

令和2年度環境省委託事業

令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

タイランド4.0実現に向けた脱炭素社会形成支援業務

調査報告書

令和3年3月

日本工営株式会社
大 阪 市

令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

(タイランド4.0実現に向けた脱炭素社会形成支援業務)

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	2
第2章 事業の参画都市	3
2.1 大阪市	3
2.1.1 大阪市における国際環境協力	3
2.1.2 Team Osaka ネットワーク	4
2.2 東部経済回廊(EEC)	6
2.2.1 EECとは	6
2.2.2 EECにおける重点産業	7
2.2.3 EECにおけるJCMの実施可能性	8
2.3 本事業の実施体制	9
2.4 本事業の工程	17
第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携	18
3.1 都市間連携の目的	18
3.2 都市間連携の実施方針	18
3.3 都市間連携に係る今年度の活動結果	19
3.3.1 活動概要	19
3.3.2 環境省とのキックオフ会議	20
3.3.3 スマートシティ開発に係るEECとの意見交換、及び本邦企業との面談	20
3.3.4 EECのスマートシティ開発実施促進に係るオンラインワークショップ	23
3.3.5 環境省への最終報告会	26
3.4 今後の都市間連携における検討メニュー	27
3.4.1 EEC地域のプラスチック廃棄物	27
第4章 JCM案件形成調査	28
4.1 バイオガス精製技術およびLNG転換事業の検討	28
4.1.1 調査概要	28

4.1.2	候補地における調査結果	30
4.1.3	事業計画案及び事業性評価	32
4.1.4	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	33
4.1.5	MRV 計画作成	34
4.1.6	設備補助事業申請に向けた課題	34
4.2	パタヤ市におけるEV導入事業	35
4.2.1	調査概要	35
4.2.2	事業計画案及び事業性評価	35
4.2.3	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	36
4.2.4	GHG 排出削減量の算定	36
4.2.5	設備補助事業申請に向けた課題	38
4.3	空調設備に係るJCM案件形成調査	39
4.3.1	調査概要	39
4.3.2	想定している導入設備の仕様	39
4.3.3	候補地における調査結果	40
4.3.4	事業計画案及び事業性評価	41
4.3.5	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	41
4.3.6	GHG 排出削減量の算定	42
4.3.7	設備補助事業申請に向けた課題	43
4.4	EEC 地域における今後のJCM案件の検討	44
第5章	コロナ禍における課題と工夫	45
5.1	都市間連携における課題と工夫	45
5.1.1	課題	45
5.1.2	工夫	45
5.2	JCM案件形成における課題と工夫	47
第6章	今後の計画	48
6.1	EECにおける脱炭素社会への移行	48
6.2	本都市間連携における今後の対応	50
6.2.1	都市間連携	50
6.2.2	JCM案件形成	50
6.3	3カ年計画における課題とその対応	51

表目次

表 2.1	都市間連携を通じた EEC に対する大阪市の貢献実績	4
表 2.2	大阪ガスの概要	11
表 2.3	OSAKA GAS THALAND 社の概要	12
表 2.4	TDEM 社の概要	13
表 2.5	JCH 社の概要	15
表 2.6	JCHT 社の概要	15
表 3.1	本年度の都市間連携における方策	18
表 3.2	都市間連携に係る取組み	19
表 3.3	大阪・EEC オンラインワークショッププログラム	24
表 4.1	タイにおけるタイプ別バイオガス精製プラント概要	30
表 4.2	OG システム導入が期待される EEC 地域内の工場	31
表 4.3	OG システムの技術的優位性	32
表 4.4	LNG 転換事業候補	33
表 4.5	JCH 社製品のセールスポイント	40
表 4.6	EEC 地域における候補企業	40
表 5.1	都市間連携を通して把握した課題	45
表 5.2	課題への工夫	46

目 次

図 2.1	大阪市による国際環境協力.....	3
図 2.2	TEAMS OSAKA NETWORK によるスマートシティ開発への支援体制	5
図 2.3	タイにおける経済開発モデルの変遷	6
図 2.4	EEC 対象地域	7
図 2.5	EEC における重点産業.....	8
図 2.6	都市間連携による EEC への支援	8
図 2.7	本事業の実施体制図	9
図 2.8	日本工営による都市間連携実施例.....	10
図 2.9	天然ガス供給における大阪ガスの事業範囲	11
図 2.11	大阪ガスタイランドにおけるバイオガス精製事業の概要	13
図 2.12	「トヨタ環境チャレンジ 2050」イメージ図.....	14
図 2.13	MEGAMIE イメージ図	15
図 2.14	本年度における都市間連携活動スケジュール	17
図 3.1	EEC における計画中的スマートシティ開発.....	21
図 3.2	EEC における重点産業.....	21
図 3.3	EEC における7つのスマート	22
図 3.4	EEC におけるスマートシティ開発の流れ.....	22
図 3.5	タイにおけるプラスチック関連規制の概観	27
図 4.1	バイオガス精製技術(OG システム)の概要.....	28
図 4.2	既存インフラへの LNG 転換事業の概要	29
図 4.3	電源開発計画上の発電量見通し(PDP 2015/ PDP2018 REV.1)	31
図 4.4	大阪ガス案件に係る国際コンソーシアム体制図案.....	34
図 4.5	パタヤ市との調印式の風景.....	35
図 4.6	EV 導入事業に係る国際コンソーシアム体制図案	36
図 4.7	EV 導入に係る JCM 事業のイメージ	36
図 4.8	XEV の概要	37
図 4.9	WELL/TANK TO WHEEL の考え方	37
図 4.10	JCH 社空調設備のラインアップ	39
図 4.11	想定される国際コンソーシアム体制図案	41
図 5.1	日本工営によるフォローアップ体制.....	46
図 5.2	現地関係者との連携	47
図 6.1	タイ王国における脱炭素実現に向けた変遷	48
図 6.2	EEC におけるグリーン計画	49
図 6.3	EEC における 5G の導入イメージ.....	49
図 6.4	提案書作成時の3か年計画(2020年4月時)	51

添 付

1. EEC との協議資料
 - 1-1. 第一回協議資料
 - 1-2. 第二回協議資料
 - 1-3. 第三回協議資料

2. 環境省主催都市間連携セミナー資料
 - 2-1. 事業概要資料
 - 2-2. パネルディスカッション資料

3. 現地ワークショップ資料
 - 3-1. EEC 説明資料
 - 3-2. 大阪市説明資料
 - 3-3. 株式会社博報堂資料
 - 3-4. 株式会社国際協力銀行資料

5. JCM 概要説明資料

6. 環境省との各種会議資料
 - 6-1. キックオフ会議資料
 - 6-2. 進捗報告会資料
 - 6-3. 最終報告会資料

略語表

略語	英語	和訳
BOI	The Board of Investment, Thailand	タイ投資委員会
COP	Conference of Parties	気候変動枠組条約締約国会議
COP	Coefficient of Performance	成績係数
CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency	代替エネルギー開発・エネルギー保全局
DEPA	Digital Economy Promotion Agency	デジタル経済振興庁
DEQP	Department of Environmental Quality Promotion	環境保全推進局
EEC	Eastern Economic Corridor	東部経済回廊
EV	Electric Vehicle	電気自動車
FY	Fiscal Year	会計年度
GDP	Gross National Product	国民総生産
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
HVAC	Heating, Ventilation, and Air Conditioning	冷暖房空調設備
IPLV	Integrated Part Load Value	標準期間成績係数
JCH	Johnson Control Hitachi, Thailand	ジョンソンコントロールズ日立空調
JCHT	Johnson Control Hitachi, Thailand	ジョンソンコントロールズ日立タイランド
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
MRV	Measurement, report and verification	計測、報告、検証
NDC	Nationally Determined Contributions	自国が決定する貢献
OG	Osaka Gas	大阪ガス
PDP	Power Development Plan	電源開発計画
POME	Palm Oil Mill Effluent	ナシ状果
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SOFC	Solid Oxide Fuel Cell	固体酸化物形燃料電池
TGO	Thailand Greenhouse gas Organization	タイ温室効果ガス管理機構
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約
VRF	Variable refrigerant flow	ビル用マルチエアコン

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

都市間連携の活動意義

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（21st Conference of the Parties : COP21）には全ての国が参加し、2020年以降の公平で実効的な気候変動対策の法的な枠組であるパリ協定が採択された。パリ協定では、地球の気温上昇を産業革命前に比べて2℃よりも低く抑え、さらには1.5℃未満に抑えるための努力を追求することが掲げられ、脱炭素に向けた取組の促進が求められている。その後、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで開催されたCOP24にて、2020年からの各国の具体的な義務を定めたルールブックが採択された。2020年末を期限とした自国が決定する貢献（Nationally Determined Contributions : 以下、NDC）の提出が進められる等、パリ協定の活動は徐々に実施されている。そして、2021年11月には積み残されている各種ルール（市場メカニズム等）が確定される予定である。このように、脱炭素社会の牽引となるパリ協定は今後本格的な実施段階になりつつある。

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年時点で世界の二酸化炭素（Carbon Dioxide : 以下、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（Greenhouse gas : 以下、GHG）排出量の削減が、パリ協定の目標達成のために重要となっている。

世界全体での脱炭素社会の実現に向け、特に経済成長が著しいアジアにおいて、持続可能な脱炭素社会、またその通過点として低炭素社会の構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の場である都市の脱炭素化・低炭素化に向けて、国際的にも都市の取組を支援する動きが強化されている。

EEC地域に対する都市間連携の実施

タイ王国では、天然資源の活用や外資企業の誘致によって中所得国となっていた途上国が、産業構造転換の努力を怠ると成長率が鈍化し、高所得国に移行していくことが難しくなるということに危機感を持っていた。そのため、同国の将来的な社会経済面での繁栄に向けて、2015年より「タイランド4.0」という国家戦略を掲げており、20年をかけて経済成長を促進、最終年にあたる2036年までに高所得国入りを目指している。

そして、タイランド4.0の実施を牽引する地域として首都・バンコク都の東側の3県(チョンブリ県、チャチュンサオ県、ラヨン県)を東部経済回廊(Eastern Economic Corridor : 以下、EEC)と称し、重点地域に設定している。EEC地域は、1980年代から開発が始まってお

り、既に多くの本邦企業が工場を建設し、東南アジア圏の重要な生産拠点となっている¹。県の臨海部は、工業地帯としての発展が著しく、域内GDPはタイ全体の15%以上を占めている。また、本邦自動車産業に係る多くの企業が立地しており、これまでも多くの二国間クレジット制度(Joint Crediting Mechanism :以下、JCM)案件が同地域で計画・実施され、今後も引き続きその数は増え続けるものと期待される。実際、多くの企業がJCM案件形成を望んでいることを確認している。

大阪市による都市間連携の参加

大阪市では、これまでベトナム国・ホーチミン市やフィリピン国・ケソン市と都市間連携を実施し、着実な成果を上げている。また、地方行政(大阪市)単独で活動するのではなく、同市が構築・運営している低炭素化プロジェクトの創出を図るための官民連携プラットフォーム「Team OSAKAネットワーク²」を活用することで、適宜、民間企業のノウハウや技術力等を得て、問題解決や海外支援を進めている。

また、大阪市は過年度より工業団地が集積しているEEC地域におけるJCM案件形成の可能性に着目してきた。今回、本ネットワーク登録企業である大阪ガス株式会社(以下、大阪ガス)等から同地域でのビジネス展開支援について打診されたことを受け、EECでの案件形成を目指すこととなった。

コロナ禍における都市間連携の意義

昨年度後半より国際的な問題となった新型コロナウイルス(以下、COVID-19)の影響は、本年度の都市間連携事業に対しても大きな影響を及ぼした。とりわけ、現地渡航が制限されたことにより、ほとんどの協議や意見交換、各種調査をオンライン等のウェブベースで行うことを強いられた。COVID-19に対する取組は、現在も国や市民レベルで様々に行われており、都市においても進められている。そして、本邦および海外地方自治体での連携は、今後、新たな成果を生み出すものと期待される。アフターコロナを視野に入れ、コロナ禍において都市間連携を進める意義は少なからずあるものとする。

1.2 事業の目的

タイランド4.0実現に向けた脱炭素社会形成支援業務(以下、本事業)は、都市間連携において様々な知見を有している大阪市とタイ王国における経済推進地域であるEECが、低炭素・脱炭素社会実現のため、(1)両都市の連携を深めること、および(2)タイ王国での低炭素/脱炭素に資するJCM案件形成を進めることを目的に実施した。

¹ EECは、タイ王国におけるタイランド4.0の実施を行うための国家戦略の中核地域であるが、行政区分にて分類されている訳ではなく、バンコク都東部の3県が対象となっている。そのため、本都市間連携では「都市相当」として取り扱う。

² Team OSAKA ネットワークの事務局は大阪市環境局が務めている。

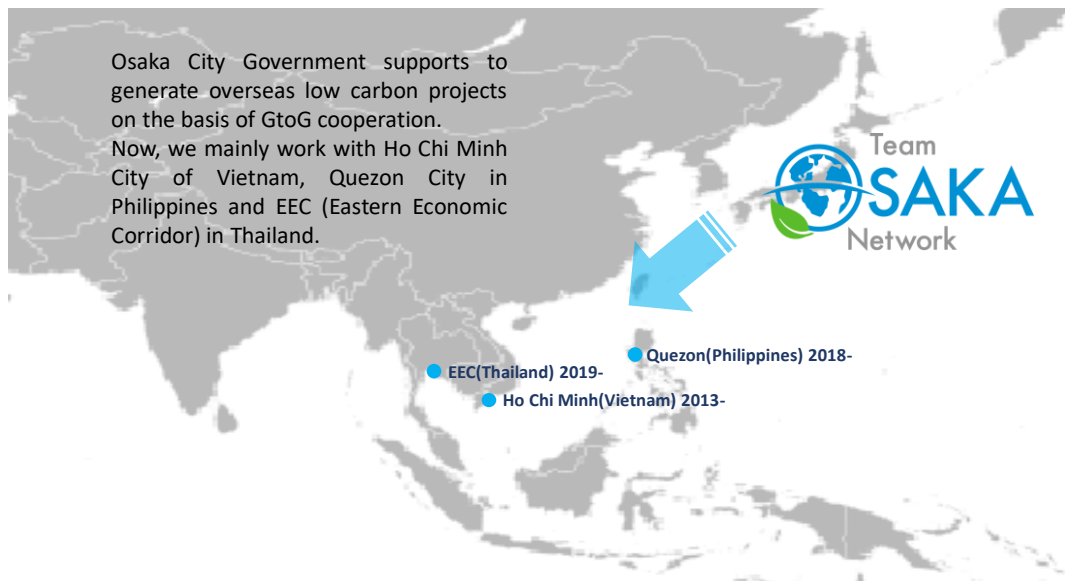
第2章 事業の参画都市

2.1 大阪市

2.1.1 大阪市における国際環境協力

大阪市はこれまで、都市間連携を通して、ベトナム国・ホーチミン市やフィリピン国・ケソン市との活動を進めている。とりわけ、本事業の主たる担当部局である大阪市環境局は、大阪市内に限らず、環境問題を国際社会の全体の関心事として捉え、JCM対象となる途上国の環境問題を解決するべく、大阪시가有する各種制度に係る知見と市内や本邦企業による低炭素技術をセットにしたパッケージでの支援展開を進めている。

また、大阪市は我が国における主要都市の一つとして様々な都市の側面を有しており、環境面においては市民の公衆衛生の改善や公害問題を克服した歴史を持つ。大阪市として、本都市間連携やそれに伴う国際協調での連携を通じて、環境問題に直面する海外諸都市を支援すると共に、企業の海外展開の機会を創出することを期待している。以上より、著しい経済発展を遂げているバンコク都およびEEC地域が直面する課題に対し、有効な知見や経験を与えることが期待される。



出典:大阪市資料より

図 2.1 大阪市による国際環境協力

本事業における大阪市からEECへの貢献を下表に示す。

表 2.1 都市間連携を通じた EEC に対する大阪市の貢献実績

大阪市の貢献	詳細
EEC におけるスマートシティ開発（セブンスマート等）に資する本邦企業の紹介	EEC が目指すタイランド 4.0 においてスマートシティ開発は重要な活動の一つとして数えられている。また、当該開発では、7 つのスマートのうち幾つかの要素を含めることで質の向上を図ることが求められている。この点につき、大阪市が有する本邦企業とのネットワークを駆使して、将来的な EEC 発展に寄与するビジネスマッチングや企業紹介を実施した。
JCM の普及啓発、省エネ機器導入先の開拓	EEC やバンコク都市と連携して、当該地域における工場、公共施設・ビルに関する情報を収集する支援等を行うと共に、都市間連携関連セミナー等の場において、現地企業への JCM の紹介や案件形成に係る橋渡しを行うことで、案件形成の実施を促す。
Team OSAKA ネットワークを活用した大阪市内企業の紹介	EEC 地域の工場や建物内の各種設備に関する様々なニーズに対し、Team OSAKA ネットワーク参加企業をはじめとした本邦企業の保有する最適な技術を紹介することにより、JCM 案件形成を実現する。
省エネ/再エネ機器導入にかかる知見・実績の共有	大阪市における公共施設及び大阪市内のビル、工場における省エネ/再エネ機器導入事業の経験を EEC 地域内の企業に共有することにより、省エネ/再エネ機器導入の技術的、財務的効果の理解が深まる。
官民連携事業等の紹介	大阪市による気候変動関連活動の知見を EEC 関係者へ共有、対策の必要性や重要性を啓発することで、JCM 案件形成を普及させる素地を構築する。加えて、過年における他都市との都市間連携の知見を共有することで効率的な連携の構築も図る。

