

平成 30 年度環境省委託事業

平成 30 年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務
ジャカルタ特別州における JCM 都市間連携を活用した
グリーンイノベーション推進事業
(グリーンビルディング/工場省エネルギー)

報 告 書

平成 31 年 2 月

日本工営株式会社
川 崎 市

平成 30 年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ジャカルタ特別州における JCM 都市間連携を活用した グリーンイノベーション推進事業 (グリーンビルディング/工場省エネルギー)

報告書

目次

	頁
第 1 章 事業の背景と目的	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業の参画都市	2
1.3 事業の目的	2
1.4 本事業の実施体制	2
1.5 本事業の工程	3
第 2 章 低炭素社会実現のための都市間連携	4
2.1 都市間連携の目的	4
2.2 都市間連携の実施方針	4
2.3 持続可能な開発目標 (SDGs) の活用	6
2.4 都市間連携に係る活動結果	7
2.4.1 活動概要	7
2.4.2 DKI-JKT 職員向けワークショップ	8
2.4.3 環境省主催 JCM 都市間連携セミナー及び川崎市招聘	9
2.4.4 DKI-JKT とのラップアップ会議	10
2.4.5 関心表明レターの締結	11
第 3 章 JCM 案件形成調査	12
3.1 グリーンビルディング事業の検討	12
3.1.1 調査概要	12
3.1.2 調査方法	14
3.1.3 候補ビルにおける調査結果	15
3.1.4 想定している導入技術	18
3.1.5 モニタリング計画作成	22
3.1.6 環境認可事項・SDIP にかかる確認	23

3.1.7	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討.....	24
3.1.8	設備補助事業申請に向けた課題.....	26
3.2	産業分野における省エネルギー事業の検討	26
3.2.1	調査概要.....	26
3.2.2	調査対象工場の選定.....	26
3.2.3	候補工場における調査結果.....	28
3.2.4	省エネ技術の追加検討	29
3.2.5	想定している導入技術.....	29
3.2.6	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討.....	31
第 4 章	課題と今後の計画.....	33
4.1	本調査において特定した課題とその対応.....	33
4.1.1	複数事業者を組み合わせた JCM 設備補助事業申請に向けた提案.....	33
4.1.2	持続可能な開発目標 (SDGs) を活用した事業の活性化.....	33
4.2	今後の計画.....	34
4.2.1	JCM 設備補助事業の申請.....	34
4.2.2	2019 年度都市間連携事業の提案.....	35

表 目 次

表 1.1	RAN-GRK における分野別目標	1
表 2.1	DKI-JKT で優先度の高いセクター	5
表 2.2	今年度の主な活動	6
表 2.3	都市間連携に係る取組み	7
表 3.1	候補ビルの基本情報	13
表 3.2	グリーンビルディング JCM 設備補助案件形成に係る調査項目と概要	13
表 3.3	候補ビルにおける調査結果	15
表 3.4	各設備の省エネ効果	16
表 3.5	VWV 制御による省エネ効果の試算例	17
表 3.6	導入技術の概要	18
表 3.7	システムに含まれる機器一覧	20
表 3.8	導入技術(統合コントローラ)の仕様	20
表 3.9	導入技術(VSD)の仕様	22
表 3.10	グリーンビルディング事業に係る SDIP 項目確認	23
表 3.11	調査対象工場の基本情報	27
表 3.12	産業分野省エネに係る JCM 案件形成調査項目と概要	27
表 3.13	候補工場における省エネの試算結果	28
表 3.14	想定される省エネ効果と CO2 排出削減量	28
表 3.15	導入技術の概要(エコマイザ付き貫流ボイラの排熱回収)	30
表 3.16	導入技術の概要(ブロー水の排熱回収)	31
表 4.1	次年度の活動内容案	35

図 目 次

図 1.1	本事業の実施体制図	3
図 1.2	調査事業スケジュール	3
図 2.1	都市間連携の活動イメージ	4
図 2.2	両都市の SDGs に係る方針(案)	7
図 3.1	グリーンビルディング事業の調査対象地	12
図 3.2	調査に使用した測定機器	15
図 3.3	VWV 制御による省エネの概念	18
図 3.4	想定している導入技術の概観(VWV 制御)	19
図 3.5	想定している導入技術のシステム配置図	19
図 3.6	導入技術のスクリーン例	21
図 3.7	導入技術によって想定している VWV 制御	21
図 3.8	モニタリング実施体制	23
図 3.9	グリーンビルディング事業における国際コンソーシアム・実施体制案	25
図 3.10	想定している熱交換器(エコマイザ付き貫流ボイラの排熱回収)	30
図 3.11	熱交換器設置によるエコマイザ付きボイラの排熱回収	30
図 3.12	想定している熱交換器(ブロー水の排熱回収)	31

図 3.13 熱交換器設置によるボイラのブロー水の排熱回収	31
図 3.14 産業分野における省エネ事業における国際コンソーシアム・実施体制案	32
図 4.1 2019 年度都市間連携事業の活動イメージ	36

添 付

- 添付 1 JCM 説明資料
- 添付 2 現地説明資料
- 添付 3 DKI-JKT ワークショップ資料
- 添付 4 JCM 都市間連携セミナー資料
- 添付 5 JCM 案件形成調査資料
- 添付 6 関心表明レター

略語表

略語	英語	和訳
AHU	Air Handling Unit	エアハンドリングユニット
BAPPEDA	Regional Development Planning Agency	地方開発企画庁
BAS	Building Automation System	ビルディングオートメーションシステム
BAU	Business-as-usual	特段の対策のない自然体ケース
BEMS	Building Energy Management System	ビルエネルギー管理システム
DKI-JKT	Special Capital Region of Jakarta	ジャカルタ特別州
EPC	Engineering, Procurement, Construction	設計、調達、建設
FCU	Fan Coil Unit	ファンコイルユニット
FIT	Feed in Tariff	固定価格買い取り制度
GBCI	Green Building Council Indonesia	インドネシア・グリーンビルディング協会
GHG	Greenhouse Gases	温室効果ガス
HVAC	Heating, Ventilation, and Air Conditioning	一般空調設備
IDR	Indonesian Rupia	インドネシアルピア
INDC	Intended Nationally Determined Contributions	約束草案
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送
MW	Mega Watt	メガワット
PDD	Project Design Document	プロジェクト設計書
PLN	State Electric Power Company	インドネシア国営電力会社
PV	Photovoltaics	太陽光発電
RAN-GRK	National Action Plan for Reducing Greenhouse Gas Emissions	国家温室効果ガス排出削減行動計画
RAD-GRK	Regional Action Plan for Reducing Greenhouse Gas Emissions	州別温室効果ガス排出削減行動計画
RPJMD	Med-term Development Plan	中期開発計画
RUEN	Grand National Energy Plan	国家エネルギー計画
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDIP	Sustainable Development Implementation Plan	持続可能な開発実施計画書
VAV	Variable Air Volume	変風量制御
VSD	Variable Speed Drive	可変速電動機駆動
VWV	Variable Water Volume	搬送ポンプ変流量制御

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

2015年12月にフランスのパリ郊外で開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）には全ての国が参加し、2020年以降の公平で実効的な気候変動対策の法的な枠組であるパリ協定が採択された。パリ協定では、地球の気温上昇を産業革命前に比べて2℃よりも低く抑え、さらには1.5℃未満に抑えるための努力を追求することが掲げられ、脱炭素に向けた取組の促進が求められている。またCOP21では、都市を含む非国家主体の行動を認知すること、そして全ての非政府主体（都市その他地方公共団体等）の努力を歓迎し、そのスケールアップを招請することが決定された。都市は社会経済の発展を支える活動の場であり、多くの人々が居住している。世界の全土地面積の2%を占める都市部に、世界人口の約半数が居住し、その割合は2050年には70%にまで増加すると予想されている。また2006年時点で世界のCO2排出量の70%以上が都市から排出されていると推定されており、都市部が気候変動の緩和に果たす役割は大きく、都市部における気候変動対策の着実な実施、温室効果ガス排出量の削減が、パリ協定の目標達成のために重要となっている。

インドネシア共和国（以下、インドネシア）政府は、2011年に国家温室効果ガス排出削減行動計画（RAN-GRK）を策定し、2013年に州政府が州ごとの温室効果ガス排出削減行動計画（RAD-GRK）を策定した。2017年1月には、省エネルギーの推進、天然ガスの利用促進が重点項目として掲げられる国家エネルギー計画（Grand National Energy Plan 2015-2050：RUEN）が制定された。

大統領令61号として2011年に策定されたRAN-GRKは、インドネシアにおける温室効果ガス（以下、GHG）排出削減目標を定め（2020年までにBAUに比べて26%削減、国際的支援を受けた場合には41%まで削減）、分野別（森林・農業・エネルギー・産業・交通・廃棄物）の目標値や具体的な緩和行動を記載している。

表 1.1 RAN-GRK における分野別目標

セクター	排出削減目標 (Giga ton CO ₂ e)		主な活動
	26%	41%	
森林および泥炭	0.672 (87.6%)	1.039 (87.4%)	森林火災管理、水資源管理、森林・土地回復、産業プランテーション、コミュニティ林業、違法伐採撲滅、森林破壊防止、コミュニティ能力強化
農業	0.008 (1.0%)	0.011 (0.9%)	低排出型の稲品種の導入、高効率の灌漑、有機肥料の活用
産業	0.001 (0.1%)	0.005 (0.4%)	省エネ、再生可能エネルギー利用
エネルギーおよび交通	0.038 (5.0%)	0.056 (4.7%)	バイオ燃料の活用、高効率エンジン、交通システムの改善、公共交通システムの改善、省エネ、再生可能エネルギー利用
廃棄物	0.048 (6.3%)	0.078 (6.6%)	最終処分場の適正使用、3R、都市の廃水管理
合計	0.767	1.189	

出典：各種資料より日本工管作成

その後、2015年に提出されたINDCにおいて、2030年までにBAUに比べて29%削減、国際的支援を受けた場合には41%まで削減することを目標に掲げている。また、同文書には、エネルギー分野において2025年までに少なくとも23%の電力を再生可能エネルギーで賄うことを掲げている。

1.2 事業の参画都市

インドネシアの首都であるジャカルタ特別州 (Daerah Khusus Ibukota Jakarta : DKI-JKT) は、人口約960万人を抱える同国最大の都市であり、政治や経済、文化、産業の中心地である。周辺都市を含むジャカルタ都市圏は、国内外の投資による工業団地開発が20世紀後半から活発に行われ、著しい経済成長を遂げている。1997年におけるアジア通貨危機の際は一時的に投資の低迷等に見舞われたが、現在は当時の状況を回復し、更なる発展を続けている。一方、経済発展に伴うエネルギー需要の拡大、深刻な交通渋滞とそれに伴う大気汚染、廃棄物問題、河川の水質汚染など、DKI-JKTは現在様々な環境問題に直面している。

川崎市は、神奈川県北東部に位置し、多摩川を挟んで東京と隣接する日本の政令指定都市である。同市は京浜工業団地の中核都市として、公害克服に関する市民・事業者・行政の実績や知見を有し、優れた環境技術を持つ企業も多く集積している。これらの知見や経験、環境技術を活かして持続可能な街づくりを進めるため、同市はグリーンイノベーションの推進を掲げている。また、産学官民の連携によって環境改善と産業振興に取り組むためのネットワークとして、「かわさきグリーンイノベーションクラスター」を2015年に創立した。同市は、平成27年度より低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務に参画しており、自身のもつ知見を海外都市の課題解決に活かしてきた実績がある。都市間連携事業をはじめとした川崎市の実績や経験にDKI-JKTが関心を持ったことにより、2017年9月より本業務の実施を開始することとなった。

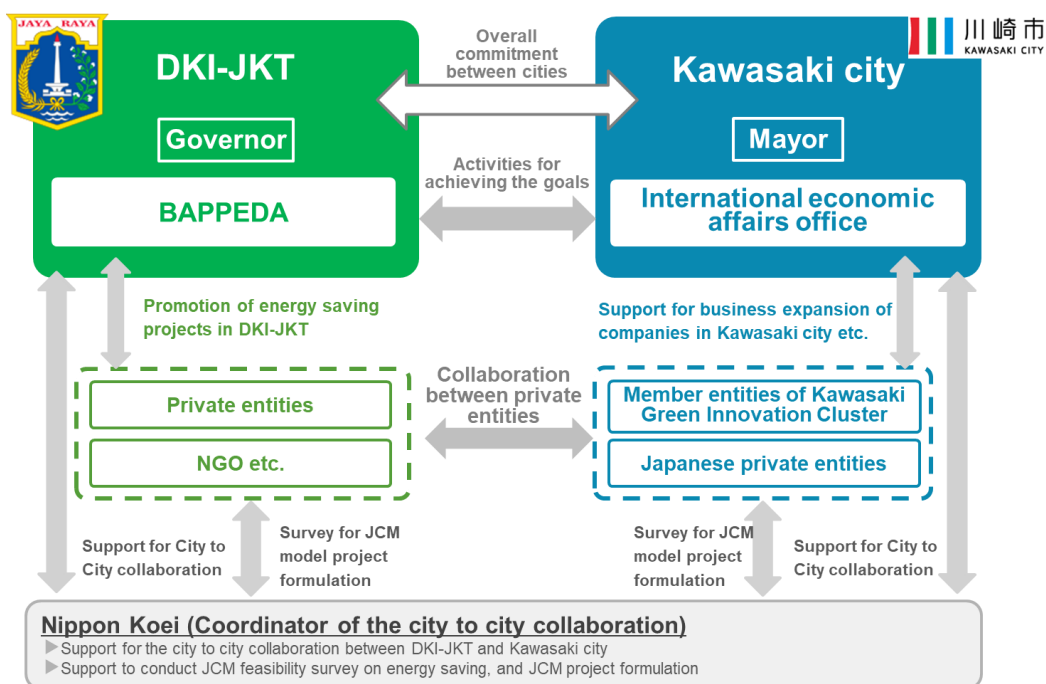
1.3 事業の目的

「低炭素社会実現のための都市間連携事業」は、日本の研究機関・民間企業・大学等が、低炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する日本の都市とともに、海外都市における低炭素社会形成への取組を効果的・効率的に支援するために必要な調査事業を実施するものである。本事業では、川崎市とDKI-JKTの都市連携において、低炭素社会実現のための調査を行う。

