

平成 27 年度環境省委託事業

平成27年度  
アジアの低炭素社会実現のための  
JCM案件形成可能性調査事業委託業務  
(横浜市・ダナン市の「持続可能な都市発展に向けた技術協力」による  
JCM案件形成支援調査事業)

報 告 書

平成 28 年 3 月

横浜市(Y-PORT センター)  
(公財)地球環境戦略研究機関  
みずほ情報総研(株)  
(株)オオスミ



# 要約

## ニーズ調査

### 【概要】

本ニーズ調査の目的は、ダナン市のさらなる発展に資する「ダナン市の低炭素化」を推進することである。そのために、まずは、工場やホテル等を対象とし、それらの設備投資ニーズを踏まえ、短・中長期的に実現可能な二国間クレジット制度(Joint Crediting Mechanism: JCM)候補案件の形成を行った(成果 1)。加えて、ダナン市において JCM 事業化の面的展開によりダナン市における低炭素開発が推進されるよう、JICA 及び横浜市の協力のもと策定が進められているダナン市の都市開発アクションプランにおいて、事業実現手法の一つとして JCM の活用を提言した(成果 2)。これらの活動により、本事業では、具体的な JCM プロジェクト形成と政策レベルでのインプットによりダナン市の低炭素化の推進を行った。

### 【活動の成果概要】

#### ■ 成果 1:

横浜市とダナン市の都市間連携の下、ダナン市関係局の協力を得て、主にダナン市内の工場及びホテルの情報を取得し、省エネポテンシャルが有り得る企業のロングリストを作成した。その上で、当該ロングリスト上の企業へ簡易なアンケート調査を実施し、JCM 事業化調査対象の絞り込みを行った。それに加えて、ダナン市内企業に JCM 及び JCM 支援制度への認知を広げ、参加を呼びかけるため、JCM 事業化形成・実施促進ワークショップを実施した。簡易アンケートの実施にて JCM 事業化の可能性が確認できた企業とワークショップにて JCM 事業に関心を持った企業に対しヒアリング調査を行うことで、JCM 事業化候補案件の絞り込みを行った。絞り込んだ企業を対象として JCM 事業化に向けた調査を実施した上で、本調査後のアクションプランを作成した。JCM 事業化候補案件は以下の通りとなる。

(図表 1: 本調査業務で特定した JCM 事業化候補案件)

企業	導入設備	想定初期投資費用	想定 CO2 排出削減量 (tCO2/年)	想定投資回収年数(補助無)	tCO2/年あたりの費用対効果 (補助金無し)
A 社 (水産加工)	ボイラ及び発電機の更新	4,400 万円 ~ 4,830 万円	764	8.7~9.6 年	3,796 円~ 4,177 円
B 社 (繊維)	LED 照明	約 1,900 万円 ~4,600 万円	378~519	1.7~5.8 年	4,300 円~ 15,200 円
C 社 (製紙)	コジェネレーションシステム	約 3 億円	5,012	3.2 年	4,620 円

G 社 (水産加工)	冷凍機	約 1.63 億円	1,400	8.2 年	8,980 円
H 社 (鉄鋼)	バイオマスの ガス化燃料シ ステム	約 2 億円	7,000	1.5 年	4,080 円

今後のアクションプランに関して、各案件とも技術面、資金面及び体制面(国際コンソーシアムの形成を含む)でのさらなる検討が必要であるため、上述候補企業とコミュニケーションを取りつつ、次年度での都市間連携に基づく JCM F/S 等の調査の実施を検討する。

## ■ 成果 2

JCM 事業の面的拡大を促進するために、現在、JICA と横浜市が策定を支援しているダナン市都市開発アクションプランの議論において、ダナン市が省エネ・低炭素促進に係るビジョンの見直しについて議論を深めること及び省エネ・低炭素事業の実施手法の一つとして JCM を検討することについて提案した。この結果、今後のダナン市都市開発アクションプランを構成する分野横断6大アクション「環境都市宣言の更新と実現に向けた戦略的マニフェスト」を通じて、省エネや低炭素開発の目標が強く明示されることが期待される。また、6大プログラムのひとつ環境対策・廃棄物管理事業において、ダナン市は焼却処理施設の設備導入の実現にむけて JCM の活用を視野に入れるようになった。このように、本調査が都市開発アクションプランの議論と連動することで、ダナン市の都市全体の低炭素開発にかかる議論の促進に大きく貢献した。

# 上水道分野調査

## 【概要】

本調査では、平成 25 年度に「外務省政府開発援助海外協力事業案件化調査(ダナン市における簡易測定を用いた省エネ診断・対策提案事業及び環境教育の推進の案件化調査)」を通じて明らかになった、ダナン市水道公社(DAWACO)の浄水場内のポンプ等の設備の省エネ化、低炭素化でのニーズを元に、最新型低炭素省エネポンプ等更新に向けた検討と、JCM 設備補助事業に向けた、手続き面での課題整理、及び資金面での検討を行った。

(図表 2: 本調査業務で特定した JCM 事業化の可能性があるポンプ)

対象施設	旧カウドゥ浄水場 (Level1)	新カウドゥ浄水場 (Level2)
設備数	3 基	6 基
ポンプ 効率性	(現)50.5%(2 基稼動時) →(新)83%(2 基稼動時)	(現)63.3%(5 基稼動時) →(新)86%(5 基稼動時)
キャパシティ(m <sup>3</sup> /hr)	(現)2,154→(新)2,375	(現)9,590→(新)11,600
概算事業費	全体で約 2 億円弱	
温室効果ガス排出 削減効果(概算)	118t/年	481t/年

## 【活動の成果概要】

本調査事業をもって、以下の成果が得られた。

### ■ 成果1: JCM 事業化の可能性がある浄水場の特定とポンプの技術仕様の確定

施設視察と関係者との面談を通じ、ダナン市に複数ある浄水場(旧カウドゥ浄水場、新カウドゥ浄水場、サンバイ浄水場、アンチャ貯水場)のうち、旧カウドゥ浄水場と新カウドゥ浄水場のポンプ更新が最も JCM 事業化の可能性があると確認した。また、JCM 事業化の可能性がある、DAWACO の更新ニーズに最適な省エネポンプの仕様を決定した。

### ■ 成果2: JCM 事業化に向けてポンプ導入にかかる費用面の論点解決

調査事業を通じ、DAWACO の自己資金能力を確認し、JCM 設備補助事業の補助率がおおよそ 40%以上である場合に、追加的な資金の支援措置を要さずポンプの更新ができることが明らかになった。

### ■ 成果3: 入札を含む、手続き面での課題解決

JCM 設備補助事業に向けて、上記(成果2)の水準での投資であれば、ダナン市人民代表議会(Da Nang City People's Committee: D、PC)や投資計画局(Department of Planning and Investment: DPI)が容易となり、ポンプ更新における入札を「簡易入札」(Nominated Tendering)にすることが可能であることを確認した。

【設備補助事業等に向けた今後のスケジュール】

事業化に向けたスケジュール案を次に示す。平成 28 年度設備補助事業に提案を予定している。

(図表 3: 今後のスケジュール案)

	平成28年 第1四半期	平成28年 第2四半期	平成28年 第4四半期	平成29年度
ポンプの技術決定	詳細設計			
手続き面での提案	提案			
都市間での合意		ダナンの承諾		
JCM 設備補助事業申請		申請・採択結果		
低炭素ポンプの導入			詳細設計	工事・運転開始
M RV 体制構築			詳細設計	実施

# 1 目次

2	調査の概要	1
2.1	ダナン市の概要	1
2.1.1	社会・経済状況	1
2.1.2	行政組織とその役割	1
2.1.3	気候変動対策・環境配慮の実施状況	1
2.2	自治体間の連携	2
2.2.1	これまでの経緯	2
2.2.2	自治体連携の内容	4
2.2.3	ダナン市の JCM 都市間連携へのコミットメント	5
2.3	調査チームについて	5
2.4	調査実施結果	7
3	ニーズ把握調査	11
3.1	ニーズ把握調査の概要	11
3.1.1	調査の背景と目的	11
3.1.2	調査の概要	14
3.1.3	調査の実施体制	17
3.1.4	調査のスケジュール	18
3.2	ニーズ把握調査結果	20
3.2.1	JCM プロジェクト発掘・形成（成果 1）	20
3.2.2	JCM 事業の面的展開促進（成果 2）	30
3.3	JCM 事業化候補案件の概要	33
3.4	今後のアクションプラン	43
4	上水道調査	46
4.1	上水道調査の概要	46
4.1.1	これまでの経緯	46
4.1.2	調査の成果目標	47
4.1.3	ダナン市の上水道設備更新の体制	49
4.2	技術的検討	51
4.2.1	ダナン市浄水場の概要	51
4.2.2	ポンプ更新メニューオプション	75
4.2.3	提案される更新ポンプ技術要件	77
4.2.4	DAWACO との面談結果	79
4.2.5	GHG 削減ポテンシャル	99
4.3	予算措置	108

4.4	上水道公団案件で特徴的な課題と解決策.....	109
4.5	アクションプラン.....	113
4.6	協議・出張実施結果（上水道）.....	114
4.6.1	第1回現地出張.....	114
4.6.2	第2回現地出張.....	119
4.6.3	最終現地調査.....	126
4.7	排水・下水分野のニーズ.....	133
5	参考資料.....	138
6	添付資料（発表資料等）.....	139



## 2 調査の概要

### 2.1 ダナン市の概要

#### 2.1.1 社会・経済状況

ベトナム第4位の都市であるダナン市は、ベトナム国5つの中央直轄市の1つとされ、ミャンマー、ラオスに続く東西経済回廊の東端に位置し、面積 1,283km<sup>2</sup>、人口 992,800 名(平成 26 年)を要し、同国第 3 位の港(ダナン港)を要するなど、中南部地域の経済の中心として注目されている都市である。ベトナム中部地域での経済・文化の中核都市として著しい経済発展を遂げている。同市は、主要産業の一つである観光業の活性化にもつなげる環境配慮型のまちづくりを進めており、平成 20 年に環境都市宣言を行い、平成 23 年には ASEAN の環境優秀都市を受賞している。エコシティへの意欲を有する一方で、経済発展に伴う産業集積や、急速な人口増加、及び観光開発の拡大に伴い、水重要の増大を含む環境面での配慮の重要性が認識されつつある。こうした都市課題は、平成 22 年に JICA が作成したダナン市のマスタープラン調査「ベトナム国ダナン市都市開発マスタープラン(DaCRISS)」で明らかになっている。

#### 2.1.2 行政組織とその役割

ダナン市の行政機関はダナン市人民委員会(Da Nang City People's Committee: DPC) と呼ばれ、DPC の下に、投資計画局(Department of Planning and Investment: DPI)、外務局(Department of Foreign Affairs: DOFA)、商工局、資源環境局、交通・運輸局などの担当部局が構成されている。また、気候変動政策ではダナン市環境都市計画(Committee of Response to Climate Change: CRCC)が上位政策の検討を行っている。

#### 2.1.3 気候変動対策・環境配慮の実施状況

ベトナム国では、目覚ましい経済成長を遂げており(成長率 6%前後/年)、これによってエネルギー

ギー消費量も増大している。電力料金が約 10 円/1kWh 程度と物価を考えると高価で、省エネ、エネルギーの高効率化の重要性が増している。平成 23 年には「省エネ法」が施行され、グリーン成長戦略の策定も進んでいる(国家グリーン成長戦略 2011-20)。

水分野では、平成19年にベトナム国全体で安全な水供給の重要性が認識され、平成20年には水道公社による、水の安全計画策定の義務が決定した。ダナン市においては、DAWACO が JICA との連携の下、水案件計画の策定のためロードマップを作成しており、浄水ニーズの拡大に伴う施設の拡張や、施設維持管理の適切化が喫緊の課題となっている。

## 2.2 自治体間の連携

### 2.2.1 これまでの経緯

ダナン市は、平成 25 年 4 月には横浜市と「持続可能な都市発展に向けた技術協力に関する覚書」を締結し、都市間連携による各種都市課題の解決に向けた取組を進めている。両市の良好な都市間関係を象徴すべく、平成 27 年 11 月には、ダナン市は横浜市に駐在事務所を設立しており、都市間連携の強化が進んでいる。

この一環として、平成 26 年 12 月から、ダナン市・JICA・横浜市の三者は、DaCRISS を具現化するためのアクションプランを議論する「ダナン都市開発フォーラム」を設立のうえ、議論を本格化している。これまでに第 1 回(平成 26 年 12 月)及び第 2 回会合(平成 27 年 5 月)をダナン市で開催し、ダナン市における「6 大分野横断大アクションプラン」及び「6 大プログラム事業」の選定と優先順位付けが行われた。これらは、横浜市が昭和 40 年に公表しインフラ整備してきた「6 大事業」(みなとみらい 21・港北ニュータウン・金沢地先埋立開発の 3 つの面的開発と 3 つの交通インフラ)を参考にして、ダナン市においても今後優先的に着手すべき事業が議論され立案されたもので、第 3 回ダナン市都市開発フォーラム(平成 27 年 8 月於:横浜市)と、第 4 回ダナン市都市開発フォーラム(平成 27 年 12 月於:ダナン市)を通じ、ダナン市の都市開発アクションプランの具体的検討が行われた。都市開発アクションプランに関する議論の結果は、2016 年 3 月までに最終報告書が作成される予定となっている。

(図表 2-1:ダナン市都市開発フォーラムで議論された計画)

<b>6 大分野横断アクション</b>
①統合且つ持続的な都市開発戦略の策定 ②新産業戦略の策定 ③環境都市宣言の更新と実現に向けた戦略的マニフェスト ④持続可能な財政運営の仕組みの構築 ⑤包括的な人材開発システムの構築 ⑥土地利用・開発コントロールの強化
<b>6 大プログラム</b>
①環境対策事業（下水道施設の改善・拡張及び廃棄物管理） ②港湾事業 ③公共交通の導入事業 ④中心街区の強化事業 ⑤ニュータウンの建設事業 ⑥災害対策事業

平成26年12月に行われた「第1回ダナン都市開発フォーラム」では、トゥアン副委員長から、持続的な都市開発に向け、横浜市からの支援強化について要請があった。平成27年5月に行われた「第2回ダナン都市開発フォーラム」では、ダナン市の都市開発アクションプランにおける優先順位が確定し、上下水道施設の改善・拡張や廃棄物管理事業を含む「環境対策」が選定された。

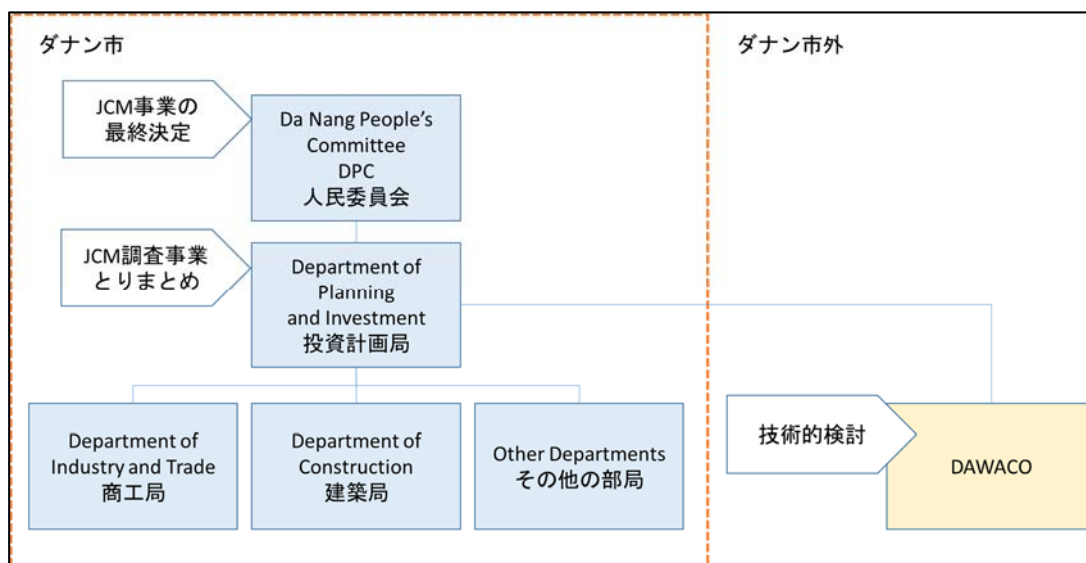
特に水分野では、ダナン市都市開発フォーラムでの両市間の強い協力関係に加えて、横浜市水道局がJICA事業等をベースに長年培ってきたベトナム中南部地域の水道関係機関とのネットワークも活用する。横浜市水道局は、ベトナムの水道事業の能力及び技術力の向上に向けて、当該地域との関係を今後さらに強める予定であり、それに伴い、これまで築いてきたダナン水道公社(DAWACO)との関係も一層強化されており、「アジアの低炭素社会実現のためのJCM案件形成可能性調査事業委託事業」(JCM都市間連携調査事業：JCM都市間連携F/S)においても、こうした上位政策で構築された座組みが、円滑な調査で重要な意味を持っている。

このダナン市都市開発フォーラムでは、都市間の連携にとどまらず、官民連携を促進し、民間セクターの積極的参加を呼びかけていることが特徴的といえる。両市は、「環境に配慮した都市開発に関する知識・経験を持つ民間企業及び学術機関の参加を働きかける」とする協力項目に基づき、横浜市は市内企業の海外インフラビジネス展開支援の一環として、また、ダナン市は日本企業からダナン市内企業への技術導入移転を通じた産業育成の一環として、企業の参加促進に積極的に取り組んでいる。JCM都市間連携F/Sは、6大プログラムのうち、①「環境対策」における具体事業化と実ビジネス化を目指した。このように、JCM都市間連携F/Sの結果は、JCM実事業化への積極的な両市が準備を進める上位計画・政策へのフィードバックが可能であ

る。

## 2.2.2 自治体連携の内容

ダナン市との都市間連携で特徴的な点は、横浜市は、ダナン市が政策を効果的に遂行するために、部局横断的な体制づくりでも支援を行ってきたことがある。ダナン市内の部局を横断的に調整する部局や委員会等の仕組みがなかったため、横浜市はダナン市の人民委員会と、ダナン市内の部局横断的組織の座組みから調整をすることが重要だった。このようにして、横浜市のカウンターパートは外務局が務めつつも、現地での取りまとめと調整、JCM 事業等の事業の窓口を計画投資局に一元化することで、日本側との円滑なコミュニケーションが可能となった。こうした行政内の構造改革は、同目線の自治体間だからこそ可能であり、都市間連携が果たす意味合いは大きい。



(図表 2-2: ダナン市における JCM 都市間連携 F/S での各部局の役割)

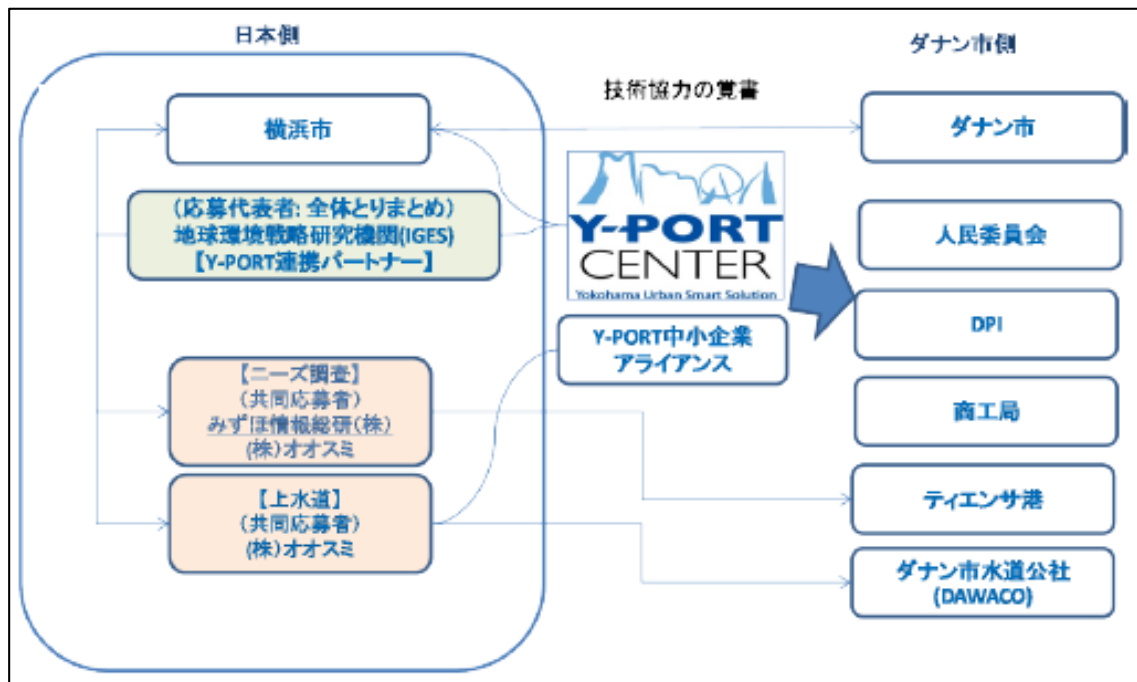
両市の強力な協力体制に加えて、特に水分野では、横浜市水道局は、平成21年8月より DAWACOを含むベトナム中南部の水道事業体3機関と覚書を結んでいる。平成27年7月からは「ベトナムの水道事業の能力及び技術力の向上に向けた関係の強化」という新覚書を締結しており(平成27年7月～平成30年9月)、本事業の上水道分野の調査においても、都市間連携が、JCM事業化促進において重要な役割を果たしている。

### 2.2.3 ダナン市の JCM 都市間連携へのコミットメント

このように、自治体連携では上位政策での連携と、両市の民間セクター参加促進に加えて、JCM 都市間連携 F/S を通じた JCM 設備補助事業等の成功を一丸となって進めており、平成28年1月の最終現地調査でも、ダナン人民委員会(DPC)の Tuan 副委員長、Thanh 副部長らから、JCM 設備補助事業への提案を歓迎し、迅速に進める旨の要請をうけている。特に、浄水場のポンプ更新は、JCM 事業化を視野に入れた調査業務を加速化しており、Tuan 副委員長から、浄水場のポンプ更新事業が JCM 設備補助事業で採択されることが、ダナン市における今後の JCM 事業拡大・展開の布石になることが強調されている。

## 2.3 調査チームについて

本調査は、(公財)地球環境戦略研究機関(IGES)が調査全体のとりまとめを行い、横浜市国際局国際協力課の協力のもと、横浜 Y-PORT センター事業の一環として調査事業を行った。調査にあたり、みずほ情報総研(株)がニーズ把握調査を行い、IGES は上水道分野調査のとりまとめを行った。また、横浜市内企業の(株)オオスミがニーズ把握調査・上水道分野調査の現地視察を通じた技術的分析を行った。その他調査チーム外の専門家としては、上水道分野調査のポンプ更新においては、荏原ベトナム社より、技術検討での助言を得た。



(図表 2-3: 調査チームとダナン市カウンターパートの関係)

- 横浜市(Y-PORT センター)

横浜市は、平成23年1月から企業の海外展開支援と、新興国等の都市課題解決の支援と目的として、「横浜の資源と技術を活用した公民連携による国際技術協力」であるY-PORT事業に取り組んでおり、平成27年4月に政策局共創推進室国際技術協力課から、日本初となる自治体で設置された国際局の国際協力部国際協力課へ引き継がれた。同年5月には、国際協力の推進を担うY-PORTセンターを立上げ、横浜市・IGESのほか、CITYNET横浜プロジェクトオフィス・市内企業らが参加し、共同事業を行う公民連携による海外インフラビジネス推進に向けプラットフォームを形成している。Y-PORTセンターでは、拡大する新興国都市からの支援要請に応えるため事業展開を行っており、JCM都市間連携調査事業(F/S)への参画もその一つの取り組みである。

- (公財)地球環境戦略研究機関(IGES)

IGESは、平成27年5月に設立したY-PORTセンターの一員として、公民連携事業の推進を通じた、新興都市における低炭素化・持続可能なまちづくりを支援している。IGESはまた、複数のJCM都市間連携F/Sに携わっており、ベトナム国における都市間連携の取り組みでは、ハイフォン市と北九州市(北九州アジア低炭素化センター)が調査事業を行っている。ベトナム国ではその他、JCM手続きに関してベトナム国中央政府に対する能力構築(キャパシティビルディング支援)や、測定・報告・検証(MRV)体制構築支援委託事業も行っている。本業務では、調

査事業全体の取りまとめと、上水道分野における低炭素製品の更新でリーダーを務めた。

● **みずほ情報総研(株)**

みずほ情報総研(株)は、これまで数多くの気候変動関連調査業務を受注しており、特に省エネ・再エネ関連調査業務を多数経験することから、本業務のニーズ調査のとりまとめを行った。ベトナムにおいては、グループ会社のみずほ銀行がハノイ市、ホーチミン市において支店を設置しており、ベトナム国最大級の国営商業銀行「ベトコンバンク」と資本提携、業務提携をしており、現地状況への理解が深く、現地の環境課題にも精通している。

● **(株)オオスミ**

(株)オオスミは Y-PORT センター事業を推進する横浜アーバン・スマート・ソリューション・アライアンス(横浜市内の中小企業 10 社で構成する団体)で、ベトナム国ダナン市では平成 25 年度に「外務省政府開発援助海外協力事業案件化調査(ダナン市における簡易測定を用いた省エネ診断・対策提案事業及び環境教育の推進の案件化調査)」で現地の簡易省エネ診断を行っており、DAWACO との関係構築や先方のニーズ把握を行っている。本調査では、ニーズ把握調査と上水道分野調査の技術的分析と技術的提案を担当した。

## 2.4 調査実施結果

(図表 2-4: 第1回現地調査のスケジュール)

日付		上水道分野	ニーズ調査分野
9月14日 (月)	AM	DPC、DPIとのキックオフ会合	
	PM	在ダナン市日本商工会議所関係者面談	
9月15日 (火)	AM	DAWACO 会合、浄水場視察	交通局面談
	PM	ダナン工科大学面談	ダナン港株式会社面談 魚介加工産業団地面談
9月16日 (水)	AM	商工局面談	
	PM	浄水場視察	ダナン工業団地・輸出加工区管理委員及びダナン工業団地インフラ開発公社会談、日本商工会議所理事会へのプレゼンテーション

9月17日 (木)	AM	建設局面談、	
		サイゴン・ダナン投資株式会社との面談、拡大ホアカイン及びリエンチエ ウ工業団地視察	
	PM	文化スポーツ観光局面談 DPIとの第1回出張まとめ会合	

9月14日(月)から9月17日(金)にかけて、上水道分野、ニーズ把握分野両分野のキックオフ会合を開催した。これにあわせて、上水道分野では DAWACO と浄水場の現状について協議を行ったほか、旧カウドゥ浄水場、新カウドゥ浄水場、サンベイ浄水場、アンチャ貯水場の現地視察を行った。ニーズ把握調査では、DPI、商工局や文化スポーツ観光局等へヒアリング調査を行い、JCM 事業化ポテンシャルのあるダナン市企業のロングリスト作成に係る情報を収集した。また、DPIと協議を持ち、JCM 事業化候補企業選定のための簡易アンケート調査及び第2次現地調査で開催する JCM 案件形成・実施促進セミナーの各種準備を行った。

#### 1. 第2回現地調査(平成27年11月)

11月2日(月)から6日(金)にかけて、上水道分野調査では、複数の浄水場の視察と DAWACO との話し合いを重ね、うち、JCM 事業化で最適な浄水場として、旧カウドゥ浄水場と新カウドゥ浄水場を選択した。また、DAWACO と JCM 設備補助事業に向けて解決が必要な事項を共有した。また、旧カウドゥ浄水場と新カウドゥ浄水場に導入するポンプの技術的仕様の検討を、荏原ベトナムの協力を得て行った。

ニーズ把握調査では JCM 事業化に向けた候補企業ら向けに、JCM 事業形成と実施に向けたワークショップを開催したほか、第1回現地調査でロングリスト化した JCM 事業参加候補企業との面談を行った。



(図表 2-5: 第2回現地調査のスケジュール)

日付		上水道分野	ニーズ調査分野
11月2日 (月)	AM	DPC、DPIとのキックオフ会合	
			A社(水産加工)との面談
	PM	外務局との面談	B社(繊維)との面談
11月3日 (火)	AM	ダナン市排水下水処理会社との面談	
			C社(製紙)との面談
	PM	公共街灯整備会社面談	D社(ホテル)との面談
11月4日 (水)	AM	JCM 事業形成と実施に向けたワークショップ	
	PM	浄水場視察	E社(乳製品)との面談
		DPI 第2回出張まとめ会合(パート1)	
11月5日 (木)	AM	DAWACO ワークショップ	帰国
	PM	浄水場視察	
11月6日 (金)	AM	DAWACO 技術会合	
	PM	DPI 第2回出張まとめ会合(パート2)	

## 2. 第3回現地調査(平成27年11月)

11月23日(月)～27日(金)にかけて、ニーズ把握調査では、JCM 事業化候補企業との技術的な協議の実施及び各種情報・データの収集を行った。

(図表 2-6: 第3回現地調査のスケジュール)

日付		ニーズ調査分野
11月23日 (月)	AM	DPIとの面談
	PM	ダナン市内企業バイオマス視察
11月24日 (火)	AM	面談・視察準備
	PM	A社(水産加工)との面談
11月25日 (水)	AM	C社(製紙)バイオマス視察
	PM	F社(繊維)との面談
11月26日 (木)	AM	B社(繊維)との面談
	PM	B社(繊維)の薪水分調査
		A社(水産加工)資料・情報収集

11月27日 (金)	AM	ダナン市内企業バイオマス視察
	PM	ダナン市内企業バイオマス視察

### 3. 最終現地調査(平成 28 年 1 月)

1月6日(水)から1月8日(金)にかけて、最終現地調査を行った。上水道分野では、DAWACO への最終提案(ポンプ更新の技術仕様提案、手続き面での提案、資金面での提案)を行い、ニーズ把握調査では、JCM 事業化候補企業への JCM 事業化にむけた提案内容の説明、JCM 事業化に向けたアクションプランに係る協議に加え、新たに発掘された JCM 事業化候補企業との協議を行った。両分野で、DPC、DPI、DAWACO に向けた最終報告会を行い、JCM 事業化に向けたステップ(上水道分野)と JCM 事業化に適した候補案件リスト(ニーズ把握調査)をそれぞれ共有した。

(図表 2-7 最終現地調査のスケジュール)

日付		上水道分野	ニーズ調査分野
1月6日 (水)	AM	DPIとのキックオフ会合	
	PM	DAWACO との最終会合	B 社(繊維)との面談、C 社(製紙)との面談
1月7日 (木)	AM	ダナン市排水下水処理会社面談・ 現地視察	G 社(水産加工)との面談
	PM	DPC 表敬訪問	H 社(鉄鋼)との面談
1月8日 (金)	AM	最終報告会準備	C 社(製紙)との面談・サイト視察 (再確認)
	PM	JCM 都市間連携 F/S DPC/DPI/DAWACO への最終報告会	

## 3 ニーズ把握調査

### 3.1 ニーズ把握調査の概要

#### 3.1.1 調査の背景と目的

ベトナムでは、近年、経済成長(年5～6%)を上回る年10%以上のペースでエネルギー消費量が伸びている<sup>1</sup>とともに、電力需給の逼迫により、電力・燃料料金が引き上げられており、エネルギー利用の効率化が課題となっている。

ベトナム政府は、2006年に国家省エネルギープログラム(2006-15)を制定し、さらに、国際協力機構(JICA)の支援もあり省エネルギー法(2011年)を施行するなど、省エネ政策・制度の整備・実施に努めている。また、2015年9月にベトナム政府が気候変動枠組み条約(UNFCCC)事務局に提出した約束草案では、2021年～2030年をターゲットとし、2030年までに自助努力でBusiness as Usual (BaU) 比8%、国際的な支援を得た場合は25%のGHG排出量を削減するという目標を掲げている。今後は地方レベルにおける省エネ対策の実施が強化されると考えられている。

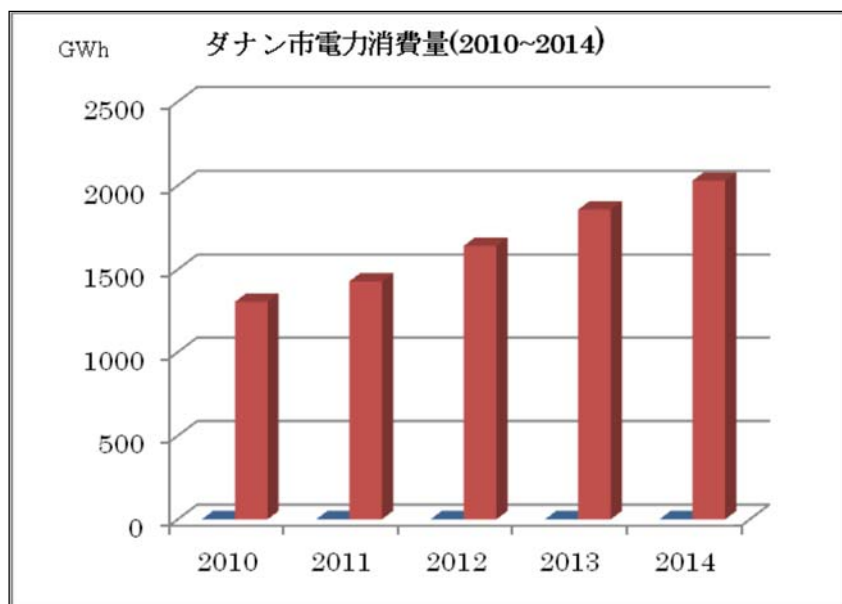
ダナン市でも2010年以降、市全体のエネルギー消費量が急激に伸びており、2015年には2010年比でほぼ2倍程度になると予想され、温室効果ガス排出量も大幅に増加すると考えられている。ダナン市のエネルギー消費量をセクター別にみると、建設・産業セクターが全体のほぼ半分を占め、民生家庭セクターは3分の1となっており、2010～2014年の4年間の消費量の伸び率は、それぞれ年平均で16.7%、10.0%となっており、4か年の年平均経済成長率5.7%を大きく上回っている。また、物流・ホテル・レストラン等、ダナン市の経済成長を支えてきた民生業務セクターも全体の10%超を占め、伸び率も堅調に増加している。今後、省エネルギー及び気候変動対策の強化が求められるのは必須と考えられている。

現時点でダナン市は独自の緩和目標は保有していないものの、2008年には環境都市宣言を行い、「ダナン市環境都市計画」を公表した。本計画では2020年までに達成するための環境

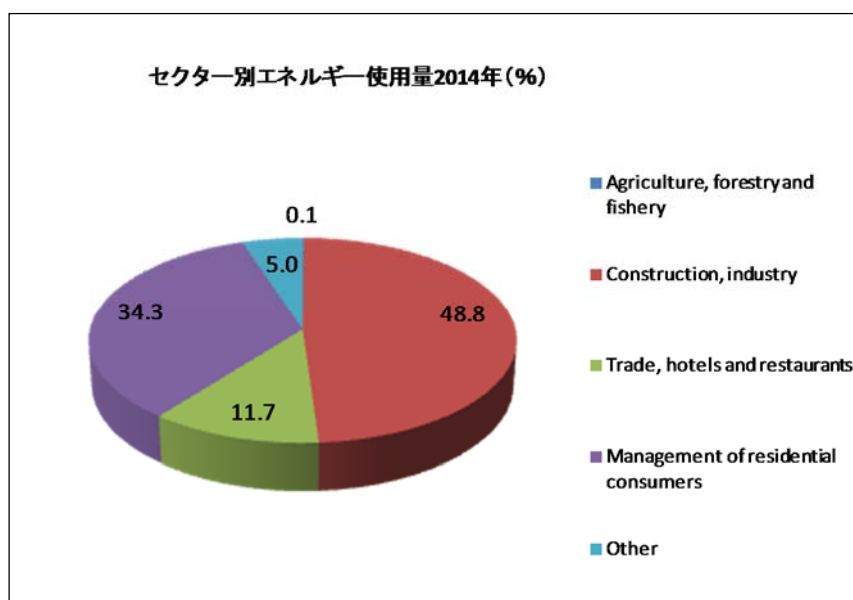
---

<sup>1</sup> ベトナム社会主義共和国省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト詳細計画策定調査報告書(JICA, 2013)

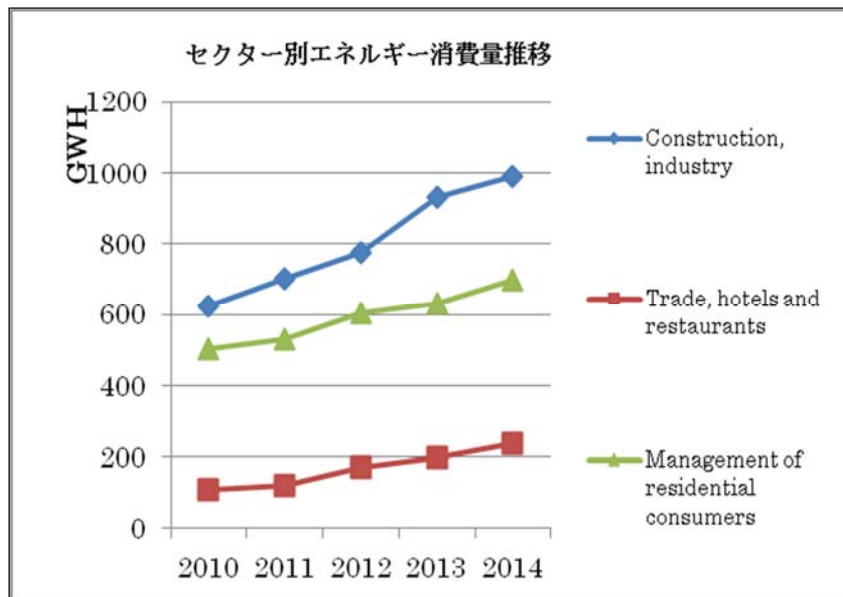
都市づくりを3つのフェーズ(2008年～2010年、2011年～2015年、2016年～2020年)に分けて計画し、段階的に取組を進めているところである。具体的には、図表3-4に示す省エネ目標(総エネルギー消費量をBaU比で5～8%削減など)、温室効果ガスの削減方針(要な構成要素(産業)からの温室効果ガスを削減)、再生可能エネルギーの導入方針(風力、太陽エネルギー、水力などの天然資源の利用を促進し、エネルギー再利用のモデルを構築)を設定している。



(図表 3-1 ダナン市のエネルギー消費量の推移(2010-2014)) 出所:ベトナム商工局



(図表 3-2 ダナン市のセクター別エネルギー使用量 (2014)) 出所:ベトナム商工局



(図表 3-3 ダナン市のセクター別エネルギー消費量の推移(2010-2014)) 出所:ベトナム商工局

(図表 3-4 ダナン市環境都市計画の概要)

実行年	2008年
目的	2020年に環境都市の実現
内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>現在のエネルギー予測及び社会経済開発プログラムと比較した際の総エネルギー消費量を 5~8%削減する。企業・政府機関・公共の電気消費量の現在の予想と比較した際の総エネルギー消費量を 11~12%削減する。</u></li> <li>2. <u>主要な構成要素(産業)からの温室効果ガスを削減する。</u></li> <li>3. <u>産業及び市における温室効果ガスを調べる。</u></li> <li>4. 大気汚染指標 API を 100 以下にする。</li> <li>5. 喫煙及び粉塵管理域の保障を 90%以上にする。</li> <li>6. 市の公共地域における緑地を 6~8 m<sup>2</sup>/人にする。</li> <li>7. 水域での固形廃棄物の収集率を 90%以上にする。</li> <li>8. 固形廃棄物リサイクル率を 70%以上にする。</li> <li>9. <u>風力、太陽エネルギー、水力などの天然資源の利用を促進し、エネルギー再利用のモデルを構築する。</u></li> </ol>

このような状況下、2013年4月に横浜市はダナン市と「持続可能な都市発展に向けた技術協力に関する覚書」を締結し、都市間連携による各種都市課題の解決に向けた取り組みを進めている。この一環として、2014年12月から、ダナン市・JICA・横浜市の3者は「ダナン市総合都市開発戦略調査(DaCRISS)」を具現化するためのアクションプランを議論する「ダナン都市開発フォーラム」を設立し、議論を本格化させ、2016年3月までに本件に係る最終報告書が作成される予定となっている。

上述のダナン市と横浜市の協力関係や実際の協働状況を踏まえ、本事業の目的は、ダナン市の環境都市化のさらなる発展に資する「ダナン市低炭素化」を推進することである。

### 3.1.2 調査の概要

#### (1) 調査内容

本調査においては、上述の「JCM プロジェクト発掘・形成(成果1)」及び「JCM 事業の面的展開促進(成果2)」の二つの主目的を達成するために、以下の活動を実施した。

成果1に関しては、横浜市とダナン市の都市間連携の下、ダナン市関係局の協力を得て、主にダナン市内の工場及びホテルの情報を取得し、省エネポテンシャルが有り得る企業のロングリストを作成した。その上で、当該ロングリスト上の企業へ簡易なアンケート調査を実施し、JCM 事業化調査対象の絞り込みを行った。それに加えて、ダナン市内企業にJCM 制度の認知を広げ、参加を呼びかけるため、JCM 事業化形成・実施促進ワークショップを実施した。簡易アンケートの実施にてJCM 事業化の可能性が確認できた企業とワークショップにてJCM 事業に関心を持った企業に対しヒアリング調査を行うことで、JCM 事業化候補案件の絞り込みを行った。絞り込んだ企業を対象としてJCM 事業化に向けた調査を実施した上で、本調査後のアクションプランを作成した。

成果2に関しては、ダナン市において、JCM 事業の面的拡大を促進するために、ダナン市による低炭素・省エネに関する取り組みを確認した上で、ダナン市サイドと今後の取り組み方針に係る協議を実施した。その上で、現在、JICA と横浜市が策定を支援しているダナン市都市開発アクションプランにおいて、省エネ・低炭素促進に係るビジョンの見直しについて議論を深めること

及び省エネ・低炭素事業の実現手法の一つとして JCM 資金支援事業の活用を検討することについて、ダナン市に提案を行った。

成果 1 及び 2 に関して、具体的な調査活動項目は以下の通りとなる。

### **成果 1 JCM プロジェクト発掘・形成**

#### **成果 1-1 設備投資ニーズの把握**

活動 1-1: 省エネポテンシャルのある企業リスト(ロングリスト)の作成

活動 1-2: ロングリスト上企業への予備的アンケートの実施

#### **成果 1-2 JCM 事業候補の抽出**

活動 1-3: JCM 事業形成・実施促進ワークショップの開催

活動 1-4: JCM 事業化候補企業へのヒアリング

#### **成果 1-3 JCM 事業化調査**

活動 1-5: 技術保有企業へのヒアリング

活動 1-6: 技術的(簡易設計、事業費用推計、CO2 削減ポテンシャル推計等)検討の実施

活動 1-7: 技術保有企業の現地招聘、対象施設の視察、JCM 事業計画に係る協議、ダナン市とのラップアップ会議の実施

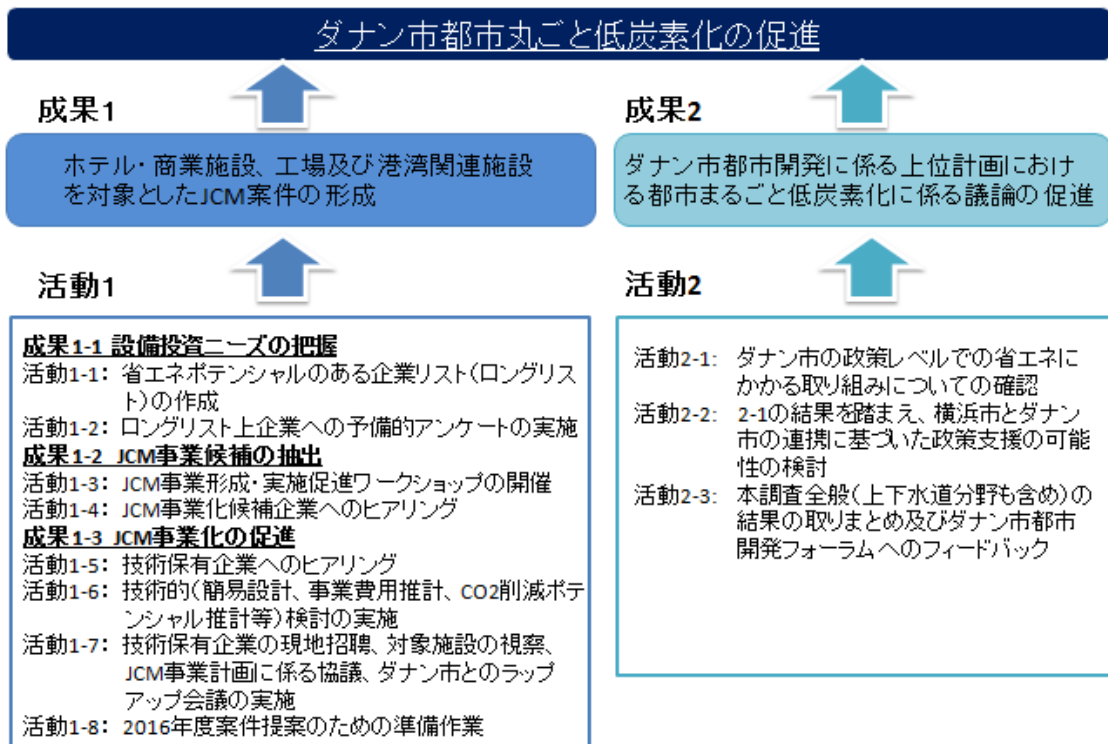
活動 1-8: 2016 年度案件提案のための準備作業

### **成果 2 JCM 事業の面的展開促進**

活動 2-1: ダナン市の政策レベルでの省エネにかかる取り組みについての確認

活動 2-2: 2-1 の結果を踏まえ、横浜市とダナン市の連携に基づいた政策支援の可能性の検討

活動 2-3: 本調査全般(上下水道分野も含め)の結果の取りまとめ及びダナン市都市開発フォーラムへのフィードバック

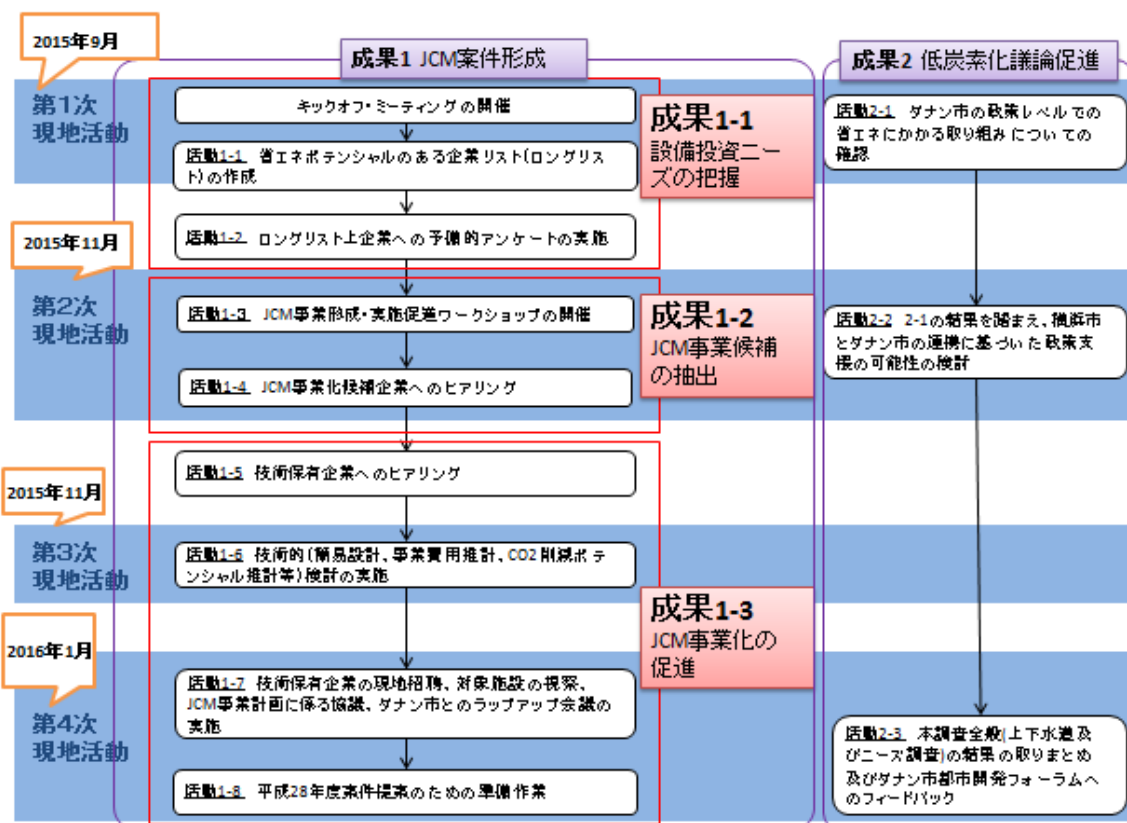


(図表 3-5 ニーズ調査の活動のイメージ)

(2) 調査フロー

(1)の調査内容を踏まえた調査フローは以下図 6 のとおりとなる。なお、「JCM プロジェクト発掘・形成(成果 1)」に関しては、設備投資ニーズの把握、JCM 事業候補の抽出そして JCM 事業化の促進の 3 段階で調査を実施した。





(図表 3-6 ニーズ調査の実施フロー)

### 3.1.3 調査の実施体制

#### (1) 日本サイド

本調査の実施体制に関して、みずほ情報総研株式会社が調査の実施主体となり、JCM 事業化に係る検討を含めた調査の全体プロセス実施・管理を行った。株式会社オオスミは主に JCM 事業に係る技術的検討や CO2 削減ポテンシャル推計の支援を実施した。また、IGES は上水道調査とニーズ調査双方の全体調整及び取りまとめを実施し、横浜市はダナン市との覚書に基づき、ダナン市との各種調整に係る支援を実施した。

(図表 3-7 日本サイドの実施体制)

調査メンバー	役割
横浜市	ダナン市との各種調整支援
IGES	上水道調査とニーズ調査の調整・取りまとめ
みずほ情報総研	JCM 事業化に係る検討を含む調査の全体プロセス実施管理
オオスミ	JCM 事業に係る技術的検討及び CO2 削減ポテンシャル推計

## (2) ベトナムサイド

本調査のダナン市サイドのリード機関はダナン市計画投資局(DPI)であり、関係部局との調整・取りまとめを行った。その他の協力部局としては、商工局(DOIT)、文化スポーツ観光局、交通局に加え、DOIT 傘下の工業奨励センター、ダナン市人民委員会の直轄機関であるダナン工業団地・輸出加工区管理委員会(DIEPZA)、DIEPZA 傘下のダナン工業団地インフラ開発公社(DAIZICO)、等が挙げられる。DPC は調査全体の監督を行った。

(図表 3-8 ベトナムサイドの実施体制)

カウンターパート機関	役割
ダナン市人民委員会	調査全体の監督
ダナン市計画投資局 (リード機関)	調査全体の監督・調整・各種支援の実施
その他の協力機関	情報提供等の各種支援の実施

## 3.1.4 調査のスケジュール

ニーズ調査に関して、活動日程は以下の通りとなる。

(図表 3-9 ニーズ調査の実施スケジュール)

調査日程	調査概要
第 1 次現地調査 (2015 年 9 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ダナン市当局とのキックオフミーティングの開催</li> <li>- JCM 事業化ポテンシャルのあるダナン市企業のロン</li> </ul>

	<p>グリスト作成に係る情報収集</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 簡易アンケート調査実施に係る各種準備</li> <li>- 第 2 次現地調査で開催する JCM 案件形成・実施促進セミナーの各種準備</li> </ul>
国内作業 (2015 年 9 月～10 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 簡易アンケートの集計・分析</li> <li>- JCM セミナーの準備</li> </ul>
第 2 次現地調査 (2015 年 11 月前半)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JCM 案件形成・実施促進セミナーの実施</li> <li>- JCM 事業化参加候補企業との面談</li> </ul>
国内作業 (2015 年～2016 年 1 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 技術保有企業へのヒアリング調査の実施</li> <li>- JCM 事業化枠組みの検討</li> </ul>
第 3 次現地調査 (2015 年 11 月後半)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JCM 事業化候補企業との技術的な協議の実施</li> <li>- 各種情報・データ収集・分析</li> </ul>
第 4 次現地調査 (2016 年1月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ラップアップミーティングの開催</li> <li>- JCM 事業化参加候補企業への調査団からの提案の説明</li> <li>- JCM 実事業化に向けたアクションプランに係る協議</li> <li>- 新規の JCM 事業化参加候補企業との協議</li> </ul>
国内作業 (2016 年 1 月～3 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JCM 事業化参加候補企業への各種フォローアップの実施</li> <li>- 最終報告書の作成</li> </ul>

## 3.2 ニーズ把握調査結果

ここでは、JCM プロジェクト発掘・形成(成果 1)と JCM 事業の面的展開促進(成果 2)に分けて調査結果を記載する。

### 3.2.1 JCM プロジェクト発掘・形成(成果1)

#### (1) ダナン市内企業の設備投資ニーズ(成果 1-1)

はじめに、横浜市とダナン市の協力関係に基づき、ダナン市の計画等支局等の関係部局の協力を得て、大規模エネルギー消費企業リスト、工業団地の入居企業リスト、中～大規模のホテルリスト<sup>2</sup>等入手した。その中から、JCM 事業化の観点から以下の 3 つの選定基準に基づき、50 社を選定し、それをロングリストとした。50 社の内訳としては、ホテル 15 社、工場 28 社、運送会社 7 社となった。

(図表 3-10 ロングリスト企業の選定基準)

調査対象	選定基準	理由
工場	組み立てでなく製造を行っていること	省エネ・CO2 排出削減ポテンシャルが大きいと想定されるため
ホテル	比較的長く 3 つ星(50 室以上)のホテルであること	省エネ・CO2 排出削減ポテンシャルが大きく、設備更新需要がありえる想定されるため
運送会社	ダナン市交通局の推薦企業	ダナン市交通局の推薦によるもの

次に、ロングリスト化された 50 企業の中から、JCM 事業化候補企業を選定するために、DPI の協力を得て、調査対象ごとに以下の内容の簡易なアンケートを実施した。なお、省エネニーズというよりは、既に設備投資計画を有する企業がより JCM 事業化の可能性が高いという観点から、設備投資計画の有無の確認を行っている。

<sup>2</sup> ダナン市から入手した情報によると、ダナン市において、3 つ星(50 部屋以上)以上のホテルは 91 あり、そのうち 6 割以上が 2012 年以降に建設されたものであり、新しいホテルが多い。

(図表 3-11 簡易アンケートの内容)

調査対象	主な質問内容
工場	投資計画(意欲の有無)とその理由・内容、企業の一般情報(業種、主要製品、年間製造量、主要熱源、年間電力・エネルギー消費量)、工場設備情報(設置年、数量、電力消費量 等)
ホテル	投資計画(意欲の有無)とその理由・内容、ホテルの概要(完工(改築)年、フロア数、部屋数、総床面積、年間電力・エネルギー消費量 等)、ホテル設備情報(設置年、数量、電力消費量 等)
運送会社	投資計画(意欲の有無)とその理由・内容、車種、車両キャパシティ、使用燃料と使用量、各車種の燃費 等

簡易アンケートに関して、50 企業のうち 20 社から回答を得て、そのうち 12 社に設備投資意欲があることが判明した。アンケートへの回答企業 12 社の業種は、水産加工、製紙、繊維、電気製品製造、食品、ホテル、運送関連であり、更新計画のある設備としては、チラー、エアコン、ボイラ、照明、発電機、給湯器 等が挙げられた。

(2) JCM 事業化候補の抽出結果(成果 1-2)

① 簡易アンケート調査からの JCM 事業化候補案件の抽出

上述簡易アンケート結果を踏まえ、設備投資意欲のある 12 社のうち、当該アンケートにて取得した設備投資ニーズに係る情報から、JCM 事業化の可能性が比較的高いと考えられる以下の 5 社を選定した。DPI の協力を得て、第 2 次現地調査で当該 5 社と面談を行い、JCM 事業化の可能性の確認を行った。

(図表 3-12 簡易アンケート調査からの JCM 事業化候補の抽出)

企業	JCM 対象設備	概要
A 社(水産加工)	ボイラと発電機	<ul style="list-style-type: none"> <li>- まぐろやカツオ等の缶詰を製造しており、主な輸出先はヨーロッパ等。</li> <li>- 容量不足による石炭ボイラの更新と老朽化によ</li> </ul>

		る発電機の更新ニーズがある。
B 社(繊維)	LED 照明	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 繊維製造と縫製を行っている。主要取引先は日本、韓国、南アメリカ、ヨーロッパ等。</li> <li>- 省エネ化促進のため、照明を LED 化するニーズがある。</li> </ul>
C 社(製紙)	生産ライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ダンボールを製造している。主な取引先は外資系企業</li> <li>- 売上げ増加により設備投資全般に関心有り。</li> </ul>
D 社(ホテル)	空調等	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5階建て、170部屋、総床面積4,320m<sup>2</sup>のホテル。2004年に建物全般を更新済み。</li> <li>- 施設老朽化による更新ニーズがある。</li> </ul>
E 社(乳製品)	ボイラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 乳製品(牛乳、ヨーグルト等)を製造している。</li> <li>- ボイラの更新ニーズあり。</li> </ul>

A 社(水産加工)、B 社(繊維)及び C 社(製紙)に関しては、設備投資意欲や設備更新による CO2 削減ポテンシャル等の観点から、日本技術の導入、CO2 削減ポテンシャルの試算等、その他の JCM 事業化に向けた調査の対象とすることにした。D 社(ホテル)に関しては、ホテルの建物自体の老朽化が進んでおり、各種設備更新のニーズはあるが、将来的には建物自体の更新も有り得るため、今回は JCM 事業化に向けた調査の対象にしないこととした。また、E 社(乳製品)に関しては、ボイラの更新ニーズがあったものの、蒸気供給会社から蒸気購入契約を既に締結していたため、JCM 事業化に向けた調査の対象にしないこととした。

## ② JCM セミナー等による JCM 事業化候補案件の抽出

ダナン市内企業及び関係局に対し、JCM 及び JCM プロジェクトへの支援制度に係る理解を深めることを目的として、2015 年 11 月 4 日にダナン市庁舎にて JCM 案件形成・実施促進セミナーを開催した。ダナン市と横浜市の都市間連携に基づく DPI の協力により、20 社以上の民間・公的企業を招待し、ダナン市当局からの参加者も含め総勢 40 名を越す参加者があった。

参加した民間企業の業種は繊維、ホテル、セメント、プラスチック、機械、水産加工、スチール、パッケージ、製紙、乳製品であり、参加した公的企業はダナン市水道公社、ダナン港株式会社及びダナン排水処理会社であった。なお、参加した民間企業には上述簡易アンケート回答企業も含まれる。

ダナン市当局からは、ダナン人民委員会副委員長、ダナン市当局(計画投資局、商工局、交通局、建設局、文化・スポーツ・観光局、気候変動対策室、工業奨励センター、省エネルギー&技術移転センター(科学技術局の下部組織))が参加した。なお、ベトナム天然資源環境省傘下の気候変動対策室スタッフによりベトナムにおける JCM の状況についての発表もなされた。ワークショップ関連資料は添付資料をご参照。



JCM セミナー開催後にコンタクトがあった企業に対しても面談を行い、以下の通り JCM 事業化候補案件になりうるかについて以下の通り検討を行った。

(図表 3-13 JCM セミナーによる JCM 事業化候補の抽出)

企業	JCM 対象設備	概要
F 社(繊維)	生産設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 繊維を製造している。主要取引先はヨーロッパや日本等。</li> <li>- 生産設備への投資ニーズがある。</li> </ul>
G 社(水産加工)	周辺設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 魚の缶詰やその他海産物加工を行っている。主な取引先はベトナム国内企業。ハノイに本社がある。</li> <li>- 冷凍機など周辺設備への投資ニーズがある。</li> </ul>

F 社(繊維)に関しては、先方の設備投資スケジュールとの関係で JCM 事業化候補案件にしないこととした。また、G 社(水産加工)に関しては、最終現地調査中に先方からコンタクトがあったが、設備投資意欲や設備更新による CO2 削減ポテンシャル等の観点から、JCM 事業化の

可能性を探ることとした。

③ その他、JCM 事業化候補案件の抽出

さらに JCM 事業化候補を発掘するために、前述の簡易アンケートに未回答であるが、JCM 事業化の可能性がある業種に個別コンタクトを行った結果、最終現地調査時に、以下の企業(鉄鋼)との面談の機会を得て、JCM 事業化候補案件になるかどうか確認を行った。

(図表 3-14 その他、JCM 事業化候補の抽出)

企業	JCM 対象設備	概要
H 社(鉄鋼)	生産設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建設用の鉄を製造しているダナン市内の大規模企業。主要取引先は国内企業。</li> <li>- 冷凍機等の生産設備への投資ニーズがある。</li> </ul>

H 社(鉄鋼)に関しては、最終現地調査にて面談を持つ機会を得たが、省エネ設備投資への関心度合い及び設備更新による CO2 削減ポテンシャル等の観点から、今後のさらなる JCM 事業化調査の対象とすることとした。

(3) JCM 事業化促進(成果 1-3)

(2)で選定された以下の 5 企業に対して、JCM 事業化促進のための調査を行った。

(図表 3-15 JCM 事業化促進調査対象企業)

	対象企業
1	A 社(水産加工)
2	B 社(繊維)
3	C 社(製紙)
4	G 社(水産加工)
5	H 社(鉄鋼)

① 日本技術の導入可能性に係る検討

(2)で選定された JCM 事業化候補企業について、文献調査や先方ニーズに沿う技術を保有する日本企業へヒアリング調査を行った。JCM 事業化候補企業が導入を検討中である設備に



関して、適用可能と考えられる技術は以下の通りとなる。

(図表 3-16 JCM 事業化候補案件への適用可能な本邦技術)

設備	本邦技術
蒸気発電機 または バイオマスガス化発電 システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本では、工場の低炭素・省エネ化を促進するために、少量・低圧の蒸気でも効率的にエネルギーを回収し、回収した動力エネルギーを発電や駆動源として活用する技術として小型蒸気発電機が開発され、主要メーカーは、神戸製鋼所、IHI などから発売されている。</li> <li>● 神戸製鋼所の「SteamStar MSEG シリーズ」は、容積式スクリュを導入し、3.2t/h の蒸気で 160kW を発電。軸流タービンと比べて 1.5 倍の高効率を得た。また、蒸気量変動に合わせ、広範囲に無段階で効率よく発電することが可能。</li> <li>● 木質バイオマスガス化発電は、木質バイオマス等を水蒸気・酸素等のガス化剤によってガス化し、発電や熱利用を行うシステムである。日本では、エンジニアリング会社や工業炉メーカー等が実用化を推進。横浜市内の研究開発型企業ストリートデザイン(株)も小型で移動可能なガス化発電システムの製品化に成功。</li> <li>● ストリートデザイン(株)の製品は、投入する有機系原料に対する汎用性が高く、プラスチック系、廃タイヤ、食品廃棄物、家畜排せつ物、紙繊維系、林地残材等の木質系等多様な原料のエネルギー変換に対応可能であり、高効率でエネルギー変換する事が可能。</li> </ul>
LED 照明	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 近年、急速にコモディティ化が進む LED 照明であるが、日本メーカーは顧客のニーズを詳細化し、高天井用や器具一体型、調光式等で差別化を図っている。</li> <li>● パナソニックは光学設計技術によって、白熱電球とほぼ同じ約 300 度の光の広がりを実現した器具一体型商品を販売。シャープは、癒しと快眠をテーマにした桜色 LED を展開。</li> <li>● ローム(株)は高効率 190lm/W に加えて電源効率をアップした</li> </ul>

