

平成 27 年度

アジアの低炭素社会実現のための

JCM 案件形成可能性調査事業

「ホーチミン市・大阪市連携による
低炭素都市形成支援調査」

報 告 書

平成 28 年 3 月

公益財団法人 地球環境センター

I. サマリー

1. 業務の概要

1.1 業務目的

大阪市長・ホーチミン市長による JCM の活用を明記した低炭素都市形成に関する自治体間協力に関する覚書と、従来調査結果を基盤とし、

- ① 大阪市の有する優れた環境技術と環境行政の仕組みを融合したシステムとして輸出し、面的かつパッケージ的に JCM 案件を発掘・形成すること、
- ② JCM 案件の大規模展開を組織的・制度的に支える両都市間の連携組織の強化や低炭素都市マスタープランづくりなど運営・維持管理体制を確立すること、
- ③ 本調査事業で実施する JCM プロジェクト実現可能性調査の平成 27・28 年度早期事業実現やその後の JCM 案件の大規模展開

の 3 点を目指し、環境負荷が増大するホーチミン市の低炭素化を図る。

これにより、アジアにおいて同様の課題を抱える他のメガシティのモデルとする。

1.2 業務内容

業務内容は、以下に示すとおりである。

- ① 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援及びキャパシティデベロップメント事業
- ② JCM プロジェクトの実現可能性調査の実施（JCM 方法論・プロジェクト計画書（PDD）の作成を含む）
 - (1) ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業
 - (2) 道路灯の高効率 LED 化事業
 - (3) CNG タクシー普及展開事業
 - (4) 産業用太陽光発電普及促進事業
- ③ 自治体間連携・官民連携の推進
- ④ シンポジウム・ワークショップ等の開催
 - (1) 都市間連携による市長級シンポジウムの開催
 - (2) 調査結果報告ワークショップの開催
 - (3) ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会
- ⑤ 広報活動
- ⑥ 調査事業の成果報告
 - (1) 国内進捗報告会（環境省にて年 5 回開催）への出席及び報告（必要な資料の作成を含む）
 - (2) 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会議への出席及び発表（必要な資料の作成を含む）
 - (3) 環境省が指定する会議（(1)・(2)を除く）での発表（プレゼン、ブース展示等）

- ・JCM 都市間連携ワークショップ（東京）（平成 28 年 1 月）
- ・第 7 回 E S C ハイレベルセミナー（ハノイ）（平成 28 年 3 月）

1.3 業務フロー

業務フローは、以下に示すとおりである。

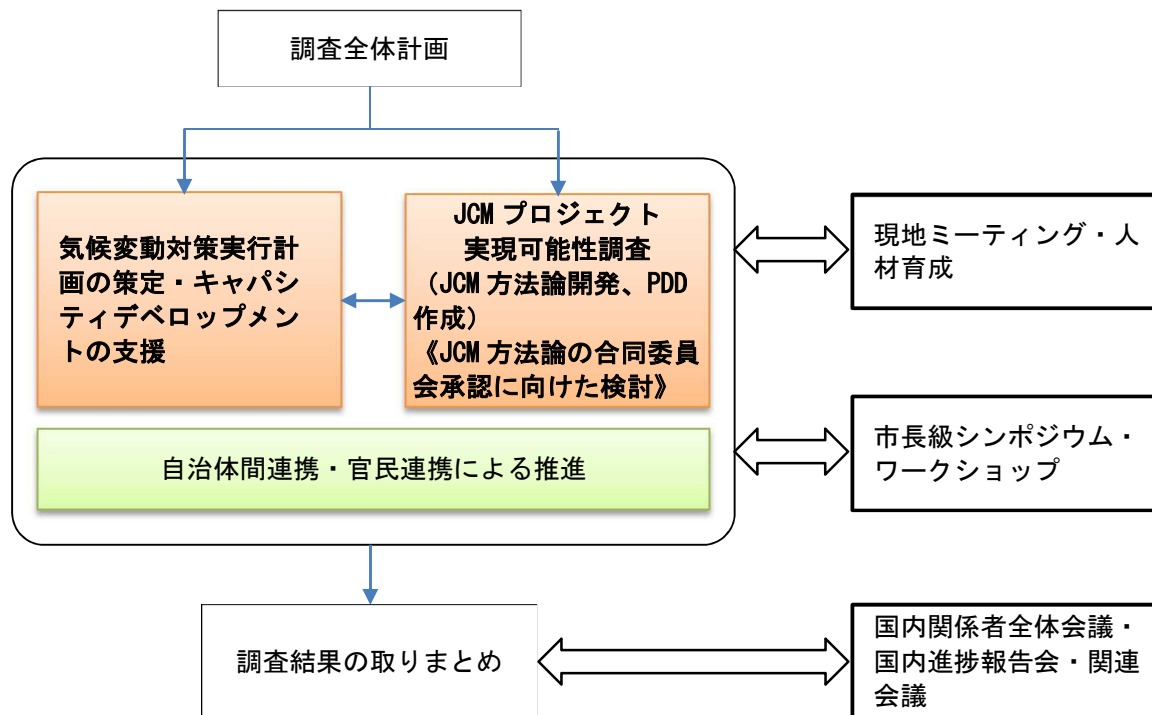


図 1.3.1 業務フロー

1.4 事業実施体制

本事業の実施体制は、以下に示すとおりである。

公益財団法人地球環境センターが支援し、ホーチミン市気候変動運営委員会と大阪低炭素都市開発支援本部との間で合同会議を開催した。

また、日本テピア（株）・パナソニック（株）、小川電機（株）、マイクライメイトジャパン（株）、ネクストエナジー・アンド・リソース（株）の民間企業が実現可能性調査を、独立行政法人国立環境研究所（NIES）等が将来予測とそのため AIM モデル活用（環境省の別事業による協力）をそれぞれ実施するとともに、チーム大阪コンソーシアムにおいて、ホーチミン市における JCM プロジェクトの開発・実施に関する情報共有を行った。

さらに、これら活動の実施に際し独立行政法人国際協力機構関西国際センター（JICA 関西）、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、独立行政法人日本貿易振興機構（JETRO）・ホーチミン事務所及び公益社団法人関西経済連合会の協力を得た。

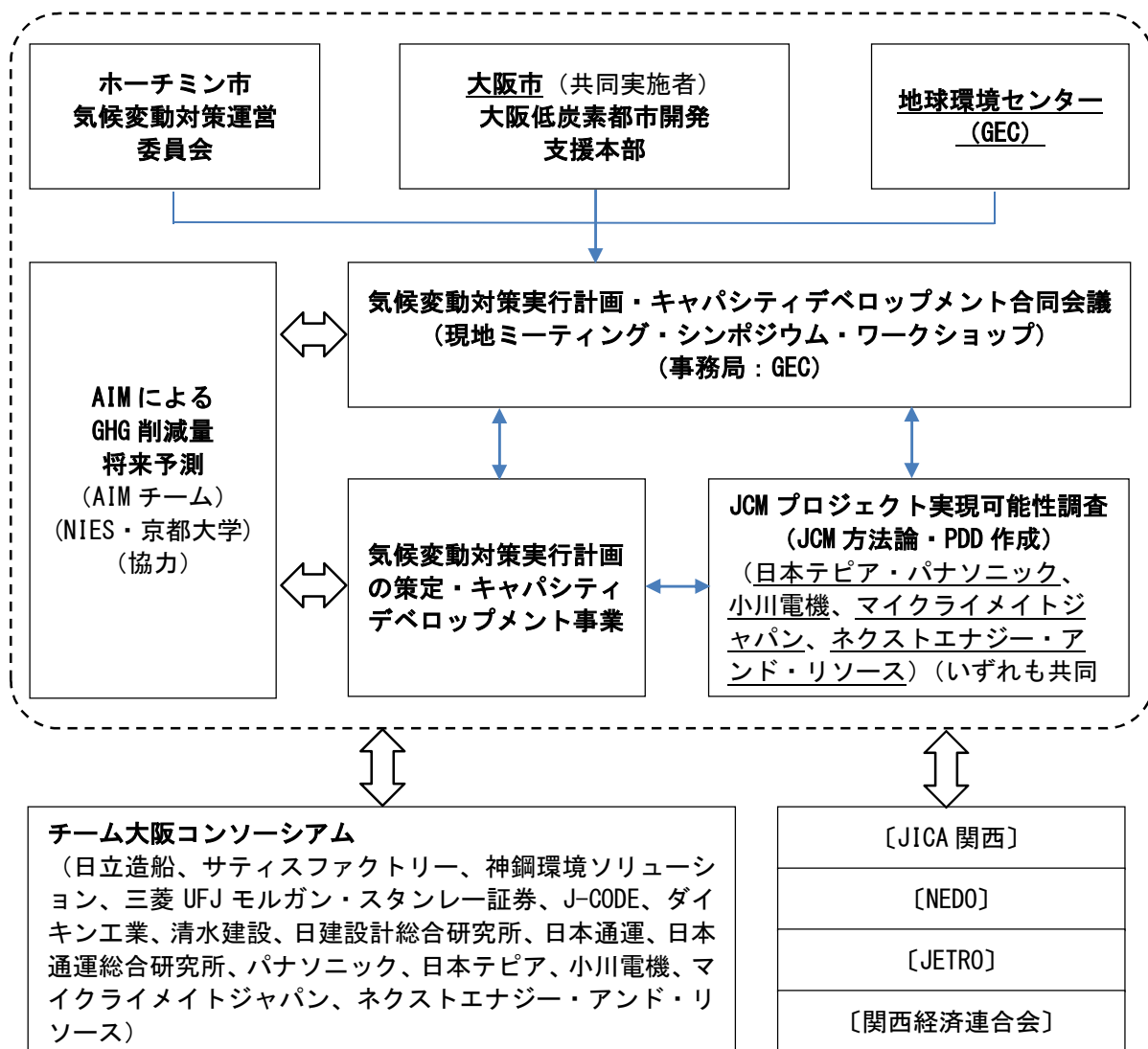


図 事業の実施体制

2. 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援及びキャパシティ開発事業

ホーチミン市の低炭素都市形成に資する JCM 案件を発掘し、それらの案件を都市全体に拡大するなど、中長期的に気候変動対策を推進するため、大阪市における「地球温暖化対策実行計画」の策定・実施の経験を活かし、「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」（以下「CCAP」という。）の策定を平成 26 年度に引き続き支援した。また、JCM プロジェクトの面的な展開・継続的な案件形成のためには、策定した CCAP を確実に実行するための体制を構築することが必要不可欠であり、このことから、大阪市の実践してきたノウハウ・技術・制度等をホーチミン市に移転し、ホーチミン市の体制づくり、制度づくり、運営技術の向上、民間事業者との連携の向上等を行うことを目的として、ホーチミン市のキャパシティ開発を実施した。

CCAP の策定支援については、平成 26 年度では、大阪市や民間企業が参加し、ホーチミン市の CCAP（案）の作成に協力したものの、平成 27 年度も引き続き、ホーチミン市気候変動事務

局や人民委員会等の関連部局等と協議・調整を行った。平成 28 年のホーチミン市人民委員会の承認を目標としている C C A P の策定支援に当たっては、単なる計画の策定にとどまらず、大阪市の知見・ノウハウ・技術に基づき、大阪・関西の強みやポテンシャルを活用した戦略づくり等の低炭素な都市計画の提案を盛り込み、低炭素社会の将来ビジョンの策定、低炭素社会の実現に向けての重点施策等に関するロードマップの策定、JCM プロジェクトの継続的な案件形成と面的な展開を目指した。

2.1 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援

平成 26 年度調査において、ホーチミン市と「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定に向けて検討を進めた結果、策定までの課題が明確となった（課題は本文 p. 4 参照）。平成 27 年度についても、引き続きその課題を解決するとともに、大阪市との協働によるホーチミン市の低炭素社会実現に向け、より実効性が高く、より JCM プロジェクトの継続的な案件形成と面的な展開に有効となるような実行計画を策定するよう、実行計画の策定支援を実施した。具体的には、平成 26 年度よりチーム大阪から、大阪市における「地球温暖化対策実行計画」の策定・実施の経験に基づき、実行計画素案や低炭素に貢献する施策・プロジェクトリストをホーチミン市側に提示するとともに、ホーチミン市側が実行計画（案）の作成を進めた。その実行計画（案）について、現地ミーティング・シンポジウム等においてホーチミン市・チーム大阪で検討を行うことにより、実行計画（案）の精査を行い、完成を目指した。

この結果、巻末に添付するとおり、「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」（案）が完成し、平成 28 年上半期のホーチミン市人民委員会の承認予定となっている。

表 現地ミーティング等の開催概要

会 合	月 日	協議先
第 1 回現地ミーティング	平成27年 6 月 8 日（月） ～10 日（水）	ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局、JCM プロジェクト実現可能性調査の現地カウンターパート
第 2 回現地ミーティング	平成27年 7 月 13 日（月） ～14 日（火）	ホーチミン市気候変動事務局
第 3 回現地ミーティング	平成27年 9 月 15 日（火） ～17 日（木）	ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局
第 4 回現地ミーティング	平成27年 10 月 22 日（木） ～23 日（金）	ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局
第 5 回現地ミーティング	平成28年 1 月 20 日（水） ～21 日（木）	ホーチミン市気候変動事務局

2.2 JCM プロジェクトの面的な展開や継続的な案件形成のためのキャパシティ開発

策定した気候変動対策実行計画の実行や環境課題の対処能力の向上等が効果的・効率的に実施されること、JCM プロジェクトが面的な展開・継続的な案件形成されることを目的とし、大阪市の経験・ノウハウに基づく、気候変動対策実行計画の P D C A サイクルに着目した人材育成や円滑な組織運営の構築のためのホーチミン市のキャパシティ開発を実施した。

3. JCM プロジェクトの実現可能性調査の実施

JCM 事業化が早期に実現することが見込まれる事業で、その後の同種案件の展開可能性が高い以下 3.1～3.4 の案件に関する実現可能性調査を実施した。このうち、「ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業」、「産業用太陽光発電普及促進事業」については、「平成 27 年度二国間クレジット制度を利用したプロジェクト設備補助事業」に採択された。

また、対象プロジェクトを JCM プロジェクトとして実現する際に、適用可能な JCM 方法論の開発（適格性要件の設定、リファレンス排出量の特定及び算定、プロジェクト排出量の算定、モニタリング手法の確立、及び排出削減量の定量評価とその算定のために必要となるデフォルト値・事前設定値の設定等、並びに算定シート（エクセルスプレッドシート）の作成）と、その JCM 方法論に基づいたプロジェクト計画書（PDD）の作成を行った。

F S 調査	JCM 設備補助事業
ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業 【日本テピア（株）・パナソニック（株）】	空調制御システムを用いた工場の省エネ 【裕幸計装（株）】
産業用太陽光発電普及促進事業 【ネクストエナジー・アンド・リソース（株）】	ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入 【イオンリテール（株）】

3.1 ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業（日本テピア（株）・パナソニック（株））

(1) プロジェクト概要

本プロジェクトは、ホーチミン市の工業団地内の工場に対し、省エネ診断の実施および適切な技術の導入によって省エネを推進し、同地域の CO2 排出量を削減する事業である。

調査は、ホーチミン市内ある日本電産グループ子会社である Nidec SERVO Vietnam 社、Nidec TOSOK 社、TOYOITEC Vietnam 社及び Nidec Vietnam 社の 4 工場を対象とした。

(2) 対象設備

空調、コンプレッサー、リフロー炉を中心に、空調制御用機器とコンプレッサーの電力と圧力計測器を設置するなど、専門家による工場全体の省エネ診断を実施した結果、工場のユーティリティー設備の動作を制御し運転効率を高める機器を今回の対象技術として選定した。具体的には、今回の 4 工場で共通して導入を図る見込の高い空調設備制御装置「Be One」とコンプレッサー制御装置とした。

(3) 調査結果

対象 4 工場のうち 3 工場における CO2 削減量は、3 工場の合計で 1 年間で 2,227 tCO2/year と想定された。

本プロジェクトは、この実現可能性調査を踏まえ、「平成 27 年度二国間クレジット制度を利用したプロジェクト設備補助事業」に応募した結果、「空調制御システムを用いた工場の省エネ」（裕幸計装（株））として採択された。

3.2 道路灯の高効率LED化事業（小川電機（株））

(1) プロジェクト概要

本プロジェクトは、現状高圧ナトリウム灯を利用しているホーチミン市の道路灯を、高効率なLED照明に転換するものである。

(2) 対象設備

対象設備は、スタンレー電気が車載用LED照明で培った技術力を使い、新しく開発を進めているCOBモジュールを光源とした高効率かつ軽量・薄型のスタンレー電気製LED道路灯とした。

(3) 調査結果

ホーチミン市内にある14000灯のうちの4000灯の道路灯をLED化すると想定した場合、CO2削減量は、1年間で1,037 tCO2/yearと想定された。

ただし、本プロジェクトをJCM事業化するに当たっては、国際コンソーシアムのスキーム上、今回の道路灯のプロジェクトに関して共同事業者側に道路灯所有者（現状はホーチミン市交通局）が入ることが必須であること、現地自治体側でLED道路灯の交換費用を予算化する承認を得ることの課題を解決する必要があることが判明した。一方で、本調査を通して、ベトナムでの道路灯の管理体制、道路灯の電気代の支払い方法、人民委員会内の提案・承認プロセスなどを把握することができ、今後のJCM事業化に当たって有益な情報を入手することができた。

3.3 CNGタクシー普及展開事業（マイクライメイトジャパン（株））

(1) プロジェクト概要

本プロジェクトは、ホーチミン市内のタクシー事業会社と連携し、同タクシー事業会社が使用するタクシー車両の改造により、使用燃料をガソリンからCNGに転換することでGHG排出量を削減する事業である。

(2) 対象設備

対象設備は、タクシー事業会社Mai Linh Corporationが保有するタクシーに対して、ケイテック株式会社が実施するCNG車両改造、及び株式会社サイサン及びその子会社が実施するCNG供給ステーション建設とした。

(3) 調査結果

マイリン社のCNGタクシー事業、サイサンのCNG供給販売事業、ケイテックの車両改造事業についてそれぞれの事業の収益性を試算結果、マイリン社のCNGタクシー導入事業、サイサン社のCNG供給販売事業ともに民間ベースの実施のみでは実現が難しいと判断された。本プロジェクトに当たっては、ベトナム政府やホーチミン市によるCNG利用優遇策によるCNG販売価格の削減が必要であり、普及促進を進める方針であるベトナム政府、ホーチミン市の今後の政策実施に期待したい。

3.4 産業用太陽光発電普及促進事業（ネクストエナジー・アンド・リソース（株））

(1) プロジェクト概要

本プロジェクトは、事業ターゲットとする 100～300kW の産業用施設等における未利用スペースに対し、蓄電容量を抑えた安価で簡易な自家消費システム構築の推進を図るものである。具体的には、2016 年夏に開店予定のイオンモール・ビンタン店への太陽光発電システムの導入について調査を実施した。

(2) 対象設備

対象設備は、ネクストエナジー・アンド・リソース（株）製の太陽光発電システム（320kW）とした。

(3) 調査結果

320kW の太陽光発電システムを導入した場合、CO2 削減量は、1 年間で 286 tCO2/year と想定された。

本プロジェクトは、この実現可能性調査を踏まえ、「平成 27 年度二国間クレジット制度を利用したプロジェクト設備補助事業」に応募した結果、「ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入」（イオンリテール（株））として採択された。

4. 自治体間連携・官民連携の推進

ホーチミン市と大阪市の自治体間連携の下で、ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020 の策定支援等を通じて、ホーチミン市側の低炭素都市実現・持続可能な発展に必要なニーズを明らかにしつつ、それに対する大阪市の有する都市経営・都市開発の知見・ノウハウ・技術・制度の移転を促進するとともに、具体的な JCM プロジェクトの取組みを推進した。この JCM プロジェクト案件発掘を目的として、JCM プロジェクトの実施に関心を有する民間事業者等との情報共有を促進し（「5.3 ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会（平成 27 年 10 月）」）、更なる民間事業者の参画やプロジェクト実施支援を行う官民連携を、本事業の下で設置する「チーム大阪コンソーシアム」（「7.2 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会議への出席及び発表」）において推進した。この結果、チーム大阪コンソーシアムから平成 28 年 3 月時点で以下の 4 件の JCM 設備補助事業が誕生するとともに、継続してさらなる JCM プロジェクトの開発・発掘を推進している。

- ① デジタルタコグラフを用いたエコドライブプロジェクト《ベトナム国 JCM 登録第 1 号》
（（日本側）日本通運、（ベトナム側）ベトナム日本通運）
- ② 卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業
（（日本側）日立造船（株）、（株）サティスファクトリインターナショナル、（ベトナム側）サイゴン商業公社（SATRA））
- ③ 空調制御システムを用いた工場の省エネ（（日本側）裕幸計装（株））
- ④ ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入（イオンリテール（株））

5.2 調査結果報告ワークショップの開催（平成28年2月）

平成27年度の都市間連携事業やJCMプロジェクトの調査結果を報告するため、平成28年2月25日に調査結果報告ワークショップを開催した。調査結果報告ワークショップにおいては、ホーチミン市気候変動対策実行計画2016～2020の最新報告やJCMプロジェクトの実施状況等について報告を行うとともに、実行計画に基づく、今後のホーチミン市における気候変動対策について、大阪市が有する都市経営・都市開発の知見・ノウハウ・技術・制度による実行計画の進捗管理（PDCAサイクルの適用）や、今後の両市の協力体制等に関して対話を行った。

5.3 ホーチミン市の低炭素都市形成に向けたJCM案件形成説明会（平成27年10月）

「ホーチミン市の低炭素都市形成に向けたJCM案件形成説明会」は、大阪市のホーチミン市における都市間協力による取組みや関連団体による支援事業の説明をはじめ、JCMの概要及びJCMプロジェクトを進める事業者からの報告のほか、JCM活用促進に向け、事業実施体制の構築やMRV（測定・報告・検証）手続き等についてディスカッションを行うことを目的として、平成27年10月30日（金）に、大阪市主催・GEC共催で開催した。

当日は、民間企業等から63名が出席し、低炭素社会実現のための大阪市の支援内容や日本政府の取組み、JCM（二国間クレジット制度）を活用した環境省・NEDO・JICAの事業支援制度についての説明と意見交換が行われた。

6. 広報活動

当該事業の紹介及びJCMに対する理解の深化・拡大を促進するため、市長級シンポジウム、現地ワークショップ、JCM案件形成説明会等の機会を活用して広報活動を行った。

7. 調査事業の成果報告

7.1 国内進捗報告会への出席及び報告

平成27年5月12日（キックオフ会議）、平成27年8月6日（第2回進捗報告会）、平成27年11月17日（第3回進捗報告会）、平成28年1月12日（最終報告会）に、環境省で開催された報告会に出席し、事業の進捗状況等について報告を行った。

7.2 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会への出席及び発表

平成27年度事業の事業内容、実施方針、スケジュール等について、チーム大阪の関係者において、情報共有・意見交換を行うため、打合せ会を開催した。

7.3 環境省が指定する会議での発表

平成28年1月28～29日に東京で開催されたJCM都市間連携ワークショップ、平成28年3月3～4日にハノイで開催された第7回ESCハイレベルセミナーに出席し、大阪市より本事業に関する発表を行った。

5.2 調査結果報告ワークショップの開催（平成 28 年 2 月）

平成 27 年度の都市間連携事業や JCM プロジェクトの調査結果を報告するため、平成 28 年 2 月 25 日に調査結果報告ワークショップを開催した。調査結果報告ワークショップにおいては、ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020 の最新報告や JCM プロジェクトの実施状況等について報告を行うとともに、実行計画に基づく、今後のホーチミン市における気候変動対策について、大阪市が有する都市経営・都市開発の知見・ノウハウ・技術・制度による実行計画の進捗管理（PDCA サイクルの適用）や、今後の両市の協力体制等に関して対話を行った。

5.3 ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会（平成 27 年 10 月）

「ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会」は、大阪市のホーチミン市における都市間協力による取組みや関連団体による支援事業の説明をはじめ、JCM の概要及び JCM プロジェクトを進める事業者からの報告のほか、JCM 活用促進に向け、事業実施体制の構築や MRV（測定・報告・検証）手続き等についてディスカッションを行うことを目的として、平成 27 年 10 月 30 日（金）に、大阪市主催・GEC 共催で開催した。

当日は、民間企業等から 63 名が出席し、低炭素社会実現のための大阪市の支援内容や日本政府の取組み、JCM（二国間クレジット制度）を活用した環境省・NEDO・JICA の事業支援制度についての説明と意見交換が行われた。

6. 広報活動

当該事業の紹介及び JCM に対する理解の深化・拡大を促進するため、市長級シンポジウム、現地ワークショップ、JCM 案件形成説明会等の機会を活用して広報活動を行った。

7. 関連業務への協力

7.1 国内進捗報告会への出席及び報告

平成 27 年 5 月 12 日（キックオフ会議）、平成 27 年 8 月 6 日（第 2 回進捗報告会）、平成 27 年 11 月 17 日（第 3 回進捗報告会）、平成 28 年 1 月 12 日（最終報告会）に、環境省で開催された報告会に出席し、事業の進捗状況等について報告を行った。

7.2 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会への出席及び発表

平成 27 年度事業の事業内容、実施方針、スケジュール等について、チーム大阪の関係者において、情報共有・意見交換を行うため、打合せ会を開催した。

7.3 環境省が指定する会議での発表

平成 28 年 1 月 28～29 日に東京で開催された JCM 都市間連携ワークショップ、平成 28 年 3 月 3～4 日にハノイで開催された第 7 回 E S C ハイレベルセミナーに出席し、大阪市より本事業に関する発表を行った。

Ⅱ. 報告書本編

— 目次 —

1. 業務の概要	1
1.1 業務目的	1
1.2 業務内容	1
1.3 業務フロー	2
1.4 業務実施体制	2
2. 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援及びキャパシ ティデベロップメント事業	4
2.1 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援	4
2.2 JCM プロジェクトの面的な展開や継続的な案件形成のためのキャパシ ティデベロップメント	9
3. JCM プロジェクトの実現可能性調査の実施	13
3.1 ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業	13
3.2 道路灯の高効率LED化事業	46
3.3 CNGタクシー普及展開事業	71
3.4 産業用太陽光発電普及促進事業	83
4. 自治体間連携・官民連携の推進	104
5. シンポジウム等の開催	105
5.1 大阪市・ホーチミン市合同 JCM シンポジウム（平成 27 年 11 月）	105
5.2 調査結果報告ワークショップの開催（平成 28 年 2 月）	108
5.3 ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会（平成 27 年 10 月）	111
6. 広報活動	112
7. 調査事業の成果報告	113
7.1 国内進捗報告会への出席及び報告	113
7.2 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会議への出席及び発表	120
7.3 環境省が指定する会議での発表	122

1. 業務の概要

1.1 業務目的

大阪市長・ホーチミン市長による JCM の活用を明記した低炭素都市形成に関する自治体間協力に関する覚書と、従来調査結果を基盤とし、

- ① 大阪市の有する優れた環境技術と環境行政の仕組みを融合したシステムとして輸出し、面的かつパッケージ的に JCM 案件を発掘・形成すること、
- ② JCM 案件の大規模展開を組織的・制度的に支える両都市間の連携組織の強化や低炭素都市マスタープランづくりなど運営・維持管理体制を確立すること、
- ③ 本調査事業で実施する JCM プロジェクト実現可能性調査の平成 27・28 年度早期事業実現やその後の JCM 案件の大規模展開

の 3 点を目指し、環境負荷が増大するホーチミン市の低炭素化を図る。

これにより、アジアにおいて同様の課題を抱える他のメガシティのモデルとする。

1.2 業務内容

業務内容は、以下に示すとおりである。

- ① 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援及びキャパシティデベロップメント事業
- ② JCM プロジェクトの実現可能性調査の実施（JCM 方法論・プロジェクト計画書（PDD）の作成を含む）
 - (1) ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業
 - (2) 道路灯の高効率 LED 化事業
 - (3) CNG タクシー普及展開事業
 - (4) 産業用太陽光発電普及促進事業
- ③ 自治体間連携・官民連携の推進
- ④ シンポジウム・ワークショップ等の開催
 - (1) 都市間連携による市長級シンポジウムの開催
 - (2) 調査結果報告ワークショップの開催
 - (3) ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会
- ⑤ 広報活動
- ⑥ 調査事業の成果報告
 - (1) 国内進捗報告会（環境省にて年 5 回開催）への出席及び報告（必要な資料の作成を含む）
 - (2) 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会議への出席及び発表（必要な資料の作成を含む）
 - (3) 環境省が指定する会議（(1)・(2)を除く）での発表（プレゼン、ブース展示等）

- ・JCM 都市間連携ワークショップ（東京）（平成 28 年 1 月）
- ・第 7 回 E S C ハイレベルセミナー（ハノイ）（平成 28 年 3 月）

1.3 業務フロー

業務フローは、図 1.3.1 に示すとおりである。

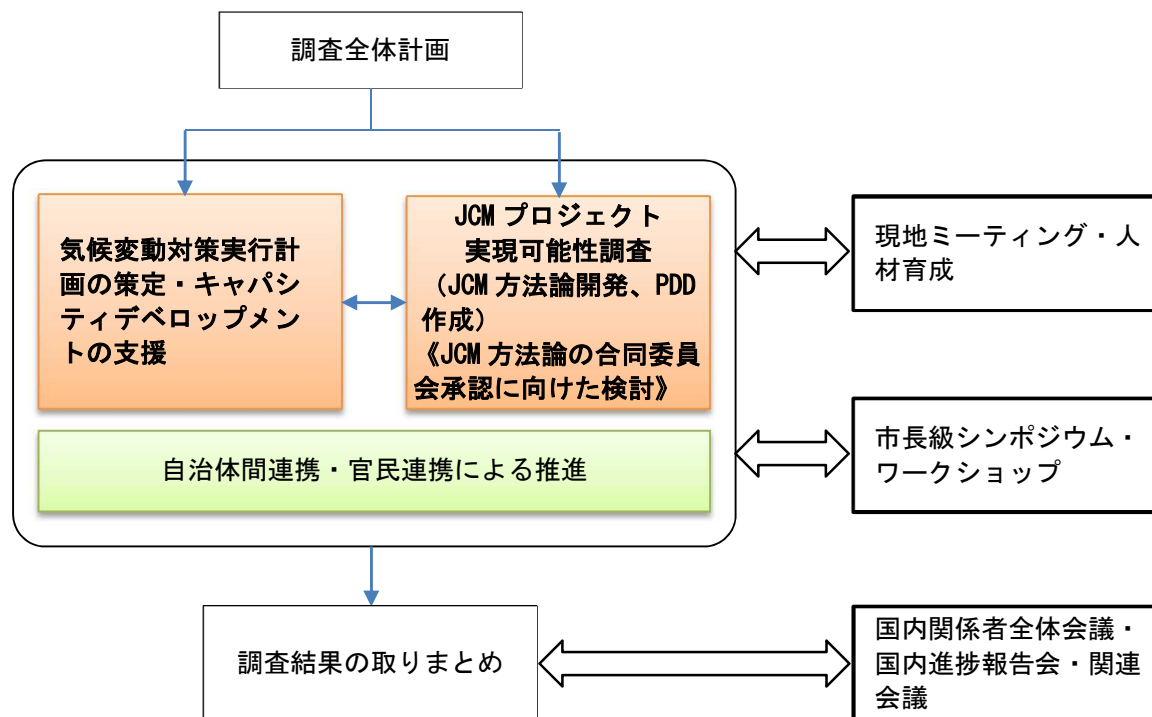


図 1.3.1 業務フロー

1.4 事業実施体制

本事業の実施体制は、以下に示すとおりである。

(1) ホーチミン市の低炭素都市推進体制

ホーチミン市における低炭素都市化への取り組みは、気候変動対策運営委員会（Ho Chi Minh City Climate Change Steering Committee）が中心となって推進されている。

この運営委員会は、ホーチミン市全局から構成されており各局長が委員に就いている。また、運営委員会の下部組織としてアドバイザーグループ（幹事会）とクライメートチェンジビューロー（事務局）があり、この事務局は天然資源環境局（DONRE）内に設置されている。

(2) 大阪市の低炭素都市推進体制

大阪市は、ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた官民連携の技術協力を開始するのにあわせて、部門横断的な組織である大阪低炭素都市開発支援本部を 2013 年 7 月 11 日に設置した。

本支援本部は、大阪府の協力も得ながら、低炭素都市形成に向けて民間企業等のもつ先進的な技術を活用し、大阪市が有する都市経営・都市開発の総合的ノウハウの移転を促進することにより、アジア地域が抱える都市問題を解決するとともに、大阪の地域経済の活性化を図ることを目的として活動している。

(3) 本事業の実施体制

公益財団法人地球環境センターが支援し、ホーチミン市気候変動運営委員会と大阪低炭素都市開発支援本部との間で合同会議（現地ミーティング・シンポジウム・ワークショップ）を開催した。

また、日本テピア（株）・パナソニック（株）、小川電機（株）、マイクライメイトジャパン（株）、ネクストエナジー・アンド・リソース（株）の民間企業が実現可能性調査を、独立行政法人国立環境研究所（NIES）等が将来予測とそのための AIM モデル活用（環境省の別事業による協力）をそれぞれ実施するとともに、チーム大阪コンソーシアムにおいて、ホーチミン市における JCM プロジェクトの開発・実施に関する情報共有を行った。

さらに、これら活動の実施に際し独立行政法人国際協力機構関西国際センター（JICA 関西）、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、独立行政法人日本貿易振興機構（JETRO）・ホーチミン事務所及び公益社団法人関西経済連合会の協力を得た。

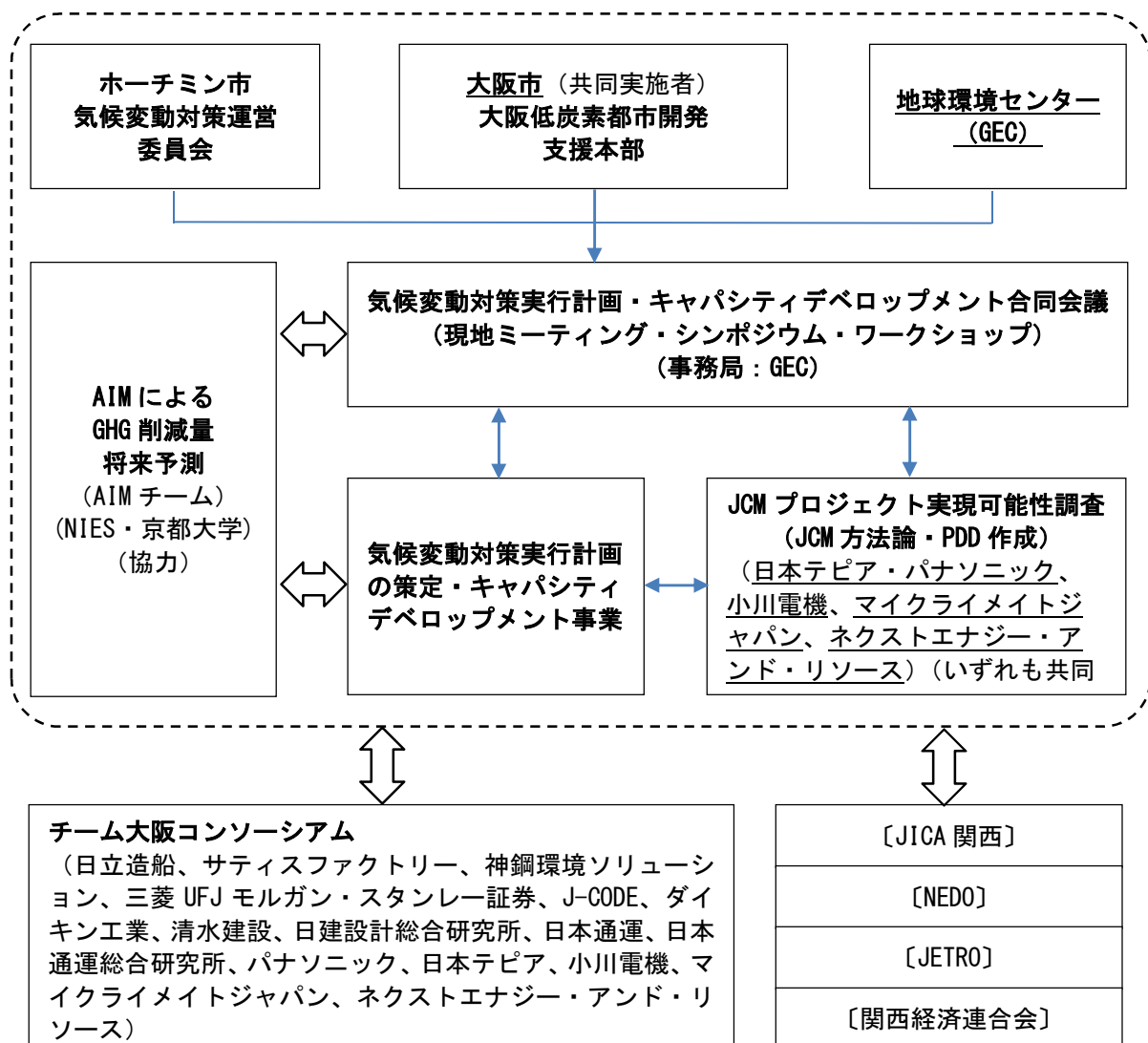


図 1.4.1 事業の実施体制

2. 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援及びキャパシティ デベロップメント事業

ホーチミン市の低炭素都市形成に資する JCM 案件を発掘し、それらの案件を都市全体に拡大するなど、中長期的に気候変動対策を推進するため、大阪市における「地球温暖化対策実行計画」の策定・実施の経験を活かし、「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」（以下「CCAP」という。）の策定を平成 26 年度に引き続き支援した。また、JCM プロジェクトの面的な展開・継続的な案件形成のためには、策定した CCAP を確実に実行するための体制を構築することが必要不可欠であり、このことから、大阪府が実践してきたノウハウ・技術・制度等をホーチミン市に移転し、ホーチミン市の体制づくり、制度づくり、運営技術の向上、民間事業者との連携の向上等を行うことを目的として、ホーチミン市のキャパシティデベロップメントを実施した。

CCAP の策定支援については、平成 26 年度では、大阪市や民間企業が参加し、ホーチミン市の CCAP（案）の作成に協力したものの、平成 27 年度も引き続き、ホーチミン市気候変動事務局や人民委員会等の関連部局等と協議・調整を行った。平成 28 年のホーチミン市人民委員会の承認を目標としている CCAP の策定支援に当たっては、単なる計画の策定にとどまらず、大阪市の知見・ノウハウ・技術に基づき、大阪・関西の強みやポテンシャルを活用した戦略づくり等の低炭素な都市計画の提案を盛り込み、低炭素社会の将来ビジョンの策定、低炭素社会の実現に向けての重点施策等に関するロードマップの策定、JCM プロジェクトの継続的な案件形成と面的な展開を目指した。

2.1 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定支援

平成 26 年度調査において、ホーチミン市と「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」の策定に向けて検討を進めたところ、以下の課題が明確となった。

＜解決すべき課題＞

- ・現状の GHG 排出量の把握（平成 26 年度未検討分野）
- ・将来の GHG 排出量の推計（AIM を活用予定（（独）国立環境研究所（NIES）との協働））
- ・GHG 削減目標年次・数値の設定
- ・重点分野・重点施策・重点事業の明確化
- ・計画の推進体制・進行管理・見直しに関する検討
- ・JCM を活用したモデルプロジェクトの提案
- ・適用可能なファイナンススキームの提案

＜JCM プロジェクトの面的な展開・継続的な案件形成のための低炭素な都市計画の提案＞

- ・低炭素化社会の将来ビジョンの策定
- ・低炭素化社会の実現に向けた重点施策等に関するロードマップの策定
- ・大阪・関西の強みやポテンシャルを活用した戦略づくり

また、ホーチミン市は、実行計画の策定に向けて、以下のスケジュールを予定している。

<実行計画策定スケジュール>

平成 27 年 9 月 気候変動事務局（案）の完成

平成 27 年 10 月～平成 28 年 3 月 関連部局との協議調整

平成 28 年 4 月 ホーチミン市人民委員会への提出・協議調整

平成 28 年 6 月 ホーチミン市人民委員会による承認

現状のホーチミン市の実力では、実行計画のホーチミン市人民委員会による承認まで、大阪市の協働による実行計画の策定支援が必要な状況である。特に、GHG 排出量の将来予測については、平成 26 年度より環境省が別事業で支援している AIM チーム（独立行政法人国立環境研究所（NIES））がホーチミン市（気候変動事務局、科学技術局、天然資源環境大学等）と協力し、検討を進めており、平成 27 年度も引き続き、AIM チーム・ホーチミン市関連部局で構成される「Science Committee」等において検討が行われる予定であることから、AIM チームと連携し、その検討結果を実行計画に活用することとした。また、GHG 削減目標についても、この検討結果を参考に、ホーチミン市と協議し、設定することとした。

具体的には、平成 26 年度よりチーム大阪から、大阪市における「地球温暖化対策実行計画」の策定・実施の経験に基づき、実行計画素案や低炭素に貢献する施策・プロジェクトリストをホーチミン市側に提示するとともに、ホーチミン市側が実行計画（案）の作成を進めた。その実行計画（案）について、現地ミーティング・シンポジウム等においてホーチミン市・チーム大阪で検討を行うことにより、実行計画（案）の精査を行い、完成を目指した。

(1) 現地ミーティング等の開催概要

気候変動対策実行計画（案）の策定に当たり、以下に示すとおり、現地ミーティング等を実施した。

表 2.1.1 現地ミーティング等の開催概要

会 合	月 日	協議先
第 1 回現地ミーティング	平成27年 6 月 8 日（月） ～10日（水）	ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局、JCM プロジェクト実現可能性調査の現地カウンターパート
第 2 回現地ミーティング	平成27年 7 月 13 日（月） ～14日（火）	ホーチミン市気候変動事務局
第 3 回現地ミーティング	平成27年 9 月 15 日（火） ～17日（木）	ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局
第 4 回現地ミーティング	平成27年 10 月 22 日（木） ～23日（金）	ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局
第 5 回現地ミーティング	平成28年 1 月 20 日（水） ～21日（木）	ホーチミン市気候変動事務局

(2) 第1回現地ミーティング（平成27年6月）

平成27年度事業の事業内容、実施方針、スケジュール等について、情報共有・意見交換を行うため、ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局、JCMプロジェクト実現可能性調査の現地カウンターパートと会議を実施した。

【月 日】平成27年6月8日（月）～10日（水）

【協議先】ホーチミン市気候変動事務局、その他関連部局、JCMプロジェクト実現可能性調査の現地カウンターパート

【主な協議内容】

本調査の平成27年度のキックオフとして、今年度の都市間連携事業（「ホーチミン市気候変動対策実行計画2016～2020」の策定支援（平成27年末のベトナム国承認予定）及びキャパシティデベロップメント事業）、4件のJCMプロジェクト実現可能性調査（FS調査）（①ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業（日本テピア（株）・パナソニック（株））、②道路灯の高効率LED化事業（小川電機（株））、③CNGタクシー普及展開事業（マイクライメイトジャパン（株））、④産業用太陽光発電普及促進事業（ネクストエナジー・アンド・リソース（株）））に関して、ホーチミン市気候変動事務局と協議を行うとともに、各FS調査に関する個別協議を実施した。

(3) 第2回現地ミーティング（平成27年7月）

気候変動対策実行計画（案）の進捗状況の確認、市長級シンポジウムに向けた調整を行うため、第2回現地ミーティングを実施した。

【月 日】平成27年7月13日（月）～14日（火）

【協議先】ホーチミン市気候変動事務局

【主な協議内容】

① 気候変動対策実行計画（CCAP）（案）の進捗状況について

- ・CCAPは、6月末第1ドラフト完成予定で、9月末最終版完成を目指す。
- ・ホーチミン側で作成したドラフトをメールで大阪側に共有し、大阪側で内容を検討の上、コメントや、適宜、修正を行って返答する。

② 市長級シンポジウムに向けた調整

- ・今回のシンポジウムは、覚書で定めた最終回であり、覚書で取り交わされたとおり、この2年間に渡り両市が協力した成果として、CCAPの完成を祝う会とする。
- ・今回のシンポジウムにおいて、大阪側としては、今後の両市の連携の継続に向けたきっかけ作りを行いたいと考えている。

(4) 第3回現地ミーティング（平成27年9月）

気候変動対策実行計画（案）の進捗状況の確認、市長級シンポジウムに向けた調整を行うため、第3回現地ミーティングを実施した。

【月 日】平成27年9月15日（火）～17日（木）

【協議先】ホーチミン市気候変動事務局、外務省ホーチミン外務局、その他関係部局

【主な協議内容】

① 気候変動対策実行計画（CCAP）（案）の進捗状況について

- ・CCAPの実効的な実施には引き続きサポートが必要だと認識しており、そのためにはMoUの更新に基づいた協力関係の継続が重要である。
- ・キエット局長より、計画の実施には具体的な取組（活動やプロジェクト）が必要であることの重要性について同意し、協力関係の継続についても同意した。
- ・11月6日の市長級対話・シンポジウムの目玉はCCAPであり、その内容を踏まえて大阪市の次期協力の展開に関する提案を発表したいと思っている。
- ・CCAPは、翌週9/25に各関連部局に対して内容に関する勉強会を行う予定、この結果を踏まえて、10月中にCCAP最終案が完成する予定である。
- ・CCAPは、バックグラウンドペーパーで400ページ、それをCCAPフルバージョンに組みなおして100ページ、公開説明用のCCAPで20ページとなる。

② 市長級シンポジウムに向けた調整

- ・市長級シンポジウムは、以前に提出したオフィシャルレターのとおり、11月6日の開催とする。会場は、ホテルニッコーサイゴンの予定である。
- ・大阪市からは前年度（2015年1月）の時と同様に、副市長が来越する予定である。

(5) 第4回現地ミーティング（平成27年10月）

気候変動対策実行計画（案）に関するホーチミン市関係部局セミナーへの出席、気候変動事務局との個別協議、市長級シンポジウムに向けた調整を行うため、第4回現地ミーティングを実施した。

【月 日】平成27年10月22日（木）～23日（金）

【協議先】ホーチミン市気候変動事務局、その他関係部局

【主な協議内容】

① 気候変動対策実行計画（CCAP）（案）に関する関係部局セミナー

- ・ホーチミン市気候変動事務局の主催で、関係部局を招集し、CCAP（案）に関する関係部局セミナーが開催された。
- ・ホーチミン市気候変動事務局より、CCAP（案）が提示され、関係部局とディスカッション

ンが行われた。ディスカンションは、CCAP（案）に記載されている施策・プロジェクトに対して、実現可能性、予算確保、データ整備等をさらに検討し、内容の性差が必要であることが議論された。

- ・大阪市より、実行計画の策定後の実施・管理が重要であり、大阪市が実践してきたノウハウ・技術・制度等をホーチミン市に移転し、ホーチミン市の体制づくり、制度づくり、運営技術の向上、民間事業者との連携の向上等を行うための協力を引き続き行いたいと考えている旨が説明された。

② 市長級シンポジウムに向けた調整

- ・市長級シンポジウムは、以前より調整していたとおり、11月6日の開催とし、会場はホテルニッコーサイゴンとすることで両市が合意した。また、当日の議事次第についても合意した。
- ・シンポジウムにおいては、ホーチミン市より、平成28年以降の協力の継続を要請する文書を大阪市の提出する旨が伝えられた。
- ・シンポジウム前日の11月5日に、大阪市副市長がホーチミン市長を表敬し、政策対話を行うことで調整した。
- ・大阪市副市長が、サイゴン商業公社（SATRA）（日立造船（株）が進めているJCM設備補助事業「卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業」の現地カウンターパート）を訪問予定であり、その会議にホーチミン市側の同行を要請した。

(6) 第5回現地ミーティング（平成28年1月）

最終報告ワークショップ（2月開催）に向けた調整を行うため、第5回現地ミーティングを実施した。

【月 日】平成28年1月19日（水）～20日（木）

【協議先】ホーチミン市気候変動事務局

【主な協議内容】

① 最終報告ワークショップに向けた調整

- ・最終報告ワークショップは、以前より調整していたとおり、2月25日の開催とし、会場は天然資源環境局（DONRE）会議室とすることで合意した。
- ・当日の議事次第については、GECより『ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査』の平成27年度の結果概要の報告、ホーチミン市側より「HCMC低炭素都市形成のための『HCMC気候変動対策実行計画（CCAP）2016-2020』の策定」、大阪市より「CCAP2016-2020の実施状況の進捗管理：Plan-Do-Check-Action（PDCA）サイクルの適用」、各F S事業者よりF S調査結果の報告、を実施することとする。
- ・ワークショップ、その後のラップアップ会議において、平成28年以降の両市の協力の具体的な取組事項について議論することとする。

(7) 気候変動対策実行計画（案）

上記の活動を通して策定された気候変動対策実行計画（案）は、巻末に添付するとおりであり、2016年上半期にホーチミン市人民委員会の承認を得ることを目標としている。

2.2 JCM プロジェクトの面的な展開や継続的な案件形成のためのキャパシティデベロップメント

策定した気候変動対策実行計画の実行や環境課題の対処能力の向上等が効果的・効率的に実施されること、JCMプロジェクトが面的な展開・継続的な案件形成されることを目的とし、大阪市の経験・ノウハウに基づく、気候変動対策実行計画のPDCAサイクルに着目した人材育成や円滑な組織運営の構築のためのホーチミン市のキャパシティデベロップメントを実施した。

(1) ホーチミン市のCCAPの実行に関する提案

① 目的

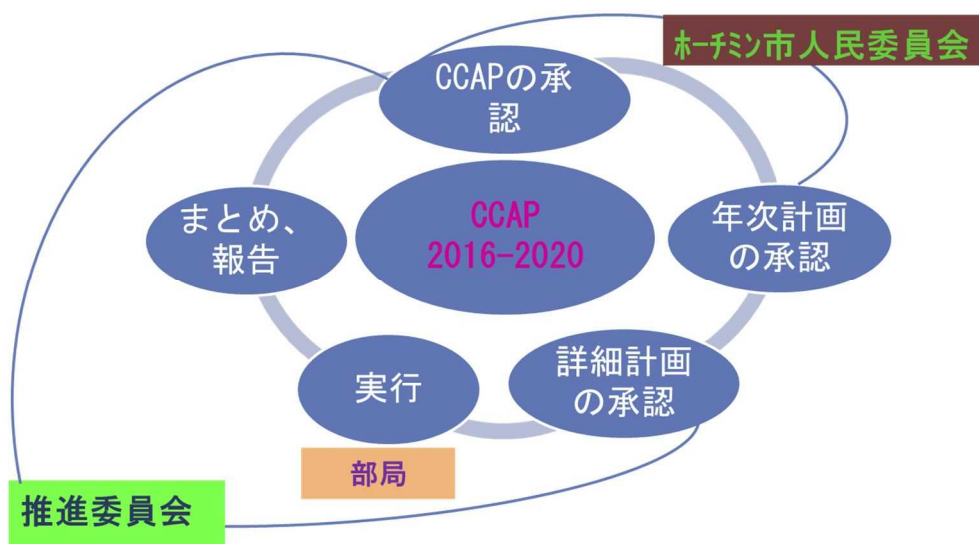
- ・気候変動対策分野における行政の有効性を向上させること
- ・各産業、分野での自主性を強化すること
- ・企業・住民の参画を促進すること

② 分野

以下の10分野とする。

1. 都市計画
2. エネルギー
3. 交通
4. 工業
5. 水管理
6. 廃棄物管理
7. 建設
8. 保健
9. 農業
10. 観光

③ CCAPの実行の流れ



CCAPの実行の流れは、まずはCCAPについてホーチミン市人民委員会の承認を得た後、年次計画の策定・承認、さらには、推進委員会のもと各関連部局においてその詳細計画の策定・承認、実行、とりまとめ・報告を行うこととする。

④ スケジュール（予定）

年次計画の策定・承認：プログラム・事業の名称及びその実行のための財源

詳細計画の策定・承認：プログラム・事業の内容・実行方針

毎年のプログラム・事業別のまとめ、報告

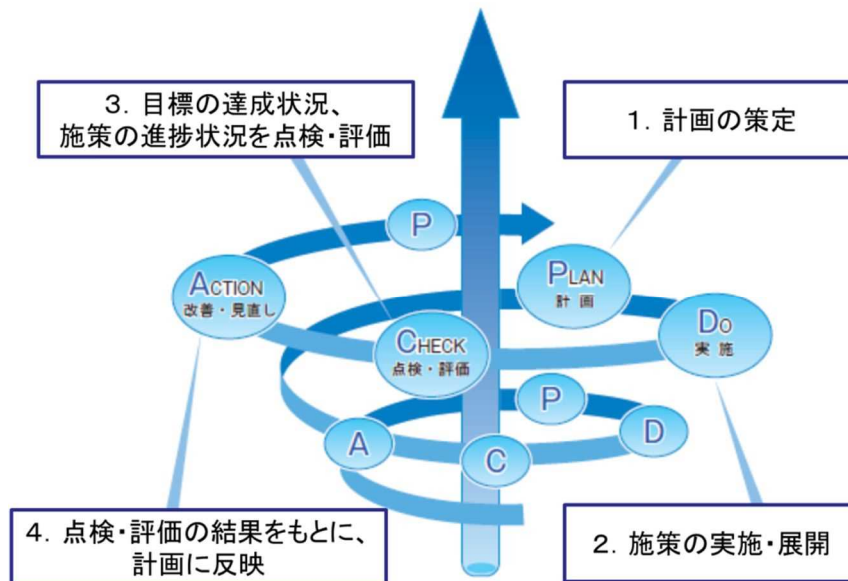
全体のまとめ、報告：2020年9月

⑤ 提言

- ・ホーチミン市はCCAP 2016-2020を自主的に自力で実行すること
- ・実行計画の実行をサポートするための国際協力の活動を推進すること
- ・大阪市（日本国）と連携する協力分野を拡大すること
- ・特に、行政能力の向上、パイロットプロジェクトの開発、JCMプロジェクトの開発を大阪市の協力を得て進めたい。

(2) 大阪市のCCAPの実行に関する提案

① 計画の進行管理の重要性（PDCAサイクルの運用）

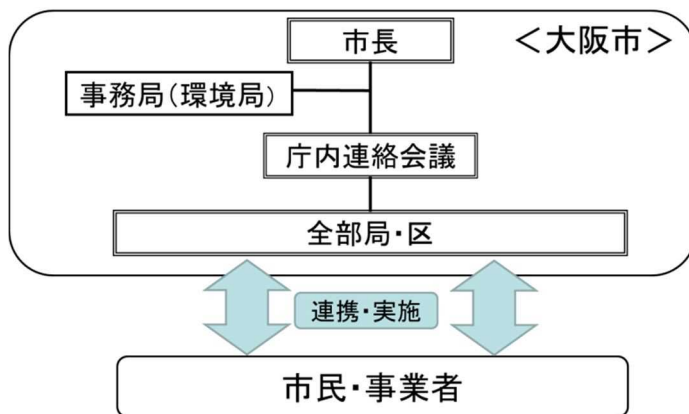


② Plan—策定されたCCAPの情報発信

関係部局や市民、事業者と計画の共有が重要である。

③ Do—施策の実施・展開

各部局が市民・事業者と一体となって施策を実施する。



Do—各主体における活動の実践

ホーチミン市全体として低炭素社会の実現に向けた取組意識を高めることが重要である。

④ Check—目標の達成状況の点検・評価

二酸化炭素の排出量の把握及び公表が必要である。大阪市では、以下のとおり実践している。

部門	1990年度 排出量 (万t-CO ₂)	2013年度 排出量 (万t-CO ₂)	増減率 (%)
産業	997	558	▲ 44%
業務	392	624	59%
家庭	285	439	54%
運輸	320	269	▲ 16%
廃棄物	67	49	▲ 27%

Check—施策の進捗状況を点検・評価

施策の実施状況を定量的に評価、各事業の着実な取組みが必要である。大阪市では、以下のとおり実践している。

主な施策	進捗状況
太陽光発電の導入促進 (目標：平成 32 年度末 15 万 kW)	2015 年 4 月の太陽光発電導入量は、9.4 万 kW
ごみ焼却工場や下水処理場の未利用エネルギーの活用	2014 年度のごみ焼却工場における余熱利用(発電量)は、4.8 億 kWh
エコ住宅の普及促進	2013 年度までのエコ住宅総認定戸数 2,836 戸
公共施設等における対策の推進 (ESCO 事業)	2014 年度までに 13 施設の改修を実施
次世代自動車やエコカーの導入促進	市域の低公害車普及台数は、57,436 台 (2014 年 3 月末)
公共空間や民有地緑化の推進	市域の公園は、985 か所、949.8ha (2014 年 4 月)
廃棄物対策の推進	2015 年度の年間ごみ処理量 100 万トン以下という計画目標を 1 年前倒しで達成

Check—点検・評価の方法

各部局で点検・評価を行うとともに、情報共有を行い、今後に向けて議論していくことが重要である。

⑤ Action—定期的な計画の見直し

持続可能な低炭素社会に向けて、上記の Check の結果を踏まえ、定期的な計画の見直しが重要である。

3. JCM プロジェクトの実現可能性調査の実施

JCM 事業化が早期に実現することが見込まれる事業で、その後の同種案件の展開の可能性が高い以下 3.1～3.4 の案件に関する実現可能性調査を実施した。このうち、「ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業」、「産業用太陽光発電普及促進事業」については、「平成 27 年度二国間クレジット制度を利用したプロジェクト設備補助事業」に採択された。

F S 調査	JCM 設備補助事業
ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業 【日本テピア（株）・パナソニック（株）】	空調制御システムを用いた工場の省エネ 【裕幸計装（株）】
産業用太陽光発電普及促進事業 【ネクストエナジー・アンド・リソース（株）】	ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入 【イオンリテール（株）】

対象プロジェクトを JCM プロジェクトとして実現する際に、適用可能な JCM 方法論の開発（適格性要件の設定、リファレンス排出量の特定及び算定、プロジェクト排出量の算定、モニタリング手法の確立、及び排出削減量の定量評価とその算定のために必要となるデフォルト値・事前設定値の設定等、並びに算定シート（エクセルスプレッドシート）の作成）と、その JCM 方法論に基づいたプロジェクト計画書（PDD）の作成を行った。

なお、JCM 方法論については、「提案方法論開発ガイドライン（JCM_VN_GL_PM_ver01.0）」に従い、JCM 合同委員会による承認を目指して開発を進めた。加えて、環境省からの指示があれば即座に JCM 合同委員会へ提案できるよう準備した。

また、PDD については、「プロジェクト設計書及びモニタリング報告書作成ガイドライン（JCM_VN_GL_PDD_MR_ver01.0）」及び開発した JCM 方法論に従って作成した。加えて、環境省からの指示があれば即座に JCM 合同委員会が選定した第三者機関（TPE）に妥当性確認できるよう準備した。

3.1 ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業（日本テピア（株）・パナソニック（株））

(1) プロジェクト概要

① 背景及び概要

ベトナムのホーチミン市には、米国の経済制裁解除（1994 年）、ASEAN 加盟（1995 年）などを契機として、輸出加工型の日系中小企業を中心とした産業集積が進んでおり、以降、1997 年のアジア通貨危機や 2011 年のリーマン・ショック等を経ながらも、ベトナム全体の経済成長率で見ると毎年平均 5%程度で成長してきている。今後のさらなる工業化の進展に伴い、電力消費量の増加が見込まれることから、ホーチミン市の持続可能な発展にとって喫緊の課題となっている。

本プロジェクトは、ホーチミン市の工業団地の工場に対し、省エネ診断の実施および適切な技術の導入によって省エネを推進し、同地域の CO2 排出量を削減する事業である。

具体的には、ホーチミン市に立地する工業団地内に立地する工場に対して、生産設備や原動設

備のエネルギー使用量データや生産状況等の情報を用いて、省エネ専門家が対象工場において省エネ診断を実施し、可能性のある省エネ対策を抽出。投資対効果、省エネルギー量やCO2削減量を明確化の観点、さらには将来の横展開効果が大きく、事業として魅力的で、かつJCMの方法論を構築しやすい省エネ対策の特定、絞り込みを行い、同技術を工場に導入していくことで地域のCO2削減を図るものである。

② 企画立案の背景とホスト国における状況

ベトナム全土での電力単価の上昇傾向などを背景として、省エネ効率に優れた日本の省エネ技術の普及ポテンシャルは非常に高いものの、現実の省エネ技術普及度合いは低い。この背景には、企業側が自社のエネルギー効率改善や適切な対策技術の導入の必要性を把握できていない現状があると推測される。

同都市の電力不足が危惧される状況を改善するひとつの方策として、民間企業による「省エネ診断」の普及が挙げられる。省エネ診断は、エネルギー使用量を見える化した上で、工場全体のエネルギー効率の改善につながるトータル・ソリューションを提案する事業であり、利用企業側にとっては、適切な機器導入とそれに伴うエネルギー効率改善を、費用対効果と共に把握できるメリットがある。

③ プロジェクトの普及

この「省エネ診断」がベトナムの工業分野において普及拡大すれば、現在の問題点のひとつである「トータル・ソリューションプロバイダー」の不存在を解決し、同国内における省エネ機器の導入促進につながるものである。また、工場省エネにおいては、1事業あたりのCO2削減量は小規模であるものの、省エネ診断の対象となる原動設備・生産設備は大半の工場に存在することから、一つ成功モデルを構築できれば、その横展開により大きな波及効果が期待できる。

対象地域であるホーチミン市はベトナムの最大の経済地域で、同市内だけでも18箇所の工業団地に少なくとも916社が入居している（JETRO ホーチミン事務所2014年調べ）。周辺地域であるドンナイ省、ビンフック省、ロンアン省、ビンズオン省などにまで広がると、この数倍もの規模の企業が工業団地内に集積している。工業分野における電力消費量はホーチミン市における電力消費の中でも大きな割合を占めており、これら工場を対象に省エネを実施すれば大規模なCO2削減が見込まれる。

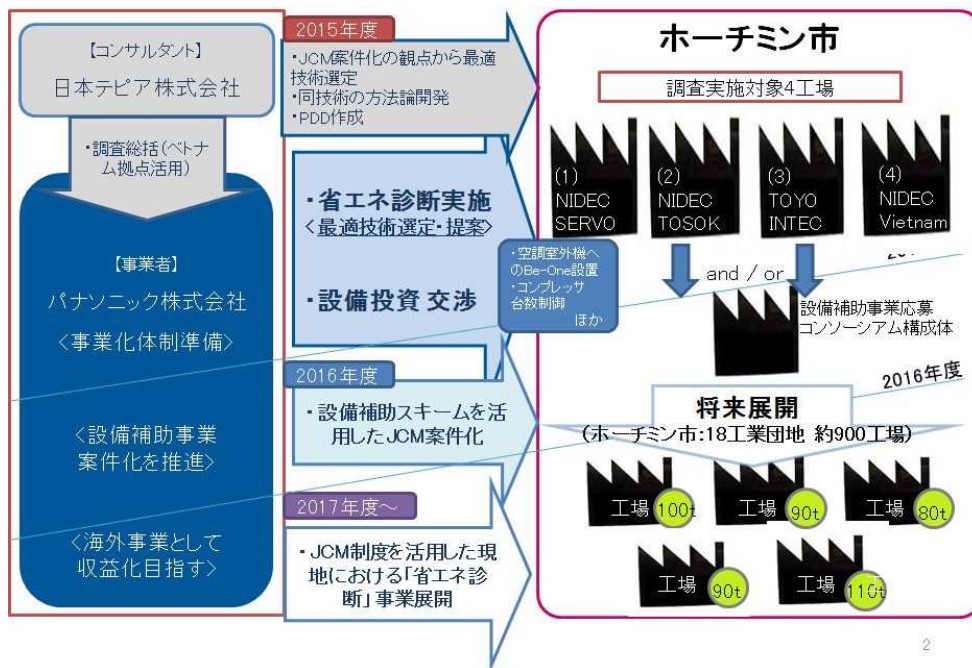


図 3.1.1 プロジェクト全体像

(2) 調査方法

調査においては、ホーチミン市内にある一般工場のうち、平均的な規模の日系企業 4 社を選択して省エネ診断を実施。これらの企業の中で共通で適用でき、JCM 事業の対象として方法論の確立が可能な省エネ技術を抽出していった。

当初の段階では、コンプレッサの台数制御や低圧化、ポンプのインバータ化等の原動設備の省エネ技術、炉の排熱回収や断熱などの生産設備に対する省エネ技術、空調室外機の稼働コントロールによる空調設備の省エネ、さらには原動設備と生産設備を連携させて全体最適運転を実現する「SE-LINK (セーブエナジーリンク)」等、導入可能性のある技術を幅広く想定し、各技術の評価を行っていった。

その後、絞り込んだ技術に対して方法論の考え方を整理していった。

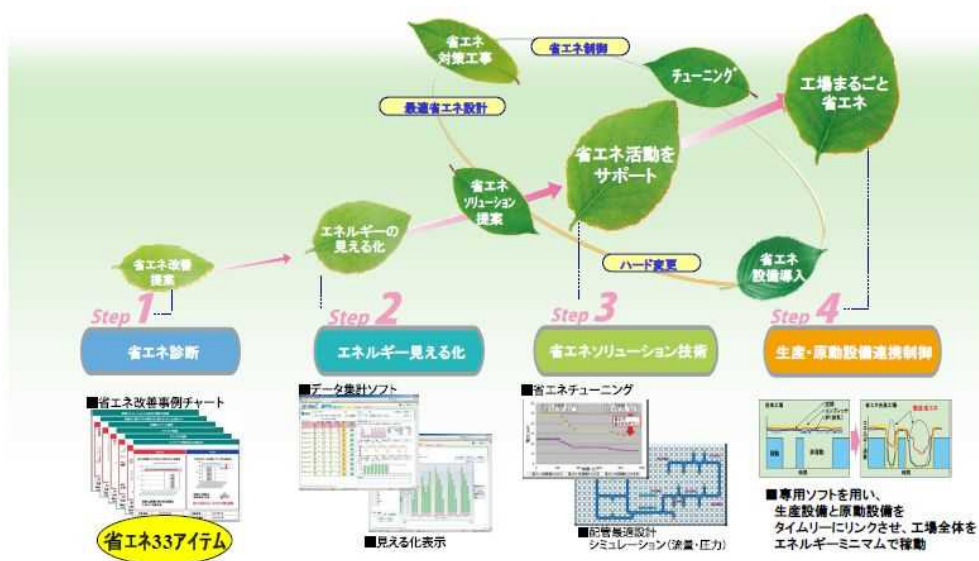


図 3.1.2 「SE-LINK (セーブエナジーリンク)」

① 調査実施体制

日本テピア（株）が主に方法論構築や PDD 作成、調査報告書の作成等を実施し、パナソニック（株）が診断実施主体として省エネ診断および事業実施スキーム検討を行った。ベトナム側のカウンターパートには Nidec SERVO Vietnam 社、Nidec TOSOK 社、TOYOITEC Vietnam 社および Nidec Vietnam 社を選定した。

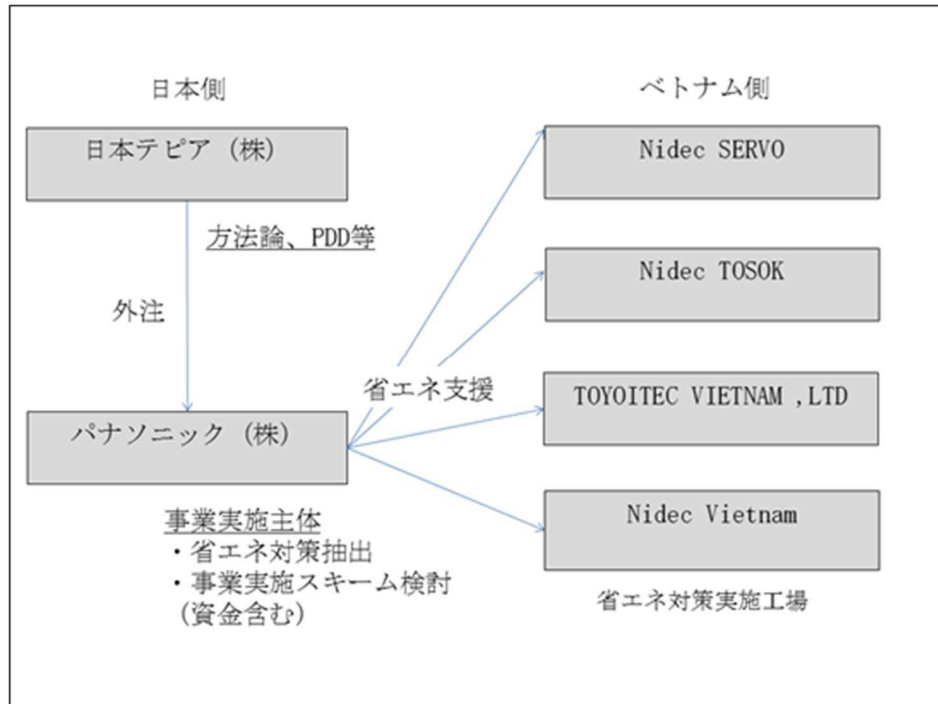


図 3.1.3 調査実施体制

② 調査課題

本調査の最大の課題は、対象技術の選定と、それをカバーする方法論の開発である。

①現地の工場側の求める投資効果（投資回収年数）の高さに加え、②汎用性が高く多くの工場に導入が可能であり、さらには③JCM 制度との親和性が高く、方法論の確立および MRV の実施が可能な技術をいかに選定し、また、それら複数の技術をカバーしたうえで客観性および保守性の高い方法論の道筋を作るかという点にある。今回の調査では合同委員会の承認を得るまでの方法論の確立までに仕上げることは困難であるが、可能性の高いリファレンスシナリオを複数検討したうえで、方法論としてのあり方、考え方を整理していくことが重要となる。

③ 調査内容

調査内容は以下の通りである。

(a) 省エネ診断と対策の絞込み

ホーチミン市にある工場 4 社に対して、省エネ診断を実施。生産設備や原動設備のエネルギー使用量データや生産状況等の情報を用いて、省エネ専門家が対象工場において省エネ診断を実施し、空調室外機への Be One 設置による空調稼働調整、コンプレッサーの台数制御や低圧化、炉の

排熱回収や断熱など可能性がある省エネ対策を抽出、対策の内容、投資対効果、省エネルギー量やCO2削減量を明確化した。

さらに、省エネ診断で抽出された対策の中から、将来の横展開効果が大きく、事業として魅力的で、かつJCM方法論を構築しやすい省エネ対策の特定と絞り込みを行った。

(b) 方法論の構築およびPDD作成

過去の省エネ関連のJCM方法論の課題分析をした上で、上記(a)で絞り込んだ省エネ対策に適用できる方法論を構築し、PDDを作成した。方法論は、方法論としての客観性を担保するため、原単位方式等ではなく、特定の省エネ対策に限定した方法論として、実現性の高いものを検討したが、他方、可能な限り適格性要件を広く設定し、多くの省エネ対策に適用可能な方法論を作成した。

(c) 事業実施体制、資金計画の検討

平成28年度の事業化を目指すべく、(a)で抽出した省エネ対策を対象工場で実施する際の実施体制や資金計画の具体化に取り組み、事業化する上での課題点の明確化、およびその対策を行った。

(d) ホーチミン市での現地ワークショップ等での発表

将来的な現地での普及に向けた活動として、2015年11月10日にホーチミン市で開催された2015年度ホーチミン市-大阪市連携による低炭素都市形成事業に係る国シンポジウムにおいて、プロジェクトの実施状況等を関係者に発表し、ホーチミン市の天然環境資源局との情報共有、および本事業の周知宣伝を行った。

④ 対象工場

診断対象工場は、調査開始時にホーチミン市内に多くの工場を有する日本電産グループ子会社であるNidec SERVO Vietnam社、Nidec TOSOK社およびTOYOITEC Vietnam社を選定、その後、調査をすすめる中で、同日本電産グループのベトナム現地法人全体を統括するNidec Vietnam社も追加して実施した。

これら4社は、省エネ診断を担当するパナソニックがかねてよりホーチミンにおける「省エネ診断事業」の実施を企図していた経緯から、JETROホーチミン事務所を通じてホーチミン市内日系企業工場として紹介を受け協議を行っていたものである。各社共にパナソニックの省エネビジネスモデルの顧客として省エネ技術の導入を行うが、JCM設備補助事業にて実施することを想定し、省エネプロジェクトのパイロット企業として参画することとなった。対象工場概要を下記一覧の通り記す。

表 3.1.1 対象工場一覧

社名	Nidec SERVO	Nidec TOSOK	TOYOITEC	Nidec Vietnam
ベトナム進出年	2009 年	1994 年	2010 年	2005 年
エネルギー消費レベル	中規模	大規模	小規模	中規模
工場立地	9 区 Sai Gon ハイテクパーク	7 区 Tan Thuan 輸出加工区	Tan Phu 区 Tan Binh 工業団地	9 区 Sai Gon ハイテクパーク
概要	民生用・業務用精密小型モータ、ファン・ブローセンサおよびモータ応用製品等を生産する日本電産グループ子会社。	自動変速機 (AT)、無段変速機 (CVT) の心臓部にあたるコントロールバルブ、電磁弁、スプールバルブ、ハーネスモジュール等の自動車部品を中心に製造する日本電産グループ子会社。	プリント基板実装 (PCBA) を中心に、EMS 企業として一貫生産体制を誇る大阪に本社を置く東洋アイテック社の現地法人	Nidec ベトナムグループの親会社の存在。9 区のハイテクパーク内にあり、Nidec SERVO や Nidec SANKYO などと隣接。ファンや DCM モータの生産拠点として、成形・プレス、実装、組立工程あり。



写真 3.1.1 ホーチミン市 9 区 Sai Gon ハイテクパークにある Nidec SERVO 社

⑤ 対象設備

前述のとおり、本プロジェクトではコンプレッサーの台数制御や低圧化、ポンプのインバータ化等の原動設備の省エネ技術、炉の排熱回収や断熱などの生産設備に対する省エネ技術、空調室外機の稼働コントロールによる空調設備の省エネ、さらには原動設備と生産設備を連携させて全体最適運転を実現する「SE-LINK (セーブエナジーリンク)」等、対象技術を幅広く想定しながらまず専門家による省エネ診断を実施し、対象技術を絞り込んでいくプロセスをとった。この観点から、空調、コンプレッサー、リフロー炉を中心に工場全体の省エネ診断を実施し、空調制御用

機器とコンプレッサーの電力と圧力計測器を設置し、データを抽出、分析した。その結果、工場のユーティリティー設備の動作を制御し運転効率を高める機器を今回の対象技術として選定し、これを前提とした方法論を作成した（(4)項にて後述）が、とりわけ、今回の4工場で共通して導入を図る見込の高い空調設備制御装置「Be One」とコンプレッサー制御装置の2つの概要についてここに記す。

(a) 空調設備制御機器「Be One」

Be Oneは空調室外機に設置し空調の稼働をコントロールする装置である。室外機にある圧縮機の稼働状況を、電流を計測しながら常時監視し、圧縮機を傷めないように設定により30分に1～2回、2～3分または4～5分間程度、最適なタイミングでモータをオフにして稼働制御させる装置である。

システムの中心は電力モニター装置（写真3.1.2）と自動切換制御システム（写真3.1.3）であり、これらにより冷媒圧縮機およびその駆動モータのオン/オフを行うためのプログラミングを行うことができる。過剰であったり不適切であったりする切換から自動的に圧縮機を保護することができる圧縮機保護システムを取り入れており、制御装置は30分インターバルを切換制御の標準時間としており、ユーザ側で圧縮機を停止させ省エネを行いたい時間（10%/180秒から50%/900秒までの間）を秒単位で入力するだけで、他は全て制御装置の内蔵プログラムにより行うことができるものである。

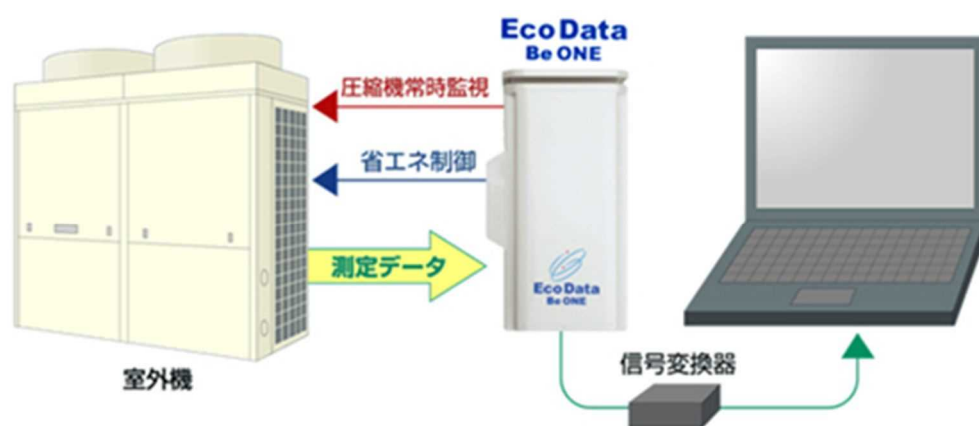


図 3.1.4 Be One を利用した空調コントロール設備

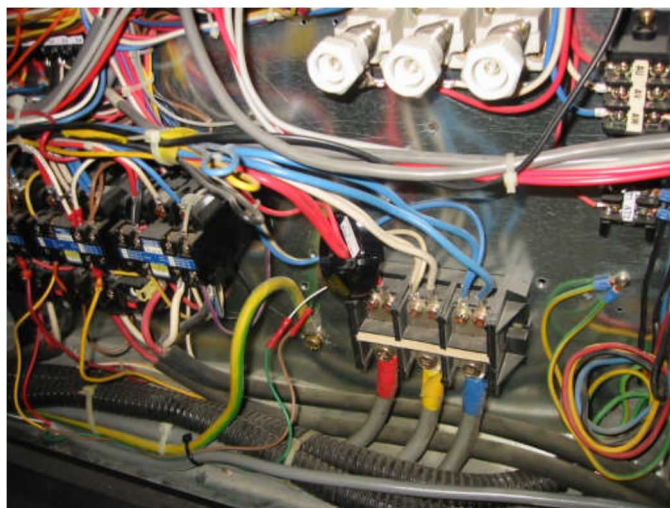


写真 3.1.2 CT 接続による電力監視



写真 3.1.3 Be One 制御装置

室外機の圧縮機を制御している間、室内機側では送風を止めず風を送り続け、さらに図 3.1.5 のように同じフロア内の複数台の空調設備を組み合わせ、タイミングをずらして停止させることにより、フロア内の温度は変わらず、快適に省エネができるのが特徴である。このため、生産ラインで無理なく導入することが可能となる。

本装置を利用した省エネ方法は、今回の対象地域であるホーチミン市のような年間を通して気温が高い熱帯地域で、長時間稼働する製造工場において大きな効果を発揮する。



図 3. 1. 5 空調機 4 台に Be One を設置して連動させたコントロール例

(b) コンプレッサー台数制御装置

コンプレッサーは、電気や蒸気などを動力としてモータで空気を圧縮し、その空気が元に戻る圧力で機械を動かすもしくはブローにより冷却する用途で、工場に必要な空気量に応じて複数設置されるが、風量不足によるトラブルを回避するため、通常は常に余剰に稼働させる為、余分なエネルギーが使用されている。

コンプレッサー台数制御装置は、個々のコンプレッサーを稼働状況に応じて可動/停止することで、その時に必要な圧力を維持して省エネを行う。コンプレッサー複数台を連携させることにより、ヘッダーの圧力によって、可動/停止の台数を制御する装置である。この制御装置の導入により、複数台のアンロード状態（電力は消費するが、すぐにエア吐出可能である状態。車で例えるとアイドリングの状態）を無くし、省エネを図ることが可能となる。通常、流量計等を設置し、制御盤により自動制御することにより、常時最適台数にコントロールすることとなる。

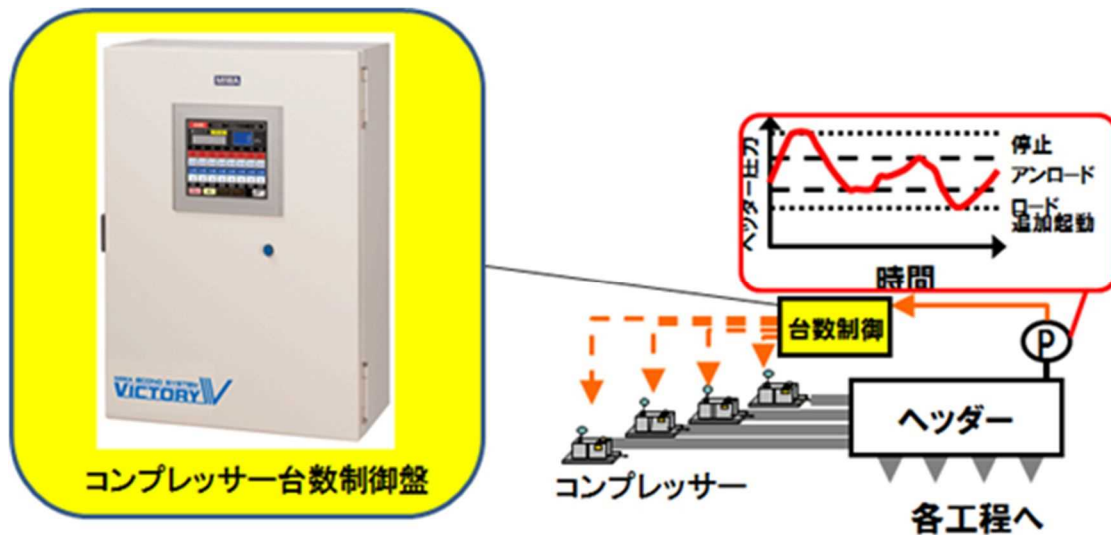


図 3.1.6 コンプレッサー台数制御装置

(3) 現地診断と結果

2015年6月と7月の2度にわたり、現地で省エネ診断を実施した。対象工場毎の省エネ診断実施の内容、並びに工程ごとの診断項目および結果一覧を下記に示す。

① Nidec SERVO 社

Nidec SERVO 社は、民生用・業務用精密小型モータ、ファン・ブロアセンサ及びモータ応用製品等の生産拠点であり、その生産工程には、ダイキャスト、塗装、プレス加工、機械加工および組み立てがある。省エネ診断実施時には、ダイキャスト工程における溶解炉の自動制御やるつぼへの断熱カバー設置、塗装工程における排気ブロワーへのインバータ設置、加工工程でのエアブロー改善といった生産設備に関する項目から、コンプレッサーなどの原動設備の改善まで、工場全体を対象に実施していった。

結果、コンプレッサーの稼働においては、余剰稼働と運用管理が改善の余地があり、台数制御、比動力費運用管理の為の流量計等設置、低圧化によって省エネ効果があることが判明したほか、空調設備についても、Be One による室外機コントロールに効果があることが分かった。項目ごとの診断結果（指摘項目、投資額目安、投資対効果および優先順位は表 3.1.2 のとおりである。

表 3.1.2 Nidec SERVO 社 省エネ診断項目と結果

工程	項目		投資	効果	優先順位
ダイキャスト (AI)	1	溶解炉 固定 E 削減 待機モード	労務費	中	
	2	溶解炉 SE-Link 自動制御	一部あり 労務費	中	
	3	溶解炉るつぼ などの断熱カバー化	有り	中	現場実施中

塗装工程	4	給気予熱バーナーによるガス量削減	有り	中	
	5	塗装ノズルの最適化、パルス化など	有り	小	現場実施予定
	6	排気ブロワーの INV 化	有り	小	
	7	防錆、洗浄工程温水用ヒータのヒートポンプ化	有り	小	
プレス工程 機械加工	8	エア漏れ対策	労務費	中	
機械加工	9	エアブロー洗浄の省エネブロー	有り	中	
	10	旋盤のエアブローのパルス化	有り	中	
	11	アルカリ洗浄工程の残滴減少方法検討 エアブローのパルス化および省エネブロー	有り	中	現場実施予定
組立	12	二重照明	無し	小	
	13	日射防止フィルム	有り	小	現場実施済み
	14	Be One による室外機省エネ	有り	中	◎ (JCM)
コンプレッサー	15	台数制御、 比動力費運用管理の為の流量計等設置	有り	中	◎ (JCM)
	16	低圧化 (0.69MPa⇒0.6MPa)	労務費	大	
ドライヤー	17	露点見直し (10℃設定不可) CKD 製	労務費	小	
空調	18	給排気の気流見直し	労務費	小	
現場側 (重複)	19	エア漏れ対策⇒流量計設置	労務費	中	
実装リフロー 炉	20	排気風量調整	労務費	小	
	21	排熱回収	有り	中	◎ (JCM)
	22	断熱化 (内・外部)	有り	小	現場実施中 (外側)
	23	開口部面積縮小化	労務費	小	
	24	デュアルライン化	有り	中	
樹脂モールド	25	材料乾燥工程の一元供給化 (1次タンク)	有り	中	
	26	乾燥工程効果確認 (排気無しで運用)	労務費	中	
	27	シリンダー断熱化	有り	中	
	28	冷却塔ポンプ (供給) バルブ開度全開し、INV 調整 (更に1 ポンプ化)	労務費	約 ▲30 % 12万 /年 削減	共同実施済み (7/14)
	29	ランナー粉碎機の固定 E あり	労務費	小	
	30	ランナーリサイクル装置⇒材質等要確認	有り	中	



写真 3.1.4 室外機に設置した Be One

② Nidec TOSOK 社

自動変速機 (AT)、無段変速機 (CVT) の心臓部にあたるコントロールバルブ、電磁弁、スプールバルブ、ハーネスモジュール等の自動車部品を中心に製造しており、熱処理工程とクリーンルームを持っている工場である。建屋面積も広いことから、空調室外機も多く設置されており、生産ラインでのコンプレッサーの稼働と全体の空調稼働に余剰があると予測し、同項目を中心に診断を行っていった。

結果としては、クリーンルームエリアの大きさの見直し (クリーンルーム内にある必要のない作業がエリア内に存在) や、熱処理工程における真空ポンプの運用方法の見直し、チラーの冷水温度設定の変更などに改善可能なポイントが見られたが、中でも、空調室外機の稼働コントロールに一番大きな効果があり、コンプレッサーについても台数制御によって大きな省エネ効果が得られることが判明した。項目ごとの診断結果は表 3.1.3 のとおりである。

表 3.1.3 Nidec TOSOK 社 省エネ診断結果項目と結果

工程	項目	投資	効果	優先順位
空調 (A 棟 1F コイル組立ライン)	1 Be One による室外機省エネ (工場全体横展開)	有り	大	◎ (JCM)
コンプレッサー (G 棟 3 台)	2 台数制御運転 (運転効率向上)	有り	中	◎ (JCM)
	3 低圧化 (0.62MPa⇒0.55MPa)	労務費	中	

熱処理工程 (浸炭炉)	4	酸化防止用の N2 純度見直し (99.999%⇒ 99.99%)	労務費	中	
熱処理工程 (磁気焼鈍)	5	待機状態における真空ポンプの運用見直し (1台はRPもOFF)	労務費	小	
Jet Clean Center(G棟)	6	エアークリーン化の Puls 化、対ワーク距離見直し	有り	小	
	7	50℃洗浄の温度見直し (常温化)	労務費	小	
クリーンルーム (G棟 2F)	8	超音波洗浄工程における熱負荷拡散防止 (真空乾燥待機運用の見直し他) G棟 5ライン以外に A/D/E/F=2/3/4/3	労務費	中	
	9	特性試験機の断熱化 (熱源、排気配管)	有り	小	
クリーンルーム (A棟 2F)	10	クリーンエリアの集約化 (不要なエリアの 給排気口閉)	無し	大	
	11	AHUのフィルタや各部屋の排気フィルタの 見直し	有り	中	
	12	クリーン度設計基準による差圧管理見直し	無し	品質	
	13	ダンボール材の撤廃によるクリーン度向上	無し	小	
クリーンルーム (E棟 2F)	14	吹出し口フィルタの見直しによる、環境改善	有り	小	
	15	室外機への直射日光遮断	有り	中	
G棟	16	チラー冷水温度設定変更 (6℃→7℃)	無し	大	
	17	チラー冷水往還温度差変更 (4℃→5℃)	有り	大	
G棟 1階	18	工程からのRA追加	有り	大	



写真 3.1.5 コンプレッサーの稼働状況を確認する様子

③ TOYOITEC 社

プリント基板実装(PCBA)を中心とした EMS 工場であり、「基板実装」「完成品組立」「検査」「梱包」「品質保証」に至るまでの一貫生産体制を強みとした企業である。基板の実装工程にはリフロー炉があり、同炉からの排熱回収が一つのポイントとなることが想定された。また、結果としては、炉からの排熱回収に加え、排気風量の調整や炉内部の断熱化処理などの項目に加え、コンプレッサー台数制御と Be One による空調機稼働コントロールによってある程度の省エネ効果があることが判明した。

しかしながら、調査を実施する中で、同工場の年間電力消費規模は約 20 万 kWh (240 万円相当/年) と少なく、対策の実施による省エネ効果も限定的であることが判明した。

このため、JCM 案件化するメリットとしても少なく、本調査の後に実施を予定している設備補助事業への申請案件の対象からは除外することとした。項目ごとの診断結果は表 3.1.4 のとおりである。

表 3.1.4 TOYOITEC 社 省エネ診断項目と結果

工程	項目		投資	効果	優先順位
実装 リフロー炉	1	排気風量調整	労務費	小	
	2	排熱回収	有り	中	◎ (JCM)
	3	断熱化 (内部)	有り	小	
	4	開口部面積縮小化	労務費	小	
コンプレッサー	5	INV 化による固定 E 削減	有り	中	◎ (JCM)
空調全般	6	Be One による室外機省エネ	有り	中	◎ (JCM)

④ Nidec VIETNAM 社

ファンや DCM モータの生産拠点として、成形・プレス、実装、組立工程があり、実装工程でのリフロー炉周りや、組立工程部分に多く使用されているエアコンの室外機、コンプレッサーなどの余剰可動が予測できたことから、工場全体、中でも空調設備を重点的に診断していった。結果、実装工程のリフロー炉への排熱回収ユニットの設置や、成形・プレス工程での照明無電極ランプ化などと、組立工程の室外機の台数制御およびコンプレッサー台数制御が省エネ対策候補ポイントとして挙げられた。項目ごとの診断結果は表 3.1.5 のとおりである。

表 3.1.5 Nidec VIETNAM 社 省エネ診断項目と結果

工程	項目		投資	効果	優先順位
2 棟 実装 リフロー炉	1	排気風量調整 (非稼働装置排気あり)	労務費	中	

	2	排熱回収ユニット設置⇒電力計測（4台）	有り	中	◎ (JCM)
	3	断熱化（外部）	有り	小	
	4	開口部面積縮小化	労務費	小	
	5	デュアルライン化	有り	中	
コンプレッサー （1棟、2棟）	6	台数制御による稼働効率化 ※比動力費運用管理の為の流量計等設置	有り	大	◎ (JCM)
	7	低圧化（1棟；0.7MPa⇒0.6MPa）	労務費	中	
	8	ドライヤー稼働見直し（台数削減）	労務費	小	
	9	排気ファン設置による室内温度低下（1棟）	労務費	小	自社実施 済（約 2℃低 下）
組立 1棟 FAN 2棟 DCM	10	エア漏れ対策（流量計設置など）	労務費	中	
	11	2棟空調 AHU の吸込み詰まり防止⇒室外機稼働削減	労務費	中	
	12	Be One による室外機省エネ	有り	中	◎ (JCM)
成形・プレス	13	照明無電極ランプ化(LEDよりも効率大)	有り	中	
	14	材料乾燥機待機時の工場エア冷却停止	無し	中	
工程全体	15	空調排気ロス削減（外気扉開⇒二重扉化）	無し	小	



写真 3.1.6 コンプレッサーの圧力を確認する様子



写真 3.1.7 Be One の設置状況を確認する様子

⑤ 全社の共通課題と技術選定の方向性

いずれの工場においても、Be One による空調室外機制御、コンプレッサー台数制御、およびリフロー炉の排熱回収で大きな省エネ効果が期待できる結果であったが、その中でも汎用性があり普及可能性の高い省エネ対策技術は、Be One による空調コントロールとコンプレッサー台数制御の2つという結果となった。このため、今回の JCM 案件化プロジェクトにおける対象技術はこの2つの技術に絞り込み、それぞれの方法論案を開発することとした。

(4) JCM 方法論と PDD 作成に関する調査結果

「ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業」としての JCM 方法論の作成にあたっては、コンプレッサーの台数制御や低圧化、ポンプのインバータ化等の原動設備の省エネ技術から、炉の排熱回収や断熱などの生産設備に対する省エネ技術、空調室外機の稼働コントロールによる空調設備の省エネまで、対象技術を幅広く想定した上で、専門家による省エネ診断を実施し、実際に省エネ投資される実現可能性が高い対象技術を絞り込み、該当技術の方法論を作成する。（省エネ診断の実施概要については(3)項を参照。）その結果、今回は特に、空調設備の Be One の設置とコンプレッサーの台数制御の省エネメニューの実現可能性が高いため、空調とコンプレッサー設備の動作を制御し運転効率を高める「制御機器」の導入を対象技術として選定し、これに特化して作成したものである。

① 適格性要件

ベトナムでの工場における省エネ事業の実施と普及を阻害しない範囲で厳格に CO2 削減量の評価をできるように、本方法論案では、以下の3つの適用条件を設定した。

【空調制御方法論】

Criterion 1

対象設備に対し、制御機器の制御開始前 1週間以上の事前測定を実施し、電力使用量を 1時間に 1回以上の頻度で計測する。

事前計測の期間は毎月の平均気温の差が 10°C未満の地域においては、任意の1週間以上の期間とし、平均気温の差が 10°C以上の地域においては、冬季（11月～2月）の1週間以上の期間で計測する。¹⁾

電流計を計測し、電力量へ換算してよい。

事前測定時の設定温度は一定にし、設定温度を変更しないこと。

設備が稼働していない時間帯のデータを除く有効な標本データをそれぞれ 100以上収集すること。

なお、温度管理基準が同一である空調については、1台をサンプルとして選定し測定してもよい。

【コンプレッサー台数制御方法論】

Criterion 1

対象設備に対し、制御機器の制御開始前 1週間以上の事前測定を実施し、次の項目について 1時間に 1回以上の頻度で計測する。設備が稼働していない時間帯のデータを除く有効な標本データをそれぞれ 100以上収集すること。

- 対象設備の電力使用量
 - 制御対象コンプレッサーでの生成圧縮空気量
- 空気圧を計測し、生成圧縮空気量へ換算してよい。

事前の省エネ診断の結果を反映し、省エネ診断の普及を図るため、必ず制御を開始する前に電力量や空気量の測定（ここでは「事前測定」と定義）を行うことを義務付ける。

事前測定の条件としては、その期間とデータ頻度、有効データ数をそれぞれ1週間以上、1時間に1回以上、標本数を100以上と定めた。

ホーチミン市は平均気温が年間を通して 30°C前後で月の平均気温の差が年間を通して約 3～4°Cと気温の変化が大きくないが、ハノイでは 10°C以上の平均気温差があるため、毎月の平均気

¹⁾ ClimatView にて、事業サイトと最も近い観測ポイントの直近の過去2年間のデータから判定する。

温の差が 10℃未満の地域においては、任意の 1 週間以上の期間とし、平均気温の差が 10℃以上の地域においては、冬季（11 月～2 月）の 1 週間以上の期間で計測することとした。また、パナソニックの通常の省エネ診断でのデータ収集頻度や Be One でのデータ収集頻度から 1 時間に 1 回以上のデータを収集することとし、対象設備の停止の期間を除いた有効標本数は 100 とした。

空調については、数十台から数百台の空調機がある工場も多いが、全ての空調に計測器を設置するのは困難である。会議室や特殊なクリーンルームなどを除いては基本的に同一の温度設定で管理されており、空調の稼働状況に差異は少ないと思われることから、代表的な 1 台のサンプル機を選定して測定しても良いこととする。

【空調制御方法論】

Criterion 2

事業実施後は、事前測定時に採用した設定温度から±3℃を超える設定温度の変更を行わないこと。

【コンプレッサー台数制御方法論】

Criterion 2

事業実施後は、事前測定時に計測された平均圧力から±0.1MPa を超えてはならない。事業実施後、この範囲を超える空気圧が発生した場合は、その時間を稼働時間から除外すること。

設備の導入前後で負荷条件が一定とするために、空調は設定温度から±3℃を超える設定温度の変更を行わないこと、コンプレッサーは平均圧力から±0.1MPa を超えないことという稼働条件への制約を課した。

【空調制御方法論】

Criterion 3

事業実施後のモニタリングにおいては、全ての対象設備の電力使用量と稼働時間を制御機器にてモニタリングできること。

各制御機器で電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の 10 台に 1 台に対して電力量計も併設して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。もし、2つのメーターでの計測結果に乖離がある場合は、最も乖離していた比率と同じ比率で、電流計の計測データを保守的に補正すること。

