

令和元年度環境省委託事業

令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

川崎市・ヤンゴン市による都市間連携を活用した  
低炭素社会形成支援業務  
(工業団地等の開発による低炭素化促進事業)

## 調査報告書

令和2年3月

日本工営株式会社  
川 崎 市

## 令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

### 川崎市・ヤンゴン市による都市間連携を活用した 低炭素社会形成支援業務 (工業団地等の開発による低炭素化促進事業)

#### 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 本事業の参画都市 .....	2
1.3 本事業の目的 .....	3
1.4 本事業の実施体制 .....	3
1.5 本事業の工程 .....	4
第 2 章 低炭素社会実現のための都市間連携 .....	5
2.1 都市間連携の背景 .....	5
2.2 今年度の都市間連携の背景と目的 .....	7
2.3 都市間連携の実施方針 .....	8
2.4 都市間連携に係る今年度の活動結果 .....	11
2.4.1 活動概要 .....	11
2.4.2 現地ワークショップの開催 .....	12
2.4.3 環境省主催都市間連携セミナー及び川崎市招聘 .....	15
2.4.4 Htein Pin 処分場の現地踏査 .....	18
2.4.5 ラップアップ会議の実施 .....	19
2.5 SDGS の活用の検討 .....	19
2.5.1 川崎市における SDGs の取り組み .....	20
2.5.2 ヤンゴン市(PCCD)における SDGs の取り組み .....	21
2.5.3 本事業における今後の SDGs 活用方法 .....	22
第 3 章 JCM 案件形成調査 .....	23
3.1 ミャンマー国における JCM 案件設備補助事業の現状 .....	23
3.2 今年度の JCM 案件形成調査に係る背景と目的 .....	25

3.3	工業団地を対象とした省エネルギー/再エネルギー分野における検討調査	26
3.3.1	工業団地の概要	26
3.3.2	工業団地施主との面談の実施	30
3.3.3	想定している導入設備の仕様	35
3.3.4	事業計画案及び事業性評価	36
3.3.5	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	37
3.3.6	MRV 計画作成	38
3.3.7	設備補助事業申請に向けた課題	38
3.4	民間企業を対象とした JCM 案件形成のための準備調査	39
3.4.1	ティラワ経済特区入居企業における JCM 案件形成調査	39
3.4.2	日系食品加工工場に係る調査	39
3.4.3	ヤンゴン管区レゲー郡区建設予定の工業団地に係る調査	40
3.4.4	ミャンマー国南部オフグリッド地域への太陽光発電施設導入に係る調査	40
第 4 章	今後の計画	41
4.1	JCM 設備補助事業の申請	41
4.2	2020 年度都市間連携事業の提案	42

## 表目次

表 1-1	国家気候変動対策.....	1
表 1-2	MCCSAP の概要 .....	2
表 2-1	低炭素アクションプランの基本方針 .....	6
表 2-2	川崎市によるヤンゴン市への貢献実績.....	7
表 2-3	ヤンゴン市(PCCD)の重要課題とその現状.....	8
表 2-4	今年度の主な活動 .....	9
表 2-5	都市間連携に係る取組み.....	11
表 2-6	現地ワークショップのアジェンダ .....	13
表 2-7	現地ワークショップの参加者 .....	13
表 2-8	現地ワークショップでの質問・コメント及びその回答 .....	14
表 2-9	招聘に係るスケジュール .....	16
表 2-10	招聘者の氏名及び役職.....	16
表 2-11	川崎市内施設の視察スケジュール(1月15日実施) .....	16
表 2-12	都市間連携セミナーのプログラム概要.....	16
表 2-13	都市間連携セミナーのパネルディスカッションでのヤンゴン市の回答 .....	17
表 2-14	川崎市の主な SDGS の取り組み .....	20
表 2-15	PCCD が優先する4つの行動計画 .....	21
表 2-16	PCCD が優先する4つの SDGS のターゲットとその指標.....	22
表 3-1	JCM 設備補助事業採択案件.....	23
表 3-2	工業団地の基礎情報.....	27
表 3-3	工業団地の主要なインフラ設備の概要 .....	28
表 3-4	工業団地開発に係る各フェーズの開発内容.....	29
表 3-5	第1回面談の協議概要.....	31
表 3-6	第2回面談の協議概要.....	33
表 3-7	想定している導入設備の仕様 .....	35
表 3-8	想定している導入設備の事業計画及び事業性評価 .....	36
表 3-9	ティラワ経済特区入居企業における JCM 案件形成の可能性.....	39
表 3-10	ミャンマー国南部における太陽光発電施設導入検討の概要 .....	40
表 4-1	2020 年度以降における JCM 設備補助事業の申請に係る候補案件 .....	41

## 図目次

図 1-1	本事業の実施体制図.....	3
図 1-2	本事業の工程.....	4
図 2-1	川崎市・ヤンゴン市における都市間連携覚書の締結(2016年3月末日) .....	5
図 2-2	都市間連携の活動イメージ .....	8
図 2-3	MSDP.....	21
図 3-1	JFE エンジニアリング・ダゴンインターナショナル・日本工営の関係図 .....	26
図 3-2	工業団地建設予定地.....	26
図 3-3	食品工業団地の土地利用計画.....	27

図 3-4	工業団地の全体スケジュール .....	28
図 3-5	工業団地開発のフェーズ区分 .....	29
図 3-6	各フェーズにおける整備スケジュール .....	29
図 3-7	工業団地を対象とした JCM 案件形成調査のフロー図 .....	30
図 3-8	ダゴンインターナショナルへの質問票の例 .....	31
図 3-9	第 2 回面談時の提案資料の例(太陽光発電施設導入) .....	34
図 3-10	工業団地建設予定地 .....	37
図 3-11	モニタリング実施体制 .....	38
図 4-1	本事業の 3 年計画(更新版) .....	43

## 添 付

- 添付 1 これまでの川崎市・ヤンゴン市による都市間連携の経緯
- 添付 2 JCM 説明資料
- 添付 3 事業概要説明資料
- 添付 4 ヤンゴン市との面談資料
- 添付 5 ダゴンインターナショナルとの面談資料
- 添付 6 現地ワークショップ資料
- 添付 7 都市間連携セミナー資料

## 略語表

略語	英語	和訳
CAPEX	Capital expenditure	設備投資のための支出
CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素
COP	Conference of Parties	気候変動枠組条約締約国会議
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計、調達、建設
GHG	Greenhouse Gases	温室効果ガス
FDS	Final Disposal Site	最終処分場
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JPY	Japanese Yen	日本円
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
MCCSAP	Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan	ミャンマー国気候変動戦略・行動計画
MIC	Myanmar Investment Commission	ミャンマー投資委員会
MMK	Myanmar Kyat	ミャンマーチャット
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MRV	Monitoring, Reporting and Verification	モニタリング、報告、検証
MSDP	Myanmar Sustainable Development Plan	ミャンマー国持続可能な開発計画
NAPA	National Adaptation Programmes of Action	国家適応行動計画
NSDS	National Sustainable Development Strategy	国家持続可能な開発戦略
PCCD	Pollution Control and Cleaning Department	公衆衛生局
PTT	Public Company Limited	タイ石油公社
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動に関する国際連合枠組条約
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市開発委員会

## 第1章 事業の背景と目的

### 1.1 事業の背景

2015年12月にフランスのパリ郊外で開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）には全ての国が参加し、2020年以降の公平で実効的な気候変動対策の法的な枠組であるパリ協定が採択された。パリ協定では、地球の気温上昇を産業革命前に比べて2℃よりも低く抑え、さらには1.5℃未満に抑えるための努力を追求することが掲げられ、脱炭素に向けた取組の促進が求められている。その後、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで開催されたCOP24にて、2020年からの各国の具体的な義務を定めたルールブックが採択された。

またパリ協定が採択されたCOP21では、都市を含む非国家主体の行動を認知すること、そして全ての非政府主体（都市その他地方公共団体等）の努力を歓迎し、そのスケールアップを招請することが決定された。都市は社会経済の発展を支える活動の場であり、多くの人々が居住している。世界の全土地面積の2%を占める都市部に、世界人口の約半数が居住し、その割合は2050年には70%にまで増加すると予想されている。また2006年時点で世界のCO2排出量の70%以上が都市から排出されていると推定されており、都市部が気候変動の緩和に果たす役割は大きく、都市部における気候変動対策の着実な実施、温室効果ガス排出量の削減が、パリ協定の目標達成のために重要となっている。

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマー国）では、1994年11月25日に気候変動枠組条約（UNFCCC）を批准、その後2003年8月13日に京都議定書を批准した。同国における国家気候変動対策を下表にまとめる。2016年には地球温暖化計画を策定して、2030年までの低炭素開発による温暖化対策のアクションプランを定めている。

表 1-1 国家気候変動対策

政策名	年度	内容
ミャンマー国家環境政策	1994	環境の保全及び劣化防止、経済発展の推進、環境保護を優先させる持続可能な開発の達成、環境と開発の調和
ミャンマー・アジェンダ 21	1997	持続可能な天然資源利用、社会発展、経済発展、組織発展
国家持続可能な開発戦略 (NSDS)	2009	社会・経済・環境問題の3つの分野における持続可能な開発を達成するための対策
環境保全法	2012	天然資源の管理・損失防止及び持続可能な利用、国民意識の向上、環境プログラムへの協力
国家適応行動計画(NAPA)	2012	8つの主セクターから32の優先活動を選出し、気候変動への適応策を実施
JCMへの参加	2015	JCMに係る二国間合意の締結
Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan 2016-2030 策定	2016	2030年をターゲットとしてミャンマー国の地球温暖化対策を6つの優先事業に基づき計画を位置づけている。

出展：IGES 市場メカニズム国別ハンドブック(2013年1月版) 11th workshop on GHG inventories in Asia and the published information by the UN prepared by the JICA study team を基に日本工営にて作成。

本都市間連携に関連が深い、ミャンマー国における気候変動政策（Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan 2016-2030 : M CCSAP）の概要を、下表に整理する。

表 1-2 M CCSAP の概要

<b>Vision</b>	気候変動の影響に対し、持続可能な発展を目的として、低炭素開発による国家の開発を目指す。
<b>Goal</b>	2030 年を目標年として、ミャンマー国の低炭素開発及び気候変動への適応による発展を目的とする。
<b>Priority Action Area</b>	優先的なアクション分野として a) 気候変動に対する対応方針を開発計画に盛り込む、b) 気候変動への実施に関する組織及び制度の構築、c) 気候変動に係る予算の確保、d) 気候変動への対応技術の検討、e) 気候変動に係る認識及び能力の向上、f) 事業の投資に係る複数の機関との協力関係の促進の 6 つの重点項目を掲げている。重点的に取り組むセクターとして 1) 農業及び漁業、2) 環境、3) エネルギー、交通、及び産業、4) 都市、5) 福祉、6) 教育の 6 つの分野が設定されている。

出典: Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan 2016

## 1.2 本事業の参画都市

ミャンマー国の旧首都であるヤンゴン市は、人口500万人を抱える同国最大の商業都市である。また、近年の民主化の流れを受け、外国資本の流入や民間開発により、急速な都市化が進んでいる。都市開発やインフラ整備が進む中、電力需要の増加に対する供給不足が大きな課題の一つとなっていることから、省エネルギー（以下、省エネ）化及び再生可能エネルギー（以下、再エネ）導入等による低炭素開発の必要性が訴えられている。

また、ヤンゴン市における廃棄物管理は、同市が抱える大きな課題の一つである。近年では、西部に位置する最終埋立処分場（Htein Pin 処分場）用地において、ポーランド政府の借款による複合中間処理施設<sup>1</sup>（想定処理量1,000トン/日）の建設が計画されている。このようにヤンゴン市では、市の重要課題の解決に国際協力による支援が不可欠な状況でもある。

川崎市は、神奈川県北東部に位置し、多摩川を挟んで東京と隣接する日本の政令指定都市である。同市は京浜工業団地の中核都市として、公害克服に関する市民・事業者・行政の実績や知見を有し、優れた環境技術を持つ企業も多く集積している。これらの知見や経験、環境技術を活かして持続可能な街づくりを進めるため、同市はグリーンイノベーションの推進を掲げている。また、産学官民の連携によって環境改善と産業振興に取り組むためのネットワークとして、「かわさきグリーンイノベーションクラスター」を2015年に創立した。

