



環境省

令和2年度環境省委託

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

「ケソン市における脱炭素都市
形成支援事業
(省エネ空調 (フロン処理計画))」
報告書

令和3年3月

(2021年)

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

大阪市

目次

目次	i
図表リスト	iv
略語表	vii
第 1 章 業務概要	1-1
1.1 業務目的	1-1
1.2 業務概要	1-1
1.3 委託事業内容	1-1
1.3.1 業務項目	1-1
1.3.2 業務フロー	1-2
1.4 業務実施工程	1-3
1.5 業務組織	1-4
1.6 調査の背景	1-5
1.6.1 調査の背景	1-5
1.6.2 調査の目的	1-6
1.6.3 調査内容	1-7
1.6.4 実施体制概要	1-8
1.6.5 Team OSAKA ネットワーク	1-9
1.6.6 打合せ、ワークショップ等各種会議の開催概要	1-9
1.7 ケソン市基本情報	1-10
1.7.1 ケソン市の気候変動問題に係る取組み	1-11
1.7.2 本調査に関わる現地政府関連組織	1-13
第 2 章 庁舎の空調の省エネ化・フロン適正処理	2-1
2.1 JCM 設備補助事業のための詳細調査	2-1
2.1.1 昨年度調査結果の概要	2-1
2.1.2 昨年度調査結果の精査	2-3
2.2 モデル事業化の検討	2-8
2.2.1 フロン適正処理方法のパッケージ化	2-8
2.2.2 適用が考えられる補助事業	2-9
2.2.3 想定される事業スキーム	2-9
2.2.4 事業実施体制	2-12
2.2.5 事業実施スケジュール	2-13
2.2.6 事業実施による効果	2-13
第 3 章 庁舎以外の施設の空調の省エネ化・フロン適正処理	3-1

3.1 市庁舎複合施設の空調機器の概要	3-1
3.1.1 対象施設の概要	3-1
3.1.2 更新対象となる空調の概要	3-2
3.2 市庁舎以外公共施設の空調機器の概要	3-3
3.2.1 更新対象となる空調の概要	3-3
3.2.2 現地調査	3-6
3.3 民間施設の空調機器の概要	3-9
3.3.1 対象施設の概要	3-9
3.3.2 更新対象となる空調の概要	3-14
3.4 空調の省エネ効果の算定	3-16
3.4.1 導入が予定される空調機器	3-16
3.4.2 算定方法	3-16
3.4.3 温室効果ガス削減量算定結果	3-21
3.5 今後の展望計画	3-33
第4章 空調による省エネ化に伴うフロン類処理に係る検討	4-1
4.1 フロン類処理に係る調査	4-1
4.1.1 空調機器とフロン類の関わり	4-1
4.1.2 フロンに関するフィリピンの取組み状況	4-1
4.2 能力向上支援に係る調査	4-3
4.3 フロン類の回収と破壊に係る調査	4-4
4.3.1 フロン類回収事業者	4-4
4.3.2 フロン類回収事業者認定の要件	4-5
4.3.3 フロン類破壊機導入の候補施設	4-5
4.3.4 フロン類破壊事業者認定の要件	4-6
4.4 フィリピンにおけるフロンに関する最新動向	4-7
4.4.1 フロンに関する統計情報	4-7
第5章 ケソン市環境施策の支援	5-1
5.1 都市間連携の状況	5-1
5.1.1 背景	5-1
5.1.2 大阪市の支援状況	5-1
5.1.3 セミナー・ワークショップ	5-3
5.2 ケソン市環境施策	5-12
5.2.1 ケソン市が検討する環境施策	5-12
5.2.2 ケソン市公設市場への有機性廃棄物処理装置の導入	5-14
5.2.3 公立学校への太陽光発電設備導入	5-19

附属資料：

- 2-1 ケソン市 PPP Code
- 4-1 大阪市グリーン調達方針（エアコンディショナー）
- 5-1 ハイレベルセミナー概要
- 5-2 ハイレベルセミナー ケソン市発表資料
- 5-3 ハイレベルセミナー 大阪市発表資料
- 5-4 都市間連携セミナー 事業概要紹介資料
- 5-5 都市間連携セミナー パネルディスカッション発表資料
- 5-6 局長級政策対話 オリエンタルコンサルタンツ発表資料
- 5-7 局長級政策対話 大阪市発表資料
- 5-8 局長級政策対話 ケソン市発表資料
- 5-9 都市間連携ワークショップ オリエンタルコンサルタンツ発表資料
- 5-10 都市間連携ワークショップ 大阪市発表資料（ペットボトルリサイクル）
- 5-11 都市間連携ワークショップ 大阪市発表資料（下水消化ガス発電）
- 5-12 都市間連携ワークショップ POD 発表資料
- 5-13 有機性廃棄物処理装置

図表リスト

図 1-1	本業務の作業手順.....	1-2
図 1-2	調査体制図.....	1-8
図 1-3	ケソン市の位置.....	1-10
図 1-4	フロン関連政府機関.....	1-14
図 2-1	昨年度調査対象としたケソン市庁舎複合施設の 4 施設の位置.....	2-1
図 2-2	メーカーヒアリングによる精査後の温室効果ガス削減量計算結果.....	2-4
図 2-3	アジアの国別電力販売価格（2013 年）.....	2-7
図 2-4	リースでの空調導入による費用削減イメージ.....	2-8
図 2-5	想定される事業体制.....	2-13
図 3-1	市庁舎複合施設.....	3-1
図 4-1	フィリピンのフロン及び代替フロン消費量の変化（1999 年～2016 年）.....	4-7
図 4-2	フィリピンの HFC 消費量の変化（2010 年～2019 年）.....	4-8
図 5-1	ケソン市における気候変動実行計画策定の道のり.....	5-8
図 5-2	ケソン市の GHG 排出削減シナリオ 2016-2050.....	5-8
図 5-3	ケソン市の廃棄物組成.....	5-15
図 5-4	リサール処分場の位置.....	5-15
図 5-5	外胴回転式構造.....	5-17
図 5-6	候補地の位置と現場の様子.....	5-18
図 5-7	実施体制図案.....	5-21
表 1-1	業務実施工程表.....	1-3
表 1-2	業務組織.....	1-4
表 1-3	業務実施者の役割.....	1-9
表 1-4	本事業での活動内容.....	1-9
表 1-5	ケソン市気候変動対策実行計画の概要.....	1-11
表 1-6	ケソン市における気候変動緩和行動の優先分野.....	1-12
表 2-1	4 つの建物の空調機器の概要.....	2-2
表 2-2	温室効果ガス削減量（昨年度調査結果）.....	2-2
表 2-3	温室効果ガス削減量（メーカーヒアリングによる精査後）.....	2-3
表 2-4	インバータ型空調に更新した場合の省エネ効果.....	2-6
表 2-5	リースで導入した場合の事業性試算結果.....	2-7
表 2-6	JCM 設備補助事業と JCM エコリース事業の相違.....	2-9
表 2-7	PPP 事業の手続きの概要と所要日数.....	2-10
表 2-8	想定される事業体制と役割.....	2-12
表 2-9	事業実施スケジュール.....	2-13
表 3-1	対象施設.....	3-1
表 3-2	市庁舎複合庁舎の空調機器の台数.....	3-2

表 3-3	ケソン市庁舎以外公共施設の空調機器の概要 (1/3)	3-3
表 3-4	ケソン市庁舎以外公共施設の空調機器の概要 (2/3)	3-4
表 3-5	ケソン市庁舎以外公共施設の空調機器の概要 (3/3)	3-5
表 3-6	ケソン市総合病院 現地調査結果	3-6
表 3-7	ノバリチェス地区病院 現地調査結果	3-8
表 3-8	対象とするケソン市内のショッピングモール一覧 (1/2)	3-9
表 3-9	対象とするケソン市内のショッピングモール一覧 (2/2)	3-10
表 3-10	対象とするケソン市内のホテル一覧 (1/3)	3-11
表 3-11	対象とするケソン市内のホテル一覧 (2/3)	3-12
表 3-12	対象とするケソン市内のホテル一覧 (3/3)	3-13
表 3-13	想定される既存空調設備と導入空調機器	3-14
表 3-14	MICROTEL ACROPOLIS の現地調査結果	3-15
表 3-15	導入が想定される空調機器 (一部抜粋)	3-16
表 3-16	参照した JCM 承認済み方法論	3-16
表 3-17	用語の定義	3-17
表 3-18	方法論の概要	3-17
表 3-19	方法論の適格性要件	3-18
表 3-20	事前に確定したパラメータとその説明	3-20
表 3-21	排出削減見込み量の計算に用いた算定条件 (市庁舎複合施設)	3-21
表 3-22	排出削減見込み量の計算に用いた算定条件 (市庁舎以外公共施設)	3-22
表 3-23	排出削減見込み量の計算に用いた算定条件 (民間施設)	3-23
表 3-24	排出量削減見込み量と費用対効果	3-24
表 3-25	市庁舎複合施設の温室効果ガス削減量計算結果	3-26
表 3-26	市庁舎以外の公共施設の温室効果ガス削減量計算結果 (1/3)	3-27
表 3-27	市庁舎以外の公共施設の温室効果ガス削減量計算結果 (2/3)	3-28
表 3-28	市庁舎以外の公共施設の温室効果ガス削減量計算結果 (3/3)	3-29
表 3-29	民間施設 (ショッピングモール) の温室効果ガス削減量計算結果	3-30
表 3-30	民間施設 (ホテル) の温室効果ガス削減量計算結果 (1/2)	3-31
表 3-31	民間施設 (ホテル) の温室効果ガス削減量計算結果 (2/2)	3-32
表 4-1	フィリピンのフロン関連規制状況	4-2
表 4-2	フロン類破壊業者としての TSD 施設登録	4-6
表 4-3	HCFC 輸入量 (Kg) (2013 年～2019 年)	4-7
表 4-4	HFC 輸入量 (Kg) (2013 年～2019 年)	4-8
表 5-1	第 11 回「持続可能な都市ハイレベルセミナー」プログラム (1 日目)	5-4
表 5-2	「脱炭素都市の構築に向けた都市間連携セミナー」プログラム	5-5
表 5-3	局長級政策対話プログラム	5-6
表 5-4	ケソン市における気候変動緩和行動の優先分野	5-9
表 5-5	都市間連携ワークショッププログラム	5-11
表 5-6	グリーンビルディング評価システム	5-13

表 5-7	ケソン市公設市場の概要.....	5-15
表 5-8	好気性処理と嫌気性処理の比較.....	5-16
表 5-9	提案機器のスペック.....	5-17
表 5-10	導入候補地の概要.....	5-18

略語表

略語	正式名称	日本語
C40	C40 Cities Climate Leadership Group	世界大都市気候先導グループ
CFC	Chlorofluorocarbon	クロロフルオロカーボン
COP	Coefficient of Performance	エネルギー消費効率
DENR	Department of Environment and Natural Resources	フィリピン環境天然資源省
EMB	Environmental Management Bureau	フィリピン環境管理局
EPWMD	Quezon City Government - Environmental Protection & Waste Management Department	ケソン市環境保護・廃棄物管理局
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	ドイツ国際協力公社
HCFC	Hydrochlorofluorocarbon	ハイドロクロロフルオロカーボン
HFC	Hydrofluorocarbon	ハイドロフルオロカーボン
HPMP	HCFC phase-out management plan	HCFC 削減管理計画
NCCAP	National Climate Change Action Plan	フィリピン国家気候変動行動計画
NFSCC	National framework strategy on climate change	フィリピン国家気候変動枠組戦略
ODP	Ozone Depletion Potential	オゾン破壊係数
ODS	Ozone Depleting Substances	オゾン層破壊物質
POD	Philippine Ozone Desk	フィリピンオゾンデスク
UNEP	United Nations Environment Programme	国際連合環境計画

第1章 業務概要

1.1 業務目的

平成28年11月にパリ協定が発効され、令和2年（2020年）を迎えた今年、いよいよパリ協定の実施段階に入った。パリ協定でも、中央政府に加えて自治体・都市を含む非政府主体による気候変動を加速させることが掲げられているが、具体的な地域の気候変動対策やプロジェクトを検討・実施する上で、都市や自治体はキープレイヤーである。世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、特に経済成長が著しいアジアにおいて、持続可能な脱炭素社会、またその通過点としての低炭素社会の構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の場である都市の脱炭素化・低炭素化に向けて、国際的にも都市の取組みを支援する動きが強化されてきている。

本業務では、日本の研究機関・民間企業・大学等が、脱炭素・低炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する本邦都市（大阪府、大阪市）と共に、海外自治体等（フィリピン、ケソン市）における脱炭素・低炭素社会形成への取組み、及び脱炭素・低炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援するための調査業務を実施した。

1.2 業務概要

委託業務名： 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
ケソン市における脱炭素都市形成支援事業
(省エネ空調（フロン処理計画）)

履行期間： 令和2年8月25日～令和3年3月10日

発注者： 環境省 地球環境局 国際連携課 国際協力・環境インフラ戦略室

受託者： 株式会社オリエンタルコンサルタンツ

1.3 委託事業内容

1.3.1 業務項目

- (1) 業務計画の作成
- (2) 庁舎の空調の省エネ化・フロン適正処理
 - ①JCM 設備補助事業のための詳細調査
 - ②モデル事業化の検討
- (3) 庁舎以外の施設の空調省エネ化・フロン適正処理
 - ①空調の省エネ化の検討
 - ②事業計画・資金計画等の検討
 - ③JCM 事業化計画・促進
- (4) 空調による省エネ化に伴うフロン対応の検討・情報共有
- (5) ケソン市環境施策の支援

1.3.2 業務フロー

本業務は、以下の手順により実施した。

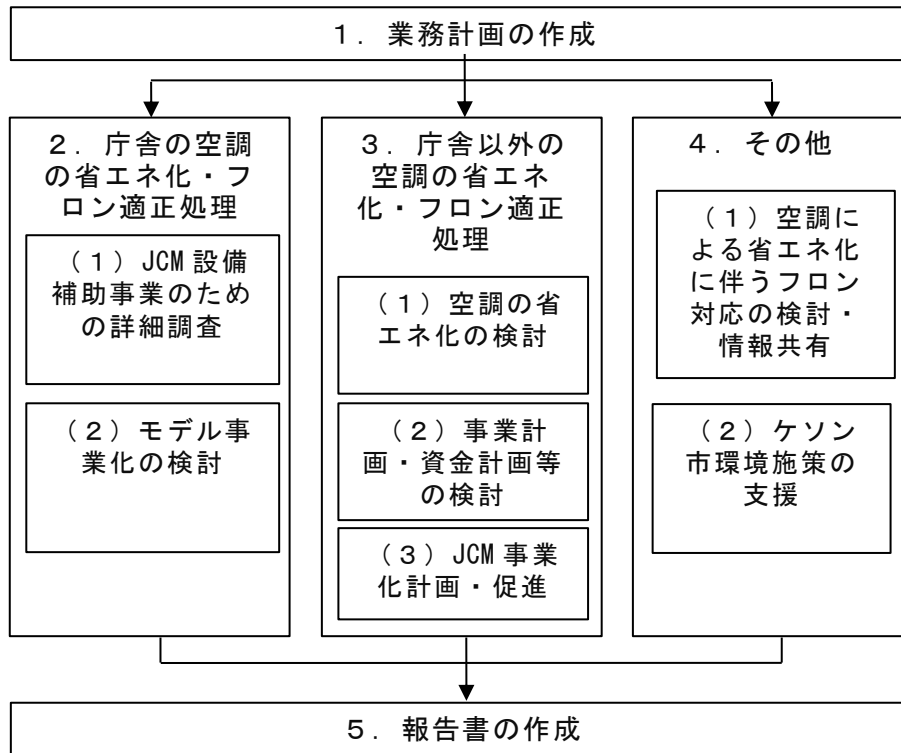


図 1-1 本業務の作業手順

1.4 業務実施工程

本業務は、以下の工程に基づき実施した。

表 1-1 業務実施工程表

項目	FY2020								
	8	9	10	11	12	1	2	3	
打合せ・報告会		キックオフミーティング ▲			中間報告 ▲			最終報告 ▲	
ケソン市庁舎空調の省エネ化・フロン処理計画 －モデル事業のスキーム検討 －JCM設備補助事業等の検討 －事業化のための課題とリスクの対応		←→	←→	←→	←→	←→	←→		
その他施設の空調の省エネ化 －調査対象施設の選定 －空調機器等の現状調査 －省エネ効果、GHG削減量、コストの算定	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→		
③ 空調の省エネ化に伴う フロン適正処理の検討・情報共有		←→	←→	←→	←→	←→	←→		
ケソン市環境施策支援 －有機廃棄物処理 －太陽光発電の先進的活用		←→	←→	←→	←→	←→	←→		
現地調査(遠隔調査)・ワークショップ	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
環境省セミナー							▲		
月次報告		▲	▲	▲	▲	▲	▲		
報告書作成	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	▲

履行期間：令和2年8月25日～令和3年3月10日

1.5 業務組織

本業務の組織は、以下に示す通りとした。

表 1-2 業務組織

役割	予定技術者名	所属・役職	担当する分担業務の内容
管理技術者	藤井 雅規 ふじい まきのり	海外事業部 副主幹	・業務全体の統括管理
担当技術者	1) 鈴木 基文 すずき もとふみ	海外事業部	・調査委対象国との交渉
	2) 鈴木 麻衣 すずき まい	海外事業部	・空調による省エネ化に伴うフロン対応の 検討・情報共有 ・ケソン市環境施策の支援
	3) 田中 裕子 たなか ゆうこ	海外事業部	・空調による省エネ化に伴うフロン対応の 検討・情報共有 ・ケソン市環境施策の支援
	4) 柏倉 巧 かしわくら たくみ	海外事業部	・庁舎の空調の省エネ化・フロン適正処理 ・庁舎以外の施設の空調省エネ化・フロン 適正処理
	5) 佐藤 祐司 さとう ゆうじ	都市政策・ デザイン部	・庁舎の空調の省エネ化・フロン適正処理 ・庁舎以外の施設の空調省エネ化・フロン 適正処理

1.6 調査の背景

1.6.1 調査の背景

フィリピン国は、気候変動に対し脆弱な国のひとつであり、台風・洪水・干ばつ・地滑りなどの複合的な災害リスクにさらされている。政府は、気候変動に対する適応能力を構築することや、地球温暖化を防ぎ、持続可能な発展を行うための緩和活動を促進しており、2022年までを対象とした国家気候変動枠組戦略（NFSCC）を2010年に策定している。この中で再生可能エネルギー・省エネルギーが、気候変動緩和策の柱として位置付けられており、横断的戦略として、1) 能力開発、2) 知識管理及び情報、教育及びコミュニケーション、3) 研究及び開発（R&D）及び技術移転、の3つの戦略を定めている。さらに2011年には、国家戦略に基づく行動プログラムを具体化するため、国家気候変動行動計画（NCCAP）が策定され、持続可能なエネルギー開発の強化とその必要性が謳われている。

上記背景の下、2017年1月、安倍首相とドゥテルテ大統領の立ち合いにて、両国間で二国間クレジット制度（JCM）の署名が行われた。JCMは、温室効果ガス排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価するとともに、日本の削減目標の達成に資するものである。二国間文書では、JCMを運営するための合同委員会を設置し、JCMの下での排出削減及び吸収量を、国際的に表明したそれぞれの温室効果ガス緩和努力の一部として使用できることを相互に認めることで合意した。2018年2月には第一回JCM合同委員会が開催され、環境省設備補助事業に採択された案件や、JCM方法論などが協議され、JCM推進に係る支援体制が構築された。

また日本国環境省では、フィリピンを含むJCMパートナー国を中心に「二国間クレジット制度を利用した代替フロン等の回収・破壊事業」を進めており、代替フロン等の回収・破壊を行うことで、GHG排出削減を促進している。同事業により算出された排出削減量は、JCMにより日本の排出削減量として計上することを目指している。

フィリピン国ケソン市は、マニラ首都圏の中で最大の面積を持ち、人口増加に伴い、廃棄物、エネルギー、交通、都市緑化などの問題が深刻化している。このため、廃棄物管理、再生可能エネルギーの導入、省エネルギーの推進は、市の主要対策と位置付けられている。また、ケソン市は市長主導の下、気候変動対策実行計画を策定し、公共施設への太陽光やLED導入などのプロジェクトを進めている。さらに建築におけるエネルギー使用や温室効果ガスの排出を減らして気候変動への取組みに貢献を目指したグリーンビルディングコードをまとめ、グリーンビルディングの評価付け、認証など各種規定集を公表し、義務付けている。その他、C40（世界大都市気候先導グループ）に加盟するなど、気候変動対策に積極的に取り組んでいる。しかし、実施に必要な技術の不足や財務的な問題から、十分な対策が取られているとは言えない。

2015年からケソン市と廃棄物分野で交流を始めた大阪市は、両市の協力関係が深まる中、上記問題に取組み、低炭素社会形成への取組みを効果的・効率的に支援するために、株式会社オリエンタルコンサルタンツと共に、ケソン市の気候変動対策行動計画の策定・実施の支援、JCM案件形成の支援等を行うこととなった。2018年には、アジア太平洋統合評価モデルを活用したケソン市のLCSシナリオも完成し、第24回気候変動枠組条約締約国会議（COP24）で公表された。さらに、2018年に大阪市とケソン市の間で低炭素都市形成の

実現に向けた協力に係る包括的な提携（MOU）が結ばれた。3年目である2021年8月までを期限としていたため、現在MOUの更新に向け、準備が進められている。

1.6.2 調査の目的

(1) 空調機器及びフロン回収・破壊の背景と事業の目的

フィリピンでは空調機の増加に伴い、2050年までに冷凍冷蔵／空調機部門の電力消費によるGHG排出量は最大44.6 Mt-CO₂まで増加すると予想されている。今後のフィリピンの温暖化対策においては、空調機器の新規購入や更新時にインバータ型空調機器など省エネ性の高い空調機器を導入することがGHG排出量の削減に大きな効果を与えられらる。

また、冷凍冷蔵／空調機部門で冷媒として使用されるフロン類も需要が増加しているが、フロン類は、二酸化炭素の数百倍から1万倍以上の温室効果をもたらすため、温室効果が低く、安全かつエネルギー効率の良い代替物質を利用した空調機器への転換と、既存の空調機器を廃棄する際の適切な回収・破壊を同時に促進することにより、効率的な温室効果ガス排出削減が期待できる。特に、既存の空調機器に含まれる古い冷媒（HCFC）は、再利用ができないため、適切な保管と破壊が必須である。

ケソン市の既存の空調機はフロン類の使用量が多く使用時の漏洩や廃棄時の大気放出などを含め、環境への悪影響が大きいと考えられる。昨年度に引き続き、ケソン市でニーズの高い空調省エネ分野とフロン回収・破壊において、温室効果ガス排出量の削減並びにフロン類のライフサイクルマネジメントに寄与するJCM設備補助事業を検討し、組織的・制度的展開を目指してケソン市の脱炭素社会形成を支援する。

(2) 初年度調査結果と課題

本調査は3カ年事業計画に沿って実施しており、本年度で2年目となる。以下に初年度の調査結果の概要をまとめる。

1) 空調省エネ調査結果

初年度の調査では、ケソン市の庁舎の内、2022年を目途に空調機器を更新予定の4庁舎（ANNEX、LEGISLATIVE、CIVIC-A、CIVIC-B）の空調の省エネ化（インバータ型空調導入）省エネ効果、導入費用を算定した。

調査の結果、4庁舎では合計で531台の空調が導入されていた（内訳はWindow型：32台、Floor mounted型：68台、Wall mounted型：98台、Ceiling cassette型：333台）。空調のリファレンス排出量は649 t-CO₂、プロジェクト排出量は542 t-CO₂であり、排出削減見込み量は107 t-CO₂であった。また、空調の更新により発生する廃フロンを回収・破壊した場合、リファレンス排出量は4,120 t-CO₂、プロジェクト排出量は431 t-CO₂であり、排出削減見込み量は3,689 t-CO₂と試算された。

2) フロン回収・破壊の調査結果

関係機関や企業へのヒアリング調査により、フィリピンにおけるフロンの物流及び管理に関する法的枠組みや体制に関する基礎調査を行った。調査の結果、フロン（CFC、HCFC）の輸出入は規制があるものの、代替フロン（HFC）に係る規制がなく、フロン回収・再生・

破壊に係る規制もないことが明らかとなった。

3) 能力向上支援結果

ケソン市の能力向上支援として、JCM 案件化促進手引書の拡充及び共有、都市間連携セミナーでの大阪市との知見の共有、ワークショップでの取組み状況の確認、共有を行った。フロンについては、大阪市から、日本におけるフロン類の管理と自治体の役割に関する発表を行い、ケソン市側出席者より日本のフロン管理制度について強い関心が示された。

4) 継続検討課題

本年度は、上述の4庁舎の空調に関して、ケソン市との合意のもと、調査結果を精査するとともに、省エネ空調機器の導入と適切なフロン処理計画をパッケージ化したモデル事業のスキームを検討する必要がある。また、市庁舎以外にも調査対象を拡大し、事業の展開可能性を検討する余地がある。さらに、来年度はJCM 設備事業の実施及びマニラ首都圏や他都市との連携による空調省エネとフロン処理に関する調査事業の拡大を目指している。

日本と大阪市の空調省エネ化とフロン回収・破壊に係る経験・政策、及びケソン市で実施されているその他の環境施策についても、ケソン市から引き続き情報共有の要望を受けている。ケソン市と大阪市の2021年8月に「ケソン市低炭素都市形成の実現に向けたケソン市-大阪市の協力関係に関する覚書」を更新予定であり、協力関係の強化が期待されている。

1.6.3 調査内容

昨年度の成果と来年度の調査計画を踏まえ、本年度は下記の調査を実施した。

(1) 庁舎の空調の省エネ化・フロン適正処理

1) JCM 設備補助事業のための詳細調査

JCM 設備補助事業の申請を念頭に、初年度調査を行った4庁舎の空調設備の個別詳細確認（機器毎のフロンの種類やフロン量等）、更新費用の概算見積り、空調省エネ効果算定等を実施した。

2) モデル事業化の検討

初年度調査を行った4庁舎に対して、空調機器の更新とそれに伴うフロン適正処理をパッケージとしたモデル事業のスキームを検討した。

(2) 庁舎以外の施設の空調省エネ化・フロン適正処理

1) 空調の省エネ化の検討

庁舎以外の学校、病院等の公共施設の空調とショッピングモール、ホテル等の民間施設の空調機器の省エネ効果、必要となる費用、温室効果ガス削減量を調査した。公共施設は、ケソン市提供予定のインベントリ資料等より、省エネ効果等を試算、民間施設は、ショッピングモール、ホテル等を抽出、提供資料等を基に省エネ効果等を試算した。

2) 事業計画・資金計画等の検討

空調機器の導入について、収集した情報・データや国内及び現地関係企業へのヒアリ

ングを基に、事業体制・事業計画案、資金計画について検討を行った。

3) JCM 事業化計画・促進

空調省エネプロジェクトの概要や GHG 削減量計算等を記載した JCM 案件促進手引書をもとに、設備補助を申請する事業者となり得る協力事業者や関心あるステークホルダーと一緒に JCM 事業化計画を促進した。

(3) 空調による省エネ化に伴うフロン対応の検討・情報共有

空調機器の更新はフロン類の対応を伴うため、昨年度に引き続き本調査でフロン類の状況を調査した。大阪市の助言を踏まえ行政機関の立場にたったフロンの回収、再生、破壊に関する施策の検討を行いケソン市との共有を図った。フィリピン政府機関にてフロン対応を扱うフィリピンオゾンデスク (POD) とはケソン市と大阪市との連携を通じ、連携強化を図った。さらに、フロン処理に関する情報共有として、ケソン市と、フロン処理に関する本邦、大阪市の知見、経験、法制度等を紹介した。

(4) ケソン市環境施策の支援

ケソン市が検討する環境施策に関し、セミナー等の開催を通じ、本邦、大阪市の知見、経験、法制度等の情報共有、施策立案の支援を行った。当該分野に関心のある本邦業者との相互ニーズのマッチングを図ることで、実現可能性のある案件組成を検討した。

1.6.4 実施体制概要

本事業は、株式会社オリエンタルコンサルタンツが代表提案者となり、共同提案者である大阪市、カウンターパートのケソン市環境保護・廃棄物管理局 (Quezon City Government - Environmental Protection & Waste Management Department、EPWMD) との連携の下、事業を進めた。

本事業の実施体制図、役割を下記に示す。

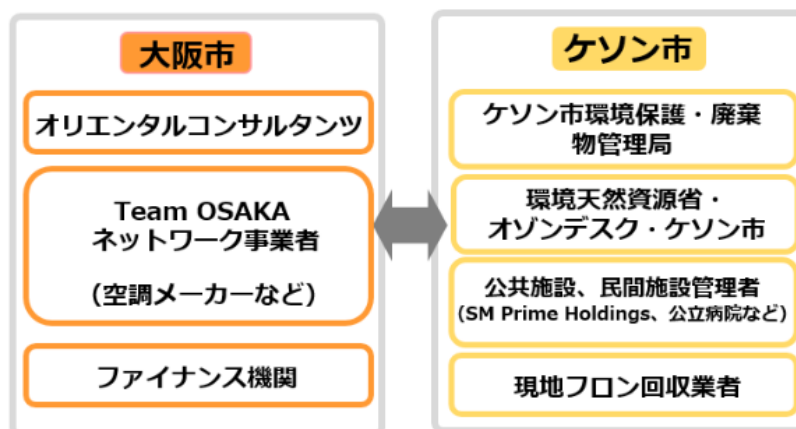


図 1-2 調査体制図

表 1-3 業務実施者の役割

役割	業務実施者	業務内容
代表企業	株式会社オリエンタルコンサルタンツ（以下、OC）	国内及びフィリピン側との調整、事業化のビジネスモデル、調査結果の取りまとめ等を担当する
空調システム・フロン対策など	Team OSAKA ネットワーク	Team OSAKA ネットワークの空調メーカーとの連携を検討。フロン対策や空調機器導入に係る技術的助言を行う。
フロン回収・再生・破壊	フロン関連企業やフロン処理機メーカー等	フロン回収・再生・破壊装置の事業者。装置導入にあたり、技術的助言を行う。
ファイナンスに係る助言	株式会社東京センチュリー	Team OSAKA ネットワーク参加事業者。昨年度の共同応募事業者である。フィリピンにても JCM 設備補助金事業の経験と実績を持つ。フィリピンの銀行と提供してフィリピンでリース事業を運営する。

1.6.5 Team OSAKA ネットワーク

Team OSAKA ネットワークは、アジア等の諸都市の低炭素社会の構築に向けたプロジェクトを創出・形成するため、環境技術を有する大阪・関西地域の事業者、大阪市、公益財団法人地球環境センター（GEC）及び大学等と連携する産学官プラットフォームである。同ネットワークは、活動を通じて事業者の海外進出や大阪・関西地域の経済の活性化を図るとともに、国際環境分野における日本の役割に貢献することとしている。

1.6.6 打合せ、ワークショップ等各種会議の開催概要

計画では現地調査も予定していたが、新型コロナウイルスの影響で、現地への渡航ができなかったため、現地協力先と連携して現地情報の収集等を行った。現地との打合せ、ワークショップ等はオンラインで実施した。

