

令和元年度環境省委託事業

令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

富山市・バリ州による都市間連携を活用した  
観光未来都市支援事業

## 調査報告書

令和2年3月

日本工営株式会社  
富 山 市



# 令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携委託業務

## 富山市・バリ州による都市間連携を活用した 観光未来都市支援事業

### 調査報告書

#### 目次

	頁
第 1 章 事業の背景と目的.....	1
1.1 事業の背景.....	1
1.1.1 インドネシア政府における低炭素化に向けた取り組み.....	1
1.1.2 バリ州政府における低炭素化に向けた取り組み.....	2
1.1.3 富山市における低炭素化に向けた取り組み.....	2
1.2 業務の目的.....	4
1.3 本業務の実施体制.....	4
1.4 本業務の工程.....	5
1.5 現地調査の概要.....	6
第 2 章 JCM 事業化の検討.....	8
2.1 建築物に関する許認可の確認.....	8
2.2 観光施設における再エネ・省エネ事業の導入検討.....	8
2.3 事業対象となる大型ホテルの選定.....	9
2.4 JCM 候補事業の選定.....	10
2.5 JCM 案件化の検討.....	11
第 3 章 都市間連携による案件化支援の強化.....	17
3.1 バリ州における低炭素社会に向けた検討と取り組み.....	17
3.2 クリーンエネルギー州知事令の公布.....	17
3.3 バリ州電力公社のエネルギー計画.....	18
3.4 バリ州とスマラン市の協力連携.....	19
第 4 章 現地・国内でのセミナー等開催及び取組発表.....	20
4.1 都市連携活動概要.....	20
4.2 現地キックオフ会議の開催.....	21
4.3 現地ワークショップの開催.....	22
4.4 都市間連携セミナーでのバリ州の取組発表.....	23
4.5 バリ州・スマラン市の合同ラップアップ会議//現地ワークショップの開催.....	24
4.6 バリ州ホテル協会定例会での JCM 説明.....	25
第 5 章 今年度の成果と次年度に向けた課題と提案.....	27

5.1	今年度の都市間連携事業の成果 .....	27
5.2	次年度 JCM 設備補助事業候補 .....	27
5.3	次年度に向けた都市間連携事業の課題と提案 .....	28
5.3.1	課題.....	28
5.3.2	提案.....	29
5.4	次年度における都市間連携事業の活動方針 .....	30

### 添付資料

- 添付 1 クリーンエネルギー州知事令(2019年10月)
- 添付 2 キックオフ会議発表資料(2019年10月)
- 添付 3 現地ワークショップ発表資料(2019年11月)
- 添付 4 都市間連携セミナー発表資料(2020年1月)
- 添付 5 現地ラップアップ会議発表資料(2020年2月)
- 添付 6 バリホテル協会定例会での発表資料(2020年2月)

## 表目次

表 1-1 富山市の持続可能な都市づくり及び都市間連携に係る取り組み .....	2
表 1-2 現地調査の概要 .....	6
表 2-1 現地企業との面談及び現地調査の結果 .....	8
表 2-2 バリ島内のランク別ホテル数(2017年) .....	10
表 2-3 JCM 設備補助候補となる設備の検討結果 .....	14
表 2-4 事業対象ホテルに対する SDIP 項目確認 .....	15
表 3-1 バリ州における CO2 削減ポテンシャル .....	17
表 3-2 バリ州におけるエネルギー削減策 .....	17
表 4-1 都市間連携に係る取組み(一部再掲) .....	20
表 4-2 現地キックオフ会議アジェンダ .....	21
表 4-3 現地キックオフ会議 参加組織リスト .....	21
表 4-4 現地ワークショップアジェンダ .....	22
表 4-5 現地ワークショップ会議 参加組織リスト .....	23
表 4-6 合同ラップアップ/現地ワークショップ アジェンダ .....	24
表 4-7 合同ラップアップ/現地ワークショップ 参加組織リスト .....	24
表 5-1 次年度 JCM 設備補助事業候補 .....	27

## 図目次

図 1-1 本業務の活動項目と想定する導入技術 .....	4
図 1-2 本業務の実施体制図 .....	5
図 1-3 本業務のスケジュール .....	6
図 2-1 屋根置き太陽光パネルのレイアウト図(検討対象ホテル) .....	12
図 2-2 国際コンソーシアム構成図(事業対象ホテル) .....	15
図 5-1 JCM 申請と公共入札の流れ .....	29
図 5-2 バリ州との都市間連携事業 3 カ年計画(2019 年度版) .....	30

## 略語表

略語	英語・インドネシア語	和訳
AHU	Air Handling Unit	エアハンドリングユニット
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	地方開発企画庁
BAU	Business as usual	対策がなされなかった場合
BHA	Bali Hotel Association:	バリ州ホテル協会
CNG	Compressed Natural Gas	圧縮天然ガス
COP	Conference of Parties	気候変動枠組条約締約国会議
DDF	Diesel Dual Fuel	ディーゼル油/CNG の混合燃料
DLH	Dinas Lingkungan Hidup	環境局
EIA	Environmental impact assessment	環境影響評価
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計・調達・建築業務
ESDM	Ministry of Energy and Mineral Resource	エネルギー鉱物資源省
GHG	Greenhouse Gases	温室効果ガス
IPP	Independent Power Producer	独立売電事業者
KEN	Kebijakan Energi Nasional	国家エネルギー政策
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	経済産業省
NDC	Nationally Determined Contribution	自国が決定する貢献
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
MRV	Measurement, Reporting and Verification	計測、報告、検証
PLN	State Electricity Company (Perusahaan Listrik Negara)	インドネシア電力公社
PPA	Power Purchase Agreement	電力売電契約
RAD-GRK	Regional Action Plan for Greenhouse Gas Emission Reduction	地方 GHG 排出削減行動計画
RAN-GRK	National Action Plan for Greenhouse Gas Emission Reduction	国家 GHG 排出削減行動計画
RUEN	Grand National Energy Plan 2015-2050	国家エネルギー計画
SE4ALL	Sustainable Energy for All	万人のための持続可能なエネルギー
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDIP	Sustainable Development Implementation Plan	持続可能な開発実施計画
RC100	100 Resilient Cities	100 のレジリエントシティ

## 第1章 事業の背景と目的

### 1.1 事業の背景

#### 1.1.1 インドネシア政府における低炭素化に向けた取り組み

2015年12月にフランス・パリ郊外で開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）には全ての国が参加し、2020年以降の公平で実効的な気候変動対策の法的な枠組であるパリ協定が採択され、その後、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで開催されたCOP24にて、2020年からの各国の具体的な義務を定めたルールブックが採択された。

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

現在、インドネシア政府は、国家エネルギー政策（Kebijakan Energi Nasional : KEN）において、石油からガス（Oil to Gas）の方針を掲げている。具体的には、化石燃料への依存を低減させ、2025年までにインドネシアにおける各エネルギー割合を、石油49%→22%、天然ガス20%→22%と目標を設定している。

また、自国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution : NDC）として、2030年に対策がなされなかった場合（Business-as-usual : BAU）比29%削減すること、そして二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism : JCM）などの国際支援により41%まで削減することを約束している。また、同国国家温室効果ガス排出削減行動計画（RAN-GRK）に基づき、各州政府でGHG排出削減（州別）行動計画（RAD-GRK）の策定が推進された。さらに、2017年1月には省エネルギーの推進、天然ガスの利用促進が重点項目として掲げられる国家エネルギー計画（Grand National Energy Plan 2015-2050 : RUEN）が制定された。同国ではNDCの達成も踏まえ、2013年に日本—インドネシア政府間で署名したJCMの実施に対し強い期待を持っている。

本事業では、日本の民間企業が、低炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する日本の都市とともに、海外都市における低炭素社会形成への取組を効果的・効率的に支援するために必要な調査事業を実施した。

### 1.1.2 バリ州政府における低炭素化に向けた取り組み

本業務の対象であるインドネシア国バリ州は、インドネシアの首都ジャカルタのあるジャワ島東部に位置するバリ島及び周辺の諸島から構成される。州都はデンパサール市、人口は約420万人（2016年）、人口密度は745人/km<sup>2</sup>、面積は約5,600km<sup>2</sup>（インドネシア全土の0.29%）、海岸線の全長は610kmに達する。バリは世界有数の観光地として年間570万人（2017年）の旅行客をインドネシア国内外から受け入れている。

バリ州の気候変動対策に関する政策として、上記RAN-GRKに基づき、2012年にバリ州知事規則第49号としてRAD-GRKが策定されている。また、RUENの制定を受け、RAD-GRKのGHGインベントリチームの結成と会員構成に関するバリ州知事命令（529/03-X/HK/2018）が2018年に発令されている。

また、バリ州知事が掲げるエネルギー政策として、クリーンエネルギー令（2019 No.45）が2019年10月に発令された。これにより、バリ州全体のGHG排出削減に向けて、太陽光発電や小水力発電等の再生可能エネルギーの導入、高効率空調等の省エネ技術の導入、燃料転換技術の普及が推進されていくことになると考えられる。

これらの技術導入にあたっては、民間企業に対するインセンティブや罰則を含めた実用的な制度構築と共に、技術の適正な運用とメンテナンスに関する能力支援も必要になると考えられる。

