

令和3年度環境省委託事業

令和3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4年3月

日本工営株式会社
川 崎 市

令和3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.....	2
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 DKI-JKTによる気候変動対策に資する各種取組.....	8
2.1.3 SDGsに係る活動.....	13
2.2 川崎市.....	18
2.2.1 都市の概要.....	18
2.2.2 川崎市による気候変動対策に資する各種取組.....	18
2.2.3 SDGsに係る活動.....	25
第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携に係る活動.....	28
3.1 都市間連携に係る活動の背景と目的.....	28
3.2 都市間連携の実施方針.....	30
3.3 都市間連携活動に係る結果.....	34
3.3.1 活動概要.....	34
3.3.2 LOIの締結.....	35
3.3.3 川崎市とDKI-JKTによるキックオフ会議.....	36
3.3.4 DKI-JKT職員向けワークショップ.....	38
3.3.5 第14回川崎国際環境技術展.....	40
3.3.6 ラップアップ会議.....	44
3.3.7 GIC会員企業への都市間連携の紹介.....	45
第4章 JCM案件形成調査.....	46

4.1	蒸気駆動エアコンプレッサの導入検討	46
4.1.1	調査概要	46
4.1.2	市場動向の把握に向けた調査の実施	47
4.1.3	蒸気駆動式エアコンプレッサによる削減効果の検討	48
4.1.4	次年度の調査方針	48
4.2	水素エネルギーシステムの導入検討	49
4.2.1	調査概要	49
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）	50
4.2.3	Sebira 島に関する情報収集と分析結果	51
4.2.4	Pramka 島に関する情報収集と分析結果	54
4.2.5	導入設備のシステムバランス検討	55
4.2.6	次年度の調査方針	57
4.3	公共交通機関等への EV バスの導入検討	58
4.3.1	調査概要	58
4.3.2	DKI-JKT における公共バス	59
4.3.3	DKI-JKT における EV バス導入に係る計画	60
4.3.4	EV バス導入に係る他国による支援状況	61
4.3.5	EV バス導入に向けた試験走行の実施状況	62
4.3.6	本邦企業による EV バス導入検討	66
4.3.7	充電設備の検討	67
4.3.8	次年度の調査方針	68
4.4	IOT による EV バス充電最適化の導入検討	69
4.4.1	調査概要	69
4.4.2	EV バス充電システムへの EMS 技術導入検討結果	69
4.4.3	次年度の調査方針	71
第 5 章	コロナ禍における調査の留意点と課題	72
5.1	新型コロナ感染拡大による影響	72
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	73
5.3	コロナ禍における調査実施上の課題	75
第 6 章	3 か年計画の進捗状況	76
第 7 章	今後の計画	79
7.1	今後の都市間連携事業のイメージ	79
7.2	令和 4 年度(2022 年度)の都市間連携事業案	80

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(2020 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	14
表 2.6	川崎市の統計データ	18
表 2.7	川崎市地球温暖化対策推進基本計画(2010 年計画及び 2018 年計画)の概要	19
表 2.8	川崎市地球温暖化対策推進基本計画(案)(2022 年計画案)の概要	19
表 2.9	2050 年に脱炭素社会を実現した状態の具体例	20
表 2.10	取組の 3 つ柱と特徴的な取組	22
表 2.11	川崎エコタウン構想に基づく取組の 4 本柱と具体策	24
表 2.12	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	24
表 2.13	川崎市の SDGs に係る主な取組	26
表 2.14	かわさき SDGs パートナーのメリット	27
表 3.1	都市間連携の取組実績	28
表 3.2	DKI-JKT で優先度の高いセクター	30
表 3.3	今年度の主な活動	32
表 3.4	都市間連携に係る取組	34
表 3.5	地域協力に関する規定の概要	35
表 3.6	川崎市・DKI-JKT によるキックオフ会議のアジェンダ	37
表 3.7	DKI-JKT 職員向け SDGs ワークショップのアジェンダ	38
表 3.8	ワークショップにおける質疑応答	39
表 3.9	GIC 会員と DKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会のアジェンダ	42
表 3.10	GIC 会員と DKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会における質疑応答	42
表 3.11	今年度面談を行った企業	45
表 4.1	質問票の配布先に係る情報	47
表 4.2	化学系工場による回答	47
表 4.3	蒸気駆動式エアコンプレッサの想定削減量	48
表 4.4	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	49
表 4.5	再エネ水素蓄電設備の主な特徴	50
表 4.6	Sebira 島の電力概要	52
表 4.7	Pramka 島の高等学校 69 号における電力概要	54
表 4.8	再エネ水素蓄電設備の付帯設備概要	56
表 4.9	EV バスの導入検討に係る調査項目と概要	59
表 4.10	トランスジャカルタのバス台数(2021 年時点)	60
表 4.11	EV バス導入における課題	61
表 4.12	EV バス導入フェーズ	63
表 4.13	EV バスの試験走行に向けた調査結果(2019-2020 年)	64
表 4.14	試験走行の事例(1)	64
表 4.15	試験走行の事例(2)	65
表 4.16	試験走行の事例(3)	65
表 4.17	試験走行の事例(4)	66
表 4.18	EV バス充電に係る Transportasi Jakarta による基本要件	67
表 4.19	EV バス充電方式	67
表 4.20	EV バス充電システムの最適化検討に係る調査項目と概要	69

表 4.21	EV バス充電システムへの EMS 導入検討結果	70
表 5.1	本事業における新型コロナウイルスの影響を考慮した活動.....	73
表 6.1	3 か年計画の達成状況	77
表 7.1	次年度の活動内容案	80

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	DKI-JKT の GHG 排出削減目標	12
図 2-10	RPRKD の緩和策重点 4 分野	13
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	14
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	15
図 2-15	SDGs 地方行動計画実施のための体制	16
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	16
図 2-17	SDGs 活動報告書 (2021 年)	17
図 2-18	川崎市の地図	18
図 2-19	川崎市地球温暖化対策推進基本計画	18
図 2-20	かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050	20
図 2-21	脱炭素社会に向けたイメージ	22
図 2-22	GIC を活用した取組のイメージ	23
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	25
図 3-1	都市間連携の活動イメージ	33
図 4-1	蒸気駆動式エアコンプレッサ	46
図 4-2	蒸気駆動式エアコンプレッサの内部フロー図	46
図 4-3	エノアが製造する再エネ水素蓄電システムのイメージ	50
図 4-4	プロウスリブ諸島における海底ケーブル敷設状況	51
図 4-5	Sebira 島の位置	51
図 4-6	Pramka 島の位置	54
図 4-7	高等学校 69 号の位置	54
図 4-8	再エネ水素蓄電設備のシステム構成イメージ	56
図 4-9	トランスジャカルタの EV バス導入計画	58
図 4-10	トランスジャカルタの車輛の種類と台数(2021 年時点)	59
図 4-11	2030 年までの EV バス導入計画	60
図 4-12	CTCN への依頼書	62
図 4-13	DKI-JKT における EV バス導入に向けたフロー図	63
図 4-14	EMS 技術のイメージ	69
図 4-15	EV バス充電システムへの EMS 導入検討結果	70
図 5-1	DKI-JKT における新規感染者数の推移	72
図 6-1	3 か年計画(令和3年度(2021 年度)提案時点)	76

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 現地オンラインワークショップ資料
- 添付3 川崎国際環境技術展 展示資料
- 添付4 GIC 会員とDKI-JKT/プカンバル市のオンライン交流会
- 添付5 川崎市・DKI-JKT によるラップアップ会議資料

略語表

略語	英語/インドネシア語	和訳
AFOLU	Agreculture, Forestry and Land Use	農業、林業及び土地利用
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
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
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
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
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
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
IPPU	Industrial Processes and Product Use	工業プロセス及び製品の使用
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
LoI	Letter of intent	基本合意書
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
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

略語	英語/インドネシア語	和訳
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	---
RO	Reverse Osmosis	逆浸透
RPJMD	Mid-term Reginal 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
RPRKD	Climate Resistant Regional Low Carbon Development Plan	気候変動に強い地方低炭素開発計画
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
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

平成28年11月に発効したパリ協定では、民間企業や地方自治体といった非国家主体（non-state actors）の役割が重要であることが言及され、中央政府に加えて自治体・都市を含む非国家主体が気候変動対策を加速させることが掲げられている。また、令和2年9月に開催された「新型コロナウイルスからの復興と気候変動・環境対策に関する「オンライン・プラットフォーム」閣僚級会合」においても、コミュニティに直結する活動を行う地方自治体の脱炭素政策が必要であること、地方コミュニティ主導の開発アプローチが重要であることが確認されている。日本でも、2050年までに温室効果ガス（GHG）の排出を全体としてゼロにし、脱炭素社会を目指すことが宣言され、CO₂排出実質ゼロを宣言する自治体は533にまで急増、総人口の約9割にまで達している¹。

このように、具体的な地域の気候変動対策・プロジェクトを検討・実施する上で、都市や自治体の役割は重要性を増している。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。

また、現下の新型コロナウイルス感染拡大の状況下において、都市は感染拡大関連の課題に対処すると同時に、持続可能な開発を達成するための新たな方策についての再調整や検討を迫られており、都市間の連携による新たな手法、新たな都市の構築が極めて重要である。

インドネシア政府は、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）を制定した。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（RUEN, Grand National Energy Plan 2015-2050）が制定された。また、2021年に更新された「自国が決定する貢献（NDC, Nationally Determined Contribution）」の改訂版では、遅くとも2060年までにカーボンニュートラルを達成することを目指すことが明文化されている。

加えて、同国の首都であるジャカルタ特別州は、気候変動に強い低・脱炭素開発を進めるための施策を実施するための行動計画書をCOP26等において発表し、インドネシア政府によるNDC等の目標達成支援を表明している。

1.2 事業の目的

「令和3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とともに、海外自治体等における脱炭素・低炭素社会形成への取組、脱炭素ドミノの実現、および脱炭素・低炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援するための調査事業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 2022年1月末現在

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1,056万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。

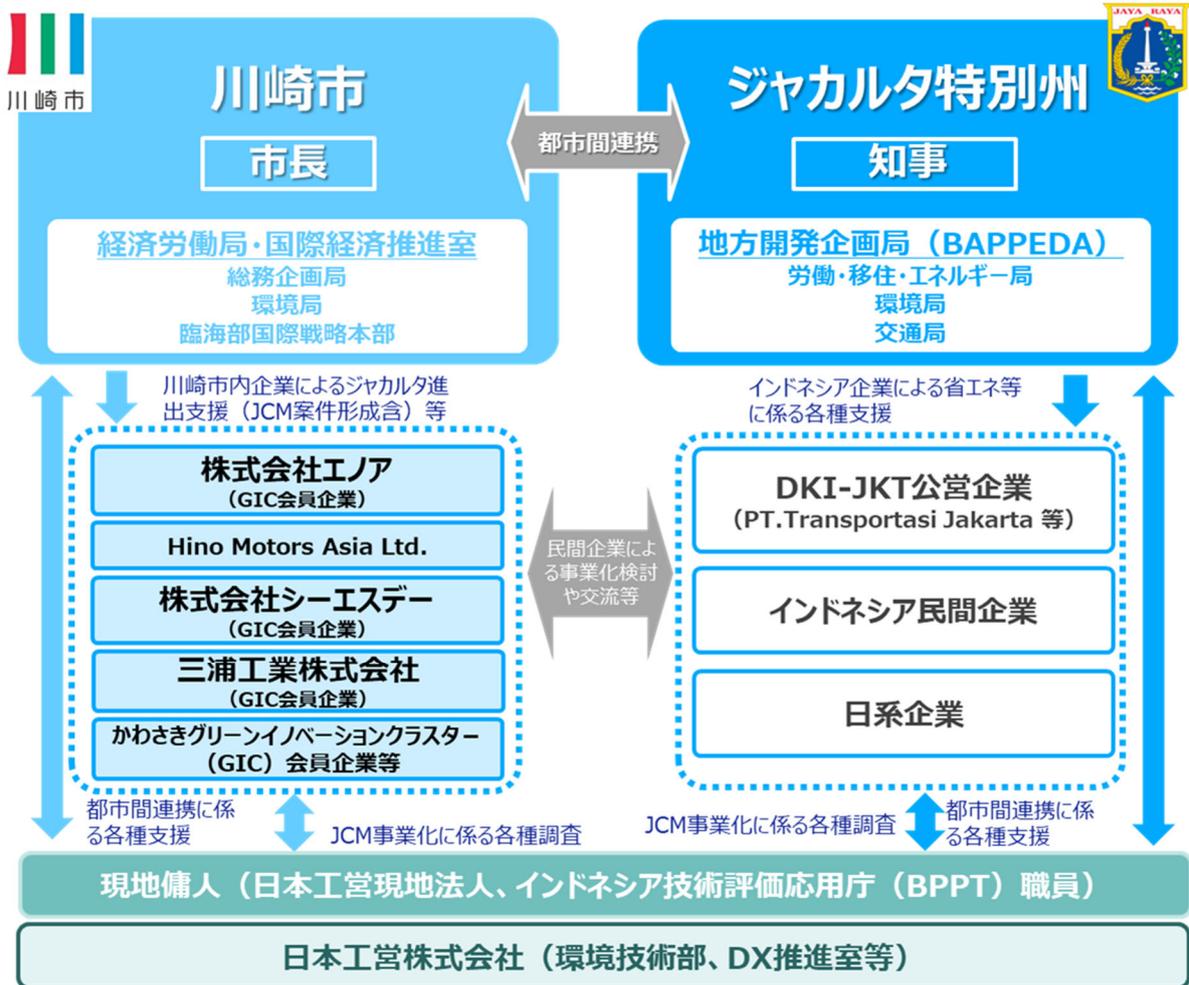
都市間連携事業をはじめとした川崎市の実績や経験にDKI-JKTが関心を持ったことにより、2017年9月より両都市による都市間連携を開始することとなった。

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の開発計画をまとめ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、株式会社エノアや日野モーターズアジアなどの民間企業と協力し、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、2021年8月27日～2022年3月10日である。主な工程は、下図に示す通りである。

調査内容	2021年				2022年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
仕様書項目4-1：省エネルギー分野							
(1)食品工場等における蒸気駆動コンプレッサ設備の導入検討							
1) 候補工場の選定							
2) 導入設備の仕様検討							
3) 事業計画の策定及び事業性評価							
4) 国際コンソーシアム体制の検討							
5) MRV計画の作成							
仕様書項目4-2：再生可能エネルギー分野							
(1)離島等における水素技術導入検討							
1) 水素技術・燃料電池の仕様検討							
2) 現地関係者との協議							
仕様書項目4-3：交通インフラ分野							
(1)ジャカルタ特別州におけるBEVバス導入検討							
1) BEVバス導入に関する情報収集および導入に向							
2) パイロットプロジェクトに係る準備および参画							
3) 来年度以降の量産販売の収益モデル構築							
4) 事業性評価の検討							
(2)IoTによるEVバス充電最適化検討							
1) 充電ステーションに対する再生可能エネルギーの活							
2) 電力料金体系の調査・確認							
3) EVバスおよび充放電器の仕様確認							
4) EVバスとのインターフェース仕様確認							
仕様書項目4-4：その他分野							
(1)SDGs達成を目指した都市間連携							
1) 「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」に係る川崎				☆			
2) SDGs達成を目指したキャパシティブルディング等の				☆			
(2)グリーンリカバリーに資する技術を有するGIC会				☆			
(3)次年度以降の新たな協力同意書の締結							☆
<現地調査・関係者打合せ・報告書等>							
1) 現地調査および情報共有等							
2) 国内調査およびオンライン調査							
3) 環境省への月次進捗報告	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
4) 環境省との進捗報告会	☆				☆		☆
5) 現地とのワークショップ（オンライン開催）		☆		☆			
6) 環境省指定の会議での発表							☆
7) 最終報告書							☆

■：本邦現地の両方において実施（継続）、★：現地で実施（単発）、☆：本邦で実施（単発）

出典：日本工管作成

図 1-2 本事業のスケジュール

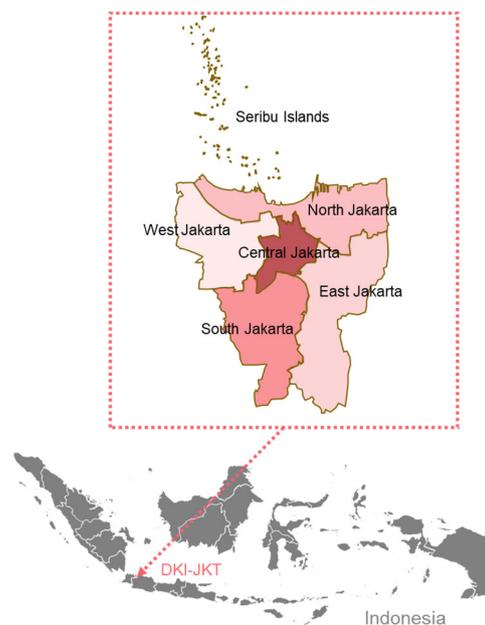
第2章 参画都市の概要と環境施策

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²、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	664.01 km ² (2020 年)
2	人口	10,562,100 人 (2020 年)
3	市内総生産(名目)	IDR 1,792,794 billion (2020 年)
4	主要言語	インドネシア語
5	宗教	イスラム教(84%)、キリスト教(13%)、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: インドネシア統計局資料等より日本工営作成