1.4 本事業の実施体制

川崎市の経済労働局国際推進室と、DKI-JKTの開発計画を司る部署である地方開発企画庁 (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah : BAPPEDA) が中心となり、本事業を実施した。なお、経済労働局国際推進室は、平成27年度からミャンマー連邦共和国の旧首都ヤンゴン市とのJCM都市間連携の実績を有している。その他にも、DKI-JKTにお

けるGHG排出削減ポテンシャルを探るため、DKI-JKTの環境局や産業エネルギー局等とも協議を行った。日本工営は、都市間連携にかかる各調査支援、省エネ技術導入にかかるJCM案件形成調査等を実施した。



出典: 日本工営作成

図 1.1 本事業の実施体制図

1.5 本事業の工程

本調査事業の工程は、下図に示す通りである。

Survey Item	2018										2019	
	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	
(1): JCM model project formulation												
1) Confirmation of existing condition												
2) Creation of monitoring plan												
3) Confirmation of environmental approval etc.												
4) Preparation of International Consortium												
5) Confirmation of project cost, contract, project schedule												
6) Invitation DKI-JKT officers to Japan								★				
7) Business matching between Kawasaki companies and Indonesian companies										★		
(2): The City-to-City Collaboration												
1) Workshop								★				
2) JCM Seminar in Japan organized by MOEJ								★				
3) Field Survey				★		★	★			★	★	
4) Final Report												★

★:Indonesia ☆:Japan

出典: 日本工営作成

図 1.2 調査事業スケジュール

第2章 低炭素社会実現のための都市間連携

2.1 都市間連携の目的

今年度の川崎市・DKI-JKT都市間連携の目的は、下記の通りである。

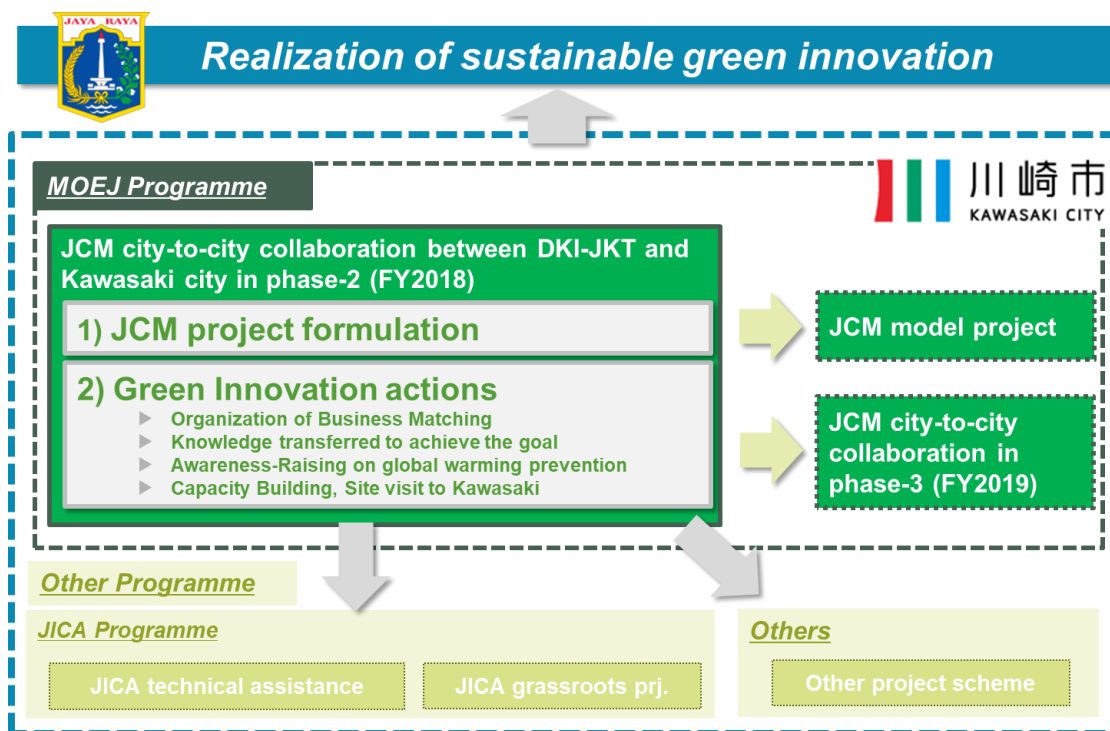
- 1) JCM設備補助事業申請に向けた案件形成と省エネ技術の活用促進
- 2) 川崎市の知見を活かした、DKI-JKTにおけるグリーンイノベーションの促進

川崎市には優れた技術を持つ企業が多く集積していることから、企業の省エネ技術を活かしたJCM設備補助事業の案件形成を実施することで、DKI-JKTにおける低炭素社会の実現を目指す。

また、上述の通り、川崎市は臨海部の京浜工業地帯を中核として、日本の経済発展を支えてきた工業都市である。1960年代から1970年代にかけて、急速な工業化と都市の発展に伴い大気汚染や水質汚染など深刻な公害が発生し、民間企業の優れた技術や行政・市民の取り組みによって公害を克服した歴史を持つ。現在、都市開発が急速に進められているDKI-JKTは、大気汚染や水質汚染、廃棄物問題など様々な環境問題を抱えており、川崎市の経験と知見を共有することで問題解決の一助とする。

2.2 都市間連携の実施方針

本都市間連携の活動イメージは、下図の通りである。



出典: 日本工管作成

図 2.1 都市間連携の活動イメージ

両都市間の協議は、「1) JCM案件形成調査」及び「2) 都市間連携によるグリーンイノベーションの促進」の2つの柱を据えて進めた。前者はJCM設備補助事業の活用による低炭素に資する案件の形成、後者はDKI-JKTの課題を克服するために川崎市が支援し得る活動に取り組むものである。

今年度のDKI-JKTとの協議より、下表に示す5つのセクターが同州にとって至急の解決が望まれる優先度の高いセクターであることを特定した。各セクターの現状は下記の通りである。

表 2.1 DKI-JKT で優先度の高いセクター

優先セクター	現状
(a) グリーンビルディング	DKI-JKT は近年の急激な経済発展もあり、東南アジアの中で最も開発が進んでいる都市の 1 つである。とりわけ中心部ではオフィスビルや高層住居等が乱立し、それら建物によるエネルギー消費は同地域において深刻な問題となっている。このような状況につき、DKI-JKT では既に同国においてグリーンビルの推奨を進めている NGO である Green Building Council Indonesia (GBCI) の協力を得て、省エネルギー建物の建設等を推し進める政策を制定している。しかしながら、ビルオーナーの認知度はまだ不十分であり、グリーンビルディングの建設・普及が進んでいるとは言い難い。
(b) 廃棄物管理	ジャカルタ首都圏は 2,000 万人の人口を抱えており、1日に大量のゴミが生成されている。このような事態に対し、DKI-JKT の環境局が分別回収から中間処理、適切な最終処分につき、様々な対応を進めているが、未だ体系化された廃棄物処理には至っていない。加えて、ジャカルタ首都圏では、廃棄物の最終処分として、都市部から離れた Bekasi にある処分場に埋め立て投棄することのみで対応している。本事業を通して、環境局からは川崎市が既に構築しているゴミの分別回収(3Rを含む)、市民参加型のゴミ行政の進め方、最終処分対策につき、高い関心が寄せられている。
(c) 再生可能エネルギー	DKI-JKT が位置するジャワ島西部は、インドネシアの国営電力会社である PLN (Perusahaan Listrik Negara) の安定した電力網が既に整備されていることから、目立った停電等も少なく、安定した電力供給が実現している。一方、DKI-JKT の一部を成す太平洋上の島嶼部では、現在 PLN から電力供給が不十分な状況であり、DKI-JKT 管轄の施設では自家発電機の利用を余儀なくされている。施設の安定運営・管理の観点からも、再生可能エネルギーの導入は大きな関心事となっている。上記に加え、インドネシアでは FIT (Feed in Tariff) 制度が実施されていることから、DKI-JKT 内での再生可能エネルギー事業の実施ポテンシャルも期待される。
(d) 産業分野における省エネルギー	インドネシアでは、産業省が掲げるグリーンインダストリーの政策の下、産業セクターにおける各種設備の省エネルギー化および再生可能エネルギーの導入などが進められている。多くの工場では、労働環境の改善や製品の品質管理や維持の観点から、施設内空調への配慮の意識は高い。とりわけ、冷凍・冷蔵設備を有する工場では、他の工場以上にエネルギー負荷が高く、エネルギー消費削減への関心は高い。DKI-JKT は熱帯性気候であり、年間の平均気温は 27 度強であることから、大規模な施設では主要機器のエネルギー消費と共に、場内空調によるエネルギー負荷は高い。
(e) 都市交通	DKI-JKT はアジアでも有数の渋滞発生都市であり、その構成は自家用車に加え、Grab や Uber、GOJEK に代表されるバイクタクシーの増加が一因ともなっている。このような状況に対し、近年では渋滞頻発地域において、車両ナンバー

優先セクター	現状
	による通行制限 ¹ の導入を進めている。DKI-JKT では、慢性的な渋滞緩和のため、トランスジャカルタの運行や MRT の建設を進めているが、MRT の開通にまだ時間を要すること等から根本的な解決方法を見出せてはいない。

出典:日本工管作成

上記5つのセクターのうち、「1) JCM案件形成調査」及び「2) 都市間連携によるグリーンイノベーションの促進」として、以下の活動を実施した。

表 2.2 今年度の主な活動

実施方針	セクター	概要
1) JCM 案件形成調査	グリーンビルディング	DKI-JKT 中心部のスディルマン通り沿いなどの複数の高層ビルを対象に、空調省エネ技術の導入を検討し、JCM 設備補助事業の申請のための案件形成を行った。
	産業分野における省エネルギー	DKI-JKT 近郊に位置する工場に対し、省エネルギーソリューションとして新規設備の導入検討を行うと共に、当該施設での熱利用や排熱回収につき検討した。
2) 都市間連携によるグリーンイノベーションの促進	廃棄物管理	川崎市が取り組むごみの分別回収、環境教育等に係る知見を DKI-JKT に共有した。また、DKI-JKT 職員を川崎市に招聘し、廃棄物処理施設を視察した。
	再生可能エネルギー	再生可能エネルギーのうち、特に PV システムについて、川崎市の導入事例や普及に向けた取り組みを共有した。また、DKI-JKT 職員を川崎市に招聘し、市内の大規模太陽光発電所(20 MW)を視察した。

出典:日本工管作成

グリーンビルディング及び産業分野における省エネルギーに係る「1) JCM案件形成調査」については、第3章に調査結果を示す。

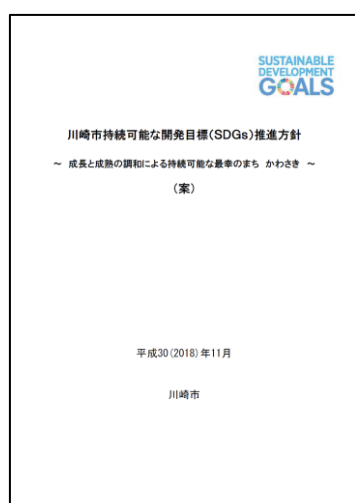
2.3 持続可能な開発目標(SDGs)の活用

今年度、川崎市は「川崎市持続可能な開発目標(SDGs)推進方針案」を公表するなど、持続可能な開発目標(以下、SDGs: Sustainable Development Goals)の達成に向け、本格的な取り組みを開始している。同様に、DKI-JKTにおいても、本事業の窓口であ

¹ ジャカルタ都心部の特定の地域において、日数の偶数、奇数に応じて、進入可能な車両を制限する制度。偶数日は、車両ナンバーの下1桁が偶数の車両のみ進入可能となる。

るBAPPEDA主導の下、2017年～2022年のSDGsアクションプラン（案）が発表されている。

このような状況を踏まえ、川崎市とDKI-JKTの都市間連携をより有益かつ明快に実施するため、本事業においてSDGsを有効利用することを両都市間で合意した。2019年2月に締結した川崎市とDKI-JKTの「脱炭素社会の実現に向けた都市間連携に係る関心表明」において、本事業の活動を通してSDGsの達成にも寄与することを目指すことを明記されている。SDGsを活用した本格的な取り組みは、次年度以降に実施する予定である。



川崎市 SDGs 推進方針(案)



DKI-JKT SDGs アクションプラン(案)

出典:各都市の提供資料

図 2.2 両都市の SDGs に係る方針(案)

