

令和元年度環境省委託事業

令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

川崎市・ジャカルタ特別州における  
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

## 調査報告書

令和2年3月

日本工営株式会社  
川 崎 市

# 令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

## 川崎市・ジャカルタ特別州における 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

### 調査報告書

### 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.....	3
1.5 本事業の工程.....	4
第 2 章 低炭素社会実現のための都市間連携.....	5
2.1 都市間連携の背景と目的.....	5
2.2 都市間連携の実施方針.....	6
2.3 都市間連携に係る活動結果.....	9
2.3.1 活動概要.....	9
2.3.2 DKI-JKT 職員向けワークショップ.....	10
2.3.3 環境省主催都市間連携セミナー招聘及び川崎市視察.....	14
2.3.4 DKI-JKT とのラップアップ会議.....	15
2.3.5 持続可能な開発目標 (SDGs) の活用.....	15
第 3 章 JCM 案件形成調査.....	19
3.1 産業分野における省エネルギー促進.....	19
3.1.1 調査概要.....	19
3.1.2 候補工場の選定.....	20
3.1.3 候補工場における情報収集.....	22
3.1.4 想定している導入技術 (高効率貫流ボイラ).....	23
3.1.5 事業計画案及び事業性評価.....	24
3.1.6 環境認可事項・SDIP にかかる確認.....	25
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.....	27
3.1.8 MRV 計画作成.....	27

3.1.9	設備補助事業申請に向けた課題.....	28
3.2	離島等における次世代エネルギー導入検討.....	29
3.2.1	調査概要.....	29
3.2.2	候補地に関する情報収集.....	30
3.2.3	想定している導入技術（水素エネルギー供給システム）.....	32
3.2.4	事業計画案の及び事業性評価.....	35
3.2.5	次年度以降の計画.....	36
3.3	JCM 案件形成調査の成果.....	37
3.3.1	案件概要.....	37
3.3.2	実施体制.....	37
3.3.3	導入技術.....	38
3.3.4	GHG 削減効果.....	39
3.3.5	次年度以降の計画.....	39
第 4 章	今後の計画.....	40
4.1	JCM 設備補助事業の申請.....	40
4.2	2020 年度都市間連携事業の提案.....	40
4.3	都市間連携事業の 3 ヶ年計画.....	42

## 表目次

表 1.1	RAN-GRK における分野別目標	1
表 2.1	都市間連携の取組実績	5
表 2.2	DKI-JKT で優先度の高いセクター	7
表 2.3	今年度の主な活動	8
表 2.4	都市間連携に係る取り組み	9
表 2.5	DKI-JKT 職員向けワークショップのアジェンダ	10
表 2.6	DKI-JKT 職員向けワークショップ時の質問及びその回答	11
表 2.7	川崎市内施設の視察スケジュール(1月15日実施)	14
表 2.8	都市間連携セミナーのプログラム概要	14
表 2.9	川崎市の主な SDGS の取り組み	16
表 2.10	DKI-JKT の開発政策	17
表 3.1	産業分野における省エネルギー促進に係る調査項目と概要	19
表 3.2	共同事業者候補として面談した企業情報	20
表 3.3	機器サプライヤー選定に係り面談した企業の基本情報	20
表 3.4	現地企業向け JCM セミナーのアジェンダ	21
表 3.5	S 社 PROBOLINGGO 工場における既存ボイラの概要	22
表 3.6	S 社 PROBOLINGGO 工場におけるボイラ更新計画の概要	23
表 3.7	高効率貫流ボイラの優位性	23
表 3.8	高効率貫流ボイラの仕様	24
表 3.9	貫流ボイラによる CO2 削減量計算結果	25
表 3.10	産業分野における省エネルギー事業に係る SDIP 項目確認	26
表 3.11	次世代エネルギー導入に係る調査項目と概要	29
表 3.12	プロウスリブ諸島における候補島の基礎情報	31
表 3.13	SEBIRA 島の基礎情報	32
表 3.14	H2ONE の各系統の概要	34
表 3.15	H2ONE の主な特徴	34
表 3.16	電力供給率に応じた PV 容量及び用地面積	35
表 3.17	導入する各種設備の主な仕様	38
表 3.18	本案件の GHG 削減量及び費用対効果	39
表 3.19	次年度以降のスケジュール	39
表 4.1	次年度の活動内容案	41

## 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	4
図 2.1	都市間連携の活動イメージ	6
図 2.2	SDGS 地域行動計画実施のための体制	18
図 3.1	事業の候補工場の位置	22
図 3.2	高効率貫流ボイラ外観	24

図 3.3	貫流ボイラ導入事業について想定する国際コンソーシアム及び実施体制図 ...	27
図 3.4	モニタリング実施体制 .....	28
図 3.5	プロウスリブ諸島における海底ケーブル敷設状況 .....	30
図 3.6	SEBIRA 島の位置 .....	31
図 3.7	H2ONE が提供するエネルギーソリューションのイメージ .....	33
図 3.8	H2ONE のシステム構成図 .....	33
図 3.9	SEBIRA 島における H2ONE システム導入のイメージ .....	36
図 3.10	実施体制図 .....	37
図 3.11	モニタリングに関するシステム図 .....	38
図 4.1	当初の 3 カ年計画(2019 年 9 月時点) .....	42
図 4.2	見直し後の 3 カ年計画(2020 年 2 月時点) .....	43

## 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 DKI-JKT における SDGs 関連資料

添付 6 JCM 案件形成調査資料

## 略語表

略語	英語	和訳
BAPPEDA	Regional Development Planning Agency	地方開発企画庁
BAU	Business-as-usual	特段の対策のない自然体ケース
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BPPT	Agency for the Assessment and Application of Technology	インドネシア技術評価応用庁
CAPEX	Capital expenditure	設備投資のための支出
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
COP	Conference of the Parties	締約国会議
DKI-JKT	Special Capital Region of Jakarta	ジャカルタ特別州
EMS	Energy Management System	エネルギーマネジメントシステム
EPC	Engineering, Procurement, Construction	設計、調達、建設
EV	Electric Vehicle	電気自動車
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
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
M&A	Mergers & Acquisitions	合併・買収
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送
MRV	Measurement, Reporting and Verification	測定、報告及び検証
MW	Mega Watt	メガワット
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NOx	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
PDAM	Regional water company	地方水道公社
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
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
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
RO	Reverse Osmosis Membrane	逆浸透膜
RPJMD	Med-term Reginal Development Plan	中期開発計画
RUEN	Grand National Energy Plan	国家エネルギー計画
RUPTL	Electricity Supply Business Plan	インドネシアの電力供給事業計画
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
SNS	Social Networking Service	ソーシャルネットワーキングサービス

## 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。その後、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで開催されたCOP24にて、2020年からの各国の具体的な義務を定めたルールブックが採択された。

またパリ協定が採択された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（GHG）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 <sub>2</sub> e)		主な活動
	26%	41%	
森林及び泥炭	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
エネルギー及び交通	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

セクター	排出削減目標 (Giga ton CO <sub>2</sub> e)		主な活動
	26%	41%	
			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営作成

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。

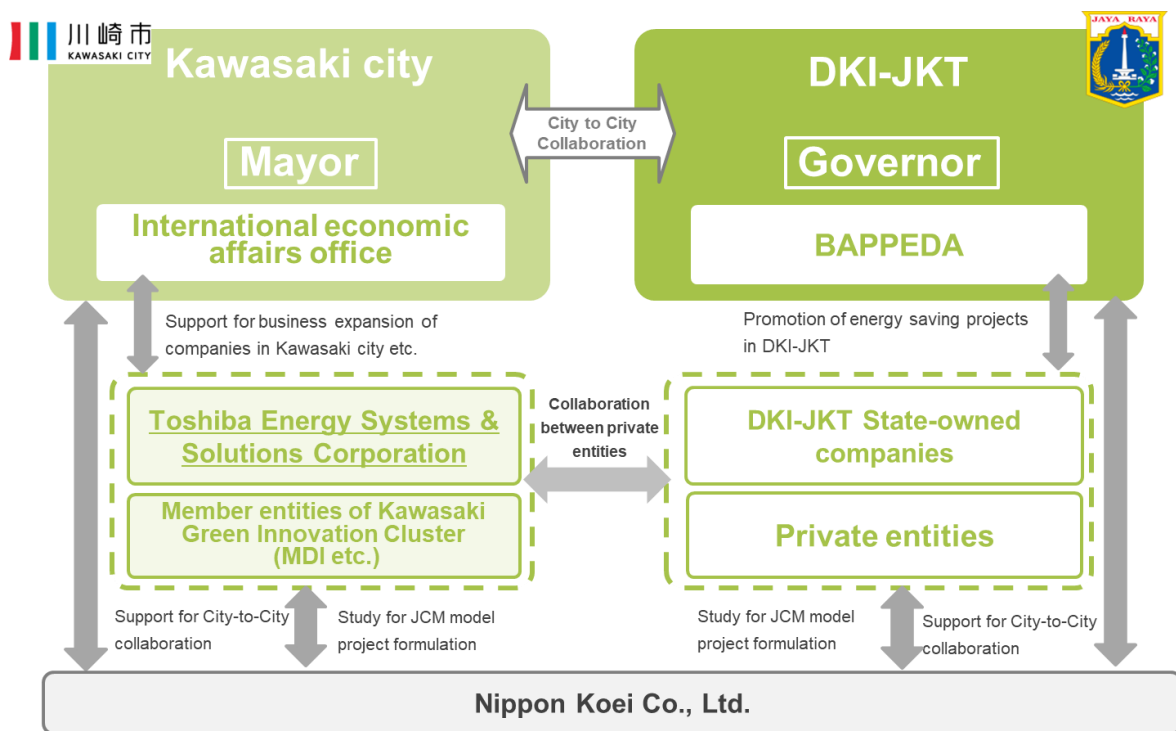
## 1.3 事業の目的

「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。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の環境局やエネルギー局、交通局等とも協議を行った。また、DKI-JKTにおけるJCM案件形成を目指し、東芝エネルギーシステムズ株式会社などの民間企業と協力して調査を実施した。日本工営は、都市間連携に係る活動支援、省エネ技術導入にかかるJCM案件形成調査等を担当した。



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

本事業の工程は、下図に示す通りである。

調査内容	2019年			2020年	
	10月	11月	12月	1月	2月
<b>&lt;省エネルギー分野&gt;</b>					
<b>(1)：産業セクターにおける省エネルギー促進を目指したJCM事業化検討</b>					
1) 導入設備の仕様検討					
2) 事業計画の策定及び事業性評価					
3) 国際コンソーシアム体制の検討・最終化					
4) MRV計画の作成					
<b>(2)：都市間連携による省エネ促進支援</b>					
<b>&lt;次世代エネルギー分野&gt;</b>					
<b>(1)：離島等における次世代エネルギー導入を目指したJCM事業化検討</b>					
1) 候補対象地に関する情報収集					
2) 技術導入・横展開に必要な制度設計の検討					
3) 事業計画の検討及び事業性評価					
<b>(2)：都市間連携による次世代エネルギー導入促進</b>					
<b>&lt;制度構築支援分野&gt;</b>					
<b>SDGs達成を目指した都市間連携</b>					
1) SDGsに係る川崎市の知見・経験の共有					
2) SDGs達成を目指した次年度以降の都市間連携活動の検討・計画策定					
<b>&lt;ワークショップ等&gt;</b>					
1) 現地でのワークショップ				★	
2) 日本国内における都市間連携に関する取組発表				☆	
<b>&lt;現地調査・関係者打合せ・報告書等&gt;</b>					
1) 現地調査		★	★	★	★
2) 環境省への月次進捗報告		☆	☆	☆	☆
3) 環境省との進捗報告会			☆		☆
4) 国内打合せ（川崎市内または都内）	☆	☆	☆	☆	☆
5) 最終報告書					☆

★：現地で実施 ☆：本邦で実施

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 都市間連携の背景と目的

川崎市とDKI-JKTは、2017年9月より「低炭素社会実現のための都市間連携事業」を開始し、DKI-JKTにおけるグリーンイノベーションの促進を目指して活動を行っている。両都市は、2019年3月に「脱炭素社会の実現に向けた都市間連携に係る関心表明」を締結した。関心表明には、脱炭素社会の実現に向けてJCMを活用することや、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）等の国際的な枠組みを視野に入れた協力を両都市で行っていく旨が明記されている。尚、本関心表明の有効期間は、署名日から3年間である。