	直管型 LED を開発。
製紙に係る OCC ラインの省エネ化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 米国、中国に次ぐ、世界 3 位の紙・板紙生産量を支える日本の製紙プラントの機器メーカー、エンジニアリング会社には、製造プロセスの省エネ化に独自にノウハウが蓄積されている。</li> <li>● OCC プロセス(Old Corrugated Cartons process(段ボール古紙から原料を調整するための処理工程))<sup>3</sup> の JCM プロジェクト化の実例あり。</li> </ul>
鉄鋼関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 製鉄プロセスのエネルギー多消費型装置である様々な工業炉の低炭素・省エネ化技術として、リジェネイティブバーナーが注目されている。リジェネイティブバーナーは 2 個のバーナーを 1 セットとし、燃焼と排気を短時間に交互に切り換えて使用することで、排熱の有効利用を図るもの。NEDO の高性能工業炉の開発プロジェクト(1993～1999)で開発された日本の先進技術である。</li> </ul>
冷凍機関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本で食品のコールドチェーンが発展する中で、高効率冷凍機が進化。主要なメーカーは前川製作所、荏原冷熱システム、日立アプライアンスなど</li> <li>● 前川製作所の高効率自然冷媒冷凍機「NewTon(ニュートン)」はアンモニアと CO2 を組み合わせて熱交換使用するユニークな手法を採用。冷却負荷に対応した高効率な運転が可能であり、節電が負荷に応じて適切に行われ、従来の冷凍機に比べて 20%以上の節電が可能</li> </ul>

## ② JCM 事業化に向けた調査の実施

さらなるヒアリングや現地視察を通して、投資ニーズのある設備の技術概要を把握するとともに、削減ポテンシャルの評価等の JCM 事業化に向けた初期的な調査を実施した。その上で、JCM 事業化を念頭とした設備更新に係る提案を行った。主な調査結果は以下の通りとなる。

<sup>3</sup>出典:インドネシア(ジャカルタ郊外) Fajar Paper 社の JCM 実現可能性調査「製紙工場における省エネ型段ボール古紙処理システムの導入」(2014 年度)

● A 社(水産加工会社)

ニーズ	A 社製品に対する将来の需要増を見越して既存の石炭ボイラ(0.8t)を 1.5t へ容量アップさせること。加えて、老朽化した発電機を更新すること。
JCM 事業内容(案)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業スコープ(案) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 既存の石炭ボイラの改造(燃料をバイオマスペレットとしても使用できるよう)</li> <li>▪ バイオマスボイラの増設</li> <li>▪ 蒸気タービンの設置</li> </ul> </li> <li>- 想定事業規模は 4,830 万円</li> <li>- 投資回収年数 9.6 年(1/2 設備補助 4.6 年) <ul style="list-style-type: none"> <li>(*)レファレンスは石炭ボイラ</li> </ul> </li> <li>- 想定される CO2 削減量 764tCO2/年</li> <li>- 提案内容のメリット <ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理費用の削減(エネルギー転換効率の上昇、燃料コストと電気代の削減)停電時の電源確保となる。</li> </ul> </li> <li>- 提案内容のデメリット <ul style="list-style-type: none"> <li>総事業費が高くなること(ただし、石炭ボイラとの比較において投資回収年数は短い)。よって、既存のボイラを活用した形での提案とした。</li> </ul> </li> </ul>
その他(協議内容等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 本調査の中で、石炭ボイラの更新にあたり、バイオマスボイラの導入(燃料転換)に加え、生産された蒸気を活用した発電システム(蒸気タービン)の導入を提案。</li> <li>- 本提案は先方に歓迎されたものの、想定事業規模の関係上、0.8t の既存ボイラの改造(燃料をバイオマスとしても使用できるよう)、0.7t バイオマスボイラの新設及び蒸気発電タービンの新設を JCM 事業内容(案)とした。</li> <li>- さらに、最終ミッション時に先方からバイオマスガス化発電システムの導入に関しても技術的な検討を行い、上述案と比較提案して欲しいという依頼があったため、次年度での都市間連携 F/S 等を活用した調査の実施を検討する。</li> </ul>

● B社(繊維)

ニーズ	省エネ促進及び環境配慮のため、工場内の照明 6,000 本を LED 化(18w)すること
JCM 事業内容 (案)	<p><b>【提案1】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業スコープ(案) かまぼこ型 LED(照明器具+LED ライト)への置き換え</li> <li>- 想定事業規模は 3,700 万円~4,600 万円</li> <li>- 投資回収年数 3.6~5.8(1/2 設備補助 1.8~2.9 年)</li> <li>(*)レファレンスはベトナム製 LED</li> <li>- 想定される CO2 削減量 380~500tCO2/年</li> <li>- 提案内容のメリット: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ベトナム製 LED と比較して省エネ効果が約 48%</li> <li>▪ 高効率であるが、Ra(演色性)も高い</li> <li>▪ かまぼこ型であり、光が全て下に向くことから、チューブ型と同じ明るさを出すのに必要なかまぼこ型 LED の数を削減できる</li> <li>▪ 寿命が長い(日本の環境において)</li> </ul> </li> <li>- 提案内容のデメリット: 総事業費が高くなること</li> </ul> <p><b>【提案 2】</b></p> <p>(※)先方の要望により、既存の照明設備が活用できるようにチューブ型 LED(LED ライトのみ)への置き換えに関しても追加的な検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業スコープ(案) チューブ型 LED ライトへの置き換え</li> <li>- 想定事業規模は 1,900 万円~2,300 万円</li> <li>- 投資回収年数 1.7~2.7 年(1/2 設備補助 0.9~1.3 年)</li> <li>(*)レファレンスはベトナム製 LED</li> <li>- 想定される CO2 削減量 400~500 tCO2/年</li> </ul>

<p>その他 (協議内容等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 先方からはかまぼこ型 LED とチューブ型 LED の双方を社内で検討した上で、日本技術の導入の可否について検討したい旨発言があった。上述チューブ型 LED 案に関しては、最終ミッションで検討依頼がなされたため、現時点では先方へ提案を行っていない状況である。</li> <li>- また、JCM 事業化のためには、事業実施後のモニタリングを念頭に制御システムの導入の検討も必要である。</li> <li>- JCM 事業化の検討が進められる場合、本企業は準国営企業であることから入札関連事項は別途協議が必要となる。</li> <li>- CO2 削減の費用対効果も再度精査し、今後の JCM 事業化について検討を行う。</li> </ul>
------------------------	---

● C 社(製紙)

<p>ニーズ</p>	<p>工場内で電力使用量が最大となる生産ラインの省エネ化すること</p>
<p>協議内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 調査チームより、OCC ライン(段ボール古紙を再生して新たな再生紙を製造する工程)更新に係る JCM 事業化事例の紹介を実施</li> </ul> <p>(先方のコメント)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 提案された OCC ラインはベストである。提案された OCC ラインのうち当社が持っていない工程(DDR(叩解機)工程とそれに付随する精選スクリーンの工程)は紙質を上げるために必要なもの。一方で、設備導入コスト及びそのランニングコストが高く、導入は容易ではない。</li> <li>▪ OCC ラインとは別工程であるが、紙をロールするシステムを改善したい。</li> <li>▪ 加えて、工場内で蒸気を使用するとともに、生産ラインの電力消費も大きいことから、コジェネレーションを導入したいと考えている。一方で、本技術に関する知見がなく、導入に係る検討が進んでいない状況。</li> <li>▪ 200kg～300kg/日に発生する汚泥の処理の対応を検討している。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 協議を進めていく中で、コジェネレーションシステム導入に係る関心が高いことが判明し、先方も更なる技術的調査を求めているため、次年度の都市間連携 FS 等の活用により、それに係る調査・提案を行うことを検討する。</li> <li>- 汚泥の処理に関して、汚泥を燃料として発電するシステムへの関心も高いため、同様に次年度での調査の実施を検討する。</li> </ul>
--	--

- G 社(水産加工)

魚の缶詰及びその他水産加工品の製造を行っている。最終ミッションにて面談の依頼を受け、冷凍機などの設備について、JCM 事業化への関心が示されたことから、詳細な調査の実施に至っていない状況となっている。一方で、設備投資計画が固まっており、JCM 設備補助事業の活用意欲も強いいため、次年度の都市間連携 FS にてさらなる調査の実施を検討する。

- H 社(鉄鋼)

建設用の鉄を製造しており、最大生産キャパシティは 40 万トンであるが、現在は 25 万トンを生産している。最終ミッションにて JCM 事業化への関心が示されたことから、詳細な調査の実施に至っていない状況となっている。一方で、ダナン市内でエネルギー使用量が最も大きく、省エネ投資意欲もあり、圧延工程で使用している燃料源を石炭から電気に変えることや生産工程で熱が放出されない対策を実施する将来的な設備投資計画もある。よって、バイオマスによる石炭一部代替や溶解炉への稼働型の炉蓋設置などの設備の導入可能性があることから、次年度の都市間連携 FS にてさらなる調査の実施を検討する。

### 3.2.2 JCM 事業の面的展開促進(成果2)

ダナン市の低炭素・省エネに係る政策・計画・プロジェクト等について、ダナン市関係局にヒアリング調査を行ったところ、以下の取り組みが確認された。なお、ダナン市の計画投資局にヒアリングを行ったが、低炭素・省エネ関連の政策は商工局の管轄であること、また、その他各関係部局が情報を持っていることから、それらの局への確認するように依頼された。

(図表 3-17 ダナン市における低炭素・省エネに係る取り組み)

ヒアリング先	取り組み
文化・スポーツ・観光局	エコホテルを評価する仕組みを推進中(ただし、評価項目にはCO2は入っていない)。既に3つの企業が評価を獲得している。
商工局	省エネ法に基づき、大規模エネルギー使用企業を対象として、エネルギー使用状況を評価・モニタリングを実施している。なお、商工局は対象企業の省エネ診断結果、省エネ計画書や報告書の提出を受けている。
交通局	世界銀行の支援を得ている「持続可能な都市開発プロジェクト」の第2フェーズでBus Rapid Transit (BRT) プロジェクトを実施している。
ダナン港湾公社	燃費の改善と環境改善のため、小規模なクレーンのうち一つは自己資金でハイブリット化(ディーゼルと電気)を実施した。

上述のダナン市各部局へのヒアリングの結果、各部局での省エネ・低炭素促進に係る取り組みが進められている一方で、これらの取組が市全体としての方向性を決める(統一性をもたせる)上位政策(ビジョン)と必ずしも連動していない状況であることがわかった。ダナン市の省エネ・低炭素開発の促進には、政策や予算執行に一貫性を持たせて実施していくために、上位政策・計画を通じて庁内部局がビジョンや目標値の共通認識を持ち、その目標値を実現するための効率的な予算措置が重要であると考えます。そこで、現在、JICAと横浜市が策定を支援しているダナン市都市開発アクションプランにおいて、省エネ・低炭素促進に係るビジョンの見直しについて議論を深めること及び省エネ・低炭素事業の実施手法の一つとしてJCMを検討することについて、ダナン市に提案を行った。

ダナン市都市開発アクションプランでは、「環境都市宣言の更新と実現に向けた戦略的マニフェスト」が分野横断6大アクションの一つとして議論されており、今後の環境都市宣言の具体的な更新作業によって省エネや低炭素開発の目標が強く明示されることが期待される。また、6大プログラムの一つ「環境対策」の廃棄物管理事業に関して、ダナン市は焼却処理施設の設備導入の実現にむけてJCMの活用を視野に入れるようになった。

このように、本調査をダナン市の上位計画となる都市開発アクションプランの議論と連動させることで、都市全体の低炭素化にかかる議論の促進に大きく貢献した。



### 3.3 JCM 事業化候補案件の概要

本調査の実施を通して把握された JCM 事業化候補案件概要の初期的な検討結果は以下の通りとなる。

#### 3.1 A 社(水産加工)

先方ニーズである「既存の石炭ボイラ(0.8t)を 1.5t へ容量アップ及び老朽化した発電機の更新」を踏まえ、ここでは2つのオプションを検討した。なお、最終ミッションにて、先方からバイオマスガス化発電システムの導入を検討したいという申し出があったため、次年度の都市間連携 FS を活用した調査の実施を検討する。

##### (1) オプション1

既存の石炭ボイラ(0.8t)を同容量のバイオマスボイラへ改造を行うとともに、バイオマスボイラ(0.7t)を増設することで、ボイラの容量を 1.5t へ増量させる。その上で、生産した蒸気を活用して発電する蒸気タービンを設置する。事業枠組み案は以下の通りとなる。

事業スコープ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存の石炭ボイラをバイオマスボイラへ改造</li> <li>- バイオマスボイラを増設</li> <li>- 蒸気タービンの設置</li> </ul>
想定事業規模	4,830 万円
投資回収年数	9.6 年(1/2 設備補助 4.6 年) レファレンスは石炭ボイラ
想定 CO2 削減量	764tCO2/年
CO2 削減量の費用対効果(※)	4,177 円/tCO2 (補助金無) 2,089 円/tCO2 (1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業バウンダリ: 蒸気ボイラおよび発電設備</li> <li>- リファレンス: 1.5t の蒸気を発生して原料の殺菌等の工場プロセスに仕向けるため、1.5t 石炭ボイラを新設し、既存の 0.8t 石炭ボイラを廃棄する。また、サイト内で必要な電力をグリッドから購入する。</li> <li>- プロジェクト: 1.5t の蒸気を発生して殺菌等の工場プロ</li> </ul>

	<p>セスに仕向けるため、既存の 0.8t 石炭ボイラをバイオマスボイラへ改造するとともに新たに 0.7t ボイラを併設して容量を 1.5t に増量させる。なお、発生させる蒸気によって発電を行い、エネルギー的に低レベルとなった同量の蒸気を殺菌等に仕向ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GHG 削減に計上する要素： ①ボイラにおける石炭のエネルギー転換効率向上分、②バイオマスによる石炭の燃焼回避分、③発電した電力と同量の電力をグリッド接続の発電所において発電回避する分</li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件： ①既存ボイラの改造によるバイオマス混焼技術、②蒸気タービン発電に関する技術(あるいは①とのパッケージ技術)</li> </ul>
--	--

(※)使用するバイオマス燃料はバイオマスペレット

【想定される CO2 削減量に係る計算式】

◆ 石炭のバイオマスによる代替

必要蒸気量 × 稼働時間 × 真の蒸気エンタルピー ÷ ボイラ効率 × 炭素排出係数 × CO2 分子量 / C 原子量 = CO2 排出量

694kg/h × 2700h/年 × 2616kJ/kg ÷ 0.75 × 25.8 kgC/GJ × 44 / 12 = 618 tCO2/y

◆ 発電によるグリッド電力代替

単位発電量 × 稼働時間 × グリッド排出係数(※) = CO2 削減量

100 kW × 2700 h/年 × 0.5408 tCO2/MWh = 146 tCO2/y

◆ 合計 CO2 削減量 = 石炭のバイオマスによる代替分 + 発電によるグリッド電力代替

合計 CO2 削減量 = 618 tCO2/y + 146 tCO2/y = 764 tCO2/y

(※)グリッド排出係数に関しては、2015 年に IGES が公表したものを使用

(2) オプション2

既存の石炭ボイラの容量アップと燃料にバイオマスペレットが使用できるように改造する。その上で、生産した蒸気を活用して発電する蒸気タービンを設置する。事業枠組み案は以下の通りとなる。なお、本案は最終ミッションにおける先方企業との協議の中で出てきた案である。改造の可否及び改造に要する費用についてさらなる検討が必要となる。

事業スコープ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存の石炭ボイラの容量を増大されるための改造</li> <li>- 既存の石炭ボイラのバイオマスボイラへの改造</li> <li>- 蒸気タービンの設置</li> </ul>
想定事業規模	4,400 万円
投資回収年数	8.7 年(1/2 設備補助 4.1 年) レファレンスは石炭ボイラ
想定 CO2 削減量	764tCO2/年
CO2 削減量の費用対効果(※)	3,796 円/tCO2(補助金無) 1,899 円/tCO2(1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業バウンダリ: 蒸気ボイラおよび発電設備</li> <li>- リファレンス: 1.5t の蒸気を発生して原料の殺菌等の工場プロセスに仕向けるため、1.5t 石炭ボイラを新設し、既存の 0.8t 石炭ボイラを廃棄する。また、サイト内で必要な電力をグリッドから購入する。</li> <li>- プロジェクト: 1.5t の蒸気を発生して殺菌等の工場プロセスに仕向けるため、既存の 0.8t 石炭ボイラをバイオマスボイラへ改造するとともに容量を 1.5t に増量させる。なお、発生させる蒸気によって発電を行い、エネルギー的に低レベルとなった同量の蒸気を殺菌等に仕向ける。</li> <li>- GHG 削減に計上する要素: ①バイオマスによる石炭の燃焼回避分、②発電した電力と同量の電力をグリッド接続の発電所において発電回避する分</li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件: ①既存ボイラの改造によるバイオマス混焼技術、②蒸気タービン発電に関する技術(あるいは①とのパッケージ技術)</li> </ul>

(※)使用するバイオマス燃料はバイオマスペレット

【想定される CO2 削減量に係る計算式】

同上

### 3.2 B社(繊維)

先方ニーズである工場内照明 6,000 本の LED 化を踏まえ、ここでは2つの JCM 事業化オプションを検討した。なお、オプション2に関しては、最終ミッションにて追加検討依頼があったため、先方へは提案できていない状況である。また、本件に関しては、CO2 削減に係る費用対効果の観点から、JCM 事業化に向けたさらなる取組みの必要性については、改めて検討を行う。

#### (1) オプション1

工場内の 6,000 本の照明をかまぼこ型 LED に取り替える。その上で、JCM 事業化を念頭に照明に係る制御システムを導入する。

事業スコープ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- かまぼこ型 LED(照明器具及び LED ライトのセット)の導入</li> <li>- 制御システム</li> </ul>
想定事業規模	3,700～4,600 万円
投資回収年数	3.6～5.8 年(1/2 設備補助有の場合 1.8～2.9 年)
想定 CO2 削減量	378～498tCO2/年
CO2 削減量の費用対効果(※)	9,200 円～15,200 円/tCO2(補助金無) 4,600 円～7,600/tCO2(1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業バウンダリ: 照明</li> <li>- リファレンス: ベトナム製の LED を設置する。</li> <li>- プロジェクト: 日本製の LED およびサイト内の明るさに応じた制御機器を設置する。</li> <li>- GHG 削減に計上する要素: <ul style="list-style-type: none"> <li>①同ルーメンに必要な LED 数の削減分(光を発する側)、②LED 単体のエネルギー消費効率向上分(光を発する側)、③明るさに応じた LED の点灯制御による分(光を受ける側)。③の効果の定量化については要検討。</li> </ul> </li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件: <ul style="list-style-type: none"> <li>①LED 単体のルーメン値に関する閾値、②LED 単体の消費電力原単位に関する閾値、③制御技術が備えるべき技術要素</li> </ul> </li> </ul>

【想定される CO2 削減量に係る計算式】

◆ リファレンス CO2 排出量

$$\text{LED 電力} \times \text{明るさからの必要本数} \times \text{稼働時間} \times \text{CO2 排出係数} = \text{CO2 排出量}$$

$$36 \text{ W/本} \times 4815 \text{ 本} \times 8280 \text{ h/年} \times 0.5408 \text{ tCO2/MWh} = 776.2 \text{ tCO2/y}$$

◆ プロジェクト CO2 排出量

$$\text{LED 電力} \times \text{明るさからの必要本数} \times \text{稼働時間} \times \text{CO2 排出係数} = \text{CO2 排出量}$$

通常：  $39.3 \text{ W/本} \times 2261 \text{ 本} \times 8280 \text{ h/年} \times 0.5408 \text{ tCO2/MWh} = 397.9 \text{ tCO2/y}$

改善：  $39.3 \text{ W/本} \times 2261 \text{ 本} \times 8280 \text{ h/年} \times 0.5408 \text{ tCO2/MWh} \times 0.7 = 278.5 \text{ tCO2/y}$

※ なお、照明の制御システムについては、事業費の増大を抑制すべく、自動制御ではなく照度計の各フロア適正配置による省エネ担当者の手動 ON/OFF 制御とした。よって、制御システムによる CO2 の排出は想定されない。

◆ CO2 削減量

$$\text{リファレンス CO2 排出量} - \text{プロジェクト CO2 排出量} = \text{CO2 削減量}$$

通常：  $776.2 \text{ tCO2/y} - 397.9 \text{ tCO2/y} = 378.3 \text{ tCO2/y} \approx 378 \text{ tCO2/y}$

改善：  $776.2 \text{ tCO2/y} - 278.5 \text{ tCO2/y} = 497.7 \text{ tCO2/y} \approx 498 \text{ tCO2/y}$

(2) オプション2

工場内の 6,000 本の照明をチューブ型 LED に取り替える。その上で、JCM 事業化を念頭に照明に係る制御システムを導入する。

事業スコープ	- チューブ型 LED の導入 - 制御システム
想定事業規模	1,900 万円～2,300 万円
投資回収年数	1.7～2.7 年(1/2 設備補助 0.9～1.3 年)
想定 CO2 削減量	408～519tCO2/年
CO2 削減量の費用対効果(※)	4,300 円～6,700 円/tCO2(補助金無) 2,200 円～3,400 円/tCO2(1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	- 事業バウンダリ: 照明 - リファレンス: ベトナム製の LED を設置する。 - プロジェクト: 日本製の LED およびサイト内の明るさに

	<p>応じた制御機器を設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GHG 削減に計上する要素： <ul style="list-style-type: none"> <li>①同一ルーメンに必要な LED 数の削減分(光を発する側)、②LED 単体のエネルギー消費効率向上分(光を発する側)、③明るさに応じた LED の点灯制御による分(光を受ける側)。③の効果の定量化については要検討。</li> </ul> </li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件： <ul style="list-style-type: none"> <li>①LED 単体のルーメン値に関する閾値、②LED 単体の消費電力原単位に関する閾値、③制御技術が備えるべき技術要素</li> </ul> </li> </ul>
--	--

【想定される CO2 削減量に係る計算式】

◆ リファレンス CO2 排出量

LED 電力×明るさからの必要本数×稼働時間×CO2 排出係数＝CO2 排出量  
 $36 \text{ W/本} \times 4815 \text{ 本} \times 8280 \text{ h/年} \times 0.5408 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 776.2 \text{ tCO}_2/\text{y}$

◆ プロジェクト CO2 排出量

LED 電力×明るさからの必要本数×稼働時間×CO2 排出係数＝CO2 排出量  
通常：  $24.0 \text{ W/本} \times 3421 \text{ 本} \times 8280 \text{ h/年} \times 0.5408 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 367.7 \text{ tCO}_2/\text{y}$   
改善：  $24.0 \text{ W/本} \times 3421 \text{ 本} \times 8280 \text{ h/年} \times 0.5408 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \times 0.7 = 257.4 \text{ tCO}_2/\text{y}$

※ なお、照明の制御システムについては、事業費の増大を抑制すべく、自動制御ではなく照度計の各フロア適正配置による省エネ担当者の手動 ON/OFF 制御とした。よって、制御システムによる CO2 の排出は想定されない。

◆ CO2 削減量

リファレンス CO2 排出量－プロジェクト CO2 排出量＝CO2 削減量  
通常：  $776.2 \text{ tCO}_2/\text{y} - 367.7 \text{ tCO}_2/\text{y} = 408.5 \text{ tCO}_2/\text{y} \approx 408 \text{ tCO}_2/\text{y}$   
改善：  $776.2 \text{ tCO}_2/\text{y} - 257.4 \text{ tCO}_2/\text{y} = 518.8 \text{ tCO}_2/\text{y} \approx 519 \text{ tCO}_2/\text{y}$

3.3 C 社(製紙)

先方のニーズである紙を乾燥させるために使用しているボイラから製造される蒸気を活

用したコジェネレーションシステムの設置について初期的検討を行った結果、JCM 事業化 枠組み案は以下の通りとなる。なお、先方の関心が高いパルプから生じる汚泥や木くずを活 用して発電を行うガス化発電システムに関しては、技術的な検討がさらに必要である。

事業スコープ	発電タービン(160kW)を 10 基導入する
想定事業規模	3 億円
投資回収年数	3.2 年(1/2 設備補助有りの場合 1.6 年)
想定 CO2 削減量	5,012 tCO2/年
CO2 削減量の費用対 効果(※)	4,620 円/tCO2(補助金無) 2,310 円/tCO2(1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業バウンダリ: コジェネレーションシステム、蒸気ボイラ(両シナリオで差異が生じる場合)</li> <li>- リファレンス: ①必要な蒸気を既存の蒸気ボイラで発生させ、サイト内で用いる。②必要な電力をグリッドから購入し、サイト内で用いる。</li> <li>- プロジェクト: ①既存の蒸気ボイラで発生させた蒸気をコジェネレーションシステムにおいて使い、エネルギー的に低レベルとなった同量の蒸気をサイト内で用いる。②必要な電力をコジェネレーションシステムで発電し、サイト内で用いる。</li> <li>- GHG 削減に計上する要素: 発電した電力と同量の電力をグリッド接続の発電所において発電回避する分</li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件: コジェネレーションシステムに関連する技術</li> </ul>

【想定される CO2 削減量に係る計算式】

A 社(水産加工)のボイラエネルギーとの比例計算で発電機必要台数を決定

$$\frac{2014 \text{ 年ボイラエネルギー}}{A \text{ 社のボイラエネルギー}} \times \frac{\text{稼働時間}}{A \text{ 社の稼働時間}} \times \frac{A \text{ 社の発電設定}}{\text{コペルコ発電能力}} = \text{発電機台数}$$

$$\frac{194384\text{GJ/年}}{6024 \text{ GJ/年}} \times \frac{12\text{h}}{24 \text{ h}} \times \frac{95.58\text{kW}}{160 \text{ kW}} = 10 \text{ 基}$$

◆ 発電によるグリッド電力代替

単位発電量 × 発電機台数 × 稼働時間 × グリッド排出係数 × 実稼働率(※) = CO2 削減量  
 $160 \text{ kW} \times 10 \text{ 基} \times (24\text{h} \times 300 \text{ 日})\text{h/年} \times 0.5638 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \times 0.8 = \underline{5,012 \text{ tCO}_2/\text{y}}$   
 (※) 発電機の実稼働率を 80%と仮定

### 3.4 G 社(水産加工)

先方が導入予定である冷凍機に関して、JCM 事業化枠組み案の初期的検討結果は以下の通りとなる。

事業スコープ	冷凍機を 15 基導入する
想定事業規模	1 億 6300 万円
投資回収年数	8.2 年(1/2 設備補助有りの場合 4.1 年)
想定 CO2 削減量	1,400t CO2/年
CO2 削減量の費用対効果(※)	8,980 円/tCO2(補助金無) 4,490 円/tCO2(1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業バウンダリ: 冷凍機</li> <li>- リファレンス: ベトナムにおいて普及する通常の冷凍機の冷凍能力(単位電力量当たりの冷凍・冷蔵能力)</li> <li>- プロジェクト: 環境に優しい冷媒を使用し、COP(成績係数)7.0 以上の日本製の高効率ターボ冷凍機</li> <li>- GHG 削減に計上する要素: 冷凍機の効率向上(原単位差)に伴う消費電力削減分</li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件: ①環境に優しい冷媒を使用していること、②COP(成績係数)7.0 以上の高効率であること</li> </ul>

#### 【想定される CO2 削減量に係る計算式】

前川製作所がインドネシアにおいて JCM 事業として調査した「コールドチェーンへの高効率冷却装置導入」事例を参考とした。24 時間、365 日の稼働。

コンプレッサーのモーター能力 × 軸動力 = モーター入力 (= 冷凍機入力)  
 $110 \text{ kW} \times 0.85 = 93.5 \text{ kW}$



冷凍機入力×省エネ効果×台数×稼働時間×グリッド排出係数＝CO2 削減量  
 $93.5\text{kW} \times 0.2 \times 15 \text{ 基} \times 8760\text{h/年} \times 0.5638 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1385\text{tCO}_2/\text{y} \approx 1400 \text{ tCO}_2/\text{y}$

∴ 省エネ率は COP 値の比較により算出する。ここでは、インドネシアにおける事例に基づき、20%の省エネ率を想定した。従って、有効数字の観点から切り上げて 1400 tCO<sub>2</sub>/y とした。また、モーター効率についても無視した。

### 3.5 H社(鉄鋼)

H社に関しては、最終ミッションで面談する機会を得たため、十分な調査を行えていない状況である。先方は、省エネに係る設備投資に関心が高いものの、対策についての知見が不足しているということで、今後さらなる調査が必要であるが、先方との協議を踏まえ、現段階で検討できる JCM 事業化枠組みの初期的検討結果は以下の通りとなる。

事業スコープ	バイオマスのガス化燃料で石炭の一部代替
想定事業規模	2 億円
投資回収年数	1.5 年(1/2 設備補助有りの場合 0.8 年)
想定 CO2 削減量	7,000tCO <sub>2</sub> /年
CO2 削減量の費用対効果(※)	4,080 円/tCO <sub>2</sub> (補助金無) 2,040 円/tCO <sub>2</sub> (1/2 補助金有)
方法論のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業バウンダリ: 固体燃料ガス化設備を含む加熱炉設備</li> <li>- リファレンス: 精錬した柱状鉄棒を加熱して鉄製品に加工するための加熱炉であり、年間 10,000tの石炭がガス化され、加熱炉の燃料としてこれまで通り継続して使用される。</li> <li>- プロジェクト: 燃料として年間 10,000t使用する石炭のうち、熱量ベース 30%(3000t 相当)をバイオマスのガス化で石炭ガス化を代替する。</li> <li>- GHG 削減に計上する要素: バイオマスによる石炭の燃焼回避分</li> <li>- 適格性要件に組み入れる技術的要件: ①バイオマス</li> </ul>

	ガス化安定供給システム、②既存システムへのバイオマスガスシステムの接続技術
--	---------------------------------------

【想定される CO2 削減量に係る計算式】

石炭ガス化とバイオマスガス化の両者の発熱量の相違の可能性も有り、ここでは控え目に、現在消費石炭の 30%のカロリー相当をバイオマスによって代替することを想定する。

◆ 石炭のバイオマスによる代替

石炭消費量 × 代替率 × 真発熱量 × 炭素排出係数 × CO2 分子量 / C 原子量 = CO2 排出量

$$10000 \text{ t/年} \times 0.3 \times 25.1 \text{ GJ/t} \times 25.8 \text{ kgC/GJ} \times 44 / 12 = 7123 \text{ tCO}_2/\text{y}$$

$$\approx 7000 \text{ tCO}_2/\text{y}$$

### 3.4 今後のアクションプラン

本調査業務にて、上述の通り JCM 事業化候補案件が発掘・形成された。選定された企業はダナンの主要な産業に属するものである。よって、これらの JCM プロジェクトを形成・実施することで、各産業セクターにおける JCM モデルプロジェクトとなり、その他のダナン市内企業に対する JCM プロジェクトのアピールとなるとともに、その面的拡大にも資すると考えられる。したがって、以下のアクションプランに基づき、次年度の都市間連携 FS 調査の対象案件とすることを検討する。

(図表 3-18 JCM 事業化候補案件に係る今後のアクションプラン)

企業	アクションプラン
A 社(水産加工)	<p><b>【技術面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● オプション1 及び2に加え、バイオマスガス化発電システムの導入の 3 つの案を比較検討し、最終 JCM 事業化枠組みを作成する。</li> <li>● プロセスで必要とする蒸気温度・圧力の設備別バランス</li> </ul> <p><b>【資金面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ボイラへの投資に係る社内承認は取得済みであるが、詳細投資計画は今後検討される予定となっているため、技術面の業務とともに詳細投資計画について協議を行う。</li> </ul> <p><b>【体制面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際コンソーシアムの形成を行う(※)</li> <li>● モニタリング体制をセットする。</li> </ul>
B 社(繊維)	<p>まずは、本事業の CO2 削減に係る費用対効果を再度分析した上で、さらなる調査対象とするか検討を行う。さらなる調査を実施する場合は以下の活動を行う。</p> <p><b>【技術面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● かまぼこ型及びチューブ型 LED 導入に関して比較検討した後、再提案を行う。</li> <li>● その上で、安全性などに関し確認を行う。</li> <li>● 工場内・事務所棟の面的照度分布の把握を行う。</li> </ul>

	<p><b>【資金面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● LED 照明への最終投資決定はなされているが、予算額に融通はきくということであり、今後、技術面の確認と並行して詳細投資計画について協議を行う。</li> </ul> <p><b>【体制面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際コンソーシアムの形成を行う(※)</li> <li>● モニタリング体制をセットする。</li> </ul>
C 社(製紙)	<p><b>【技術面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コージェネレーションシステムの導入可能性調査及びエンジニアリング業務を実施する。</li> <li>● 汚泥や木くずを利用したバイオマスガス化発電システムの導入可能性に係る調査を行う。</li> </ul> <p><b>【資金面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コージェネレーションシステムの導入に強い関心はあるものの、投資計画については技術面の検討と同時並行的に行うということであるため、今後、詳細投資計画について協議を行う。</li> </ul> <p><b>【体制面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際コンソーシアムの形成(※)</li> <li>● モニタリング体制をセットする。</li> </ul>
G 社(水産加工)	<p>まずは、本事業のCO2削減に係る費用対効果を再度分析した上で、さらなる調査対象とするか検討を行う。さらなる調査を実施する場合は以下の活動を行う。</p> <p><b>【技術面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 導入技術等、再度確認を行う。</li> </ul> <p><b>【資金面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 既に社内の投資計画が承認されているが、再度確認を行う。</li> </ul> <p><b>【体制面】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際コンソーシアムの形成(※)</li> <li>● モニタリング体制をセットする。</li> </ul>
H 社(鉄鋼)	<p><b>【技術面】</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最適な導入可能な省エネ対策メニューを提案する(本調査では、最終ミッションで面談を持つことができたため、ウォークスルー調査等がかなわなかった)。</li> </ul> <p>【資金面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 省エネ対策に関心があるが、今後投資計画について詳細検討を行っていくこととなっているため、技術面の検討とあわせて資金面の協議を行っていく。</li> </ul> <p>【体制面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際コンソーシアムの形成(※)</li> <li>● モニタリング体制をセットする。</li> </ul>
--	---

(※)国際コンソーシアム形成に当たり、設備導入先企業の与信が重要となる。本調査においては、JCM 事業化対象企業の売上げ規模等、基本的な経営情報は取得済みであるが、財務諸表は JCM 事業化決定直前まで入手が難しい状況であるため、今後、現地企業の与信に係る知見がある組織との連携を検討する。

## 4 上水道調査

### 4.1 上水道調査の概要

#### 4.1.1 これまでの経緯

- 平成 25 年度「外務省政府開発援助海外経済協力事業案件化調査」

(株)オオスミは、日本工営と共に平成 25 年度「外務省政府開発援助海外経済協力事業案件化調査」を通じて、ダナン市における調査事業に従事しており、JCM 都市間連携 F/S の上水道分野におけるポンプ更新についても、「外務省政府開発援助海外経済協力事業案件化調査」時にそのポテンシャルを確認したことがきっかけとなっている。DAWACO 幹部との協議を複数回行った際に、先方のポンプ等設備の更新ニーズを確認し、カウドウ浄水場とアンチャ貯水場については、簡単な現地視察を行なった。

平成 25 年度の外務省調査で確認された DAWACO のニーズは、カウドウ浄水場の給水用ポンプ 6 基、アンチャ貯水場の塩分制御用送水ポンプ 6 基、計ポンプ 12 基の JCM 事業化であり、DAWACO の明確な JCM 事業化への意思を受けて、平成 27 年度 JCM 都市間連携 F/S で調査を開始した。

平成 25 年度の外務省調査では、(株)オオスミから DAWACO に対して JCM の案件化調査及び設備補助事業について説明を行、JCM 都市間連携 F/S 開始時に、JCM 制度の一般的な概要について、DAWACO が既に一定の知識を有していた。このほか、外務省調査では、JCM 設備補助事業提案時に、自己資金の準備可否につきヒアリングを行ったところ、DAWACO より資金準備の意思を確認した。

- 平成 25 年度「JICA 中小企業海外展開支援事業(普及・実証事業)」

平成 26 年 10 月に、平成 27 年度「JICA 中小企業海外展開支援事業(普及・実証事業)」への提案に向けた予備調査を、ポンプ 1 基の交換を前提として行い、簡易な省エネ診断を通じた基礎的な省エネ効果の把握を行うことを目的とした限定的な調査を行い、JICA 中小企業海外展開支援事業(普及・実証事業)で、日本の製品・技術の節電・CO2 削減効果を予めポンプ 1 基にて実証することによって把握することとした。ダナンでの予備調査に先立ち、横浜市国際

局国際協力課の紹介の下、横浜ウォーターとの協議を行い、予備調査におけるポイントについて確認した。DAWACO との協議では、ポンプ導入の当初から水頭圧や送水量、ポンプ軸動力のアンバランスがあり、ポンプ効率が非常に悪いなど、ポンプ性能に課題を抱えていることが指摘された。ポンプ技術責任者は、ポンプ性能特性曲線を我々に提示し、具体的な課題について説明された。また、最高責任者は、ポンプ修理の頻度が多く維持管理費が嵩むことやポンプ騒音が大きいなどの課題を述べられ、早急に日本技術の高性能ポンプに交換したいとのニーズを確認した。ポンプ 1 基の交換・実証提案について、JICA 中小企業海外展開支援事業に比べ、設備金額を考えた場合、JCM による事業化が最適と考え、現地 DAWACO と話し合いの上、本年度 JCM 都市間連携 F/S に進むことを決定した。

#### 4.1.2 調査の成果目標

本調査事業の成果目標を以下に示す。

- **成果1： JCM 事業化の可能性がある浄水場の特定とポンプの技術仕様の確定**
- 活動 1-1： ダナン市に複数ある浄水場（旧カウドゥ浄水場、新カウドゥ浄水場、サンベイ浄水場、アンチャ貯水場）の視察と、DAWACO など関係者との面談を通じ（第1回現地出張（平成 27 年 9 月）、第 2 回現地出張（平成 27 年 11 月））、旧カウドゥ浄水場と新カウドゥ浄水場のポンプ更新が最も JCM 事業化の可能性があると確認した。サンベイ浄水場とアンチャ貯水場は、稼働時間／年が限定されており、CO<sub>2</sub> 削減量が限定的であると考えられるところ、今回の JCM 事業化は見送ることで DAWACO と調査チームは合意した。
- 活動 1-2: 旧カウドゥ浄水場の既存ポンプ 3 基と新カウドゥ浄水場の既存ポンプ 6 基の更新にあたり、技術要件を検討し、技術仕様を決定した。

（図表 4-1： 本調査業務で特定した JCM 事業化の可能性があるポンプ）（再掲）

対象施設	旧カウドゥ浄水場（Level1）	新カウドゥ浄水場（Level2）
設備数	3 基	6 基
ポンプ 効率性	(現)50.5%(2 基稼働時) →(新)83%(2 基稼働時)	(現)63.3%(5 基稼働時) →(新)86%(5 基稼働時)
キャパシティ(m <sup>3</sup> /hr)	(現)2,154→(新)2,375	(現)9,590→(新)11,600

概算事業費	全体で約 2 億円弱	
温室効果ガス排出 削減効果(概算)	118t/年	481t/年

- 活動 1-3: ポンプ更新による CO<sub>2</sub> 排出量削減と電力消費量削減の分析  
活動 1-2 に記載のとおり、JCM 対象である旧カウドゥ浄水場(Level1)の 3 基のポンプ効率は 50.5%、新カウドゥ浄水場(Level2)の 6 基のポンプ効率は 63.3%であるが、ポンプ新設において一般的に導入されているポンプの効率 75%を保守的にリファレンスシナリオにおけるポンプ効率として設定した。一方、プロジェクトにおけるポンプ効率は、エバラベトナムの技術資料から活動 1-2 に記載のとおり 83%又は 86%である。ポンプ更新による電力消費量の削減量は、このポンプ効率をベンチマークとした場合のものであり、グリッド電力の排出係数 0.5408 tCO<sub>2</sub>/MWh から算定した CO<sub>2</sub> 排出量削減量である。なお、実測の既存ポンプ効率をベースとした場合、CO<sub>2</sub> 排出量削減量の算定結果は、活動 1-2 に記載の温室効果ガス排出削減効果(概算)を大幅に超過する。従って、削減効果の概算は、JCM の観点からも極めて保守的な値であるといえる。
  
- **成果2: JCM 事業化に向けてポンプ導入にかかる費用面の論点解決**
  - 活動 2-1: 活動調査事業を通じ、DAWACO 幹部、会計担当者と投資能力の確認を行った。その結果、自己資金の用意があり、金融機関からの追加融資、またはダナン市からの追加資金注入は不要であると確認された。
  
  - 活動 2-2: DAWACO の自己投資能力とポンプの価格(参考値。敷設費用含む)を考慮すると、JCM 設備補助事業の補助率がおよそ 40%以上である場合に、追加的な資金の支援措置を要さずポンプの更新ができることが明らかになった。
  
  - 活動 2-3: JCM 設備補助事業、及び自己資金内でポンプ更新を行う場合、ポンプ技術仕様に関する報告書と価格を含めた資金立てに関する報告書、DAWACO とポンプ会社間の覚書き、DAWACO と JCM 代表事業者間の覚書きが必要である。
  
- **成果3: 入札を含む、手続き面での課題解決**
  - 活動 3-1: 活動 2-1 で明らかになった金額内であれば、DPCらダナン市当局による承認プロセスが簡易化されることを確認した。理由として、DAWACO は独立会計化を行うなど、国



営会社から有限会社への移行期にあり、DPC から一定の独立した意思決定が可能である。

- 活動 3-2: 入札の簡易化が可能であると確認した。具体的には、一般的な国際入札(複数の企業による入札)が必要なところ、「一社入札」(Nominated Tendering)でポンプを選択することが可能であると了承を得た。
- 活動 3-3: 活動 3-2 で合意された「一社入札」(Nominated Tendering)を行う場合に必要な書類について DPC、DPI、DAWACO と確認を行った。具体的には、ポンプ技術仕様に関する報告書と価格を含めた資金立てに関する報告書、DAWACO とポンプ会社間の覚書き、DAWACO と JCM 代表事業者間の覚書きが必要となる。

#### 4.1.3 ダナン市の上水道設備更新の体制

上水道設備(低炭素ポンプ)更新の JCM 事業化に向けた準備を行うにあたって、ダナン市内の体制を、JCM 都市間連携 F/S 活動別に示す。



(図表 4-2: 調査事業の活動別に見るダナン市における意思決定者)

### 1. 技術的検討：＜主な意思決定者＞ DAWACO

本調査では、平成 25 年度の外務省調査時には、DAWACO から示されたダナン市浄水場の設備更新ニーズを元に、設備更新が必要、かつ JCM 事業化に適した浄水場を選定、及び導入設備の技術スペックの特定を行った。技術面での検討、及びポンプサプライヤーとの議論にあたっては(複数のポンプ導入シナリオでの計算、パフォーマンスカーヴやポンプデータシートの検討、ポンプデザインの協働検討)、浄水場管理者である DAWACO が指揮を取った。DAWACO が技術検討した内容は、JCM 設備補助事業提案前に、DPC、DPI に提出される。

### 2. 費用の検討：＜ポンプ価格の意思決定者＞ DAWACO、＜承認者＞DPC

費用の検討(ポンプ価格、据付け費用)にあたっては、DAWACO 幹部と会計課が中心となってポンプサプライヤーと検討を進めた。DAWACO が自己資金内で設備更新を行える場合、DPC は基本的な承認を行う。DPI はとりまとめとして進捗のとりまとめを行う。

### 3. 手続き・入札に関する検討：＜主担当＞ DPI(取りまとめ)、DPC(決裁者)

入札の簡易化を含む、JCM 設備補助事業に向けた検討の取りまとめは、DPI が行う。最終決定は、DPC が行う。入札方法などに関する申請を、DAWACO 及び調査チームから DPC 宛てに行う。

## 4.2 技術的検討

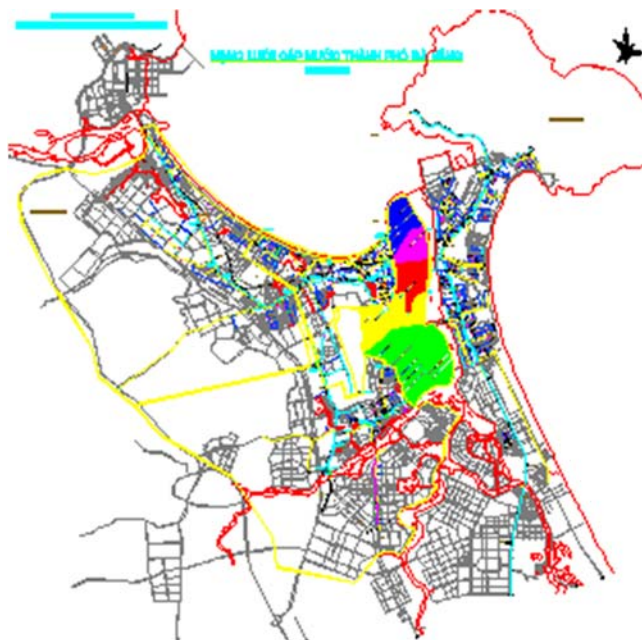
### 4.2.1 ダナン市浄水場の概要

ダナン市の水道事業は、Da Nang Water Supply Company (DAWACO)が、市全域の給水の管理・運営を行っている。DAWACO から提供された、ダナン市における上水道の現状を、以下に示す。

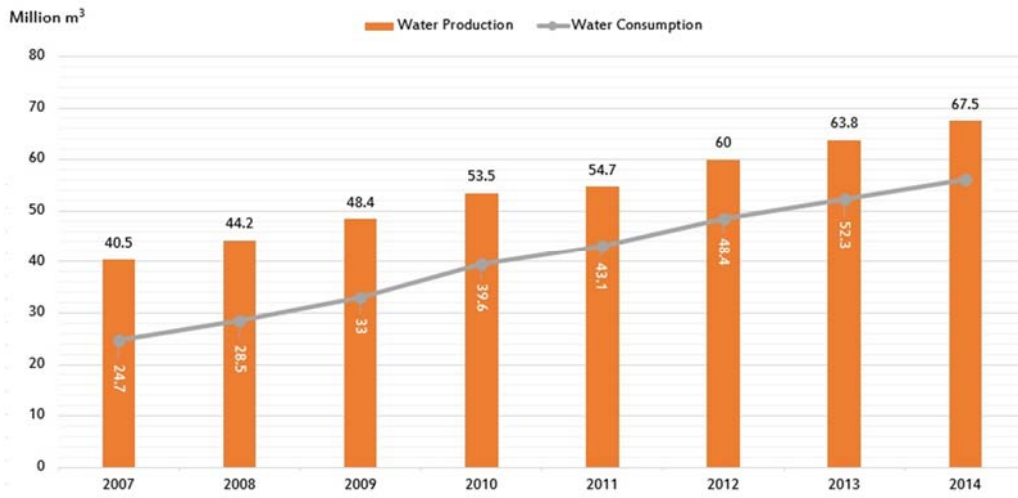
(図表 4-3: 2014 年時点でのダナン市上水の状況)

DAWACO の売上額	15.4 million USD	
水供給能力	21 万 m <sup>3</sup> /日	
送排水配管長さ	送水管(内径>200 mm)	278km
	配水管(内径:100-200 mm)	279km
	給水管(内径<100 mm)	3,632km
送水圧	0.5 -2.7 bar (5 -27 m 水柱相当)	
水供給世帯の割合	都市域:94.1% 農村域:39.1%	
平均水消費量	162L/人/日	
無収水率	16.82%	

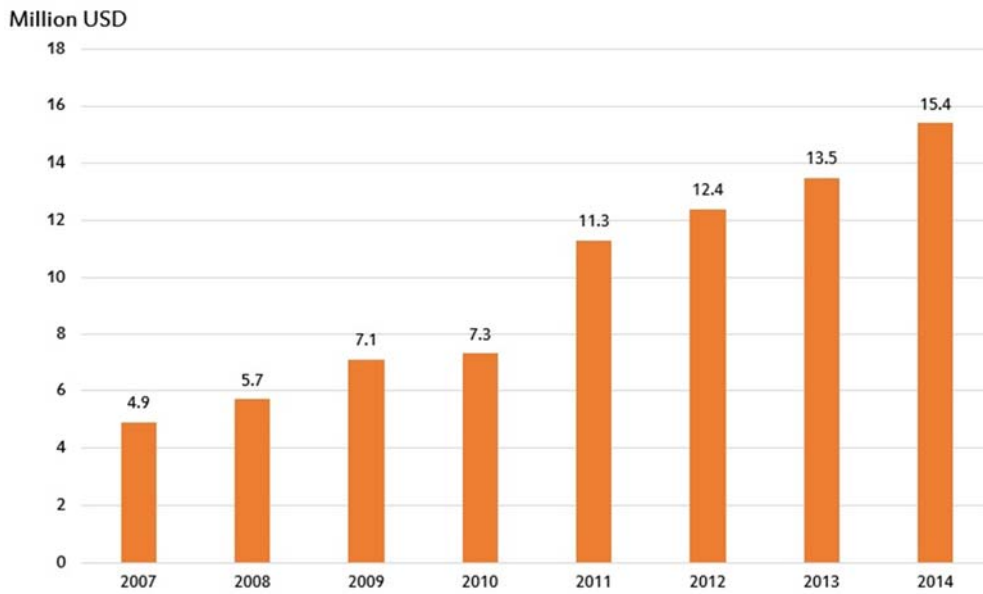
(出展:DAWACO からの提供資料)



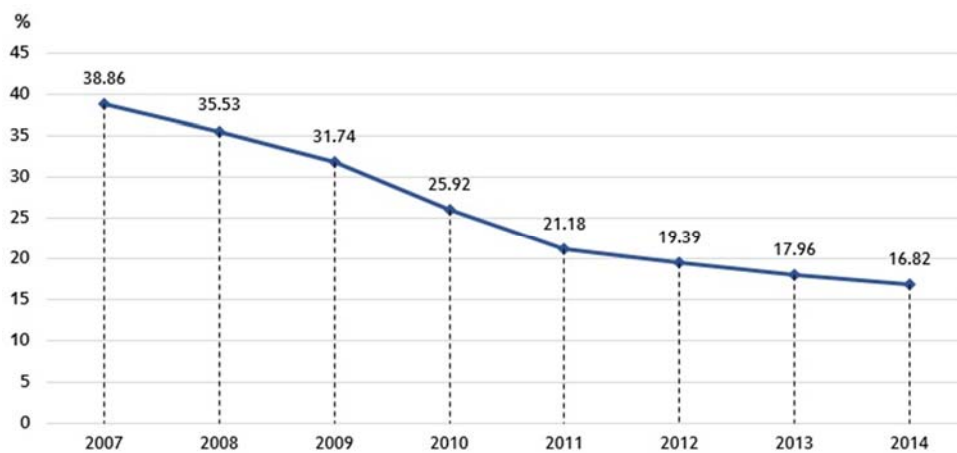
(図表 4-4: ダナン市における給水ネットワーク (出展:DAWACO からの提供資料))



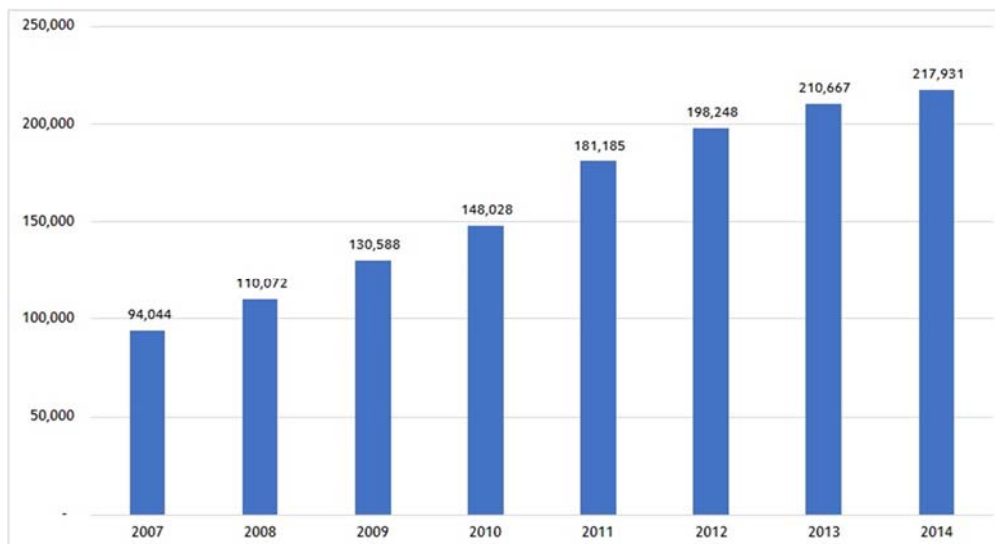
(図表 4-5: ダナンにおける水生成及び水消費(出展: DAWACO からの提供資料))



(図表 4-6: DAWACO における売上額の推移(出展: DAWACO からの提供資料))



(図表 4-7:無収水率の推移(出展:DAWACO からの提供資料))



(図表 4-8:利用者数の推移(出展:DAWACO からの提供資料))

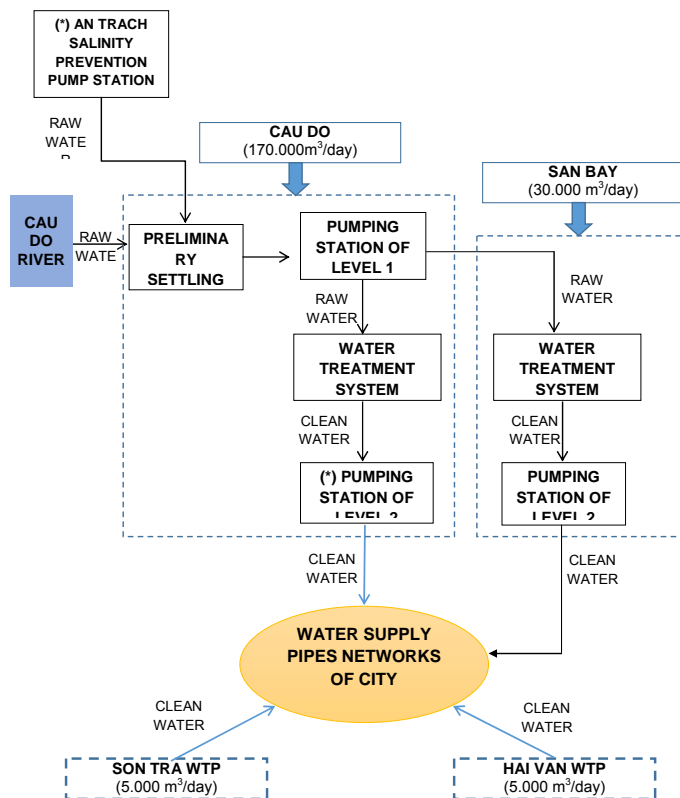
(図表 4-9:DAWACO 浄水場の給水能力)

浄水場	給水能力(m <sup>3</sup> /日)
カウドゥ	170.000
サンベイ	30.000
ソントラ	5.000
ハイヴァン	5.000
TOTAL	210.000

(出展:DAWACO からの提供資料)



(図表 4-10: ダナン市の上水道の概要<sup>4</sup>)



(図表 4-11: DAWACO における水生成システム<sup>5</sup>)

<sup>4</sup> 出展: ベトナム社会主義共和国ダナン市水道公社における水安全計画の視点から水道事業の健全経営を推進するための人材育成 調査報告書(平成 24 年 3 月 社団法人 国際厚生事業団)記載の図を一部加工

<sup>5</sup> 出展: REPORT ON ELECTRICAL ENERGY USE IN DANANG WATER SUPPLY ONE MEMBER LIMITED

図表 4-9 に示すとおり、現在、ダナン市全体での供給全能力は 21 万 m<sup>3</sup>/日となっている。(22 万 m<sup>3</sup>/日まで供給を行った実績はある。)。主取水源は、Quang Nam 省から流れるカウドゥ川である。ダナン市の給水ネットへ給水する浄水場は、主供給源となっているカウドゥ浄水場をはじめ、サンベイ浄水場、ソトラ浄水場及びハイヴァン浄水場の 4 箇所である。既存浄水場の取水源が河口に近く、原水に塩分が含まれ、運転維持が効率的でない状況がある。カウドゥ浄水場の取水の塩分濃度が高い時には、上流域から取水している、アンチャポンプ場があり、塩分濃度の低い原水をカウドゥ浄水場へ原水を送水している。

図表 4-7 には、無収水率の推移を示しているが、以前は、ダナン市の無収水の割合が高く、40-50%にも達していたが、スウェーデンの GIS 管理手法技術を導入による給水ネットの改善で、現在の無収水は約 17%まで軽減され、ベトナムでは上位クラスとなっている。

ダナン市は、ベトナム中部の重要都市として、将来、大幅な人口増や工業進出が見込まれ、水需要の大幅な増加が見込まれる。一方、カウドゥ川の上流域で水力開発が行われ、カウドゥ川の流量が減少し、大きな問題となっている。

しかしながら、大規模な施設整備は DAWACO の自己財政では厳しい状況であるため、借款事業を想定した、アジア開発銀行(ADB)の上水道供給事業や、鹿島・日立製作所・横浜ウォーターなどが参加した「JICA 協力準備調査(PPP インフラ事業)」で新規浄水供給事業の事業調査が行われてきた。

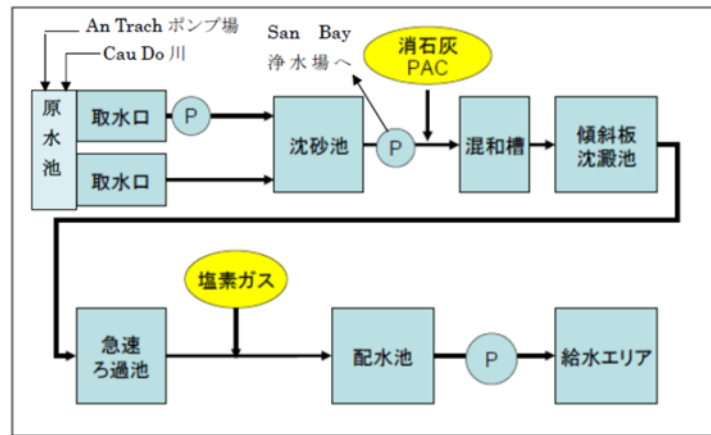
ダナン市建設局(DOC)によると、2020 年までに、カウドゥ浄水場の給水能力を 6 万 m<sup>3</sup>/日拡張するとともに、Hoa Lien 地区に 12 万 m<sup>3</sup>/日に新浄水場を建設(配水網整備:ADB ローンとロシアからの援助、浄水場建設:PPP のスキームなどの民間企業からの投資)の予定であり、供給能力は 39 万 m<sup>3</sup>/日とする見込みである、とのことである。また、現在、送水能力 21 万 m<sup>3</sup>/日のアンチャポンプ場のポンプ 3 基を更新し、送水能力を 23 万 m<sup>3</sup>/日に増強したい意向も示していた。次いで、2030-2050 年の長期的な将来計画においても、政府承認作業を行っているところである。更に、ダナン市全体における給水能力の増強とともに、新供給ネットの整備を検討中である。ダナン市建設局によると、工業団地では、圧力不足の問題があり、圧力を増加させる施設の導入を検討している。新開拓地にも新たな供給ネットを導入したい意向を示していた。

各浄水場及びアンチャポンプ場の現状について以下に示す。

### 1. カウドゥ 浄水場の現状

カウドゥ 浄水場は、ダナン市で最大の給水能力(170,000m<sup>3</sup>/日)を有する浄水場であるが、

浄水プロセスは、図表 4-12 に示すとおりである。



(図表 4-12:カウドウ 浄水場の浄水プロセス<sup>6</sup>)



(写真 4-1:カウドウ浄水場の  
LAMELLA SEDIMENTATION)



(写真 4-2:カウドウ浄水場の原水池)



(写真 4-3: 取水の水質モニター)



(写真 4-4: コントロールルームのモニター)

<sup>6</sup> 出展: ベトナム社会主義共和国ダナン市水道公社における水安全計画の視点から水道事業の健全経営を推進するための人材育成 調査報告書(平成 24 年 3 月 社団法人 国際厚生事業団)記載の図を一部加工



カウドゥ浄水場は、河口から 13km 上流のカウドゥ橋(カウドゥ川)のあたりから取水している。しかしながら、カウドゥ川の取水の塩分濃度が高い時には、アンチャポンプ場(カウドゥ川流域の上流域にあたるエン川から取水)から塩分濃度の低い原水の供給を受けている。カウドゥ浄水場では、カウドゥ川の取水の水質(水温、塩分濃度、PH、濁度)が自動計測されており、水質モニターで確認できる。

カウドゥ浄水場内では、沈砂池後の原水ポンプのラインは複雑で、サンベイ浄水場へ送水される系統とカウドゥ浄水場での処理プロセスへの系統の 2 つに分かれる。

カウドゥ浄水場での処理プロセスへの系統に、2 Pump Station(配管径 600mm で送水する新カウドゥ Level 1 Pump Station 及び配管径 400mm で送水する古カウドゥ Level 1 Pump Station)から構成される。

また、サンベイ 浄水場への送水系統は、カウドゥ浄水場内の 2 か所の Pump station(新サンベイ Level 1 Pump Station と古サンベイ Level 1 Pump Station )から構成されている。

カウドゥ浄水場の給水系統は、1 系統(Level2 Pump Station)のみで、大容量の給水ポンプ 6 基で浄水を供給している。

(図表 4-13:カウドゥ浄水場における原水ポンプ及び給水ポンプの系統)

送水系統	Pump Station	送水能力
カウドゥ浄水場で処理される原水系統	古カウドゥ Level 1 Pump Station	5,000 m <sup>3</sup> /日
	新カウドゥ Level 1 Pump Station	12,000 m <sup>3</sup> /日
サンベイ浄水場へ送水される原水系統	古サンベイ Level 1 Pump Station	
	新サンベイ Level 1 Pump Station	
給水ネットへの給水系統	カウドゥ Level 2 Pump Station	170,000 m <sup>3</sup> /日

#### 古カウドゥ Level 1 Pump Station におけるポンプ

古 Cao Do Level 1 Pump Station は、図表 4-14 に示すポンプが 3 基(3 基ともインバーターは付設されていない)を要する。

(図表 4-14:古カウドゥ Level 1 Pump Station のポンプ仕様)

メーカー/型式・モデル名		製造国	設置年	仕様	
ポンプ		ロシア	1977 年	流量	1,000m <sup>3</sup> /h
				圧力揚程	19m
電動機	Vihem	台湾	2008 年	電動機容量	110 Kw
				公称電流値	163-164 A
				使用電圧	380 V



(写真 4-5:古カウドゥ Level 1 Pump Station における原水ポンプ)

3 基の内、2 基を稼働(1 基は予備)している。ポンプは古いがキャビテーションなどは発生していない。

運転モードによる効率を図表 4-15 に示す。(カタログ値 電力消費原単位:0.086kW/m<sup>3</sup> 2 基稼働時のポンプ効率:50.5%)

(図表 4-15:古カウドゥ Level 1 Pump Station の運転モードと効率)

運転パターン	モード	電力消費原単位 [kwh/m <sup>3</sup> ]	ポンプ効率 [%]
1	2 基稼働(1 基予備)	0.086	53.37

#### 新カウドゥ Level 1 Pump Station におけるポンプ

新 Cao Do Level 1 Pump Station は、図表 4-16 に示すポンプが 4 基を要する。

(図表 4-16:新カウドウ Level 1 Pump Station のポンプ仕様)

メーカー名		シリアル番号	製造国	設置年	仕様	
ポンプ	GRUNDFOS	0741/ 1704307006	台湾	No.1-3 :2008年 No.4: 2015年	流量	2,650m <sup>3</sup> /h
					圧力揚程	19m
電動機	TECO	C074633-3	台湾		電動機容量	200 Kw
					公称電流値	364 A
					使用電圧	380 V
					回転速度	980 rpm



(写真 4-6:新カウドウ Level 1 Pump Station における原水ポンプ)

ポンプの運転状況は、滑らかで、振動もなく、安定している。4 基の内、3 基にインバーター(38-42Hz)が付設されており、インバーターが付設されていないポンプは、排水管を、四半円、閉じることがよくある。

現在のところ、浸食現象はまだ発生しておらず、稼働ポンプ効率も比較的、高い状況である。運転モードによる効率を図表 4-17 に示す。(カタログ値による、電力消費原単位は、0.0755kWh/m<sup>3</sup>である。)

(図表 4-17:新カウドウ Level 1 Pump Station の運転モードと効率)