### 1.1.3 富山市における低炭素化に向けた取り組み

富山市は、下表のとおり、持続可能な都市構築に取り組みについて日本国内外へ積極的な発信を行ってきた。

表 1-1 富山市の持続可能な都市づくり及び都市間連携に係る取り組み

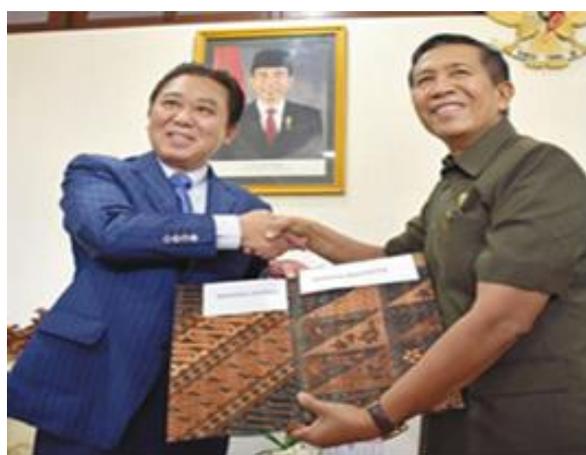
年	項目	概要
2008	環境モデル都市 (ECO Model City)	世界の先例となる「低炭素社会」への転換の取り組み、コンパクトなまちづくりを核としたCO2削減計画が評価された
2011	環境未来都市 (Future City)	コンパクトシティを目指す戦略的提案が、地方都市の抱える課題の解決モデルになるとされた。また、同市の知見や各種取り組みを国内外へ普及する役割も担っている。
2014	エネルギー効率改善都市 (Sustainable Energy for All)	国際連合のSE4ALLが提唱する目標達成を目指し、将来的なエネルギーの効率の改善が期待できる計画を策定した。
2014	100のレジリエントシティ (100Resilient City)	自然災害などの都市が抱えるリスクや課題に対して回復する力を持つ100のレジリエントシティ(RC100)の1つとしてロックフェラー財団から選定された。
2014 3月	バリ州タバナン県と技術協力協定の締結	バリ州タバナン県との間で、小水力発電システム及び農業(稲作)活性化事業の協力協定を締結し、2017年11月には富山市内企業による4基の小水力発電設備の供用が開始された。
2015 7月	バリ州タバナン県における案件化調査の実施 (JICA)	富山市内企業によるバリ州タバナン県での小水力発電プロジェクトJICA案件化調査が採択された。
2016	G7 富山環境大臣会合	生活の質と経済成長と環境について調和のとれたベストバランスを達成するレジリエントな都市づくりについて都市間連携を促進。森市長はパラレルセッション「都市の役

年	項目	概要
		割]での議論を議長サマリーとしてまとめた。
2017 1月	バリ州タバナン県における普及・実証事業実施(JICA)	富山市内企業によるバリ州タバナン県での小水力発電プロジェクトJICA普及・実証事業採択された。
2017	バリ州タバナン県における農村活性化事業	バリ州タバナン県での再生可能エネルギーを活用した農村活性化事業を実施し小水力発電設備(4基)が導入された。
2017	バリ州との環境マネジメント協定の強化	バリ州と環境マネジメントの技術協力を成熟させるための協定を締結した。
2017	ウダヤナ大学と連携協定の締結	ウダヤナ大学と人材育成分野における連携協定締結した。
2018	H30年富山市-バリ州都市間連携事業	富山市の多様な環境都市としての知見をバリ州関係者と共有すること、富山市内企業の参加が期待される低炭素化事業(省エネ、再エネ、燃料転換等)を中心にJCM設備補助の適用の検討を行った。
2018	「SDGs 未来都市(SDGs Future Cities)」及び「自治体SDGsモデル事業」	内閣府より、社会・環境の分野をめぐる広範な課題に統合的に取り組む自治体として選定された。
2019	令和元年富山市-バリ州都市間連携事業	バリ州のクリーンエネルギー政策を支援し、富山市内企業の参加が期待される低炭素化事業(省エネ、再エネ、燃料転換等)を中心にJCM設備補助の適用の検討を行った。

出典：富山市提供情報等より日本工管作成

バリ州との関連については、2014年に富山市はバリ州の中でも世界遺産に登録された棚田で有名なタバナン県と持続可能なエネルギー供給に係る技術協力の締結を行っており、市内企業の技術を導入した小水力発電事業を支援した実績がある。また、富山市は、環境未来都市計画に基づき「国連環境未来都市とやまのパッケージ化による都市間連携」を推進しており、海外自治体との協力活動の一環として、2017年11月にバリ州との環境マネジメントに関する技術協力の協定を締結している。

これらの協力の下、環境政策・エネルギー政策を共に推進していくため、富山市とバリ州は2018年度より低炭素社会に向けた本都市間連携事業を開始し、本年度も継続して活動を実施した。



2017年11月：バリ州との環境マネジメントに係る技術協力の締結

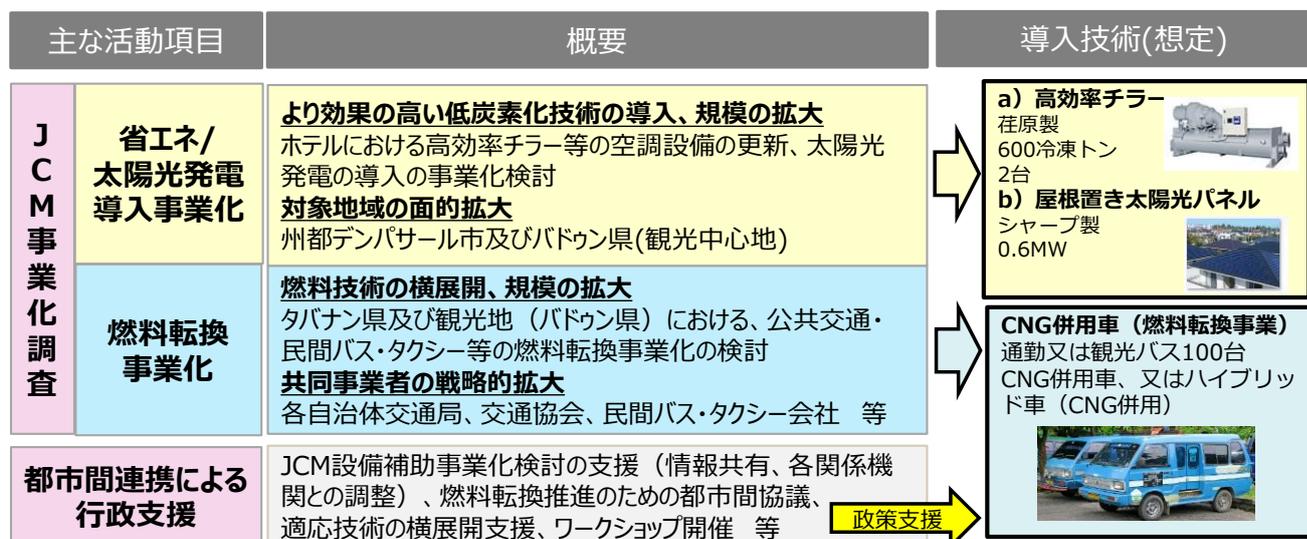


2014年3月：タバナン県との持続可能なエネルギー供給に係る技術協力の締結

## 1.2 業務の目的

本業務では、バリ州の主力産業である観光セクターを中心とした低炭素社会として「観光未来都市」を目指した取組を支援するため、富山市の持続可能な都市づくりの行政経験を共有し、都市間連携の枠組みの中で支援をすることを目的とした。

また、富山市内の民間企業の保有する低炭素/脱炭素技術（省エネルギー分野、再生可能エネルギー分野、燃料転換分野）を活用し、温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与するJCM設備補助事業の案件形成を目的として実施した。主な活動項目と想定する導入技術は、下図の通りである。