これまでの両都市による都市間連携の実績は以下の通り。

表 2.1 都市間連携の取組実績

#	年月	項目	概要
1	2017年9月	平成29年度低炭素社会実現のための都市間連携事業	両都市による都市間連携が開始。DKI-JKTの優先分野が「グリーンビルディング」、「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）」、「廃棄物処理」、「再生可能エネルギー」、「都市交通」であると特定。
2	2018年2月	日尼企業向けビジネスマッチング開催	JCM事業化に向けた具体的な導入技術や参画企業を特定することを目的として、DKI-JKTにおいてビジネスマッチングを開催。
3	2018年4月	平成30年度低炭素社会実現のための都市間連携事業	「グリーンビルディング」、「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）」について、JCM事業化調査を実施。
4	2018年10月	DKI-JKT職員向けワークショップ開催	川崎市職員が同市における廃棄物管理や再生可能エネルギー普及に係る行政としての知見・経験をDKI-JKT職員に共有。
5	2018年10月	川崎招聘・市内施設の見学	DKI-JKT職員2名を本邦に招聘し、川崎市内にあるメガソーラー施設、ごみ焼却施設・ごみ分別施設の視察やごみ収集の様子を見学。
6	2019年3月	脱炭素社会の実現に向けた都市間連携に係る関心表明	2019年3月22日署名。脱炭素社会の実現に向けた連携に加え、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て取り組みを行うことにより、互いの友好と理解の促進を目指す。関心表明は、署名日から3年間有効。

出典：日本工営作成

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。

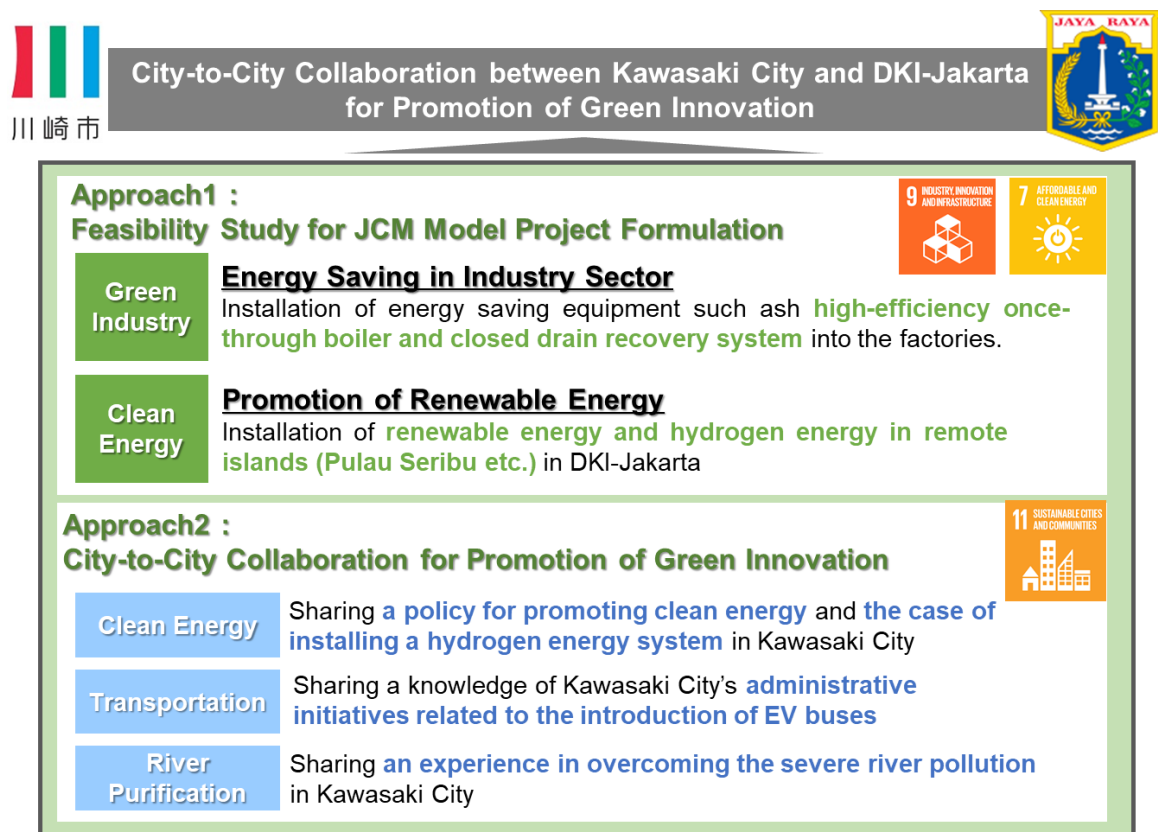
- 1) JCM設備補助事業申請に向けた案件形成と省エネ技術の活用促進
- 2) 川崎市の知見を活かした、DKI-JKTにおけるグリーンイノベーションの促進

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6つのセクターが同州にとって至急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 2.2 DKI-JKT で優先度の高いセクター

優先セクター	現状
(a) 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及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。
(b) 次世代エネルギー	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 Perusahaan Listrik Negara (以下、PLN) 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。インドネシアの電力供給事業計画(RUPTL)では、今後再生可能エネルギーの設備容量の比率を 2017 年時点の 12.52%から 2020 年に 23%まで増加することを定めている。また、DKI-JKT は、地方中期開発計画(RPJMD,2018-2022)の中で、再生可能エネルギーの導入を促進することを明言している。更に、同州は離島等における再生可能エネルギーの導入について、非常に強い要望を持っている。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。
(c) 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、ビルオーナーによる省エネへの関心は未だ低く、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。
(d) 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、車両ナンバーによる通行制限 <sup>1</sup> の導入を進めている。また、慢性的な渋滞緩和のため、トラン

<sup>1</sup> 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、

優先セクター	現状
	スジャカルタの運行改善の検討や EV バスの導入(2020 年中に 100 台を予定)、MRT の建設等を進めているが、未だ交通渋滞は深刻な課題である。
(e) 河川浄化	DKI-JKT では、廃棄物管理が十分に行われていないことが一因となり、廃棄物の不法投棄による河川の水質汚染が深刻な課題となっている。更に、DKI-JKT 内の企業は浄化装置(セプティックタンク等)を所持しておらず、未処理の産業排水が河川に流入している。環境局によると、同州内に流れる 13 の河川において、BODと CODのみ水質モニタリングが実施されている。このように、河川の浄化は DKI-JKT にとって最優先課題の1つであり、解決のためには同州における適切な管理及び解決策を検討する必要がある。
(f) 廃棄物管理	DKI-JKT 地域では、近年の急速な都市化の影響により、一日平均 7,000トンのごみが排出されている。DKI-JKT 環境局は、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、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。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。

出典: 日本工営作成

上記6つのセクターのうち、本年度の都市間連携では「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」として、以下を主な活動として実施した。

表 2.3 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	産業分野における省エネルギー	DKI-JKT 近郊における工場等において、高効率貫流ボイラや高効率空調設備等の省エネ技術導入に係る調査を実施した。
	次世代エネルギー	離島等における水素エネルギー導入に関し、次年度以降の JCM 案件化を目指して調査を実施した。今年度は、候補対象地に関する情報収集や技術導入に必要な制度設計に係る関連省庁・自治体等との協議をメインに実施した。
2) 都市間連携によるグリーンイノベーションの促進	次世代エネルギー	川崎市が実施するクリーンエネルギー促進に向けた政策や水素エネルギーの導入事例等を DKI-JKT に共有した。
	都市交通	EV バス導入に関する行政面での取組につき、川崎市の知見を DKI-JKT に共有した。
	河川浄化	河川浄化に関する同局の強い要望により、多摩川における深刻な水質汚染を克服した経験を持つ川崎市の取り組みや知見を DKI-JKT 職員に共有した。

出典: 日本工営作成

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。

産業分野における省エネルギー及び次世代エネルギーに係る「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 都市間連携に係る活動結果

### 2.3.1 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 2.4 都市間連携に係る取り組み

調査内容	実施時期	概要
第1回現地調査 (ジャカルタ)	2019年11月4日 ～8日	今年度の活動内容に係るDKI-JKTとの協議、JCM案件形成に向けた情報収集・調査の実施を目的に実施した。DKI-JKTとの協議では、交通局が現在計画しているEVバス導入に関し、本事業内での連携について要望を受けた。また、環境局からは、河川浄化及び廃棄物管理につき協力要請を受けた。交通局及び環境局とは、別途個別面談の機会を設け、協議した。協議の結果、これらの内容をDKI-JKT職員向けのワークショップの題材として取り上げることが合意した。
第2回現地調査 (ジャカルタ)	2019年11月17日 ～22日	JCM案件形成に向けた情報収集及び、廃棄物管理が課題となっている青果市場の視察を目的に実施した。JCM案件形成に係る調査では、現地財閥PT. RODAMAS INTI TEKNIKAとの面談の結果、1月に現地企業向けJCMセミナーを開催することを合意した。
環境省キックオフ 会議(東京)	2019年12月24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3回現地調査 (ジャカルタ)	2020年1月6日～ 11日	川崎市職員同行の下、DKI-JKTとの現地ワークショップの開催、DKI-JKTのSDGs事務局との協議、及び現地企業向けJCMセミナー開催を目的に実施した。SDGs事務局との面談では、次年度都市間連携事業で実施するSDGsに関連した活動について検討するため、情報収集を行った。
DKI-JKT職員向け ワークショップ(ジ ヤカルタ)	2020年1月9日	DKI-JKTから要望を受け、次世代エネルギー、都市交通、河川浄化に関する行政の取組について、川崎市職員より発表を行った。また、DKI-JKTからは次世代エネルギー及び河川浄化に関する同州の方針及び現状の課題等について発表があった。
環境省主催JCMセ ミナー招聘及び川 崎市内視察 (品川・川崎)	2020年1月14日 ～18日	品川で開催されたJCM都市間連携セミナーに参加するため、DKI-JKTから職員1名を招聘した。セミナーでは、本都市間連携の取り組みに関して川崎市より発表を行った。また、DKI-JKT職員がパネルディスカッションに登壇し、他都市職員と都市間連携に係る意見交換を行った。また、DKI-JKT職員は、川崎市の廃棄物処理施設や太陽光発電施設を見学した。
第4回現地調査 (ジャカルタ)	2020年2月2日～ 7日	JCM案件形成を検討する企業との面談、及び次年度都市間連携事業の活動案に関するDKI-JKT(BAPPEDA、SDGs事務局)との協議を目的に実施した。

調査内容	実施時期	概要
ラップアップ会議 (ジャカルタ)	2020年2月6日	今年度都市間連携事業の活動成果について報告した。また、令和2年度も両都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。
環境省最終報告会(東京)	2020年2月28日 (金)	今年度活動報告、及び次年度の活動案について、環境省に報告した。

出典:日本工営作成

### 2.3.2 DKI-JKT 職員向けワークショップ

DKI-JKTからの要望により、2020年1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開催した。

本ワークショップでは、「次世代エネルギー」、「都市交通」及び「河川浄化」を主要テーマとし、川崎市の施策や課題克服に至った経験について、川崎市職員によるプレゼンテーションが行われた。また、同テーマに関し、DKI-JKTにおける政策や現状、課題等について、エネルギー局や環境局よりプレゼンテーションが行われた。

開催概要及び当日のアジェンダは、以下の通りである。

#### 【開催概要】

日時： 2020年1月9日（木） 10:00-15:00

場所： BAPPEDA 会議室

参加者： DKI-JKT職員：BAPPEDA、エネルギー局、環境局、交通局、公営企業等  
(約50名)

川崎市：2名、日本工営：2名、日本工営現地法人：1名

表 2.5 DKI-JKT 職員向けワークショップのアジェンダ

#	Time	Program	Speaker
1	10:00-10:10	Opening Remarks (1)	DKI-JKT
2	10:10-10:20	Opening Remarks (2)	Kawasaki City
3	10:20-10:40	Policy on renewable energy in DKI-JKT	DKI-JKT Energy Agency
4	10:40-11:00	Introduction of Kawasaki city as SDGs future city, Strategy on renewable energy in Kawasaki City, inclusive of hydrogen energy and EV bus	Kawasaki City
5	11:00-12:00	Q&A, Discussion for potential collaboration	---
6	12:00-13:00	Lunch time	---
7	13:00-13:20	Current situation and policy on river purification in DKI-JKT	DKI-JKT Environmental Agency
8	13:20-13:40	Experience and policy on river purification in Kawasaki City	Kawasaki City
9	13:40-14:40	Q&A, Discussion for potential collaboration	---