DKI-JKTの人口は2020年に若干減少したものの、全体としては増加傾向にあり、2018年の人口増加率は1.07%、2019年は1.19%、2020年は0.92%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、14.55千人/km²の人口密度である。

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。

² 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/)

表 2.2 各行政区画における統計データ(2020年)

#	行政区画 (Kota/Kab. Administrasi)	行政市 (Kecamatan)	行政県 (Kelurahan)	面積 [km2]	人口 [人]
1	Jakarta Pusat (Central Jakarta)	8	44	52.38	1,056,900
2	Jakarta Utara (North Jakarta)	6	31	139.99	1,778,980
3	Jakarta Barat (West Jakarta)	8	56	124.44	2,434,510
4	Jakarta Selatan (South Jakarta)	10	65	154.32	2,226,810
5	Jakarta Timur (East Jakarta)	10	65	182.70	3,037,140
6	Kep. Seribu (Seribu Islands)	2	6	10.18	27,750
	Total	44	267	664.01	10,562,090

出典:インドネシア統計局資料等より日本工営作成

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
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。

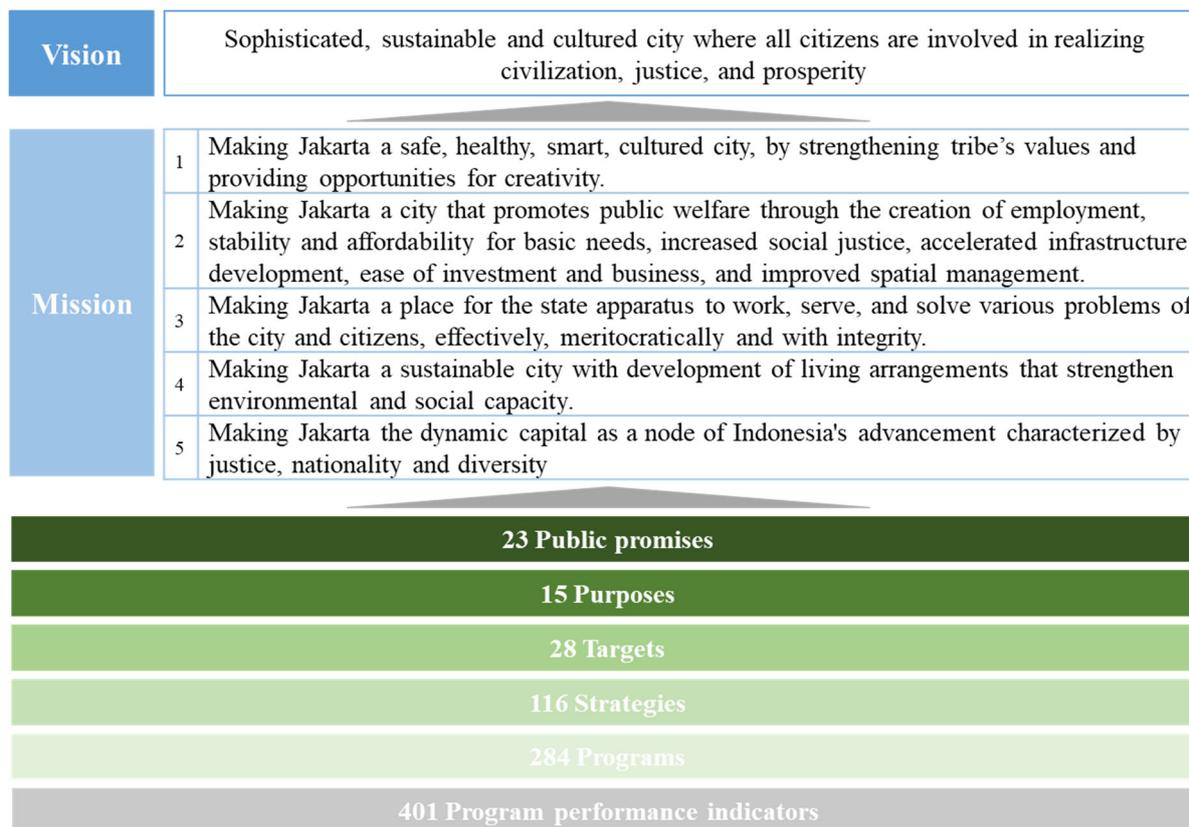


出典：“Peraturan Daerah Nomor 1 tahun 2018 tentang RPJMD Provinsi DKI Jakarta Tahun 2017-2022”のFigure4.3

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

2.1.2 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)

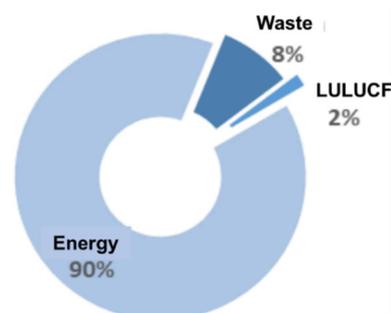
DKI-JKTでは、州レベルのGHG排出削減に向けた行動計画 (RAD-GRK) を州知事令131号として2012年9月に策定している。RAD-GRKでは、2030年までに同州で想定されるBusiness-as-Usual (BaU) 排出量 (117百万tCO₂) に対し、30% (35百万tCO₂) 削減するという目標を掲げている。

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)³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。

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” (Decree No.13/2020)⁴を公布している。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・バスウエダン現州知事も、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バスの導入以外として、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。

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

⁴ <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) 気候変動に強い地方低炭素開発計画 (RPRKD)

DKI-JKTでは、2009年にデンマークで行われたCOP15にて2030年までにGHG排出量を30%削減することを宣言したことを皮切りに、気候変動及び脱炭素に関連する各種知事規則・計画等を発表している。

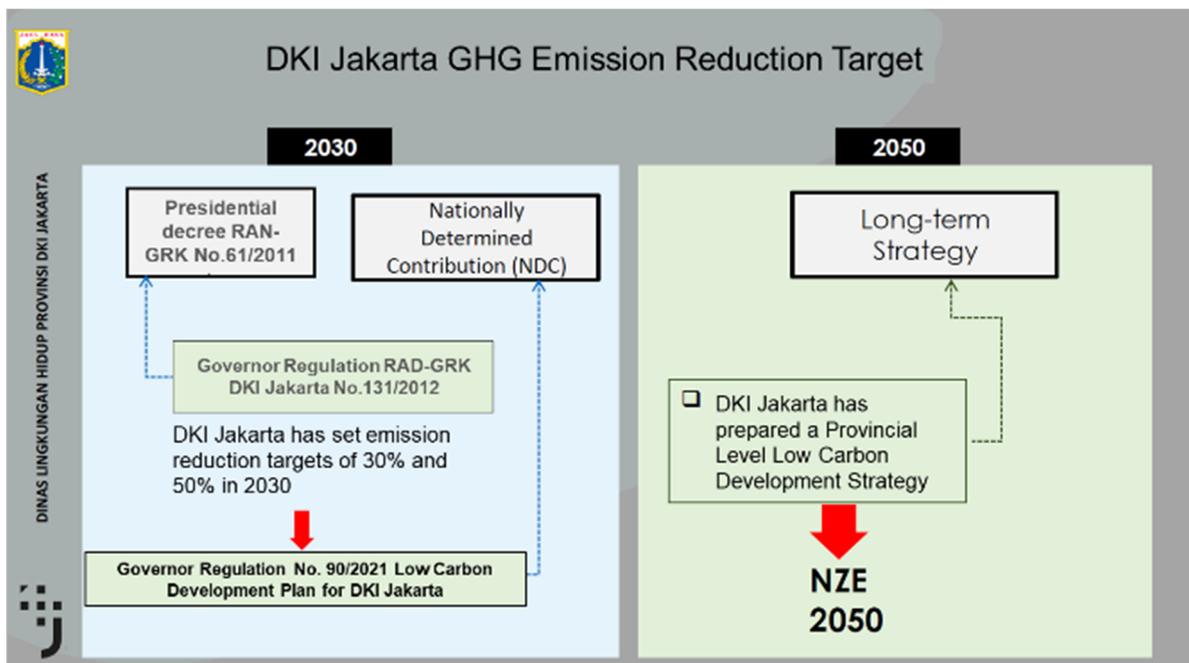
また、DKI-JKTでは、2021年10月に知事令 (No.90/2021) が発令され、インドネシア国内初となる気候変動に強い地方低炭素開発計画 (RPRKD) を発表している⁵。RPRKDは低炭素や脱炭素を目指す計画であるが、適応策への配慮も含まれている。これまでインドネシアにおいて気候変動適応策について明言された法律は存在しないが、RPRKDでは緩和策と適応策の両方を取り入れている点において革新的な計画となっている。

緩和策につき、パリ協定及びインドネシアのNDC達成に貢献すべく、2050年のゼロカーボン達成し、2030年までにGHG排出30%削減、野心的な目標としてGHG排出50%削減するこ

⁵ https://jdih.jakarta.go.id/uploads/default/produkhukum/PERGUB_NO_90_TAHUN_2021.pdf

とを目標に据え、重点分野として4つのセクター（エネルギー、廃棄物、AFOLU、IPPU）を挙げている。

一方、適応策は2030年までにジャカルタ特別州で気候変動による災害に対して非常に脆弱な地域として分類されるエリアを無くすことを目標にしている。そして、重点分野として8つのセクター（健康への取組、水資源の管理、離島・海岸の管理、エネルギー管理、食糧安全保障、住宅・定住地の充足、気候変動に強いインフラ、その他）を挙げている。加えて、気候変動に係る脆弱性とリスクを下げるため、SDGsゴール3（全ての人に健康と福祉を）、8（働きがいも経済成長も）、11（住み続けられるまちづくりを）、13（気候変動に具体的な対策を）に重点を置いた開発を目指している。



出典:DKI-JKT 環境局提供資料(日本工営一部加筆)

図 2-9 DKI-JKT の GHG 排出削減目標



出典:DKI-JKT 環境局提供資料(日本工営一部加筆)

図 2-10 RPRKD の緩和策重点 4 分野

2.1.3 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ている。

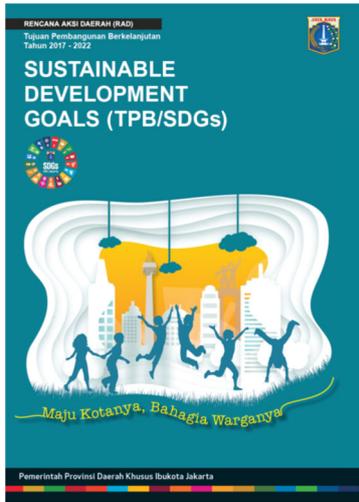
地方行動計画は、RPJMDに沿った内容であることが求められ、RPJMDの時期に沿って作成される。従って、現行のDKI-JKTのSDGs地方行動計画は、RPJMDと同様に2018～2022年を対象期間としている。

Year		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
国家	国家中期開発計画(RPJMN)	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。



出典:SDGs 地方行動計画(表紙)

図 2-12 SDG 地方行動計画

表 2.5 SDGs 地方行動計画の構成

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地方行動計画では、第3章においてGoal 1~Goal 17のターゲットと指標、5年間の目標値を示している。DKI-JKTでは、合計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）。一例として、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、目標値等を示す。

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)	Persentase pengguna moda transportasi umum di perkotaan	Kementerian Perhubungan	Persentase perjalanan 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 (t/kt)	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Persentase Pelayanan Pengelolaan Limbah B3	Bab 8 RPJMD	%	- (tahun 2017)	10 - - - -	-	DLH
Target 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)		実施機関		
				2018	2019	2020	2021	2022		Indikatif Alokasi Anggaran 5 Tahun (Rp. Juta)	Sumber Pendanaan			
Tujuan / Target / Indikator / Program	ID Kegiatan	Kegiatan	Indikator Output	Satuan	Tahun Dasar (2017)	2018	2019	2020	2021	2022	Kondisi Akhir	Indikatif Alokasi Anggaran 5 Tahun (Rp. Juta)	Sumber Pendanaan	Instansi Pelaksana
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Target Pada tahun 2030, secara substansial mengurangi produksi limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali.														
Indikator 12.5.1.(a) jumlah timbunan sampah yang didaur ulang.														
Program Pengelolaan Persampahan	3987	Pembentukan dan peningkatan kapasitas bank sampah	Jumlah Bank Sampah	unit	674	0	300	350	400	400	2124	14,991,269,861	APBD	DLH
固形廃棄物管理プログラム	3988	Pembentukan dan pengembangan TPS 3R TPS-3R(一時集積所)の普及	ごみ銀行の数 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
プログラム	3989	Pembatasan dan pengawasan penggunaan plastik dan styrofoam	Terlaksananya pembatasan penggunaan plastik dan styrofoam	wilayah	0	0	6	6	6	6	6	1,831,982,900	APBD	DLH
	10149	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	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					Indikatif Alokasi Anggaran 5 Tahun	Sumber Pendanaan	Lokasi	Instansi Pelaksana
					2018	2019	2020	2021	2022				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
TUJUAN 12 MENJAMINI 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 timbunan 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 MURIA
Bank Sampah dan Usaha Bersama Simpan Pinjam	Usaha Bersama Simpan Pinjam	Jumlah rumah tangga anggota UJSSP		0	102	246	694	996			Yayasan KARINA	Marunda	Platform MURIA

出典:SDGs 地方行動計画より日本工管作成

図 2-14 政府及び非政府団体による行動計画の例

このように、DKI-JKTはSDGsを行政活動に結びつけ、同州における開発課題や活動を効率的、効果的に実施している。

(2) SDGs 実施体制

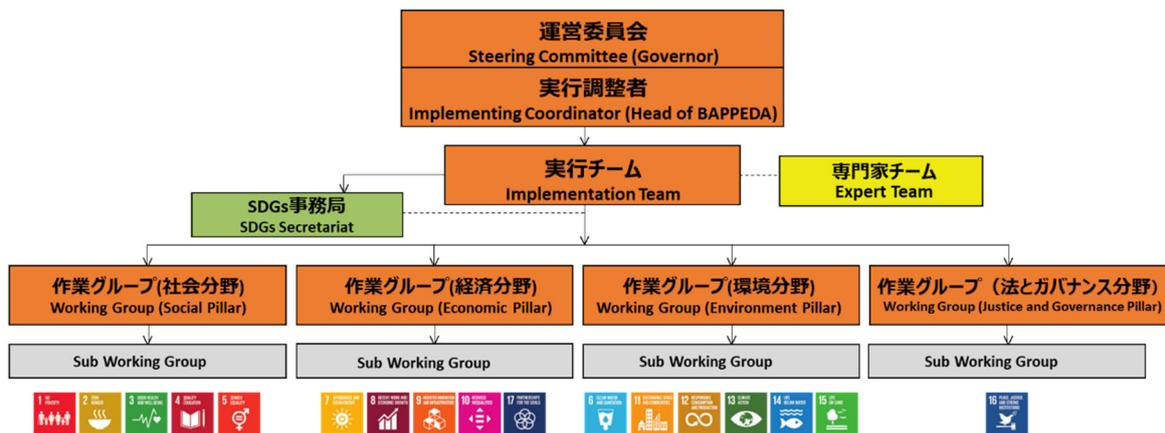
DKI-JKTのSDGs地方行動計画を実施する組織は、運営委員会（Steering Committee）、実行チーム（Implementation Team）、専門家チーム（Expert Team）、SDGs事務局（SDGs Secretariat）、作業グループ（Working Groups）によって構成されている。

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、2020年の活動報告書が2021年に公表されている。

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184個(72.73%)であり、残りの69個の指標(27.27%)はデータが取得できなかった。

データが収集できた184個の指標のうち、90個の指標(48.91%)が目標値を達成し、27個の指標(14.67%)が前期と比較して数値が改善された。一方で、67個の指標(36.41%)が、前期の目標を下回っていることが確認されている。



出典:DKI-JKT・SDGs事務局

図 2-17 SDGs 活動報告書 (2021 年)

環境分野については、6つのゴールに67個の指標があり、そのうち34個の指標(50.7%)が達成され、7個の指標(10.4%)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、公共交通及び大気環境に関する成果が特筆されている。

公共交通では上述した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ことに加え、自転車の交通網を整備したことが評価され、2021年2月には「2021 Sustainable Transport Award⁶」に選出されている。

また、大気環境に関しては前述の公共交通分野に加え、グリーンインダストリー・グリーンビルディングの取り組みにより大気環境の改善が加速され、ゴールの達成に寄与している。