<sup>1</sup> 選別施設・固形廃棄物燃料化施設・バイオガス施設等の複合中間処理施設。

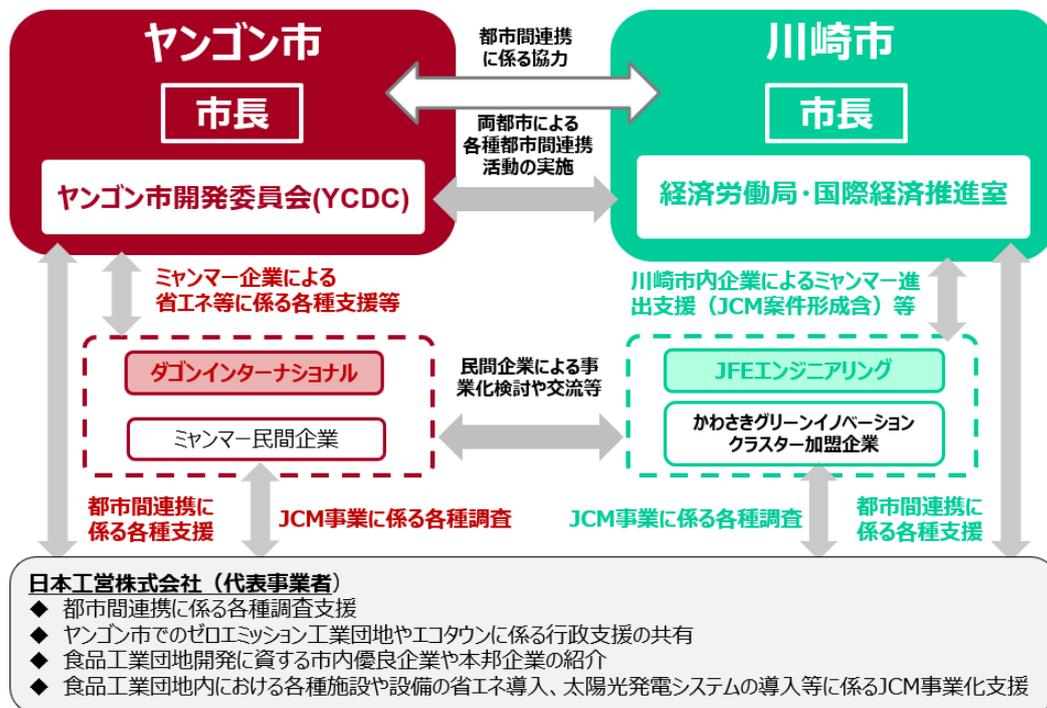
### 1.3 本事業の目的

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

本事業では、川崎市とヤンゴン市の都市間連携において、(1) ヤンゴン市が抱える課題につき川崎市による情報共有や支援等を行う、そして(2) ヤンゴン市における低炭素社会実現のためJCM案件形成を進めることを目的とする。

### 1.4 本事業の実施体制

本事業の実施体制を、以下に示す。



出典: 日本工営作成

図 1-1 本事業の実施体制図

本事業では、ヤンゴン市開発委員会 (Yangon City Development Committee : 以下、ヤンゴン市) と川崎市による都市間連携の下、ヤンゴン市汚染管理・清掃局 (Pollution Control & Cleaning Dept. : 以下、PCCD) と川崎市経済労働局がそれぞれ担当窓口となり、ヤンゴン市の都市課題解決・低炭素社会形成に向けた協力を行った。また、JFEエンジニアリングと共に、Dagon International Limited (以下、ダゴンインターナショナル) が施主となる工業団地 (Ywar Thar Gyi East Dagon Industrial Zone) を対象にJCM

案件形成調査を実施した。最後に日本工営は、都市間連携にかかる各調査支援及び省エネ・再エネ技術導入に係るJCM案件形成調査を行った。

## 1.5 本事業の工程

本事業の工程を以下に示す。本都市間連携は、2019年7月の契約の後、翌8月より正式に活動を開始している。

調査内容	2019年					2020年	
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
<b>JCM事業化検討（省エネルギー分野）</b>							
1) 導入設備の仕様検討							
2) 事業計画の策定及び事業性評価							
3) MRV計画の作成							
4) 国際コンソーシアム体制の検討及び合意							
<b>JCM事業化検討（再エネルギー分野）</b>							
1) 導入設備の仕様検討							
2) 事業計画の策定及び事業性評価							
3) MRV計画の作成							
4) 国際コンソーシアム体制の検討及び合意							
<b>制度構築支援分野</b>							
1) 都市間連携による案件化支援の強化							
<b>ワークショップ等</b>							
1) 現地でのワークショップ				★			
2) 日本国内における都市間連携に関する取組発表						☆	
<b>現地調査・関係者打合せ・報告書等</b>							
1) 現地調査		★	★	★	★		★
2) 環境省への月次進捗報告		☆	☆	☆	☆	☆	☆
3) 環境省との進捗報告会	☆			☆			☆
4) 国内打合せ（川崎市内または都内）		☆	☆	☆		☆	☆
5) 最終報告書							☆

★：現地で実施 ☆：本邦で実施

出典：日本工営作成

図 1-2 本事業の工程

本事業では、両都市の都市間連携に関する支援及びJCM案件形成調査のため、計5回の現地調査を実施した。現地調査では、ヤンゴン市との面談の実施や、本事業のJCM案件形成調査の対象地である工業団地の施主（ダゴンインターナショナル）をはじめとし、JCM案件形成調査のため、日系企業、現地企業、外資系企業と面談を行った。

また、12月には川崎市職員がヤンゴン市を訪問し、両都市による現地ワークショップを開催した。続く1月には、都市間連携セミナーの開催に伴い、ヤンゴン市職員が川崎市を訪問し、同市内における施設を視察した。

## 第2章 低炭素社会実現のための都市間連携

### 2.1 都市間連携の背景

平成27年より、川崎市・ヤンゴン市による都市間連携「ヤンゴン市における都市間連携によるJCM案件形成可能性調査事業」が実施され、両都市はヤンゴン市の低炭素社会実現に向けた協力を開始した。以降、平成28年度事業では「食品工場における高効率貫流ボイラ導入」及び「太陽光発電によるヤンゴン市設備電力供給」、3年次である平成29年度事業では「ポンプ場への高効率ポンプの導入」及び「廃棄物処理における低炭素化」、4年次である平成30年度事業では「青果市場へのバイオガス発電施設導入」をそれぞれテーマとし、ヤンゴン市における低炭素社会実現のための支援を継続している。

なお、平成28年3月、両都市は中長期的な協力を視野に入れた都市間連携覚書を締結している。



出典：日本工営作成

図 2-1 川崎市・ヤンゴン市における都市間連携覚書の締結(2016年3月末日)

都市間連携の活動の一つとして、平成28年度事業において「低炭素アクションプラン案」を起案している。ヤンゴン市は急速な都市化が進む一方、気候変動に関する政策は存在しなかった。そのため、同市による低炭素社会検討のきっかけになることを期待し、本計画は策定された。本計画は、川崎市における気候変動計画を参考に、ヤンゴン市の持続可能で低炭素に資する社会を構築することを目指している。また、自然環境と経済発展の調和を図り、次世代へ豊かな環境を継承すること、持続可能な開発を推進することを基本理念としている。

当該アクションプランの基本方針を下表に示す。

表 2-1 低炭素アクションプランの基本方針

セクター	基本方針
Industry	<p><b><i>I. Reduction of greenhouse gas emission from industrial activities</i></b></p> <p>1 Establishment of a business model towards "low-carbon Yangon City"</p> <p>2 Fostering eco-friendly industries</p> <p>3 Creation of eco-friendly model for industrial complexes</p>
Energy	<p><b><i>II. Utilization of renewable energy resources</i></b></p> <p>1 Promotion of Solar-city Project</p> <p>2 Creation of a system for making an effective use of energy</p> <p>3 Making a wider use of renewable energy resources, considering the regional characteristics</p>
Urban City	<p><b><i>III. Creation of low-carbon city</i></b></p> <p>1 Encourage construction of highly energy efficient buildings</p> <p>2 Introduction of energy efficient technology into public sector</p> <p>3 Promotion of energy efficient technology to private sector</p>
Transportation	<p><b><i>VI. Introduction of Low carbon technique in the transportation Sector</i></b></p> <p>1 Establishment of eco-friendly transportation network</p> <p>2 Enhance convenience of public transportation</p> <p>3 Promotion of measures for greenhouse gas emitted from automobiles</p>
Waste Management	<p><b><i>V. Creation of recycling-oriented society</i></b></p> <p>1 Promotion of 3R activities of non-industrial wastes and industrial wastes</p> <p>2 Introduction of low-carbon waste incineration facility Reduction of greenhouse gas emission from collection and transportation of wastes</p>
Education	<p><b><i>VI. Environmental education and study on global environmental issues</i></b></p> <p>1 Promotion of environmental education and study</p> <p>2 Promotion of human resource development</p>
International Corporation	<p><b><i>VII. Introduction of international technology through city to city corporation</i></b></p> <p>1 Contribution to reduction of global greenhouse gas emission by introducing international technology through city to city corporation</p> <p>2 Supporting and cooperating international environmental conservation activities</p>
MRV	<p><b><i>VIII. Research and development of environmental technologies</i></b></p> <p>1 Research and development of environmental technologies, and promotion of scientific measures</p> <p>2 Conducting MRV in order to promote introduction of saving energy technology</p>

出典: 日本工管作成

都市間連携におけるアクションプラン以外の活動や、貢献等の実績を下表に示す。また、平成27年からの都市間連携のクロノロジーを添付資料として掲載する。

表 2-2 川崎市によるヤンゴン市への貢献実績

#	年月	概要
1	2015年 7月	JCM都市間連携事業（川崎市・ヤンゴン市）の開始
2	2015年 7月～	JCM 案件形成調査の実施 1) ビール工場への省エネ型醸造設備の導入調査 2) 即席麺工場への高効率貫流ボイラの導入調査 3) 浄水施設における既存ポンプ場への高効率ポンプの導入調査 4) 青果市場におけるエネルギーの利活用及び省エネの検討調査
3	2016年 1月	ヤンゴン市での JCM ワークショップの開催(ヤンゴン市庁舎於)
4	2016年 3月	川崎市・ヤンゴン市における低炭素都市形成に向けた覚書の締結
5	2016年 9月	JCM 都市間連携事業より支援した JCM 設備補助事業の採択 1) ビール工場への省エネ型醸造設備の導入 2) 即席麺工場への高効率貫流ボイラの導入
6	2019年 4月	JCM都市間連携事業（工業団地等の開発による低炭素化促進事業）の実施

出典：日本工営作成

## 2.2 今年度の都市間連携の背景と目的

ヤンゴン市には、近隣のティラワ経済特区をはじめ、幾つかの工業団地が整備、運営されている。これらの工業団地は国内外の民間事業者にて運営されている。これに対し、川崎市は京浜工業地帯の中核都市として我が国の経済を支えた実績を有しており、近年では臨海部においてエコタウンを建設し、その中においてゼロエミッション工業団地を実現している。

川崎市による環境に配慮した工業団地に係る知見は、急速に都市化が進むヤンゴン市で非常に重要な知見であり、今後の産業支援活動等において有効であると考えられる。また、民間企業主導の工業団地を都市間連携のテーマに設定することで、JCMの活用を想定した包括的な省エネ技術の導入が可能となる。

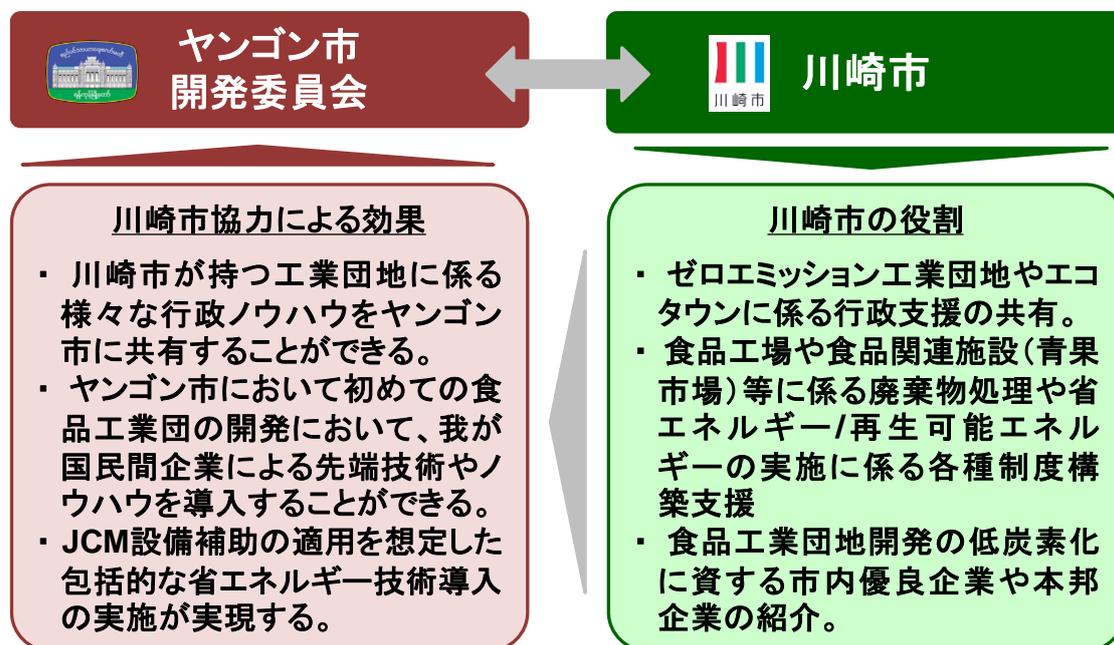
一方で、ヤンゴン市における本事業のフォーカルポイントは、廃棄物の管理や環境課題の対策を図るPCCDであり、深刻な廃棄物問題や公害を改善、克服した経験を持つ川崎市のノウハウの共有は、PCCDが直面している環境問題の解決の一助となると思われる。