表 1-4 本事業での活動内容

No.	日付	場所	概要
1	2020/9/16	環境省	・環境省とのキックオフミーティング
2	2020/10/6	WEB	・ケソン市との打合せ（情報提供依頼）
3	2020/11/6	WEB	・ケソン市との打合せ（廃棄物処理事業）
4	2020/11/20	大阪市	・大阪市との打合せ（中間報告）
5	2020/11/26	WEB	・ケソン市との打合せ（空調更新事業）
6	2020/12/2	WEB	・ケソン市との打合せ（空調更新事業）
7	2020/12/24	環境省	・環境省への中間報告会
8	2021/1/21	WEB	・Land Bank との打合せ（空調更新事業）
9	2021/2/1	WEB	・都市間連携セミナーで本事業を紹介
10	2021/2/5	WEB	・ケソン市・大阪市の局長級政策対話
11	2021/2/19	WEB	・ケソン市・大阪市の都市間連携ワークショップ
12	2021/2/26	環境省	・環境省への成果報告会

1.7 ケソン市基本情報

マニラ首都圏は、マニラや旧首都ケソンを含む 16 市と 1 町で構成されており、フィリピンの政治、経済、文化、交通及び情報の中心地であり、都市圏人口 2,293 万人（2016 年）を誇る世界第 5 位の大都市圏を形成している。ケソン市は、マニラ首都圏の中で最大の面積を持ち、人口増加に伴い、廃棄物、エネルギー、交通、都市緑化などの問題が深刻化している。このため廃棄物管理、再生可能エネルギーの導入、省エネルギーの推進は、市の主要対策と位置付けられている。また同市は、環境分野の事業に積極的に取り組んでおり、2008 年にパヤタス廃棄物処分場の再生事業で **Galing Pook** 賞（国内自治体による優良事業を表彰）を受賞している。これは南アジアで最初の廃棄物処分場での温室効果ガス（GHG）削減プロジェクトであった。2009 年にも国内最大の公園の管理事業に対し、同賞を受賞している。また C40（世界大都市気候先導グループ）に加盟するなど、気候変動対策に積極的に取り組んでいる。



図 1-3 ケソン市の位置

1.7.1 ケソン市の気候変動問題に係る取組み

(1) ケソン市気候変動対策実行計画（QC-LCCAP）

ケソン市は、ケソン市気候変動対策実行計画 2017～2027 を策定しており、国家気候変動行動計画に基づき、下記の7つの優先分野を選定している。概要を以下に示す。

表 1-5 ケソン市気候変動対策実行計画の概要

気候変動による影響・事象	気候変動への対応	目標/目的
<ul style="list-style-type: none"> ・異常気象の頻発と激甚化（台風、高潮、洪水、豪雨） ・降水パターンの変化 ・気温上昇 	1. 食料安全保障	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動の適応に向けて、緊急時の食品保存キャンペーンや食の安全に係る知見の向上 ・安全で健康的な食品の利用、安定供給、アクセシビリティの向上
	2. 水の安定供給	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能で、安全、十分な水の供給 ・水管理の評価 ・衛生インフラの向上
	3. 生態系・環境の安定性	<ul style="list-style-type: none"> ・地方自治体やコミュニティの適応能力の構築 ・健全な都市生活に向けた組織や個人の適応能力の向上
	4. 人間の安全保障	<ul style="list-style-type: none"> ・健康被害や社会保障のような気候変動による危険からの保護 ・気候変動適応のための住まいやサービスの構築の促進 ・地方自治体やコミュニティの適応能力の構築
	5. 気候問題に資するスマートインダストリー及びサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ケソン市の気候変動耐性が強いインフラ開発の促進 ・気候変動の緩和や適応に向けた環境に優しい固形廃棄物管理の実施 ・温室効果ガス排出のスコープ設定
	6. 持続可能なエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能、再生可能エネルギーや省エネ技術の利用（持続可能な開発の主な構成要素） ・気候変動の影響を受けるエネルギーシステムやインフラの利用促進、修繕・改良
	7. 知見・能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動の科学的知見の向上 ・地方やコミュニティレベルでの気候変動の適応・緩和・災害リスクの軽減に係る能力向上 ・ケソン市民の啓発を目的とした、気候変動とジェンダーに係る管理システムの構築 ・グッドプラクティスやその他リソースを共有する気候変動対策ネットワークの構築

出典：QC-LCCAP

ケソン市は、上記計画の具体的な事業として、以下の事業を進めている。QC-LCCAP と整合を取った形で、気候変動緩和に係る事業の推進が期待されている。

- (1) 廃棄物処分場でのバイオガス発電
- (2) 公共施設への太陽光発電導入
- (3) 街灯への LED 導入

- (4) ケソン市役所への電気自動車の導入
- (5) 産業部門における省エネ事業の推進
- (6) 固形廃棄物管理事業の推進

(2) ケソン市の低炭素社会に向けた 4 つの行動

2030 年までに低炭素社会の実現に向けて CO2 排出削減を達成するために、ケソン市は次の 4 つを行動予定としている。1) グリーンエネルギー、2) 持続可能な経済、3) スマートで環境に配慮した生活様式、4) クリーンでスマートな輸送、である。

- 1) グリーンエネルギー：50 の公立学校にてパイロットソーラー発電施設の設置
- 2) 持続可能な経済：工場の廃熱回収
- 3) スマートで環境に配慮した生活様式：LED 照明、ソーラー温水器
- 4) クリーンでスマートな輸送：燃料効率の良い車両の普及と電気自動車の促進。

(3) ケソン市における C40 の取組み

ケソン市はフィリピンで唯一 C40（世界大都市気候先導グループ）に加盟する環境先進都市である。C40 の取組みでも、エネルギー、建物、交通、廃棄物の 4 分野で優先的気候変動緩和行動を策定している。

表 1-6 ケソン市における気候変動緩和行動の優先分野

エネルギー	<p>全ての人にクリーンで手頃な価格の再生可能エネルギーを確保する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2030 年までに全ての市有の建物と施設に太陽光発電を導入 2. 大量エネルギー消費セクター及び施設における大中規模の再生可能エネルギー導入にインセンティブを付与
建物	<p>グリーンでエネルギー効率が高く、レジリエントな建物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 市のグリーンビルディングコードを修正及び施行し、商業及び製造部門の新規及び既存の建物のエネルギー効率パフォーマンス要件を強化 2. 住宅部門または家庭レベルでのエネルギー効率対策を実施 3. 設計と開発におけるガイドラインと基準を確立することにより、建築法における災害リスクを軽減
交通	<p>全ての人々のモビリティと大量輸送のための統合的かつ相互接続された輸送インフラストラクチャを開発する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 包括的で気候に配慮し、公平かつ便利でアクセスしやすい自転車ネットワークと歩道を整備 2. アクセス可能で信頼性が高く、手頃な価格の統合的ローカルバス高速輸送システムを開発 3. ゼロエミッションの政府所有のバスと車両による大気改善、及び大気モニタリングシステムの整備 4. 統合的な複合輸送接続設備により、国が主導する大量鉄道輸送シス

	テムの拡張を補完
廃棄物	<p>廃棄物資源回収戦略と排水量の削減を通じて、埋立て地のごみゼロを目指す</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 都市全体の固形廃棄物の収集、分別、及び削減戦略を強化 2. 全 142 地区において嫌気性処理設備と資源回収施設による有機性廃棄物の資源循環を改善 3. 発生源での廃棄物削減（グリーン調達計画、使い捨てプラスチック禁止） 4. 循環廃棄物モデルを支援 5. 排水処理システムと設備の機能向上により、排水の質を改善及び排水量を削減

1.7.2 本調査に関わる現地政府関連組織

(1) ケソン市環境保護・廃棄物管理局（EPWMD）

ケソン市環境保護・廃棄物管理局は、2000年に設立され、衛生環境の向上、環境汚染の防止、効率的な廃棄物輸送・回収サービスを含む包括的な環境保護プログラム策定の所管部署である。EPWMDの計画部門は、ケソン市のGHGインベントリ策定の責任部署であり、米国国際開発庁（USAID）の「気候変動・クリーンエネルギープロジェクト」の下、GHGインベントリの能力向上支援を受けている。この他、ドイツ国際協力公社（GIZ）の協力の下、公立学校への太陽光発電導入プロジェクトを進めている。本事業では、EPWMDをフィリピン側のカウンターパートとして、気候変動政策に係る支援や気候変動緩和分野における案件形成支援を行っている。

(2) Philippine Ozone Desk（POD）

PODは、フィリピンの環境天然資源省（DENR：Department of Environment and Natural Resources）環境管理局の所管部局であり、フィリピン国内における「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」実施のため1993年5月に設立された、オゾン層保護とGHG排出の取組みを行う国の組織である。モントリオール議定書の決定に基づき、CFC及びHCFCフロンの削減計画が国内で開始されており、PODは、ODS（Ozone Depleting Substances：オゾン層破壊物質）の管理及び政策策定などを担当している。

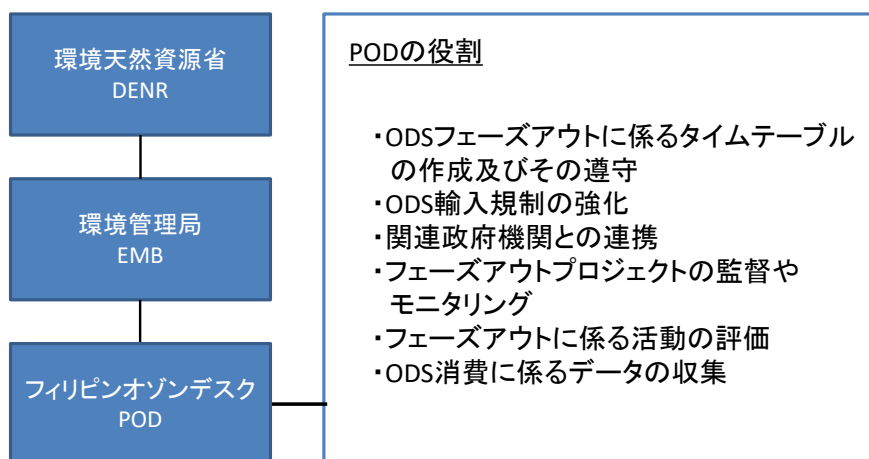


図 1-4 フロン関連政府機関

出典：DENR Administrative Order No.2003-43

第2章 庁舎の空調の省エネ化・フロン適正処理

2.1 JCM 設備補助事業のための詳細調査

2.1.1 昨年度調査結果の概要

(1) 調査対象施設

昨年度調査では、市域の模範となる等の観点からケソン市庁舎複合施設を選定し、その中でもケソン市が更新を予定している古い空調機器が導入されている ANNEX、LEGISLATIVE、CIVIC A、CIVIC B の4つの建物を調査対象とした。

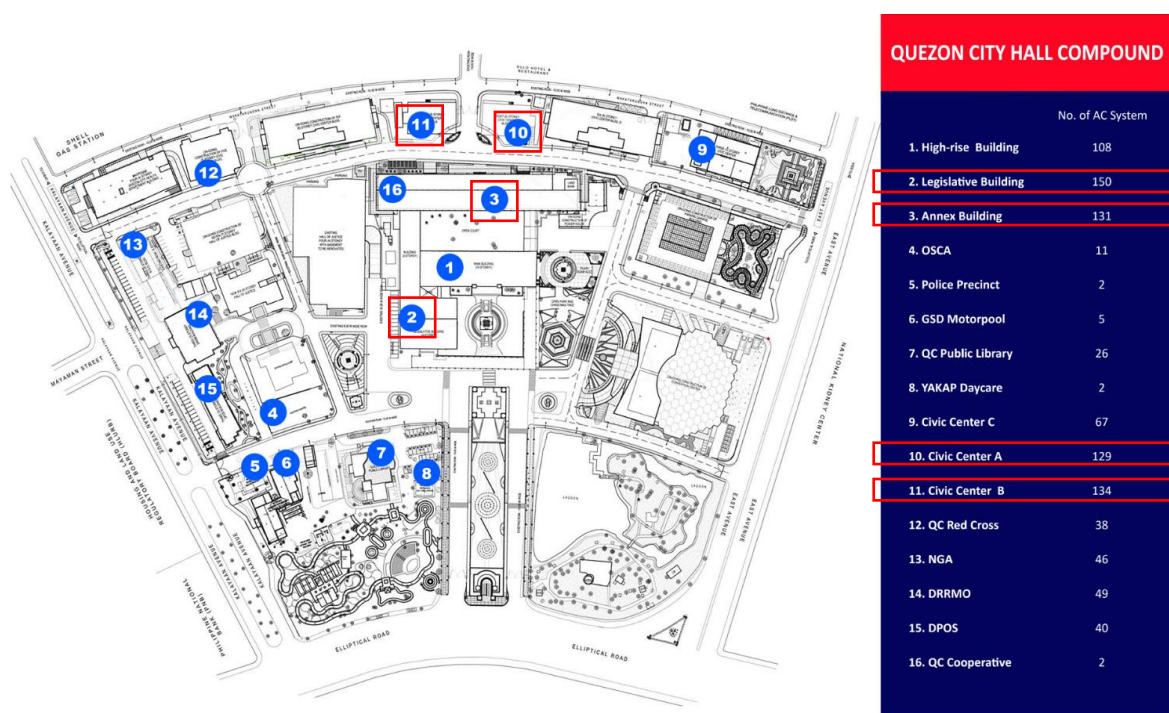


図 2-1 昨年度調査対象としたケソン市庁舎複合施設の4施設の位置

4つの建物の空調機器の概要は以下の通りである。

ケソン市へのヒアリングより、空調機器の稼働時間は2,349h/年（土日を除く 8:00～17:00で稼働）であった。

表 2-1 4つの建物の空調機器の概要

建物名	台数と主な種類	主なメーカー	主な冷媒
ANNEX	室内機：118 台 室外機：80 台 種類：Ceiling cassette 型が主	三菱電機 Koppel Carrier	R-410A (HFC-410A) R-22 (HCFC-22)
LEGISLATIVE	室内機：150 台 室外機：150 台 種類：Wall mounted 型が主だが、 他の種類も一定数設置	Kolin Carrier LG など	—
CIVIC A	室内機：129 台 室外機：129 台 種類：Ceiling cassette 型が主	三菱電機 Koppel	R-22 (HCFC-22)
CIVIC B	室内機：134 台 室外機：140 台 種類：Ceiling cassette 型が主	三菱電機 Koppel	R-22 (HCFC-22)

(2) 調査結果

昨年度の調査結果より空調の省エネ化及びフロンの適正処理による温室効果ガス削減量は以下に示す通りであった。

表 2-2 温室効果ガス削減量（昨年度調査結果）

項目	空調の省エネ化（1年間）	フロンの適正処理
リファレンス排出量	649 tCO ₂	4,120 tCO ₂
プロジェクト排出量	542 tCO ₂	431 tCO ₂
排出削減見込み量	107 tCO ₂	3,689 tCO ₂

2.1.2 昨年度調査結果の精査

(1) 精査の観点及び方法

昨年度調査結果に対して、具体的な事業化及び JCM 設備補助の申請検討を念頭に、計画の精度向上のため空調メーカーへのヒアリングを実施し、リファレンス機器 COP、リファレンス機器及びプロジェクト機器の冷媒充填量の精査を図った。

また、メーカーへのヒアリングより、既存設備のうち R22 の冷媒を用いている空調は、旧型のものと考えられ、ノンインバータ型である可能性が高いことが判明。ノンインバータ型の負荷率は 80% と置くことができ、インバータ型の負荷率 60% よりも負荷率が高いため負荷率の違いも考慮し、数値の精査を行った。

(2) 精査後の結果

精査結果を次項に示す。

精査後の温室効果ガス削減量は以下に示す通りであった。昨年度の調査結果と比較し、負荷率の違い等を考慮に入れたことなどが要因となり、空調の省エネ化による温室効果ガス削減量は、826 tCO₂ 大きくなった。一方で冷媒の充填量の精査により、フロンの破壊による温室効果ガス削減量は昨年度調査結果より 1,485 tCO₂ 少なくなった。

表 2-3 温室効果ガス削減量（メーカーヒアリングによる精査後）

項目	空調の省エネ化（1年間）	フロンの破壊
リファレンス排出量	2,324 tCO ₂	3,275 tCO ₂
プロジェクト排出量	1,391 tCO ₂	1,071 tCO ₂
排出削減見込み量	933 tCO ₂	2,204 tCO ₂

既存設備情報								更新後設備情報								フロンの適正処理				空調省エネ								
設置場所	台数	メーカー	機種名	タイプ	冷却能力(kW)	室内機タイプ	冷媒種類	冷媒量(kg)	機種名	タイプ	冷却能力(kW)	室内機タイプ	冷媒種類	冷媒量(kg)	価格 (php)	割引後(25%)	価格 (php) 割引後(25%) × 台数	価格 (円換算)	既存冷媒種類	更新後冷媒種類	既存空調冷媒量 (kg)	更新後空調冷媒量 (kg)	既存空調COP	更新後空調COP	更新前電力使用量 (kWh)	更新後電力使用量 (kWh)	既存空調COP出典	更新後空調COP
Annex	2	ME	PUHY-P400THM-A	VRV	45	Ceiling cassette / R410A	R410A	11.5	RXQ16AYM+FXF Q140AVMx2	VRV	45	Ceiling cassette / R410A	R410A	8.2	852,000.00	639,000	1,278,000	2,786,040	R410A	R410A	230	164	3.39	3.49	49,890	36,363	カタログ値	カタログ値より計算
Annex	10	ME	PUHY-P350THM-A	VRV	40	Ceiling cassette / R410A	R410A	9.0	RXQ14AYM+FXF Q63AVMx5	VRV	40	Ceiling cassette / R410A	R410A	7.4	1,078,000.00	808,500	8,085,000	17,625,300	R410A	R410A	900	740	3.07	3.74	244,847	150,806	カタログ値	カタログ値より計算
Annex	4	ME	PUHY-P300THM-A	VRV	33.5	Ceiling cassette / R410A	R410A	9.0	RXQ12AYM+FXF Q63AVMx4	VRV	33.5	Ceiling cassette / R410A	R410A	6.8	834,400.00	625,800	2,503,200	5,456,976	R410A	R410A	360	272	3.68	3.85	68,427	49,047	カタログ値	カタログ値より計算
Annex	3	ME	PUHY-P250THM-A	VRV	28	Ceiling cassette / R410A	R410A	6.5	RXQ10AYM+FXF Q63AVMx3	VRV	28	Ceiling cassette / R410A	R410A	6.7	743,600.00	557,700	1,673,100	3,647,358	R410A	R410A	195	201	3.41	4.09	46,291	28,921	カタログ値	カタログ値より計算
Annex	2	ME	PUHY-P200THM-A	VRV	22.4	Ceiling cassette / R410A	R410A	6.5	RXQ18AYM+FXF Q140AVMx3	VRV	22.4	Ceiling cassette / R410A	R410A	8.4	981,400.00	736,050	1,472,100	3,209,178	R410A	R410A	130	168	3.91	3.27	21,531	43,128	カタログ値	カタログ値より計算
Civic A	7						R22	5.1						1.9	205,000.00	153,750	1,076,250	2,346,225	R22	R32	35.7	13.3	2.40	2.56	73,994	53,966	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Civic B	7	ME	PU-5TJSA	SA	13.5	Ceiling Suspended / Ceiling Concealed / Floor Mounted / R22	R22	5.1	FVA140AMVM/R ZF140CVM	SA	14	Ceiling cassette / Ceiling Concealed / Floor Standing / R32	R32	1.9	205,000.00	153,750	1,076,250	2,346,225	R22	R32	35.7	13.3	2.40	2.56	73,994	53,966	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	5						R22	5.1						1.9	205,000.00	153,750	768,750	1,675,875	R22	R32	25.5	9.5	2.40	2.56	52,853	38,547	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	21	ME	PU-4TJSA	SA	11	Wall Mounted / Ceiling Suspended / Ceiling Concealed	R22	4.6	FVA100AMVM/R ZF100CVM	SA	112	Wall Mounted / Ceiling cassette / Ceiling Suspended /	R32	1.3	164,000.00	123,000	2,583,000	5,630,940	R22	R32	96.6	27.3	2.58	3.37	168,254	87,904	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Civic A	115						R22	3.5						1.2	127,000.00	95,250	10,953,750	23,879,175	R22	R32	402.5	138.0	2.30	3.68	751,680	312,816	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Civic B	115	ME	PU-3NJA	SA	8	Wall Mounted / Ceiling Suspended / Ceiling Concealed / Floor Mounted / R22	R22	3.5	FVA71AMVM/RZ F71CVM	SA	8	Wall Mounted / Ceiling cassette / Ceiling Suspended / Ceiling Concealed / Floor Standing / R32	R32	1.2	127,000.00	95,250	10,953,750	23,879,175	R22	R32	402.5	138.0	2.30	3.68	751,680	312,816	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	1						R22	3.5						1.2	127,000.00	95,250	95,250	207,645	R22	R32	3.5	1.2	2.30	3.68	6,536	2,720	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	3	KOPPEL	KPC-36IH2	SA	10.55	Floor Standing / R22 / 220V, 1Phase, 60Hz	R22	2.7	FVA100AMVM/R ZF100CVM	SA	112	Wall Mounted / Ceiling cassette / Ceiling Suspended /	R32	1.3	164,000.00	123,000	369,000	804,420	R22	R32	8.0	3.9	2.85	3.37	20,869	12,558	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	8	CARRIER	38ASB600DC	SA	17.58	Floor Standing / R22 / 220V, 3Phase, 60Hz	R22	2.5	FVGR8PVL, RN80HTL	PAC	235	Large Floor Stand, R410A, NON-INVERTER	R410A	2.6	215,000.00	161,250	1,290,000	2,812,200	R22	R410A	200	208	3.63	2.98	72,807	88,736	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	1	CARRIER	38ASB360A-1	SA	17.58	Floor Standing / 10.55 kW / R22 / 220V, 1Phase, 60Hz	R22	2.5	FVA100AMVM/R ZF100CVM	SA	112	Wall Mounted / Ceiling cassette / Ceiling Suspended /	R32	1.3	164,000.00	123,000	123,000	268,140	R22	R32	2.5	1.3	2.84	3.37	11,633	4,186	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	1	CARRIER	38ASB240A-1	SA	6.94	Floor Standing / 7.03kW / R22 / 220V, 1Phase, 60Hz	R22	2.1	FVA71AMVM/RZ F71CVM	SA	71	Wall Mounted / Ceiling cassette / Ceiling Suspended /	R32	1.2	127,000.00	95,250	95,250	207,645	R22	R32	2.1	1.2	2.70	3.68	4,830	2,720	カタログ値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	15	KOPPEL	KPC-60IHOA	SA	17.5	Ceiling Mounted / R22, Floor Mounted / R22	R22	3.8	FHA140BVMA/R ZF140CVM	SA	14	Ceiling Suspended / R32	R32	1.9	195,000.00	146,250	2,193,750	4,782,375	R22	R32	56.3	28.5	3.19	2.56	154,636	115,641	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Civic A	7						R22	2.1						1.3	164,000.00	123,000	861,000	1,876,980	R22	R32	14.7	9.1	3.11	3.37	44,623	29,301	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Civic B	9	KOPPEL	KPC-36IHOA	SA	10.55	Ceiling Mounted / R22, Floor Mounted / R22 Horizontal Split Ducted Units.	R22	2.1	FHA100BVMA/R ZF100CVM	SA	10	Ceiling Suspended / R32, Floor Mounted / R32, Duct Connection Middle Static Pressure / R32	R32	1.3	164,000.00	123,000	1,107,000	2,413,260	R22	R32	18.9	11.7	3.11	3.37	57,373	37,673	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	2						R22	2.1						1.3	156,000.00	117,000	234,000	510,120	R22	R32	4.2	2.6	3.11	3.37	12,750	8,372	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	1	KOPPEL	KPC-12HH5B2	RA	3.405	Wall Mounted / R22 / 220V, 1Phase, 60Hz	R22	0.8	FTKC35TVM / FTKM35TVM	RA	35	Wall Mounted, R32	R32	0.68	42,100.00	31,575	31,575	68,834	R22	R32	0.8	0.7	3.15	3.89	2,031	1,268	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Annex	1	CARRIER	38CVUR013-703	RA	3.5	Hi-Wall Mounted / R410a	R410A	0.8	FTKC35TVM / FTKM35TVM	RA	35	Wall Mounted, R32	R32	0.68	42,100.00	31,575	31,575	68,834	R410A	R32	0.8	0.7	3.82	3.89	1,722	1,268	マニュアル値	カタログ値より(Ceiling Cassetteで統一)
Legislative ※	28						R410A												R410A	R410A	231.7	197.3			550,054	393,473		
Legislative ※	74						R22												R22	R32	278.9	123.3			644,745	460,999		
合計	442	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	7,082,600	5,311,950	48,854,550	106,502,919							3,888,050	2,327,197	-	-

※Legislativeは空調の詳細情報が把握できなかったため、建物がつながっているAnnexと同様と仮定し、室外機の総数から省エネ効果、フロンの適正処理量を推計した。

図 2-2 メーカーヒアリングによる精査後の温室効果ガス削減量計算結果

(3) JCM 設備補助の費用対効果の検討

JCM 設備補助事業の活用について、その費用対効果の検討を行った。

昨年度調査より、更新にかかる費用は 35,000,000 PHP (76,300,000 円) (1 PHP=2.18 円) とする。補助率は過去に採択された JCM 事業のうち類似技術の活用件数に応じて最大 50% までとなるが、JCM 設備補助事業では費用対効果 (補助対象額÷(温室効果ガス削減量×耐用年数)) が 1,834 PHP (4,000 円) /tCO₂ 以下が基準であり、費用対効果がこの基準以下となる補助率が実質的な上限となる。

空調機器の更新に伴い、回収される古い空調機器の冷媒であるフロン類は適正に処理する必要がある。JCM 設備補助の費用対効果の検討においては、フロンの破壊による温室効果ガス削減量を加味しない場合、法定耐用年数 6 年間の温室効果ガス削減量は 5,598 tCO₂ (933 tCO₂×6 年) となる。補助率を上限の 50% とした場合、費用対効果は 3,126 PHP (6,815 円) /tCO₂ と JCM 設備補助事業の要件を満たさない。費用対効果の基準である 1,834 PHP (4,000 円) /tCO₂ 以下となる補助対象額は 10,150,000 PHP (22,127,000 円) であり、これは初期費用総額 35,000,000 PHP (76,300,000 円) の約 29% となる。したがって端数を切り捨てると、補助率の上限は 20% となり、この時の費用対効果は 1,250 PHP (2,726 円) /tCO₂ となる。

一方でフロンの破壊による温室効果ガス削減量を加味した場合、耐用年数 6 年間の温室効果ガス削減量は 7,802 tCO₂ (933 tCO₂×6 年+2,204 tCO₂) となる。補助率を上限の 50% とした場合、費用対効果は 2,243 PHP (4,890 円/tCO₂) と JCM 設備補助事業の要件を満たさない。費用対効果の基準である 1,834 PHP (4,000 円) /tCO₂ 以下となる補助対象額は 14,000,000 PHP (30,520,000 円) であり、これは初期費用総額 35,000,000 PHP (76,300,000 円) の約 40% となる。したがって端数を切り捨てると、補助率の上限は 40% となり、この時の費用対効果は 1,794 PHP (3,912 円) /tCO₂ となる。

【費用対効果の計算式】

① (フロンの破壊なし) 補助率 50% の場合

費用対効果 (フロンの破壊なし)

= 補助額 50% (17,500,000 PHP (38,150,000 円)) ÷ [空調省エネ化による排出削減見込み量 (933 tCO₂) ×耐用年数 (6 年)]

= 3,126 PHP (6,815 円) /tCO₂

② (フロンの破壊なし) 補助率 20% の場合

費用対効果 (フロンの破壊なし)

= 補助額 20% (7,000,000 PHP (15,260,000 円)) ÷ [空調省エネ化による排出削減見込み量 (933 tCO₂) ×耐用年数 (6 年)]

= 1,250 PHP (2,726 円) /tCO₂

③ (フロンの破壊あり) 補助率 50% の場合

費用対効果（フロンの破壊あり）

$$\begin{aligned} &= \text{補助額 } 50\% (17,500,000 \text{ PHP } (38,150,000 \text{ 円})) \div [\text{空調省エネ化による排出削減見込み} \\ &\quad \text{量 } (933 \text{ tCO}_2) \times \text{耐用年数 } (6 \text{ 年}) + \text{フロンの破壊による排出削減見込み量 } (2,204 \text{ tCO}_2)] \\ &= \underline{2,243 \text{ PHP } (4,890 \text{ 円}) / \text{tCO}_2} \end{aligned}$$

④ （フロンの破壊あり）補助率 40%の場合

費用対効果（フロンの破壊あり）

$$\begin{aligned} &= \text{補助額 } 40\% (14,000,000 \text{ PHP } (30,520,000 \text{ 円})) \div [\text{空調省エネ化による排出削減見込み} \\ &\quad \text{量 } (933 \text{ tCO}_2) \times \text{耐用年数 } (6 \text{ 年}) + \text{フロンの破壊による排出削減見込み量 } (2,204 \text{ tCO}_2)] \\ &= \underline{1,794 \text{ PHP } (3,912 \text{ 円}) / \text{tCO}_2} \end{aligned}$$

JCM 設備補助の活用之际して、費用対効果は 1,834 PHP（4,000 円）/tCO₂ 以下とする必要があり、補助率は上記②、④の通り、フロン破壊を考慮しない場合で 20%、考慮する場合で 40%となる。

（4） ケソン市における省エネ効果の検討

ここで、インバータ型空調に更新した場合のケソン市の省エネ効果を整理する。

インバータ型空調への更新により、単年度当たり 1,560,853 kWh（更新前消費電力 3,888,050 kWh－更新後消費電力 2,327,197 kWh）の電気使用量の節電につながる。ケソン市の電気料金単価を 10PHP/kWh（21.8 円/kWh、1PHP=2.18 円）と仮定すると、年間で 15,608,530 PHP（34,026,595 円）の節電となる。

総投資額は 35,000,000 PHP（76,300,000 円）であるから、電気料金削減額での投資回収率は約 2.3 年となり、空調の法定耐用年数である 6 年以下となることが明らかとなった。

表 2-4 インバータ型空調に更新した場合の省エネ効果

削減効果	単年	5 年	10 年	15 年	20 年
節電電気量 kWh	1,560,853	7,804,265	15,608,530	23,412,795	31,217,060
節電金額（円）	34,026,595	170,132,977	340,265,954	510,398,931	680,531,908
節電金額 PHP	15,608,530	78,042,650	156,085,300	234,127,950	312,170,600
CO ₂ 削減量 t	933	4,665	9,330	13,995	18,660

※電気料金単価を 10 PHP/kWh と仮定

○経済性効果

- ・ 総投資額 : 76,300,000 円 (35,000,000 PHP)
- ・ 単純投資回収年 : 総投資額 (PHP) / 電気料金年間削減量 (PHP)
= 35,000,000 PHP ÷ 15,608,530 PHP
= **2.3 年**

ここで、JCM 設備補助事業を活用し、5 年間のリースで導入した場合の試算結果を以下に示す。試算結果より、リース方式で空調を導入した場合も、年間の電気料金削減額は毎年のリース料を上回ることになり、実質的に追加の費用負担をせずに空調導入が可能であると考えられる。