⁶ <https://www.staward.org/>

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	1,538,825 人(令和4年1月1日現在)
3	世帯数	754,576 世帯(令和4年1月1日現在)
4	市内総生産(名目)	6兆3,816億円(平成30年度)

出典:川崎市

川崎市は、気候変動に係る様々な取り組みに積極的であり、その一部を以下に示す。

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。



出典:川崎市

図 2-19 川崎市地球温暖化対策推進基本計画

表 2.7 川崎市地球温暖化対策推進基本計画(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:川崎市地球温暖化対策推進基本計画より日本工管作成

地球温暖化対策推進基本計画は、後述する「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。2021年12月に公表された川崎市地球温暖化対策推進基本計画(案)(以下、2022年計画案)の概要を下表に示す。

表 2.8 川崎市地球温暖化対策推進基本計画(案)(2022年計画案)の概要

項目	2022年計画案
期間	2022年度－2030年度期間
将来ビジョン	2050年の市域の温室効果ガス排出量実質ゼロを目指す
基本理念	『将来世代にわたって安心して暮らせる脱炭素なまちづくり』と『環境と経済の好循環による持続可能で力強い産業づくり』に挑戦
基本的方向	I 市民・事業者などあらゆる主体が脱炭素化に取り組んでいるまち II グリーンイノベーションで世界の脱炭素化に貢献するまち III 再生可能エネルギーを最大活用しエネルギー最適化しているまち IV 地球にやさしい交通環境が整備されたまち V 市役所が自ら率先して脱炭素化にチャレンジしているまち VI 脱炭素化に向けた資源循環に取り組んでいるまち VII 気候変動に適応し安全で健康に暮らせるまち VIII 多様なみどりが市民をつなぐまち
GHG削減目標	市域目標: 2050年の市域の温室効果ガス排出量実質ゼロ 2030年年度までに50%削減(2013年度比、1,180万tCO ₂ 削減)

項目	2022年計画案
	<p>民生系目標(民生家庭・民生業務): 2030年度までに45%以上削減(2013年度比、170万tCO₂削減)</p> <p>産業系目標(産業・エネルギー転換・工業プロセス): 2030年度までに50%以上削減(2013年度比、21万tCO₂削減)</p> <p>市役所目標(市公共施設全体): 2030年度までに50%以上削減(2013年度比、952万tCO₂削減)</p>
2030年度の再エネ導入目標	2030年度までに33万kW以上導入 (市域全体、2019年度実績20万kW)

出典:川崎市地球温暖化対策推進基本計画(案)より日本工管作成

(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年マイルストーンや、基本的な考え方、先導的な取組等を示す「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」を策定している。

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ティング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 2.9 2050年に脱炭素社会を実現した状態の具体例

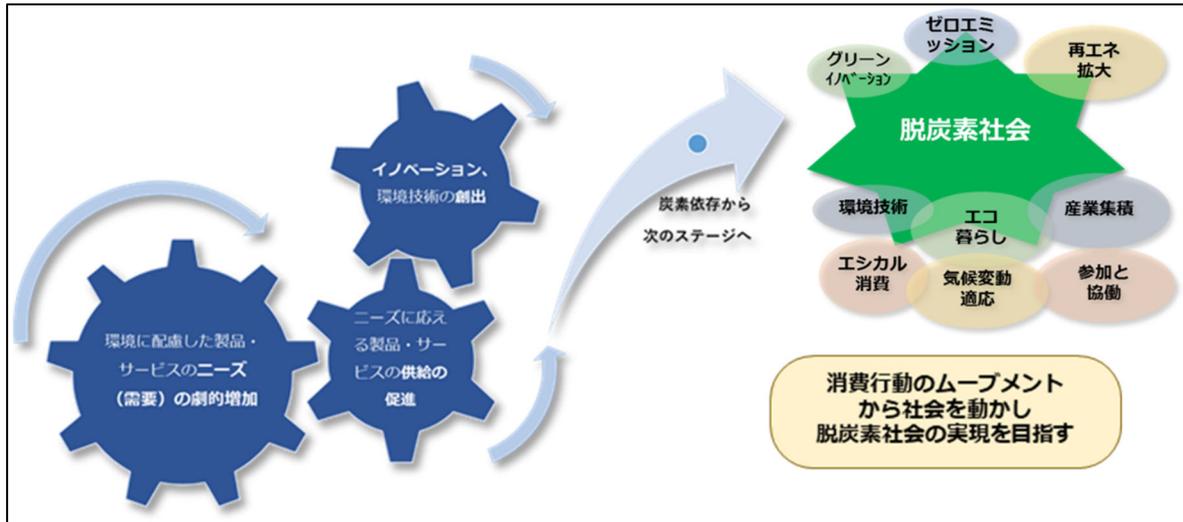
部門	具体例
民生部門 (家庭系・業務系)	<p>① 建物のゼロエネルギー化(ネットゼロエネルギービルディング(ZEB)、ネットゼロエネルギーハウス(ZEH)化)が定着</p> <p>② 再生可能エネルギーを基幹電源とする電力が一般普及するとともに、地域のポテンシャルを活かした地産地消の電力供給が定着</p> <p>③ コンパクトシティの実現、建築物の脱炭素化、木造建築の一般化による都市の森の実現</p>

部門	具体例
	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	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	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	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より日本工管作成

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 2.10 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

このように、川崎市は日本の地方自治体として、様々な活動を積極的に進めている。

また、同市では地域における気候変動影響や適応に関する情報の収集・整理及び調査・研究等の機能を担う拠点川崎市気候変動情報センターを2020年4月に環境総合研究所内に設置している。同センターでは、気温の上昇や短時間強雨の頻度増加、熱中症リスクの増大等を確認、市民へ発信すると共に、市内関係者への情報共有等を行っている。

また、川崎市ではこれまでの環境への取組に加え、RE100⁷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

7 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。

RE Action」のアンバサダーに就任している。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。

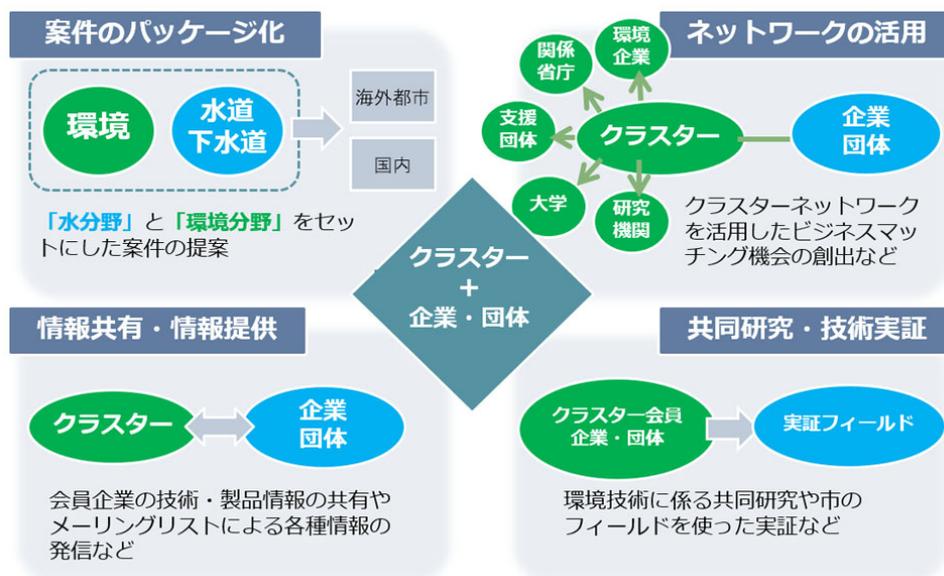
これまでに様々な課題を市民や事業者などと解決してきた経験と、持続可能な社会の実現に向けた取組が評価され、2019年7月には日本の内閣府地方創生推進室により「SDGs未来都市⁸」に選定され、気候変動対策だけでなく、SDGs推進にも積極的に取り組んでいる。

(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

⁸ 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。

(4) 川崎エコタウン

川崎市は、「エコタウン構想」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 2.11 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
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 より日本工管作成

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。

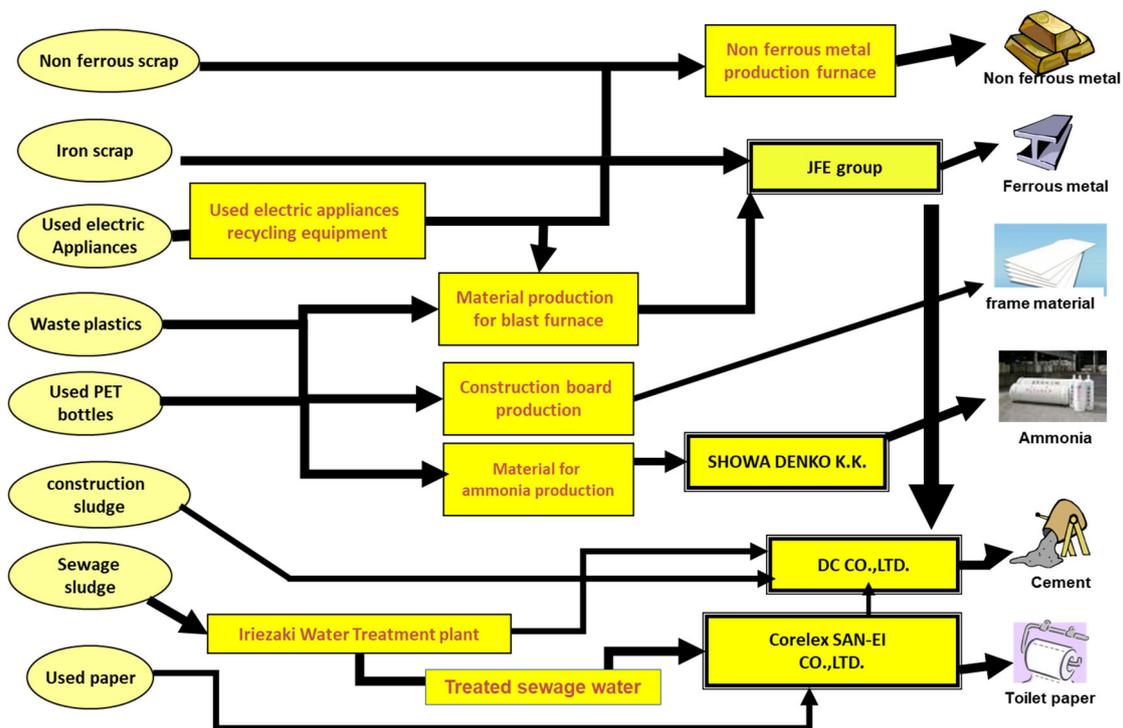
ゼロ・エミッション工業団地のコンセプト及び具体的な取組は、以下の通りである。

表 2.12 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"> - 企業自体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。 	<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

<ul style="list-style-type: none"> - 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力有効利用
--	---

出典:川崎市 HP より日本工党作成



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⁹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。

⁹ 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。

表 2.13 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	国際競争力の強化と新たな産業の創出	<ul style="list-style-type: none"> 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 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。

加えて、川崎市は、SDGs（持続可能な開発目標）の達成に向けて取り組む市内企業・団体の登録・認証制度として「かわさきSDGsパートナー」を2021年より開始している。なお、募集は約3か月に一度の頻度で実施している。

SDGsの達成に向けて取り組むことを意思表示（宣言）する「登録」と、さらにSDGsへの取組を自己評価して今後に向けた目標設定をする「認証」の2段階があり、取得した企業・団

体は、それぞれ「かわさきSDGsパートナー」及び「かわさきSDGsゴールドパートナー」と呼称され、下表のメリットが与えられる。

表 2.14 かわさき SDGs パートナーのメリット

段階	メリット
かわさき SDGs パートナー (登録)	<ul style="list-style-type: none"> 登録証の受領 パートナー用ロゴ使用が可能 川崎市 SDGs プラットフォームへの参加資格付与 川崎市 HP での団体名の公表
かわさき SDGs ゴールドパートナー (認証)	<ul style="list-style-type: none"> 認証書の受領 ゴールドパートナー用ロゴ使用が可能 川崎市 SDGs プラットフォームへの参加資格付与 川崎市 HP 等で団体の取組が紹介される 川崎市融資制度「SDGs 取組支援融資」による信用保証料補助 川崎市入札契約制度の「主観評価項目制度」における加点 (令和4年3月から登録受付開始)

出典:川崎市 HP を基に日本工営作成

なお、2021年9月の第三回目募集結果までに、205団体が「かわさきSDGsパートナー」、402団体が「かわさきSDGsゴールドパートナー」として認証されている。

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」(LoI)を締結した。LoI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LoI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、川崎市内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。
11	2020年9月	令和2年度脱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、「グリーンインダストリー」、「クリーンエネルギー」、「低炭素都市交通」について JCM 案件形成調査を実施すると共に、「SDGs」に係る都市間連携活動を実施。
12	2020年12月	DKI-JKT 職員向けワークショップ開催	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。 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。
13	2021年1月	GIC 会員と DKI-JKT とのオンライン交流会	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。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。

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目指した。

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旨と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 ¹⁰ 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

¹⁰ 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
	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難い。
(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RPJMD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

また、「Platform for Redesign 2020¹¹」において示されているインドネシアのCOVID-19からのグリーンリカバリー(緑の復興)の実現に向けた方針の中には、上記優先課題である「都市交通」や「クリーンエネルギー」等も明記されている。

これらにつき、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。

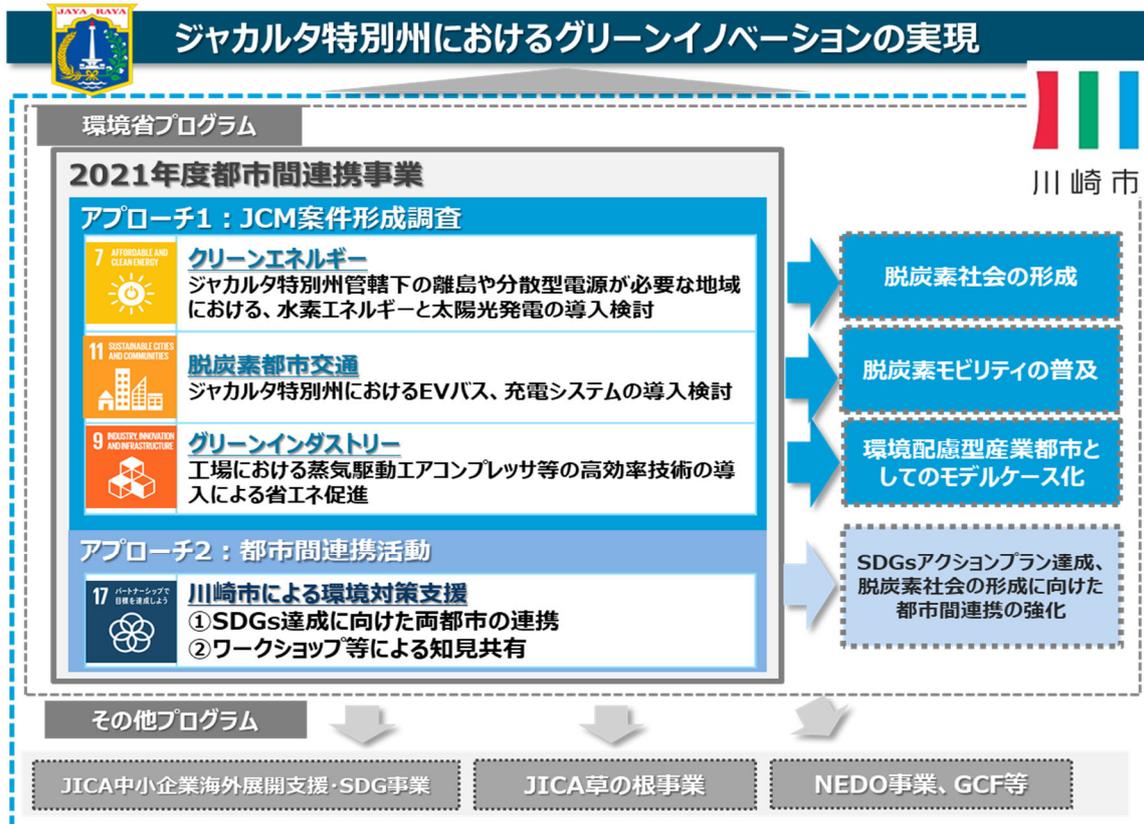
¹¹ <https://platform2020redesign.org/>

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、エネルギー鉱業資源局の協力を得ることにより、昨年度検討したセビラ島に加え、新たにプラムカ島に関する調査検討を実施した。
	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	環境対策	オンラインワークショップの開催等により、両都市の 2050 年脱炭素戦略の共有に加え、ゼロカーボンに向けて具体的な取り組みを行っている川崎市の知見を DKI-JKT に紹介し、意見交換の機会を設けた。

