

令和2年度環境省委託事業

令和2年度脱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よる
脱炭素社会の実現を目指したグリーンイノベーション推進事業

調査報告書

令和3年3月

日本工営株式会社
川 崎 市

令和2年度脱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よる 脱炭素社会の実現を目指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 事業の目的.....	1
1.3 本事業の参画都市.....	1
1.4 本事業の実施体制.....	2
1.5 本事業の工程.....	4
第2章 参画都市の概要と環境施策.....	5
2.1 DKI-JKT.....	5
2.1.1 都市の概要.....	5
2.1.2 地方中期開発計画(RPJMD).....	6
2.1.3 DKI-JKTによる気候変動対策に資する各種取組.....	8
2.1.4 SDGsに係る活動.....	13
2.2 川崎市.....	16
2.2.1 都市の概要.....	16
2.2.2 川崎市による気候変動対策に資する各種取組.....	17
2.2.3 SDGsに係る活動.....	23
第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携に係る活動.....	25
3.1 都市間連携に係る活動の背景と目的.....	25
3.2 都市間連携の実施方針.....	26
3.3 都市間連携活動に係る結果.....	29
3.3.1 活動概要.....	29
3.3.2 川崎市とDKI-JKTによるキックオフ会議.....	30
3.3.3 DKI-JKT職員向けSDGsワークショップ.....	32
3.3.4 GIC会員とDKI-JKTとのオンライン交流会.....	34
3.3.5 環境省主催都市間連携セミナー.....	37

第4章	JCM 案件形成調査.....	39
4.1	産業セクターにおける省エネルギー技術の導入検討.....	39
4.1.1	想定している技術の概要(高効率ガスタービン吸気用フィルター).....	40
4.1.2	高効率ガスタービン吸気用フィルターによる削減効果の検討.....	41
4.1.3	フィルターの JCM 設備補助事業への適用可能性の確認.....	41
4.1.4	想定している技術の概要(蒸気駆動式エアコンプレッサ).....	42
4.1.5	蒸気駆動式エアコンプレッサによる削減効果の検討.....	43
4.1.6	蒸気駆動式エアコンプレッサの導入先工場の選定.....	43
4.2	離島等における水素エネルギーシステムの導入検討.....	44
4.2.1	調査概要.....	44
4.2.2	想定している導入技術(自立型水素エネルギー供給システム).....	45
4.2.3	候補地に関する情報収集と分析結果.....	47
4.2.4	導入設備のシステムバランス検討.....	50
4.2.5	次年度の調査方針.....	51
4.3	公共交通機関等への EV バスの導入検討.....	52
4.3.1	調査概要.....	52
4.3.2	DKI-JKT における公共バス.....	52
4.3.3	DKI-JKT における EV バス導入に係る計画.....	54
4.3.4	EV バス導入に係る他国による支援状況.....	55
4.3.5	EV バス導入に向けた試験走行の実施状況.....	56
4.3.6	EV バス導入事業に関心のある本邦企業との面談.....	59
4.3.7	次年度の調査方針.....	60
第5章	コロナ禍における調査の留意点と課題.....	61
5.1	新型コロナ感染拡大による影響.....	61
5.2	コロナ禍において本事業を円滑に実施するための工夫・留意点.....	62
5.3	コロナ禍における調査実施上の課題.....	63
第6章	今後の計画.....	64
6.1	2021 年度都市間連携事業の提案.....	64
6.2	都市間連携事業の3ヵ年計画.....	65

表目次

表 2.1	DKI-JKT の統計データ	5
表 2.2	各行政区画における統計データ(2018 年)	6
表 2.3	RPJMD(2018-2022)における DKI-JKT の戦略的課題	6
表 2.4	各分野の GHG 削減目標値	9
表 2.5	SDGs 地方行動計画の構成	13
表 2.6	川崎市の統計データ	17
表 2.7	川崎市地球温暖化推進基本計画(2010 年計画及び 2018 年計画)の概要	18
表 2.8	2050 年に脱炭素社会を実現した状態の具体例	19
表 2.9	取組の 3 つ柱と特徴的な取組	20
表 2.10	川崎エコタウン構想に基づく取組の 4 本柱と具体策	21
表 2.11	ゼロ・エミッション工業団地のコンセプト及び具体的な取組	22
表 2.12	川崎市の SDGs に係る主な取組	23
表 3.1	都市間連携の取組実績	25
表 3.2	DKI-JKT で優先度の高いセクター	27
表 3.3	今年度の主な活動	28
表 3.4	都市間連携に係る取組	29
表 3.5	川崎市・DKI-JKT によるキックオフ会議のアジェンダ	31
表 3.6	DKI-JKT 職員向け SDGs ワークショップのアジェンダ	33
表 3.7	ワークショップにおける質疑応答	33
表 3.8	GIC 会員と DKI-JKT とのオンライン交流会のアジェンダ	35
表 3.9	GIC 会員と DKI-JKT とのオンライン交流会における質疑応答	36
表 3.10	都市間連携セミナーのプログラム概要	38
表 4.1	産業セクターにおける省エネルギー技術の導入検討に係る調査項目と概要	39
表 4.2	高効率ガスタービン吸気用フィルターの想定削減量	41
表 4.3	環境省市場メカニズム室へのヒアリング結果	41
表 4.4	蒸気駆動式エアコンプレッサの想定削減量	43
表 4.5	質問票の配布先に係る情報	43
表 4.6	離島等における水素エネルギーシステムの導入検討に係る調査項目と概要	45
表 4.7	H2One の各系統の概要	46
表 4.8	H2One の主な特徴	47
表 4.9	Sebira 島の基礎情報	48
表 4.10	EV バスの導入検討に係る調査項目と概要	52
表 4.11	PT. Transportasi Jakarta が所有するバス	53
表 4.12	民間のバス運行会社が所有するバス	53
表 4.13	EV バスの試験走行に向けた調査結果(2019-2020 年)	56
表 4.14	試験走行の事例(1)	57
表 4.15	試験走行の事例(2)	58
表 4.16	試験走行の事例(3)	58
表 4.17	試験走行の事例(4)	59
表 4.18	EV バス事業に関心のある本邦企業との面談	59
表 5.1	本事業の当初計画と変更後の活動方針	62
表 6.1	次年度の活動内容案	64

目 次

図 1.1	本事業の実施体制図	3
図 1.2	本事業のスケジュール	4
図 2.1	インドネシアと DKI-JKT の地図	5
図 2.2	RPJMD の戦略的課題策定の背景	7
図 2.3	RPJMD の構造	8
図 2.4	各分野の削減目標内訳	9
図 2.5	DKI-JKT における Jak Lingko の概要	10
図 2.6	30:30 コミットメントで掲げられている目標	11
図 2.7	DKI-JKT のグリーンビルディングに係る特設サイト(トップ画面)	11
図 2.8	グリーンビルディングのガイドライン	11
図 2.9	2030 年における各セクターの GHG 排出削減ポテンシャル	12
図 2.10	2050 年における各セクターの GHG 排出削減ポテンシャル	12
図 2.11	開発計画と SDGs 達成に向けた行動計画の関係	13
図 2.12	SDG 地方行動計画	13
図 2.13	SDGs の各ターゲットに対して DKI-JKT が定める指標と目標の例	14
図 2.14	政府及び非政府団体による行動計画の例	14
図 2.15	SDGs 地方行動計画実施のための体制	15
図 2.16	各作業グループの対象ゴールとターゲット及び指標の数	15
図 2.17	SDGs 活動報告書 (2019 年)	16
図 2.18	川崎市の地図	16
図 2.19	川崎市地球温暖化対策推進基本計画	17
図 2.20	かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050	18
図 2.21	脱炭素社会に向けたイメージ	20
図 2.22	GIC を活用した取組のイメージ	21
図 2.23	ゼロ・エミッション工業団地を含む川崎エコタウンにおける資源循環	23
図 3.1	都市間連携の活動イメージ	29
図 4.1	進和テック製高効率ガスタービン吸気用フィルター	40
図 4.2	進和テック製 HEPA フィルター導入前後の比較	40
図 4.3	フィルター導入前後の発電量の変化	40
図 4.4	フィルター導入前後の熱効率変化	41
図 4.5	三浦工業製蒸気駆動式エアコンプレッサ	42
図 4.6	蒸気駆動式エアコンプレッサの内部フロー図	42
図 4.7	H2One が提供するエネルギーソリューションのイメージ	45
図 4.8	H2One のシステム構成図	46
図 4.9	プロウスリブ諸島における海底ケーブル敷設状況	48
図 4.10	Sebira 島の位置	48
図 4.11	Sebira 島における月別の電力需要量(月別・時刻平均カーブ)	49
図 4.12	Sebira 島における月別の電力需要量(月別・時刻平均トレンドグラフ)	49
図 4.13	Sebira 島のデータ分析に基づく H2One のシステム構成	50
図 4.14	Sebira 島における H2One の配置イメージ	50
図 4.15	トランスジャカルタの車輛の種類と台数(2019 年時点)	53

図 4.16	2030年までのEVバス導入計画	54
図 4.17	CTCN への依頼書	55
図 4.18	DKI-JKT におけるEVバス導入に向けたフロー図	56
図 5.1	DKI-JKT における新規感染者数の推移	61
図 6.1	都市間連携事業の3ヵ年計画	65

添 付

- 添付1 川崎市・DKI-JKT によるキックオフ会議資料
- 添付2 SDGs ワークショップ資料
- 添付3 DKI-JKT と GIC 会員企業の交流会資料
- 添付4 JCM 都市間連携セミナー資料
- 添付5 日・インドネシア環境ウィーク発表資料
- 添付6 JCM 案件形成調査資料

略語表

略語	英語/インドネシア語	和訳
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	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
BEV	Battery Electric Vehicle	バッテリー式電動輸送機器
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi	インドネシア技術評価応用庁
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
C40	The large Cities Climate Leadership Group	世界大都市気候先導グループ
CFF	Cities Finance Facility	都市融資制度
CO ₂	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
CTCN	Climate Technology Centre and Network	気候技術センター・ネットワーク
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
EV	Electric Vehicle	電気自動車
FIT	Feed in Tariff	固定価格買取制度
GBCI	Green Building Council Indonesia	インドネシア・グリーンビルディング協会
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEC	Global Environment Centre Foundation	公益財団法人地球環境センター
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GIC	Kawasaki Green Innovation Cluster	かわさきグリーンイノベーションクラスター
HEPA	High Efficiency Particulate Air Filter	高効率微粒子フィルター
ICE	Internal Combustion Engine	内燃エンジン
IDR	Indonesian Rupia	インドネシアルピア
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	公益財団法人地球環境戦略研究機関
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IoT	Internet of Things	モノのインターネット
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
IT	Information Technology	情報技術
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
LULUCF	Land use, land-use change, and forestry	土地利用・土地利用変化及び林業

MEMR	Ministry of Energy and Mineral Resource	鉱物資源省
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MRT	Mass Rapid Transit	都市高速鉄道
NDC	Nationally Determined Contributions	自国が決定する貢献
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NIES	National Institute for Environmental Studies	国立環境研究所
PAC	Poly Aluminum Chloride	ポリ塩化アルミニウム
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
PLN	Perusahaan Listrik Negara	インドネシア国営電力会社
PSBB	Pembatasan Sosial Berskala Besar	大規模社会的規制
PV	Photovoltaics	太陽光発電
RAD	Regional Action Plan	地方行動計画
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
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
RE100	Renewable Energy 100	---
RPJMD	Mid-term Regional Development Plan	地方中期開発計画
RPJMN	Mid-term National Development Plan	国家中期開発計画
RPJPD	Long-term Regional Development Plan	地方長期開発計画
RPJPN	Long-term National Development Plan	国家長期開発計画
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah	ジャカルタ特別州空間計画
RUPTL	Electricity Supply Business Plan	インドネシア電力供給事業計画
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
WEO	World Economic Outlook	世界経済見通し
ZEB	Net Zero Energy Building	ネットゼロエネルギービル
ZEH	Net Zero Energy House	ネットゼロエネルギーハウス
ZEV	Zero Emission Vehicle	ゼロエミッション車

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。

2020年を迎えた今年度は、いよいよパリ協定の実施段階に入った。パリ協定では、中央政府に加えて非政府主体による気候変動政策を加速させることが掲げられているが、具体的な地域の気候変動対策やプロジェクトを検討・実施するうえで、都市や自治体はキープレイヤーである。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。世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、特に経済成長が著しいアジアにおいて、持続可能な脱炭素社会、またその通過点としての低炭素社会の構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の場である都市の脱炭素化・低炭素化に向けて、国際的にも都市の取組を支援する動きが強化されてきている。

1.2 事業の目的

「令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業」は、脱炭素・低炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する本邦都市が海外都市と連携し、脱炭素・低炭素社会形成に資する知見等を共有すると共に、民間企業が有する脱炭素・低炭素技術の導入に向けた案件形成調査を実施することにより、海外都市における脱炭素社会の実現を支援することを目的とする。

1.3 本事業の参画都市

「川崎市・ジャカルタ特別州による脱炭素社会の実現を目指したグリーンイノベーション推進事業」（以下、本事業）の参画都市は、ジャカルタ特別州（DKI-JKT）と川崎市である。

DKI-JKTは、インドネシア共和国（以下、インドネシア）の首都である。人口約1,037万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、神奈川県の北東部に位置し、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するとともに、優れた環境技術を持つ企業も多く集積している。これら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、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。更に同市は、平成27年度（2015年度）より、環境省委託業務「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。

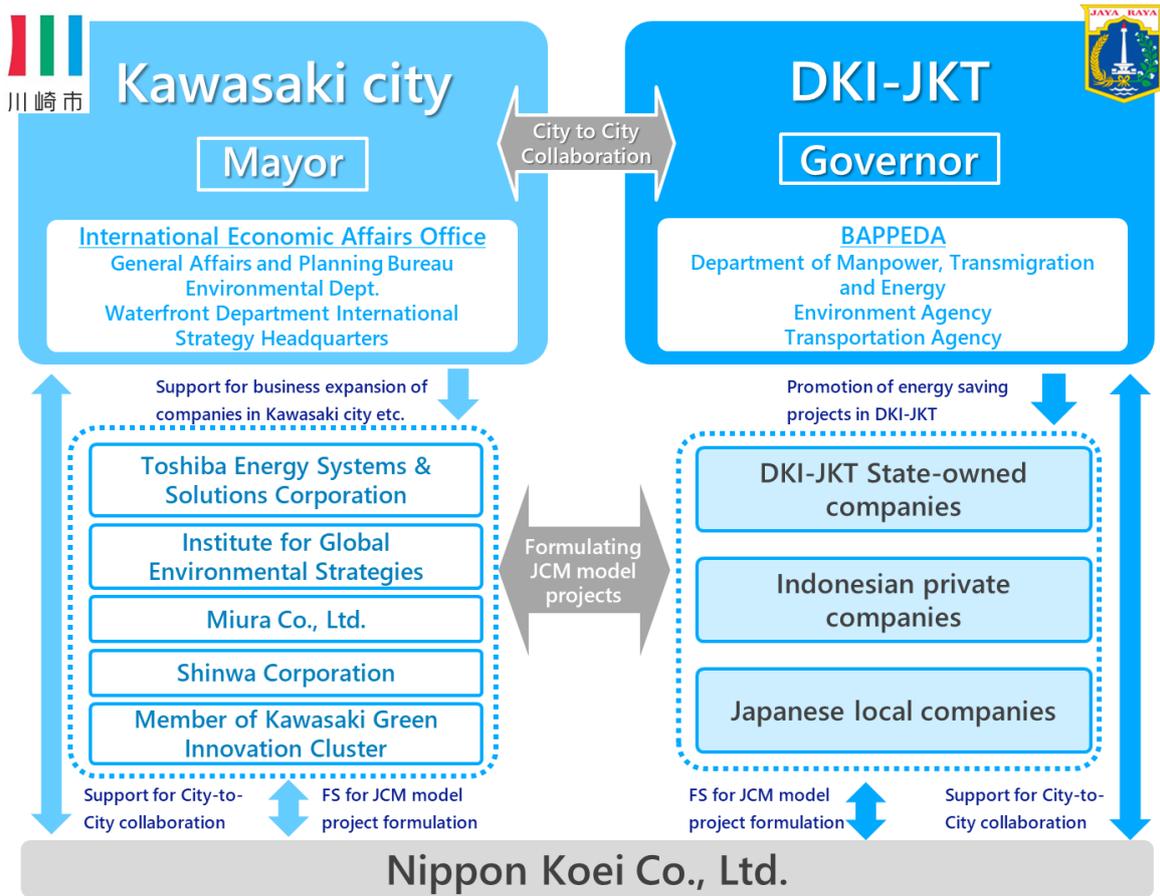
都市間連携事業をはじめとした川崎市の実績や経験にDKI-JKTが関心を持ったことにより、2017年9月より両都市による都市間連携を開始することとなった。

1.4 本事業の実施体制

本事業は、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（BAPPEDA）が中心となって活動を実施した。その他、川崎市からは、今年度の活動内容に関連する部署である総務企画局や環境局、臨海部国際戦略本部も本事業に参加した。同様に、DKI-JKTからは、労働移住・エネルギー局、環境局、交通局、そして持続可能な開発目標（SDGs）に係る機関であるSDGs事務局等が活動に参加した。

また、DKI-JKTにおける二国間クレジット制度（JCM）の活用による案件形成を目指し、東芝エネルギーシステムズ株式会社や公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）などの民間企業や研究機関等と協力し、調査を実施した。日本工営株式会社（以下、日本工営）は、都市間連携に係る活動支援、省エネルギーや再生可能エネルギー技術導入にかかるJCM案件形成調査等を担当した。

本事業の実施体制図は以下の通りである。



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

本事業の実施期間は、2020年8月20日～2021年3月10日である。主な工程は、下図に示す通りである。

活動項目	2020年					2021年		
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 産業セクターにおける省エネルギー技術の導入検討								
1-1. 導入設備の仕様検討			■	■	■	■		
1-2. 事業計画の策定及び事業性評価					■	■	■	
1-3. 国際コンソーシアム体制の検討							■	■
1-4. MRV計画の作成								■
2. 離島等における水素エネルギーシステムの導入検討								
2-1. 候補対象地に関する情報収集	■	■	■					
2-2. Sebira島の電力需要及び既存発電施設のデータ分析			■	■	■	■		
2-3. 2-2.に基づくシステムの機器構成、配置、年間発電量の算出					■	■	■	
3. 公共交通機関等へのEVバス導入検討								
3-1. ジャカルタ特別州におけるEVバス導入に関する情報収集	■	■	■	■	■			
3-2. 次年度JCM案件形成調査の計画策定						■	■	■
4. SDGs達成に向けた都市間連携								
4-1. SDGsに係る川崎市の知見・経験の共有				■	■	■		
4-2. SDGs達成を目指した都市間連携活動の検討・実施					■	■	■	
5. ワークショップ等								
5-1. SDGsに係るワークショップ					●			
5-2. グリーンイノベーション推進に向けたセミナー						●		
5-3. 国内における都市間連携に関する取組発表（環境省主催セミナー等における登壇など）		●				●	●	
6. 現地調査・関係者打合せ・報告書等								
6-1. 現地備人等と協力した現地調査		■	■	■	■	■	■	■
6-2. 環境省への月次報告		○	○	○	○	○	○	○
6-3. 環境省との進捗報告会		○			●		●	
6-4. 国内関係者との打合せ（川崎市、共同事業者等）	●	●	●	●	●	●	●	
6-5. 調査報告書の作成・提出					■	■	■	■

■：本邦・現地の両方において実施（継続）、●：オンラインで実施（単発）、○：本邦で実施（単発）

出典：日本工営作成

図 1.2 本事業のスケジュール

第2章 参画都市の概要と環境施策

2.1 DKI-JKT

2.1.1 都市の概要

インドネシアは世界最大の島嶼国であり、首都DKI-JKTはジャワ島の北西海岸に位置する。DKI-JKTは同国における政治や経済、文化、産業の中心地であることはもちろん、東南アジア有数の大都市であり、東南アジア諸国連合（ASEAN）の事務局も置かれている。更に、C40世界大都市気候先導グループ¹、100 Resilient Cities、Citynet、Compact of Mayors等の国際的な都市ネットワークにも積極的に参画している都市である。

同州の行政区画は、5つの行政市(Kota Administrasi)と1つの行政県（Kabupaten Administrasi）から成る。5つの行政市は、44地区(Kecamatan)に分かれ、さらにその下に267町(Kelurahan)がある。



出典：日本工営作成

図 2.1 インドネシアとDKI-JKTの地図

DKI-JKTの主要な統計データは下表の通り。

表 2.1 DKI-JKT の統計データ

#	項目	統計データ
1	面積	662.33 km ² (2018 年)
2	人口	10,374,235 人 (2018 年)
3	市内総生産(名目)	USD 200.9 billion (2019 年)
4	主要言語	インドネシア語
5	宗教	イスラム教(86%)、キリスト教(10%)、その他
6	気候	熱帯モンスーン気候(乾季: 7~10 月、雨季: 11~6 月)