なお、フィリピンは他の東南アジア諸国と比較し、電気料金が高い国である。その理由として、電力事業は完全に民営化されており、電力料金に政府の補助金がないこと等が挙げられ、そのため、省エネによる節電金額が大きくなる傾向にある。また、平均気温が年間を通じて高く、冷房需要が安定しているため、節電効果が大きいことも節電金額が大きくなる理由でもある。したがって、フィリピンでのインバータ型空調導入による省エネ事業実施は大きな効果を発揮すると考えられる。

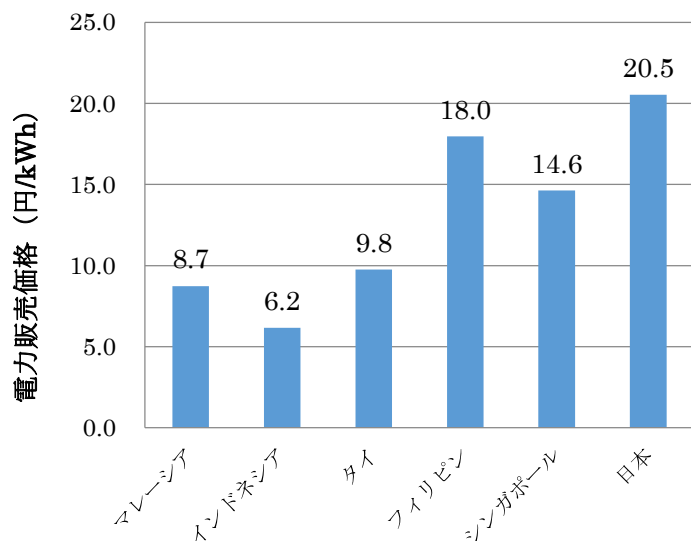


図 2-3 アジアの国別電力販売価格 (2013 年)

出典：ジェトロ、アジア・オセアニア各国の電力事業と政策

表 2-5 リースで導入した場合の事業性試算結果

項目	金額
総投資額	35,000,000 PHP
JCM 設備補助※1	7,000,000 PHP
正味の総投資額	28,000,000 PHP
5 年間の総リース費用※2	36,960,000 PHP
年間リース料	7,392,000 PHP/年
省エネ効果 (リース期間)	8,216,530 PHP/年
省エネ効果 (リース期間後)	15,608,530 PHP/年

※1 補助率は設備費と導入費の 20%

※2 リース料率：2.2% (住宅ローンの金利 6.00%より計算 (PNB 住宅ローン参照))

【年間リース料の計算式】

年間リース料 (PHP/年)

= 正味の総投資額 (28,000,000 PHP) × リース料率 (2.2%) × 12 ヶ月

= 7,392,000 PHP/年

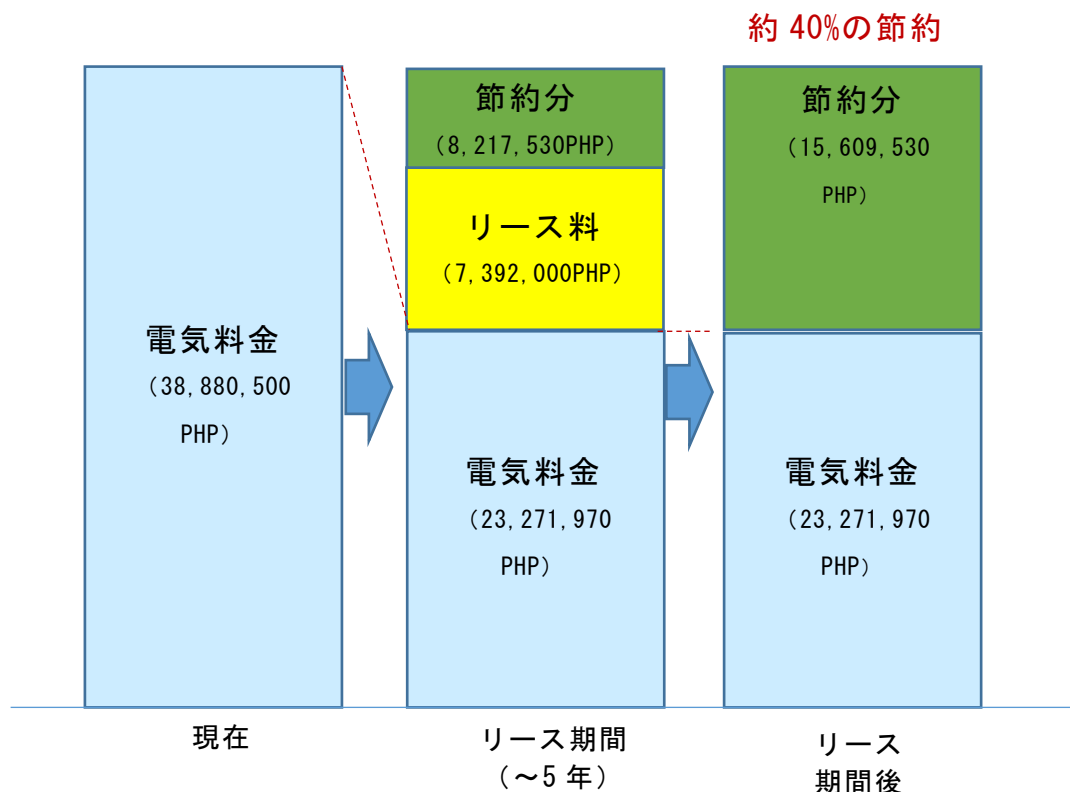


図 2-4 リースでの空調導入による費用削減イメージ

2.2 モデル事業化の検討

2.2.1 フロン適正処理方法のパッケージ化

JCM 設備補助の適用要件にフロン適正処理による温室効果ガス削減量が加味されるのか、環境省及び地球環境センター（GEC）にヒアリングを実施した。その結果、過去の事例によると JCM 設備補助にはフロン適正処理による温室効果ガス削減量は加味されていないことが明らかとなった。

一方で JCM 補助事業活用にはフロンの適正処理（フロンの破壊、又は管理された保管）が必要であり、事業実施体制はフロン適正処理を考慮したものが必要であることが確認された。

現状フィリピン国においては、フロンは化学物質の一つとして扱われており、その不法排出には罰則が定められているものの、フロンに特定してその回収、破壊を義務づける法令は存在していない。また、本来であれば空調機器も該当するであろう E-waste（廃電気電子機器）リサイクルに係る包括的な法令は制定されていない。一方で有害廃棄物管理に関する手続き及び基準（DAO2013-22）では産業系及び家庭系 E-waste を回収して適正処理を行うことが義務付けられているものの、フロンに特定した処理には言及されていない。空調機器の処分に際して実際には、有価なものはリペアショップ等買い取られ、それ以外は適正処理されないまま廃棄されていると考えられる。

そのため、フロンの適正処理の観点だけでなく、E-waste の適正処理の観点から既存空調の適正処理までをパッケージ化した事業モデル構築が重要となる。

2.2.2 適用が考えられる補助事業

空調設備の更新にあたり「二国間クレジット制度資金支援事業のうち設備補助事業(JCM 補助事業)」の活用が考えられ、更に、通常の JCM 設備補助事業と JCM エコリース事業の 2 つが考えられる。それぞれの相違は以下の通りである。JCM エコリースは確立された方法論の適用が要件であるため、方法論が確立されていない本件は通常の JCM 設備補助事業の活用を目指すこととなる。

表 2-6 JCM 設備補助事業と JCM エコリース事業の相違

項目	JCM 設備補助事業	JCM エコリース事業
補助率	過去に採択された JCM 事業のうち類似技術の活用件数に応じる 0 件：50% 上限 1～3 件：40% 上限 4 件以上：30% 上限	一律 10%
要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング実施期間をリース期間とする（5 年以上）。そのため、JCM 設備補助と比較し、期間の短縮が可能 ・確立された方法論の適用が要件であり、ない場合は JCM 設備補助事業の先行実施が必要

2.2.3 想定される事業スキーム

当初ケソン市は、JCM 設備補助を最大限活用する前提で、該当する空調機器の更新予算を計上するとのことであったが、本年度都市間連携事業開始後に方針転換がなされ、可能な限りアウトソーシングを行いたいとの相談が寄せられた。ケソン市からは、アウトソーシングの方法として Energy Service Company (ESCO) 方式又は Public Private Partnership (PPP) 方式の提案があり、ケソン市における両スキームの要件や事業者特定方法に関する運用規則の提示があった。双方の方式を検討した結果、ESCO 方式の場合、ESCO 事業者が、省エネルギー効果の保証を含むパフォーマンス契約を結ぶ必要があるため、現状のエネルギー使用量が確認されていない本事業には馴染み難いとの結論に至った。ケソン市と協議の結果、PPP 方式をベースに進めることとし、更に、PPP 方式で考え得るいくつかの事業スキームの中では、リース方式が本事業の推進に適していることが確認できたため、リース方式をベースに事業のフレームワークの検討を進めることとした。

フィリピン国では、1990 年初頭の電力危機及び政府の財政逼迫を主な契機として、アジア諸国に先駆けて PPP が導入された経緯がある。同年に BOT 法が施行され、その後の改正を経て現在に至っている。政令により PPP センターが設立され、PPP プロジェクトの組成や実施促進を担っている。BOT 法に基づく PPP の形態としては、BOT

始め様々パターンが設けられており事業の性格に応じて使い分けがなされている。

ケソン市においては「Quezon City PPP Code (Quezon City Ordinance No. SP-2336, S-2014)」(附属資料 2-1)が制定されている。同運用規則(Implementing Rules and Regulations of Quezon City Ordinance No. SP-2336, S-2014)によると、本事業に適用可能な PPP 事業スキームとして Build-Lease-and-Transfer (BLT) 方式が考えられる。BLT は民間事業者がリース物件を貸し付け、契約満了時に所有権が公共側に移転される方式である。ケソン市では、リースによる本事業の推進に関し PPP センターと連携して対応を計りたいとしている。

本事業においては、契約期間中における空調設備の所有権は民間事業者が持ち、ケソン市側は導入費用をリース料金で返済する。ケソン市側には初期費用負担が平準化されるメリットがある。リース会社の利息や手数料を市で負担することになるが、空調の省エネによって電気代を削減できるため、その削減分をリース料金に充てることで費用負担を大幅に軽減できる。

PPP 事業の推進における事業者の特定は入札が原則とされているが、随意契約も認められている。その場合、民間事業から提案する「Unsolicited Proposal」の手順を取るようになる。Unsolicited Proposal は、新しいコンセプト、または新しいテクノロジーを含むものであり、政府機関や地方自治体の優先プロジェクトのリストに含まれていない提案である必要がある。

民間事業者は、自らコストを負担し、提案をまとめた後、ケソン市より正式な承認を得る必要がある。具体的な手続きの概要と所要日数は下表のとおりである。

表 2-7 PPP 事業の手続きの概要と所要日数

民間セクター	プロセス	LGU (地方自治体)
提案者は、実現可能性調査、会社概要、及び契約書案からなる提案書一式を作成し、LGU に提出する。	提案書一式の提出	提出から 7 日以内に、受領を確認した上で提案者にどのような追加情報が必要かをアドバイスする。
	提案書の評価	LGU はプロジェクトの提案書を審査し、承認/却下を書面で 30 日以内に提案者に通達する。
	提案者との交渉	LGU は、提案者と交渉し、承認機関の定める収益率を確保する。交渉期間は 90 日以内とする。
	承認機関によるプロジェクト提案と契約の承認	LGU の代表は承認機関への提案と契約を承認する。承認機関は、30 日以内に審査する。承認機関は、提案者に承認通知を発行する。
承認機関が発行した承認通知の受領から 45 日以内に、LGU に承認機関の条件への同意書を提出する	提案者による契約条件の受諾	

原提案者は、競合提案の公示日に入札保証金を支払う。要件に従って、提案書を再提出する。	競合提案の募集	LGU は競合提案の公募を行う。
競合提案者には、入札書類の発行日から 60 営業日を与えられる。	競合提案の作成と提出	特別入札委員会 (PBAC) は、入札書類の発行後 10 営業日以内に入札前会議を開催する。
	提案書の評価	PBAC は、入札の提出期限から 30 日以内に評価する。
原提案者は、30 営業日以内に最良の提案書にカウンターマッチする権利がある。	落札者の決定	他の競合入札が原提案者の提案よりも優れていると判断されない場合、プロジェクトは直ちに原提案者が落札者となる。
	落札者の承認	PBAC は、財務評価の完了後 7 日以内に落札に関する推奨事項を LGU に提出する。LGU は、PBAC の推奨事項を 7 日以内に承認する。
落札者は通知書に提示された条件と要件を 30 日以内に遵守する。	落札通知	LGU は落札通知を発行する。
落札者は 7 日以内に契約に署名する。	契約の履行/承認	LGU は落札者が落札通知に記載されている条件を順守していることを確認してから 7 日以内に契約書に署名する。署名後 7 日以内に契約書を承認機関に提出する。
契約の実施に先立つ条件に準拠する	開始・契約実施通知の発行	LGU の責任者による契約の承認/署名から 7 日以内に、プロジェクトの開始通知書を提案者に発行する。

出典：PPP Manual for LGUs Volume 2

フィリピンの PPP 事業手引書 (PPP Manual for LGUs Volume 2) によると、PPP のプロジェクトの承認機関が事業費の規模により異なり、本事業は Provincial Development Council (PDC) が承認機関となる。

2.2.4 事業実施体制

リース事業として実施する。契約形態に関しては、リース会社とケソン市との間でリース契約を締結し、更新する空調機器をリース会社からケソン市に対してリースするものとする。リース契約満了後、対象の空調機器一式をケソン市に無償譲渡する。更に、JCM 設備補助を組み込むため、日本の代表事業者、リース会社、ケソン市との間で国際コンソーシアムを組成する。リース契約の内容、期間に関しては JCM 設備補助の要件を満たす条件とする。本実施体制における各事業者の役割は概ね以下の通りとなる。詳細については今後関係者で協議の上決定する。なお、今後の課題として、数百台に及ぶ空調の効率的なモニタリング方法の検討が挙げられる。

代表企業は、国際コンソーシアムにおいて全体計画の検討、仕様策定支援等を行い、JCM 設備補助の申請を行なう。採択後は手続きに基づき補助金を受領し事業資金に充当する。あわせて所定のモニタリング報告を実施する。

リース会社は、空調機器を調達しケソン市に対してリースすると共に、モニタリングのために必要となるデータを収集し代表事業者に報告する。なお、リース会社としては、フィリピン国営銀行のランドバンクの一部門であるランドバンクリースが有力候補である。

ケソン市は、空調機器を導入しモニタリングに協力する。また、フロン及び古い空調機器の処理に関しリース会社、空調機器メーカー等と調整の上、JCM 設備補助の要件に則った適切な対応を行うものとする。

空調機器メーカーは、リース会社からの発注に基づき、空調機器の調達、据付、フロン回収等を実施すると同時にモニタリングに関する協力を行う。国際コンソーシアムから古い空調設備のフロンの回収、処理に関する協力がなされる可能性があり、フロンの適切な処理に関し十分な体制を有した企業が候補になると考えられる。

表 2-8 想定される事業体制と役割

事業者	役割・実施内容
ケソン市	<ul style="list-style-type: none"> • 空調機器を導入、省エネ・省 CO2 化を実現 • リース料金（維持管理含む）の支払い • モニタリングへの協力 • フロンの適正処理（指示）
代表企業	<ul style="list-style-type: none"> • JCM 設備補助の申請、補助金受領 • 全体計画の検討、仕様策定支援等 • モニタリング報告
リース会社	<ul style="list-style-type: none"> • 空調機器のリース（維持管理含む） • モニタリング
空調機器メーカー	<ul style="list-style-type: none"> • 更新する空調機器の納入、設置、維持管理 • 古い空調機器の適正処理 • フロンの適正管理、処理

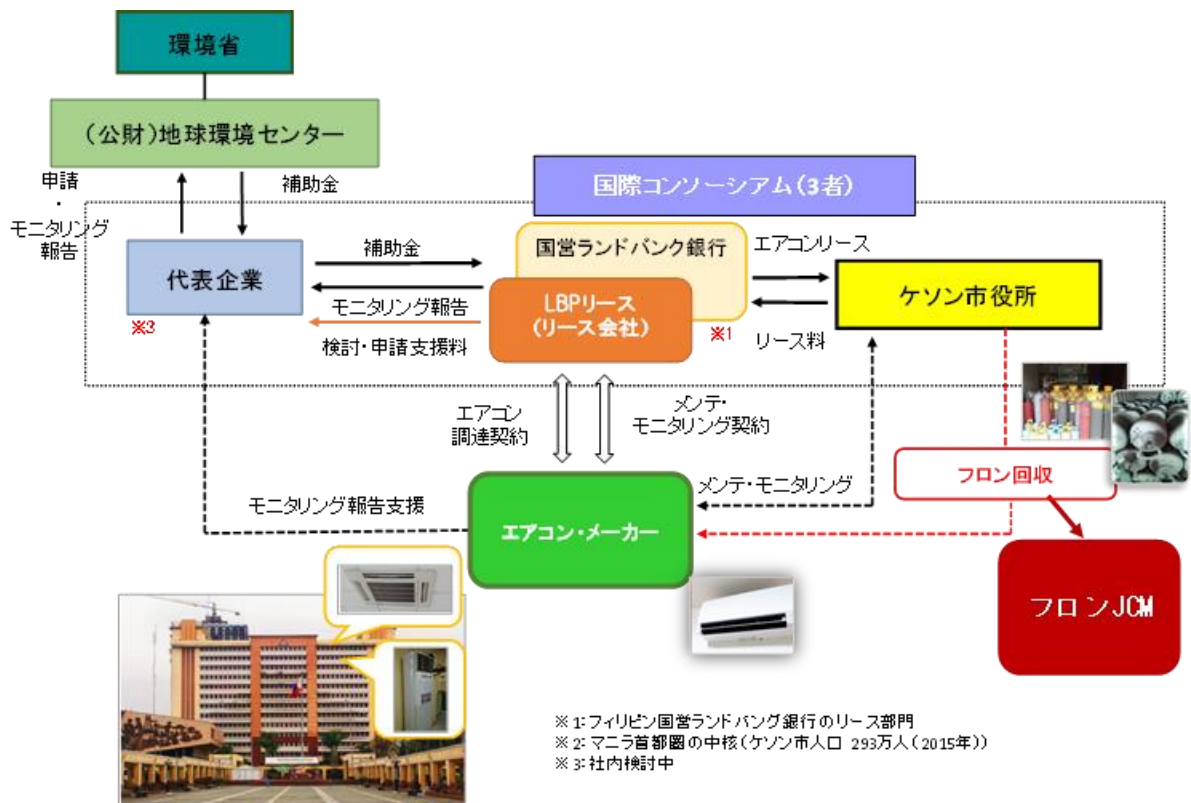


図 2-5 想定される事業体制

2.2.5 事業実施スケジュール

導入に向け以下のスケジュールを想定する。体制決定次第、JCM 設備補助の早期応募、事業開始を目指す。

表 2-9 事業実施スケジュール

項目	2021年											2022年		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
事業実施合意	■													
JCM設備補助申請・採択		■	■	■	■	■	■	■	■	■				
空調機器調達・更新											■	■	■	
リース/モニタリング												■	■	

2.2.6 事業実施による効果

本事業実施による定量的効果としては以下が期待できる。

(1) 温室効果ガス削減量

空調機器更新 933 tCO₂

フロンの適正処理 2,204 tCO₂
計 3,137 tCO₂

(2) ケソン市における年間電気使用量

削減幅

1,560,853 kWh/年

(3) ケソン市における年間電気使用料

削減幅... (2) ×電気料金

15,608,530 PHP

本事業は4庁舎の空調機の更新をモデル事業として取り上げるものである。今後本事業をモデルケースとして、ケソン市の他の施設並びに民間施設の空調機の更新に同様のスキームを適用し、省エネとフロン対策を実現して行くことができる。JCM設備補助に関しては、本事業により方法論が確立されればJCMエコリースの適用も可能となり、今後の普及促進に寄与できると考えている。

第3章 庁舎以外の施設の空調の省エネ化・フロン適正処理

3.1 市庁舎複合施設の空調機器の概要

3.1.1 対象施設の概要

ケソン市は、市内で最大規模の温室効果ガスの排出事業者であるとともに、市民や事業者の先導役となるべく、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量の削減に努めている。そのための対策として、ケソン市は、昨年度調査を実施した4施設以外の公共施設等においても空調設備の更新による温室効果ガス排出量の削減を目指している。そこで、ケソン市の市庁舎複合施設（City Hall Compound）の空調の省エネ化を検討した。市庁舎複合施設は、昨年度調査対象施設を含め、全16施設で構成されている。

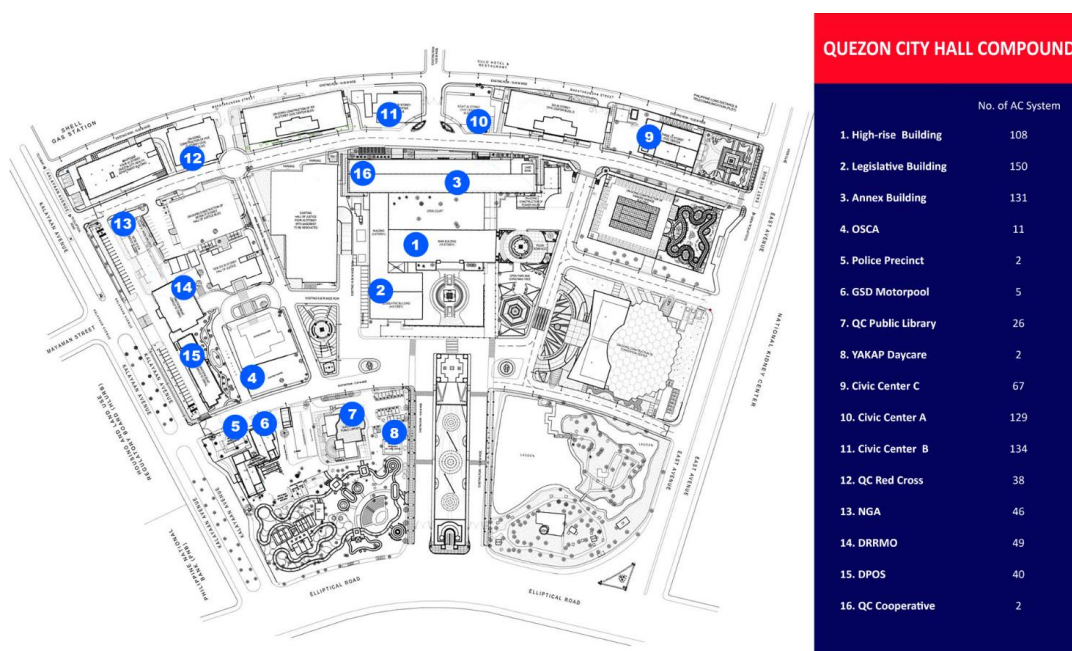


図 3-1 市庁舎複合施設

表 3-1 対象施設

No.	名称	用途
1	High-rise Building	庁舎
2	Legislative Building（※昨年度調査対象）	立法府
3	Annex Building（※昨年度調査対象）	庁舎
4	OSCA（Office of the Senior Citizen Affairs）	高齢者庁
5	Police Precinct	警察
6	GSD Motor pool	駐車場
7	QC Public Library	図書館
8	YAKAP Daycare	デイケアセンター
9	Civic Center C	庁舎
10	Civic Center A（※昨年度調査対象）	庁舎
11	Civic Center B（※昨年度調査対象）	庁舎
12	QC Red Cross	赤十字
13	NGA（National Capital Region）	庁舎

14	DRRMO (Disaster Risk Reduction and Management Office)	防災管理事務所
15	DPOS (Department of Public Order and Safety)	公安
16	QC Cooperative	庁舎

3.1.2 更新対象となる空調の概要

(1) 空調機器の台数

ケソン市への聞き取りより、各施設の空調機器の台数を以下のとおり整理した。

表 3-2 市庁舎複合庁舎の空調機器の台数

No	建物名称	室内機タイプ	室内機台数
1	High-rise Building	CEILING CASSETTE	216
		CEILING SUSPENDED	42
		WALL MAOUNTED	36
4	OSCA (Office Of The Senior Citizen Affairs) ※Compound 2	WINDOW TYPE	7
		WALL MOUNTED	2
		FLOOR MOUNTED	2
5	Police Precinct ※Compound 2	WALL MOUNTED	2
6	GSD (General Services Department) MOTORPOOL ※Compound 2	WINDOW TYPE	4
		FLOOR MOUNTED	1
7	QC Public Library ※Compound 1	WINDOW TYPE	1
		CEILING CASSETTE	24
		WALL MOUNTED	1
8	YAKAP Daycare ※Compound 2	WINDOW TYPE	2
9	Civic Center C	WINDOW TYPE	5
		CEILING CASSETTE	62
12	Q.C. Red Cross ※Compound 1	WINDOW TYPE	11
		FLOOR MOUNTED	27
13	NGA (National Capital Region) ※Compound 1	CEILING CASSETTE	44
		WALL MOUNTED	2
14	DRRMO (Disaster Risk Reduction and Management Office)	CEILING CASSETTE	41
		FLOOR MOUNTED	8
15	DPOS (Department of Public Order and Safety)	CEILING CASSETTE	40
16	QC Cooperative ※Compound 1	FLOOR MOUNTED	2
TOTAL			582

(2) 諸条件

昨年度調査結果を基に稼働時間、導入費用を以下の通り設定する。

稼働時間：2,349 時間（開庁時間 8:00～17:00、営業日 261 日）

導入費用：60,000PHP/台（機器費用：40,000PHP/台＋工事費用 20,000PHP/台）

3.2 市庁舎以外公共施設の空調機器の概要

3.2.1 更新対象となる空調の概要

(1) 施設と空調機器の台数

ケソン市提供資料より、ケソン市庁舎以外の公共施設における空調の種類、台数を整理した。対象となる施設数は50であり、庁舎施設の他に病院、学校（大学）、スポーツ施設等が含まれる。そのうち空調のない施設を除き、表 3-3、表 3-4 及び表 3-5 にて室内機台数を合計したところ、1,483 台である。

表 3-3 ケソン市庁舎以外公共施設の空調機器の概要（1/3）

No.	OFFICE	正式名称	日本語訳	施設分類	室内機タイプ	室内機台数
1	*MAYOR'S OFFICE				NO AIRCON DECLARED	-
2	*AMO				NO AIRCON DECLARED	-
3	*SECRETARY TO THE MAYOR				NO AIRCON DECLARED	-
4	*BORACAY MANSION				NO AIRCON DECLARED	-
5	*QCMC				NO AIRCON DECLARED	-
6	*ACCOUNTING				NO AIRCON DECLARED	-
7	CITY ADMIN				NO AIRCON DECLARED	-
8	AMORANTO SPORTS COMPLEX	AMORANTO SPORTS COMPLEX	アモラントスポーツ複合施設	その他	WINDOW TYPE	8
					SPLIT TYPE	3
					FLOOR MOUNTED	8
					NO SPECIFICATION	9
9	BUDGET				NO AIRCON DECLARED	-
10	BPLD	Business Permits And Licensing Office	営業許可・ライセンスオフィス	庁舎	WINDOW TYPE	1
					SPLIT TYPE	1
11	CCRD	City Civil Registry Department	市民登録局	庁舎	WINDOW TYPE	1
					NO SPECIFICATION	2
12	*COA				NO AIRCON DECLARED	-
13	COMELEC-CIST.VI	Comission on Election	選挙委員会	庁舎	WINDOW TYPE	4
14	COPRISS	Task Force Copriss Office	不法占拠防止委員会	庁舎	WINDOW TYPE	5
15	CTO	City Treasurer's Office	市会計事務所	庁舎	WINDOW TYPE	4
					SPLIT TYPE	23
					CEILING TYPE	3
					FLOOR MOUNTED	11
					WALL MOUNTED	1
16	DIVISION OF CITY SCHOOLS	Division of City School	シティスクール事業部	庁舎	WINDOW TYPE	36
					SPLIT TYPE	243
					PACKAGE TYPE	12
					FLOOR MOUNTED	2
17	*EDUCATION AFFAIRS OFFICE				NO AIRCON DECLARED	-
18	ENGINEERING	Engineering Department	エンジニアリング部門	庁舎	WINDOW TYPE	9
					SPLIT TYPE	2
19	*EPWMD				NO AIRCON DECLARED	-
20	CGSD	The City General Services Department	市総合サービス部	庁舎	WINDOW TYPE	9
					SPLIT TYPE	12
					FLOOR MOUNTED	1
21	GADC				NO AIRCON DECLARED	-
22	*HCDRD				NO AIRCON DECLARED	-
23	*INVESTMENT AFFAIRS OFFICE				NO AIRCON DECLARED	-
24	KOR-PHIL	KORPHIL IT CENTER	コア-フィリピン IT トレーニング・センター	庁舎	WALL MOUNT	70

表 3-4 ケソン市庁舎以外公共施設の空調機器の概要 (2/3)

No.	OFFICE	正式名称	日本語訳	施設分類	室内機タイプ	室内機台数
25	LIGA NG MGA BARANGAY	City Liga Ng Mga Barangay	バランガイ連合	庁舎	SPLIT TYPE	1
					KOLIN	2
26	MDAD	Quezon City Market Development and Administration Department	ケソン市市場開発管理部	庁舎	WINDOW TYPE	2
27	MTC	Quezon City Metropolitan Trial Court	ケソン市メトロポリタン裁判裁判所	その他	WINDOW TYPE	24
					SPLIT TYPE	7
28	NDC	Novaliches District Center	ノバリチェス地区センター	庁舎	WINDOW TYPE	21
					SPLIT TYPE	23
					FLOOR MOUNTED	1
29	NDH	Novaliches District Hospital	ノバリチェス地区病院	病院	WINDOW TYPE	18
					SPLIT TYPE	31
					mitsubishi indoor	23
					mitsubishi outdoor	-
30	PAISD	Public Affairs and Information Services Department	広報・情報サービス部	庁舎	NO SPECIFICATION	9
31	*PESO				NO AIRCON DECLARED	-
32	PDAD	Parks Development and Administration Department	公園開発管理部	庁舎	CASSETTE TYPE	15
					SPLIT TYPE	2
33	PLANNING				NO AIRCON DECLARED	-
34	PLEB	People's Law Enforcement Board	人民法執行委員会	庁舎	WINDOW TYPE	1
					SPLIT TYPE	1
35	POLICE ACTION CENTER	POLICE ACTION CENTER	警察行動センター	その他	HP-CEILING MOUNT	2
					HP-WALL MOUNT	3
36	PROCUREMENT				NO AIRCON DECLARED	-
37	QCGH	Quezon City General Hospital	ケソン市総合病院	病院	WINDOW TYPE	157
					SPLIT TYPE	58
					FLOOR STANDING	22
38	QCPD	Quezon City Police District	ケソン市警察区	庁舎	FLOOR MOUNTED	6
39	QCHD	Quezon City Health Department	ケソン市保健局	庁舎	WINDOW TYPE	210
					SPLIT TYPE	28
					FLOOR TYPE	4
40	QCPL	Quezon City Public Library	ケソン市公共図書館	その他	WINDOW TYPE	27
					SPLIT TYPE	3
41	QCU-SAN FRANCISCO	Quezon City University-SAN FRANCISCO	ケソン・シティ大学 - サン・フランシスコ・キャンパス	学校	WINDOW TYPE	2
	QCU-SAN BARTOLOME	Quezon City University-SAN BARTOLOME	ケソン・シティ大学 - サン・バートロム・キャンパス	学校	PORTABLE TYPE	16
	QCU-BATASAN	Quezon City University-BATASAN	ケソン・シティ大学 - バタサン・キャンパス	学校	WINDOW TYPE	9
42	QCX	The Quezon City Museum Complex	ケソン市博物館複合施設	その他	FLOOR MOUNTED	1
					CEILING MOUNT	3
43	REGIONAL TRIAL COURT	REGIONAL TRIAL COURT	地方裁判裁判所	その他	WINDOW TYPE	13
					SPLIT TYPE	8
					CEILING TYPE	2
					PACKAGE TYPE	2
44	SK FEDERATION	Sangguniang Kabataan Federation	サングニアン・カバタアン連合(フィリピンの政治の最小単位のバランガイに属する青年組織)	庁舎	SPLIT TYPE	2
45	SSDD	Social Services Development Department	社会サービス開発部	庁舎	WINDOW TYPE	70
					SPLIT TYPE	1
					BOX TYPE	1
					FLOOR STANDING	2
46	SYDP				NO AIRCON DECLARED	-