#	Time	Program	Speaker
10	14:40-15:00	Closing Remarks	Kawasaki City

出典：日本工管作成

ワークショップでは、DKI-JKT職員から多くの質問及びコメントを受けた。水素エネルギーやEVバス等に係るより技術的な質問に関しては、後日、東芝エネルギーシステムズ株式会社及び東芝インフラシステムズ株式会社から回答を得て、DKI-JKTに共有した。

当日得た質問・コメント及びその回答は以下の通りである。

**表 2.6 DKI-JKT 職員向けワークショップ時の質問及びその回答**

#	質問及びコメント	回答
<b>水素エネルギー</b>		
1	How much efficient energy from hydrogen than solar PV, and how about CAPEX of hydrogen energy system? (Mr. Deftrianov, BAPPEDA)	It all depends on the installed conditions, but the cost will be 1/5 and 1/3 for the usage area compared to PV + storage battery system. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
2	Even if hydrogen energy system is costly, what kind of benefits (tangible and intangible) do we get from application of the system? (Mr. Deftrianov, BAPPEDA)	Kawasaki's viewpoint: (1) social responsibility to promote cleaner energy, (2) developing of new industrial field and technology, and supporting the related companies, (3) stimulating of new investment into the city. (Kawasaki city) In remote islands, local production and local consumption of energy will be possibly available, and also independent power supply can be provided without any transportation to deliver fuel oil from the outside, and there is advantage of not emitting CO2. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
3	How much water is required for hydrogen energy (fuel cell) system? It is important to consider the water requirement because if it will be applied in Kepulauan Seribu / Thousand island. The amounts of water supply by reverse osmosis now is only enough for the island population. (Mr. Saelani, Energy Agency)	Regarding water supply for hydrogen production, it is possible to produce a fresh water by using auxiliary generator with H2One system, so there is no problem on this matter. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
4	If we think about installing the hydrogen energy system in Sebira island, how much surface area of PV panel will be required to meet the demand of 0.4 MW in this island? Limitation of land area on the island should be considered. (Mr. Saelani, Energy Agency)	In our calculation, 400kW Solar PV can cover the island's demand, and the required site area is about 4,800m <sup>2</sup> , which can be accommodated by PLN's planned 6,000m <sup>2</sup> site. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
5	Using plastic as raw source for producing ammonia is one of an action of recycling in Japan. In Indonesia, we can study on petrochemical industries	If we would be able to build up "sustainable" or economically sounds hydrogen supply system at first phase, I totally agree with you saying fuel cell technologies become mass product. (Kawasaki city)

#	質問及びコメント	回答
	(e.g. how many hydrogens can be produced). I believe that these technologies can become cheaper in the future if fuel cell technologies can be mass product. (Mr. Dicky)	
<b>太陽光発電システム・その他再生可能エネルギー</b>		
6	How Kawasaki city can encourage private companies to use and develop renewable energy such Solar PV and Fuel Cell?	Various approaches such as policy discussion, providing land and space for installation of solar PV, and collaborative research project are conducted by the city in order to encourage local private companies. (Kawasaki city)
7	Based on our experience in AEON rooftop PV about 500 kW requires about 200 m <sup>2</sup> , and another example in Jakabaring Palembang, about 2 MW needs 1.5 hectares of PV surfaces. (Mr. Dicky)	—
8	If any power generation would be applied to Thousand islands, please also consider the supply of the energy source. (Mr. Edward, Energy Agency)	PV will be considered as the base renewable energy, but if there is any reason that the site cannot be secured, other renewable energy such as wind power may be the second option. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
9	How about the electricity price from solar PV compared with other sources of electricity in Kawasaki? Is it cheaper? (Mr. Edward, Energy Agency)	Solar PV is not main electricity supply source in Kawasaki yet. So, the electricity from solar PV is still more costly than conventional one. (Kawasaki city)
10	How much capacity of solar PV is installed in the water treatment plant in Kawasaki City at your presentation? And how much the capacity is the water treatment plant? (from PDAM staff)	Nagasawa water purification plant in Kawasaki has installed 1.2 MW of solar PV with back-up battery system. The electricity provided from solar PV can cover 20% of electricity consumed by the plant. (Kawasaki city)
<b>EV バス</b>		
11	How does Kawasaki city mitigate the disaster related to the EV bus operation including its facilities? Jakarta is prone to suffer the disaster. (Hendra, Transportation Agency)	There are few numbers of EV bus under operation in Kawasaki so far. The city has studied and classified hazardous area by heavy rain, so most of city related facilities tend to be constructed in the safer land. (Kawasaki city)
12	What are the challenges for adopting EV bus in Kawasaki City, from the point of passengers, operator, and bus manufacturer viewpoint? (Mrs. Susi, Environmental Agency)	-Passenger's view: maintain ride fee at current level. -Operator's view: recharging time, additional maintenance cost, technological reliability. -Bus manufacturer's view: satisfying the government policy for zero-carbon or transportation system in the future. (Kawasaki city)
13	About battery supply, we concern to the battery lifetime for EV bus because it is about 1 year. (Mrs. Susi, Environmental Agency)	It depends upon battery. Toshiba thinks requirement for battery life for EV bus is 10 years. And Toshiba thinks "SCiB battery" (a secondary battery produced by Toshiba) can achieve this with water cooling if in hot countries. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
14	If Jakarta Government wants to encourage to adopt EV bus, we can start from DKI Jakarta operational vehicle first, at least the operational motorbike.	SCiB has some examples to have been used for motorbike, such as e-trike in Philippines. However, Toshiba thinks SCiB battery is suitable for heavy duty, repetitive fast charging application.

#	質問及びコメント	回答
	The government initiates it by giving example. (Mr. Edward, Energy Agency)	Toshiba prefers to work on such places where the battery shows its strength, such as BRT whose daily travel distance is very long. (Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation)
<b>環境管理</b>		
15	Opportunities to have cooperation with Kawasaki City are in Grand Design of Pollution Control; Application of Online Monitoring for River Water Quality; and Communal Wastewater Treatment. (Environmental Agency)	In addition, we can work on capacity building for that matter. (Kawasaki city)
16	Actually, DKI-JKT has the regulation to convict any illegal waste dumping to river or lake or water bodies, but the problem is the weak law enforcement (Mr. Yus, Environmental Agency)	It is needed to acquire practical knowledge and knowhow at implementation level. (Kawasaki city)
17	We would like to know how to educate or how to socialize the citizen in Kawasaki City to encourage them to have willingness to connect to sewerage or to upgrade their septic tank? (Environmental Agency)	In addition to educate citizen to know how important wastewater treatment is, there is a law enforcement for wastewater treatment in Japan. In terms of installing septic tank, Japanese government enacted “septic tank law in 1985. Under the law every household have to install septic tank or connect sewage pipe. Otherwise, they can’t allow to discharge sewage water to outside. (Kawasaki city)

出典: 日本工管作成

尚、今回のワークショップにおいて、DKI-JKT職員から行政面だけではなく技術的な質問も多く挙げたことから、次年度に同様のワークショップ等を開催する際には、民間企業など技術の専門家にも参加頂くことが望ましい。

ワークショップの様子は、以下の通り。



ワークショップの様子



川崎市及びDKI-JKT関係者との集合写真

### 2.3.3 環境省主催都市間連携セミナー招聘及び川崎市視察

2020年1月16日～17日に東京都内で開催された環境省主催「脱炭素社会の構築に向けた都市間連携セミナー」への出席に伴い、1月14日～1月18日に以下のDKI-JKT職員1名を本邦に招聘した。

Mr. YUNIAR TRIYOKO : STAFF of Transportation Agency, DKI-JKT

15日は川崎市管轄の太陽光発電施設及び廃棄物処理施設、民間のリサイクル施設を視察した。15日の招聘スケジュールは、以下の通りである。

表 2.7 川崎市内施設の視察スケジュール(1月15日実施)

時間	視察先
9:30	ホテル出発
10:00-12:00	かわさきエコ暮らし未来館(資源化処理施設)
	浮島太陽光発電所(メガソーラー)
	EVごみ収集車蓄電ステーション
12:30-13:30	昼食休憩
14:00-15:30	Jバイオフードリサイクル
16:00	ホテル帰着

出典:日本工管作成

16日、17日に開催された都市間連携セミナーは、以下のプログラムで実施された。

表 2.8 都市間連携セミナーのプログラム概要

#	1月16日(木)	1月17日(金)
午前	非公開セミナー①	非公開セミナー②
午後	施設見学 (ガスの科学館:がすてなーに)	公開セミナー

出典:環境省資料を参考に日本工管作成

16日の非公開セミナーでは、川崎市職員により、本事業の概要及び活動成果が説明された。また、17日の非公開セミナーで行われたパネルディスカッションでは、DKI-JKT職員が登壇し、アジア各国の都市間連携関係者と低炭素社会の実現や持続可能な開発促進等に関する意見交換が行われた。

川崎市内の施設見学及び都市間連携セミナーの様子は、以下の通り。



かわさきエコ暮らし未来館見学



Jバイオフードリサイクル見学



川崎市によるプレゼンテーション



DKI-JKT によるパネルディスカッションの登壇

### 2.3.4 DKI-JKT とのラップアップ会議

2020年2月6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、今年度の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。

次年度の活動内容に関し、JCM案件形成調査は今年度から継続して「次世代エネルギー」及び「産業分野における省エネルギー」を行うことをDKI-JKTと確認した。一方、都市間連携活動に関しては、SDGsを主軸とした協力を検討することで合意した。

また、DKI-JKTからは、本事業においてワークショップ等の開催による知見共有だけでなく、より実践的なプロジェクトを両都市間で実施したいとの要望を受けた。この要望に可能な限り応えられるよう、今後関係者で検討を行う。

### 2.3.5 持続可能な開発目標 (SDGs) の活用

2018年度の調査において、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、本事業ではSDGsを有効利用することを両都市間で合意している。また、

2019年3月に締結した「脱炭素社会の実現に向けた都市間連携に係る関心表明」においても、本事業の活動を通してSDGsの達成を目指すことが明記されている。

川崎市は、2019年2月に公表した「川崎市持続可能な開発目標（SDGs）推進方針案」を皮切りに、SDGsの達成に向け本格的な取り組みを開始した。そして、同市は2019年7月、内閣府地方創生推進室が選定する「SDGs未来都市<sup>2</sup>」に選定されている。

川崎市は、2030年のあるべき姿として、「成長と成熟の調和による持続可能な最幸<sup>3</sup>のまち かわさき」を掲げている。この目標に対し、「経済」、「環境」、「社会」の3つの側面において、以下のような取り組みを実践している。

表 2.9 川崎市の主な SDGs の取り組み

項目	関連する SDGs のゴール	課題	取り組み	
経済	3, 8, 9, 17	産業経済を取り巻く環境変化への対応	国際競争力の強化と新たな産業の創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン・ライフ・ウェルフェアイノベーションの創出</li> <li>研究開発基盤の強化</li> </ul>
			臨海部の戦略的な産業集積と基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンビナートの国際競争力強化</li> <li>国際戦略拠点キングスカイフロントの形成等</li> </ul>
社会	5, 10, 11, 17	少子高齢化・人口減少への対応	誰もが暮らしやすく、誰もが活躍できるまちづくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>かわさきパラムーブメントの理念浸透とレガシー形成</li> <li>地方都市と連携した木材利用の促進</li> <li>全住民を対象とした地域包括ケアシステムの構築等</li> </ul>
			市民創発による都市型コミュニティの形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>「まちのひろば」創出による地域課題の解決</li> <li>ソーシャルデザインセンターによる市民創発の支援等</li> </ul>
環境	7, 12, 13, 17	地球規模での環境問題・エネルギー問題等への対応	低炭素・循環型の持続可能なまちづくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>市民・事業者・行政の協働による GHG 削減の取組</li> <li>臨海部への水素エネルギーの積極的な導入等</li> </ul>
			環境技術と環境行政の知見を活用した国際貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>二国間クレジット制度などを活用した途上国の課題解決等</li> </ul>

出典:川崎市ウェブサイトを基に日本工営作成

<sup>2</sup> SDGs の理念に沿った基本的・総合的取組を推進しようとする都市・地域の中から、特に、経済・社会・環境の三側面における新しい価値創出を通して持続可能な開発を実現するポテンシャルが高い都市・地域として選定されるもの。令和元年度は新たに 31 都市(累計 60 都市)が選定された。

<sup>3</sup> 川崎を幸せあふれる最も幸福なまちにしていきたいという思いをこめて使用されている。

上表の他にも、川崎市はSDGs促進に向けた取り組みとして、「川崎水素戦略（2015年3月策定）」を実施している。本戦略は、水素エネルギーの積極的な導入と利活用による「未来型環境・産業都市」を実現することを目指すものである。