出典:DKI-JKT 提供資料等より日本工営作成

DKI-JKTの人口は年々増加傾向であり、2012年の人口増加率は1.13%、2013年は1.09%、2014年は1.06%、2015年は1.09%、2016年は0.98%となっている。DKI-JKTの人口密度は、インドネシアの他都市と比較して最も高く、15.51千人/km²の人口密度である。

¹ 世界大都市気候先導グループ(C40: The large Cities Climate Leadership Group)は、2005年に当時のロンドン市長によって提唱・創設された都市ネットワーク。世界の大都市によって構成され、メンバー都市で2030年までに計3ギガトンのGHG排出削減を目指している。現在90都市以上が参画。(https://www.c40.org/)

各行政区画の行政市及び行政県の数、面積、人口は下表の通り。

表 2.2 各行政区画における統計データ(2018年)

#	行政区画 (Kota/Kab. Administrasi)	行政市 (Kecamatan)	行政県 (Kelurahan)	面積 [km ²]	人口 [人]
1	Jakarta Pusat (Central Jakarta)	8	44	48.13	921,344
2	Jakarta Utara (North Jakarta)	6	31	146.66	1,781,316
3	Jakarta Barat (West Jakarta)	8	56	129.54	2,528,065
4	Jakarta Selatan (South Jakarta)	10	65	141.27	2,226,830
5	Jakarta Timur (East Jakarta)	10	65	188.03	2,892,783
6	Kep. Seribu (Seribu Islands)	2	6	8.70	23,897
Total		44	267	662.33	10,374,235

出典: "Peraturan Daerah Nomor 1 tahun 2018 tentang RPJMD Provinsi DKI Jakarta Tahun 2017-2022" の Table 2.1 及び Table 2.6 より日本工営作成

2.1.2 地方中期開発計画 (RPJMD)

地方中期開発計画 (RPJMD) は、DKI-JKTの5カ年の開発計画であり、国家長期開発計画 (RPJPN) を参照して策定された地方長期開発計画 (RPJPD) に基づいているとともに、国家中期開発計画 (RPJMN) も留意した内容となっている。

現在、DKI-JKTのRPJMDは2018年～2022年の5カ年を対象としており、同州の開発を進める上で18項目の戦略的な課題が挙げられている。

表 2.3 RPJMD(2018-2022)における DKI-JKT の戦略的課題

#	Sector	Strategic Issues
1	Human development	1) Improving the quality of education 2) Improving the quality of health 3) Strengthening equal access for disability persons 4) Empowerment of women 5) Improving sports infrastructure to encourage youth activities
2	Acceleration of developing economy and infrastructure	6) Strengthening food security 7) Increasing competitiveness of creative industries 8) Reducing economic inequality and expanding job opportunities 9) Prediction of flood and inundation 10) Energy security 11) Development of transportation system 12) Control of urban spatial use
3	Integrity of governmental apparatus	13) Bureaucratic reform 14) Management of development finance

#	Sector	Strategic Issues
4	Sustainable city	15) Improving the quality of environment, housing, and settlements 16) Environmental protection and management
5	Building Jakarta as a node of growth	17) Development of multicultural city 18) Strengthening regional innovation and creativity

出典：“Peraturan Daerah Nomor 1 tahun 2018 tentang RPJMD Provinsi DKI Jakarta Tahun 2017-2022”の“Table 4.4 Isu-isu Strategis Pembangunan DKI Jakarta Tahun 2017-2022”より日本工営作成

上記18項目の戦略的課題は、RPJMNやRPJPD(2005-2025)で重要視されている課題が含まれているとともに、DKI-JKT全域の最上位空間計画であるジャカルタ特別州空間計画(RTRW)(2011-2030)や、国際的に達成することが求められているSDGs等の内容も考慮して設定されている。

RPJMDでは、戦略的課題を解決し、DKI-JKTの開発を推進するため、州知事及び副州知事により同州が達成すべきビジョンが策定されている。

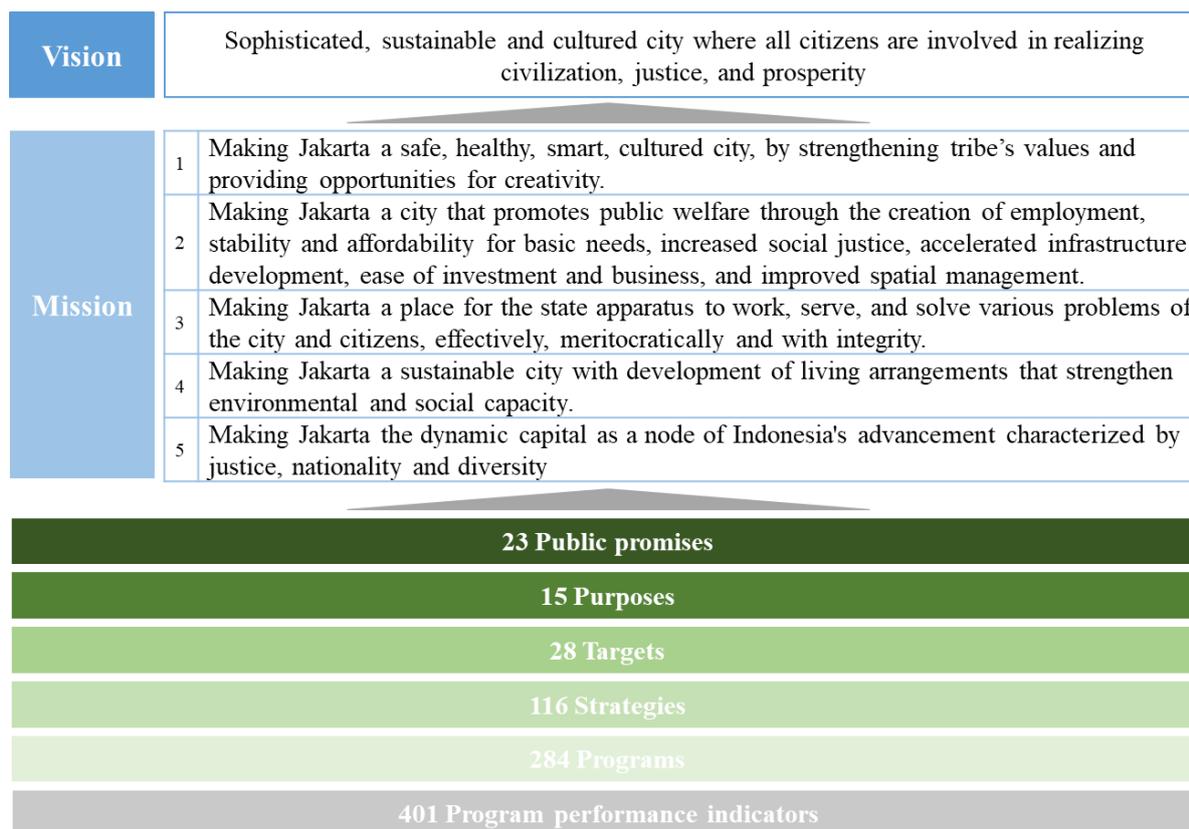


出典：“Peraturan Daerah Nomor 1 tahun 2018 tentang RPJMD Provinsi DKI Jakarta Tahun 2017-2022”の Figure4.3

図 2.2 RPJMD の戦略的課題策定の背景

現行掲げられているビジョンは、「全ての市民が文明化、公平性、繁栄の実現に関与し、先進的で、持続可能で、そして文化的な都市ジャカルタ」を実現することである。ビジョンの実現に向け、5つのミッションが掲げられ、更にその下に23項目の公約や具体的な実施プログラム等が策定されている。

下図は、RPJMDの計画の構造を示しており、5つのミッションを実施することでDKI-JKTが目指すべきビジョンを達成することを目指している。なお、5年間において同州が行うべき活動の詳細がプログラムや戦略、ターゲットに記述されている。



出典：“Peraturan Daerah Nomor 1 tahun 2018 tentang RPJMD Provinsi DKI Jakarta Tahun 2017-2022”より日本工営作成

図 2.3 RPJMD の構造

2.1.3 DKI-JKT による気候変動対策に資する各種取組

(1) GHG 排出削減に向けた地方行動計画 (RAD-GRK)

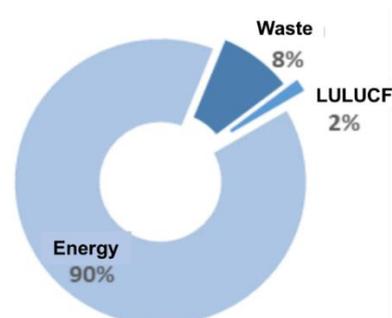
DKI-JKTでは、州レベルのGHG排出削減に向けた行動計画 (RAD-GRK) を州知事令 131号として2012年9月に策定している。RAD-GRKでは、2030年までに同州で想定されるBusiness-as-Usual (BaU) 排出量 (117百万tCO₂) に対し、30% (35百万tCO₂) 削減するという目標を掲げている。

排出削減の対象分野として、エネルギー分野 (交通、商業、家庭等)、廃棄物分野、土地利用・土地利用変化及び林業 (LULUCF) 分野の3分野に大きく分けられており、各分野のBaU排出量を算定した上で、それぞれに対して30%のGHG排出削減を目指している。エネルギー分野では、特に優先順位が高い項目として、公共交通機関の低炭素化やグリーンビルディングの促進が掲げられている。

表 2.4 各分野の GHG 削減目標値

#	Sector	Sub-sector	Target by 2030 [million tCO2e]
1	Energy	Industry	10.8
2		Transportation	9.8
3		Commercial	5.7
4		Household	5.2
5		Others	0.07
6	Waste	Solid	2.6
7		Liquid	0.3
8	LULUCF	Forest	0.6
Total			35.07

出典:DKI-JKT 提供資料より日本工管作成



出典:DKI-JKT 提供資料より日本工管作成

図 2.4 各分野の削減目標内訳

(2) 都市交通の低炭素化に向けた取組

2019年8月、インドネシアのジョコ・ウィドド大統領は、道路輸送システムにおけるバッテリー式電動輸送機器 (BEV) の導入を加速させるため、大統領令 (No.55/2019)²を発令した。BEVの普及に係る大統領令は、これが初めてである。

また、2020年8月、インドネシアのエネルギー・鉱物資源省 (MEMR) は、“Provision of Electricity Charging Infrastructure for Battery-based Electric Motor vehicles”という法令 (Decree No.13/2020)³を公布した。この法令は、BEVの普及に必要となる充電インフラを整備するため、一般条項、民間及び公共のBEV用充電施設、BEVの充電に係る電気料金、インドネシアの国営電力会社 (PLN) の役割等について明記している。

これら国家レベルでのBEV普及に向けた動きに対応するため、DKI-JKTのアニス・バスウェダン現州知事も、交通分野における脱炭素モビリティの普及を最重要課題と位置づけている。特に、DKI-JKTにおける公共バスの電気自動車 (EV) 化を優先的に実施することとし、2020年からEVバス導入に向けた動きが本格化している。同州のEVバス導入に係る計画については、第4章 (4.4.3項) に詳述する。

EVバスの導入以外では、DKI-JKTと州営企業PT. Transportasi Jakarta等が協力し、大気汚染対策の一環として公共交通機関の利用者を増やす取組を進めている。取組の1つとして、「Jak Lingko (ジャクリンコ)」と呼ばれるサービスを開始した。Jak Lingkoは、ファーストマイル (自宅からバス停・駅まで) 及びラストマイル (バス停・駅から自宅まで) を走るマイクロバスを拡充し、ジャカルタ都市高速鉄道 (MRT) や公共バス等と効果的に接続することで、公共交通機関の利便性を高めることを目的としている。2018年から開始されたこのサービスにより、公共交通の利用者が増加している。

² <https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/Presidential%20Regulation%2055%3A2019%20on%20Electric%20Vehicles.pdf>

³ <https://jdih.esdm.go.id/storage/document/PM%20ESDM%20No.%2013%20Tahun%202020.pdf>



出典:PT. Transportasi Jakarta 提供資料

図 2.5 DKI-JKT における Jak Lingko の概要

(3) グリーンビルディングに係る州知事令と関連施策

DKI-JKT州知事令38号（2012年）により、グリーンビルディング規制が策定された。グリーンビルディング規制は、同州内にある建物のエネルギー効率改善及び節水を推進するための規制であり、RAD-GRKで掲げられた2030年までにGHG排出量を30%削減するという目標を達成するために実施された規制改革の1つである。本規制は、新設及び既存の建物の両方が対象となっている。

一方、グリーンビルディング規制は2013年から実行が開始されたものの、グリーンビルディングの重要性についての理解が同州内で浸透しなかったことから、進捗状況は芳しくない。そこで、DKI-JKTは、グリーンビルディングを普及するためには関係者が重要性を理解し、実行に移すための基礎となる全体構想（グランドデザイン）が必要であると判断し、2016年に国際金融公社（IFC）の協力の下でGrand Design of Green Buildingを新たに作成した。同構想の中で主となる内容が「30:30 コミットメント」であり、2030年までに全ての新設ビルと60%の既存ビルにおいて、エネルギー消費量を30%削減、水の消費量を30%削減、GHG排出量を30%削減することを目標として掲げている。

DKI-JKT政府は、グリーンビルディングに係る特設サイトを作成しており、Grand Design of Green Buildingの内容や実施に向けたガイドラインを公表するとともに、現在のエネルギー、水、GHG排出削減量の達成状況についても掲載している。



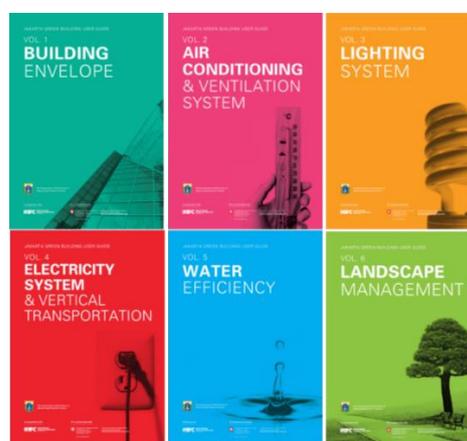
出典: Grand Design of Green Building (日本工営一部加筆)

図 2.6 30:30 コミットメントで掲げられている目標



出典: DKI-JKT ウェブサイト (<https://greenbuilding.jakarta.go.id/index-en.html>)

図 2.7 DKI-JKT のグリーンビルディングに係る特設サイト(トップ画面)



出典: DKI-JKT

図 2.8 グリーンビルディングのガイドライン

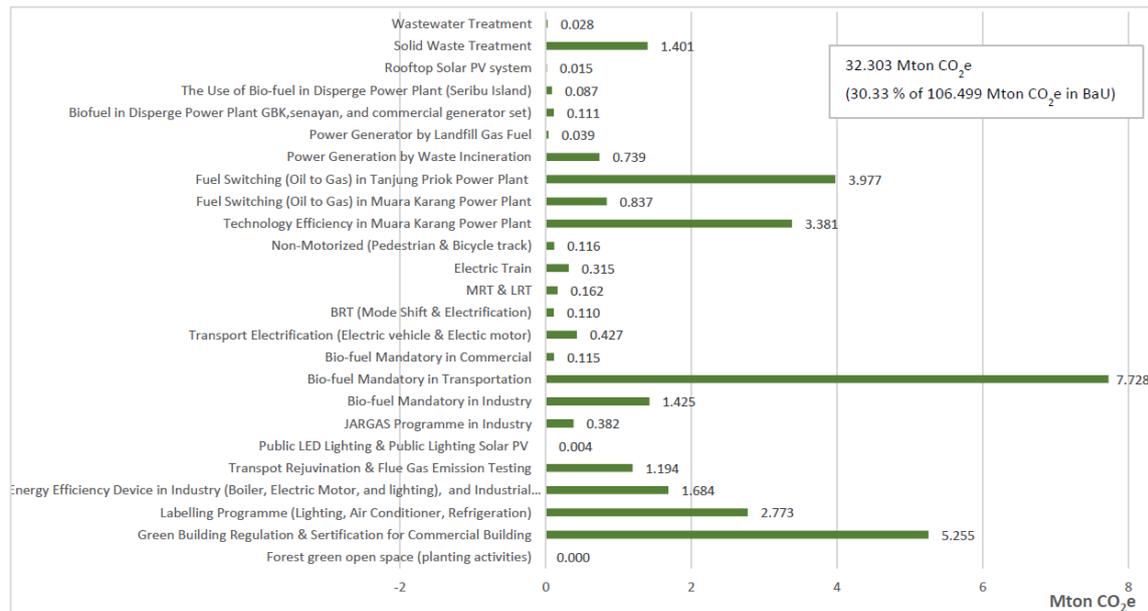
(4) 低炭素社会実現のための長期戦略

2016年に発効されたパリ協定は、すべての締約国に対し、自国のGHG排出削減目標を定めた自国が決定する貢献 (NDC) の提出と、1.5°C目標を達成するための「長期的な温室効果ガスの低排出型の発展のための戦略 (長期低排出発展戦略)」を作成することを求めている。これを受けて、インドネシアは2050年までの長期低排出発展戦略の策定を開始している。

DKI-JKTは、インドネシアが策定する長期低排出発展戦略の内容に従い、州レベルでの長期戦略を策定する準備を行っている。長期戦略の準備にあたり、2030年及び2050年までの緩和シナリオを検討するため、DKI-JKTは日本の国立環境研究所 (NIES) や IGES等と協力して調査を行った。この調査によると、BaUシナリオの場合、DKI-JKTのエネルギー消費によるGHG排出量は、28.249百万tCO₂e (2010年) から165.274百万tCO₂e (2050年) に増加することが確認された。一方、気候変動対策を行った場合のシナリオでは、GHG排出量が121.804百万tCO₂e (2050年) であることが確認された。

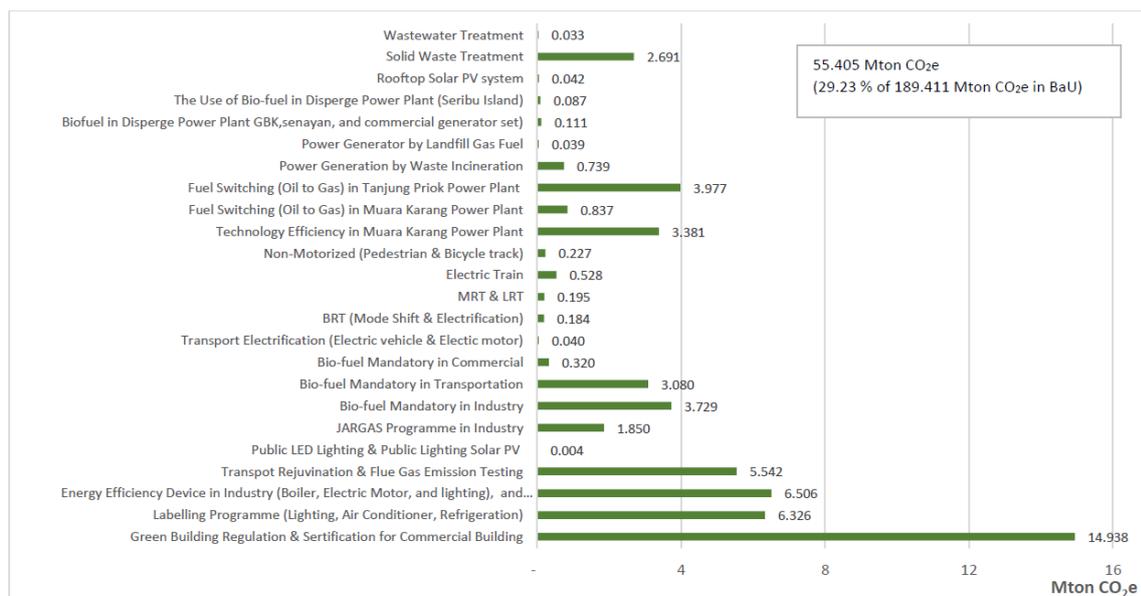
これにより、対策を行った場合は、BaUシナリオと比較すると43.470百万tCO₂e (22.95%)のGHG排出削減が見込まれることが分かった。

図2.9及び図2.10は、2030年及び2050年の各セクターにおけるGHG排出削減量のポテンシャルの試算結果である。これらの試算結果によると、2030年及び2050年のいずれにおいても交通分野やグリーンビルディングはポテンシャルが高く、本事業のJCM案件形成調査において検討する技術が、気候変動対策の一助になることも期待される。なお、本試算は、2010年から2050年にかけて、DKI-JKTの国内総生産（GDP）が平均で年間5.7%増加すると仮定したものである。



出典:IGES (<https://www.iges.or.jp/jp/pub/aaa/en-4>)

図 2.9 2030 年における各セクターの GHG 排出削減ポテンシャル



出典:IGES (<https://www.iges.or.jp/jp/pub/aaa/en-4>)

図 2.10 2050 年における各セクターの GHG 排出削減ポテンシャル

2.1.4 SDGsに係る活動

(1) SDGs 地方行動計画

2017年に発令されたSDGs推進に関する大統領令No.59により、SDGs達成に向けた5年間の地方行動計画（RAD）の作成が各自治体に指示された。地方行動計画は、RPJMDに沿った内容であることが求められ、RPJMDの時期に沿って作成される。従って、現行のDKI-JKTのSDGs地方行動計画は、RPJMDと同様に2018～2022年を対象期間としている。