表 3-5 ケソン市庁舎以外公共施設の空調機器の概要 (3/3)

No.	OFFICE	正式名称	日本語訳	施設分類	室内機タイプ	室内機台数	
47	TFB	Tricycle Franchising Board	トライシクルフランチャイズ会議	庁舎	WINDOW TYPE	2	
					SPLIT TYPE	1	
48	OVM-PROPER	Office of the Vice Mayor- Proper	副市長オフィス	庁舎	SPLIT TYPE	8	
					WINDOW TYPE	11	
					TR TYPE	38	
49	VMO-QCADAAC	Office of the Vice Mayor- Quezon City Anti-Drug Abuse Advisory Council	副市長オフィス-ケソン市薬 物乱用防止諮問委員会	庁舎	WINDOW TYPE	19	
	VMO-TAHANAN	Office of the Vice Mayor- Quezon City Drug Treatment and Rehabilitation Center(TAHANAN)	副市長オフィス-ケソン市薬 物治療及びリハビリセンター (TAHANAN)		SPLIT TYPE	5	
50	CITY SECRETARY	CITY SECRETARY	市長	庁舎	WINDOW TYPE	10	
					SPLIT TYPE	2	
	DIST.-1 COUN. LENA MARIE JUICO			庁舎	SPLIT TYPE	2	
	DIST.-1 COUN. NICOLE ELLA V.CRISOLOGO			庁舎	SPLIT TYPE	2	
	DIST.-1 COUN. DOROTHY DELARMENTE			庁舎	SPLIT TYPE	1	
	DIST.-1 COUN. VICTOR FERRER			庁舎	WINDOW TYPE	2	
	DIST.-2 COUN. VALMOCINA				庁舎	WINDOW TYPE	8
						SPLIT TYPE	2
	DIST.-2 COUN. CASTELO					PERSONAL	-
	DIST.-3 COUN. KATE COSETENG				庁舎	SPLIT TYPE	1
						NO SPECIFICATION	1
	DIST.-3 COUN. DEFENSOR				庁舎	SPLIT TYPE	1
	DIST.-3 COUN. LAGUMBAY				庁舎	SPLIT TYPE	2
	DIST.-5 COUN. KARL CASTELO				庁舎	SPLIT TYPE	1
	DIST.-5 COUN. ALLAN FRANCISCO				庁舎	SPLIT TYPE	1
	DIST.-5 COUN. SHAILA LIBAN				庁舎	WINDOW TYPE	1
	DIST.-6 COUN. LALA SOTTO				庁舎	WINDOW TYPE	15
	DIST.-6 COUN. MARIVIC CO-PILAR				庁舎	WINDOW TYPE	2
	DIST.-6 COUN. DONATO MATIAS				庁舎	WINDOW TYPE	5
FLOOR STANDING						1	
合計						1483	

(2) 諸条件

稼働時間を以下のとおり仮定した。また、昨年度調査結果を基に導入費用を以下の通り設定した。

稼働時間（庁舎）：2,349 時間（8:00～17:00、営業日 261 日）

稼働時間（病院）：8,760 時間（0:00～24:00、営業日 365 日）

稼働時間（その他）：3,285 時間（8:00～17:00、営業日 365 日）

導入費用：60,000PHP/台（機器費用：40,000PHP/台＋工事費用 20,000PHP/台）

3.2.2 現地調査

市庁舎以外公共施設のうち、病院は、庁舎施設と比較して特殊な空調を導入していると考え、ケソン市総合病院、ノバリチェス地区病院の2か所について、空調メーカーであるダイキン工業株式会社のフィリピン法人に依頼して、現地調査を行った。導入されている空調の調査結果を下表のとおり整理する。なお、学校やスポーツ施設については、新型コロナウイルスの影響により現地調査を実施できていないが、庁舎施設と同様な空調設備が導入されていると仮定し、温室効果ガスの削減効果などの検討を実施した。

表 3-6 ケソン市総合病院 現地調査結果

写真	空調情報
	<p>Manufacturer: Samsung Model: aw18phb Type: Window Type HP: — *Installed since founding of the hospital. *Many rooms are still using the same model.</p>
	<p>Manufacturer: Samsung Model: as18ua Type: Split type HP: —</p>
	<p>Manufacturer: Kolin Model: — Type: Floor Mounted HP: —</p>
	<p>Manufacturer: Samsung Model: NS60CCRFA Type: Ceiling HP: 6.0</p>
	<p>Manufacturer: Kolin Model: KSM-IW30WAE-7J1M Type: Split type HP: 3.0</p>
	<p>Manufacturer: LG Model: — Type: Window Type HP: — *Two units for rooms with 24hours operation for alternate use.</p>

	<p>Manufacturer: Koppel Model: KWR-09MB4 Type: Window Type HP: 1.0</p>
	<p>Manufacturer: Sanyo Model: SAP-KRV18GJ Type: Split Type HP: —</p>
	<p>Manufacturer: Sanyo Model: SAP-CF360P Type: Floor Mounted HP: —</p>
	<p>Manufacturer: Panasonic Model: CW-MC65JPH Type: Window Type HP: 0.6</p>
	<p>Manufacturer: Carrier Model: Silencia Type: Window Type HP: 2.0</p>
	<p>Manufacturer: LG Model: HSN12ISS Type: Split Type HP: —</p>
	<p>Manufacturer: Kolin Model: KSG-150B1G Type: Split Type HP: 1.5</p>
	<p>Manufacturer: Mitsubishi Model: PSY-SP48KA Type: Floor Mounted HP: —</p>

表 3-7 ノバリチェス地区病院 現地調査結果

写真	空調情報
	<p>Manufacturer: Mitsubishi Model: PKFY-P25VBM-E Type: Split-Type HP: — *Majority of the units installed in the hospital</p>
	<p>Manufacturer: Koppel Model: KWR-18M5A Type: Window Type HP: 2.0</p>
	<p>Manufacturer: LG Gold Model: LA100RB Type: Window Type HP: 1.0</p>
	<p>Manufacturer: Gree Model: KC-15p Type: Window Type HP: 0.69</p>
	<p>Manufacturer: Hitachi Model: RA-15SR Type: Window Type HP: 1.5</p>
	<p>Manufacturer: Kolin Model: KAG-100HME4 Type: Window Type HP: 1.0</p>
	<p>Manufacturer: Kolin Model: KAG-260RS Type: Window Type HP: 2.5</p>

3.3 民間施設の空調機器の概要

3.3.1 対象施設の概要

(1) 候補となる対象施設

ケソン市の脱炭素社会の実現に向けて、公共施設以外においても空調設備の更新を展開し、温室効果ガス排出量削減の促進を目的に、市内の民間施設での空調設備更新による省エネ効果を検討した。対象とする民間施設は、空調の台数や稼働時間が大きいケソン市内のショッピングモール、ホテルとした。ホームページ等から情報を整理したところ、市内には26のショッピングモール、53のホテルがあることが明らかとなった。

表 3-8 対象とするケソン市内のショッピングモール一覧 (1/2)

No.	施設名	所在地	所在地0914調べ (グーグルマップ)	売場面積 の合計
1	GATEWAY MALL	Araneta Coliseum Araneta Center, Quezon City	Araneta Coliseum Araneta Center, Quezon City, フィリピン	100,000
2	U.P. TOWN CENTER	249, U.P. Town Center, 216 Katipunan Ave., Diliman, Quezon City	249, 216 Katipunan Ave, Diliman, Quezon City, 1800 Metro Manila, フィリピン	174,000
3	Fisher Mall	Quezon Ave, Quezon City	Quezon Ave, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	110,000
4	ALI MALL	13th Avenue, corner P. Tuazon Blvd, Cubao, Quezon City	13th Avenue, corner P. Tuazon Blvd, Cubao, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	62,000
5	ROBINSONS GALLERIA	EDSA corner Ortigas Avenue Ugong Norte, Quezon City, Manila, Philippines	Ortigas Ave, Ortigas Center, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	216,000
6	ROBINSONS MAGNOLIA	Aurora Blvd and Hemady St, Quezon City, Luzon Philippines	Aurora Blvd, Doña Hemady St, New Manila, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	48,000
7	ROBINSONS NOVALICHES	Brgy. Pasong Putik, Quirino Highway, Novaliches, Quezon City	Quirino Hwy, Novaliches, Quezon City, 63011 Metro Manila, フィリピン	55,893
8	ROBINSONS MAGNOLIA	Aurora Blvd, Doña Hemady St, New Manila, Quezon City	Aurora Blvd, Doña Hemady St, New Manila, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
9	Miniso	Trinoma, Quezon City	Trinoma, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
10	SM City North EDSA	EDSA, North Avenue, Quezon City, 1100, Philippines	Unit 21 H LGF SM City Center, SM City North EDSA, North Avenue corner EDSA Lower Ground Floor Near the FoodCourt and SM Appliance, Quezon City, 1105 フィリピン	482,878
11	SM CITY STA. MESA	R. Magsaysay cor. G Araneta Ave, Dona Imelda Quezon City 1113	Aurora Blvd, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	133,327
12	SM CITY NOVALICHES	Quirino Highway, Brgy. San Bartolome, Novaliches, Quezon City, Philippines		77,222
13	EASTWOOD MALL	116 Eastwood Ave, Bagumbayan, Quezon City	116 Eastwood Ave, Bagumbayan, Quezon City, 1110 Metro Manila, フィリピン	
14	EASTWOOD MALL	Eastwood City Bagumbayan, Quezon City, Luzon 1110 Philippines	Eastwood Mall, Orchard Rd, Bagumbayan, Quezon City, 1110 Metro Manila, フィリピン	47,000

表 3-9 対象とするケソン市内のショッピングモール一覧 (2/2)

No.	施設名	所在地	所在地0914調べ (グーグルマップ)	売場面積 の合計
15	Ayala Malls TriNoma	North Avenue corner, Epifanio de los Santos Ave, Lungsod Quezon, Kalakhang Maynila	North Avenue corner, Epifanio de los Santos Ave, Lungsod Quezon, Kalakhang Maynila, フィリピン	
16	AYALA MALLS VERTIS NORTH	North Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila	North Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	106,040
17	AYALA MALLS CLOVERLEAF	Ayala Malls Cloverleaf, A. Bonifacio Ave., Brgy. Balingasa, Quezon City	Bonifacio St, A. Bonifacio, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
18	Cubao Expo	Cubao Expo, 3 General Romulo Ave, Cubao, Quezon City	Cubao Expo, 3 General Romulo Ave, Cubao, Quezon City, 1109 Metro Manila, フィリピン	
19	TRINOMA (Triangle North of Manila)	EDSA corner North Avenue, Quezon City, Philippines	Lungsod Quezon, Kalakhang Maynila	195,000
20	FARMERS PLAZA	Araneta Center, Cubao, Quezon City, Philippines	General Roxas Ave, Cubao, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	60,400
21	SM CITY FAIRVIEW	Quirino Highway corner Regalado Avenue, Novaliches, Quezon City, Philippines	Quirino Highway, corner Regalado Hwy, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	282,681
22	SM CHERRY CONGRESSIONAL	Pangilinan St, Project 8, Quezon City, Metro Manila	70 Congressional Ave, Project 8, Quezon City, 1106 Metro Manila, フィリピン	13,469
23	FAIRVIEW TERRACES	Quirino Highway corner Maligaya Drive, Barangay Pasong Putik, Novaliches, Quezon City 1118	Ayala Fairview Terraces, Quirino Highway Cor, Maligaya Drive, Novaliches, Quezon City, 1118 Metro Manila, フィリピン	114,000
24	CENTRIS STATION	Eton Centris, Epifanio de los Santos Ave cor Quezon Ave, 1100 Quezon City, Philippines	EDSA Cor Quezon Ave, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	
25	CENTRIS WALK	Eton Centris, Epifanio de los Santos Ave cor Quezon Ave, 1100 Quezon City, Philippines	Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
26	HEMADY SQUARE	86 Dona Hemady St. E. Rodriguez Sr. Avenue, Quezon City	1193 Eugolio Rodriguez Sr. Avenue, Corner Dona Hemady Street, E Rodriguez Sr. Ave, New Manila, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	
			合計	2,277,910

表 3-10 対象とするケソン市内のホテル一覧 (1/3)

No.	施設名	所在地	所在地0914調べ (グーグルマップ)	客室数
1	NAWAWALANG PARAISO RESORT AND HOTEL	Brgy. Camaysa Tayabas, Quezon 4327	Camaysa Tayabas, Tayabas, 4327 Quezon Province, フィリピン	
2	Pueblo por la Playa Leisure Club	Brgy. Bantigue, Pagbilao, Quezon	Pueblo Por la Playa Barangay, 4302 Quezon, フィリピン	
3	Quezon Premier Hotel	Masin Sur, Candelaria, Quezon	Candelaria Bypass Rd, Candelaria, Quezon, フィリピン	
4	Batis Aramin Resort and Hotel	Lucban - Tayabas Rd, Lucban, 4328 Quezon	Lucban - Tayabas Rd, Lucban, 4328 Quezon, フィリピン	
5	Queen Margarett Hotel	Domoit Diversion Road, Lucena City	4301, Lucena, Quezon, フィリピン	
6	Dalampasigan Beach & Pool Resort	Brgy. Guis-guis, Sariaya, Quezon	Quezon Eco Tourism Rd, Sariaya, Quezon, フィリピン	
7	Balesin Island Club	Balesin, Polillo 4339 Quezon	フィリピン Quezon, Polillo	
8	B Hotel Quezon City	14 Sct. Rallos St, Brgy, Quezon City, 1103 Metro Manila	Balesin Island Club, Polillo, 4339 Quezon, フィリピン	111
9	Novotel Manila Araneta City Hotel	General Aguinaldo Ave, Araneta City, Quezon City, Metro Manila	General Aguinaldo Ave, Araneta City, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	401
10	Soleste Suites	193 Katipunan Avenue Blue Ridge, ケソン シティ	Blue Ridge, 193 Katipunan Ave, Project 4, Quezon City, 1109 Metro Manila, フィリピン	
11	Eastwood Richmond Hotel	17 Orchard Road, Eastwood City, Bagumbayan, Quezon City, 1110 Metro Manila	17 Orchard Road, Eastwood City, Bagumbayan, Quezon City, 1110 Metro Manila, フィリピン	138
12	Luxent Hotel	51 Timog Ave, Diliman, Quezon City, 1103 Metro Manila	51 Timog Ave, Diliman, Quezon City, 1103 Metro Manila, フィリピン	117
13	Microtel by Wyndham UP Technohub	Commonwealth Avenue, UP Ayala Land Technohub, Quezon City, Manila, 1121, Philippines	Commonwealth Avenue UP Ayala Land Technohub, Quezon City, 1121 フィリピン	120
14	Pansacola Beach Resort	Cagbalete Island, Mauban, Quezon Province, Mauban	Cagbalete Island, Mauban, Quezon Province, Mauban, フィリピン	
15	The Sulo Riviera	Matalino St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila	Matalino St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	
16	West Avenue Suites	West Ave, Quezon City	West Ave, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
17	BRENTWOOD SUITES	6 Dr Garcia Sr., Diliman, Quezon City, Metro Manila	6 Dr. Garcia Sr., Diliman, Lungsod Quezon, Kalakhang	74
18	Meranti Hotel	82 Scout Castor St, Tomas Morato Ave, Quezon Cit	82 Scout Castor St, Tomas Morato Ave, Quezon City, 1103 Metro Manila, フィリピン	
19	SEDA VERTIS NORTH	Sola corner Lux Drives, Vertis North Quezon City, 1105 Philippines	Vertis North, Astra cor. Lux Drives, Diliman, Quezon City, 1105 Metro Manila, フィリピン	438
20	Park Inn by Radisson North EDSA	North Avenue corner EDSA SM City North EDSA Complex, Quezon City, 1105 Metro Manila	North Avenue corner EDSA SM City North EDSA Complex, Quezon City, 1105 Metro Manila, フィリピン	238

表 3-11 対象とするケソン市内のホテル一覧 (2/3)

No.	施設名	所在地	所在地0914調べ (グーグルマップ)	客室数
21	Hotel Dream World Araneta Center	General Roxas Ave, Cubao, Quezon City	General Roxas Ave, Cubao, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
22	SEQUOIA HOTEL	91-93 Mother Ignacia Avenue, corner Timog Ave, Quezon City	91-93 Mother Ignacia Avenue, corner Timog Ave, Quezon City, 1103 Metro Manila, フィリピン	
23	Camelot Hotel	35 Mother Ignacia Ave, Diliman, Quezon City	35 Mother Ignacia Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
24	The Grass Residence	Nueva Viscaya, Bago Bantay, Lungsod Quezon	Bago Bantay, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
25	Great Eastern Hotel	1403 R-7, Quezon Ave, Diliman, Quezon City	1403 R-7, Quezon Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
26	Madison 101 Hotel + Tower	Aurora Blvd, corner Madison, New Manila, Quezon City	Aurora Blvd, corner Madison, New Manila, Quezon City, 1112 Metro Manila, フィリピン	
27	Cocoon Boutique Hotel	61 Scout Rallos St, cor Sgt. Tobias St, Diliman, Quezon City, 1103 Metro Manila	61 Scout Rallos St, cor Sgt. Tobias St, Diliman, Quezon City, 1103 Metro Manila, フィリピン	39
28	Haeinsa Condotel	23 Makisig St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila	23 Makisig St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	
29	The Sulo Riviera	Matalino Road, Diliman, Quezon City, Manila, 1100, Philippines	Matalino St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	70
30	Eurotel Vivaldi Araneta	629 EDSA Cubao, Quezon City	フィリピン Kalakhang Maynila, Lungsod Quezon, Cubao, G/F Vivaldi Residences	99
31	Microtel by Wyndham Acropolis	E. Rodriguez Jr. Ave., Brgy. Bagumbayan, Quezon City 110 Philippines	C5 Eulogio Rodriguez Jr. Ave, Quezon City, 1102 Metro Manila, フィリピン	84
32	Crowne Plaza Manila Galleria	Corner Asian Development Bank Ave, Ortigas Ave, Ortigas Center, Quezon City, 1100 Metro Manila	Corner Asian Development Bank Ave, Ortigas Ave, Ortigas Center, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	263
33	Red Hotel Cubao	627 Epifanio de los Santos Ave, Cubao, Quezon City, 1111 Metro Manila	627 Epifanio de los Santos Ave, Cubao, Quezon City, 1111 Metro Manila, フィリピン	199
34	Stone House Hotel	1315 E Rodriguez Sr. Ave, New Manila, Quezon City	1315 E Rodriguez Sr. Ave, New Manila, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	
35	Regal Residences	Lot Block 135, 13 Regalado Hwy, Novaliches, Quezon City	Lot Block 135, 13 Regalado Hwy, Novaliches, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
36	Prime Hotel	70 Sgt. Esguerra St. Quezon City Philippines 1103	Sgt. Esguerra Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	39
37	Verjandel Hotel	70 Kalayaan Ave, Diliman, Quezon City	70 Kalayaan Ave, Diliman, Quezon City, 1101 Metro Manila, フィリピン	

表 3-12 対象とするケソン市内のホテル一覧 (3/3)

No.	施設名	所在地	所在地0914調べ (グーグルマップ)	客室数
38	H Hotels – Metro North Uno	89 Rd 1, Brgy, Quezon City	89 Rd 1, Brgy, Quezon City, 1105 Metro Manila, フィリピン	
39	Red Planet Quezon Timog	100 Timog Ave, Diliman, Quezon City	100 Timog Ave, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila, フィリピン	
40	The Cirque Serviced Residences	Bagumbayan, Quezon City	Bagumbayan, Quezon City, 1110 マニラ首都圏 フィリピン	
41	Icon Hotel – North Edsa	967 EDSA, corner West Ave, Quezon City	967 EDSA, corner West Ave, Quezon City, 1104 Metro Manila, フィリピン	
42	Fernandina 88 Suites Hotel	222 P. Tuazon Blvd, Cubao, Quezon City	222 P. Tuazon Blvd, Cubao, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	
43	Hotel 99	#8 Pinatubo St, Corner Matulin, Cubao, Quezon City	#8 Pinatubo Street Corner Matulin Street, San Martin De Porres Cubao, Quezon City, ケソンシティ, マニラ, フィリピン	
44	MaxStays – Max Style @ One Eastwood Avenue	One Eastwood, One, 1800 Eastwood Ave, Bagumbayan, Quezon City	One Eastwood, One, 1800 Eastwood Ave, Bagumbayan, Quezon City, 1800 Metro Manila, フィリピン	
45	Hotel Dream World North Edsa	967 EDSA cor. West Avenue Barangay Philam, Quezon City	967 EDSA, corner West Ave, Quezon City, 1104 Metro Manila, フィリピン	96
46	Privato Hotel Quezon City	82 Scout Castor St, Tomas Morato Ave, Quezon City, 1103 Metro Manila	#82 Scout Castor Street, Barangay Laging Handa, Quezon City, 1103 マニラ, フィリピン	60
47	Madison 101 Hotel	1 Madison St. cor. Aurora Blvd. New 1102 New Manila	Aurora Blvd, corner Madison, New Manila, Quezon City, 1112 Metro Manila, フィリピン	48
48	Hotel Rembrandt	26 Tomas Morato Ave. Diliman Quezon City	Tomas Morato Avenue Diliman, Quezon City, 1101 フィリピン	71
49	New Camelot Hotel	35 Mother Ignacia Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila	35 Mother Ignacia Ave, Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	127
50	Fersal Hotel	No. 245 P. Tuazon Boulevard Cubao, Quezon City, Manila, Philippines	245 P. Tuazon Boulevard, Cubao, Quezon City, 1100 マニラ, フィリピン	68
51	Fersal Hotel Kalayaan	No. 130 Kalayaan Avenue Diliman, Quezon City, Manila, Philippines	130 Kalayaan Ave, Diliman, Quezon City, 1101 Metro Manila, フィリピン	49
52	Fersal Hotel Malakas	131 Malakas Street, Diliman, Quezon City, Manila, 1100, Philippines	131 Malakas St, Diliman, Quezon City, Metro Manila, フィリピン	49
53	Red Planet Aurora Boulevard – Quezon City	901 Stanford St., corner of Aurora Blvd, Cubao, Quezon City, 1109, Philippines	Aurora Blvd, Cubao, Quezon City, 1109 Metro Manila, フィリピン	167
			合計	3165

3.3.2 更新対象となる空調の概要


(1) 空調機器の台数設定

民間施設における空調機器の設置台数及び機器情報については、新型コロナの影響により現地調査ができなかったため、現地関係者による協力のもと遠隔調査を実施した。しかしながら、ショッピングモールにおいては、空調設備の詳細情報が得られなかったため、リファレンス機器としては表 3-13 に示す空調設備（チラー）が一律に導入されていると想定して、各ショッピングモールの店舗面積より台数等の条件を設定した。リファレンス及びプロジェクト機器の仕様は、ダイキン工業株式会社への聞き取り調査により設定した。また、ホテルにおいては、1 施設の空調設備の設置台数及び機器・性能の情報が得られた。その他の施設においては、この情報をもとに部屋数から設置台数及び諸条件を設定した。

① ショッピングモール

今回の対象施設に関する情報は得られなかったため、現地空調メーカーへの聞き取り調査によりリファレンス及びプロジェクト機器の仕様を下表のとおり仮定した。台数については、下表の機器条件と各ショッピングモールの店舗面積より設定した。

表 3-13 想定される既存空調設備と導入空調機器

	リファレンス機器の参考機種	プロジェクト機器の参考機種
	水冷スクルーチラー	Magnetic Bearing Chiller
Model name	ZUWY	WMC700AX
Capacity (kW)	1650	2461
Capacity (USRT)	470	700
Power input (kW)	95	120
COP (kW/kW)	5	5.9
Refrigerant	R134a	R134a
INVERTER	NON	INV
本体価格 (1 台)	1600 万ペソ	3500 万ペソ
工事費用	100-500 万ペソ	100-500 万ペソ
製品イメージ		

② ホテル

ホテルについては、「MICROTEL ACROPOLIS」の 1 施設から、下表の通り設置台数及び機器・性能の情報が得られた。この情報をもとに、その他の施設については、一律同様な条件で空調設備が設置されていると仮定し、部屋数から設置台数及び諸条件を設定した。

表 3-14 MICROTTEL ACROPOLIS の現地調査結果

NAME	MICROTTEL ACROPOLIS
LOCATION	C5 Eulogio Rodriguez Jr. Avenue, Quezon City
Main system	RA



Brand	Model Name	Q'ty	SBU	INV /NON	Cooling Capacity (kW) (nominal)	Power Input (kW)	Indoor Type	Refrigerant Type
Panasonic	CS-PS24NKQ /CU-PS24NKQ	91	RA	INV	5.87	1.83	Wall mounted	R410a
Daikin	FTKC50QVM /RKC50QVM	12	RA	INV	5.2	1.37	Wall mounted	R32

(2) 諸条件

民間施設における空調機器の設置台数及び機器仕様の条件は、以下の通り。

① ショッピングモール

設置台数：（更新前）100,000 m²あたり 22 台

（更新後）100,000 m²あたり 15 台

冷却能力：（更新前）1,650 kW

（更新後）2,461 kW

稼働時間：4,380 時間（12 時間営業、営業日 365 日）

導入費用：40,000,000 PHP/台

（機器費用：35,000,000 PHP/台＋工事費用：5,000,000 PHP/台）

② ホテル

設置台数：1.23 台/室

（MICROTTEL ACROPOLIS の設置台数 103 台/部屋数 84 室）

冷却能力：MICROTTEL ACROPOLIS Panasonic 製 5.87kW/ Daikin 製 5.20kW

その他 5.79kW（MICROTTEL ACROPOLIS の 2 製品の冷却能力を台数で按分）

稼働時間：4,380 時間（24 時間、営業日 365 日）




導入費用：60,000 PHP/台（機器費用：40,000 PHP/台＋工事費用 20,000 PHP/台）

3.4 空調の省エネ効果の算定

3.4.1 導入が予定される空調機器

昨年度の調査結果同様に、スプリット型、ルーフトップ型空調に関してフィリピン国内で高いマーケットシェアを獲得している空調メーカーの機器を基に省エネ効果を算定する。

表 3-15 導入が想定される空調機器（一部抜粋）

種類	VRV	Ceiling Cassette 型	ショッピングモール
型式（室内機）	RXQ16AYM	RZF140CYM	WMC700AX
型式（室外機）		RZF140CVM	
写真			

出典：Daikin Airconditioning Philippines, Inc. パンフレット

3.4.2 算定方法

(1) 方法論の概要

方法論は昨年度の調査結果と同様に以下のとおりとする。

表 3-16 参照した JCM 承認済み方法論

方法論	説明
ID_AM004 Installation of Inverter-Type Air Conditioning System for Cooling for Grocery Store	インドネシアの食料品店の冷房にインバータ型空調機器を導入することにより、省エネを目指すプロジェクトに適用される。
VN_AM002 Introduction of room air conditioners equipped with inverters, Version 01.1	ベトナムの公共オフィスビルにおけるインバータ型空調機器を導入することにより、省エネを目指すプロジェクトに適用される。

表 3-17 用語の定義

用語	定義
インバータ型空調機器	インバータ型空調機器は、周囲温度を維持するために圧縮機モーターの速度を制御する装置であるインバータを含む空調機器の一種である。非インバータ型空調機器のコンプレッサーは最大能力でのみ動作するまたは完全に停止の操作のみだが、インバータ型空調機器はコンプレッサーの速度を調整可能であり、省エネ効果が期待される。
エネルギー消費効率 (COP)	エネルギー消費効率 (COP) は、空調システムの定格消費電力あたりの冷却能力である。冷却能力と定格消費電力の値は、ISO 5151 : 2010 に記載されている特定の温度の下で定義されている。
冷却能力	冷却能力は、特定の温度で単位時間あたりに低減される熱量で計算された熱を低減する空調システムの能力である。

表 3-18 方法論の概要

項目	概要
GHG 排出削減の手法	フィリピンのオフィスビルに冷却用のインバータ型空調機器を導入することで省エネを目指すプロジェクトに適用される。 提案：インバータ型空調機器を導入することで省エネができ、消費電力からの GHG 排出量が削減可能となる。
リファレンス排出量の算定	リファレンス排出量は、既存空調機器の消費電力と、稼働時間と負荷率から求めた消費電力の CO ₂ 排出係数で計算する。
プロジェクト排出量の算定	プロジェクト排出量は、導入される空調機器の消費電力、稼働時間と負荷率から求めた消費電力の CO ₂ 排出係数で計算する。
モニタリングパラメータ	既存空調機器と導入される空調機器の消費電力

(2) 適格性要件

適格性要件は昨年度調査結果と同様に以下のとおりとする。

表 3-19 方法論の適格性要件

要件 1	行政またその他のオフィスの空調機器を対象とする。										
要件 2	<p>導入される空調機器は、サイトにあわせて壁掛けタイプや床置き型、または天井カセットタイプであり、下表に示されている値よりも高い COP 値を持っている。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>冷却能力 (kW)</th> <th>COP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$2.5 < x \leq 4.1$</td> <td>4.00</td> </tr> <tr> <td>$4.1 < x \leq 5.3$</td> <td>3.59</td> </tr> <tr> <td>$5.3 < x \leq 7.1$</td> <td>2.96</td> </tr> <tr> <td>$7.1 < x \leq 14.2$</td> <td>2.85</td> </tr> </tbody> </table>	冷却能力 (kW)	COP	$2.5 < x \leq 4.1$	4.00	$4.1 < x \leq 5.3$	3.59	$5.3 < x \leq 7.1$	2.96	$7.1 < x \leq 14.2$	2.85
冷却能力 (kW)	COP										
$2.5 < x \leq 4.1$	4.00										
$4.1 < x \leq 5.3$	3.59										
$5.3 < x \leq 7.1$	2.96										
$7.1 < x \leq 14.2$	2.85										
要件 3	導入される空調機器に使用される冷媒のオゾン層破壊係数 (ODP) は 0 であること。										

(3) リファレンス排出量の設定と算定及びプロジェクト排出量

1) 空調機器

リファレンス排出量は、既存空調機器の消費電力量 (kW/台) に年間の稼働時間 (h)、設置台数 (台) 及び負荷率 (%) を使用して計算する。既存空調機器の消費電量は、冷却能力と COP から計算する。既存空調機器の COP は、冷却能力の値に対して 4 段階に設定した COP から選定する。なお、現地調査等により各機器の消費電力量、COP や負荷率が把握できている場合は、その数値を使用して計算する。

