



環境省

平成 26 年度環境省委託

平成 26 年度
アジアの低炭素社会実現のための
JCM 大規模案件形成可能性調査

「JCM を活用したタイ王国バンコク
都の気候変動マスタープラン実施支
援調査委託業務」

報告書

平成 27 年 3 月

(一社) 海外環境協力センター

目 次

I. 業務の概要（サマリー）

1. 業務の目的 1
2. 業務の内容 3

II. BMA 低炭素社会実現に資する JCM の案件発掘

- 1 BMA 気候変動マスタープランの概要 7
- 2 案件発掘及び実現可能性調査 10
- 3 案件組成調査 13
- 4 MRV 方法論案等の作成 18

III. 優れた低炭素技術とのマッチメイキング

- 1 第 1 回低炭素技術ミッションの派遣 24
- 2 第 2 回低炭素技術ミッションの派遣 30

IV. 横浜市 - バンコク都のパートナーシップに基づいた民間企業の技術指導

- 1 病院における省エネ診断の実施 37
- 2 訪日研修の実施 40

V. 国際会議・ワークショップでの発表等

- 1 2014 年 10 月の横浜市スマートシティ・ウィークにおける国際会議での発表 50

I. 業務の概要（サマリー）

1. 業務の目的

タイ王国は、1994年に国連気候変動枠組条約（UNFCCC）を批准し、気候変動の政策立案・国際交渉を主たる任務とする国家気候変動小委員会を設立（2006年に首相を議長とする国家気候変動委員会に昇格）した。それに続いて、気候変動のリスクを低減し適応するためのキャパシティの向上、持続可能な開発のための温室効果ガス排出削減活動の推進、気候変動とその影響を理解するための研究開発の推進、普及啓発活動を通じた市民参加の推進、関係者・関係機関の人材の育成・調整機能の整備、持続可能な開発・気候変動緩和のための国際協力の推進、の6つの内容を含む気候変動対応国家戦略（2008年～2012年）が2008年1月に閣議決定された。さらに、UNFCCCの下で採択された2010年のカンクン合意による呼びかけを受け、タイ政府では現在、適切な緩和行動（NAMAs）を検討しており、国内における取組の進展が期待されている。

上述の国レベルの取組みに加えて、タイ王国の首都であるバンコク都の行政機関であるバンコク都首都圏庁（Bangkok Metropolitan Administration: BMA）も、2007年の地球温暖化問題軽減に関するバンコク宣言を皮切りに気候変動対策に関して積極的な取組を展開している。2007年から2012年までをカバーするバンコク都気候変動対策実行計画（BMAアクションプラン2007-2012）は、公共交通機関の開発及び交通システム改善、代替燃料使用奨励、建物内の電力使用改善、廃棄物及び排水処理の改善、緑化対策、の5つの分野をカバーする包括的なものであった。さらに、現在は国際協力機構（JICA）の技術協力プロジェクトの下で2013年から2023年までのバンコク都気候変動マスタープランの策定が行われており、同マスタープランには持続可能な交通対策、省エネ・再エネ対策の促進、廃棄物・排水分野の対策、都市緑化、適応計画、の5つの内容が含まれる予定となっている。

他方、2013年10月、横浜市とバンコク都は、従来の都市間協力を一層深化させるとともに、環境・低炭素等の都市づくりの分野で具体的な取組を実現させることを目的として、横浜市・バンコク都都市づくりに関する覚書を締結した。同協定は、バンコク都の持続可能な都市開発を目的として、エネルギー・マネジメント、公共交通、廃棄物管理及び下水管理等の分野において横浜市が技術的な助言を提供すること等の内容が含まれ、上述のBMA気候変動マスタープランの策定・実施にも資するものである。

そのような背景に鑑み、二国間クレジット制度（JCM）は、低炭素都市構築のためBMA気候変動マスタープラン実案件（プロジェクト）化のための資金スキームの有望なオプションと考えられる。特に、タイ国内の公的資金の利用が難しい民間事業者にとって、JCMを活用した資金支援制度による優れた低炭素技術・製品・サービス等の導入支援は、バンコク都の低炭素社会を実現する上で重要である。上述の状況及びBMA気候変動マスタープラン

の内容を踏まえ、本調査は公的部門・民間部門両方における JCM プロジェクトの案件発掘・実現可能性を調査する目的で実施した。

2. 業務の内容

本調査の主たるコンポーネントとして、以下の業務の実施を行った。

- バンコク都低炭素社会実現に資する JCM プロジェクト案件の発掘
- 優れた低炭素技術を有する企業とのマッチメーカー
- 横浜市—バンコク都のパートナーシップに基づいた本邦民間企業の技術指導

また、それらの主たる業務の途中経過を国際会議やワークショップ等の場において発表するという活動も業務の一環として実施した。それらの活動の具体的な内容は以下のとおり。

(1) バンコク都低炭素社会実現に資する JCM の案件発掘

現在、バンコク都（BMA）においては JICA の支援により 2015 年の気候変動マスタープラン（2013～2023 年）の完成を目指し、計画の策定、実施体制の整備、キャパシティ・ビルディング等の活動が実施されている。特に、当該マスタープランが対象とする適応を除く 4 つのセクターにおいては、事業体としてのバンコク都が排出する温室効果ガス（GHG）、及び行政区としての BMA から民間事業者等が排出する GHG のデータの収集が行われており、さらにこれらに対する暫定的な対策の提案が行われている。JICA による支援は計画策定とキャパシティ・ビルディングに焦点が当てられており、マスタープラン実施の主な財源としては BMA 自身の予算及びタイの中央政府からの財政的支援の活用が想定されている。そのような状況を踏まえ、バンコク都における低炭素社会実現のための JCM を活用した資金的支援を行うことに対する現地側のニーズは極めて高い。そのような状況に鑑み、以下に述べるような形で JCM 案件発掘及び実現可能性調査、JCM 案件組成調査、MRV 方法論案等の作成、をそれぞれ実施した。

案件発掘及び実現可能性調査

当該調査においては、まず BMA の気候変動マスタープランで計画している事業から JCM 事業として実現可能な GHG 排出削減プロジェクトを抽出し、それらに関して JCM プロジェクトとしての実現可能性の検討を行った。上述の JICA 技術協力プロジェクトにおいては、バンコク都が直接管轄する施設を中心に案件の選定が行われているが、これらのうち、JCM プロジェクトとして実施するのがふさわしいものとそうでないものとの振り分け、本事業においては、JCM の要求事項や MRV の観点及び実現可能性等の視点からの精査を行った。

また、バンコク都域における、製造業やオフィスビル、交通セクター等の部門で民間事

業者等による GHG 排出削減のポテンシャルの高い事業も実現可能性調査の対象とした。

具体的には、公・民両部門における GHG 排出削減ニーズに対応し本邦民間企業が有する優れた低炭素技術を特定し、そのロングリストを作成する。さらに、ロングリスト化された技術の JCM 事業としての実現性等の検討を行った上で、技術のショートリストを作成した。

案件組成調査

BMA 気候変動マスタープラン策定作業において既に特定された GHG 排出削減に係るプロジェクトのうち、バンコク都庁舎・都立病院・排水処理場等における省エネに関しては一部がバンコク都庁公共工事局において予算化の見通しが高いため、それらを JCM プロジェクトとして実施する可能性について検討した。また民間部門においても、健全な財務基盤を持ち、低炭素技術導入に積極的な病院・企業等が存在するため、それらについても温室効果ガスの削減に関わる技術的な検討を含むより具体的な案件組成調査を実施した。また、下記(2)のマッチメイキングにより発掘された案件についても合わせて検討の対象とした。

また、これらの案件組成調査を実施する目的でタイに渡航し、公的部門・民間部門両方における GHG 削減ポテンシャルを有する施設などの訪問、BMA・商工会議所・現地銀行支店等の関係者へのヒアリング等の業務の実施を行った。

MRV 方法論案等の作成

上述の実現可能性調査及び案件組成調査によって特に JCM プロジェクトとして実現可能性が高い案件候補を特定し、それに関する MRV 方法論案等の作成を行った。具体的には必要なデータ、対象技術のスペック・規格等に関する情報を収集し、ベースラインシナリオ及びリファレンスシナリオの設定に関する検討を行った。それらに基づく形で、想定される JCM プロジェクトの MRV 方法論案等を検討し、取りまとめた。

(2) 優れた低炭素技術とのマッチメイキング

低炭素技術を有する我が国の民間事業者やバンコク都と都市環境力の覚書を締結している横浜市の技術専門家をバンコクに派遣し、JCM 案件形成を目的とし、バンコク都内における GHG 削減に効果的だと考えられる技術・取組の紹介を行った。具体的には、低炭素技術導入可能性がある現地施設の訪問と低炭素技術ワークショップ・マッチメイキングセミナーを組み合わせた低炭素技術ミッションを 2 度にわたって現地に派遣し、案件の発掘及び形成を行った。また、これらのミッションの実施前に、参加する民間事業者や横浜市職員を集めて国内事前打ち合わせ会を開催した。

低炭素技術の導入可能性がある施設の訪問に関しては、民間事業者や横浜市の技術専門家と共に、公的部門・民間部門両方の病院、工場、上下水道、鉄道等の施設を訪問した。低炭素技術ワークショップにおいては、日本側とタイ側の参加者間の情報共有及びマッチメ

ーキングを促すため、タイ側参加者からは低炭素技術に関するニーズ、日本側参加者からは各企業が保有する低炭素技術に関する発表を実施し、その上で個別の企業同士のマッチングセッションを開催した。また、補助金スキームを含む JCM の制度概要、省エネ・再エネ事業への融資を行っている現地銀行からの融資スキームの紹介等に関する発表も実施し、タイ側参加者に対して JCM 事業を行うインセンティブを与えることが出来るよう努めた。

上述のような低炭素技術ミッションの開催準備を行うに当たり、タイ側参加者への招聘レターの発出、スケジュール調整、発表資料の回収等の作業に関しては現地アシスタントとの協力により実施した。また、ミッション後にタイ側参加者へのフォローアップを行う目的でアンケート調査を実施し、それによる情報収集を行った。

(3) 横浜市ーバンコク都のパートナーシップに基づいた民間企業の技術指導

上述の(1)、(2)の作業により有望な案件候補と日・タイの事業者候補が選定を進める一方で、具体的な技術導入の検討及び技術指導を目的として民間企業及び横浜市の技術専門家をバンコクに派遣した。具体的には、バンコク都内の都立病院及び工業団地内の食品加工工場において技術診断及び省エネ診断を実施し、JCM の案件形成に有益な基礎情報・データ等の収集を実施した。さらに、そうした技術診断・省エネ診断の結果を受け入れ側の病院・工場にも共有することで、JCM を活用した省エネ技術導入へのインセンティブを高めるよう取り計らった。

さらに、上述の都立病院及び食品加工工場に加え、再生可能エネルギーの発電業者と投資会社から合計で 5 名の研修生を日本に招聘し、訪日研修を実施した。訪日研修においては横浜市における低炭素社会実現に向けた取り組みや JCM に関する理解の向上を高めるための全員参加のプログラムのほか、省エネと廃棄物・バイオマス発電という 2 つの大きなテーマを設定した上で個別の低炭素技術を実際に目で見て見学する機会を設けた。その結果、研修生の知識・理解レベルの向上以外にも、将来的に JCM プロジェクトを共同で実施することが期待される日タイの事業者間の結びつきが深まるといった副次的な効果を得ることができた。