これに対し、DKI-JKTにおけるSDGsの活動は、同州の5カ年計画として位置付けられる地域中期開発計画（RPJMD）を基に準備されている。RPJMDは国家中期開発計画を考慮し、県または州が計画・実施する開発政策・プログラムである。

現在、DKI-JKTのRPJMDは2018年～2022年の5カ年を対象としており、同州の開発政策として、RPJMDに従った5つのミッションが掲げられている。特にミッション4においては、本事業の目的に合致する、環境に配慮した持続可能な開発に係る内容が謳われている。ミッション1からミッション4の詳細は、以下の通りである。

表 2.10 DKI-JKT の開発政策

ミッション	ミッションの内容
ミッション 1	Making Jakarta a safe, healthy, smart, cultured city, by strengthening tribe's values and providing space for creativity.
ミッション 2	Making Jakarta a city that promotes public welfare through the creation of employment, stability and affordability for basic needs, increased social justice, accelerated infrastructure development, ease of investment and business, and improved spatial management.
ミッション 3	Making Jakarta a place for the state apparatus to work, serve, and solve various problems of the city and citizens, effectively, meritocratically and with integrity.
ミッション 4	Making Jakarta a sustainable city, with development of living arrangements that strengthen environmental and social capacity.
ミッション 5	Making Jakarta the dynamic capital as a node of Indonesia's advancement characterized by justice, nationality and diversity

出典:SDGs 事務局提供資料を基に日本工営作成

DKI-JKTでは、RPJMDで掲げた計画を実現させるためのツールとして、SDGsの活用を考えている。本事業の窓口であるBAPPEDA主導の下、SDGs地域行動計画（対象年：2018年～2022年）を策定している。

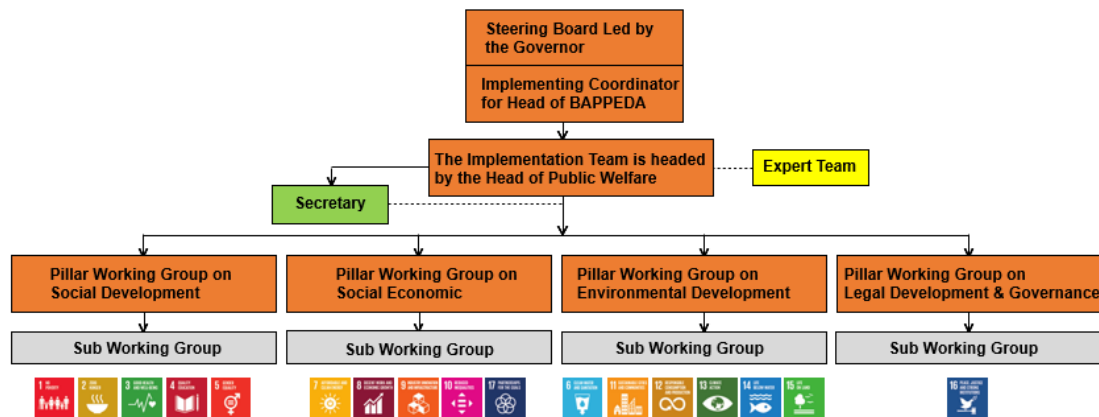
またDKI-JKTでは、SDGs地域行動計画を実施する組織として、SDGs実行部隊（Implementation Team）を設置している。同計画の対象年である2018年～2022年は、同州の社会福祉局（Public Welfare）が実行部隊の主担当に任命されている。そして、実行部隊の下に、「環境」、「社会」、「経済」、「法律・アドミニストレーション」の4つの柱に基づいたワーキンググループ（Pillar Working Group）が位置付けされている。

これら4つの柱には、それぞれ関連するSDGsのゴールが割り振られている<sup>4</sup>。尚、「低炭素社会の実現」に資するゴール（SDGsゴールにおける7、9、11、13）は、「環境」および「経済」の柱に属する。

<sup>4</sup> 環境:ゴール 6、11～15、社会:ゴール 1～5、経済:ゴール 7～10、17、法律・アドミニストレーション:ゴール 16

更に、DKI-JKTでは、実行部隊の下にSDG事務局を設置している。SDGs事務局は、4つのワーキンググループの管理、計画の実施状況の確認、及び各ワーキンググループに対してSDGs達成に係る助言等を行っている。

SDGs地域行動計画の実施のための組織体制を、以下に示す。尚、SDGs事務局は下図における“Secretary”に位置する。



出典:DKI-JKT・SDGs事務局提供資料

図 2.2 SDGs 地域行動計画実施のための体制

SDGs地域行動計画には、地域開発目標に関連する目標と指標が含まれている。国家指標として定められている319の指標のうち、DKI-JKTの地域特性と権限に一致する253の指標が、同行動計画にリストアップされている。

そして、これらの指標を達成するため、5,822の行動計画が定められている。各行動計画を評価するためのモニタリングは、次のように行うこととしている。

- (1) 各行動計画における指標の達成状況の把握
- (2) 政府の活動に係る現状の把握
- (3) 非政府組織（民間企業含む）の活動に係る現状の把握

上記(3)では、SNSの活用や、質問票の送付による情報収集等で対応しているが、報告される数は未だ少なく、十分な把握ができていないのが現状である。その理由として、現在のところ、報告をすることによるインセンティブが非政府組織において考えられないことが挙げられる。

このような状況を受け、SDGs事務局からは、川崎市が非政府組織等へ付与するインセンティブや市民の啓発活動等の知見について共有してほしいとの要望を受けている。



## 第3章 JCM 案件形成調査

### 3.1 産業分野における省エネルギー促進

#### 3.1.1 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世紀後半に活発に行われ、日系企業も多く進出している。しかし、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、今後の需要増に応えるには電力供給の強化が必要である。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。

「産業分野における省エネルギー」はDKI-JKTの優先課題の1つとして挙げられており、昨年度の都市間連携事業において高効率ガス貫流ボイラ導入に係るJCM案件形成調査を実施した。調査の結果、DKI-JKT内及び隣接地域において、工場等での省エネ余地が大きいことを確認した。そのため、今年度も引き続き産業分野における省エネ促進を目指し、JCM案件形成調査を実施した。

本調査は、DKI-JKT内及び近郊の企業を中心に情報収集及び面談等を行い、JCM案件の候補企業を選定した。候補企業については、下記項目に係る調査を実施した。

表 3.1 産業分野における省エネルギー促進に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	導入設備の仕様検討	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。
2	事業計画の策定及び事業性評価	候補事業について、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。
3	国際コンソーシアム体制の検討・最終化	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。
4	MRV計画の作成	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。
5	都市間連携による省エネルギー促進のための支援	都市間連携の活動の一環として、現地企業向けJCMセミナーを開催した。参加企業に対し、川崎市・DKI-JKT都市間連携やJCMの概要を説明した。

出典：日本工管作成

### 3.1.2 候補工場の選定

産業分野における省エネルギーに資するJCM案件形成として、現地共同事業者となり得る企業の情報収集を行うと共に、個別面談の実施やJCMセミナーの開催を行った。本調査で情報収集を行った主な企業につき、企業概要とJCM案件形成の可能性を以下に整理する。

表 3.2 共同事業者候補として面談した企業情報

#	Company	Possibility of JCM Model Project Formulation
1	Real estate developer	<Low> They don't have a plan for installing energy saving equipment at this moment.
2	Indonesian conglomerate company	<Low> They don't have a plan for installing energy saving equipment at this moment.
3	Printing and packaging company	<Low> They have just replaced old chillers with new one at their factory.
4	Glass manufacturer	<Low> They don't have a plan for installing energy saving equipment at this moment.
5	Consumer products manufacturer	<Low> They don't have a plan for on installing energy saving equipment at this moment.
6	<b>Instant seasoning manufacturer</b>	<b>&lt;High&gt; They are interested in JCM for installing boilers into their factory, and effect of energy saving is very high.</b>

出典：日本工管作成

上表における企業との面談の結果、次年度JCM設備補助事業申請の可能性が高い企業として、No.6の調味料製造会社（以下、S社）を確認している。S社を対象としたJCM案件の詳細検討は、後述（3.1.4項）を参照のこと。

また、機器サプライヤーを検討するため、環境技術を有する下記日系企業との面談を実施し、JCM案件形成に係る情報収集を行った。

表 3.3 機器サプライヤー選定に係り面談した企業の基本情報

#	Company	Possibility of JCM Model Project Formulation
1	Air-conditioning manufacturer	<Middle> they are interested in JCM, and specific project with their client companies will be considered.
2	<b>Air filter manufacturer</b>	<b>&lt;High&gt; They are interested in JCM, and they have started discussion for JCM project formulation with their air filter.</b>
3	<b>Boiler/ air-compressor manufacturer</b>	<b>&lt;High&gt; They are interested in JCM to expand their equipment (boiler and air compressor). This company already have several experiences on JCM model project.</b>

出典：日本工管作成

上記機器サプライヤーとの面談の結果、No.2のエアーフィルター製造会社及びNo.3のボイラ・蒸気駆動式コンプレッサー製造会社がJCM案件形成に高い関心を示した。そのため、次年度以降のJCM設備補助事業申請を目指し、今後調査を協力して実施することを確認した。

尚、表3.2のNo.3~6、及び表3.3のNo.1~2は、現地企業向けJCMセミナー参加企業である。本セミナーは、DKI-JKTにある某日系空調機器メーカーより紹介を受けて2019年11月に面談したPT. Rodamas Inti Teknica（以下、ロダマス社）の要請により、同社のグループ会社向けに開催した。ロダマス社は、食品メーカーや化学品メーカーなど様々なセクターの企業を有するインドネシア資本の財閥である。

ロダマス社の協力により実施した現地でのJCMセミナーの開催概要は、以下の通りである。

**【開催概要】**

日時 : 2020/1/10 (金) 9:20-11:00  
 場所 : ロダマス社会議室  
 出席者 : ロダマス社、グループ会社6社、川崎市、日本工営 (計20名程度)

**表 3.4 現地企業向け JCM セミナーのアジェンダ**

#	Time	Activity	Speaker
1	9:00-9:10	Opening address	PT. RODAMAS INTI TEKNIKA
2	9:10-9:20	Explanation of JCM scheme	Nippon Koei
3	9:20-10:00	Q&A	----
4	10:00-10:15	Introduction of air-conditioning equipment	Air-conditioning manufacturer
5	10:15-10:30	Q&A	----
6	10:30-11:00	Exchanging of business cards	----

出典: 日本工営作成



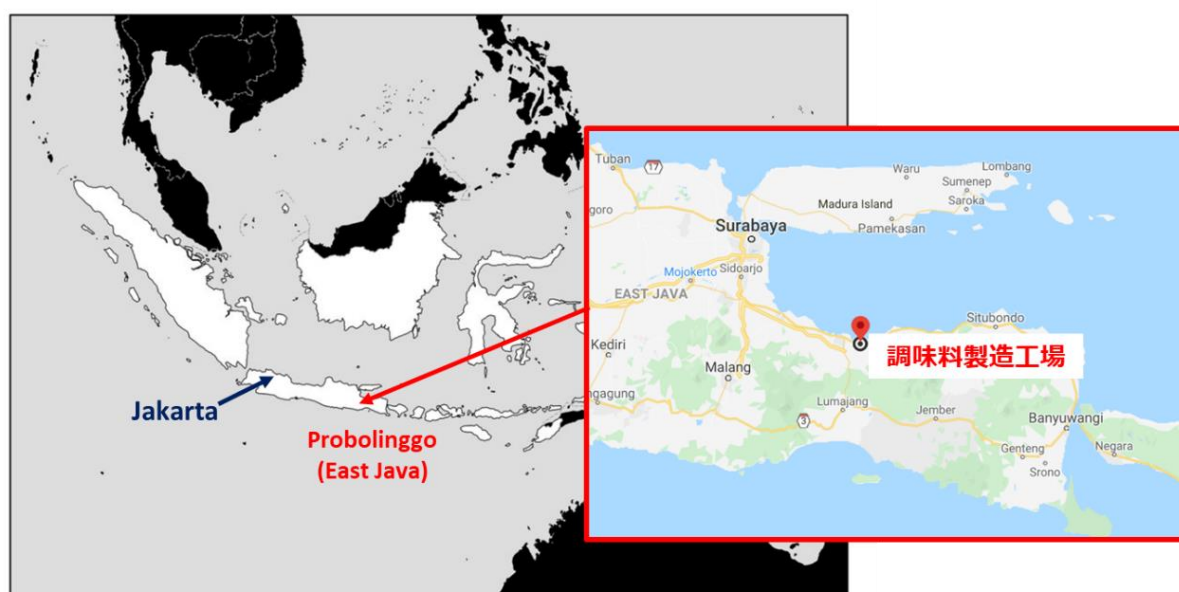
日本工営によるJCMの説明



空調メーカーによる製品紹介

### 3.1.3 候補工場における情報収集

大手調味料製造会社であるS社は、インドネシアの調味料製造業のパイオニアとして、1968年に創業した。同社はDKI-JKT内にオフィスを構え、インドネシア国内に2工場（西ジャワ州Cikarang、東ジャワ州Probolinggo）を有している。今回、JCM案件形成を検討している工場はProbolinggo工場であり、既存の炉筒煙管ボイラを高効率貫流ボイラに更新する。Probolinggo工場の所在地は、以下の通りジャワ島東部の都市スラバヤ近郊である。