出典：日本工営作成

2.1.2 Team Osaka ネットワーク

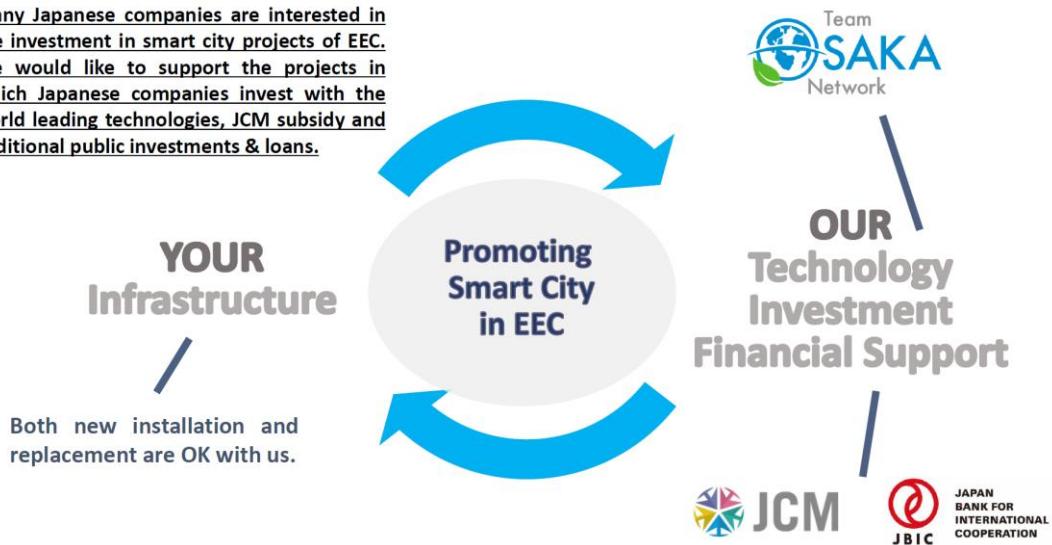
平成28年6月、大阪市は産学官のより効果的な連携を図るため、「Team OSAKA ネットワーク」を立ち上げた。Team OSAKA ネットワークはアジア等の都市における脱炭素化社会の実現を支援しており、省エネ・再エネ技術を持つ企業を中心に、現在149社が登録している。大阪市は、Team OSAKA ネットワークを活用し、国内外の支援ニーズをマッチングしながら、ネットワーク参加企業のプロジェクトの創出、支援を進めている。



Team Osaka ネットワークは、企業の海外進出を促し、大阪・関西経済の活性化、国際環境分野における日本の役割を果たすことを目的としているため、本事業の目的にも合致している。

本年度においては、EEC が描くスマートシティ開発への協力として、下図に示す体制で支援を実施した。

Many Japanese companies are interested in the investment in smart city projects of EEC. We would like to support the projects in which Japanese companies invest with the world leading technologies, JCM subsidy and additional public investments & loans.



出典:大阪市資料より

図 2.2 Teams Osaka Network によるスマートシティ開発への支援体制

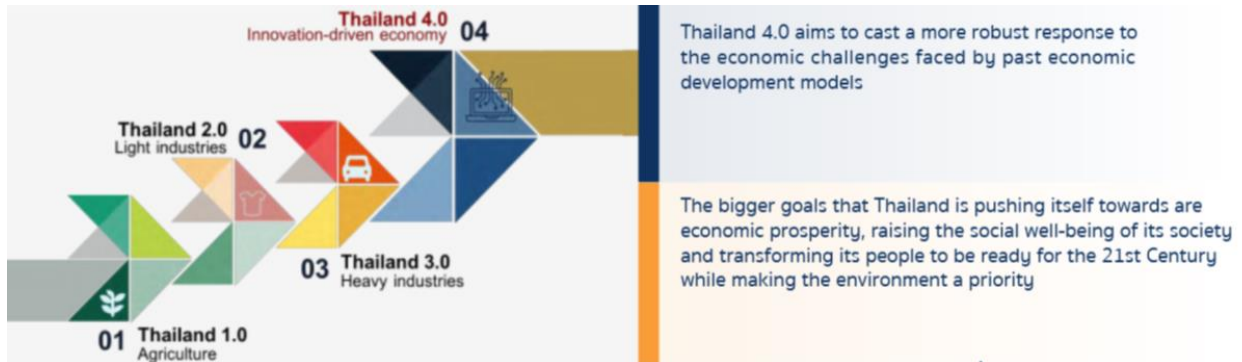
EEC地域におけるスマートシティは、EEC事務局が直接開発を先導する訳ではない。当該地域の発展、言い換えればタイランド4.0実現に向け、スマートシティ開発を通して、各種投資や企業の進出を促すようEEC事務局が支援等を進めている。

このようなEEC事務局の立ち位置に対し、本事業では、同地域において脱炭素やスマート化が期待されるプロジェクトにつき、貢献し得る本邦企業等を紹介するべく、大阪市と共に対応した。

2.2 東部経済回廊(EEC)

2.2.1 EECとは

タイ王国では、同国の産業構造の高度化による所得増加を目指し、国家戦略「タイランド4.0」を2016年に策定している。当該戦略は、タイにおける第4次産業革命ともいえる政策ビジョンであり、タイ王国における過年から発展の変遷を踏まえ、産業の高度化および高付加価値化を目指したものとなっている。



出典:EEC 資料より

図 2.3 タイにおける経済開発モデルの変遷

2016年まで掲げられていたタイランド3.0では、従来型の重工業や工業製品の輸出に注力することで、国内外の企業誘致や工業団地開発に力を入れていた。これに対し、タイランド4.0では、次世代自動車をはじめ、医療、航空、ロボットなどのハイテク産業の特定業種の投資促進や各種インフラストラクチャーを総合的に開発することを目指している。特に、イノベーション主導型の経済成長へ転換、2016年からの20年間でデジタル立国を目指すということを掲げている。そして、デジタル経済の発展と新世代産業の育成を主な柱としている。タイランド4.0の実現を主導的に行う組織が、EEC事務局³である。

EECは下図の通り、首都であるバンコク都の東側に位置するチャチュンサオ(Chachoengsao)、チョンブリ(Chonburi)、ラヨン(Rayong)の3県から構成されている。また、EECでは産業発展を社会基盤の面から後押しするべく、インフラ整備にも着手している。主なものとして、既存空港(タパオ空港)および既存港(レムチャバン港)の拡張、それらをつなぐ高速鉄道の建設等を進めている。

本事業の対象であるEEC地域は、タイにおける2035年までの国家戦略の中核である。そのため、当該戦略に紐づく事業も下図の通り、大規模なものも含まれている。JCM案件形成は、これらに比べ小規模ではあるものの、我が国の洗練された技術や製品を

³【再掲】EECは、タイ王国におけるタイランド4.0の実施を行うための国家戦略の中核地域であるが、行政区分にて分類されている訳ではなく、バンコク都東部の3県が対象となっている。そのため、本都市間連携では「都市相当」として取り扱う。

広める良い機会であると捉えられるだけでなく、タイランド4.0を実現するイノベーション主導型の社会の創造に資するものである。



出典:EEC 資料より

図 2.4 EEC 対象地域

2.2.2 EEC における重点産業

タイ国内では、同国全体への投資を活発にするため、タイ投資委員会⁴（The Board of Investment, Thailand : 以下、BOI）が設立されている。そして、EEC地域内に投資を行う場合、BOIの投資恩典に加え、更なる恩典（EECパッケージ）を付与する措置を講じている。EECパッケージが与えられる対象地域は、① EEC特別区、② EEC内の21カ所の指定工業団地、③ EEC内のその他の工業団地の3つとなっている。このように、EECは、タイ国内での事業展開において有望な地域とすることができる。

EECが注目する産業分野として、タイランド4.0では、同政府が奨励する次の重点10産業を指定している。

【EECにおける重点産業】

①次世代自動車、②スマートエレクトロニクス、③メディカル&ウェルネス・ツーリズム、④農業・バイオテクノロジー、⑤機能的食品、⑥ロボット工学、⑦医療ハブ、⑧航空・ロジスティクス、⑨バイオ燃料・バイオ化学、⑩デジタル

①～⑤は現時点で実施が期待される有望産業（First S-Curve industries）とされ、⑥～⑩は次世代において推進することが期待される産業（New S-Curve industries）として挙げられ、産業の高度化・高付加価値化を目指している。

⁴ タイ投資委員会（The Board of Investment, Thailand）は、タイ国内への投資奨励を担当するタイ政府機関であり、国内外で投資家に便宜を図り、タイ国内への投資を促すことを目的としている。

なお、上記10産業に加え、「国防」「教育」を追加する事が発表されており、現在、両産業の詳細な計画が策定中となっている。



出典:EEC 資料より

図 2.5 EEC における重点産業

2.2.3 EEC における JCM の実施可能性

EECの現状及び開発コンセプトを踏まえた場合、脱炭素に資する活動やプロジェクトが色々と実施されることが予想される。そして、GHG排出削減が期待されるJCMとの協調は、EECにおいて有望な支援になるものと期待される。

目標	EEC地域の脱炭素発展に貢献する
戦略1	都市間連携の活用： タイ王国の国家プロジェクトであるタイランド4.0に貢献する際、民間企業による活動では限界があると思われる。この点に対し、大阪市を中心として本邦企業の参加を促すことで官民連携を活用したEECへの貢献を図る。
戦略2	JCM設備補助事業の普及： EECにおける経済発展では、工場や企業による設備投資が活発になることが期待される。とりわけ、初期投資の減額は事業者にとって魅力的なものであり、省エネや再エネ機器を導入する好機にもなり、JCM設備補助事業の普及が期待される。
戦略3	本邦企業との連携： タイ側のニーズは一企業にて解決するものであるとは限らない。そのため、大阪市を中心とした本邦企業との連携を促すことで、EECへの橋渡しを行う。

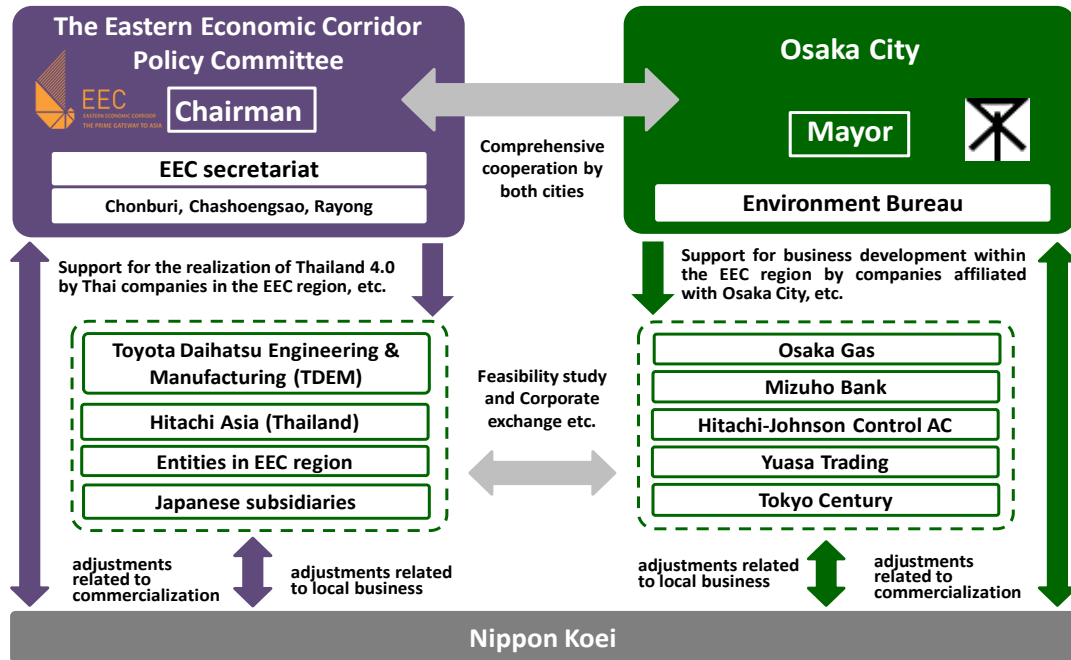
出典:日本工管作成

図 2.6 都市間連携による EEC への支援

以上より、本事業を通じたJCM案件形成等により、EECへの貢献を目指す。

2.3 本事業の実施体制

本年度における都市間連携事業の実施体制は下図の通りとなっている。日本側より大阪市をはじめ本邦企業が参加すると共に、現地EEC側からはEEC事務局をはじめ本邦現地企業等が参加した。関係者は定期的にオンライン会議を実施し、密な連携を図り、本事業を実施した。



出典: 日本工営作成

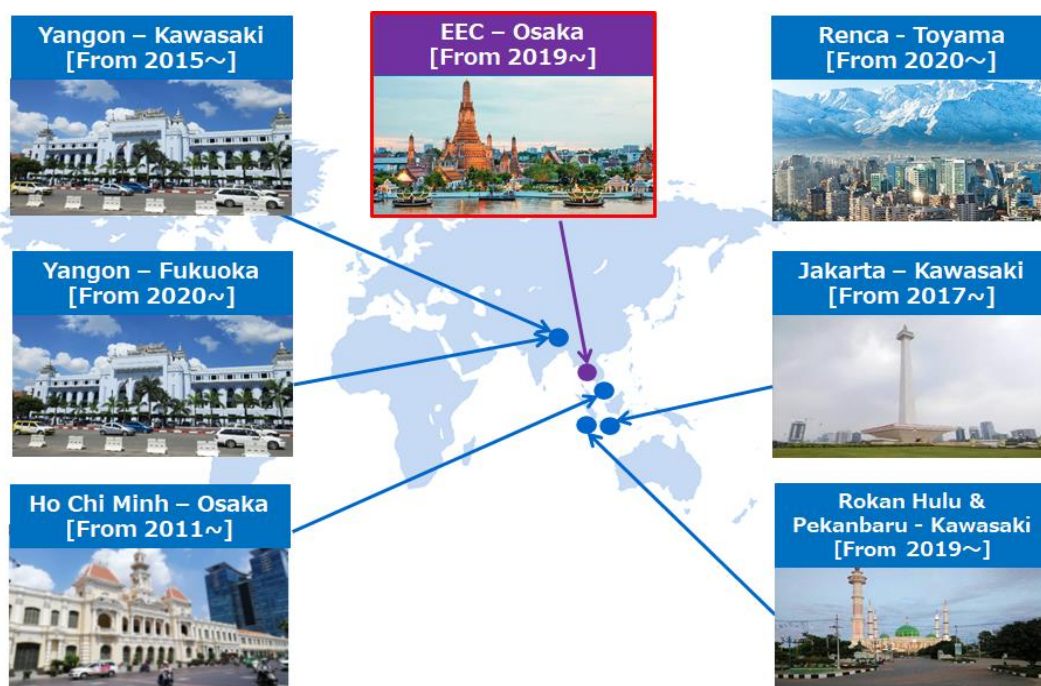
図 2.7 本事業の実施体制図

本事業に参加した本邦民間企業の詳細を以下に示す。

(1) 日本工営株式会社

日本工営株式会社（以下、日本工営）は、本事業において、幹事企業として両都市の議論や各種調整、支援を行うと共に、EEC地域におけるJCM案件形成の支援を担当した。

日本工営は東南アジア各国に営業拠点を有しており、これまでインドネシア国やベトナム国、ミャンマー国においても都市間連携事業の実績を有している。効果的な調査運営につき、下図に示す他の都市間連携事業における取組等を適時参考とし、都市間連携活動を効率的に実施した。



出典: 日本工営作成

図 2.8 日本工営による都市間連携実施例

また、本年度はCOVID-19の影響を踏まえ、日本工営バンコク事務所を活用し、適宜、調査対応等を実施した。

(2) 大阪ガス株式会社

大阪ガス株式会社（以下、大阪ガス）は、関西圏における天然ガスの供給事業者として、ガスの採掘から輸送、精製から供給事業者としての小売り、ガスを燃料とした発電事業に至るまでを担い、その活動範囲は広範にわたっている（下図参照）。大阪ガスは、既にタイ王国に進出、現地法人を設立し、タイランド4.0において重点産業として位置付けられている「バイオ燃料・バイオ化学」分野の発展に資するバイオガス精製技術につき、事業展開を進めている。

本年度は、昨年度からのバイオマス精製技術に加え、将来的にメタネーション技術にも対応し得る液化天然ガス（Liquefied Natural Gas：以下、LNG）への燃料転換事業につき調査を実施した。