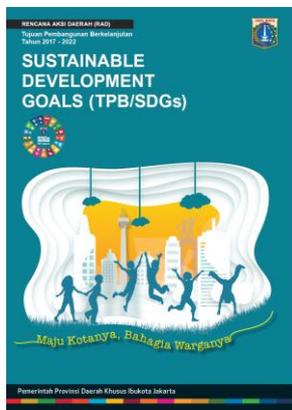
Year		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
国家	国家中期開発計画(RPJM)	RPJMN -2019			RPJMN 2020-2025					
	国家行動計画 (RAN)	RAN 1st			RAN 2nd					
地方	地方中期開発計画(RPJMD)	-2017	RPJMD 2018-2022				RPJMN 2023-			
	地方行動計画(RAD)		RAD 1st				RAD 2nd			

出典:SDGs 地方行動計画(RAD)より日本工営

図 2.11 開発計画とSDGs 達成に向けた行動計画の関係

DKI-JKTのSDGs地方行動計画の構成は、以下の通りである。

表 2.5 SDGs 地方行動計画の構成



出典:SDGs 地方行動計画(表紙)

図 2.12 SDG 地方行動計画

章	内容
第1章	序章 (SDGs 地方行動計画と他の計画(RPJMD等)との整合性、実施方針など)
第2章	TPB/SDGs 達成ための条件と課題 (Goal 1～Goal 17)
第3章	ゴール達成のためのターゲットと指標 (Goal 1～Goal 17)
第4章	SDG 実施に係るモニタリング・評価・報告の手順
第5章	終章
付属文書	SDGs 推進のための法的文書、ゴール、ターゲット、プログラム、活動、指標、予算指標、財源、実施期間についてまとめた表 (Goal 1～Goal 17)

出典:SDGs 地方行動計画より日本工営作成

SDGs地方行動計画の第3章において、Goal 1～Goal 17のターゲットと指標、5年間の目標値が掲げられている。DKI-JKTは、253個の指標を定めている（国際指標は241個、国家指標は319個）。

DKI-JKTのSDGs地方行動計画の第3章に示されている、各ゴールのターゲットに対する指標、目標値について、以下に例を示す。

国際指標	国家指標	参考データ	州の指標	開発計画(RPJMD)の該当箇所	基準年の数値	各年の目標値	最終目標値	管轄部署	
Kode Indikator	Target/Indikator Nasional	Sumber Data	Indikator Daerah	Tercantum dalam Dokrenbang	Satuan	Pencapaian pada Tahun Dasar	Target Pencapaian 2018 2019 2020 2021 2022	Kondisi Akhir	OPU Kunci
Target 11.2. Pada tahun 2030, menyediakan akses terhadap sistem transportasi yang aman, terjangkau, mudah diakses dan berkelanjutan untuk semua, meningkatkan keselamatan lalu lintas, terutama dengan memperluas jangkauan transportasi umum, dengan memberi perhatian khusus pada kebutuhan mereka yang berada dalam situasi rentan, perempuan, anak, penyandang disabilitas dan orang tua.									
11.2.1.(a)	SDGsターゲット Persentase pengguna moda transportasi umum di perkotaan	Kementerian Perhubungan	Persentase penduduk menggunakan sarana kendaraan bermotor umum (public transportation modal share)	Bab 5 RPJMD	%	18 (tahun 2017)	20 22 25 28 30	30	DISHUB
Target 12.4. Pada tahun 2020 mencapai pengelolaan bahan kimia dan semua jenis limbah yang ramah lingkungan, di sepanjang siklus hidupnya, sesuai kerangka kerja internasional yang disepakati dan secara signifikan mengurangi pencemaran bahan kimia dan limbah tersebut ke udara, air, dan tanah untuk meminimalkan dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.									
12.4.1.(a)	Jumlah peserta PROPER yang mencapai minimal ranking BIRU	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Jumlah peserta PROPER yang mencapai minimal ranking	NA	Peserta Proper	75 (tahun 2015)	77 79 81 83 85	85	DLH
12.4.2.(a)	Jumlah limbah B3 yang dikelola dan proporsi limbah B3 yang diolah sesuai peraturan lingkungan	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Persentase Pelayanan Pengelolaan Limbah B3	Bab 8 RPJMD	%	-(tahun 2017)	10 - - - -	-	DLH
参考 ターゲット12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。									
12.5.1.(a)	再生利用率・リサイクルされた物質のトン数	環境林業省	市内の廃棄物の減少率	RPJMD 第5章	%	11 (tahun 2017)	14 17 20 23 26	26	環境局

出典:SDGs 地方行動計画より日本工営作成

図 2.13 SDGs の各ターゲットに対して DKI-JKT が定める指標と目標の例

更に、各SDGsの指標及び目標値を達成するために、合計5,822の行動計画が策定されている。行動計画は、政府による活動と、非政府団体による活動の2つに分けられている。

【政府による行動計画（抜粋）】

SDGs・ターゲット・指標 (前頁に該当)	アクション	成果指標	基準年の数値	各年の目標値	最終目標値	5年間の指標 予算配分 (百万ルピア)							
Tujuan / Target / Indikator / Program	ID Kegiatan	Kegiatan	Indikator Output	Satuan	Tahun Dasar (2017)	Target Tahunan 2018 2019 2020 2021 2022	Kondisi Akhir	Indikator Alokasi Anggaran 5 Tahun (Rp. Juta)	Sumber Pendanaan	Instansi Pelaksana			
Target Pada tahun 2030, secara substansial mengurangi produksi limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali.													
Indikator 12.5.1.(a) jumlah timbulan sampah yang didaur ulang.													
プログラム	3987	Program Pengelolaan Persampahan	Pembentukan dan peningkatan kapasitas bank sampah	Jumlah Bank Sampah	unit	674	0 300 350 400 400	2124	14,991,269,861	APBD	DLH		
	3988	固形廃棄物管理プログラム	ごみ銀行の能力の確立と改善	ごみ銀行の数	unit	67	0 20 20 20 20	147	79,449,873,934	APBD	DLH		
	3989	プログラム	Pembentukan dan pengembangan TPS 3R	TPS-3R(一時集積所)の普及	地域内の一時集積所の設置数	unit	67	0 20 20 20 20	147	79,449,873,934	APBD	DLH	
	10149	プログラム	Pembatasan dan pengawasan penggunaan plastik dan styrofoam	プラスチックと発泡スチロールの使用の制限	Terlaksananya pembatasan penggunaan plastik dan styrofoam	wilayah	0	0 6 6 6 6	6	1,831,962,900	APBD	DLH	
	10149	プログラム	Pengembangan dan Operasional ITF	ITF(廃棄物中間処理施設の開発と運転)	Beroperasinya ITF	廃棄物中間処理施設の稼働数	Unit	0	0 0 0 4 4	4	2,896,819,829,000	APBD	DLH
	10320	プログラム	Kampanye No Food Waste	食品廃棄物禁止キャンペーン	Terlaksananya Kampanye No Food Waste di Wilayah	食品廃棄物禁止キャンペーン実施数	wilayah	0	0 5 5 5 5	5	887,988,600	APBD	DLH

【非政府団体による行動計画（抜粋）】

Tujuan / Target / Indikator / Program	Kegiatan	Indikator Output	Satuan	Tahun Dasar (2017)	Target Tahunan 2018 2019 2020 2021 2022	Indikator Alokasi Anggaran 5 Tahun	Sumber Pendanaan	Lokasi	Instansi Pelaksana
TUJUAN 12 MENJAMIN POLA PRODUKSI DAN KONSUMSI YANG BERKELANJUTAN									
Target Pada tahun 2030, secara substansial mengurangi produksi limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali.									
Indikator 12.5.1.(a) jumlah timbulan sampah yang didaur ulang.									
Bank Sampah dan Usaha Bersama Simpan Pinjam	Bank Sampah	Jumlah rumah tangga nasabah bank sampah		0	102 246 694 996		Yayasan KARINA	Marunda	Platform MURA
Bank Sampah dan Usaha Bersama Simpan Pinjam	Usaha Bersama Simpan Pinjam	Jumlah rumah tangga anggota UBSP		0	102 246 694 996		Yayasan KARINA	Marunda	Platform MURA

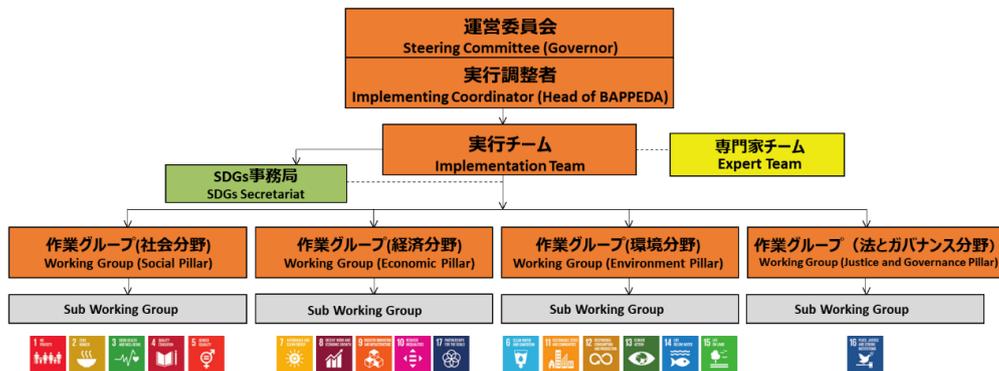
出典:SDGs 地方行動計画より日本工営作成

図 2.14 政府及び非政府団体による行動計画の例

(2) SDGs 実施体制

DKI-JKTのSDGs地方行動計画を実施する組織は、運営委員会（Steering Committee）、実行チーム（Implementation Team）、専門家チーム（Expert Team）、SDGs事務局（SDGs Secretariat）、作業グループ（Working Groups）によって構成されている。運営委員会はDKI-JKTの州知事が率いており、委員会の活動を管理する実行調整者は、BAPPEDA局長が担うこととなっている。2018～2022年の実行チームは、同州の社会福祉局（Public Welfare）が主担当に任命されている。そして、実行チームの下に、「社会」、「経済」、「環境」、「法とガバナンス」の4つの柱に基づいた作業グループ（Working Group）が位置付けられている。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。なお、脱・低炭素社会の実現に関連するゴール（SDGsゴール7、9、11、13）は、「環境」および「経済」の柱に属する。

DKI-JKTでは、実行チームの下にSDGs事務局を設置している。SDGs事務局は、4つの作業グループの管理、計画の実施状況の確認、及び各作業グループに対してSDGs達成に係る助言等を行っている。SDGs地方行動計画の組織体制を、以下に示す。

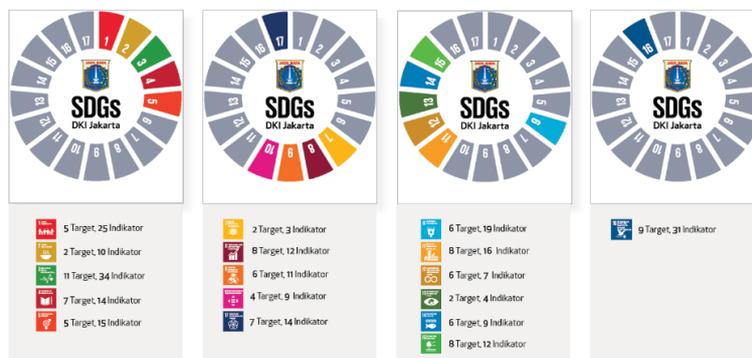


出典:DKI-JKT・SDGs事務局

図 2.15 SDGs 地方行動計画実施のための体制

(3) SDGs 指標

上述した253個の指標の内訳は、社会分野98個、経済分野57個、環境分野67個、法とガバナンス分野31個である。

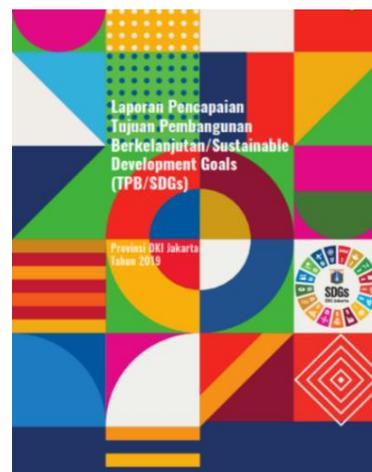


出典:DKI-JKT・SDGs事務局

図 2.16 各作業グループの対象ゴールとターゲット及び指標の数

DKI-JKTにおけるSDGs地方行動計画について、2019年の活動報告書が2020年に公表された。同報告書によると、253個の指標のうち、評価に使用できるデータが取得できた指標は220個（86.96%）であり、残りの33個の指標（13.04%）はデータが取得できなかった。その理由として、例えば指標16.1.4（住んでいる地域において一人で安全に歩けると感じる人口の割合）など、州全体でのデータ収集が困難であったこと等が挙げられている。

データが収集できた220個の指標のうち、82個の指標（37.27%）が目標値を達成し、87個の指標（39.55%）が前期と比較して数値が改善された。一方で、51個の指標（23.18%）が、前期の目標を下回っていることが確認された。



出典: DKI-JKT・SDGs 事務局

図 2.17 SDGs 活動報告書
(2019年)

環境分野については、データが収集できた指標は53個であり、そのうち25個の指標（47.17%）が達成され、23個の指標（43.40%）が前期から改善されたことが分かった。特に、環境分野の活動については、公共交通に関する成果が特筆されている。上述したJak Lingkoサービスによるマイクロバスの拡充や、2019年に開業したMRTにより、公共交通の利便性が向上したため、利用者が増加している。DKI-JKTにおいて、交通分野における成果は、SDGsの達成に大きく寄与すると考えられる。

2.2 川崎市

2.2.1 都市の概要

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、臨海部に位置する京浜工業団地の中核都市として日本の経済成長を支えているとともに、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を多く誘致している。一方、西部は生田緑地をはじめとし、豊かな自然が広がる地域である。



出典: 川崎市

図 2.18 川崎市の地図

表 2.6 川崎市の統計データ

#	項目	統計データ
1	面積	144.35km ²
2	人口	1,539,657 人(令和2年6月1日現在)
3	世帯数	750,256 世帯(令和2年6月1日現在)
4	市内総生産(名目)	6兆1584億円(平成28年度)

出典:川崎市

川崎市は近年、これまでの環境への取組に加え、RE100⁴の参加要件（消費電力量が年間10GWh以上）を満たさない中小企業、自治体、教育機関、医療機関等が、活動に必要なエネルギーを100%再エネで調達することを目標に掲げる民間の新たな枠組み「再エネ100宣言 RE Action」のアンバサダーに就任した。アンバサダーの活動を通じ、国内各地域において再エネ普及に向けた取組の輪を広げる役割を担っている。更に、これまでに様々な課題を市民や事業者などと解決してきた経験と、持続可能な社会の実現に向けた取組が評価され、2019年7月には日本の内閣府地方創生推進室により「SDGs未来都市⁵」に選定されるなど、気候変動対策及びSDGs推進に積極的に取り組んでいる。

2.2.2 川崎市による気候変動対策に資する各種取組

(1) 川崎市地球温暖化対策推進基本計画

川崎市は、2009年に制定した川崎市地球温暖化対策推進条例に基づき、地球温暖化対策を総合的に推進するため、2020年度の削減目標を設定した川崎市地球温暖化対策推進基本計画（以下、2010年計画）を2010年に策定した。また、同計画は、2030年度の削減目標を新たに設定するとともに、目標達成に向けた方針を示すものとして、2018年に改訂された（以下、2018年計画）。

2010年計画及び2018年計画の概要は、表2.7の通りである。なお、本計画は、後述の2050年ゼロカーボンシティ宣言及び脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」の策定に伴い、現在改訂業務が行われている。



出典:川崎市

図 2.19 川崎市地球温暖化対策推進基本計画

4 RE100 は、The Climate Group と CDP によって運営される企業の自然エネルギー100%を推進する国際ビジネスイニシアティブである。企業による自然エネルギー100%宣言を可視化する共に、自然エネの普及・促進を求めるもので、世界の影響力のある大企業が参加している。

5 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。

表 2.7 川崎市地球温暖化推進基本計画(2010年計画及び2018年計画)の概要

項目	2010年計画	2018年計画
期間	2011年度－2020年度	2018年度－2030年度
基本理念	環境と経済の調和と好循環を基調とした持続可能な低炭素社会を構築し、良好な環境を将来の世代に引き継ぐ。	マルチベネフィットの地球温暖化対策等により低炭素社会を構築する。
基本方針	①効果的にGHG排出量の削減が誘導される社会・経済システムを構築する。 ②再生可能エネルギー源、未利用エネルギーなど、地域に存在するエネルギー資源を有効かつ効率的に利用する。 ③事業者、市民、市がそれぞれの役割に応じて削減する。 ④協働の取組を推進する。 ⑤地球全体でのGHG排出量の削減に貢献する。 ⑥ヒートアイランド対策に資する。	①GHG排出量の削減を進める。 ②再生可能エネルギー等の導入とエネルギーの最適利用を進める。 ③気候変動への適応を進める。 ④環境技術・環境産業により貢献する。 ⑤市民・事業者・行政の連携・協働を進める。
削減目標	2020年度までに1990年度における市域のGHG排出量の25%以上に相当する量の削減を目指す。	2030年度までに1990年度比30%以上(2013年度比では20%以上)のGHG排出量の削減を目指す。

出典:川崎市地球温暖化推進基本計画より日本工営作成

(2) 脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」

2020年2月17日、川崎市の福田紀彦市長は、2050年ゼロカーボンシティ宣言を行い、同年中に脱炭素社会の実現に向けて目指す将来像とその実現に向けた戦略を示すことを発表した。また、同年11月には、脱炭素化の取組のスタート地点とし、2050年のCO2排出量実質100%削減の達成に向けた2030年マイルストーン（中間目標地点）や、基本的な考え方、先導的な取組などを示す、「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」が策定された。

2030年マイルストーンは、2050年に脱炭素を達成するための数値をバックキャストによるアプローチで算出しており、基本計画に基づく目標（2030年度までに約250万tCO2削減（2013年度比26%）、2050年度までに2013年比80%削減）に加え、2030年度までの約10年間でさらに100万tCO2の削減を目標としている。



出典:川崎市

図 2.20 かわさきカーボンゼロチャレンジ2050

本戦略では、川崎市が脱炭素社会を実現した状態の具体例として以下を示している。

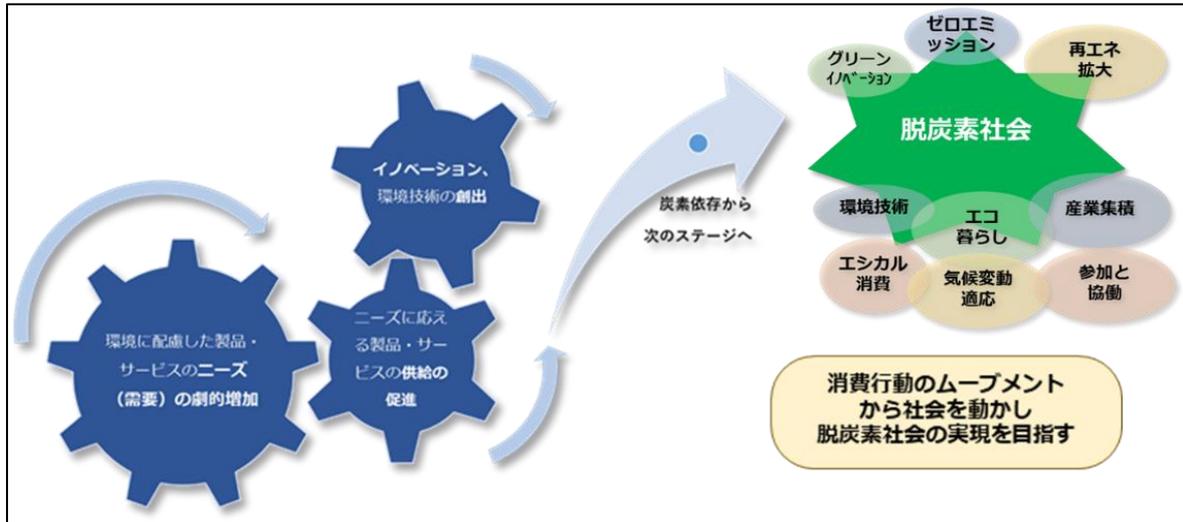
表 2.8 2050 年に脱炭素社会を実現した状態の具体例

部門	具体例
民生部門 (家庭系・業務系)	<ul style="list-style-type: none"> ① 建物のゼロエネルギー化(ネットゼロエネルギービルディング(ZEB)、ネットゼロエネルギーハウス(ZEH)化)が定着 ② 再生可能エネルギーを基幹電源とする電力が一般普及するとともに、地域のポテンシャルを活かした地産地消の電力供給が定着 ③ コンパクトシティの実現、建築物の脱炭素化、木造建築の一般化による都市の森の実現 ④ 市の事業活動で使用する電力を100%再生可能エネルギー化、公共施設で使用するエネルギーの最小化
運輸部門	<ul style="list-style-type: none"> ① 市内を走る乗用車、バス・タクシー・トラックなどの車両のゼロエミッション車(ZEV)化が定着 ② すべての公用車をZEV化
廃棄物部門	<ul style="list-style-type: none"> ① 市民・事業者の環境配慮行動が一般化し、ワンウェイプラスチックからの脱却、バイオマス素材への転換、食品ロスを出さない行動の定着などライフスタイルの変革
産業系部門	<ul style="list-style-type: none"> ① 市内企業の自発的な脱炭素化の取組が普及し脱炭素化に取り組む企業の一層の集積 ② 市内で生み出された環境・エネルギー分野のイノベーションやビジネスモデルが市域を超えて産業を牽引 ③ 再生可能エネルギーが基幹エネルギーとして普及 ④ 市内企業との協働により、脱炭素化に寄与する技術革新・産業化の実現、さらには市民等の脱炭素なライフスタイルに貢献 ⑤ 水素エネルギーネットワーク社会を構築 ⑥ 脱炭素化に資するサステナブルファイナンスの定着