【コンプレッサー台数制御方法論】

Criterion 3

事業実施後のモニタリングにおいては、対象設備の電力使用量を電力量計にてモニタリングできること。

空調制御では事前測定では全設備での計測は困難であるが、Be One や台数制御装置の設置により事業実施後は全対象設備で電流計により電力量を計測できることから、事業実施後の電力使用量は全対象設備で計測することとする。

ただし、電流計のみでのモニタリングは誤差範囲が大きいと思われるため、各制御機器で電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の 10 台に 1 台に対して電力量計も併設して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合し、保守的な値を採用することとする。

② リファレンスシナリオの考え方

BaU シナリオより保守的なリファレンスシナリオを設定するために、以下の複数のシナリオを検討した。

・ シナリオ案 1

「最新の空調・コンプレッサーを使用していた場合の消費電力量」をリファレンスシナリオとする

< 検討結果 >

現在ベトナムで販売されている工場向けの空調機として、ダイキン Vietnam 社と TRANE 社の現行販売機器の仕様書を入手し検討したところ、現在販売されている同等冷房能力の空調の COP はダイキンで 2.33~2.75 (室内・外機合計)、TRANE で 2.10~3.38 (室外機コンプレッサ動力のみ) であった。

対して、本調査内で確認できた既存空調 COP (室外機コンプレッサ動力のみ) は、2.03~2.15 であった。このためリファレンス COP を現行販売機器とする場合、Be One により約 20% 以上省エネがなければ CO2 削減量はカウントできない。

しかし、省エネ診断の結果、Be One による 20~22% であり、このシナリオではクレジット量はほぼゼロ、或いはマイナス評価となる。

コンプレッサーについては、KOBELCO Vietnam の仕様書を入手したが、「消費電力」に関する記載がなく、仕様書からではこのシナリオを設定することができなかった。

・ シナリオ案 2

省エネ診断で得られた標本を、空調は稼働時間/コンプレッサーは風量と電力消費量の相関をとる。

機器の定格最大消費電力量 (空調は RLA+ファン定格消費電力/コンプレッサーは全機オンロード時の定格消費電力) と最小消費電力 (空調はファンのみの定格消費電力/コンプレッサーは全機オフロード時の消費電力) を結ぶ 1 次関数 (I) と、同じ傾きで全ての実測データを下回る 1 次関数 (II) 上にあり、省エネ診断で得た平均稼働時間/風量時の消費電力量をリファレンス消費電力とする。

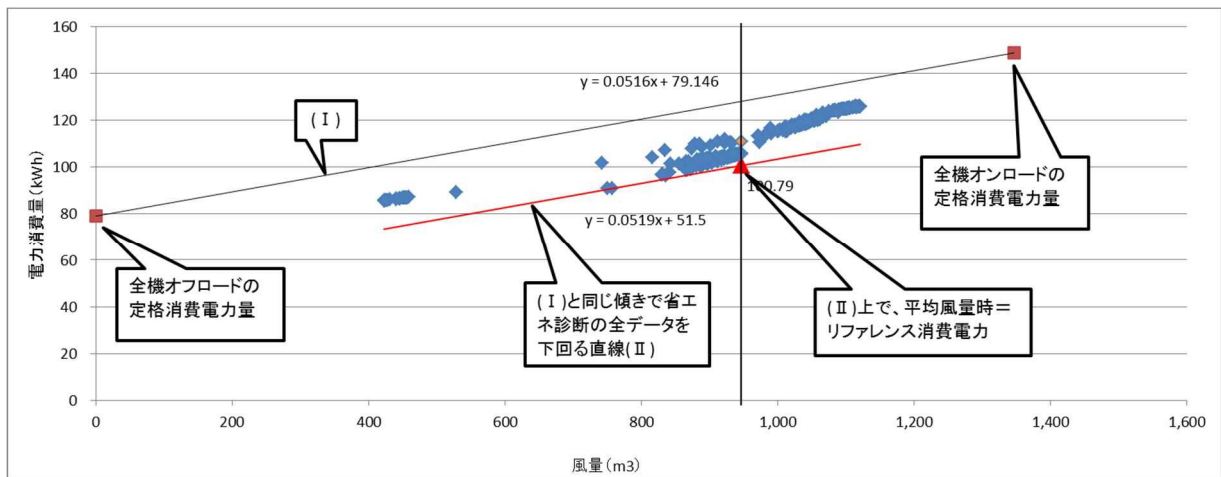


図 3.1.7 シナリオ案 2 のイメージ

<検討結果>

SERVO 社の空調、コンプレッサー、TOSOK 社の空調での省エネ診断データを用いて算定したところ、いずれにおいても、省エネ診断結果の事業実施後電力使用量を下回り、このシナリオではクレジット量はマイナス評価となる。

- シナリオ案 3

省エネ診断で得られた標本を、空調は稼働時間/コンプレッサーは風量と電力消費量の相関をとる。

実測データの近似 1 次関数(Ⅲ)と同じ傾きで全ての実測データを下回る 1 次関数(Ⅳ)上にあり、省エネ診断で得た平均稼働時間/風量時の消費電力量をリファレンス消費電力とする。

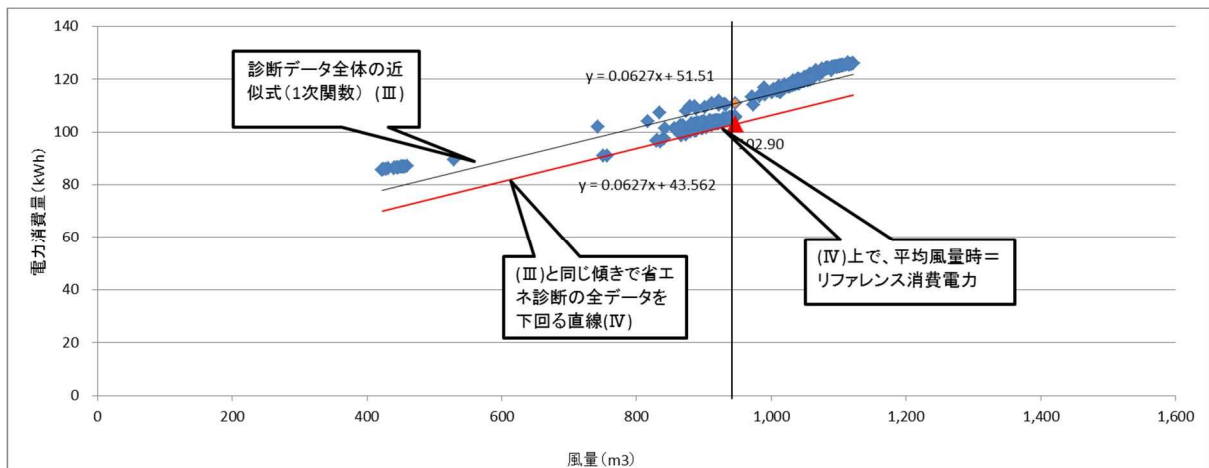


図 3.1.8 シナリオ案 3 のイメージ

<検討結果>

SERVO 社の空調、コンプレッサー、TOSOK 社の空調での省エネ診断データを用いて算定したところ、いずれにおいても、省エネ診断結果の事業実施後電力使用量を下回り、このシナリオではクレジット量はマイナス評価となる。

- シナリオ案 4

空調は消費電力量の標本データ、コンプレッサーについては標本データから算定した単位風量あたりの消費電力量のうち、その最小値をリファレンス消費電力とする。

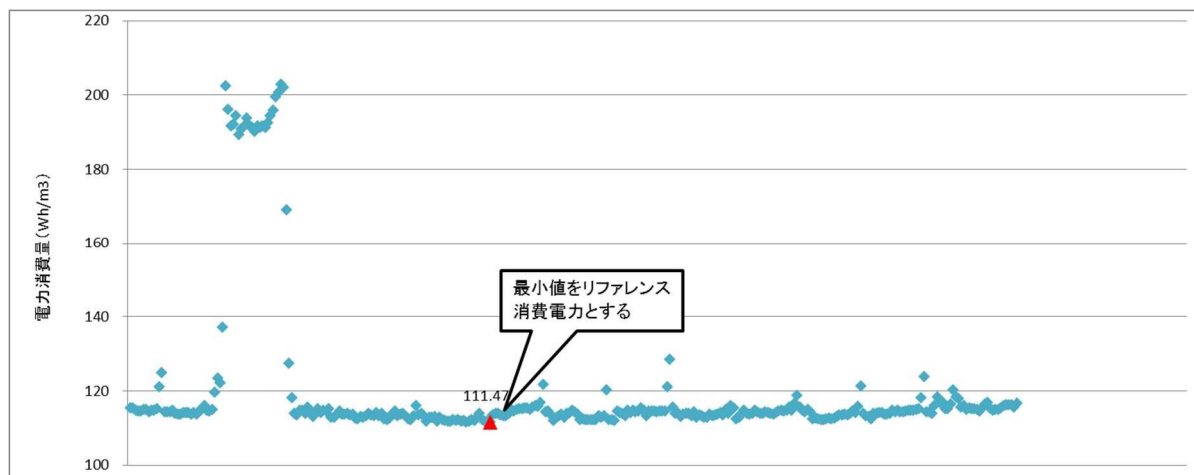


図 3.1.9 シナリオ案 4 のイメージ

< 検討結果 >

SERVO 社の空調、コンプレッサー、TOSOK 社の空調での省エネ診断データを用いて算定したところ、いずれにおいても、省エネ診断結果の事業実施後電力使用量を下回り、このシナリオではクレジット量はマイナス評価となる。

- シナリオ案 5

空調は消費電力量の標本データ、コンプレッサーについては標本データから算定した単位風量あたりの消費電力量のうち、消費電力の大きい上位 10%のサンプルを削除した上で、平均の消費電力をリファレンス消費電力とする。

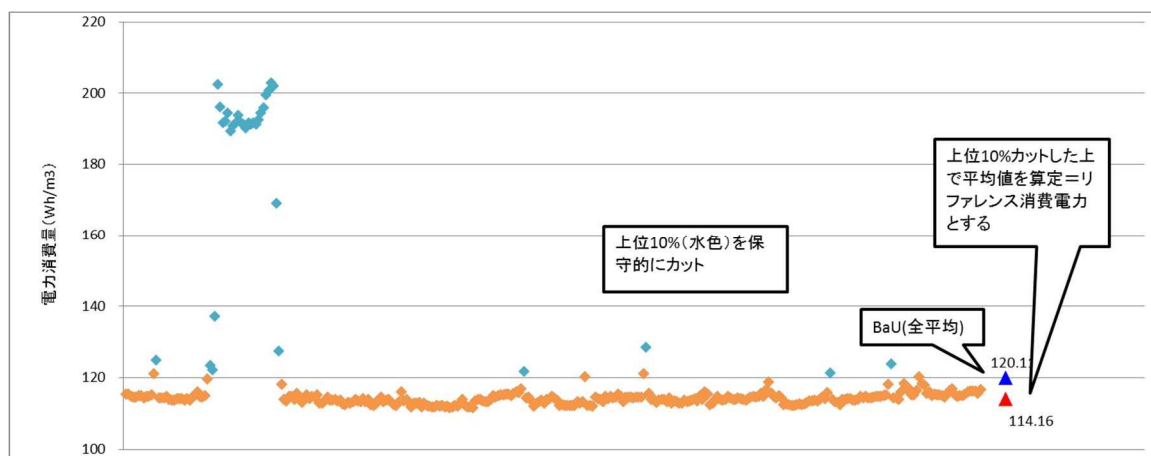


図 3.1.10 シナリオ案 5 のイメージ

<検討結果>

SERVO 社の空調、コンプレッサー、TOSOK 社の空調での省エネ診断データを用いて算定したところ、いずれにおいても、省エネ診断結果の事業実施後よりは大きく、BaU シナリオよりは保守的となり、削減量を保守的な評価できる。

以上、5つのシナリオ案を検討した結果、案1~4については、いずれも保守的になりすぎるため事業実施後の排出量がリファレンス排出量を上回り、マイナス評価となってしまう。案5のみ、いずれもケースにおいても BaU よりは保守的にかつ削減量を評価できる結果となった。同結果を受け、本調査では案5の考え方を採用し、方法論を作成することとした。

③ リファレンス排出量の算定

リファレンス排出量とは、制御機器を導入せずに対象設備を稼働し続けた場合に想定される GHG 排出量である。上記 4.2 の考察から空調機については消費電力量の標本データの、コンプレッサーについては標本データから算定した単位風量あたりの消費電力量のうち、消費電力量の大きいものから上位 10%の標本データは保守的に削除することで、リファレンスシナリオを BaU シナリオより保守的に設定する。

その上で、下位 90%のデータの平均消費電力量を算定し、この平均値を 1 時間あたりに換算した上でリファレンス消費電力量（事前確定する事業の固有値）とする。

空調機において 1 台をサンプルとして測定した場合は、上記の方法で算定した 1 台あたりのリファレンス消費電力量を、冷房能力で按分し、対象空調のリファレンス消費電力量を特定する。

以上の方法で特定したリファレンス消費電力量に、事業実施後にモニタリングされる稼働時間を乗じて、リファレンス排出量とする。具体的な計算式は以下のとおり。

(a) 空調のリファレンス排出量

$$RE_y = EL_{RE,ac} * T_{ac,y} * CEF_{electricity} \tag{1}$$

$$EL_{RE,ac} = EL_{average,i} * F_i / I * RC_{ac} / RC_i \tag{2}$$

$$EL_{average,i} = \Sigma_{90\%}(EL_{i,n}) / (n_i * 0.9) \tag{3}$$

RE_y	y年におけるリファレンス排出量	kWh/y
$EL_{RE,ac}$	対象空調の1時間当たりのリファレンス消費電力量	kWh/h
$T_{ac,y}$	y年における空調の稼働時間	h/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh
$EL_{average,i}$	サンプル空調 i での事前測定での消費電力量の平均値	kWh/実測頻度
F_i	事前測定での1時間当たりの標本数	

RC_{ac}	対象空調の定格冷房能力の総和	kW
RC_i	サンプル空調 <i>i</i> の定格冷房能力	kW
$\Sigma_{90\%}(EL_{i,n})$	サンプル空調 <i>i</i> での事前測定で得られた電力消費量の有効標本のうち小さいもの下位90%の総和	kWh/実測頻度
n_i	サンプル空調 <i>i</i> の事前測定の有効標本数	

(b) コンプレッサーのリファレンス排出量

$$RE_y = EL_{RE,co} * T_{co,y} * CEF_{electricity} \quad (1)$$

$$EL_{RE,co} = EL_{average,co} * AF_{average,co} * F_{co} / I \quad (2)$$

$$EL_{average,co} = \Sigma_{90\%}(EL_{co,n} / AF_{co,n}) / (n_{co} * 0.9) \quad (3)$$

RE_y	y年におけるリファレンス排出量	kWh/y
$EL_{RE,co}$	対象コンプレッサーの1時間当たりのリファレンス消費電力量	kWh/h
$T_{co,y}$	y年におけるコンプレッサーの稼働時間	h/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh
$EL_{average,co}$	対象コンプレッサーでの事前測定での単位風量当たり消費電力量の平均値	kWh/実測頻度
$AF_{average,co}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた平均風量	m ³ /実測頻度
F_{co}	事前測定の1時間当たりの標本数	
$\Sigma_{90\%}(EL_{co,n} / AF_{co,n})$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた単位風量当たりの消費電力量のうち小さいもの下位90%の総和	kWh/実測頻度
$EL_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた電力消費量の有効標本	kWh/実測頻度
$AF_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた風量の有効標本	m ³ /実測頻度
n_{co}	対象コンプレッサーでの事前測定の有効標本数	

④ 事前設定値の設定

事前診断を通して、対象空調の1時間当たりのリファレンス消費電力量 ($EL_{RE,ac}$: kWh/h) と対象コンプレッサーの1時間当たりのリファレンス消費電力量 ($EL_{RE,co}$: kWh/h) をそれぞれ事業実施前に確定しておき、事業固有値とする。

これらの数値を特定するためには、事前測定にて以下のパラメーターを収集しておく。

• 空調の事前測定項目

	サンプル計測する空調の事前診断時の設定温度	事前診断時確認
RC_{ac}	対象空調の定格冷房能力の総和	カタログ或いは銘盤
RC_i	サンプル空調 <i>i</i> の定格冷房能力	カタログ或いは銘盤
F_i	事前測定の1時間当たりの標本数	事前診断結果
$EL_{i,n}$	サンプル空調 <i>i</i> での事前測定で得られた電力消費量	事前診断結果

	の有効標本	
n_i	サンプル空調 <i>i</i> の事前測定の有効標本数	事前診断結果

• **コンプレッサーの事前測定項目**

	事前診断時の空気圧力	事前診断時確認
F_{co}	事前測定の時あたりの標本数	事前診断結果
$AF_{average,co}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた平均風量	事前診断結果
$EL_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた電力消費量の有効標本	事前診断結果
$AF_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた風量の有効標本	事前診断結果
n_{co}	対象コンプレッサーでの事前測定の有効標本数	事前診断結果

⑤ **モニタリング項目とモニタリング計画**

事業実施後のモニタリング項目は、空調とコンプレッサーそれぞれの電力使用量（設備毎に計測）と稼働時間である。

• **空調の事後モニタリング項目**

$EL_{PJ,i,y}$	y年における対象空調 <i>i</i> の電力使用量	kWh/y
$T_{ac,y}$	y年における空調の稼働時間	h/y

• **コンプレッサーの事後モニタリング項目**

$EL_{PJ,j,y}$	y年における対象コンプレッサー <i>j</i> の電力使用量	kWh/y
$T_{co,y}$	y年におけるコンプレッサーの稼働時間	h/y
	y年における圧縮空気の圧力	MPa

稼働時間は通電していない時間を除いてカウントすることで把握できるので、1時間に1回以上の頻度で電力使用量のデータ収集が可能であれば、稼働時間も同時にモニタリング可能である。

Be One では事業実施後も1時間ごとに設備の電力使用量が把握可能であり、Be One のデータのみでモニタリングができる。

また、Be One は電流計にて電力量を計測する方式のため、導入する制御機器の10台に1台に対して電力量計も併設して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。

⑥ **プロジェクト排出量の算定**

プロジェクト排出量は、空調、コンプレッサー毎に事業実施後の対象設備の電力使用量を測定し、その総和と電力のCO₂排出係数から算定される。適格性要件3の規定のとおり、事業実施後は全ての対象設備で電力使用量をモニタリングすることとする。

• 空調のプロジェクト排出量

プロジェクト排出量は、事業実施後の対象設備の電力使用量を測定し、その総和と電力のCO₂排出係数から算定される。

全ての対象設備で事業実施後の電力使用量をモニタリングすること。

各制御機器で電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の10台に1台に対して電力量計を併設して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。もし、2つのメーターでの計測結果に乖離がある場合は、最も乖離していた比率と同じ比率で、電流計の計測データを保守的に補正すること。

$$PE_y = \sum_i (EL_{PJ,i,y}) * CEF_{electricity} \quad (4)$$

PE_y	y年におけるプロジェクト排出量	tCO ₂ e/y
$\sum_i EL_{PJ,i,y}$	y年における対象空調iの電力使用量の総和(各制御機器にて計測された値の総和) 電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の10台に1台に対して電力量計を設置して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。もし、2つのメーターでの計測結果に乖離がある場合は、最も乖離していた照合結果と同じ比率で、電流計の計測データを保守的に補正すること。	kWh/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh

• コンプレッサーのプロジェクト排出量

プロジェクト排出量は、事業実施後の対象設備の電力使用量を測定し、電力のCO₂排出係数を乗じて算定される。

$$PE_y = EL_{PJ,y} * CEF_{electricity} \quad (4)$$

PE_y	y年におけるプロジェクト排出量	tCO ₂ e/y
$EL_{PJ,i,y}$	y年における対象コンプレッサーの電力使用量	kWh/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh

⑦ GHG 排出削減量の算定

排出削減量は、リファレンス排出量からプロジェクト排出量を差し引いて算定する。

(空調、コンプレッサーともに)

$$ER_y = (RE_y - PE_y) \quad (5)$$

ER_y	y年における排出削減量	tCO ₂ e/y
RE_y	y年におけるリファレンス排出量	tCO ₂ e/y
PE_y	y年におけるプロジェクト排出量	tCO ₂ e/y

⑧ プロジェクトにおける GHG 排出削減量（3 社対象）と全体波及効果試算

(a) Nidec SERVO

• 空調への Be One 導入

JCM で空調室外機（定格冷房能力総和（ RC_{ac} ）：5,039.6kW）に対し、90 台の制御装置を導入する。

2015 年 6 月 11 日～6 月 27 日までの 27 日間、サンプルとして特定した 1 台の空調室外機（合計出力（ RC_i ）：58.6kW）に対し、1 時間に 1 回の頻度（ F_i ）で電力使用量の計測を行い、有効な電力使用量の標本データ（ n_i ）を 393 収集した。同計測結果から、計測したサンプル 1 台の消費電力量のうち消費電力量の大きいものから上位 10%の標本データを保守的に削除した消費電力量の平均値（ $EL_{average, i}$ ）は 11.97kWh/h であった。（計算の詳細は PDD 参照）

このため、全更新対象空調の 1 時間あたりのリファレンス消費電力量（ $EL_{RE, ac}$ ）は、1,029.5kWh/h である。

更新後の年間稼働時間（ $T_{ac, y}$ ）を 6,888 時間/年と仮定すると、空調のリファレンス排出量（ $RE_{ac, y}$ ）は、3,973.3tCO₂/年である。

事業実施後の電力使用量（ $EL_{PJ, i, y}$ ）を 6,189,281kWh/年と予測すると、プロジェクト排出量（ $PE_{ac, y}$ ）は、3,467.9tCO₂/年である。

以上より、Be One 導入による排出削減量は、505.5tCO₂/年である。

• コンプレッサーの台数制御

JCM でコンプレッサー 7 台に対し、1 台の制御装置を導入する。

2015 年 6 月 14 日～6 月 20 日までの 7 日間、全 7 台に対し、1 時間に 2 回の頻度（ F_{co} ）で電力使用量と圧縮空気量の計測を行い、有効な電力使用量の標本データ（ n_{co} ）を 336 収集した。同計測結果から、単位風量当たりの消費電力量（ $EL_{co, n} / AF_{co, n}$ ）のうち消費電力量の大きいものから上位 10%の標本データを保守的に削除した消費電力量の平均値（ $EL_{average, co}$ ）は 0.114kWh/30 分であった。（計算の詳細は PDD 参照）

事前測定で得られた風量の平均値（ $AF_{average, co}$ ）は、946.8m³/30 分なので、平均風量時の 1 時間当たりのリファレンス消費電力量（ $EL_{RE, co}$ ）は、215.8kWh/h である。

更新後の年間稼働時間（ $T_{co, y}$ ）を 8,400 時間/年と仮定すると、空調のリファレンス排出量（ $RE_{co, y}$ ）は、1,015.9tCO₂/年である。

事業実施後の電力使用量（ $EL_{PJ, j, y}$ ）を 1,776,348kWh/年と予測すると、プロジェクト排出量（ $PE_{co, y}$ ）は、995.3tCO₂/年である。

以上より、コンプレッサーの台数制御導入による排出削減量は、20.6tCO₂/年である。

(b) Nidec TOSOK

• 空調への Be One 導入

JCM で空調室外機（定格冷房能力総和 (RC_{ac}) : 2,557.3kW) に対し、109 台の制御装置を導入する。

2015 年 6 月 10 日～7 月 2 日までの 23 日間、サンプルとして特定した 2 台の空調室外機（合計出力 (RC_i) : 45.8kW) に対し、1 時間に 1 回の頻度 (F_i) で電力使用量の計測を行い、有効な電力使用量の標本データ (n_i) を 344 収集した。同計測結果から、計測したサンプル 2 台の消費電力量のうち消費電力量の大きいものから上位 10%の標本データを保守的に削除した消費電力量の平均値 ($EL_{average, i}$) は 42.59kWh/h であった。（計算の詳細は PDD 参照）

このため、全更新対象空調の 1 時間当たりのリファレンス消費電力量 ($EL_{RE, ac}$) は、2,377.9kWh/h である。

更新後の年間稼働時間 ($T_{ac, y}$) を 6,000 時間/年と仮定すると、空調のリファレンス排出量 ($RE_{ac, y}$) は、7,993.9tCO₂/年である。

事業実施後の電力使用量 ($EL_{PJ, i, y}$) を 11,968,164kWh/年と予測すると、プロジェクト排出量 ($PE_{ac, y}$) は、6705.8tCO₂/年である。

以上より、Be One 導入による排出削減量は、1,228.1tCO₂/年である。

• コンプレッサーの台数制御

TOSOK では、JCM でのコンプレッサーの台数制御の導入は行わない。

(c) Nidec VIETNAM

• 空調への Be One 導入

JCM で空調室外機（コンプレッサー能力総和 (RC_{ac}) : 504kW) に対し、69 台の制御装置を導入する。なお Nidec Vietnam では Be One 導入している冷房機が既に存在していたため、コンプレッサーの能力総和を使用した。

2015 年 9 月 17 日～9 月 30 日までの 14 日間、サンプルとして特定した 1 台の空調室外機（2 つのコンプレッサー能力 (RC_i) : 7.5 kW) に対し、1 時間に 1 回の頻度 (F_i) で電力使用量の計測を行い、有効な電力使用量の標本データ (n_i) を 315 収集した。同計測結果から、計測したサンプル 1 台の消費電力量のうち消費電力量の大きいものから上位 10%の標本データを保守的に削除した消費電力量の平均値 ($EL_{average, i}$) は 6.07kWh/h であった。（計算の詳細は PDD 参照）

このため、全更新対象空調の 1 時間当たりのリファレンス消費電力量 ($EL_{RE, ac}$) は、408.13kWh/h である。

更新後の年間稼働時間 ($T_{ac, y}$) を 6,864 時間/年と仮定すると、空調のリファレンス排出量 ($RE_{ac, y}$) は、1,569.6tCO₂/年である。

事業実施後の電力使用量 ($EL_{PJ, i, y}$) を 2,158,701kWh/年と予測すると、プロジェクト排出量

($PE_{ac,y}$) は、1,209.5tCO₂/年である。

以上より、Be One 導入による排出削減量は、360.1 tCO₂/年である。

• **コンプレッサーの台数制御**

JCMでコンプレッサー4台に対し、1台の制御装置を導入する。

2015年7月13日～7月19日までの7日間、全4台に対し、1時間に2回の頻度 (F_{co}) で電力使用量と圧縮空気量の計測を行い、有効な電力使用量の標本データ (n_{co}) を203収集した。同計測結果から、単位風量当たりの消費電力量 ($EL_{co,n} / AF_{co,n}$) のうち消費電力量の大きいものから上位10%の標本データを保守的に削除した消費電力量の平均値 ($EL_{average,co}$) は0.102kWh/30分であった。(計算の詳細はPDD参照)

事前測定で得られた風量の平均値 ($AF_{average,co}$) は、1,077.0m³/30分なので、平均風量時の1時間当たりのリファレンス消費電力量 ($EL_{RE,co}$) は、219.3kWh/hである。

更新後の年間稼働時間 ($T_{co,y}$) を8,400時間/年と仮定すると、空調のリファレンス排出量 ($RE_{co,y}$) は、1,032.2 tCO₂/年である。

事業実施後の電力使用量 ($EL_{PJ,j,y}$) を1,747,410kWh/年と予測すると、プロジェクト排出量 ($PE_{co,y}$) は、979.1tCO₂/年である。

以上より、コンプレッサーの台数制御導入による排出削減量は、53.1tCO₂/年である。

(d) **3社の削減効果 (合計)**

(a)～(c)より、3社の各対策によって生じる排出削減クレジット量および投資費用から算出したCO₂削減効率 (万円/t) は、表3.1.6のとおりと想定される。

表 3.1.6 削減効果試算

社名	対策	リファレンス排出量 (tCO ₂ /年)	プロジェクト排出量 (tCO ₂ /年)	排出削減量 (tCO ₂ /年)	投資費用 (万円)	CO ₂ 削減効率 (万円/t)
Nidec SERVO	空調への Be One 導入	3,973.3	3467.9	505.4	2,430	4.81
	コンプレッサーの台数制御	1,015.9	995.3	20.6	490	23.79
Nidec TOSOK	空調への Be One 導入	7,993.9	6,705.8	1,288.1	2,943	2.28
Nidec VIETNAM	空調への Be One 導入	1,569.6	1,209.5	360.1	1,863	5.17
	コンプレッサーの台数制御	1,032.2	979.1	53.1	390	7.34
合計		15,584.9	13,357.6	2,227.3	8,116	3.64

また、2016年度上半期に各社で導入工事を実施し、2016年9月1日から事業を開始したと仮定した場合、2020年までの各年の3工場での空調とコンプレッサー両方を合算した排出量と削減量は表3.1.7の通りである。(2016年は事業開始日からの日割りで算出)

表 3.1.7 2020 年までの各年の 3 工場での排出量および削減量

年	リファレンス排出量 (tCO ₂)	プロジェクト排出量 (tCO ₂)	排出削減量 (tCO ₂)
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	5,209.2	4,464.7	744.5
2017	15,584.9	13,357.6	2,227.3
2018	15,584.9	13,357.6	2,227.3
2019	15,584.9	13,357.6	2,227.3
2020	15,584.9	13,357.6	2,227.3
Total	67,548.8	57,895.1	9,653.7

(e) 同技術をホーチミン市全体へ波及した場合の削減効果

上述のとおり、ホーチミンにおける各種規模の工場から抽出した 3 工場における排出削減量合計は 2,227.3tCO₂/年であり、これを 1 工場あたりの平均に換算すると 742.4tCO₂/年となる。

ホーチミン市内の工業団地には 916 社の企業があり、このうち日系企業は 109 社存在する。(ETRO ホーチミン事務所 2014 年調べ) 本事業を展開する際のプライマリーターゲットとなり得るこれら日系企業の工場に対して、事業実施体制を整えながら徐々に実施を拡大していき、2016 年度 3 工場、2017 年度 5 工場、2018 年度 10 工場、2019 年度 30 工場、2020 年度 61 工場に展開していくと想定すると、事業全体の最大 CO₂ 削減効果は下表のとおりとなる。

表 3.1.8 事業普及時の最大 CO₂ 削減効果見込

年	2016	2017	2018	2019	2020	累計
CO ₂ 削減量(t-CO ₂)	774	3,468	8,421	20,808	65,623	99,065
展開数(工場)	3	5	10	30	61	109

※各年の導入工場はその年の 9 月 1 日から稼働開始 (122 日間稼働) と想定

以上の最大削減効果を実現していくため、また、本事業をビジネス採算ベースに載せていくためにも重要となるのが、今後、どのようにして省エネ診断から機器導入までの流れを、F/S 事業補助等の見込めない中で実施していくかという点である。今回の F S 調査においては、調査実施事業者であるパナソニックの技術者が日本から出張し、全体の調査から提案までを行っていったが、この体制では実施できる規模も限定され、また採算性にも問題がある。

今回の F S 調査実施の意味の一つは、ホーチミンにおいて JCM 案件として展開を図ることので

きる工場省エネ技術を選定することにあつた。今回の実施によって技術の選定は実施したことから、今後の普及展開にあたっては、省エネ診断部分と設備導入部分を一旦切り離し、まずは選定した設備の導入部分のみで普及展開を図っていくこととする。このため、(5)③で後述するとおり、ベトナムに現地法人を有し、計測・制御・監視の専門集団として日系企業にも幅広いネットワークを持つ祐幸計装株式会社を本事業の今後の実施主体として加え、同社のネットワーク、営業力を活用しながら本事業の日系企業への普及展開を図っていくものである。

なお、多数の日系企業に対して同設備導入を進めていく中で、同設備の導入によって解決できる部分以外の課題等が発見されるケースも考えられる。こうした場合に対してのみ、パナソニックによる省エネ診断を場合によっては顧客側の費用負担も受けながら追加的に実施していくことで、別技術の導入による JCM 案件化の可能性も残されると同時に、省エネ診断にかかるコストの問題をクリアしていく。

(5) プロジェクト実現化に係る調査結果

省エネ診断の実施、対象技術の想定および同技術の JCM 方法論検討を通して、プロジェクトの実現化に向け、資金面や実施体制、今後の具体的スケジュールに関して調査検討した。

① プロジェクト開発状況

本調査では、現地診断結果の分析を基に、対象工場と対象とする省エネ対策、方法論、投資計画、実施体制を策定し、各事業者との間で設備投資計画（価格、条件等を含む）に関する調整を経て、平成 27 年度の設備補助事業に応募し、採択された。今後は設備補助対象事業としての実施により、ホーチミンの低炭素化社会の実現に寄与することを目指していくこととなるが、本 F/S の中で導入を検討した Be One とコンプレッサー制御のうち、CO2 削減効率の高い Be One のみの導入に絞り、さらに対象工場を 3 工場から 6 工場に広げることで、より効率の高い案件として組成をしていく方向である。

② 資金計画

省エネ診断によって選定した技術を導入する際に、工場側が調達しなければならない大まかな投資金額の想定を表 3.1.9 に示した。また、設備補助事業のスキームを利用した場合の、各社の状況に合わせた資金計画は下記の通りである。投資回収年数は 2.02 年、内部収益率は 46%となる。

事業実施にあたり想定されるリスクとして、対象国政府の方針変更による投資阻害がおこる状況が生じる可能性は否めないが、現状ベトナムの政情は安定しており、省エネを推進する長期計画も打ち出していることから、当該リスクの可能性は極めて低いと考えられる。また、対象国における経済状況の悪化により、対象事業者が事業撤退する可能性も想定されるが、人口動態及び昨今の経済成長実績から今後の飛躍的な経済成長の可能性は高く、撤退するほどの状況になる可能性も低いと考える。

- 1) 投資回収年数 補助金ありの場合：2.02年（なしの場合4.05年）
 2) 内部収益率 補助金50%の場合：46%（なしの場合16%）
 3) 年間キャッシュフロー額（税引き前） 下表のとおり。

表 3.1.9 年間キャッシュフロー予測および投資回収計算（税引き前）

（補助金なしの場合）

単位：万円

年数	電力消費削減収入	初期投資	保守メンテナンス	収支差額	IRR
0		(7,236)			16%
1	2,822		(1,036)	1,787	
2	2,822		(1,036)	1,787	
3	2,822		(1,036)	1,787	
4	2,822		(1,036)	1,787	
5	2,822		(1,036)	1,787	
6	2,822		(1,036)	1,787	
7	2,822		(1,036)	1,787	

（50%補助金ありの場合）

単位：万円

年数	電力消費削減収入	初期投資	保守メンテナンス	収支差額	IRR
0		(3,618)			46%
1	2,822		(1,036)	1,787	
2	2,822		(1,036)	1,787	
3	2,822		(1,036)	1,787	
4	2,822		(1,036)	1,787	
5	2,822		(1,036)	1,787	
6	2,822		(1,036)	1,787	
7	2,822		(1,036)	1,787	

※方法論に合わせて保守的に計算。Be One 耐用年数は7年で計算。

なお、上記は既に平成27年度の設備補助事業に応募し採択された案件に関する投資回収計算であり、前提として補助率を50%として試算したものである。平成28年度以降、本事業を拡大していった場合、2件目以降5件目までの設備補助事業補助率は40%、それ以降は30%と低下していくこととなる。各案件によって設備稼働時間等条件が異なるため、投資回収年数や内部収益率等は都度判断することとなるが、今回の対象工場における試算においては、補助金なしの場合でも耐用年数経過時点での内部収益率は16%と一定の数値を確保できていることから、同様の操業環境にある工場であれば、仮に補助率が30%となった場合であっても、事業収益性は見込めるものとする。

③ MRV 体制

図 3.1.11 に MRV 体制を示す。今後のベトナム全土への展開を見据え、ベトナムにおける電気工事業業免許を有する祐幸計装株式会社を国際コンソーシアムメンバーに加えることとする。同社は、計測・制御・監視の専門集団であり、近年はオープンネットワーク技術を有し、2012 年にベトナム進出後は同国との JCM 制度事業において調査・実測支援や事業主体として多くの実績を持つ。

Nidec 3 社が主として設備の運用・管理とモニタリングを実施する。裕幸計装ベトナム社は、設備保守業務を提供し、MRV 全般に対し支援業務を行う。裕幸計装社は、パナソニックと三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券の支援を得て、レポートニングおよびベリフィケーションを主導する。

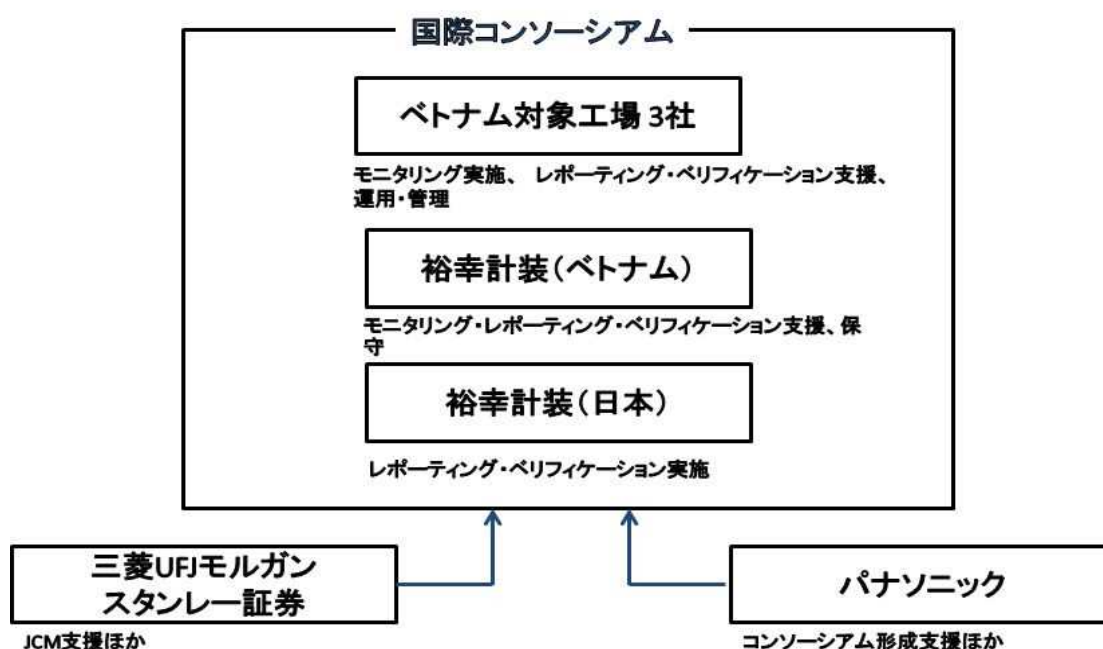


図 3.1.11 実施体制図

④ 今後の見込みおよび課題

本調査後は、平成 27 年度設備補助事業のスキームを利用し、最も省エネ効果的で汎用性の高いことが立証できた空調制御技術 Be One の導入に特化し、各工場の空調設備における大規模省エネの事業化を進めていく。

今後の課題としては、第 1 段階として日系工場への展開である。日系工場は既に省エネへの意識が高いことから、導入はしやすいと考える。その先の現地企業を含んだベトナム全土への普及においては、ベトナム政府による「省エネ法」の具体的な実施ガイドライン発行や省エネ奨励制度設定などの施策が進むことと同時に、今回の事業での実証をきっかけとし、今後は様々な省エネ技術を取り入れたトータル的な工場省エネソリューションの概念の宣伝普及が不可欠である。

また、②で述べた通り、今後同国で本事業が普及するにつれ、同じ技術を使用した案件に対す

る設備補助事業補助率は30%にまで低下することが見込まれている。今回の対象工場における試算においては、補助金なしの場合でも一定の内部収益率が確保できていることから、同様の操業環境にある工場であれば、仮に補助率が30%となった場合であっても事業収益性は見込めるものと考えられるが、当然、各案件によって設備稼働時間等条件が異なるため、投資回収年数や内部収益率等を案件ごとに判断し、現行設備の稼働時間が長い等、費用対効果が大きいケースから案件化を図っていく等の方策が必要となる。

3.2 道路灯の高効率LED化事業（小川電機(株)）

(1) プロジェクト概要

① プロジェクトの背景・目的

本プロジェクトは、現状高圧ナトリウム灯を利用しているホーチミン市の道路灯を、高効率なLED照明に転換するものである。街路灯のLED化に関しては、多くの自治体が関心を示しており、安全面に配慮した規格整備が進められてきた。こうした中、ベトナム国内外の事業者が、市場参入に向けた活動を行っている。

小川電機株式会社とスタンレー電気株式会社は、ホーチミン市省エネルギーセンター(ECC-HCMC)との協力により、ベトナム南部のビンロン省で道路灯LED化の小規模パイロット事業に向けた準備を進めており、120灯のLED導入を予定している。このパイロット事業の実施に先立ち、ベトナムの規制に準拠すべく、各種仕様の精査及び価格の査定が行われ、ビンロン省とのパイロット事業実施の合意に至っている。また、更なるコスト削減のため、スタンレー電気は、現地工場における生産体制の確立に向けた事業方針を立てている。スタンレー電気のLED照明の機能面・コスト面の評価も高く、特にバイク、自動車の運転者に主体を置いた照明設計にも大きな特徴がある。ECC-HCMCは、最も大きな市場であるホーチミン市の人民委員会に対しても、ビンロン省でのパイロット事業を踏まえホーチミン市での道路灯LED化事業実施の提案を、本年3月に行っている。

ECC-HCMCは、ホーチミン市を含むベトナム南部地域において、様々な省エネプロジェクトを提案し、内外事業者とともにプロジェクトを実施しているため、ホーチミン市人民委員会からも省エネ推進について常に要請を受けているところであるが、ベトナム国最大都市であるホーチミン市内には多数の街路灯があり、夜間安全性を確保するためにはなくてはならない設備を省エネ化することの意義は大きい。

小川電機及びスタンレー電気は、ともにベトナムでの電気製品販売などの事業展開を企図しており、ホーチミン市内を含む街路灯LED化プロジェクトに適した照明設備を導入することでベトナムでの照明に関するブランド構築、メーカー名、会社名の浸透を図り、今後のベトナムでの事業展開に礎とする。そして、他施設でのLED化の要請に応えていく第一歩となる。世界的にも先進的な日本の電気製品をまず導入し、我が国技術の優位性をアピールして、ベトナム国最大都市での市場に参入するとともに、日本技術の普及展開とビジネスチャンスの拡大の足掛かりとする。

本プロジェクトの対象として、まずはホーチミン市にて検討されている4000灯の道路灯LED化のパイロットプロジェクトへの器具導入を見込む。その後、合計137,869灯にも及ぶホーチミン市全域の高圧ナトリウム灯をLED灯にリニューアルし、またLED灯の新設の案件を進め、これまでの調査で把握しているベトナム南部の8つの省・市の総合計で235,238灯のLED化推進、ホーチミン市を含むベトナム主要都市への展開、そしてベトナム全土への面的な展開を進めることを見込んでいる。

今後、JCM設備補助事業に受託することができれば、日本品質ベトナム製の照明器具の販売を進めることができ、価格面、アフターメンテナンス面、品質面で他社よりもメリットがあり、ま

たベトナムの環境に合わせた LED 道路灯を開発できる。ホーチミン市で検討されている 4000 灯は、平成 28 年度の JCM 設備補助事業に申請し、ベトナム企業である GIAGIA 社、ECC-HCMC、ETEC とともに協力体制を構築し、より強固な体制でベトナム全土での街路灯事業化を進めていきたい。

他国に先立つため、二国間クレジット制度の活用は、極めて有用な枠組みと考え、事業化に向けた調査を進める所存である。

当該事業を実施するための初期投資額（現状想定）としては、JCM 事業として、当面見込む事業規模は、主要道路の道路灯 2,500 灯程度を見込んでおり、2016 年度の実施を目指していく想定で、3,000,000 ドル程度（リファレンス投資との差額、\$1=JPY120 で換算すると 3.6 億円相当）を見込んでいる。

② プロジェクトの計画・内容

ベトナム全土に設置されている高圧ナトリウム灯の街路灯のうち、まずはホーチミン市の案件から街路灯の LED 化を進める。高圧ナトリウム灯から LED 灯にリニューアルすることで、消費電力を従来よりも最大で約 50% の削減を見込むことができる。また消費電力の削減に加えて、LED 灯は高圧ナトリウム灯よりも約 2.5 倍の長寿命であり、高所でのランプの取替え作業の頻度が少なくなり、メンテナンス面でもメリットを享受できる。

(a) プロジェクトの効果・効率性

大阪市との都市間連携によって、人口 1000 万超を数えるベトナム最大都市ホーチミン市において、低炭素都市形成に寄与するプロジェクトの環境整備が進んでいる。これを踏まえ、メガシティ・ホーチミン市で多数存在する道路灯を LED 化することは、住民や観光客に対するアピール効果も高い。さらに、経済成長が続くベトナム国、ホーチミン市においては、電力供給の逼迫が課題となっており、計画停電等も行われている状況から、電力消費量を抑制することはエネルギーセキュリティの観点からも効果的な施策となる。

道路灯 LED 化プロジェクトは、ECC-HCMC が中心となり、ベトナム南部の各都市で順次パイロットとして進めているところであり、その効果が実証されつつある。この実際の効果を踏まえ、ホーチミン市で実施することが早期に事業実現する可能性を高めている、非常に効率的な事業計画である。

本プロジェクトは、この ECC-HCMC の活動に沿い、ECC-HCMC との協議を詰めつつ、プロジェクトの早期実現を図るため、効率性が高い。さらに、ホーチミン市近郊都市において、道路灯としての技術仕様・規格についても、スタンレー電気は小川電機と協力して既に試作品を作成しており、照度を含めた安全性基準に関する対応は進んでいる。プロジェクトの実現を効率的に進める体制は整っている。

(b) プロジェクトの妥当性

既に述べた通り、ベトナムはその急速な経済発展に伴い、電力需要が増加している。省エネに対するニーズが高く、街路灯照明の電力消費の抑制もこれに沿ったものである。したがって、本

プロジェクトを皮切りに、省エネ型の道路照明を広げていくことは、ベトナムにとっての喫緊の課題に対する処方箋であり、また道路灯という一般市民等の目に触れる設備を導入することで道路灯以外の多用途への LED 利用拡大の効果も期待できる。その意味において、本プロジェクトの意義に妥当性があると言える。

さらに、道路灯において最も重要な役割は夜間のセキュリティ対策であり、交通安全の確保である。その点において、今回導入を予定している道路灯はスタンレー電気の LED 灯であり、同社によるニャチャン市での LED 導入に向けた技術仕様検討過程において、道路灯照度とともに、スタンレー電気の自動車・バイク用灯具メーカーとして培われた技術と運転者の見え方を考慮した照度設計を考慮している。このような高い技術と知恵を絞った道路灯が導入されることとなるため、道路灯としての役割を最大限確保するという点でも、本プロジェクトの妥当性は高い。

(c) プロジェクトの実現可能性

先述の通り本プロジェクトは、ECC-HCMC が中心となって進めている「街路灯省エネ化(LED化)」プログラムの一環として、これまでにホーチミン市近郊他都市でのパイロット事業を踏まえて、ベトナム最大都市ホーチミン市で実施されるものとして計画が進められているため、現地側ニーズに沿っているという点で一定の実現可能性があると考える。さらに、ホーチミン市全体では約 147,000 灯にも及ぶ高圧ナトリウム灯を一気に対象とするのではなく、まずは 4000 灯を LED にリニューアルすることで、実現性をより高める。また、近郊他都市での実績を踏まえてのホーチミン市人民委員会への事業実施提案に基づいていることから、ホーチミン市政府としても省エネが進み、かつ都市環境（景観を含む）の改善に繋がる本プロジェクトを承認する可能性が高い。最大の課題となるのは導入時の価格面と考えられるが、スタンレー電気はベトナムに工場を構え、商品の地産地消を実施し、価格面でも海外メーカーと競争力のある商品を開発することができるという点で、最大の課題に対応できることから、実現性は十分にあると認識している。合わせて、本プロジェクトの日本側実施主体となることを想定している小川電機についても、アジア進出の方針のもと駐在員事務所をホーチミン市に設立し、ベトナムにおいても日本と同様の地域密着の方針で、ベトナムにおける案件発掘・実施を進めていることから、事業実現に向けた基礎的な体制が整えられている。

(d) LED 道路灯の面的展開性

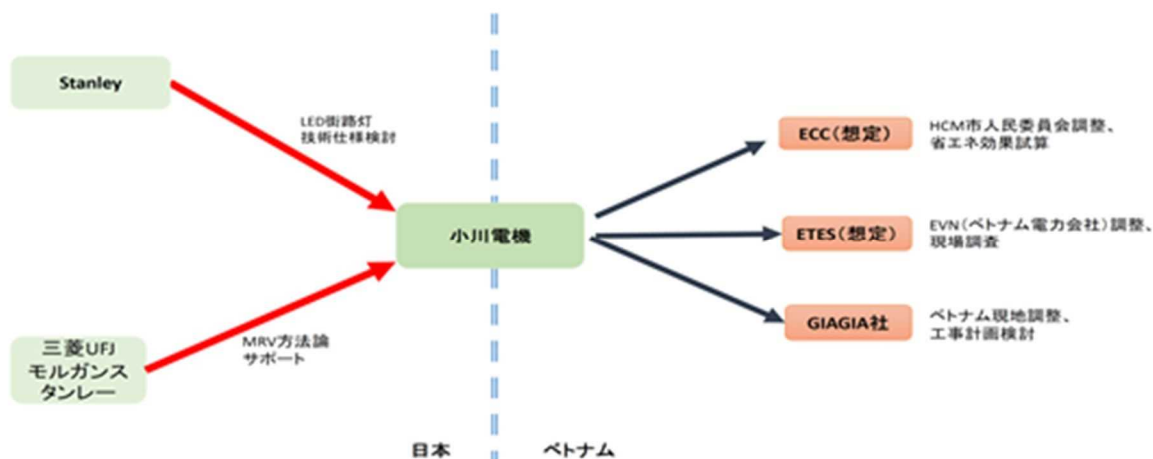
本プロジェクトでまずホーチミン市にて 4,000 灯の LED 化を進め、その後、約 147,000 灯にも及ぶホーチミン市全域の高圧ナトリウム灯を LED 灯にリニューアルし、また LED 灯の新設の案件を進め、続いてベトナム南部の 8 つの省・市の総合計で 235,238 灯の LED 化、ホーチミン市、ダナン市、ハノイ市といったベトナム主要都市での推進することを想定している。将来的には、小川電機と連携しているベトナム企業 GIAGIA 社や ECC-HCMC 及び他地域の省エネセンター、ベトナム国営電力会社 EVN と関係のあるコンサルタント ETEC などとの協力関係を構築して、強固な体制でベトナム全土への面的な展開を進めることを見込んでいる。

本プロジェクトは、まずはホーチミン市にて 4000 灯の器具導入を見込む。その後、約 147,000 灯

にも及ぶホーチミン市全域の高圧ナトリウム灯を含む灯具を LED 灯への交換を進める。これに関しても技術面だけではなく、価格に関してもこれらの競争力の高い商品とともに販売促進、設置計画、現地での調整に関しては、大阪市に本社がある小川電機が対応する。小川電機は地域密着の方針のもと大阪を中心に和歌山、奈良、滋賀、兵庫、また東京合計 37 営業所で電気設備商材を販売する電気設備商社であり、4 年前にホーチミン市に駐在員事務所を設立し、ベトナムでの事業展開を進めている。

(2) プロジェクトの実現可能性調査

① 調査実施体制



- ・ 小川電機：照明器具設置計画立案、LED 技術の選定、事業化・資金計画の検討
- ・ ECC-HCMC：ホーチミン市人民委員会、ベトナム電力会社との調整、省エネ効果の試算
- ・ スタンレー電気：LED 照明器具の技術仕様検討
- ・ GIAGIA 社：現地ベトナム企業との調整、サンプル器具の工事計画策定
- ・ 三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券（MUMSS）：JCM 方法論の検討

(3) 調査内容・結果

① ベトナムの概要と電力事情

(a) 概要

国名：ベトナム社会主義共和国

- ・ 人口：9,073 万人 都市部：全体比 33.1% 地方部：66.9%
- ・ 面積：約 33 万 k m^2 （九州を除く日本の面積に相当）
- ・ 民族：キン族（全体比 約 90%）、53 の少数民族
- ・ 宗教：仏教（全体比 80%）、カトリック、カオダイ（新興宗教）他
- ・ 行政区分：58 省、5 直轄都市（ハノイ、ホーチミン、ハイフォン、ダナン、カントー）

- ・ 失業率：全体 2.1%、都市部 3.4%、地方部 1.5%（*就業人口 15～55 歳）
- ・ 貧困世帯率：8.2%

ホーチミン市はベトナム 5 大都市の 1 都市でベトナムの南部に位置し、ベトナム南部地域では最も大きく、影響力のある地域で市内面積 2,095k m²となる。また地域は 19 区 5 県に分かれており、人口は 7,396,446 人となる。

※参照：JETRO ベトナム レポート

(b) ベトナム電力事情

○総発電量 14 万 5,540GWh（前年比 11.1%増）

- ・ 電源構成比：水力 41.1%、天然ガス火力 30.7%、石炭火力 25.9%等
- ・ 発電設備容量 3 万 2,047MW（同 8.1%増）
- ・ 電源構成比：水力 41.9%、石炭火力 28.6%、天然ガス火力 21.6%等

○電化率（普及率） 96.5%

- ・ 北部が一番低い、特に山岳地方

○電力料金平均 1,622 ドン/kWh(同 7.5%増)、7.6 セント/kWh(同 5.4%増)

- ・ 基本料金なし。時間帯に応じて 3 段階（民生は 6 段階）の料金設定。

○第 7 次国家電力マスタープラン（PDP7）

・ 2030 年を見据えた 2011 年～2020 年までの電力開発計画のこと。2020 年までに総発電量 33 万～36 万 2,000GWh、発電設備容量 7 万 5,000MW を目指す。

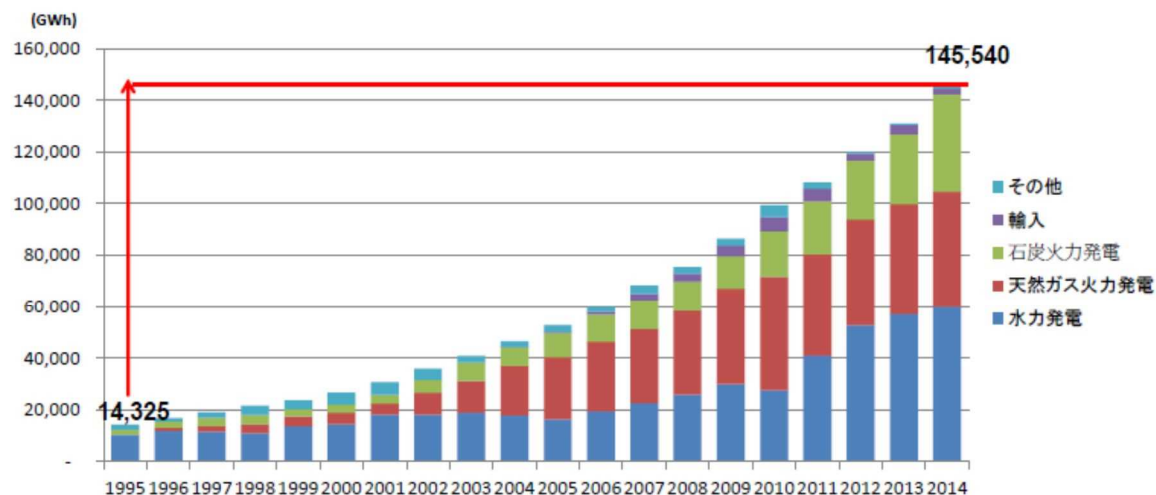
○EVN（VIETNAM ELECTRICITY の略） ベトナム電力総公社

- ・ 1994 年に設立された国有企業。電力の発電、送電、供給、売買を行う。

○総発電量の推移

下記のグラフのとおり、ベトナムの総発電量は 2014 年の GDP がは 1995 年比で 7 倍となるとともに 2014 年と 1995 年を比較して約 10 倍となっており、急速な電源開発が急務となっている。

総発電量の推移



単位:USD

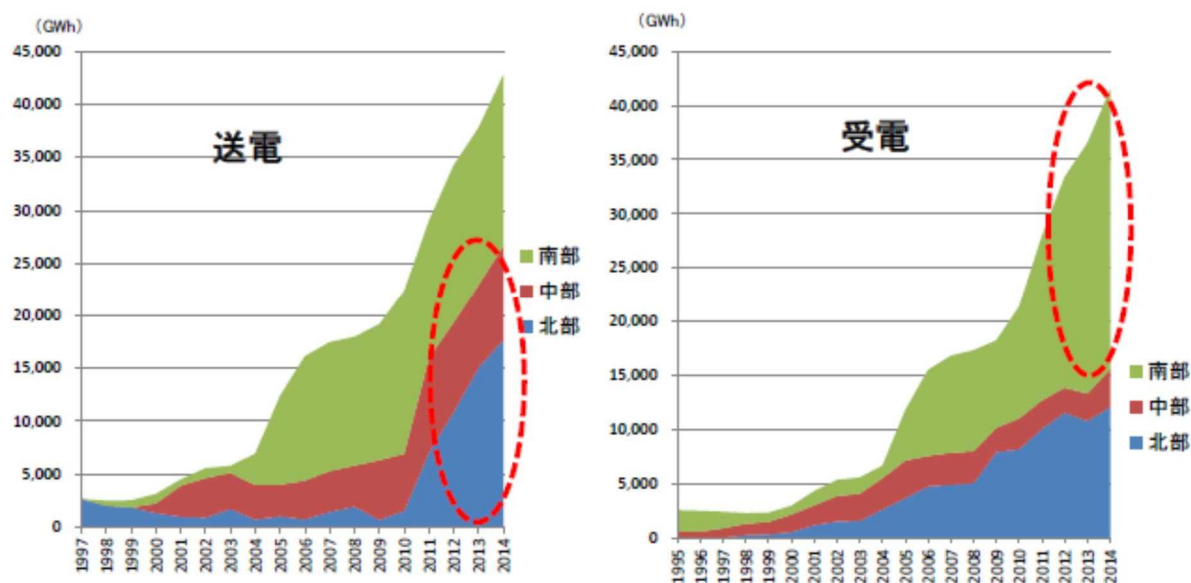
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
一人あたりGDP	289	338	362	361	375	402	413	440	489	604	700	797	920	1154	1181	1297	1532	1753	1902	2053

※出所：ジェトロ・ハノイ「ベトナム電力調査 2015」 2015 年 8 月

○北部、中部、南部の間の 500KV 総受電状況

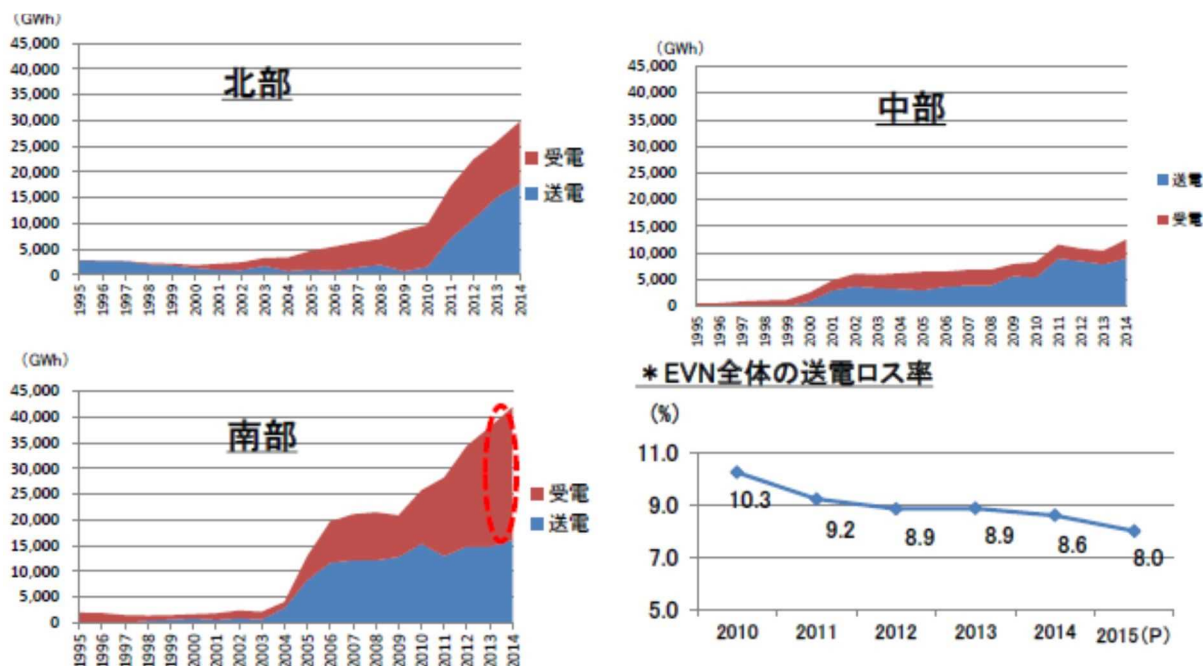
下記のグラフの通り、北部と中部の送電が増加し、南部の受電が急増している。つまり、南部は急速な電力需要の増加とともにその電力を北部と中部からの送電に頼っている。しかし、送電ロスが非常に高いため、地域ごとの需給バランスをとり供給することが望ましい。今後はホーチミン市の受電量を減らしていく必要がある。

500KV 総受電状況



※出所：ジェトロ・ハノイ「ベトナム電力調査 2015」 2015 年 8 月

500KV 総受電状況（地域別比較）



※参照：ジェットロ・ハノイ「ベトナム電力調査 2015」 2015年8月

② ベトナムの道路灯の現状

(a) ベトナムの道路灯に関する省エネルギーの規定、ポリシー

- 2010年6月17日に議会よりだされたエネルギーの効率的な活用に関する規定で道路灯を管理する組織は、
「街路灯の各地域の技術規定に従い、高い効率の照明器具を優先させること。」
「街路灯を修理・修繕する場合は省エネルギーの照明器具を使うこと。」
「街路灯を管理する場合は昼夜、季節、地域毎での管理をすること。」
といった内容に準拠するように明記されている。
- 2010年12月20日に公表された政府の規定 (No. 2331/QĐ-TTg) では政府の省エネルギーへの取り組みは特に運輸部門のエネルギーに関して奨励されている。
- 2011年1月26日に公表された政府の規定 (Direction 171/Ct-TTg) では道路灯のランプを交換する際は高圧ナトリウム灯に交換すること、昼夜で自動調光させるシステムを導入すること等省エネルギーに関することが強調されている。

(b) ホーチミン市の道路灯の現状

近年、ベトナムでは郊外の都市化が急速に進んでおり、公共照明、街路照明の需要が高まってきた。90年代はハノイ、ホーチミン、ハイフォン、フエ、ダナンといった規模の大きい都市だけが公共照明への投資が進んでいた。しかし、最近ではベトナム全土の646の都市、郊外で公共照明への投資が進んでおり、郊外の都市化が進むにつれて公共照明への投資が毎年10～20%の割合で増加している。

ホーチミン市の公共照明はホーチミン市人民委員会の交通局が管理しており、インフラ・交通管理地域として No1, No2, No3, No4, サイゴン川トンネルと 5 つの地域に分け、それぞれで管理されており、実際の道路灯の修理・修繕はホーチミン市照明管理会社 (SaigonPublicLightingCompany) が行っている。ホーチミン市全体の公共照明の定格電力は 27,986 kW で消費電力は年間で 117,500,000kWh となり。年間で約 186,800,000,000VND(約 9.8 億円)の電気代となる。

ホーチミン市には現状で約 147,000 灯の道路灯が設置されており、そのうち 1,200 灯の LED が試験設置され、約 11,000 灯の高圧ナトリウム灯がフランスからの援助で作られた中央管理センターで管理されている。その他、39,830 灯の道路灯が調光可能である。

(c) ホーチミン市の公共照明に関する今後の計画

ホーチミン市の公共照明への計画は今後、消費電力が低く、高い品質の照明を増やし、ランニングコストを低減させたい。一般の人々にとって公共照明は重要な公共サービスのひとつであり、下記の内容の要求を今後達成していく必要がある。

- ・ 公共照明の環境の質を高め、改善する。
- ・ 道路灯の消費電力を低減し、メンテナンスコストも毎年下げる。
- ・ 環境保全への意識が国内外での高まりに対して二酸化炭素の排出量を下げる。
- ・ エコでクリーンでかつ洗練された都市としてのイメージを高め、工業、文化、観光に関する新しい投資を呼び込みたい。

(d) ホーチミン市の公共照明に関する今後の対応

上記の計画を進めるためにホーチミン市では独自で下記の対応を進めている。

- ・ 全体の 50~70%の道路灯をピーク時に消灯している。しかし、これは抜本的な改善策とはならず、照明の寿命低下や通行者へ危険な影響を及ぼす可能性がある。
- ・ 調光可能な安定器を使用している道路灯は道路の混雑状況がピーク時に 100%の明るさで対応し、オフピーク時には 40 から 60%の出力まで下げるよう管理されている。

-11,013 灯の道路灯が中央管理センターで管理されており、照明の出力をコントロールしたい、モニタリング等を行っている。

(e) LED 道路灯導入のための課題

2015 年 8 月 11 日に実施された ECC 主催の公共照明の LED 化に関するセミナーにてホーチミン照明管理会社の取締役である Mr. Dung の説明内容によるとホーチミン市の道路灯の現状は下記の状態であるとのこと。

- ・ 初めてベトナムで公共照明に LED が使用されたのは 2008 年にダナンにて使用された。
- ・ ホーチミン市内の公共照明は現状、合計で約 147,000 灯あり、そのうち高圧ナトリウム灯が約 97,000 灯、蛍光灯が約 39,000 灯、その他水銀灯等は 11,000 灯あり、道路灯の約 1,200 灯は試験運用や世界銀行の資金援助などにより LED が採用されている。
- ・ 日本で言われる防犯灯に該当する公共照明では蛍光灯の 30W から 50W が使用されている部分にも LED の採用を検討したい。

- ・ LEDを採用するためには、商品の基準・規定、技術・品質、コスト、ファイナンス、町全体の計画・方向性が重要であるとのこと。
- ・ 中国製、韓国製の採用されたLEDは様々な問題があったとのこと。
- ・ 以前、防犯灯にLEDを試験的に使用したが不点灯が生じた場合、商品部材がなく、修理対応できなかったことがある。

③ LED 道路灯実証調査

ホーチミン市の道路灯の現状調査を実施し、ECC-HCMCと協議の上で、実証試験対象道路の選定を行う。その結果を踏まえ、実証試験を行い、技術適用性・照度/輝度レベル・見え方の現地実証データを収集し、省エネ効果を把握・共有する。下記の4本の道路を選定し、それぞれの道路灯の状況を確認し、LED化を進める道路の検討を行った。

No	道の名前	地域	定格消費電力			高さ (m)	取付位置 片側/両側	間隔 (m)
			250W	150W	100W			
1	Linh Dong	Thu Duc	67			8	片側	40
2	Khu noi bo Nam Long	District 9	21	91		11	片側	25-35
3	Duong 47Quoc Huong	District 2			11	7.5	片側	30
4	Duong so3 KhuHaiQUan	District 2			11	7.5	片側	30

(a) 4本の通りの詳細調査

- ・ LinhDong street の調査概要

道路幅：8m、道路材質：アスファルト、道路灯設置状況：片側のみ、道路灯高さ：6m、8m

道路灯間の距離：30m、31m、ランプ種類：高圧ナトリウム灯250W、ランプ数量：67灯、

- 道路幅 = 8 m (歩行者道路 2-3 m)
- 道路材質：アスファルト
- 道路灯設置：片側のみ
- 高さ H = 6m、8m
- 道路灯間の距離= 30 m、31m
- ランプ種類：高圧ナトリウム灯
- 定格消費電力：250W
- 道路灯灯数：67灯

測定箇所 1 道路灯間の距離：30m 通行者道路から道路灯までの距離：1m 道路灯高さ：8m 単位：lx				測定箇所 2: 道路灯間の距離：31m 通行者道路から道路灯までの距離：1m 道路灯高さ：6m 単位：lx			
道路灯 位置			道路灯 位置	道路灯 位置			道路灯 位置
31	13	6	36	27	2	2	16
28	14	7	38	29	2	4	17
23	10	8	29	20	5	5	10
19	7	4	23	17	4	3	7
その他前提条件 -交通量：多い -街路樹：少ない -道路周辺の明るさ：明るい				その他前提条件 -交通量：多い -街路樹：少ない -道路周辺の明るさ：明るい			

※照度分布測定箇所は道路灯から 4m×4m にて測定。

【測定箇所 1】



【測定箇所 2】



- Khu Noi Bo Nam Long Street の調査概要
 - 道路幅 = 6~8 m (歩行者道路 2-3 m)
 - 道路材質：アスファルト
 - 道路灯設置：片側のみ
 - 高さ H = 6m、8m
 - 道路灯間の距離= 25~35m
 - ランプ種類：高圧ナトリウム灯
 - 定格消費電力：250W ランプが 21 灯、150W ランプが 91 灯

測定箇所 1 ランプ種類 250W 道路灯間の距離: 30m 通行者道路から道路灯までの距離: 1m 道路灯高さ: 11m 単位: lx				測定箇所 2 ランプ種類: 150W 道路灯間の距離: 26m 通行者道路から道路灯までの距離: 1m 道路灯高さ: 9m 単位: lx			
道路灯 位置			道路灯 位置	道路灯 位置			道路灯 位置
33	7	4	32	27	2	2	26
28	13	8	33	20	2	4	21
23	11	7	25	14	5	5	15
19	7	6	20	12	4	3	9
その他前提条件 -交通量: 少ない -街路樹: 多い -道路周辺の明るさ: 明るい				その他前提条件 -交通量: 少ない -街路樹: 多い -道路周辺の明るさ: 明るい			

※照度分布測定箇所は道路灯から 4m×4m にて測定。

【測定箇所 1】



【測定箇所 2】



- 47 Quoc Huong Street の調査概要
 - 道路幅 = 5~7 m (歩行者道路 2-3 m)
 - 道路材質: アスファルト
 - 道路灯設置: 片側のみ
 - 高さ H = 7.5m
 - 道路灯間の距離= 25~35m
 - ランプ種類: 高圧ナトリウム灯
 - 定格消費電力: 100W ランプが 11 灯

測定箇所 1 道路灯間の距離：32m 通行者道路から道路灯までの距離：1m 道路灯高さ：7.5m 単位：lx				測定箇所 2 道路灯間の距離：32m 通行者道路から道路灯までの距離：1m 道路灯高さ：7.5m 単位：lx			
道路灯 位置			道路灯 位置	道路灯 位置			道路灯 位置
20	3	1	22	17	1	1	20
18	3	3	19	18	2	1	16
13	5	4	15	14	2	2	11
8	4	4	10	10	2	3	9
その他前提条件 -交通量： 少ない -街路樹： 多い -道路周辺の明るさ： 平均的				その他前提条件 -交通量： 非常に少ない -街路樹： 多い -道路周辺の明るさ： 平均的			

※照度分布測定箇所は道路灯から 4m×4m にて測定。

【測定箇所 1】



【測定箇所 2】



- ・ Khu Hai street の調査概要
 - 道路幅 = 6~8 m (歩行者道路 2 m)
 - 道路材質： アスファルト
 - 道路灯設置： 片側のみ
 - 高さ H = 7.5m
 - 道路灯間の距離= 30~35m
 - ランプ種類： 高圧ナトリウム灯
 - 定格消費電力： 100W ランプが 11 灯

測定箇所 1 道路灯間の距離: 30m 通行者道路から道路灯までの距離: 1m 道路灯高さ: 7.5m 単位: lx				測定箇所 2 道路灯間の距離: 30m 通行者道路から道路灯までの距離: 1m 道路灯高さ: 7.5m 単位: lx			
道路灯 位置			道路灯 位置	道路灯 位置			道路灯 位置
18	3	1	20	19	2	1	17
15	5	3	16	17	3	3	16
12	5	4	14	12	4	2	10
8	4	4	11	10	2	3	9
その他前提条件 -交通量: 少ない -街路樹: 少ない -道路周辺の明るさ: 平均的				その他前提条件 -交通量: 少ない -街路樹: 少ない -道路周辺の明るさ: 平均的			

※照度分布測定箇所は道路灯から 4m×4m にて測定。

【測定箇所 1】



【測定箇所 2】



・ 道路灯調査概要

ホーチミン市内の 4 箇所の道路の測定を行ったが、各とおりで道路灯設置環境、道路の周辺環境が異なり、照度も通りによって数値の差が大きい。実際の LED 道路灯を導入する場合は、それぞれの道路の道路環境、交通状況、道路灯の灯具・ポール等の老朽化状況等について詳細な状況を確認する必要がある。本調査において、LED 道路灯の試験導入の提案を行っていたが、ホーチミン市側の許可が下りず実施できなかった。

－ 道路灯条件

No	通り名	地区	道路幅 (m)	高圧ナトリウム灯定格			道路灯 高さ (m)	道路灯設 置	道路灯 間長さ (m)
				250W	150W	100W			
1	Linh Đông	Thủ Đức	8	67			8	片側	40
2	Khu nội bộ Nam Long	9	8	21	91		11	片側	25 - 35
3	Đường 47 Quốc Hương	2	5-7			11	7,5	片側	30
4	Đường số 3 khu Hải Quân	2	6-8			11	7,5	片側	30

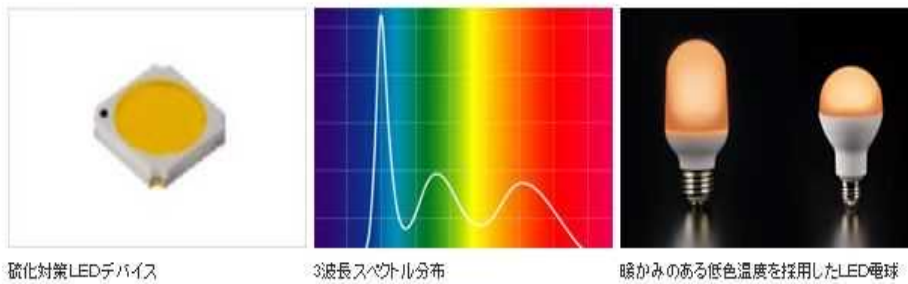
－ 道路灯条件

No	通り名	平均照度 (lux)
1	Linh Đông	14,5
2	Khu nội bộ Nam Long	17,1
		10,7
3	Đường 47 Quốc Hương	8,8
4	Đường số 3 khu Hải Quân	8,5

(b) LED 道路灯仕様検討

○ 導入を検討する LED 道路灯の技術優位性

スタンレー電気は車載用 LED 照明で培った技術力を使い、LED の光源を生かした道路灯の製造が可能となる。スタンレー電気が新しく開発を進めている COB モジュールを光源とし、効率の向上かつ軽量、薄型化を目指し、本補助事業に向けた製品開発を進める。スタンレーの技術として下記の 4 点の技術が上げられる。まず、LED デバイスの開発があげられる。これはスタンレー独自の蛍光体ブレンド技術、Ra 96 の演色性の LED をいかし、低色温度 (2000K~2400K) でもお客様の要望に合わせた商品の製造が可能である。またパッケージにも高い技術が施されており、一般的な LED デバイスでは設置後、銀ミラー層が硫化し、光束が落ちることがよくあるが、スタンレー電気は LED デバイスに硫化対策を施しているため経年による光束の減少はほぼない。

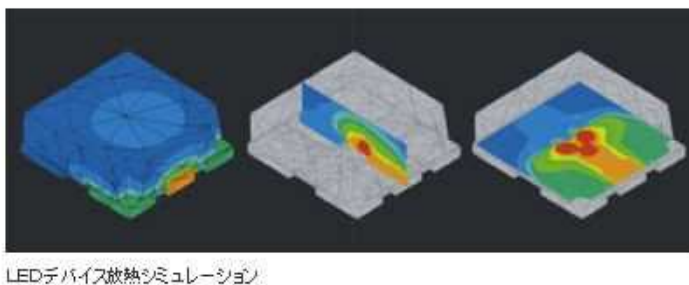


2つ目としてあげられることは光学レンズ・リフレクタ技術である。スタンレー電気は設計から金型成形、生産まで一貫体制で対応可能であり、“色分離・グレアがない高品位レンズの提供” “効率の良い光の取出しを実現” が可能となっている。



3つ目としてあげられることは高い配光シミュレーション技術があげられ、自動車前照灯シミュレーションとLED光学性能評価の融合させることで “開発の短縮・コスト低減” が実現している。

4つ目として最後にあげられるのは熱伝導解析シミュレーションを行うために信頼性試験設備が充実しています。LED照明器具を製造する上で照明器具の熱をいかに効率よく放熱できるかが重要であり、この放熱技術がうまくできていなければ、光束の減少、寿命が短寿命となる。



- スタンレー電気はアセアン市場で街路灯販売を進めており、タイを中心に約8000灯の採用事例がある。スタンレー電気は既に工場進出しているベトナム、タイ、インドネシアにおいて、アセアン全体を1つの地域として捉え、部品調達、完成品組立まで一連のプロセスをベトナム国内で進める。これにより、課題とされているローカルコストの実現、保守・メンテナンスについても万全の体制で進める事が出来る。

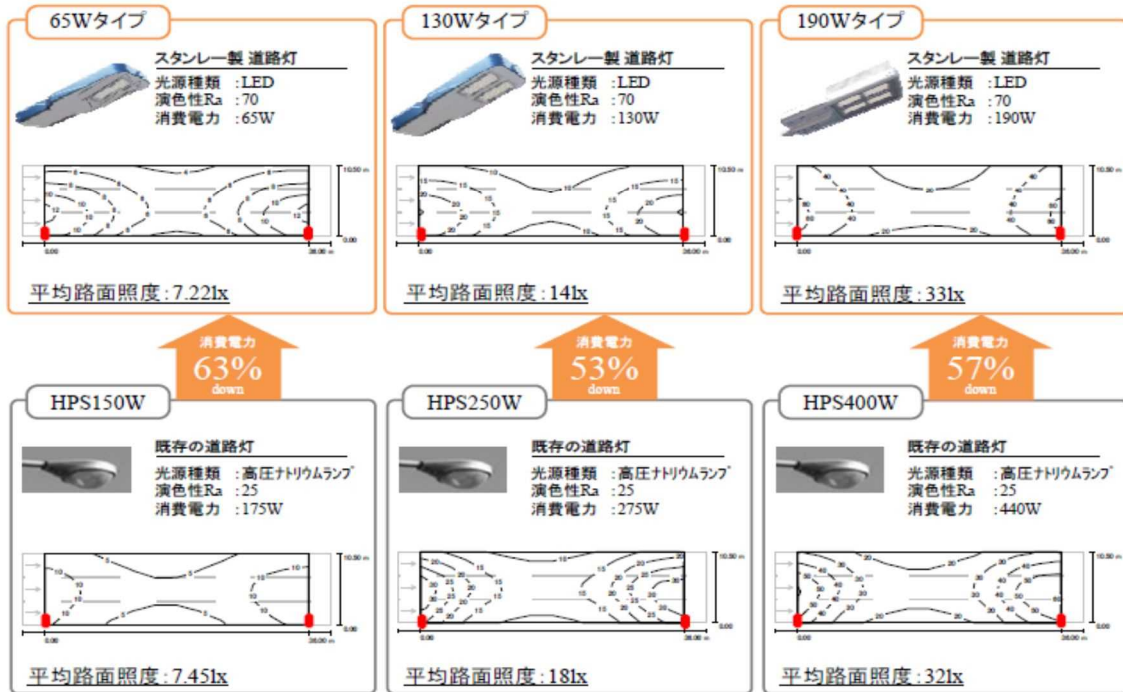
アセアン地域での導入実績

Customer	Delivery period	Qty (pcs)	Type (Watt)	Application
Factories in Thailand (THAILAND)	2009-Current	Over 3,000	45W-120W	Street Light
Bangkok Metropolis (THAILAND)	2010	180	15W-30W	Pedestrian Bridge
LAO PDR Electric (THAILAND)	2010	350	90W	Street Light (Main Road Lao <-> Thai)
Port of Authority (THAILAND)	2010	120	90W	Street Light near the port
ADB project (THAILAND)	2011	220	150W	Rural Road
Air Force base (THAILAND)	2011	280	75W	Street light
Factories in Indonesia, Vietnam and Cambodia	2011	Over 20	75W-125W	Street light
Shanghai City (CHINA)	2011	100	75W	Street light
Industrial estate (THAILAND)	2012-current	Over 2,000	75W, 100W	Street light
Local Government (THAILAND)	2012-current	Over 700	75W, 125W	Streetlight Rural Road
Yangon City (MYANMAR)	2013	185	60W	Street light, Flyover
Highway (THAILAND)	2014	800	125W	Road light

(c) 導入前後のシミュレーション

高圧ナトリウム灯から LED 道路灯への導入のシミュレーションに関して、下記の資料のとおり、ほぼ同じ照度 (lx) の値で、50%以上の消費電力削減が可能となる。

スタンレー製 LED道路灯 (65Wタイプ、130Wタイプ)
 既存灯具からの置き換え提案



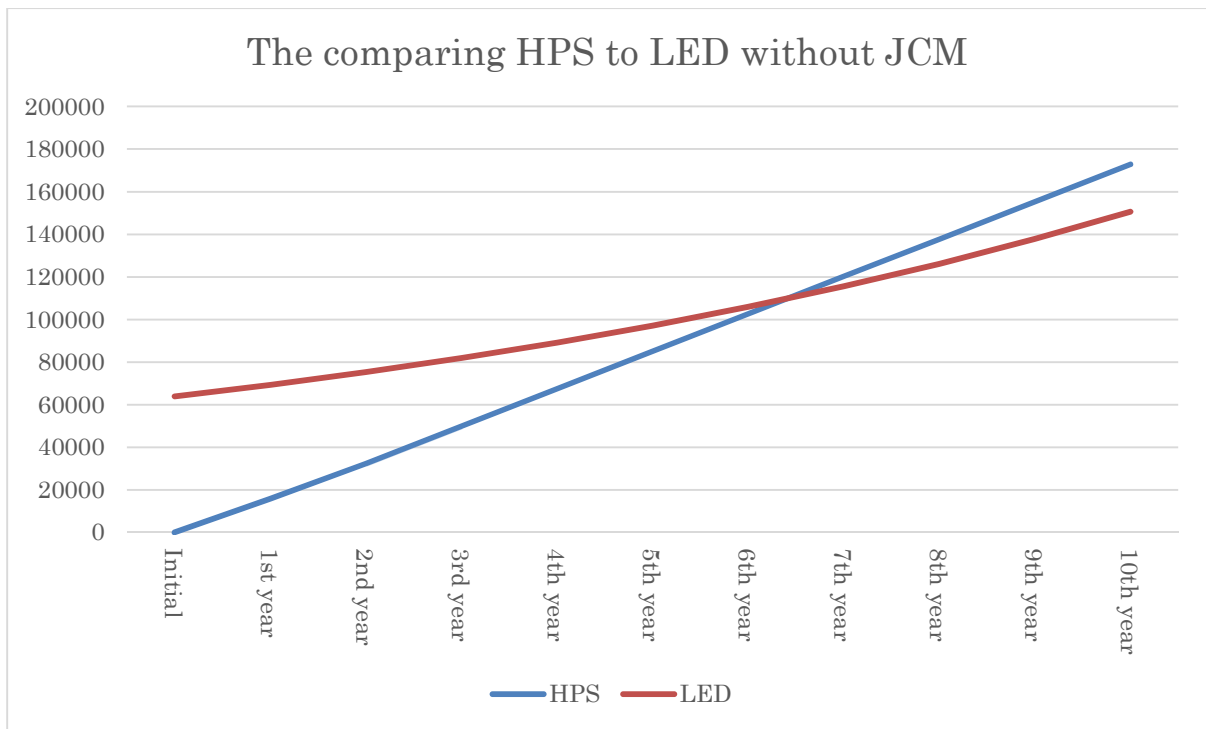
(d) シミュレーション結果による消費電力量・CO2 削減量

	既存設備(リファレンス照明設備)			リニューアル設備(プロジェクト照明設備)			
	高圧ナトリウム灯	高圧ナトリウム灯	高圧ナトリウム灯	LED	LED	LED	
	150W	250W	400W	65W	130W	400W	
数量(pcs)	1,000	2,500	500	1,000	2,500	500	
定格消費電力量(W)	照明器具	150	250	450	65	130	250
	安定器、電源	30	50	50	7	13	15
1日の稼働時間 (h)	12	12	12	12	12	12	
1年間の稼働日数(日)	365	365	365	365	365	365	
1年間の稼働時間(h)	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	
1年間の消費電力量(kWh)	657,000	2,737,500	985,500	315,360	1,565,850	580,350	
合計消費電力量(kWh)	4,380,000			2,461,560			
排出係数(tCO2/kWh)	0.541						
排出量(tCO2/year)	2,369			1,332			
削減排出量(tCO2/year)				△ 1,037			
10年間削減排出量(tCO2/year)				△ 10,370			

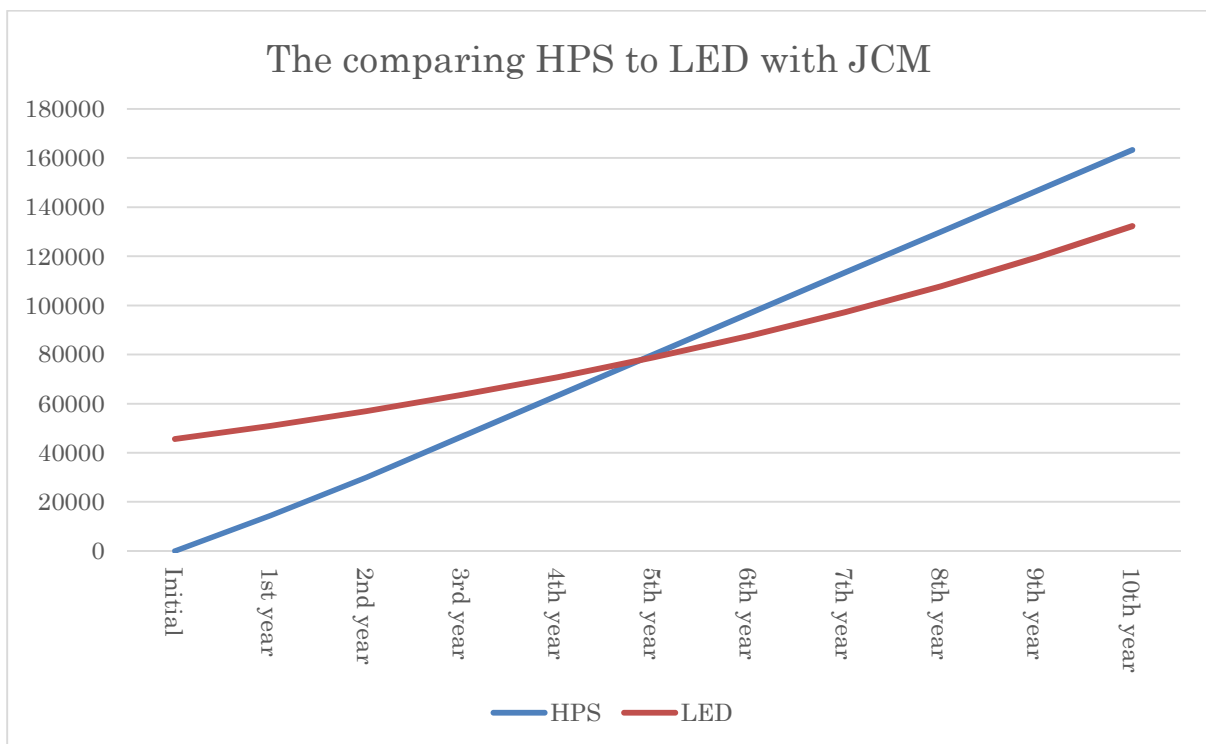
- 高圧ナトリウム灯より LED に道路灯 4000 灯を交換した場合、CO2 の削減量は 1 年間で 1,038tCO2/year となる。

(e) 投資回収年数

- 二国間クレジット制度を利用しなかった場合、約 6~7 年で LED の道路灯のイニシャルコストを高圧ナトリウム灯と LED 灯の電気代の差額で回収することができる。



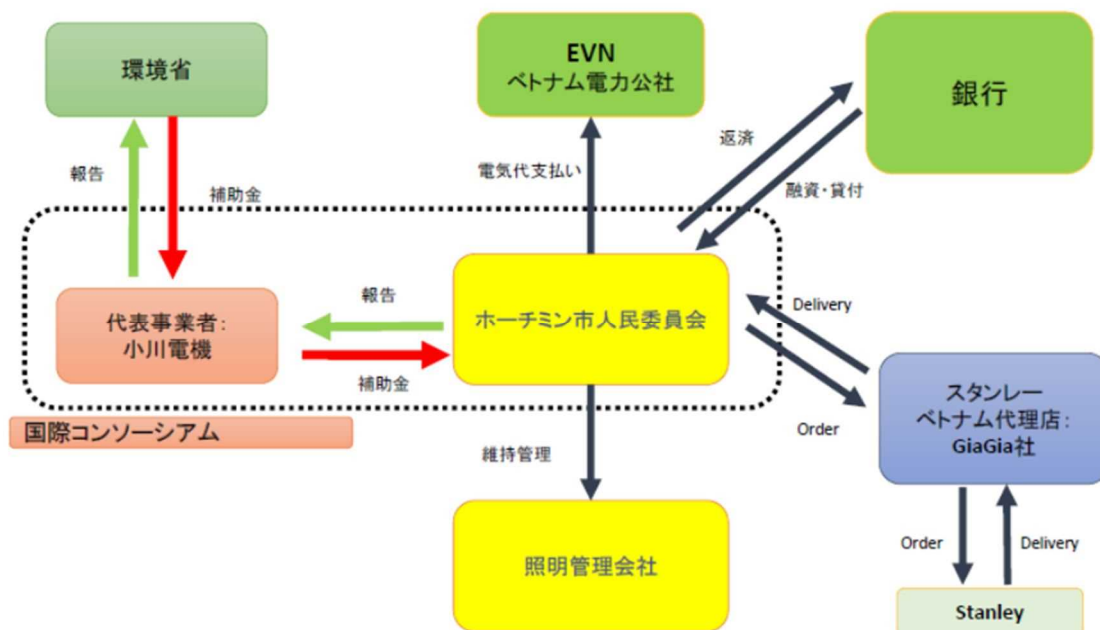
- 二国間クレジット制度を利用し、50%の補助を行った場合、約4～5年でLEDの道路灯のインシヤルコストを高圧ナトリウム灯とLED灯の電気代の差額で回収することができる。



(5) JCM 事業実現に向けた調査内容

① 事業体制の確認

事業体制に関しては下記の体制で検討することができる。



(a) ホーチミン市人民委員会、交通局

道路灯の所有権はホーチミン市人民委員会にあり、LED 化の案件を進める場合は人民委員会内の交通局が担当することとなる。道路灯の所有権はホーチミン市人民委員会が所有することとなるので国際コンソーシアム内に人民委員会が入る、または道路灯の所有権を委譲された機関または企業が入る必要がある。なお、国際コンソーシアムの構築については、今後、人民委員会・交通局等と引き続き協議・調整が必要である。

(b) 照明管理会社 (SAPULICO)

照明管理会社は人民委員会から公共照明の維持・管理を任されており、ホーチミン市では年間 1,300 億ドン (590 万米ドル、約 7 億 3,345 万円) の予算を公共照明の維持・管理に割り当てられ、公共照明の維持・管理に努めている。照明管理会社は上記に明記した 5 つの各エリアからの指示で公共照明の維持管理を行い、各エリアから交通局へ維持・管理の報告が入る形で業務が進められる。

(c) ベトナム電力公社 (EVN)

公共照明に関して EVN は電気代の徴収、電気の発電、配電を行っており、ベトナム電力公社は発電、配電事業を行っており、電力の輸出入、発電所の建築、管理等も行う。ベトナム電力公社には 3 つの発電会社があり、地域毎に EVN NPC (北部ベトナム電力公社)、EVN CPC (中部ベトナム電力公社)、EVN SPC (南部ベトナム電力公社)、EVN HANOI (ハノイ市ベトナム電力公社)、EVN HCMC (ホーチミン市ベトナム電力公社)、EVN NPT (ベトナム電力送電公社) に分かれている。その中でもホーチミン市ベトナム電力公社はホーチミン市の公共照明の電気代を徴収しており、電力の供給とともに電力メーターの管理を行っている。電気代の支払いはホーチミン市人民委員会より支払われる。

② ファイナンススキームの確認

ホーチミン市人民委員会は JCM の設備補助を受け、プロジェクトを進めることとなったとしても公共照明への予算が潤沢にあるわけではないので、設備補助を受けた残りの金額を支払うためには今回のプロジェクトに対する金融スキームが必要となる。従って、今回、ファイナンススキームの検討を下記の通り実施した。

(a) 各金融機関からの貸付の検討

日本のメガバンクが資本提携している 2 行、ベトナム国家銀行(中央銀行)から分離して設立した 4 大国民営商業銀行のひとつであるベトナム投資開発銀行 (BIDV)、国際協力銀行 (JBIC) が融資しているベトナム開発銀行 (VDB) の合計 4 行に今回の道路灯の案件に関して融資可能か確認したところ、融資先を再確認した上で実際に 4 行とも今回の案件への融資可能との回答を頂いた。人民委員会が実際に融資をうけるためには人民委員会の承認があれば各部局が融資を受けることは可能である。しかし、実際に人民委員会の承認を得るためには長期間かかるとのこと。

③ 方法論の検討

方法論に関して以下のとおり検討した。

(a) 方法論タイトル

ベトナムの街路灯の LED 化事業

(b) 用語の定義

用語	定義																																				
LED	LED とは発光ダイオード (light -emitting diode のイニシャル LED) を示し、LED はその高効率性および高電力技術性の観点から街路灯や建築照明等に利用されている。本書において示す LED とは、LED 照明機器において明かりが点灯する部分を示す。																																				
LED 道路照明	<p>LED 道路照明の定義とは、夜間における歩行者や車輛輸送を保護する観点から、地上道路を照らすのに必要な照明条件を満たす目的で設置される照明機器のことである。また当該照明機器はランプ周りのミラーレンズにより、より広い範囲の照明が可能である。地上道路の平均輝度の適正值は以下の表に示すとおりであり、この数値に準ずる必要がある。</p> <p style="text-align: right;">(Unit: cd/m²)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">External Conditions</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> <tr> <th>Road Classification</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">National expressway</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>-</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">National highway</td> <td rowspan="2">Major arterial road</td> <td>1.0</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Arterial road/collector road</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>0.5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note External conditions A, B, and C refer to the following: A.....A roadside condition where there is continuous light that affects the road traffic B.....A roadside condition where there is intermittent light that affects the road traffic C.....A roadside condition where there is little light that affects the road traffic</p> <p>※ 表内の翻訳 外的条件、道路区分、高速自動車国道、国道、主要幹線道路、幹線道路/集散路、</p>	External Conditions		A	B	C	Road Classification				National expressway		1.0	1.0	0.7			-	0.7	0.5	National highway	Major arterial road	1.0	0.7	0.5	0.7	0.5	-	Arterial road/collector road	0.7	0.5	0.5			0.5	-	-
External Conditions				A	B	C																															
		Road Classification																																			
National expressway		1.0	1.0	0.7																																	
		-	0.7	0.5																																	
National highway	Major arterial road	1.0	0.7	0.5																																	
		0.7	0.5	-																																	
	Arterial road/collector road	0.7	0.5	0.5																																	
		0.5	-	-																																	

	<p>注記：外的条件A、B、Cの詳細は下記に示す。 A：道路交通に影響を与える信号機が途切れなく設置された状態 B：道路交通に影響を与える信号機が断続的に設置された状態 C：道路交通に影響を与える信号機があまりない状態</p> <p>上記の値は、2011年9月に日本国土交通省が公布した「LED道路・トンネル照明導入ガイドライン」の基準を満たす値である。</p>
電力消費量	電力消費量とは、バラスト（安定器）のワット数とランプのワット数の合計量である。保守性を保つために、リファレンスランプの電力消費量はランプのワット数のみとする。
電力消費量	電力消費量とは、機器（本方法論においては、リファレンスランプとプロジェクトランプを指す）による電力消費量を示す。電力消費量は、照明制御システムを通じて直接測定するか、または電力量と稼働時間を掛け合わせて算定する。

(c) 方法論の概要

項目	概要
GHG排出源の削減方法	道路灯にLEDランプを設置することで、電力供給網から供給される電力消費量が削減され、ひいては火力発電所において生じるGHG排出源の削減につながる。
リファレンス排出量の算定	リファレンス排出量は、リファレンス用の道路灯の消費電力量、及び送電網のCO2排出因数から算定する。
プロジェクト排出量の算定	プロジェクト排出量は、プロジェクト用のLED道路灯の消費電力量、および送電網のCO2排出因数から算定する。
モニタリングパラメータ	<ul style="list-style-type: none"> - 道路灯に設置するLEDランプの稼働時間（時間単位） - 道路灯に設置/交換されるLEDランプの各種類数 - 道路灯に設置/交換されたプロジェクト用LEDランプの個数に基づいて、プロジェクト実施前に算定されたリファレンスランプの電力量の合計(W) - 道路灯に設置されるプロジェクト用LEDランプの電力消費量(kWh)