2.4 都市間連携に係る活動結果

2.4.1 活動概要

今年度の活動にかかる会議、渡航、ワークショップなどの内容を、下表にまとめる。

表 2.3 都市間連携に係る取組み

調査内容	実施時期	概要
環境省キックオフ会議(東京)	2018年5月11日	今年度の具体的な活動目標と活動内容、JCM設備補助事業候補案件、想定される課題並びにスケジュールについて環境省へ説明した。
第1回現地調査(ジャカルタ)	2018年7月23日～27日	今年度の活動内容について、現地関係者との協議、JCM案件形成に向けた情報収集・調査の実施、及び環境省主催JCMセミナーへの参加を目的に渡航した。
環境省主催JCMセミナー(ジャカルタ)	2018年7月24日	ジャカルタで開催された環境省主催のJCMセミナーにおいて、政府・自治体関係者、及び在インドネシアの民間企業等に対して、本都市間連携のこれまでの活動について発表した。また、グリーンビルディングに係るJCM案件形成につき、参加者と情報共有を行った。

調査内容	実施時期	概要
環境省第1回進捗報告会(東京)	2018年8月9日	環境省キックオフ会議以降の進捗、現地調査での現地関係者との協議内容、今後の予定などにつき、環境省に説明した。
第2回現地調査(ジャカルタ)	2018年9月8日～13日	都市間連携の活動内容や関心表明レターの署名手続きに係る進捗状況、10月の本邦招聘についてDKI-JKTと協議することを目的に渡航した。なお、6月に行われたDKI-JKT内の人事異動に伴い、本事業担当者の決定に時間を要し、8月末までDKI-JKT側の事業実施体制が整っていなかった。そのため、第2回現地調査に実施したBAPPEDAとの面談が、今年度初めての直接協議となった。
第3回現地調査(ジャカルタ)	2018年10月14日～20日	DKI-JKTと川崎市のキックオフ会議を開催し、今年度の活動内容の確認や、次年度以降の都市間連携について意見交換を行うことを目的に渡航した。また、DKI-JKT側の要望により、DKI-JKT職員向けのワークショップを開催した。
DKI-JKT職員向けワークショップ(ジャカルタ)	2018年10月19日	DKI-JKTが重要課題として掲げている廃棄物管理と再生可能エネルギーの普及に関して、川崎市の取り組みを紹介することを目的に、DKI-JKT職員向けのワークショップを開催した。
環境省主催JCMセミナー招聘及び川崎市内視察(横浜・川崎)	2018年10月21日～27日	横浜で開催されたJCM都市間連携セミナーに、DKI-JKTから2名が参加し、本都市間連携の取り組みに関してDKI-JKT及び川崎市より発表を行った。また、招聘者2名は、川崎市の廃棄物及び再生可能エネルギーへの取組みに関して、川崎市内の施設も見学した。
環境省第2回進捗報告会(東京)	2018年11月6日	環境省第1回進捗報告会以降の進捗につき、JCM設備補助事業案件化の課題、今後のスケジュールなどを環境省に説明した。
第4回現地調査(ジャカルタ)	2018年12月17日～22日	MDI株式会社の参加の下、工場省エネルギーに貢献するJCM設備補助事業候補工場を訪問し、同社の技術を活かした省エネ事業を検討することを目的に渡航した。また、本都市間連携事業に係るDKI-JKTの担当者が再び変更されたことに伴い、DKI-JKTに改めて都市間連携事業及びJCMの概要説明を行うと共に、次年度以降の都市間連携の具体的な活動について意見交換を行った。
第5回現地調査(ジャカルタ)	2019年1月20日～26日	今年度都市間連携事業に係り、DKI-JKTとのラップアップ会議を開催することを目的に渡航した。また、グリーンビルディングに係るJCM案件形成調査に関し、PT. Azbil Berca Indonesiaと今年度の調査結果を確認した。
ラップアップ会議(ジャカルタ)	2019年1月25日	今年度都市間連携事業の活動内容について報告した。また、H31年度も両市による都市間連携事業を継続することで合意し、次年度の具体的な活動内容に関して意見交換を行った。

出典: 日本工営作成

2.4.2 DKI-JKT 職員向けワークショップ

DKI-JKTからの要望により、2018年10月にDKI-JKT職員のキャパシティビルディングを目的としたワークショップをジャカルタにて開催した。本ワークショップでは、「廃

「廃棄物管理」及び「再生可能エネルギー（特に太陽光）」に係る川崎市の施策や知見・経験を共有する目的として、川崎市職員によるプレゼンテーションが行われた。

その後、上記の川崎市の取り組みについてDKI-JKT職員から多くの質問が寄せられた。特に、一般ごみの分別回収、廃棄物管理に係る市民への環境教育や市民ボランティアの育成、再生可能エネルギーの普及促進に関し、行政の立場で出来ることについて関心が集まった。最後に、既にDKI-JKTで策定されている廃棄物管理や再生可能エネルギーの普及に係る目標の達成を目指し、今後も川崎市とDKI-JKTの都市間連携を有効に活用したい旨、同州よりコメントがあった。

ワークショップの様子は、下記の通り。



ワークショップの様子



川崎市およびDKI-JKT関係者との集合写真

2.4.3 環境省主催JCM都市間連携セミナー及び川崎市招聘

2018年10月21日～10月27日に、DKI-JKT関係者2名の本邦招聘を実施した。10月22日、23日は横浜で開催された世界循環経済フォーラム2018に参加、24日は川崎市内の施設を見学、25日、26日は環境省主催のJCM都市間連携セミナーに参加した。

川崎市内の施設見学では、川崎市南部環境生活センター、川崎市内家庭ごみ集積所、クレハ環境株式会社、川崎エコ暮らし未来館を訪問し、主に川崎市で取り組んでいる廃棄物管理や処理技術について見学した。特に、川崎市南部環境生活センター職員の説明の下で見学した一般ごみの収集について、地域住民が主体となって実施している様子がDKI-JKT職員の高い関心が寄せられた。

パシフィコ横浜で開催された環境省主催JCM都市間連携セミナーでは、川崎市及びDKI-JKTより本事業の活動についてプレゼンテーションを行った。

川崎市内の施設見学及びJCM都市間連携セミナーの様子は、下記の通り。



川崎市内の家庭ごみ収集見学



クレハ環境(株)見学



DKI-JKT によるプレゼンテーション



川崎市によるプレゼンテーション

2.4.4 DKI-JKT とのラップアップ会議

2019年1月25日に、DKI-JKTと今年度のラップアップ会議を実施した。本会議では、今年度都市間連携事業の活動について報告するとともに、次年度の活動内容について協議した。

今年度の「JCM案件形成調査」では、DKI-JKTの優先セクターでもあるグリーンビルディング及び工場省エネルギーに係り、調査結果の報告を行った。一方、「都市間連携によるグリーンイノベーションの促進」については、DKI-JKTでのワークショップ開催、DKI-JKT職員の川崎市内視察及びJCM都市間連携セミナーの参加等の活動結果を報告した。

次年度の活動内容に関し、DKI-JKTより「再生可能エネルギー」及び「廃棄物管理」の2分野につき、引き続き本事業で取り上げたいとの要望があった。

具体的には、(1) 太陽光発電システムの設置など再生可能エネルギー導入に係る活動をJCM案件形成調査として実施すること、および(2) 河川浄化や市場のごみ処理等に係る廃棄物管理をキャパシティビルディングとして実施すること等の提案があった。

DKI-JKTからの提案内容、及び今年度の活動結果を基に、次年度は以下の通り実施する事で合意した。

- JCM案件形成調査 : 「グリーンインダストリー（産業分野における省エネルギー）」及び「クリーンエネルギー（再生可能エネルギーの導入促進）」
- 都市間連携活動 : 「廃棄物管理」

ラップアップ会議の様子は、以下の通り。



DKI-JKT とのラップアップ会議



ラップアップ会議後の集合写真

2.4.5 関心表明レターの締結

2019 年 2 月、川崎市と DKI-JKT は「脱炭素社会の実現に向けた都市間連携に係る関心表明」に署名した。関心表明レターには、以下の 3 項目が明記されている。

- 1) 協力実施は、インドネシア及び日本両国で構成される合同委員会が規定した二国間クレジット制度（JCM）に関する手法、規則、及びガイドラインに従い行われるものとする。
- 2) 川崎市は、DKI-JKT域内における脱炭素開発に向けた技術的な支援を提供する。
- 3) 両都市は、民間企業、研究機関、地域の参画を支援する。

また上記項目に加えて、SDGsや国連気候変動枠組み条約の目標といった国際的な枠組みを視野に入れ取り組みを両都市で行ってゆくことにより、互いの友好と理解の促進を目指すことが記載されている。

今後の都市間連携事業において、これらの項目に沿った活動を実施し、脱炭素社会の実現を目指す。なお、本関心表明レターは、署名日から3年間有効となる。

第 3 章 JCM 案件形成調査

3.1 グリーンビルディング事業の検討

3.1.1 調査概要

近年急激に進む経済発展に伴い、DKI-JKT中心部ではオフィスビルや高層マンション、高級ホテルなどの高層ビルの建設が進んでおり、今後もこの状況は収束することなく継続すると推測される。また、これらのビルにおいて、空調や照明などの設備による膨大なエネルギー消費が見込まれる。DKI-JKTは、ビル省エネの更なる促進を目的として、2012年に策定したグリーンビルディングに関する規定を改定した。また、グリーンビルディングの普及を目指した企業向けセミナーを開催する等、様々な取り組みを開始している。しかし、ビルオーナーのグリーンビルディングに関する認知度は現時点でまだ不十分であり、グリーンビルディングを普及・拡大していくことが同州における課題である。また、ビルにおける省エネの余地が十分あるにも関わらず、現状は省エネに係る投資はあまり行われていない。

今回、ビル省エネに多数の実績を持つアズビル株式会社のインドネシア現地法人であるPT. Azbil Berca Indonesiaの協力のもと、グリーンビルディングに係るJCM案件形成調査を実施した。なお、本調査は、オフィスビルや商業施設が集中するジャカルタ中心部の「ゴールドトライアングル」と呼ばれる地域を主に対象としている(図3.1)。



出典: Google Map を基に PT. Azbil Berca Indonesia 作成

図 3.1 グリーンビルディング事業の調査対象地

本地域に位置する73箇所の高層ビルに対して、PT. Azbil Berca Indonesiaの技術紹介資料やJCM説明資料を配布したところ、35箇所から回答を得た。その中から、ビルの規模やビルオーナーのJCMへの関心度等を考慮し、JCM設備補助事業の候補になり得るビルを8箇所選定して詳細な調査を行った。選定したビルは下表の通り。

表 3.1 候補ビルの基本情報

#	Building	Type	Foundation	Floors	Area [m ²]
1	Building A	Office	1980	31	N/A
2	Building B	Hotel	1975	27	N/A
3	Building C	Office	1993	22	11.198
4	Building D	Hotel	1962	17	25.082
5	Building E	Office	1992	22	27.000
6	Building F	Hotel	1969	10	N/A
7	Building G	Office	1993	21	21.526
8	Building H	Hotel	1963	18	70,000

出典:PT. Azbil Berca Indonesia の情報を基に日本工管作成

候補ビルにおけるJCM設備補助案件形成に向けた調査を、下記の調査項目について実施した。

表 3.2 グリーンビルディング JCM 設備補助案件形成に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	既存施設の詳細確認・導入設備の詳細仕様の検討	既存設備について詳細を調査し、導入技術について検討した。導入技術につき、候補ビルへ提案を行った。
2	モニタリング計画作成	JCM設備補助事業を申請することを念頭に、適切なモニタリング計画を検討した。
3	許認可事項の確認	許認可・ライセンスにつき、提案事業はビル内の機器を設置、更新するのみであり、ビル外部への廃水等が追加発生するものではない。そのため、現時点では事業実施に係る許認可はないことを確認した。また、SDIP (Sustainable Development Implementation Plan)についても別途確認した。詳細は3.1.6に示す。
4	設備補助事業申請に向けたコンソーシアム内の詳細条件調整	JCM設備補助事業申請に向け、国際コンソーシアムを検討した。代表事業者には、初期費用等のファイナンス面での課題を克服するため、リース会社を置くことも検討した。
5	JCM設備補助候補事業の費用算定、工程、予算、調達方法の確認	各ビルにつき、事業費の概算、省エネ効果、投資回収年数、CO2排出削減量について検討した。
6	グリーンビルディングに関する能力向上を目指した本邦研修	環境省主催JCMセミナー(10月)にあわせ、DKI-JKTのBAPPEDAと環境局から各1名を日本へ招聘し、グリーンビルディングの導入事例を視察した。
7	川崎市企業とジャカルタ特別州企業のビジネスマッチング	ジャカルタ特別州内およびその近郊にある高層ビルなどを対象として、省エネポテンシャルを確認すると共に、川崎市内企業の参加を検討した。