1. COP は、冷却能力が増加するにつれて減少する傾向がある
2. 特定の冷却能力での既存空調機器の COP は、それぞれの冷却能力の範囲で最大値に設定する
3. 各冷却能力範囲における COP の最大値は、 COP_{RE} と定義する

リファレンス排出量の算定式は以下のとおりである。

$$RE_p = \sum_i EC_{RE,i,p} \times EF_{elec}$$

$$EC_{RE,i,p} = CC \div COP_{RE,i}$$

RE_p	リファレンス排出量[tCO ₂ /p]
$EC_{RE,i,p}$	既存の空調機器の消費電力[MWh/p]
EF_{elec}	電力の CO ₂ 排出係数 [tCO ₂ /MWh]
$COP_{RE,i}$	既存の空調機器の COP [-]
CC	冷却能力[MW]
i	空調機器の種類 [-]

2) プロジェクト排出量

プロジェクト排出量の計算式は以下のとおりである。

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

$$EC_{PJ,i,p} = CC \div COP_{PJ,i}$$

PE_p	プロジェクト排出量[tCO ₂ /p]
$EC_{PJ,i,p}$	プロジェクトで導入される空調機器の消費電力[MWh/p]
EF_{elec}	電力の CO ₂ 排出係数 [tCO ₂ /MWh]
$COP_{PJ,i}$	プロジェクトで導入される空調機器の COP [-]
CC	冷却能力[MW]
i	空調機器の種類 [-]

3) 削減量の計算式

削減量はリファレンス排出量とプロジェクト排出量の差分である。計算式を以下に示す。

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

ER_p	排出量削減量 [tCO ₂ /p]
RE_p	リファレンス排出量[tCO ₂ /p]
PE_p	プロジェクト排出量[tCO ₂ /p]

4) 各パラメータの説明及び出典

プロジェクト実施前の設定値について、各パラメータの説明及び出典を以下に示す。

表 3-20 事前に確定したパラメータとその説明

パラメータ	データの説明	出典										
E_{Elec}	<p>【消費電力の CO2 排出係数】 プロジェクトの空調機器がグリッド電力または自家電力のみを消費する場合、それぞれの CO2 排出係数を適用する。 また、空調システムがグリッド電力と自家電力の両方を消費する可能性がある場合、低い CO2 排出係数を適用する。 グリッド電力の排出係数：0.5979^{*1} [tCO₂/MWh] ※1 グリッド電力の場合は検証時に記載されている出典から入手できる最新の値を適用する。 以下発電電力排出係数：0.8^{*2} [tCO₂ / MWh] ※2 検証時に CDM が承認した小規模方法論 AMS-I.A から入手できる最新の値が適用される。</p>	<p>【グリッド電力】 合同委員会の指定がない限り、フィリピンのクリーン開発メカニズムに関する委員会で発表されるグリッド電力の排出係数とする（2013 年度に計算）。</p> <p>【自家電力】 CDM approved small scale methodology AMS-I.A</p>										
$COP_{RE,i}$	<p>【既存空調機器の COP】 COP の計算に使用される冷却能力と定格消費電力の値は、フィリピンの主要メーカーの製品カタログ、仕様書、または Web サイトから取得する。</p> <p>表 既存空調機器の COP ($COP_{RE,i}$)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>冷却能力 (kW)</th> <th>COP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5 < x ≤ 4.1</td> <td>4.00</td> </tr> <tr> <td>4.1 < x ≤ 5.3</td> <td>3.59</td> </tr> <tr> <td>5.3 < x ≤ 7.1</td> <td>2.96</td> </tr> <tr> <td>7.1 < x ≤ 14.2</td> <td>2.85</td> </tr> </tbody> </table>	冷却能力 (kW)	COP	2.5 < x ≤ 4.1	4.00	4.1 < x ≤ 5.3	3.59	5.3 < x ≤ 7.1	2.96	7.1 < x ≤ 14.2	2.85	<p>製品カタログ、仕様書、または Web サイトで利用可能な公称値。 デフォルト値は、高い市場シェアを持つメーカーの COP から設定。プロジェクト参加者が 3 年ごとに実施する調査結果から、必要に応じてデフォルト値を修正する。</p>
冷却能力 (kW)	COP											
2.5 < x ≤ 4.1	4.00											
4.1 < x ≤ 5.3	3.59											
5.3 < x ≤ 7.1	2.96											
7.1 < x ≤ 14.2	2.85											
$COP_{PJ,i}$	<p>プロジェクトで導入される空調機器の COP_i メーカーの COP の計算に使用される冷却能力と定格消費電力の値が適用される。</p>	<p>メーカー見積り、または工場受入試験データの仕様。</p>										

3.4.3 温室効果ガス削減量算定結果

(1) 諸条件

1) 市庁舎複合施設

算定の前提条件を以下に示す。

表 3-21 排出削減見込み量の計算に用いた算定条件（市庁舎複合施設）

項目		値	単位	出典
空調機器の稼働時間	庁舎	2,349	時間/年	ケソン市ヒアリングより
リファレンス機器の冷却能力		2.8 ～ 14.2	kW	High-rise Building 以外の施設は昨年度調査結果より、室内機の種類ごとに平均値を求め、室内機の種類に応じて仮定
リファレンス機器 COP	2.5kW～4.1kW	4.00	—	JCM 承認方法論の ID_AM004 参照
	4.1kW～5.3kW	3.59	—	
	5.3kW～7.1kW	2.96	—	
	7.1kW～14.2kW	2.85	—	
プロジェクト機器 COP	WINDOW TYPE	4.81	—	Wall Mounted 型に更新と仮定
	WALL MOUNTED	4.81	—	ダイキン社カタログより D-Smart King の COP 最大値
	FLOOR MOUNTED	4.07	—	ダイキン社カタログより SkyAir Floor Standing (1 Phase) の COP 最大値
	CEILING CASSETTE	4.39	—	ダイキン社カタログより SkyAir Ceiling Cassette (1 Phase) の COP 最大値
	CEILING SUSPENDED	4.17	—	ダイキン社カタログより SkyAir Ceiling Suspended (1 Phase) の COP 最大値
プロジェクト機器の消費電力量（平均値）		2,392	kWh/台	消費電力×稼働時間×60%（負荷率） ※負荷率はダイキン工業ヒアリングよりインバータ型の 60%で統一
電力排出係数		0.5979	tCO ₂ /MWh	（公財）地球環境戦略研究機関（IGES）の「グリッド排出係数一覧表」（2020年2月更新版）より、フィリピン・ルソン地域の Combined Margin（2019）（最新値）

2) 市庁舎以外公共施設

算定的前提条件を以下に示す。

表 3-22 排出削減見込み量の計算に用いた算定条件（市庁舎以外公共施設）

項目		値	単位	出典
空調機器の稼働時間	庁舎 (市庁舎複合施設以外)	2,349	時間/年	8:00～17:00、営業日 261 日と仮定
	病院	8,760	時間/年	0:00～24:00、営業日 365 日と仮定
	その他 (学校、スポーツ施設等)	3,285	時間/年	8:00～17:00、営業日 365 日と仮定
リファレンス機器の冷却能力		2.8 ～ 14.1	kW	市庁舎複合施設の High-rise-building の消費電力を参照して設定
リファレンス機器 COP		2.85 ～ 4.00	—	市庁舎複合施設の High-rise-building の消費電力を参照して設定
プロジェクト機器 COP	WINDOW TYPE	4.81	—	Wall Mounted 型に更新と仮定
	WALL MOUNTED	4.81	—	ダイキン社カタログより D-Smart King の COP 最大値
	FLOOR MOUNTED	4.07	—	ダイキン社カタログより SkyAir Floor Standing (1 Phase) の COP 最大値
	CEILING CASSETTE	4.39	—	ダイキン社カタログより SkyAir Ceiling Cassette (1 Phase) の COP 最大値
	CEILING SUSPENDED	4.17	—	ダイキン社カタログより SkyAir Ceiling Suspended (1 Phase) の COP 最大値
プロジェクト機器の消費電力量 (平均値)		2,571	kWh/台	消費電力×稼働時間×60% (負荷率) ※負荷率はダイキン工業ヒアリングよりインバータ型の 60%で統一
電力排出係数		0.5979	tCO ₂ /MWh	(公財) 地球環境戦略研究機関 (IGES) の「グリッド排出係数一覧表」(2020年2月更新版)より、フィリピン・ルソン地域の Combined Margin (2019) (最新値)

3) 民間施設

算定の前提条件を以下に示す。

表 3-23 排出削減見込み量の計算に用いた算定条件（民間施設）

項目		値	単位	出典
空調機器の稼働時間	ショッピングモール	4,380	時間/年	12 時間営業、営業日 365 日と仮定
	ホテル	4,380	時間/年	24 時間営業、営業日 365 日、客室稼働率 50%と仮定
リファレンス機器の冷却能力	ショッピングモール	1,650	kW	メーカーヒアリング結果より仮定
	ホテル	5.20 ～ 5.87		メーカーヒアリング結果より仮定 MICROTEL ACROPOLIS 以外は同施設の 2 製品の消費電力を台数で按分した数値 (5.79) で設定
リファレンス機器 COP	ショッピングモール	5.0	—	メーカーヒアリング結果より仮定
	ホテル	2.96 ～ 3.59	—	メーカーヒアリング結果より仮定 MICROTEL ACROPOLIS 以外は同施設の 2 製品の COP を台数で按分した数値 (3.03) で設定
プロジェクト機器 COP	ショッピングモール	5.90	—	メーカーヒアリング結果より仮定
	ホテル (WALL MOUNTED)	4.81	—	ダイキン社カタログより D-Smart King の COP 最大値
プロジェクト機器の消費電力量(平均値)	ショッピングモール	1,096,188	kWh/台	消費電力×稼働時間×負荷率 負荷率はダイキン工業ヒアリングよりリファレンスはノンインバータ型 80%、プロジェクトはインバータ型 60%、ホテルはリファレンスもインバータ型 60%。
	ホテル	2,841		
電力排出係数		0.5979	tCO ₂ /MWh	(公財) 地球環境戦略研究機関 (IGES) の「グリッド排出係数一覧表」(2020 年 2 月更新版) より、フィリピン・ルソン地域の Combined Margin (2019) (最新値)

4) 算定結果

市庁舎複合施設、市庁舎以外公共施設及び民間施設の空調機器更新に伴う温室効果ガス排出量削減見込み量と費用対効果を算定した。環境省と協議した結果、フロン回収については JCM 設備補助の補助対象には含まれない結論となったため、本調査検討では省エネ効果による温室効果ガス排出量削減量と費用対効果のみを評価した。

市庁舎複合施設の 1 台当たりの排出削減見込み量は 1.4 tCO₂、市庁舎以外公共施設の 1 台当たりの排出削減見込み量は 1.8 tCO₂ であった。これは市庁舎以外の公共施設に含めた病院などの稼働時間が通常の庁舎施設よりも長いためである。また民間施設における 1 台当たりの排出量見込み量は 28.1 tCO₂ であった。

費用対効果は、補助率を 50%とした場合、市庁舎複合施設、庁舎以外の公共施設及び民間施設において、JCM 設備補助の目安となる 1,834 PHP (4,000 円) /tCO₂ を大きく上回る 2,724~3,762 PHP (5,939~8,201 円) /tCO₂ であった。JCM 設備補助の目安を満足する費用対効果は、市庁舎複合施設では補助率 20%で 1,468 PHP (3,200 円/tCO₂)、市庁舎以外の公共施設では補助率 30%で 1,634 PHP (3,563 円/tCO₂)、民間施設では補助率 20%で 1,505 PHP (3,280 円) /tCO₂ となった。

表 3-24 排出量削減見込み量と費用対効果

項目	市庁舎複合施設	市庁舎以外公共施設	民間施設	
リファレンス排出量	1,625 tCO ₂	5,002 tCO ₂	389,193 tCO ₂	
プロジェクト排出量	832 tCO ₂	2,880 tCO ₂	249,649 tCO ₂	
排出削減見込み量	793 tCO ₂	2,722 tCO ₂	139,544 tCO ₂	
空調機器台数	582 台	1,496 台	4,962 台	
			内、ショッピングモール 36 台	内、ホテル 4,593 台
導入費用 ^{※1}	34,920,000 PHP	88,980,000 PHP	15,035,580,000 PHP	
導入費用 (円換算) ^{※2}	76,125,600 円	193,976,400 円	32,777,564,400 円	
補助率 ^{※3}	20%	30%	20%	
補助額	6,984,000 PHP	26,694,000 PHP	3,007,116,000 PHP	
補助額 (円換算)	15,225,120 円	58,192,920 円	6,555,512,880 円	
費用対効果 ^{※4}	1,468 PHP/t-CO ₂	1,634 PHP /t-CO ₂	1,505 PHP /t-CO ₂	
費用対効果 (円換算)	3,200 円/t-CO ₂	3,563 円/t-CO ₂	3,280 円/t-CO ₂	

※1 昨年度調査結果より 1 台当たりの導入費用を 60,000 PHP とした

ショッピングモールは 1 台当たりの導入費用を 40,000,000 PHP とした

民間施設については、調査の結果、対象となり得るショッピングモールが 20 箇所（施設面積 11,128~482,878 m²）、ホテルが 29 箇所（3,746 部屋）であった。ショッピングモールは施設面積 100,000 m² 当たり 15 台、ホテルは一部屋当たり 1.23 台の新規空調機器の導入を設定。民間施設の排出量、費用対効果についてはショッピングモール、ホテルを合算して記載した。

なお、ショッピングモールの導入費用は 40,000,000 PHP/台と仮定した（施設全体の導入費用等の算出結果は、メーカーヒアリングによる標準的な条件をもとに面積比に基づき算出した参考値であり、実際には機器の違いや設置条件も異なるため、次年度以降、ショッピングモール毎の空調条件・仕様の詳細調査が必要）

※2 2.18 円/PHP（2020/9/10 現在）

※3 JCM 設備補助の目安である 1,834 PHP（4,000 円）/tCO₂ 以下となる補助率を設定

※4 市庁舎複合施設・市庁舎以外公共施設・ホテルの空調機器の法定耐用年数は 6 年
ショッピングモールの空調機器の法定耐用年数は 15 年

【費用対効果の計算式】

費用対効果（PHP/tCO₂）

＝補助額（PHP）÷ [空調省エネ化による排出削減見込み量（tCO₂）×耐用年数（年）]

表 3-25 市庁舎複合施設の温室効果ガス削減量計算結果

No. in Map	Building Name	Construction year	Indoor unit type	Indoor unit type QTY	Cooling Capacity (kW)	リファレンスCOP	プロジェクトCOP	リファレンス消費電力 (kW)	プロジェクト消費電力 (kW)	リファレンス消費電力量 (kWh)	プロジェクト消費電力量 (kWh)	消費電力削減量 (kWh)	リファレンス排出量 (t-CO2)	プロジェクト排出量 (t-CO2)	
1	High-rise Building		CEILING CASSETTE	22	14.2	2.85	4.39	4.98	3.23	205,987	100,295	105,691	123.16	59.97	
				67	11.2	2.85	4.39	3.93	2.55	494,790	240,914	253,876	295.83	144.04	
				62	9.0	2.85	4.39	3.16	2.05	367,928	179,145	188,783	219.98	107.11	
				33	7.1	2.85	4.39	2.49	1.62	154,490	75,222	79,269	92.37	44.97	
				13	5.6	2.96	4.39	1.89	1.28	46,218	23,372	22,846	27.63	13.97	
				19	4.3	3.59	4.39	1.20	0.98	42,766	26,230	16,537	25.57	15.68	
			CEILING SUSPENDED	2	14.0	2.85	4.17	4.91	3.36	18,462	9,464	8,999	11.04	5.66	
				22	11.2	2.85	4.17	3.93	2.69	162,468	83,280	79,189	97.14	49.79	
				17	7.1	2.85	4.17	2.49	1.70	79,586	40,795	38,791	47.58	24.39	
				1	4.0	4.00	4.17	1.00	0.96	1,879	1,352	527	1.12	0.81	
			WALL MAOUNTED	17	4.0	4.00	4.81	1.00	0.83	31,946	19,925	12,021	19.10	11.91	
				19	2.8	4.00	4.81	0.70	0.58	24,993	15,588	9,405	14.94	9.32	
			4	OSCA (Office Of The Senior Citizen Affairs) ※Compound 2		WINDOW TYPE	7	9.3	2.85	4.81	3.28	1.94	43,091	19,149	23,942
WALL MOUNTED	2	3.4				4.00	4.81	0.84	0.70	3,163	1,973	1,190	1.89	1.18	
FLOOR MOUNTED	2	9.3				2.85	4.07	3.28	2.29	12,312	6,466	5,846	7.36	3.87	
5	Police Precinct ※Compound 2		WALL MOUNTED	2	3.4	4.00	4.81	0.84	0.70	3,163	1,973	1,190	1.89	1.18	
6	GSD (General Services Department) MOTORPOOL ※Compound 2		WINDOW TYPE	4	9.3	2.85	4.81	3.28	1.94	24,624	10,942	13,681	14.72	6.54	
			FLOOR MOUNTED	1	9.3	2.85	4.07	3.28	2.29	6,156	3,233	2,923	3.68	1.93	
7	QC Public Library ※Copound 1		WINDOW TYPE	1	9.3	2.85	4.81	3.28	1.94	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	
			CEILING CASSETTE	24	9.3	2.85	4.39	3.28	2.13	147,741	71,936	75,806	88.33	43.01	
			WALL MOUNTED	1	3.4	4.00	4.81	0.84	0.70	1,582	986	595	0.95	0.59	
8	YAKAP Daycare		WINDOW TYPE	2	9.3	2.85	4.81	3.28	1.94	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	
9	Civic Center C		WINDOW TYPE	5	9.3	2.85	4.81	3.28	1.94	30,779	13,678	17,101	18.40	8.18	
			CEILING CASSETTE	62	3.4	4.00	4.39	0.84	0.77	98,063	67,013	31,050	58.63	40.07	
12	Q.C. Red Cross ※Copound 1		WINDOW TYPE	11	9.3	2.85	4.81	3.28	1.94	67,715	30,092	37,623	40.49	17.99	
			FLOOR MOUNTED	27	9.3	2.85	4.07	3.28	2.29	166,209	87,290	78,919	99.38	52.19	
13	NGA (National Capital Region) ※Copound 1		CEILING CASSETTE	44	9.3	2.85	4.39	3.28	2.13	270,859	131,882	138,977	161.95	78.85	
			WALL MOUNTED	2	3.4	4.00	4.81	0.84	0.70	3,163	1,973	1,190	1.89	1.18	
14	DRRMO (Disaster Risk Reduction and Management Office)		CEILING CASSETTE	41	3.4	4.00	4.39	0.84	0.77	64,848	44,315	20,533	38.77	26.50	
			FLOOR MOUNTED	8	9.3	2.85	4.07	3.28	2.29	49,247	25,864	23,383	29.44	15.46	
15	DPOS (Department of Public Order and Safety)		CEILING CASSETTE	40	3.4	4.00	4.39	0.84	0.77	63,266	43,234	20,032	37.83	25.85	
16	QC Cooperative ※Copound 1		FLOOR MOUNTED	2	9.3	2.85	4.07	3.28	2.29	12,312	6,466	5,846	7.36	3.87	
No.4~No.16のCoolingCapacity はHigh-rise Buildingから推計															
				台数合計	582			合計		2,718,277	1,392,254	1,326,022	1,625.00	832.00	
								平均		4,671	2,392	2,278	2.8	1.4	

表 3-26 市庁舎以外の公共施設の温室効果ガス削減量計算結果 (1/3)

No.	OFFICE	正式名称	日本語訳	施設分類	室内機タイプ	室内機台数	Cooling Capacity (kW)	リファレンス COP	プロジェクト COP	リファレンス消費電力	プロジェクト消費電力	稼働時間 (h/年)	リファレンス消費電力量 (kWh)	プロジェクト消費電力量 (kWh)	消費電力削減量 (kWh)	リファレンス排出量 (t-CO2)	プロジェクト排出量 (t-CO2)	CO2削減量 (t-CO2)
1	*MAYOR'S OFFICE				NO AIRCON DECLARED	-												
2	*AMO				NO AIRCON DECLARED	-												
3	*SECRETARY TO THE MAYOR				NO AIRCON DECLARED	-												
4	*BORACAY MANSION				NO AIRCON DECLARED	-												
5	*QCMC				NO AIRCON DECLARED	-												
6	*ACCOUNTING				NO AIRCON DECLARED	-												
7	CITY ADMIN				NO AIRCON DECLARED	-												
8	AMORANTO SPORTS COMPLEX	AMORANTO SPORTS COMPLEX	アモラントスポーツ複合施設	その他	WINDOW TYPE	8	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	3,285	68,871	30,605	38,265	41.18	18.30	22.88
					SPLIT TYPE	3	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	3,285	25,826	11,477	14,350	15.44	6.86	8.58
					FLOOR MOUNTED	8	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	3,285	68,871	36,170	32,701	41.18	21.63	19.55
					NO SPECIFICATION	9	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	3,285	77,479	37,725	39,755	46.32	22.56	23.77
9	BUDGET				NO AIRCON DECLARED	-												
10	BPLD	Business Permits And Licensing Office	営業許可・ライセンスオフィス	庁舎	WINDOW TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
					SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
11	CCRD	City Civil Registry Department	市民登録局	庁舎	WINDOW TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
					NO SPECIFICATION	2	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	12,312	5,995	6,317	7.36	3.58	3.78
12	*COA				NO AIRCON DECLARED	-												
13	COMELEC-CIST.VI	Comission on Election	選挙委員会	庁舎	WINDOW TYPE	4	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	24,624	10,942	13,681	14.72	6.54	8.18
14	COPRISS	Task Force Copriss Office	不法占拠防止委員会	庁舎	WINDOW TYPE	5	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	30,779	13,678	17,101	18.40	8.18	10.22
15	CTO	City Treasurer's Office	市会計事務所	庁舎	WINDOW TYPE	4	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	24,624	10,942	13,681	14.72	6.54	8.18
					SPLIT TYPE	23	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	141,586	62,919	78,667	84.65	37.62	47.03
					CEILING TYPE	3	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	18,468	8,992	9,476	11.04	5.38	5.67
					FLOOR MOUNTED	11	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	67,715	35,563	32,152	40.49	21.26	19.22
					WALL MOUNTED	1	3.4	4.0	4.8	0.8	0.7	2,349	1,582	986	595	0.95	0.59	0.36
16	DIVISION OF CITY SCHOOLS	Division of City School	シティスクール事業部	庁舎	WINDOW TYPE	36	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	221,612	98,482	123,131	132.50	58.88	73.62
					SPLIT TYPE	243	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	1,495,882	664,750	831,132	894.39	397.45	496.93
					PACKAGE TYPE	12	3.37	4.00	4.81	0.84	0.70	2,349	18,980	11,838	7,142	11.35	7.08	4.27
					FLOOR MOUNTED	2	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	12,312	6,466	5,846	7.36	3.87	3.50
17	*EDUCATION AFFAIRS OFFICE				NO AIRCON DECLARED	-												
18	ENGINEERING	Engineering Department	エンジニアリング部門	庁舎	WINDOW TYPE	9	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	55,403	24,620	30,783	33.13	14.72	18.40
					SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09
19	*EPWMD				NO AIRCON DECLARED	-												
20	CGSD	The City General Services Department	市総合サービス部	庁舎	WINDOW TYPE	9	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	55,403	24,620	30,783	33.13	14.72	18.40
					SPLIT TYPE	12	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	73,871	32,827	41,044	44.17	19.63	24.54
					FLOOR MOUNTED	1	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	6,156	3,233	2,923	3.68	1.93	1.75
21	GADC				NO AIRCON DECLARED	-												
22	*HCDRD				NO AIRCON DECLARED	-												
23	*INVESTMENT AFFAIRS OFFICE				NO AIRCON DECLARED	-												
24	KOR-PHIL	KORPHIL IT CENTER	コリア - フィリピン IT トレーニング・センター	庁舎	WALL MOUNT	70	3.37	4.00	4.81	0.84	0.70	2,349	110,716	69,054	41,662	66.20	41.29	24.91
25	LIGA NG MGA BARANGAY	City Liga Ng Mga Barangay	バラングイ連合	庁舎	SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
					KOLIN	2	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	12,312	5,995	6,317	7.36	3.58	3.78
26	MDAD	Quezon City Market Development and Administration Department	ケソン市市場開発管理部	庁舎	WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09
27	MTC	Quezon City Metropolitan Trial Court	ケソン市メトロポリタン裁判裁判所	その他	WINDOW TYPE	24	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	3,285	206,612	91,815	114,796	123.53	54.90	68.64
					SPLIT TYPE	7	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	3,285	60,262	26,780	33,482	36.03	16.01	20.02

表 3-27 市庁舎以外の公共施設の温室効果ガス削減量計算結果 (2/3)

No.	OFFICE	正式名称	日本語訳	施設分類	室内機タイプ	室内機台数	Cooling Capacity (kW)	リファレンス COP	プロジェクト COP	リファレンス消費電力	プロジェクト消費電力	稼働時間(h/年)	リファレンス消費電力量(kWh)	プロジェクト消費電力量(kWh)	消費電力削減量(kWh)	リファレンス排出量(t-CO2)	プロジェクト排出量(t-CO2)	CO2削減量(t-CO2)						
28	NDC	Novaliches District Center	ノバリチェス地区センター	庁舎	WINDOW TYPE	21	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	129,274	57,448	71,826	77.29	34.35	42.94						
					SPLIT TYPE	23													141,586	62,919	78,667	84.65	37.62	47.03
					FLOOR MOUNTED	1													6,156	3,233	2,923	3.68	1.93	1.75
29	NDH	Novaliches District Hospital	ノバリチェス地区病院	病院	WINDOW TYPE	18	5.60	2.85	4.81	1.96	1.16	8,760	247,862	110,147	137,715	148.20	65.86	82.34						
					SPLIT TYPE	31													57,233	25,434	31,800	34.22	15.21	19.01
					MITSUBISHI INDOOR	23													42,463	20,675	21,788	25.39	12.36	13.03
					MITSUBISHI OUTDOOR	-																		
30	PAISD	Public Affairs and Information Services Department	広報・情報サービス部	庁舎	NO SPECIFICATION	9	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	55,403	26,976	28,427	33.13	16.13	17.00						
31	*PESO				NO AIRCON DECLARED	-																		
32	PDAD	Parks Development and Administration Department	公園開発管理部	庁舎	CASSETTE TYPE	15	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	92,338	44,960	47,379	55.21	26.88	28.33						
					SPLIT TYPE	2													12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09
33	PLANNING				NO AIRCON DECLARED	-																		
34	PLEB	People's Law Enforcement Board	人民法執行委員会	庁舎	WINDOW TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04						
					SPLIT TYPE	1													6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
35	POLICE ACTION CENTER	POLICE ACTION CENTER	警察行動センター	その他	HP-CEILING MOUNT	2	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	12,312	5,995	6,317	7.36	3.58	3.78						
					HP-WALL MOUNT	3													4,745	2,959	1,786	2.84	1.77	1.07
36	PROCUREMENT				NO AIRCON DECLARED	-																		
37	QCGH	Quezon City General Hospital	ケソン市総合病院	病院	WINDOW TYPE	157	5.28	2.85	4.81	1.85	1.10	2,349	546,590	242,897	303,693	326.81	145.23	181.58						
					SPLIT TYPE	58													298,298	132,560	165,738	178.35	79.26	99.10
					FLOOR STANDING	22													204,536	107,419	97,117	122.29	64.23	58.07
38	QCPD	Quezon City Police District	ケソン市警察区	庁舎	FLOOR MOUNTED	6	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	36,935	19,398	17,537	22.08	11.60	10.49						
39	QCHD	Quezon City Health Department	ケソン市保健局	庁舎	WINDOW TYPE	210	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	1,292,738	574,475	718,262	772.93	343.48	429.45						
					SPLIT TYPE	28													172,365	76,597	95,768	103.06	45.80	57.26
					FLOOR TYPE	4													24,624	12,932	11,692	14.72	7.73	6.99
40	QCPL	Quezon City Public Library	ケソン市公共図書館	その他	WINDOW TYPE	27	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	166,209	73,861	92,348	99.38	44.16	55.21						
					SPLIT TYPE	3													18,468	8,207	10,261	11.04	4.91	6.13
41	QCU-SAN FRANCISCO	Quezon City University-SAN FRANCISCO	ケソン・シティ大学 - サン・フランシスコ・キャンパス	学校	WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09						
					FLOOR STANDING	1													6,156	3,233	2,923	3.68	1.93	1.75
41	QCU-SAN BARTOLOME	Quezon City University-SAN BARTOLOME	ケソン・シティ大学 - サン・バートロム・キャンパス	学校	PORTABLE TYPE	16	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	98,494	47,957	50,537	58.89	28.67	30.22						
41	QCU-BATASAN	Quezon City University-BATASAN	ケソン・シティ大学 - バタサン・キャンパス	学校	WINDOW TYPE	9	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	55,403	24,620	30,783	33.13	14.72	18.40						
					PORTABLE TYPE	1													6,156	2,997	3,159	3.68	1.79	1.89
42	QCX	The Quezon City Museum Complex	ケソン市博物館複合施設	その他	FLOOR MOUNTED	1	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	6,156	3,233	2,923	3.68	1.93	1.75						
					CEILING MOUNT	3													18,468	8,992	9,476	11.04	5.38	5.67
43	REGIONAL TRIAL COURT	REGIONAL TRIAL COURT	地方裁判裁判所	その他	WINDOW TYPE	13	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	80,027	35,563	44,464	47.85	21.26	26.58						
					SPLIT TYPE	8													49,247	21,885	27,362	29.44	13.08	16.36
					CEILING TYPE	2													12,312	5,995	6,317	7.36	3.58	3.78
					PACKAGE TYPE	2													3,163	1,973	1,190	1.89	1.18	0.71
44	SK FEDERATION	Sangguniang Kabataan Federation	サンゲニアン・カバタン連合 (フィリピンの政治の最小単位のバラングイに属する青年組織)	庁舎	SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09						
45	SSDD	Social Services Development Department	社会サービス開発部	庁舎	WINDOW TYPE	70	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	430,913	191,492	239,421	257.64	114.49	143.15						
					SPLIT TYPE	1													6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
					BOX TYPE	1													6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04
					FLOOR STANDING	2													12,312	6,466	5,846	7.36	3.87	3.50
46	SYDP				NO AIRCON DECLARED	-																		
47	TFB	Tricycle Franchising Board	トライシクルフランチャイズ会議	庁舎	WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09						
					SPLIT TYPE	1													6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04

表 3-28 市庁舎以外の公共施設の温室効果ガス削減量計算結果 (3/3)

