

平成 27 年度環境省委託事業

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

「スラバヤ市における低炭素化プロジェクトの
面的拡大のための基盤構築事業」
(北九州市ースラバヤ市連携事業)

報告書

平成 28 年 3 月

北九州市アジア低炭素化センター
株式会社 NTT データ 経営研究所
公益財団法人地球環境戦略研究機関
アミタ株式会社

全体構成

第1章 事業の背景と目的

第2章 エネルギー分野「ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進」

第3章 廃棄物分野「低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業の推進」

第4章 北九州市-スラバヤ市都市間連携「低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討」

参考資料

第1章

事業の背景と目的

第1章 目次

1.1	スラバヤ市の概要	I -1
1.2	インドネシア国政府の温室効果ガス排出削減方針	I -3
1.3	温室効果ガス排出削減に向けたスラバヤ市の取組と課題	I -3
1.4	スラバヤ市と北九州市の協力関係	I -5
1.5	事業の目的と概要	I -7

第2章

エネルギー分野

「ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進」

株式会社NTTデータ経営研究所

第2章 目次

2.1	案件形成可能性調査の目的と実施体制	II-1
2.1.1	事業の概要（目的と対象分野）	II-3
2.1.2	適用技術と関連法制度	II-5
2.1.3	実施体制	II-8
2.1.4	調査方法及びスケジュール	II-9
2.2	案件形成可能性調査結果	II-11
2.2.1	現地調査のまとめ	II-11
2.2.2	温室効果ガス（特にエネルギー起源二酸化炭素）排出削減可能性	II-18
2.2.3	MRV 方法論とモニタリング体制	II-20
2.2.4	推定事業費と費用対効果	II-24
2.2.5	副次的（コベネフィット）効果	II-24
2.3	JCM 事業化に向けた検討	II-25
2.3.1	事業化計画（実施体制、資金支援スキーム、事業化スケジュール等）	II-25
2.3.2	事業化にあたっての課題	II-26
2.3.3	今後のスケジュール	II-27

第3章

廃棄物分野

「低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業の推進」

株式会社NTTデータ経営研究所
アマタ株式会社

第3章 目次

3.1	案件形成可能性調査の目的と実施体制	III-1
3.1.1	事業の概要（目的と対象分野）	III-1
3.1.2	適用技術と関連法制度	III-4
3.1.3	実施体制	III-9
3.1.4	調査方法・スケジュール	III-10
3.2	案件形成可能性調査結果	III-11
3.2.1	現地調査のまとめ	III-11
3.2.2	温室効果ガス（特にエネルギー起源二酸化炭素）排出削減可能性	III-16
3.2.3	MRV 方法論	III-18
3.2.4	推定事業費と費用対効果	III-27
3.2.5	副次的（コベネフィット）効果	III-27
3.3	調査のまとめと事業化にあたっての課題	III-29

第4章

北九州市—スラバヤ市都市間連携

「低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討」

公益財団法人地球環境戦略研究機関

第4章 目次

第4章	IV-1
4.1 グリーン建築啓蒙賞（GBAA）の制度設計支援	IV-3
4.1.1 事業概要	IV-1
4.1.2 事業の背景と目的	IV-1
4.1.3 調査方法・スケジュール	IV-1
4.1.4 調査結果・成果	IV-2
4.1.5 制度化に向けた検討及びJCMとの関連性	IV-14
4.2 低炭素化プロジェクトのモデル化	IV-16
4.2.1 事業概要	IV-16
4.2.2 事業の背景と目的	IV-16
4.2.3 調整方法・スケジュール	IV-17
4.2.4 調整結果・成果	IV-20
4.2.5 JCMとの関連性	IV-21
4.3 ワークショップの開催	IV-22
4.3.1 事業概要	IV-22
4.3.2 国内自治体の所在地で開催するワークショップ	IV-22
4.3.3 現地でのワークショップ	IV-24

第1章

事業の背景と目的

1.1 スラバヤ市の概要¹

スラバヤ市は約 300 万人を擁するインドネシア第二の都市であり、東ジャワ州の州都でもある。同市はブランタス川河口に位置し、31 の小区域と 160 の町で構成されている。熱帯気候で、雨季（11～5 月）と乾季（6～10 月）があり、年間平均降水量は 1,500 mm である。ジャワ島の北東に位置し、国内外を結ぶ陸・海・空のネットワークの要所となっている。首都ジャカルタから飛行機で 1 時間程度、東南アジアの都市からも数時間内で移動できる。ジュアンダ国際空港とタンジュン・ペラ港を擁しており、これらの「港」は、乗客だけでなく、商品の輸送にとっても東ジャワ州の重要なゲートウェイとなっている。多くのオフィスやビジネスセンターも存在し、インドネシアの学生にとっても教育のハブとなっている。

スラバヤ市は東京からは、赤道を跨ぎ 5,700 km ほどの距離にある。南緯 7 度 21 分、東経 112 度 45 分に位置し殆どが海拔 3～6m の平地で市の面積は 290k m² である。ジャワ島第 2 の大河ブランタス川（全長 314 km）の支流マス川(Kali Mas)が市の中心を蛇行しながら貫き、北部のタンジュン・ペラクに至っている。

スラバヤ市の中心トウンジュンガン(Tunjungan)から主に南にかけてオフィス、ホテル、ショッピング街が拓け、商業流通の中心となっている。郊外のパスルアンやモジョクルトには日本の進出企業が工場を構える工業団地もあり、市の西方の湿地帯にはエビや魚の養殖場、塩田がつくられている。市の北部にはマドゥーラ島が防波堤の役をなす良港タンジュン・ペラ港があり、内外航路の大型貨物船、国内航路の客船が接岸する岸壁やコンテナヤードを備えている他、造船所や製粉所等の工場がある。同港の東部には、東部艦隊司令部が、西部には海軍士官学校が設置されている。市の郊外南約 15 km、市の中心から車で約 40 分のところに、空の玄関口であるジュアンダ(Juanda)国際空港がある。

市の南方は山岳地帯で、晴天の日には市内からも美しい山並みを見ることができる。最も手前の富士に似た美しい山はプナングガン(Penanggunan)山と呼ばれ、この地にヒンドゥー・仏教が栄えた頃須弥山に例えられ、その中腹には夥しい数の遺跡が残されている。

スラバヤ市の人口密度は 1 km² 当り 8,500 人程度あり、都市化が進んでいる。人口増加率は年間 0.65% で、特に市の中心部に人口が集中している。近郊から通勤する人が増え、昼間人口は 500 万人、周辺地域も含めた都市圏人口は約 900 万人にも及ぶと言われている。

スラバヤ市の 2008 年の GDP は 22 億ドルで 6.3% の増加率を示しており、国の値(6.1%)を上回っている。その主なものは、商業、ホテル、レストラン（計 36%）、産業（32%）であり、他には交通、通信、建築、金融サービス、サービスの分野がある。主な雇用の分

¹ 参考：在スラバヤ日本国総領事館 東ジャワ州・スラバヤ市の概況(平成 26 年 5 月現在)
<http://www.surabaya.id.emb-japan.go.jp/j/consulate/outline.html>

野は、商業、ホテル、レストラン（42%）、地域社会及び個人サービス（21%）、産業（15%）である。

また、スラバヤ市は2011年にアディプラ（Adipura）賞²やASEAN 環境的に持続可能な都市賞（Environment Sustainable City Award）を受賞する等、環境に配慮したまちづくりに積極的な都市として知られている。

² アディプラ（Adipura）賞： 1986年から内務省が管掌する表彰制度で環境に配慮した都市づくりの都市に与えられる顕彰。

1.2 インドネシア国政府の温室効果ガス排出削減方針

経済成長の著しいインドネシアにおける温室効果ガス排出量は増加傾向にあり、このまま行くと、2020年までに特に土地利用、土地利用変化及び林業分野並びにエネルギー分野において排出量が著しく増加することが見込まれている（下図）。この対策として、インドネシアは2009年に気候変動緩和行動計画（RAN-GRK）を作成し、経済成長を抑制せずに、2020年までに自助努力で26%、国際支援を受けて41%の排出量を削減する目標を打ち出している。

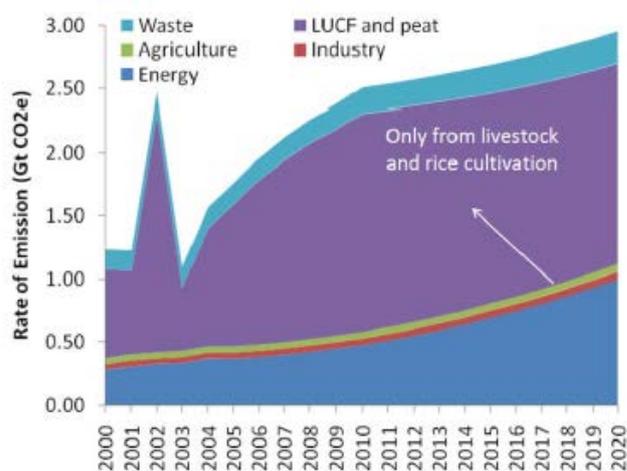


図 インドネシアの分野別 GHG 排出量の推移及び将来予測

1.3 温室効果ガス排出削減に向けたスラバヤ市の取組と課題

RAN-GRK は、州レベルでも行動計画（RAD-GRK）を立てることを義務づけており、スラバヤ市のある東ジャワ州も2012年に行動計画（No. 67/2012）を発表している。2010年の東ジャワ州の温室効果ガス排出量は、約7,500万t-CO₂換算で、その内訳は、エネルギーが62%、交通が15%、農業が14%、廃棄物管理が5%、産業が2%、林業が2%となっている。東ジャワ州の排出量の約8割を占める燃料の燃焼部門からの排出量を2020年までに約5%（620万t-CO₂換算）削減するために、省エネや交通インフラの整備・改善等の13項目を緩和の行動として示している。廃棄物分野においても、3R（リデュース、リユーズ、リサイクル）の促進等を通じ、1.5%（約180万t-CO₂換算）の削減を目指している。

RAN-GRK 並びに東ジャワ州の RAD-GRK を受けて、スラバヤ市の開発計画局 (BAPPEKO) とスラバヤ工科大学は、共同で「Grand Design Compilation Report on Reduction of Greenhouse Gas Emission in Surabaya Municipality」を 2013 年 11 月に作成した。この報告においては、低炭素化に向けた計画を検討する際には、地域の長期的発展計画 (RJPPD) や州／自治体の土地利用計画 (RTRWP/K) といった既存の計画に沿うこと、国・州・都市間の行政の権限を明確にすること、都市の RAD-GRK は都市の優先課題を取り扱うこと、といった基本的な考え方が整理されている。更には、分野別の緩和策と担当部局に関する情報の整理や、温室効果ガスインベントリの試作が行われている。

今後、スラバヤ市の低炭素化計画も上記の報告に則り検討されることが考えられる。スラバヤ市はこれと併行し、グリーン都市の構築を目指し、8 分野の取組から成るグリーン都市マスタープラン (Green City Master Plan) を作成している。8 つの観点からグリーンシティの推進がうたわれているが、特に GBAA の取組について、具体的な連携が進められている。

この取組は、公共事業省 (Ministry of Public Works) が 2011 年に打ち出した P2KH (Program Pengembangan Kota Hijau - Green City Development Program) の一環として 2013 年にスラバヤ市で開始された。対象建築物は床面積が 2,500m² あるいは 4 階建ての既存の商業施設と行政の建物に限定している。2014 年には、グリーン建築啓蒙賞 (Green building awareness award, GBAA) が開始された。これは、事業者向けセミナー等を通じて「Green building」の概念について理解を促し、参加者を募集し、評価をするという取組である。省エネの評価は、自己分析と専門家による立ち入り調査で行われ、優れた省エネを実現した事業者は表彰される。この取組により、大規模な建物のみならず、なかなか対策が進まない中小企業の建物の省エネ促進が期待される。本制度は、来年度から Cipta Karya に管轄が移り、「Green building」に関する条例化の検討が行われる予定である (詳細は、第 4 章を参照のこと)。

1.4 スラバヤ市と北九州市の協力関係

スラバヤ市と北九州市は 10 年以上の協力関係を維持しており、これを受け、両市は 2012 年 11 月に環境姉妹都市提携に合意し、引き続き、多くの協力事業を実施している（下図、次ページ表）。

スラバヤ市と北九州市との都市間の連携の発端は、「アジア環境協力都市ネットワーク」（1997 年～）、「北九州市イニシアティブ・ネットワーク」（2000 年～）等にスラバヤ市職員が参加したことなどがきっかけである。そこから、環境保全の人材研修への招聘（2003 年～）、廃棄物適正処理調査（JBIC、2002 年）等に徐々に展開してきている。スラバヤ市の市長は、以前、市の環境部長を務めていた経験があり、北九州市との連携も、その中で推進されてきた。本事業は、この両市の協力関係をベースとしていることが特徴の一つである。

具体的に、両市の協力関係により様々なプロジェクトが実施されており、2004 年に開始したコンポスト化の取組の普及事業は市内に浸透し、廃棄物量の約 3 割削減につながり、まち美化・緑化に貢献するなど、大きな成果をあげた。水分野でも品質管理の能力向上支援（2007～2008 年）や JICA の排水処理支援プロジェクト（2011～2013 年）、エネルギー分野でも日本国経済産業省と進めている工業団地 SIER におけるコジェネレーション（熱電供給）システムの検討等が行われている。

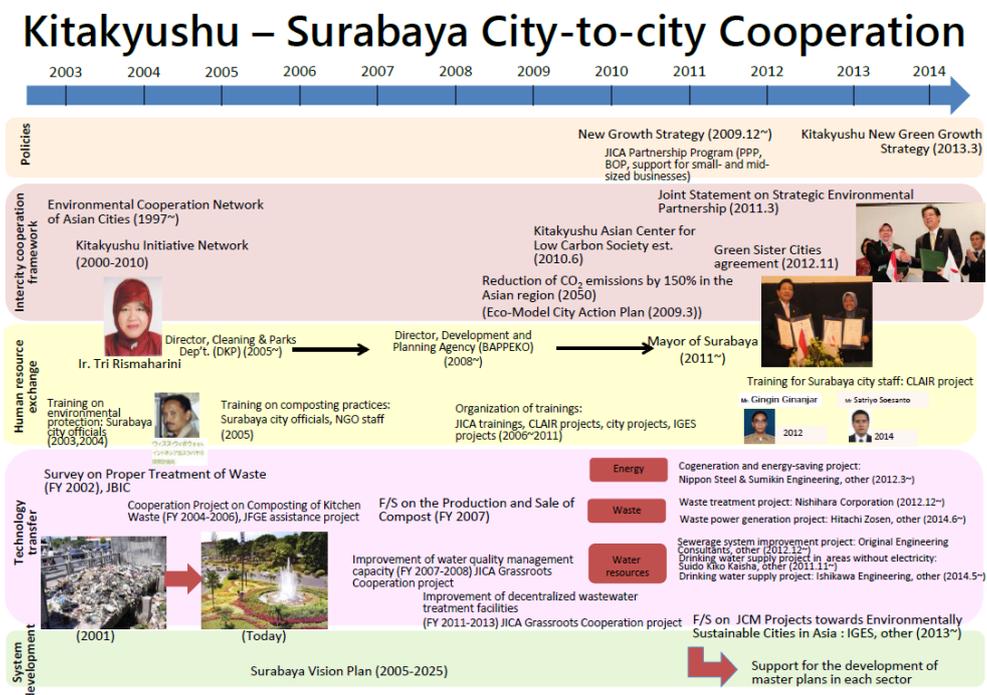


図 スラバヤ市と北九州市の協力関係の経緯

表 北九州市とスラバヤ市との既存の協力事業³

区分		事業名	参加企業等	概要
ビジネス	エネルギー	工業団地でのスマートグリッド	新日鉄住金エンジニアリング(株)、富士電機(株)、(株)NTTデータ経営研究所	【東田スマートコミュニティ事業海外展開事例】 スラバヤ市の工業団地では、電力の不安定な供給により、安定的な生産に支障をきたしている。そのため、コジェネレーションを中核とした低炭素型エネルギー供給事業によるFS 調査を実施中。 ●METI/インフラシステム輸出/H23～24 年度
ビジネス	廃棄物処理	廃棄物の中間処理事業	(株)西原商事、(株)NTTデータ経営研究所	【市内中小企業による海外展開モデル事例】 劣悪な労働環境で廃棄物からプラスチックや金属等の有価物を回収して生計を立てているウェストピッカーと協働で廃棄物の中間処理を行い、有価物やコンポストを販売する事業を検討中。 ●JICA/ODAを活用した海外展開支援事業/H24年度
公共事業	下水処理	下水処理施設整備計画策定事業	北九州市アジア低炭素化センター低炭素化センター	スラバヤ市では下水道が未整備で、生活排水は腐敗槽(セプティックタンク)によるかに処理または未処理のまま川に放流されている。そのため、長期的には集中型の下水道整備、短・中期的には浄化槽による分散処理も含めた整備計画策定を推進。
ビジネス	水供給	飲料水供給事業	(株)いしかわエンジニアリング	スラバヤ市の水道水は水源である河川の汚染や配水管の老朽化等により一般に引用に適していないため、独自の浄水技術で水道水を浄化し、生協のネットワークを通じて安全・安心・安価な飲料水の販売を目指す。

³ 参考：平成 26 年度版「北九州市の環境」

1.5 事業の目的と概要

本事業は、過去2ヵ年間実施してきた調査の3ヵ年目にあたる。2013年度には、エネルギー、交通、廃棄物、水資源の各分野におけるJCM案件組成に向けた活動を実施した。その結果、事業としての実現可能性が高く、CO2排出削減に関わる費用対効果の高い分野として、エネルギーと廃棄物の2つの分野を抽出した。

本年度の事業においては、過去2年間の成果を踏まえ、JCM対象プロジェクトの面的展開を図るべく、既に事業化が近付いているプロジェクトについては効率的に具体的な事業化を図り、JCMのメリットや効果を具体化する。また、そうしたメリットや効果を活かし、次々と類似案件を生み出していく基盤となる仕組みづくりを目指す。このことで、エネルギー分野と廃棄物分野を中心に、スラバヤ市低炭素化、さらには、JCM設備補助等に向けた具体的事業につながる案件形成の活動を実施する。

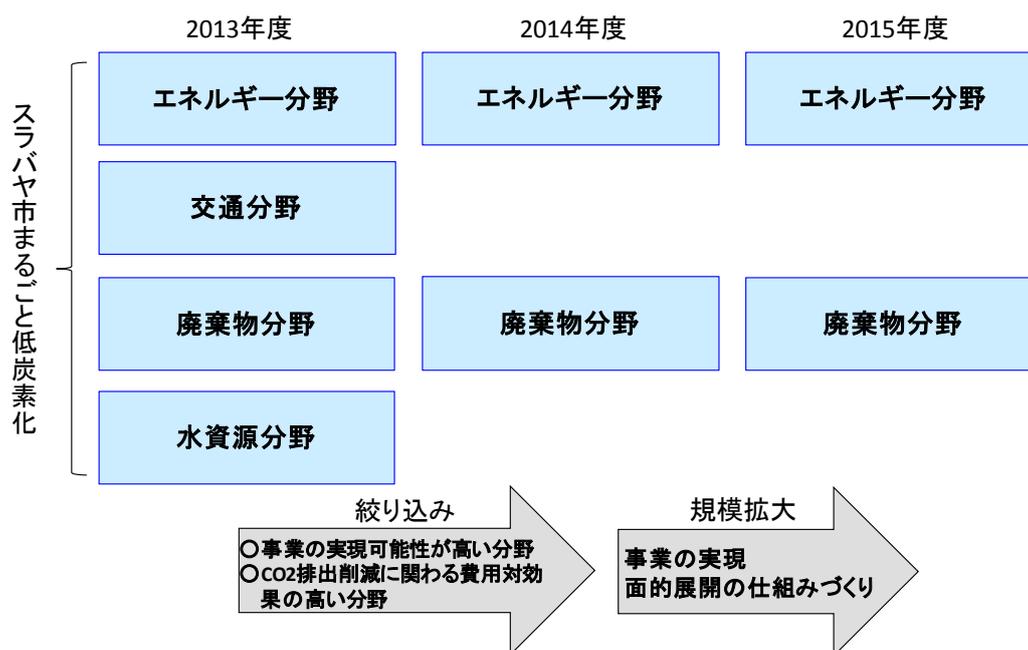


図 分野ごとの検討の展開状況

第2章

エネルギー分野

「ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進」

株式会社NTTデータ経営研究所

2.1 案件形成可能性調査の目的と実施体制

2.1.1 事業の概要（目的と対象分野）

本事業では、北九州市の公害克服、環境管理、市街化区域や道路交通網の整備、住宅供給、産業誘致、緑地保全、防災・減災等の取組を通じて蓄積されたノウハウを活用し、経済成長著しく急激な都市化の進行しているスラバヤ市をはじめとするアジア都市の持続可能な発展に資する取組とする。

(1) 既存プロジェクトの事業化推進

エネルギー分野では、過去2年間、工業団地を対象とした“低炭素型電源である熱電併給（コジェネレーション）システムの導入”活動及びビル等の建物を対象とした“分散型電源の導入及び省エネの推進”活動を行ってきた。活動の結果、ホテルへのミニコジェネレーションシステムの導入や商業施設におけるチラーの高効率機器への入替えについては、事業化が具体的に進行している。

JCM に対する認知度の一層の向上のためには、実際に省エネ設備等を導入し、省エネ効果を実感することのできる先行モデルを構築し、その効果を幅広くアピールすることが重要である。こうした観点から、その早期の事業化を図るため、引き続き、ビルオーナー、分散型電源や省エネ設備導入日系企業、関連行政機関等のステークホルダーとの協議を実施した。また、省エネ設備の導入等の事業化が実現したプロジェクトについては、その効果や成果を積極的に公表できるよう、ステークホルダーとの調整を図る。

さらに、中長期的な観点から事業化を図る工業団地への熱電併給システムの導入プロジェクトについても、引き続き、事業化に向けた制度面の調査・調整、ステークホルダーとの調整等を行う。

(2) 面的展開を図るための活動

新たな JCM 適用プロジェクトの組成、既存プロジェクトの面的展開を図ることを目的として、以下の 3 つの活動を実施する。

① 不動産会社を対象とした面的展開

経済成長が続くインドネシアでは、複数のビルを所有したり、一定の街区開発を推進したりする不動産会社が育っている。例えば、スラバヤ最大規模のショッピングモールを経営する不動産会社（A グループ）は、ショッピングモールの他、オフィスビルやホテルをスラバヤのみならずジャカルタにも所有している。さらに、同社は同社の名前を冠した大規模な街区開発（街区内には学校、ショッピングモール、住居、オフィスビル等が複合的に整備）をスラバヤで推進している。こうした大手不動産会社が所有するビル等において JCM を活用した省エネ設備更新事業等を実施し、その効果を経営層にアピールすることができれば、同社が保有するその他のビル等への面的展開が可能となる。

そこで、過去 2 年間の活動でチャンネルを構築した大手不動産会社（A グループ）の経営層を対象に JCM 制度のメリットをアピールし、上述の既存プロジェクトの面的展開を図った。また、北九州市・スラバヤ市のパートナーシップのもと、スラバヤ市内で活動する、チャンネルを構築できていない他の大手不動産会社の発掘・チャンネル構築を図り、更なる面的展開の基盤を構築する。

② チェーン展開ホテル等を対象とした面的展開

ジャカルタ、スラバヤ等の大都市では、多くのホテルが整備され、経済発展とともにさらに増加の様相を呈している。ホテルの中には、国際的なチェーン展開を図っているホテルも少なくない。国際展開を図っているホテルチェーンでは、インドネシア国内規制の順守だけでなく、国際的なレベルから自主基準を定め、節水対策や省エネ対策を進めている場合がある。

そこで、過去 2 年間の活動でチャンネルを構築した国際的なチェーン展開を図っているホテル（ホテル E、ホテル F 等）を対象に JCM 制度のメリットをアピールし、既存プロジェクトの面的展開を図る。また、北九州市・スラバヤ市のパートナーシップのもと、スラバヤ市内で活動する、チャンネルを構築できていない大手ホテルチェーン（例えば、ホテル D 等）の発掘・チャンネル構築を図り、更なる面的展開の基盤を構築する。

③ グリーン建築啓蒙賞（Green building awareness award, GBAA）と連携した面的展開

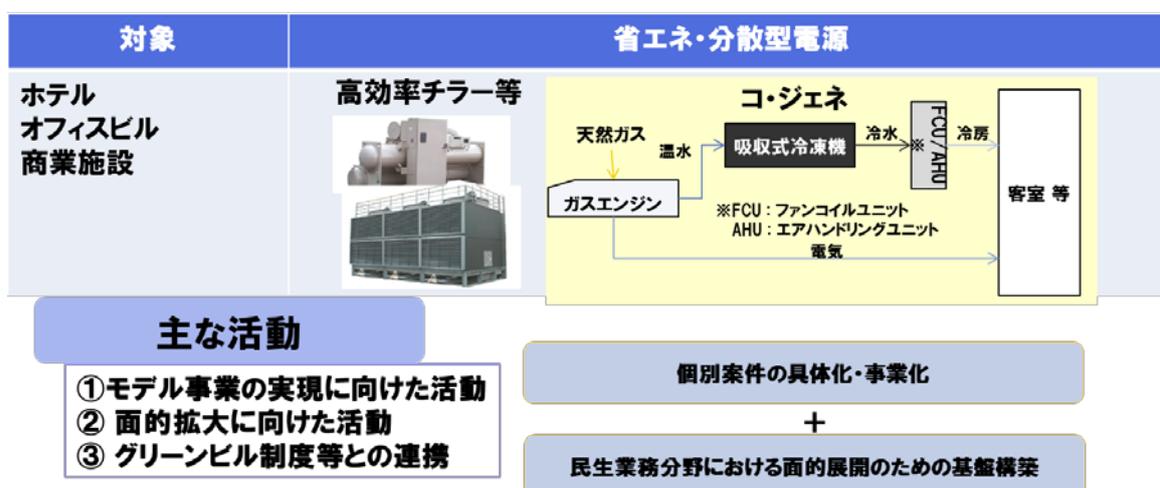
スラバヤ市は、インドネシアにおける最先端のグリーンシティを目指しており、これまでも低炭素化に向けた様々な取り組みを行ってきた。例えば、市庁舎等における照明の間引き利用や高効率照明への切り替え、街路灯の LED 化等の活動が行われている。また、市内最大の工業団地 SIER においては、経済産業省の委託事業として、コージェネレーションを利用した熱電併給サービスの事業可能性評価が行われた。このように、低炭素化に

向けた活動は数多く行われているものの、これらの取り組みは実験的、かつ個別の取り組みに留まっており、恒常的に CO2 排出削減につながるプロジェクトを生み出していくためのシステムティックな仕掛けづくりが求められている。こうしたシステムティックな仕組みとして、スラバヤ市ではグリーンビルディング制度の市内への普及につとめている。現在、スラバヤ市ではグリーンビルディングの普及・拡大に向けた啓蒙活動として、GBAA を行っている。この GBAA における技術基準に JCM と連携した CO2 排出削減の考え方を取り入れるなど、グリーン建築と JCM を連動させるための技術的な検討や仕組みづくりを行う。

2.1.2 適用技術と関連法制度

<適用技術>

本事業における適用技術のイメージは下図である。今年度は、昨年度までの調査で整理された各種の技術を、ホテル、オフィスビル、商業施設等に展開することをめざす。



■適用技術の候補

- ・ コージェネレーションシステム
- ・ 高効率空調
- ・ LED 照明 等

本事業の対象分野であるエネルギー分野では、オフィスビルやショッピングモールに対しては空調と BEMS（ビル・エネルギー管理システム）、ホテルに対しては熱電供給（コ

ジェネレーション) 及び吸収式冷凍機のパッケージシステム、さらに他のホテルについては LED 照明等の技術の適用を行う。

熱電供給は日本国内で 30 年以上の技術の蓄積があり、総合エネルギー効率は 90%弱まで達し、遠隔操作によるトラブル管理サービス等のきめ細かいサービスが他との差別化要素となっている。空調は、圧縮機やポンプ等のインバータ化による設備の高効率化や空調負荷の最適台数制御技術が強みとなっている。また、LED 照明は技術開発で日本が先行しており、LED パッケージや材料・装置において高い世界シェアを確保している。BEMS は今や国内の多くの大規模ビルに標準的に整備され、高度な制御技術や運用ノウハウが蓄積されており、地域エネルギー管理システム (CEMS) との連携や統合制御技術の開発も進んでいる。

今年度は、既存プロジェクトの事業化推進及び、面的展開を図るための活動として、以下の方法により、業務を遂行する。

<関連法制度>

(1) プロジェクト許認可取得

以下では、コージェネレーションシステムに関する許認可について、例示的に記載する。

スラバヤ市開発計画局において関係部局 (開発計画局、環境局、居住・都市計画局、コミュニケーション情報局、法務局、東ジャワ州エネルギー鉱物資源局) を集めた会議を実施し、必要となる許認可の確認、および手続きの方法について確認を行った。その結果、下記の見解が得られた。

(必要となる許認可)

①UKL/UPL (Upaya Pengelolaan Lingkungan / Upaya Pemantauan Lingkungan : 環境監視/管理方法)

環境局に申請し、承認を受けることが必要である。

②IMB (Izin Mendirikan Bangunan : 建築許可)

着工までに当局に申請し、許可を取得する必要がある。IMB に付属する建築図面には、隣地境界線からの離隔距離を示すラインが書かれており、コージェネレーション設備の防音壁等を設計する上でのガイドラインとなる。

③IO (Izin Operasi, 自家発電設備の運転許可 ESDM 省令 2013 年 35 号)

コミュニケーション情報局に申請し、許可を取得する必要がある。上記①UKL/UPL 承認後、申請する。取得に要する期間は 3 ヶ月程度。本手続きは、設備導入に関して合意に至

った段階で開始する。

(2) 計測機器の校正について

JCM プロジェクトを実施する際には、モニタリングが求められることになるが、その際、計測機器の校正については、検討を行っておく必要がある。

計測機器の校正について、インドネシアにおいて上記の技術を導入し、その CO2 削減効果を把握するということを前提に、その測定の正確性を担保する要件に関する調査を実施した。

本事業においては、最終的に CO2 排出量を算定するための計測を実施することとなる。そのために、消費電力量、ガス消費量、温度、冷水の流量等の計測を実施することが求められる。

ここで、日本の環境省が公表している資料¹によれば、インドネシアには、「インドネシアには環境計量の認定制度（測定値が正しいことを公的に証明する制度）がない。そのため、地方自治体の環境局等が違反者を発見して裁判所に提訴しても、工場等が排出基準を上回る汚濁物質を排出していること（環境局等の測定値が正しいこと）を証明する手段がない。… 違反者への対応は、警告書の送付にとどまっている。」という記述がある。

また、独立行政法人産業技術総合研究所が公表している資料²によれば、インドネシアにおいて「法定計量は、主に経済省傘下の国家計量局（Directorate of Metrology, DOM）とその地方支所が担当している。大部分の国家計測標準は科学省傘下の計測標準研究センター（KIM-LIPI）が維持している。国土と人口の規模の大きさから、型式承認や特に地方における検定制度がまだ十分に機能していない様子。また電力量計など、DoM 自身が十分な試験設備と技術を有していない分野もある。」という記述がある。

さらに、独立行政法人国政協力機構（JICA）の公表している資料³によれば、「インドネシアにおいては、現行計量法において検定対象と定められている計量器のうち実際に検定が行われている割合（捕捉率）は、試算によれば 5 割を越す程度であり、現行計量法の実施強化を図る必要がある。」という記述がある。

以上から判断すると、CO2 排出量のための計測に関する計測標準やそのセンサー機器類の校正に関するインドネシア国内の計量体系は、十分に整っていないと考えられる。

従って、本事業においては、現実的には、現段階では日本において調達可能なセンサ

¹ 環境省 HP「インドネシアにおける法制度の整備・執行」

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/files/law/files/law.pdf>

² 産業技術総合研究所 講演資料「APLMF 法定計量研修から見た海外計量事情(2008年)」

https://www.nmij.jp/~nmijclub/hoteikeiryu/docimg/matsumoto_20081001.pdf

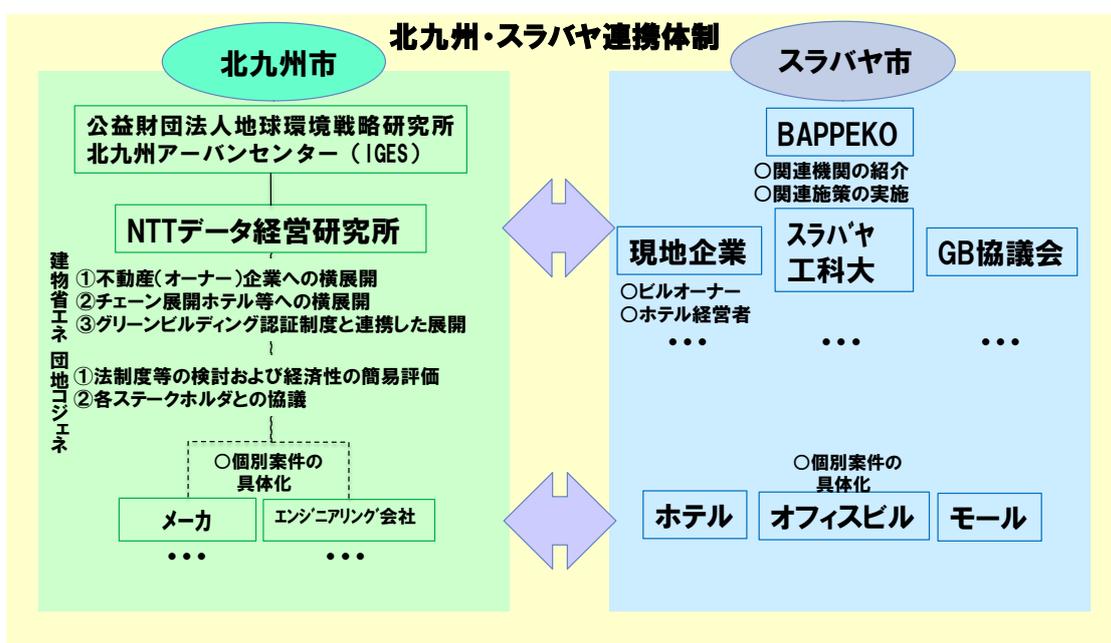
³ JICA「海外経済協力基金プレスリリース」

<http://www.jica.go.jp/press/archives/jbic/japanese/base/release/oecf/1998/A17/0128-j.html>

一機器類を活用し、それらのメーカーが国内標準、国際標準等に準拠して検定を実施するなどの基準に則ってセンサー機器類による計測の正確性を担保することとなる。また、同様の基準に則って、機器類の校正を実施することとする。

2.1.3 実施体制

本事業は、北九州市とスラバヤ市の都市間連携に基づいて、次のような実施体制で行った。



2.1.4 調査方法及びスケジュール

<調査方法>

今年度は、既存プロジェクトの事業化推進及び、面的展開を図るための活動として、以下の方法により、業務を遂行する。

活動項目	手法・手段	備考
1. 既存プロジェクトの事業化推進	<ul style="list-style-type: none"> ○省エネ設備投資の担い手、ベンダー等は特定済み ○省エネ設備投資の担い手の与信調査。一部は終了しており、調査が必要な対象については、信用調査会社等からの情報収集等 ○投資対効果に関する現地企業側の意思決定のための協議 	MRV 方法論についても既に一定レベルの検討が終了済み。
2. 面的展開を図るための活動 2-1 不動産会社を対象とした面的展開	<ul style="list-style-type: none"> ○直接協議(不動産会社の経営層レベルとの協議等)経営戦略として分散型電源の導入や省エネ対策を位置付け、上記既存プロジェクトに続く面的展開への協力取り付け ○北九州市・スラバヤ市の協力のもと、スラバヤ市が目指すグリーンシティの実現に向けて不動産会社が協力を行う覚書等の締結を目指す ○チャンネル未構築の大手不動産会社は、スラバヤ市からの紹介を頂く。モデル的な特定プロジェクトの省エネ化とともに、上記と類似の包括的な協力関係の構築を推進する 	
2-2 チェーン展開ホテル等を対象とした面的展開	<ul style="list-style-type: none"> ○直接協議(ホテルチェーンの経営層レベルとの協議等)経営戦略として分散型電源の導入や省エネ対策を位置付け、上記既存プロジェクトに続く面的展開への協力取り付け ○北九州市・スラバヤ市の協力のもと、スラバヤ市が目指すグリーンシティの実現に向けてホテルチェーンが協力を行う覚書等の締結を目指す ○チャンネル未構築のホテルチェーンは、スラバヤ市からの紹介を頂く。モデル的な特定プロジェクトの省エネ化とともに、上記と類似の包括的な協力関係の構築を推進 	
2-3 グリーンビルディング認証制度と連携した面的展開	<ul style="list-style-type: none"> ○スラバヤ市、ITS(スラバヤ工科大学)及びグリーンビルディングに関する基準等を検討している有識者と協議し、JCM との連携方法を検討 	

<調査スケジュール>

今年度は、既存プロジェクトの事業化推進及び面的展開を図るための活動として、次のようなスケジュールにより業務を遂行した。

活動項目	2015年												2016年										
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月											
○ 国内会議(2回程度、於:北九州)		☆						☆ 第1回 (中間報告打ち合わせ)					☆ 第2回 (最終報告打ち合わせ)										
○ 現地ワークショップ(2回程度)		☆ キックオフ							☆ 中間報告				☆ 最終報告										
1. 既存プロジェクトの事業化推進	与信調査等												費用対効果、ビジネスモデル等の再協議、詳細条件			設備補助申請準備							
2-1. 不動産会社を対象とした面的展開	特定済み会社の経営層へのチャネル構築												協議の推進			市のグリーンシティ構築への支援(覚書等)							
	市との協議(新ターゲットの抽出)												提案・JCM説明等の実施			協議、費用対効果・ビジネスモデル等の協議			モデル対象の選定			モデル化事業の検討開始	
2-2. チェーン展開ホテル等を対象とした面的展開	特定済み会社の経営層へのチャネル構築												協議の推進			市のグリーンシティ構築への支援(覚書等)							
	市との協議(新ターゲット)の抽出												提案・JCM説明等の実施			協議、費用対効果・ビジネスモデル等の協議			モデル対象の選定			モデル化事業の検討開始	
2-3. グリーンビルディング認証制度と連携した面的展開	GB制度の現状確認及び連携可能性検討												提案内容の検討及び不定期な打ち合わせの実施			協議・修正、最終的な提案書を作成。製造業への働きかけを実施							
報告書の作成																☆(最終ドラフト) ☆(最終報告書)							
現地調査		☆			☆			☆	☆			☆											

2.2 案件形成可能性調査結果

2.2.1 現地調査のまとめ

(1) 既存プロジェクトの事業化推進

既存プロジェクトについては、環境省平成 27 年度 JCM 設備補助事業等を軸に、設備導入の事業化を推進した。

事業名	想定削減量 (t CO2/年)	事業化の状況
高効率ターボ冷凍機によるショッピングモールの空調の省エネルギー化	996	平成 27 年度 JCM 設備補助事業に応募し、採択。交付決定された。本プロジェクトのスラバヤの第一号案件とすることができた。現在、設備の稼働に向け、設備導入を推進している。
ホテルへのコージェネレーションシステムの導入	3,200	事業に応募し、無事に採択内示を受けた。しかし、その後、日本企業の E 社と現地のホテルオーナーとの間で、正式な事業申請に向けたコンソーシアム協定書の締結に至らなかった。 その理由としては、コージェネ導入に当たり、電力会社との自家発補給契約の締結がスムーズにいかず、安定供給の保証が得られなかったこと、ガス会社とのガス供給の価格面での長期的な基本合意を得ることができなかったことが挙げられる。結果として、採択内示を辞退した。

(2) 不動産オーナー企業

不動産オーナー企業については、複数の事業者と接触し、具体的な提案を実施した。

不動産オーナー企業	働きかけの状況
Aグループ	複合施設に関するディベロッパーとして活動。スラバヤの中にも、複合施設（ショッピングモール、オフィスビル、ホテル、住居等）は、2～3件保有している。ジャカルタでも活動。今回、既存のプロジェクトの事業化を調整する過程で、面的な展開について、打診を実施した。日本政府による JCM 設備補助事業については、既存プロジェクトの事業化の第一号案件などの実施状況を確認したうえで、事業を具体化することで合意し

	ている。
B社	バリ島、ジャカルタ、ジョグジャカルタ等において複数のホテルを保有している。以前、スラバヤにも施設を有していた。運営しているホテルでは冷熱需要が大きいため、チラーやコジェネの導入に関心が高く、日本政府による JCM 設備補助事業にも前向きな意向を確認した。
Cグループ	スラバヤ、ジャカルタ等において、ショッピングセンター、ホテル、レジデンス、病院、オフィスビル等の開発を行っている。その中のあるショッピングセンターでは、冷熱需要が大きく、高効率のチラーの導入等に関心を持っていることを確認した。また、施設内の水処理の効率化にも高い関心を持っていることを確認した。

(3) チェーン展開ホテル等

チェーン展開ホテル等については、オペレーション実施の観点から、複数の事業者と接触し、具体的な提案を実施した。

チェーン展開ホテル	働きかけの状況
ホテル D	スラバヤ、ジャカルタ等においてホテルのオペレーションを実施している。昼間の冷熱需要が大きいため、太陽光発電に関心を示している。現在、スラバヤのホテルにおいて、太陽光パネルを設置可能な屋根の状況等の調査を開始し、ニーズの確認を実施した。
ホテル E	スラバヤ、ジャカルタ等においてホテルのオペレーションを実施している。グローバルホテルブランドの一つ。グローバルに展開されているグループにおいて、省エネに関するポリシー（2020年までに電力消費を30%、水消費を20%削減する）がある。2015年11月、E・インターナショナルによる買収が発表されている。
ホテル F	設備補助事業の実施に向けて継続的に協議を実施した。

(4) グリーンビルディング認証制度と連携した面的展開

スラバヤ市では、グリーンビルディング認証制度の一環として、GBAA が実施されおり、その具体化の検討が進められている。JCM プロジェクトとの連携も視野に入れ、検討が行われている。今年度、スラバヤ市における方針転換により、制度の具体化が来年度以降となった。

スラバヤ市においては、当該事業の管轄を開発計画局から公共事業局に変更するなど、制度の具体化に時間を要している状況。2016 年度からは、条例化を目指した検討が行われることとなっている。条例化されれば、スラバヤ市のビルオーナー、オペレーター、テナント等に対する省エネ設備導入、省エネ行動の起爆剤になる可能性がある。来年度以降の制度の具体化に合わせ、JCM 設備補助事業との連携を模索している。

今年度は業務ビル・商業施設（民生業務部門）に関して、一定の制度化の目途がついた。そこで、別のセクターとして、製造業への働きかけも合わせて実施した。

(参考)関連技術調査 インドネシアにおけるマーケット調査

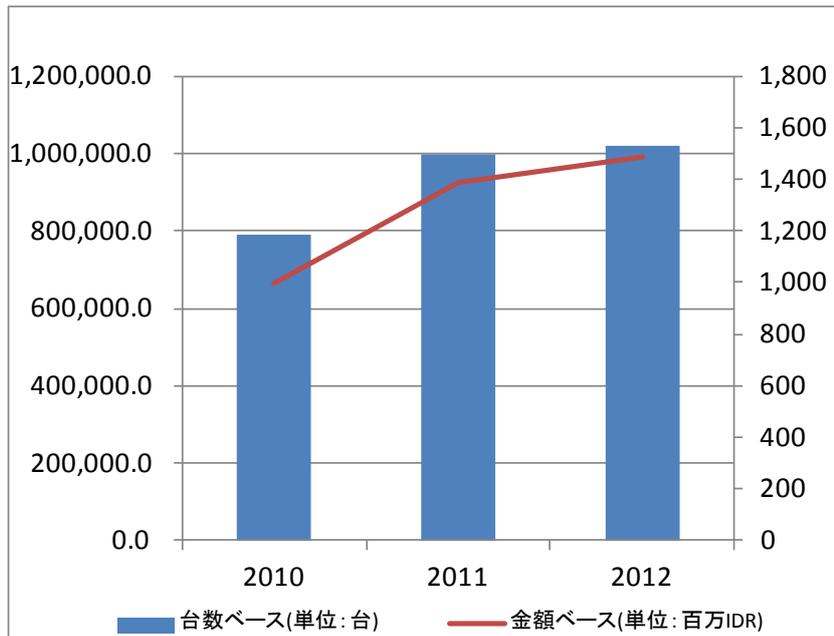
ここで、インドネシアにおけるインドネシア国におけるチラー市場の状況について、マーケット調査および調査に基づいた検討を実施した。

1) チラー市場の一般的な動向

インドネシアの経済成長および工業化、高層ビルの建築ブームに伴い、チラーの需要も国内において拡大しつつある。

インドネシアのチラー市場における主要なプレーヤーは、世界市場においても主要である国際メーカーである。具体的には、トレイン (Trane)、キャリア (Carrier)、ヨーク (York)、そしてマクケイ (McQuay) 等の米国企業が当該市場へ参入している。近年のインドネシアにおけるチラー市場は、図表 1 の示す通り、台数ベースおよび金額ベース共に成長傾向にある⁴。

図表 1 インドネシア国における近年のチラー市場の伸び

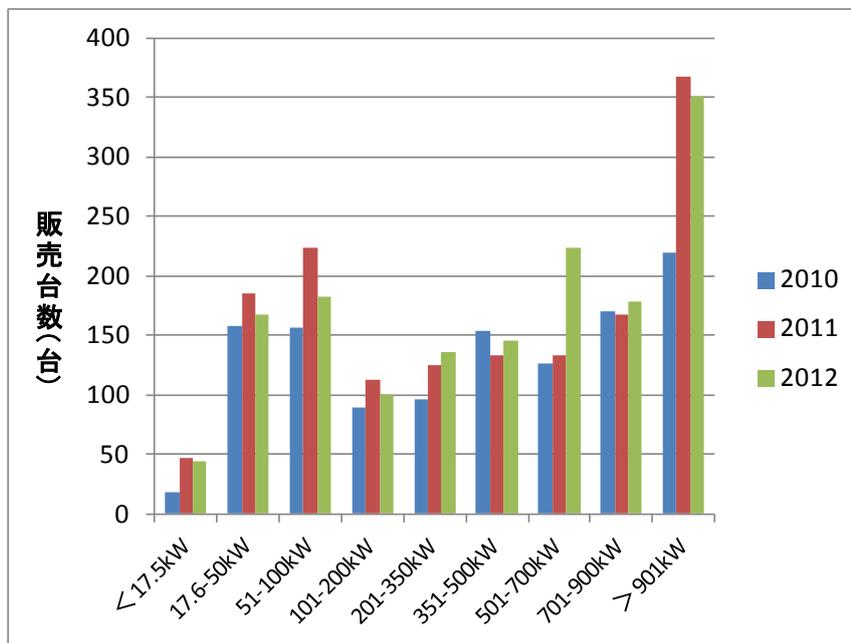


更に、近年におけるチラーのサイズ毎の販売台数推移に着目する。図表 2 の通り、901kW 以上のものが、インドネシアの市場において最も普及していることが分かる。これは、商業施設やホテル等、大規模施設におけるチラー導入が比較的多く行われているからである

⁴ BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study, 2013

と考えられる。

図表 2 チラーのサイズ毎の販売台数推移^{5,6}



拡大の進むインドネシアのチラー市場においては、さまざまなタイプのチラーが普及している。

図表 3 インドネシアのチラー市場におけるチラーの種類毎のシェア推移^{7,8}

	2010		2011		2012E	
	Units	%	Units	%	Units	%
Reciprocating	436	37%	461	31%	445	29%
Screw	434	37%	516	34%	613	40%
Scroll	104	9%	220	15%	163	11%
Centrifugal	183	15%	251	17%	265	17%
Absorption ⁽¹⁾	31	3%	48	3%	45	3%
Total	1,188	100%	1,496	100%	1,531	100%

Source: BSRIA

Note: Only AC applications. This may include up to 5% of chillers for mixed applications

1. Includes small absorption chillers

近年の、インドネシアにおけるチラー市場の推移について、以下に示す。

5 BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study, 2013

6 2012 年データは BSRIA 推計値

7 BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study, 2013

8 2012 年データは BSRIA 推計値

図表 4 インドネシアにおけるチラー市場の推移(販売価格ベース 単位:100万 USD)⁹

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Annual % change 2012-2017
Chillers							
Reciprocating, screw, scroll	43,781	41,314	41,120	41,264	41,442	41,675	-1.0%
Centrifugal	181,420	174,227	172,559	172,201	173,208	174,406	-0.8%
Absorption	172,449	165,872	166,577	169,014	171,595	174,303	0.2%
Air cooled	35,897	33,645	33,556	33,684	33,845	34,049	-1.1%
Water cooled	107,305	103,107	102,054	101,941	102,466	102,997	-0.8%
<100kW	12,217	11,414	12,672	12,657	12,710	12,767	0.9%
>100kW	91,840	89,527	86,176	86,074	86,437	86,824	-1.1%

Source: BSRIA

Note: Average selling price from manufacturer/importer to first point of distribution.

Current prices 2013. Constant prices from 2014 onwards.

図表 5 インドネシアにおけるチラー市場の推移(販売台数ベース 単位:台)¹⁰

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Annual % change 2012-2017
Chillers							
Reciprocating, screw, scroll	1,373	1,471	1,516	1,574	1,633	1,698	4.3%
Centrifugal	225	253	258	265	274	283	4.7%
Absorption	47	39	40	41	42	43	-1.8%
Air cooled	945	1,014	1,045	1,086	1,127	1,173	4.4%
Water cooled	700	749	769	794	822	851	4.0%
<100kW	528	595	582	603	626	650	4.2%
>100kW	1,117	1,168	1,232	1,277	1,323	1,374	4.2%
Total	1,645	1,763	1,814	1,880	1,949	2,024	4.2%

Source: BSRIA

図表 6 インドネシアにおけるチラー市場の推移(売上ベース 単位:100万 USD)¹¹

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Annual % change 2012-2017
Chillers							
Reciprocating, screw, scroll	60.1	60.8	62.3	65.0	67.7	70.8	3.3%
Centrifugal	40.8	44.1	44.5	45.6	47.5	49.4	3.9%
Absorption	8.1	6.5	6.7	6.9	7.2	7.5	-1.6%
Air cooled	33.9	34.1	35.1	36.6	38.2	39.9	3.3%
Water cooled	75.1	77.2	78.4	80.9	84.2	87.7	3.1%
<100kW	6.5	6.8	7.4	7.6	8.0	8.3	5.2%
>100kW	102.6	104.5	106.1	109.9	114.4	119.3	3.1%
Total	109.0	111.3	113.5	117.5	122.3	127.6	3.2%

Source: BSRIA

次に、インドネシアのチラー市場における主なプレーヤーは、トレイン、キャリア、JCI及びマッケイ等の米国発グローバル企業である。現地企業もわずかながら存在するものの、

⁹ BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study, 2013

¹⁰ BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study, 2013

¹¹ BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study, 2013

取り扱いのあるチラーは小規模なものが多い¹²。チラーの容量ごとのマーケットリーダーを以下に示す。ただし、以下の図表においては、チラーの種類ごとの区別はつけられていない。以下の図表から分かる通り、100kW 未満容量のチラーであれば、Aicool、PT Metropolitan、Bayutama といった現地企業が優位を占める。

図表 7 インドネシアのチラー市場におけるマーケットリーダー (チラーの容量ごと)¹³

	All chillers	<100 kW	101-350 kW	>351 kW
Market leaders (descending order)	JCI Carrier Trane McQuay Hitachi	Aicool Carrier Trane PT Metropolitan Bayutama JCI	JCI Aicool Trane Carrier PT Metropolitan Bayutama	JCI Trane Carrier McQuay Hitachi
Their share	80%	90%	85%	85%
Other significant companies (descending order)	Aicool Broad PT Metropolitan Bayutama LG	Hitachi McQuay	Hitachi McQuay LG	Aicool Broad LG PT Metropolitan Bayutama

Source: BSRIA

次に、生産しているチラーのタイプ別にマーケットリーダーを確認すると、以下の図表の通り、ターボ式冷凍機市場の 95%はインドネシア国外企業であることが分かる。

図表 8 インドネシアのチラー市場におけるマーケットリーダー (チラーの種類ごと)¹⁴

	Reciprocating	Screw	Scroll	Standard Centrifugal	Turbocor Centrifugal	Absorption ⁽¹⁾
Market leaders (descending order)	Aicool Carrier JCI Trane PT Metropolitan Bayutama	JCI Trane Hitachi McQuay Carrier	PT Metropolitan Bayutama Trane JCI Aicool Carrier	JCI Carrier McQuay Trane Hitachi		Shuangaling Broad Huin LS Thermax
Their share	90%	90%	85%	95%	-	90%
Other significant companies (descending order)		Aicool LG	Hitachi McQuay	Aicool		Hitachi McQuay

Source: BSRIA

Note: 1. Includes small absorption chillers

具体的には、JCI、キャリア、マッケイ、トレインという米国企業、および日本企業の日立が含まれる。本事業において実施したジャカルタ市、スラバヤ市に所在するホテルのヒアリング調査を通じて、多くみられたチラーはトレイン及びキャリア製のものであった。

¹² BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study in-depth ver., 2013

¹³ BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study in-depth ver., 2013

¹⁴ BSRIA, Chillers Indonesia: A multi client study in-depth ver., 2013

2.2.2 温室効果ガス（特にエネルギー起源二酸化炭素）排出削減可能性

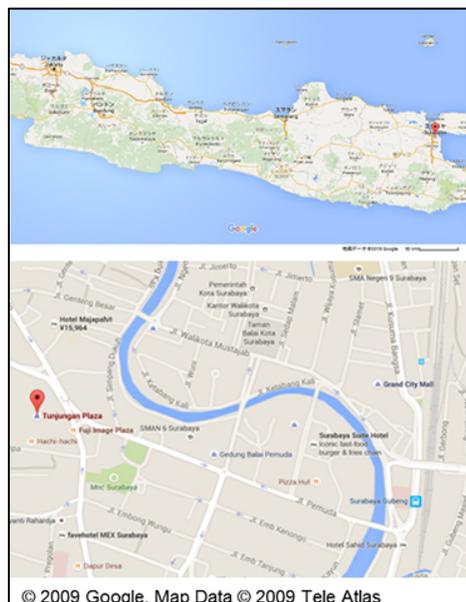
(1) ショッピングモールにおける高効率チラーの導入

ここで、本業務の検討における一つの具体的なプロジェクトとして、高効率ターボ式冷凍機によるショッピングモールの空調の省エネルギー化（Energy saving at a shopping mall by Introducing High efficiency turbo chiller）を取りあげる。

エネルギー分野における取組で、スラバヤ市のトゥンジュンガンプラザ（Tunjungan Plaza）というショッピングモールにおいて、スラバヤの JCM 第一号案件として成立したプロジェクトである。

■ プロジェクトの場所

国	インドネシア
地域:	東ジャワ州
市・町など	スラバヤ市



■ プロジェクト参加企業

(日本):NTT ファシリティーズ

(インドネシア): A グループ

■ CO2 削減活動の概要

本事業は既存大型商業施設を対象に、ビル全体の消費電力に占める割合が高い空調の省エネ化を図り、同国が抱える課題、即ち電力需要増加に伴う CO2 排出量の増大という課題の解決に資するものである。また、商業施設事業者及び、利用者の双方に不都合なく、事業の継続性を担保しながら経済的なメリットを生み出すことができる。また、本事業を通じて電力需要を抑制することができれば、石炭火力発電を中心とする発電施設から排出される大気汚染源の抑制にも寄与できる。

具体的には、既存のセントラル空調システムにおいて、高効率の水冷ターボ式冷凍機（966TR×4 セット、569TR×1 セット）を導入する。あわせて省エネ型冷却塔を導入するというものである。

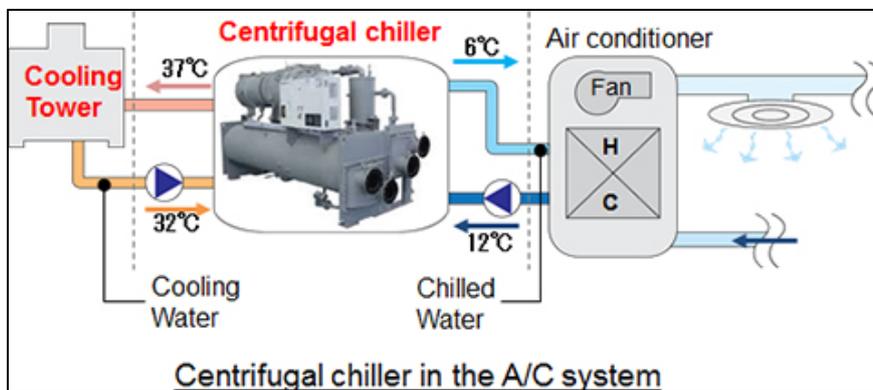


図 水冷ターボ式冷凍機のイメージ

■ 温室効果ガス排出削減見込み

925 tCO₂/年 r

温室効果ガスの削減量は、電力消費量に基づいて計算される。その際、保守的に見積もられた COP をリファレンスのチラーのものとし、実際に導入するターボ式冷凍機の COP と比較する。さらに、インドネシアの系統電力の CO2 排出係数を用いる。

本プロジェクトは、日本政府とインドネシア政府との間のジョイントコミッティにおいて、JCM として、既に承認されている既存の MRV 方法論を適用する形で進められている。その概要は、以下のとおりである。

2.2.3 MRV 方法論とモニタリング体制

■MRV 方法論とモニタリング体制（既存方法論）

➤ リファレンス排出量の算定

$$RE_p = \sum_i \{ EC_{PJ,i,p} \times (COP_{PJ,tc,i} \div COP_{RE,i}) \times EF_{elec} \}$$

RE_p : Reference emissions during the period p [tCO₂/p]

$EC_{PJ,i,p}$: Power consumption of project chiller i during the period p [MWh/p]

$COP_{PJ,tc,i}$: COP of project chiller i calculated under the standardizing temperature conditions [-]

$COP_{RE,i}$: COP of reference chiller i under the standardizing temperature conditions [-]

EF_{elec} : CO₂ emission factor for consumed electricity [tCO₂/MWh]

➤ プロジェクト排出量の算定

$$PE_p = \sum_i (EC_{PJ,i,p} \times EF_{elec})$$

PE_p : Project emissions during the period p [tCO₂/p]

$EC_{PJ,i,p}$: Power consumption of project chiller i during the period p [MWh/p]

EF_{elec} : CO₂ emission factor for consumed electricity [tCO₂/MWh]

➤ 排出削減量の算定

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

ER_p : Emission reductions during the period p [tCO₂/p]

RE_p : Reference emissions during the period p [tCO₂/p]

PE_p : Project emissions during the period p [tCO₂/p]

➤ データ及びパラメータ

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source												
$COP_{RE,i}$	<p>The COP of the reference chiller i is selected from the default COP value in the following table in line with cooling capacity of the project chiller i.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">$COP_{RE,i}$</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Cooling capacity /unit</th> <th style="text-align: center;">$x < 300$</th> <th style="text-align: center;">$300 \leq x < 450$</th> <th style="text-align: center;">$450 \leq x < 500$</th> <th style="text-align: center;">$500 \leq x < 700$</th> <th style="text-align: center;">$700 \leq x < 1,250$</th> </tr> </thead> </table>	$COP_{RE,i}$						Cooling capacity /unit	$x < 300$	$300 \leq x < 450$	$450 \leq x < 500$	$500 \leq x < 700$	$700 \leq x < 1,250$	<p>The default COP value is derived from the result of survey on COP of chillers from manufacturers that has high market share. The</p>
$COP_{RE,i}$														
Cooling capacity /unit	$x < 300$	$300 \leq x < 450$	$450 \leq x < 500$	$500 \leq x < 700$	$700 \leq x < 1,250$									

Parameter	Description of data						Source
	(USRt)						survey should prove the use of clear methodology. The COP _{RE,i} should be revised if necessary from survey result which is conducted by JC or project participants every three years.
	COP _{RE,i}	4.92	5.33	5.59	5.85	5.94	