出典:かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050 より日本工営作成

川崎市が脱炭素社会の実現を目指す上での基本的な考え方について、地方公共団体に求められる役割である「地域に身近な存在として、市民・事業者の環境配慮行動を促すこと」や、川崎市の特徴・強みである「環境技術・産業・研究機関の集積や、環境意識の高い市民・事業者が多いこと」などを踏まえ、「消費行動のムーブメントから社会を動かし脱炭素社会の実現を目指す」と設定している。

「消費行動のムーブメント」とは、環境に配慮した製品・サービスを選択することによるニーズ(需要)の劇的な増加であり、また、「社会を動かす」とは、脱炭素化に資する製品・サービスの供給が促進され、新たなイノベーションが創出されることである。さらに、この3つの歯車を動かすための動力として、3つの柱を設定し、2050年の脱炭素社会の実現を目指している。



出典:かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050

図 2.21 脱炭素社会に向けたイメージ

表 2.9 取組の3つ柱と特徴的な取組

取組の柱	先導的に進める取組(特徴的な取組)
第Ⅰの柱(あらゆる主体の参加と協働)	(仮称)脱炭素モデル地区(身近な脱炭素モデル)の創設
第Ⅱの柱(川崎市自らが率先して行動を示す)	公共施設の再エネ導入、省エネの徹底、職員の意識改革 - 施設の省エネ化の徹底により市役所のエネルギー使用量を2030年までに10%削減 - 廃棄物発電等の再生可能エネルギーの地域活用や再生可能エネルギー電力の調達により、市庁舎や区役所等の主要施設のRE100を達成
第Ⅲの柱(川崎発のグリーンイノベーションの推進)	脱炭素化に取り組む企業への新たな支援・評価手法の可能性検討

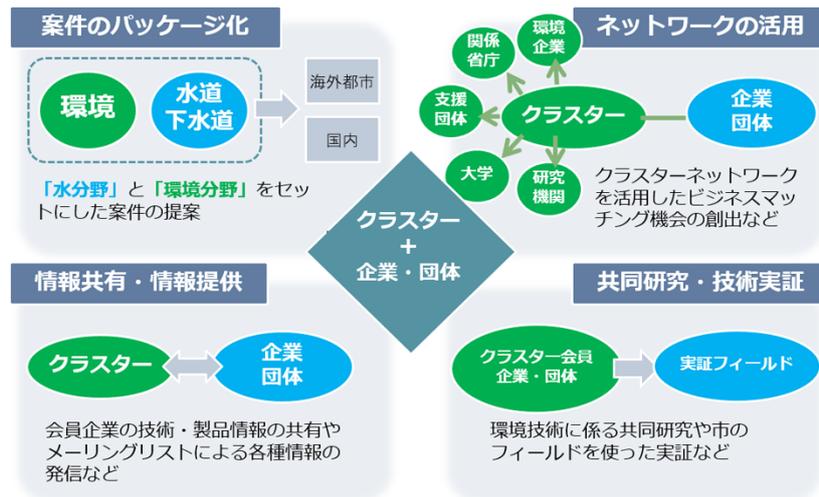
出典:かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050 より日本工管作成

(3) かわさきグリーンイノベーションクラスター (GIC)

川崎市は、2014年に「川崎グリーンイノベーション推進方針」を策定した。本方針では、同市の強みである環境技術や環境産業を活かし、グリーンイノベーションに向けた取組をより一層発展、拡大することで、サステナブル・シティを創造するための基本的な方針や実践的な取り組みを示している。グリーンイノベーション推進に向けて掲げられた4つの柱は以下の通りである。

- I 環境技術・環境産業の創出と振興により地域経済を活性化
- II 優れた環境技術・環境産業を市民生活に活用
- III 環境技術・環境産業を活かすために多様な主体と協働
- IV 川崎の環境技術・環境産業を活かして国際社会に貢献

この4つの柱を推進するための体制として、産学官民の連携によって環境改善に取り組み、産業振興と国際貢献を推進して新たな社会の形成を目指すネットワーク「かわさきグリーンイノベーションクラスター（GIC）」が2015年に設立され、「川崎市や支援機関の施策を活用するための相談窓口」、「普及・広報、情報提供」、「環境技術、行政の知見・ノウハウ等を活用したビジネス創出支援」といった機能を果たしている。



出典:川崎市

図 2.22 GIC を活用した取組のイメージ

(4) 川崎エコタウン

川崎市は、「ゼロ・エミッション構想」を地域の環境調和型経済社会形成のための基本構想として位置づけるとともに、地域振興の基軸として推進しており、1997年には、川崎臨海部全体（約2,800ha）を対象とした「環境調和型まちづくり構想」を策定し、日本国政府から、国内第1号のエコタウン地域の認定を受けた。対象エリアでは、「臨海部における高い企業集積と環境技術の集積」を活かし、排出資源や市内で発生する廃棄物を立地する企業間で循環し活用するなど、資源循環の促進に向けた取組を進めている。また、市内に限らず、国内外での資源循環の促進についても取組を行っている。

川崎エコタウン構想に基づく取組の4本柱と具体策を下表にまとめる。

表 2.10 川崎エコタウン構想に基づく取組の4本柱と具体策

取組の柱	具体策
企業自身がエコ化を推進	<ul style="list-style-type: none"> - 先導的リサイクル施設の整備 - 企業の特徴・強みを活かした資源循環の促進 - 工場排水・廃棄物のゼロ・エミッション化
企業間の連携でエコ化を推進	<ul style="list-style-type: none"> - 川崎ゼロ・エミッション工業団地の整備 - 地区における共同リサイクルの実施

取組の柱	具体策
環境を軸とした持続的に発展する地区の実現に向けた研究の実施	<ul style="list-style-type: none"> - エネルギーの有効利用の研究 - エコタウンの取組の高度化に向けた研究 - 研究開発産業の振興
企業・地区の成果を情報化し、開発途上国に貢献	<ul style="list-style-type: none"> - 視察の受入 - 川崎国際環境技術展の開催

出典:川崎市 HP より日本工営作成

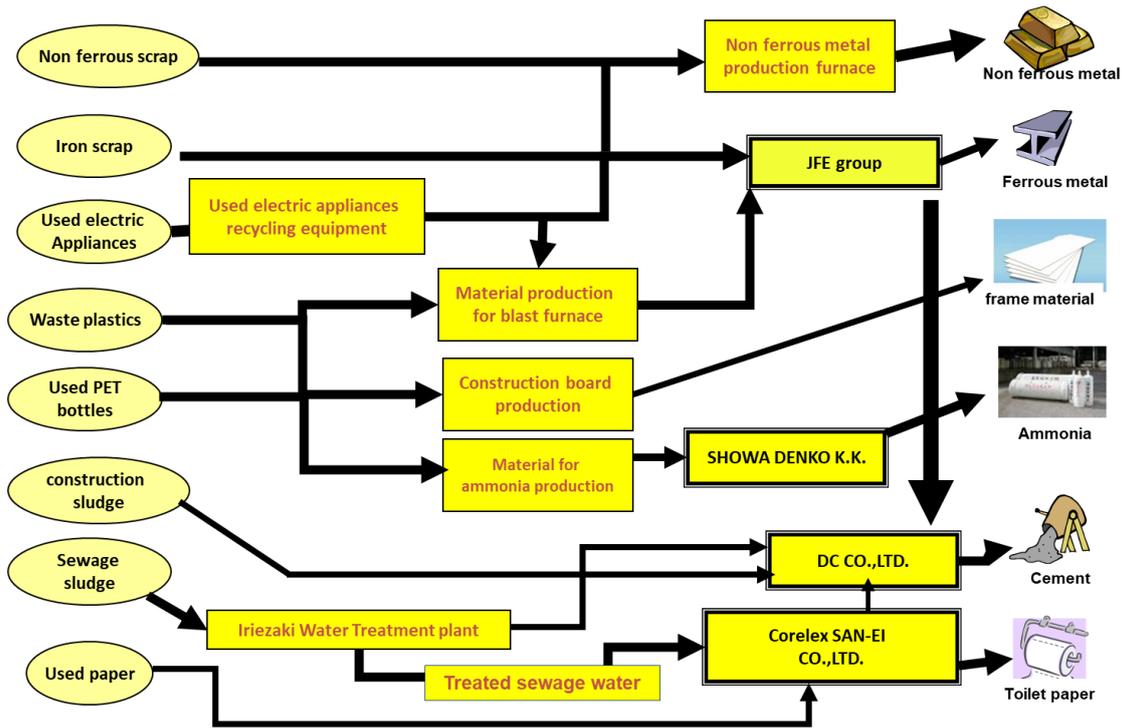
川崎エコタウン対象エリアでは、川崎エコタウン構想のモデル施設として、2002年に川崎ゼロ・エミッション工業団地が操業を開始しており、事業活動により発生する廃棄物等を抑制するとともに、再利用、再資源化、エネルギー循環活用などによる環境負荷の最小化を目指している。

ゼロ・エミッション工業団地のコンセプト及び具体的な取組は、以下の通りである。

表 2.11 ゼロ・エミッション工業団地のコンセプト及び具体的な取組

コンセプト	具体的な取組
<ul style="list-style-type: none"> - 企業自身が環境基本方針を持つ。 - 発生する環境負荷をその排出基準などより、更に高い目標（ゼロ・エミッション化）を掲げて取り組む。 - 団地内を構成する他の企業との連携により、効率のより取組を行う。 - 企業間での連携により、可能な限り環境負荷要因を行程に内部化する。 - 団地内でゼロ・エミッション化できない事柄について、共同で周辺の循環系の機能とリンクすることにより、トータルのゼロ・エミッション化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> - 企業内で発生する廃棄物を、目標を定めて積極的に抑制 - 企業内で発生する紙類廃棄物は、組合で収集し、団地内企業で再生 - 焼却施設の廃熱エネルギーの再利用 - 団地内においては、川崎市入江崎水処理センターの高度処理水及び工場内処理水を再使用 - 企業内において、水資源はできるだけ循環使用し、廃水処理設備の負荷を定減 - 焼却灰をセメント原料として再利用 - 企業内で発生する生ごみをコンポスト化し、団地の共同緑地内で肥料として再利用 - 雨水を団地内防火用水や植栽への灌水として利用 - 近隣企業との共同受電による共同受電者間の自家発電電力有効利用

出典:川崎市 HP より日本工営作成



出典:川崎市

図 2.23 ゼロ・エミッション工業団地を含む川崎エコタウンにおける資源循環

2.2.3 SDGs に係る活動

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」を皮切りに、SDGsの達成に向けた本格的な取組を開始した。また、上述の通り、同市は2019年7月に「SDGs未来都市」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⁶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、以下のような取組を実践している。

表 2.12 川崎市の SDGs に係る主な取組

項目	関連するSDGsのゴール	課題	取組
経済	3, 8, 9, 17	産業経済を取り巻く環境変化への対応	<ul style="list-style-type: none"> 国際競争力の強化と新たな産業の創出 グリーン・ライフ・ウェルフェアイノベーションの創出 研究開発基盤の強化
		臨海部の戦略的な産業集積と基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> コンビナートの国際競争力強化

⁶ 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。

項目	関連するSDGsのゴール	課題	取組	
				<ul style="list-style-type: none"> 国際戦略拠点キングスカイフロントの形成等
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"> かわさきパラムーブメントの理念浸透とレガシー形成 地方都市と連携した木材利用の促進 全住民を対象とした地域包括ケアシステムの構築等
			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"> 「まちのひろば」創出による地域課題の解決 ソーシャルデザインセンターによる市民創発の支援等
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"> 市民・事業者・行政の協働によるGHG削減の取組 臨海部への水素エネルギーの積極的な導入等
			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"> 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

出典:川崎市 HP を基に日本工営作成

「環境」において、GHG削減の取組、JCM等の制度活用が含まれている点で、川崎市の取組方針と本事業の方向性が合致していると言える。

また、川崎市はSDGs促進に向けた取組として、「川崎水素戦略（2015年3月策定）」を実施しており、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」を実現することも目指している。

第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携に係る活動

3.1 都市間連携に係る活動の背景と目的

川崎市とDKI-JKTは、2017年9月に「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、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活動の実績は以下の通り。

表 3.1 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」、「産業分野における省エネルギー（グリーンインダストリー）」、「廃棄物処理」、「クリーンエネルギー」、「低炭素都市交通」であることを特定。
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	前年度に引き続き左記事業に採択され、「グリーンビルディング」、「グリーンインダストリー」についてJCM案件形成調査を実施。
4	2018年10月	DKI-JKT職員向けワークショップ開催	DKI-JKTにおいてワークショップを開催。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組を行うことにより、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。
7	2019年8月	令和元年度JCM設備補助事業に申請・採択	前年度都市間連携事業で調査した「ダンボール生産工場への高効率ボイラーシステムの導入」につき、JCM設備補助事業に申請、環境省に採択された。
8	2019年9月	令和元年度低炭素社会実現のための都市間	前年度に引き続き左記事業に採択され、「グリーンインダストリー」、「クリーンエネルギー」につい

#	年月	項目	概要
		連携事業	て JCM 案件形成調査を実施。また、「SDGs」に係る都市間連携活動を本格的に開始。
9	2020年1月	DKI-JKT 職員向けワークショップ開催	DKI-JKT においてワークショップを開催。川崎市職員が同市における再生可能エネルギー(太陽光発電、水素エネルギー発電)や低炭素都市交通(EVバスの導入)、河川浄化に係る行政としての知見・経験を DKI-JKT 職員に共有。
10	2020年1月	川崎招聘・市内施設の見学	DKI-JKT 職員1名を本邦に招聘し、川崎市にある資源化处理施設や EV ごみ収集車、メガソーラー施設、民間事業者の食品廃棄物処理工場の視察を実施。

出典: 日本工管作成

両都市による都市間連携の目的は、下記の通りである。

- 1) JCM設備補助事業等を活用したDKI-JKTにおける省エネ・再エネ技術の普及
- 2) 川崎市の知見・経験を活かした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・再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における脱炭素社会の実現を目指した。

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・市民の取組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ことを旨とした。

3.2 都市間連携の実施方針

両都市間の活動は、「アプローチ1: JCM案件形成調査」及び「アプローチ2: 都市間連携活動」の2つを柱に据えて実施した。前者は、GIC会員企業を中心とした本邦企業が有する脱・低炭素技術を、JCMを活用してDKI-JKT内・近郊に導入することを目指した調査の実施である。後者は、DKI-JKTの環境課題を克服するために、川崎市が支援し得る活動を検討、実施するものである。

これまでの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 3.2 DKI-JKT で優先度の高いセクター

優先セクター	現状
(a) グリーンインダストリー	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。DKI-JKT 近郊には、複数の工業団地が開発されており、日系企業を含む多くの工場が入居している。これらの工場では、省エネルギー技術が普及しているとは言えず、DKI-JKT はもちろんのこと、全国で GHG 排出削減を進める上でも、産業分野における省エネルギー化は必須である。
(b) クリーンエネルギー	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 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 からの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、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、インドネシアでは固定価格買取制度(FIT)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) 低炭素都市交通	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 ⁷ の導入を進めている。また、慢性的な渋滞緩和のため、トランスジャカルタの運行改善の検討やEVバスの導入(2030年までに全ての公共バスをEV化する計画)、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。
(d) 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非政府組織(NGO)であるインドネシア・グリーンビルディング協会(GBCI)の協力を得て、省エネルギー建物の建設等を押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がたい。
(e) 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

⁷ 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。

優先セクター	現状
	寄せられている。 また、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、生物化学的酸素要求量(BOD)と化学的酸素要求量(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) SDGs	DKI-JKTにおけるSDGsアクションプランは、同州の5カ年計画として位置付けられる(RPJMD)の内容に基づき、2019年に策定された。尚、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・プログラムであり、最新のDKI-JKTのPJRMは2018年～2022年の5カ年を対象としている。同州が現在掲げているSDGsアクションプランも同期間を対象としており、SDGs達成に向けて各種活動が実施されている。

出典: 日本工管作成

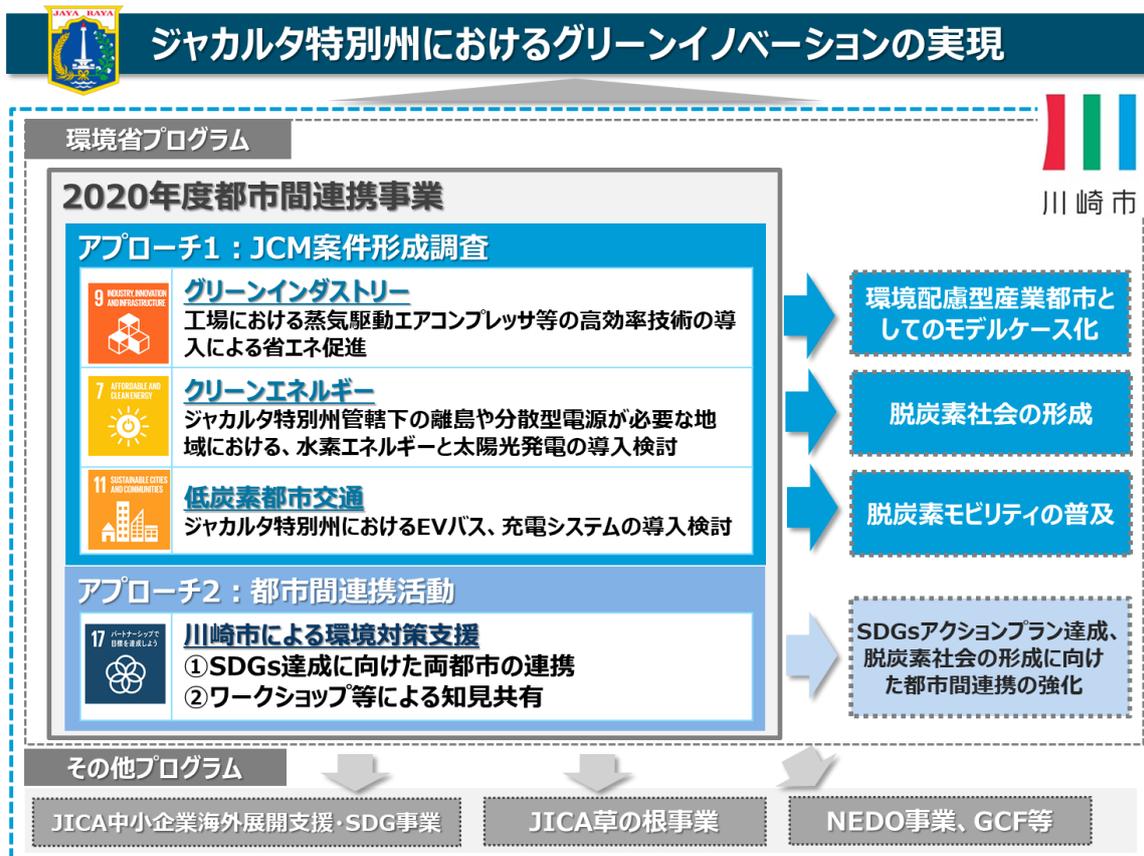
上記6つのセクターのうち、DKI-JKTと川崎市の協議結果により、今年度は以下の活動を実施した。尚、グリーンビルディングは、過年にJCM案件形成調査を実施した実績があるが、ビルオーナーのグリーンビルディングに対する認知度や省エネ機器への投資意欲が高くないこと等が確認できたことから、今年度の活動には含めなかった。また、廃棄物管理(河川浄化含む)は、昨年度DKI-JKT職員や現地企業と協議した結果、DKI-JKT政府において河川浄化に係る方針が検討段階であったことから、DKI-JKTの協力要請に応じて支援等を行うこととした。