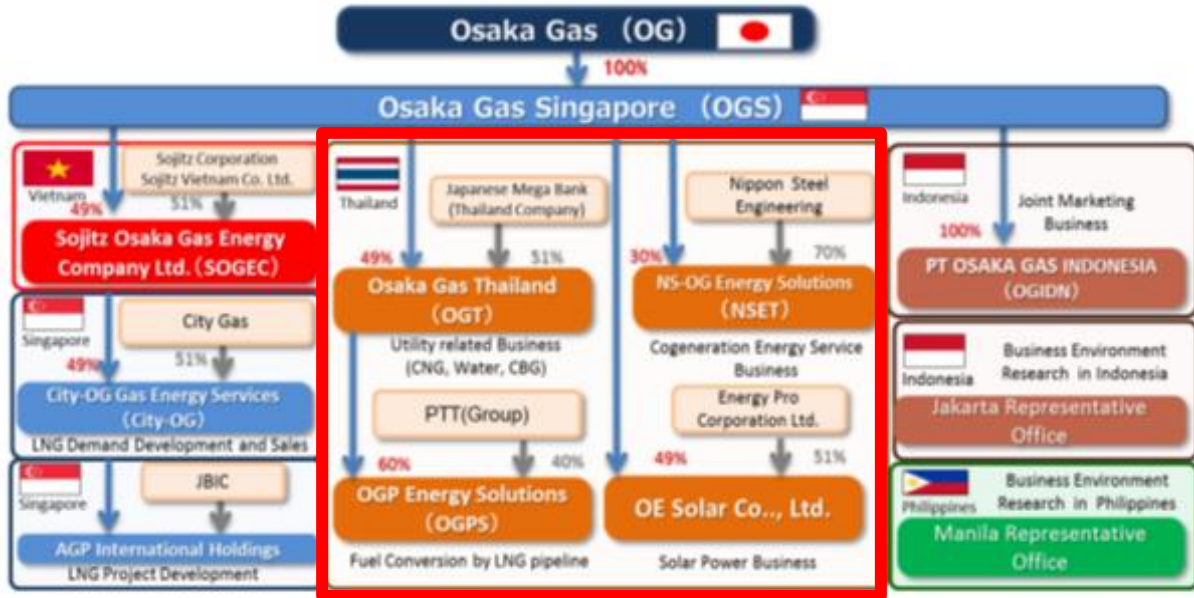


図 2.9 天然ガス供給における大阪ガスの事業範囲

大阪ガスは、長年に亘る同社のガス供給およびガス関連事業へのノウハウを活かし、タイ王国においてガスビジネスを展開している。大阪ガスおよび同社タイ王国現地法人（大阪ガスタイランド）の概要を下表に整理する。

表 2.2 大阪ガスの概要

企業名	大阪ガス株式会社
業務内容	国内エネルギー・ガス：都市ガスの製造・供給および販売、ガス機器販売、ガス配管工事、LNG販売、LPG販売、産業ガス販売 国内エネルギー・電力：発電および電気の販売 海外エネルギー：天然ガスおよび石油等に関する開発・投資、エネルギー供給、LNG輸送タンカーの賃貸 ライフ&ビジネス ソリューション：不動産の開発および賃貸、情報処理サービス、ファイン材料および炭素材製品の販売
所在地	大阪府中央区平野町四丁目1番2号
設立	1897年4月10日
従業員数	5,392名（単体）、20,224名（連結）
資本金	1,321億6,666万円



出典:大阪ガス資料より

図 2.10 大阪ガスタイランドを含めた東南アジア地域の組織図

表 2.3 Osaka Gas Thailand 社の概要

企業名	大阪ガスタイランド (Osaka Gas (Thailand) Co., Ltd.)
業務内容	産業用顧客へのユーティリティ(エネルギー)関連事業の実施 等
所在地	10F, Wave Place Building, 55 Wireless Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
設立	2013年10月
主な株主	Osaka Gas Singapore Pte. Ltd. 49% SBCS Co., Ltd. 19% SMBC Management Service Co., Ltd. 12% Bangkok BTMU Ltd. 10% MHC B Consulting (Thailand) Co., Ltd. 10%

大阪ガスタイランドでは、現在、同国ナコンシータマラート県において、現地パームオイル製造工場から排出される廃液 (POME⁵) から得られるバイオガスを圧縮、精製し、天然ガス自動車の燃料として活用する事業を実施している。以下に大阪ガスタイランドにおけるバイオガス精製事業の概要を示す。

5 Palm Oil Mill Effluent : POME



出典:大阪ガス提供資料

図 2.11 大阪ガスタイランドにおけるバイオガス精製事業の概要

(3) Toyota Daihatsu Engineering and Manufacturing CO., Ltd. (TDEM)

TDEMはトヨタ自動車のタイ現地法人であると共に、同社におけるタイ地域の業務を統括する役割を担っている。TDEM社の概要は以下の通りである。

表 2.4 TDEM 社の概要

企業名	トヨタ ダイハツ エンジニアリング アンド マニュファクチャリング(株) TOYOTA DAIHATSU ENGINEERING & MANUFACTURING CO., LTD. (TDEM)
業務内容	新興国小型車商品・事業企画部は、新興国におけるトヨタブランド車のラインナップや全体戦略の立案等、商品・事業全般に関する企画業務を行う。
所在地	99 Moo 5, Ban-Ragad, Bang-Bo, Samutprakarn 10560

出典: TDEM社ウェブサイトより

トヨタ自動車のタイ現地法人であり、タイ地域を統括するTDEM社は、EEC地域において電気自動車（以下、EV）の普及やゼロエミッション燃料の調達等、各種対応を進めている。

トヨタ自動車では、パリ協定が締結された2015年より「トヨタ環境チャレンジ2050」という取り組みを進めている。具体的には、気候変動、水不足、資源枯渇、生物多様性の劣化といった地球環境の問題に対し、クルマの持つマイナス要因を限りなくゼロに近づけると共に会にプラ



出典：トヨタ自動車株式会社

図 2.12 「トヨタ環境チャレンジ 2050」イメージ図

スをもたらすことを目指して、新車CO2ゼロチャレンジ等の取り組みを進めている。

本年度は、TDEM社がEEC地域におけるパタヤ市で計画するEV車両の普及展開に向けた活動において、JCM設備補助事業を検討、次年度における申請の準備を進めた。

(3) ジョンソンコントロールズ日立空調

昨年度に続きJCH社の協力により、EEC地域における工場等を中心にタイ王国での空調設備によるJCM案件形成の検討を実施した。

ジョンソンコントロールズ日立空調（Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning Co., Ltd.：以下、JCH）は、米国の大手空調メーカーであるジョンソンコントロールズと日立アプライアンスの空調部門が2015年10月1日に設立した合弁会社であり、両社の優位な点を活かし、グローバルなプレゼンスを背景に冷暖房空調設備（Heating, Ventilation, Air Conditioning：以下、HVAC）製品を販売している。

JCH社はベトナム国・ホーチミン市を中心として、これまで数件のJCM設備補助事業の実績を有しており、そのノウハウを横展開するべく、昨年度よりEEC地域での調査を進めている。昨年度は、同社タイ法人・ジョンソンコントロールズ日立空調タイランド（Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning (Thailand) Co., Ltd.：以下、JCHT）を起点として、高効率の空調設備の普及拡大を図るため、現地事業者等へのJCM等の説明を実施した。本年度において、JCM案件形成を具体的に進めることを行った。

JCH社、及びタイ現地法人（Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning (Thailand) Co., Ltd.：JCHT）の概要を以下に示す。

表 2.5 JCH 社の概要

企業名	ジョンソンコントロールズ日立空調
業務内容	ビル用マルチ空調システム(VRF)や店舗用パッケージエアコン、およびビルの空調や工場の産業冷却用に冷水および温水を作るチラーユニットの製造、販売。
所在地	東京都港区海岸一丁目16番1号
設立	2015年10月 1日
従業員数	約15,000人 (2018年10月時点)

表 2.6 JCHT 社の概要

企業名	Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning (Thailand) Co., Ltd.
業務内容	ビル用マルチ空調システム、およびビルの空調や工場の産業冷却用に冷水および温水を作るチラーユニットの販売。
所在地	719 KPN Tower, 8th Floor, Rama Road, Bangkapi, Huaykhwang, Bangkok

(4) Hitachi Asia (Thailand) Co., Ltd.

Hitachi Asia (Thailand) Co., Ltd. (以下、日立アジア) は、日立グループの中でもタイ現地法人や現地工場に対して、主に環境・省エネに関連する設備の販売とサービスを提供している。また、取り扱う商品は、同社関連会社である三菱パワー社 (旧MHPS社) 製品も取り扱っている。とりわけ、同社製品である固体酸化物形燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell : 以下、SOFC) とマイクロガスタービン (Micro Gas Turbine : 以下、MGT)の複合発電システム「MEGAMIE」の普及にも力を入れている。

MEGAMIEは、燃料を燃焼せず、燃料電池で直接電気に変換する高効率な発電設備である。そのためMGTでも充電し、燃料を有効活用、もしくはMGTの排気ガスから蒸気や温水を回収することもできる。



出典：三菱パワー

図 2.13 MEGAMIE イメージ図

MEGAMIEは、発電効率が高いため、従来の発電設備と比較して、発電に必要な燃料消費量を低減することが可能となる。また、他のコジェネレーション設備と比較し、電熱比が高く (電気の比率が高く)、熱の利用より電気の利用が多いビルや工場に最適であり、今後、EEC地域への普及が期待される。

(5) 株式会社みずほ銀行

株式会社みずほ銀行 (以下、みずほ銀行) は、我が国における主要銀行の一つであり、2018年3月に企業の投資誘致に係る覚書をEECと締結し、投資を検討する企業への情報提供、サポートを進めている。EEC地域における同行の活動として、一般的な

本邦企業への銀行業務はもとより、タイ政府機関への各種申請がオンライン上で対応可能となるワンストップサービスEEC-One Stop Service（以下、EEC-OSS）を2019年10月に開始している。このように、みずほ銀行では本邦企業のEEC進出に向けた、先駆的な対応を進めており、本事業への貢献が期待されている。

COVID-19の影響もあり、本年度におけるみずほ銀行の活動は、現地での調整業務ではなく、EEC地域における市場動向等の調査支援や現地企業のトレンド等につき情報収集等とした。

(6) 東京センチュリー株式会社

東京センチュリー株式会社（以下、東京センチュリー）は、金融・サービス企業向けのリース事業等を国内外に展開している。また、JCMスキームにおいては、過去数年においてフィリピンやインドネシア、タイにおいて、JCM設備補助事業を代表幹事企業として実施した実績を有している。

本事業では、過年において対応したタイ財閥であるサハグループ工業団地に対して、太陽光発電以外の省エネ・再エネ設備導入等につき支援、協力した。

2.4 本事業の工程

本事業は、令和2年度の都市間連携事業1次募集において採択され、2020年9月から活動を開始している。

大阪市とEECによる都市間連携事業は昨年度より開始しており、本年度はEECが高い関心を持つ案件や重点分野に対して、大阪市の仲介等を以て、脱炭素社会への展開を導く様々な活動を実施した。詳細工程は、下図に示す通りである。

#	調査内容	2020年					2021年		
		9月以前	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
都市間連携									
1	大阪市・EEC間の協議（オンライン協議含む）		▽	▽	▽	▽	▽	▽	
2	都市間連携活動(SDGs等)に係る各種支援		→						
3	次年度以降の都市間連携に係る協議								→
省エネルギー分野に係る調査（EV、空調、水処理等）									
4	既存設備の詳細確認・導入技術の仕様検討		→						
5	GHG排出削減量算定・事業性評価								→
6	JCM申請に向けた国際コンソーシアムに係る協議								→
7	JCM設備補助申請に向けた協議・書類作成等								→
8	次年度以降を見据えたJCM案件の発掘								→
再生可能エネルギー分野における調査（バイオガス、燃料電池、太陽光等）									
9	JCM案件候補地の検討及び選定		→						
10	既存設備の詳細確認・導入技術の仕様検討		→						
11	GHG排出削減量算定・事業性評価								→
12	JCM申請に向けた国際コンソーシアムに係る協議								→
13	JCM設備補助申請に向けた協議・書類作成等								→
14	次年度以降を見据えたJCM案件の発掘								→
その他									
15	EECとの協議/準備協議	▽	▽			▽			▽
16	EECとのオンラインワークショップ								▽
現地調査・関係者打合せ・報告書等									
17	オンライン等による協議や調査	←→							
18	国内打合せ（大阪市または都内）	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
19	中間報告会・最終報告会						▽		▽
20	最終報告書提出								▽

出典：日本工営作成

図 2.14 本年度における都市間連携活動スケジュール

第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携

3.1 都市間連携の目的

昨年度より始まった大阪・EEC両都市による都市間連携事業では、EECが高い関心を持つスマートシティ開発等に係る情報交換や本邦企業の紹介等を行った。

3.2 都市間連携の実施方針

本事業では、大阪市によるこれまでの都市間連携の知見等を活かし、タイ王国、とりわけEECが高い関心を寄せているタイランド4.0における支援の促進を目指した。東南アジアにおいても指折りの経済発展を誇るEEC地域に対しては、様々な角度から連携を図ることで、EECの成長を鈍らせることなく、支援することが必要である。そのため、コロナ禍の不自由な期間であっても、本事業を通して、以下の方策を実施することとした。

表 3.1 本年度の都市間連携における方策

<p>方策 1: 現地コンサルタントやネットワークの積極的な活用</p>	<p>COVID-19 の影響より、本年度の事業開始および現地タイでの活動が現状不透明であることは否めなかった。そのため、本事業では、<u>日本工営並びに関係企業の協力とネットワークの下、日本からの渡航に依存しない調査の実施体制を構築、実施した。</u>具体的には、日本工営バンコク事務所等を通じ、EEC関係者との日々の連絡や現地法人とのコミュニケーションを図った。そして、渡航禁止等の事態においては、必要に応じ、日本サイドの関係者ともウェブ会議等を通じて、こまめにコミュニケーションを取り、円滑に業務を実施した。</p>
<p>方策 2: JCM 候補事業の出口戦略</p>	<p>本年度は、TDEM 社による xEV Mobility 事業等に OG システムを導入することを検討し、JCM 設備補助事業の申請に結び付けることを支援した。しかしながら、一部のビジネスアイデアにおいて、JCM スキームが必ずしも最適であるとは言い難く、そのような場合、事業の出口戦略として、<u>JCM スキーム以外を検討することも考慮した。</u>具体的には、工業団地等に係る資金調達先として、海外交通・都市開発事業支援機構 (JOIN) を利用すること等を検討する。その他の出口戦略として、JICA 中小企業・SDGs ビジネス支援事業等への参画も併せて検討した。</p>
<p>方策 3: オンラインワークショップ(ビジネスマッチング含む)の開催</p>	<p>タイ王国および EEC 地域では、本邦企業の進出も多く、東南アジア諸国における他の都市に比べ、投資や事業化の話に触れることは、それほど難しくなく、このような、EEC 地域の利点を活用し、現地 EEC 関係者を対象としたオンラインワークショップを開催した。具体的には、<u>招聘者は、都市間連携事業に係る EEC 関係者を中心とした。</u>当該ワークショップでは、JCM に係る情報共有を行うと共に、本邦企業が有する優良技術や製品のプレゼンテーションの場を設けることとした。加えて、ビジネスマッチングと称した、日本・タイ両国の事業者が対面で協議する機会を設けることで、次年度以降の JCM スキームの拡大を図ることとした。</p>

出典：日本工営作成

3.3 都市間連携に係る今年度の活動結果

3.3.1 活動概要

本年度は、COVID-19の影響を受けたもの的大阪市によるEECへの各種協議を基に、昨年度からの連携を更に強めることができたと評価している。

昨年度と同様に、本年度も大阪市とEEC事務局による都市間連携の協議を進めつつ、民間企業によるJCM案件形成の検討を同時並行で行った。一部の民間企業においては、COVID-19の影響により当初予定していたJCM検討の進捗が上がらないものもあったが、次年度のJCM設備補助事業に結び付けることも複数の取組において確認した。

本都市間連携における今年度の主な活動として、各種会議、オンラインワークショップなどの概要を、下表にまとめる。

表 3.2 都市間連携に係る取組み

実施時期	活動内容	概要
2020年 9月18日	環境省とのキックオフ会議	本年度のキックオフ会議を環境省、大阪市、日本工営にて対面にて実施。本年度の活動を説明。
2020年11月～	スマートシティ開発に係るEECとの意見交換、及び本邦企業との面談	EECの要請もあり、本年度から新たにスマートシティに係る検討を開始。EECとの協議を通じて、本邦企業の紹介等を実施。
2020年12月14日	環境省への進捗報告会の実施	本年度の作業進捗を大阪市と共に環境省へ報告。残された期間での予定等を合わせて説明。
2021年 2月15日	EECのスマートシティ開発実施促進に係るオンラインワークショップ	次年度以降の本都市間連携の主要検討内容として、EECにおけるスマートシティ開発につき、EEC事務局並びに同地域へ貢献し得る本邦企業の紹介等を実施。
2021年3月1日	環境省への最終報告会の実施	COVID-19の影響を受けた本年度の活動報告として、環境省への最終報告会を実施。

出典：日本工営作成

3.3.2 環境省とのキックオフ会議

本年度の都市間連携に係る環境省とのキックオフ会議を実施した。主な協議内容等を以下に示す。

日時： 2020年 9月18日（金）

場所： 環境省 会議室

参加者： 環境省 地球環境局：1名

大阪市 環境局：2名

日本工営 環境技術部：3名

概要： キックオフ会議では、大阪市と共に本事業に提案した背景を説明すると共に、大阪市によるEECを含むバンコク都等への展開につき説明を行った。加えて、本年度のJCM候補案件として大阪ガスやTDEM社の案件概要を説明した。これに対し、環境省からはEEC地域が現在、タイ王国における産業推進の牽引役であることを踏まえ、JCM案件形成を進める都市間連携の活動に留まらず、積極的にEECと活動することを期待する旨のコメントを得た。