出典：日本工営

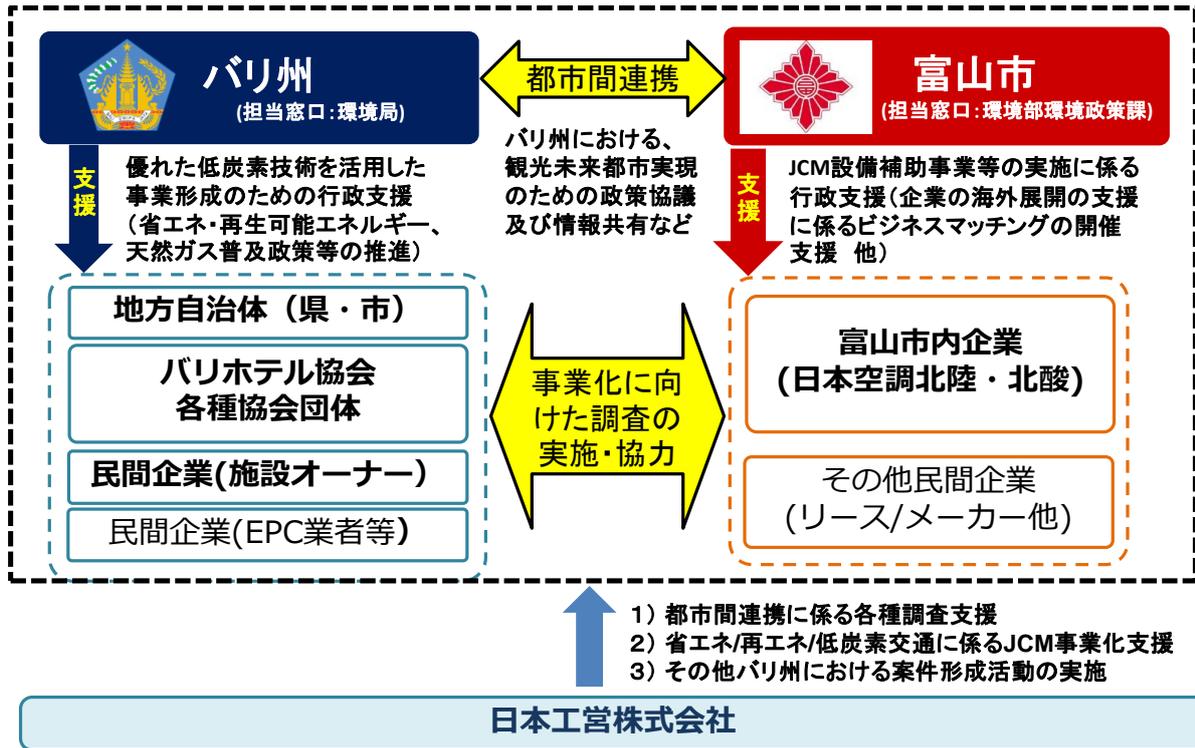
図 1-1 本業務の活動項目と想定する導入技術

## 1.3 本業務の実施体制

バリ州側の主たる組織は、同州における各種開発行為の計画から承認、実施を司る地方開発企画庁（BAPPEDA）であったが、2020年2月にバリ州政府の意向により、環境局（DLH）が当都市間連携事業の担当を引き継ぐこととなった。これに対し、富山市側は環境部環境政策課が中心となり、主に公共セクターを対象とした都市間連携の協議を行うと共に、富山市企業の海外展開を促し、低炭素技術の普及を支援した。

また、本事業に参加した富山市企業（株式会社北酸、日本空調北陸株式会社）は、バリ州の政策・環境課題解決とJCM案件化に向けて各社が保有する環境技術の紹介を行うと共に、日本工営は、都市連携にかかる各調査支援、省エネ技術導入にかかるJCM化の支援、MRV計画の事業全般の検討を行った。

本業務に関連する組織の役割や相関は下図の通りである。



出典:日本工営

※当初バリ州担当窓口は地方開発企画庁(BAPPEDA)であったが、2020年2月より環境局(DLH)が都市間連携事業の担当を引き継ぐこととなった。

図 1-2 本業務の実施体制図

## 1.4 本業務の工程

本業務の工程は、下図に示す通りである。本業務では、2019年7月～2020年2月の期間に、現地調査を7回、環境省報告を3回、現地ワークショップを1回実施した。また、都内で実施した都市間連携セミナーでは、本年度は、バリ州の都合により本邦招聘が実施できなかったが、富山市及び日本工営から都市間連携事業の成果発表を行った。

また、当初計画にはなかった活動としては、2020年2月の最終渡航時に、スマラン市(同じく富山市と都市間連携事業を実施中)との情報・意見交換を目的として、合同ラップアップ会議をバリ州事務所にて開催した。

調査項目	種別	2019年					2020年	
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
<b>1. JCM事業化検討</b>								
<b>1) JCM事業化検討</b>								
a) 導入設備の仕様検討	計画							
	実績							
b) 事業計画の策定及び事業性評価	計画							
	実績							
c) 資金計画の作成	計画							
	実績							
d) 事業スケジュールの確定	計画							
	実績							
<b>2) MRV計画の作成</b>								
a) 方法論案及びPDD案の作成	計画							
	実績							
b) モニタリング計画の作成	計画							
	実績							
<b>3) 国際コンソーシアム体制の検討及び合意</b>								
a) 体制の検討・最終化	計画							
	実績							
b) 協定書案の作成等	計画							
	実績							
<b>2. 都市間連携に係る取り組み</b>								
1) 観光未来都市推進のための現地協議	計画		▲		▲	▲	▲	▲
	実績		▲	▲	▲	▲	▲	▲
2) ビジネスマッチング・本邦研修	計画						△	
	実績						(招聘なし)	
<b>3. その他の活動</b>								
3-1 月次申告報告（毎月1回）	計画		△	△	△	△	△	△
	実績		△	△	△	△	△	
3-2 環境省への報告(4回程度)	計画	△			△			△
	実績	△			△	(なし)		△
3-3 富山市関係者会議（必要に応じて3～4回想定）	計画		△		△	△		△
	実績		△		△	△		
3-4 現地調査	計画		▲		▲	▲	▲	▲
	実績		▲	▲	▲	▲	▲	▲
3-5 現地ワークショップ	計画				▲			
	実績				▲			
3-6 都市間連携セミナー	計画						△1/16,17	
	実績							
3-7 最終報告書作成・提出	計画							△
	実績							△

▲：現地で実施(計画) △：本邦で実施(計画) ▲：現地で実施(実績) △：本邦で実施(実績)

出典：日本工営

図 1-3 本業務のスケジュール

## 1.5 現地調査の概要

本年度はバリ州(ジャカルタ等での面談を含む)にて現地調査を実施し、バリ州との協議を通じて富山市が支援可能なセクターの確認を行った。また、バリ州のエネルギー政策や計画について情報収集を行い省エネ・再エネ等の導入ポテンシャルを検討するとともに、エネルギー消費の多い大型ホテルを中心に、JCM 事業化の検討を行った。

表 1-2 現地調査の概要

調査名	作業期間(場所)	主な活動内容
第一回現地調査	2019/8/4～8/10 (ジャカルタ)	インドネシア JCM 事務局との面談、ジャカルタ市内の日系企業との面談・情報収集
第二回現地調査	2019/9/24～10/4	富山市-バリ州キックオフ会議の開催(10/1)、大型ホテル・民間事業者との面談(JCM の紹介及び既存設備の聞き取り調査、施設見学)

調査名	作業期間(場所)	主な活動内容
第三回現地調査	2019/10/23～10/30	大型ホテル・民間事業者との JCM 事業化に向けた協議を実施。
第四回現地調査	2019/11/20～11/25	バリ州バドゥン県にて大型ホテル向け現地ワークショップの開催(11/21)、太陽光発電サイト視察、JCM 事業化の継続協議を実施。
第五回現地調査	2019/12/19～12/22	JCM 設備補助申請に向けた現地協議(継続)
第六回現地調査	2020/1/20	JCM 設備補助申請に向けた現地協議(継続)
第七回現地調査	2020/2/10～2/12	バリ州・スマラン市合同ラップアップ会議の開催(2/10)、JCM 設備補助申請に向けた現地協議(最終)の実施。



マハサラスワティ大学との新設校舎への太陽光発電導入の協議 (2019年10月)



民間事業者(製氷業、小売業他)との再エネ導入に関する協議 (2019年10月)



現地ワークショップ開催(2019年11月)



ホテルのボイラ等設備調査(2019年11月)



JCM 候補となるホテル関係者との協議 (2020年2月)



バリ州・スマラン市合同ラップアップ会議/現地ワークショップの開催(2020年2月)

## 第 2 章 JCM 事業化の検討

富山市-バリ州都市間連携事業は、昨年度からの継続事業であり、本年度も JCM 事業化検討は、観光産業の中心である大型ホテル・ショッピングモールなど民間セクターを対象に実施した。導入技術は、日本空調北陸が国内で多数の実績を持つ、太陽光発電(再生可能エネルギー)及び高効率空調設備(省エネ技術)を想定した。

また、天然ガスがまだ流通していないバリ州では、スマラン市の JCM 設備補助事業で導入された燃料転換技術(天然ガスの混焼技術=DDF)の経験を持つ北酸が、情報収集を行い、将来の JCM 事業化へつなげるための情報収集活動を行った。

### 2.1 建築物に関する許認可の確認

バリ州の建築物は州の建築基準によりバリの文化的な景観を守ることが求められているため、屋根の色や建物の階数に制限等があり、太陽光パネル等の設置の可否が不明であることが JCM 事業化を進めるにあたってネックとなっていた。

そこで、事業や建築などの許認可を一括で行う、バドゥン県の投資・ワンドア統合サービス局(Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Badung)に対しヒアリング調査を行い、バリ州では景観に関する建築許可があるものの、太陽光パネルの設置については特別な許認可や規制がないことが判明した。

したがって、構造上の素材や強度(耐荷重は15kg/m<sup>2</sup>以上が目安)が十分であれば、どの施設においてもパネル設置が可能であるため、JCM設備補助事業の制約はないことが確認できた。

### 2.2 観光施設における再エネ・省エネ事業の導入検討

昨年度の都市間連携事業では、大型ショッピングモール、民間発電所、及び公共交通を中心に JCM の事業化検討を行ったが、資金調達や機器調達のタイミングが合わず、申請までには至らなかった。

本年度、JCMに係る面談や設備調査を行った施設は以下の通りである。

バリ州バドゥン県やバリホテル協会(BHA)を通じて、観光産業を支える大型ホテルなど確度の高い施設に対して JCM の事業化検討を行った。他にも、個別に依頼のあった民間大学や民間事業者の施設に対しても、適正な導入技術の検討や GHG 削減量の試算を行った。このほかにも現地ワークショップや会議を通じて、延べ40社程度の民間企業に対して再エネ省エネ技術と JCM の概要を紹介した。

表 2-1 現地企業との面談及び現地調査の結果

#	施設名	面談者役職	調査結果
1	ウォーターマークホテル (HISグループ)	営業責任者	客室の大規模リノベーションを実施済み。ホテル廃棄物の問題に関心が高い。グループ傘下のホテルへ情報提供を依頼したが、現時点で JCM 事業化の可能性は低いことを確認した。
2	リッツカールトンホテル	営業責任者、 設備担当者	屋根置き太陽光発電の技術提案を行った。現在、客室等のリノベーションが最優先事項であることか