出典:日本工管作成

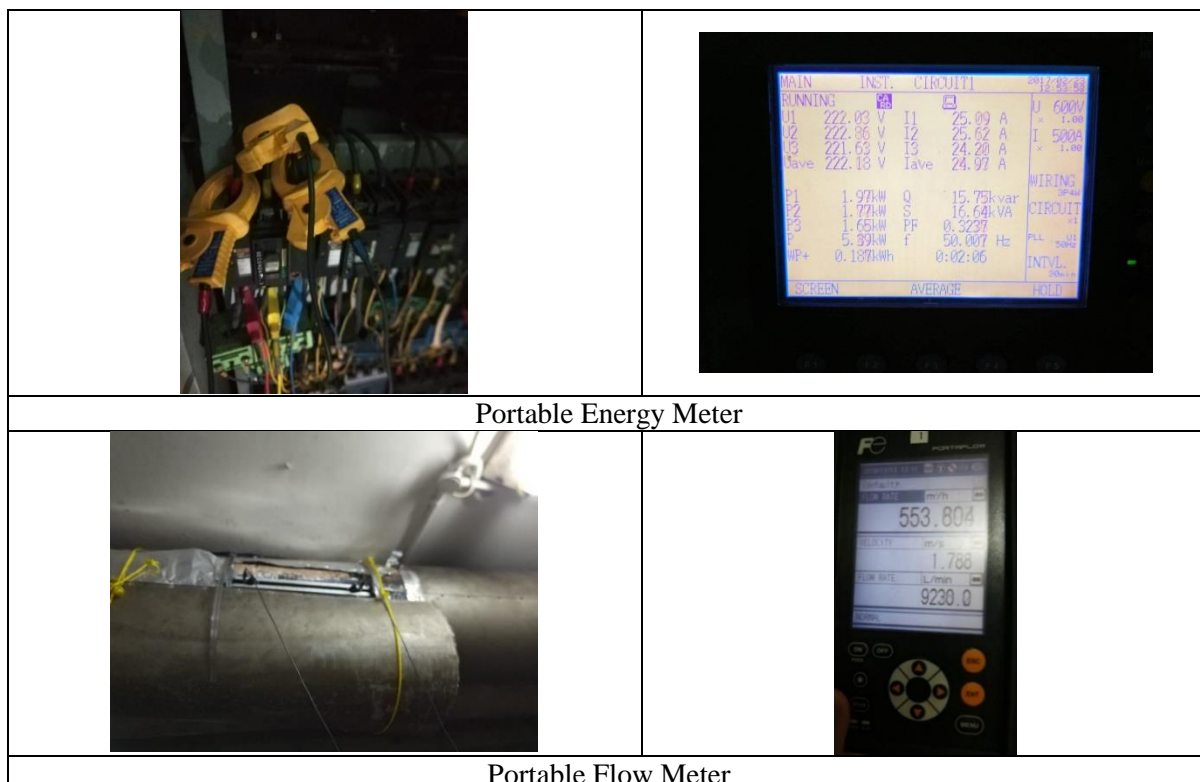
3.1.2 調査方法

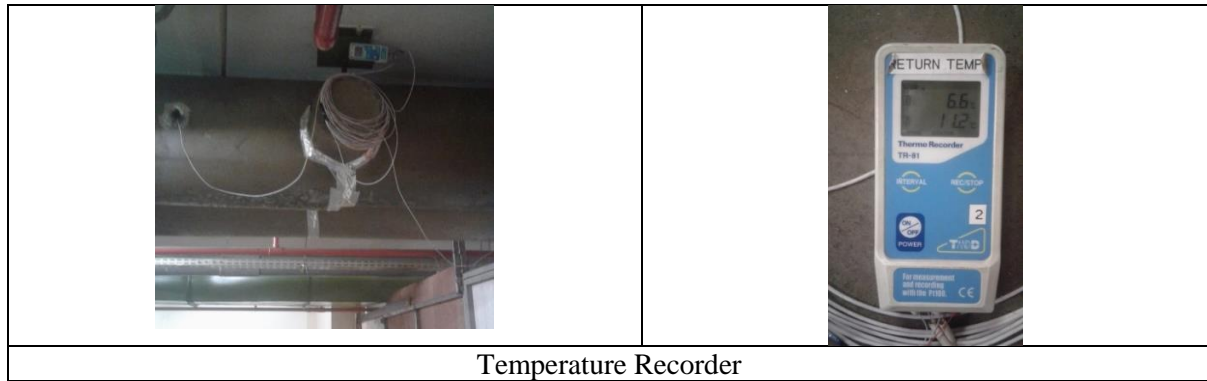
PT. Azbil Berca Indonesiaの調査では、候補ビルの概要を把握するために情報収集を行った後、具体的なサービス内容を検討するために、事業実施時の省エネ効果等を定量的に把握することを行った。

第一次調査として、候補ビルへのヒアリング調査及び下記データにつき情報収集することで、各ビルにおける省エネ効果を試算した。

- ・ ビル図面
- ・ 機電設備配線図
- ・ 機電設備仕様
- ・ 一般空調設備 (HVAC) の運転計画
- ・ チラーの冷水・冷却水温度の記録 (過去 1 年分)
- ・ 直近 3 年間の電気消費量合計 (kWh) PLN の電気料金

第二次調査は、より正確な省エネ効果を試算し、適切な技術提案を行うことを目的に、各候補ビル内の既存設備に以下の測定機器を設置して実際のビルのエネルギー消費を調査した。





Temperature Recorder

出典:PT. Azbil Berca Indonesia

図 3.2 調査に使用した測定機器

3.1.3 候補ビルにおける調査結果

調査項目として、PT. Azbil Berca Indonesiaの技術を導入した場合の省エネ対象設備、想定される初期投資、省エネ効果、CO2排出削減量を検討した。同社によるこれまでの市場調査によると、DKI-JKTのビルにおけるエネルギー消費の大半は空調設備によるものであることから、今回の調査では空調設備を主に検討対象としている。具体的には、空調負荷に関係なく定流量運転をしているポンプに対して、負荷に合わせて流量を調整する搬送ポンプ変流量制御 (Variable Water Volume (以下、VWV) 制御) を行うことにより省エネ化を図ることを想定している。なお、Building DとBuilding Gにつき、高効率チラーへの更新も併せて行うことを検討した。調査結果は下表の通り。

表 3.3 候補ビルにおける調査結果

#	Building	Target Equipment for Energy Saving	Estimated Initial Investment [Million IDR]	Estimated Energy Saving [MWh/Year]	Estimated CO2 emission reduction [tCO2/year]
1	Building A	Primary Pump Condensing Pump Cooling Tower	2,760	426	373.60
2	Building B	Primary Pump Condensing Pump Cooling Tower	1,945	148	129.77
3	Building C	Primary Pump Condensing Pump Secondary Pump Cooling Tower	2,431	523	458.67
4	Building D	Chiller Primary Pump Condensing Pump Cooling Tower	33,000	3,899	3419.42
5	Building E	Primary Pump Condensing Pump Cooling Tower	2,347	432	378.86
6	Building F	Primary Pump Condensing Pump	2,185	281	246.44

#	Building	Target Equipment for Energy Saving	Estimated Initial Investment [Million IDR]	Estimated Energy Saving [MWh/Year]	Estimated CO2 emission reduction [tCO2/year]
		Cooling Tower AHU			
7	Building G	Chiller Primary Pump	8,874	1,451	1272.53
8	Building H	Primary Pump Condensing Pump Secondary Pump Cooling Tower	4,113	1,119	981.36

出典: PT. Azbil Berca Indonesia の情報を基に日本工管作成

注) Estimated CO2 emission reduction [tCO2/year] は $0.877 \text{ [tCO2/MWh]} \times (\text{Estimated Energy Saving [MWh/year]})$ で計算。なお CO2 排出係数は、H30 年度 JCM 設備補助事業(二次公募)の公募要領のうち、別添 4(電力 CO2 排出係数(tCO2/MWh)一覧表)の別表2の値(Java 地域は 0.877 [tCO2/MWh])を参照。

尚、上表の想定されるCO2排出削減量は、BAU比で算定している。省エネ対象設備ごとの省エネ効果の試算は以下の通り。

表 3.4 各設備の省エネ効果

#	Building	Total Estimated Energy Saving	Primary Pump	Secondary Pump	Condensing Pump	AHU	Cooling Tower	Chiller
		[MWh/Year]	[MWh/Year]					
1	Building A	426	184	-	197	-	45	-
2	Building B	148	114	-	66	-	(32)	-
3	Building C	523	66	106	218	-	134	-
4	Building D	3,899	733	-	(299)	-	(132)	3,588
5	Building E	432	141	-	236	-	55	-
6	Building F	281	128	-	86	40	27	-
7	Building G	1,451	237	-	-	-	-	1,251
8	Building H	1,119	431	91	337	-	260	-

出典: PT. Azbil Berca Indonesia の情報を基に日本工管作成

注 1) Primary pump、secondary pump、condensing pump は搬送ポンプ変流量制御(VWV 制御)による省エネ、AHU と Cooling tower は変風量省エネ制御(VAV 制御)による省エネ、Chiller は高効率チラーへの更新による省エネを想定。

注 2) VAV 制御については、VWV 制御による設備構成(BEMS + VSD)と同様であるため、VAV 制御による省エネ効果の試算は VWV 制御の試算方法を適用した。

注 3) チラー更新による省エネ効果は、既存チラー(COP2.9)と高効率チラー(Water Cooled Screw Chiller (375 USRt)または Water Cooled Screw Chiller (250 USRt) の導入を想定(COP5.4~5.5))を比較して算出している。ただし、リファレンス値については、JCM 設備補助事業に申請する際、ジャカルタにおいて最も普及している機種のコピーを調査し、その値との比較で算出する必要がある。

省エネ効果の試算過程につき、Building Cの例を下表に示す。

表 3.5 VWV 制御による省エネ効果の試算例

	Capacity (kW)	Load Rate (%)	Exist Inv (Hz)	Capacity Before ES (kW)	Running Time/Year (hr/yr)	Power Consumption before ES (kWh/Year)	Cooling Load (%)	Capacity After ES (kW)	Power Consumption After ES (kWh/Year)	Energy Saving (kWh/Year)	Energy Saving (%)
PCHWP-1 (Mon-Tue)	11	90%	50	9.9	1,260	12,474	75%	4.8	6,077	6,397	51%
PCHWP-3 (Mon-Tue)	22	90%	50	19.8	1,260	24,948	75%	9.6	12,153	12,795	51%
PCHWP-3 (Wed-Sat)	22	90%	50	19.8	3,120	61,776	75%	9.6	30,094	31,682	51%
PCHWP-2 (Mon-Sat) Overtime	11	90%	50	9.9	1,040	10,296	75%	4.8	5,016	5,280	51%
Primary Pump						140,567			74,290	66,277	47%
CWP-1 (Mon-Tue)	11	90%	40	5.7	1,260	7,141	75%	2.8	3,478	3,662	51%
CWP-3 (Mon-Tue)	22	90%	40	11.3	1,260	14,281	75%	5.5	6,957	7,324	51%
CWP-3 (Wed-Sat)	22	90%	40	11.3	2,496	28,290	75%	5.5	13,781	14,509	51%
CWP-2 (Mon-Sat) Overtime	11	90%	40	5.7	832	4,715	75%	2.8	2,297	2,418	51%
Condensing Pump						461,821			244,069	217,752	47%
SCHWP-1 (Mon-Sat)	22	90%	40	11.3	4,382	49,666	75%	5.5	24,194	25,472	51%
SCHWP-2 (Mon-Sat)	22	90%	40	11.3	4,382	49,666	75%	5.5	24,194	25,472	51%
SCHWP-3 (Mon-Sat)	22	90%	40	11.3	4,382	49,666	75%	5.5	24,194	25,472	51%
SCHWP-4 (Mon-Sat)	22	90%	40	11.3	4,382	49,666	75%	5.5	24,194	25,472	51%
Secondary Pump						224,329			118,553	105,776	47%
CT-1 (Mon-Sat)	11	70%	50	7.7	3,756	28,921	75%	3.8	14,089	14,833	51%
CT-2 (Mon-Sat)	11	70%	50	7.7	3,756	28,921	75%	3.8	14,089	14,833	51%
CT-3 (Mon-Sat)	11	70%	50	7.7	3,756	28,921	75%	3.8	14,089	14,833	51%
CT-1 (Mon-Sat) Overtime	11	70%	50	7.7	1,252	9,640	75%	3.8	4,696	4,944	51%
CT-2 (Mon-Sat) Overtime	11	70%	50	7.7	1,252	9,640	75%	3.8	4,696	4,944	51%
Cooling Fan						283,419			149,751	133,668	47%
Total						1,110,136			586,663	523,473	47%

出典: PT. Azbil Berca Indonesia

VWV制御による省エネ効果の試算方法および概念は、下記の通りである。VWV制御は、空調負荷に応じてポンプのインバータを制御し、ポンプの最適運転を行なうことを可能にする。これにより、ポンプの運転に係る余剰な消費電力(Pre-measuring power [kW]とActual power [kW]の差分)を軽減することが期待される（下図参照）。

一般的な計算式を下記に示す

【省エネ効果試算方法】

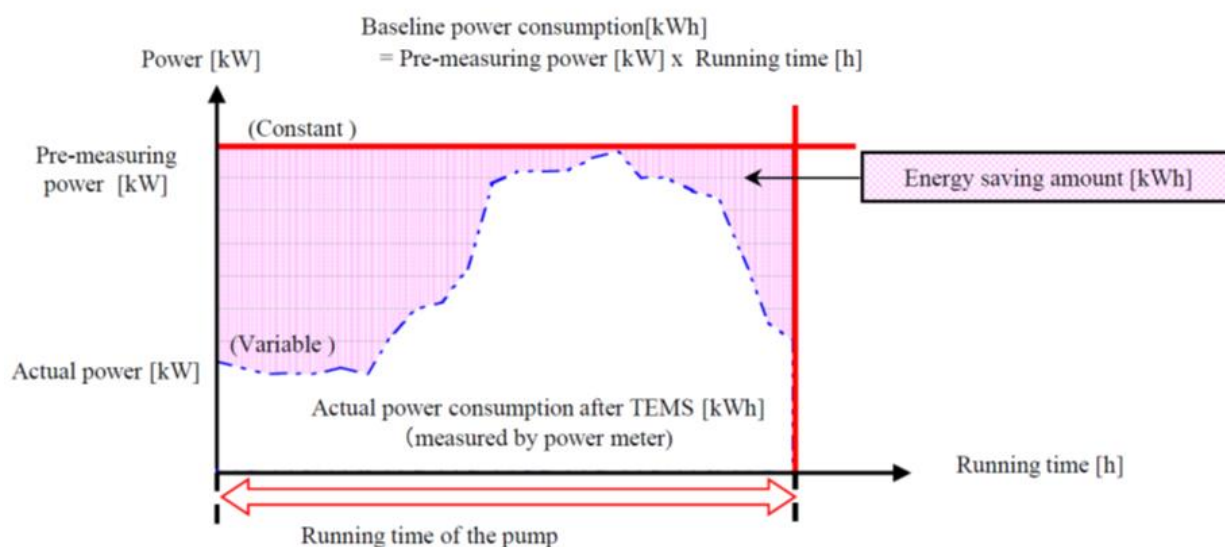
$$\text{Energy saving amount} = (1) \text{ Baseline power consumption} \\
 - (2) \text{ Actual power consumption after energy saving implementation}$$

$$= \sum(P_n \times T_n) - \sum E_n$$

(1) Baseline power consumption = $\sum(P_n \times T_n)$

(2) Actual power consumption after energy saving implementation = $\sum E_n$

Note) P_n : Electrical power of pump for each pump (pre-measuring item before energy saving implementation),
 T_n : Operation time of pump for each pump (Agreed condition after detail investigation (Definite value), E_n :
 Electrical power consumption of pump for each pump (Continually-measured item after energy saving implementation)