3.3.3 スマートシティ開発に係る EEC との意見交換、及び本邦企業との面談

(1) タイ王国におけるスマートシティ開発

タイ王国では、2017年10月の国家スマートシティ委員会の設立にかかる首相府令 No.267/2560を契機として、スマートシティ開発が脚光を浴びている。上記首相府令によると、首相を委員長とした国家スマートシティ委員会を設立している。なお、デジタル分野ではデジタル経済振興公社 (Digital Economy Promotion Agency: 以下、DEPA) を立ち上げ、スマートシティ開発の実施に向けた体制構築を進めている。

国家スマートシティ委員会は、定期的な協議を持ち、2022年までに100都市のスマート化を目指すとしている。スマートシティ計画の対象地域には、タイ南部・プーケット、北部・チェンマイ、東北部・コンケンの3都市、バンコク都と共に、EECの3県も含まれている。

EEC事務局が公表しているEEC地域内で建設中・計画中のスマートシティ開発は下図の通りである。

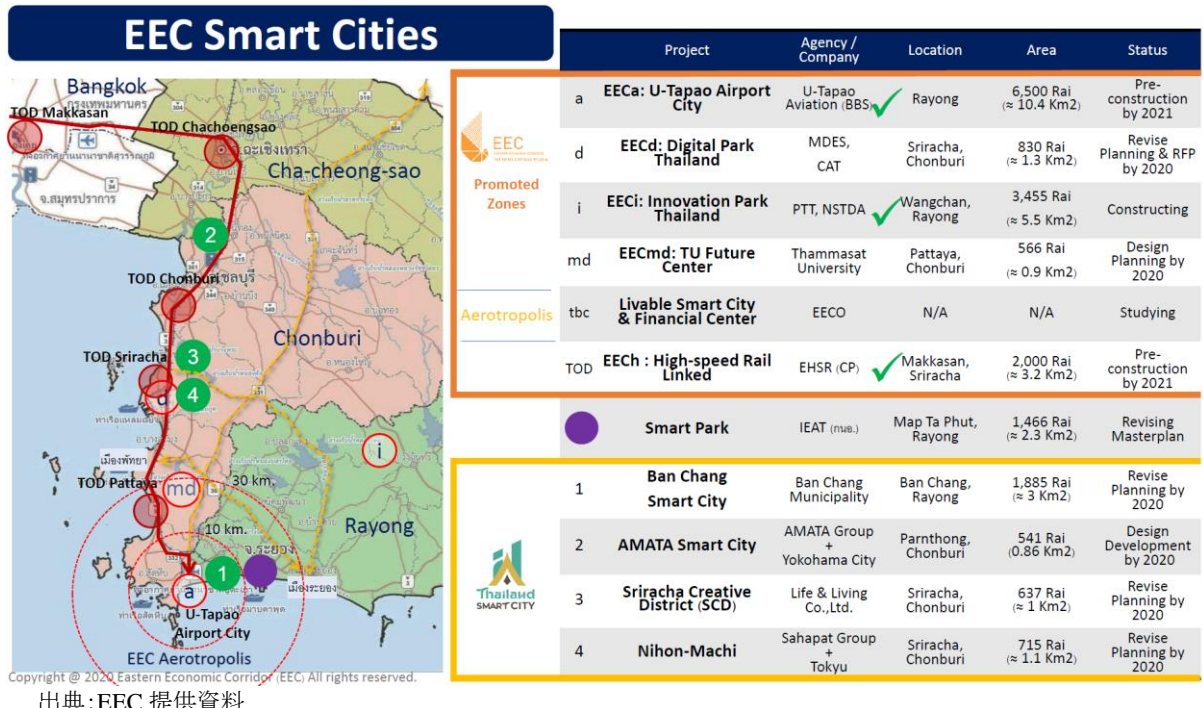


図 3.1 EEC における計画中的スマートシティ開発

(2) EECにおけるスマートシティ開発の位置づけ

EEC地域におけるスマートシティ開発として、住環境の向上に資する5つの要素として、① Safety & Security、② Healthcare、③ Culture & Environment、④ Education、⑤ Infrastructureを挙げている。そして、スマートシティ開発事業者への税的恩典（法人税の免税や減税等）といった奨励制度が整っている。

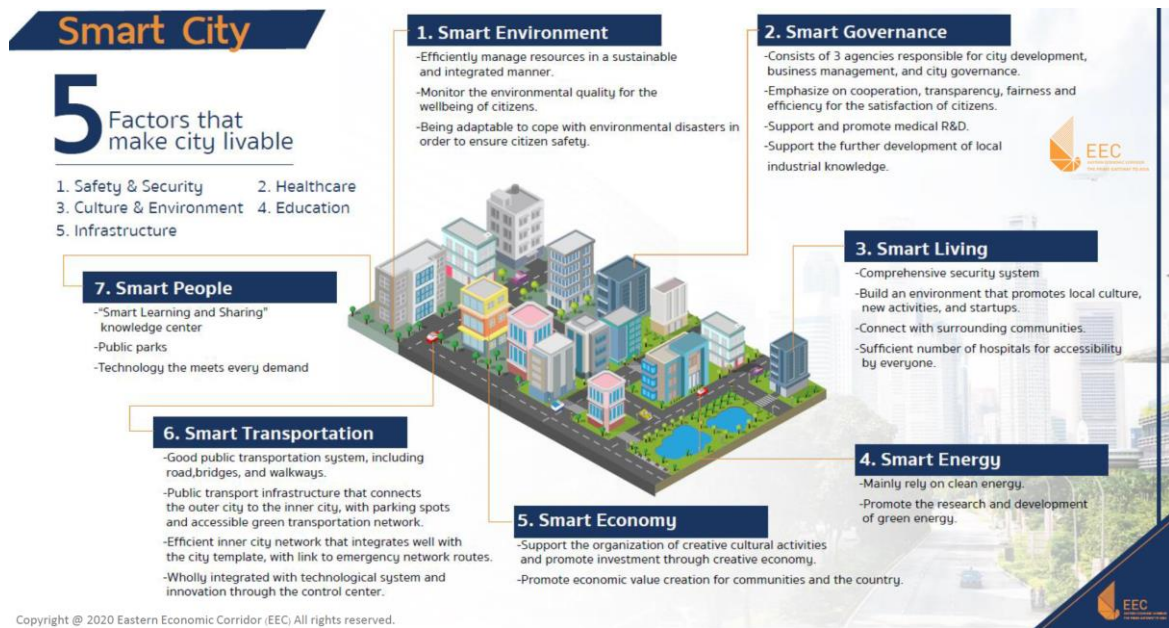
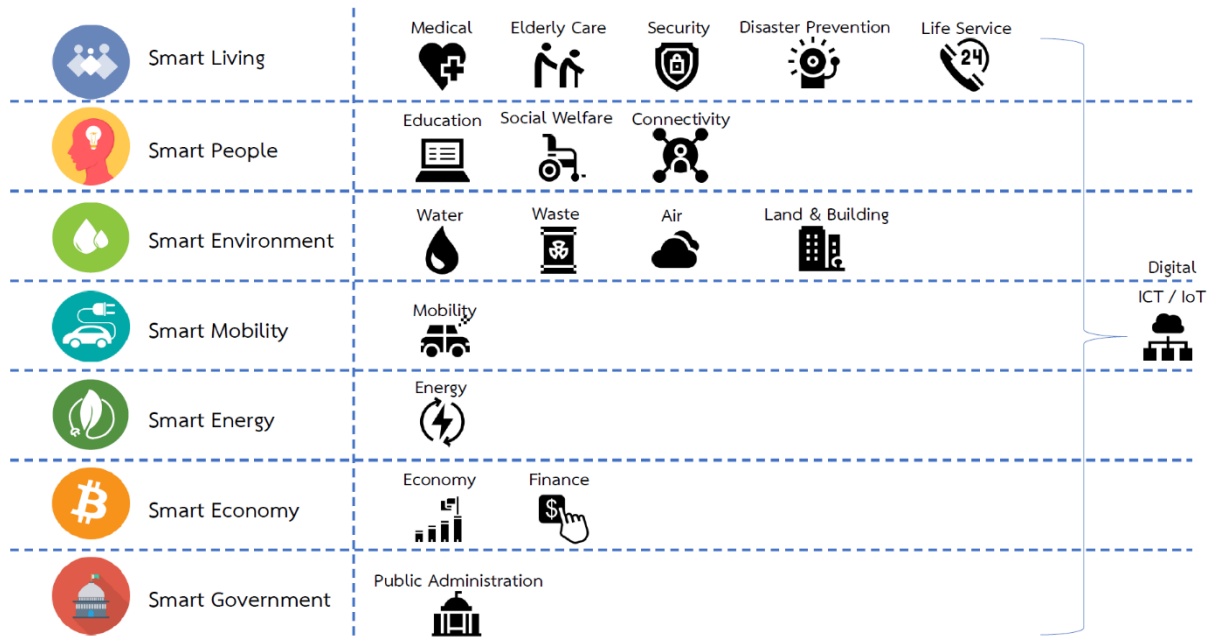


図 3.2 EEC における重点産業

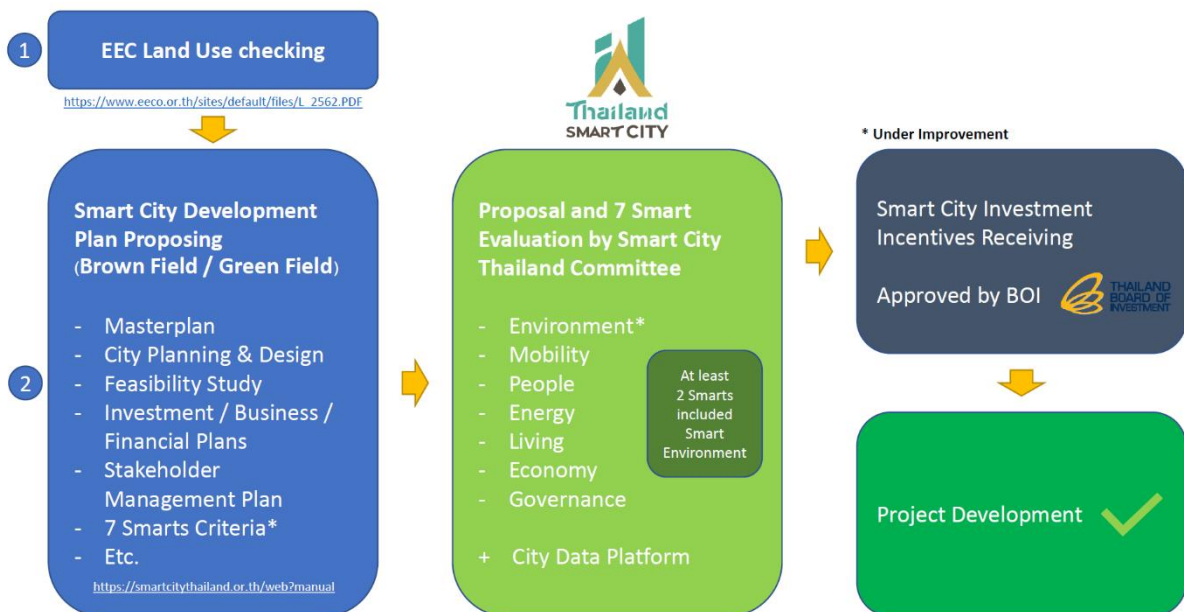
また、EECにおけるスマートシティ開発では、次に示す7つのスマートの要素のうち幾つかを満たすことが求められている。



出典:EEC 提供資料

図 3.3 EEC における7つのスマート

最後に、税務恩典等の付与を含むスマートシティ認定フローを以下に示す。



出典:EEC 提供資料

図 3.4 EEC におけるスマートシティ開発の流れ

(2) EECスマートシティ開発に貢献し得る本邦企業との面談

EECにおけるスマートシティ開発には、多くの日本企業の参加や投資が期待されている。そのため、本事業において、大阪市のネットワークを通じ、複数の日本企業に接触し、EECでのビジネス展開等を協議した。

協議した一部の企業につき、2021年2月に実施したEECとのオンラインワークショップへの参加を依頼した。

3.3.4 EECのスマートシティ開発実施促進に係るオンラインワークショップ

次年度における本都市間連携の布石として、EECより高い関心が告げられているスマートシティ開発に係るオンラインワークショップを開催した。本ワークショップでは、EECによるスマートシティ開発の現状や方針説明を受けた上で、大阪市からの依頼を受けた本邦企業がスマートシティに貢献し得る実績等を説明した。

会議の概要は以下の通りである。

日時： 2021年 2月15日（月） 15:00～17:00

ツール： Zoom会議（大阪市会場：あべのハルカス会議室）

参加者： EEC：副事務局長他、計5名

DEPA

環境省：地球環境局

大阪市：環境局

伊藤忠商事、住友商事、博報堂、国際協力銀行

日本工営

通訳：2名（日本語⇔英語）

計38名

面談概要： EEC事務局が高い関心を寄せているスマートシティ開発につき、実績や知見を有する本邦企業よりプレゼンテーションが行われた。なお、今回の議論は次年度以降も継続して実施することで関係者の同意を得ることとなった。



大阪市会場の様子



大阪市会場の様子



大阪市会場の様子

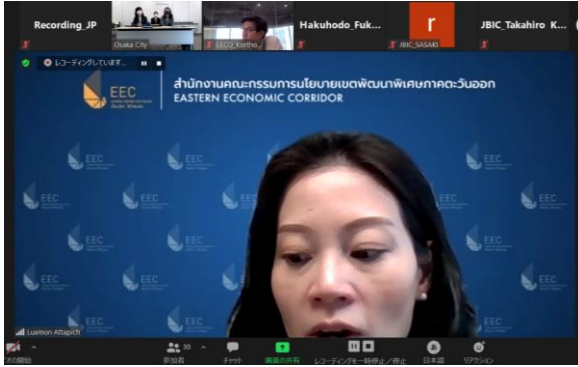


大阪市会場の様子

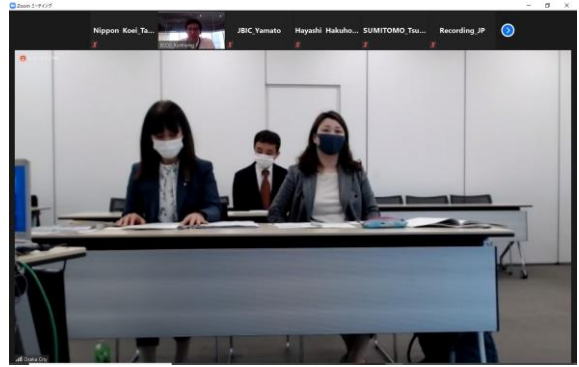
また、本ワークショップのプログラム、並びにプレゼンテーション風景等を以下に示す。

表 3.3 大阪・EEC オンラインワークショッププログラム

Time	Agenda	Duration	Speaker
15:00 - 15:03	Opening remarks	3 min	EEC
15:03 - 15:06	Opening remarks	3 min	Osaka City
15:06 - 15:09	Opening remarks	3 min	MOEJ
15:10 - 15:20	Future plans and advantages of collaboration	10 min	Osaka City
15:20 - 15:30	Important keys for EEC's smart city development	10 min	EEC
15:30 - 15:50	Company Introduction & reference of smart city activity	20 min	Itochu Corp.
15:50 - 16:10	Company Introduction & reference of smart city activity	20 min	Sumitomo Corp.
16:10 - 16:30	Company Introduction & reference of smart city activity	20 min	HAKUHODO
16:30 - 16:50	JBIC activities in Smart City	20 min	JBIC
16:50 - 16:53	Closing remarks	3 min	Osaka City



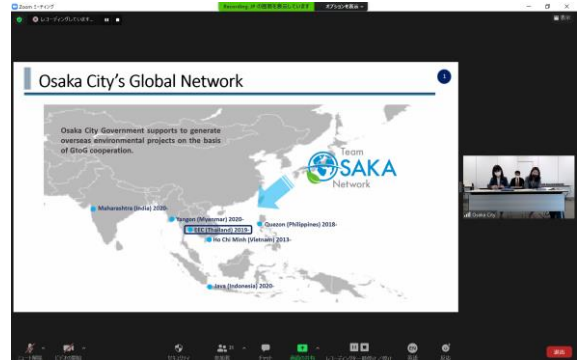
EEC ラクサモン副事務局長の挨拶



大阪市井原部長の挨拶



MOEJ 井上氏の挨拶



大阪市のプレゼンテーション



EEC のプレゼンテーション



博報堂のプレゼンテーション

3.3.5 環境省への最終報告会

本年度の都市間連携に係る各種活動の報告として、環境省への最終報告会を実施した。主な協議内容等を以下に示す。


日時： 2020年 3月1日（月）

場所： オンライン会議（Webex）

参加者： 環境省、大阪市（3名）、日本工営（3名）

概要： 本年度のEEC・大阪市による都市間連携の最終報告を行うと共に、次年度以降の連携の内容につき報告した。

本年度報告として、コロナ禍における本事業の概要を説明すると共に、JCM案件形成の進捗等を報告した。また、次年度の方向性として、EEC地域におけるスマートシティ開発支援（5GやICT技術の導入支援等含む）を進める旨、説明した。加えて、2件のJCM設備補助候補につき、次年度でのJCM申請が高いこと等を説明した。