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。

また、これらに加えて上述のLoIの期限年（2022年3月まで有効）であることから、このLoIの更新を行うべく協議を進めた。

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
川崎GIC 会員交流会への参加・登壇	2021年9月13日	川崎市経済労働局国際経済推進室が事務局を務める川崎グリーンイノベーションクラスター(GIC)会員交流会に参加し会員企業に対して日本工営からジャカルタ案件についての事業紹介を行った。個別交流会等を通して数社からコンタクトがあり、面談を行った。
環境省キックオフ会議	2021年9月21日	環境省、川崎市、日本工営の3者でオンラインキックオフ会議を実施した。日本工営より、6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。
駐日インドネシア大使館への訪問・会議	2021年10月4日 2021年10月13日	10月4日にインドネシア大使館を川崎市と共に訪問、10月13日にオンライン会議を行い、都市間連携、特に、LoI締結に係る積極的な協力を行う旨の発言を得た。
DKI-JKT・川崎市とのキックオフ会議	2021年10月19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、約30名が出席した。 本キックオフ会議では、川崎市とのLoI更新に向けた話し合いに加え、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職員向けワークショップ	2021年12月23日	DKI-JKTと川崎市による、両都市の脱炭素戦略の共有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90名が参加した。 両都市の環境局より、それぞれの2050年ゼロカーボンに係る計画及び活動状況を紹介するとともに、日本工営から自治体版SDGs診断ツールの紹介を行った。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及びプカンバル市 ¹² とのオンライン交流会	2021年12月23日	かわさきGIC会員企業とDKI-JKT及びプカンバル市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及びプカンバル市の参加者に紹介を行った。
環境省中間報告会	2022年1月5日	環境省、川崎市、日本工営の3者で、オンラインによる中間報告会を実施した。川崎市及び日本工営より、2021年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。
環境省最終報告会	2022年2月24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。
環境省主催脱炭素都市国際フォーラム	2022年3月9日 2022年3月10日	環境省主催の「第2回脱炭素都市国際フォーラム」がオンラインで開催され、川崎市も登壇し本都市間連携につ

¹² プカンバル市は、インドネシア共和国リアウ州に位置し、「令和3年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業」において川崎市と共に都市間連携活動を行っている自治体である。

活動内容	実施時期	概要
		いても言及する予定である。また、開催期間中に本都市間連携の成果報告をオンライン展示形式で行う見込み。

出典: 日本工管作成

3.3.2 LOIの締結

川崎市とジャカルタ特別州のLoIは、2022年3月に期限を迎えることからキックオフ会議における両都市の合意の下、LoIの締結・更新手続きを開始した。

インドネシアにおいては、2018年に地域協力についての規定として「地域協力に関する政府規定 (No.28/2018)」が制定され、さらに詳細な手続き等については「海外地方自治体及び海外機関との地域協力の手続きに関する内務省規定 (No.25/2020)」において定められている。それぞれの規定の概要及び、主にLoI締結に関する箇所について以下に纏める。

表 3.5 地域協力に関する規定の概要

項目	内容
概要(政府規定第1条、内務省規定1条)	地域協力とは、インドネシア国内の地方自治体同士、国内地方自治体と海外地方自治体もしくは国内地方自治体と海外機関が効果的且つ効率的な公共サービスの提供や相互利益のため、協力を行うことを指す。海外地方自治体との地域協力を KSDPL、海外機関との地域協力を KSDLL と称する。
KSDPL の対象分野 (政府規定第23条、内務省規定4条)	a. 科学技術の発展 b. 文化交流 c. 技術能力と政府の管理能力の改善 d. 地域ポテンシャルの促進 e. その他、法令の規定に抵触しないもの
KSDPL の要件(第27条、内務省規定5条)	a. 外交関係があること。 b. 地方自治体による協力活動であること。 c. 地方自治体は海外に駐在員事務所を開設しないこと。 d. 海外の地方自治体は国内の政府に干渉しないこと。 e. 国や地方の政策や計画に沿ったものであること。 f. 行政上の地位/領土の平等を保つこと。 g. 両都市が補完し合うこと。 h. コミュニティ間の関係を強化すること。
KSDPL 実施の段階 (政府規定第24、26、28条、内務省規定第9条)	1. 地域協力に関する評価の実施 2. 協力意向表明(LoI 締結) 3. 協力計画書の作成 4. DPRD(地域人民代表委員会)の承認 5. 検証 6. 協力書(MoU)案の作成 7. MoU についての議論 8. 大臣による承認 9. MoU の署名 10. 実施
LoI の必須項目及び手続 (内務省規定第13条、14条)	必須項目: a) タイトル、b) 協力の対象、c) 目的・目標、d) 協力範囲 e) 有効期間(署名後1年以内) f) 署名の場所と日付 LoI 締結に係る手続き:

項目	内容
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 首長は LoI 締結に先立ち、内務・外務大臣との調整・協議しなければならない。調整・協議は大臣への回答依頼書の提出により実施される。 2. 大臣が回答依頼に対する回答書を提出する。 3. 首長により LoI への署名が行われる。内務大臣に提出された LoI と同じものに署名する。

出典:「地域協力に関する政府規定(No.28/2018)」及び「海外地方自治体及び海外機関との地域協力の手続きに関する内務省規定(No.25/2020)」より日本工営作成

上表より、インドネシアの自治体との連携活動において、法令に沿った書面の取り交わしが必要であり、第一段階に相当する協力同意 (LoI)、および第二段階に相当する覚書 (MoU) がある。川崎市とDKI-JKTが2019年に締結したLoIは、上記の法令の制定時期の前後に締結されたこともあり、有効期間は3年間とし、2022年3月まで効力を持つものとなっている。

LoIの更新時期となること、また法令に沿った形でのLoIの再締結であることが、インドネシア法令において示され、今年度から来年度にかけての期間において、新たなLoIの締結と行うための検討・手続きを行うことで、両都市が合意している。また、LoIの内容は基本的に前回のLoIの内容に沿ったものとする一方、DKI-JKTにおける新たなニーズを踏まえた項目を含める方針である。

本年度におけるDKI-JKTとの協議において確認した支援ニーズとして、以下がある。

- 河川浄化、大気汚染対策におけるソフト・ハード両面からの支援
- 廃棄物管理における市民参加促進に関する支援
- ブルーインフラ（河川・湖沼等）の脱炭素開発に係る支援
- RPRKD実施に係る支援

これらを踏まえ、まずLoIの内容を固め、LoI締結並びにその後の手続きを行うとともに、より詳細な協力項目を示す必要のあるMOUの内容についても両都市での協議を引き続き行う予定である。なお、当手続きにおいては、在日インドネシア大使館にも説明をしており、適宜、支援を受け進めることで合意している。

3.3.3 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10月19日にオンラインで実施した。

本キックオフ会議では、川崎市とのLoI更新に向けてDKI-JKTよりコメントがあった。また、今年度の活動概要及び今後のスケジュール、DKI-JKTへの依頼事項について、日本工営より説明を行った。

DKI-JKTからは、LoIの更新に関して前向きな姿勢が示された。加えて、JCM案件以外でも様々なイノベーションに関して、川崎市の最新の技術や知見を共有してほしい等の要望が寄せられた。

【開催概要】

日時： 2021年10月19日（火） 16:00-17:00（日本時間）
 場所： オンライン会議
 参加者： DKI-JKT (BAPPEDA 等)
 川崎市(経済労働局国際経済推進室)
 日本工営、通訳 2 名(日本語⇄インドネシア語) 計約 30 名

表 3.6 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	16:00-16:05	Opening and Introduction of participants	Nippon Koei
2	16:05-16:10	Opening remarks	BAPPEDA, DKI-JKT
3	16:10-16:15	Opening remarks	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City
4	16:15-16:30	Explanation of FY2021 City-to-City Collaboration project between DKI-JKT and Kawasaki City	Nippon Koei
5	16:30-16:45	Discussions for LoI Update	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City
6	16:45-16:55	Request for DKI-JKT	Nippon Koei
7	16:55-17:00	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。



川崎市側参加者の様子



オンライン参加者の様子

3.3.4 DKI-JKT 職員向けワークショップ

DKI-JKTと川崎市による、両都市の脱炭素戦略の共有を主題としたオンラインワークショップを開催した。

川崎市・環境局より「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」の具体的な取り組みについて紹介を行った。一方、DKI-JKT・環境局からは、2021年10月に発表した「気候変動に強い地方低炭素開発計画(RPRKD)」を中心としたDKI-JKTのゼロカーボン戦略について説明があった。また、かわさきGIC会員企業である株式会社シーエスデーより同社技術であるエネルギーマネジメントシステム(EMS)の概要、日本工営より自治体版SDGs診断ツールの紹介を行った。

さらに、コロナ禍での状況を踏まえ、DKI-JKT関係者へ川崎市内企業による環境対応を実感、共有する目的としてJFEアーバンリサイクル家電リサイクル技術に関するオンラインサイトツアー(ビデオ上映)を実施。DKI-JKTへの情報共有を行った。

当日の発表資料は添付資料-2を参照。

【開催概要】

日時： 2021年12月23日(木) 12:00-13:45(日本時間)
場所： オンライン会議
参加者： DKI-JKT(BAPPEDA、環境局、SDGs事務局、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、環境局)
日本工営
通訳2名(日本語⇄インドネシア語) 計約90名

表 3.7 DKI-JKT 職員向け SDGs ワークショップのアジェンダ

#	Time	Program	Speaker
1	12:00-12:05	Opening and Introduction of participants	Nippon Koei
2	12:05-12:10	Opening Remarks (1)	BAPPEDA, DKI-JKT
3	12:10-12:15	Opening Remarks (2)	Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City
4	12:15-12:30	Introduction of “Kawasaki Carbon Zero Challenge 2050”	Assistant Manager, Global Environment & Sustainability Office, Kawasaki city
5	12:30-12:45	Introduction of Strategy for Zero Carbon by DKI-JKT	Environment Agency, DKI-JKT
6	12:45-13:00	Introduction of EMS technology	CSD
7	13:00-13:10	Introduction of “TSUMUGI @ (SDGs assessment tool)”	Environmental Dept. Kawasaki City
8	13:10-13:25	Online site tour on Home Appliance recycle center (Video Viewing)	JFE Urban Recycle
9	13:25-13:40	Q&A	---
10	13:40-13:45	Closing remarks	BAPPEDA, DKI-JKT and Manager, International Economic Affairs Office, Kawasaki City

出典: 日本工営作成

DKI-JKTからは川崎市の活動に対し、脱炭素に向けた取組の資金源、脱炭素社会実現に向けた市民・企業等のステークホルダーの巻き込み方等、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 3.8 ワークショップにおける質疑応答

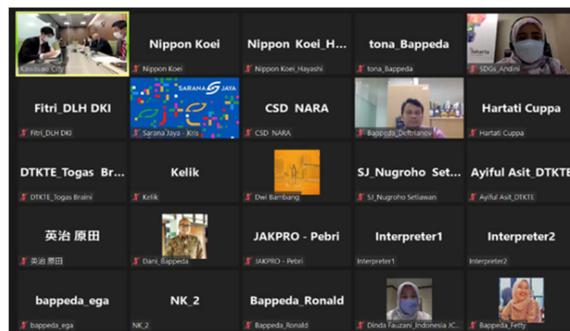
#	質問	回答
1	市役所でのエネルギー使用を10%削減や施設での再生可能エネルギーの導入等の川崎市の取り組みについて、政府予算を使用しているのか、もしくは民間企業を巻き込んだ別のスキームで資金調達を行っているか。(労働移住・エネルギー局)	公共施設への省エネ設備の導入の際には、国の各種補助事業を活用している。再生可能エネルギー100%の電力への切り替えについては国の補助等はないため、購入費用は全て市の予算である。 また、2021年8月に川崎市で初めてグリーンボンド(使途を環境改善効果のある事業に限定して発行する債券)を発行し、その資金は市庁舎の建て替え事業等に充てている。 (グリーンボンドの詳細は添付資料2参照)(川崎市)
2	省エネ及び関連事業に関して、国の補助金の形態とメカニズム、裨益者についての情報が知りたい。(BAPPEDA)	裨益者については入札にて決定している。(川崎市)
3	現在の再生可能エネルギーの使用率はどの程度か？また、現在の使用率に到達するのに何年必要であったか？(BAPPEDA)	市域の再エネの使用率については、現在、把握する手法がないため、把握ができていない。市域の再生可能エネルギーのポテンシャルについて試算しているが、2050年であっても9%となっている。限られた再エネを最大限活用していくことを前提として、市域外からの再エネの調達を進めるとともに、首都圏へのエネルギー供給拠点となっている臨海部エリアの化石エネルギーをカーボンフリーエネルギーに切り替えていくことで、川崎を含む首都圏の脱炭素化に貢献していくことを目指している。(川崎市)
4	TSUMUGI@は、SDGs指標の地域/都市の特性の違いにどのように対応可能であるか？また、TSUMUGI@について詳しく知るためのリンク等はあるか？(SDGs事務局)	現時点では日本の自治体の包括的な動向を評価、診断するように組み立てられているが、設問については都市の特性に合わせてカスタマイズ可能である。TSUMUGI@は現在まさに開発中であり、2022年3月にβ版が完成する予定である。もし関心があれば4月以降にアプリケーションを紹介することは可能である。(日本工営)
5	GHG排出削減目標を達成するために、市、民間企業、地域社会の間でどのように協力が行われているのか、そしてこれまでの成果について聞きたい。(DKI-JKT環境局)	市民、事業者、行政の連携した取組として、次の二つを紹介する。 ①川崎温暖化対策推進会議(CC川崎エコ会議) 市民、事業者、行政が一体となって地球温暖化対策に取り組む組織として設置しており、2021年3月現在、110の企業・団体等が会員となっている。市内の温暖化対策を推進するため、国内外への情報の発信、会員間での情報共有及びネットワークづく

#	質問	回答
		りに取り組んでおり、また、川崎市と連携した取組としては、市民や事業者等の CO2 削減に貢献する優れた取組を表彰する「スマートライフスタイル大賞」を実施している。 ②脱炭素アクションみぞのくち 脱炭素化に向けた取組を集中的に展開し、市民に身近な取組に参加してもらうことで、脱炭素化の取組の効果や利便性を実感してもらい、行動変容を促進し、消費行動のムーブメントを創出するため、市民団体や事業者と連携した取組を進めている。 (川崎市)
6	ジャカルタ特別州のゼロカーボン戦略において、国の補助金等を用いて行っている取組等があればご教示願いたい。(川崎市)	具体的な補助金については検討中である。 インセンティブの付与については、グリーンビルディングの促進のための補助金や許認可の簡易化、税の割引等を検討している。中央政府も同様に検討している。同時にディスインセンティブについても検討している。実際に、駐車場では排出量検査を行っていない車は駐車料金が高くなる制度等をすでに導入している例もある。(BAPPEDA) 補足:2030年と2050年のターゲット達成のための取り組みはあらゆる段階(中央政府・地方政府)で行われている。中央政府はコンサルテーション・フォーラムの開催・ディスカッションなどを主催している。地方政府・地域単位でもできることを取り組んでいる。化石燃料から電力へのエネルギーシフトが進んでおり、GHG測定に関しても測定手法を模索している。(DKI-JKT環境局)

出典:日本工管作成



BAPPEDA 代表による挨拶



オンライン参加者の様子

3.3.5 第14回川崎国際環境技術展

(1) オンラインブース展示

本都市間連携における活動状況を広く周知させると共に、川崎市内企業による更なる都市間連携事業への参加を目的として、2021年11月16日(火)～11月26日(金)の期間に開催された、第14回川崎国際環境技術展に関連情報を出展し、本事業のアピールを行った。

オンラインブースには延べ50人以上が訪問した。展示資料は添付資料3参照。



展示ブースの様子



展示内容

(2) GIC 会員と DKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会

GIC会員企業とDKI-JKT及びプカンバル市とのオンライン交流会を2021年12月23日に実施した。

本交流会では川崎市国際経済推進室から、GICの紹介と共に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及びプカンバル市からの参加者に対し同技術展のアーカイブページへの訪問を促した。

また、GIC会員企業として、株式会社総商、九城企業株式会社、アジアゲートウェイ株式会社、他1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及びプカンバル市からの参加者との質疑応答を行い、紹介技術の現地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3.10の通り、また、各社の発表資料は、添付資料4を参照。

【開催概要】

日時： 2021年12月23日（木） 15:00-16:30（日本時間）

場所： オンライン会議

参加者： DKI-JKT (BAPPEDA、環境局、交通局、労働移住・エネルギー局、SDGs 事務局他)
プカンバル市(協力局、交通局他)
川崎市(経済労働局国際経済推進室)
GIC 会員企業(株式会社総商、九城企業株式会社、アジアゲートウェイ株式会社、他1社)
テナヤン工業団地(プカンバル市)
日本テピア社(GIC 事務局)
日本工営
通訳 2名(日本語⇄インドネシア語)