#	施設名	面談者役職	調査結果
			ら、導入は見送りとなった。
3	ブルガリホテル	営業責任者、 設備担当者	全客室(Villa タイプ)のリノベーションを実施済み。JCMに適した導入設備の情報はまだない。敷地内で使用している電動カートの更新に関心が高い。
4	ムリアホテル	営業責任者	バリで最大規模のホテル(約700室)。電気代の削減には非常に関心が高いため、屋根置き太陽光発電の提案を行ったが、設備投資の意思は確認できてない。
5	ラマヤナホテルグループ	取締役	ホテル以外にバリ州内にコンビニ300店舗、スーパー27店舗を経営しており、電気代の削減に非常に関心が高い。ただし、現時点では更新できる候補設備がないことが確認された。
6	グランドハイアットホテル	設備担当代理	JCMの説明を実施したが、設備更新の検討はされておらず、事業化の可能性は低い。
7	スイスベル・ワット・ジンバーホテル	客室責任者	JCMの説明を実施したが、屋根の設置可能面積が小さくJCMの規模に見合わないことを確認した。
8	個人製氷業者	社長、技術担当	更新を予定している製氷機はパッケージで調達契約済みでありJCMの適応が難しかった。太陽光発電にはオーナーが関心あるものの、工場屋根の構造が弱く、設置が難しいことを確認した。他の保有設備も含めて今後、提案を行うことで合意した。
9	ディスカバリーモール	設備担当 他	昨年度よりJCM事業化の協議をしており、太陽光発電及びエアハンドリングユニット(AHU)の更新については提案済み。外壁等のリノベーション中であることから、時期を見て再協議を行うこととした。
10	コンラッドバリホテル (JCM事業化候補)	設備長	当ホテルの設備長が現地ワークショップに参加したことがきっかけとなり、JCM事業化検討の依頼があった。太陽光発電及びボイラ/チラー更新の提案を行っており、次年度JCM設備補助申請の検討を行う事で合意した。
11	ホテルニッコーバリ・ペノアビーチ	支配人	JCMの説明を行い、低炭素技術に関する関心が高いものの、現時点では、太陽光発電、ボイラ、空調設備の更新・新規導入の予定がないことを確認した。ただし、節水トイレや配電設備の更新には関心があることが分かった。
12	マハサラスワティ大学	副学長 他	新設大学の校舎建設に係る太陽光発電事業の提案を行ったが、最終的に予算の確保ができず事業化を断念した。

### 2.3 事業対象となる大型ホテルの選定

バリ州には約550の大小のホテルが存在しており、その内、バドゥン県では約8割のホテルが集中している。国内外からの観光客を年間600万人以上受け入れることから(バリ州の人口は約420万人)、ホテル間の競争は非常に激しいといえる。

そのため、多くの高級リゾートホテルは、他との差別化を図り、顧客評価・満足度につながる要素として環境配慮につながる取り組みに対して積極的であることから、低炭素技術の導入をJCM事業のポテンシャルの高いホテル（下表では、5つ星及び4つ星）を対象に選定をすることとした。

**表 2-2 バリ島内のランク別ホテル数(2017年)**

自治体名 (Municipality)	ホテル数(ランク5が最高、1が最低)					合計
	5	4	3	2	1	
ジュンブラナ (Jembrana)	0	1	3	1	0	5
タバナン (Tabanan)	2	1	2	0	0	5
バドゥン (Badung)	58	123	190	57	15	443
ギャニヤール (Gianyar)	6	4	7	3	4	24
クルンクン (Klungkung)	0	0	0	0	3	3
バンギリ (Bangli)	0	0	0	0	0	0
カラングスム (Karangasem)	1	4	2	1	0	8
ブレレン (Buleleng)	2	4	9	2	0	17
デンパサール (Denpasar)	4	7	16	15	4	46
バリ合計(Bali)	73	144	229	79	26	551

出典：2017年バリ州統計局(BPS-Statistics Bali)

現地調査の結果、多くのホテルでみられる特徴として、ロビーが吹き抜け構造で壁のない開放的なものが多く、大型の空調設備が少ないこと、自然光を最大限利用しているため照明の利用も夜間に限られるなど、電力が抑えられていることが確認された。したがって、JCMの事業対象の選定においては、客室数が多くエネルギー消費が大きい（削減ポテンシャルが高い）大型ホテルを対象にすることとした。

そこで、バドゥン県観光局の協力の下、2019年12月に大型ホテル（4つ星、5つ星）を対象とした現地ワークショップを開催した。当ワークショップでは、26社の民間企業の出席があり、JCM設備補助事業及び省エネ・再エネ技術の紹介を行ったところ、設備更新や補助事業に関心を持った複数のホテルと具体的な個別協議を行うことができた（現地ワークショップの詳細は4.3を参照）。

## 2.4 JCM 候補事業の選定

表2-1の候補企業との個別協議の結果、バドゥン県ヌサドゥア地区にあるコンラッドバリホテル（部屋数353室）を対象に、JCM設備補助事業の検討を行うこととなった。選定の理由は、以下のとおりである。

- ① 既設チラー及び既設ガスボイラの更新を計画していること
- ② 屋根置き太陽光発電の導入に積極的であること
- ③ JCMを通じた低炭素/脱炭素技術導入による企業価値を理解していること
- ④ JCM設備補助事業の申請について概ね合意していること



既設ボイラの調査



既設チラーの調査

## 2.5 JCM 案件化の検討

当ホテルを対象にしたJCM設備補助事業では、代表事業者候補として「日本空調北陸株式会社」を想定している。同社は、富山市を中心とした空調設備の導入・メンテナンス業務の他、太陽光発電システムの販売・発電事業の実績を多数有している。2019年度には、バリ州クルンクン県にて、灌漑用用水ポンプの電源として、小規模ながら屋根置き太陽光発電（シャープ製パネル、約30kW）の調達を請け負っている。設置工事の技術指導も含めて、インドネシアでの実績を有していることから、代表事業者として適切な要件を満たしていると言える。また、現地にて当ホテルの設備長と協議（3回）と設備調査（1回）を実施しており、JCM設備補助申請について両者は概ね合意ができています。

当ホテルは、他のホテルと同様に、PLN（電力公社）とPertaminaGas（ガス公社）から電力及び燃料（ボイラ用のディーゼル）を購入しており、直近の年間消費量はそれぞれ約10,000Mkh、約137,000Lであった。年間の光熱費総額は120億ルピア（日本円で8,600万円）となっており、初期投資を抑えて電力や燃料の削減ができるJCMスキームに、強い関心を持っている。

### 1) 太陽光発電システムの検討

現状の屋根を活用し、太陽光発電（自家消費のみ）の導入を検討することとした。現地調査の結果、以下のレイアウト（日本空調北陸作成）を提案している。提案する太陽光パネルの仕様と性能、レイアウト図は以下の通りである。

#### 太陽光パネル仕様及び型番

##### SHARP: NU-AF345H

- 345W/panel
- 耐塩性（Salinity tolerance）
- JCM設備補助事業での採用実績あり（Experience of JCM model project）



- 高効率 (High efficiency)
- インバータの消費電力の75%を削減  
(Reduce 75% of electricity consumption by Inverter system)
- 蒸気圧の高い安定性 (Stable steam pressure)
- 低炭素・低Nox (Low Nox and CO emission)
- コンパクトな設備 (Compact body)
- JCM設備補助事業での採用実績あり (Experience of JCM model project)

当ホテルは2020年内に1台のボイラの更新を予定しており、三浦工業製を希望している。JCMの導入技術として問題はないが、JCM申請/交付決定と発注のタイミングについて事前の調整が必要である。なお、ボイラ更新によるGHG排出削減量は、ディーゼルから天然ガスへの燃料転換を伴うため、方法論 (ID\_AM015) に基づき、以下のように推計できる。GHG排出係数は0.877tCO<sub>2</sub>/MWを使用した。

$\begin{aligned} \text{排出削減量} &= \text{リファレンス排出量} - \text{プロジェクト排出量} \\ &= 377 \text{ [tCO}_2\text{/MWh]} - 261 \text{ [tCO}_2\text{/MWh]} \\ &= 116 \text{ [tCO}_2\text{/y]} \end{aligned}$
--

### 3) 高効率チラー更新に係る検討

提案するチラーの仕様は以下の通りである。

#### チラーの型番及び特記すべき仕様

##### Ebara RTBF series

- 高効率 (High efficiency)
- 冷媒漏洩の防止 (Prevention of leakage of refrigerant)
- 遠隔・継続モニタリングによる機器の定期点検 (Periodical checks by remote and continuous monitoring)
- 環境配慮型冷媒 (Lower Global Warming Potential (GWP) refrigerant)
- JCM設備補助事業での採用実績あり (Experience of JCM model project)

当ホテルは2020年内に1台のチラーの更新を予定しており、当初他のメーカーを想定しているため、製品の変更とJCM申請/交付決定と発注のタイミングについて事前の調整が必要である。なお、チラー更新によるGHG排出削減量は、作成済み方法論 (ID\_AM002) に基づき、以下のように推計できる。GHG排出係数は0.877tCO<sub>2</sub>/MWを使用した。

$$\begin{aligned}
 \text{排出削減量} &= \text{リファレンス排出量} - \text{プロジェクト排出量} \\
 &= 1,769 \text{ [MWh]} - 1,562 \text{ [tCO}_2\text{/MWh]} \\
 &= \mathbf{207 \text{ [tCO}_2\text{/y]}}
 \end{aligned}$$