OSAKA CITY
大阪市

令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業
タイランド4.0実現に向けた脱炭素社会形成支援業務

環境省 最終報告会資料
2021年 3月 1日

【資料目次】

1. 事業の概要
2. 事業の全体像
3. 事業の実施体制
4. 事業の全体スケジュール
5. 新型コロナウイルスを踏まえた活動
6. 都市間連携に係る進捗状況及び今後の計画
7. JCM案件形成調査に係る進捗状況及び今後の計画

NIPPON KOEI

6. 都市間連携に係る進捗状況及び今後の計画 (1/2)

タイランド4.0実現に向けた脱炭素社会形成支援業務

仕様書項目：4-5.共通事項 (2) オンライン協議に係る進捗状況及びスケジュールは、以下の通り。

(1) スマートシティに係るオンライン会議の開催

- ▶ 日時：2021年 2月15日（月）午後
- ▶ オンラインにて、環境省、大阪市、EEC、DEPA等の参加者に加え、本邦企業として伊藤忠商事、住友商事、博報堂、国際協力銀行によるスマートシティに関する各種サービスや実績につき発表があった。

【概要】

- ▶ EECからの要望も高いスマートシティ開発に係る本邦企業の実績や知見、想定し得るサービスにつき説明を行った。
- ▶ EEC側からは引き続きの協議や本邦企業への積極的な参加への期待がコメントとして寄せられた。
- ▶ 次年度以降、他のメーンと共に、EEC関係者へスマートシティに係る支援を実施する予定。

▶ プログラム：

Time	Agenda	Duration	Speaker
15:00 - 15:05	Opening remarks	7 mins	EEC
15:05 - 15:10	Opening remarks	7 mins	Osaka City
15:10 - 15:15	Opening remarks	7 mins	EEC
15:15 - 15:20	Future plans and advantages of collaboration	10 mins	Osaka City
15:20 - 15:30	Important keys for EEC's smart city development	10 mins	EEC
15:30 - 15:35	Company introduction & address of smart city activity	10 mins	NIPPON KOEI
15:35 - 15:40	Company introduction & address of smart city activity	10 mins	SUMITOMO Corp.
15:40 - 15:45	EEC activities in Osaka City	10 mins	EEC
15:45 - 15:50	Closing remarks	7 mins	Osaka City

NIPPON KOEI

発表資料（抜粋）

発表資料（抜粋）

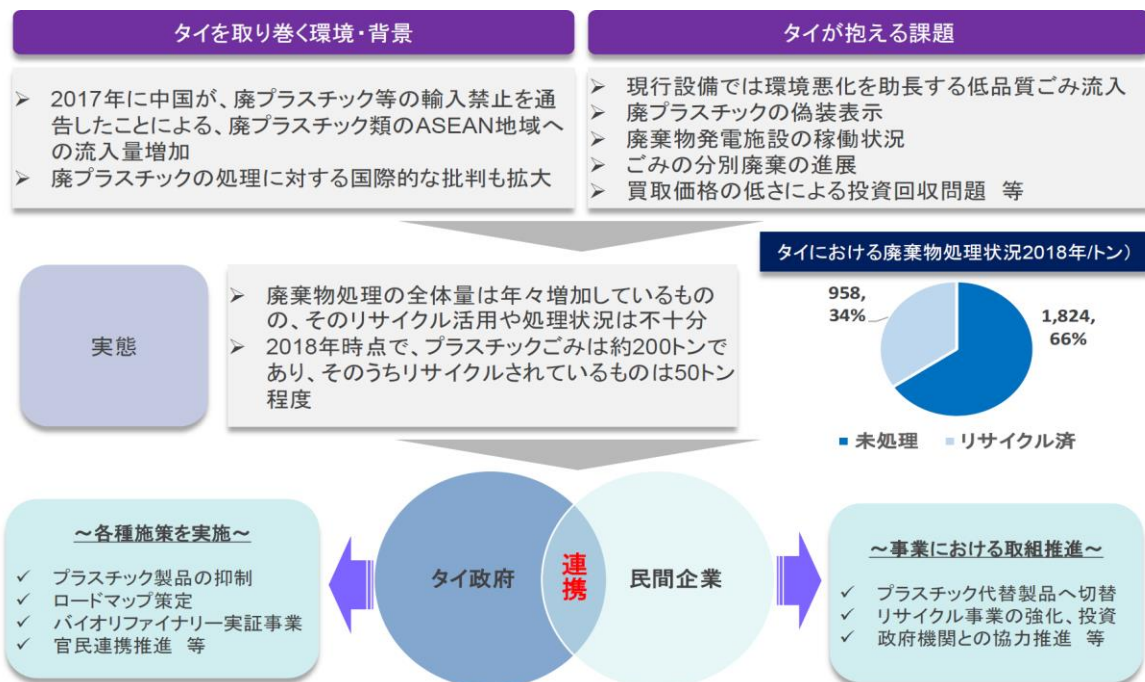
3.4 今後の都市間連携における検討メニュー

3.4.1 EEC 地域のプラスチック廃棄物

令和元年（2019年）6月、G20大阪サミットにて共有された海洋プラスチックごみによる新たな汚染を2050年までにゼロにすることを旨とする「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の実現に向け、日本政府は途上国の廃棄物管理に関する能力構築及びインフラ整備等を支援していく旨を表明している。

サミット開催のホスト都市として活躍した大阪市は、SDGsの考え方を取り入れ環境先進都市にふさわしい大阪ブルー・オーシャン・ビジョン実行計画を新たに策定し、市民等あらゆるステークホルダーに対し、ビジョンの理念を広く周知するとともに、連携強化のための方策や工程を示し、河川、海岸、道路、公園等の清掃活動や大阪エコバック運動など、プラスチックごみの海洋流出抑制の取組を推進している。

これに対し、EEC地域では廃プラスチックの偽装表示や未分別のゴミ処理、廃棄物処理施設の建設・稼働等において、慢性的な問題を抱えている。詳細は下図を参照のこと。



出典：各種公開情報、タイ天然資源・環境省よりみずほ銀行国際戦略情報部作成

図 3.5 タイにおけるプラスチック関連規制の概観

上図にある現状は、脱炭素社会への展開とは異なる次元において、EEC地域における喫緊の課題であると言える。本年度より、当該分野に係る協議を開始したため、次年度以降は、都市間連携による新たな連携項目として本件を検討することも期待される。

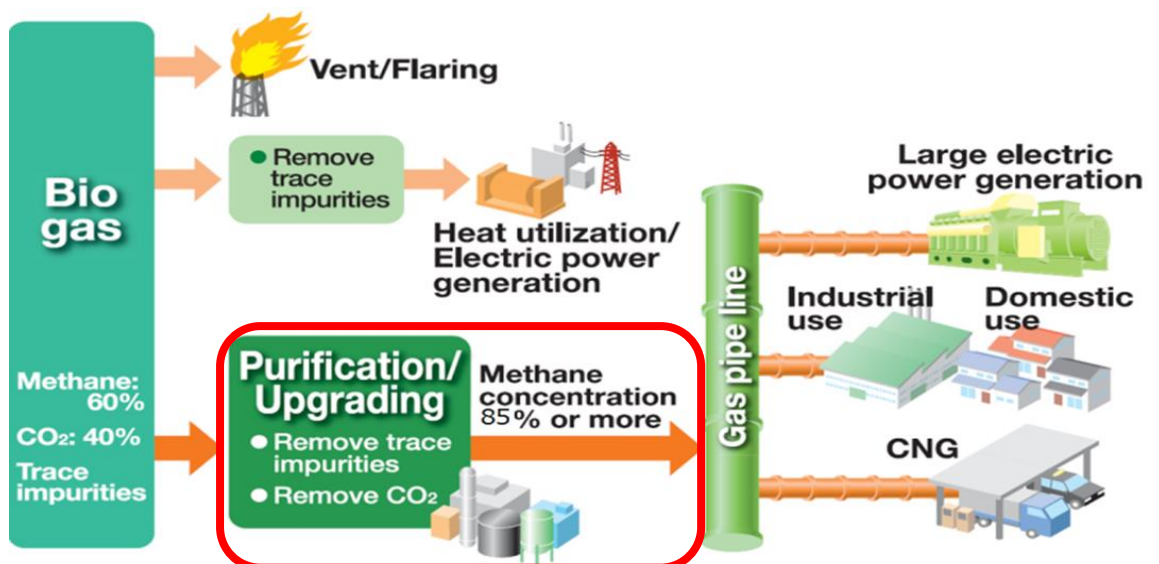
第4章 JCM 案件形成調査

4.1 バイオガス精製技術および LNG 転換事業の検討

4.1.1 調査概要

1) OGシステム導入事業

大阪ガスでは、新たなバイオガス精製技術（以下、OGシステム）をEEC地域において普及・展開することで、EECが掲げているバイオ燃料の普及拡大に貢献することを目指している。本事業では、昨年度に引き続き、EEC地域におけるOGシステムの事業化ならびにJCM案件形成を検討した。



出典：大阪ガス提供資料

図 4.1 バイオガス精製技術(OG システム)の概要

タイをはじめとする東南アジア諸国において、主要産業の一つにバイオマス関連事業が挙げられる。とりわけタイは他の東南アジア諸国に比べてバイオガス製造設備の導入実績が多く、原料も豊富である。そのため、バイオマスやバイオガスの有効活用は、低炭素や脱炭素に資する活動として期待されている。バイオガスの利用では、メタンガス以外にも二酸化炭素や不純物が含まれており、都市ガス利用するためには、これらの除去が必要となるが、技術的な問題も相俟って、除去が適切に行われていないのが現状である。

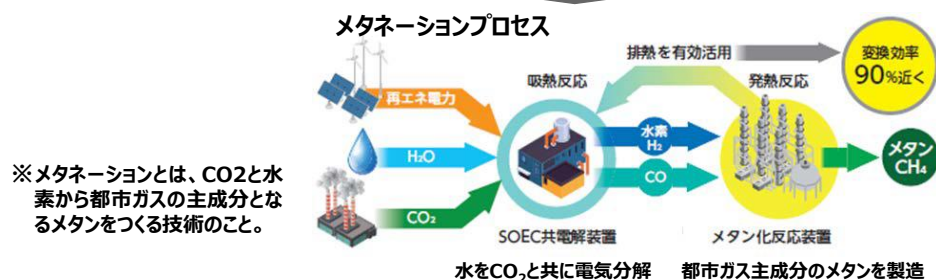
大阪ガスでは、バイオガスにおける不純物の除去を行い、メタン濃度を高める「バイオガス精製」を開発、タイ等におけるバイオマス工場への導入を進めている。大阪ガス独自のOGシステムは、平成29年度から平成30年度にかけてタイにおいてパイロ

ット実証試験を実施し、商用化を完了している。加えて、環境省のJCMスキーム⁶を通じて、その実施可能性を確認している。そして、今後、タイ等において、当該技術の適用範囲を拡大するべく、天然ガス自動車向け燃料用途以外の有効活用の手法および関連する法規制を明確化して、事業化検討を行う予定である。

2) 既存インフラへのLNG転換事業

大阪ガスはタイ国における将来の脱炭素への貢献を想定し、石炭および液化石油ガス（Liquefied Petroleum Gas：以下、LPG）等を利用する工場の都市ガス化を実施し、短期的にはLNG普及による燃料転換を促す。その後、都市ガスインフラを有効活用し、再エネ電力とCO₂から高効率でカーボンニュートラルなガスを製造（メタネーション⁷）し、その普及を進めることで、更なる脱炭素の実現を目指す。

JCM申請対象



出典：大阪ガスウェブサイト情報「都市ガスの脱炭素化に貢献」を参考に日本工営作成。
https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2021/_icsFiles/afieldfile/2021/01/25/210125_2_1.pdf

図 4.2 既存インフラへのLNG転換事業の概要

メタネーション技術は、今後、2030年以降に広く普及が期待される既存ガスインフラ設備を活用した脱炭素技術であると考えられる。当該技術を導入することによるコベネフィット効果として、以下が挙げられる。

脱炭素化に貢献する技術

大阪ガスでは、都市ガス原料の低炭素化・脱炭素化にチャレンジするべく、メタネーション関連技術のイノベーションに取り組んでいる。当該技術によって生成された

⁶ 平成28年度JCMを活用した大規模削減案件形成可能性調査事業委託業務（タイ王国のキャッサバ工場、パーム工場からのバイオガス精製・天然ガス自動車用燃料供給事業）

⁷ メタネーション（メタン化）とは、水素化によって一酸化炭素と二酸化炭素をメタンに変換すること。

メタンを都市ガスの主成分として利用できれば、既存の都市ガスインフラや需要家側設備を活用し、社会コストを削減しながら都市ガス自体を脱炭素化することができる。

既存インフラの有効活用

昨今、将来的な普及が期待される水素技術は、社会実装するためのインフラ開発(水素ステーションの設置等)が求められ、面展開するにはある程度のリードタイムが必要である。それに対し、メタネーション事業は、主要プラントの社会実装の目途が立てば、既存インフラを活用(但し、ノズルなど最低限の機器変更が必要)することで、その移行が可能となる。

メタネーションの国内外展開

大阪ガスはメタネーション技術を2030年までに実用化させ、国内外への展開を目指している。メタネーションにつき、高効率で生成する独自技術の開発にも取り組んでおり、これらの活用等の社会実装、普及を図ることで、国際的な関心の高い脱炭素(2050年のカーボンゼロ)に貢献する。

4.1.2 候補地における調査結果

1) OGシステム導入事業

タイ国内におけるOGシステムの実施促進を図るべく、バイオガスのポテンシャルを確認している。とりわけ、EEC管内における潜在的なバイオガス生成量は133.0[百万m³/年]⁸と言われており、JCMを絡めた事業化が期待される。EECに属する3つの県、チャチュンサオ県、チョンブリ県、ラヨン県のバイオガス精算量は、それぞれ66.4[百万m³/年]、31.8[百万m³/年]、34.8[百万m³/年]となっている。

OGシステムの設置に係り、設備投資に見合うだけの規模を有していないとバイオガス精製プラントを導入するメリットは薄れるものと考えられる。その点から同システムの導入可能性の高いバイオガス関連設備につき検討したところ、以下の結果を確認している。下表からも分かる通り、タイ王国で流通している車輛用エタノール精製プラント等は工場当たりのバイオガス生産量が大きいため、有望な導入先とすることができる。

表 4.1 タイにおけるタイプ別バイオガス精製プラント概要

Type of biogas plant	No. of plant	Gas production [Mil. m ³ /year]	Average gas production per plant [Mil. m ³ /year/unit]
Starch	56	364.5	6.5
Ethanol	19	243.8	12.8
Live stock	1,250	217.6	0.2

8 タイ王国 エネルギー省代替エネルギー開発・エネルギー保全局 (Department of Alternative Energy Development and Efficiency : DEDE) 情報より

Type of biogas plant	No. of plant	Gas production [Mil. m3/year]	Average gas production per plant [Mil. m3/year/unit]
Palm oil	72	177.3	2.5
Others	80	126.6	1.6
Total	1,477	1,130.0	0.8

出典:DEDE 資料

以上を踏まえ、昨年度同様、本年度においても大阪ガスタイランドを中心にEEC管内での候補工場（下表）に対し、JCM設備補助事業の交渉を実施した。

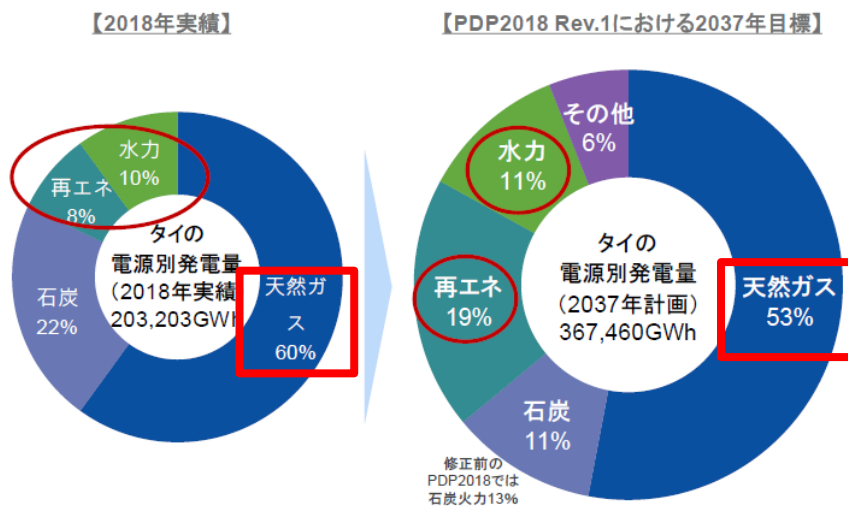
表 4.2 OG システム導入が期待される EEC 地域内の工場

#	Name	Type	Digester volume [m3]	Registered Capital [THB]
1	現地候補企業 A	Fruit	225,000	237,000,000
2	現地候補企業 B	Slaughterhouse	200,100	100,000,000
3	現地候補企業 C	Ethanol	54,000	942,000,000
4	現地候補企業 D	Cassava starch	50,000	750,000,000
5	現地候補企業 E	Ethanol	30,000	975,000,000
6	現地候補企業 F	Rubber	20,400	394,788,000
7	現地候補企業 G	Food	19,500	9,291,530,318