運転パターン	モード	電力消費原単位 [kwh/m <sup>3</sup> ]	ポンプ効率 [%]
1	3基稼働(1基予備) (インバーター有:1基) (インバーター無:2基)	0.073-0.074	74.80
2	1基稼働(2基予備) (インバーター有:0基) (インバーター無:1基) バルブは、四半円閉塞	0.066	55.09
3	1基稼働(2基予備) (インバーター有:0基) (インバーター無:1基) バルブは全開	0.060	61.35

#### 古サンベイ Level 1 Pump Stationにおけるポンプ

古サンベイ Level 1 Pump Stationは、図表 4-18 に示すポンプが 2 基を要する。

(図表 4-18:古サンベイ Level 1 Pump Station のポンプ状況)

	No.1 ポンプ	No.2 ポンプ
流量	800m <sup>3</sup> /h	300- 500m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	35m	35m
電動機容量	110kw	90kw
インバーター	無	無



(写真 4-7:古サンベイ Level 1 Pump Station における原水ポンプ)

#### 新サンベイ Level 1 Pump Stationにおける原水ポンプ

新サンベイ Level 1 Pump Stationは、図表 4-19 に示すポンプが 2 基を要する。

(図表 4-19:新サンベイ Level 1 Pump Station のポンプ仕様)

メーカー/型式・モデル名		シリアル番号	製造国	設置年	仕様	
ポンプ	HELMKE	34512/2	フランス	2008年	流量	1,500m <sup>3</sup> /h
					圧力揚程	35m
					電動機容量	200 Kw
電動機	HELMKE	2221000700	フランス		公称電流値	364 A
					使用電圧	380 V
					回転速度	1,480 rpm



(写真 4-8: 新サンベイ Level 1 Pump Stationにおける原水ポンプ)

ポンプの運転状況は、滑らかで、振動もなく、安定している。現在のところ、浸食現象はまだ発生しておらず、稼働ポンプ効率も高い状況である。運転モードによる効率を以下表に示す。(カタログ値 電力消費原単位:0.182kW/m<sup>3</sup> 5基稼働時のポンプ効率:63.3%)

(図表 4-20:新サンベイ Level 1 Pump Station の運転モードと効率)

運転パターン	モード	電力消費原単位 [kwh/m <sup>3</sup> ]	ポンプ効率 [%]
1	2基稼働(1基予備)	0.1173	85.5

#### カウドウ Level 2 Pump Stationにおけるポンプ

Cao Do Level 2 Pump Stationは、図表 4-21 に示す、垂直型の給水ポンプが6基を要する。6基の内、4基にインバーターが付設(最大周波数:48HZ)されており、2台:フィンランド

VACON 社製、2 台はドイツ シーメンス社製である。

(図表 4-21:カウドウ Level 2 Pump Station のポンプ仕様)

メーカー名		シリアル番号	製造国	設置年	仕様	
ポンプ	GRUNDFOS	0722/1733405004	台湾	2008年	流量	2,400m <sup>3</sup> /h
					圧力揚程	42m
					電動機容量	450 Kw
電動機	TECO	C074634-4	台湾		公称電流値	794 A
					使用電圧	380 V
					回転速度	1,470 rpm



(写真 4-9:カウドウ Level 2 Pump Station における原水ポンプ)



(写真 4-10:カウドウ 給水ポンプに付設されているインバーター)  
(フィンランド VACON 社製)

(写真 4-11:カウドウ 給水ポンプに付設されているインバーター)  
(ドイツ シーメンス社製)

6 基のポンプの内、3-5 基を稼働(1-3 基を予備)している。水需要に応じて、ポンプの台数

制御とインバーターの有無の台数を組み合わせて、節電対策に努めているが、昼間は、比較的、需要負荷が安定しているため、インバーターロス(約3%)を考慮して、インバーターの稼働率は低くしている。

ポンプの運転状況に関しては、騒音も大きく、キャビテーションによる振動が発生している。激しい浸食現象も発生している。稼働ポンプ効率は、インバーターを含めた稼働モードによる。運転モードによる効率を図表 4-22 に示す。(カタログ値による、電力消費原単位は、0.1875kWh/m<sup>3</sup>である。)

(図表 4-22:カウドウ Level 2 Pump Station の運転モードと効率)

運転パターン	モード	電力消費原単位 [kwh/m <sup>3</sup> ]	ポンプ効率[%]
1	5 基稼働 (インバーター有:3 基 ) (インバーター無:2 基)	0.178-0.186	61.39
2	5 基稼働 (インバーター有:4 基 ) (インバーター無:1 基)	0.176	64.25
3	4 基稼働 (インバーター有:2 基 ) (インバーター無:2 基)	0.151	70.13
4	4 基稼働 (インバーター有:4 基 ) (インバーター無:0 基)	0.152	66.01
5	3 基稼働 (インバーター有:3 基 ) (インバーター無:0 基)	0.119	62.51
6	3 基稼働 (インバーター有:2 基 ) (インバーター無:1 基)	0.158	64.63

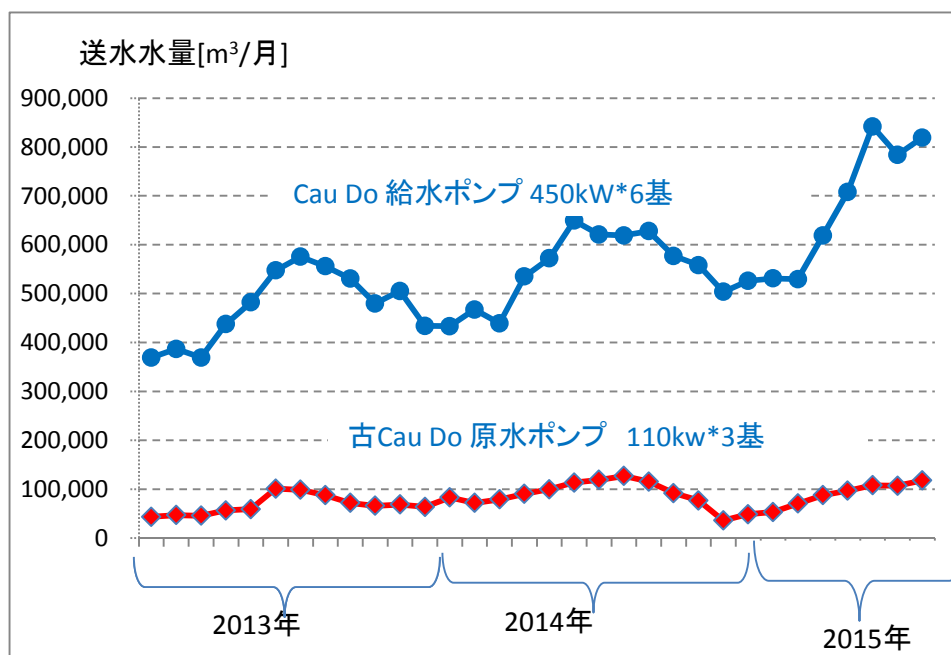
#### カウドウ 浄水場の送水量・電力消費量の過去の計測データ

カウドウ浄水場内の、古カウドウ Level 1pumping station(原水系統)及び Level 2 pumping station (給水系統)について、過去の実測データをとりまとめる。

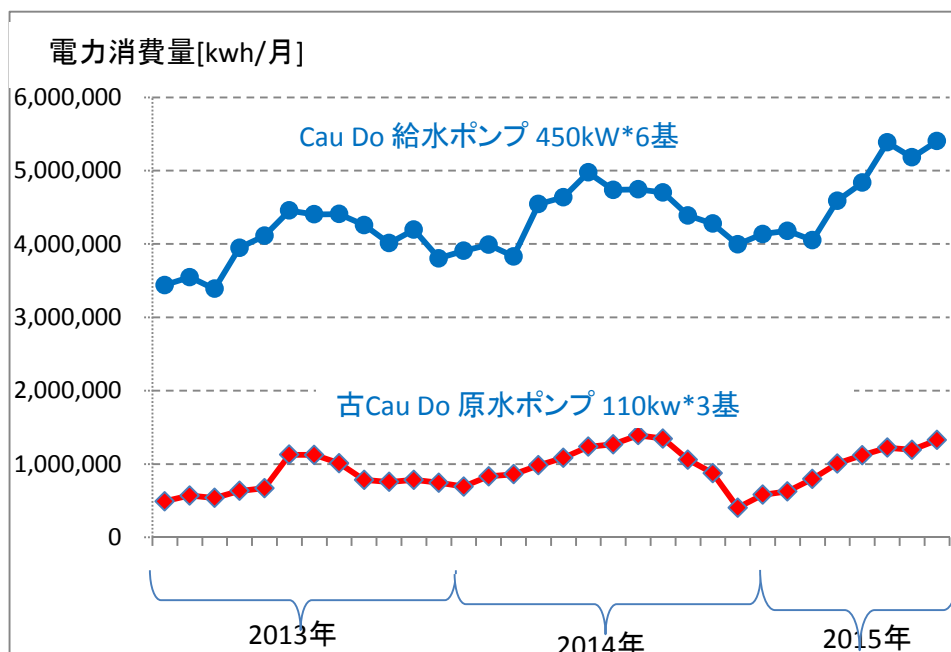
古カウドウ Level 1pumping station(原水ポンプ 110kw 3 基)では、電力消費量はポンプ毎で計測されているが、送水量は 3 基のポンプ(通常は、2 基稼働 1 基数予備)の総計量のみを計測を行っている。また、Level 2 pumping station(給水ポンプ 450kw 6 基)では、電力消費量はポンプ毎で計測されているが、送水量は 6 基のポンプ(通常は、4-5 基稼働 1-2 基数予備)の

総計量のみを計測を行っている。

DAWACO から提供を受けた、送水量、電力消費量及び電力消費原単位の月データを図表 4-23 から 4-25 に示す。また、カウドウ Level 2 pumping station の揚程の最大値、最小値を図表 4-26 に示す。

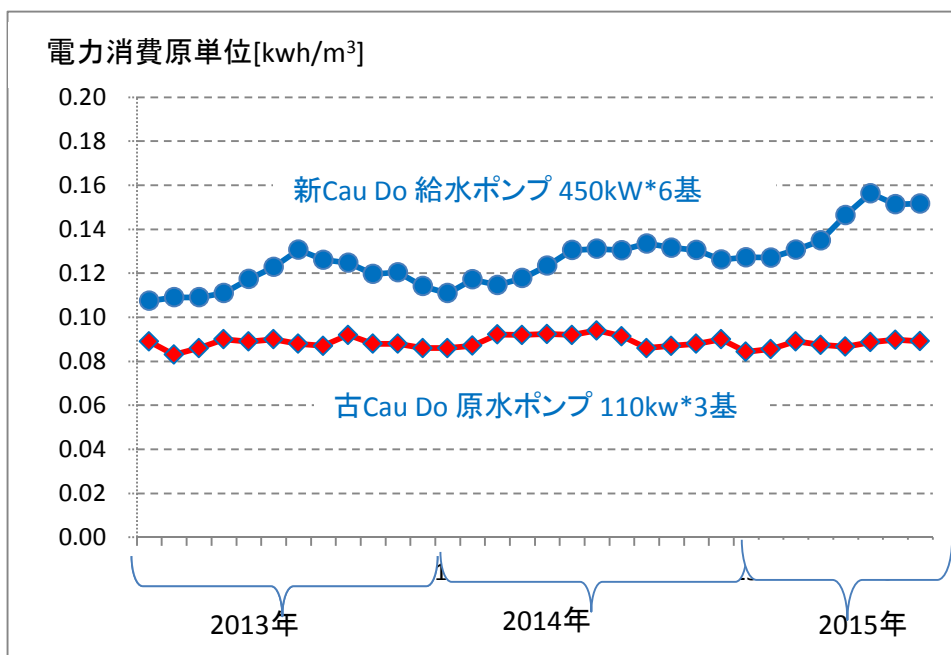


(図表 4-23:カウドウ浄水場の送水量の推移(出展:DAWACO からの提供データ))

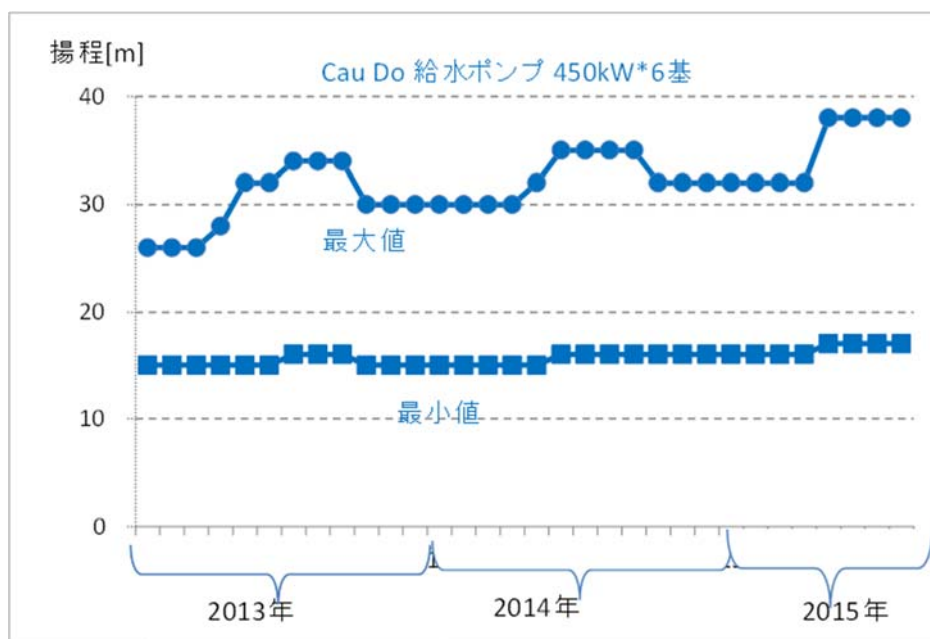


(図表 4-24:カウドウ浄水場の電力消費量の推移(出展:DAWACO からの提供データ))





(図表 4-25:カウドゥ浄水場の電力消費原単位の推移(出展:DAWACO からの提供データ))



(図表 4-26 :カウドゥ Level 2 Pump Station における揚程の最大値、最小値の推移(出展:DAWACO からの提供データ))

原水系統に関しては、揚程は低く(20m 未満)、電力消費原単位も低い。また、系統の前に原水池があり、安定的なポンプ運転が可能のため、電力消費原単位も安定的な推移(変動幅

0.083～0.094 kWh/m<sup>3</sup> 平均:0.089kwh/m<sup>3</sup>)を示している。一方、給水系統の揚程は高く(最大値は 35m 前後)、電力消費原単位は高い。また、需要に応じ、流量変動に対応した運転が求められるため、電力消費原単位も変動(変動幅 0.108～0.156 kWh/m<sup>3</sup> 平均:0.126kwh/m<sup>3</sup>)している。

#### インバーターの制御可否

ポンプが 1 基だけの冷水、温水系統では、通常、ポンプ能力に余裕があるため、ポンプ吐出側のバルブを絞ることにより抵抗(圧力)を増し、設計水量となるよう調整されている場合、バルブ抵抗(圧力)を開放し、インバーターによる回転数制御の導入により水量を調整することで省エネを図ることでき、20%以上の節電が可能とされている。

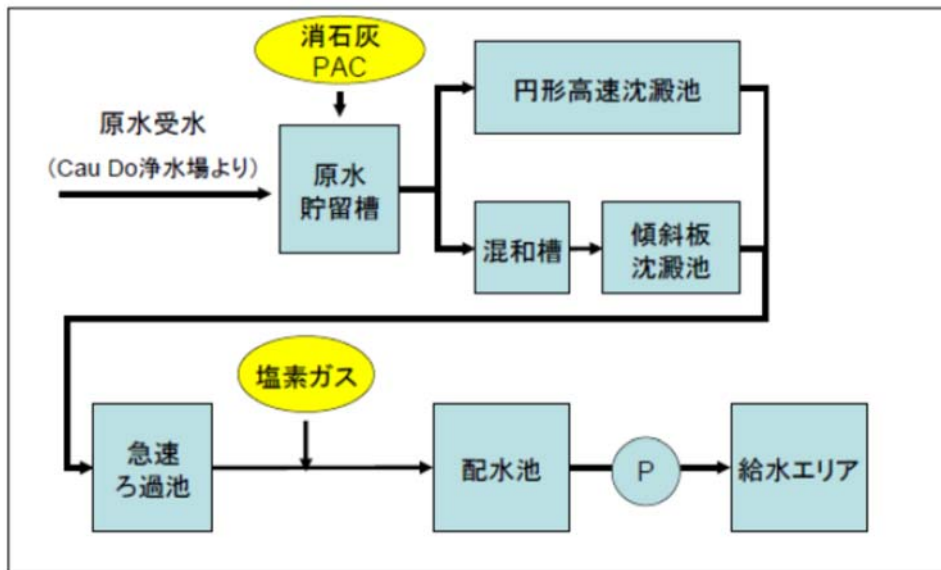
しかしながら、浄水場では、複数のポンプで、台数制御により流量調整を行っている。特に、原水系統では、原水池での貯留機能があり、ポンプの安定的な運転が可能となっている。インバータを稼働した場合、3%程度の電力ロスがあり、ポンプの安定運転が可能な状況下では、インバータを稼働させない方が、節電効果が得られる場合もある。

新カウドウ給水系統では、昼間時間帯は安定的な運転が可能であるため、インバータを停止し、流量変動が大きい夜間にインバーターを稼働させることになる。

このため、新カウドウ給水系統では、既存の 6 基のポンプ(450kw)を同程度のポンプに更新し、4 台の既存インバーターをそのまま、継続使用することとしている。

## **2. サンバイ 浄水場の現状**

サンバイ 浄水場は、カウドウ浄水場に次ぐ給水能力(30,000m<sup>3</sup>/日)を有する浄水場であるが、浄水プロセスは、図表 4-27 に示すとおりである。



(図表 4-27:サンベイ 浄水場の浄水プロセス<sup>7</sup>)

サンベイ 浄水場は、カウドウ浄水場内の 2 か所の Pump station(新サンベイ Level 1 Pump Stationと古サンベイ Level 1 Pump Station )から、原水の供給を受けている。カウドウ浄水場から送水された原水を浄水後、2 か所の pump station(新サンベイ Level 2 Pump Stationと古サンベイ Level 2 Pump Station )から、給水ネットへ浄水を供給しており、ともに、15,000m<sup>3</sup>/日の給水能力を有している。

(図表 4-28:サンベイ浄水場における原水ポンプ及び給水ポンプの系統)

送水系統	Pump Station	送水能力
カウドウ浄水場からの供給される原水系統	古サンベイ Level 1 Pump Station	
	新サンベイ Level 1 Pump Station	
給水ネットへの給水系統	古サンベイ Level 2 Pump Station	15,000m <sup>3</sup> /日
	新サンベイ Level 2 Pump Station	15,000m <sup>3</sup> /日

<sup>7</sup> 出展:ベトナム社会主義共和国ダナン市水道公社における水安全計画の視点から水道事業の健全経営を推進するための人材育成 調査報告書(平成 24 年 3 月 社団法人 国際厚生事業団)記載の図を一部加工

### 古サンベイ Level 2 Pump Stationにおける原水ポンプ

古サンベイ Level 2 Pump Station の給水能力は、15,000m<sup>3</sup>/日で、以下図表-29 に示すポンプが2基(2基ともインバーターが付設されていない)を有している。

(図表 4-29: 古サンベイ Level 2 Pump Station のポンプ状況)

	No.1 ポンプ
流量	800m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	35m
電動機容量	160kw
インバーター	無



(写真 4-12 : 古サンベイ Level 2 ポンプ)



(写真 4-13: 古系統の給水流量表示)

### 新サンベイ Level 2 Pump Stationにおける原水ポンプ

新サンベイ Level 2 Pump Station の給水能力は、15,000m<sup>3</sup>/日で、図表 4-30 に示すポンプが2基(2基とも、フィンランド Vacon 社製のインバーターが付設)と、図表 4-31 に示すポンプが1基(インバーターは付設されていない)を有する。

ポンプの運転状況は滑らかで、振動もなく、安定している。現在のところ、浸食現象は発生しておらず、稼働ポンプ効率も高い状況である。

(図表 4-30: 新サンベイ Level 2 Pump Station の No.1-2 のポンプ仕様)

メーカー/型式・モデル名	製造国	設置年	仕様		
ポンプ	10LR 18A	フランス	2005 年	流量	1,400m <sup>3</sup> /h
				圧力揚程	35m
				電動機容量	200 Kw
電動機		フランス		公称電流値	338 A

				使用電圧	380 V
				回転速度	1,489 rpm

\*2 基ともにインバーターが付設されている

(図表 4-31:新サンベイ Level 2 Pump Station のNo.3 のポンプ仕様)

メーカー名		製造国	設置年	仕様	
ポンプ	Valencia	スペイン	2014 年	流量	1,400m <sup>3</sup> /h
				圧力揚程	35m
				電動機容量	200 Kw
電動機	Valencia	スペイン		公称電流値	325 A
				使用電圧	380 V
				回転速度	1,480 rpm

\*インバーターは付設されていない



(写真 4-14:新サンベイ Level2 ポンプ)



(写真 4-15:付設されているインバーター  
(フィンランド VACON 社製))



(写真 4-16:新システムの給水流量表示(ABB 製) )

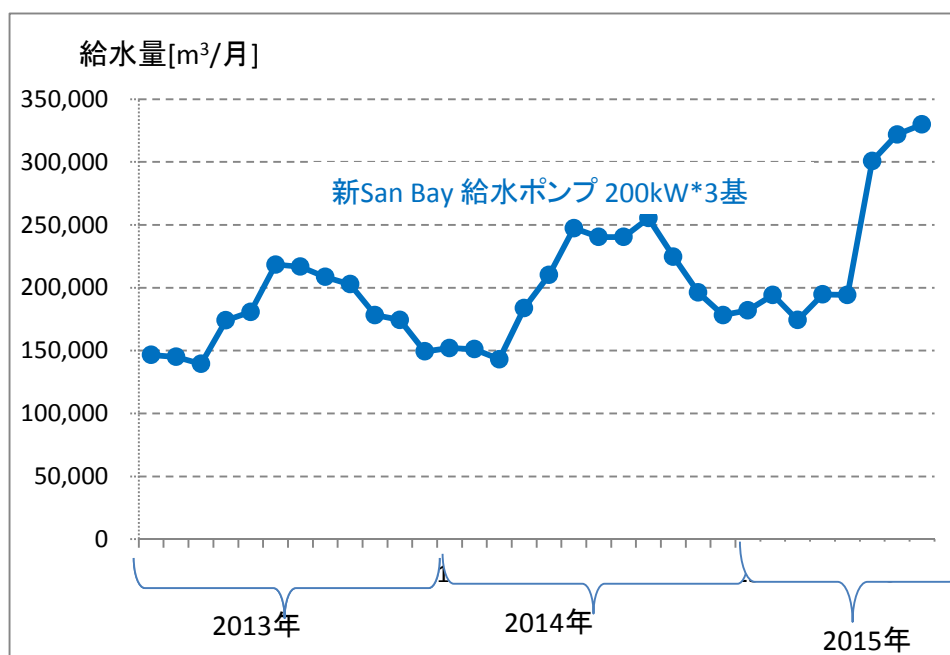
給水ポンプの運転パターンは、新システムと古システムの全体で、およそ表のとおりである。

(図表 4-32:サンベイ 浄水場の給水ポンプの運転パターン)

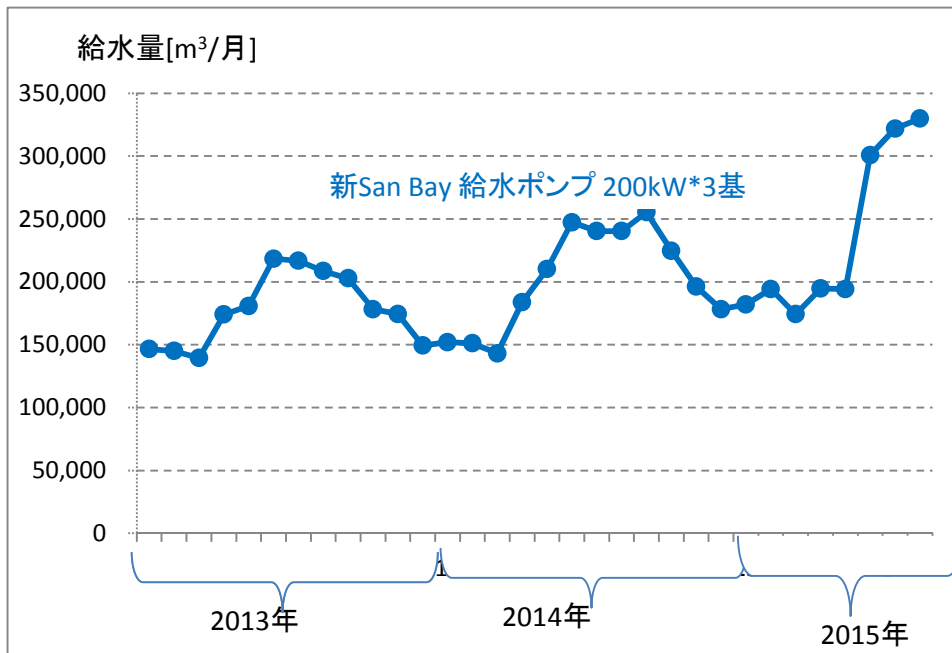
	古系統	新系統		揚程
	160kW*2 基 (インバーター無)	180kW*2 基 (インバーター有)	180kW*1 基 (インバーター無)	
昼	1 基が定格運転 1 基は休止	2 基 調整稼働	休止	40m
夜	この内、1 基を稼働。残り 2 基は休止		定格稼働	30m

サンベイ 浄水場の給水ポンプの給水量・電力消費量の過去の計測データ

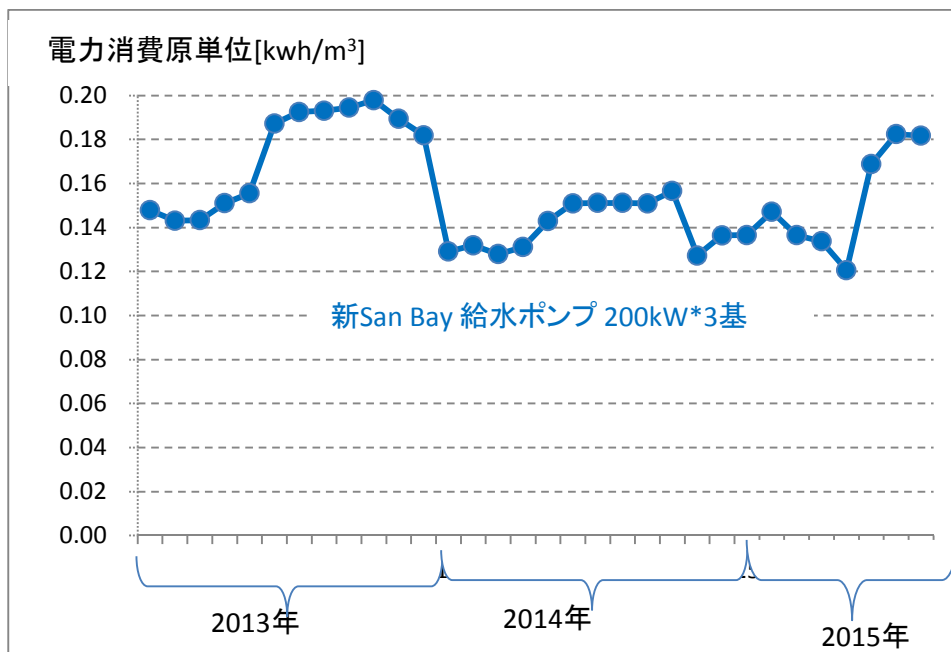
新サンベイ Level 2Pump Station の給水量、電力消費量及び電力消費原単位の月データを図表 4-33 から 4-35 に示す。



(図表 4-33:新サンベイ Level 2Pump Station の給水量の推移(出展:DAWACO からの提供データ))



(図表 4-34:新サンベイ Level 2Pump Station の電力消費量の推移(出展:DAWACO からの提供データ))



(図表 4-35:新サンベイ Level 2Pump Station の電力消費原単位の推移(出展:SAWACO からの提供データ))

サンベイ浄水場の給水系統(Level 2 Pump Station)は、古サンベイ Level 2 Pump Stationと

新サンベイ Level 2 Pump Station を同調しながら運転を行っているため、古サンベイ Level 2 Pump Station の状況に左右されるが、新サンベイ Level 2 Pump Station のポンプは比較的、新しく、性能も高いが、揚程は高く(昼間:約 40m 夜間:約 35m)、電力消費原単位は高い

また、需要に応じ、流量変動に対応した運転が求められるため、電力消費原単位も変動(変動幅 0.121~0.198 kwh/m<sup>3</sup> 平均:0.155kwh/m<sup>3</sup>)している。

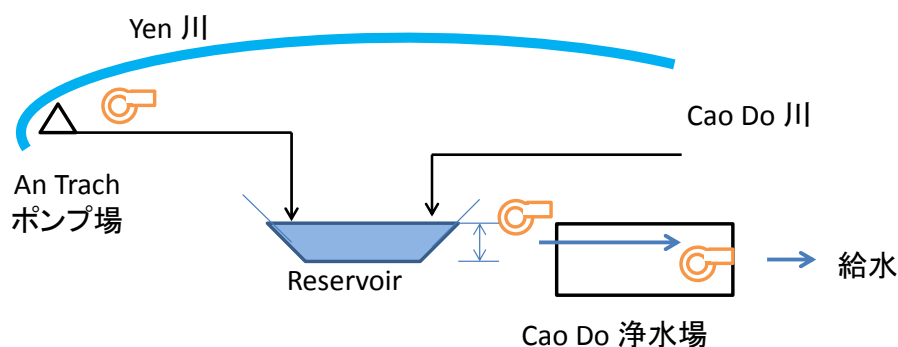
### 3. アンチャ ポンプ場の現状

カウドゥ浄水場の取水の塩分濃度が高い時に、上流のエン川からの取水をカウドゥ浄水場へ原水を送水するポンプ場である。

カウドゥ川の取水の塩分濃度に応じて、

- (1) 250mg/L 以下の時は、アンチャ ポンプ場は休止する。(250mg/L は国の基準で、実際には、200mg/L 以上の時は稼働)
- (2) 250~1,000mg/L の時は、送水を行い、カウドゥ川からの取水と混合する。
- (3) 1,000mg/L 以上の時は、カウドゥ川の取水を停止し、アンチャ ポンプ場からの送水を全て使用する。

主稼働時期は、5-7 月であったが、上流での水力開発により、別流域に放流されたため、カウドゥ川の河川流量が低下し、カウドゥ川の塩分濃度が高くなった。このため、年間稼働日数は、180 日程度まで稼働率が上がっている。



(図表 4-36:カウドゥ浄水場とアンチャ ポンプ場の関係)





(写真 4-17:エン川からの取水堰)

アンチャポンプ場の送水能力は、210,000m<sup>3</sup>/日で、図表 4-37 に示すポンプが 6 基(6 基ともインバーターは付設されていない)を要する。

(図表 4-37: アンチャポンプ場のポンプ仕様)

メーカー/型式・モデル名		シリアル番号	製造国	設置年	仕様	
ポンプ	GRUNDFOS	29382/1	台湾	2007 年	流量	2,200m <sup>3</sup> /h
	TORENT PUMPS EMMANUEL N. KAZIS PUMPS				圧力揚程	50m
					電動機容量	400 Kw
電動機	TECO 3-PHASE INDUCTION MOTOR	6074642-1	台湾		公称電流値	710/663 A
					使用電圧	880/415 V
					回転速度	1460 rpm

\*インバーターが付設されていない

ポンプの運転状況に関して、もともとの電動機容量が 400kW だったが、送水量が少なく、ポンプ容量が過大で、圧力が大きく、故障が頻繁に発生していた。このため、6 基のポンプの2段のインペラーを1段外して、230kW に容量を落としていた。しかしながら、カウドウ川の塩分濃度が上昇に伴い、ポンプの稼働率が上がってきたため、2015 年 7 月中旬に 1 基を、230kW から 400kW へ容量を増強させた。現在、1 基を 230kW から 400kW へ容量増強を行うため、休止して改造中であった。残り 4 基も順次、400kW へ容量増強させる改造を行う予定である。現在、稼働の際は、400kw 1 台と、230kw 3 台の組み合わせ稼働させることを想定している。

また、本ポンプ場では、ポンプの電力消費量を総計で計測しているが、送水量の計測は行っていないが、原水池の水位によりおよその送水量が推計している。



(写真 4-18: アンチャ ポンプ場のポンプ )



(写真 4-19: 改造のため、取り外されたインペラー)

#### 4. ソントラ浄水場

ソントラ浄水場は、springs Suoi Da 及び Suoi Tinh の湧水を利用しており、供給能力は、5 千 m<sup>3</sup>/日である。Exploiting Capacity は、4,409 m<sup>3</sup>/日である。



(写真 4-20: ソントラ浄水場)

#### 5. ハイヴァン浄水場

ハイヴァン浄水場は、Suoi Luong の湧水を利用しており、Hoa Hiep Bac 区と Lien Chieu 工業ゾーンへ供給している。供給能力は、5 千 m<sup>3</sup>/日である。Exploiting Capacity は、1,485 m<sup>3</sup>/日である。



(写真 4-21:ハイヴァン浄水場)

#### 4.2.2 ポンプ更新メニューオプション

第 1 回現地調査中の 2015 年 9 月 15 日(火)に、IGES/オオスミの日本調査チームと DAWACO との最初の協議において、送水量の大きく、電力消費量の大きいサイトである、アンチャポンプ場、Cao Do 浄水場及びサンベイ浄水場に焦点を当て、この中から、まず、DAWACO サイドで JCM 候補となるポンプシステムを選定し、日本調査チームへ連絡することとなった。第 2 回現地調査(2015 年 11 月 1 日～7 日)を前の 10 月下旬に、DAWACO からの初期提案がなされたが、図表 4-38 に示す 5 サイトを JCM 候補案件としていた。

(図表 4-38:DAWACO から提示された、JCM 候補の初期提案)

提案 No.	対象浄水場	対象系統	初期提案内容
初期提案 1	カウドウ 浄水場	古 カウドウ Level 1 pumping station(原水系統)	既存ポンプ 3 基を以下のように更新 -流量:1000 ⇒1200-1500m <sup>3</sup> /h -揚程:19⇒14-15m
初期提案 2	カウドウ 浄水場	カウドウ Level 2 pumping station(給水系統)	既存ポンプ 2 基の更新 -流量:800/300-500 ⇒ 1200-1500/1200-1500m <sup>3</sup> /h -揚程:35/35⇒14-15/14-15m
初期提案 3	カウドウ 浄水場	古 サンベイ Level 1 pumping station(サンベイ浄水場への原水送水系統)	既存ポンプ 6 基を以下のように更新 -流量:2400⇒3000-3400m <sup>3</sup> /h -揚程:42⇒40-45m -電動機容量:450⇒ <550kw

			更に、新規に2台のインバーターを導入(4台の既存インバーターを継続使用)
初期提案4	アンチャポンプ場	アンチャポンプ場からカウドウ浄水場への送水系統	既存ポンプ6基を以下のように更新 -流量:2200⇒3000-5000m <sup>3</sup> /h -揚程:50⇒25-30m -電動機容量:400⇒300-350kw -ポンプ効率:80-87%
初期提案5	サンベイ浄水場	新サンベイ Level 2 pumping station(給水系統)	既存ポンプの3基の内、インバーターが付設されていない1基に、新規インバーターを導入

水供給事業者である DAWACO におかれては、ポンプ更新の候補となるポンプの選定のポイントと、JCM の設備補助対象として重要視されるポイントは、共通する部分もあるものの、異なる部分も多い。それぞれの重視すべき事項はおよそ以下の通りと考えられる。

#### DAWACO 側の選定ポイント

- 故障が頻繁に発生している、比較的、古いポンプや系統
- 効率が悪く、電力コストを要しており、ポンプ更新により、電力代の節約効果が期待されるポンプや系統(初期投資の投資回収期間が短いこと)
- できるだけ、初期投資額が抑えられること
- 水需要の拡大に伴う、供給能力面での安全性
- ポンプ更新にあたって、関連する配管や電圧・電気系統などの大幅変更が伴わないこと
- 既存のインバーターの導入の可能性(ポンプ容量を既存のものよりかなり大きくする場合には、新規ポンプに既存インバーターが適用できない)
- 新規導入ポンプの設置スペースが確保されていること
- 新規導入ポンプの重量に対する設置場所の耐久性
- ポンプ入れ替えの工事の作業面が行いやすいこと
- ポンプ導入後のアフターサービスが充実していること

#### JCM 設備補助事業からの選定ポイント

- CO<sub>2</sub> 排出削減効果大きいこと(比較的、容量の大きく、稼働率の高いポンプがベター)
- 費用対効果が高いこと(tCO<sub>2</sub> 排出削減量当たりの補助額が低いこと)
- プロジェクトによる CO<sub>2</sub> 排出削減量の定量化が行いやすい系統

- プロジェクト実施後にサイトでのモニタリング体制が確保され、クレジット発行のリスクが低いこと(複数の系統を対象にする場合は、同じサイトに集中している方が望ましい)
- ポンプの故障や電力消費量とのモニタリングデータの記録システムの不具合はクレジット発行のリスクとなる。クレジット発行リスクの観点で、アフターサービスが充実していること

JCM の設備補助事業の候補は、この両者のポイントを総合的に見て、判断していくことになる。

図表 4-38 で示した DAWACO からの初期提案では、5 サイトが挙げられていた。初期提案 4 のアンチャポンプ場のポンプは、容量も大きく、故障も頻繁に発生しているため、DAWACO としては、優先度の高いサイトであったが、稼働が年間 180 日程度と高くない上、プロジェクト実施後のモニタリング体制やクレジット発行のリスクなど、JCM の設備補助事業の観点から、早期に、JCM 事業化候補から外すこととなった。

そこで、他の 4 提案をベースに(特に、提案 1 と提案 3 を主に)、第 2 回現地調査で、荏原ベトナムのポンプ技術者を交えて、技術的な協議を行い、具体的なポンプ選定を行うこととなった。

(以後のプロセスは、3.2.3 DAWACO との面談結果で記載)

#### 4.2.3 提案される更新ポンプ技術要件

当初、DAWACO から、5 サイトの初期提案があったが、提案 4 のアンチャポンプ場のポンプ更新を外すこととなり、4 提案の中から、次年度の環境省の設備補助事業へ申請する案件を選定することとなった。

プロジェクト対象となる系統導入するポンプ仕様を設定にあたって、以下の技術的事項を満たすものが求められる。

- 節電効果の観点からポンプ効率が概ね 80%以上
- 初期投資額の観点から、現在の電源系統が継続できるもの
  - ←消費電力は、電源系統が高圧の方が、効率的である。現在、DAWACO の浄水場は、低圧ベースとなっている。ポンプ更新に伴い、高圧にシステムチェンジすることも考えられるが、高圧へのシステムチェンジは多大な初期投資を伴う。更に高圧の方がインバーターの価格が高くなる。(新規浄水場の建設予定がある中で、本 JCM プロジェクトは既存浄水場を対象としているため、低圧の電源システムを継続することが望ましい。)
- 安全率が考慮された、ポンプの圧力揚程
  - ←将来の水需要の変化に伴い、必要な圧力揚程も高くなる可能性があるため、現状で必

要なパフォーマンスより、余裕を考慮することが望ましい。ポンプの設計の計算上、特定された値に安全ファクターを考慮したものが求められる。

- ポンプ容量が過大となりすぎないこと  
←ポンプを容量の大きいポンプに更新する場合、ポンプの本体価格だけでなく、配管を径の大きなものに取り換えが必要であり、初期投資額を抑えるためにも、配管の取り換えが伴わないことが必要になる。
- 騒音・振動対策が考慮されたポンプ  
←騒音・振動や浸食などの問題が起こっているので、できるだけ、回転数が少なくても送水機能が得られるものが望ましい。
- キャビテーション対策が考慮されているポンプ  
←カウドウ Level 2 Pump Station などでは、キャビテーションが発生している。必要ヘッドが低くなるような設計が望まれる。
- インバーターの新規導入の必要性に関して  
←インバーターロス は 3%程度あるため、インバーターを使わない方が節電できる場合もある。原水系統では、ポンプの容量も小さいものが多く、貯水池がバッファーになるため、インバーターの付帯の必要性は低い。一方、給水系統では、ポンプ容量の大きいものが多く、需要に応じた負荷変動の変化が大きいため、インバーターの付帯の必要性が高い。
- アフターサービスが充実していること(メーカーにおけるベトナム国内でのサポート体制が確立されていること)

#### 4. 2. 4 DAWACO との面談結果

第 1 回現地調査中の 2015 年 9 月 15 日(火)に、IGES/オオスミの日本調査チームと DAWACO との最初の協議で、送水量の大きい、アンチャポンプ場、Cao Do 浄水場及びサンベ  
イ浄水場の中から、JCM 候補を選定することとなり、その後、DAWACO との協議は行われた。

第 2 回現地調査中の 2015 年 11 月 5 日(木)において、横浜市同席の下、DAWACO と日本  
調査チームとの技術協議の場で、DAWACO から JCM 案件候補として、図表 4-39 に示す 4 提  
案が挙げられたが、初期提案と少し、内容が変更されている(変更提案)ものもあった。(アンチ  
ャポンプ場は大容量ポンプ(400kw)が 6 基あるものの、カウドウ川の塩分濃度が高い時(年間稼  
働日数 約 180 日)のみの稼働であるため、JCM 案件候補には挙げないこととなった。)

また、技術協議では、横浜市水道局からは、横浜市における水道事情の説明とともに、  
DAWACO へキャピテーション対策など技術的なアドバイスがあった。

(図表 4-39:DAWACO から提示された、JCM 候補の提案)

提案 No.	対象浄水場	対象系統	プロジェクト活動
変 更 提 案 1	カウドウ 浄水場	古カウドウ Level 1pumping station (原水系統)	既存ポンプ 3 基の更新
変 更 提 案 2	カウドウ 浄水場	古 サンベ イ Level 1 pumping station(サンベ イ浄水場への原水 送水系統)	既存ポンプ 3 基の更新
変 更 提 案 3	カウドウ 浄水場	カウドウ Level 2 pumping station (給水系統)	既存ポンプ 6 基の更新
初 期 提 案 4 は、 候補から 除外	アンチャ ポ ンプ場	アンチャポンプ場からカウドウ浄水 場への送水系統	既存ポンプ 6 基の更新
提案 5 (初期提 案内容と 同じ)	サンベ イ 浄水場	新 サンベ イ Level 2 pumping station(給水系統)	既存ポンプの 3 基の内、イン バーターが付設されてい ない 1 基に、新規インバ ーターを導入

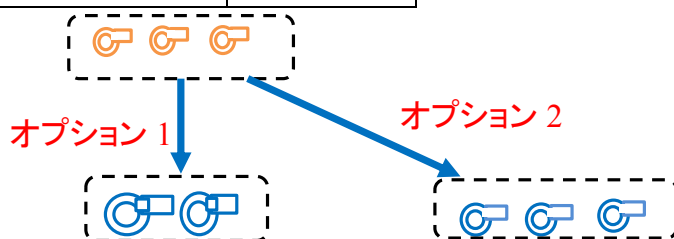
### 変更提案 1 の内容

図表 4-40 に示すように、本更新提案のオプション 1 は、ポンプの能力を高くし、ポンプの台数は 1 基減らし(合計 2 基)ものである。また、オプション 2 は、ポンプ能力は現状に近いものとし、ポンプの台数は同じく 3 基のままとするものである。

それぞれのオプションの長所と短所を図表 4-41 に示す。

### 現状ポンプ

既存ポンプ 3 基(インバ-ター無)	
電動機容量	110 kw
流量	1,000 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	19 m
ポンプ効率スぺック	50.5%



### 導入ポンプの案

(図表 4-40: 古カウドウ Level 1 pumping station におけるポンプ更新の提案概要)

オプション 1		オプション 2	
新規ポンプ 2 基 (インバ-ター無)		新規ポンプ 3 基 (インバ-ター無)	
電動機容量	185 kw	電動機容量	75 kw
流量	2,600 m <sup>3</sup> /h	流量	1,200 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	16 m	圧力揚程	16 m
ポンプ効率スぺック	≥83%	ポンプ効率スぺック	≥83%

(図表 4-41: 変更提案 1 の各オプションの長所と短所)

オプション 1	長所	1 台当たりの電気代は低い。
	短所	原水池からの約 50m の配管の交換が必要で、建設費用が高くなる。
オプション 2	長所	- 台数が多いため、スムーズな運転が可能 - 配管システムはあまり手を入れる必要はなく、オプション 1 より、建設コストは低い。
	短所	ランニングコストは、オプション 1 より高い。



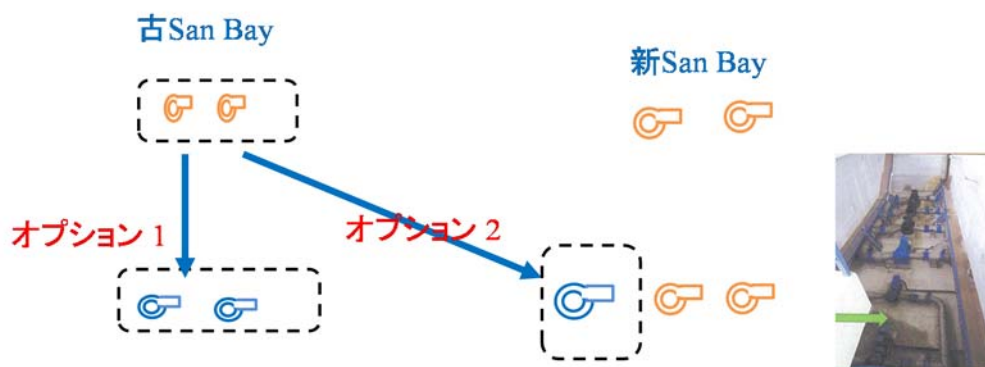
## 変更提案 2 の内容

図表 4-42 に示すように、オプション1は、ポンプの能力は、現状よりやや高いものに更新し、ポンプの台数も同じく2基のままで、古サンベイ Pump Station の既存ポンプ設置場所に入れ替えるものである。一方、オプション 2 は、ポンプの能力は現状の 2 倍程度のポンプを 1 基のみ採用し、設置場所は、古サンベイ Level 1 Pump Station ではなく、新サンベイ Level 1 Pump Station の空きスペースへ移設するものである。

それぞれのオプションの長所と短所を図表 4-43 に示す。

### 現状ポンプ

古サンベイ 既存ポンプ 2 基 (インバータ-無)			新サンベイ 既存ポンプ 2 基 (インバータ-無)	
電動機容量	110 kw	90kw	電動機容量	200kw
流量	1,000 m <sup>3</sup> /h	300-500m <sup>3</sup> /h	流量	1,500 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	35 m		圧力揚程	35 m
ポンプ効率スぺック	53.4%		ポンプ効率スぺック	



### 導入ポンプの案

(図表:4-42 古サンベイ Level 1 pumping station におけるポンプ更新の提案概要)

オプション 1		オプション 2	
新規ポンプ 2 基 (インバータ-無) 古サンベイで更新		新規ポンプ 1 基 (インバータ-無) 新サンベイの空きスペース	
電動機容量	132 kw	電動機容量	185kw
流量	1,100 m <sup>3</sup> /h	流量	1,500 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	35 m	圧力揚程	35m
ポンプ効率スぺック	≥86%	ポンプ効率スぺック	

(図表 4-43: 変更提案 2 の各オプションの長所と短所)

オプション 1	長所	工事施工が容易
	短所	-原水系統が、依然、分かれるため、原水全体的な維持管理がしにくい。 -効率は、オプション 2 より劣る
オプション 2	長所	原水系統が1か所に集まるため、原水全体的な維持管理がしやすい。
	短所	-設置スペースが狭いため、施工がしにくい。 -配管系統の改良が必要

### 変更提案 3 の内容

図表 4-45 に示すように、オプション1は、ポンプの能力は現状よりかなり高いものとし、ポンプの台数も同じく 6 基のままとする。給水能力が全体的に高くなるため、これまで、最も水需要の多い時に、予備を 1 基としていたところを、このオプションでは予備を 2 基とすることが可能である。一方、オプション 2 は、ポンプの能力は現状よりやや高いものとし、ポンプの台数も同じく 6 基のままとする。ポンプの流量はあまり大きくならないため、既存の 4 台のインバーターが適用可能なオプションである。

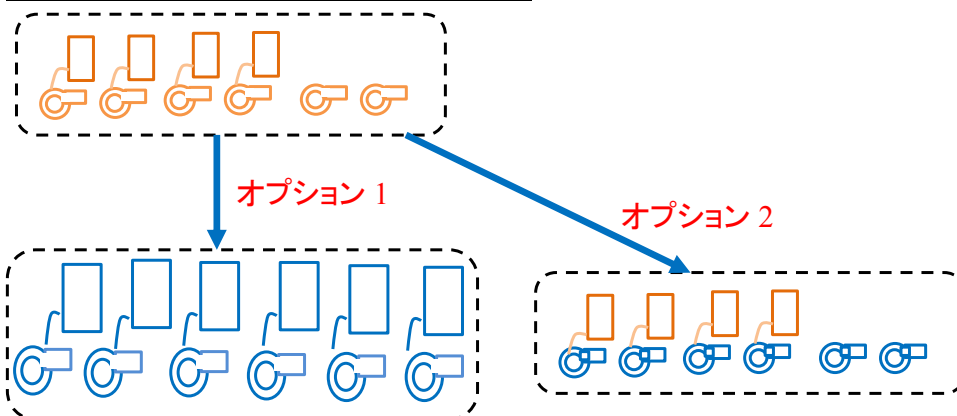
それぞれのオプションの長所と短所を図表 4-44 に示す。

(図表 4-44: 変更提案 3 の各オプションの長所と短所)

オプション 1	長所	-供給能力が高く、安全性が確保される。 -将来の需要増にも対応できる。
	短所	-容量が大きく、ポンプの単価が高い。 -インバーターや電気ケーブルなどの電気系統の変更が必要で、建設費用が高い。 -電動機容量が大きいため、騒音も大きい。 取り換えも多く、初期投資額がかなり高くなる。維持管理費もオプション 2 より高い。
オプション 2	長所	-流量が 2,900m <sup>3</sup> /h までなら、既存インバーターの使用が可能 -初期投資額、維持管理費とも、オプション 1 より経済的
	短所	-常時、5 台の通常稼働を求められるため(予備は 1 台のみ)、供給能力面での安全性はオプション 1 より低い。

### 現状ポンプ

既存ポンプ 6 基 (内 4 基インバータ有)	
電動機容量	450 kw
流量	2,650 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	42 m
ポンプ効率スぺック	63.3%



### 導入ポンプの案

(図表 4-45:カウドゥ Level 2 pumping station におけるポンプ更新の提案概要)

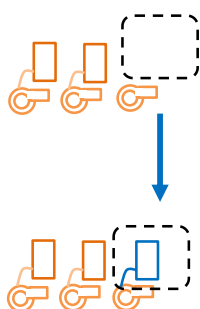
オプション 1		オプション 2	
新規ポンプ 6 基 (インバータ無) 予備 2 基 6 基全てに新規インバータ導入		新規ポンプ 6 基(インバータ無)予 備 1 基 4 基の既存インバーター適用	
電動機容量	500 kw	電動機容量	439 kw
流量	3,000 m <sup>3</sup> /h	流量	2,800 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	45 m	圧力揚程	45 m
ポンプ効率スぺック	≥86%	ポンプ効率スぺック	≥86%

### 提案 5 の内容

図表 4-46 に示すように、新サンベイ Level 2 Pump Station のポンプは、3 基あるが、内 2 基には既にインバーターが導入されている。本提案は、ポンプを更新するものではなく、インバーターの付設されていない 1 基に、新規インバーターを導入するものである。

## 現状ポンプ

既存ポンプ 3 基 (内 2 基インバーター有)		
	2 基 (インバーター有)	1 基 (インバーター無)
電動機容量	200 kw	200 kw
流量	1,400 m <sup>3</sup> /h	1,400 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	35 m	
ポンプ効率スペック		



## 提案内容案

(図表 4-46:新サンベイ Level 2 pumping stationにおけるインバーター導入の提案概要)

既存ポンプ 3 基 継続使用		
	既存 2 基 (既存インバーター継続使用)	既存 1 基 (新規インバーター導入)
電動機容量	200 kw	200 kw
流量	1,400 m <sup>3</sup> /h	1,400 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	35 m	
ポンプ効率スペック		

## 荏原ベトナムからの技術提案

11月6日(金)に、荏原ベトナムの技術者も参加の上、再度、DAWACOと日本調査チームの技術協議を行った。

初期投資額、CO<sub>2</sub>排出削減量などを考慮し、比較的、費用対効果の高い、上記の変更提案1と変更提案3を、来年度の環境省のJCM設備事業へ申請する案件としていく方向で確認が得られた。

また、荏原ベトナムにおかれては、変更提案1のオプション1とオプション2及び変更提案3のオプション1とオプション2について、持ち帰り、技術的検討を行った。

その結果、荏原ベトナムから、DAWACOの変更提案1に対して、図表4-47に示す技術提

案が、変更提案 3 に対して、図表 4-48 に示す技術提案がそれぞれ 12 月に提出された。(ポンプのスペック等は、少し、変更されている。)

これを受けて、最終現地調査中の 2016 年 1 月 6 日(水)において、横浜市及び荏原ベトナムも参加のうえ、DAWACO と日本調査チームとの技術協議が行われ、古カウドウ Level 1 Pump Station の荏原技術提案オプション 2 及びカウドウ Level 2 Pump Station の荏原技術提案オプション 2 をベースに、次年度における環境省の設備補助事業へ申請していくことが協議された。

(図表 4-47: 古カウドウ Level 1 Pump Station における、荏原ベトナムからの新規導入ポンプの仕様)

	既存ポンプ	荏原技術提案オプション 1	荏原技術提案オプション 2
ポンプ型式	HS450×350×440	600×500 CHMN 	450×400 CFMN 
数量	3	2	3
メーカー	Russia maker(1977), Vihem Motor (2008)	荏原	荏原
メンテナンス	代替がない又は輸入が必要	- 荏原ベトナムの工場があり、代替が適用可能 - 販売後の迅速な技術サポート - 上部のケーシングを開けることにより、ローテーション部分のチェック・修理が簡単	
<b>スペック値</b>			
流量	1,000 m <sup>3</sup> /h	2,650 m <sup>3</sup> /h	1,200 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	19 m	16 m	12 m
電動機容量	110 kw	110 kw	55 kw
ポンプ効率	50.5% (2 基稼働時)	86%	83% (2 基稼働時)
回転数		740 rpm	990 rpm
時間当たり総電力消費量	185 kw	131 kw	93 kw
総容量	2,154 m <sup>3</sup> /h	2,600 m <sup>3</sup> /h	2,375 m <sup>3</sup> /h
電力消費原単位	0.086 kw/m <sup>3</sup>	0.051 kw/m <sup>3</sup>	0.039 kw/m <sup>3</sup>
送水能力 (24 時間稼働の場合)	51,696 m <sup>3</sup> /day	63,600 m <sup>3</sup> /day	57,000 m <sup>3</sup> /day
現状	キャビテーション、騒音・振動が発生	ベストポイントでの並列運転	
稼働条件	通常稼働 2 基+予備 1 基	通常稼働 2 基+予備 1 基	通常稼働 2 基+予備 1 基

更新箇所		ポンプ、電動機、吸込管、プライニングシステム、パネルシステム、インバータ	ポンプ、電動機、配管コネクタ
メンテナンス期間	キャビテーションや腐食のため、毎年、多くの部品を交換	-毎年:潤滑油の注油、グランドパッキング -5年毎:ケーシングライナー、シャフトスリーブ、パッキングスリーブの交換	
備考		新規パネルへの変更が必要なため初期投資額大	荏原から推奨

(図表 4-48:カウドウ Level 2 Pump Station における、荏原ベトナムからの新規導入ポンプの仕様)

	既存ポンプ	荏原技術提案オプション 1	荏原技術提案オプション 2
ポンプ型式	HS450×350×440	600×500 CHMN 	450×400 CFMN 
数量	6	6	6
メーカー	Grundfos	荏原	荏原
メンテナンス	代替がない又は輸入が必要	-荏原ベトナムの工場があり、代替が適用可能 -販売後の迅速な技術サポート -上部のケーシングを開けることにより、ローテーション部分のチェック・修理が簡単	
<b>スペック値</b>			
流量	2,400 m <sup>3</sup> /h	2,800 m <sup>3</sup> /h	2,400 m <sup>3</sup> /h
圧力揚程	42 m	50 m	52 m
電動機容量	450 kw	500 kw	450 kw
ポンプ効率	63.3% (5 基稼働時)	88%(4 基全速稼働時)	86% (5 基全速稼働時)
回転数	1,450 rpm	740 rpm	990 rpm
時間当たり総電力消費量	1,744 kw	1,687 kw	1,783 kw
総容量	9,590 m <sup>3</sup> /h	11,200 m <sup>3</sup> /h	11,600 m <sup>3</sup> /h
電力消費原単位	0.182 kw/m <sup>3</sup>	0.151 kw/m <sup>3</sup>	0.154 kw/m <sup>3</sup>
送水能力 (24 時間稼働の場合)	-170,000 m <sup>3</sup> /day	-230,000 m <sup>3</sup> /day (4 基 15 時間)稼働時	-230,000 m <sup>3</sup> /day
現状	キャビテーション、騒音・振動が発生	ベストポイントでの並列運転	
稼働条件	固定 2 基+VFD 3 基 (圧力揚程 40m の時)	4 基全速稼働 (全揚程 50m)	5 基全速稼働 (全揚程 52m)

更新箇所		ポンプ、電動機、配管コネクタ、パネルシステム、インバータ	ポンプ、電動機、配管コネクタ
メンテナンス期間	キャビテーションや腐食のため、毎年、多くの部品を交換	-毎年:潤滑油の注油、グランドパッキング -5年毎:ケーシングライナ、シャフトスリーブ、パッキングスリーブの交換	
備考		新規パネルへの変更、新規インバータが必要なため初期投資額大	荏原から推奨

### 古カウドウ Level 1 Pump Stationの荏原技術提案 オプション 1における、提案ポンプのスペック値の設定

荏原技術提案 1 オプション 1における、荏原ベトナムから提案されたポンプの、それぞれのポンプ性能特性曲線(1基の場合)を図表 4-49 に示す。また、ポンプのスペック値の設定の概要を以下に示す。

#### ○主要パラメータ

##### (主ポンプ)

- サービス:原水の吸込み
- ポンプ総数:2基(内 常時稼働:1基)
- ポンプ容量(Q):44.17 m<sup>3</sup>/min
- ポンプ効率(Etap):86.0%
- ポンプ回転数:740 rpm

##### (配管)

- 材質:スチール
- 吸込み径:600 mm
- 吐出し径:500 mm

##### (水位)

- ポンプ床位置:2.00m
- ポンプ中心線位置:2.19 m (=実吸込みヘッド(hs))

吸込みピット	吐出しタンク
	設計吐出し水位(DWL.dis.): 8.18 m
ピット吸込み最高水位(HWL.suc.): 6.00 m	
設計吸込み水位(DWL.suc.): 0.00 m	
ピット吸込み最低水位(LWL.suc.): -1.40 m	

○計算データ

(損失水頭)

- 吸込み損失水頭(Hfsuc.): 0.690 m
- 吐出し損失水頭(Hfdis.): 2.114 m
- ⇒ 損失水頭(Hf) = Hfsuc. + Hfdis. = 2.804 m

(実揚程)

- 設計実揚程(Ha) = DWL.dis - DWL.sun = 8.18 m
- 最小実揚程(Hamin): 2.18 m
- 最大実揚程(Hamin): 9.58 m
- 

(全揚程)

全揚程(HT) = Hf + Ha = 10.98m ⇒ (安全率を考慮して) 16.0 m

(軸動力)

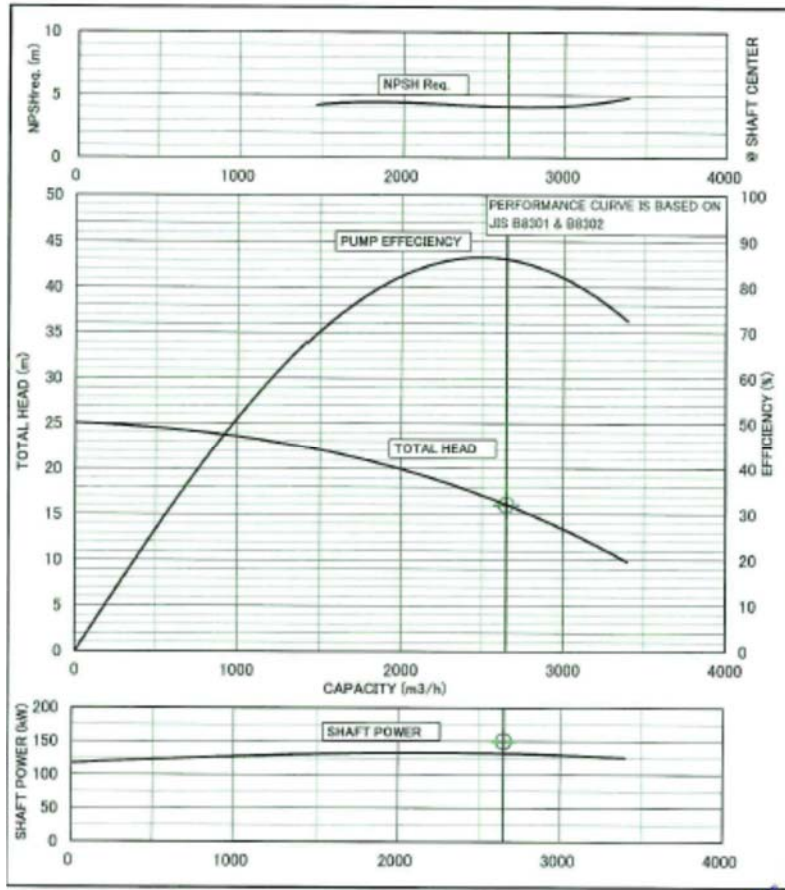
- ポンプ効率
- 軸動力(P) =  $0.163 * (Q/60) * HT / \text{Etap}$  ⇒ (安全率 10%考慮) 147.33kw ⇒ 150kw

(キャビテーションの評価)

	設計ポイント	最小実揚程時
大気圧(Hat)	10.3 m	10.3 m
飽和水蒸気圧(Hv)	0.30 m	0.30 m
実吸込みヘッド(hs)	2.19 m	-5.01 m
実吸込み損失水頭(hfsuc.)	0.69 m	1.32 m
安全ファクター(B)	0.50 m	0.50 m



有効ヘッド(hsv) = Hat-Hv-hs- hfsuc.-B	6.62 m	13.19 m
必要ヘッド(Hsv)	4 m (ポンプ特性曲線により)	4.5 m (ポンプ特性曲線により)
キャビテーションの評価	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない



(図表 4-49: 古カウドウ Level 1 Pump Station(荏原技術提案オプション 1)における、提案ポンプ 1 基におけるポンプ性能特性曲線)

古カウドウ Level 1 Pump Station の荏原技術提案 オプション 2 におけるポンプのスペック値の設定

荏原技術提案 オプション 2 における、荏原ベトナムから提案されたポンプの性能特性曲線 (1 基の場合) を図表 4-50、2 基並列の場合を図表 4-51 に示す。ポンプのスペック値の設定の概要を以下に示す。

○主要パラメータ

(主ポンプ)

- サービス:原水の吸込み
- ポンプ総数:3 基 (内 常時稼働:2 基)
- ポンプ容量(Q):40.00 m<sup>3</sup>/min
- ポンプ効率(Etap):83.0%
- ポンプ回転数:990 rpm

(配管)

- 材質:スチール
- 吸込み径:450 mm
- 吐出し径:400 mm

(水位)

- ポンプ床位置:2.00m
- ポンプ中心線位置:2.19 m (=実吸込みヘッド(hs))

吸込みピット	吐出しタンク
	設計吐出し水位(DWL.dis.):8.18 m
ピット吸込み最高水位(HWL.suc.):6.00 m	
設計吸込み水位(DWL.suc.):0.00 m	
ピット吸込み最低水位(LWL.suc.): <u>-1.40 m</u>	