(d) 適格性要件

当該方法論は、以下のすべての要件を満たすプロジェクトに適用する。

要件 1	公共区域の道路灯において、既存の路面ランプの交換、または新規導入によりLED照明を設置するプロジェクト
要件 2	道路灯を稼働させる電力が、電力供給網から供給されている場合。
要件 3	各LEDランプの電力消費量の算定、または各LEDランプの稼働状態のモニタリングに照明制御システムを導入しているプロジェクト。

(e) GHG 排出源および GHG 種類

リファレンス排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
リファレンスシステムに用いられる消費グリッド電力	CO2
プロジェクト排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
プロジェクトシステムに用いられる消費グリッド電力	CO2

(f) リファレンス排出量の設定と算定

○既存の道路灯は水銀灯や高圧ナトリウム蒸気ランプ等であり、これらは多量のグリッド電力を消費する。既存のランプと比べて、リファレンス用の道路灯は効率の高い高圧ナトリウム（HPS）のランプであり、その仕様は以下に示す通りである。

リファレンス 用ランプの種 類	電力量（W）		道路およびトンネル照 明におけるLED照明導 入ガイドライン	プロジェクト用 LEDランプに交換
HPS 150W	ランプワット数	150W		LED 65W
	バラストワット 数	30W		
HPS 250W	ランプワット数	250W		LED 130W
	バラストワット 数	50W		
HPS 400W	ランプワット数	400W		LED 250W
	バラストワット 数	75W		

リファレンス排出量は、全てのリファレンス用ランプの電力消費量の合計から算定する。リファレンス用ランプの合計電力消費量は、電力量(W)の合計、稼働時間(h)、及びグリッド排出量因数(GEF) (tCO2/kWh)を掛け合わせて算定する。リファレンス排出量の保守性を保つために、リファレンス用ランプの電力消費量の算定にはランプのワット数のみを用いた。リファレンス用ランプの稼働時間は、照明制御システムでモニタリングするプロジェクト用 LED ランプの稼働時間と等しい。照明制御システムで照明装置の点灯/消灯を制御し、その点灯時間もモニタリングする。

○リファレンス排出量の算定

$$REp = \sum (PCre) * Hpj * \frac{GEFvn}{1000}$$

REp: 期間 p におけるリファレンス排出量 (tCO2)

PCre: 各リファレンス用ランプの電力量(W)

Hpj: プロジェクト用 LED ランプの稼働時間(時間単位),

リファレンス用ランプの稼働時間は同一と見なす

GEFvn: ベトナムにおける電力供給網のグリッド排出量因数(tCO2/kWh)

(g) プロジェクト排出量の算定

プロジェクト排出量は、照明制御システムでモニタリングしたプロジェクト用 LED ランプの合計電力消費量と、グリッド排出量因数(GEF)を掛け合わせて算出する。

(h) 排出削減量の算定

$$REp = \sum (PCre) * Hpj * GEFvn/1000$$

PEp: 期間pにおけるプロジェクト排出量 (tCO2)

ECpj: プロジェクト用LEDランプの電力消費量(kWh), 照明制御システムを通じてモニタリングする(モニタリングシステム)

GEFvn: ベトナムにおける電力供給網のグリッド排出量因数(tCO2/kWh)

(i) 各データおよびパラメーター

各データ及びパラメーターの出典を以下のリストに示す。

パラメータ	データの説明				出典
GEFvn	ベトナムにおける電力供給網のグリッド排出量因数 本書では 0.541tCO2/kWh を適用する				ベトナム政府公式文書
PCre	リファレンス値のランプの種類	電力量(W) (保守性を保つため、ランプのワット数のみを適用)	道路およびトンネル照明におけるLED照明導入ガイドライン	プロジェクト用LEDランプに交換	
	HPS 150W	150W		LED 65W	
	HPS 250W	250W		LED 130W	
	HPS 400W	400W		LED 250W	
通常、ランプの電力量はランプのワット数とバラストのワット数で構成される。本方法論においては、リファレンス排出量の保守性を保つため、リファレンス用ランプのランプワット数のみを適用した。					

(j) モニタリングの検討

各道路灯にノードと呼ばれる子機を取り付け、範囲に合わせて GatWay がある親機を設置することで自社サーバーから各道路灯の情報を確認することができる。

④ PDDの検討

(a) プロジェクト概要

このプロジェクトはホーチミン市内にある 14000 灯のうちの 4000 灯の道路灯を LED 化し、消費電力の削減、LED の長寿命による省メンテナンス性を訴求している。また道路灯を交換する前後で照度、輝度等の基準は日本の国土交通省が公開している LED 道路照明導入ガイドラインに準拠

している。プロジェクトの場所はベトナム社会主義共和国の第2の都市であるホーチミン市が該当する。プロジェクトの共同事業者はホーチミン市人民委員会交通局がベトナム側の事業者となる。

(b) 適格性要件

- LED 道路灯の導入前に既設の道路灯の現場調査、シミュレーション資料の作成を行うことで導入前後での差異がでないようにし、日本の国土交通省が平成27年3月に出している“LED道路照明導入ガイドラインに準拠させてLED道路灯を導入する。
- 各道路灯はベトナム電力公社の電力網から電力供給されている。
- このプロジェクトではLED道路灯だけではなくコントロールシステムの導入も必須である。このコントロールシステムはLED道路灯をスケジュール化してON/OFFしたり、調光を行うことができる。そして、消費電力量、点灯時間についても情報を集め、サーバー上に集めることができる。

(c) 削減量計算

下記の表の通り、1年間で1037tCO₂/yearの削減が可能で、2016年から2020年までで5185tCO₂を削減することができる。

		既存設備(リファレンス照明設備)			リニューアル設備(プロジェクト照明設備)		
		高圧ナトリウム灯	高圧ナトリウム灯	高圧ナトリウム灯	LED	LED	LED
		150W	250W	400W	65W	130W	400W
数量(pcs)		1,000	2,500	500	1,000	2,500	500
定格消費電力量(W)	照明器具	150	250	450	65	130	250
	安定器、電源	30	50	50	7	13	15
1日の稼働時間 (h)		12	12	12	12	12	12
1年間の稼働日数(日)		365	365	365	365	365	365
1年間の稼働時間(h)		4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380
1年間の消費電力量(kWh)		657,000	2,737,500	985,500	315,360	1,565,850	580,350
合計消費電力量(kWh)		4,380,000			2,461,560		
排出係数(tCO ₂ /kWh)		0.541					
排出量(tCO ₂ /year)		2,369			1,332		
削減排出量(tCO ₂ /year)					△ 1,037		
10年間削減排出量(tCO ₂ /year)					△ 10,370		

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e}) リファレンス値	Estimated Emissions (tCO _{2e}) プロジェクト値	Project	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e}) 削減量
2016	2,369		1,332	1,037
2017	2,369		1,332	1,037
2018	2,369		1,332	1,037
2019	2,369		1,332	1,037
2020	2,369		1,332	1,037
Total (tCO _{2e})	11,845		6,660	5,185

(6) JCM 事業実現に向けた課題点

今回の JCMFS の調査を行うにあたり、最終的に JCM 設備補助事業に応募する案件化することを念頭に進めた。しかし、国際コンソーシアムのスキーム上、今回の道路灯のプロジェクトに関して共同事業者側に道路灯所有者（現状はホーチミン市交通局）が入るスキームを組むことが必須であること、現地自治体側で LED 道路灯の交換費用を予算化する承認を得ることが非常に難しく、平成 27 年度中に案件化することができなかった。その一方で今回の調査によって知りえた情報が非常に多くあり、ベトナムでの道路灯の管理体制、道路灯の電気代の支払い方法、人民委員会内の提案・承認プロセスを知ることができた。また、削減した後の消費電力を測定するためにはモニタリングシステムが必須であるが、モニタリングシステム導入に伴い、コストが高くなること、日常メンテナンスをしている人々の雇用喪失に繋がり、この問題もプロジェクトを進める上で大きなハードルである。これらの情報は今後 LED 道路灯化事業を JCM 設備補助事業化する上で非常に重要な情報であり、今後、これらの情報を生かし、引き続き案件化できるよう下記のスケジュール（予定）にそって、交通局への金融スキームの再提案を進め、上記の問題と現地機関がコンソーシアムに入って頂く問題を解決できる方法を今年中には模索する。

設備補助事業化へのスケジュール		
	確認事項	スケジュール (予定)
1	ホーチミン市交通局へのプレゼンテーションの実施。	2016 年 1 月完了
2	SAPULICO（ホーチミン市照明管理会社）へのプレゼンテーションの実施。	
3	ホーチミン市交通局、SUPULICO、スタンレー電気様、小川電機の 4 社間で LED 街路灯に関する覚書作成し、ホーチミン市交通局へ提出。	2016 年 12 月まで
4	ホーチミン市交通局、SUPULICO、スタンレー電気様、小川電機の 5 社間で LED 街路灯に関する覚書締結。	
5	覚書の内容をもとに SAPULICO への現場確認協力要請。	
6	SUPULICO とともに 4000 灯の街路灯の現場にて下記の条件の確認を行う。	
7	要求される技術要件の確認。	
8	街路灯、モニタリング設備の費用、またそれぞれの取付費用の確認。	
9	配光シミュレーションの確認。	
10	ファイナンススキームの確認。	
11	ホーチミン市交通局へ商品、ファイナンスに関する最終プレゼンテーションの実施。	
12	コンソーシアム契約書の詳細確認。	
13	各事業者の役割確認。	
14	ホーチミン市交通局へ JCM 設備補助プロジェクトに対するサポートレターの作成要請。	
15	設備補助のための申請資料の作成。	

3.3 CNGタクシー普及展開事業（マイクライメイトジャパン（株））

(1) プロジェクト概要

① プロジェクト概要

本調査の対象は、ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）ホーチミン市内のタクシー事業会社と連携し、同タクシー事業会社が使用するタクシー車両の改造により、使用燃料をガソリンからCNGに転換することでGHG排出量を削減する事業である。

対象となる事業は次の3つから構成される。

- ① タクシー事業会社Mai Linh Corporationが実施するCNGタクシー事業
- ② 株式会社サイサン及びその子会社が実施するCNG供給販売事業
- ③ ケイテック株式会社が実施するCNG車両改造事業

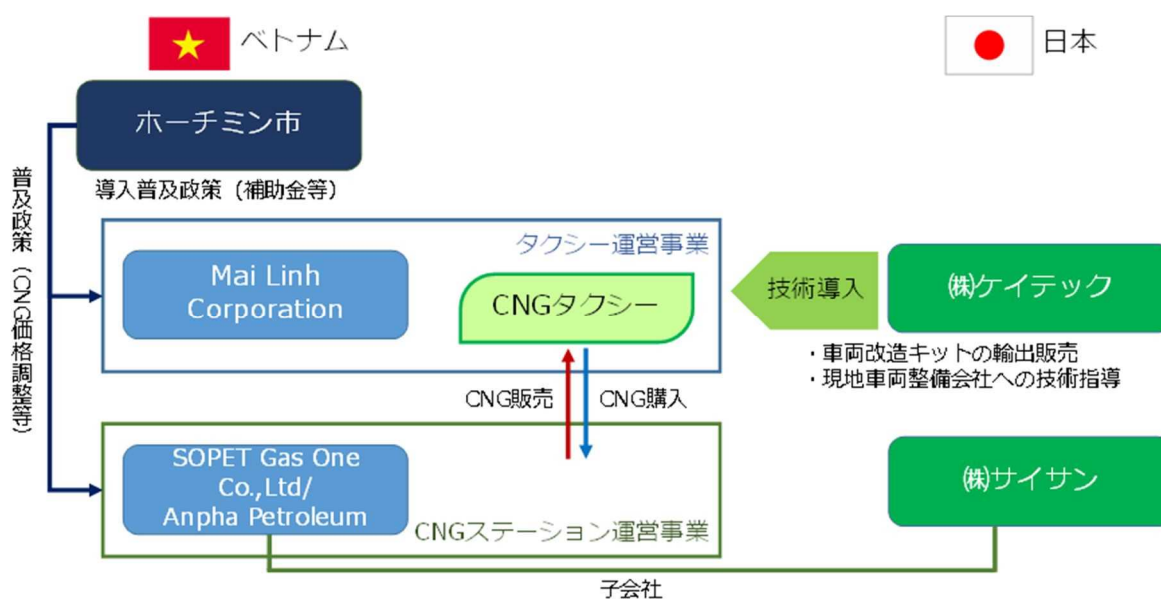


図 3.3.1 CNG タクシー普及展開事業概要図

Mai Linh Corporation（以下、マイリン社）はベトナム国内大手タクシー会社の1社であり、本事業におけるCNGタクシー事業を担う。原油と天然ガスを埋蔵するベトナムにおいては、長期的には天然ガス生産量が石油生産量を上回ると考えられており²⁾、同国はCNGの普及に力を入れている。CNGの車両利用を促進する政策も打ち出されているため、同国の政策に合致するマイリン社のCNG車両導入プロジェクトはまさに時流に合致する。

本事業にて株式会社サイサン（以下、サイサン）は現地法人を用いてCNG供給ステーションの運営事業を担う。サイサンは埼玉県に拠点を置くLPG販売会社であるが、海外展開を事業成長の柱としており、2012年1月にベトナムのガス販売会社「SOPET Gas Co., Ltd」の株式を51%取得

²⁾ 坂本茂樹編（2008）『石油・天然ガスレビューVol. 42No. 4 躍進するPetrovietnamの分析とベトナム・ガス事業の展望』 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 pp36

した。同社はサイサンの商標である「Gas One」を冠した「SOPET Gas One Co., Ltd」に社名変更し、同国日系企業向けにガスを販売している。現在は株式保有率を75%まで高め、同社経営の軸を担っている。さらに2014年10月に同国最大の民間LPG販売会社「Anpha Petroleum（以下アンファ社）」の株を49%取得した。同社はホーチミン市での家庭向けLPGのシェアを2割、同国北部では3割のシェアを持つ。LPG販売業を営むサイサンは、ベトナム国内政策に合致するCNG供給販売事業に関心をもつ。

ケイテック株式会社（以下、ケイテック）は本事業にてCNG車両改造事業を担う。同社は山形県の車両整備事業者であり、車両のガス化技術に強みを持つ。同社も海外展開志向であり、既に進出しているミャンマーに加えベトナムでの事業展開に興味を示している。

本調査はホーチミン市側にCNG普及促進に向けた施策推進の気運があること、ホーチミン市よりCNG車両利用への関心が寄せられたことから企図された。本調査では、まずは事業の実現可能性を確かめるため、現在のベトナムにおけるタクシー事業の動向、公共交通機関のCNG転換動向、関連法規を明らかとし、これら3種の事業性の試算を最優先で実施することとした。

② 事業環境調査

(a) ベトナムにおけるタクシー事業動向

ベトナムでは急速にモータリゼーションが進んでおり、車両登録台数も右肩上がりに増加している。これに伴い、タクシーの車両台数も同様に右肩上がりに増加している。以下にベトナムの2大大手タクシー事業者の合計車両台数推移を示す。

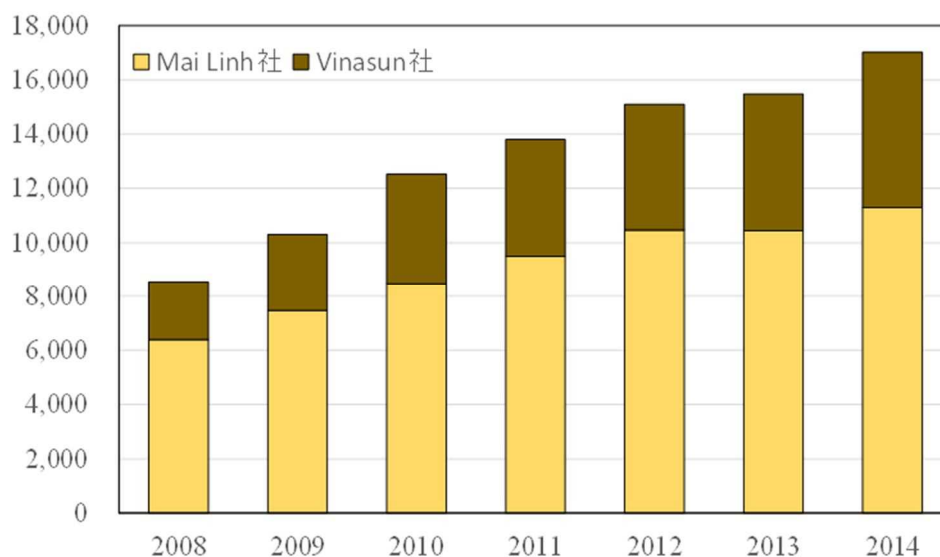


図 3.3.2 ホーチミン市タクシー車両台数推移³⁾

³⁾ Hoàng Anh, (2015). Vinasun - Mai Linh: Tinh gọn "chiến thắng" công kênh Hanoi, Vietnam: Ban biên tập CafeF. <http://cafef.vn/doanh-nghiep/vinasun-mai-linh-tinh-gon-chien-thang-cong-kenh-20150526173157493.chn>

同国の GDP 成長率はやや鈍化傾向ではあるものの、年 5%を超える値⁴⁾を保持しており経済成長は今後も継続することが見込まれる。人口も右肩上がりの増加傾向であることから、タクシー市場は引き続き拡大傾向にあると推測される。

(b) 公共車両の CNG 転換動向

タクシーを始めとする車両利用が急速に拡大する同国では、近年、燃料コストの削減への期待だけでなく、環境配慮面からも CNG 活用に関心が高まりつつある。CNG はガソリンに比べ GHG の排出係数が低いことに加え、NO_x、SO_x といった大気汚染物質が少ないクリーンな燃料としても着目されており、同国の国家気候変動戦略 (National Strategy on Climate Change) では「バスやタクシーの圧縮天然ガスと液化ガスの利用の移行を加速し、2020 年迄に 20%、2050 年迄に 80% の利用に引き上げる」との目標設定がされている⁵⁾。また、ホーチミン市内では既に CNG バスの走行が開始されている。

同国の拡大傾向にあるタクシー市場動向と、CNG 利用政策が推進されると仮定すれば、車両の CNG 転換事業には大きな需要が見込める。

③ CNG 供給ステーション建設可能性調査

ベトナムにおける CNG 販売事業の実現可能性を探るにあたり、同国において CNG 供給・販売事業を実施する場合に必要な仕様を明らかとするため、文献調査、先行事例調査を実施した。

(a) 想定 CNG 供給ステーション仕様

調査を通じて、ベトナム国内の CNG 販売・供給ステーションは日本で一般的に利用されているものとは大きく仕様が異なることが明らかとなった。

一般に日本国内に設置されている CNG 販売・供給ステーションは、ガス備蓄地点から販売・供給ステーションまでを配管を通じて CNG 供給がなされている (以下図 3.3.3 参照) が、ベトナムの CNG 販売・供給ステーションは配管で連携されていない。そのため、販売・供給ステーションへの燃料供給は、ガス備蓄地点 (マザーステーション) において大型タンクに充填し、そのタンクを販売・供給ステーション (ドーターステーション) へ輸送、設置する「マザー・ドーター式供給方式」が採用されている (以下図 3.3.4 参照)。なお、ベトナムにおける CNG 販売・供給ステーションで必要となる機器はおおよそ表 3.3.1 の通り。

⁴⁾ The World Bank Group, (2015). GDP growth (annual %) Washington DC, USA: The World Bank Group.
<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

⁵⁾ Viet Nam Government Portal, (2011). National Strategy on Climate Change, IV. STRATEGY' s MISSIONS Hanoi, Vietnam: Viet Nam Government Portal.
<http://chinhphu.vn/portal/page/portal/English/strategies/strategiesdetails%3FcategoryId%3D30%26articleId%3D10051283>

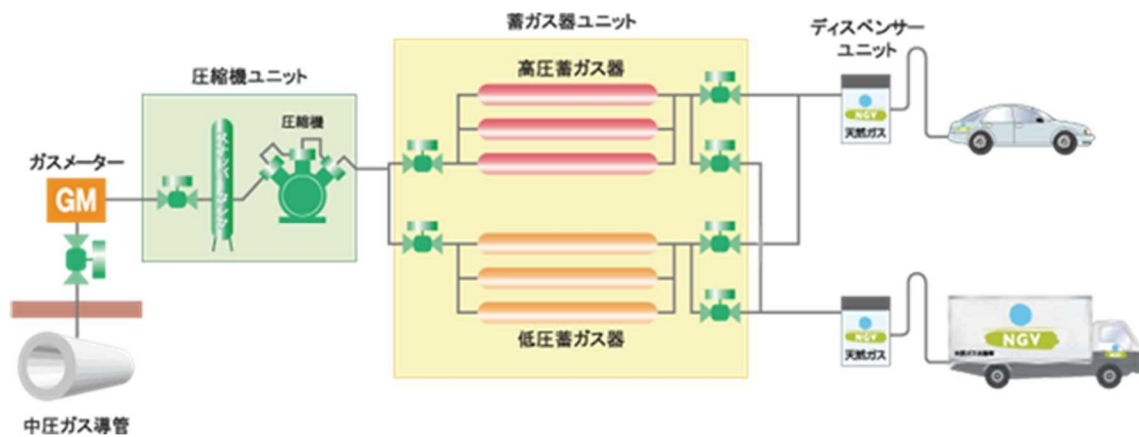
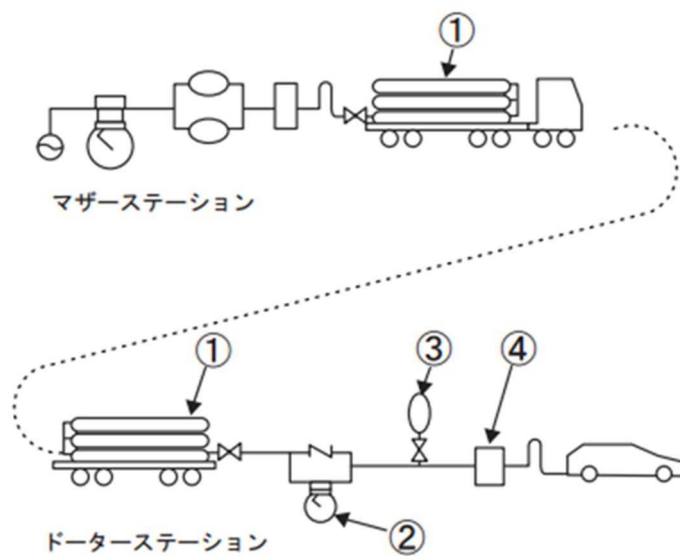


図 3.3.3 日本で一般的に使用されている CNG 供給方式⁶⁾



①輸送用トレーラー ②圧縮機 ③蓄ガス機 ④ディスペンサー

図 3.3.4 マザー・ドーター式 CNG 供給方式⁷⁾

⁶⁾ 一般社団法人日本ガス協会編 (2014) 『圧縮天然ガス充填設備』

http://www.gas.or.jp/ngvj/text/cng_rapid.html

⁷⁾ 独立行政法人環境再生保全機構編 (2005) 『天然ガス自動車について』

http://www.erca.go.jp/yobou/taiki/siryousiryoukan/pdf/W_F_003.pdf

表 3.3.1 ベトナムにおける CNG 供給ステーションに必要となる機器

No.	機器	概要
1	圧縮機	大型タンクの CNG を昇圧し、ドーターステーションの蓄ガス機に移すための機器
2	蓄ガス機 (1,000L)	大型タンクの CNG を受け入れ、貯蔵するための機器
3	ディスペンサー	蓄ガス機の CNG を車両へ充填する際に使用する機器
4	緊急制御装置	緊急時に蓄ガス機からの CNG 供給を自動的に停止させる機器
5	トレーラーポスト	大型タンクを輸送用トレーラーからドーターステーションに移動させるための機器
6	輸送用トレーラー	CNG をガス供給地点 (マザーステーション) で充填し、供給ステーション (ドーターステーション) に輸送するためのトレーラー

ベトナムではこれら機器の内、日本仕様では不要な 5. トレーラーポスト、6. 輸送用トレーラーが必要となるため、日本仕様と比べコスト高となることが判明した。

本調査では、ホーチミン市で CNG を含むガス全般の供給事業を行っている国営企業ペトロベトナムガス南部 (以下、PVGS 社) が保有する CNG ステーションの視察を通じて、上述の仕様を明らかにした。同社は市内に 4 カ所の CNG 供給ステーションを有し、市内の 100 台のバスを対象に CNG 供給を実施している。同社へはサイサンの現地法人であるアンファ社を通じて接触し、同社へのヒアリングに加え、CNG 供給ステーション視察をアンファ社が実施した。

(b) 想定 CNG 供給ステーション運用体制

併せて現地 CNG 供給ステーションの運用体制を調査したところ、常時 3 名が 24h 体制で配備されていることが分かった。その内訳はスタッフ 1 名、警備員 2 名であり、3 交代制で運用されている。ベトナムでは夜間の圧力監視が義務付けられているため、こういった体制が必要となる。

本調査を通じてベトナム国内に建設する場合の CNG 供給ステーション仕様、その運用体制が明らかとなった。これら情報をもとに、事業収支の試算を行った (結果は後述)。

④ タクシー改造技術導入調査

本事業は、ケイテック社の技術を活用しマイリン社のタクシー車両を従来のガソリン車から CNG 車へ改造することを想定している。本事業について法的観点と技術的観点から改造の可否について調査した。

(a) 車両改造に係る関連法規

マイリン社のタクシーを改造する場合、①日本から CNG 車両 (既成もしくは改造された車両) を輸入する方法と、②CNG 車両改造キットを日本から輸入し、現地の車両整備工場で行う方法が考えられる。

ベトナムでは 2013 年 11 月から輸入品目規制 (Decree 187/2013/ND-CP) が導入され、この内、「右ハンドル車 (右ハンドル機能が除去されたもの、輸入される前に左ハンドル仕様に改造され

たものを含む)」が輸入禁止品目として定められている⁸⁾。日本国内仕様の車両は右ハンドルであることから、日本国内仕様の車両をもとに CNG 走行が可能となるよう改造した車両を、日本からベトナムに輸出することは不可能であることが分かった。

一方、同国では車両改造に係る機器・備品の輸入が許容されている。つまり法的観点上、CNG 車両改造キットを輸入し、現地でタクシーを改造することは可能である。

なお、車両改造キットの輸入関税は不要であることを確認した。同国は日本との間で「特別優遇輸入関税に関する協定 (AJCEP) 」⁹⁾を締結しており、特定品目の関税が撤廃されている。本事業のタクシー改造において使用予定の改造キットは、同協定に定められている品目の内、「第八七類 鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び付属品」¹⁰⁾に属しており、関税が撤廃された品目に分類されている¹¹⁾。

(b) 技術的観点におけるタクシー改造可否

マイリン社は 2013 年現在、ホーチミン市において 10,900 台のタクシーを保有しており¹²⁾、車種は下記の通りである。マイリン社の保有する日本車の燃費はおおよそ 9km/L 程度であり重量は 1,000kg～1,600kg 級、いずれも同社の改造キットを用いて改造可能な車種である。

表 3.3.2 マイリン社のタクシー車種とその燃費

	4人乗りタクシー	7人乗りタクシー
日本車	<ul style="list-style-type: none"> ・トヨタ ヴィオス ・日産 サニー 	<ul style="list-style-type: none"> ・トヨタ イノーバ ・日産 リヴィナ
韓国車	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒュンダイ ヴェルナ ・ヒュンダイ i10 ・キア モーニング (ピカント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・キア カレンス

よって、法規、技術の面では本事業は実施可能と言える。

⑤ 事業収益性調査

これまでに得られた調査結果をもとに①マイリン社の CNG タクシー事業、②サイサンの CNG 供給販売事業、③ケイテックの車両改造事業についてそれぞれの事業の収益性を試算した。

(a) マイリン社 CNG タクシー事業想定収支

まずはマイリン社の CNG タクシー事業について、車両 1 台をガソリン車から CNG へと燃料転換

⁸⁾ 日本貿易振興機構編 (2015) 『輸入禁止品目一覧 (政府発行の 2013 年 11 月 20 日付政令 Decree 187/2013/ND-CP)』

http://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/country/vn/trade_02/pdfs/vietnam_import_regulation.pdf

⁹⁾ 経済産業省編 (2008) 『日・ASEAN 包括的経済連携 (AJCEP) 協定』

http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/epa/epa/asean/

¹⁰⁾ 経済産業省編 (2008) 『日・ASEAN 包括的経済連携 (AJCEP) 協定 附属書 2 品目別規制』 pp450

http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fta/j_asean/pdfs/ajcep_k2.pdf

¹¹⁾ 経済産業省編 (2008) 『日・ASEAN 包括的経済連携 (AJCEP) 協定 附属書 1 関税の撤廃又は引下げに関する表』 pp93、pp298 http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fta/j_asean/pdfs/ajcep_k1.pdf

¹²⁾ Le Anh, (2014). Mai Linh revenue continues falling Ho Chi Minh, Vietnam: The Saigon Times. <http://english.thesaigontimes.vn/32845/Mai-Linh-revenue-continues-falling.html>

した場合の事業収支を試算した。

表 3.3.3 マイリン社燃料代替事業収支

項目	試算値	単位	出典
リファレンス運用コスト試算 (タクシー1台あたり)			
ガソリン燃料コスト	479,757	円/年	-
プロジェクト実施後のCNG車の走行距離	54,750	km/年	世界銀行 Potential climate change mitigation opportunities in the transport sector in Vietnam (2010) p.14 Table 8: Emission Reductions per Unit of Low-Emission Vehicles →ベトナムのタクシーの平均年間走行距離= 54,750km/台
リファレンス車両のエネルギー消費効率	13.4	km/ℓ	平成24年度環境省JCM実現可能性調査「タクシーへのエコドライブ支援・管理システムの導入普及による燃費改善」(ベトナム) (2013) p.III-57 → Hanoi Taxi Groupの都心部の走行車両 (ガソリン) の平均燃費
年間ガソリン使用量 (走行距離÷車両燃費)	4,086	ℓ/年	-
ガソリン単価 (円/ℓ)	117.42	円/ℓ	ベトナムのガソリン価格 (2015年5月時点) http://www.globalpetrolprices.com/Vietnam/gasoline_prices/
プロジェクト運用コスト試算 (タクシー1台あたり)			
CNG燃料コスト	479,815	円/年	-
プロジェクト実施後のCNG車の走行距離	54,750	km/年	世界銀行 Potential climate change mitigation opportunities in the transport sector in Vietnam (2010) p.14 Table 8: Emission Reductions per Unit of Low-Emission Vehicles →ベトナムのタクシーの平均年間走行距離= 54,750km/台
プロジェクト実施後のCNG車のエネルギー消費効率 (車両燃費) ※圧縮時	12.0	km/m ³	調査により得られた日本国内CNG車量燃費(12km/m ³)を採用
CNG比重換算係数	0.750	kg/m ³	サイサンベトナム現地担当者からの情報 カロリーは1m ³ あたり4 2 M J
年間CNG使用量 (走行距離÷車両燃費×比重換算係数)	3,422	kg/年	-
CNG単価 (円/kg)	140.2	円/kg	PVGSヒアリング結果 = 24,600VND/kg 財務省為替レート (平成27年6月14日から平成27年6月20日) →1VND = 0.0057JPYであることから、24,600VND/kg = 140.22円/kg
削減コスト試算 (タクシー1台あたり)			
年間削減コスト	-58	円/年	-

事業収支試算の結果、ガソリンからCNGへの燃料転換によりコストメリットは得られないことが明らかとなった。本調査開始時には、CNG販売価格がガソリンに比べて安価であると想定し、マイリン社のタクシーCNG化事業は投資回収1年未満であると試算していた。

しかしながら、本調査を通じて入手したベトナム国内CNG販売価格は、ガス圧縮率を勘案した燃料コストを考えるとガソリン価格と大差がないことが明らかとなった。そのため、ガソリンからCNGへの燃料転換によるコストメリットを得ることが難しく、マイリン社によるタクシーCNG化事業は事業性が高いとは言い難い結果となった。

ガソリン、CNGの販売価格に差異がない理由について調査を進めたところ、CNG利用が進んでいる近隣国では、ガソリン、CNGの販売価格には大きな差異があることが確認できた。CNG産出国の多くはその利用を促進するため、税制優遇等の措置を取るケースが多い。そのためCNG販売価格はガソリンに比べ安く設定される。

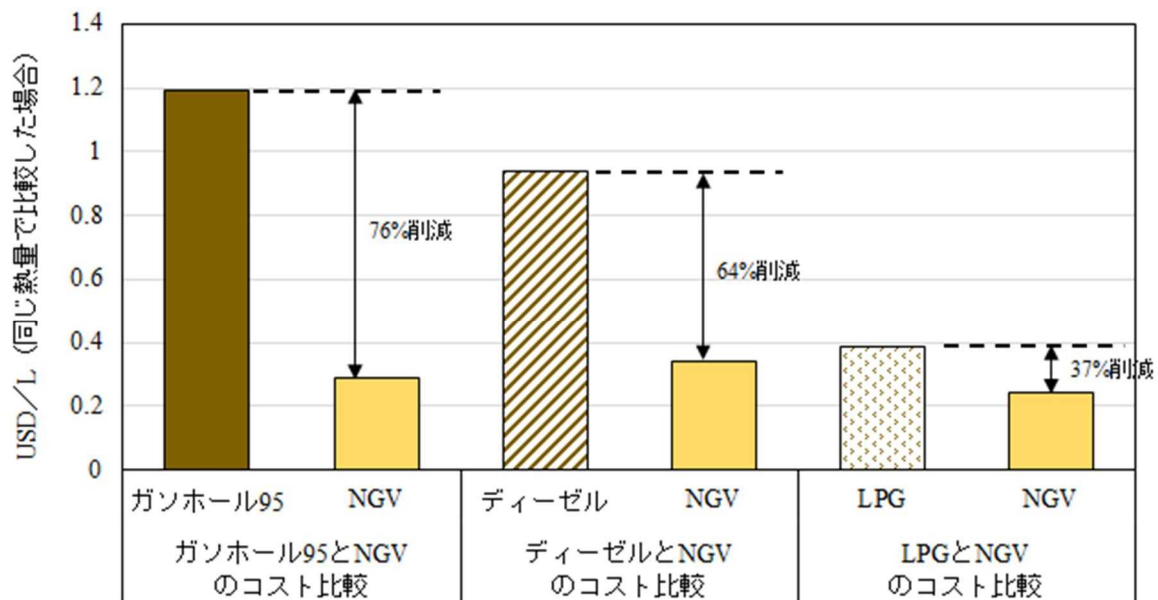


図 3.3.5 タイにおける Natural Gas Vehicle (NGV) の燃料コスト比較 (熱量ベース) ¹³⁾

近隣のタイにおいては、CNG 車両利用の促進を政策として掲げており、CNG 利用優遇策がとられている。その結果、熱量ベースの単価によるとガソリンが 1.19USD であるのに対し CNG の販売価格は 0.29USD と 76%ものコスト削減効果が確認されている。タイでは NGV の販売価格は 10.55 パーツ/kg (約 35 円) となっている¹⁴⁾。本調査を通じて得たベトナムの販売価格は 140.2 円/kg と CNG 普及国であるタイに比べ 4 倍程度高額である。タイでは CNG 普及のために公的資金が投入され販売価格が低減されていることを勘案すると、ベトナムではまだ CNG 導入補助金という施策は取られていないと推測できる。

ベトナム、タイともに天然ガス産出国であることから、天然ガスの供給インフラ仕様、そのコストは 2 国間で大差がないと考えられるため、この価格差は政府による支援策の有無に起因すると考えられる。

本調査を通じ、現段階におけるベトナムにおける CNG 燃料代替は、CNG 利用促進に対する補助政策、税制優遇策等の政府支援策の不足によりその販売価格が低減されておらず、コストメリットが得られないことが明らかとなった。

(b) サイサン社 CNG 供給事業想定収支

続いてサイサン社が現地法人を通じて実施する CNG 供給販売事業の想定収支を試算した。その前提条件は次の通り。

前提 1 : 供給ステーション 1 基に対して、CNG 利用車両を 100 台と想定

前提 2 : CNG 販売による粗利率を 10%と想定

¹³⁾ PTT Public Company Limited, (2012). The NGV Business Growth in Thailand with Sustainability NGV Bangkok, Thailand: PTT Public Company Limited.

¹⁴⁾ 株式会社アークビジネスリサーチ <http://www.ark.asia/thailand-business1304/20130410c.html>

供給ステーション 1 基がカバーする車両台数は設置地域によって大きく異なるため、ここでは暫定的に 100 台と想定した。ガス販売時の粗利率は、一般にエネルギーの粗利率は、税率等政策によって定まるため、ガスに関しては種別を問わずおおよそ 5～10%前後が一般的であるとのことで暫定的に 10%と設定した。なお、CNG 供給ステーションの投資額試算については、サイサンの現地法人であるアンファ社を通じて PVGS 社への確認を試みたが、機密情報とのことで入手することができなかった。よって先に特定したベトナムにおける CNG 供給ステーションの仕様とほぼ同様のものを想定し、そのコストを採用することとした。試算の結果は次の通り。

表 3.3.4 CNG 販売事業想定収支

初期投資額		金額 (単価×個数) (円)	単価 (円)	個数	備考
1ステーションの建設費用	設備の購入費				米EcoGenTech社の事例使用
	圧縮機	94,521,200	47,260,600	2	タクシー100台に対し1日1回供給を行う想定。
	蓄ガス機 (1,000L)	18,655,500	9,327,750	2	※ステーションまでの輸送は卸業者負担により
	ディスペンサー	10,447,080	5,223,540	2	実施される想定
	緊急制御装置	4,974,800	4,974,800	1	
	トレーラーポスト	6,218,500	3,109,250	2	
	設備の設置費	14,924,400	14,924,400	1	
	小計	149,741,480			財務省為替レート (平成27年6月14日から平成27年6月20日) →1USD = 124.37JPY
	総計	149,741,480			
		金額 (円)			備考
	年間CNG販売量(kg)	342,188			
	年間CNG売上(円)	47,981,531			
	年間CNG粗利(円)	4,798,153			粗利率10%を想定
	投資回収年	31			

試算の結果、CNG 供給ステーション 1 基に係るコストは 149,741,480 円となった。この 1 基の投資額を回収するために車両 100 台を対象に CNG 販売を実施した場合、31 年かかることとなる。初期投資額であるステーション建設費は、専門性の高い機器であるため、ベトナム国内で調達できるとは考え難く、世界的にそのコストに大差はないと考えられる。よって試算に採用したアメリカの参考事例価格が、ベトナムで実施する場合には 1/10 となるなど大幅に下げられるとは考えにくい。現地の安価な人件費により設置コストが若干低減できると見込まれるのみである。よって初期投資回収年 31 年が現時点における理論上の最短年数と判断できる。

サイサンの車両向けガスステーション運営事業においては、投資回収年 5～7 年を標準としているため、ホーチミン市での本事業は極めて難しいと言わざるを得ない。

(c) ケイテック社車両改造事業想定収支

最後に車両の改造化キットを販売するケイテック社の事業収支であるが、同社のベトナムにおけるビジネスモデルは、現地の車両整備会社に対し車両改造キットを販売するモデルであり、特に設備投資は必要としない。ベトナムにおいて提携する車両整備会社へ車両改造キットを卸販売し、その売上から材料費、輸送費、関税といった原価を差し引いたものが粗利となる。そのため一定の販売台数が見込め、且つ、現地車両整備技術者が CNG 改造を実施することさえできれば事

業として成立する。よってここでの事業収支試算は不要とした。

(d) CNG タクシー普及展開事業の実現可能性

これまでの結果から、マイリン社の CNG タクシー導入事業、サイサン社の CNG 供給販売事業ともに民間ベースの実施のみでは実現が難しいと言える。

一方、ベトナムでは既に CNG バス事業が実施されているという事実から、同バス事業の収支状況について当該事例調査を行った。

その結果、PVGS 社による CNG 供給事業はその収支状況が悪いことが分かった。この事業では当初ホーチミン市がバス 1000 台を導入するという計画であり、この台数に対して PVGS 社は CNG 供給を実施することとしていたが、現状、ホーチミン市が CNG バス導入を当初計画の 1/10 (1,000 台計画のところ 100 台) に留めていることが明らかとなった。ベトナム国内の CNG 販売価格からわかる通り、現在、ホーチミン市では具体的な CNG 優遇策は検討されていない模様である。PVGS 社の CNG ステーション等を視察したアンファ社によれば、PVGS 社の CNG バス用ステーション事業は赤字であり黒字化の見込みもないとのことで、公共 CNG バスが普及しない現状において CNG タクシーが普及するとは考えにくいとの見解が示された。公共 CNG バスにおいても優遇策が取られていない現状の中、実質、民間タクシー事業に対する優遇策になるような施策の実現にはまだ時間を要すると考えられる。

以上のことから、ホーチミン市に対する具体的な CNG 優遇策の提案は時期尚早と考えられる。

CNG タクシー普及展開事業は同国政府の関心は高く、技術的にも実施可能な見込だが、これまでの調査結果から現時点では理論上事業採算性が取れない。本調査開始までは、人民委員会が CNG 優遇策を導入する可能性が高いとのことで事業採算性がここまで厳しいとは想定していなかったが、本調査を通じて構築した PVGS 社からの情報提供により事業を詳細に検討した結果、係る実状が明らかとなった。

本調査を通じて得られた結果から、ベトナムにおける CNG 事業環境が急に好転するとは考えづらく、本事業を成功に導くためにはより長期的な視点で取組む必要があり、今年度の JCM 設備補助を見据えた調査を続けることは適さないと考える。よって本調査はこの時点で終了することとした。

⑥ 今後の課題

本事業の実現のためにはベトナム政府、ホーチミン市の CNG 利販売価格低減策が必要である。近隣国タイでは販売価格が 10.55 バーツ (35 円/kg) となっているが、この金額は政府からの補助金が反映された販売価格である。10.55 バーツであっても原価に 40%不足しているとの情報¹⁴があるため、収支が合う金額とすると 17.58 バーツ (59 円/kg) となる。

ベトナム、タイ共に CNG 産出国であり、CNG の供給インフラ仕様、コストに大差がないと仮定し、この 59 円/kg を CNG の販売原価として次の試算を実施した。

ステーション1基に対し100台の車両へCNG供給販売を行う事業について、原価を59円/kgとし、事業検討のために必要となる投資回収年5~7年という基準を元に、必要粗利金額の試算を実施した。

表 3.3.5 CNG 販売事業想定収支（粗利 60 円/kg の場合）

初期投資額		金額（単価×個数）（円）	単価（円）	個数	備考
1ステーションの建設費用	設備の購入費				米EcoGenTech社の事例使用
	圧縮機	94,521,200	47,260,600	2	タクシー100台に対し1日1回供給を行う想定。
	蓄ガス機（1,000L）	18,655,500	9,327,750	2	※ステーションまでの輸送は卸業者負担により
	ディスペンサー	10,447,080	5,223,540	2	実施される想定
	緊急制御装置	4,974,800	4,974,800	1	
	トレーラーポスト	6,218,500	3,109,250	2	
	設備の設置費	14,924,400	14,924,400	1	
	小計	149,741,480			財務省為替レート（平成27年6月14日から平成27年6月20日）→1USD = 124.37JPY
	総計	149,741,480			
		金額（円）			備考
	年間CNG販売量(kg)	342,188			
	年間CNG売上(円)	40,720,313			
	粗利(円)	20,531,250			粗利金額60円/kgと仮定
	投資回収年	7			

仮に60円/kgの粗利を想定した場合、CNG販売事業の投資回収年が7年となり事業検討余地が出てくる。

さらにこの60円/kgの粗利金額をCNG販売価格に転嫁し、計119円/kgの販売価格を消費者が負担することとした場合のマイリン社CNGタクシー事業の収支を試算した。その結果は次の通り。

表 3.3.6 マイリン社投資回収年試算（販売価格 119 円/kg の場合）

初期投資額		金額（単価×個数）（円）	単価（円）	個数	備考
車両改造費用	改造キット購入代金	15,000,000	150,000	100	
	改造キット輸送費	300,000		1	
	改造キット輸入関税	0		1	免税
	現地における改造費（人件費など）	3,000,000	30,000	100	
	その他	1,500,000		1	
	小計	19,800,000			
	総計	19,800,000			
	年間削減コスト	7,255,396			
	投資回収年	3			

マイリン社のCNGタクシー事業の投資回収年は3年となり、こちらも事業検討の余地が見込まれる。

近隣国タイ事例をもとにした本試算から、販売価格が120円/kg程度、粗利60円/kg程度となった場合に初めて事業検討可能性が生まれることが明らかとなった。今後、ベトナムにおいてCNG

利用を急速に普及させるためには、タイのように政府補助の活用によって販売価格を低減することが必須である。先の試算より、少なくとも現行の 140.2 円/kg を 120 円/kg 程度まで引き下げられなければ、事業実現可能性は極めて低い。

以上の結果から、CNG タクシー100 台に対して、供給ステーション 1 基により CNG 供給を行う事業を想定した場合、且つ、CNG 販売原価がタイと同程度に抑制できる場合において、政府補助 1,650 (万円/年) が投入された場合に事業実現可能性が見込まれる。本調査では CO₂ 削減量の試算を文献調査によって得たデータをもとに実施した。現地に既存のガソリン走行タクシーの車両燃費を 13.4 (km/l)、CNG 車両化による車両燃費車両燃費を 15.0 (km/m³) とした仮定した場合に、年間 50tCO₂ の CO₂ 削減効果が見込まれる。今後、既存のガソリン走行タクシー車両燃費調査、現地改造対象車両の CNG 化後の燃費調査がなされれば、精緻な CO₂ 削減量試算が可能となる。

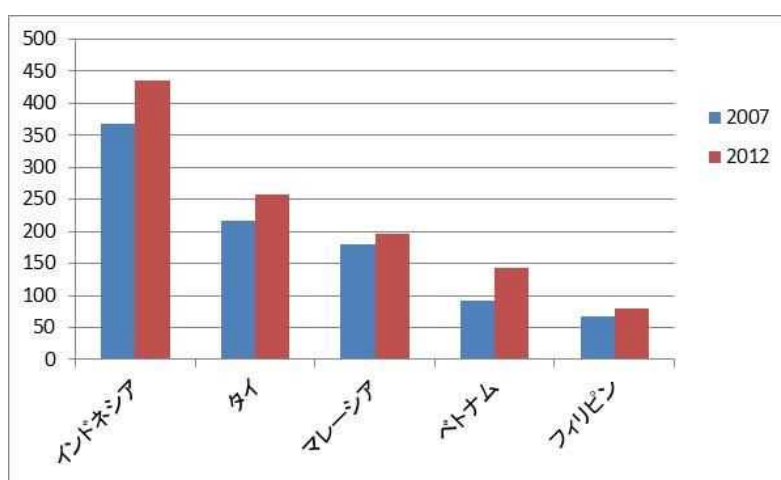
CNG 普及政策が掲げられ、まさにこれから普及促進を進める方針であるベトナム政府、ホーチミン市の今後の政策実施に期待したい。

3.4 産業用太陽光発電普及促進事業（ネクストエネルギー・アンド・リソース（株））

(1) 調査の背景

① 気候変動政策への取り組み

ベトナムは気候変動の影響が世界で最も深刻な国のひとつに数えられている。過去 50 年間で平均気温は 0.5-0.70 度上昇、海拔高度は同 2-4 cm 上昇し、ベトナム政府が発表した気候変動の影響シナリオ¹⁵⁾によれば、平均気温は 2~3° C 上昇、海面は 1m 上昇、年間降雨量は 5% 増加と見込まれている。1m の海面上昇が起こると紅河デルタの約 11% が影響を被り、GDP の 10% を失うと予測されている¹⁶⁾。経済の急成長によるエネルギー消費の拡大により、GHG 排出量は東南アジア諸国の中でも際立って高い増加率を見せており、2000 年の 1.5 億トン CO₂e から、2010 年には 2 億 4,680 万 CO₂e に急増、2020 年には 4.7 億トン CO₂e、2030 年には 7.6 億 CO₂e トンに達すると予想されている¹⁷⁾。



出所：Energy Balance of Non-OECD Countries for 2012
に基づき調査団 作成

図 3.4.1 東南アジアにおける CO₂ 排出量

政府は経済成長の拡大による環境負荷増大、それによりもたらされる気候変動に伴う災害の多発化と被害の深刻化は、貧困撲滅や持続的な開発といった長期目標の達成に対する脅威であると認識している。2011 年 12 月に、グエン・タン・ズン首相がベトナムの「国家気候変動戦略」を承認、首相のもと 2012 年 1 月に「国家気候変動委員会」が設置された。政府は、気候変動対策を毎年の経済社会発展決議に盛り込み、省エネ対策や、環境保護税、風力発電の固定買取制度の導入や CDM プロジェクトの推進、二国間クレジット制度の運営開始といった気候変動対策を強化している。

¹⁵⁾ “Climate change and sea level rise scenarios for Viet Nam” MNRE, 2012

¹⁶⁾ 世界銀行、2010 年

¹⁷⁾ The Initial Biennial Updated Report of Viet Nam to submit to the UNFCCC (BURI : 気候変動に関する国際連合枠組条約) に基づく第 1 回隔年報告書 (2014 年 12 月)

ベトナム政府は様々な気候変動対策を打ち出している。その中心となっているのは 2008 年 12 月に承認された「気候変動に対する国家目標プログラム (National Target Program to Respond to Climate Change : NTP-RCC)」で、気候変動に対するベトナムの取り組みの基本的な枠組みを示しており、天然資源環境省が省庁間の調整を担当することとされている¹⁸⁾ (2012 年 8 月には、国家気候変動戦略 (下記参照) の策定等を受けて本プログラムも改定されている)。加えて、2011 年 12 月には、2011～2050 年にかけての長期戦略として「国家気候変動戦略 (National Strategy on Climate Change)」¹⁹⁾が、2012 年 10 月にはその実施のために「気候変動対策のための国家行動計画 (National Action Plan on Climate Change)」²⁰⁾が策定されており、これらにおいて具体的な数値目標や取り組むべき事項が示されている。

上記の諸政策は主に天然資源環境省が中心となって立案されたが、他方で、ベトナムの発展計画や投資及び資金配分といった事項を担当する計画投資省が起案した政策としては、2012 年 9 月に承認された「国家グリーン成長戦略 (National Green Growth Strategy)」²¹⁾及びその実施のために 2014 年 3 月に定められた「グリーン成長のための国家行動計画 (National Action Plan on Green growth)」²²⁾がある。NTP-RCC や国家気候変動戦略が気候変動に関する幅広い分野をカバーしており、緩和策よりも適応策や調査に重点を置いているのに対し、グリーン成長戦略は経済や資源・エネルギー問題に特化し、温室効果ガス削減に係る活動が中心となっている (表 1)。

表 3.4.1 各政策の主な内容

名称/ 公表時期	内容
気候変動に対する気候変動に対する国家目標プログラム/ 2008 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> ・天然資源環境省が立案 ・対象期間は3つに分けられており、2009～2010年がプログラム始動 (starting up)、2011～2015年が実施 (implementation)、2016年以降が発展 (development) ・実施予算を明記、50%が外国資金、50%が国内資金 (国 : 30%、地方 : 10%、民間等 : 10%)
気候変動に対する国家目標プログラム (2012～2015 年) / 2012 年 8 月	<ul style="list-style-type: none"> ・天然資源環境省と計画投資省が立案 ・国家気候変動戦略の策定等を受けて上記プログラムを改定
国家気候変動戦略/ 2011 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> ・天然資源環境省が立案 ・2011～2050 年にかけての長期戦略

¹⁸⁾ Standing Office of Viet Nam National Steering Committee for United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol:
http://www.nocccop.org.vn/Data/vbpq/Airvariable_ldoc_49enDecision%20158%20on%20approval%20of%20NTP.pdf

¹⁹⁾ 同上 :

http://www.nocccop.org.vn/Data/vbpq/Airvariable_ldoc_64enNational%20Climate%20Change%20Strategy.pdf

²⁰⁾ 同上 : http://www.nocccop.org.vn/Data/vbpq/Airvariable_ldoc_65enEn_1474_QD-TTg.pdf

²¹⁾ 同上 : http://www.nocccop.org.vn/Data/vbpq/Airvariable_ldoc_67enVietNam-GreenGrowth-Strategy.pdf

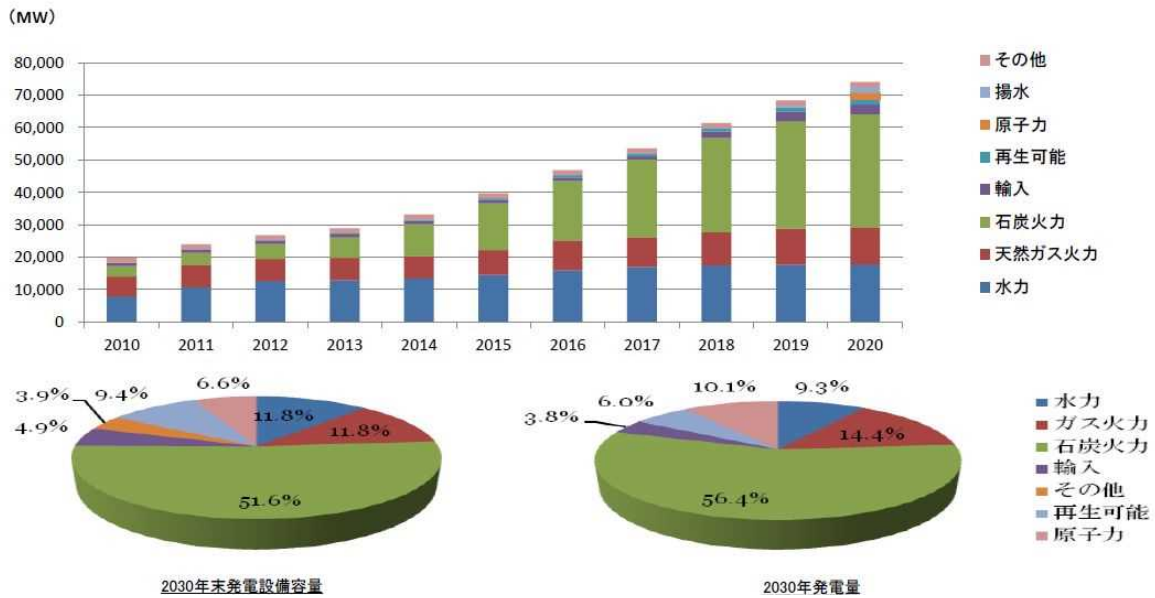
²²⁾ Vietnam Climate Finance Options: http://cfovn.mpi.gov.vn/Portals/0/Upload/Decision_403-2014-TTg_EN.pdf

	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー関連では、水力発電量を2020年までに20,000~22,000MWにすること、商業用一次エネルギー（primary commercial energies）全体に対する新エネルギーとリサイクルエネルギーの割合を2020年までに5%に、2050年までに11%にすることを目標としている 運輸部門のGHG削減策として、バスやタクシーで圧縮天然ガスや液化ガスを使用するものの割合を2020年までに20%、2050年までに80%とする目標を定めている
気候変動対策のための国家行動計画／2012年10月	<ul style="list-style-type: none"> 天然資源環境省が立案 2012~2020年における、国家気候変動戦略の実施のための行動計画 国家気候変動戦略で挙げられていた上記の目標については触れられておらず、具体策もあまり示されていない 気候変動対策の国際的な資金援助を促進すべく、ファイナンスの仕組みの整備や投資資本の活用、技術移転を進めることとし、その主な担当省庁は天然資源環境省と財務省、実施期間は2012~2015年としている
国家グリーン成長戦略／2012年9月	<ul style="list-style-type: none"> 計画投資省が立案 2011~2020年を対象、2050年までの期間も視野に入れている 持続可能な発展の一環としてのグリーン成長や国家気候変動戦略の実施を目的としている GHG排出・エネルギー消費の削減に関する目標は下記の通り <ul style="list-style-type: none"> 2011~2020年：GHG濃度（intensity of greenhouse gas emissions）を2010年比で8~10%削減、GDP単位当たりのエネルギー消費を年間当たり1~1.5%削減、エネルギー部門のGHG排出をbusiness as usual比で10（国際支援があった場合には20）%削減 ~2030年：年間のGHG排出量を少なくとも1.5~2%削減、エネルギー部門のGHG排出をbusiness as usual比で20（国際支援があった場合には30）%削減 ~2050年：GHG排出量を年間当たり1.5~2%削減 ファイナンス関連の主な戦略は下記の通り <ul style="list-style-type: none"> 戦略実施に当たっての公的資金の拠出はエネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの利用に重点を置く 金融機関や企業（特に中小企業）がグリーン成長の方針に沿って事業を行うことを促すべく仕組みや政策を整備し公表する グリーン経済とグリーン製品の発展・開発のため、ファイナンス、クレジットや市場ベースの手法を利用し、またCDMクレジットや炭素税等のシステムを整備する
グリーン成長のための国家行動計画／2014年3月	<ul style="list-style-type: none"> 計画投資省が立案 国家グリーン成長戦略を受け、2014~2020年を対象期間として策定 ファイナンス関連の主な内容は下記の通り <ul style="list-style-type: none"> 政府が金融機関や企業が本計画に基づく活動に投資することを促すための法的根拠を整備する 計画投資省が主担当となり、財務省等と協働して国内の金融資源を配分し、国際支援に関する調整を行う グリーン成長に関する金融政策の枠組みを策定し、制度・組織を改善する（財務省が主担当、2013~2014年にかけて実行） グリーン成長促進のために、商業銀行の組織編成とファイナンス及びクレジット関連事業における能力を改善・向上させる（ベトナム国家銀行（中央銀行）が主担当、2013~2020年にかけて実行）

出所: Standing Office of Viet Nam National Steering Committee for United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol を基に作成

② ベトナムの電力概要

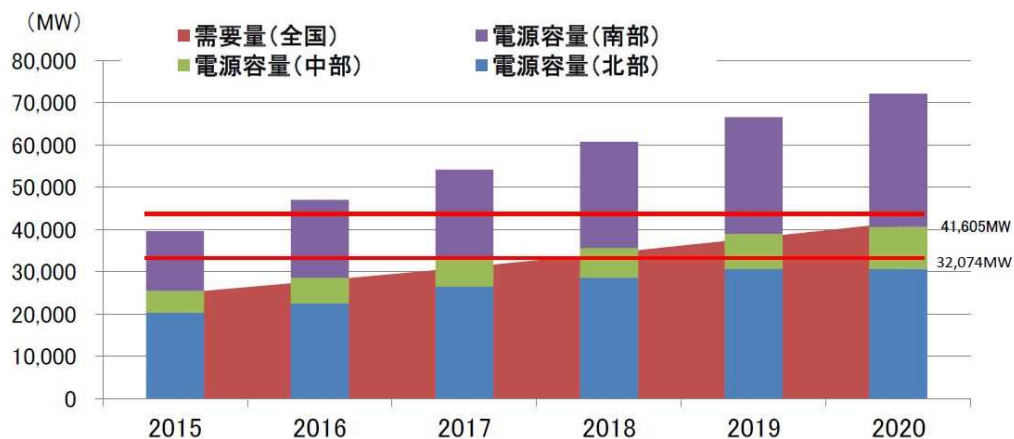
ベトナムでは、経済成長に伴いエネルギー消費量が拡大している。2011年策定の第7次国家電力開発マスタープラン（PDP7：7th Power Development Plan）では、毎年約14%の需要増加の予測に基づき、発電設備容量の開発目標として、2020年は7万5,000MW（2014年比約2.3倍）、2030年は14万6,800MW（同約4.6倍）と設定している（図3.4.2）。



出所：JETRO、ベトナム電力調査 2015

図 3.4.2 PDP7 の電源開発計画

2015～2020 年も電力需要は前年比約 10%の伸びが予想されている（図 3.4.3）。PDP7 の電源開発の進捗は PDP6 と比較すると大きく改善しており²³⁾、計画通りに電源開発が実施されれば電力の安定供給も期待できるものの、水力発電への依存がとりわけ高い北部は降雨量によって電力供給に影響を被り、中・北部から受電している南部もこれに加え、電源開発が遅れば電力不足の状況に陥る可能性がある。



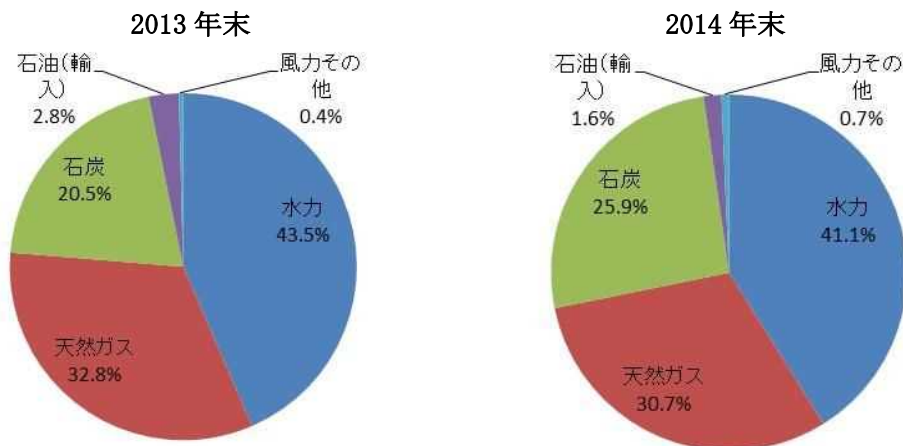
出所：JETRO、ベトナム電力調査 2015

図 3.4.3 地域別電力需給予想（2015～2020 年）

2014 年末の総発電容量は 14 万 5,540MW で前年から 11%増加した。水力発電が発電設備容量に占

²³⁾ 2006-2010 年の電源開発実行率は 69.1%であったが、PDP7 の 2011-2014 年における電源開発実行率は 84.3%だった。ただし、2014 年の電源開発実行率が 56.3%とそれ以前から低下している。

める比率は約 42%とかつての高依存から低下傾向にある一方（1995 年は 73%）、石炭火力発電の比率が増加している。発電分野における再生可能エネルギー利用は水力発電がほとんどで、太陽光や風力、バイオマスによる発電は開発途上という状況である。



出所：ジェトロ・ハノイ事務所「ベトナム電力調査」（2015）

図 3.4.4 ベトナムの電源構成

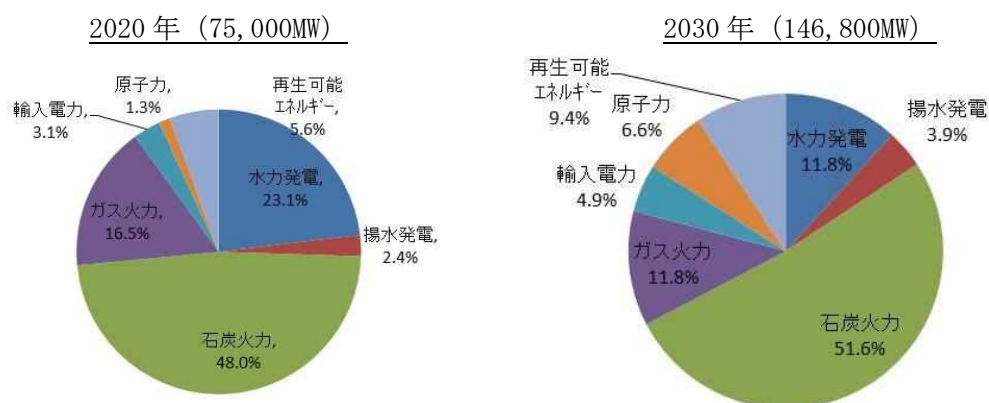
2014 年の電源構成は、4 割を超える水力への依存が依然続いている一方で、大型石炭火力発電所の積極的な開設により石炭火力の発電量が前年比 4 割増加して全体に占める比率も約 26%に上昇、2030 年には石炭火力が発電容量全体のおよそ半分を占めると予想され、環境への負荷が長期的に上昇していくことが予想されている。

③ 再生可能エネルギー政策

(a) 開発目標

前述の通り、ベトナムでは増大する電力需要に対応するため、発電量の拡大と再生可能エネルギーの利用促進を含む電力源の多様化を進めている。PDP²⁴⁾は、2011～2020 年を対象とし、2030 年までの展望を含んだものであるが、電源別の開発目標が設定されている（図 3.4.5）。現在 3.5%にとどまっている再生可能エネルギーの全発電量に占める割合を、2020 年までに 5.6%、2030 年までに 9.4%へと増加させるとしている。

²⁴⁾ 首相決定 No. 1208/2011/QĐ-TTg



出所：第7次国家電源開発マスター・プラン

図 3.4.5 ベトナムの電源別開発目標

再生可能エネルギーについては、各電源の開発目標も掲げられた。

表 3.4.2 第7次国家電力開発計画における再生可能エネルギーの開発目標

電源	2020年までの発電量の目標	2030年までの発電量の目標
風力	1,000MW	6,200MW
バイオマス	500MW	2,000MW
水力	17,400MW	設定せず
蓄電式水力	1,800MW	5,700MW

出所：第7次国家電源開発マスター・プラン

(b) 支援策

2008年に「気候変動に対する国家目標プログラム」が承認される以前より、電力法（2004年）において再生可能エネルギーによる発電施設の開発に対して投資や税制優遇等がなされる旨規定されていた²⁵⁾。2006年に制定された政令（Decree 151/2006/ND-CP）では、小水力及び風力発電の設備建設にかかる資金の70%については融資を受けることができるとされ、2008年には対象がすべての再生可能エネルギープロジェクトに拡大された²⁶⁾。また、2013年11月より、再生可能エネルギー発電プロジェクトは加速償却の税制上の優遇措置が適用できることとなった²⁷⁾。一方、2011年に制定された省エネルギー法では「クリーンエネルギーを合理的に発展させることを優先し、再生可能エネルギーの使用比率を上げ、省エネを推進する」とし、公共照明における再生エネルギー資源を使用する照明機器の優先的利用、建設・農業事業者への太陽光・バイオマスによるエ

²⁵⁾ ベトナム工商省：

http://media.vneec.gov.vn/Images/Upload//User/thuky/2015/1/12/7ffcd30e4_27_electricity_law.pdf

²⁶⁾ Centre Database on Legal Normative Documents: <http://vbpl.vn/TW/Pages/vbpqen-toanvan.aspx?ItemID=4483>

²⁷⁾ Law on Investment No. 59/2005/QH11; Ministry of Finance Circular No. 45/2013/TT-BTC

エネルギー機器の導入促進などがうたわれている。また、同法の施行細則では省エネ法の詳細及び施行方法に関する規定では、再生可能エネルギー使用製品の製造へ投資への税務上の優遇措置が供与されると規定された²⁸⁾。

加えて、2011年には風力発電に対して固定価格買い取り制度 (FIT: Feed-in-tariff) が設定された²⁹⁾。2014年5月、「首相令 24/2014/QD-TTg」にて、廃棄物発電とバイオマスについての買取価格の設定について公布がなされ、それぞれ6月、10月より施行された (表 3.4.3)。

表 3.4.3 再生可能エネルギー源別 FIT 価格

エネルギー源 (施行月)	FIT 価格
風力 (2011年6月)	VND1,614/kWh ³⁰⁾
固形廃棄物 (2014年6月)	直接焼却する場合: VND2,114/kWh 埋立場から回収したガスを燃焼する場合: VND1,531/kWh ³¹⁾
バイオマス (2014年10月)	VND1,220/kWh ³²⁾

出所: IEA/IREANA Joint Policies and Measures database より MUMSS 作成

(c) 太陽光発電の現状

ベトナムの日射量は全国平均で 5kWh/m² と比較的高いが、太陽光発電は雨期を含め日照時間年間を通じ比較的安定している中・南部を中心に開発が進められている。特に、ホーチミン市が位置する南部は、年間の日照時間が 2,000-2,600 時間で、雨期にも日照時間がある程度確保できるなど太陽光発電に適した気象条件が整っている上、インフラ環境や関連機器生産体制が相対的に整っているため、ベトナムの太陽光発電開発の中心地域とみなされている³³⁾。

太陽光発電は、既存施設の屋根に設置が可能であるなど、他の再生可能エネルギー施設と比べて導入しやすいため、公的セクターと民間セクターの両方で導入が徐々に進められている。特にホーチミン市など、日射量と日照時間ともに地理的な優位性のある中部から南部地域は潜在的な発電容量が高いとみなされ、海外の事業者の進出も加わり、導入が図られている。

²⁸⁾ 第 21/2011/ND-CP

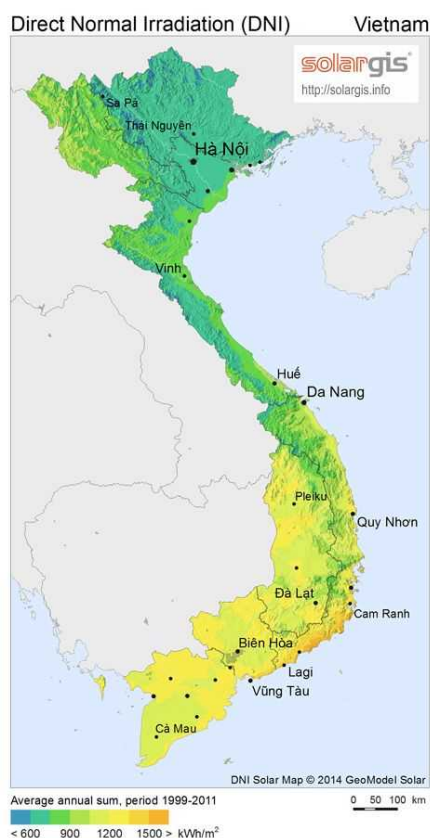
²⁹⁾ DLA PIPER (2014) "RENEWABLE ENERGY IN THE ASIA PACIFIC A Legal Overview"

³⁰⁾ 風力発電事業の支援メカニズムに関する首相決定 37 号 (Decision No. 37/2011/QD-TTg)

³¹⁾ 固形廃棄物焼却発電事業の支援メカニズムに関する首相決定 31 号 (Decision No. 31/2014/QD-TTg)

³²⁾ バイオマス発電事業の支援メカニズムに関する首相決定 24 号 (Decision 24/2014 / QD-TTg)

³³⁾ Science and Technology News (Vietnam Academy of Science and Technology)



出所：SolarGIS

図 3.4.6 ベトナムの直達日射量 (DNI)

大規模なソーラー発電事業としては、Intel Products Vietnam がホーチミン市ハイテクパークにベトナム国最大級のソーラー発電所（年間 321MW：凡そ 300kW 規模）を建設した。また、ベトナム政府は、再生可能エネルギー開発に世界銀行や欧州投資銀行、日本の国際協力機構等の開発金融機関からの借款や、支援を活用して推進している。太陽光発電に関する近年の援助活動としては、以下が実施されている。

- ・ドイツ政府の資金援助により、ハノイ市の商工省庁舎の屋根に最大出力 12kW、年間発電量 1 万 8000kWh の太陽光発電システムを設置（2010 年）
 - ・韓国の ODA によりクアンビン省におけるソーラープラント建設のための費用を支援（2011 年）
- FIT 導入においては、他の再生可能エネルギー電源と比べて、遅れをとっている太陽光だが、2015 年にホーチミン市人民委員会がホーチミン市科学技術局（DOST: Department of Science and Technology）傘下のホーチミン市省エネルギーセンター（ECC-HCMC: Energy Conservation Center Ho Chi Minh City）に対し、住宅 50 軒、オフィスビル 7 件、商業施設 5 件に太陽光パネルを設置するプロジェクト開発を委託した。本事業における想定価格は 1kWh あたり 10 円前後であり、このような地方発信の動きが、将来の太陽光 FIT 制度のモデルとなる可能性がある³⁴⁾。

³⁴⁾ ECC-HCMC ヒアリング

(2) 調査の概要

① 調査の目的と方針

本調査は、ベトナム最大の工業都市ホーチミン市を中心とした産業施設への太陽光発電（PV）普及促進により、工場や商業施設等の安定操業を図るとともに、大幅な電力供給削減により、都市の持続可能な経済発展の実現に寄与するものである。

日本企業をはじめとした先進国企業の進出が続くベトナムにおいて、ホーチミン都市圏には多くの工場団地及び大型商業施設が建設されている。工場団地においては、ホーチミン市内で18件、同市を中心とした30～40 km圏内のビンズン省、ブンタウ省、ドンナイ省を含めると、その数は80を超える³⁵⁾。また、大手日系グループがホーチミン都市圏に2点の大型ショッピングモールを展開し、2016年には3件目の店舗の営業を開始する予定である³⁶⁾。

ベトナムでは、政策的に安価な電気料金が維持されてきたことが再生可能エネルギーの普及を妨げる一つの要因となっていた。ところが、2011年6月より、電気料金を最大で年4回改定可能になり³⁷⁾、第7次電力開発計画では2020年までに電力価格を8～9US cents/kwhへ引き上げることが明記された。2012年以降、国営電力会社EVNは毎年2回、5%ずつの電力料金値上げを実施している。2014年1月からは首相決定第69号により、EVNの判断のみで可能な引き上げ率が7～10%に拡大され、2015年3月には全国平均で前年比7.5%増の7.6セント/kWhに引き上げた。こうした中、前述したように、再生可能エネルギー促進政策としてのFITの導入もようやく緒に付いた段階にある。

このような背景を受けて、日本の最大手PV事業者の一つであるネクストエネジー・アンド・リソース株式会社（以下、ネクストエネジー）は、同国のPV市場拡大に向けた協力関係を構築するため、現地の大手配電設備事業者であるANT THY Co., Ltd（以下、ANT社）との間でMOUを締結した。本プロジェクトは、事業ターゲットとする100～300kWの産業用施設等における未利用スペースに対し、蓄電容量を抑えた安価で簡易な自家消費システム構築の推進を図るものである。

② 調査実施体制

ネクストエナジーは、実施主体者として、調査事業全体の管理を行とともに、ANT社との協力のもとにJCM事業の体制構築に努める。また、ホスト国の状況にあった低コストシステムの開発を進める。更に、販売、諸種体制の確立や事業実施に対する各種税制に関しても、調査を実施し、設備補助事業の確実な実施を図る。三菱UFJモルガン・スタンレー証券は、MRV開発のスペシャリストとしてだけでなく、ホスト国における同社の長年の環境活動に基づく知見により、調査事業全般に渡る支援を行う。また、同社はこれまでの経験により、再生可能エネルギー推進のために、

³⁵⁾ ジェトロホーチミン事務所「ベトナム南部工業団地データ集」（2014年3月）

³⁶⁾ ベトナム国内では4号店。

³⁷⁾ 首相決定24/2011/QD-TTg

FITなどファイナンス支援策の必要性を理解し、関係政府機関に提言できる立場にあることから、本調査では、将来の市場動向を探るべく、現在ホスト国内で議論されている制度構築に関する情報を収集し、報告する。

ANT社は、ネクストエナジーとのMOUに基づく業務とは別に、JCMに関する理解を深め、JCMによる事業者メリットなど、関係顧客に対しキャパビル活動を行う。実施体制および各社の役割を次に示す（図3.4.7、表3.4.4）。

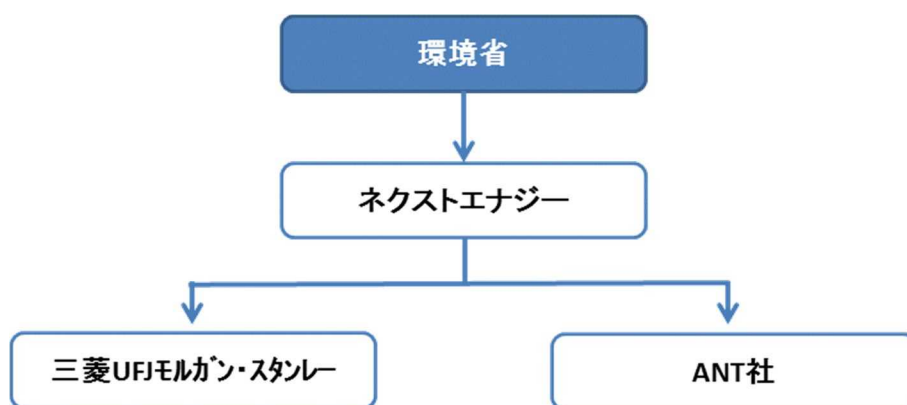


図 3. 4. 7 調査実施体制図

表 3. 4. 4 参加企業の役割と担当調査分野

役割	参加企業	役割
調査実施主体	ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 調査統括 大規模商業施設への太陽光発電技術の適用可能性と導入計画案の策定支援 MRV 方法論及び GHG 排出削減効果の推定におけるデータ収集等 JCM 事業化に係る調査（提案技術の選定、導入コストの試算、資金計画の策定、技術導入のポテンシャル検討） ワークショップの開催
外注先	三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券株式会社（MUMSS）	<ul style="list-style-type: none"> ベトナムの気候変動政策・再生可能エネルギー政策の情報収集 JCM 方法論の構築 GHG 排出削減量の推定
外注先	ANT THY Co., Ltd	<ul style="list-style-type: none"> 実施パートナーとして PV システムの敷設や運営・管理を行う

③ 調査内容

本調査の内容と実施方法は以下のとおりである。

(a) 事業化計画

本調査では、実施パートナーである ANT 社の既存顧客である日系の大規模商業施設であるイオ

ンベトナム、富士ゼロックス他日系企業をモデル事業として捉え、事業化計画を立てた。低コスト化を追求するため、発電能力と電力需要を考慮し、最小規模の蓄電システムを計画した。また、ネクストエネジーが有する施工の省力化を実現する独自技術を ANT 社に移転し、加工・設置の現地化を実現することで、更なるコストダウンを図った。

2016 年夏に開店予定の大型ショッピングモールに 320kW 級の PV 導入事業につき、JCM 設備補助事業 2 次公募における申請を行った。

(b) JCM 方法論骨子の検討

本調査では、以下の内容に基づき、JCM 方法論の骨子を検討した。

- 適格性要件の設定
- リファレンス排出量の設定・算定
- 事前設定値の設定
- モニタリング項目・頻度
- プロジェクト排出量の測定
- 排出削減量の算定

(c) 事業実施体制や資金計画の検討

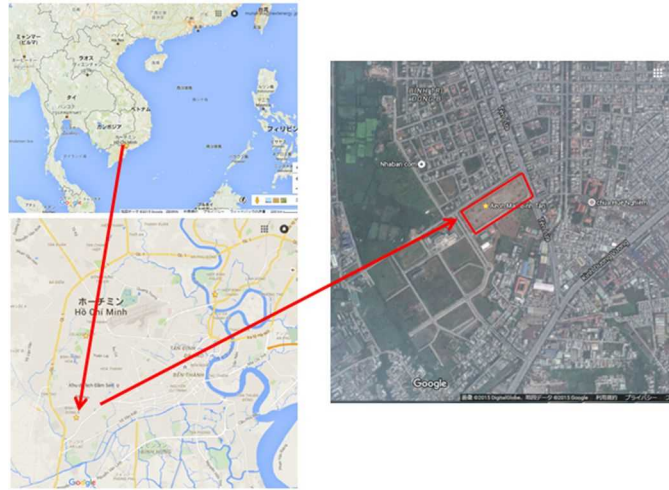
大型ショッピングモールへの PV 導入につき、JCM 補助事業における国際コンソーシアム体制を構築し、補助金獲得を踏まえた資金計画を策定した。

(3) 調査対象プロジェクト

① プロジェクトの概要

(a) 大型ショッピングモール

- ① 所在地：Lot PT1, Hi-tech Healthcare Park, 532A Kinh Duong Vuong, Binh Tri Dong B ward, Binh Tan District, HCMC
- ② 敷地面積：約 46,800 m²
- ③ 延床面積：約 114,000 m²
- ④ 総賃貸面積：約 59,000 m²
- ⑤ 駐車台数：車：約 1,500 台 バイク：約 4,000 台
- ⑥ 核店舗：AEON (GMS [総合スーパー])
- ⑦ 専門店数：約 160 店舗



320kw 自家消費型逆潮流無の太陽光発電設備を導入する。

太陽光発電モジュールは対象建物の3階部分に計画されている駐車場、及び地上階駐輪場の屋根材として兼用するものであり、パワーコンディショナー16台にて直流を交流に変換し1階に設置予定の冷凍・冷蔵ショーケースに電気を供給する。

(b) 富士ゼロックス及びその他日系企業

大手ショッピングモール以外の日系企業については、ヒアリングの結果、日系大手家具メーカーの現地工場のニーズが下記の通り特定でき、概算見積書を提出した。事業実現に向け、引き続き協議を行っていく予定である。

機器タイプ：日系大手家具メーカーの工場向け屋根置き型、

自家消費型逆潮流無太陽光発電設備

太陽光発電容量：1.8MW

② 事業立案の背景

(a) プロジェクトの普及可能性

ベトナムで大型商業施設を展開している日系企業はすでにベトナム国内においてハノイで1店舗、ホーチミンで2店舗を開店している。今回の太陽光発電設備導入を実現することで、既存店舗の駐車場の屋根を利用した太陽光発電設備の導入への可能性が広がる。

さらに、ベトナム以外の国ではインドネシアで2店舗の新規開店が計画されており、太陽光発電設備の導入の期待がもてる。

また、日系企業のベトナムへの進出は多く、すでに日系大手家具メーカー向け太陽光発電設備の概略調査を開始した。

(4) JCM 事業化に係る調査

① 提案技術の概要

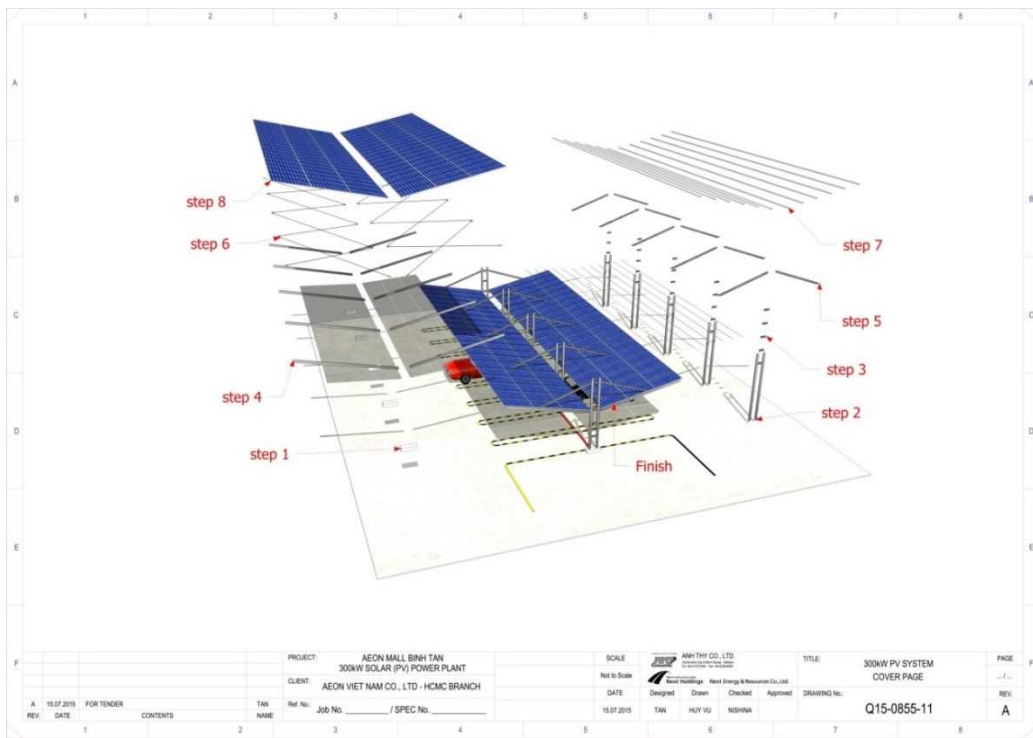
設備補助事業申請を行う大型ショッピングモール店に導入予定の技術は、以下の通りである。

- (1) 太陽光発電システム容量: 320kW 自家消費型 電力連携逆潮流無
- (2) 太陽光モジュール枚数: 1424 枚
- (3) モジュール仕様: NERP156x156-60-P SI 255W
- (4) パワーコンディショナー: 20kW, 400-230V 3P4W 16 セット
- (5) モニタリングシステム: ソラジット®



太陽光発電完成イメージ

将来増床対応として建物5階部分への移設対応可能なようなシステム設計・太陽光発電モジュールを載せる架台設計を行っている。



② 資金計画

JCM 設備補助及び自社による資金調達とする。

③ プロジェクト実施体制

以下の実施体制で事業を実施する。



⑤ MRV 体制

本事業においては、以下の MRV 実施体制を計画している。

モニタリングにおける発電量の計測は、太陽光発電機器納入およびエンジニアリングを担うネクストエナジー・アンド・リソースおよび ANT 社がモニタリング機器を設置し、両社によるエンジニアリング面の支援のもと、事業主体が実施する。モニタリングデータの記録およびモニタリングレポートの作成等については、JCM コンサルタントの支援のもと、事業主体が実施し、第三者機関の検証を受ける。検証結果は日・ベトナム JCM 合同委員会において承認され、クレジット発行となる。

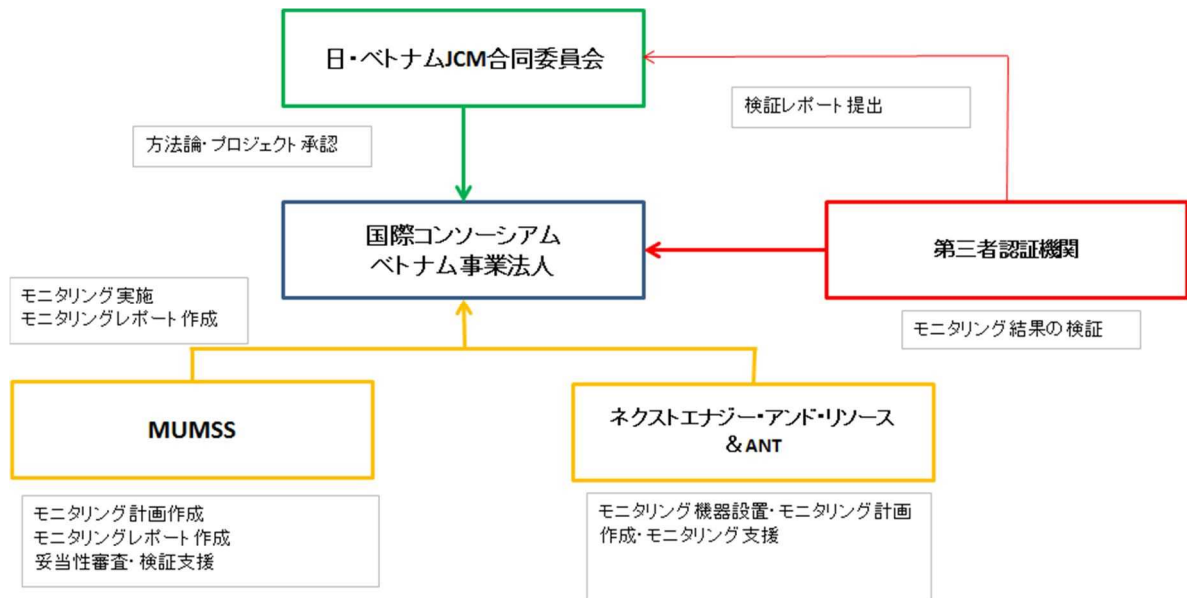


図 3.4.8 MRV 実施体制

GHG 排出削減等への貢献を評価するための手法及び案件の選定基準を検討するとともに、現地において途上国の審査候補機関の基礎的能力向上の支援等を行う。また、MRV 体制外部認証を含めて MRV を実施していくため、従来のエネルギー管理の体制・システムにどのように組み込んでいくかを検討し、日常のエネルギー管理および MRV を円滑に実施していくために仕組みを検討し、導入予定のモニタリングに必要な計測装置の性能を確認する。

(5) JCM 方法論の精査と GHG ポテンシャルの推計

太陽光発電の導入に関する方法論は主に、以下の MUMSS が関与した既存調査結果および方法論案をもとに構築した。

<提案済み JCM 方法論>

- ・ 日パラオ JCM 提案方法論 “PW_PM001 Displacement of Grid and Captive Genset Electricity by a Small-scale Solar PV System”
- ・ 日モルディブ JCM 提案方法論” Displacement of Grid and Captive Genset Electricity by Solar PV System”

<既存調査結果>

- ・ 平成 24 年度経済産業省 JCM 調査「インドネシア共和国における薄膜型太陽電池による大規模太陽光発電所（メガソーラー）導入調査」方法論構築
- ・ 平成 24 年度環境省 JCM プロジェクト設備補助事業「島嶼国の商用施設への小規模太陽光発電システム導入プロジェクト（パラオ）」
- ・ 平成 25 年度環境省 JCM プロジェクト設備補助事業「商用施設への小規模太陽光発電システ

ム導入プロジェクトⅡ（パラオ）」

- ・ 平成 25 年度環境省 JCM プロジェクト設備補助事業「校舎屋根を利用した太陽光発電システム導入プロジェクト（モルディブ）」
- ・ 平成 25 年度環境省 JCM プロジェクト設備補助事業「オフィスビル向け太陽光発電の導入（マレーシア）」

① 用語の定義

当該方法論では、以下の用語の定義づけを検討した。

用語	定義
グリッド (電力システム)	プロジェクトへの送電線・配電線を通じて物理的に接続される発電施設の空間的な範囲。 本方法論におけるグリッドは、ベトナムのナショナルグリッドとする。
太陽光発電システム	太陽光発電システムは、太陽電池を用い、太陽の光エネルギーを直接電力に変える仕組みである。太陽光発電システムは、インバーターに接続された一つ以上のモジュールから構成され、発電した直流電力を、パワーコンディショナーによりグリッド電力と同じ交流電力に変換する。

② 適格性要件

上記の既存方法論を参考に、以下の適格性要件を検討した。

要件	検討内容
①当該プロジェクト活動は、当該プロジェクト活動実施前に再生可能エネルギーによる発電プラントが稼動していなかった商業施設あるいは工業施設に太陽光発電システムを新規導入し、当該施設の自家消費用或いは連結するグリッドに電力を供給するものである。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排出削減技術を特定する要件 ・ ベトナムでは、再生可能エネルギーを含む電源は全体の発電実績の 0.7%しか導入されていない(2012年実績)。うち、FITが導入されている風力が大部分を、太陽光発電は、公共の建物の屋上や実験的な導入のみが実施されており、当該プロジェクトは希少性があるものである。
②プロジェクトで導入される太陽光発電システムの太陽電池は、国際電気標準会議(IEC)による性能認証規格及び安全認証規格の認証、もしくは、これらに完全整合する国家規格の認証を受けている。 具体的な国際電気標準会議(IEC)の規格は: - 性能認証規格: IEC 61215 (結晶系)、IEC 61646 (薄膜系) IEC 62108 (集光型) - 安全性認証規格: IEC 61730-1 (構造審	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排出削減技術を特定する要件 ・ 太陽電池モジュールは、構造と機能のシンプルさから、価格以外の差別化が図りづらい技術・製品である。このことから、国際電気標準会議(IEC)による性能認証規格及び安全認証規格、もしくは、これらに完全整合する国家規格の認証を受けている機器の選定を要件とすることで、JCMプロジェクトの対象として相応しい、安全性と耐久性に優れた日本の技術の選定につなげることを目的とする。

査) 及び IEC 61730-2 (試験)	
③びオペレーションを含むトータルサービスが提供されていること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 確実な効果を一定期間保証し、ホスト国への貢献を最大限に確保する。 ・ 本事業では、ネクストエナジーアンドリソースが、ANT 社との連携のもと、トータルサービスを提供する。

③ リファレンス排出量の算定

当該方法論におけるリファレンス排出量は、太陽光発電システムが導入されない場合に使用されるグリッド電力システムに連結している発電所における燃料利用から発生する CO2 排出量であり、当該プロジェクトによる発電量にグリッドの CO2 排出係数を乗じることにより求める。

$$RE_p = PEG_p \times EF_{elec}$$

パラメータ	詳細	ソース
RE_p	期間 p におけるリファレンス排出量 (tCO ₂)	
PEG_p	期間 p におけるプロジェクトで設置される太陽光発電システムによる正味発電量 (MWh/p)	モニタリングされる実績データ。
EF_{elec}	グリッド或いは自家発電の CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /MWh)	最新公式値を適用。

プロジェクトによる発電量に、リファレンスで使用される効率の劣るインバーターの使用を想定することで、リファレンス排出量の算出に適用する発電量を低めに見積もり、保守性を確保する。

④ プロジェクト排出量の算定

当該プロジェクトにより設置される照明や建屋の冷却等の補機による電力消費量をプロジェクト排出量として計上する。CDM における再生可能エネルギー関連方法論では、プロジェクト排出量はゼロとみなされており、本手法は排出削減量の保守的な算出に貢献する。

$$PE_p = PEC_{AUX,p} \times EF_{elec}$$

パラメータ	詳細	ソース
$PEC_{AUX,p}$	期間 p におけるプロジェクト補機による電力消費量 (MWh/p)	モニタリングされる実績データ。
EF_{elec}	グリッド或いは自家発電の CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /MWh)	プロジェクト開始時点の最新公式値を適用。

⑤ 事前に設定するパラメータ

当該方法論で事前に設定するパラメータは次の項目となる。

パラメータ	詳細	ソース
EF_{elec}	<p>グリッド或いは自家発電の CO₂ 排出係数 (tCO₂/MWh)</p> <p>当該プロジェクトサイトに自家発電設備が設置されていない場合は、妥当性確認実施時点のグリッド排出係数最新公式値を事前設定する。</p> <p>当該プロジェクトサイトに自家発電設備が設置されている場合は、下記の選択制とする。以下の通り保守的に設定する。</p> <p>$EF_{elec} = \min (EF_{grid}, EF_{captive})$ $EF_{captive} = 0.8 \text{ tCO}_2/\text{MWh}^*$ *CDM 小規模方法論 AMS-I. A における妥当性確認実施時点の最新値。</p>	<p>$[EF_{grid}]$ 合同委員会による指定がない限り、ベトナム天然資源環境省により発表される公式値とする。2016年1月現在の値は 0.5657tCO₂/MWh である。</p> <p>$[EF_{captive}]$ CDM approved small scale methodology: AMS-I. A</p>

なお、上記の値はオペレーティングマージンとビルドマージンを 50%ずつの比率で計算したコンバインマージンを採用している。CDM 方法論では、太陽光の場合オペレーティングマージン 75%、ビルドマージン 25%でコンバインマージンを計算することとなっており、オペレーティングマージンの方が高い値であるベトナムにおいて、オペレーティングマージンを低めに見積もることは、排出係数も低くなり、ひいてはレファレンス排出量を保守的に見積もる手法となる。

⑥ モニタリング項目と手法

モニタリング項目は、下記の 2 点となる。

パラメータ	詳細	ソース
PEG_p	期間 p におけるプロジェクトで設置される太陽光発電システムによる正味発電量 (MWh/p)	電力計により計測
$PEC_{AUX, p}$	期間 p におけるプロジェクト補機による電力消費量 (MWh/p)	電力計により計測

⑦ 排出削減量

GHG 排出削減量は、次の通り推定される。

【リファレンス排出量】

$$RE_p = EG_{PE,p} \times EF_{elec}$$

パラメータ	詳細	暫定値	ソース
RE_p	期間pにおけるリファレンス排出量 (tCO ₂)	286	計算値
PEG_p	期間pにおけるプロジェクトで設置される太陽光発電システムによる正味発電量(MWh/p)	505.922	ネクストエネルギーによる試算
EF_{elec}	グリッド或いは自家発電のCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /MWh)	0.5657	ベトナム政府による最新公式グリッド排出係数 (2013年のデータ。2015年公表)

【プロジェクト排出量】

本事業により導入される太陽光発電システムは、既存の建物内に設置されるため、補機は設置されない。したがって、プロジェクト排出量はゼロなる。

$$PE_p = PEC_{AUX,p} \times EF_{elec}$$

パラメータ	詳細	暫定値
PE_p	期間 p におけるプロジェクト排出量 (tCO ₂)	0
$PEC_{AUX,p}$	期間 p におけるプロジェクト補機による電力消費量(MWh/p)	0

【排出削減量】

$$RE_p - PE_p = 286$$

【排出削減ポテンシャル】

当該プロジェクトを他の産業地区に水平展開した場合、GHG 削減ポテンシャルは以下の通り推計される。本プロジェクトと同規模の太陽光発電設備を 20 か所に導入した場合、当該技術の法定耐用年数である 9 年間で 5 万トン以上の CO₂ 削減量が見込める。今後、大規模商業施設や工業施設のぞ増加が見込まれるベトナムでは、大きな普及可能性があると考えます。

表 3.4.5 GHG 排出削減推定量 (水平展開ケース, tCO₂)

	単年	9 か年
1 か所	286	2,574
5 か所	1,430	12,870
10 か所	2,860	25,740
20 か所	5,720	51,480
	単年	9 か年