No.	OFFICE	正式名称	日本語訳	施設分類	室内機タイプ	室内機台数	Cooling Capacity (kW)	リファレンス COP	プロジェクト COP	リファレンス消費電力	プロジェクト消費電力	稼働時間 (h/年)	リファレンス消費電力量 (kWh)	プロジェクト消費電力量 (kWh)	消費電力削減量 (kWh)	リファレンス排出量 (t-CO2)	プロジェクト排出量 (t-CO2)	CO2削減量 (t-CO2)				
48	OVM-PROPER	Office of the Vice Mayor-Proper	副市長オフィス	庁舎	SPLIT TYPE	8	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	49,247	21,885	27,362	29.44	13.08	16.36				
					WINDOW TYPE	11	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	67,715	30,092	37,623	40.49	17.99	22.49				
					TR TYPE	38	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	233,924	113,898	120,026	139.86	68.10	71.76				
39	VMO-QCADAAC	Office of the Vice Mayor-Quezon City Anti-Drug Abuse Advisory Council	副市長オフィス-ケソン市薬物乱用防止諮問委員会	庁舎	WINDOW TYPE	19	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	116,962	51,976	64,986	69.93	31.08	38.85				
					SPLIT TYPE	5	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	30,779	13,678	17,101	18.40	8.18	10.22				
					WINDOW TYPE	16	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	98,494	43,770	54,725	58.89	26.17	32.72				
50	VMO-TAHANAN	Office of the Vice Mayor-Quezon City Drug Treatment and Rehabilitation Center (TAHANAN)	副市長オフィス-ケソン市薬物治療及びリハビリセンター (TAHANAN)	庁舎	FLOOR MOUNTED	8	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	49,247	25,864	23,383	29.44	15.46	13.98				
					WINDOW TYPE	10	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	61,559	27,356	34,203	36.81	16.36	20.45				
					SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09				
50	CITY SECRETARY	CITY SECRETARY	市長	庁舎	WINDOW TYPE	10	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09				
					SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09				
					DIST.-1 COUN. LENA MARIE JUICO	庁舎	SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
							SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
					DIST.-1 COUN. NICOLE ELLA V. CRISOLOGO	庁舎	SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
							SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
					DIST.-1 COUN. DOROTHY DELARMENTE	庁舎	SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04		
							SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04		
					DIST.-1 COUN. VICTOR FERRER	庁舎	WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
							WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
					DIST.-2 COUN. VALMOCINA	庁舎	WINDOW TYPE	8	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	49,247	21,885	27,362	29.44	13.08	16.36		
							SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
					DIST.-2 COUN. CASTELO	庁舎	PERSONAL	-														
							PERSONAL	-														
					DIST.-3 COUN. KATE COSETENG	庁舎	SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04		
							NO SPECIFICATION	1	9.34	2.85	4.39	3.28	2.13	2,349	6,156	2,997	3,159	3.68	1.79	1.89		
					DIST.-3 COUN. DEFENSOR	庁舎	SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04		
							SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04		
					DIST.-3 COUN. LAGUMBAY	庁舎	SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
							SPLIT TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09		
DIST.-5 COUN. KARL CASTELO	庁舎	SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04							
		SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04							
DIST.-5 COUN. ALLAN FRANCISCO	庁舎	SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04							
		SPLIT TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04							
DIST.-5 COUN. SHAILA LIBAN	庁舎	WINDOW TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04							
		WINDOW TYPE	1	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	6,156	2,736	3,420	3.68	1.64	2.04							
DIST.-6 COUN. LALA SOTTO	庁舎	WINDOW TYPE	15	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	92,338	41,034	51,304	55.21	24.53	30.67							
		WINDOW TYPE	15	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	92,338	41,034	51,304	55.21	24.53	30.67							
DIST.-6 COUN. MARIVIC CO-PILAR	庁舎	WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09							
		WINDOW TYPE	2	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	12,312	5,471	6,841	7.36	3.27	4.09							
DIST.-6 COUN. DONATO MATIAS	庁舎	WINDOW TYPE	5	9.34	2.85	4.81	3.28	1.94	2,349	30,779	13,678	17,101	18.40	8.18	10.22							
		FLOOR STANDING	1	9.34	2.85	4.07	3.28	2.29	2,349	6,156	3,233	2,923	3.68	1.93	1.75							
合計						1483																

合計	8,366,193	3,813,475	4,552,718	5,002	2,280	2,722
平均値	5,641	2,571	3,070	3.4	1.5	1.8

表 3-29 民間施設（ショッピングモール）の温室効果ガス削減量計算結果

NO	Name	Shop Area (㎡)	HVAC Brand	HVAC System	リファレンス 既存室内機 台数	Cooling Capacity (kW)	リファレンス COP	プロジェクト 導入室内機 台数	Cooling Capacity (kW)	プロジェクト COP	リファレンス 消費電力 (kW)	プロジェクト 消費電力 (kW)	リファレンス 消費電力量 (kWh)	プロジェクト 消費電力量 (kWh)	消費電力 削減量 (kWh)	リファレンス 排出量 (t-CO2)	プロジェクト 排出量 (t-CO2)	CO2削減量 (t-CO2)
1	GATEWAY MALL	100,000	York	Chiller	22	1650.00	5.00	15	2461.00	5.9	330.00	417.12	25,439,040	16,442,817	8,996,223	15,210.00	9,831.16	5378.84
2	U.P. TOWN CENTER	174,000	York	Chiller	38	1650.00	5.00	26	2461.00	5.9	330.00	417.12	43,940,160	28,500,883	15,439,277	26,271.82	17,040.68	9231.14
3	Fisher Mall	110,000	Trane	Chiller	24	1650.00	5.00	17	2461.00	5.9	330.00	417.12	27,751,680	18,635,193	9,116,487	16,592.73	11,141.98	5450.75
4	ALI MALL	62,000	York	Chiller	14	1650.00	5.00	10	2461.00	5.9	330.00	417.12	16,188,480	10,961,878	5,226,602	9,679.09	6,554.11	3124.99
5	ROBINSONS GALLERIA	216,000	York/DB	Chiller	48	1650.00	5.00	32	2461.00	5.9	330.00	417.12	55,503,360	35,078,009	20,425,351	33,185.46	20,973.14	12212.32
6	ROBINSONS MAGNOLIA	48,000	York	Chiller	11	1650.00	5.00	8	2461.00	5.9	330.00	417.12	12,719,520	8,769,502	3,950,018	7,605.00	5,243.29	2361.72
7	ROBINSONS NOVALICHES	55,893	York/Trane	Chiller	13	1650.00	5.00	9	2461.00	5.9	330.00	417.12	15,032,160	9,865,690	5,166,470	8,987.73	5,898.70	3089.03
8	ROBINSONS MAGNOLIA	48,000	York/Trane	Chiller	11	1650.00	5.00	8	2461.00	5.9	330.00	417.12	12,719,520	8,769,502	3,950,018	7,605.00	5,243.29	2361.72
9	SM City North EDSA	482,878	York/Trane	Chiller	106	1650.00	5.00	71	2461.00	5.9	330.00	417.12	122,569,920	77,829,334	44,740,586	73,284.56	46,534.16	26750.40
10	SM CITY STA. MESA	133,327	Trane/LG	Chiller	30	1650.00	5.00	20	2461.00	5.9	330.00	417.12	34,689,600	21,923,756	12,765,844	20,740.91	13,108.21	7632.70
11	SM CITY NOVALICHES	77,222	York/Trane	Chiller	17	1650.00	5.00	12	2461.00	5.9	330.00	417.12	19,657,440	13,154,254	6,503,186	11,753.18	7,864.93	3888.26
12	EASTWOOD MALL	47,000	York/Trane	Chiller	11	1650.00	5.00	7	2461.00	5.9	330.00	417.12	12,719,520	7,673,315	5,046,205	7,605.00	4,587.87	3017.13
13	AYALA MALLS VERTIS NORTH	106,040	Trane	Chiller	24	1650.00	5.00	16	2461.00	5.9	330.00	417.12	27,751,680	17,539,005	10,212,675	16,592.73	10,486.57	6106.16
14	AYALA MALLS CLOVERLEAF	110,000	Trane/York	Chiller	24	1650.00	5.00	17	2461.00	5.9	330.00	417.12	27,751,680	18,635,193	9,116,487	16,592.73	11,141.98	5450.75
15	Cubao Expo		Various	Split/Window Type														
16	TRINOMA (Triangle North of Manila)	195,000	Trane	Chiller	43	1650.00	5.00	29	2461.00	5.9	330.00	417.12	49,721,760	31,789,446	17,932,314	29,728.64	19,006.91	10721.73
17	FARMERS PLAZA	60,400	York	Chiller	14	1650.00	5.00	9	2461.00	5.9	330.00	417.12	16,188,480	9,865,690	6,322,790	9,679.09	5,898.70	3780.40
18	SM CITY FAIRVIEW	282,681	Trane/LG	Chiller	62	1650.00	5.00	42	2461.00	5.9	330.00	417.12	71,691,840	46,039,887	25,651,953	42,864.55	27,527.25	15337.30
19	SM CHERRY CONGRESSIONAL	13,469	Local Brand	PAC	3	1650.00	5.00	2	2461.00	5.9	330.00	417.12	3,468,960	2,192,376	1,276,584	2,074.09	1,310.82	763.27
20	FAIRVIEW TERRACES	114,000	LG	Chiller	25	1650.00	5.00	17	2461.00	5.9	330.00	417.12	28,908,000	18,635,193	10,272,807	17,284.09	11,141.98	6142.11
21	CENTRIS STATION	11,128	tba	PAC	3	1650.00	5.00	2	2461.00	5.9	330.00	417.12	3,468,960	2,192,376	1,276,584	2,074.09	1,310.82	763.27
22	HEMADY SQUARE	-	Various brand	Split-type														

合計	369
----	-----

合計	627,881,760	404,493,297	223,388,463	375,411	241,847	133,564
平均	1,701,577	1,096,188	605,389	1,017	655	362

表 3-30 民間施設（ホテル）の温室効果ガス削減量計算結果（1/2）

No	Name	Address	No. of room	HVAC Brand	HVAC System	リファレンス 室内機台数	リファレンス Cooling Capacity (kW)	プロジェクト Cooling Capacity (kW)	リファレンス COP	プロジェクト COP	リファレンス 電力消費量 (kW)	プロジェクト 電力消費量 (kW)	リファレンス 消費電力量 (kWh)	プロジェクト 消費電力量 (kWh)	消費電力 削減量 (kWh)	リファレンス 排出量 (t-CO2)	プロジェクト 排出量 (t-CO2)	CO2削減量 (t-CO2)
1	B Hotel Quezon City	14 Sgt. Rallos St. Brgy. Quezon City, 1103 Metro Manila	111 rooms	AIRETECH	Chilled Water	136	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	682,431	386,387	296,044	408.03	231.02	177.00
2	Novotel Manila Araneta City Hotel	General Aguinaldo Ave. Araneta City, Quezon City, Metro Manila	401 rooms	Daikin	Chilled Water	492	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	2,468,796	1,397,812	1,070,984	1,476.09	835.75	640.34
3	Soleste Suites	193 Katipunan Avenue Blue Ridge, Quezon City		tba	tba													
4	Eastwood Richmond Hotel	17 Orchard Road, Eastwood City, Bagumbayan,	138 rooms	Sanyo/Mitsubishi/Carrier	Chilled Water & Split-type	169	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	848,021	480,143	367,879	507.03	287.08	219.95
5	Luxent Hotel	51 Timog Ave, Diliman, Quezon City, 1103 Metro Manila	117 rooms	DAIKIN	Split-type	143	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	717,557	406,275	311,282	429.03	242.91	186.12
6	Microtel by Wyndham UP Technohub	Commonwealth Avenue, UP Ayala Land Technohub, Quezon City, Manila, 1121, Philippines	120 rooms	Samsung/daikin	Split-type	147	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	737,628	417,639	319,989	441.03	249.71	191.32
7	The Sulo Riviera	Matalino St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila	70 rooms	Various brands	Split-type	86	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	431,538	244,333	187,205	258.02	146.09	111.93
8	West Avenue Suites	West Ave, Quezon City	91 rooms	Daikin/Other Brand	Split-type	112	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	562,002	318,201	243,801	336.02	190.25	145.77
9	BRENTWOOD SUITES	6 Dr Garcia Sr., Diliman, Quezon City, Metro Manila	74 rooms	Hitachi	Chilled Water & Split-type	91	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	456,627	258,538	198,089	273.02	154.58	118.44
10	Meranti Hotel	82 Scout Castor St, Tomas Morato Ave, Quezon Cit	60 rooms	tba	tba	74	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	371,323	210,240	161,083	222.01	125.70	96.31
11	SEDA VERTIS NORTH	Sola corner Lux Drives, Vertis North Quezon City, 1105 Philippines	438 rooms	Trane	chilled water tapped from mall	537	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	2,694,601	1,525,661	1,168,940	1,611.10	912.19	698.91
12	Park Inn by Radisson North EDSA	North Avenue corner EDSA SM City North EDSA Complex, Quezon City, 1105 Metro Manila	238 rooms	tba	tba	292	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	1,465,221	829,596	635,625	876.06	496.02	380.04
13	Hotel Dream World Araneta Center	General Roxas Ave, Cubao, Quezon City		Panasonic	Window & Split-type													
14	SEQUOIA HOTEL	91-93 Mother Ignacia Avenue, corner Timog Ave, Quezon City	137 rooms	Various brands	Split-type	168	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	843,004	477,302	365,702	504.03	285.38	218.65
15	Camelot Hotel	35 Mother Ignacia Ave, Diliman, Quezon City		tba	tba													
16	The Grass Residence	Nueva Viscaya, Bago Bantay, Lungsod Quezon		tba	tba													
17	Great Eastern Hotel	1403 R-7, Quezon Ave, Diliman, Quezon City	287 rooms	tba	tba	352	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	1,766,293	1,000,061	766,233	1,056.07	597.94	458.13
18	Madison 101 Hotel + Tower	Aurora Blvd, corner Madison, New Manila, Quezon City	48 rooms	Daikin	Split-type	59	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	296,055	167,624	128,431	177.01	100.22	76.79
19	Cocoon Boutique Hotel	61 Scout Rallos St, cor Sgt. Tobias St, Diliman, Quezon City, 1103 Metro Manila	39 rooms	tba	tba	48	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	240,858	136,372	104,486	144.01	81.54	62.47
20	Haeinsa Condotel	23 Makisig St, Diliman, Quezon City, 1100 Metro Manila		tba	Window-type													
21	Eurotel Vivaldi Araneta	629 EDSA Cubao, Quezon City	99 rooms	Panasonic	Window & Split-type	121	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	607,163	343,771	263,392	363.02	205.54	157.48
22	Microtel by Wyndham Acropolis	E. Rodriguez Jr. Ave., Brgy. Bagumbayan, Quezon City 110 Philippines	84 rooms	Panasonic	Split-type	91	5.87	5.20	2.96	4.81	1.98	1.08	474,256	258,538	215,718	283.56	154.58	128.98
22	Microtel by Wyndham Acropolis	E. Rodriguez Jr. Ave., Brgy. Bagumbayan, Quezon City 110 Philippines		Daikin	Split-type	12	5.20	5.20	3.59	4.81	1.45	1.08	45,679	34,093	11,586	27.31	20.38	6.93
23	Crowne Plaza Manila Galleria	Corner Asian Development Bank Ave, Ortigas Ave, Ortigas Center, Quezon City, 1100 Metro Manila	263 rooms	Trane / Daikin	Chilled Water & Split-type	322	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	1,615,757	914,828	700,929	966.06	546.98	419.09

表 3-31 民間施設（ホテル）の温室効果ガス削減量計算結果（2/2）

No	Name	Address	No. of room	HVAC Brand	HVAC System	リファレンス 室内機台数	リファレンス Cooling Capacity (kW)	プロジェクト Cooling Capacity (kW)	リファレンス COP	プロジェクト COP	リファレンス 電力消費量 (kW)	プロジェクト 電力消費量 (kW)	リファレンス 消費電力量 (kWh)	プロジェクト 消費電力量 (kWh)	消費電力 削減量 (kWh)	リファレンス 排出量 (t-CO2)	プロジェクト 排出量 (t-CO2)	CO2削減量 (t-CO2)
24	Red Hotel Cubao	627 Epifanio de los Santos Ave, Cubao, Quezon City, 1111 Metro Manila	199 rooms	Samsung/Xtreme	Split-type	244	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	1,224,362	693,224	531,139	732.05	414.48	317.57
25	Stone House Hotel	1315 E Rodriguez Sr. Ave, New Manila, Quezon City	70 rooms	Kolin	Window & Split-type	86	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	431,538	244,333	187,205	258.02	146.09	111.93
26	Regal Residences	Lot Block 135, 13 Regalado Hwy, Novaliches, Quezon City		Haeir	Window & Split-type													
27	Prime Hotel	70 Sgt. Esguerra St. Quezon City Philippines 1103	39 rooms	LG	Split-type	48	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	240,858	136,372	104,486	144.01	81.54	62.47
28	Verjandel Hotel	70 Kalayaan Ave, Diliman, Quezon City	68 rooms	tba	tba	83	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	416,484	235,810	180,674	249.02	140.99	108.03
29	H Hotels – Metro North Uno	89 Rd 1, Brgy. Quezon City		Kolin	Window Type													
30	Red Planet Quezon Timog	100 Timog Ave, Diliman, Quezon City		Panasonic / Koppel	Window Type / Split-type													
31	The Cirque Serviced Residences	Bagumbayan, Quezon City	55 rooms	Samsung	Split-type	67	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	336,198	190,352	145,845	201.01	113.81	87.20
32	Icon Hotel – North Edsa	967 EDSA, corner West Ave, Quezon City		Panasonic	Window Type													
33	Fernandina 88 Suites Hotel	222 P. Tuazon Blvd, Cubao, Quezon City		Koppel & LG	Split-type													
34	Hotel 99	#8 Pinatubo St. Corner Matulin, Cubao, Quezon City		LG	Window Type													
35	MaxStays – Max Style @ One Eastwood Avenue	One Eastwood, One, 1800 Eastwood Ave, Bagumbayan, Quezon City		Panasonic	Split-type													
36	Hotel Dream World North Edsa	967 EDSA cor. West Avenue Barangay Philam, Quezon City	96 rooms	Panasonic	Window & Split-type	118	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	592,110	335,248	256,862	354.02	200.44	153.58
37	Hotel Rembrandt	26 Tomas Morato Ave. Diliman Quezon City	71 rooms	Daikin/Carrier/Samsung	Chilled Water	87	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	436,555	247,174	189,381	261.02	147.79	113.23
38	Fersal Hotel	No. 245 P. Tuazon Boulevard Cubao, Quezon City, Manila, Philippines	68 rooms	Panasonic	Chilled Water & Split-type	83	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	416,484	235,810	180,674	249.02	140.99	108.03
39	Fersal Hotel Kalayaan	No. 130 Kalayaan Avenue Diliman, Quezon City, Manila, Philippines	49 rooms	Various brands	Window Type	60	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	301,073	170,465	130,608	180.01	101.92	78.09
40	Fersal Hotel Malakas	131 Malakas Street, Diliman, Quezon City, Manila, 1100, Philippines	49 rooms	Various brands	Window Type	60	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	301,073	170,465	130,608	180.01	101.92	78.09
41	Red Planet Aurora Boulevard – Quezon City	901 Stanford St., corner of Aurora Blvd, Cubao, Quezon City, 1109, Philippines	167 rooms	Koppel	Window Type / Split-type	205	5.79	5.20	3.03	4.81	1.91	1.08	1,028,665	582,422	446,243	615.04	348.23	266.81

合計	4,593
----	-------

合計	23,050,210	13,049,085	10,001,124	13,782	7,802	5,980
平均	5,019	2,841	2,177	3.00	1.70	1.30

3.5 今後の展望計画

第2章で検討したモデル事業をベースにケソン市におけるクーリング・セクターの温室効果ガス削減に向けた大規模展開を図る。なお、JCM 設備補助を適用したモデル事業の実施により、方法論が確立されることにより JCM エコリース制度の適用も可能となる。その際、環境天然資源省と連携したフロン類の適正回収・破壊、E-waste の促進やグリーンラベル制度の有効活用の検討も行い、実施の効果を上げる。ファイナンス面では JCM 設備補助の適用に加え、アジア開発銀行の JCM 日本基金 (JFJCM) による支援も期待できる。

また、民間施設については、新型コロナの影響により入手できた現地設備の情報が少なかったため、次年度以降も現地調査を実施し、空調設備の更新による省エネ効果の精度を高める必要がある。

第4章 空調による省エネ化に伴うフロン類処理に係る検討

4.1 フロン類処理に係る調査

4.1.1 空調機器とフロン類の関わり

空調機器は不燃で毒性のないフロン類が冷媒として使用されており、空調機器の稼働時にはフロン類が液体・気体の状態かつ高圧で室内・室外間を循環して室内の温度を制御している。フロン類はCO₂の千倍から1万数千倍の温室効果を持つものがある。

空調機器等に使用されるフロン類は、オゾン層破壊と温室効果が問題であり、空調機器の更新により、廃棄される空調機器に含まれるフロン類が適切に処理されず排出されるとオゾン層破壊と地球温暖化を助長することになる。ケソン市の空調機器の更新時には、フロン類の適正回収は避けては通れない。廃棄される空調機器に利用された冷媒と、新規に購入する空調機器に利用されている冷媒が違っていると、古い冷媒は再利用することはできない。そのため、廃棄する空調機器から排出されるフロン類を適切に保管し、破壊することが必要となる。

日本ではフロン排出を規制するために、業務用冷凍空調機器に係るフロン類の製造から廃棄までのライフサイクル全体に渡る包括的な対策を規定する「フロン排出抑制法」、家庭用の空調機器からのフロン類回収については「家電リサイクル法」が制定されている。フロン排出抑制法は、業務用冷凍空調機器のユーザーに対し、機器廃棄時の冷媒フロン類の充填回収業者への引き渡し（廃棄時の冷媒フロン類の回収）、フロン類使用機器の管理、機器使用時における点検、漏洩量の報告などを義務付けている。

4.1.2 フロンに関するフィリピンの取組み状況

(1) フロン類を規制する国内法令の策定状況

フィリピンのフロンに係る主な法令は、「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」に基づくODS等削減を目的に、多国間基金支援の「フロン削減計画」実施を支援するために制定されたものである。HCFCを規制する省令DAO2013-25にて、2015年1月に発泡製造用のHCFC-141bとプレブレンドポリオールへの輸入が、2020年1月に冷凍冷蔵空調機器の製造用のHCFC-22の輸入が禁止となった。化学物資として輸入されるHCFC-22の輸入禁止により、国内でのHCFC-22を用いた空調機の製造も終了し、HFC利用に技術転換が行われた。

HFCに関しては、輸入管理を目的として、共和国令「有害廃棄物管理法（RA6969）」の覚書（Memorandum Circular No. 2005-03）にて、HFC輸入業者等の環境局への毎年の届出の義務付け、違反の際の罰金が規定されている。HFC輸入業者は、HFCのフィリピン輸入前には、輸入前通関手続き（PSIC：Pre-shipment Importation Clearance）が義務付けられている。

HFCの輸入を規制する法令はないため、「Chemical Control Order for HFC Phase Down」が現在フィリピン国内で策定中である。2020年12月時点においてフィリピンはHFCを規制対象とするキガリ改正を批准していないが、2021年末までの批准を目標として、2020年9月に関係機関の間でHFC規制法令に係る会議を実施し合意を取り付ける等の国内での調

整と手続きが進められている。

表 4-1 フィリピンのフロン関連規制状況

規制内容	策定状況
フロン（CFC、HCFC）輸入規制	○
フロン類（HFC）輸入規制	策定中
フロン類回収・再生・破壊に係る規制	×

(2) フロン類回収と破壊処理に係る国内規制の策定状況

フィリピン国内ではフロン類の回収・破壊に係る規制は整備されていない。フロン類のライフサイクル全体に係る包括的な適正管理規則は欠如しており仕組みも整っておらず、国内でフロン類の回収・処理は実施されていない。

2020年6月時点で、認定された空調機器維持管理サービス業者がフィリピン国内に324社あり、修理や冷媒の充填を行っている。サービス業者により回収される古いフロン類の量は把握されておらず、多くの場合、適切に保管されていない。

CFCとHCFCの年間消費量は減少しているが、過去に消費されたフロン類の総量は蓄積され続け、フロン類を利用している空調機器等の廃棄時には適正に処理されることなく放出されている。

DAO2013-25のセクション3に「CFCとHCFCの廃棄、貯蔵、破壊を制限・規制する」と述べられているが具体的なフロン類の処理破壊についての記載はない。フロン類の貯蔵や廃棄を規制し、DAO2013-25に実行力を持たせるため、環境天然資源省（DENR）はDAO2013-25の通達（Memorandum Circular）の策定を現在進めている。通達は、フロンを含む機器のユーザーから回収、破壊施設へとフロンの移動を求めるものであり、通達のセクション6には罰則が記載される見込みである。他方、ユーザーの費用負担には踏み込まれていないとみられる。

(3) フロン類使用機器ユーザーに対する国内規制の策定状況

フロン類の回収と破壊処理が持続的且つ適正に行われるには、回収と破壊処理に係る国による規制と政策的な費用負担の明確化が前提として必要である。策定中であるDAO2013-25の通達によりフロン類破壊の推進をしようと進めているが、費用負担の仕組みは今後取り組むべき課題である。E-wasteや廃車から排出されるフロン類を回収するため、ユーザー負担を明確にした、日本の「フロン排出抑制法」、「家電リサイクル法」や「自動車リサイクル法」にあたる法令の制定が必要である。フィリピンにはフロンの回収と破壊を義務付ける法律や規制はなく、フロン類の回収や破壊の仕組みが国内にないため、ユーザーがフロン類の回収に取り組む姿勢にはなっていない。

(4) E-wasteに係る国内規制の状況

フィリピンには国による包括的なE-waste管理に関する規制はない。フロン類を含む空調機器や冷凍冷蔵庫を含む多数のE-wasteは、インフォーマルセクターのジャンクショッ

プやリペアショップ等において買い取られ、有価部品は引き取られるが、残りは適正に処分されることなく廃棄されている。一般的に、フロン類は回収されず、未処理のまま放出されているとみられる。企業由来の E-waste は産業廃棄物処理業者が処理しているが、ほとんどのフロン類は未回収、未処理となっている。

E-waste の適切な管理の枠組み形成に、E-waste 適正管理のガイドラインである「Guidelines on the Environmentally Sound Management of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)」の策定が 2015 年に進められたが、未だ制定されていない。本ガイドライン案では、許可された TSD 施設以外で E-waste の保管、リサイクル、加工、処理、廃棄を禁止している。また、案には家庭からの E-waste は自治体が管理するリサイクル施設 (MRF) を利用して分別することと記載されている。

4.2 能力向上支援に係る調査

(1) ケソン市のフロン類に係る役割と現状

日本のフロン類管理は、廃棄物処理法の基本方針にて、全ての市区町村で、小売業者に引取義務が課されていない空調機器を含む廃家電 4 品目の回収体制の構築が求められている。廃家電 4 品目の適正排出の方法は、市区町村のホームページ、広報紙、ごみカレンダー等の媒体を通じて住民に対する周知を実施する必要がある。また、違法な不用品回収業者や違法なスクラップヤード業者の活動と不法投棄は、廃棄物処理法違反となり、市区町村や都道府県の対策が求められている。

フロン排出抑制法の下では、市区町村や都道府県は、フロン類充填回収業者の登録及び立入検査、フロン類製品の管理者及び整備者への啓発並びに立入検査等を行っている。

フィリピンは、国として包括的な E-waste 管理に関する規制はなく、ケソン市としても自治体として E-waste の処理管理の責任を負っていない状況である。フロン類の管理に関しても同様に、国として回収と破壊の規制はなく、システムは構築されておらず、自治体はフロン類の管理に関与していない。

(2) ケソン市の E-waste に係る状況

E-waste の適切な回収と廃棄が進まなければ、フロン類を含む E-waste からの古いフロン類の収集と適正な処理にも進むことができない。

ケソン市の産業廃棄物及び E-waste の収集と処分に関しては、「An Ordinance Providing for the Environmental Protection and Waste Management Code of Quezon City No. SP-2350, S-2014」の第 4 章 5 項で規定されている。家庭、産業、事業所からの廃棄物、蛍光灯や使用済みバッテリーなどの家庭の有害廃棄物や E-waste の分別を義務付けている。また同項には、E-waste の収集は市の責任ではない、と記載されている。

ケソン市では、市とモールの運営者が共催で住民に通知し、E-waste のリサイクルの取引活動によるリサイクル可能な廃棄物の収集を促進している。これまでの実績では、この活動による E-waste の収集はごくわずかであり、毎年収集される廃棄物全体の 1%未満のことである。

国は自治体が E-waste を管理するため、今後は自治体にリサイクル施設 (MRF) を設置

して E-waste の分別を進めようとしている。MRF の設置が進まない自治体も多い中、ケソン市は複数の MRF を設置している。現在設置されている MRF は、紙や瓶、またコンポスト用のリサイクル材の回収、分類、保管に利用されている。ただし、ケソン市に設置されている MRF は E-waste 収集と分別に適した施設にはなっていない。

(3) 大阪市からケソン市への支援検討

フロン類管理に係る大阪市からケソン市への支援として、フロン類や E-waste を含めた脱炭素社会に向けた条例制定に関する経験や知見の共有が考えられる。現在、フロン類を含む E-waste はインフォーマルなリペアショップやジャンクショップに流れ、適切に処理されずフロンが放出され、有価部品以外は廃棄されていることから、市民への啓発に関する経験と知見共有支援も考えられる。

今後、フィリピンにて国としての規制が進めば、フロン類の回収・破壊及び E-waste 管理に係る自治体職員の業務に対する実務能力強化の支援も、都市間連携事業の一環として大阪市からの協力が想定される。さらに、ユーザーであるケソン市民やケソン市に所在する事業者への啓発においても、大阪市の経験を活用することが可能である。

(4) 大阪市のグリーン調達に係る情報提供

大阪市は「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」を踏まえ、環境負荷の低減に資する物品等の優先的な調達を進めている。物品等の調達にあたり、生産、使用、廃棄までのライフサイクルにおける環境への負荷ができる限り少ないものを選択し、調達することとしている。

空調機器の場合、エネルギー消費効率が良いこと、冷媒に使用される物質の地球温暖化係数は 750 以下であること等が指定されている。

ケソン市の空調機器の更新にあたり、大阪市のグリーン調達方針（附属資料 4-1）を参考に、調達先にフロン類の適正処理を義務付けることを検討する。JCM 設備補助を適用する場合は、フロン類の適正処理が要件とされるため、補助金の支出に影響を及ぼすことになる。今後の、ケソン市での空調機器の更新にも環境面で参考になると思われる。

4.3 フロン類の回収と破壊に係る調査

4.3.1 フロン類回収事業者

フィリピンにて現時点で、環境局からフロン回収業者として認定を受けているのは、多国間支援のフロン削減計画実施時に資金支援を受けていた、マニラ首都圏にある Delsa 社の 1 社のみである。Delsa 社はマニラ首都圏でしか、フロンの回収を行っていない。

フロン削減計画のフロン回収時には、Delsa 社と契約した空調メンテナンス業者が回収したフロンを Delsa 社に引き渡し、Delsa 社から新規のフロンを購入して充填していた。Delsa 社自体は業務用の冷媒等大型空調機からのフロン回収を実施していた。1 個所から 1 度フロンを回収するのに掛かる費用は 50 USD とのことである。

空調メンテナンス業者が、充填時に古いフロンの回収作業を行うための フロン回収装置は普及している。Delsa 社では、不純物が多くない回収したフロンを再生機で再生して、

新品の 50-70%の価格で販売しているとのことである。ただし、回収と再生を執り行う技術者の能力、回収済みフロンの純度次第のため、再生できるフロン類の量は多くないとみられる。

Delsa 社のフロン貯蔵場所と保管できるシリンダー数が限界となっているため、Delsa 社は昨年からのフロンの新規回収を停止している。空調メンテナンス業者が回収したフロンは現在 Delsa 社に引き渡されていない。