#### 4) 海水淡水化システム更新に係る検討（試算中）

当ホテルでは、インドネシア国産の海水淡水化施設も保有しており、この施設の電力消費の削減について関心があることを確認している。本邦技術である膜の性能向上によって省エネ効果が得られるため、設備更新の可能性について現在、協議中である。

上記4設備の更新/導入の検討結果を整理すると、以下の通りである。

**表 2-3 JCM 設備補助候補となる設備の検討結果**

対象設備	単位容量/数量	メーカー	想定GHG削減量 (tCO <sub>2</sub> /y)	耐用年数(仮)
1) 太陽光発電システム	345W/738枚	シャープ	221	10年
2) ガスボイラ	毎時500kg/1台	三浦工業	116	10年
3) チラー(冷凍機)	400RT/1台	荏原冷熱	207	10年
4) 海水淡水化システム	日生産量400トン/1式	検討中	200	検討中
合計	—	—	744	—

出典: 日本工営

#### 5) 資金調達等に係る検討

資金調達については、既存設備（ボイラ、チラー）の更新は元々自己資金で調達の計画があるが、太陽光パネルについては、予算化はまだされていない。JCMの事業計画を検討する中で、今後オーナーを交えた協議をする必要があるため、次年度も引き続き協議が必要となっている。

#### 6) MRVに係る検討

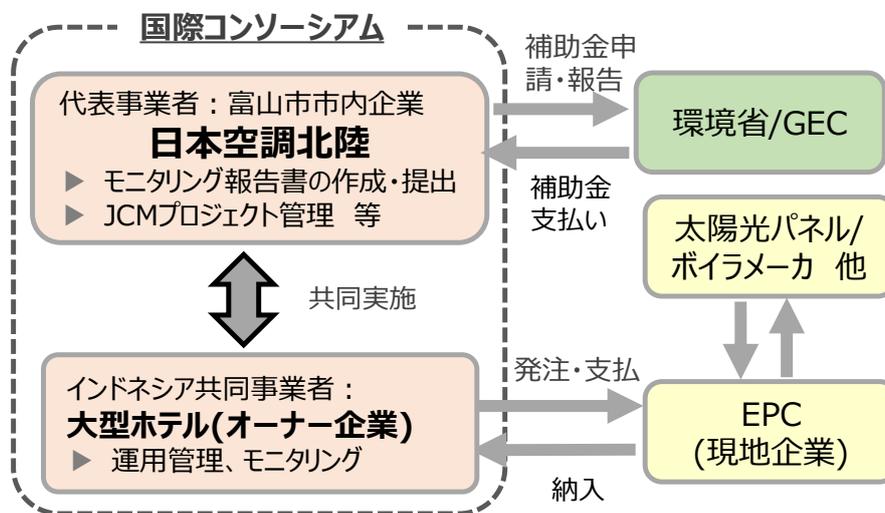
計測、報告、検証（MRV）については、現時点では対象設備の選定後に具体的なシステムを検討する予定である。当ホテルに限らず、バリでは施設内の個別の設備の電力及び燃料消費をモニタリングできていない。

本来であれば、既存設備について簡易的な省エネ診断を行う事が、JCMを活用した設備更新を検討する際に非常に有効な手段である。本年度は、期間や予算等の制約があり実施ができなかったが、次年度において、MRVの検討も併せて行う必要がある。

#### 7) 国際コンソーシアムの検討

日本空調北陸と事業対象ホテルとの協議の結果、以下の国際コンソーシアム（実施体制）を想定することとなった。なお、設計・調達・建築業務（EPC）については、

これから大型太陽光発電事業を検討しているPLNバリ等とも相談し、実績のある現地業者を選定する予定である。



出典: 日本工営

図 2-2 国際コンソーシアム構成図(事業対象ホテル)

### 8) 本件実施に係るインドネシア法令等の順守

本事業では、既存建物の屋上部分における太陽光システムの設置であり、追加的な環境影響評価の実施を行うことは不要である。JCM登録過程においてインドネシア国に対して示さなくてはならない持続可能な開発実施計画書（Sustainable Development Implementation Plan : SDIP）の検討につき下表に整理した。なお、本件に係る詳細が確定した時点で、法令順守に係る再度の検討を行う予定である。

表 2-4 事業対象ホテルに対する SDIP 項目確認

Items	#	Questions	Y/N	If answer is Yes, please describe the action plans.
EIA	1	Does the proposed project require official/legal process of EIA?	No	
Pollution Control (No need to answer if EIA is required)	2	Does the proposed project emit air pollutants?	No	
	3	Does the proposed project discharge water pollutants or substances which influence BOD, COD or ph, etc.?	No	
	4	Does the proposed project generate waste?	Yes	Package
	5	Does the proposed project increase noise and/or vibration from the current level?	No	
	6	Does the proposed project cause ground subsidence?	No	
Safety and health	7	Does the proposed project cause odor?	No	
	8	Does the proposed project create dangerous condition for local communities as well as individuals involved in the project, during either its construction or its operation?	No	
Natural Environment and biodiversity	9	Is the proposed project site located in protected areas designated by national laws or international treaties and conventions?	No	
	10	Does the proposed project change land use of the community and protected habitats for endangered species designated by national laws or international treaties and	No	

Items	#	Questions	Y/N	If answer is Yes, please describe the action plans.
		conventions?		
	11	Does the proposed project bring foreign species?	No	
	12	Does the proposed project include construction activities considered to affect natural environment and biodiversity (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?	No	
	13	Does the proposed project use surface water, ground water and/or deep ground water?	No	
Economy	14	Does the proposed project have negative impact on local workforce capacity?	No	
	15	Does the proposed project have negative impact on local community's welfare?	No	
Social Environment and Community Participation	16	Does the proposed project cause any resettlement or other types of conflict?	No	
	17	Does the proposed project fail to involve activities to respond to, and follow up, comments and complaints that have been received from local communities, particularly from the public consultation?	No	
	18	Do the project participants violate any laws and/or ordinances associated with the working conditions of local communities which the project participants should observe in the project?	No	
Technology	19	Does the proposed project fail to involve activities to build capacity of human resources through technology transfer and technical assistance?	No	
	20	Does the proposed project fail to describe information of technology specification that consists of manual book and ways to overcome the problems that may occur when being operated on the site, at least in English and in Bahasa Indonesia as applicable?	No	

出典: JCM Sustainable Development Implementation Plan Form に基づき日本工営作成

現時点において、当該事業に対する SDIP 指標の中で大きな問題は無いと考えている。そして今後、事業実施の詳細確定に伴い、事業対象ホテルのオーナーとも上表に対する詳細確認を進める予定である。

## 第3章 都市間連携による案件化支援の強化

### 3.1 バリ州における低炭素社会に向けた検討と取り組み

昨年度、バリ州環境局では、2020年までのCO2排出削減ポテンシャルとして以下の項目の試算結果が公表されている。エネルギーの安定供給を図ると共に、CO2排出削減に向けた具体的な取り組みとして、JCMの活用が有効であることが確認された。

表 3-1 バリ州における CO2 削減ポテンシャル

#	項目	CO2 削減ポテンシャル(試算) [tCO2]
1	プレミアムフューエル及び太陽光発電	38,970,000
2	電気エネルギー消費削減	37,250,000
3	燃料・調理用の LPG 使用による削減	5,260,000
4	家畜に起因するメタンガス排出の削減	169

出典: バリ州環境局資料より日本工営作成

また、同州より今後検討していくべきエネルギー削減策として以下の項目が挙げられており、特に本年度の都市間連携のテーマとして、No.3のガスへの燃料転換、No.4の省エネ、そしてNo.8及びNo.10の再生可能エネルギーの開発において、当都市間連携事業を通じてJCM案件形成がエネルギー削減策の手段として貢献できる可能性が示唆された。

表 3-2 バリ州におけるエネルギー削減策

#	項目
1	燃料節約
2	特定の種類の車輛に対するプレミアムフューエルの使用制限の集中管理
3	石油燃料からガス燃料への転換事業を支援する。(2020年までのCO2排出削減量:160万トン)
4	電気エネルギー使用の節約
5	節電クラスターチームを結成
6	エネルギー固体産業における電気エネルギー管理
7	LEDの普及(2020年までのCO2排出削減:150万トン)
8	再生可能エネルギー開発(2020年までのCO2排出削減量:0.47百万トン)
9	小水力発電
10	太陽光発電
11	風力発電
12	バイオガス開発

出典: バリ州環境局資料より日本工営作成

上記のバリ州環境局のエネルギー削減策をふまえた上で、本年度は、バリ州知事が公布した、再生可能エネルギー及び天然ガスへの転換を掲げる「クリーンエネルギー令」を軸にして、州政府のエネルギー政策に沿った都市間連携による支援と JCM 案件形成による具体的な対策を提案することとした。

### 3.2 クリーンエネルギー州知事令の公布

2019年10月28日に公表されたバリ州知事令である「クリーンエネルギー令」(添付資料-1参照)について、概要を以下のとおり、取りまとめた。

- 1) 2022 年までに、500m<sup>2</sup> 以上の産業・商業施設・住宅は消費電力の 20%～100%をクリーンエネルギー（再エネまたは天然ガス）で補うこと。
- 2) 設備を導入した施設には、電力料金の値下げをインセンティブとして与える。
- 3) 設備を導入した施設には、クリーンエネルギー認証を与える。（観光施設においては CSR のアピールができるメリットがある）。