■プロジェクトにおいて導入予定の技術の概要

表 プロジェクトにおいて導入予定の設備概要

Items	Unit	Project chiller	
Model No.	-	HC-F550GFG-SSCT	HC-F950GFG-SSCT
(Number. of Introduction)		(1 unit)	(4 units)
Capacity	TR	569	966
Cooling Capacity (COP)	kW/TR	0.561 (COP:6.27)	0.560 (COP:6.27)
Operation Rate	%	100%	100%
Operation Hour	Hour/year	8,760	4,562.5
Power Consumption	kWh/year	2,908,122	2,566,855 (per unit)
Total Power Consumption	kWh/year		12,828,246

■インドネシアの持続的発展への貢献

共同事業者においては、提案する高効率空調設備を導入しない場合、既存の空調設備をそのまま活用していくこととなる。高効率空調設備は、既存の空調設備に比較して、省エネ性能に優れており、CO2 排出量の削減を含め、環境への影響を低減するものである。

また、高効率空調設備は、運営維持管理も容易で、既存のシステムに比較して業務全体の効率化に貢献できるものであり、環境・社会経済への悪影響は想定されない。

なお、代替した既存冷凍機と冷却塔は、適切な処理処分を行うため、環境への影響は及ばない。

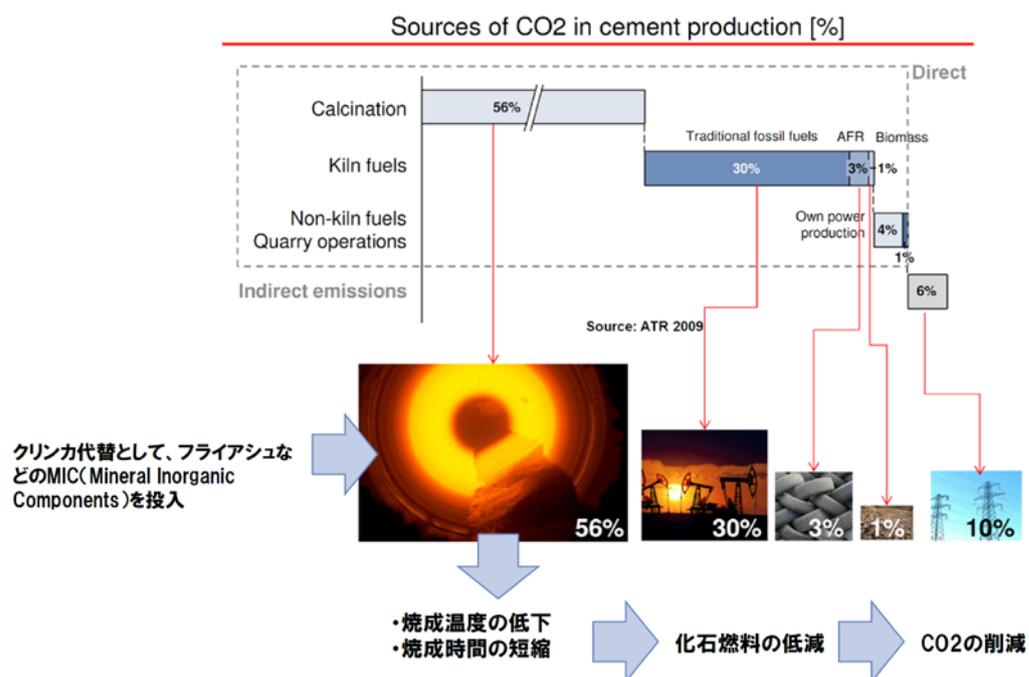
(2) その他

本事業では、基本的には、既に構築されている方法論を用いて面的展開を実施するという考え方で検討を行っている。(1)のほかには、以下の方法論等を活用して検討を行った。

対象技術	方法論の考え方
高効率チラー2	AM0060: Power saving through replacement by energy efficient chillers --- Version 1.1 を活用
コージェネレーションシステム	平成 26 年度二国間クレジット制度(JCM) 案件組成調査「ホテルにおけるコージェネレーションシステムの導入」(インドネシア)における方法論を活用

(参考) 製造業への働きかけ

今年度は、エネルギー分野の取組として、製造業への働きかけを実施した。セメント製造大手のG社の関連企業であるHにヒアリングを実施した。結果として、セメント焼成プロセスにおいて、MICを用いることで、エネルギー原単位を改善し、CO2削減に結び付ける可能性が示唆された。



対象技術	MRV 方法論の考え方
ブレンドセメント生産によるクリンカ代替を通じた省エネルギーの実現	ACM0005: Consolidated Baseline Methodology for Increasing the Blend in Cement Production --- Version 5.0 を活用

2.2.4 推定事業費と費用対効果

<プロジェクト全体の事業性>

- (1) 投資回収年数（補助金なし）： 3.9 年
- (2) 投資回収年数（補助金あり）： 2.3 年
- (3) 内部収益率（補助金あり）： 43.7%
- (4) 年間キャッシュ・フローの額： 72,978 千円
- (5) 事業実施にあたり想定されるリスクとその対処方法
 - ① 再利用を想定している既存配管等付帯設備が再利用できなかった場合の事業費の増大
⇒ 事業費の予備費を見込む
 - ② 配管等付帯設備の経年劣化等による空調設備全体の省エネルギー性能の低下
⇒ 定期メンテナンスによる予防保全を実施する。

<事業の効果>

- ① エネルギー起源二酸化炭素排出削減量： 996[tCO₂/年]
- ② エネルギー起源二酸化炭素排出削減量に係る補助金額の費用対効果： 7,857 [円/tCO₂]
- ④ エネルギー起源二酸化炭素排出削減量に係る総支出予定額の費用対効果： 19,179 [円/tCO₂]

2.2.5 副次的（コベネフィット）効果

エネルギー分野の建築物の省エネによるコベネフィット効果（副次効果、環境・社会効果）はあまりなく、あえて言えば関連する人々の節電意識の向上があげられるが、それよりも直接的な電気代節減による経済効果が大きい。熱電供給に関しては、不安定な系統電力と比較して電力供給の安定化が見込めること、また天然ガスを燃料とするため、排ガスによる環境負荷が小さいことがあげられる。

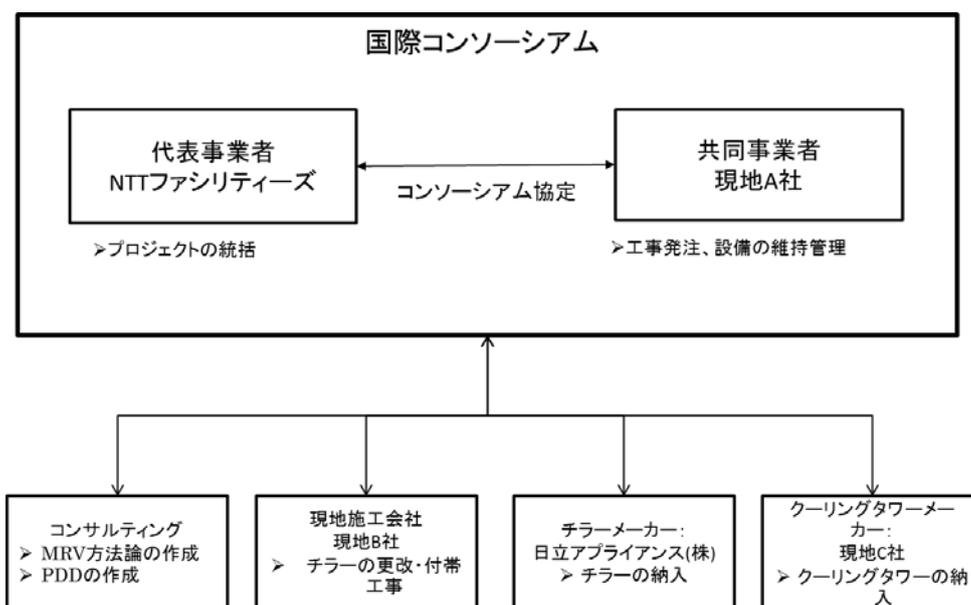
2.3 JCM 事業化に向けた検討

2.3.1 事業化計画（実施体制、資金支援スキーム、事業化スケジュール等）

(1) 既存プロジェクトの事業化推進

既存事業については、以下の通りの事業化計画により事業を推進する。

【実施体制】



【資金計画】

今回、資金調達に関しては、すべて自己資金で実施することが想定されている。

【事業スケジュール（JCM 設備補助申請当初）】

2015年10月	交付決定後、事業開始
2015年11月	工事着工（発注）
2016年3月	主要機器（冷凍機）の設置開始
2016年9月	工事完工、試運転
2016年9月	GEC 確定検査
2016年10月	モニタリング開始

【MRV、PDD 等のスケジュール（CM 設備補助申請当初）】

2016年6月	方法論の完成（既存の承認済み方法論を活用する予定）
---------	---------------------------

2016年6月	方法論の登録申請（既存の承認済み方法論を活用する予定）
2016年6月	PDD作成
2016年9月	Validation実施
2016年9月	JCMプロジェクトとしての登録申請
2016年10月以降	日本政府口座へのクレジット移転

(2) 面的展開を図るための活動

面的展開を図るための活動については、上記の（1）を参考に、来年度以降、順次、JCM設備補助事業に進む案件、その他のスキームで実施する案件等を見極めたうえで、プロジェクトごとの具体的に事業化計画を設定し、事業として推進する。

2.3.2 事業化にあたっての課題

(1) 既存プロジェクトの事業化推進

既存プロジェクトについては、現在、事業が開始され、順調に進められている。この事業がスラバヤ市におけるJCM設備補助事業の第一号案件となることから、他の事業も効果的な進めるためのモデルとして、成果を取りまとめる必要がある。

(2) 面的展開を図るための活動

ホテルのオーナーに対するアプローチについては、次のような課題がある。不動産オーナーについては、株式公開企業であれば問題はないが、非公開企業については一部、財務状況の開示に難色を示されることがある。また、例えば、コージェネレーションを導入するに当たっては、現地の電力会社、ガス会社との契約が問題なく締結できるかどうかに懸念を示されることがある。今後のJCM設備補助事業の推進にあたっては、開発設計のタイミングでそのサイトに最適な要素技術を紹介することがポイントとなる。なお、設備の更新を含めた管理についてはオペレーション企業に任せ、定期的に意思決定会議を開催している。

チェーン展開ホテルに対するアプローチについては、次のような課題がある。チェーン展開ホテルについては、その確立されているブランドを用いて、ホテルのオペレーションを請け負っている事業者が多い。エネルギーの合理的かつ安定的な使用や、災害対策等に関心を持っている。ホテル設備は不動産オーナーの所有、また光熱費もオーナーの負担という場合には、新規の設備導入については、ニュートラルな立場である。設備導入や設備の更新に関して、最終的な意思決定権はオーナーにあるため、オーナーとの交渉を同時並行で実施することが望ましい。チェーン展開ホテル、不動産オーナー双方にメリットのある事業スキームを構築することが必要である。

2.3.3 今後のスケジュール

スラバヤのJCMの第1号案件となる、トゥンジュンガンプラザにおけるチラーの稼働開始が2016年度6月に予定されている。その成果を踏まえ、来年度以降、主に次のような施設において、事業の横展開を行う。

- 今回改めてニーズを確認したAグループの系列のショッピングモール、ホテル
- その他のオーナー企業の系列施設（オフィス、ショッピングモール、ホテル）
- ホテルEなど、その他のホテルチェーン
- その他の製造業

以上

第3章

廃棄物分野

「低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業の推進」

株式会社NTTデータ経営研究所
アマタ株式会社

3.1 案件形成可能性調査の目的と実施体制

3.1.1 事業の概要（目的と対象分野）

本調査は、スラバヤ市における「低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業」をテーマとし、2013年度及び2014年度に実施された案件形成可能性調査の成果を引き継いで実施された。事業の目的は、有害廃棄物（以下、B3廃棄物という）を含む産業廃棄物¹から、セメント製造用の代替原料・燃料を製造し、資源循環を促進することで、化石燃料および天然資源の消費を削減し、温室効果ガス排出を削減することである。

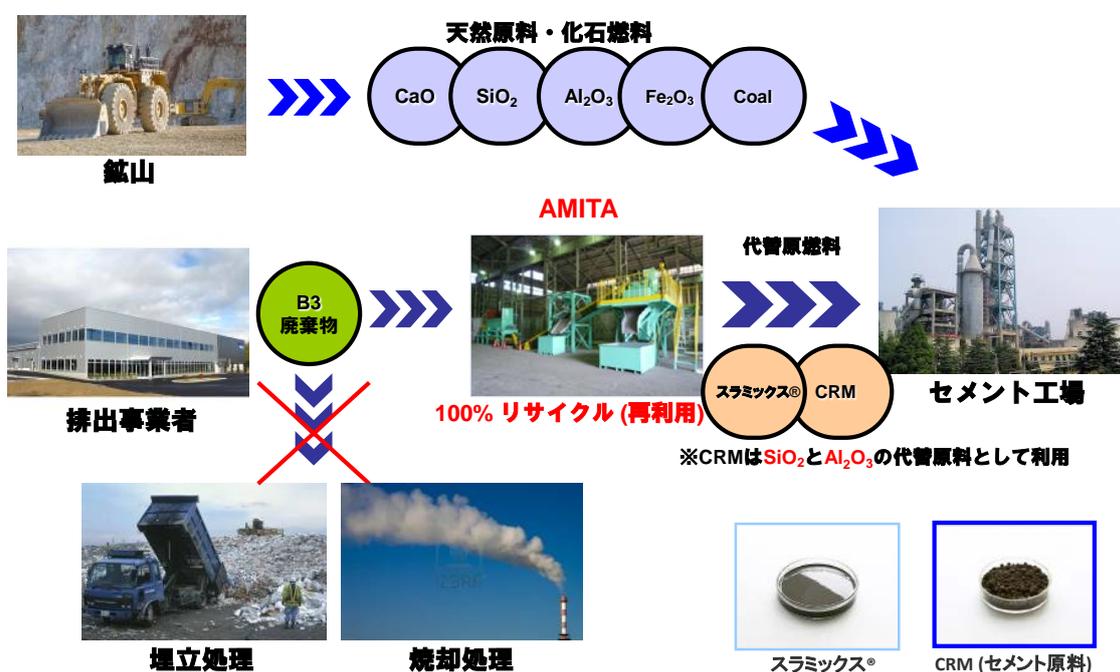


図 3-1 事業概要図

これまでの調査により、事業環境および背景としては以下のような点を確認している。

- ①スラバヤ市内外の工場や事業所等から発生する産業廃棄物（有害廃棄物）の多くが800km以上離れた西ジャワのボゴールに存する処理施設まで運搬されており、これをスラバヤ市近郊のセメント工場において、原燃料として有効利用することで、運

¹ インドネシアの産業廃棄物は、1999年18号のインドネシア有害廃棄物管理規則によって、「事業活動によって発生する残渣」と定義づけられている。その中でも爆発性、引火性、反応性、有毒性、感染性、腐食性がある有害廃棄物はB3廃棄物（Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun）と呼ばれ、許可を取得している業者に処理を委託しなければならない。その発生量は経済活動の活発化によって増加しており、最新の正確な統計は確認できないが、2006年の有害廃棄物の排出量は702万トンであった（Indonesian Environment Status, 2006）。

搬に係るコスト及び燃料消費によるCO2排出量を抑制可能である。

- ②現在、現地のセメント工場は既に銅スラグ、高炉スラグ、バイオマス廃棄物等を原燃料として受入れているものの、その割合は日本国内のセメント工場と比較して1/3程度と低く、新たな廃棄物由来の原燃料を受け入れる余地がある。
- ③現地の日系企業への聞き取り調査により、インドネシアでは廃棄物管理法の改正により有害廃棄物の適正処理に関する法令遵守規定が厳しくなっており、企業の排出者責任の観点から、適正処理を行うことのできる事業者に対するニーズが高まっている。

本年度は、これまでに特定した現地セメント会社、パートナー候補企業等の関係者と協議を進め、JCM事業化推進のための活動を行うとともに、CO2排出削減量の定量化のための活動、MRV方法論の作成を行い、2017年度の再資源化工場施設稼働を目指した調査を行った。

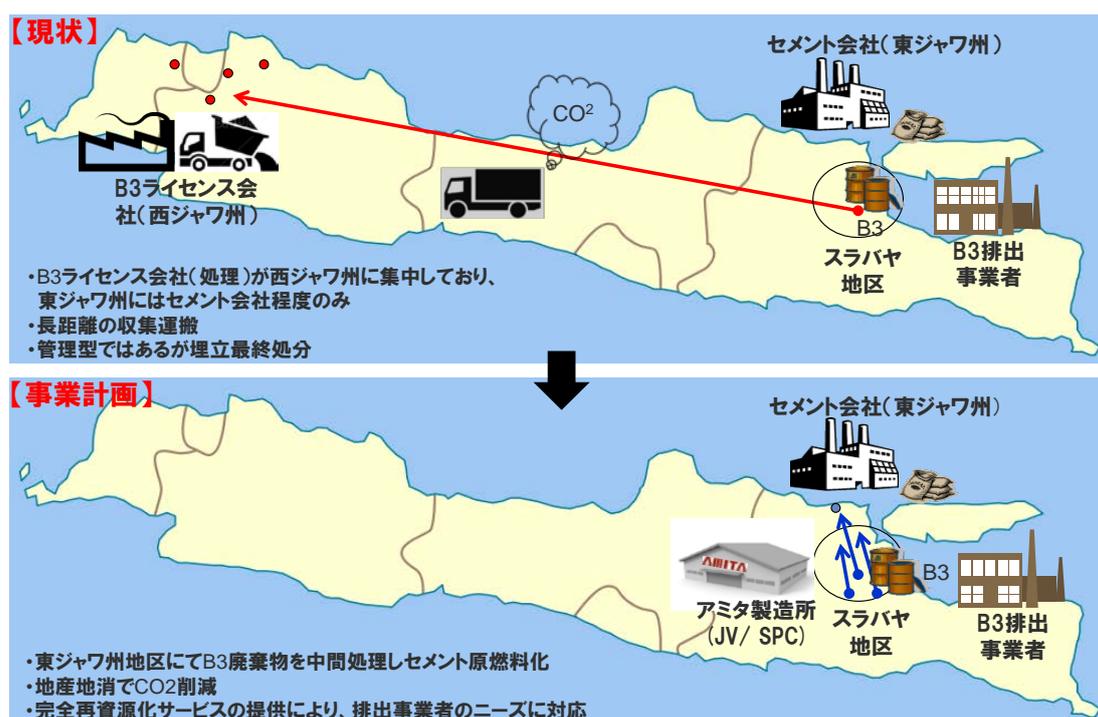


図 3-2 現状と事業計画の比較

JCM事業化推進のための活動

本事業においては、スラバヤ地区および近郊から発生する産業廃棄物を東ジャワ州内、スラバヤ近郊に建設する再資源化工場において処理し、同州内に位置するセメント工場

へ代替原燃料として供給することで、現状と比べて輸送距離を大幅に削減することを想定している。

事業化にあたっては、セメント会社や B3 ライセンスを持つ中間処理会社などの現地企業と連携した新会社（代替原燃料製造のための特別目的会社など）を設立することが望ましく、現地パートナー企業と事業計画の協議を行い、協業条件を詰める。また、再資源化工場建設に必要な初期投資およびランニング経費、原燃料の販売見通し等の検討を行い、事業採算性を試算する。

過去 2 年間の活動を通し、スラバヤ地区における産業廃棄物（特に B3 廃棄物）の排出事業者においては、セメント原燃料化のコンセプトに対する一定の理解が既に得られており、再資源化工場への廃棄物供給量については十分な量が得られる目途がついている。一方で、製品化した原燃料の引き取り手であるセメント工場とは、各種取引条件の協議を進める必要がある。

C02 排出削減量の定量化ための活動

過去 2 年間の検討により、C02 排出削減効果は主に輸送距離の大幅な削減から得られる可能性が高いものと考えられるが、本年度調査においては、産業廃棄物由来の代替燃料によるセメント工場の石炭燃料代替や、産業廃棄物の現状の処理方法と比較した時の C02 排出削減の可能性についても、改めて精査を行う。また、産業廃棄物の原燃料化の際にバイオマス系の廃棄物の混合率を上昇させることができれば、原燃料中の化石燃料由来成分の比率を低下させることができ、排熱回収発電設備を整備済みのセメント工場であれば、バイオマス発電比率の向上による C02 排出削減効果も期待される。よって、再資源化工場へのバイオマス系廃棄物の投入比率の向上の可能性についても検討を行うものとする。

以上の検討を踏まえ、MRV 方法論を作成する。

3.1.2 適用技術と関連法制度

適用技術

日本のセメント産業は、原料・燃料としての廃棄物有効利用に積極的に取り組んでおり、2013 年度には年間約 4 億トン排出される産業廃棄物および副産物のうち 3,000 万トン以上がセメント原燃料として活用された。セメント 1 トンあたりの産業廃棄物使用原単位は 486 キログラムと世界でも最高水準であり、日本における廃棄物の利活用および適正処理において重要な役割を担っているといえる。

アマタ株式会社は、1977 年の創業以来 4,000 種以上にわたる多種多様な産業廃棄物から「調合」という技術によってセメント原料や代替燃料、金属原料といった地上資源を製造する資源リサイクルを行っており、年間の再資源化実績は約 14 万トンである。

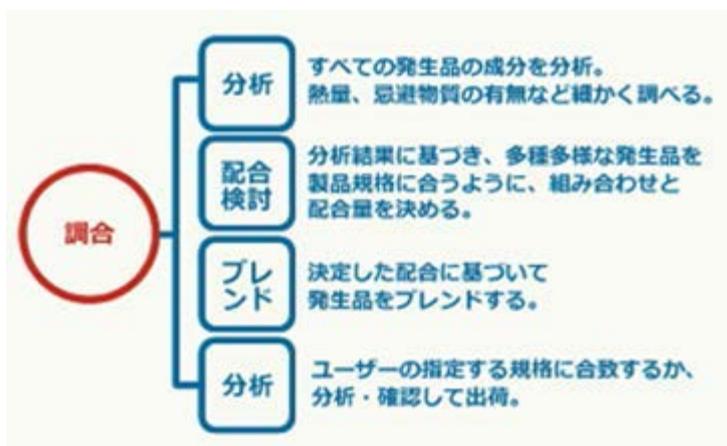


図 3-3 調合技術フロー

(注：発生品とは、産業廃棄物を指す。)

次に、液体代替燃料「スラミックス®」、固形代替原燃料の CRM (Cement Raw Material) 燃料系・原料系についての説明を記す。

液体代替燃料のスラミックス®は、廃油、含油汚泥、廃溶剤など、これまで焼却処理のみしか方法がなかった液体産業廃棄物を、ユーザーの規格に合致するように複合・均一化してエマルジョン化したハンドリングの良い代替燃料である。主にセメント工場の焼成工程において仮焼炉およびロータリーキルンで石炭の代替燃料として使用される。代替燃料として使用された後に発生する燃え殻はセメント原料として使用されるため、二次廃棄物が発生しない完全な再資源化が可能となる。また、スラミックス®は鉄鋼メーカー、非鉄製錬メーカー、石灰メーカー、製紙メーカーにおいても重油の代替燃料として使用されている。

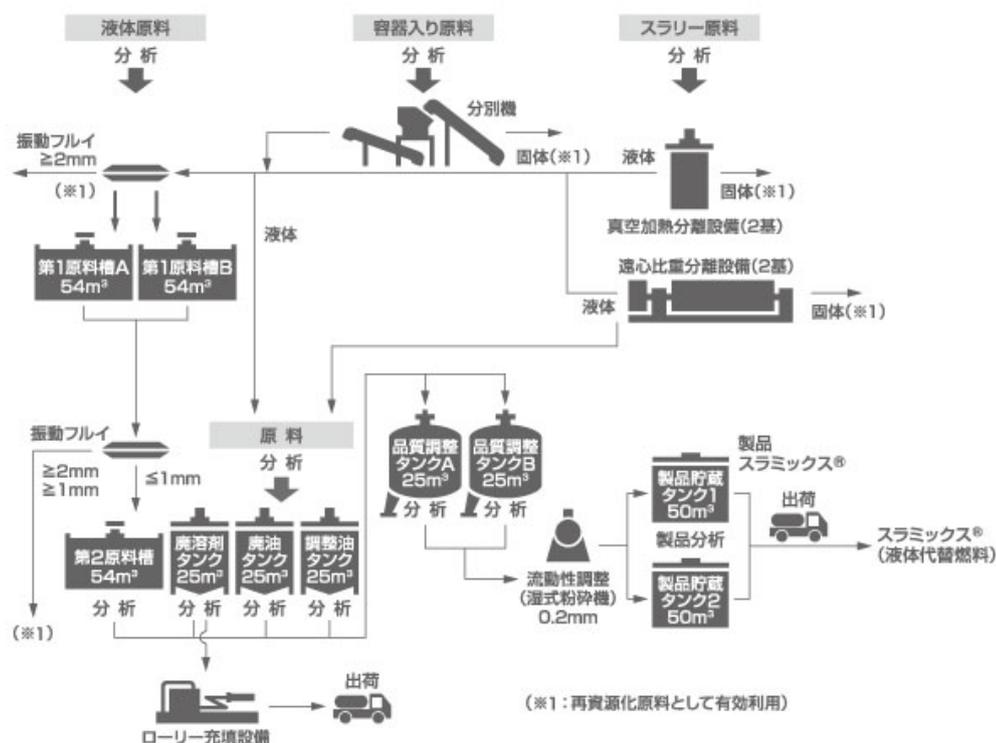
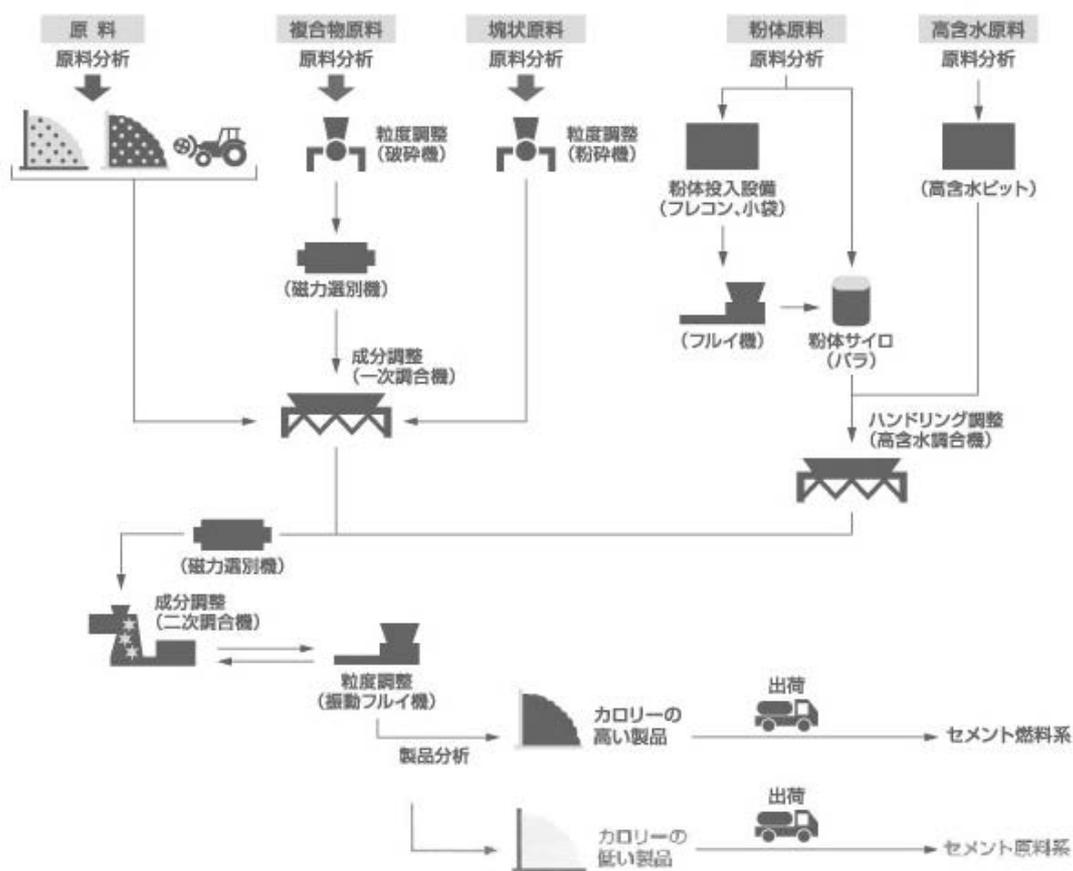


図 3-4 液体代替燃料「スラミックス®」の製造工程、及び製品イメージ

固形代替原燃料の CRM (Cement Raw Material) は、汚泥や燃え殻、ばいじん等の固形産業廃棄物をユーザーの規格に合致するよう調合したセメント代替原燃料である。発熱量の低い CRM 原料系はセメント工場で主に粘土の代替原料として使用され、発熱量の高い CRM 燃料系は焼成工程において仮焼炉で使用される。スラックス®同様、焼成後の燃え殻は原料に混合されるため、二次廃棄物が発生しない完全な再資源化が可能である。



CRM 燃料系 CRM 原料系

図 3-5 セメント原燃料「CRM(Cement Raw Material)」の製造工程、及び製品イメージ

関連法制度・規制等

・法整備

インドネシアでは従来、廃棄物管理政策は有害廃棄物(B3 廃棄物)を中心に進められ、基本的な枠組みは1994年の「有害廃棄物管理に関する政令第19号」で最初に定められ、1999年政令第85号に至るまでに改正が加えられてきた。一方で、都市ごみの問題が顕著となってくる中で、廃棄物を包括的に管理する法規制が整備され、「廃棄物管理法(2008年法律第18号)」が定められた。

廃棄物管理法においては、家庭部門、非家庭部門、特殊廃棄物(家庭内有害固形廃棄物、災害廃棄物、建設部門廃棄物、現行技術で処理できない廃棄物、非定期発生廃棄物)を対象とし、公衆衛生や環境の質的向上、エネルギー源として廃棄物の有効活用の促進が追記された。具体的には、廃棄物の削減(目標設置、環境技術の導入、環境製品・3Rの促進、廃棄物削減実施に伴う賞罰の付与等)、廃棄物処理の方法(廃棄物の分別、廃棄物の回収・処分場への輸送、安全な環境媒体への最終処理)について排出事業者、処理会社、運搬会社への新たな目標と義務が明記されている。

・行政管轄・許認可

B3 廃棄物は、インドネシア環境林業省(KLHK: Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)が管轄している。分権化により地方に権限が譲られつつある都市ごみとは異なり、B3 廃棄物に関しては、許認可権限が環境森林省に集中している傾向にある。

(2014年10月に就任したジョコ・ウィドド新大統領によってインドネシア中央政府の組織再編が行われ、2015年1月にこれまでの環境省と林業省が合併し、環境林業省となった。)また、環境森林省において産業廃棄物を扱う組織は、以下の業務区分に従い4部署に分かれている。

- 3R・回収
- 処理・輸送
- 廃棄・埋立処分
- 越境廃棄物

2015年5月に行った環境森林省へのヒアリングによれば、インドネシア国内においてB3 廃棄物を扱う事業を展開する場合、以下の順番で許認可手続きを経ることになる。

- 1) 建設予定地の地方自治体に EIA を申請、承認を得る。
- 2) 建設予定地の地方自治体から Location Permit を得る。
- 3) 建設予定地の地方自治体から Business Permit を得る。
- 4) 環境森林省から Operation Permit を得る。

Operation Permit の内容は以下の通り。

- 保管（地方自治体権限）
- 収集運搬（事業範囲が複数の地域にまたがる場合は環境森林省、1つの地域の場合は地方自治体権限）
- 中間処理（環境森林省権限／焼却処理など）
- リサイクル（環境森林省権限／アマタ株式会社の事業はこれに該当）

B3 廃棄物の処理・処分に関して推測される実態は、B3 取扱いの許可に基づいて行われている量は、実際の発生量の 3 割程度に留まる可能性がある（平成 23 年度環境省請負調査報告書）。また、2006 年の有害廃棄物の排出量は 702 万トン²に対して、処理・処分としては有効利用・焼却・埋め立ての統計データにおいて約 250 万トンがカバーされ、有効利用された量は 168 万トンであった³。

また、B3 に分類できない産業廃棄物は管理対象外であり、現状は一般廃棄物として処理されている。

・優遇政策

経済インセンティブとしては、財務省は法人を対象に、廃棄物管理・処理に係る機械・設備の輸入に対し、インセンティブを設けている。対象企業は、自社が発生させた廃棄物を管理すること、廃棄物の処理を目的とした機械、設備、または生物学的また化学的な物質を輸入する必要がある廃棄物の管理活動を遂行する業務を管理することを望む工業系の企業で、「環境汚染を防止するために使用される装置と物質に対する輸入税の免除に関する規定 No. 101/PMK 04/2007」の適用により、税関総局を経由して財務省に対し、輸入税の免除を申請することができる⁴。

・セメント会社による廃棄物受入規格

インドネシアでセメント会社が利用可能な廃棄物の受入規格は「有害廃棄物の有効利用に関する環境大臣規則 2010 年第 140 号」の中で定められている。

インドネシアにおけるセメント産業での受入規格である Waste Acceptance Criteria（以下、WAC）は、マレーシア、ベトナムで定められている WAC よりも全ての基準値において厳しい規格になっており、WAC を満たすためには、当該調査で事業化を検討している廃棄物の中間処理（調合）の役割が非常に重要になってくる（インドネシアで

² Indonesian Environment Status, 2006

³ Tahun 2006: 1.7 juta ton Limbah B3 dimangaatkan（インドネシア環境省、2006 年当時）；日本貿易振興機構アジア経済研究所『アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書』経済産業省委託、2007 年；平成 23 年度環境省請負調査報告書（平成 26 年度改定版）

⁴ 日本貿易振興機構海外調査部「インドネシアの環境に対する市民意識と環境関連政策」2011 年

はこのような中間処理会社のことを総称して Platform と呼んでいる)。実際にセメント会社や B3 処理会社が、廃棄物を中間処理（調合）し WAC を満たす原燃料を製造、再利用している。ただ、このような機能を持つ中間処理工場は、調査する限りインドネシアに 4 社程度しか存在せず、セメント産業を活用した廃棄物資源循環の仕組みを構築する上で、今後さらにその重要性が増してくると推測される。

表 3-1 セメント工場の廃棄物受入規格

a) 固形廃棄物

成分	制限値(ppm)
As	≤ 15
Cd	≤ 5
Cr	≤ 250
Pb	≤ 300
Hg	≤ 1.2
Ti	≤ 2
Sb	≤ 120
Co	≤ 120
Ni	≤ 100
Cu	≤ 100
V	≤ 25
Zn	≤ 500
Sn	≤ 10

b) 液体廃棄物

成分	制限値	単位
pH	5 ~ 10	-
粘度	≤ 400	cP@28°C
固形分	≤ 3	Mm
灰量	≤ 10	%
発熱量	≤ 2,500	keal/kg
有機分	≤ 2	%
S	≤ 1	%
Ar	≤ 15	mg/kg
Cd	≤ 5	mg/kg
Cr	≤ 250	mg/kg
Pb	≤ 300	mg/kg
Hg	≤ 1.2	mg/kg
Ti	≤ 2	mg/kg
Sb	≤ 120	mg/kg
Co	≤ 120	mg/kg
V	≤ 25	mg/kg
Zn	≤ 500	mg/kg
Sn	≤ 10	mg/kg
PCB	≤ 30	%

3.1.3 実施体制

北九州市・スラバヤ市連携体制における本調査の実施体制図を図 3-6 に示す。環境姉妹都市提携を締結している北九州市及びスラバヤ市の連携体制のもと、昨年度と同様、都市間連携のための全体調整等は公益財団法人地球環境戦略研究所・北九州アーバンセンターが行った。事業化推進に向けた活動については主としてアマタ（株）が担当し、CO2 排出削減量の定量化に関する活動は主として（株）NTT データ経営研究所が行った。

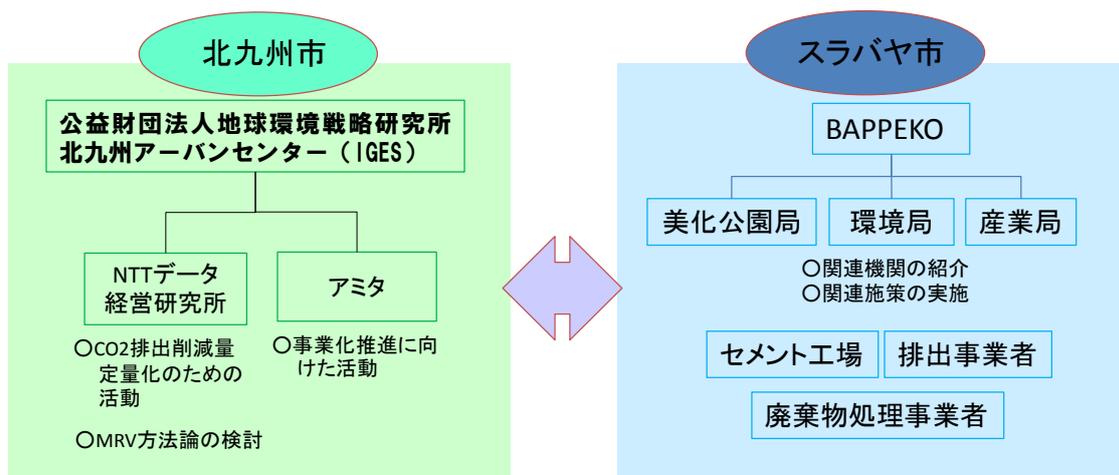


図 3-6 実施体制

3.1.4 調査方法・スケジュール

「事業化推進に向けた活動」と、「CO₂ 排出削減量の定量化・MRV 方法論の作成」について、以下の方法にて調査を行った。また、調査スケジュールを図 3-7 に示す。

事業化推進のための活動

- 過去 2 年間の活動により、産業廃棄物の排出事業者、廃棄物由来の原燃料の受け入れセメント工場については、候補を特定済みである。
- 事業化にあたっては、セメント会社や B3 ライセンスを持つ中間処理会社などの現地企業と特別目的会社等を設立することが望ましく、現地パートナー企業と事業計画の協議を行い、協業条件を詰める。
- 排出事業者から排出される産業廃棄物の量、性状については調査済みである。本年度は特に、直接ヒアリング等の方法により、それら廃棄物の輸送距離についても検討を行う。
- セメント会社とは、原燃料の引き取り価格等、取引条件の協議を行う。
- スラバヤ地区からのバイオマス系廃棄物の発生量や種類等について、スラバヤ市政府へのヒアリング等を通して把握し、本事業への利用可能性を検討する。

CO₂ 排出削減量の定量化・MRV 方法論の作成

- JCM の提案方法論開発においては、レファレンスシナリオとプロジェクトシナリオの検討を行い、CO₂ 排出量の算定を行うための原単位の検討、モニタリング項目の検討を行う。
- 東ジャワ州内の工場の立地候補地点を前提条件として、関連事業者へのヒアリング等を通じて、西ジャワ州ボゴールまで輸送されている有害廃棄物を東ジャワ州内の

- 工場までの輸送に切り替えることによる CO2 排出削減効果を検討する。
- 原燃料化材料に含有可能なバイオマスの種類と量等を整理し、バイオマス比率を向上させた場合の CO2 排出削減効果を検討する。

活動項目	2015年								2016年			
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
○ 国内会議(於:北九州)	☆ (第1回)								☆ 第2回 (最終報告打ち合わせ)			
○ 現地ワークショップ	☆ キックオフ									☆ 最終報告		
○ 現地調査	☆			☆			☆		☆			
1. 事業化推進活動	原燃料化施設の整備に関する検討		事業化に向けた協議・調整、売買条件等の調査・協議									
	実現可能性調査(事業採算等)											
2. CO2排出削減量の定量化	前提条件の整理		方法論の確立・CO2排出削減量の算定					有識者、関係者(JC等)との協議				
	関連情報調査(基礎情報、法規制, etc.)											
○ 報告書の作成						☆ 10/30 ドラフト				☆ 2/5最終 ドラフト	☆ 3/18最終 報告書	

図 3-7 調査スケジュール

3.2 案件形成可能性調査結果

3.2.1 現地調査のまとめ

現地調査は、2015年5月、8月、11月に行い、2016年1月は今後に向けたフォロー協議を行った。

再資源化工場の設備容量及び建設にかかる事業費は、スラミックス®の生産能力5,000トン/年、CRMの生産能力24,000トン/年と想定した場合、推定3億4千万円である。運営費については、インドネシアのB3処理費用相場によれば、十分に採算を取れる見込みである。

現地企業との協業の可能性を検討するにあたっては、産業廃棄物由来の代替原燃料の確実な利用を考慮し、パートナー候補企業としてセメントメーカーを第一優先とした。インドネシア国内の全てのセメントメーカーを対象として、昨年度までの調査結果を含め、協業の可能性を整理したのが下表である。

表 3-2 セメントメーカーとの協業可能性まとめ

セメントメーカー	稼働年	セメント生産能力 (千トン/年)	廃熱回収有無	協業可能性	
セメントメーカーグループ					
セメント会社 C	1910	6,300	○	－	ジャワ島に立地していないので未訪問。
セメント会社 B	1957	11,300	○	△	東ジャワ州に工場を有している。情報交換は定期的に行うが、積極的でない。
セメント会社 D	1968	6,700	×	－	ジャワ島には立地していないので未訪問。
セメント会社 A	1975	8,700	×	○	東ジャワ州スラバヤ近郊の Tuban に工場を有する。JCM 設備補助事業に関心があり、協力的である。子会社に中間処理会社 Geocycle を有する。
セメント会社 E	1975	18,600	×	△	東ジャワ州には工場を有していない。情報交換は定期的に行うが、積極的でない。
セメント会社 F	1980	2,000	×	－	ジャワ島には立地していないので未訪問。
セメント会社 G	1982	1,600	×	×	ジャワ島には立地しておらず、B3 の受け入れも少量。
セメント会社 H	1984	396	×	－	ジャワ島には立地していないので未訪問。
セメント会社 I	1999	5,400	×	－	ジャワ島には立地していないので未訪問。
セメント会社 J			×	－	ベトナム資本で稼働したばかり。
セメント会社 K			×	－	台湾資本で建設中。
セメント会社 L			×	－	タイの Siam Sement 資本で建設中。

セメントメーカーの中では、これまでの調査によりセメント会社 A に協業可能性が絞

られているが、東ジャワ州に工場を有するセメント会社 B や、西ジャワ州の中間処理会社との協業可能性も考慮し、また B3 廃棄物の管轄当局である環境森林省訪問等を含め、以下のような行程にて現地調査を行った。

表 3-3 現地調査行程

日程	訪問先
＜第 1 回：5 月＞	
5 月 26 日 ジャカルタ	午前 中間処理会社 A 午後 1 セメント協会 午後 2 環境森林省
5 月 27 日 ジャカルタ	午後 セメント会社 A 移動（ジャカルタ→スラバヤ）
5 月 28 日 スラバヤ	午前 1 JETRO 午前 2 BAPPEKO（現地キックオフ会議） 午後 セメント会社 B
5 月 29 日 スラバヤ	木質ペレット製造会社
＜第 2 回：8 月＞	
8 月 3 日 西ジャワ州	セメント会社 A
8 月 4 日 スラバヤ	スラバヤ市美化局
8 月 5 日 西ジャワ州	中間処理会社 A／工場視察
8 月 6 日 ジャカルタ	中間処理会社 B
＜第 3 回：11 月＞	
11 月 24 日 ジャカルタ	午前 中間処理会社 B 午後 中間処理会社 A
11 月 25 日 ジャカルタ	午前 セメント協会 午後 セメント会社 A
11 月 26 日 ジャカルタ	環境森林省

各パートナー候補企業との協議内容と結果を下表にまとめる。

表 3-4 JCM 事業化パートナー候補企業との協議状況

協議先	主な協議内容および結果
セメント会社 A (中間処理を行う子会社が協議の主体)	<ul style="list-style-type: none"> - セメント会社 A は、スラバヤ近郊のセメント工場において、B3 廃棄物由来原燃料受入のための処理設備の導入を検討中であり、アミタとの協力についても積極的に検討した。 - 2015 年 8～10 月の時点では、同社は、スラバヤ近郊のセメント工場において、B3 廃棄物由来原燃料受入のための処理設備の導入について、2016 年中に着工予定の投資計画を自社として組んでおり、アミタとの協力についても積極的に検討していた。しかし検討の結果、自社基準に比して投資回収期間が長くなることが判明し、また東ジャワにおける B3 廃棄物の発生量が現状では限定的であり、インプット量確保のためのマーケット調査を継続する必要性から、同計画を撤回し、アミタとの協業の早期実現が困難となった。 - 西ジャワのセメント工場においても、既に同社が行っている中間処理がアミタの事業内容とバッティングするため、協業が不可能である。 - 一方同社として、セメント製造プロセスの低炭素化のため、JCM 設備補助事業に強い興味があり、複数のアイデアを提示しており、エネルギー分野としての JCM プロジェクト化を目指して日本側とともに検討している。
中間処理会社 A (西ジャワ州)	<ul style="list-style-type: none"> - 東ジャワへの事業進出に興味を持っている。 - 現在の処理方法は単純焼却であり、原燃料化の中間処理導入により、低炭素化が図れる。 - アミタの処理設備の早期導入に向けて、具体的な協議を進めている。 - ただし、CO2 モニタリングの負担や、CO2 削減に関する費用対効果に基づいた補助率の制約の観点から、JCM スキームは活用せずに進めるという結論に至った。
中間処理会社 B (西ジャワ州)	<ul style="list-style-type: none"> - 現在、第二工場の建設計画を進めている。 - アミタとしては、中間処理会社 B によるアミタの設備導入を提案しているが、同社はアミタとの JV 設立による事業化を希

	<p>望している。しかし、JV の手続きは非常に時間がかかり、一方 JCM のプロジェクト環境の将来見込みは不明なことから、JCM 事業化候補としては可能性が低い。引き続きインドネシアの事業環境を注視しつつ、独自に継続協議を行う。</p>
--	---

結論としては、JCM を活用した事業化には至らなかった。

CO2 排出量削減の観点から、バイオマス系廃棄物の利用可能性について、スラバヤ市美化局や PT. Bio Inko Parakawan にヒアリングを行った。結果、基本的にはバイオマス系産業廃棄物は有効利用のための買い取り手が既におり、有価物として取引されている。そのまま埋め立て廃棄され、埋め立て地においてメタン発酵に寄与している分量は少ない現状が推測される。

一方で、スラバヤ市美化局は、市内清掃で発生する剪定枝葉を主原料として、市内 21 箇所のコンポストセンターにてコンポスト製造を行っている。表 3-3 にコンポスト製造の原料となる廃棄物データを示す。市内の清掃で発生する剪定枝葉が主なものであるが、投入バイオマス廃棄物のうち、約 30% は処理不可として残渣が発生している。このコンポスト製造残渣の利用検討余地はあるかもしれない。

表 3-3 コンポスト原料の廃棄物データ（スラバヤ市美化局、2015年6月）

No.	コンポストセンターの場所	コンポスト材料の種類(M ³)					コンポスト材料の量(M ³)		
		剪定枝葉	市場ごみ	道路清掃ごみ	庭からのごみ	家庭ごみ	搬入	処理不可量	処理量
1	MENUR	162	0	0	1	0	163	54	109
2	KEPUTRAN	0	238	0	0	0	238	0	238
3	BRATANG	168	0	0	1	30	199	56	143
4	SRIKANA	0	0	0	26	0	26	6	20
5	LIPONSOS KEPUTIH	12	0	0	27	0	39	9	30
6	WONOREJO	414	0	0	17	0	431	139	292
7	RUNGKUT ASRI	126	0	2	21	0	149	48	101
8	TENGGILIS UTARA	36	0	0	28	0	64	18	46
9	TENGGILIS RAYON TAMAN	96	0	0	12	0	108	34	74
10	GAYUNGSARI	12	0	0	42	0	54	14	40
11	BIBIS KARAH	24	0	0	10	0	34	8	26
12	JAMBANGAN	122	10	0	7	0	139	42	97
13	BALAS KLUMPRIK	18	0	0	6	0	24	7	17
14	GUNUNGSARI	36	0	0	6	0	42	14	28
15	PUTAT JAYA	30	0	0	34	0	65	17	48
16	SONOKWIJENAN	282	0	0	14	0	296	95	201
17	KIAI TAMBAK DERES*	0	0	0	0	0	0	0	0
18	TUBANAN	6	0	0	16	0	22	5	17
19	RUNGKUT ASRI TIMUR (MERR)	162	0	0	7	0	169	56	113
20	IPLT KEPUTIH	60	20	0	8	0	88	22	66
21	BABAT JERAWAT	36	0	0	0	0	36	12	24
TOTAL		1,802	268	2	283	30	2,386	656	1,730

3.2.2 温室効果ガス（特にエネルギー起源二酸化炭素）排出削減可能性

本事業によるCO₂排出削減の可能性については、以下の4つのシナリオを検討した。

- 1) 産業廃棄物由来の代替原燃料によるセメント工場の石炭代替
- 2) 産業廃棄物の単純焼却代替
- 3) バイオマス比率の向上
- 4) 輸送距離の低減

1) 産業廃棄物由来の代替原燃料によるセメント工場の石炭代替

セメント製造における CO₂ の発生内訳は、約 4 割が燃料の燃焼から、約 6 割が焼成プロセス工程からとされている。原料代替による CO₂ 削減可能性については、焼成プロセス工程における原料成分の化学反応に注目し、代替原料を用いなかった場合と比べて CO₂ 発生量が削減される可能性があるかどうか、CDM 方法論 ACM005: “Consolidated Baseline Methodology for Increasing the Blend in Cement Production.”等を参照しつつ、検討を行った。

基本的には、上記の検討のためには、代替原燃料の成分分析に基づく炭素密度データ等、及びそのモニタリングが必要となるが、スラバヤのケースにおけるそれらのデータ入手が困難であることから、結果としては計算の実施は困難であるという結論に至った。

また、既存セメント工場設備の石炭燃料の熱量と等量の熱量を代替原燃料によって代替しようとする、原燃料の熱量が高くなるか、原燃料の投入量が増加するものであり、それらの燃焼を伴うために、CO₂ の削減にはつながらない。よって、下記の 2) ~ 4) を検討した。

2) 産業廃棄物の単純焼却代替

リファレンスシナリオとして、一定割合の B3 廃棄物が単純焼却をされているものと仮定した。また、産業廃棄物発生量に対する「単純焼却率」のパラメータを導入し、その単純焼却由来の CO₂ 発生量が本事業によって削減されるものと仮定した。

そこで、調査としては「単純焼却率」を保守的に定めることが焦点となったが、ヒアリング調査からは定量的な単純焼却率データを入手することはできず、また文献調査⁵では、2007 年と古いデータで 5%程度と低いことが分かった。

3) バイオマス比率の向上による処分場でのメタン回避（及び排熱回収発電時のバイオマス発電比率の向上による CO₂ 排出削減）

3.2.1 において既述の通り、基本的にはスラバヤにおいては、バイオマス系産業廃棄物は有効利用のための買い取り手が既におり、有価物として取引されているため、そのまま埋め立て廃棄され、埋め立て地においてメタン発酵に寄与している分量は少ない現状が推測されることから、当シナリオによる CO₂ 削減は見込めない。

4) 輸送距離の低減

リファレンスシナリオとしては、現状スラバヤ地区から西ジャワ州ボゴールまで 800km 以上の距離を輸送されている B3 廃棄物を、東ジャワ州内の工場までの近距離輸送

⁵ 2007 年；平成 23 年度環境省請負調査報告書（平成 26 年度改定版）

に切り替えることによる CO2 排出削減効果を検討したものである。

昨年度の調査によっても当シナリオによる CO2 排出削減効果が算定されており、同結果を引用する。

3.2.3 MRV 方法論

本事業において生産する、B3 廃棄物由来の代替原燃料は、以下の 3 種である。

- ①固形代替燃料：CRM 燃料系
- ②液体代替燃料：スラミックス®
- ③代替原料：CRM 原料系

これらのうち、GHG 排出削減の観点からは、②液体代替燃料スラミックスは、炭素密度が高く、燃料としての利用過程で CO2 の発生量が化石燃料並みに高いこと、またリファレンスとなる現行のシナリオも焼却はされていないため、CO2 排出削減量の算定対象外とした。

③代替原料 CRM によるセメント原料の代替においては、CO2 排出削減とはならないが、それ自体も一定の熱量を持っているため、MRV 方法論の検討においては①CRM 燃料系と同一に扱うものとし、既述の 4 シナリオに基づき、①と③を対象とした MRV 方法論の開発を試みた。

J CM提案方法論

A. 方法論タイトル

産業廃棄物の再資源化による、セメント製造の固形燃料代替
(Version ●.●)

B. 用語の定義

用語	定義
産業廃棄物	事業活動によって発生する残渣（インドネシア有害廃棄物管理規制、1999年政令第18号）
有害廃棄物	危険・有毒な廃棄物（Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun : B3 廃棄物） B3 廃棄物とは、その性質、濃度、総量が、危険かつ有毒な物質を含み、これによって直接かつ間接に環境を汚染または破壊したり、事業や活動を通して、環境、健康、人類その他生物の持続的生活に危険をもたらしたりする残渣である。特徴として、爆発性、引火性、反応性、有毒性、感染性、腐食性がある。
有機性廃棄物	主に動植物に由来する廃棄物であり、紙、厨芥、木・竹、繊維、汚泥、動植物性残渣、動物の糞尿等を指す。
調合技術	成分・熱量・忌避物質の有無などの精密分析、代替原燃料としての製品規格に適合させる配合検討、ブレンド、規格適合分析と確認等からなる、資源リサイクル技術
固形代替燃料	Cement Raw Material (CRM)燃料系。汚泥や燃え殻、煤塵等の固形産業廃棄物をユーザーの規格に合致するように調合したセメント代替燃料。

C. 方法論概要

項目	概要
GHG 排出削減対策	本方法論は、有害廃棄物や有機性廃棄物を含む固形産業廃棄物を対象に、調合・調整の技術工程を施して再資源化し、セメント製

	<p>造における代替燃料として利用することで、化石燃料の使用量を削減する技術を対象としている。</p> <p>また、資源循環を促進することで、産業廃棄物の<u>単純焼却処理</u>および<u>埋め立て処分</u>によるGHG排出を回避する。すなわち、焼却に伴うCO2排出を回避し、埋め立て処分に伴い、産業廃棄物に含まれる有機性廃棄物が廃棄物処分場において嫌気性条件下で分解され、大気中にメタンガスを排出することを回避する。</p> <p>さらに、産業廃棄物の収集から再資源化工場、セメント工場までの一連の<u>輸送距離</u>が、焼却処理または埋め立て処分のための輸送距離よりも短縮されることにより、輸送に伴う化石燃料の使用量を削減する。</p>
<p>リファレンス排出量の計算</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 産業廃棄物由来の代替燃料が使用されない場合、セメント製造における石炭燃料の消費によってCO2が排出される。 【1】石炭代替 2. 産業廃棄物の再資源化が行われない場合、化石資源由来の炭素を含む廃棄物の単純な焼却処理により、CO2が排出される。 【2】単純焼却代替 3. 産業廃棄物の再資源化が行われない場合、有機性廃棄物の埋め立て処分に伴い、廃棄物処分場において生分解可能な有機炭素が嫌気性条件下で生分解することにより、メタンガスが排出される。 【3】メタン回避 4. 産業廃棄物の再資源化が行われない場合の、産業廃棄物の収集から処理処分までに要する輸送に伴う化石燃料の使用により、CO2が排出される。 【4】輸送距離短縮 5. プロジェクト活動により、廃棄物処分場への産業廃棄物の搬入量が減少し、廃棄物処分場でのエネルギー消費等の抑制につながると考えられるが、本方法論ではその点を考慮していない。

プロジェクト排出量の計算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 産業廃棄物の収集から再資源化工場、代替燃料製品の再資源化工場出荷からセメント工場までの輸送に伴い化石燃料が消費され、CO₂が排出される。 2. 産業廃棄物の調合工程を行う再資源化工場において電力及び化石燃料が消費され、CO₂が排出される。 3. セメント製造において、産業廃棄物由来の代替燃料中の化石資源由来成分の燃焼に伴い、CO₂が排出される。
モニタリングパラメータ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 収集から再資源化工場までの、産業廃棄物の輸送量 2. 再資源化工場からセメント工場までの、代替燃料の輸送量 3. 再資源化工場において消費される電力および燃料の消費量 4. セメント製造に投入される、産業廃棄物由来の代替燃料の量、組成、発熱量

D. 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	本方法論が適用されるプロジェクト活動は、収集後に未だ処理処分されていない産業廃棄物の中間処理を行い、再資源化によって得られる代替燃料の利用を行うものであること。
要件 2	プロジェクトが再資源化の中間処理を行う産業廃棄物は、本プロジェクトが実施されない場合には、焼却処分により化石資源由来の炭素を含む廃棄物の燃焼に伴って CO ₂ を排出し、または廃棄物処分場での埋め立て処分により廃棄物処分場において生分解可能な有機炭素が嫌気性条件下で生分解を起こすことによりメタンガスを排出し、あるいは遠距離輸送に伴う化石燃料の使用により CO ₂ を排出すること。
要件 3	本方法論が対象とする中間処理技術は、産業廃棄物の調合技術により、一定の品質のセメント燃料に資源化するものである。
要件 4	調合技術は、収集した産業廃棄物の成分分析、燃料規格を満たすための配合検討、ブレンド、サンプル分析等の工程を含むものである。
要件 5	プロジェクト活動で導入・利用される施設・設備は新規のものであり、他の活動に利用されていた施設・設備、あるいは現在利用されている既存の施設の転用・改善ではないこと。

要件 6	プロジェクト活動の実施によって、プロジェクト活動がなければリサイクルされたであろう産業廃棄物の量が減少しないこと。
------	---

E. 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
セメント工場での石炭燃料の消費	CO ₂
産業廃棄物の焼却プロセスにおける化石資源由来炭素成分の燃焼	CO ₂
廃棄物処理場での有機性廃棄物の嫌気性分解によるメタンの排出	CH ₄
産業廃棄物の収集から焼却処理場及び埋め立て地までの輸送による化石燃料の消費	CO ₂
プロジェクト排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
再資源化処理プロセスでの系統電力の消費	CO ₂
再資源化処理プロセスでの化石燃料の消費	CO ₂
セメント工場での代替燃料中の化石資源由来成分の消費	CO ₂
産業廃棄物の収集から再資源化工場、代替燃料製品の再資源化工場出荷からセメント工場までの輸送に伴う化石燃料の消費	CO ₂

F. 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

リファレンス排出量は、セメント製造に投入される代替燃料の量・組成・発熱量、産業廃棄物の単純焼却処理率・埋め立て処分率、及び再資源化工場に搬入される産業廃棄物の輸送量等から算出する。

F.2. リファレンス排出量の算定

$$RE_y = RE_{C,y} + RE_{INC,y} + RE_{CH_4,y} + RE_{TR,y}$$

RE_y y年におけるリファレンス排出量 [tCO₂/y]

①RE_{C,y} y年におけるセメント工場での石炭燃料消費による排出量 [tCO₂/y]

- ② REINC,y y 年における焼却プロセスによる排出量 [tCO₂/y]
 ③ RECH₄, y y 年における廃棄物処分場から放出されるメタン排出量 [tCO₂/y]
 ④ RETR,y y 年における収集から焼却処理場または埋め立て地までの産業廃棄物の輸送による排出量 [tCO₂/y]

$$\textcircled{1} \text{ REC},y = \sum_i \text{QALFi},y \times (\text{CVALFi} / \text{CVC}) \times \text{EFC},y$$

QALFi,y y 年におけるプロジェクト活動の代替燃料タイプ i の消費量 [kl, ton/y]

CVC y 年における石炭の低位発熱量 [kcal/kl, t, 1000Nm³]

CVALFi y 年における代替燃料タイプ i の低位発熱量 [kcal/kl, t, 1000Nm³]

EFC,y y 年における石炭燃料の CO₂ 排出係数 [tCO₂/tCoal]

$$\textcircled{2} \text{ REINC},y = \text{EFFINC},y \times 44/12 \times \sum_j (\text{RINC},y \times \text{Wj},y \times \text{FCCj},y \times \text{FFCj},y)$$

EFFINC,y y 年における焼却処理設備の焼却効率

RINC,y y 年における産業廃棄物を単純焼却処理する割合

Wj,y y 年における再資源化工場に投入される産業廃棄物 j の量 [ton/y]