表 3.3 今年度の主な活動

実施方針	優先セクター	概要
アプローチ 1: JCM 案件形成調査	グリーンインダストリー	DKI-JKT 近郊における工場等において、蒸気駆動式エアコンプレッサなどの省エネ技術導入に係る調査を実施した。
	クリーンエネルギー	昨年度に引き続き、離島における水素エネルギー供給システム導入を目指した調査を実施した。今年度は、昨年度の調査結果に基づき、候補島の基礎データ収集や水素エネルギー供給システムの機器構成を検討した。
	低炭素都市交通	DKI-JKT の州営会社である PT. Transportasi Jakarta 等と協力し、EV バスや充電システム導入に係る次年度以降の JCM 案件形成を目指し、情報収集を実施した。
アプローチ 2: 都市間連携活動	SDGs	オンラインワークショップの開催等により、SDGs 未来都市である川崎市の先進的な取組を DKI-JKT に共有し、SDGs 達成に向けた両都市間での意見交換・情報共有の機会を設けた。

出典: 日本工管作成

本都市間連携の活動イメージは、下図の通りである。



出典: 日本工営作成

図 3.1 都市間連携の活動イメージ

「アプローチ1：JCM案件形成調査」の詳細は、第4章で説明する。「アプローチ2：都市間連携活動」の活動概要と結果について、次項（3.3）に記述する。

3.3 都市間連携活動に係る結果

3.3.1 活動概要

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

表 3.4 都市間連携に係る取組

活動内容	実施時期	概要
環境省キックオフ会議	2020年9月14日	環境省、川崎市、日本工営で対面によるキックオフ会議を実施した。日本工営より、5月に実施した環境省プレキックオフミーティング以降の進捗状況、及び今後の調査スケジュールについて報告した。また、新型コロナウイルスの感染拡大状況を考慮し、今年度はオンラインでの活

活動内容	実施時期	概要
		動が増えることから、契約変更の手続きを進めることで環境省と合意した。
インドネシアJCMウェビナーでの発表	2020年9月30日	環境省、公益財団法人地球環境センター(GEC)、インドネシア経済担当調整大臣府及びインドネシアJCM事務局主催の「インドネシアにおける二国間クレジット制度の実施に関するウェビナー ～コロナ時代におけるJCMの活用～」において、インドネシアにおけるJCMの活動事例として、日本工営から本事業に係るプレゼンテーションを行った。
DKI-JKT・川崎市とのキックオフ会議	2020年11月20日	本事業に係るキックオフ会議を実施し、DKI-JKT、川崎市等から、計33名が出席した。 本キックオフ会議では、川崎市の概要及びSDGs推進方針の概要について、川崎市より説明を行うとともに、今年度の活動概要及び今後のスケジュールについて、日本工営より説明を行った。
環境省第一回進捗報告会	2020年12月18日	環境省、川崎市、日本工営の3者で、オンラインによる第一回進捗報告会を実施した。川崎市及び日本工営より、9月に実施した環境省キックオフ会議以降の進捗状況、及び今後の調査スケジュールについて報告した
DKI-JKT職員向けワークショップ	2020年12月22日	DKI-JKTと川崎市による、SDGsを主題としたオンラインワークショップを開催し、両都市から合計約60名が参加した。 両都市のSDGs担当部局より、それぞれのSDGs推進に係る計画及び活動状況を紹介するとともに、川崎市・環境局より11月に策定した脱炭素戦略の概要について紹介を行った。両都市からの取組紹介の後、それぞれの活動に対する盛んな意見交換・質疑応答が行われた。
GIC会員とDKI-JKTとのオンライン交流会	2021年1月28日	川崎国際環境技術展の開催期間中(1月21日～2月5日)に、GIC会員企業とDKI-JKTとのオンライン交流会を実施した。本交流会にはGIC企業4社が参加し、それぞれの保有する技術や製品について、DKI-JKTの参加者に紹介を行った。
環境省主催都市間連携セミナー	2021年2月1日	環境省主催の「脱炭素社会の構築に向けた都市間連携セミナー」がオンラインで開催され、都市間連携事業を実施する日本及び海外都市、実施事業者、共同事業者等、合計100名以上が参加し、都市間連携事業やJCM設備補助事業の動向に関する発表や、コロナ禍における事業の進め方についてのパネルディスカッションが行われた。
環境省最終報告会	2021年3月1日	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

3.3.2 川崎市とDKI-JKTによるキックオフ会議

今年度の都市間連携事業に係るキックオフ会議を、11月20日にオンラインで実施した。本キックオフ会議では、川崎市の概要及びSDGsアクションプランの概要について、

川崎市より説明を行った。また、今年度の活動概要及び今後のスケジュールについて、日本工営より説明を行った。

DKI-JKTからは、EVバスの普及やSDGsに係る活動を本事業内で実施することにつき、特に高い関心が寄せられた。加えて、川崎市の都市空間計画や、EVバス・充電ステーションの運行管理に係る行政面での知見につき、詳細な情報を共有してほしい等の要望があった。

【開催概要】

日時： 2020年11月20日（金） 15:45-18:00（日本時間）

場所： オンライン会議

参加者： DKI-JKT (BAPPEDA、労働移住・エネルギー局、環境局、交通局、SDGs 事務局)

DKI-JKT 州営企業 (PT. Transportasi Jakarta、PT. Jakarta Propertindo)

インドネシア JCM 事務局

川崎市 (経済労働局国際経済推進室)

日本工営

PT. Indokoei International (日本工営現地法人)

通訳 2 名 (日本語⇄インドネシア語)

計 33 名

表 3.5 川崎市・DKI-JKT によるキックオフ会議のアジェンダ

#	Time	Program	Speaker
1	15:45-16:10	Speech from Head of BAPPEDA DKI-JKT for opening the kick-off meeting	Head of BAPPEDA, DKI-JKT
2	16:10-16:20	Speech from Kawasaki City	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City
3	16:20-16:40	Presentation on “Riding the Tide of Transformation: Jakarta's Urban Planning Post COVID-19”	Head of BAPPEDA, DKI-JKT
4	16:40-17:00	Introduction of overview of Kawasaki City	International Economic Affairs Office, Kawasaki City
5	17:00-17:20	Explanation of FY2020 City-to-City Collaboration project between DKI-JKT and Kawasaki City	Nippon Koei
6	17:20-17:50	Discussion	---
7	17:50-17:55	Closing remarks	Head of BAPPEDA, DKI-JKT
8	17:55-18:00	Closing remarks	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City

出典：日本工営作成

当日の発表資料は添付資料-1を参照。



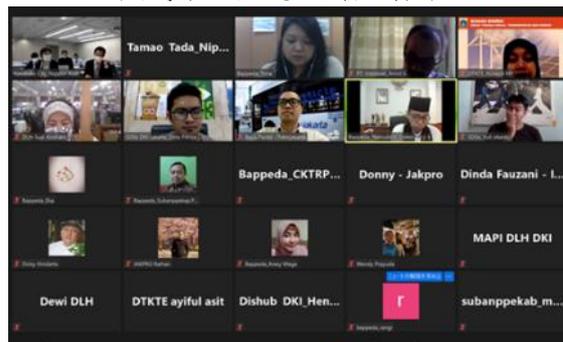
川崎市・経済労働局担当課長からの挨拶



川崎市からの参加者の様子



BAPPEDA 局長からの挨拶



オンライン参加者の様子

3.3.3 DKI-JKT 職員向け SDGs ワークショップ

DKI-JKTと川崎市による、SDGsを主題としたオンラインワークショップを開催した。DKI-JKT・SDGs事務局からは、同州のSDGsアクションプランと現在の活動状況について説明があった。一方、川崎市・総務企画局からは、SDGs未来都市の概要、経済・社会・環境の三側面に係る総合的な取組方針、これまでの活動成果（水素エネルギーの活用、EVごみ収集車の導入、川崎市SDGs登録認証制度の構築等）について紹介を行った。また、川崎市・環境局より、11月に策定した脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」の概要について紹介を行った。当日の発表資料は添付資料-2を参照。

【開催概要】

日時： 2020年12月22日（火） 12:00-14:00（日本時間）

場所： オンライン会議

参加者： DKI-JKT (BAPPEDA、SDGs 事務局、環境局、労働移住・エネルギー局他)

川崎市 (経済労働局国際経済推進室、総務企画局、環境局)

日本工営

PT. Indokoei International (日本工営現地法人)

通訳 2名 (日本語⇄インドネシア語)

計約 60名

表 3.6 DKI-JKT 職員向け SDGs ワークショップのアジェンダ

#	Time	Program	Speaker
1	12:00-12:10	Opening Remarks (1)	BAPPEDA, DKI-JKT
2	12:10-12:20	Opening Remarks (2)	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City
3	12:20-12:35	Introduction of actions for achieving SDGs	SDGs Secretariat, DKI-JKT
4	12:35-12:50	Introduction of activities as “SDGs future city”	General Affairs and Planning Bureau, Kawasaki City
5	12:50-13:05	Q&A	---
6	13:05-13:20	Introduction of Zero Carbon Strategy in Kawasaki City	Environmental Dept. Kawasaki City
7	13:20-13:35	Q&A	---
8	13:35-13:50	Discussion	---
9	13:50-13:55	Closing remarks	BAPPEDA, DKI-JKT
10	13:55-14:00	Closing remarks	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City

出典: 日本工管作成

DKI-JKTからは、川崎市の活動に対し、脱炭素化に向けた同市の課題、SDGs達成に向けた市民・企業等のステークホルダーの巻き込み方、脱炭素実現に向けた企業等に対する罰則・報酬があるか等、多くの質問が寄せられた。質疑応答の主な内容は以下の通り。

表 3.7 ワークショップにおける質疑応答

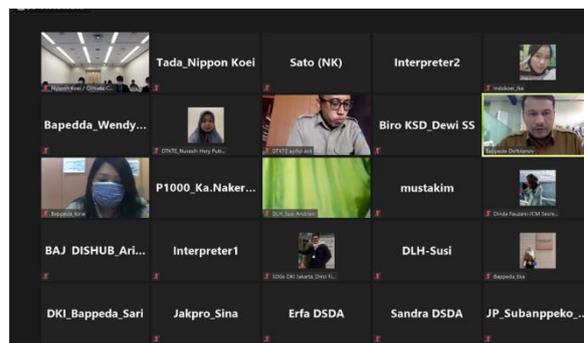
#	質問	回答
1	SDGs 達成に向けて、企業や市民などの様々なステークホルダーを行政の立場からどのように巻き込んでいるか。(SDGs 事務局)	SDGs の取組みを実施するにあたって、市民や市民団体、企業など様々なステークホルダーとの連携は必須であり、行政だけでは決して SDGs 達成は出来ないと認識している。SDGs の中のゴール 17 (パートナーシップで目標を達成しよう)をいかに実践するかが行政の役割である。企業との連携については、既に国内では大企業を中心に SDGs の活動が積極的に行われているが、市内の中小企業ではまだ SDGs の活動や認知が浸透していない現状である。そのように SDGs に馴染みのない企業に対して、SDGs の理解促進や取組むべき活動の情報提供を行政が実施していくため、まずは企業に川崎市 SDGs 登録・認証制度(かわさき SDGs パートナー)に登録してもらうことを進めている。そして、登録企業に対し、SDGs 関連の情報を提供するためのセミナー等への参加を促すように取り組んでいる。(川崎市)
2	脱炭素社会の実現に向けて、川崎市の課題は何か。(環境局)	まずは、市民の行動変容をどのようにおこしていくかが課題として挙げられる。次に、市民から需要が生まれたときに、需要に対して応え得るサービスが供給できる社会づくり、そしてイノベーションが起こりやすい社会づくりを行うことが重要となってくる。これらが達成されてはじめて、脱炭素社会が実現できると考えている。(川崎市)
3	川崎市内ではカーボントレーディングは行っているか。(インドネシア JCM 事	川崎市では、企業に対してキャップアンドトレードのような仕組みは導入していない。しかし、企業への評価制度を導入することで、脱炭素社会の実現に資する取組を行っている企業を後押しする仕組み

#	質問	回答
	務局)	みを構築したいと考えている。評価対象としては、市内における活動のみならず、海外での脱炭素に向けた活動も評価したい。(川崎市)
4	気候変動の緩和や適応に関する取組に関し、企業への報酬或いは罰則は設けているか。(環境局)	罰則は設けていない。近年、日本では台風による被害も大きく、多くの企業が気候変動への危機感を感じており、積極的に気候変動対策に取り組む企業も増えている。川崎市としては、そのような企業を支援する仕組みを構築していきたい。(川崎市)
5	川崎市では水素エネルギーを導入しているとのことであったが、現時点でどの程度水素エネルギーを活用出来ているか。(BAPPEDA)	水素エネルギーの活用については非常に期待感が高いものの、現時点ではまだ実証レベルを脱していない。水素エネルギーの導入事例として紹介した川崎市内のホテルも、環境省の補助金を活用して設備を導入している。同ホテルでは、消費する電力の約30%が水素エネルギーで賄われている。 水素については、コストが高いという問題があり、需要を増やさないと限りこの問題は解消されない。現在、水素の普及に向けて、国家レベルで検討が行われている。川崎市には臨海部を中心に研究機関が多く立地しており、水素エネルギーについても様々な実証事業が実施されている。現時点では、川崎市が水素エネルギー導入のための予算を確保しているというより、川崎市が水素エネルギーに関する国のモデル地域に位置付けられており、国の補助金等を活用して導入しているという状況。(川崎市)
6	再生可能エネルギーを市内で普及するために、企業に対する支援等を教えてほしい。(労働移住・エネルギー局)	日本政府は、太陽光や蓄電池などへの導入コストに対する補助金制度を設けている。川崎市は、国の補助金に上乗せする形で企業に対して支援を行っている。(川崎市)

出典：日本工営作成



ワークショップの様子



オンライン参加者の様子

3.3.4 GIC 会員と DKI-JKT とのオンライン交流会

GIC会員企業とDKI-JKTとのオンライン交流会を、第13回川崎国際環境技術展の開催期間（2021年1月21日～2月5日）である2021年1月28日に実施した。

本交流会では、川崎市国際経済推進室から、川崎国際環境技術展の紹介及び参加方法の説明を行い、DKI-JKTからの参加者に対し同技術展への来場を促した。また、GIC企業として、日本スレッド株式会社、MTアクアポリマー株式会社、株式会社シーエ

スデー、進和テック株式会社が参加し、それぞれの保有する技術、製品について紹介を行うとともに、DKI-JKTからの参加者との質疑応答を行い、紹介技術のDKI-JKTでの活用可能性等について議論した。質疑応答の内容は表3.9の通り、また、各社の発表資料は、添付資料3を参照。

【開催概要】

日時： 2021年1月28日（木） 12:00-14:00（日本時間）
 場所： オンライン会議
 参加者： **DKI-JKT**(BAPPEDA、環境局、労働移住・エネルギー局、SDGs 事務局他)
 インドネシア JCM 事務局
 川崎市(経済労働局国際経済推進室)
GIC 会員企業(日本スレッド株式会社、MT アクアポリマー株式会社、株式会社シーエスデー、進和テック株式会社)
 日本テピア社(GIC 事務局)、
 コンベンションリンケージ社(川崎国際環境技術展事務局)
 日本工営
 通訳 2 名(日本語⇄インドネシア語) 合計約 90 名

表 3.8 GIC 会員と DKI-JKT とのオンライン交流会のアジェンダ

#	Time	Program	Speaker
1	12:00-12:05	Opening remark	Manager of International Economic Affairs Office, Kawasaki City
2	12:05-12:10	Opening remark	Head of BAPPEDA, DKI-JKT
3	12:10-12:20	Explanation of Kawasaki International Eco-Tech Fair	Assistant Manager of International Economic Affairs Office Kawasaki City
4	12:20-13:40	Presentation from 4 companies and Q&A (5min PR and 15 min Q&A for each company) 12:20-12:40 Japan Thread Co., Ltd. 12:40-13:00 MT Aqua Polymer, Inc. 13:00-13:20 CSD Co., Ltd. 13:20-13:40 Sinwa Corporation	Kawasaki GIC member companies
5	13:40-13:45	Closing remarks	Manager of International Economic Affairs Office, Kawasaki City
6	13:45-13:50	Closing remarks	Head of BAPPEDA, DKI-JKT

出典: 日本工営作成

表 3.9 GIC 会員と DKI-JKT とのオンライン交流会における質疑応答

1. Japan Thread: Introduction of inorganic flocculants (SUMI NAX)	
<i>Question</i>	<i>Answer</i>
Can SUMI-NAX be effective for only mud? (SDGs Secretariat, DKI-JKT)	SUMI-NAX can be used for flocculation of not only mud but also toxic substances such as wastewater from factories. (Japan Thread)
2. MT AquaPolymer: Introduction of polymer flocculants	
<i>Question</i>	<i>Answer</i>
Is it possible to utilize the introduced polymer flocculants for river purification? (Indonesia JCM Secretariat)	Generally, the polymer flocculants are used for sewage. To utilize polymer flocculants for river rehabilitation, special construction method needs to be considered. (MT AquaPolymer)
In DKI-JKT, what kind of measures are used for treatment of sewage. (MT AquaPolymer)	Biological treatment is being adopted and flocculants (Poly Aluminum Chloride (PAC)) are being used for high quality water treatment such as drinking water. (Water Resources Agency, DKI-JKT)
3. CSD: Environmental creative solutions of CSD (Energy Management)	
<i>Question</i>	<i>Answer</i>
What kind of source of energy is being used for energy controlled by energy management system? Sewage sludge can be energy source? (Water Resources Agency, DKI-JKT)	Photovoltaic, wind farm, biomass and battery has been used as energy sources. Sewage sludge can be applicable but generally not used in Japan. In Japan, wood chip is the most popular as biomass fuel. (CSD)
How large is the scale of micro-grid? (Water Resources Agency, DKI-JKT)	2MW in average. When disaster occurs, electricity for 1,000 people can be supplied. (CSD)
4. Shinwa Corporation: Introduction of gas turbine filter and virus guard filter	
<i>Question</i>	<i>Answer</i>
What kind of material is used for the gas turbine filter? Also please tell us lifetime and OM cost. (Water Resources Agency, DKI-JKT)	The filter is made of non-woven fiber and glass fiber Lifetime depends on the environment, but as an initial filter, lifetime is about one year and as a secondary or tertiary filter, 2 or 3 years. Initial cost is doubled price of conventional filter, but since the efficiency of power generation improve, income increases drastically. In case of demonstration in Malaysia, payback period was 0.5 year and cost benefit was four times higher than conventional filter. (Shinwa Corporation)
How to dispose the gas turbine filter? (Water Resources Agency, DKI-JKT)	The filter is disposed as industrial waste same as conventional filter. (Shinwa Corporation)
How effective is the virus guard filter? (Water Resources Agency, DKI-JKT)	99.99% of virus collected by the filter is extinguished within 30 mins. (Shinwa Corporation)
Is it possible to integrate the virus guard filter into HVAC of buildings? (Water Resources Agency, DKI-JKT)	Yes. (Shinwa Corporation)

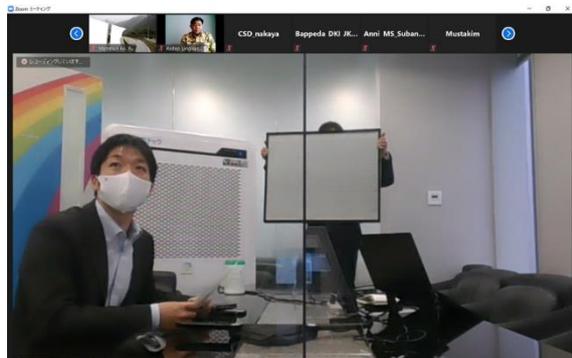
出典: 日本工営作成



交流会の様子



BAPEDDA 局長による挨拶



進和テック社による発表



オンライン参加者の様子

3.3.5 環境省主催都市間連携セミナー

環境省主催の「脱炭素社会の構築に向けた都市間連携セミナー」が2021年2月1日にオンラインで開催され、都市間連携事業を実施する日本及び海外都市、実施事業者、共同事業者等、合計100名以上が参加した。

本セミナーでは、主催者挨拶の後、環境省国際協力・環境インフラ戦略室、環境省市場メカニズム室、アジア開発銀行から、「脱炭素社会の構築に向けた支援メニューの概要」として、都市間連携事業、JCM設備補助事業、JCM日本基金の動向・傾向等が発表された。また、その後のパネルディスカッションでは、北九州市、株式会社オリエンタルコンサルタンツ、日本工営が、コロナ禍における都市間連携事業の進め方や、海外展開において必要な考え方・工夫等について議論を行った。

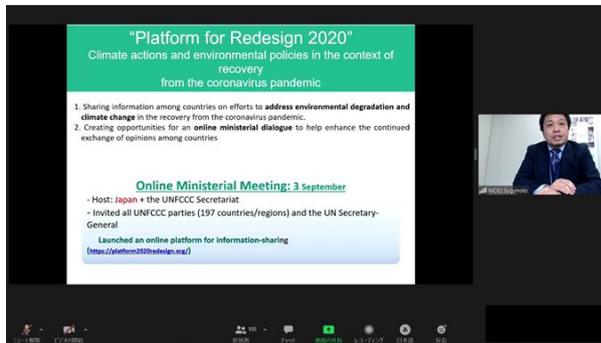
閉会挨拶では、環境省国際協力・環境インフラ戦略室室長代理より、グリーンリカバリーに向けた活動を行う中で新たに生まれたニーズについても、日本のアライアンスを強化しつつ支援を行っていくこと、また、日本からの経験の共有だけでなく、海外からの経験を共有することも大切であること等が示された。