合計約 60 名

表 3.9 GIC 会員と DKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会のスケジュール

#	Time (JST)	Program	Speaker
1	15:00-15:05	Introduction	International Economic Affairs Office, Kawasaki City
2	15:05-15:10	Green Innovation Initiatives in Kawasaki City	International Economic Affairs Office, Kawasaki City
3	15:10-16:10	Introduction of private companies in Kawasaki city (GIC member) that contribute to the needs of DKI-JKT and Pekanbaru City	Kawasaki GIC member companies
4	16:10-16:25	Q&A	All participants
5	16:25-16:30	Closing remarks	Manager of International Economic Affairs Office, Kawasaki City

出典: 日本工営作成

表 3.10 GIC 会員と DKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会における質疑応答

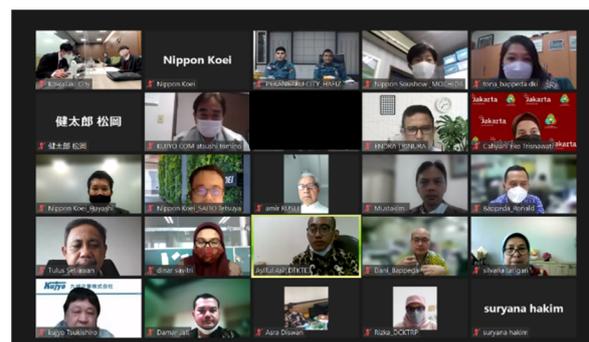
1. Soushow: Introduction of Heat reflecting film	
Question	Answer
貴社のフィルムは通常インドネシアで使われているフィルムに比べて技術的に何が違うのか？また、インドネシアにも同様の製品はあるのか？ (BAPPEDA, DKI-JKT)	総商にて扱っているフィルムは「DTEC」というもので、おそらくインドネシアでは「V-KOOL」が使用されていると思われるが、そちらに関する情報が無いため回答は難しい。インドネシアにはまだ進出していない。 (総商)
インドネシアのような熱帯地域では換気のために車に乗る際はエアコンを常時作動させることがよくあるが、そのような場合でも消費電力は抑えられるのか。 (BAPPEDA, DKI-JKT)	エアコン等の車内設備に関しては他社の領域であるため答えることは難しいが、感覚的にはエアコンの設定温度を上げることによってエネルギー消費は削減できると思われる。 (総商)
車両よりも大きなスペースのある建物での使用は検討しているか、その効果はどのようなものか。 (Department of Housing and Settlement Areas, Pekanbaru)	建物にも非常に効果があり、一般的には密閉度が高く、窓の割合が大きいほど省エネ効果は大きい。 (総商)
2. KUJYO Company: Introduction of energy saving device (LORENTZ MG)	
Question	Answer
産業部門と家庭部門の顧客によって価格の違いはあるか？例えば 家庭部門で 10%省エネをしたとしても、投資収益率 (ROI) を目標達成させることは非常に難しいことが考えられる。 (BAPPEDA, DKI-JKT)	投資回収は電力の負荷率によって変わる。一般に電力使用量が大きいほど回収は早い。価格だけでは決められない部分ではある。 (九城企業)
キャパシタバンクの動作原理と同じか？ (Manpower, Transmigration and Energy Agency, DKI-JKT)	キャパシタバンクとは機能が全く違う。キャパシタバンクは遅れている力率を進めるものであるが、ローレンツ MG はコイルのリアクタンスを利用して、損失を

	発生させずに電流値を小さくする。進み力率になっている場合はキャパシタバンクと直列に接続することによって力率を1に近づけることもできる(省エネ効果が上がる)。 (九城企業)
ローレンツ MG の導入により、一定のメンテナンスコストがかかるものか？ ファストムービングパーツはインドネシアへの提供は可能か？ (Department of Housing and Settlement Areas, Pekanbaru)	メンテナンスは7年フリーである。ファストムービングパーツはおそらく自動電圧調整装置のムービングパーツのことかと思うが、ローレンツ MG にはこれはない。メカニカルな部分は持ち合わせていない。 (九城企業)
電氣的歪みが大きい地域では機器の寿命に影響を与える可能性はあるのか？ (Department of Housing and Settlement Areas, Pekanbaru)	高調波が多い地域でも問題ない。高調波を鉄心が吸収するようになっている。 (九城企業)
ローレンツ MG は非常に大きな騒音を持つエンジンやモーターを使用する業界でどれほどの効果を期待できるか。 (Pekanbaru City)	モーターの種類によるが、固定トルクではないのであれば、回転数を下げる効果があるので騒音も減少できる。 (九城企業)
3. Asian Gateway: Introduction of sharing mobility project	
<i>Question</i>	<i>Answer</i>
インドネシアでは免許を持っている人のほとんどは個人所有のバイクを持っているが、このサービスを利用する一番のメリットは何か？ 個人所有のバイクの方が費用を抑えることができるのではないか？ (BAPPEDA, DKI-JKT)	個人所有もレンタルでの使用も可能である。もちろんコストを下げるのが最優先である。燃料費は1/6程度に下げることができる上、オペレーションコストも劇的に減らすことができる。これに加えて Connected な機能によるインセンティブの付与がメリットとなる。 (アジアゲートウェイ)

出典: 日本工管作成



川崎市による発表



オンライン参加者の様子

3.3.6 ラップアップ会議

今年度の都市間連携事業に係るラップアップ会議を、2月18日にオンラインで実施した。本ラップアップ会議では、日本工営より今年度の活動報告を行い、DKI-JKTよりコメントや意見を受けた。また、次年度以降の活動内容案に関して両都市にて議論した。

DKI-JKTからは、ワークショップやGIC会員企業との交流会は大変有意義なものであり今後も川崎市との協力関係を継続していきたい旨のコメントがあった。また、次年度の活動につき内部でミーティングを行った後に、具体的な検討を行っていききたいとの回答があった。

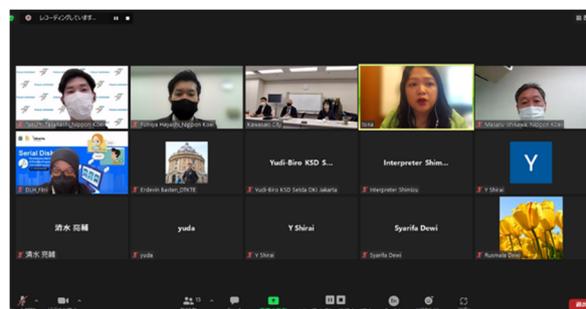
【開催概要】

日時： 2022年2月18日（金） 11:00-12:00（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、協力局等)
川崎市 (経済労働局国際経済推進室)
日本工営
通訳 2名 (日本語⇄英語)
計約 15名

当日の発表資料は添付資料-5を参照。



川崎市側参加者の様子



オンライン参加者の様子

3.3.7 GIC 会員企業への都市間連携の紹介

今年度の GIC 交流会や GIC 会員企業と DKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会等を通して複数の企業と面談を実施し、本都市間連携の紹介を行った。下表に今年度面談を行った企業を記す。

表 3.11 今年度面談を行った企業

#	日時	企業名
1	2021年9月13日（月） 第2回GIC交流会	MTアクアポリマー株式会社 テピア環境インターナショナル株式会社 宮松エスオーシー株式会社 株式会社ジオスタイル 株式会社安斉管鉄
2	2021年11月25日（月） 日本時間 14:00-16:00	株式会社イズズ 株式会社エルコム 他1社
3	2021年12月3日（金） 第14回川崎国際環境技術展 対面式商談会	アスエネ株式会社 バリオスター株式会社 株式会社ティエラポニカ
4	2021年12月23日（木） GIC会員企業とDKI-JKT 及びプカンバル市とのオンライン交流会	総商株式会社 九城企業株式会社 アジアゲートウェイ株式会社 他1社
5	2022年1月24日（月） 川崎市経済労働局国際 経済推進室ご紹介	日立造船株式会社
6	2022年2月3日（木） 第3回GIC交流会	株式会社ルートレック・ネットワークス 日本ミックニヤ株式会社 株式会社ちとせ研究所

出典：日本工管作成

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 蒸気駆動エアコンプレッサの導入検討

4.1.1 調査概要

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。



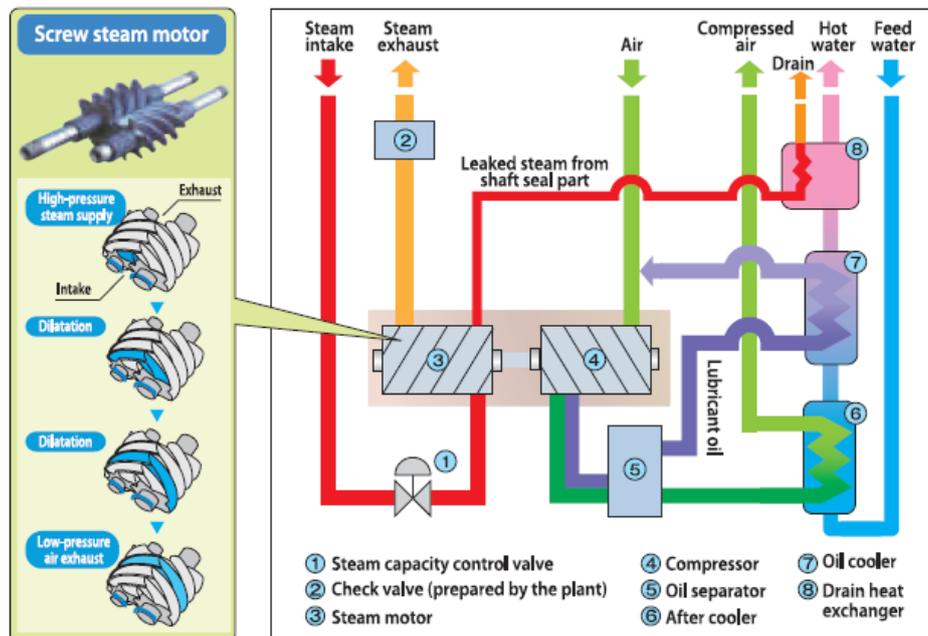
出典:三浦工業

図 4-1 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。

本調査で導入予定の蒸気駆動式エアコンプレッサ (SD-C) は、食品・化学を中心に様々な業種に採用されている。



出典:三浦工業

図 4-2 蒸気駆動式エアコンプレッサの内部フロー図

4.1.2 市場動向の把握に向けた調査の実施

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、昨年度に引き続き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（4社）、化学（1社）、家具製造（3社）工場を持つ現地企業9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 4.1 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	Project team is waiting for their answer.
Company C	Food	Project team is waiting for their answer.
Company D	Food	Project team is waiting for their answer.
Company E	Chemicals	Collected their answer.
Company F	Interior material	Project team is waiting for their answer.
Company G	Interior material	Project team is waiting for their answer.
Company H	Interior material	Project team is waiting for their answer.

出典：日本工管作成

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ものの、化学系工場1社より回答を得ることができた。回答の概要については下表の通りである。

表 4.2 化学系工場による回答

#	Question	Answer
1	Which equipment do you have in your facility?	Boiler, Central air conditioning system (ex. chiller), Air compressor, Water treatment system, Electricity generator
2	Which equipment and manufacturing process consume energy/electricity the most in your facility?	Boiler, AC
3	Which fuel is mainly consumed for operation of equipment and manufacturing process?	Others (Electricity from Industrial park)
4	Are you interested in installation of energy-saving technologies (including highly efficient equipment) to your facility?	Yes

出典：日本工管作成

4.1.3 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。化学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 4.3 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 75 kW)
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管作成

4.1.4 次年度の調査方針

本年度は、コロナ蔓延の影響を受けるも、蒸気コンプレッサ導入に係る工場の特定、関係者からの回答収集を行った。

次年度の調査では、今年度調査において回答のあった化学系工場に対して本製品の導入可能性を引き続き検討し、より具体的なGHG排出削減量の算定等を行うことでJCM設備補助事業への具体的な参画を検討する予定である。

4.2 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株式会社エノア（以下、エノア）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。

昨年度の調査においては、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（セビラ）島が挙げられ、同島を再エネ水素蓄電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、セビラ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。また、DKI-JKTからセビラ島の他に新たな候補地としてPramka（プラムカ）島に関しても検討をするように要請を受けたため、再エネ水素蓄電システムの導入候補地として検討を進めた。主な調査項目と概要は以下の通り。

表 4.4 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	セビラ島とプラムカ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、セビラ島と同島への導入に適した再エネ水素蓄電システムの機器構成、配置、年間発電量を算出した。

#	調査項目	概要
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：日本工営作成

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）

エノアが製造する再エネ水素蓄電システムは、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) 水電解装置及び電源、(ii) 水素タンク、(iii) 燃料電池、(iv) 電力変換器、(v) エネマネ制御から構成されている。つまり、水素の製造、貯蔵、発電まで、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：エノア

図 4-3 エノアが製造する再エネ水素蓄電システムのイメージ

本システムの制御は、AIエンジンにより管理され、太陽光発電システムの電力供給量に応じた水素製造や、電力需要に応じた燃料電池運転制御を行い、本システムの最適な運転状況を維持することが可能である。

本システムの主な特徴を下表に整理する。

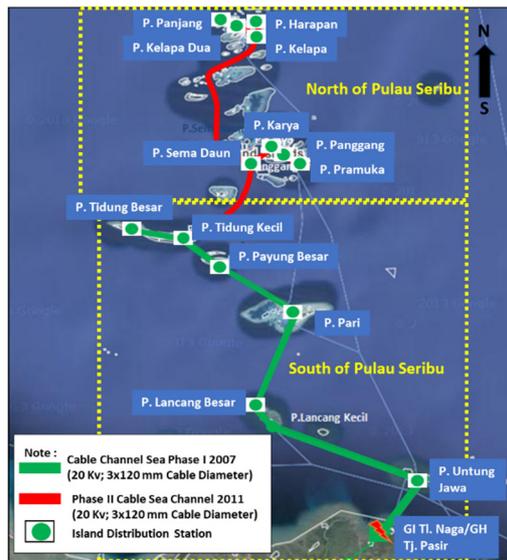
表 4.5 再エネ水素蓄電設備の主な特徴

特徴	概要
余剰分の再エネ活用	再生可能エネルギーの余剰電力を水素に変換して貯蔵することで再エネ有効活用を促進
電力のタイムシフト	再生可能エネルギーの発生と消費の時間的ミスマッチを解消
災害時の非常用電源	災害時には貯蔵した水素によって、生活に必要な電力を自立発電によって供給可能

出典：エノア提供資料より日本工営作成

4.2.3 Sebira 島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。



出典:DKI-JKT 提供資料より日本工営作成

図 4-4 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営作成

図 4-5 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、導入する再エネ水素蓄電システム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。Sebira島においては系統が接続されていないことから、電力は既設のディーゼル発電機と2020年にPLN及び鉱物資源エネルギー省により導入された太陽光発電システムにより賄っている。これらの太陽光発電システムの設置によって、ディーゼル発電機からの電力使用量は以前の40%まで減少している。



Sebira 島太陽光発電システム 写真1
(DKI-JKT 労働移住・エネルギー局提供)



Sebira 島太陽光発電システム 写真2
(DKI-JKT 労働移住・エネルギー局提供)

また、DKI-JKTの労働移住・エネルギー局から取得したセビラ島の電力需要量及び水素システム導入試算に関する情報は以下の通りである。これらの情報から、Sebira島における再エネ水素蓄電システムの導入を検討する上で、水素発電に使用可能な再エネ余剰発電量を推計した。

表 4.6 Sebira 島の電力概要

1. セビラ島の電力需要				
項目		値		
1	月間総需要量 ¹³ [kWh/月]	32,027		
	家庭用 [kWh/月]	24,953		
	公共用 [kWh/月]	7,074		
2	1日あたり平均需要量 [kWh/日]	1,033		
3	平均需要量 [kW]	43		
4	最大需要量 (想定値) [kW]	70		
2. セビラ島の既存ディーゼル発電機による発電量 (2020年時点)				
		ディーゼル 発電機 1	ディーゼル 発電機 2	ディーゼル 発電機 3
1	定格出力 [kW]	100	100	200
2	皮層電力 [kVA]	125	125	250
3	力率	0.8	0.8	0.8
4	稼働時間 [h/年]	4,380	4,380	バックアップ用
5	稼働時間 [h/日]	12	12	バックアップ用
3. セビラ島の既存ディーゼル発電機の稼働費用 (2020年時点)				
項目		値		
1	発電コスト [IDR/年]	1,719,774,003		