(4) 国際会議・ワークショップでの発表等

本調査は、単体のプロジェクトとしての JCM の実施を目指すものではなく、地方自治体の気候変動マスタープランの実施を支援するために JCM を活用するものである。今後他のアジア太平洋諸国の地方自治体における「政策 + JCM を活用した緩和プロジェクトの実施（及び MRV）」というパッケージは、日本の自治体の優れた気候変動対策の政策を移転するモデルケースとして世界的にも注目される取組であると考えられる。そのことに鑑み、2014 年 10 月に横浜市で開催されたスマートシティ・ウィークにおける国際会議において本調査を例に取り上げ、自治体間の連携に基づいた JCM の活用方法について情報発信を行っ

た。また、環境省担当官の指示に従って、同イベントに合わせ来日した BMA 職員に対して日本の優れた低炭素技術を紹介するための視察ツアーをアレンジした。

II. BMA 低炭素社会実現に資する JCM の案件発掘

1. BMA 気候変動マスタープランの概要

(1) BMA 気候変動マスタープラン策定の背景

タイ王国の首都バンコク都には約 1,000 万の人口が住み、同国全体の 24%の GHG を排出している。タイ政府は、省庁横断的な気候変動対策の実施を目的として 2008 年 1 月に「気候変動対応国家戦略 (2008-2012)」を策定し、現在はより長期的なビジョンとして国家気候変動マスタープラン (2012 - 2050 年) の策定を進めている。一方で、バンコク首都圏庁 (Bangkok Metropolitan Administration : BMA) も、自治体として気候変動対策に関する積極的な取り組みを進めている。とりわけ、2007 年 5 月に地球温暖化問題解決のための協力宣言を 35 の機関と共同採択し、2007 ~ 2012 年の 5 年間における GHG 排出量を成り行き (Business as Usual: BAU) シナリオに比べて少なくとも 15%削減することを目指して国際協力機構 (JICA) の協力のもとバンコク都気候変動対策実行計画 (2007 ~ 2012 年) (以下、BMA アクションプラン 2007-2012) を策定し、それに基づいた気候変動対策を進めてきた。BMA アクションプラン 2007-2012 においては、5 つの分野 (□大量輸送網システムの拡大、□省エネ及び再生可能エネルギー利用促進、□ビルの省エネ・効率化、□廃棄物管理・下水処理効率の向上、□都市緑化の拡大) が対象分野として設定された。BMA アクションプラン 2007-2012 においては、省エネ及び再生可能エネルギー利用促進、廃棄物管理・下水処理効率の向上及び都市緑化の拡大については当初計画を概ね達成することができた一方で、大量輸送網システムの拡大については、多岐に渡る関係機関との調整が困難なために事業を計画通り進めることができなかった点などが実施における課題として指摘された。そういったアクションプランの実施結果の評価を踏まえ、より包括的な気候変動対策として、バンコク都気候変動対策マスタープラン 2013 年 ~ 2023 年 (以下、BMA マスタープラン 2013-2023) の策定が JICA の技術協力プロジェクトとして現在進められており、2015 年には最終化される見込みとなっている。

BMA マスタープラン 2013-2023 においては、□環境に優しい交通、□省エネと代替エネルギー、□効率的な廃棄物と排水処理対策、□都市緑化計画、□適応計画、の 5 つの分野が対象セクターとして設定され、それぞれの対象セクターにおいて専門のタスクフォースが中心となって計画の策定が実施されている。これらの 5 つの対象セクターのうち、JCM プロジェクトとして実施される可能性のある □ ~ □ のセクターにおいて想定されている対策を表 1 に示す。

表 1 BMA マスタープラン 2013-2023 において想定されている気候変動緩和対策

セクター	カテゴリー	対策
交通	公共交通（インフラ整備）	鉄道等の大量輸送システムの整備
		水上交通の開発・改善
	公共交通（支援措置）	公共交通間の接続の改善及び共通チケットシステムの導入
		バスサービスの改善
		パーク＆ライドシステムの開発・拡大
	自動車に関する対策	BMA 公用車への電気自動車の導入
		市民・企業に対する支援措置
		低排出型バス等の導入
		エコドライブの促進
	自動車以外の道路交通に関する対策	自転車道の開発・延伸
		貸出自転車事業の拡大
		空中回廊の拡大
	交通量・流れのコントロール	道路・陸橋・トンネルの整備
		信号機システムの改善
		エリアプライシングの導入
		路上駐車管理
	情報普及・啓発	公共交通の利用促進
Car free day の設置		
環境と交通に関する教育の実施		
エネルギー	既存の施設の設備更新	建物における断熱対策
		空調に関する対策
		照明に関する対策
		節水に関する対策
	新築の施設における省エネ	新築の建築物に対する省エネ基準の導入
	情報普及・啓発	市民に対する情報普及・啓発
		公務員に対する情報普及・啓発
	低炭素都市のプロモーション	低炭素都市のモデル地域の設置
	住宅及び商業ビルにおける対策	省エネビル・住宅の普及促進
		省エネ型の修理作業の普及促進
		省エネ型の家電製品の普及促進
節電行動の促進		
産業部門における対策	省エネ型の工場の普及促進	

		省エネ型の修理作業の普及促進
		節電行動の促進
排水・ 廃棄物	排水の排出に関する対策	家庭における水使用量削減の促進
		排水処理料金の収集の推進
	排水の収集に関する対策	省エネ型エネルギー排水管理システムの導入
		分散型の排水収集システムの推進
	排水の処理に関する対策	排水処理施設（WWTP）事業の効率化
		既存排水処理場における高効率設備の導入
	下水汚泥に関する対策	汚泥の肥料活用促進
	下水の再利用	再処理水の利用促進
	廃棄物の排出	廃棄物の発生源における減容と分別の促進
		プラスチックごみの減容化
	廃棄物の収集と運搬	廃棄物の収集と運搬における燃料使用の効率化
	中間処理	有機性廃棄物の利用促進
		廃棄物焼却発電設備の建設
		廃棄物の分別工場の建設
最終処分	環境配慮型の廃棄物埋立施設の設置	

2. 案件発掘及び実現可能性調査

(1) JCM の制度的要求事項に鑑みた BMA 気候変動マスタープランのレビューと対応する GHG 排出削減対策のロングリスト作成

上述した BMA 気候変動マスタープランにおいて想定されている内容は、気候変動の緩和に関わる多様な分野の幅広い対策を含むものであり、JCM の案件発掘を行う上でも重要な示唆を与えるものであると言える。しかしながら、JCM の制度的要求事項に鑑みると、想定されているすべての対策が JCM 事業候補となり得るわけではなく、候補となり得るものとなり得ないものを選び分けることが必要となる。そのような観点から、本調査事業においてはマスタープランにおいて想定されている GHG 排出削減対策の JCM 事業としての適格性を判断する上で、以下の判断基準を用いた。

□想定される事業コスト

JCM のプロジェクト形成支援のために環境省が実施している JCM 設備補助事業の予算額は平成 26 年度からの 3 年間で 36 億円であり、「一足飛び」型発展の実現に向けた資金支援である低炭素技術普及のための基金とアジア開発銀行信託基金の予算もそれぞれ 42 億円と 18 億円である。また、2015 年 2 月現在 JCM (もしくは BOCM) に関する 2 国間協定を日本政府との間で調印済みの国が 12 カ国あることにも鑑みれば、予算規模が数十億円もしくはそれ以上のプロジェクトを JCM プロジェクトとして実施することは難しいと考えられる。その理由で、BMA マスタープランの対策の中では、「鉄道等の大量輸送システムの整備」や「道路・陸橋・トンネルの整備」等は JCM プロジェクトとしての実施の想定が難しい事業である。

□GHG 排出削減量の測定・報告・検証 (MRV) 実施の可能性

JCM 事業を行う 1 つの大きな要件として、MRV を行うことが可能であることが挙げられる。そういった観点から見ると、情報普及や啓発に関する対策である「環境と交通に関する教育の実施」や家庭等における「節電行動の促進」等は定量化が困難であると考えられるために、JCM プロジェクトとして実施することは難しいと考えられる。

□エネルギー起源の CO₂ 排出削減への貢献

JCM 設備補助事業からの補助金の受給の対象となる JCM 事業は、エネルギー起源の CO₂ 排出削減に資するものでなければならない。言い換えれば、メタン等の他の温室効果ガスの削減のみに資する事業は補助金の受給対象にはならない。例えば、「汚泥の肥料活用促進」や「廃棄物の発生源における減容と分別の促進」等の事業は、そういった観点から JCM 事業としての実施が難しい事業である。

□対策の実施範囲・スケール

上述の MRV の問題とも関連するが、対策が 1 つの事業（プロジェクトレベル）として実施される必要がある。つまりプロジェクトレベルではなく、より大きな政策レベルの対策である「省エネ基準の導入」や「低炭素都市のモデル地域の設置」等を JCM プロジェクトとして実施することは難しい。

上記□から□の基準を用いて BMA 気候変動マスタープランにおいて想定されている対策を絞り込み、以下の表 2 のとおり低炭素技術のロングリストを作成した。

**表 2 バンコク都における JCM 事業において活用が期待される
GHG 排出削減対策のロングリスト**

セクター	カテゴリー	対策
交通	公共交通（支援措置）	公共交通間の接続の改善及び共通チケットシステムの導入
	自動車に関する対策	BMA 公用車への電気自動車の導入
		低排出型バス等の導入
エネルギー	既存の施設の設備更新	建物における断熱対策
		空調に関する対策
		照明に関する対策
		節水に関する対策
	住宅及び商業ビルにおける対策	省エネビル・住宅の普及促進
		省エネ型の修理作業の普及促進
		省エネ型の家電製品の普及促進
	産業部門における対策	省エネ型の工場の普及促進
省エネ型の修理作業の普及促進		
排水・ 廃棄物	排水の収集に関する対策	省エネ型エネルギー排水管理システムの導入
	排水の処理に関する対策	排水処理施設（WWTP）事業の効率化
		既存排水処理場における高効率設備の導入
	下水の再利用	再処理水の利用促進
	廃棄物の収集と運搬	廃棄物の収集と運搬における燃料使用の効率化
	中間処理	廃棄物焼却発電設備の建設

(2) 本邦企業のバンコク都へのビジネス展開意欲を踏まえた低炭素技術のショートリスト作成

JCM 設備補助事業においては、日本とタイの企業が国際コンソーシアムを組み、その上で日本企業がコンソーシアムの代表幹事となって応募や事業実施を主体的に行う必要がある。つまり、(1)で作成したロングリストに加えて、バンコク都へのビジネス展開意欲を持つ日本企業の技術を考慮してJCM事業に適用可能な低炭素技術をさらに絞り込むことが重要である。そのため、本調査においてバンコク都への派遣を行った 2 回の低炭素技術ミッションに参加した日本企業が保有している低炭素技術を考慮して、下記の表 3 のとおり低炭素技術のショートリストを作成した。

表 3 バンコク都における JCM 事業において活用が期待される
低炭素技術のショートリスト

セクター	カテゴリー	対策	低炭素技術の例
交通	自動車に関する対策	BMA 公用車への電気自動車の導入	電気自動車 (EV)
		低排出型バス等の導入	
エネルギー	既存の施設の設備更新	空調に関する対策	吸収式冷凍機、インバーター型空調
		照明に関する対策	LED
	住宅及び商業ビルにおける対策	省エネビル・住宅の普及促進	病院・商業ビル等における BEMS
	産業部門における対策	省エネ型の工場の普及促進	蓄熱システム、高効率コンプレッサー、リジェネレーター
排水・廃棄物	排水の処理に関する対策	排水処理施設 (WWTP) 事業の効率化	先進的省エネ型下水処理システム
		既存排水処理場における高効率設備の導入	高効率ポンプ・ブロー
	中間処理	廃棄物焼却発電設備の建設	廃棄物 (バイオマス) 焼却発電