○計算データ

(損失水頭)

- 吸込み損失水頭(Hfsuc.):0.341 m
- 吐出し損失水頭(Hfdis.):0.723 m
- ⇒損失水頭(Hf)= Hfsuc.+ Hfdis.=1.065 m

(実揚程)

- 設計実揚程(Ha)=DWL.dis-DWL.sun=8.18 m
- 最小実揚程(Hamin):2.18 m

- 最大実揚程(Hamin):9.58 m

(全揚程)

- 全揚程(HT)=Hf+Ha=9.24m⇒(安全率を考慮して)12.0 m

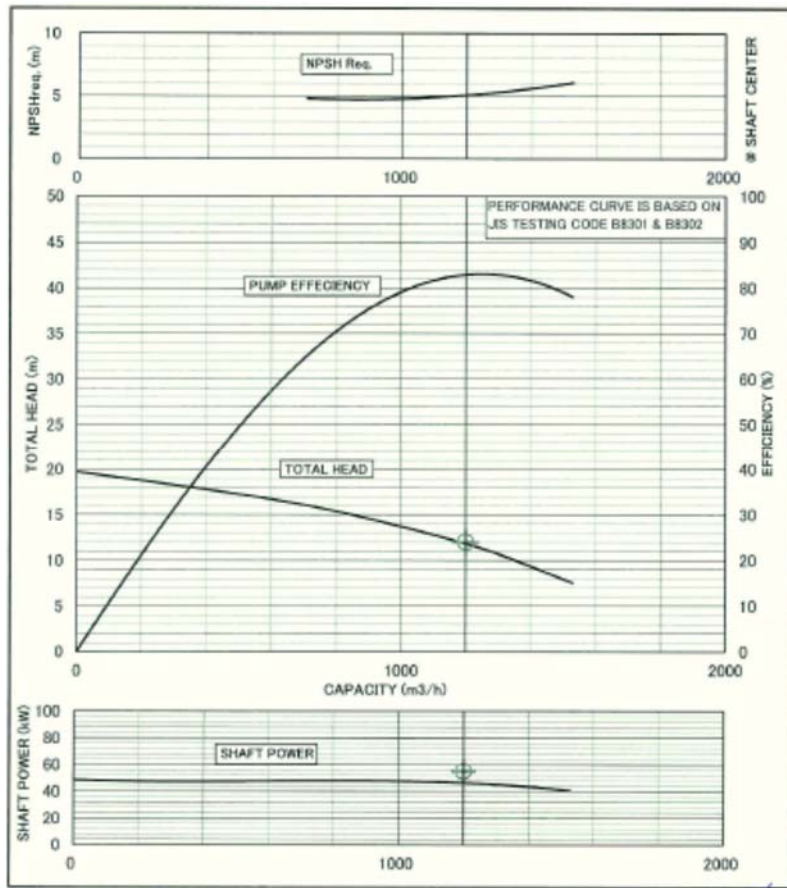
(軸動力)

- ポンプ効率

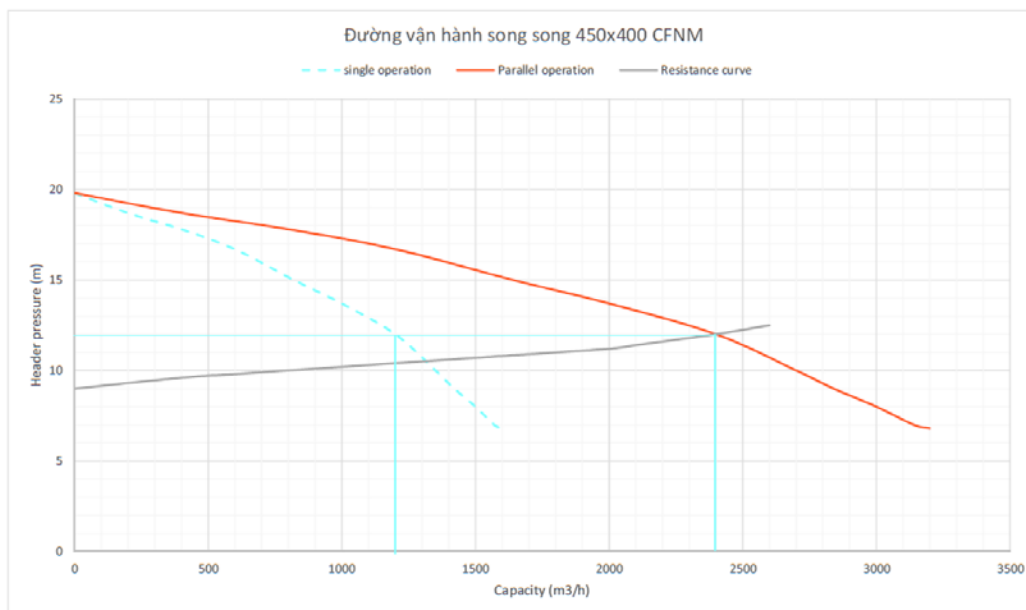
軸動力(P)=0.163\*(Q/60)\*HT/Etap⇒(安全率 10%考慮)51.85kw⇒55kw

(キャビテーションの評価)

	設計ポイント	最小実揚程時
大気圧(Hat)	10.3 m	10.3 m
飽和水蒸気圧(Hv)	0.30 m	0.30 m
実吸込みヘッド(hs)	2.00 m	-4.00 m
実吸込み損失水頭(hfsuc.)	0.34 m	0.46 m
安全ファクター(B)	0.50 m	0.50 m
有効ヘッド(hsv) = Hat-Hv-hs- hfsuc.-B	7.16 m	13.04 m
必要ヘッド(Hsv)	5 m (ポンプ特性曲線により)	5 m (ポンプ特性曲線により)
キャビテーションの評価	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない



(図表 4-50:古カウダウ Level 1 Pump Station(荏原技術提案オプション 2)における、提案ポンプ 1 基におけるポンプ性能特性曲線)



(図表 4-51:古 Cau Do Level 1 Pump Station(荏原技術提案オプション 2)における提案ポンプが複数基同調した場合のポンプ性能特性曲線)

カウドウ Level 2 Pump Station の荏原技術提案オプション1における、ポンプのスペック値の設定

荏原技術提案オプション 1 における、荏原ベトナムから提案されたポンプの性能特性曲線(1基の場合)を図表 4-52 に、複数基並列の場合を図表 4-53 に示す。ポンプのスペック値の設定の概要を以下に示す。

○主要パラメータ

(主ポンプ)

- サービス: 処理水の給水
- ポンプ総数: 6 基 (内 常時稼働: 4 基)
- ポンプ容量(Q): 186.67 m<sup>3</sup>/min
- ポンプ効率(Etap): 88.0%
- ポンプ回転数: 740 rpm

(配管)

- 材質: スチール
- 吸込み径: 600 mm
- 吐出し径: 450 mm

(水位)

- ポンプ床位置: 2.70m
- ポンプ中心線位置: 3.45 m (=実吸込みヘッド(hs))

吸込みピット	吐出しタンク
	設計吐出し水位 (DWL.dis.): 21.0 m- 推計
ピット吸込み最高水位(HWL.suc.): 8.00 m	
設計吸込み水位(DWL.suc.): 6.00 m	
ピット吸込み最低水位(LWL.suc.): 3.90 m	

○計算データ

(実揚程)

- 設計実揚程(Ha)=DWL.dis-DWL.sun=15.00 m
- 最小実揚程(Hamin): 13.00 m
- 最大実揚程(Hamin): 17.10 m

(全揚程)

全揚程(HT)=Hf+Ha=43.7m⇒(安全率を考慮して)50.0 m

(軸動力)

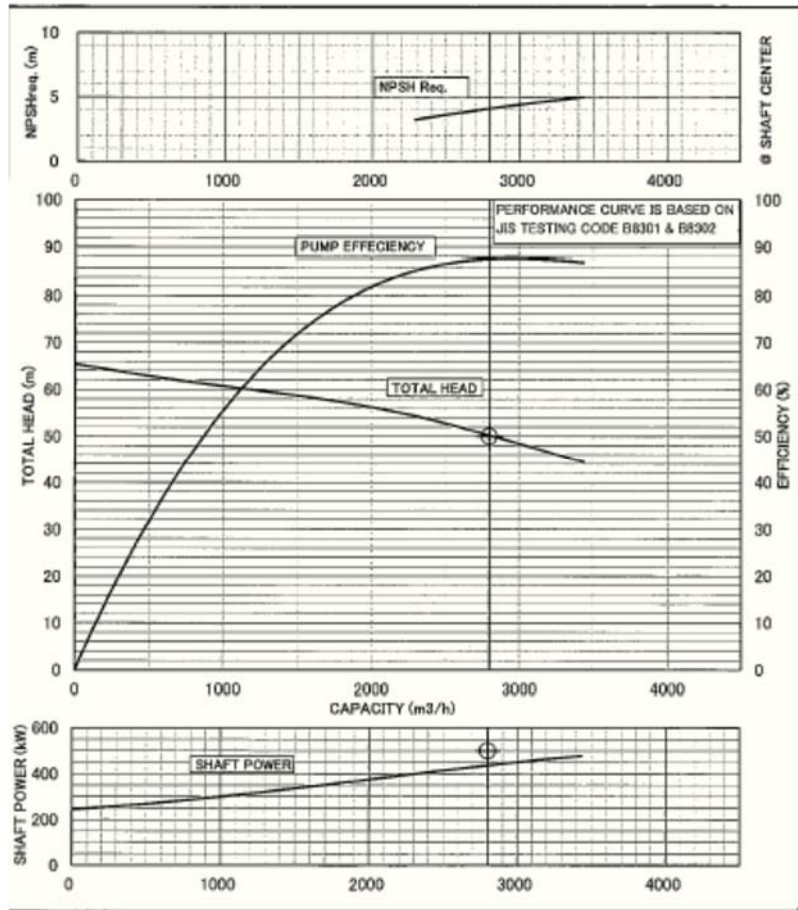
- ポンプ効率

軸動力(P)=0.163\*(Q/60)\*HT/Etap⇒(安全率 10%考慮)475.42kw⇒500kw

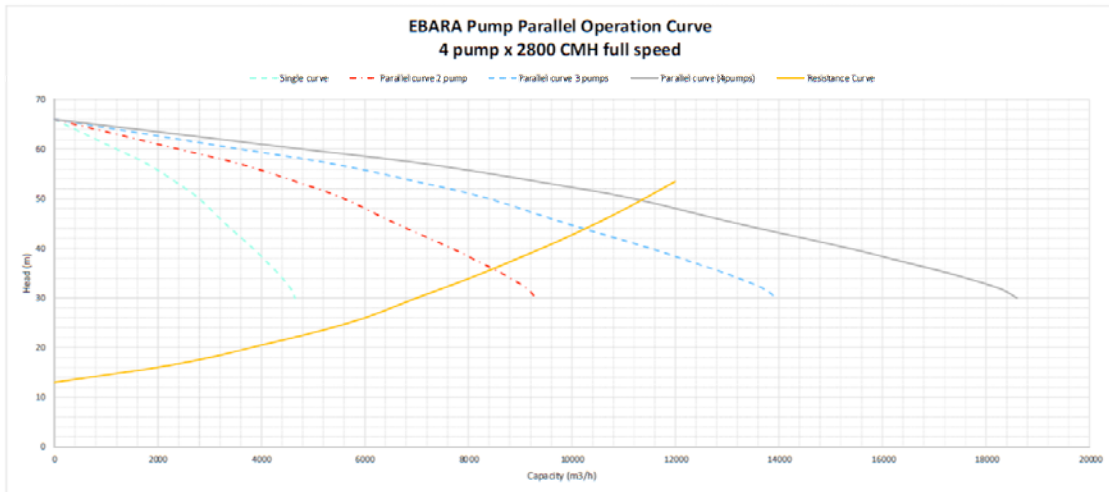
(キャビテーションの評価)

	設計ポイント	最小実揚程時
大気圧(Hat)	10.3 m	10.3 m
飽和水蒸気圧(Hv)	0.30 m	0.30 m
実吸込みヘッド(hs)	-2.55 m	-4.55 m
実吸込み損失水頭(hfsuc.)	1.37 m	1.86 m
安全ファクター(B)	0.50 m	0.50 m
有効ヘッド(hsv) = Hat-Hv-hs- hfsuc.-B	10.68 m	12.19 m
必要ヘッド(Hsv)	4 m (ポンプ特性曲線により)	5 m (ポンプ特性曲線により)

キャビテーションの評価	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない
-------------	------------------------------	------------------------------



(図表 4-52:カダウ Level 2 Pump Station(荏原技術提案オプション 1)における、提案ポンプ 1 基におけるポンプ性能特性曲線)



(図表 4-53 Cau Do Level 2 Pump Station(荏原技術提案オプション 1)における提案ポンプが複数基同調した場合のポンプ特性曲線

カウドウ Level 2 Pump Station の荏原技術提案オプション 2 における、ポンプのスペック値の設定

荏原技術提案オプション 2 における、荏原ベトナムから提案されたポンプの性能特性曲線(1基の場合)を図表 4-54、複数基並列の場合を図表 4-55 に示す。ポンプのスペック値の設定の概要を以下に示す。

○主要パラメータ

(主ポンプ)

- サービス: 処理水の給水
- ポンプ総数: 6 基 (内 常時稼働: 5 基)
- ポンプ容量(Q): 200.00 m<sup>3</sup>/min
- ポンプ効率(E<sub>tap</sub>): 86.0%
- ポンプ回転数: 990 rpm

(配管)

- 材質: スチール
- 吸込み径: 500 mm
- 吐出し径: 350 mm



(水位)

- ポンプ床位置: 2.70m
- ポンプ中心線位置: 3.45 m (=実吸込みヘッド(hs))

吸込みピット	吐出しタンク
	設計吐出し水位(DWL.dis.): 21.0 m- 推計
ピット吸込み最高水位(HWL.suc.): 8.00 m	
設計吸込み水位(DWL.suc.): 6.00 m	
ピット吸込み最低水位(LWL.suc.): 3.90 m	

○計算データ

(実揚程)

- 設計実揚程(Ha)=DWL.dis-DWL.sun=15.00 m
- 最小実揚程(Hamin): 13.00 m
- 最大実揚程(Hamin): 17.10 m

(全揚程)

全揚程(HT)=Hf+Ha=51.00m⇒(安全率を考慮して)52.0 m

(軸動力)

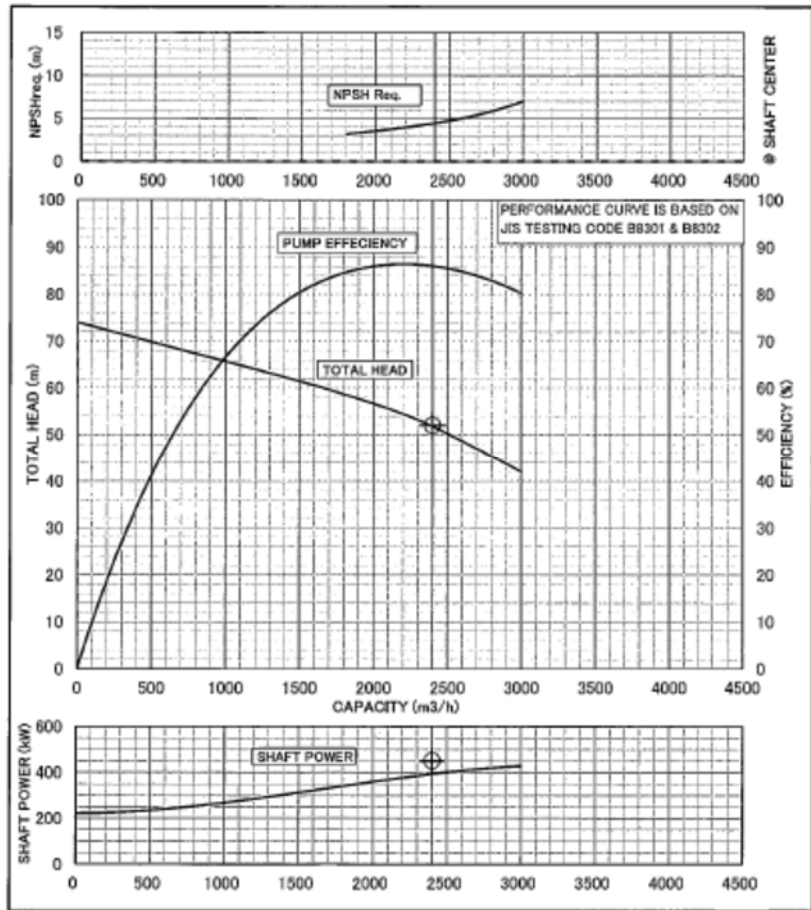
- ポンプ効率

軸動力(P)=0.163\*(Q/60)\*HT/Etap⇒(安全率 10%考慮)433.66kw⇒450kw

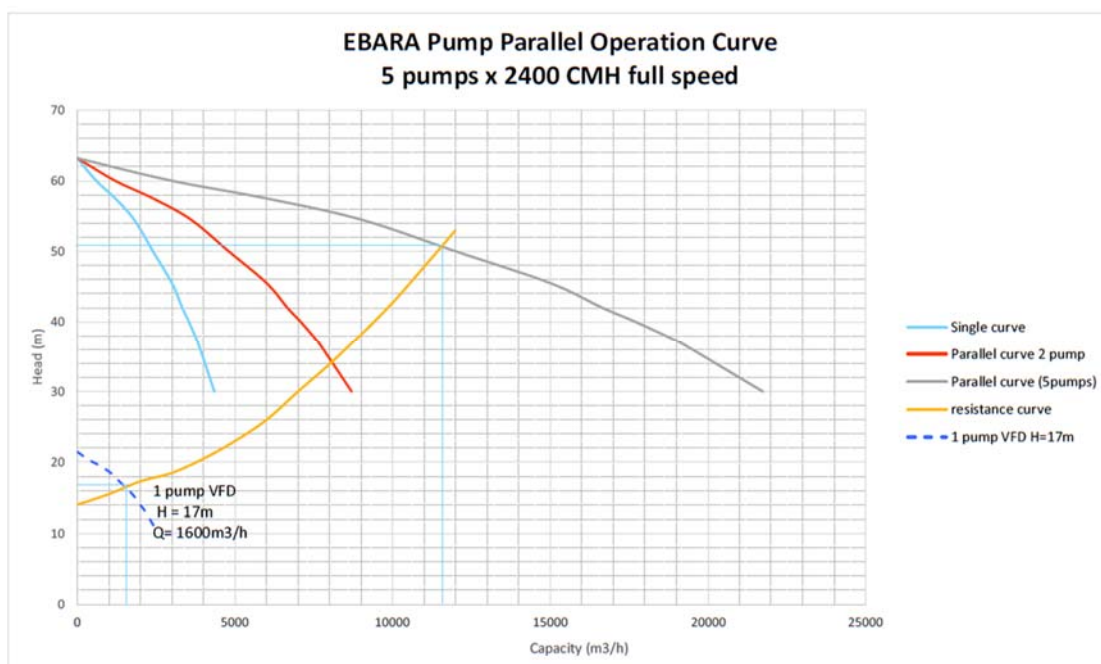
(キャビテーションの評価)

	設計ポイント	最小実揚程時
大気圧(Hat)	10.3 m	10.3 m
飽和水蒸気圧(Hv)	0.30 m	0.30 m
実吸込みヘッド(hs)	-2.55 m	-5.55 m
実吸込み損失水頭(hfsuc.)	1.37 m	1.86 m
安全ファクター(B)	0.50 m	0.50 m
有効ヘッド(hsv) = Hat-Hv-hs- hfsuc.-B	10.68 m	13.14 m
必要ヘッド(Hsv)	5 m (ポンプ特性曲線により)	7 m (ポンプ特性曲線により)

キャビテーションの評価	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない	hsv ≥ Hsv により、キャビテーションの問題はない
-------------	------------------------------	------------------------------



(図表 4-54:カグダウ Level 2 Pump Station(荏原技術提案オプション 2)における、提案ポンプ 1 基におけるポンプ性能特性曲線)



(図表 4-55:カウドウ Level 2 Pump Station(荏原技術提案オプション 2)における、荏原ベトナムからの新規導入ポンプの並列稼働時のポンプ性能特性曲線

## 4. 2. 5 GHG 削減ポテンシャル

### 1. 現状からの GHG 削減ポテンシャル

古 カウドウ Level 1 Pump Station とカウドウ Level 2 Pump Station において、現状のポンプを荏原ベトナム推奨のポンプに更新した場合の現状からの GHG 削減ポテンシャルの試算を行った。試算は、2つのエネルギーのベンチマーク（ポンプ効率及び電力消費原単位）のメーカー仕様値を用いた。

#### 古 カウドウ Level 1 Pump Station における試算

古 カウドウ Level 1 Pump Station における関連データを図表 4-56 に、現状からの排出削減量の試算結果を図表 4-57 に示す。

(図表 4-56:古 カウドウ Level 1 Station Pump の関連データ)

		データ	単位	備考
現状の電力消費量	$PC_{current}$	981	MWh/y	DAWACO の提供データ (2013-2015年(8月まで)の平均)
現状のポンプ効率の仕様値	$\eta_{exist-spec}$	50.5	%	荏原ベトナムからの提供資料

現状のポンプ効率の電力消費原単位のスぺック値	$SPC_{exist-spec}$	0.086	kwh/m <sup>3</sup>	荏原ベトナムからの提供資料
新規ポンプ(荏原推奨ポンプ)のポンプ効率のスぺック値	$\eta_{new-spec}$	83.0	%	荏原ベトナムからの提供資料
新規ポンプ(荏原推奨ポンプ)の電力消費原単位のスぺック値	$SPC_{new-spec}$	0.036	kwh/m <sup>3</sup>	荏原ベトナムからの提供資料
ベトナムにおけるグリッド電力の排出係数	$EF_{CO2,grid}$	0.5408	tCO <sub>2</sub> /MWh	ベトナム MONRE

(図表 4-57:古 カウドウ Level 1 Station Pump の関連データ)

	ポンプ効率をベンチマークとする場合	電力消費原単位をベンチマークとする場合
現状の排出量 [tCO <sub>2</sub> /年]	$PC_{current} * EF_{CO2,grid}$ =981 * 0.5408 = 531	$PC_{current} * EF_{CO2,grid}$ =981 * 0.5408 = 531
ポンプ更新による節電量 [MWh/年]	$PC_{current} * (1 - \eta_{exist-spec} / \eta_{new-spec})$ =981 * (1 - 50.5/83.0) =341	$PC_{current} * (1 - SPC_{new-spec} / SPC_{exist-spec})$ =981 * (1 - 0.036/0.086) =570
ポンプ更新による排出削減量 [tCO <sub>2</sub> /年]	$PC_{current} * (1 - \eta_{exist-spec} / \eta_{new-spec}) * EF_{CO2,grid}$ =981 * (1 - 50.5/83.0) * 0.5408 =207	$PC_{current} * (1 - SPC_{new-spec} / SPC_{exist-spec}) * EF_{CO2,grid}$ =981 * (1 - 0.036/0.086) * 0.5408 =308

#### カウドウ Level 2 Pump Station

カウドウ Level 2 Pump Station における関連データを図表 4-58 に、現状からの排出削減量の試算結果を図表 4-59 に示す。

(図表 4-58:カウドウ Level 2 Station Pump の関連データ)

		データ	単位	備考
現状の電力消費量	$PC_{current}$	6,610	MWh/y	DAWACO の提供データ (2013-2015年(8月まで)の平均)
現状のポンプ効率のスぺック値	$\eta_{exist-spec}$	63.3	%	荏原ベトナムからの提供資料
現状のポンプ効率の電力消費原単位のスぺック値	$SPC_{exist-spec}$	0.182	kwh/m <sup>3</sup>	荏原ベトナムからの提供資料
新規ポンプ(荏原推奨ポンプ)のポンプ効率のスぺック値	$\eta_{new-spec}$	86.0	%	荏原ベトナムからの提供資料
新規ポンプ(荏原推奨ポンプ)の電力消費原単位のスぺック値	$SPC_{new-spec}$	0.154	kwh/m <sup>3</sup>	荏原ベトナムからの提供資料

ベトナムにおけるグリッド電力の排出係数	EF <sub>CO2,grid</sub>	0.5408	tCO <sub>2</sub> /MWh	ベトナム MONRE
---------------------	------------------------	--------	-----------------------	------------

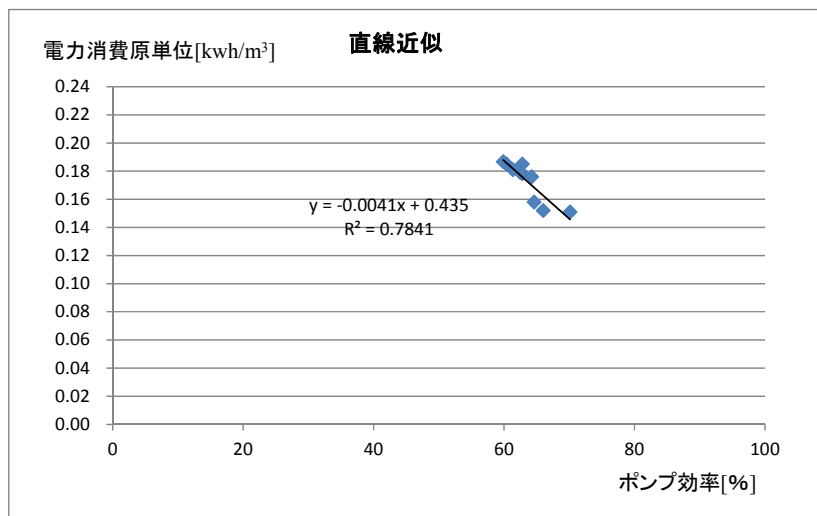
(図表 4-59: 古 カウドゥ Level 2 Station Pump の関連データ)

	ポンプ効率をベンチマークとする場合	電力消費原単位をベンチマークとする場合
現状の排出量 [tCO <sub>2</sub> /年]	PC <sub>current</sub> * EF <sub>CO2,grid</sub> =6,610 * 0.5408 = 3,575	PC <sub>current</sub> * EF <sub>CO2,grid</sub> =6,610 * 0.5408 = 3,575
ポンプ更新による節電量 [MWh/年]	PC <sub>current</sub> * (1 - η <sub>exist-spec</sub> / η <sub>new-spec</sub> ) =6,610 * (1 - 63.3/86.0) =1,744	PC <sub>current</sub> * (1 - SPC <sub>exist-spec</sub> / SPC <sub>exist-spec</sub> ) =6,610 * (1 - 0.154/0.182) =1,017
ポンプ更新による排出削減量 [tCO <sub>2</sub> /年]	PC <sub>current</sub> * (1 - η <sub>exist-spec</sub> / η <sub>new-spec</sub> ) * EF <sub>CO2,grid</sub> =6,610 * (1 - 63.3/86.0) * 0.5408 =1,016	PC <sub>current</sub> * (1 - SPC <sub>exist-spec</sub> / SPC <sub>exist-spec</sub> ) * EF <sub>CO2,grid</sub> =6,610 * (1 - 0.154/0.182) * 0.5408 =550

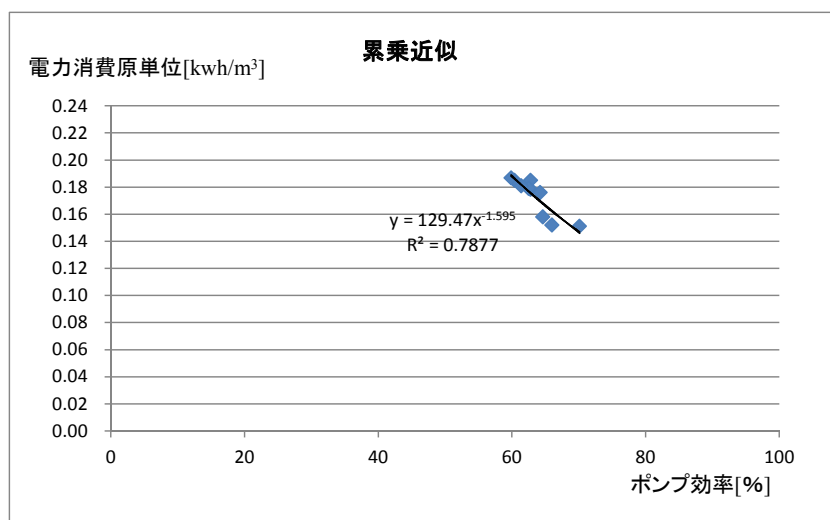
## 2つのエネルギーベンチマークの比較

カウドゥ Level 2 Pump Station の過去のデータを基に、電力消費原単位とポンプ効率の相関を示す。

相関は、直線回帰、累乗回帰の2例としたが、図表 4-60 にポンプ効率と電力消費原単位の直線近似による相関、図表 4-61 にポンプ効率と電力消費原単位の累乗近似による相関の結果を示す。どちらの場合も、寄与率 (=相関係数の2乗) も 78%以上で、高い相関関係にある。



(図表 4-60: ポンプ効率と電力消費原単位の直線近似による相関)



(図表 4-61 : ポンプ効率と電力消費原単位の累乗近似による相関)

## 2. リファレンスからの GHG 削減量の算定方法

これまで承認されている JCM 方法論の多くは、キーとなる、リファレンスのエネルギー原単位 (ベンチマーク) が設定しやすい案件 (エアコンや冷凍機では COP 値、LED 照明では、発光効率 [lm/W] など) が多い状況である。一方、ポンプの場合は、このようなキーとなるエネルギー原単位は、単位送水量当たりの電力消費量 [kwh/m<sup>3</sup>] と考えられるが、本件の場合は、複数ポンプの交換である上、導入する浄水場の状況 (送水する位置や揚程、配管径や配管抵抗、水需要変動に対する台数制御やインバーターの稼働) により、電力消費量も大きく左右され、実情を反映した定量化は困難を極める。

ここでは、エネルギーのベンチマークとして、電力消費原単位 [kwh/m<sup>3</sup>] とポンプ効率 [%] を基にした場合の基本的な算定式を示す。

### 電力消費原単をベンチマークとする場合の排出削減量の基本式 (算定オプション 1)

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

$$RE_{RE} = PC_p * (SPC_{RE} / SPC_p) * EF_{CO2,grid} / 1000$$

$$PE_p = PC_p * EF_{CO2,grid} / 1000$$

$$SPC_p = PC_p * 1000 / Q_p$$

ここに、

$Q_p$	期間 p における送水量	m <sup>3</sup> /p
$SPC_{RE}$	リファレンスの電力消費原単位	kwh/m <sup>3</sup>
$SPC_p$	期間 p における電力消費原単位	kwh/m <sup>3</sup>

EF <sub>CO2,grid</sub>	グリッド電力の排出係数	tCO <sub>2</sub> /MWh
PC <sub>p</sub>	期間 p における電力消費量	kWh/p

ベンチマークである電力消費原単の特定法を以下の 2 とおり、想定する。

- 算定オプション 1-1: リファレンスの消費原単位(SPC<sub>RE</sub>)及びプロジェクトの消費原単位(SPC<sub>p</sub>)を、メーカー仕様値として、直接、適用する方法
- 算定オプション 1-2: リファレンスの消費原単位(SPC<sub>RE</sub>)及びプロジェクトの消費原単位(SPC<sub>p</sub>)を、メーカー仕様値を直接、適用せず、保守的に調整する方法

ポンプ効率をベンチマークとする場合の排出削減量の基本式(算定オプション 2)

ポンプメーカーから、比較的、仕様値が得られやすいポンプ効率[%]をエネルギーのベンチマークとした場合の算定式である。

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

$$RE_p = PC_p * (\eta_p / \eta_{RE}) * EF_{CO2,grid} / 1000$$

$$PE_p = PC_p * EF_{CO2,grid} / 1000$$

ここに、

Q <sub>p</sub>	期間 p における送水量	m <sup>3</sup> /p
η <sub>RE</sub>	リファレンスのポンプ効率	%
η <sub>p</sub>	プロジェクトのポンプ効率	%
EF <sub>CO2,grid</sub>	グリッド電力の排出係数	tCO <sub>2</sub> /MWh
PC <sub>p</sub>	期間 p における電力消費量	kWh/p

ベンチマークであるポンプ効率の特定法を以下の 2 とおり、想定する。

- 算定オプション 2-1: リファレンスのポンプ効率(η<sub>RE</sub>)及びプロジェクトのポンプ効率(η<sub>p</sub>)を、メーカー仕様値として、直接、適用する方法
- 算定オプション 2-2: リファレンスのポンプ効率(η<sub>RE</sub>)及びプロジェクトのポンプ効率(η<sub>p</sub>)を、メーカー仕様値を直接、適用せず、保守的に調整する方法

ベンチマーク値をメーカー仕様値のみで設定する場合(算定オプション 1-1 及び算定オプション 2-1)

リファレンス及びプロジェクトのベンチマークが、メーカー仕様値の値が、直接、適用することにより、プロジェクト前の設定値として固定されるため、モニタリング項目は、プロジェクト実施後の

電力消費量(PC<sub>p</sub>)のみとなる。この算定法の長所と短所は以下のとおりである。

長所: 算定法はシンプルであり、プロジェクト実施者の負担は軽くなる。

短所: 送水の現場では、実揚程や配管抵抗など、ケースバイケースであるとともに、水需要の変動に応じた台数制御やインバーターによる流量制御が行われるなど、電力消費量や効率に影響を与える要因がさまざまに絡みあっている。ポンプ更新による、実際の節電効果や効率の改善度がどの程度なのかを、メーカーのスペック値の比で、表現することはできない。特に、以下の場合には、この手法は著しく精度が低く、(リファレンスのベンチマーク値の設定にもよるが) 過大評価の可能性が大いにあり得る。

- メーカースペック値と実測値の差異が大きい場合
- インバーターが導入されている系統(系統全体的なエネルギー効率は、ポンプ性能とは別の要因に大きく左右される。)
- 特に、給水系統など、水需要の変動が大きい系統

#### 算定オプション 1-2 におけるベンチマークの特定法

上述したように、算定オプション 1-1 及び算定オプション 2-1 は、過大評価の可能性があるため、本算式は、保守的な算定法である。

プロジェクト実施後のモニタリング項目を、プロジェクトにおける電力消費量(PC<sub>p</sub>)及び送水量(Q<sub>p</sub>)とすると、プロジェクトの消費原単位(SPC<sub>p</sub>)は、以下のように算定される。

$$SPC_p = PC_p / Q_p$$

現状の消費原単位(SPC<sub>hist</sub>)は、電力消費量(PC<sub>hist</sub>)及び送水量(Q<sub>hist</sub>)は、実測値を基に、以下のように算定される。

$$SPC_{hist} = PC_{hist} / Q_{hist}$$

リファレンスの消費原単位(SPC<sub>RE</sub>)は、プロジェクトで導入するポンプの電力消費原単位のメーカースペック値を基に、現状ポンプのメーカースペック値(SPC<sub>cur-spec</sub>)と過去の実測値(SPC<sub>hist</sub>)の乖離状況及びプロジェクトで導入されるポンプのメーカースペック値(SPC<sub>PJ-spec</sub>)と実測値(SPC<sub>p</sub>)の乖離状況を考慮して、以下のように算定される。

$$SPC_{RE} = SPC_{RE-spec} * \text{Min} \{1, (SPC_p / PC_{PJ-spec}) / (SPC_{hist} / SPC_{cur-spec})\}$$

ここに、

Q <sub>p</sub>	期間 p における送水量	m <sup>3</sup> /p
PC <sub>p</sub>	期間 p における電力消費量	MWh/p
SPC <sub>p</sub>	期間 p における電力消費原単位	kwh/m <sup>3</sup>
SPC <sub>PJ-spec</sub>	プロジェクトで導入するポンプの電力消費原単位のメーカースペック	kwh/m <sup>3</sup>



	ック値	
$Q_{hist}$	過去の年間送水量	$m^3/y$
$PC_{hist}$	過去の年間電力消費量	MWh/y
$SPC_{hist}$	過去の電力消費原単位	$kwh/m^3$
$SPC_{cur-spec}$	現状ポンプの電力消費原単位のメーカー仕様値	$kwh/m^3$
$SPC_{RE}$	リファレンスで想定されるポンプの電力消費原単位	$kwh/m^3$
$SPC_{RE-spec}$	リファレンスで想定されるポンプの電力消費原単位の仕様値	$kwh/m^3$

### 算定オプション 2-2 におけるベンチマークの特定法

算定オプション 1-2 に近い算定手法であるが、プロジェクト実施後のモニタリング項目を、プロジェクトにおける電力消費量( $PC_p$ )、送水量( $Q_p$ )及び全揚程( $H_p$ )とすると、プロジェクトの消費原単位( $\eta_p$ )は、以下のように算定される。

$$\eta_p = \rho * g * Q_p * H_p / 1000 / 3600 / PC_p$$

現状のポンプ効率( $\eta_{hist}$ )は、電力消費量( $PC_{hist}$ )及び送水量( $Q_{hist}$ )は、実測値を基に、以下のように算定される。

$$\eta_{hist} = \rho * g * Q_{hist} * H_{hist} / 3600 / PC_{hist}$$

リファレンスのポンプ効率( $\eta_{RE}$ )は、プロジェクトで導入するポンプのポンプ効率のメーカー仕様値を基に、現状ポンプのメーカー仕様値( $\eta_{cur-spec}$ )と過去の実測値( $\eta_{hist}$ )の乖離状況及びプロジェクトで導入されるポンプのメーカー仕様値( $\eta_{PJ-spec}$ )と実測値( $\eta_p$ )の乖離状況を考慮して、以下のように算定される。

$$\eta_{RE} = \eta_{RE-spec} * \text{Max}\{1, (\eta_p / \eta_{PJ-spec}) / (\eta_{hist} / \eta_{cur-spec})\}$$

ここに、

$Q_p$	期間 p における送水量	$m^3/p$
$PC_p$	期間 p における電力消費量	MWh/p
$H_p$	期間 p における全揚程(平均値)	m
$\eta_p$	期間 p におけるポンプ効率	無次元
$\eta_{PJ-spec}$	プロジェクトで導入するポンプのポンプ効率のメーカー仕様値	無次元
$Q_{hist}$	過去の年間送水量	$m^3/y$
$PC_{hist}$	過去の年間電力消費量	MWh/y
$H_p$	過去の年間平均全揚程	m
$\eta_{hist}$	過去の電力消費原単位	無次元
$\eta_{cur-spec}$	現状ポンプのポンプ効率のメーカー仕様値	無次元
$\eta_{RE}$	リファレンスで想定されるポンプのポンプ効率	無次元

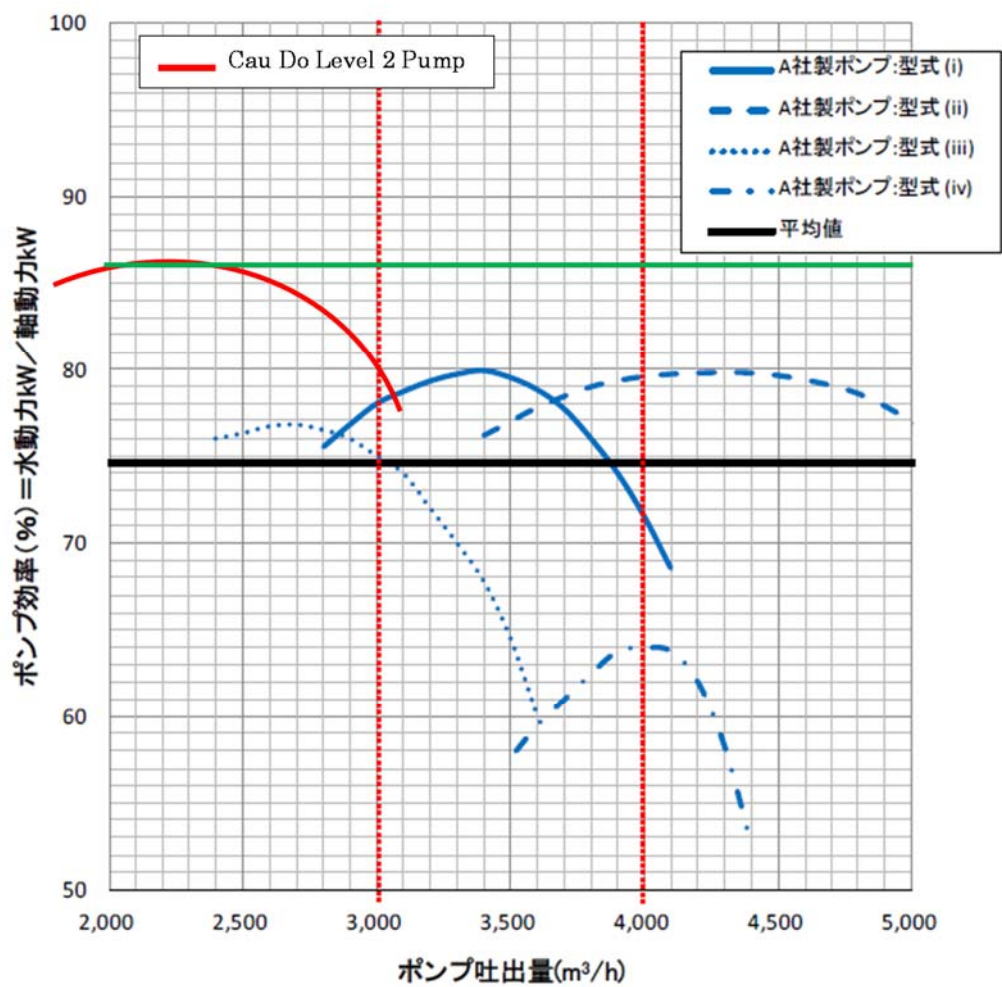
$\eta_{RE-spec}$	リファレンスで想定されるポンプのポンプ効率のスペック値	無次元
------------------	-----------------------------	-----

リファレンスからの GHG 削減量試算値(算定方法 2-1 の場合)

図表 4-47 及び図表 4-48 で示したように、荏原ベトナムから提供を受けた新規ポンプ群のスペック値によると、古カウドウ Level 1 Pumping Station のポンプ効率は 83%、カウドウ Level 2 Pumping Station のポンプ効率は 86%である。

また、リファレンスのポンプ効率については、ここでは、古カウドウ Level 1 Pumping Station とカウドウ Level 2 Pumping Station のどちらにおいても、平成 26 年度 JCM 実現可能性調査「灌漑用高効率ポンプ導入による省エネルギー」報告書詳細版に記載されているリファレンスポンプのポンプ効率として設定されている 75%とする。ベトナムで最もシェアの高いポンプメーカーの 4 型式のポンプ(いずれのポンプも既存施設で一般的に導入されている型式)で、流量 3,000～4,000m<sup>3</sup>/hにおける各ポンプの最高効率の平均値として、設定したものである。(図表 4-62は、当該報告書記載のリファレンスポンプのポンプ効率指数(性能曲線)の図を引用し、図中にはカウドウ Level 2 Pump Station のオプション 2 ポンプのポンプ効率性能曲線を追記したものである。)

算定方法のオプション 2-1(ポンプ効率をベンチマークとし、メーカースペックのみで特定する場合)を用いた場合、古カウドウ Level 1 Pumping Station では、CO<sub>2</sub> 排出削減量が 118tCO<sub>2</sub>/年、カウドウ Level 2 pumping station では、CO<sub>2</sub> 排出削減量が 481tCO<sub>2</sub>/年 と試算される。



出典：平成 26 年度 JCM 実現可能性調査「灌漑用高効率ポンプ導入による省エネルギー」  
報告書詳細版…引用

(図表 4-62 リファレンスポンプとカウドウ Level 2 Pump Station のオプション 2 ポンプにおけるポンプ効率  
性能曲線の比較)

## 4.3 予算措置

JCM事業化をめぐるには、現地パートナーにJCM設備補助事業応募への強い意向があっても、財務基盤が乏しく、予算措置が取れるかというリスクを早い段階で確認することが重要となる。本調査では、第1回現地出張から数回にわたり、DAWACOと投資財務能力の議論を行っており、強い財務基盤が確認された。

### 活動 2-1:

まず、活動調査事業を通じ、DAWACO 幹部、会計担当者と投資能力の確認を行った。複数回に分けて財務基盤について質疑応答を行う中で、DAWACO が自己資金の用意があることがわかった。

### 活動 2-2:

次に、ポンプサプライヤーの協力を得て、DAWACO の自己投資能力とポンプの価格を考慮すると、JCM 設備補助事業の補助率がおよそ 40%以上である場合に、追加的な資金の支援措置を要さずポンプの更新ができることが明らかになった。計算では、ポンプサプライヤーから示された参考値をベースに、敷設費用、付加価値税を含んでいる。

### 活動 2-3:

JCM 設備補助事業、及び自己資金内でポンプ更新を行う場合、ポンプ技術仕様に関する報告書と価格を含めた資金立てに関する報告書、DAWACO とポンプ会社間の覚書き、DAWACO と JCM 代表事業者間の覚書きが必要である。（詳細は、後述の「上水道公団案件で特徴的な課題と解決策」を参照。）

また、JCM設備補助事業の補助率は最大で50%であり、予算全体額や、JCM設備補助事業の提案数、JCM設備補助事業提案案件の国の偏りなどによって変わってくることも情報共有を行い、DAWACOの理解を得た。

## 4.4 上水道公団案件で特徴的な課題と解決策

都市間連携を通じたJCM案件化調査を確実に事業化へ結び付けるため、上水道と公共設備へのJCM設備補助事業の適用では、JCM設備補助事業応募時の手続きで、ダナン市と横浜市、及び事業者が共通認識を持ち、課題整理と解決方法を確認することが不可欠となる。

本調査が対象とする上水道分野は、通常市行政の関与が不可欠な分野で、ダナン市においては、DAWACOが運営を行っている。このため、設備補助事業の提案をめぐっては、現地の公共調達制度の理解に加え、入札が必要な場合、入札の簡素化や直接指名などの代替案の模索が重要となる。

実際、平成27年度までの設備補助事業採択案件を確認すると、民間企業向けの案件が多い。公共入札案件が少ない一つの理由が、手続き面での確認・合意形成が困難な点である。水分野に限らず、廃棄物分野など、同様に自治体の関与が不可欠な分野の案件化調査では、設備補助段階になって課題が明らかになることが多い。本調査では、ベトナム国の公共調達プロセスを明らかにし、公共入札案件ならではの長を、課題として残すのではなく、解決してスムーズな設備補助事業を目指すための方策を予め検討した。

### ■ ベトナム国における公共調達

ベトナム国では、2014年1月に「新しい入札に関する法律」(No. 43/2013/QH13 on Tendering, the “New Law on Tendering”) が施行された。この法律の施行により、それまでの入札に関する法律や、建築の公共入札に関する法律も修正された(No. 16/2003/QH11)。「新しい入札に関する法律」の主な変更点は以下のとおりである(GIDE Loyrette Nouel 2014):

- 法律は、プロジェクトの総額のうち、30%以上の資金が政府の資金である、コンサルサービス、コンサルサービス以外のサービス、調達事業や公共事業が対象
- 国または国営企業(国資本が50%以上と定義)の資金が投資全体の30%以下だが、投資全体額が5000億ベトナムドン(24億米ドル相当)以上の場合

ただし、上記の入札に関する法律には例外もある:

- 不可抗力による国家の緊急事態時
- 国家機密や、技術の適合性またはコピーライトでの必要性のため、直接指名による調達の必要性が生じた場合
- 政府によって定められた額以下の公共物やサービスの調達を行う場合

- デザインで賞を受賞している建築家などによるシビルエンジニアリングのデザイン
- 土地収用の目的などが定まっているインフラ設備の移転

なお、入札の例外として、「外国ドナーにより、委託先が直接指名されること」という項目は削除されており、その他には以下の場合に直接指名が可能である：

- プロジェクトの実施への投資家が単独の場合
- 知的財産権、商業的守秘、または資金アレンジメントの関係で単独の投資家のみがプロジェクト提案を行っている場合
- 投資家が実施可能なプロジェクトでの提案を行っており、政府の規則に則って高い効率性を提供している場合

## ■ ダナン市における公共調達

次に、ダナン市の公共入札について記す。ダナン市においても、公共調達は基本的に入札を基本としており、その例外については上述の通りである。次に、ダナン市における公共調達手続きは以下のとおりで、そのプロセスの中では、調達品に関する申請書（技術的要件を添付）や、調達品の見積書が必要となる。

## ■ 公共調達手続きのステップ

- ステップ1： 調達実施を望む組織から、調達品に関する情報、調達品の見積もり価格などをレター形式でダナン市（財務局）に送付
  - ステップ2： とりまとめ部局（基準や規則、既存の設備やガイドライン書類などをとりまとめる特別部局）は、部局長からの承認伺いを提出
  - ステップ3： DPCに調達品の承認等に関する承認検討願いを提出
- これらの検討には、およそ一か月半（平日カウントで30日程度）を要し、DPCの判断を得ることとなる。検討にあたる手数料は無料で定型フォームは特段ないため、上記のポイントを含めた書類を自由形式で準備する必要がある。

## ■ 公共調達手続きのベースとなるもの

以上の手続きは、ベトナム国の以下の決定に則ったものとなっている。

- Decision No 170/2006 / QD-TTg dated 18/07/2006 of the Prime Minister issued regulations standards, norms and vehicle equipment work of agencies and officials and public servants government;
- Decision No 59/2007 / QD-TTg dated 07/5/2007 of the Prime Minister issued regulations standards, norms and management mode, used vehicles in state agencies, units public service, state companies;
- Decision No 57/2008 / QD-Committee dated 15/12/2008 of People's Committee of Da Nang enacted regulations decentralization of state management of state property in the administrative offices, the business units up, assets are established on state ownership in the city of Da Nang.
- Decree 03 /2015/QĐ-UBND on public procurement

#### ■ DAWACOのポンプ更新に関するJCM設備補助事業に向けた確認・合意事項

ベトナム国、ダナン市における公共調達や入札に関する法律、及び手続きの調べを進める中で、一定のケースでは、直接指名が可能であることが確認された。今回、DAWACO で JCM 設備補助事業化を目指すポンプ更新の投資金額は、「新しい入札の法律」が定める「国または国営企業(国資本が 50%以上と定義)の資金が投資全体の 30%以下であり、投資全体額が 5000 億ベトナムドン(24 億米ドル相当)以上の場合」を超えないことから、直接指名の可能性が残っていると考えられた。このため、本調査では、DAWACO によるポンプ更新の手続きの簡易化に関して、ダナン市 DPC、DPI、DAWACO と検討を重ねた。

#### 活動 3-1:

まず調査では、DPC を中心とするダナン市当局による承認プロセスが簡易化されることを確認した。具体的には、ポンプの交換が、活動2で明らかになった、DAWACO の自己資金と JCM 事業からの補助金でまかなわれる場合、ダナン市が通常求める手続きステップ3点のうち、「ステップ1(財務局へのレター送付)」は行わず、直接に「ステップ3(DPC に承認検討願い提出)」を行い、通常別々に必要な「ステップ2(とりまとめ部局、ここでは DPI、への承認伺い)」を「ステップ3」の承認検討願いにより同時並行的に行うことで合意をした。

こうした決定は、ポンプ価格が限定的であり、自己資金が潤沢であるだけでなく、DAWACO が国営企業、ダナン市役所の下部組織ではなく、一定の独立性を保持していることから可能にな

ったと考えられる。2010年6月に、DAWACOは100%国営企業から、有限会社に移行した。有限会社になることで、業務的なキャパシティの改善と、マネジメントの効率化を目指した。また、DAWACOは有限会社になることで、水道サービスを提供することで市民から水道料金の徴収が可能となった。

#### 活動 3-2:

次に、本調査では、入札の簡易化について確認した。当初、調査チームは「限定入札」(Limited Tendering)または、「一社入札」(Nominated Tendering)両方の可能性について提案を行っており、DPIからも了承を得ていたが、調査事業の早い段階から、技術的検討でポンプサプライヤーが積極的な参画を行っており、技術力、省エネ力、及び、JCM補助のメリットを享受したいと望んでおり、DAWACOも特定メーカーのポンプ導入に積極的である意向が確認できた。このため、上記必要書類を添付することで、「一社入札」(Nominated Tendering)でポンプを選択することが可能であると了承を得た。なお、DAWACOが有限会社に移行しており、通常の国営企業とは資本形態が異なるため、意思決定での独立性を有していることが、今回の提案に重要な意味合いを持ったと考えられる。

#### 活動 3-3:

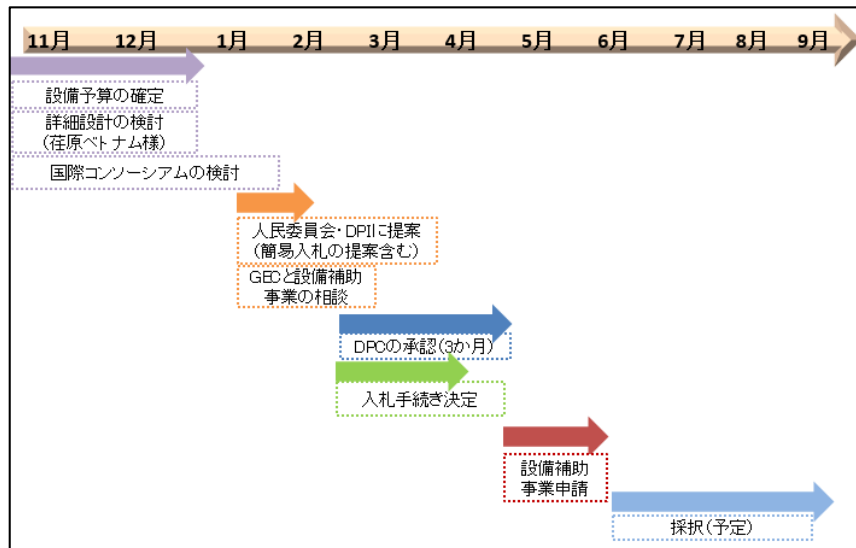
最後に、活動 3-2 で合意された「一社入札」(Nominated Tendering)を行う場合に必要な書類について DPC、DPI、DAWACO と確認を行った。具体的には、ポンプ技術仕様に関する報告書と価格を含めた資金立てに関する報告書、DAWACO とポンプ会社間の覚書き、DAWACO と JCM 代表事業者間の覚書きが必要となる。

- 「ステップ3(DPC に承認検討願い提出、兼 ステップ2 DPI 局長の承認)」: DPC に調達品の承認等に関する承認検討願いを提出(ステップ2で求められている、とりまとめ部局にも情報共有を行いながら進める)この際に、以下の書類を添付:
- JCM 設備補助事業提案にあたっての国際コンソーシアム代表事業者(日本側)と DAWACO 間の覚書きを添付
- ポンプサプライヤーと DAWACO 間の覚書きを添付
- 従来の手続きで、通常必要となる「調達品に関する申請レター (技術的要件を添付)」や「調達品の見積書」



## 4.5 アクションプラン

最終調査では、DPC、DPI、DAWACO と平成 28 年の JCM 設備補助事業に向けてのスケジュールとステップを確認し、合意した。



(図表 4-63: JCM 設備補助事業までのアクションプランとスケジュール)

- ステップ 1(～2 月)

調査チームは、DPC と DPI に向けて最終報告書と、調査事業に基づく提案をレターの形にして (Letter of Inten)t 提出する。DAWACO は、ポンプ更新に関する承認リクエストを DPC、DPI に提出する。この際に、決定した技術仕様の設計詳細と、価格見積もり書を添付する。

- ステップ 2(～5 月頭)

「ステップ1」後、DPC は判断に約 3 ヶ月を要する。国際コンソーシアム代表事業者らは、平成 28 年度設備補助事業に向けて、提案書等の準備を進める。5 月中旬頃までに、DPC は簡易入札とポンプ更新に関する承諾を行う。

- ステップ 3(～5 月末)

これらの承諾を得次第、JCM 設備補助事業に提案を行う(平成 27 年度実績で 5 月後半頃が JCM 設備補助事業締め切り)。

## 4.6 協議・出張実施結果(上水道)

### 4.6.1 第1回現地出張

(表 4-64: 第1回現地調査のスケジュール(上水道分野))

9月14日(月)	DPC、DPIとのキックオフ会合
9月15日(火)	DAWACO 会合、浄水場視察
9月16日(水)	浄水場視察
9月17日(木)	DPIとの第1回出張まとめ会合、建築局面談

#### ● 9月14日(月) DPCとのキックオフ会合

- 参加者: DPI、DAWACO、商工局(DOIT)、建設局(Department of Construction: DOC)、ダナン市省エネルギーセンター(Da Nang Energy Conservation Center: DECC)、交通局(Department of Transport: DOT)、工業団地マネジメント委員会 Industrial Zone Management Board、DONRE、気候変動連携オフィス(Climatic Change Coordination Office: CCCO)、IGES、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ

#### ■ 会合の概要:

##### ● ダナン市側からのコメント

DAWACO からは、JCM 事業化に向けた具体的な進捗を期待される声が上がった。また、DOIT からも、DAWACO における省エネ設備の導入のほかに期待が寄せられた一方、ホテルや工場の省エネ化で関心があるとコメントがあった。他方、JCM 事業化の輪を広げるには後のモニタリングの方法で現地企業の研修が必要である旨指摘された。また、工業団地マネジメント委員会からも、JCM への期待の声が聞かれた。また、CCCO からは、政府開発援助(ODA)との違いについて質問があったほか、数多く立地する工場すべてを視察することは難しいことから、日系企業ではなく、ダナン市内の企業に焦点を置くよう希望があった。

##### ● 調査チームからのコメント

調査チームは、モニタリングの期間や実施方法の概要について説明をし、エネルギーの高効率化に関しては、第2回の訪問時に、JCM ワークショップを開催し、JCM についての理解を深める

ようにする旨を説明した。また、ODA は比較的大規模な案件に対して、有償または無償で資金協力と技術協力を行うものであり、JCM は比較的小さく個別具体的なプロジェクトに適していると回答した。調査チームとして、ダナン市内企業を中心に、11 月および 12 月の現地出張で工場視察を行いたい旨返答した。



(写真 4-22: DPC とのキックオフ会合 9 月 14 日(月))

- 9 月 14 日 (月) DPI とのキックオフ会合
- 参加者: DPI、IGES、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ
- 目的: 第 1 回出張の目的とスケジュールの共有
- 会合の概要:

調査チームより、DPC と DPI の協力支援に感謝を伝えると共に、第 1 回出張の目的を共有した。上水道分野の目標としては、JCM 事業化に適した浄水場、及び設備の特定であることを伝え、DPI からは、DAWACO のニーズや現状について、具体的な聞き取りを行い、よく議論の上進めて欲しいと助言があった。



(写真 4-23:DPI とのキックオフ会合 9 月 14 日(月))

● 9 月 15 日 (火) DAWACO 会合

- 参加者: DAWACO、IGES、(株)オオスミ
- 目的: プロジェクトの説明と事業の進め方について
- 会合の概要:

調査チームより、プロジェクトの進め方について説明を行い、DAWACO より、旧・新カウドゥ浄水場、サンベイ浄水場、ソントラ浄水場、ハイヴァン浄水場、アンチャ浄水場の処理能力、及び運営状況について説明があった。DAWACO 副社長からは、今回の JCM 調査事業と JCM 事業化は、DAWACO にとって大きな案件であり、省エネにも関心がある、省エネは経営面でもメリットがあると説明があった。また、会計課担当者より、一定以下の金額であれば自己資金で対応が可能である一方、入札では DPI との密な議論が必要であると説明があった。また、案件統括担当者からは、ポンプ一基あたりの値段で質問があった。なお、第 1 回出張時点では、更新の希望優先順位はアンチャ浄水場のポンプと配管で、次にカウドゥ浄水場のポンプとの言及があった。その他、法的耐用年数の間モニタリングをする必要性や、国際コンソーシアム内の利益排除について議論が行われた。



(写真 4-25: DAWACO 会合 9月15日(火))

● 9月15日(火) 浄水場視察

- 参加者: DAWACO、IGES、(株)オオスミ
- 目的: アンチャ浄水場の現状把握
- 視察の概要:

視察では、現存のポンプ台数、導入時期、キャパシティ、塩分濃度と稼動状況、ポンプの電力消費量について確認を行った。



(写真 4-26: アンチャ浄水場のポンプ)

● 9月16日(水) 浄水場視察

- 参加者： DAWACO、IGES、(株)オオスミ

- 目的： サンベイ浄水場の現状把握

- 視察の概要：

視察では、現存のポンプ台数、導入時期、キャパシティ、塩分濃度と稼動状況、ポンプの電力消費量、及びインバーターの設置状況と稼動状況で確認を行った。



(写真 4-25:サンベイ浄水場のポンプ)

- 9月17日(木) DPI との第1回出張まとめ会合

- 参加者： DPI、IGES、みずほ情報総研(株)

- 目的： 第1回調査報告

- 会合の概要：

上水道分野に関して、調査チームから DAWACO との面談と旧カウドウ浄水場、新カウドウ浄水場、アンチャ浄水場、サンベイ浄水場の視察実施につき報告をした。浄水場視察では様々なデータを入手することができ、既存の浄水場と新規計画されている浄水場の計画の情報も得ることができたことを説明した。調査を通じて、浄水場のポンプ交換の JCM 事業化に向けたいい感触を得たこと、排水・下水処理についてもニーズがあるとのことだが、これについては今後 JCM 事業化の対象になるか確認したい旨、報告した。(ニーズ把握調査は上段を参照。)

- 9月17日(木) 建設局(DOC)との面談

- 参加者： DOC、IGES、(株)オオスミ
- 目的： JCM 事業についての説明とダナン市の浄水場の管理についてのヒアリング
- 面談の概要：

DOC は、建設事業に関する DPC のアドバイザーであり、上下水道事業の計画に対し許可を出している。カウドゥ浄水場の処理能力は、平成 32 年までに 6 万 m<sup>3</sup>/日増やす予定。ダナン市では今後浄水場の新設を計画しており(ホアリエン浄水場 12 万 m<sup>3</sup>/日)、浄水場の工事は PPP (パブリック・プライベート・パートナーシップ)、排水網はアジア開発銀行 (ADB) とロシアからの援助を予定している。カウドゥ浄水場とホアリエン浄水場のキャパシティを平成 32 年までに 39 万 m<sup>3</sup>/日処理できるように計画している。このほか、アンチャ浄水場のポンプ 3 基を更新する予定がある。このほか、工業団地内の水圧の強化と、新しい開拓地の排水網の配備を予定していると説明した。なお、水道水の品質についても現況があり、DAWACO によれば飲料に問題ない品質とのことだが、配水網の老朽化もあり、観光地なだけに品質改善は機微な問題との説明があった。また、DOC からは、排水・下水処理の問題がダナン市内では顕在化しており、上水道分野の JCM 化を優先することについて質問があった。これに対し、調査チームからは、過去の調査を通じて、DAWACO 浄水場における省エネニーズが明らかになっていたことを説明した。



(写真 4-27: 建設局との面談)

#### 4.6.2 第 2 回現地出張

(表 4-65: 第2回現地調査のスケジュール(上水道分野))

11月2日(月)	DPIとのキックオフ会合
11月3日(火)	ダナン市排水下水公社面談
11月4日(水)	浄水場視察
11月5日(木)	DAWACO ワークショップ、DPIとの第1回出張まとめ会合
11月6日(金)	DAWACO 技術会合、DPI 第2回出張まとめ会合(パート2)

● 11月2日(月) DPC、DPI とのキックオフ会談

- 参加者: DPI、横浜市国際局、IGES、(株)オオスミ、みずほ情報総研(株)
- 目的: 前回ミッションから今回までの活動と、今回のミッションスケジュールについて報告、入札について、1月のミッション予定について
- 面談の概要:

- 前回ミッションから今回までの活動

上水道分野の調査事業について、調査チームより、10月にDAWACO社長が来日をしてJCM都市間連携ワークショップ(環境省・IGES共催)に参加いただいた際に、ポンプの提案(ドラフト)と、資金立てに関する打ち合わせを行ったことを報告した。また、調査チームより、JCMでは環境省が費用対効果を重要視することから、アンチャ浄水場は、稼働日数が少ないことを理由にJCM事業化の対象から外すことを説明した。

- 今回のミッションスケジュールについて

今回の出張ではポンプサプライヤー会社に同行いただき、見積もり依頼を予定している旨説明した。なお、JCMは設備導入後に補助金が支払われるため、DAWACOの財源についても再確認をする旨共有した。