FCCj,y y 年における産業廃棄物 j に含まれるすべての炭素の割合 [tC/t]

FFCj,y y 年における産業廃棄物 j に含まれるすべての炭素に占める化石資源由来の炭素の割合

$$\textcircled{3} \text{ RECH}_4, y = \phi_y \times (1 - f_y) \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \times (1 - \text{OX}) \times \frac{16}{12} \times \text{F}_{\text{CH}_4} \times \text{DOC}_{f,y} \times \text{MCF}_y \times$$

$$\sum_{x=1}^y \sum_{j,\ell} \text{RLF},x \times \text{Wj},x \times \text{F}_{\ell,x} \times \text{DOC}_{\ell} \times e^{-k\ell(y-x)} \times (1 - e^{-k\ell})$$

ϕ_y y 年における不確実性に関する調整係数

f_y y 年に回収されたメタンの内、フレア/燃焼/利用されるメタン割合

OX 酸化割合

F_{CH₄} 廃棄物処理場ガスのメタンの割合

DOC_{f,y} y 年における分解性有機炭素の分解される割合

MCF_y y 年におけるメタン補正係数

Wj,x x 年における再資源化工場に投入される産業廃棄物 j の量 [ton/y]

RLF,x x 年における産業廃棄物を埋立て処分する割合

F_{ℓ,x} x 年における産業廃棄物 j に含まれる有機性廃棄物タイプ ℓ の割合

DOC _ℓ	有機性廃棄物ℓの分解性有機炭素の割合
k _ℓ	有機性廃棄物ℓの分解速度
ℓ	有機性廃棄物の分類
x	廃棄物が埋め立てられた年（xの値は、埋立てが開始された年（x=1）から、メタン排出量を計算する年（x=y）までの値をとる）
y	メタン排出量を計算する年
④ $RE_{TR,y} = \sum_j \{R_{INC,y} \times W_{j,y} \times D_{INC} \times E_{Ft}\} + \sum_{j,n} \{R_{LF,y} \times W_{j,y} \times D_{LF} \times E_{Ft}\}$	
W _{j,y}	y年における、再資源化工場に投入される産業廃棄物jの量 [ton/y]
D _{INC}	産業廃棄物の排出場所から焼却処理場までの距離 [km]
D _{LF}	産業廃棄物の排出場所から埋め立て処分場までの距離 [km]
E _{Ft}	y年における車種別のCO ₂ 排出原単位 [tCO ₂ /トンキロ]

G. プロジェクト排出量の算定

$PE_y = PE_{ALT,y} + PE_{EC,y} + PE_{FC,y} + PE_{TR,y}$	
PE _y	y年におけるプロジェクト排出量 [tCO ₂ /y]
①PE _{ALT,y}	y年におけるセメント工場での代替燃料消費による排出量 [tCO ₂ /y]
②PE _{EC,y}	y年におけるプロジェクト活動による系統電力消費による排出量 [tCO ₂ /y]
③PE _{FC,y}	y年におけるプロジェクト活動による化石燃料消費による排出量 [tCO ₂ /y]
④PE _{TR,y}	y年における産業廃棄物の収集から再資源化工場および代替燃料の出荷からセメント工場までの輸送による排出量 [tCO ₂ /y]
①-1 (代替燃料の排出係数を測定する場合)	
$PE_{ALT,y(1)} = \sum_i Q_{ALFi,y} \times EF_{ALTi}$	
Q _{ALFi,y}	y年におけるプロジェクト活動による代替燃料iの消費量 [kl, ton/y]
EF _{ALTi}	代替燃料iのCO ₂ 排出係数 [tCO ₂ /tALT]
①-2 (代替燃料の組成及び仮定の燃焼効率から算定する場合)	
$PE_{ALT,y(2)} = EFF_{COM,y} \times 44/12 \times \sum_i (Q_{ALFi,y} \times FCC_{i,y} \times FFC_{i,y})$	

EFFCOM,y y 年におけるセメント焼成設備の燃焼効率
 QALFi,y y 年におけるプロジェクト活動による代替燃料 i の消費量 [kl, ton/y]
 FCCi,y y 年における代替燃料 i に含まれるすべての炭素の割合 [tC/t]
 FFCi,y y 年における代替燃料 i に含まれるすべての炭素に占める化石資源由来の炭素の割合

$$\textcircled{2} \text{ PEEC}_{,y} = \text{ECPJ}_{,y} \times \text{EFEL}_{,y} \times (1 + \text{TDL}_{,y})$$

ECPJ,y y 年におけるプロジェクトによる系統電力の消費量 [MWh]
 EFEL,y y 年における系統電力の CO₂ 排出係数 [tCO₂/MWh]。(CDM の方法論ツール、“Tool to calculate the emission factor for an electricity system” の適用可能なバージョンを用いて当該ツールで定義している EF_{grid,CM,y} を計算し、本パラメータに適用する。)
 TDLy y 年におけるプロジェクトが受電した系統電力の平均的な送電・配電にともなうロス。(CDM の方法論ツール、“Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption” の適用可能なバージョンを用いて当該ツールで規定している TDL_{i,y} のデフォルト値を、本パラメータに適用する。)

$$\textcircled{3} \text{ PEFC}_{,y} = \sum \text{EC}_{n,y} \times \text{NCV}_{n,y} \times \text{EF}_{n,y}$$

EC_{n,y} y 年におけるプロジェクト活動による化石燃料タイプ n の消費量 [kl, t, 1000Nm³/y]
 NCV_{n,y} y 年における化石燃料タイプ n の真発熱量 [GJ/kl, t, 1000Nm³]
 EF_{n,y} y 年における化石燃料タイプ n の CO₂ 排出係数 [tCO₂/GJ]

$$\textcircled{4} \text{ PETR}_{,y} = \sum_{j,p} \{ \text{W}_{j,y} \times \text{DAMT} \times \text{EFt} \} + \sum_{j,p} \{ \text{Q}_{y} \times \text{DCEM} \times \text{EFt} \}$$

W_{j,y} y 年における、再資源化工場に投入される産業廃棄物 j の量 [ton/y]
 Q_y y 年におけるプロジェクト活動による代替燃料の出荷量 [ton/y]
 DAMT 産業廃棄物の排出場所から再資源化工場までの距離 [km]
 DCEM 再資源化工場からセメント工場までの距離 [km]

$EF_{p,y}$ y年における車種別のCO₂排出原単位 [tCO₂/トンキロ]

H. 排出削減量の算定

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

ER_y y年における排出削減量 [tCO₂]

RE_y y年におけるリファレンス排出量 [tCO₂]

PE_y y年におけるプロジェクト排出量 [tCO₂]

以上は、理論的に可能なCO₂排出削減量の算定方法論となるが、実際にはデータ入手が困難なパラメタが多いため、本報告書においてはCO₂削減量の計算は以下のような概算としてまとめる。

$$\begin{aligned} ER_y &= RE_y - PE_y \\ &= (1.セメント工場での石炭代替分) + (2.単純焼却代替分) \\ &\quad + (3.処分場からのメタン発生) - (4.再資源化工場での電力・燃料消費) \\ &\quad + (5.輸送距離低減分) \end{aligned}$$

ここで、既述のシナリオ分析結果に基づき、(1.セメント工場での石炭代替分)と(3.処分場からのメタン発生)はゼロとなる。

(2.単純焼却代替分)については、現行焼却されているB3廃棄物の組成が不明のため、焼却によるCO₂排出を計算できないが、一般ごみ(スラバヤの計算例⁶)において、プラスチックを60%と仮定すると、年間約1,100トンとなる。

(4.再資源化工場での電力・燃料消費)については、アミタ株式会社の日本の工場の実績単位を利用すれば、 $0.009(\text{t-CO}_2/\text{t-出荷量}) \times 24,000 \text{ トン(出荷量)} = \text{年間 } 216 \text{ トン}$ となる。

(5.輸送距離低減分)については、昨年度の同調査の報告書から引用し、年間7,580トンである。

⁶ 平成26年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務「インドネシア国スラバヤ市における都市ごみの廃棄物発電事業」

以上より、CO2 排出削減量は、

$$\begin{aligned} ER_y &= RE_y - PE_y \\ &= (1.セメント工場での石炭代替分) + (2.単純焼却代替分) \\ &\quad + (3.処分場からのメタン発生) - (4.再資源化工場での電力・燃料消費) \\ &\quad + (5.輸送距離低減分) \\ &= 0 + 1100 + 0 - 216 + 7580 \\ &= 8,464 \text{ トン/年} \end{aligned}$$

より年間 8,464 トンと概算される。

3.2.4 推定事業費と費用対効果

再資源化工場の建設にかかる事業規模は、スラミックス®の生産能力 5,000 トン/年、CRM の生産能力 24,000 トン/年と想定した場合、推定 3 億 4 千万円としている。

JCM 設備補助率を 30%とした場合、補助額は 1 億 200 万円となる。

CO2 排出削減の JCM 設備補助に対する費用対効果は、

$$1 \text{ 億 } 200 \text{ 万円} \div 8464 \text{ トン} = 14,178 \text{ 円/トン}$$

約 1 万 4 千円となる。

法定多様年数 17 年間の費用対効果は、

$$1 \text{ 億 } 200 \text{ 万円} \div (8464 \text{ トン} \times 17 \text{ 年}) = 834 \text{ 円/トン}$$

1 千円を下回る高い費用対効果となる。

3.2.5 副次的（コベネフィット）効果

本事業により廃棄物再資源化を促進することで、様々なコベネフィットが期待できる。第一にスラミックス®の利用は、化石燃料の使用量削減に繋がる。また CRM 燃料系は発熱量があるため燃料代替として使用できる他、セメント原料の粘土代替としても利用出来るため、天然資源の使用量削減にも寄与する。

また、当社が実施するのは「調合」による廃棄物の 100%再資源化であり、再資源化されたセメント代替原燃料は全てセメント製造工程で利用され二次残渣は発生しない。その処理工程は明確であり、廃棄物の適正かつ透明性の高い処理を担保することが可能である。従って単純焼却や埋め立てが主流であると同時に最終処分状況も不明瞭である現状と比較し、環境負荷低減やより良い環境管理の促進といった効果が期待できる。また適正かつ透明性の高い廃棄物処理やリサイクル率の向上は、特に同国に進出している日系含む外資系企業が抱える課題であり、その解決に応えることによって更なる外国投資

の増加にも繋がる事業であるといえる。

さらに、廃棄物の単純埋め立ておよび単純焼却後の焼却灰の埋め立てを回避することで、最終処分場の延命効果が得られる。現に我が国では、セメント産業が約 2,850 万トン/年の廃棄物・副産物を受け入れた結果、最終処分場が 8 年延命されたと試算されており、セメント産業での受入量増加により環境負荷低減面での貢献が大きいことが報告されている（2012 年度実績に基づく）。また、最終処分場の延命化により、発生するメタンガスの排出量削減につながると同時に、最終処分場周辺環境への負荷低減にも寄与するものと推定される。また、2008 年に改正されたインドネシアの廃棄物管理に関するインドネシア共和国法律（2008 年第 18 号）では最終処分でのオープンダンピングによる埋立処理が原則禁止されており、そうした政府方針の実現にも寄与することとなる。本事業は B3 廃棄物の受入、処理によりセメント会社が再資源化費用を得ることが出来るモデルである。つまりセメント会社の新たな収益源確保につながるため、セメント会社にとって積極的な B3 廃棄物受入のインセンティブとなり得る。本事業モデルが浸透すれば市場原理に基づく適正価格が設定され、健全なりサイクル市場を形成することになり、さらに健全なりサイクル市場の形成は、明確な処理フローの確立、ひいては不適正処理の排除にも繋がる。

3.3 調査のまとめと事業化にあたっての課題

これまでの調査にあたっては、現地セメントメーカーとの JV の設立、または B3 廃棄物処理ライセンスを有する中間処理会社を含めて、EPC によるアミタの設備導入を検討してきたが、JV 設立にかかる期間や事業リスクの問題、MRV 方法論が複雑であり、CO₂ 排出削減量の明確な算定が困難であること、また JCM 設備補助自体の将来の事業環境の見通し不透明さ等により、今年度や来年度といった直近の将来においては、JCM スキームを活用した事業化には至らないという結論に達した。

一方で、純粋な民間事業投資として、アミタの設備を現地に導入する方向で、具体的に計画を進めている状況である。

スラバヤでの事業全体としては、輸送距離の大幅な低減から確実に CO₂ 削減に資するものであり、特に副次的効果の高い事業である。またインドネシアにおいては、未だセメント工場において使用される原燃料に対する廃棄物割合が低い（日本の約半分に対して、インドネシアは約 3 分の 1 程度）、廃棄物の受け入れ余地が大きく、将来の事業の可能性が十分にあり、事業環境を注視しつつ、現地パートナー候補企業との継続協議の機会を作っていく予定である。

第4章

北九州市—スラバヤ市都市間連携

「低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討」

公益財団法人地球環境戦略研究機関

4.1 グリーン建築啓蒙賞（GBAA）の制度設計支援

4.1.1 事業概要

スラバヤ市は、インドネシア国公共事業・住宅省が平成 23 年に打ち出したグリーンシティ構築プログラム（Green City Development Program、以下「P2KH」）の一環として、平成 25 年にグリーン建築啓蒙賞（Green Building Awareness Award、以下「GBAA」）を開始し、平成 26 年には第 1 回目の応募・表彰を実施した。GBAA は、スラバヤ市内のビルの省エネルギーや環境改善を推進するインセンティブ制度として多くのポテンシャルを有していると考えられたため、JCM との連携可能性について調査を行った。

調査の過程で、スラバヤ市が GBAA の考え方を盛り込んだグリーンビルディング条例（仮称）を策定する方針であることが判明したことから、これに協力するため、インドネシア国内外の類似制度の情報収集・整理・分析を行い、レポートとして取りまとめ関連資料とともにスラバヤ市に提出した。

同条例が施行されると、スラバヤ市における特定規模及び機能を有するビルに同条例が定める技術基準の履行が義務付けられることになるため、優れた省エネ性能の空調や照明等の機器の導入ニーズが高まり、JCM 設備補助の活用機会が増えることが予想される。

今後の展開可能性としては、①同条例と連動した形での JCM の普及啓蒙の推進とともに、②行政機関のビルを対象としたモデル・プロジェクトの実施が考えられる。

4.1.2 事業の背景と目的

スラバヤ市は、インドネシア国公共事業・住宅省が平成 23 年に打ち出した P2KH の一環として、平成 25 年に GBAA を開始し、平成 26 年には第 1 回目の応募・表彰を実施した。GBAA は、スラバヤ市内のビルの省エネルギーや環境改善を推進するインセンティブ制度として多くのポテンシャルを有していると考えられたため、JCM との連携可能性について調査を行った。

4.1.3 調査方法・スケジュール

本調査では、当初、日本を含む他の国のグリーンビルディング制度に関する情報収集・整理を行い、GBAA の改良方法についてコンセプトノートを作成してスラバヤ市に提案した。その後、スラバヤ市との協議から、同市は今後 GBAA の考え方を盛り込んだグリーンビルディング条例を策定していく方針であることが分かったため、協力の方向性を転換し、同市がグリーンビルディング条例を策定するにあたり参考となる海外のグリーンビルディング制度について収集・整理を行い、提供した。

本調査における実施事項とスケジュールを図1に示した。それぞれの実施事項及び結果の詳細については、「4.1.4 調査結果・成果」を参照されたい。

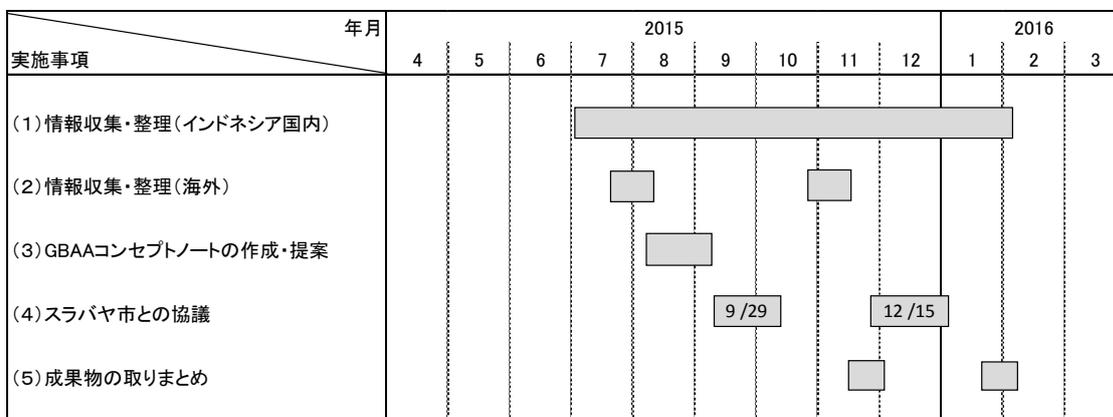


図1. グリーン建築啓蒙賞(GBAA)の制度設計支援に係る実施事項及びスケジュール

4.1.4 調査結果・成果

(1) 情報収集・整理 (インドネシア国内)

インドネシア国内の省エネ及びグリーンビルディング関連施策についての情報収集は、インドネシアの現地コンサルタントに再委託を行い依頼した。グリーンビルディング関連施策に関する概要は下記の通り。再委託業務の成果レポートは参考資料4-1 (WORD ファイル A4、全 47 頁、英文) を参照されたい。

①国のグリーンビルディング関係法令及び施策

インドネシア政府は、ビル等の建築基準、機能、管理等に関する基本法として「Law No. 28/2002」を策定しており、政府規則「Government Regulation No. 36/2005」で「Law No. 28/2002」の具体的な実施方法を定めている。

グリーンビルディングに関しては、Law No. 28/2002 及び Government Regulation No. 36/2005 に基づき、グリーンビルディングに関する諸規則を定めた公共事業・住宅大臣令「Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015」が平成 27 年に策定されている。

②公共事業・住宅大臣令 No. 02/PRT/M/2015

同大臣令は、グリーンビルディングに関する定義、カテゴリ、満たすべき基準、手続き、認証等を定めている。また、グリーンビルディングを、定められた技術基準を履行すべき度合別に、ビルの種類、用途、高さ等に応じて 3 つのカテゴリ (義務:Mandatory、推奨:Recommended、任意:Voluntary) に分けている。各地方自治体は、これらの基準を参考に、それぞれグリーンビルディング条例を策定して実施すること

となっている。

③インドネシア国基準 (SNI)

インドネシア政府は、インドネシア国基準「Indonesia National Standard (SNI)」を定めており、ビルの省エネ基準も一部含まれている（表1）。これらは履行が推奨されているが、義務基準ではない。公共事業・住宅大臣令「No. 02/PRT/M/2015」では、ビルのエネルギー効率や水の利用効率において、ISO規格と並んで参照されている。

表1. インドネシア国基準「Indonesia National Standard (SNI)」のうち、ビルの省エネに関する基準例。Misna, Andriah Feby (2014)¹を一部改変

ビルの省エネ基準項目	SNI
ビルの外皮の省エネ(OTTV & RTTV < 35 W/m ²)	SNI 03-6389-2011
ビルの空調システムの省エネ(温度: 24°C - 27°C、湿度: 60% ± 5%)	SNI 03-6390-2011
ビルの照明システムの省エネ(オフィス、住宅、工場、病院、モール等の光強度)	SNI 03-6197-2011

④グリーンビルディング構築プログラム (P2KH)

公共事業・住宅省は、グリーンシティ構築プログラム (P2KH) を平成 23 年に開始した。P2KH はグリーンシティの構築に関して地方自治体を実施すべき事項をとりまとめており、8 分野からなる構成要素の一つがグリーンビルディングである。同プログラムは、2 つの段階的なフェーズ（平成 23～26 年、平成 27～31 年）からなっている。

第 1 フェーズ（平成 23～26 年）では、地方自治体がビルの建築に関する条例 (Local Regulation: PERDA) を策定することを支援している²。第 2 フェーズ（平成 27～31 年）では、特に大都市部及び国家戦略地区 (National Strategic Area: KSN) を擁する地方自治体のキャパシティ向上を目的としており、平成 27 年に公共事業・住宅省は 3 つの地方自治体（バンドン市、スラバヤ市、マカッサル市）をグリーンビルディングの推進に係るパイロット都市に指定した³。

P2KH では、まず政府ビルを対象にグリーンビルディング基準を適用し、グリーンビルディングの普及や職員の対応能力育成等のロールモデルとすることを奨励して

¹ Misna, Andriah Feby (2014) Energy efficiency of buildings in Indonesia. Presentation at IEA's Webinar 2 Capacity Building & Construction Transformation in Emerging Economies. Paris, IEA: 22 May 2014.

² PU-net (2013) Kementerian PU Beri Lima Dukungan Untuk Green Building: <http://103.12.84.200/berita/8469/Kementerian-PU-Beri-Lima-Dukungan-Untuk-Green-Building>

³ BISNIS (2015) Tiga Kota yang Jadi Percontohan Bangunan Hijau: <http://economy.okezone.com/read/2015/05/06/470/1145548/tiga-kota-yang-jadi-percontohan-bangunan-hijau>

いる。例えば、公共事業・住宅省は、グリーンビルディングの普及策の一環として、同省の本庁舎のグリーンビルディング化を図り、Green Building Council Indonesia⁴ が作成したビルの環境認証制度である GREENSHIP のプラチナ認証（最高位）基準を獲得している⁵。

⑤ インドネシアにおける地方自治体のグリーンビルディング条例

ジャカルタ都は、インドネシアの地方自治体の中で初めてグリーンビルディングの考え方を法令の形で施行したグリーンビルディング条例（Governor Regulation No. 38/2012）を策定した。ジャカルタ都は、当初、ジャカルタ都知事条例（Governor Regulation No. 36/2005）に基づき、PERDA に当たるビル建築に関する地方自治体条例（Local Regulation No. 7/2010）を策定し、都知事がグリーンビルディングに関する基準や技術的な要件を定めるよう指定した。そして、その指示に従って策定されたのが「Governor Regulation No. 38/2012」である。同条例は、特定の規模・機能の新築及び既存のビルに対して法的拘束力を有している。

ジャカルタ都とスラバヤ市以外では、P2KH でグリーンビルディングの推進に係るパイロット都市に指定された他の2都市（バンドン市、マカッサル市）もグリーンビルディング条例の策定に取り掛かっている。ジャカルタ都の条例策定には国際金融公社（International Finance Corporation: IFC）が支援を行っており、バンドン市、マカッサル市の条例策定にも IFC がそれぞれ策定を支援している。IFC はスラバヤ市についても支援の打診を行っているが、双方の条件が合わなかったため、スラバヤ市は独自に（または他の補助機関の支援を得て）グリーンビルディング条例の策定を進めないといけない状況である。

⑥ スラバヤ市グリーン建築啓蒙賞（GBAA）

スラバヤ市のグリーン建築啓蒙賞は、P2KH の一環として平成 25 年にスラバヤ市が開始したグリーンビルディング推進施策である。同制度は、GREENSHIP を基にスラバヤ市とスラバヤ工科大学が協力して作成したもので、市主催の事業者向けセミナー等を通じてビル・オーナーに同制度の概念について理解を促し、参加者の募集及び表彰が平成 26 年に行われた。

初回応募を行った対象建築物は、既存の建物のうち、2つのカテゴリー（カテゴリー 1：床面積が 2,500m² あるいは 4 階建て以上の商業施設、カテゴリー 2：行政の建物）に該当するビルに限定された。応募は任意で、平成 26 年に行われた第 1 回目

⁴ Green Building Council Indonesia: <http://www.gbcindonesia.org/>

⁵ Ministry of Public Work and People Housing (2015) Best Practice Hemat Energi dan Air di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Presentation at Investment Forum of EBTKE Connex. Jakarta, 20 August 2015.

は 175 のビルが応募した。

申請したビルは、下記の評価・選考手順に従って評価され、最終的に 12 の建物（4 つのビル区分（ホテル、アパート、ショッピングモール、オフィスビル）それぞれで総合評価が高かった上位 3 つ）が表彰された⁶。

- ステップ 1：評価者による外観検査
- ステップ 2：自己診断：6 つの評価クライテリア（①周辺環境整備、②省エネ、③節水、④廃棄物削減、⑤屋内環境、⑥維持管理）からなる質問項目を自己分析（5 段階評価）
- ステップ 3：プレゼンテーション、評価者による訪問検査

（2）情報収集・整理（海外）

①主な東南アジア各国におけるグリーンビルディング制度

多くの国では、ビルを建設する際、国が定めているビルの建築制度や基準に則って建設することが求められているが、そのような制度や基準に環境への配慮及び省資源化をビルのデザイン、建設、運営、メンテナンスに適用するというグリーンビルディングの考え方を取り込む傾向が世界的に広まっている。グリーンビルディングの法制度は、大まかに次の二通りに分けることができる：(a) 規則または条例の形で一定の環境基準を満たすことを求める法令型（例えば、カリフォルニア州の CALGreen⁷）と、(b) ビルの環境性能を第三者評価によって認証する認証システム（例えば、アメリカの LEED⁸、イギリスの BREEM⁹、オーストラリアの Green Star¹⁰、日本の CASBEE¹¹）である。

主要な東南アジア各国（平成 28 年 2 月現在で GDP が上位 5 位までの国）では、すべての国が程度の差こそあれグリーンビルディングの考え方を盛り込んだ建築許認可法制度を有している。これらのうち、シンガポールのみが認証システム（BCA Green Mark¹²）を採用しており、その他の国は法令型を採用している。また、4 カ国（フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム）は法的拘束力のある義務規則を国レベルで施行している（表 2）。なお、シンガポールでは、義務規則である認証システムを国の機関（建築建設局：BCA）が策定・運用しているが、法令型を採っている国でも民間の機関が任意参加のグリーンビルディング認証システムを構築して運用してい

⁶ Surabaya City (2014) Laporan Pelaksanaan Surabaya Green Building Awareness Award (GBAA) 2014

⁷ California Green Building Standards Code (CALGreen): <http://www.bsc.ca.gov/Home/CALGreen.aspx>

⁸ Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): <http://leed.usgbc.org/>

⁹ Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEM): <http://www.breeam.com/>

¹⁰ Green Star: <https://www.gbca.org.au/green-star/>

¹¹ Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency (CASBEE): <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/>

¹² BCA Green Mark: A green building rating system developed by the Building and Construction Authority (BCA):

http://www.bca.gov.sg/greenmarks/green_mark_buildings.html

る：インドネシアの GREENSHIP¹³、フィリピンの BERDE¹⁴、マレーシアの GREEN BUILDING INDEX¹⁵及び GreenRE¹⁶、タイの TREES¹⁷、ベトナムの LOTUS¹⁸。

表2. 東南アジア主要各国におけるグリーンビルディング制度の概要

国	制度タイプ		義務の有無(有/無)	法制度
	法令	認証システム		
インドネシア	○		無	Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 on Green Building (2015)
マレーシア	○		無	Code of Practice on Energy Efficiency and Use of Renewable Energy for Non-Residential Building (MS 1525:2007)
フィリピン	○		有	The Philippine Green Building Code. A Referral Code of the National Building Code of the Philippines (P.D. 1096) (2015)
シンガポール		○	有	BCA Green Mark ¹⁹ ; Building Control Act
タイ	○		有	Ministerial Regulation Prescribing Type or Size of Building and Standard, Rule and Procedure for Designing of Energy Conservation Building, B.E. 2552 (2009)
ベトナム	○		有	Building Code of Vietnam, Building Control Decree

②地方自治体のグリーンビルディングの条例

東南アジア主要国のうち、マレーシア、タイ、シンガポール、ベトナムはいずれも中央政府がビルの建築制度を施行して管理する中央集権的な方法を採用している一方、フィリピンは、インドネシアと同様に、中央政府及び地方自治体の両方でビルの建築に関する法令が存在している。

フィリピンでは、ケソン市で最初のグリーンビルディング条例が施行されている。同市は平成 21 年にグリーンビルディング条例 (Ordinance No. SP-1917) を採択、その後、同条例の実施規則を定めた「Implementing Rules and Regulations (Part I)」

¹³ GREENSHIP: A green building rating system developed by the Green Building Council Indonesia (GBCI): <http://www.gbcindonesia.org/greenship>

¹⁴ Building for Ecologically Responsive Design Excellence (BERDE): A green building rating system developed by the Philippine Green Building Council (PHILGBC): <http://berdeonline.org/>

¹⁵ GREEN BUILDING INDEX: <http://new.greenbuildingindex.org/>

¹⁶ GreenRE: A green building rating system developed by the Real Estate & Housing Developers' Association Malaysia (REHDA): <http://www.greenre.org/>

¹⁷ Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (TREES): A green building rating system developed by the Thai Green Building Institute (TGBI): <http://www.tgbi.or.th/trees.php>

¹⁸ LOTUS: A green building rating system developed by the Vietnam Green Building Council (VGBC): <http://www.vgbc.org.vn/index.php/pages/green-building>

¹⁹ Building and Construction Authority Green Mark Scheme: http://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_buildings.html

を平成 22 年に策定している。最近では、マンダロン市がグリーンビルディング条例 (Ordinance NO. 535, S-2014) を平成 26 年に IFC の支援を得て策定・施行している²⁰。

ケソン市、マンダロン市のグリーンビルディング条例はいずれも特定の規模・機能を有するビルに対して履行を義務化している。ケソン市の条例は、標準的な建築許可を発行するにあたり最低限のグリーンポイント (50 ポイント) を獲得しないと認めない認証システムを採用している²¹。一方、マンダロン市の条例は、ビルの建築主が事前順守証明書 (Pre-Compliance Certificate : GBPCC) 及びグリーンビルディング順守証明書 (Green Building Compliance Certificate : GBCC) を取得しないと認めない法令型を採用している²²。

(3) 整理・分析結果

以上の情報収集・整理結果を基に、下記の国・都市のグリーンビルディング関連制度の基準・要件についてさらに詳細な比較を行った。そのような詳細な比較表を作成することにより、スラバヤ市が独自のグリーンビルディング条例を作成する際に参考にしてもらうことも意図した。シンガポールとセブ市は認証システムで法令型の制度との比較が難しかったため比較表に含めなかった。

- ・ 国レベル：インドネシア、フィリピン、マレーシア、タイ
- ・ 自治体レベル：ジャカルタ都 (インドネシア)、マンダロン市 (フィリピン)

異なるグリーンビルディング制度及び基準の各フェーズにおける基準・要件の有無の比較を表 3 に示した。より詳細な EXCEL の比較表も作成してスラバヤ市に提出したが、データ量が多いため本報告書への掲載は割愛させて頂く。

比較分析により抽出された主な特徴及び留意事項は以下の通り：

- ・ 公共事業・住宅大臣令 (Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015) は、グリーンビルディングに必要とされる幅広い基準・要件 (計画、デザインの技術基準、建設、利用、取り壊し) を網羅している。
- ・ 公共事業・住宅大臣令とジャカルタ都知事規則 (Governor Regulation No. 38/2012) では、特に「エネルギーの効率的利用」について類似した要件を課している。いずれも詳細については SNI を参照するよう指示している一方、公共事業・住宅大

²⁰ Philippines: IFC helps Mandaluyong set green building ordinance:

<http://www.asiagreenbuildings.com/8447/philippines-ifc-helps-mandaluyong-set-green-building-ordinance/>

²¹ Implementing Rules and Regulations (Part I) - Green Building Infrastructure:

<http://quezoncity.gov.ph/index.php/component/content/article/94/342-implementing-rules-and-regulation-for-green-infrastructure>

²² ORDINANCE NO. 535, S-2014 Green Building Regulation of Mandaluyong City and its Implementing Rules and Regulations: <http://www.mandaluyong.gov.ph/updates/downloads/files/merged.pdf>

臣令は ISO も参照するように指示したり、より高い OTTV/RTTV 基準定めたりするなど、より高い基準を示している。このことから、公共事業・住宅大臣令はジャカルタ都知事規則と最新の SNI 基準を参照して作られたものと思われる。

- ジャカルタ都知事規則は、「デザインの技術基準」（特に「エネルギーの効率的利用」と「水の効率的利用」）に主に焦点を当てて構成されている。一方、公共事業・住宅大臣令と比べると「建設」の基準・要件は少なく、「計画」、「取り壊し」の基準・要件については含まれていない。
- ジャカルタ都知事規則は、公共事業・住宅大臣令の「利用」の要件に当たる、既存のビルの技術基準について詳細な基準・要件を提示している。その中には、保全計画の策定と提出、エネルギー及び水の消費量のモニタリングと 12 ヶ月毎の当局への提出が含まれている。
- 他の国・自治体のグリーンビルディング法令は、ジャカルタ都知事規則よりもさらにシンプルで基準・要件が少なく、主に「エネルギーの効率的な利用」に焦点を当てている。公共事業・住宅大臣令と比較するとその差はより歴然である。
- 国によって技術基準は異なっているため、それぞれの基準は単純に比較できないものが多いが、国・都市間を比較することにより、次のような利点がある：①各国・都市の制度の全体的な構成や対象を把握できる、②インドネシアの法令や基準が採用していない（検討価値がある）基準・要件のアイデアを得ることができる、③条例の構成や形式を検討する際の参考になる。
- 公共事業・住宅大臣令には含まれていないが、他の国・都市の法令に含まれていて検討価値があると思われる基準・要件には以下が含まれる：
 - 自転車駐輪場及びシャワー施設の提供（ジャカルタ都）
 - 再生可能エネルギー及び持続可能なデザイン（タイ、マレーシア）
 - 認証の提供（マンダロン市）
 - 高さ制限や税制優遇等のインセンティブの提供（マンダロン市）

表3. 公共事業・住宅大臣令 (Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015) を基にした、異なるグリーンビルディング制度及び基準の各フェーズにおける基準・要件の有無の比較 (より詳細な表は EXCEL ファイル「Green Building Code Summary」を参照されたい)

フェーズ	求められる基準・要件	インドネシア			フィリピン		タイ	マレーシア
		Ministerial Regulation No.02/PRT /M/2015	Indonesia National Standard (SNI)	Governor Regulation No. 38/2012	The Philippine Green Building Code	2014 Green Building Regulation of Mandaluyong City (ORDINANCE NO. 535, S-2014)	Ministerial Regulation Prescribing Type or Size of Building and Standard, Criteria and Procedure in Designing Building for Energy Conservation (B.E. 2552, 2009)	Code of Practice on Energy Efficiency and Use of Renewable Energy for Non-Residential Building (MS 1525:2007)
計画	1) 建設用地の持続可能性	●						
	2) 建設対象ビルの特定	●						
	3) グリーンビルディングに求められる基準	●						
	4) 事業の実施方法	●						
	5) 実現可能性調査の実施	●						
デザインの技術基準	1) 建築用地の措置							
	a. ビルの方角	●						●
	b. 建設用地の措置	●			●			
	c. 有害・有毒廃棄物で汚染された土地の措置	●						
	d. 緑地の確保	●		●	●	●		
	e. 歩道の設置	●		●				
	f. 基礎の措置	●						
	g. 駐車場の設置	●						
	h. 屋外または庭園の照明	●						
	i. 建築物の上部または下部に建築する場合の措置	●						
	2) エネルギーの効率的利用							
	a. 外皮システム	●	●	●	●	●	●	●
	b. 換気システム	●	●	●	●	●		●
	c. 空調システム	●	●	●	●	●	●	●
	d. 照明システム	●	●	●	●	●	●	●
	e. 移動システム	●	●	●	●	●		
	f. 電装システム	●	●	●	●	●	●	●
	3) 水の効率的利用							
	a. 水資源	●	●	●	●	●		
	b. 水の消費	●	●	●	●	●		
	c. 節水衛生設備	●	●	●	●	●		
4) 室内空気質								
a. 禁煙	●			●	●			
b. CO ₂ 及び CO の制御	●		●					
c. 冷却材の制御	●		●					

	5) 環境に配慮した資材の利用							
	a. 有害物質の利用制御	●		●	●			
	b. 環境認証資材(エコラベル)	●						
	6) 廃棄物管理							
	a. 3Rの導入	●						
	b. 廃棄物管理システム	●		●	●	●		
	c. 廃棄物発生量記録システム	●						
	7) 排水管理							
	a. 排水管理施設の設置	●		●				
	b. 排水の再利用	●						
建設	1) グリーン建設プロセス							
	a. グリーン建設実施手順	●						
	b. 建設用機材の最適化	●						
	c. 建築廃材の管理	●		●				
	d. 建設時の排水管理	●		●				
	e. 建設時の省エネの実施	●						
	2) グリーン配慮行動							
	a. 建設時の健康・安全管理システム(SMK3)	●		●				
	b. 環境に配慮した行動	●						
	3) グリーン供給プロセス							
	a. 建築用材	●						
	b. サプライヤー、最委託者の選定	●						
	c. 消費エネルギーの節減	●						
利用	1) グリーンビルディングの運営に係る組織と管理	●						
	2) 運用基準・手順(SOP)の活用	●		●				
	3) ビル利用者のためのガイドラインの準備	●						
取り壊し	1) ビルの取り壊し手順	●						
	2) 環境フットプリントを残さないための環境回復努力	●						

(4) GBAA コンセプトノートの作成・提案

当初、本事業では、既存の GBAA 制度の仕組や課題を整理し、JCM との連携可能性を検討した。その結果、簡単な CO₂ モニタリング・スキームを既存の GBAA 制度に追加することにより、よりビルの CO₂ 削減インセンティブを向上させ、制度全体としての機能を向上させることが有効だと考えられたため、コンセプトノートを作成してスラバヤ市に平成 27 年 8 月に提出した (WORD ファイル A4、全 8 頁、英文：参考資料 4-2)。

(5) スラバヤ市との協議

① 1 回目協議

【日時】平成 27 年 9 月 29 日 (火) 10:30~12:00

【場所】スラバヤ市庁舎公共事業局

【参加者】9 名

- ・ スラバヤ市公共事業局：Ema Agustina、Reinhard、他 3 名
- ・ スラバヤ市開発計画局：Ken Wahyuni、Erisa Nandatami、他 1 名
- ・ 地球環境戦略研究機関：日比野 浩平

【目的】

事前にスラバヤ市に送ったコンセプトノートの内容及び今後の進め方についてフィードバックを得るため、開発計画局 (Bappeko) と協議を行ったところ、GBAA の所管が公共事業局 (Cipta Karya) に変更になったことが判明したため、公共事業局と協議を行って現状の確認と今後の進め方について協議を行った。

【協議概要】

- ・ GBAA はスラバヤ市の「グリーンシティ都市マスタープラン」の一つであり重要。開発計画局は政策・戦略を担当しており、同制度の策定までを担当。平成 26 年に実施したことを踏まえ、今後は同市のビルの空間計画や建設許認可を担当している公共事業局が今後担当することになった。(開発計画局)
- ・ 同市における既存のビル建築許可条例「No. 7/2009」²³は、ビルを新規に建築する際に必要な許認可の手続きについて定めている。同条例には、グリーンビルディングの考え方が一部盛り込まれているが、具体的ではなく実効性が伴っていない。(公共事業局)
- ・ 今後、同条例を更新してグリーンビルディングの考え方を盛り込む予定。平成 28 年度予算を使って、平成 28 年 1 月から新制度草案に取り掛かり、平成 28 年 12 月までに完成させる見込み。(公共事業局)

²³ PERATURAN DAERAH KOTA SURABAYA: http://jdih.surabaya.go.id/pdfdoc/perda_153.pdf

- 同条例の更新作業にあたっては、公共事業局のビルの専門家チームが中心になってドラフトを作成する。(公共事業局)
- 同条例の更新作業が完成し施行されると、スラバヤ市において新規に建設されるビル全てにグリーンビルディングのコンセプトが適用されることになる。既存の(古い)ビルへの適用は将来の課題。(公共事業局)
- 他の国における同様な事例を収集・整理して提供することを IGES が提案し、制度構築に協力することで合意。同作業にあたっては、できるだけ現実的(シンプル、簡単、低コスト)な事例を優先するようとの注文があった。
- 今後 GBAA の公募・表彰を行う予定は当面なく、制度設計を変更する予定もない。→IGES から提案した GBAA に CO₂ モニタリングを追加する提案(コンセプトノート)については断念し、条例策定支援を優先させることとなった。

②2 回目協議

【日時】平成 27 年 12 月 15 日 (火) 9:30~12:00

【場所】スラバヤ市庁舎公共事業局

【参加者】6 名

- スラバヤ市公共事業局 : Ema Agustina、Reinhard、他 1 名
- スラバヤ市開発計画局 : Arum Safitri Rahayu、Erisa Nandatami
- 地球環境戦略研究機関 : 日比野 浩平

【目的】

スラバヤ市のグリーンビルディング条例の状況についてヒアリングを行うとともに、今年度提出する成果物のイメージを共有するため、他の国のグリーン建築制度を整理した途中成果のサンプル資料を基に協議を行ったもの。

【協議概要】

- 地方自治体の条例には、①Local Regulation (PERDA) と ②Mayor Regulation (PERWALI) の 2 通りがあり、既存の条例「No. 7/2009」は①に当たる。①の方が上位で策定・改定には市の最高意思決定手続が必要だが、②はより簡易な手続(短期間)で策定が可能な附則的な位置づけ。新たに作成するグリーンビルディング条例は、より早く策定できる②として作成する予定。(公共事業局)
- グリーンビルディング条例を作成するにあたっては、当初、IFC から作成支援要請があったが、条件面で折り合わなかったため、市費でドラフトの作成をはじめている。ただし、市費のみでは専門家の招聘や会議開催費用等が捻出できない。(公共事業局)
- 最初は基本的な事項(政府が出したガイドラインや基準等)を基に簡単な制度で

スタートし、状況を見て発展させていきたい意向。(公共事業局)

- サンプルとして示した既存のグリーンビル法制度の整理表 (EXCEL) の形式については、制度構築の際に便利で活用できそうとのことで、提示どおりの方向性でよいとの了承が得られた。

(6) 成果物の取りまとめ・提出

スラバヤ市との協議に基づき、インドネシア国内外のグリーンビルディング制度の現状・課題について整理・分析し、JCM との連携可能性について述べたレポート (WORD ファイル A4、全 10 頁、英文：参考資料 4-3) 及び付随する詳細な EXCEL の比較表 (データ量が多いため本報告書への掲載は割愛) を公共事業局に平成 28 年 2 月に提出した。

4.1.5 制度化に向けた検討及び JCM との関連性

(1) 制度化のに向けた可能性及び課題

GBAA の公募・表彰が平成 26 年に実施されて以降、その後の実施見通しは立っていないが、強制力の強いグリーンビルディング条例に考え方が盛り込まれることになった。これらは関係法令や P2KH に沿って実施されているものであり、スラバヤ市はすでにグリーンビルディング条例のドラフト作成に着手し平成 28 年度中の完成を目指しているため、遅かれ早かれ実現する可能性は高いと考えられる。

インドネシア国内外のグリーンビルディング制度のレビューを通して、スラバヤ市がグリーンビルディング条例を作成するにあたり、以下のような課題が抽出された。

- ジャカルタ都、バンドン市、マカッサル市との比較・競争： スラバヤ市が作るグリーンビルディング条例は、Governor Regulation No. 38/2012 及び Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015 がそれぞれ平成 24 年と平成 27 年に策定された後、インドネシアの地方自治体で初めてのグリーンビルディング条例になる可能性が高いため、これらの指針及び先行事例を参照して、Governor Regulation No. 38/2012 よりも進んだ内容になることが暗に期待されていると考えられる。一方、バンドン市、マカッサル市も同時にグリーンビルディング条例の策定を進めているため、競争ではないとはいえ、パイロット都市に指定された 3 都市は比較対象にされることが想定される。バンドン市、マカッサル市はともに IFC から技術的・資金的な支援を得ているため、優位な立場にあると言える。他方で、スラバヤ市は IFC からの指示や要件に従わなくてよいため、よりスラバヤ市に適した条例を策定しやすい立場にあると考えられる。
- 実行キャパシティ： グリーンビルディング条例の策定には、条例自体の準備以外に、条例の確実な執行を担保するためのシステムや体制作りを同時に進める必

要がある。そのため、条例に記載すべき事項は、それらも含めた実行キャパシティと妥当性を慎重に吟味して盛り込む必要がある。

- 既存ビルを対象とする可否： スラバヤ市のグリーンビルディング条例の対象が新規ビルのみであれば、スラバヤ市における現行のビル建築許認可手順（計画確認（SKRK）、建築許可（IMB）、機能証明（SLF））と大きく異ならないと考えられるが、既存ビルも含める場合は、新たな部署（運営管理部）の設置をはじめ、モニタリング、評価、調査、監督等の新たな必要事項が追加されることが考えられる。既存ビルを対象とすることは環境保全及び GHG 排出量削減の観点からは有益であるが、同時に、検査対象件数が大幅に増加することも意味する。そのため、スラバヤ市の実行キャパシティが限定的であるのであれば、新規ビルのみを対象を開始し、段階的に既存ビルも対象にしていくことが考えられる。
- コスト／利益バランス： ビル建設時に満たすべき基準・要件が多すぎる、または、高度すぎる場合は、初期投資額が高騰しビル建設者の負担が増える。一方、あまりに基礎的な基準・要件だけに限定してしまうと、ビル建築者及び一般市民はランニングコストの低減や環境の改善といったグリーンビルディングの利点を享受できなくなる。そのため、専門家のヒアリングを通じてコスト／利益を相殺できる適切な技術基準を見極めることが重要である。
- 活動資金の確保： スラバヤ市は、IFC の支援を得ないで独自で（または他の補助機関の支援を得て）グリーンビルディング条例を策定する必要がある。条例自体の準備は、参照すべき基準等（Governor Regulation No. 38/2012、SNI、Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015）があるため、あまり資金はいらないと思われるが、ドラフトのレビュー、専門家や民間機関のヒアリングやワークショップ開催、市職員の訓練や能力育成、テスト及びシステム構築等には一定の資金が必要になることが考えられるため、これらの活動資金確保が課題である。

（2）JCM との関連性及び活用の可能性

スラバヤ市でグリーンビルディング条例が施行されると、今後、一定の規模・用途のビル全てが同制度の技術基準を満たす必要が生じるため、これまでの任意参加だった GBAA に比べると対象ビルも大幅に増えることが予想される。それにより、ビルセクターにおいて優れた省エネ性能の空調や照明等の機器の導入ニーズが高まり、JCM 設備補助の活用機会が増えることが予想される。

今後、同条例と連動した形で JCM 案件化を進めるためには、同条例の担当窓口である公共事業局のみならず、ビルの建築業界、不動産会社、ホテルチェーン等の関係者に対して、ビルの省エネにおける JCM の活用についてさらに理解を深めてもらうことが必要である。例えば、これまで設備補助の採択を受けた各種ビルの省エネ機器につ

いて、具体的な設備投資額、CO₂削減量、投資回収期間等の事例を整理して紹介する冊子を作って配布すると、JCMを活用して優れた省エネ機器を導入する際の具体的なイメージを持ってもらいやすくなると考えられる。

スラバヤ市における今後の展開可能性としては、P2KHでも奨励されているように、まずは政府ビルを対象にグリーンビルのモデル・プロジェクトを実施し、同条例の適用にJCMを連動させ、グリーンビルディングの適用及び職員の対応能力育成のロールモデルとすることが考えられる。

4.2 低炭素化プロジェクトのモデル化

4.2.1 事業概要

スラバヤ市において次年度以降のJCMの事業展開及び事業を面的展開させる仕組の構築について検討するため、スラバヤ市と協議を行った。その結果、インドネシア政府からJCMにおける同市の役割や立場を証するオフィシャル・レターが発行されていないことが最大の課題として指摘された。そのため、当該課題の解決を目的に必要な調整を行った。

調整の結果、経済担当調整大臣府からスラバヤ市長宛にオフィシャル・レターが発行されたため、当初の目的は達成された。この問題は都市間連携を基にしたJCM案件形成調査（FS）を実施している他のインドネシアの都市にも当てはまるため、今後、他の都市にも同様な対応が望まれる。

今後のスラバヤ市におけるJCMの面的展開の可能性については、①グリーンビルディング条例との連携、②スラバヤ市グリーン都市マスタープランとの連携が有効な方策だと考えられた。

4.2.2 事業の背景と目的

スラバヤ市における都市間連携を基にしたJCM FSは今年度で3年目に入るため、当初は、過去2年間の実績と経験を踏まえ、同市においてJCM事業を面的展開させる新たな仕組の構築または広報等のあり方について調査・検討することを目的とした。しかし、スラバヤ市にヒアリングを行った結果、JCM事業の面的展開以前の課題として、インドネシア政府からJCMにおける同市の役割や立場を証するオフィシャル・レターが発行されていないため、今後JCMの事業が同市で具体化した際に行政として適切なサポートを行えない可能性があることが判明した。そこで、方針を転換し当該課題の解決を目的に必要な調整を行った。

4.2.3 調整方法・スケジュール

(1) スケジュール

本取組では、スラバヤ市が要望するインドネシア国中央政府からの JCM における同市の立場を明記したオフィシャル・レターの発行を実現させるため、インドネシア JCM 事務局及び経済担当調整大臣府と必要な調整を行ったほか、今後の同市における JCM の展開可能性についてスラバヤ市と協議を行った。本調査の実施事項とスケジュールを図 2 に示した。

実施事項	年月											
	4	5	6	7	2015						2016	
					8	9	10	11	12	1	2	3
(1)スラバヤ市との協議							9/28					
(2)関係機関との調整、レター(案)の作成												
(3)経済担当調整大臣府との協議								11/10				
(4)スラバヤ市とのフォローアップ協議									11/12	1/14		

図2. スラバヤ市の JCM における立場を証するレターの発行・調整に係る実施事項及びスケジュール

(2) スラバヤ市との協議

<p>【日時】 平成 27 年 9 月 28 日 (月) 10 : 30 ~ 12 : 30</p> <p>【場所】 スラバヤ市開発計画局</p> <p>【参加者】 8 名</p> <ul style="list-style-type: none"> スラバヤ市庁舎開発計画局 : Dwija Gede、Ken Wahyuni、Arum Safitri Rahayu、Korviantika、Erisa Nandatami スラバヤ市国際交流局 : Rahmasari 北九州市 : 綾部征一朗 地球環境戦略研究機関 : 日比野浩平
--

【目的】

今後のスラバヤ市における JCM の新規事業発掘及び面的展開の可能性についてスラバヤ市と協議を行った。

【協議概要】

- スラバヤ市で実施した過去 2 年間の JCM FS の成果や経験を踏まえ、来年度以降の JCM の事業化及び面的展開に関するスラバヤ市の要望及びニーズについて伺った。
- JCM には興味があり、特に FS 後の事業化プロセスがどのようになるかについて理

解を深め、きちんと対応していきたいと考えているが、現状ではスラバヤ市の役割や権限が不明瞭なので主体的に動きにくい。(スラバヤ市)

- インドネシアでは、JCMのような国際案件は中央政府が実施することになっており、地方自治体が関与するためには、地方自治体の役割や立場を明確にしたフォーマル・レターが必要。(スラバヤ市)
- レターがあると、今後の JCM に関するあらゆる実務が市としてやりやすくなり、市長も指示を出しやすくなる。(スラバヤ市)
- これまでは FS だったため問題なかったが、今後モデル事業等で JCM 事業が具体化され、市内で面的展開を図っていくためには、このフォーマル・レターの存在が必須になってくるため、まずは、その発行についてインドネシア JCM 事務局等との調整を北九州市と IGES をお願いしたい。(スラバヤ市)
- レターは、インドネシア JCM 事務局を所管する中央省庁からスラバヤ市長宛に発行されるようにしてほしい。(スラバヤ市)
- レターの内容について確認。→レターのドラフトを IGES が作成してスラバヤ市(国際交流局)と調整した上でインドネシア JCM 事務局と協議することに。

(3) 関係機関との調整、レター(案)の作成

スラバヤ市との協議結果を踏まえ、インドネシア JCM 事務局にオフィシャル・レターが必要な旨を説明し、レター(案)を作成した。スラバヤ市の確認・修正を経て、インドネシア JCM 事務局とレターの内容及び発行手順について調整を行った。

(4) 経済担当調整大臣府との協議

【日時】平成 27 年 11 月 10 日(火) 11:30~11:40

【場所】Hotel Santika Premiere Bintaro

【参加者】7 名

- インドネシア政府 : Rizal Edwin Manansang (経済担当調整担当大臣府)、Dicky Edwin Hindarto (インドネシア JCM 事務局)
- スラバヤ市国際交流局 : Yunuar Hermawan
- 北九州市 : 石田 謙悟
- 地球環境戦略研究機関 : 片岡 八束、日比野 浩平
- その他 : JICA 専門家(市原 純)

【目的】

平成 27 年 10 月 9 日・10 日にジャカルタで開催された日尼両政府による JCM の第 5 回合同委員会(JC)において、経済担当調整大臣府の JCM 担当者とのサイドミーティングを行い、レターの発行について説明・依頼を行った。

【協議概要】

- レターは、事前に提示した案を基にインドネシア語で作成され、副大臣 (Deputy Minister) がサインする予定であること、発行時期はできるだけ早急に対応することが確認された。(経済担当調整担当大臣府)
- インドネシア JCM 事務局より、平成 27 年 12 月 16 日～17 日にスラバヤ市のスラバヤ工科大学 (ITS) で JCM ワークショップを開催する方向で ITS と調整中との話があった。(インドネシア JCM 事務局)

(5) スラバヤ市とのフォローアップ協議 (①)

【日時】 平成 27 年 11 月 12 日 (木) 13 : 00～15 : 00

【場所】 スラバヤ市開発計画局

【参加者】 7 名

- スラバヤ市庁舎開発計画局 : Dwija Gede、Arum Safitri Rahayu、Korviantika
- スラバヤ市国際交流局 : Rahmasari
- 北九州市 : 本島 直樹
- 地球環境戦略研究機関 : 片岡 八束、日比野 浩平

【目的】

レターの発行に関する経済担当調整担当大臣府との協議結果を報告し、スラバヤ市における今後の JCM の進め方についてスラバヤ市と協議を行った。

【協議概要】

- レターの発行によりスラバヤ市の JCM における立場がはっきりするので、今後の JCM 対応に役立つ。(スラバヤ市)
- 両市にとっては、スラバヤ市の環境改善や生活の質の向上が最重要課題であり、環境姉妹都市の目的でもある。CO₂ 削減はその結果期待されることであり、JCM もそのためのツールの一つでしかないため、両市が目指す環境改善事業に JCM が使えるなら使うというスタンスで進めたい。(北九州市、スラバヤ市)
- インドネシア JCM 事務局が平成 27 年 12 月に ITS とスラバヤ市で計画している JCM ワークショップについては、JCM についての情報提供ではなく、具体的な事業展開について協議する機会であるべき。(スラバヤ市)

(6) スラバヤ市とのフォローアップ協議 (②)

【日時】平成28年1月13日(木) 14:00~15:00

【場所】スラバヤ市開発計画局

【参加者】4名

- ・ スラバヤ市庁舎開発計画局 : Dwi ja Gede
- ・ スラバヤ市国際交流局 : Rahmasari
- ・ 北九州市 : 本島 直樹
- ・ 地球環境戦略研究機関 : 片岡 八束

【目的】

現地ワークショップ(平成28年1月15日)開催前に、来年度以降のJCM都市間連携FS及び事業化の可能性について意見交換を行った。

【協議概要】

- ・ 北九州市とスラバヤ市の環境姉妹都市の目標はスラバヤ市の環境を良くしてグリーンシティとして発展させること。JCMは様々な補助事業スキームのうちの一つの選択肢であり、目的とJCMの活用が合致した事業があれば検討する(北九州市、スラバヤ市)。
- ・ 来年度以降、スラバヤ市や他の都市でJCMの面的展開が見込める事業候補案として、①市政府ビル、公的施設の省エネ、②し尿処理設備の改善・高度処理、③都市交通を提示し、それぞれの可能性について協議。
- ・ 来年度の具体的な事業案の絞込みまでには至らなかったが、スラバヤ市の計画や施策に沿う事業案がスラバヤ市側であれば後日連絡をもらうこととし、引き続き協議していくことで合意。

4.2.4 調整結果・成果

以上の協議及び調整により、経済担当調整大臣府よりスラバヤ市長宛にレターが平成27年11月19日付けで発行された(原文:参考資料4-4)。仮訳は以下の通り:

(仮訳)

スラバヤ市長殿

御承知の通り、経済担当調整大臣府は、平成25年より日本政府と連携してインドネシア国におけるJCMの取組の調整を担当してきました。現在実施しているJCMの取組の一つに、日尼両国の友好都市が都市間連携で低炭素化に取組むスキームがあり、現時点では、スラバヤ市と北九州市、バンドン市と川崎市、 Batam市と横浜市の間で取組が行われています。

スラバヤ市がこれまで北九州市と環境姉妹都市協定のもとで環境保全に積極的に取り組み、JCM 案件形成調査（FS）のパイロット都市を担当されてきたことに対して、謝意を表します。

今後、日尼両国政府が合意した手順とインドネシア国の法令に基づいて、両市の協力と FS が実施フェーズに発展することを願っております。さらに、今後の調整を円滑に進めるため、スラバヤ市において JCM を担当する市職員を指定して頂きますよう、お願いいたします。

御理解と御協力をお願いいたします。

4.2.5 JCM との関連性

（1）今回の調整成果と JCM との関連性

発行されたレターにより、スラバヤ市が JCM 都市間連携 FS を北九州市と連携して支援している立場が明確になったことは一定の成果といえる。一方、この問題は JCM 都市間連携 FS を実施している他のインドネシアの都市にも当てはまるため、他の都市にも同様な対応が望まれる。

JCM を活用した来年度以降の事業案については、具体的な絞り込みまでは至らなかったが、スラバヤ市との間で、企業間の個別・単発の事業ではなく、スラバヤ市のグリーン化に資する事業であり、同市の施策や制度と関連していて、事業の面的展開が見込める案件を探していくという共通認識が得られ、いくつか具体的な候補案を提示・検討することができた。この点については、引き続きスラバヤ市と検討・調整していく必要がある。

（2）今後の面的展開の可能性

スラバヤ市において今後 JCM の面的展開が見込める仕組として、以下が見出された。

①グリーンビルディング条例との連携

グリーンビルディング条例が施行されると、スラバヤ市における対象ビルは一定の環境基準を満たすことが義務となるため、ビルの省エネ設備ニーズが増えることが予想される。ビルの省エネ設備導入は、当該都市間連携 FS のエネルギー分野調査（2章参照）でも設備補助事業化の実績があり、今後の案件化も見込める分野であるため、制度及び案件形成の両面から JCM の面的展開が見込める仕組だといえる（「4.1 グリーン建築啓蒙賞（GBAA）の制度設計支援」参照）。

② スラバヤ市グリーン都市マスタープランとの連携

スラバヤ市は、グリーン都市の構築を目指して「グリーン都市マスタープラン」を平成28年度からJICAの技術協力プロジェクトの支援を得て策定する予定である。JICAの技術協力プロジェクトは、事業計画の立案から実施、評価までを一貫して支援するスキームであるため、計画は実際に実行に移されることが期待できる。

同計画には、エネルギー、廃棄物、都市交通、ビルなど、CO₂排出量が大きな分野が含まれることが想定され、都市インフラ整備を含む大規模案件が盛り込まれる可能性がある。そのため、JCMの活用可能性を念頭に置いて計画作りと準備を進めることが有効だと考えられる。

4.3 ワークショップの開催

4.3.1 事業概要

本事業では、関係者間で調査の進捗に関する情報及び理解を共有し、事業の円滑な運用に資するため、事業に関わる関係者を集めて、国内（本邦担当自治体の所在地：北九州市）及び現地（連携都市の所在地：スラバヤ市）において、それぞれ、事業の開始時及び事業終了時にワークショップを開催することとなっている。

国内でのワークショップは、第1回国内ワークショップ（キックオフ）を、関係者の都合の調整がつかなかったため、第1回進捗報告会と兼ねて東京にて平成27年5月14日に開催した。第2回国内ワークショップ（報告会）は、北九州市にて平成27年12月16日に開催した。

現地でのワークショップは、第1回目現地ワークショップ（キックオフ）を平成27年5月28日にスラバヤ市において、そして第2回目現地ワークショップ（報告会）を平成28年1月15日に開催した。