3. 案件組成調査

「II. 2. 案件発掘及び実現可能性調査」で述べたBMAマスタープラン2013-2023のJCMの制度的要求事項に鑑みた検討と、下記の「III. 優れた低炭素技術とのマッチメイキング」で詳述する2回の低炭素技術ミッションのバンコク都への派遣を行い、都立・民間の病院や食品工場における省エネ事業について、想定されている事業の内容、CO₂ 排出削減の実現方法、今後の事業展開について詳細に検討を行った。

(1) 都立・民間の病院における省エネ

事業の内容

バンコク都における都立・民間病院に対して、省エネ機器の導入可能性調査を行った。対象とした病院は、バンコクの都立病院と私立国際病院であり、各病院の特徴について以下に説明する。

(ア) 都立病院

都立病院は、BMAの管理下であり、敷地面積は18,592 m²、床数は460床であり、1,783人のスタッフが勤務している。空調がカバーしている割合は全敷地のうち27%となっている。エネルギー消費は、電力：7,491,000kWh(2014年)、燃料：91,269Fuel/L(2014年)であり、電力によるエネルギー消費割合が88.26%を占めている。消費割合は、チラー由来が36.57%、医療機器由来の電力が27.33%、空調由来が22.1%、照明由来が13.92%となっている。また、燃料の95.95%がボイラーに使用されている。電力消費由来のコストは、31,507,610 バーツ、燃料消費由来のコストは、2,809,286 バーツとなっている。以下に病院に導入されている省エネポテンシャルを有する装置を表に示す。

表 4 都立病院における省エネポテンシャル一覧

装置名称	台数
空気圧縮器	4
真空ポンプ	2
ボイラー	2
チラー	3
チラー用ポンプ	3
分散型空調	525
ソーラーヒーター	1

既に実施した省エネプロジェクトとして、2011年は、1台のチラー（160トン）の交換、T5型蛍光灯への交換（5028台）、エアコンの交換（18台）、2012年は、ビル間に冷却水用送水管を敷設、380台の旧型蛍光灯を190台の高効率蛍光灯への交換、2013年は、2台の高効率チラー（160トン）の交換、2014年は、チラーシステムに付随する冷却水用送水管の設置、29のモジュールの交換が実施されている。2015年は貫流ボイラー、給湯タンク、3台のチラー用ポンプの取り換えを検討している。

（イ）私立病院

私立病院は、床数は260床であり、1,300人のスタッフが勤務している。当病院は、省エネに積極的で、2013年には18,865,349パーツを省エネ装置に投資しており、ASEAN ENERGY AWARDS 2014を受賞している。長期的な省エネ計画を策定し、LEED, ISO5001, ISO14001の取得を目指している。これまで実施してきた省エネプロジェクトは、インバータ装置の導入、高効率チラーの導入及び統合、蛍光灯のLEDへの交換、太陽光を利用した給湯等があり、2010年比で、外来病棟：34.4%、入院病棟：24.9%の省エネを実現している。今後、検討している省エネプロジェクトは、投資金額が大きい順に、発電機の新設、高効率チラーへの交換、冷却塔の改修（オゾン層を破壊しない化学物質への代替）、LEDへの交換、インバータ装置の導入等である。

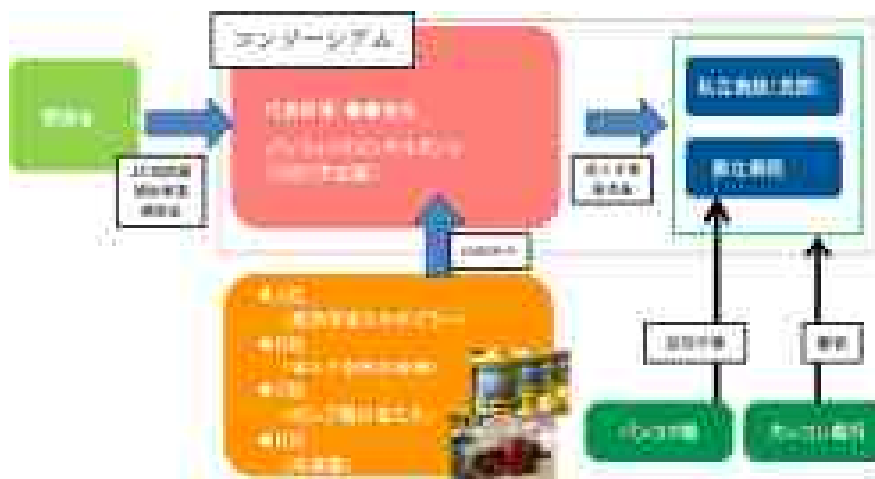
CO2削減の実現方法

上記の省エネポテンシャルに対し、本邦省エネ装置を導入する事によりCO2削減を実現する。例えば、本邦技術専門家が提案する高効率貫流ボイラーは、低空気比燃焼「高ターンダウン比(5:1)」により、ボイラー効率98%を達成し、送風機動力を約10%低減できる。さらに燃料を重油からLPGに変える事により、大幅なCO2削減を実現する。高効率送水ポンプは、ポンプ運転を制御することで高い省エネを得る。一般的な熱搬送設備の送水ポンプは、通常運転においては、運転時間の殆どの時間帯は送水ポンプの負荷が最大ではなく、送水ポンプ運転に大きな無駄が発生している。このようなポンプの負荷が最大ではない状態の時に、そのポンプ運転を制御することで高い省エネ効果を実現できる。

資金スキーム及び事業組織体制

都立病院の省エネ事業に関する資金スキームは、環境省JCM設備補助事業を想定しており、組織体制は、下記の図1を想定している。タイ側関係機関としてバンコク都が関与しているが、これは都立病院の予算を管理しているためである。都立病院への設備導入は、入札を行う必要があり、今後、入札条件について詳細な調査が必要となる。日本では、機器導入は、機器を提供する企業側が費用負担を行い、省エネで浮いた資金を収入とするESCO事業が盛んである。タイにおいても、入札を回避する手段として、ESCO事業が実施できるか調査が必要となる。一方、私立病院はバンコク都の予算成立スケジュール等を

考慮する必要がないため、迅速な購入決定が可能であると思われる。また、必要に応じカシコン銀行などのタイ民間銀行が適切な融資を行うことにより、事業化を推進する事ができると考えられる。日本側は代表幹事が全体を取りまとめ、都立病院・私立病院のニーズに応じた技術を提供する事を想定している。



今後の事業展開

都立病院では、2015年の投資計画において、貫流ボイラ、給湯タンク、3台のチラー用ポンプの取り換えを検討している。省エネ効果の高い貫流ボイラ、ポンプの取り換えを実施するため、本邦技術専門家による技術導入可能性調査が実施されている。OECCは、この事業について病院と面談を行い、JCMの説明を既に行っている。面談では、病院所長等の経営幹部が出席し、JCMについて高い関心を持った。今後、MRV方法論の作成を行う必要がある他、本事業を進めるに当たり、初期投資や競争入札に対応する必要があり、JCMを活用したファイナンススキームを提示する事で本事業の優位性を示す必要があると考えられる。

私立病院では、貫流ボイラの他、発電機の新設、高効率チラーへの交換、冷却塔の改修、LEDへの交換、インバータ装置の導入等への投資を計画している。OECCは、この事業について私立病院と面談を行い、JCMの説明を既に行っている。面談では、省エネ装置の購買に関わるマネージャーが出席し、JCMについて高い関心を持った。今後は、都立病院と同じく、導入装置に係るMRV方法論の作成を行う必要がある。

(2) 食品加工工場における省エネ

事業の内容

バンコク都のバンチャン工業団地にある食品加工工場に対して、省エネ機器の導入可能

性調査を行った。食品加工工場は、日系食品会社の資本が入った即席麺製造会社であり、独自ブランドを展開し、タイ国内で大きなシェアを占めている。製麺のために 3 つの工場を有しており、Factory1 は、19,408 平方メートル、800 人のスタッフが働いている。Factory2 は、9,217 平方メートル、300 人のスタッフ、Factory3 は、18,680 平方メートル、20 人のスタッフが働いている。Factory3 は、現在も建設が続いており、今後、多くの機器が導入される見込みである。計画では、高効率ボイラ、高効率チラー、空気圧縮機を導入する予定である。また、工場全体のエネルギー消費量は、燃料由来が 70%、電力由来が 30%となっている。食品加工工場は、省エネに積極的で、環境に関する賞を複数受賞しており、新工場でも省エネ機器の導入を計画している。

CO2 削減の実現方法

上記の省エネポテンシャルに対し、病院の事例と同じく、本邦省エネ装置を導入する事により CO2 削減を実現する。例えば、本邦技術専門家が提案する空気圧縮機は、必要圧力の見直し、インバータ制御による回転数の効率化、複数台の圧縮機による高効率運転により、CO2 削減を実現する。この他、病院の事例と同じく高効率貫流ボイラを導入する事で大幅な CO2 削減を実現する。

資金スキーム及び事業組織体制

食品加工工場の省エネ事業に関する資金スキームは、環境省 JCM 設備補助事業を想定しており、組織体制は、下記の図 2 を想定している。食品加工工場は民間企業であるため、バンコク都の予算成立スケジュール等を考慮する必要がないため、迅速な購入決定が可能であると思われる。また、必要に応じカシコン銀行などのタイ民間銀行が適切な融資を行うことにより、事業化を推進する事ができると考えられる。日本側は代表幹事が全体を取りまとめ、食品加工工場のニーズに応じた技術を提供する事を想定している。

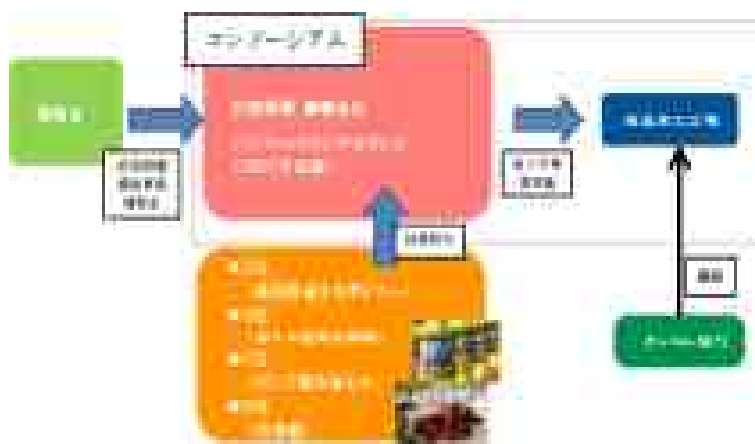


図 2 事業組織体制

今後の事業展開

食品加工工場では、新設工場に高効率ボイラ、高効率チラー、空気圧縮機を導入する予定である。省エネ効果の高い貫流ボイラについては、本邦技術専門家による技術導入可能性調査が実施されている。OECC は、この事業について食品加工工場と面談を行い、JCM の説明を既に行っている。面談では、工場長や技術スタッフが出席し、JCM について高い関心を持った。今後、MRV 方法論の作成を行う必要がある他、本事業を進めるに当たり、初期投資や競争入札に対応する必要がある、JCM を活用したファイナンススキームを提示する事で本事業の優位性を示す必要があると考えられる。

4. MRV 方法論案等の作成

病院や工場では、ボイラーの導入に大きな関心を示しており、事業化が期待される。このため本報告書では、高効率ボイラー導入の MRV 方法論（案）を検討した。MRV 方法論（案）の検討の結果を以下に示す。