フロン回収装置



フロン種類検知・純度確認装置



フロン再生機

4.3.2 フロン類回収事業者認定の要件

フィリピンでは、フロンの回収を実施する業者は処理・保管・処分（TSD）施設として登録し環境局の許可が必要である。環境局が指定する要件を満たせばフロン回収事業者と認定されるが、E-Waste の収集、処分費負担の仕組みや、フロン類の回収と破壊が事業として成り立つ環境は整っておらず、フロン回収のインセンティブがないため他の業者で回収業者と認定されているところはない状況である。

フロン回収業者はカテゴリーFの TSD 施設に該当し、「当該施設から発生していない、有害廃棄物の処理、処分、輸出のための保管施設」とされる。

4.3.3 フロン類破壊機導入の候補施設

フィリピンではフロン類の破壊は実施されていない。今後フィリピンのフロン破壊処理の候補施設としては、セメント・石灰焼成炉混入法方式のセメントキルンの利用が挙げられる。ルソン島の北部には Holcim のセメント工場や Republic Cement の工場がある。セメントキルンは、フロン破壊に十分な温度である 1450 度で処理が可能である。インドネシアの Holcim 社の同サイズのセメントキルンでは、1 時間に 0.5 トンのフロンを破壊することに成功している。

フロン破壊のためのセメントキルン改修は、フロンのシリンダーをキルンのバーナー部にパイプで接続するのみで、特別な設備も不要であり、改修に多くの費用は掛からないとのことである。日本の実績では、セメントキルンの改修に労務費を除く初期費用は 25,000 USD とのことである。また、過去の日本の事例では、1 キロの CFC 破壊に掛かる費用は 4～6USD とのことであった。Holcim 社は、現時点ではフロン破壊のためセメントキルンを改修する計画はないが、フロン破壊サービスとして輸送料金を含む適切な料金を受領できるならばビジネスとして関心があるとのことであった。



セメントキルンのバーナー部



フロンの注入（インドネシアの事例）

もうひとつのフロン破壊方法の候補としては、フロン回収業者の施設に、フロン専用破壊機を新たに設置することである。ただし、新規のフロン専用破壊機の導入は、新規機材の購入・運搬・設置、また機材運用に係る技術者の育成が必要であり、セメントキルンの改修よりも時間と費用がかかると考えられる。

4.3.4 フロン類破壊事業者認定の要件

フロンの回収同様、破壊を実施する業者も処理・保管・処分（TSD）施設として登録し環境局の許可が必要である。現時点で、TSD施設と認定されたフロン破壊業者は存在しない。フロン破壊業者はカテゴリ-Bに該当する。PODより聞き取った、カテゴリ-BのTSD施設として必要な手続きを下にまとめる。

表 4-2 フロン類破壊業者としての TSD 施設登録

項目	手続き
カテゴリ-B	<p>燃焼または非燃焼の熱技術を使用して産業有害廃棄物を商業的に処理する施設。</p> <p>（B1.プラズマアーク、熱分解、ガス化、回転式または流動床焼却炉、セメントキルンなどの燃焼技術、B2. オートクレーブ、マイクロ波、滅菌、ハイドロクレーブ、照射などの非燃焼技術）</p>
必要書類	<ul style="list-style-type: none"> • 地域責任者への正式な依頼書 • 有害廃棄物処理の正式な登録書 • 環境コンプライアンス証明書（ECC）または非該当証明書（CNC）のコピー • 固定資源操作の許可証コピー • 排水排出許可証コピー • 初期環境アセスメント（IEE）または環境影響報告書（EIS） • 全ての副産物及び残留物を特定する各処理/リサイクルプロセスの詳細な説明とプロセスフロー図 • 汚染防止責任者の認定証明書 • 原材料、残留物、副産物、及び最終製品の保管管理計画 • リサイクル/加工/最終製品の長期計画 • 処理場、保管場所の施設の写真 • 説明責任宣誓書（正式に発効された） • 財源証明書 • 1施設ごとの登録料 15,000 フィリピン・ペソ

出典：POD

4.4 フィリピンにおけるフロンに関する最新動向

4.4.1 フロンに関する統計情報

フィリピン国内ではフロン類を製造しておらず、海外から輸入している。フィリピンのフロン輸入は、環境天然資源省（DENR）に登録されている業者が取引できる。DENRにより輸入業者ごとにフロンの年間輸入割当が決められており、フロンの輸入種類や量が確認されている。フロン種別ごとの輸入量の毎月統計データは、フィリピンオゾンデスク（POD）が収集、管理している。ただし、把握されているフロン類の輸入量は化学物資としてタンクなどで輸入された量のみである。PODは空調機器や車両などの完成した製造品に含まれて輸入されるフロン量を把握していない。

CFC及びHCFCの消費量は減少している。HFCは2007年の統計から輸入量が確認でき、近年消費が伸びている。

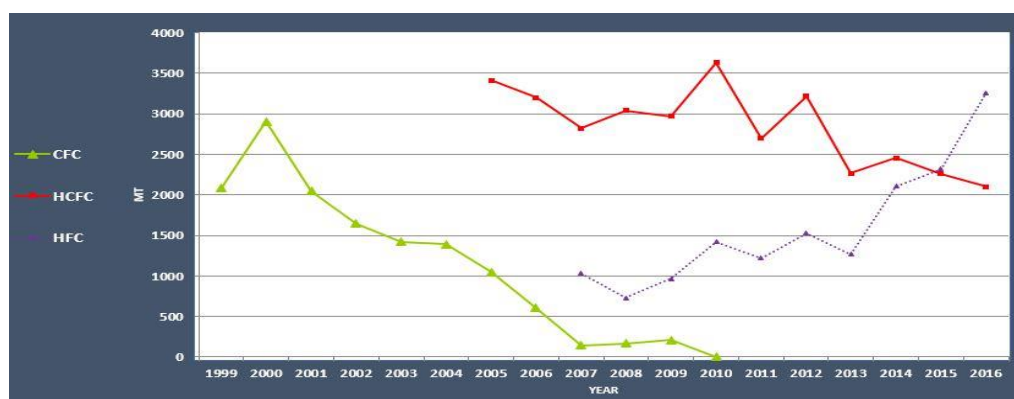


図 4-1 フィリピンのフロン及び代替フロン消費量の変化（1999年～2016年）

出典：POD

2013年から2019年の化学物資として輸入されたHCFCの輸入量を下表に示す。HCFCは輸入規制が開始され、輸入量は減少している。

表 4-3 HCFC 輸入量 (Kg) (2013年～2019年)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
HCFC-141b	390,640.00	159,720.00	153,580.00	183,456.00	144,495.60	110,980.00
HCFC-22	1,860,032.40	1,837,425.60	1,685,118.80	1,653,691.00	1,615,380.25	1,643,243.40
HCFC-123	66,071.20	66,125.00	66,060.00	57,132.00	57,130.15	57,134.30
HCFC-142b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HCFC-225ca	420.00	1,520.00	210.00	307.00	14.95	381.70
HCFC-225cb	420.00	1,520.00	210.00	308.00	16.03	383.20
追加割当	140,000.00	161,215.00	197,000.00	0.00	0.00	0.00
合計	2,457,583.60	2,227,525.60	2,102,178.80	1,894,894.00	1,817,036.97	1,814,141.70

出典：POD

2013年から2019年のフィリピンの化学物資として輸入されたHFC輸入量を表に示す。HCFCの輸入規制によりHFCの消費量は近年増加している。フィリピンでHFCは空調機器（チラー、輸送用冷媒含む）と業務用冷凍冷蔵庫等で主に利用されている。フィリピン国内の冷蔵庫製造業者1社がイソブタン（R-600a）に転換したことから、2019年のHFC-

134a の輸入量が減少した可能性がある。輸入量は、GWP 値が高い R-134a（空調機、車輛冷媒）、R-404a（冷凍機）、R-410a（空調機）の消費量が多い。

表 4-4 HFC 輸入量 (Kg) (2013 年～2019 年)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
R-23	90.00	585.00	0.00	360.00	0.00	1,660.00
R-32	6,764.00	8,032.00	15,781.00	28,520.00	42,740.00	233,245.00
R-134a	1,347,813.36	1,291,421.46	1,677,772.78	1,637,346.76	1,992,752.83	1,673,001.10
R-404a	205,366.5	170,400	301,593.1	311,583.23	378,097.00	395,769.15
R-407c	41,115.00	27,172.00	51,730.50	52,143.20	102,288.50	64,352.60
R-410a	383,560.40	311,586.00	681,610.95	778,364.70	1,235,469.80	788,402.50
R-417a	0.00	0.00	204.3	737.00	226.00	1,359.50
R-507	39,847.90	29,712.70	53,505.50	57,849.70	93,168.50	101,504.00
R-508b	144.00	135.00	275.00	174.00	340.00	430.00
HFC-152a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HFC-227ea	1,615.70	3,590.35	1,406.78	19,480.04	4,554.13	14,939.18
HFC-236fa	54,200.00	23,700.00	6,298.00	44,400.00	138,100.00	98,100.00
HFC-245fa	12,386.4	0.00	0.00	13,205.00	31,000.00	32,000.00
HFC-43-10mee	875.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	2,095,792.26	1,868,349.51	2,792,193.91	2,946,180.63	4,020,754.76	3,406,782.03

出典：POD

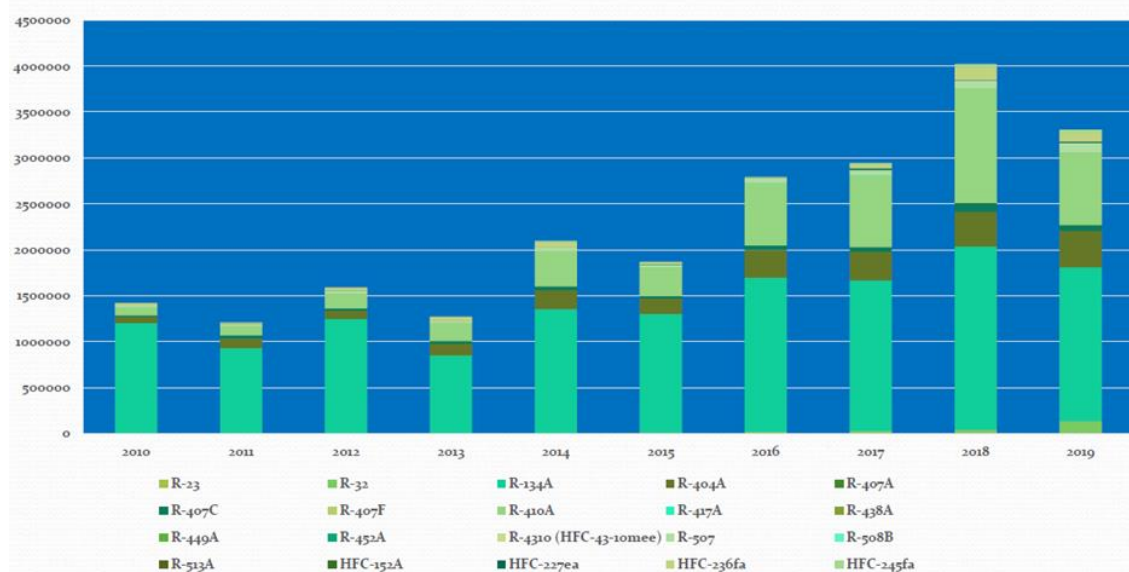


図 4-2 フィリピンの HFC 消費量の変化 (2010 年～2019 年)

出典：POD

第5章 ケソン市環境施策の支援

5.1 都市間連携の状況

5.1.1 背景

ケソン市は、急速な都市化により、顕在化する廃棄物、エネルギー、交通などの課題に対し様々な環境施策を推進し、住みやすく、緑豊かで持続可能かつ気候変動に対しレジリエントな都市を目指している。気候変動対策実行計画（Quezon City Local Climate Change Action Plan 2017-2027）に基づき、食料安全保障、水の安定供給、生態系・環境の安定性、人間の安全保障、気候問題に資するスマートインダストリー及びサービス、持続可能なエネルギー、知見・能力の向上に取り組んでいる。フィリピンで唯一 C40（世界大都市気候先導グループ）に加盟する環境先進都市であり、2020 年には CDP（Carbon Disclosure Project）が実施する市政府の環境対策レベル評価において、最高位 A を獲得した世界 88 都市のひとつでもある。

気候変動対策分野では、環境省主催の「低炭素技術の開発と移転のための地域ワークショップ」や、「JCM 都市間連携ワークショップ」等が開催されている。廃棄物管理分野では、2015 年度から 2016 年度に、日立造船（株）及び（株）エックス都市研究所が、環境省公募事業「我が国循環産業海外展開事業化促進事業」の採択を受け、ケソン市において廃棄物発電事業の実現可能性調査を実施した。大阪市は、同事業において現地ワークショップへの参加や来日研修への協力等を通じて、本調査事業及びケソン市の廃棄物管理の改善に向けた取組みを支援した。

大阪市は、2017 年度にケソン市との協力関係を気候変動対策分野に拡大し、環境省公募事業「低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務」として採択された太陽光発電・省エネ設備導入に係る実現可能性調査を実施した。大阪市とケソン市は、平成 27 年度の環境省の我が国循環産業海外展開事業化促進業務等（廃棄物発電事業）に関わる形で都市間連携を開始した。

5.1.2 大阪市の支援状況

廃棄物分野における都市間連携などを通じてケソン市・大阪市の協力関係が深まる中、2017 年度は、低炭素都市形成に向けた中長期的な都市間協力関係を構築することを目的として、両市間で協議が行われた。2018 年度は、4 月にインドのインドール市で開催された「アジア太平洋 3R 推進フォーラム」において、都市間協力の強化について両市の共同発表が行われた。2018 年 8 月 30 日には、ハーバート・M・バウティスタ ケソン市長が大阪市を訪問し、吉村洋文大阪市長との間で「ケソン市低炭素都市形成の実現に向けたケソン市－大阪市の協力関係に関する覚書（MOU）」が締結された。



MOU 締結（2018 年 8 月）

同 MOU では、ケソン市の低炭素政策に資する基準や制度の策定、低炭素都市形成に向けた専門技術や知識などの情報共有、気候変動及び環境保全の分野での官民連携プロジェクトの推進、低炭素政策の着実な実施を図るためのキャパシティ開発及び、市長級政策対話を年 1 回継続的に実施するよう努めることが合意されている。MOU 締結の後には第 1 回市長級政策対話も実施され、最新の気候変動対策の取組みについて意見交換が行われた。

2019 年 5 月には、田中大阪市副市長がケソン市を訪問し、大阪市とケソン市の低炭素都市形成の実現に向けた第 2 回市長級政策対話が開催された。政策対話では、ケソン市、大阪市、日本企業、JICA（国際協力機構）の順に、ケソン市の低炭素化の進捗、都市間協力による今後の大阪市の支援及び JCM プロジェクトの進捗などについて発表された。意見交換では、日本企業が提案するケソン市のパヤタス廃棄物処分場跡地における太陽光発電施設の設置に対する JCM の活用、設置・運営体制について協議が行われた。



第 2 回市長級政策対話（2019 年 5 月）

5.1.3 セミナー・ワークショップ

(1) 第11回「持続可能な都市ハイレベルセミナー」

「持続可能な都市ハイレベルセミナー」は2010年にベトナムで開催された第1回東アジア首脳会議（EAS）環境大臣会合において、環境協力の優先活動分野として「環境的に持続可能な都市」が選定されたことを受け、以降、毎年1回開催されてきた。第9回から、2030年アジェンダ及びパリ協定等を踏まえ、「持続可能な都市」に焦点が当てられることとなり、第11回目のセミナーは2020年3月にマニラでの開催が予定されていた（附属資料5-1）。

気候変動による人々の生活への影響が強まる中、貧困、飢餓、レジリエンスなどの社会経済的問題に取り組む必要性も増していることから、気候変動と開発課題、双方への対策の相乗効果を活用し、トレードオフを回避する取組みを促進させるため、主要テーマは「Localizing the SDGs: Enhancing synergies and coherence」を掲げていた。また、本セミナーの機運に乗じ、フィリピン環境大臣と日本側でバイ会談を設定、フロンに関する取組みについても協議を行う予定であった。

しかしながら、新型コロナウイルスの影響で延期となり、2020年9月29日～30日に環境省、フィリピン環境天然資源省、ASEAN事務局、持続可能な都市ASEANワーキンググループ主催のもと、オンライン形式で開催された。都市によるSDGsの地域化（ローカリゼーション）を通じて持続可能でレジリエントな社会の構築を主要テーマとし、東アジア首脳会議（EAS）諸国から15カ国の政府関係者、自治体、国際機関、私企業から約150名が参加した。ケソン市は、環境管理とコロナ対策の相乗効果に焦点を当て、環境に配慮した持続可能でクリーンな交通、使い捨てプラスチックの削減、治水管理の向上、オープンスペースの転用、衛生環境・廃棄物管理の改善について取組み内容を発表した（附属資料5-2）。大阪市は地球温暖化対策実行計画の改訂に向けた検討状況を説明し、代替フロンの排出量の拡大が続いており、現段階から代替フロンの回収・破壊を確実に行うことの重要性を主張した。また、太陽光発電などの再生可能エネルギー、帯水層蓄熱を利用した冷温水システムなどの未利用エネルギー、水素などの新エネルギーの活用促進や次世代自動車の拡大利用等について先進的な取組みを紹介した（附属資料5-3）。

表 5-1 第 11 回「持続可能な都市ハイレベルセミナー」プログラム（1 日目）

DAY 1: Tuesday, 29 September 2020	
Philippine Time: PHT (UTC+8) / Japan Standard Time: JST (UTC+9)	
Opening Session	
Moderator: Dr. K. Nagulendran Chair of ASEAN Working Group on Environmentally Sustainable Cities (AWGESC); Deputy Secretary General (Environment), Ministry of Environment and Water, Malaysia	
10:00 PHT 11:00 JST	Opening Remarks <ul style="list-style-type: none"> • Mr. KONDO Tomohiro, Vice Minister for Global Environmental Affairs, Ministry of the Environment, Japan • Atty. Jonas R. Leones, Undersecretary for Policy, Planning and International Affairs, Department of Environment and Natural Resources, the Philippines
10:15 PHT 11:15 JST	Messages from Cities "Sustainable and Resilient Cities in New Normal" <ul style="list-style-type: none"> • Mr. KATAYAMA Kenya, Mayor, Niseko Town, Hokkaido • Mr. SHIMIZU Hayato, Mayor, Saitama City (Video Message) • Ms. Andrea Valentine A. Villaroman, Head, Environmental Protection and Waste Management Department, Quezon City Government <p><i>The speech of Mr. Chansouk PHANDOLAK, Mayor, Luang Prabang, Lao PDR is cancelled According to circumstances.</i></p>
10:50 PHT 11:50 JST	Presentations and Discussion <ul style="list-style-type: none"> • Mr. Curt Garrigan, Chief, Sustainable Urban Development Section, Environment and Development Division, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP) • Mr. Saiful Adib bin Abdul Munaff, Director of Sustainable Cities, Malaysian Green Technology Corporation, Malaysia • Dr. Pornpimol Varathorn, Director of Public Participatory Promotion Bureau, Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand
11:15 PHT 12:15 JST	Closure of the Session
Thematic Session	
Segment 1: Progress of the SDGs at Local Level	
Moderator: Dr. Premakumara Jagath Dickella GAMARALALAGE the IGES Centre Collaborating with UNEP on Environmental Technologies (CCET)	
13:00 PHT 14:00 JST	<ul style="list-style-type: none"> • Mr. Pak Sokharavuth, Deputy Director General, General Directorate of Environmental Protection, Ministry of Environment, Cambodia • Ms. MURAKAMI Emiko, Director of Business Promotion Division, Asian Center for Low Carbon Society, City of Kitakyushu • Mr. Novrizal Tahar, Director of Solid Waste Management, Ministry of Environment and Forestry, Indonesia • Mr. Nguyen Huy Hoang, Director of Planning and Finance Department, Viet Nam Administration of Seas and Islands, Viet Nam • Mr. IWASAKI Fusanori, Executive Assistant to President, Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA) • Mr. Omar Siddique, Economic Affairs Officer, Environment and Development Division UN ESCAP, and • Ms. Miho Hayashi, Programme Manager, CCET/IGES • Mr. Kanchit Manoonphol, Deputy Mayor, Nakhon Si Thammarat City Municipality
14:00 PHT 15:00 JST	<i>Break (5 min.)</i>
Segment 2: Climate related Initiatives	
Moderator: Mr. Emani Kumar ICLEI Deputy Secretary General and Regional Director, ICLEI South Asia Secretariat	
14:05 PHT 15:05 JST	Framing Presentation by Moderator <ul style="list-style-type: none"> • Mr. SHIBUYA Jun, Deputy Director, Environmental Strategy Division, Environmental Policy Bureau, Ministry of the Environment, Japan • Mr. Albert A. Magalang, Chief, Climate Change Division, Environmental Management Bureau, Department of Natural Resources and Environment, the Philippines • Mr. MICHIGAMI Ryutaro, Deputy Director for International Cooperation Environment Bureau, Osaka City, Japan • Ms. Erni Pelita Fitratunnisa, Head of Environmental Management and Cleanliness of Environmental Management Agency - Jakarta City • Dr. KANG Sang In, Chief Research Fellow, Korea Environment Institute (KEI)
15:05 PHT 16:05 JST	Closure of the Session

出典：IGES

(2) 「脱炭素都市の構築に向けた都市間連携セミナー」

環境省は、インフラ海外展開に関する新戦略の骨子（2020年7月）の中で、相手国のニーズを深く理解した上で、CO2排出削減に資するあらゆる選択肢の提案や脱炭素化に向けた政策の策定支援を行う「脱炭素移行政策誘導型インフラ輸出支援」を推進していくことを基本方針としている。

また、2013年度から展開された「低炭素社会実現のための都市間連携事業」は、2020年度から「脱炭素社会実現のための都市間連携事業」と名称を変え、国内都市の脱炭素・低炭素技術や制度などの移転を通じて、途上国都市のリープフロッグ型発展に寄与している。都市間連携事業の情報発信の機会として毎年実地で国内外からの関係者が参加し、本セミナーが開催されてきたが、本年度は、コロナ禍の状況を踏まえ、完全オンラインで2021年2月1日に開催された。本セミナーには国内外から約400名が登録し、平常時よりも多くの情報拡散効果があったことがうかがえる。

本事業でも案件の概要紹介動画（附属資料5-4）をオンデマンド配信で発表するとともに、非公開セミナーにおけるパネルディスカッションでは、コロナ禍での海外展開の進め方にパネリストとして登壇し、脱炭素社会実現のための都市間連携事業関係者と知見を共有した（附属資料5-5）。

表 5-2 「脱炭素都市の構築に向けた都市間連携セミナー」プログラム

Time	Contents
14:00	<p>Opening remarks</p> <p><u>Ryuzo Sugimoto</u> Director, International Cooperation and Sustainable Infrastructure office, Global Environmental Bureau, Ministry of the Environment, Japan (MOEJ)</p>
14:05	<p>Outline of the support menu for building a decarbonized society (50 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Overview of Japan Platform for Redesign: Sustainable Infrastructure (JPRSI) and trends in projects adopted for the C2C collaboration programme <u>Ryuzo Sugimoto</u> Director, International Cooperation and Sustainable Infrastructure office, MOEJ ・ Trends related to JCM and the adoption of JCM Model Projects <u>Kazuhiisa Koakutsu</u> Director of International Negotiations, Market Mechanisms Office, Climate Change Policy Division, MOEJ ・ Overview of JFJCM and trends of adopted projects <u>Shintaro Fujii</u> Environment and Climate Change Specialist, Climate Change and Disaster Risk Management Division, Sustainable Development and Climate Change Department, Asian Development Bank (ADB) <p>Q & A</p>
14:55	<p>[Panel discussion] How can we proceed projects in the corona era? (60 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Panelists: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Ryuzo Sugimoto</u> Director, International Cooperation and Sustainable Infrastructure office, MOEJ - <u>Yuichi Arita</u> Director, Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society, Environment Bureau, City of Kitakyushu - <u>Masaru Ishikawa</u> Acting General Manager, International Environment Dept., Nippon Koei Co., Ltd. - <u>Masanori Fujii</u> Oriental Consultants Co. Ltd. - HIS Co. Ltd. ・ Facilitator: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Shiko Hayashi</u> Programme Director, Kitakyushu Urban Centre, IGES <p>Q & A</p>
15:55	<p>Closing remarks</p> <p><u>Ryuzo Sugimoto</u> Director, International Cooperation and Sustainable Infrastructure office, MOEJ</p>

出典：IGES

(3) 局長級政策対話

大阪市及びケソン市の局長級対話が 2021 年 2 月 5 日にオンライン形式で開催された。冒頭、大阪市青野環境局長から両市の脱炭素都市形成に向けた協力関係の強化に対する期待が表明された。また、オリエンタルコンサルタンツより、本年度事業の進捗状況を報告した（附属資料 5-6）。実際に、2018 年度には 2013 年度比で約 18%の温室効果ガス排出量の削減を達成した経験に基づき、大阪市の地球温暖化対策実行計画〔事務事業編〕について、LED 照明の導入推進、下水処理場における下水消化ガス発電、嫌気・好気活性汚泥法（AO 法）等、様々な取組みが紹介された（附属資料 5-7）。ケソン市からは環境保全・廃棄物管理局長を始め、都市計画、エンジニアリング、建築関連部署の市職員が参加し、C40 の枠組みで推進されている、エネルギー、建物、交通、廃棄物の 4 分野での優先的気候変動緩和行動が紹介された（附属資料 5-8）。大阪市の環境施策への支援への感謝の意と、都市間協力の継続の要望が表明された。

表 5-3 局長級政策対話プログラム

14:00 PHT 15:00 JST	<p><Opening Address></p> <p>Mr. AONO Chikahiro, Director General, Environment Bureau, Osaka City Government</p> <p>Ms. Andrea Valentine A. Villaroman, Department Head, Environmental Protection and Waste Management Department, Quezon City Government</p>
14:10 PHT 15:10 JST	<p><Quezon City: Presentation></p> <p>Mr. Marvin Lagonera, C40 City Advisor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quezon City's Climate Action Planning and Results of the Greenhouse Gas Inventory
14:40 PHT 15:40 JST	<p><Osaka City: Presentation></p> <p>Mr. MICHIGAMI Ryutaro, Assistant Manager for International Cooperation, Environment Bureau, Osaka City Government</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osaka City Action Plan for Global Warming Countermeasures (associated with Osaka City Government Operations)
15:10 PHT 16:10 JST	<p><i>Break (5 min.)</i></p>
15:15 PHT 16:15 JST	<p><Oriental Consultants: Presentation></p> <p>Mr. FUJII Masanori, Team Leader, International Projects Division Oriental Consultants Co., Ltd.</p> <ul style="list-style-type: none"> - City-to-city Collaboration Between Quezon City and Osaka City - Current Progress and Proposed Way Forward
15:35 PHT 16:35 JST	<p><Quezon City and Osaka City: Discussion></p> <ul style="list-style-type: none"> - Climate Action Plan - Low-Carbon Projects - Overall Discussion
16:00 PHT 17:00 JST	<p>Closure</p>



局長級政策対話の様子（2021年2月）

（4） 都市間連携ワークショップ

局長級政策対話に引き続き、2021年2月19日にオンライン形式で都市間連携ワークショップを開催したところ、ケソン市の環境保全・廃棄物管理局長を始め、インフラ・都市計画開発局、フィリピン環境天然資源省環境管理局、PPPセンター、POD等含む両市関係者約30名が参加した。本ワークショップの目的は以下のとおりである。

- 本年度事業の進捗報告
- 本邦民間企業との協働の検討及び大阪市の知見共有
- 来年度JCM事業申請に関する検討

冒頭のオリエンタルコンサルタンツによる今年度の活動報告（附属資料5-9）を踏まえ、以下について協議を実施した。

- ・ケソン市庁舎の空調531台の更新事業の今後の進め方
- ・空調更新に伴うフロン適正処理の課題、日本側の提案紹介・意見交換
- ・ケソン市環境施策の支援の1つとして提案してきた廃棄物処理事業の進捗状況

ケソン市は、過去に多くの環境問題を官民連携により解決してきた大阪市の地球温暖化対策実行計画や事業に高い関心がある。局長級政策対話でケソン市から大阪市に質問が寄せられた、以下2つのテーマについて事例を交えて説明した。

- ・ペットボトルのリサイクルのための新しい回収システム（附属資料5-10）
- ・下水消化ガス発電（附属資料5-11）

また、ケソン市からは改めて 2018 年から C40 と取り組んでいる気候行動計画について、
 下図の通り 2021 年 3 月中の策定に向けて準備中であることが報告された(附属資料 5-8)。