4.3.2 国内自治体の所在地で開催するワークショップ

国内で開催するワークショップは、本邦担当自治体の所在地（於：北九州市）での開催が、2回程度、それぞれ現地ワークショップの前に想定されていたが、事業開始時の第1回目の会合（キックオフ）は、関係者の都合の調整がつかなかったため、環境省と相談し了承を得た上で、第1回目の進捗報告会と兼ねて東京にて平成27年5月14日に開催した。事業の成果を共有する第2回目の会合（報告会）は北九州市にて平成27年12月16日に開催した。

(1) 第1回国内ワークショップ (キックオフ)

【日時】平成27年5月14日(木) 14:00~15:00

【場所】第2ローレルビル7F 第4会議室

【参加者】7名

- ・ 環境省：山我 哲平、植松 朋樹、小澤 修一
- ・ 共同実施者：北九州市 (本島 直樹)、NTT データ経営研究所 (村岡 元司)、アマタ株式会社 (山崎 晃生)、地球環境戦略研究機関 (林 志浩)

【協議概要】

エネルギー分野 (参考資料 4-5)

- ・ 省エネ案件は2件設備補助事業に応募する予定 (平成27年度第一回分)。
- ・ ホテル (A社) へのガスエンジン&コジェネの導入案件は、既に現地ホテルオーナーとホテルから承諾済で、確実に設備補助事業に応募する。
- ・ もう一つの案件は、ショッピングモール (B社) へのチラーの導入案件。本件は、現地からの Letter of Intent の発行が間に合えば、今回の設備補助事業に申請する。
- ・ 省エネ分野の本年度の活動は、ホテル等の対象事業者を増やしていくとともに、GBAA 認証を受けた建物を JCM 対象事業として取り上げるなどの仕組づくりを目指す。

廃棄物分野 (参考資料 4-6)

- ・ スラバヤ市に B3 廃棄物のセメント原燃料化プラントの建設を目指している事業は過去2年間調査を実施してきたが、パートナー企業を見つけることが課題。今年度はパートナー企業の特定に注力していく。
- ・ スラバヤでの次の案件探しにも注力してもらいたい。(環境省)

制度設計支援 (参考資料 4-7)

- ・ 制度設計支援については、GBAA 制度に着目し、JCM 案件化に資する仕組づくりを検討する。例えば、省エネ診断に用いる基準を使って定量的で客観的な基準を設定する提案を行うことが考えられる。

(2) 第2回国内ワークショップ（報告会）

【日時】平成27年12月16日（水）16：00～16：50

【場所】北九州市八幡生涯学習センター2F 集会室5

【参加者】13名

- ・ 北九州市：石田 謙悟・本島 直樹・山下 孝之・綾部 征一朗
- ・ NTT データ経営研究所：村岡 元司・星子 智美・山川 まりあ
- ・ アマタ株式会社：杉江 克彦・銘苺 洋・山崎 晃生
- ・ 地球環境戦略研究機関：片岡 八束・林志浩・日比野 浩平

【協議概要】

エネルギー分野（参考資料4-8）

- ・ 既存プロジェクトの事業化推進については、ショッピングモール（B社）の省エネについて平成27年度の設備補助に応募し採択となった。ホテル（A社）のコジェネ導入については採択内示を受けたものの、色々と理由があり取り下げとなった。
- ・ 面的展開による取り組み拡大については、ホテルチェーンと交渉中。また、新たに製造業への働きかけとして、セメント会社（C社）とJCMの補助スキームを利用したバイオマスの導入について協議している。

廃棄物分野（参考資料4-9）

- ・ セメント原燃料化事業は、セメント工場（D社）における処理設備の導入について協議を進めてきたが、条件が合わず難しい状況。一方、B3の中間処理設備業者（E社）は処理設備導入に前向きだが、JCMのスキームを利用するのが難しい。

制度設計支援（参考資料4-10）

- ・ GBAAはこれまでスラバヤ市開発計画局が制度設計と表彰の実施を行ってきたが、今後は同市公共事業局に所管が移り、グリーンビルディング条例を新たに作ってGBAAのコンセプトをビルの建築許認可基準の中に反映させることになった。そのため、海外の類似制度をレビュー・整理して情報提供することで協力することになった。

4.3.3 現地でのワークショップ

現地でのワークショップは、調査開始前に第1回目現地ワークショップ(キックオフ)を開催して調査の計画やスケジュールを共有し、調査が終了した後に第2回現地ワークショップ（報告会）を開催して調査結果について議論を行った。いずれのワークショップにおいても、スラバヤ市の複数の関係部署の職員、インドネシアJCM事務局、現地の大学や企業等関係者の参加を得て、事例発表と意見交換を行った。

(1) 第1回現地ワークショップ (キックオフ)

【日時】平成27年5月28日(水) 10:50~12:30

【場所】スラバヤ市開発計画局

【参加者】約33名

- ・ スラバヤ市 (約18名) : 開発計画局 (Bappeko)、国際交流局、その他スラバヤ市職員
- ・ 日本側 (6名) : NTTデータ経営研究所 (村岡 元司・星子 智美・渡未 絢)、アマタ株式会社 (銘苅 洋)、IGES (前田 利蔵・日比野 浩平)
- ・ インドネシア JCM 事務局 (3名) : Dicky Edwin Hindarto、Ratu Keni Atika、市原 純 (JICA 専門家)
- ・ その他現地関係機関 (6名) : スラバヤ工科大学 (1名)、工業団地関係者 (1名)、セメント業界関係者 (2社3名)、インドネシア建築協会 (司会者: 1名)

【言語】英語/インドネシア語

【議題】

1. 開会の挨拶 (Dwijaja Gede スラバヤ市開発計画局長)
2. インドネシアにおける JCM 構築 (インドネシア JCM 事務局)
3. 平成25~27年度の JCM FS 調査の実施概要 (IGES) (参考資料4-11)
4. 平成27年度のエネルギー・廃棄物プロジェクトの概要
 - ・ NTTデータ経営研究所 (参考資料4-12)
 - ・ アマタ株式会社 (参考資料4-13)
5. 全体討議

【協議概要】

- ・ JCM スキームでは、現在、ホテルやショッピングモールを対象に調査を行っている民間同士の連携が最も現実的である。
- ・ SIER 工業団地における調査で、発電した電力をインドネシア国営電力会社 (Pt. PLN) に売電すると IRR (内部利益率) が低くなる。→ JCM スキームでは経済性の観点が重要で、補助金の活用により IRR が向上する。インドネシアでは発電した電力を自社消費する以外は全て Pt. PLN に売電が義務付けられている。
- ・ インドネシアで他の国から支援を受ける場合は国から自治体に資産移転の手続きを行う必要がある。日本の環境省の補助スキームであれば、補助金以外にインドネシアの自治体は独自で予算を準備する必要があり、議会の承認が必要になるだろう。スラバヤ市でも、このような国際連携に対応できるチームを保有すべき。(インドネシア JCM 事務局)
- ・ 一般企業がスラバヤ市と組んで事業に参入するためには、入札プロセスを経ないといけないため、JCM では柔軟に実施しにくい。そのような場合は JICA 等他の

資金スキームが考えられる。

- JCMについて理解を深めてもらうためのワークショップをスラバヤ市で開催する用意がある。(インドネシア JCM 事務局)
- 現状はまだブレンストーミングの段階なので JCM の進展には時間がかかるが、スラバヤ市は同市のグリーン化において JCM スキームは重要だと考えている。我々としても技術的な事項をフォローできるようにしていきたい。(スラバヤ市)

(2) 第2回現地ワークショップ (報告会)

【日時】平成28年1月15日(金) 8:30~10:30

【場所】スラバヤ市開発計画局

【参加者】約30名

- スラバヤ市 (約16名) : 開発計画局 (Bappeko)、美化局 (DKP)、環境局 (BLH)、国際交流局、その他スラバヤ市職員
- 日本側 (7名) : 北九州市 (本島直樹・綾部征一郎)、NTTデータ経営研究所 (村岡元司)、アマタ株式会社 (銘荊洋)、新日鉄住金エンジニアリング (鈴木治)、IGES (片岡八東・宇津木智一)
- インドネシア JCM 事務局 (3名) : Dicky Edwin Hindarto、Ratu Keni Atika、市原純 (JICA 専門家)
- その他現地関係機関 (5名) : スラバヤ工科大学 (2名)、ホテル関係者 (2名)、インドネシア建築協会 (司会者: 1名)

【言語】日本語/インドネシア語

【議題】

※ 冒頭でインドネシア JCM 事務局作成の JCM のビデオを放映 (10分程度)

1. 開会の挨拶
 - スラバヤ市: Dwi ja Gede (開発計画局長)
 - 北九州市: 本島直樹 (環境局アジア低炭素化センター、事業化支援担当課長)
2. JCM の概要説明 (IGES) (参考資料 4-14)
3. エネルギー分野活動報告 (NTTデータ経営研究所) (参考資料 4-15)
4. 廃棄物分野活動報告 (アマタ株式会社) (参考資料 4-16)
5. グリーンビルディング施策支援 (IGES) (参考資料 4-17)
6. 全体討議

【協議概要】

- スラバヤ市における B3 廃棄物の発生量は多いため、東ジャワ州に中間処理施設があると助かる。ショッピングモール、下水処理場なども古い設備が多いため、エネルギー効率の高い日本の技術を導入できるとよい。

- 今後の展開可能性として、①グリーンビルディング条例に下水処理ポンプの性能に関するガイドラインを盛り込むこと、②企業の設備導入の初期費用負担を軽減するためにリースの仕組みを構築すること、が提案された。
- スラバヤ市では現在グリーンビルディング条例を作成中で、同制度が施行されると省エネ基準に強制力が生じるため、JCMの活用可能性が増えると思われる。
- インドネシア JCM 事務局は引き続きスラバヤ市での JCM 案件形成をサポートしていきたいので、進捗状況を報告してもらいたい。プロジェクトを進める上で何か問題があれば相談してほしい。スラバヤ市で JCM のセミナーを開催する準備もしている。(インドネシア JCM 事務局)
- JCM は中央政府の権限で対応すべき事項が多いが、市政府として対応できる範囲で今後も協力し、プロジェクトベースで事業を進められるとよい。(スラバヤ市)



JCM 第1回現地ワークショップ(5/28)の様子。



JCM 第2回現地ワークショップ(1/15)の様子。

参考資料 内容

参考資料1 省エネ・グリーンビルディング関連施策情報収集

参考資料2 グリーン建築啓蒙賞コンセプトノート

参考資料3 スラバヤ市グリーンビルディング条例レポート

参考資料4 スラバヤ市におけるJCM実施に関するレター

参考資料5 国内第1回ワークショップ(キックオフ)資料

参考資料6 国内第2回ワークショップ(報告会)資料

参考資料7 現地第1回ワークショップ(キックオフ)資料

参考資料8 現地第2回ワークショップ(報告会)資料

参考資料1 省エネ・グリーンビルディング関連施策情報収集

Report

Baseline Survey on Energy Saving Related Policies and Initiatives
in Indonesia

Prepared by:
Cecilya Malik
Muchamad Muchtar



WAHANA USAHA UNIVERSAL

PT Wahana Usaha Universal
2015

EXECUTIVE SUMMARY

As part of IGES activities in the development of Green Building Awareness Award (GBAA) in Surabaya City, IGES conducted a baseline survey activity on energy saving policy and initiative in building sector. This baseline survey aims at compiling and analysing information on energy saving policies at national level and energy saving initiatives implemented by the government and international organizations in Indonesia.

Basically, the implementation of energy saving measures in all sectors of the economy has been regulated by the Government Regulation (PP) no 70/2009 on Energy Conservation as stipulated in Article 25 of the Energy Law (UU no 30/2007). The regulation emphasized that energy consumers consuming 6000 TOE and more are obliged to implement energy management by setting energy conservation program, appointing energy manager and implementing energy audit. Relating to the government and commercial building, the average consumption was still lower than the 6000 TOE (around 70 GWh). Nevertheless, the GoI have implemented energy saving initiatives including those with the support of international organization such as UNDP, USAID, and Danish government.

Implementing energy saving measures will not only impact on energy security but also on the reduction of GHG emission. The Presidential Regulation (PerPres) no 61/2011 on RAN-GRK set a target of 26% GHG emission reduction by 2020 by own efforts and 41% if including international support. National and regional government are encouraging green concept for sustainable development including green city, green building, etc. In terms of regulatory framework, implementing green initiatives will relate not only to Energy Law but also other law such as Water Resources Law, Building Law, Local Government Law, etc. In addition series of regulations has been issued to enforce these Laws.

Green building or energy saving building is one of the attributes of a Green City Development Programme (P2KH) led by Ministry of Public Work and People Housing (MOPW). In national level, green building issue is still in early stage for the central government focuses on the implementation of a general sustainable building, as mandated by Law No. 28/2002 on Building. Since last year, MOPW has provided a ministerial regulation, as a guidance for district/city level, and invite public participation in order to promote the implementation of green building. As pilot cities, MOPW assigned three cities in Bandung, Surabaya, and Makassar.

Prior to the promotion by the central government, green building concept have been introduced by the DKI Jakarta Province and the Green Building Council Indonesia (GBCI), which provide lesson learned for the central government. DKI Jakarta has issued Governor Regulation since 2012, and implemented it by utilising IMB and SLF permit as instruments for monitoring. By mid of 2015, 63 newly developed buildings have acquired IMBs, and hundreds of new buildings are applying. In parallel, the promising development can be seen from the lesson learned provided by the GBCI. It has been involving at least 125 corporate members which own or manage commercial or residential buildings which fall into green building category. The Council has been promoting public awareness and formulate GREENSHIP, a rating tool to be used as a communication tools with the public. As of January 2016, sixteen buildings consisting nine newly built buildings, one for interior space, and six existing buildings had been awarded GREENSHIP certificates by the GBCI.

Table of Contents

EXECUTIVE SUMMARY	ii
Table of Contents	iii
List of Figures	iv
List of Table	iv
1. Introduction	1
1.1 Background	1
1.2 Objective	1
1.3 Approach	1
2. Energy Efficiency Policies and Measures	2
2.1 Energy Efficiency and Conservation Regulation and Policy	2
2.2 On-going programmes related to energy efficiency	5
2.3 Energy Saving in Commercial Sector	7
2.4 Energy efficiency facilitation fund	10
2.5 Energy efficiency initiatives under cooperation with international organisations	12
2.5.1 ICED/USAID	13
2.5.2 BRESL/UNDP	16
2.5.3 DANIDA	18
3. Energy Efficiency Implementation in Green building programme	22
3.1 Policy related to Green Building concept	22
3.2 Green City Development Programme	23
3.3 Promotion of Green Building programme	24
3.3.1 Ministerial Regulation on Green Building	25
3.3.2 Implementation of a role model by Ministry of Public Work and People Housing	30
3.3.3 Green building initiative in DKI Jakarta Province	31
3.3.4 Green Building Council Indonesia	34
4. Conclusion and Recommendation	37
4.1 Conclusion	37
4.2 Recommendation	37
Reference	39
Appendix 1. Classification of buildings required to implement green building based on complexity and height	42

List of Figures

Figure 2-1 History of Indonesian Energy Policy on Energy Conservation	2
Figure 2-2. Energy Conservation Government Regulation no 70/2009	5
Figure 2-3 Energy Conservation Programme	6
Figure 2-4. Categories of the National Energy Efficiency Awards	7
Figure 2-5. Trend of Participants and Winners of the National Energy Efficiency Awards	7
Figure 2-6. Energy Intensity in Commercial Building (MEMR)	8
Figure 2-7. Hotel General Overview	14
Figure 2-8. Energy and water consumption profile of Yogyakarta Hotel (% total cost)...	15
Figure 2-9. Average Hotel Energy and water consumption profile.....	15
Figure 2-10. Identified Areas for ICED II Support.....	16
Figure 2-11. Barrier of Energy Efficiency Standards and Labelling (EESL).....	17
Figure 2-12. Overview of EINCOPS Activities	19
Figure 2-13. Low energy demonstration office – Before and after	19
Figure 2-14. Low Energy Demonstration Office Results	20
Figure 2-15. DANIDA ESP3 Programme structure	20
Figure 2-16. DANIDA ESP3 Energy Activities Overview	20
Figure 3-1. Building of the Ministry of Public Work and People’s Housing	30
Figure 3-2. Expected electricity energy consumption intensity for typical building.....	33

List of Table

Table 2-1 Details of the Energy Conservation Regulatory Framework	3
Table 2-2. Potential energy saving by sector	5
Table 2-3. PLN Business Customer Electricity Sales.....	8
Table 2-4 Average Energy Intensity of Building 2010.....	8
Table 2-5. Energy Audit in Building 2013 (MEMR)	9
Table 2-6. Recommendation for energy saving in building	9
Table 2-7. Energy Utilization of Building 2010	10
Table 2-8 Sample of Hotel Electricity Consumption (Audit Result).....	10
Table 2-9. Energy Conservation Partnership Programme	12
Table 2-10. List of Hotel Audited.....	14
Table 3-1 National standards related to energy efficiency in building.....	23
Table 3-2. Technical requirements of green building implementation based on its development phases.	26
Table 3-3. Indicator and reference for energy efficiency implementation	28
Table 3-4. Technical requirements of green building for new and existing building.....	31
Table 3-5. Benchmark of electricity energy consumption intensity for typical building according to the Governor Regulation No. 38/2012.....	33
Table 3-6. Category of electricity energy consumption index.....	34
Table 3-7. Criteria, number, and assessment points of GREENSHIP by building category	35
Table 3-8. GREENSHIP criteria according to the GBCI	36
Table 3-9. Some of the GREENSHIP recipients from the GBCI.....	36

1. Introduction

1.1 Background

Government of Indonesia has issued regulatory framework on energy resource management. The Energy Policy Law No. 30 of 2007 emphasizes that the energy management principle is aimed to achieve the environmentally-sound national self-sufficiency and energy security to support the national sustainable development. It is achieved by prioritising the utilisation of new and renewable energy and energy conservation. In a more practical way, the GoI has issued regulations to promote energy and water saving programme. These regulations will control and monitor the utilisation of energy and water efficiently, in particular the building sector.

The cities of Surabaya and Kitakyushu have maintained a cooperative relationship for over 10 years and have signed the environmental sister cities cooperation agreement in November 2012. Based on the mutual interest of both cities, feasibility studies (F/S) on identifying potential Joint Crediting Mechanism (JCM) to facilitate diffusion of advanced low carbon technologies and complement the Clean Development Mechanism have been conducted in Surabaya City in 2013 and 2014, and currently being conducted in 2015, as the commissioned projects by the Japanese Ministry of the Environment.

IGES is one of the co-proponents of these projects and is responsible in assisting the institutional development of low-carbon policies in Surabaya City. One of the major focuses has been to assist the development of Green Building Awareness Award (GBAA) in Surabaya City.

This baseline survey aimed to collate relevant information on energy efficiency at the national level mainly the building sector including the green building policies and other related initiatives in Indonesia. It will further describe in more detail the programme and instance of green building by relevant ministries, DKI Jakarta Province, and NGO.

1.2 Objective

- 1) To collate information on energy efficiency policies at the national level;
- 2) To collate example of energy efficiency initiatives implemented by government and international organisation in Indonesia;

1.3 Approach

The baseline study was conducted by employing desk study compiling data and information from regulations, reports, and online news reports. Interviews were conducted from September 2015 and January 2016 to confirm current development with representatives from Ministry of Energy and Mineral Resources, and City Planning Department of DKI Jakarta Province, while of the Ministry of Public Work and People Housing is still awaited.

2. Energy Efficiency Policies and Measures

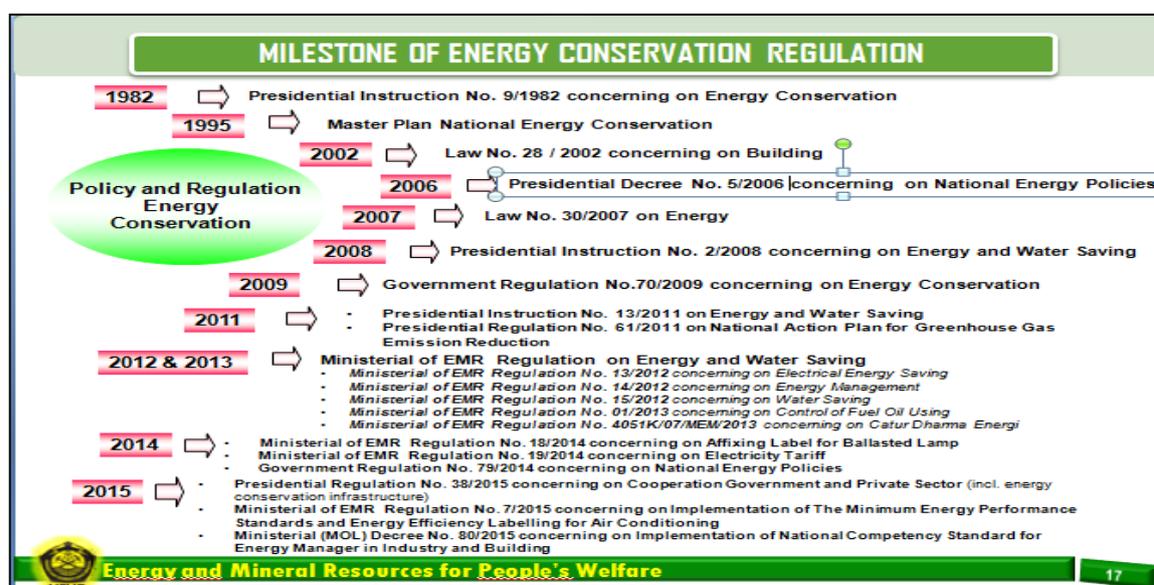
Efficient use of energy in all sector of the economy will reduce cost and help reduce the GHG emission of the country. Promoting efficient use of energy is still difficult because of the subsidy that makes the price of energy below its economic price. In addition, investment needs for EE is enormous and commercial bank still hesitated in providing loans for an EE project. In these regards, GOI has embarked on a variety of programs to conserve energy use so as to be more efficient and continuously identify financing options that can promote EE in Indonesia. Below are the regulatory framework and programs on Energy Conservation and Energy Efficiency. It also provide information on the financial options reviewed by the government for promoting EE projects and some EE related activities support as part of bilateral cooperation.

2.1 Energy Efficiency and Conservation Regulation and Policy

The 1973 and 1979 oil crisis has risen concerned on energy security of the country. The 1980 energy policy (*Kebijakan Umum Bidang Energi/KUBE*) and thereafter, has always emphasized on these three basic principles:

- Energy diversification to move away from oil through the development of other alternative energy sources such as coal, natural gas and renewable.
- Energy conservation to reduce the use of oil in all economic sectors, and
- Energy intensification to increase the country's energy reserve base both fossil and non-fossil energy resources.

Relating to energy conservation, the Government first issued the Presidential Instruction no 9 on Energy Conservation (INPRES no 9/1982), which mandated governmental institutions (all state-owned entities and all government buildings) to report their monthly consumption of all forms of energy. The evolvement of the Energy Efficiency and Conservation (EE&C) regulatory framework is shown in Figure 2-1 below.



Source: Zen, F 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation.

Figure 2-1 History of Indonesian Energy Policy on Energy Conservation

Details of the regulatory framework related to energy conservation are shown in Table 2-1 below.

Table 2-1 Details of the Energy Conservation Regulatory Framework

Law (UU)	No. 30/2007 on Energy	<p>Article 25: Energy Conservation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Central and regional government as well as people should be responsible for the implementation of energy conservation program - Energy conservation is conducted from upstream to down stream - Government will provide incentive and disincentive for the energy efficiency and conservation implementation of energy consumer and producer of energy efficient equipment
	NO. 28/2002 on Building	Regulatory Instruments>Codes and standards
Government Regulation (PP)	No. 70/2009 on Energy Conservation	<ul style="list-style-type: none"> • Mandatory on EC(Energy Management) • EE Standard and Label • Incentive/Disincentive
	No. 79/2014 on National Energy Policy (KEN)	<ul style="list-style-type: none"> • National RE and EE Target • Energy Elasticity < 1 in 2025
Presidential Regulation (PERPRES)	NO.61/2011 on National Action Plan on Green House Gas (RAN-GRK)	<ul style="list-style-type: none"> • National Commitment to reduce the GHG Emission in 2020: <ul style="list-style-type: none"> - 26% (767 mil. tons) by own efforts - 41% by own efforts and international support • Energy and transportation sector will contribute 38 mil tons. For energy, it will be through the development of new renewable energy and implementing energy conservation in all sectors.
Presidential Instruction (INPRES)	No. 13/2011 on Energy and Water Saving (replacing INPRES no 2/2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Energy and Water Saving for Government institutions at all levels including State-Owned Enterprises • Target: <ul style="list-style-type: none"> - Electricity 20% - Fuel 10% - Water 10% • Periodic reporting.
Ministerial Regulation (PERMEN)	No. 321 & 323/MEN/XII/2011 on Standard of Energy Manager Competence	Competency of Energy Manager in Industrial and Commercial Building
	No. 13 /2012 on Electricity Saving	<ul style="list-style-type: none"> • Electricity saving 20% (Improvement of air system, lighting, & supporting equipment) • Government/Reg. Gov. Office • State-owned enterprises • Street lighting, etc. • Monitoring
	No. 14/2012 on Energy Management	<ul style="list-style-type: none"> • Mandatory of Energy Management for large energy users (>6,000 TOE) • The distribution of Authority (Gov. Reg.Gov.) • Monitoring of Energy Management Implementation • Incentive/Disincentive

No. 01/2013 concerning Control of Subsidized Fuel Utilization (replacing MEMR Regulation no 12/2012)	<ul style="list-style-type: none"> • The use non-subsidized fuel • Fuel saving 10% • Gov. Official and State-owned enterprises Vehicle -1 June 2012 (Jabodetabek/ Greater Jakarta) -1 August 2012 (Jawa –Bali) • Vehicles used by plantation and mining companies(1 Sept 2012) • Fuel saving for electric generation • Monitoring
No 18/2014 on EE Label for Compact Fluorescent Light (CFL) (replacing MEMR Reg.no 6/2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementation of Label for CFL • Mandatory for CFL manufacturer • Self-Declaration of Conformity (SDOC) More star -more efficient
4/2015 on Electricity Tariff provided by the National Power Company (PT PLN)	Tariffs are adjusted differently for each tariff class. Some classes, including the smallest household consumers, receive no increase, whereas others are increased substantially
No. 7/2015 7/2015 on Applying the Minimum Energy Performance Standards (MEPS/SKEM) and Energy Efficiency Labelling for Air Conditioning	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum EER allowed as SKEM (MEPS) for AC is 8.53 • Have to place label and MEPS in the product • Domestic and importer of AC products must have permits prior to apply the MEPS and Label on their products

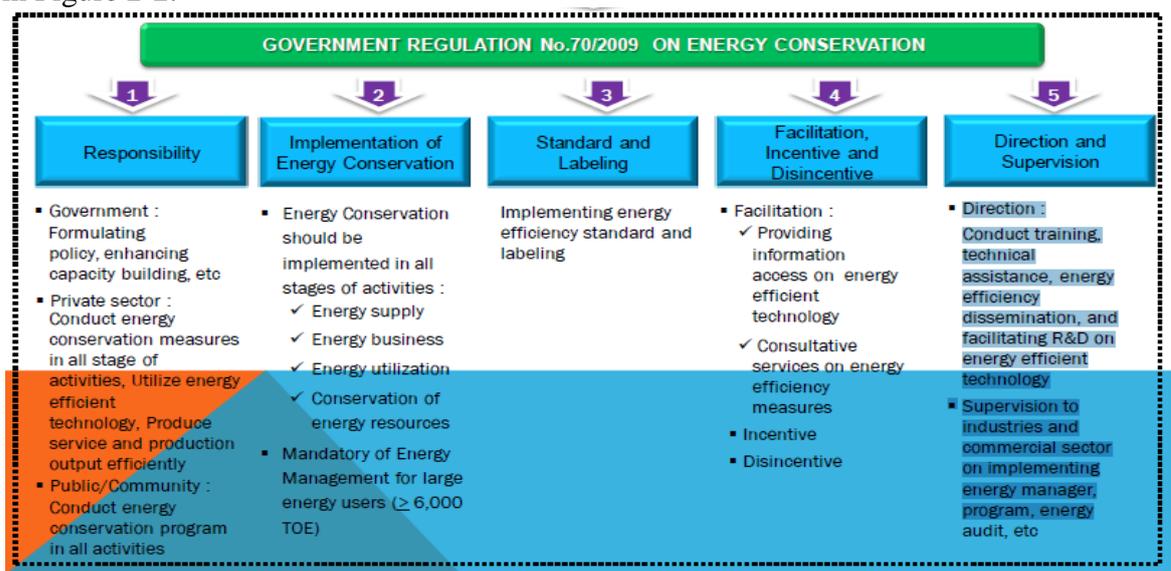
Source: Compilation 2015

The Government Regulation no 70/2009, basically is the implementing regulation on energy conservation with regard to the Energy Law. The regulation makes provisions for the proper utilisation of energy resources. It stipulates:

- Responsibilities of Government, regional governments, private sectors and society in energy conservation
- Implementation of energy conservation and energy efficiency from downstream to upstream
 - The energy consumers which consume 6000TOE and more are obliged to implement energy management by setting energy conservation program, appointing energy manager and implementing energy audit
- Standard and labelling
- Facilitation, incentive and disincentive for energy consumer and producer of energy saving technology
- Direction and supervision

This regulation also mandates the development of General Plan of Energy Conservation (*Rencana Induk Konservasi Energi Nasional*, RIKEN) as the guideline for the stakeholders to implement energy efficiency and conservation in Indonesia. The las RIKEN was 2005. This was to be revised every 5 year. By 2011, the revised RIKEN was finalized but was not published due to the article in the Law no 30/2007 that requires the revised RIKEN in line with the updated 2006 National Energy Policy (KEN). Since the KEN has been issued in 2014 (PP no 79/2014), then the 2011 RIKEN will be adjusted with KEN. The Energy Conservation regulation (PP 70/2009) is still enforce, and energy efficiency target and plans

still being implemented. The main points of the PP no 70/2009 can be summarised as shown in Figure 2-2.



Source: Hutapea, M. 2012. Energy Conservation Policy and Program in Indonesia

Figure 2-2. Energy Conservation Government Regulation no 70/2009

2.2 On-going programmes related to energy efficiency

The National Energy Policy (KEN) 2014, set the target of energy elasticity and energy intensities reduction is shown in Table 2.1. The energy saving potential by the different sector of the economy is as shown in Table 2-2 below.

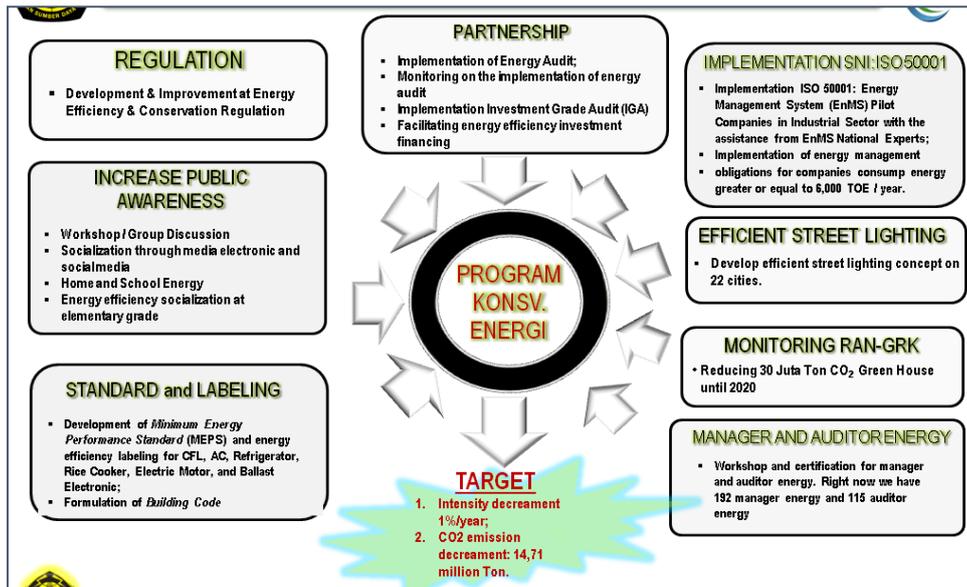
Table 2-2. Potential energy saving by sector

Sector	Energy consumption/sector in 2013 (million BOE)	Potential of EC	Target of energy conservation sectoral (2025)
Industry	355 (42%)	10-30%	17%
Transportation	324 (39%)	15-35%	20%
Household	100 (12%)	15-30%	15%
Commercial (incl. hotel)	36 (4%)	10-30%	15%
Others (Agriculture, construction, and mining)	23 (3%)	25%	-

Source: Zen, F. 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation

Note: exclude biomass and non-energy used; based on Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2014

The Directorate Energy Conservation under the Directorate General of New and Renewable Energy and Energy Conservation (DGNREEC), MEMR, conducted the programs to achieve the above energy saving target for all sector of the economy. These programs can be summarized as shown in Figure 2-3.



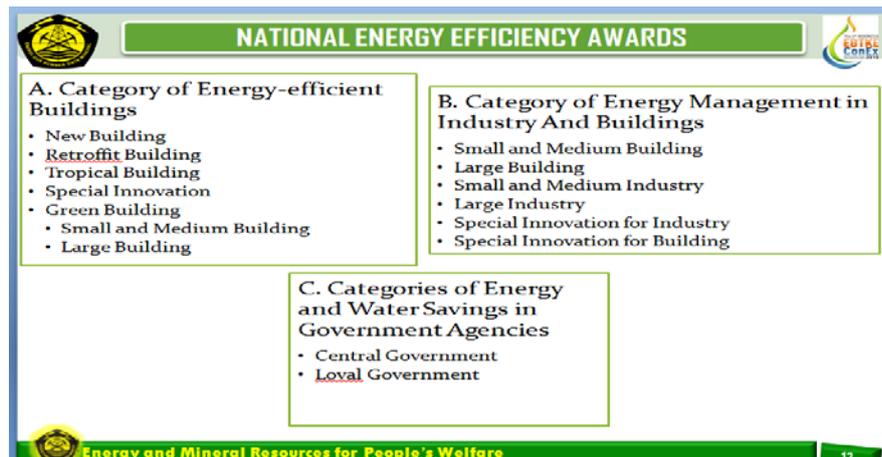
Source: Zen, F. 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation

Figure 2-3 Energy Conservation Programme

Based on the Strategic Plan of the MEMR for the 2015-2019 (RENSTRA ESDM 2015-2019) the energy conservation activities will include

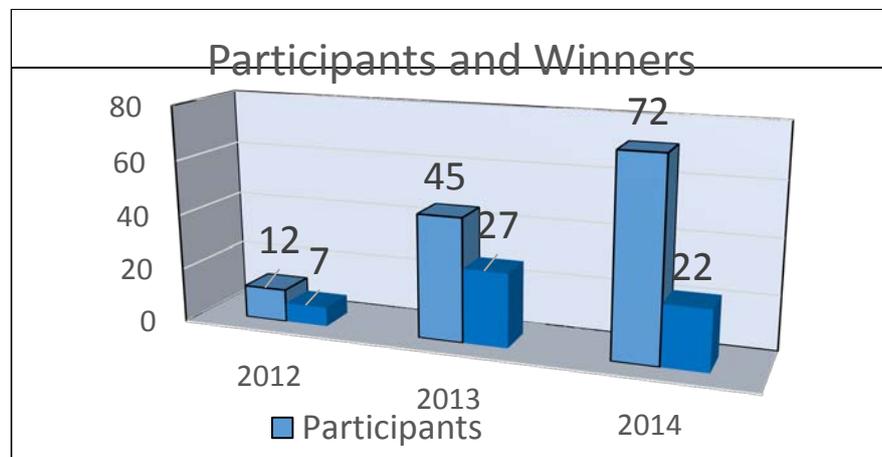
- Energy audit of government building (10 building per year)
- Monitoring implementation of audit result (30 object in 2015 and 10 object per year afterwards)
- Pilot project for installing monitoring system of electricity use (4 object per year)
- Implementation of energy efficiency and conservation investment
- Installation of energy efficient street lighting (2 cities in 2016, 3 in 2017, 4 in 2018 and 5 in 2019)
- Energy labelling for electricity appliances
- Implementation of the SNI:ISO 50001 Energy Management System
- Implementing at most 2 cogeneration pilot project over the 2015-2019 period.
- Development & Improvement at Energy Efficiency & Conservation Regulations (drafting of 6 proposed regulations such as guideline for energy efficient street lighting, implementation of Energy Saving Company (ESCO), applying MEPS and Label for rice cooker and electronic ballast and also for refrigerator and electric fan)
- Socialization of energy saving to increase awareness in using energy.

The MEMR also conducted annually the National Energy Efficiency Award to National Energy Efficiency Award. This award is intended to give the government institutions and stakeholders in industry and building on their success in applying the principles of energy efficiency and conservation. There are three main category of the Award are as shown below (Figure 2-4). Figure 2-5 showed the trend of participants in the National Energy Efficiency Award. Regarding energy efficiency in industries, the Ministry of Industries have programmes to revitalize machinery in industries.



Source: Zen, F. 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation

Figure 2-4. Categories of the National Energy Efficiency Awards



Source: Zen, F. 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation

Figure 2-5. Trend of Participants and Winners of the National Energy Efficiency Awards

2.3 Energy Saving in Commercial Sector

The commercial sector contributed only around 3% of the total final energy demand with electricity amounting 75% of the total consumption of the sector. Based on PLN Statistic 2014, the sales of electricity to commercial customers (Business) amounted to 36282.43 GWh. Assuming sales is equal to consumption, then with a total number of customers around 2626160, the per customer consumption would be around 14 MWh. Since this is lower than the 6000 TOE (around 70 GWh) stipulated in the Energy Conservation regulation (PP 70/2009), then implementation of energy management (setting energy conservation program, appointing energy manager and implementing energy audit) by the commercial sector is not mandatory but voluntary. The PLN statistic breakdown of the business customer by their tariff group is shown in Table 2-3.

Table 2-3. PLN Business Customer Electricity Sales

Tariff Group	Total Customer	MWh consumed	MWh/Customer
B-1	2,095,775	5,426,953	2.59
B-2	461,115	13,176,467	28.58
B-3	6,221	15,080,305	2424.1
Sub total	2,563,111	33,683,725	13.14
T	43	154,851	3601.18
C	30	59,295	1976.50
M	62,976	2,384,550	37.86
Total	2,626,160	36,282,421	13.82

Source: PLN Statistik 2014 ^[15]

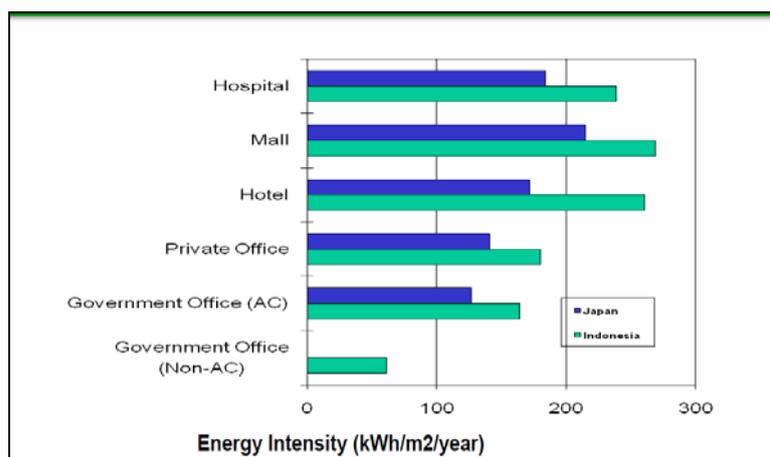
The statistic does not detailed the business customer type whether it is mall, hotel, restaurants, etc. Based on a study conducted by Nur Hidayanto ^[16], on building energy saving potential, the average energy intensity/index of building is as shown in below.

Table 2-4 Average Energy Intensity of Building 2010

No	Building Type	Average EI (kWh/m ² /year)
1	Office building (incl. government.)	97
2	Hospital	129
3	Hotel	197
4	Mall/shopping centre	278
	Average	175

Source: Hidayanto, N. ^[15]

The MEMR also provided a comparison between the EI of commercial buildings between Indonesia and Japan. This was part of the result of the study conducted by MEMR and JICA Study 2010 (Figure 2-6).



Source: Misna. Andriah Feby 2014. Energy efficiency of buildings in Indonesia.

Figure 2-6. Energy Intensity in Commercial Building (MEMR)

In 2013, the MEMR conducted a free energy audit in building sector totalling 60 building samples of various types. The result is shown below.

Table 2-5. Energy Audit in Building 2013 (MEMR)

Buildings	Number of building	Energy consumption (kWh/year)	Energy potential saving (kWh/year)	Percentage of energy saving (%)
Hotel	17 unit	40,670,016	4,990,852	12.3
Hospital	5 unit	3,349,255	921,618	27.5
Mall	3 unit	45,837,572	3,596,596	7.8
Government office & university	35 unit	13,683,301	3,603,151	26.3
Number of building audited	60 unit			

Source: Misna. Andriah Feby 2014. Energy efficiency of buildings in Indonesia.

After the audit, MEMR provided recommendation for the stakeholder to save energy consumption. These recommendations are separated into a) No Cost and Low Cost Measures, and b) Middle Cost and High Cost Measures. Details of the measures in both category is shown in Table 2-6 below.

Table 2-6. Recommendation for energy saving in building

Active Design	Passive Design
No-cost and Low-cost measures:	<ul style="list-style-type: none"> - Improve natural daylighting - Improve natural ventilation - Decreasing thermal load (Installing low-e window glass/Film, shading, vegetation)
<ul style="list-style-type: none"> - Housekeeping - Application of automatic switch - Re-adjusting operating hour 	
Middle-cost and High-cost measures:	
<ul style="list-style-type: none"> - Replacing chiller plant - Retrofitting Hydrocarbon refrigerant - Replacing lamp with an efficieant lamp such as CFL and LED - Replacing conventional ballast with electronic ballast - Installing variable Speed Driver/VSD in pum and fan - Improving power quality - Implementing cogeneration (waste heat for absorption chiller) 	

Source: Misna. Andriah Feby 2014. Energy efficiency of buildings in Indonesia.

Distribution of the energy consumed by building showed that AC amounted to around 57%, while lighting only around 17%. The remaining of 26% would be for the building/office utilities (Table 2-7).

Table 2-7. Energy Utilization of Building 2010

No	Building Type	Utilisation for Main Purpose (%)		
		AC	Lighting	Utility/equipment
1	Office building (incl. government.)	66	15	19
2	Hospital	56.5	13.5	30
3	Hotel	54	18	28
4	Mall/shopping centre	51.9	20	28.1
	Average	57.1	16.6	26.3

Source: Hidayanto, N^[15]

In regard to hotel, the electricity consumption data for hotel as shown in Table 2-8. The highest consumption is shown by Sheraton Hotel of Jogjakarta and Nikko Hotel in Jakarta, above 10 GWh.

Table 2-8 Sample of Hotel Electricity Consumption (Audit Result)

No	Hotel Audited	City	Province	Audit Year	Connected Capacity (kVA)	Consumption (kWh)	Area (m ²)	EI (kWh/m ²)
1	Tryas Hotel	Cirebon	West Jawa	2010	105	285170	1568	181.87
2	Hotel Lombok Raya	Mataram	NTB	2007	279	1144320	6500	176.05
3	Bentani Hotel	Cirebon	West Jawa	2010	414	1155324	10204	113.22
4	Hotel Garuda Plaza	Medan	N. Sumatra	2007	415	2251200	7650	294.27
5	Hotel Sedona	Menado	N. Sulawesi	2010	555	2930960	24000	122.12
6	Hotel Bumi Senyur	Samarinda	E. Kalimantan	2010	555	2566424	22325	114.96
7	Swiss Bell Maleosan Hotel	Menado	N. Sulawesi	2010	630	1945371	19000	102.39
8	Aquarius Boutique Hotel	Palangkaraya	C. Kalimantan	2010	700	3660865	10595	345.53
9	Hotel Melia Purosani	Yogyakarta	DI Yogyakarta	2009	1110	6456000	28320	227.97
10	Novotel Benoa	Denpasar	Bali	2010	1110	3024000	8640	350.00
11	Hotel Sahid Jaya	Makassar	S. Sulawesi	2010	1110	3708960	32689	113.46
12	Sheraton Hotel	Yogyakarta	DIY Yogya	2010	1385	10123381	60000	168.72
13	Clarion Hotel & Convention	Makassar	S. Sulawesi	2010	1700	6638400	23715	279.92
14	Hotel Novotel Nusa Dua	Denpasar	Bali	2007	2180	5055200	37000	136.63
15	Hotel Grand Angkasa Intl	Medan	N. Sumatera	2009	2355	9043997	57240	158.00
16	Hotel Nikko	Jakarta	DKI Jaya	2007	5540	10528304	38707	272.00

Source: Hidayanto N^[15]

2.4 Energy efficiency facilitation fund

The Ministry of Finance (MOF) provided various forms of incentives to influence economic actors in order to implement energy savings programs on an ongoing basis e.g. tax facilities and facilities duty for components/parts and raw materials used to produce energy efficient appliances. These incentives, however, have not been able to fully affect the efficient use of energy investment. The Government needed to initiate other forms of investment such as low-interest financing in order to catalyse the market which in the long run can generate energy efficiency enhancement projects (Setyawan, 2013).

One of the financing mechanism considered is the energy efficiency revolving fund (*Dana Bergulir Efisiensi Energi- DBEE*). In this regard, the government planned to provide Rp 500 billion from the 2014 National Budget (APBN) as revolving fund for energy efficiency project. The Fund, however, is still in preparation stage. The study was started in 2012 by the Fiscal Policy Office's Centre of Climate Change Finance and Multilateral (PPKIM). The MOF and MEMR was to formulate the energy efficiency investment profile and mechanism for the implementation of the revolving fund scheme. The investment profile is expected to create energy efficiency project pipeline which provide comprehensive information for future participating banks, once the scheme being launched. According to

PPKIM, the feasible scheme is using Micro Credit Program (*Kredit Usaha Rakyat*) with credit ceiling at Rp 500 billion. The Program is usually intended to provide the poor and micro enterprises (who are mostly not bankable due to lack of collateral) with access to affordable credit. This Micro Credit Program is expected to be a stepping stone toward the implementation of the DBEE.

The Fiscal office (BKF) of the MOF also considered the option of providing financial support to the local government to implement climate change mitigation option including energy efficiency. In this regard, the government proposed to implement the Regional Incentive Mechanism. This fiscal transfer mechanism will enable the central government to provide funding to the regional governments for implementing energy efficiency policy. In addition, this mechanism could link to the outcome of the policy in the regional level. The regional government will also have an adequate autonomy to decide the most cost-effective proposals to implement, keeping in mind their development priorities (Syaifudin, Noor, et.al. 2014).

In the mechanism of fiscal transfers to the regions, the BKF considered to apply the Specific Allocation Fund (DAK) for energy efficiency. Actually, there are four types of intergovernmental transfer introduced in the law 32/2004 and 33/2004. These are natural resources revenue sharing, tax sharing, general allocation fund, and specific allocation fund. The DAK has advantages compared to these other transfer mechanism, particularly if associated with budget allocation for some specific purposes. There are already several DAK funds being distributed. For the energy sector, the government provided DAK fund for rural electrification which is now known as Rural Energy DAK (Haryanto, 2014)

There is no energy efficiency special allocation fund (DAK-EE) in the current fiscal year (2015). Based on the latest information, the government will reduce the proposed budget of the MEMR for 2016. However, the government will allocate special fund for energy through the DAK and state enterprise. There was no clarification yet if this will be additional to the current DAK or new DAK that would be specifically for energy efficiency and/or renewable energy.

Besides preparing special allocation fund, the government is also encouraging Indonesia's banking industry to implement green banking concept. Through the concept of green banking, banks must be more selective in distributing loans and investments to their customers. Apart from that, they must also actively educate each of their customers in environmentally friendly business practices. Thus, the green concept will enable bank to put more emphasis on the preservation of the environment by lending more to environmentally friendly customers and to limit lending to non-environmentally friendly ones.

During President SBY term, the central bank (Bank Indonesia/ (BI) and the Environment Ministry have signed a memorandum of understanding to cooperate on establishing ground rules for environmentally friendly banking practices. The BI, has also issued a regulation, namely Bank of Indonesia Regulation (*Peraturan Bank Indonesia*) No. 14/15/PBI/2012 on commercial bank asset quality assessment, particularly with regard to environmental aspects. Currently several Indonesian banks have initiated green banking practices. For example, the nation's biggest bank by assets, state-owned *Bank Mandiri* has cooperated with *Agence Française de Développement* (AFD) to actively finance some renewable energy and energy efficiency projects in Indonesia.

State-owned Bank Negara Indonesia (BNI) has also started implementing a green banking policy. Aside from having introduced green mortgages in Indonesia, BNI has been assigned

by the Environment Ministry to become a bank to channel soft loans for environmental projects, such as the Pollution Abatement Equipment scheme, which was funded by the Japan Bank for International Cooperation (JBIC) and German financing firm *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW). Under the scheme, BNI grants soft loans for investments in pollution control equipment and industrial efficiency to Indonesia’s SMEs. (Subinarto, 2015)

Recently, the Financial Services Authority (OJK), the government agency that regulates and supervises the financial services sector of Indonesia, released a roadmap for the development of the sustainable finance sector, both for the middle-long period (2015-2019) and the long-term period (2015-2024). These roadmaps, made in cooperation with the Ministry of Forestry and Environment, contain guidelines and directions for the development of sustainable finance in Indonesia. The main theme of sustainable finance is to generate profit while taking into account sustainability of the environment. Through these roadmaps, sectors that potentially damage the environment will receive less bank financing in the future. However, in cases where bank financing cannot be reduced in certain sectors, then there has to be the good intention of conducting business in such a way that the environment experiences the least possible negative impact (Anonymous, 2015a).

The OJK realised that it is not possible to ban banks from lending to any non-sustainable projects as the economy would grind to a halt. However, it is something that banks must be moving towards to prevent environmental damage such as the terrible haze happening a few months ago. In this regard, the OJK will introduce rules to restrict banks’ lending to environmentally damaging projects by 2018. Thus, OJK will request banks to invest in companies and projects deemed sustainable, to offset any funds given to non-environmentally friendly activities.

In the first phase, eight banks will be involved in the program. These are Bank Artha Graha Internasional, Bank Central Asia (BCA), Bank Negara Indonesia (BNI), Bank Rakyat Indonesia (BRI), Bank BRI Syariah, Bank Mandiri, and Bank Jawa Barat dan Banten. These banks will implement the new guidelines in January 2016. This imply that the eight banks will start to take into account sustainable environmental practices when making lending decisions (for example in the controversial palm oil sector) to safeguard the environment and sets a good example for other banks that are yet to join. (Anonymous 2015b).

2.5 Energy efficiency initiatives under cooperation with international organisations

Promotion of energy efficiency and conservation will not only from state budget but also through partnership programs. These include with ADB, JICA, IEA, UNIDO, etc. as shown below.

Table 2-9. Energy Conservation Partnership Programme

No	Organisation	Project	Remark
1	ADB	Smart Street Lighting Project	PJU Semarang and PJU Batang
2	GGGI	Green Industry Mapping Strategy Project (GIMS)	Help to decide the most potential green technology in Indonesia based on simulation
3	IEA	Data energy efficiency measurement	Workshop

4	DANIDA	Environmental Support Programme Phase 3 Component 2	IGA Pilot Project, Training IGA
5	JICA	Energy efficiency promotion project in Indonesia, Preliminary study before providing Technical Assistance: JICA Study for Development of Evaluation Method on Energy Efficiency and Conservation Measures	
6	NEDO	Smart Community for Industrial Park in Java	Technical Assistance
7	GIZ	Green chiller	
8	ECN	The development of a Common Accounting Framework for Energy Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMA-CAFÉ) and a NAMA for energy efficient Electric Motors (EEE NAMA)	Help to design Nationally Appropriate Mitigation Actions - NAMAs
9	UNEP	En.Lighten Global Efficient Lighting	Workshop
10	KEMCO	Joint Development Program for Climate Change Response Projects	
11	ICA	MEPS Policy for Air Conditioning and Electric Motors	
12	UNIDO	Promoting energy efficiency in industrial through energy management standard (ISO 50001) and system optimization	

Source: Zen, F. 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation

The above activities are still on going and some is a continuation of the previous program. For example the DANIDA partnership initiatives is already in the Phase 3. The Phase 2 program on efficiency is known as EINCOPS (Efficiency in the Industrial, Commercial and Public Sector). Details of this project will be described below. In addition, the details of the project BRESL (UNDP) and conducted by ICED (USAID) on energy saving potential is also described in detail below.

2.5.1 ICED/USAID

Indonesia Clean Energy Development (ICED) Project is a technical assistance program funded by the United States Agency for International Development (USAID) in the energy sector. The project is now in its second phase.

- ICED I: the project's first phase, implemented from March 2011 through February 2015
- ICED II: the project's second phase, launched in May 2015, and will run through 2020

The ICED program has the purpose to assist the GOI in establishing an effective policy, regulatory and incentive environment for low-emission growth in the energy sector, while simultaneously attracting public and private sector investment in clean energy development. It has two main goals:

- Strengthening the foundation for a low-carbon energy system in Indonesia.
- Contributing to the Government of Indonesia's (GOI) targets for increasing access to energy, while concurrently supporting national efforts to curb GHG emissions.

ICED supports a wide variety to stakeholders in the commercial development of renewable energy and energy efficiency projects. It provides energy planning and policy reform support to selected national and local governments to help them overcome barriers to greater clean energy development and use. ICED advises renewable energy project developers and energy efficiency hosts in assessing the feasibility of clean energy technology applications. ICED also offers local banks and financial institutions assistance

in evaluating project financing proposals. ICED also supports PLN, the national electric utility, in improving the framework for electricity generated from renewable energy.

During the first phase, the USAID ICED designed a pilot program to introduce energy management for hotel in order to better understand hotel's energy consumption and help the industry improve its energy performance. The purpose of the program was to support reduction of energy consumption and GHG emission of the hotels in Indonesia by developing hotel energy benchmarking tool and strategic energy management system. The program consisted of audits, monitoring tools, a best practice guide, and a variety of comparative measures to assist hotel managers and engineers. The program targeted hotels in Jakarta, Bali and Jogjakarta, three of Indonesia's largest tourist destination, over the period 2013-2014. The target was to reduce their annual energy consumption by 5%-10%.

The following approaches were used: 1) benchmark each hotel's energy performance, 2) facilitate building energy management, and 3) improved hotel industry knowledge on energy management.

The energy audit was basically a walkthrough audit, conducted in 30 hotels (13 in Jakarta, 7 in Yogyakarta, and 10 in Bali) in two Phase: October 2013 (6 hotels) and April-May 2014 (24 hotels). The list of the hotels is as shown in Table 2-10 below.

Table 2-10. List of Hotel Audited

DKI Jakarta	DI Yogyakarta	Bali
1. Kartika Chandra	1. Royal Ambarrukmo	1. Grand Nikko
2. Gran Mahakam	2. Gowongan Inn	2. Bali Intercontinental Resort
3. Park Lane	3. Hyatt Regency Yogyakarta	3. Courtyard by Marriot Bali
4. Gran Melia	4. Merapi Merbabu	4. Four Seasons Resort Bali at Sayan
5. Atlet Century Park	5. Jayakarta Yogyakarta	5. Four Seasons Resort at Jimbaran Bay
6. Pullman Jakarta	6. Sahid Rich Yogyakarta	6. The Royal Beach Seminyak Bali
7. Menara Peninsula	7. Yogyakarta Plaza	7. Nusa Dua Beach
8. Mandarin Oriental		8. The Oberoi Bali
9. JS Luwansa		9. Grand Hyatt Bali
10. Jayakarta Jakarta		10. Jayakarta Bali
11. Le Meridien		
12. Santika Bogor		
13. Santika Premier Slipi		

The general description of the hotel is shown in Figure 2-7 below.



Figure 2-7. Hotel General Overview

Some of the result of the surveys is shown below. The profile in Figure 2-8 and Figure 2-9 showed that of the total energy and water cost, the highest share would be for PLN electricity in all of the hotels surveyed in Yogyakarta. In Hotel 2 (Gowongan Inn) and 5 (Jayakarta) the share of LPG and diesel is also significant although not more than 50% (see Table 2-10 for hotel name).

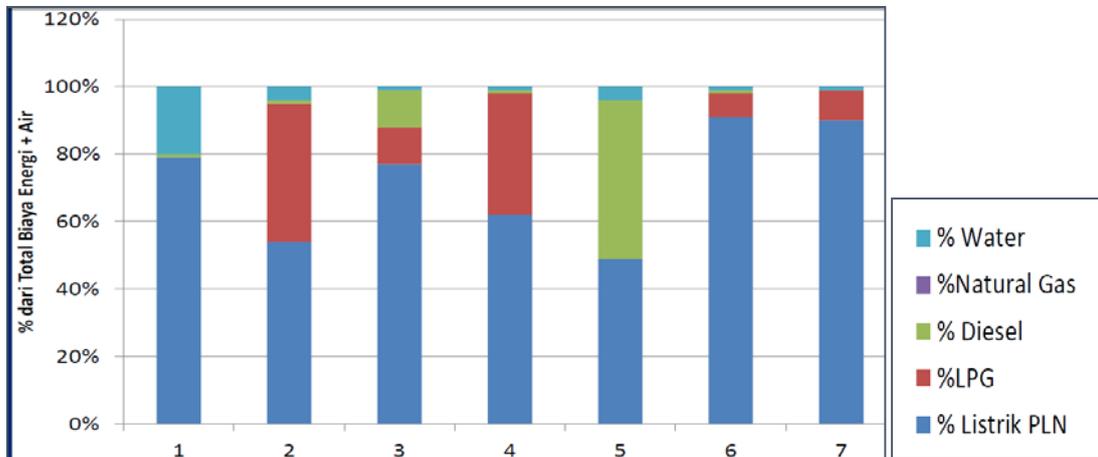


Figure 2-8. Energy and water consumption profile of Yogyakarta Hotel (% total cost)

On average, the electricity portion of the hotel's cost will be 63% in Bali and 73% and 76% in Jakarta and Yogyakarta respectively. Water constitute the 2nd largest share in Bali and Jakarta while in Yogyakarta, diesel accounted more than water.

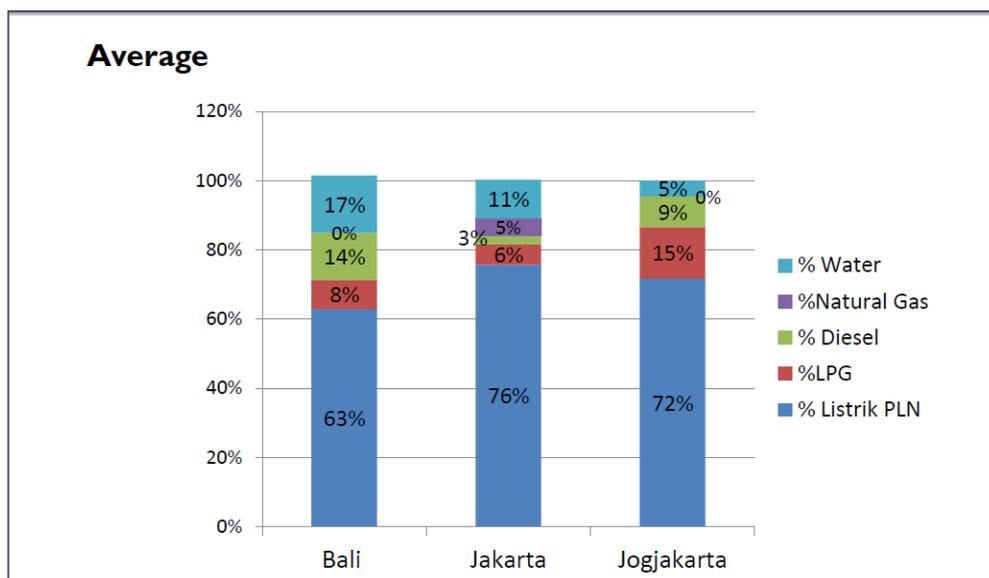


Figure 2-9. Average Hotel Energy and water consumption profile

The ICED compiled the chief engineer hotel training materials during the Hotel Energy Benchmarking and Strategic Energy Management in the Energy Efficiency Guideline in Hotel (in Bahasa). The publication also includes the contributions from hotels on their best practice in the implementation of energy saving. In addition, the report will include the energy consumption profile of the hotels included in the audit and their benchmarking value. The ICED also published the document on Energy Efficiency Guideline in Government Facility (in Bahasa),

For the ICED Phase 2, it was launched in May 2015 and will run through 2020 with the goal to assist the government of Indonesia (GOI) in establishing an effective policy, regulatory and incentive environment for low-emission growth in the energy sector, while simultaneously attracting public- and private-sector investment in clean energy development and increasing human resource capacity in technology and innovation. Through technical assistance activities to government and private sector counterparts, the project is expected to achieve: (1) 4.5 million tons of greenhouse gas emission reduced or avoided; (2) \$800 million of private and public investment mobilized; (3) an additional 5 million people with access to clean energy, (4) twenty institutions with improved capacity to address climate change issues, and (5) twenty laws, policies, strategies, plans, or regulations addressing climate change mitigation officially proposed, adopted, or implemented.