この「クリーンエネルギー令」と、JCM が対象とする低炭素/脱炭素技術との親和性が高いことから、上記の要件やインセンティブを踏まえた JCM 案件形成を行うことが、都市間連携事業の活動として有効であると考えられた。

一方で、州内の自治体への周知がこれからの段階であり、民間レベルには情報が行き届くまでに時間を有することから、現地ワークショップや個別面談をした企業に対しては、先行して情報共有を図ると共に、JCMを通じた再エネ・省エネ技術の導入を推進することとした。

### 3.3 バリ州電力公社のエネルギー計画

2019 年 11 月に、バリ州電力公社（以下、PLN バリ）の計画部長と面談を行い、JCM の設備補助事業の説明と、バリの現在の電力供給・消費の状況、再エネ導入計画の確認を行った。

ヒアリングの結果、現在、バリ州では太陽光による自家発電事業が 75 件存在し、通常の売電契約とは別の契約で、電力を双方で融通しあうことが可能であることが判明した。例えば、100kWh の太陽光発電分の電力を PLN バリに送った場合、65kWh 分を PLN バリから提供されるという電力融通の仕組みであることが判明した。

一方、PLN バリは、前述のクリーンエネルギーの導入が進められると売電収入が約 30% の減ると予測しており、太陽光パネルの設置・運用サービスを有料で行うなどの新たなビジネスモデルを検討していることが分かった。

また、バリ州では 2025 年に発電量の 25%を再エネにする目標を設定しており、PLN バリは、現在 25MWx2 か所(50MW)の太陽光発電事業の入札を進めている。2023 年にはさらに 25MWx2 か所(50MW)の太陽光発電事業の計画があることを確認した。JCM 案件形成の観点からは、PLN バリは共同事業者（あるいは EPC）としての役割も期待できる。

また、今年度の都市間連携事業で事業検討した施設では、太陽光発電（自家消費のみ）であったが、将来、このエネルギー計画に沿った活動が増え、民間企業が新規で売電事業を検討する可能性も十分ある。その際には、独立売電事業者（Independent Power Producer: IPP）の許認可取得や、電力売電契約（Power Purchase Agreement: PPA）など、PLN バリを通じた複数の手続きが必要となるため、PLN バリとは今後も協力関係を維持し、円滑な案件形成ができる体制を構築しておく必要がある。

### 3.4 バリ州とスマラン市の協力連携

2020年2月に開催したバリ州/スマラン市の合同ラップアップ会議/現地ワークショップにおいて、今後の都市間連携の方向性として、富山市は両都市とこれまで様々な取り組みを進めてきていることが確認できた。特にスマラン市においては先行して公共交通セクターにてJCM設備補助事業が採択されていることから、バリ州からは富山市-スマラン市のもつ都市間連携事業の知見を共有してもらいたいとの強い要望が出たことから、今後の都市間連携事業の中でスマラン市との連携活動も期待される。

## 第4章 現地・国内でのセミナー等開催及び取組発表

### 4.1 都市連携活動概要

本年度の都市間連携活動としては、昨年度収集したバリ州のニーズや課題を基に、具体的な支援内容や再エネ・省エネのポテンシャルの高い施設において JCM の案件化について検討を進めた。本年度の都市間連携事業に係る取り組みを以下の通りまとめる。

**表 4-1 都市間連携に係る取組み(一部再掲)**

調査内容	実施時期	概要
環境省キックオフ会議	2019/8/16	本年度の都市間連携の方針として、①大型観光施設に対する省エネ・再エネ導入、②燃料転換技術導入に係る JCM 案件形成を行う旨、説明した。
第1回現地調査	2019/8/4～8/10 (ジャカルタ)	インドネシア JCM 事務局との面談、ジャカルタ市内の日系企業との面談・情報収集
第2回現地調査	2019/9/24～10/4	富山市・バリ州キックオフ会議の開催(10/1)、大型ホテル・民間事業者との面談(JCMの紹介及び既存設備の聞き取り調査、施設見学)
第3回現地調査	2019/10/23～10/30	大型ホテル・民間事業者とのJCM事業化に向けた協議を実施。
環境省進捗報告会	2019/11/7	現地調査(ホテルでのJCM事業化)の進捗を報告し、今後の事業の進め方について確認を行った。
第4回現地調査	2019/11/20～11/25	バリ州バドゥン県にて大型ホテル向け現地ワークショップの開催(11/21)、太陽光発電サイト視察、JCM事業化の継続協議を実施。
低炭素社会実現のための都市間連携事業に関する研修(富山市)	2019/11/27～11/29	環境省が実施する「低炭素社会実現のための都市間連携事業」に関する理解を深めるとともに、日本の自治体を持つノウハウや技術を、途上国の自治体へ発信するもの。富山市や市内企業の環境関連事業の発表に加え、富山市が海外都市との都市間連携協定に至った経緯や連携事業の概要について発表し、意見交換を行った。
第5回現地調査	2019/12/19～12/22	JCM設備補助申請に向けた現地協議(継続)
第6回現地調査	2020/1/20	JCM設備補助申請に向けた現地協議(継続)
脱炭素社会の構築に向けた都市間連携推進ワークショップ(四日市市)	2020/2/3～2/5	東海地方への都市間連携事業の普及および広域都市間連携の可能性の検討を目的としたワークショップ。富山市が海外都市との都市間連携協定に至った経緯や連携事業の概要について発表し、意見交換を行った。
第7回現地調査	2020/2/10～2/12	バリ州・スマラン市合同ラップアップ会議の開催(2/10)、JCM設備補助申請に向けた現地協議(最終)の実施。
環境省最終報告会	2020/2/26(予定)	本年度の都市間連携事業の活動及び成果(JCM事業化)と次年度の都市間連携事業の方針について協議を行う予定。

出典: 日本工営

## 4.2 現地キックオフ会議の開催

日時：	2019年（令和元年）10月1日（火）10:00～12:00
場所：	バリ州デンパサール BAPPEDA事務所
参加者：	56名（内、富山市関係者:3名）

本事業のカウンターパートであるBAPPEDA 及び各自治体へのJCM の概要及び今年度の活動スケジュール等について富山市と共に説明を行った。また、各自治体からのエネルギー、環境に関わる課題の抽出を行い、JCM 事業化の可能性について協議を行った。当会議での発表資料は添付資料-2を参照のこと。

**表 4-2 現地キックオフ会議アジェンダ**

#	Program	Person
1	Opening remarks	Toyama city/Bali province
2	Introduction of the participants	All attendance
3	Introduction of activities regarding Low carbon society and tourism city in Toyama	Toyama city
4	Outline of Joint Crediting Mechanism (JCM) and its potential sector in Bali	Nippon Koei
5	Current status of energy and environmental policy in Bali	Bali Province
6	Current status/issues in energy, environment and tourism sectors	Each Municipality
7	Free discussion (Q & A)	MC:Nippon Koei
8	Further collaboration in FY 2019	Toyama City

出典：日本工営

**表 4-3 現地キックオフ会議 参加組織リスト**

#	Organization	組織名
1	Bali Province/BAPPEDA	バリ州地方開発企画庁
2	Badung Region	バドゥン県
3	Gianyar Region	ギャニャール県
4	Tabanan Region	タバナン県
5	Buleleng Region	ブレレン県
6	Toyama City	富山市(3名)
7	Nippon Koei	日本工営(1名)

出典：日本工営



バリ州との現地キックオフ会議(バリ州 BAPPEDA 会議室)

### 4.3 現地ワークショップの開催

日時：	2019年（令和元年）11月21日（木）10:00～12:00
場所：	バリ州バドゥン県 環境局事務所
参加者：	44名（内、富山市関係者：5名）

バドゥン県観光局との共催で、5つ星・4つ星のホテル及び大型ショッピングモール（主に設備責任者）を招待し、現地ワークショップを開催した。参加者は省エネ・再エネの設備更新について高い関心があることが確認できた一方で、設備更新やJCM事業への参画の判断は、各施設のオーナーの理解が必要不可欠なため、オーナー向けのワークショップの開催について要望があった。当ワークショップでの発表資料は添付資料-3を参照のこと。

表 4-4 現地ワークショップアジェンダ

#	Program	Person
1	Opening Remarks	Toyama City/ Badung regency
2	The background and purpose of the workshop	Nippon Koei
3	City-to-City Collaboration Project between Bali Province and Toyama City	Toyama City
4	Potential of low-carbon technology projects in Private sector and progress of field survey in hotels and shopping malls.	Nippon Koei
5	Introduction of potential technologies applicable in Bali Province -Solar power generation on the rooftop -High efficiency air conditioning equipment -Energy management system	Nippon Hokuriku Air-conditioning
6	Introduction of project example with “Joint Crediting Mechanism (JCM)” subsidy and other Japanese scheme for low-carbon project Q&A and Discussion session	Nippon Koei
7	Closing remarks	Badung Regency