- 入札について

調査チームよりある電気会社の話によれば、覚書を締結することでパイロットプロジェクトとして簡易入札かすることが可能と聞いており、ぜひそれにならって簡易入札を行いたいと説明をした。DPIからは、DAWACOでは基本的に入札が必要であり、簡易入札の可否について確認いただけることで合意を得た。

- 1月のミッション予定について

1月4日(月)～8日(金)を予定していることを説明した。



(ニーズ把握調査については上記ニーズ把握分野の章を参照。)



(写真 4-28: DPI キックオフ会議 11月2日(月))

- 11月3日(火) ダナン市排水下水処理公社面談
  - 参加者: ダナン市排水下水処理公社、横浜市国際局、IGES、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ
  - 目的: JCM についての説明と下水処理全般の状況に関するヒアリング
  - 面談の概要: 調査チームより DAWACO での調査概要を説明した。(排水下水処理公社の説明は下段の「排水・下水分野のニーズを参照。」)



(写真 4-29: ダナン市排水下水処理公社での面談)

- 11月5日(木) DAWACO ワークショップ

- 参加者： DAWACO、横浜市国際局、(株)オオスミ、IGES
- 目的： DAWACO 現状のポンプ交換のニーズ把握、水道局の省エネ取り組みの発表、設備補助応募までのタイムラインの共有
- 会合の概要：

- ポンプ交換の希望について

カウドウ浄水場とサンベイ浄水場のポンプ交換の希望について説明を行い、DAWACO より、各ポンプすべてにインバーターをつけたほうが、給水量を調節できるのでより省エネになるものか、旧カウドウ浄水場には貯蓄池があるので、原水ポンプにインバーターは必要ないか、専門家の意見がほしい、新カウドウ浄水場については、ポンプを6基交換して、6基ともにインバーターをつけるのがよいのか、現状どおり4基のインバーターをそのまま利用するのがよいのか、現地調査の後に意見を聞かせてほしいとの質問があった。調査チームより、検討には維持管理も含めるべきで、維持管理にも費用がかかるので慎重な検討を進めたいと回答をした。

- 設備補助応募までのタイムラインについて説明

調査チームより、平成 28 年 4 月までにコンソーシアムのメンバーを決め、必要書類を準備すること、採択されれば実施に必要な書類をそろえて環境省に提出すること、9 月ごろに事業開始の予定であること、簡易入札の可能性について説明した。投資回収期間についても簡単に説明したが、具体的にはポンプ会社の見積もりを待ちたいと回答した。

DAWACO からは、補助率はどのようにして決まるのか。ポンプの取替えについては、将来を見越し今より処理能力の高いものを導入する可能性も有る。この場合、電力消費量が高くなるかもしれないが、それでも JCM の提案に含まれるのか質問があり、JCM 制度の計算方式により CO2 削減量を計算。それに基づいて補助割合が決まること、処理能力が増加した場合も JCM 提案が可能である旨回答した。



(写真 4-30: DAWACO ワークショップ 11 月 5 日(木))

● 11 月 6 日 (金) DAWACO 技術会合

- 参加者: DAWACO、横浜市国際局、(株)オオスミ、IGES、荏原ベトナム
- 目的: ポンプ交換の方向性について
- 会合の概要:

11 月 5 日(木)の説明資料を活用し、各論点で DAWACO と荏原ベトナムのコメントを得る形で進めた。視察でサンバイ浄水場のポンプの稼働時間が短いことが発覚し(年間約 500 時間)。このことにより、JCM 事業ではカウドゥ浄水場のポンプ交換のみに焦点をあてるという方針で調査チームと DAWACO が合意をした。

【旧カウドゥ浄水場(原水ポンプ)】

- オプション 1: 3 基の能力はあまり変えず、効率のよい 3 基のポンプに交換

こちらの提案では、年間の操業時間が長いので、CO2 削減量が大きくなる可能性大きく、配・給水ポンプの交換が必要の可能性はある。

- オプション 2: 処理能力の高いポンプ 2 基に更新し、1 基にインバーター追加

こちらの提案ではポンプの容量アップのため、配管の交換も必要となり、コストに影響がある。また、配・給水ポンプの交換が必要の可能性はある。調査チームからは、ランニングコストを含めた費用を検討すべきとの説明も行ったほか、スタンバイポンプの考え方についても質問をしたところ、DAWACO からは、1 基は常にスタンバイ。小 2 基より大 1 基のほうが効率が良いと考えていると説明があった。

### 【新カウドゥ浄水場(給水ポンプ)】

- オプション1:6基すべてを処理能力の高いポンプに替え、新しいインバーターを6台入れる。2基をスタンバイにする。この場合、既存の電気系統もすべて交換、給・配水パイプの交換が必要となるが、管理の安全性は高くなる。

- オプション2:6基すべてを処理能力は同じぐらいで、高効率のポンプに替える。既存の4台のインバーターを使い、新しいインバーターを2台入れる。1基をスタンバイにする。この場合、管理の安全性はオプション1より低く、初期投資小さくなる。

調査チームでは、横浜市の例を紹介し、予備ポンプは1基のみで、高品質のポンプで、きちんとした電気系統であればほとんど故障はないことを説明した。

- 協議の結論

旧カウドゥ浄水場では、1. 3基のポンプを容量の大きな2基に交換(将来を見越して処理能力アップの案→初期投資大)、2. 3基のポンプを容量が同じぐらいの3基に交換(エネルギーの削減量大)の1と2のどちらかにするかを荏原が費用対効果を計算して提案する。

新カウドゥ浄水場では、6基のポンプをすべて処理能力は同等ぐらいの高効率ポンプへ交換。既存の4基のインバーターをそのまま利用することで合意した。日中はインバーターなしで5基をフル稼働させ、夜間はインバーターを稼働させて流量を下げ、常に1基はスタンバイすることとした。

- 今後のタイムラインについて

今後荏原ベトナムにDAWACOから必要なデータを提供してもらい、次回1月のミッションでは必ずJCM事業の内容を確定させる。



(写真 4-31: DAWACO 技術会合 11 月 6 日(金))

● 11 月 6 日 (金) 第 2 回出張 DPI まとめ会合

- 参加者: DPI、横浜市国際局、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ、IGES
- 目的: 第 2 回出張の報告
- 会合の概要:

調査チームより、DAWACO ワークショップ、DAWACO 技術会合について説明を行った。具体的には、荏原ベトナムの技術者も参加をし、カウドウ浄水場とサンベイ浄水場の現地調査や DAWACO との技術会合を通じて、細かい仕様を決定するための情報収集を行い、DAWACO と具体的な提案に向けた合意を得ることができたことを説明した。今後、荏原ベトナムと DAWACO とやり取りして 1 月までに調査団と具体的最終提案を決めることとした。また、調査チームは、1 月から 4 月にかけて、手続きに必要な書類を準備し、日本側は国際コンソーシアムの代表事業者を決定したい旨共有した。一点の課題は、入札の手続きに時間がかかるということで、インドネシアでは JCM に対し特別待遇があることを例示し、できれば入札を省略して、簡単に技術を提供することを求めた。また、JCM 事業の成功には 3 つのポイントがあり、①プロポーザルの質:CO2 削減量と設備投資額、費用対効果が高いほうが採用される。②入札の手続きの簡易化。③日本側の会社の能力を共有した。

DPI からは、入札に関して、リクエストレター(Letter of Intent)の必要性について説明があり、入札のあるなしにかかわらず、よい価格の提示と、技術評価も合わせて必要との説明があった。DPI はまた、ベトナムでは外国からの補助について特別な扱いができ、援助側からの要請が必要との説明があった(MOEJ から手続きについてのリクエストが必要)。例えば、ダナン病院は韓国からの援助で建築されており、韓国が韓国製品の使用についてリクエストしたとのこと。JCM を活用した優れた低炭素技術の導入は日本製技術に限定されるわけではないが、JCM の規模にも特別扱いが適用されるか確認する必要がある。プロジェクトの提案によって、DPC がどのような入札の種類にするが定めることになるが、具体的な提案(価格も含む)が決まってから特別待遇を申請するほうが判断がしやすい。



(写真 4-32: 第 2 回出張 DPI まとめ会合(11 月 6 日(金))

### 4.6.3 最終現地調査

(表 4-66: 最終現地調査のスケジュール(上水道分野))

1 月 6 日(水)	DPI とのキックオフ会合、DAWACO との最終会合
1 月 7 日(木)	ダナン市排水下水処理公社面談・現地視察、DPC への表敬訪問
1 月 8 日(金)	JCM 都市間連携 F/S DPC/DPI/DAWACO への最終報告会

#### ● 1 月 6 日 (水) DPI とのキックオフ会合

- 参加者: DPI、横浜市国際局、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ、IGES
- 目的: 最終出張のスケジュールと目的の共有
- 会合の概要:

調査チームより DPI に、最終現地調査のスケジュールと成果目標を共有した。DAWACO との会議では、技技術検討の報告と CO2 削減ポテンシャル、ポンプ費用概算を含めた調査発表、また入札の方法に関する提案と、設備補助事業提案に向けたスケジュールとステップを確認した。これに対し、DPI からは、入札方法を一社入札にする旨を Letter of Intent に含めるよう助言があった。また、DAWACO とポンプサプライヤーの間、及び DAWACO と国際コンソーシアムの代

表事業者間で覚書を締結するよう伝えられた。Letter of Intentに加え、DAWACOからも、一社入札にしたい旨のリクエストレターを提出し、その際に、技術要件と価格見積りを添付することが必要となる。(ニーズ把握分野の調査については、第2章を参照のこと。)



(写真 4-33:DPIとのキックオフ会合①)



(写真 4-34:DPIとのキックオフ会合②)



(写真 4-35:DPI とのキックオフ会合③)

● 1月6日(水) DAWACO との最終会合

- 参加者: DAWACO、横浜市国際局、(株)オオスミ、IGES、荏原ベトナム
- 目的: 技術提案及び設備補助事業提案に向けた手続き面での提案と協議
- 会合の概要:

調査チームより、DAWACO のニーズをベースとして決定した技術仕様の説明を今一度行った。具体的には、カウドウⅠ(ポンプ 3 基)、カウドウⅡ(ポンプ 6 基)両方で、二番目の技術提案(キャパシティが同様のポンプへの更新)で DAWACO と合意した。

調査チームは、CO<sub>2</sub> 削減量の概算についても説明を行い、現状のポンプの効率性は 50%程度だが、JCM の方法論では、ベトナム市場に出回っている一般のポンプの効率性との比較となるため、例えば 75%の一般ポンプ(レファレンスポンプ)の効率性に対し、省エネポンプ(プロジェクトポンプ)の効率性が 86%となり、レファレンスポンプとプロジェクトポンプの差異で方法論を作成するなど、方法論の考え方を共有し、CO<sub>2</sub> 削減量が、設備補助事業の採択可否と内容(補助率)



に重要である旨説明を行った。

このほか、調査チームの概算では、40%以上の補助率の場合、DAWACO 自己資金で対応可能である調査結果を共有したほか、設備補助事業への提案に際して、入札の形態は Nominated Tendering(一社の入札)を提案した。最後に、設備補助事業提案の前に、必要なレターや覚書きの内容を DAWACO と共有した。協議の中では、しばしば財務諸表の提供が容易でない場合があるが、DAWACO においては過去 3 年間の財務諸表の提出に問題がないことを確認した。



(写真 4-36:DAWACO との最終会合)

● 1月7日(木) ダナン市排水下水処理公社面談・視察

- 参加者: ダナン市排水下水処理公社、横浜市国際局、IGES
- 目的: JCM についての説明と下水処理全般の状況に関するヒアリング 第 2 回目
- 面談の概要: 調査チームより DAWACO での調査概要を説明した。(排水下水処理公社の説明は下段の「排水・下水分野のニーズを参照。」)



(写真 4-37: ダナン市排水下水処理公社での面談)

- 1月7日(木) DPC への表敬訪問

- 参加者: DPC、DPI、外務局(DOFA)、横浜市国際局、IGES
- 目的: 表敬訪問、都市間連携の更新に関する確認、JCM 調査事業の進捗報告
- 表敬訪問の概要:

横浜市国際局より、JCM 調査事業では、上水道分野の設備補助事業を急いでおり、設備補助事業に向けた計画を進めたい旨伝えた。これに対し、DPC は上水道ポンプの更新は早く進めてほしく、ぜひ日本政府の力を借りたいと答えた。

また、平成 28 年 3 月にトウ委員長にダナン市都市開発フォーラム全体の方向を行いたく、更新する二都市間の覚書きでは、協力関係をより広く、経済局を交え、投資を含んだ協力を行いたい旨お願いがあった。これに対し、DPC は、3 月にトウ委員長にダナン市都市開発フォーラムの報告をすることに同意しており、二都市間の覚書きについても承知した。

このほかの分野別での協働では、横浜市より、ごみ処理のパイロットプロジェクト(一定地域でのごみの分別と、小規模の実証プロジェクト)について説明し、ダナン市も JCM のパイロットプロジェクトに同意した。



(写真 4-38:横浜市のDPC 表敬)

● 1月8日(金) JCM 都市間連携 F/S 最終報告会

- 参加者: DPC、DPI、DAWACO、ダナン市排水下水処理公社、横浜市国際局、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ、IGES
- 目的: JCM 都市間連携 F/S 最終報告会と設備補助事業に向けたスケジュール共有
- 会合の概要:

調査チームより、調査事業の最終報告を DPC、DPI、DAWACO らに行った。上水道分野の調査では、旧カウドゥ浄水場 3 基、新カウドゥ浄水場で 6 基のポンプを導入することに決定し、その技術仕様の提案を行ったほか、ポンプ価格概算に基づくファイナンス計画と一社入札の提案を行った。(ニーズ把握調査分野については前章を参照のこと。)

DAWACO からは、JCM 調査事業開始段階では、ただエネルギー削減を目的に始めたが、JCM を利用することで、同時に CO2 削減といった効果もあることがわかった。DAWACO はよりよい環境にすることを目指しており、今からダナン市全体で環境によいことをしたら、ダナン市にとってもいい影響がある。今回のミッションでほとんどの論点は解決しているが、早急にファイナンス・コストの話を決済したく、この計画を通じて DAWACO も環境に貢献できることを嬉しく思う。JCM を実施して、ぜひとも一般人も伝わるように計画・実施を進めたいとの意見があった。

DPC からは、調査の内容につきよく承知した、CO2 のニーズが高い中、DAWACO をぜひ成功させ、ダナン市でぜひとも JCM 設備補助事業をその後も成功させていきたい、ぜひとも環境省に

ダナン市における JCM を利用した設備補助事業のニーズにつき、報告をして欲しいとリクエストがあった。

横浜市は、JCM 調査事業はアクションプラン等の具現化に重要で、今後ぜひ、横浜市内企業とダナン市の企業の協力も含めた、活動の具体化を進めたいと述べた。



(写真 4-39:最終報告会の様子)

## 排水・下水分野のニーズ

本調査では、二回ほどダナン市の浄水下水処理公社と面談を行い、排水下水分野でのニーズ調査を行った。面談と視察で得た情報は以下のとおりである。

### 【下水処理会社について】

DONREI の下にある国営会社で、基本的には生活排水の管理が主だが、2012 年よりクアン工業団地(水産加工の会社が多数)の配水も管理している。

### 【排水・下水処理施設の現状】

生活用水の処理場は4箇所、1. フーロック WWTP(処理能力:46,000 m<sup>3</sup>/日)、2. ホアチョン WWTP (処理能力:46,000 m<sup>3</sup>/日)、3. ヌーハンソン WWTP(処理能力:16,000 m<sup>3</sup>/日)、4. ソントラ WWTP(処理能力: 18,000 m<sup>3</sup>/日)。これらの処理場の電気代は管理総費用の約15%を占め、ほとんどがポンプの電気代であること、4つすべての処理場が古く、ポンプの効率も悪いことから、取替えを希望している。

このほか、排水処理で、詳細の検討が必要だが、もっとも優先度が高いのは、新市街の観光エリア海岸沿いに立地する 4 箇所のポンプ場と考える。13.5kWh から 22kWh のポンプで、キャパシティを上回る排水量により、オーバーフローしている状態。観光産業が盛んなダナン市では、しばしば問題点として指摘される箇所といえる。

なお、平成 26 年に、20 箇所に新しいポンプを導入済み。その他、雨水用のポンプ場は 2 箇所、規模は大きい、平成 25 年に入れ替えたばかりで、雨水用なので稼働率は低い。また、トクアン工業団地の下水は平成 28 年にはソンチャ処理場に送り、排水処理をする予定である。このほか、平成 30 年から平成 32 年の間にリエンチュで新しい下水処理場の建設に着手する予定があるとのこと。

### 【生活排水の状況】

各家庭に、し尿処理槽があり、し尿については処理しているが、台所配水はそのまま下水管に流れる。沈殿物は URENCO により回収され、埋め立て処分場に廃棄している。ただ、家庭排水の水質は先進国並みによい。処理槽のおかげもあるが、理由の一つとしては雨水と生活排水と一緒に配水管に流れるために、薄められているということがある。その他、生活排水の処理についてはほとんどがばっき+沈殿処理。古い技術。機械は使っていない。

#### 【下水処理における今後の計画】

42 箇所のポンプ場に約 100 基のポンプが設置されており、キャパシティは 1600kWh 以上のものが多い。また、年間の総電力コストは約 40 万米ドル。2007 年に世界銀行の支援でポンプ・配管等一連の更新を行っているが(パイプは JICA の敷設)、7 年～8 年経過した今、効率が著しく低下している。平成 32 年から平成 52 年までのマスタープランがあり、現時生活排水の 40～50%を処理しているが、平成 32 年には 80%を目指している。なお、現在、処理していない配水はそのままオーバーフローしてしまう形で海へ排水されている。

#### 【JCM 以外のプロジェクトについて】

JCM 以外では、国際協力機構(JICA)や世界銀行がトクアン工業団地の調査を行っており、JICA はまた、ダナン大学と日系企業と共にフーロック処理場における、実証事業を行っている。JICA、世界銀行は新しい施設を対象とし、JICA 実証も下水処理場のみを対象としていることから、JCM 事業家に向けては、古い回収ポンプに着目するのがよい。

#### 【今後のアクションとポテンシャル】

ダナン市排水下水処理会社の JCM 事業化への意欲は高いことが確認された。課題は少なくとも、1つ目に、財務的懸念がある。2つ目に、DAWACO と異なり、ダナンの管轄内にあることから、DPC や DPI の承諾が調査事業実施前にも必要なり、意思決定プロセスの複雑で長くなることが想定される。具体的には、独立経営の DAWACO(上水道)と異なり、ダナン市排水下水処理公社は、ダナン市内に属し、ポンプの持ち主は DPC となる。そのため、JCM 調査事業に参加する場合も、DPC、DPI の承認が必要となる。承認を得るためには、1. 横浜市からダナン市への公式レターと、可能であれば2. IGES からダナン市に1. をより詳細に説明したもの(設備概要、資金概要を含む)が必要とのことである。3つ目に、ポンプ更新にあたっては、現存のポンプの流量、電力消費、ポンプ使用年数を確認する必要があるが、メーターなどが備わっておらず測定がしにくい。4つ目に、今回視察を行った新市街地のポンプ場では、既にキャパシティを超える排水が確認されることから、ポンプのキャパシティ強化が不可欠で、その場合に、配管全体の工事が必要となることから、単なるポンプ交換以上の設備交換となる可能性がある。



(写真 4-40: ダナン市内のポンプ場を地図上で協議)



(写真 4-41: 新市街地でオーバーフローする排水)

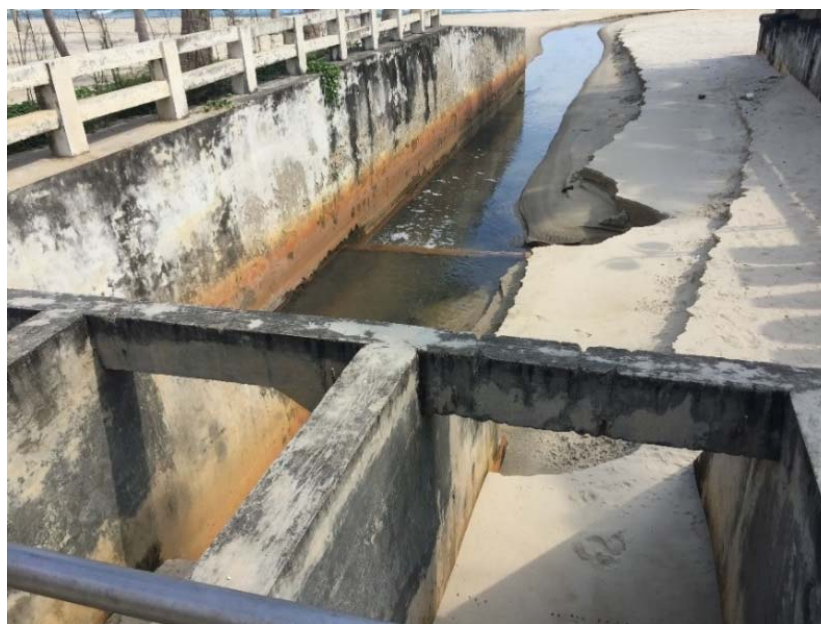


(写真 4-42: 新市街地のポンプ設置場所)



(写真 4-43: ポンプの配電盤の視察)





(写真 4-44: 新市街地でオーバーフローする排水②)

## 5 参考資料

(株)オオスミ、日本工営(2013)「ベトナム社会主義共和国 簡易測定法を用いた省エネ診断・対策提案事業および環境教育推進の案件化調査ファイナル・レポート」

一般社団法人海外環境協力センター(2014)「平成25 年度アジアの低炭素社会実現のためのJCM 大規模案件形成可能性調査事業 ベトナム・ダナン市におけるJCM 案件形成支援事業」

GIDE Loyrette Nouel, (2014) “The New Tendering Rules in Vietnam”

## 6 添付資料(発表資料等)

# 第1回出張（全体）

プレゼンテーション資料

FY 2015 MOEJ Commissioned JCM  
Feasibility Study Project

JCM Feasibility Study in Da Nang  
through “Technical Cooperation for  
sustainable Urban Development” with  
Yokohama City

September, 2015

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)  
Mizuho Information & Research Institute Inc.  
Osumi Co. Ltd.,



## 0. City of Da Nang and Yokohama signed MOU on Technical Cooperation

**Memorandum of Understanding on  
Technical Cooperation for Sustainable  
Urban Development Signed with the City  
of Da Nang, on 9th April, 2013.**



### Contents of Agreement

- The City of Yokohama will offer technical advice in promoting eco-city development of the City of Da Nang.
- The Parties will encourage participation of the private sector and academic organizations.
- The Parties will call for support of Central Governments of both sides and international organizations
- The Parties- shall exchange information in order to strengthen the cooperative relationship effectively

# 0. Da Nang City, City of Yokohama and JICA work together for Action Planning for Sustainable Development



# 0. Da Nang City, City of Yokohama and JICA work together for Action Planning for Sustainable Development

## □ Summary of Identified Main Development Strategies in the 2nd Danang Urban Development Forum

### ◀ Cross-cutting Actions ▶

1. Elaborate integrated and sustainable urban development strategy
2. Draw up new industrial development strategies
3. Update "Environmental City of Danang" and formulate an integrated strategic plan for a new "Environment City" manifesto
4. Strengthen land-use and development control system
5. Establish sustainable funding and an infrastructure development mechanism
6. Establish a comprehensive human resource development system

### ◀ Major Programs ▶

1. **Promote and accelerate environment improvement program:** water supply, waste water, air supply, solid waste, etc.
2. **Develop integrated Danang port system (Lien Chieu and Tien Sa Ports):** internationally competitive regional gateway port
3. **Develop a competitive public transport network and TOD:** LRT, BRT, bus and integrated urban development
4. **Develop new CBDs and renovate the existing CBD:** polycentric compact urban structure
5. **Develop mixed-use multifunctional New Town(s):** compact smart city with affordable, disaster proof and energy saving housing and facilities
6. **Strengthen natural disaster management system:** Comprehensive measures including land-use control, infrastructure provision, early warning and evacuation system.

# 1. Overview of the Study

## JCM Feasibility Study in Da Nang through "Technical Cooperation for Sustainable Urban Development" with Yokohama City



5

# 1. Project Team from Japan side



## City of Yokohama

Official and first communication to Da Nang City

## IGES

- Overall coordination
- Water management project manager

## MHIR

- Needs assessment project manager

## Osumi

- (Water & Needs Assessment) Energy Conservation Diagnosis and Technology issues

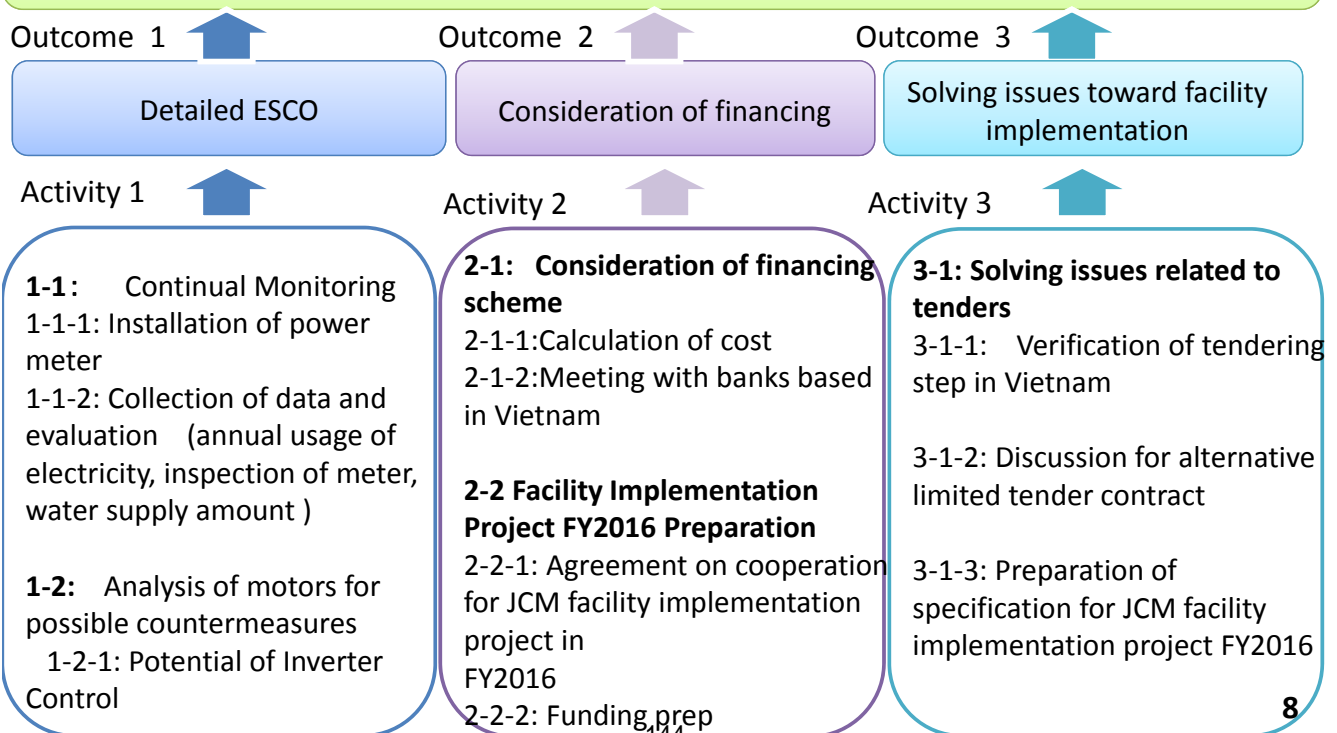
6

# Water Management

7

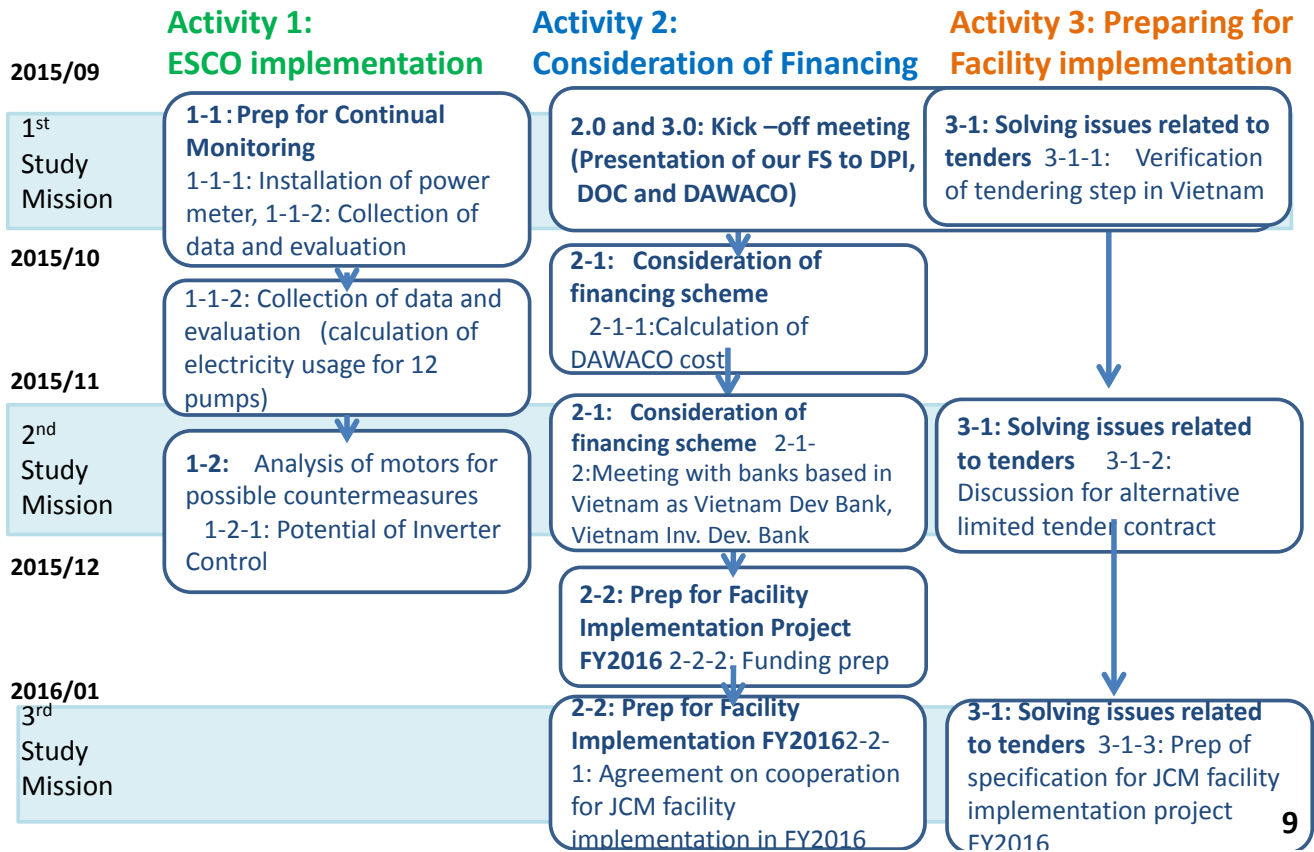
## 2. Outcomes and Activities

### Renewal of 12 pumps in Cau Do and Ancha Water Plant

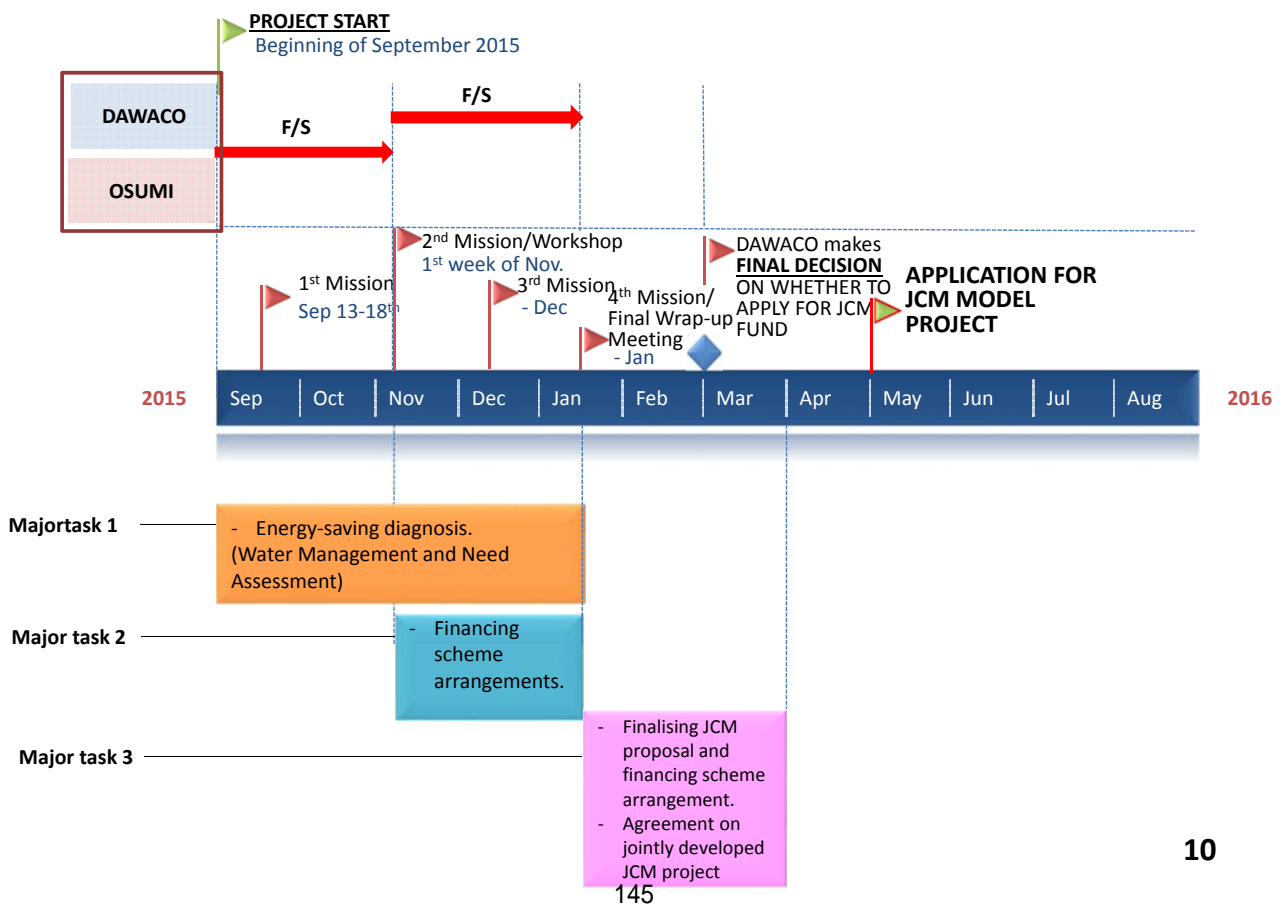




# 3. Implementation Flow of the Study



# 4. Schedule



# Needs Assessment

11

## 2. Background and Objectives of the Study

### **Background:**

- Conclusion of MoU on Technical Cooperation for Sustainable Urban Development between Da Nang City and City of Yokohama (April, 2013)
- Establishment of “Da Nang City Development Forum” (December, 2014) by Da Nang City, JICA, and City of Yokohama
  - This forum is the platform to discuss implementation of DaCRISS
  - The six action plans and the six project were selected and prioritized through in the last couple of “Da Nang City Development Forum” meetings
  - The City of Yokohama continues to share the technical information for implementation of DaCRISS

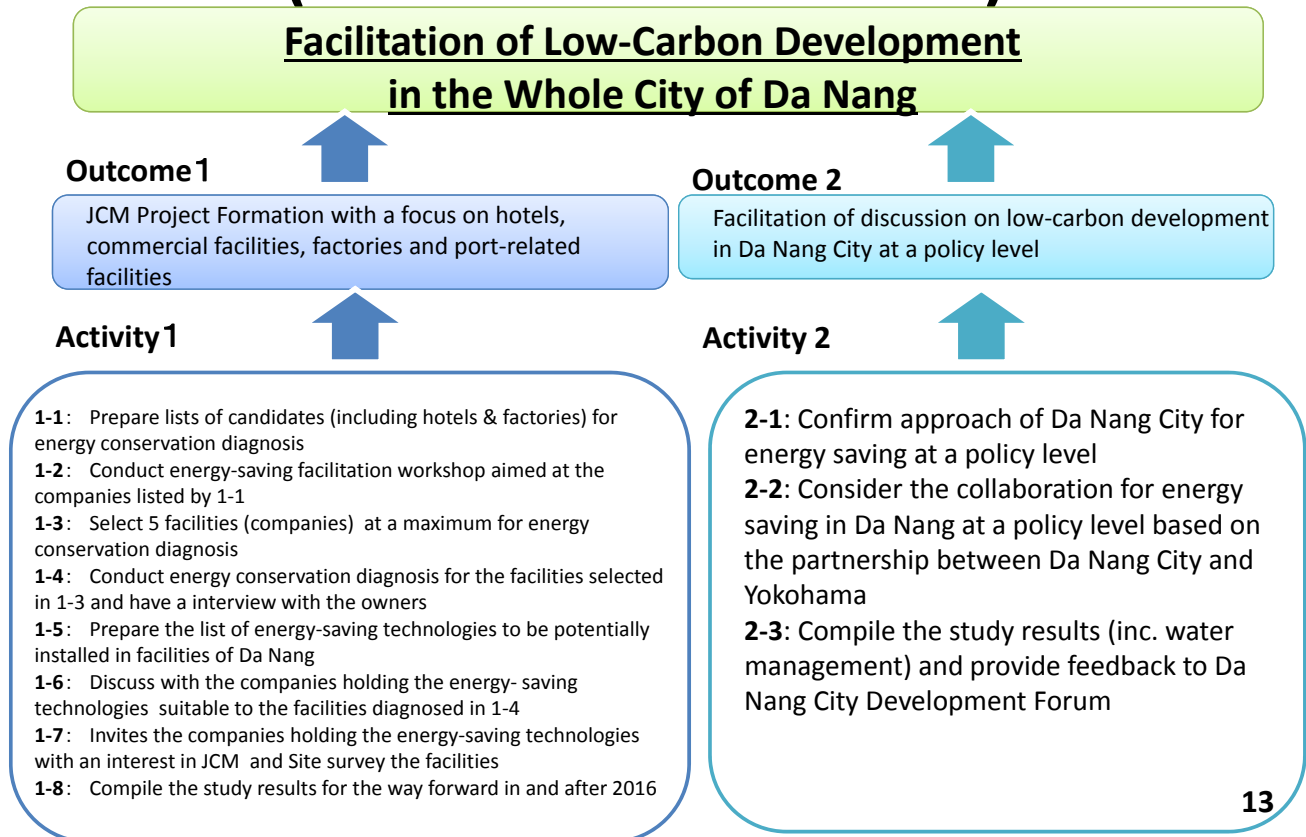
### **Objectives:**

The objectives of the Study are the following based on the said situation:

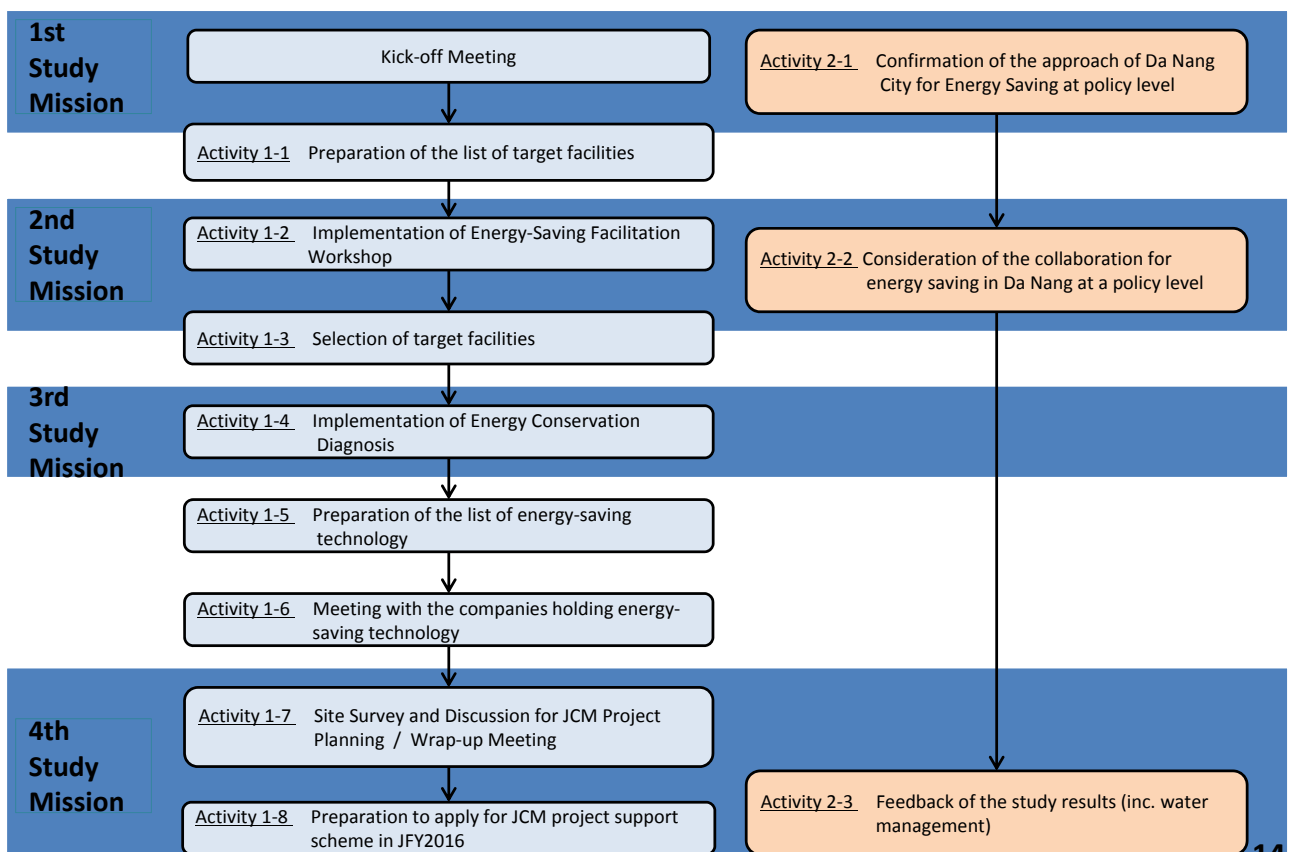
- Formulate JCM projects (energy-saving & low-carbon projects) which contribute to elaborate & embody one of the six action plan, “Refine “Environment City of Danang” and Formulate a Integrated Strategic Plan for a New “Environment City” Manifesto”
- Provide feedback of the study to “Da Nang City Development Forum” in order to facilitate discussion on low-carbon development in Da Nang City at a policy level as well as JCM project formation

12

# 3. Framework of the Study (Outcomes & Activities)



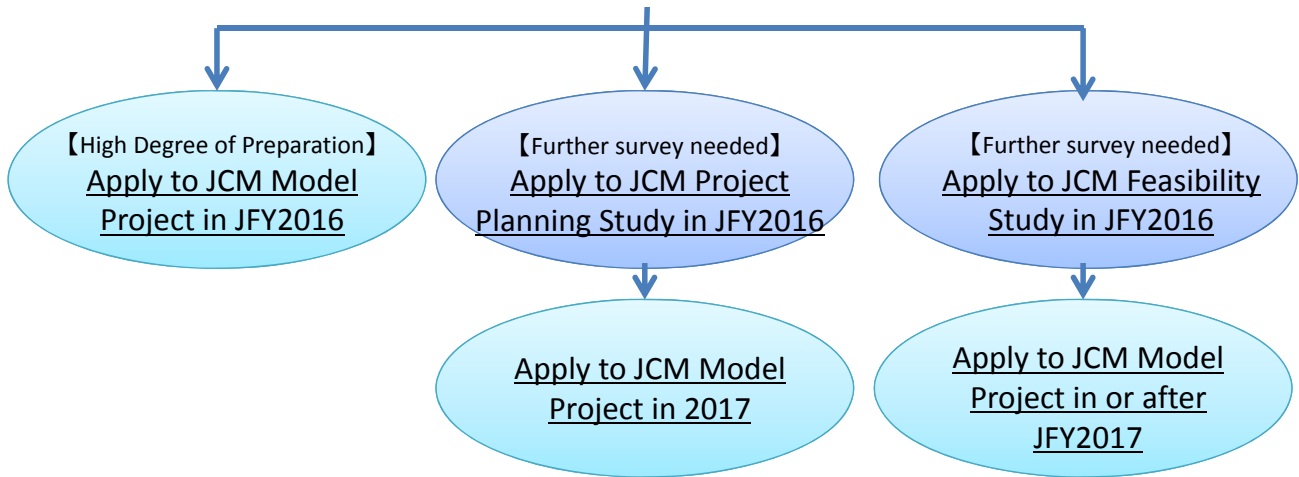
# 4. Implementation Flow of the Study



# 5-1 Flow up to the JCM Project Implementation After Completion of the Study

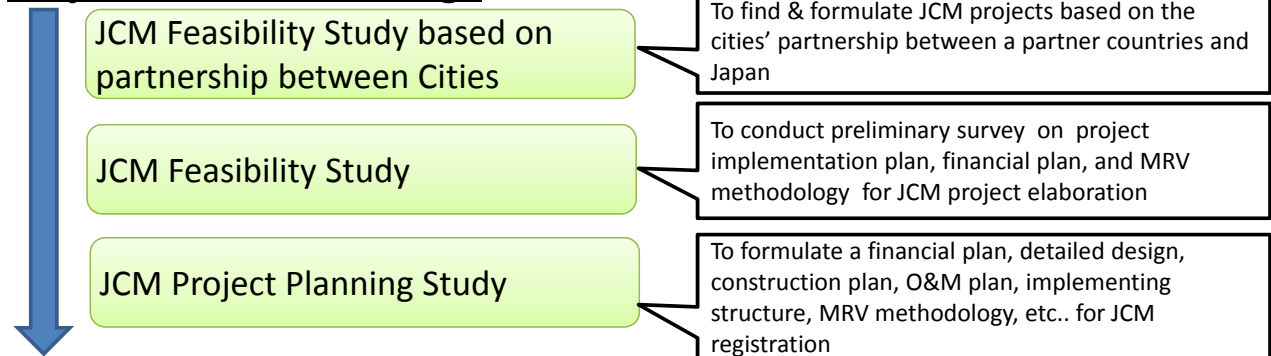
5 facilities at a maximum diagnosed for energy saving and conducted preliminary survey for JCM project formation

**Degree of Preparation** for JCM Project Implementation including technology solution, financial plan, Project Implementation Structure, MRV Implementation Structure, JCM methodology

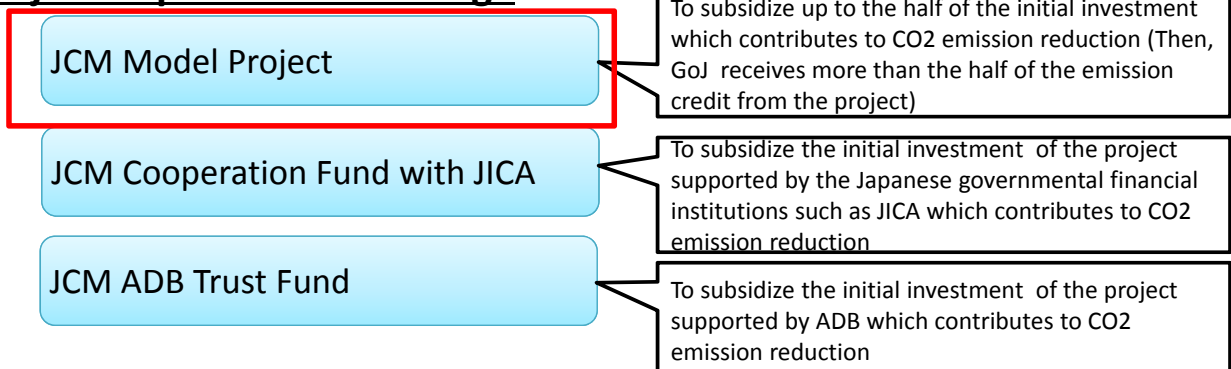


## 5-2. JCM Project Support Scheme by Ministry of Environment, Japan

### Project Formulation Stage



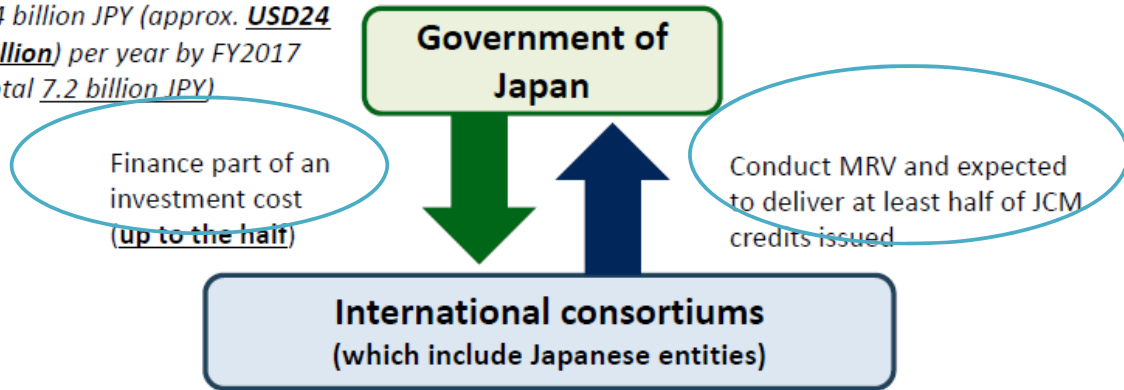
### Project Implementation Stage



# 5-3 JCM Model Project Programme by MOEJ

*The budget for FY 2015*

2.4 billion JPY (approx. **USD24 million**) per year by FY2017 (total 7.2 billion JPY)

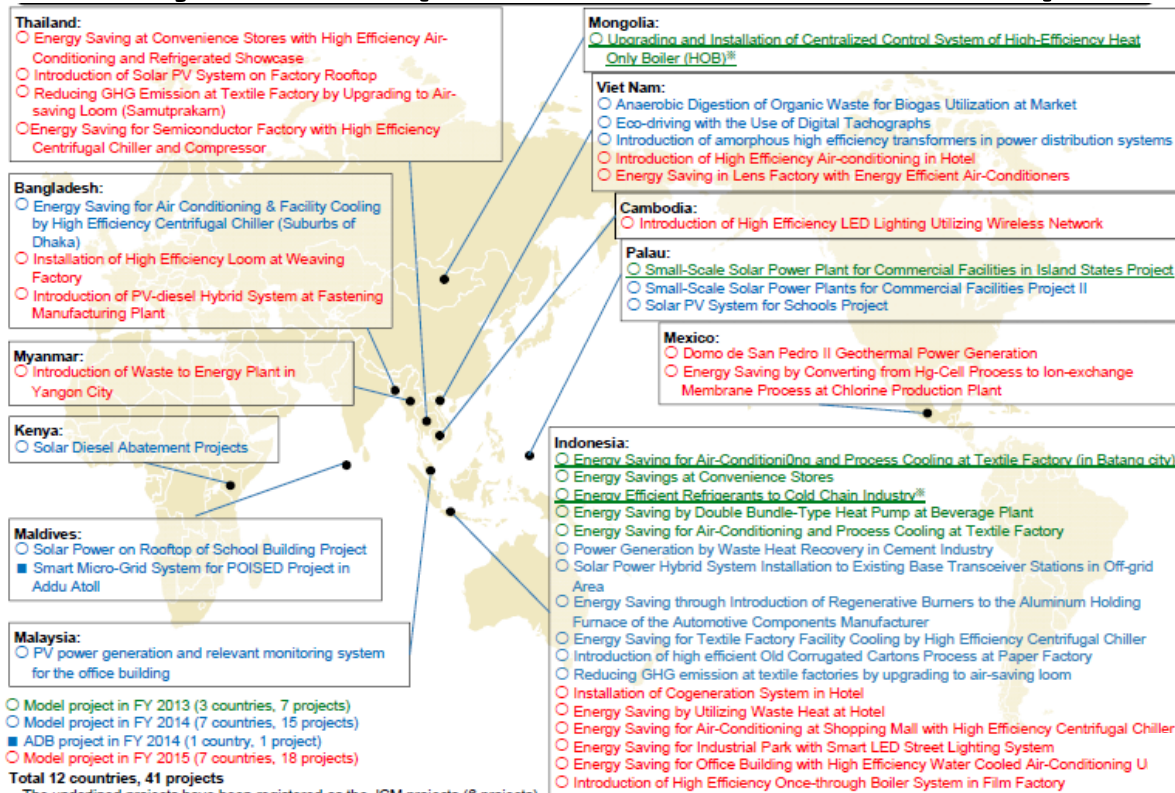


Project Period:  
1~3years



- Scope of the financing: facilities, equipment, vehicles, etc. which reduce CO2 from fossil fuel combustion as well as construction cost for installing those facilities, etc.
- Eligible Projects : starting installation after the adoption of the financing and finishing installation within three years.

# 5-4. Cased of JCM Model Project Program by MOEJ (JFY2013/2014/2015)



# 5-5. Some Cases of JCM Model Project Program by MOEJ (Hotels & Factories)

These projects contribute not only to Energy Saving but also CO2 Emission Reduction.

## Hotel

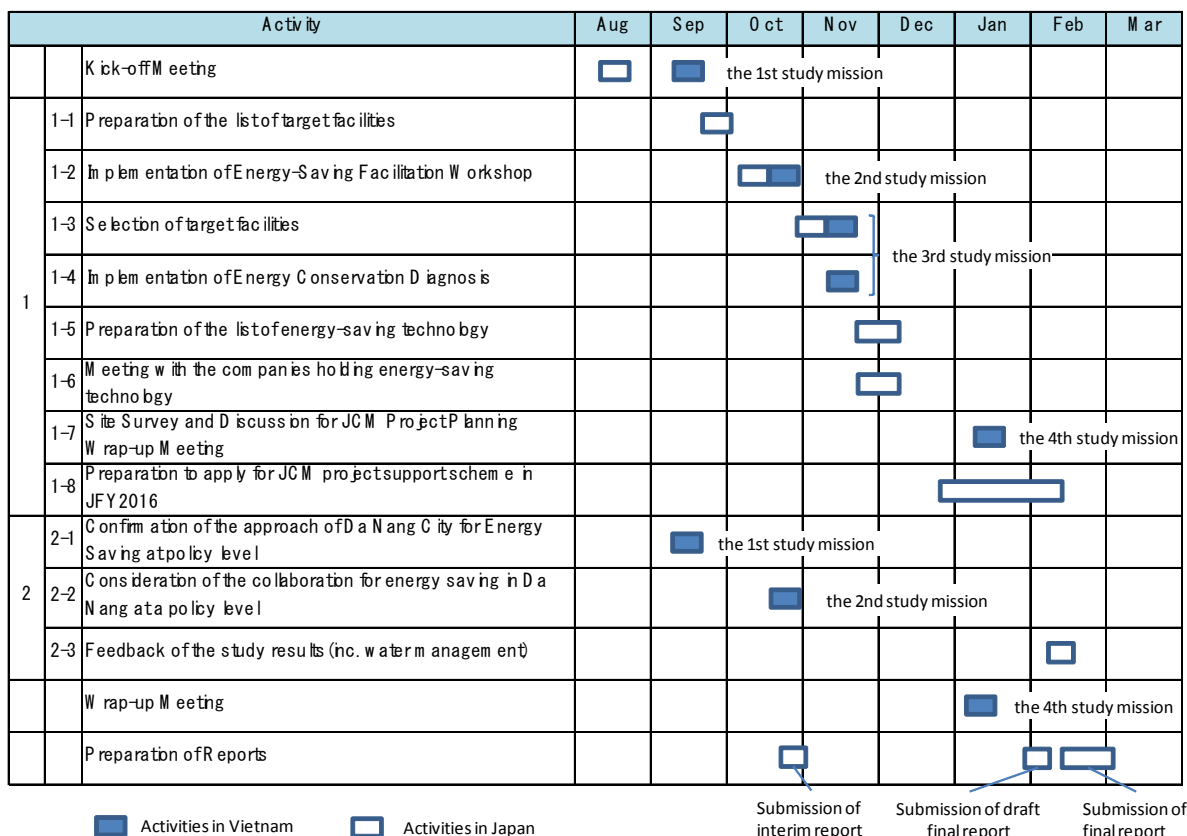
Country	Project
Vietnam	Introduction of Air-Conditioning System with Highly Efficient Inverter to Hotels
Indonesia	Introduction of Co-generation System to Hotel
Indonesia	Introduction of Waste Heat Utilization System to Hotel
Indonesia	Introduction of Ai-Conditioning System to Office building
Indonesia	Introduction of Highly-efficient Turbo chiller to Shopping Mall for energy saving of Air-conditioning system

## Factory

Vietnam	Introduction of Highly-Efficient NH3 Heat Pump to Seafood Processing Factory
Indonesia	Introduction of Energy-Saving Turbo Chiller for cooling facilities in the Factory
Indonesia	Introduction of Waste Heat Utilization System to Cement Factory
Indonesia	Introduction of Regenerative Burners to the Aluminum Holding Furnace of the Automotive Components Manufacturer
Indonesia	Introduction of Smart LED Street Lighting System to Industrial Zone

19

## 6. Implementation Schedule of the Study



■ Activities in Vietnam    □ Activities in Japan

20

## Kick-Off Meeting

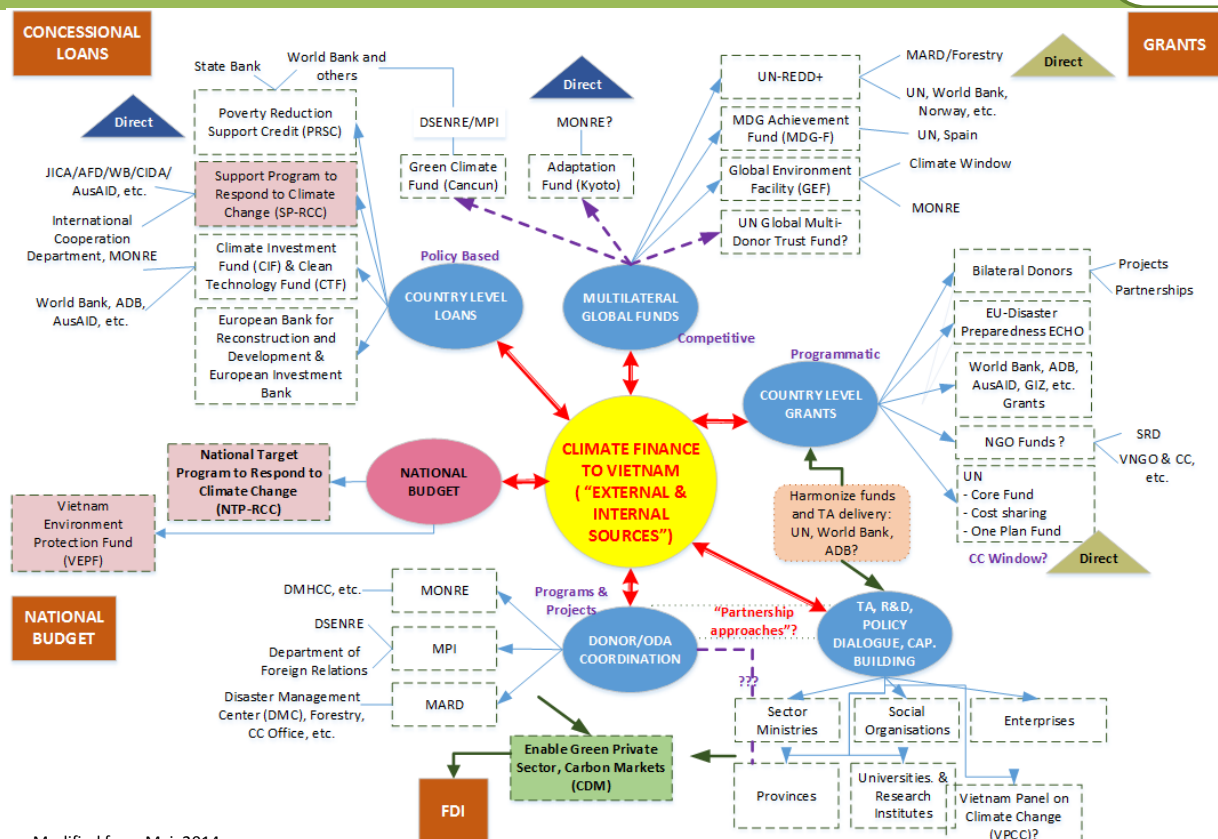
# JCM Procedures

**Presented by:**

Pham Ngoc Bao, Ph.D  
 Policy Researcher  
 Institute for Global Environmental Strategies (IGES)  
 Email: [ngoc-bao@iges.or.jp](mailto:ngoc-bao@iges.or.jp)