本セミナーのプログラム概要は下表の通り。また、関連資料は添付資料-4の通り。

表 3.10 都市間連携セミナーのプログラム概要

#	日時	内容	参加者(視聴者)
1	1月27日(水) ～2月3日(水)	1. 令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業：個別案件の概要紹介(オンデマンド) ■今年度採択20案件の概要紹介動画のオンデマンド視聴	事業関係者一般 申込
2	2月1日(月) 日本時間 14:00-16:00	2. 非公開セミナー(Zoomミーティング) ■脱炭素社会の構築に向けた支援メニューの概要 ■【パネルディスカッション】コロナ禍での海外展開の進め方	事業関係者のみ

出典:IGESより抜粋



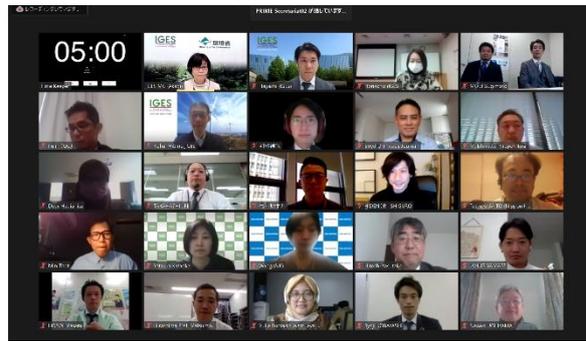
環境省による発表



パネルディスカッションの様子



日本工営による発表



集合写真

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 産業セクターにおける省エネルギー技術の導入検討

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、昨年度は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。その結果、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。以上より、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。

今年度の調査では、ガスタービン吸気用フィルター及び蒸気駆動エアコンプレッサを主な対象技術として調査を実施した。これらの技術は、JCM設備補助事業において実績のない新しい省エネ技術である。このような新規技術に関する案件形成を実施することで、調査対象となる業種を増やすことは、より一層のグリーンインダストリー促進に貢献できると考えられる。

表 4.1 産業セクターにおける省エネルギー技術の導入検討に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	削減効果の検討	ガスタービン用吸気用フィルター及び蒸気駆動式コンプレッサの導入によるGHG削減効果の検討を行った。
2	JCM設備補助事業への適用可能性の確認	ガスタービン用吸気用フィルターのJCM設備補助事業への適用可能性について、環境省市場メカニズム室へのヒアリングを行った。
3	導入先候補の選定	DKI-JKT近郊の工場に対し、質問票を配布し、省エネ技術導入先候補となる企業の発掘を行った。

出典：日本工管作成

4.1.1 想定している技術の概要(高効率ガスタービン吸気用フィルター)

火力発電所のガスタービン発電設備への進和テック社製の「高効率ガスタービン吸気用フィルター」の導入に係るJCM案件形成調査を実施した。ガスタービン吸気用フィルターは、ガスタービン発電設備に空気を取り入れる際、大気中のゴミや塵埃などを取り除き、空気を清浄する目的で使用される。特に捕集率の高いフィルターは高効率微粒子フィルター(HEPA)と呼ばれており、進和テック製HEPAフィルターは、捕集率95%であり、大気中のダストを高効率で除去することが可能である。



出典:進和テック

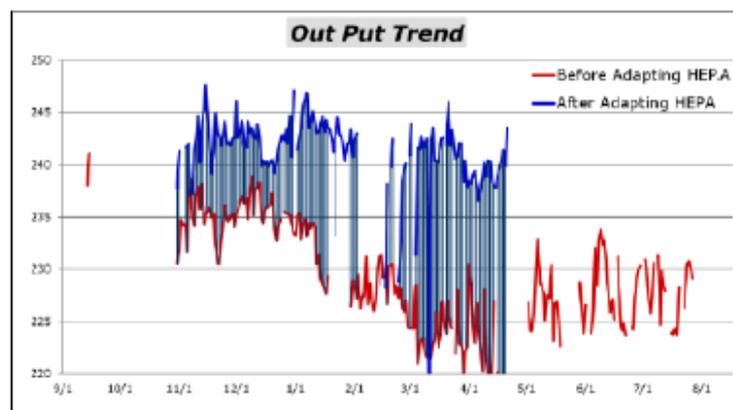
図 4.1 進和テック製高効率ガスタービン吸気用フィルター

また、ガスタービンに大気中のダストが付着すると、設備の熱効率の低下が起きるが、捕集率の高いフィルターを導入することにより、設備内に吸気される空気を清浄化することができ、これにより、熱効率の低下を防ぐことができる。そのため、HEPAフィルターの導入は、ガスタービンシステムにおける省エネ化及びCO2排出量削減に寄与するものである。



出典:進和テック

図 4.2 進和テック製 HEPA フィルター導入前後の比較



出典:進和テック

補足) 赤:一般的なフィルター、青:進和テック製フィルター

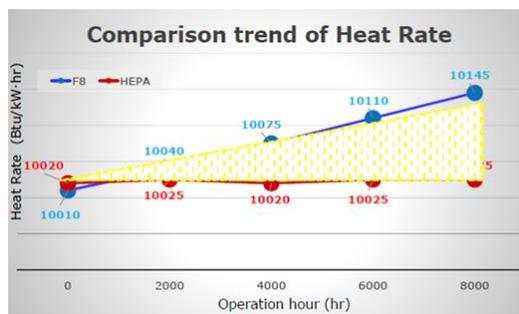
図 4.3 フィルター導入前後の発電量の変化

4.1.2 高効率ガスタービン吸気用フィルターによる削減効果の検討

上述の通り、進和テック社製高効率ガスタービン吸気用フィルターは、発電設備の熱効率の低下を防ぐことにより、燃料消費量を抑えることができる技術である。

右図の通り、一般的なフィルターを導入した場合、約1年(8,000時間)経過時点で約1%程度、熱効率が低下する一方、進和テック社製フィルターでは、熱効率がほとんど変化しないことが分かる。

そのため、削減効果の検討においては、熱効率変化の差分、すなわち図4.4の青線と赤線で囲まれた三角形の面積を燃料消費削減量とみなし、削減量を試算することとした。試算結果は以下の通りである。



出典: 進和テック
補足) 赤: 一般的なフィルター、青: 進和テック製フィルター

図 4.4 フィルター導入前後の熱効率変化

表 4.2 高効率ガスタービン吸気用フィルターの想定削減量

#	Item	Figure	Unit	Remarks
a	Output of gas turbine	245	MWh	Given condition
b	Heat rate	10	MMBtu/MWh	Given condition
c	Operation hour	8,000	hour/year	Given condition
d	Rate of heat rate decrease of normal filter	1	%/year	From study by Shinwa Corp.
e	Reduction of fuel consumption (MMBtu)	98,000	MMBtu/year	$= a \times b \times c \times d \times 1/2$ (area of the yellow triangle)
f	Reduction of fuel consumption (kJ)	103,396	GJ/year	$= e \times 1.055$
g	Emission factor	0.0495	tCO2/GJ	液化天然ガス(LNG)
h	CO2 emission reduction	5,113	tCO2/year	$= f \times g$

出典: 日本工管作成

4.1.3 フィルターの JCM 設備補助事業への適用可能性の確認

JCM設備補助事業への適用可能性の確認を行うため、環境省市場メカニズム室へのヒアリングを実施したところ、環境省の方針として、ガス火力発電設備に技術を導入する事業に対しては補助金を出すことは難しいとの回答を受けた。主な質疑応答は下表の通り。

表 4.3 環境省市場メカニズム室へのヒアリング結果

#	質問(日本工管)	回答(環境省市場メカニズム室)
1)	ガスタービンの熱効率が悪化することを前提として、燃料消費量の削減及び CO2 排出削減に寄与する技術は設備補助事業において認められるか。	熱効率の悪化を防ぐ技術として省エネ効果が認められれば適用可能性はあるが、環境省としては、火力発電の利用を助長すると取られる可能性のある事業に支援を行うことは難しい。
2)	ガス火力であっても認められないのか。	昨今の省内での協議結果として、ガス火力であっても支援は行わない方針となっている。

出典: 日本工管

上記の回答を受け、JCM事業としての事業化検討は断念した。一方で前述の通り、進和テック製HEPAフィルターの導入により十分な省エネ効果を示すことが試算により判明している。そのため、B to B、もしくはその他スキームの活用により事業化を目指すことに方向転換し、その最初の活動として、進和テック社が、「GIC会員企業とDKI-JKTとのオンライン交流会」に出席し、当フィルターについての紹介を行った（第3章参照）。

4.1.4 想定している技術の概要(蒸気駆動式エアコンプレッサ)

一般的に、工場全体の消費電力の20%~30%はエアコンプレッサであると言われているが、今年度の調査対象とした三浦工業製蒸気駆動式エアコンプレッサは、減圧する蒸気を取り込み、その蒸気膨張エネルギーでスクリーを回し、圧縮空気を生成することが可能である。これにより、工場全体の電気代の大幅な削減、電力負荷のピークカットに繋がる技術である。

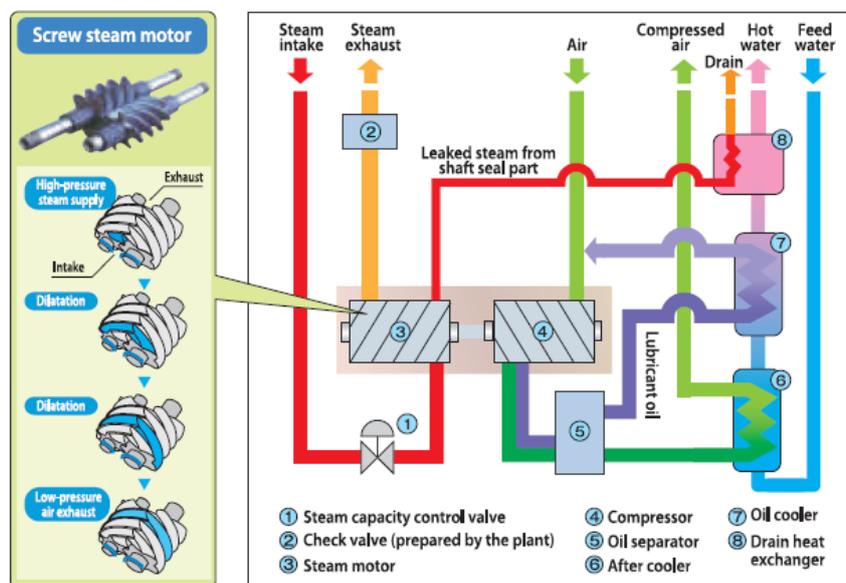


出典:三浦工業

図 4.5 三浦工業製蒸気駆動式エアコンプレッサ

また、空気圧縮時に発生する軸封漏れ蒸気、潤滑油、圧縮空気からの廃熱を温水として高効率で回収し、ボイラ給水予熱などに利用することができ、蒸気ボイラとの連携で大きなランニングコスト削減及びCO2削減を可能にする。

本技術は、日本国内で約200台の導入実績があり、また、優秀省エネルギー機器表彰での日本機械工業連合会会長賞受賞、日本産業技術大賞での審査委員会特別賞受賞など、機器の性能が高く評価されている。



出典:三浦工業

図 4.6 蒸気駆動式エアコンプレッサの内部フロー図

4.1.5 蒸気駆動式エアコンプレッサによる削減効果の検討

蒸気駆動式エアコンプレッサの削減効果の検討を行った。三浦工業によるこれまでの導入経験から、通常の電気駆動式コンプレッサからの転換により、年間電力消費量の90%を削減することが可能である。食品工場において蒸気駆動式コンプレッサ1台(出力75kW、吐出空気量13.1m³/min)を導入したケースを基に削減量の試算を行った。試算結果は下表の通りである。

表 4.4 蒸気駆動式エアコンプレッサの想定削減量

#	Contents	Figure	Unit	Remarks
a	Electricity consumption (Reference)	511,330	kWh/year	Electric air compressor (Output 75kW)
b	Emission factor	0.877	tCO ₂ /MWh	JCM model project (Energy saving, Jamali)
c	CO ₂ emission (Reference)	448.4	tCO ₂ /year	= a x b
d	CO ₂ emission (Steam-driven air compressor)	44.8	tCO ₂ /year	= c (1-0.9) (90% reduction from electric air compressor)
e	Annual GHG reduction	403	tCO ₂ /year	= c - d

出典:三浦工業情報より日本工営作成

4.1.6 蒸気駆動式エアコンプレッサの導入先工場の選定

産業分野における省エネルギー技術に資するJCM案件形成として、現地共同事業者となりえる企業の情報収集を行うため、蒸気駆動式エアコンプレッサの導入実績の多いセクターである、食品(5社)、化学(3社)、家具製造(4社)工場等を中心に現地企業20社に対し質問票の配布を行った。主な配布先企業につき、企業概要、回答状況、JCM案件形成の可能性を下表に整理する。

表 4.5 質問票の配布先に係る情報

Name	Sector	Status of questionnaire collection
Company A	Food	Project team is waiting for their answer.
Company B	Food	They are sharing the questionnaire with their technician in charge.
Company C	Food	Project team is waiting for their answer.
Company D	Chemicals	Project team is waiting for their answer.
Company E	Chemicals	They are sharing the questionnaire with their technician in charge.
Company F	Chemicals	They are sharing the questionnaire with their technician in charge.
Company G	Interior material	They don't have a plan for installing energy-saving technologies
Company H	Interior material	Technician in charge is checking the questionnaire

出典:日本工営作成

今年度調査内においては、コロナ禍の影響を受け、各企業への連絡手段の確認や技術担当者の紹介等に時間を要し、十分に質問票回答を得ることができなかった。未だ回答を得られていない企業については、今後も引き続き連絡を取り、省エネルギー技術やJCM設備補助事業への関心を確認する方針である。

4.2 離島等における水素エネルギーシステムの導入検討

4.2.1 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2028年に23.2%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。

DKI-JKTからの要望を受け、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、昨年度に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案件形成調査を開始した。本調査では、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。今年度は、昨年度の調査結果に基づき、同システムの導入に向けてより詳細な情報収集・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（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。

昨年度のJCM案件形成調査では、DKI-JKTの支援のもとで、プロウスリブ諸島の情報収集を行った。その結果、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、同島を自立型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。

今年度の調査では、Sebira島の電力需要量や既存ディーゼル発電の稼働状況などについて情報収集および分析を行い、分析結果に基づいて導入するシステムの機器構成、配置、年間発電量の検討を行った。主な調査項目と概要は以下の通り。

表 4.6 離島等における水素エネルギーシステムの導入検討に係る調査項目と概要

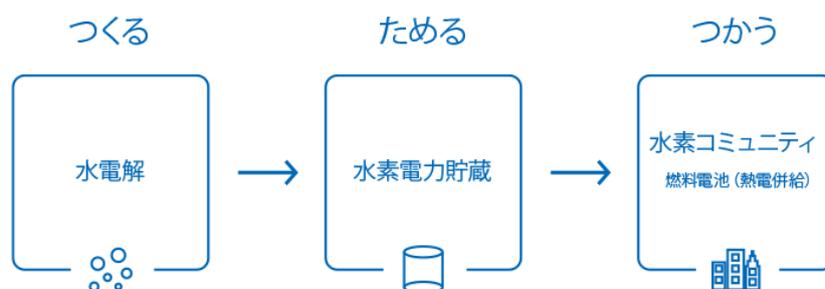
#	調査項目	概要
1	候補地に関する情報収集	Sebira島における電力需要量、既存ディーゼル発電の稼働状況、島の天候・地理状況等を調査するため、DKI-JKTの労働移民・エネルギー局等と協力し、情報収集を行った。
2	導入設備のシステムバランス検討	収集した情報に基づき、Sebira島へ導入するのに適した自立型水素エネルギー供給システムの機器構成、配置、年間発電量を算出した。
3	都市間連携による再生可能エネルギー促進のための支援	DKI-JKT職員向けワークショップにおいて、水素エネルギー促進に係る川崎市の取組を紹介した。活動内容の詳細は、第3章に記載の通り。

出典：日本工管作成

4.2.2 想定している導入技術（自立型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。

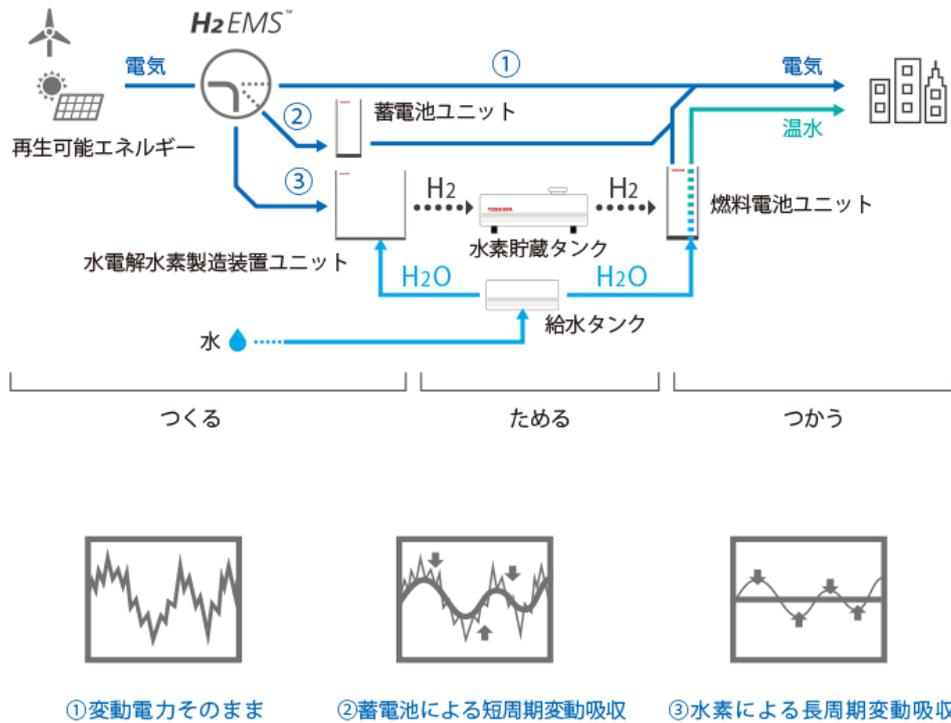
H2Oneは、離島や未電化地域等に再生可能エネルギーを安定的かつ安価に供給するため、(i) 再生可能エネルギー発電システム（太陽光、風力等）、(ii) 蓄電池システム（短周期の変動吸収・需要供給用）、(iii) 水素製造装置及び水素貯蔵タンク（長周期の変動吸収用）、(iv) 純水素燃料電池（天候不順時や夜間等の需要供給用）、(v) 電気・制御盤から構成されている。つまり、再生可能エネルギーから水素を「つくる」、その水素を「ためる」、そして燃料電池で「つかう」ところまで、ワンストップで行うエネルギー供給システムである。



出典：東芝 ESS

図 4.7 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。



出典: 東芝 ESS

図 4.8 H2One のシステム構成図

各系統の概要は以下の通りである。

表 4.7 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、

#	H2Oneに含まれる系統	概要
		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」調査報告書より日本工営作成

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 4.8 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。
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。

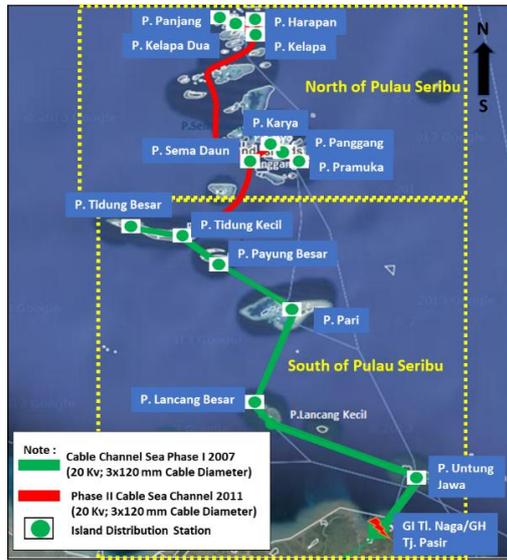
出典:東芝エネルギーシステムズ株式会社の提供資料より日本工営作成

4.2.3 候補地に関する情報収集と分析結果

昨年度実施した調査において、プロウスリブ諸島の南部の島々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一方、北部の島では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ことを確認した。下図(左)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。

調査を開始した当初、DKI-JKTからはH2Oneの導入先の候補として6島 (Sebira、Harapan、Pramuka、Tidung Besar、Lanchang Besar、Untung Jawa) が挙げられていたが、このうちSebira島のみがディーゼル発電機で電力を賄っていることを確認した。東芝

ESSの自立型水素エネルギー供給システムは、電力系統に接続されていない地域での導入に適していることから、同システムの導入候補地としてSebira島を選定した。



出典:DKI-JKT 提供資料より日本工管作成

図 4.9 プロウスリブ諸島における海底ケーブル敷設状況



出典:DKI-JKT 提供資料より日本工管作成

図 4.10 Sebira 島の位置

昨年度の調査で候補地として選定したSebira島について、導入するH2Oneのシステム構成を検討するため、今年度はより詳細な情報の収集・分析を実施した。DKI-JKTの労働移住・エネルギー局から取得した情報は以下の通りである。