出典:大阪ガス資料

2) 既存インフラへのLNG転換事業

タイ王国では、2019年4月に新たな電源開発計画（Power Development Plan：以下、PDP）を公表している。当該計画は、2019年から2037年を対象としている。



出典: "Thailand's Power Development Plan 2018 Rev.1" よりみずほ銀行産業調査部作成

図 4.3 電源開発計画上の発電量見通し (PDP 2015/ PDP2018 Rev.1)

上図の通り、PDP2015では石炭火力を維持する計画であったが、PDP2018において同比率が引き下げられている。他方、天然ガス火力は、国産ガス減少の見直しを受けて依存度を大きく引き下げる計画であったが、PDP2018ではLNGの活用により引き続き過半はガス火力を維持する方向となっている。このため、今後もタイ王国では天然ガスへの依存が継続するものと期待される。

我が国同様、長きにわたり整備された都市ガスインフラが脱炭素の流れに押され、無用の長物になることは難しく、出来る限りの活用を検討することが自然な流れと思われる。都市ガスの脱炭素化に資するメタネーション技術は、今後、タイ王国において既存インフラを活用した、新たなエネルギー源になるものと期待される。

4.1.3 事業計画案及び事業性評価

1) OGシステム導入事業

EEC管内を含むタイ王国において、大阪ガスタイランドが実施促進しているOGシステムの事業展開につき、昨年度から活動を進めている。具体的には、タイ国内において流通している農産廃棄物由来のバイオガスを生成する工場につき、OGシステムを導入検討した。参考までに、OGシステムと他社が保有するバイオガス精製技術の比較表を以下に示す。

表 4.3 OGシステムの技術的優位性

種類	圧力変動吸 競合 A 社	膜 競合 B 社	高圧水吸収 競合 C 社	OG システム
特長	吸着材にCO ₂ を吸着させ除去。小型-中型システムに向く	CH ₄ とCO ₂ による高分子膜の通過速度の差異で分離。小型システムに向く	高圧の水にCO ₂ を吸収させ除去。大規模システムに向く	PSAと膜の組み合わせ。高純度への濃縮と高いCH ₄ 回収率を両立
実績	世界50ヶ所以上	欧州中心に10ヶ所程度	世界50ヶ所以上	実用準備中
メタン回収率	93%	99%	98%	99%
製造費[円/Nm ³]	11.9	21.4	9.7	9.0

出典：大阪ガス資料

最後に、本件調査はCOVID-19の影響を受け、昨年度末から目立った進展はないが、市場規模は大きいことから、COVID-19の影響が弱まる頃に、改めてJCM設備補助事業への参加等を交渉する予定である。

2) 既存インフラへのLNG転換事業

本件は、既設設備の一部（主にノズル等）を交換することで、LNG供給対応が完了する。但し、需要側において燃料種が変更になることから、その変化を許容できるのか否かを確認する必要あり。

既存インフラを活用したLNG転換事業につき、現在、大阪ガス関係者にて幾つかの事業者と協議を進めている。2021年2月末時点において、2つの事業者が次年度のJCM設備補助事業の申請をすることが期待されている。

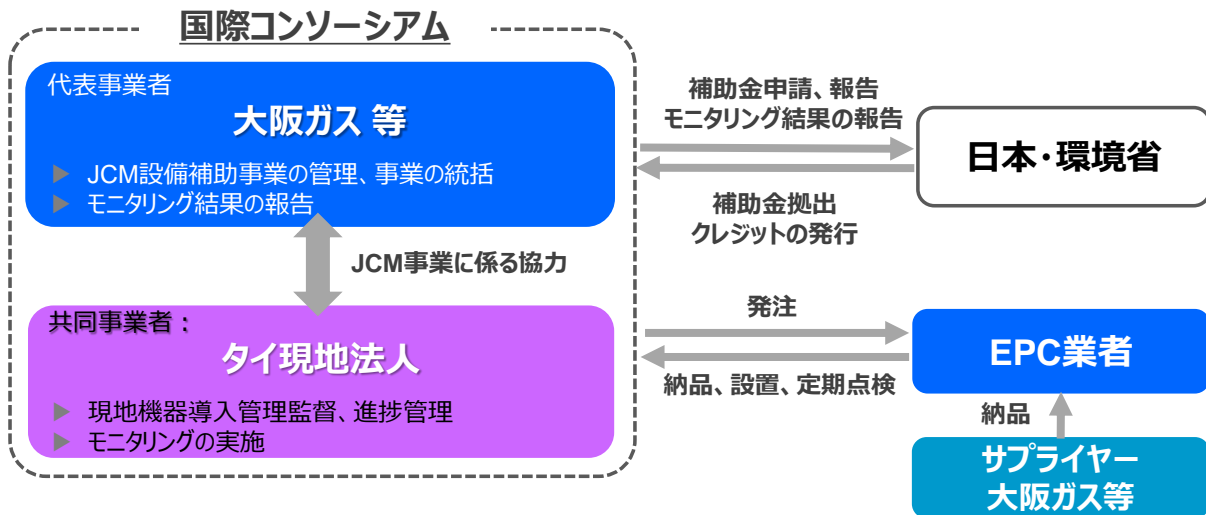
表 4.4 LNG 転換事業候補

	元燃料			天然ガス		対象設備	省CO ₂ t/年	資産保有	目標IC MTHB	補助金額 MTHB	業種
	種別	MMBTU/年	効率	MMBTU/年	効率						
	LPG		-		同左	炉					
	LPG		-		同左	炉改造					
	石炭					ボイラ					
	LPG		-		-	ボイラ 焼却炉					
	LPG		-		同左	熱媒ボイラ 改造					
	LPG				同左	ボイラ					

出典：大阪ガス資料

4.1.4 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

タイ王国における大阪ガスが進めるJCM設備補助事業（OGシステム導入事業、及び既存インフラへのLNG転換事業）では、大阪ガス等を中心に導入技術に熟知した組織が代表事業者になることを想定している。その際、想定する国際コンソーシアムの体制図を以下に示す。



出典:各種資料を基に日本工営作成

図 4.4 大阪ガス案件に係る国際コンソーシアム体制図案

4.1.5 MRV 計画作成

OGシステムにおける燃料提供が実現すれば、EEC地域において低炭素/脱炭素社会の構築に資すると期待される。バイオガスの精製を定量的に計ることは、当該システムの範疇で対応可能なものであり問題ない。そのため、導入事業者において計測、報告、検証（Measurement, Report and Verification：以下、MRV）が確実に実現する体制を構築することがポイントになると考えられる。この点につき、今後、特定した現地事業者に対し、適切なMRV実施方策を説明することで、適切な実施を促すこととする。

また、既存インフラへのLNG転換事業につき、既存のガス利用を定量的に計測できる状況であれば、MRVの実施は容易であると評価される。今後、JCM設備補助事業を予定する現地事業者との協議を以て、詳細を詰める予定である。

4.1.6 設備補助事業申請に向けた課題

OGシステムは、タイ王国もしくはEEC地域において低炭素や脱炭素を促進する効果的な技術である。同国では、エタノールの車輛燃料の精製（生成段階でバイオガスが発生）や農産廃棄物を利用したバイオガスの利用等が多い。そのため、OGシステムのターゲットとなる市場（マーケット）は大きいと期待される。

次年度以降、本年度の市場調査や技術優位性の説明を積極的に行うことで、案件形成の支援を都市間連携事業として行うことを考えている。

4.2 パタヤ市におけるEV導入事業

4.2.1 調査概要

TDEM社では、EEC地域におけるゼロカーボンを目指すと共に、同社親会社であるトヨタ自動車のトヨタ環境チャレンジ2050の達成に向け、EEC地域内のパタヤ市においてEVの試験導入に係るMOU（基本合意書）を昨年末に締結している。具体的には、パタヤ市におけるスマートシティ計画の一環として、同市の公共交通機関（乗り合いタクシー：ソンテウ）にEVを導入する。そして、EV購入に係り、JCM設備補助事業の適用を検討し、各種調査を実施した。

4.2.2 事業計画案及び事業性評価

パタヤ市に導入を予定する車両はEVを想定している。EVの購入は同市で公共交通機関のライセンスを得て、運行する事業者となる。企業であることもあれば、個人であることも想定され、JCM設備補助事業としての範囲を特定すること、事業開始後のMRV対応を想定した場合の国際コンソーシアムの体制構築が重要と判断される。なお、EVへ電力を供給する充電ステーションは、パタヤ市もしくはタイ王国側が設置するという事で同意を得ている。

これら了解事項は、2020年12月に交わされたパタヤ市との調印式のMOUの中で明示されている。



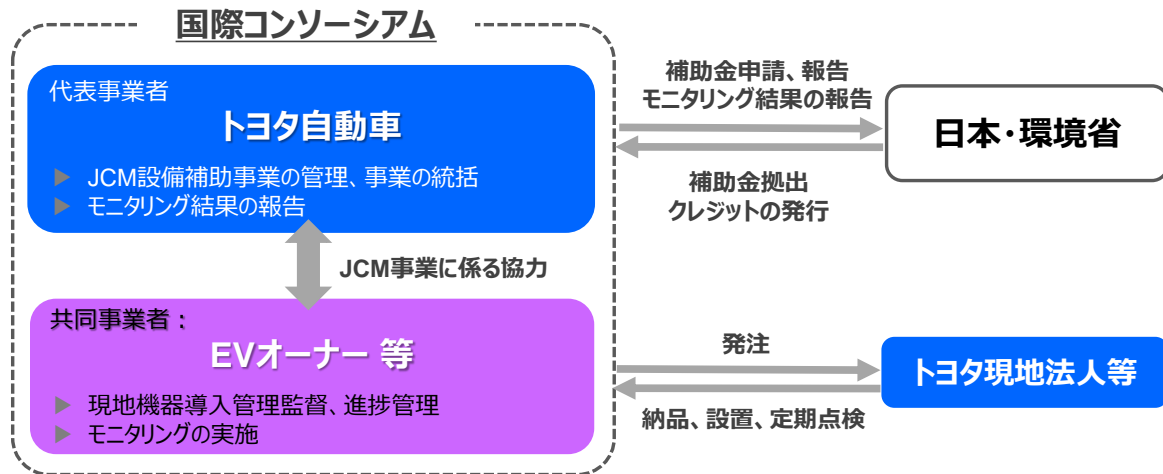
出典：バンコクポストウェブサイト(2020年12月23日)
<https://www.bangkokpost.com/thailand/pr/2040035/pattaya-city-together-with-toyota-and-osaka-gas-lays-the-foundation-for-decarbonized-sustainable-city>

図 4.5 パタヤ市との調印式の風景

4.2.3 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

本案件における国際コンソーシアムの構築に係り、EVオーナーの取り扱いがポイントとなる。タイでは、公共交通機関に属する車両オーナーは必ずしも企業という訳ではなく、個人タクシーのような1車両につき1オーナーとなることも少なくない。数百台を導入する事業において、その点をどのように管理するかが重要であり、今後、現地関係者との協議等が必要になると考えている。

現在想定している国際コンソーシアム体制図を以下に示す。

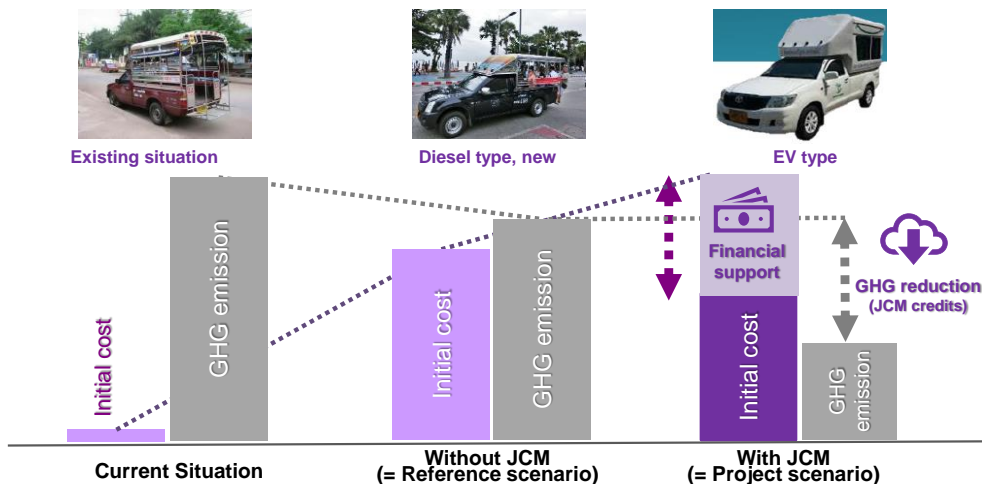


出典: 日本工管作成

図 4.6 EV 導入事業に係る国際コンソーシアム体制図案

4.2.4 GHG 排出削減量の算定

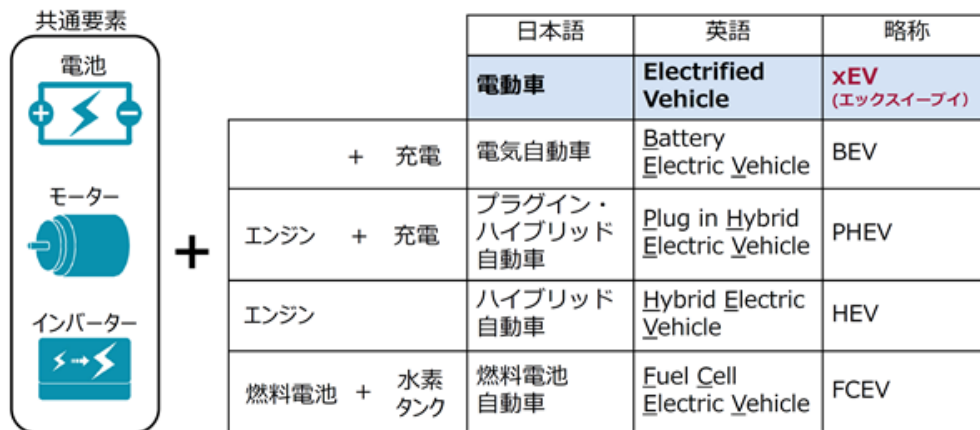
JCMスキームにおいて、2021年2月時点においてEVに係る方法論は開発されていない。そのため、今後、当該事業に相応しい方法論の開発が望まれる。パタヤ市の公共交通機関（ソンテウ）の現状は、ピックアップトラックが主流であり、その多くはディーゼル油を燃料としている。



出典: 日本工管にて作成

図 4.7 EV 導入に係る JCM 事業のイメージ

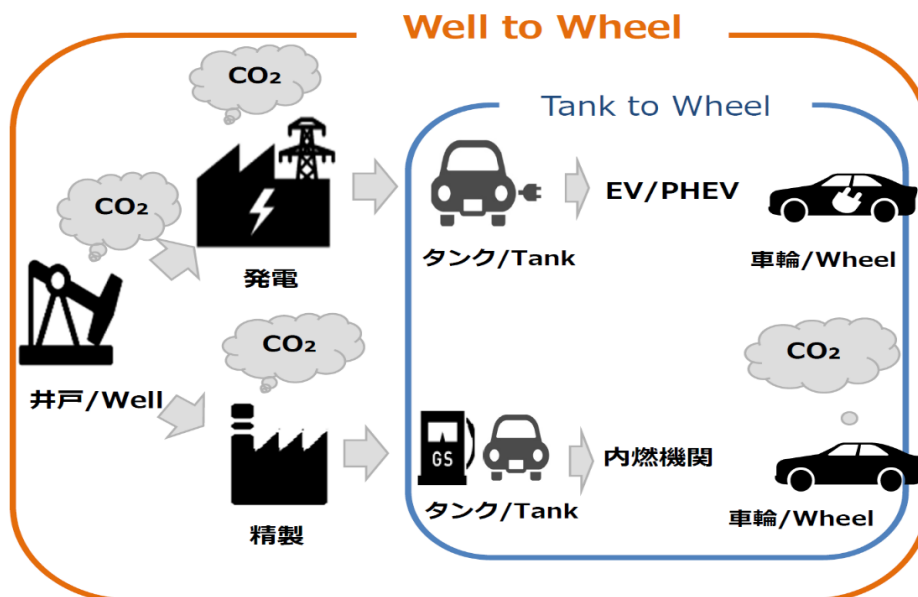
近年、EVをはじめハイブリッド車両等、ガソリンやディーゼルを燃料とする車両に代わるものが多く開発、普及している。完全に電気のみで走る車両もあれば、他の動力源と組み合わせて走る車両等さまざまである。これらの車両を総称してxEVと呼ばれ、パリ協定や2050年におけるゼロカーボンにおけるGHG排出削減ツールとして期待されている。



出典:資源エネルギー庁「電気自動車(EV)だけじゃない?「xEV」で自動車の新時代を考える

図 4.8 xEV の概要

また、EVをJCMに適用する際、Well to Wheel、Tank to Wheelの考えを検討する必要がある。Well to Wheelは、自動車車両の燃料調達から走行までの一連の環境負荷を表現している。これに対し、Tank to Wheelは車の燃料タンクから車輪に至るまでの負荷となる。これらの関係を下図に示す。