(1)MRV 方法論の検討

参考とした MRV 方法論

MRV 方法論（案）の検討にあたり、表 5 に示す CDM・J クレジットの既存方法論を参考にした。

表 5 参考とした MRV 方法論

制度	名称
CDM	AM0044: Energy efficiency improvement projects: boiler rehabilitation or replacement in industrial and district heating sectors AM0056: Efficiency improvement by boiler replacement or rehabilitation and optional fuel switch in fossil fuel-fired steam boiler systems AMS III-B: Switching fossil fuels
J クレジット	EN-S-001 : ボイラーの導入

GHG 排出削減の手法

本方法論（案）は、タイ国における病院や工場等の施設に高効率ボイラーを導入する事により、化石燃料の使用量を削減し、温室効果ガス排出量を削減するプロジェクトに適用される。

適格性要件

本方法論（案）の適格性要件と選定理由を表 6 に示す。

表 6 適格性要件と選定理由

要件	内容	選定理由
要件 1	条件 1：ボイラー装置の新設及び/又は更新であること。 ・燃料転換も対象とする ・ボイラー装置の更新の場合には既存のボイラーよりも、高効率のボイラーを設置すること。	本方法論の対象となる病院や工場等において、高効率ボイラーを導入し、温室効果ガスを削減するため。
要件 2	ボイラーで生産した蒸気、温水又は熱媒油の熱の全部又は一部を自家消費すること。	ボイラーを導入したプロジェクト実施者が、生産した蒸気、温水又は熱媒油の熱を外部の事業者に供給する場合には、自家消費する熱量分のみ排出削減量の認証の対象とする。この要件により、外部供給を主目的としたプロジェクトを対象外とする。

GHG 排出源及び GHG 種類

本方法論（案）で対象とする GHG 排出源及び GHG 種類を表 7 に示す。

表 7 対象とする GHG 排出源及び GHG 種類

GHG 排出源	GHG 種類	排出量の種類
ボイラーにおける化石燃料の消費	CO2	リファレンス排出量
ボイラーにおける化石燃料の消費	CO2	プロジェクト排出量

リファレンス排出量の設定

本方法論（案）におけるリファレンス排出量は、タイ国内で一般的に導入されるであろう標準的なボイラーから生じる温室効果ガス排出量とした。ただし、設備の普及状況及び設備投資の経済性に係る一般的な状況、もしくは当該プロジェクト固有の状況を考慮し、合理的な説明ができる場合はこの限りではない。

なお、本方法論における BaU (Business as Usual)シナリオは、本プロジェクトを実施しないで、現状のままボイラーを継続運転することであり、BaU 排出量はプロジェクトを実施しなかったと仮定したときの同じ化石燃料を使用した場合の温室効果ガス排出量である。

リファレンス排出量の算定方法

リファレンス排出量の算定方法は次式とした。

$$Q_{RE,heat} = Q_{PJ,heat} = F_{PJ,fuel} * HV_{PJ,fuel} * \frac{\varepsilon_{PJ}}{100}$$

$$EM_{RE} = Q_{RE,heat} * \frac{100}{\varepsilon_{RE}} * CEF_{RE,fuel}$$

$Q_{RE,heat}$	リファレンスのボイラーによる生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後のボイラーによる生成熱量	GJ/年
$F_{PJ,fuel}$	プロジェクト実施後のボイラーにおける燃料使用量	t/年, kL/年, Nm ³ /年等
$HV_{PJ,fuel}$	プロジェクト実施後のボイラーで使用する燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
ε_{PJ}	プロジェクト実施後のボイラーのエネルギー消費効率	%
EM_{RE}	リファレンス排出量	tCO ₂ /y
$Q_{RE,heat}$	リファレンスのボイラーによる生成熱量	GJ/年
ε_{RE}	リファレンスのボイラーのエネルギー消費効率	%
$CEF_{RE,fuel}$	リファレンスボイラーで使用する化石燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

プロジェクト排出量の設定と算定方法

本方法論（案）におけるプロジェクト排出量は、設備導入後のボイラーにおける燃料使用量から算定する。複数の種類の燃料を使用する場合には、種類ごとの、プロジェクト実施後のボイラーにおける燃料使用量 ($F_{PJ,fuel}$) とプロジェクト実施後のボイラーで使用する燃料の単位発熱量 ($HV_{PJ,fuel}$) から、プロジェクト実施後排出量を算定する。

$$EM_{PJ} = F_{PJ,fuel} * HV_{PJ,fuel} * CEF_{PJ,fuel}$$

EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /y
$F_{PJ,fuel}$	プロジェクト実施後のボイラーにおける燃料使用量	t/年, kL/年, Nm ³ /年等
$HV_{PJ,fuel}$	プロジェクト実施後のボイラーで使用する燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
$CEF_{PJ,fuel}$	プロジェクト実施後のボイラーで使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

排出削減量の算定方法

排出削減量は次式により算定する。なお、前述のとおり自主的な活動による温室効果ガス削減量を除外するために、プロジェクトによる削減量の理論値を事前に算定して上限値として設定し、これ以上の削減量を自主的な活動とみなして評価対象外とした。

$$ER = EM_{RE} - EM_{PJ}$$

ER	排出削減量	tCO ₂ /y
EM_{RE}	リファレンス排出量	tCO ₂ /y
EM_{PJ}	プロジェクト排出量	tCO ₂ /y

Calculation Basis of Reference Emissions

リファレンス排出量の算定方法は次式であり、前提条件として、プロジェクト実施後におけるボイラーのLPG年間使用量を702.6トン、LPGの単位発熱量を50.8 GJ/トン¹、プロジェクト実施後のボイラーのエネルギー消費効率を95.5%とする。

$$\begin{aligned}
 Q_{RE,heat} &= Q_{PJ,heat} = F_{PJ,fuel} * HV_{PJ,fuel} * \frac{\varepsilon_{PJ}}{100} \\
 &= 702.6 \times 50.8 \times 95.5 / 100 \\
 &= 34088.3621
 \end{aligned}$$

前提条件として、リファレンスのボイラーのエネルギー消費効率を71.5%、リファレンスボイラーで使用する化石燃料の単位発熱量当たりのCO₂排出係数を0.0693²とする。

$$EM_{RE} = Q_{RE,heat} * \frac{100}{\varepsilon_{RE}} * CEF_{RE,fuel}$$

¹LPGの単位発熱量は日本LPガス協会のデータを参照した。<http://www.j-lpgas.gr.jp/nenten/co2.html>

²化石燃料の単位発熱量当たりのCO₂排出係数は日本LPガス協会のデータを参照した。

<http://www.j-lpgas.gr.jp/nenten/co2.html>

$$= 34088.3621 \times 100 / 71.5 \times 0.0693$$

$$= 3303.94$$

プロジェクト排出量の試算

燃料使用量 ($F_{PJ, fuel}$) 702.6 とプロジェクト実施後のボイラーで使用する燃料の単位発熱量 ($HV_{PJ, fuel}$) 50.8 にプロジェクト実施後のボイラーで使用する燃料の単位発熱量当たりの CO₂ 排出係数 0.0495 を乗じ、プロジェクト実施後排出量を算定する。

$$EM_{PJ} = F_{PJ, fuel} * HV_{PJ, fuel} * CEF_{PJ, fuel}$$

$$= 702.6 \times 50.8 \times 0.0495$$

$$= 1766.88$$

排出削減量の試算

排出削減量は次式により算定する。

$$ER = EM_{RE} - EM_{PJ}$$

$$= 3303.94 - 1766.88$$

$$= 1537.06 \text{ tCO}_2/\text{y}$$

この値は、ボイラー1台交換による CO₂ 削減量である。都立病院においては2台のボイラーが据え付けられているため、総削減量は、3074.12 tCO₂/y、食品工場においては、6台の据え付けが実施されているため、9222.36 tCO₂/y の削減が期待される。

費用対効果の検討

費用対効果について、以下の式を用いて検討を行った。

$$\text{費用対効果} = \text{補助金額} \div \text{エネルギー起源 CO}_2 \text{ 削減量/年} \div \text{法定耐用年数}$$

ボイラー業者からのヒアリングにより、食品工場への初期投資費用は、ボイラーを6台導入する場合、1億円が見込まれる。よって補助金額が5000万円だと仮定した場合、ボイラー6台の削減量 9222.36 tCO₂/y であり、年間1トン当たり5421.6円となる。これに法定耐用年数15年を割り算した場合、361.44となる。

(2) JCM PDD 作成に係る調査結果

プロジェクト実施体制及びプロジェクト参加者

本プロジェクトの実施体制は、日本側は代表幹事がプロジェクトの取りまとめを行い、ボイラー業者が技術やアフターサービスを提供する。タイ側は病院もしくは工場がプロジェクト参加者となり全体の管理を行うことが想定される。

プロジェクト開始時期及び実施期間

本プロジェクトは 2015 年に運転開始を見込んでおり、実施期間は 1 年を想定している。

方法論適格性要件との整合性確保

適格性要件の選定理由を表 8 に示す。

表 8 適格性要件と選定理由

要件	内容	選定理由
要件 1	条件 1 : ボイラー装置の新設及び/又は更新であること。 ・燃料転換も対象とする ・ボイラー装置の更新の場合には既存のボイラーよりも、高効率のボイラーを設置すること。	本方法論の対象となる病院や工場等において、高効率ボイラーを導入し、温室効果ガスを削減するため。
要件 2	ボイラーで生産した蒸気、温水又は熱媒油の熱の全部又は一部を自家消費すること。	ボイラーを導入したプロジェクト実施者が、生産した蒸気、温水又は熱媒油の熱を外部の事業者に供給する場合には、自家消費する熱量分のみ排出削減量の認証の対象とする。この要件により、外部供給を主目的としたプロジェクトを対象外とする。

プロジェクト排出源とモニタリングポイント

本プロジェクトで対象とする排出源であるが、リファレンス排出量は重油焼きボイラーからの排出量であり、プロジェクト排出量は LPG 使用の高効率ボイラーである。プロジェクト実施後のリファレンス排出量とプロジェクト排出量を算定するために必要なモニタリングポイントは次の通りである。

$F_{PJ, fuel}$ プロジェクト実施後のボイラーにおける燃料使用量 t/年, kL/年,

ε_{PJ} $\text{Nm}^3/\text{年等}$
プロジェクト実施後のボイラーのエネルギー消費効 率 %

このパラメータは毎時、測定されるデータとして病院・工場側が管理すべきであり、本方法論ではモニタリングデータとして扱われる。

モニタリング計画

今後の現地調査においてはこれらのデータのモニタリング方法、データ保管方法、モニタリング体制を調査する必要がある。

環境影響評価

現在調査中である。

利害関係者のコメント

現在調査中である。

III. 優れた低炭素技術とのマッチメーカー

優れた低炭素技術を保有する我が国の民間事業者、横浜市の技術専門家をバンコクに派遣し、バンコク都内における GHG 排出削減に効果的な技術・取組の紹介を行うとともに、日タイ間の事業者のマッチメーカーを促進するために 2014 年 10 月と 2015 年 1 月の 2 度にわたって低炭素技術ミッションの派遣を実施した。ミッションにおいては JCM の制度概要、タイの事業者の技術ニーズ、日本の事業者の低炭素技術等をプレゼンテーション形式で発表するセミナーを開催したほか、日本とタイの事業者が個別に技術導入に向けた話し合いを行うマッチメーカーセッション、JCM を利用した低炭素技術導入の可能性の高いサイトへの視察等も合わせて実施した。2 回の低炭素技術ミッションの概要は以下のとおり。

1. 第 1 回低炭素技術ミッションの派遣

(1) スケジュール

第一回低炭素技術ミッションは、10 月 14 日（火）から 17 日（金）までの日程で以下の表のスケジュールにしたがって実施した。なお、10 月 16 日（木）のワークショップのみミッション参加日本企業の参加を必須とし、現地視察ツアー及びフォローアップ面談については各企業が参加を希望するものに参加するという形で実施を行った。