このような背景から、今年度の川崎市・ヤンゴン市の都市間連携では、以下を目的に実施した。

- 1) 環境配慮型工業団地に係る行政ノウハウを共有する
- 2) ヤンゴン市が直面する各種環境問題への対策を検討する

## 2.3 都市間連携の実施方針

今年度の本事業の活動イメージを、以下に示す。



出典: 日本工管作成

図 2-2 都市間連携の活動イメージ

ヤンゴン市との協議を通し、同市（主に、PCCD）が現在直面している重要課題は、①廃棄物発電の導入、②埋立処分場からの浸出水の管理、③埋立処分場からの火災防止の対応、④リサイクル施設の設置、⑤太陽光発電施設の導入の5つであることを確認した。

状況把握と整理のため、上記5つの課題に係るヤンゴン市の現状を以下に整理する。

表 2-3 ヤンゴン市(PCCD)の重要課題とその現状

ヤンゴン市の重要課題	現状
① 廃棄物発電の導入	ミャンマー国の最大都市であるヤンゴン市では、経済活動の活発化や人口の集中及び急速な都市化等により、廃棄物発生量の増加が大きな課題となっている。ヤンゴン市の 2018 年の廃棄物発生量は約 2,500 トン/日と推計されており、2040 年には約 14,000 トン/日にまで急増すると予想されている。ヤンゴン市では、現在、1) Htawi Chaung 処分場、2) Htein Pin 処分場、3) Seikkyi Khaungto 処分場 4) Dala FDS 処分場の 4 か所の最終処分場と日処理量 60 トンのヤンゴン廃棄物焼却発電施設が稼働している。そのうち、1)の Htawi Chaung 処分場に関しては、1,000 トン/日の廃棄物が処理されており、収容量が不足しつつある事がヤンゴン市の喫緊の懸念事項の一つとなっている。また、本処分場は、これまで累積約 400 万トンの有害・非有害廃棄物が存在する巨大埋め立て地となっている。さらに、廃棄物の埋め立てによりランドフィルガス(メタンガス)が排出している事もヤンゴン市の懸念事項となっている。

ヤンゴン市の重要課題	現状
	2017年4月に建設された廃棄物焼却発電施設において、60トン/日が処理されているが、廃棄物発生量の規模を踏まえると、焼却やコンポスト等廃棄物の減量化に資する中間処理施設のさらなる整備は不可欠な現状にある。
② 埋立処分場からの浸出水の管理	Htawi Chaung 処分場からの浸出水により、近隣を流れる川(Pazundaung Creek)に影響を及ぼし始めている。最終処分場の不適切な管理に起因する環境面及び社会面でのリスクが高まっている。
③ 埋立処分場からの火災防止の対応	2018年4月、ヤンゴン市最大の最終処分場である Htein Pin 処分場において、約 50 ヘクタールの大規模火災が発生した。火災による煙や灰を原因とする健康被害が多く報告され、最終処分場の不適切な管理に起因する環境面及び社会面でのリスクが高まっている。
④ リサイクル施設の設置	2005年より、PCCDによるプラスチックのリサイクル施設の稼働を実施している。本施設では、2012年4月以降にヤンゴン市で導入された指定ごみ袋の製造が中心業務となっている。2012年からはヤンゴン市とプラスチック産業の連携により民間業者(1社)が同様のリサイクル施設を稼働している。リサイクル施設の稼働はあるものの、システムマッチな都市ごみリサイクルシステムが未だ開発されていない。
⑤ 太陽光発電施設の導入	ミャンマー国は水資源に恵まれており、全発電量の7割以上を水力発電が占めている。乾季には、水力発電での発電量が大きく落ち込むことから、停電が度重なる。2019年は、ヤンゴン市でも電力不足のため計画停電が実行された。度重なる停電は、産業分野においても大きな痛手となり、急速な産業化が進むヤンゴン市において、喫緊の課題である。一方で、電気代が非常に安価であることやFIT制度が確立されていないこと等から、太陽光発電施設導入が進まない状況にある。

出典：日本工営作成

ヤンゴン市における上記課題を踏まえ、本事業では以下を主な活動として実施した。

表 2-4 今年度の主な活動

#	項目	活動内容
1	環境配慮型工業団地に係る行政ノウハウの共有	川崎市より、現地ワークショップ(2019年12月、ヤンゴン於)において、川崎エコタウンに関する説明を実施した。またヤンゴン市職員による川崎市訪問(2020年1月)の際に、エコタウンを紹介し、より理解を深めることを支援した。
2	ヤンゴン市が直面する各種環境問題への対策の検討	① 廃棄物発電の導入 川崎市より、現地ワークショップにおいて、同市における廃棄物発電導入の実績やその現状を説明した。また、廃棄物発電施設の導入の際に大きな障壁となる予算の課題に関連し、川崎市の廃棄物管理に係る予算等を説明した。更に、ヤンゴン市職員による川崎市訪問の際に、川崎市及び民間企業が運営する廃棄物発電施設をそれぞれ紹介し、ヤンゴン市への技術移転につき、情報提供を支援した。

#	項目	活動内容
	② 埋立処分場からの浸出水の管理	川崎市より、現地ワークショップにおいて、同市における埋立処分場の管理について説明した。また、ヤンゴン市職員の川崎市訪問の際に、埋立処分場の跡地利用の事例としてメガソーラー施設を紹介し、ヤンゴン市で課題となる埋立処分場の管理方法に関し情報共有した。
	③ 埋立処分場からの火災防止の対応	昨年度に引き続き、川崎市より、現地ワークショップにおいて、行政が取り組むことができる火災防止対策に関して、同市の対応等を説明した。
	④ リサイクル施設の設置	ヤンゴン市や川崎市のような大都市における包括的な廃棄物の管理は、自治体が管理する施設と民間企業が運営する施設の両者を適切に組み合わせることが望ましい。そのため、ヤンゴン市職員による川崎市訪問の際に、民間企業が運営するリサイクル施設を紹介した。
	⑤ 太陽光発電施設の導入	ヤンゴン市との面談において依頼された、Htein Pin 処分場の余剰スペースにおける太陽光発電施設(2MW 規模)の導入を検討した。今年度は、Htein Pin 処分場の現地踏査を実施し、現況把握を行った。また、ヤンゴン市職員の川崎市本邦視察の際に、埋立処分場の跡地利用の事例としてメガソーラー施設を紹介した。

出典：日本工営作成

ヤンゴン市との協議の様子は、以下の通りである。



ヤンゴン市との面談（2019年9月）



ヤンゴン市との面談（2019年11月）

## 2.4 都市間連携に係る今年度の活動結果

### 2.4.1 活動概要

今年度の活動にかかる会議、渡航、ワークショップ等の内容を、下表にまとめる。

表 2-5 都市間連携に係る取組み

調査内容	実施時期	概要
第1回現地調査 (ヤンゴン)	2019年8月4日～ 10日	今年度の都市間連携事業に係る企業との情報交換の実施を目的に渡航した。また、更なるJCM案件形成を図るべく、ヤンゴン市内の既存工業団地の基本情報を収集すると共に、ティラワ経済特区にて、日系企業を中心に面談を行い、JCMの紹介及び案件形成の可能性及び関心度について調査した。
環境省キックオフ 会議(東京)	2019年8月19日	今年度の具体的な活動目標と活動内容、JCM設備補助事業候補案件、想定される課題並びにスケジュールについて貴省へ説明した。
第2回現地調査 (ヤンゴン)	2019年9月15日 ～21日	今年度の活動内容に係るヤンゴン市との協議、JCM案件形成に向けた調査の実施を目的に渡航した。JCM案件形成調査では、JFEエンジニアリングと共にダゴンインターナショナルと面談し、工業団地の計画に関して協議した。加えて、第1回現地調査に続き、ティラワ経済特区内で来年度のJCM案件候補を調査した。
第3回現地調査 (ヤンゴン)	2019年11月26日 ～30日	第4回現地調査で予定している現地ワークショップの開催に伴い、ワークショップでの題材に関する協議の実施を目的に渡航した。また、ヤンゴン市より重要課題として提案を受けたHtein Pin処分場における太陽光発電システムに係る検討のため、日系の総合設備エンジニアリング会社と面談した。
第4回現地調査 (ヤンゴン)	2019年12月15日 ～21日	川崎市とヤンゴン市のワークショップの開催を目的に渡航した。また、調査対象工業団地の予定地の視察及びヤンゴン市より重要課題として提案を受けたHtein Pin処分場における太陽光発電システムにつき、同処分場の現地踏査を行った。その他、民間企業と面談を行い、JCMの紹介及び事業化の可能性及び関心度について調査を行った。
現地ワークショップ	2019年12月19日	ヤンゴン市の重要課題である、廃棄物発電の導入、埋立処分場からの浸出水の管理、埋立処分場からの火災防止の対応、リサイクル施設の設置に係り、川崎市より廃棄物管理に関する発表を行った。その他、ヤンゴン市から同市の廃棄物管理に係る現状及び課題、JFEエンジニアリングから民間企業が実施するリサイクル施設の紹介、さらにダゴンインターナショナルから現在計画中の工業団地に関して発表し、官民交えた意見交換が行われた。
環境省進捗報告 会(東京)	2019年12月24日	貴省キックオフ会議以降の進捗、現地調査での現地関係者との協議内容、今後の予定等につき、貴省に説明した。
環境省主催都市 間連携セミナー招 聘及び川崎市内	2020年1月15日 ～17日	品川で開催されたJCM都市間連携セミナー参加のため、ヤンゴン市職員2名を招聘した。セミナーでは、本事業の取り組みに関して川崎市より発表を行った。また、ヤンゴン市

調査内容	実施時期	概要
視察(東京・川崎)		職員はパネルディスカッションに登壇し、他都市職員と都市間連携に係る意見交換を行った。また、ヤンゴン市招聘者は、川崎市の廃棄物及び再エネへの取り組みに関して、川崎市内の施設を見学した。
第5回現地調査(ヤンゴン)	2020年2月10日～18日	JCM案件形成を検討するダゴンインターナショナルとの面談及び、来年度都市間連携事業の活動案に関するヤンゴン市との協議を目的に渡航した。
ラップアップ会議(ヤンゴン)	2020年2月13日	今年度都市間連携事業の活動成果について報告した。また、今年度ヤンゴン市より要望を受けたHtein Pin処分場における太陽光発電施設の導入に関するJCM案件化調査を来年度実施するかにつき、JCMの概要説明を再度行うと共に、本件に関し意見交換した。
環境省最終報告会(東京)	2020年2月28日(金)	今年度活動報告、及び次年度の活動案について、貴省に報告した。

出典:日本工管作成

## 2.4.2 現地ワークショップの開催

2019年12月19日、廃棄物分野を主とした川崎市の知見共有を図るべく、ヤンゴン市において川崎市職員と共に現地ワークショップを開催した。

ワークショップのプログラムを検討するに当たり、今年度は工業団地におけるJCM案件形成を実施したことから、情報共有として工業団地に係るセッションを含めることとした。加えて、昨今の日緬両国においても関心が高い、持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals: 以下、SDGs)のセッションを設け、両都市における取り組みの情報共有を行った。本事業におけるSDGsの活用方法に関しては、2.5項に詳細を記載する。

川崎市からは、廃棄物の適切な管理には官民の協働による体系的な計画が必要であることが述べられた。その一例として、JFEエンジニアリングから、川崎市内で運営するリサイクル施設に関する説明が行われた。また、ヤンゴン市内において工業団地の建設を検討しているダゴンインターナショナルからは、工業団地の概要及び検討している廃棄物管理や省エネ等に関して説明した。

他方、ヤンゴン市からはPCCDの廃棄物管理に係る体制や、分別収集の実施方法、市内の清掃活動等、現在取り組む活動に関し情報共有がなされた。PCCDでは、2018年に発生したHtein Pin処分場における火災の経験から、埋立処分場の管理や、火災時を想定した訓練等が実施されている。また、アプリを活用した廃棄物回収等も実施しており、PCCDでは新たな試みを実施していることを確認した。

現地ワークショップのアジェンダ及び参加者、ワークショップ開催時の様子は以下の通りである。

表 2-6 現地ワークショップのアジェンダ

#	Time	Program	Speaker	Outlines
1	13:00-13:10	Opening remarks	Ynagaon City	-
2	13:10-13:15	Introduction of participants	-	-
3	13:15-13:45	Current situation and issues of waste treatment in Yangon city	Ynagaon City	Explain the waste management in Yangon city implemented by PCCD, and the recent achievements and urgent issues regarding waste management.
4	13:45-14:25	Waste treatment management in Kawasaki city (Focus on the leachate water treatment/Fire prevention measures from the landfill site/ recycling facility /Kawasaki Ecotown)	Kawasaki City	Explain the overall of waste management in Kawasaki city. In particular, delve into leachate management, fire prevention in the disposal site and recycling facilities, which were proposed as important issues by PCCD. Also, Kawasaki Eco Town will be explained.
5	14:25-14:40	JFE group's recycling facility in Kawasaki ecotown	JFE Engineering	Regarding the recycling facility, explain the private recycling facility managed by JFE Group located in Kawasaki Eco Town.
6	14:40-14:55	Overview of East Dagon Industrial Zone project and waste treatment management plan.	Dagon International	Explain overview of East Dagon Industrial Zone project and waste treatment management plan by Dagon International which is owner of the industrial Zone.
7	14:55-15:10	Coffee break	-	-
8	15:10-15:20	Overview of SDGs in the City-to-City Collaboration	Nippon Koei	Explain the approach of the SDGs in City-to-City Collaboration.
9	15:20-15:30	Action of the MSDP/SDGs in Yangon City	Ynagaon City	Explain the activities of the SDGs that Yangon city (especially PCCD) is working on.
10	15:30-15:40	Action of the SDGs in Kawasaki City	Kawasaki City	Explain the activities of the SDGs that Kawasaki city is working on.
11	15:40-16:40	Q&A and discussion session	-	-
12	16:40-16:50	Closing remarks	Kawasaki City Ynagaon City	-