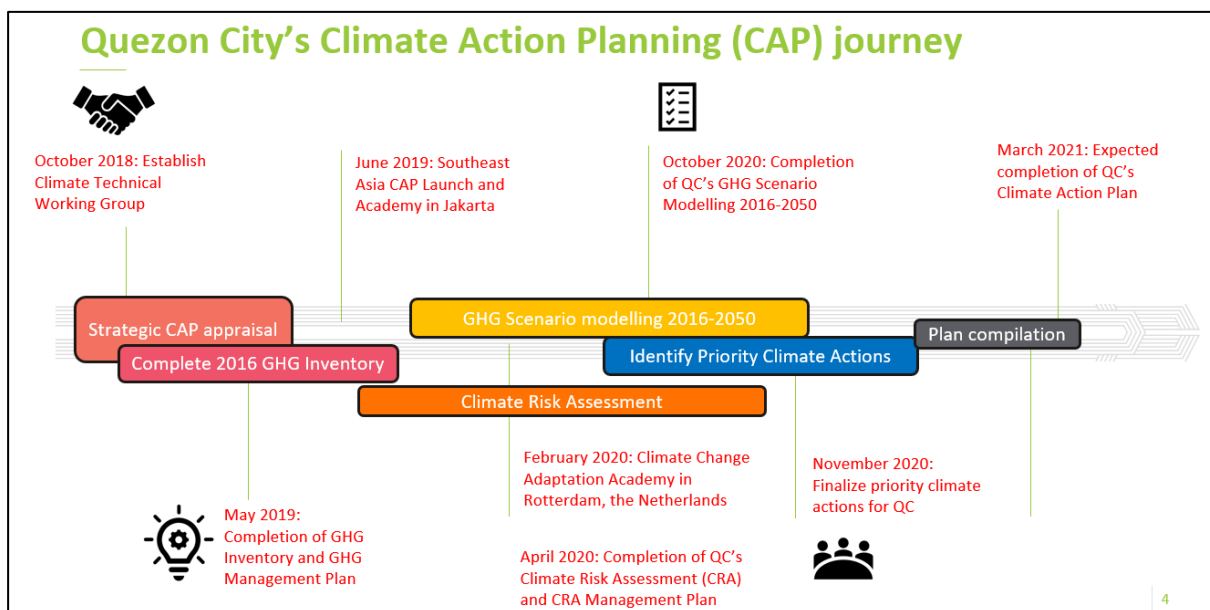


図 5-1 ケソン市における気候変動実行計画策定の道のり

出典：ケソン市

下図の通り、ケソン市は 2030 年までに BAU 年比で 30%の温室効果ガス排出削減を目標としている。

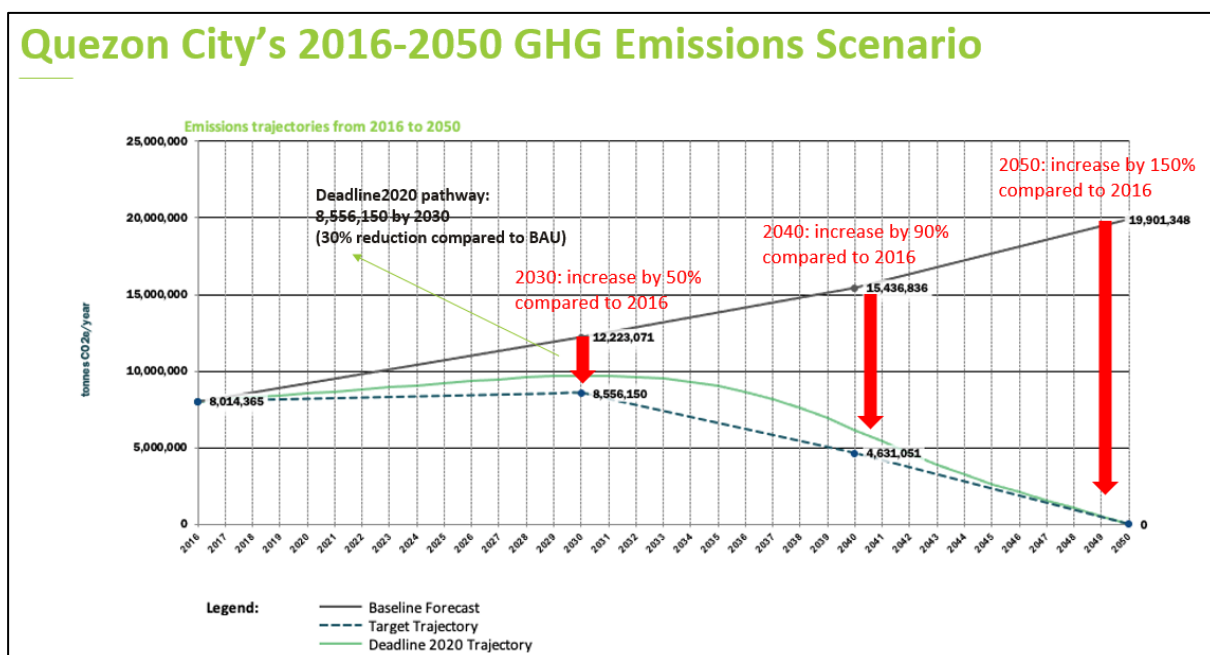


図 5-2 ケソン市の GHG 排出削減シナリオ 2016-2050

出典：ケソン市

そのために重点分野である、エネルギー、建物、交通、廃棄物に関する取組み方針を改めて説明した。

表 5-4 ケソン市における気候変動緩和行動の優先分野

エネルギー	<p>全ての人にクリーンで手頃な価格の再生可能エネルギーを確保する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2030年までに全ての市有の建物と施設に太陽光発電を導入 2. 大量エネルギー消費セクター及び施設における大規模の再生可能エネルギー導入にインセンティブを付与
建物	<p>グリーンでエネルギー効率が高く、レジリエントな建物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 市のグリーンビルディングコードを修正及び施行し、商業及び製造部門の新規及び既存の建物のエネルギー効率パフォーマンス要件を強化 2. 住宅部門または家庭レベルでのエネルギー効率対策を実施 3. 設計と開発におけるガイドラインと基準を確立することにより、建築法における災害リスクを軽減
交通	<p>全ての人々のモビリティと大量輸送のための統合的かつ相互接続された輸送インフラストラクチャを開発する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 包括的で、気候に配慮した、公平かつ便利でアクセスしやすい自転車ネットワークと歩道を整備 2. アクセス可能で、信頼性が高く、手頃な価格で統合的なローカルバス高速輸送システムを開発 3. ゼロエミッションの政府所有のバスと車両による大気改善、及び大気モニタリングシステムの整備 4. 統合的な複合輸送接続設備により、国が主導する大量鉄道輸送システムの拡張を補完
廃棄物	<p>廃棄物資源回収戦略と排水量の削減を通じて、埋立て地のごみゼロを目指す</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 都市全体の固形廃棄物の収集、分別、及び削減戦略を強化 2. 全 142 地区において嫌気性処理設備と資源回収施設による有機性廃棄物の資源循環を改善 3. 発生源での廃棄物削減（グリーン調達計画、使い捨てプラスチック禁止） 4. 循環廃棄物モデルを支援 5. 排水処理システムと設備の機能向上により、排水の質を改善及び排水量を削減

出典：ケソン市

また、現在検討中のケソン市庁舎の空調更新に係る JCM 設備補助事業については、ケソン市、民間事業者、リース事業者（国営銀行）による官民連携（PPP）で展開するため、

民間資本及び民間ノウハウを活用した事業化を進める方針を再確認した。本ワークショップでは、PPP センター¹の担当者から進め方について、具体的な助言を得ることができた。JCM 設備補助事業を PPP 事業で実施するための国際コンソーシアム形成に係る MOU 締結に向け、ドラフトを PPP センターに提出し確認を得ることとなった。PPP センターとの協議を通じて、今後は 2021 年 3 月を目処にケソン市、ランドバンク、日本の代表事業者の 3 者間において MOU の締結を目指し、来年度の JCM 設備補助事業へとつなげる予定である。

POD からは、回収済みのフロンについて適切な保管状態が整備できていない現状が報告され、保管施設の計画が提案された（附属資料 5-12）。それに対して、日本側からは環境省と協議した結果、施設建設に係る支援はできないが、フロン破壊事業であれば、JCM フロン破壊事業として支援ができることが報告された。POD としても回収済みフロンの保管は喫緊の課題としつつ、フロン破壊のパイロット事業が実施できること、ケソン市庁舎空調更新のための JCM 設備補助事業で廃棄する空調の冷媒に含まれるフロンの適正処理も一緒に検討可能か、フィリピン環境天然資源省環境管理局も交えて引き続き協議していくことになった。

廃棄物処理事業については、現在 Metro Pacific Investments Corporation (MPIC) が、ケソン市内で固形廃棄物からバイオガス発電を行う大規模事業を民間提案型 PPP として実施すべく審査中であることから、重複を避ける必要があること、またカビテ州で実施されている食品残渣からのバイオガス発電を行う小規模設備を市場に導入するパイロットプロジェクトの実施を検討中であることが報告された。ケソン市の意向を尊重するとともに、後述の通り、好気性処理にも利点があることから、引き続き PPP センターの助言を受けつつ、PPP 事業としての可能性を検討して、本邦企業とのマッチング、日本技術の導入促進を図る予定である。

¹ フィリピンにおける PPP 制度を統括する機関。大統領令第 8 号に基づき 2010 年に設立された。入札支援、F/S 実施支援等、専門知識に基づいた PPP 案件の形成促進を行う。
https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/env/h28/09_7.pdf

表 5-5 都市間連携ワークショッププログラム

Opening Remarks	
09:30-09:40	<p><Opening Remarks></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ “Opening Remarks” by Environmental Protection and Waste Management Department (EPWMD) , Quezon City ◆ “Ice Breaking (Introduction) ” by Oriental Consultants (Guidance of this project and 3 years plan)
<u>Session</u>	
09:40-10:50	<p><Presentations and Q & A></p> <ul style="list-style-type: none"> • Update of the survey results by Oriental Consultants • Presentation of the approved projects and plans of EPWMD for 2021 with COVID-19 • Presentation on “experience” on renewal of air conditioner with proper management of fluorocarbons by Osaka City (Japan) • Presentation on the future plan for proceeding proper storage for the inventory on fluorocarbons (CFC/HCFC) and for collecting and destructing fluorocarbons (HFC) through E-waste Management, by Philippine Ozone Desk and Department of Environment and Natural Resources (DENR)
<u>Short Break</u>	
10:50-11:20	<p><Discussion></p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideration of expected collaboration with private sector in Japan <ul style="list-style-type: none"> -Proper renewal of air conditioner (summary of next steps as PPP lease project) -Proper management of fluorocarbons -Effective utilization of bio-digester
11:20-11:25 11:25-11:30	<p><Closing Remarks and Photo Session></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ “Closing Remarks” by EPWMD and Osaka City Government ◆ Photo Session by zoom



都市間連携ワークショップの集合写真（2021年2月）

5.2 ケソン市環境施策

5.2.1 ケソン市が検討する環境施策

昨年度2月に実施した都市間連携ワークショップにおいて、ケソン市は、主に6分野（①GHG排出削減のための気候変動の緩和、②再生可能エネルギー及びエネルギー効率化、③排水処理、④上水道、⑤廃棄物処理、⑥環境保全）に対して、以下の取組みを行っていることを発表した。

- ▶ グリーンエネルギーの促進：50の公立学校に太陽光発電施設を試験的に導入
- ▶ 持続可能な経済の促進：工場の廃熱回収事業
- ▶ スマートでかつ環境に優しいライフスタイルの促進：LED照明、太陽光温水器の導入
- ▶ クリーンでかつスマート輸送の促進：低燃費車、電子車両の推進

また、今後の課題として、ケソン市における排水処理施設の整備や2015年に公布された空調等の設備の効率を仕様の規定しているフィリピングリーン建設基準（The Philippine Green Building Code）の改訂等が挙げられた。

さらに、本事業提案時には、下記の分野への関心が表明された。

- ▶ ケソン市所有施設・設備（学校、病院等）、民間施設（ショッピングモール、ホテル等）における省エネ空調設備の導入及びフロン処理計画
- ▶ ケソン市公設市場における有機性廃棄物処理装置の導入

- ▶ ケソン市車両の電気自動車への転換及びソーラー充電スタンドの設置
- ▶ ケソン市が検討する環境施策（Green Building Code、分散型の水処理等）への支援

支援分野が多岐に渡るためケソン市へのヒアリングを実施し、上記より具体的なニーズを発掘可能なテーマを絞るとともに、当該施策分野におけるフィリピン展開に関心のある本邦業者とのマッチングを図った結果、本年度は下記の2事業について、案件形成を検討することとなった。

- (1) ケソン市公設市場への有機性廃棄物処理装置の導入
- (2) 公立学校への太陽光発電導入プロジェクト

排水処理施設については、水不足が課題となっていることから、市庁舎等において雨水利用や中水利用システムを検討している状況である。

Green Building Code の改訂については、ケソン市では条例（Green Building Ordinance of 2009）に基づき、ケソン市グリーンビルディング計画読本（Primer on the Green Building Program of Quezon City）を策定しており、省エネルギー化を促進しようと試みている。実施規則（Implementing Rules and Regulations（Part I）－Green Building Ordinance 2009）によると評価システムは下表の通りであり、2011年以降は、基準を満たさない建物の建築は認められないこととなっている。ケソン市では、現在 C40 の技術支援を受けながら、特にエネルギー効率に関し、最低条件を引き上げて省エネを達成するとともに、本条例の準拠率を高めるための改訂を検討している。ケソン市方策を活用して、猛暑国における通気性や素材に配慮した脱炭素型の建築仕様の導入検討も考えられる。

表 5-6 グリーンビルディング評価システム

項目	要件の概要
用地持続性 Land/Sites Sustainability	雨水及び建設廃水の流出による侵食、受水路の沈降、粉塵及び粒子状物質による大気汚染を防止する管理計画の提供
エネルギー効率 Energy Efficiency	高効率な照明器具、適切な照明レベルによるエネルギー効率計画の提供
節水 Water Efficiency	用水効率の良い備品による水使用量の削減。設置する高効率機器の仕様を提供。
資材・資源 Materials and Resources	建設完了後の廃棄物分別施設の設置、運用、保守など、廃棄物管理計画の遵守
室内環境 Indoor Environment Quality	喫煙エリアの指定規則を遵守
排水処理設備 Sewage Treatment Plant	計画、予測、仕様の規定に準拠した排水処理設備の設置、水質管理

出典：ケソン市

自動車についても、ケソン市では我が国JICA支援のもと「環境負荷を低減する電動三輪自動車（Eトライシクル） 都市交通システムの普及・実証事業」が実施された。2020年9月時点で、市は合計276台のEトライシクルをバランガイ（地区）に配布し、運輸部門のエネルギー効率向上とクリーンテクノロジーの促進を行っている。普及・実証事業で得られた知見を踏まえて、様々な関係者と協働し、導入拡大に向けて検討が必要である。

本年度、具体的に取り扱わなかったテーマについても、来年度の具体的なテーマとして引き続き検討を図り、ケソン市環境施策の支援をしつつ、具体的な案件形成を図る。

5.2.2 ケソン市公設市場への有機性廃棄物処理装置の導入

(1) ケソン市における廃棄物管理の現状

1) 廃棄物処理に係る法整備状況

フィリピンでは、2000年に制定された共和国法 9003 固形廃棄物エコ管理法（Republic Act 9003-Ecological Solid Waste Management Act 2000）によって、廃棄物管理を行っている。同法は、廃棄物管理を技術的、組織的/制度的、教育、政策的側面から改善するための枠組みとなっている。基本的に固形廃棄物は、LGU が管理し、処理を行う。また、「大気汚染防止法（RA 8749）」により焼却処理に関する規制がある。

2) ケソン市の有機性廃棄物の処理状況

フィリピンでは、経済成長や人口増加に伴い廃棄物の発生量が年々増加し、不適切な処理に伴う環境汚染が大きな課題である。ケソン市では、1日あたり 6,051 m³ の廃棄物が発生しており、うち、約 54%を有機性廃棄物が占める（図 5-3）。廃棄物組成には国の経済レベルが反映され、低所得国になるほど有機性廃棄物の割合が大きくなる。JICA によると、3R 等のごみの発生を抑制する対策が整備されている日本等の高所得国では、2025 年の有機性廃棄物の割合が 30%未満と予測されているのに対し、フィリピンを含む低中所得国では半分以上が有機性廃棄物となっている。

ケソン市はごみ焼却場を保有しておらず、埋立てによる最終処分を行っている。2000年に大規模な崩落事故が発生し、多数の死者を出したパヤタス処分場は閉鎖され、現在はリサール州ロドリゲスの最終処分場（図 5-4）がマニラ首都圏 12 自治体と隣接自治体の廃棄物を受け入れている。運搬コストは清掃等も含め約 2 倍となっている（年間約 16 億円→約 35 億円）。

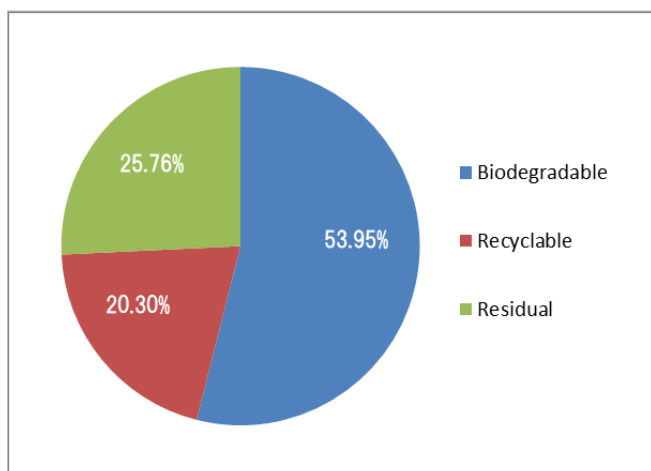


図 5-4 ケソン市の廃棄物組成

出典：Integrated Solid Waste Management Plan 2016

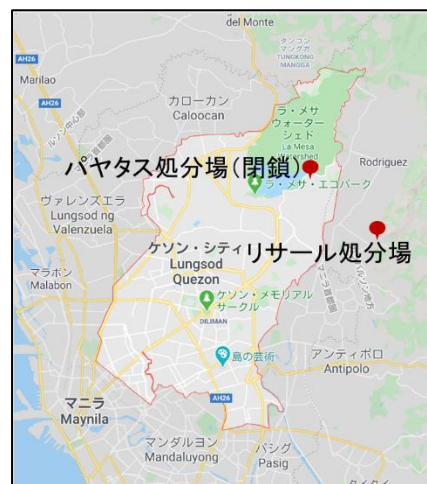


図 5-3 リサイクル処分場の位置

(2) 有機性廃棄物処理装置の導入検討

1) ケソン市公設市場の概要

ケソン市公設市場は Market Development and Administration Department (MDAD) が運営を行っている。ケソン市から提供された公設市場 8 か所の概要は以下の通りである。いずれの市場も、野菜や果物、肉などの生鮮食品だけでなく、日用雑貨も取り扱っている。

表 5-7 ケソン市公設市場の概要

No.	名前	位置	敷地面積	有機性廃棄物 推定排出量/日
1	San Jose Market	District I Mayon St., N.S. Amoranto	420 m ²	100-250 kg.
2	Project 2 Market	District III Kubili St., Brgy. Quirino 2A	420 m ²	400-500 kg
3	Roxas Market	District IV Hyacinth St., Brgy. Roxas	1,816 m ²	500-750 kg
4	Project 4 Market	District III P. Tuazon, Brgy. Milagrosa	2,000 m ²	500-1,000 kg
5	Murphy Market	District III 15 th Ave., Brgy. San Roque	6,903 m ²	750-1,000 kg
6	Kamuning Market	District IV K-5 th , Brgy. Kamuning	7,024 m ²	1,500 kg -
7	Frisco Market	District I Tolentino St., Brgy. Damayan	2,627 m ²	1,500-2,000 kg
8	Galas Market	District IV Luzon Ave., Brgy. San Isidro	12,280 m ²	2,500-3,000 kg

2) 有機性廃棄物処理装置の検討

ケソン市は、上記 8 か所のうち、2 か所において、パイロット事業として小規模の有機性廃棄物処理装置の導入を検討している。ケソン市が導入予定の堆肥化装置の参考として当初提示した仕様は以下のとおりである。

- 25 kg/日の処理能力を有する 1,000 リットル中間バルク（IBC）水タンク
- 1~2 時間分の調理用ガスを生成可能
- ガスコンロ、安全装置を含む完全パッケージ
- 50 kg/時の処理能力を有する 1 馬力のシュレッター
- ガソリンもしくは電気稼働
- セットアップ、設置、トレーニングを含む

上記より、嫌気性処理によるバイオガス発電設備を前提としていることが判明した。そこで、バイオガス発電は小型設備では採算が取りにくい事業であることを説明し、代替策として既にフィリピン（ダバオ）において実績を持つ本邦企業の好気性処理技術による堆肥化を提案した。フィリピンでは堆肥化は、まだ一般的に行われているとは言えないが、下表の通り、処理費用は嫌気性と比較すると、大幅に低く、様々なメリットを有する。

表 5-8 好気性処理と嫌気性処理の比較

	堆肥化（好気性）	メタン発酵（嫌気性）
処理費用※	約7,000円/t	30,000～40,000 円/t
最終生成物	堆肥、土壌改良剤	バイオガス、発酵液
特徴	有機性廃棄物を環境に害を及ぼすことなく、安全に土壌還元可能になるまで分解。利用可能な原料（廃棄物）の種類が多く、循環型社会を形成できる。	バイオガスは発電、発酵液は液肥として利用可能。原料によっては液肥利用が不可能であり、高度処理が必要になる可能性がある。

※処理費用は日本における参考値

出典：共和化工株式会社

共和化工株式会社の技術は、生ごみ・汚泥・動物糞尿などを微生物資材（YM 菌）と混合し、好気性条件下で高温状態にし、有機物の分解を行う技術である（附属資料 5-13）。ケソン市に対し、下記の観点から日本技術の貢献可能性をアピールするとともに、提案装置の特徴を同社から直接説明した。

- 共和化工株式会社は在フィリピン・ダバオの **Davao Thermo Biotech Corporation** とパートナーを組み、2017 年からフィリピンでも堆肥化事業を実施している
- 堆肥化装置「YM ひまわりくん」によりコンパクトで衛生的な堆肥化プロセスを使用する
- 導入エリアにおける衛生的なリスクを減少できる

- 有機性廃棄物処理より良質な肥料を生産可能である
- 循環型経済における持続可能な廃棄物処理の促進につながる
- RA 9003 に準拠した有機性廃棄物処理方法である
- 学校等において、環境教育の教材となる

【特徴】

- 提案技術の特徴
 - 70°C以上の高温域による堆肥化工程
 - 生ごみを対象とした場合、堆肥化期間は 14 日程度
 - 減量化率は 80%程度
 - おがくずやもみ殻などの副資材が不要
 - 病原性微生物（O-157 やサルモネラ菌等）や雑草種子が死滅した安全安心な堆肥が生産可能
- 提案装置の特徴
 - 密閉型のため臭気の拡散を抑えることができる
 - 静音設計としているため、騒音や振動が比較的少ない
 - 外胴回転式のシンプルな構造のためエネルギーの負荷が少ない
 - 原料や肥料の影響で腐食しやすい羽型回転式に比べて、耐久性に優れ故障が少ない
 - 設置場所や処理量にあわせた豊富なラインナップを用意



図 5-5 外胴回転式構造

【スペック】

同社の堆肥化装置は、対象とする有機性廃棄物の種類やその搬入方法、生産される堆肥の利用方法などによりシステムとして柔軟な組み合わせが可能である。設置環境や運転員の習熟度、当該国の工業化にあわせ導入事業者の状況に応じた設備構成、機器仕様、並びに価格の提案が可能である。

下表は、有機性廃棄物の一種である「事業系生ごみ」を対象とした時のスペックであり、小スペースにも設置が可能であることがわかる。

表 5-9 提案機器のスペック

処理能力	概算設置サイズ		
	幅	長さ	高さ
200～1,000kg/日	2.3～3m	5～8.5m	3～3.5m

3) 導入候補地の決定

上述の堆肥化装置の設置に必要なスペースの観点から、ケソン市との協議の上、導入候補地として Kamuning 市場と Murphy 市場が選定された。2 市場の概要を以下に示す。

表 5-10 導入候補地の概要

	Kamuning 市場	Murphy Public 市場
提案機器の設置可能場所	30 m2 程度	4,941 m2 のうち必要なスペース
廃棄物処理料	約 6,000,000 円/年 (運搬費等込)	約 6,300,000 円/年 (運搬費等込)



図 5-6 候補地の位置と現場の様子

4) 堆肥の活用先

フィリピンでは、2013 に定められた有機肥料に関するフィリピン国家規格 (PHILIPPINE NATIONAL STANDARD PNS/BAFPS 40: 2013) において、堆肥・土壌改良剤を「植物 (石油産業からの副産物を除く) または動物由来の固体または液体の植物に栄養を供給する製品で、窒素、リン、カリウムの総量が 2.5% 以上 5% 未満のもの」としているため、基準にあった堆肥の生産可能性を検証する必要がある。

堆肥の活用先は市有施設の緑地や公共公園等への利用の他、販売も考えられる。収益性についても今後、詳細を検討していく必要がある。

5) 導入に向けた検討

ケソン市は 2021 年度予算では、食品残渣を活用したバイオガス発電事業を実施する結論に至っているが、有機性廃棄物の減量化、有効活用には様々なアプローチがある。堆肥化装置の導入促進もあわせて行われるよう、共和化工が実施予定の JETRO「インフラシステム輸出に向けた案件具体化事業」においても、現地渡航や日本招聘による技術紹介を行い、同社の現地パートナーとの連携も図りながら今後もケソン市との協議を継続する。

5.2.3 公立学校への太陽光発電設備導入

(1) ケソン市における太陽光発電設備の導入状況

1) 太陽光発電設備導入に係る法整備状況

フィリピンでは、2008年に制定された共和国法 9513 再生可能エネルギー法に基づき、国家再生可能エネルギー計画（National Renewable Energy Program（NREP））を策定している。同計画では、2030年までに再生エネルギーによる電力供給量を2010年の約3倍にあたる15,304MWに増やす目標を掲げており、太陽光発電に関しては284MWの発電容量の追加、及び野心的目標として1,528MWの発電容量達成を目指している。フィリピンは、電力料金が高いため、自家消費型の太陽光発電設備を学校の屋上に設置することにより、電力コストを削減できるメリットは大きい。ケソン市も国の目標達成に向け公共施設における太陽光発電設備導入施設の拡大を促進している。2019年時点で、ケソン市庁舎のうち6棟に設備が導入されており、これまでの合計発電量は451.89kWと報告されている。

2018年度の都市間連携事業において、当社はパヤタス廃棄物処分場への太陽光発電設備導入を検討したが、採算の合う事業規模の確保が難しくJCM設備補助事業化には至らなかった。フィリピンでは太陽光発電に対する固定料金買い取り制度（FIT）は既に終了していることから、市場価格での売電では経済性が出にくい。したがって、本年度は、展開可能性が見込める自家消費を目的としたオンサイト型設備の導入に検討の焦点を当てた。

2) ケソン市公立学校における太陽光発電設備導入状況

ケソン市では既にパイロット事業として Commonwealth 高等学校、Balara 小学校等の屋上に太陽光発電設備を導入している。進捗状況をケソン市に確認したところ、現在 C40 Cities Finance Facility（CFF）の支援を受け、市内の公立学校を対象に、太陽光発電設備導入の実現可能性調査（FS）を実施していることが判明した。また、ケソン市から調査実施主体であるドイツ国際協力公社（GIZ）を紹介されたため、調査内容等のヒアリングを行った。



出典：CFF

(2) 公立学校への太陽光発電設備の導入検討

1) 既存調査の概要

FSの調査対象となっているのは、ケソン市内にある全6つの地区（Congressional District I~VI）から各8校と、特別支援学校2校をあわせた50校である。全体で最大5MW（100kW×50校）の太陽光発電設備を導入することにより、年間1,966tCO₂の削減を見込んでい

る。さらに、ケソン市は、電力会社に支払うエネルギーコストを低減することで、教材購入費、施設改善費、教師の能力向上に係る費用を拡充することを目的としている。ケソン市側は Solar Technical Working Group (TWG) が本調査の計画、実施を主導しており、CFF (GIZ) は下記の支援を行っている。

- 行政内に専任の技術顧問を配置
- 資金調達に向けた、技術的 FS への資金提供
- 公共施設における太陽光発電設備の屋上設置計画、設計を行う市職員の訓練
- 官民連携 (PPP) 投資のための入札書類、資金調達戦略、及び契約モデルを開発するための法的・制度的調査の実施

2) JCM 事業化の検討

ケソン市と協議の上、GIZ と連携し、本事業実現に向けた資金調達支援の一環で JCM 設備補助事業化の可能性を検討した。検討にあたり、国内外で自家消費型太陽光発電システム販売事業を手掛ける株式会社 Looop の協力を得た。同社は、フィリピンでの事業展開も検討しており、ケソン市の太陽光発電事業にも関心を示している。

GIZ、Looop 社から入手した情報、前提条件をもとに、投資回収と CO2 排出削減量の概算を下記の通り行った。

発電容量	100 kW
年間発電量	139.9 MWh
設備投資費※	5,077,830 PHP
自家発電による電気料削減額	1,398,682 PHP
投資回収年数	3.6 年

※1 kW の導入費用を 1,000 USD と推定
 電気料金 = 10 PHP/kWh
 USD=107.65 円
 PHP=2.12 円

JCM 事業	設備補助	エコリース
CO2 排出係数	0.507	
法定耐用年数	17 年	5 年
CO2 排出削減量/年	70.91 tCO2	
CO2 排出削減量計	1,206 tCO2	355 tCO2
設備投資費	10,765,000 円	
補助率	30%	10%
補助額	3,229,500 円	1,076,500 円
費用対効果	2,679 円/tCO2	3,036 円/tCO2

上記算定結果では、エコリース事業は申請時に必要となる費用対効果 3,000 円/tCO₂ 以下の条件をわずかに満たすことができない。

JCM 設備補助事業申請に向け、下図の通り実施体制の検討を行った。本邦企業と SPV で国際コンソーシアムを形成し、SPV が太陽光発電設備を設置する。SPV はケソン市と電力購入契約を締結し、電力会社（Meralco）と電力供給契約を締結する。フィリピンではネットメタリング制度が採用されており、電力会社から供給される電力の消費量を発電量で相殺することができる。

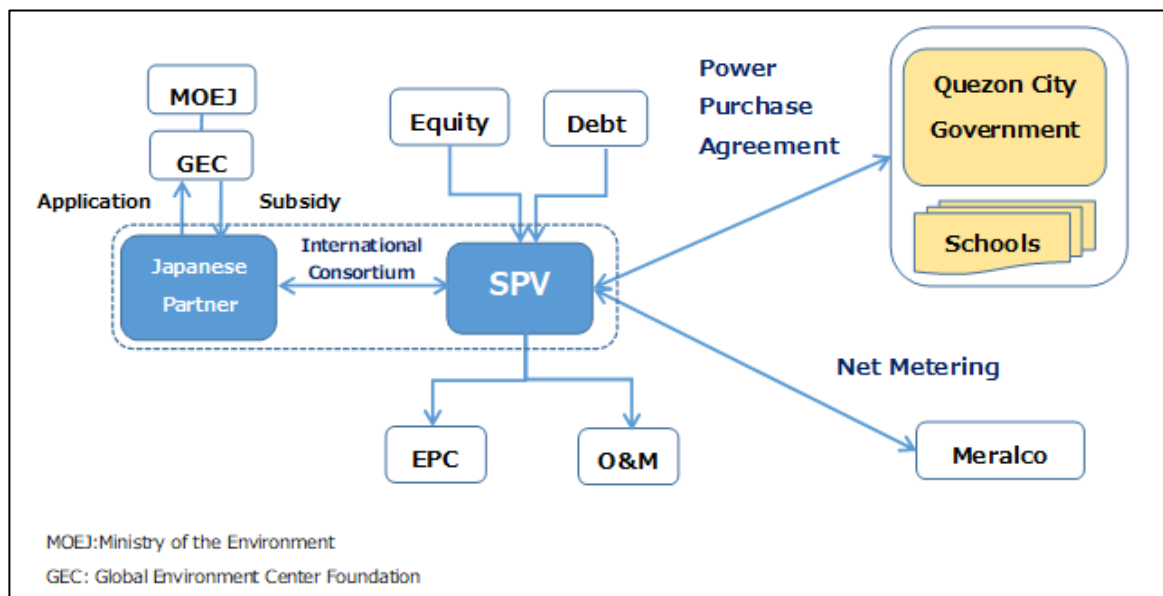


図 5-7 実施体制図案

ケソン市は本事業を政府提案型（Solicited Proposal）の PPP 事業としての実施することを検討しているため、JCM 設備補助事業の申請手続きとあわせて、ケソン市側で PPP パートナーを選定する必要がある。ただし、PPP 事業の入札過程では JCM 事業の採択可否が決定していないことが想定されるため、JCM スキームでの実施を前提とした条件を入札に組み込むことが可能か、日本側を含め関係者間で協議する必要がある。

なお、新型コロナウイルスの影響で学校が閉鎖されて、GIZ は大幅に調査期間を延長している。現在 2021 年 7 月頃の入札実施に向け、準備が進められているため、GIZ との情報共有を継続し、来年度以降 JCM 設備補助事業化を目指す。現地側の費用負担低減し導入促進につなげるだけでなく、複数サイトにおける設備導入、維持管理、モニタリングをどのように効率よく実施できるか、日本側にもメリットのある事業体制、システムを検討する必要がある。日本での実績だけでなく、マレーシア、タイ等においても自家消費型太陽光発電事業を実施する Looop 社の知見も活用しつつ、これまでの取組みの教訓を生かして事業展開を図る。