⑧ JCM PDD 作成に係る調査

(a) プロジェクトの実施内容

前項に記載した通りである。

(b) プロジェクトの実施体制と参加者

前項に記載した通りである。

(c) プロジェクトの実施期間

本プロジェクトは、JCM設備補助事業の交付規定に基づき、太陽光発電設備の法定耐用年数である17年間実施される。

(d) プロジェクトの実施場所

本プロジェクトの実施場所は、ベトナム国ホーチミン市に位置するビンタン地区である。

(e) 先進国からの貢献

(f) プロジェクトが承認方法論の適格性要件をどのように満たすかについての説明

要件	適用状況
① 当該プロジェクト活動は、当該プロジェクト活動実施前に再生可能エネルギーによる発電プラントが稼動していなかった商業施設あるいは工業施設に太陽光発電システムを新規導入し、当該施設の自家消費用或いは連結するグリッドに電力を供給するものである。	<ul style="list-style-type: none"> 当該プロジェクトサイトでは、再生可能エネルギー発電設備は設置されておらず、本プロジェクト設備は新規に導入するものである。
②プロジェクトで導入される太陽光発電システムの太陽電池は、国際電気標準会議（IEC）による性能認証規格及び安全認証規格の認証、もしくは、これらに完全整合する国家規格の認証を受けている。 具体的な国際電気標準会議（IEC）の規格は： <ul style="list-style-type: none"> - 性能認証規格：IEC 61215（結晶系）、IEC 61646（薄膜系）IEC 62108（集光型） - 安全性認証規格：IEC 61730-1（構造審査）及びIEC 61730-2（試験） 	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトで導入する設備は左記のIEC規格に準拠している。
② エンジニアリング会社による維持管理及びオペレーションを含むトータルサービスが提供されていること。	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトでは、ネクストエナジーとANT社が、維持管理及びオペレーションを含むトータルサービスを提供予定である。

(g) 排出量削減の算定

前項に示した算定式を用い算出される年間排出削減量は、年間286トン、プロジェクト期間9年間で2,574トンと推定される。

(h) 排出源とモニタリングポイント

本プロジェクトの排出源は系統電力による GHG 排出量のみである。

リファレンス排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
系統電力	二酸化炭素
プロジェクト排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
該当なし	該当なし

モニタリングポイントは、パワーコンディショナ（インバーター）から対象施設に送電される電力で、電力ロガーにより測定し、測定データの遠隔モニタリングを可能とする。

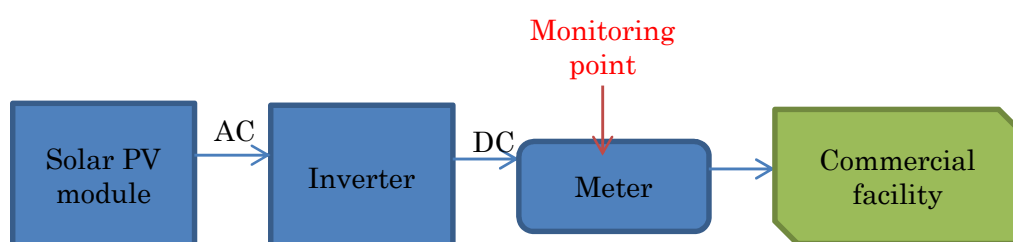


図 3.4.9 モニタリングポイント

(i) 環境影響評価

本プロジェクトは、ベトナムで環境影響評価が要求されない。

(j) 地域の利害関係者との協議

対象サイトの運営者及び設備管理者とは、設備補助の申請に際し、既に JCM 事業の実施に向けた協議を実施している。必要に応じて、PDD 用の協議を再度実施する。

(6) まとめと今後の展開

(1)項で述べた通り、太陽光の活用においてはホーチミン市で FIT 導入に向けた動きがあるものの、本格導入には至っておらず、EVN 向けの売電価格が不透明であることから、一般普及には今しばらく時間がかかるものと考えられる。反面、ベトナム進出日系企業の多くは電力料金の上昇をうけ、自家消費目的の太陽光設備導入による電力料金削減需要が増加していることが確認できた。しかしながら、許認可プロセスの不透明性、信頼できる施工業者の不在が日系企業による導入推進の妨げになっているものと推察する。このような状況の下、本調査を通じて実現した設備補助申請並びに施工実績は、当社が今後ベトナムにおいて太陽光発電関連事業を推進していくにあたり、大きなメリットであると考え。この実績を基に、引き続き本ビジネスの拡大に努めたい。

4. 自治体間連携・官民連携の推進

ホーチミン市と大阪市の自治体間連携の下で、ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020 の策定支援等を通じて、ホーチミン市側の低炭素都市実現・持続可能な発展に必要なニーズを明らかにしつつ、それに対する大阪市の有する都市経営・都市開発の知見・ノウハウ・技術・制度の移転を促進するとともに、具体的な JCM プロジェクトの取組みを推進した。この JCM プロジェクト案件発掘を目的として、JCM プロジェクトの実施に関心を有する民間事業者等との情報共有を促進し（「5.3 ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会（平成 27 年 10 月）」）、更なる民間事業者の参画やプロジェクト実施支援を行う官民連携を、本事業の下で設置する「チーム大阪コンソーシアム」（「7.2 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会への出席及び発表」）において推進した。この結果、チーム大阪コンソーシアムから平成 28 年 3 月時点で以下の 4 件の JCM 設備補助事業が誕生するとともに、継続してさらなる JCM プロジェクトの開発・発掘を推進している。

- ① デジタルタコグラフを用いたエコドライブプロジェクト《ベトナム国 JCM 登録第 1 号》
（（日本側）日本通運（株）、（ベトナム側）ベトナム日本通運）
- ② 卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業
（（日本側）日立造船（株）、（株）サティスファクトリインターナショナル、（ベトナム側）サイゴン商業公社（SATRA））
- ③ 空調制御システムを用いた工場の省エネ（（日本側）裕幸計装（株））
- ④ ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入（イオンリテール（株））

5. シンポジウム等の開催

5.1 大阪市・ホーチミン市合同 JCM シンポジウム（平成 27 年 11 月）

(1) 概 要

ホーチミン市における気候変動対策について、大阪市及び民間企業が有する都市経営・都市開発の知見・ノウハウ・技術・制度の移転促進等に関して、ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020 の最新報告や JCM プロジェクトの実施状況等について報告するため、平成 27 年 11 月 6 日（金）にホーチミン市で「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた国際シンポジウム」を開催した。

本シンポジウムには、日本側より田中大阪市副市長、大阪市環境局環境施策部野原部長ほか関係者約 40 名、ベトナム側より、ホーチミン市人民委員会カン副委員長、ホーチミン市天然資源環境局フック副局長ほか、ホーチミン市の関係部局（商工局、計画建築局、交通局、建設局、科学技術局等）に加え、現地報道関係者を含め約 60 名が参加し、合計約 100 名が出席した。

冒頭に、ホーチミン市人民委員会カン副委員長、大阪市田中副市長から、開会のあいさつがあり、続いて、ホーチミン市天然資源環境局（DONRE）フック副局長より、現行（2013～2015 年）のホーチミン市の気候変動対策実行計画の進捗状況と具体的な進展事業が紹介された。またホーチミン市気候変動事務局（HCCB）チャウ副部長からは今年度に大阪市の支援を受けて策定を進めた次期（2016～2020 年）のホーチミン市気候変動対策実行計画の概要が説明された。これらの発表を受けて、大阪市野原環境施策部長からは、大阪市の経験をふまえたホーチミン市の低炭素化に向けた具体的な施策・計画・事業の説明が行われた。これらの発表をふまえ、ホーチミン市の低炭素都市化に向けた具体的な取組の進展を共有するとともに、ホーチミン市側より、「実行計画の作成過程を通じ、具体的なプロジェクトの速やかな実現、そのための公営企業との協力の重要性を認識するとともに、引き続き、大阪市の実践的な技術、市民意識の啓発や人材育成・ガイドライン等で実行計画の進行管理の支援をお願いします。」との発言があった。また、大阪市は、「日本国環境省と連携を密にし、実行計画の達成に向け、JCM を活用した具体的なプロジェクトの形成・実現を通じ、引き続きホーチミン市の低炭素都市形成を支援していく。具体的なプロジェクトの形成・実現には、官民連携はもとより、科学技術を生産活動の中で活用することが大切であり、研究機関等（大阪市環境科学研究所、関西 4 公立大学、国立環境研究所、京都大学等）とも連携したい。」との発言があった。これを受け、人材育成とプロジェクト推進に関する協力を引き続き要請するホーチミン市人民委員会委員長から大阪市長宛ての文書が手交された。

その後、JCM モデル事業・実証事業や JCM プロジェクト実現可能性調査案件の内容紹介が、各実施事業者から行われ、具体的な JCM 事業化に向けた取組みにつき、着実な進展状況を確認した。

その後、ホーチミン市気候変動事務局より実行計画の実施に係る進捗管理のための実施方針、大阪市より Plan-Do-Check-Action という PDCA サイクルに基づいた大阪市での取組について発表し、計画の実施をいかに円滑に進めていくか、その仕組みづくりについて議論するとともに、ホーチミン市の低炭素社会の構築に向け、今後も引き続き両市が協力していくことを確認した。

(2) プログラム

【月 日】平成27年11月6日(金) 8時30分～15時30分

【会 場】ベトナム社会主義共和国 ホーチミン市 ホテルニッコーサイゴン (Hotel Nikko Saigon) オリガミボールルーム (Origami Ballroom)

【出席者】

日本側：大阪市、日本テピア(株)、パナソニック(株)、小川電機(株)、スタンレー電気(株)、GIAGIA TRASECO Co.,Ltd、イオンベトナム、イオンモールベトナム、ネクストエナジー・アンド・リソース(株)、ANH THY Co.,Ltd、日立造船(株)、(株)サティスファクトリーインターナショナル、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、パシフィックコンサルタンツ(株)、(株)日立物流、東新開発(株)、(一般)都市技術センター、GEC 計約40名

ベトナム側：ホーチミン市人民委員会、ホーチミン市天然資源環境局、外務局、農業農村開発局、計画建築局、計画投資局、商工局、建設局、科学技術局等 計約55名

【プログラム】

【午前の部】	
8:30 - 8:50	開会挨拶 (ホーチミン市人民委員会 副委員長 Mr. Tat Thanh Cang) (大阪市 副市長 田中清剛氏)
8:50 - 9:20	『2015年に向けた気候変動適応・緩和に係るHCMC実行計画』の進捗及び評価 (ホーチミン市天然資源環境局長 Mr. Dao Anh Kiet)
9:20 - 9:50	HCMC低炭素都市形成のための『HCMC気候変動対策実行計画(CCAP)2016-2020』の策定 (ホーチミン市気候変動運営委員会 Mr. Nguyen Trung Viet)
9:50 - 10:10	ホーチミン市・大阪市の低炭素都市形成に向けた連携について (大阪市環境局 環境施策部長 野原賢一郎氏)
10:10 - 10:30	政策対話及び意見交換
10:30 - 11:00	フォトセッション&コーヒープレイク
11:00 - 12:00	JCMプロジェクトの実施に係る進捗状況報告 ・卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業(日立造船(株)) ・ホーチミン市における統合型廃棄物発電事業(日立造船(株)) ・商業施設への太陽光発電の導入事業(イオンモールベトナム、ネクストエナジー・アンド・リソース(株)) ・国営病院における省エネ/環境改善によるグリーンホスピタル促進事業/BEMS開発によるホテル省エネ促進実証事業(Low Carbon Hotel(低炭素化ホテル)普及促進) (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
【午後の部】	
13:30 - 14:30	JCMプロジェクトの開発に係る進捗状況報告 ・ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業(日本テピア(株))

	パナソニック（株） ・道路灯の高効率LED化事業（小川電機（株）） ・ベトナム国ホーチミン市における生ごみ循環システムの構築（日立造船（株）） ・EMS導入による工場省エネルギー化（アシックス、マイクライメイトジャパン）
14:30 - 14:50	JICA 技術協力プロジェクト「ベトナム国国としての適切な緩和行動（NAMA）計画及び策定支援プロジェクト（自治体 NAMA・MRV 能力向上支援）」の紹介 （パシフィックコンサルタンツ（株））
14:50 - 15:30	CCAP 2016-2020 の実施状況の進捗管理：Plan-Do-Check-Action（PDCA）サイクルの適用 （ホーチミン市天然資源環境局、大阪市、（公財）地球環境センター）
15:30	閉会 （公財）地球環境センター 事務局次長 大石一裕

(3) 主な議事内容

- フック天然資源環境局副局長から基調講演：
 - ・「『2015年に向けた気候変動対応・緩和に係るHCMC実行計画』の進捗及び評価」の発表があった。
 - ・2015年までのホーチミン市の国内活動のみならず、低炭素都市形成事業における、これまでの大阪市による支援について幅広く発表され、感謝の意が表明された。
 - ・今後の方針については、JCMを活用する事業を重点的に実行していきたい。
- チャウ天然資源環境局副部長から発表：
 - ・「ホーチミン市低炭素都市形成のためのCCAPの作成」の発表があった。
 - ・CCAPの対象分野の選定、計画の目標や方針等の説明があった。
 - ・2016年から2020年のGHG削減目標として、大阪市等外部支援がある場合、BaUシナリオにおける2020年GHG削減目標を2013年比▲19.1%とした。
- 野原部長から発表：
 - ・「ホーチミン市・大阪市の低炭素都市形成に向けた連携について」の発表があった。
 - ・大阪市からは、ホーチミン市のCCAP取りまとめを祝すとともに、都市間協力の実績（CCAP策定支援、JCMプロジェクトの推進等）や、計画実施段階における進行管理やガバナンスの重要性等、今後ホーチミン市が取り組むべき課題を提示した。
- 市長級政策対話：（田中副市長及びカン人民委員会副委員長他）：
 - ・CCAPの作成過程において、GHGの現状把握ができ、自然条件や社会経済条件も含め、今後、何をしなければならないかの危機感を持てた。
 - ・低炭素都市形成に向けた取り組みはホーチミン市に留まらず、周辺市や郡等、更には中央政府に提言していきたい。
 - ・具体的なプロジェクトの速やかな実現が大切であり、プロジェクトが時代遅れになる前に完

成させたい。

- ・そのためにも公営企業との協力が不可欠であり、ビンディエン卸売市場の事業は成功させた。
- ・省エネ事業も重視しており、市民による小さいことの積み重ねが大きい成果となる。生産活動での省エネは、コストが減少し、競争力の向上にもつながる。また、交通分野での取組みも効果が大きい。大阪市には実践的な技術があるので、支援してほしい。
- ・大阪市も環境省と連携を密にし、引き続きホーチミン市の低炭素都市形成を支援していく。
- ・科学技術を生産活動の中で活用することが大切なので、大阪市の研究機関等（環境科学研究所、4公立大学、国立科学研究所、京都大学等）とも連携したい。
- ・市民意識の啓発や人材育成やガイドライン等で進行管理を行うことが重要であり、大阪市による引き続きの支援をお願いしたい。
- ・年一回の市長級政策対話も有意義であるが、テレビ会議も含め年に複数回対話を行いたい。

○ 文書の手交：

大阪市による支援に対する感謝の意が表明され、人材育成とプロジェクト推進に関する引き続きの協力を要請するホーチミン市人民委員会委員長から大阪市長宛ての文書を、カン人民委員会副委員長が田中副市長に手交した。

5.2 調査結果報告ワークショップの開催（平成 28 年 2 月）

(1) 概 要

平成 27 年度の都市間連携事業や JCM プロジェクトの調査結果を報告するため、平成 28 年 2 月 25 日に調査結果報告ワークショップを開催した。調査結果報告ワークショップにおいては、ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020 の最新報告や JCM プロジェクトの実施状況等について報告を行うとともに、実行計画に基づく、今後のホーチミン市における気候変動対策について、大阪市が有する都市経営・都市開発の知見・ノウハウ・技術・制度による実行計画の進捗管理（PDCA サイクルの適用）や、今後の両市の協力体制等に関して対話を行った。

(2) プログラム

【月 日】平成 28 年 2 月 25 日（木） 8 時 30 分～12 時 30 分

【会 場】ベトナム社会主義共和国 ホーチミン市天然資源環境局 会議室

【出席者】

日本側：大阪市、ネクストエネルギー・アンド・リソース（株）、日立造船（株）、（株）サテ
イスファクトリーインターナショナル、GEC 計 20 名

ベトナム側：ホーチミン市天然資源環境局、農業農村開発局、計画建築局、計画投資局、商
工局、建設局、科学技術局等 計約 40 名

【プログラム】

8:30 - 9:00	開会挨拶・出席者紹介 (ホーチミン市天然資源環境局 副局長 Ms. Nguyen Thi Thanh My) (大阪市環境局環境施策部環境施策課 課長代理 三原 眞)
9:00 - 9:20	『ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査』の平成 27 年度の結果概要の報告 ((公財) 地球環境センター 田保雅章)
9:20 - 9:40	HCMC 低炭素都市形成のための『HCMC 気候変動対策実行計画 (CCAP) 2016-2020』の策定 (ホーチミン市天然資源環境局気候変動事務局 Ms. Le Nguyen Que Huong)
9:40 - 10:10	2020 年のホーチミン市における温室効果ガスの削減－アップデート版 (A I Mチーム Dr. Tran Thanh Tu)
10:10 - 10:30	CCAP 2016-2020 の実施状況の進捗管理：Plan-Do-Check-Action (PDCA) サイクルの適用 (大阪市環境局環境施策部環境施策課 石田 紘之)
10:30 - 10:45	フォトセッション&コーヒーブレイク
10:45 - 11:30	JCM プロジェクトの実施に係る進捗状況報告 ・ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入 (ネクストエナジー・アンド・リソース (株)) ・卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業 (日立造船 (株)) ・ホーチミン市における統合型廃棄物発電事業 (日立造船 (株)) ・空調制御システムを用いた工場の省エネ (日本テピア (株)・パナソニック (株) <代理報告：GEC>) ・道路灯の高効率 LED 化事業 (小川電機 (株) <代理報告：GEC>)
11:30 - 12:30	ディスカッション
12:30	閉 会 ((公財) 地球環境センター 事務局次長 大石一裕)

(3) 主な議事内容

○ ホーチミン市

- ・これまで大阪市とホーチミン市との間では、低炭素都市形成に向け、両市が協力してきた。特に気候変動分野では、DONRE、ホーチミン市気候変動事務局 (HCCB)、大阪市環境局、GEC、民間事業者と協力して、様々な事業を実施してきた。
- ・特に、廃棄物処理やGHG削減に関する人材育成の為の研修、気候変動実行計画 2016-2020 (CCAP) の草案作成には、両市及び関係者の多大な協力によって実施してきたことを言及したい。また、パイロットプロジェクトとして、廃棄物処理やエネルギーの効率的利用、交通関連プロジェクトも協力して進めてきた。
- ・特に、2013 年 10 月 22 日に締結した両市長による「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」は、両市の協力関係において特に大きな成果と言える。

○ 大阪市

- ・2015年11月6日に、ホーチミン市で開催された市長級政策対話において、大阪市田中副市長と、ホーチミン市人民委員会 Cang 副委員長が、ホーチミン市でとりまとめられたCCAP等について議論が行われた。その際、Cang 副委員長から田中副市長に対し、CCAPの管理・実施のための人材育成や、低炭素都市形成にかかるホーチミン市のプロジェクトやプログラムの実施に対する大阪市の引き続きの協力について、ホーチミン市人民委員会委員長名の文書が手交された。
- ・大阪市としては、ホーチミン市からの協力要請には前向きに応じたいと考えており、2013年10月に両市長間で交換した「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」をさらに発展するよう、2016年以降の都市間協力の内容について、ホーチミン市と具体的な協議を進めたいと考えている。
- ・ホーチミン市におけるCCAPの実施と、プロジェクトの確実な実現が、低炭素で快適なまちづくりを推進するとともに、ホーチミン市がベトナム国内のみならず、アジア地域における低炭素都市形成のリーダー都市になるものと確信しており、大阪市としても、引き続き、総力をあげて支援していきたい。
- ・現在進めているプロジェクトはパイロットプロジェクトと認識しており、今後もCCAPのもと、さらなるプロジェクトの創出に努めていきたい。ただし、プロジェクトによっては民政手続きが必要なものもあり、特に日立造船が進めている市場におけるバイオガスプロジェクトはそれが原因で予定したスケジュールどおりに進まないという事例も発生してきている。引き続き、ホーチミン市行政側の後押しをお願いしたい。
- ・CCAPの円滑な実施のために法整備が必要との発表があったが、大阪市としても都市間連携でその法整備に協力したいと考えている。

○ 発表・ディスカッション

- ・COP21では、ベトナム国政府として、温室効果ガスの削減目標について、現時点のベトナム国の能力として8%、海外からの援助を前提として25%という目標（いずれもBAU比）を掲げた。このため、海外からの援助が重要であり、そのための国際協力、投資誘致に関する能力向上が重要と考えている。
- ・AIMの検討結果によると、CCAPに基づく気候変動対策を確実に実施した場合、2013年比で19.1%の温室効果ガス削減が可能と考えている。
- ・大阪市においては、Plan段階として関係部局や市民、事業者と計画の共有、Do段階として庁内連絡会議の実施及び各部局が市民・事業者と一体となった施策の実施、Check段階として目標の達成状況・施策の進捗状況の定量的な点検・評価、Action段階として定期的な計画の見直しに重点を置いて取り組んでいる。
- ・本年1月に、工場省エネプロジェクト（日本テピア（株）・パナソニック（株））、太陽光発

電プロジェクト（ネクストエネルギー・アンド・リソース（株））が新たに JCM 設備補助事業に採択され、設備の導入に向け着実に進んでいることを報告するとともに、道路灯 LED 化プロジェクトについては、事業化のためのホーチミン市行政側の協力を要請した。

- ・水管理の観点では、緑化の促進、配水システムの効率化、雨水利用の促進が重要であると考
えている。
- ・市場におけるバイオガスプロジェクトの他市場への展開、太陽光発電の普及促進を進めても
らいたい。

5.3 ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会（平成 27 年 10 月）

「ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた JCM 案件形成説明会」は、大阪市のホーチミン市における都市間協力による取組みや関連団体による支援事業の説明をはじめ、JCM の概要及び JCM プロジェクトを進める事業者からの報告のほか、JCM 活用促進に向け、事業実施体制の構築や MRV（測定・報告・検証）手続き等についてディスカッションを行うことを目的として、平成 27 年 10 月 30 日（金）に、大阪市主催・GEC 共催で開催した。

当日は、民間企業等から 63 名が出席し、低炭素社会実現のための大阪市の支援内容や日本政府の取組み、JCM（二国間クレジット制度）を活用した環境省・NEDO・JICA の事業支援制度についての説明と意見交換が行われた。

【月 日】平成 27 年 10 月 30 日（金）14 時～16 時 30 分

【会 場】大阪市環境局 第 1・第 2 会議室

【出席者】大阪市、（独）国際協力機構（JICA）関西国際センター、（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、（公社）関西経済連合会、日本テピア（株）・パナソニック（株）、小川電気（株）、ネクストエネルギー・アンド・リソース（株）、GEC

【参加者】63 名

【概 要】大阪市のホーチミン市における都市間協力による取組みや関連団体による支援事業の説明をはじめ、JCM の概要及び JCM プロジェクトを進める事業者からの報告のほか、JCM 活用促進に向け、事業実施体制の構築や MRV（測定・報告・検証）手続き等についてディスカッションを行った。

【主な議事内容】

- ・パリで開催される COP21 の世界的枠組みの中で、大阪시는環境省の支援を得ながら、JCM 等を活用しアジアの低炭素社会実現のため継続的な案件形成に向けた都市間協力を行っている。大阪시는 2013 年 10 月ホーチミン市との覚書にもとづき政策支援や人材育成を通じて気候変動対策実行計画の策定を支援中である。本計画にはエネルギー、交通、廃棄物分野など 10 分野の対策を謳い、その実現のための官民連携によるプロジェクトを環境省 JCM 等を活用して推進しており、8 月にデジタコによるエコドライブプロジェクトがベトナム国初となる JCM プ

プロジェクトとして登録される等、既に成果も出ている。大阪市の都市間協力による取組みは海外の国際会議で世界に向けて情報発信しており、低炭素都市形成を進めるアジア各都市から意見交換を求められるなど注目されている。

- ・ JICA より環境分野の ODA 事業に関する民間連携の取組みについて、NEDO より NEDO による JCM 促進事業について、GEC より JCM の概要説明、JCM プロジェクトの事業実施体制の構築について、各 F S 事業者より事例紹介について説明した。
- ・ NEDO 事業は「何をどのように普及させるか」特に省エネ技術の普及実現をめざしている。
- ・ 各 F S 事業者から、JCM に取り組むきっかけや、現地パートナー探しや国内での体制づくりについて情報提供した。中小企業が現地で相手をしてもらうには、環境省・大阪市・GEC との連携である旨を示すのが非常に効果的である。大阪市を含めた連携支援が無ければ、現地キーマンにたどりつくことさえ難しいのが実状である。
- ・ 大阪市は、環境省 JCM 等を活用しホーチミン市の低炭素都市形成に向け、今後より一層の都市間協力を進め、企業の海外展開機会の提供につなげたいと考えている。

6. 広報活動

当該事業の紹介及び JCM に対する理解の深化・拡大を促進するため、市長級シンポジウム、現地ワークショップ、JCM 案件形成説明会等の機会を活用して広報活動を行った。

7. 調査事業の成果報告

7.1 国内進捗報告会への出席及び報告

(1) キックオフ会議（平成 27 年 5 月）

平成 27 年 5 月 12 日に環境省において開催されたキックオフ会議に出席し、報告を行った。

キックオフ会議における主な議事内容は、以下に示すとおりである。

① 本事業について

- ・ ホーチミン市気候変動対策実行計画（CCAP）は、いつまでに完成させる予定か。

⇒ 年末の共産党大会で承認される。したがって、6 月末にホーチミン市気候変動事務局（HCCB）で案完成、9 月中に最終版提出と、現地側から聞いており、その予定で考えている。したがって、まずは 6 月の案完成まで、その後 9 月末までギリギリでの協議等が発生すると予想している。

- ・ では、CCAP の下で JCM 事業を進めていける体制を作るという理解でよいか。

⇒ 昨年度 CCAP に入れるべき、実現可能性の高い具体的事業案件のリストを大阪市とともに作成し、現地側との協議を通じてニーズとのマッチングも行い、それを CCAP の中に入れ込む準備をした。ゆえに、既に補助事業になっている案件や PS 案件なども含め、CCAP には具体的な案件を織り込み、事業実施を進めていく。

② パナ・テピア工場省エネ事業 FS

- ・ 昨年度まであずさ監査法人が行っていた環境経営とどう違うのか。省エネ診断もやっていたはずだが。

⇒ 昨年度はダナン中心であり、ホーチミンでは具体的な工場との省エネ診断を実施していないし、具体的な JCM 案件化が見えていなかった。今回の本調査ではパナソニックの技術適用可能な工場を選定し、事業化を視野に現地工場での省エネ診断を行うため、より事業化に近い取組になる。

- ・ 日系企業の工場を対象としたのはよい。今後はこの展開を視野に、ビジネスモデルの展開を想定しているか。今年度は調査、次年度もビジネスモデル確立の調査では困るので、今年度中にビジネスモデルを確立していただきたい。また、ビジネス展開した際、今後、創出される案件に対し、常に FS 調査からスタートするということは、環境省として支援できないだろう。FS 調査を行わずに事業化がスムーズに進むようなビジネスモデルの検討をお願いしたい。

⇒ 次年度に事業化を計画している。パナソニックとしても、ビジネス展開を想定して取り組んでいる。今回対象とした Nidec グループは、ベトナム国内に複数社あり、そこでの展開に注力したいと考えている。

⇒ 今回対象とした工場は、JETRO ホーチミンから情報（リスト）を得て、その中から選定した。日系企業を対象としており、省エネ取組にハードルの低い日系企業から当たることは妥当であると考えている。今後日系企業工場からローカル企業への展開も含めて可能

性は十分にあると考えている。なお、日系企業工場への展開については、前述の通り JETRO のリストを共有しているため、難しくはない。

- ・普及展開が重要である。普及展開に当たっては、補助率5～10%程度（クレジット納入は1／2以上）とすれば、補助金に対する費用対効果が高くなる。
- ・工場省エネ事業は、市の施策にも関連し、面的な普及促進には施策への位置づけが重要と考えられることから、都市間連携においても行政への働きかけを行うこと。

③ 小川電機 LED 道路灯事業 FS

- ・LED 導入場所は決まっているのか。

⇒これから詰めていく。ホーチミン市省エネセンター（ECC）では計画案を作っているが、ホーチミン市という大きな自治体では承認プロセスが複雑で、時間を要する。その間に技術仕様等の検討を進める。なお、ホーチミン外の小規模自治体では昨年度すでにパイロット事業を始めたが、提案から決定までは非常にスムーズに進んだ。ホーチミン市ではそういうわけにはいかない。

⇒ご承知の通り、JCM 設備補助事業を視野に入れたときの国際コンソーシアムの構成・形成が重要であり、特に本事業では道路灯という性質上所有権を誰が有することになるのかも含め、体制作りを非常に丁寧にする必要がある。調査の最重要ポイントは、この体制作りにあると理解している。

- ・ホーチミン市（自治体）の事業であれば、ADB の Sovereign プロジェクトとして基金の活用も検討されたい。
- ・道路灯は、市のインフラ設備であることから、事業実現に向け大阪市とともに行政への働きかけを行うこと。

④ MYCJ CNG タクシー事業 FS

- ・技術は確立しているのか。

⇒既に確立している。実績もある。

- ・では、何を調査するのか。

⇒ガス供給事業者と想定している SOPET 社及び Anpha 社ともに、LPG の実績はあるものの、CNG 供給に実績はない。

- ・CNG ステーションもこれから検討というのであれば、本事業の早期実現は難しいのではないか。

⇒Mai Linh タクシーにとっての事業性を踏まえ、ステーション建設の事業性の検討をした上で判断する必要がある。

⇒ステーション建設にかかるコスト・ベネフィットは、サイサン社は知見があるはずで、日本とベトナムの物価費などから現地での建設コストは机上でもはじけるはず。したがって重要になるのは Mai Linh タクシーにとっての事業性とケイテック社にとっての事業性で、それが成り立つかどうかである。ここを集中的に調査していただき、ダメなら

事業実施は到底無理であろう。次回の報告までに事業性の検討結果を報告されたい。その結果によって、調査実施の可否を検討させてもらう。

- ・ホーチミン市では、すでにバスにおいて CNG 化に取り組むなど、CNG を重要な施策と位置づけているのであれば、乗用車向けの CNG ステーションの建設に対する市の動向を把握するとともに、建設に向け市への働きかけを行うこと。

⑤ NER 産業用 PV 事業 FS

- ・本事業の補助対象としての新規性はどこにあるか。すでにイオンモールで PV 導入が貴社に決まっているのであれば、設備補助事業対象とはならない。

⇒イオンモールでは PV 導入することは決まっているが、どこの PV システムを導入するかは決まっていない。見積もりを各社から取り寄せている段階と認識している。ANT 社は導入するか否かもこれから。

(2) 第 2 回進捗報告会（平成 27 年 8 月）

平成 27 年 8 月 6 日に環境省において開催された第 2 回進捗報告会に出席し、報告を行った。進捗報告会における主な議事内容は、以下に示すとおりである。

① 本事業について

- ・5月の環境省キックオフ会議後の都市間連携事業の進捗について報告を行った。CCAP については、8月末にホーチミン市気候変動事務局（HCCB）で案完成、9月中に最終版提出と、現地側から聞いている。今年度の市長級政策対話及び国際シンポジウムについては、CCAP の完成を祝うことを目的の一つとして、11月6日に開催する予定で、現地外務省及びホーチミン市気候変動事務局（HCCB）と調整中である。また、平成 25 年度に締結した「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」は今年度が区切りの年となるため、来年度以降の都市間連携の継続・新たな覚書の締結に向け、市長級で政策対話を行う予定である。
- ・先日、担当専門調査員より、COP21（@パリ）における本事業のプレゼンについて指示を頂いた。その指示に基づき、COP21 の climate Generations areas（パス不要エリア）でのイベント開催の申込みを行った。

② パナ・テピア工場省エネ事業 FS

- ・工場省エネ事業の F S 調査の進捗について報告した。当初計画どおり、Nidec SERVO、Nidec TOSOK、TOYOITEC を対象に現地調査（省エネ診断）を実施した。併せて、Nidec Vietnam から依頼を受け、追加で現地調査を実施した。現時点の結果としては、Nidec SERVO、Nidec TOSOK、Nidec Vietnam については、省エネ効果あり、と判断し、詳細な検討を進めているところである。TOYOITEC については、省エネ効果が小さく、優先度を下げることとした。
- ・CO2 削減効果について、試算結果（空調機 B-ONE、コンプレッサー台数制御）を記載しているが、コンプレッサー台数制御の削減効果が芳しくないことから、さらなる精査を行うこと。
- ・設備については、法定耐用年数期間の使用、故障した際の復旧義務が生じるが、その対応に

ついてどのように考えているか。

⇒Be-One、コンプレッサー台数制御システムに関しては、電子機器扱いなので、法定耐用年数は7年と考える。故障の場合は、工場において修理し、法定耐用年数の期間の運用を確保するように検討する。

- ・設備の運用について、空調設備数百箇所を管理する必要があり、人力では困難と考えられるため、工場においてシステムなどで管理する必要があると考えるが、そのような管理システムは補助対象になるのか。

⇒単なる設備の管理のみでは困難と考えるが、例えば、設備全体を管理しながら、全体として省エネ効果を促進するような機能を持つものであれば補助対象になり得る。

- ・設備補助の二次募集があった際に、それに応募することも検討してもらいたい。

⇒検討する。

③ 小川電機 LED 道路灯事業 FS

- ・LED 道路灯事業の F S 調査の進捗について報告した。LED 道路灯について、10 月初旬に試験導入・実証調査を開始する予定である。また、8 月 11 日に、ホーチミン市交通局主催で、LED 道路灯の導入に関するセミナーが開催され、小川電機が発表を行う予定である。
- ・GEC との協議において、道路灯全体を管理するシステムの導入を薦められているが、本当に必要か。

⇒設備補助事業として採択された、他の LED 事業において、設備全体を管理するシステムが導入される計画と聞いている。必要か否かという点では、必ずしも必要なものではないと考えるが、採択に当たって他事例と比較されることが考えられるため、導入を前提とする方が、採択の可能性が高まるのではないか。

⇒CO2 削減量の定量把握に当たって、確実性が確保された削減量をより多く、という観点の中、先行事例を重要視してもらいたいと、GEC からはアドバイスしている。

④ NER 産業用 PV 事業 FS

- ・産業用 PV 事業の F S 調査の進捗について、GEC がネクストエナジーアンドリソースの代理で報告した。本事業は、現在建設中のイオンモール 3 号店の屋上や駐輪場屋根に PV を設置することで進めている。

⇒設備補助の二次公募まで残り時間が少ないことから、確実に準備を進めてもらいたい。

(3) 第 3 回進捗報告会（平成 27 年 11 月）

平成 27 年 11 月 17 日に環境省において開催された第 3 回進捗報告会に出席し、報告を行った。進捗報告会における主な議事内容は、以下に示すとおりである。

① 本事業について

- ・本事業の来年度の継続についてどのように考えているか。

⇒先日開催した市長級シンポジウムにおいて、ホーチミン市長から大阪市長宛に今後の協

力の継続を要望する親書が、カン副委員長から田中副市長に手渡されており、大阪市としては、来年度以降も本事業の継続を希望すると聞いている。

- ・大阪市の他都市への展開として、ジャカルタ市やマニラ市などを聞いている。
⇒大阪は、すでに協力関係にある都市を基本として候補となる都市を選定し、その結果としてジャカルタ市やマニラ市を候補としたと聞いている。
- ・先日、パリにおいてテロが発生したが、COP21に関する最新情報を教えてもらいたい。
GECとして、参加すべきか否かを組織で検討中である。
⇒全ての内容を予定どおり開催するかや、規模を縮小して開催するかなど、様々な情報が錯綜しており、確定的な情報はない状況である。人命に係る内容であるので、組織の判断基準に基づいて参加の是非を判断してもらえば良い。

② パナ・テピア工場省エネ事業 FS

- ・工場省エネ事業のFS調査の進捗について、現地調査(省エネ診断)を実施したNidec VIETNAM、Nidec SERV0、Nidec TOSOK及び調査は実施していないものの同規模の3工場の合計6工場について、JCM事業として進めるか否かについてNidec本社に判断を依頼しているところであり、近日中に回答が得られる予定である。JCM事業として進めると判断が出た場合、現在、公募中のJCM設備補助事業の二次公募へ応募することを考えている。
⇒Nidecの投資案件に対する判断基準は厳しいと聞いているが、JCM事業化の理解が得られるよう努めてもらいたい。
⇒JCM補助金以外のNidec投資分についてESCO事業化できないか等、Nidecより宿題をもらっているが、それらに対応し、理解が得られるよう努める。
- ・工場省エネ事業の横展開については、どのように考えているか。
⇒まずは、ホーチミン市内の他工場への横展開を考えており、約20工場を候補としてリストアップしている。その後、ホーチミン近郊省や他国への展開を進めたいと考えている。
- ・JCM事業の前提条件の一つである「法定耐用年数間の設備の維持・復旧義務」について事業者の理解を得ること。これが問題で、事業化できなかったケースがあった。
- ・モニタリングについて、設置した機器全てをモニタリングするとなると、そのためのモニタリング装置に係る初期投資が増加することになるが、全機器のモニタリングが必要か。
⇒原則的には、全機器のモニタリングが必要と考えるが、方法論によるものとする。

③ 小川電機 LED 道路灯事業 FS

- ・LED道路灯事業のFS調査の進捗について報告した。調査としては、8月に開催されたホーチミン市交通局主催のセミナー(省エネルギーセンター(ECC)運営)での発表、11灯の道路灯の試験設置に関する検討、ECCより依頼された資金計画の検討、国際コンソーシアムの検討等を実施しているものの、現時点ではJCM設備補助事業への応募はしていない。課題としては、道路灯管理者である交通局と直接、協議を行えるようECCに依頼しているものの、それが実現していない。一方、ダナン市については、人民委員会、道路灯管理会社、スタ

ンレー電気、小川電機で道路灯のLED化に関する覚書を締結し、現在、小川電機が人民委員会に提案書を提出中である。

- ・ 8月の進捗報告会において、LED道路灯の新規性について検討を指示したが、その点についてどのように検討したか。

⇒ホーチミン市・ダナン市においても建物内におけるLED化は進んでいるものの、道路灯に関しては、一部、試験施工でLED道路灯が設置されているのみで、基本的には高圧ナトリウム灯であり、新規性は確保できているものと考えている。モニタリングシステムについては、PLCやWi-Fiを活用した道路灯全体を管理する自動モニタリングシステムの導入について現地と協議したものの、設備投資費が高騰する、道路灯管理会社の仕事を奪う（現状、巡回・目視により道路灯の管理を行っている）等の問題により、導入できないとの結論となった。

⇒JCM設備補助事業において、「新規性」を求めているのではなく、技術の「先進性」を確認させていただいている。その意味では、スタンレー電気製のLEDは、特殊なレンズを採用する等により光を効率的に照射できる照明技術が優れており、先進性は確保されていると考えている。小川電機と相談しているのは、モニタリングシステムについてで、現状と同じ巡回・目視によるモニタリングで正確性をどう担保するのか、自動システムを入れることも検討してほしいと伝えてきたところである。なお、他国ではあるが自動モニタリングシステムを導入した事業が設備補助事業で採択されていることを勘案すると、JCM設備補助事業での採択の可能性が低くなるということを伝えてきている。

- ・ CO2削減量、費用対効果を早急に検討して報告すること。
- ・ 本FS調査については、審査員が半年程度で調査を完了できる案件と委員会が判断したことを受け、環境省としては9月末で調査期間終了と考えている。調査費用の支出について留意頂きたい。また、その後、JCM設備補助事業へ応募することを条件としていたが、その点について説明頂きたい。

⇒まず調査期間については、GEC、小川電機、その他FS事業者の関係者間では、9月末が調査期間終了ではなく、少なくともJCM設備補助事業の二次公募への応募までが調査期間であると認識していた。本FS調査についても、現状、調査を継続している状況であり、少なくとも二次公募の期間終了（12/18予定）までは、調査費用の支出を認めて頂きたい。実際、小川電機は、先日、開催したホーチミン市での市長級シンポジウムにおいて本FS調査の発表を行っているが、9月末調査期間終了となると、この分の費用も自己負担となってしまう。

⇒国際協力室のみでは判断できない内容であるため、審査員、その他関係部署と調整して判断する。

⇒JCM設備補助事業への応募については、ホーチミン市については、現状、道路灯管理者である交通局と協議ができていないため、目処が立っていない。ダナン市については、現

在、提案中の提案書の了解が得られれば、応募の手続きを進めたいと考えている。

⇒環境省としては、公募時の提案書から、本調査は JCM 事業化まであと少しの状態、半年程度の調査でそれが可能な案件であると判断して採択していたが、その前提条件が異なる状況であると考え。

⇒応募前段階で本調査の現地カウンターパートである E C C と現地で協議を行った際、JCM としてではないがホーチミン市外近郊省において E C C と小川電機、スタンレー電気の体制で LED 道路灯を実導入した実績があり、その流れで E C C からは次はホーチミン市の計画で、交換道路灯数値も含めて説明いただいたところ、十分に早期事業化が可能であると判断していた。同時に、E C C からは、道路灯の L E D 化事業を日本側で是非とも進めてもらいたいという強い要望に基づき、本調査の提案を行ったものであるが、調査開始後に E C C の動きが悪くなり、現在に至っており、我々もこのような事態を調査開始時に想定できず、E C C に裏切られたと感じている。

- ・環境省にメリットが創出されるように調査を進めてもらいたい。
- ・交通局と協議ができていないという課題について、本 F S 調査は都市間連携の枠組のもとで実施している案件であるが、大阪市・GEC の協力について説明してもらいたい。

⇒大阪市からは、ホーチミン市気候変動事務局からの紹介ということで、L E D の担当部署のホーチミン市建設投資管理局の担当者を紹介してもらった。今後も、大阪市の協力を得ながら調査を進めたいと考えている。

⇒ホーチミン市気候変動対策実行計画が完成したとのことであるが、L E D 化事業についても実行計画の中で施策等として位置づけられているのではないか。そうであれば、実行計画の実施という観点で、ホーチミン市側に推進を促すべきであり、民間ベースでは、遅々として進まないプロジェクトが、都市間連携の協力を得て前進・実現したとなるような前例となるよう取り組んでももらいたい。

④ NER 産業用 PV 事業 FS

- ・産業用 PV 事業の F S 調査の進捗について、GEC がネクストエネルギー&リソース (NER) の代理で報告した。本調査は、JCM 事業化に関する調査を完了しており、近日中に日本側代表事業者がイオンリテール、ベトナム側代表事業者がイオンベトナムとして、JCM 設備補助事業の二次公募に応募すると聞いている。

(4) 最終報告会 (平成 28 年 1 月)

平成 28 年 1 月 12 日に環境省において開催された最終報告会に出席し、報告を行った。

最終報告会における主な議事内容は、以下に示すとおりである。

- ・最終報告ワークショップは、2 月 26 日 (金) にホーチミンにおいて開催する予定である。
- ・その他、関連会議として、1 月 28 日 (木) ・29 日 (金) に東京で開催される JCM 都市間連携ワークショップ、3 月 4 日 (木) ・5 日 (金) にハノイで開催される E S C ハイレベルセミナー

ーに、大阪市・ホーチミン市ともに参加予定である。

- ・今年度事業でF S調査を進めていた「ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業」（パナソニック（株）・日本テピア（株））、「産業用太陽光発電普及促進事業」（ネクストエナジー・アンド・リソース（株））については、JCM 設備補助事業への応募を行っている。
- ・大阪市としては、この3年間で培ってきた現地カウンターパート、企業、団体等とのパイプを活かしながら、次年度以降も都市間連携を継続していきたいと考えている。低炭素プロジェクトの実施のためには、プロジェクトの資金計画が重要であり、JCM 設備補助事業のスキームや、経済産業省・J I C Aのスキームも取り込みながら、低炭素プロジェクトを開発していきたいと考えている。また、現地側も緩和策の重要性が浸透しつつあり、さらなるプロジェクトの開発を進めたいと考えている。
- ・そのために、既存プロジェクトの横展開を軸としながら、企業マッチングの機会を増やす活動や、関西経済連合会のミッションにも参加するなどして、JCM の普及展開を行っていききたいと考えている。
- ・さらには、ホーチミン市との都市間連携で得た経験を活かし、他都市へも展開したいと考えている。
- ・環境省としても、大阪市の支援による、さらなるプロジェクトの発掘に期待している。JCM プロジェクトの底上げをお願いする。

7.2 現地でのワークショップ等前の国内事前打合せ会議への出席及び発表

平成 27 年度事業の事業内容、実施方針、スケジュール等について、チーム大阪の関係者において、情報共有・意見交換を行うため、打合せ会を開催した。

【月 日】平成 27 年 5 月 14 日（木）

【参加者】大阪市、日本テピア（株）、パナソニック（株）、マイクライメイトジャパン（株）、ネクストエナジー・アンド・リソース（株）、大阪大学、海外エコプロジェクト協議会（J-CODE）、（株）サティスファクトリーインターナショナル、ダイキン工業（株）、日立造船（株）、三菱U F J モルガン・スタンレー証券（株）、GEC

【主な協議内容】

- ・GEC から今年度事業の概要説明があり、その後平成 27 年度 FS 事業者から事業内容の説明があった。また、日立造船（株）及び J-CODE からホーチミン市における関連プロジェクトの発表があった。
- ・ホーチミン市—大阪市連携プロジェクトは 3 年を迎え、国内及びホーチミン市と多様な人脈を築いてきた。事業化に向けて、ホーチミン市側のキーパーソンがいれば、サポートするので教えて欲しい。
- ・日系企業だけではなく現地企業にも取組みを広げたり、チーム大阪内の企業で協働して新た

な事業を展開したりするなど、目に視える形で事業の横展開をしてほしい。

- ・大阪市は、都市間連携の傘の下、JCM プロジェクトはもちろんのことだが JCM に限らず企業の進出のサポートを行う。例えば、ホーチミン市 4 区小学校の雨水貯蓄プロジェクトに、JICA スキームの活用を考えており、現在ある企業が申請中である。また、将来的にホーチミン市の病院へ省エネ機器の導入を検討している。
- ・複数の事業を組み合わせるとして実施できないか。（例：イオンモール+太陽光+P&BR など）
- ・道路灯や CNG のガスステーションなど公共事業の要素が強い事業に関して、大阪市の方から現地の行政に働きかけるよう環境省から要望があった。
- ・ECC 等現地側のニーズを聞いて、JCM に乗るプロジェクトを形成してきた。省エネ関係には幅広い人脈があるので、ご活用頂きたい。
- ・LED 照明導入の件は、公共事業であるので人民委員会との動きを見ながら進めていくしかない。設備補助申請にあたり、所有権をどうするかというような問題があるので、小川電機と協議しながら進めたい。
- ・ホーチミン市の CNG 供給事情を教えてください。
 - ⇒ベトナム国内で天然ガスが採れるわけではない。ホーチミン市で LPG 販売を中心に展開しているサイサン（株）と事業を進めており、LPG から CNG 対応にインフラ設備を移行していく為の技術やコストを調査する。
- ・CNG は現地で受け入れられるのか。
 - ⇒基本的には自国で採れる燃料を自国で消費したいと思う。
- ・VINASUN など他に大手のタクシー会社があるが、なぜマイリントクシーなのか。
 - ⇒マイリントクシーは、2015 年時点でホーチミン市内に約 6000 台の車両を有している。本事業が成功すれば、他のタクシー会社に横展開していくことも考えられる。
 - ⇒ホーチミン市人民委員会が CNG 利用を企画しており、実際バスの CNG 化プロジェクトが進められ、何台か導入されている。タクシーについても同様の依頼が人民委員会からマイリントクシーやサイサンの現地子会社に要望があったと聞いている。
- ・太陽光発電規模が 100~300KW とあるが、電力規模がこの範囲になっている理由はあるのか。
 - ⇒ヒアリングの結果、100~300KW の範囲での発電規模の需要がほとんどだった。
- ・環境教育の一環、またバックアップ電源を設置する事での防災対策として、ホーチミン市の小学校に太陽光パネルを設置できないか。
 - ⇒国内の学校には既に太陽光パネルを設置した実績がある。蓄電システムの導入については、話はあるが具体的な事はまだ決まっていない。現地側のニーズがあれば、技術的には導入は難しくない。問題としては、コストを誰が負担するか。
 - ⇒JCM の設備補助を想定した場合、太陽光パネルと蓄電システムをダブルで導入した場合、パネルを単独で導入するよりも補助対象額が高くなるので、費用対効果が悪くなると言

われている。

- ・都市再生機構(UR)が J-CODE の事務局業務を受託している。昨年、国交省から UR に対して、民間企業の海外展開支援の要請があった。
- ・日本の ODA で建設されているホーチミン都市鉄道 1 号線 (2020 年までに完成予定) の沿線でのプロジェクトを優先的に計画しており、その一つがベンタイン駅での地下街建設事業である。現在、地下街の事業権に関して人民委員会と交渉中である。人民委員会からは、地下街の運営・管理の実績、能力について問われているので、大阪市及び大阪市の地下街事業者の協力を得ながら交渉している。また、ビンズオン省側の終点となるスオイティエン駅周辺でも計画している。その他都市鉄道の間 2 地点でも検討している。
- ・ベトナム大手のマンション事業者であるノバランド社がビンディエン市場の北側の川向いの 50ha の開発を手掛けており、UR の立場としてノバランド社の日本人職員の相談にのっている。大阪市の企業も出資すると聞いている。ビンディエン市場を日本の築地市場のように観光地化するという案もあるが、市場と共生という発想が現地側にはない。
- ・現在、JCM 等のスキームを活用せずに途上国に機器を販売している。韓国等の外国メーカーの追い上げがある中、より幅広くビジネスチャンスを捉えるために、JCM や JICA スキームの活用を検討している。

7.3 環境省が指定する会議での発表

(1) JCM 都市間連携ワークショップ (東京) (平成 28 年 1 月)

平成 28 年 1 月 28～29 日に、東京で開催された JCM 都市間連携ワークショップに出席し、大阪市より本事業に関する発表・ディスカッションを行った。

大阪市から、環境省の支援により、本調査事業を通じ、ホーチミン市の低炭素都市形成に係るホーチミン市との都市間連携の強化及び JCM 案件の発掘・形成を促進したこと、今後の引き続きの協力について報告するとともに、ホーチミン市からは今までの協力の感謝と今後の協力の歓迎について意見が述べられた。

(2) 第 7 回 E S C ハイレベルセミナー (ハノイ) (平成 28 年 3 月)

平成 28 年 3 月 3～4 日に、ハノイで開催された第 7 回 E S C ハイレベルセミナーに出席し、大阪市より本事業に関する発表・ディスカッションを行った。

大阪市は、2 日目の「Better City-to-City Cooperation」のセッションに登壇し、「ホーチミン市・大阪市の都市間連携による低炭素都市形成支援事業」について発表し、パートナー都市のホーチミン市 (Dr. Viet 氏) から、低炭素都市形成の実現に向けた人材育成、モデル事業からのプロジェクトの推進、政策支援等について大阪市の今後の協力を期待する旨がコメントされた。

ディスカッションにおいて、モデレーターから都市間連携による大阪市のメリットや他のスピーカー (UCLG-ASPAC (United Cities and Local Governments Asia Pacific) から都市間連携を

推進するにあたっての予算や人材の確保について質問があり、大阪市から、本セミナーなどの参加を通じて、大阪市の都市間連携の取組を世界に発信できること、環境分野の交流を強化することにより、経済や教育など他の分野の交流へのプラスの影響も期待できることなどを回答し、また、予算や人材の確保については、地方自治体は、限られた予算と人材の中で都市間連携事業を進めているので、中央政府や国際機関の協力や支援は不可欠である旨をコメントした。

(3) チラシ作成

本調査内容に関するチラシを作成し、各種会議に配布することにより、本調査の広報を実施した。



Team OSAKA - Ho Chi Minh

低炭素都市形成支援プロジェクト



ホーチミン市長と大阪市長は「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」を2013年10月に締結し、世界で最も気候変動の影響に脆弱な都市の一つと言われているホーチミン市の低炭素都市形成をめざします。



アジアの低炭素社会実現のためのJCM案件形成可能性調査 ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査

2013年度から公益財団法人地球環境センター(GEC)は、大阪市の協力のもと環境省委託事業「アジアの低炭素社会実現のためのJCM案件形成可能性調査業務「ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査」」を実施しています。

目的

日本、大阪の優れた環境技術と環境行政の仕組みをシステムとして提供・支援

長期にわたる低炭素都市づくりの中核として、気候変動対策実行計画策定や人材育成など運営・維持管理体制の確立

ホーチミン市への低炭素技術の導入・移転に向け、JCMを重要な資金源として活用





低炭素スマートシティの実現

2015年度実施内容

ホーチミン市気候変動対策実行計画2016～2020(CCAP)策定支援

CCAPのPDCAサイクルに着目したキャパシティ開発支援

自治体間協力を基盤とした官民連携の促進

JCMプロジェクトの事業化

実現可能性調査(FS) パナソニック(株)・日本デビア(株)
ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業

実現可能性調査(FS) 小川電機(株)
道路灯の高効率LED化事業

実現可能性調査(FS) マイクライメイトジャパン(株)
CNGタクシー普及展開事業

実現可能性調査(FS) ネクストエネルギー・アンド・リソース(株)
産業用太陽光発電普及促進事業

過去実施した実現可能性調査(FS)から2件のJCM設備補助プロジェクトが誕生

→ホーチミンへの低炭素技術導入が行われる。

卸売市場における有機廃棄物メタン発酵及びガス利用
代表事業者：日立造船(株)
排出削減想定量：3,355tCO₂/年



デジタルタコグラフを用いたエコドライブプロジェクト
代表事業者：日本通運(株)
排出削減量：315tCO₂/年



Ⅲ. 「ホーチミン市気候変動対策実行計画 2016～2020」

(平成 28 年 2 月案)

**PEOPLE'S COMMITTEE OF HO CHI MINH CITY
CLIMATE CHANGE STEERING BOARD**

DRAFT

TECHNICAL REPORT

HO CHI MINH CITY CLIMATE CHANGE ACTION PLAN FOR 2016-2020, WITH A VISION TO 2030

**Ho Chi Minh City
February 2015**

LIST OF ABBREVIATIONS

CC	Climate Change
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
GG	Greenhouse gas
IZ	Industrial Zones
HCMC	Ho Chi Minh City

LIST OF FIGURES

Figure 1. Average temperatures between for 1995–2014 as measured at Tan Son Hoa station	31
Figure 2. Rainfall for 1995–2014 as measured at Tan Son Hoa station.....	32
Figure 3. Water levels for 1995–2014 as measured at Phu An station.....	33

LIST OF TABLES

Table 1. Number of rain events with rainfall higher than 100 mm	32
Table 2. Annual average water levels measured at Vung Tau station.....	32
Table 3. Results of greenhouse gas inventories in the base year of 2013 and forecast of greenhouse gases according to a BaU scenario in 2020 in HCMC..	46
Table 4. Greenhouse gas emissions from water treatment plants in 2013	48
Table 5. Estimated greenhouse gas emissions in water supply activities for 2011–2014.....	49
Table 6. Methanol conversion factor	49
Table 7. Calculation of greenhouse gas emissions in waste water management in HCMC in 2013.....	50
Table 8. Greenhouse gas emissions from waste water sludge in HCMC in 2013	52
Table 9. Greenhouse gas emissions from electricity consumption in industry – construction in 2011-2014	53
Table 10. Greenhouse gas emissions from electricity consumption in industrial zones and export processing zones in 2011-2014.....	53

TABLE OF CONTENTS

LIST OF ABBREVIATIONS	1
LIST OF FIGURES	2
LIST OF TABLES	3
TABLE OF CONTENTS	4
A. PREFACE	8
1. INTRODUCTION	8
2. SCIENTIFIC AND LEGAL BASIS	9
2.1. Legal basis	9
2.1.1. <i>Laws and by-laws.....</i>	<i>9</i>
2.1.2. <i>Policy of Ho Chi Minh City.....</i>	<i>10</i>
2.2. Scientific basis	11
3. STATUS OF SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT IN HO CHI MINH CITY FOR THE 2011-2015 PERIOD	13
3.1. Economic growth and economic restructuring.....	13
3.2. Real status of economic development	13
3.2.1. <i>Services</i>	<i>13</i>
3.2.2. <i>Industry and construction sector</i>	<i>16</i>
3.2.3. <i>Agriculture sector</i>	<i>17</i>
3.3. Current situation of social development.....	19
3.4. Infrastructure.....	19
3.4.1. <i>Urban transport infrastructure development</i>	<i>19</i>
3.4.2. <i>Living water program for urban and rural residents.....</i>	<i>20</i>
3.4.3. <i>Electricity supply</i>	<i>21</i>
3.4.4. <i>Environmental protection and climate change measures</i>	<i>22</i>
3.4.5. <i>Science and technology.....</i>	<i>24</i>
3.4.6. <i>Health and public health care</i>	<i>25</i>
4. EVALUATION ON OUTCOMES OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION ACTIVITIES FOR 2009-2015	27
4.1. Implementation of domestic tasks.....	27
4.2. International cooperation activities	28
4.3. Advantages	29
4.4. Difficulties and limitations	29
5. URGENCY FOR DEVELOPING A CLIMATE CHANGE ACTION PLAN.....	30
5.1. Current status of climate change in Ho Chi Minh City.....	30
5.1.1. <i>Temperature.....</i>	<i>30</i>
5.1.2. <i>Rainfall.....</i>	<i>31</i>

5.1.3.	<i>Sea level</i>	32
5.1.4.	<i>Changeable weather</i>	33
5.2.	Climate change trends in Ho Chi Minh City by 2020 and 2030.....	33
5.2.1.	<i>Temperature</i>	34
5.2.2.	<i>Rainfall</i>	34
5.2.3.	<i>Water level</i>	34
5.3.	Existing and potential effects of climate change on areas of urban development within Ho Chi Minh City.....	35
5.3.1.	<i>Urban planning</i>	35
5.3.2.	<i>Energy</i>	35
5.3.3.	<i>Traffic</i>	37
5.3.4.	<i>Industry</i>	37
5.3.5.	<i>Water management</i>	37
5.3.6.	<i>Waste management</i>	39
5.3.7.	<i>Construction</i>	40
5.3.8.	<i>Health</i>	41
5.3.9.	<i>Agriculture and food security</i>	41
5.3.10.	<i>Tourism and raising community awareness</i>	44
5.4.	Greenhouse gas emissions	45
5.4.1.	<i>Method of calculating greenhouse gas emissions</i>	45
5.4.2.	<i>Calculation of greenhouse gas emissions and potential for greenhouse gas emission mitigation in some sectors</i>	46
5.5.	Necessity.....	54
B.	OBJECTIVES, REQUIREMENTS AND CONTENT OF THE ACTION PLAN.....	56
1.	OBJECTIVES.....	56
1.1.	General objectives.....	56
1.2.	Particular objectives.....	56
2.	REQUIREMENTS	57
3.	CONTENT.....	57
C.	ACTION PLAN CONTENT	60
CHAPTER 1.	HO CHI MINH CITY CLIMATE CHANGE ACTION PLAN FOR 2016–2020, WITH A VIEW TO 2030.....	60
1.1.	Planning	60
1.1.1.	<i>Orientation</i>	60
1.1.2.	<i>Action plan</i>	60
1.2.	Energy	61
1.2.1.	<i>Aims</i>	61
1.2.2.	<i>Action plan</i>	61
1.3.	Transport.....	62
1.3.1.	<i>Orientation</i>	62

1.3.2.	<i>Action plan</i>	62
1.4.	Industry	62
1.4.1.	<i>Aims</i>	62
1.4.2.	<i>Action plan</i>	63
1.5.	Water management	63
1.5.1.	<i>Aims</i>	63
1.5.2.	<i>Action plan</i>	64
1.6.	Waste management	65
1.6.1.	<i>Aims</i>	65
1.6.2.	<i>Action plan</i>	66
1.7.	Construction	66
1.7.1.	<i>Aims</i>	66
1.7.2.	<i>Action plan</i>	67
1.8.	Health	67
1.8.1.	<i>Aims</i>	67
1.8.2.	<i>Action plan</i>	67
1.9.	Agriculture	67
1.9.1.	<i>Aims</i>	67
1.9.2.	<i>Action plan</i>	68
1.10.	Tourism and raising community awareness	68
1.10.1.	<i>Aims</i>	68
1.10.2.	<i>Action plan</i>	68
1.11.	Other tasks	69
CHAPTER 2. MAKING A LIST OF PRIORITY PROJECTS ON CLIMATE CHANGE MEASURES		70
2.1.	Making the overall list	70
2.2.	Making a short list for the 2016-2020 period	70
CHAPTER 3. IMPLEMENTATION		72
3.1.	Finance	72
3.1.1.	<i>Programs funded through HCMC's economic operation expenditure</i>	72
3.1.2.	<i>Programs funded by HCMC's scientific operation expenditure</i> 72	
3.1.3.	<i>Programs and projects funded by HCMC's development investment expenditure</i>	72
3.1.4.	<i>Programs and projects funded by other sources of expenditure (other than HCMC's expenditure)</i>	72
3.2.	Human resources	73
3.3.	Responsibilities for implementation	73
3.3.1.	<i>Responsibilities of the Standing Agency under the Steering Committee on the Implementation of Action Plan for Climate Change (Department of Natural Resources and Environment)</i>	73

3.3.2. <i>Responsibilities of the Office for Climate Change under the Department of Natural Resources and Environment (assisting agency to the Standing Agency under the Steering Committee).....</i>	73
3.3.3. <i>Responsibilities of departments in districts and related agencies</i>	73
3.3.4. <i>Responsibilities of sociopolitical organizations, socio-professional organizations, mass organizations, non-governmental organizations, businesses, communities, and related agencies</i>	74
APPENDIX 1	75
APPENDIX 2	88
APPENDIX 3	95
APPENDIX 4	103

A. PREFACE

1. INTRODUCTION

According to the Master Planning on Economic and Social Development towards 2020, with a view to 2025, Ho Chi Minh city will be a modern, civilized city with a special urban role; taking the lead in industrialization and modernization with a growing contribution to the region and the nation; gradually becoming a great center of economy, finance, commerce, science, and technology of the nation and Southeast Asia; and actively contributing to essentially making Vietnam modern industrialized country by 2020.

Ho Chi Minh City is the second largest city in Vietnam by area (2,095.57 km²) and the country's first metropolis of over 10 million people (2015). It is also the biggest center for services and economic activity in Vietnam, consistently contributing over many years to 21% of the country's GDP, 20% of its export turnover, and 33% of its total national budget revenue. It carries social and economic developing investment value of around VND 100,000 billion/year and has had an average GDP growth of 9.6% a year (7.9–9.6%), which is 1.66 times of the national average growth (Vietnam 5.2–5.8%). Its economic structure continues to change in a positive way: services account for 59.6% of GDP; industry and construction account for 39.4%; agriculture accounts for 1%. Annual per capita income in 2014 was USD 5,131 (Vietnam's average is USD 2,000 per capita), a 12.89% increase over 2013 (USD 360 in 1976 and USD 1,011 in 2000). GDP per capita at the end of 2015 is expected to reach USD 5,538. Ho Chi Minh city has also the economic leader among key economic regions in the south which, along with Ho Chi Minh, includes Dong Nai, Binh Duong, Ba Ria-Vung Tau, Tay Ninh, Long An, Tien Giang, and Binh Phuoc. Ho Chi Minh is also among localities attracting considerable foreign direct investment (FDI) of USD 39 billion.

Until 2015, Ho Chi Minh City (including 24 districts with 322 wards, communes, and towns) has had 20 Urban Areas, 16 Industrial Zones (13 Collective Industrial Zones, 2 Export Processing Zones and 1 High-Tech Zone) with over 2,000 factories operating in Industrial Zones, 26 Industrial Clusters, and about 12,000 manufacturing facilities (large, medium, and small) in addition to Industrial Zones and Industrial Clusters.

In addition to having a high level of social and economic development, urbanization, and industrialization, Ho Chi Minh is also the urban area with the highest rate of exploitation and consumption of natural resources and power in the nation. Every year, Ho Chi Minh consumes from 16.3 billion KWh electricity (2011) to 19.4 billion KWh electricity (2014), increasing 8–10% year. Every day, Ho Chi Minh explores and uses 1.6–1.7 million m³ of supply water and releases about 1.4–1.5 million m³ of medical, industrial, domestic, and other kinds of wastewater. The amount of fuel (petroleum and oil of all kinds, including kerosene and gasoline) is provided for over 500,000 motor vehicles and approximately 5.5 million motorbikes of all kinds (most of which have capacities over 100 cm³), thousands of industrial boilers, drying kilns, etc. up to 3,000 m³/day (petroleum is around 2,200 m³/day), not to mention firewood and every kind of coal.

Economic structure changes in direction of service, industry and agriculture. Until 2020, the service sector will account for 58.16–60.07% of GDP, the industry and construction sector 39.19–41.07%, and the agriculture sector 0.74–0.78%. Until 2025, the service sector will account for 58.29–61.10%, the industry and construction sector 38.29–41.05%, and the agriculture sector 0.61–0.66%.

Regarding the orientation of industry and sector development, the city focuses on developing service sectors with 9 sector groups: (1) finance service, credit, bank and insurance; (2) commerce; (3) transport, warehouse, port service; (4) postal & telecommunication and information technology & media; (5) asset and real estate business; (6) consulting information service, science and technology; (7) tourism; (8) medicine; (9) education and training. The goal is to develop a leading financial center in Southeast Asia.

In addition, the city will promote the development of a modern service infrastructure, including a system of markets, trading centers, good delivery centers, office towers, luxury restaurants and hotels, electronic commerce, high-tech medical centers, universities with international standards, and synchronous development between modern service infrastructure and traditional service infrastructure.

The city's tourism will be developed similarly to countries in the region; the city will be developed to become a center of tourism with tourist transshipment services, bringing people to the country for shopping, conferencing, medical examinations and treatment, and cuisine, as well as promoting the development of domestic tourism.

The development of industry and construction in Ho Chi Minh is focused on high added value sectors, fields, and stages ; on developing 4 industrial sector groups with a strong emphasis on science and technology and value added fields (mechanics; electrics and information technology; medicinal chemistry and rubber; foodstuff processing), energy saving, clean industrial, biotechnological sectors; developing the fashion industry in textile and garments (leather and footwear), the design industry; and steadily transitioning from machining and assembling operations into production .

The city will continue to develop high-tech industrial zones, arrange production in planning industrial zones and clusters, develop supporting industries for the development of the mechanical industry, electronics and informatics, and limit new investing projects that use many unskilled laborers.

For the orientation of rural and agricultural development, Ho Chi Minh will develop modern agriculture with high productivity, quality, efficiency, and competitiveness in line with the agricultural characteristics of a special urban and the key southern economic region. Its goal is to achieve average GDP growth in the agriculture sector of 5%/year for the 2011–2015 period, 5%/year for the 2016–2020 period, and 5%/year for the 2021–2025 period.

Average GDP growth in the industry and construction sector for the 2011–2015 period reached 8.7%/year and the forecasts for the 2016–2020 and 2021–2025 periods are 8.7% and 8.5%/year, respectively.

2. SCIENTIFIC AND LEGAL BASIS

2.1. Legal basis

The Ho Chi Minh City Climate Change Action Plan for 2016–2020, with a Vision to 2030 is established basing on the legal basis below.

2.1.1. Laws and by-laws

- Law on Economical and Efficient Use of Energy (2010);

- Law on Natural Disaster Prevention (2013);
- Environmental Protection Law (2014);
- Decision No. 158/2008/QĐ-TTg dated December 30, 2008 of the Prime Minister on approving National Target Program for Climate Change Adaptation;
- Official letter No. 3815/BTNMT-KTTVBĐKH dated October 13, 2009 with respect to giving guidance for Ministries, Sectors, localities to make Action plan for climate change adaptation;
- Decision No. 24/QĐ-TTg dated January 06, 2010 of the Prime Minister on approving Master Planning of Ho Chi Minh city towards 2020, with the vision towards 2025;
- Decision No. 1719/QĐ-TTg dated October 04, 2011 of the Prime Minister on promulgating Criteria for evaluating the prior plan according to Assistance Program for climate change adaptation;
- Decision No. 2139/QĐ-TTg dated December 05, 2011 of the Prime Minister on approving National strategy for climate change adaptation;
- Results on updating the Scenario of climate change, sea level rise for Vietnam (announced by the Ministry of Natural resources and Environment in March 2012);
- Decision No. 1393/QĐ-TTg dated September 25, 2012 of the Prime Minister on approving the National strategy for green growth;
- Decision No. 1474/QĐ-TTg dated October 05, 2012 of the Prime Minister on promulgating the National action plan for climate change adaptation;
- Decision No. 1183/QĐ-TTg dated August 30, 2012 of the Prime Minister on approving the National Target Program for Climate Change Adaptation for the 2012–2015 period;
- Scheme 1775/QĐ-TTg on Management of greenhouse gas emissions, management of carbon credit business into the world market (November 2012);
- Decision No. 2631/QĐ-TTg dated December 31, 2013 of the Prime Minister on approving Master Planning on Economic and Social Development of Ho Chi Minh city towards 2020, with the vision towards 2025;
- Official letter No. 990/BTNMT-KTTVBĐKH dated March 24, 2014 with respect to “Guidance on updating Action plan for climate change adaptation” for Ministries, sectors, localities;
- Strategies, planning, plans for developing the nation, sectors, regions and Ho Chi Minh city towards 2020 and the following years.

2.1.2. Policy of Ho Chi Minh City

- Decision No. 2838/QĐ-UBND dated June 11, 2014 on promulgating Plan for Implementation of Action Program No. 34-CTrHD/TU of the City party committee, and Resolution No. 08/NQ-CP of the Government regarding the implementation of Resolution No. 24-NQ/TW of the 7th Congress of the 11th Central Executive Committee with respect to active measures to climate change, enhancement of natural resource management, and environmental protection;

- Decision No. 2484/QĐ–UBND dated May 15, 2013 of the People’s Committee of the City on promulgating Action plan for climate change measures in Ho Chi Minh city until 2015;
- Official letter No. 6811/UBND–DTMT dated December 20, 2014 of the People’s committee of the city with respect to priority fields and provision of figures serving the development of Action Plan for Climate Change Measures in Ho Chi Minh City.

2.2. Scientific basis

In addition to the legal basis, Action Plan for Climate Change in Ho Chi Minh City for the 2016–2020 period, with a vision to 2030 is established on the basis of the following scientific research that has been accepted and is being implemented:

- Development of a program for enhancing public awareness on climate change (2010–2012) as conducted by the Department of Science and Technology, Environmental Protection Fund, Department of Natural resources and Environment, and relevant units.
- Development of a model for calculating some parameters which are under the effects of climate change. This model serves the planning of land use, traffic, water resources and infrastructure for Ho Chi Minh City (2009–2011). Conducted by the Department of Science and Technology, the Sub-institute of Hydrology, Meteorology and Environment; the Department of Natural Resources and Environment; schools and institutes.
- Evaluate the effects of climate change on downstream areas, quality, and sanitization of the water of Saigon River and propose proper adaptive solutions (2011–2012). Conducted by the Department of Science and Technology, the Institute of Water and Environmental Technology, the Department of Natural resources and Environment, and relevant units.
- Study the effects of climate change on Can Gio mangrove forest flora and propose protective measures (2012–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Natural resources and Environment, Department of Agriculture and Rural Development, the People’s Committee of Can Gio suburban district; relevant units.
- Develop a hydro-meteorological atlas (2011–2013). Conducted by the Department of Science and Technology, Sub-institute of Hydrology, Meteorology and Environment; schools, institutes.
- Study the proposal on climate change measures for salt production by salt farmers in the Can Gio suburban district, Ho Chi Minh City (2012–2015). Conducted by the Department of Science and Technology.
- Study a decision-making supporting system to manage surface water resources in the Saigon river basin adapting to climate change. Conduct a case study of regulations concerning the Dau Tieng reservoir to ensure a safe water supply from the Saigon river (2012–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Institute of Environment and Natural Resources, Committee of Dong

Nai river basin, Department of Natural Resources and Environment, Department of Agriculture and Rural Development and relevant units.

- Study and assess the effects of climate change on migration and the challenges posed to lifeline infrastructure systems for Ho Chi Minh citizens (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Labor, Invalids and Social affairs, Institute of city developing research and relevant units.
- Study the effects of climate change on current conditions and the planning of industrial solid waste landfills and hazardous wastes (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Natural Resources and Environment, Department of Construction, Department of Architecture Planning; relevant units.
- Study and assess the socio-economic effects of climate change on urban flooding; develop proper strategies to improve flood adapting capacity (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Steering Center of Flood Preventing Program, relevant Departments and localities.
- Study the capacity of urban drainage systems' capacity to accommodate rain event frequencies that exceed the systems' design standards (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Steering Center of flood preventing program, research institutes, schools.
- Study the effects of sea level rise on collective residential areas and identify populations, especially the affected poor population in Ho Chi Minh, corresponding to different climate change scenarios (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Labor, Invalids and Social affairs, relevant units.
- Develop a riverbank erosion risk-warning map that accounts for the effects of climate change (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Sub-institute of Hydrology, Meteorology and Environment, research institutes, schools.
- Assess the scarcity of fresh water resources in Ho Chi Minh based on the Water Stress Index (Water Stress Index-WSI) in HCMC development scenarios until 2030 and climate change-induced sea level rise scenarios, and propose solutions to reduce WSI (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Natural Resources and Environment; Department of Transport, Department of Architecture Planning; relevant Schools, Institutes.
- Study the effects of the urban heat island phenomenon on public health under the effects of climate change (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Health, Department of Labor, Invalids and Social affairs.
- Study the effects of climate change on developing fresh water supply infrastructure and rural sanitation and suggest adaptive solutions (2013–2015). Conducted by the Department of Science and Technology, Department of Agriculture and Rural development, research institutes, schools.

In the short 2016–2020 period, (1) heat and (2) rainfall intensity are two main climate change factors affecting all social and economic development fields of Ho Chi Minh. Changes regarding these two factors will be the cause of a series of adverse effects on natural and human life in the city. In addition, in spite of the short timespan (5 years), sea

level rise is not sufficient to cause serious consequences. However, it is an issue to note when implementing adaptive solutions and making appropriate adjustments in the work of urban planning and water resource management.

3. STATUS OF SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT IN HO CHI MINH CITY FOR THE 2011-2015 PERIOD

3.1. Economic growth and economic restructuring

For the 2011–2015 period, HCMC’s GDP is expected to increase 9.6%/year on average, 1.66 times the national rate (5.78%). The service sector has the highest growth at 11.2%/year. The industry and construction sector will increase 7.4%/year and the agriculture, forestry and fishery sector rose 5.8%/year. According to the new method, the 5-year GRDP of the city has seen an average increase of 7.46%/year. GDP per capita is expected to be USD 5,538 (exceeding the USD 4,800 planned).

Economic restructuring is heading in the right direction. The value added nature of the service sector accounts for its large proportion of GDP (the proportion for 2015 is expected to reach 59.9%), higher than for the previous period (2005: 50.5%; 2010: 57.9%). The industry and construction sector will reach 39.2% in 2015, lower than for the previous period (2005: 48%; 2010: 41%), and the agriculture, forestry, and fishery sector will account for 0.9% in 2015, also lower than for the previous period (2005: 1.5%; 2010: 1.1%).

3.2. Real status of economic development

3.2.1. Services

High quality, high added-value services continue to make up an increasing proportion of the city’s economic structure. The average growth rate of services for the 2011-2015 period is expected to reach 11.2%.

3.2.1.1. Commerce, import & export

Commerce and service activities saw a strong growth rate and contributed significantly to the city’s socioeconomic development. For the 2011–2015 period, total revenue from retail goods and services is expected to reach VND 2,947,088 billion, increasing 14.4%/year on average (according to practical rate)¹. Commerce, service activities, and the development of extensive retail and sales distribution systems to achieve modernization have all promoted better circulation of goods and helped stimulate production. Market size has grown 2.38 times over that of the 2006–2010 period. The commercial sector accounts for

¹ VND 460,952 billion in 2011 (23.5% year-over-year increase), VND 517,620 billion in 2012 (12.3% increase), and VND 582,635 billion in 2013 (12.5% increase). Estimated to reach VND 655,365 billion in 2014 (12.5% increase) and VND 730,516 billion in 2015 (11.5% increase). Data from the Bureau of Statistics.

80.5% of this market, a 16.1%/year increase, on average. Excluding the price fluctuation factor, total revenue from retail goods and services is estimated to increase 8.1%/year².

Despite being heavily impacted by the economic recession, export turnover for the period 2011–2015 maintained a high growth rate estimated to reach USD 154.4 billion, an average increase of 9.24%/year. Excluding crude oil, exports are estimated to reach USD 116.1 billion (exceeding the 5-year plan's USD 100 billion), increasing 9.39%/year³ on average. Goods market and import-export market restructuring is tending towards gradually increasing the proportion of processed industrial products, many of which are technology-related. The proportion of natural resource and raw agricultural product export is decreasing.

Export quality is gradually improving and the proportion of value added exports has reached roughly 18%, which is higher than the national average rate and steadily increasing. Export commodities saw positive growth: industrial product exports accounted for 69.4%, exceeding the target of 54.4% (2015) and 62.0% (2020). Total export value for the period (2011–2015) was higher than total import turnover., Ho Chi Minh was the first locality in the nation to achieve an export turnover above USD 32 billion/year, which contributed to improving the trade balance of the country (reducing the deficit and contributing to a surplus), improving the payment balance, and improving foreign exchange market health.

The city's import turnover for the 2011–2015 period is estimated to reach USD 145.3 billion, an 8.86%/year⁴ average increase, which is lower than that of the 2006–2010 period and 12.1% and lower than export growth.

3.2.1.2. Finance and banking

Money market and banking activities in the city have gradually stabilized, interest rates have gradually decreased, funding is going more towards production and business, and the economy is developing. Mobilizing and interest rates of credit institutions their downward trend, with loan interest rate falling from 21%/year in 2011 to 16%/year in 2012. Rates fluctuated between 11-13%/year in 2013 and 8-12% in 2014, in which short-term loan interest rates for the five priority fields never exceeded 7%/year.

Capital mobilization and loan outstanding balances at credit institutions in the locality retained a relatively high growth rate, contributing capital to the economy. For the 2011 - 2014 period, capital mobilization increased 13.5%/year on average and loan balances increased 10.5%/year. The bad debt rate of commercial banks in the city until 2014 was 5.31%, an increase of 1.01% over 2011⁵.

² Increased 7.2%, 8.5% in 2012, and 8.6% in 2013. Is estimated to increase by 7.8% in 2014 and 8.5% in 2015.

³ Reached USD 20.4 billion in 2011 16.5% year-over-year increase USD 21.7 billion in 2012 (6.3% increase), and USD 22.3 billion in 2013 (2.6% increase). Estimated to reach USD 24.6 billion in 2014 (11.9% increase) and 27.1 billion in 2015 (10.2% increase).

⁴ USD 27.4 billion in 2011 (24.5% increase); USD 26.3 billion in 2012 (4% decrease); USD 28.6 billion in 2013 (8.7% increase); Estimated to reach USD 30.6 billion in 2014 (10.1% increase); Estimated to reach USD 32.4 billion in 2015 (6.9% increase).

⁵ 4.3% in the end of 2011; 5.5% in the end of 2012; 4.69% in the end of 2013.

3.2.1.3. *Tourism*

As one of the key economic sectors contributing to Ho Chi Minh's economic restructuring, the city's tourism continues to make it one of the leading tourism centers of the country offering many activities and diversified products. Since 2011, tourism has shown stable growth and the number of international visitors has steadily increased over the years to 4.1 million arrivals which accounted for 60% of the country's total arrivals (6.8 million)⁶. This is estimated to reach 20.5 million arrivals by 2020, an average increase of 8.5%/year. The number of domestic visitors from 2013 to 2015 is estimated to reach 52.5 million, an average increase of 12%/year. Tourism revenue has steadily grown over this period⁷, with VND 391 trillion as of 2020 estimate for an average increase of 16.4%/year.

3.2.1.4. *Transport services, ports and warehouses*

The city approved the Planning for Developing Interprovincial Road Cargo Transport Yards in Ho Chi Minh City until 2025. It is also considering approval of Planning for public passenger transport development in Ho Chi Minh City until 2025 and has approved a bus investing scheme for the 2014-2017 period.

State management work in the transport sector has seen positive change. This firstly has close management on road and waterway transport; timely meets the commuting needs of the people, especially in the occasion of holidays. It also continuously improves passenger transport service quality and ensures cargo transport by road and waterway safely.

Bus-serving infrastructure has been gradually improved and investment has gone into putting several bus yards into operation at Dam Sen Park, 23/9 Park, Hung Temple Historical Cultural Park, Quang Trung software Park, Binh Khanh (Nha Be suburban district), Thoi An (District 12), etc. HCMC coordinated with departments and sectors and the People's Committee of Districts and Suburban Districts to review land funds for static traffic in the city, basically establishing 977.55 ha, reaching 85.31% in comparison with the planned target (1,146 ha). The city has begun preparing to implement a number of other yards in areas such as Hoc Mon, Cu Chi, Tan Phu, and Nha Be

The city has restructured the bus transport units, improved management work and effectively used funds from bus subsidy; proposed several solutions to improve serving quality and public passenger transport services. At the same time, the City has mobilized resources and socialized to increase revenues in order to develop public passenger transport.

The city has completed construction and put into use many works serving waterway transport to enhance the cargo transport by waterway. It has supported to reduce road traffic jams. For example, the city has cleared the waterway connecting the junction of Den Do - Ha Tien cement factory 1 via Giong Ong To; completed Phu Dinh river port stage 1; especially finished dredging Soai Rap channel - stage 2 to the altitude -9.5 m, ensuring

⁶ International arrivals reached 3.1 million in 2010, increased to 3.5 million in 2011 (6 million nationwide); 3.8 million in 2012 (6.8 million nationwide); 4.1 million in 2013 (7.6 million nationwide); Estimated to reach 4.4 million in 2014 and 4.7 million in 2015.

⁷ Tourism revenue reached VND 57 trillion in 2011; VND 71 trillion in 2012; VND 83 trillion in 2013. Estimated to reach VND 86 trillion in 2014 and VND 94.6 trillion in 2015.

30,000 DWT ships in full load and 50,000 DWT ships offloading. At the same time, it has planned to dredge Soai Rap channel to the altitude -12m to ensure 50,000 DWT ships in full load and 70,000 DWT ships offloading. The city has continued to focus on investment in upgrading Cat Lai port, Hiep Phuoc port urban area and implementing the Project for clearing the waterway linking Saigon River and Dong Nai River through Rach Chiec.

Seaport volume for the 2011 - 2015 period is estimated to reach 388.23 million tons, a 20% increase over the 2006 -2010 (320 million tons) period.

River port volume for the 2011–2015 period is estimated to reach 119.5 million tons, a 33% increase over the 2006–2010 period (90 million tons).

The city is working with the Ministry of Transport and Ministry of National Defense, and is unifying plans for relocating ports on the Saigon River and Ba Son shipyard. It is also continuing to implement the Planning of the waterway, and port and dock network in Ho Chi Minh City towards 2020. In addition, it is investing in construction of river cargo ports connecting the city's seaport system; building transport relationship; and efficiently supporting traffic between road transport and waterway transport through the new port system in Hiep Phuoc, Phu Huu, Phu Dinh with Cat Lai industrial zone. Hiep Phuoc is connected with the new urban areas such as the South of Saigon, Northwest, and Thu Thiem. The city is also urging the implementation of a relocating plan. Developments of ports on Saigon River are limited. Ports and wharfs using steel, cement, petroleum and building materials are mainly being developed in the Hiep Phuoc area.

3.2.2. Industry and construction sector

The city has made efforts to implement the Industrial Restructuring Program, quickly increasing the proportions of four key industries, which strongly involve science and technology, and supporting industries, gradually shrinking labor-intensive industries, processing industries, and industries that cause environmental pollution. Therefore, the city's industrial production activities are still being maintained. The growth rate of the city's industrial production value between 2011 and 2015 was estimated to be 7.4%/year⁸, lower than for the 2001–2005 period (15.9%/year) and 2006–2010 period (13.3%/year). Although this figure was short of the target (the production value was planned to increase by 13%/year), this growth rate in the context of a global economic recession for the last five years is quite encouraging.

Industry has been positively restructured to be more productive. The production proportions of the four key industries (mechanical engineering, electronics and information technology, chemicals, rubber and plastics and food processing) accounts for about 60.0% (in 2015)⁹ of the city's total production value. Of this, mechanical engineering accounts for 20.4%, electronics and information technology 4.1%, chemicals, rubber and plastic 18.6%, and food processing 16.9%.

⁸ In which the growth rate was 8.1% for 2011; 7.6% in 2012; 7.4% in 2013; 6.8% in 2014; estimated to increase by 7% in 2015 compared with the same period. Using the IIP calculation method, the City's industry is estimated to increase by 6.4% per year; in which: it was 6.8% in 2011; 5.1% in 2012; 6.35% in 2013; 7.0% in 2014; estimated to be 7.0% in 2015.

⁹ Higher than the previous period (in 2005: 54.6%, in 2010: 57%).

The city has made a shift from labor-intensive industries and industries with low and average technology levels to those with a high level of science and technology, along with industry that involve biotechnology, clean technology that does not cause environmental pollution, and saving energy, all of which entail high labor productivity and added value.

The production value of the construction sector increased over the years (in 2011 it was VND 132,937 billion, a 3.27% increase. It increased 4.33% to VND 144,141 billion in 2012, 4.69% to VND 152,556 billion in 2013, 7.7% to VND 167,515 billion in 2014, and 7.5% to VND 187,282 billion in 2015. The average growth rate from 2011 to 2015 was 5.35%/year, and the growth rate for the 2006–2010 period was 17.8%/year.

Current situation regarding investment activity, production results at export processing zones, industrial zones, and high-technology zones:

The city is implementing the Development Plan for HCMC's Industrial Cluster by 2020, with an Orientation to 2030. Capital attracted into industrial zones and export processing zones is estimated to reach USD 4 billion¹⁰, which is 100% of the target. The investment and construction of infrastructure for production and business activities have been fully implemented and synchronized, bringing a higher export turn-over each year¹¹. Five years ago, export turnover was estimated to be USD 25 billion with average annual growth of 15%. By the end of 2015, it is estimated that the total number of laborers working in Export Processing Zone and Industrial Zone is 280,000.

For the high technology sector, the total investment capital into high technology zones is estimated to be USD 2,536.01 million. The city has focused on attracting investment into high-technology sectors and implemented research and training activities for the benefit of investors. It has also organized investment promotion activities together with infrastructure building, land acquisition, and planning to bring higher export turnover each year¹². The export value in five years is estimated to be USD 13 billion.

3.2.3. Agriculture sector

Since 2011, HCMC has promoted agriculture expansion activities with an emphasis on programs to transfer new technologies in varieties and promoted the application of technologies, developed new cultivation techniques for farmers to grow vegetables, flowers, and ornamental flowers, among other things. On average, the annual production value increased by 6%¹³, achieving the target.

The agriculture sector was developed on to be modern, effective, and sustainable. The plant, livestock and fishery industries have been restructured to match those of an urban

¹⁰ USD 1,526.75 million in 2011; USD 411.73 million in 2012; USD 608.83 million in 2013; estimated to be USD 1,453 million in the 2014 – 2015 period.

¹¹ USD 3.6 billion in 2011; USD 4.5 billion in 2012; USD 5.1 billion in 2013; USD 5.5 billion in 2014; estimated to be USD 6.3 billion in 2015.

¹² USD 1 billion in 2011; USD 2.23 billion in 2012; USD 2.753 billion in 2013; USD 3.126 billion in 2014; estimated to be USD 4 billion in 2015.

¹³ Increased by 5.7% in 2011; 6.6% in 2012; 5.7% in 2013; estimated to increase by 6.0% in 2014; estimated to increase by 6% in 2015. (For the 2011 – 2015 period, production value increases on average 6%/year).

city. The goal is to achieve clean agriculture and prevent environmental pollution while increasing the application of high technologies, biotechnology, and forecasts, combined with the construction of new rural areas. Plants and livestock that achieve high productivity and are well-suited to the conditions of the city are prioritized for development. By 2015, the total area for raising ornamental flowers is expected to be 2,250 ha, representing annual growth of 3.3%. The total number of dairy cows is expected to be 99,000 cows, annual growth rate of 4.4%. The total number of ornamental fish is expected to reach 100 million with an annual growth rate of 10.8%, HCMC has opened and put into operation an experimental farm for raising *cow milks with high technology from Israel, Biotechnology Centre*. The proportion of industries by the end of 2015 compared with 2010 is as follows: farming will increase from 26.7% to 26.8%, livestock breeding will decrease from 44.2% to 37.8%, fishery will increase from 21.1% to 27.3%, and forestry will decrease from 1.3% to 1%. In 2015, average revenue on a hectare of agricultural land is estimated to be VND 370 million, a two or three-fold over the VND 158.5 million ha per year of 2010. HCMC has promoted the Program for Supporting the Transition of Agriculture Structure towards an Urban Agriculture, which has been underway since the implementation of Decision No. 36/2011/QĐ-UBND and Decision No. 13/2013/QĐ-UBND regarding the promotion for a structure transition in urban agriculture economy. Until now, there have been 4,172 plans and projects that have been approved with a total of 14,152 loans given and a total investment of VND 6,106.56 billion, of which the total borrowed was VND 3,609 billion. Thanks to the program, 01 dong from the budget for loan interest support has attracted 32 dong from the society, of which 20 dong is from the bank and 12 dong is from the people.

Generally, although every year has seen a decrease in the total area of agricultural land, the production value and efficiency continue to increase and the income gap between rural and urban areas has narrowed. The average monthly income of a rural person in 2010 was VND 1.93 million, 66.6% of the income of those living in urban areas. This increased to VND 2.92 million per month in 2012, an amount equal to 76.8% the income of urbanites (VND 3.81 million per month). In 2014, the figure rose to VND 3.29 million a year, or 80% of urbanites (VND 4.12 million a month) and an increase of 70.8% over 2010. Improvements continue to be made with regard to forest protection, fire prevention, and forest management, especially the protection of forests and special-use forests. It is estimated that by 2015, the city's forest coverage will reach 16.51%, a 0.31% rise over 2011 (16.2% in 2011). Forest and tree coverage in the city will reach 40%, 0.64% higher than that of 2011 (39.36% in 2011).

High-technology Agricultural Zone operation: Investment and construction activities have been finished, attracting many investors. Research activities and application of biotechnology to produce high-quality plant and livestock breeds in high-technology agricultural zone have continued to be promoted, creating many products of commercial value. These activities have supplied the market with more than 74.1 tons of high-quality F1 vegetable seeds¹⁴ and more than 12,645.3 tons of finished products (straw mushrooms, cucumbers, melons, hydroponic cucumbers, hydroponic gourds, hydroponic winter melons, hot-steam processed fruits)¹⁵ that have generated revenues over VND 325 billion.

¹⁴ 19.9 tons in 2011; 10.2 tons in 2012 and 14 tons in 2013; estimated to be 30 tons for the 2014 – 2015 period.

¹⁵ 106.7 tons in 2011; 3,580 tons in 2012 and 3,958.6 tons in 2013; estimated to be 5,000 tons for the 2014 – 2015 period.

3.3. Current situation of social development

Every year, HCMC has had between 270,000 and 300,000 people of working age in search of jobs. In 2011–2015 period, the city is expected to generate jobs for about 1,429,689 people, an annual average of 285,938, and create about 615,400 new jobs for laborers, with a yearly average of 123,080 jobs. Generally, the number of labors in the city has been rather stable in recent years and the unemployment rate has dropped over the years, from 5% in 2011 to 4.9% in 2012 and 4.83% by the end of 2013. It dropped to only 4.67% by the end of 2014. By 2015, this figure is estimated to be 4.5%–4.6%.

3.4. Infrastructure

3.4.1. Urban transport infrastructure development

In the last 5 years, HCMC has used the national budget¹⁶ to invest in priority transport construction projects such as building the Phu Long, Do, and My Thuy bridges (LTL.25B); repairing and maintaining the Saigon bridge; improving infrastructure including roads on the north and south sides of the Nhieu Loc–Thi Nghe channel (the section from confluence to Nguyen Huu Canh Street), Suoi Cai bridge on Ha Noi highway, the six steel crossovers at priority interchanges (Hang Xanh crossroad, Thu Duc crossroad, the interchange between Hoang Van Thu/Truong Son/Cong Hoa, the interchange between 3 Thang 2 Street/Nguyen Tri Phuong/Ly Thai To, the interchange between Cong Hoa and Hoang Hoa Tham streets and the Cay Go roundabout), etc.

By the end of 2015, the number of newly built bridges will be 74 (26% higher than the 50 planned). The total length of newly constructed roads will be 254.2 km (21% above the planned 210 km). Traffic density in the city by is estimated to reach 1.95 km/km² by 2015, exceeding the proposed target of 1.9 km/ km². The ratio between land for transport and land for construction satisfies the target of 8.2%.

While the investment from the national budget is still limited, many measures have been taken to mobilize capital from other sources (investment in the form of BOT and BT contracts) to invest in the development of transport infrastructure, and these have been successful to a certain extent. The accumulated amount of disbursement from 2002 to the end of 2010 is VND 10,649 billion. Money disbursement for the 5-year is as follows: VND 2,757 billion in 2011; VND 2,633 billion in 2012, VND 3,074 billion in 2013, and VND 3,615 billion in 2014 (estimated). Also, the city has attracted VND 10,503 billion from ODA capital to invest in the development of an urban transport system and contribute to reducing traffic congestion on Vo Van Kiet and Mai Chi Tho Streets, Saigon bridge No. 2, extending inter-provincial highway 25B (phase 2), constructing the Bong Bridge and Le Van Sy bridge on the Nhieu Loc–Thi Nghe channel and the Hau Giang bridge on Tan Hoa–Lo Gom bridge, building the Rach Chiec bridge on the Ha Noi highway, building the

¹⁶ Since the beginning of 2011, the City has allocated an investment of VND 19,883 billion for transport projects.

Phu Long bridge section on the Eastern Ring Road of the city (from inter-provincial 25B to Rach Chiec), building two traffic junctions of BOT An Suong–An Lac project, completing phase 1 of a construction project for connecting the road between Tan Son Nhat, Binh Loi and Outer Ring road (the section from Nguyen Thai Son intersection to Road No. 20), upgrading and extending Binh Trieu Bridge, and upgrading and extending Ha Noi Highway (finishing the main road from Saigon bridge to Station No. 2 intersection).

The city has announced plans to design a traffic intersection between Ben Luc–Long Thanh highway and National Highway No. 50 and issued technical designs to make adjustments to the section passing through the vicinity of the Nha Be district in Can Gio province. It organized a meeting to coordinate Ben Luc - Long Thanh highway and urban railway No. 4 and has put into operation the 20 km section from the intersection with Ringroad No. 2 to NH 51 for Long Thanh - Dau Giay highway route. In 2014, the Ministry of Transport also finished construction of the remaining 4 km in the vicinity of the city as preparation for beginning construction of the Ben Luc–Long Thanh route.

The Eastern Ring Road (from Dong Van Cong street to Rach Chiec bridge) has been connected to the HCMC - Long Thanh - Dau Giay highway, creating a new shorter route between HCMC and Long Thanh in Ba Ria–Vung Tau, reducing the regular transport overload on NH 1—the section from Thu Duc intersection to the Vung Tau crossroads—at the same time increasing the urbanization rate of the area of District 2 and District 9.

The city is currently implementing projects aimed at extending Ha Noi Highway, Provincial Highway 10, and Provincial Highway 10B, among others. Upon completion, they will expand the road and transport systems in the city as well as connect more routes to city entrances.

The city is currently making the following requests of the Ministry of Transport: upgrade NH 50 soon; develop and approve sub-projects of Ring Road No. 3 and No. 4; and organize the setting up of landmarks and boundaries to clear the land so that the city can organize the planning, construction, and review of lands which have potential for exploitation.

3.4.2. Living water program for urban and rural residents

In the past five years, the City has implemented the construction of 03 water treatment plants with a total capacity of 750,000 m³/day: Dong II channel water plant (150,000 m³/day capacity) was completed in 2013. Thu Duc 3 water plant construction commenced in April 2013. Tan Hiep 2 water plant construction commenced on November 19th, 2013 and is expected to be completed by the end of 2015. In addition, the City has built centralized water processing stations with low capacity to serve smaller clusters of rural residents.

At the moment, the rate of urban households (in 19 districts and 5 towns) being supplied with clean water is 93.13%. Of these nine districts (districts 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, and 11) and two towns (Can Gio, Nha Be) supply 100% of their residents with clean water.

By December 31, 2014, there will be seven other districts (districts 2 and 9, Tan Binh, Tan Phu, Binh Thanh, Go Vap, and Phu Nhuan) and Tan Tuc, whose 100% of households are provided with clean water, which will raise the ratio of urban residents provided with clean water to 96.17%.