表 9 第 1 回低炭素技術ミッションスケジュール（概要）

日時	内容
10/14（火）	上下水道または交通分野の現地視察
	【オプション 1：上下水道】
	午前 タイ首都圏水道公社（Metropolitan Water Works Authority）・バンケン浄水場（Bangken Water Treatment Plant）訪問
	午後 バンコク都内下水処理場（Din Daeng Wastewater Treatment Plant）訪問
10/15（水）	【オプション 2：交通】
	終日 バンコク大量輸送システム社（Bangkok Mass Transit System Public Company）訪問

	<p>【オプション3：工業団地訪問】</p> <table border="1"> <tr> <td>午前</td> <td>ラクラバン工業団地(Lat Krabang Industrial Estate)内の Isuzu Engine Manufacturing (Thailand) 社訪問</td> </tr> <tr> <td>午後</td> <td>バンチャン工業団地 (Bangchan Industrial Estate) 内の Wan Thai Foods Industry 社の即席麺製造工場訪問</td> </tr> </table>	午前	ラクラバン工業団地(Lat Krabang Industrial Estate)内の Isuzu Engine Manufacturing (Thailand) 社訪問	午後	バンチャン工業団地 (Bangchan Industrial Estate) 内の Wan Thai Foods Industry 社の即席麺製造工場訪問
午前	ラクラバン工業団地(Lat Krabang Industrial Estate)内の Isuzu Engine Manufacturing (Thailand) 社訪問				
午後	バンチャン工業団地 (Bangchan Industrial Estate) 内の Wan Thai Foods Industry 社の即席麺製造工場訪問				
10/15(水)	<p>建物省エネ分野の現地視察</p> <p>【建物省エネ】</p> <table border="1"> <tr> <td>午前</td> <td>バンコク都庁舎 (BMA2) 訪問</td> </tr> <tr> <td>午後</td> <td>Taksin Hospital 訪問 Amari Watergate Hotel Bangkok 訪問</td> </tr> </table>	午前	バンコク都庁舎 (BMA2) 訪問	午後	Taksin Hospital 訪問 Amari Watergate Hotel Bangkok 訪問
午前	バンコク都庁舎 (BMA2) 訪問				
午後	Taksin Hospital 訪問 Amari Watergate Hotel Bangkok 訪問				
10/16(木)	低炭素技術ワークショップ・マッチメーカーセッション開催				
10/17(金)	日タイの企業間のフォローアップ面談				

(2) 参加日本企業

第1回低炭素技術ミッションには以下の表に示す16の本邦企業が参加した。

表 10 第1回低炭素技術ミッション参加日本企業一覧

	企業名	紹介技術・サービス
1	JFE エンジニアリング株式会社	Waste-to-energy 関連技術
2	株式会社 EJ ビジネスパートナーズ	Waste-to-energy 関連コンサルティング
3	三菱重工業株式会社	空調用冷凍機
4	株式会社日本開発政策研究所 (JDI)	開発コンサルティング
5	メタウォーター株式会社	排水処理技術 PTF システム
6	株式会社ファインテック	バイオマス発電技術
7	アネスト岩田株式会社	空気圧縮機
8	株式会社日立製作所	カーシェアリング「チョイモビ」 コンテナ型データセンター
9	日本エヌ・ユー・エス株式会社	病院に適用可能な省エネ技術
10	高砂熱学工業株式会社	蓄熱システムなどの低炭素技術
11	住友電気工業株式会社	大型蓄電池システム
12	東洋電機製造株式会社	エコドライブモーター
13	株式会社明電舎	横浜スマートシティプロジェクト

14	横河ソリューションサービス株式会社	IT 技術を適用したプラントのエネルギー最適化
15	株式会社 PALTEK	スマートエネルギーソリューション
16	株式会社建設技術研究所	建設コンサルティング

(3) 概要と成果

低炭素技術ワークショップ・マッチメイキングセッションの開催

10月16日(木)にバンコク都内の S31 Sukhumvit Hotel にてワークショップを開催した。BMA、横浜市、日本とタイの民間企業等より約 170 名が参加した。JCM に係るワークショップとしては、非常に大規模なもので、これまで JCM について関わりがなかったタイ側参加者が JCM を知る良い機会となった。開会の挨拶では、BMA の Supachai Tanticom バンコク都知事顧問と野村宜彦横浜市温暖化対策統括本部長より JCM プロジェクトの実施を通じたタイ王国における気候変動対策の推進と技術移転への期待が述べられた。この他、TGO の理事長も、このワークショップに参加しており、トップレベルの参加者間で、JCM を進める上での理解・支援を得られる素地を作ることができた。ワークショップにおいては、タイ企業 4 社、日本企業 8 社より低炭素に資する取り組みに関する紹介が行われた他、現地視察ツアーを行い、タイ側のニーズの把握や日本側からの技術アドバイス等が行われ、双方にとって有益な活動が実施された。

ワークショップに引き続き、日タイの参加企業間のマッチメイキングセッションを開催した。ここでは参加日本企業がそれぞれブースを出展し、タイ企業に対して自社の事業・技術の紹介を行うとともに、技術に関する質疑応答・JCM を通じた将来的な協力等について個別の話し合いが行われた。これら活動により、後に紹介する訪日研修及び第二回低炭素技術ミッションにおける事業の案件化が進められた。



ビジネスマッチングの様子



BMA・横浜市代表者の集合写真

低炭素技術の導入可能性のある施設の訪問

(ア) 上下水道分野

午前中はタイ首都圏水道公社（Metropolitan Water Works Authority）及び同水道公社が管理するバンケン浄水場（Bangken Water Treatment Plant）を訪問し、午後はバンコク都内下水処理場（Din Daeng Wastewater Treatment Plant）を訪問した。それぞれの施設において現在使用されている機器やシステムを視察し、省エネニーズについて確認した。



バンケン浄水場視察の様子



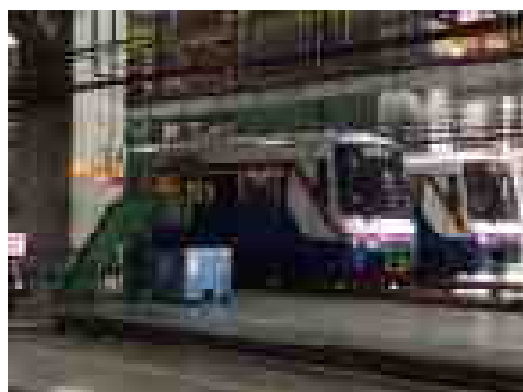
バンケン浄水場内での集合写真

(イ) 交通分野

バンコク市内の大量輸送システム（BTS）を運営するバンコク大量輸送システム社（Bangkok Mass Transit System Public Company）を訪問した。BTS による企業概要説明に続いて、回生ブレーキ等の省エネ技術導入のポテンシャルに関して質疑応答・情報交換を行い、その後 BTS 車両の整備工場の見学等を行った。



BTS 社内での面談の様子



BTS 車両整備工場内の様子

(ウ) 工業団地

午前中はバンコク都郊外にあるラクラバン工業団地 (Lat Krabang Industrial Estate) 内の Isuzu Engine Manufacturing (Thailand) 社を訪問し、製造担当者と面会した。工場では製造しているエンジン等の製品や省エネニーズ(ボイラー、モーター、インバータ付き空気圧縮機、LED、排水ポンプ等)について紹介があり、技術導入可能性について議論がなされた。その後、製造工場を視察した。なお、同社は現在工場の拡張を予定しており、そこにおいて省エネ型機器の導入を検討している。

その後、バンチャン工業団地(Bangchan Industrial Estate)の Wan Thai Foods Industry 社の即席麺製造工場を訪問し、工場長を始めとするスタッフとの面会を行った。同社からは同工場において既に実施されている省エネ対策及び想定している今後の省エネの取り組みについての説明が行われ、その後質疑応答と工場内の即席麺製造プロセスの見学を行った。

(エ) 省エネルギー分野

バンコク都庁舎 (BMA2) を訪問し、既設の省エネ設備について紹介がなされた。現在同都庁舎の建設は中断しているが、追加の予算が確保され次第建設が再開される見込みとなっている。

その後2つ目の訪問先の Taksin Hospital を訪問し、病院の副所長及び技術者と面会した。病院における省エネ活動や省エネニーズ (ボイラー、タンク、冷却用ポンプ、LED 等) について紹介があり、技術導入可能性について議論がなされた。当病院は、バンコク都予算以外にも独自の予算を有しており、それをボイラー購入の費用に充てる事を検討している。面談の後、稼働中のボイラーやチラーを視察した。なお、現在、病院の拡張が予定されており、それに伴い省エネ機器の導入が検討されている。

最後の訪問先として Amari Watergate Hotel Bangkok を訪問し、ホテルの省エネ管理者と面会した。既存の省エネ機器 (ボイラー、チラー、ヒートポンプ、LED、排水ポンプ等) について紹介があり、それらの視察を行った。

フォローアップのための追加情報収集

ワークショップ・ビジネスマッチングセッションにおいて行われた日タイ企業間の意見交換をフォローアップする目的で、OECC 職員も同席の上で表 11 に示すとおり面談を実施した。

表 11 第 1 回低炭素技術ミッション・フォローアップ面談

	日付	概要
1	10月17日	Prime Road Capital 社との面談 (概要：タイ国内及び海外において複数の再生可能エネルギー事業を手がけ

		る Prime Road Capital 社と JCM を活用したバイオマス発電事業の実施可能性について検討した。)
2	10月20日	Taksin Hospital との面談 (概要：10月15日の視察ツアーで訪れた Taksin Hospital と再度面談を行い、OECC から JCM の概要について再度説明した。病院はボイラーの取り換えを予定しており、JCM を利用した事業を進めるため今後も引き続き情報共有を行うことで合意した。)
3	10月20日	DCAP 社との面談 (概要：スワンナプーム国際空港の施設管理会社である DCAP 社と、空港用の空調用冷凍機の新設に JCM を活用する可能性について検討した。)
4	10月21日	PHYATHAI INTERNATIONAL HOSPITAL との面談 (概要：10月16日のワークショップでプレゼンテーションを行った PHYATHAI 病院と面談を行い、OECC から JCM の概要について説明した。病院側は、幹部及び省エネ担当者が参加し、今後も引き続き協力していくことで合意した。)

2. 第2回低炭素技術ミッションの派遣

(1) 目的

第2回低炭素技術ミッションでは、2014年10月に実施した第1次低炭素技術ミッション及び同年12月の訪日研修の結果を踏まえ、タイと日本の企業間における具体的なJCMプロジェクトの形成を促進することを目的として実施した。ミッションの具体的な内容としては以下を実施した。

- JCM 設備補助事業、案件組成調査（PS）、実現可能性調査（FS）に応募する際に環境省に提出することが求められる情報の整理とディスカッション
- タイ参加者のニーズ把握及び本邦技術の紹介
- JCM プロジェクト実施の際に、JCM 補助金に加えて活用する資金についての検討
- 日タイの参加者間の密な意見交換
- JCM を利用した日本の低炭素技術の導入が期待されるサイトの訪問及びエネルギー診断

(2) スケジュール

第2回低炭素技術ミッションは 病院 / 工場における省エネ、 廃棄物 / 排水管理の2つのテーマを中心に1月27日から29日にかけて実施し、グループ別に活動を行った。スケジュールの詳細は以下の表のとおり。