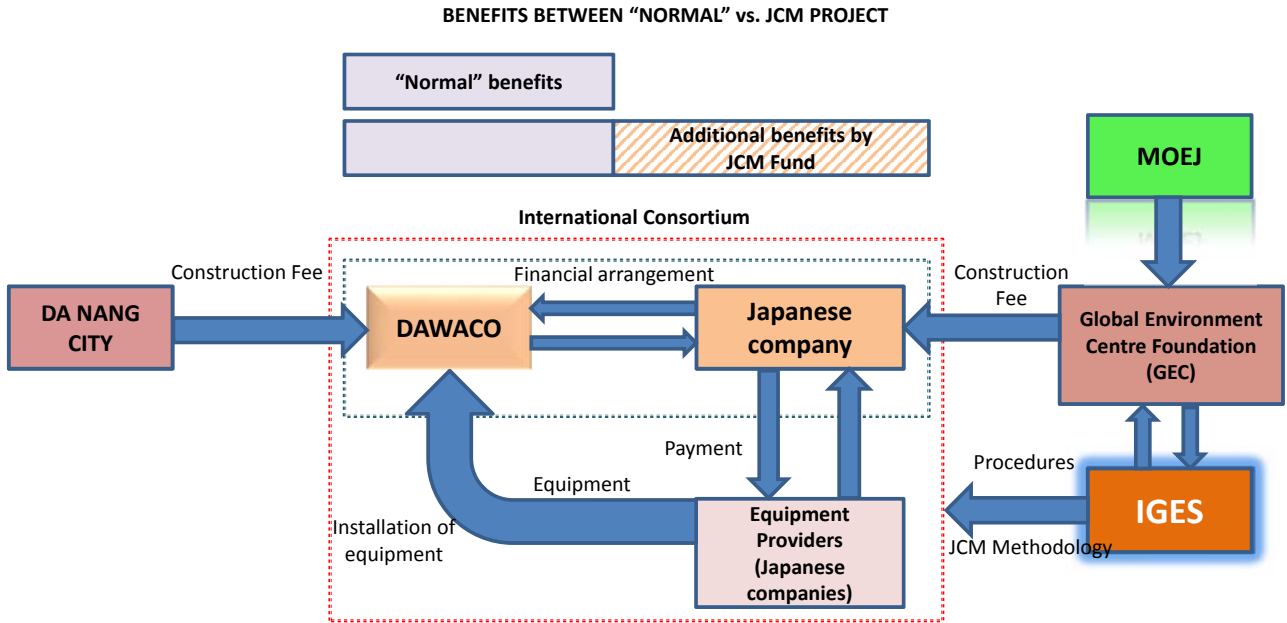


## CLIMATE FINANCE IN VIETNAM

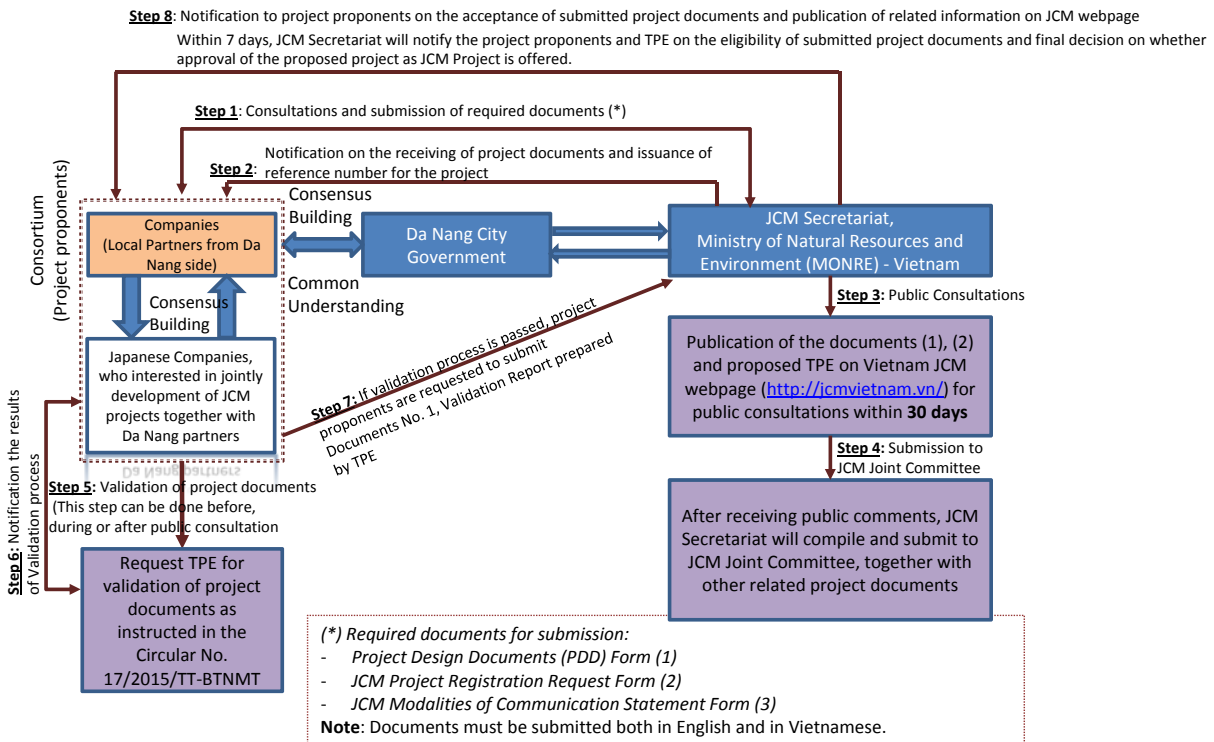


Source: Modified from Mai, 2014

# PROPOSED ORGANIZATIONAL STRUTURE FOR JCM PROJECT

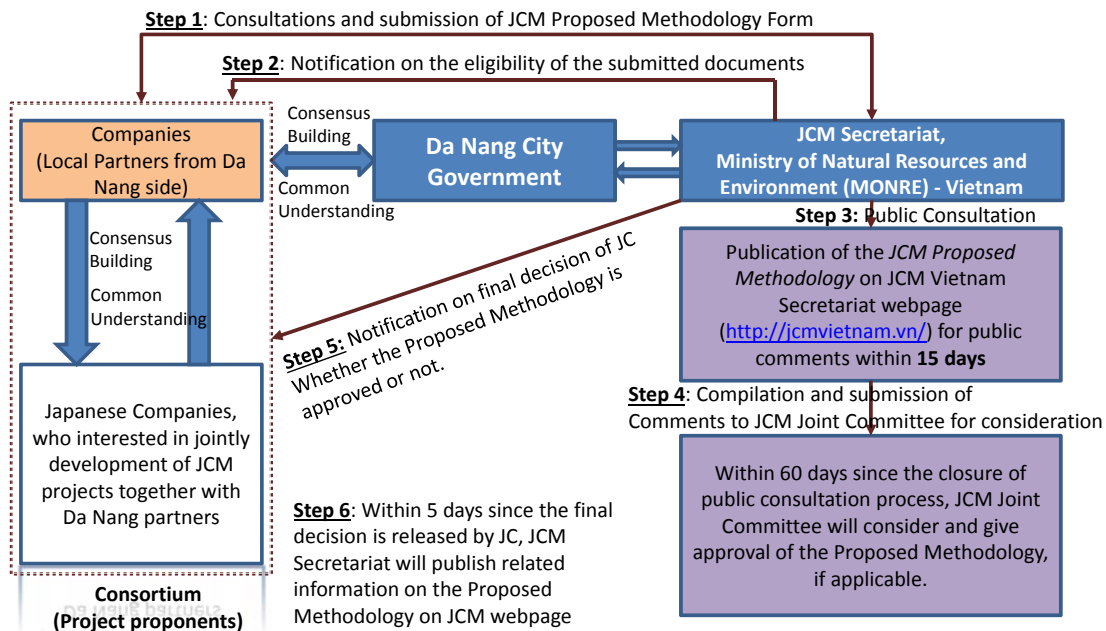


# PROCEDURES FOR JCM PROJECT REGISTRATION IN VIETNAM



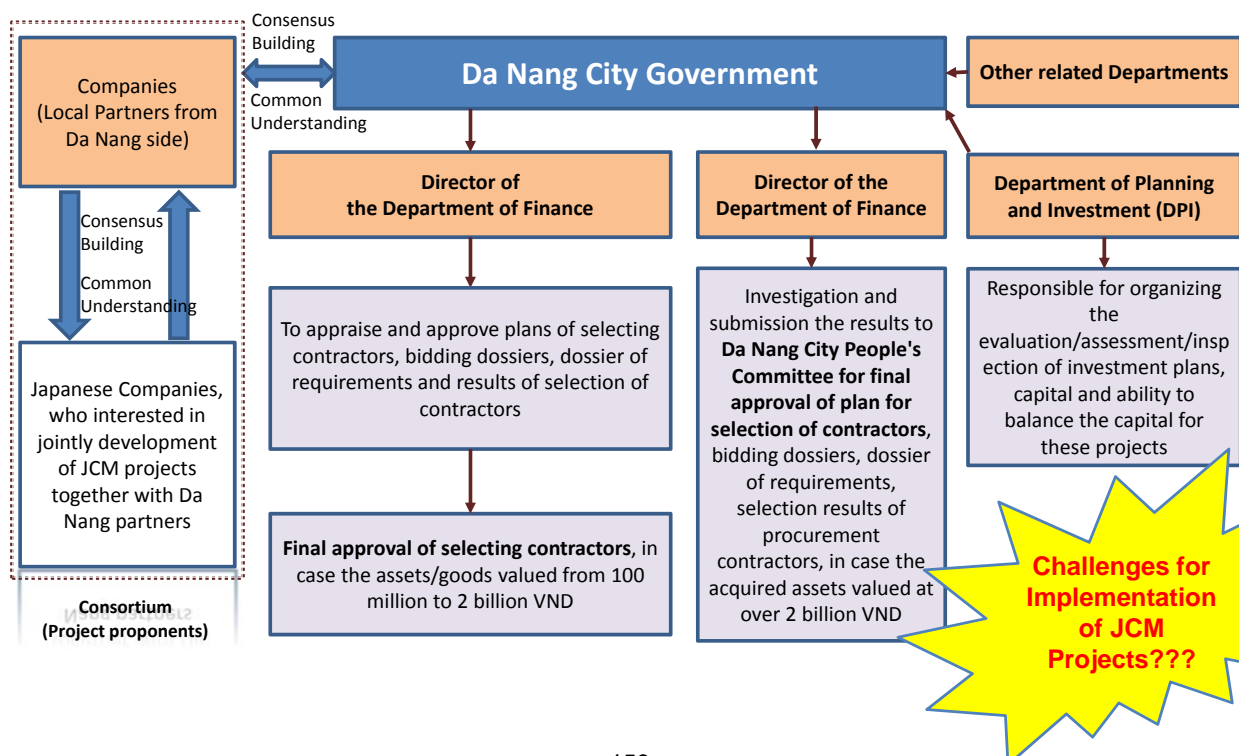


## PROCEDURES FOR APPROVAL OF PROPOSED JCM METHODOLOGY



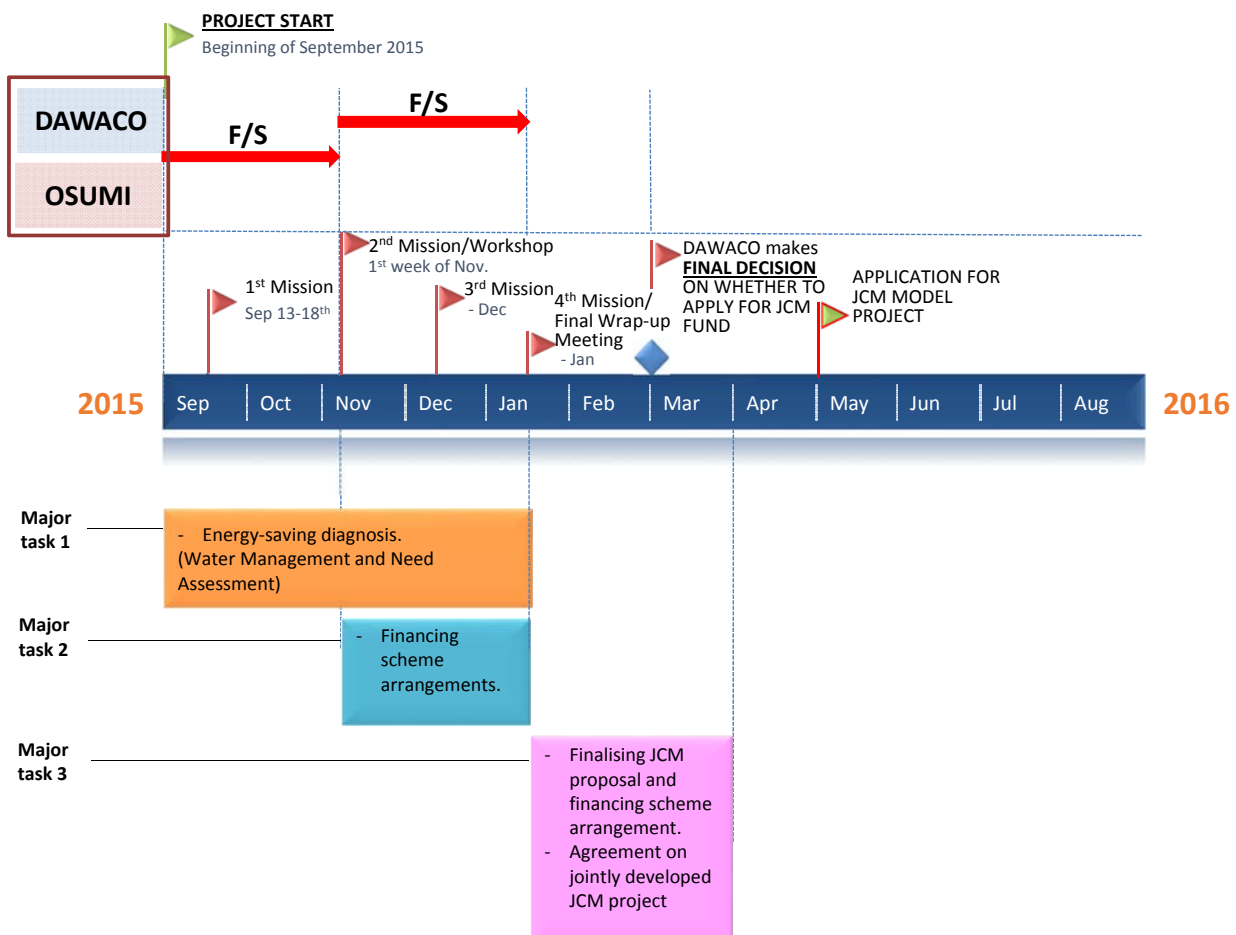
Note: Figure is prepared based on the Circular No. 17/2015/TT-BTNMT – Regulations on Development and Implementation of Joint Crediting Mechanism (JCM) Projects under the Framework of Vietnam-Japan Collaboration

## TENDERING PROCESS AND APPROVAL OF SELECTED CONTRACTORS



## KEY REGULATIONS AND POLICIES RELATED TO TENDERING PROCESS IN DA NANG

1. Law on Bidding – Law No. 43/2013/QH13
2. Decree No. 30/2015/ND-CP: Detailed provisions for the implementation of some articles in the Law on Bidding for selection of investors
3. Decision No. 03/2015/QD-UBND: Promulgated regulation on procurement, building and investment management in Da Nang City.
4. Decision No. 50/2012/QD-TTg on Application of appointed contractors for bidding packages under special circumstances by the Prime Minister for consideration and final decision
5. Circular 05/2015/TT-BKHĐT: Detailed provisions on preparing bidding documents for procurement of goods



---

# Joint Crediting Mechanism (JCM)

## A Brief Introduction

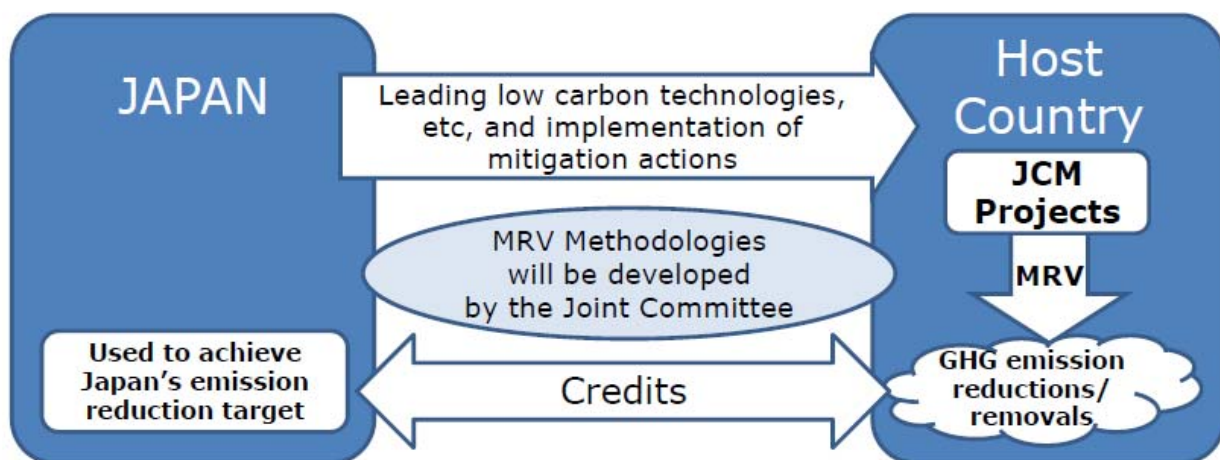
---

Pham Ngoc BAO, Ph.D

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

September 14<sup>th</sup>, 2015

### Basic Concept of the JCM

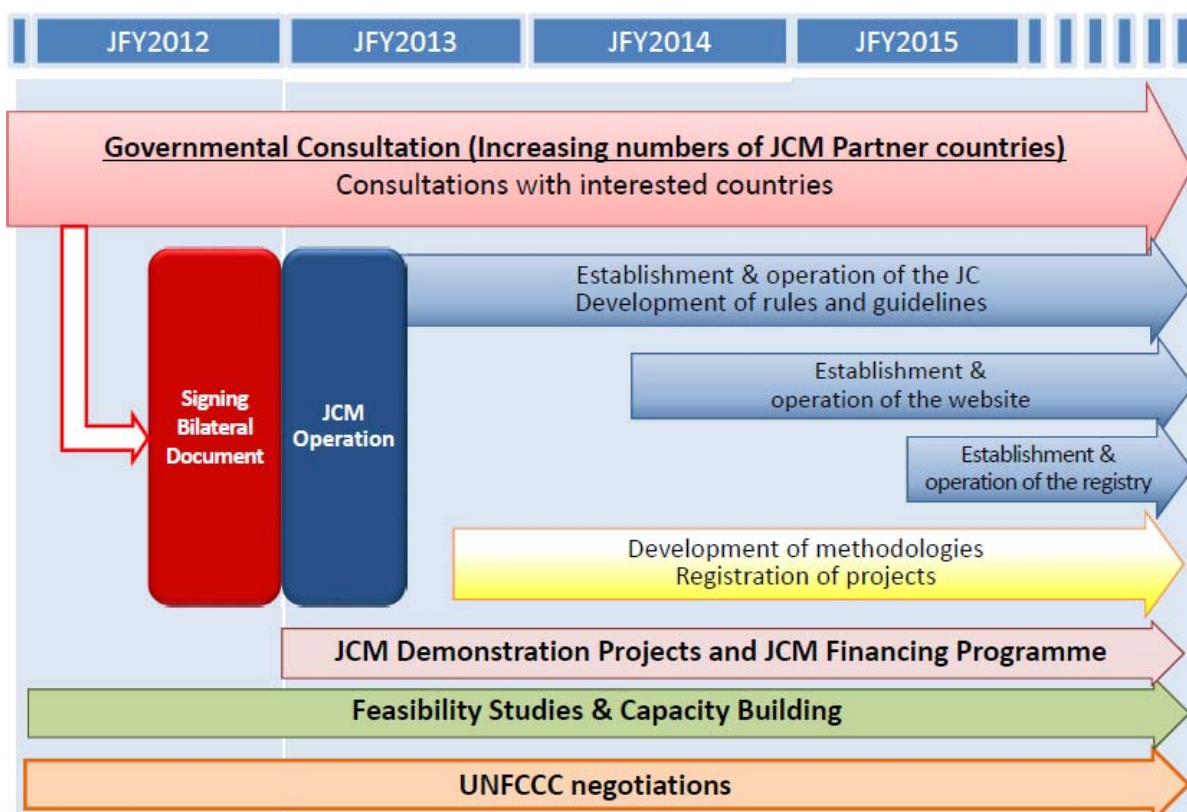


Note: 'MRV' stands for Measurement, Reporting, Verification.

## Purpose of the JCM

- To facilitate diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure etc
- To appropriately evaluate contributions to GHG emission reductions or removals from developed countries through mitigation actions implemented in developing countries
- To contribute to the ultimate objective of UNFCCC by facilitating global actions for ERs or removals

31



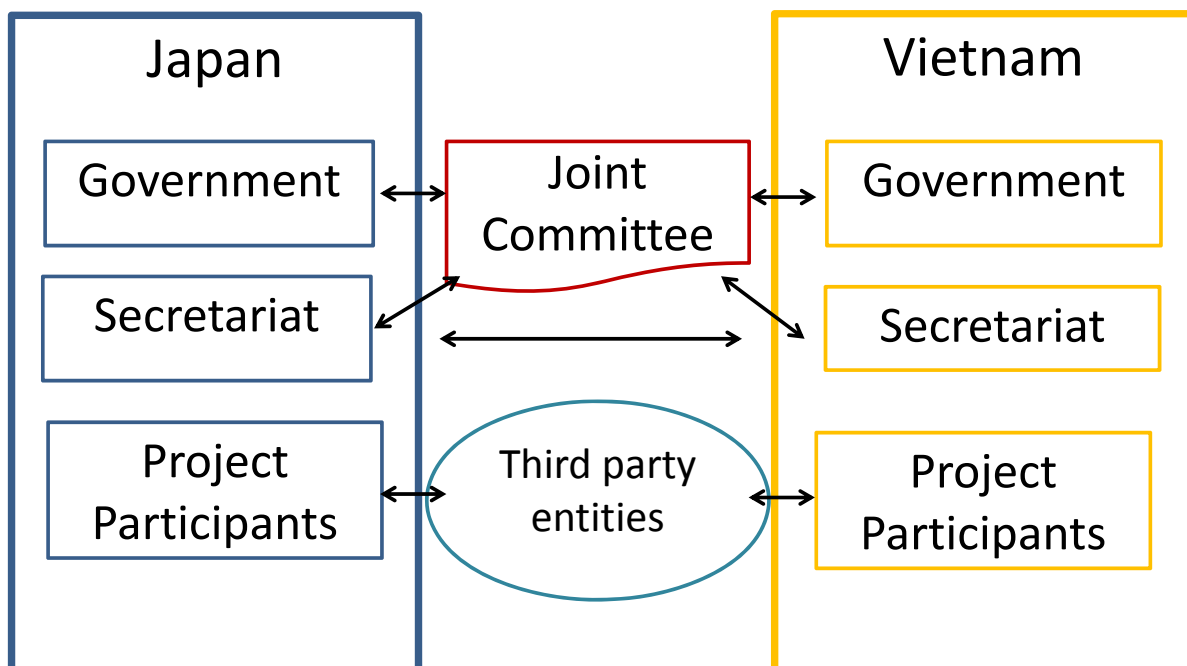
Source: Government of Japan (2015)

- Japan has held consultations for the JCM with developing countries since 2011 and has established the JCM with Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Viet Nam, Lao PDR, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia and Chile.

					
<u>Mongolia</u> Jan. 8, 2013 (Ulaanbaatar)	<u>Bangladesh</u> Mar. 19, 2013 (Dhaka)	<u>Ethiopia</u> May 27, 2013 (Addis Ababa)	<u>Kenya</u> Jun. 12, 2013 (Nairobi)	<u>Maldives</u> Jun. 29, 2013 (Okinawa)	<u>Viet Nam</u> Jul. 2, 2013 (Hanoi)
					
<u>Lao PDR</u> Aug. 7, 2013 (Vientiane)	<u>Indonesia</u> Aug. 26, 2013 (Jakarta)	<u>Costa Rica</u> Dec. 9, 2013 (Tokyo)	<u>Palau</u> Jan. 13, 2014 (Ngerulmud)	<u>Cambodia</u> Apr. 11, 2014 (Phnom Penh)	<u>Mexico</u> Jul. 25, 2014 (Mexico City)
					
<u>Saudi Arabia</u> May 13, 2015	<u>Chile</u> May 26, 2015 (Santiago)				

Source: Government of Japan (2015)

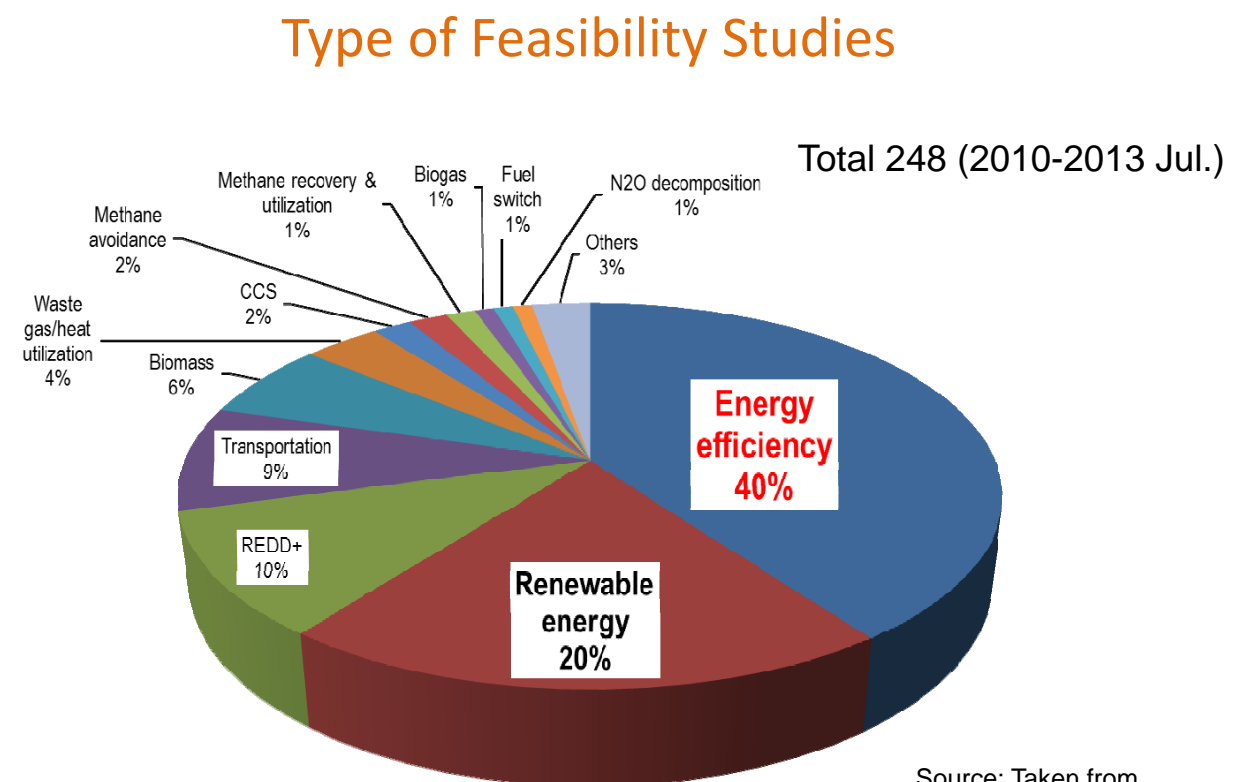
## Overview of Institutions



## Key Features of the JCM

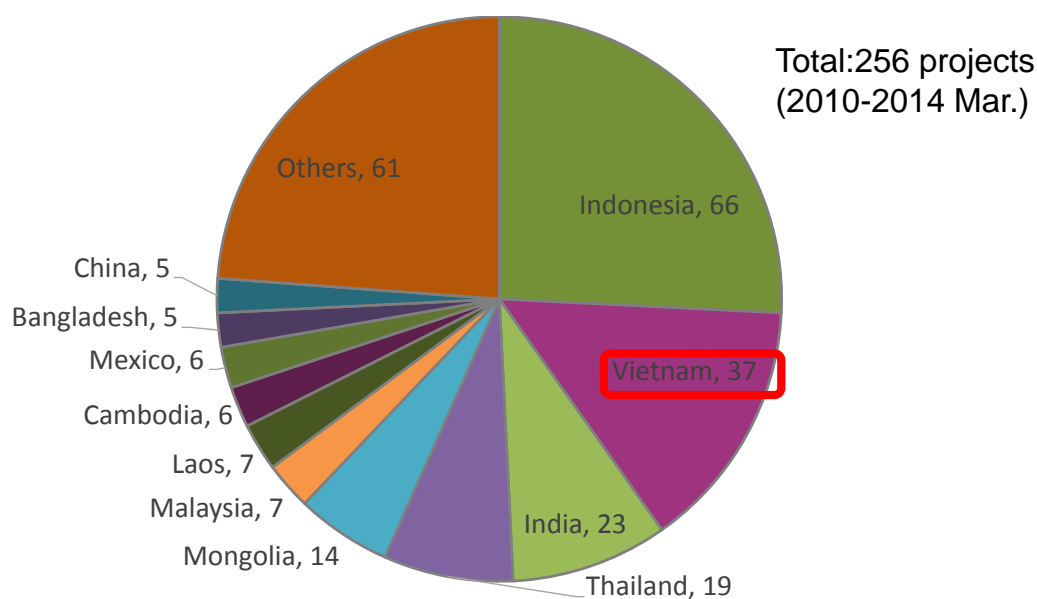
- *“The JCM starts its operation as the non-tradable credit type mechanism”.*
- *“The Japanese side and the Vietnamese side (hereinafter referred to as “both sides”) continue consultation for the transition to the tradable credit type mechanism and reach a conclusion at the earliest possible timing, taking account of implementation of the JCM.”*
- *“A project which started operation on or after 1 January 2013 is eligible for consideration as the JCM project.”*

Source: Guidance for the implementation of the Joint Crediting Mechanism (JCM)



Source: Taken from Asakawa, 2013

## Targeted Country of Feasibility Studies



\* Projects implemented in more than one countries is counted in others

Source: New mechanism information platform

## Future Challenges under JCM

- Potential projects should be explored and identified to implement the JCM as soon as possible.
- Methodologies for calculating emission reductions should be developed and approved for project implementations.
- TPE training is needed to build capacity of local entities.

# Request to DPI for Implementation of the Feasibility Study (F/S) in General

1. Counterpart of the Study & the collaboration structure of Da Nang City
  - To confirm a focal person (Name & Contact) of this study (Water Management & Needs Survey) of DPI (the lead agency)
  - To confirm other concerned authorities/institutions and these focal persons (Name & Contact) of each
  - To confirm the below tables (1) water management & (2) Needs Survey

## (1) Draft Counterpart List of the Study (Water Management)

Responsible	Expected Collaboration in this Study
DPI (Lead Agency)	Overall Coordination & Consultation, tendering process
DAWACO	Technical consultation toward pump renewal, financing, tendering process
DOC	Technical consultation for macro facility installation
Da Nang Industrial Univ.	Potential assistance for conducting energy efficiency diagnosis

39

# Request to DPI for the F/S (Cont.)

## (2) Draft Counterpart List of the Study (Needs Survey)

Responsible	Expected Collaboration in this Study
DPI (Lead Agency)	Overall Coordination & Consultation <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Support to get necessary help from designated departments</li> </ul> Support to energy-saving workshop (including invitation of companies & support to questionnaire survey) Discussion on the energy-saving & low-carbon development policy & plan
DOIT	Support (including Discussion & Information Sharing) to the whole process of the study, main process is as follows:
IPDCC Da Nang Energy Conservation Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Preparation of a long list of hotels, commercial facilities, factories, industrial zones, port-related facilities</li> <li>◆ Preparation of a shortlist of the said companies in terms of JCM project formulation such as relatively large potential not only to save energy but also to reduce CO2 emission reduction</li> <li>◆ Implementation of energy-saving workshop for the shortlisted companies</li> <li>◆ Selection of JCM Candidate Projects (5 at a maximum)</li> <li>◆ Preparation of a preliminary business plan for JCM Candidate Projects</li> </ul> Discussion on the energy-saving & low-carbon development policy & plan
DOCST	Support to the study process of energy saving of hotels
Ind. Zone Management Board	Support to the study process of energy saving of the factories in the industrial zone as well as the industrial zone itself (i.e. infrastructure in the industrial zone)
DOT, Da Nang Port Corp.	Support to the study process of energy saving of the port-related facilities

40



# 第2回出張

プレゼンテーション資料

# 持続可能な都市開発に関するダナン市と横浜市の二都市間協力



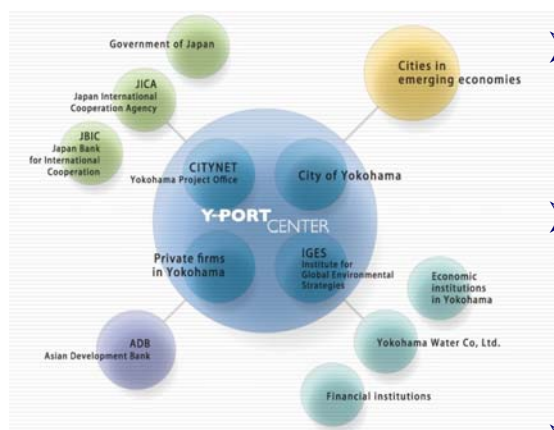
## 横浜市



## *Importance of city to city collaboration for sustainable urban development*



## Y-PORT が目指すもの



- ▶ 新興国都市に適用可能かつ最適な都市ソリューションや都市運営の実践手法の提供
- ▶ 先鋭的な技術を有する企業や都市、開発コンサルタント・シンクタンク等との対話を通じた新たな都市ソリューションの共創
- ▶ 日本政府や国際関係機関との情報共有やこれら機関からの支援を活用した活動の推進

Visit our web site:

<http://www.city.yokohama.lg.jp/kokusai/yport/en/>

**Y-PORT**  
Yokohama Partnership of  
Resources and Technologies

**Y-PORT**  
CENTER  
Yokohama Urban Smart Solution

## ダナン市と横浜市の都市間協力

ダナン市と横浜市の持続可能な都市発展に向けた技術協力の覚書(平成25年4月9日)

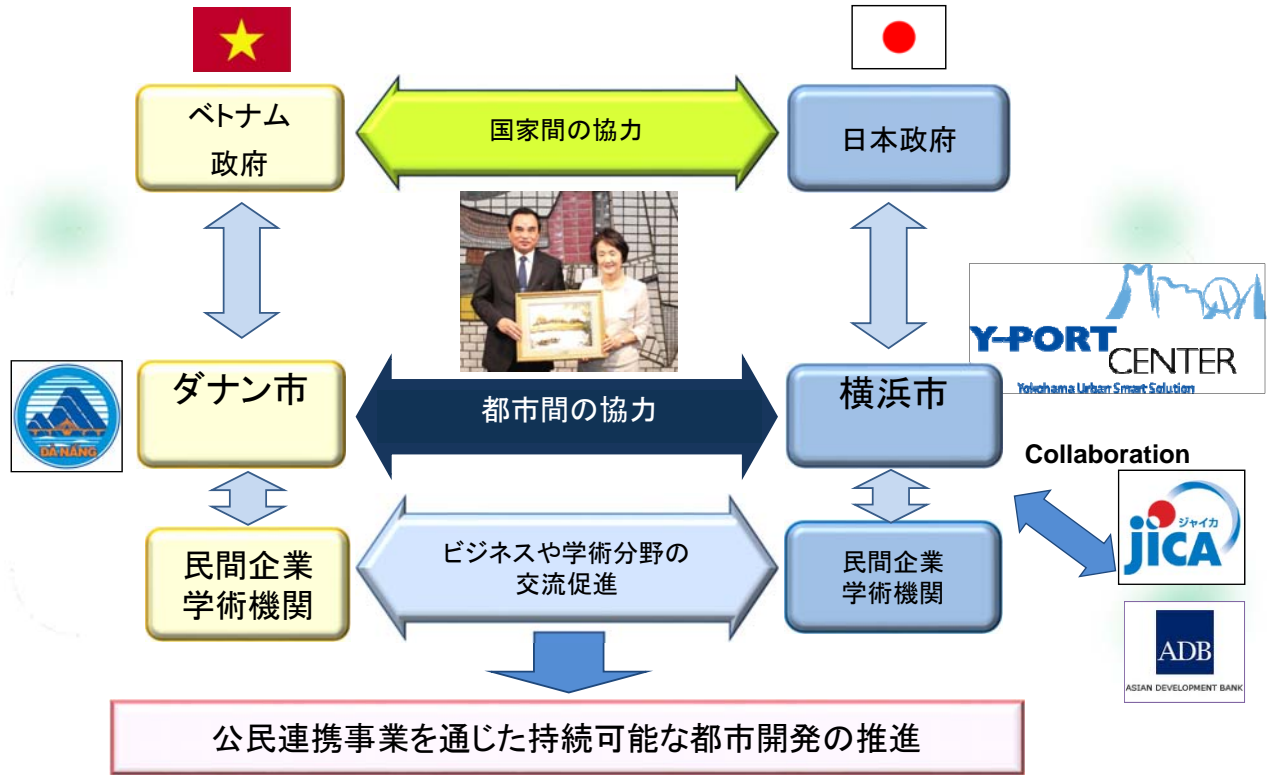


### 協力分野

1. 横浜市は、環境都市を目指すダナン市に対し、技術的な助言を行う。
2. 両者は、上記に掲げた目標を達成するため、環境に配慮した都市開発に関する知識・経験を持つ民間機関及び学術機関の参加を働きかける。
3. 両者は、技術協力を実施するに際し適切な支援を得るために、両国の政府及び各国際機関に支援を呼びかける。
4. 両者は、効果的協力促進に向けて情報交換していくために、連絡先を指定する。ダナン市はダナン市駐日代表部、横浜市は政策局国際技術協力課とする。

# 都市間協力の枠組み

Cooperation with the City of Danang



5 **Y-PORT**  
Yokohama Partnership of  
Resources and Technologies

## ダナン市、JICA、横浜市の三者協力による「ダナン都市開発フォーラム」の開催 ダナン市のアクションプランの策定を支援

第3回ダナン都市開発フォーラム（横浜市）：  
平成27年8月31日（午後）開催



具体かつ実践・実行可能なアクションプランの策定による中・短期の成果を目指す。

6 **Y-PORT**  
Yokohama Partnership of  
Resources and Technologies

## 温室効果ガスの削減に向けた横浜企業との連携事業



### 多都市間ネットワーク

## 横浜市が主催するアジアの首長級会議(アジアスマートシティ会議)

第4回会議 (平成27年10月20日)

- アジア21都市
- 日本政府や国際機関等(30機関以上)



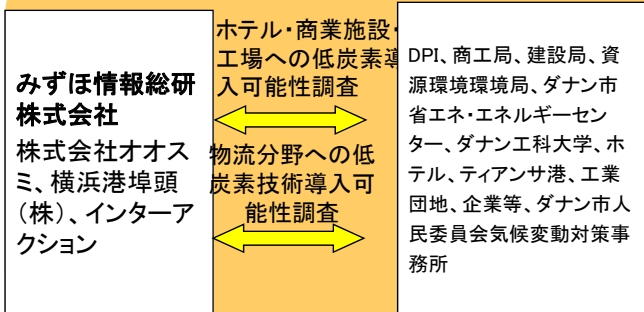
アジア都市のネットワークを  
通じた都市間協力の推進



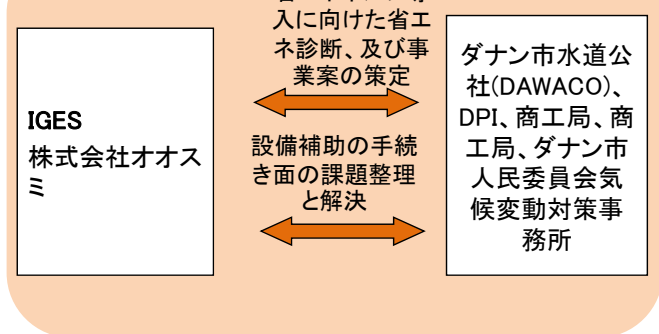
平成27年度JCM事業形成調査（都市まるごと）ダナン市の持続可能な都市開発に貢献可能な温室効果ガスの削減事業の発掘を行います。



### ニーズ把握分野



### 上水道分野



JCMプロジェクト形成と  
実施促進のためのワークショップ資料

# 二国間オフセットクレジット制度(JCM)とJCMプロジェクト形成・実施を促進するための日本国環境省の支援制度の概要

2015年11月4日

JCM日本調査チーム

みずほ情報総研株式会社  
Mizuho Information & Research Institute, Inc.

1. 二国間オフセットクレジット制度(JCM)とは？

2. 日本国環境省のJCM事業形成・実施促進のための支援制度

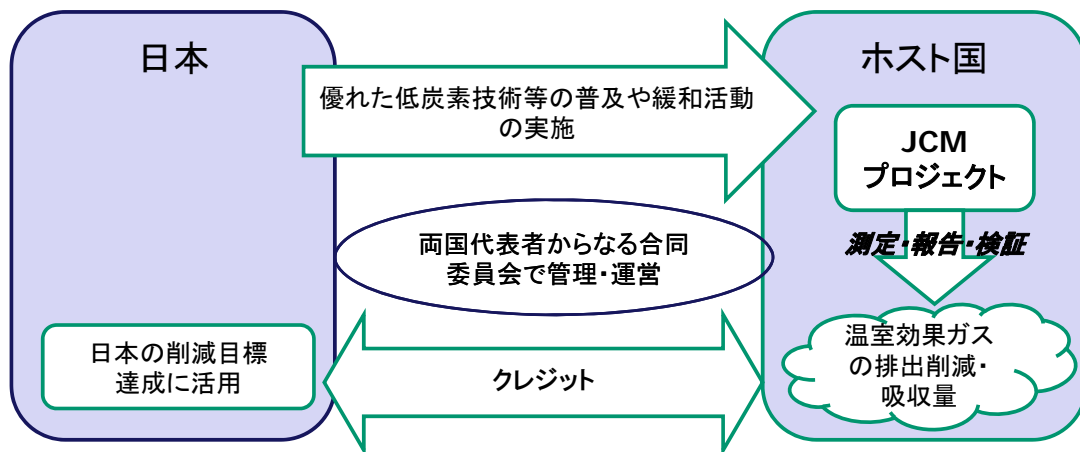
3. JCMの活用メリットとは？

4. 設備補助事業での技術導入事例

JCM: Joint Crediting Mechanism

## 二国間オフセットクレジット制度(JCM)の基本概念

- 優れた低炭素技術・製品・システム・サービス・インフラの普及や緩和活動の実施を加速し、途上国の持続的な開発に貢献する。
- 温室効果ガス排出削減・吸収への我が国の貢献を定量的に評価するとともに、日本の温室効果ガス排出削減目標の達成に活用する。
- 地球規模での温室効果ガス排出削減・吸収行動を促進することにより、国連気候変動枠組条約の究極的な目的の達成に貢献する。



2

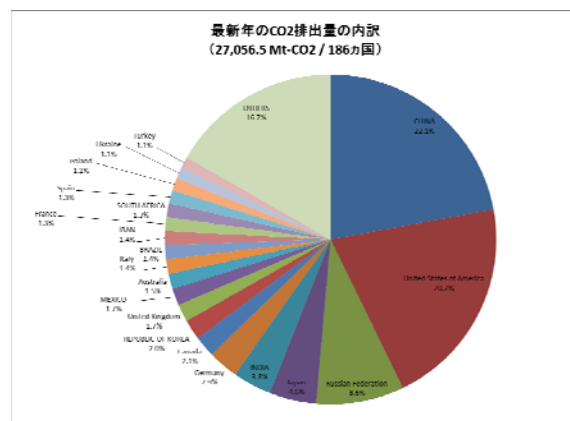
2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

出典：日本環境省資料

MIZUHO

## なぜ、日本はJCMに取り組んでいるのか

- 日本は世界有数のCO2排出国であり、気候変動問題に関する責任は大きい。
- 2015年7月、日本政府がUNFCCCに提出した約束草案で、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013年度比26.0%減(2005年度比25.4%減)の水準(約10億4,200万t-CO<sub>2</sub>)とすることが決定。
- 約束草案では、JCMによる削減量を削減目標積み上げの根拠とはしていないものの、獲得した排出削減・吸収量を日本の削減として適切に計上することとしている。
- JCMによって、2030年までの累積で、5,000万から1億t-CO<sub>2</sub>の国際的な排出削減・吸収量を目指す。



3

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO



# JCMのパートナー国

- 二国間クレジット制度に関する二国間文書の署名は、これまで15か国との間で行われた(2015年9月現在)。



出典：日本環境省資料

1. 二国間オフセットクレジット制度(JCM)とは？

2. 日本国環境省のJCM事業形成・実施促進のための支援制度

3. JCMの活用メリットとは？

4. 設備補助事業での技術導入事例

JCM: Joint Crediting Mechanism

# 環境省JCMプロジェクト支援スキームの概要

## 案件形成段階

JCM大規模案件形成可能性調査

JCM実現可能性等調査(FS)

JCM案件組成調査(PS)

JCM事業形成のための調査に対する支援スキーム  
(調査費用を日本国環境省が負担)

## 案件実施段階

本調査では本支援スキームを活用できる設備投資案件を探しています。

JCMプロジェクト設備補助事業

JCM事業の実施を支援する制度  
(CO2排出削減に資する設備・機材の導入に対して、日本国環境省が最大半分の補助金を交付)

6

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

# 環境省JCMプロジェクト設備補助事業

初期投資費用の最大50%を補助

日本国環境省

- MRVの実施によりGHG排出削減量を測定
- 排出削減クレジットの50%以上を納入

国際コンソーシアム

代表事業者(日本企業)

その他の企業も参加可

現地の設備導入企業

省エネ・再エネ等の設備・機器購入

補助対象者

(日本の民間団体を含む)国際コンソーシアム

事業実施期間

最大3年

補助対象

エネルギー起源CO2排出削減のための設備・機器を導入する事業

2015年予算

24億円

出典: 日本環境省資料(クレジット資料) Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

7

MIZUHO

## JCMプロジェクト設備補助事業実例(工場)

国	案件名
インドネシア	繊維工場空調及びプロセス冷却用のエネルギー削減(新型省エネ冷凍機)
インドネシア	コールドチェーンへの自然冷媒(NH3)及びCO2を利用した高効率冷却装置導入
インドネシア	冷温同時取出し型ヒートポンプ導入による省エネルギー
インドネシア	セメント工場における廃熱利用発電
インドネシア	無電化地域の携帯基地局への太陽光発電ハイブリッドシステムの導入
インドネシア	自動車部品工場のアルミ保持炉へのリジェネレーター導入による省エネルギー化
インドネシア	製紙工場における省エネ型段ボール古紙処理システムの導入
インドネシア	工業団地へのスマートLED街路灯システムの導入
インドネシア	フィルム工場における高効率貫流ボイラシステムの導入
ベトナム	レンズ工場における省エネ型空調設備の導入
ベトナム	送配電網におけるアモルファス高効率変圧器の導入
タイ	織物工場への省エネ型織機導入プロジェクト
タイ	半導体工場における省エネ型冷凍機・コンプレッサーの導入

出典：日本環境省資料

8

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## JCMプロジェクト設備補助事業実例(ホテル)

国	案件名
インドネシア	ホテルへのコージェネレーションシステムの導入
インドネシア	ホテルにおける排熱利用設備の導入
インドネシア	高効率ターボ冷凍機によるショッピングモールの空調の省エネルギー化
インドネシア	高効率水冷パッケージエアコンによるオフィスの空調の省エネルギー化
ベトナム	ホテルへの高効率インバーター・エアコンの導入
マレーシア	オフィスビル向け太陽光発電の導入

出典：日本環境省資料

9

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

# JCMプロジェクト設備補助事業実例(交通)

国	案件名
ベトナム	デジタルタコグラフを用いたエコドライブ

出典：日本環境省資料

1. 二国間オフセットクレジット制度(JCM)とは？

2. 日本国環境省のJCM事業形成・実施促進のための支援制度

3. JCMの活用メリットとは？

4. 設備補助事業での技術導入事例

JCM: Joint Crediting Mechanism

# JCMプロジェクト活用のメリットとは？

## 事業者の初期投資負担額の軽減

エネルギー起源のCO2削減に資する設備・機器を導入する事業者に対し、その設備導入のための初期投資費用の最大半分の補助金が受けられる。

## 事業者の維持管理コストの低減

当該設備・機器等の導入することにより、維持管理コスト(エネルギー費用)が低減される。

## 環境プロジェクトによるCSR効果

温室効果ガスの削減プロジェクトとして広く認知されることから、CSRとしての効果が期待される。つまり、企業の国際的なイメージアップにつながる。

1. 二国間オフセットクレジット制度(JCM)とは？

2. 日本国環境省のJCM事業形成・実施促進のための支援制度

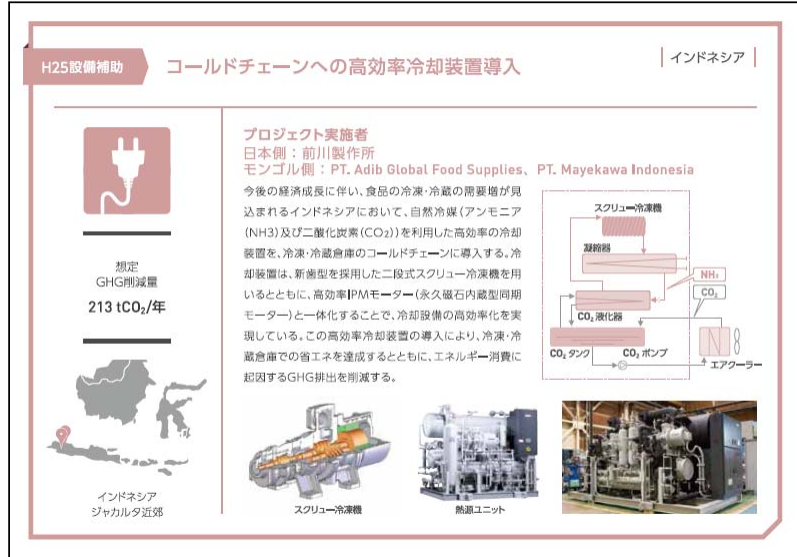
3. JCMの活用メリットとは？

4. 設備補助事業での技術導入事例

JCM: Joint Crediting Mechanism

## (事例1) コールドチェーンの高效率冷却装置

- 自然冷媒を利用した高效率のフリーザー(魚の切り身凍結用)と凍結品を貯蔵する冷蔵倉庫の冷却設備を導入。
- 従来より、20%以上の省エネを達成(年間165MWhの電力消費量削減)。エネルギー消費に起因する温室効果ガスの排出及びコストを削減。



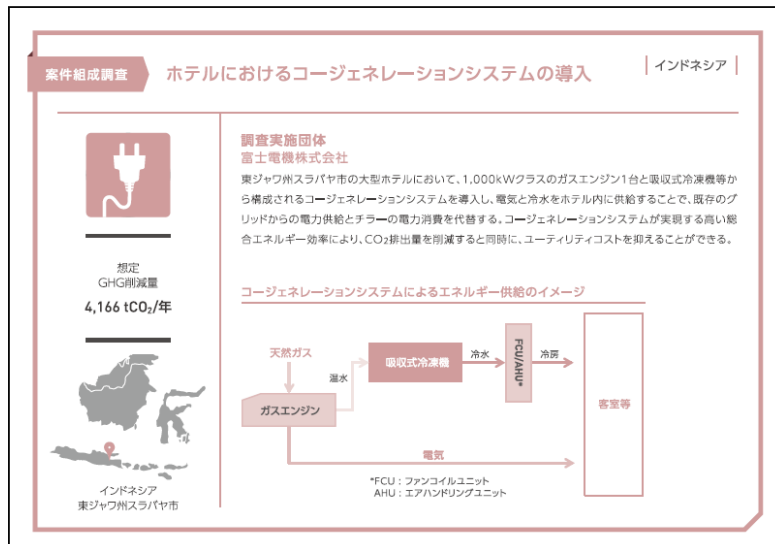
14

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例2) ホテルのコージェネレーションシステム

- コージェネレーションシステム(ガスエンジン)を導入することで、それにより発電された電気をホテル内に共有し、また、廃熱を吸収式冷凍機を用いて空調に使用。
- プロジェクトの半額の補助金を得た場合：電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量の削減。15年間での投資額の利回り(IRR)は24%。新設備導入後の電力コスト低下により、初期投資の回収年数は約4年。



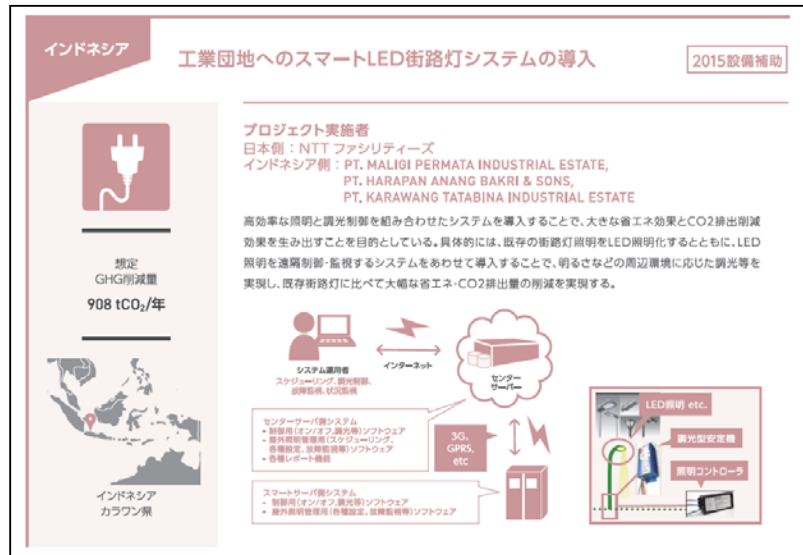
15

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例3) 工業団地のスマートLED街路灯システム

- 高効率な照明と調光制御を組み合わせたシステムを工業団地に導入する。
- 既存の街路灯照明をLED照明化するとともに、LED照明を遠隔制御・監視するシステムをあわせて導入することで、明るさなどの周辺環境に応じた調光等を実現し、既存街路灯に比べて大幅な省エネ・CO2排出量の削減を実現する。



出典：地球環境センター(GEC)資料

16

2015年11月  
 Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例4) セメント工場の廃熱利用発電

- セメント生産プロセスに廃熱回収設備を導入し、熱エネルギーを回収して電気エネルギーに転換。
- 工場の電気エネルギーの一部を賄う事で省エネルギーを図り、結果として、温室効果ガス排出削減を図るものである。



出典：地球環境センター(GEC)資料

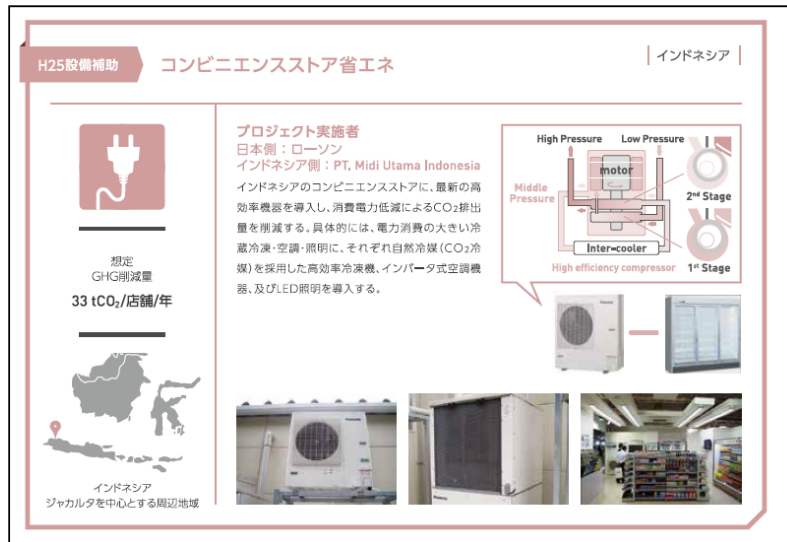
17

2015年11月  
 Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例5) コンビニエンスストアの省エネ化

- コンビニエンスストアに、最新の高效率機器を導入。具体的には、電力消費の大きい冷蔵冷凍・空調・照明に、それぞれ自然冷媒(CO2冷媒)を採用した高效率冷凍機、インバータ式空調機器、及びLED照明。
- 店舗の消費電力量が、年間39,001kWh削減される。省エネ効果は21%であり、その結果CO2排出量が削減。(\*)各店舗をグループ化して実施。



出典：地球環境センター(GEC)資料

18

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例6) 製紙工場の省エネ型段ボール古紙処理システム

- 段ボール古紙から原料を調整するための処理工程Old Corrugated Cartons process (OCCプロセス)に日本製高效率システムを導入。
- 生産トン当たり10%程度の電力使用量を削減することができ、その結果、GHG排出削減が実現。



出典：地球環境センター(GEC)資料

19

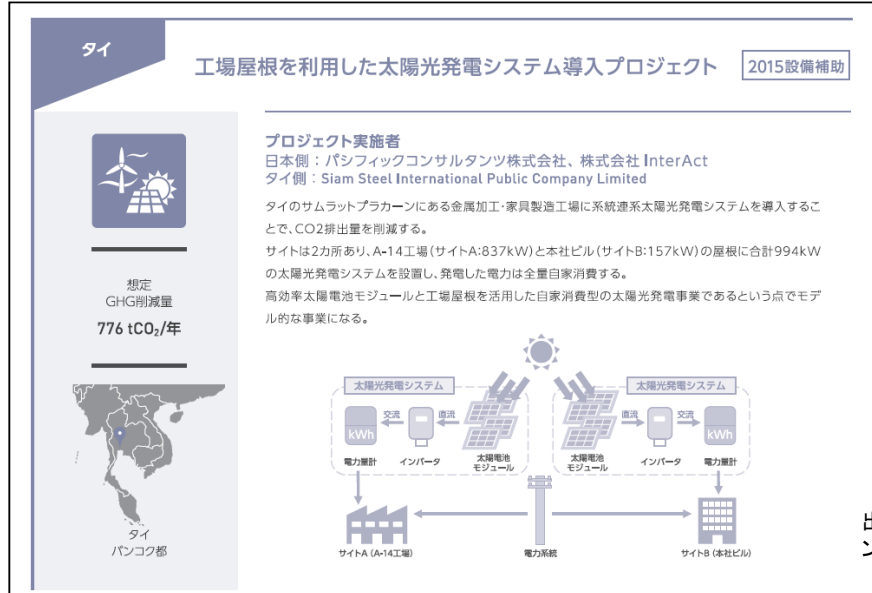
2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO



## (事例6) 工場屋根の太陽光発電システム

- 金属加工・家具製造工場に系統連系太陽光発電システムを導入する。高効率太陽電池モジュールと工場屋根を活用した自家消費型の太陽光発電事業である。
- 系統からの電力消費量の削減(削減量は1,397MWh)、それによるCO2排出量削減。



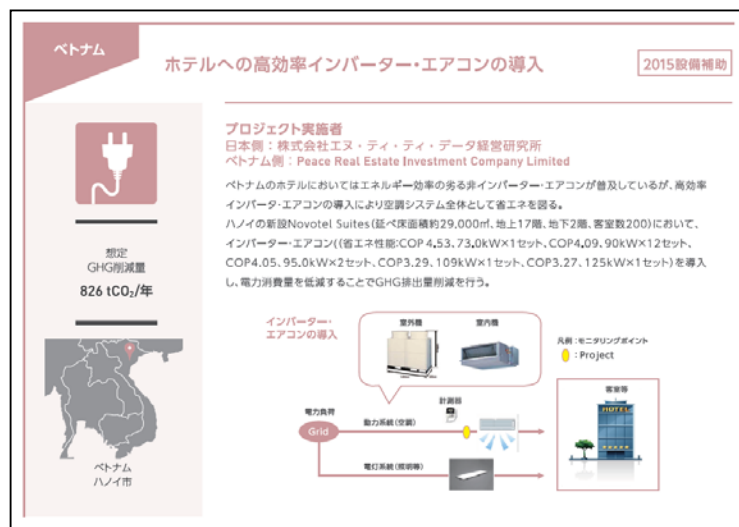
20

2015年11月  
 Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例7) ホテルの高効率インバーター・エアコン

- ホテルに高効率インバーター・エアコンを導入。なお、省エネ性能は以下の通り・
- COP 4.53、73.0kW×1セット、COP4.09、90kW×12セット、COP4.05、95.0kW×2セット、COP3.29、109kW×1セット、COP3.27、125kW×1セット)。
- 空調システム全体の省エネ化により、電力消費量を削減させ、結果として温室効果ガスも削減される。



21

2015年11月  
 Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例8)工場内空調の更新

- 製品品質確保のために湿度管理が必要であり、大量のエネルギーが消費されている工場内空調を更新する。(旧式冷凍機2基(230USRt、250USRt(※))を、新型省エネ冷凍機1基(500USRt)に更新)。
- 電力消費量の削減、それによるCO2排出削減
- 冷媒にはオゾン層破壊を引き起こさないHFC245faを採用し、さらに活性炭吸着による冷媒の大気放出を抑制し、クーラーに戻すため、温室効果ガス排出の更なる削減にも寄与

H25設備補助 工場空調及びプロセス冷却用のエネルギー削減 | インドネシア



想定  
GHG削減量  
事業1: 117 tCO<sub>2</sub>/年  
事業2: 117 tCO<sub>2</sub>/年



インドネシア  
中部ジャバワバタン市

**プロジェクト実施者**  
日本側：佐原冷熱システム(株)  
インドネシア側：PT. Primatexco, PT. Ebara Indonesia

インドネシアの繊維工場では、製品品質確保のために湿度管理が必要であり、工場内空調に大量のエネルギーが消費されている。現在は旧式冷凍機2基(230USRt、250USRt(※))を、新型省エネ冷凍機1基(500USRt)に更新し、省エネを図り、CO<sub>2</sub>を削減する。

導入する新型省エネ冷凍機は、高効率の圧縮機、エコノマイザーサイクル、及び冷媒過冷却サイクルを採用し、省エネ化を図っている。また、冷媒にはオゾン層破壊を引き起こさないHFC245faを採用し、さらに活性炭吸着による冷媒の大気放出を抑制し、クーラーに戻すため、温室効果ガス排出の更なる削減に寄与する。



出典：地球環境センター(GEC)資料

22

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## (事例10)トラックのデジタルタコグラフ

- ベトナム日本通運有限会社が使用しているトラック130台にデジタルタコグラフを活用したエコドライブ啓発システムを導入する。また、それにより、燃料給油量、走行距離、その他の運転行動等のデータをクラウドネットワークを介して収集・分析する。
- ドライバーに対してこのデータに基づいて運転行動の改善を指導し、成果に応じた評価を与えることで運転行動の改善をうながす。
- 輸送品質を向上させるだけでなく、燃費効率を向上させ、直接的にCO2削減させる。

H26設備補助 デジタルタコグラフを用いたエコドライブ | ベトナム



想定  
GHG削減量  
310 tCO<sub>2</sub>/年



ベトナム  
ビンズオン省 & ハノイ市

**プロジェクト実施者**  
日本側：日本通運  
ベトナム側：ベトナム日本通運

ベトナムビンズオン省(ホーチミン近郊)およびハノイ市において、ベトナム日本通運有限会社が使用しているトラック130台にデジタルタコグラフを活用したエコドライブ啓発システムを装着し、燃料給油量、走行距離、その他の運転行動等のデータをクラウドネットワークを介して収集・分析する。ドライバーに対してこのデータに基づいて運転行動の改善を指導し、成果に応じた評価を与えることで運転行動の改善をうながす。

このエコドライブ啓発システム導入によるドライバーの行動分析と指導は、輸送品質を向上させるだけでなく、燃費効率を向上させ、直接的にCO<sub>2</sub>削減に結びつくものである。



出典：地球環境センター(GEC)資料

23

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

23

MIZUHO

## JCMプロジェクト設備補助事業のメリットまとめ

---

初期投資の半額補助により、投資回収年数が短縮されるとともに、設備運用コストが低減され、中長期的に必要な経費が削減される。



- ▶ 省エネや低炭素化に資する初期投資の最大半額が補助される。
- ▶ 省エネ設備の導入により、設備の運用コスト(電力料金、その他エネルギー料金)が低減される。

---

Cảm ơn các bạn đã quan tâm theo dõi!!  
Thank you so much for your attention!!  
ARIGATOU GOZAIMASHITA!!