¹³ 2020年8月のデータを参照

2	年間燃料消費 [L/年]	144,000	
3	燃料単価 [IDR/L]	10,200	
4. セビラ島の PLN 設置太陽光発電システム概要			
項目		値	
1	発電容量	400 kWp	
2	PV モジュール製造元	Sky Energy 社製	
3	PV モジュール仕様	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	
4	インバーター製造元	SMA	
5	インバーター仕様	Sunny Island Model SI8.0H-12 Serial No. 300656072 Sunny Tripower Model STP 50-40 Serial No. 3003861414	
5. セビラ島の太陽光発電システムからの発電量			
項目		値	
1	発電容量 ¹⁴ [kWp]	415	
2	想定年間発電量 ¹⁵ [MWh/年]	589	
3	1日あたり想定日発電量 [kWh/日]	1,614	
6. セビラ島の水素発電に使用可能な再エネ余剰発電量			
項目		値	備考
1	1日あたり平均需要量 [kWh/日]	1,033	
2	1日あたり想定 PV 発電量 [kWh/日]	1,614	
3	1日あたり PV 電力消費可能量 [kWh/日]	238	(a)1日あたり平均需要量 (1,033kWh/日) ×年間日照時間 ¹⁶ (2,022.4h/年) ÷365日 ÷24時間
4	1日あたりPV余剰発電量 [kWh/日]	1,376	(b)-(c)

出典:DKI-JKT 提供情報より日本工営作成

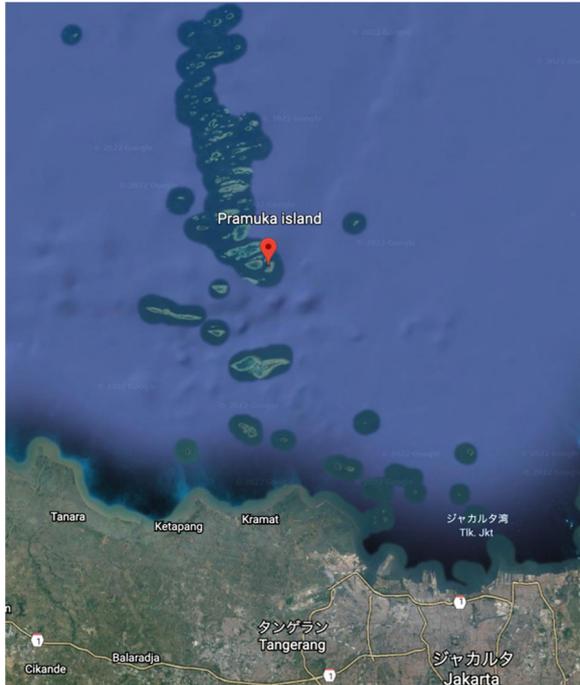
¹⁴ 400kWp×1(PLN)、15kWp ×1(鉱物資源エネルギー省)

¹⁵ Global Atlas より日本工営提供 <https://globalsolaratlas.info/map?c=-5.20456,106.460531,11&s=-5.20456,106.460531&m=site>

¹⁶ WMO データより日本工営提供 <https://data.un.org/Data.aspx?d=CLINO&f=ElementCode%3a15>

4.2.4 Pramka 島に関する情報収集と分析結果

今年度の調査ではセビラ島に加え、Pramka島も新たな候補地としてDKI-JKTから検討をするように要請を受けた。Pramka島はPLNによる海底ケーブルによりすでに電力が供給されているが、島内には政府機関、病院、学校、ホテルなどがあり、Sebira島よりも安定した電力供給が必要となっている。また、海底ケーブル切断時のバックアップがないことから、再エネ水素蓄電システムの導入候補地として検討を進めた。



出典: Google Earth

図 4-6 Pramka 島の位置



出典: Google Earth より日本工管作成

図 4-7 高等学校 69 号の位置

2022年には島内の高等学校69号の屋根に15kWpの太陽光発電システムを導入する計画もあるため、余剰電力を活用した再エネ水素蓄電システムの導入を検討した。高等学校69号の電力需要と太陽光発電システムからの推定発電量は下表の通り。

表 4.7 Pramka 島の高等学校 69 号における電力概要

項目	値	備考
1. 高等学校 69 号の電力需要量		
消費電力量(実績) [kVA]	53	
(A)平均消費電力量[kW]	42.4	力率 0.8
(B) 日平均消費電力量 [kWh/日]	1,018	(A)×24 h
最大需要(想定)[kW]	70	昨年度想定
2. 高等学校 69 号に設置予定の太陽光発電システム推定発電量		
発電容量 [kWp]	15	2022 年導入予定

想定年間発電量 [MWh/年]	21.1	Global Atlas より日本工営計算 ¹⁷
(C) 想定日発電量[kWh/日]	57.8	
(D) 日 PV 電力消費可能量 [kWh/日]	235	(B)×2022.4 ¹⁸ ÷365 日÷24 時間
日余剰発電量 [kWh/日]	0	(C)-(D)
3. 高等学校 69 号に設置可能な太陽光発電システム最大容量		
(E) 総面積 [m ²]	2,982	Google Earth より
(F) パネル設置可能面積[m ²]	2,385	(E)総面積の 80%と仮定
(G) パネル一枚当たり面積[m ²]	1.93	Sky Energy ST72M-330VA と仮定
(H) パネル設置枚数[枚]	1,235	(F)÷(G)
(I) 最大設置可能容量[kWp]	407	(H)×330 Wp

出典:DKI-JKT 提供情報より日本工営作成

上記の試算から、現在導入予定の15 kWpの太陽光発電システムでは余剰電力がほとんど発生せず、発電された電力は全量が校内で消費されることが明らかになった。よって、現時点においてはプラムカ島における再エネ水素蓄電システムの導入は非現実的であると結論づけることができる。

尚、同校の屋根面積はより大容量の太陽光発電システムを設置できるスペースがあり、仮にほぼ全ての屋根エリアに太陽光パネルを設置する場合、多くの余剰電力が発生することが想定され、その場合においては再エネ水素蓄電システムの導入は検討可能であると言える。

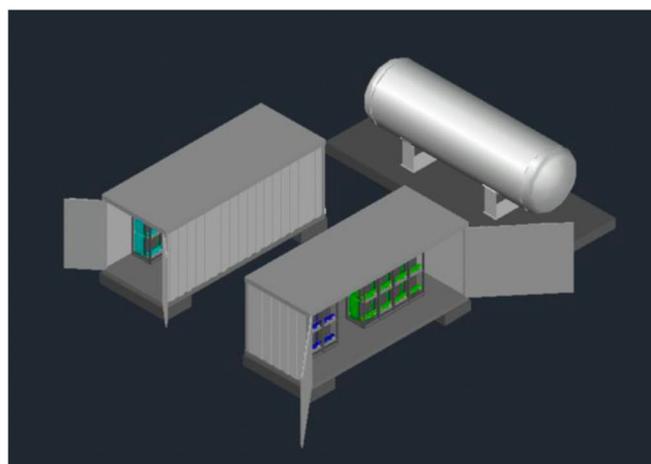
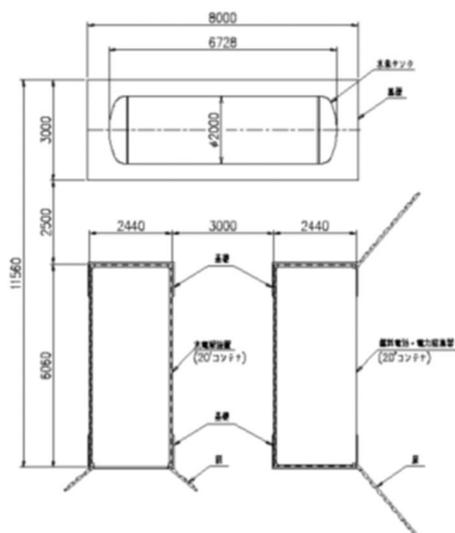
4.2.5 導入設備のシステムバランス検討

試算した年間電力需要トレンドに基づき、再エネ水素蓄電システムのシステム構成を検討した。尚、2020年にPLNによって400kWp、鉱物資源エネルギー省によって15kWpの太陽光発電システムが設置されたことを確認し、労働移住・エネルギー局からは再エネ水素蓄電システムの導入に際し既設の太陽光発電設備を活用するように提案があったため、太陽光発電システムからの余剰電力を活用するという想定でシステム構成を検討した。

この場合の機器構成は、下図の通りである。

¹⁷ Global Atlas: <https://globalsolaratlas.info/map?c=-5.729969,106.583616,11&s=-5.74453,106.613868&m=site&pv=small,0,10,15>

¹⁸ 年間日照時間: WMO データに基づき日本工営計算 <https://data.un.org/Data.aspx?d=CLINO&f=ElementCode%3a15>



出典: エノア提供資料

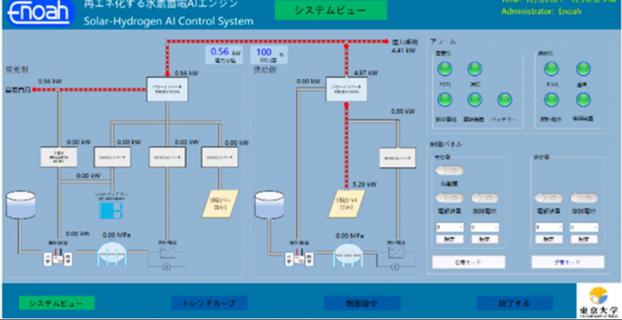
図 4-8 再エネ水素蓄電設備のシステム構成イメージ

本システムは、20フィートコンテナ2基の中に格納され、水素タンクのみ屋外に設置される。コンテナ1には水電解装置、コンテナ2には燃料電池・電力変換器・制御盤を実装する。本システムを設置するために必要とされる敷地面積は縦 12m×横 8mである。

また、Sebira島には真水が乏しいことから、水素製造に際して、海水を淡水化することが必要とされる。また、塩害対策の設備も必要とされる。本設備をSebira島に導入するに際して必要と想定される付帯設備は下記の通り。

表 4.8 再エネ水素蓄電設備の付帯設備概要

#	付帯設備	概要
i	海水から水電解用純水製造 ※ 必要電力:100 L/hのとき 1.5 kW	<ul style="list-style-type: none"> 海水淡水化装置: 海水を真水と高濃度塩水に分離する 純水製造: 海水淡水化装置 → RO膜+イオン交換樹脂 → 純水(電気伝導度を管理)
ii	塩害対策	<ul style="list-style-type: none"> 塩分を含む風雨が侵入することで電気機器内部に腐食や錆が発生して故障を引き起こす 対策: 屋外筐体の高気密化と、外気導入箇所の塩害フィルタ設置
iii	電力フローの見える化	<ul style="list-style-type: none"> 下図は再エネ電力供給側と需要側による構成例を示す インターネット共有による設備管理の合理化

#	付帯設備	概要
		
iv	AIエンジンによるエネマネ制御 【開発中】	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素運用または再エネ電力売電など選択 アグリゲータによるグリーン電力ビジネス拠点化

出典: エノア提供資料より日本工管作成

Sebira島の既設の太陽光発電システムからの余剰電力を活用し、本システムによる水素製造量と発電量を計算した（数値非公開）。

4.2.6 次年度の調査方針

今年度の調査結果により、Sebira島における既設太陽光発電システムからの余剰電力より一定量の水素蓄電が可能であることが分かり、その有用性が確認された。一方でPramka島においては、予定している太陽光発電容量では導入が困難であるため、計画している太陽光パネルを増設する等検討する必要がある。次年度も引き続きDKI-JKT労働移住・エネルギー局と協議を行いながら、両島での導入に向けた具体的な検討やその他の候補地の検討を進める。

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。

2019年にDKI-JKT州知事は気候変動に対するアクションを起こすための国際的な都市間イニテアティブであるC40のGreen & Healthy Streets Declarationへの参加を表明。この宣言においてDKI-JKTは、2025年までに新たな導入バスを全てゼロ・エミッションとすること、そして2030年までにDKI-JKTを走行する全てのバスがゼロ・エミッション化されていることを目標とした。



出典:PT. Transportasi Jakarta 提供資料

図 4-9 トランスジャカルタのEVバス導入計画

これに続き、2020年にはEVを含むバッテリー駆動型車両の自動車名義変更税を免税する措置を発表した。さらに2021年には、上述の知事令第90号RPRKDを発表した。本計画は州レベルでの気候変動対策アクションを包括的に定めたものであり、インドネシア政府のNDC達成に貢献するものと位置付けられている。本計画においても、公共交通における電動化の推進が明記されている。昨年度は本邦企業が有する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。

今年度は、次年度以降のJCM設備補助事業への参画に向けてさらに具体的な検討を進め、日系企業である日野モーターズアジアのEVバス導入促進のための支援を行った。今年度の主な調査項目と概要は以下の通り。

表 4.9 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	BEVバス導入に関する情報収集および導入に向けた参画スキームの合意	DKI-JKTやPT. Transportasi Jakartaに対し、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	トライアルフェーズに係る準備および参画	トライアルフェーズ参画に向けて、バスの仕様検討等を行った。仕様に関する課題を含め、プロジェクト運用期間後の対応についてなどのいくつかの課題に対し確認、検討を行った。

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バス台数は、利用者の拡大に伴って年々増加傾向にあり、2021年現在は4,077台のバスを運行している。現在、13の路線に258箇所のバス停がある¹⁹。

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年時点で9社²⁰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 提供資料

図 4-10 トランスジャカルタの車輛の種類と台数(2021年時点)

¹⁹ <http://transjakarta.co.id/produk-dan-layanan/infrastruktur/koridor/>

²⁰ https://statistik.jakarta.go.id/media/2021/11/20211221_DKI_Jakarta_Provincial_Government_Sectoral_Statistical.pdf

表 4.10 トランスジャカルタのバス台数(2021年時点)

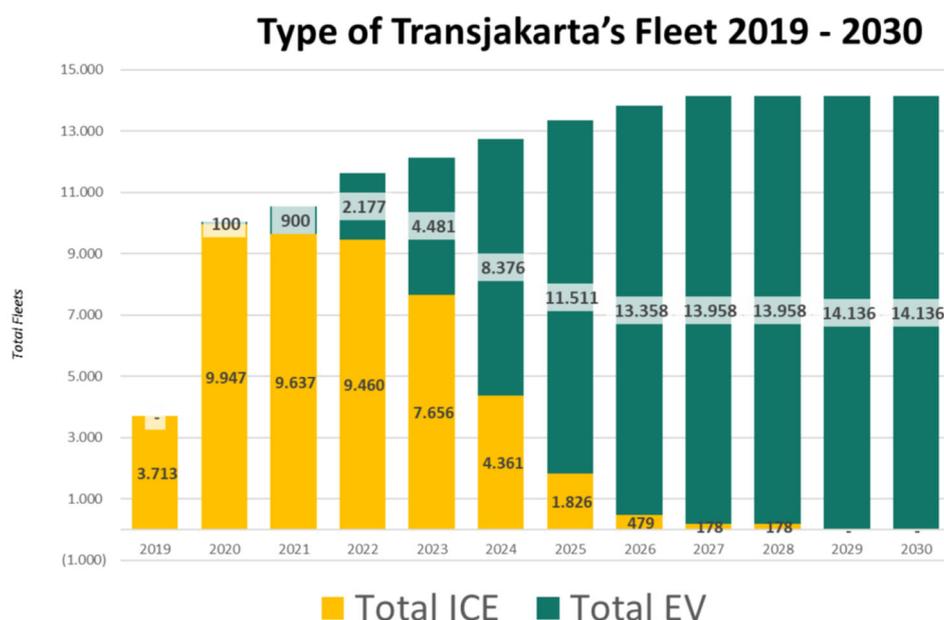
車種	Transportasi Jakarta 所有台数	民間バス運行会社所有台数
Articulated Bus	142	146
Low Entry Bus	289	0
Maxi Bus	24	252
Single Bus	371	600
Medium Bus	20	340
Double Decker Bus	28	0
Micro Bus	0	1,865

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

PT. Transportasi Jakarta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。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、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ため、2021年末の時点において30台のみEVバスが導入されている。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
注) ICE: 内燃エンジン

図 4-11 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。

表 4.11 EVバス導入における課題

#	課題	概要
1	人材	<ul style="list-style-type: none"> ・技術者育成のためのトレーニング ・ドライバー育成のためのトレーニング ・係員への運行トレーニング
2	技術要件	<ul style="list-style-type: none"> ・EVバス用の技術仕様の設定 ・EVバス用の技術仕様に関する規制の策定
3	充電インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・充電設備プロバイダー向けのビジネスプラン策定 ・充電インフラの建設と安全施作の実施
4	運行オペレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・EVバス運行のオペレーション方法策定 ・乗車方法の検討 ・EVバス運行における安全性確保