出典：<https://www.abysse.co.jp/world/map/country/asia/indonesia.html> 及び Google Map を基に日本工管作成

図 3.1 事業の候補工場の位置

S社Probolinggo工場における既存ボイラの概要を、以下に整理する。

表 3.5 S 社 Probolinggo 工場における既存ボイラの概要

#	Item	Description
1	Boiler type	Fire tube boiler
2	Manufacturer	Euroasiatic Machinery
3	The number of existing boilers	1 unit
4	Capacity	50 t/h

出典：日本工管作成

S社の計画では、炉筒煙管ボイラ1台を、燃料切替式の高効率貫流ボイラ15台に更新する予定である。更新計画の概要は以下の通りである。

表 3.6 S 社 Probolinggo 工場におけるボイラ更新計画の概要

#	Item	Description
1	Boiler type	Once-through boiler
2	Estimated manufacturer	MIURA Co., Ltd.
3	The number of installed boilers	15 unit
4	Capacity	2 t/h/unit (Total 30t/h)
5	Fuel type	Natural gas and diesel (dual fuel)
6	Schedule for replacement	Replacement in April to June, 2021

出典: 日本工管作成

### 3.1.4 想定している導入技術（高効率貫流ボイラ）

高効率貫流ボイラは、ボイラ用水を水管の一方から押し込み、循環させることなく蒸気に変える。保有水量が少ないため起動性に優れており、小型、省スペースで場所を取らない。また、貫流ボイラは主に本邦において開発、導入されてきた技術であり、低騒音、低NO<sub>x</sub>排出特性等の特徴を持つ。他ボイラと比較した優位性を、下表に示す。

表 3.7 高効率貫流ボイラの優位性

優位性	概要
高い機動性、負荷追従性、高度制御による貫流ボイラ	水を水管の一方から押し込み循環させる水管式と異なり、管内で蒸気に変えることで、起動性や負荷追従性に優れ、急速起動可能。蒸気量や蒸気温度を安定させる為に高度制御を行っている。
省スペース	小型ボイラであり必要スペースが小さい（他形式の約6割）
低負荷運転での高効率化	負荷変化に追従して制御を行い、広範囲の熱負荷で高効率運転が可能であることより、高効率化・低炭素が可能
エコマイザによる排出燃焼ガスの回収	排出燃料ガスの残熱量を給水予熱器（エコマイザ）で回収し、給水ポンプで加圧された水を予熱することで、高効率化を行う。
低NO <sub>x</sub> ,低CO 排出	優れた低排ガス特性を有する。全負荷燃焼領域でNO <sub>x</sub> 値、CO値を軽減する。

出典: 日本工管作成

現在、導入を計画している高効率貫流ボイラの仕様を以下に示す。

表 3.8 高効率貫流ボイラの仕様

#	Item	Unit	Value	
1	Working pressure range	MPa	0.49 – 0.88	
2	Equivalent output	Kg/h	2,000	
3	Actual output	Kg/h	1,680	
4	Heat output	kW	1,248	
5	Boiler efficiency	%	95	
6	Water content	L	138	
7	Fuel consumption	Natural gas	m <sup>3</sup> N/hr	117
		Japanese A type fuel oil	L/hr	129.4

出典：MIURA「GC2000-GS」カタログを基に日本工管作成

下図に高効率貫流ボイラの外観を示す。



出典：MIURA「GC2000-GS」カタログ

図 3.2 高効率貫流ボイラ外観

### 3.1.5 事業計画案及び事業性評価

貫流ボイラの方法論は、2018年7月にインドネシアJCM方法論ID\_AM015 ” Energy Saving by Introduction of High Efficiency Once-through Boiler” が承認されている。この方法論を用いて、CO2排出削減量を算出する。

表 3.9 貫流ボイラによる CO2 削減量計算結果

#	Item	Value	Unit	Source
A	Dual fuel once through boiler	15	unit	Seasoning company
B	Working hours of each boiler	8,232	h/year	Seasoning company
C	Fuel consumption of project boiler (natural gas)	117	Nm3/h/unit	Seasoning company
D	Fuel consumption of project boiler (diesel)	129	Liter/h/unit	Seasoning company
E	Average load of boiler can	30%	---	(assumption)
F	Fuel consumption per year (natural gas)	4,334,148	Nm3/year	[A]×[B]×[C]×[E]
G	Fuel consumption per year (diesel)	4,778,676	Liter/year	[A]×[B]×[D]×[E]
H	Efficiency of project boiler	95%	---	PT. MIURA Indonesia
I	Efficiency of reference boiler	89%	---	ID_AM015
J	Calorific value (natural gas)	0.0406	GJ/Nm3	Standard13A
K	Calorific value (diesel)	41.4	GJ/t	IPCC
N	Emission factor (natural gas)	0.0543	tCO2/GJ	IPCC
M	Emission factor (diesel)	0.0726	tCO2/GJ	IPCC
N	Project emission	21,045	tCO2/year	ID_AM015
O	Reference emission	22,464	tCO2/year	ID_AM015 *Conversion factor (diesel oil): 0.80 g/cm3
P	<b>CO2 emission reduction per year</b>	<b>1,418</b>	<b>tCO2/year</b>	ID_AM015
Q	project period	8	year	Japanese regal durable year
R	CO2 emission reduction	11,344	tCO2	[P]×[Q]
S	Subsidy (%)	30%	---	Max. 30%
T	<b>Cost effectiveness</b>	<b>2,729</b>	<b>JPY/tCO2</b>	Subsidy amount / [R]

出典：日本工管作成

上記より、年間1,418 tCO2の削減となる。補助金率を30%とすると、費用対効果は2,729円/tCO2であり、省エネ効果が高い事業であると言える。

### 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、対象の工場に対し、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 産業分野における省エネルギー事業に係る 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 and biodiversity	9	Is the proposed project site located in protected areas designated by national laws or international treaties and conventions?	No	
	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	
	13	Does the proposed project use surface water, ground water and/or deep ground water?	No	
Economy	14	Does the proposed project have negative impact on local workforce capacity?	No	
	15	Does the proposed project have negative impact on local community's welfare?	No	
Social Environment and Community Participation	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	
	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	
Technology	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	

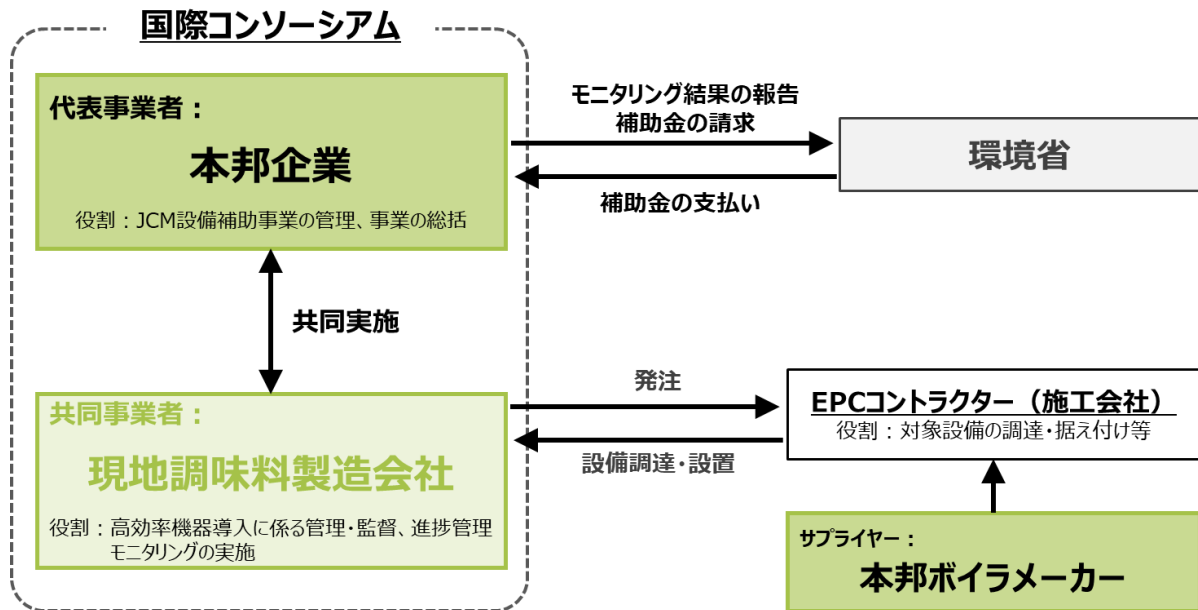
出典: JCM Sustainable Development Implementation Plan Form を基に日本工営作成



### 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

JCM設備補助事業申請における国際コンソーシアム体制を、以下の通り想定する。アジア地域を中心にコンサルティング・M&Aアドバイザーを行う会社が代表事業者となり、JCM設備補助事業の管理、モニタリング結果の確認と報告を行う。

そして、日系ボイラメーカーが現地EPCへ納入し、現地調味料製造会社における貫流ボイラの設置を行う。



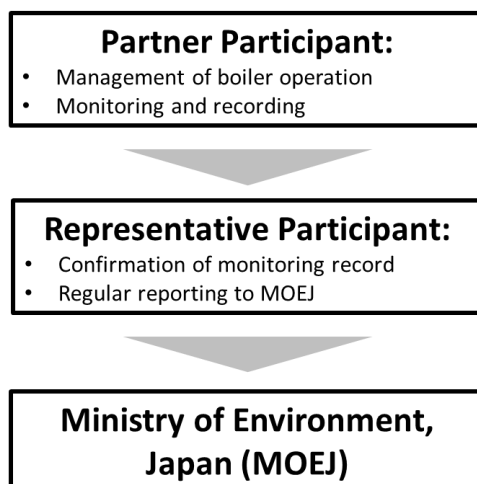
出典: 日本工営作成

図 3.3 貫流ボイラ導入事業について想定する国際コンソーシアム及び実施体制図

### 3.1.8 MRV 計画作成

JCM設備補助事業実施の際、モニタリングは工場の設備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。

モニタリングの実施体制は、下図に示す通りである。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 3.4 モニタリング実施体制

### 3.1.9 設備補助事業申請に向けた課題

インドネシアでJCM案件形成が困難となる理由の1つは、JCM設備補助事業申請時に共同事業者の財務諸表の提出が求められることである。インドネシアの現地企業にとって、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。

このような状況に対し、財務諸表は、JCM設備補助事業に申請するために提出必須の書類である。そのため、共同事業者の候補企業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。

## 3.2 離島等における次世代エネルギー導入検討

### 3.2.1 調査概要

インドネシアは世界で最も島の数が多い島嶼国であり、これらの島々における安定したエネルギー供給及びクリーンなエネルギーの活用は重要課題の1つである。同国の電力供給事業計画（RUPTL）では、今後再生可能エネルギーの設備容量の比率を2017年時点の12.52%から2020年に23%まで増加することを定めている。

DKI-JKTは、同州の北部、ジャカルタ湾の沖にある離島等において分散電源が必要な地域における再生可能エネルギーの導入を検討しており、これまでの都市間連携事業においても強い協力要請を受けていた。

特に、DKI-JKT管轄下の離島であるプロウスリブ諸島の一部は、PLNの系統に接続されておらず、必要な電力をディーゼル発電等で賄っていることから、電力の安定供給や環境負荷などに関する様々な課題を抱えている。同諸島は、インドネシア語で「千の島」という意味であり、DKI-JKT北部に位置する約110島の島々からなるエリアの総称である。プロウスリブ諸島の多くはビーチリゾートとして観光地になっているが、11島は市民の居住地となっている。