出典：日本工営作成

表 2-7 現地ワークショップの参加者

所属	参加人数 [名]
ヤンゴン市(PCCD等)	40
川崎市(経済労働局)	2
ダゴンインターナショナル	4
JFEエンジニアリング	4
日本工営	2
Myanmar Koei Co. Ltd.	2
合計	54

所属	参加人数 [名]
ヤンゴン市 (PCCD等)	40
その他:通訳(同時通訳:ミャンマー⇄日本語)	1

出典:日本工営作成

ワークショップでは、多くの質問・コメントが挙がり、有意義な意見交換が行われた。質疑応答結果等を下表に示す。

表 2-8 現地ワークショップでの質問・コメント及びその回答

#	質問・コメント	回答
1	【発言者：PCCD Deputy Director General】 川崎市の廃棄物管理の運営費は、廃棄物処理に係る歳入も含まれているのか。	【発言者：川崎市】 廃棄物管理に係る運営費は歳入だけでは賅えないため、必要な処理費の多くは市民から徴収する市税で補っている。歳入を増やして市民の負担を減らすことが、市の使命の一つでもある。
2	【発言者：ダゴンインターナショナル】 川崎市のバイオガスプラントに関して詳しく知りたい。	【発言者：川崎市】 川崎市は家庭由来の廃棄物を収集する。バイオガスプラントの燃料は有機性廃棄物であるが、川崎市の人口 150 万人の有機性廃棄物のみを分別収集することは現実的に困難であり、川崎市が運営するバイオガスプラントはない。一方、産業用の食品工場ではまとまった有機性廃棄物を確保することが可能であるため、同市内でも産業用の有機性廃棄物を対象としたバイオガスプラントがある (J バイオ)。 【発言者：JFE エンジニアリング】 J バイオは民間のバイオガスプラントである。食品工場から排出される有機性廃棄物の収集は、家庭由来に比べて容易である。そのため、バイオガスを抽出し、発電することができている。ダゴンインターナショナルの工業団地においても、バイオガスプラントを併設することができれば良いと考える。
3	【発言者：ヤンゴン市職員】 ダゴンインターナショナルの工業団地では、従業員のための居住スペースも確保されているのか。	【発言者：ダゴンインターナショナル】 工業団地で働く労働者のための居住スペースは、ヤンゴン政府管轄下である 6 棟のアパート (約 300-600 平方フィート x 60 部屋) を含む 10 棟のアパートで構成され、残りの 4 棟はダゴングループの管轄下とする予定である。
4	【発言者：ヤンゴン市職員】 工業団地から排出される産業由来の廃棄物はどのように処理される予定か。	【発言者：ダゴンインターナショナル】 工業団地から排出される廃棄物及び排水は、JFE エンジニアリングとダゴンインターナショナルの協力の下管理される。廃棄物管理の詳細は、現在検討段階である。
5	【発言者：ヤンゴン市職員】 物流に関してはどのように検討しているか。	【発言者：ダゴンインターナショナル】 本工業団地近くに電車が通っており、駅も近くに位置する。そのため、マンダレーから陸上での貨物輸送が可能となる。
6	【発言者：PCCD Director】	—

#	質問・コメント	回答
	<p>本都市間連携を通じて、これまで川崎市は、途上国の市に対する様々な知見や SDGs の知見を共有し、ヤンゴン市の知見向上に貢献してきた。</p> <p>ダゴンインターナショナルと JFE エンジニアリングによる食品工業団地プロジェクトにあたり、廃棄物発電施設やバイオガス施設、再エネ施設を導入することはヤンゴン市としても歓迎である。本プロジェクトを通じてダゴンインターナショナルと JFE エンジニアリングは PCCD と知見共有し、協力する必要がある。また、ヤンゴン市としても、本件を通じて、SDGs 達成のために設定した SDGs アクションプランの実行にコミットすることができる。</p> <p>JCM を活用した太陽光発電施設に関しては、可能な限り早く、プロジェクトが開始されることを願う。</p> <p>今後もヤンゴン市は、炭素削減や低炭素社会の実現、将来の太陽光発電の効果的な利用に関して、学びたいと考えている。</p>	

出典：日本工営作成

ワークショップの様子は、以下の通りである。



川崎市職員によるプレゼンテーション



現地ワークショップでの集合写真

### 2.4.3 環境省主催都市間連携セミナー及び川崎市招聘

2020年1月15日～17日、環境省主催「脱炭素社会の構築に向けた都市間連携セミナー」の出席に伴い、ヤンゴン市職員2名を本邦に招聘した。招聘に係るスケジュール及び、ヤンゴン市からの招聘者2名の氏名と所属は、以下の通りである。

表 2-9 招聘に係るスケジュール

日目	月日	主な活動
1	1月13日(月)	移動(ヤンゴン⇒成田)
2	1月14日(火)	到着、品川へ移動
3	1月15日(水)	川崎市関連施設訪問
4	1月16日(木)	都市間連携セミナー参加
5	1月17日(金)	都市間連携セミナー参加
6	1月18日(土)	離日、移動(成田⇒ヤンゴン)

出典：日本工営作成

表 2-10 招聘者の氏名及び役職

#	氏名	役職/所属
1	Mr. Thura Aung	Committee Member (8), Environmental Management Authority, Yangon City
2	Mr. Kyaw Kyaw Oo	Sub Assistant Supervisor, Urban Environmental Conservation and Cleansing, Environmental Management Authority, Yangon City

出典：日本工営作成

初日となる1月15日は、ヤンゴン市（主にPCCD）の重要課題である、5つの項目（①廃棄物発電施設の導入、②埋立処分場からの浸出水の管理、③埋立処分場からの火災防止の対策、④リサイクル施設の設置、⑤太陽光発電施設の導入）に関連し、川崎市管轄の施設及び民間施設の視察を実施した。15日に実施した川崎市内施設の視察スケジュールは以下の通りである。

表 2-11 川崎市内施設の視察スケジュール(1月15日実施)

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

出典：日本工営作成

1月16日及び1月17日の「脱炭素社会の構築に向けた都市間連携セミナー」は、以下のプログラムで実施された。

表 2-12 都市間連携セミナーのプログラム概要

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

出典：環境省資料を参考に日本工営作成

16日の非公開セミナーでは、川崎市職員により、本事業の概要及び活動の進捗に関して報告された。午後の施設見学では、東京ガスの科学館「がすてなーに」を視察した。また、17日の非公開セミナーでは、ヤンゴン市職員（Mr. Thura Aung）がパネルディスカッションに登壇し、アジア各国の都市間連携関係者と低炭素社会の実現や持続可能な開発促進等に関して意見交換が行われた。ヤンゴン市からは、将来的な廃棄物管理の観点からも国際的補助金やドナーが必要であることが述べられた。パネルディスカッションにおけるヤンゴン市の回答は、以下の通りである。

表 2-13 都市間連携セミナーのパネルディスカッションでのヤンゴン市の回答

#	フレーミングクエスチョン	ヤンゴン市の回答
1	都市間連携事業に参画して得られるメリットは何か。	ヤンゴン市と川崎市は、2016年3月に中長期的な協力を視野に入れた都市間連携覚書を締結した。それ以降、省エネに係る技術や、温室効果ガス並びに環境汚染物質の削減方法、さらに、リサイクルに関する最新の技術等、これまで多くの有益な情報の共有をしてきた。また、両都市間の技術交換により、モデルとなるエコタウンのパイロットプロジェクトに関する技術的ノウハウと経験を共有することができると考えている。
2	低炭素で持続的な都市開発を進める上で重要なポイントは何か。	クリーンエネルギーは、持続可能な開発を達成するために重要であり、グローバルな課題の最前線にあると理解している。クリーンエネルギーに係る技術は、持続可能な産業開発をはじめとし、多くの分野で持続可能性を促進する上で重要な役割を果たすと考えている。
3	低炭素社会の実現のために都市が果たすべき役割とは何か。	低炭素社会の実現において、都市は政府の弱点を把握し、支援を行うことが役割であると考えている。
4	低炭素社会の実現のために必要な支援は何か。	有害廃棄物と非有害廃棄物の管理方法の共有や、大気質の管理、廃棄物に関するデータベースの更新に関する知識が必要である。また、ヤンゴン市境界内に位置するエコタウンのパイロットプロジェクトの実施を検討している。

出典：日本工管作成

川崎市内の施設見学及びJCM都市間連携セミナーの様子は、以下の通りである。



かわさきエコ暮らし未来館見学



ヤンゴン市職員のパネルディスカッションの登壇

#### 2.4.4 Htein Pin 処分場の現地踏査

2019年12月20日、ヤンゴン市からの要望の一つであるHtein Pin処分場における太陽光発電施設の導入に関し、現状把握を行うと共に設備導入の可能性を確認するため、ヤンゴン市職員の同行の下、川崎市職員、日本工営にて候補サイトを訪問した。

現地踏査の結果、ヤンゴン市が太陽光発電施設を設置する候補サイトは、Htein Pin最終処分場の一区画であり、現状、ヤンゴン市内の一般廃棄物が埋立処分されていることを確認した。当該用地は、今後建設が予定されているポーランド借款による中間処理施設の余剰スペース（約10エーカー）並びに、埋め立て地沿いのスペースを合わせた、合計30エーカー<sup>2</sup>以上の面積である。

なお、太陽光発電施設により発電する電気は、既存グリッドに供給することなく、今後サイト内に建設予定のヤンゴン市の施設で消費する予定である。

現地踏査で確認したHtein Pin処分場の様子は、以下の通りである。



Htein Pin 処分場(埋め立て地)



Htein Pin 処分場(余剰スペース)

PCCDがHtein Pinにおける太陽光発電施設の導入を要請した背景には、PCCDは同局が所持する未利用用地に関し、有効活用の方法を検討していることが考えられる。また、2.5.2項に詳述するように、PCCDが優先する4つのSDGsのターゲットの一つに、再エネの導入が含まれており、グリッドに依存しないクリーンな事業を目指していることが伺える。

このような背景から、PCCD（ヤンゴン市）は同サイトにおける太陽光発電施設の導入を前向きに検討している。次年度以降は、本件につきより詳細な調査を実施するため、地盤状況の確認や盛土の調査等を実施する予定である。

<sup>2</sup> 30 エーカー=約 12 万[m<sup>2</sup>]

#### 2.4.5 ラップアップ会議の実施

本事業に係る活動結果を報告すると共に、今後の両都市における協力方針を確認するため、ヤンゴン市とラップアップ会議を実施した。

今年度は、面談を通じて確認したヤンゴン市の重要課題をテーマとし、現地ワークショップの開催や、ヤンゴン市職員の本邦視察を実施したことを報告した。12月には、ヤンゴン市から要請を受けた、Htein Pin処分場における太陽光発電施設導入に係る調査のため、現地踏査を実施したことに関しても報告した。

次年度の活動内容に関しては、JCM案件形成調査として、ダゴンインターナショナルの工業団地における施設導入に係る調査の継続に加えて、Htein Pin処分場における太陽光発電施設の導入検討を行うことで合意した。また、ヤンゴン市からは、Htein Pin処分場と共に、PCCD管理下であるヤンゴン市内（東ダゴンタウンシップ）の新規埋立処分場においても太陽光発電施設の導入を検討して欲しいとの要請を受けた。

さらに、ヤンゴン市より次年度以降の本事業に係る要請として、PCCDの管理下業務に係る能力強化への更なる支援の依頼を受けている。このような要望に可能な限り応えられるよう、今後、都市間連携関係者と検討を行う予定である。

最後に、今年度の実施内容として追加したSDGsにつき、次年度は川崎市の知見共有等による協力を進めることで合意した。

ラップアップ会議の様子は、以下の通りである。



ラップアップ会議の実施



ラップアップ会議の実施

#### 2.5 SDGsの活用の検討

2018年8月、ミャンマー国ではSDGsのターゲットに紐づく国家開発計画「ミャンマー国持続可能な開発計画（Myanmar Sustainable Development Plan）」（以下、MSDP）が策定された。MSDPの実施にあたり、ヤンゴン市は独自のSDGs計画を策定することが求められており、同市はSDGsに高い関心を持っている。一方、川崎市は日本国内においても率先してSDGsに取り組んできた実績を持つ自治体の一つである。

このような背景から、本事業において、SDGsを都市間連携の一つのテーマとして取り入れることとした。活動の一つとして、12月に開催した現地ワークショップにおい

て、SDGsのセッションを設け、両都市によるこれまでのSDGsに係る取り組みを発表し、両都市の取り組み状況を確認した。

### 2.5.1 川崎市におけるSDGsの取り組み

2019年2月、川崎市は「川崎市持続可能な開発目標（SDGs）推進方針案」の公表を皮切りに、SDGsの達成に向け本格的な取り組みを開始している。また、同市によるSDGs推進に関する高いポテンシャルと達成に向けた提案が評価され、2019年7月、内閣府地方創生推進室が選定する「SDGs未来都市」に選定されている。