# JCM Feasibility Study in Da Nang through "Technical Cooperation for Sustainable Urban Development" with Yokohama City

DANANG, NOVEMBER 2015

## BACKGROUND AND OBJECTIVES OF THE JCM FEASIBILITY STUDY

### **Background:**

- Conclusion of MoU on Technical Cooperation for Sustainable Urban Development between Da Nang City and City of Yokohama (April, 2013)
- Establishment of "Da Nang City Development Forum" (December, 2014) by Da Nang City, JICA, and City of Yokohama
  - This forum is the platform to discuss implementation of DaCRISS
  - The six action plans and the six project were selected and prioritized through in the last couple of "Da Nang City Development Forum" meetings
  - The City of Yokohama continues to share the technical information for implementation of DaCRISS

### **Objectives:**

The objectives of the Study are the following based on the said situation:

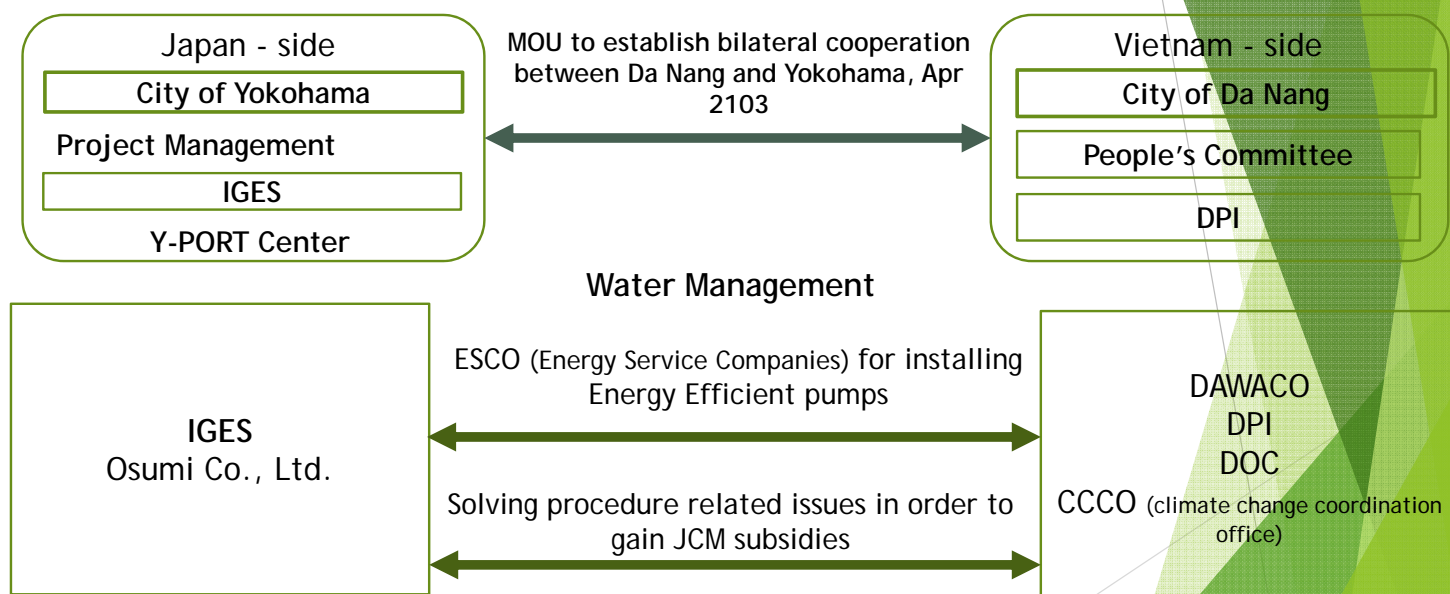
- Formulate JCM projects (energy-saving & low-carbon projects) which contribute to elaborate & embody one of the six action plan, "Refine "Environment City of Danang" and Formulate a Integrated Strategic Plan for a New "Environment City" Manifesto"
- Provide feedback of the study to "Da Nang City Development Forum" in order to facilitate discussion on low-carbon development in Da Nang City at a policy level as well as JCM project formation

# JCM FEASIBILITY STUDY IN DA NANG THROUGH "TECHNICAL COOPERATION FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT" WITH YOKOHAMA



## CASE STUDY OF ON-GOING JCM FS IN WATER MANAGEMENT IN DANANG VIETNAM

## OVERVIEW OF STUDY IN WATER MANAGEMENT



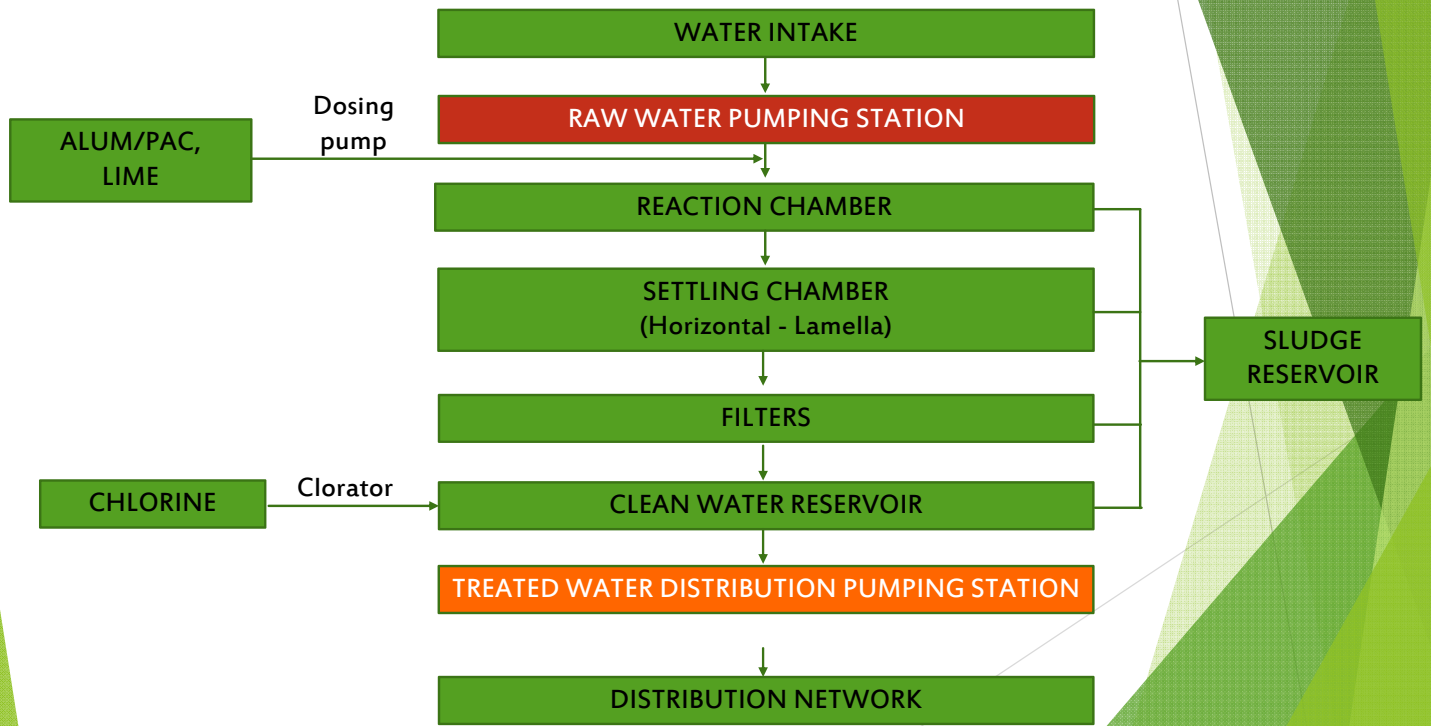
Da Nang city had a decision to implement the JCM cooperation program feasibility study funded by the Ministry of Environment of Japan in document No. 7066/UBND-TH dated September 8<sup>th</sup>, 2015.

## ABOUT DAWACO

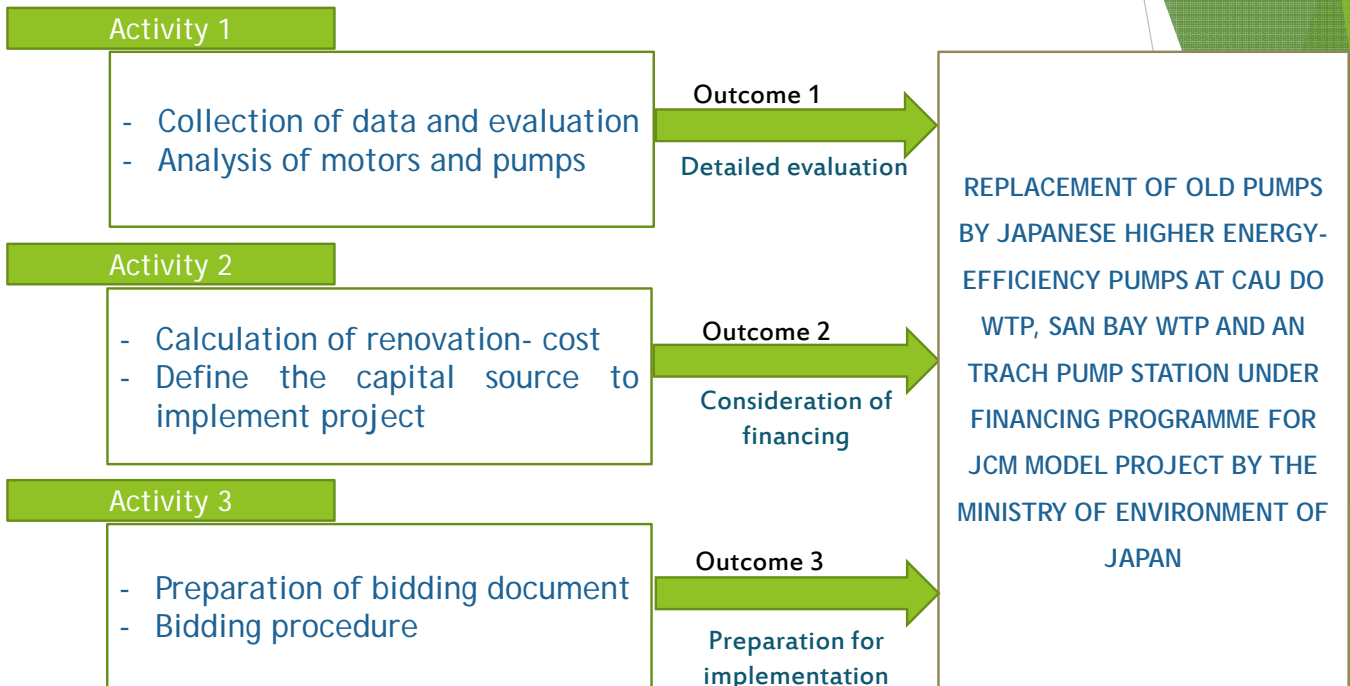
- ❖ Total number of staff: 617
- ❖ Number of Water treatment plants: 04 WTPs
- ❖ Total designed capacity: 210,000 m<sup>3</sup>/ day
- ❖ Rate of households to be served: 88,5%
- ❖ Average water consumption: 130 liters/person/day
- ❖ Rate of non-revenue water: 17,4%



# TYPICAL WATER TREATMENT PROCESS

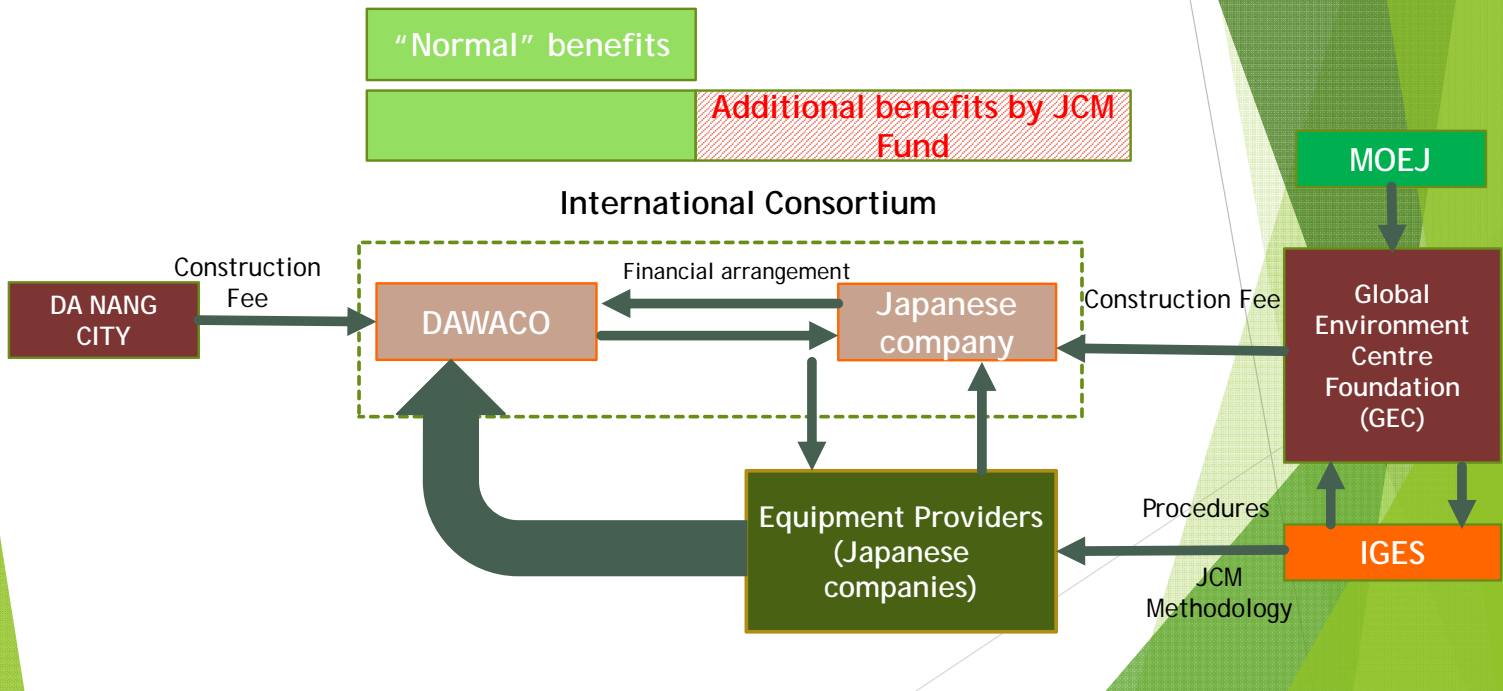


# OUTCOMES AND ACTIVITIES



# ORGANIZATION STRUCTURE (Benefits)

BENEFITS BETWEEN "NORMAL" vs. JCM PROJECT



PROPOSED SCENARIOS FOR REPLACEMENT OF RAW AND CLEAN WATER PUMPS\*

CAU DO, SAN BAY WATER TREATMENT PLANTS

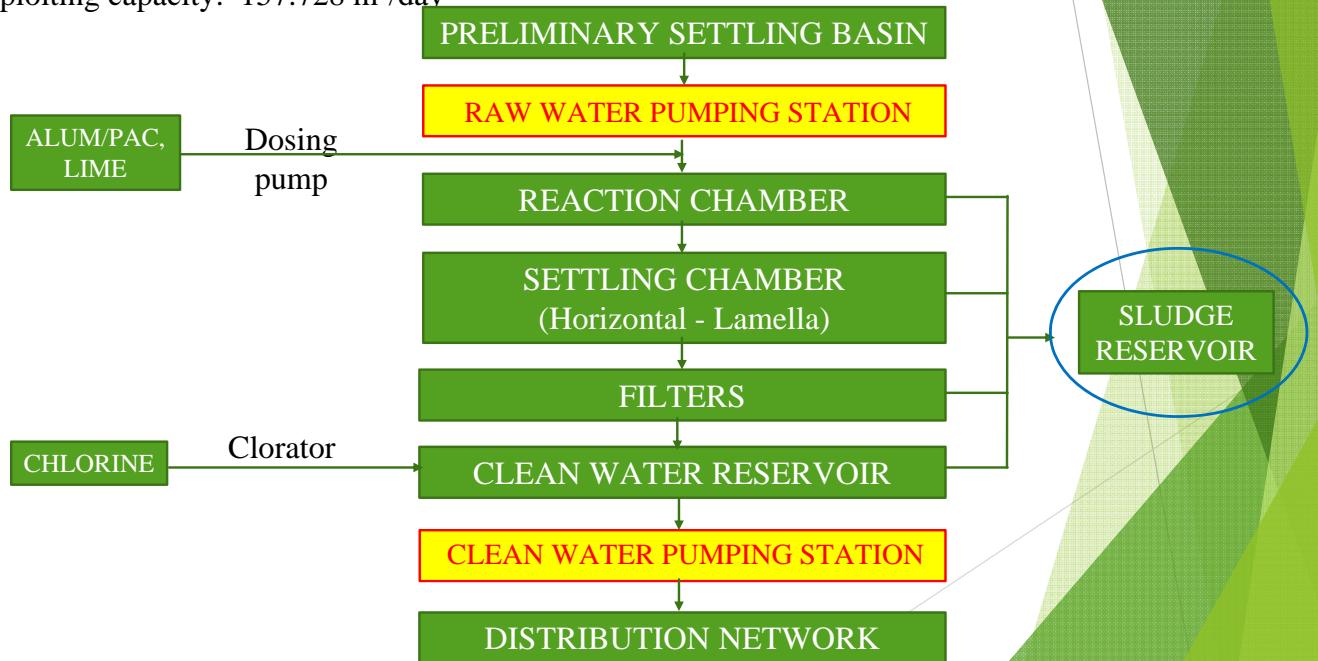
Under the JCM Financing Scheme by the Ministry of the Environment, Japan



# CAU DO WATER TREATMENT PLANT

❖ Designed capacity: 170,000 m<sup>3</sup>/day

❖ Exploiting capacity: 157.728 m<sup>3</sup>/day



## PRELIMINARY SETTLING BASIN BEFORE GOING TO THE RAW WATER PUMPING STATION



# RAW WATER PUMP STATION AT CAU DO WTP

**Current Scenario  
at NEW CAU DO  
(4 pumps)**

**Total capacity:  
Q = 120,000 m<sup>3</sup>/day**



**Designed capacity for one pump**  
Q= 2,650 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 19 (m)  
N = 200 (kW)  
Actual efficiency: 74 (%)

**(Only 1 INVERTER PUMP)**

4 raw water pumps for NEW CAU DO

2 raw water pumps for NEW SAN BAY



**Current Scenario  
at OLD CAU DO  
(3 pumps)**

**Total capacity:  
Q = 50,000 m<sup>3</sup>/day**



**Designed capacity for one pump**  
Q= 1,000 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 19 (m)  
N = 110 (kW)  
Actual efficiency of 2 pumps when parallel operation: 53.4 (%)

3 raw water pumps for OLD CAU DO



# RAW WATER PUMP STATION AT CAU DO WTP

**Current Scenario  
at NEW CAU DO  
(4 pumps - **NO CHANGE**)**

**Total capacity:  
Q = 120,000 m<sup>3</sup>/day**



**Designed capacity for one pump**  
Q= 2,650 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 19 (m)  
N = 200 (kW)  
Actual efficiency: 74 (%)

**(Only 1 INVERTER PUMP)**

4 raw water pumps for NEW CAU DO

2 raw water pumps for NEW SAN BAY



**Expected Scenario  
Under JCM Project  
at OLD CAU DO**

**(Replacing with 3  
new energy-  
efficiency pumps -  
with 1-3 inverters)**



**Expected capacity for one pump**  
Q= 1,200 - 1,500 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 14-16 (m)

Replacing with 3 **NEW** raw water pumps for OLD CAU DO



# CLEAN WATER PUMP STATION AT CAU DO WTP

**Current Scenario at CAU DO WTP**  
(6 horizontal centrifugal pumps)

Total capacity:  
 $Q = 170,000 \text{ m}^3/\text{day}$



Designed capacity for one pump  
 $Q = 2,400 \text{ (m}^3/\text{h)}$   
 $H = 42 \text{ (m)}$   
 $N = 450 \text{ (kW)}$   
Actual efficiency of 3-5 pumps when parallel operation: 62.3 (%)  
**(4 INVERTER PUMPS)**

6 clean water pumps at CAU DO WTP



**Expected Scenario Under JCM Project at OLD CAU DO**

(Replacing with 6 new energy-efficiency pumps - with 2 additional inverters)



Designed capacity for one pump  
 $Q = 3,000\text{-}3,500 \text{ (m}^3/\text{h)}$   
 $H = 45 - 50 \text{ (m)}$   
**(6 INVERTER PUMPS)**

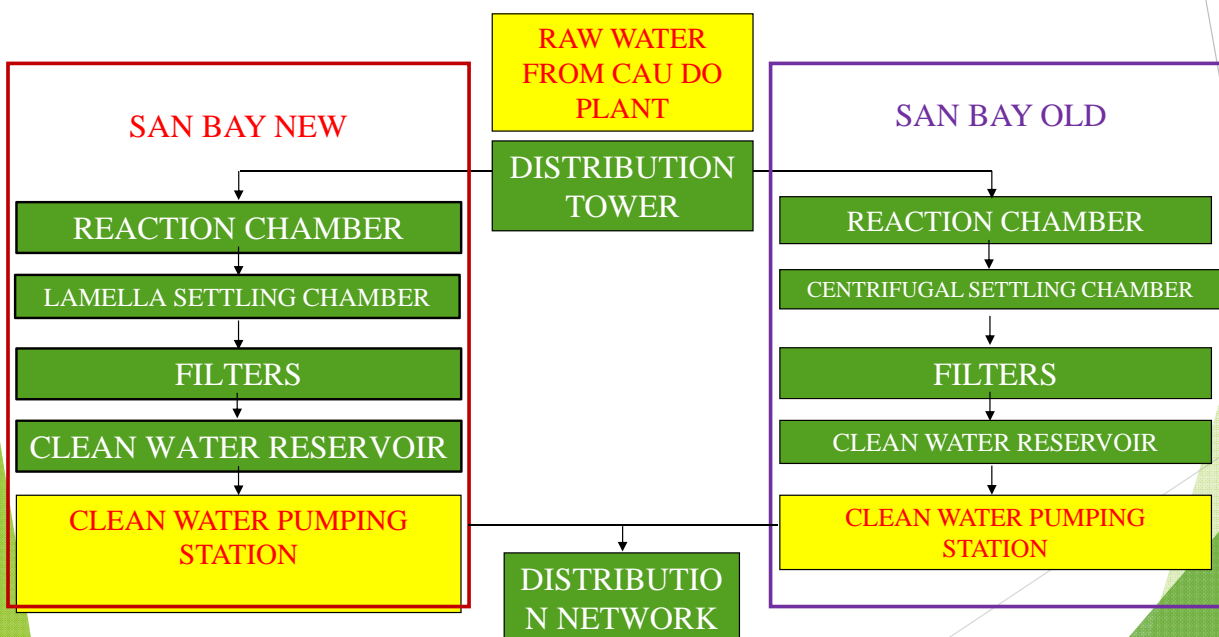
- To meet increasing water demand in the future, vision 2025.

- Currently, the actual operating capacity of the pumps are exceeding the designed capacity.

# SAN BAY WATER TREATMENT PLANT

❖ Designed capacity:  $30.000 \text{ m}^3/\text{day}$

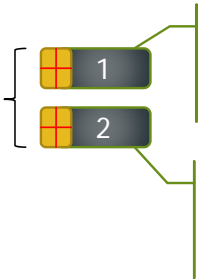
❖ Exploiting capacity:  $35.062 \text{ m}^3/\text{day}$



# SAN BAY RAW WATER TREATMENT PLANT

## Current Scenario at OLD SAN BAY Raw Water Pumping Station (Within Cau Do raw Pumping Station)

(2 horizontal centrifugal pumps)



Designed capacity:  
 Q= 800 (m<sup>3</sup>/h)  
 H = 35 (m)  
 N = 110 (kW)  
 Efficiency: 53.4 (%)

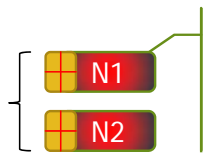
Designed capacity:  
 Q= 800 (m<sup>3</sup>/h)  
 H = 35 (m)  
 N = 90 (kW)  
 Efficiency: 53.4 (%)

4 raw water pumps for NEW CAU DO



## Expected Scenario Under JCM Project at SAN BAY Raw Water Pumping Station

(Replacing with 2 new energy-efficiency pumps - with 1- 2 inverters)



Expected capacity for each pump:  
 Q= 1,000-1,200 (m<sup>3</sup>/h)  
 H = 35-40 (m)

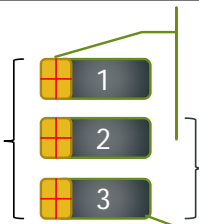
Replacing 2 raw water pumps at OLD SAN BAY with 2 New energy-efficiency pumps



# NEW SAN BAY CLEAN WATER PUMPING STATION

## Current Scenario at New SAN BAY Clean Water Pumping Station

(3 horizontal centrifugal pumps, equipped with 2 INVERTERS)



Designed capacity for non-inverter pump:  
 Q= 1,400 (m<sup>3</sup>/h)  
 H = 35 (m)  
 N = 185 (kW)  
 Efficiency: 68-70%

**2 INVERTER PUMPS**

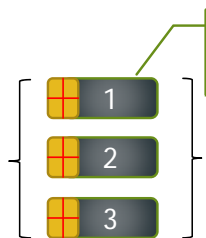
Designed capacity for each inverter pump:  
 Q= 1,400 (m<sup>3</sup>/h)  
 H = 35 (m)  
 N = 185 (kW)  
 Efficiency: 80-82%

3 clean water pumps at NEW San Bay



## Expected Scenario Under JCM Project at New SAN BAY Clean Water Pumping Station

(Addition of INVERTER to the pump without inverter)



Equipped this pump with INVERTER (with capacity of 200 kW)

Expected efficiency: 80-82%

**3 INVERTER PUMPS**

## EXPECTED RESULTS

- ▶ Having the new Japanese pumps with good quality and higher energy-efficiency (increasing the energy-efficiency of pumps) with low investment cost.
- ▶ Reducing the power consumption and GHG emissions, contributing to the targets of the City toward “An Environmental City” by the year 2020.
- ▶ Stable and effective performance in producing activity and better service.

THANK YOU  
FOR YOUR ATTENTION



# VIETNAM-JAPAN JOINT CREDITING MECHANISM

*Nguyen Thanh Hai*

*Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change*

*Ministry of Natural Resources and Environment*

*Da Nang, 4 November 2015*

## Contents

- Overview of Vietnam's JCM
- Milestones and achievements
- Frequently asked questions
- The way forward



# Overview

The Beginning

The MOU

Institutional arrangement

Project Procedure Cycle

## Vietnam-Japan JCM: The Beginning

2 July 2013 - Signing the bilateral document on Joint Crediting Mechanism



Minister of Natural  
resources and  
Environment Vietnam



Minister of Economy,  
Trade and Industry  
Japan

“Memorandum of Cooperation on Low Carbon Growth  
between the Vietnamese side and Japanese side”

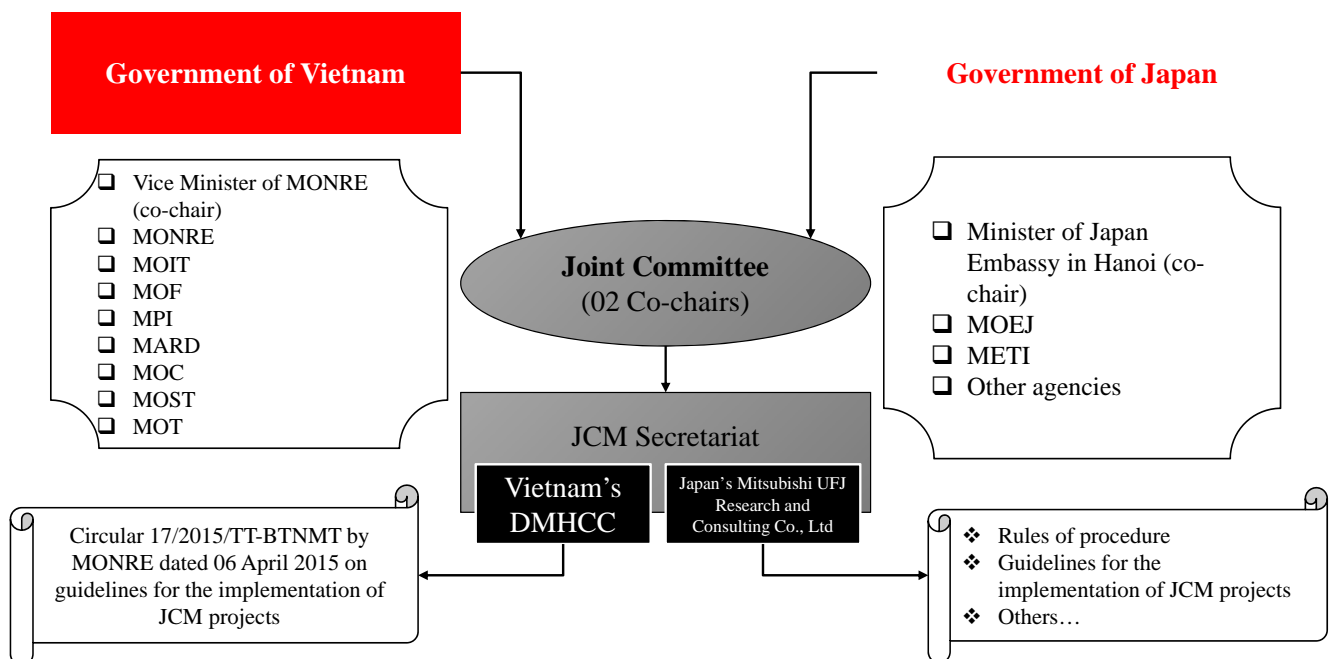
# Vietnam-Japan JCM: the MOU



JCM is a mechanism that encourages the business sector of both sides to invest in low-carbon technologies

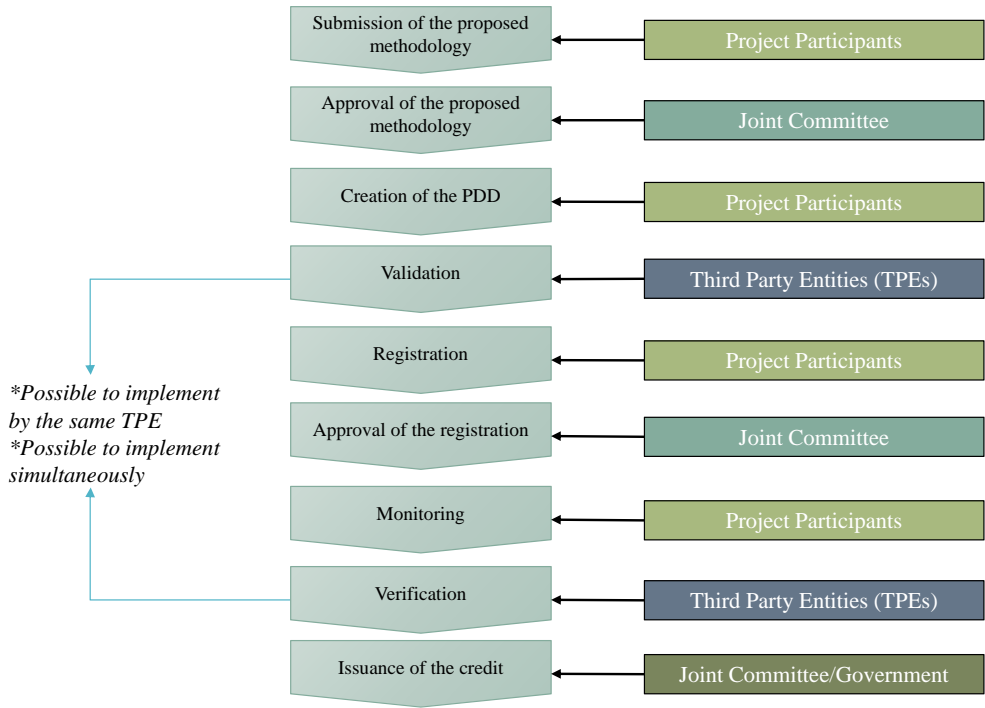
- “In pursuit of the ultimate objective of the UNFCCC; of achieving sustainable development; and in order to continue to address climate change in cooperation beyond 2012”
- “To promote investment, deployment of low-carbon technologies, products, systems, services, infrastructures to achieve low-carbon growth in Vietnam”
- “Verified reductions or removals from projects under the JCM can be used as part of Japan’s internationally pledged GHG mitigation efforts and Vietnam’s NAMA”
- “Facilitating financial, technological and capacity building support for the implementation of the JCM”
- “JCM starts as non-tradable credit type mechanism and continue towards transition to tradable credit type”

## Vietnam-Japan JCM: Institutional arrangement





# Vietnam-Japan JCM: Project Procedure Cycle



# Milestones and achievements

- Major milestones
- Other achievements
- Approved Methodologies
- Projects
- TPEs

# Vietnam-Japan JCM: Major milestones



## First Joint Committee Meeting

18/9/2013

Signing Ceremony for adoption of the “Guidance for the Implementation of the Joint Crediting Mechanism” and the “Joint Crediting Mechanism Rules of Procedures for the Joint Committee”

Discussion on other rules and guidelines for adoption



## Second Joint Committee Meeting

17/2/2014

Adopted rules and guidelines to be followed for the pilot phase of the JCM implementation between Vietnamese side and Japanese side

Discussion on the potential projects



## Third Joint Committee Meeting

14/1/2015

Adopted 3 proposed methodologies

Discussion on proposed revised “Joint Crediting Mechanism Rules of Procedures for the Joint Committee”, “Joint Crediting Mechanism Guidelines Project Cycle Procedures” and “Joint Crediting Mechanism Guidelines for Designation as a Third-Party Entity”



## Fourth Joint Committee Meeting

4/8/2015

**1st JCM registered project**

Discussion on proposed amendments to the “Guidance for the Implementation of JCM”, “JCM Credits Issuance Request Form” and “JCM Project Cycle Procedures”

# Vietnam-Japan JCM: Other achievements

\*Designating TPEs

Calling for public input on methodologies/project documents

\*Approving methodologies/JCM projects

Institutionalization of JCM (Circular 17/2015/TT-BTNMT by MONRE)

Promotion, capacity building and awareness raising

Encouraging private sector involvement

*\*Joint Committee decisions made via electronic means*

# Vietnam-Japan JCM: Approved Methodologies

## Methodology

→ calculating emission reductions achieved by project and monitoring project.



## Approved methodologies

VN\_AM001

Transportation energy efficiency activities by installing digital tachograph systems

VN\_AM002

Introduction of Room Air Conditioners Equipped with Inverters

VN\_AM003

Improving the energy efficiency of commercial buildings by utilization of high efficiency equipment

VN\_AM004

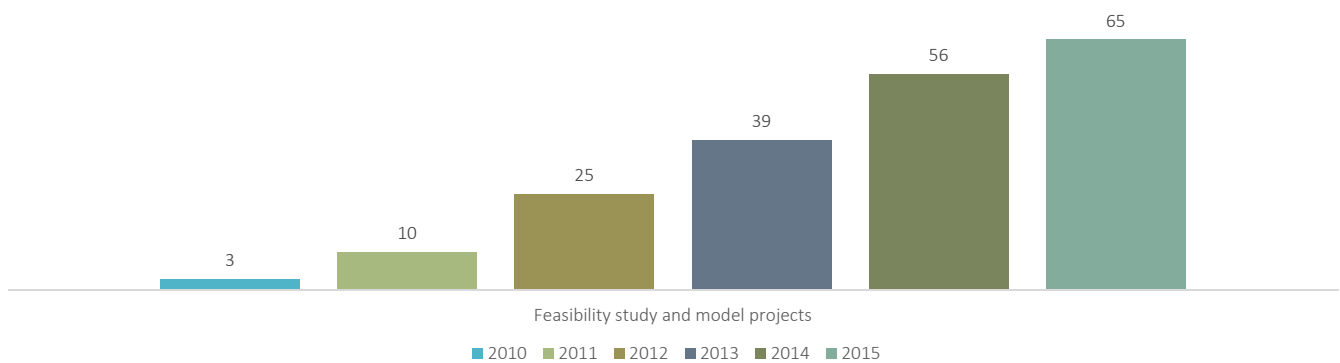
Anaerobic digestion of organic waste for biogas utilization within wholesale markets

VN\_AM005

Installation of energy efficient transformers in a power distribution grid

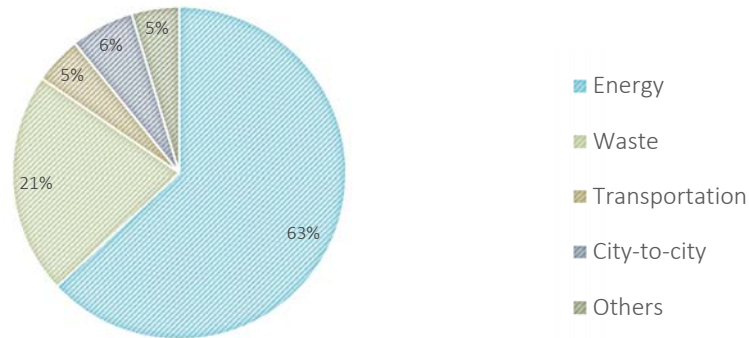
# Vietnam-Japan JCM: Projects

NUMBER OF JCM FEASIBILITY STUDIES, PLANNING STUDIES, MODEL AND DEMONSTRATION PROJECTS



# Vietnam-Japan JCM: Projects

JCM PROJECTS BY SECTOR



# Vietnam-Japan JCM: Projects



VN001 “Eco-Driving by Utilizing Digital Tachograph System”

# Vietnam-Japan JCM: Third Party Entities

**Third party entity (TPE)** validates the project, and verifies GHG emission reductions or removals



	Entity	Sectoral scope for validation	Sectoral scope for verification	Designated date
TPE-VN-001	Lloyd's Register Quality Assurance Limited	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	23 Apr 14
TPE-VN-002	Japan Quality Assurance Organization	1, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 14	1, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 14	23 Apr 14
TPE-VN-003	Japan Management Association	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 14	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 14	27 May 14
TPE-VN-004	TÜV SÜD South Asia Private Limited	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	27 May 14
TPE-VN-005	Deloitte Tohmatsu Evaluation and Certification Organization Co., Ltd	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 15	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 15	27 May 14
TPE-VN-006	TUV Rheinland (China) Ltd	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	29 Mar 15
TPE-VN-007	EPIC Sustainability Services Private Limited (EPIC)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15	29 Mar 15
TPE-VN-008	KBS Certification Services Pvt. Ltd	1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15	1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15	31 May 15

## Frequently asked questions

# Vietnam-Japan JCM: Q&A

Q: What does Vietnam benefit from JCM?

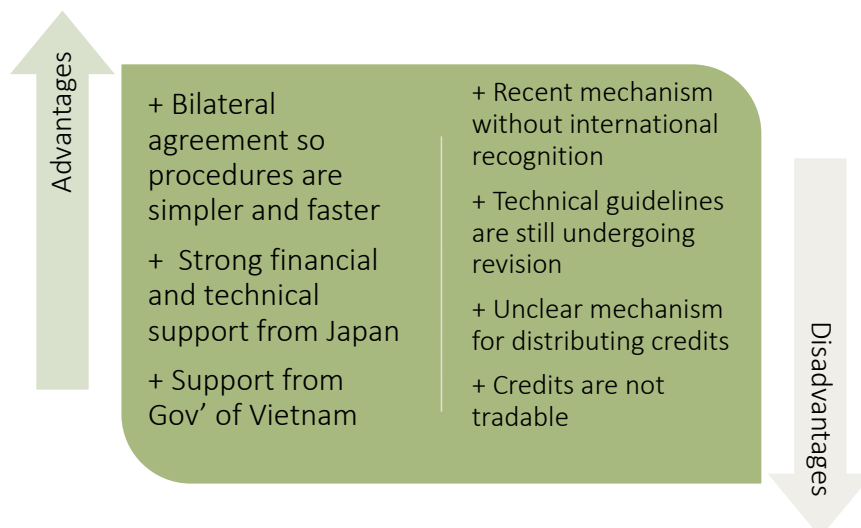
A: Vietnam will benefit from financial, technology and capacity building support by Japan

+ For private sector: receiving up to 50% of the investment cost from the Japanese side, motivating companies and businesses switching to low-carbon, high-efficiency advanced technologies from Japan, leading to higher productivity, lower emissions and stronger competitiveness

+ For the Government of Vietnam: enhancing Vietnam's contribution to the ultimate goal of the UNFCCC, facilitating implementation of NAMAs and iNDC, contributing to sustainable development, climate change response and green growth

# Vietnam-Japan JCM: Q&A

Q: What are advantages and disadvantages of JCM?



# Vietnam-Japan JCM: Q&A

**Q: What are both countries are looking for in a JCM project?**

- Projects that have high potential in development of JCM Methodologies to quantify GHG emission and demonstration of the effectiveness of leading Japanese technologies and/or products installed and operated in the projects
- GHG emission reduction or removal amount to be MRVed by a Third Party Entity (TPE)
- Project Participants to consist of entities from Japan and host country (only Japanese entities can apply for the JCM model, demo projects)
- Technology installation to be completed within 3 years since the adoption of financing
- To contribute to Japan's accomplishment of GHG emission reduction goals

Japanese side



- Projects to comply with applicable strategies/master plans/development plans of Vietnam; regulations/standards on science and technology; socio-economic development plans of localities
- Implementation of projects do not have adverse impact environmentally and socially
- Contributing to the implementation of Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMA) and Intended Nationally Determined Contributions to the UNFCCC (INDC) of Vietnam
- Based on actual need of Vietnamese business sector

Vietnamese side

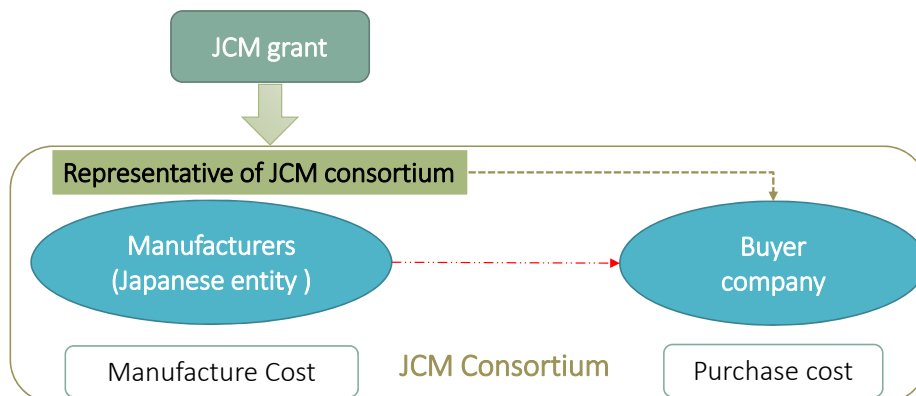


# Vietnam-Japan JCM: Q&A

**Q: Can a Vietnamese company apply for JCM funding from the Gov' of Japan?**

**A:** No. Only Japanese entity are eligible for applying for funding from the Gov' of Japan for JCM projects. However, a Vietnamese company can (and should) actively search for a Japanese counterpart when they want to register their projects under the JCM.

Example:



## Vietnam-Japan JCM: Q&A

**Q: What is a JCM consortium?**

**◆A:**

A JCM consortium is a project framework for conducting a JCM project, consisting of both Japanese and local companies of Vietnam. All parties will sign **an agreement**.

**❖Japanese company**

- Receive JCM grants from the Japanese government and deliver the grant to partners of the consortium
- Entity to play as a representative of JCM consortium

**❖Vietnamese company**

- Responsible to purchase and install JCM technologies
- It can be a Japanese company, if it has a business license in Vietnam

## Vietnam-Japan JCM: Q&A

**Q: What are JCM financial schemes?**

**A: There are currently 4 financial channels for JCM projects**

➤**GoJ Funding for demonstration and model projects**

❖MEOJ: 50% of investment costs for technology;

❖METI and NEDO: 100% of investment costs for technology; purchase of technology after three years at a normal discount rate;

➤**New “leapfrog” development enabling program by MOEJ**

❖*Japan Fund for the JCM (JFJCM – ADB trust fund)*: To provide financial incentives for the adoption of the advanced low-carbon technologies that are too expensive for the ADB-financed projects

❖*Fund for expansion of low-carbon technologies*: To finance JCM projects which have better efficiency of reducing GHG emission in collaboration with other projects supported by JICA or other Japanese entities.



## Vietnam-Japan JCM: Q&A

**Q: Is there a JCM financial mechanism in Vietnam?**

**A:** At the moment, there is no specialized financial mechanism for the JCM. Therefore, all JCM project activities are subject to current Vietnamese laws (e.g.: import taxes, procurement law, etc.).

## Vietnam-Japan JCM: Q&A

**Q: Apart from any normal costs for a normal project, are there any other costs in a JCM projects?**

**A:** Apart from normal costs, project participants (Vietnamese and Japanese entities in the JCM consortium) *may* have to pay the fees for the TPE to carry out validation and verification.

# The way forward

## Vietnam-Japan JCM: The way forward

- Cooperating with Vietnamese stakeholders and Japanese counterparts to review and strengthen the project cycle procedures, credit distribution, credit trading and financial mechanism
- Forming technical advisory board for JCM
- Organizing JCM workshops to government agencies and business sector
- Organizing business forum on JCM and other technology support mechanisms



# Contacts

▪ *Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change*

No. 10, Ton That Thuyet, Hanoi

Tel: (+84-4) 37-955-116

Fax: (+84-4)37-759-770

JCM Secretariat email: [info@jcmvietnam.vn](mailto:info@jcmvietnam.vn)

International JCM website: <http://www.mmechanisms.org/e/index.html>

Vietnam JCM website: <http://jcmvietnam.vn/>

Thank you!!!

JCMプロジェクト形成と  
実施促進のためのワークショップ資料

## JCM設備補助事業の手続き

2015年11月4日

JCM日本調査チーム

みずほ情報総研株式会社  
Mizuho Information & Research Institute, Inc.

### 1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

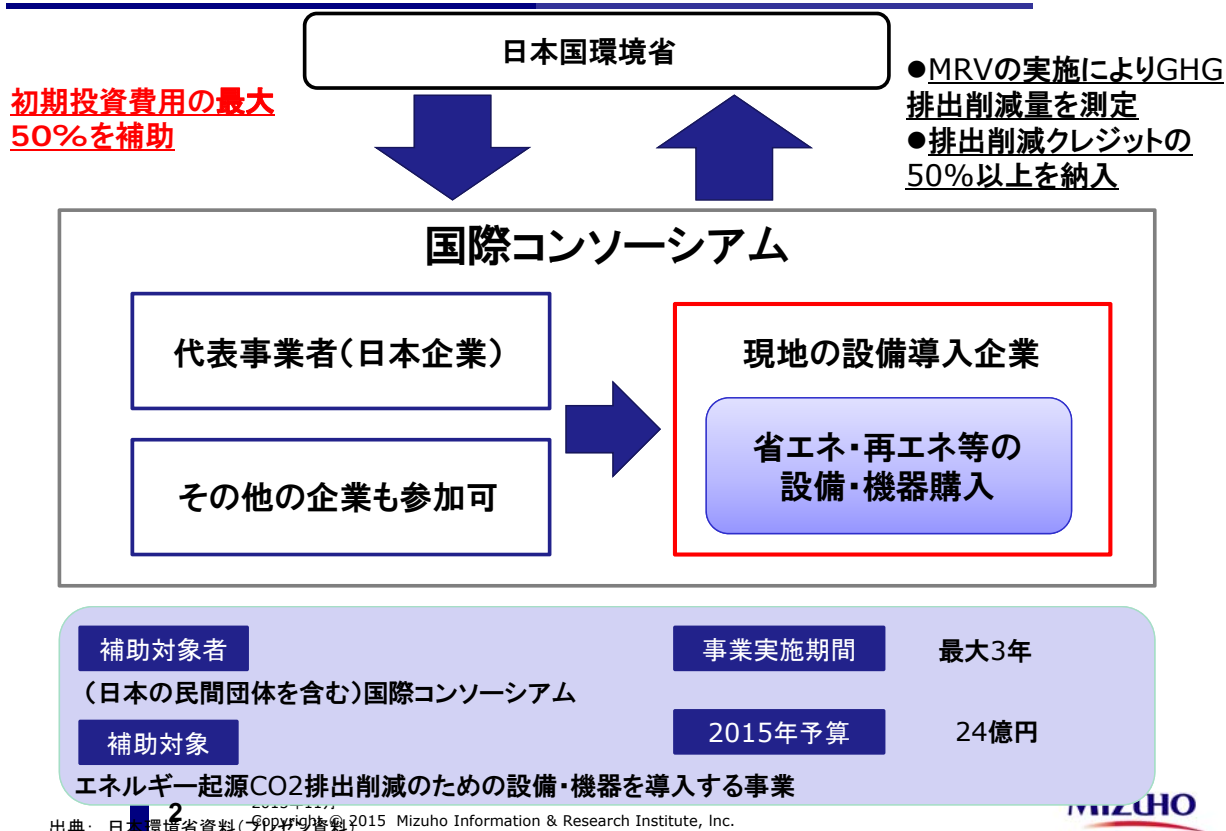
5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

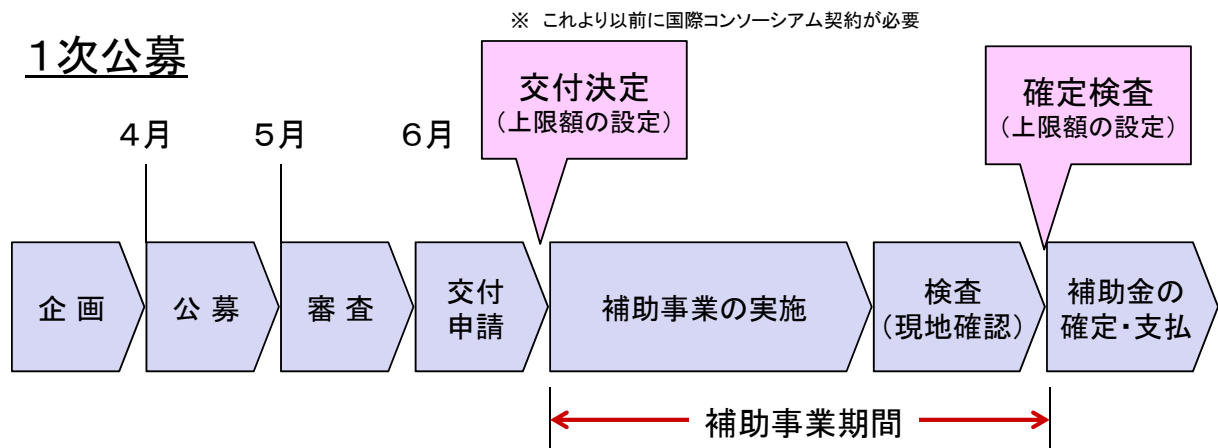
# 環境省JCMプロジェクト設備補助事業



## JCMプロジェクト設備補助事業の基本的枠組み

- ① 2015年度予算: 24億円かつ3か年(合計72億円)⇒ 約443bil VND/ 3年間で約1,330bilVND
- ② 支援内容: 設備の導入に係る費用の最大半額(これまでの実績から1件あたり、約5,000万円(約9.2bilVND)～約10億円(約184bilVND)程度)
- ③ 補助対象者: 国際コンソーシアム
- ④ 補助対象設備: エネルギー起源CO2排出削減のための設備・機器を導入する事業(工事費、設備費、事務費等を含む)
- ⑤ 補助事業者の責務:
  - 事業完了後も、設備の耐用年数の間、CO2排出削減量のモニタリングを行うこと。
  - CO2排出削減により獲得したJCMクレジットの半分以上を日本政府に納入すること。
- ⑥ 留意点: 設備導入の際、補助金を受領した場合であっても、最低半額は自己負担となる。

# JCM設備補助事業の手続き(その1)



出典：日本環境省資料

## 「企画」段階

- 設備投資計画や資金調達計画がある場合 ⇒ JCM設備補助事業の活用を検討
- JCMとしての適格性を評価 ※事前に環境省等に相談
- 事業実施体制、資金計画、工事計画・スケジュール、MRV 体制等を検討し、具体的な事業実施計画を策定。

4

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

# JCM設備補助事業の手続き(その2)

## 「公募」段階

- 事業実施計画に基づいて提案書を作成。
- 第1次公募が4月からスタート。6月に採択が決定。
- 第1次公募で予算が余った場合、第2次公募が行われる(2015年度は9月に実施)。

## 「審査」段階

- 環境省及び専門家が審査。
- 案件選定のポイントは、①投資プロジェクトの一部にCO2削減に貢献する設備・機器があるか ②革新的・最新英でなくても、現地国の先行技術に比べると省エネか
- 他の応募との競争となるため、事前の調整が重要。

## 「交付申請」段階

- 提案内容を精査、金額調整。
- これより以前に国際コンソーシアム契約が必要。

5

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## JCM設備補助事業の手続き(その3)

### 「補助事業の実施」段階

- 交付決定時に補助金上限額が設定され、交付決定日以降に補助事業が開始。
- 補助対象とする設備・機器等の全ての取引について、この期間内に発注～支払までを完了させることが必須条件(見積日は、交付決定日以前でも可)。
- 補助事業期間内に発注～支払完了までができなかった取引は、補助対象外。
- 事業実施中に方法論の開発・登録等を行う。1年目のMRV実施に係る費用は環境省が支援。

### 検査(現地確認)

- 設備が実際に導入され、稼動しているかどうかについて、必要に応じてGEC(補助金の執行団体)が現地にて確認を行う。

## JCM設備補助事業の手続き(その4)

### 補助金の確定・支払い

- 実績報告書等の書類の審査及び必要に応じて現地調査等を行った上で、補助事業者からの請求に基づき、報告を受けた翌年度の4月30日までにその実績額に応じた額の補助金を支払う。
- 複数年度案件に関しては、年度終了実績報告書に基づいて年度末ごとに概算払いを行うことは可能。その場合は最終年度の支払いにおいて、補助金の総額が実績額と同等になるように調整される。

### 「補助事業完了後」段階 (2020年度末まで)

- 補助事業完了後、機器設備の耐用年数以内に3回程度のモニタリングを実施。その内容は、通常の操業時に行われるエネルギー測定・管理を想定。
- モニタリングの結果を踏まえ、MRVに応じた削減クレジットの発行及び日本政府への納入が要件

1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

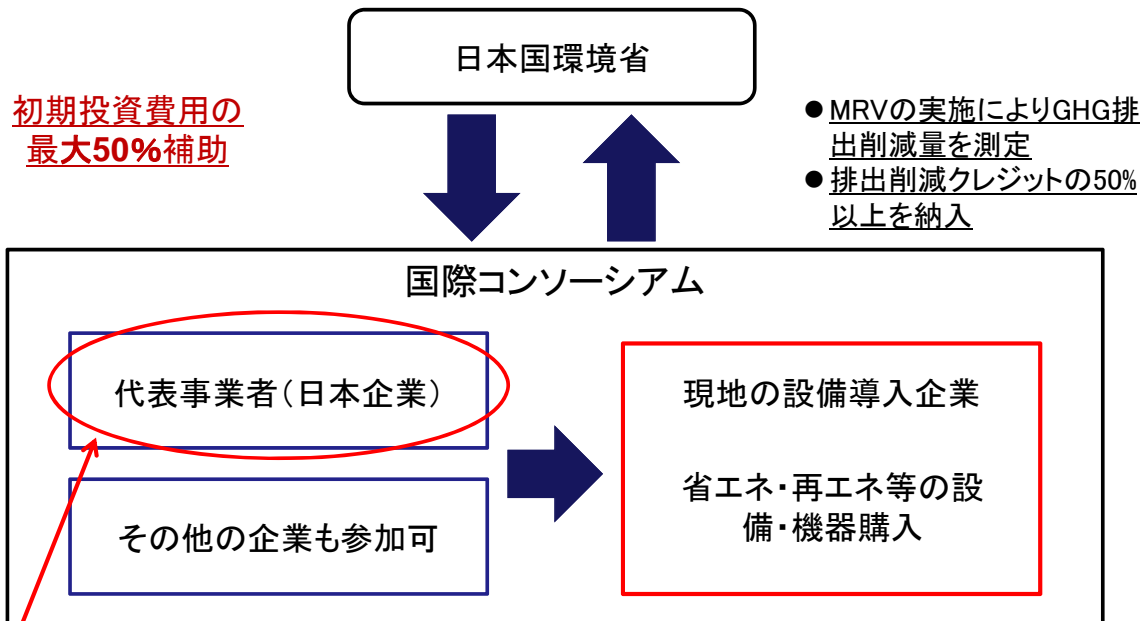
8. 今後の進め方

8

2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

## 国際コンソーシアムとは？



- 補助金申請手続き等、環境省との窓口の役割を担う。よって、現地企業がJCMプロジェクト事業を行うにあたり、全ての手続きはこの日本企業を通して実施されることとなる。

参考：日本環境省委託事業のプレゼン資料

9

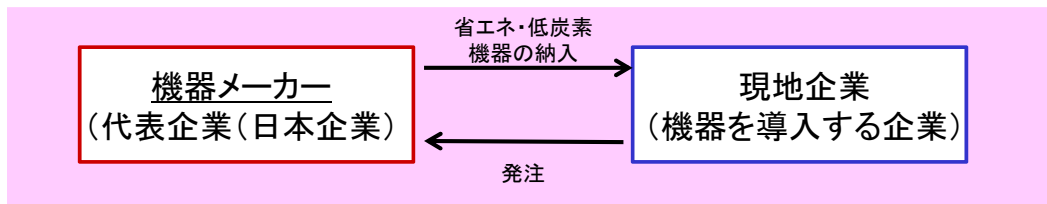
2015年11月  
Copyright © 2015 Mizuho Information & Research Institute, Inc.

MIZUHO

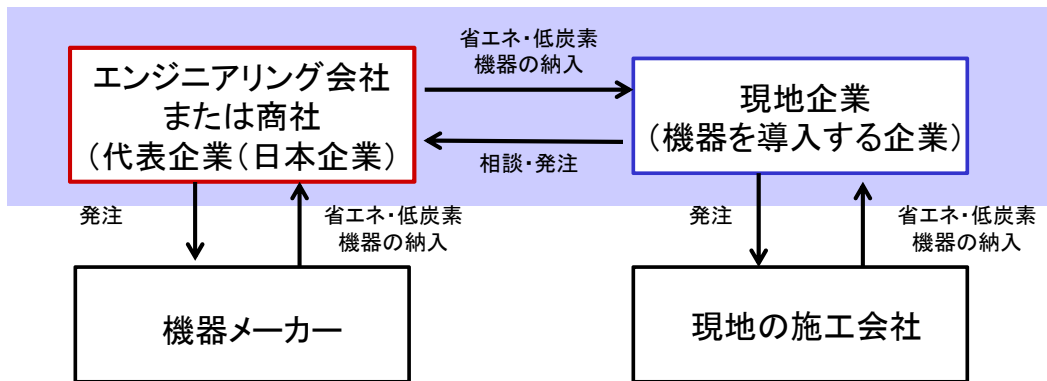


# 国際コンソーシアムの組み方の事例

## ケース① 日本の設備メーカーと連携した国際コンソーシアム



## ケース② 日本のエンジニアリング会社や商社と連携した国際コンソーシアム



1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

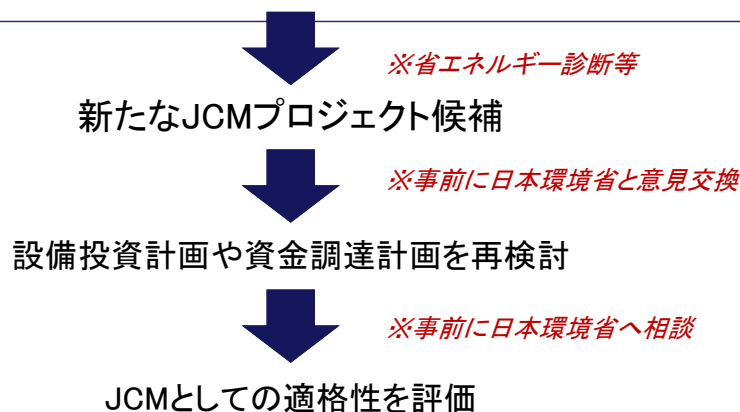
## 補助対象事業(設備)とは？

「エネルギー起源のCO2排出削減を行う事業」、「事業の成果として温室効果ガスの削減量を定量的に算定・検証できるもの」

案件名	CO2削減量 (tCO2/年)
高効率ターボ冷凍機によるショッピングモールの空調の省エネルギー化	996
工業団地へのスマートLED街路灯システムの導入	908
セメント工場における廃熱利用発電	122,200
製紙工場における省エネ型段ボール古紙処理システムの導入	14,885
工場空調及びプロセス冷却用のエネルギー削減 (新型省エネ冷凍機)	247~715
コールドチェーンへの高効率冷却装置の導入	213
ホテル(客室数200)への高効率インバーター・エアコン導入	826
商用施設への小規模太陽光発電システム導入	310
織布工場における高効率織機導入による省エネルギー	1,518
飲料製造工場における冷温同時取出し型ヒートポンプ導入	585
工場屋根を利用した太陽光発電システム導入	776

## JCMプロジェクト案件を発掘するポイント

- 前ページのように、CO2削減を前提とした省エネ設備、再エネ、低炭素投資案件がJCMプロジェクトに適している。
- CO2削減を前提とした投資プロジェクトでなくとも、部分的にCO2削減効果が期待される設備・機器があれば、補助事業として提案できる可能性がある。
- 革新的な技術、最新鋭技術ではなく、省エネをアピールしていなくても、周辺の先行技術に比べて省エネ性能が優れた設備・機器であれば、補助事業として提案できる可能性あり。



1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

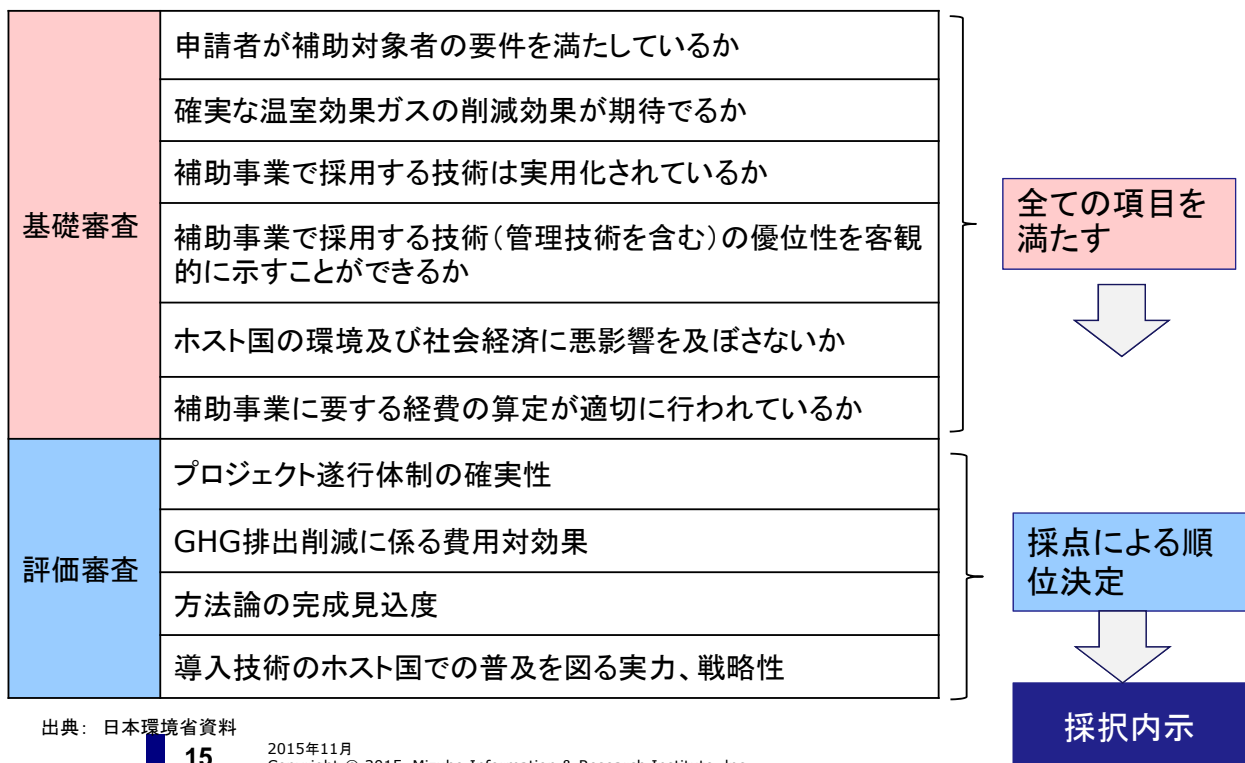
5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

## 採択審査基準



1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

## 補助事業者の責務とは？

### 【JCMプロジェクト登録】

- JCMプロジェクトとしての登録を行う。なお、本登録に関して日本国環境省が支援を行う。

### 【温室効果ガス削減量のモニタリング】

- 設備事業にて導入された設備・機器により削減された温室効果ガス削減量について、設備の法廷耐用年数の間モニタリングを行い、環境省へ報告する。なお、モニタリングの方法論は日本国環境省の支援により策定される。

### 【JCMクレジットの納付】

- クレジットの発行申請を行い、発行クレジットの半分以上を日本政府に納入する

1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

## 申請時のポイント

- ① 日本のパートナーと(設備のサプライヤー、エンジニアリング会社や商社等)国際コンソーシアムを組むこと。日本のパートナーが補助金申請など日本政府との各種手続きの窓口となる。
- ② ある程度のCO2排出量の削減に資する設備を導入すること
- ③ 設備投資のための資金調達計画が確実であること(少なくとも半額は自社負担であるため)。
- ④ CO2排出削減量に係る測定・報告・検証(MRV)体制があること ← 日本政府が支援

1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

5. 補助事業者の責務とは？

6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

## JCM設備補助事業の応募書類

応募書類は、基本的に国際コンソーシアムの代表事業者（日本企業）が作成する。現地の設備導入企業は、必要な情報や資料を代表事業者へタイムリーに提供する。

1. 応募申請書
2. 実施計画書
3. JCMプロジェクト概要
4. Project Idea Note for the Model Project
5. 経費内訳
6. 導入する設備・技術に関する説明資料
7. 応募申請者（共同事業者も含む）の企業パンフレット等業務概要が分かる資料及び定款又は寄附行為
8. 経理状況説明書
9. 代表事業者届出書
10. 国際コンソーシアム協定書
11. 事業目論見書等

1. JCMプロジェクト設備補助事業の枠組み

2. 国際コンソーシアムとは？

3. 補助対象設備とは？

4. 採択審査基準

5. 補助事業者の責務とは？

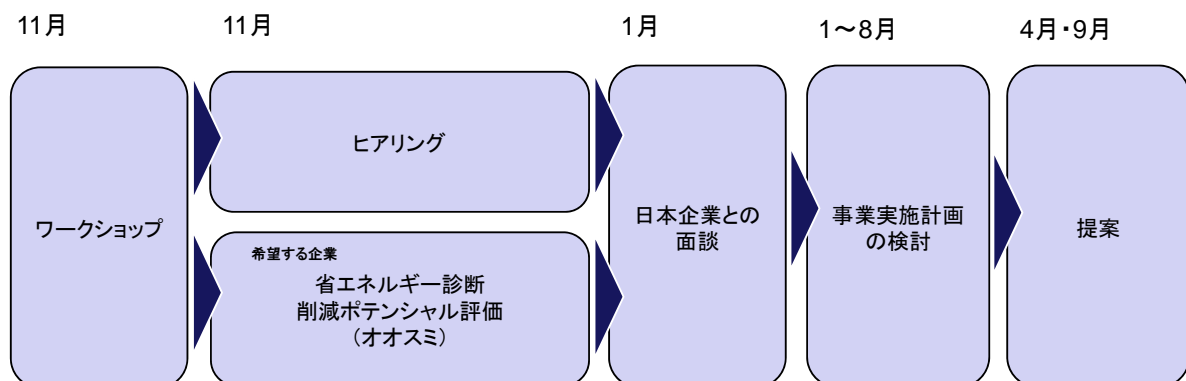
6. 申請時のポイント

7. 応募書類等

8. 今後の進め方

## 今後の進め方

- 2016年度の補助事業の公募(一次公募:4月、二次公募:9月)に提案するために準備を行う。
- ① 各社の低炭素投資ニーズに関するヒアリングを実施。希望企業に対して、簡易な省エネルギー診断(削減ポテンシャル評価)を実施し、詳細なデータを把握。
- ② その後、日本企業に対するヒアリングを実施し、保有技術の導入可能性について検討。
- ③ 必要に応じて、ベトナム企業と日本企業との面談をセッティング。
- ④ 事業実施体制、資金計画、工事計画・スケジュール、MRV体制等を検討し、具体的な事業実施計画を策定



---

Cảm ơn các bạn đã quan tâm theo dõi!!  
Thank you so much for your attention!!  
ARIGATOU GOZAIMASHITA!!