The strategy for ICED II has been summarised below and the identified areas of ICED II support is shown in Figure 2-10 (Meade 2015).

- Align program activities with GOI partners’ KPIs and priority programs for shared results.
- Scale up EE pilots into government and/or sectoral programs with proven results (e.g., street lighting, government and commercial buildings).
- Work in selected provinces that show the greatest potential for providing a reference for other provinces.
- Engage in cities/regencies where new opportunities emerge that can contribute to ICED-II results.
- Build on the extensive ICED-I Pipeline, the priorities of our national-level partners.

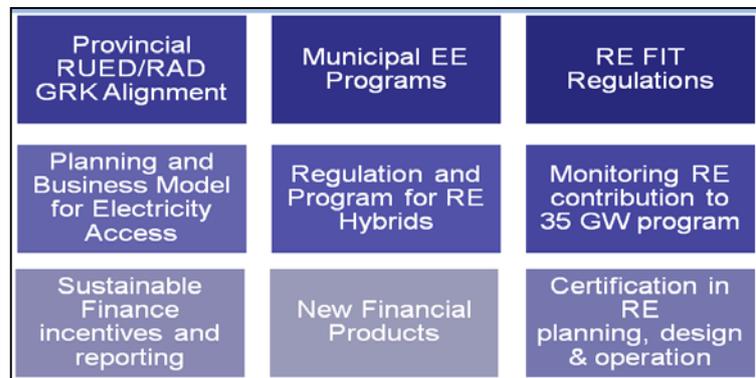


Figure 2-10. Identified Areas for ICED II Support

2.5.2 BRESL/UNDP

The Barrier Removal to the Cost-Effective Development and Implementation of Energy Efficiency Standards and Labelling (BRESL) Project is an international co-operation project, which is sponsored by the United Nations Development Programme (UNDP) and the Global Environment Facility (GEF). The BRESL project is a 5 years project (2010-2014) with GEF US\$7.8M funding. The Participating Countries are Bangladesh, China, Indonesia, Pakistan, Thailand and Vietnam. The Target Products include Refrigerators, Room air conditioners, Electric motors, Ballasts for FTLs, Electric fans, Compact fluorescent lamps and Rice cookers.

BRESL is aimed at rapidly accelerating the adoption and implementation of energy standards and labels (ES&L) program in Asia, The project also facilitates harmonization of test procedures, standards and labels among developing countries in Asia, when appropriate.

BRESL will facilitate the transformation of the manufacture and sale of energy-efficient appliances and equipment through:

- A regional initiative in Asia. The project will focus on regional ES&L program cooperation and harmonization with provision for general information, tools and training to all interested developing countries in the region.
- National technical assistance to 6 developing countries in Asia. The project will focus on capacity building and assisting government, manufacturer, distributor, retailer, consumer and relevant stakeholders throughout the Asian region to implement the most cost-effective ES&L program. In each participating country, priority activities will be carried out to help foster each country's preferred process for developing or expanding its ES&L program.

The project activities will be centred on the following components:

1. Policy-making support to Government (development of ES&L Policy Framework)
2. Capacity Building : Testing Laboratories, Institutions
3. Manufacturing and market development support
4. Regional cooperation Program: standard harmonization
5. ES&L Pilot Project in individual country

The project identified the barriers of Energy Efficiency Standards and Labelling (EESL), as shown below.

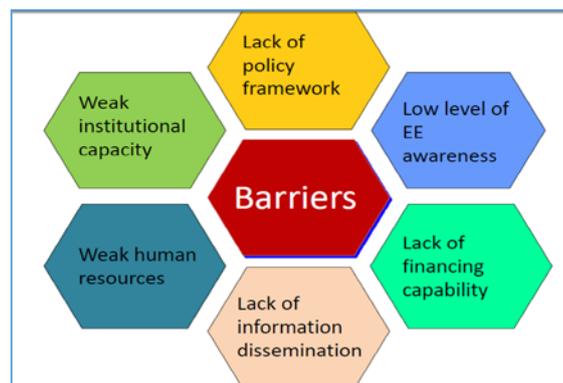


Figure 2-11. Barrier of Energy Efficiency Standards and Labelling (EESL)

The outcome of the project include amongst other:

- The issuance of the MEMR Regulation no 6/2011 on CFLs followed by a Technical Guideline which has been signed and released by the Directorate General of New Renewable Energy and Energy Conservation (DGNREEC);
- The regulation has been revised and the latest was MEMR Regulation no 18/2014.
- Conducted regional feasibility study on CFL based on Australian practices and updated for standard harmonization of CFL energy performance.
- Two drafts of ministry regulation on refrigerator and air conditioner labels were submitted to the DGNREEC and was used as the basis for creation of technical guidelines for labels;
- Finalised the energy performance tests on rice cookers and electric fans and submitted to the DGNREEC to be enacted as the Indonesian Standard for Energy Performance;
- Submission of the testing protocol of electronic ballast to DGNREEC to be evaluated and included as Technical Guideline under ministerial regulation.

- Development of BRESL Indonesia website to provide reliable source of information related to ES&L programmes;
- Training of home appliance and lighting manufacturers on the quality norm ISO 17025 to facilitate laboratory accreditation, in partnership with the National Standardization Agency (BSN).
- Conception of a training programme for laboratory accreditation.
- Training of private manufacturers, state companies and government laboratories for energy efficiency testing of air conditioners. This enabled the Indonesian technicians capable of conducting specialized benchmarks in their respective laboratories at a lower cost; and
- Training of the local manufacturers, testing laboratories and certification bodies by the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) and Electronics Industry Association (GABEL). The purpose was to build capacity and to build a common understanding in interpreting testing standards and procedures.
- Provide technical assistance to manufacturers and retailers to enhance their knowledge and skill in order to accelerate the implementation of the ES&L programme;
- Conducted plant visits to local ballast manufacturers, which was followed up by facilitation of preparation for ISO 9001 certification, aiming to identify the barrier of the implementation of ES&L programme.

The project also conducted a sustainability evaluation report for each of the participating countries.

2.5.3 DANIDA

DANIDA is a bilateral cooperation program between the Government of Indonesia and Denmark. The program covers several areas, one of which is the Environmental Support Programme (ESP). The first ESP focused on mainstreaming environmental measuring into Indonesia's national development plans and linking environmental management and poverty alleviation. The second ESP focused on improved environmental management. It supported the energy sector by encouraging energy efficiency in the industrial, commercial and public sectors and promoted more effective natural resource management, including encouragement of small-scale renewable energy in rural locations.

For the efficiency, the projects is known as EINCOPS (Efficiency in the Industrial, Commercial and Public Sector). The EINCOPS was initiated in December 2008 and implemented through the Directorate General for New and Renewable Resources (DGNREEC), MEMR with assistance of DANIDA. EINCOPS continued until the end of 2012 with an overall budget approximately IDR 88 billion. Activities of the project can be summarized below.

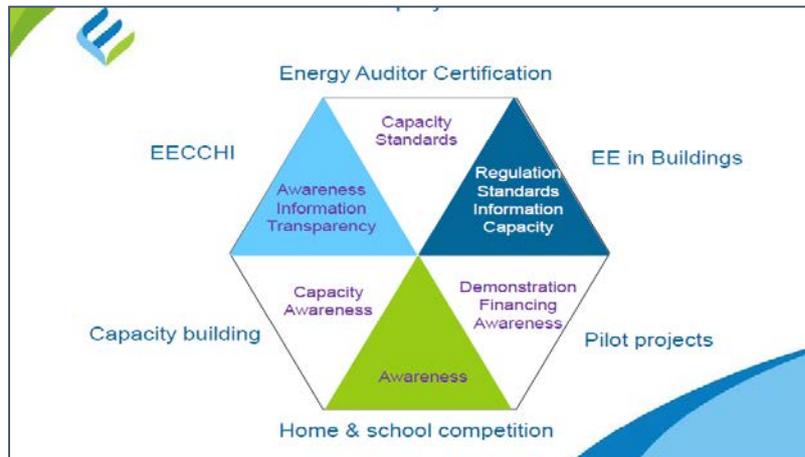


Figure 2-12. Overview of EINCOPS Activities

Regarding the Energy Efficiency in Building, the activities were:

- The Demonstration office in MEMR - EE renovation
- Assistance to the revision of the existing SNI standards, and a peer review of these with a view to future improvements
- Developing guidelines for the Energy Efficient building design
- Work in support of new regulation for Green Buildings in DKI Jakarta (Governor Regulation No. 38/2012, dated 23 April 2012)
- Pilot projects to promote EE solutions in buildings – both new and existing buildings
- Training and Capacity building activities

The picture below showed the situation before and after the office was renovated.



Figure 2-13. Low energy demonstration office – Before and after

Comparison on the Energy Index (kWh/m²/year) showed a significant decrease of around 55%. Other parameters were also measured as shown below.

	Before	Now
Energy Index (kWh/m ² /year)	~ 170	~ 75
- 55%		
Average temperature (°C)		
9am - 3 pm	~ 26	~ 24-25
Before 8.30 and after 15.00	~ 28-31	~ 24-25
Average humidity (%RH)		
9am - 3 pm	~ 65	~ 65
Before 8.30 and after 15.00	~ 75	~ 65
Average noise level (dB)	~ 57	~ 48

Figure 2-14. Low Energy Demonstration Office Results

The overall goal of the DANIDA’s Environmental Support Programme (ESP) phase 3 was to support Climate Change and Green Growth in Indonesia. The project was initiated in 2013 and will be finalized in 2017 with a total budget of approximately 50 million USD. The programme structure is shown below and the activities overview is shown in Figure 2-15 (Oksen 2015).

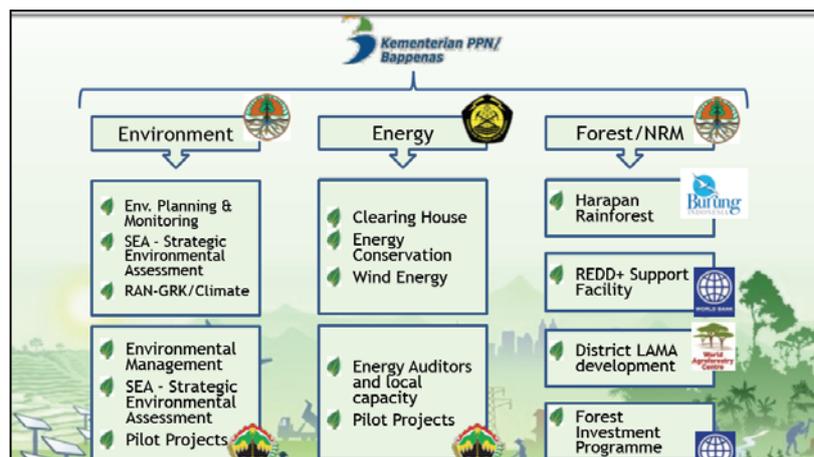


Figure 2-15. DANIDA ESP3 Programme structure

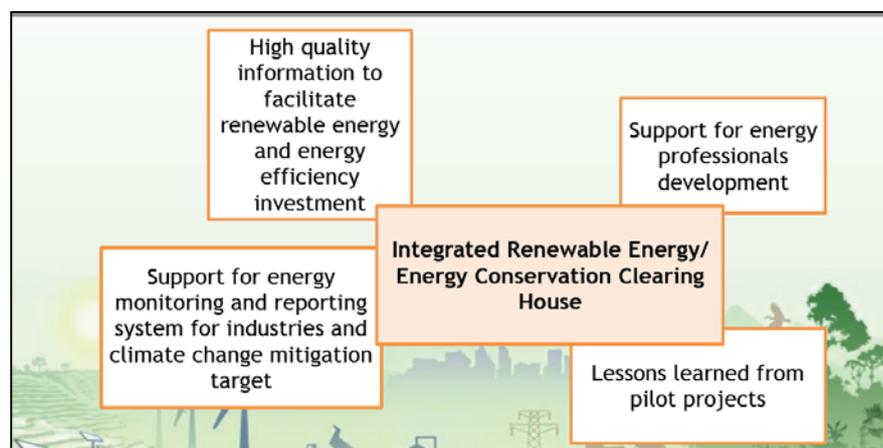


Figure 2-16. DANIDA ESP3 Energy Activities Overview

Based on the Denmark experience, buildings account for 40% of global consumption. Using existing technology consumption can be reduced with 50-80% through e.g. E-

efficient windows; Insulation material; Heat regulators; Ventilation systems; and Lightning systems. For the energy efficiency under ESP3, the activities are including:

- Research on behaviour change strategy for energy conservation in 6 cities (Jakarta, Semarang, Makassar, Ambon, Samarinda, and Palembang);
- Survey on use of energy saving light bulbs in areas with unreliable electricity supply;
- Online monitoring system for high energy consuming industries;
- Development of energy manager training material;
- Clearing house for energy efficiency and renewable energy (planned operational on October 2015)

3. Energy Efficiency Implementation in Green building programme

With the transformation of rural to become more urbanised areas in most of the regions in Indonesia, demands for housing, commercial, social, and other function areas are growing significantly. In accordance with this development, the city development is inseparable from spatial planning context that should consider sustainable development principles including building management and energy efficiency. This section explores national policies and programmes related to green building including Ministerial Regulation of Public Work and People Housing specifically on green building, and strategic plan of the Ministry in promoting green building. Initiatives by DKI Jakarta Province and Green Building Council Indonesia closes the section.

Government of Indonesia has issued several regulatory instruments from Laws and their derivatives from government regulation, presidential regulation to technical ministerial regulations concerning spatial planning and building management, in particular in the city. This regulatory framework supports the implementation of sustainable city and building infrastructure which are resources efficient, environmental-friendly and contributing to GHG emission reduction.

3.1 Policy related to Green Building concept

Law No. 26/2007 on Spatial Planning regulating processes of plan-making, plan implementation, and development control. Provision of green open space is one of the mandates that is regulated by the Law requiring city/district or province to provide minimum 30% of their total area under their jurisdiction. Of the 30%, the proportion is minimum 20% belong to public area and the remaining belong to private-owned area. For building management and control, government issued Law No. 28/2002 on Building. The Law regulates building functions, standard requirements, operation and maintenance reflecting sustainable development principles, as well as public participation and government control, and its (dis)incentive. In addition, there are other Laws and regulations related to green building initiative. These include, among others,

1. Law No. 28/2002 on Building
2. Law No. 30/2007 on Energy,
3. Law No. 24/2007 on Disaster Management,
4. Law No. 7/2007 on Water Resources,
5. Law No. 32/2009 on Environmental Protection and Management,
6. Law No. 32/2014 on Local Government,
7. Government Regulation No. 36/2005 on Implementation of Law No. 28/2002 on Building,
8. Presidential Regulation No. 61/2011 on National Action Plan on GHG emission reduction in particular on energy sector,
9. Ministerial Regulation of Public Work No. 11/2012 on National Action Plan on Climate Change Mitigation and Adaptation under the coordination of Ministry of Public Work 2012-2020.

For building management, a series of ministerial regulations and guidelines providing guidance for city/district government to planning and implementing sustainable building infrastructures which refer to the Law No. 28/2002 on Building and the Government Regulation No. 36/2005 on Implementation of Law No. 28/2002 on Building have been issued, such as:

- a) Ministerial Regulation No. 29/PRT/M/2006 on Guidance of Technical Requirements for Building Infrastructure, and
- b) Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015 concerning Green Building,
- c) Ministry of Environment also issued a Ministerial Regulation No. 8/2010 on Criteria and Certification of Environment-friendly Building,

Compliment to the above regulations, Ministry of Energy and Mineral Resources supported by Danish Energy Management published Guidelines of Energy efficiency for building design in Indonesia on 2012 providing advice and references for building owners/ developers and professionals on how to design buildings to minimize energy use while still meeting comfort, health, and safety needs. The guidelines comprise 3 parts: No. 1 for Building developer and owner, No.2 for Technical guideline for Design, No. 3 for Case study and additional information.

Additionally, Indonesia has already issued Indonesia National Standard (SNI) related to energy efficiency in buildings. The SNI is commonly used as a reference to construct buildings and offices. Currently the national standardization of lighting system, air conditioning system and building envelope has been established.

Table 3-1 National standards related to energy efficiency in building

No.	Energy efficiency standard in building	SNI
1.	Energy conservation for building envelope (OTTV & RTTV < 35 W/m ²)	SNI 03-6389-2011
2.	Energy conservation for air conditioning system in building (temperature: 24°C - 27°C and humidity 60% ± 5%)	SNI 03-6390-2011
3.	Energy conservation for lighting system in building (standard of lighting intensity for the office, residential, industry, hospital, mall, etc.)	SNI 03-6197-2011
4.	Energy audit procedure for building	SNI 03-6196-2011

Source: Misna 2013

3.2 Green City Development Programme

Green City concept has a mission to effectively and efficiently utilise water and energy resources, to reduce waste, to apply integrated transportation system, to ensure environmental health, and to create a synergy between natural and artificial environment, by implementing city designing and planning which consider sustainable development principles. At the end, it would create a city that is secure, livable, productive, and sustainable as mandated by the Law No. 26/2007 on Spatial Planning (BKPRN 2012).

To promote such a Green City concept, Ministry of Public Work and People Housing (MOPW) specifically under Directorate General of Spatial Planning launched a Green City Development Programme (*Program Pengembangan Kota Hijau/P2KH*) on 2011 involving city/district government and provincial government as well as private sector (BKPRN 2012).

There are eight attributes of a green city, which cover local aspects of economic, social, and ecological development. Energy efficiency and green building are among the attributes of a green city that should be inclusively and comprehensively implemented by city/district government. The eight attributes of a green city are as follows:

1. Environmental-friendly city planning and designing,
2. Green open space provision,
3. Efficient energy consumption,

4. Effective water management,
5. Waste management in 3R principle,
6. Energy-saving building or green building,
7. Sustainable transportation system application, and
8. Public participation enhancement as a green community.

In order to achieve the implementation of P2KH, central government through the MOPW provides strategic and technical steps that should be taken by the city/district and provincial governments, including:

- a) Preparation of green map,
- b) Preparation of green open space master plan,
- c) Public awareness and education,
- d) Capacity building through training, workshop etc.
- e) Pilot project implementation

The P2KH Programme has been implemented in two phases, in 2011-2014 and continued in 2015-2019 respectively. In order for city to accelerate the implementation of the Programme, the central government provides technical assistance and financing incentives. Up to August 2015, 142 city/district governments have signed Memorandum of Understandings on the implementation of green city with the MOPW.

3.3 Promotion of Green Building programme

As part of the P2KH Programme, the MOPW promotes the application of green building by the local government as a manifestation of sustainable building development as required by the Law No. 28/2002 and Government Regulation No. 36/2005 (Anonymous 2013). As a first step of supports, the Ministry supports the preparation and stipulation of local regulation (*Peraturan Daerah/PERDA*) on building infrastructure by the district/city and, in particular case, DKI Jakarta provincial governments toward the implementation of sustainable buildings.

As of November 2015, 329 cities/districts or 64.89% of the total district/city nationwide have issued the Local Regulations. The achieving number of cities are actually lower than previously expected by the MOPW that all cities/districts would have finalised the PERDA by 2015. The Ministry identified issues hindering the PERDA stipulation, including unsynchronised schedule and prioritise of Regional Legislation Programme (PROLEGDA) of the local parliament with the Bill of PERDA proposed by the local government, lack of technical understanding and sense of urgency of local parliament members over the implementation of building infrastructure, as well as their political and business interests (Anonymous 2015a).

For cities/districts that have been promulgated the PERDA, the Ministry provides supports in form of budget allocation and technical capacity building. Capacity building for related government officials is provided to improve their capacities on the assessment of Building Construction Permit (IMB), Certificate of Feasible Function or occupancy permit (SLF), building inventory, establishment of expert team on building infrastructure (TABG), and the accessors.

For the promotion of green building, the MOPW issued relevant regulation, encourages development of pilot project of green building in government buildings as a role model for public application, and capacity building of officials in the implementation and monitoring. The Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015 on Green building has been promulgated

on February 2015. As a role model, the MOPW has established green building concept for their own office compound, both for new and existing buildings.

For 2015-2019 strategic planning, the Ministry focuses on strengthening institutional capacities of the local governments in particular in metropolitan cities and districts within the National Strategic Region (KSN). The Ministry will be a leading sector for the initiative by inviting strategic partners from service providers or assessment institution such as Research Centre of Housing Development under the Ministry, and Green Building Council Indonesia.

For this FY2015, the Ministry assigned 3 cities as pilot cities for the implementation of green building, namely Bandung, Surabaya and Makassar. The Ministry provides technical assistance for the preparation of Mayor Regulation (PERWALI) on green building. In addition, the Ministry monitor and take a lesson learned on the implementation of green building in DKI Jakarta Province, which has been regulated earlier in 2012 (Suara Karya 2015).

In the case of City of Bandung, Department of Spatial Planning & Human Settlement (DISTARCIP) led the preparation of PERWALI. During the policy making processes the Department consulted with relevant city departments, MOPW, and stakeholders. The City received technical support from the International Finance Corporation (IFC) for defining parameters (City of Bandung 2015).

3.3.1 Ministerial Regulation on Green Building

The Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015 defines green building as: "building which meets the requirements and has a significantly measurable performance in energy, water and other resources saving through the application of the green building principles in accordance with the function and classification in each phase of implementation." The Regulation covers some issues of:

- a) green building principles;
- b) building types that should comply with the requirements of green building;
- c) green building requirements;
- d) implementation of green building;
- e) certification;
- f) providing incentives to the implementation of green buildings;
- g) guidance; and
- h) Community participation.

As indicated in Article 2, the Regulation is formulated to become a guidance for green building implementers. These include central government, district/city government or provincial government specifically for DKI Jakarta Province, owners, users, and/or building managers, construction service providers, and green building specialist.

The Regulation classifies green building in three categories which depend on the building complexity and height in referring to the provisions of Technical requirements for building structure stipulated on Ministerial Regulation of Public Work No. 29/2006, high potential consumption of energy, water and other resources. Based on the aforementioned requirements, the classification of building that should implement green building concept are mandatory, recommended, and voluntary.

- a) Mandatory, for:

- buildings of class 4, 5, 6, 7, 8, and 9 (according to MOPW Regulation No. 29/2006 see Appendix 1), which are not simple nor specific complexity, and have a tall or medium in height;
 - buildings of class 6, 7, 8, 9a and 9b, which has up to 2 floors and with total floor area is more than 5000m²;
 - buildings which consume a large amount of and has significant potential saving of energy, water, and other resources, and/or
 - buildings which are assigned by district/city or provincial government specifically for DKI Jakarta Province in accordance with their urgency, condition, and policy implementation of energy, water, and other resources in the region.
- b) Recommended, for:
- Residential buildings of class 1, 2, and 3 which their complexities are not simple, and with height of tall or medium, including those having basement;
 - buildings of class 8, 9a and 9b, with simple complexity and height up to 2 floors, but with total floor area is between 500 m² to 5000 m²;
 - green residential buildings with no simple complexity, that their technical requirements are specifically determined;
 - buildings which consume quite large amount of and has significant potential saving of energy, water, and other resources, and/or
 - buildings which are assigned by head of district/mayor or Governor of DKI Jakarta Province in accordance with urgency, condition, and implementation of energy, water, and other resources policies in in the region.
- c) Voluntary, for
- buildings of class 4, 5, 6, 7, 8, and 9 with simple complexity;
 - buildings of class 1, 2, and 3 with simple complexity;
 - green community residential (H2M) with simple complexity, which is specifically regulated in referring to the Work Plan of Green Community Residential (RKH2M); and/or
 - buildings which are assigned by head of district/mayor or Governor of DKI Jakarta Province in accordance with their urgency, condition, and implementation of energy, water, and other resources policies in in the region.

According to the Regulation, the green building concept should be implemented for all building life cycle from programming, technical design, construction, utilisation, to demolition phases. The Regulation provides recommendation for green building project delivery system which consider the expected performance and the available resources, including 1) high performance, high cost, 2) optimum performance, optimum cost, and 3) optimum performance, low cost. Followings are summary of the technical requirements based on its phases.

Table 3-2. Technical requirements of green building implementation based on its development phases.

Phase	Requirements
programming	1) site suitability; 2) determination of building object; 3) performance of green buildings in accordance with the requirements; 4) project delivery system; and 5) building feasibility for a green building implementation.

technical design	1) site management: a. buildings orientation; b. site management including accessibility/circulation; c. contaminated land management of hazardous and toxic waste (B3); d. private green open space (RTH); e. pedestrian paths provision; f. basement site management; g. parking lots provision; h. outdoor lighting systems; and i. buildings construction above and/or below the ground, water and/or public infrastructure/facilities.
	2) energy efficiency; a. building envelope; b. ventilation system; c. air conditioning system; d. lighting system; e. indoor transport system; and f. electrical system.
	3) water efficiency; a. water sources; b. water consumption; and c. use of water fixture sanitary equipment.
	4) indoor air quality; a. smoking ban; b. carbon dioxide (CO ₂) and carbon monoxide (CO) control; and c. refrigerant use control.
	5) environmental-friendly materials use; a. use control of hazardous materials; and b. use of certified environmental-friendly materials (eco-labeling).
	6) waste management; a. application of 3R principles; b. application of waste management system; and c. application of waste generation recording system.
	7) management of waste water. a. provision of facilities for solid waste and waste water management before discharged into municipal sewer; and b. grey water recycle.
construction	1) green construction process; a. application of the green construction delivery system; b. equipment use optimising; c. implementation of construction waste management; d. implementation of water conservation during construction process; and e. the implementation of energy conservation during construction process.
	2) green behaviour practice: a. implementation of Health and Safety Management System (SMK3); b. application of environmental-friendly behaviour.
	3) green supply chain on: a. construction materials use; b. suppliers and/or sub-contractors selection; and c. energy conservation.
Utilisation	1) organization and governance of the green building utilisation; 2) standards of operational and procedures for green building utilization; 3) preparation of guidelines for the building occupants/users.

Demolition	<ol style="list-style-type: none"> 1) demolition procedures, including documentation of the entire building material construction, of the building structures and/or parts to be demolished, and of material and/or waste to be reused; and 2) environmental site recovery efforts, consisting of the building site recovery effort and, construction waste management effort, as well as improving the overall site quality.
------------	---

Source: Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015

Energy efficiency implementation of green building is expected to potentially conserve 20-25% of the energy use. It is by referring to related technical guidelines and Indonesia national standards on specific components (see Table 3-3 below).

Table 3-3. Indicator and reference for energy efficiency implementation

Component	Indicator	Reference
a. Building envelope	Permitted accumulated roof thermal transfer value (RTTV) and/or overall thermal transfer value (OTTV) is maximum 35 W/m ²	Indonesia National Standard (SNI) SNI 6389:2000 on energy conservation for building envelop or the latest one.
b. ventilation system;	Should use minimum ventilation size as required by SNI 6572:2001 on procedures for the design of ventilation and air conditioning systems in buildings or the latest	SNI 6572:2001 on procedures for the design of ventilation and air conditioning systems in buildings or the latest
c. air conditioning system;	Designated indoor air temperature is set at 25°C ± 1°C with relative humidity from 60% ± 10%. Rooms necessary for specific temperature should refer to related technical guidelines and standards. The AC system should meet minimum efficiency value of the air conditioning equipment as required by SNI6390:2000 on energy conservation of the building air system	SNI6390:2000 on energy conservation of the building air system or the latest
d. lighting system;	Should refer to SNI6197:2000 on energy conservation on artificial lighting system or the latest	SNI2396:2001 on procedures of design on natural lighting system or the latest; SNI6197:2000 on energy conservation on artificial lighting system or the latest
e. indoor transport system;	Should consider energy consumption required, its management system, passenger capacity, and travelling time	SNI6573:2001 on procedures of implementation of vertical transportation system in building or the latest.
f. electrical system.	Should implement Building Management System (BMT)	SNI0225:2011 on electricity installation general guidance

Source: Appendix to Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015

The Regulation stipulates reporting and inventory of green building to measure the implementation progresses in local level, and as an input for future policy development in order to improve energy, water and other resources saving contribution in a measurable manner. The reporting and inventory are required as a mandatory of the building owner/manager and service providers for all building life cycle from its programming to demolition containing all components of the technical requirements. The report is submitted to the assigned authority on green building sector in the local level as a part of requirements for IMB permit and performance assessment to acquire green building certificate. The certificate, which is valid for 5 years, has three rating including primary (*utama*), medium (*madya*), and basic (*pratama*).

Upon the transfer of the certificate, the authority conducts inventory on data of:

- General data consisting of ownership of the green building;
- Technical data on structure, architecture, utilities, and service providers involved;
- Data status comprising data of previous ownership;
- Data related to building performance acquired from the reporting of all building life cycle;
- Certificate validity period and its updates record.

To promote the implementation of green building, the central government will provide incentive, guidance, and invite public participation. The incentives are provided for building owner/manager as well as green community residential by the central, city/district government or provincial government in particular for DKI Jakarta (article 28). These include:

- a) reduction of licensing fees and relief services;
- b) compensation in the form 1) ease of licensing; and/or 2) additional Building Floor Coefficient (KLB);
- c) technical and/or expertise support such as technical advice for a green building pilot project;
- d) award such as a certificate, plaque, and/or other appreciation;
- e) Other incentives in the form of publications and/or promotion.

For the guidance, the government should provide norms, standards, guideline, and criteria for the implementation of green building which apply nationally to involve commercial buildings and green community residential.

3.3.2 Implementation of a role model by Ministry of Public Work and People Housing

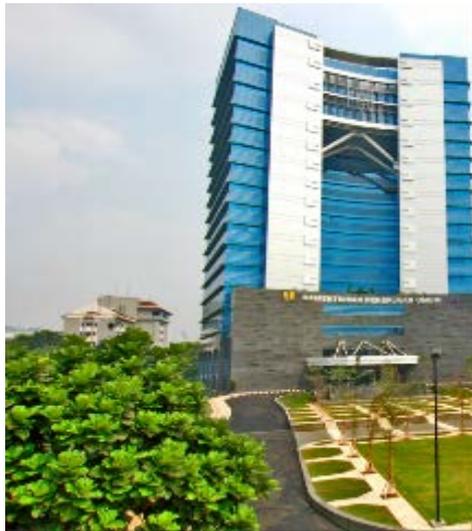


Figure 3-1. Building of the Ministry of Public Work and People's Housing

The building compound of the MOPW is currently considered as the first ministerial building compound that has applied green building concept. Recently, Ministry of Marine and Fisheries building compound was also launched on January 2016, which was awarded GOLD GREENSHIP by the Green Building Council Indonesia (GBCI) (Pratiwi 2016). Objective of the initiative is to provide a role model for other government buildings which is appropriate for government cost standard for building a green building.

The MOPW office compound provides three role model types, including:

- Role model for construction and maintenance of new building at the main building;
- Role model of green retrofit at the existing buildings;
- Role model of green site of government offices at the office area.

The main building has been awarded PLATINUM rating of green building according to GREENSHIP rating category for New Building version 1.0 by the GBCI since 2013. The implementation of the green building concept provides initial best practices on energy consumption and its saving. In general, by applying passive and active designs, the energy use intensity (EUI) at the MOPW buildings is at 140 KWh/m².year, saving 44% more comparing to the average consumption of office buildings in Jakarta which is at 250 KWh/m².year (MPOW 2015).

From the Operational and Maintenance, the Ministry record indicates that the actual EUI of the buildings is 91 KWh/m².year, which is 64% saver than the average EUI of office buildings in Jakarta, or 35% saver than the design EUI value. Record shows that the largest energy consumption is from air conditioning (51%), followed by lightings (22%), parking (7%), lift (6%) and others (4%). In addition, the building could reduce 1,650 ton/year CO₂-eq, and save 83% water consumption during rainy season, and 61% during dry season.

During the implementation, challenges were identified including (MOPW 2015):

- Ministerial staffs awareness on energy conservation concept in general, as the users of the building is still lacking, requiring a constant education;
- The human resource quality who are responsible for energy conservation management is still lacking that needs special training both on business processes and IT;
- Infrastructure for the Preliminary Energy Audit management within the working unit is still limited;
- Capital expenditure budget for the procurement of energy saving technologies is limited.

3.3.3 Green building initiative in DKI Jakarta Province

Jakarta is the capital and largest city of Indonesia and becoming the one of the most populous urban agglomeration in the world. Although it is a metropolitan city, it is officially known as the Capital Special Region of Jakarta (DKI Jakarta) Province (Wikipedia 2015). With this strategic role and function, Jakarta is specifically mentioned in the Ministerial Regulation of MPOW to implement a green city and green building concepts together with other district/city government.

Jakarta is the first local governments which has regulated the implementation of green building concept as stipulated in Governor Regulation No. 38/2012. Through this green building initiative, DKI Jakarta Province aims at contributing national efforts on greenhouse gases (GHG) emission reduction through the energy efficiency implementation, and serving as a model for implementation in other cities. DKI Jakarta sets out their target to reduce GHG emission by 30% by 2030. During the policy-making processes, the Jakarta Provincial Government was receiving supports from the International Finance Corporation (IFC) (Anonymous 2012a).

Earlier, the DKI Jakarta Province has issued Local Regulation (PERDA) No. 7/2010 on Building which refer to Government Regulation No. 36/2005 on Implementation of Law No. 28/2002 on Building. This PERDA has specifically mentioned ‘green building’, and mandates the Governor to issue a Governor Regulation to define criteria and technical requirements of green building (article 110).

Regulation contents

The Governor Regulation on Green building is being mandatory for buildings which have functions for:

- Residential (such as apartments); commercial (office buildings and trade); and building which has more than one function in one building mass, with total floor area is more than 50,000 m².
- Commercial (hotels); social and culture (health service facilities) with total floor area is more than 20,000 m², and
- Social and culture (education and service facilities) with total floor area is more than 10,000 m².

The Governor Regulation has several criteria and technical requirements for both existing and new buildings, which have a slight differences as presented in the following table.

Table 3-4. Technical requirements of green building for new and existing building

Criteria for new building	Criteria for existing building
1. Energy efficiency:	1. Energy conservation and efficiency;
<ul style="list-style-type: none"> - building envelope system; - ventilation system; - air conditioning system; - lighting system; - indoor transport system; and - electrical system. 	<ul style="list-style-type: none"> - conduct energy audits - conduct energy conservation and efficiency - analyse the use and potential of energy savings - report the energy usage data for every 12 months to Building Supervision and Control Office with a copy to Energy and Industry Office
2. Water efficiency:	2. Water conservation and efficiency;
<ul style="list-style-type: none"> - water-saving sanitary equipment planning; and - water usage planning. 	<ul style="list-style-type: none"> - Water use should be restricted, optimised and controlled with metering; - Waste water should be processed with Waste Water Processing Installation that should meet quality standard

	<ul style="list-style-type: none"> - Waste water should be recycled to be used for cooling the chillers, toilet flushing and/or watering plants - Building management report the use of water to Building Supervision and Control Office with a copy to Environmental Management Agency. - Groundwater and recycled water should be laboratory tested
3. Indoor air quality	3. Indoor air quality and thermal comfort;
<ul style="list-style-type: none"> - Planning of indoor air quality must comply with regulations by taking into account the rate of turnover of indoor air and fresh air inlet. - Each room and each parking area which could potentially receive the accumulated concentration of carbon dioxide (CO₂) must be monitored with a carbon dioxide monitoring tools (CO₂) which is equipped with alarm and an automatic mechanical ventilation system that will operate when the carbon dioxide (CO₂) level passed the permitted threshold. - Refrigerant air system must contain secured materials and not harmful to other occupants and the environment. - refrigerant air system must use materials without chlorofluorocarbon (CFC) contained in 	<ul style="list-style-type: none"> - indoor air quality must comply with technical guidance and standard; - Each room and each indoor parking area which could potentially receive the accumulated concentration of carbon dioxide (CO₂) must be monitored by a carbon dioxide monitoring tools equipped with alarm, and an automatic mechanical ventilation system that will operate when the CO₂ level passed the permitted threshold; - Building management reports data of indoor air quality regularly by 12 months to the Building Supervision and Control Office with a copy to Environmental Management Office - Indoor temperature is set on 25°C at the lowest, and with relative humidity of 60% ± 10%
4. Land and waste management	4. Operations and maintenance
<ul style="list-style-type: none"> - spatial requirements; - supporting facilities; and - management of solid and liquid waste 	<ul style="list-style-type: none"> - each building should have their own operational and maintenance management that has function to do monitoring and evaluation to achieve an efficient performance - resources conservation programme should be reported to the Building Supervision and Control Office, while its summary should be publicly available in a public area of the building for public awareness
5. Construction activity requirements include	
<ul style="list-style-type: none"> - safety, health and environment; - water conservation management in the course of construction activities; and - Hazardous waste construction management. 	

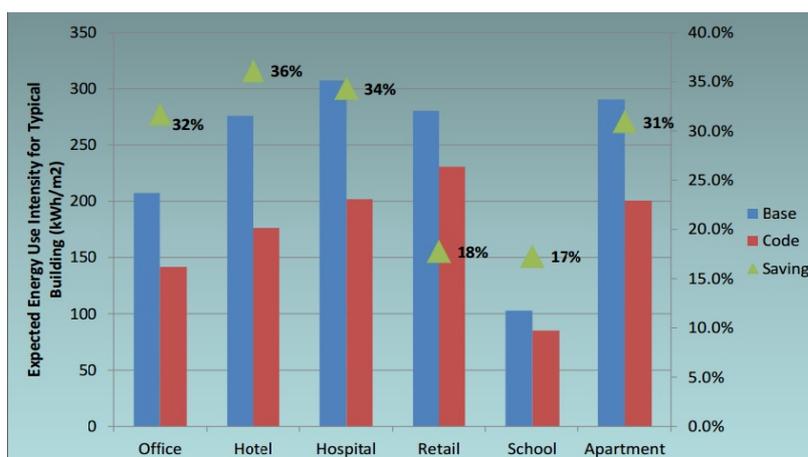
Source: Governor Regulation No. 38/2012

The above aforementioned technical requirements are becoming mandatory for buildings intending to apply Building Construction Permit (IMB) and/or Certificate of Feasible Function (SLF), both for newly built and existing buildings. The Governor Regulation rules sanction for any violation of the above technical requirements that may be subject to administrative sanctions in the form of halting or not issuing IMB and SLF (article 50).

Certificate of Green Building, however, is still a voluntary. The Certification in Indonesia is now available through an independent certified assessor assigned by the Ministry of Environment and Forestry, as regulated by Ministerial Regulation No. 8/2010 on Criteria and Certification of Environment-friendly Building. Currently, the Green Building Council Indonesia is one of the certified assessor for green building certification (see next section).

Energy consumption benchmark

The implementation of the Governor Regulation is potentially achieving 17-36% energy and water savings expected for various building types by 2020 versus 2011 baseline. Hospital and apartment were the largest energy consuming buildings, but the largest potential energy saving coming from hotel and hospital, if those applied green building concept. Results is presented at Figure 3-1 (Alhamid 2014).



Source: Alhamid, 2014.

Figure 3-2. Expected electricity energy consumption intensity for typical building

For measuring energy consumption intensity, the Regulation provides form on electricity consumption that building owner or manager is able to calculate and analyse their potential and achieved energy conservation by themselves. Having calculated their energy consumption intensity, the users could compare it with benchmark existed in the Regulation (Table 3-5). From that point, the users could monitor and evaluate their energy consumption behaviour and consider efforts to anticipate it (Table 3-6).

Table 3-5. Benchmark of electricity energy consumption intensity for typical building according to the Governor Regulation No. 38/2012

Building type	Energy consumption index interval (kWh/m ² /yr)			Benchmark operational hours
	lower ref. limit	normal	upper ref. limit	
Office	210	250	285	10 hrs/day, 5 days/week, 52 week/yr ~ 2600 hrs/yr
Hotel	290	350	400	24 hrs/day, 7 days/week, 52 week/yr ~ 8736 hrs/yr
Apartment	300	350	400	24 hrs/day, 7 days/week, 52 week/yr ~ 8736 hrs/yr
School	195	235	265	8 hrs/day, 5 days/week, 52 week/yr ~ 2080 hrs/yr
Hospital	320	400	450	24 hrs/day, 7 days/week, 52 week/yr ~ 8736 hrs/yr
Retail	350	450	500	12 hrs/day, 7 days/week, 52 week/yr ~ 4368 hrs/yr

Source: Appendix VII of Governor Regulation No. 38/2012

Table 3-6. Category of electricity energy consumption index

Interval	Category	Value	Suggesting efforts
1	Thrifty	ECI < lower ref. limit	Necessary to maintain with carrying out the SOP, and systematic maintenance
2	Somewhat thrifty	lower ref. limit ≤ ECI ≤ reference	Necessary to improve performance by tuning up
3	Somewhat wasteful	reference ≤ ECI ≤ upper ref. limit	Necessary to do some changes
4	Wasteful	ECI > upper ref. limit	Necessary to do retrofitting or replacement

Source: Appendix VII of the Governor Regulation No. 38/2012

Status of implementation

According to the City Planning Department (pers. comm. 2016), authority for green building monitoring was transferred to the City Planning Department, which merge Building Supervision and Controlling Department, the one mentioned in the Regulation, and Spatial Planning Department. In addition, the issue of construction permit (IMB) and occupancy permit (SLF) has been under the authority of the One-Door Integrated Office (BPTSP) to improve public service since early 2015.

According to the City Planning Department, the green building regulation in Jakarta Province has come into effect since April 2013, for which around 300 large buildings to comply with. The construction permit (IMB) is utilised as a tools for monitoring the implementation of the code for newly built building in particular during the design/planning processes. During this design stage, the BPTSP engages stakeholders of building specialists in the Building Experts Team (TABG) meeting, which review the application of the IMB (City Planning Department comm. 2016). For utilisation stage upon the construction finalised or for existing buildings, the occupancy permit (SLF) is used as a monitoring tools. In 2014, the Department disseminated the technical requirements for building owners/managers and invited them to fill in data forms, such as energy consumption and compared it to the benchmark contained in the Code.

By mid of 2015, 63 newly developed buildings have acquired IMBs, and hundreds of new buildings are applying (WBCSD 2016).

3.3.4 Green Building Council Indonesia

The Green Building Council Indonesia (GBCI) is a non-government and non-for profit organisation which “has a full commitment for public education in applying environmental best practices and facilitating the transformation of sustainable global building industries”.¹ GCBI was established on 9 September 2009 involving 50 professional and 21 corporations particularly from building and property industries, as the founding members. As of December 2012, the Council has 125 corporate members (Sulistyanto 2014).

The GBCI is an emerging member of and representing the World Green Building Council (WGBC) in Indonesia. Ministry of Environment of Indonesia has appointed GBCI as the first Indonesia’s Environmental-friendly Building Certification Agency in August 2011. The appointment was coincide with the launching of Certification System of Environmental-friendly Building, which was mandated by Ministerial Regulation of

¹ GBCI website (<http://www.gbcindonesia.org/>) accessed on 20 November 2015

Environment No. 8/2010 on Environmental-friendly Building. The Ministerial Regulation covers criteria of environmental-friendly building, its certification and registration of certification institution (Kompas online 2011).

Programmes of the GBCI include public awareness, rating tools developments of GREENSHIP, and building certification. Public awareness include seminars, trainings involving industries, professional, and academicians to disseminate efforts on reducing GHG emission from both existing and new buildings. GBCI also encourage companies which have their environmental concerns to do market transformation by implementing green building principles and promoting utilisation of environmental-friendly materials, and encourage industries to create environmental-friendly products.²

For rating tools and certification, GBCI develops GREENSHIP, rating tools utilising assessment criteria which refers to Indonesia's relevant regulations and Indonesia National Standard (SNI), combining with foreign rating tools which consider local aspects. Currently, the GBCI has published GREENSHIP rating tools for existing building, new building, interior space, and a more recently for homes.

In 2015, GBCI collaborated with the International Finance Corporation (IFC) launched the EDGE certification in Indonesia, which complements the GREENSHIP programs and trains auditors certified by the IFC (WBCSD, 2016).

Table 3-7. Criteria, number, and assessment points of GREENSHIP by building category

No	Criteria	New Building vers. 1.1	Existing Building vers.1.1	Interior space vers.1.0
1.	Appropriate site development	8 criteria, 17 points (16.83%)	2 prerequisites +8 criteria, 16 points (13.67%)	12 points (11.65%)
2.	Energy efficiency and conservation	7 criteria + 1 bonus, 26 points + 5 bonus points (25.74%)	2 prerequisites +5 criteria+2 bonus, 36 points+8 bonus point (30.76%)	14 points (13.59%)
3.	Water conservation	7 criteria, 21 points (20.79%)	1 prerequisites +7 criteria +1 bonus, 20 points +2 bonus points (17.09%)	8 points (7.77%)
4.	Material resources and cycle	7 criteria, 14 points (13.86%)	3 prerequisites +5 criteria, 12 points (10.26%)	28 points (27.18%)
5.	Indoor air health and comfort	8 criteria, 10 points (9.9%)	1 prerequisites +8 criteria, 20 points (17.09%)	29 points (28.16%)
6.	Building environmental management	8 criteria, 13 points (12.87%)	1 prerequisites +5 criteria, 13 points (11.11%)	12 points (11.65%)
7.	Total	46 criteria, 101 points	10Prerequisites + 41Criteria + 3Bonus; 117Points + 10Bonus	43 criteria, 103 points

Source: Sulistyanto 2014

² Ibid

Based on the above GREENSHIP criteria, the GBCI made criteria award for building certification consisting of four criteria. The certificate is subject to re-certification/re-assessment after 3 years.

Table 3-8. GREENSHIP criteria according to the GBCI

Achievement	Percentage	Minimum point for new building	Minimum point for existing building
Platinum	73%	74	85
Gold	57%	58	67
Silver	46%	47	53
Bronze	35%	35	41
	Total	101	117

Source: Sulistyanto 2014

As of January 2016, sixteen buildings consisting nine newly built buildings, one for interior space, and six existing buildings had been awarded GREENSHIP certificates by the GBCI. In parallel, 70 buildings are being assessed for certification, most of them are buildings in Jakarta. It is estimated that the GREENSHIP existing buildings has contributed to energy efficiency around 14,600 MWh/year or equivalent to reduction of 13,000 ton CO₂e emission (WBCSD, 2016). Table below presents some of the awardees.

Table 3-9. Some of the GREENSHIP recipients from the GBCI

No	Building name	Criteria	Building type
1	Main Building of Ministry of Public Work	Platinum	New building
3	PT. Dahana, Energetic Material Center, Subang/West Java	Platinum	New building
4	Prasetya Mulya University Campus, BSD	Platinum	New building
5	Office of Bank Indonesia, Solo	Platinum	New Building
2	Grand Indonesia-BCA Office Tower	Platinum	Existing building
6	Bandung Institute Technology and Science Campus	Gold	New building
7	Jakarta's Rasuna Tower business compound	Gold	New building
8	Sampoerna Strategic Square	Gold	Existing building
9	German Centre at Bumi Serpong Damai, Tangerang		Existing building
10.	Sequis Center, SCBD Jakarta	Gold	Existing building

Source: compilation

4. Conclusion and Recommendation

4.1 Conclusion

- Based on the collected information, implementation of energy saving measures in all sectors of the economy has been stipulated in Article 25 of the Energy Law (UU no 30/2007) and regulated through the Government Regulation (PP) no 70/2009 on Energy Conservation. The regulation emphasized that energy consumers consuming 6000 TOE and more are obliged to implement energy management by setting energy conservation program, appointing energy manager and implementing energy audit. In term of electricity consumption for buildings, this is equivalent to 69.78 GWh. From PLN Statistic 2014, the average consumption of business customers (B Group) is around 14 GWh/customer indicating that commercial customers still below the mandatory level of implementing energy management.
- Although not mandatory, energy saving initiatives of the GoI and international organization (UNDP, USAID, Danish Government, etc.) has encouraged commercial sector to implement energy conservation measures. Implementing energy saving measures will not only impact on energy security but also on the reduction of GHG emission. The Presidential Regulation (PerPres) no 61/2011 on RAN-GRK set a target of 26% GHG emission reduction by 2020 by own efforts and 41% if including international support. National and regional government are encouraging green concept for sustainable development including green city, green building, etc. In terms of regulatory framework, implementing green initiatives will relate not only to Energy Law but also other law such as Water Resources Law, Building Law, Local Government Law, etc. In addition series of regulations has been issued to enforce these Laws.
- Green building or energy saving building is one of the attributes of a green city initiatives. To promote the implementation of green building, the central government provide a ministerial regulation, incentive, guidance, and invite public participation. To gain lesson learned, MOPW appointed three cities as pilot cities. For benchmark, the MOPW refers to Indonesia National Standard (SNI) related to energy efficiency in buildings, which cover the standardization of lighting system, air conditioning system and building envelope. In addition, the MOPW established green building concept for their own office compound, both for the new and existing buildings, as a role model.
- Prior to the promotion by the central government, green building concept have been introduced by the DKI Jakarta Province and the Green Building Council Indonesia (GBCI), which provide lesson learned for the central government. DKI Jakarta has issued Governor Regulation since 2012, and implemented it by utilising IMB and SLF permit as instruments for monitoring. In parallel, the promising development can be seen from the lesson learned provide by the GBCI. It has been involving at least 125 corporate members which own or manage commercial or residential buildings which fall into green building category. The Council has been promoting public awareness and formulate GREENSHIP, a rating tool to be used as a communication tools with the public.

4.2 Recommendation

To promote energy efficiency in building sector and green building programme, the government could consider points as presented below.

- The initiative could be commenced from buildings owned and/or managed by the governments or state-owned companies, as a role model to promote public participation. There are some good examples of green buildings initiated both by government and private sectors providing best practices that are necessary to be promoted and publicised.
- Following the issuance of the ministerial regulation, government should provide general and technical guidelines on technical implementation, procedures of performance evaluation and assessment for certification, preparation of business case and best practice modules, as well as guideline of incentives for green building implementers.
- It is expected that government would provide incentive that allow public participation, such as reduction on land and building tax (PBB), and on energy saving equipment for building. In a short term, this policy could reduce government revenue from tax, but would contribute to energy, water, and other resources conservation, and reducing green house gases emission, in a long run.

Reference

- 2007. Energy Law (UU no 30/2007). Translated.
- 2009. Government Regulation on Energy Conservation (PP no 70/2009). Translation.
- 2014. Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia. Ministry of Energy and Mineral Resources (MEMR). Available on line at:
<http://esdm.go.id/publikasi/statistik/handbook.html>
- 2014. Statistik PLN 2014 (in Bahasa). PT PLN (Persero). Available online at
<http://www.pln.co.id/eng/?p=2773>
- 2015. Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) 2015-2035. Ministry of Industry (MOI). Available online at: <http://www.kemenperin.go.id/ripin.pdf>
- Alhamid, M.I. 2014. Indonesia NAMA Development Green Building Co-Benefit Energy and Water Saving. Presentation at Regional Workshop on NAMAs in Ha Long City, Viet Nam, 1 - 3 October 2014. Available online at: http://www.lowcarbondev-support.org/~media/Sites/FIRM_Facilitating_Implementation_and_Readiness_for_Mitigation/Workshop%20Presentations/Regional%20Workshop%20on%20NAMAs%20Vietnam%20Oct%202014/Day%202%20Session%20A/4-Idrus%20Alhamid-Indonesia%20NAMA%20Green%20Building.ashx?la=da
- Anonymous. 2012a. Green Buildings: Cutting Jakarta's Greenhouse Gases.
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/regions/east+asia+and+the+pacific/news/cutting+jakarta+greenhouse+gases
- Anonymous. 2012b. Green Buildings: Governments.
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/cb_home/sectors/green_buildings_governments
- Anonymous. 2013. Kementerian PU Beri Lima Dukungan Untuk Green Building. Issue 1 May 2013 Available online at: <http://www.pu.go.id/main/view/8469>
- Anonymous. 2014. Hasil Audit Energi Hotel (Hotel Energy Audit Result). Paper presented at the ICED Energy Management Training, Bali, 19-20 June 2014. Available on line at: acebali.org/files/benchmark.pdf
- Anonymous. 2015a. Indonesia's Financial Services Authority (OJK) Releases Sustainable Finance Roadmap. Article published online on 24 November 2015 at: <http://www.indonesia-investments.com/news/todays-headlines/financial-services-authority-ojk-releases-sustainable-finance-roadmap/item6217>
- Anonymous. 2015b. Indonesia Energy Policy, Laws and Regulations Handbook, Vol.1: Strategic Information and Basic Laws. Global Investment and Business Centre, USA Available on line at:
https://books.google.co.id/books?id=bRVjCgAAQBAJ&pg=PA69&lpg=PA69&dq=Indonesia+1980+energy+policy&source=bl&ots=nOsTAiu7xq&sig=Z81IqXVsKTH3XsO-A20hP-RgAY0&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Indonesia%201980%20energy%20policy&f=false
- Anonymous. 2015c. 329 Kabupaten/Kota Miliki Perda Bangunan Gedung. Issued 25 November 2015. Available online at: <http://www.pu.go.id/berita/10757/329-Kabupaten-Kota-Miliki-Perda-Bangunan-Gedung>
- Anonymous. 2015d. Sertifikasi GREENSHIP Wisma Subiyanto. GBCI website 27 October 2015. Available online <http://blog.gbcindonesia.org/sertifikasi-greenship-wisma-subiyanto.html>
- Anonymous. 2015e. Sosialisasi Permen Bangunan Hijau. Equipment Indonesia 5 May 2015 online at <http://www.equipmentindonesiamagazine.com/sosialisasi-permen-bangunan-hijau/786/>
- BKPRN. 2012. Gerakan Kota Hijau: Merespon Perubahan Iklim dan Pelestarian Lingkungan. Buletin Tata Ruang, Jan-Feb 2012: pp.4-7
- Building Supervision and Controlling Office of DKI Jakarta. 2012. Peraturan Gubernur No. 38 Tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau (Governor Regulation No. 38/2012)

- concerning Green building). File is available online at:
<http://bplhd.jakarta.go.id/filing/seminarsdperkotaan2012/Materi%20III.pdf>
- Building Supervision and Controlling Office of DKI Jakarta. 2014. Implementasi Peraturan Gubernur No. 38 Tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau pada Bangunan Eksisting (Implementation of Governor Regulation No. 38/2012 concerning Green building for existing buildings). File is available online at: [http://indoebtke-conex.com/assets/files/Discussion%20Energy%20Conservation/6%20Pandita%20-%20paparan%20green%20building%20ESDM%20\(5%20Juni%202014\).pdf](http://indoebtke-conex.com/assets/files/Discussion%20Energy%20Conservation/6%20Pandita%20-%20paparan%20green%20building%20ESDM%20(5%20Juni%202014).pdf)
- City of Bandung. 2015. Konsep pengaturan bangunan hijau di Kota Bandung. Presentation at National public awareness on Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015, Jakarta 6 May 2015.
- Haryanto, Joko Tri. 2014. Specific Allocation Fund For Energy Efficiency to Increase Quality of the Environment in Indonesia. Jurnal. Manusia dan Lingkungan, Vol. 22, No.1, Maret 2015: pg 129-134. Published by Environmental Study Centr (PSLH), Gajah Mada University. File is available online at: <http://jpe-ces.ugm.ac.id/ojs/index.php/JML/article/view/451/366>
- Hidayanto, N. 2012. Statistic Analysis of potential energy savings in building by benchmarking metode (in Bahasa). Master Thesis. Indonesian University. Available online at <http://www.lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20394645&lokasi=lokal#horizontalTab2>
- Hutapea, M. 2012. Energy Conservation Policy and Program in Indonesia. Director for Energy Conservation. Paper presented at the EBTKE Conference and Exhibition (CONEX) 2012. Jakarta, Indonesia. Available online at: <http://energy-indonesia.com/03dgc/06.pdf>.
- Hutapea, M. 2013. Breakthrough Policies Needed To Speed Up The Implementation of Energy Efficiency and Conservation. Paper Indonesia Ebtke Conference And Exhibition (Conex) 2014. Available online at: <http://indoebtke-conex.com/assets/files/Discussion%20Energy%20Conservation/1%20Maritje%20Hutapea%20Presentasi%20DEK%20-%20Indo%20EBTKE%202014.pdf>
- Kompas online. 2011. Mendorong Lagi Inisiatif "Green Building". Issue 12 August 2011. <http://properti.kompas.com/read/2011/08/12/11102975/mendorong.lagi.inisiatif.quotgreen.buildingquot>
- Meade, Bill. 2015. Renewable Energy and Energy Conservation Support to Indonesia. Paper presented at the 4th EBTKE ConEx 2015, Jakarta, 19-21 August 2015. Available on line from <http://www.indo-ebtke.com/download.php>
- Ministry of Public Work and People Housing. 2015. Best Practice Hemat Energi dan Air di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Presentation at Investment Forum of EBTKE Connex. Jakarta, 20 August 2015.
- Misna, Andriah Feby 2014. Energy efficiency of buildings in Indonesia. Presentation at IEA's Webinar 2 Capacity Building & Construction Transformation in Emerging Economies. Paris, IEA: 22 May 2014. File is available online at: https://www.iea.org/media/workshops/2014/buildingwebinars/webinar2/3_BuildingsinIndonesia.pdf
- Oksen, Peter. 2015. DANIDA Environmental Support Programme Phase 3. Paper present at the 4th EBTKE ConEx 2015, Jakarta, 19-21 August 2015. Available on line from <http://www.indo-ebtke.com/download.php>
- Pratiwi, D.A. 2016. Gedung Baru KKP Bersertifikat Gold yang Ramah Lingkungan. Okezone.com published on 15 January 2016. Available online at: <http://economy.okezone.com/read/2016/01/15/470/1289112/gedung-baru-kkp-bersertifikat-gold-yang-ramah-lingkungan>
- Setyawan, Dhani. 2013. Formulating Revolving Fund Scheme to Support Energy Efficiency Projects in Indonesia. Paper presented at the 2nd Indo EBTKE-ConEx 2013. Energy Procedia, Volume 47, 2014, Pages 37–46. Published by Elsevier L. File is available online at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610214002100>
- Suara Karya. 2015. Ridho M Ichwan: Tiga Kota Besar Awali Konsep Bangunan Hijau. Suarakarya.co.id published on 30 December 2015. Available online at:

- <http://www.suarakarya.id/2015/12/30/ridho-m-ichwan-tiga-kota-besar-awali-konsep-bangunan-hijau.html>
- Subinarto, Djoko. 2015. Moving toward an era of green financing in Indonesia – Djoko Subinarto. Article published online on 21 January 2015 at: <http://www.themalaysianinsider.com/sideviews/article/moving-toward-an-era-of-green-financing-in-indonesia-djoko-subinarto>
- Sulistiyanto, T. 2014. Green building introduction and rating tools. Presentation on Seminar of Green building concept in architectural design. Jakarta: Agung Pomodoro University, 12 December 2014
- Sulistiyanto, Totok and Carolyn Szum, 2013. Indonesia Hotel Energy Benchmarking and Strategic Energy Management Pilot Program. Paper presented at the Jakarta Hotel Energy Benchmarking: Introductory Workshop, Jakarta, 17 September 2013. Available on line at: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjYkMndj9PJAhUFC44KHQLOc6cQFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F70991563%2F1827297564%2Fname%2FUSAID_Recruiting%2BWorkshop_DRAFT_Sept%2B2013_Final%2Brevised.pdf&usg=AFQjCNGJstyfxTvja7lousbyLMVF0wvzCg&sig2=7-TUm-76zKuuPdp7zCRAQ
- Syaifudin, Noor, et.al. 2014. The Impact of Fiscal Transfer on Energy Efficiency in Indonesia. Paper presented at the 3rd Indo EBTKE-ConEx 2014. Energy Procedia, Volume 65, 2015, Pages 239–247. Published by Elsevier L. File is available online at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610215000387>
- Vauvert Jesper, 2012. DANIDA’s Support to Energy Efficiency in Industrial, Commercial and Public Sectors in Indonesia. Paper presented at the EBTKE Conex 2012.
- WBCSD, 2016. Energy Efficiency in Buildings (EEB) Laboratory Jakarta. Workshop Proceeding Jakarta, July 2015. Jakarta: WBCSD/IBCSD/GBCI. Available online at: http://www.wbcserver.org/web/wbcserver/files/2016/01/EEB_Lab_Jakarta.pdf
- Wikipedia. 2015. Jakarta. Available online at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Jakarta>
- Zed, F. 2015. Policies, Program, and Actions on Energy Efficiency and Conservation. Presentation at the Indonesia EBTKE Conference And Exhibition (Conex) 2015 Available online at <http://www.indo-ebtke.com/download.php>

Appendix 1. Classification of buildings required to implement green building based on complexity and height

Class	Function	Classification basis					
		1. Complexity			2. Height		
		Simple	Not simple	Specific	High	Medium	Low
1	Ordinary residential buildings:						
	1a. Single occupancy buildings (houses, villas, garden houses, row houses)						
	1b. Boarding houses, guest houses, hostels or the like, which is less than 300 m ² , inhabited by a maximum of 12 people						
2	Residential building consisting of two or more dwelling units, each of which is a separate residence						
3	Residential buildings outside of Class 1 and 2 (dormitories, guest houses, inns, elderly homes, disabled parlors)						
4	A mixture of residential buildings (dwellings in buildings of class 5, 6, 7, 8, 9)						
5	Office buildings						
6	Building trade: includes dining rooms, cafes, restaurants, bars, shops and kiosks as part of the hotels and motels, barber, salon, launderette, markets and showrooms, repair						
7	Storage or warehouse building including a public parking, warehouse or showroom of goods produced for sale or clearance						
8	Laboratory buildings, industrial, plant, and / or a car repair shop						
9	Public buildings:						
	9a. Health care buildings, including laboratories as part of the building						
	9b. Building meetings, including workshops, workshops, laboratories or the like in elementary school or secondary school, hall, worship, culture, or similar buildings but are not included any part of a building of other class						

Note: Other buildings with specific function is defined by the Minister

	Mandatory
	Recommended

	Recommended with exception for building with certain floor size
	Voluntary

Source: Appendix of the Minister Regulation Number 02/PRT/M/2015

参考資料2 グリーン建築啓蒙賞コンセプトノート

DRAFT

Proposal for Introducing a Monitoring Scheme of CO₂ Emissions in the Surabaya Green Building Awareness Award

IGES/KUC

2015.08.07

1. BACKGROUND

Surabaya City has initiated the Green Building Awareness Award (GBAA) in 2013 and conducted its first call for application and awarding in 2014. This program is a significant achievement and initiative by the city and has a lot of potential in enhancing energy savings of buildings and diffusion of greener constructions in the city.