川崎市では、SDGsの達成に向けて、市民、企業、団体等の多様なステークホルダーと連携・協働し、「成長と成熟の調和による持続可能な最幸のまちかわさき」を目指した取り組みを推進している。この目標に対し、「経済」、「環境」、「社会」の3つの側面において、以下のような取り組みを実践している。

表 2-14 川崎市の主なSDGsの取り組み

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

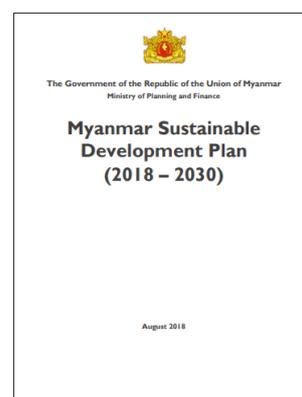
項目	関連するSDGsのゴール	課題	取り組み
		環境技術と環境行政の知見を活用した国際貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>二国間クレジット制度等を活用した途上国の課題解決等</li> </ul>

出典:川崎市ウェブサイトを基に日本工営作成

## 2.5.2 ヤンゴン市(PCCD)におけるSDGsの取り組み

上述の通り、2018年8月、ミャンマー国では国家開発計画であるMSDPが策定された。

MSDPは、SDGsの達成目標年に合わせ、2030年までの国の経済発展の指針となっている。MSDPは「平和と安定」、「繁栄とパートナーシップ」、「人と地球」の3つの柱から構成され、3つの柱の下、5つの目標と28の戦略及び251の行動計画を位置づけている。行動計画は、関連する省庁やSDGsの169のターゲットのうち、どのターゲットへの貢献を目指しているかを整理している。



出典：ヤンゴン市提供資料

図 2-3 MSDP

今後、ミャンマー国内の各自治体は、中央政府よりMSDPに従った活動計画の策定が求められるとのことである。

このような背景の下、PCCDはMSDPの251の行動計画のうち、以下の4項目を優先する行動計画として掲げている。なお、これら行動計画に係る、具体的な計画は現在のところ検討されてはいないことを確認している。

表 2-15 PCCD が優先する 4 つの行動計画

Pillar3: People & Planet					
Goal5: Natural Resources & the Environment fo Posterity of the Nation					
Strategy 5.1: Ensure a clean environment together with healthy and functioning ecosystem					
Action Plans		Strategic Outcomes	Relevant Agencies	12 Point Economic Policy	Relevant SDGs Targets
5.3.6	Practice effective and environmentally safe waste management and disposal in industrial, commercial, household, and publicsector use contexts	Domestic solid waste and effectively disposed to promote healty communities	MoNREC, MoLIP, MoALI, MoH, LG	EP9	6.2
5.4.2	Scale-up use of renewable energy resources such as wind, solar, hydro, geothermal and bio-energy in partnership and with agreement of local populations	Climate-resilient and low-carbon energy, transport and industrial systems promoted	MoEE, MoIND, MoPF, MoALI, MoCON	EP4	7.2
5.6.3	Design and/or assess and retrofit urban infrastructure to improve resilience to natural and man-made disasters and	Climate-resilient and low-carbon energy, transport and industrial	MoHA, MoPF, MoTC, MoCON,	EP4, EP9	11.c

Pillar3: People & Planet					
Goal5: Natural Resources & the Environment for Posterity of the Nation					
Strategy 5.1: Ensure a clean environment together with healthy and functioning ecosystem					
Action Plans		Strategic Outcomes	Relevant Agencies	12 Point Economic Policy	Relevant SDGs Targets
	other shock events, with a focus on reducing carbon emission and producing greater savings from reduced energy consumption	systems promoted	MoNREC, MoEE		
5.6.6	Provide efficient public municipal services including solid waste collection and management systems combined with public education on recycling and waste minimization practices.	Urban environment with more public spaces, improve public services, and preservation of cultural heritage	LG, MoTC, MoCON, MoPF	EP9, EP4	11.6

出典：MSDPを基に日本工営作成

### 2.5.3 本事業における今後のSDGs活用方法

本事業では次年度以降、PCCDが優先する4つのターゲットの達成に向け、「ヤンゴン市独自の指標及び数値の設定」、「指標の達成に向けたアクション計画の設定及び実施」、「指標の到達状況を図るモニタリング」等の活動を、川崎市の協力の下行うことを予定している。

PCCDが優先する4つのSDGsのターゲットに係る国際指標は、以下の通りである。

表 2-16 PCCD が優先する 4 つの SDGs のターゲットとその指標

PCCD が優先する SDGs ターゲット		国際指標
6.2	2030 年までに、全ての人々の、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセスを達成し、野外での排泄をなくす。女性及び女子、並びに脆弱な立場にある人々のニーズに特に注意を向ける。	(a)安全に管理された公衆衛生サービスを利用する人口の割合 (b)石けんや水のある手洗い場を利用する人口の割合
7.2	2030 年までに、世界のエネルギーミックスにおける再エネの割合を大幅に拡大させる。	最終エネルギー消費量に占める再エネ比率
11.c	財政的及び技術的な支援等を通じて、後発開発途上国における現地の資材を用いた、持続可能かつ強靱(レジリエント)な建造物の整備を支援する。	現地の資材を用いた、持続可能で強靱(レジリエント)で資源効率的である建造物の建設及び改築に割り当てられた後発開発途上国への財政援助の割合
11.6	2030 年までに、大気の水質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。	都市で生み出された固形廃棄物の総量のうち、定期的に収集され適切に最終処理されたものの割合(都市別) 都市部における微粒子物質(例:PM2.5やPM10)の年平均レベル(人口で加重平均したもの)

出典:SDGsを基に日本工営作成

## 第3章 JCM 案件形成調査

### 3.1 ミャンマー国における JCM 案件設備補助事業の現状

ミャンマー国では、これまでにJCM設備補助事業に7件が採択されている（そのうち、3件は同一案件内に2つの技術が含まれるため、技術数では合計10件<sup>3)</sup>）。同国でこれまでに採択されたJCM設備補助事業は、以下の通りである。

表 3-1 JCM 設備補助事業採択案件

年度	実施団体名	共同事業者	サイト	事業名	技術分野	GHG排出削減量 [tCO <sub>2</sub> /y]
27	JFEエンジニアリング	ヤンゴン市	ヤンゴン市	ヤンゴン市における廃棄物発電	廃棄物 (エネルギー生産)	2,358
28	麒麟ホールディングス	Myanmar Brewery	ヤンゴン市	ビール工場への省エネ型醸造設備の導入	省エネ	2,841
28	エースコック	Acecook Myanmar	ティラワ経済特区	即席麺工場への高効率貫流ボイラの導入	省エネ	674
28	フジタ	Myanmar Agribusiness Public Corporation	エーヤワディ管区	エーヤワディ地域の精米所におけるもみ殻発電	エネルギー生産	2,750
28	両備ホールディングス	Ryobi Myanmar Distribution Service	ティラワ経済特区	物流センターにおける省エネ冷凍システムの導入	省エネ	125
30	グローバルエンジニアリング	Shwe Taung Cement	マンダレー管区	セメント工場への8.8MW 廃熱回収発電システムの導入	エネルギー生産	19,241
30	麒麟ホールディングス	Myanmar Brewery	ヤンゴン市	ビール工場へのバイオガスボイラー及び廃熱回収システムの導入	省エネ	3,508

出典: Global Environment Centre Foundation ウェブサイトを基に日本工営

これまでの採択案件に関し、ヤンゴン市及びティラワ経済特区における案件の現地共同事業者は、「ヤンゴン市における廃棄物発電」のヤンゴン市を除きすべてが、代表事業者（日本法人）の現地法人または本邦企業グループ会社となっている。その理由の一つとして、ミャンマー国では電気料金が安いいため、現地企業は経営の観点で省エネ/再エネ機器の導入に判断が及ばない現状が考えられる。現地企業に関しては、特

<sup>3)</sup> 冷凍機(冷蔵・冷凍用)、ボイラ、廃熱予熱利用システム:各2件、バイオマス発電、バイオガス燃焼ボイラ、廃熱利用発電、廃棄物発電:各1件

に、財務上の効果が期待されなければ、取り組むモチベーションも上がらず、省エネや再エネの機器導入に至らない可能性がある。

このような状況において、今後もミャンマー国においてJCM案件を創出する場合、現地事業者と共に案件形成を進めることは、当該国でのプレゼンスを確立する上でも重要である。そのため今後は、本邦現地法人等との協調に注力することなく、現地事業者とのJCM案件形成を進めることが望ましい。現地事業者とのJCM案件形成は、同国におけるJCM案件形成の可能性を広げる一案になると思われる。

### 3.2 今年度のJCM案件形成調査に係る背景と目的

近年の民主化の流れを受け、ヤンゴン市では外国資本の流入や民間開発により、急速な都市化が進んでいる。同市内には25を超える工業団地が開発済みであり、現在もなお、新規工業団地の開発が進んでいる。

3.1項で述べた通り、ミャンマー国は電気料金が安いことから、電気代の削減を目的とした省エネや再エネの導入インセンティブを期待することは難しい。一方、同国では、電力需要の増加に対する供給不足は大きな課題となっている。特に、工業団地のような産業分野においては、乾季における度重なる停電は大きな痛手となる。そのため、消費電力量を削減する省エネや、再エネ等による自家発電の導入は、工業団地で重要な役割を果たす。

工業団地においては、エネルギーの大量消費が見込まれることから省エネの余地がある。また、緑地帯等を利用した太陽光発電施設や団地内の用水路等の落差を利用した小水力発電等といった再エネの導入の可能性も期待される。加えて、多岐に亘るテナント企業が、工業団地に入居することが考えられるため、JCMの周知及びその普及が効果的に実施されると考えられる。

また、ヤンゴン市内及びその近郊には、ティラワ経済特区をはじめとする多くの日系企業が進出している。そのため、ヤンゴン市内において、JCM案件化のポテンシャルは依然として高いと考えられる。本事業では、ティラワ経済特区やその他の民間企業を対象に、JCM案件形成に係る準備調査の実施が有益であると考えた。

このような背景から、今年度のJCM案件形成調査は、以下を目的に実施した。

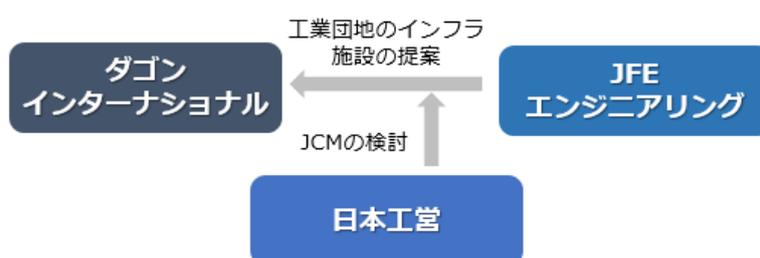
- 1) 工業団地における省エネ/再エネ活動を特定する
- 2) 民間企業を対象としたJCM案件形成のための準備を行う

### 3.3 工業団地を対象とした省エネルギー/再エネルギー分野における検討調査

工業団地を対象とした省エネルギー/再エネルギー分野における検討調査では、Ywar Thar Gyi East Dagon Industrial Zone（以下、ダゴン工業団地）を調査の対象とした。本調査では、JFEエンジニアリング<sup>4</sup>によるダゴン工業団地への施設建設の提案に関連し、省エネ設備及び再エネルギー施設に係るJCM案件形成を検討した。

ダゴン工業団地の施主であるダゴンインターナショナルは、不動産、建設事業を主なビジネスフィールドとするミャンマー国内の財閥企業である。ダゴンインターナショナルは以前、JCM設備補助事業を利用した青果市場における太陽光発電の導入及びバイオガス発電施設の導入を検討した経緯があり、JCM設備補助事業に高い関心を持っていた。

本事業における関係企業（JFEエンジニアリング、ダゴンインターナショナル、日本工営）の相関を以下に示す。



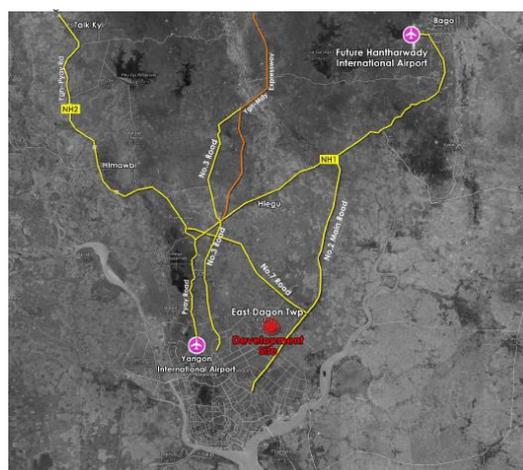
出典: 日本工営作成

図 3-1 JFE エンジニアリング・ダゴンインターナショナル・日本工営の関係図

#### 3.3.1 工業団地の概要

本工業団地は、ヤンゴン市の東端に建設を予定している、ミャンマー国初となる食品工業団地である。本工業団地には、テナント企業が入居する食品加工を中心とした工場エリアの他、商業施設である青果市場やホテル、その他宿舍等も建設される大規模な「産業・商業複合施設」となる。

本サイトは、ヤンゴン市とマンダレー州を結ぶ新高速道路まで車で数分の場所に位置し、ティラワ経済特区方向の東南エリアや将来建設が予定されている国際空港へのアクセスも良い。そのため、本工業団地は、これま