今年度、川崎市内企業である東芝エネルギーシステムズ株式会社（以下、東芝ESS）と協力し、プロウスリブ諸島における再生可能エネルギーの導入に関するJCM案件形成調査を実施した。再生可能エネルギーの中でも、特に水素エネルギー供給システムの導入について検討を行った。

尚、東芝ESSは、自立型水素エネルギー供給システム（H2One™）の同国内への普及に向けた協業に関し、インドネシア技術評価応用庁（Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi : BPPT）と2018年8月に覚書を締結した。更に、2019年10月には、PLNと覚書を締結している。現在、同国内への2022年までの導入を目指し、関係者と普及に向けた技術・制度の検討を行っている。

また、東芝ESSは経済産業省「平成30年度質の高いエネルギーインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業」において、「インドネシア・フィリピン離島向け自立型水素エネルギー供給システム適用案件開発調査」を実施し、インドネシアにおける導入ポテンシャルについて調査を行った実績がある。

今年度のJCM案件形成調査では、候補対象地に関する情報収集や、システム導入・横展開に必要な制度設計に係る関連省庁・自治体等との協議をメインに実施する。そして、次年度以降にJCM設備補助事業申請に向けた事業計画、導入システム等について検討を行う。

今年度は、下記の項目について調査を実施した。

**表 3.11 次世代エネルギー導入に係る調査項目と概要**

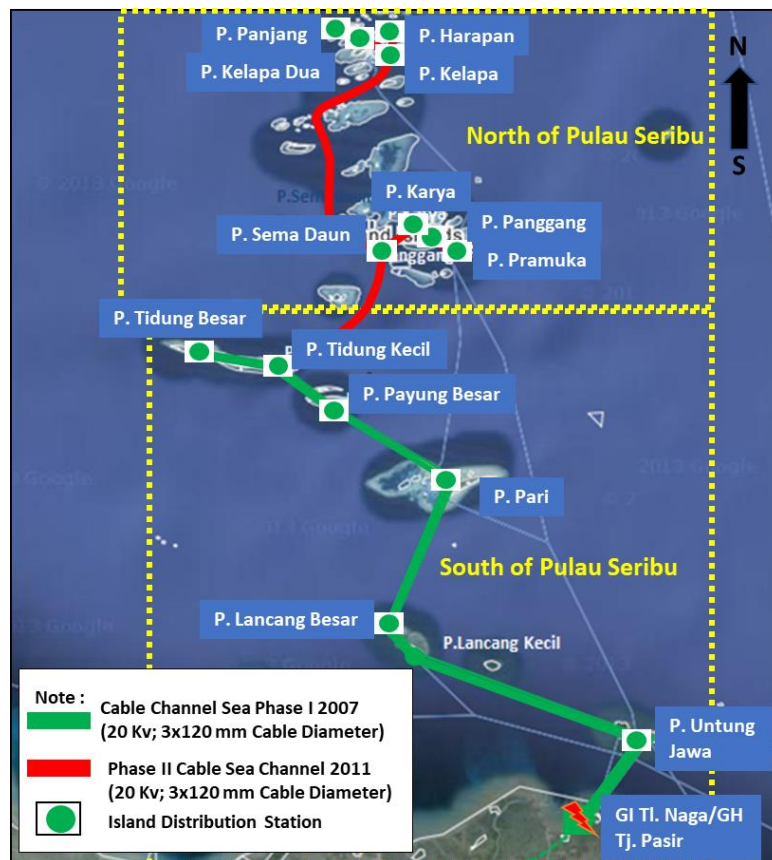
#	調査項目	概要
1	候補対象地に関する情報収集	DKI-JKTにおける水素エネルギー供給システム導入の候補地を選定するため、エネルギー局等から情報収集を行った。

#	調査項目	概要
2	技術導入・横展開に必要な制度設計の検討	水素エネルギー供給システムを導入するために検討が必要な制度設計があるかを確認した。尚、今年度の調査では確認されなかった。
3	事業計画の検討及び事業性評価	次年度以降のJCM案件化に向け、今年度調査結果を基に候補地における事業計画を検討し、次年度に必要な調査内容を整理した。
4	都市間連携による次世代エネルギー導入促進のための支援	DKI-JKT職員向け現地ワークショップにおいて、水素エネルギー促進に係る川崎市の取組を紹介した。活動内容の詳細は、第2章に記載の通り。

出典：日本工営作成

### 3.2.2 候補地に関する情報収集

プロウスリブ諸島において、水素エネルギー供給システムの導入が可能な場所を選定するため、DKI-JKTエネルギー局から情報収集を行った。同諸島のいくつかの島では、既に海底ケーブルが敷設されており、PLNの系統に接続されている。下図の緑線が2007年、赤線が2011年に敷設された海底ケーブルである。一方、プロウスリブ諸島の北部にある島には未だ海底ケーブルが敷設されておらず、島内のディーゼル発電機で島民への電力供給を行っている。



出典：DKI-JKT エネルギー局提供資料(日本工営一部修正)

図 3.5 プロウスリブ諸島における海底ケーブル敷設状況

このような状況に対し、水素エネルギー供給システムの導入が期待される候補地(島)として、DKI-JKTエネルギー局から選定された島は、Sebira、Harapan、Pramuka、Tidung Besar、Lanchang Besar、Untung Jawaの6島であった。候補地6島の概要は以下の通りである。

表 3.12 プロウスリブ諸島における候補島の基礎情報

#	Islands	Longitude	Latitude	Area	Population	Household	Power provider	Type
		Numbers	Numbers	km <sup>2</sup>	Numbers	Numbers		
1	Sebira	-5.2044164,	106.4592013	0.0882	592	138	DKI-JKT	diesel
2	Harapan	-5.6537415,	106.577994	0.0670	1969	611	PLN	grid
3	Pramuka	-5.7456078,	106.6094047	0.1600	2140	595	PLN	grid
4	Tidung Besar	-5.799601,	106.4974736	0.5013	5570	1237	PLN	grid
5	Lancang Besar	-5.9331953,	106.5875793	0.1513	2122	597	PLN	grid
6	Untung Jawa	-5.9785081,	106.7026707	0.4000	2422	629	PLN	grid

出典:DKI-JKT エネルギー局提供資料を基に日本工営作成

上表より、DKI-JKTが候補地として選定し、かつPLNの電気系統に接続されておらず、ディーゼル発電で島内の電力を賄っている島としてSebira島が挙げられ、同島を水素エネルギー供給システムの導入候補地として選定した。



出典:DKI-JKT エネルギー局提供資料(日本工営一部修正)

図 3.6 Sebira 島の位置

その後、詳細な調査を実施するため、Sebira島における電力使用状況、上水の利用可否状況、ロジ状況等について情報収集を行った。Sebira島に関するエネルギー局からの情報は以下の通りである。

**表 3.13 Sebira 島の基礎情報**

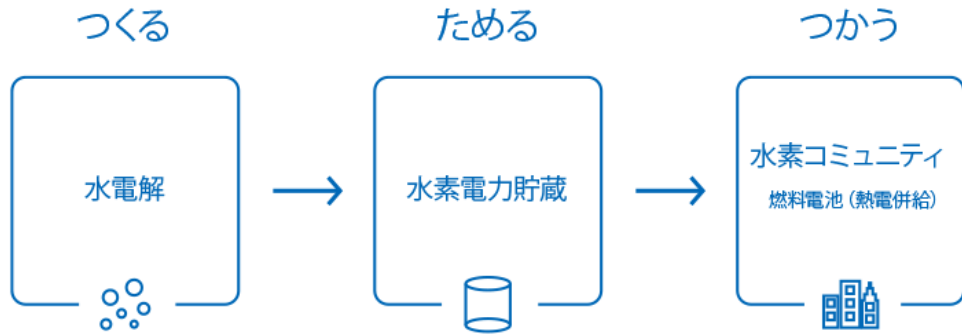
#	Item	Data
<b>Electricity</b>		
1	Peak demand	65 kW
2	Hourly electricity demand	55 kW
3	Generation type	diesel
4	Capacity of the installed	2 unit: 125 kVa 1 unit: 250 kVa
5	Electricity consumption	481,800 kWh/year
6	Electricity cost (BPP)	445 – 1,352 IDR/kWh
7	Power generation cost	3,130 IDR/kWh
<b>Water</b>		
8	Water quality	Not drinkable
9	Available volume of water	2,400 liter/day (Average)
<b>Transportation</b>		
10	Port	Dock type
11	Transportation	Boat, medium ship
<b>Others</b>		
12	Main industry	Fishery
13	Network Availability	2G -4G (unstable)

出典:DKI-JKT エネルギー局提供資料を基に日本工管作成

### 3.2.3 想定している導入技術（水素エネルギー供給システム）

東芝ESSが製造する水素エネルギー供給システムのうち、本調査で導入を検討している設備は、自立型水素エネルギー供給システム “H2One™ オフグリッドソリューション”（以下、H2One）である。

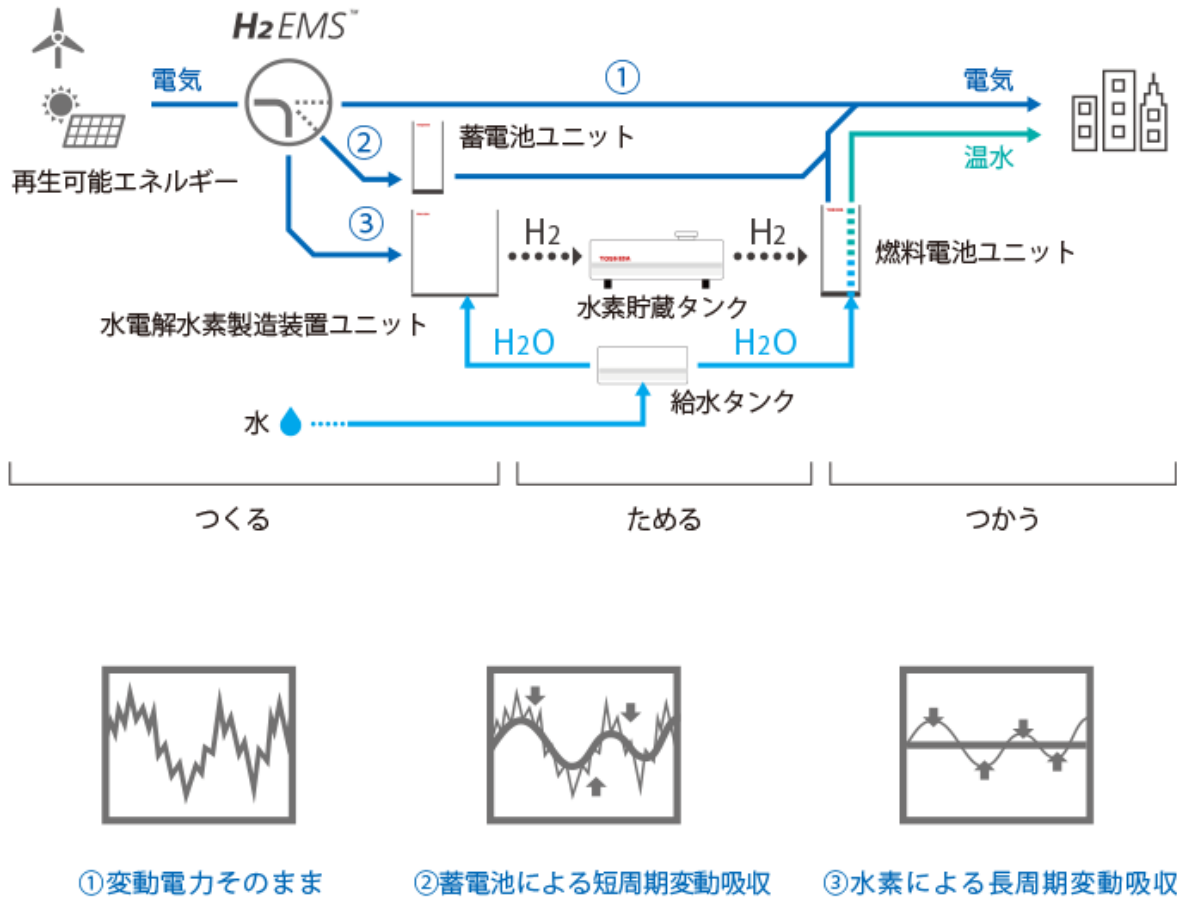
H2Oneは、離島や未電化地域等に再生可能エネルギーを安定的かつ安価に供給するため、(i) 再生可能エネルギー発電システム（太陽光、風力等）、(ii) 蓄電池システム（短周期の変動吸収・需要供給用）、(iii) 水素製造装置及び水素貯蔵タンク（長周期の変動吸収用）、(iv) 純水素燃料電池（天候不順時や夜間等の需要供給用）、(v) 電気・制御盤から構成されている。つまり、再生可能エネルギーから水素を「つくる」、その水素を「ためる」、そして燃料電池で「つかう」ところまで、ワンストップで行うエネルギー供給システムである。