The GBAA has clearly set a target on how the green construction should be like and achieved to attract lots of building owners' attention in working toward greener buildings. Meanwhile, as the energy consumption data is optional (not obliged to be filled) in the current self-assessment sheet, the status of CO₂ emissions of the participated buildings is not clearly understood and there are no benchmark CO₂ emission range where building owners can set as their target in energy saving efforts.

The current proposal intends to fill that gap and further strengthen the program in particular the incentive aspect by supplementing a monitoring scheme of CO₂ emissions in the current GBAA program.

2. OBJECTIVE

The objective of this proposal is to add value to GBAA as a mechanism to enhance investment in energy savings of buildings in Surabaya by introducing a monitoring scheme of CO₂ emissions and make the CO₂ reduction efforts visible. The proposal does not intend to modify the existing GBAA framework or process but only focuses in adding a function of CO₂ monitoring which can also stand independently.

3. PROPOSED ACTIONS IN FY2015

- i. Develop a CO₂ emission calculator for buildings in Surabaya

A simple CO₂ emission calculator specifically tailored for Surabaya will be developed by using EXCEL spreadsheet based on existing CO₂ emission calculators. With the calculator, the amount of CO₂ emissions per building will be

automatically calculated into a unit of “kgCO₂/m²/year” by adding some basic information, such as energy consumptions (electricity, gas, oil, etc.), water use, and the floor space of the buildings. The alternative production of energy by PV panels or power generators will be also made available for calculation (Fig 1).

ii. Conduct a survey using the CO₂ emission calculator

A survey will be conducted to participants of GBAA in 2014 as a follow-up survey of GBAA 2014. In the survey, GBAA 2014 participants will be requested to input necessary data to the CO₂ emission calculator. The survey will be conducted by sending a request letter and the CO₂ emission calculator. If possible, direct hearing survey will also be conducted for some buildings.

iii. Develop a CO₂ emission scattering diagram

Based on the results of the follow-up survey, a CO₂ emission scattering diagram will be developed for each of four awarding sector of GBAA (i.e., Hotel, Apartment, Mall, Office) (Fig 2).

iv. Develop a low-carbon benchmark for buildings in Surabaya

The CO₂ emission scattering diagram will allow us to understand the possible range of CO₂ emissions of the buildings in Surabaya. Based on the findings, a draft Low-carbon Benchmark for Surabaya Buildings will be developed. As a test case, all the buildings participated in the follow-up survey will be classified into several rank categories depending on their CO₂ emission amount. The rank categories will be identified and agreed among GBAA stakeholders. The ranking will be visualized with different colors for each rank (Fig 3).

v. Develop a spatial distribution map of buildings plotted by the low-carbon benchmark

Location of buildings that contributed to the survey will be plotted on a map of Surabaya with the color identification of the Low-carbon benchmark. This will allow us to understand, at a glance, the spatial distribution of buildings which are advanced (or not advanced) in energy savings (Fig 4).

vi. Discuss the validity and the way forward of the current proposal

Based on the results from above procedure (i – v), the applicability of adding the CO₂ monitoring scheme in the GBAA and its possible way forward will be discussed among relevant stakeholders of GBAA.

4. POSSIBLE ACTIONS IN FY2016 AND ONWARD

If the GBAA stakeholders agrees to introduce the proposed CO₂ monitoring scheme in the existing GBAA, some other following actions may be planned for FY2016 and onward. The followings are examples of possible follow-up actions. Funding for the follow-up actions should be considered separately.

i. Conduct CO₂ monitoring once a year

It is proposed that a CO₂ monitoring (e.g., sending announcements, data collection, calculation, and posting results on the website) will be conducted in annual basis. The process should not take so much time and efforts for both organizers and participants.

ii. Develop a GBAA webpage

It is proposed that a website for GBAA program will be developed on Surabaya City government's website or wherever appropriate. The website may include information such as followings:

- GBAA information (background, schedule, announcements, application form, results, award winners, etc.)
- CO₂ emission calculator (to be made available for download)
- CO₂ emission scattering diagram
- Low-carbon benchmark for Surabaya buildings
- Spatial distribution map of buildings plotted by the Low-carbon benchmark
- Status summary of each participated building (Fig 5)
- Tips for successful CO₂ reduction of buildings (need to be developed)
- Funding opportunities (e.g., JCM and other external funding for energy savings)

iii. Create a CO₂ reduction category in the GBAA awarding

Aside from awarding the GBAA winners, an additional awarding category can be created to commend building owners who have accomplished certain level of or continued CO₂ reduction. A nomination criteria (possibly based on the Low-carbon benchmark) needs to be considered.

5. BENEFITS EXPECTED

- The proposed scheme will add value to GBAA without altering any portion of existing GBAA.

- The proposed scheme is simple and does not require lots of time and efforts to conduct for both organizers and participants compared to full-scale implementation of GBAA.
- The proposed scheme can either be conducted independently or as a subset of GBAA which will provide flexibility to GBAA. In case if it would be difficult to organize GBAA every year, yearly CO₂ monitoring can show continuity of the program to the public.
- Quantification and visualization of CO₂ reduction and showing the estimated cost reduction by energy savings can provide incentives to building owners to further promote CO₂ reduction. More entry to GBAA can be also expected.
- Introducing an absolute evaluation axis (as the GBAA is comparative evaluation) by the Low-carbon benchmark will enhance objectivity of the evaluation.
- Introducing an absolute evaluation axis will give due credit to building owners who primarily focused their efforts on energy savings.
- The current GBAA program where buildings are evaluated by overall rating system may *de facto* be limiting the participation of buildings. However, if we could introduce CO₂ reduction category in the awarding and/or allow partial participation only to CO₂ monitoring, it can encourage more participation of buildings such as those that have not started energy-saving efforts yet but are keen to do so. Increase of participation of buildings will likely lead to further CO₂ reduction in the city as a whole.
- Quantitative information obtained by the CO₂ monitoring scheme can provide a proof that GBAA can contribute to CO₂ reduction in Surabaya. This can be a leading case in CO₂ reduction efforts in Indonesia and can raise the reputation of the city.
- The buildings that have been adopted for the JCM Financing Program and also participated in the 2014 GBAA can be utilized as an example to show how installation of energy saving apparatus will be demonstrated in the CO₂ monitoring scheme.

6. POSSIBLE TIMEFRAME (FY2015)

Aug 2015	Prepare draft CO ₂ calculator and other materials
Sep 2015	Discussion of the current proposal among relevant GBAA stakeholders (in Surabaya). Hearing survey to some buildings may be conducted if time allows.
Oct 2015	Send request letters to 2014 GBAA participated building owners

Nov 2015	Prepare CO ₂ emission scattering diagram and low-carbon benchmark based on the feedbacks from the building owners
Dec 2015	Internal circulation and review of the results
Jan-Feb 2016	Presentation of results and discussion on the way forward at the 2 nd JCM meeting (in Surabaya)

FIGURES

Carbon Calculator

Electricity	
First meter reading	
Second meter reading	
Electricity used (per week)	0
Electricity used (per year)	0 kWh

Gas	
First meter reading	
Second meter reading	
Gas used (per week)	0
Gas used (per year)	0 kWh

Carbon Dioxide (Kg)	
0	
0	

Floor area		m ²
------------	--	----------------

Estimated CO₂ emission: kgCO₂/m²/year

total carbon emissions:

0 Kg

ON	C	CE	OFF
7	8	9	+
4	5	6	-
1	2	3	*
0	+/-	=	+

Fig 1. Image of the CO₂ emission calculator using EXCEL spreadsheet. By adding the floor space data, it will auto-calculate the CO₂ emission (kgCO₂/m²/year) of each building.

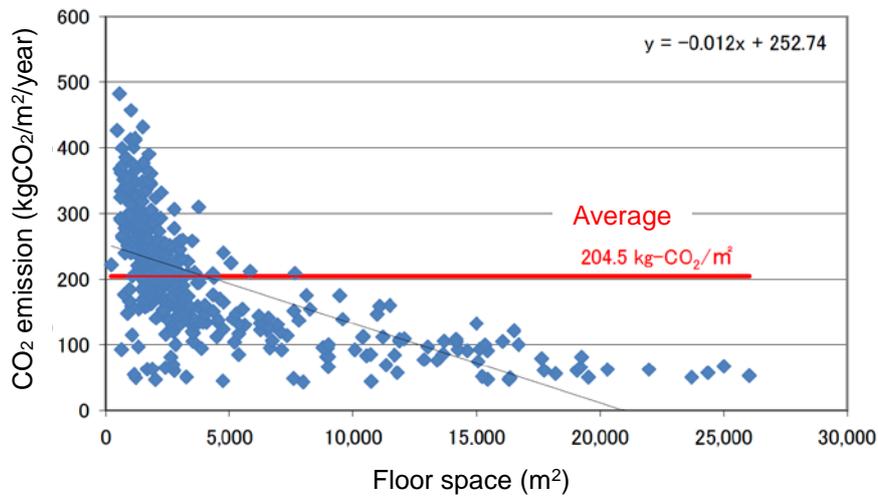


Fig 2. Image of the CO₂ emission scattering diagram (Copied and modified from Tokyo Carbon Reduction Reporting Program). The more plots (one plot represents one building) there are, the more reliable the data will become.

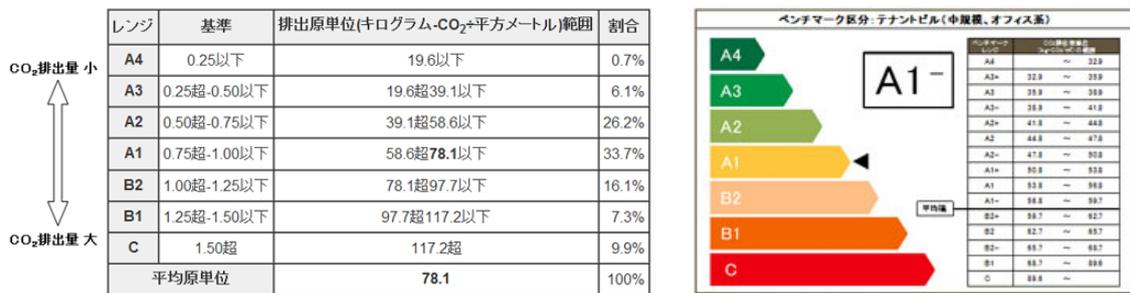


Fig 3. Image of the Low-carbon benchmark for buildings in Surabaya. The table in left describes the definition of the rank category and a figure in right describes the color identification of each rank (Copied from Tokyo Carbon Reduction Reporting Program). The rank category for Surabaya could be simplified to 3-5 ranks depending on the situation.



Fig 4. Image of spatial distribution map of buildings plotted by the low-carbon benchmark. Each participated building will be plotted on a map by color identification which they were categorized based on their CO₂ emission amount (Copied and modified from Tokyo Cap and Trade Program)

Building A

2014 GBAA (Office) Award Winner



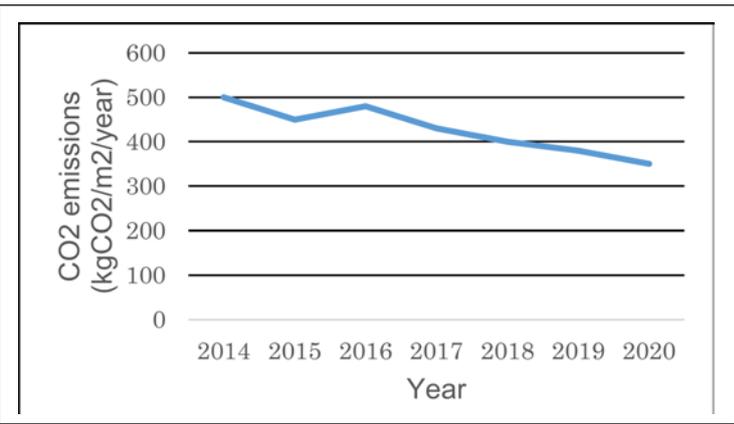
2016 GBAA (Office) Award Winner



Surabaya low-carbon benchmark rating



CO₂ emission: **350** kgCO₂/m²/year (2020)
Cost reduction: Rp **50M** / year (in electric bill equivalent)



Descriptions.....
.....
.....

Fig 5. Image of the status summary of each participated building to be posted on the website. The information could include: past GBAA awards, Low-carbon benchmark rating, latest CO₂ emission rate and its transition, estimated cost reduction (this can be auto-calculated by converting the CO₂ emissions to an electric bill).

参考資料3 スラバヤ市グリーンビルディング条例レポート

Green Building Regulations of Surabaya City and its potential linkage with the Joint Crediting Mechanism

Last update: 2016/03/14
Kitakyushu Urban Centre
Institute for Global Environmental Strategies

1. INTRODUCTION

1-1. Green Building Initiatives by the City of Surabaya

The City of Surabaya initiated the Green Building Awareness Award (GBAA) Program in 2013 in accordance with relevant laws and regulations and the Green City Development Program (*Program Pengembangan Kota Hijau/P2KH*) which was launched by the Ministry of Public Works (MPW) in 2011 to promote the green city concept. The GBAA is a building rating system to evaluate the environment performance of the buildings based on voluntary participation. It was developed based on the GREENSHIP rating system which was developed by the Green Building Council Indonesia¹ with the first call for application and awarding being conducted in 2014. The City of Surabaya has since shifted the focus of development to formalize the Green Building Regulation as a Mayoral Regulations (PERWALI) in 2015.

1-2. Cooperation with the City of Kitakyushu and the Joint Crediting Mechanism

The City of Surabaya has been committed to environment conservation actions and fostering collaboration with the City of Kitakyushu since early 2000. Organic composting and greening of the city is one of the successful results from the collaboration between the two cities. The leadership and collaboration between these two cities has been strengthened through the signing of the Green Sister City Cooperation Agreement in 2012.

1-3. Joint Crediting Mechanism

The Government of Indonesia signed the Joint Crediting Mechanism (JCM) Cooperation Agreement with the Government of Japan in 2013 to encourage cooperation between Japanese and Indonesian institutions to promote implementation of low carbon development activities in Indonesia.

Based on the successful achievements of various environment cooperation projects between the City of Surabaya and the City of Kitakyushu, the City of Surabaya has been identified as a pilot site to conduct JCM Feasibility Studies (FS) with the City of Kitakyushu since 2013 to lead the greenhouse gas (GHG) emission reduction and credit issuance in Indonesia. The JCM FS seeks to identify tangible projects that can reduce a substantial amount of CO₂ emissions at a high cost-effectiveness by introducing advanced low carbon technologies that can be applied to JCM Model Projects. The JCM FS under the city-to-city cooperation also seeks to develop a mechanism that can potentially enhance the replication of JCM projects in Surabaya City and in other cities in Indonesia.

The Kitakyushu team has identified the Green Building Regulation as a potential mechanism to enhance JCM project replication in Surabaya City and in Indonesia. The Institute for Global Environmental Strategies (IGES) has conducted a study to identify the potential and feasibility of the Green Building Regulation development in terms of linkages with the JCM.

2. OBJECTIVES

This report is a summary result of the study and aims to:

- Review the status of Green Building Codes in Indonesia and other major South East Asian countries

¹ Green Building Council Indonesia & GREENSHIP: <http://www.gbcindonesia.org/>

and make objective comparisons between them;

- Identify the potential challenges in the Green Building Regulation development for Surabaya City; and
- Discuss the potential linkage between the Green Building Regulation of Surabaya City and JCM and the suggested way forward.

3. MATERIALS AND METHODS

A literature review on existing Green Building related regulations in national level and municipal levels in Indonesia and other countries was conducted. The review focused on major South East Asian countries given the similarity of climate, culture and economics which affects the environmental conditions of buildings.

The identified regulations at the national and municipal levels (see: 4-5. Comparative Analysis) were broken down into a technical requirements level to ease comparison and then be analysed for discussion. It is also expected that the compiled information will be useful should Surabaya City wish to refer to other similar regulations in the process of developing their Green Building Regulation.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4-1. Green Building Policies and Programs at National Level in Indonesia

With the rapid increase of population, urbanization, and demands for various resources, the cities in Indonesia are experiencing an unprecedented increase of environment degradation and GHG emissions. In order to halt these problems and achieve sustainable cities, the Government of Indonesia has issued several regulatory instruments and developed a framework to support implementation of sustainable cities. Promotion of the green building concept has been one of the key focus of the policy framework for sustainable cities.

Based on the sustainable development principles, the Government of Indonesia has issued, among others, Law No. 26/2007 on Spatial Planning, Law No. 28/2002 on Building, and Government Regulation No. 36/2005 on Implementation of Law No. 28/2002 on Building, to guide the planning and implementation of sustainable building infrastructures. The government has also issued the Indonesia National Standard (SNI) which is commonly used as a reference to construct buildings and includes standards on energy and water efficiencies in buildings. Further to these regulations and standards, MPW has issued the Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 on Green Building in 2015 to provide detailed standard and guidance on construction and implementation of green building which the municipal governments are expected to follow and apply when developing Green Building Regulation.

Aside from these regulating frameworks, MPW has launched the Green City Development Program (*Program Pengembangan Kota Hijau/P2KH*) in 2011 to promote the Green City concept. P2KH Program has been implemented in two phases: Phase I in 2011-2014 and Phase II in 2015-2019. In Phase I, MPW promoted the application of green buildings by the local government as required by the Law No. 28/2002 and Government Regulation No. 36/2005 and supported the preparation and stipulation of Local Regulation (*Peraturan Daerah/PERDA*) on building infrastructure by the district/city. In Phase II, MPW focused on strengthening institutional capacities of the local governments in particular in metropolitan cities and districts within the National Strategic Region (KSN). As part of this program, MPW has assigned three cities, namely Bandung, Makassar and Surabaya, as pilot cities for the implementation of green building.

4-2. Green Building Regulations at Municipal Level in Indonesia

Based on these policies, the Capital Special Region of Jakarta (DKI Jakarta) became the first local government to regulate the implementation of the green building concept and stipulated the Governor

Regulation No. 38/2012 on Green Building. DKI Jakarta has initially issued the Local Regulation (PERDA) No. 7/2010 on Building referring to Governor Regulation No. 36/2005 and mandated the Governor to issue a Governor Regulation to define criteria and technical requirements of green buildings (article 110). The Governor Regulation No. 38/2012 was formulated in response to this mandate. The DKI Jakarta's Governor Regulation No. 38/2012 is mandatory for buildings that have a certain size and/or functions including both new buildings and existing buildings.

Aside from DKI Jakarta enacting the Governor Regulation No. 38/2012 and Surabaya City currently in the process of developing its own Green Building Regulation, other two pilot cities for the implementation of green buildings (Bandung City and Makassar City) have also started the development of green building regulation. The International Finance Corporation (IFC) has assisted DKI Jakarta in the development of the Governor Regulation No. 38/2012². IFC is further assisting the City of Bandung³ and City of Makassar⁴, respectively. IFC has also approached the City of Surabaya but conditions were not agreed among the two parties and the offer of assistance was broken off. The City of Surabaya therefore has to develop its Green Building Regulation on its own (or with support from other donors).

4-3. Green Building Regulations in Other South East Asian Countries

Most countries have national building regulations and standards that the building developers are required to follow in order to get a permit for construction. There is a global trend of incorporating green building aspects in these building regulations to ensure the design, construction, operation, maintenance, etc. are environmentally responsible and resource-efficient. The type of regulations can be classified into two types: (a) a code which regulates to satisfy certain environment standards by the means of regulation or ordinance (e.g., CALGreen⁵); and (b) a rating system which provides certain credit or authorization by conducting a third-party evaluation of the building environment performances (e.g., LEED⁶, BREEM⁷, Green Star⁸, CASBEE⁹).

In the major South East Asian countries (top five in GDP, as of Feb 2016), all the countries had a building regulation that contained green building aspects at one level or another. Among these, only Singapore is applying a rating system (BCA Green Mark¹⁰). The remaining countries (i.e., Philippines, Singapore, Thailand and Vietnam) had a mandatory code at the national level (**Fig. 1**). There are several voluntary green building rating systems developed by the private sectors in these countries. These include: GREENSHIP¹¹ in Indonesia, BERDE¹² in the Philippines, GREEN BUILDING INDEX¹³ and GreenRE¹⁴ in Malaysia, TREES¹⁵ in Thailand, and LOTUS¹⁶ in Vietnam.

² Cutting Jakarta's Greenhouse Gases (International Finance Corporation):

http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/regions/east+asia+and+the+pacific/news/cutting+jakarta+greenhouse+gases

³ City of Bandung (2015) Konsep pengaturan bangunan hijau di Kota Bandung. Presentation at National public awareness on Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015, Jakarta 6 May 2015.

⁴ Makassar Applies Green Building Concept (TEMPO. CO): <http://en.tempo.co/read/news/2013/12/05/206534780/Makassar-Applies-Green-Building-Concept>

⁵ California Green Building Standards Code (CALGreen): <http://www.bsc.ca.gov/Home/CALGreen.aspx>

⁶ Leadership in Energy and Environmental Design (LEED): <http://leed.usgbc.org/>

⁷ Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEM): <http://www.breem.com/>

⁸ Green Star: <https://www.gbca.org.au/green-star/>

⁹ Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency (CASBEE): <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>

¹⁰ BCA Green Mark: A green building rating system developed by the Building and Construction Authority (BCA): http://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_buildings.html

¹¹ GREENSHIP: A green building rating system developed by the Green Building Council Indonesia (GBCI): <http://www.gbciindonesia.org/greenship>

¹² Building for Ecologically Responsive Design Excellence (BERDE): A green building rating system developed by the Philippine Green Building Council (PHILGBC): <http://berdeonline.org/>

¹³ GREEN BUILDING INDEX: <http://new.greenbuildingindex.org/>

¹⁴ GreenRE: A green building rating system developed by the Real Estate & Housing Developers' Association Malaysia (REHDA): <http://www.greenre.org/>

¹⁵ Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (TREES): A green building rating system developed by the Thai Green Building Institute (TGBI): <http://www.tgbi.or.th/trees.php>

¹⁶ LOTUS: A green building rating system developed by the Vietnam Green Building Council (VGBC): <http://www.vgbc.org.vn/index.php/pages/green-building>

Fig 1. Status of Green Building Regulations in Major South East Asian Countries.

Country	Regulation type		Mandatory (Y/N)	Regulations
	Code	Rating System		
Indonesia	√		N	Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 on Green Building (2015)
Malaysia	√		N	Code of Practice on Energy Efficiency and Use of Renewable Energy for Non-Residential Building (MS 1525:2007)
Philippines	√		Y	The Philippine Green Building Code. A Referral Code of the National Building Code of the Philippines (P.D. 1096) (2015)
Singapore		√	Y	BCA Green Mark ¹⁷ ; Building Control Act
Thailand	√		Y	Ministerial Regulation Prescribing Type or Size of Building and Standard, Rule and Procedure for Designing of Energy Conservation Building, B.E. 2552 (2009)
Vietnam	√		Y	Building Code of Vietnam, Building Control Decree

4-4. Green Building Regulations in Other South East Asian Countries

In other major South East Asian countries, Malaysia, Thailand, Singapore and Vietnam seem to be adopting a centralized approach with responsible government agencies issuing and enforcing the building regulations. Meanwhile, the Philippines has both government regulations and municipal regulations alike Indonesia.

In the Philippines, Quezon City was the first to implement a Green Building Ordinance to enforce sustainable building designs in the city. Quezon City government approved and enacted Ordinance No. SP-1917, the Green Building Ordinance in 2009. The “Implementing Rules and Regulations (Part I)” of the Green Building Ordinance of 2009 was then issued in 2010 to prescribe the necessary rules and regulations for the ordinance. More recently, Mandaluyong City has enacted Ordinance NO. 535, S–2014, the 2014 Green Building Regulation of Mandaluyong City with support from the International Finance Corporation (IFC)¹⁸.

Both ordinances are mandatory for buildings of certain type and/or size for both new and existing buildings. The Green Building Ordinance of Quezon City is applying a rating system which is required to meet minimum Green Points (i.e., 50 points) for the issuance of standard certification¹⁹. While the Green Building Regulation of Mandaluyong city is a code which requires the developers to obtain the Green Building Pre-Compliance Certificate (GBPCC) and Green Building Compliance Certificate (GBCC)²⁰.

4-5. Comparative Analysis

Based on the above literature review, the following countries and municipalities were selected for further detailed comparison and analysis on the technical requirements. It was also intended that a detailed

¹⁷ Building and Construction Authority Green Mark Scheme: http://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_buildings.html

¹⁸ Philippines: IFC helps Mandaluyong set green building ordinance: <http://www.asiagreenbuildings.com/8447/philippines-ifc-helps-mandaluyong-set-green-building-ordinance/>

¹⁹ Implementing Rules and Regulations (Part I) – Green Building Infrastructure: <http://quezoncity.gov.ph/index.php/component/content/article/94/342-implementing-rules-and-regulation-for-green-infrastructure>

²⁰ ORDINANCE NO. 535, S–2014 Green Building Regulation of Mandaluyong City and its Implementing Rules and Regulations: <http://www.mandaluyong.gov.ph/updates/downloads/files/merged.pdf>

comparative table could serve as a reference for Surabaya City when they develop their Green Building Regulation. Singapore and Cebu City were not included because the regulations are in a rating system which is difficult to compare with the code system.

- National level: Indonesia, Philippines, Malaysia and Thailand
- Municipal level: DKI Jakarta (Indonesia) and Mandaluyong City (Philippines)

A summary of comparison between different green building regulations on the availability of technical requirements are provided in **ANNEX 1**; while further detailed technical requirements were extracted and compiled in a separate EXCEL file (file name: Green Building Code Summary).

Result of comparison revealed following points:

- The Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 covers the full spectrum of green building requirements including programming, technical design, construction, utilization, and demolition phases.
- Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 and Governor Regulation No. 38/2012 have similar requirements particularly on energy efficiency. They are both referring to corresponding SNI but the Ministerial Regulation is setting a higher standard, e.g., by referring to corresponding ISO standards and setting higher efficiency on OTTV & RTTV. This indicates that the Ministerial Regulation was developed based on the Governor Regulation No. 38/2012 by referring to the latest SNI.
- The requirements in the Governor Regulation No. 38/2012 is primarily focused on the “Technical design” (in particular on “Energy efficiency” and “Water efficiency”). Provisions of requirements on “Construction” are limited compared to Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015, while provision of “Programming” and “Demolition” are lacking.
- The requirements in the Governor Regulation No. 38/2012 have detailed provisions on technical requirements of existing building which corresponds to “Utilization” in the Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015. It includes development and submission of conservation program and implementation of monitoring on energy and water consumption and periodic (every 12 months) reporting to the authorities.
- Green building codes in other countries and municipalities are mostly focusing on energy efficiency and are much simpler (have less requirements) compared to the Governor Regulation No. 38/2012, which becomes obvious when compared to the Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015.
- Different countries are applying different technical standards and it is difficult to compare each country’s requirements directly. Meanwhile, the cross-country comparison is still useful in: (i) understanding the overall framework and scope of each country/city, (ii) getting an idea of requirements that the Indonesian regulations and standards are not covering (but could be worth consideration for inclusion), and (iii) considering the appropriate structure and format of the regulation.
- Requirements that regulations in other countries/cities have but Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015 does not have and may be worth consideration for inclusion includes:
 - Bicycle parking and shower facilities (DKI Jakarta)
 - Renewable energy and sustainable design (Thailand and Malaysia)
 - Provision of certificate (Mandaluyong City)
 - Incentives such as building height limit and tax discount (Mandaluyong City)

5. POTENTIAL CHALLENGES

Based on the review and analysis, the following challenges were identified:

Competition and comparison with DKI Jakarta, Bandung, and Makassar

The Green Building Regulation that Surabaya City is aiming to develop is likely to become the first green building regulation to be enacted by an Indonesian municipality after the Governor Regulation No. 38/2012

of DKI Indonesia issued in 2012. It is also likely to become the first of its kind after the issuance of Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 in 2015. So there is an implicit expectation that the regulation will be following the Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015 and will be covering more advanced contents than the Governor Regulation No. 38/2012.

On the other hand, Bandung City and Makassar City are standing on the same track aiming to achieve the same objectives to develop and enforce their own green building regulations. Even though it is not a competition, these three cities are likely to be subject for comparison on the development, contents, and implementation of green building regulations as the pilot cities. Bandung City and Makassar City may have higher advantages as they are getting technical and financial assistance from IFC. While Surabaya City is free from guidance and requirements from IFC and could be advantageous in terms of focusing on developing a truly original regulation that suits the circumstances of Surabaya City.

Capacity for implementation

Developing and enforcing a new regulation will require not just the issuance of the regulation itself as a legal document but also developing a system and arrangement of staffing to ensure appropriate and efficient implementation of the regulation. These development needs to be in place in parallel with the development of the regulations. Thus, whatever process and requirements to be prescribed in the regulation should carefully consider the feasibility in terms of both capacity and adequacy.

Inclusion of existing building

The current ongoing building application, auditing and permit process in Surabaya City, including the Advice Planning (SKRK), Building Permit (IMB), and Certificate of Building Proper Function (SLF), will not likely change if the target of the regulation is restricted only to new buildings. However, if the target will include existing buildings, additional divisions (i.e., operational management/maintenance division) will be needed to handle the additional processes, including monitoring, evaluation, assessment and supervision of existing buildings. The number of target buildings will increase drastically if the existing buildings are also included in the target. It is indeed meaningful to include the existing buildings in the target from the environment conservation and GHG reduction point of view, but if capacity is limited, it may be worthwhile considering applying a step-by-step approach to commence with only new buildings and gradually expand the scope to include existing buildings in the near future.

Identification of right balance between cost & benefit

Too many and/or high requirements of green buildings will raise initial investment costs and will be a burden to developers and building owners. If the requirements are too basic, building owners as well as citizens will not be able to enjoy the advantages of the green building such as reduced running costs and achieving a cleaner environment and healthier lifestyle. Identifying the right balance is a critical point of development and will require extensive hearing and consultation with relevant stakeholders.

Financing

As Surabaya City is not getting financial support from IFC in the development of its Green Building Regulation, it needs to develop it independently, or if available, with the support from other donors. Developing the draft regulation itself may not need external support as there are already clear guidance and references to follow (i.e., Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015, SNI, and Governor Regulation No. 38/2012). However, a certain amount of funding may be necessary for actions such as: consultation/reviewing of the draft, hearings and workshops with key experts and private sector players, training and capacity building of officials, testing and system development, etc.

6. RECOMMENDATIONS

Following recommendations could be made in order to address part of the identified challenges.

Lessons learned from DKI Jakarta

The Governor Regulation No. 38/2012 has come into effect since 2013 and already has a few years of experiences to learn from. It would be beneficial to conduct hearings from the officers in charge in DKI Jakarta to learn practical lessons in order to develop a functional regulation as well as administration systems. Keeping close contact and inviting technical assistance from MPW and cross-municipal exchanges with Bandung City and Makassar City for sharing would also be beneficial.

Step-by-step approach

Considering the capacity of Surabaya City, it is advisable to start simple within a feasible range, e.g., with basic requirements and only targeting new buildings, and updating the regulation in few years' time to ensure secured implementation of the regulation. In order to assure steady progress of development and implementation, it would be suggested to develop a medium-term (e.g. 5 years) development and implementation plan of the green building regulation to be followed up accordingly.

Consultation approach

It is also advised to conduct sufficient consultations with the building construction experts and private sector (e.g., hotel industry, department industry, commercial association, real estate industry, etc.) in the process of developing a regulation to obtain practical advice and support from relevant sectors.

Development of pilot project as a role model

The newly constructed main building of MPW has applied a green building concept and was awarded a PLATINUM rating of GREENSHIP rating category. It was intended as a pilot project to provide the initial best practice and serve a role model for public application and capacity building of officials in the implementation and monitoring²¹. The same approach could be applied to any future opportunities to construct new government buildings and/or retrofitting existing old government buildings in Surabaya City.

Application of new technologies

The new Green Building Regulation that Surabaya City will develop could make a difference from existing DKI Jakarta's Governor Regulation No. 38/2012 by introducing some new ideas. For example, there is no mentioning of renewable energy application particularly PV (photovoltaic) panels which is very popular nowadays but may have been new at the time when the Governor Regulation No. 38/2012 was developed in 2012. One idea is to accept the introduction of a solar farm in a private green open space (RTH), roof garden and/or vertical garden which are anticipated to be natural vegetation planting in the Ministerial Regulation No. 2/PRT/M/2015. It would enhance the efficient use of open space as well as producing clean renewable energy.

Monitoring and reporting

The Governor Regulation No. 38/2012 is applying a mandatory monitoring and reporting of energy and water consumption every 12 months to existing buildings. This mechanism has a high potential to enhance resource efficiency and awareness raising for greener operation of building sectors. The currently provided calculation and submission forms in the Governor Regulation No. 38/2012 could be further improved by developing a user friendly electric system (e.g., EXCEL, online application) and incentive mechanisms (e.g., bench marking), and effectively used for calculating CO₂ emissions from these buildings.

²¹ Ministry of Public Works (2015) Best Practice Hemat Energi dan Air di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Presentation at Investment Forum of EBTKE Connex. Jakarta, 20 August 2015.

7. POTENTIAL LINKAGE WITH JCM

This section explores the potential linkage between the Green Building Regulation of Surabaya City and JCM.

7-1. Potential CO₂ reduction

Buildings are responsible for more than 40% of global energy use and one third of global greenhouse gas emissions²². In Indonesia, emissions from the building sector is predicted to increase from 71 MtCO₂e in 2005 to 215 MtCO₂e in 2030, driven by growing consumption of residential and commercial energy. While by leveraging existing technologies, the buildings sector could potentially reduce its emissions by 22% in 2030²³.

7-2. Applied cases and technologies in JCM

In JCM, the new installation of high energy efficient systems or the replacement of existing old and inefficient systems to new systems in buildings are one of the most abundantly applied for JCM Model Projects (funding scheme of Ministry of the Environment, Japan). In the JCM Model Projects, energy saving systems are applied to buildings such as hotels, office buildings, shopping malls, convenience stores, etc. The applied technologies include: chillers, heat pumps, air-conditioning, refrigerator systems, heat recovery systems, boilers, co-generation, and LED systems. Although not applied to the JCM Model Project yet, energy management systems such as the BEMS (Building Energy Management System) also have a high potential for application in JCM.

7-3. Application of JCM in green buildings

The majority of CO₂ emissions from buildings occur during their long operation period so regulating their design and environment performance during construction or major retrofitting to ensure resource efficiency will lead to a significant impact to total CO₂ reduction if introduced at the city or national level. To satisfy such energy performance will require introducing highly efficient systems and hence raise the initial investment costs. The JCM will be a powerful tool to introduce such high efficient systems at a low cost (support is available for up to 50% of initial costs), and that will further benefit the owners as running costs are reduced, hence reducing the repayment period. In addition to these benefits, the high application rate of JCM in building sector is due to the relatively easier application of technologies compared to large projects.

By linking the Green Building Regulation of Surabaya City, which mandates to apply high environment performance, and JCM, which helps to introduce advanced low carbon technologies in buildings, it is expected that the dissemination and application of green buildings in Surabaya City will be enhanced.

7-4. Awareness raising on JCM

All of the above measures and benefits can only be obtained when the potential users are aware of JCM and there are supporting mechanisms for application and financing. Surabaya City (Cite Karya) could act as an information hub and supporting unit to disseminate and support JCM projects for application to the Green Building Regulation in Surabaya City.

²² UNEP SBCI (2009) Buildings and Climate Change Summary for Decision-Makers

²³ Dewan Nasional Perubahan Iklim (2010) Indonesia's greenhouse gas abatement cost curve: http://www.mmechanisms.org/document/country/IDN/Indonesia_ghg_cost_curve_english.pdf

ANNEX 1. Comparison between different green building regulations and standards on the availability of requirements at different phases based on the Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015 (further detailed table is provided separately in EXCEL file: Green Building Code Summary).

Phase	Requirements	Indonesia			Philippines		Thailand	Malaysia
		Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015	Indonesia National Standard (SNI)	Governor Regulation No. 38/2012	The Philippine Green Building Code	2014 Green Building Regulation of Mandaluyong City (ORDINANCE NO. 535, S-2014)	Ministerial Regulation Prescribing Type or Size of Building and Standard, Criteria and Procedure in Designing Building for Energy Conservation (B.E. 2552, 2009)	Code of Practice on Energy Efficiency and Use of Renewable Energy for Non-Residential Building (MS 1525:2007)
Programming	1) Site suitability	•						
	2) Determination of building object	•						
	3) Performance of green buildings in accordance with the requirements	•						
	4) Project delivery system	•						
	5) Building feasibility for a green building implementation	•						
Technical design	1) Site management							
	a. Buildings orientation	•						•
	b. Site management including accessibility/circulation	•			•			
	c. Contaminated land management of hazardous and toxic waste (B3)	•						
	d. Private green open space (RTH)	•		•	•	•		
	e. Pedestrian paths provision	•		•				
	f. Basement site management	•						
	g. Parking lots provision	•						
	h. Outdoor lighting systems	•						
	i. Buildings construction above and/or below the ground, water and/or public infrastructure/facilities	•						
	2) Energy efficiency							
	a. Building envelope	•	•	•	•	•	•	•
	b. Ventilation system	•	•	•	•	•		•
	c. Air conditioning system	•	•	•	•	•	•	•
	d. Lighting system	•	•	•	•	•	•	•
	e. Indoor transport system	•	•	•	•	•		
	f. Electrical system	•	•	•	•	•	•	•
	3) Water efficiency							
	a. Water sources	•	•	•	•	•		
	b. Water consumption	•	•	•	•	•		
	c. Use of water fixture sanitary equipment	•	•	•	•	•		
4) Indoor air quality								
a. Smoking ban	•				•	•		

	b. Carbon dioxide (CO2) and carbon monoxide (CO) control	•		•				
	c. Refrigerant use control	•		•				
	5) Environmental-friendly materials use							
	a. Use control of hazardous materials	•		•	•			
	b. Use of certified environmental-friendly materials (eco-labelling)	•						
	6) Waste management							
	a. Application of 3R principles	•						
	b. Application of waste management system	•		•	•	•		
	c. Application of waste generation recording system	•						
	7) Management of waste water							
	a. Provision of facilities for solid waste and waste water management before discharge into municipal sewers	•		•				
	b. Grey water recycling	•						
Construction	1) Green construction process							
	a. Application of the green construction delivery system	•						
	b. Optimized use of equipment	•						
	c. Implementation of construction waste management	•						
	d. Implementation of water conservation during the construction process	•						
	e. Implementation of energy conservation during the construction process	•						
	2) Green behaviour practice							
	a. Implementation of Health and Safety Management System (SMK3)	•						
	b. Application of environmental-friendly behaviour	•						
	3) Green supply chain							
	a. Construction materials use	•						
	b. Suppliers and/or sub-contractors selection	•						
	c. Energy conservation	•						
Utilisation	1) Organization and governance of the green building utilisation	•						
	2) Operational Standards and Procedures (OSP) implementation for green building utilization	•						
	3) Preparation of guidelines for the building occupants/users	•						
Demolition	1) Procedure of demolition	•						
	2) Recovery efforts for environment footprint	•						

参考資料4 スラバヤ市におけるJCM実施に関するレター



KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN
REPUBLIK INDONESIA

Jl. Lapangan Banteng Timur 2-4, Jakarta 10710

Telp : 3521849 – Fax : 3521850

Nomor : S- 47 /D.VII.M.EKON.5/11/2015
Perihal : Penghargaan atas partisipasi dalam Kegiatan
Joint Crediting Mechanism (JCM)

19 November 2015

Kepada Yth.
Walikota Surabaya
di tempat

Sebagaimana kita ketahui, sejak tahun 2013, Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian mengoordinasikan pelaksanaan kegiatan kerjasama pembangunan rendah karbon (*low carbon development*) dengan Pemerintah Jepang melalui skema *Joint Crediting Mechanism (JCM)*. Salah satu kegiatan yang sudah berjalan adalah *leapfrog project* berupa kerjasama antarkota (*sister city*) yang melibatkan Pemerintah Daerah di kedua negara. Kini sudah ada 3 (tiga) buah kerjasama yang sedang berjalan yaitu, antara Surabaya dan Kitakyushu, Bandung dan Kawasaki serta Batam dan Yokohama.

Bersama surat ini kami menyampaikan penghargaan kepada kota Surabaya yang telah berkomitmen untuk melakukan aksi konservasi lingkungan dan membina kolaborasi dengan Kota Kitakyushu melalui perjanjian kerjasama *Green Sister City* dan menjadi kota percontohan studi kelayakan JCM.

Kami berharap agar kerjasama dan studi kelayakan tersebut dapat berlanjut ke tahap implementasi yang akan dilaksanakan sesuai dengan aturan yang telah disepakati oleh Pemerintah Indonesia dan Jepang dengan tetap berlandaskan pada hukum dan peraturan yang berlaku di Indonesia. Selanjutnya, untuk mempermudah koordinasi, kami mohon kiranya Saudara berkenan menunjuk pejabat/ staf Pemkot Surabaya yang akan menangani kerjasama *Joint Crediting Mechanism* ini.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama Saudara kami ucapkan terima kasih.

Asdep Kerja Sama Ekonomi
Multilateral dan Pembiayaan, *421*

Rizal Edwin


Tembusan :

- Deputi Bidang Koordinasi Kerjasama Ekonomi Internasional
- Kepala Sekretariat JCM Indonesia

参考資料5 国内第1回ワークショップ(キックオフ)資料

スラバヤ市における低炭素化プロジェクトの 面的拡大のための基盤構築事業 (北九州市-スラバヤ市連携事業)

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
国内キックオフ会議(第1回進捗報告会)
平成27年5月14日(木)15:00~16:15 於:環境省

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
北九州市(アジア低炭素化センター)
公益財団法人 地球環境戦略研究機関
アマタ株式会社

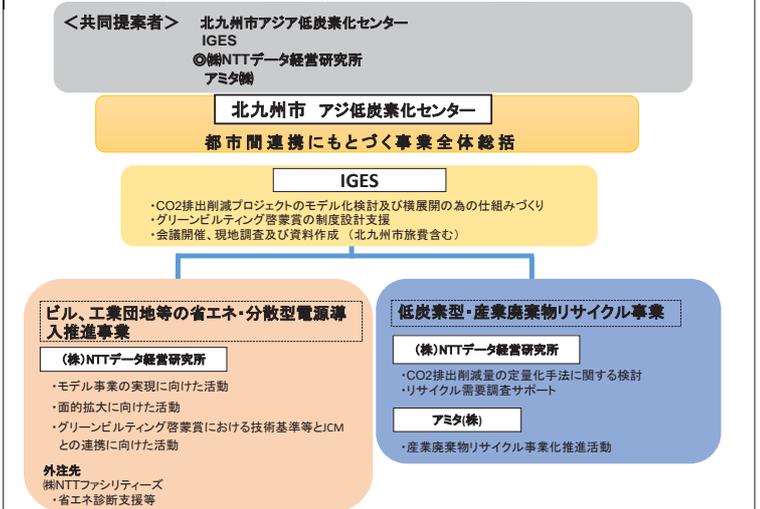
発表内容

タイトル	発表者
1. 北九州市-スラバヤ市 都市間連携、実施体制	北九州市
2. ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進(エネルギー分野)	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
3. 低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業の推進(廃棄物分野)	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 アマタ株式会社
4. 低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討	公益財団法人 地球環境戦略研究機関

スラバヤ市-北九州市の都市間連携の変遷



北九州市-スラバヤ市 都市間連携事業



エネルギー分野 「ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進」

2015年5月14日 国内キックオフ会議
株式会社NTTデータ経営研究所

NTT DATA

1. エネルギー分野 概要

プロジェクト概要

省エネ対策や分散型電源導入に前向きなホテルやビルについて、その早期の事業化を図ります。併せて、新たなJCM適用プロジェクトの組成、面的展開を図るため、不動産会社、チェーンホテル等を対象とした活動を行うとともに、グリーンビルディングに関するスラバヤ市等の活動との連携を図ります。

対象	省エネ・分散型電源
ホテル オフィスビル 商業施設	<p>コ-ジエネ 天然ガス 温水 → 吸収式冷凍機 → 冷水 → FCU/AHU → 冷房 → 客室等 ガスエンジン → 電気 → ※FCU: ファンコイルユニット, AHU: エアハンドリングユニット</p>

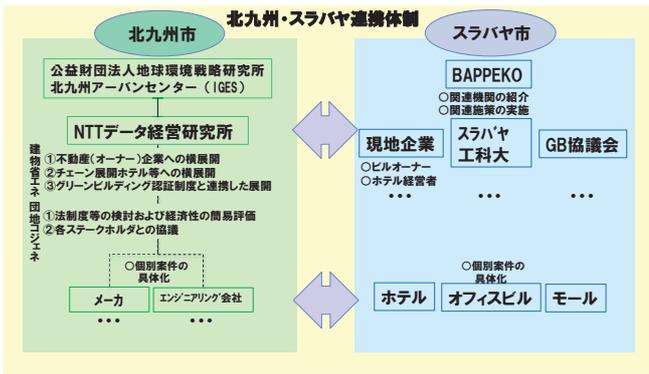
主な活動

- ① モデル事業の実現に向けた活動
- ② 面的拡大に向けた活動
- ③ グリーンビル制度等との連携

個別案件の具体化・事業化

+

民生業種分野における面的展開のための基盤構築



活動項目	手法・手段
不動産(オーナー)企業への横展開	概要 スラバヤ市およびその他地域で不動産ビジネスを展開している(オーナー系)企業を対象に新設建物や既設建物等を対象とした省エネ・低炭素化の推進を働きかける
	アプローチ 既にJCM適用事業等の議論をスタートしているオーナー企業(例:パクオングループ)を中心に活動を展開。新たなオーナー企業の発掘・働きかけも実施。

活動項目	手法・手段
チェーン展開ホテル等への横展開	概要 スラバヤ市およびその他地域でホテルのチェーン展開を行っている企業等を対象に新設ホテルや既設ホテル等を対象とした省エネ・低炭素化の推進を働きかける。
	アプローチ 既にJCM適用事業等の議論をスタートしているホテルチェーン(例:シェラトン、マリオット)を中心に活動を展開。新たなホテルチェーンの発掘・働きかけも実施。

活動項目	手法・手段
グリーンビルディング認証制度と連携した展開	概要 グリーンビルディング(GB)協会等においてGBの評価認証制度が展開されており、スラバヤ市はスラバヤ工科大と連携し、その普及につとめている。これらの動きと連携し、GBL認証を受けた建物やこれから認証を受けようとする建物等をJCM対象事業として取り上げる等の仕組みづくりを目指す。
	アプローチ 昨年度からスタートしたスラバヤ市のGBの認知向上に向けた啓発プログラム(GB Awareness Award)等と連携し、省エネ化や低炭素化に関心の高いビル所有者と連携するための基盤を構築。

ホテル(コジェネレーション及び吸気式冷凍機を導入)

年度	平27(2015)	平28(2016)	平29(2017)	平30(2018)	平31(2019)	累計	施設耐用年数	費用対効果(千円/t-CO2)
事業実現規模(百万円/年)	300					300(1)	15(4)	
GHG削減量(t-CO2/年)		3700	3700	3700	3700	14800(2)		1/(2/4)/4 5.41
エネルギー起源二酸化炭素削減量(t-CO2/年)		3700	3700	3700	3700	14800(3)		1/(3/4)/4 5.41

(削減効果の算出方法)
 ○リファレンスCO2排出量: (ガスエンジンから供給される電力量とプロジェクトにより削減されるチラーの電力消費量) から算定
 ○なお、リファレンスのチラー効率等はJCM承認方法論ID_AM002 Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller を参照。
 ○プロジェクトのCO2排出量は、ガスエンジンのガス消費量から算定

オフィスビル(チラーを高効率型に更新)

年度	平27(2015)	平28(2016)	平29(2017)	平30(2018)	平31(2019)	累計	施設耐用年数	費用対効果(千円/t-CO2)
事業実現規模(百万円/年)	140					140(1)	15(4)	
GHG削減量(t-CO2/年)		200	200	200	200	800(2)		1/(2/4)/4 46.7
エネルギー起源二酸化炭素削減量(t-CO2/年)		200	200	200	200	800(3)		1/(3/4)/4 46.7

(削減効果の算出方法)
 ○既存の空調設備として、チラーポンプ・クーリングタワーの高効率化を想定。但し、ポンプ、クーリングタワーについては、小規模な削減量しか見込めないため、JCM承認としては、チラーの更新にのみ対象を算定
 ○チラーはスターボイスターの更新であるため、既存の承認方法論 ID_AM002 "Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller" を適用予定

ショッピングモール(チラーを高効率型に更新)

年度	平27(2015)	平28(2016)	平29(2017)	平30(2018)	平31(2019)	累計	施設耐用年数	費用対効果(千円/t-CO2)
事業実現規模(百万円/年)	470					470(1)	15(4)	
GHG削減量(t-CO2/年)		4100	4100	4100	4100	16400(2)		1/(2/4)/4 7.64
エネルギー起源二酸化炭素削減量(t-CO2/年)		4100	4100	4100	4100	16400(3)		1/(3/4)/4 7.64

(削減効果の算出方法)
 ○既存の空調設備として、チラーポンプ・クーリングタワーの高効率化を想定。但し、ポンプ、クーリングタワーについては、小規模な削減量しか見込めないため、JCM承認としては、チラーの更新にのみ対象を算定
 ○チラーはスターボイスターの更新であるため、既存の承認方法論 ID_AM002 "Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller" を適用予定

熱電供給(コジェネレーション)システムの導入

年度	平27(2017)	平28(2018)	平29(2019)	平30(2020)	平31(2021)	累計	施設耐用年数	費用対効果(千円/t-CO2)
事業実現規模(百万円/年)	4500	4500				9000(1)	15(4)	
GHG削減量(t-CO2/年)		114000	114000	114000		342000(2)		1/(2/3)/4 5.26
エネルギー起源二酸化炭素削減量(t-CO2/年)		114000	114000	114000		342000(3)		1/(3/3)/4 5.26

(削減効果の算出方法)
 ○リファレンス排出量: コジェネレーションプラントにおける発電量及びコジェネレーションプラントにおける発生熱量から算定します。具体的には、発電量について各企業への発電量及び0.1tへの発電量の合計、発生熱量については、各企業へ供給された熱量の合計
 ○プロジェクトの排出量は: コジェネレーションプラントのガス消費量から算定

5. スケジュール

NTT DATA
AMIITA

活動項目	2015年												2016年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
○ 国内会議(2回程度、於:北九州)		☆						☆ 第1回 (中間報告打ち合わせ)					☆ 第2回 (最終報告打ち合わせ)			
○ 現地ワークショップ(2回程度)		☆	キックオフ						☆ 中間報告					☆ 最終報告		
1. 既存プロジェクトの事業化推進	与信調査等 → 費用対効果、ビジネスモデル等の再評価、詳細条件 確認 → 設備補助申請準備															
2-1. 不動産会社を対象とした面的展開	特定法人会社の経営者へのアプローチ開始 → 協議の推進 → 官公グリーンシティ構築への支援(寛査等)															
2-2. チェーン展開ホテル等を対象とした面的展開	特定法人会社の経営者へのアプローチ開始 → 協議の推進 → 官公グリーンシティ構築への支援(寛査等)															
2-3. グリーンビルディング認証制度と連携した面的展開	特定法人会社の経営者へのアプローチ開始 → 協議の推進 → 官公グリーンシティ構築への支援(寛査等)															
報告書の作成															☆(ドラフト)	☆(最終報告書)
現地調査		☆			☆			☆		☆			☆			

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMIITA CORPORATION

9



AMIITA NTT DATA

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMIITA CORPORATION

1. 廃棄物分野 概要

NTT DATA
AMIITA

概要

バイオマスを含めた産業廃棄物由来のセメント原料燃料化を推進し、早期の事業化を進めます。あわせて、JCM適用を図るため、輸送距離の削減効果も勘案したMRV方法論などCO2排出削減効果の定量化手法の確立を進めます。



活動内容

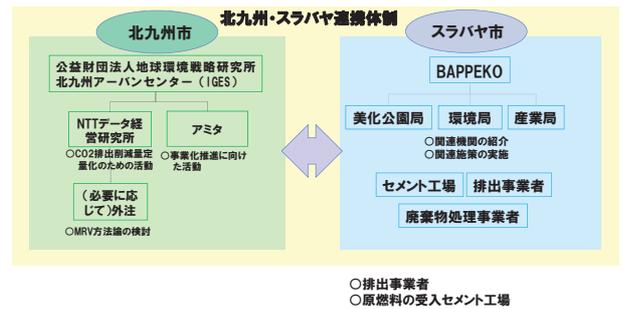
- ① 事業化推進のための活動
- ② CO2排出削減量の定量化のための活動
 - ◆ 輸送距離削減によるCO2排出量削減効果の検討
 - ◆ バイオマス比率の向上等の低炭素化効果に関する検討

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMIITA CORPORATION

2

2. 廃棄物分野 連携体制

NTT DATA
AMIITA



- 排出事業者
- 原料料の受入セメント工場

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMIITA CORPORATION

3

3. 事業の背景 ～現状～

NTT DATA
AMIITA

- ① スラバヤ市内外の工場や事業所等から発生する産業廃棄物(有害廃棄物)の多くが800km以上離れた西ジャワのボゴールに存する処理施設まで運搬されており、これをスラバヤ市近郊のセメント工場において、原料料として有効利用することで、運搬に係るコスト及び燃料消費によるCO2排出量を抑制可能である。
- ② 現在、現地のセメント工場は既に鋼スラグ、高炉スラグ、バイオマス廃棄物等を原料料として受入れているものの、その割合は日本国内のセメント工場と比較して1/3程度と低く、新たな廃棄物由来の原料料を受け入れる余地がある。
- ③ さらに、現地の日系企業への聞き取り調査により、インドネシアでは廃棄物管理法の改正により有害廃棄物の適正処理に関する法令遵守規定が厳しくなっており、企業の排出者責任の観点から、適正処理を行うことのできる事業者に対するニーズが高まっている。

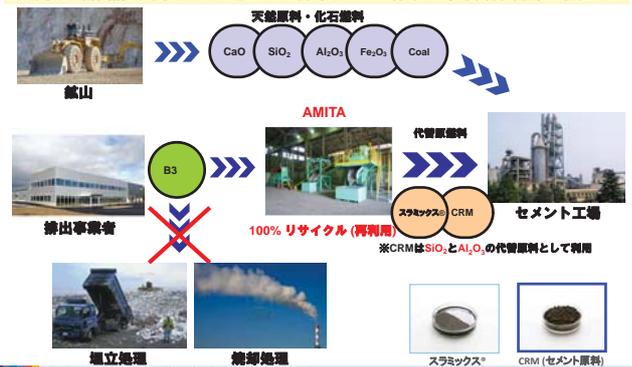
Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMIITA CORPORATION

4

4. アミタ事業概要図 - 廃棄物のセメント原料燃料化 -

NTT DATA
AMIITA

有害廃棄物(B3廃棄物)を含む産業廃棄物から、主にセメント製造業向け代替原料・燃料を製造し、資源循環を促進することで化石燃料および天然資源の使用量を削減し、その結果得られる温室効果ガス排出削減効果について調査すると同時にJCMを活用した事業実現可能性を検証する。



Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMIITA CORPORATION

5

5. 活動内容①

活動項目	手法・手続
事業化推進活動	<ul style="list-style-type: none"> ○過去2年間の活動により、産業廃棄物の排出事業者、廃棄物由来の原燃料の受け入れセメント工場については、特定済み。 ○排出事業者から排出される産業廃棄物の量、性状については調査済みであるが、本年度は、直接ヒアリング等の方法により、処理費用を含む廃棄物に関するより精度の高いデータを入力するとともに、それら廃棄物の移動距離等を分析。 ○さらに、スラバヤ市内で発生しており処理に困っている木質バイオマスを含む廃棄物等については、スラバヤ市と連携した調査を行い、発生量を把握するとともに、その原燃料化手法についても検討。 ○セメント工場については、原燃料の引き取り価格、引き取り条件、引き取り量等の詳細の他、引き取りのために必要なセメント工場側の改造工事等に関する検討を実施。 ○原燃料化工場については、直接ヒアリング等の方法により、建設予定場所等を含め、本年度調査にて詳細検討を実施。 ○スラバヤ市と連携することにより、原燃料化工場の建設予定場所を検討するとともに、関連事業者からの見積り等を入力することにより、工場建設に必要な初期投資及び工場運営に必要なランニング経費等を推計。さらに、セメント工場への直接ヒアリング等の方法により、原燃料の取引条件等の詳細検討を行い、事業採算性を試算。 ○関係者間の合意形成・事業推進に関するコンセンサスづくりについては、関係者との直接交渉等を通して、過去2年間以上より具体的に詳細なレベルで実施。
	<ul style="list-style-type: none"> ○東ジャワ州内の工場の立地候補地点を前提条件として、公道道路データや関連事業者へのヒアリング等を通して、西ジャワ州ボゴールまで輸送されている有害廃棄物を東ジャワ州内の工場までの輸送に切り替えることによるCO2排出削減効果を検討。 ○JCMの適用を視野に入れ、レファレンスシナリオとプロジェクトシナリオの検討を行い、CO2排出量の算定を行うための原単位の検討、モニタリング項目の検討等を実施。その際、必要に応じてMRV方法論の専門機関への外注、インドネシア・ジョイントコミッティへのヒアリング等を実施。 ○原燃料化材料に含有可能なバイオマスの種類と量等を整理し、バイオマス比率を向上させた場合のCO2排出削減効果を内部検討。 ○検討に当たっては、原燃料を導入するセメント工場における排熱回収発電の状況等も含めて内部検討。 ○2-1とあわせて、JCMの適用を視野に入れ、レファレンスシナリオとプロジェクトシナリオの検討を行い、CO2排出量の算定を行うための原単位の検討、モニタリング項目の検討等を実施。その際、必要に応じてMRV方法論の専門機関への外注、インドネシア・ジョイントコミッティへのヒアリング等を実施。