出典：日本工営

**表 4-5 現地ワークショップ会議 参加組織リスト**

#	Organization (組織名)	#	Organization (組織名)
1	Hard Rock Hotel Bali	16	Discovery Shopping Mall
2	Grand Bali Sani Suite	17	Kempinski
3	Bali Garden	18	KPH
4	The St. Regis Bali Resort	19	Hotel Conrad Bali
5	The Laguna Resort Nusa Dua	20	Hotel Nangsa Benoa
6	W Hotel	21	Belmond Jimbaran Puri
7	Atanaya Hotel	22	Discovery Kartika Plaza Hotel
8	Watermark Hotel	23	Four Seasons Resort Bali Jimbaran
9	Ramada Bali Sunset Road	24	J Boutique Hotel
10	Bintang Bali Resort	25	Alam Kul Kul Boutique
11	Bali Tropic Resort & Spa	26	Disparda (バドゥン県観光局:12名)
12	Bali Mandira	27	Biro Pem Bali (バリ州政府自治局)
13	Hotel Nikko Bali	28	Toyama City(富山市:2名)
14	Bali Paragon Hotel	29	Nippon Air-conditioning Hokuriku (日本空調北陸:1名)
15	Mall Bali Galeria	30	Nippon Koei(日本工営:2名)

出典: 日本工営



現地ワークショップの様子  
(バドゥン県観光局会議室)



現地ワークショップの様子(左から:バリ州、バドゥン県、富山市、通訳)

#### 4.4 都市間連携セミナーでのバリ州の取組発表

日時:	2020年(令和2年)1月16日(木)、1月17日(金)
場所:	1日目(1月16日): 品川プリンスホテル 2日目(1月17日): グランドプリンスホテル高輪(国際館パミール)

バリ州側の都合が合わず本邦招聘が実施できなかったため、本年度の都市間連携セミナーは、富山市環境政策課及び日本工営から本案件について発表を行った。当セミナーでの発表資料は添付資料-4を参照のこと。

#### 4.5 バリ州・スマラン市の合同ラップアップ会議/現地ワークショップの開催

日時：	2020年（令和2年）2月10日（月）15:00～17:00
場所：	バリ州環境局事務所
参加者：	40名（内、富山市関係者：6名）

富山市と都市間連携事業を実施しているバリ州・スマラン市と合同でラップアップ会議及び現地ワークショップを開催した。当会議/ワークショップでの発表資料は添付資料-5を参照のこと。

会議において、まず、両都市における本年度のJCM案件形成の成果について報告を行った。しかしながら、バリ州の意向で、都市間連携事業の担当部局は、地方開発局（BAPPEDA）から環境局（DLH）に直前に変更となったため、参加者の多くが都市間連携やJCM に関して十分な理解ができていなかった。

そこで、スマラン市より参加した職員から、これまでの富山市との都市間連携の経緯や成果、現在実施中のトランススマランのJCM 設備補助事業(2018年度採択事業)の説明があり、バリ州側の参加者の理解を深めることができた。

当初、技術紹介のセッションを設けていたが、バリ州の意向でディスカッション形式に変更し、バリ州環境局、ESDM、PLN など各組織から意見や質問が出された。特にスマラン市の取組に対して参加者の関心は高く、富山市と両都市との都市間連携の相乗効果として、尼国内都市間（バリ州-スマラン市）の協力関係が生まれたことが、本会議の成果の一つとなった。

表 4-6 合同ラップアップ/現地ワークショップ アジェンダ

#	Program	Person
1	Opening remarks	Bali province (DLH) Toyama city
2	Introduction of the participants	All attendance
3	Achievement of JCM model project in Bali Province and Semarang City from Aug.2019 to Feb.2020	Nippon Koei
4	Presentation of Low carbon technology	Hokusan/NipponKoei (※資料のみ関係者へ配布)
5	Introduction of governor's clean energy regulation and other related policy in Bali	Bali province (※資料のみ関係者へ配布)
6	Plan and target of introducing of renewal energy under the clean energy regulation	PLN Bali (※資料のみ関係者へ配布)
7	Introduction of Low carbon scenario 2030, SDGs and Green Building regulation in Semarang	Semarang city
8	Closing remarks	Bali province (DLH)

注：一部当日のプログラム変更し、ディスカッションの時間を設けたため、資料配布のみとなった。

出典：日本工営

表 4-7 合同ラップアップ/現地ワークショップ 参加組織リスト

#	Organization	組織名(人数)
1	Bali Province	バリ州行政長官アシスタント他(5名)
	〃	環境局(DLH:18名)
	〃	総務局(1名)

#	Organization	組織名(人数)
	//	政府・地方自治局(1名)
	//	公共事業・国民住宅局(1名)
2	PLN Bali	バリ電力公社(4名)
3	ESDM Bali	バリ州労働・エネルギー鉱物資源局(1名)
4	Pertamina Gas, Jakarta	ジャカルタ プルタミナガス(2名)
5	Semarang City	スマラン市 BAPPEDA(1名) 地方自治局(1名)
6	Toyama City	富山市関係者(4名)
7	Nippon Koei	日本工営(2名)

出典：日本工営



合同ラップアップ会議/現地ワークショップ（バリ州環境局会議室）

#### 4.6 バリ州ホテル協会定例会での JCM 説明

日時：	2020年（令和2年）2月12日（水）16:00-17:30
場所：	Ruwah Luwih Resort&Spa ホテル会議室（ギニャール県）
参加者：	ホテル支配人 20名程度

当活動でJCMの説明を行ったホテル関係者より、バリ州ホテル協会（Bali Hotel Association:BHA）の紹介を受け、定例会へのプレゼンテーションの機会を得ることができた。会議での発表資料は添付資料-6を参照のこと。

定例会では、JCM スキームの内、ホテル側の経済的なメリット、JCM の要件（国際コンソーシアムの形成、CO2 削減量の目安、設備補助申請のスケジュール等）、コンラッドホテルでの試算結果に絞って説明を行った。会議後に、複数のホテル支配人から JCM への関心がある旨連絡があり、一定の成果が得られた。今回の発表資料は BHA 経由で全加盟ホテルに配布することになり、今後新たな候補ホテルの発掘が期待された。



バリホテル協会定例会での JCM 説明 (Ruwha LuwinResort&spa ホテル)

## 第5章 今年度の成果と次年度に向けた課題と提案

### 5.1 今年度の都市間連携事業の成果

今年度の都市間連携では、現地キックオフ及びラップアップ会議を通じて、バリ州地方開発企画庁（BAPPEDA）、環境局（DLH）及び州内の各自治体との情報交換し、低炭素型の観光都市の実現にむけて、再エネ（太陽光発電）、省エネ（空調機器更新）、燃料転換（CNG化）の3テーマにおいて協議を行った。

バリ州のクリーンエネルギー知事令に基づき、PLNバリやプルタミナガスから、将来のエネルギー計画や事業方針について情報収集することができたことから、JCMが推進する再生可能エネルギー事業や省エネ設備導入との連携が可能であることが確認できた。

JCM案件形成については、本年度は民間企業への個別のアプローチと並行して、観光の中心であるバドゥン県観光局やバリホテル協会（BHA）からの協力を得ることができたことが大きな成果となった。彼らの協力の下、40社以上の大型ホテルと会議を通じたJCMの説明をすることができたため、複数のポテンシャルの高い大型ホテルと協議を進めており、次年度にさらなるJCM案件形成が期待できる。

さらに、スマラン市との合同ラップアップ会議において、両都市の環境に関する取組を共有することができたことが成果であった。特に、スマラン市で実施中のJCM設備補助事業（トランススマラン）が公共交通を対象にしていることから、バリ州としては、公共セクターにおけるJCM案件形成のために、富山市との都市間連携を通じて、実績のあるスマラン市からの助言が必要であるとの認識である。

### 5.2 次年度 JCM 設備補助事業候補

本業務の検討結果を踏まえて以下の事業につき次年度（2020年度）のJCM設備補助事業の申請を検討している。なお、2については、昨年度から継続して検討中の案件であり、予算確保ができ次第、申請を行うことを想定している。

**表 5-1 次年度 JCM 設備補助事業候補**

代表事業者候補 ／共同事業者	案件候補	事業規模	想定削減量
1. 日本空調北陸/ コンラッドホテル	ホテルにおける高効率 ボイラ・チラー更新及び 太陽光発電事業	ボイラ: 500kg/h、1 台更新 チラー: 400RT、1 台更新 太陽光パネル: 250kw 事業費: 検討中	約 550 tCO <sub>2</sub> /年 ※海水淡水化施設も 更新する場合は、 約 750 tCO <sub>2</sub> /年
2. 日本空調北陸/デ ィスカバリーショッピ ングモール	ショッピングモールにお ける太陽光発電事業	太陽光パネル: 660kw 事業費: 7,500 万円程度	約 600 tCO <sub>2</sub> /年

出典: 日本工営

### 5.3 次年度に向けた都市間連携事業の課題と提案

本年度の都市間連携事業では、バリ州において再エネ(太陽光発電)、省エネ(空調機器更新)、燃料転換(CNG化)の3テーマを軸にJCM案件形成を行ってきたが、活動を通じて明らかになった3つの課題を以下に挙げ、その解決策(提案)について検討を行った。

#### 5.3.1 課題

##### 1) 再生可能エネルギー導入に関する課題

昨年度から2年間にわたり、再生可能エネルギーの導入(主に太陽光発電)に関して、大型ショッピングモール・ホテルに対してJCMを検討してきた。しかしながら、バリは観光業が中心であるゆえに、工場建屋などの均一な屋根を有する建物が少なく、観光地においては伝統的な瓦屋根の建築物が多いため、「屋根置き太陽光パネルの設置可能面積が限られる」ことが課題であった。