It is estimated that by the end of 2015:

- + On average, the total capacity of clean water provided will be 2.420 million m³/day and night, achieving 101.2% of the water supply target for the 2011–2015 period (2.391 million m³/day and night) and 156% the total capacity of clean water provided in the 2006–2010 period (1.551 million m³/day);
- + The rate of urban households supplied with clean water is 98.5%, 0.5% higher than the plan for the 2011–2015 period (98%) and 13.5% higher than the 2006–2010 period (85%);
- + The proportion of water wasted is estimated to be 32%, the same as the 2011 - 2015 plan and 7% lower than the 2006–2010 period (39%). The current capacity of water supply plants and the quality of water remain stable;
- + The average standard of water for living activities supplied is 141 liters/person/day¹⁷ (the figure for 2011 was only 122 liters/person/day);
- + Water for living activities program for rural residents: manage and exploit 123 centralized water to provide living water for 352,328 rural households.

In addition, water sources have been turned into potable sources for the 11,837 households in rural areas, increasing the number of rural households supplied with clean water to a figure of 114,354 households, or 32.7% of all rural households.

It is expected that by 2015, 100% of urban households will be supplied with clean or hygienic water.

3.4.3. Electricity supply

The city has invested into building 220 kV and 110 kV electrical grids. Modern technologies have been applied to create underground electrical grids to ensure a stable electricity supply, improving grid operation management, reducing electricity loss, and creating a better power picture in the city. From 2011 to 2015, 11 construction projects for the 220 kV electrical grid were completed with a total capacity increase of 2,500 MVA and 76.25 km of wires. In addition, 62 projects for the 110 kV electrical grid were completed with a total capacity increase of 3,326 MVA and 224.38 km of wires. A wind measuring station was protected and data was collected to create a wind planning map to form a basis for assessing the potential for developing wind energy in the coastal area of the Can Gio district. The resulting electricity output is estimated to be 92.4 billion kWh¹⁸ and 18.5 billion kWh/year on average. Commercial electricity output is 87.45 billion kWh¹⁹ for an average annual increase of 5.3% and is estimated to be 19.4 billion kWh in 2015, a 26.7% increase over 2011 but still lower than the proposed target of 21–23 billion kWh.

The electricity sector has implemented many synchronized investment and renovation methods to enhance and upgrade the distribution network. It has closely inspected measuring devices and implemented energy-saving programs for all customers. The rate of

¹⁷ Living water supply standards over the year: 122 litres/person/day in 2011; 125 litres/person/day in 2012; 132 litres/person/day in 2013.

¹⁸ 16,266 million kWh in 2011; 17,737 million kWh in 2012; 18,588 million kWh in 2013; 19,393 million kWh in 2014; estimated to be 20,421 million kWh in 2015.

¹⁹ 15,314 million kWh in 2011; 16,725 million kWh in 2012; 17,651 million kWh in 2013; 18,365 million kWh in 2014; estimated to be 19,400 million kWh in 2015.

power loss decreased over the period from 5.76% in 2011 to 5.0% in 2015²⁰. The amount of electricity saved was 2,249 million kWh²¹, or 454 million kWh/year on average.

3.4.4. Environmental protection and climate change measures

The city has issued many documents aimed at increasing state management efficiency and the commitment by organizations and individuals to protecting the environment and to contributing to protecting residents' health and quality of life. It continues to build a legal system for protecting the environment of areas around the city. These initiatives include developing an plan for implementing strategies to protect the city's environment towards 2020 with a view towards 2030; planning solid waste management in HCMC towards 2025 with a vision towards 2050; giving instructions on the management of private waste collecting efforts in the city and instructions for conducting normal solid waste management in the city; giving instructions on the management of medical waste in the city; and amending Decision No. 73/2007/QĐ-UBND dated May 10, 2007 regarding the issuance of regulations on the management of sludge.

Thanks to the efforts of different levels and industry, the city has achieved positive results. 100% of export processing zones and industrial zones have constructed and are operating centralized waste processing stations; 100% of urban areas are collecting and processing normal solid waste²². That is 70-80%²³ in rural areas; 100% of hazardous waste is collected, stored, transported, and processed due to effective system implementation²⁴; 100% of hospitals and major centers²⁵ and 85-90% of small and private clinics²⁶ has completed the task of collecting and processing medical waste; 100% of health stations at ward-commune-town levels, and 100% of hospitals and medical centers managed by the city²⁷ and 19/22 hospitals belonging to the Ministry or national industry have a waste treatment

²⁰ 5.76% in 2011; 5.56 in 2012; 4.96% in 2013; 5.15% in 2014; estimated to be 5.0% in 2015.

²¹ 391 million kWh in 2011; 468 million kWh in 2012; 510 million kWh in 2013; 410 million kWh in 2014; estimated to be 470 million kWh in 2015.

²² Household waste (6,400–7,200 tons/day) after collection and transportation is processed at the two complexes for waste management: the Tay Bac-Cu Chi Solid Waste Management Complex and Da Phuoc-Binh Chanh Solid Waste Management Complex.

²³ 20%–30% of solid household waste in rural areas is processed by local residents.

²⁴ Hazardous waste (350–400 tons/day) is collected, transported, and processed at hazardous waste management facilities in the city (currently there are 42 units that specialize in collecting and transporting waste and 10 facilities that specialize in hazardous waste processing). About 30-40% of the hazardous waste is treated by hazardous processing facilities in HCMC and the remaining is collected and transported to other provinces for treatment or safe storage.

²⁵ After being collected, medical waste (14-17 tons/day) is processed by incinerators with a capacity of 7 tons/day in Binh Hung Hoa (Binh Tan) and 21 tons/day in the Dong Thanh construction site (Hoc Mon).

²⁶ 10-15% of the remaining medical solid waste is mixed together primarily with solid household waste and transported to landfills.

²⁷ The city manages all of its 29 hospitals. All 24 hospitals in the area are managed at the district level, and there are 36 hospitals, 322 ward/commune health stations, 11 health centers with no hospital beds, and 24 preventative health centers.

system that meets environmental protection standards²⁸; 100% of the task of environmental protection propaganda has been completed. It is expected that by the end of 2015, the rate of collecting, transporting and treating domestic waste, hazardous waste and medical waste will continue to be 100% and the rate of medical waste treatment will be 100%.

Industrial waste has been controlled and processed by moving polluting production facilities to centralized industrial zones and nearby areas. 100% of industrial zones and export processing zones have built and are operating systems for centralized waste processing stations that meet environmental standards. Currently, these export processing zones and industrial zones are continuing to invest and expand a centralized waste processing plant to meet development needs²⁹. The city has begun a project to invest and develop an automatic analyzer system in export processing zones and industrial zones and a central environment analyzer system to constantly monitor the waste processing situation at businesses.

The city has inspected, checked, and given administrative penalties to business facilities in export processing zones and industrial zones. It has supervised the compliance with laws and regulations on environmental protection of 1,033 facilities in medical production as well as medical service providers. In the coming years, the city is expected to check 400 other units in the city and receive and process 52 applications for eligibility certificates to import scrap, with 20 other applications to be processed later. In addition, the city has organized the appraisal and evaluation of the environmental effects of all investment projects in the area and has inspected and verified regular environmental protection for approved projects.

The city has taken measures with 35 (95%) of its 37 facilities causing serious environmental pollution, in accordance with Decision 64/2003/QĐ-TTg of the Prime Minister. For the two remaining facilities, pollution has been treated but the facilities have not been relocated, and this needs to be done³⁰. This is because these two facilities belong directly to the national government. Due to the typical features of their industry, they lie in residential areas. The relocation schedule has therefore been pushed back, the city having many submitted requests many times to the Ministry and industry at the government level that these facilities be relocated and also to make frequent checks and measurements to ensure comprehensive pollution treatment. The City has updated the list of facilities causing serious environmental pollution in all of the city's 24 districts in accordance with Decree no 04/2012/BTNMT dated May 8, 2012 by the Ministry of Natural Resources and Environment for the next period.

The city has also cooperated with international organizations in environmental protection and climate change measures. It has effectively implemented the Action Plan for Climate Change Adaptation in Ho Chi Minh City towards 2015. It issued and began the Implementation Plan for the Action Program No. 34-CTrHD/TU of the municipal party committee and Resolution No. 08/NQ-CP of the Government in the implementation of

²⁸ Three facilities are in the process of constructing a sewage treatment system, including Transportation Hospital No. 8, the Orthopedics and Rehabilitation Hospital, and the Rehabilitation Centre.

²⁹ For business facilities outside export processing zones and industrial zones, the city is developing a program to move these business facilities to export processing zones and industrial zones. The general rate of industrial sewage treatment of the whole city is estimated to be 75%. By 2015, this figure is expected to be 85%.

³⁰ Ha Tien Cement Factory and Ba Son Shipbuilding factory.

Resolution No. 24-NQ/TW of the 7th Plenum of the 11th Central Committee about active adaptation with climate change. Also, it enhanced the task of natural resource management and environmental protection. The city has also coordinated with Rotterdam City in the Netherlands to quickly implement a program Ho Chi Minh is developing to address sea level rising, adapting to climate change, phase II; developing an Action Plan for Climate Change in the City for the 2016-2020 period, with a view to 2030. HCMC has worked with Osaka City (Japan) to implement phase 1 (2011-2013) and phase 2 (2013-2015) of the Program of Developing a Low Carbon City; Comprehensive Waste Management Program; Program for Re-Collecting Energy from Waste,. It has also proposed projects that apply the JCM mechanism in the area of solid waste management³¹. In addition, the city has implemented many international C40 program initiatives and cooperation with countries such as the Netherlands, Germany, and Austria to seek new sources of capital and improve the competence of urban management for officials in climate change measures.

3.4.5. Science and technology

From 2011 to 2015, the City implemented many action plans and programs that further apply science and technology in production and business to improve productivity and quality. Since 2011, the city has implemented 17 priority scientific and technology research programs. Three of these focused on information security, traffic congestion prevention, and flooding prevention to serve the six breakthrough programs of the city, and the other 15 science and technology programs supported corporations with hundreds of science and technology projects every year. The rate of scientific research applied in reality after checking is 35.5%/year on average. The city has applied the pilot mechanism of purchasing the whole package of scientific research to resolve difficulties in payment procedure. 49 studies have been done via this method and 32 studies led to signed contracts.

Intellectual property protection activities have received a strong emphasis. From 2011 to 2015, 47,500 applications for brands were submitted and 27,500 certificates were issued, 3,000 applications for industrial designs were submitted and 1,800 patents were issued, and 950 patent and useful solution applications were submitted and 191 patents were issued. This has created a healthy, advantageous business environment and promoted the development of the science and technology market.

To promote technological innovation, the city has supported businesses in designing and developing devices and products to replace imported products through 28 projects which come from purchase orders of businesses in mechanical engineering, electronics, IT, chemical pharmaceuticals and plastic-rubber under the co-investment method (30/70 state investment/corporate investment ratio). Products from the project have a similar level of quality and are sold to businesses at an average price from 50% to 70% lower than the import price, helping companies reduce foreign-exchange costs and contributing positively to the restructuring of the city's four priority industries while mobilizing social resources for scientific and technology investment and development through the Fund for Scientific and Technology Development of the corporate, a demand stimulation program that helps businesses to improve their competitiveness.

³¹ JCM is the common credit mechanism between Vietnam and Japan for carbon emission reduction.

3.4.6. Health and public health care

Every year, the City examines and gives medical treatment for about 30 million patients, 30% – 50% of are transferred from other provinces to big specialty hospitals in the city. To reduce hospital overload, the City has given directions to general and specialty hospitals in the city to send special-duty doctors to give professional support to hospitals at the district level for a minimum duration of 01 year; implementing Project 1816 of the Ministry of Health, which appoints alternate professional staff at the City level to support hospitals at the district level with the aim of improving the quality of medical examinations and treatment. The project for alternating medical staff for the 2013–2020 period has been effectively implemented and has seen the application of new medical examination models such as establishing satellite clinics³², satellite departments³³, and family doctor models³⁴. The procedure for receiving patients at the examination department has been improved, information technology has been utilized to manage patients, and there has been an increase in the number of reception counters, medicine distribution counters, information desks, and examination desk to reduce patient wait times and improve patient satisfaction.

The city has invested in upgrading the deteriorating infrastructure of units to meet residents' demands for health check-ups and treatment. In central hospitals, priority is given to adding more floors, expanding space, and limiting land expansion. After construction, many hospitals have proved their efficiency in the examination and treatment of patients, one example of which was the completion and operation of examination and reproductive health care areas at Tu Du hospital, the high-technology treatment zone of Binh Dan hospital, and the Cardiology Hospital, and the expansion of the examination and diagnostic area of Pediatric Hospital No. 1, Pediatric Hospital No. 2, and the National Hospital of Traditional Medicine, as well as the intensive radiation area of Oncology Hospital and Nhan Dan 115 hospital. Some district hospitals were newly constructed and operated to provide health care services for local residents. These include District 6 Hospital, Tan Phu Hospital, Binh Tan District Hospital, and Cu Chi District Hospital (under construction). Certain hospitals were also renovated, upgraded, or expanded, including District 11 Hospital, Thu Duc District Hospital and District 2 Hospital.

In addition, some projects to build new hospitals and to renovate and upgrade district hospitals have been decided by the District People's Committee and will move forward if capital can be secured. These projects include building Binh Khanh - An Nghia General Health Clinic in Can Gio District, Binh Chanh District Hospital, and General Hospital of Can Gio District; reforming and extending District 8 Hospital; building Go Vap District

³² 17 city hospitals established 48 satellite clinics for 12 district hospitals.

³³ Orthopedics Hospital has installed 100 hospital beds at An Binh Hospital; Orthopedics Department at Tan Phu District Hospital has developed 50 hospital beds for physiotherapy and rehabilitation for patients transferred from Orthopedics Hospital. Pediatric Hospital No. 1 established a satellite department with 150 paediatric beds in Binh Tan District Hospital and 70 beds in Tan Phu District Hospital. Pediatric Hospital No. 2 established a satellite department with 50 paediatric beds at District 2 Hospital. Oncology Hospital constructed a satellite department at District 2 Hospital with 150 hospital beds for the Department of Internal Oncology.

³⁴ By now 20 (87%) of 23 district hospitals and 88 (27.7%) of health stations have implemented family doctor clinics.

Hospital; and building and upgrading District 7 Hospital. Other hospitals are going to be invested in, constructed, or upgraded, including Tan Binh District Hospital, District 12 Hospital, Nha Be District Hospital and District 4 Hospital to ensure the completion of capital construction of district hospitals by 2016. Investment will be further encouraged to implement the city's priority projects³⁵. These will utilize supporting capital from the national government (VND 8,000 billion) to implement 02 priority projects: Pediatric Hospital and Oncology Hospital No. 2.

Emphasis is always placed on training the city's medical staff to further enhance the quality of medical examinations and treatment. The city had 13 doctors for every 10,000 residents in 2011. It is estimated that this will increase to 15 doctors for every 10,000 residents in 2015. In the 2011–2015 period, the City effectively implemented programs to improve medical examinations and treatment, reducing the number of days in residency for patients. It also invested in more equipment, meeting the increasing demands for medical services of the city's residents and residents from neighboring provinces. It maintained a ratio of 42 hospital beds for every 10,000 residents from 2011–2013, which increased to 43 hospital beds for every 10,000 residents in 2014 and is estimated to reach 42 hospital beds for every 10,000 residents in 2015. Attention has also been given to the local health station network. The number of wards and communes having health stations and the number of health stations having doctors and midwives or pediatric nurses were consistently 100%. The malnutrition rate in children under five stayed at a rate of 5.9% in 2011 and 5.3% in 2012, falling to 4.1% in 2013 and 4.2% in 2014, and is estimated to be under 5% in 2015. The death rate of infants under 10.04% in 2011, 3.75% in 2012, 4.29% in 2013, and 4.9% in 2014. From 2015 onwards, it is estimated to be under 10% every year. Attention was always given to the population and child health care activities. In 2011, the number of people having medical insurance cards accounted for 63.8% of the total city population; in 2015, this figure is estimated to be more than 68%.

The city has made many recent efforts involving medical treatment to reduce death rates. Dangerous outbreaks occurring at companies, businesses and schools are actively, effectively, and timely handled to prevent the further spread of diseases. This has had favorable results: there have been no epidemics for many years. The few outbreaks that did occur were successfully prevented from becoming epidemics. Epidemic prevention activities in recent years have mainly focus on petechial fever and hand-foot-mouth disease. Other efforts have focused on epidemics such as SARS, H5N1 (avian influenza), H1N1, measles, and Ebola.

With the development of the city's health care sector, the private health care system has achieved many positive results in the health care of people. There are currently 38 private hospitals in the city, 19 of which are general hospitals (three hospitals were built with 100% foreign capital) and 19 specialty hospitals (one was built with 100% foreign capital). Most hospitals have been received investment and been constructed in accordance with international standards and modern equipment to ensure efficient health care services.

The city has reinforced and increased efforts to check and supervise food hygiene for facilities that include public kitchens, schools, industrial zones to limit mass food

³⁵ Including: City's Pediatric Hospital, Oncology Hospital No. 2 (district 9), General Hospital of Hoc Mon Area, General Hospital of Cu Chi Area, General Hospital of Thu Duc Area, Orthopedics Hospital, Project of Medical Test Centre.

poisonings³⁶. During the 2011 – 2015 period, the city implemented the Building Experimental Food Management in Safe Food Chains Model in Ho Chi Minh City project. The City has also worked with provinces to manage food safety in food chains, which has allowed it to supervise the sources of farm produce delivered to be consumed in the city³⁷.

In 2011, the city introduced the Drug Price stabilization program as a market stabilization program for the city. The program has had a positive impact on the management of drug prices in the city. Besides stabilizing the prices of drugs in the program, it has also helped to stabilize the prices of other drugs, even imported ones. In 2014, there were 530 commodities in total, including 150 active agents. 21 treatment groups saw prices stabilize, 12 companies participated in the stabilization program, and 3,169 vendors offered stabilized drugs. The accumulated revenue from the stabilization program was approximately VND 215 billion.

4. EVALUATION ON OUTCOMES OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION ACTIVITIES FOR 2009-2015

Ho Chi Minh City's climate change adaptation activities were initiated in 2009 when it became a member of the C40 (May 2009) following a period of preparation.

In addition to development and completion of a national organizational and management system for climate change adaptation, the climate change adaptation work was designed to have two main tasks: implementing domestic programs and plans, and engaging in international cooperation.

4.1. Implementation of domestic tasks

In accordance with Decision No. 158/2008/QĐ-TTg dated December 2, 2008 by the Prime Minister on issuing the National Target Program for Climate Change Adaptation in 2010, Ho Chi Minh City has deployed the *National Target Program for Climate Change Adaptation in Ho Chi Minh City in 2010*. The city has assessed the impact of climate change on sensitive areas, identified solutions, developed response plans, and set a premise for successful implementation of climate change adaptation activities in the coming years to guarantee the city's sustainable development. Among them, 14 urgent important tasks have been completed as the basis for developing the *Ho Chi Minh City Climate Change Adaptation Action Plan by 2015*.

³⁶ In 2011, there were 8 food poisoning cases; in 2012 there was 6 cases; in 2013 there was 1 case; in 2014 there were 3 cases, none leading to death.

³⁷ By now, 04 units have participated in the chain: CP Vietnam Corporation, Agriculture Development TNXP JSC (ADECO), Hai Duc and Da Lat GAP Companies (Lam Dong), producing 820,000 chicken eggs/ days; approximately 2 tons of vegetables/day. A survey has been conducted to make a list of 46 potential facilities to take part in the chain including (chicken eggs: 4 facilities with an output of 420 million eggs/year; Chicken: 3 facilities with output of 6,940 tons/year; Pork: 11 facilities with output of 3,250 tons/year; Seafood: 13 facilities with output of 22,000 tons/year; Vegetables: 15 facilities with output 44,240 tons/year).

In parallel, HCMC has developed and deployed the *Ho Chi Minh City Climate Change Adaptation Action Plan by 2015* with 41 programs and projects collected from departments. The important issues and priorities that were implemented for 2009-2015 were: (1) Conducting communications and raising public awareness about climate change; (2) Developing a portal for the city's program for climate change adaptation; (3) Developing an integrated data information system about climate change; (4) Publishing technical manuals on housing construction for climate change adaptation; (5) Publishing manuals on urban planning for climate change adaptation; (6) Enhancing the capability of departments' staff. For 2011–2015, 75 staff members were sent to study and be trained abroad. Funds for the training courses mostly came from foreign organizations through cooperative programs for climate change adaptation. In addition, many staff also attended various international conferences and workshops to learn and share their experience concerning urban management, the environment, waste, and climate change; (7) Piloting alternative schemes, and improving lighting systems in alleys to replace all kinds of high power-consumption lights with power-saving lights; (8) Implementing the Greenhouse Gas Inventory Program - Phase 1 (2014), in which greenhouse gas emissions for the base year 2013 were calculated; and (9) Implementing the Project on Management of Greenhouse Gas Emission and Carbon Credit Trading in the World Market.

4.2. International cooperation activities

International cooperation activities regarding climate change measures were aimed at strengthening and supporting the search for international financial resources to support domestic tasks, promote the image of the city, promote the transfer of technologies and techniques, and enhance management and international integration capability. Ho Chi Minh City's international cooperation activities regarding climate change measures were considered very successful, building friendly, cooperative, and sustainable relationships with the three main partners described below.

Cooperation with the C40 and Connecting Delta Cities (CDC)

One of the milestones in Ho Chi Minh City's international cooperation on climate change measures is that the city joined C40 (Cities Climate Leadership Group), an organization with leaders from cities around the world who made a commitment to climate change mitigation and adaptation at the C40 Cities Mayors Summit in Seoul, South Korea in May 2009. Annually, the Standing Steering Committee requests that the City People's Committee attend international events on climate change held by the C40 and member cities, most of which have an international standing on par with Ho Chi Minh City. Since 2010, Ho Chi Minh City has been a member of Connecting Delta Cities (CDC), an organization of about 10 members that share information about their individual experiences. Since 2012, Ho Chi Minh City has also been a member of the Green Growth Network.

Cooperation with Rotterdam, Netherlands

Ho Chi Minh City has worked with Rotterdam to successfully implement the *Ho Chi Minh City Moving towards the Sea with Climate Change Adaptation Program*. In Phase 1 (2011–2013), Rotterdam contributed **USD 1,350,000** in funding and Ho Chi Minh City contributed **VND 1,095,840,000**. The achievements of Phase 1 were: (1) Setting up a project database (Atlas); (2) Establishing the Ho Chi Minh City Climate Adaptation Strategy (CAS) and Action Plan by 2100; and (3) Completing the Summary Report of Ho

Chi Minh City Moving towards the Sea with Climate Change Adaptation and attached appendixes.

Phase 2 of the Program (2013–2015) is being implemented with the following main goals: (1) Applying CAS principles in socioeconomic development planning at the city and district level and to some legal regulations, processes, and procedures; (2) Integrating climate change factors into socioeconomic development planning in District 4 in order to improve the implementation efficiency of the planning in line with the socioeconomic development aims of the district; and (3) Calling for investment for two climate change adaptation projects in District 4.

Cooperation with Osaka, Japan (2011–2015)

Implementing the *Integrated Waste Management including Energy Recovery Program* (2011–2013). At the end of the period, two projects were proposed to be funded by Japan and were approved by the Ho Chi Minh City People's Committee for a project feasibility study. These were a (1) Project for producing biogas for renewable energy from organic waste with a capacity of 40–60 tons/day at Binh Dien Agricultural Product and Foodstuff Wholesale Market; and a (2) Project for treating urban solid waste combined with (electrical and thermal) energy regeneration with a capacity of 400–600 tons/day.

Implementing the *Low-Carbon City Development Program* (2013–2015). Osaka pledged support for Ho Chi Minh City to develop the Ho Chi Minh City Climate Change Action Plan for 2016–2020 with respect to consulting, calculating CO₂ emissions, and improving the operational capabilities—all of which are currently being implemented.

4.3. Advantages

In recent years, Ho Chi Minh City's climate change measures activities have— despite being part of a new field and being undertaken with little preparation time—brought certain efficiencies thanks to the following favorable factors:

- Quickly, timely, and focused guidelines from the Central Government to the leaders of the City People's Committee.
- The City's Steering Committee on the Implementation of the Action Plan for Climate Change has built a wide and deep network connecting provinces nationwide with international organizations.
- Taking action rapidly, systematically, and actively with a strong sense of responsibility among civil servants and the city's department- and district-level staff.

4.4. Difficulties and limitations

The following difficulties and limitations were encountered when conducting the above activities:

- In terms of science: In general, the content of climate change management can be evaluated and predicted qualitatively, but there are also many things that are difficult to quantitatively evaluate and predict, including evaluating damage caused by climate change to areas of socioeconomic life. Climate change is often accompanied by natural disasters such as storms, floods, droughts, extreme weather, and epidemics, but there should be

more thorough, long-term and specific investigations to determine what is caused by climate change, what is caused by natural disasters, and what is caused by humans.

- In terms of professional management: Climate change is a new field that encompasses many sectors and fields, and its application to management is therefore still limited. To accurately calculate the effectiveness of climate change or greenhouse gas emission programs/projects, it is necessary to have sufficient data and information from many departments along with complete statistics that are updated frequently (e.g. full updates on project information and full analyses of technology and specifications).

- In terms of mechanisms and policies: Climate change is still a new field which lacks support policies, regulations, and guidance on implementing climate change measures programs/projects.

- In terms of community involvement: The domestic enterprise sector (state and private enterprises) has not actively participated in climate change measures. This limitation is partly due to a lack of policies and mechanisms, and partly due to a lack of information, knowledge, and capability among enterprises, especially small and medium enterprises.

- In terms of implementation: Due to limited personnel and experience, operational setbacks are being encountered and program/project progress is slow.

* **In summary:**

The Steering Committee on the Implementation of Action Plan for Climate Change Adaptation effectively conducted climate change adaptation work between 2009– 2015. Implemented particularly successfully work identified in Decision No. 2484/QĐ-UBND dated May 15, 2013 of the Ho Chi Minh City People's Committee on issuing Ho Chi Minh City Climate Change Adaptation Action Plan by 2015; Decision No. 2838/QĐ-UBND dated June 11, 2014 of the City People's Committee on issuing the Plan for Implementation of the Action Program No. 34-CTrHD/TU by the City's Party Committee; and Resolution No. 08/NQ-CP of the Government on implementation of Resolution No. 24-NQ/TW of the 7th Meeting of the 11th Central Committee, which concerns actively responding to climate change and enhancing resource management and environmental protection.

In a broader aspect, the city was responsible for actively contributing to the national and global climate change adaptation projects. This has enhanced the role, reputation, and good image of the city.

5. URGENCY FOR DEVELOPING A CLIMATE CHANGE ACTION PLAN

5.1. Current status of climate change in Ho Chi Minh City

5.1.1. Temperature

Temperature data for 1995–2014 at Tan Son Hoa station shows that in this period, the city's average temperature rose by 0.9°C, a slight increase compared with that for 1978–2007 (0.7°C) (it is necessary to re-check this figure because this increase is quite high!). However, this period was characterized by the rapid and significant increase of annual average temperature, reaching 28.0°C for 1995–2004 and up to 28.3°C for 2005–2014. The lowest annual average temperature for this period was 27.5°C, equal to the highest annual average temperature for 1978–2007. In addition, the figures also recorded that the annual

average temperature remained high for years and grew increasingly higher: for the 10 years of the 1995–2004 period, the number of years with annual average temperatures of 28.0°C or higher was 6 out of 10 years, but for 2005–2014 this number was 10 out of 10 years. The highest annual average temperature stayed nearly the same (28.5°C and 28.6°C) for two decades. However, between 2005–2014, two years experienced the highest temperatures ever recorded, while for 1995–2004 only one year reached 28.5°C.

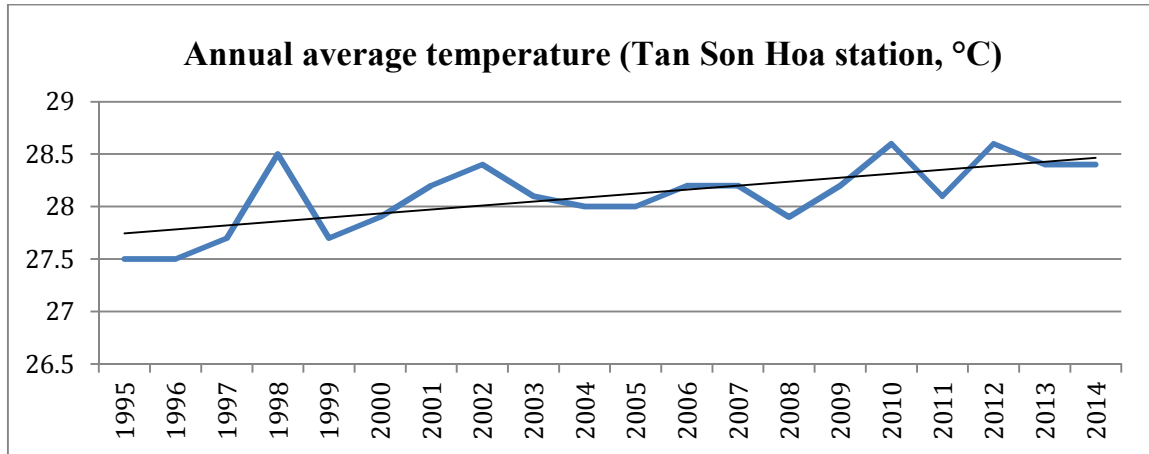


Figure 1. Average temperatures between for 1995–2014 as measured at Tan Son Hoa station

5.1.2. Rainfall

Compared to the 1978–1992 (1,542 mm/year) and 1993–2007 (1,618 mm/year) periods, the annual average rainfall for 1995–2014 (1,959 mm/year) increased by 300–400mm, 4–5 times higher than the increase in the two previous periods (from 1978–1992 to 1993–2007, the annual average rainfall increased by only about 80 mm). For 1995–2004 and 2005–2014, the annual average rainfall was approximately the same (1,963 and 1,955 mm/year).

The 1995–2004 period was characterized by a steadily high average volume of rainfall: 4 out of 10 years had average rainfall of approximately 2,000 mm or higher between 1995–2004. This grew to 6 out of 10 years for 2005–2014, during which period the average rainfall reached 2,730 mm, much higher than that of many other years. For 1995–2004, it was also recorded the year with the highest average rainfall of the period was followed by the years with the lowest average rainfall (2002: 1,321 mm/year, less than 50% of the rainfall in 2000). For 2005–2014, the average rainfall remained high but was more stable than in the previous period.

The number of rain events with rainfall higher than 100 mm has steadily risen. During the 1952–1961, 1962–1971, 1972–1981, and 1982–1991 periods, the number of rain events with rainfall higher than 100 mm respectively increased 0–4 times/10 years. For the 10 years from 2003 to 2013, 15 rain events were recorded with rainfall higher than 100 mm.

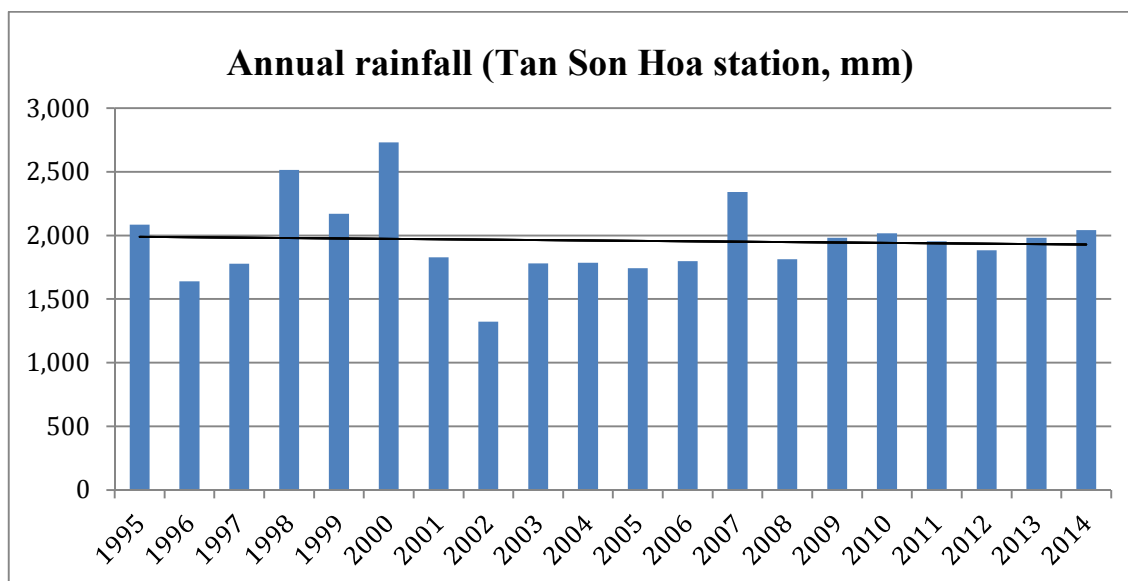


Figure 2. Rainfall for 1995–2014 as measured at Tan Son Hoa station

Table 1. Number of rain events with rainfall higher than 100 mm

Period	1952–1961	1962–1971	1972–1981	1982–1991	1992–2002	2003–2013
Number of rain events with rainfall higher than 100 mm	0	1	2	3	4	15

5.1.3. Sea level

According to Nguyen Ky Phung, within a period of 28 years (1980–2008), the water level in Vung Tau rose 10 cm; on average, the speed of water level rise in Vung Tau station was 3 mm/year³⁸. Also at Phu An station, the statistics showed that just for 20 years from 1995 to 2014, the highest average water level of the period increased by 15 cm (from 1.39 m of the 1995–2004 period to 1.56 m of the 2005–2014 period). The highest average water level for 1995–2004 (1.39 m) was approximately at the level 2 alarm (1.4 m), but for 2005–2014, the highest minimum water level of the entire period (1.42 m) exceeded the level 2 alarm (the highest average water level for this period was 1.56 m, exceeding level 3 alarm). For 1995–2004, only 6 years saw the highest annual water level exceed the level 2 alarm; no year exceeded the level 3 alarm. But for 2005–2014, all 10 years had the highest water level exceeding the level 2 alarm. 4 of these years exceeded the level 3 alarm (1.5 m) and 3 water levels higher than 1.6. The highest water level in two years 2013 and 2014 at Phu An station was 1.68 m, a level close to 1.7m.

Table 2. Annual average water levels measured at Vung Tau station

Year	1980	1990	2000	2008	2010	2015
------	------	------	------	------	------	------

³⁸ Climate change and its effects on Ho Chi Minh City – Nguyen Ky Phung – Vietnam National University-HCMC Publishing House, 2012, p. 149.

Annual average water levels measured at Vung Tau station (cm) (38)	-29	-30	-18	-19		

Note: Data corresponds to the continental reference level “zero”. To convert into water levels compared to “zero” on the sea chart, add 288 cm.

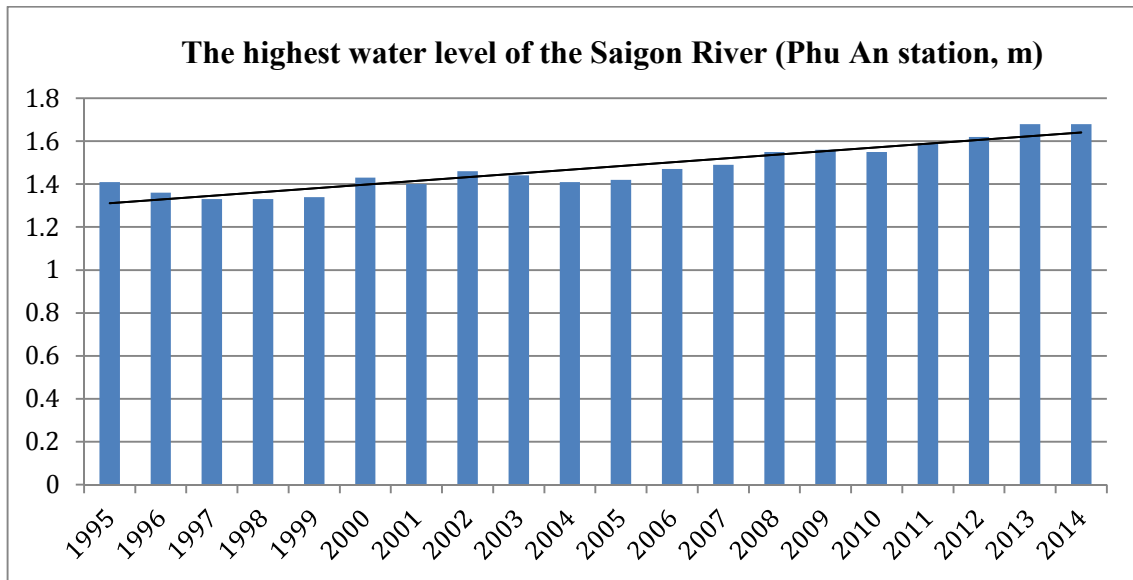


Figure 3. Water levels for 1995–2014 as measured at Phu An station

5.1.4. Changeable weather

As mentioned in the above sections, in all 3 aspects—temperature, rainfall and water level—abnormally high rises and rapid, prolonged increases were recorded, especially for 2005–2014 and recent years (2013, 2014).

Besides the above-mentioned phenomena, more extreme weather events were recorded. July 2015, for example, was assessed to be the hottest month ever by NOAA, NASA, and JMA (the global average temperature was 0.81°C higher than the average July temperature for the twentieth century). The first seven months of 2015 were recorded as the hottest time since people began recording temperature data (from the 1880s): up to 0.85 °C higher than the average level of the twentieth century. The rain level in September 2015 in Ho Chi Minh was recorded as up to 142 mm (An Lac station), causing long flooding and affecting people’s lives. All of these were abnormal weather events, the causes and trends of which should be carefully evaluated and analyzed. The WMO also warned that El Nino 2015 would result in a peak strangely similar to that of 1997 and could be one of the most devastating on record.

5.2. Climate change trends in Ho Chi Minh City by 2020 and 2030

Through evaluation of the climate change factors mentioned above, we note that for Ho Chi Minh City, the factors with the strongest impact include temperature, rainfall, and the

water level (tides) of the Saigon River. According to our evaluation, the sea level rise for 2020–2030 will not have a significant impact on Ho Chi Minh City due to a slow rise rate.

5.2.1. Temperature

In the Scenarios of Climate Change, Sea Level Rise for Vietnam prepared by the Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) in 2011, it was forecast that the annual average temperature increase in Ho Chi Minh City under a medium emission scenario (B2) in 2020 and 2030 compared to the 1980–1999 period would be 0.5°C and 0.8°C, respectively (approximately 28.2°C and 28.5°C).

Compared with the annual average temperatures of the two periods—1995–2004 (28.0°C) and 2005–2014 (28.3°C)—mentioned above, we found that in the coming period, these parameters should be further supplemented and revised, or the high emission scenario for Ho Chi Minh city should be defined because the actual annual average temperature for 2005–2014 was approximately equal to and exceeded the forecast for 2020.

5.2.2. Rainfall

Also, according to the Scenario of Climate Change and Sea Level Rise for Vietnam (MONRE, 2011), the forecast annual average rainfall increase in Ho Chi Minh City under the medium emission scenario (B2) by 2020 and 2030 compared to the 1980–1999 period would be 0.9% and 1.4%, respectively. According to some studies, this increase would be about 35 mm in 2020 and 44 mm in 2030 (equivalent to about 1,850 mm and 1,860 mm).

However, based on the actual results of the 1995–2014 period (1,960 mm), we estimate the average rainfall of the city will reach up to 2,000 mm/year by 2020, and the increase may be determined using the high emission scenario because the actual data of annual average rainfall of the 1995–2014 period also exceeds calculated data according to the average emission scenario B2 for the average rainfall of 2020.

5.2.3. Water level

An evaluation by the Ministry of Natural Resources and Environment in 2011 showed that the sea level rise from Ke Ga Cape to Ca Mau Cape compared to the 1980–1990 period in the B2 scenario was expected to be from 8–9 cm (2020) and 12–14 cm (2030). In some of the latest calculations, the experts assessed that the average water level rise for Ho Chi Minh City in B2 scenario would reach 14 cm (2020) and 19 cm (2030), with the directly affected flooded area and population reaching 1,562 ha/34,350 (2020) and 2,034 ha/36,124 people (2030), respectively.

According to results of the actual evaluation of the highest water levels of Saigon River for 1995–2014 mentioned above (the highest average water level of the 1995–2004 and 2005–2014 periods measured at Phu An station were 1.39 m and 1.56 m, respectively), we estimate the highest average water level measured at Phu An station would be up to 1.62–1.65 m by 2020 (an increase of about 1–1.5 cm/year). Human activities were the other main reason apart from increased rainfall for sea level rise. Human impact should be carefully assessed in separate studies for more accurate forecasting of the Saigon River water level to serve as a basis for calculation and evaluation regarding economic and social planning.

5.3. Existing and potential effects of climate change on areas of urban development within Ho Chi Minh City

Because current data on and methods for evaluating the impact of climate change on Ho Chi Minh City are very limited, detailed quantitative evaluations of the impact of climate change on each area cannot be done at present. Evaluating the impact of climate change to develop the Ho Chi Minh City Climate Change Action Plan for 2016–2020, with a View to 2030 will therefore primarily be done by qualitative methods and by inheriting quantitative evaluations performed in the period before 2015 for certain areas.

5.3.1. Urban planning

Urban planning is a general field and a foundation for the development of other fields. The impact of climate change on urban planning can therefore be considered in combination with every field of socioeconomic development of Ho Chi Minh City. Considering the impact of urban planning on climate change measures in line with the conditions of Ho Chi Minh City, the key issues are urban green space and water surface area.

To enhance green space, in addition to planting urban trees (parks, street trees, etc.), the City also can apply solutions for enhancing green space on roofs and taking full advantage of buildings' attic and roof space. The increase of green space will contribute to reducing ambient air temperature and improving the microclimate environment of the urban core. Accordingly, the demand for energy consumption for cooling will decrease and also contribute to the reduction of greenhouse gas emissions.

Similarly to enhancing water surface area, this solution helps reduce ambient air temperature. On the other hand, the collection and use of stormwater falling into conditioning lakes of various scales located sporadically throughout the city will contribute to reducing pressure on the drainage system and reducing the need for water.

5.3.2. Energy

a) Electric power

Because Ho Chi Minh City does not directly produce electricity but instead receives it from the national grid, the impact of climate change in Ho Chi Minh City mainly affects the system of electricity transmission and distribution. High temperature will reduce the efficiency of power transmission. In addition, strong winds can also cause damage to the power transmission system as most of the HCMC power transmission system is designed to withstand winds at speeds below 30 m/s. Flooding will affect the lines and transformer stations, while high humidity will increase the risk of damage to the steel infrastructure.

According to research by the International Centre for Environmental Management (ICEM) in the framework of the cooperation program between Ho Chi Minh City and Asian Development Bank (ADB) on "Ho Chi Minh City Adaptation to Climate Change", it is estimated that at present around 60% of existing 500 kV transmission lines are located in flooded areas without any measures against control flooding, and 48% of the lines are located in flooded areas with projects underway to reduce flooding. Nearly 400 kilometers of the existing 220 kV transmission lines and 200 km of the 220 kV transmission line are planned to be located in flooded areas. Similarly, 310 and 350 km of 110 kV transmission lines have been installed or are being planned for installation within flooded areas. For transformer stations, climate risks for existing and planned stations are quite serious. The

two existing 500 kV transformer stations and four planned transformer stations are located in flooded areas and are at very high risk of flooding. Four of the eight existing and planned 220 kV transformer stations are located in flooded areas, but will be reduced to two stations once the flooding reduction projects are implemented. The 110 kV transformer stations are at the highest risk, with 52% of the existing stations located in flooded areas (ICEM, 2009).

In addition, one of the important side effects of climate change on the energy sector is its impact on energy demand. In Ho Chi Minh City, the rising temperatures will lead to increased energy demand for cooling. This will cause power production and transmission systems to operate at their lowest efficiency. For cities in tropical climates like Ho Chi Minh City, the demand for cooling accounts for a significant proportion of total power consumption. This is therefore a problem that is more serious for Ho Chi Minh City, especially when combined with "urban heat island" phenomenon.

As with the relationship between temperature and the electricity sector, electricity and water are also closely connected. On one hand, electricity is an essential component of the operation, production, and distribution of feed water and wastewater treatment. On the other hand, water is the raw material required for cooling system of every energy production plant (US EPA). Therefore, when climate change impacts water resources, it will also have an indirect impact on electricity production and consumption. In other words, when the demand for water increases (probably a consequence of temperature increase or salinity intrusion), the demand for electricity consumption to produce feed water also increases; or, if demand for electricity increases, there will need to be a corresponding higher amount of water for electricity production. Moreover, as Ho Chi Minh City gets its power mainly from the national grid, water shortages will impact national power production, especially hydroelectricity, as well as the power supply to Ho Chi Minh City. Water shortage risk may stem from changes in the hydrological regime, drought, and conflict of water consumption demand for hydroelectric production, irrigation and other activities.

Although Ho Chi Minh City occasionally suffers from large storms or natural disasters, the nature of unpredictable climate change could mean an increased risk of abnormal storms. Moreover, in recent years, a number of big storms in Vietnam have affected the weather in Ho Chi Minh City and have resulted in a number of phenomena such as tornadoes and thunderstorms that have harmed people and property. On the qualitative side, flood and natural disasters can harm people and property in general, especially power sector infrastructure. Meanwhile, electricity and water are the two stable services that must be restored and re-operated as soon as disasters occur in order to maintain the entire system of urban activities.

b) Fuel

The most important cause of rapidly increasing greenhouse effect is fossil fuel combustion. This was mentioned in the First Evaluation Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and has been consistently confirmed in subsequent reports. For a rapidly growing city like Ho Chi Minh, fuel consumption is essential for economic growth. Thus, the city's fuel consumption has helped accelerate the greenhouse effect and exacerbated the impact of climate change, which grows increasingly more severe. On the other hand, the city's activities have also been impacted by climate change in areas that include fuel transport and distribution.

5.3.3. Traffic

Traffic is one of the sectors most directly vulnerable to the effects of climate change. At the same time, traffic has the greatest impact on the operation of the entire economy, especially when Ho Chi Minh City is the focal point and the economic center of the whole region, as well as of the country.

In terms of road infrastructure, if no better drainage solutions are devised, about 76% (equivalent to 45 kilometers of road) of the two main roads and 56% (176 km) of the belt-line road in Ho Chi Minh City will be flooded during extreme weather conditions. In addition, approximately 115 km of roads connecting Ho Chi Minh City with neighboring provinces and some major provincial roads to transport goods between such provinces and Ho Chi Minh City are also likely to be affected under severe flooding conditions from 2050. There is also a high risk of flood: 50% for existing intersections and 80% for planned intersections.

By 2050, Ho Chi Minh City is expected to have more urban rail infrastructure such as a metro, a monorail and a tramway. The urban rail system is also at risk of suffering from the effects of climate change, particularly the metro and tramway systems.

Besides the road system, other transport infrastructure systems such as bus station and parking lots are also at potential risk of being significantly affected by floods. This will lead to decreased transport network performance and other economic losses.

5.3.4. Industry

Rising sea levels are reducing industrial land area. Some industrial zones located in low areas will be flooded and lose their usability. Industrial zones and production and business establishments located in low-lying areas face more risk of flooding, requiring drainage solutions for flood tide and sea level rises. According to calculations by the IPCC (ICEM, 2007), if the sea level rises by 1 meter by 2100, the production facilities in 20 provinces will be flooded. 500 (9%) of these establishments are in Ho Chi Minh City (9%), including 16 industrial zones (of which 9 industrial zones will be severely flooded).

The decline of plant species leads to a shortage of raw materials for industries such as textiles, the agricultural products and food processing industry, seafood processing, and aquaculture.

Water shortages in the dry season also causes water supply difficulties for the industry.

Extreme weather conditions and natural disasters reduce the life of materials, components, machinery and equipment, and reduce the quality of construction works, requiring increased costs for recovery. The increased temperatures will make it more difficult to store raw materials and products.

5.3.5. Water management

The change in seasonal rainfall distribution is leading to a change in the downstream flow rate of rivers, reducing the volume in the dry season and increasing the volume in the rainy season while also changing the city's groundwater reserves. The rainfall increase in the rainy season will increase water runoff, exacerbating soil erosion and causing pollutants and garbage on the ground to gather in the surface flows. Urban flooding could also join highly polluted surface water with other sources of clean water, dispersing pollutants into groundwater. The increase in the flow rate of Dong Nai River and Saigon River would

cause floods, erosion, landslides, and flash floods that could threaten the capability of the reservoir system. Meanwhile, the rainfall decrease in the dry season could create greater risk of water shortages for living activities, production and other purposes at the same time that demand for domestic water by the city's residents is expected to increase due to rising temperatures. This imposes more pressure on the safe water supply of the city.

The rainfall decrease in the dry season and the temperature rises also cause the salinity of the rivers to continue rising and getting worse. In the dry season, salinity intrusion is worse upstream and reduces the water quality of rivers at the water intakes of feed water treatment plants. The long dry season will cause difficulties for desalination operations at the Dau Tieng Reservoir and Tri An Reservoir upstream. As reported by SAWACO, since 2011 there have been times when the salinity at the water intakes exceeded legally-permitted levels, leading to the suspension of water intake for the production of feed water. By the end of January 2011, the daily average chloride concentration (salinity) of river water at the Hoa Phu pumping station at Tan Hiep water plant exceeded 100 mgCl/L. Salinity occasionally reached 270 mgCl/L, a level higher than the legally-permitted 250 mgCl/L as established in the National Technical Standards for the Quality of Drinking Water by the Ministry of Health.

The salinization of Dong Nai River and Saigon River greatly affects the operations of surface water treatment plants that supply water for the daily living needs of people and for production activities and services. This is because treatment plants currently only utilize purification and discoloration technologies, and does not use freshwater production technologies. The salinization of the river system also affects the water supply for agricultural production in the city, especially in southern Ho Chi Minh City.

According to one scenario for climate change and sea level rise (Ministry of Natural Resources and Environment, 2012), the rainfall in the dry season (December to May) will continue to fall in the southern and south central coastal regions until the middle of the 21st century for all the scenarios. The decline in water resources will therefore last longer and grow worse and salinity will increase to higher levels with more frequency and longer duration. In contrast, rainfall in the rainy season in the southern region is forecast to increase along with the frequency of abnormally heavy events, exacerbating the current pollution of surface water and groundwater caused by urban flooding and causing a dispersion of pollutants into surface water and groundwater.

Although sea level rise has not been significant over the past 5 years (2011–2015), the occurrence of flood tide at peak has been very complex, continuously increasing from 1.55m in 2010 to 1.68m in 2013 and 2014. This increase in flood tide at peak was due to the rapid urbanization of the city when the canals and swamps were filled for urban construction, narrowing the drainage space of rivers. The increase in flood tide at peak in recent years has increased flooding in alleyways and residential areas with low natural elevations in Districts 7 and 8 and the Nha Be, Binh Tan, and Binh Chanh districts. In the event that flood tide at peak continues to rise unusually as it did in the 2010–2015 period, the number of flooded roads, wards, and districts with low topography will increase, negatively affecting both quality-of-life and socioeconomic development not only in the flooded areas but also in neighboring areas. In the next 5 years, sea level rise is forecast to be insignificant. Thus, in order to restrict urban flooding due to flood tide for 2016–2020, it is necessary to effectively implement urban planning and create temporary spaces for drainage and water storage. The construction of dikes and tide barriers is considered a long-term solution to cope with sea level rise toward the mid-21st century.

The clearer differentiation of rainfall due to climate change has led to an increase in the frequency and intensity of heavy rains over short periods of time. These rains exceed the capacity of the drainage system of the region (which can withstand rainfall of up to 100 mm within three hours) and cause flooding in these regions, especially when there is a combination of flood tides and heavy rains. The rising level of tides at peak and the frequency and intensity of heavy rains due to the effects of climate change can combine to cause unusual flooding in some areas of Ho Chi Minh not previously affected by flooding. Statistics showed that there were 15 rain events with rainfall over 100 mm within three hours for 2003–2013, compared to four such events for 1992–2002. An increase in the frequency of heavy rains in a short time is forecast to continue for 2015–2020 and toward 2030 due to the effects of climate change. It is therefore, when researching and implementing flooding restricting solutions for Ho Chi Minh City, it is necessary to integrate the potential impact of more frequent heavy rains in short time periods and avoid new flooding points caused by such rain.

Climate change also makes the movements of tropical storms become unpredictable and increases the probability of Ho Chi Minh City being affected. According to statistics, most of the storms affecting Ho Chi Minh City take place in the last months of the year and generate heavy rains with rainfall of up to 200–300mm/day or even higher, with high waves causing severe flooding. The risks of unusual flooding by tropical storms should be considered to minimize damage caused to Ho Chi Minh City by tropical storms.

Water supply and drainage infrastructure works will be negatively affected by urban flooding. The operations of domestic sewage treatment plants and pumping stations can be interrupted when they are located in even areas of flooding, let alone unusual flooding. It is the same for surface water treatment plants and the water supply network. Damage to or interrupted operations at these works will impact the city in a number of ways. For example, the shutdown of drainage works could cause more severe flooding, stopping the operation of electric infrastructure and causing a series of accompanying chain effects.

5.3.6. Waste management

a) Solid waste

The negative impacts of climate change on waste management are indicated by: (1) an increase in the biodegradation speed of organic matters in solid waste, wastewater, and sludge in the collection, transport, and disposal of the above types of waste, and (2) urban flooding due to the increased frequency and intensity of heavy rains in short time periods, increasing the dispersion of pollutants from waste storage areas into receiving sources. Therefore, in order to ensure safety, management activities and operating costs will inevitably rise, particularly when these indications of climate change become increasingly clearer.

Significant progress has been made in solid waste management. Advanced technologies have been successfully applied in the collection, treatment, and recycling of solid waste. This process has not only reduced the environmental impact but also contributed to the reduction of greenhouse gas emission. Through the recovery of raw materials and energy, solid waste is increasingly being considered a valuable resource. In order to effectively and reasonably reduce the greenhouse gas emissions generated by the waste management process, it is necessary to consider such important issues as treatment technologies, mechanisms to encourage cleaner treatment technologies, and the calculation of greenhouse gas emissions. However, solid waste management must still focus on

minimizing waste and enhancing on-site recycling in order to reduce the consumption of energy and raw materials, in addition to the regeneration of energy and raw materials by solid waste treatment. If advanced technologies are applied, solid waste produced by the city will become an important resource to replace fossil fuels.

Thus, in order to reduce the risk of environmental pollution due to the effects of climate change and greenhouse gas emission, solid waste management systems should address the issue of waste management such that all waste is recycled or regenerated by the most effective means possible, particularly by reducing landfill usage in order to avoid the high risk of pollution, which increases particularly quickly as indications of climate change progress.

b) Wastewater

The current drainage system of Ho Chi Minh City mostly consists of shared sewers to drain both domestic wastewater and stormwater. Heavy rains occurring over short time periods will overload sewer capacity and cause urban flooding, which leads to leakage of domestic wastewater on the street, especially during heavy rains and high flood tides. Moreover, urban flooding can disrupt the operations of the domestic wastewater treatment plants in the same manner as feed water treatment plants. Increased temperatures will affect the domestic wastewater transmission pipeline network, from waste generators to treatment plants.

c) Sludge

Climate change has not had a major impact on the sludge management of the city, except for increasing the risk of environmental pollution caused by this type of waste, especially in drainage systems when the risk of flooding continues to grow as described above. Sludge is generated in cities mainly from wastewater treatment and from deposition in the drainage system. Except for hazardous sludge, which is managed by certificate and treated thoroughly, other types of sludge in the city—especially that dredged from canals—are facing problems in treatment. This is because no treatment plants have not been built, although one is being planned in the form of the Da Phuoc Solid Waste Treatment Complex. Sludge from the wastewater treatment system—especially activated sludge—is easily biodegradable for greenhouse gas emission but is also a potential source for energy regeneration. The current biggest problem in the sludge management system is how to control the large volume of sludge generated as well as how to treat it at a time when state management regulations in this area have not been established.

5.3.7. Construction

Ho Chi Minh City is at a low elevation that is mostly below sea level. In the rainy season, urban infrastructure may be flooded for extended periods. This can reduce the quality, durability and service life of construction works. Climate change will affect the comfort, usability, load capacity, durability, and safety of such works. As infrastructure designed in accordance with existing standards will be inadequate in terms of things such as load capacity, durability, and safety in the face of climate change, it is necessary to plan and construct new roads. Existing infrastructure is not capable of accommodating higher sea levels and is unlikely to be so in the future.

Climate change also affects construction planning and design. Urban development, infrastructure, industrial zone, agriculture, tourism, etc., as well as land use of Ho Chi Minh City towards climate change measures, requires more research and planning. Changes must also be made to the city's development planning policy, and things such as flood control dikes and river tourism need to be developed

5.3.8. Health

On the subject of natural conditions, the Evaluation Study of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) indicated that Ho Chi Minh City is listed as one of 10 cities in the world and one of 5 cities in Asia that will be hit hard by climate change and inevitably suffer from the adverse effects of extreme weather. Sea level rise will seriously impact flooded areas such as those in the south and southeastern parts of the city. Areas affected will be Can Gio, Nha Be, Binh Chanh, and Binh Thanh districts, as well as districts 4, 7 and 8. Frequently flooded areas will become favorable places for mosquitoes and flies to breed and grow, increasing the risk that tropical diseases such as malaria, dengue and the digestive diseases will spread. The temperature rise and the hot weather will increase the growth rate and development of many types of bacteria, insects, and disease carriers, leading to an increased number of contagious infections.

Concerning the technical and social infrastructure conditions, poor flooding control and drainage infrastructure are favorable conditions for generating various types of epidemics and digestive diseases. Droughts and hot weather will increase the risk of clean water shortages, and the limited water supply will lead to poorer quality in terms of sanitation and environment and washout capacity, thereby creating favorable conditions for diseases to easily develop.

Regarding the conditions of health infrastructure, the health facilities system of Ho Chi Minh City is doing an increasingly better job of meeting the healthcare needs of the people. However, in general, major hospitals (including private hospitals) are overloaded. The bed occupancy rate is high because the number of patients is usually higher than the number of beds. Being that health infrastructure cannot properly meet social needs even under normal conditions, there will be many more problems when climate change begins to have a more profound effect if Ho Chi Minh City does not actively prepare.

In addition, extreme weather brings an increased risk of becoming infected with cardiovascular, respiratory, and neurologic diseases—especially among elderly people—due to being directly affected by heat waves, reduced bodily resistance, and increased risk of infectious diseases.

Ho Chi Minh City will also be put under pressure of health infrastructure overload due to the reception of patients from the neighboring areas if these areas are also subject to the impacts of climate change, particularly the Mekong Delta region.

5.3.9. Agriculture and food security

a) Farming

Climate change may impact the seasons, leading to changes in season structure as well as irrigation techniques and agricultural productivity and output. It may also degrade and decrease soil quality and quantity due to flooding and drought. Changes in intensity and

duration of sunshine, water shortages, and increased CO₂ levels and temperatures in the future will affect the growth of entire crops and the productivity of harvested products. Every crop has its own optimal temperature for growth and reproduction, but hot weather that exceeds the optimal temperature of the crop may hurt the productivity and output. Higher temperatures could lead to higher rates of evaporation and less rainfall in the dry season. Demand for irrigation water would increase in all agricultural areas. In addition, as the sea level rises and flood tides appear, water flow in rivers will draw in the dry season, making sea water intrude into inland areas and increasing salinity annually. This will affect the productivity and quality of crops, as well as soil quality.

b) Livestock raising

Climate change can reduce the resistance of some livestock because it can cause changes in fluctuation range of factors such as temperature and moisture. Also, changes in weather factors can give rise to new diseases that spread through the raising of livestock and poultry, which can develop into epidemics or pandemics. Rising temperatures and droughts can threaten meadows, the feed supply for livestock raising, and effectively reduce the feed supply for cattle and the available number of meadows for grazing. For animals which live on food, changes in crop production due to water shortage or drought can be a problem as well.

c) Fishery and salt production

Rising sea levels, flood tides, and lowered river water levels cause salinity to intrude into inland areas, harming habitats suitable for freshwater aquatic animals and driving down their quality of life. A higher temperature causes an obvious stratification in temperature levels in hydro-habitats. This can affect the organism life, temperature and season change which can have impacts on time of reproduction and migration. Some aquatic animals can disappear in an area but appear in another as a result of migration. However, migration to new areas can make these animals compete with others for food and other resources. Also, higher temperatures cause the photo-chemical process and decomposition of organic substance to happen faster, which affects creatures' food supply. It also makes aquatic animals consume more energy for respiration and other activities, reducing the productivity and quality of marine animals. Some diseases affecting aquatic life can become more common because water gets warmer when temperatures increase. High rainfall makes salt concentration remain lower for a long time, which may cause brackish water and inshore creatures to die as they cannot withstand the changes in salt concentrations.

Apart from the rise in temperature, sea water gradually becomes more acidic due to the higher amount of CO₂ in the atmosphere. Higher acid concentrations can harm aquatic animals with shells by weakening their shells. Acidization may also threaten the structure of sensitive ecosystems on which some aquatic animals depend. Climate change can deteriorate and destroy coral reefs and alter the physiological and biochemical processes which happen in a symbiotic relationship among coral, alga, and aquatic creatures.

For marine resources and the fishery industry, climate change can make fishery activities, including aquaculture, less economically viable. Rising sea levels worsen water's physical, chemical, and aquatic characteristics, resulting in a change in the structure and components of existing societies and a decrease in reserves. Rising temperatures make sources of aquatic animals become more dispersed and cause creatures with high economic value to decrease in number or disappear. Floating plants, the first chain link in the food supply for

floating animals, are destroyed, leading to a dramatic decrease in the number of floating animals and diminishing the food supply for animals in the middle and upper water levels.

Furthermore, rising sea levels affect the size and infrastructure of salt production areas, and frequent heavy rain events also has impact salt production activities.

d) Forestry

Rising temperatures and droughts cause a reduction in the productivity and size of crops, leading to higher demand for converting forest lands into lands for agricultural production. It also causes greater exploitation of aqua products and causes migration to areas of higher elevation, which promotes deforestation. Rising temperature and evaporation levels, together with prolonged droughts, will cause changes in the distribution and growth of forest plants and animals. Climate change will affect the quality and quantity of forest ecosystems and biodiversity, and decrease the environmental and economic functions and services of the forest. Higher temperatures and prolonged droughts will increase the risk of forest fires, causing damage to biological resources, increasing greenhouse gas emissions, and creating favorable conditions for some insects to thrive.

e) Irrigation

Extreme weather conditions can expose the current system of coastal dikes to overflowing and rupturing. Urban reservoirs are threatened because rainfall has been redistributed over time and space, causing many changes in the reservoirs compared to their original designs. Rainfall is distributed unevenly; some areas receive little rain over short periods of time but receive it with higher frequency, unpredictability, and intensity. For the system of river dikes, girdle shaped dikes, and girdle shaped banks, the impact of flood tides reduce the amount of water discharged into the sea. In addition, rising river water levels and more rainfall from torrential rains make it more difficult to discharge water, leading to flooding around the city.

In the dry season, low river levels and rising sea levels, together with flood tides, make it harder for downstream drains for rivers to get fresh water into the fields. Extreme weather conditions can cause adverse river and stream flows in terms of mode and capacity. As a result, irrigation infrastructure will work under different conditions that originally intended. This will result in less and usage of this infrastructure and a failure to meet the demands of agricultural activities.

e) Rural development

Climate change can affect rural infrastructure, threatening rural life and rural public health. Extreme weather conditions can seriously affect the living water supply system and rural hygiene environment through the flooding or rupturing of water supply infrastructure. Rural transport systems may also be affected when many routes are flooded with eroded road surfaces and platforms. The exhaustion of river flows in the dry season can lead to a shortage of fresh water supply supplies for rural areas, affecting waterway transport. The appearance of more unpredictable, intense, and frequent torrential rains in short periods of time can erode river banks and cause soil loss. It has been shown that, residents are forced to migrate, which affects personal livelihood and as well as the steadiness and sustainability of development programs to improve rural public health.

5.3.10. Tourism and raising community awareness

Since the 1970s, people have been researching the relationship between tourism and climate, beginning from the checking of climate thresholds to identifying the length of seasons to preparing suitable tourism activities. Climate plays an important role in the selection of tourism locations and spending as many tourism destinations are closely connected to the natural environment. Some kinds of tourism require very special climate conditions, including beach tourism, winter sports, or medical or health care tourism. Climate change will therefore have a strong impact on and play an important role in the competitiveness and sustainable development of the tourism industry.

Effects of climate change on the tourism industry

Some areas directly affected: revenue, operating costs (e.g. heating, cooling, and insurance premiums), damage to infrastructure

Climate is the premise for all tourism activities. People choose places to travel based on location, time of year, local product quality, and purchasing power in the holiday season. These factors are affected by climate and can tremendously impact competition between locations and the profits of tourism companies. In addition, IPCC (2007) also concludes that climate change causes several extreme weather conditions such as higher temperatures during the day in most regions, tropical storms with high density and heavy winds, high rainfall, and prolonged draughts. As a result, the tourism industry will suffer from increasing damage to infrastructure, emergency requests, higher operating costs (e.g. insurance premiums, backup water, and evacuation procedures), and interruption of business activities.

In Vietnam, prolonged floods will cause damage to many historic places and tourism resources. Tourism destinations will be destroyed or will deteriorate from erosion caused by high intensity floods. Frequent rain events can, together with winds, floods or sunshine accompanied by high temperatures, also cause rapid deterioration of architectural materials. This wastes the money and efforts of the State and its people. The increase in the number of extreme weather conditions—too many floods or too much rain or sunshine—will have a direct impact on customer transportation activities, whether that involves airways, roads, or waterways. This will in turn affect activities in outdoor tourism destinations such as those centered on ecological tourism (salt-marsh forests in Can Gio, ecotourism area in Cu Chi, etc.).

Indirect effects: Climate change can also have an indirect impact on tourism activities in areas that include transport, energy, water management, land use management (for tourism services), and national defense.

Some indirect effects that cause environmental change: water shortages, biodiversity loss, degradation of scenic beauty, increase in infectious diseases, and damage to infrastructure.

As environmental conditions are an important factor to the tourism industry, broad-based climate change will indirectly cause negative and profound effects on tourism at different levels. These effects include a decrease in water quality, loss of biodiversity, of degradation scenic beauty, changes in agricultural production, more natural disasters, erosion of sea banks, flooding, damage to infrastructure, and epidemics. Mountains, islands, and coastal areas are especially vulnerable to climate change. In addition, a lack of fresh water due to salinity intrusion also will hurt the quality of customer service by making destinations less attractive and thus drawing in fewer customers and achieving less consumption.

As can be seen, climate change affects revenue from tourism services, which affects global economic growth.

Direct effects that change society: Climate change is considered dangerous for the future economic growth and political stability of some countries. Climate change leads to worsened revenue, thereby affecting economic growth, political stability and, ultimately, national security. Meanwhile, extreme weather conditions can dramatically worsen tourists, indirectly affecting traffic safety and health (due to epidemics).

All tourism companies and locations will need to adapt to climate change in order to mitigate relevant risks and take advantage of new opportunities in a sustainable economy, society, and environment.

5.4. Greenhouse gas emissions

5.4.1. Method of calculating greenhouse gas emissions

The method of calculating greenhouse gas emissions in Ho Chi Minh city is essentially based on the theory propounded in the Guidelines to Greenhouse Gases Inventories of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2006 (IPCC 2006) for the following sectors (1) Energy; (2) Industrial processes and product usage; (3) Agriculture, forestry and land use rights; and (4) Waste. The general formula to calculate greenhouse gas emissions is as follows:

$$\text{Amount of greenhouse gases emitted} = \text{AD} \times \text{EF}$$

In which,

- **AD (activity data):** Qualitative data on the level of each activity.
- **EF (emission factor):** Emission factor or greenhouse gas absorption corresponding to each activity unit.

However, to use the result of greenhouse gas emission as an indicator to assess the energy and resource consumption efficiency of socioeconomic activities in Ho Chi Minh City, the task of greenhouse gas inventories is further divided into more detailed sectors on the basis of the ten sectors for which the Action Plan for Climate Change in 2016-2020 was built.

It is difficult to calculate greenhouse gas emissions for each sector based on the data available for HCMC. It is also impossible to directly calculate the greenhouse gas emissions for some activities in certain sectors because such activities only contribute indirectly or affect the greenhouse gas emissions of other activities. Therefore, greenhouse gas inventories are only implemented in those sectors that directly emit greenhouse gases and therefore provide sufficient data for calculation.

5.4.2. Calculation of greenhouse gas emissions and potential for greenhouse gas emission mitigation in some sectors

5.4.2.1. Greenhouse gas inventories

Greenhouse gas inventories from socioeconomic development activities in HCMC in the base year of 2013 are made for priority emission sectors and with sufficient data for calculation. Some sectors with no suitable data for calculation or only indirect greenhouse gas emissions will not be listed in inventories for this period.

In addition, the calculation and forecast of greenhouse gas emissions according to a business as usual (BaU) scenario is based on the General Plan for Socioeconomic Development of HCMC towards 2020, with a View to 2025 and development plans and programs of each sector and industry. The Office for Climate Change, HCMC co-operated with Japan's Asia-Pacific Integrated Model (AIM) to implement the inventories of greenhouse gas emissions from activities in HCMC in 2013 and forecast greenhouse gas emissions in 2020 according to a BaU scenario with results presented in Table 1.

Table 3. Results of greenhouse gas inventories in the base year of 2013 and forecast of greenhouse gases according to a BaU scenario in 2020 in HCMC

	2013		2020BaU		2020CCAP	
	Amount of greenhouse gas emissions (thousand tons CO ₂ td)	Proportion (%)	Amount of greenhouse gas emissions (thousand tons CO ₂ td)	Proportion (%)	Amount of greenhouse gas emissions (thousand tons CO ₂ td)	Proportion (%)
Energy-related greenhouse gas emissions	28,094	93.6	49,947	95.1	41,390	97.4
Agriculture (energy-related)	26	0.1	38	0.1	36	0.1
Industry	15,001	50.0	27,811	52.9	25,622	60.3
Trade	2,988	10.0	6,717	12.8	3,444	8.1
Household	5,074	16.9	8,047	15.3	5,652	13.3
Transportation	5,006	16.7	7,333	14.0	6,652	15.7
Non energy-related greenhouse gas emissions	1,918	6.4	2,583	4.9	1,425	3.4
Agriculture (non-energy related)	635	2.1	406	0.8	399	0.9
Solid waste management	1,283	4.3	2,177	4.1	1,026	2.4
CO₂ absorption					(334)	-0.8
Total greenhouse gas emissions	30,012	100.0	52,530	100.0	42,482	100.0
Intensity of greenhouse gas emissions (ton CO ₂ td/billion dong)	39.3		35.8		29.0	
Intensity of greenhouse gas emissions (ton CO ₂ td/person)	3.8		5.7		4.6	

(The above results were calculated by Japan-based AIM Group, based on data provided by HCMC.)

In addition, the Climate Change Office calculated specific greenhouse gas emissions for surgeon other areas and activities, specifically:

a) Water supply

Based on realistic production situations at water treatment plants in HCMC, the treatment of water drawn from surface and groundwater involves the following greenhouse gas emitting activities:

1. Using power in pump station grade 1 and treatment plant
2. Using amount of chemicals in water treatment process
3. Releasing wastewater from water treatment process
4. Releasing other discharge sources such as from the use of lubricants and fuels in plants and etc.
5. The amount of greenhouse gas emissions from other discharge sources such as the use of lubricants and fuels to operate specialized vehicles in the plant is minimal compared to the amount of greenhouse gases emitted from power, chemicals, and wastewater sludge accrual. The greenhouse gas emissions from other sources can be neglected. Greenhouse gas emissions in the water supply sector can be estimated by this simple formula:

$$CO_2 \text{ water supply} = CO_2 \text{ electricity} + CO_2 \text{ chemical} + CO_2 \text{ wastewater sludge}$$

In which $CO_2 \text{ electricity}$ = greenhouse gas emissions from the production of electricity;

$CO_2 \text{ chemical}$ = greenhouse gas emissions from the production of chemicals;

$CO_2 \text{ wastewater sludge}$ = Greenhouse gas emissions from treating wastewater sludge.

In which:

$$(1) CO_2 \text{ electricity} = EF_{\text{network}} \times \sum \text{Electricity}$$

with EF_{network} = emissions factor of Vietnam's electricity network. The emissions factor of Vietnam's electricity network in 2013 was 0.62 ton CO_2 /MWh.

$$(2) CO_2 \text{ chemical} = \sum (EF_i \times m_i)$$

with EF_i = emissions factor to produce an i amount of chemicals
 m_i = i amount of chemicals used in plants' water treatment processes.

(3) Currently, wastewater sludge from water treatment plants in HCMC is treated via the two following methods:

- Directly discharge to a system of rivers and canals (Thu Duc Water Treatment Plant, BOO Thu Duc);

- Direct into basins, reduce volume, dredge, level off, or bury (Tan Hiep Water Plant, Kenh Dong and Tan Phu Underground Water Plant).

Using method No. 1, greenhouse gases are emitted through the anaerobic decomposition of evaporative solid substances in the system of rivers and canals of the city. The formula for calculating greenhouse gas emissions in the sewage sector according to the Guidelines for Greenhouse Gases Inventories of IPCC (2006) is applied as follows:

$$CO_2 \text{ sludge} = COD \times B_0 \times MCF \times GWP_{CH_4}$$

In which COD is the amount of organic components in sludge;

(Conversion factor: 1kg VS (volatile solid) = 1.5 – 1.7kg COD, choosing the value 1kg VS= 1.5 kg COD);

B_0 : maximum ability to create methanol from sludge (0.25kgCH₄/kg COD according to the Guidelines of IPCC 1996);

MCF: methanol conversion factor; (using default value when discharging into the sea or rivers, according to Guidelines of IPCC 1996);

GWP_{CH₄}: global warming potential of CH₄ (default is 21).

Using method no 2, the amount of greenhouse gases emitted from the two processes is as follows:

- Anaerobically decompose organic substances in wastewater sludge during the process of storing sludge in basins or tanks;

- Anaerobically decompose organic substances in wastewater sludge during the process of leveling off or burial.

This opposes that all organic substances available in wastewater sludge decompose anaerobically during leveling off or burial. The greenhouse gas emissions from the anaerobic decomposition of organic substances while burying the accrued sludge is calculated by the formula:

$$\text{CO}_2 \text{ sludge} = \text{VS} \times 16/12 \times \text{MCF} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4}$$

In which VS: volatile waste in sludge;

MCF: methanol conversion factor (use value MCF = 0.4 for burial not managed well and with depths of less than 5 m);

GWP_{CH₄}: global warming potential of CH₄.

On the basis of the above-mentioned calculation methods, the greenhouse gas emissions from water supply activities in HCMC are calculated for the base year of 2013 as follows.

Table 4. Greenhouse gas emissions from water treatment plants in 2013

	Thu Duc	BOO Thu Duc	Binh An	Tan Hiep	Kenh Dong *	Tan Phu
CO ₂ electricity (tons)	57,038.27	30,757.42	6,482.95	21,145.88	1,988.71	7,754.87
CO ₂ chemicals (tons)	4,028.54	1,517.28	930.76	4,179.55	433.98	1,886.99
CO ₂ sludge (tons)	192.09	1.48	-	3,378.03	-	1,154.61
Total CO₂ (tons CO₂)	61,258.91	32,276.18	7,413.71	28,703.46	2,422.70	10,796.47

**Operation figures are from the second half of the year (July, 2013–December, 2013) as Kenh Dong water plant went into operation in July 2013*

Table 5. Estimated greenhouse gas emissions in water supply activities for 2011–2014

Year	2011	2012	2013	2014
Greenhouse gas emissions (tons CO₂)	148,545	141,178	143,151	142,891

b) Waste water management

Formula:

$$\text{Emissions}_{\text{waste water treatment}} = Q \times \text{BOD} \times B_0 \times \text{MCF} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4}$$

In which Q: sewage capacity (m³/day and night);

BOD: organic components in wastewater;

B₀: highest ability to create methanol from waste water (0.6 kg CH₄/ kg BOD);

MCF: methanol conversion factor;

GWP_{CH₄}: global warming potential of CH₄.

Table 6. Methanol conversion factor

Type of wastewater and discharge method	MCF small value	MCF big value	Default value
Discharge wastewater into sea and rivers	0.0	0.2	0.1
Good aerobic treatment and management	0.0	0.1	0
Poor aerobic treatment and management, or overflowing	0.2	0.4	0.3
Anaerobic reaction tank does not absorb methanol	0.8	1.0	0.8
Shallow anaerobic tank (depth < 2m)	0.0	0.3	0.2
Deep anaerobic tank (depth > 2m)	0.8	1.0	0.8
Decomposition tank	0.5	0.5	0.5

Table 7. Calculation of greenhouse gas emissions in waste water management in HCMC in 2013

Type of waste water	Amount of waste water treated by aerobic method	Canh Doi, Phu My Hung	Medical waste water	Industrial waste water	Estimated remaining waste water from water supply	Total
Estimated BOD ₅ concentration mg/l	42	300	350	500	100	
MCF	0	0.2	0.1	0.2	0.1	
Waste water treatment technology	Air bubbling pond/ Finished pond	Anaerobic – Airless – Aerobic (active sludge)				
Total treatment amount m ³ /day and night in 2013	186,000	10,000	24,000	45,000	2,007,000	2,272,000
Total greenhouse gas emissions (ton CO ₂ /day)	-	7.56	10.58	56.70	252.88	327.73
Total treatment amount (m ³ /day and night) in 2015	186,000	10,000	24,480	45,900	1,933,620	2,200,000
Total greenhouse gas emissions (ton CO ₂ /day)	-	7.56	10.80	57.83	243.64	319.83
Total treatment amount (m ³ /day and night) in 2020	186,000	10,000	26,928	50,490	2,126,582	2,400,000
Total greenhouse gas emissions (ton CO ₂ /day)	-	7.56	11.88	63.62	267.95	351.00
Total treatment amount (m ³ /day and night)	186,000	10,000	32,313.6	60,588	2,567,098	2,856,000

night) in 2025						
Total greenhouse gas emissions (ton CO ₂ /day)	-	7.56	14.25	76.34	323.45	421.61
Total treatment amount (m ³ /day) and night in 2030	186,000	10,000	37,699.2	70,686	3,007,615	3,312,000
Total greenhouse gas emissions (ton CO₂/day)	-	7.56	16.63	89.06	378.96	492.21

c) Waste water sludge management

Formula:

$$CH_4 = 10^{-6} \times Q_s \times MLVSS \times CF_s \times (16/12) \times (1 - MCF_s \times BG_{CH_4})$$

CH₄ = CH₄ emissions

Q_s = sludge capacity of the treatment system (m³)

MLVSS = concentration of volatile solids in sludge (mg/l)

CF_s = carbon rate available in biomass (default value = 0.53 g C/g MLVSS)

MCF_s = methanol conversion factor for sludge treatment

BG CH₄ = carbon to CH₄ factor in biogas (default value 0.65)

Table 8. Greenhouse gas emissions from waste water sludge in HCMC in 2013

Type of waste water sludge	MLVSS mg/l	Anaerobic aerobic factor	Estimated volume (ton/day)	Total greenhouse gas emissions (ton CO ₂ /day)
Dredged sludge	500		2000	14.84
Tunnel sludge	3000		350	15.582
Sludge from treatment system for concentrated household waste water	1500	0	70	1.5582
Sludge from treatment system for scattered household waste water	2200	0	300	9.7944
Sludge from treatment system for concentrated industrial waste water	1000		300	4.452
Sludge from treatment system for scattered waste water in facilities and factories	1000		1000	14.84
Sludge from dredging canals	300		20000	89.04
Total				150.1066

d) Industry and Construction

Calculated with emissions factor of Vietnam's electricity network (EF) with source data from EVN HCMC.

Formula:

$$\sum m_{CO_2, y} = EF_{CO_2, y} \times \sum Q_y$$

In which:

$m_{CO_2,y}$: Amount of CO₂ emissions in y year (ton CO₂);

$EF_{CO_2,y}$: CO₂ emissions factor of electricity network in y year (ton CO₂/MWh);

Q_y : Electricity quantity in y year (MWh).

Table 9. Greenhouse gas emissions from electricity consumption in industry – construction in 2011-2014

Year	2011	2012	2013	2014
Total electricity consumption (MWh)	6,451,039	6,913,040	7,186,161	7,557,370
Emissions factor (kg CO ₂ /kWh)	0.43	0.43	0.62	0.62
Amount of CO₂ emissions (ton CO₂/year)	2,773,947	2,972,607	4,455,420	4,685,569

Table 10. Greenhouse gas emissions from electricity consumption in industrial zones and export processing zones in 2011-2014

Year	2011	2012	2013	2014
Total electricity consumption (MWh)	1,571,750	1,641,990	1,923,690	1,999,650
Emissions factor (kg CO ₂ /kWh)	0.43	0.43	0.62	0.62
Amount of CO₂ emissions (ton CO₂/year)	675,852.50	706,055.70	1,192,687.80	1,239,783.00

5.4.2.2. Potential for greenhouse gas emissions mitigation

Through the implementation of all projects (“self-contribution” and “unconditional contribution”, “having international support” and “conditional contribution”) and mitigating emissions from the electricity network, in the 2020CCAP scenario, HCMC may achieve a **19.2%** reduction in total greenhouse gas emissions for the 2020 BaU scenario. This contributed to the goal of achieving a 10-20% reduction of greenhouse gas emissions countrywide, which was proposed under the Green growth strategy, and the 8-25% reduction target proposed in the Intended Nationally Determined Contribution report– INDC of Vietnam to COP21). The potential for greenhouse gas emissions mitigation in HCMC in 2020 compared with the BaU scenario is calculated according to category of contribution as follows:

- (1). Based on currently implemented projects and projects under consideration to be implemented under the city's budget as stated in Appendix 1 (“self-contributed” projects, also known as “unconditional contribution” projects): 10.5%;
- (2). Potential for greenhouse gas mitigation from the electricity network (through efficient electricity distribution and loss minimization): 6.1%;
- (3). Projects that need international support, including some projects proposed by the AIM Group (“conditional contribution” with support from the international community): 2.6%.

5.5. Necessity

Vietnam is at risk of being adversely affected by climate change. According to research by the World Bank (2007), Vietnam is one of the five countries in the world that suffer the most from climate change, especially as a result of rising sea levels and floods involving tsunamis.

According to a scenario issued by the Ministry of Natural Resources and Environment, by 2100, the average temperature of Vietnam will have increased by 1.1°C (low emissions scenario) to 3.6°C (high emissions scenario) above the average in 1980–1999. Annual rainfall is expected to increase by 1.0–5.2% (low emissions scenario) and 1.8–10.1% (high emissions scenario) in the rainy and dry seasons, and will experience increased super storm frequency and intensity (MONRE, 2009). With sea level rises of up to 1 metre, it is estimated that 20% of HCMC will be flooded (MONRE, 2010). Potential economic losses attributable to rising sea levels may reach up to 10% of GDP. Observational hydrometeorology figures have shown that storms in the East Sea are becoming more frequent and intense.

In HCMC, the average temperatures in the dry season are seeing unexpectedly high increases. Rain events with more than 110 mm of rainfall (enough to cause floods) are becoming more frequent (before 1998, such rains only occurred once every four years; now they occur four times per year). Flood tides and torrential rains are the two main factors causing floods in HCMC and are profoundly damaging the economy of the city and the lives and health of its citizens.

While the benefits of climate change have not been exploited, the factors of climate are adversely affecting HCMC. However, thousands of programs, initiatives, and projects in all sectors are being carried out annually in HCMC under the Development Strategy, Plan and Programme at the national, regional, and city level to further socioeconomic development. Most programs and projects are designed to adjust to climate change and to mitigate CO₂ emissions, the effects of climate change, or both. Budgets for these programs range from low (a few hundred million dong) to high (thousands of billion dong), in spite of a limited city budget.

Therefore, the Action Plan for Climate Change focuses on the following:

- (1). Identifying factors of climate change that affect HCMC;
- (2). Evaluating (quantitatively or qualitatively) the damage caused by climate change in the present and future forecast;

- (3). Building and integrating programs and projects under the action plan into programs and projects of the city in order of priority;
- (4). Evaluating the ability to build a low carbon emission city;
- (5). Identifying financial and human resources.

These are necessary tasks to synchronize the city's socioeconomic development activities with climate change measures activities to improve the efficiency of energy and material usage and the efficiency of infrastructure either completed or under construction, attracting investment (domestic and international) to new construction, mitigating CO₂ emissions, and achieving low carbon emissions, green growth, sustainability to be ready for international integration.

B. OBJECTIVES, REQUIREMENTS AND CONTENT OF THE ACTION PLAN

1. OBJECTIVES

The Action Plan for Climate Change of Ho Chi Minh City for the 2016-2020 Period with the Vision towards 2030 has been developed with the following general and particular objectives:

1.1. General objectives

- To improve the efficiency of the State Management System for climate change issues;
- To enhance Ho Chi Minh City's (HCMC's) climate change measures competence while implementing its socio-economic development plans;
- To contribute to the national goal of greenhouse gas emission reduction and enhancing the efficiency of using energy and natural resources in HCMC's socio-economic development activities.

1.2. Particular objectives

- To integrate climate change factors into HCMC's Strategies, Programmes, Planning, and Plans for socio-economic development with specific conditions and suitable for the 2016–2020 period.
- To develop 1) A system of legal documents for the purpose of State management in climate change measures in the city, and (2) Prioritized projects and solutions to mitigate greenhouse gas emission and harmful effects and adapt to climate change in the following ten socio-economic development areas (in order of priority):
 - (1). Urban planning
 - (2). Energy
 - (3). Transportation
 - (4). Industry
 - (5). Water management
 - (6). Waste management
 - (7). Construction
 - (8). Health
 - (9). Agriculture
 - (10). Tourism and raising community awareness.
- To create opportunities for international cooperation and attract investment for climate change measures initiatives.

- To reduce greenhouse gas emissions by 2020 compared with emissions in normal development scenarios (BaU):
 - Unconditional contribution (self-contribution): 10.5%
 - Conditional contribution (with external support): 19.1% (including emission potential from electricity grid of 6.1%).

2. REQUIREMENTS

The content of the Action Plan for Climate Change in Ho Chi Minh City for the 2016–2020 period, with the vision towards 2030 must meet the following requirements:

- Accurately identify main climate change factors of the 2016 – 2020 period, with a view to 2030, that negatively or positively affect the city’s socio-economic development;
- Make qualitative and quantitative assessments (in areas with sufficient information) of socio-economic benefits and damages caused by these effects;
- Develop (1) a system of legal documents for State management of climate change measures, and (2) Strategies, Planning, Programmes, Plans, and Short-term, Middle-term and Long-term Solutions of industries, regions, and sectors in the city *arranged in order of priority* to (a) mitigate CO₂ emissions and use energy and materials effectively and (b) adapt to climate change while satisfying the following requirements:
 - + Being in line with (a part of) national, regional, and municipal Strategies, Planning, Programmes, Plans, and Solutions for socio-economic development, environment, and climate change;
 - + Engaging relevant parties, especially social organizations (Youth Union, Ho Chi Minh Young Pioneers, Women’s Union, Veterans’ Association, etc.) and residents of the city.
- Ensuring feasibility in terms of resources needed for implementation (e.g. policies, finances, technical knowledge, technologies, and human resources), time, efficiency, and outcomes;
- Ensuring the ability to check, supervise, and assess the implementation process as well as final outcomes.

3. CONTENT

(1) To review climate change related documents and Action Plan for Climate Change of the Ministries, industries, and local governments which were issued to identify relevant content that needs to be amended or supplemented, including:

- Specifying challenges and opportunities that climate change presents to each industry and sector.
- Specifying viewpoints, approaches, and prioritized orientation in climate change measures and green growth for each industry and sector.

- Specifying priorities, tasks, and solutions for implementation which:
 - + Identify main factors of climate change in Ho Chi Minh City for the 2016–2020 period.
 - + Based on department-implemented assessments of the consequences of climate change on each industry and sector for the 2010–2013 period, identifying serious consequences of climate change on industries and sectors.
 - + Identifying the city’s goals in climate change measures.
 - + Selecting prioritized solutions for climate change measures and proposing a list specific tasks and projects to adapt to climate change (in order of priority).
 - + Developing a roadmap and preparing resources for the implementation of the Action Plan for Climate Change by period (2016–2020 and post-2020)—resources that include organizational structures, human resources, capital (including government funding), local authorities, funding from international organizations, funding from the public (including private sector funding), capital allocated to other programmes and projects, etc.

(2) To review development strategies, programmes, planning and plans at the national, industry, regional, and local government level (those issued or hosted by the Ministry, an industry, or a local government and presented to the national authority for issuance) to integrate climate change factors into development strategies, planning and plans pending for issuance. Steps of implementation are as follows:

- **Step 1:** Collect development strategies, programmes, planning and plans issued or hosted by the Ministry, industries, or local governments and presented to the national authority for issuance as well as development strategies, programmes, and plans issued or hosted by the Ministry, industries, and cities and presented to the national authority for issuance

- **Step 2:** Review and evaluate the relationship between climate change factors and the content of each development strategy, programme, and plan to identify the relevancy and necessity of factoring climate change issues into development strategies, programmes, planning and plans. Specifically:

- + Assess whether industries and sectors are affected by climate change, and whether development activities reduce climate change measures or deprive opportunities brought by climate change.
- + Identify whether industries and sectors where greenhouse gas emissions can be reduced. As Vietnam is not a country for which greenhouse gas emission reductions are mandated, the following principles should be noted while implementing mitigation methods: (1) Greenhouse gas emission volume is voluntarily determined based on the capability of that industry and whether there is financial support from local governments of other countries or international organizations; (2) Greenhouse gas emission mitigation methods also bring economic benefits and development opportunities to industries and local governments.

Climate change issues should not be factored into development strategies, programmes, planning and plans if such has not been done already

- **Step 3:** Choose climate change measures methods to integrate, including:

- + Identify and list all climate change measures methods relevant to development strategies, programmes, planning and plans, including both short-term and long-term methods. On that basis, choose optimal measures methods which are suitable with the available resources, technologies, and techniques ensuring sustainability.
- + Identify and list all greenhouse gas emission mitigation methods which are relevant to the content of development strategies, programmes, planning and plans. On that basis, choose greenhouse gas emission mitigation methods suitable with national, regional, and local conditions.

For sectors requiring measures methods but also having many potentials for greenhouse gas reduction, it is necessary to choose harmonious and optimal measures and mitigation methods.

- **Step 4:** Integrate climate change factors into development strategies, programmes, planning and plans. After being identified, climate change measures methods and greenhouse gas reduction must be factored into documents for development strategies, programmes, planning and plans. This step abides by the following principles:

- + Assimilate or integrate the goals of climate change measures into the goals of development strategies, programmes, planning and plans.
- + Climate change issues factored into development strategies, programmes, planning and plans must be compatible and harmonious with other issues.

During this process, it is necessary to compare and consider the priority level of climate change issue factoring with the main issues in development strategies, programmes, planning and plans (in addition to climate change measures goals, there are still many socio-economic goals, some of which might contradict with the goal of greenhouse gas emission reduction and climate change measures).

C. ACTION PLAN CONTENT

CHAPTER 1. HO CHI MINH CITY CLIMATE CHANGE ACTION PLAN FOR 2016–2020, WITH A VIEW TO 2030

1.1. Planning

1.1.1. Orientation

- Integrating climate change aspects into the city's planning, especially for green area and water surface planning.
- Developing and completing legal documents in order to encourage and create favorable legal conditions for projects related to urban planning for climate change measures.

1.1.2. Action plan

- Implementing Urban Planning for climate change measures.
- Integrating climate change aspects into the city's Planning for Water Drainage and Construction.
- Developing regulations and activities for urban planning. Establishing Green Works criteria in line with the natural conditions and social aspects of Ho Chi Minh City.
- Conducting construction planning for urban areas located on wetlands.
- Increasing green areas by 13,700 hectares (equivalent to 10,000,000 trees) compared with the current green areas, including parks, trees along roads, and waterways.
- Covering 10–30% of roofing areas with trees, depending on the part of the city, and focusing on the city center (of which the current area is 165 km²; previously 140 km²), including townhouses, condominiums, supermarkets, hotels, public works, etc.
- Increasing green areas in the setbacks of villas with frontage wider than 8 meters.
- Increasing (artificial) water surfaces by approximately 800 hectares over the current surface area of reservoirs both in urban core and suburban areas. This includes retention basins, the surface water area of the city, and newly constructed works (coefficient $k = 1.2$).
- Integrating the following into public works: –green areas around bodies of water; green areas and reservoirs in parks—; green areas and reservoirs in public areas—; green areas and reservoirs near roads—; green areas and reservoirs in housing areas —.

1.2. Energy

1.2.1. Aims

- Improving energy efficiency while ensuring adequate energy supply for the socio-economic development needs of the city.
- Investing in technology (manufacturing processes and equipment) in order to increase energy efficiency (electricity and fuel), raw materials, and natural resources.
- Using all kinds of household electrical appliances with high energy efficiency, especially appliances that use renewable energy.
- Developing and implementing policies to encourage better energy efficiency.
- Developing renewable energy with a focus on solar energy and bio-energy.

1.2.2. Action plan

- Improving the energy efficiency of household electrical appliances annually.
- Improving the energy efficiency of industrial electrical appliances annually.
- Developing renewable energy sources and increasing the usage ratio of renewable energy by 3–5% compared with the total electrical energy consumption of the city, with a focus on solar energy and bio-energy. Promoting research on renewable energy sources (bio-energy, solar, and wind) in line with the conditions of Ho Chi Minh City. Designing and installing 3–5 pilot solar energy stations for 3–5 schools, 3–5 hospitals (health facilities) and 1–3 wholesale markets. Promoting the use of solar energy water heaters in households and other service providers, especially for newly constructed works.
- Using E5 bio-fuel to completely replace A92 fuel.
- Upgrading the electrical grid to reduce power losses in the distribution system to below 4%.
- Applying technology and equipment to improve energy efficiency for daily living and service purposes, especially in condominiums, office buildings, hotels, and supermarkets. Reducing power consumption by 8–10%.
- Investing in new technology applications, using energy efficiently to reduce power consumption for each industrial sector by 5–8%.
- Improving the public lighting system by using lights with higher energy efficiency.
- Promoting communications and raising public awareness regarding energy efficiency in daily life and production.
- Developing legal documents and establishing the Fund to Incentivize Renewable Energy Use.

1.3. Transport

1.3.1. Orientation

- Reducing greenhouse gas emissions from transport activities.
- Improving the area and the quality of roads to reduce the amount and duration of traffic jams.
- Improving the efficiency of traditional fuels and using methods of transport that use new and renewable fuel or energy.
- Developing a green transport system and encouraging and creating favorable conditions for the use of public transport.
- Developing waterway transport to support road transport.
- Developing and implementing policies to encourage investments in the city's transport systems.

1.3.2. Action plan

- Constructing a metro system.
- Constructing the Bus Rapid Transit (BRT) system.
- Improving the operational efficiency and service quality of the existing bus system.
- Promoting the use of compressed natural gas (CNG) powered buses and increasing the number of CNG buses to 1,000.
- Constructing and operating 5–7 lines of waterway passenger transport.
- Encouraging the use of public and private means of transport powered by electricity.
- Researching and deploying private transport and public transport connection models.
- Developing a traffic information management system.
- Encouraging the practice of environmentally friendly driving methods.
- Modernizing the road system.
- Encouraging the use of private means of transport with small cylinder capacity for intra-city travel.

1.4. Industry

1.4.1. Aims

- Applying new technologies to use (consume) energy (electricity and fuel), raw materials and natural resources effectively. Focusing—in large, medium, small, and micro scopes—on four prioritized industrial sectors, namely (1) mechanical engineering (which accounts for 20% of the value of the entire industry), (2) electronics (information technology, which accounts for 4%), (3) chemicals (rubber and plastics, which account for nearly 20%), and (4) food processing.

- Gradually improving technology for medium, small. And very small (micro) industrial facilities.

1.4.2. Action plan

- Improving energy efficiency by 5–8% annually, depending on the industrial sector.
- Improving the efficiency of raw materials by 3–5% over current usage, depending on the manufacturing sector.
- Reusing scrap.
- Implementing energy audits in all industrial parks and export processing zones.
- Applying new technology at 10–20% of the plants in four prioritized industrial sectors and 20–30% of medium, small, and very small production facilities.
- Using solar energy to supply heat to 10–30% of small and very small production facilities.
- Establishing quotas on energy consumption and greenhouse gas emissions for each production sector in order of priority.
- Establishing the Fund for Climate Change Adaptation (USD200–300 million) to support the application of new technologies with high energy and raw material efficiency.
- Developing Regulations to Incentivize New Technology Use for Low-Carbon Emissions for industrial sectors.