出典: 東芝エネルギーシステムズ株式会社ウェブサイト

図 3.7 H2One が提供するエネルギーソリューションのイメージ

上述の(i)~(v)について、設備のイメージ図は以下の通りである。



①変動電力そのまま

②蓄電池による短周期変動吸収

③水素による長周期変動吸収

出典: 東芝エネルギーシステムズ株式会社ウェブサイト

図 3.8 H2One のシステム構成図

各システムの概要は以下の通りである。

表 3.14 H2One の各系統の概要

#	H2Oneに含まれる系統	概要
(i)	再生可能エネルギー発電システム	太陽光によって発電を行う場合、太陽光パネルと接続箱、接続ケーブル、太陽光発電用パワーコンディショナーから構成される。
(ii)	蓄電池システム	再生可能エネルギー発電から得られた電力を蓄電する蓄電池ユニットとそのパワーコンディショナー、変圧器ユニットから構成される。これらは水素エネルギーマネジメントシステム（水素EMS）の指令に応じて蓄電池の充・放電をコントロールし、再生可能エネルギー発電の短周期の変動吸収と需要供給の機能を有する。
(iii)	水素製造装置及び水素貯蔵タンク	再生可能エネルギー発電で得られた余剰電力を用いて、水の電気分解により水素を製造する水素製造装置と、水素を貯蔵する水素貯蔵タンクから構成され、長周期の電力変動の吸収機能を有している。また、水素を安全に利用するための監視機構として、安全弁やガス漏えい検知器、温度・圧力監視機器を備えている。
(iv)	純水素燃料電池	水素貯蔵タンクに貯められた水素を利用し、発電及び熱の供給を行うもので、燃料電池とインバーター、減圧機構、熱交換器、ラジエータから構成され、天候不順時や夜間等の需要供給機能を有している。熱交換機は燃料電池で発生した熱を二次側へ供給することができ、ラジエータは熱交換器での処理が飽和状態であっても燃料電池運転を継続するために排熱する機能を持つ。
(v)	電気・制御盤	島内のディーゼル発電設備や再生可能エネルギー発電設備との取合盤や、システム内電気負荷への配電盤、プロセス計器や安全計器類及び制御盤から構成される。

出典：「インドネシア・フィリピン離島向け自立型水素エネルギー供給システム適用案件開発調査事業」調査報告書を基に  
日本工営作成

上記(i)～(v)のシステムの制御は、水素EMSにより管理され、再生可能エネルギー発電システムの電力量に応じた水素製造や、系統需要に応じた燃料電池運転制御を行い、H2Oneの最適な運転状況を維持することが可能である。

H2Oneについての主な特徴を下表に整理する。

表 3.15 H2One の主な特徴

特徴	概要
安定した電力供給	H2EMS™、水素発電、水素製造、蓄電池関連技術を適用し、季節に依存して発電量が大きく変動する太陽光や風力などの再生可能エネルギーを、季節をまたいで貯蔵することにより、年間を通して安定したエネルギー供給が可能となる。



特徴	概要
クリーンなエネルギー	再生可能エネルギーと水素エネルギーを利用することにより、CO2フリーなエネルギーの供給が可能となる。
地産地消のエネルギー	離島などにおいて、燃料を外部から輸送せず、100%地産地消のエネルギーを活用する。これにより、船舶輸送による発電コスト増の問題解決に繋がる。

出典: 東芝エネルギーシステムズ株式会社の提供資料を基に日本工営作成

### 3.2.4 事業計画案の及び事業性評価

今年度の調査では、Sebira島の電力需要のピーク値を使用して、H2Oneのシステム規模を想定した。そして、島内の電力需要に対するH2Oneの電力供給率が50%の場合または100%の場合の2パターンについて事業性評価を行い、導入可否を検討した。

Sebira島にH2Oneを導入する際、水素を製造するために必要な真水を確保できるか否かが大きな課題であることを特定した。Sebira島には138世帯、592人の住民が生活しており、島内の限られた真水は、飲み水などの生活用水に利用されている。

Sebira島の電力需要ピーク値より試算した水素製造に必要な真水の量は、1日56リットル（年間16,753リットル）であった。調査の結果、雨季は水素製造のための真水の確保は問題ないことを確認した。一方、乾季では、島内の真水の量では水素を製造することは難しいため、再生可能エネルギーを用いて凝縮水を生成する装置をH2Oneに導入することで、真水を自給できることを確認した。

また、DKI-JKTエネルギー局からの情報により、PLNが今年中に400kWの太陽光発電設備をSebira島に導入する計画があることを確認した。エネルギー局からは、太陽光発電設備とH2Oneの導入について、PLNと協力して調査を進めるように提案があった。

加えて、H2Oneを導入した後のO&Mについて、DKI-JKTの公営企業（state-own company）であるPT Jakarta Propertindo（通称Jakpro）が請け負う可能性が高いことを確認した。

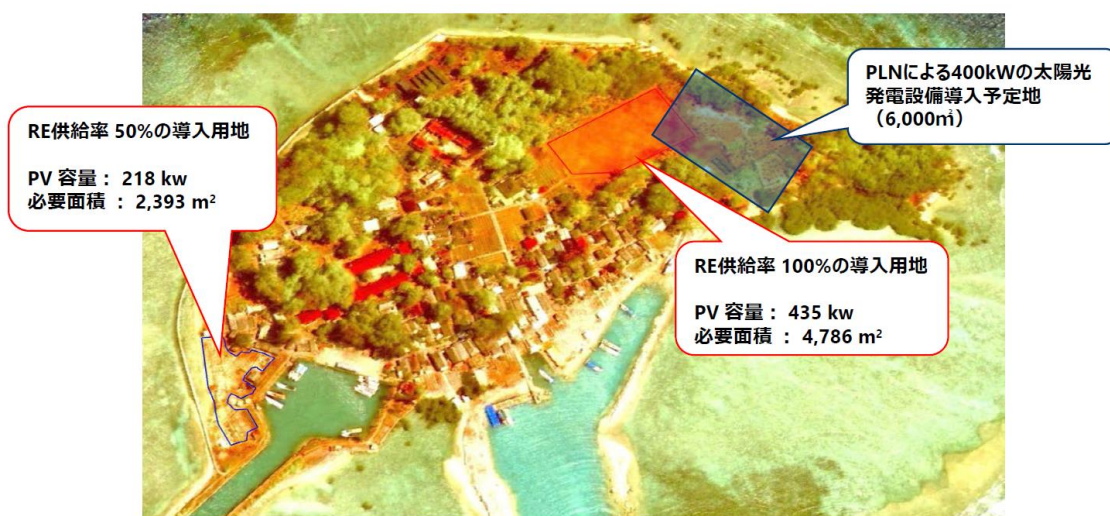
以上より、次年度以降の調査では、エネルギー局以外にPLNやJakpro等の関係者とも面談し、H2One導入に向けた具体的な協議を実施する。

エネルギー局から入手した情報より、電力供給率50%と100%のそれぞれについて、H2One導入に必要なPV容量及び用地面積について試算した。

表 3.16 電力供給率に応じた PV 容量及び用地面積

#	Item	Demand rate: 50%	Demand rate: 100%
1	Required PV capacity	218 kW	435 kW
2	Required land area for H2One system	2,393 m <sup>2</sup>	4,786 m <sup>2</sup>

出典: 東芝エネルギーシステムズ株式会社の提供資料を基に日本工営作成



出典：東芝エネルギーシステムズ株式会社

図 3.9 Sebira 島における H2One システム導入のイメージ

### 3.2.5 次年度以降の計画

今年度の調査結果により、次年度も引き続き Seribu 島における H2One 導入に向けた JCM 案件形成調査を実施する。次年度の主な調査事項は、以下の通りである。

- 1) H2One のシステム構成を検討するための情報収集
  - 年間の電力のデマンドデータ（1時間データ）
  - サイトの地質状況（実地調査）
  - 日本からインドネシア、及び Sebira 島までのロジスティクス
  - 島内の既存ディーゼル発電施設の状況（発電機の種類、容量、運転状況等）
- 2) 上記情報収集の結果、及び PLN が導入を計画している 400kW の太陽光発電に基づいた H2One のシステム構成の確定
- 3) H2One 導入に係る費用、発電コスト、及び CO<sub>2</sub> 排出削減量の試算
- 4) 関係者（PLN 及び Jakpro 等）との面談による事業計画の検討

### 3.3 JCM 案件形成調査の成果

#### 3.3.1 案件概要

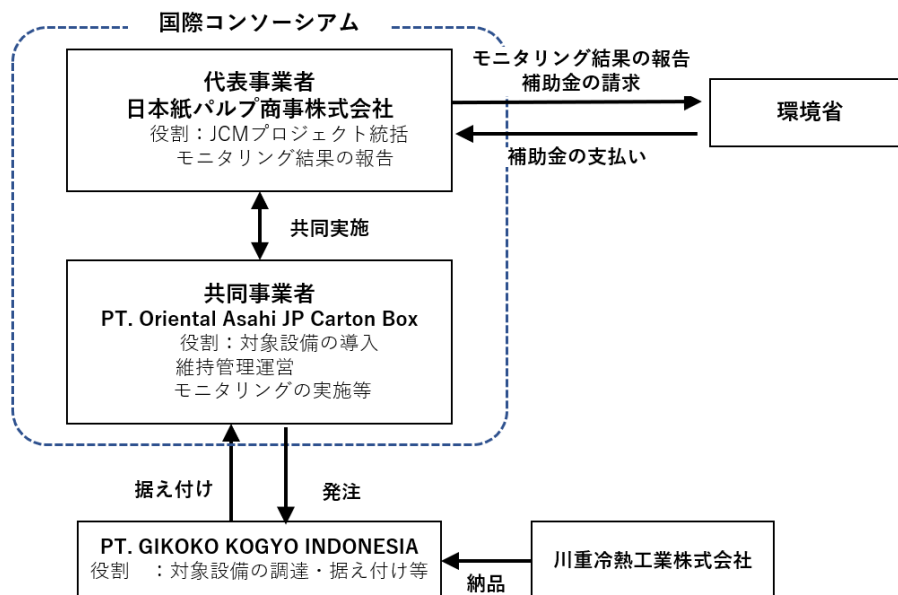
昨年度都市間連携事業において、「産業分野における省エネルギーの促進」を目指し、工場における高効率ボイラ導入に関するJCM案件形成調査を実施した。調査結果に基づき、「ダンボール生産工場への高効率ボイラシステムの導入」を今年度JCM設備補助事業（3次公募）に申請し、2019年11月末に正式採択された。

本案件は、DKI-JKTの東側に位置する工業団地MM2100内に新設予定のダンボール生産工場（PT Oriental Asahi JP Carton Box）において、高効率ボイラや密閉ドレン等を設置することで、当該工場におけるボイラ運転に係る燃料消費の軽減を目指すものである。

#### 3.3.2 実施体制

本案件は、日本紙パルプ商事が代表事業者となり、共同事業者の同社現地法人PT Oriental Asahi JP Carton Boxと連携を図り、国際コンソーシアムを形成する。日本紙パルプ商事は環境省との連絡窓口となり、設備導入後の案件の管理及びMRVを担う。また、PT Oriental Asahi JP Carton Boxは、設備導入及び設備の維持管理、モニタリングを実施する。

本案件で形成する国際コンソーシアムの体制図を、以下に示す。



出典: 日本工営作成

図 3.10 実施体制図

### 3.3.3 導入技術

本案件では、PT Oriental Asahi JP Carton Boxの新工場に高効率貫流ボイラを2台導入すると共に、既存工場から高効率貫流ボイラ1台を新工場に移設する。また、計3台のボイラに対し、運転によって発生する余剰蒸気を「密閉ドレン回収」することで、ボイラ燃料の軽減を図る。加えて、JCM設備補助対象ではないが、高効率貫流ボイラにRO膜の導入及びブロー水の熱交換を行うことで、ボイラの効率改善を追求する。