表 4.9 Sebira 島の基礎情報

#	Item	Data
1. Electricity demand data		
1-1.	Peak demand	70 kW
1-2.	Hourly demand fluctuation	Hourly demand data is not recorded.
2. Existing power generator		
2-1.	Number of generators	3 units
2-2.	Type of fuel	Pertamina Dex (diesel oil)
2-3.	Power generation capacity	Generator (1): 100 kW (125 kVA with power factor 0.8) Generator (2): 100 kW (125 kVA with power factor 0.8) Generator (3): 200 kW (250 kVA with power factor 0.8)
2-4.	Operation rate (hours/ year)	Generator (1): 4,380 hours/year Generator (2): 4,380 hours/year Generator (3): backup
2-5.	Operation rate (hours/ day)	Generator (1): 12 hours/day Generator (2): 12 hours/day Generator (3): backup
2-6.	Electricity generation cost	1,719,774.003 IDR/year
2-7.	Annual fuel consumption	144,000 liter/year
2-8.	Fuel cost	2,367,310,800 IDR/year
3. Information of Solar Power Plant installed by PLN		
3-1.	Generation capacity	400 kWp
3-2.	Manufacturers of Photovoltaic (PV) panel	Sky Energy

#	Item	Data
3-3.	Specification of PV panel	Model Type ST72M-330VA, Maximum Power 330VA, Power Tolerance ±3%, Maximum power voltage 38,6V, Maximum power current 8,6A, open circuit voltage 45,4V, short circuit current 9,1A weight 25,8kg, temperature -40C+85C
3-4.	Manufacturers of inverter	SMA
3-5.	Specification of PV inverter	Sunny Island Model SI8.0H-12 Serial No. 300656072 Sunny Tripower Model STP 50-40 Serial No. 3003861414
3-6.	Expected annual electricity generation	367 MWh (estimated by Toshiba ESS)

出典:DKI-JKT からの情報収集結果より日本工営作成

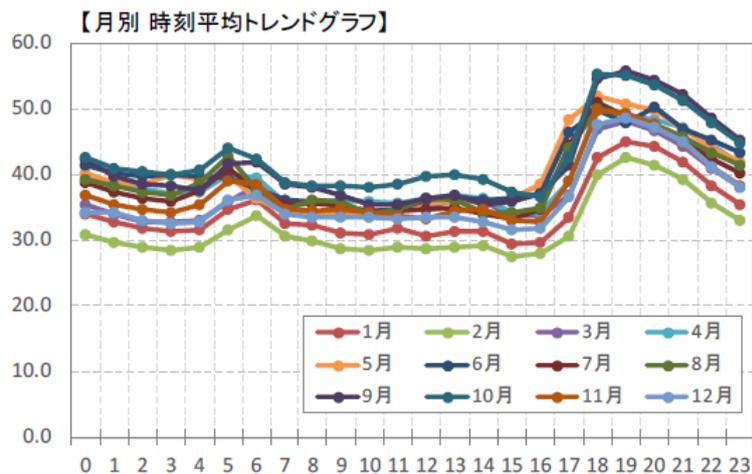
Sebira島では時間単位での電力需要は記録されていないことから、類似する離島の電力需要トレンドに当てはめることで、Sebira島の年間電力需要トレンドを以下の通り算出した。

【月別 時刻平均カーブ】

月別 時刻平均	時刻																							
[kWh/h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1月	33.9	32.8	31.9	31.3	31.6	34.7	36.0	32.5	32.3	31.1	31.0	31.8	30.7	31.3	31.4	29.4	29.6	33.5	42.5	45.0	44.2	41.9	38.2	35.4
2月	30.9	29.7	28.9	28.5	28.9	31.5	33.9	30.6	29.9	28.8	28.4	29.0	28.7	28.9	29.2	27.5	28.1	30.7	40.1	42.6	41.4	39.3	35.8	32.9
3月	35.5	34.1	32.7	32.8	33.1	36.0	38.3	34.9	34.5	33.8	33.9	34.7	34.9	36.1	36.0	33.7	33.7	36.8	47.0	48.1	46.6	44.2	40.8	38.2
4月	40.0	38.5	37.8	37.1	37.3	39.9	39.6	35.7	35.6	36.2	35.9	35.6	36.3	37.0	36.4	34.3	34.3	39.0	50.0	49.2	48.5	47.3	44.5	41.7
5月	40.2	38.7	38.5	40.1	39.3	39.7	36.4	34.3	34.6	33.9	33.9	34.4	35.6	35.8	36.0	36.3	38.6	48.3	52.0	50.7	49.8	47.0	44.1	42.0
6月	41.5	40.3	39.7	39.9	39.8	39.6	37.9	36.1	35.9	35.2	34.5	34.8	36.1	36.7	36.3	36.4	37.1	46.4	49.8	47.9	50.2	47.0	45.4	43.4
7月	38.7	37.4	36.3	35.8	37.5	40.9	37.5	35.3	35.8	35.3	34.5	34.6	34.7	34.9	33.9	33.3	34.6	44.5	50.9	48.9	47.5	45.1	42.3	40.2
8月	39.4	38.2	37.3	36.9	38.7	42.8	37.5	34.6	36.2	35.8	33.9	34.6	36.4	36.1	34.1	34.2	35.0	44.1	49.9	49.2	47.8	45.7	43.3	41.5
9月	42.5	39.8	38.5	38.3	37.6	41.6	41.9	38.5	38.1	36.7	35.5	35.4	36.5	37.0	35.5	36.0	37.0	41.5	54.7	55.8	54.4	52.1	48.5	45.3
10月	42.6	41.0	40.4	39.9	40.7	43.9	42.4	38.7	38.4	38.4	38.2	38.6	39.7	40.0	39.2	37.4	36.5	42.5	55.3	55.0	53.6	51.3	47.8	44.7
11月	36.9	35.3	34.7	34.1	35.3	39.0	38.5	34.6	34.5	34.7	34.2	33.9	33.3	34.5	34.6	33.1	32.9	39.1	49.7	49.3	47.6	44.7	41.1	38.3
12月	34.3	34.1	33.0	32.5	32.9	36.2	36.9	34.0	33.6	33.6	33.5	33.2	33.5	33.5	32.9	31.6	31.7	36.5	47.6	48.6	47.2	45.1	41.3	38.3

出典:東芝 ESS

図 4.11 Sebira 島における月別の電力需要量(月別・時刻平均カーブ)

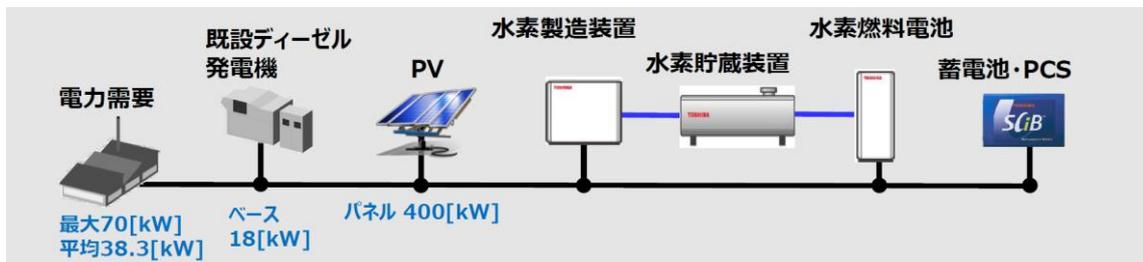


出典:東芝 ESS

図 4.12 Sebira 島における月別の電力需要量(月別・時刻平均トレンドグラフ)

4.2.4 導入設備のシステムバランス検討

試算した年間電力需要トレンドに基づき、H2Oneのシステム構成を検討した。尚、昨年度調査において、PLNが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、労働移住・エネルギー局からはH2One導入に際しPLNの太陽光発電設備を活用するように提案があった。PLNの太陽光発電設備（400kW）は2020年に既に導入済みであり、本調査では、同太陽光発電設備と既設のディーゼル発電機を併用する想定でシステム構成を検討した。その結果、再生可能エネルギー（太陽光発電）の利用率を50%にした場合のシステムバランスが最も経済性が高いことを確認した。この場合の機器構成は、下図の通りである（一部数値は非公開）。

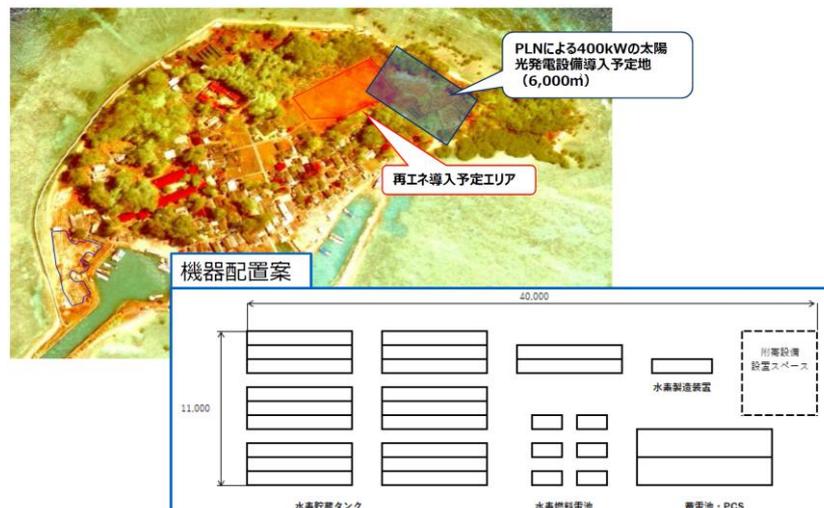


出典:東芝 ESS

図 4.13 Sebira 島のデータ分析に基づく H2One のシステム構成

上記のシステムバランスで運転する場合、日中は基本的にディーゼル発電機と太陽光発電設備で発電した電気を直接利用し、余剰分があれば水素製造や蓄電池に利用することを想定している。また、夜間および太陽光発電設備の発電量が不足する場合には、蓄電した電気や水素による発電により電力供給することを想定している。

想定する機器配置は以下の通り。



出典:東芝 ESS

図 4.14 Sebira 島における H2One の配置イメージ

4.2.5 次年度の調査方針

今年度の調査結果により、次年度も引き続きSebira島におけるH2One導入に向けたJCM案件形成調査を実施する。今年度は、当初予定していたSebira島での現地踏査を実施できなかったが、今後H2Oneを導入するためには、現地踏査による情報収集が必須となる。次年度の主な調査予定項目は、以下の通りである。

- 設置予定地の有効スペースの確認
- 地盤状況の確認
- 設備搬入経路の確保
- 太陽光発電設備との連系ポイント（場所及び仕様）の確認
- PLN との協議、現地 IPP 事業候補者の検討

4.3 公共交通機関等へのEVバスの導入検討

4.3.1 調査概要

DKI-JKTでは交通渋滞が深刻な問題であり、自動車の排気ガスによる大気汚染への対策が求められている。近年は、大気汚染対策に加え、気候変動対策の観点からも、環境負荷の低いモビリティへの移行に注目が集まっている。このような背景から、DKI-JKT州知事は交通分野における脱炭素モビリティの普及を最重要課題と位置づけている。特に、DKI-JKTにおける公共バスのEV化を優先的に実施することとし、2020年からEVバス導入に向けた動きが本格化している。

昨年度都市間連携事業で実施したDKI-JKTとの協議において、EV導入に向けた行政面及び技術面での支援につき要望があった。この要望に基づき、昨年度は同州職員向けのワークショップを開催し、EVバス導入に係る川崎市の取組や実績等について紹介を行った。今年度は、次年度以降に本邦企業が有するEV関連技術の導入に係るJCM案件形成を行うことを目指し、DKI-JKTにおけるEVバス導入の計画や進捗状況に関する調査を実施した。今年度の主な調査項目と概要は以下の通り。

表 4.10 EVバスの導入検討に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	DKI-JKTにおけるEVバス導入に関する情報収集	DKI-JKTやPT. Transportasi Jakarta との面談、及びIGESとの協力により、DKI-JKTにおけるEVバスの導入計画、及び現状について確認を行った。
2	次年度JCM案件形成調査の計画策定	情報収集の結果、及びDKI-JKTにおけるEVバス事業に関心の高い本邦企業との面談結果に基づき、次年度のJCM案件形成調査の方針について検討を行った。
3	都市間連携によるEVバス導入促進のための支援	川崎市は、DKI-JKT職員向けワークショップにおいて、SDGs未来都市の取組の1つとして、EV (EVゴミ収集車等)の紹介を行った。ワークショップの詳細は、第3章に記載の通り。

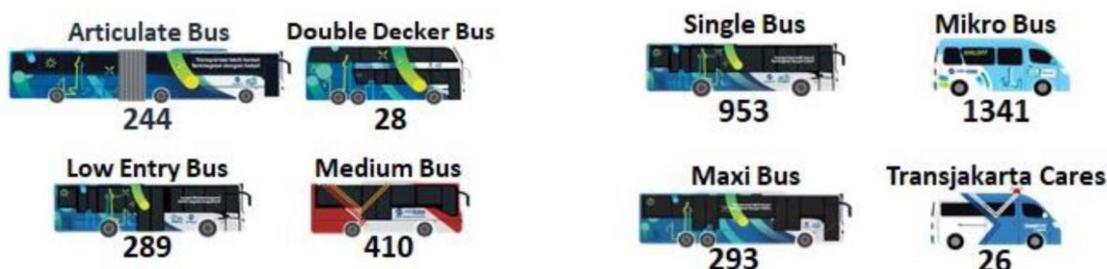
出典：日本工管作成

4.3.2 DKI-JKT における公共バス

DKI-JKT及び隣接都市（デポック、タンゲラン、ブカシ等）を走行する公共バスは、一般に「トランスジャカルタ」と呼ばれている。トランスジャカルタの台数は、利用者の拡大に伴って年々増加傾向にあり、2017年は2,380台、2018年は3,017台、2019年（9月時点）は3,865台であった。現在、13の路線に258箇所のバス停がある。

トランスジャカルタの車輛の一部はDKI-JKTの州営企業であるPT. Transportasi Jakartaが所有しているものの、多くの車輛は同社が業務提携をしている民間のバス運行会社により所有、運行が行われている。PT. Transportasi Jakartaによると、2020年9月時点で19社のバス運行会社に運行管理を委託している。

トランスジャカルタのバスの種類と、PT. Transportasi Jakarta及び民間バス運行会社が所有しているバス台数の内訳は以下の通り。



出典: PT. Transportasi Jakarta (2019年時点)

図 4.15 トランスジャカルタの車輛の種類と台数(2019年時点)

表 4.11 PT. Transportasi Jakarta が所有するバス

Type of Transjakarta	Unit
Articulated Bus	142
Low Entry Bus	289
Maxi Bus	24
Single Bus	371
Medium Bus	20
Double Decker Bus	28
Mini Bus (TJ Cares)	26

出典: PT. Transportasi Jakarta 提供資料より日本工管作成

表 4.12 民間のバス運行会社が所有するバス

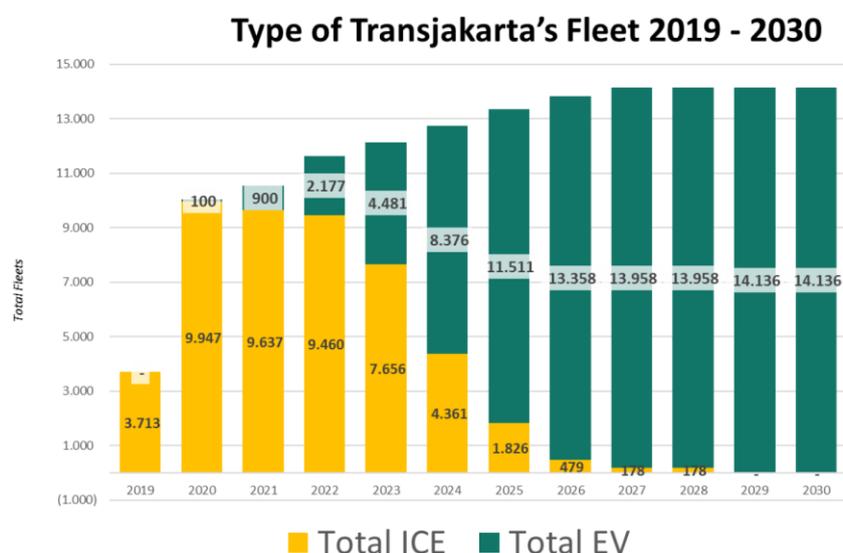
#	Operation Company	Unit (bus type)
Big Bus Operators		
1	Perum Damri	46 (Articulate Bus)
2	Perum PPD	494 (Single Bus)
3	Mayasari Bakti	56 (Articulate Bus)
4		73 (Single Bus)
5		150 (Maxi Bus)
6	PT. Biro Perjalanan Wisara Pahaka Kencana	15 (Single Bus)
7	PT. Steady Safe	119 (Maxi Bus)
Small Bus Operators		
8	Koperasi Wahana Kalpika	858
9	Budi Luhur	100
10	Komika Jaya	49
11	Komilet Jaya	93
12	Kopamilet	24
13	Kolamas	53
14	Purimas	29
15	Puskopau	77
16	Lestari Surya Gemapersada	54
17	Kencana Sakti Transport	4
Medium Bus Operators		
18	Kopaja	310
19	Transwadaya	80

出典: PT. Transportasi Jakarta 提供資料より日本工管作成

4.3.3 DKI-JKT における EV バス導入に係る計画

DKI-JKT における EV バス導入に係る計画を確認するため、2020年9月に PT. Transportasi Jakarta と面談を行った。同社によると、現在約4,000台ある公共バスを2030年までに約14,000台に増やす予定であり、これら全てをEVにする計画を立てている。

下図は、2019年から2030年までのEVバス導入に係るPT. Transportasi Jakartaの計画である。PT. Transportasi Jakartaとの面談時にヒアリングした内容と、下図に示されているバス台数が一部異なっているが、新型コロナウイルスの影響により計画に遅れが出ているとのことであった。当初計画（下図）では、2020年中に100台のEVバスを導入予定であったが、現在は2021年9月までの導入に予定を変更しており、約1年遅れで計画を進めている。但し、徐々に計画の遅れを挽回し、2030年までに全ての公共バスをEV化することについては変更の予定はない。



出典:PT. Transportasi Jakarta (2019 年時点)

注)ICE: 内燃エンジン

図 4.16 2030 年までの EV バス導入計画

現在運行している公共バスの多くはマイクロバス (11席/台) などの小型バスであり、日本製ではスズキやダイハツのマイクロバスを導入している。公共バスのEV化については、まずはバス高速輸送システム(BRT)などの大型バス (連結バス等の車長18m程度) から導入を開始し、その後中型バス (車長7-8m程度)、最後にマイクロバスの順番で導入する計画である。2023年以降は、既存バスとの入替えも開始する。

上述の通り、公共バスの多くは民間のバス運行会社により管理が行われている。但し、EVバスの導入及び運行については、技術面や資金面、人材面などにおいて既存バスとは異なる条件が求められており、PT. Transportasi Jakartaによると現状 (2020年9月時点) 3社のみがEVバスの運行管理を実施できる状況である。2030年までに全ての公共バスをEV化するためには、民間バス運行会社の能力強化等も求められている。

4.3.4 EVバス導入に係る他国による支援状況

EVバスを公共交通として本格的に導入するため、DKI-JKTは国際機関や他国からの支援も活用している。

(1) 気候技術センター・ネットワーク（CTCN）による技術支援

DKI-JKTにおいてEVを導入するため、2019年6月にインドネシアの環境林業省は気候技術センター・ネットワーク（CTCN）へ技術支援（プロジェクト名：Support for e-mobility transition in Jakarta）を依頼した。これにより、CTCNによるDKI-JKTへの技術支援が開始されており、2021年に完了予定である。主な支援内容は以下の通りである。

- (a) EVバスの導入・運行に必要な国・自治体レベルでの政策及びインフラの特定
- (b) EVバス導入に係る投資計画やビジネスモデル、EVバスの調達書類の準備
- (c) 再生可能エネルギーを利用した充電システムの活用に係る実現可能性の評価



出典：IGES 提供資料

図 4.17 CTCN への依頼書

(2) C40 Cities Finance Facility による支援

DKI-JKTも参画しているC40は、メンバー都市に対して「ネットワーク」と「プログラム」の2つのサービスを軸に、様々な支援メニューを提供している。プログラムの1つとして、途上国の都市における気候変動対策のプロジェクト資金調達を支援する「C40 Cities Finance Facility (CFF) ⁸」が設けられており、DKI-JKTはこのプログラムを活用してEV導入に向けた支援を受けている。CFFによる主な支援内容は以下の通りである⁹。CFFの支援は、試験走行用のEVバス100台を調達するための最適な方法を確認することを主目的としており、2021年に完了予定である。