表 12 第2回低炭素技術ミッションスケジュール

日時	内容
1月27日 (火)	<p>【講義：JCM 及びその補助金スキームに関する理解の向上】</p> <p>開会の言葉（BMA・OECC）</p> <p>集合写真（全参加者）</p> <p>JCM に関する講義（補助金スキームに関する詳しい説明）(OECC)</p> <p>JCM に関する講義（補助金申請の際に準備すべき情報についての説明）(OECC)</p> <p>Q&A</p> <p>省エネ事業を行う際に利用可能な資金スキームに関する講義（Kasikorn Bank）</p> <p>タイ温室効果ガス管理機構（TGO）の温室効果ガス削減に関する活動についての講義（TGO）</p> <p>Q&A</p> <p>閉会の言葉（OECC）</p>
1月28日	【技術ニーズ及び低炭素技術に関する発表】

<p>(水)</p>	<p>[グループ : 省エネ分野] 開会の言葉 (OECC) 技術ニーズに関する発表 (Phayathai Hospital 2) 技術ニーズに関する発表 (Wan Thai Foods Industry) 省エネ型ポンプに関する発表 (横河ソリューションサービス) Q&A 省エネ型ボイラーに関する発表 (日本サーモエナー) 緊急発電装置に関する発表 (PALTEK) Q&A 閉会の言葉 (横浜市)</p> <p>[グループ : バイオマス・廃棄物・排水分野] 開会の言葉 (OECC) 技術ニーズに関する発表 (PEA ENCOM International) 技術ニーズに関する発表 (Prime Road Capital) 技術ニーズに関する発表 (タイ工業団地管理機構) Q&A 廃棄物焼却発電に関する発表 (JFE Engineering) バイオマス半炭化装置・発電に関する発表 (FINETECH) 省エネ型排水処理技術に関する発表 (METAWATER) Q&A 閉会の言葉 (横浜市)</p>
<p>1月29日 (木)</p>	<p>低炭素技術導入候補サイト視察及び省エネ診断の実施</p> <p>[グループ] バンコク市内ホテルより出発 視察及び省エネ診断 (視察先 : Taksin Hospital) 昼食及び移動 視察及び省エネ診断(視察先 : Wan Thai Foods Industry) バンコク市内ホテルに到着</p> <p>[グループ] バンコク市内ホテルより出発 タイ王立空軍の科学技術開発センターを訪問 バンコク市内ホテルに到着</p>

(3) 参加者

[タイ側]

タイ側からの参加者は以下のとおり。

- BMA 職員
- 以下のいずれかに該当するタイの組織からの代表者
 - ✓ 2014 年 12 月の訪日研修に参加した企業・病院
 - ✓ 省エネに強い関心を持つその他の民間企業・病院や公的機関
 - ✓ 2014 年 10 月のワークショップ後に実施したアンケートにおいて JCM に対する特に強い関心を示した参加者

[日本側]

日本側からは横浜市・OECC 職員と表に示す本邦企業の代表者が参加した。

表 13 第 2 回低炭素技術ミッション・日本側参加者

	会社名	低炭素技術	備考
1	横河ソリューションサービス	省エネに関するエンジニアリング等	建物及び工場において包括的な省エネ技術の提供が可能
2	日本サーモエナー	高効率ボイラー	病院と工場の両方に導入可能なボイラー技術を保有
3	PALTEK	非常用発電装置	特に病院向けの需要が大きい
4	アズビル・タイランド	BEMS 等	建物及び工場において包括的な省エネ技術の提供が可能
5	三菱重工	空調用チラー等	空港・大型商業施設等の導入を検討
6	JFE エンジニアリング	廃棄物焼却発電	廃棄物焼却発電技術に関して世界でも有数の企業
7	METAWATER	省エネ型排水処理	排水処理技術に関して日本有数の企業
8	Finetech	バイオマス発電	食品残渣を含む多様なバイオマスに対する適用が可能

(4) 概要及び成果

低炭素技術ワークショップ 1 日目 (JCM 及びその支援スキームの理解)

1 月 27 日(火) にバンコク都内の S31 Sukhumvit Hotel にてワークショップを開催した。BMA、横浜市、日本企業、タイ企業等から約 60 名が参加した。開会の挨拶においては OECC

の加藤真主席研究員から本ワークショップの開催目的及びJCM二国間文書署名の進捗状況についての説明がなされ、BMAのSupachai Tanticom バンコク都知事顧問より JCM プロジェクトの実施を通じたバンコク都における気候変動対策の推進への期待と日本政府・横浜市への謝意が述べられた。

次に、OECCの佐藤瑞西研究員から、JCM 補助金スキームに関する説明がなされ、同じく木村進一研究員から、JCM 補助金申請準備に関する説明がなされ、活発な質疑応答がなされた。続いて、タイのカシコン銀行の副頭取 Mek Meksarikul 氏から、省エネ事業を行う際に利用可能な資金スキームが紹介され、最後にタイ温室効果ガス管理機構（TGO）の首席研究員Puttipar Rotkittikhun氏から温室効果ガス削減に関する活動について発表がなされ、その後専門的な内容について意見交換等が行われた。



左：Dr. Supachai Tanticom（バンコク都知事顧問）



Mr. Mek Meksarikul（カシコン銀行副頭取）

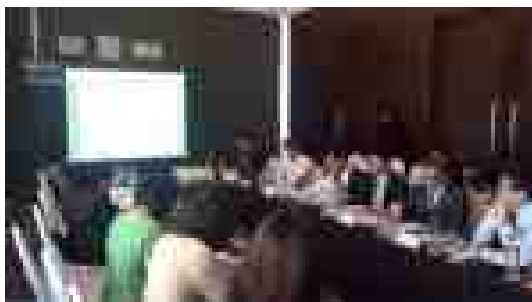


参加者の集合写真

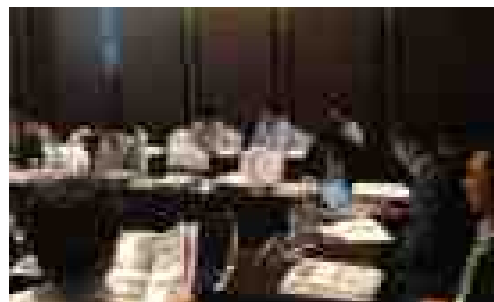
低炭素技術ワークショップ 2 日目（低炭素技術のマッチング）

1月28日（水）に、1日目と同じく、バンコク都内の S31 Sukhumvit Hotel にてワークショップを開催した。BMA、横浜市、日本企業、タイ企業等から約 70 名が参加した。参

加者を省エネグループと、廃棄物・排水グループの 2 つのグループに分け、タイ側から低炭素技術ニーズの紹介を行い、日本側企業から先進的な低炭素技術の紹介がなされ、活発な質疑応答がなされた。



省エネグループの様子



廃棄物・排水グループの様子

低炭素技術導入候補サイト視察及び省エネ診断

(ア) 都立タクシン病院の視察

都立タクシン病院の視察においては、まず病院の規模や設備、エネルギー使用状況の紹介がなされた。タクシン病院は 4 つのビルからなり、最も古いビルは 46 年前に建てられたものであり、全体で約 64,000 平米の面積である。エネルギー消費は、電気が年間約 7400,000kwh を、温熱利用が約 3,324,000MJ を使用している。病院側よりエネルギー改善の取り組み（2011 年～2015 年）について紹介があり、エネルギー改善の取り組みにより 2011 年には THAILAND ENERGY AWARDS を受賞していることについて言及がなされた。また、2015 年には効率が悪いボイラーの入れ替えを検討しているとのことである。その後病院内のソーラーヒーター（屋上）やボイラー、チラー、緊急用電源の視察、および省エネ診断を行った。



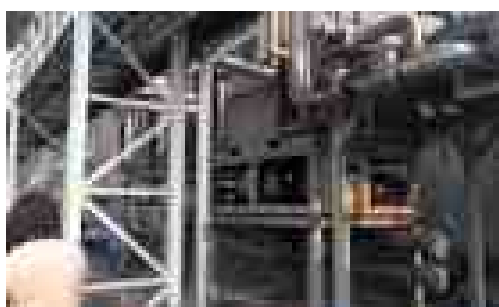
タクシン病院での集合写真



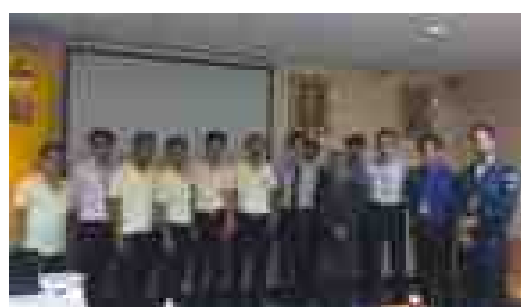
省エネ診断の様子

(イ) ワンタイフーズインダストリーの視察

ワンタイフーズ社の視察においては、工場の規模や設備、エネルギー使用状況、省エネ活動、改良した省エネ機器の紹介が行われた。現在、売り上げの増加に伴い、新たな製麺工場の新設（第3工場）を行われており、新型ボイラー6台程の購入が検討されているとのことである。また、既設のチラーについては劣化が見られるため、新しいチラーの購入も検討されている。ワンタイ側の企業・設備紹介の後、工場内のボイラー、チラー、製麺プロセスの視察を行った。視察の後、工場の改善やJCM事業の今後の進め方等について活発な質疑応答が行われた。



工場内のチラー設備



集合写真

(ウ) タイ王立空軍航空宇宙科学研究開発センター（Research and Development Centre for Space and Aeronautical Science and Technology: RTAF）の視察

グループ2の視察ツアーではタイ空軍の研究センターであるRTAFを訪問した。RTAFは軍の研究所であるものの再生可能エネルギーに関する幅広い研究を行っており、具体的には太陽光発電、風力発電、バイオガス、バイオディーゼルを研究の対象としている。また、RTAFは研究のみならずそれらの再生可能エネルギーを利用した発電を研究所の敷地内で行っており、それにより研究所で必要な電力を全て賄っている他、それらの設備への見学ツアー等の受け入れを行っている。実際に週平均で2グループほどの見学を受け入れており、それらの多くは教育目的で学校の児童生徒に対して行われているということである。一方、タイ空軍の敷地内では約5,000人の兵士・職員が生活しているが、そこから排出される一般廃棄物は現在全てオープンダンプで処理されており、その処理方法の改善が課題となっている。

そのような状況に鑑み、日本側の参加企業より空軍敷地内で排出される一般廃棄物を同社の半炭化装置によって処理し、それにより生産される半炭化物をエネルギー資源として利用するという提案をRTAFに対して行った。そのような技術の導入は空軍施設内の廃棄物処理方法の改善及び温室効果ガス排出削減に資するのみならず、上述のように見学用の施設としての利用も考えられることから、気候変動及び廃棄物処理の問題に関する教育・普

及啓発を行う上でも意義のある取り組みとなり得るものである。



太陽光発電装置



風力発電装置

IV. 横浜市 - バンコク都のパートナーシップに基づいた民間企業の

技術指導

1. 病院における省エネ診断の実施

第二回低炭素技術ミッションにおいて、バンコクの都立病院を対象に、本邦技術専門家による省エネ診断を行った。都立病院は、設立以降長い年月が経っており、旧式の設備も多数あることが推測されるため、詳細な省エネ診断を行っている。都立病院全体のエネルギー消費量を表 14 に示す。また、診断結果は下記の通り。

表 14 エネルギー消費量 (2014 年)

	コスト (Baht/Y)	CO2 排出量 (t-CO2/Y)
電気	31,507,609	3,893
ディーゼル	2,809,287	246
合計	34,316,896	4,139

(1) 高効率照明の設置

都立病院では、20階建てのビルと17階建てのビルがあり、それぞれ1,137、1,260の蛍光灯が設置されているが、これをLEDに変えた場合、電力削減量が232.0 MWh/Y、CO2排出量削減量が、120.6 t-CO2/Y、コストが974.5 kBaht/Y削減できる。