1.5. Water management

1.5.1. Aims

a) Water supply

- Limiting groundwater depletion and contributing to land subsidence prevention, which are exacerbating the impacts of sea level rise due to climate change, as well as researching solutions to recharge the underground aquifer;
- Actively promoting water quality monitoring in the Dong Nai river basin (including the Saigon river) among stakeholders (city and local governments, departments, reservoir management agencies, research institutes, water supply companies, etc.);
- Establishing an early warning system, allowing the raw water intake to be shut down in a timely fashion when serious pollution occurs in the Dong Nai and Saigon rivers for any reason;
- Enhancing surface water treatment and the processes and means by which to deal with raw water quality changes;
- Actively promoting energy efficiency in the production and distribution of clean water, especially at raw water and drinking water pumping stations;
- Strengthening the resilience of water treatment plants in the event of severe weather conditions and flooding;

- Strengthening the resilience of water supply system against the severe weather conditions and flooding;
- Collecting and reusing rainwater as a water supply source.
- Developing and implementing policies on the efficient use of clean water.

b) Drainage and adaptation to flooding (flooding control)

- Strictly managing urban planning and construction according to plan to ensure no further reduction of the city's water surface area or natural water retention capacity.
- Changing views on flooding control: changing from thorough flooding control to water regulation, actively adapting to reduce flooding risks.
- Ramping up investment in construction to increase the water surface area and water retention capacity of the entire city.

1.5.2. Action plan

a) Water supply

- Investing in construction of new water treatment plants/stations and networks with advanced water treatment techniques capable of eliminating micro contaminants effectively and producing drinking water, while ensuring the provision of clean water for 100% of the city's demand for living activities.
- Partitioning management areas, investing in network upgrades, striving to reduce drinking water loss (leakage) in the water supply network from 32–34% to below 25%.
- Constructing reservoirs with a capacity of 15–40 million m³ to store and pre-treat raw water–.
- Implementing pilot projects to collect and reuse rainwater in high-rise buildings (20–30), schools (20–30), hospitals (3–5), and wholesale markets (2–3).
- Researching and preparing treatment technology options in case surface water sources are contaminated by normal or special types of waste.
- Developing legal documents to encourage the “socialization” of the water supply sector.
- Planning and identifying sites for constructing raw water reservoirs, a water pretreatment step (others include preliminary sedimentation, self-screening, and reduction of water quality fluctuations) to further stabilize the water treatment process; considering the possibility of storing raw water for the purposes of public water supply and flooding control;
- Beginning spatial planning, land acquisition, and site identification to move the current site for raw water collection for the water supply from Dong Nai river (and Sai Gon river) to Tri An lake (and Dau Tieng lake), ensuring the feasibility of safe and long-term water supply solutions.
- Installing high energy efficiency pumps at raw and clean water pumping stations, which help quickly recover investment capital and benefit the environment.

- Developing regional linking mechanisms and policies to coordinate the management and exploitation of water resources.
- Enhancing measures to protect water resources, control pollution, limit waste released into water resources, and plant and protect watersheds.
- Enhancing control of water resources, sharing the results of water quality monitoring, flow rates, etc. in Dong Nai river basin for early warning on the effects of climate change and for preparation of specific responses.

b) Drainage and flooding control

- Making a master plan for city wastewater drainage and detailed planning of the drainage system.
- Planning the regulating reservoir network.
- Treating 50–75% of the city’s wastewater volume, equivalent to 800,000—1,200,000 m³/day. Applying treatment technologies which use less energy or renewable energy (electricity) and minimize byproducts (organic and biological sludge).
- Reusing 30–50% of the urban wastewater volume after treatment for different purposes (tree watering, street cleaning, cooling, agriculture).
- Gradually implementing projects to construct dikes and the six tidal barriers owned by the City, namely the Rach Tra, Vam Thuat, Ben Nghe, Tan Thuan, Phu Xuan, and Kinh River barriers under Irrigation Planning and Flooding Control for Ho Chi Minh City.
- Constructing a system to collect and separate domestic wastewater from rainwater in order to transfer it to domestic wastewater treatment plants for new urban areas. Improving and increasing the capacity of the Binh Hung wastewater treatment plant. Conducting a project to construct wastewater treatment plants in Nhieu Loc Thi Nghe basin and Tham Luong Ben Cat basin. Continuing the call for investment for remaining wastewater treatment plants such as Tan Hoa Lo Gom, Tay Sai Gon, Binh Tan, and Suoi Nhum.
- Collecting and reusing rainwater to help the city solve flooding problems caused by heavy rain as well as reduce the pressure of water supply for city residents to find water supplies. In some areas, collected rainwater can be used to recharge and maintain groundwater resources to prevent the occurrence of subsidence. Collecting and reusing stormwater for 30–50% of constructed works and 100% of newly constructed works.
- Using absorbent materials to pave sidewalks.

1.6. Waste management

1.6.1. Aims

- Reducing the volume of waste generated at waste sources.
- Promoting waste reuse and recycling.

- Applying new waste treatment technologies towards the recovery and regeneration of energy and raw materials.
- Improving on and developing new effective waste management systems.

1.6.2. Action plan

- Implementing a program to classify solid waste at sources for the central districts (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, Tan Binh, Binh Thanh, Phu Nhuan, and Go Vap) and constructing systems of scrap recycling facilities (5–7 plants). Decreasing solid waste volume collected and transported to the treatment complex by 5–7%.
- Constructing a solid waste incineration plant combined with energy regeneration with a capacity to treat 30–50% of the volume of organic solid waste, which is capable of energy regeneration. Reducing 50–90% of the greenhouse gas volume generated by municipal solid waste.
- Constructing 1–3 complexes to treat 100% of the city’s biodegradable organic solid waste (food) using anaerobic methods, biogas production, energy (electricity, heat) regeneration, and processing organic liquid fertilizer for supply to areas of the city that grow clean vegetables.
- Reducing the volume of waste moved to landfills to below 35% (wet weight) of the total volume of municipal solid waste generated daily.
- Collecting, recycling, and disposing of 100% of hazardous industrial and medical waste.
- Collecting, recycling and disposing of 100% of sludge (sludge in drains, canals, municipal, industrial and medical wastewater treatment stations/plants, cesspool, construction works).
- Implementing a system to classify solid waste at the source, reducing the volume of waste generated at the source by 5–7%.
- Applying information technology in waste management.

1.7. Construction

1.7.1. Aims

- Applying the most recent results on building physics to reduce energy used for lighting and air conditioning in civil and industrial works.
- Encouraging the use of new, environmentally friendly building materials. Using green materials.
- Promoting building greening.
- Researching construction on soft soil and water surfaces for the construction of urban areas in the South.

1.7.2. Action plan

- Using adobe bricks for 100% of newly constructed works using the city budget in accordance with Circular No. 09/2012/TT-BXD on the use of adobe building materials in construction works, or at least 50% of light adobe materials for construction works higher than 9 stories in accordance with Directive No. 04/2013/CT- UBND of Ho Chi Minh City People's Committee on increasing the use of adobe building materials in the city.
- Enhancing capacity in construction investment management and management of environmentally friendly works.
- Developing a legal framework for a higher percentage of land use when planning construction project for environmentally friendly works.
- Using energy efficiently in construction activities.
- Constructing 1–2 pilot residential works on soft soil or water surfaces for the city's southern areas.
- Reusing and recycling construction waste.

1.8. Health

1.8.1. Aims

- Developing facilities to enhance the capacity of local health networks, especially in the suburbs and sensitive, vulnerable areas (short of infrastructure).
- Training and improving the quality of health staff
- Establishing a natural disaster prevention system (for storms, floods, cyclones, earthquakes, tsunamis, and fires) and minimizing the effects of climate change.

1.8.2. Action plan

- Organizing training classes to give local health staff climate change expertise.
- Studying and predicting diseases that will affect health as temperatures rise.
- Constructing 1–2 training centers for disaster prevention and minimizing the effects of climate change for 1–2 vulnerable districts.

1.9. Agriculture

1.9.1. Aims

- Developing, improving capacity for local staff; enhancing communication and information dissemination, raising awareness among farmers regarding climate change adaptation and mitigation.
- Researching and evaluating the effects of climate change on the city's agriculture and rural development sectors; preparing solutions to respond to climate change in agriculture.

- Improving efficiency and the use of energy and natural resources in agricultural activities.
- Prioritizing the implementation of (urgent, no-regret) projects to respond to climate change.

1.9.2. Action plan

- Training to raise awareness and capacity for climate change adaptation for local staff in agriculture and rural development in the city.
- Propagating and disseminating knowledge and information, and raising awareness among farmers regarding climate change adaptation and mitigation.
- Effectively managing and protecting existing forests, especially the Can Gio Biosphere Reserve; developing forest and green areas of the city, which contribute to increasing the city's forests and green coverage.
- Evaluating the impacts of climate change and sea level rise on agriculture, forestry, fishery, irrigation and rural development based on climate change and sea level rise scenarios; proposing solutions for climate change adaptation and mitigation.
- Reviewing, evaluating, identifying, and implementing priority projects on climate change adaptation (contributing to the reduction of greenhouse gases and promoting climate change adaptation) in agriculture and rural development in the city.
- Researching and developing urban agriculture.

1.10. Tourism and raising community awareness

1.10.1. Aims

- Promoting eco-tourism and waterway tourism activities.
- Raising awareness among visitors regarding environmental protection in tourism activities
- Diversifying tourism activities to create flexibility when sudden climate changes occur
- Improving energy efficiency
- Encouraging the use of renewable energy sources, which are suitable for tourism and include wind, photovoltaic energy, solar energy, geothermal energy, biomass, and energy regenerated from waste.

1.10.2. Action plan

- Increasing the number of visitors participating in eco-tourism activities by 30–40% compared with that at present;
- Constructing more eco-tourism areas;
- Opening waterways and coastal mangrove areas for tourism;
- Implementing public awareness programs that encourage visitors to change their travel patterns.

- Replacing and investing in equipment for tourism activities (air conditioning systems, upgrading infrastructure for tourism, etc.) in restaurants, hotels, museums, etc. in the city.

1.11. Other tasks

In addition to the solutions in the 10 abovementioned sectors, the climate change adaptation work of Ho Chi Minh City also includes comprehensive solutions and other support solutions, including:

- Developing a system of regulations on greenhouse gas inventory and the city level Monitoring-Report-Verification (MRV) system for greenhouse gas emissions;
- Incorporating climate change issues into the strategies, planning, and development plans of each sector and field;
- Modernizing the surveying system and meteorological forecasting technologies to ensure forecasting and early warning of weather and climate extremes and natural disasters; establishing a climate change and sea level rise evaluation and monitoring system;
- Training and increasing capability of natural disaster risk management and increasing capability of search and rescue staff;
- Increasing international cooperation: Introducing climate change measures activities and communicating to the international community the need for cooperation on Ho Chi Minh City;
- Organizing conferences and seminars and performing regular tasks to assist with climate change measures work.

CHAPTER 2. MAKING A LIST OF PRIORITY PROJECTS ON CLIMATE CHANGE MEASURES

The list of solutions/projects on climate change measures of Ho Chi Minh City for the 2016-2020 period is based on the following principles:

- Clarifying the general needs of Ho Chi Minh City in climate change measures work;
- Selecting highly feasible projects to conduct in the 2016-2020 period.

The below steps will be followed to make the list of solutions/projects on climate change measures:

2.1. Making the overall list

This list includes all solutions/projects based on socio-economic development needs, integrated with Ho Chi Minh City climate change measures for the 2016-2020 period, with a view towards 2030 for 10 sectors. Through this list, domestic and foreign administrators and investors can learn about developments concerning climate change measures in development activities and cooperation and the investment needs of Ho Chi Minh City for the 2016–2020 period and beyond.

2.2. Making a short list for the 2016-2020 period

After making the overall list, certain solutions/projects will be selected for inclusion in short list. These projects will use the budget of Ho Chi Minh City and will be:

- ✓ Projects for the 2013-2015 period which are selected for inclusion for the 2016-2020 period
- ✓ Approved projects that have financial resources
- ✓ “No Regret” projects, in which all parties are benefited from call for investment
- ✓ Projects that will be completed within the 2016–2020 period

The short list will include the following groups of solutions:

- (1). A group of solutions for developing a legal system on climate change measures in line with the conditions of Ho Chi Minh City;
- (2). A group of solutions for improving the capabilities of state management staff, raising community awareness regarding climate change in each sector;
- (3). A group of solutions for climate change adaptation and mitigation.

The solutions/projects in the Ho Chi Minh City Climate Change Action Plan for 2016–2020, with a View to 2030 are not commonly classified into the *adaptation* and *mitigation* group of solutions because most current infrastructure development projects seek to address both climate change adaptation and mitigation, or they have mutual support. Thus, the former method of classifying projects will not cover all the efficiencies and benefits of the solutions. On the other hand, not classifying the nature of adaptation or mitigation can help Ho Chi

Minh City be more flexible in calling for international financial resources for climate change without being limited by classification terms as prescribed in the Action Plan.

Thus, the Ho Chi Minh City Climate Change Action Plan for 2016–2020, with a View to 2030 will include two lists of solutions/projects as shown in Appendix 1 (List of solutions/projects on climate change measures for the 2016-2020 period using the city budget) and Appendix 2 (List of solutions/projects on climate change measures using other financing resources).

CHAPTER 3. IMPLEMENTATION

3.1. Finance

The financing resources for implementing the Action Plan are allocated as follows:

- Foreign investors' funding: 50%.
- City budget: 25%
- Private economic sector's funding: 15%
- Community funding: 10%

Financing resources will be reviewed and approved on an individual basis as follows:

3.1.1. Programs funded through HCMC's economic operation expenditure

- Assigning the standing agency of the Steering Committee on the Implementation of Action Plan for Climate Change i.e. the Department of Natural Resources and Environment in collaboration, along with the Department of Finance to review tasks of departments in districts annually; making a list of programs to implement the Climate Change Action Plan annually; and submitting it to the city People's Committee for approval.

- Assigning the Department of Finance to review, verify and submit the Action Plan to the HCMC People's Committee for the allocation of funds for implementation in the annual budget estimate of the Office for Climate Change.

3.1.2. Programs funded by HCMC's scientific operation expenditure

- Assigning the Department of Science and Technology in collaboration with departments in districts and related agencies to verify, approve, and monitor the implementation of scientific research projects and the outlook concerning technology related to climate change measures.

- Assigning the Steering Committee on the Implementation of Action Plan for Climate Change in collaboration with the Department of Science and Technology to register the implementation in accordance with regulations.

3.1.3. Programs and projects funded by HCMC's development investment expenditure

Assigning the Department of Planning and Investment to summarize programs and projects under the Law on Investment to submit to the People's Council for approval annually. Based on the approval of the People's Council, the city budget will be balanced and allocated to these projects.

3.1.4. Programs and projects funded by other sources of expenditure (other than HCMC's expenditure)

Assigning the Steering Committee on the implementation of Action Plan for Climate Change in collaboration with departments in districts and related agencies to actively find legal financing resources based on the approved list of programs and projects in order to

mobilize the contributions of foreign and domestic communities, then submit to HCMC's People's Committee for approval.

3.2. Human resources

- Mobilizing all human resources of the Steering Committee (departments in districts) to jointly develop and implement the Action Plan effectively.

- Calling for –sociopolitical organizations, socio-professional organizations, mass organizations, non-governmental organizations, businesses, and communities to participate in climate change measures activities.

- Inviting foreign and domestic experts to support effective climate change measures models with their expertise.

3.3. Responsibilities for implementation

3.3.1. Responsibilities of the Standing Agency under the Steering Committee on the Implementation of Action Plan for Climate Change (Department of Natural Resources and Environment)

- Approving plans and funding estimates for programs according to regulations.

- Reporting program implementation results to the HCMC People's Committee and proposing plans for the next year.

3.3.2. Responsibilities of the Office for Climate Change under the Department of Natural Resources and Environment (assisting agency to the Standing Agency under the Steering Committee)

- Guiding the organization and executing projects; supervising climate change measures programs of all departments in all districts and related agencies.

- Entering into contracts with the departments responsible for assigned tasks and doing accounting according to regulations.

3.3.3. Responsibilities of departments in districts and related agencies

- Developing assigned tasks and planning funding estimates.

- Coordinating the implementation and execution of tasks and settling funds for implementation with the Office for Climate Change according to regulations.

- Taking responsibility for assigned tasks.

- Effectively conducting regular and irregular communication and reporting mechanisms at the request of the Steering Committee.

3.3.4. Responsibilities of sociopolitical organizations, socio-professional organizations, mass organizations, non-governmental organizations, businesses, communities, and related agencies

- Giving input on programs and projects concerning HCMC climate change measures.
- Collaborating and providing support in terms of human resources, finances and techniques (if any).

APPENDIX 1

List of climate change measures solutions for Ho Chi Minh City using the city budget for 2016–2020

No.	Area	Solution/Project	Responsible unit	Coordinating unit	Implementation progress	Funding	Notes
I-1	Urban planning	Develop regulations and activities in urban planning: Build a set of standards for Green Buildings which suit the natural and social conditions of Ho Chi Minh City.	Department of Planning and Architecture	Osaka City	2016–2017	VND 500,000,000	City budget
I-2	Urban planning	Increase green cover and water surface area for air conditioning: 1) Grow forests 2) Increase urban green cover (parks, roads, canal banks, pavements) 3) Increase green cover in industrial zones, export processing zones 4) Make green roofs/ walls: Pilot increasing green roofs and walls for high-rise buildings, hospitals, and schools.	1) Department of Agriculture and Rural Development; 2) Department of Transport; 3) HEPZA	Relevant units	Annually		City budget and socialization
II-1	Energy	Use energy-saving technologies in buildings: Pilot installing energy saving devices and smart control systems in some public service buildings and administrative head offices.	Department of Industry and Trade		2016–2017		City budget

II-2	Energy	Use energy saving devices in households: Continue to implement programs to encourage households to save electricity and raise community awareness about efficient electricity usage.	EVN HCMC	Relevant units	Annually		City budget
II-3	Energy	High energy efficient lighting: Replace existing lighting system with energy efficient CFL or LED lights.	Department of Industry and Trade		2016–2018		City budget
II-4	Energy	Encourage the use of solar energy systems (no CO2 emissions): Pilot installing solar energy systems in some buildings and administrative head offices.	EVN HCMC		2017–2019		City budget
II-5	Energy	Encourage the use of solar energy water heaters: Implement a model that supports and encourages the use of solar energy water heaters in households.	Department of Industry and Trade		2018–2020		City budget
II-6	Energy	Create and disseminate information about energy auditing systems and encouraging the use of devices for improving energy efficiency for small/medium-sized enterprises (for example, compressors and engines).	Department of Industry and Trade		2016–2017		City budget
II-7	Energy	Organize the PR info encouraging buildings to use high-performance air conditioners.	Department of Industry and Trade		2016–2017		City budget
II-8	Energy	Reduce electricity leakages.	EVN HCMC		2016–2020		Frequent tasks of EVN HCMC

III-1	Transport	Manage transport demands: Assess demands for transport and means of public transport and ensure efficient traffic circulation; develop a system for transport demand management.			2016–2018		City budget
III-2	Transport	Encourage environmentally friendly driving: Survey and assess current situation and develop a manual and training program for public drivers, taxi drivers, and lorry drivers to encourage environmentally friendly driving.	Department of Transport	Relevant units.	2016–2018		City budget
III-3	Transport	Provide information about, increase awareness of, and change habits of using private means of transport; promote the use of undergrounds and new means of public transport.	Department of Transport	Relevant units	2018–2020		City budget
III-4	Transport	Encourage the use of electric motorcycles and electric bicycles instead of gasoline-powered motorcycles: Look into constructing a charging station for bicycles and electric bicycles.	Department of Transport		2016-2018		City budget
III-5	Transport	Develop a regulations and education program to teach about safe and environmentally-friendly means of transport.	Department of Transport	HCMC Traffic Safety Committee; Department of Education and Training.	2016–2017		City budget
III-6	Transport	Increase frequency and routes of the bus system to improve the quality and convenience of public transport services: Plan the development of public transport in HCMC towards 2025.	HCMC Centre for Management and Operation of Public Passenger Transport	Consultant: Centre for Consulting Development of Public Transport- Hanoi University of Transport and Communications	2015–2016	VND 405,000,000	City budget

IV-1	Industry	Improve furnace operation techniques and technology: Implement a pilot project for using environmentally friendly fuels and reusing discharged heat and waste materials.	Department of Industry and Trade	HEPZA	2018–2020		City budget and socialization
V-1	Water management	Develop sample regulating pond in District 4.	Operation Centre – HCMC Flood Control Programme	Department of Planning and Architecture, Department of Transport, Office for Climate Change; District 4 People’s Committee and other relevant units.	2016–2018		City budget and socialization
V-2	Water management	Develop a map of flooding risks: Show areas with anticipated flooding and calculated loss, as well as necessary evacuation information.	Operation Centre – HCMC Flood Control Programme	Relevant units	2016–2018		City budget
V-3	Water management	Develop a plan for collecting and reusing storm water. Implement a pilot model in some public service works.	Office for Climate Change	Relevant units	2016–2017	VND 4-5 billion	City budget
V-4	Water management	Pilot the installation of water-saving devices for some public service buildings.	Office for Climate Change	Relevant units	2018–2020		City budget and socialization
V-5	Water management	Implement a pilot model for reusing wastewater.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2017–2019		City budget

V-6	Water management	Build a management system for wastewater treatment works.	Operation Centre – HCMC Flood Control Programme	HCMC Urban Drainage Company Limited; Relevant units.	2018–2020		City budget
V-7	Water management	Use water-absorbent materials for pavement.	Department of Transport	Relevant units	Annually		City budget
V-8	Water management	Enhance the efficiency with which the water distribution system uses energy and resources.	Saigon Water Supply Corporation		Annually		City budget
VI-1	Waste Management	Classify solid waste at the source and collect (including final treatment phase).	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	Annually		City budget and socialization
VI-2	Waste Management	Develop a pilot model for waste treatment and production of electricity-generating biological gases: Electricity is produced from biological gases collected from the fermentation process of organic waste. Organic waste must be classified and collected separately.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2016–2017		City budget and socialization
VI-3	Waste Management	Build a pilot electricity generation system using remaining heat from solid waste burning plants.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2017–2018		City budget and call for support from international cooperation
VI-4	Waste Management	Classify and collect hazardous waste. Create regulations for the classification, collection, transport, and treatment of industrial solid waste from plants.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2018–2020		City budget

VI-5	Waste Management	Manage waste by electronic documents: The amount of industrial waste will be monitored through electronic documents and reports about categories and treatment processes which must be submitted by the waste generating units, and through reports on transport and final treatment. This ensures that waste is not disposed of illegally and appropriate industrial waste treatment methods are utilized.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	Annually		City budget
VI-6	Waste Management	Reduce, reuse, and recycle sludge into construction materials.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2018–2020		City budget and socialization
VI-7	Waste Management	Adjust fee collection system for waste gathering.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2016–2017		City budget
VII-1	Construction	Enhance the capability of construction investment management and environmentally-friendly works management: Support the sharing of practical experience in applying New Energy Efficient, Environmentally-Friendly Construction Materials from the perspective of both state management and construction investors; support the development of documents guiding construction investment and management of energy efficient, environmentally-friendly works well suited to the specific characteristics of HCMC.	Department of Construction		2016–2017		City budget

VII-2	Construction	Enhance supervision of construction investment in works that meet requirements for energy efficient usage to adapt to climate change.	Department of Construction		By 2020		City budget
VII-3	Construction	Consult HCMC People's Committee in issuing regulations on ecological labeling of environmentally-friendly construction materials and green labeling for energy efficient works.	Department of Construction	Relevant units	2016–2017		City budget
VII-4	Construction	Provide training and enhance knowledge concerning the design, construction, supervision, management, and operation of energy efficient buildings and green works.	Department of Construction	Relevant units	2016-2020		City budget and call for support
VII-5	Construction	Develop a legal framework; Increase land use factor when planning projects to build environmentally-friendly works.	Department of Planning and Architecture	Department of Construction and relevant units.	2016–2017		City budget
VII-6	Construction	Implement a pilot project for efficient use of wastewater and waste at construction sites (recycling and reusing wastewater and solid waste at construction sites).	Department of Natural Resources and Environment	Department of Construction and relevant units.	2018–2020		City budget
VII-7	Construction	Study models and methods for construction planning that accounts for climate change.	Institute for Research and Development		2016–2017		City budget
VII-8	Construction	Program for innovating and applying advanced technologies to produce environmentally-friendly construction materials.	Department of Science and Technology	Department of Construction and relevant units.	2017–2018		City budget and call for support from international cooperation

VII-9	Construction	Consult HCMC People's Committee to issue policies to support and give preferential treatment to investments so that favorable conditions are created for projects focused on manufacturing environmentally-friendly construction materials and green works in the city.	Department of Planning and Investment	Department of Construction and relevant units.	2016–2017		City budget
VIII-1	Health	Train health staff for hospitals (organize short-term training courses overseas).	Department of Health		2016–2018		City budget and call for support from international cooperation
VIII-2	Health	Conduct scientific research on: - Countermeasures against existing diseases. - Countermeasures against new infectious diseases. - Countermeasures against rare diseases. - Reduce the incidence of diseases.	Department of Health	Department of Science and Technology	2018–2020		City budget and call for support from international cooperation
VIII-3	Health, water and waste	Implement a pilot model to improve hospital environments and sanitation such as separately treating different kinds of waste and wastewater while accounting for risks of infectious diseases generated from hospitals to ensure the good health of patients and residents in surrounding areas. - Improve the management of sanitation water from hospitals. - Treat medical waste and wastewater separately.	Department of Health	Relevant units.	2017–2018		City budget and call for support from international cooperation

IX-1	Agriculture	Study and develop urban agriculture: Study the effects of climate change on urban agriculture and look into countermeasures against epidemics of plants and domestic animals; suggest solutions for climate change measures.	Department of Agriculture and Rural Development	- Department of Science and Technology; - Research units	2016–2020	1,100,000,000	City budget
IX-2	Agriculture	Study, forecast, and assess the effects of climate change and sea level rise on the system of irrigation infrastructure; propose adaptation and mitigation solutions and appropriate construction methods.	Department of Agriculture and Rural Development	- HCMC Irrigation Service Exploit Management Company Limited; - Relevant Departments; - The people's committee of relevant districts.	2016–2020	3,000,000,000	City budget
IX-3	Agriculture	Study the effects of climate change on water (quality and quantity) used in agriculture production in Ho Chi Minh City.	Department of Agriculture and Rural Development	- Department of Science and Technology; - HCMC Irrigation Service Exploit Management Company Limited; - Research institute and school.	2016–2020	3,000,000,000	City budget
IX-4	Agriculture	Study, create, select, experiment, and apply new crops well-suited to areas suffering from adverse effects of climate change.	Department of Agriculture and Rural Development	- Crop variety manufacturing and trading enterprises; - Bio-technology center; - Research institute and school.	2016–2020	3,800,000,000	City budget

IX-5	Agriculture	Study, create, select, experiment with, and use forestry plants well-suited to areas suffering from adverse effects of climate change.	Department of Agriculture and Rural Development	Research institute and school.	2016–2020	500,000,000	City budget
IX-6	Agriculture	Study, create, and select certain productive vegetable and flower varieties capable of enduring high the high temperatures of Ho Chi Minh City.	Department of Agriculture and Rural Development		2016–2020	5,000,000,000	City budget
IX-7	Agriculture	Apply technical measures in cultivation that are suited to areas suffering from adverse effects of climate change.	Department of Agriculture and Rural Development	- HCMC University of Science; - People's Committee of Binh Chanh and Cu Chi Districts.	2016–2020	1,000,000,000	City budget
IX-8	Agriculture	Build a modernized watering model that saves water in combination with pumping devices which use renewable sources of energy.	Department of Agriculture and Rural Development	- HCMC Irrigation Service Exploit Management Company Limited; - People's Committee of Cu Chi District; research institutes & schools.	2016–2020	10,000,000,000	City budget and socialization
IX-9	Agriculture	Build an afforestation model for preventing Saigon River bank landslides.	Department of Agriculture and Rural Development	- People's Committee of Binh Thanh District; - Relevant Departments.	2016–2020	1,743,000,000	City budget

IX-10	Agriculture	Provide training to enhance the capability of climate change measures in the agriculture and rural development sectors.	Department of Agriculture and Rural Development		2016–2018	600,000,000	City budget
X-1	Tourism and transport	Improve waterway transport network: use boats to support road transport and develop waterway tourism.	Department of Transport	Department of Tourism	2016–2018		City budget and socialization
X-2	Awareness raising	Raise awareness and develop state management capability in climate change measures for staff in each sector.	All members of the Steering Board for implementation of the Climate Change Adaptation Action Plan	Relevant units	Annually		City budget
X-3	Awareness raising	Raise community awareness concerning solutions for climate change measures well-suited to the socioeconomic conditions of HCMC.	All members of the Steering Board for implementation of the Climate Change Adaptation Action Plan	Relevant units	Annually		City budget
X-4	Awareness raising	Spread knowledge concerning climate change measures for students at all levels.	Department of Education and Training	Relevant units	Annually		City budget
XI-1	Other solutions	Build a system of regulations for greenhouse gas inventory and a Monitoring-Reporting-Verification (MRV) system for greenhouse gas emissions at the city level.	Office for Climate Change	Relevant units	2016–2018		City budget
XI-2	Other solutions	Integrate climate change issues into the development strategies, planning, and plans of each industry and sector.	All members of the Steering Board for implementation of the Climate Change Action Plan		2016–2020		City budget

XI-3	Other solutions	Modernize observational system and meteorological forecast technologies for early weather forecasting and warning of extreme weather conditions and natural disasters; build a system for assessing and supervising climate change and sea level rise.	Department of Natural Resources and Environment	Relevant units	2016–2020		City budget
XI-4	Other solutions	Train and enhance the capability of search and rescue forces in managing natural disaster risks.	Department of Agriculture and Rural Development	HCMC High Command; HCMC Public Security	2016–2018		City budget
XI-5	Other solutions	Promote international cooperation, including the introduction of climate change measures activities and requests for cooperation from HCMC to the international community.	Office for Climate Change	Relevant units	Annually		City budget
XI-6	Other solutions	Organize conferences and workshops, and conduct frequent activities to support climate change measures.	Office for Climate Change	Relevant units	Annually		City budget
XI-7	Other solutions	Study and develop emission factors for some activities suited to the conditions of HCMC to assist greenhouse gas inventory activities.	Office for Climate Change	Relevant units	Annually		City budget
XI-8	Other solutions	Study the effects of climate change on programs for restructuring the economy and on economic growth models in HCMC.	Institute for Research and Development	Relevant units	2018–2020		City budget
XI-9	Other solutions	Assess the effects of climate change on changes to the socioeconomic development planning targets of HCMC.	Institute for Research and Development	Relevant units	2016–2017		City budget

XI-10	Other solutions	Study mechanism and solutions for improving state management capability and enhancing the role of the community in climate change measures and response strategies.	Institute for Research and Development	Relevant units	2018–2020		City budget
XI-11	Other solutions	Study HCMC’s urban management models that account for climate change.	Institute for Research and Development	Relevant units	2018–2020		City budget

APPENDIX 2

List of Climate Change measures solutions in HCMC for 2016-2020, with a view to 2030, with a call for investment and financial assistance

No.	Area	Solutions	Responsible unit	Coordinating unit	Implementation progress	Funding	Notes
I-1	Urban planning	Develop model urban areas to deploy climate change measures solutions.	Department of Planning and Architecture		By 2020		
I-2	Urban planning	Build ventilated corridors.	Department of Planning and Architecture		By 2020		
II-1	Energy	ESCO project: Expenses saved by reducing energy consumption will be used to install energy efficient devices. ESCO (energy service companies) will pay for initial installation expenses and make investments back through energy cost savings.	Department of Industry and Trade	EVN HCMC; Relevant units.	By 2020		
II-2	Energy, Industry	Use energy-improving devices (e.g. compressor and engines) at small/medium-sized enterprises.	Department of Industry and Trade	EVN HCMC; Relevant units.			

II-3	Energy	Install energy-saving glass: Energy efficient air conditioning systems will be improved by installing more energy efficient layers of adiabatic glass.	Department of Industry and Trade	Relevant units			
II-4	Energy	Regional energy supply system: Operate a highly efficient energy supply system for urban areas. The system tightly manages co-generated electricity and heat by taking advantage of buildings' surplus heat and river water at the scale of cluster of construction works.	EVN HCMC	Relevant units	By 2030		
II-5	Energy	Study and develop a system for producing hydroelectric energy at a super small scale by taking advantage of the pressure of water running into service reservoirs.	EVN HCMC	Relevant units	By 2030		
II-6	Energy	Encourage the use of non-CO2 wind energy systems.	Department of Industry and Trade				
III-1	Transport	Complete underground system.	Management Authority for Urban Railways (MAUR)	Department of Transport	By 2030		
III-2	Transport	Develop underground shopping center.	Department of Transport	Department of Planning and Architecture	By 2020		
III-3	Transport	Modernize road system: Improve traffic flow by creating dedicated lanes for motorcycles and automobiles. Develop regulations and training programs for traffic safety.	Department of Transport		By 2020		

III-4	Transport	Improve and innovate road systems (in order to reduce traffic congestion); improve traffic efficiency by building and expanding roads.	Department of Transport		By 2020		Decision No. 568/QD-TTg dated April 8, 2013 of the Prime Minister approving adjustment of the HCMC Transport Development Planning by 2020, with a view to post-2020.
III-5	Transport	Study and develop a system to connect private and public transport systems; build parking lots to improve public transport quality and convenience (e.g. using suburban shopping center parking lots as bus transit centers). Bus terminals will be developed based on Public-Private Partnerships (PPP) via the TOD method, which develops transport systems with a public focus. Project: New Mien Dong Bus Station under a PPP model.	Department of Transport	Relevant units	2015–2018	VND 1,500 billion	HCMC People’s Committee has requested that capital be mobilized to implement project 2908/VP-QLDA dated April 3, 2015.
III-6	Transport	Develop bus rapid transit (BRT) system under the HCMC Green Transport Development Project.	Ho Chi Minh City’s Urban Civil Works Construction Investment Management Authority	Department of Transport	2013–2018	USD 149.5 million	
III-7	Transport	Manufacture 300 buses that use compressed natural gases (CNG).	Department of Transport	Relevant units	2015–2017	VND 163.08 billion	HCMC People’s Committee has requested the project be implemented. The procedures are being completed to extend the project until 2017.

IV-1	Industry	Improve techniques and technologies to operate furnaces: use environmentally-friendly fuel and reuse waste heat and waste materials.	Department of Industry and Trade	HEPZA			
V-1	Water management	<ul style="list-style-type: none"> - Deal with flooding in the Northern basin of Tau Hu, Doi and Te canals. - Collect all wastewater in basins and transport it to centralized wastewater treatment plants to improve water pollution in the city. - Dredge and embank Tau Hu, Doi, and Te dike banks; create landscape along the two dike banks. 	Department of Transport	<p>HCMC Steering Center of the Urban Flood Control Programme, HCMC Urban Drainage Company (UDC), Ho Chi Minh City's Urban Civil Works Construction Investment Management Authority (UCCI)</p>	1) 2009–2018	USD 550 million	
V-2	Water management	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuate households living along the polluted dikes to cleaner and better places. - Deal with sunken areas that are frequently flooded (Thanh Da, Me Coc). <p>Projects:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Project for Improving Water Environment - Phase 2 (Tau Hu, Ben Nghe, Doi and Te dike basins); 2) Flood Control Project with an Effort towards Climate Change, Phase 2. 	Department of Transport	<p>HCMC Steering Center of the Urban Flood Control Programme; HCMC Urban Drainage Company (UDC), Ho Chi Minh City's Urban Civil Works Construction Investment Management Authority (UCCI)</p>	2) 2016–2018	VND 10,000 billion	The projects have been approved by the Prime Minister

V-3	Waste management	Complete, connect and synchronize drainage and waste treatment systems constructed in phase 1 and continued to be constructed in phase 2 in order to enhance the efficiency of investment capital, address flooding, and improve the environmental conditions of basins. - Improve the existing drainage system, build and expand drainage systems to improve drainage and reduce flooding. - Build wastewater treatment plants connected with the drainage system to treat and improve water environment hygiene.	Department of Transport	HCMC Steering Center of the Urban Flood Control Programme; HCMC Urban Drainage Company (UDC), Ho Chi Minh City's Urban Civil Works Construction Investment Management Authority (UCCI)	1) 2016–2023	USD 850 million	
V-4	Water management	Project: 1) Project to Improve Water Environment - Phase 3 (Tau Hu, Doi, and Te canal basins); 2) ODA Project of Tham Luong and Ben Cat Basin.	Department of Transport	HCMC Steering Center of the Urban Flood Control Programme; HCMC Urban Drainage Company (UDC), Ho Chi Minh City's Urban Civil Works Construction Investment Management Authority (UCCI)	2) 2016–2020	USD 450 million	Loan from the World Bank
V-5	Water management	Reduce the rate of water loss to 25%.	Saigon Water Supply Corporation		2016–2020		Being implemented by SAWACO
V-6	Water management	Build a system for regulating ponds.	HCMC Steering Center of the Urban Flood Control Programme	Relevant units	By 2030		

VI-1	Waste management	Treat waste to produce biological gases for electricity generation: Electricity is produced from biological gases collected from the fermentation process of organic waste. Organic waste must be classified and collected separately. Project on Waste Treatment for Biological Gases Used in Electricity Generation.	Department of Natural Resources and Environment		2017–2020		
VI-2	Waste management	Electricity generation system that use surplus heat from solid waste burning plants. Project on Building Electricity Generation System that Use Heat from Solid Waste Burning Plants on a Large Scale.	Department of Natural Resources and Environment		2017–2020		
VI-3	Waste management	Collect gases from all dumping grounds for electricity generation.	Department of Natural Resources and Environment		2017–2020		
VII-1	Construction	Expand the model for efficiently using wastewater and waste at construction sites (recycling and reusing wastewater and solid waste at construction sites).	Department of Natural Resources and Environment	Department of Construction and relevant units	2020		
VIII-1	Health	Train health staff for hospitals (organize short-term training courses overseas).	Department of Health		2016–2018		

VIII-2	Health	<ul style="list-style-type: none"> - Countermeasures against existing diseases - Countermeasures against new infectious diseases - Countermeasures against unusual diseases - Reduce incidence of diseases. 	Department of Health	Department of Science and Technology	2017–2020		
VIII-3	Health, water and waste	<p>Implement projects on a large scale to promote better hospital hygiene, including the separate treatment of waste or wastewater at high risk of spreading infectious diseases to ensure good health of patients and nearby residents.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Improve hospital water and hygiene management. - Treat medical wastewater and waste separately. 	Department of Health	Department of Natural Resources and Environment	2018–2020		
IX-1	Agriculture	Encourage the use of water saving pumps that use renewable energy.	Department of Agriculture and Rural Development		2017–2018		
IX-2	Agriculture	Produce biological gases and generate electricity from animal waste.	Department of Agriculture and Rural Development	Department of Natural Resources and Environment	2017–2020		
IX-3	Agriculture	Study models for generating solar power in rural areas.	Department of Agriculture and Rural Development	Department of Industry and Trade, EVN HCMC	2018–2020		
IX-4	Agriculture	Disseminate information about and encourage the limited use of chemical fertilizers.	Department of Agriculture and Rural Development		2016–2017		

APPENDIX 3

FINANCIAL INVESTMENT AND SUPPORT FUNDS FOR CLIMATE CHANGE MEASURES

No.	Name of Fund	Investment Type	Focus	Project Conditions	Funding
Support and Financial Investment Funds for Climate Change in Vietnam					
1	Global Climate Partnership Funds	Co-funding, making loans, ODA, risk management, technical support	Mitigation, energy, energy efficiency, infrastructure, CO2 reduction, renewable energy	Energy efficiency, renewable energy, and technical support in focus countries: Brazil, Chile, China, India, Indonesia, Mexico, Morocco, South Africa, Philippines, Tunisia, Turkey, Ukraine, and Vietnam	\$200 million
2	Clean Technology Funds (CTF)		Investment in low carbon in electricity, transport and industries.	Clean Technology Funds (CTF), one of the two trust funds with many sponsors in Climate Investment Funds (CIF): promoting and expanding support for demonstrations, and implementing and transferring low-carbon technologies with long-term potential for saving greenhouse gas emissions. Sent to African Development Bank, Asian Development Bank, Bank for Reconstruction and Development, Inter-American Development Bank, and World Bank Group. CTF sponsors 12 national programs and	CTF funding: USD 188.6 million Expected co-sponsored funding: USD 896.5 million Total: USD 1,085.1 million Number of projects: 4 MDB(s) implemented by: IFC, ADB, IBRD

				one regional program.	
3	ADB Carbon Market Initiative (CMI)	Carbon financing, co-sponsor, technical support	Mitigation, energy, energy efficiency, non-durable methanol, low carbon, Renewable Energy, Waste Management	Mitigation, Low Carbon, Renewable Energy, Energy Efficiency	USD 152 million (Asia-Pacific Carbon Funds) USD 115 million (Future Carbon Funds), Technical Support for Facility
4	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR)	Co-sponsor, sponsor, other, risk management, technical support	Adaptation, capacity building, technology, agriculture, climate-elasticity, coastal area management, natural disaster risk mitigation, fishery, forestry, infrastructure, natural resource management, settlement, sustainable land management, tourism, transport, waste management, water	From under USD 100,000 (individual sponsor) to more than USD 1 million (national program)	GFDRR portfolio: USD 244,310,387

5	Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)	Carbon financing, sponsor	Mitigation, Forestry	Member countries of the International Development Association (IDA) or International Bank for Reconstruction and Development (IBRD, World Bank), lying between the 35 th parallel north and 35 th parallel of south.	Approximately USD 160 million up to now (USD 110 million in Readiness Mechanism and USD 51 million in Carbon Finance Mechanism)
6	Fund Solutions for Climate Finance (KfW & Partners)	Giving loans	Mitigation, energy efficiency, Low Carbon, Renewable Energy	GCPF: Focus on countries that already have important industrial facilities and large populations, e.g. Brazil, Chile, China, India, Indonesia, Mexico, Morocco, Philippines, South Africa, Tunisia, Turkey, Ukraine, and Vietnam.	Global Climate Partnership Fund (GCPF): up to USD 500 million for global environment protection in the next five years
7	KfW Development & Climate Finance	Sponsor, loan, ODA, financial restructuring	Adaptation, capacity building, mitigation, Technology, Agriculture, climate-elasticity, coastal area management, energy, energy efficiency, Forestry, infrastructure, Low Carbon, material efficiency, natural resource management, renewable energy, sustainable land management, Transport, waste management, water management, water efficiency	Depends on contracts	Changes depending on contracts

8	NEFCO Carbon Finance and Funds	Carbon finance, sponsor, Technical Support	Adaptation, mitigation, energy, energy efficiency, Fuel Conversion, Non-Durable Methanol, Industry, Renewable Energy, Waste Management	<p>Nordic Environment Finance Corporation (NEFCO) is a multilateral financial organization with extensive experience in financial projects with positive effects on the environment.</p> <p>NEFCO contributes to sustainable development and climate change adaptation and mitigation by supporting a variety of greenhouse gas emission mitigation methods (e.g. renewable energy, energy saving, and fuel conversion) in different parts of the world. NEFCO finances carbon with the costs saved from greenhouse gas mitigation resulting from using Kyoto mechanisms, specifically the implementation of mechanisms (JI) and Clean Development Mechanism (CDM). Credits from these projects should be used appropriately and in line with obligations to the Kyoto Protocol and with EU cap and trade projects. NEFCO manages two carbon facilities with sponsored resources of up to €135 million that originate from managing projects in countries of Eastern Europe, Asia, and Africa, on behalf of the 17 investors in the public and private sectors.</p>	135 million EURO
---	--------------------------------	--	--	---	------------------

9	Nordic Climate Facility	Sponsor	Adaptation, mitigation, agriculture, Carbon Capture and Storage (CCS), climate elasticity, energy, energy efficiency, Forestry, Fuel Conversion, Low Carbon, Renewable Energy, Transport, Waste Management, Water Management	Financial support can be provided for the activities of agencies, organizations, companies, and relevant agencies with organizational experience and registered in Denmark, Finland, Iceland, Norway, or Sweden. Applicants should have local partners in an eligible country for which a project has been proposed. Projects should have an implementation period of no more than 24 months and should focus on one of the two climate issues informed in proposals.	6 million euro (2011-2012)
10	Partnership for Market Readiness (PMR)	Sponsor	Capacity building, mitigation, Energy, Industry, Low Carbon, Transport, urban, waste management, water efficiency	Specific assistance with values from \$ 3–8 million. Countries should be able to participate in PMR to request financial assistance.	USD 100 million (target capital); USD 85 million (current capital)
11	UN-REDD Programme (Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation)	Sponsor, Technical Support	Capacity building, mitigation, Forestry, Natural Resource Management, sustainable land management	Phase 1 countries: Bolivia, DR Congo, Indonesia, Panama, Papua New Guinea, Paraguay, Tanzania, Vietnam, and Zambia	USD 97 million

12	Vietnam Green Credit Trust Fund	Sponsor, loan guarantee	Adaptation, mitigation, technology, energy, energy efficiency, Fuel Conversion, Industry, Low Carbon, service, water, water efficiency	GCTF is a financial assistance initiative of the Swiss State Secretariat for Economic Affairs (SECO) to promote mid-term and long-term investment in Vietnamese SMEs towards cleaner production technologies to achieve environmental improvement. Cleaner production aims to identify solutions for environmental issues and increasing company profits while at the same time reducing emissions. Cleaner production includes the choice of "low cost" (good practices) and investment opportunities (clean technologies).	Total budget: USD 5 million
13	IUCN				SMEs (private or public sector) with more than 50% Vietnamese ownership.
14	Rainforest Alliance				Scope of credit: USD 10,000 – USD 1 million
15	Rockefeller Foundation				USD 1 million for each city among 100 registered cities

Focused Funds for Adapting to and Mitigating Climate Change, Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, and Environmental Conservation (REDD+)			
1	Adaptation Fund	Multilateral funding source	Adaptation
2	Adaptation for Smallholder Agriculture Programme	Multilateral funding source	Adaptation
3	Clean Technology Fund	Multilateral funding source	Mitigation - in its entirety
4	Forest Carbon Partnership Facility	Multilateral funding source	Mitigation - REDD
5	Forest Investment Programme	Multilateral funding source	Mitigation - REDD
6	GEF Trust Fund - Climate Change focal area (GEF 6)	Multilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety
7	Global Climate Change Alliance	Multilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD
8	Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund	Multilateral funding source	Mitigation - in its entirety
9	Green Climate Fund	Multilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD
10	UK's International Climate Fund	Bilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD
11	Germany's International Climate Initiative	Bilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD
12	Australia's International Forest Carbon Initiative	Bilateral funding source	Mitigation - REDD
13	Japan's Fast Start Finance - private sources	Bilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD
14	Japan's Fast Start Finance - public sources	Bilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD

15	MDG Achievement Fund – Environment and Climate Change thematic window	Multilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety
16	Norway's International Climate and Forest Initiative	Bilateral funding source	Mitigation - REDD
17	Pilot Programme for Climate Resilience	Multilateral funding source	Adaptation
18	Scaling Up Renewable Energy Programme for Low Income Countries	Multilateral funding source	Mitigation - in its entirety
19	Strategic Climate Fund	Multilateral funding source	Adaptation, Mitigation - in its entirety, Mitigation - REDD
20	Strategic Priority on Adaptation	Multilateral funding source	Adaptation
21	UN-REDD Programme	Multilateral funding source	Mitigation - REDD

APPENDIX 4

LIST OF ANNUALLY UPDATED DATA FOR STATE MANAGEMENT OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN HO CHI MINH CITY

No.	Sector	Data/Information	Unit	Information provider
1	URBAN PLANNING			
1.1	Land use planning			
		Land use planning up to 2025		Department of Natural Resources and Environment
		Annual updates on present condition of land use (2010–2015)		Department of Natural Resources and Environment
	Area of land with land use change	Forest land kept unchanged	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Other types of land changed to forest land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Arable land kept unchanged	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Forest land changed to arable land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Grassland changed to arable land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Other types of land changed to arable land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Grassland kept unchanged	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment

		Wetland kept unchanged	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Forest land changed to residential land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Arable land changed to residential land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Grassland changed to residential land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Salt-water wetland changed to residential land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Other types of land changed to residential land	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Other types of land kept unchanged	1000 ha	Department of Natural Resources and Environment
		Rate of change of agricultural land to urban land	%/year	Department of Natural Resources and Environment
1.2	Sector planning (by 2020, 2025, 2030)			
		Socioeconomic development		
		Energy		Department of Industry and Trade
		Transport		Department of Transport
		Industry		Department of Industry and Trade
		Construction		Department of Construction
		Water supply		Department of Transport
		Drainage		Department of Transport
		Waste management		Department of Natural Resources and Environment
		Healthcare		Department of Health
		Agriculture		Department of Agriculture and Rural Development
		Culture and tourism		Department of Culture, Sports and Tourism

1.3	Green space			
	Area	Forest	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Trees and landscaped lawns and botanical gardens	ha	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
		Trees along the rivers, canals, and sea dikes	ha	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
		Street trees	ha	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
		Green space density per capita	m ² /person	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
	Number of trees	Forest	tree	Department of Agriculture and Rural Development
		Landscaped lawns and botanical gardens	tree	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
		Trees along the rivers, canals, and sea dikes	tree	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
		Street trees	tree	Department of Transport, Ho Chi Minh City Green Trees - Park Co., Ltd.
2	ENERGY			
2.1	Electricity			EVN HCMC
	Structure of amount of electricity supplied to Ho Chi Minh City	Total amount of electricity supplied to Ho Chi Minh City	MWh	EVN HCMC
		Hydropower	MWh	EVN HCMC
		Thermal power	MWh	EVN HCMC
		Wind power	MWh	EVN HCMC
		Biomass power	MWh	EVN HCMC

		Solar power	MWh	EVN HCMC
	Amount of electricity consumed by group of economic sectors	Total amount of electricity consumed	MWh	EVN HCMC
		Industry, construction	MWh	EVN HCMC
		Agriculture, forestry, fishery	MWh	EVN HCMC
		Trade, hotels, restaurants	MWh	EVN HCMC
		Residential management, consumption	MWh	EVN HCMC
		Others	MWh	EVN HCMC
		Detailed amounts of electricity consumed by each group	Industry		EVN HCMC
	The amount of electricity consumed by each industrial zone and processing zone		MWh	EVN HCMC
	Food processing industry		MWh	EVN HCMC
	Chemical industry		MWh	EVN HCMC
	Machinery and equipment manufacturing industry		MWh	EVN HCMC
	Electronics and information technology industry		MWh	EVN HCMC
	Textile industry		MWh	EVN HCMC
	Supply and distribution of gas, water		MWh	EVN HCMC
	Construction		MWh	EVN HCMC
	Civil utilities			EVN HCMC
	New residential buildings (with elevators)		MWh	EVN HCMC
	Administrative offices of departments acting as Climate Change Steering Committee members		MWh	EVN HCMC
	Department of Science and Technology		MWh	EVN HCMC
	Department of Finance		MWh	EVN HCMC
	Department of Culture and Sports		MWh	EVN HCMC
	Department of Tourism		MWh	EVN HCMC
	Department of Construction		MWh	EVN HCMC
	Department of Industry and Trade		MWh	EVN HCMC
	Department of Transport		MWh	EVN HCMC

		Department of Planning & Architecture	MWh	EVN HCMC
		Operating Centre for City Flood Control Programme	MWh	EVN HCMC
		Ho Chi Minh City Institute for Development Studies	MWh	EVN HCMC
		Ho Chi Minh City Sub-Directorate of Water Resource and Flood Control	MWh	EVN HCMC
		Ho Chi Minh City Public Security	MWh	EVN HCMC
		Department of Health	MWh	EVN HCMC
		Department of Information and Communications	MWh	EVN HCMC
		Department of Education and Training	MWh	EVN HCMC
		Ho Chi Minh City Military Commander	MWh	EVN HCMC
		Saigon Giai Phong Newspaper	MWh	EVN HCMC
		Hospital	MWh	EVN HCMC
		School	MWh	EVN HCMC
		Supermarket	MWh	EVN HCMC
		Public lighting (Electricity supplied for public lighting and other public activities)	MWh	EVN HCMC
	Loss of electricity	Loss of electricity in transmission	MWh	EVN HCMC
		Loss percentage	%	EVN HCMC
	Electricity saving	List of electricity saving programs managed by EVN HCMC		EVN HCMC
		The amount of saved electricity in each electricity saving program	kWh	EVN HCMC
2.2	Fuel			
	Supply amount	Kerosene oil (KO)	thousand liters/year	Department of Industry and Trade, General Department of Vietnam Customs
		Fuel oil (FO)	thousand liters/year	Department of Industry and Trade, General Department of Vietnam Customs

		Petrol	thousand liters/year	Department of Industry and Trade, General Department of Vietnam Customs
		Diesel (DO)	thousand liters/year	Department of Industry and Trade, General Department of Vietnam Customs
		Coal	ton/year	Department of Industry and Trade
	Consumption amount	Fuel		
		Kerosene oil (KO)	thousand liters /year	Department of Industry and Trade, Petrolimex, SGPetro
		Fuel oil (FO)	thousand liters /year	Department of Industry and Trade, Petrolimex, SGPetro
		Petrol	thousand liters /year	Department of Industry and Trade, Petrolimex, SGPetro
		Diesel (DO)	thousand liters /year	Department of Industry and Trade, Petrolimex, SGPetro
		Coal	ton/year	Department of Industry and Trade
		Liquefied petroleum gas (LPG)	ton/year	Department of Industry and Trade, Petrolimex, SGPetro
		Construction/trade	ton/year	Department of Industry and Trade
		Industry	ton/year	Department of Industry and Trade
		Transport	ton/year	Department of Industry and Trade
		Household	ton/year	Department of Industry and Trade
		Compressed natural gas (CNG)	ton/year	DIT, Petrolimex, SGPetro
		Construction/trade	ton/year	Department of Industry and Trade
		Industry	ton/year	Department of Industry and Trade
		Transport	ton/year	Department of Industry and Trade

		Household	ton/year	Department of Industry and Trade
2.3	Structure of household energy consumption			Department of Industry and Trade
		Electricity	%	Department of Industry and Trade
		Firewood	%	Department of Industry and Trade
		Liquefied petroleum gas	%	Department of Industry and Trade
		Kerosene oil	%	Department of Industry and Trade
		Petrol	%	Department of Industry and Trade
3	TRANSPORT			
3.1	Passenger transport			
		Trip/people/day	Trip/people/day	Department of Transport, UCCI
	Average transport distance for passenger transport	Walking	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Bicycle	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Electric bicycle	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Motorcycle	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Electric motorcycle	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Personal car (less than 9 seats)	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Taxi	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Passenger car (more than 9 seats)	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Bus	km/trip	Department of Transport, UCCI
		Train	km/trip	Department of Transport, UCCI, MAUR
		Passenger ferry	km/trip	Department of Transport

		Air plane	km/trip	Department of Transport, UCCI
	Possible number of transported passengers	Personal car (less than 9 seats)	million people/year	Department of Transport, UCCI
		Taxi	million people/year	Department of Transport, UCCI
		Passenger car (more than 9 seats)	million people/year	Department of Transport
		Bus	million people/year	Department of Transport, UCCI
		Train	million people/year	Department of Transport, UCCI, MAUR
		Passenger ferry	million people/year	Department of Transport
		Airplane	million people/year	Department of Transport, UCCI
		Possible number of transported passengers for each km	Bus	million people km/year	Department of Transport, UCCI
	Passenger ferry		million people km/year	Department of Transport
	Train		million people km/year	Department of Transport, UCCI, MAUR
	Needs for passenger transport	Walking	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Bicycle	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Electric bicycle	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Motorcycle	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Electric motorcycle	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Personal car (less than 9 seats)	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Taxi	million people/km year	

		Passenger car (more than 9 seats)	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Bus	million people/km year	Department of Transport, UCCI
		Train	million people/km year	Department of Transport, UCCI, MAUR
		Passenger ferry	million people/km year	Department of Transport
		Air plane	million people/km year	Department of Transport, UCCI
	Number of transport vehicles	Bicycle	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Electric bicycle	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Motorcycle	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Electric motorcycle	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Personal car (less than 9 seats)	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Taxi	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Passenger car (more than 9 seats)	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
			Bus	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Train	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Passenger ferry	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
		Airplane	thousand vehicles	Department of Transport, Public Security of Ho Chi Minh City
	Average possible number of passengers transported by each vehicle	Motorcycle	people/piece	Department of Transport, UCCI
		Car	people/piece	Department of Transport, UCCI
		Train	people/piece	Department of Transport, UCCI, MAUR

		Passenger ferry	people/piece	Department of Transport
	Structure of transport modes for passenger transport	Motorcycle	%	Department of Transport, UCCI
		Car	%	Department of Transport, UCCI
		Bus	%	Department of Transport, UCCI
		Train	%	Department of Transport, UCCI, MAUR
		Passenger ferry	%	Department of Transport
		Air plane	%	Department of Transport, UCCI
		Walking	%	Department of Transport, UCCI
		Bicycle	%	Department of Transport, UCCI
3.2		Freight transport		
	Average transport distance for freight transport	Truck lighter than or equal to 0.5 ton	km/ton	Department of Transport
		Truck heavier than 0.5 ton	km/ton	Department of Transport
		Train	km/ton	Department of Transport
		Ferry	km/ton	Department of Transport
		Air plane	km/ton	Department of Transport
	Structure of transport modes for freight transport	Truck lighter than or equal to 0.5 ton	%	Department of Transport
		Truck heavier than 0.5 ton	%	Department of Transport
		Train	%	Department of Transport
		Ferry	%	Department of Transport
		Air plane	%	Department of Transport
	Needs for freight transport	Truck lighter than or equal to 0.5 ton	million tons.km	Department of Transport
		Truck heavier than 0.5 ton	million tons.km	Department of Transport
		Train	million tons.km	Department of Transport
		Ferry	million tons.km	Department of Transport
		Air plane	million tons.km	Department of Transport
4	INDUSTRY			

		Report on progress of industry development planning (2010-2015)		DIT, HEPZA
		Energy efficiency programs in industry		DIT, HEPZA
		Water efficiency programs in industry		DIT, HEPZA
		Annual report on present conditions of waste discharge by industrial zones and processing zones		DIT, HEPZA, DONRE
5	WATER RESOURCE MANAGEMENT			
5.1	Water supply			SAWACO
	Overview	Total amount of water supply	m ³	SAWACO
		Rate of water loss	%	SAWACO
		Emission factor of HCMC water supply system	kg-CO ₂ /m ³	OFFICE FOR CLIMATE CHANGE
		Quality of input water (important indicators)		SAWACO
	Water plant	Amount of water supplied for production	m ³	SAWACO
		Amount of electricity consumed	kWh	SAWACO
		Amount of chemicals used	ton	SAWACO
		Amount of sewage sludge generated	ton/m ³	SAWACO
		Sludge treatment method		SAWACO
		Amount of other fuels (if any)		SAWACO
		BOD, COD indicators of sewage sludge generated		
	Groundwater	Amount of groundwater exploited at rural water supply stations	m ³	SAWACO
		Amount of electricity consumed at rural water supply stations	kWh	SAWACO
		Amount of chemicals used at rural water supply stations	ton	SAWACO
		Amount of groundwater exploited at households	m ³	People's Committees of suburban districts
		Amount of groundwater exploited at industrial zones	kWh	HEPZA

5.2	Flood control			Department of Transport, SCFC, UDC
		Number of flooded points	point	Department of Transport, SCFC, UDC
		Total area of frequently flooded points	km ²	Department of Transport, SCFC, UDC
		Intensity of rain causing floods	mm/hour	Department of Transport, SCFC, UDC
		Number of rainfall events with high rainfall (>100 mm in 3hrs)	number of rainfall events	SCFC, UDC
		Implementation progress for flood control measures		Department of Transport, SCFC
		Implementation progress for drainage measures		Department of Transport, SCFC
		Total number of retention basins as planned	retention basin	Department of Transport, SCFC, UDC
		Number of existing retention basins (as of reporting year)	retention basin	Department of Transport, SCFC, UDC
		Total volume of stored water in basins as planned	m ³	Department of Transport, SCFC, UDC
		Total volume of stored water in existing basins (as of reporting year)	m ⁴	Department of Transport, SCFC, UDC
6	WASTE MANAGEMENT			
6.1	Solid waste			Department of Natural Resources and Environment
	Domestic solid waste			Department of Natural Resources and Environment
		Volume of domestic solid waste	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Paper and cardboard	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Cloth	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Food waste	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Wood	ton/day	Department of Natural

				Resources and Environment
		Garden waste	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Cholera (stool)	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Rubber and leather	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Plastics	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Metals	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Glass	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Sewage sludge	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Others	ton/day	Department of Natural Resources and Environment
		Treatment methods		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	%	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	%	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	%	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	%	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Composition of domestic solid waste		Department of Natural Resources and Environment
		Food	%	Department of Natural Resources and Environment

		Garden waste	%	Department of Natural Resources and Environment
		Paper	%	Department of Natural Resources and Environment
		Wood	%	Department of Natural Resources and Environment
		Cloth	%	Department of Natural Resources and Environment
		Cholera (stool)	%	Department of Natural Resources and Environment
		Sewage sludge	%	Department of Natural Resources and Environment
		Plastics	%	Department of Natural Resources and Environment
		Amount of recovered CH₄		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
	Industrial solid waste			Department of Natural Resources and Environment
		Volume of industrial solid waste	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Food, beverage, and cigarette industries	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Weaving and dyeing industry	ton/year	Department of Natural Resources and Environment

		Wood production and wood product making industry	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Papermaking	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Petrol, oil, solvent, and plastic products making industry	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Rubber industry	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Construction and dismantling industry	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Others	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Treatment methods		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	%	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	%	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	%	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	%	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Amount of recovered CH₄		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	ton/year	Department of Natural

				Resources and Environment
		Open burning	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
	Medical solid waste			Department of Natural Resources and Environment
		Volume of medical solid waste	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Treatment methods		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	%	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	%	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	%	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	%	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Amount of recovered CH₄		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	ton/year	Department of Natural

				Resources and Environment
	Hazardous waste			Department of Natural Resources and Environment
		Volume of hazardous waste	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Treatment methods		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	%	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	%	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	%	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	%	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	%	Department of Natural Resources and Environment
		Amount of recovered CH₄		Department of Natural Resources and Environment
		Landfilling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Making compost	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Anaerobic treatment	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Incineration	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Open burning	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
		Recycling	ton/year	Department of Natural Resources and Environment
6.2	Wastewater			UDC
	Domestic wastewater	Volume of wastewater generated	m³/day	UDC

		Treatment methods		UDC
		Direct discharge into rivers and lakes	%	UDC
		Stagnant sewer	%	UDC
		Flowing sewer	%	UDC
		Concentrated aerobic treatment plants (well managed)	%	UDC
		Concentrated aerobic treatment plants (poorly managed)	%	UDC
		Anaerobic sludge treatment	%	UDC
		Anaerobic reactions	%	UDC
		Anaerobic shallow lagoon	%	UDC
		Anaerobic deep lagoon	%	UDC
		Septic systems	%	UDC
		Latrine	%	UDC
		Latrine (regular sediment removal for fertilizer)	%	UDC
		Amount of collected sludge	ton	UDC
		Amount of recovered CH₄	kg-CH₄	UDC
	Industrial wastewater	Volume of wastewater generated by each industry	m³/day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA

		.... industry	m ³ /day	UDC, HEPZA
		Treatment methods		UDC, HEPZA
		Direct discharge into rivers and lakes	%	UDC, HEPZA
		Concentrated aerobic treatment plants (well managed)	%	UDC, HEPZA
		Concentrated aerobic treatment plants (poorly managed)	%	UDC, HEPZA
		Anaerobic sludge treatment	%	UDC, HEPZA
		Anaerobic reactions	%	UDC, HEPZA
		Anaerobic shallow lagoon	%	UDC, HEPZA
		Anaerobic deep lagoon	%	UDC, HEPZA
		Amount of collected sludge	ton	UDC, HEPZA
		Amount of recovered CH₄	kg CH₄	UDC, HEPZA
	Healthcare wastewater	Volume of generated wastewater	m³/day	UDC, Department of Health
		Treatment methods		UDC, Department of Health
		Direct discharge into rivers and lakes	%	UDC, Department of Health
		Stagnant sewer	%	UDC, Department of Health
		Flowing sewer	%	UDC, Department of Health
		Concentrated aerobic treatment plants (well managed)	%	UDC, Department of Health
		Concentrated aerobic treatment plants (poorly managed)	%	UDC, Department of Health
		Anaerobic sludge treatment	%	UDC, Department of Health
		Anaerobic reactions	%	UDC, Department of Health
		Anaerobic shallow lagoon	%	UDC, Department of Health
		Anaerobic deep lagoon	%	UDC, Department of Health
		Septic systems	%	UDC, Department of Health

		Latrine	%	UDC, Department of Health
		Latrine (regular sediment removal for fertilizer)	%	UDC, Department of Health
		Amount of collected sludge	ton	UDC, Department of Health
		Amount of recovered CH₄	kg-CH₄	UDC, Department of Health
7	CONSTRUCTION			
7.1	Building materials	Emission factor in production of building materials		Department of Construction
		Cement	kg-CO ₂ /ton	Department of Construction
		Brick	kg-CO ₂ /ton	Department of Construction
		Adobe	kg-CO ₂ /ton	Department of Construction
		Steel	kg-CO ₂ /ton	Department of Construction
		Building glass	kg-CO ₂ /ton	Department of Construction
		Amount of building materials produced in Ho Chi Minh City		
		Cement	ton/year	Department of Construction
		Brick	ton/year	Department of Construction
		Adobe	ton/year	Department of Construction
		Steel	ton/year	Department of Construction
		Building glass	ton/year	Department of Construction
		Amount of building materials consumed in Ho Chi Minh City		
		Cement	ton/year	Department of Construction
		Brick	ton/year	Department of Construction
		Adobe	ton/year	Department of Construction
		Steel	ton/year	Department of Construction

7.2	Civil construction activities	Electricity consumption	kWh/m ² floor	Surveys
		Water consumption	m ³ of water/m ² floor	Surveys
		Diesel oil consumption	litre/m ² floor	Surveys
		Fuel oil consumption	litre/m ² floor	Surveys
				Surveys
7.3	Public works management	Total floor area of housing construction	m ²	Department of Construction
		Housing construction density per capita	m ² /person	Department of Construction
		Total floor area of high-rise building construction	m ³	Department of Construction
		High-rise building construction density per capita	m ² /person	Department of Construction
		Total number of old residential buildings (without elevators)	building	Department of Construction
		Total floor area of old residential building (without elevators) construction	m ²	Department of Construction
		Old residential building construction density per capita	m ² /person	Department of Construction
		Total number of new residential buildings (with elevators)	building	Department of Construction
		Total floor area of new residential building (with elevators) construction	m ²	Department of Construction
		New residential building construction density per capita	m ² /person	Department of Construction
8	Healthcare			
		Number of hospitals	hospital	Department of Health
		Number of large hospitals (more than 100 beds)	hospital	Department of Health
		Number of local healthcare facilities	facility	Department of Health
		Total number of inpatients	person.day	Department of Health
		Total number of outpatients	person.day	Department of Health
		Emission factor calculated by number of inpatients	kg-CO ₂ /person.day	Department of Health
		Electricity consumption factor calculated by number of	kWh/person.day	Department of Health

		inpatients		
		Water consumption factor calculated by number of inpatients	m3 of water/person.day	Department of Health
		Emission factor calculated by number of outpatients	kg-CO ₂ /person.day	Department of Health
		Electricity consumption factor calculated by number of outpatients	kWh/person.day	Department of Health
		Water consumption factor calculated by number of outpatients	m3 of water/person.day	Department of Health
9	AGRICULTURE			
		Number of cattle and poultry by species		Department of Agriculture and Rural Development
		Dairy cattle	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Other types of cattle (not dairy cattle)	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Water buffalo	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Sheep	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Goat	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Camel	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Horse	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Mule, donkey	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Pig	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Poultry	one animal	Department of Agriculture and Rural Development
		Others	one animal	Department of Agriculture and

				Rural Development
		Amount of waste generated by animal husbandry		Department of Agriculture and Rural Development
		Dairy cattle	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Other types of cattle (not dairy cattle)	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Water buffalo	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Sheep	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Goat	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Camel	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Horse	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Mule, donkey	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Pig	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Poultry	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Others	kg/one animal/day	Department of Agriculture and Rural Development
		Contributions of animal husbandry waste management methods		Department of Agriculture and Rural Development
		Daily dispersion	%	Department of Agriculture and Rural Development
		Aerobic treatment	%	Department of Agriculture and Rural Development
		Anaerobic digestion	%	Department of Agriculture and Rural Development
		Anaerobic digester tanks	%	Department of Agriculture and Rural Development

		Grassland	%	Department of Agriculture and Rural Development
		Rice growing area		Department of Agriculture and Rural Development
		Irrigation and drainage	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Rainwater irrigation	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Deep water area	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Others	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Cultivation area		Department of Agriculture and Rural Development
		Rice	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Vegetable	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Sugarcane	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Other cash crops	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		N-fixing crops	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		New grassland	ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Cultivation yield		Department of Agriculture and Rural Development
		Rice	kg d.m./ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Vegetable	kg d.m./ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Sugarcane	kg d.m./ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Other cash crops	kg d.m./ha	Department of Agriculture and Rural Development

		N-fixing crops	kg d.m./ha	Department of Agriculture and Rural Development
		New grassland	kg d.m./ha	Department of Agriculture and Rural Development
		Amount of N disposal in agricultural land		
		Synthetic fertilizer	kgN	
		NPK (16:16:8)	ton	
		NPK (30:15:10)	ton	
		Organic fertilizer	kgN	
		Cultivation waste	kgN	
		N mineralization generated by land use change activities	kgN	
10	TOURISM – COMMUNITY AWARENESS IMPROVEMENT			
10.1	Tourism			
10.2	Community awareness improvement			
11	SOCIOECONOMY			
11.1	Economy	Gross domestic product (GDP)	trillion dongs	
		Gross domestic product per capita (GDP/person)	dongs/person	
		Average GDP growth rate	%/year	
		GDP contribution by economic sectors		
		Industry - Construction	%	
		Trade - Service	%	

		Agriculture	%	
11.2	Society	Population	thousand people	Statistical Office in Ho Chi Minh City, HIDS
		Number of households	thousand households	Statistical Office in Ho Chi Minh City, HIDS
		Natural population growth rate	%/year	Statistical Office in Ho Chi Minh City, HIDS
		Mechanical population growth rate	%/year	Statistical Office in Ho Chi Minh City, HIDS
		Average household size	person/household	Statistical Office in Ho Chi Minh City, HIDS
		Population density	person/km ²	Statistical Office in Ho Chi Minh City, HIDS
12	LEGAL DOCUMENTS			
		Updating legal documents to include regulations, programs and projects related to adaptation to climate change in Ho Chi Minh City		
		Socioeconomy		HIDS
		Energy		Department of Industry and Trade, EVN HCMC
		Transport		Department of Transport, UCCI, MAUR
		Industry		Department of Industry and Trade
		Construction		Department of Construction
		Water supply		Department of Transport, SAWACO
		Drainage		Department of Transport, SCFC, UDC
		Waste management		Department of Natural Resources and Environment
		Healthcare		Department of Health

		Agriculture		Department of Agriculture and Rural Development
		Culture and tourism		Department of Culture, Sports and Tourism
13	HYDROMETEOROLOGY AND CLIMATE CHANGE			
13.1	Meteorology/climate data	Average temperature, maximum and minimum monthly temperatures, average monthly rainfall, highest monthly rainfall, number of rainy days, number of continuous rainy days, number of rainfall events with rainfall higher than 100mm	Celsius degree, mm, number of days, number of rainfall events	Hydrometeorological Observatory of Southern Region (2 + 14 +1 station), Ho Chi Minh City Sewerage Drainage Limited Company (11), National Steering Committee for Flood and Storm Prevention (6), Operating Centre for City Flood Control Programme (under investment), Ho Chi Minh City Sub-Directorate of Water Resource and Flood Control (under investment)
13.2	Hydrology data	Average monthly water level; highest and lowest monthly water levels	m	Hydrometeorological Observatory of Southern Region (2 +20), Department of Natural Resources and Environment (26), Ho Chi Minh City Irrigation Service Exploitation Management Company (17), Ho Chi Minh City Centre for Environmental Monitoring and Analysis, SAWACO (2), National Steering Committee for Flood and Storm Prevention (2), Operating Centre for City Flood Control Programme (under investment), Ho Chi Minh City Sub-Directorate of Water Resource and Flood Control

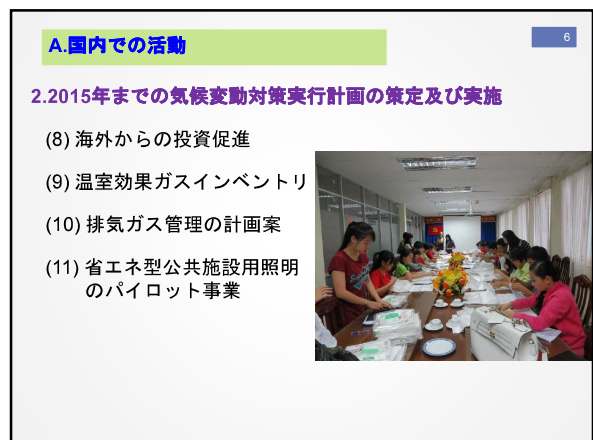
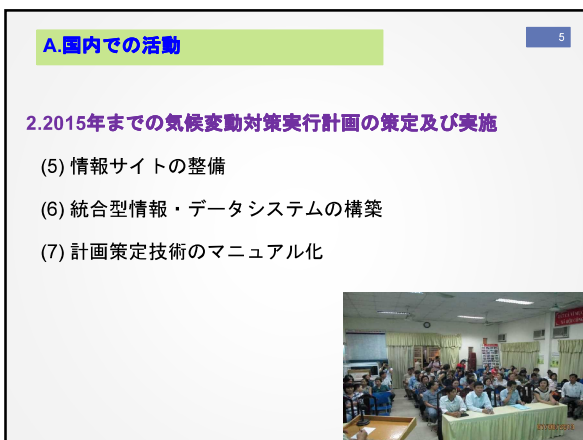
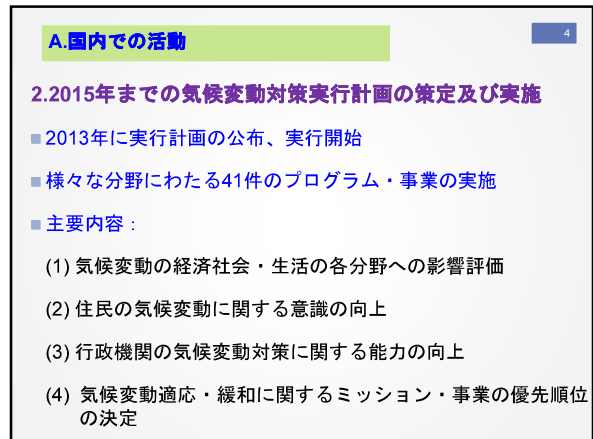
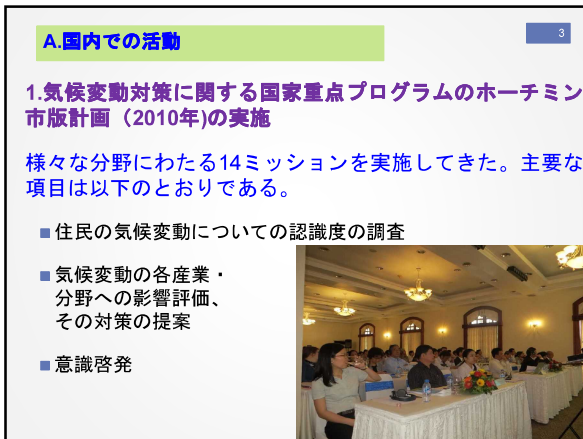
				(under investment)
13.3	Climate change data			
		Quality of surface water, urban canal water, groundwater, water for aquaculture		Department of Natural Resources and Environment (26 + 15 +3), Ho Chi Minh City Sub-Directorate for Seafood Resource Quality Management and Protection (26), National Agency for Water Resource Planning and Investigation (2), Vietnam National Institute for Oceanography (1)
		Air quality		Ho Chi Minh City Centre for Environmental Monitoring and Analysis (15)

IV. プレゼンテーション資料

— 目次 —


1. 国際シンポジウム	1
2. 最終報告ワークショップ	43

1. 国際シンポジウム



B.国際協力の活動 7

- ホーチミン市は2009年5月からC40参加都市になっている。
- デルタ都市間を結ぶネットワーク（CDC）のメンバーになっている。
- グリーン成長ネットワークのメンバーになっている。



B.国際協力の活動 8

ロッテルダム市（オランダ）との協力事業（2009年12月）

- ホーチミン市の第1期気候変動適応策（海洋編）開発プログラム(2011年～2013年)の実行
- ホーチミン市の第2期気候変動適応策（海洋編）開発プログラム(2013年～2015年)の実行




B.国際協力の活動 9

大阪市（日本国）との協力事業

1. 固形廃棄物の統合型エネルギー回収事業（2011年～2013年）

- ▶ 第1区、Ben Nghe坊を対象にした分別パイロットプロジェクトの実施
- ▶ 市人民委員会傘下の部局、区・群の職員の研修（延べ16人）
- ▶ 当市の固形廃棄物管理の現況調査




B.国際協力の活動 10

大阪市（日本国）との協力事業

1. 固形廃棄物の統合型エネルギー回収事業（2011年～2013年）

成果：JCMの利用を申し入れる2件の案件に対して市人民委員会からその事業性調査に関する了解を貰った。

- ▶ ビンディエン農産物卸売市場における1日40～60トンの生ごみによるエネルギー回収型生ごみバイオガス化プロジェクト
- ▶ 1日400～600トンの廃棄物処理によるエネルギー（電気・熱）回収型都市廃棄物処理プロジェクト



B.国際協力の活動 11

大阪市（日本国）との協力事業

2. 低炭素都市形成の事業（2014年～2015年）

- ▶ 能力育成研修
- ▶ 2016年～2020年のホーチミン市の気候変動対策実行計画の策定



B.国際協力の活動 12


大阪市（日本国）との協力事業

2. 低炭素都市形成の事業（2014年～2015年）

成果：

- ▶ 能力育成：ホーチミン市の関係部局の職員が廃棄物管理、排水管理、排水・洪水対策、気候変動対策、MRV、NAMAなどをテーマとした研修を受けた。

そのうち、延べ37人が大阪市、GEC、IGES、日立造船株式会社の財政支援の下で日本での研修に参加した。



13


B.国際協力の活動

大阪市（日本国）との協力事業

2. 低炭素都市形成の事業（2014年～2015年）

成果：

- ▶ 大阪市、GEC、AIMチームの支援の下に2016年～2020年のホーチミン市の気候変動対策実行計画の策定
- ▶ IGES北九州アーバンセンター、AIMチームの支援の下に2013年を基準年とする温室効果ガスの排出量のデータ収集・計算



14

C.2016年～2020年のミッションの方針

- 気候変動の適応及び緩和に関する住民向けの意識啓発を引き続き推進すること
- 人材開発、能力育成を引き続き推進すること
- 気候変動対策事業に関する規定・支援政策を引き続き制定、公布すること

15

C.2016年～2020年のミッションの方針

- 2016年～2020年の実行計画の中でJCMを利用する事業・プログラムを重点的に実行すること
- 様々な分野にわたる気候変動対策事業のパイロット実施
- NAMA（発展途上国に適した緩和行動）プロジェクトの形成・実施

16

D.結び

- 2016年～2020年の気候変動対策実行計画の作成を完成し、実行すること
- 気候変動対策の実施をサポートするための国際協力の活動を推進すること
- 大阪市(日本国)との協力事業を継続し、その他の分野にも拡大すること

17

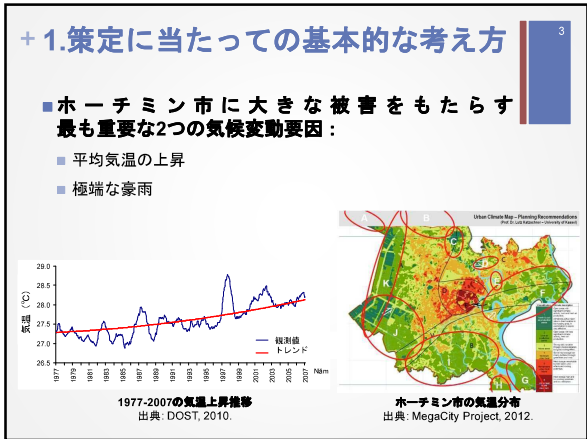
ご清聴、有難うございました！






+ 目次

1. 気候変動対策実行計画 (CCAP) (2016年～2020年) の策定に当たっての基本的な考え方
2. 気候変動対策実行計画 (CCAP) (2016年～2020年) の目的・目標
3. 気候変動対策実行計画 (CCAP) (2016年～2020年) の方針
4. 気候変動対策リスト



- ### + 1. 策定に当たっての基本的な考え方
- 当市の経済社会開発の戦略・プログラム・計画・事業の中に**気候変動の問題を盛り込むこと**
 - **気候変動緩和策**：温室効果ガス (GHG) の排出削減や、エネルギー・資源の有効活用
 - **気候変動適応策**：コストを最低限に抑えながら気候変動のメリットを有効に活用する方向へ徐々に移行すること

- ### + 1. 策定に当たっての基本的な考え方
- 他国の経験やホーチミン市の実情をふまえて、気候変動の影響が及ぶ経済社会の各分野を選定すること
 - **分野を選定する際の優先順位は、以下の項目に基づいて決められる。**
 - ① 支配的な役割
 - ② GDPへの寄与度
 - ③ 温室効果ガス (GHG) の排出量

- ### + 1. 策定に当たっての基本的な考え方
- **気候変動対策実行計画の対象10分野**

① 都市計画	⑥ 廃棄物管理
② エネルギー	⑦ 建設
③ 交通	⑧ 保健
④ 工業	⑨ 農業
⑤ 水管理	⑩ 観光、文化及び住民啓発

+ 1.策定に当たっての基本的な考え方

7

■各分野における気候変動の影響の評価

- **定性評価**：大量のデータを要しない簡易な手法
- **定量評価**：各分野の経年データを大量に要する複雑な手法

ホーチミン市の気候変動に関するデータベースや計算方法にはまだ様々な制約がある。

→ 今の段階では、とにかく**定性**評価手法を採用（2016年～2020年の間に**定量**評価を採用していく。）

+ 1.策定に当たっての基本的な考え方

8

■ **国際協力**：ホーチミン市-大阪市連携による低炭素都市形成支援調査を通して、以下の2つの主要な活動を実施してきた。

- 実行計画の策定に向けた管理職員の能力向上を目的とする研修
- 温室効果ガス（GHG）インベントリに関する協力活動（IGES、2013年）、2020年の温室効果ガス（GHG）の予測・排出量削減ポテンシャルの計算・2020年の温室効果ガス（GHG）削減目標の提案（AIM、2014年と2015年）

+ 2.気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の目的

9

- **気候変動適応能力の向上**によって、気候変動に対応しながら当市の経済社会開発計画の実行を推進すること
- 我が国の**温室効果ガス（GHG）削減目標に寄与し**、これによってエネルギー・資源の有効活用を図ること
- 気候変動対策にかかる**国際協力・投資誘致**に関する能力向上

+ 2.気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の目標

10

■ BaU*（趨勢型）シナリオに対する2020年の温室効果ガス（GHG）削減目標

上位目標	
無条件の寄与度（自発的）	10.5%
条件付き寄与度（外部による支援あり）-（電力系統からの削減可能な排出量6.1%を含める場合）	19.1%
分野別の目標	
エネルギー	18.5%
交通	9.3%
工業	7.9%
廃棄物管理	53%
農業	2%

*ホーチミン市から提供されたデータに基づいて、AIM研究チームが算出した結果。

+ 3.気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の方針

11

- ホーチミン市の経済社会開発計画におけるエネルギー・資源の**有効活用**を図ること
- ホーチミン市の気候変動対策の**トータル・ニーズ**を示すもの
→ 関連行政機関、国内外の投資家のホーチミン市の方針やニーズの理解を促進すること
- 気候変動対策のために**拠出する国際的財源**を有効に利用し、さらに**政府・都市連携、都市・都市連携の仕組み**を活用すること

+ 3.気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の方針

12

■ CCAP 2016-2020における2つの主要な課題

- 行政の目的として気候変動に関する**関連法令**を整備すること
- ホーチミン市の既存の経済社会開発の戦略、プログラム、計画などに**気候変動の問題を盛り込んで**、気候変動対策**事業を提案**すること

+ 3. 気候変動対策実行計画（CCAP） （2016年～2020年）の方針

13

- 気候変動の**緩和策**の実行及びその有効性の改善を継続すること
 - 二酸化炭素（CO₂）の排出量又は削減量は、経済社会開発の各分野における**活動の有効性を評価するための間接的指標**として使うことが考えられる。
 - 具体的な事業を形成する必要がある。

+ 3. 気候変動対策実行計画（CCAP） （2016年～2020年）の方針

14

- 気候変動の**適応策**を段階的に準備し、実行すること
 - コストを最低限に抑えながら気候変動のメリットを有効に活用する方向で適応策を、意識向上を図る対策にあわせて推進すること
 - インフラ整備に関する大規模事業のための資金調達を促進すること

+ 4. 気候変動対策リスト

15

- ① **付属書1**：当市の公的財源による気候変動対策実行計画推進委員会管轄の2016年～2020年の対策リスト
 - 高い実施可能性
 - 規模の小さいパイロット事業
 - 短い実施期間
 - 小規模な資金

+ 4. 気候変動対策リスト

16

- ② **付属書2**：投資誘致や国際的財源による支援を要する対策リスト
 - インフラ整備
 - 大規模
 - 長い実施期間
 - 大規模な資金
 - 気候変動対策実行計画推進委員会管轄外の大規模インフラ整備事業も含む。

+ ご清聴、有難うございました！

シンポジウム終了後、もしコメントがございましたらホーチミン市気候変動事務局まで郵送してください。又は、メールアドレス bdkh.stnmt@phcm.gov.vnまで送付してください。

17



Osaka City **ホーチミン市・大阪市の市長級政策対話の実施**

ホーチミン市・大阪市
低炭素都市形成に向けた国際シンポジウム
Cung đồng hợp tác giữa TP. Hồ Chí Minh và TP. Osaka
Hợp tác giữa thành phố Hồ Chí Minh và thành phố Osaka

第1回:2013年10月 大阪市で実施
第2回:2015年 1月 ホーチミン市で実施
第3回:2015年11月 ホーチミン市で実施

Osaka City **国内外での情報発信**

6th HIGH LEVEL SEMINAR on ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE CITIES
February 9-10, 2015 • Johor Bahru, Malaysia

(出典 <http://www.hi-esc.org/>)

Osaka City **国際的な動向**

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
LIMA COP20 / CMP10

(出典 ENB)

Osaka City **計画の進行管理の重要性**

Osaka City **行政によるガバナンスの重要性**

マニュアル、ガイドラインの作成

Osaka City **ホーチミン市の低炭素都市形成に向けて**



ご清聴、
ありがとうございました。

JCM設備補助事業

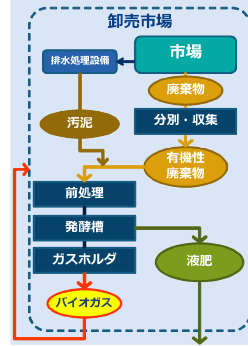
卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業

2015年11月

プロジェクト実施者:
 (日本側) 日立造船株式会社、
 株式会社サティスファクトリーインターナショナル
 (ベトナム側) Saigon Trading Group (SATRA)



プロジェクト概要

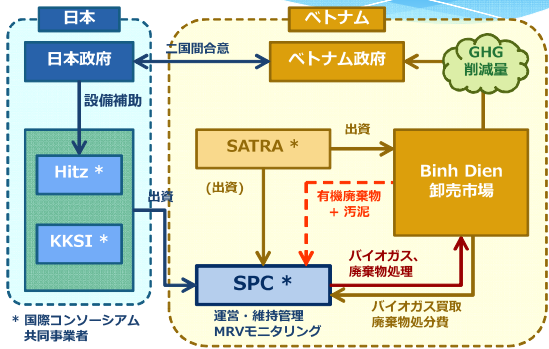


ホーチミン市内のBinh Dien 卸売市場において、排出される廃棄物の中から有機廃棄物を分別・収集し、同敷地内に設置するメタン発酵システムで嫌気性処理を行うことにより、バイオガスを回収し、魚茹工場へ供給する。

有機廃棄物を排出元で処理することで、Binh Dien 卸売市場から最終処分場へ運搬され、埋立処分されている有機廃棄物量の削減を行い、現在、埋立処分場から放出されているメタンガス量を削減することができる。

同時に回収したバイオガスを、軽油代替エネルギーとして魚茹工場へ供給することで、現在、魚茹工場で使用されている化石燃料の使用量を削減することができる。

プロジェクト実施体制



* 国際コンソーシアム共同事業者

平成25年度 調査内容

- 卸売市場から排出される廃棄物量の調査
 - 廃棄物排出量
 - 有機廃棄物の割合
- 有機廃棄物の組成の分析、ガス発生量等の実証実験
 - 組成分析
 - 室内連続実験
- JCM方法論の開発
- 施設の基本設計、現地工事業者・機器メーカーの聞取調査

卸売市場での廃棄物調査その1



廃棄物排出量の調査
 パッカー車及び手押車の数量より、卸売市場から排出される廃棄物の量を把握。

卸売市場での廃棄物調査その2



廃棄物組成の調査
 有機物と発酵不適物とに分類・計測し、さらに不適物を貝殻、竹、プラスチックなどの組成ごとに計測。

室内試験



試験装置



試験に用いた生ごみ

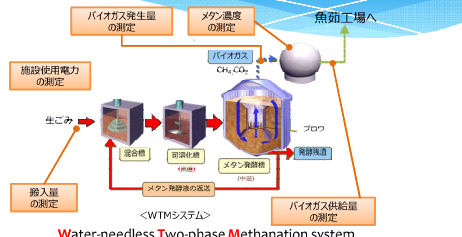
平成25年度 調査結果

項目	調査対象	
	廃棄物総量	有機廃棄物量
総重量	46.8 ton/day	38.0 ton/day
野菜売端	59.2 %	72.8 %
果物売端	13.5 13.5 %	16.8 %
動物性売端	1.8 1.8 %	2.2 %
生花売端	0.9 0.9 %	1.1 %
肉売端	1.3 1.3 %	1.6 %
発酵不適合物	18.8 18.8 %	-
排水処理汚泥	4.7 4.7 %	5.8 %

*発酵不適合物:
貝殻、竹、ビニール袋・紐、炭紙、段ボール、プラカップ・ストロー、発泡スチロール、布・生地、土露炭、ココナッツの殻。

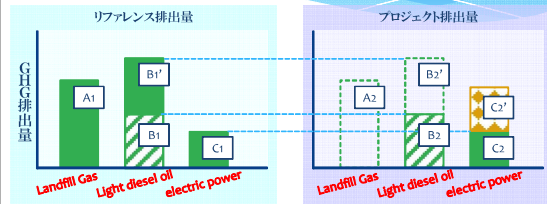
項目	日本	ベトナム
搬入物・原料	混合生ごみ	生ごみ(野良中心)
滞留時間	15日	15日
発酵槽への投入濃度	10 % 程度	10 % 以下
バイオガス発生倍率	150 Nm ³ /ton	32.7 L/L
メタンガス濃度	0.35	同程度
m ³ /kg-CODcr分解率	-	同程度
有機物分解率	70 ~ 75 %	75 % 以上
CODcr 換算	70 ~ 75 %	75 % 以上
メタン濃度	50 ~ 65 %	約 60 %

設備フローシートとモニタリングポイント



測定項目	モニタリング内容
搬入量	施設で処理する廃棄物量(埋立処分代替量)
バイオガス回収量	メタン発酵により回収したバイオガス量
メタン濃度	回収したバイオガス中のメタン濃度
バイオガス供給量	魚茹工場でのバイオガス利用量(貯蔵量から施設で熱利用分を除いたもの)
使用電力	設備の運転に使用した電力

JCM方法論



$$\text{リファレンス排出量} = A1 + B1 + C1$$

$$\text{プロジェクト排出量} = B2 + C2 + C2'$$

$$*A1 = A2, B1 = B2 \rightarrow B1' = B2', C1 = C2$$

$$\text{GHG 削減量} = A2 + B2' - C2'$$

$$= A1 + B1' - C2'$$

*C1 (= C2): 魚茹工場の電力消費量

C2': メタン発酵施設の電力消費量

MRV モニタリングパラメーター:

A: 生ごみ搬入重量

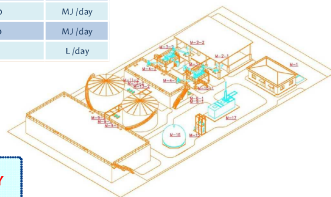
B1': バイオガス利用量とそのメタン濃度

C2': メタン発酵施設の電力消費量

基本設計条件 (設備補助事業)

項目	数値	単位
処理対象物	50 (生ごみ)	ton/day
排水汚泥	3	ton/day
バイオガス発生量	1,500	m ³ /day
メタン濃度	55	%
バイオガス熱量	30,000	MJ/day
供給ガス熱量 ^{*1}	25,760	MJ/day
軽油換算値	672	L/day

*1: 設備稼働のために内部消費したエネルギーを除く (ポイラ効率: 80%)



総建設費用: 約 340,000,000 JPY

設備補助事業実施内容 (~H27.10)

1. 基本設計及び一部詳細設計の実施
2. バイオガス利用先(市場魚茹工場)再調査
3. 投資計画書(IR)、環境影響評価(EIA)の作成
4. JCM方法論の承認

事業スケジュール

	2014			2015				2016				2017				
	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
交付申請																
SPC 設立準備																
各種許可・申請																
基本設計																
詳細設計																
機器工場製作																
建設工事																
土木・建築																
設備工事																
機械																
配管																
電気・計表																
試運転																
モニタリング																

設備補助事業継続のタイムリミット

1. 年内のSPC設立
2. 年内の機器発注
3. 来年3月中頃までの機器製作完了

ご清聴ありがとうございました。

Hitachi
Hitachi Zosen

Water Treatment & Industrial Equipment Headquarters
Ninety Bldg., 5-3-28, Nishikujo, Konohana-ku, Osaka 554-0012, Japan
Phone: +81-6-6467-5725 <http://www.hitachizosen.co.jp/english/index.html>

Hitachi Zosen Corporation Hitachi Zosen

JCM Project Planning Study ホーチミン市における統合型廃棄物発電事業

Hitachi Zosen
Hitachi Zosen

Copyright (C) 2014 Hitachi Zosen Corporation. All Rights Reserved.