出典: ダゴンインターナショナル

図 3-2 工業団地建設予定地

<sup>4</sup> 2019年7月、JFE エンジニアリングは本工業団地に向けた協力に関する覚書(MOU)をダゴンインターナショナルと締結した。

でのミャンマー国における物流・コールドチェーンの課題を打開する、初の食品工業団地となることが期待されている。

本工業団地の予定地は既に用地取得が完了し、ダゴンインターナショナルが100%所有をしているが、現状農地となっている。そのため、工業団地建設のための農地からの土地転換が求められる。なお、土地転換に係る経費は、ダゴンインターナショナル（20%）とミャンマー政府（80%）が支出する予定であり、同政府肝いりの事業であると言える。

以下に、本工業団地の基礎情報及び土地利用計画を示す。

表 3-2 工業団地の基礎情報

項目	概要
名称	Ywar Thar Gyi East Dagon Industrial Zone
所在地	ヤンゴン高速道路(NH2)から9.2km、No.7 Roadより7.2km
敷地面積	228ha(東京ドーム約42個分、東京ディズニーランドの約4倍)
総投資額	110~160億円
主な施設	食品加工工場、青果市場、冷凍・冷蔵倉庫、卸売市場、安全・品質規格試験場、電力供給設備、廃棄物処理・リサイクル場、ホテル、宿舎(アパート)、医療施設、管理棟、小売店等
主なインフラ設備	上下水道設備、排水処理施設、物流拠点、団地内道路、照明設備等

出典：ダゴンインターナショナルからの情報を基に日本工営作成



出典：ダゴンインターナショナル

図 3-3 食品工業団地の土地利用計画



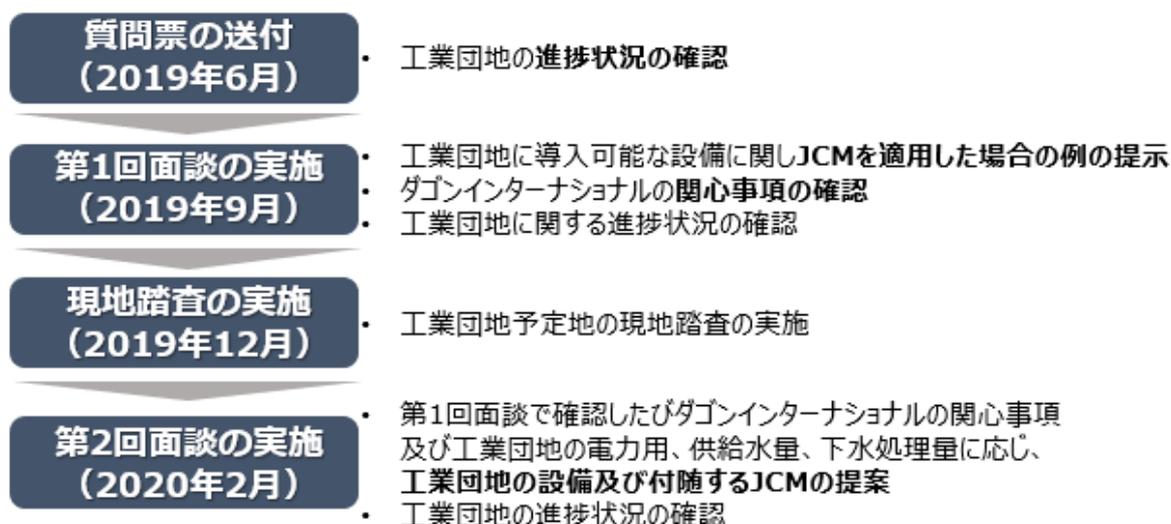


### 3.3.2 工業団地施主との面談の実施

本事業では、JCM案件形成のため、マスタープラン以降の工業団地の進捗状況の確認から開始した。

はじめに、ダゴンインターナショナルがマスタープラン以降に検討している、工業団地に導入する施設や機器の内容、及びそのメーカー等の情報を把握するため、質問票を送付した。その後、2度の面談を実施し、当該工業団地におけるJCM導入検討に関して協議した。また、12月の現地調査時には、工業団地予定地の現地踏査も実施した。

本事業で実施したJCM案件形成調査のフロー図を、以下に示す。



出典：日本工管作成

図 3-7 工業団地を対象とした JCM 案件形成調査のフロー図

ダゴンインターナショナルとの面談実施の様子は、以下の通りである。



第1回ダゴンインターナショナルとの面談

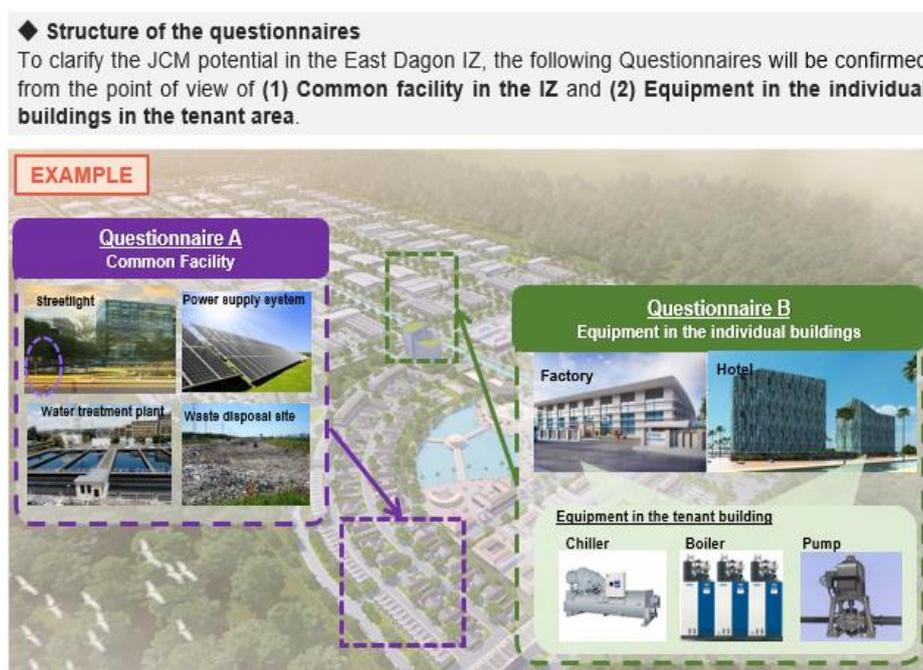


第2回ダゴンインターナショナルとの面談

## (1) 質問票の送付

本工業団地の現在の進捗状況を把握するため、質問票を作成し、ダゴンインターナショナルより回答を得た。質問票は、工業団地のインフラ施設に係る質問と、工業団地入居予定のテナント企業に関する質問の2部構成とした。

質問票の回答より、工業団地共通のインフラ整備の導入に関して、現在（2019年7月時点）も検討段階であり、JCMを適用した設備導入の検討が可能であることを確認した。一方、入居企業の募集はまだ行われておらず、入居企業の各工場における設備の検討は時期尚早であることを確認した。



出典：日本工管作成

図 3-8 ダゴンインターナショナルへの質問票の例

## (2) 第1回面談の実施

第1回面談では、質問票への回答から工業団地に導入することを確認した幾つかの施設のうち、太陽光発電施設（屋根置き）、街路灯、冷凍冷蔵施設、浄水施設の4つの施設に関して、ダゴンインターナショナルと協議した。GHG削減量及びJCMによる補助率は、これまでの類似案件を参考に、想定される容量に対して試算した。

第1回面談での協議内容は、以下の通りである。

表 3-5 第1回面談の協議概要

施設	導入設備	設備の仕様
発電施設	太陽光パネル	2,700MWh相当の太陽光を導入する際のJCM補助率を提示した。

施設	導入設備	設備の仕様
		CAPEX: 180,000,000 [JPY] GHG emission reduction: 14,642 [tCO2] JCM subsidy: 30 [%]/ 54,000,000 [JPY]
照明施設	街路灯	90本の街路灯の導入をする際のJCM補助率を提示した。 CAPEX: 9,000,000 [JPY] GHG emission reduction: 277.5 [tCO2] JCM subsidy: 10 [%]/ 900,000 [JPY]
浄水施設	高効率ポンプ	処理量2.08m3/mの高効率ポンプを4台導入する際のJCM補助率を提示した。 CAPEX: 320,802,110 [JPY] GHG emission reduction: 16,026 [tCO2] JCM subsidy: 19 [%]/ 60,284,218 [JPY]
冷凍・冷蔵施設	デシカント除湿器	デシカント除湿器を3台導入する際のJCM補助率を提示した。 CAPEX: 45,500,000 [JPY] GHG emission reduction: 2,747 [tCO2] JCM subsidy: 20 [%]/ 9,100,000 [JPY]

出典：日本工営作成

ダゴンインターナショナルとの第1回面談の結果、太陽光発電施設と浄水施設の導入及びそれに伴うJCM案件形成に関し、高い関心があることを確認した。

特に、浄水施設に関して、本工業団地が近郊のLagunpyin浄水場から浄水を購入する場合、水道料金はヤンゴン市の家庭用上水料金の（88kyat/m<sup>3</sup>）の10倍（880kyat/m<sup>3</sup>）の料金となる。そのため、自前の浄水施設を工業団地内に設置することに関し、前向きに検討したいという意向が確認された。

一方で、街路灯に関しては、中国製品が日本製品に比べて格段に安価（市場価格で1/10程度）であるというダゴンインターナショナルの見解により、JCMを適用した日本製品の購入検討は見送ることとなった。また、冷凍・冷蔵設備は、食品工業団地において設置が必要であり、JCMの検討を行いたい意向があるものの、入居企業の募集前の現在は時期尚早であるため、より詳細な検討は次年度以降に実施することとした。

このように、第1回面談では、本工業団地におけるJCM案件形成に対するダゴンインターナショナルの関心を確認すると共に、各フェーズにおける開発規模や電力及び上水供給量等についても確認することができた。

### (3) 第2回面談の実施

本面談では、第1回面談で把握した情報を用いて、本工業団地におけるJCM案件形成を行う際の省エネ及び再エネの効果とそれに紐づくJCM設備補助金額の試算結果につき、協議した。

今回、検討の対象とした施設及び設備は、前回の面談で関心を確認した太陽光発電施設と浄水施設に係る設備に加えて、ミャンマー国の主要な工業団地である、ミンガラ

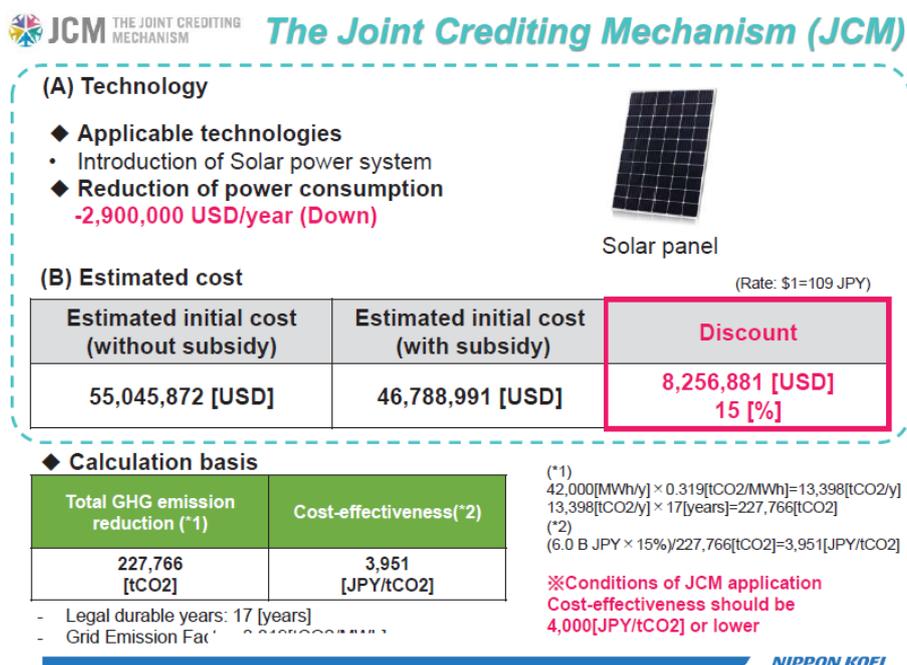
ドン工業団地とティラワ経済特区の現状を踏まえ、下水処理施設に係る設備及び廃棄物発電施設とした。