出典:資源エネルギー庁「電気自動車(EV)だけじゃない?「xEV」で自動車の新時代を考える

図 4.9 Well/Tank to Wheel の考え方

上記を踏まえ、過年JCM案件形成調査で検討したEVプロジェクトの方法論⁹を参考として、以下に示す。

リファレンス排出量

$$RE_p = \sum_i (SFC_i \times NCV_{RF,i} \times EF_{RF,i} \times DD_{i,p} \times N_{RF,i,p})$$

- RE_y : Total reference emissions in year y [tCO₂/year]
SFC_i : Specific fuel consumption of reference vehicle category i [l/km]
NCV_{RF,i} : Net calorific value of fossil fuel consumed by reference vehicle category i [(MJ/l)]
EF_{RF,i} : Emission factor of fossil fuel consumed by reference vehicle category i [tCO₂/MJ]
DD_{i,y} : Annual average distance travelled by project vehicle category i in the year p [km/y]
N_{RF,i,y} : Number of reference vehicles in category i in year p

プロジェクト排出量

$$PE_p = \sum_i (SEC_{PJ,i,p} \times EF_{elect,p} / (1 - TDL_p) \times DD_{i,p} \times N_{PJ,i,p})$$

- PE_p : Total project emissions in year p [tCO₂/y]
SEC_{PJ,i,p} : Specific electricity consumption by project vehicle category i per km in year p in urban conditions [kWh/km]
EF_{elect,p} : CO₂ emission factor of electricity consumed by project vehicle category i in year p [tCO₂/kWh]
TDL_p : Average technical transmission and distribution losses for providing electricity in the year
DD_{i,p} : Annual average distance travelled by the project vehicle category i in the year p [km/year]
N_{PJ,i,p} : Number of operational project vehicles in category i in year p

4.2.5 設備補助事業申請に向けた課題

これまでJCMスキームにおいて、EVに係るJCM方法論は開発されておらず、今後、Well to WheelやTank to Wheelの考え方を踏まえ、リファレンスシナリオをどのように設定するのかという点の検討が必要である。加えて、MRV方法につき車両側とするのか、EV充電器側とするのか等、案件毎にその特徴を踏まえた検討が必要になると考える。

今回のパタヤ市での事業では、その点を関係者社が既に検討を進めているため、今後はJCM設備補助事業に申請するための最終確認等を行う予定である。

⁹ 平成26年度 JCM実現可能性調査 タクシー用途での電気自動車利用促進事業

4.3 空調設備に係るJCM案件形成調査






4.3.1 調査概要

これまでベトナムにおいてJCM案件形成の実績を有しており、その実績、知見を以て既存案件の方法論を活用してJCM設備補助事業の実績を有している。昨年度より開始したタイ王国でのJCM案件形成活動につき、本年度も引き続き、現地市場調査からJCMインセンティブを付与することを前提とした交渉を実施した。

なお、ベトナムでの知見を基に、空調に係る既存方法論の活用を想定し、JCM設備補助事業で使用できる同社製品の適用を検討した。

4.3.2 想定している導入設備の仕様

JCH社製のビル用高効率マルチエアコン (Variable refrigerant flow : 以下、VRF) は、業界トップクラスのパフォーマンスを保持し、顧客ニーズに合わせてユニットの組み合わせにて対応規模に柔軟に対応することが可能となっている。また、省スペース型、低騒音タイプであり、デフロスティング機能等を装備しており、高効率空調設備としてJCMとして採用するに有望なものである。

カテゴリー	Packaged Air-Conditioner		チラーシステム		
	産業用PAC 床置	VRF (ビル用マルチ)	空冷スクリーン チラー	水冷スクリーン チラー	ターボ冷凍機
外観					
能力	10~20HP	8~96HP	50~400RT	50RT~530RT	300~1000RT
用途	工場 大規模店舗	商業ビル	工場 商業ビル	工場 商業ビル	工場 商業ビル
参照方法論	VN_AM006	VN_AM006	未策定	VN_PM026 (承認前)	TH_AM003 (Inverter) TH_AM005 (Non-inverter)

出典:JCH 社資料

図 4.10 JCH 社空調設備のラインアップ

また、JCH社の空調設備の全般的なセールスポイントを下表に整理する。

表 4.5 JCH 社製品のセールスポイント

優位性	概要
高効率	業界トップクラスの省エネルギー化を実現
柔軟な顧客ニーズへの対応	出力の異なる幾つかのユニットを組み合わせることが可能なデザインフレキシビリティを導入している。
省スペース	出力の異なる幾つかのユニットを組み合わせることが可能であるため、顧客ニーズに合わせた省スペースを実現。
低騒音型	モーターや設備構造に配慮して、低騒音型の室内、室外機としている。
その他	デフロスティング機能を装備、顧客本位のアフターサービスの実施（例：ユニットのローテーションを行うことでシステムとしてのパフォーマンス低下を回避）。

出典：JCH社資料より日本工管作成

4.3.3 候補地における調査結果

JCH社では、タイにおける製品販売や各種営業活動を同社タイ法人であるJCHT社により実施し、現地事業者や日系現地法人に展開している。

本年度では、COVID-19の影響もあり、多くの活動において制約されたものの、今後、JCH設備補助事業へ発展させることが期待される現地事業者等の特定を行っており、それらを下表に示す。

表 4.6 EEC 地域における候補企業

会社名	所在地	商品
Company A	Chachoengsao	ターボ冷凍機 水冷スクリーチラー 空冷スクリーチラー
Company B	Lamphun	ターボ冷凍機 空冷スクリーチラー
Company C	Rayong	ターボ冷凍機 空冷スクリーチラー
Company D	Chachoengsao	空冷スクリーチラー
Company E	Samutprakarn	ターボ冷凍機
Company F	Prachin Buri	ターボ冷凍機
Company G	Lamphun	空冷スクリーチラー
Company H	Pathum Thani	ターボ冷凍機

出典：JCH社作成

上表は今後もJCH社における有望顧客となり得るとのことである。そのため、次年度以降も引き続き、同社の協力を受け、JCM設備補助事業の普及、形成を図る予定である。

4.3.4 事業計画案及び事業性評価

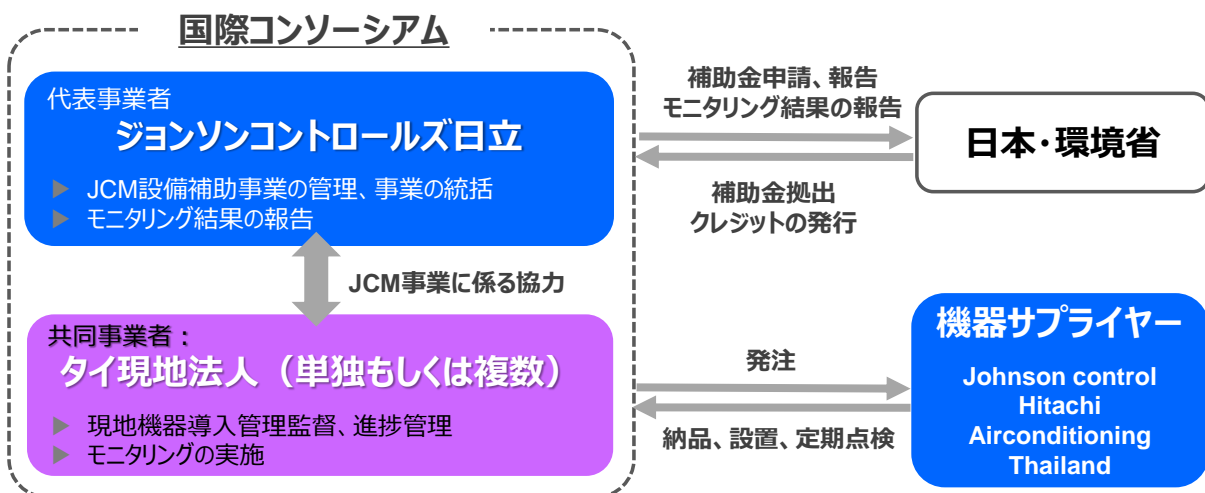
本年度は、COVID-19の影響もあり、現時点において次年度早々にJCM設備補助申請に繋げることが期待される案件を特定できていない。しかしながら、本年度までに複数件のJCM設備補助事業の実績を有する同社は、今後もJCM普及の担い手になるものと期待される。

JCH社では、これまでベトナムにおいて同社が代表事業者となりJCM設備補助事業を実施した。このような事業モデルはタイ王国においても成立すると考えられる。とりわけ、本邦企業が集中するEEC地域内の工業団地において、次の点で有望と考えられる。

- i) JCH社が取り扱う空調設備はタイ王国において汎用設備であり、JCM設備補助事業を付与することにより、従来顧客だけでなく、新規顧客への展開も比較的容易になることが期待される。
- ii) 少ない導入台数や小規模な商取引においても複数案件を束ねることにより、JCM設備補助事業として実施し易い。ベトナムにおいて実績あり。
- iii) タイの電気料金は、2016年から20%弱上昇しており、工場経営者にとってOPEXの削減は切実な状況。このため、高効率設備の導入は急務であり、今後も空調設備の省エネは進むものと期待される。

以上より、本年度までにおけるJCH社が実施した事業実績を基に、次年度以降、事業化することを想定し、以下に各種項目の検討を行う。

4.3.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討



出典: 調査結果等を基に日本工営作成

図 4.11 想定される国際コンソーシアム体制図案

これまでJCH社が実施したJCM設備補助事業の実績を踏まえ、タイで実施する場合の国際コンソーシアム体制図案を示した。同社では、代表事業者となり同時に複数案件の案件を一貫申請等している。1案件における代表事業者の負荷は増えるものの、これまで設備補助事業の対象になりにくかった小規模事業を含めることができる点はJCM事業の裾野を拡げるものであると期待される。加えて、今年度より最低補助金額の目安であった5,000万円という目安が外れたことも追い風になると考えられる。

4.3.6 GHG 排出削減量の算定

JCMにおいて、これまで幾つかの空調設備（冷凍機等）に係る方法論が開発されており、タイでも承認済み方法論（AM_TH005：Energy Saving by Introduction of High Efficiency Non-Inverter Type Centrifugal Chiller, Version 02.0）は存在している。しかしながら、これらは工場用が主であり、商業ビルや住宅、商業施設向けのビル用マルチエアコン（Variable refrigerant flow：以下、VRF）ではない。JCH社の主力製品の一部はVRFであり、今後、JCM設備補助事業の実施と共に、当該方法論の開発が必要になる。

JCH社が既に開始しているベトナムでのJCM案件はまだ方法論の開発にまで着手されておらず、今後、VRFを想定した方法論の検討が必要になると考えられる。

工場等において利用される冷凍機（電気式チラー）の方法論では、リファレンスチラーとプロジェクトチラーの成績係数（Coefficient of Performance：以下、COP）を比較することによってGHG排出削減量を算出している。具体的には、リファレンスチラーのCOPは、標準定格条件のもとプロジェクトチラーの冷却能力に応じて一定値に定められている。これに対し、VRFでは実際に運転負荷は一定ではなく、空調の運転負荷率や外気温度によって変動する。空調用途のチラーにおいて、100%負荷での稼働は少なく、多くの時間は50%～75%程度の負荷で稼働している。つまり、省エネ効果をより実状に近い値で算定するためには、実際の空調の運転負荷について考慮する必要がある。

この点を踏まえVRFに対して、部分負荷運転を考慮した省エネの算定を行うことが望ましい。一般的に標準期間成績係数（Integrated Part Load Value：以下、IPLV）が用いられている。IPLVは、以下の計算式で求められる。

$$IPLV = \alpha A + \beta B + \gamma C + D\delta$$

A：100%負荷時 COP、B：75%負荷時の COP、C：50%負荷時の COP、D：25%負荷時の COP
 α :100%負荷、 β :75%負荷、 γ :50%負荷、 δ :25%負荷の運転時間の割合(=重み係数)

そして、IPLVの考えを踏まえた上でのリファレンス排出量及びプロジェクト排出量は以下のように求められると考える。

リファレンス排出量

$$RE_p = \sum_i \{ EC_{PJ,i,p} \times (IPLV_{PJ,tc,i} \div IPLV_{RE,i}) \times EF_{elec} \}$$

RE_p : Reference emissions during the period p [tCO₂/p]

$EC_{PJ,i,p}$: Power consumption of project chiller I during the period p [MWh/p]

$IPLV_{PJ,tc,i}$: IPLV of project chiller i calculated under the standardizing temperature conditions [-]

$IPLV_{RE,i}$: IPLV of reference chiller I under the standardizing temperature conditions [-]

EF_{elec} : CO₂emission factor for consumed electricity [tCO₂/MWh]

プロジェクト排出量

$$PE_p = \sum_i (EC_{PJ,i,p} \times EF_{elec})$$

PE_p : Project emissions during the period p [tCO₂/p]

$EC_{PJ,i,p}$: Power consumption of project chiller I during the period p [MWh/p]

EF_{elec} : CO₂ emission factor for consumed electricity [tCO₂/MWh]

4.3.7 設備補助事業申請に向けた課題

昨年度より、JCHT社は、JCMに係るノウハウを企業として蓄積しつつある。そのため、JCM案件化に係る課題は大きくないと認識している。しかしながら、本年度はCOVID-19の影響もあり、十分な活動が実施できなかった。

今後、アフターコロナに伴う工場等での設備投資の際には、JCH社が取り扱う機器の新規購入や更新は実現するものと期待され、その際は本都市間連携を介して支援することを考えている。

4.4 EEC 地域における今後のJCM 案件の検討

本年度では、COVID-19の影響により当初予定のJCM案件形成調査を十分行うことができなかった。加えて、現地事業者との直接面談等による次年度以降のJCM案件候補の開拓も行うこともできなかった。

上記の通り、本年度は詳細な調査を実施できなかったものの、以下の技術につきJCM案件としてのポテンシャルがあることを確認した。そして、可能な限り次年度以降のJCM案件形成調査で検討する。

- 1) スマートシティに資する技術（環境監視センサー、5G・ICT等）
- 2) 脱炭素・低炭素交通技術
- 3) 水、廃棄物技術
- 4) バイオプラスチック関連技術
- 5) その他、EECに地域貢献する脱炭素・低炭素技術

第5章 コロナ禍における課題と工夫

2020年1月以降、世界中でCOVID-19の感染が拡大し、タイ王国は2020年12月以降感染者数が急増している。2021年2月末で総感染者数は約2.5万人に上り、まだまだ収束と言える状況ではない。

本年度、COVID-19により様々な活動への制約が多く確認された一方、一部の作業において、工夫を施すことにより、効率的な活動を進めることもできた。それらにつき以下整理する。

5.1 都市間連携における課題と工夫

5.1.1 課題

本年度では、現地渡航を実現することができなかった。そのため、大阪市、EEC事務局との連携はオンライン会議を通じて行うこととなった。本事業では、昨年度の開始以降、本邦企業の介在等を通じ、大阪市からの発信をEEC事務局が受ける形で、短期間において色々な活動や成果を上げている。これには、数か月毎に両都市関係者が渡航を行うことで、交流を深めたことが背景にあったものと推測している。

しかしながら、COVID-19により渡航回避を余儀なくされたことで、下表に挙げられるような課題が想定された。

表 5.1 都市間連携を通して把握した課題

#	課題	詳細
1	共通認識を持ち、活動することが難しい。	意識の違いが無いよう、共通のゴールに向かい活動することは容易ではない。また、不測の事態や状況に直面した際、適宜、方向性の確認やスケジュールの調整が必要となる。
2	パートナー都市の要望や意向を適切に把握できない。	オンライン協議の場合、相手の反応を把握することが限定的となり、相手の要望や意向を適切に把握できないことが想定される。

出典：日本工営作成

5.1.2 工夫

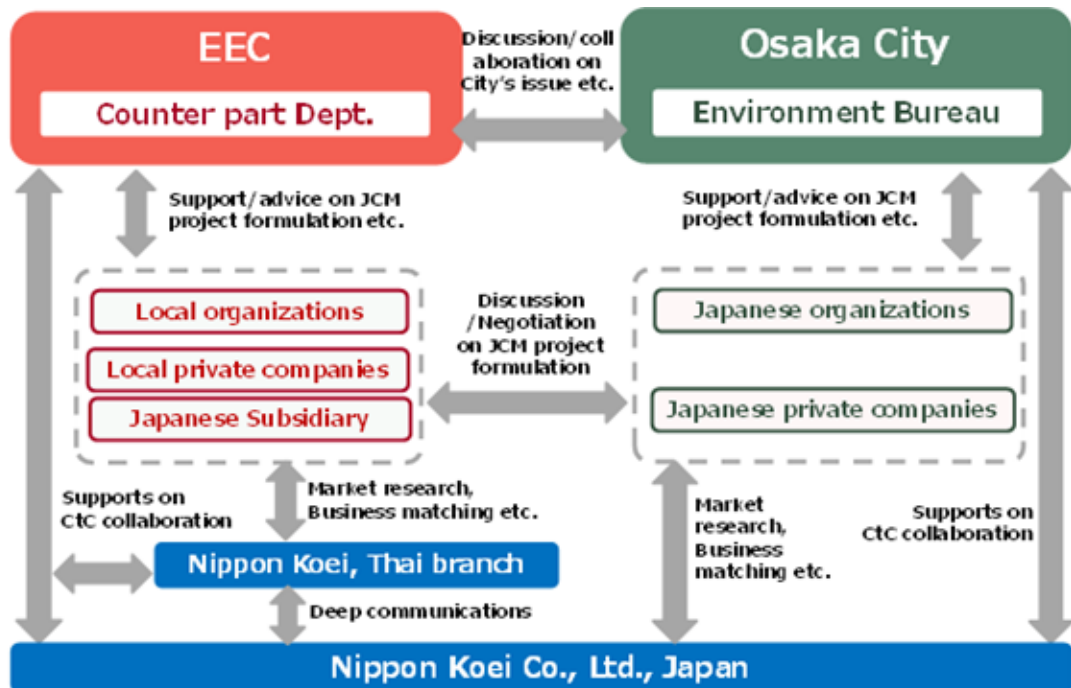
前項において特定した課題は、これまでの都市間連携事業において作業進捗を妨げる等の問題であったのは事実である。これに対し、国際的な問題となったCOVID-19に対し、大阪市およびEEC事務局が歩み寄り、効率的に対応できたと評価している。以下に本事業で行った課題への対応をまとめる。