Hitachi Zosen

プロジェクト進捗状況

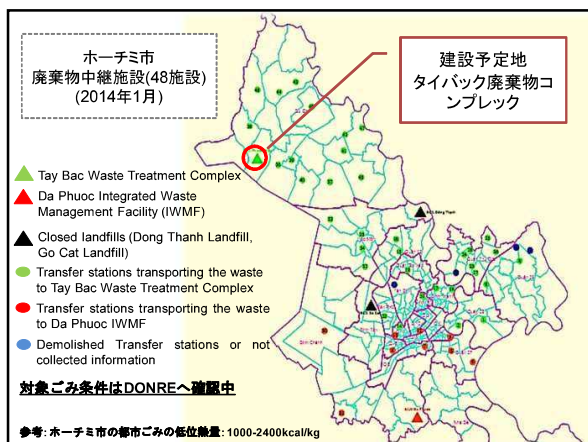
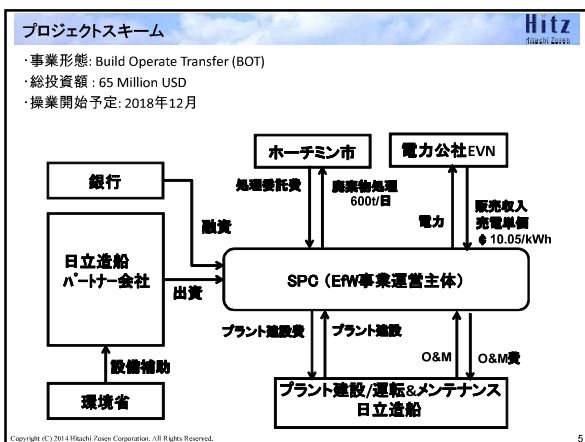
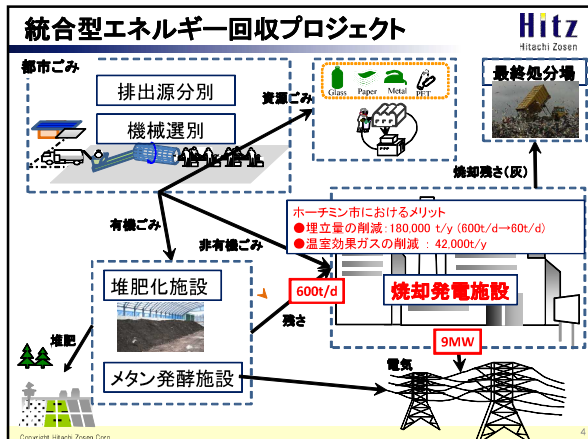
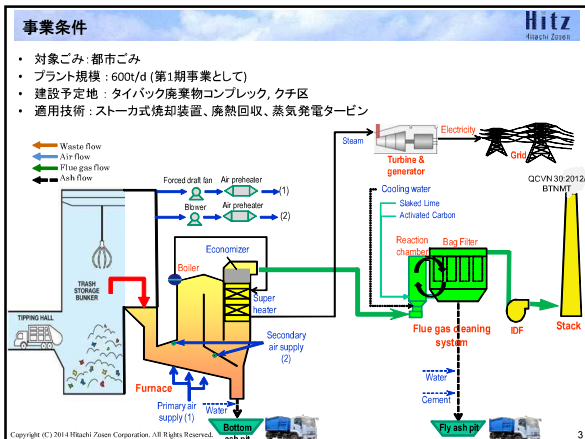
<2014年以前>

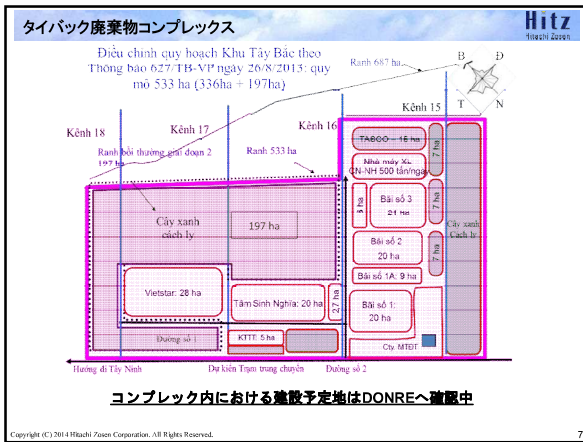
- 日立造船は2012年2月16日に大阪とホーチミン市の共催により実施した廃棄物管理のキックオフセミナー以後、約3年間、ホーチミン市の固形廃棄物の事業可能性調査を実施してきた。
- 2014年8月5日、ホーチミン市人民委員会(HPC)へ廃棄物発電事業に関する原則承認依頼レターを提出した。HPCは本事業の審査をホーチミン市天然資源環境局(DONRE)へ指示した。
- 2014年12月3日、DONREよりHPCへ廃棄物発電の事業実施条件に関する報告書を提出された。

<2015年>

- 2015年2月3日より本調査における原則レターを入手。HPCよりDONREを窓口として事業条件の詳細を協議し、FSLレポートを提出するように指示された。
- 2015年6月11日と7月21日にDONREと打合せを行い、対象ごみ、建設予定地、官民の責任分担について協議を行った。
- 2015年9月27日にFSLレポートを提出した。
- 2015年10月2日にDONRE主催の関係部局会議が開催され、DONRE提供する対象ごみや建設予定地についての情報を反映させたFSLレポートを修正して再提出するように指示が出された。

Copyright Hitachi Zosen Corp.





Technology for People, the Earth, and the Future

Hitachi Zosen

Thank you very much for kind attention!

<http://www.hitachizosen.co.jp/english/index.html>

Copyright (C) 2014 Hitachi Zosen Corporation. All Rights Reserved. 8

イオングループの低炭素対策

2015年11月6日




イオンの会社概要

AEON

設立 1926年（大正15年）9月
 資本金 2,200億7百万円
 関連企業 約284社

<事業内容>

- ✔ 総合スーパー
- ✔ 食品スーパー
- ✔ ディスカウント・ホームセンター
- ✔ コンビエンスストア
- ✔ 専門店・その他
- ✔ 金融業
- ✔ サービス
- ✔ ドラッグストア

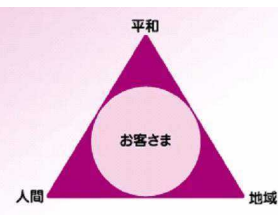


合計店舗数
18,008店舗（2015年2月）



イオンの基本理念

イオンの基本理念



イオン（AEON）とは、ラテン語で「永遠」をあらわします。

私たちの理念の中心は「お客さま」：イオンは、お客さまへの貢献を永遠の使命とし、最もお客さま志向に徹する企業集団です

「平和」：イオンは、事業の繁栄を通して、平和を追求し続ける企業集団です。

「人間」：イオンは、人間を尊重し、人間的なつながりを重視する企業集団です。

「地域」：イオンは地域の暮らしに根ざし、地域社会に貢献し続ける企業集団です。

イオングループのショッピングモール

13カ国に広がるイオングループ

7兆 785億円 流通営業収益
 44万人 グループ従業員数
 1兆 9,261億円 投資総額
 3,567万人 イオングループのサービス利用者数

日本国内 142店舗を展開
 中国事業 7店舗を展開
 アセアン事業 34店舗を展開

アセアン法人名	合計
イオンマレーシア	29
イオンベトナム	3
イオンカンボジア	1
イオンモールインドネシア	1
アセアン事業計	34



(2015年10月時点)

環境・社会貢献活動の足跡

サステナブル経営の実現へ

『商業を通じて地域社会に貢献しよう』を社是に事業スタート(1970年・ジャスコ創業時)

2020年を見据えたエネルギー戦略
 イオンエコプロジェクト 2020年

グループ方針を策定
 サステナビリティ基本方針
 生物多様性方針 温暖化防止宣言 2011年

1000万本植樹達成
 スマートイオン開発

2008年 ●レイクタウンSCに初のEV充電器設置

2007年 ●幸せの黄色いレシートキャンペーン、レジ袋無料配布中止を開始
 ●ISO認証を取得

2000年 ●イオンふるさとの森づくり、買物袋持参運動、店頭リサイクル、クリーン&グリーン活動、イオンチアーズクラブ活動を開始

1991年 ●イオン1%クラブ
 環境・社会貢献部
 イオン環境財団を設立

1989年

1981年 ●ジャスコ倉敷店にソーラーシステム設置

1965年 ●岡崎オカダヤ開店時に千本の桜を市に寄贈

イオングループ 環境への取り組み

お客さまとともに～地域との連携（植樹活動）

イオンは新しいお店がオープンする時に、お客さまとともにお店の敷地に木を植える「イオンふるさとの森づくり」を行なっています。



イオングループ 環境への取り組み AEON

学校建設支援

■東南アジアの国々の学校建設を支援
カンボジア 149校 ネパール 57校
ラオス 120校 ベトナム 30校
ミャンマー 30校(予定)



豊がないミャンマーの旧校舎



開校した新校舎に遊ぶ子どもたち

**イオン・ユニセフ
セーフウォーターキャンペーン**

■カンボジアとラオスの
子どもたちに安全な水を提供
店頭募金の他、「トップハイ」ミネラルウォーターをお買上げ
1本につき5円を応援する仕組みを導入

年間およそ4万人が安全の水を飲めるようになります。



濁った池の水を汲む少女

重力式給水施設を導入

イオングループ 環境への取り組み AEON

ベトナムでの社会貢献活動

◆フエ植樹(2010~2012年)

ベトナム フエ省は、ベトナム中部に位置し、ベトナム最後の王朝グエン王朝の都であり、ベトナム初の世界遺産に登録された。フエのランコー地区はリゾート開発が進められているが、雨季に川が増水し、市街地の家屋が浸水する被害が多発している。美しい水辺を取り戻す植樹・育樹を5ヵ年計画で実施。



◆ハノイ植樹(2014~2016年)

ハノイ郊外に位置するバ・ヴィ国立公園では、ベトナム戦争時の爆撃被害や戦後復興時の住宅・家具等への材木利用、及び近隣住民による生活伐採によって荒廃した森が放置されてきました。ベトナム国家大学ハノイ校と協力し、森の再生植樹を実施する共に、地域の学生や住民への環境教育を支援することにより、公園内の豊かな自然の回復を目指します。3ヵ年計画で実施。




イオングループ 環境への取り組み AEON

ベトナムでの社会貢献活動


◆学校建設支援(2010~2012年 フエ省)

ベトナム・フエ省では子どもの数に比べ、学校の数が不足しています。
殆どの学校で生徒が午前・午後で入れ替わる2部制に、子どもたちは半日しか学校で勉強できない状況です。
イオンでは2010年より3ヵ年30校の計画で、「ベトナム学校建設支援」を実施しています。
フエ省は雨が多く、時々洪水が発生するため、公共の避難場所としても利用できるよう、2階建ての学校を建設しました。



これまでの旧校舎

↓



2012年3月に開校した「イオン ロータスクール」

イオングループ 環境への取り組み AEON

ベトナムでの社会貢献活動

◆中学校10校に太陽光発電システムを贈呈 (2014年 ホーチミン市)

ベトナムは、経済発展に伴う急速な電力需要の伸びにより、その不足が深刻な課題となっている一方で、日射量が多く太陽光発電に適した土地柄でもあります。
同国の恵まれた再生可能エネルギー資源の啓蒙・普及を巡して、環境への意識を高めていただくため、ホーチミン市の中学校10校へ太陽光発電設備を贈呈しました。




イオングループ 環境への取り組み AEON

ベトナムでの社会貢献活動

◆中学校10校に太陽光発電システムを贈呈 (2014年 ホーチミン市)

学校名	住所
Le Loi	47/22A Tay Thanh Street, Tay Thanh Ward, Tan Phu District.
Vo Thanh Trang	218 Tan Quy Street, Tan Quy Ward, Tan Phu District.
Phu My Hung	16 Phu Thuan Street, Phu Loi Hamlet, Phu My Hung Village, Cu Chi District
Tan Nhut	E10/207 B, Nguyen Dinh Kien Street, 7 Hamlet, Tan Nhut Village, Binh Chanh District
Binh Tan	173/171 An Duong Vuong Street, Quarter 4, An Lao Ward, Binh Tan District
Tam Dong 1	636 Trinh Thi Miang Street, Trung Dong Hamlet, Thoi Tam Thon Village, Hoc Mon District
Truong Tho	Eight Street, Truong Tho Ward Thu Duc District
Hiep Phuoc	1154 Nguyen Van Tao Street, Hamlet 3, Hiep Phuoc Village, Nha Be District
Hoa Lu	Quang Trung Street, Quarter 2, Tan Nhon Phu B Ward, District 9
Tam Thon Hiep	An Lao Hamlet, Tam Thon Hiep Village, Can Gio District

イオングループ 環境への取り組み AEON

省エネルギー対策

自然の力 自然の力
風・光 緑 省エネ 省資源 情報発信



創エネルギー



自然環境・景観
生物多様性



創エネルギー



環境効率
地域貢献



情報発信
安全・安心・環境配慮
21世紀型コミュニティ

イオングループ 環境への取り組み AEON

環境方針の経過

2008年 イオン地球温暖化宣言 / 2011年 サステナビリティ基本方針 / 2012年 イオンエコプロジェクト / 2013年 スマートイオン

● へらそう 作戦
 ● つくろう 作戦
 ● まもろう 作戦

スマートイオンコンセプト

 あなたを育てる明日のまろ。

Smart AEON

13

2012年発表 “イオンエコプロジェクト” AEON

イオンの **エネルギーの新方針**
イオンの**ecoプロジェクト**

● **へらそう 作戦**
● **つくろう 作戦**
● **まもろう 作戦**

エネルギー使用量を **50%削減**します。

 再生可能エネルギーを **20万kW**つくります。

 全国**100カ所**の店舗を防災拠点として活用します。

14

AEON

大阪市における最新事例紹介

“防災対応型スマートイオン”
「イオンモール大阪ドームシティ」

— 大阪市との関わり —

- ・災害時の支援物資供給協定(防災協定)
- ・津波避難ビル認定
- ・大阪市環境局情報発信コーナー設置

AEON

大阪市における最新事例紹介

“防災対応型スマートイオン”
「イオンモール大阪ドームシティ」
(国土交通省 平成23年度 住宅建築物 省CO2先導事業採択物件)

平成25年度 コーージェネ大賞 民生用部門 優秀賞
 スマートエネルギーネットワークを構築する防災対応型ガスエンジンコーージェネの導入

CASBEE大阪 OF THE YEAR 2013
 (大阪市建築物総合環境評価制度 平成26年度表彰)

16

大阪市における最新事例紹介 AEON

プロジェクトコンセプト

①地域をまもる
 災害に強いショッピングセンターを目指します！
 ・建築・設備の耐震強化
 ・防災拠点としての体制
 ・大阪市との防災協定
 ・津波避難ビル指定

②エネルギーをまもる
 災害のエネルギー確保を目指します！
 ・コーージェネによる電源確保
 ・中圧ガスインフラ活用

③地球環境をまもる
 多種多様な省エネ対策でCO2 40%削減を目指します！
 ・地冷プラントとの熱融通
 ・太陽光とガス空調の連携

④つたえる
 防災とエコの取組を情報発信します！
 ・インフォメーションコーナー

「防災」と「エコ」の両立を目指した、地域の防災拠点へ！

17

AEON

（仮称）イオンモールピンタングショッピングモール 低炭素対策

18

イオンモールビンタン 計画概要

施設名称 : イオンモールビンタン(AEON MALL BINH TAN) **店舗種** : AEON(GM8[総合スーパー])
所在地 : Lot PT1, Hi-tech Healthcare Park, 532A Kinh Duong Vuong, Binh Tri Dong B ward, Binh Tan District, HCMC **専門店数** : 約160店舗
敷地面積 : 約46,800㎡ **建物敷設者** : AEON VIETNAM CO., LTD.
延床面積 : 約114,000㎡ **運営・管理** : AEON MALL VIETNAM CO., LTD.
総投資面積 : 約68,000㎡ **開店予定** : 2016年夏
駐車台数 : 車:約1,600台 バイク:約4,000台

イオンモールビンタン 低炭素対策

太陽光発電設備 320kW **外壁からの熱負荷低減** **省エネ型ショーケース** **CO2濃度外気量制御**
Low-eペアガラス **遮熱膜化**
冷却塔ファン運転制御 **高COPターボ冷凍機** **人感センサー照明** **調光システム** **全館LED照明**

CO2削減目標: 5,000ton-CO2/年
 (一般住宅の約3,200世帯分に相当)
既存店対比▲40%削減

イオンモールビンタン 低炭素対策①

ECOの取り組み

外壁からの熱負荷低減

想定CO2削減量: **420 t-CO2**
 想定住宅換算: **283 世帯分**

省エネ型ショーケース

- LED照明の採用
- DCファンの採用
- 夜間閉店後、自動温度調整
- 防露ヒーター自動制御
- コンプレッサーサイクル運転
- 冷凍機のインバーター化
- 運賃制御による最適運転温度制御
- 電力の見える化

想定CO2削減量: **242 t-CO2**
 想定住宅換算: **151 世帯分**

イオンモールビンタン 低炭素対策②

空調関連制御

CO2濃度外気量制御

想定CO2削減量: **280 t-CO2**
 想定住宅換算: **175 世帯分**

冷却塔ファン運転制御

想定CO2削減量: **48 t-CO2**
 想定住宅換算: **30 世帯分**

高COPターボ冷凍機

想定CO2削減量: **276 t-CO2**
 想定住宅換算: **172 世帯分**

イオンモールビンタン 低炭素対策③

照明・発停制御

人感センサー照明

人がいる時(点灯) / 人がいない時(消灯)

想定CO2削減量: **12 t-CO2**
 想定住宅換算: **8 世帯分**

調光システム

想定CO2削減量: **33 t-CO2**
 想定住宅換算: **21 世帯分**

全館LED照明

想定CO2削減量: **3,596 t-CO2**
 想定住宅換算: **2,248 世帯分**

イオンモールビンタン 低炭素対策④

太陽光発電システム

・システム容量: **320kW** ・太陽光モジュール: **1,424枚**
 ・モジュール仕様: NERP156x156 - 60 - P SI 255W
 ・パワーコンディショナー: 20KW(400 - 230V 3P4W) × 16セット
 ・モニタリングシステム: ソラジツト®

(完成イメージ: 屋上駐車場)

イオンモールビンタン 低炭素対策④

AEON

Next Holdings
ネット・エナジー

Next Industries

太陽光発電システム単体のCO₂削減目標

≒ **267ton-CO₂/年**

(年間発電量:504,000Kwh)

25

イオンモールビンタン 低炭素対策④

AEON

Next Holdings
ネット・エナジー

In Alliance with NEXT HOLDINGS

Next Industries

太陽光パネル架台

•ベトナム現地工場制作による高品質の架台
•将来移設対応を考慮した設計、施工
•溶融亜鉛めっき、塗装による耐腐食性確保

26

イオンモールビンタン 低炭素対策④

AEON

Next Holdings
ネット・エナジー

Next Industries

階上への移設計画

step 8
step 6
step 5
step 4
step 3
step 2
step 1
Finish

27

イオンモールビンタン 低炭素対策④

AEON

Next Holdings
ネット・エナジー

Next Industries

太陽光発電モニタリングシステム

アラートメール発報

Mail Server

Next Server

インターネット

ベトナム国内

英語/ベトナム語表示
発電量表示モニター

有線 (構内LAN等)

Router

SolaJit

有線 (Ethernetと接点信号)

監視用モニター

Cub

PCS

PCS

PCS

28

イオンモールビンタン 低炭素対策

AEON

太陽光発電設備 320kW

外壁からの熱負荷低減

省エネ型ショーケース

CO₂遮断外気量制御

Low-eペアガラス

空調機

高COP ターボ冷凍機

人感センサー照明

照明システム

全館LED照明

イオングループは、これからの環境に配慮した店づくりを
目指してまいります。

CO₂削減目標:5,000ton-CO₂/年
(一般住宅の約3,200世帯分に相当)
既存店対比▲40%削減

29


イオングループは、これからの環境に配慮した店づくりを
目指してまいります。

AEON

ご清聴ありがとうございました。

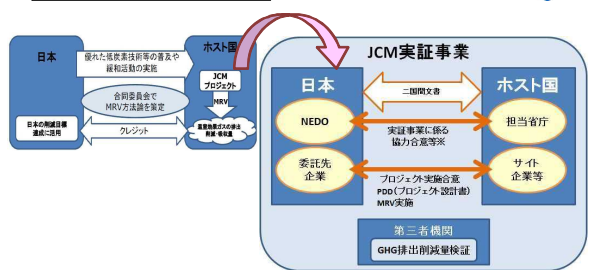

**NEDOによる
JCM促進事業について**
 2015年11月6日
 国立研究開発法人
 新エネルギー・産業技術総合開発機構

1


◆説明内容
 ・JCM実証事業の概要
 ・JCM実証事業のながれ
 [事業紹介]
 ①ベトナム国営病院における省エネ/環境改善によるグリーンホスピタル促進事業
 ②ベトナム版V-BEMS開発によるホテル省エネ促進実証事業

2

JCM実証事業の概要




事業内容

- JCMに係る二国間文書が署名された国において、GHG排出削減プロジェクトを実施
- JCM実証事業は、我が国の低炭素技術/システムを対象国に導入するプロジェクトについて、MRV方法論を適用し、JCM合同委員会の審査手続きを活用することで、第三者機関より当該事業の温室効果ガス削減量の検証を得るもの

3

JCM実証事業のながれ



- JCM実証前調査を実施。相手国協力企業等との役割・費用分担の内容、実証事業後の事業化の取り扱い等の合意を書面にて形成。
- 原則3ヶ月後に外部有識者等による事業化評価を行い、JCM実証事業へ移行するか決定。
- 実証事業移行後は、事業者は低炭素技術/システムの導入と合わせて、合同委員会へのプロジェクト申請、審査、登録、プロジェクトによる排出削減量のモニタリング、検証といった一連の手続きを実施。
- 実証事業終了後、当該事業で取得した資産(機械装置等)は、原則として排出削減プロジェクトの継続を前提に、事業者が取得。

※尚、実証期間中に生じたGHG削減量分のクレジットについては、今後の制度設計に応じて発行申請。

4

①ベトナム国営病院における省エネ/環境改善によるグリーンホスピタル促進事業(2013~2016)

事業概要

ベトナムにおけるハノイとホーチミンの国営病院に高効率性について信頼性を確保したインバーターエアコン(空気清浄機能付き)と全熱交換換気扇を効果的に融合する、エネルギーマネージメントシステム(EMS)技術の現地仕様開発技術で病院内の快適性や院内空気質の向上を図りつつ大規模な省エネ化を実現する「グリーンホスピタル」を推進する。

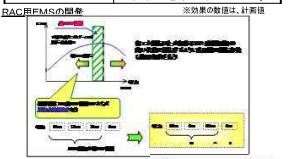
導入技術概要

RAC用EMS提案

日本で普及しているマルチエアコン(高効率インバーター圧縮機採用、空気清浄機能付き)を導入し、室外機からの運転状態(周波数、電圧、配管温度、風速等)データを収集し、能力判定することにより、個々の機器の最適制御を実現する。さらに全熱交換換気扇を導入することで院内環境の改善を図り無駄な熱ロスの低減による大規模な省エネ化を実現する。

対象国	ベトナム
委託先企業	三菱電機 三菱商事
事業実施サイト	三菱UFJビルガンスタントレー証券 人民病院115(ホーチミン市) TVCI/IEMM(ハノイ市) Viet Due病院(ハノイ市)
カウンターパート	MOIT(商工省)
GHG削減効果	想定削減量約40% 炭酸ガス換算 1,749t-CO ₂ /y

RAC用EMSの概要



カロリメーターによる性能検証

平準式省エネルギー測定装置(右表参照)を用いて正確かつ高効率性の高い効果検証を実現する。

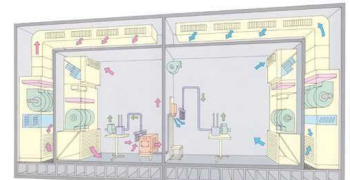
5

◆カロリメーター(平衡式室型熱量計)の導入

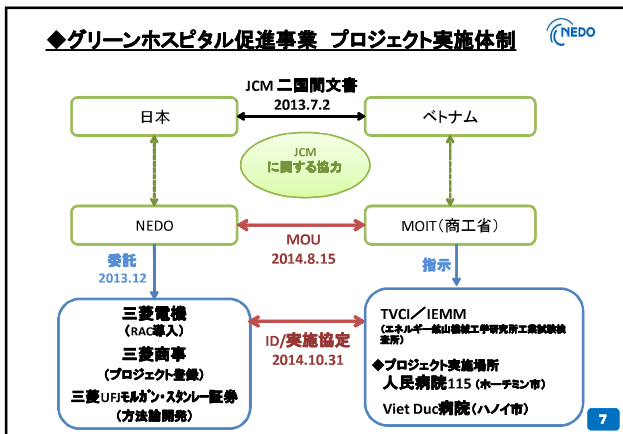
- 導入場所: TVCI/IEMM
(エネルギー鉱山機械工学研究所/工業試験検査所)
- 導入目的: 正確かつ透明性の高い効果検証の実現
 - ⇒ 導入RACがベトナム規格TCVN7830:2012を満たしているか確認

◆省エネルギーラベル制度への貢献

- 2013年7月から強制規制化
 - ⇒ 省エネルギーラベルを製品に貼付しないと市場で販売できない
 - ⇒ 導入カロリメーターが規格認証を担う試験機関の活動に貢献



6



- ### ◆進捗状況
- (1) RAC導入(2病院 合計約1000台)
 - ①人民病院115(ホーチミン市):2015年9月全台導入完了
 - ②Viet Duc病院(ハノイ市):2015年9月全台導入完了
 - (2)方法論開発
 - ・方法論名称:VN_AM002
 - Introduction of Room Air Conditioners Equipped with Inverters
 - ・方法論登録:2014年1月15日
 - (3)JCMプロジェクト登録
 - ・Project Designed Documentのパブリックインプット完了
 - ・プロジェクト登録申請中
 - (4)MRV(モニタリング)
 - ①人民病院115(ホーチミン市):2015年8月～ 開始
 - ②Viet Duc病院(ハノイ市):2015年10月～ 開始
 - (5)カロリーメーター導入
 - ・建屋工事:2015年11月中旬(予定)
 - ・稼働開始:2016年2月(予定)



ベトナム版V-BEMS開発によるホテル省エネ促進実証事業 (2013～2016)

事業概要

日本国内で実績のある省エネ活動ツール(BEMS、SLC、給湯システム)をベースにベトナム向けに普及可能な製品として開発し、関連する日本技術とのインテグレーションによる省エネ効果を明らかにする。

ベトナムにおける一般的なホテルのエネルギー消費割合の80%を占める空調・照明・給湯の3つの用途に対して省エネ施策を効果的に実施する。

対象国	ベトナム
委託先企業	日比谷総合設備 三菱UFJモルガン・スタンレー証券
事業実施サイト	ルネッサンスリバーサイド(ホーチミン市) 日航ハノイ(ハノイ市)
カウンターパート	MONRE、HCMUNRE
GHG削減効果	想定削減量約12% 炭酸ガス換算 605t-CO2/y

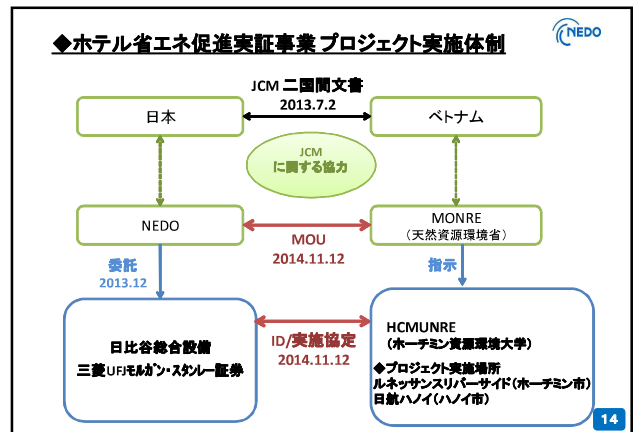
導入技術概要

①空調熱湯管理システム(ベトナム版BEMSの開発)
日本国内で実績のある高性能BEMSをベースに安価なハードと高機能ソフトを組み合わせたBEMS(V-BEMS)を開発し、ベトナム国のニーズに合わせた運用マニュアルを作成し普及を促す。

②照明システム(ベトナム版SLCの開発)
個別照明制御システムをベースにベトナム国の規格に準拠した制御機及び管理ソフトを組み合わせたシステム(V-SLC)を開発し、省エネ文化とその活動手法の普及を促す。

③給湯システム(給湯システムの導入手法の開発)
高効率ボイラ・ヒートポンプなど日本の優れた省エネ製品のベストミックス制御による省エネの有効性を検証する。

13



(お問い合わせ先)

- NEDO 京都メカニズム推進部JCM/BOCMグループ
担当者: 小林、川口
E-mail: pkfs@ml.nedo.go.jp
- NEDO バンコク事務所
担当者: 眞鍋
E-mail: manabeyus@nedo.go.jp

15

JCMプロジェクト ベトナム

デジタルtachografを用いたエコドライブ
 プロジェクト実施者：(日本側)日本通運、(ベトナム側)Nippon Express (Viet Nam)

GHG排出削減プロジェクトの概要

ベトナムBinh Duong省(ホーチミン市近郊)及びハノイ市において、トラック124台にデジタルtachografを活用したエコドライブ啓発システムを装着し、燃料給油量、走行距離、その他の運転行動等のデータをクラウドネットワークを介して収集・分析する。

各ドライバーに対して収集・分析したデータに基づいて運転行動の改善を指導し、成果に応じた評価を与えることで運転行動の改善を促す。

本システムの導入により、トラックの実走行燃費を向上させることでCO₂削減を実現することに加え、交通事故の減少や輸送品質の向上にも結び付くものである。

事業実施サイト

1) Binh Duong省 (70台) 2) ハノイ市 (54台)

Song Than Logistics Center Quang Minh Warehouse

ホーチミン市内まで71km ノイバイ国際空港

想定GHG削減量

328tCO₂/year (2020年基準で) 1,778tCO₂

JCM Model Project Host Country: Vietnam

Eco-driving by Utilizing Digital Tachograph System
 Project Owner: (Japan) NIPPON EXPRESS, (Host Country) NIPPON EXPRESS (VIETNAM)

Outline of GHG Mitigation Activity

In this project, 124 trucks in use by NIPPON EXPRESS (VIETNAM) are fitted with an eco-drive improving system using digital tachographs, so that the quantity of fuel consumption, running distance and relevant data on driving behavior of drivers are continuously analyzed with cloud network in Binh Duong and Hanoi city, Vietnam.

The drivers are given advice in order to improve their driving behavior based on the analyzed data, and feedback linked to the training outcome is provided for further improving the driving behavior.

This project contributes to realizing improvement of transportation quality as well as fuel efficiency, which is directly linked with reduction in CO₂ emissions.

Sites of Project

1) Binh Duong Province (70 trucks) 2) Hanoi City (54 trucks)

Song Than Logistics Center Quang Minh Warehouse

21km to HCMC Noi Bai International Airport

Expected GHG Emission Reductions

328tCO₂/year (1,778tCO₂ until 2020)

平成27年度アジアの低炭素社会実現のための
JCM案件形成可能性調査事業委託業務
「ホーチミン市・大阪市連携による
低炭素都市形成支援調査」
＜JCMプロジェクトの実現可能性調査＞

ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業

2015年11月6日
日本テピア株式会社
パナソニック株式会社

1. JCMを活用したプロジェクト全体像

【コンサルタント】
日本テピア株式会社

- 調査包括(ベトナム拠点活用)

【事業主】
パナソニック株式会社
＜事業化体制準備＞

- ＜設備補助事業案件化を推進＞
- ＜海外事業として収益化を目指す＞

(調査実施体制)

2015年度

- JCM案件化の観点から最適程度選定
- 同技術の方法論開発
- PDD作成

2016年度

- 設備補助スキームを活用したJCM案件化

2017年度～

- JCM制度を活用した現地における「省エネ診断」事業展開

ホーチミン市
調査実施対象4工場

(1) NIDEC SERVO (2) NIDEC TOSOK (3) TOYO INTEC (4) NIDEC Vietnam

and / or

将来展開
(ホーチミン市:18工業団地 約600工場)

2016年度
工場 100t 工場 90t 工場 90t

累計108工場への展開により、
2019年に年間約37,000tのCO2削減目指す

2. 省エネ診断による最適設備投資の選定・提案

パナソニックグループが培ってきた工場省エネノウハウを活用し、「省エネ診断」をまず実施した上で、もっとも投資対効果の高いポイントに絞った最適な提案を顧客に実施していく。

省エネ診断
省エネ活動をサポート
省エネ設備導入

省エネ337アイテム

3. 省エネ診断結果 (1)

●Nidec SERVO社

- 設立: 2009年 (経過年数 6年)
- 生産品: 民生用・業務用精密小型モータ、ファン・プロアセンサ及びモータ応用製品等
- エネルギー消費規模: 中規模
- 主な工程: ダイキャスト、塗装、プレス加工、機械加工、組立

出所: <http://www.nidec-servo.com/en/products/index.html>

【診断結果 概要】
ご提案件数: 30件

- ① 空調室外機Be-One設置
...生産現場での実証の結果、約22%の削減効果あり。現場での平均温度は26.7℃で変化なし
- ② コンプレッサ一台数制御
...計7台の電力・圧力計測により削減効果は約4.6%
- ③ 実装リフロー炉からの排熱回収 など

空調機電力計測の様子

3. 省エネ診断活動 (2)

●Nidec TOSOK社

- 設立: 1997年 (経過年数 18年)
- 生産品: 自動変速機 (AT)
無段変速機 (CVT)の心臓部にあたるコントロールバルブ、電磁弁、スプールバルブ、ハーネスモジュール等の自動車部品
- エネルギー消費規模: 大規模
- 主な工程: 熱処理、加工、組立 (クリーンルーム)

出所: http://www.nidec-tosok.co.jp/products/car_parts/products_lineup.html#151

【診断結果 概要】
ご提案件数: 18件

- ① Be-oneによる室外機省エネ(工場全体換気扇)
...生産現場での実証の結果、約21%の削減効果あり。現場での平均温度は+0.5℃で規定範囲内
- ② コンプレッサ一台数制御運転 (運転効率向上)
...既に大部分で導入実績あり。
- ③ クリーンルームのクリーンエア供給の効率化など

コンプレッサ電力計測の様子

3. 省エネ診断活動 (3)

●TOYOITEC社

- 設立: 2010年 (経過年数 5年)
- 生産品: プリント基板 (PCBA) 等
- エネルギー消費規模: 小規模
- 主な工程: 基板実装、組立

出所: <http://www.toyoitec.com/develop.htm>

【診断結果 概要】
ご提案件数: 6件

- ① 排熱回収ユニット設置によるリフロー炉排熱回収
...排熱回収による効果は期待できるが、稼働率が高くない為に投資対効果に課題あり。
- ② 空調室外機Be-One
...効果はあるが、台数および稼働時間が少ない
- ③ コンプレッサ一台数制御
...単体使用のため、インバータ化による固定エネルギー削減

リフロー炉電力計測の様子

3. 省エネ診断活動 (4)

●Nidec VIETNAM社

- 設立：2005年（経過年数 10年）
- 生産品：DCMモータ、ファン、ブロワ、特殊モータ等
- エネルギー消費規模：中規模
- 主な工程：成形・プレス、実装、組立



出所： <http://www.nidec.com/en-NA/product/fan/>

【診断結果 概要】

ご提案件数：15件


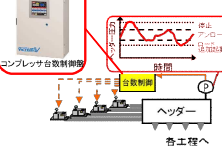
- ①Be-Oneによる空調室外機稼働制御
 - …現在、生産現場にて効果実験中
- ②コンプレッサ台数制御による稼働効率化
 - …計4台の電力・圧力計測により削減効果は約5.8%
- ③実装リフロー炉からの排熱回収
 - …計4台の電力を計測完了
- ④無電極ランプ導入ほか



コンプレッサ電力計測の様子

4. 導入技術

4工場で省エネ診断を実施した結果、普及展開容易性、JCM案件化容易性、費用対効果等から、以下2つの「制御機器」の導入に絞ってJCM案件化を進めることとした。

- ① **空調室外機へのBe-One設置**
 - ・空調の圧縮機の稼働状況を、電流を計測しながら常時監視
 - ・圧縮機を傷めないように最適なタイミングで30分に1回、4～5分間程度制御
 - ・過冷却を防止し、送風にて省エネを図る。
- ② **コンプレッサ台数制御導入**
 - ・コンプレッサ台数制御装置を用い、コンプレッサ複数台を連携
 - ・ヘッダーの圧力によって、可動/停止の台数を制御 ⇒ 複数台のアンロード状態を無くし、省エネを図る。
 - *アンロード：すぐにエア吐出可能な待機状態、電力を消費する。車に例えると、アイドリング状態。

5. 各社投資規模とCO2削減効果予測(途中経過)

(設定条件)

電気代(円/kWh)	9
CO2(kg-CO2/kWh)	0.6244

【対象各社の消費電力、投資金額、CO2削減効率 等】

拠点(Nidec)	テーマ	状況	消費電力 (Mwh/年)	削減率 (%)	削減金額 (万円/年)	CO2削減量 (t/年)	対象台数	投資費用 (万円)	投資回収 (年)	CO2削減効率 (万円/t)
TOSOK	空調機Be-ONE	計測済	16,121	21.4	3,108	2,188	238	6,428	2.1	0.21
SERVO	空調機Be-ONE	計測済	7,700	22.0	1,525	1,058	90	2,430	1.8	0.16
VIETNAM	空調機Be-ONE	計画中					50	1,350		
合計								10,206		

法定耐用年数7年で試算

- ・空調機Be-One設置のみで、3拠点で1億円規模(精査中)
- ・CO2削減効率も0.2万円/tレベルで非常に高い(精査中)

※今回は、CO2削減規模の比較的大きいNidec 3社を対象とした。

6. 今後の方向性・課題

<1>省エネ診断実施 → <2>対象技術選定 → <3>JCM方法論策定、投資計画調整

現在のステージ

外付け制御装置

- 1) Be-One設置による空調機稼働制御装置
- 2) コンプレッサ台数制御装置

<選定基準>

- 普及展開容易性
- JCM案件化容易性 (方法論、MRVの観点)
- 顧客から見た費用対効果


●方法論の策定 (参考) 観測期での方向性

- ・省エネ診断での実測データを活用
- ・BeUより保守的になるように、実測したデータのうち消費電力量の大きい(原単位の悪い)データを上位10%をカットした上で、リファレンス消費電力量を算出
- ・事業実施後は対象全機で電力使用量をモニタリング

●各工場における投資計画(資金調達含む)に関する調整・交渉

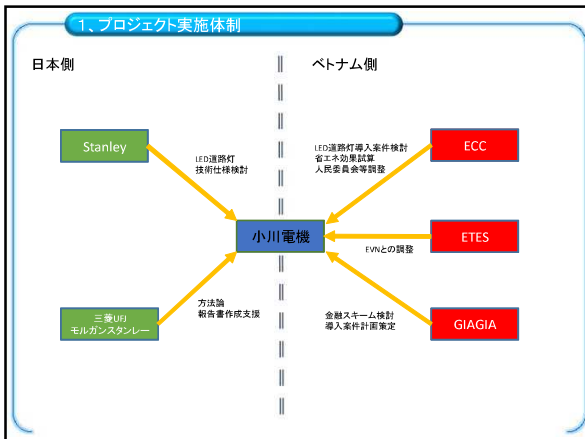
●国際コンソーシアム体制整備に向けた調整

ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査
「ホーチミン市道路灯の高效率LED化事業」
 <JCMプロジェクトの実現可能性調査>


 2015年11月6日
 小川電機株式会社
 海外事業部
 小川雄大

目次

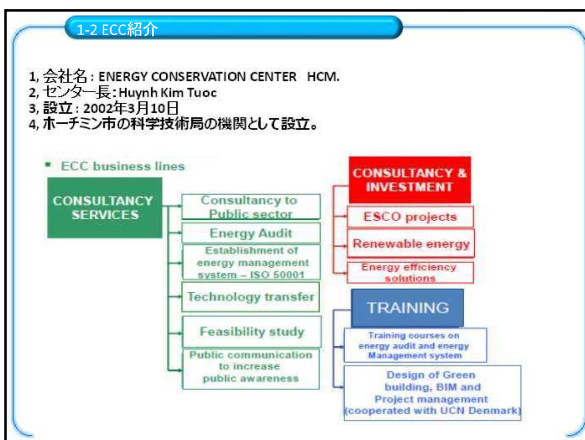
- 1、プロジェクト実施体制
 - 1-1 小川電機紹介
 - 1-2 ECC紹介
- 2、調査内容
 - 2-1 道路灯の現状
 - 2-2 道路灯管理体制
 - 2-3 LED道路灯導入の問題点
- 3、パイロットプロジェクト
 - 3-1 案件選定
 - 3-2 導入するLED道路灯商品
 - 3-3 シミュレーション比較
- 4、JCM設備補助、銀行融資スキームの活用



1-1 小川電機紹介

1. 会社名: 小川電機株式会社
2. 代表取締役社長: 小川龍理夫 海外事業部長代理: 小川雄大
3. 設立: 1963年3月21日
4. 本社: 大阪
5. 年商: 約220,000,000 USD
6. 社員数: 380
7. 営業拠点: 37 (大阪, 奈良, 滋賀, 和歌山, 東京)

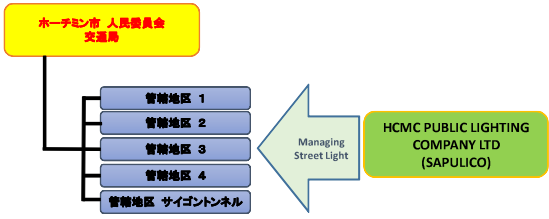




2、調査内容 2-1 道路灯の現状

1. ホーチミン市には合計で137,869灯(道路長4000km)の道路灯があり、そのうち約1500灯が試験的にLEDを導入されている。
2. 道路灯に関する年間の消費電力量は約9,000万kWh、電気代は1300億VND(約5.9百万USD)となる。
3. 2011年から2012年のパイロットプロジェクトで海外メーカーが160灯を寄贈した。しかし、現状ではそのうちの20灯が不点灯となっている。また、2012年から2013年にかけてオランダメーカーがホーチミン市の2つの通りでパイロットプロジェクトを実施した。
4. 2014年から2015年にかけてファンドからの支援をもらい、ホーチミン市の12の通りで1500灯のLED道路灯を設置している。

2-2 道路灯の管理体制



- 1、道路灯は人民委員会の交通局の管轄下であり、ホーチミン市を各4地域に分けて道路灯の管理をしている。
- 2、ホーチミン市の道路灯管理会社は各地域の道路灯の修繕を行っており、修繕されたかどうかを各地域が確認を行っている。

2-3 LED道路灯導入の問題点

- 1、道路灯に関する規格が定まっていない。
→日本照明工業会 (Japan Lighting Manufacturers Association) がベトナムでの規格作成を検討中とのこと。
- 2、LED道路灯の品質、供給。
→ホーチミン市2区にパイロットプロジェクトとして11灯の導入。
→天候、環境特性にも対応する商品を開発できるメーカーの選定。
- 3、ファイナンススキーム
→JCMスキーム、銀行からの融資を組み合わせた提案。

3-1 案件選定

No	Name of Street	District	Width (m)	Quantity of lights			Distance from surface (m)	Alignment	Distance between lights (m)	Average illumination (lux)	
				280W	150W	100W					
1	Linh Dong	Thu Duc	8	87			8	One side	40	14.5	
2	Hien Long Area	9	8	21	91		11	One side	25~35	17.1	
3	No47 Quoc Hung	2	5~7				11	7.5	One side	30	12
4	No3 Hai Quan Area	2	6~8				11	7.5	One side	30	12

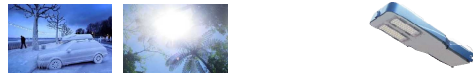
上記4つの通りを選定し、全ての道路灯を交換できる通りでかつ交通局に許可をえることができたNo47QuocHungStreetにて決定。



3-2 導入するLED道路灯について

スタンレー電気製の道路灯を採用

- 1、温暖地域、寒冷地域でも利用される車・バイクに採用されている天候、環境に強い照明技術を道路灯にも採用。



- 2、スタンレー電気の軽量、薄型化したCOBモジュールを採用し、LED素子を分散することで熱を集中させず、高いレンズ設計技術を実現した商品を採用している。



- 3、世界各国に工場があり、ベトナム工場で道路灯を製造することで道路灯の地産地消が可能となり、道路灯の価格面、アフターメンテ体制を構築しやすくなる。
※全世界で13箇所の工場があり、ベトナムではハノイに工場がある。

3-3 シミュレーション比較

High Pressure Sodium 100WからLED65Wにリニューアルした場合の現状照度とシミュレーションした照度の比較では平均照度が8.8lxから12lxにアップしている。

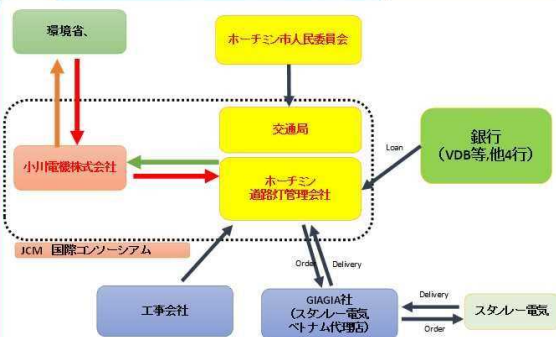
Current lights	Innovated lights	Quantity	Current E _{av} (lux)	E _{av} (lux)	Innovated E _{av} (lux)	Current P ₄ (W/m)	Innovated P ₄ (W/m)	P _{av} (W/m)
HPS 100W	LED 65W	11	8.8	12	15	4	2.17	<8

消費電力は約46%の削減となる。

Period	Quantity	% of saving	Power saved (Kwh)	Reduced CO ₂ per year (kg)
After 1 year	11	46%	2,429	1,517
After 12 years			29,148	18,200

道路灯のパイロットプロジェクト

4、JCM設備補助、銀行融資スキームの検討



- 1、JCM設備補助を利用することで通常よりも短い期間で投資回収可能。
- 2、その他リースも検討済み。

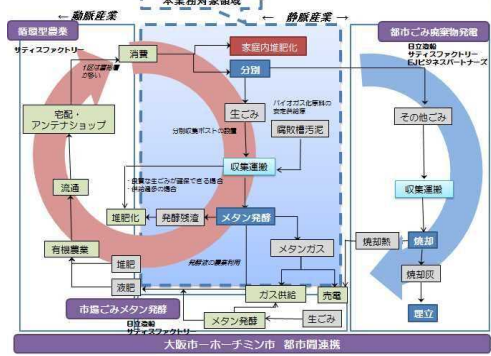
ご清聴ありがとうございました。

平成27年度我が国循環産業の海外展開に資する
CO2削減技術効果検証業務

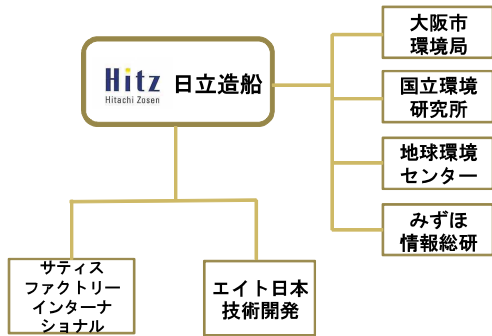
ベトナム国ホーチミン市における
生ごみ循環システムの構築

2015.11.6
日立造船株式会社

事業概要



事業実施体制



生ごみの分別について

ホーチミン市の都市ごみ排出・収集・運搬の現状

1区ベンゲ坊の家庭における生ごみ分別計画の実施状況
(1区天然資源環境部レポートのサマリ)

Le Duan-Nguyen Thi Minh Khai-Nguyen Binh Kiem-Din Tien Hoang内側ブロックにおける家庭生ごみ分別計画の実施状況概況:

Items	Alley 7 (Nguyen Thi Minh Khai)	Alley 25 (Nguyen Binh Kiem)	Total
ごみ発生源	138世帯、42事業所		180箇所

(1) 家庭における生ごみ分別

分別開始	2015年5月～	2013年11月～	
ごみ箱の配布 (2015年)	45世帯 (緑と灰色の2種)	38世帯 (緑と灰色の2種)	83世帯 (計166個)
ハンドカート (660L)	緑色 (生ごみ) 灰色 (混合ごみ)	緑色 (生ごみ) 灰色 (混合ごみ)	計10個
協力率	95%	70%	
分別精度		70%	

(2) 事業所・レストランにおける生ごみ分別

拡張計画	11事業所 (実施中)	31事業所 (約実施)	42事業所
		(約実施)	

生ごみ分別・収集計画手法の提案

排出機種	収集形態	戸別収集 (各家庭)	ステーション収集(集積所)
プラスチック袋		Case 1	Case 2
バケツ		Case 3	(Case 4)

ケース選定条件の例

1. 実際に導入可能か
2. 住民の合意と協力が得られるか
3. 設備費、人件費と運搬費用の効率性評価
4. 生ごみ分別精度
5. 必要となるチップングフィーの比較
6. 作業員の作業困難度
7. 周辺環境への影響(臭気、ハエ等害虫、等)
8. 設備の保管場所

→ 2016年中種までに、1区市民と政府にてどのケースが最も導入可能性が高いかを日本側で条件や比較優位性を整理し、案に選定していくことを提案中。

Eight Japan Engineering Consultants Inc.

CASE 1
袋×戸別収集

プラスチック袋

収集員が収集

生ごみ専用の運搬車両(スチックー貼付)

CASE 2
袋×ステーション収集

ステーションに住民が持参(臭気防止のため袋設置)

収集費用削減

生ごみ専用の運搬車両(スチックー貼付)

CASE 3
バケツ×戸別収集

生ごみをバケツ排出(純度UP)

収集員が収集

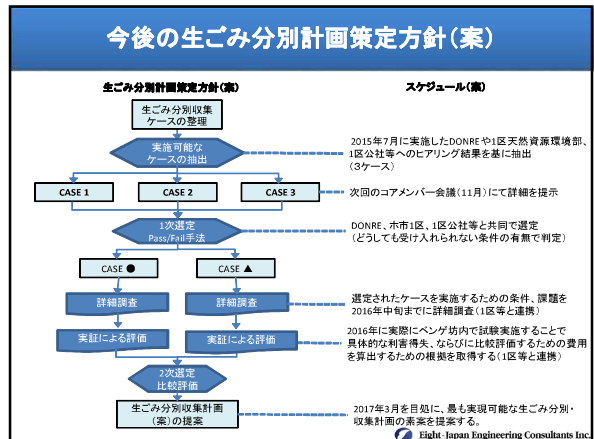
生ごみ専用の運搬車両(平ボディ車)

Eight Japan Engineering Consultants Inc.

3ケースのメリットとデメリット

	CASE 1	CASE 2	CASE 3
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在実施している生ごみ分別とほぼ同じ。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在実施している生ごみ分別とあまり変わらない。 ✓ 収集作業員費用が減少 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 分別精度が現状よりも高くなる。 ✓ Case 1や2と比べて低いごみ処理費用(チップングフィー) ※メタン発酵や堆肥化の場合
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 生ごみ分別精度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 生ごみ分別精度が低い ✓ 市民がステーションにごみ排出しない可能性 ✓ ステーション周辺住民からのクレーム(NIMBY) ✓ 集積用のごみ箱が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 袋からバケツへの排出方法転換 → 全ての収集・運搬システムを改革する必要 ✓ 市民それぞれがバケツを清掃し、保管することが必要 ✓ 臭気の問題が発生する可能性 ✓ 運搬時にこぼれる可能性/清掃 ✓ 生ごみ専用の平ボディ車が必要
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 高いごみ処理費用(チップングフィー) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 高いごみ処理費用(チップングフィー) 	

Eight Japan Engineering Consultants Inc.



メタン発酵デモ機について

メタン発酵処理方式の分類

<固形分濃度による分類と特徴>

➤ 乾式:

- 固形分濃度は25~40%。
- 剪定枝や紙ごみの処理が可能であり、発生ガス量が多くなる。

➤ 湿式:

- 固形分濃度は6~10%。
- 家庭ごみでは生ごみのみが対象となり、分別が必要である。

本事業で用いるメタン発酵装置について

<昨年度>

- ▶乾式、500kg/日のデモ機による実証を検討。
- ▶分別された生ごみの質、収集量の評価を実施。

<今年度>

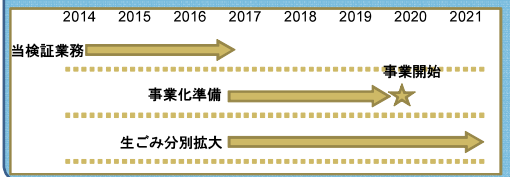
- ▶湿式、200kg/日のデモ機による実証に計画変更。
- ▶デモ機の設置に関しては、CITENCOをパートナーに、Go Cat 最終処分場への設置を計画。
- ▶2016年3月中の試運転終了、4月からの分別生ごみ受入れ開始、を目標。

事業化スケジュール

事業化スケジュール

▶3年間の当検証業務(事業性評価)の結果を踏まえて、2017年度から事業化に向けた準備(許認可及び建設工事)を実施する。

▶生ごみ分別の面的な拡大、分別ごみの質の維持については、継続して実施する必要がある。



EMS導入による工場省エネルギー化のJCMプロジェクト実現可能性調査
 (経済産業省／平成27年度地球温暖化対策技術普及等推進事業)

myclimate Japan

プロジェクトロケーション: ホーチミン市郊外
 CO2排出削減量(見込): 439 t-CO₂/年

✓ アシックス社の協力工場(Pou Yuen Vietnam社)に対し、EMSの導入(ピークカット)＋個別機器効率向上によって省エネ化を図る事業の実現可能性調査。個別機器効率向上対象としては、現在のところ①照明のLED化、②高効率モーターの導入、③乾燥機の温度制御システム導入を想定しているが、本FS調査を通じて費用対効果の高い対策項目を精査し、決定する。

✓ 省エネ対策によって電力使用量を削減することで、発電に伴う二酸化炭素排出削減が実現できる。これによりアシックスが目指している、Scope3(*)でのCo2削減が実施できる。
 (*)自社で直接排出した温室効果ガス(GHG)排出量(Scope1)、電力など間接的なGHG排出量(Scope2)だけでなく、サプライチェーン全体のGHG排出量(Scope3)を指す。

1

EMS導入による工場省エネルギー化のJCMプロジェクト実現可能性調査
 (経済産業省／平成27年度地球温暖化対策技術普及等推進事業)

myclimate Japan

本事業の特徴

- ✓ EMSの導入によって工場全体のエネルギー使用量の「見える化」ができる。また、工場のエネルギー使用量はアシックス社にもリアルタイムで共有される予定であり、適正な原価把握やモニタリングの容易化が図れる。
- ✓ シュナイダーエレクトリック社による現地調査(本FSで実施)によって、工場のエネルギーの使用状況を把握し、費用対効果の高い(投資回収年の短い)適切な対策を選択できる。

調査実施体制

- ✓ **アシックス**: 事業計画・資金計画策定、Pou Yuen Vietnam社との対策項目等協議
- ✓ **マイクライメイトジャパン**: MRV方法論関連調査、事業化時の経済効果分析等
- ✓ **シュナイダーエレクトリック**: 現地工場のエネルギーバランス検証、省エネ対策項目提案、費用見積り

2

Project to Support the Planning and Implementation of NAMAs in a MRV Manner
Draft Work Plan
JICA Short-Term Expert Team
November 2015

www.pacific.co.jp

Introduction

1. Short-Term Expert Team is contracted by JICA to implement part of “Project to Support the Planning and Implementation of NAMAs in a MRV Manner”
2. Duration of contract is approximately two years from September 2015
3. Short-Term Expert Team is composed of three consulting companies: Pacific Consultants (PCKK), Oriental Consultants Global (OCG) and Suuri-Keikaku (SUR)
4. Short-Term Expert Team will collaborate with Long-Term Experts of Project

Copyright © 2015 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 2

Scope of Work 1

1. Conduct activities to attain Output 2 of Project
2. Contribute to attaining Output 1 by providing feedback

Project Outline

Project Purpose: Capacity of the Government of Vietnam concerning the planning and implementation of NAMAs is enhanced.

Output 1: Capacity of MONRE to facilitate the process of development and implementation of NAMAs is enhanced.

Output 2: Capacity of the line ministries and **other stakeholders** to plan and implement NAMAs is enhanced.

Feedback

Copyright © 2015 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 3

Scope of Work 2

Capacity enhancement on GHG inventory/ NAMA/ MRV using HCMC as model city

Cities of Vietnam

- ✓ Seminar/Training
- ✓ Guidelines/Publicity Material

Municipalities

- ✓ Seminar/Training
- ✓ Guidelines/Publicity Material

HCMC

- ✓ GHG inventory
- ✓ MRV piloting
- ✓ Seminar/Training
- ✓ Manual/Guidelines/Publicity Material

Copyright © 2015 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 4

Implementation Structure

Project to Support the Planning and Implementation of NAMAs in a MRV Manner

JICA Experts
Long-Term Experts

Short-Term Expert Team
JV of three consulting companies
- Pacific Consultants
- Oriental Consultants Global
- Suuri-Keikaku

Local Consultant

MONRE (DMHCC)

HCMC (DONRE-CCB)

Copyright © 2015 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 5

Short-Term Expert Team

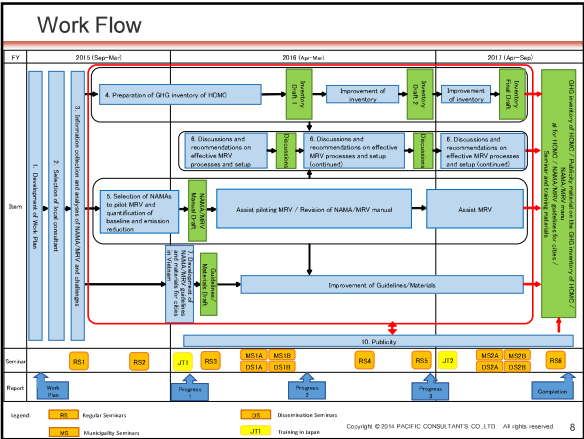
Name	Role/Expertise	Company
Hirofumi Ishizaka	Team Leader/ MRV	PCKK
Fumihiko Kuwahara	GHG Inventory 1	SUR
Wataru Morimoto	GHG Inventory 2	OCG
Yoshihiro Mizuno	GHG Emission Quantification 1 (Energy)	PCKK
Yasuki Shirakawa	GHG Emission Quantification 2 (Transport)	PCKK
Tetsuya Yoshida	GHG Emission Quantification 3 (Waste)	OCG
Taiki Kuishi	Workshop Organization/ Coordinator	PCKK

Copyright © 2015 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 6

Objectives

- To assist the establishment and enhancement of the capacity of the cities in Vietnam to continuously quantify GHG emissions and reductions, taking HCMC as a model city.
- To develop and recommend an MRV style applicable at the city level in Vietnam.
- To promote the planning, implementation and management of NAMAs in Vietnam through the development and dissemination of materials to assist the capacity enhancement of the cities in Vietnam.

Copyright © 2014 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 7



Main Activities

- Preparation of GHG inventory with HCMC officials
- Piloting MRV of NAMAs with HCMC officials
- Manual and guidelines development
- Seminars and trainings

Item	Target	Number*
a) Regular Seminar	HCMC officials	6
b) Municipality Seminar	Officials of other municipalities	2 per municipality
c) Dissemination Seminar	Officials outside municipalities	2 at 4 locations
d) Training in Japan	Officials engaged in GHG inventory, NAMA, MRV and low-carbon development	2

* Number of times in two year period

Copyright © 2014 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 9

Outputs

- GHG Inventory of HCMC
- Publicity Material on GHG Inventory of HCMC
- NAMA/MRV Manual for HCMC
- NAMA/MRV Guidelines for Cities of Vietnam
- Seminar and Training Materials
- Work Plan, Progress Reports and Completion Report

Copyright © 2014 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 10

Dispatch Plan

Role/Expertise	Name	2015			2016						2017										
		Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Team Leader/ MRV	Haruhito Inaba																				
GHG Inventory 1	Eunhye Kwon																				
GHG Inventory 2	Rafael Marin																				
GHG Emission Quantification 1	Hirotaka Mizuno																				
GHG Emission Quantification 2	Ryoko Shirahata																				
GHG Emission Quantification 3	Takafusa Yoshida																				
Workshop Organization Coordinator	Taka Kijima																				

Copyright © 2014 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 11

Current task (1)

- Selection of local consultant
- Discussion with CCB about
 - Precise definition and responsible department /office of each of the ten sectors in CCAP of HCMC
 - Implementation structure of the project and responsible persons within HCMC for each of the ten sectors in CCAP
 - Work breakdown structure of the project

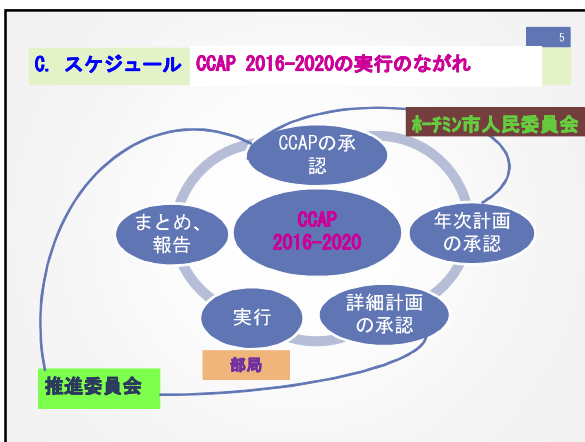
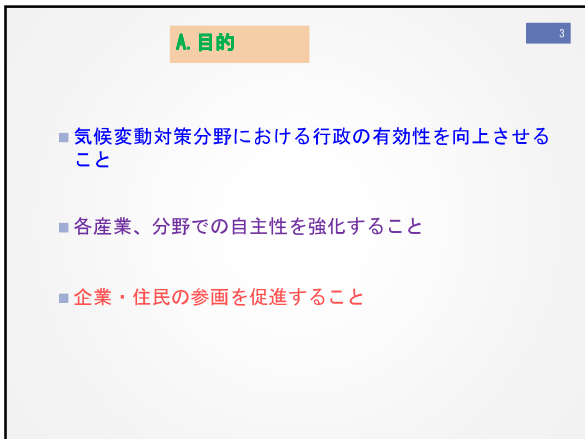
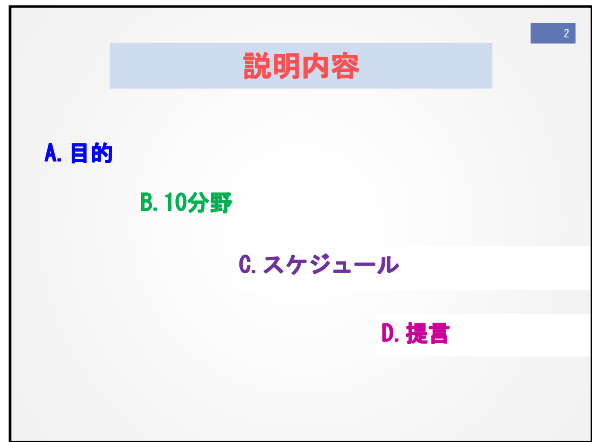
Copyright © 2014 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD. All rights reserved. 12

Current task (2) Identify precise definition and responsible department /office of each of the ten sectors

Sector	Responsible department /office of HCMC	Target entity/facility/object	Precise definition	Emission sources to be considered						
				Fuel	Electricity	Solid waste	Waste water	Land use	Others	
Land use										
Energy				*	*					
Transport				*	*	*	*			
Industry				*	*	*	*			
Water management					*		*			
Waste management				*	*	*				
Construction				*	*	*	*			
Public health				*	*	*	*			
Agriculture				*	*	*	*	*	*	*
Tourism				*	*	*	*			

Copyright © 2014 PACIFIC CONSULTANTS CO.,LTD. All rights reserved. 13





D. 提言 7

- ホーチミン市はCCAP 2016-2020を自主的に自力で実行すること
- 実行計画の実行をサポートするための国際協力の活動を推進すること
- 大阪市（日本国）と連携する協力分野を拡大すること

D. 提言 8

1

能力向上

2

パイロット事業・プロジェクト

3

JCMプロジェクト

大阪市との協力

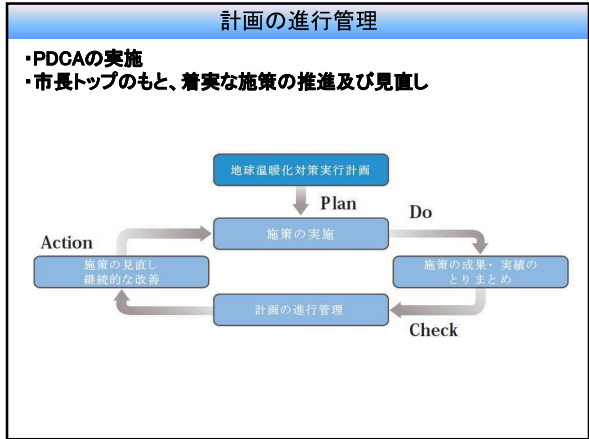
9

ご清聴、有難うございました！




計画の進行管理(大阪市の事例)

大阪市環境局



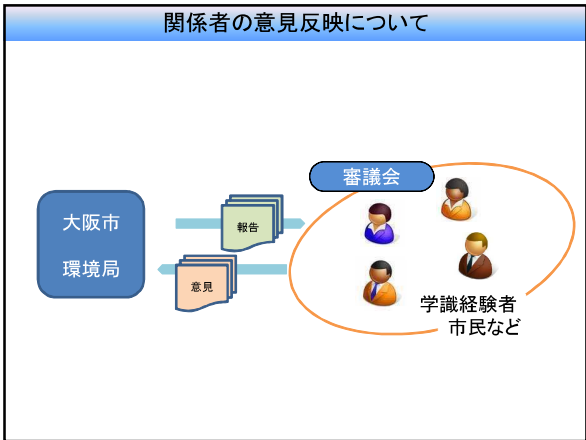
重点施策の見直し

- 排出源別の増減要因分析
- 増減要因分析に基づく重点施策の検討(重点分野、組織)

○大阪市のCO2排出量増加の原因と施策

【家庭部門】
世帯数の増加、家庭における家電製品等の種類や数の増加、個々の家電製品等の大型化・多機能化など
⇒エコ住宅の普及促進
省エネルギー・省CO₂機器の普及促進

【業務部門】
業務用建物延床面積の増加、オフィスのOA化、店舗の営業時間の延長など
⇒公共施設等における対策の推進
省エネルギー・省CO₂機器の普及促進



Global Environment Centre Foundation

ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査

研修の開催概要・スケジュール

【主催】	GEC・ホーチミン市(HCCB)・大阪市
【参加者】	ホーチミン市関係係局
【目的】	CCAPの実行・管理のためのPDCAサイクルのホーチミン市への適用ー2016年からの開始に向けた事前検討ー <ul style="list-style-type: none"> ・実施方針・実施体制の検討 ・モニタリング手法・評価手法の検討 ・計画実行のための資金スキームの検討
【プログラム】	10分野の分野別に1分野半日程度
【スケジュール】	12月下旬 3日間(5分野) 1月下旬 3日間(5分野)

1

Global Environment Centre Foundation

ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査

研修プラン

1

Global Environment Centre Foundation

Team OSAKA - Ho Chi Minh Project for Developing Low Carbon City

Inquiry | 日本語 | English

HOME About Us Organization&Goals Event About JCM Other Activities Link

Cooperation Project for Developing Low Carbon City

<http://gec.jp/citycoop/osaka-hcm-lcc/index.html>

Global Environment Centre Foundation (GEC)
International Cooperation Division
(Contact person: Mr. Masaaki Tabo, tabo@aec.jp)
Tel : +81-6-6915-4126
Fax: +81-6-6915-0181
Email: HCMC-ic@aec.jp
Web: <http://gec.jp>

3

2. 最終報告ワークショップ

Global Environment Centre Foundation

平成27年度アジアの低炭素社会実現のための
JCM案件形成可能性調査事業委託業務

ホーチミン市・大阪市連携による
低炭素都市形成支援調査

Final Reporting Workshop FY2015
2016年2月25日(木)

調査代表:公益財団法人 地球環境センター(GEC)
共同調査者:大阪市
日本テピア株式会社/パナソニック株式会社
小川電機株式会社
マイクライメイトジャパン株式会社
ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社

Global Environment Centre Foundation

ホーチミン市・大阪市連携低炭素都市形成支援調査

ホーチミン市
・ホーチミン市は人口及び経済規模でベトナム最大の都市
・急速な都市化と経済成長に伴う温室効果ガスや環境負荷の増加の懸念

2013年度国際シンポジウムホーチミン市

日本国環境省の支援
・日越の二国間クレジット制度(JCM)署名(2013年7月)
・「JCM大規模案件形成可能性調査」に採択(2013-)

大阪市の支援
両市長による「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」の締結(2013年10月)

2014年度国際シンポジウムホーチミン市

覚書の着実な実施によるホーチミン市の低炭素都市形成

Global Environment Centre Foundation

事業の目的

- 日本、大阪の優れた環境技術と環境行政の仕組みをシステムとして提供・支援
- 長期にわたる低炭素都市づくりの中核として、気候変動対策実行計画策定や人材育成など運営・維持管理体制の確立
- ホーチミン市への低炭素技術の導入・移転に向け、JCM(Joint Crediting Mechanism)を重要な資金源として活用

ホーチミン市 大阪市 GEC 官民連携 企業

低炭素スマートシティの実現

- 廃棄物の適正処理
- 低公害自動車
- CNGタクシー
- 車両の燃費改善
- 再生可能エネルギー
- エネルギー効率の改善

Global Environment Centre Foundation

チーム大阪のプロジェクト

2014年度に2件のJCM設備補助プロジェクトが誕生

1. ビン・ディエン卸売市場における有機廃棄物メタン発酵及びガス利用
ベトナム側: Saigon Trading group, 日本側: 日立造船株式会社
建設期間: 2014~2016年
排出削減量: 3,355tCO₂/年

2. デジタルコグラフを用いたエコドライブプロジェクト(HCMC及びハノイ)
ベトナム側: ベトナム日本通運株式会社, 日本側: 日本通運株式会社
排出削減量: 328tCO₂/年(※)
※ HCMC、ハノイあわせの数字

JCMプロジェクト登録済み(2015年8月)《ベトナム国登録第1号》

Global Environment Centre Foundation

チーム大阪のプロジェクトの拡大(2014年度)

JCM設備補助プロジェクトに向け3件のFS・PSを実施

1. ホーチミン市における統合型廃棄物発電(PS)
ベトナム側: Vietstar社、日本側: 日立造船(株)

2. 建築物への省エネ技術導入(FS)
ベトナム側: Sun Wah Tower、日本側: 清水建設(株)

3. 店舗活用型パークアンドライドとエコポイントによるバス転換促進(FS)
ベトナム側: ホーチミン市交通局(DOT)(想定)
日本側: (株)日建設計総合研究所

Global Environment Centre Foundation

2015年度 調査概要

【2013年度】ホーチミン市長と大阪市長が、JCMの活用を明記した「低炭素都市形成に向けた覚書」に署名し、両市の都市間連携による低炭素都市形成に関する事業をスタート
【2014年度】JCMプロジェクトの発掘と大規模展開を後押しする「気候変動対策実行計画」の策定を支援 + 2件のJCM設備補助事業を創出

主な事業内容

気候変動対策実行計画策定・キャパシティレビュー・PDD作成支援
JCM事業 実現可能性調査 (JCM方法確認とPDD作成を含む)

都市間連携・官民連携 チーム大阪コンソーシアム

事業名	調査主体
ホーチミン市工業団地における工場の省エネ事業	日本テピア(株)・パナソニック(株)
道路沿いの高効率LED化事業	小川電機(株)
CNGタクシー普及事業	マイクライメイトジャパン(株)
産業用太陽光発電普及促進事業	ネクストエナジー・アンド・リソース(株)

★ 大阪の優れた環境技術と環境行政の仕組みを融合したシステムとして輸出し、面的かつパッケージ的にJCM大規模案件を創出・形成
★ 長期にわたる低炭素都市づくりの中核として、気候変動対策実行計画策定(2016年ベトナム国承認予定)や人材育成など運営・維持管理体制の確立

アジアのメガシティのモデル

Global Environment Centre Foundation

ホーチミン市-大阪市連携による低炭素都市形成事業に係る国際シンポジウム(2015年度)

[日時] : 2015年11月6日

[会場] : Hotel Nikko Saigon

[主な出席者] :
 Mr. Tat Thanh Cang
 (Vice Chairman, HCMC)
 Mr. Seigo Tanaka
 (Vice Mayor, Osaka City)



7

Global Environment Centre Foundation

国際シンポジウムにおける両市の政策対話

ホーチミン市

CCAPの作成過程を通じ、低炭素都市形成に向け、今後、何をしなければならないかの危機感を持つとともに、**具体的なプロジェクトの速やかな実現、そのための公営企業との協力の重要性を認識した**。引き続き、**大阪市の実践的な技術、市民意識の啓発や人材育成・ガイドライン等でCCAPの進行管理の支援**をお願いする。

大阪市

大阪市も環境省と連携を密にし、**CCAPの下、具体的なプロジェクトの形成**により、引き続きホーチミン市の低炭素都市形成を支援していく。科学技術を生産活動の中で活用することが大切であり、研究機関等(大阪市環境科学研究所、関西4公立大学、国立環境研究所、京都大学等)とも連携したい。

人材育成とプロジェクト推進に関する引き続きの協力を要請するホーチミン市人民委員会委員長から大阪市長宛ての文書の手交

8

Global Environment Centre Foundation

チーム大阪の新規プロジェクト(2015年度)

2015年度に2件の新しいJCM設備補助プロジェクトが誕生

1.空調制御システムを用いた工場の省エネ
 ベトナム側: 日本電産グループ子会社6社
 日本側: 裕幸計装(株)
 排出削減量: 4.681tCO2/年
 稼働開始: 2017年(予定)



2.ホーチミン市ショッピングモールにおける太陽光発電の導入
 ベトナム側: イオンベトナム
 日本側: イオンリテール(株)
 排出削減量: 274tCO2/年
 稼働開始: 2016年(予定)



9

Global Environment Centre Foundation

ご清聴ありがとうございました!

Team OSAKA - Ho Chi Minh
 低炭素都市形成支援プロジェクト

HOME 低炭素都市を目指して 低炭素都市開発支援への取り組み 二国間クレジット制度(JCM)の活用



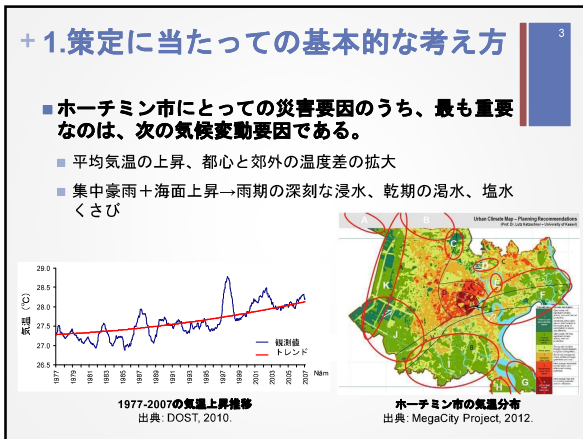
<http://gec.jp/citycoop/osaka-hcm-icc/en/index.html>

10



+ 目次

1. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の策定に当たっての基本的な考え方
2. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の目標
3. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の策定方針
4. 気候変動対策リストの策定



- ### + 1. 策定に当たっての基本的な考え方
- 当市の経済社会開発の戦略・マスタープラン・プログラム・計画・事業の中に**気候変動の問題を盛り込む**こと
 - **気候変動緩和策**: 温室効果ガス（GHG）の排出削減、エネルギー・資源の高効率化
 - **気候変動対応策**: コストを最低限に抑えながら、気候変動のメリットを活用する方向へ徐々に移行

- ### + 1. 策定に当たっての基本的な考え方
- 他国の経験やホーチミン市の実情をふまえて、気候変動の影響が及ぶ経済社会の分野を選定する。
 - **各分野の優先順位**は、以下の選定基準で決められる。
 - ① 経済社会での重要度
 - ② GDPへの貢献度
 - ③ 温室効果ガス（GHG）の排出量

- ### + 1. 策定に当たっての基本的な考え方
- **気候変動対策実行計画の対象10分野**

① 都市計画	⑥ 廃棄物管理
② エネルギー	⑦ 建設
③ 交通	⑧ 保健
④ 工業	⑨ 農業
⑤ 水管理	⑩ 観光及び住民認識向上

+ 1. 策定に当たっての基本的な考え方

7

■ 各分野における気候変動の影響の評価

- **定性的評価**：大量のデータを要しない簡易な手法
- **定量的評価**：各分野の経年データを大量に要する複雑な手法

ホーチミン市の気候変動に関するデータベースや計算方法にはまだ様々な不備がある。

→ 今の段階では、とにかく**定性的**評価方法を採用する。
(2016年～2020年の間に定量的評価を採用していく。)

+ 1. 策定に当たっての基本的な考え方

8

■ **国際協力**：ホーチミン市・大阪市連携による低炭素都市形成支援調査の下に、以下の2つの主要な活動を実施してきた。

- 実行計画の策定に向けた管理職員の能力向上を目的とする研修
- 温室効果ガス（GHG）インベントリに関する協力活動（IGES、2013年）、2020年の温室効果ガス（GHG）の排出量予測・排出量削減ポテンシャルの計算・2020年の温室効果ガス削減目標の提案（AIM、2014年と2015年）

+ 2. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の目標

9

- **気候変動適応能力の向上**によって、気候変動に対応しながら当市の経済社会開発計画の実行を推進する。
- 我が国の**温室効果ガス（GHG）削減目標に寄与し**、これによってエネルギー・資源の有効活用を図る。
- 気候変動対策に対しての**国際協力・投資誘致**に関する能力向上

+ 2. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の目標

10

■ BaUシナリオに対する2020年の温室効果ガス削減目標（原案）

上位目標	
無条件の寄与度（自発的）	10.5%
条件付き寄与度（外部による支援あり）・（電力系統からの削減可能な排出量6.1%を含めた場合）	19.1%
分野別の目標	
エネルギー	18.5%
交通	9.3%
工業	7.9%
廃棄物管理	53%
農業	2%

* ホーチミン市から提供されたデータに基づいて、AIM研究チームが算出した結果。

+ 3. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の策定方針

11

- ホーチミン市の経済社会開発計画におけるエネルギー・資源の**有効活用を図る**。
- ホーチミン市に必要な総合的な気候変動対策を提示
→ 関連行政機関、国内外の投資家のホーチミン市の方針やニーズへの理解を促進する。
- 気候変動対策のために拠出される国際的財源を有効に活用し、さらに政府・都市連携、都市・都市連携の仕組みを活用すること。

+ 3. 気候変動対策実行計画（CCAP）（2016年～2020年）の策定方針

12

■ CCAP 2016-2020における主要な課題

- 気候変動活動に対する行政管理に関わる**法制度**の整備。
- ホーチミン市の既存の経済社会開発戦略、プログラム、計画等に**気候変動対策を盛り込み**、気候変動対策**事業を提案する**。

+ 3. 気候変動対策実行計画（CCAP） （2016年～2020年）の策定方針

13

- 気候変動の**緩和策**の実行及びその有効性の改善を継続する。
 - 二酸化炭素（CO₂）の排出量又は削減量は、経済社会開発の各分野における**活動の有効性を評価するための間接的指標**として使用することが考えられる。
 - 具体的な事業を形成する必要がある。

+ 3. 気候変動対策実行計画（CCAP） （2016年～2020年）の策定方針

14

- 気候変動の**適応策**を段階的に準備し、実行する。
 - コストを最低限に抑えながら気候変動のメリットを有効に活用する方向で適応策と認識向上対策を推進する。
 - インフラ整備に関する大規模事業のための資金調達を促進する。

+ 4. 気候変動対策リストの作成

15

作成の原則

- 全体の方向性と分野別の持続可能な発展の需要に基づいて作成する。
- 気候変動対策実行計画推進委員会の委員がホーチミン市の大企業と協力し、民間財源の活用及び国際協力を推進する。
- 前段階で学んだことを生かす。

+ 4. 気候変動対策リストの作成

16

① 付属書1：当市の公的財源による気候変動対策実行計画推進委員会管轄の2016年～2020年の対策リスト

- 高い実施可能性
- 規模の小さいパイロット事業
- 短い実施期間
- 小規模な資金

+ 4. 気候変動対策リストの作成

17

② 付属書2：投資誘致や国際的財源による支援を要する対策リスト

- インフラ整備
- 大規模
- 長い実施期間
- 大規模な資金
- 気候変動対策実行計画推進委員会管轄外の大規模インフラ整備事業も含む。

+ ご清聴、有難うございました！

シンポジウム終了後、もしコメントがございましたらホーチミン市気候変動事務局まで郵送してください。又は、[メールアドレスbdkh.stnmt@thcm.gov.vn](mailto:bdkh.stnmt@thcm.gov.vn)までお問合せください。

18

GHG emissions reduction for Ho Chi Minh City in 2020

- Updated results -

Research team:

<p>VIETNAM</p> <ul style="list-style-type: none"> HCMC Climate Change Bureau (HCCB) 	<p>AIM TEAM</p> <ul style="list-style-type: none"> Kyoto University (KU) E-konzal National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) Center for Social and Environmental Systems Research Institute for Global Environmental Strategies (IGES) – LoCARNet Mizuho Information and Research Institute (MIIR)
---	---

TRAN Thanh Tu (thanhtu311083@gmail.com)

Content of this presentation

1. Introduction about the Ho Chi Minh City's research
2. Methodology: Integrated approach
3. Results
4. Related activities
5. Challenges

INTRODUCTION

Introduction about the research

► **Objective:** To design and support the design of Low carbon city (or Climate Change Action Plan - CCAP) for Ho Chi Minh City (HCMC) by 2020. The GHG emissions reduction potential of each project in CCAP is quantified using AIM's methodology.

GHG emissions reduction follows the national target in
Decision 1393/Q-TTg (25/09/2012) "Green growth strategy in Vietnam"

"...Reduce the GHG emissions from energy-related activities
10 – 20% of BaU case"...

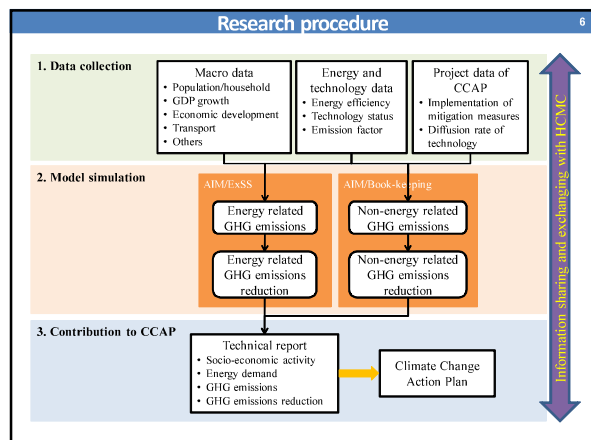
and

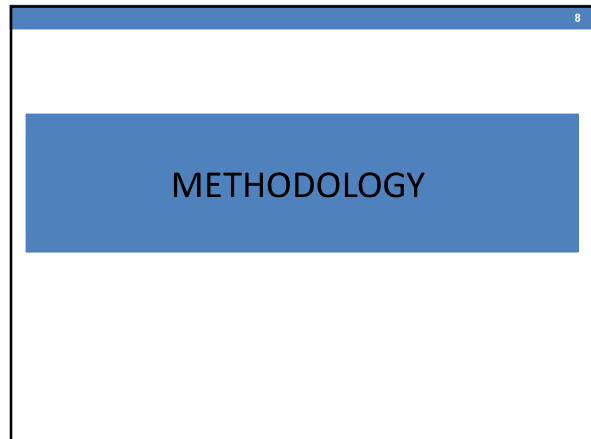
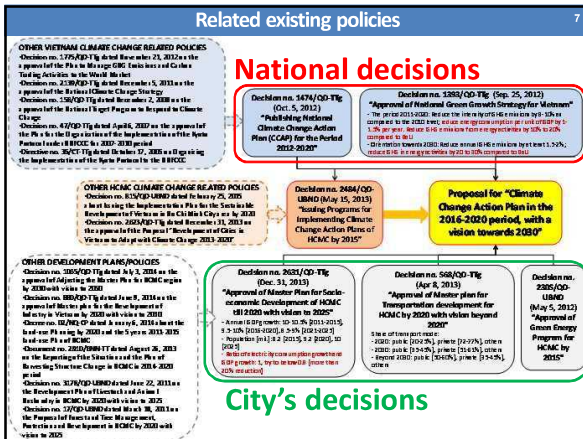
Vietnam's INDCs submitted to UNFCCC
"... reduce the GHG emissions by 8-25% compared to BaU" ...

Introduction about the research

► **Research scope:**

- Base year: 2013
- Target year: 2020
- Greenhouse gases: CO₂, CH₄, N₂O
- Model's sector (m_sector): focus on
 - (1) **energy-related activities**
(Power generation, Industry (manufacturing and construction), Transportation, Household, and Commercial);
 - and (2) **non-energy-related activities**
(Agriculture and Waste)





Data used and references

➤ Base year 2013 **STATISTICS**

Data used	References
Population	
Number of households	
Gross output by sectors	
Value added by sectors	
Final demand	Statistical Yearbook 2013 of HCMC (2014)
Investment	Statistical Yearbook 2013 of Vietnam (2014)
Transport volume	
Number of employee	
Crop plant area and production	
Amount of fertilizer consumption	
Livestock population	
Energy Balance Table 2011, 2012 for Vietnam	IEA Energy Balances of non-OECD countries (2014)
Energy Balance Table 2005 for Vietnam	Vietnam Institute of Energy (2010)
Energy consumption by energy types (including electricity)	Various sources
Input-Output Table 2007 for HCMC	Statistical Office in HCMC (2012)
Solid waste and wastewater generation	Center for Environmental Technology and Management (ETM) reports (2014)
Emission factors	IPCC guidelines 2006 (2006)

Data used and references

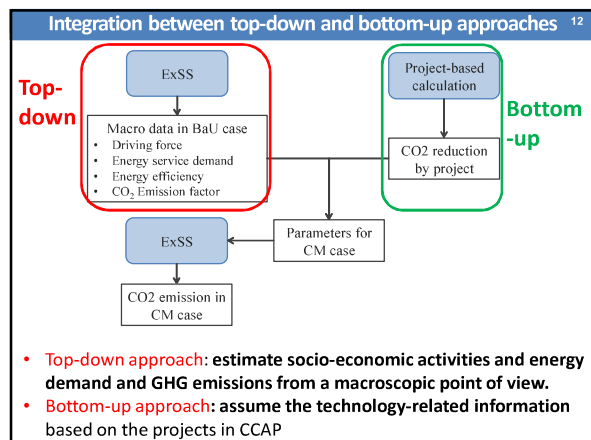
➤ Target year 2020 **DEVELOPMENT PLANS**

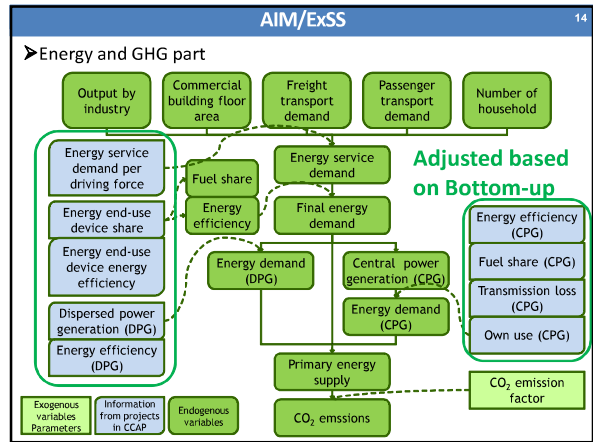
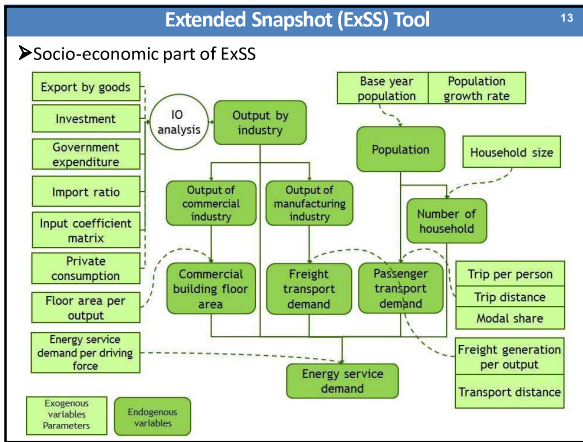
Data used	References
GHG emissions reduction target	National Green Growth Strategy for Vietnam (Decision no. 1393/QĐ-TTg, 2012)
GDP growth (total, primary, secondary, tertiary)	
Population growth	Master Plan for Socio-economic Development of HCMC till 2020 with a vision to 2025 (Decision no. 2631/QĐ-TTg, 2013)
GDP per capita	
Economic structure	
Power supply	
Water supply	
Industry	Master plan for the Development of Industry in Vietnam by 2020 with vision to 2030 (Decision no. 880/QĐ-TTg, 2014)
Transport	Master plan for Transportation Development for HCMC by 2020 with vision beyond 2020 (Decision no. 568/QĐ-TTg, 2013)
Energy	Green Energy Program for HCMC by 2015 (Decision no. 2305/QĐ-UBND, 2012) National Master Plan for Power Development for the 2011-2020 period with the vision to 2030 (PDP7) (Decision no. 1208/QĐ-TTg, 2011)

Data used and references

➤ Target year (cont') **DEVELOPMENT PLANS**

Data used	References
Agriculture	Plan for Harvesting Structure Change in 2014-2020 period in HCMC (2910/BNN-TT, 2013)
Livestock and husbandry	Development Plan of Livestock and Animal Husbandry in HCMC by 2020 with vision to 2025 (Decision no. 3178/QĐ-UBND, 2011)
Solid waste	Solid Waste Treatment Plan by 2020 with vision to 2030 for HCMC (HCMC People Committee, 2012)





- ### AIM/Book-keeping
- 15
- Regarding non-energy related activities, we mainly apply the IPCC guideline to estimate the GHG emissions.
- Agriculture (non-energy related)**
 - Harvest
 - Livestock
 - Waste management**
 - Landfill
 - Composting
 - Incineration
 - CO₂ absorption**

RESULTS AND DISCUSSION

One Socio-Economic vision and Two mitigation scenarios

17

The Socio-economic Vision is mainly followed after Decision 2631/QĐ-TTg

	Unit	2013	2020	2020 /2013	CAGR 2013-2020
Population	persons	7,939,752	9,200,000	1.16	2.1%
No. of households	households	1,277,338	1,840,000	1.44	5.4%
GDP per capita	mil. Dongs	96	159	1.66	7.5%
GDP	bil. Dongs	764,560	1,467,160	1.92	9.8%
Passenger transport demand	mil.per.km	75,357	108,281	1.44	5.3%
Freight transport demand	mil.ton.km	57,434	101,107	1.76	8.4%

Two scenarios are developed for the analysis

Scenario	Characteristics
Business as Usual (BaU)	- Socio-economic assumptions in the above table
Climate Change Action Plan (CCAP)	- Same socio-economic assumptions as BaU - Mitigation projects are implemented to achieve the GHG emissions reduction target

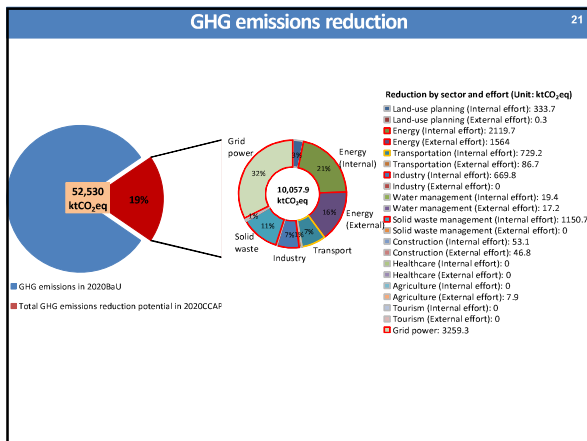
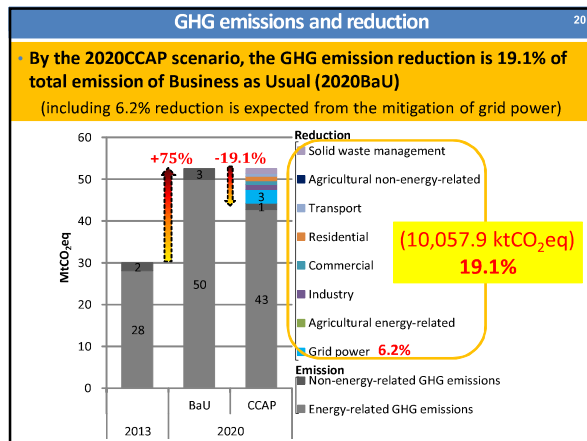
Final energy consumption

18

Rapid growth of driving forces (GDP, population, transport demand) leads to the increasing consumption of energy and CO₂ emission.

	2013	%	2020 BaU	%	2020 CCAP	%	BaU /2013	CCAP /BaU
Total	6,972	100.0	12,056	100.0	10,849	100.0	1.73	0.90
By sector								
Agriculture	8	0.1	11	0.1	11	0.1	1.47	1.00
Industry	3,921	56.2	7,166	59.4	6,569	60.5	1.83	0.92
Commercial	561	8.0	1,221	10.1	1,101	10.1	2.18	0.90
Residential	786	11.3	1,198	9.9	1,060	9.8	1.52	0.89
Passenger transport	1,256	18.0	1,684	14.0	1,438	13.3	1.34	0.85
Freight transport	441	6.3	776	6.4	670	6.2	1.76	0.86
By energy type								
Coal	1,916	27.5	3,501	29.0	3,083	28.4	1.83	0.88
Oil	2,837	40.7	4,577	38.0	3,819	35.2	1.61	0.83
Gas	135	1.9	247	2.1	285	2.6	1.83	1.15
Biomass	566	8.1	1,028	8.5	141	1.3		
Electricity	1,518	21.8	2,703	22.4	1,020	9.4	1.82	0.99
Energy intensity (toe/bil. Dongs)	9.1		8.2		7.4		0.90	0.90

GHG emissions							19
	2013	2020 BaU	2020 CCAP	BaU /2013	CCAP /BaU		
GHG emissions	ktCO ₂ eq	% ktCO ₂ eq	% ktCO ₂ eq	%			
Energy-related GHG emissions	28,094	93.6	49,947	95.1	41,381	97.4	1.78
Agricultural energy-related	26	0.1	38	0.1	36	0.1	1.48
Industry	15,001	50.0	27,811	52.9	23,940	56.4	1.85
Commercial	2,988	10.0	6,717	12.8	4,914	11.6	2.25
Residential	5,074	16.9	8,047	15.3	6,054	14.3	1.59
Passenger transport	3,705	12.3	5,044	9.6	4,458	10.5	1.36
Freight transport	1,301	4.3	2,289	4.4	1,978	4.7	1.76
Non-energy related GHG emissions	1,918	6.4	2,583	4.9	1,425	3.4	1.35
Agricultural non-energy related	635	2.1	406	0.8	399	0.9	0.64
Solid waste management	1,283	4.3	2,177	4.1	1,026	2.4	1.70
CO₂ absorption							
			-334	-0.8			
Total GHG emissions	30,012	100.0	52,530	100.0	42,472	100.0	1.75
GHG emissions per GDP (tCO₂eq/bil.Dongs)	39.3	35.8	28.9	0.91	0.81		
GHG emissions per capita (tCO₂eq/person)	3.8	5.7	4.6	1.51	0.81		



Project-based GHG emissions reduction

22

	Amount (ktCO ₂ eq)	Share (%)
1. GHG emissions in 2020BaU	52,530.0	100.0
2. Total GHG emissions reduction potential in 2020CCAP	10,057.9	19.1

Sector	Effort		Total by sector	Share by sector
	Internal	External		
Land-use planning	333.7	0.3	333.9	0.6
Energy	2,119.7	1,564.0	3,683.7	7.0
Transportation	729.2	86.7	816.0	1.6
Industry	669.8	0.0	669.8	1.3
Water management	19.4	17.2	36.6	0.1
Solid waste management	1,150.7	0.0	1,150.7	2.2
Construction	53.1	46.8	99.9	0.2
Healthcare	0.0	0.0	0.0	0.0
Agriculture	0.0	7.9	7.9	0.0
Tourism	0.0	0.0	0.0	0.0
Total by effort	5,075.6	1,722.9	6,798.6	12.9
Share by effort (%)	9.7	3.3	12.9	

2b. Reduction from grid power (internal)

Amount (ktCO ₂ eq)	3,259.3
Share (%)	6.2

Projects in Land-use planning

23

Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction
I	Land-use planning	I-3	Afforestation and greening (parks, roads, pedestrian spaces, riparian and coastal areas)	Internal	CO ₂ absorption	333.7
			Build wind channels (green corridors)	External	Commercial	0.2
TOTAL (I)						333.9

Projects in Energy

24

Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction
II	Energy	II-1	Energy efficiency technology applied to buildings	Internal	Commercial	55.7
		II-2	ESCO (Energy Saving Company) Project	Internal	Total II-2	1,123.7
		II-2	ESCO (Energy Saving Company) Project for commercial buildings	External	Commercial	233.5
		II-2	ESCO (Energy Saving Company) Project for industries	Internal	Industry	890.2
		II-3	High Efficiency lighting	Internal	Total II-3	688.1
		II-3	High Efficiency lighting in public lighting	Internal	public lighting	3.9
		II-3	High Efficiency lighting in commercial buildings	Internal	Commercial	397.3
		II-3	High Efficiency lighting in households	Internal	Residential	287.0
		II-4	High Efficiency Air Conditioners (such as Air Conditioners with Inverter Controllers) in commercial buildings	Internal	Total II-4	176.1
		II-4	High Efficiency Air Conditioners (such as Air Conditioners with Inverter Controllers) in households	Internal	Residential	128.4
		II-4	High Efficiency Air Conditioners (such as Air Conditioners with Inverter Controllers) in commercial buildings	Internal	Commercial	47.7
		II-5	Energy Efficiency Improvement Facilities to be installed at Small/Medium Enterprises (Compressors, Motors)	Internal	Industry	603.6
		II-6	Introduction of Photovoltaic Power Generation	Internal	Total II-6	6.4
		II-6	Introduction of Photovoltaic Power Generation to commercial buildings	Internal	Commercial	3.9
		II-6	Introduction of Photovoltaic Power Generation to households	Internal	Residential	2.5
		II-7	Introduction of Solar Water Heater	Internal	Total II-7	315.0
		II-7	Introduction of Solar Water Heater to commercial buildings	Internal	Commercial	199.6
		II-7	Introduction of Solar Water Heater to households	Internal	Residential	115.4
		II-8	Installation of Energy Saving Glasses	External	Total II-8	129.5
		II-8	Installation of Energy Saving Glasses to commercial buildings	External	Commercial	80.1
		II-8	Installation of Energy Saving Glasses to households	External	Residential	49.4
		II-9	Regional Energy Supply System	External	Industry	301.3
		II-10	Introduction of Small-scale Hydropower Generation (at water distribution stations, canals)	External	Commercial	1.4
		II-11	Introduction of Wind Power Generation	External	Commercial	8.1
		II-12	Promotion of energy-efficient appliances	Internal	Residential	275.2
			Improvement of generation efficiency, Reduction of transmission loss	Internal	Grid	3,259.3
TOTAL (II)						6,941.1

Projects in Transport							25		
Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction			
III	Transportation	III-7	Promotion of Eco-Driving with Digital Tachographs	Internal	Transport	20.3			
		III-8	Construction of Subway	Internal	Transport	35.2			
		III-9	Wide-area traffic control	Internal	Transport	12.6			
		III-10	Expansion of Frequencies and Routes of Bus Transportation	Internal	Transport	69.7			
		III-12	Development of Bus Rapid Transit (BRT)	External	Transport	69.7			
		III-13	Shift to CNG bus	External	Transport	27.1			
		III-14	Introduction of Electric Motorbikes and bicycles	Internal	Transport	52.2			
			Promotion of energy-efficient vehicles	Internal	Transport	534.3			
		TOTAL (III)						816.0	

Projects in Industry							26
Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction	
IV	Industry	IV-1	Improvement of Air Operation Techniques/Technologies	Internal	Industry	669.8	
TOTAL (IV)						669.8	

Projects in Water management							27
Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction	
V	Water management	V-1	Stable Water Intake Facility (regulation pond)	Internal	Total V-1	3.7	
		V-1	Stable Water Intake Facility (regulation pond) (Commercial)	Internal	Commercial	2.1	
		V-1	Stable Water Intake Facility (regulation pond) (Residential)	Internal	Residential	1.6	
		V-6	Introduction of Rainfall Water Storage Facility	Internal	Commercial	0.0164	
		V-8	Recycling of Rain Water (with Water Purification Equipment)	Internal	Commercial	0.004	
			Countermeasures for water storage and flood	Internal	Commercial	10.9	
		V-10	Promotion and Distribution of Water-Saving Equipment	External	Commercial	17.2	
			Improvement of Leakage from Clean Water Pipe Network	Internal	Commercial	4.8	
			Introduction of Water Distribution Management to Improve Water Supply System	Internal	Commercial	36.6	
		TOTAL (V)						36.6

Projects in Solid waste management							28
Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction	
VI	Solid waste management	Total VI-1	Reduction of waste generation	Internal	SW management	178.1	
			Change of management options	Internal	SW management	40.3	
		VI-2	Biogas-based Power Generation	Internal	SW management	85.7	
			Electricity Generation from Solid Waste Incineration	Internal	SW management	181.0	
		VI-3	CH ₄ recovery from landfill and transferred to biogas	Internal	SW management	665.6	
TOTAL (VI)						1,150.7	

Projects in Construction							29
Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction	
VII	Construction	VII-1	Introduction of Incentive to Environmentally Sound Buildings	Internal	Commercial	9.1	
			Introduction of Energy Efficient Constructing Machine	Internal	Industry	44.1	
			Introduction of Energy Efficient Building Materials	External	Residential	45.8	
TOTAL (VII)						99.0	

Projects in Agriculture							30
Category code	Project category	Project code	Project name	Effort	Sector	Emission reduction	
IX	Agriculture		Prevention of Mudslides by Planting Trees	External	Agricultural non-energy related	0.03	
			Introduction of Water-saving Pumps with Utilization of Renewable Energy	External	Agricultural non-energy related	0.4	
			Biogas-based Electric Power Generation from Livestock Manure	External	Agricultural non-energy related	6.3	
			Reduction of Agricultural Chemicals and Fertilizers Usage	External	Agricultural non-energy related	0.8	
			Photovoltaic Power Generation at Agricultural Communities	External	Agricultural non-energy related	0.4	
			TOTAL (IX)						7.9

RELATED ACTIVITIES

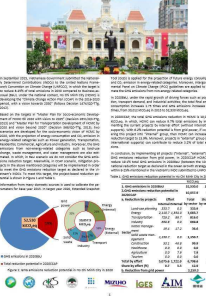
- Finalize the GHG emission reduction target and potential of CCAP's projects
- Distribute latest technical report and brochure of Low Carbon HCMC to HCCB

Thank you very much for your kind attention!