出典: Institute for Transportation & Development Policy の資料を元に日本工営作成

4.3.4 EVバス導入に係る他国による支援状況

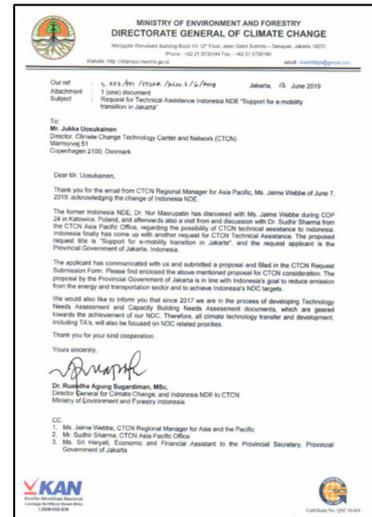
EVバスを公共交通として本格的に導入するため、DKI-JKTは国際機関や他国からの支援も活用している。

(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、2021年に完了した。

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 4-12 CTCN への依頼書

(2) C40 Cities Finance Facility による支援

DKI-JKTも参加している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) ²¹」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²²。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年に完了した。

- (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
- (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

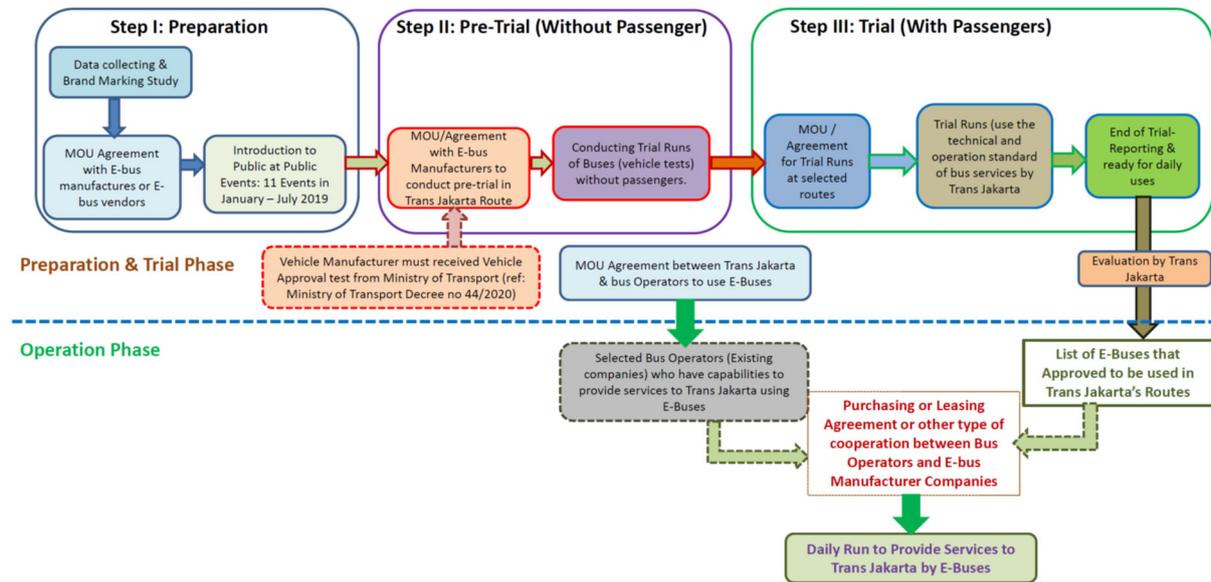
4.3.5 EVバス導入に向けた試験走行の実施状況

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走行させることで、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

²¹ <https://www.c40cff.org/>

²² <https://www.c40cff.org/projects/jakarta-electric-bus>

乗客有り（Trial）の2種類を実施する。下図は、DKI-JKTがEVバスを導入するための試験走行のフロー図である。



出典:IGES 提供資料

図 4-13 DKI-JKT における EV バス導入に向けたフロー図

下表は試験走行と、その後のパイロットフェーズ、そして本格稼働フェーズのそれぞれの目的や期間を整理したものである。

表 4.12 EV バス導入フェーズ

#	フェーズ	目的	期間	備考
1	試験走行 (図 4-13 Step I・II に相当)	商品/品質確認	3-5 ヶ月	
2	パイロット (図 4-13 Step III に相当)	稼働確認・契約仮締結	2 年	トランスジャカルタと運行会社間にて契約締結 ※現地組立が条件
3	本格稼働 (図 4-13 Operation Phase に相当)	本格稼働・契約本締結	8 年	トランスジャカルタと運行会社間にて契約締結、ルート毎 1 タイプのバスを稼働 ※現地組立が条件

出典:日野モーターズアジア提供資料より日本工営作成

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年に実施された試験走行（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

すでにBYD社は現地資本の PT Bakrie Autopartsと組み、大型・中型バスで試験走行実施を完了。次のフェーズであるパイロット実施のための30台の完成車がすでにDKI-JKTに到着済み。

試験走行の結果、車内エアコンが要件温度(25度以下)を満たすことができなかったこと、また自動BMSコンディショニングリーダーが設置されていなかったことなどが報告されている。

(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営作成



試験走行(2) 写真 1

大型・高床モデルにてPre-Trialを完了済み。Trialの実施準備中。(2021年5月時点)

(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

8メートル中型バスにてPre-Trialを完了済み。Trialの実施準備中。(2021年5月時点)

(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

大型・低床モデルにてPre-Trialを完了済み。Trialの実施準備中。(2021年5月時点)

4.3.6 本邦企業によるEVバス導入検討

PT. Transportasi Jakartaによれば、複数社からの車両提供が担保された時点にて、本トライアルを締切る方針である。ただし、PT. Transportasi Jakartaは本邦企業でありインドネシア国内でもディーゼル車やCNG車の実績を持つ日野モーターズアジアに対してもEVバス導入の試

験走行に参加するよう要請しており、同社も既に試験走行への参加に対する意思決定を行っている。

日野モーターズアジアは本入札に必要な条件整備（導入車両、現地組立、リースなどの販売方法など）や、EVバスの運用ノウハウの取得（電動バス特有のアフターサービス等）が推進の鍵になると認識し、PT. Transportasi Jakarta並びに運行会社に対してEVバスをパッケージとして提案する方向にて検討を進めている。

4.3.7 充電設備の検討

本トライアルでは、充電インフラの整備・提供も日野モーターズアジアのようなシャシメーカーの役割の一つとなっている。PT. Transportasi JakartaはEVバスの運行に必要な充電設備について、通常充電と急速充電の2種類を使い分ける意向であり、主に市内を走るバスについては夜間における通常充電を採用し、市内・市外路線を走る高床バス向けに急速充電を採用する方向である。

表 4.18 EVバス充電に係る Transportasi Jakarta による基本要件

運行時間	5:00～22:00
走行距離	200～250km/日
電池寿命	8年

出典：日本工営作成

表 4.19 EVバス充電方式

	通常充電(Overnight Charging)	急速充電(Opportunity Charging)
提供者	OEM	Transportasi Jakarta
適用モデル	大型低床バス、大型高床バス	大型高床バス(長距離運行)
充電方式	バス運行時間ではない夜間に充電	運行時間内のオフピーク時に充電
場所・管理主体	運行会社のバス停留場所にて運行会社が管理	設置場所、設置数、管理主体などを検討中
備考	Transportasi Jakarta 自身が充電設備を投資することで、運行会社の初期投資負担を減らすことを検討中	充電ステーションの設置について、Transportasi Jakarta は他社との協働について基本的にオープンな姿勢

出典：日野モーターズアジア提供資料より日本工営作成

現在の試験走行フェーズにおいては、バス運行会社が充電設備の仕様や規格、EMSについて検討を進めている。日野モーターズアジアとしても、運行会社が採用した充電設備の規格に従う方針である。

4.3.8 次年度の調査方針

今年度の情報収集の結果に基づき、次年度も引き続きDKI-JKTにおけるEVバス導入に向けた試験走行やパイロットフェーズの実施に向けて支援を行う。

なお、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。

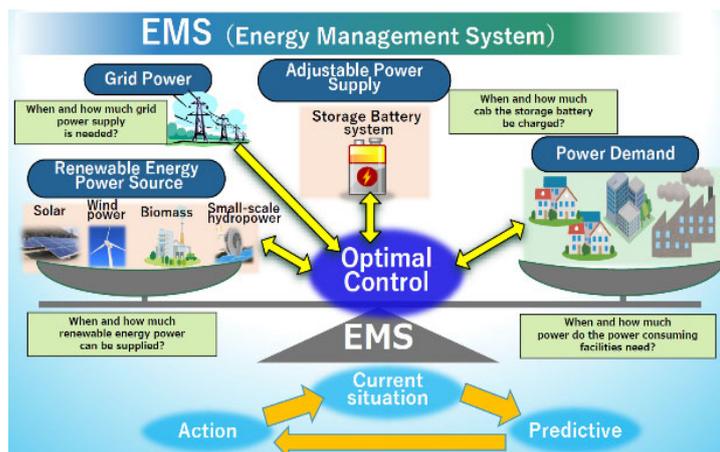
4.4 IOT による EV バス充電最適化の導入検討

4.4.1 調査概要

本調査では、GIC会員かつ川崎市内企業である株式会社シーエスデー（以下、シーエスデー）の支援を行い、EVバス充電システムの最適化に向けた同社のEMS技術の導入可能性について検討を行った。なお、当初予定していたEVバスおよび充放電器の仕様確認及びEVバスとのインターフェース仕様確認については、4.3の計画の進捗に時間を要しているため今回は検討を行わなかった。

EMSは、系統電源がいつどの程度必要か、再エネ電源がいつどの程度供給可能か、蓄電池がいつどの程度充電・放電が可能か、電力消費施設がどの程度電力が必要かについて現状を把握し、今後の予測をしてエネルギー全体を最適制御する。

シーエスデーは、EMS技術を活用し、主に環境・安全に配慮したシステムの開発等を行っている。



出典:シーエスデー提供資料

図 4-14 EMS 技術のイメージ

本年度の主な調査項目と概要は以下の通り。

表 4.20 EV バス充電システムの最適化検討に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	EVバス充電最適化の事業化検討	EVバス充電システム最適化に向けたEMS技術+再エネの有用性に関し、シミュレーションを行い検討した。
2	EMSに関する基礎的な知見やノウハウの現地への共有	2021年12月23日に開催されたDKI-JKT職員向けのワークショップに登壇し、EMS技術の基礎的な知見の共有を行った。

出典:日本工管作成

4.4.2 EV バス充電システムへの EMS 技術導入検討結果

DKI-JKT における EV バス充電システムへの EMS 技術適用可能性を検討するために、GHG 削減量の計算を行った。各数値は PT. Transportasi Jakarta 等の現地情報を参考に、入手できない情報については仮定データを用いて試算を行った。なお、これまでにおける DKI-JKT および関係者組織との協議において、EV バス充電システムに対する EMS 技術の導入依頼を受けられていない。そのため、シーエスデーによる技術、並びに次年度以降における DKI-JKT 圏内での EMS 普及を前提として、導入検討を行った。

試算結果は下表及び下図の通りである。なお、EMS の効果を論ずる場合は、太陽光発電の採用効果を盛り込んだ評価が一般的であり、今回の EMS 単独の効果は

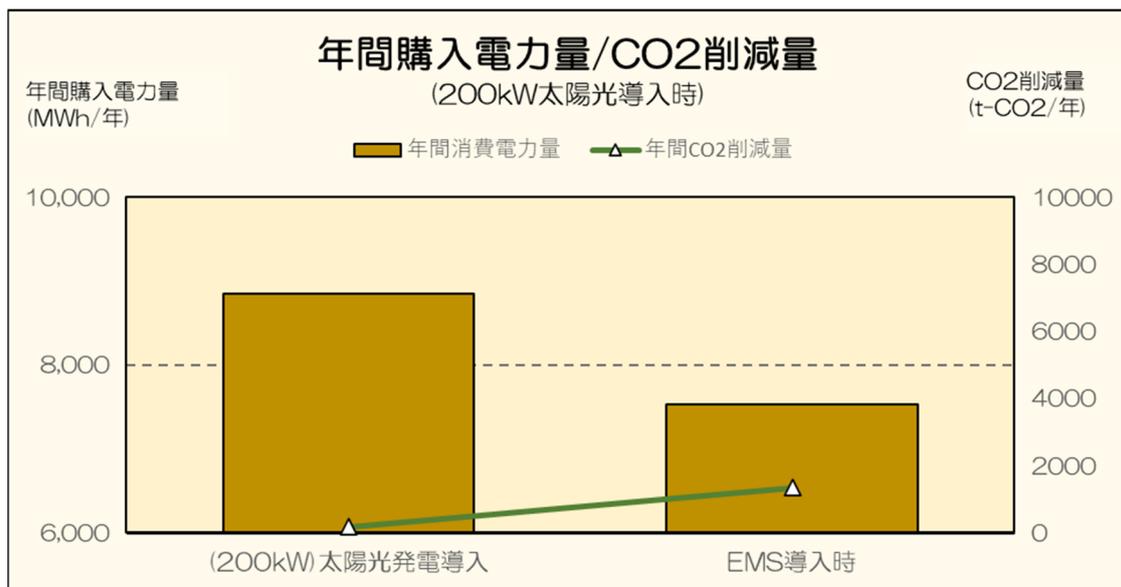
- ・蓄電池による購入電力量の削減効果=3~6%(蓄電池規模による)

・制御による電力量削減効果=10%前後(制御対象、内容により変動)
と仮定し、総合的效果を15%とした。

表 4.21 EVバス充電システムへのEMS導入検討結果

#	項目	数値	単位	備考
a	Annual electricity consumption (Introduction EV bus)	9,125	MWh/Year	Number of EV bus: 100 Milage per an EV bus: 250 km/day Electricity efficiency: 1 km/kWh
b	Annual power generation (PV system)	272	MWh/Year	Solar power capacity: 200 kW Source: Global Solar Atlas ²³
c	Annual electricity consumption (EV bus + PV system)	8,853	MWh/Year	= a - b
d	Emission Factor	0.613	t-CO2/MWh	JCM model project (Renewable Energy, Jamali)
e	Annual GHG reduction (PV system)	167	t-CO2/Year	= b × d
f	Reduction effects (Storage batteries + EMS (PV optimal control))	15	%	Storage batteries capacity: 250 kWh Hypothesis data
g	Emission Factor	0.88	t-CO2/MWh	JCM model project (Energy saving, Jamali)
h	Annual electricity reduction (EV bus + PV system + Storage batteries + EMS)	1,600	MWh/Year	= a - (c × (1 - f/100))
i	Annual GHG reduction (PV system + Storage batteries + EMS)	1,335	t-CO2/Year	= e + (c × f/100) × g

出典：シーエスデー提供資料より日本工管作成



出典：シーエスデー提供資料より日本工管作成

図 4-15 EVバス充電システムへのEMS導入検討結果

²³ <https://globalsolaratlas.info/map?c=-6.200629,105.80658,8&s=-6.177176,106.823888&m=site&pv=ground,0,9,200>

表4.21a~eより、EVバスシステムに200kW太陽光発電システムを導入した際の年間GHG削減量は167t-CO₂となることが分かった。また、EMSと蓄電池を導入した際の削減効果を15%としたとき年間GHG削減量は1,600t-CO₂となり、EMSによる削減効果が示された。これらについてはDKI-JKT側関係者へ情報共有済みである。

4.4.3 次年度の調査方針

今年度の調査により、シーエスデーのEMS技術によるGHG削減効果が確認された。しかしながら、EVバス充電システムに対する導入ニーズは確認されていない。

本技術(EMS技術)は、汎用性が高く、シーエスデー社もインドネシア市場への参入に前向きであることから、EVバス充電システムのみならず、ビル空調や街路灯等への展開も視野に入れた、案件形成を次年度においても引き続き実施する予定である。

とりわけ、太陽光発電などの再生可能エネルギーと組み合わせるとEMSの効果は比較的に増加するため、次年度は様々なセクターにおいてニーズを調査し、導入効果を説明することでJCM設備補助事業案件化を目指す。

第5章 コロナ禍における調査の留意点と課題

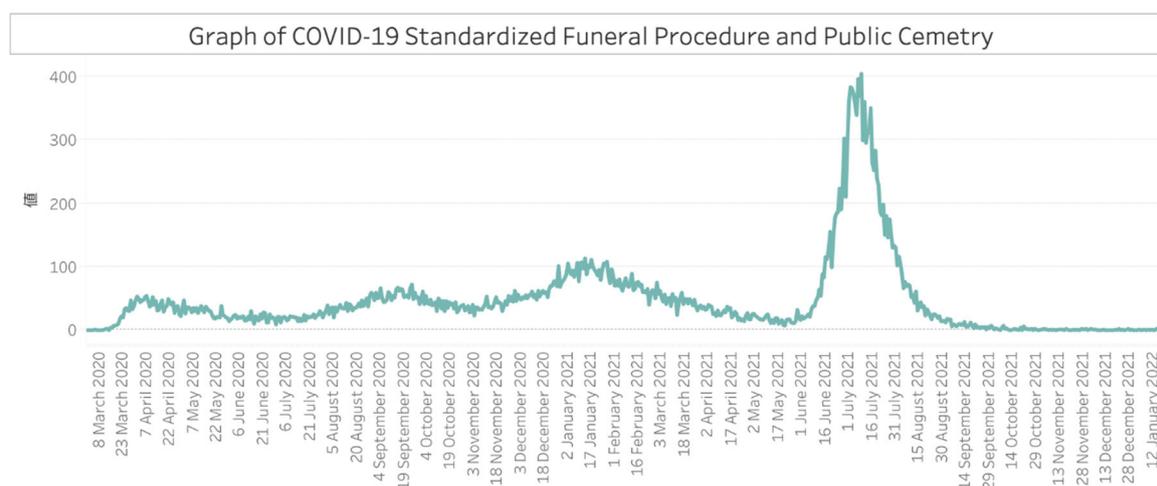
本年度の都市間連携事業は、前年に引き続き新型コロナウイルス拡大の影響を被った。例年であれば主要な活動となる、現地調査、両都市間の協議、現地ワークショップ、都市間連携セミナー等の開催が完全オンラインとなったことで、物理的な制約の下、実施することとなった。コロナ禍において、創意工夫を持って実施できた活動や代替案に変更した活動、あるいは今後へ持ち越しとした活動などを、次年度の参考として以下に取りまとめた。