第2回面談での提案内容及び提案資料の例は、以下の通りである。

表 3-6 第 2 回面談の協議概要

項目	提案の背景	導入設備	設備の概要
電力施設	電力供給に関し、ミンガラドン工業団地は団地内に自前の発電所を設けておらず、グリッド電力により供給を行っている。そのため、停電が多数生じ、特に乾季は計画停電による影響を大きく受ける。ティラワ経済特区では、50MWのガス火力発電所を設置しているため、停電が少なく、安定した電力供給が可能となっている。本工業団地では、食品工場が多く入居することを想定しているため、停電の少ない安定した電力が供給される工業団地を目指している。	太陽光発電施設	工業団地に供給する電力(100MW)の一部を太陽光発電で供給する。導入する太陽光発電の施設容量はダゴンインターナショナルの計画に沿い、30MWとした。
		コージェネレーションシステム	ガスタービンと貫流ボイラによるコージェネレーションシステムを導入する。燃焼器で生成した高温燃焼ガスによりタービンを回転させ、その回転力で発電機を回転させて発電し、工業団地で賄う電気の一部として活用する。容量は、ガスタービン7.5MW、貫流ボイラ35t/hを想定した。
上下水道施設	本工業団地のマスタープランでは、下水処理施設の建設は検討されていないが、環境への意識が高まりつつあるミャンマーでは、ミンガラドン工業団地及びティラワ経済区においても下水処理施設が設置されている。環境配慮型の工業団地を目指すためにも、同処理施設の設置は必須であると考えられる。	浄水施設	工業団地内に日処理量9,120m <sup>3</sup> の浄水施設を設置し、高効率ポンプの導入に係るGHG削減を図る。なお、日処理量はダゴンの計画に沿う。
		下水処理施設	工業団地内に日処理量8,200m <sup>3</sup> の下水処理施設を設置し、高効率送風機の導入に係るGHG削減を図る。なお、日処理量はダゴンの計画に沿う。
廃棄物管理	本工業団地のマスタープランでは、廃棄物の処理は埋立処分が検討されているが、ヤンゴン市内の廃棄物量の増加に伴い、バイオマス発電や廃棄物発電等の中間処理に対する需要が高まっている。特に、食品工業団地では、安定した高カロリーの廃棄物の収集が期待できる。	バイオガス発電	廃棄物の推定量が不明であるため、昨年度の本事業で検討したバイオガス発電施設の数値(40t/日)を参考に用いた。

出典：日本工管作成



出典：日本工営作成

図 3-9 第 2 回面談時の提案資料の例(太陽光発電施設導入)

第2回面談の結果、ダゴンインターナショナルは、電力施設及び上下水道施設に高い関心があることを確認した。

太陽光発電施設に関して、今後、太陽光パネルのメーカーによる価格の比較や、それに伴う費用対効果等、更なる検討を行うことで合意した。加えて、ダゴンインターナショナルが既に運営するヤンゴン市内の青果市場において、屋根置き太陽光発電施設（4MW相当）も併行して検討したいとの意向を確認した。

コジェネレーションシステムに関して、今回の提案では、日本で一般的に用いられている、天然ガスを燃料とするガスタービンの駆動でGHG削減量を計算したが、ミャンマー国では天然ガスの供給は現在のところ難しい状況にある。そのため、今後は、天然ガスに代わる、LPGやディーゼルを燃料とするコジェネレーションシステムの検討を行うことを確認した。また、ヤンゴン市内で建設が予定されているアマタ工業団地では、PTT（タイ石油公社）がLPGのガスラインを引く予定である。今後、本ガスラインがダゴン工業団地まで供給を拡張可能であるかも含め、調査を継続して行う。

浄水施設におけるポンプの導入及び、下水処理施設における送風機の導入に関しては、次年度以降、施設のIRRの算出等を行い、事業の妥当性を検討していくことで合意した。

一方で、廃棄物管理に係るバイオガス発電施設や廃棄物発電施設に関しては、廃棄物の種類及び想定される排出量が不明瞭であるため、具体的な対応には更なる検討が必要であることを確認した。

最後に、本工業団地ではMyanmar Investment Commission（以下、MIC）からの投資許可を2020年1月頃に受理する予定であった。しかしながら、追加の手続きが増えた

ため、正式な許認可の受理は、本年後半（2020年10～11月）になる可能性が高いことを確認した。

#### (4) 工業団地予定地の現地踏査

2019年12月20日、ダゴンインターナショナル及びJFEエンジニアリングと共に、本工業団地の建設予定地の現地踏査を実施した。現地踏査実施時点での工業団地予定地は、用地取得が完了しており、整地が行われる段階であった。また、本格的な工事が始まるまで、一部、農地として利用されていた。

現地踏査時の様子は、以下の通りである。



ダゴン工業団地の建設予定地



取水を予定している近隣のラモイエ川

#### 3.3.3 想定している導入設備の仕様

今年度実施した、ダゴンインターナショナルとの面談等を通じ、JCM案件形成の検討対象として、「太陽光発電施設」、「コジェネレーションシステム」、「高効率ポンプ」、「高効率送風機（ブロワー）」を選定した。設備の概要は、以下の通りである。

表 3-7 想定している導入設備の仕様

Items	Proposed condition
<b>PV system</b>	
Capacity	30 [MW]
Annual power generation (per1 MW)	1,400 [MWh/Year]
Introduction cost per 1MW	200,000,000 [JPY/MW]
<b>Thermal recycle</b>	
Capacity (Gas turbine)	7.5 [MW]
Capacity (Once-through boiler)	35 [t/h]
Gas turbine cost	650,000,000 [JPY]
Boiler cost	50,000,000 [JPY]

Items	Proposed condition
Construction cost	800,000,000 [JPY]
<b>High efficiency booster pump</b>	
Motor output	0.045 [MW]
Flow rate	2.08 [m3/min]
Operation hours	10 [hours]
Pump cost per unit	12,000,000 [JPY]
Uunit	4 [Units]
<b>Hjgh efficiency bolower</b>	
Motor output	0.011 [MW]
Operation hours	10 [hours]
Ventilation volume	20 [m3/min]
Static pressure	6500 [mmAq]
Pump cost per unit	10,000,000 [JPY]
Uunit	4 [Units]

出典：JFEエンジニアリングの提案内容を基に日本工営作成

### 3.3.4 事業計画案及び事業性評価

本事業において想定している導入設備である、「太陽光発電施設」、「コジェネレーションシステム」、「高効率ポンプ」、「高効率送風器」の事業計画及び事業性評価は、以下の通りである。

表 3-8 想定している導入設備の事業計画及び事業性評価

Item	Result
<b>PV system</b>	
Estimated total initial investment	6,000,000,000 [JPY]
Estimated energy saving	42,000 [MWh/Year]
Estimated GHG emission reduction per year	13,398 [tCO2/y]
Estimated GHG emission reduction	227,766.00 [tCO2]
Cost Effectiveness	3,951 [JPY/tCO2]
Subsidy	15 [%]
<b>Thermal recycle</b>	
Estimated total initial investment	1,500,000,000 [JPY]
Refference total energy consupion	788,400 [MWh]
Refference total gas emission	60,371,430 [m3N]
Project total gas emission	71,481,600 [m3N]
Estimated GHG emission reduction per year	18,046 [tCO2/y]
Estimated GHG emission reduction	216,551 [tCO2]
Cost Effectiveness	3,463 [JPY/tCO2]
Subsidy	50 [%]
<b>High efficiency booster pump</b>	
Estimated total initial investment	48,000,000 [JPY]
Refference pump efficiency	75 [%]
Project pump efficiency	80 [%]
Estimated GHG emission reduction per year	183 [tCO2/y]
Estimated GHG emission reduction	3,303 [tCO2]

Item	Result
Cost Effectiveness	3,923 [JPY/tCO <sub>2</sub> ]
Subsidy	27 [%]
<b>Hjgh efficiency bolower</b>	
Estimated total initial investment	4,000,000 [JPY]
Refference blower efficiency	75 [%]
Project blower efficiency	80 [%]
Estimated GHG emission reduction per year	44.8 [tCO <sub>2</sub> /y]
Estimated GHG emission reduction	807 [tCO <sub>2</sub> ]
Cost Effectiveness	2,476 [JPY/tCO <sub>2</sub> ]
Subsidy	50 [%]

出典: 日本工営作成

上表の通り、現在JCM案件形成を検討している設備に関し、太陽光発電施設及びコージェネレーションシステムの導入は、施設を単独で導入した場合もGHG削減量が期待され、費用対効果もJCM設備補助事業の基準を満たしている。

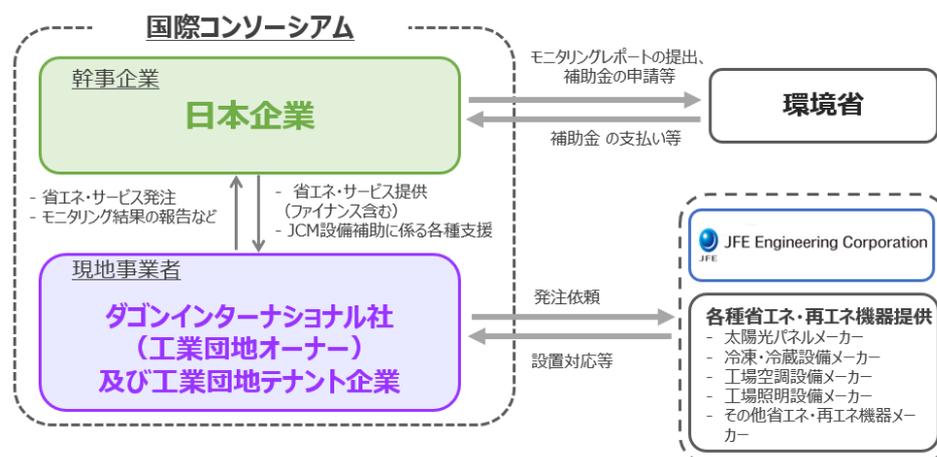
一方、高効率ポンプ及び高効率送風機は、費用対効果につきJCM設備補助事業の基準を満たしているが、年間GHG削減量が小さい。そのため、他のJCM案件と組み合わせで申請を検討することが望ましい。

以上より、次年度以降、工業団地開発の諸準備が実施された後、JCM設備補助事業の申請を行うことが期待される。

### 3.3.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

本案件では、ダゴン工業団地において導入設備が特定された後、代表幹事となる本邦企業を特定する。特定された代表幹事は、JCM設備補助事業の管理、モニタリング結果の確認と報告を行う。また、現地EPCとなるJFEエンジニアリングは日系メーカーより機器を調達し、ダゴン工業団地へ機器を設置する。

本案件の国際コンソーシアムと体制を以下に想定する。

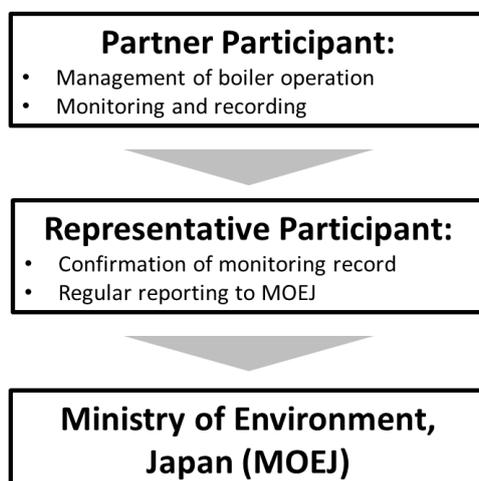


出典: 日本工営作成

図 3-10 工業団地建設予定地

### 3.3.6 MRV 計画作成

モニタリングの実施体制は、下図に示す通りである。モニタリング機器によって記録したデータは、共同事業者から代表事業者を通じて環境省へ報告される。



出典：日本工管作成

図 3-11 モニタリング実施体制

本案件に係り、モニタリング項目は一般的な項目（消費電力や発電量、燃料消費量等）を想定している。ダゴンインターナショナルにおいて、モニタリングの適切な管理、運営の下、モニタリング結果の定期的な確認・報告の実施が期待されることから、MRVデータの取得にも問題ないと考えられる。また、計測器はIEC規格等の国際標準に準拠したものとする。

### 3.3.7 設備補助事業申請に向けた課題

ダゴン工業団地を対象としたJCM案件形成の課題は、本工業団地におけるMICの許認可取得時期である。ミャンマー国での諸々の承認手続きは、時間を要することが一般的である。そのため、現在予定している取得時期（2020年10～11月頃）から遅れる場合も想定される。加えて、MICの許認可は、建物を対象とした建設許認可とインフラ施設を対象とした建設に係る許認可の2種類があり、本案件では両者を取得する必要がある。

MICの許認可取得後に実質的な建設や設備・機器の購入等が開始されるため、MICの許認可取得時期は、本事業においても重要な事項である。

MIC許認可の取得が予定通りに実施された場合、次年度内においてダゴン工業団地におけるJCM案件形成が実現される可能性も高い。その理由として、ダゴンインターナショナルは、JCMを適用した本邦製品の購入に前向きであることを、今年度実施した2回の面談から確認している。

### 3.4 民間企業を対象とした JCM 案件形成のための準備調査

#### 3.4.1 ティラワ経済特区入居企業における JCM 案件形成調査

ティラワ経済特区に入居する企業のうち、本事業では計8社との面談を実施した。面談した数社は、今後数年以内において設備の拡張や更新を計画しており、その際に JCM案件形成の可能性が高いことを確認した。

ティラワ経済特区では現在、Zone Cの拡張検討が行われていることから、今後、建設許認可取得のタイミングで入居企業に対してJCMの説明を行うことで、案件形成が期待できると考えられる。