(2) 1次ポンプの高効率制御

都立病院では、1次ポンプが2基設置されており、余分な配管構成の見直しやインバータ導入等の高効率制御を行う場合の電力、CO2、コストの変化は、表 15 の通り。

表 15 1次ポンプの高効率制御

	電力 (MWh/Y)	CO2 排出量 (t-CO2/Y)	コスト (kBaht/Y)
Before	252.9	131.5	1,062.4
After	152.0	79.0	638.5
削減量	100.9	52.4	423.9

(3) 送水ポンプの高効率制御

都立病院では、送水ポンプが2基設置されており、インバータ導入等の高効率制御を行う場合の電力、CO2、コストの変化は、表 16 の通り。

表 16 送水ポンプの高効率制御

	電力 (MWh/Y)	CO2 排出量 (t-CO2/Y)	コスト (kBaht/Y)
Before	172.0	89.4	722.4
After	103.8	54.0	436.2
削減量	68.1	35.4	286.2

(4) ヒートポンプの導入

都立病院では、給湯用のボイラーが2基設置されており、ヒートポンプ導入により冷水を温水に変え、ボイラーで使用する燃料を削減することができる。ヒートポンプ導入によって電力が47.4 MWh/Y増加するが、CO2は42.8 t-CO2/Y、コストは772.8 kBaht/Y削減できる。

(5) 高効率 PAC の導入

都立病院では、スプリット型空調機器 (COP³ : 3.27) が525基設置されており、高効率空調機器 (COP : 4.90) を導入する場合の電力、CO2、コストの変化は、表17の通り。

表 17 高効率 PAC の導入

	電力 (MWh/Y)	CO2 排出量 (t-CO2/Y)	コスト (kBaht/Y)
Before	1,557.9	809.7	6,543.3
After	997.1	518.2	4,187.7
削減量	560.9	291.5	2,355.6

(6) まとめ

上記診断結果を表 18 にまとめる。

表 18 省エネ診断結果のまとめ

省エネ方法	電力削減量 (kWh/Y)	燃料削減量 (MJ/Y)	CO2 削減量 (t-CO2/Y)	CO2削減割合 (%)
高効率照明の設置	232,020		120.6	2.9%
1次ポンプの高効率制御	100,918		52.4	1.3%
送水ポンプの高効率制御	68,148		35.4	0.9%
ヒートポンプの導入	-47,365	909,400	42.8	1.0%

³ エネルギー消費効率の成績係数

高効率 PAC の導入	560,851		291.5	7.0%
合計	914,572	909,400	542.7	13.1

2. 訪日研修の実施

(1) 訪日研修スケジュール

訪日研修は、12月15日(月)から19日(金)までの日程で以下の表のスケジュールにしたがって実施した。研修ではテーマを3つに分け、テーマ1を工場・病院等の施設における省エネ対策、テーマ2-1をバイオマス発電、テーマ2-2を廃棄物焼却発電とし、それぞれのグループごとに研修を実施した。

表 19【テーマ1：工場・病院等の施設における省エネ対策】

日付	時間	内容	場所
12月15日 (月)	11:20	スワンナプーム空港(タイ)発	バンコク
	18:55	羽田空港着	東京
	20:30	ホテル着	横浜市内
12月16日 (火)	10:00~10:30	ホテル→横浜市役所	横浜市内
	10:30~12:30	ウェルカムミーティング：訪日研修とJCMのガイダンス	
	15:00~16:30	視察：病院における空気圧縮機と真空ポンプの紹介	
	17:00	ホテル着	
12月17日 (水)	8:30	ホテル→横浜市立大学付属病院	横浜市内
	9:00~12:00	講義・視察：横浜市立大学付属病院における省エネ施設の紹介	
		講義：ボイラーの紹介	
	14:30~15:30	ホテル着	
12月18日 (木)	16:00		
	8:15	ホテル→視察先	横浜市内
	9:30~11:30	講義・視察：省エネポンプ	

12月19日 (金)	14:00	停電時発電システムの視察	
	~16:00		
		ホテル着	
	18:00		
	7:30	ホテル→羽田空港	横浜市→東京都
	10:50	羽田空港発	東京
	16:50	スワンナプーム空港(タイ)着	バンコク

【テーマ 2-1 : バイオマス発電】

日付	時間	内容	場所
12月15日 (月)	22:55	スワンナプーム空港(タイ)発	バンコク
12月16日 (火)	6:40	羽田空港着	東京
	8:30	ホテル着	横浜市内
12月17日 (水)	10:00~10:30	ホテル→横浜市役所	横浜市内
	10:30~12:30	ウェルカムミーティング: 訪日研修とJCMガイダンス	
	14:00~16:00	バイオマス発電装置に関する講義	
	17:00	ホテル着	
	9:50	ホテル→資源循環型ごみ処理施設	横浜市内
	10:00~12:00	講義・視察: 資源循環型ごみ処理施設	横浜市資源循環局金沢工場
	14:30~16:30	講義: バイオマス発電プラントの仕組みについての紹介	研究機関
	17:00	ホテル着	

12月18日(木)	9:00	ホテル→バイオマス発電プラント	足利市
	13:30~15:30	視察：バイオマス発電プラントの紹介	グリーンプラント
	18:00	ホテル着	
	21:00~22:00	ホテル→羽田空港	
12月19日(金)	0:25	羽田空港発	東京
	5:45	スワンナプーム国際空港着(タイ)	バンコク

【テーマ 2-2：廃棄物焼却発電】

日付	時間	内容	場所
12月15日(月)	11:20	スワンナプーム空港(タイ)発	バンコク
	18:55	羽田空港着	東京
	20:30	ホテル着	横浜市内
12月16日(火)	10:00~10:30	ホテル→横浜市役所	横浜市内
	0		
	10:30~12:30	ウェルカムミーティング：訪日研修とJCMガイダンス	
	0		
12月17日(水)	13:30~16:30	講義：廃棄物処理技術に関する知識全般の講義	
	0		
	17:00		
	9:50	ホテル→資源循環型ごみ処理施設	横浜市内
12月17日(水)	10:00~12:00	講義・視察：資源循環型ごみ処理施設	横浜市資源循環局金沢工場
	0		
	12:00~17:00	講義・視察：産業廃棄物処理施設	

12月18日(木)	0	ホテル着	
	18:00		
	9:00	ホテル→蛍光灯リサイクル工場	
		視察：蛍光灯リサイクル工場	横浜市内
12月19日(金)	13:00~17:00	東京都内における低炭素施設等の視察	東京都内
	0	ホテル着	
	18:00		
	7:30	ホテル→羽田空港	横浜市
	10:50	羽田空港発	東京
	16:50	スワンナプーム国際空港着(タイ)	バンコク

(2) 招聘者リスト

【テーマ1：工場・病院等の施設における省エネ対策】

	企業名	招聘者役職
1	Taksin Hospital	Deputy Director of Taksin Hospital
2	PHAYATHAI 2 Hospital	Service Support Division Manager
3	Wan Thai Foods Industry CO.,LTD.	Engineering Manager

【テーマ2-1：バイオマス発電】

	企業名	招聘者役職
1	PRIME Road Capital Co., Ltd.	Chairman & CEO

【テーマ2-2：廃棄物焼却発電】

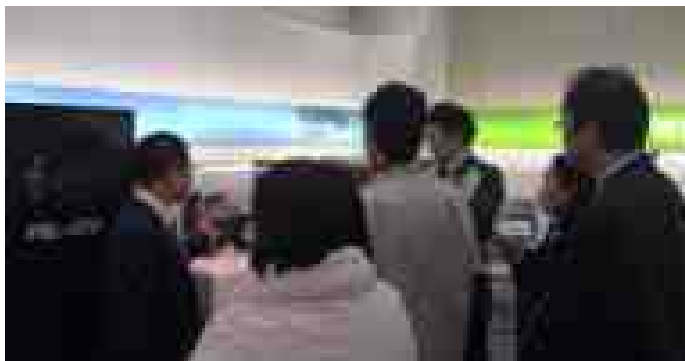
	企業名	招聘者役職
1	PEA (Provincial Electricity Authority)	Project Engineer

(3) 訪日研修実施内容

【テーマ1：工場・病院等の施設における省エネ対策】

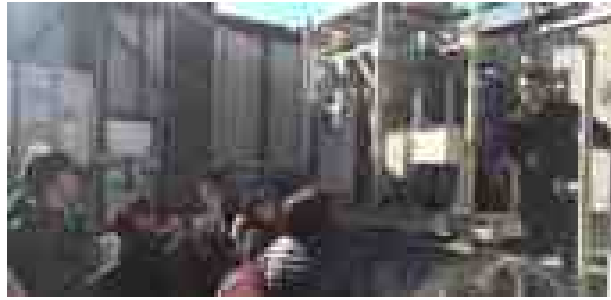
視察：病院・工場における空気圧縮機と真空ポンプ等の紹介

空気圧縮機と真空ポンプ等のショールームの施設を訪問した。空気圧縮機は、ガス供給装置、医療用エア―として病院・工場等で利用されており、圧縮機の機能や用途について説明がなされた。当該圧縮機は、入院患者などに配慮した静音設計であり、省エネ技術も高い水準にある。患者用に供給される窒素ガスについて病院関係者から質問がなされ、詳細な技術仕様等が確認された。また招聘者の都立病院においては、空気圧縮機が利用されており、今後の設備更新ニーズの確認も行った。



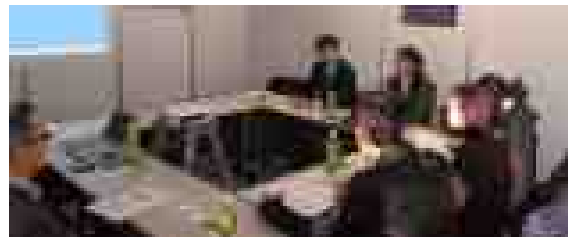
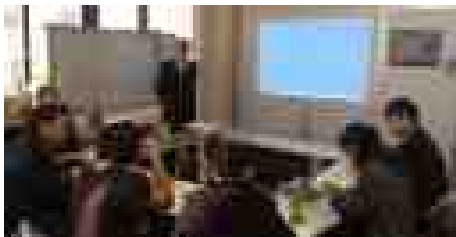
講義・視察：横浜市立大学付属病院における ESCO 事業及び省エネ施設の紹介

横浜市の紹介で、ESCO 事業に取り組んでいる横浜市立大学付属病院を訪問した。まず ESCO 事業を通じた省エネの取組が紹介された後に、横浜市建設局から病院における ESCO 事業の仕組みについて講義があり、民間企業を活用した省エネの取組が成果を挙げている点について説明がなされた。次に ESCO 事業の担当者から、設備導入や改修による ESCO 事業について紹介がなされた。具体的には、空調負荷を低減、熱・電気の効率的な生成、効率的な送電を実現するエンジニアリング技術について詳細な説明がなされた。その後、病院施設内のエネルギー管理室、ボイラー室、ヒートポンプ、冷凍機、空調用ポンプなどの機器を視察した。



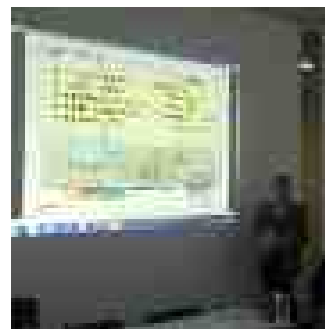
講義：ボイラー紹介

高効率ボイラーのメーカーを訪問した。横浜市・OECC の挨拶の後、高効率ボイラーについて説明がなされ、他社との技術の違い、投資に対する省エネ効果などについて説明がなされた。ボイラーに関しては、都立病院での購入計画や工場増築対応等で明確なニーズがあり、技術導入に向けた積極的な質疑応答がなされた。