- (a) EVバス運用に係る技術的知見の共有、及びEVバス関連技術・システムの選び方やEVバス運用に必要な技術的・経済的なパラメータに関する知識管理のアドバイス
- (b) 走行距離あたりの運賃、契約内容（リスク、保証内容、保証期間）、補助金の要件を考慮した上で、100台のEVバスの試験走行に対する資金面での実現可能性を把握できるビジネス事例の構築

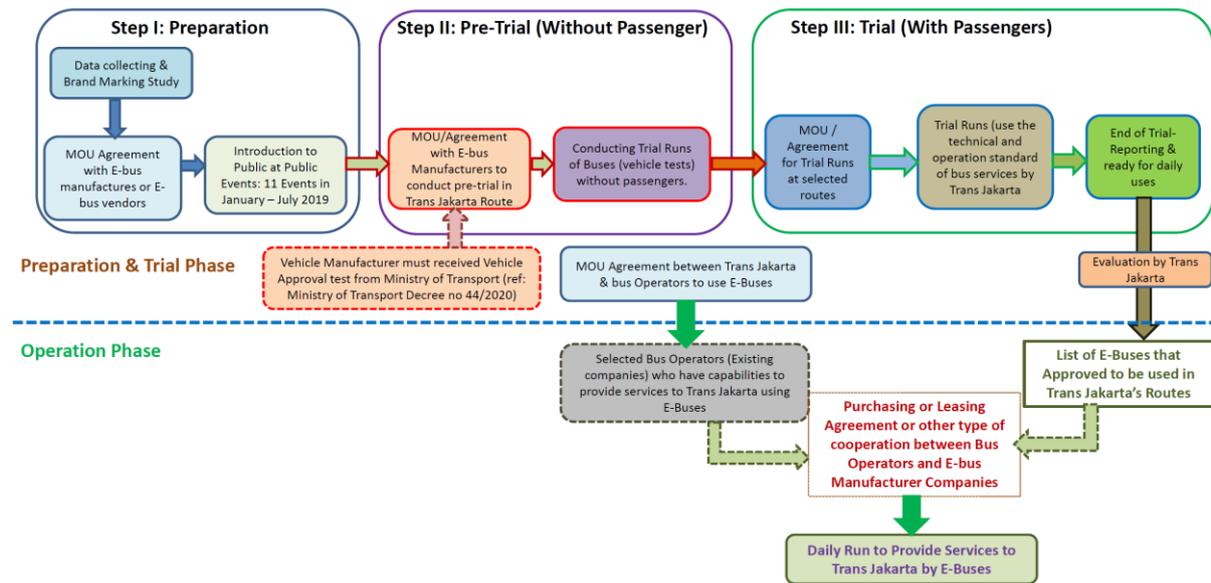
⁸ <https://www.c40cff.org/>

⁹ <https://www.c40cff.org/projects/jakarta-electric-bus>

- (c) 適用可能且つ実行可能な資金調達オプションの特定
- (d) 試験走行用のEVバス100台の調達に向けた戦略策定

4.3.5 EV バス導入に向けた試験走行の実施状況

EVバスを公共交通として導入するために、まずは試験的に複数のルートを行きさせることで、技術面の検証や走行に必要な事務手続き等について確認を行っている。EVバスを実際に運行するまでに大きく3つのプロセスがあり、試験走行については乗客無し（Pre-Trial）と乗客有り（Trial）の2種類を実施する。下図は、DKI-JKTがEVバスを導入するまでのフロー図である。



出典:IGES 提供資料

図 4.18 DKI-JKT における EV バス導入に向けたフロー図

試験走行を実施するにあたり、PT. Transportasi JakartaはEVの製造会社等からの情報収集や試験走行の準備を行っている。以下は、2019年から2020年にかけて同社が実施した調査結果の一部である。覚書の締結やPre-Trialの状況から、中国企業が高い関心を示していることが伺える。

表 4.13 EV バスの試験走行に向けた調査結果(2019-2020 年)

No	E-bus providers/companies	Type of Buses			Document and Progress			Target of Pre-trial E-Bus	Remarks
		Micro	Medium	Single	Brochure	Schedule	MOU		
1	BYD (China)	1	1	1	√	√	√	October 1 st , 2019	Finished Trial in Oct, 2020
2	ITB	-	2	-	√	√	√	16 Dec, 2019	
3	PT Mobil Anak Bangsa (MAB)	-	-	1	√	√	√	Don't join trial	Don't join the trail phase
4	RAC-Danfoss (China)	-	-	1	√	√	√	01 February 2020	
5	Mitsui – Caetano Bus (Japan)	-	-	1	√	-	-	01 Nov, 2019	Preparing MOU
6	Volvo	-	-	1	√	-	-	-	-
7	GAZ	-	-	1	√	-	-	-	-
8	SCANIA	-	-	1	√	-	-	-	-
9	SKYWELL (China)	1	1	1	√	-	-	Dec, 2020	Start trial in December 2020 –
10	MITSUBISHI (Japan)	-	-	1	√	-	-	-	-
11	KINGLONG (China)	-	1	1	√	-	-	January 2021	HIGER bus, trial in January 2021
12	University of Indonesia	-	-	1	√	-	-	-	-
13	HINO (Japan)	-	-	1	√	-	-	-	-
14	Winnerway	-	1	1	√	-	-	15 July, 2019	-
15	Institute of Technology Surabaya (ITS)	-	-	1	√	-	-	-	-
16	Mercedes Benz	-	-	-	√	-	-	-	-
17	Toyota (Japan)	-	-	-	√	-	-	-	-
18	ZHONGTONG (China)	-	1	1	√	-	-	2020	-
19	ZTE (China)	1	1	1	√	-	-	2020	-

出典:IGES 提供資料

2020年から2021年に実施する試験走行（Pre-Trial及びTrial）の状況は以下の通り。

(1) BYD (中国)と PT Bakrie Autoparts (インドネシア)の試験走行

表 4.14 試験走行の事例(1)

Schedule of Pre-trial	3 months, started from July 6, 2020 and finished in early of October 2020
Operation	10:00 – 22:00, every day
Route	Blok M – City Hall
Bus type	BYD K9 (Length: 12 m, Wide: 2.5 m, Height: 3.3 m), Battery: 324 kwh BYD C6 (Length: 7 m, Wide: 2.1 m, Height: 3.0 m), Battery: 135 kwh
Charging time	4 hours
Travel distance of bus	250 km

出典:IGES 提供資料より日本工営作成



試験走行事例(1) 写真1



試験走行事例(1) 写真2

(2) SKYWELL (中国)と PT Kendaraan Listrik (インドネシア)の試験走行

表 4.15 試験走行の事例(2)

Schedule of Pre-trial	Pre-trial is not needed because specification of their buses have already follow the general specification of buses for Transjakarta (height of doors, number of doors, seating arrangements etc.)
Schedule of Trial	Started from 22 December 2020
Route	Several corridors
Bus type	NJL 6126 BEV (length: 12 m, weight: 16 ton), Battery: 256 kwh
Charging time	2 hours
Travel distance of bus	260 km

出典:IGES 提供資料より日本工管作成



試験走行(2) 写真 1

(3) PT INKA (国営鉄道車両製造会社) の試験走行

表 4.16 試験走行の事例(3)

Schedule of Pre-trial & Trial	From 23 December 2020 to 6 April 2021 (Pre-trial: 2 weeks, Trial: 3 months)
Bus type	E-Inobus (Medium size bus, length: 8 m) Max speed: 90km/h, Max grade ability: 14%)
Travel distance of bus	200 km

出典:IGES 提供資料



試験走行事例(3) 写真1



試験走行事例(3) 写真2

(4) HIGER (中国)の試験走行

表 4.17 試験走行の事例(4)

Schedule of Trial	3 months from early January 2021
Bus type	Single bus (length: 12 m, weight: 13 ton), Battery: 385 kwh
Travel distance of bus	300 km

出典:IGES 提供資料



試験走行事例(4) 写真1



試験走行事例(4) 写真2

4.3.6 EV バス導入事業に関心のある本邦企業との面談

次年度から実施を予定しているJCM案件形成調査のパートナー企業を検討するため、本邦企業4社との面談を行った。尚、DKI-JKTやPT. Transportasi Jakartaからは、同州におけるEVバス事業への日本企業の参画に大変高い期待が寄せられているとともに、JCM補助金の活用についても関心が寄せられている。

表 4.18 EV バス事業に関心のある本邦企業との面談

#	面談企業	協議概要
1	A 社 (自動車メーカー)	PT. Transportasi Jakarta との面談において、本邦企業の中でも特に A 社への期待が高かったことから、同社との面談を行った。面談の結果、A 社は DKI-JKT を含む ASEAN 地域において BEV バス商品を販売することに前向きであることを確認した。現在、インドネシアへの BEV バス商品導入に係る計画や課題を A 社内で検討している。次年度、A 社と PT. Transportasi Jakarta 及び民間バス運行会社との面談の場を設ける予定である。
2	B 社 (電機メーカー)	環境省 HP の公開情報から、本事業に関心を持った B 社より連絡があり、面談を実施した。B 社は、EV バスに搭載する蓄電池を製造・販売している。C 社と業務提携しており、今回の面談も C 社と合同で実施した。B 社は、C 社の EV バスを DKI-JKT の民間バス運行会社に導入する際、現地から要望があれば、自社の蓄電池を搭載するという関わり方を想定している。
3	C 社 (EV バス等の販売企業)	B 社の提携先である C 社は、北九州市の企業である。C 社

#	面談企業	協議概要
		は、EV バスを信頼性の高い中国企業から輸入し、国内で販売等を行っている。海外では、ベトナムにおいて中国製EV バスを運行させた実績があり、DKI-JKT へのEV バス導入にも高い関心を示している。
4	D 社(情報技術(IT)ソリューション企業)	D 社は川崎市の GIC 会員企業である。同社は日本国内において、モノのインターネット(IoT)によるエネルギー管理システム(EMS)を活用し、分散設置された再エネの遠隔監視・管理や、マイクログリッドソリューションを提供している。今回、EV バス充電 EMS 事業の DKI-JKT への適用について相談を受け、面談を実施した。EV バス充電 EMS により、経済面及び環境面の両方において効率的なEV バス充電モデルの検討や、再エネを最大限利用することによる脱炭素社会の促進が期待される。

出典: 日本工管作成

4.3.7 次年度の調査方針

今年度の情報収集の結果に基づき、次年度はDKI-JKTにおけるEVバス導入に向けたJCM案件形成調査を開始する。直近では、今年度面談した本邦企業と引き続き情報交換や面談等を実施し、各社が検討しているEVバス及び関連技術に係るDKI-JKTへの適用可能性や現地ニーズとの適合について確認を行う。尚、EVバスの購入者は、PT. Transportasi Jakartaではなく、民間バス運行会社であることをDKI-JKTに確認している。そのため、次年度はPT. Transportasi Jakartaだけではなく、EVバス導入の要件を満たしている民間バス運行会社(2020年9月時点で3社)との協議も開始する。本邦企業の提案事業に対し、DKI-JKT側からの高い関心と実現可能性を確認でき次第、JCM設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムや事業計画について検討する予定である。

第5章 コロナ禍における調査の留意点と課題

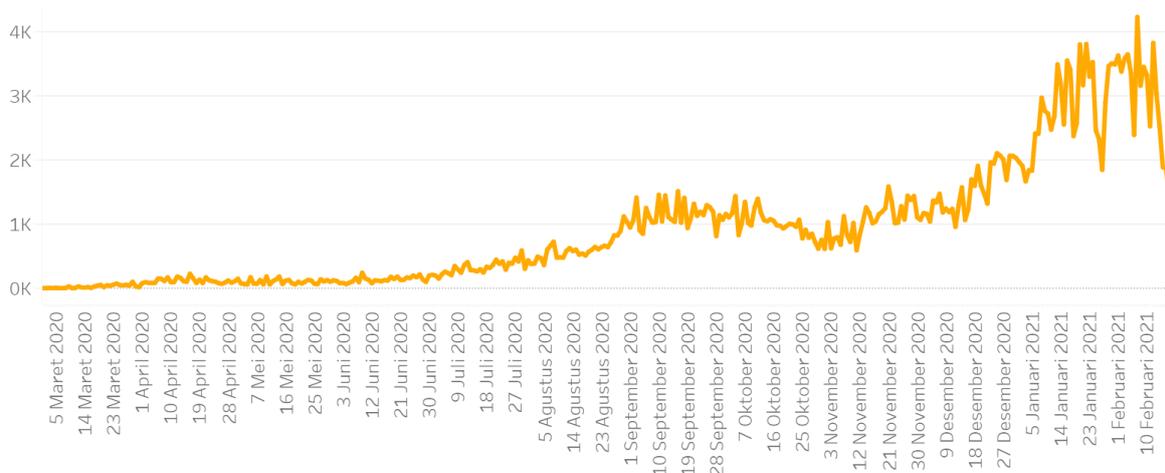
今年度の都市間連携事業は、2020年1月以降の新型コロナウイルス拡大の影響で、例年であれば主要な活動となる、現地調査、両都市間の協議、現地ワークショップ、都市間連携セミナー等の開催が完全オンラインとなったことで、物理的な制約の下、実施することとなった。コロナ禍において、創意工夫を持って実施できた活動や代替案に変更した活動、あるいは今後へ持ち越しとした活動などを、次年度の参考として以下に取りまとめた。

5.1 新型コロナウイルス感染拡大による影響

国際通貨基金（IMF）の報告(2020年6月)によると、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大の影響により、2020年における世界の経済成長率は-4.9%、2020年4月の世界経済見通し（WEO）を1.9ポイント下回る結果であった。

また、東南アジア及び大洋州の経済成長率は、2019年が5.8%であったが、2020年には0.5%に落ち込んだというデータも報告されている。

インドネシアの新型コロナウイルス感染者数は、2021年2月時点で累計120万人を超えており、東南アジアの中でも特に感染者数が多い国である。DKI-JKTも、累計感染者数が32万人を超えており(2021年2月19日時点)、1日の新規感染者数も増加傾向にある。



出典:DKI-JKTの新型コロナウイルス関連情報に係る特設サイト (<https://corona.jakarta.go.id/en>)

図 5.1 DKI-JKTにおける新規感染者数の推移

感染拡大に伴い、DKI-JKT州知事は大規模な社会的規制（PSBB）を2020年4月以降断続的に実施している。PSBBでは、国民の生活に直結する11業種以外について在宅勤務を義務付け、人の移動を抑止している。制限の例外となる11業種は、（1）保健、（2）食料、食品、飲料、（3）エネルギー、（4）通信・情報技術、（5）金融、（6）物流、（7）ホテル、（8）建設、（9）戦略産業、（10）基礎的サービス、公共便益、国の最重要施設や特定の施設に関する産業、（11）生活必需品、である。

5.2 コロナ禍において本事業を円滑に実施するための工夫・留意点

今年度は、新型コロナウイルスの影響による渡航制限のため、現地調査での情報収集、施設の調査、DKI-JKT及び現地関係者との対面での協議を実施することが困難であった。そのため、当初計画していた都市間での協議や情報交換、研修などの活動につき、実施方針の変更が求められた。

本事業の活動は、「アプローチ1：JCM案件形成調査」及び「アプローチ2：都市間連携活動」の2つを柱に据えて実施した。各アプローチについて、当初計画と変更後の活動の主な内容は以下の通りである。

表 5.1 本事業の当初計画と変更後の活動方針

項目	当初計画	変更後
アプローチ1：JCM 案件形成調査		
情報収集	現地渡航による DKI-JKT 政府や現地企業へのヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> 日本工営現地法人 (PT. Indokoei International) のスタッフとの協力による文献調査 DKI-JKT 関係者とのオンライン会議等によるヒアリング調査
現地関係企業との面談	現地渡航の際に対面で開催	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで開催
アプローチ 2: 都市間連携活動		
ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> DKI-JKT 会議室において対面形式で開催 1回/年、半日～1日のワークショップ 両都市の SDGs に係る取組の共有、及び DKI-JKT の優先課題(都市交通の低炭素化等)に係る川崎市の知見・経験共有 	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで開催 1回/年、2時間程度 SDGs、脱炭素戦略に係る取組や知見共有、意見交換(時間的な制約により、テーマを絞った。)
本邦研修(川崎市で実施)	<ul style="list-style-type: none"> DKI-JKT 職員 2 名程度を川崎市に招聘して開催 1回/年、7泊8日程度の研修 川崎市内の施設見学や同市の環境施策、市内企業の技術に関する研修 	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで開催 1回/年、2時間程度 GIC 会員企業による技術紹介、川崎国際環境技術展の紹介
環境省指定の会議での発表及び、調整対応等(東京都内における都市間連携事業に関する会議等を想定)	<ul style="list-style-type: none"> DKI-JKT 職員 2 名程度を東京及び川崎に招聘、会議参加 1回/年、2日程度の会議 	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで開催 1回/年、2時間×1日 セミナー開催日の前後 1 週間で、オンデマンドによる案件紹介動画の配信も実施。

出典;日本工営作成

JCM案件形成調査の情報収集は、日本工営のインドネシア現地法人 (PT. Indokoei International) と協力することで、当初予定していた情報 (Sebira島における基礎データ等) を計画通り集めることが出来た。一方、現地企業との面談については、過年までの調査で連絡をとったことのある企業・組織については比較的コミュニケーション

が取りやすかったものの、JCM案件のパートナーとなり得る現地企業を新規で発掘し、コミュニケーションに至ることは容易ではなかった。

都市間連携活動は、当初計画していた活動（主に両都市による面談や会議）は全てオンラインでの実施となった。オンライン開催であったからこそ、対面形式であれば参加が難しかった川崎市の経済労働局（本事業の窓口）以外の部局によるプレゼンテーションや、GIC会員企業による技術紹介の機会を設けることが出来たという利点もあった。また、例年よりも多くのDKI-JKT関係者がワークショップや交流会に参加した。次年度以降に現地渡航が再開された後も、現地ワークショップを開催する際に日本とオンラインで繋ぐことで、渡航が難しい川崎市職員や本邦企業が参画できるようにするなど、オンラインの有効活用により活動の幅を広げることを検討する。

また、オンラインワークショップ等は、長時間の開催が適していないことから、逐次通訳ではなく同時通訳を手配することで、時間の有効活用と円滑な進行を行った。

以上のような工夫を行うことで、実施形式等は異なるものの、当初予定していた活動を概ね遂行することが出来た。

5.3 コロナ禍における調査実施上の課題

本事業の実施は、日本工営現地法人PT. Indokoei Internationalとの連携やオンラインの活用により、新型コロナウイルスの影響を大きく受けることはなかった。一方で、JCM案件形成調査に関しては、技術の導入先となり得る候補企業の選定、現地ニーズの新規発掘等につき、例年よりも時間を要するなど、円滑な実施が難しい状況であった。現地日系企業駐在員の情報によると、現地にいる企業同士でも対面で商談等を行うことが難しく、対面で実施する場合にはPCR検査結果の提示が必要な場合もあり、基本的にはオンラインで実施しているとのことであった。

次年度以降、JCM案件形成調査を進める中で、JCM設備補助事業申請に向けた現地企業との密な協議は必須である。そのため、新型コロナウイルスの感染収束が見通せない場合には、候補企業の発掘、及び彼らとの円滑なコミュニケーションの実施に向け、より一層活動の工夫が求められる。

第6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。

6.1 2021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（2021年度）も継続して行う方針である。2019年3月に川崎市と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GIC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。

これまでの協議の結果、川崎市とジャカルタ特別州による都市間連携事業は「JCM案件形成調査」と「都市間連携活動」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4セクターにつき取り組むことを予定している。

表 6.1 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	クリーンエネルギー	昨年度及び今年度に東芝ESSと実施した調査結果に基づき、DKI-JKT管轄下のSebira島において <u>水素エネルギー供給システム（H2One）</u> 導入に向けた調査を実施する。
	低炭素都市交通	今年度、DKI-JKTから収集した情報及びPT.Transportasi Jakartaとの協議結果に基づき、本邦企業が有する <u>EVバスや充電ステーション、効率的な運行管理を促進する技術</u> の導入に向けた調査を実施する。
	グリーンインダストリー	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、今年度実施した食品工場等における <u>蒸気駆動式コンプレッサ設備</u> の導入に係る調査につき、次年度も継続して実施し、JCM設備補助事業への申請を目指す。

実施方針	セクター	概要
アプローチ2： 都市間連携活動	SDGs	DKI-JKTのSDGs事務局を中心に、川崎市とDKI-JKTにおいてSDGs達成に向けた活動を検討、実施する。 また、2020年11月に策定した「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」のように、川崎市が有する脱炭素社会の実現に向けた取組や知見を活用し、DKI-JKT職員向けのワークショップ等を開催する。

出典：日本工管作成

6.2 都市間連携事業の3ヵ年計画

昨年度、川崎市とDKI-JKTによる都市間連携事業の3ヵ年計画を策定した。昨年度の活動結果に基づいて見直した3ヵ年計画が下図である。今年度は、当初計画を実施できたことから、次年度も以下の3ヵ年計画に基づいて活動を実施する予定である。



出典：日本工管作成

図 6.1 都市間連携事業の3ヵ年計画