州内の最大規模のホテルにおいても、JCMの目安となるGHG排出削減量が1000tCO<sub>2</sub>/年を大きく下回る試算となった。そのため、本年度の案件形成では、施設内の設備更新(省エネ機器の導入)とパッケージにした提案を行ってきたが、自家消費向けの屋根置き太陽光発電と設備更新の同時期の設備投資については、経営面でハードルが高いことが否めない。

一方で、公共事業として導入の可能性があるのは、PLNバリが進める大型太陽光発電事業と税収の多いバドゥン県庁舎の屋根置き太陽光発電事業であるが、これらについては「公共入札の制約」がある。JCM設備補助の申請時期と現地の事業計画/入札のタイミングを合わせるのは、代表事業者となる日本の民間企業の立場では調整が困難である。また、共同事業者が行政機関となるため、国際コンソーシアム協定の手続きが煩雑化・長期化する可能性が高い。

##### 2) 省エネ機器導入のためのモニタリングに関する課題

第2章のJCM事業化検討でも述べたが、「既存設備の電力及び燃料消費をモニタリングが難しい」ことが課題となっている。ホテル側としては省エネに関心があるものの検討をした経験がないため、実際のモニタリングデータ多くの施設で把握できておらず、適正な規模や機器を選定するのに時間を要しているのが現状である。

計測、報告、検証(MRV)は、JCM事業に不可欠な活動であるため、共同事業者候補であるホテル側には、モニタリングの重要性について本体設備と併せて十分に理解をしてもらう必要がある。

##### 3) 燃料転換事業導入のためガス供給に関する課題

燃料転換については、バリ州では家庭やホテル向けのLPG(プロパンガス)は広く普及しているものの、圧縮天然ガス(CNG)の供給体制や関連インフラが構築されるまではかなり時間を要することから、中長期的な計画策定とその支援が必要であり、「単年度の都市間連携の活動では十分な支援ができない」。

## 5.3.2 提案

### 1) 小規模JCM事業に関する提案（申請手続きの簡素化）

国際的な観光都市であるバリ州において、観光施設の数としてはJCMのポテンシャルは他都市に比べて非常に大きいものの、個々の事業規模が小さいため、複数の施設の省エネと太陽光発電のパッケージ化を考えざるを得ない。また、大規模案件に比べて、申請のための手続きやオーナーの許可を得る労力が大きくなる印象がある。

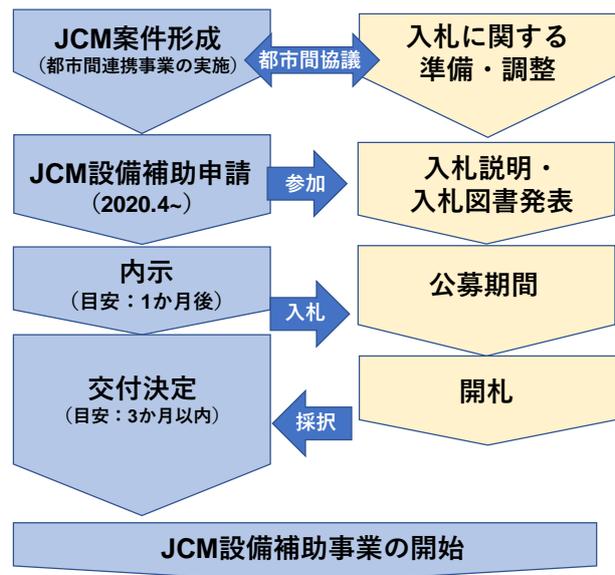
したがって、小規模なGHG排出削減案件に対して申請手続きの簡素化ができると、バリ州のような横展開の可能性が高い地域において非常に有効であると考えている。

### 2) 公共入札に関する提案（公共入札に合わせた柔軟な申請手続き/審査）

公共セクターでのJCM事業化の際に、最も留意しなければならない事項の一つが入札である。入札が必要とされる場合には、入札のスケジュールとJCM設備補助事業のスケジュールを入念に確認・調整する必要がある。これは、入札前に設備補助事業の採択を受けることが難しい一方で、設備補助事業の採択前には、補助金額を考慮した金額で入札することが難しいためである。

JCM設備補助事業として応札するためには、右図のように、設備補助事業の内示を受けた後から、交付決定までの期間に、入札から開札までが行われるようなスケジュール調整が必要である。これを民間企業のみで調整することはきわめて困難であることから、都市間連携を活用し、現地関係者との協議を通じてJCMの利点を説明する必要がある。

入札案件は上記のような課題がある一方で、規模が大きくGHG排出削減に寄与することを考慮すると、スケジュールに合わない入札案件を排除するのではなく、申請がしやすい制度になるよう、公共入札に合わせた柔軟な申請手続き/審査の検討も必要であると考えている。



出典：日本工営

図 5-1 JCM 申請と公共入札の流れ

### 3) モニタリングに関する提案（現地民間企業の本邦招聘）

JCMの共同事業者候補となる民間企業の多くは、電力消費を把握するモニタリングツールに触れる機会が少ないことから、省エネに対する知識が十分ではない。したがって、JCMや省エネ設備がもたらす長期的な経済効果や社会貢献より、初期投資の少ない安価な設備を選択しがちである。

民間企業の意識を高めるためにも、日本で行われる都市間連携セミナーには自治体だけでなく、民間企業の招聘枠があると各国での取組事例や日本技術を知る機会となり、案件形成の支援につながると考える。

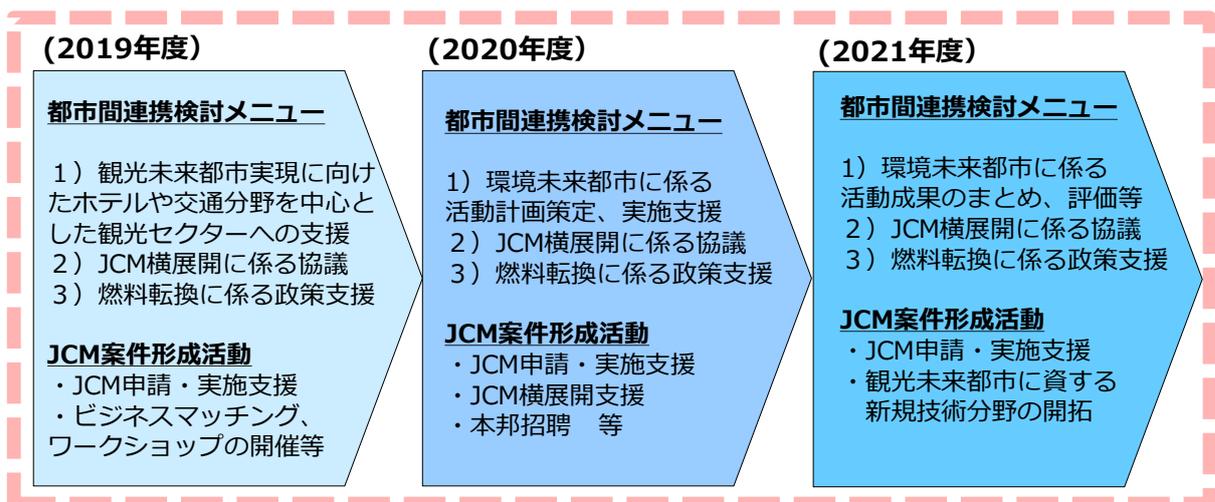
#### 4) ガス供給に関する提案（中長期な政策支援）

燃料転換事業は、GHG排出削減効果が高く、民間セクターから公共交通セクターまで幅広く適応できるため、JCMのポテンシャルが高い。一方で、前提となるガス供給や販売制度については、バリ州政府だけでなく中央政府（特にESDM）との政策協議・交渉が不可欠である。したがって、都市間連携事業の中では対応しきれない範囲に対しては、日本政府（貴省）から助言や交渉支援が有効であると考えられる。

### 5.4 次年度における都市間連携事業の活動方針

本年度の都市間連携では、下図の3ヵ年計画をベースに、バリ州の環境未来都市に向けた取り組みとして、バリ州の「クリーンエネルギー令」に対する支援を検討した。この州知事令は、富山市の掲げるSDGs未来都市計画（コンパクトシティ戦略による持続可能な付加価値創造都市の実現）と親和性が高いことから、次年度は、公共交通の活性化や省エネルギー・再生可能エネルギーの普及促進（目標7：エネルギー）を軸に支援を継続する予定である。

また、バリ州では観光収入が一部の自治体に集中することにより地域格差による課題を抱えていることから、今年度は、各自治体との直接情報交換も行い、観光価値の創出や地域活性化のための地域の課題やニーズの把握を行った。エネルギー政策に直接関わるJCM案件形成を進める一方で、事業規模や分野によっては、独立行政法人国際協力機構（JICA）、経済産業省（METI）等の他の援助スキームについてもオプションとして提示することを想定している。



出典：日本工営

図 5-2 バリ州との都市間連携事業 3ヵ年計画(2019 年度版)

次年度のJCM案件形成の活動においては、現地関係者の省エネ技術の認知度やモニタリングへの理解を深めるため、ノウハウをもつ富山市内企業/団体の参加を検討している。例えば、現地企業や現地政府の所有施設に対して、簡易計測器を設置し、取得したモニタリングデータから省エネ診断を行い、省エネ技術の有効性をアピールするなどの活動を盛り込む予定である。

さらに、本年度の合同ラップアップ会議において、バリ州とスマラン市が、JCM案件形成の推進につながる有意義な意見交換ができたことから、次年度の都市間連携事業では、バリ州とスマラン市の情報共有の場を設けるなど、尼国自治体間の協力体制の構築に関しても支援をする予定である。