表 5.2 課題への工夫

#	課題	工夫
1	共通認識を持ち、活動することが難しい。	都市間連携事業の目標を維持した上で、下記3点に配慮し、作業工程やアプローチの見直しを行った。 ① 関係者の実情に即した計画やアプローチの見直し ② 短中期的な目標の再考・変更 ③ 対応可能な要素の確認 また、本邦自治体（大阪市）の特性や強みを活かしたオンライン協議・会議を実施した。
2	パートナー都市の要望や意向を適切に把握できない。	COVID-19対策に関心を持つEEC事務局の要望や意向を踏まえた協力として、グリーンリカバリーや脱炭素社会実施に向けた支援として以下を検討・実施した。 ① COVID-19を踏まえたEEC・タイ企業の情報確認 ② グリーンリカバリー・脱炭素の需要の確認 ③ 都市間連携にて対応可能な活動の見直し また、協議の際は、当初計画を尊重しつつも、必要に応じ、都市間連携関係者のネットワークを活用し、EECへの支援を考えた。加えて、各協議に対するフォローアップも適切に実施した（下図参照）。

出典：日本工営作成

上表に挙げた点は、次年度以降の都市間連携事業においても重要なポイントであるため、引き続き念頭に入れた活動を進める。



出典：日本工営作成

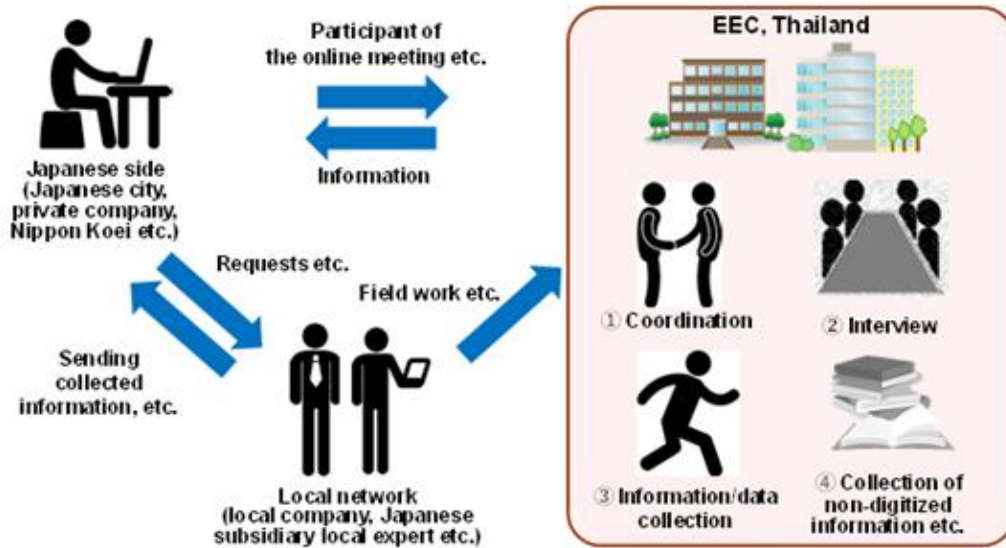
図 5.1 日本工営によるフォローアップ体制

5.2 JCM 案件形成における課題と工夫

本年度におけるJCM案件形成活動では、次の点を満たしているか、否かによりその結果が大きく異なると言える。

- ① 既に候補となる案件への活動がCOVID-19前よりある程度進められていること
- ② 本邦企業等がある程度主導できること
- ③ 現地駐在者や現地スタッフ等を有し、リモートでの活動がある程度可能であること

次年度以降もCOVID-19の影響が残ると懸念されるため、如何に上記①～③のような状況を構築、対応するかがポイントになると考えている。この点につき、本年度の教訓を踏まえ、下図のような体制を本邦企業と共に構築し、対応する予定である。



出典: 日本工管作成

図 5.2 現地関係者との連携

第6章 今後の計画

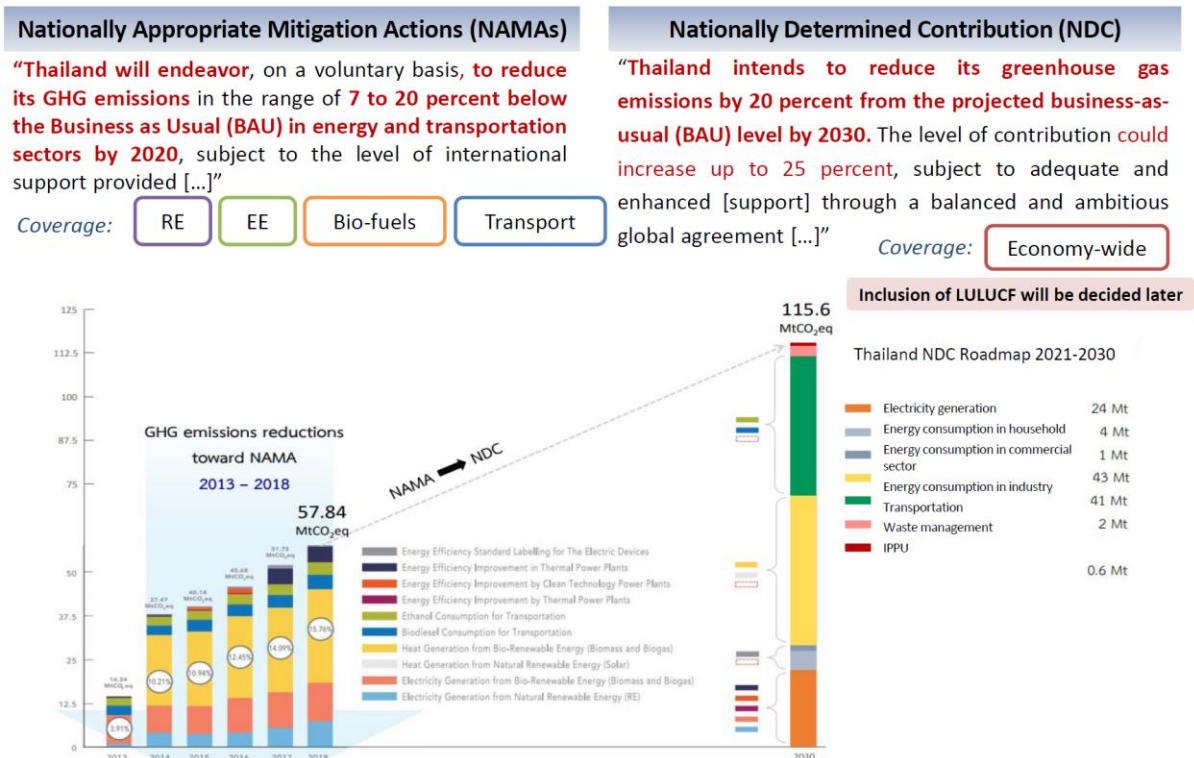
COVID-19の影響を受け、新たな課題に直面した本年度の都市間連携事業であったが、タイ王国の産業を牽引するEECでは、今後も様々な計画や活動が予定されている。そして、それらは我が国関係者にとって、新たなビジネスチャンスになるものと期待される。

本年度の成果を踏まえ、次年度以降の大阪市・EECの都市間連携において、進めるべき点を本年度のまとめとして整理すると共に、次年度以降の計画の参考とする。

6.1 EECにおける脱炭素社会への移行

パリ協定への対応に係り、タイ王国も様々な活動を進めている。とりわけ、今後の脱炭素社会への同国の方向性を示す準備は粛々と整っている。まだパリ協定に伴う長期戦略は公表していないものの、その土台となるNDCの更新等は適時進めている。

これまでのタイ王国の温暖化対策を踏まえたNDCによると、今後、同国では経済的な普及等を踏まえた上で、脱炭素技術の導入を積極的に行うことを明言している。



出典：“Updates on Thailand NDCs and JCM Status”, Dr. Paweena Panichayapichet (TGO), Seminar on the Joint Crediting Mechanism/IGES, 16 February 2021

図 6.1 タイ王国における脱炭素実現に向けた変遷

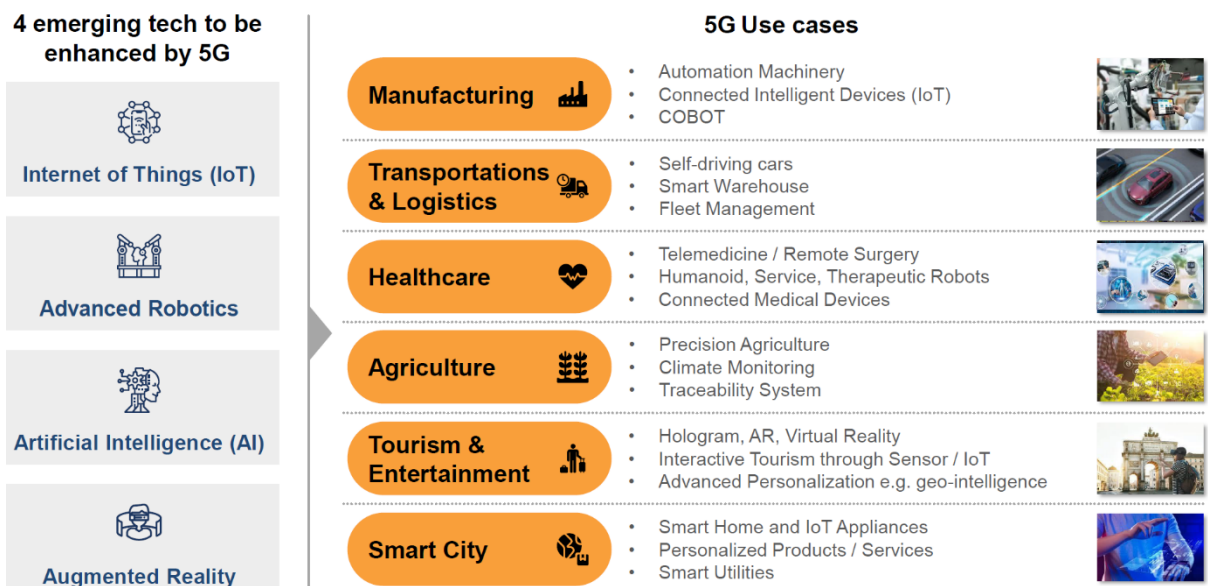
また、EECでは既にグリーン（環境保全や環境配慮等）に配慮することが求められており、その範囲はエネルギー、スマートシティ開発に限らず、廃棄物や水にも及ぶと考えられる。



出典:EEC 資料より

図 6.2 EEC におけるグリーン計画

加えて、スマート社会を実現するため、EEC事務局では5Gの導入、それに伴う新たな社会インフラの整備についても積極的である。本年度、EEC事務局より説明を受けたEECにおける5Gの導入イメージを以下に示す。



出典:EEC 資料より

図 6.3 EEC における5Gの導入イメージ

6.2 本都市間連携における今後の対応

6.2.1 都市間連携

COVID-19の影響はあったものの、大阪市、EEC事務局による積極的な連携により、本年度の都市間連携は結果として新たな発見や展開があったと総評することができる。

とりわけ、渡航を伴う協議は今後も定期的に必要であると認識するも、準備段階や関係者間での意見交換をオンライン会議で実施することで、現地調査時の活動や議論を効率的に実施できると感じている。そのため、本年度の教訓を踏まえ、次年度の体制や作業フローを一度精査することとしたい。

次年度の具体的な都市間連携メニューは、スマートシティ開発を軸とし、それに伴う各種脱炭素技術の普及として、IoTや通信、バイオガス等に係る協議をEEC事務局、並びに関係する組織と深められればと考えている。

加えて、EECが期待するグリーン計画への貢献として、大阪市が推進している「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン¹⁰」等にも議論の範囲を拡げられればと考えている。

6.2.2 JCM 案件形成

本年度は、多くの民間企業がCOVID-19の影響を受け、予定していた案件を中止や延期することとなった。そして、本都市間連携において協力していた幾つかの企業においても、同様に次年度におけるJCM設備補助事業への申請を中止や延期することが散見された。

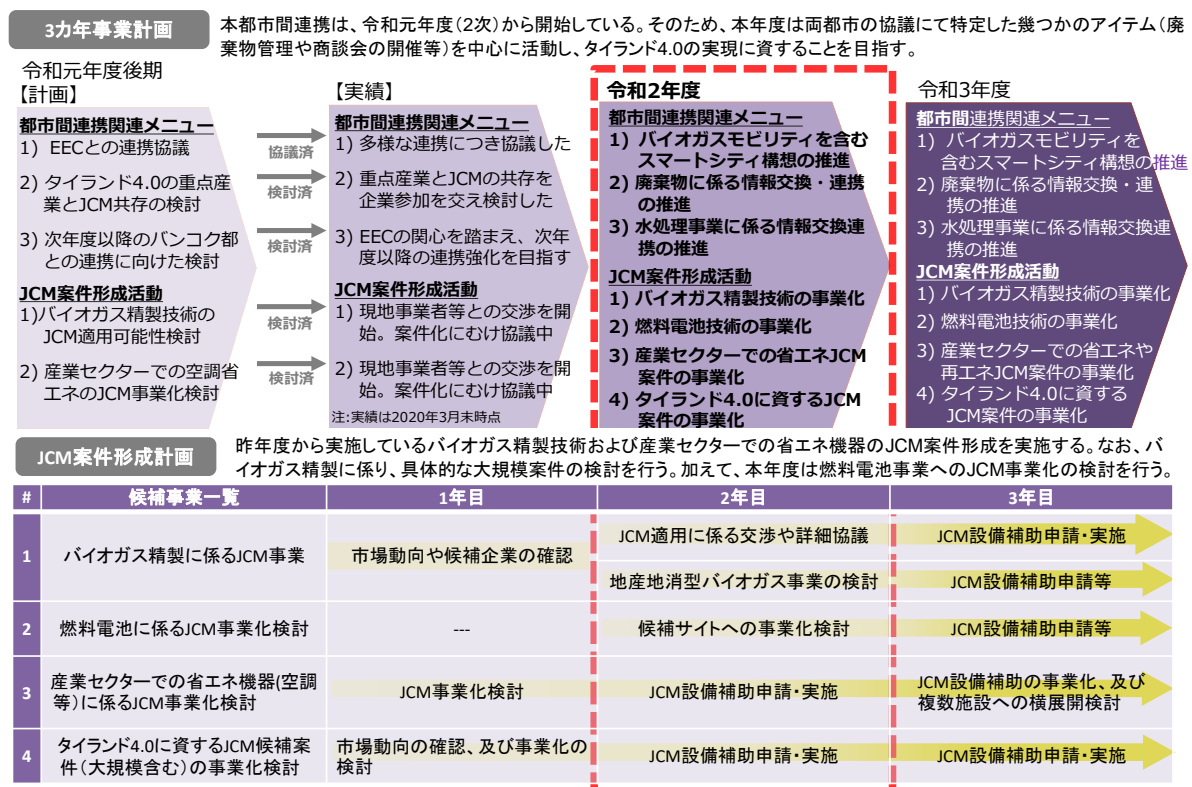
このような状況において、COVID-19の影響に負けず、次年度以降のJCM設備補助事業の申請を予定する案件を確認している。日本工営として、これら案件が補助を受け、EEC地域において脱炭素化の一役を担えるよう継続して支援を実施していきたいと考えている。

¹⁰ 2050年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染ゼロを目指す。

6.3 3カ年計画における課題とその対応

本事業を開始した当初、下図に示す3カ年計画を想定し、各種活動を開始した。しかしながら、COVID-19の影響を受ける等、多くの予定した活動を実施することが困難であった。

本報告書の結びとして、本年度における活動を総括すると共に、年度初めに描いた3カ年計画を見直し、次年度への方向性を整理した。



出典:日本工営作成

図 6.4 提案書作成時の3カ年計画(2020年4月時)

昨年度からの大阪市とEEC事務局の連携は、COVID-19の影響を受けながらも、柔軟に対応したということができる。そして、渡航できない状況において、スマートシティ開発を中心とした議論を深め、次年度につなげる流れを整えることができた。

スマートシティ開発は、短期間で参加、達成できるプロジェクトスキームではないことから、今後、中長期的な視野で、かつ多面的に脱炭素を促進するよう、連携を深めることとしたい。

また、もう一つの柱となるJCM案件形成につき、TDEM社や大阪ガスが参加検討した案件は、今後、EECをはじめとするJCM締結国において普及が期待される技術やビジネスモデルであると考え。そのため、都市間連携事業の利点を生かし、大阪市と共に手厚い支援を続けられればと考えている。