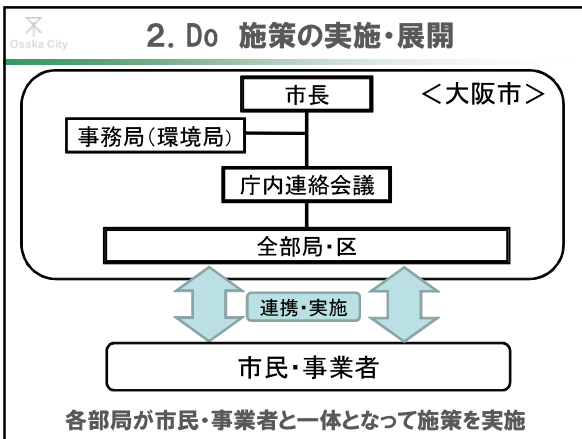
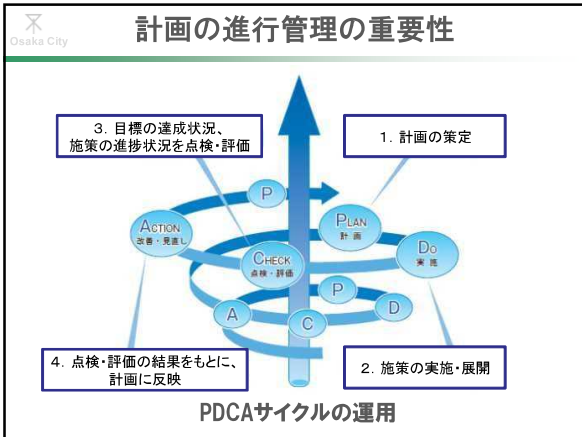


Poster at 21st AIM International workshop

GHG emissions reduction potential of Ho Chi Minh City's Climate Change Action Plan 2020



Brochure of HCMC's CCAP



Osaka City 3. Check 目標の達成状況の点検・評価

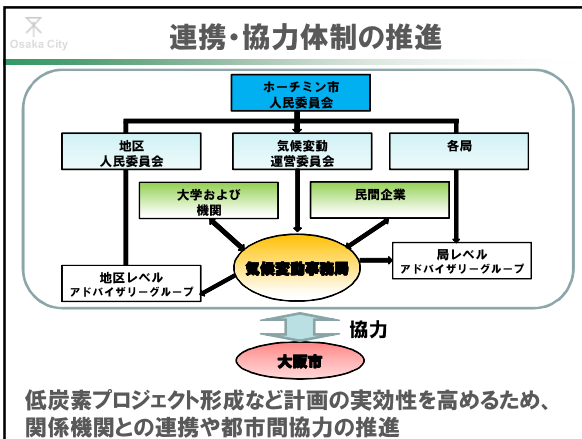
部門	1990年度 排出量 (万t-CO ₂)	2013年度 排出量 (万t-CO ₂)	増減率 (%)
産業	997	558	▲ 44% ↘
業務	392	624	59% ↗
家庭	285	439	54% ↗
運輸	320	269	▲ 16% ↘
廃棄物	67	49	▲ 27% ↘


二酸化炭素の排出量の把握及び公表

Osaka City 3. Check 施策の進捗状況を点検・評価

主な施策	進捗状況
太陽光発電の導入促進 (目標:平成32年度末 15万kW)	2015年4月の太陽光発電導入量は、 9.4万kW
ごみ焼却工場や下水処理場の未利用エネルギーの活用	2014年度のごみ焼却工場における余熱利用 (発電量)は、4.8億kWh
エコ住宅の普及促進	2013年度までのエコ住宅総認定戸数 2,836戸
公共施設等における対策の推進 (ESCO事業)	2014年度までに13施設の改修を実施
次世代自動車やエコカーの 導入促進	市域の低公害車普及台数は、57,436台 (2014年3月末)
公共空間や民有地緑化の推進	市域の公園は、985か所、949.8ha (2014年4月)
廃棄物対策の推進	2015年度の年間ごみ処理量100万トン以下と いう計画目標を1年前倒しで達成

施策の実施状況を定量的に評価
各事業の着実な取組みが必要





Photovoltaic(PV) Power System
 with
 Joint Crediting Mechanism (JCM)
 in
 Binh Tan, Ho Chi Minh City

2016年2月25日

(C) 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd.



イオンモールビンタン 計画概要




建築名称	: イオンモールビンタン(AEON MALL BINH TAN)	核店舗	: AEON(GMS[総合スーパー])
所在地	: Lot PT1, Hi-tech Healthcare Park, 532A Kinh Duong Vuong, Binh Tri Dong B ward, Binh Tan District, HCMC	専門店数	: 約160店舗
敷地面積	: 約46,800㎡	建物設置者	: AEON VIETNAM CO., LTD.
延床面積	: 約114,000㎡	運営・管理	: AEON MALL VIETNAM CO., LTD.
総賃貸面積	: 約59,000㎡	開店予定	: 2016年夏
駐車台数	: 車: 約1,500台	バイク	: 約4,000台

2



太陽光発電システム

- ・システム容量: **320KW** ・太陽光モジュール: **1,436枚**
- ・モジュール仕様: NERP156x156 - 60 - P SI 255W
- ・パワーコンディショナー: 20KW(400 - 230V 3P4W) × 16セット
- ・モニタリングシステム: ソラジツ②




(完成イメージ: 屋上駐車場)

3

(C) 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd.




太陽光パネル架台



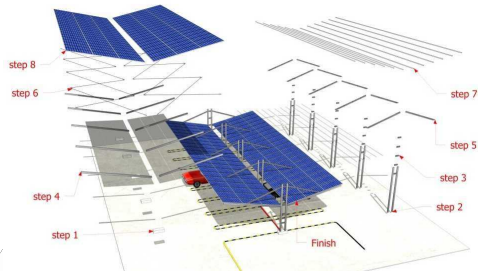
- ・ベトナム現地工場製作による高品質の架台
- ・将来移設対応を考慮した設計、施工
- ・溶融亜鉛めっき、塗装による耐腐食性確保

4

(C) 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd.




階上への移設対応

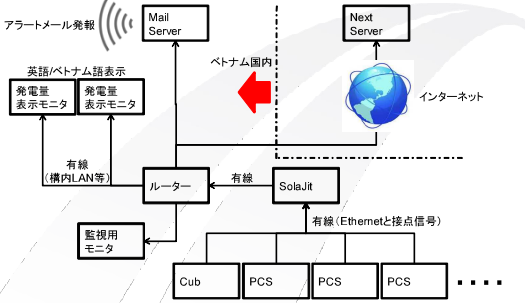


5

(C) 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd.



太陽光発電モニタリングシステム



6

(C) 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd.

ANT
Next Holdings
ネクストエナジー

CO2削減量

太陽光発電システム単体のCO₂削減目標

≒ **267**ton-CO₂/年

(年間発電量:504,000Kwh)

(C) 2014 Next Energy & Resource Co., Ltd. 7

ANT
Next Holdings
ネクストエナジー

環境省JCM設備補助事業

環境省JCM設備補助事業

2016年度予算(案):
2016年度から開始する事業に
対して、3か年で合計67億円

日本国政府

初期投資費用の1/2以下
を補助

国際コンソーシアム
(日本の民間団体を含む)

MRVの実施によりGHG排出削減
量を測定。クレジットの発行後は
1/2以上を日本政府に納入

補助対象者
(日本の民間団体を含む)国際コンソーシアム

事業実施期間
最大3年間

補助対象
エネルギー起源CO₂排出削減のための設備
を導入する事業(工事費、設備費、事務
費等を含む)

補助対象要件
補助交付決定を受けられた後に設備の設置工事に着手し、
3年以内に完工すること。また、JCMプロジェクトとして
の登録及びクレジットの発行を目指すこと

(環境省HPより) 28

(C) 2014 Next Energy & Resource Co., Ltd. 8

ANT
Next Holdings
ネクストエナジー

JCMスキーム

環境省/
公益財団法人地球環境センター
(GEC)

国際コンソーシアム
(日本の民間団体を含む)

日本法人 - ベトナム法人

初期投資費用の
最大1/2を補助

EPCC O&M

ANT/Next Energy & Resource

(C) 2014 Next Energy & Resource Co., Ltd. 9

ANT
Next Holdings
ネクストエナジー

ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社

会社紹介

<http://www.nextenergy.jp/>

(C) 2014 Next Energy & Resource Co., Ltd.

ANT
Next Holdings
ネクストエナジー

会社概要

会社名 : ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社

本社・商品技術センター : 長野県駒ヶ根市赤穂11465-6


東京支店 : 東京都新宿区西新宿1-23-7

設立 : 2003年12月12日

資本金等 : 2億6800万円

代表 : 伊藤 敦

従業員 : 164名



(C) 2014 Next Energy & Resource Co., Ltd.

ANT
Next Holdings
ネクストエナジー

ミッション&ビジョン

ミッション

私たちは自然エネルギーを普及させ、
そのエネルギーの効果的な利用を促すことで
私たちの子どもたちや孫たちが
永続できる社会の構築に貢献する。

ビジョン

2031年までに世界中で500GWの
自然エネルギー事業を手がける。

(C) 2014 Next Energy & Resource Co., Ltd.

サービス

Next Holdings
ネクストエナジー

- 企画・設計**
 最適なシステム設計をご提案します
 Feasibility Studies(F/S)
- EPCC Phase (Edinburgh Parallel Computing Centre)**
 FEED (概念設計・F/S後に行われる基本設計)
 エンジニアリング
 調達
 工事
 試運転調整
- オペレーション&メンテナンス**
- コンサルティング・サービス**

© 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd. 12

PVシステム販売

Next Holdings
ネクストエナジー

- 太陽電池モジュール**
- 太陽電池架台**
- パワーコンディショナー**
- モニタリング機器**

© 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd. 14

屋根上設置事例

Next Holdings
ネクストエナジー

202kw
250w x 840 P
長野県

168kw
195w x 860P
長野県

© 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd. 15

屋根上設置事例

Next Holdings
ネクストエナジー

216kw
240w x 900 P
長野県

350 kw
245w x 1500 P
長野県

© 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd. 16

地上設置事例

Next Holdings
ネクストエナジー

1.05MW
260w x 4,048P
長野県

40MW
245w x 164,736P
千葉県

© 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd. 17

その他設置事例

Next Holdings
ネクストエナジー

他 多数

© 2014 Next Energy & Resources Co., Ltd. 18

ANT Industries

Next Holdings
ネクストエナジー

ANH THY Co., Ltd.(ANT Industries)

会社紹介

<http://www.ant.com.vn>

2016年2月

© 2014 Next Energy & Infrastructure Co., Ltd. 19

ANT Industries

Next Holdings
ネクストエナジー

会社概要

社名 : ANH THY Co., Ltd.
(ANT Industries)

事務所 : No. 10, road 17, Hiep Binh Phuoc Ward,
Thu Duc District, Ho Chi Minh City

工場 : Lot 11, road N1, Nam Tan Uyen IP, Binh Duong

設立 : 2005年11月設立

資本金等 : 500億ドン(2.25 ミリオン 米ドル)

設立者 : Mr. Nguyen The Tan

従業員 : 106 名

© 2014 Next Energy & Infrastructure Co., Ltd. 20

ANT Industries

Next Holdings
ネクストエナジー

ANTの主な事業

種類
1/ 配電盤と制御盤(中・下圧)、トラッキングシステムと部品
2/ サポートインダストリー: 機械部品・板金の製造、OEM(相手先ブランド名製造)、ODM(相手先ブランドによる設計製造)、
金属表面処理、機械加工



© 2014 Next Energy & Infrastructure Co., Ltd. 21

ANT Industries

Next Holdings
ネクストエナジー

ANT工場



工場面積 8000 m²

- CNC加工 4ライン
- 電気組立て 2ライン
- 静電塗装 2ライン



© 2014 Next Energy & Infrastructure Co., Ltd. 22

ANT Industries

Next Holdings
ネクストエナジー

主要取引先 (順不同)



© 2014 Next Energy & Infrastructure Co., Ltd. 23

ANT Industries

Next Holdings
ネクストエナジー

事業協力パートナー(順不同)



© 2014 Next Energy & Infrastructure Co., Ltd. 24

ANT (Analog Network Technology) | Next Holdings | ネットエンジニア

各種認定書(抜粋)

ASTA Certificates RoHS Conformity ISO 9001:2008 ISO 14001:2004

© 2014 Next Energy & 株式会社 ネットエンジニア | 25

ANT (Analog Network Technology) | Next Holdings | ネットエンジニア

導入事例

- Panasonic Viet Nam (Hanoi, 2006 & 2012)
- Sumidense Viet Nam Factory (Hai Duong, 2007)
- SP-PSA Intl' Sea Port (Thi Vai, BR-VT, 2008)
- Canon Factory No.3 (Hung Yen, 2009)
- Nidec Tosok, Nidec Copal Factory (Hi-Tech Park, HCMC, 2010)
- Sapporo Brewery Viet Nam (Long An, 2011)
- Consulate General of Japan in Hochiminh City (2011)
- Honda Factory No.3 (Ha Nam, 2012)
- Lixil Global Viet Nam Factory (2013)
- AEON Mall Canary (2014)
- Dong IL Spining Factory (Dong Nai, 2015)

© 2014 Next Energy & 株式会社 ネットエンジニア | 26

ANT (Analog Network Technology) | Next Holdings | ネットエンジニア

ANT - お客様の信頼できるパートナー

誠にありがとうございました

© 2014 Next Energy & 株式会社 ネットエンジニア | 27

JCM設備補助事業

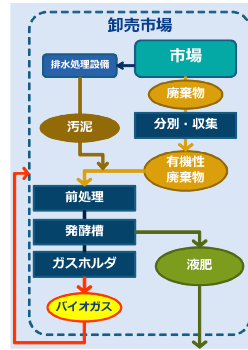
卸売市場における有機廃棄物メタン発酵およびガス利用事業

2016年2月

プロジェクト実施者:
 (日本側) 日立造船株式会社、
 株式会社サティスファクトリーインターナショナル
 (ベトナム側) Saigon Trading Group (SATRA)



プロジェクト概要

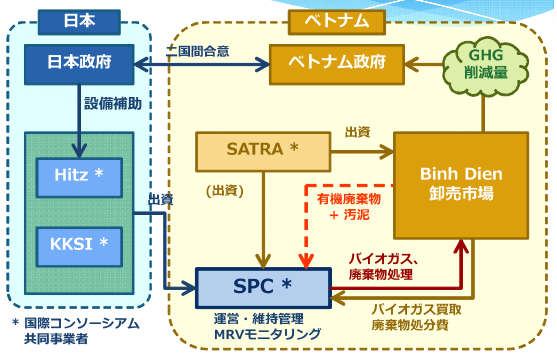


ホーチミン市内のBinh Dien 卸売市場において、排出される廃棄物の中から有機廃棄物を分別・収集し、同敷地内に設置するメタン発酵システムで嫌気性処理を行うことにより、バイオガスを回収し、魚茹工場へ供給する。

有機廃棄物を排出元で処理することで、Binh Dien 卸売市場から最終処分場へ運搬され、埋立処分されている有機廃棄物量の削減を行い、現在、埋立処分場から放出されているメタンガス量を削減することができる。

同時に回収したバイオガスを、軽油代替エネルギーとして魚茹工場へ供給することで、現在、魚茹工場で使用されている化石燃料の使用量を削減することができる。

プロジェクト実施体制



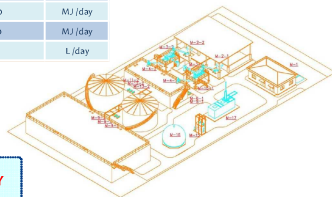
平成25年度 調査内容

- 卸売市場から排出される廃棄物量の調査
 - 廃棄物排出量
 - 有機廃棄物の割合
- 有機廃棄物の組成の分析、ガス発生量等の実証実験
 - 組成分析
 - 室内連続実験
- JCM方法論の開発
- 施設の基本設計、現地工事業者・機器メーカーの聞取調査

基本設計条件（設備補助事業）

項目	数値	単位
処理対象物		
生ごみ	50 (内:有機物:35)	ton/day
排水汚泥	3	ton/day
バイオガス発生量	1,500	m ³ /day
メタン濃度	55	%
バイオガス熱量	30,000	MJ/day
供給ガス熱量 [*]	25,200	MJ/day
軽油換算値	672	L/day

^{*} 設備稼働のために内部消費したエネルギーを除く
 (バイオ効率: 80%)



総建設費用: 約340,000,000 JPY

設備補助事業実施内容（～H28.2）

- 基本設計及び一部詳細設計の実施
- バイオガス利用先（市場魚茹工場）再調査
- 天然資源環境局への投資計画書（IR）の提出
- 科学技術局からの技術審査承認レターの取得
- 投資計画局への投資登記証明書取得申請（暫定版）の提出

事業スケジュール

年度	2014			2015				2016				2017				
	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
交付申請																
SPC 設立準備																
各種許可・申請																
基本設計																
詳細設計																
機器工場製作																
建設工事																
土木・建築																
設備工事																
機械																
配管																
電気・計表																
試運転																
モニタリング																

設備補助事業継続のタイムリミット

1. 本年3月中のSPC設立
2. 本年3月中の一部機器発注

ご清聴ありがとうございました。

Hit
Hitachi Zosen

Water Treatment & Industrial Equipment Headquarters
Ninety Bldg., 5-3-28, Nishikujo, Konohana-ku, Osaka 554-0012, Japan
Phone: +81-6-6467-5725 <http://www.hitachizosen.co.jp/english/index.html>

Hitachi Zosen Corporation

JCM Project Planning Study ホーチミン市における統合型廃棄物発電事業

Hitachi Zosen

Copyright (C) 2014 Hitachi Zosen Corporation. All Rights Reserved.

プロジェクト進捗状況

Hitachi Zosen

<2015年以前>

- 2012年2月16日、大阪市とホーチミン市の共催により開催された廃棄物管理のキックオフセミナー以後、約3年間、ホーチミン市の固形廃棄物の事業可能性調査を実施してきた。
- 2014年8月5日、ホーチミン市人民委員会(HPC)へ廃棄物発電事業に関する原則承認依頼レターを提出した。HPCIは本事業の審査をホーチミン市天然資源環境局(DONRE)へ指示した。
- 2014年12月3日、DONREよりHPCへ廃棄物発電の事業実施条件に関する報告書が提出された。

<2015年>

- 2015年2月3日、本調査に対する原則レターを入手。HPCよりDONREを窓口として事業条件の詳細を協議し、FSLレポートを提出するように指示された。
- 2015年6月11日と7月21日にDONREと打合せを行い、対象ごみ、建設予定地、官民の責任分担について協議を行った。
- 2015年9月27日にFSLレポートを提出した。
- 2015年10月2日にDONRE主催の関係部局会議が開催され、DONRE提供する対象ごみや建設予定地についての情報を反映させたFSLレポートを修正して再提出するように指示が出された。

Copyright Hitachi Zosen Corp.

事業条件

Hitachi Zosen

- 対象ごみ：都市ごみ
- プラント規模：600t/d (第1期事業として)
- 建設予定地：タイバック廃棄物コンプレックス、クチ区
- 適用技術：ストーカ式焼却装置、廃熱回収、蒸気発電タービン

Copyright (C) 2014 Hitachi Zosen Corporation. All Rights Reserved.

統合型エネルギー回収プロジェクト

Hitachi Zosen

都市ごみ

排出源分別
機械選別
資源ごみ
堆肥化施設
メタン発酵施設
焼却発電施設
最終処分場

ホーチミン市におけるメリット

- 埋立量の削減：180,000 t/y (600t/d→60t/d)
- 温室効果ガスの削減：42,000t/y

600t/d
9MW

Copyright Hitachi Zosen Corp.

プロジェクトスキーム

Hitachi Zosen

- 事業形態：Build Operate Transfer (BOT)
- 総投資額：65 Million USD
- 操業開始予定：2018年12月

Copyright (C) 2014 Hitachi Zosen Corporation. All Rights Reserved.

建設予定地

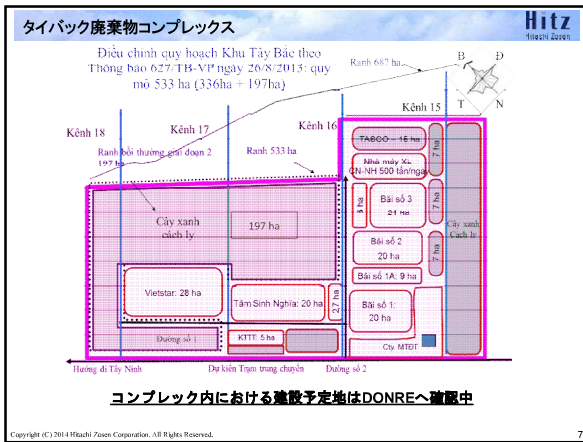
ホーチミン市
廃棄物中継施設(48施設)
(2014年1月)

建設予定地
タイバック廃棄物コンプレックス

- ▲ Tay Bac Waste Treatment Complex
- ▲ Da Phuoc Integrated Waste Management Facility (IWWMF)
- ▲ Closed landfills (Dong Thanh Landfill, Go Cat Landfill)
- Transfer stations transporting the waste to Tay Bac Waste Treatment Complex
- Transfer stations transporting the waste to Da Phuoc IWWMF
- Demolished Transfer stations or not collected information

対象ごみ条件はDONREへ確認中

参考：ホーチミン市の都市ごみの低位熱量：1000-2400kcal/kg



Technology for People, the Earth, and the Future

Hitachi Zosen

Thank you very much for kind attention!

<http://www.hitachizosen.co.jp/english/index.html>

Copyright (C) 2014 Hitachi Zosen Corporation. All Rights Reserved. 8

平成27年度アジアの低炭素社会実現のための
JCM案件形成可能性調査事業委託業務
「ホーチミン市・大阪市連携による
低炭素都市形成支援調査」
＜JCMプロジェクトの実現可能性調査＞

ホーチミン市工業団地における工場省エネ事業

2016年2月
日本テピア株式会社
パナソニック株式会社

1. JCMを活用したプロジェクト全体像

【コンサルタント】
日本テピア株式会社
調査包括(ベトナム拠点活用)

【事業者】
パナソニック株式会社
事業化体制準備

＜海外事業として収益化を目指す＞

2015年度
JCM案件化の観点から最速
稼働選定
同技術の方法論開発
PDD作成

2016年度
設備投資交渉
設備補助事業応募
案件化を推進

2017年度～
JCM制度を活用した現
地における「省エネ診
断」事業展開

ホーチミン市
調査実施対象4工場

(1) NIDEC SERVO (2) NIDEC TOSOK (3) TOYO INTEC (4) NIDEC Vietnam

将来展開
(ホーチミン市:18工業団地 約900工場)

累計109工場への展開により、
2020年に年間約8,600トンのCO2
削減目指す

2. 省エネ診断による最適設備投資の選定・提案

パナソニックグループが培ってきた工場省エネノウハウを活用し、「省エネ診断」をまず実施した上で、もっとも投資対効果の高いポイントに絞った最適な提案を顧客に実施していく。

Step 1 省エネ診断 (省エネ337アイテム)

Step 2 エネルギー見える化 (省エネ337アイテム)

Step 3 省エネソリューション技術 (省エネ337アイテム)

Step 4 生産・設備設備連携制御 (省エネ337アイテム)

3. 省エネ診断結果 (1)

●Nidec SERVO社

- 設立: 2009年 (経過年数 6年)
- 生産品: 民生用・業務用精密小型モータ、ファン・プロアセンサ及びモータ応用製品等
- エネルギー消費規模: 中規模
- 主な工程: ダイキャスト、塗装、プレス加工、機械加工、組立

【診断結果 概要】
ご提案件数: 30件

- ① 空調室外機Be-one設置
...生産現場での実証の結果、約22%の削減効果あり。
現場での平均温度は26.7℃で変化なし
- ② コンプレッサ一台数制御
...計7台の電力・圧力計測により削減効果は約4.6%
- ③ 実装リフロー炉からの排熱回収 など

3. 省エネ診断活動 (2)

●Nidec TOSOK社

- 設立: 1994年 (経過年数 21年)
- 生産品: 自動変速機 (AT)
無段変速機 (CVT)の心臓部にあたる
コントロールバルブ、電磁弁、スプールバルブ、
ハーネスモジュール等の自動車部品
- エネルギー消費規模: 大規模
- 主な工程: 熱処理、加工、組立 (クリーンルーム)

【診断結果 概要】
ご提案件数: 18件

- ① Be-oneによる室外機省エネ (工場全体換気扇)
...生産現場での実証の結果、約21%の削減効果あり。
現場での平均温度は+0.5℃で規定範囲内
- ② コンプレッサ一台数制御運転 (運転効率向上)
...既に大部分で導入実績あり。
- ③ クリーンルームのクリーンエア供給の効率化など

3. 省エネ診断活動 (3)

●TOYOITEC社

- 設立: 2010年 (経過年数 5年)
- 生産品: プリント基板 (PCBA) 等
- エネルギー消費規模: 小規模
- 主な工程: 基板実装、組立

【診断結果 概要】
ご提案件数: 6件

- ① 排熱回収ユニット設置によるリフロー炉排熱回収
...排熱回収による効果は期待できるが、稼働率が
高くない為に投資対効果に課題あり。
- ② 空調室外機Be-One
...効果はあるが、台数および稼働時間が少ない
- ③ コンプレッサ一台数制御
...単体使用のため、インバータ化による固定エネルギー削減

3. 省エネ診断活動 (4)

●Nidec VIETNAM社

- 設立：2005年（経過年数 10年）
- 生産品：DCMモータ、ファン、ブロワ、特殊モータ等
- エネルギー消費規模：中規模
- 主な工程：成形・プレス、実装、組立

出所： <http://www.nidec.com/en-NA/product/fan/>



【診断結果 概要】

ご提案件数：15件

- ①Be-Oneによる空調室外機稼働制御
 - …現在、生産現場にて効果実証中
- ②コンプレッサ台数制御による稼働効率化
 - …計4台の電力・圧力計測により削減効果は約5.8%
- ③実装リフロー炉からの排熱回収
 - …計4台の電力を計測完了
- ④無電極ランプ導入ほか


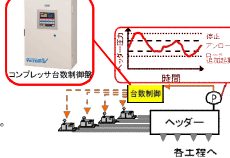


コンプレッサ電力計測の様子

4. 導入技術

4工場で省エネ診断を実施した結果、普及展開容易性、JCM案件化容易性、費用対効果等から、以下2つの「制御機器」の導入に絞ってJCM案件化を進めることとした。

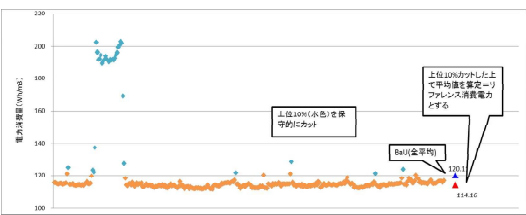
- ① **空調室外機へのBe-One設置**
 - ・空調の圧縮機の稼働状況を、電流を計測しながら常時監視
 - ・圧縮機を傷めないように最適なタイミングで30分に1回、4～5分間程度制御
 - ・過冷却を防止し、送風にて省エネを図る。
- ② **コンプレッサ台数制御導入**
 - ・コンプレッサ台数制御装置を用い、コンプレッサ複数台を連携
 - ・ヘッダの圧力によって、可動/停止の台数を制御 → 複数台のアノード状態を無くし、省エネを図る。
 - ・アノード：すぐにエア吐出可能な待機状態、電力を消費する。車に例えると、アイドリング状態。

5. 検討した保守的リファレンスシナリオ

<リファレンスシナリオ>

「空調は消費電力量の標準データ、コンプレッサは標準データから算出した単位風量あたりの消費電力量のうち、消費電力の大きい上位10%のサンプルを削減した上で、平均の消費電力」とする



設置後よりは大きく、BaUシナリオよりは保守的なりファレンス値となり、削減量を保守的に評価できる。

5. 各社投資規模とCO2削減効果予測

このリファレンスシナリオを含む以下方法論に基づいて、保守的に算出したCO2削減量等は以下のとおり。

y年の排出削減量 = y年の(導入後)プロジェクト排出量 - y年の(導入前)リファレンス排出量

<空調室外機へのBe-One設置の場合>

- ① y年の(導入後)プロジェクト排出量
 - =更新後の対象空調の年間電力使用量の総和 × 電力のCO2排出係数 (MONRE公表値)
- ② y年のリファレンス排出量
 - =対象空調の1時間あたりのリファレンス消費電力量 × y年における空調の稼働時間 × 電力のCO2排出係数

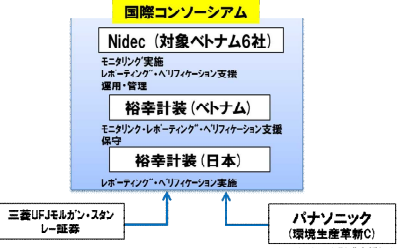
社名	対象	リファレンス 排出量 (tCO2/年)	プロジェクト 排出量 (tCO2/年)	排出削減 量 (tCO2/年)	投資費用 (万円)	CO2削減 効率 (万円/t)
Nidec SERVO	空調へのBe One導入	3,973.3	3467.9	505.4	2,430	4.81
	コンプレッサの台数制御	1,015.9	995.3	20.6	490	23.79
Nidec TOSOK	空調へのBe One導入	7,993.9	6,705.8	1,288.1	2,943	2.28
	空調へのBe One導入	1,569.6	1,209.5	360.1	1,863	5.17
VIETNAM	コンプレッサの台数制御	1,032.2	979.1	53.1	390	7.34
合計		15,584.9	13,357.6	2,227.3	8,116	3.64

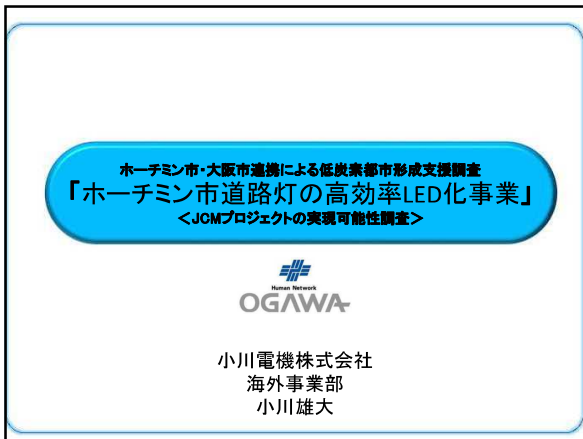
※TOYO INTEC社は投資対効果があり見られないため、案件化見送り

6. 今後の方向性・課題

本調査結果をもとに、対象技術をCO2削減効率のより高い「Be-One」のみに絞り、他方、適用対象にさらに3社を加えて合計6社に広げた形で、環境省 設備補助事業(第2次募集)に応募し、採択された。

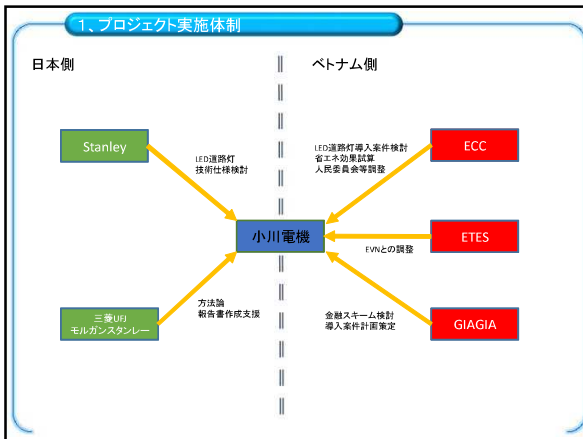
今後、コンソーシアム協定の締結など、案件の実現に向けた具体的プロセスに進んでいく予定。





目次

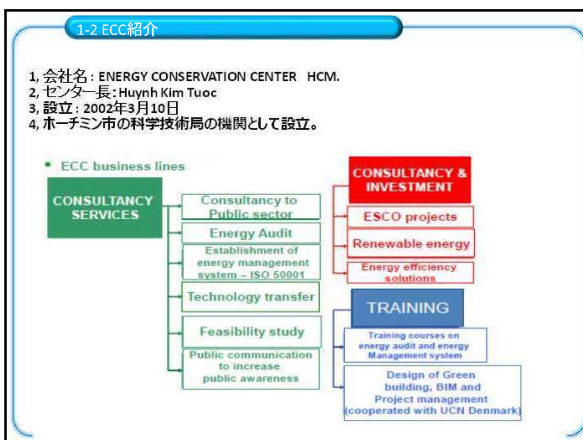
- 1、プロジェクト実施体制
 - 1-1 小川電機紹介
 - 1-2 ECC紹介
- 2、調査内容
 - 2-1 道路灯の現状
 - 2-2 道路灯管理体制
 - 2-3 LED道路灯導入の問題点
- 3、パイロットプロジェクト
 - 3-1 案件選定
 - 3-2 導入するLED道路灯商品
 - 3-3 シミュレーション比較
- 4、JCM設備補助、銀行融資スキームの活用
- 5、推進状況



1-1 小川電機紹介

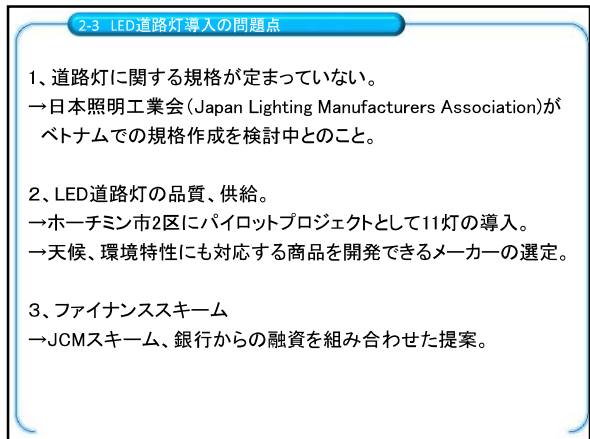
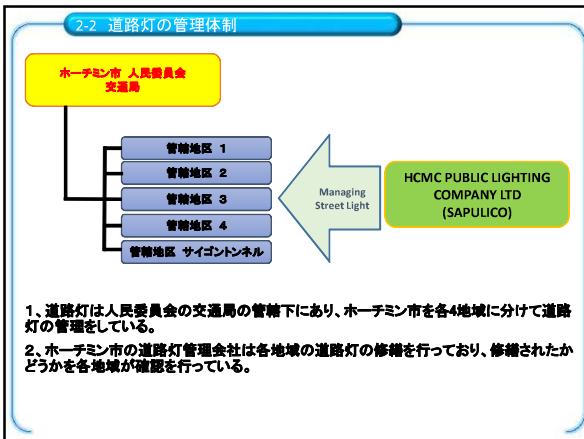
1. 会社名: 小川電機株式会社
2. 代表取締役社長: 小川龍理夫 海外事業部長代理: 小川雄大
3. 設立: 1963年3月21日
4. 本社: 大阪
5. 年商: 約220,000,000 USD
6. 社員数: 380
7. 営業拠点: 37 (大阪, 奈良, 滋賀, 和歌山, 東京)





2、調査内容 2-1 道路灯の現状

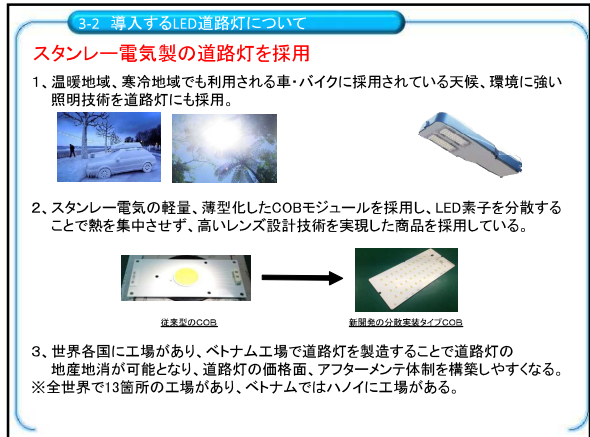
1. ホーチミン市には合計で137,869灯(道路長4000km)の道路灯があり、そのうち約1500灯が試験的にLEDを導入されている。
2. 道路灯に関する年間の消費電力量は約9,000万kWh、電気代は1300億VND(約5.9百万USD)となる。
3. 2011年から2012年のパイロットプロジェクトで海外メーカーが160灯を寄贈した。しかし、現状ではそのうちの20灯が不点灯となっている。また、2012年から2013年にかけてオランダメーカーがホーチミン市の2つの通りでパイロットプロジェクトを実施した。
4. 2014年から2015年にかけてファンドからの支援をもらい、ホーチミン市の12の通りで1500灯のLED道路灯を設置している。



3-1 案件選定

No	Name of Street	District	Width (m)	Quantity of lights			Distance from surface (m)	Alignment	Distance between lights (m)	Average illumination (lux)
				280W	150W	100W				
1	Linh Dong	Thu Duc	8	87			8	One side	40	14.5
2	Hang Lang Area		9	21	91		11	One side	25~35	17.1
3	No47 Quoc Hung		5~7			11	7.5	One side	30	12
4	No3 Hai Quan Area		6~8			11	7.5	One side	30	12

上記4つの通りを選定し、全ての道路灯を交換できる通りでかつ交通局に許可をえることができたNo47 Quoc Hung Streetにて決定。



3-3 シミュレーション比較

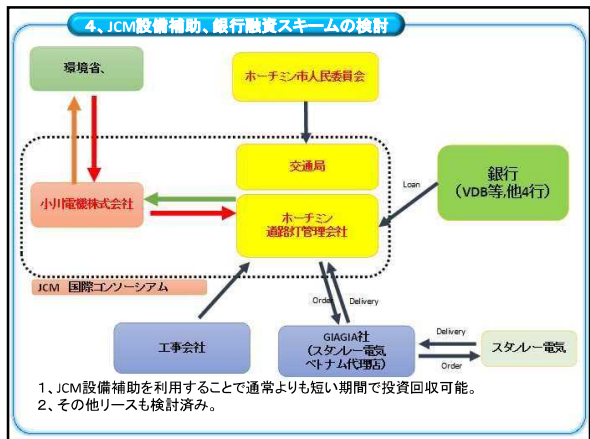
High Pressure Sodium 100WからLED65Wにリニューアルした場合の現状照度とシミュレーションした照度の比較では平均照度が8.8lxから12lxにアップしている。

Current lights	Innovated lights	Quantity	Current E _a (lux)	E _a (lux)	Innovated E _a (lux)	Current P ₄ (W/m)	Innovated P ₄ (W/m)	P ₄ (W/m)
HPS 100W	LED 65W	11	8.8	12	15	4	2.17	<8

消費電力は約46%の削減となる。

Period	Quantity	% of saving	Power saved (Kwh)	Reduced CO ₂ per year (kg)
After 1 year	11	46%	2,429	1,517
After 12 years			29,148	18,200

道路灯のパイロットプロジェクト



5. 推進状況

1、1月20日、気候変動局のChau様のご協力のもとホーチミン市人民委員会交通局の副局長であるTranThe Ky様と打ち合わせを実施。

2、打ち合わせにてLED道路灯の説明とJCMIについて説明致しました。

3、交通局より道路灯の詳細の情報を頂き、ESCO、融資を含むファイナンススキーム提案のご要望を頂きました。

4、交通局よりホーチミン市の道路灯に関する詳細情報を待っております。引き続き、気候変動局のChau様にご協力頂き、交通局からの情報提供、ファイナンススキームの提案と進めていきます。

ご清聴ありがとうございます。

V. JCM方法論・PDD資料

— 目次 —

1. 工場における空調・コンプレッサーへの制御機器の導入	1
2. 道路灯用のLEDランプの設置	23
3. 商業及び工業施設における太陽光発電システムの導入	35

1. 工場における空調・コンプレッサー への制御機器の導入

JCM Proposed Methodology Form

Cover sheet of the Proposed Methodology Form

Form for submitting the proposed methodology

Host Country	ベトナム
Name of the methodology proponents submitting this form	Tepia Corporation Japan Co., Ltd.
Sectoral scope(s) to which the Proposed Methodology applies	Energy demand
Title of the proposed methodology, and version number	工場における空調への制御機器の導入
List of documents to be attached to this form (please check):	<input type="checkbox"/> The attached draft JCM-PDD: <input type="checkbox"/> Additional information
Date of completion	10/11/2015

History of the proposed methodology

Version	Date	Contents revised
1.0	10/11/2015	First Edition

A. Title of the methodology

工場における空調への制御機器の導入

B. Terms and definitions

Terms	Definitions
対象設備	制御機器を導入する各空調室外機を指す。 なお、空調は冷房のみを評価することとし、暖房による削減は評価しない。
制御機器	空調コンプレッサーの運転制御装置を指す。 空調の効果が低下しない範囲内でコンプレッサーの稼働を停止させるプログラムを搭載した運転制御装置であること。
事前測定	対象設備に対し、制御機器の制御開始前に電力使用量を測定すること。

C. Summary of the methodology

Items	Summary
<i>GHG emission reduction measures</i>	空調室外機に制御機器を導入し、電力使用量を削減し、GHGを削減する。
<i>Calculation of reference emissions</i>	対象設備で実施した事前測定の結果から、1時間当たりのリファレンス電力使用量を特定する。 1時間あたりのリファレンス電力使用量に、事業実施後にモニタリングされた対象設備の稼働時間と電力のCO ₂ 排出係数を乗じてリファレンス排出量を算定する。
<i>Calculation of project emissions</i>	対象設備で事業実施後の電力使用量をモニタリングし、電力のCO ₂ 排出係数を乗じてプロジェクト排出量を算定する。
<i>Monitoring parameters</i>	<ul style="list-style-type: none">● 事業実施後の対象設備の電力使用量● 事業実施後の対象設備の稼働時間

D. Eligibility criteria

This methodology is applicable to projects that satisfy all of the following criteria.

Criterion 1	対象設備に対し、制御機器の制御開始前 <u>1週間以上</u> の事前測定を実施し、電力使用量を <u>1時間に1回以上の頻度</u> で計測する。 事前計測の期間は毎月の平均気温の差が10℃未満の地域においては、任意の1週間以上の期間とし、平均気温の差が10℃以上の地域においては、冬季（11月～2月）の1週間以上の期間で計測する。 ¹ 電流計を計測し、電力量へ換算してよい。 事前測定時の設定温度は一定にし、設定温度を変更しないこと。 設備が稼働していない時間帯のデータを除く有効な標本データをそれぞれ <u>100以上</u> 収集すること。 なお、温度管理基準が同一である空調については、1台をサンプルとして選定し測定してもよい。
Criterion 2	事業実施後は、事前測定時に採用した設定温度から±3℃を超える設定温度の変更を行わないこと。
Criterion 3	事業実施後のモニタリングにおいては、全ての対象設備の電力使用量と稼働

¹ ClimatViewにて、事業サイトと最も近い観測ポイントの直近の過去2年間のデータから判定する。

	<p>時間を制御機器にてモニタリングできること。</p> <p>各制御機器で電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の 10 台に 1 台に対して電力量計も併設して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。もし、2 つのメーターでの計測結果に乖離がある場合は、最も乖離していた比率と同じ比率で、電流計の計測データを保守的に補正すること。</p>
--	---

E. Emission Sources and GHG types

Reference emissions	
Emission sources	GHG types
制御機器導入前の対象設備での電力消費	CO ₂
Project emissions	
Emission sources	GHG types
制御機器導入後の対象設備での電力消費	CO ₂

F. Establishment and calculation of reference emissions

F.1. Establishment of reference emissions

リファレンス排出量とは、制御機器を導入せずに対象設備を稼働し続けた場合に想定される GHG 排出量である。

制御機器を稼働させない状況下で、対象設備ごとの電力使用量を、1 週間以上の期間で、1 時間に 1 回以上の頻度で実測し、有効な標本データを 100 以上収集する。

空調機が複数台ある工場では、温度管理基準が同一である場合、1 台をサンプルとして選定し測定してもよい。

消費電力量の標本データのうち、消費電力量の大きいものから上位 10%の標本データは保守的に削除することで、リファレンスシナリオを BaU シナリオより保守的に設定する。

消費電力量の小さい下位 90%のデータの平均消費電力量を算定し、この平均値を 1 時間当たりに換算した上でリファレンス消費電力量（事前確定する事業の固有値）とする。

空調機において 1 台をサンプルとして測定した場合は、上記の方法で算定した 1 台あたりのリファレンス消費電力量を、以下のように冷房能力で按分し、対象空調のリファレンス消費電力量を特定する。

$$\text{対象空調設備のリファレンス消費電力量} = \text{サンプル機 1 台のリファレンス消費電力量} \times \text{対象空調の定格冷房能力総和} \div \text{サンプル機の定格冷房能力}$$

以上の方法で特定したリファレンス消費電力量に、事業実施後にモニタリングされる稼働時間を乗じて、リファレンス排出量とする。

F.2. Calculation of reference emissions

リファレンス排出量は次の式より算定する。

$$RE_y = EL_{RE,ac} * T_{ac,y} * CEF_{electricity} \quad (1)$$

$$EL_{RE,ac} = EL_{average,i} * F_i / I * RC_{ac} / RC_i \quad (2)$$

$$EL_{average,i} = \Sigma_{90\%}(EL_{i,n}) / (n_i * 0.9) \quad (3)$$

RE_y	y年におけるリファレンス排出量	kWh/y
$EL_{RE,ac}$	対象空調の1時間当たりのリファレンス消費電力量	kWh/h
$T_{ac,y}$	y年における空調の稼働時間	h/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh
$EL_{average,i}$	サンプル空調 <i>i</i> での事前測定での消費電力量の平均値	kWh/実測頻度
F_i	事前測定での1時間当たりの標本数	
RC_{ac}	対象空調の定格冷房能力の総和	kW
RC_i	サンプル空調 <i>i</i> の定格冷房能力	kW
$\Sigma_{90\%}(EL_{i,n})$	サンプル空調 <i>i</i> での事前測定で得られた電力消費量の有効標本のうち小さいもの下位90%の総和	kWh
n_i	サンプル空調 <i>i</i> の事前測定の有効標本数	

G. Calculation of project emissions

プロジェクト排出量は、事業実施後の対象設備の電力使用量を測定し、その総和と電力のCO₂排出係数から算定される。

全ての対象設備で事業実施後の電力使用量をモニタリングすること。

各制御機器で電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の10台に1台に対して電力量計を併設して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。もし、2つのメーターでの計測結果に乖離がある場合は、最も乖離していた比率と同じ比率で、電流計の計測データを保守的に補正すること。

$$PE_y = \Sigma_i (EL_{PJ,i,y}) * CEF_{electricity} \quad (4)$$

PE_y	y年におけるプロジェクト排出量	tCO _{2e} /y
$\Sigma_i EL_{PJ,i,y}$	y年における対象空調 <i>i</i> の電力使用量の総和(各制御機器にて計測された値の総和) 電流計にて電力量を計測する場合は、導入する制御機器の10台に1台に対して電力量計を設置して、電流計での計測結果と電力量計での計測結果を照合する。もし、2つのメーターでの計測結果に乖離がある場合は、最も乖離していた照合結果と同じ比率で、電流計の計測データを保守的に補正すること。	kWh/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh

H. Calculation of emissions reductions

排出削減量は、リファレンス排出量とプロジェクト排出量から算定される。

$$ER_y = (RE_y - PE_y) \quad (5)$$

ER_y	y 年における排出削減量	tCO ₂ e/y
RE_y	y 年におけるリファレンス排出量	tCO ₂ e/y
PE_y	y 年におけるプロジェクト排出量	tCO ₂ e/y

I. Data and parameters fixed *ex ante*

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source
RC_{ac}	対象空調の定格冷房能力の総和	カタログ或いは銘盤
RC_i	サンプル空調 <i>i</i> の定格冷房能力	カタログ或いは銘盤
F_i	事前測定の1時間当たりの標本数	事前診断結果
$EL_{i,n}$	サンプル空調 <i>i</i> での事前測定で得られた電力消費量の有効標本	事前診断結果
n_i	サンプル空調 <i>i</i> の事前測定の有効標本数	事前診断結果
$CEF_{electricity}$	電力の CO ₂ 排出係数	国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限り CDM の DNA であるベトナム天然資源環境省 (MONRE) の公表値を採用する。

JCM Proposed Methodology Form

Cover sheet of the Proposed Methodology Form

Form for submitting the proposed methodology

Host Country	ベトナム
Name of the methodology proponents submitting this form	Tepia Corporation Japan Co., Ltd.
Sectoral scope(s) to which the Proposed Methodology applies	Energy demand
Title of the proposed methodology, and version number	工場におけるコンプレッサーへの制御機器の導入
List of documents to be attached to this form (please check):	<input type="checkbox"/> The attached draft JCM-PDD: <input type="checkbox"/> Additional information
Date of completion	10/11/2015

History of the proposed methodology

Version	Date	Contents revised
1.0	10/11/2015	First Edition

J. Title of the methodology

工場におけるコンプレッサーへの制御機器の導入

K. Terms and definitions

Terms	Definitions
対象設備	制御機器を導入する各圧縮空気生成用のコンプレッサーを指す。
制御機器	圧縮空気生成用コンプレッサーの台数制御装置を指す。
事前測定	対象設備に対し、制御機器の制御開始前に以下の項目を測定すること。 <ul style="list-style-type: none">● 対象設備の電力使用量● 生成圧縮空気量（空気圧）

L. Summary of the methodology

Items	Summary
<i>GHG emission reduction measures</i>	コンプレッサーに制御機器を導入し、電力使用量を削減し、GHGを削減する。
<i>Calculation of reference emissions</i>	対象設備で実施した事前測定の結果から、1時間当たりのリファレンス電力使用量を特定する。 1時間あたりのリファレンス電力使用量に、事業実施後にモニタリングされた対象設備の稼働時間と電力のCO ₂ 排出係数を乗じてリファレンス排出量を算定する。
<i>Calculation of project emissions</i>	対象設備で事業実施後の電力使用量をモニタリングし、電力のCO ₂ 排出係数を乗じてプロジェクト排出量を算定する。
<i>Monitoring parameters</i>	<ul style="list-style-type: none">● 事業実施後の対象設備の電力使用量● 事業実施後の対象設備の稼働時間● 事業実施後の空気圧

M. Eligibility criteria

This methodology is applicable to projects that satisfy all of the following criteria.

Criterion 1	対象設備に対し、制御機器の制御開始前 <u>1週間以上</u> の事前測定を実施し、次の項目について <u>1時間に1回以上の頻度</u> で計測する。設備が稼働していない時間帯のデータを除く有効な標本データをそれぞれ <u>100以上</u> 収集すること。 <ul style="list-style-type: none">● 対象設備の電力使用量● 制御対象コンプレッサーでの生成圧縮空気量 空気圧を計測し、生成圧縮空気量へ換算してよい。
Criterion 2	事業実施後は、事前測定時に計測された平均圧力から±0.1MPaを超えてはならない。事業実施後、この範囲を超える空気圧が発生した場合は、その時間を稼働時間から除外すること。
Criterion 3	事業実施後のモニタリングにおいては、対象設備の電力使用量を電力量計にてモニタリングできること。

N. Emission Sources and GHG types

Reference emissions	
Emission sources	GHG types

制御機器導入前の対象設備での電力消費	CO ₂
Project emissions	
Emission sources	GHG types
制御機器導入後の対象設備での電力消費	CO ₂

O. Establishment and calculation of reference emissions

F.1. Establishment of reference emissions

リファレンス排出量とは、制御機器を導入せずに対象設備を稼働し続けた場合に想定される GHG 排出量である。

制御機器を稼働させない状況下で、対象設備ごとの電力使用量と生成圧縮空気量を、1週間以上の期間で、1時間に1回以上の頻度で実測し、有効な標本データを100以上収集する。

収集した標本データから算定した単位風量あたりの消費電力量のうち、消費電力量の大きいものから上位10%の標本データは保守的に削除することで、リファレンスシナリオをBaUシナリオより保守的に設定する。

消費電力量の小さい下位90%のデータの平均消費電力量を算定し、この平均値を1時間当たり換算した上で平均風量を乗じてリファレンス消費電力量（事前確定する事業の固有値）とする。

以上の方法で特定したリファレンス消費電力量に、事業実施後にモニタリングされる稼働時間を乗じて、リファレンス排出量とする。

F.2. Calculation of reference emissions

リファレンス排出量は次の式より算定する。

$$RE_y = EL_{RE,co} * T_{co,y} * CEF_{electricity} \quad (1)$$

$$EL_{RE,co} = EL_{average,co} * AF_{average,co} * F_{co} / I \quad (2)$$

$$EL_{average,co} = \sum_{90\%} (EL_{co,n} / AF_{co,n}) / (n_{co} * 0.9) \quad (3)$$

RE_y	y年におけるリファレンス排出量	kWh/y
$EL_{RE,co}$	対象コンプレッサーの1時間当たりのリファレンス消費電力量	kWh/h
$T_{co,y}$	y年におけるコンプレッサーの稼働時間	h/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省（MONRE）の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh
$EL_{average,co}$	対象コンプレッサーでの事前測定での単位風量当たり消費電力量の平均値	kWh/実測頻度
$AF_{average,co}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた平均風量	m ³ /実測頻度
F_{co}	事前測定での1時間当たりの標本数	
$\sum_{90\%} (EL_{co,n} / AF_{co,n})$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた単位風量当たりの消費電力量のうち小さいもの下位90%の総和	kWh/実測頻度
$EL_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた電力消費量の有効標本	kWh/実測頻度
$AF_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた風量の有効標本	m ³ /実測頻度

n_{co}	対象コンプレッサーでの事前測定の有効標本数	
----------	-----------------------	--

P. Calculation of project emissions

プロジェクト排出量は、事業実施後の対象設備の電力使用量を測定し、電力のCO₂排出係数を乗じて算定される。

$$PE_y = EL_{PJ,y} * CEF_{electricity} \quad (4)$$

PE_y	y年におけるプロジェクト排出量	tCO ₂ e/y
$EL_{PJ,y}$	y年における対象コンプレッサーの電力使用量	kWh/y
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数 国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省（MONRE）の公表値を採用する。	tCO ₂ /kWh

Q. Calculation of emissions reductions

排出削減量は、リファレンス排出量とプロジェクト排出量から算定される。

$$ER_y = (RE_y - PE_y) \quad (5)$$

ER_y	y年における排出削減量	tCO ₂ e/y
RE_y	y年におけるリファレンス排出量	tCO ₂ e/y
PE_y	y年におけるプロジェクト排出量	tCO ₂ e/y

R. Data and parameters fixed *ex ante*

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source
F_{co}	事前測定の1時間当たりの標本数	事前診断結果
$AF_{average,co}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた平均風量	事前診断結果
$EL_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた電力消費量の有効標本	事前診断結果
$AF_{co,n}$	対象コンプレッサーでの事前測定で得られた風量の有効標本	事前診断結果
n_{co}	対象コンプレッサーでの事前測定の有効標本数	事前診断結果
$CEF_{electricity}$	電力のCO ₂ 排出係数	国家グリッドからの電力供給は合同委員会からの指示がない限りCDMのDNAであるベトナム天然資源環境省（MONRE）の公表値を採用する。

JCM Project Design Document Form

A. Project description

A.1. Title of the JCM project

Introduction of control device to air conditioners and compressors in Nidec group factories.

A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

Introduction of control device “Be-One” to the outdoor unit of air conditioner and control device for managing the number of compressors to be operated, in three factories of the Nidec Group in Ho Chi Minh City. The control device in the air conditioner constantly monitors the operation status of the compressor in the outdoor unit of the air conditioner by maintaining a suitable temperature and prevents super cooling. This reduces power consumption. In the case of compressors, the number of operating compressors is automatically controlled according to the load, such that only required number of compressors are operated and this will effectively reduce the power consumption during the off load period. Reduction in power consumption due to above method contributes in reduction of CO₂ in the factories.

In this project, the number of control devices to be introduced in the respective 3 factories is as follows.

Factory	Air conditioner control device	Compressor control device
[Location 1] Nidec SERVO VIETNAM CORPORATION	Introduced 90 units of control devices.	Introduced 1 control device to every 7 compressors.
[Location 2] NIDEC TOSOK (VIETNAM) CO.,LTD.	Introduced 109 units of control devices.	No implementation.
[Location 3] Nidec Vietnam Corporation	Introduced 69 units of control devices.	Introduced 1 control device to every 4 compressors.

The expected annual CO₂ reduction due to this project in the three factories is about 2,038 tons.

A.3. Location of project, including coordinates

Country	The Socialist Republic of Viet Nam
Region/State/Province etc.:	N/A
City/Town/Community etc.:	Ho Chi Minh City
Latitude, longitude	<p>[Location 1] Nidec SERVO Vietnam Corporation N10°51'20" and E106°47'49" Lot no. I 1.3-N1, Saigon High-tech Park, District 9, Ho Chi Minh City, Vietnam</p> <p>[Location 2] Nidec TOSOK (VIETNAM) CO.,LTD. N10°45'42" and E106°44'36" Road 16, Tan Thuan Export Processing Zone, Tan Thuan Dong Ward, District 7, Ho Chi Minh City, Vietnam</p> <p>[Location 3] Nidec Vietnam Corporation N10°51'18" and E106°47'40" Lot No I1-N2 Saigon High-tech Park, District 9, Ho Chi Minh City, Vietnam</p>

A.4. Name of project participants

The Socialist Republic of Viet Nam	Nidec SERVO Vietnam Corporation Nidec TOSOK (VIETNAM) CO.,LTD. Nidec Vietnam Corporation
Japan	

A.5. Duration

Starting date of project operation	01/09/2016 (Tentative)
Expected operational lifetime of project	7 years

A.6. Contribution from developed countries

This project is expected to receive subsidy from the Ministry of Environment in Japan under the JCM collaborative financing program.
The control devices to be introduced in this project are manufactured by Japanese companies.

B. Application of an approved methodology(ies)

B.1. Selection of methodology (ies)

Selected approved methodology No.	Undecided
Version number	Undecided

B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology 【Control of air conditioner】

Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	Power consumed by target equipment is <u>measured more than once per hour</u> for <u>more than a week</u> before the control device is operational. Regarding the period of preliminary measurement, in the region where the average temperature difference every month is less than 10°C, any period more than a week can be considered for measurement. However, in the region where the average temperature difference is more than 10°C, more than a week period during winter season (November to February) is considered for measurement to calculate the power consumption. The temperature measured during the preliminary measurement is considered to be constant and no change is made in the temperature setting.	Factories from Location 1 to Location 3 are located in Ho Chi Minh City where the average annual temperature difference is less than 10°C. [Location 1] Nidec SERVO 393 valid data samples of power consumption were collected from one sample unit for 27days from June 11 th , 2015 to June 27 th , 2015 with the frequency of one reading per hour. [Location 2] Nidec TOSOK 344 valid data samples of power consumption were collected from 2 sample units for 23 days from June 10 th , 2015 to July 2 nd , 2015 with the frequency of one reading per hour. [Location 3] Nidec Vietnam 315 valid data samples of power consumption were collected from 2 sample units for 14 days from September 17 th , 2015 to September 30 th , 2015 with the frequency of one reading per hour.
Criterion	After the project	After the project implementation, any

2	implementation, no change is made in the temperature setting if it exceeds $\pm 3^{\circ}\text{C}$ from the temperature adopted during the preliminary measurement.	change in predetermined temperature is recorded and it is made sure that the difference of temperature does not exceed $\pm 3^{\circ}\text{C}$.
Criterion 3	<p>After the project implementation, the power consumed by the target equipment and their operating time period can be monitored by the control device.</p> <p>To measure the amount of electricity by ammeter, the measurement results from electricity meter installed in one out of ten control devices is verified with the measurement result of ammeter. In case there is a deviation in the measurement results from the two meters, the measurement data from the ammeter is corrected by the ratio of the highest deviation ratio for a conservative result.</p>	<p>After the project implementation, current flow in all the outdoor units of air conditioner is measured by the control devices.</p> <p>An ammeter for every 10 units shall be installed.</p>

【Control of number of compressors to be operated】

Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	<p>During the preliminary measurement conducted for a period of <u>at least one week</u>, following parameters should be measured <u>at least once per hour</u> prior to the operation of control device. <u>More than 100</u> valid data sample should be collected excluding those when the equipment is not in operation.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Power consumed by target equipment. ● Volume of compressed air generated by the compressor. <p>The measurement of air pressure can be converted in to the volume of compressed air generated.</p>	<p>[Location 1] Nidec SERVO 336 valid data samples of power consumption and volume of compressed air were collected from 7 units of target equipment for 7 days from June 14th, 2015 to June 20th, 2015 with the frequency of 2 readings per hour.</p> <p>[Location 2] Nidec TOSOK Control of compressor is not conducted.</p> <p>[Location 3] Nidec Vietnam 203 valid data samples of power consumption and volume of compressed air were collected from 4 units of target equipment for 7 days from July 13th, 2015 to July 19th, 2015 with the frequency of 2 readings per hour.</p>
Criterion 2	<p>The deviation in average air pressure measured before and after the project implementation should not exceed $\pm 0.1\text{MPa}$. After the project implementation, if the air pressure exceeds this range</p>	<p>After project implementation, pressure is monitored by pressure gauge and it is ensured that the pressure does not exceed 0.1MPa.</p>

	at any time period, the time period should be excluded from the operating time that is taken into account.	
Criterion 3	After the project implementation, power consumption by the target equipment can be monitored by electricity meter.	The power consumption is monitored by electricity meter in the control device after the project implementation.

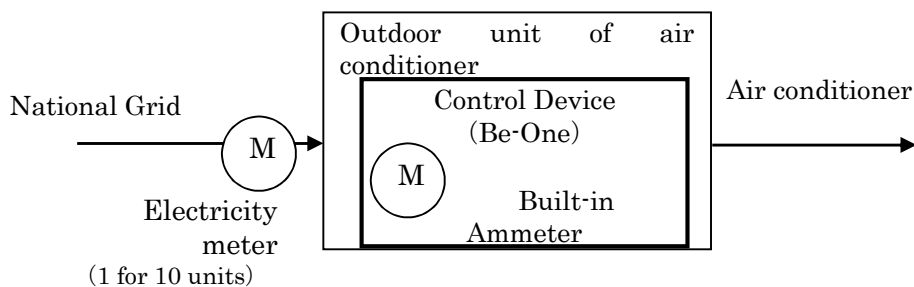
C. Calculation of emission reductions

C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
Power consumed by outdoor unit of air conditioner before the introduction of control device.	CO ₂
Power consumed by compressor before the introduction of control device.	CO ₂
Project emissions	
Emission sources	GHG type
Power consumed by outdoor unit of air conditioner after the introduction of control device.	CO ₂
Power consumed by compressor after the introduction of control device.	CO ₂

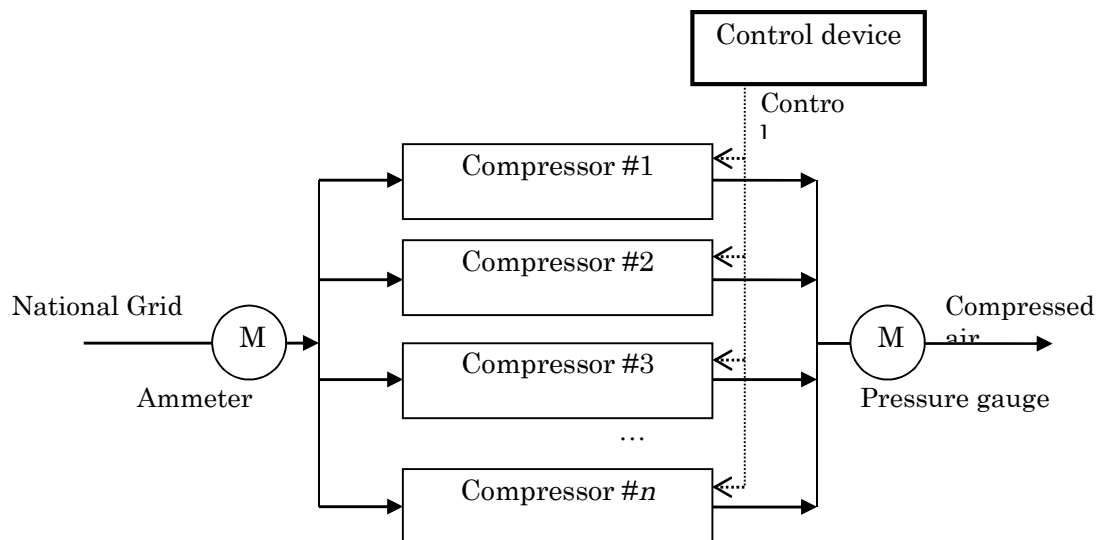
C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project

【Control device for air conditioner】



1 control device is installed on each compressor of air conditioner outdoor unit. The electricity flow is measured by the built-in ammeter in the control device. Moreover, electricity meter is also installed at the rate of one for every 10 units of equipment to compare the measurement results with that of the ammeter. In case there is a deviation in the measurement results from the two meters, the measurement data from the ammeter is corrected by the ratio of the highest deviation ratio for a conservative result.

【Control of number of compressors to be operated】



One control device is installed for a multiple units of compressors. The amount of electricity flow to all compressors is measured by electricity meter and the volume of compressed air is measured by using pressure gauge.

C.3. Estimated emissions reductions in each year

【Control of air conditioner】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	4,864.1	4,137.5	726.6
2017	14,552.7	12,378.5	2,174.2
2018	14,552.7	12,378.5	2,174.2
2019	14,552.7	12,378.5	2,174.2
2020	14,552.7	12,378.5	2,174.2
Total (tCO _{2e})	63,074.9	53,651.5	9,423.4

【Control of number of compressors to be operated】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	684.6	659.9	24.7
2017	2,048.1	1,974.4	73.7
2018	2,048.1	1,974.4	73.7
2019	2,048.1	1,974.4	73.7

2020	2,048.1	1,974.4	73.7
Total (tCO _{2e})	8,877.0	8,557.5	319.5

【Total】

Year	Estimated Reference Emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	5,209.2	4,464.7	744.5
2017	15,584.9	13,357.6	2,227.3
2018	15,584.9	13,357.6	2,227.3
2019	15,584.9	13,357.6	2,227.3
2020	15,584.9	13,357.6	2,227.3
Total (tCO _{2e})	67,548.8	57,895.1	9,653.7

D. Environmental impact assessment

Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	No
---	----

E. Local stakeholder consultation

E.1. Solicitation of comments from local stakeholders

This is energy conservation (energy efficient) project to reduce power consumption in factories. This leads to reduction in electricity bills and contributes to the profit in each factory.

The 3 factories selected for this project are the stakeholders of this project and the representatives of each factory are interviewed during June and July, 2015.

In addition, an interview is also conducted at Ho Chi Minh Climate Change Bureau (DONRE-HCCB) on June 8th, 2015 because this project is formed under Ho Chi Minh City-Osaka City Cooperation Project for Developing Low Carbon City.

E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received
Nidec SERVO	There shall be no adverse effect in the production activities during the project implementation. Hope to get energy efficient results from the project.	No action is required
Nidec TOSOK	There shall be no adverse effect in the production activities during the project implementation. Hope to get energy efficient results from the project.	No action is required
Nidec Vietnam	There shall be no adverse effect in the production activities during the project implementation. Hope to get energy efficient results from the	No action is required

	project.	
DONRE-HCCB	Expecting that this project also expands to other factories. The government will support the project.	No action is required

F. References

N/A

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

Annex

Estimated emissions reductions in each year at each project location

[Location 1] Nidec SERVO Vietnam Corporation

【Control of air conditioner】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	1,328.1	1,159.1	169.0
2017	3,973.3	3,467.9	505.4
2018	3,973.3	3,467.9	505.4
2019	3,973.3	3,467.9	505.4
2020	3,973.3	3,467.9	505.4
Total (tCO _{2e})	17,221.3	15,030.7	2,190.6

【Control of number of compressors to be operated】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	339.6	332.7	6.9
2017	1,015.9	995.3	20.6
2018	1,015.9	995.3	20.6
2019	1,015.9	995.3	20.6
2020	1,015.9	995.3	20.6
Total (tCO _{2e})	4,403.2	4,313.9	89.3

【Total】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
------	--	--	--

2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	1,667.6	1,491.8	175.8
2017	4,989.2	4,463.2	526.0
2018	4,989.2	4,463.2	526.0
2019	4,989.2	4,463.2	526.0
2020	4,989.2	4,463.2	526.0
Total (tCO _{2e})	21,624.4	19,344.6	2,279.8

[Location 2] Nidec TOSOK (VIETNAM) CO.,LTD.

【Control of air conditioner】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	2,671.9	2,241.4	430.5
2017	7,993.9	6,705.8	1,288.1
2018	7,993.9	6,705.8	1,288.1
2019	7,993.9	6,705.8	1,288.1
2020	7,993.9	6,705.8	1,288.1
Total (tCO _{2e})	34,647.5	29,064.6	5,582.9

【Control of number of compressors to be operated】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	0.0	0.0	0.0
2017	0.0	0.0	0.0
2018	0.0	0.0	0.0
2019	0.0	0.0	0.0
2020	0.0	0.0	0.0
Total (tCO _{2e})	0.0	0.0	0.0

【Total】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0

2016	2,671.9	2,241.4	430.5
2017	7,993.9	6,705.8	1,288.1
2018	7,993.9	6,705.8	1,288.1
2019	7,993.9	6,705.8	1,288.1
2020	7,993.9	6,705.8	1,288.1
Total (tCO_{2e})	34,647.5	29,064.6	5,582.9

[Location 3] Nidec Vietnam Corporation
【Control of air conditioner】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	524.6	404.3	120.3
2017	1,569.6	1,209.5	360.1
2018	1,569.6	1,209.5	360.1
2019	1,569.6	1,209.5	360.1
2020	1,569.6	1,209.5	360.1
Total (tCO_{2e})	6,803.0	5,242.3	1,560.7

【Control of number of compressors to be operated】

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	345.0	327.3	17.7
2017	1,032.2	979.1	53.1
2018	1,032.2	979.1	53.1
2019	1,032.2	979.1	53.1
2020	1,032.2	979.1	53.1
Total (tCO_{2e})	4,473.8	4,243.7	230.1

【Total】

Year	Estimated Reference Emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2013	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0
2016	869.6	731.5	138.1

2017	2,601.8	2,188.6	413.2
2018	2,601.8	2,188.6	413.2
2019	2,601.8	2,188.6	413.2
2020	2,601.8	2,188.6	413.2
Total (tCO _{2e})	11,276.8	9,485.9	1,790.9

Revision history of PDD		
Version	Date	Contents revised
1.0	11/11/2015	First edition

2. 道路灯用の LED ランプの設置

JCM 方法論

JCM が提案する方法論の書式

JCM方法論

ホスト国	ベトナム社会主義共和国
当該 JCM 方法論の提案者名	小川電機株式会社 (Ogawa Denki Co., Ltd.)
JCM が提案する方法論の対象となるセクター範囲	3. エネルギー需要部門
提案方法論の名称及びバージョン	道路灯用の LED ランプの設置(Ver. 01)
当該提案方法論の添付書類リスト (要確認):	<input type="checkbox"/> 添付ドラフト JCM-PDD: <input type="checkbox"/> 追加情報
完成日	

JCM が提案する方法論の来歴

バージョン	日付	改定内容
1.0	2016年2月19日	方法論の初期ドラフト作成

S. 方法論のタイトル

道路灯における LED ランプの設置(Ver. 01)

T. 用語の定義

用語	定義																																					
LED	LED とは発光ダイオード (light -emitting diode のイニシャルLED) を示し、LED はその高効率性および高電力技術性の観点から街路灯や建築照明等に利用されている。本書において示す LED とは、LED 照明機器において明かりが点灯する部分を示す。																																					
道路灯に設置する LED 照明	<p>道路灯に設置する LED 照明機器の定義とは、夜間における歩行者や車輛輸送を保護する観点から、道路を照らすのに必要な照明条件を満たす目的で設置される照明機器のことである。また当該照明機器はランプ周りのミラーレンズにより、より広い範囲の照明が可能である。地上道路の平均輝度の適正值は以下の表に示すとおりであり、この数値に準ずる必要がある。</p> <p style="text-align: right;">(Unit: cd/m²)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">External Conditions</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Road Classification</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">National expressway</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>-</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">National highway</td> <td rowspan="2">Major arterial road</td> <td>1.0</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Arterial road/collector road</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0.5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note External conditions A, B, and C refer to the following: A.....A roadside condition where there is continuous light that affects the road traffic B.....A roadside condition where there is intermittent light that affects the road traffic C.....A roadside condition where there is little light that affects the road traffic</p> <p>上記の値は、2011 年 9 月に日本国土交通省が公布した「LED 道路・トンネル照明導入ガイドライン」の基準を満たす値である。</p> <p>(表内の翻訳)</p> <p>外的条件、道路区分、高速自動車国道、国道、主要幹線道路、幹線道路/集散路、 注記：外的条件 A、B、C の詳細は下記に示す。 A：道路交通に影響を与える信号機が途切れなく設置された状態 B：道路交通に影響を与える信号機が断続的に設置された状態 C：道路交通に影響を与える信号機があまりない状態</p>	External Conditions		A	B	C	Road Classification					National expressway		1.0	1.0	0.7			-	0.7	0.5	National highway	Major arterial road	1.0	0.7	0.5	0.7	0.5	-	Arterial road/collector road	0.7	0.5	0.5			0.5	-	-
External Conditions		A	B	C																																		
Road Classification																																						
National expressway		1.0	1.0	0.7																																		
		-	0.7	0.5																																		
National highway	Major arterial road	1.0	0.7	0.5																																		
		0.7	0.5	-																																		
	Arterial road/collector road	0.7	0.5	0.5																																		
		0.5	-	-																																		
電力消費量	電力消費量とは、バラスト (安定器) のワット数とランプのワット数の合計量である。保守性を保つために、リファレンスランプの電力消費量はランプのワット数のみとする。																																					
電力消費量	電力消費量とは、機器 (本方法論においては、リファレンスランプとプロジェクトランプを指す) による電力消費量を示す。電力消費量は、照明制御システムを通じて直接測定するか、または電力量と稼働時間を掛け合わせて算定する。																																					

U. 方法論の概要

項目	概要
GHG 排出源の削減方法	道路灯に LED ランプを設置することで、電力供給網から供給される電力消費量が削減され、ひいては火力発電所において生じる GHG 排出源の削減につながる。
リファレンス排出量の算定	リファレンス排出量は、リファレンス用の道路灯の消費電力量、及び送電網の CO ₂ 排出因数から算定する。

プロジェクト排出量の算定	プロジェクト排出量は、プロジェクト用のLED道路灯の消費電力量、および送電網のCO2排出因数から算定する。
モニタリングパラメータ	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路灯に設置するLEDランプの稼働時間（時間単位） ● 道路灯に設置/交換されるLEDランプの各種類数 ● 道路灯に設置/交換されたプロジェクト用LEDランプの個数に基づいて、プロジェクト実施前に算定されたリファレンスランプの電力量の合計(W) ● 道路灯に設置されるプロジェクト用LEDランプの電力消費量(kWh)

V. 適格性要件

当該方法論は、以下のすべての要件を満たすプロジェクトに適用する。

要件 1	公共区域の道路灯において、既存の路面ランプの交換、または新規導入によりLED照明を設置するプロジェクト
要件 2	道路灯を稼働させる電力が、電力供給網から供給されている場合。
要件 3	各LEDランプの電力消費量の算定、または各LEDランプの稼働状態のモニタリングに照明制御システムを導入しているプロジェクト。

W. GHG 排出源及び GHG 種類

リファレンス排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
リファレンスシステムに用いられる消費グリッド電力	CO2
プロジェクト排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
プロジェクトシステムに用いられる消費グリッド電力	CO2

X. リファレンス排出量の設定と算定

F.1. リファレンス排出量の設定

既存の道路灯は水銀灯や高圧ナトリウム蒸気ランプ等であり、これらは多量のグリッド電力を消費する。既存のランプと比べて、リファレンス用の道路灯は効率の高い高圧ナトリウム (HPS) のランプであり、その仕様は以下に示す通りである。

リファレンス用ランプの種類	電力量 (W)		道路およびトンネル照明におけるLED照明導入ガイドライン	プロジェクト用LEDランプに交換
HPS 150W	ランプワット数	150W		LED 65W
	バラストワット数	30W		
HPS 250W	ランプワット数	250W		LED 130W
	バラストワット数	50W		
HPS 400W	ランプワット数	400W		LED 250W
	バラストワット数	75W		

リファレンス排出量は、全てのリファレンス用ランプの電力消費量の合計から算定する。リファレンス用ランプの合計電力消費量は、電力量(W)の合計、稼働時間(h)、及びグリッド排出量因数(GEF) (tCO2/kWh)を掛け合わせて算定する。リファレンス排出量の保守性を保つために、リファレンス用ランプの電力消費量の算定にはランプのワット数のみを用いた。リファレンス用ラ

ランプの稼働時間は、照明制御システムでモニタリングするプロジェクト用LEDランプの稼働時間と等しい。照明制御システムで照明装置の点灯/消灯を制御し、そのタイミングもモニタリングする。

F.2. リファレンス排出量の算定

$$REp = \sum (PCre) * Hpj * GEFvn / 1000$$

REp: 期間pにおけるリファレンス排出量 (tCO2)

PCre: 各リファレンス用ランプの電力量(W)

Hpj: プロジェクト用LEDランプの稼働時間(時間単位)、リファレンス用ランプの稼働時間は同一と見なす

GEFvn: ベトナムにおける電力供給網のグリッド排出量因数(tCO2/kWh)

Y. プロジェクト排出量の算定

プロジェクト排出量は、照明制御システムでモニタリングしたプロジェクト用LEDランプの合計電力消費量と、グリッド排出量因数(GEF)を掛け合わせて算出する。

Z. 排出削減量の算定

$$PEp = \sum (ECpj) * GEFvn$$

PEp: 期間pにおけるプロジェクト排出量 (tCO2)

ECpj: プロジェクト用LEDランプの電力消費量(kWh)、照明制御システムを通じてモニタリングする(モニタリングシステム)

GEFvn: ベトナムにおける電力供給網のグリッド排出量因数(tCO2/kWh)

AA. 事前に確定したデータ及びパラメータ

事前に確定した各データ及びパラメータの出典を以下のリストに示す。

パラメータ	データの説明				出典
GEFvn	ベトナムにおける電力供給網のグリッド排出量因数 本書では <u>0.541tCO2/kWh</u> を適用する				ベトナム政府公式文書
PCre	リファレンス値のランプの種類	電力量(W) (保守性を保つため、ランプのワット数のみを適用)	道路およびトンネル照明におけるLED照明導入ガイドライン	プロジェクト用LEDランプに交換	
	HPS 150W	150W		LED 65W	
	HPS 250W	250W		LED 130W	

	HPS 400W	400W		LED 250W	
<p>通常、ランプの電力量はランプのワット数とバラストのワット数で構成される。本方法論においては、リファレンス排出量の保守性を保つため、リファレンス用ランプのランプワット数のみを適用した。</p>					

JCM Project Design Document Form

A. Project description


A.1. Title of the JCM project

The saving energy project of LED street light made by new and special technology COB module in HoChiMinh city

A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

The proposed JCM project aims to improve electricity consumption by changing high pressure sodium lamp to LED in Socialist Republic of Vietnam. In HoChiMinh city there are 140,000 pcs of high pressure sodium street light. This project we will renewal from HPS to LED of street light. LED street light will make energy saving 50%. The economy of Vietnam ,especially HoChiMinh grows rapidly. Therefore, it occurs power shortage. The Stanley has high-level LED technology because they have make so many LED headlight for motorbike and car. The technology can be used for LED street light.

A.3. Location of project, including coordinates

Country	The Socialist Republic of Vietnam
Region/State/Province etc.:	N/A
City/Town/Community etc.:	HoChiMinh city
Latitude, longitude	Latitude 10° 49' 22 North Longitude 106° 37' 46 East
	

A.4. Name of project participants

The Socialist Republic of Viet Nam	The ministry of Transportation of HoChiMinh city
Japan	Not decided yet

A.5. Duration

Starting date of project operation	Not decided yet
Expected operational lifetime of project	Not decided yet

A.6. Contribution from developed countries

HoChiMinh people's committee can use high-technology LED street light. LED street light can make electric consumption and fee decreased. And they can use LED street light for a long time.

B. Application of an approved methodology(ies)

B.1. Selection of methodology(ies)

Selected approved methodology No.	No
Version number	No
Selected approved methodology No.	No
Version number	No
Selected approved methodology No.	No
Version number	No

B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology

Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	The project installs LED lamps for surface road lighting system in public areas, by replacing existing road lamps and/or newly introducing.	In this project Stanley will check and make a simulation for newly LED street lights. The situation of road meets the standard "Guidelines of LED Luminaires for Road/Tunnel Lighting" was issued on September, 2011 by Japanese Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
Criterion 2	The electricity to operate the surface road lighting system is supplied by the electricity grid.	The street light in HoChiMinh city is supplied by EVN; Electric Vietnam. EVN is national company and supplied whole electric in Vietnam.
Criterion 3	The project involves the lighting control system which measures the electricity consumptions of each LED lamp and which monitor the operation of each LED lamp.	It will be used by Wi-Fi system of lighting control. This Wi-Fi system can control ON/OFF and schedule and can collect information power consumption.

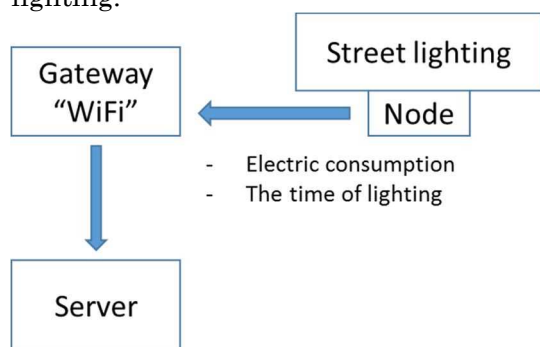
C. Calculation of emission reductions

C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
Electricity consumption by lighting	CO2
Project emissions	
Emission sources	GHG type
Electricity consumption by lighting	CO2

C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project

The monitoring system will check the time of lighting and power consumption of street lighting.



C.3. Estimated emissions reductions in each year

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2016	2,369	1,332	1,037
2017	2,369	1,332	1,037
2018	2,369	1,332	1,037
2019	2,369	1,332	1,037
2020	2,369	1,332	1,037
Total (tCO _{2e})	11,845	6,660	5,185

D. Environmental impact assessment

Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	NO
---	----

E. Local stakeholder consultation

E.1. Solicitation of comments from local stakeholders

Climate Change Steering Board HoChiMinh Climate Change Bureau introduce to us the transportation department of HoChiMinh people’s committee. And we had a meeting with SAPLICO; Saigon Public Lighting company. That company maintain the street lights. Both of them are interested in JCM scheme.

E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received
SAPLICO; Saigon Public Lighting company	The director of SAPLICO told us the street light is very important for design, safety and saving energy. In Vietnam there is no standard and rules for installing street lights. And SAPLICO worried about parts of LED street light and maintenance scheme.	Japan lighting manufacture association and Vietnam lighting association make a corporation for the standard or LED street light.

F. References

None

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

Annex

None

Revision history of PDD

Version	Date	Contents revised
01.0	19/02/2016	First edition

3. 商業及び工業施設における太陽光発電 システムの導入

BB. 方法論タイトル

商業及び工業施設における太陽光発電システムの導入

CC. 用語の定義

用語	定義
グリッド（電力システム）	プロジェクトへの送電線・配電線を通じて物理的に接続される発電施設の空間的な範囲。 本方法論におけるグリッドは、ベトナムのナショナルグリッドシステム対象とする。
太陽光発電システム	太陽光発電システムは、太陽電池を用い、太陽の光エネルギーを直接電力に変える仕組みである。太陽光発電システムは、インバーターに接続された一つ以上のモジュールから構成され、発電した直流電力を、パワーコンディショナーによりグリッド電力と同じ交流電力に変換する。

DD. 方法論概要

項目	概要
GHG排出削減量の手法	当該施設に設置された太陽光発電システムにより生産された電力は、当該施設において消費、及び/或いは連結しているグリッドに供給されることによりグリッド電力を代替する。
リファレンス排出量の算定	リファレンス排出量は、当該施設の自家消費用或いはグリッドに供給された電力量に、太陽光発電システムが連結する自家発電或いはグリッド電力のCO ₂ 排出係数を乗じたものである。
プロジェクト排出量の算定	プロジェクト排出量は、補機等による太陽光発電システムによる電力以外の消費電力を指す。プロジェクト排出量は、モニタリングされた補機による追加的な電力消費量に、自家発電或いはグリッド電力のCO ₂ 排出係数を乗じたものである。
モニタリングパラメータ	<ul style="list-style-type: none"> - 当該施設或いは連結されたグリッドに供給される賞味電力量 - 自家発電或いはグリッド電力由来の補機による電力消費量

EE. 適格性要件

本方法論は以下の全ての要件を満たすプロジェクトに適用することができる。

要件1	当該プロジェクト活動は、当該プロジェクト活動実施前に再生可能エネルギーによる発電プラントが稼動していなかった商業施設あるいは工業施設に太陽光発電システムを新規導入し、当該施設の自家消費用或いは連結するグリッドに電力を供給するものである。
要件2	当該プロジェクトで導入される太陽光発電システムの太陽電池は、国際電気標準会議（IEC）による性能認証規格及び安全認証規格の認証、もしくは、

	これらに完全整合する国家規格の認証を受けている。 具体的な国際電気標準会議（IEC）の規格は： - 性能認証規格: IEC 61215（結晶系）、IEC 61646（薄膜系）IEC 62108（集光型） - 安全性認証規格: IEC 61730-1（構造審査）及び IEC 61730-2（試験）
要件 3	エンジニアリング会社による維持管理及びオペレーションを含むトータルサービスが提供されていること。

FF. GHG 排出源及び GHG 種類

リファレンス排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
系統電力	二酸化炭素
プロジェクト排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
該当なし	該当なし

GG. リファレンス排出量の設定と算定

F.1. リファレンス排出量の設定

当該方法論におけるリファレンス排出量は、太陽光発電システムが導入されない場合に使用されるグリッド電力システムに連結している発電所における燃料利用、或いは自家発電システムにおける燃料利用から発生する CO₂ 排出量であり、当該プロジェクトによる発電量にグリッド或いは自家発電システムの CO₂ 排出係数を乗じることにより求める。

F.2. リファレンス排出量の算定

$$RE_p = PEG_p \times EF_{elec}$$

パラメータ	詳細
RE _p	期間 p におけるリファレンス排出量 (tCO ₂)
PEG _p	期間 p におけるプロジェクトで設置される太陽光発電システムによる正味発電量(MWh/p)
EF _{elec}	グリッド或いは自家発電の CO ₂ 排出係数(tCO ₂ /MWh)

HH. プロジェクト排出量の算定

プロジェクト排出量はプロジェクトによる導入される補機によるものとし、下記の通り算出する。

$$PE_p = PEC_{AUX,p} \times EF_{elec}$$

パラメータ	詳細
PE _p	期間 p におけるプロジェクト排出量 (tCO ₂)
PEC _{AUX,p}	期間 p におけるプロジェクト補機による電力消費量 (MWh/p)

II. 排出削減量の算定

排出削減量は、リファレンス排出量「 RE_p 」からプロジェクト排出量「 PE_p 」を差し引いて算定する。具体的には次式で算定する：

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

JJ. 事前に確定したデータ及びパラメータ

事前に確定した各データ及びパラメータの出典は以下のリストのとおり。

パラメータ	データの説明	出典
EF_{elec}	<p>グリッド或いは自家発電の CO₂ 排出係数 (tCO₂/MWh)</p> <p>当該プロジェクトサイトに自家発電設備が設置されていない場合は、妥当性確認実施時点のグリッド排出係数最新公式値を事前設定する。</p> <p>当該プロジェクトサイトに自家発電設備が設置されている場合は、下記の選択制とする。以下の通り保守的に設定する。</p> <p>$EF_{elec} = \min (EF_{grid}, EF_{captive})$ $EF_{captive} = 0.8 \text{ tCO}_2/\text{MWh}^*$ *CDM 小規模方法論 AMS-I.A における妥当性確認実施時点の最新値。</p>	<p>[EF_{grid}] 合同委員会による指定がない限り、ベトナム天然資源環境省により発表される公式値とする。</p> <p>[$EF_{captive}$] CDM approved small scale methodology: AMS-I.A</p>

JCM Project Design Document Form

A. Project description

A.1. Title of the JCM project

Small scale solar power for a commercial facility

A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

The proposed JCM project aims to reduce CO₂ emissions by introducing a 320 kW solar photovoltaic (PV) systems on roof-top of the AEON Mall Binh Tan's parking structure. The solar PV systems replace the electricity import from fossil-fuel based grid electricity system. derived from diesel. The power generated by the solar PV system is to be consumed by the shopping mall.

A.3. Location of project, including coordinates

Country	Vietnam
Region/State/Province etc.:	n/a
City/Town/Community etc.:	Ho Chi Minh City
Latitude, longitude	The location of the project site is as follows. Exact coordinates are to be obtained upon completion of the mall construction. Lot PT1, Hi-tech Healthcare Park, 532A Kinh Duong Vuong, Binh Tri Dong B ward, Binh Tan District, HCMC

A.4. Name of project participants

The Socialist Republic of Viet Nam	AEON Vietnam Co., Ltd.
Japan	AEON Retail Co., Ltd.

A.5. Duration

Starting date of project operation	1 June 2016
Expected operational lifetime of project	9 years

A.6. Contribution from developed countries

The proposed project was partially supported by the Ministry of the Environment, Japan through the financing programme for JCM model projects which provided financial supports up to 50% of initial investment for the projects in order to acquire JCM credits. As for technology transfer, solar PV was provided by a Japanese company, Next Energy and Resources Co., Ltd. through collaboration with a Vietnamese engineering company, ANT THY Co., Ltd.

B. Application of an approved methodology(ies)

B.1. Selection of methodology(ies)

Selected approved methodology No.	<i>To be filled in upon approval of the proposed methodology.</i>
Version number	
Selected approved methodology No.	

Version number	
Selected approved methodology No.	
Version number	

B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology

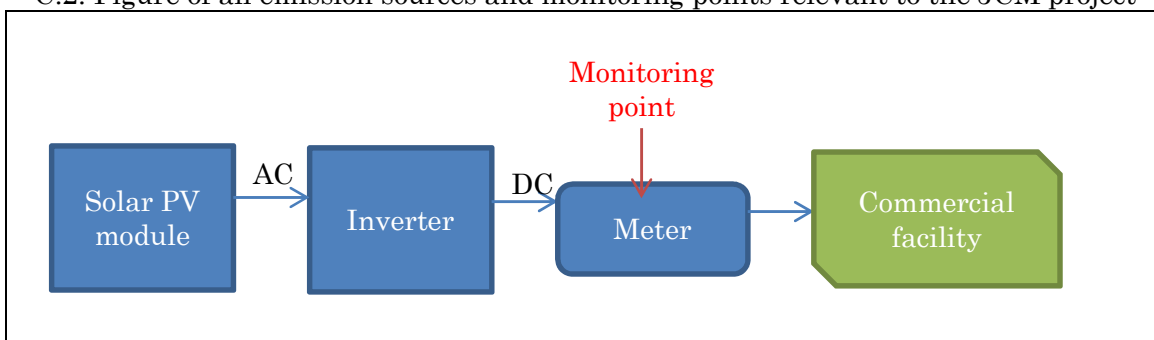
Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	A solar power system is newly installed at a commercial or industrial facility for own consumption.	The proposed project involves installation of solar PV system for use at a commercial facility.
Criterion 2	The solar cells used in the system have obtained (i) certification of design and safety qualifications set by the IEC (International Electrotechnical Commission), and/or (ii) have other national certifications that are fully conform with the IEC. The qualification and type approval: IEC 61215 (silicon), IEC 61646 (thin-film), and IEC 62108 (CPV) - Safety qualification: IEC 61730-1 (construction) and IEC 61730-2 (testing)	The technology introduced under the proposed project meets all the technical standards.
Criterion 3	The project provides total maintenance and operation service by an engineering company.	Next Energy and Resource Co., Ltd. together with local partner ANT THY, Co., Ltd. provide full maintenance and operation service for the project.
Criterion 4		

C. Calculation of emission reductions

C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
Fossil fueled-sourced power consumption by the facility	CO2
Project emissions	
Emission sources	GHG type
None	

C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project



C.3. Estimated emissions reductions in each year

Year	Estimated Reference emissions (tCO _{2e})	Estimated Project Emissions (tCO _{2e})	Estimated Emission Reductions (tCO _{2e})
2016			286
2017			286
2018			286
2019			286
2020			286
2021			286
2022			286
2023			286
2024			286
Total (tCO _{2e})			2,574

D. Environmental impact assessment

Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	None required.
---	----------------

E. Local stakeholder consultation

E.1. Solicitation of comments from local stakeholders

Comments will be sought from local stakeholders prior to requesting registration.

E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received

F. References

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

Annex

Revision history of PDD

Version	Date	Contents revised
01.0	15/01/2016	Initial draft

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料【Aランク】のみを用いて作製しています。