今年度面談した企業におけるJCM案件形成の可能性を、下表に示す。

表 3-9 ティラワ経済特区入居企業における JCM 案件形成の可能性

#	面談企業	JCM案件形成の可能性
1	日系リサイクル事業会社	今後、焼却炉やバイオガス発電の導入も検討することを確認した。
2	日系鉄鋼会社	現段階でJCM案件化の可能性はないが、数年後に増産計画もある。再度投資の際はJCM設備補助事業の申請を検討することを確認した。
3	日系自動車メーカー	新工場の工期とJCM設備補助事業の申請スケジュールが合わず案件化は難しい。今後追加で機器を導入する際、JCM設備補助事業の申請を検討することを確認した。
4	日系飲料メーカー	当該工場は操業から数年しか経過しておらず、現在の所、JCM案件化は難しいが、今後の拡張時にJCM設備補助事業の申請を検討することを確認した。特に、産機機械や大型冷蔵トラックの導入に関心がある。
5	日系衣類メーカー	当工場の規模はタイやベトナム等の他の地域の工場に比べて小さいため、省エネを検討する予定は現在のところないことを確認した。
6	日系衣類メーカー	工場内照明設備のLED化に関心があるものの、導入の規模は大きくなく、JCM設備補助事業の申請は難しいことを確認した。
7	工業団地開発事業者	現段階での協力の余地は難しいことを確認した。
8	日系食品メーカー	当該工場は操業から数年しか経過しておらず、現在の所、JCM設備補助事業の申請は難しいことを確認した。

出典：日本工営作成

上表にある企業のうち、一部よりタイやベトナム工場でのJCM案件形成の提案を得た。こちらに対しては、他の都市間連携事業に引き継ぐこととした。

#### 3.4.2 日系食品加工工場に係る調査

在ミャンマー日本大使館関係者より紹介を受け、食品加工会社（主に魚介類加工）のA社と面談した。

A社は、ヤンゴン市内に食品加工工場を構えているが、現在の工場はレンタル契約であり、2021年8月に当該契約の満期を迎える。そのため、工場移転を予定しており、

同時にボイラやフリーザー等の冷凍加工機器の更新を行う予定である。設備の更新時にJCMを適用することに関心を示しており、次年度以降本格的に調査を行う予定である。

### 3.4.3 ヤンゴン管区レグー郡区建設予定の工業団地に係る調査

ヤンゴン管区内のレグー郡区において、外資のディベロッパーであるB社が施主となる工業団地（約620ha）の開発プロジェクトが進行している。

本工業団地では現在、約10haにおいて太陽光発電施設を導入することを計画している。2020年に実施を予定している本工業団地の建設第一フェーズでは、3MWの太陽光発電施設の導入を検討している。本計画は、2020年度のJCM設備補助事業申請スケジュールに合致しており、次年度以降も引き続き調査の支援を行う予定である。

### 3.4.4 ミャンマー国南部オフグリッド地域への太陽光発電施設導入に係る調査

通信設備施工会社であるC社は、ミャンマー国南部に位置する、タニンタリー州及びカイン州において太陽光発電施設の導入を検討している。導入を検討しているタニンタリー及びカイン州は、オフグリッドの地域であり、太陽光発電施設の導入が住民から熱望されている。また、タニンタリー州においては、ディーゼル発電からの代替となるため、GHG排出削減量が期待できる。検討している案件の概要は、以下の通りである。

表 3-10 ミャンマー国南部における太陽光発電施設導入検討の概要

対象地	概要
タニンタリー州	2.4MW の太陽光発電施設の導入を検討している。同州内の大きな島では、約1,500 世帯が住んでおり、現在は 950KVA のディーゼル発電を使用している。電気代に関しては、現在は 800MMK/kW であるが、太陽光を導入した際は、350MMK/kW での回収が可能な予定である。
カイン州	パボン村で容量 2MW (うち、1MW は軍が使用予定)、シャインユアテ村で 50kW の施設の建設を予定している。同州では C 社の現地子会社である D 社が IPP 事業を行うことが決まっている。

出典：日本工管作成

本案件を実施する場合、代表事業者はC社、共同事業者は同社の現地子会社であるD社で国際コンソーシアムを形成する。また、現地EPCは総合設備エンジニアリング会社のE社が担当し、日系メーカーの太陽光パネルを設置する。

本事業では、JCM設備補助事業を申請する場合のスケジュールや、本案件における許認可及びIPP事業としての実現性等に関し協議した。2020年度のJCM設備補助事業の申請を目指し、次年度以降も、調査の支援を行う予定である。

## 第4章 今後の計画

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

### 4.1 JCM 設備補助事業の申請

今年度のJCM案件形成調査では、「工業団地を対象とした省エネ/再エネ分野における検討調査」と、「民間企業を対象としたJCM案件形成のための準備調査」を実施した。

上記調査の結果、2020年度以降におけるJCM設備補助事業の申請に係る候補案件は、以下の通りである。

表 4-1 2020 年度以降における JCM 設備補助事業の申請に係る候補案件

#	案件名	概要	実現可能性	JCM 申請時期
1	ミャンマー国南部オフグリッド地域への太陽光発電施設導入事業	タニンタリー州に、ディーゼル発電の代替として、2.4MWの太陽光発電施設を導入する。また、カイン州において、パボン村で容量2MW、シャインユアテ村で50kWの太陽光発電施設を導入する。	関連省庁や、州の承認を取得しており、実現の可能性は高い。また、本件はディーゼル発電の代替であることから、GHG排出削減量が期待され、ミャンマー国の太陽光発電施設導入一号案件となる可能性が高い。	2020年度前期
2	ヤンゴン管区レゲー郡区の工業団地における太陽光発電施設導入事業	2020年に実施を予定している建設第一フェーズで、3MWの太陽光発電施設を導入する。また、今後工業団地全体で、約10haの太陽光発電施設を導入する予定である。	工業団地施主となるB社は、シンガポールの手デイベロッパーであり、工業団地開発に向けた準備は順調に進んでいる。代表幹事の選定が明確になれば、案件の実現可能性は高い。	2020年度中期
3	ダゴン工業団地における省エネ/再エネ導入事業	30MWの太陽光発電施設の導入及び、コジェネレーションシステムを導入する。	MICの取得が予定通り実施された場合、実現可能性は高い。	2020年度後期
4	日系食品加工工場における省エネ施設導入事業	2021年に予定している工場の移転に伴い、ボイラやフリーザー等の冷凍加工機器を更新する。	現在ヤンゴン市内に構える工場はレンタル契約であり、満期契約をもって移転は必須となる。工場の代表者は移転のタイミングで設備更新を図りたいと考えているため、案件の実現可能性は高い。	2021年度前期

出典: 日本工管作成

「工業団地を対象とした省エネ/再エネ分野における検討調査」に関して、今年度の調査結果より、ダゴン工業団地の共通施設において、太陽光発電施設、コジェネレー

ションシステム、浄水施設、下水処理施設の導入に係るJCMの適用の可能性があることを確認した。次年度は、上記施設に係る更なる協議と2020年度又は2021年度のJCM設備補助事業申請を目標とした案件形成調査を継続する。加えて、入居企業を対象としたJCMセミナーの開催等を実施する予定である。

「民間企業を対象としたJCM案件形成のための準備調査」に係る調査結果では、ヤンゴン管区レグー郡区建設予定の工業団地（施主：B社）において、3MWの太陽光発電施設に関し、2020年度内のJCM設備補助事業申請の可能性があることを確認した。また、ミャンマー国南部のタニンタリー州及びカイン州における太陽光発電施設の導入に関しても、2020年度内のJCM設備補助事業申請の可能性があることを確認した。

## 4.2 2020年度都市間連携事業の提案

本報告書の結びとして、本事業開始時点に設定した本事業全体の目標と、今年度の成果を振り返り、次年度以降の予定を述べる。

本事業開始時に設定した本事業全体の目標は、以下の通りである。

- 1) 低炭素工業団地開発の支援
- 2) 本邦技術・製品を導入した省エネ・再エネ事業の形成
- 3) フードバリューチェーンにおける低炭素化の支援

今年度の活動で実施した、官民共同の現地ワークショップの開催を通じて、工業団地施主であるダゴンインターナショナルの低炭素工業団地への意識や関心の向上が確認された。このような背景もあり、ダゴンインターナショナルから、太陽光発電施設やコジェネレーションシステム等の導入に関し特に高い関心を得た。但し、詳細の検討は工業団地の設計が完了する2020年4月以降を予定しており、次年度も継続して調査を実施する予定である。

フードバリューチェーンにおける低炭素化の支援に関しては、今年度の調査を通じて、ダゴンインターナショナルが、ミャンマー国においてフードバリューチェーンの上流から下流を網羅する企業であり、ミャンマー国のフードバリューチェーンに係るフォーカルポイントの一つとなる企業であることを確認した。具体的な活動に関し、次年度にダゴンインターナショナルと協議し、検討する。

また、本事業開始時に設定したJCM案件形成に係る目標は、以下の通りである。

- 1) ダゴン工業団地内建物における太陽光発電施設の導入検討
- 2) ダゴン工業団地の食品加工工場、倉庫におけるヒートポンプ熱源デシカント除湿器の導入検討
- 3) ダゴン工業団地内施設における建物設備への省エネルギー化の検討
- 4) ダゴン工業団地内施設における廃蒸気の有効利用（吸収式冷凍機）の検討

上述の通り、ダゴン工業団地における太陽光発電施設の導入検討は、今年度の調査で実施され、次年度も継続して行う予定である。一方で、本事業開始時に検討を予定していた当該工業団地におけるデシカント除湿器やその他省エネ機器に関しては、ダゴンインターナショナルとの初回面談において、検討は時期尚早であることを確認した。今年度は、基礎インフラを検討している段階であり、冷凍冷蔵設備や建物における省エネ設備の導入は検討段階には至っていなかった。しかしながら、第2回面談を通して、工業団地に入居を予定するテナント企業の候補を幾つか把握していることが確認されたため、次年度、本活動を本格的に開始する予定である。具体的には、テナント企業を対象としたJCMセミナーの開催等を予定している。

また、本事業では「民間企業を対象としたJCM案件形成のための準備調査」として、ティラワ経済特区をはじめとする、日系企業、現地企業、外資企業と面談を実施し、JCM案件形成調査を実施した。調査の結果より、ヤンゴン市に進出する企業で、JCMを知らない企業が未だ数多くある一方で、新規の工業団地の開発が進むヤンゴン市では、JCM案件形成の潜在的な可能性は非常に高いことを確認した。更なるJCMの周知が、案件形成の鍵となる。今年度の調査で面談した日系の銀行関係者からの紹介を受け、今春以降、ティラワ経済特区に入居を予定する企業向け勉強会において、JCMセミナーを実施する予定である。

上記の今年度の本事業の実施結果を踏まえ、本事業における3ヵ年計画を更新した。

Project of the Study set at the commencement		Projects revised+expanded	FY2019	FY2020	FY2021	
<b>City-to-City Collaboration</b>						
#	Project	#	Project (revised)	1st year	2nd year	3rd year
1	Support for the development of the low carbon industrial park	1	Support for the development of the low carbon industrial park	Knowledge sharing of industrial park development by Kawasaki City (Workshop)	Knowledge sharing of industrial park development by Kawasaki City (Site visit in Japan)	Support for consideration about the project of industrial park development in Yangon City
2	Support for the low carbonization in the food value chain	2	Contribution of achievement on SDGs in both cities	Report on SDG activities from both Cities	Support by Kawasaki City for setting the unique SDGs indicators and values	Support by Kawasaki City the monitoring to measure the status of the indicators
<b>JCM Model Project formulation</b>						
#	Project	#	Project (revised)	1st year	2nd year	3rd year
1	Introduction of renewable energy in Dagon Industrial Park	1	Introduction of PV system in Htein Pin landfill site	Collect information Conducting site reconnaissance	Survey · Consideration JCM Model Project formulation	Apply to JCM Model Project Strat the project
2	Introduction of energy saving equipment in Dagon Industrial Park (Refrigerator/ Freezing)	2	Introduction of energy saving equipment in Dagon Industrial Park	Survey · Consideration JCM Model Project formulation	Survey · Consideration JCM Model Project formulation Apply to JCM Model Project	Strat the project
3	Introduction of energy saving equipment in Dagon Industrial Park (Air conditioner/ Lighting facility)	3	Introduction of renewable energy in Dagon Industrial Park	Survey · Consideration JCM Model Project formulation	Survey · Consideration JCM Model Project formulation	Apply to JCM Model Project Strat the project
4	Introduction of energy saving equipment in Dagon Industrial Park (Waste management)	4	Introduction of energy saving equipment in food processing factory	Collect information	Survey · Consideration JCM Model Project formulation	Apply to JCM Model Project Consider horizontal expansion to multiple facilities
		5	Support for the low carbonization in the food value chain	Consideration of project potential for low carbonization in the food value chain	Consideration of project formulation for low carbonization in the food value chain	Apply to JCM Model Project for low carbonization in the food value chain

出典：日本工管作成

図 4-1 本事業の3年計画(更新版)

次年度の調査では、上述の通りヤンゴン市より依頼を受けた、Htein Pin処分場及び東ダゴンタウンシップの新規処分場における太陽光発電施設の導入検討も行うことで、都市間連携調査とJCM案件形成調査を織り交ぜた事業を実施する。

具体的には、太陽光発電施設導入に係る技術的な調査の実施と並行し、川崎市からPCCDに対して、太陽光発電施設導入に係るキャパシティビルディング等を実施することを想定する。加えて、SDGsに関連した指標づくりの協力も実施を予定する。

さらに、今年度実施したダゴン工業団地におけるJCM案件形成調査を継続して実施することに加え、食品加工工場の移設に伴うJCM案件形成調査等を実施する予定である。

また、物流・コールドチェーンにおける低炭素化につき、ダゴンインターナショナルと協議し、2021年度のJCM案件化に向け、検討を進める予定である。