出典: PT. Azbil Berca Indonesia

図 3.3 VWV 制御による省エネの概念

調査結果に基づき、ビルオーナーへ省エネ効果を報告すると共に、JCM への関心を確認したところ、Building C、Building H が JCM 設備補助事業申請の可能性の高い候補であると判断している。今後、これらのビルに対し、JCM 設備補助事業の申請に向けた協議や支援を進めて行く予定である。

3.1.4 想定している導入技術

(1) VWV 制御装置

PT. Azbil Berca Indonesia のビルディングオートメーションシステム（以下、BAS）のうち、建物の省エネ・省CO2を可能にする“savic-netTMG5”を導入することにより、VWV 制御を行う。以下に、savic-netTMG5 の概要を示す。

表 3.6 導入技術の概要

特徴	概要
ユーザーフレンドリー	ユーザビリティにこだわって開発されたシステムであり、ユーザの役割や経験の違いに関わらず、様々なレベルのユーザが容易に使いこなすことが可能。
集中管理システム	さまざまな機器や設備の統合によりデータを集中管理し、機器の運転状況やエネルギー消費状況の分析に活用可能。
省エネルギー	アズビルのこれまでのエネルギーソリューションプロバイダーとしての豊富な実績をもとに、多様な建物のエネルギー消費を最適化し、省エネ・省CO2を実現する。具体的には、冷却水ポンプ変流量制御等による空調熱源装置の省エネ、VAV 制御や VWV 制御等による空気・水搬送装置の

特徴	概要
	省エネ、ON/OFF スケジュール制御等による室内環境における省エネ、照明調光制御等による電気・証明装置の省エネを可能とする。また、ランニングコストの低減にも貢献する。
信頼性	日本で設計、開発された技術である。また、重要な設備システムのバックアップや、システムの拡張が可能。長期間にわたる保守部品供給も実施。

出典:PT. Azbil Berca Indonesia の情報を基に日本工営作成

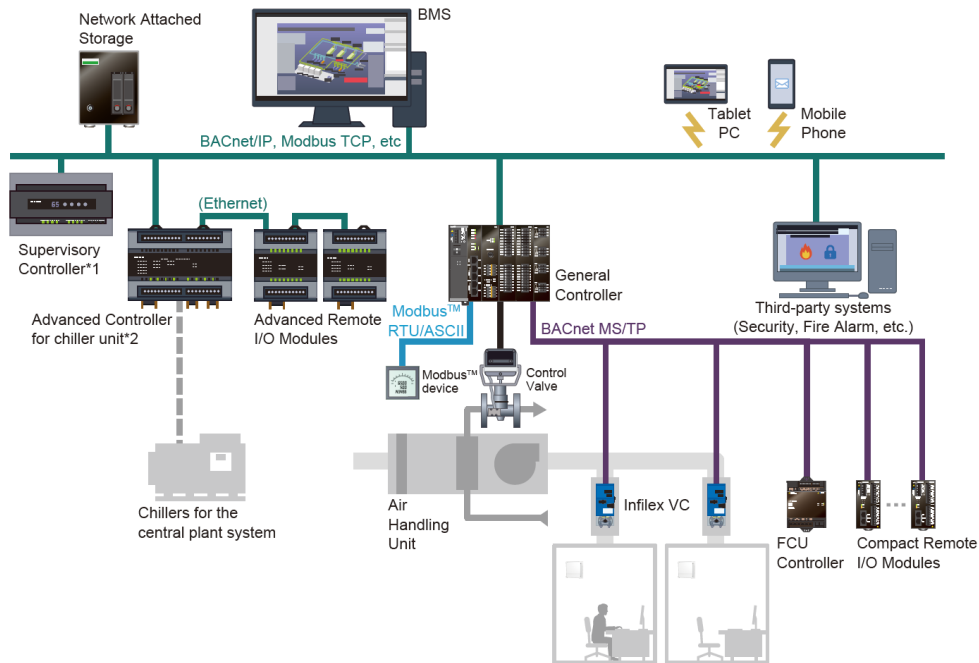


出典:PT. Azbil Berca Indonesia

図 3.4 想定している導入技術の概観 (VVV 制御)

下図は、savic-net™G5のシステム配置図である。

■ System Configuration



出典:PT. Azbil Berca Indonesia

*1 The Supervisory Controller can be additionally added or configured as redundant depending on the size and application of the building.

*2 Also the Advanced Controller for pump unit and the Advanced Controller (for air conditioning) are available.

図 3.5 想定している導入技術のシステム配置図

上記のシステム配置図には、以下の機器が含まれている。

表 3.7 システムに含まれる機器一覧

#	Device
1	Supervisory Controller
2	Network Attached Storage
3	Client PC
4	General Controller
5	Direct Mount I/O Module, SAnet Interface Module
6	Compact Remote I/O Module
7	Advanced Controller for chiller unit, Advanced Controller for pump unit
8	Advanced Remote I/O Module
9	Inflex VC
10	FCU Controller

出典:PT. Azbil Berca Indonesia の情報を基に日本工営作成

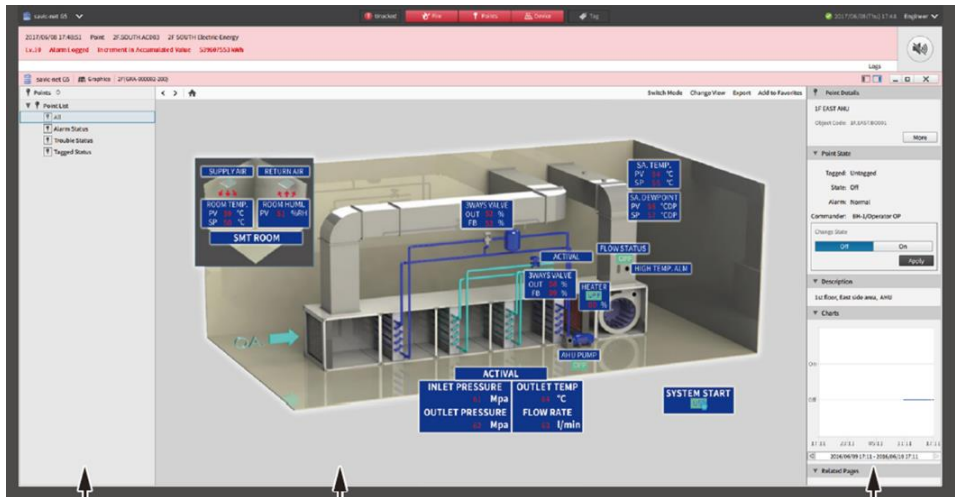
システムに機器のうち、統合コントローラ (Supervisory Controller) の仕様を以下にまとめる。

表 3.8 導入技術(統合コントローラ)の仕様

Basic specifications	
Number of points	Up to 30000 per system Up to 5000 per Supervisory Controller
Power supply	Rated voltage: 100–240 V AC, 50/60 Hz Power consumption: 60 VA max. (240 V AC)
CPU	64-bit
Main memory	SDRAM 2 GB
Auxiliary storage device	SATA SSD 32 GB
Communication	BACnet/IP, Modbus TCP
Communication speed	100/1000 Mbps
Dimensions	230 mm (W) × 140 mm (H) × 80 mm (D)
Weight	1.4 kg

出典:PT. Azbil Berca Indonesia

PT. Azbil Berca Indonesiaが提供するsavic-netTMG5は、ビル内設備をスクリーンで集中管理することにより、ビル内設備の省エネ化を図るとともに、日々の運転管理を効率的に行うことができる。スクリーンの例を以下に示す。

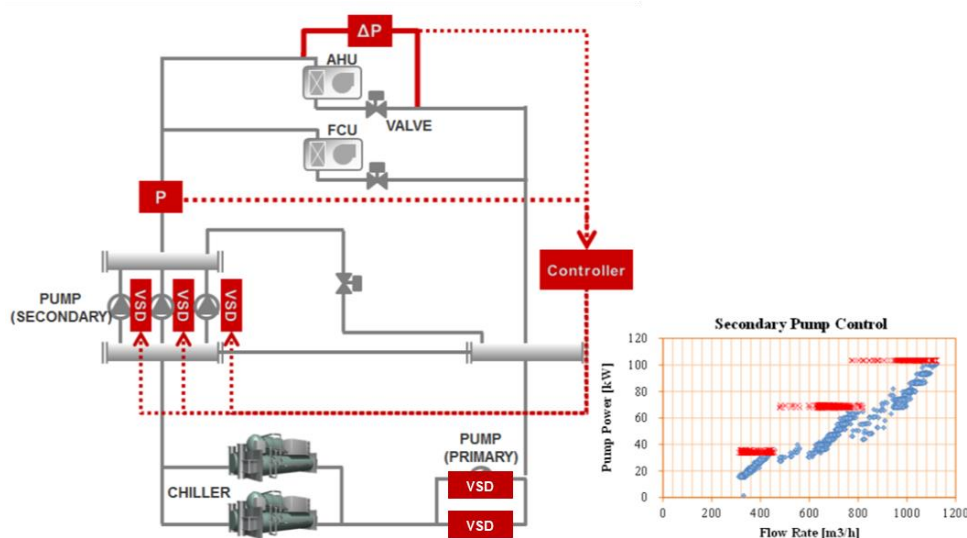


出典: PT. Azbil Berca Indonesia

図 3.6 導入技術のスクリーン例

通常、空調負荷に関係なく、チラー用のポンプ流量は一定で運転される。空調機 (AHU) に設置されているバルブは、空調負荷に合わせて開閉するため、差圧 (ΔP) が生じる。バルブが閉じたことによって不要になった冷水は、AHUには流れず、ポンプに戻される。下図に、savic-net™G5によるVWV制御の例を示す。

省エネ対策としてsavic-net™G5 (図中のController) を設置することで、savic-net™G5がAHU前後の差圧 (ΔP) を読み取り、AHUに設置されているバルブの開閉度を制御することができる。savic-net™G5は、AHUに余剰な給水を行わないようインバータ (図中のVSD) にポンプ出力を下げるよう指令する。これにより、空調負荷に応じたポンプ流量を調整することが可能となり、ポンプの省エネルギー化を実現することが出来る。



出典: PT. Azbil Berca Indonesia

注) VSD: Variable Speed Drive, AHU: Air Handling Unit, FCU: Fun Coil Unit, ΔP : differential pressure

図 3.7 導入技術によって想定している VWV 制御

(2) ポンプ用VSD

ポンプに設置されたVSDは、VWV制御によってsavic-net™MG5から指令をうけると、ポンプ流量を調整する。以下に、想定しているVSDの仕様を示す。

表 3.9 導入技術(VSD)の仕様

Supply connection		Communication	
Voltage and power range	3-phase, 380 to 480 V, +10/-15% (0.75 to 250 kW), auto-identification of input line	Protocols as standard (EIA-485): BACnet MS/TP, Modbus RTU and N2 Available as plug-in options: BACnet/IP LonWorks, Modbus TCP etc. Available as an external option: Ethernet adapter for remote monitoring	
Frequency	48 to 63 Hz		
Fundamental power factor	0.98		
Efficiency at rated power	98%		
Motor connection		Application functions	
Supported motor control	Scalar and vector	First start assistant Primary settings for HVAC applications Hand-Off-Auto operation mode Start interlock (de-frost) Delayed start Run permissive (damper monitoring) Override operation mode Real time clock (scheduling) Loop controllers for motor and process Motor flying start Motor pre-heating Energy optimizer and calculators	
Supported motor types	Async or induction motor (what is the term?), Permanent magnet motor (vector), SynRM (vector)		
Voltage	3-phase, from 0 to UN		
Frequency	0 to 500 Hz		
Environmental limits		Protection functions	
Ambient temperature		Overvoltage controller Undervoltage controller Motor Earth-leakage monitoring Motor short-circuit protection Motor overtemperature protection Output and input switch supervision Motor overload protection Phase-loss detection (both motor and supply) Under load supervision (belt loss detection) Overload supervision Stall protection Loss of AI signal monitoring	
Transportation and storage	-40 to 70 °C		
Air temperature/relative humidity (operation)	-15 to +50 °C; 5 to 95% no condensation allowed Reduced loadability above 40 °C.		
Output current	Rated current available at 0 to 1000 m reduced by 1% per 100 m over 1000 to 2000 m 2000 to 4000 m, please consult ABB		
Degree of protection	IP21 or IP55		
Inputs and outputs		Product compliance	
2 analog inputs	Current/voltage input mode selected from control panel	Low Voltage Directive 2006/95/EC EMC Directive 2004/108/EC Quality assurance system ISO 9001 and Environmental system ISO 14001 CE, UL, cUL, and EAC approvals Galvanic isolation according to PELV RoHS2 (Restriction of Hazardous Substances) EN 61800-5-1:2007; IEC/EN 61000-3-12; EN61800-3: 2004 + A1: 2012 Category C2 (1st environment restricted distribution); Safe torque off (EN 61800-5-2)	
Voltage signal	0 (2) to 10 V, Rin > 200 kΩ		
Current signal	0 (4) to 20 mA, Rin = 100 Ω		
Potentiometer reference value	10 V ±1% max. 20 mA		
2 analog outputs	AO1 software configurable for current or voltage. AO2 current		
Voltage signal	0 to 10 V, Rload: > 100 kΩ		
Current signal	0 to 20 mA, Rload: < 500 Ω		
Internal auxiliary voltage	24 V DC ±10%, max. 250 mA		
6 digital inputs	12 to 24 V DC, 24 V AC, Connectivity of PTC sensors supported by a single digital input. PNP or NPN connection (5 DIs with NPN connection).	Standards and directives	
3 relay and outputs	Maximum switching voltage 250 V AC/30 V DC Maximum continuous current 2 A rms		
PTC and PT 100	Any of the 6 digital inputs or analog inputs can be configured for PTC, with a limit of 6 sensors Both analog outputs can be used to feed the PT100 sensor	EMC (according to EN61800-3) Class C2 (1st environment restricted distribution)	
Motor connection		Harmonics IEC/EN 61000-3-12	
Optional in frames R0... R5	1.04 A at 24 V AC/DC ±10%		
Standard in frames R6... R9	1.50 A at 24 V AC/DC ±10%		