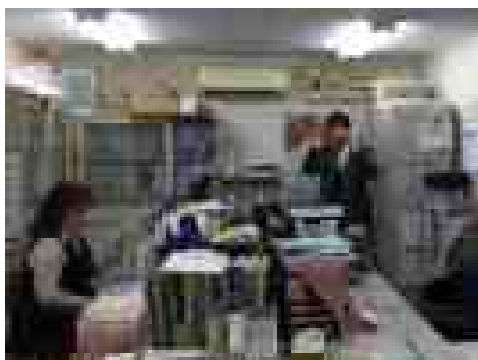
講義・視察：省エネポンプ

省エネポンプや ESCO 事業に取り組んでおり、ショールームやグローバルアフターサービス部門を有する施設を訪問した。施設において、後付けでの設置が容易な省エネ機器（エコパイロット）や ESCO 事業の仕組み等が紹介された。この後、ショールームの見学やグローバルアフターサービスセンターを視察し、日本の高度なアフターサービスについて紹介がなされた。



視察：停電時発電システムの視察

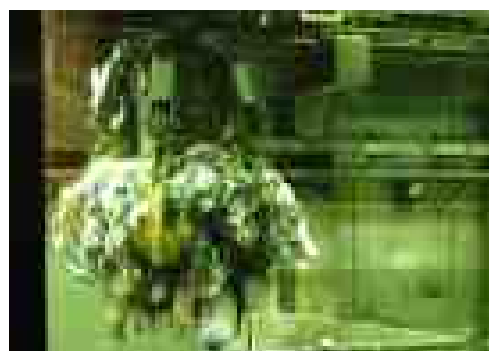
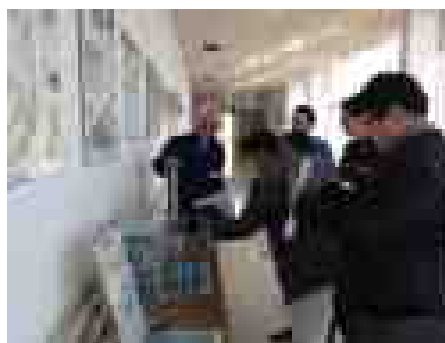
停電時発電システムのデモ施設がある工場を訪問した。電気を止め、実際に発電装置が稼働するデモンストレーションを行い、続いて発電装置や製造現場などの視察を行った。質疑応答では、タイにおける停電の頻度や停電時法規の違いなどについて積極的な意見交換がなされた。タイでは停電時に5秒以内に電気が復旧するシステムが必要となっており、日本の法規（10秒以内の電気の復旧に関する規定）とは異なるため、システムのマイナーチェンジが必要となる事が確認された。



【テーマ 2-1：廃棄物等による発電】

講義・視察：資源循環型ごみ処理施設（横浜市資源循環局金沢工場）

PRIME Road Capital 社、PEA ENCOM International 社等の各担当者と共に横浜市資源循環局金沢工場を訪問した。最初に金沢工場ごみ焼却施設、施設稼働状況、ごみの資源化について説明があり、続いて、ごみの収集方法・分別方法や資源のリサイクル率に関して質疑応答が行われた。その後、施設内の管制塔や実際ごみが集積される様子を視察した。



講義：バイオマス発電プラントの仕組みの紹介

PRIME Road Capital 社の担当者と共にバイオマス発電プラント研究組織を訪問した。担当者から、企業概要および12月18日に視察予定のプラントやプラントでのバイオマスガス化発電について説明がなされた。その後、グリーンナノカーボンの生成過程や生成品について、またコーヒー糟からのバイオマスガス発電に関して質疑応答が行われた。



視察：バイオマス発電プラントの紹介

上述の12月17日の講義の際に紹介がなされたグリーンプラントの視察を行った。同プラントは、平成23年3月に完成したものである。このプラントはバイオマス原料の長期安定供給という観点から食品残渣（主としてコーヒー滓等）を利用し、過熱水蒸気による直接ガス化により生成した合成ガスを燃料とした発電を行うものである。メタン発酵ガス化発電と比較した場合の優位性は、ガス化から発電まで短時間で実施可能なことである。プラントのソフト面（プラントの制御及び監視）にファインテック社の技術が活用されており、発電・設備のリアルタイムの状況が監視室において見える化され、ひと目で分かりやすく把握できることが特色となっている。視察においては施設の詳細な説明が行われた後にPRIME Road Capital 社の担当者との間で熱のこもった質疑応答が行われた。



【テーマ 2-2：廃棄物等による発電】

講義：廃棄物処理技術に関する知識全般の講義

PEA ENCOM International 社の招聘者に、ごみ焼却発電技術を中心に廃棄物処理技術に関する知識全般のレクチャーが行われた。活発な質疑応答が行われた後、廃棄物処理施設の視察を行った。



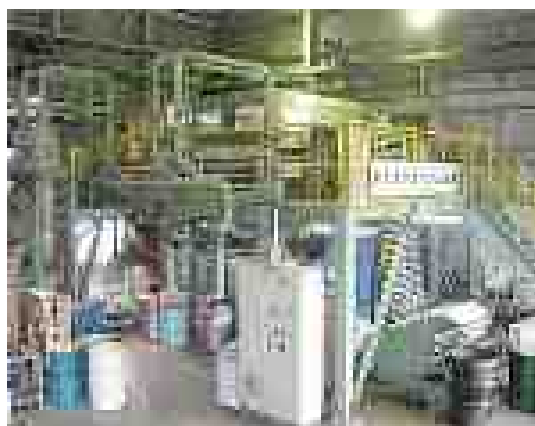
講義・視察：廃棄物処理プラント

産業廃棄物処理施設を訪問し、担当者からゴミ処理事業運営に関する説明および廃棄物処理技術、特に低濃度 PCB 処理等について講義が行われた。その後、視察を行い、質疑応答がなされた。



講義・視察：蛍光灯リサイクル工場

担当者の案内で蛍光灯リサイクル工場を訪問した。蛍光灯リサイクル工場は最先端のリサイクル技術により、蛍光灯・水銀灯をリサイクルする国内最大規模のリサイクルプラントであり、担当者から事業運営に関する説明および、処理フローや各種施設等について紹介がなされた。



(4) 訪日研修の成果

全体研修では、特に JCM の詳細について説明がなされ、活発な質疑応答を通じ、JCM を行うメリットや仕組み等について理解を深める良い機会となった。また、招聘者にとって日本の低炭素技術を間近で見学し、技術の優位性を確認する事は、貴重な機会であり、本研修を通じてそれらの機会を提供することが出来たことは、今後の JCM の事業化を目指す上で大変有意義であったと考えられる。研修では複数の低炭素技術の紹介を行ったが、特にボイラーに関しては病院からの招聘者が非常に大きな関心を持ち、具体的な商談にまで発展している。その他、研修期間中に得られた有益な情報は以下のとおり。

製麺会社 (Wan Thai Foods Industry) の工場において、増産のための工場の新設を行っており、その関係でボイラーを同時に 6 つ程度購入する計画がある。その他、省エネポンプや空気圧縮機などの機器の購入に関心がある。

バンコク都立病院 (Taksin Hospital) において、現在の古い施設を全面的にリフォームする計画がある。

バンコクの他の都立病院においてもボイラー等の更新に関する需要がある。

これらの情報は、訪日研修期間中に交流を深め、信頼を得る中で入手できた情報である。また、訪日研修中での具体的な商談が実現できた理由は、研修員が、各組織の機器購入の責任者であり、迅速な意思決定ができるためである。機器購入責任者の明確な購入意思を確認できる上で、本研修は非常に有益だったと考えられる。

IV. 国際会議・ワークショップでの発表等

1. 2014年10月の横浜市スマートシティ・ウィークにおける国際会議での発表

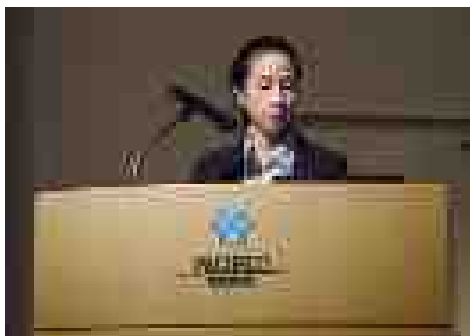
バンコク都 JCM 大規模案件形成可能性調査事業は、プロジェクト単体の JCM の取組ではなく、地方自治体の気候変動マスタープランの実施の一部として JCM を活用するものである。今後他のアジア太平洋諸国の地方自治体における「政策＋緩和プロジェクトの実施（及び MRV）」というパッケージは、日本の自治体の優れた気候変動対策の政策を移転するモデルケースとして世界的にも注目される取組であると考えられる。このため、2014年10月に横浜市で開催されたスマートシティ・ウィーク（主催：日経 BP 社、特別協力：横浜市）における国際会議において、バンコク都職員を1名招聘し、JCM 事業の取組に関する発表や本邦低炭素技術の視察等を行った。

バンコク都職員及び当センター職員は、10月28日に JCM ワークショップ（非公開）に参加し、各自治体の連携（本事業ではバンコク都-横浜市の連携）による成果や期待される役割などを整理した。29日は、自治体セミナー（公開）に参加し、JCM の進捗状況や JCM で扱われる低炭素技術の紹介、JCM スキームを活用して低炭素技術をアジアに移転する上での課題やメリットについて、その知見が共有された。また、国内外の自治体が進める低炭素都市形成の取組について焦点を当てたセミナーにも参加した。セッション1では、JCM 等を活用した都市間連携によるアジアの低炭素都市形成を支援する取組を国内6自治体（アジア9都市の事例）より共有された。セッション2では、計画策定に資する国内外の自治体による低炭素都市形成に向けた取組と GHG 定量化の動向について情報共有が行われた。

視察においては、東急キャピトルタワー屋上緑化施設、東急プラザおもはらの森、川崎エコぐらし未来館、東京スカイツリー省エネ施設を訪問した。東急キャピトルタワー屋上緑化施設は、緑化技術として、既存の環境資産を活かす配置計画、立体的な緑化の基盤形成、持続的な環境形成への取組などが評価され、国土交通大臣賞：屋上緑化部門を受賞している。東急プラザおもはらの森は、屋上緑化や風力発電・自然光を利用した節電等により年間約 220t 以上（ブナの木約 4 万本の保護に相当）の CO₂ を削減している。その他、巣箱や水のみ場を設置し「生物多様性保全」にも取り組み、周辺の緑溢れる環境の中で、緑と緑をつなぐ役割を果たしている。バンコク都気候変動マスタープランは、CO₂ 削減と共に、都市計画、都市緑化にも力を入れており、日本の先進的な街づくりを調査するため、当該施設を視察先として選定した。川崎エコぐらし未来館は、地球温暖化や再生エネルギー等の普及啓発を行っている施設であり、太陽光発電所「メガソーラー」についても見学した。東京スカイツリーの地域冷暖房システムは、国内地域冷暖房システムで初めて地中熱利用システムを導入している。さらに、世界最高水準の高効率熱源機器と夜間電力を有効活用する大容量水蓄熱槽の設置によって、エネルギー消費量、CO₂ 排出量を大幅削減、国内トップレベルの省エネ・省 CO₂ を達成している。バンコク都には、工業団地

が多く点在し、将来的な地域冷暖房システムの導入などについて理解を深めてもらうために、当該施設を視察した。

また、業務内容の普及・啓発を促進するため、スマートシティ・ウィーク期間中においてプレゼンテーションないしブース展示等により本事業の調査成果等を発表している。



バンコク都職員による発表



参加者集合写真