5.1 新型コロナ感染拡大による影響

国際通貨基金（IMF）の報告(2022年1月)によれば、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大の影響により、2021年における世界の経済成長率は5.9%、さらに2022年には4.4%まで減速する見込みであると発表している²⁴。

また、インドネシアの経済成長率は、2019年が5.0%、2020年には-2.0%に落ち込み、2021年は3.1%と回復基調にはあるが未だ低い成長率に留まっている。²⁵

インドネシアの新型コロナウイルス感染者数は、2022年1月時点で累計429万人を超えており、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88万人を超えており(2022年1月21日時点)、2021年7月のデルタ株による感染ピークは超えたものの、2022年1月現在はオミクロン株による感染者数増加傾向が懸念されている状況にある。



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

新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、DKI-JKT州知事は大規模社会制限（PSBB）を2020年4月以降断続的に実施している。

²⁴ 国際通貨基金（IMF）ホームページ <https://www.imf.org/ja/Publications/WEO/Issues/2022/01/25/world-economic-outlook-update-january-2022>

²⁵ IMF data base: <https://www.imf.org/en/Publications/SPROLLS/world-economic-outlook-databases>

同制限では、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、人の移動を抑制している。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。

新型コロナウイルスの影響につき2021年に入ってから感染拡大は止まらず、2021年1月11日から同年2月22日まで PSBBを実施。それ以降はより緩和的な小規模のコミュニティ活動の制限 (Micro-based PPKM) に移行されたが、同年6月まで度重なる期間延長がなされた。さらに、同年7月にはデルタ株の拡大により、感染者数と死者数が急増。インドネシア政府は7月3日から行動制限をさらに強化し、事務所への出勤禁止、ショッピングセンターの閉鎖、礼拝堂の閉鎖、店内飲食禁止、などの厳しい措置が取られた。DKI-JKT州は感染状況が最も深刻な「レベル4」とカテゴライズされ、同年8月以降も行動制限が延長された。10月に入ってから、ようやく感染状況が落ち着いてきたため「レベル3」に引き下げられ、部分的に制限は緩和されたが、依然として行動制限は継続。10月末には DKI-JKT州はさらに「レベル2」に引き下げられ、11月以降は「レベル1」まで引き下げられたが、行動制限は2022年1月時点においても引き続き継続されている状況である。

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

本年度は、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、新型コロナウイルス蔓延の影響を受けない状況（コロナの影響を考慮する前）と新型コロナウイルスの影響を考慮した後での活動の主な変化を下表に整理した。

表 5.1 本事業における新型コロナウイルスの影響を考慮した活動

項目	新型コロナウイルスの影響を考慮する前	新型コロナウイルスの影響を考慮した後
アプローチ1:JCM 案件形成調査		
情報収集	現地渡航を前提とした 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) スタッフや現地備人等のローカルネットワークを駆使した文献調査 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	【過去の実績を踏まえ】	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで開催

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"> 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)	【過去の実績を踏まえ】 <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	【過去の実績を踏まえ】 <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;日本工管作成

上表の通り、コロナの影響を踏まえる前と後では、都市間連携の活動が大きく異なっている。

JCM案件形成調査の情報収集は、日本工管のインドネシア現地法人(PT. Indokoei International)や現地傭人(ローカルコンサルタント)と協調することで、当初予定していた情報(Sebira島やPramka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、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交流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、日本工営現地法人や現地備人との連携、オンライン会議ツールの活用により、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。これまで対面で様々な疑問や質問に応え、JCM設備補助事業の形成支援を進めてきたことが、コロナにより容易でなくなっている。この点につき、次年度以降の課題として検討が必要である。

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 3か年計画の進捗状況

川崎市とDKI-JKTとの都市間連携事業は、2017年9月に開始し、DKI-JKTにおけるグリーンイノベーションの促進を目指した活動を実施してきた。

また、令和元年度事業（2019年度）の開始時には、今年度（2021年度）終了時までの3か年計画を設定するとともに、脱炭素社会の実現に向けた4つの到達目標が設定された（図6-1）。

活動内容	1年目(2019年)	2年目(2020年)	3年目(2021年)	脱炭素社会 の実現 到達目標
(1) 都市間連携活動 ← 「脱炭素社会の実現に向けた技術協力に係る協力同意書」の有効期間 →				
ワークショップ、ビジネスマッチング、施設見学等を通じた知見共有	【実績】 ・水素エネルギー、EV、河川浄化に係る川崎市の知見共有 ・ジャカルタ特別州職員を川崎市への招聘、施設見学	【当初予定】 ・川崎市による「SDGs未来都市」の取組紹介 【実績】 ・当初予定に加え、川崎市の脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」の概要を紹介	・「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」について、取組状況、脱炭素実現に向けた課題解決の経験等をジャカルタ特別州に共有 ・川崎市内施設のオンラインサイトツアーの実施	① 環境技術の振興による地域経済の活性化 ② 川崎市・市内企業の知見や環境技術を活かした事業の実施・促進
脱炭素政策・SDGsに係る取組	【実績】 ・川崎市とジャカルタ特別州SDGs事務局による協議、連携活動案の検討	【当初予定】 ・SDGs事務局とワークショップ開催 【実績】 ・当初予定に加え、ジャカルタ特別州の最新の活動報告書をレビュー	・SDGsゴール17「パートナーシップで目標を達成しよう」の取組として、両都市で川崎国際環境技術展にブースを出展（本事業の紹介等） ・両都市間の協力同意書の更新	
グリーンリカバリーの実現に向けた連携	---	---	・グリーンリカバリーに資する技術を有するGIC会員・川崎市内企業の紹介、事業化支援	
(2) JCM案件形成調査				
【グリーンイナダストリー】産業セクターにおける省エネ技術導入	【実績】 ・JCM設備補助(2次)申請・採択 ・JCM事業化検討	【当初予定】 ＝ 【実績】 ・JCMにおける新規技術(蒸気駆動式エアコンプレッサ、吸気フィルタ)のJCM事業化検討	・蒸気駆動式エアコンプレッサ、貫流ボイラ導入のJCM事業化検討	③ 企業・自治体職員の環境意識向上 ④ 都市間連携によるSDGs達成への寄与
【クリーンエネルギー】離島における水素エネルギー導入	【実績】 ・現地政府関係者との協議 ・候補島の選定	【当初予定】 ＝ 【実績】 ・候補島の詳細情報収集 ・H2Oneのシステム構成検討	・水素設備・燃料電池の仕様検討 ・ジャカルタ特別州政府、PLN、現地IPP事業者等との面談	
【脱炭素都市交通】EVバス導入、充電システムに係るEMS導入	【実績】 ・交通局・トランスジャカルタとの協議、情報収集	【当初予定】 ＝ 【実績】 ・EVバス導入計画・現状に係る確認 ・EVバス事業に関心の高い本邦企業との面談	・トランスジャカルタ、民間バス運行会社、交通局等との面談（技術提案、情報収集、実施体制の協議） ・EVバス導入に係るJCM事業化検討	
脱炭素社会実現に向けた案件の検討	---	---	・ジャカルタ特別州・近郊におけるスマートシティ開発に係る検討	

出典：日本工管作成

図6-1 3か年計画(令和3年度(2021年度)提案時点)

今年度は3か年計画の最終年度である。3か年経過時点での計画の進捗状況を下表に纏めた。

表 6.1 3か年計画の達成状況

セクター	達成状況
(1)都市間連携活動	
ワークショップ、ビジネス マッチング、施設見学等 を通じた知見共有	計画初年度は、現地でのワークショップ等を通して、水素エネルギー、河川浄化、EV活用等に係る川崎市の知見を共有するとともに、本邦招聘を通して、川崎市内施設の見学を行った。 2か年目以降は、COVID-19感染拡大の影響を受け、すべてオンラインでの活動となったものの、オンラインワークショップを通じた、両都市の脱炭素化に向けた政策や、SDGsの取組についての情報交換や川崎市内施設のオンラインサイトツアーを行う等、4つの到達目標に寄与する活動を行うことができた。
脱炭素政策・SDGsに係 る取組	1か年目に、SDGsに関する連携活動の実施について協議を開始し、2か年目より具体的な活動を開始。SDGsをテーマとしたオンラインワークショップの開催や、DKI-JKTのSDGs活動報告書のレビュー等を行った。 また、脱炭素政策については、2か年目より、川崎市の脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050」の概要や進捗状況を定期的に共有する一方、3か年目にはDKI-JKTがRPRKDを発表したことから、その内容や背景が共有されるとともに、当連携活動における支援方針の検討を行った。 なお、これらの活動や情報について、川崎国際環境技術展において出展を行い、両都市以外にも情報発信を行っている。
グリーンリカバリーの実現 に向けた連携	2か年目より年に一度、GIC会員企業とDKI-JKTによるビジネスマッチングを実施し、GIC会員企業より、グリーンリカバリーに資する技術紹介が行われた。
(2)JCM 案件形成調査	
グリーンインダストリー 産業セクターにおける省 エネ技術導入	1か年目に「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」がJCM設備補助事業の採択を受けた。2か年目以降の案件形成調査においては、これまでにJCM設備補助事業における導入実績のない新規技術を調査対象の中心とし、蒸気駆動式エアコンプレッサや高効率吸気フィルター等の導入事業について検討を行ってきた。吸気フィルターについては、環境省との協議によりJCM事業での適用は難しいことが判明したため、2か年目時点で検討を断念したが、4.4項の通り、蒸気駆動式エアコンプレッサについては、継続して検討を行っている。
クリーンエネルギー 離島における水素エネル ギー導入	1か年目より、現地政府関係者との会議を行い、水素エネルギー導入候補となる島をセビラ島とした。2年目以降、対象地の情報収集を行うとともに、水素製造設備のシステム構成の検討を進めているが、3か年目より、セビラ島での検討に加え、より電力需要の大きいPramuka島における検討も開始している。
低炭素都市交通 EVバス導入、充電システ ムに係るEMS導入	1か年目より、DKI-JKT交通局やトランスジャカルタとの協議を継続実施し、EVバス導入計画やその進捗状況等の確認を行ってきた。 4.3項に示す通り、現在日野自動車が、トライアルの実施及びJCM設備補助事業の活用を検討しているが、事業化には多くのステップが存在するため、次年度以降の申請を目指している。

出典：日本工管作成

今年度の活動の総括として、インドネシアにおける新型コロナウイルス蔓延の影響を受け、例年に比べ、限定的な都市間連携事業であった。しかしながら、川崎市、DKI-JKT両都市関係者による積極的な活動や意見交換が実施できたことは大きな成果であったと考えている。

また、JCM案件形成について、民間企業の活動範囲が抑制されたものの、日本工営による現地ネットワークを最大限に活用することで、できる限りの支援を行った。水素エネルギー導入事業のように、更なる検討が必要なものもあるが、EVバス事業のように今後JCM設備補助事業に進むことが期待されている事業の支援を行えたことは一つの成果であったと認識している。

第7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。

7.1 今後の都市間連携事業のイメージ

川崎市とDKI-JKTの脱炭素社会実現に向けた都市間連携は、次年度以降の3年間（次期フェーズ）を継続して行う方針である。

本報告書でも触れている通り、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」の更新を継続対応していること、併せて2022年2月に行った川崎・DKI-JKTによるラップアップ会議にて、今後の連携メニューにつき意見交換している。また、コロナ禍において川崎市の支援を得て新たにGIC企業の追加参加等の目処を確認できている。

以上より、次年度以降はこれまでににおける川崎市、DKI-JKTの都市間連携における協議や活動を踏まえ、両市関係者の交流を促すことやJCM案件形成等といった継続すべきところは引き続き対応する予定である。そして、DKI-JKTにおける新たなテーマに対しては、本都市間連携活動に新たな要素として含めることでDKI-JKTにおける脱炭素社会形成に向けた活動を位置付けたい。

DKI-JKTは、2021年に脱炭素社会を2050年までに実現するべく、「気候変動に強い低炭素地方開発計画（RPRKD）」を公表している。前述2.1.2項の通り、RPRKDはインドネシアにおいて国内初の計画であることに加え、気候変動適応策についても明記している点からDKI-JKTにとって、RPRKDの実施は非常に野心的な取り組みになることが予想される。

このDKI-JKTによる計画を実現させるためには、外部からの支援が必要であると認識している。具体的には、適応策に関して川崎市気候変動情報センターの知見等が活用できるものと期待される。さらに、川崎市が既に発表している「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」、及び「SDGs未来都市」のノウハウをこれまでの都市間連携の枠組みから発展させることも期待できる。これにより、RPRKDの実現を都市間連携の枠組みで本邦自治体（川崎市）から提供することが実現できる。

以上を踏まえ、次年度以降の3年間における都市間連携事業のコンセプトを以下に示す。

【コンセプト】 ネットゼロに向けた未来都市構築への連携（仮）

ネットゼロを目指すだけでなく、SDGs等に配慮した未来都市の構築を両都市の特徴や強みを活かし、連携することで、DKI-JKTが高い関心を寄せているRPRKD等の気候変動ニーズに応える3年間とする。

1) かわさきカーボンゼロチャレンジ2050等に基づいた気候変動対策の知見共有

- 2) 川崎市及びGIC会員企業等による気候変動適応支援
- 3) SDGs未来都市の経験を活かした都市開発に関する知見共有
- 4) 低炭素都市交通システムにおけるJCM案件の実施支援
- 5) クリーンエネルギーに係るJCM案件の実施支援
- 6) グリーンインダストリーに係るJCM案件の実施支援

7.2 令和4年度(2022年度)の都市間連携事業案

前項における次年度以降の都市間連携のイメージの下、次期フェーズに予定する活動、並びに単年度(令和4年度、2022年度)における現時点での都市間連携活動、並びにJCM案件形成調査の概要を示す。

表 7.1 次年度の活動内容案

実施方針	次期フェーズでの活動	次年度における活動内容案
都市間連携活動	かわさきカーボンゼロチャレンジ2050等に基づいた気候変動対策の知見共有	川崎市は、我が国においても脱炭素に係る様々な取り組みを進めている先進都市のひとつである。これまで、オンライン会議を通じ様々な情報提供や意見交換を行ってきたが、 <u>DKI-JKTの脱炭素目標に定めるべく、具体的な活動を特定、実施に向けた支援を行う。</u>
	川崎市及びGIC企業による気候変動適応支援	脱炭素社会では緩和策だけでは十分ではない。そのため、 <u>DKI-JKTが抱えるニーズのうち、適応策への支援についても検討を図る。</u> 具体的には、①大気・水環境の改善、②廃棄物管理の市民参加、③水インフラ(川や池等)の脱炭素化である。
	SDGs未来都市の経験を活かした都市開発に関する知見共有	川崎市によるSDGs未来都市の知見を、DKI-JKTが掲げるRPRKDに沿うように共有する。これにより <u>DKI-JKTにおける様々な都市開発事業に対して、SDGsの視点での支援を行う。</u>
JCM案件形成活動	低炭素都市交通システムにおけるJCM案件の実施支援	本年度まで実施した <u>EVバス事業化を継続実施する。</u> その際、 <u>JCM設備補助事業の具体的な申請を視野に入れた情報収集、関係者への説明等を進める</u> ことで、速やかな事業への支援を行う。 また、EVバス導入の要件を満たす民間バス運行会社との協議も開始する。

実施方針	次期フェーズでの活動	次年度における活動内容案
	クリーンエネルギーに係るJCM案件の実施支援	本年度まで実施したDKI-JKT内の離島における水素エネルギー供給システム等の導入に向けた調査を引き続き実施する。
	グリーンインダストリーに係るJCM案件の実施支援	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、 <u>RPRKDの目標達成に貢献することを踏まえる</u> 。そして、 <u>実現可能性の高い事業を優先し、JCM設備補助事業としての実施支援を行う</u> 。

出典:日本工営作成