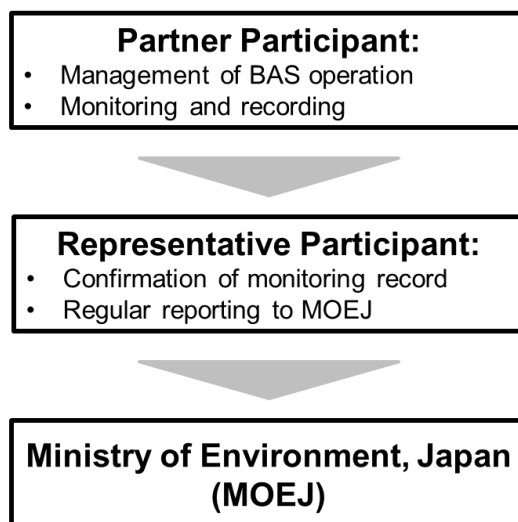
出典:PT. Azbil Berca Indonesia 提供の“ACH580 drives for HVAC”カタログ

3.1.5 モニタリング計画作成

JCM設備補助事業実施の際、モニタリングは各ビル管理者が日常業務の一環として対応できることを目指し、事業者負担の軽減に配慮する。

また、BASを提供するメーカー (PT.Azbil Berca Indonesia) あるいはメーカーから指定された業者が、モニタリング支援を継続して行うビジネスモデルをDKI-JKTのビルに根付かせることで、グリーンビルディングの普及促進にも寄与すると期待している。

モニタリングの実施体制は、下図に示す通りである。BASの維持管理において記録したデータは、ロガー等により蓄積記録され、共同事業者から代表事業者を通じて環境省へ報告される。



出典: 日本工営作成

図 3.8 モニタリング実施体制

3.1.6 環境認可事項・SDIP にかかる確認

インドネシアではJCMプロジェクト登録において、プロジェクト設計書 (Project Design Document, PDD) と共に、持続可能な開発実施計画書 (Sustainable Development Implementation Plan, SDIP)を作成し、JCM事務局から認可される必要がある。そこで、対象のビルに関し、SDIPの項目について確認を行った。

現時点での確認結果を下表の通りまとめる。

表 3.10 グリーンビルディング事業に係る SDIP 項目確認

Items	#	Questions	Y/N	If answer is Yes, please describe the action plans.
EIA	1	Does the proposed project require official/legal process of EIA?	No	
Pollution Control (No need to answer if EIA is required)	2	Does the proposed project emit air pollutants?	No	
	3	Does the proposed project discharge water pollutants or substances which influence BOD, COD or ph, etc.?	No	
	4	Does the proposed project generate waste?	No	
	5	Does the proposed project increase noise and/or vibration from the current level?	No	
	6	Does the proposed project cause ground subsidence?	No	
	7	Does the proposed project cause odor?	No	
Safety and health	8	Does the proposed project create dangerous condition for local communities as well as individuals involved in the project, during either its construction or its operation?	No	
Natural Environment	9	Is the proposed project site located in protected areas designated by national laws or international treaties and	No	

Items	#	Questions	Y/N	If answer is Yes, please describe the action plans.
and biodiversity		conventions?		
	10	Does the proposed project change land use of the community and protected habitats for endangered species designated by national laws or international treaties and conventions?	No	
	11	Does the proposed project bring foreign species?	No	
	12	Does the proposed project include construction activities considered to affect natural environment and biodiversity (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?	No	
Economy	13	Does the proposed project use surface water, ground water and/or deep ground water?	No	
	14	Does the proposed project have negative impact on local workforce capacity?	No	
Social Environment and Community Participation	15	Does the proposed project have negative impact on local community's welfare?	No	
	16	Does the proposed project cause any resettlement or other types of conflict?	No	
	17	Does the proposed project fail to involve activities to respond to, and follow up, comments and complaints that have been received from local communities, particularly from the public consultation?	No	
Technology	18	Do the project participants violate any laws and/or ordinances associated with the working conditions of local communities which the project participants should observe in the project?	No	
	19	Does the proposed project fail to involve activities to build capacity of human resources through technology transfer and technical assistance?	No	
	20	Does the proposed project fail to describe information of technology specification that consists of manual book and ways to overcome the problems that may occur when being operated on the site, at least in English and in Bahasa Indonesia as applicable?	No	

出典: JCM Sustainable Development Implementation Plan Form に基づき日本工管作成

3.1.7 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

今年度JCM案件形成調査を実施する中で、共同事業者としてJCM設備補助事業に参画可能なビルを特定することに予想外の時間を要してしまった。調査結果によると、現状、Building C、Building Hが共同事業者になりうる可能性が高く、以下の点などを総合的に検討、解決することでJCM設備補助事業の申請に結び付ける予定である。

DKI-JKTで共同事業者の選定が困難であった理由は、大きく2つある。1つ目は、財務諸表の提出が求められることである。インドネシアの企業にとって、設備補助事業申請時に求められる財務諸表の提出は、調整が困難である場合が多い。また、同国の非上場企業は、財務諸表の開示を拒否するケースが多い。一方で、JCM設備補助事業に申請するためには提出が必須の書類である。そのため、ビルオーナー等へ地道にその必要性を説明、協力を得ることが必要である。

2つ目は、10年程度の法定耐用年数の間、継続的なモニタリング実施の義務が課されることである。ビルオーナーは、JCM事業に参画することによって、長期にわたり事業に拘束されるというネガティブな印象をもち、JCM設備補助事業の申請を渋るケースがあった。このような問題を解決する一つのアプローチとして、継続的なメンテナ

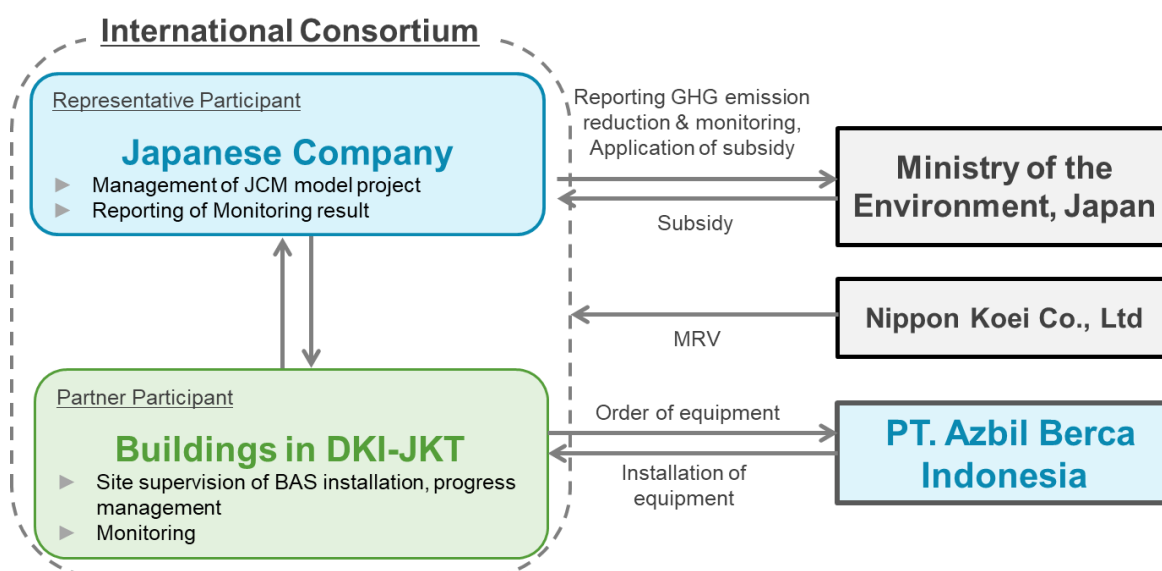
ンスやモニタリングを提案することで、今回検討したビル省エネ機器を長期にわたって使用することが出来る。これにより、ライフサイクルコストの縮減にもつながると言える。このようなメリットを説明することで、ビルオーナーのネガティブな印象を払拭することが求められる。

上記2点以外にも、ビルオーナーのビル省エネの関心が全体的に高くないという現状が挙げられる。この点に対し、DKI-JKTはグリーンビルディング推進を目指して定期的に企業向けセミナーを実施するなど、積極的な取り組みを始めている。今後は、本事業においてDKI-JKTと協力し、ビルオーナーの省エネに対する意識を高める活動を展開することが期待される。

本事業では、共同事業者の特定に時間を要してしまったことから、今年度調査期間において、国際コンソーシアムの体制を詳しく協議するまでには至らなかった。

グリーンビルディングの実現に係りVWV制御等の導入をする際、初期投資の負担がビルオーナーにとって大きな懸念事項となる。この点に対し、国際コンソーシアムの代表事業者として本邦リース会社の参加も想定している。今後、上述したBuilding C、Building Hが共同事業者として参画できるとの結論に至れば、事業内容に適した代表事業者（本邦リース会社等）を選定し、国際コンソーシアムと実施体制を確定する。

なお、日本工営は、国際コンソーシアムからの要請等に応じて、PDDの作成、有効化審査、登録、モニタリングレポートの作成、検証、クレジットの発行など、JCM手続きを支援する。



出典: 日本工営作成

図 3.9 グリーンビルディング事業における国際コンソーシアム・実施体制案

3.1.8 設備補助事業申請に向けた課題

調査の結果、各ビル単独での事業規模は小さいことから、JCM設備補助事業の申請に必要なCO2排出削減量の条件を満たすため、複数の事業者（ビル）を組み合わせる申請することを一つの選択肢として検討している。具体的には、Building C、Building Hの省エネ事業を組み合わせることも検討している。その場合、JCM設備補助事業で必要とされている提出書類を揃えるために、代表事業者にかかる負担が相当大きくなることが課題となる。

今後、これらのビルを統合して次年度JCM設備補助事業の申請を行うこと等を検討する予定である。

3.2 産業分野における省エネルギー事業の検討

3.2.1 調査概要

インドネシアの首都であるDKI-JKTは、アジア有数の産業拠点である。DKI-JKTの周辺都市を含むジャカルタ都市圏は、国内外の投資による工業団地開発が20世紀後半から活発に行われており、日系企業も多く存在する。一方、経済成長に伴う急速な電力需要拡大に発電設備の供給能力が追い付いておらず、今後の需要増に追い付くために引き続き電力増強が必要である。また、同国では産業省が掲げるグリーンインダストリー政策の下、産業分野における各種設備の省エネルギー化や再生可能エネルギーの導入が進められている。特に、DKI-JKTは熱帯性気候であり、年間の平均気温は27度強であることから、大規模な工場では主要機器のエネルギー消費が多く、場内空調のエネルギー負荷は高い。

本調査では、排熱回収・熱交換器のエンジニアリングメーカーである川崎市内企業のMDI株式会社（以下、MDI）の協力のもと、産業分野における省エネルギーに係るJCM設備補助案件形成を目指し、調査を実施した。なお、同社は川崎市経済労働局国際推進室が事務局を務める「かわさきグリーンイノベーションクラスター」の会員企業でもある。

産業分野における省エネルギー事業の調査では、日系工場が多く存在するDKI-JKT内及び近郊の工業団地を主な対象とした。なお、当該分野でのJCM案件形成調査は、次年度に詳しく調査することを前提に、今年度はDKI-JKT内もしくは近郊における工場での省エネルギーポテンシャルの把握、及び川崎市内企業による事業実施の可能性を検討することを主目的とした。そのため、JCM設備補助事業申請に向けた詳細な検討は、次年度実施する予定である。

3.2.2 調査対象工場の選定

今年度は、以下の5箇所の工場につきヒアリング調査を行った。工場Aは、工場内のエネルギー消費の状況把握等に高い関心を持っており、過年から工場内のエネルギー消費のモニタリングを実施している。また、工場B～Eは、JCM設備補助事業の経験もあ

るインドネシアのエンジニアリング会社より、MDIの技術が活用できる可能性のある工場として紹介を受けた。

表 3.11 調査対象工場の基本情報

#	Factory	Main Product	Location	Possibility of JCM project formulation
1	Factory A	メラミン化粧板	Bekasi	<High> They are interested in JCM, and effect of energy saving is high.
2	Factory B	高級食器	Cikarang	<High> They are interested in JCM, and effect of energy saving is high.
3	Factory C	アルミニウム合金地金	Karawan	<Low> They don't have a plan for energy saving at this moment.
4	Factory D	紙おむつ	Bekasi	<Low> They don't have a plan for energy saving, and energy consumption is small.
5	Factory E	段ボール	Cikarang	<Low> They don't have a plan for energy saving at this moment.