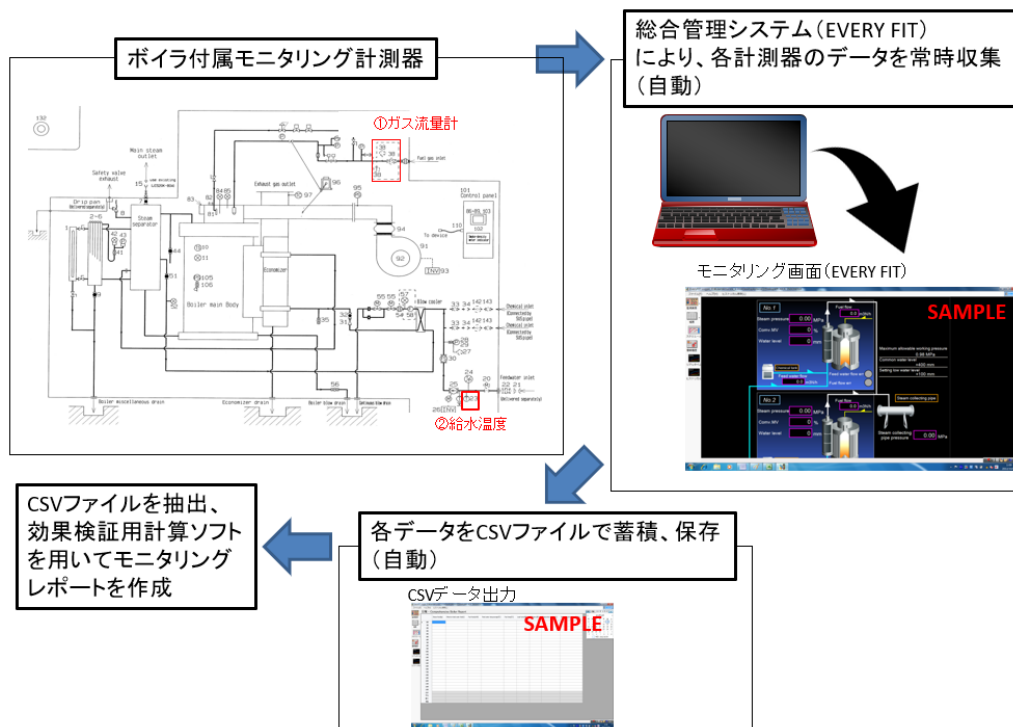
本案件に係る各種設備の主な仕様を下表にまとめる。

表 3.17 導入する各種設備の主な仕様

#	項目	仕様概要
1	高効率貫流ボイラ(新設、2台)	型式:IF-6000CMVE、ボイラ容量:5t/h、ボイラ効率:93%
2	高効率貫流ボイラ(移設、1台)	型式:IF-6000CMVE、ボイラ容量:5t/h、ボイラ効率:93%

出典:日本工管作成

また、モニタリングにつき、本案件では総合管理システム「EVERY FIT」を用いる。本システムを導入することにより、ボイラに付属するモニタリング計測器が記録するデータを常時収集し、确实かつ効率的にモニタリングを実施する。モニタリングのシステム図は、以下の通りである。



出典:川重冷熱工業提供カタログ

図 3.11 モニタリングに関するシステム図

### 3.3.4 GHG 削減効果

本案件によるGHG削減量及び費用対効果を下表にまとめる。リファレンス排出量は、設置する高効率貫流ボイラと同タイプの貫流ボイラに係る運転時のGHG排出量としている。また、密閉ドレンの回収は、従来大気放出して利用されない蒸気を回収の上、有効活用するものであることから、当該回収量をGHG排出削減量と加算している。尚、法定耐用年数は、減価償却資産の耐用年数等に関する省令(昭和40年大蔵省令第15号)を適用し、12年とした。

表 3.18 本案件の GHG 削減量及び費用対効果

#	Items	Result
1	GHG emission reduction per year	975 [tCO2/year]
2	GHG emission reduction	11,699 [tCO2]
3	Cost effectiveness	4,000 [JPY/tCO2]

出典: 日本工管作成

### 3.3.5 次年度以降の計画

本案件に係る、実施スケジュールは以下の通りである。

表 3.19 次年度以降のスケジュール

スケジュール	事業内容
2019年12月	交付決定後、事業開始(発注)
2020年1月～3月	新規ボイラ製造
2020年3月	新規ボイラの輸送(船積・到着)
2020年5月	新規ボイラの納入
2020年6月	新規ボイラ/密閉ドレン(新規2台) 据付、試運転、設置完了
2021年1月	既設ボイラ/密閉ドレン(既設1台)設置完了
2021年4月	モニタリング開始

出典: 日本工管作成

## 第4章 今後の計画

今年度都市間連携事業で実施したJCM案件形成調査及び都市間連携の活動結果を踏まえ、次年度以降の計画を記載する。

### 4.1 JCM 設備補助事業の申請

第3章の通り、今年度は「産業分野における省エネルギー促進」と「離島等における次世代エネルギー導入」をテーマに掲げてJCM案件形成調査を実施した。

「産業分野における省エネルギー促進」に係る調査結果より、本邦ボイラメーカーの協力を得て案件形成を行った「調味料製造会社における高効率貫流ボイラ導入事業」について、次年度JCM設備補助事業への申請を予定している。

本申請事業は、既に国際コンソーシアム及び実施体制が確定しており、導入予定の高効率貫流ボイラの仕様も最終調整の段階である。また、想定されるGHG排出削減量及び費用対効果は、JCM設備補助事業の申請条件を満たしている。

一方、「離島等における次世代エネルギー導入」について、ジャカルタ湾の沖に位置するSebira島において、H2One導入の可能性があることを確認した。また、当該技術の先進性につき、DKI-JKT関係者の関心の高さも確認している。

そのため、2021年度以降のJCM設備補助事業申請を目指し、次年度は事業計画や導入システムの仕様等を検討する予定である。

その他、エアフィルター製造会社やボイラ及び蒸気駆動式コンプレッサー製造会社から、次年度都市間連携事業への参加意思を取り付けているため、早ければ次年度内のJCM設備補助申請を視野に入れた協力を進めて行く予定である。

### 4.2 2020年度都市間連携事業の提案

川崎市とDKI-JKTの脱炭素社会実現に向けた都市間連携は、次年度（2020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。

これまでの両都市による協議の結果、本事業は「JCM案件形成調査」と「持続可能な都市に向けた都市間連携」の2つのアプローチで実施することを確認している。また、DKI-JKTからの要望、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	概要
アプローチ1： JCM案件形成調査	次世代エネルギー	今年度調査結果に基づき、DKI-JKT管轄下のプロウスリブ島において <u>水素エネルギー供給システム (H2One)</u> 導入に係る調査を実施する。
	産業分野における省エネルギー	DKI-JKT及び近郊に位置する工場に対し、省エネルギー機器導入の促進を目指す。特に、食品工場等における <u>蒸気駆動式コンプレッサー設備</u> 、鉄鋼工場等における <u>ガスコジェネレーション設備</u> 、火力発電所等における <u>ガスタービン吸気用フィルタ</u> の導入に係る調査につき、日系企業と連携して実施する。
アプローチ2： 持続可能な都市に向けた都市間連携	SDGs達成に向けた連携	DKI-JKTのSDGs事務局を中心に、川崎市とDKI-JKTにおいて <u>SDGs達成に向けた活動を検討、実施</u> する。

出典：日本工営作成

### 4.3 都市間連携事業の3ヵ年計画

今年度都市間連携事業を開始した当初、下図に示す3ヵ年計画を想定し、各種活動を開始した。しかしながら、今年度の活動結果に基づき、一部軌道修正が必要であることを確認したため、次年度に向けて3ヵ年計画の見直しを行った。



出典: 日本工営作成

図 4.1 当初の3ヵ年計画(2019年9月時点)

上図の「候補事業一覧」において、特に「水処理事業」と「河川浄化活動」に関し見直しを行った。

「水処理事業」につき、本邦企業等から情報収集を行ったところ、直近でDKI-JKTにビジネス進出を計画している企業を選定できなかったこと、GHG排出削減量につきJCM設備補助事業の申請条件を満たす案件がなかったこと等から、水処理技術を活用したJCM案件形成調査については優先度を下げることとした。

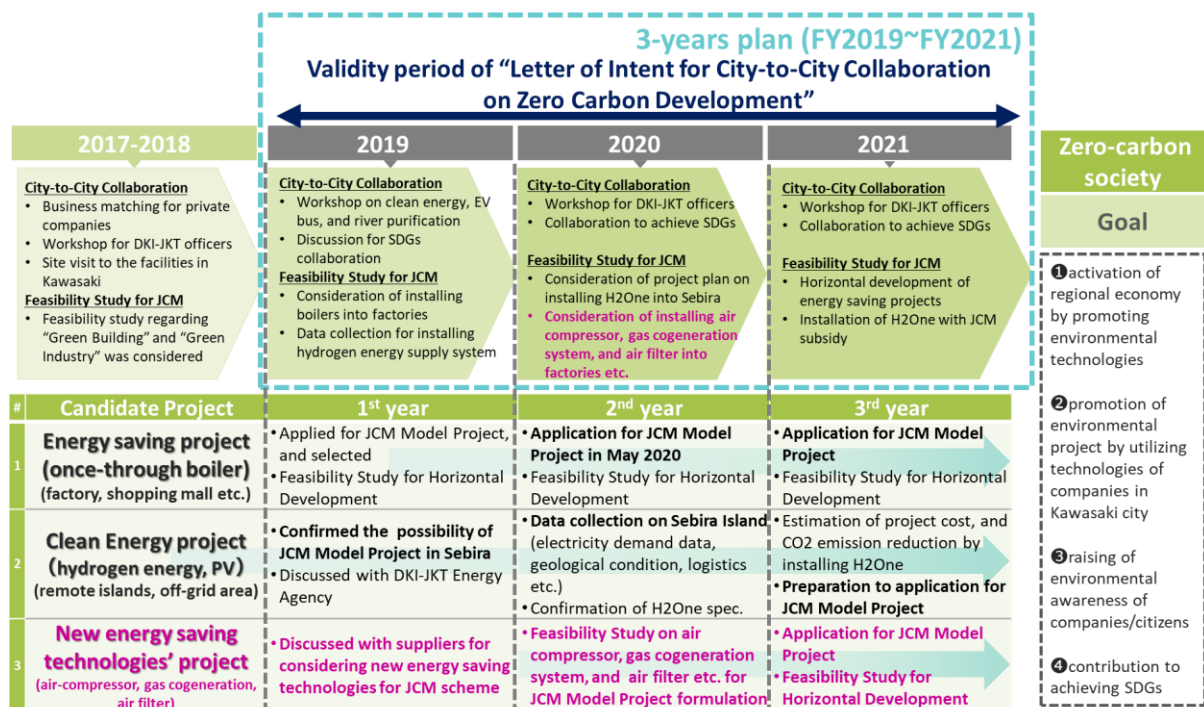
一方、「河川浄化活動」についてDKI-JKT職員や現地企業と協議した結果、DKI-JKT政府において河川浄化に係る方針が検討段階であることなどから、次年度以降はDKI-JKTの協力要請に応じて支援等を行うこととなった。尚、今年度は、DKI-JKT職員からの要望により、多摩川における河川浄化の経験及び知見に係り、現地ワークショップにおいて川崎市職員によるプレゼンテーションを行った。次年度も、DKI-JKTからの要望に応じて、現地ワークショップ等で取り上げることにする。



見直し後の3ヵ年計画は下図の通りである。2017年から構築している両都市の良好な関係を活かし、DKI-JKTにおける課題の解決、及びSDGsの達成に向けた更なる連携を行う。

同州の優先セクターのうち、今年度JCM案件形成調査を実施した「産業分野における省エネルギー」及び「次世代エネルギー」については、JCM案件化の可能性が高いことが確認されたため、次年度以降も調査を継続し、技術の横展開を目指す。更に、蒸気駆動式コンプレッサーやガスコジェネレーション、エアフィルターなど、これまでJCM案件形成調査で取り上げていなかった環境技術についても、次年度から新たにJCM案件化の検討を開始する予定である。

SDGsに係る活動については、DKI-JKTのSDGs事務局との協議を今年度から開始し、次年度からの活動について検討を開始した。DKI-JKT側は、川崎市とSDGsに係る活動に取り組むことに非常に意欲的であり、具体的な活動の実施に向けて協議を行った。次年度、特に脱炭素社会の実現に資するSDGs活動について取り上げ、実施する予定である。



注: 上図の赤字箇所は、当初3ヵ年計画から見直した主な項目。

出典: 日本工管作成

図 4.2 見直し後の3ヵ年計画(2020年2月時点)