5. 活動内容②

活動項目	手法・手続
CO2排出削減量の定量化 ◆輸送距離削減	<ul style="list-style-type: none"> ○東ジャワ州内の工場の立地候補地点を前提条件として、公道道路データや関連事業者へのヒアリング等を通して、西ジャワ州ボゴールまで輸送されている有害廃棄物を東ジャワ州内の工場までの輸送に切り替えることによるCO2排出削減効果を検討。 ○JCMの適用を視野に入れ、レファレンスシナリオとプロジェクトシナリオの検討を行い、CO2排出量の算定を行うための原単位の検討、モニタリング項目の検討等を実施。その際、必要に応じてMRV方法論の専門機関への外注、インドネシア・ジョイントコミッティへのヒアリング等を実施。
CO2排出削減量の定量化 ◆バイオマス比率向上	<ul style="list-style-type: none"> ○原燃料化材料に含有可能なバイオマスの種類と量等を整理し、バイオマス比率を向上させた場合のCO2排出削減効果を内部検討。 ○検討に当たっては、原燃料を導入するセメント工場における排熱回収発電の状況等も含めて内部検討。 ○2-1とあわせて、JCMの適用を視野に入れ、レファレンスシナリオとプロジェクトシナリオの検討を行い、CO2排出量の算定を行うための原単位の検討、モニタリング項目の検討等を実施。その際、必要に応じてMRV方法論の専門機関への外注、インドネシア・ジョイントコミッティへのヒアリング等を実施。

6. 想定GHG削減量

※事業化開始時期は2017年度を想定。

スラミックスによるCO2排出削減効果をラフな試算値として示す。

年度	平29 (2017)	平30 (2018)	平31 (2019)	平32 (2020)	平33 (2021)	累計	法定耐用年数	費用対効果 (千円/t-CO2)
事業実現規模 (百万円/年)	340					① 340	④ 9	
GHG削減量 (t-CO2/年)		6,197	6,197	6,197	6,197	② 24,788		①/(②/④)/④ 6.1
エネルギー起源二酸化炭素削減量 (t-CO2/年)		6,197	6,197	6,197	6,197	③ 24,788		①/(③/④)/④ 6.1

○リファレンスCO2排出量: リファレンス状態(セメント原燃料を利用しない状態)でのセメント工場におけるCO2排出原単位等を設定し、プロジェクト実施後の廃棄物由来原燃料の投入量をベースに、計算する予定。

○プロジェクトCO2排出量: 廃棄物由来原燃料のCO2排出原単位を設定し、プロジェクト実施後の廃棄物由来原燃料の投入量をベースに計算する予定。

7. スケジュール

活動項目	2015年						2016年				
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
○ 国内会議(於:北九州)					★ 第1回 (中間報告打ち合わせ)					★ 第2回 (最終報告打ち合わせ)	
○ 現地ワークショップ	★ キックオフ						★ 中間報告			★ 最終報告	
○ 現地調査	★	★		★			★				
1. 事業化推進活動	排出事業者調査、移動距離等、詳細調査		需要条件等の調査・把握			事業化に向けた協議・調整					
	バイオマス調査(貯存量、原燃料化手法、収集方法、移動距離等)		原燃料化施設の種類に照らす検討(場所、等級等)			実現可能性調査(事業採算等)					
2. CO2排出削減量の定量化	前提条件の整理(移動距離の原単位、西ジャワ州の原燃処分場までの移動距離、等)		リファレンス検討			プロジェクト検討					
バイオマス比率向上	前提条件の整理(バイオマスの種類と量、原単位、移動距離、等)		リファレンス検討			プロジェクト検討					
4. 関連情報調査	関連情報調査:基礎情報、法規制、etc.)										
○ 報告書の作成						★ 10/30 ドラフト			★ 2/5最終 ドラフト		★ 3/4最終 報告書



AMITA
NTT DATA
変える力を、ともに生み出す。

Institute for Global Environmental Strategies



【JCMスラバヤ】
低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討

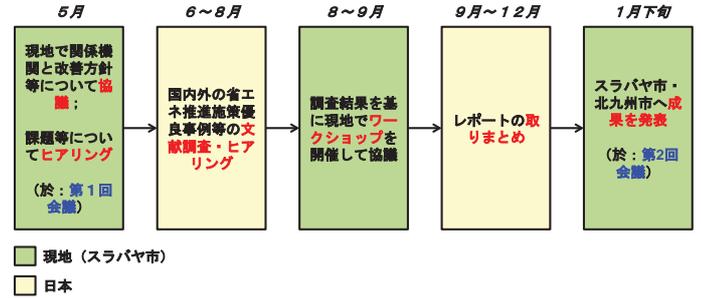
公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)
北九州アーバンセンター

1. グリーン建築啓蒙賞(GBAA)の制度設計支援

- 背景
 - スラバヤ市開発計画局、同住宅局、スラバヤ工科大学等が開発し、2014年より開始されたビルの省エネ化を促すインセンティブ制度
 - 既に募集・選定・表彰の実績があるが、省エネ投資促進を促すためには、評価手法の客観化や省エネ診断の導入等制度設計の改善が必要である
 - ビル省エネ推進のモデルケースとして、スラバヤ市以外も含め、大規模な横展開が期待できる
- 目的
 - GBAAの制度設計の改善に協力し、JCMとの連携可能性を含め、ビル省エネ化の横展開を支援する



GBAA制度設計支援調査手順(案)



■ 現地 (スラバヤ市)
□ 日本

2. 低炭素化プロジェクトのモデル化

- 背景
 - スラバヤ市におけるJCM/パイロット事業は2013年度・2014年度と実績があり、事業の具体化に向けた様々な教訓が得られつつある。
 - JCM/パイロット事業のさらなる普及・拡大に向けて、現地の新規企業の参加を募るためには、既存の広報資料(CAI Newsletter等)に加え、現場での教訓等を踏まえた、現地に適した広報資料が必要である。
- 目的
 - JCM/パイロット事業の横展開に資する資料を作成する
- 今年度実施事項
 - スラバヤ市、共同提案者等とのヒアリングを通して、広報ニーズ、媒体、内容等(課題とその克服方法等)を明らかにし、現地でのJCM/パイロット事業普及に資する分かりやすい資料を作成

3. ワークショップの開催

- 国内会議 (於: 北九州市)
 - 第1回目: 2015年9月頃(中間報告会として)
 - 第2回目: 2016年1月中旬(最終報告会として)
※他都市事業と合同開催を想定
- 現地会議 (於: インドネシア・スラバヤ市)
 - 第1回目: 2015年5月28日(木)(インセプション会議として)
 - 第2回目: 2015年1月中旬~2月上旬(最終報告会として)

参考資料6 国内第2回ワークショップ(報告会)資料

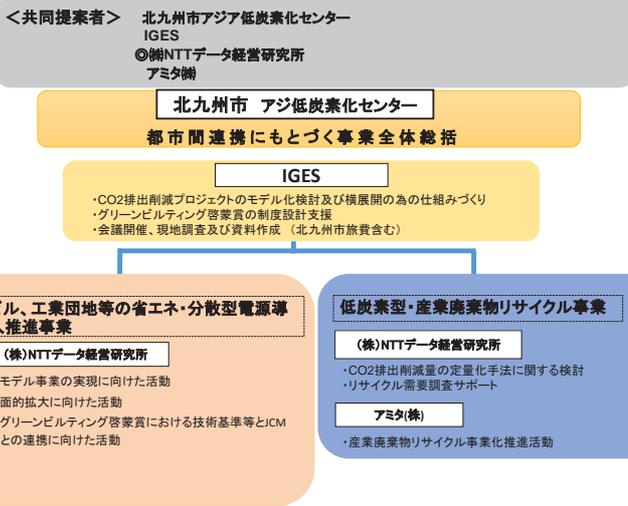
スラバヤ市における低炭素化プロジェクトの
面的拡大のための基盤構築事業
(北九州市-スラバヤ市連携事業)

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
最終報告会
平成28年2月18日(月)10:00~11:30 於:環境省

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
北九州市(アジア低炭素化センター)
公益財団法人 地球環境戦略研究機関
アマタ株式会社

発表内容

タイトル	発表者
1. 事業進捗の説明	北九州市
2. ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進(エネルギー分野)	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
3. 低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業の推進(廃棄物分野)	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 アマタ株式会社
4. 低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討	公益財団法人 地球環境戦略研究機関



各事業の今年度のとりまとめ状況のサマ리를以下に示します。詳細は、各事業担当者よりご説明申し上げます。

	エネルギー分野	廃棄物分野	低炭素化プロジェクト促進に向けた制度検討
とりまとめ状況	既存のプロジェクトの事業化の推進および面的展開の活動を通じて、スラバヤ市におけるエネルギー分野のJCMプロジェクトの創出を推進した。	・事業化に向けた現地協議、CO2排出削減量の定量化調査の実施 ・現地調査の実施 第一回(5月)、第二回(8月)、第三回(11月)、第四回(1月) ・調査対象の工場において、エネルギー分野の低炭素化案件候補発掘	スラバヤ市のグリーンビルディング条例の策定支援のため、国内外の類似条例・基準を比較整理して提供
課題	・既存のプロジェクトの事業化の成果が出るには、数か月から数年の期間を要する。 ・JCMに高い関心を示す事業者の発掘ができて、具体的なプロジェクト化には一定期間を要する。	・現地パートナー候補企業との早期JCM化には至らないとの結論 ・CO2排出削減量の定量化のための現実的なMRV方法論の策定困難	グリーンビルディング条例を効果的に運用するための体制及びシステム構築、市職員の運用能力の育成
来年度に向けた取組等	今回発掘した潜在事業者との関係をつなぎ、順次プロジェクト化を進めるための準備を引き続き実施する。	・民間レベルでのEPC計画、および事業環境調査を継続	行政ビルのグリーンビル化を条例とJCMを連動させて実施し、グリーンビルの普及と市職員の対応能力育成のロールモデルを構築

エネルギー分野
「ビル、工業団地等の省エネ・分散型電源導入推進」

2016年2月18日 最終報告会
株式会社NTTデータ経営研究所

1. エネルギー分野 概要

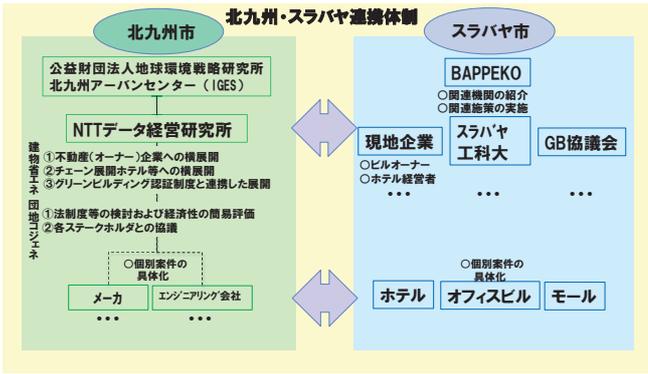
プロジェクト概要

省エネ対策や分散型電源導入に前向きなホテルやビルについて、その早期の事業化を図ります。併せて、新たなJCM適用プロジェクトの組成、面的展開を図るため、不動産会社、チェーンホテル等を対象とした活動を行うとともに、グリーンビルディングに関するスラバヤ市等の活動との連携を図ります。



主な活動

- ①モデル事業の実現に向けた活動
 - ②面的拡大に向けた活動
 - ③グリーンビル制度等との連携
- 個別案件の具体化・事業化
+
民生業種分野における面的展開のための基盤構築



今年度は、昨年から実施してきた既存プロジェクトの事業化を推進するとともに、3つの観点から面的展開を図り、取組拡大を推進しました。

既存プロジェクトの事業化推進

○昨年までの取組により開拓、組成されたプロジェクトについて、それぞれのプロジェクトの事業上の課題を踏まえ、技術の適切な導入、最適なオペレーション設計、JCM設備補助等につなげる取組を実施。

面的展開による取組拡大

不動産(オーナー)企業への横展開

○スラバヤ市およびその他地域で不動産ビジネスを展開している(オーナー系)企業を対象に新設建物や既設建物等を対象とした省エネ・低炭素化の推進を働きかけ、

○既にJCM適用事業等の議論をスタートしているオーナー企業(例:パクオングループ)を中心に活動を展開。新たなオーナー企業の発掘・働きかけも実施。

チェーン展開ホテル等への横展開

○スラバヤ市およびその他地域でホテルのチェーン展開を行っている企業等を対象に新設ホテルや既設ホテル等を対象とした省エネ・低炭素化の推進を働きかけ、

○既にJCM適用事業等の議論をスタートしているホテルチェーン(例:シェラトン、マリオット)を中心に活動を展開。新たなホテルチェーンの発掘・働きかけも実施。

グリーンビルディング認証制度と連携した展開

○グリーンビルディング(GB)協会等においてGBの評価認証制度が展開されており、スラバヤ市はスラバヤ工科大と連携し、その普及を推進。これらの動きと連携し、GB認証を受けた建物やこれら認証を受けようとする建物等をJCM対象事業として取り上げる等の仕組みづくりを目指す。

○昨年度からスタートしたスラバヤ市のGBの認知向上に向けた啓発プログラム(GB Awareness Award)等と連携し、省エネ化や低炭素化に関心の高いビル所有者と連携するための基礎を構築。

活動項目	2015年												2016年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
○ 国内会議(2回程度、於:北九州)	☆																	
○ 現地ワークショップ(2回程度)	☆																	
1. 既存プロジェクトの事業化推進	与信調査等 特定中小企業の経営者へのアプローチ実施												第1回(中間報告打ち合わせ)			第2回(最終報告打ち合わせ)		
2-1. 不動産会社を対象とした面的展開	協賛の推進												省エネ・低炭素化への支援(実証等)			モデル化事業の検討開始		
2-2. チェーン展開ホテル等を対象とした面的展開	協賛の推進												省エネ・低炭素化への支援(実証等)			モデル化事業の検討開始		
2-3. グリーンビルディング認証制度と連携した面的展開	GB制度の現状確認及び連携可能性検討												協賛・修正、最終的な提案を作成。製造業への働きかけも実施。			☆(最終ドラフト) ☆(最終報告書)		
報告書の作成																		
現地調査	☆			☆			☆		☆			☆						

既存プロジェクトについては、環境省平成27年度JCM設備補助事業等を軸に、設備導入の事業化を推進した。

事業名	想定削減量 (tCO2/年)	事業化の状況
高効率ターボ冷凍機によるショッピングモールの空調の省エネルギー化	965	平成27年度JCM設備補助事業に応募し、採択。交付決定された。本プロジェクトのスラバヤの第一号案件とすることができた。現在、設備の稼働に向け、設備導入を推進している。
ホテルへのコージェネレーションシステムの導入	3,200	事業に応募し、無事に採択内示を受けた。しかし、その後、富士電機と現地のホテルオーナーとの間で、正式な事業申請に向けたコンソーシアム協定書の締結に至らなかった。 その理由としては、コージェネ導入に当たり、電力会社との自家発給協定の締結がスムーズにいかず、安定供給の保証が得られなかったこと。ガス会社とのガス供給の価格帯での長期的な基本合意を得ることができなかったことが挙げられる。採択内示を辞退し、インドネシアJCM事務局へも説明を行った。

<既存MRV方法論(JCM)>

ID AM002 "Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller"

Calculation of reference emissions

$$RE_p = \sum [EC_{P1,p} \times (COP_{P1,ic} + COP_{P1,el}) \times EF_{elec}]$$

RE_p : Reference emissions during the period p [tCO₂/p]
 $EC_{P1,p}$: Power consumption of project chiller / during the period p [MWh/p]
 $COP_{P1,ic}$: COP of project chiller / calculated under the standardizing temperature conditions [-]
 $COP_{P1,el}$: COP of reference chiller / under the standardizing temperature conditions [-]
 EF_{elec} : CO₂ emission factor for consumed electricity [tCO₂/MWh]

Cooling capacity / unit (kW)	COP _{ref,el}				
	x900	800kcal <600	40kcal <600	60kcal <700	70kcal <1,300
COP _{ref,el}	4.92	5.33	5.59	5.85	5.94

Calculation of project emissions

$$PE_p = \sum (EC_{P1,p} \times EF_{elec})$$

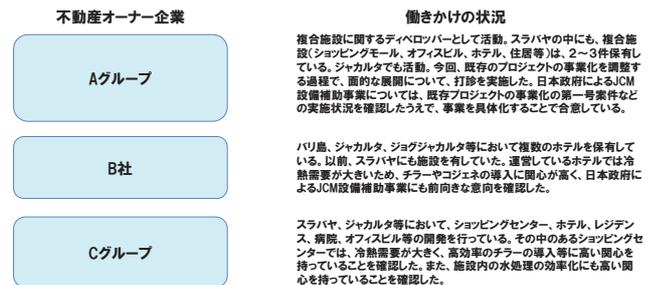
PE_p : Project emissions during the period p [tCO₂/p]
 $EC_{P1,p}$: Power consumption of project chiller / during the period p [MWh/p]
 EF_{elec} : CO₂ emission factor for consumed electricity [tCO₂/MWh]

プロジェクト導入設備の概要

項目	単位	プロジェクト冷房設備 (日立製)	旧冷房設備 (日立製)
型式、導入台数		HC-F50KGF-SXCT (1台)	HC-F60KGF-SXCT (4台)
メーカー	TR	509	969
冷房能力 (kW)	kW/TR	0.561	0.590
稼働率	%	100%	100%
稼働時間	時間/年	8,760	4,562.0
消費電力量	kWh/年	2,969,122	2,506,855 (1台あたり)
総削減電力量	kWh/年		12,826,246

■CO₂削減量: 925(tCO₂/year)
 リファレンス排出量: 11,650(tCO₂/year)
 プロジェクト排出量: 10,725(tCO₂/year)

不動産オーナー企業については、複数と接触し、具体的な提案を実施した。



面的展開にあたっての課題

不動産オーナー企業については、株式会社企業であれば問題はないが、非公開企業については一部、財務状況の開示に難色を示されることがある。また、例えば、コージェネレーションを導入するに当たっては、現地の電力会社、ガス会社との契約が問題なく締結できるかどうか不安を示されることがある。省エネ設備の導入にあたっては、開発設計のタイミングでそのサイトに最適な提案を紹介することがポイントとなる。(設備の更新を含めた管理についてはオペレーション企業に任せ、定期的に意思決定会議を開催している。)

4. 活動内容② 面的展開による取組拡大
(2)チェーン展開ホテル等

チェーン展開ホテル等については、オペレーション実施の観点から、複数の事業者と接触し、具体的な提案を実施した。



働きかけの状況

スラバヤ、ジャカルタ等においてホテルのオペレーションを実施している。屋外の冷熱需要が大きいことから、太陽光発電に高い関心を示している。現在、スラバヤのホテルにおいて、太陽光パネルを設置可能な屋根の状況等の調査を開始し、ニーズの確認を実施した。

スラバヤ、ジャカルタ等においてホテルのオペレーションを実施している。グローバルホテルチェーンのブランドの一つ、グローバルに展開されているグループにおいて、省エネに関するポリシー(2020年までに電力消費を30%、水消費を20%削減する)がある。2015年11月、ホテルグループによる買収が発表されている。

面的展開にあたっての課題

チェーン展開ホテルについては、その確立されているブランドを用いて、ホテルのオペレーションを請け負っている事業者が多い。エネルギーの合理的かつ安定的な使用や、災害対策等に関心を持っている。ホテル設備は不動産オーナーの所有、また光熱費もオーナーの負担という場合には、新規の設備導入については、ニュートラルな立場である。設備導入や設備の更新に関して、最終的な意思決定権はオーナーにあるため、オーナーとの交渉を同時並行で実施することが望ましい。チェーン展開ホテル、不動産オーナー双方にメリットのある事業スキームを構築することが必要である。

(参考)Sheraton スラバヤ “Environmental Sustainability Policy”

Environmental Sustainability Policy

We, at Sheraton Surabaya, believe that economic growth and the well-being of society are inextricably tied to the health of the environment. Accordingly, we embrace our responsibility for environmental stewardship and are committed to integrating leading environmental practices and sustainability principles into our core business strategy.

Through collaboration with our hotel owners, suppliers and business partners, we will actively work to reduce the environmental impact of our business activities and to continually improve and innovate on practices aimed at:

- conserving natural resources
- minimizing waste and pollution
- enhancing indoor environmental quality
- establishing and reporting on key environmental performance indicators
- raising environmental awareness among our associates, guests and communities

We acknowledge that, in many ways, we, like the global community we serve, are only in the early stages of developing and implementing the many changes that will be necessary to achieve these vital goals. Nonetheless, we strongly believe that our efforts to support a healthy environment serve the interests of both current and future generations and constitute the foundation for enduring success.

Requirement Initiatives

■Energy & Water Conservation (30/20 by 20)

- Energy & Water Audit
- Energy & Water Action Plan
- Energy & Water Efficiency Program
- High Efficiency Lighting
- Occupancy Sensors
- Utility Submetering Equipment
- Solar Panels
- Toilet & Urinal Efficiency
- Low-flow Faucets
- Low-flow Showerheads
- Irrigation Standard Operating Practices
- Re Use of Waste Water

■Waste Minimization

- Recycling
- Hazardous/Controlled Waste Management
- Organic Waste Management
- Elimination of Styrofoam
- Elimination of CFC Refrigerants
- Environmentally Preferred Products

■Sustainable Food & Beverage

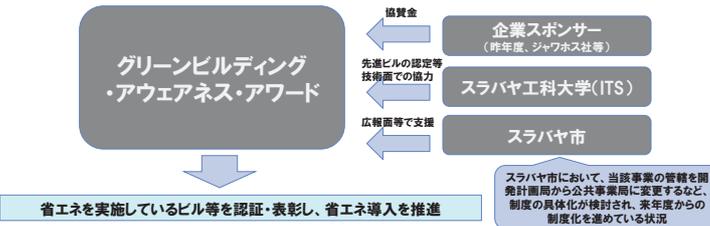
- Menu & Offerings

■Indoor Environmental Quality

- Green Housekeeping
- Low Emitting Materials
- Salt Water Pools

4. 活動内容② 面的展開による取組拡大
(3)グリーンビルディング認証制度等との連携

スラバヤ市では、グリーンビルディング認証制度の一環として、「グリーンビルディング・アウェアネス・アワード」が実施されており、その具体化の検討が進められている。JCMプロジェクトとの連携も視野に入れ、検討が行われている。今年度、スラバヤ市における方針転換により、制度の具体化が来年度以降となった。

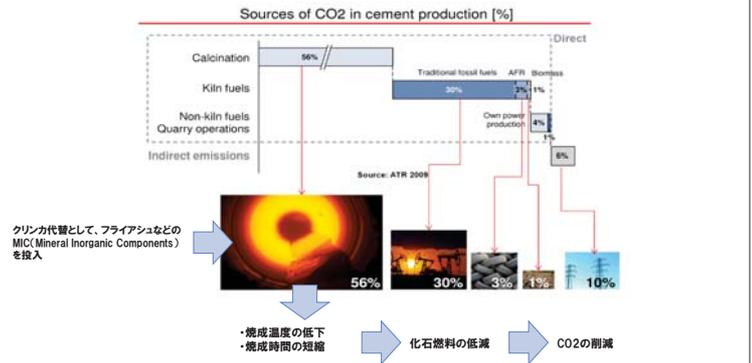


面的展開にあたっての課題

スラバヤ市においては、当該事業の管轄を開発計画局から公共事業局に変更するなど、制度の具体化に時間を要している状況。2016年度からは、条例化を目指した検討が行われることとなっている。条例化されれば、スラバヤ市のビルオーナー、オペレーター、テナント等に対する省エネ設備導入、省エネ行動の起爆剤になる可能性がある。来年度以降の制度の具体化に合わせて、JCM設備補助事業との連携を模索している。今年度は業務ビル・商業施設(民生業務部門)に関して、一定の制度化の目途がついた。そこで、別のセクターとして、製造業への働きかけも合わせて実施した。

(参考)製造業への働きかけ

エネルギー分野の取組として、製造業への働きかけを実施している。その一環として、セメント製造大手のG社の関連企業Hにヒアリングを実施。結果として、セメント焼成プロセスにおいて、MICを用いることで、エネルギー原単位を改善し、CO2削減に結び付ける可能性が示唆された。



(参考)製造業への働きかけ MRV方法論

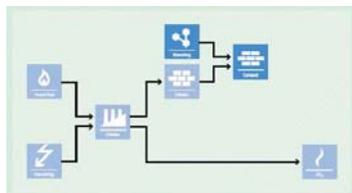
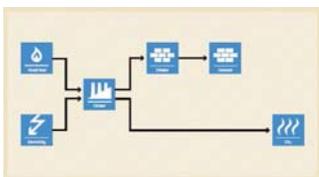
<既存MRV方法論(CDM)>
ACM005: Consolidated Baseline Methodology for Increasing the Blend in Cement Production --- Version 5.0

■BASELINE SCENARIO

Available blending material is not used. Cement is produced with high clinker content, leading to high CO2 emissions.

■PROJECT SCENARIO

Available blending material is used in cement to partially replace clinker. Thereby CO2 emissions from clinker production are avoided.



スラバヤ 廃棄物分野
「低炭素型・産業廃棄物リサイクル事業の推進」

2016年2月18日 最終報告会
AMITA株式会社・株式会社NTTデータ経営研究所

AMITA NTT DATA

1. 廃棄物分野 概要

概要

有害廃棄物を含む産業廃棄物由来のセメント原燃料化を推進し、早期の事業化を進めます。あわせて、JCM適用を図るため、輸送距離の削減効果等も勘案したMRV方法論などCO2排出削減効果の定量化手法の確立を進めます。

現状

セメント会社(東ジャワ州)
B3ライセンズ会社(西ジャワ州)
B3排出事業者
スラバヤ地区

・B3ライセンズ会社(東ジャワ)が西ジャワ州に拠点をもち、東ジャワ州にはセメント会社規模のみ、高品質の産業廃棄物・処理能力があるが確立最終地分

事業計画

セメント会社(東ジャワ州)
アミタ製造所 (JV/SPC)
スラバヤ地区
B3排出事業者

・東ジャワ州地区にてB3廃棄物を中間処理しセメント原燃料化
・地産地消でCO2削減
・完全再資源化サービスの提供により、排出事業者のニーズに対応

活動内容

- ① 事業化推進のための活動
- ② CO2排出削減量の定量化のための活動
 - ◆ 産廃の単純焼却代替、バイオマス比率向上等の低炭素化効果に関する検討
 - ◆ 輸送距離削減によるCO2排出削減効果の検討

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

2. 廃棄物分野 連携体制

北九州市 北九州・スラバヤ連携体制

公益財団法人地球環境戦略研究所 北九州アーバンセンター (IGES)

NTTデータ経営研究所 | アミタ

スラバヤ市 BAPPEKO

美化公園局 | 環境局 | 産業局

○関連機関の紹介
○関連施策の実施

セメント工場 | 排出事業者
廃棄物処理事業者

○排出事業者
○原燃料の受入セメント工場

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

3. 事業の背景 ～現状～

- ① スラバヤ市内外の工場や事業所等から発生する産業廃棄物(有害廃棄物)の多くが800km以上離れた西ジャワのボゴールに存在する処理施設まで運搬されており、これをスラバヤ市近郊のセメント工場において、原燃料として有効利用することで、運搬に係るコスト及び燃料消費によるCO2排出量を抑制可能である。
- ② 現在、現地のセメント工場は既に銅スラグ、高炉スラグ、バイオマス廃棄物等を原燃料として受入れているものの、その割合は日本国内のセメント工場と比較して1/3程度と低く、新たな廃棄物由来の原燃料を受け入れる余地がある。
- ③ さらに、現地の日系企業への聞き取り調査により、インドネシアでは廃棄物管理法の改正により有害廃棄物の適正処理に関する法令遵守規定が厳しくなっており、企業の排出者責任の観点から、適正処理を行うことのできる事業者に対するニーズが高まっている。

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

4. アミタ事業概要図 - 廃棄物のセメント原燃料化 -

有害廃棄物(B3廃棄物)を含む産業廃棄物から、主にセメント製造向け代替原料・燃料を製造し、資源循環を促進することで化石燃料および天然資源の使用量を削減し、その結果得られる温室効果ガス排出削減効果について調査すると同時にJCMを活用した事業実現可能性を検証する。

天然原料・化石燃料: CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, Coal

AMITA

排出事業者 (B3) → 代替原料 (スラミックス®, CRM) → セメント工場

100% リサイクル(再活用)

※CRMはSiO₂とAl₂O₃の代替原料として利用

埋立処理 | 焼却処理 | スラミックス® | CRM (セメント原料)

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

5. 活動内容報告① 「事業化推進活動」

【事業パートナー候補企業との協議状況】

日付	協議先	協議の進捗状況
H27.5.27 H27.8.3 H27.11.25	セメント会社A (中間処理を行う子会社と直接協議)	○8-10月の時点では、セメント会社A(スラバヤ近郊)のセメント工場において、B3廃棄物由来原燃料受入のための処理設備の導入について、2016年中に着工予定の約8.3億円の投資計画を自社として組んでおり、アミタとの協力についても積極的に検討していた。しかし検討の結果、自社基準に比して投資回収期間が長くなることが判明し、また東ジャワにおけるB3廃棄物のインフラ整備確保のためのマーケット調査を継続する必要性から、同計画を撤回し、アミタとの協業の早期実現が困難となった。 ○西ジャワのセメント工場においても、既に同社が行っている中間処理がアミタの事業内容とマッチングするため、協業が不可能である。 ○一方セメント会社Aとして、セメント製造プロセスの低炭素化のため、JCM設備補助事業に強い興味があり、複数のアイデアのJCMプロジェクト化をNTTデータ経営研究所とともに検討している。
H27.5.26 H27.8.5 H27.11.24	中間処理会社A (西ジャワ州のB3処理ライセンズ会社)	○アミタの処理設備導入について、具体的な協議を進めている。 ○現在の処理方法は単純焼却であり、原燃料化の中間処理導入により、低炭素化が図れる。 ○東ジャワへの事業進出に興味を持っている。
H27.8.6 H27.11.24	中間処理会社B (西ジャワ州のB3処理ライセンズ会社)	○現在、第二工場の建設計画を進めている。 ○アミタとしては、中間処理会社Bによるアミタの設備導入を提案しているが、同社はアミタとのJV設立による事業化を希望している。 ○事業リスクの観点から、現時点においてJV設立による事業参画の見込みとしては厳しいが、引き続きインドネシアの事業環境を注視していく。

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

5. 活動内容報告② 「MRV方法論の開発およびCO2排出削減量の算定」～ MRV方法論の概要

◆ CO2排出量削減のシナリオとしては、以下の4要素を検討

- ① 代替燃料によるセメント工場の石炭代替
 - …石炭と代替燃料の炭素密度の差に起因するCO2排出削減量の算定を検討。
- ② 産廃の単純焼却代替
 - …リファレンスシナリオとして、一定割合のB3廃棄物の単純焼却を想定。焼却率の現状把握等について調査。
- ③ バイオマス比率の向上による処分場からのメタン発生回避
- ④ 輸送距離の低減
 - ・液体代替燃料のスラミックスについては、炭素密度が高く、リファレンスも焼却代替とならないため、CO2排出削減量の検討対象外とする。
 - ・スコープ3については、方法論検討のバウンダリー外とする。

【リファレンス排出量の算定】
RE = (セメント工場での石炭燃料消費起源) + (焼却起源) + (処分場からのメタン発生) + (輸送起源)

【プロジェクト排出量の算定】
PE = (セメント工場での代替原燃料消費起源) + (再資源化工場での電力・燃料消費起源) + (輸送起源)

【排出削減量の算定】
ER = RE - PE = (セメント工場での石炭代替分) + (焼却起源) + (処分場からのメタン発生) - (再資源化工場での電力・燃料消費起源) + (輸送距離低減分)

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

5. 活動内容報告②「MRV方法論の開発およびCO2排出削減量の算定」～CO2排出削減量の試算					NTT DATA AMITA
【排出削減量の算定】					
ER = RE - PE = (1.セメント工場での石炭代替分)+(2.焼却起源)+(3.処分場からのメタン発生) - (4.再資源化工場での電力・燃料消費起源)+(5.輸送距離低減分)					
1.石炭代替	2.焼却起源	3.メタン回避	4.工場のエネルギー消費	5.輸送距離低減	
【仮定】 ・発熱量 石炭5700kcal/kg CRM1800kcal/kg ・炭素密度の比 (EFの比) 石炭:CRM ≒2.4:0.8 ⇒削減は無し。	【仮定】 ・焼却率5% ・組成不明のため、 焼却によるCO2排出 を計算できないが、 一般ごみ(スラバヤ の計算例)において、 プラ60%と仮定する と、年間約1,100ト ン	【調査結果】 検討の結果、 削減は無し。 産廃系パイ オマスはリサ イクルが確定 しているため。	【参考値】 0.009 (t-CO2/t-出 荷量) ×24,000 トン(出荷量) = 216トン 日本の製造所 の実績値参照	【算定】 7,580トン (昨年度報 告書)	
CO2排出削減量 = 1100 - 216 + 7580 = 8,464トン/年 (非常にラフな仮定に基づく仮計算)					
【費用対効果】 再資源化工場の建設にかかる推定事業費を3億4千万、JCM補助率を30%と仮定した 場合、費用対効果は、1億2000万円 ÷ 8464トンより、12,051円/トンと推定される。					
Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION					

6. 調査のまとめと事業化にあたっての課題		NTT DATA AMITA
<ul style="list-style-type: none"> これまでの複数年調査において、現地セメントメーカーとのJVの設立、またはB3廃棄物処理ライセンスを有する中間処理会社を含めて、EPCによるアマタの設備導入を検討してきた。しかし、JV設立にかかる期間や事業リスクの問題、MRV方法論が複雑であり、CO2排出削減量の明確な算定が困難であること等により、今年度や来年度といった直近の将来においては、JCMスキームを活用した事業化には至らないという結論に達した。 一方で、純粋な民間投資として、アマタの設備を現地に導入する方向で、西ジャワ州の中間処理業者の1社とは、具体的に協議を進めている状況である。 スラバヤでの提案事業自体としては、輸送距離の大幅な低減から確実にCO2削減に資するものであり、特に副次的効果の高い事業である。またインドネシアにおいては、未だセメント工場において使用される原燃料に対する廃棄物割合が低いため(日本の約半分に対して、インドネシアは約3分の1程度)、廃棄物の受け入れ余地が大きく、将来の事業の可能性が十分にある。よって、今後もインドネシアにおける事業環境を注視しつつ、現地パートナー候補企業との継続協議の機会を設けていく予定である。 		
Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION		

7. スケジュール		NTT DATA AMITA									
活動項目	2015年								2016年		
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
○ 国内会議(於:北九州)	☆ (第1回)							☆ 第2回 (最終報告打ち合わせ)			
○ 現地ワークショップ	☆ キックオフ								☆ 最終報告		
○ 現地調査	☆			☆		☆	☆		☆		
1. 事業化推進活動	原燃料化施設の整備に関する検討 → 事業化に向けた協議・調整、売買条件等の調査・協議 実現可能性調査(事業採算等)										
2. CO2排出削減量の定量化	前提条件の整理 → 方法論の確立・CO2排出削減量の算定 → 有識者・関係者(JC等)との協議										
4. 関連情報調査	関連情報調査(基礎情報、法規制、etc.)										
○ 報告書の作成							☆ 10/30 ドラフト			☆ 2/5最終 ドラフト	☆ 3/18最終 報告書
Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION											



AMITA
NTT DATA

変える力を、ともに生み出す。

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. & AMITA CORPORATION

低炭素化プロジェクト促進に向けた 制度検討

【JCMスラバヤ】

公益財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES)
北九州アーバンセンター

IGES
Institute for Global
Environmental Strategies

進捗報告会(2月18日)

1. グリーン建築啓蒙賞の制度設計支援(1/2)

インドネシア国政府/ジャカルタ都

- 国の関係法令
 - Law No. 28/2002 on Building
 - Government Regulation No. 36/2005 on Implementation of Law No. 28/2002
 - Ministerial Regulation No. 02/PRT/M/2015 (グリーンビルディングについて定めた大臣令)
- 国の基準
 - Indonesia National Standard (SNI)
- グリーンシティー構築プログラム (P2KH)
 - フェーズ1 (2011~2014年): 地方自治体グリーンビルディングに関する条例 (Local Regulation: PERDA) を策定することを支援
 - フェーズ2 (2015~2019年): 国家戦略地区 (National Strategic Area: KSN) の地方自治体のキャンペーン向上; 3つの地方自治体 (バンドン市、スラバヤ市、マカッサル市) をパイロット都市に指定
- ジャカルタ都グリーンビルディング条例
 - Governor Regulation No. 38/2012 (特定サイズ・用途の新築・既存ビルに義務化)

↓

スラバヤ市

- グリーン建築啓蒙賞の構築・実施 (2013~2014年)
- グリーンビルディング条例の策定 (2015~2016年?)



協力

- 公共事業局との協議 (9/29, 12/15)
- 海外の類似制度の収集・整理・提供

www.iges.or.jp 2

1. グリーン建築啓蒙賞の制度設計支援(2/2)

【参考】関連法令・基準の省エネに関する記載の比較例

	Ministerial Regulation No.02/PRT/M/2015	Indonesia National Standard (SNI)	Governor Regulation No. 38/2012 (DKI Jakarta)
Building envelope system	• OTTV & RTTV < 35 W/m ² • Details to follow ISO 6389: 2000	• OTTV & RTTV < 35 W/m ² (SNI 03-6389-2011)	• OTTV & RTTV < 45 W/m ²
Ventilation system	• Use of natural ventilation • Mechanical ventilation shall refer to SNI 03-6572	• Use of natural ventilation (SNI 03-6572)	• Use of natural ventilation • Mechanical ventilation shall refer to SNI 03-6572
Air conditioning system	• Temperature: 25°C ± 1°C • Humidity: 60% ± 10% • Minimum efficiency to follow the ISO 6390: 2000	• Temperature: 24°C - 27°C • Humidity: 60% ± 5% (SNI 03-6390-2011)	• Temperature: 25°C - 27°C • Humidity: 60% ± 10%
Lighting system	• Details should refer to ISO 2396: 2001 and SNI 03-6197	• Natural lighting (SNI 03-2396) • Artificial lighting (SNI 03-6197)	• Details should refer to SNI 03-6197
Transportation system	• Details should refer to SNI 03-6573	(SNI 03-6573)	• Details should refer to SNI 03-6573
Electrical system	• Use of Building Management System (BMS) • Provide energy sub-meter for main group larger than 100 kVA (eg, chiller, air handling unit, lift) • Details should follow SNI 03-0225	(SNI 03-0225)	• Use of Building Management System (BMS) • Provide energy sub-meter for main group larger than 100 kVA (eg, chiller, air handling unit, lift)

-
- スラバヤ市のグリーンビルディング条例は、これらを参照して作られると思われる。
 - 既存ビルの対象有無、ジャカルタ都の条例より踏み込んだ基準を採用するかがポイント。

2. 低炭素化プロジェクトの横展開の検討

□ 経緯

- スラバヤ市のJCMにおける役割や立場を証するオフィシャル・レターがインドネシア政府から発行されていないことが最大の課題として指摘される。
- JCMを担当する経済担当調整大臣府からスラバヤ市長宛に同レター発行の働きかけと調整を行い、11月19日付けでレターは発行された。



経済担当調整大臣府からスラバヤ市長宛に発行されたJCMに関するレター(11/27)。

□ スラバヤ市とのフォローアップ協議

- 11月12日、1月13日に、来年度以降の同市におけるJCMの展開可能性についてスラバヤ市と協議

□ 来年度以降の展開可能性

- ①行政ビルのグリーンビル化、②し尿処理施設の省エネ・高度処理、③都市交通、の候補案について協議
- スラバヤ市側も市の計画や施策と関連する事業案を検討することに
- ①は、グリーンビルディング条例と連動させ、グリーンビルディングの普及及び職員の対応能力育成のロールモデルになり得る

2. ワークショップの開催(1/1)

【日時】平成28年1月15日(金)8:30~10:30

【場所】スラバヤ市開発計画局

【参加者】約30名

- スラバヤ市(約16名): 開発計画局(Bappeko)、美化局(DKP)、環境局(BLH)、国際交流局、その他スラバヤ市職員
- 日本関係者(7名): 北九州市(本島直樹・綾部征一郎)、NTTデータ経営研究所(村岡元司)、アマタ株式会社(銘河洋)、新日鉄住金エンジニアリング(鈴木治)、IGES(片岡八東・宇津木智一)
- JCMインドネシア事務局(3名): Dicky Edwin Hindarto、Ratu Keni Atika、市原純(JICA専門家)
- その他現地関係機関(4名): スラバヤ工科大学(2名)、ホテル関係者(2名)
- 司会: Maztri(Indonesian Architect Association)



2. ワークショップの開催(2/2)

□ 調査結果に関する協議

- スラバヤ市におけるB3廃棄物の発生量が多いため、東ジャワ州に中間処理施設があると助かる。
- ショッピングモール、下水処理場なども古い設備が多いため、エネルギー効率の高い日本の技術を導入できるとよい。

□ 今後のJCM展開に関する協議

- 今後の展開可能性として、①グリーンビルディング条例に下水処理ポンプの性能に関するガイドラインを盛り込むこと、②企業の設備導入の初期費用負担を軽減するため、リースの仕組みを構築することを提案。(NDK)
- スラバヤ市では現在グリーンビルディング条例を作成中で、同制度が施行されると省エネ基準に強制力が生じるため、JCMの活用可能性が増えると思われる。(スラバヤ市)
- JCM事務局は引き続きスラバヤ市でのJCM案件形成をサポートしていきたいので、進捗状況を報告してもらいたい。プロジェクトを進める上で何か問題があれば相談してほしい。スラバヤ市でJCMのセミナーを開催する準備もしている。(JCMインドネシア事務局)
- JCMは中央政府の権限で対応すべき事項が多いが、市政府として対応できる範囲で今後も協力し、プロジェクトベースで事業を進められるとよい。(スラバヤ市)

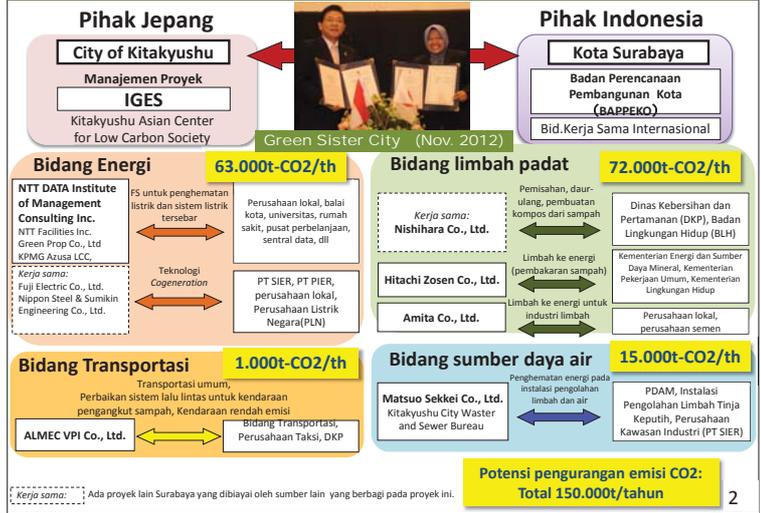
参考資料7 現地第1回ワークショップ(キックオフ)資料

Proyek Perencanaan Kota Karbon Rendah di Surabaya:

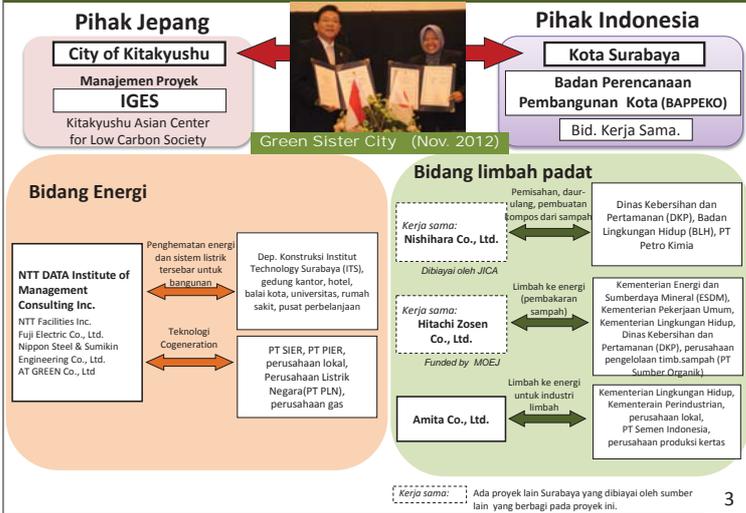
Lokakarya Sharing Hasil Studi Kelayakan JCM TA 2015

Mei 2015, IGES

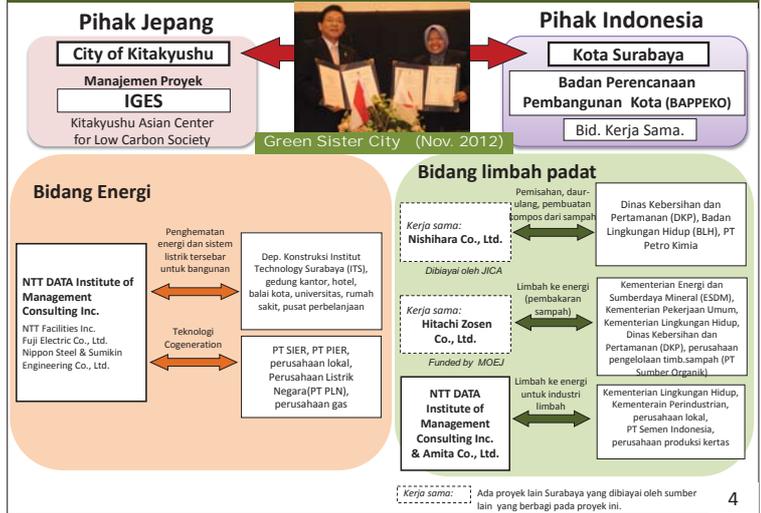
Proyek Perencanaan Kota Karbon Rendah di Surabaya (JCM F/S, TA2013)



Proyek Perencanaan Kota Karbon Rendah di Surabaya (JCM F/S, TA 2014)



Proyek Perencanaan Kota Karbon Rendah di Surabaya (JCM F/S, TA 2015)



Hasil F/S TA2014: Potensi Pengurangan Emisi CO2

[] Including avoidance of methane emissions

Area	Uraian	Potensi pengurangan emisi (t-CO2/th)	Biaya proyek [USD 1.000]	1. Biaya pelaksanaan [USD /t-CO2/th]	2. Biaya pelaksanaan per subsidi [USD/t-CO2]	Manfaat tambahan (dampak lain)	
Energi	Hotel A	250	130	520	17	Mengurangi pemakaian listrik	
	Hotel B	3.600	4.000	1.100	37		
	Bangunan komersial A	1.600	3.400	2.100	70		
Energi	Gedung kantor A	200	350	1.800	60	Penghematan energi, pemanfaatan CNG	
	Pasokan panas dan listrik (co-generation) di kawasan industri						
Limbah Padat	SIER (70MW, 30t/jam)	190.000	85.000	450	15	Daur ulang, mengurangi timbunan sampah	
	PIER (700MW, 30t/jam)	190.000	85.000	450	15		
	Pemisahan, daur ulang, kompos	[8.300]	2.000-3.000	[240-360]	[13-20]		Mengurangi timbunan sampah, efisiensi sumberdaya
Limbah Padat	Limbah ke energi, pembakaran sampah	Kapasitas 500t/hari, listrik 9.330kW (4MPa x 400°C)	30.200	50.000	160	53	Penggunaan limbah berbahaya yang efisien
	Pemanfaatan limbah industri	Bahan bakar cair: 5000t/th, Bahan semen: 24000t/th	6.200	3.400	550	30	

1. Biaya pelaksanaan = Biaya Proyek/Potensi pengurangan emisi
2. Biaya pelaksanaan per subsidi = Biaya pelaksanaan/ masa manfaat yang diinginkan (9 or 15 years) x subsidi 50%

5

Rencana Pelaksanaan Proyek Percontohan JCM

Bidang	Uraian	Biaya Proyek [USD 1.000]	TA2015	TA2016	TA2017	TA2018 - 2019	Subsidi
Energi	Penghematan energi pada bangunan	1 hotel	4.000	EPC	O&M, MRV		MOEJ
		1 hotel, 1 gedung komersial, 1 gedung kantor	4.300	P/S	EPC	O&M, MRV	
	Pasokan panas dan listrik (co-generation) di kawasan industri	SIER (70MW, 30t/jam)	85.000	Detil F/S	P/S	EPC	O&M in TA2019
	PIER (70MW, 30t/jam)	85.000	Detil F/S	P/S	EPC	O&M in TA2019	
Limbah Padat	Pemisahan, limbah, daur ulang, kompos	Kapasitas 150t/hari	2.000-3.000	EPC	O&M, MRV		JICA & MOEJ
	Limbah ke energi, pembakaran sampah	Kapasitas 500t/hari, pembangkit listrik: 9.330kW (4MPa x 400°C)	50.000	Detil F/S	P/S	EPC	
	Pemanfaatan limbah industri	Substitusi bhn bakar cair: 5000t/th Bhn baku semen: 24000t/th	3.400	Detil F/S	P/S, EPC	O&M, MRV	MOEJ

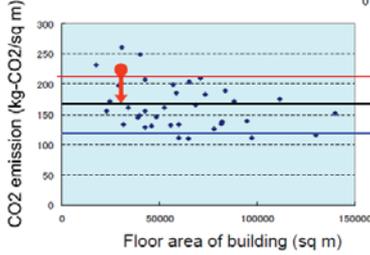
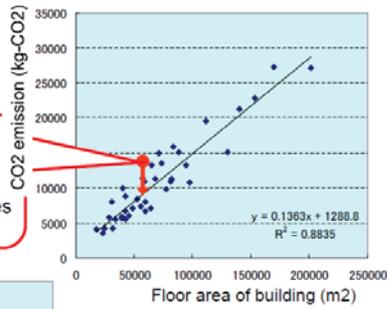
* F/S: Studi Kelayakan P/S: Studi Formulasi Proyek MOEJ: Kementerian Ling. Hidup, JICA: JICA International Cooperation Agency EPC: Rekrayasa, pengadaan dan konstruksi O&M: Operasional dan pemeliharaan MRV: Pengukuran, pelaporan dan verifikasi

6

Feeding Back

*Distribution

CO2 emission of your office is a little higher among those in the same business category. Check factors and seek measures for further reduction!



Penggunaan data audit energi oleh Pemerintah Metropolitan Tokyo

Source: "Tokyo Cap and Trade Program", Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government

7

SURABAYA Livable & Sustainable City
Green City Master Plan

- 1 GREEN PLANNING & DESIGN** - Rencana Tata Kota yang mempertahankan 30% dari wilayah total Surabaya sebagai Ruang terbuka Hijau
- 2 GREEN OPEN SPACE** - Perluasan dan Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau
- 3 GREEN BUILDING** - Penentuan kebijakan pembangunan bangunan hijau dan Infrastruktur, Penyelenggaraan Green Building Award
- 4 GREEN TRANSPORT** - Perencanaan penerapan Angkutan Masal Cepat dalam bentuk Monorail dan Trem, Penyediaan Jaringan kendaraan non-motor (tak bermotor)
- 5 GREEN COMMUNITY** - Pengembangan Fasilitas dan kader lingkungan, Penyelenggaraan kegiatan kompetisi "Merdeka Dari Sampah" dan Surabaya Green and Clean
- 6 GREEN WASTE** - Pembangunan pusat pengolahan dan pengomposan, mengembangkan TPA Benowo dengan konsep teknologi "waste to energy"
- 7 GREEN WATER** - Pembangunan jaringan air bersih dan air minum, manajemen jaringan limbah air, serta sampah domestik perkotaan
- 8 GREEN ENERGY** - Pengembangan energi alternatif seperti penggunaan solar cell pada infrastruktur umum, pengembangan sumber daya kogenerasi di kawasan Industri

8

GREEN BUILDING AWARENESS AWARD
TAHAPAN SELEKSI

Source: Green Building Awareness Award, Surabaya City

SELECTION 1

- Out of 138 buildings, 59 buildings are nominated
- Hotel : 15 buildings
- Apartment : 13 buildings
- Mall : 13 buildings
- Office building : 18 buildings

SELECTION 2

- From the fulfillment of self assesment, 27 buildings are nominated
- Hotel : 10 buildings
- Apartment : 7 buildings
- Mall : 3 buildings
- Office building : 7 buildings

SELECTION 3

- From the presentation result, below are the 12 Awards Winnings
- Hotel 3 buildings : *Sheraton, JW Marriot, Mercure*
- Apartment 3 buildings : *Waterplace, Trillium, Cosmopolis*
- Mall 3 buildings : *Tunjungan Plaza, Grand City, Lenmarc*
- Office Building 3 buildings : *Intiland, Esa Sampoerna, Grha Wonokoyo*

GBAA

9

GREEN BUILDING AWARENESS AWARD
KRITERIA PENILAIAN

Kriteria Umum

- Faktor Kemacetan
- Keberadaan PKL di sekitar bangunan

Kriteria Teknis

- Tepat Guna Lahan / Appropriate Site Development (ASD)
- Efisiensi dan Konservasi Energi / Energy Efficiency & Conservation (EEC)
- Konservasi Air / Water Conservation (WAC)
- Sumber dan Siklus Material / Material Resources & Cycle (MRC)
- Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruangan / Indoor Health & Comfort (IHC)
- Manajemen Lingkungan dalam Bangunan / Building Environmental Management (BEM)

Bisakah kita mengumpulkan audit data energi dari bangunan pemenang penghargaan?

GBAA

10

Framework of Measures for the Buildings Sector

Tokyo Cap and Trade Program
Require annual emission reduction from existing buildings

Covers Existing buildings

TMG Green Building Programs
Require energy conservation design and renewable energy use in new building

Covers New buildings

Introducing energy efficient measures in new buildings design

- Easier emission reductions in the Cap&Trade

Investing in energy efficient measures in new buildings

- Because of the future reduction obligations by Cap&Trade

Source: "Tokyo Cap and Trade Program", Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government

11

Policy Development

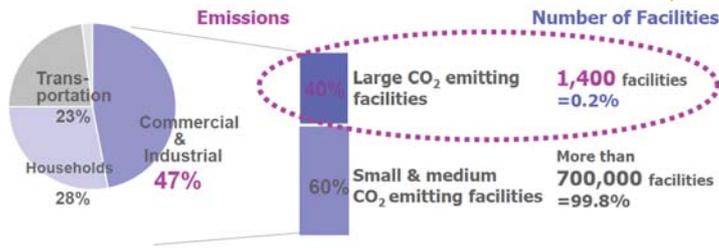
Source: "Tokyo Cap and Trade Program", Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government

12

Fasilitas dengan konsumsi energi tahunan lebih dari 1,500kl (setara minyak mentah)

Tokyo Carbon Dioxide Footprint

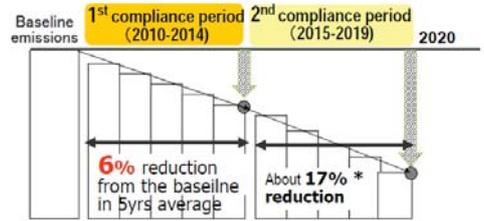
Total CO₂ Emissions: 59 million tonnes (FY2010)



Source: Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government
<https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/attachement/TMG%20Presentation%28C40%26Siemens%20City%20Climate%20Leadership%20Awards%29.pdf>

Strict Cap Setting to Achieve the TMG Target

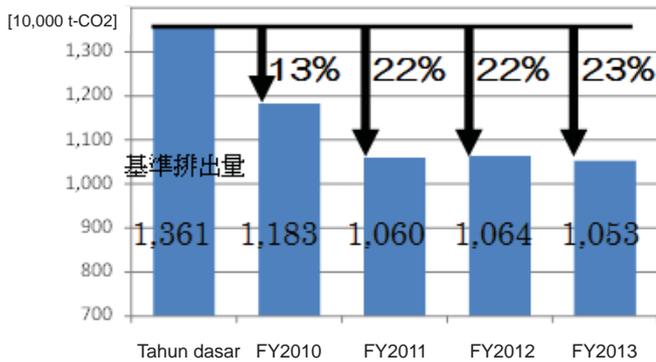
To achieve the Tokyo's emission reduction target "By 2020 25% reduction from 2000", the necessary reduction in industry & commercial sector is 17% reduction



* Current estimation. The Cap for the 2nd compliance period will be fixed by the end of the 1st compliance period

Source: "Tokyo Cap and Trade Program", Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government

Total Emisi CO2 dari Bangunan Target

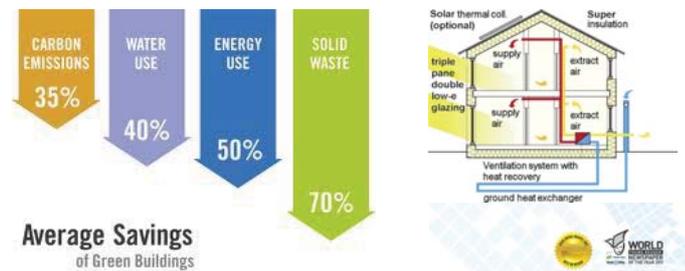


Source: "Tokyo Cap and Trade Program", Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2015/02/20p2/700.htm>

objective

Tujuan 2

Menyusun, menetapkan, dan mensosialisasikan kriteria dan metode pencapaian *green building*



Source: Green Building Awareness Award in Development Planning of Surabaya Green City, Surabaya City Government, October 2013

TOP30 Building List

東京の低炭素ビルTOP30 所在地マップ

- | EXISTING BUILDING | NEW BUILDING |
|--|--|
| 1 Dentsu Shiodome Head Office Building | 1 Chiyoda Ward Koepmachi Junior High School |
| 2 Citiva Mitsui Building | 2 Fuchu Minu Kan |
| 3 Kijiko International Building | 3 JF Tower (Jardines Tower) |
| 4 Meiji Yasuda Sumitomo Building and Meiji Yasuda Kan Building | 4 Kaumigasaki Common Gate Central Government Building No.7 |
| 5 Mitsubishi Sumitomo Building | 5 Kiyasahi 2-1 Project (Sumitomo Sumitomo) |
| 6 Marunouchi Building | 6 Marunouchi 1.4 Project (New Building) |
| 7 Nishi-Shinjuku Tower | 7 Marunouchi Park Building |
| 8 Daiwa Corporation Head Office Building | 8 Saitama Corporation New Headquarters Construction Project |
| 9 Shopping Hills | 9 Shopping Center at 1-1 block in the first south area of Musashi-Angasawa Station |
| 10 Shinjuku City Building | 10 Sony Corporation Sony City Osaka |
| 11 Sony City | 11 Takasaka Corporation Takasaka Main Office |
| 12 Toyota Midtown | 12 Tokyo Metropolitan Matsuzawa Hospital |
| 13 Toanmen Towers Office | 13 Trypco Civic Center |
| 14 Kashiwa Shikie Kan Building | 14 Obayashi Corporation Technical Research Institute Main Building (Tama Station) |



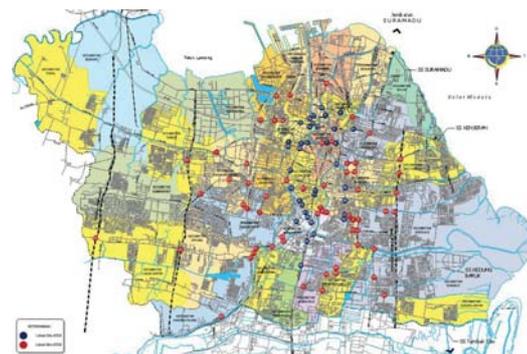
Source: "Tokyo Cap and Trade Program", Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government

Source: Green Building Awareness Award in Development Planning of Surabaya Green City, Surabaya City Government, October 2013

objective

Tujuan 4

Memberikan gambaran persebaran (*map*) *green building* di kota Surabaya berdasarkan kriteria-kriteria yang ada



- Gedung Komersial (mall, hotel, apartemen, perkantoran)
- Gedung Pemerintahan
- Kawasan Perumahan
- Sekolah, Rumah Sakit, Pasar
- Pabrik

Jawa Pos
EVENT DEPARTMENT

FY2015 JCM F/S di Surabaya: Rencana Kerja

April 2015	■ Stakeholders Meeting di Kitakyushu
Mei	■ Inception Meeting di Surabaya
Juni	Survei Lapangan di Jakarta (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, JICA, UNDP, USAID)
Juli	Survei Lapangan di Thailand, Malaysia dan Singapura pada Skema Green Building
Agosto	Survei Lapangan di Jepang (Tokyo Metropolitan Government, Saitama Pref., Yokohama City, Kawasaki City, The Energy Conservation Center, Japan)
Sep	■ Green Building Lokakarya di Surabaya (t.b.c.)
Oct	★ Presentasi di Pekan Cerdas Kota di Yokohama
Nov	Survei Lapangan di Surabaya
Dec	★ Presentasi di COP21 di Paris, Prancis
Jan 2016	■ Stakeholders Meeting di Kitakyushu
Feb	■ Hasil Lokakarya Berbagi di Surabaya ★ Pelaporan ke Indonesia JCM Sekretariat (di Jakarta)
Maret	Laporan Akhir

Kajian Sektor Energi

"Penghematan Energi dan Pembangkit yang Tersebar di Gedung-Gedung, Kawasan Industri, dll."