出典: 日本工管作成

対象工場におけるJCM設備補助事業案件形成に向けた調査は、下記の調査項目のもと実施した。

表 3.12 産業分野省エネに係る JCM 案件形成調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	既存施設の詳細確認・導入設備の詳細仕様の検討	対象工場の既存設備について調査し、省エネに資する技術について検討した。
2	モニタリング計画作成	今後の調査において、JCM設備補助事業の候補工場を特定後、具体的なモニタリング実施体制を決める。
3	許認可事項の確認	許認可・ライセンスにつき現地調査で確認した。現時点で、事業実施に係り取得が必要な許認可等はないが、JCM設備補助事業の候補案件を特定後、再度詳細を確認する。
4	設備補助事業申請に向けたコンソーシアム内の詳細条件調整	JCM設備補助事業に申請する場合に現時点で考えうる国際コンソーシアムを検討した。
5	JCM設備補助候補事業の費用算定、工程、予算、調達方法の確認	省エネ効果やGHG排出削減量について検討するため、必要な情報を収集した。
6	機器の管理及びモニタリング等に関する能力向上を目指した本邦研修	環境省主催JCMセミナー(10月)にあわせ、DKI-JKTのBAPPEDAと環境局から各1名を日本へ招聘し、川崎市の産業分野における環境への取組のうち、廃棄物処理について視察した。
7	川崎市企業とジャカルタ特別州企業のビジネスマッチング	DKI-JKT内およびその近郊にある工場などを対象として、省エネポテンシャルを確認すると共に、MDIをはじめとする川崎市内企業の参加を検討した。

出典: 日本工管作成

3.2.3 候補工場における調査結果

今回調査した5箇所の工場のうち、工場Aと工場BがJCM設備補助事業の適用に高い関心を示している。しかし、工場Bは具体的な設備導入計画につき検討段階であったことから、今年度は工場Aから聴取等した情報を基に省エネポテンシャルを検討した。なお、工場Bについては、次年度の調査において省エネ事業の検討や省エネポテンシャルの試算を行う予定である。工場Aのコンプレッサや乾燥機等について、省エネポテンシャルを試算した。結果は下表の通り。

表 3.13 候補工場における省エネの試算結果

#	Target Facilities	Applicable Technologies	Monitoring Result of Energy Consumption*1 [kWh] (Working hour/ Out-of-work hour)	Potential Energy Saving [%] (Working hour/ Out-of-work hour)
1	Compressors (2 units)	Inverter Compressor	13,126	30
			---	---
2	Dryer (4 units)	Visualization + Control system	27,603	10
			678	30
3	Set room (AC+Light)	Visualization + Control system	8,055	10
			1,085	30

出典: 工場 A 情報を基に日本工営作成

*1) Monitoring of energy consumption was conducted for 6 days. Working hour is “24h*6days/week”, and Out-of-work hour is “24h/week”.

上記の省エネ事業を実施した場合に想定される初期投資、省エネ効果、CO2排出削減量、費用対効果は下表の通り。

表 3.14 想定される省エネ効果と CO2 排出削減量

#	Item	Result
1	Estimated initial investment	26,000,000 [JPY]
2	Estimated energy saving	330 [MWh/Year]
3	Estimated GHG emission reduction	3,473 [tCO2] ¹⁾
4	Cost efficiency	3,743 [JPY/tCO2] ²⁾

出典: 工場 A 情報を基に日本工営作成

Note1) $330 \text{ [MWh/y]} \times 0.877 \text{ [tCO2/MWh]} = 289.41 \text{ [tCO2/y]}$

$289.41 \text{ [tCO2/y]} \times 12 \text{ years (for paper processing)} = 3,473 \text{ [tCO2]}$

Note2) $(\text{JPY } 26 \text{ mil} \times 50\%) / 3,473 \text{ [tCO2]} = 3,743 \text{ [JPY/tCO2]}$

費用対効果はJCM設備補助事業の条件である4,000円/tCO2以下を満たしているが、想定される年間CO2排出削減量が289.41 tCO2と少ない。そのため、JCM設備補助事業に申請する場合は、他の省エネ技術と組み合わせる等の工夫が必要である。

3.2.4 省エネ技術の追加検討

排熱回収・熱交換器のエンジニアリングメーカーであるMDIは、工場Aを訪問した際、コンプレッサや乾燥機の省エネ以外に考えられるソリューションを検討した。



工場A内の視察



工場A関係者との面談

現在、工場Aはエコマイザ付き貫流ボイラ2台、炉筒煙管ボイラ1台、及び熱媒ボイラ1台を使用している。ボイラから供給された蒸気は工場の生産工程で利用された後、余剰分が大気放出されており、排熱回収の余地があることを確認した。調査の結果、工場Aにあるエコマイザ付き貫流ボイラに対し、以下の省エネが可能であると考えられる。

- 1) 熱交換器設置によるエコマイザ付き貫流ボイラの排熱回収：
エコマイザでは回収しきれない排熱をさらに追加で回収し、給水加熱に利用。
- 2) ボイラのブロー水の排熱回収：
ブロー水の排熱をボイラ給水の加熱に利用。

2019年2月現在、工場Aの省エネポテンシャルを測るための詳細情報を収集中である。次年度、当該工場等を対象として、DKI-JKTでの産業分野における省エネルギーのための調査を実施する予定である。なお、工場Aでは貫流ボイラにおける排ガス温度、排ガス風量、排ガス中の湿度や汚れ、腐食の有無などを調査することによりCO2排出削減量等を試算し、JCM設備補助事業申請に向けた検討を行う予定である。

3.2.5 想定している導入技術

今年度の調査において、工場Aを対象として提案する2つの技術の概要は下記の通り。

1) 熱交換器設置によるエコマイザ付き貫流ボイラの排熱回収

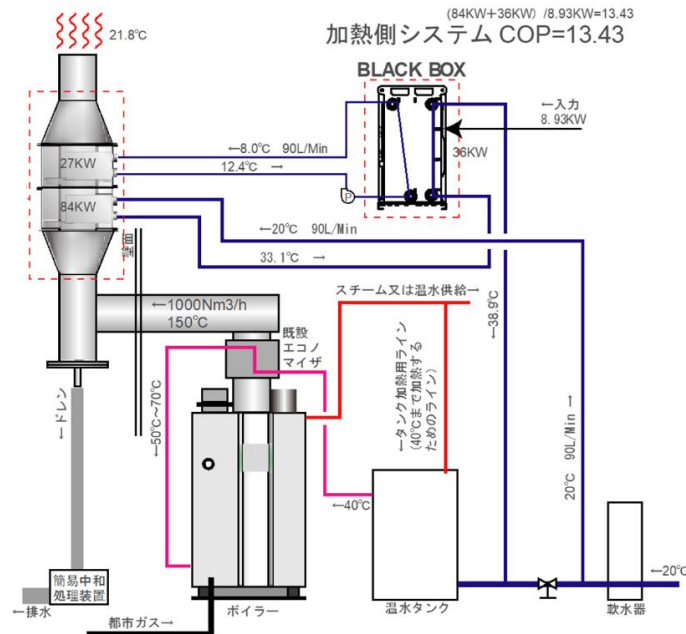
MDI社製のブレージングプレート式/直行流タイプ熱交換器「AIREC CROSS30」を導入することにより、貫流ボイラの排熱を回収し、ボイラの給水加熱に活用することが可能となる。熱交換器「AIREC CROSS30」の概要は下表の通り。

表 3.15 導入技術の概要(エコマイザ付き貫流ボイラの排熱回収)

特徴	技術
<ul style="list-style-type: none"> オールステンレス製で腐食に強い。 気体側の流路を広く設計しているため、汚れに強い。 液側 1.6MPa の耐圧構造、低圧力損失設計。 モジュール構造のため、交換やメンテナンス、洗浄が容易。 	 <p>図 3.10 想定している熱交換器(エコマイザ付き貫流ボイラの排熱回収)</p>

出典:MDI 株式会社製品カタログを基に日本工管作成

また、熱交換器設置によるエコマイザ付きボイラの排熱回収のイメージは、下図の通り。熱交換器「AIREC CROSS30」を2段スタックで設置し、排ガス熱を2段階で回収することで、一段目は給水プレ加熱用、2段目はヒートポンプ熱源用として排熱を利用する。この熱交換器により、排ガス温度150度から20℃前後まで下げることが技術的に可能である。




出典:MDI 株式会社製品カタログ

図 3.11 熱交換器設置によるエコマイザ付きボイラの排熱回収

2) ボイラのブロー水の排熱回収

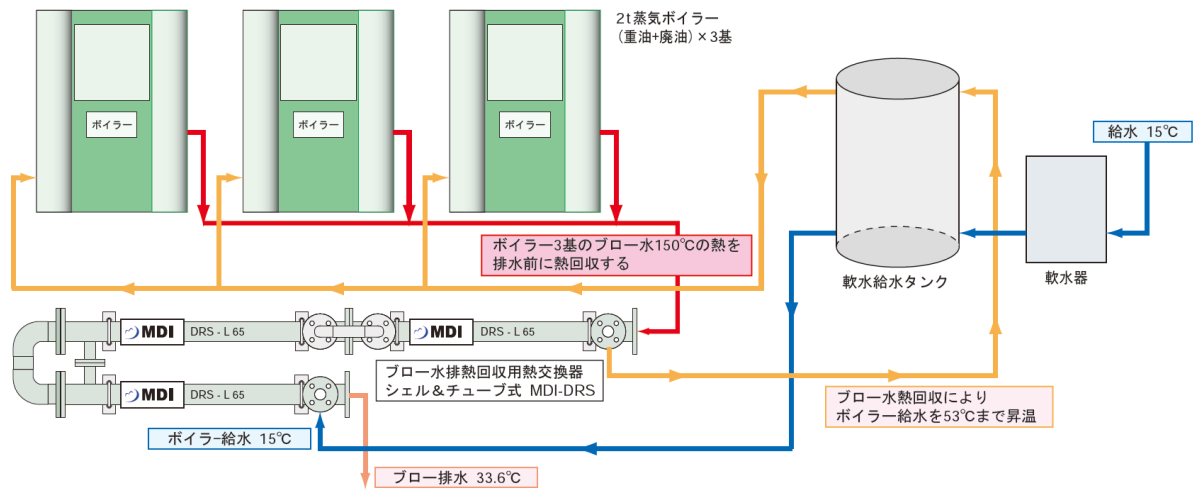
MDI製ブロー水排熱回収用熱交換器であるシェル&チューブ式「MDI-DRS」を導入することにより、ボイラのブロー水の排熱をボイラ給水の加熱に利用する。熱交換器「MDI-DRS」の概要は下表の通り。

表 3.16 導入技術の概要(ブロー水の排熱回収)

特徴	技術
<ul style="list-style-type: none"> • 内径 9.5mm、肉厚 0.3mm のコルゲートチューブを採用。 • チューブ内に乱流が生じるため、熱伝導率が高くなり、高効率化を実現。 • ストレートチューブと比較し、同じ交換熱量で 2~3 倍の性能のため、サイズと価格を抑えられる。 	 <p>図 3.12 想定している熱交換器(ブロー水の排熱回収)</p>

出典:MDI 株式会社製品カタログを基に日本工管作成

また、熱交換器設置によるボイラのブロー水の排熱回収のイメージは、下図の通り。熱交換器「MDI-DRS」の設置により、間欠排水のブロー水をオーバーフローさせる。給水を絶えず熱交換器に通過させることで、ブロー水の間欠熱を回収し、給水温度を上げることが可能となる。



出典:MDI 株式会社製品カタログ

図 3.13 熱交換器設置によるボイラのブロー水の排熱回収

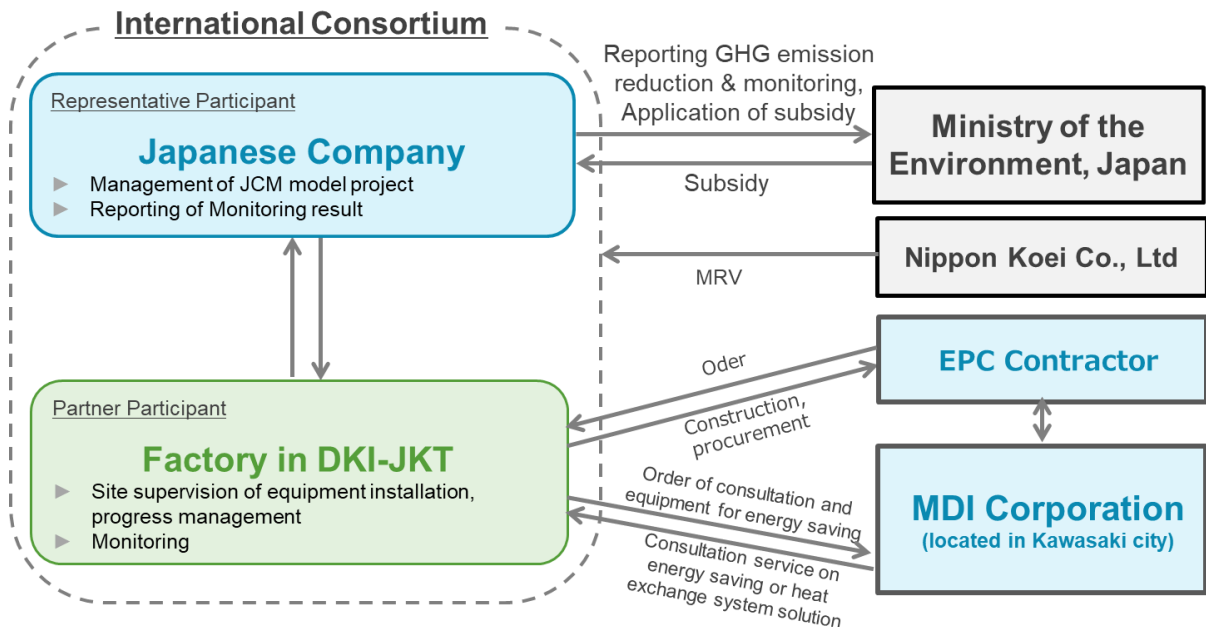
3.2.6 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