28 Mei 2015 Rapat awal proyek (Rapat Permulaan)
NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc.



Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC.

1. Sektor Energi – Ringkasan
Indonesia
NTT DATA

Ringkasan Proyek

Kami mencoba untuk mengembangkan proyek berbasis komersial untuk pemasangan teknologi Penghematan Energi dan Pembangkit yang Tersebar di berbagai bangunan yang layak, dll. Selain itu, dalam rangka peluncuran proyek-proyek baru dan untuk mengembangkannya secara luas, kami mencoba melakukan berbagai kegiatan yang ditargetkan kepada perusahaan real estate, waralaba hotel, dll., dan juga mencoba untuk bekerja sama dengan pemerintah kota Surabaya sesuai dengan kebijakan pengembangan Bangunan Hijau.

Target fasilitas

Hotel
Bangunan Perkantoran
Bangunan Komersial

Penghematan Energi dan Pembangkit yang Tersebar



Aktivitas Utama

① Aktivitas untuk merealisasikan proyek model
② Aktivitas untuk perluasan daerah
③ Perusahaan yang memiliki kebijakan mengenai bangunan hijau di Kota Surabaya

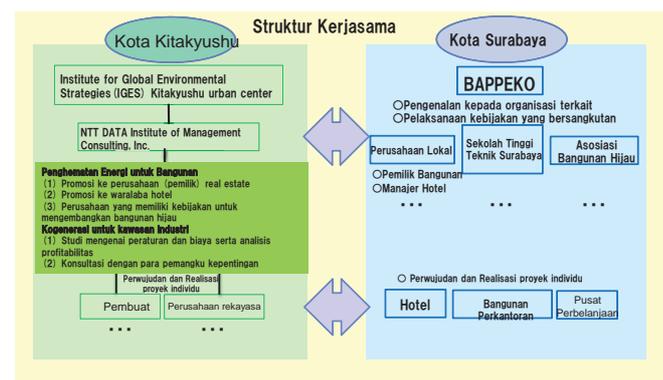
Perwujudan dan Realisasi proyek individu

+
Mengembangkan ruang bawah tanah untuk perluasan area di Sektor Komersial

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC.

2. Struktur Kerjasama
NTT DATA

Struktur Kerjasama



Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC.

3. Aktivitas (1)
NTT DATA

Item Kegiatan		Langkah-Langkah
Promosi kepada perusahaan (pemilik) real estate	Ringkasan	Mendorong usaha-usaha penghematan energi dan pengurangan emisi CO2 untuk bangunan-bangunan yang sudah ada maupun yang baru dibangun, konsultasi bagi perusahaan (pemilik) real estate di kota Surabaya dan daerah sekitarnya yang akan menjadi tempat pengimplementasian.
	Pendekatan	ex.) Pakuon group dan perusahaan (pemilik) real estate lainnya.

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC.

3. Aktivitas (2)
NTT DATA

Item Kegiatan		Langkah-Langkah
Promosi ke waralaba hotel	Ringkasan	Mendorong usaha-usaha penghematan energi dan pengurangan emisi CO2 untuk hotel-hotel yang sudah ada maupun yang baru dibangun, konsultasi bagi perusahaan waralaba hotel di kota Surabaya dan daerah sekitarnya yang akan menjadi tempat pengimplementasian.
	Pendekatan	ex.) Sheraton, Marriott dan waralaba hotel lainnya.

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC.

Item Kegiatan	Langkah-Langkah	
Perusahaan yang memiliki kebijakan bangunan hijau	Ringkasan	Kebijakan sertifikasi bangunan hijau telah dimulai sejak tahun lalu oleh asosiasi Bangunan Hijau dll. Kota Surabaya dan Sekolah Tinggi Teknik Surabaya berupaya untuk mensosialisasikan Bangunan Hijau. Untuk mendukung upaya ini, kami berencana untuk memilih bangunan yang telah tersertifikasi atau yang akan mendapatkan sertifikasi sebagai bangunan hijau untuk kandidat lokasi proyek JCM.
	Pendekatan	ex.) Mempromosikan program-program yang terkait dengan Bangunan Hijau seperti GB Awareness Award dll.

Hotel (Pemasangan CHP dan Pendingin Serapan)

Tahun Fiskal	TH2015	TH2016	TH2017	TH2018	TH2019	Total	Lamanya periode	Efektivitas Biaya (ribu yen/t-CO2)
Ukuran bisnis (juta yen/tahun)	300					300 (1)	15 (4)	
Pengurangan emisi GRK (t-CO2/tahun)		3.700	3.700	3.700	3.700	14.800 (2)		1/(2/4)/4 5.41
Emisi CO2 dari penggunaan energi (t-CO2/tahun)		3.700	3.700	3.700	3.700	14.800 (3)		1/(3/4)/4 5.41

(Perhitungan pengurangan emisi)
 ◦Emisi Referensi: dihitung dari jumlah bensin listrik yang dihasilkan oleh mesin gas proyek dan jumlah air dingin yang dihasilkan oleh pendingin serapan proyek (laboratorium chiller)
 ◦Adapun untuk efisiensi pendingin referensi, JCM menyesuaikan metodologi ID.AMO02 "Penghematan Energi dengan Penganalan Pendingin Sentrifugal Berefisiensi Tinggi" yang akan diterapkan.
 ◦Emisi Proyek: dihitung dari gas alam yang dikonsumsi oleh mesin gas

Gedung Perkantoran (Konversi ke pendingin beresifikasi tinggi)

Tahun Fiskal	TH2015	TH2016	TH2017	TH2018	TH2019	Total	Lamanya periode	Efektivitas Biaya (ribu yen/t-CO2)
Ukuran bisnis (juta yen/tahun)	140					140(1)	15(4)	
Pengurangan emisi GRK (t-CO2/tahun)		200	200	200	200	800(2)		1/(2/4)/4 46.7
Emisi CO2 dari penggunaan energi (t-CO2/tahun)		200	200	200	200	800(3)		1/(3/4)/4 46.7

(Perhitungan pengurangan emisi)
 ◦Mesin pendingin, pompa dan daya pendinginan diasumsikan untuk diganti dengan yang memiliki efisiensi tinggi. Karena konsumsi energi pompa dan menara pendingin jauh lebih kecil daripada mesin pendingin (Chiller), target penurunan emisi akan lebih difokuskan pada penggantian chiller.
 ◦Karena mesin pendingin proyek akan diganti dengan mesin pendingin sentrifugal, ID.AMO02 "Penghematan Energi dengan Penganalan Pendingin Sentrifugal Berefisiensi Tinggi" akan diterapkan

Pusat Perbelanjaan (Konversi ke pendingin beresifikasi tinggi)

Tahun Fiskal	TH2015	TH2016	TH2017	TH2018	TH2019	Total	Lamanya periode	Efektivitas Biaya (ribu yen/t-CO2)
Ukuran bisnis (juta yen/tahun)	470					470 (1)	15 (4)	
Pengurangan emisi GRK (t-CO2/tahun)		4.100	4.100	4.100	4.100	16.400 (2)		1/(2/4)/4 7.64
Emisi CO2 dari penggunaan energi (t-CO2/tahun)		4.100	4.100	4.100	4.100	16.400 (3)		1/(3/4)/4 7.64

(Perhitungan pengurangan emisi)
 ◦Mesin pendingin, pompa dan daya pendinginan diasumsikan untuk diganti dengan yang memiliki efisiensi tinggi. Karena konsumsi energi pompa dan menara pendingin jauh lebih kecil daripada mesin pendingin (Chiller), target penurunan emisi akan lebih difokuskan pada penggantian chiller.
 ◦Karena mesin pendingin proyek akan diganti dengan mesin pendingin sentrifugal, ID.AMO02 "Penghematan Energi dengan Penganalan Pendingin Sentrifugal Berefisiensi Tinggi" akan diterapkan

Pemasangan System CHP (Kogenerasi)

Tahun Fiskal	TH2015	TH2016	TH2017	TH2018	TH2019	Total	Lamanya periode	Efektivitas Biaya (ribu yen/t-CO2)
Ukuran bisnis (juta yen/tahun)	4.500	4.500				9.000 (1)	15 (4)	
Pengurangan emisi GRK (t-CO2/tahun)			114.000	114.000	114.000	342.000 (2)		1/(2/3)/4 5.26
Emisi CO2 dari penggunaan energi (t-CO2/tahun)			114.000	114.000	114.000	342.000 (3)		1/(3/3)/4 5.26

(Perhitungan pengurangan emisi)
 ◦Emisi Referensi: dihitung dari konsumsi listrik, konsumsi gas, dan jumlah pasokan listrik untuk PLN. Ini dihitung berdasarkan jumlah pasokan energi aktual dari mesin CHP.
 ◦Emisi Proyek: dihitung dari gas alam yang dikonsumsi oleh mesin kogenerasi

Item Kegiatan	TH2015												TH2016			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
Konferensi (sekitar dua kali, @Kota Kitakyushu)		☆								☆			☆			
Lokakarya Lapangan (sekitar dua kali)		☆								☆			☆			
1. Perwujudan dan Realisasi proyek yang ada	Investasi Kredit		Pengajuan bisnis		Perhitungan efektivitas biaya, rencana dan model								Perbaikan persiapan subdidi untuk pemasangan peralatan.			
2-1. Promosi kepada perusahaan (pemilik) real estate	Membangun Channel dengan insinyur lokal		Konsultasi		Dukung untuk pengembangan kota hijau oleh kota Surabaya (bertukar memorandum, dll)								Mulai mengembangkan proyek model			
2-2. Promosi kepada waralaba hotel	Membangun Channel dengan insinyur lokal		Konsultasi		Dukung untuk pengembangan kota hijau oleh kota Surabaya (bertukar memorandum, dll)								Mulai mengembangkan proyek model			
2-3. Perusahaan yang memiliki kebijakan mengenai bangunan hijau	Konfirmasi dengan Kota Surabaya (memilih target baru)		Konfirmasi dengan Kota Surabaya (memilih target baru)		Konfirmasi dengan Kota Surabaya (memilih target baru)								Mulai mengembangkan proyek model			
Pelaporan													☆ (draft)			☆ (Laporan Akhir)
Survei Lapangan	☆															

Sektor Limbah
 "Mempromosikan Daur Ulang Limbah Industri Jenis Rendah Karbon"

Rapat Permulaan di Surabaya, Indonesia
 28 Mei 28, 2015

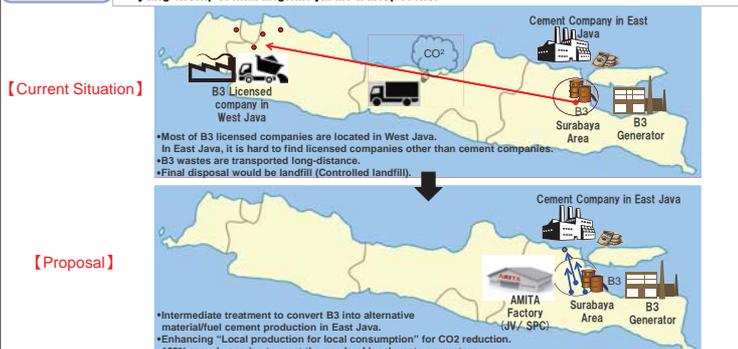
AMITA CORPORATION
 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC.



1. Sektor Limbah – Ringkasan

Ringkasan Proyek

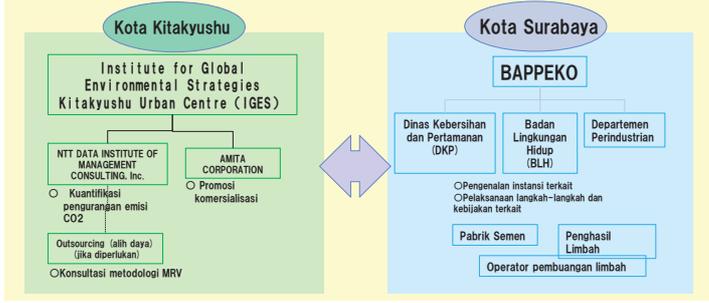
- Promosi bahan baku semen / bahan bakar yang berasal dari limbah industri termasuk biomassa
- Mengembangkan metode kuantifikasi pengurangan emisi CO2, seperti metodologi MRV yang mempertimbangkan jarak transportasi



Kegiatan Utama

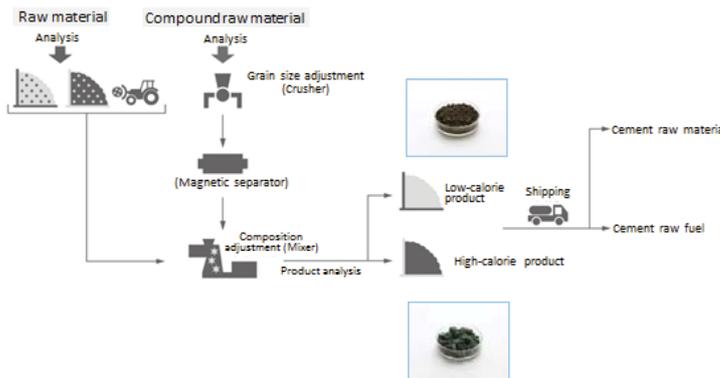
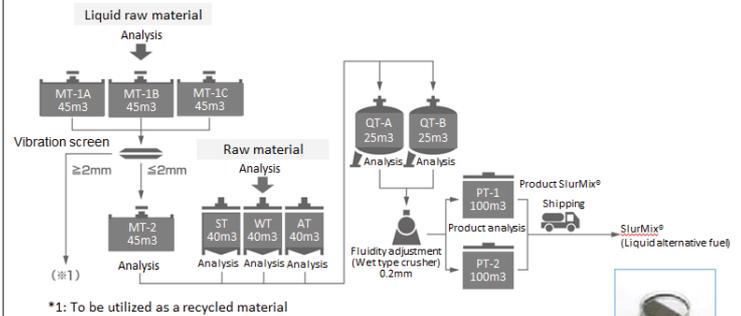
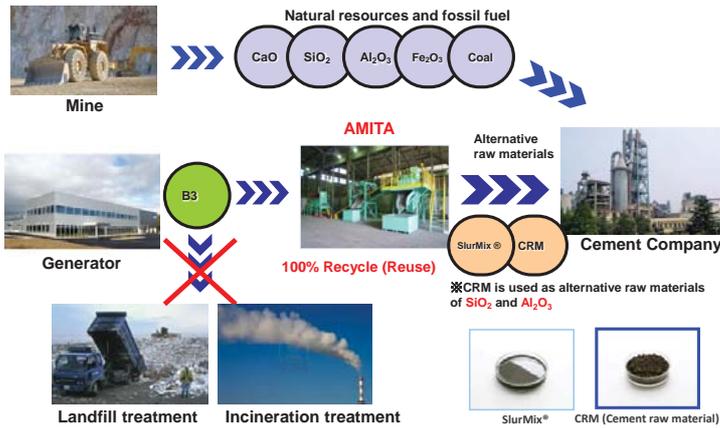
- 1 Kegiatan untuk mempromosikan komersialisasi awal
- 2 Kuantifikasi pengurangan emisi CO2 dengan mempertimbangkan pemendekan jarak transportasi dan peningkatan rasio biomassa

Kerangka Kerja Sama Kitakyushu – Surabaya



- Penghasil Limbah
- Pabrik semen yang berpotensi akan menerima bahan baku semen

- Sebagian besar limbah industri (limbah berbahaya) yang dihasilkan di dalam dan di luar kota Surabaya diangkut dengan jarak lebih dari 800km ke instalasi pengolahan di Jawa Barat.
 - ◆ Biaya transportasi dan emisi CO2 dari konsumsi bahan bakar akan berkurang dengan adanya proyek yang diusulkan ini.
- Saat ini, pabrik semen menerima limbah peleburan tembaga (copper slag), terak tanur tinggi (blast-furnace slag), limbah biomassa, dll sebagai bahan baku.
 - ◆ Tingkat penerimaan sekitar sepertiga dari yang diterima dari Jepang dan ada ruang untuk menambah tingkat penggunaan bahan baku yang berasal dari limbah industri.
- Baru-baru ini dengan adanya perubahan undang-undang mengenai pengelolaan limbah di Indonesia, tuntutan kepatuhan hukum atas pengolahan limbah berbahaya secara tepat menjadi semakin ketat sehubungan dengan tanggung jawab penghasil limbah.
 - ◆ Proyek ini akan memenuhi peningkatan kebutuhan pengolahan yang tepat atas limbah berbahaya.



Item Kegiatan	Langkah-Langkah
Promosi Komersialisasi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Survei terinci berdasarkan kajian dua tahun terakhir <ul style="list-style-type: none"> □ Penghasil Limbah: Pengumpulan data terinci mengenai jumlah limbah yang dihasilkan, biaya pengolahan, jarak transportasi, dll. □ Pabrik Semen: Pembahasan rinci mengenai harga, kondisi, jumlah penerimaan CRM. Pengujian konversi fasilitas pabrik semen untuk memperkenalkan CRM. □ Fasilitas pengolahan antara untuk merubah limbah B3 menjadi CRM dan SlurMix: perkiraan biaya, profitabilitas bisnis, dll. ○ Survei bekerjasama dengan kota Surabaya <ul style="list-style-type: none"> □ Jumlah limbah biomassa yang dihasilkan □ Identifikasi lokasi pembangunan fasilitas pengolahan antaran untuk merubah limbah B3 menjadi CRM dan SlurMix ○ Survei Teknis <ul style="list-style-type: none"> □ Teknologi untuk memproduksi bahan baku semen dari limbah biomassa ○ Negosiasi tahapan bisnis <ul style="list-style-type: none"> □ Membangun konsensus di antara para pemangku kepentingan

5. Muatan Kegiatan ②

Item Kegiatan	Langkah-Langkah
Kuantifikasi Pengurangan Emisi CO2 ◆ Pengurangan Jarak Transportasi	○Efek pengurangan emisi CO2 □Pengumpulan data mengenai angkutan jalan raya □Survei wawancara dengan pelaku bisnis terkait ○Penerapan JCM □Referensi / skenario proyek □Unit dasar yang dibutuhkan untuk perhitungan emisi CO2 □Item Monitoring □(Jika diperlukan) (1) Outsourcing kepada organisasi keahlian metodologi MRV, dan (2) Wawancara dengan JC Indonesia
Kuantifikasi Pengurangan Emisi CO2 ◆ Peningkatan Kadar Biomassa	○Efek pengurangan emisi CO2 □ Pengujian jenis dan jumlah biomassa yang dapat dimasukkan ke dalam bahan baku semen □ Pemeriksaan kondisi pembangkit listrik dengan memanfaatkan gas buang (exhaust heat recovery power generation) di pabrik semen yang menerima CRM ○Penerapan JCM □ Referensi / skenario proyek □ Unit dasar yang dibutuhkan untuk perhitungan emisi CO2 □ Item Monitoring □ (Jika diperlukan) (1) Outsourcing kepada organisasi keahlian metodologi MRV, dan (2) Wawancara dengan JC Indonesia

6. Asumsi Jumlah Pengurangan Emisi GRK

※ Targetnya adalah Tahun Fiskal 2017 untuk memulai bisnis.

Angka-angka di bawah ini menunjukkan perkiraan kasar estimasi pengurangan emisi CO2 dengan SlurMix

Tahun Fiskal	TH 2017	TH 2018	TH 2019	TH 2020	TH 2021	Total	Lamanya periode	Efektifitas Biaya (ribu yen/t-CO2)
Skala Bisnis (juta yen/th)	340					① 340	④ 9	
Pengurangan Emisi GRK (t-CO2/th)		6.197	6.197	6.197	6.197	② 24,788		①/ (②/4) /④) 6.1
Pengurangan Emisi CO2 dari Energi Asal (t-CO2/th)		6.197	6.197	6.197	6.197	③ 24,788		①/ (③/4) /④) 6.1

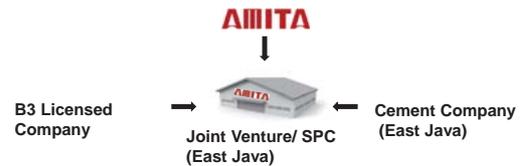
○Emisi CO2 Referensi: Dihitung dengan menetapkan faktor emisi CO2, dll. Dalam hal CRM TIDAK digunakan.
 ○Emisi CO2 Proyek: Dihitung dengan menetapkan faktor emisi CO2, dll. Dalam hal CRM digunakan.

7. Jadwal Proyek (TH2015)

Item Kegiatan	Tahun 2015								Tahun 2016			
	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mar.	
○ Pertemuan Domestik (Kota Kitakyushu)					#1* (Pertemuan untuk interim)					#2* (Pertemuan untuk Akhir)		
○ Workshop (Surabaya)	☆					☆				☆		
○ Studi Lapangan	☆	☆				☆			☆			
1. Promosi Komersialisasi	Survei Terinci mengenai Pembangkit Listrik Jarak-Transportasi, dll				Survei dan Konsultasi mengenai persyaratan penulisan				Konsultasi dan Negosiasi tentang tahapan bisnis			
	Survei Biomassa (jumlah potensi, teknologi untuk mengkonvert, pendekatan pengumpulan jarak transportasi dll)				Pemeriksaan pembangunan fasilitas penyalang antara				Perkiraan biaya, Profitabilitas bisnis			
2. Kuantifikasi Pengurangan Emisi CO2	Transportasi				Biomassa							
	Pengumpulan dan penyusunan data untuk penghitungan				Pengembangan Skenario Referensi				Pengembangan Skenario Proyek			
4. Survei mengenai Informasi yang Berhubungan	Pengumpulan Informasi (seperti: data dasar, hukum, peraturan, dll)											
									☆ Draf Akhir (30 Okt)		☆ Draf Akhir (5 Feb.)	

Rencana di Masa Yang Akan Datang

◇ JV/SPC Formation



◇ Implementation Schedule

- FY2015**
 - Selection of local partner
 - Consensus between relative administration
 - Fund raising
- FY2016**
 - JV contract with local partner
 - Related application for license
- FY2017**
 - Plant construction, Start operation

AMIITA
NTT DATA
 変える力を、ともに生み出す。

Perkembangan terkini skema JCM Indonesia

Ratu Keni Atika
 Indonesia JCM Secretariat



Outline presentasi



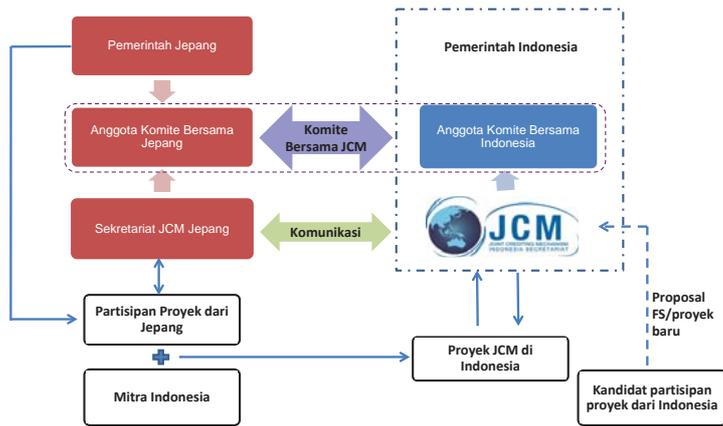
- Konsep dasar JCM
- Perkembangan terkini
- Skema pembiayaan JCM
- Kerja sama antar kota dalam skema JCM

Konsep dasar JCM

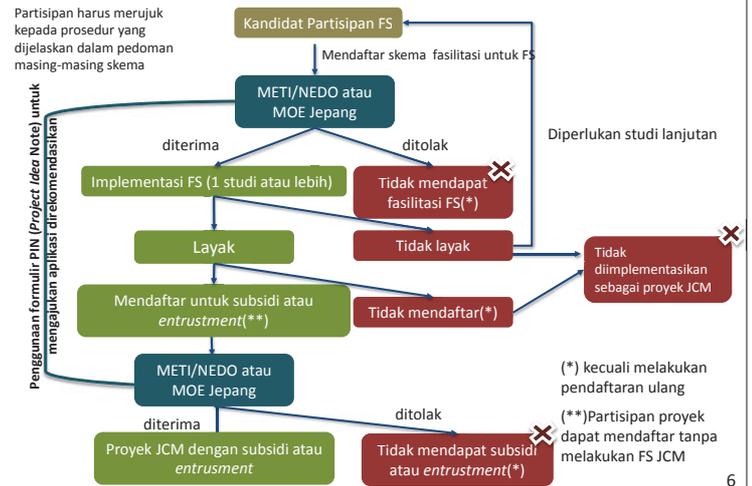


- The Joint Crediting Mechanism atau Mekanisme Kredit Bersama antara Indonesia dan Jepang merupakan skema kerjasama antar pemerintah yang mendorong organisasi-organisasi swasta Jepang untuk bekerja sama dengan Indonesia dalam berinvestasi di kegiatan pembangunan rendah karbon di Indonesia dengan insentif dari pemerintah Jepang.
- Kerjasama JCM tidak hanya dilakukan oleh Jepang dengan Indonesia, tetapi juga dengan 11 negara berkembang lainnya.
- Dokumen Kerjasama Bilateral tentang Joint Crediting Mechanism untuk Kemitraan Pertumbuhan Rendah Karbon antara Republik Indonesia dan Jepang telah ditandatangani oleh Menteri Koordinator Perekonomian Indonesia dan Menteri Luar Negeri Jepang.
- Tujuan JCM adalah:
 1. Memfasilitasi penyebaran teknologi rendah karbon terkini, produk, sistem, jasa, dan infrastruktur serta implementasi kegiatan mitigasi, dan berkontribusi kepada pembangunan berkelanjutan di negara berkembang.
 2. Mengevaluasi secara akurat seluruh kontribusi penurunan atau pemusnahan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari negara tuan rumah (dalam hal ini, Indonesia) secara kuantitatif, melalui langkah-langkah mitigasi yang diimplementasikan di negara tuan rumah dan menggunakan penurunan atau pemusnahan emisi tersebut untuk mencapai target penurunan emisi.
 3. Berkontribusi terhadap pencapaian tujuan utama UNFCCC melalui fasilitasi langkah-langkah global untuk pengurangan atau penurunan emisi.

Sekretariat JCM Indonesia



Tahapan FS di JCM



Tahapan Proyek JCM



Dapat dilakukan oleh Pihak Ketiga yang sama
Dapat dilakukan secara bersamaan



*PDD: Project Design Document

FS di Indonesia (2010-2014)



Proyek yang telah teregistrasi



Energy Saving for Air-Conditioning and Process Cooling by Introducing High-efficiency Centrifugal Chiller

- Ebara Equipment & Systems dan PT Primatexco Indonesia
- Perkiraan penurunan emisi hingga 2020 adalah sebesar **799 tCO₂ eq**



Project of Introducing High Efficiency Refrigerator to a Food Industry Cold Storage in Indonesia

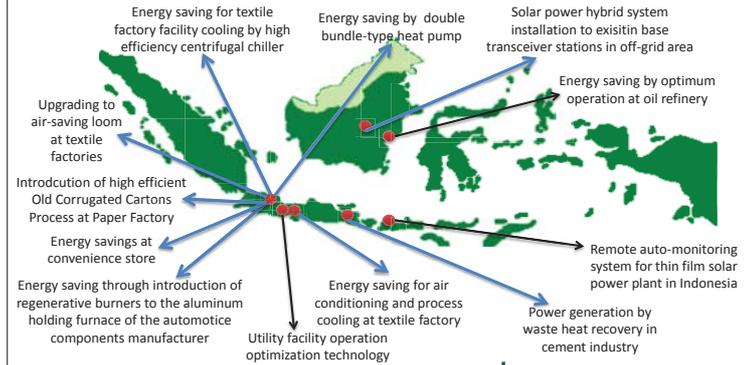
- Mayekawa MFG Co., Ltd dan PT Adib Global Food Supplies
- Perkiraan penurunan emisi hingga 2020 adalah sebesar **845 tCO₂ eq**



Project of Introducing High Efficiency Refrigerator to a Frozen Food Processing Plant in Indonesia

- Mayekawa MFG Co., Ltd dan PT Adib Global Food Supplies
- Perkiraan penurunan emisi hingga 2020 adalah sebesar **151 tCO₂ eq**

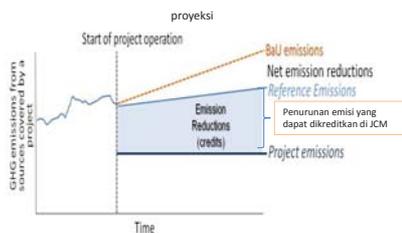
Proyek yang sedang berjalan



12 proyek = **10** Efisiensi energi + **2** Energi terbarukan

5

Metodologi JCM di Indonesia



Reference emission:
Emisi yang dihasilkan teknologi yang saat ini berada di pasaran

Peran Sekretariat JCM Indonesia dalam pengusulan metodologi:

- Peninjauan tenaga ahli
- Penggunaan *methodology review form*
- Diskusi dengan kementerian terkait ministries
- Menyiapkan website untuk komentar publik

8

Metodologi JCM di Indonesia

• 8 metodologi yang disetujui

1. Power Generation by Waste Heat Recovery in Cement Industry
2. Energy Saving by High-Efficiency Centrifugal Chiller
3. Installation of Energy-Efficient Refrigerators Natural Refrigerants at Food Industry Cold Storage and Frozen Food Processing Plant
4. Installation of Air-Conditioning for Grocery Store
5. Installation of LED lighting for grocery store
6. GHG emission reductions through optimization of refinery plant
7. GHG emission reductions through optimization of boiler operation in Indonesia
8. Installation of a separate type fridge-freezer showcase by using natural refrigerant for grocery store to reduce air-conditioning load inside the store

• 2 usulan metodologi yang dikembangkan

1. Replacement of conventional burners with regenerative burners for aluminum holding furnaces
2. Introducing double-bundle modular electric heat pumps to a new building

8

Skema pembiayaan proyek JCM dari MOEJ (Kementerian Lingkungan Jepang)

- Meliputi separuh dari biaya instalasi peralatan pengurang gas rumah kaca (GRK) yang dipasang
- Harus ada konsorsium internasional yang bersifat business to business
- Kredit pengurangan emisi karbon yang akan didapat MOEJ akan setara dengan besar investasinya



Biaya awal untuk pemasangan peralatan baru

Biaya konstruksi dan biaya terkait, biaya peralatan, biaya survei dan uji, biaya administrasi, serta peralatan pemantauan

Teknologi untuk mengurangi emisi CO₂ dari sumber yang berhubungan dengan energi atau sumber emisi lain

• Peserta proyek

Entitas Jepang
Entitas Indonesia

GEC: Global Environment Center Foundation, sekretariat untuk skema subsidi MOEJ

Konsorsium internasional

Mengirim proposal subsidi kepada MOEJ melalui GEC

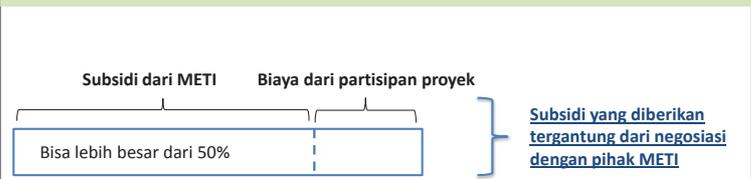
11

Biaya yang dibiayai subsidi MOEJ (Kementerian Lingkungan Jepang)

Jenis	Penjelasan
Biaya konstruksi	Biaya bahan Biaya tenaga kerja Biaya langsung (termasuk biaya listrik dan biaya air untuk konstruksi, biaya mesin, dll) biaya administrasi
Biaya pekerjaan tambahan	—
Biaya survey dan pengukuran	Biaya penelitian Biaya desain Biaya survei dan pengukuran
Biaya administrasi	Gaji staf Biaya operasional Biaya perjalanan Biaya sewa dll

11

Biaya yang dibiayai subsidi METI (Kementerian Ekonomi, Perdagangan dan Industri Jepang)



- Untuk beberapa waktu, peralatan tetap menjadi milik METI untuk kemudian diserahkan kepada peserta proyek.
- Subsidi langsung pada peralatan, barang modal, dan pengembangan kapasitas dari penerima proyek.
- Tidak membutuhkan konsorsium internasional.

Biaya menggunakan program pengembangan "leap-frog" oleh MOE



Pembiayaan untuk ekspansi teknologi rendah karbon	Trust Fund ADB
Budget untuk tahun fiskal 2014 4,2 Miliar Yen (42 juta USD)	Budget untuk tahun fiskal 2015 1,8 Miliar Yen (18 juta USD)
Skema Membiayai proyek yang memiliki efisiensi lebih baik dalam pengurangan emisi GRK dengan kolaborasi antara proyek lain yang didukung JICA dan organisasi nasional lain	Skema Memberikan insentif finansial untuk adopsi teknologi rendah karbon terdepan yang dapat mengurangi emisi GRK dalam jumlah besar namun memiliki biaya yang tinggi dalam proyek yang dibiayai ADB
Tujuan Untuk mengekspansi teknologi rendah karbon yang terdepan dan superior dalam membangun masyarakat rendah karbon dalam skala kota dan skala area di lingkungan yang lebih luas dan untuk mendapatkan kredit dari JCM	Tujuan Untuk mengembangkan proyek ADB sebagai perkembangan "lompatan kodok" dengan teknologi terdepan dan untuk menunjukkan efektivitas dari skema JCM dengan akuisi kredit JCM

Pembiayaan dari ADB dengan program JFJCM



- JFJCM membantu membiayai biaya tambahan dari teknologi rendah karbon untuk penurunan emisi GRK
- Saat ini sebanyak 16.6 juta USD dikontribusikan untuk JFJCM
- Kedepannya diharapkan jumlah kontribusi bertambah
- Grant maksimum: 10 juta USD

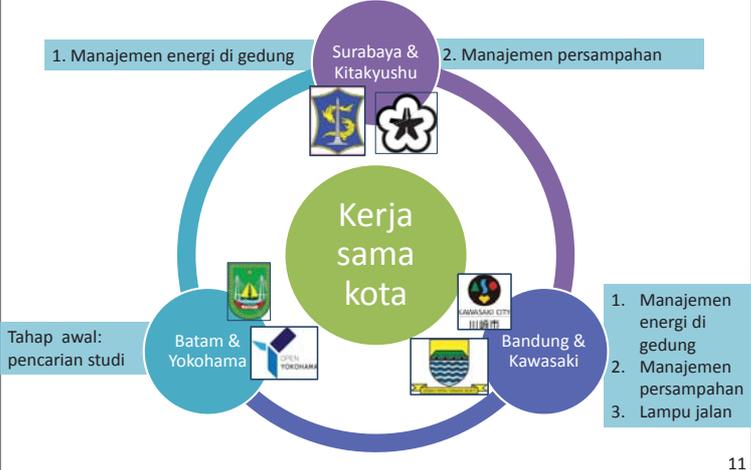
- Sovereign Projects**
- Proyek dengan pemerintah
 - (i) biaya proyek < 50 juta USD : Sekitar 5 juta USD
 - (ii) Biaya proyek > 50 juta USD : 10% total biaya proyek atau 10 juta USD
 - Bantuan dalam berupa *grant*
- Non-sovereign Projects**
- Proyek dengan non-pemerintah (swasta)
 - Pembiayaan maksimum: <10% total biaya proyek atau 10 juta USD
 - Membantu *margin component* dengan bunga *loan* ADB

Kontak ADB untuk mengetahui lebih lanjut fund JCM: Ryozyo Sugimoto (rsugimoto@adb.org)

Komunikasi dan aktivitas M&E



Perkembangan terkini skema kerja sama kota



Pemeran kerja sama kota dengan skema JCM



- Pemda**
 - Mempersiapkan APBD
 - Ketentuan penunjukan langsung?
 - Tender?
- BUMD**
 - Ketentuan penunjukan langsung?
 - Tender?
 - Komitmen manajemen level atas
- Swasta**
 - Lebih fleksibel
 - Komitmen manajemen level atas

Terima Kasih!



- Kunjungi website kami: www.jcmindonesia.com
- Hubungi kami: secretariat@jcmindonesia.com

JCM Secretariat Indonesia
Kementerian BUMN Building, 18th floor
Jl. Medan Merdeka Selatan 13, Jakarta 10110

参考資料8 現地第2回ワークショップ(報告会)資料

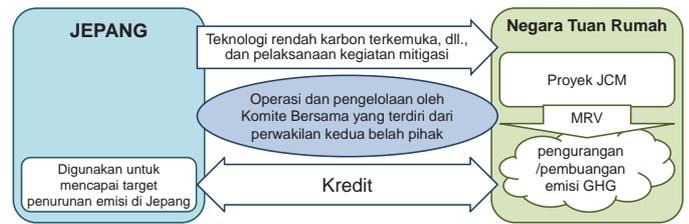
Gambaran Umum dan Studi Kelayakan JCM di Surabaya

Yatsuka KATAOKA
Kitakyushu Urban Center
Institute untuk Global Environmental Strategies



Laporan loka karya untuk Studi Kelayakan Joint Crediting Mechanism (JCM) di Surabaya, FY2015
15 Januari 2015, BAPPEKO, Kota Surabaya

Konsep Dasar Joint Crediting Mechanism (JCM)

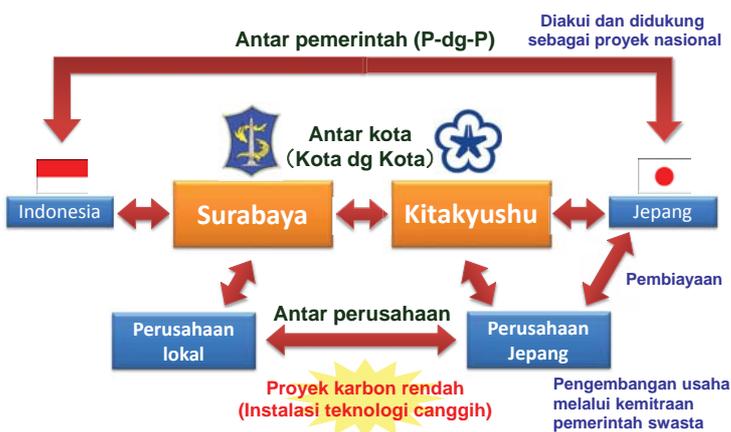


www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

2

JCM kolaborasi Kota dengan Kota

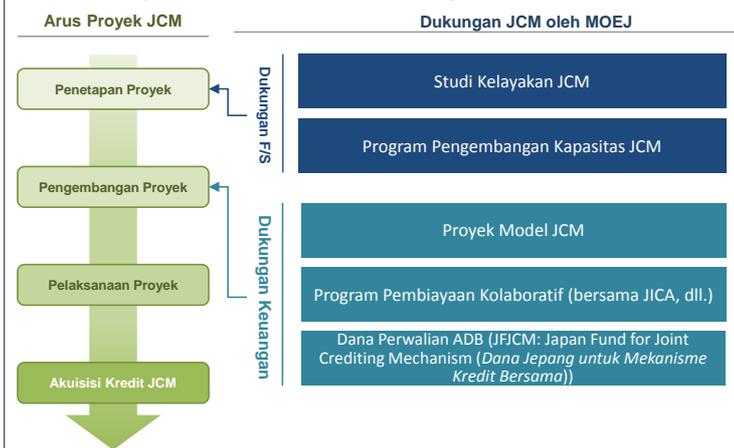


www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

3

Arus Proyek JCM dan Dukungan JCM oleh MOEJ



www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

4

Keuntungan

PERUSAHAAN DAERAH

- ✓ Teknologi rendah karbon Jepang dapat diperkenalkan dengan biaya rendah
- ✓ Biaya operasi berkurang karena efisiensi dan daya tahan yang tinggi
- ✓ Dukungan oleh kedua kota dapat diharapkan

PEMERINTAH DAERAH

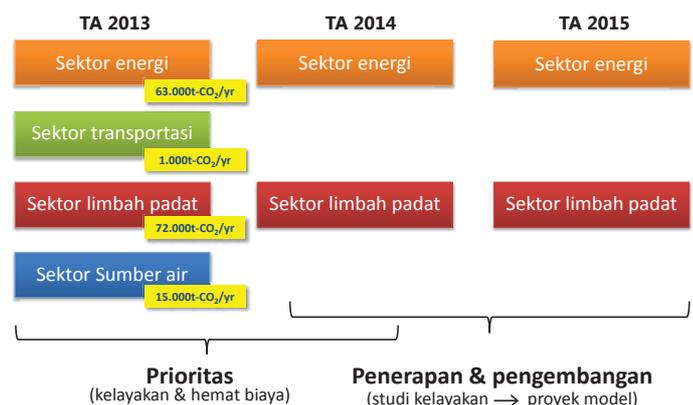
- ✓ Sasaran rendah karbon dapat tercapai dengan biaya administrasi yang lebih rendah
- ✓ Pengurangan CO₂ dapat menyebabkan mitigasi pencemaran dan peningkatan kualitas hidup
- ✓ Tindak lanjut jangka panjang dapat diterima melalui kerja sama antar kota

www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

5

Peralihan JCM F/S di Surabaya



www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

6

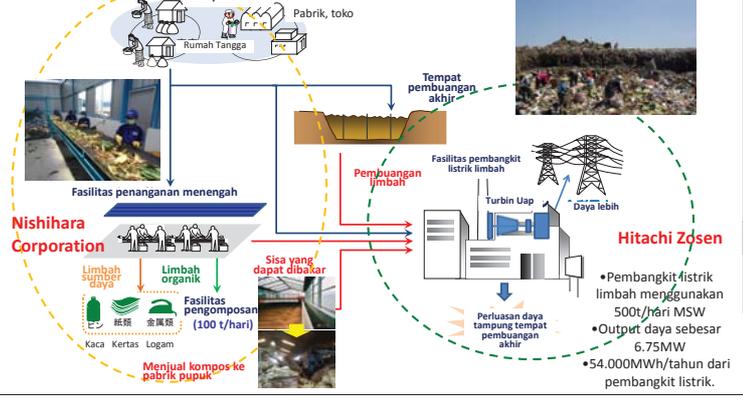
Bentuk Kerja Sama JCM F/S TA 2015



Pembangkit Listrik Limbah dari Limbah Perkotaan

Hitachi Zosen

Dengan menggabungkan limbah kalori tinggi (Pemisahan dan pengomposan residu, limbah dipindahkan oleh Nishihara Corporation) dengan limbah perkotaan umum, diharapkan sebanyak 500t/hari dari 1.500-2.000kcal limbah dapat terjamin.



Studi Sektor Energi
 "Penghematan Energi dan Pembangkit Tersebar di Bangunan Gedung dan Taman industri dll."
 15 Jan. 2016 Lokakarya (Surabaya Indonesia)
 NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc.

NTT DATA

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1. Sektor Energi - Ringkasan

Indonesia NTT DATA

Ringkasan Proyek

Kami berusaha mengembangkan proyek instalasi teknologi Penghematan Energi dan Pembangkit Tersebar berbasis komersial pada bangunan gedung layak pakai dll. Selain itu, dalam rangka peluncuran proyek-proyek baru dan perluasannya, kami mencoba melakukan kegiatan dengan fokus pada perusahaan real estate dan waralaba hotel dll, dan juga berusaha untuk bekerjasama dengan kota Surabaya sesuai kebijakan pengembangan Bangunan Gedung Hijau.

Fasilitas target

Hotel Gedung perkantoran Gedung Komersial

Penghematan Energi dan Pembangkit Tersebar

Kogenerasi

Gas alam, Air panas, Mesin gas, Air dingin, Udara dingin, Kamar tamu dll.

※FCU : Fan coil unit (Unit gulungan kipas)
 ※AHU : Air Handling Unit (unit hundrying udara) Listrik

Kegiatan Utama

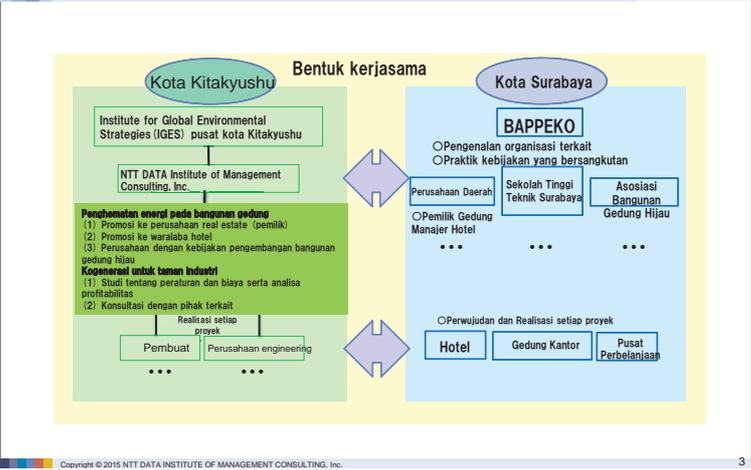
- Kelembagaan dalam mewujudkan proyek percontohan
- Kelembagaan untuk perluasan area
- Perusahaan dengan kebijakan bangunan gedung hijau di kota Surabaya

Perwujudan dan Realisasi setiap proyek

+
 Mengembangkan ruang bawah tanah untuk perluasan wilayah di Sektor Komersial

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2. Bentuk Kerjasama



3. Proses Penelitian

Kami tidak hanya meluncurkan proyek-proyek komersial yang sedang berjalan dari tahun anggaran terakhir, tetapi juga mulai memperkenalkan upaya kami dari tiga sudut pandang guna meningkatkan proyek dalam tahun anggaran ini.

Komersialisasi proyek yang sedang berjalan

- Kami mengerjakan proyek-proyek yang sudah dikembangkan dan dikelola dari tahun-tahun sebelumnya guna mengenalkan teknologi paling tepat, pengerjaan desain yang optimal dan mengarahkan proyek, agar kegiatan dalam program pembiayaan memperhitungkan setiap tantangan dalam proyek itu sendiri.

Peningkatan skala proyek melalui ekspansi area

Promosi ke perusahaan real estat (Pemilik)	Promosi ke waralaba hotel dll.	Perusahaan dengan kebijakan bangunan gedung hijau
<ul style="list-style-type: none"> ○Dalam rangka promosi penghematan energi dan upaya pengurangan CO2 untuk bangunan gedung yang baru dibangun dan yang sudah lama, akan dilakukan konsultasi bersama perusahaan real estate (pemilik) di kota Surabaya dan sekitarnya. ○Kegiatan promosi ke perusahaan real estate (pemilik) tidak hanya memulai konsultasi mengenai penerapan metode JCM tetapi juga akan dilakukan pengembangan dan pengaturan target baru. 	<ul style="list-style-type: none"> ○Dalam rangka promosi penghematan energi dan upaya pengurangan CO2 untuk bangunan gedung yang baru dibangun dan yang sudah lama, akan dilakukan konsultasi bersama perusahaan real estate (pemilik) di kota Surabaya dan sekitarnya. ○Promosi kegiatan ke waralaba hotel tidak hanya memulai konsultasi mengenai penerapan metode JCM tetapi juga akan dilakukan pengembangan dan pengaturan target baru. 	<ul style="list-style-type: none"> ○Kebijakan sertifikasi bangunan gedung hijau telah dimulai tahun lalu oleh asosiasi Bangunan Gedung Hijau dll. Kota Surabaya dan Sekolah Tinggi Teknik Surabaya melakukan upaya ke arah penyebaran bangunan gedung hijau. Bekerjasama dalam upaya ini, kami berencana memilih bangunan gedung hijau yang telah bersertifikat atau akan bersertifikat sebagai calon lokasi proyek JCM. ○Bekerja sama dengan GB Awareness Award (sebuah program indoktrinasi kota Surabaya guna pengenalan Bangunan Gedung Hijau yang lebih luas dimulai tahun lalu) dll. akan dilakukan pengembangan dasar dalam rangka kerjasama dengan pemilik bangunan gedung yang tertarik dengan penghematan energi dan pengurangan CO2.

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Sektor Limbah Surabaya
"Promosi Daur Ulang Limbah Industri Tipe ReKarbon Rendah"

AMITA CORPORATION
NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

AMITA NTT DATA

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

1. Waste Sector - Outline

Tujuan

- Promosi daur ulang limbah B3 sebagai bahan mentah semen/bahan bakar
- Pengembangan metode MRV untuk mengukur pengurangan emisi CO2 melalui proyek yang diusulkan

[Situasi Terkini]

[Proposal]

Kegiatan Utama

- Kegiatan untuk mempromosikan komersialisasi awal proyek daur ulang limbah B3
- Kegiatan untuk menghitung pengurangan emisi CO2 mempertimbangkan penggantian insinerasi, meningkatkan rasio input biomassa dan memperpendek jarak transportasi

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

2. Sektor Limbah - Struktur Kerjasama

Kerangka Kerjasama Kitakyushu - Surabaya

Kota Kitakyushu

- Institute for Global Environmental Strategies Kitakyushu Urban Centre (IGES)
- NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.
- PERUSAHAAN AMITA

Kota Surabaya

- BAPPEKO
- Departemen Kebersihan dan Pertamanan
- Badan Lingkungan Hidup
- Departemen Industri
- Perusahaan semen
- Generator limbah
- Operator pembuangan limbah

Activities:

- Perhitungan pengurangan emisi CO2
- Konsultasi metode MRV
- Promosi komersialisasi
- Pengenalan institusi terkait
- Pelaksanaan langkah-langkah dan kebijakan terkait
- Generator limbah (Survei selesai pada tahun 2013-2014)
- Perusahaan semen yang berpotensi menerima bahan baku semen (Melanjutkan diskusi...)

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

3. Latar Belakang Proyek

- Sebagian besar limbah industri (limbah berbahaya) yang dihasilkan di luar dan di dalam kota Surabaya diangkut dengan menempuh jarak lebih dari 800km ke pabrik pengolahan di Bogor, Jawa Barat.
 - Biaya transportasi dan emisi CO2 dari pemakaian bahan bakar akan dikurangi melalui proyek yang diajukan.
- Saat ini, perusahaan semen menerima limbah peleburan tembaga, limbah tanur sembur dan limbah biomassa dll. sebagai bahan baku.
 - Tingkat penerimaan sekitar tiga puluh dari bagian Jepang dan terdapat ruang untuk meningkatkan tingkat tersebut dengan menggunakan bahan baku yang berasal dari limbah industri.
- Menurut survei dengan perusahaan Jepang di Indonesia, karena amandemen dalam undang-undang pengelolaan limbah, kepatuhan hukum untuk pengolahan limbah berbahaya yang tepat baru-baru ini semakin ketat dalam hal tanggung jawab generator.
 - Proyek ini akan melayani kebutuhan yang meningkat untuk pengerjaan limbah berbahaya yang tepat.

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

4. Gambaran Proyek

- Memproduksi bahan baku/bahan bakar semen alternatif yang berasal dari limbah B3 untuk mempromosikan perputaran sumber daya yang menyumbang pengurangan pemakaian bahan bakar fosil dan sumber daya alam.
- Memeriksa kelayakan usaha menggunakan skema JCM berdasarkan survei terhadap pengurangan emisi CO2 melalui proyek yang diusulkan.

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

5. Laporan Kegiatan ① "Promosi Komersialisasi daur ulang limbah B3"

Perkembangan diskusi dengan calon mitra usaha

Tanggal	Diskusikan dengan	Kondisi perkembangan
H27.5.27 H27.8.3 H27.11.25	Perusahaan Semen A	<ul style="list-style-type: none"> Pada bulan Agustus-Oktober, Perusahaan A positif mendiskusikan kemungkinan kerjasama dengan Amita, anggaran mereka pada TF2016 untuk pengenalan fasilitas pengolahan untuk menerima bahan baku yang berasal dari limbah B3 dalam pabrik semen mereka. Setelah mempertimbangkan, bagaimanapun, ternyata waktu pembayaran akan lebih lama dari prinsip mereka, dan karena perlunya melanjutkan riset pasar guna menjamin jumlah imasukan limbah B3, mereka menarik diri dari rencana investasi mereka, dan dengan demikian akan sulit untuk bekerjasama dengan Amita dalam waktu yang sangat dekat. Disisi lain, Perusahaan A sangat tertarik dengan proyek subsidi JCM guna mewujudkan rendah karbon dalam proses produksi semen mereka, dan membicarakan beberapa ide untuk kemungkinan proyek JCM bersama NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.
H27.5.26 H27.8.5 H27.11.24	Perusahaan A Berlisensi B3 (Operator pengolahan awal di Jawa Barat)	<ul style="list-style-type: none"> Perusahaan A berencana untuk mengenalkan fasilitas pengolahan Amita. Saat ini mereka menggunakan pengolahan insinerasi sederhana. Pengenalan pengolahan awal bahan baku/bahan bakar semen akan mewujudkan proses rendah karbon. Mereka tertarik menjalankan usaha di Jawa Timur.
H27.8.6 H27.11.24	Perusahaan B Berlisensi B3 (Operator pengolahan awal di Jawa Barat)	<ul style="list-style-type: none"> Perusahaan B kini mengedepankan rencana pembangunan pabrik ke-2. Sebagaimana Amita mengusulkan Perusahaan B mengenalkan fasilitas Amita, sebaliknya, Perusahaan B tertarik membangun JV bersama Amita. Kami akan terus membicarakan hal ini dengan hati-hati memperhatikan lingkungan usaha di Indonesia.

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

5. Activity Report ②
"Development of MRV methodology"

NTT DATA
AMIITA

◆ Empat faktor pengurangan emisi CO2

- 1 Penggantian bahan bakar batu bara dengan bahan bakar alternatif dalam pabrik semen.
 - ...Menguji perbedaan kepadatan karbon antara batu bara dan bahan bakar alternatif.
- 2 Penggantian insinerasi limbah industri
 - ... Insinerasi sederhana limbah B3 pada tingkat tertentu dianggap sebagai skenario referensi. Rasio insinerasi diselidiki.
- 3 Menghindari metana dari tempat pembuangan dengan meningkatkan tingkat masukan biomassa.
- 4 Memperpendak jarak transportasi

-SlurMix®, bahan bakar alternatif cair, di luar lingkup perhitungan pengurangan emisi CO2 karena memiliki kepadatan karbon yang tinggi dan tidak termasuk insinerasi sebagai skenario referensi.
-Scope 3 is out of boundary for method discussion.

【Perhitungan emisi referensi】
 $RE = (\text{Emisi dari pemakaian bahan bakar batu bara di pabrik semen}) + (\text{Emisi dari insinerasi}) + (\text{Emisi metana dari tempat pembuangan}) + (\text{Emisi dari transportasi})$

【Perhitungan emisi proyek】
 $PE = (\text{Emisi dari pemakaian bahan bakar alternatif di pabrik semen}) + (\text{Emisi dari pemakaian listrik dan bahan bakar di pabrik daur ulang}) + (\text{Emisi dari transportasi})$

【Perhitungan pengurangan emisi】
 $ER = RE - PE = (\text{Pengurangan emisi melalui penggantian batu bara dengan bahan bakar alternatif di pabrik semen}) + (\text{Emisi dari insinerasi}) + (\text{Emisi metana dari tempat pembuangan}) - (\text{Emisi dari pemakaian listrik dan bahan bakar di pabrik daur ulang}) + (\text{Pengurangan emisi melalui memperpendak jarak transportasi})$

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

5. Laporan Kegiatan ②
"Perhitungan pengurangan emisi CO2"

NTT DATA
AMIITA

【Calculation of emission reduction】
 $ER = RE - PE = (1. \text{Pengurangan emisi melalui penggantian batu bara dengan bahan bakar alternatif di pabrik semen}) + (2. \text{Emisi dari insinerasi}) + (3. \text{Emisi metana dari tempat pembuangan}) - (4. \text{Emisi dari pemakaian listrik dan bahan bakar di pabrik daur ulang}) + (5. \text{Pengurangan emisi melalui memperpendak jarak transportasi})$

(Perhitungan percobaan berdasarkan asumsi kasar)

1. Penggantian batu bara	2. Penggantian insinerasi	3. Pencegahan emisi metana	4. Pemakaian energi di pabrik daur ulang	5. Jarak transportasi yang diperpendak
【Asumsi】 • Nilai kalori Batu bara 5700kcal/kg CRM 1800kcal/kg • Rasio kepadatan karbon (rasio EF) Batu bara: CRM ≈ 2,4: 0,8 ⇒TIDAK ADA pengurangan	【Asumsi】 • Tingkat insinerasi: 5% • Tidak memungkinkan untuk menghitung emisi CO2 melalui insinerasi sebagai komposisi limbah yang tidak terdefinisi, terhadap asumsi, bagaimanapun, bahwa limbah padat kota (mengacu pada kasus Surabaya) yang meliputi 60% limbah plastik, emisi CO2 akan kira-kira sebanyak 1.100 ton/tahun	-	0,009 (t-CO2/t-produksi) x 24.000 ton (produksi) = 216 ton	7.580 ton
Pengurangan emisi CO2 = 1100 - 216 + 7580 = 8.464 ton/tahun				

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. & AMITA CORPORATION

Kebijakan Bangunan Gedung Hijau

Yatsuka KATAOKA
Kitakyushu Urban Center
Institute for Global Environmental Strategies

Institute for Global Environmental Strategies

Laporan lokakarya untuk Studi Kelayakan Joint Crediting Mechanism (JCM) di Surabaya, FY2015
15 Januari 2015, BAPPEKO, Kota Surabaya

Kebutuhan Kebijakan Bangunan Gedung Hijau

- Bangunan gedung bertanggung jawab atas hampir 40% dari emisi CO₂
- Menerapkan desain hijau pada tahap pembangunan akan membantu dalam pengurangan CO₂ di seluruh siklus hidup bangunan.

www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

2

Tren mengatur bangunan gedung hijau

www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

3

Regulasi Bangunan Gedung Hijau di Indonesia

- **Undang-Undang dan peraturan**
 - Undang-Undang No. 28/2002 tentang Bangunan Gedung
 - Peraturan Pemerintah No. 36/2005 tentang Pelaksanaan Undang-Undang No. 28/2002
 - Peraturan Menteri No. 02/PRT/M/2015
- **Standar**
 - Standar Nasional Indonesia (SNI)
- **Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH)**
 - **Tahap 1 (2011-2014):** MoU bersama MOPW tentang pelaksanaan kota hijau; Pengembangan Peraturan Daerah (PERDA)
 - **Tahap 2 (2015-2019):** Penguatan kapasitas Kawasan Strategis Nasional (KSN); menetapkan 3 kota sebagai kota perintis untuk melaksanakan bangunan gedung hijau (Bandung, Surabaya and Makassar)
- **DKI Jakarta**
 - Peraturan Gubernur No. 38/2012

Piagam Kesadaran Bangunan Hijau Surabaya



Peraturan Bangunan Gedung Hijau Surabaya

- Dinas Cipta Karya akan mengembangkan peraturan wajib untuk bangunan gedung hijau (2016~)
- IGES akan mendukung Dinas Cipta Karya dengan:
 - Mengumpulkan informasi mengenai peraturan bangunan gedung hijau yang sama di kota & negara lain
 - Mengumpulkan temuan untuk referensi



Pemanfaatan JCM yang Diharapkan