今年度は、JCM設備補助事業申請につながる候補工場の特定には至らなかったため、国際コンソーシアムメンバーを確定することが出来なかった。しかし、工場Aと工場

BがJCM設備補助事業に高い関心を示していることより、次年度のJCM案件形成調査において、まずはこの2箇所の工場を共同事業者の候補として検討を進める予定である。また、代表事業者についても次年度検討する。なお、EPCコントラクターは、今年度の調査対象工場（表3.5の工場B～E）の紹介を依頼したインドネシアのエンジニアリング会社が参画可能である旨確認している。

加えて、モニタリングについては、共同事業者が日々の業務の一環で対応することを想定している。維持管理において記録したデータは、共同事業者から代表事業者を通じて環境省へ報告する。なお、日本工営は、国際コンソーシアムからの要請等に応じて、PDDの作成、有効化審査、登録、モニタリングレポートの作成、検証、クレジットの発行など、JCM手続きを支援する。

JCM設備補助事業に申請する場合の国際コンソーシアムと実施体制を、以下の通り想定する。



出典: 日本工営作成

図 3.14 産業分野における省エネ事業における国際コンソーシアム・実施体制案

第 4 章 課題と今後の計画

今年度は、DKI-JKT 内外におけるビルや工場を対象に、その省エネ活動を JCM 設備補助事業に申請することを前提に、事業化を検討した。以下に、調査等を通じて確認した課題を整理すると共に、これらの事項を踏まえた上での次年度以降の対応予定を記載する。

4.1 本調査において特定した課題とその対応

4.1.1 複数事業者を組み合わせた JCM 設備補助事業申請に向けた提案

DKI-JKTにおいて、大規模な電力や熱の需要を持つビルや工場は少なく、JCM設備補助事業に申請する候補として省エネ効果が大きい案件を探すことは容易ではない。したがって、省エネ効果を大きくするため、複数の事業を組み合わせることが必要になる。また、JCM設備補助事業申請の条件の一つとして、補助金の金額で50百万円を超えていることが望ましい。この場合、補助率を40%とすると125百万円以上の事業規模が必要になるが、この規模の投資を行える企業は限られている。この意味でも、JCM設備補助事業申請のために、いくつかの共同事業者を組み合わせることが必要になる。

今年度実施した「グリーンビルディング」に係るJCM案件形成調査においても、1件当たりの事業規模が小さいことから、複数の共同事業者を組み合わせることでJCM設備補助事業に申請することを検討している。

一方で、複数の共同事業者から国際コンソーシアム協定にかかる合意、事業実績資料、経理状況説明資料、事業参画意思決定状況を示す資料、投資・資金調達計画など、JCM設備補助で必要とされている必要文書を揃えるためには、代表事業者にかかる負担が大きくなると想定される。特に、インドネシアの企業にとって、売り上げが一定金額以下の場合、会計監査の実施を免除できる等の制度があり、JCM設備補助事業の求める財務諸表の提出は調整が困難であることが多い。

このような現状から、複数の共同事業者で一事業者当りの投資額が少ない場合、必要文書を簡略化・省略することが望ましいとの意見を確認している。今後、都市間連携下におけるJCM案件形成およびその横展開をより活発に行うため、複数事業を組み合わせることでJCM設備補助事業へ申請する際の作業負荷が出来るだけ多くならないような体制を構築、対応についても工夫の余地があることを確認した。

4.1.2 持続可能な開発目標(SDGs)を活用した事業の活性化

DKI-JKTは、5カ年毎に中期開発計画（Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah : RPJMD 2017~2022（以下、RPJMD））を策定しており、この計画に沿って行政事業を行っている。RPJMDには、本事業で取り上げた再生可能エネルギーや廃棄物管理等のDKI-JKTの優先セクターに関連する計画も含まれている。当該セクターに関して川崎市と連携することは、RPJMD達成の一助になり、DKI-JKTにとって本事業に参画する

メリットは大きい。他方、川崎市にとって、本事業を介して市内企業がジャカルタ等に進出する契機となり、地域の活性化につなげることが期待される。

このように、両都市にとってそれぞれ事業に参画するメリットがあることから、それらを最大限に引き出すための協議をこれまで進めてきた。今後は、より活発な都市間連携が実施できる環境を整えるため、両都市にとって共通のインセンティブを見出すことが重要である。

今年度、「1) JCM案件形成調査」及び「2) 都市間連携によるグリーンイノベーションの促進」を柱に実施した活動において、同じ価値観や考え方で同じ目標を目指した議論を展開することが困難な場面があった。その理由として、各活動に対して両都市が参加する際の動機づけ、及びそれに関わった後の成果（ゴール）を設定し、共有することができなかつたためであると分析している。

そこで、次年度以降の活動では、2015年に国連によって定められた「SDGs」を両都市の共通言語として活用する。

上述2.3項に記載の通り、川崎市は「川崎市持続可能な開発目標（SDGs）推進方針案」を、DKI-JKTはRPJMDの計画に沿った形で「SDGsアクションプラン（案）」を策定しており、SDGsを介した協議や活動を実施し易い環境にあると判断している。

以上より、本事業においてSDGsを活用した活動を実施することは、両都市の行政方針に一致するものであり、共通のインセンティブを共有することができる。そのため、今後はSDGsを活用することによって、事業における両都市にとっての活動の意義を高め、都市間連携の更なる活性化を実現することを考えている。

4.2 今後の計画

4.2.1 JCM 設備補助事業の申請

第3章の通り、今年度は「グリーンビルディング」と「産業分野における省エネルギー」をテーマに掲げてJCM案件形成調査を実施した。

グリーンビルディングに係るJCM案件形成につき、DKI-JKT中心地の高層ビルを訪問し、JCM設備補助事業の対象となりうる事業者を検討した。省エネ効果やビルオーナーのJCMに対する関心を測ると共に、JCM設備補助事業申請の可能性があるビルとして2箇所を選定した。これらの省エネ効果は大きくなく、JCM設備補助事業の申請に必要なGHG排出削減量等の条件を満たすためには、それぞれの事業を組み合わせる必要があるとの判断に至っている。

この場合、設備補助事業で必要とされる提出書類を揃えることにつき、代表事業者にかかる負担が増すことが懸念される。そのため、今後それぞれの候補ビル関係者とJCM設備補助事業の申請に向けた協議を進め、複数の共同事業者で申請する準備や調整が現実的に可能であるとの結論に至った場合は、平成31年度JCM設備補助事業に向けて申請準備を行う。

産業分野における省エネルギーに係るJCM案件形成につき、DKI-JKT近郊の工業団地を中心に訪問し、省エネ事業やJCM設備補助事業に関心を示す工場を複数特定した。今年度訪問した工場は日系工場数社であったが、調査結果やDKI-JKTとの協議を通して、DKI-JKTにおける工場等の省エネ余地は大きいことを確認した。そのため、次年度も産業分野における省エネルギーに向けたJCM案件形成調査を継続し、調査の対象を拡張することを検討している。次年度の調査の中で、JCM設備補助事業の候補になりうる工場を特定し、平成32年度JCM設備補助事業に向けて申請準備を行う。

4.2.2 2019 年度都市間連携事業の提案

川崎市とDKI-JKTの低炭素社会実現に向けた都市間連携は、次年度（2019年度）も継続して行う方針で、両都市は一致している。川崎市とDKI-JKTで署名した「脱炭素社会の実現に向けた都市間連携に係る関心表明」の下、都市間連携事業を実施する予定である。

また、今年度に引き続き、次年度も「DKI-JKTにおける持続的可能なグリーンイノベーションの実現」を目指して活動することを想定している。「グリーンイノベーション」は、環境・エネルギー分野における優れた技術を活用・普及することで、経済成長と低炭素な都市開発を両立するものである。本都市間連携事業の中で、川崎市の経験や「かわさきグリーンイノベーションクラスター」会員企業の優れた環境技術を活かし、著しい経済成長に伴うDKI-JKTの環境問題の解決を目指す。

両市による協議の結果、本事業は「JCM案件形成調査（アプローチ1）」と「持続可能な都市に向けた都市間連携（アプローチ2）」の2つのアプローチで実施することを確認した。更に、DKI-JKTからの提案内容、及び今年度の都市間連携事業の活動結果を基に、次年度は以下の3セクターにつき取り組むことを予定している。

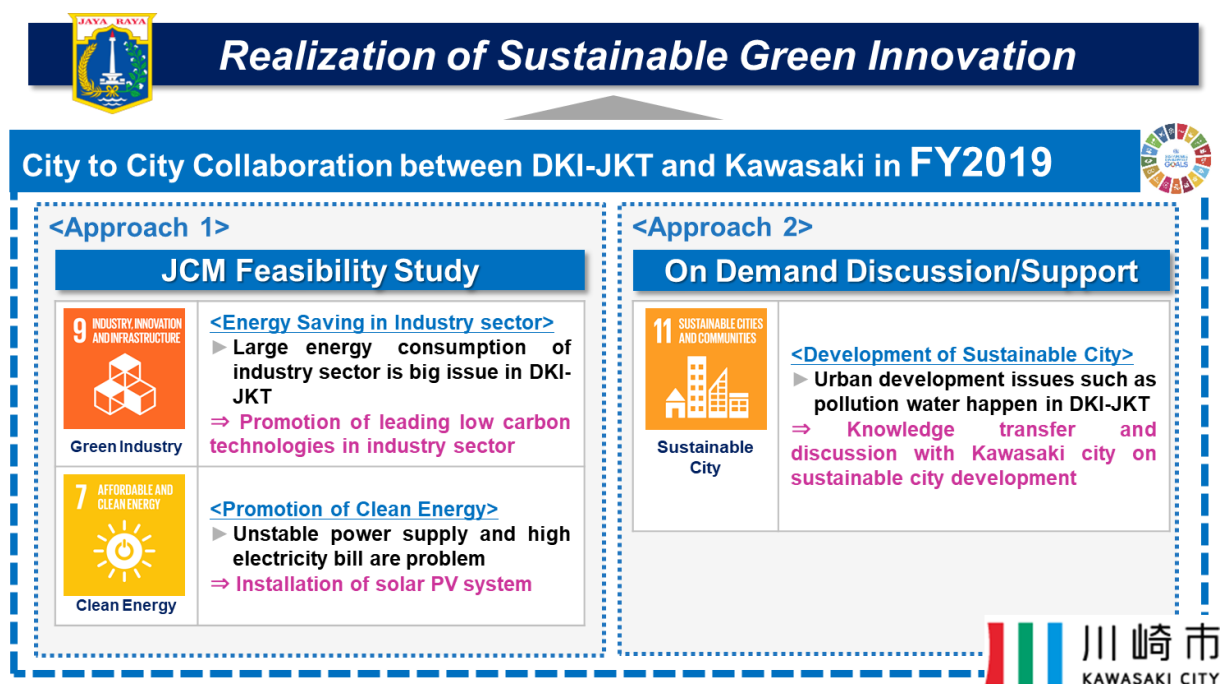
表 4.1 次年度の活動内容案

実施方針	セクター	想定している対象地	概要
アプローチ1: JCM 案件形成調査	産業分野における省エネルギー	DKI-JKT 近郊工業団地、DKI-JKT 内工場	DKI-JKT 及び近郊に位置する工場に対し、省エネルギーソリューションとして新規省エネ機器の導入検討を行うと共に、当該施設での熱利用や排熱回収を検討する。
	再生可能エネルギー	East/West Flood Canal area、プロウスリブ、学校等の DKI-JKT 所有地、DKI-JKT 公営企業	再生可能エネルギーのうち、特に太陽光発電システムについて、DKI-JKT の協力のもと普及を目指す。
アプローチ2: 持続可能な都市に向けた都市間連携	廃棄物管理	河川	多摩川での河川浄化の経験をもとに、川崎市が DKI-JKT に知見の共有を行う。
		Pasara Jaya 市場	川崎市における廃棄物管理方法や、市内企業のごみ処理技術を DKI-JKT に紹介する。

出典: 日本工営作成

DKI-JKTからは、優先セクターのうち特に「再生可能エネルギー」と「廃棄物管理」について取り組みたいとの要望を受けている。前者に対して太陽光発電システム設置など再生可能エネルギー導入に向けたJCM案件形成調査（アプローチ1）を、後者に対してDKI-JKT内の河川浄化や市場のごみ処理など廃棄物管理に係るキャパシティビルディングの実施（アプローチ2）を予定する。

上記活動を以って、次年度以降も都市間連携を進め、DKI-JKTにおける持続的なグリーンイノベーションの実現を支援する予定である。これらの活動のイメージを下図に示す。



出典: 日本工営作成

図 4.1 2019 年度都市間連携事業の活動イメージ