# DỰ ÁN TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TẠI CÁC NHÀ MÁY SẢN XUẤT CỦA DAWACO

DANANG, 11/2015

## NỘI DUNG CHÍNH

- 1 HIỆN TRẠNG CÁC TRẠM BƠM
- 2 LÝ DO CẢI TẠO, THAY THẾ
- 3 TIÊU CHÍ CẢI TẠO, THAY THẾ
- 4 PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ
- 5 KẾT QUẢ MONG MUỐN
- 6 THẢO LUẬN

# 1. HIỆN TRẠNG TRẠM BƠM

TRẠM CẤP I CẦU ĐỒ CŨ



TRẠM CẤP II CẦU ĐÒ



TRẠM CẤP I SÂN BAY CŨ

TRẠM CẤP II SÂN BAY

# 1. HIỆN TRẠNG TRẠM BƠM



Trạm có 3 bơm hoạt động. Công suất như sau:

+  $Q = 1,000 \text{ (m}^3\text{/h)}$

+  $H = 19 \text{ (m)}$

+  $N = 110 \text{ (kW)}$

+ Hiệu suất 2 bơm hoạt động song song: 53.4 (%)

+ Tiêu hao điện năng trung bình năm 2013 là 0,088 kWh/m<sup>3</sup>, năm 2014 là 0,09 kWh/m<sup>3</sup>, đến 8/2015 là 0,088 kWh/m<sup>3</sup>

+  $I = 180 \text{ A}$

+  $\text{COS}\varphi = 0,86$

TRẠM BƠM CẤP I CẦU ĐÒ CŨ

## 1. HIỆN TRẠNG TRẠM BƠM



TRẠM CẤP I SÂN BAY CŨ

Trạm có 2 bơm hoạt động. Công suất như sau:

Bơm 1:

+  $Q = 800 \text{ (m}^3/\text{h)}$

+  $H = 35 \text{ (m)}$

+  $N = 110 \text{ (kW)}$

Bơm 2:

+  $Q = 300\text{-}500 \text{ (m}^3/\text{h)}$

+  $H = 35 \text{ (m)}$

+  $N = 90 \text{ (kW)}$

+ Hiệu suất 2 bơm hoạt động: 53.4 (%)

+ Tiêu hao điện năng trung bình năm, năm 2014: 0,129 kWh/m<sup>3</sup>, đến 8/2015 : 0,146 kWh/m<sup>3</sup>

+  $\text{COS}\varphi = 0,86$

## 1. HIỆN TRẠNG TRẠM BƠM



TRẠM BƠM CẤP II CẦU ĐỎ

Trạm có 6 bơm (4 bơm biến tần). Công suất như sau:

+  $Q = 2.400 \text{ (m}^3/\text{h)}$

+  $H = 42 \text{ (m)}$

+  $N = 450 \text{ (kW)}$

+  $[\text{NPSH}] = 12,6$

+ Tiêu hao điện năng trung bình năm 2013: 0,118 kWh/m<sup>3</sup>, năm 2014 : 0,125 kWh/m<sup>3</sup>, đến 8/2015 : 0,141 kWh/m<sup>3</sup>

+ Dòng điện 400-600 A

+  $\text{COS}\varphi = 0,91$

## 1. HIỆN TRẠNG TRẠM BƠM

Trạm có 3 bơm (2 bơm biến tần). Công suất như sau:

+  $Q = 1400 \text{ (m}^3\text{/h)}$

+  $H = 35 \text{ (m)}$

+  $N = 185 \text{ (kW)}$

+ Hiệu suất 68-70 (%)

+ Tiêu hao điện năng trung bình năm 2012 :

0,142kWh/m<sup>3</sup> , năm 2013 : 0,17kWh/m<sup>3</sup> , năm 2014

: 0,142 kWh/m<sup>3</sup> , đến 8/2015 : 0,146 kWh/m<sup>3</sup>

+  $\text{COS}\varphi = 0,9$



TRẠM BƠM CẤP II SÂN BAY

## 2. LÝ DO CẢI TẠO THAY THẾ



TRẠM BƠM CẤP I CẦU ĐÒ CŨ

1. Các máy bơm lắp đặt trước năm 2000
2. Hiệu suất làm việc thấp  $\leq 60 \%$
3. Đã cải tạo và sửa chữa nhiều lần
4. Động cơ cũng đã được quần lại, thay thế.
5. Độ ồn vượt mức cho phép.

## 2. LÝ DO CẢI TẠO THAY THẾ



TRẠM CẤP I SÂN BAY CŨ

1. Các máy bơm lắp đặt trước năm 2000
2. Hiệu suất làm việc thấp  $\leq 60\%$
3. Khi vận hành phải mồi bơm
4. Đã cải tạo và sửa chữa nhiều lần
5. Động cơ cũng đã được thay thế
6. Độ ồn vượt mức cho phép.

## 2. LÝ DO CẢI TẠO THAY THẾ



TRẠM BƠM CẤP II CẦU ĐỒ

1. Cải tạo, thay thế kết hợp nâng công suất phù hợp với công suất cấp nước giai đoạn 2016-2020.
2. Độ ồn lớn, vượt tiêu chuẩn cho phép.
3. Hiệu suất làm việc thấp
4. Bánh xe công tác bị rỗ, mòn phải thay thế nhiều lần.
5. Tiêu hao điện năng vẫn còn ở mức cao.

## 2. LÝ DO CẢI TẠO THAY THẾ



TRẠM BƠM CẤP II SÂN BAY

1. Hiện tại máy bơm số 03 chưa lắp đặt biến tần.

## 3. TIÊU CHÍ CẢI TẠO, THAY THẾ

1. Đảm bảo ổn định sản xuất.
2. Tăng hiệu suất hoạt động của máy bơm  $\geq 86\%$ . Giảm tiêu hao điện năng trên  $1\text{m}^3$  nước sản xuất.
3. Cải tạo, thay thế kết hợp việc nâng công suất cấp nước đáp ứng nhu cầu dùng nước giai đoạn 2016-2020.
4. Giảm độ ồn của máy bơm và động cơ trong quá trình hoạt động.

## 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ

Thay mới 03 máy bơm có công suất cụ thể như sau:



TRẠM BƠM CẤP I CẦU ĐÒ CŨ

	Cũ	Mới
1	$Q = 1,000 \text{ (m}^3\text{/h)}$ $H = 19 \text{ (m)}$ $N = 110 \text{ (kW)}$ $\eta = 53.4\%$	$Q = 1200 \text{ m}^3\text{/h}$ $H = 16\text{m}$ $N = 64\text{KW}$ $\eta \geq 86\%$ Lắp 1 biến tần
2		
3		

- Cải tạo lại đường ống hút ống đẩy: mỗi máy bơm một đường ống hút riêng biệt. Thay thế hệ thống van cổng cũ bằng van bướm để thuận tiện trong quá trình thao tác, vận hành.

## 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ

Thay mới 02 máy bơm có công suất cụ thể như sau:



TRẠM CẤP I SÂN BAY CŨ

### PHƯƠNG ÁN 1

	Cũ	Mới
1	$Q = 1000 \text{ (m}^3\text{/h)}$ $H = 35 \text{ (m)}$ $N = 110 \text{ (kW)}$ $\eta = 53.4\%$	$Q = 1100 \text{ m}^3\text{/h}$ $H = 35\text{m}$ $N = 134\text{KW}$ Lắp mới 1 biến tần $\eta \geq 86\%$
2		

→ 2 bơm

+ Hệ số làm việc đồng thời tạm tính  $k=0,9$   
 - Cải tạo lại đường ống hút ống đẩy.

## 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ

Thay mới 01 máy bơm có công suất cụ thể như sau:

### PHƯƠNG ÁN 2

Cũ

1

Q= 1000 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 35 (m)  
N = 110 (kW)  
 $\eta = 53.4\%$

2

Q= 500-800 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 35 (m)  
N = 90 (kW)  
 $\eta = 53.4\%$



1 bơm

Mới

Q=1500 m<sup>3</sup>/h  
H=35m  
N= 185KW  
Lắp mới 1 biến tần  
 $\eta \geq 86\%$



- + Lắp mới 1 bơm tại vị trí trạm bơm cấp I sân bay mới
- + Lắp đặt mới lại đường ống hút ống đẩy.

## 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ

Thay mới 06 máy bơm có công suất cụ thể như sau:

### PHƯƠNG ÁN 1

Cũ

1

2

3

4

5

6

Q= 2400 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 42 (m)  
N = 450 (kW)  
TB  $\eta = 62.3\%$



Mới

Q = 3200 m<sup>3</sup>/h  
H= 45m  
N=501KW  
 $\eta \geq 86\%$   
Lắp mới 6 biến tần  
4 bơm hoạt động



TRẠM BƠM CẤP II CẦU ĐỒ

- + Hệ số làm việc đồng thời tạm tính  $k=0,9$
- Cải tạo lại đường ống hút ống đẩy.
- Độ an toàn trong vận hành cao.

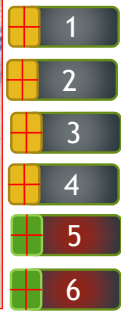


## 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ

### PHƯƠNG ÁN 2



TRẠM BƠM CẤP II CẦU ĐÒ



Cũ

Q= 2400 (m<sup>3</sup>/h)  
H = 42 (m)  
N = 450 (kW)  
 $\eta = 62.3\%$



Mới

Q = 2800 m<sup>3</sup>/h  
H= 45m  
N=439KW  
 $\eta \geq 86\%$   
Lắp thêm 2 biến tần  
5 bơm hoạt động

- + Hệ số làm việc đồng thời tạm tính  $k=0,85$
- Cải tạo lại đường ống hút ống đẩy.
- Độ an toàn trong vận hành thấp.

### Chọn phương án 2:

- Vừa đáp ứng công suất, đảm bảo công suất động cơ không vượt quá công suất biến tần hiện có.
- Tiết kiệm được chi phí hơn phương án 1

## 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, THAY THẾ



TRẠM BƠM CẤP II SÂN BAY



1. Lắp mới 1 biến tần 200 KW cho máy bơm số 03



## 5. KẾT QUẢ MONG MUỐN

- Chọn được các máy bơm hoạt động phù hợp với điều kiện hiện trạng, có hiệu suất cao
- Tiết kiệm được điện năng tiêu thụ
- Đảm bảo công suất hoạt động của nhà máy giai đoạn 2016-2020 là 230.000 m<sup>3</sup>/ ngày đêm.

**CẢM ƠN CÁC BẠN ĐÃ LẮNG NGHE**

# THẢO LUẬN

# 横浜市水道局における 省エネルギーへの取組みについて



2015年11月5日  
横浜市水道局設備課  
山岸 基春

1

## 目次

- 1 横浜市の水道事業概要
- 2 横浜市水道局の浄水場
- 3 再生可能エネルギーへの取組み
- 4 使用電力量削減の取組み
- 5 おわりに

2

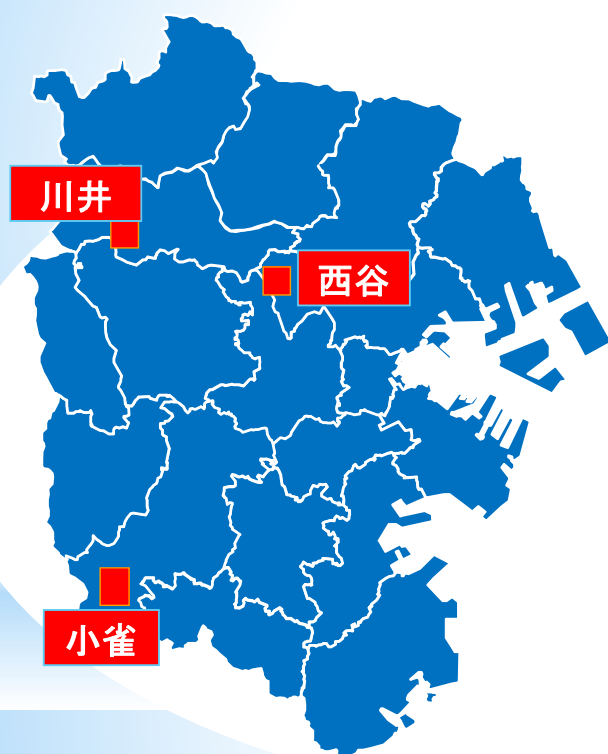
## 1 横浜市の水道事業概要

総人口	<u>3,702,093 人</u>
給水人口	<u>3,702,038 人</u>
給水戸数	<u>1,792,557 戸</u>
普及率	<u>100.0 %</u>
年間給水量	<u>420,506,000 m<sup>3</sup></u>
1日平均給水量	<u>1,152,071 m<sup>3</sup></u> (1人当り 311 L)
1日最大給水量	<u>1,254,000 m<sup>3</sup></u>
管路総延長	<u>9,275 km</u>

3

2014年3月末現在

## 2 横浜市水道局の浄水場



### 川井浄水場(セラロッカ)

浄水能力 172,800 m<sup>3</sup>/日

### 西谷浄水場

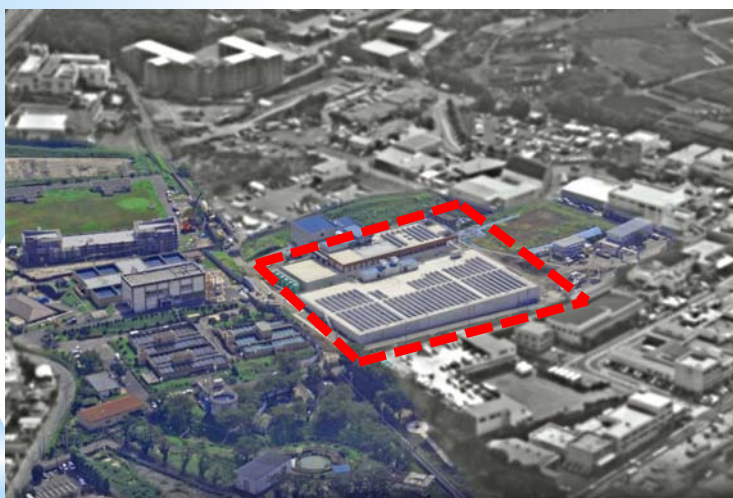
浄水能力 356,000 m<sup>3</sup>/日

### 小雀浄水場

浄水能力 1,009,200 m<sup>3</sup>/日

4

## 川井浄水場



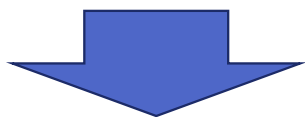
受電電圧: 6kV  
非常用自家発: 662kW  
(ガスタービン)

- ・ 2014年に膜ろ過方式の浄水場に生まれ変わりました。
- ・ 屋上には発電容量336kWの太陽光発電設備が設置してあります。

5

### 3 再生可能エネルギーへの取組み

中期経営計画（2012～2015年）  
再生可能エネルギーの活用



小水力発電・太陽光発電など再生可能エネルギーの活用を進め、より環境にやさしい水道システムの構築を目指すこととしました。

# 太陽光発電設備

①



小雀浄水場ろ過池  
太陽光発電設備

②



小雀浄水場沈殿池  
太陽光発電設備

③



西谷浄水場排水処理施設  
太陽光発電設備

# 太陽光発電設備

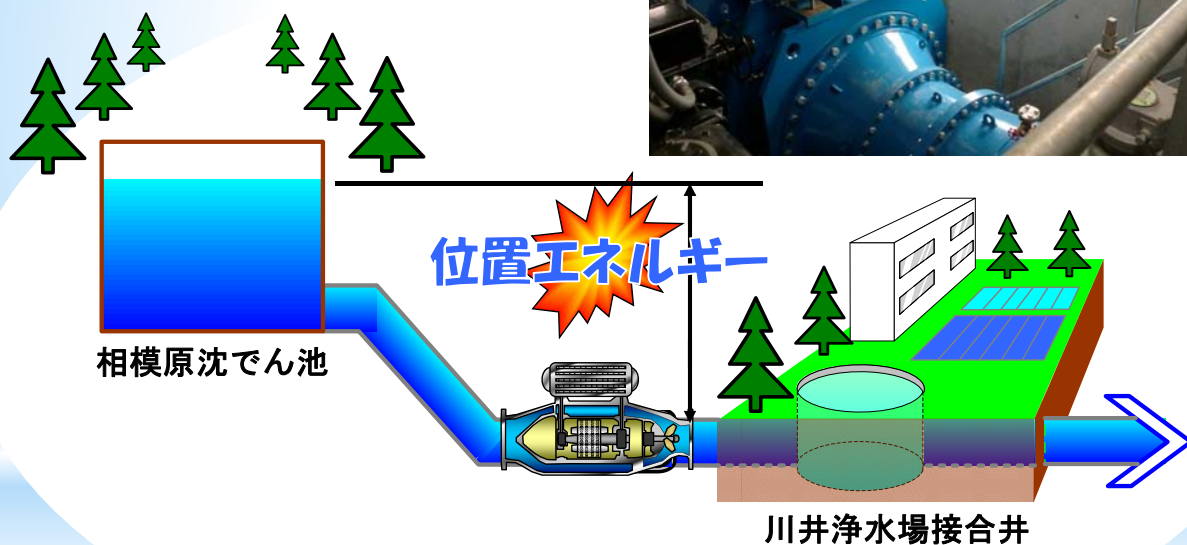
## 発電電力量実績(2014)

浄水場	施設名	発電容量 (kW)	年間発電量 (kWh)	CO2削減量 (t-CO2)
小雀浄水場	沈殿池	200	101,105	53.6
	ろ過池	522	479,019	254.3
	排水処理跡地	270	350,006	185.8
西谷浄水場	排水処理施設	180	154,453	82.0
川井浄水場セラロッカ		336	436,077 ※	231.5
計		1,508	<b>1,520,660</b>	<b>807.2</b>

※平成26年8月から平成27年7月実績

# 小水力発電設備

## ・川井浄水場



導水路施設のため、安定した発電が期待できる。

# 小水力発電設備

## 小水力発電設備発電電力量実績(2014)

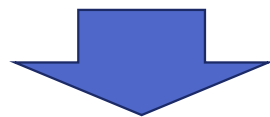
施設名	発電容量 (kW)	発電量 (kWh)	CO2削減量 (t-CO2)
港北配水池	300	1,900,970	1009.4
青山水源事務所	49	325,780	172.9
川井浄水場	270	1,757,910	933.4
計	619	<b>3,984,660</b>	<b>2115.7</b>

2014年の太陽光・小水力発電設備の発電実績は3浄水場、配水池、ポンプ場で使用した電力量の約2.5%に値します。



## 4 使用電力量削減の取組み

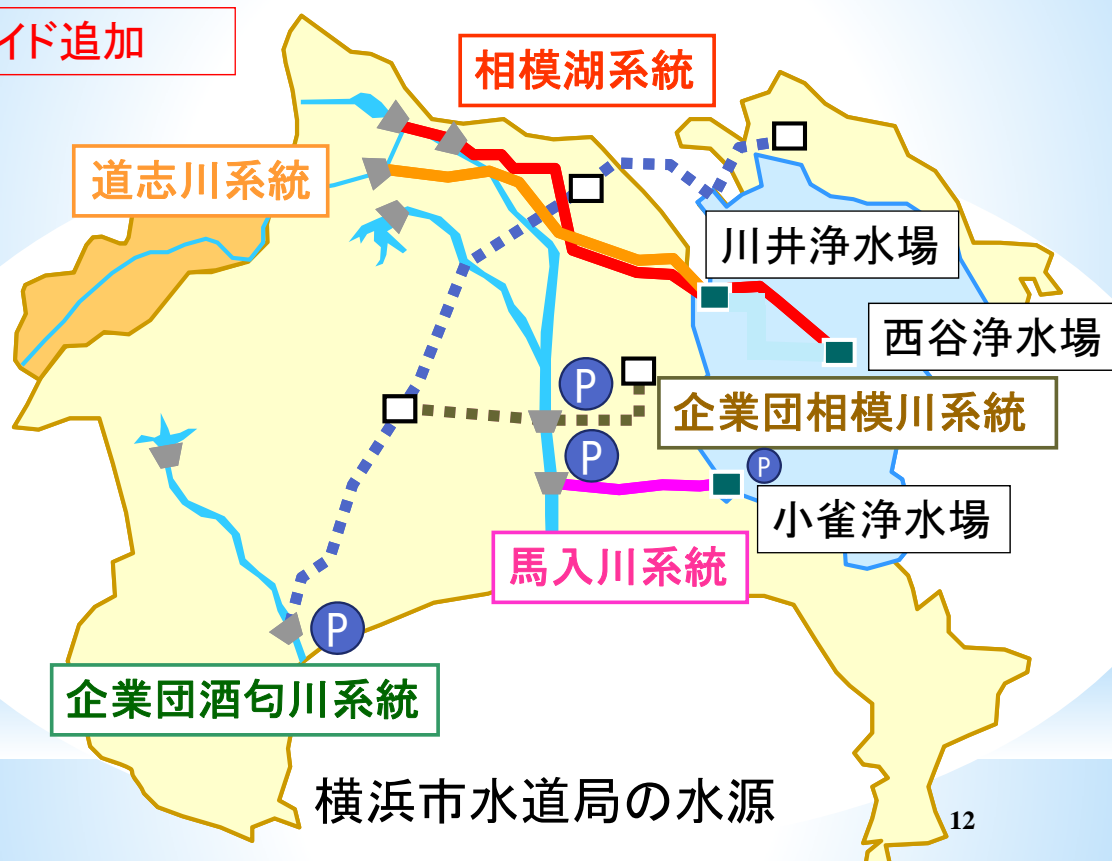
中期経営計画（2012～2015年）  
環境にやさしい水道システム



自然流下系の優先とポンプ系施設の効率化により、使用電力量の削減と地球温暖化防止に寄与することを目標として掲げました。

### (1) 自然流下系浄水場の有効利用

スライド追加



川井浄水場給水区域図

・ 電力原単位  
更新前 : 0.381kWh/m<sup>3</sup>  
更新後 : 0.281kWh/m<sup>3</sup>

更新前 : 59,610,904m<sup>3</sup>/日  
更新後 : 89,694,850m<sup>3</sup>/日

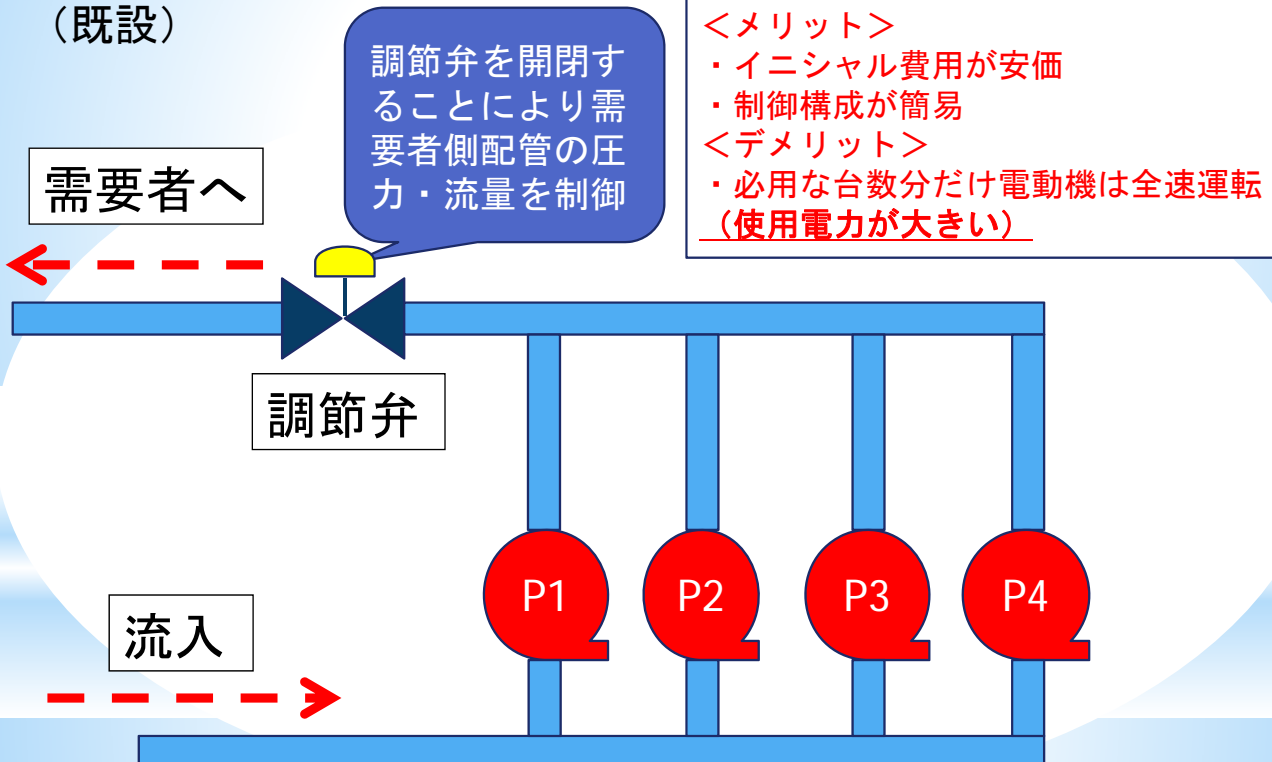
- 川井浄水場拡張前給水エリア
- 川井浄水場拡張後給水エリア

・ 年間約300万kWh削減  
・ 1,593tのCO<sub>2</sub>削減

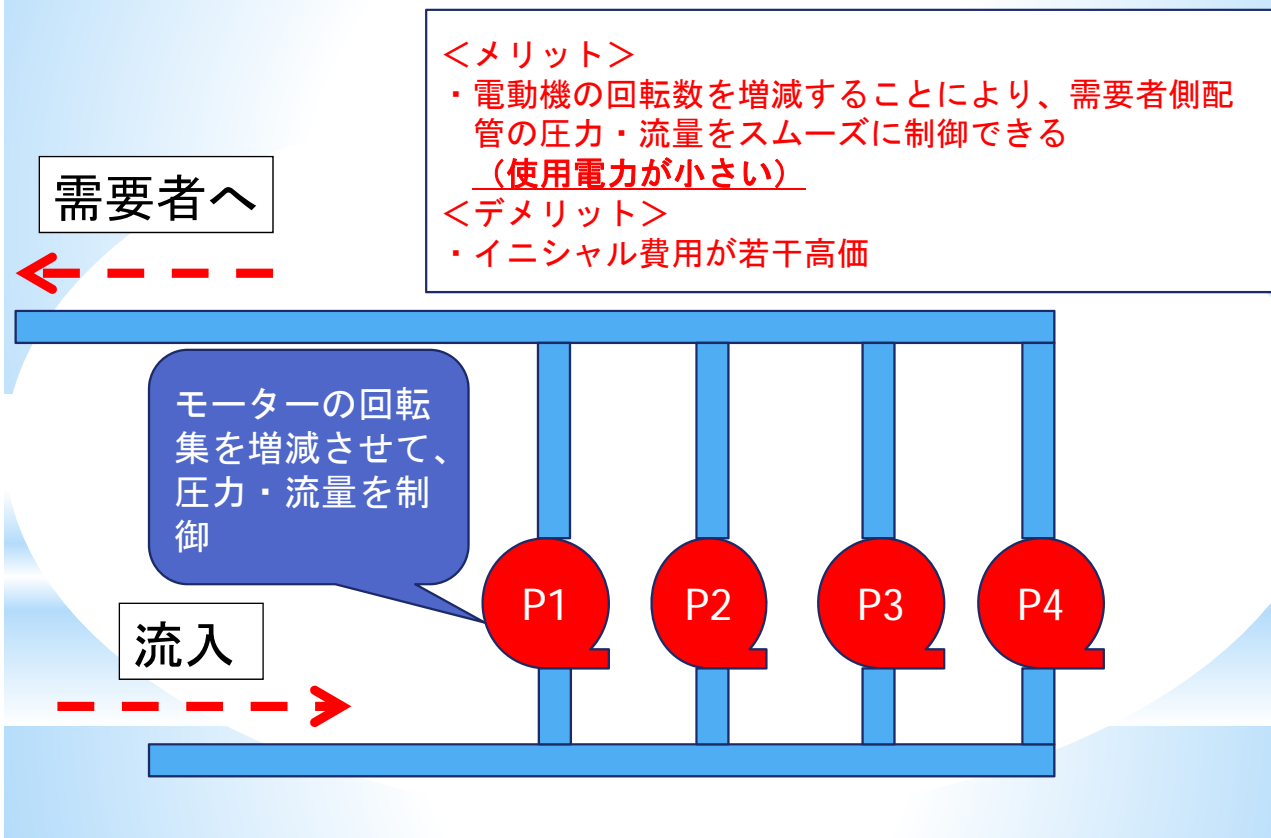
川井浄水場給水エリア

(2) インバータ制御方式への更新による使用電力量削減効果

・ 調節弁制御方式  
(既設)



・インバーター制御方式（VVVF制御方式）



VVVF制御方式への更新による使用電力量削減効果

ポンプ場名		Aポンプ	Bポンプ
更新年度		2009年	2011年度
更新前の制御方式		調節弁制御	二次抵抗制御※
使用電力量 (年間)	更新前(kWh)	1,753,000	1,853,000
	更新後(kWh)	1,213,000	1,542,000
削減量(kWh)		540,000	311,000
削減効果		30%	17%
CO2削減量 (t-CO2)		286.7	165.1

※ 電動機の二次回路に外部抵抗を接続し、その抵抗値を変化させて回転数を制御する方式

・使用した電力の管理

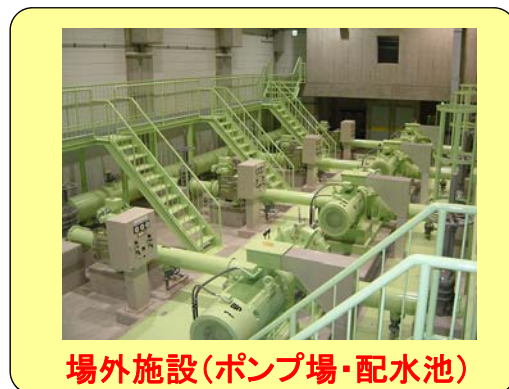
**場内監視制御**

・浄水処理施設の監視・制御を行う。



**遠方監視制御**

・配水池、ポンプ場などの場外施設の監視制御を行う。



# 6 おわりに

水道局と環境

## 環境への取り組み

**再生可能エネルギー**

横浜市の温室効果ガス排出量の9割以上は、エネルギーの使用に伴う二酸化炭素であるため、温室効果ガスの排出抑制には、エネルギーの消費を抑えるとともに、化石燃料によらない再生可能エネルギーの利用割合を高めていく必要があります。水道局では、環境にやさしい水道システムを構築するため、太陽光発電や小水力発電などを積極的に導入しています。

**再生可能エネルギーとは**

非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができるものと認められるものです。化石燃料と違い、エネルギー源が絶えず再生・供給され、地球環境への負担が少ないのが特徴です。具体的には、太陽光・太陽熱・水力・風力・地熱・大気熱・バイオマスなどが挙げられます。

**太陽光発電設備**

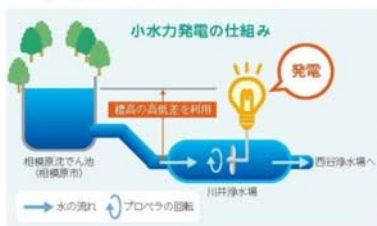
平成12年度、日本で最初の遊池上部へ可動式太陽光発電設備を小雀浄水場に設置して以来、平成26年度までに1,570kWhの太陽光発電設備を設置し、再生可能エネルギーの導入を推進してきました。



ろ過池上部に設置された可動式太陽光発電設備(小雀浄水場)

**小水力発電設備**

水道管路内を流れる水の力を利用した小水力発電設備の設置により、再生可能エネルギーの導入を推進しています。平成26年度末現在、港北配水池、川井浄水場、青山水源事務所、鯉配水池の4カ所に設置しています。



こんなこともしています **ダム湖の環境対策**



藻類の増殖を防ぐため、エアレーション装置を設置して湖の水を循環させています(相模湖:8基、津久井湖:5基)。

4稼働中のエアレーション装置(相模湖)

**再生可能エネルギー導入状況(平成26年度末)**

設備名	発電容量(kW)	予想発電量(kWh)	CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> )	一般家庭換算(軒)
小水力発電設備	656	3,373,300	1,787	1,041
太陽光発電設備	1,570	1,650,384	874	509

※小水力発電設備は、港北配水池の設置者(東京電力株式会社)の保有効果を含む

ありがとうございました



# JCM Feasibility Study in Da Nang through “Technical Cooperation for Sustainable Urban Development” with Yokohama City

## PROPOSAL FOR JCM PROJECT RELATED TO ENERGY-SAVING AT DAWACO - DA NANG

Prepared by: Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

Da Nang, 5<sup>th</sup> Nov. 2015

## Background

### Joint Crediting Mechanism (JCM):

- ▶ One of various approaches based on Decision 1/CP.18, jointly developed and implemented by Japan and partner countries, and Japan intends to contribute to elaborating the framework for such approaches under the UNFCCC.

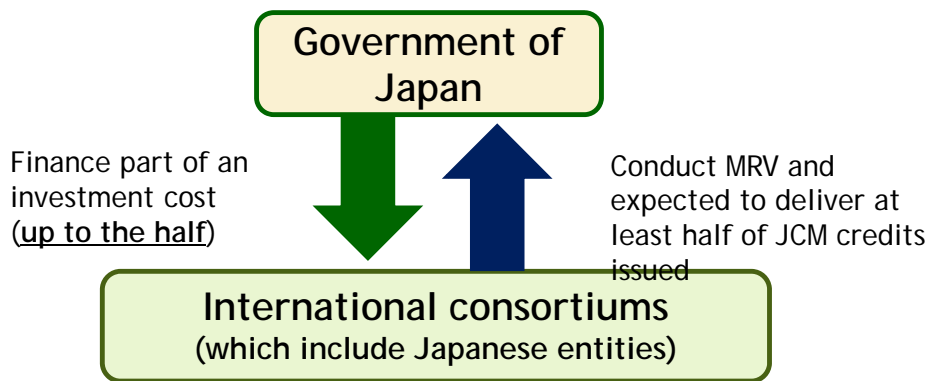
### JCM Promotion Scheme by MOEJ

- ▶ The Ministry of the Environment Japan (MOEJ) launched:
  - ▶ **Financing Programme for JCM Model Projects;**
  - ▶ **Feasibility Studies for elaborating investment plan on JCM projects;**
  - ▶ Capacity Building Programmes for the JCM.

### Global Environment Centre Foundation (GEC):

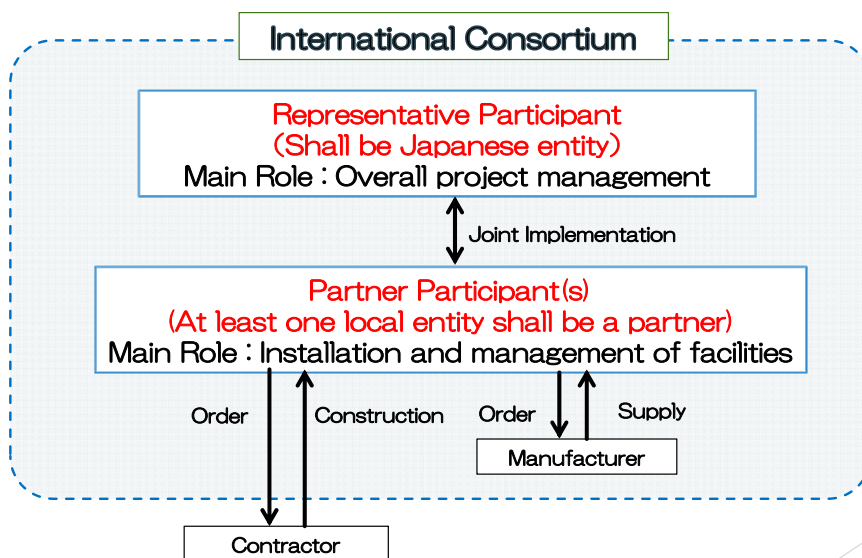
- The Secretariat of Financing Programme and Feasibility Study Programme for the JCM, commissioned by the MOEJ

# Financing Programme for JCM Model Projects by MOEJ



- Scope of the financing: facilities, equipment, vehicles, etc. which reduce CO<sub>2</sub> from fossil fuel combustion as well as construction cost for installing those facilities, etc.
- Eligible Projects : starting installation after the adoption of the financing and finishing installation within planned period.

## Example of International Consortium



\*Contractor and Manufacturer may be or may not be a member of International Consortium depending on the project.

# Projects eligible for the financing

The projects eligible for the financing programme shall satisfy the requirements (a) to (d) listed below:

- (a) Projects that reduce energy-related CO2 emissions in developing countries with which Japan has signed or has been consulting to sign bilateral document on the JCM, and that are expected to contribute to achieving Japan's emission reduction target through the JCM;
- (b) Implementation of projects will not adversely affect the environment and society of countries where projects are implemented
- (c) Reduction of GHG emissions achieved by the projects can be quantitatively calculated and verified; and
- (d) Facilities installed by the projects do not receive any other subsidy by the Government of Japan.

The JCM shall prioritize the following countries that have already signed or decided to sign the bilateral documents:

Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Vietnam, Laos, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia, Chile, Myanmar and Thailand (\*If other countries sign bilateral documents subsequently, they shall also be included.)

5

## Typical Sectors for JCM Projects



Renewable Energy



Energy Saving



Waste Handling & Disposal



Transport



## Applicant eligible for the financing

Applicant shall be Japanese entity corresponding to any of the requirements below and the representative participant of international consortiums.\*

1. Private company,
2. An independent administrative institution,
3. An incorporated association/foundation,
4. A corporation established under the Japanese law,
5. Any organization admitted as appropriate for the applicant by GEC with approval from the Minister of the Environment, Japan as appropriate for the applicant.

\*International consortium shall be composed of a Japanese representative participant and a JCM partner-country participant(s) which shall efficiently promote the implementation of projects.

7

## Responsibilities of the representative participant

- Application to the financing programme
- Management of the progress in the project, development of the project implementation plan, and acting as the contact entity for accounting and other administrative work related to the project.
- Introduction of the leading low carbon technology.
- Purchase, installation and commissioning of the facilities.
- Return of the finance resulting from violations of the Financing Regulations by any of the partner participants.

Practically purchase, installation and commissioning of the facilities can be made by partner participant(s). However representative participant shall make sure that partner participant(s) properly implement these measures, for example, by supervision of commissioning.

8

## Vital points to be confirmed for project implementation (1)

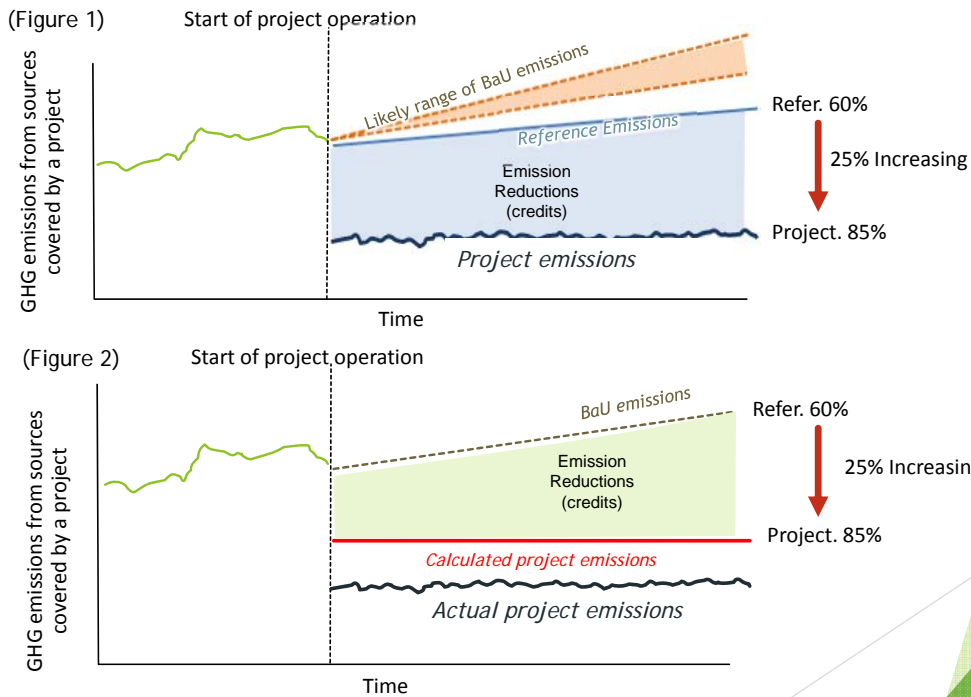
Point \ Type	O&M by local participant(s)	O&M jointly by representative and local participant (s)
Structure for project implementation (not only facilities installation but also O&M and MRV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Early decision made by representative participant</li> <li>➤ Decision made by local participant(s)</li> <li>➤ Managerial and financial soundness of local participant(s)</li> <li>➤ Contents of international consortium agreement (or MoU, Lol on the agreement) to be signed by all participants</li> </ul>	
Finance	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Approval by local participant on purchase and installation of facilities</li> <li>➤ Credit administration by financial entity if necessary</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Approval by relevant participants on investment and its ratio in the project</li> <li>➤ Credit administration by financial entity if necessary</li> </ul>
Profitability	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Profitability analysis before applying for JCM financial support</li> </ul>	

## Vital points to be confirmed for project implementation (2)

Point \ Type	O&M by local participant(s)	O&M jointly by representative and local participant (s)
Schedule	Time adjustment for purchase, installation and financial support (needs special care if bidding required)	Agreement by relevant participants on organizing SPC and its schedule
Relevant laws, permits and licenses	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identification of Relevant laws (ex. FIT, bidding) and understanding of its practical operation</li> <li>➤ Necessary period for getting relevant permits and licenses</li> </ul>	

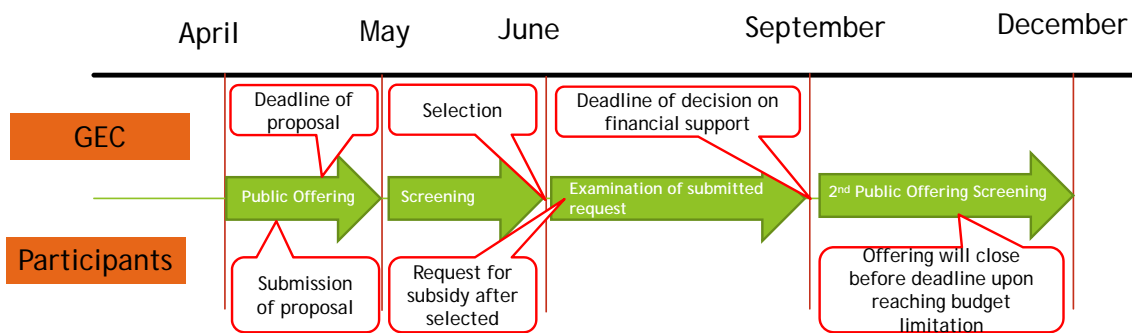
All of the above points needs to be confirmed with relevant documents and evidence

# Reference Emission vs. Project Emission



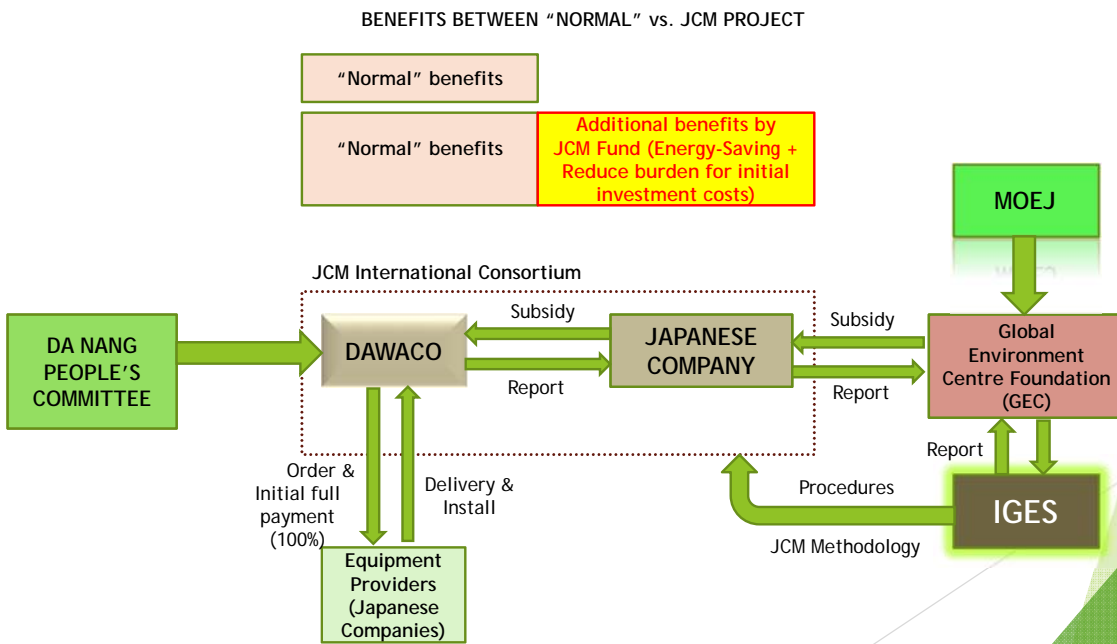
All ideas are subject to further consideration and discussion with host countries

# SCHEDULE OF PUBLIC OFFERING IN FY2015



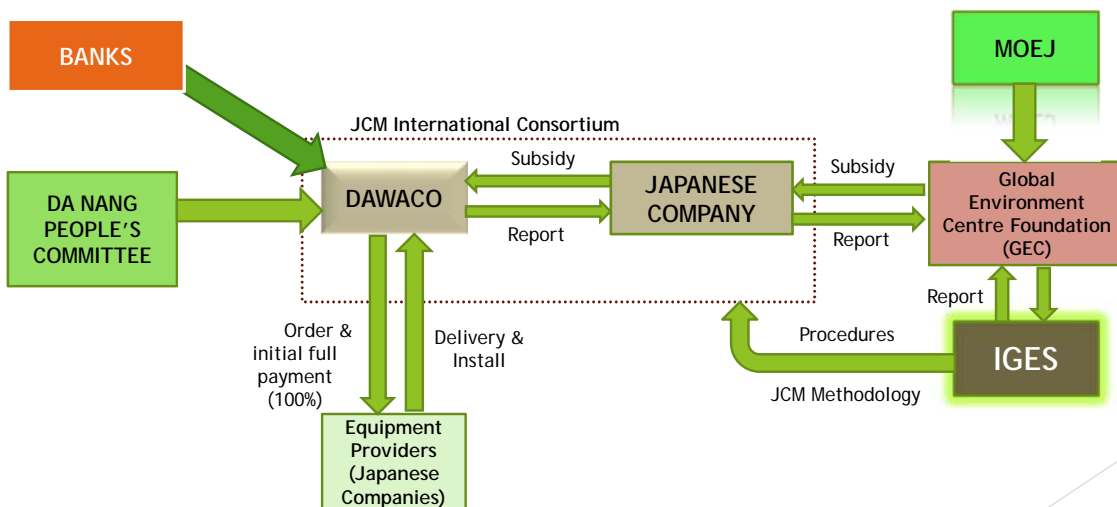
# Proposed Financing Schemes

## FINANCING SCHEME 1 - DAWACO



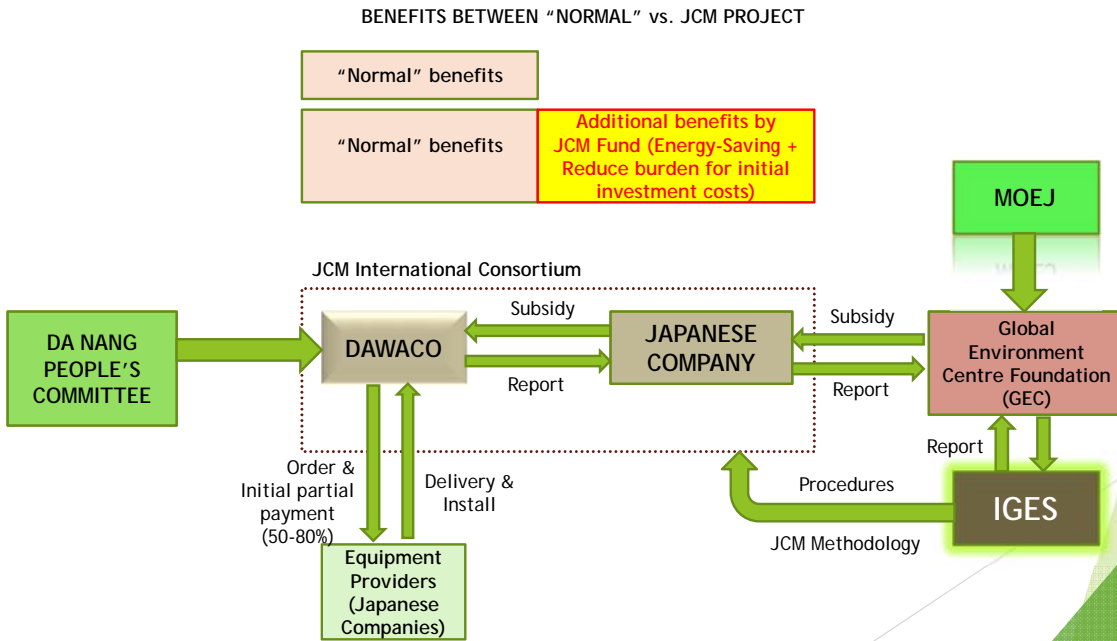
# Proposed Financing Schemes

## FINANCING SCHEME 2 - DAWACO & BANKS



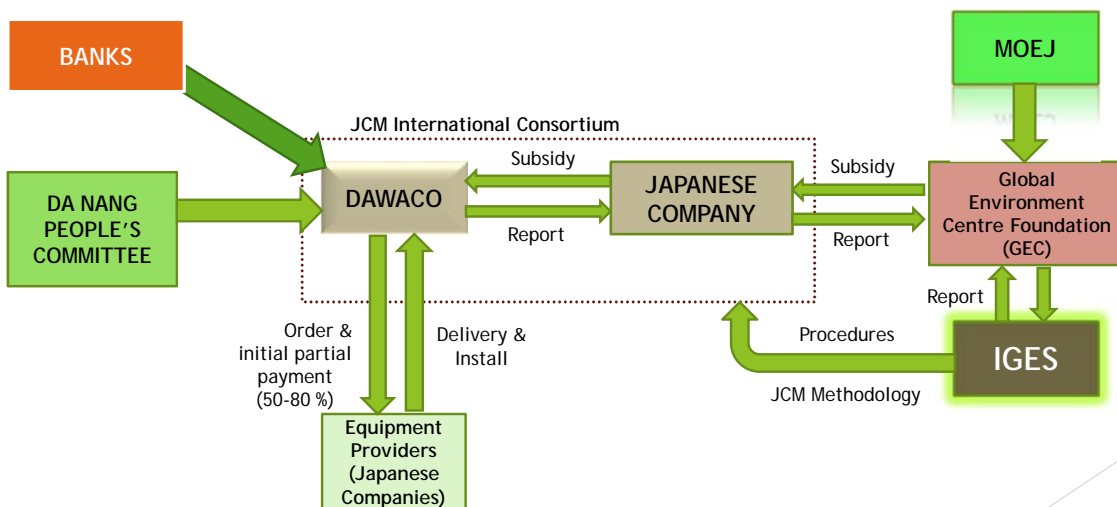
# Proposed Financing Schemes

## FINANCING SCHEME 3 - DAWACO



# Proposed Financing Schemes

## FINANCING SCHEME 4 - DAWACO & BANKS



# 最終出張

プレゼンテーション資料

# JCM Da Nang F/S Pump Renewal Proposal

JCM Feasibility Study in Da Nang through  
“Technical Cooperation for sustainable  
Urban Development” with Yokohama City

January, 2016

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)  
Mizuho Information & Research Institute Inc.  
Osumi Co. Ltd.,



---

## Overview of the study

---

# 1<sup>st</sup> Mission – September 2015

<Water> To collect information of the current status of water plant  
 <Needs Assessment> To start creating long list of JCM candidates

Summary of Mission Schedule			
9/14 (Mon)	IGES	Osumi	MHIR
	Kick-off meeting @ DPI Kick-off meeting @ DPC		
	Meeting with Japanese Business Association		
	IGES	Osumi	MHIR
9/15 (Tue)	Meeting with DAWACO Site visit @ Cau Do Water Plant		
	Meeting w/DOT		
	Meeting with Da Nang Port Corporation		
	IGES	Osumi	MHIR
9/16 (Wed)	Unv. of Science and Technology		
	Site Visit @ Seafood Service Zone		
	Meeting with DOIT (Internal meeting @ Brilliant Hotel)		
	IGES	Osumi	MHIR
9/17 (Thu)	Site visits @Antra Water Plant and San Bay Water Plant		
	Meeting with Industrial Zone Management Board and DAIZICO		
	Presentation @ Board Meeting of JBA		
	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with DOC		
	Meeting with Saigon Da Nang Joint Stock Investment Company		
	Meeting with Department of Tourism		
	Wrap-up meeting @DPI		
			<b>3</b>

# 2<sup>nd</sup> Mission – November 2015

<Water> To understand DAWACO's needs & share points important for JCM to DAWACO  
 <Needs Assessment> Creation of short list through hearings

Summary of Mission Schedule			
11/2 (Mon)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with DPI		
	Meeting with a candidate company		
	Preparation for the workshop		
11/3 (Tue)	15:00-16:00	16:00-17:00	Meeting with a candidate company
	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with the wastewater company		
	Meeting with a candidate company		
11/4 (Wed)	Meeting with public lighting company		
	Meeting with JBAD		Meeting with JBAD
	IGES	Osumi	MHIR
	Workshop for facilitation of JCM Project Formulation & Implementation		
11/5 (Thu)	Site visit @ candidate site for new station		Meeting with 2 candidate companies
	16:30-17:30 Reporting to DPI		
	IGES	Osumi	MHIR
	WS with DAWACO		
11/6 (Fri)	Survey @ water plants(Caudo and Sun Bay)		
	IGES	Osumi	MHIR
	Technical meeting with DAWACO		
	Wrap up meeting with DPI		
11/7 (Sat)	IGES	Osumi	MHIR
	Leave for Japan		
			<b>4</b>



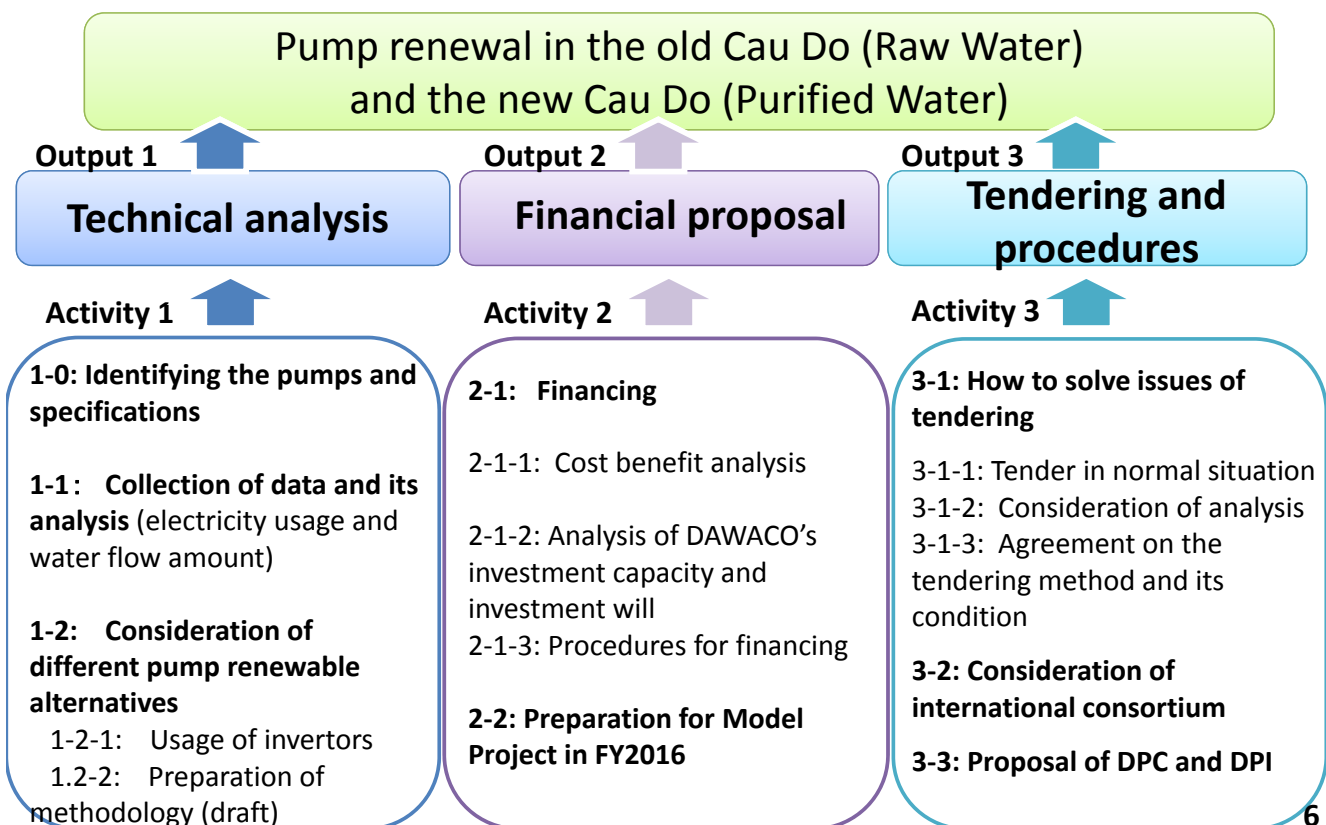
# 3<sup>rd</sup> Mission - January 2016

<Water> To provide our proposal for the pump renewal  
 <Needs Assessment> To provide our result of JCM model project candidates and wrap-up with more meetings with candidates

1/6 (Wed)	IGES	Osumi	MHIR
AM	Preparatory meeting with DPI		
	Tech meeting w/Dawaco	Meeting with a candidate company	
PM	Final meeting w/Dawaco	Meeting with a candidate company	
1/7 (Thu)	IGES	Osumi	MHIR
AM	Meeting with the waste water company	Meeting with a candidate company	
PM	Meeting with the waste water company	Meeting with a candidate company	
1/8 (Fri)	IGES	Osumi	MHIR
AM	Preparation for wrap-up meeting	Meeting with a candidate company	
PM	Final wrap-up meeting		
	Final meeting with DPC and DPI (TBD)		
1/9 (Sat)	IGES	Osumi	MHIR
AM	Leave for Japan		

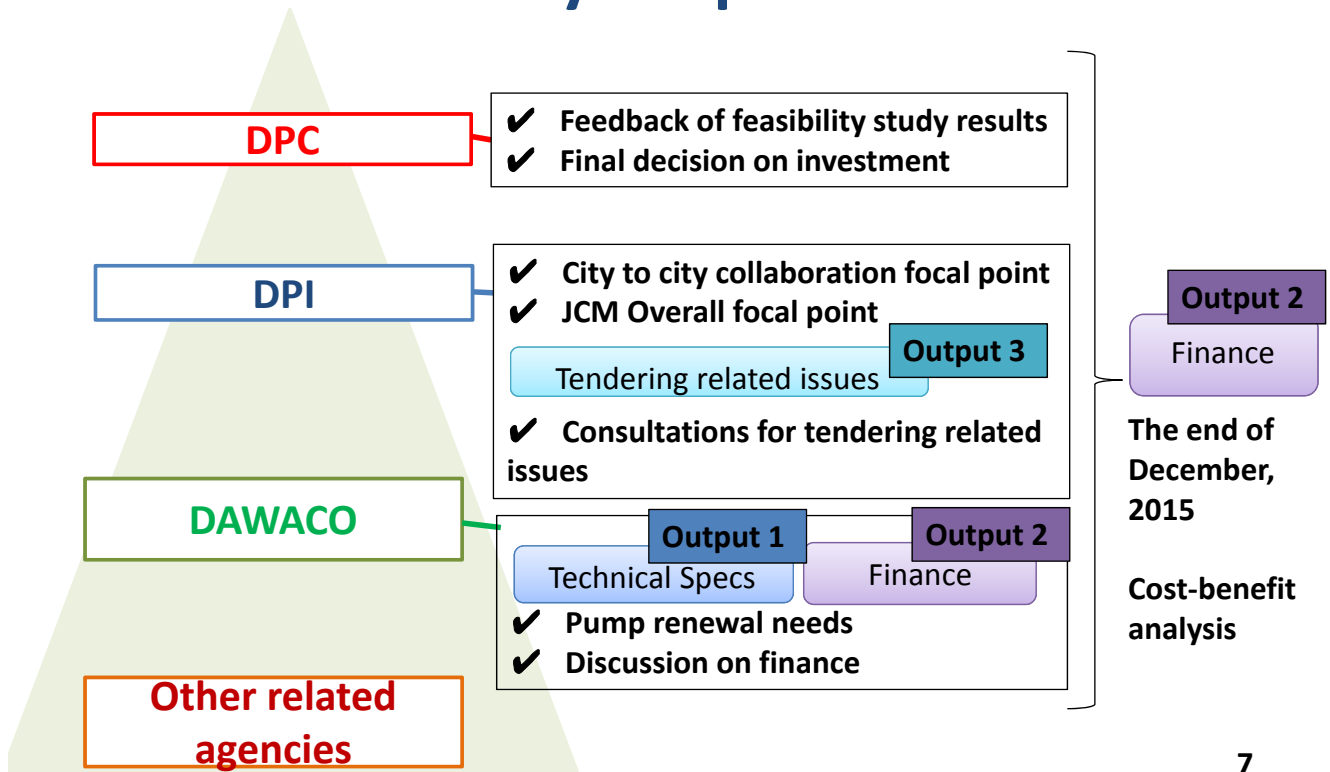
5

## Activities and Outputs



6

# Overview of JCM partners by outputs



## Our Findings and proposals

## Finding 1

The Study team recommends to replace ① 3 pumps in CauDo I and ② 6 pumps in CauDo II with same capacity.



### Old Cau Do I (Raw Water) Pumps Replaced with 3 new pumps

CO<sub>2</sub>Reduction 118 t/year (Project pump 83% from Reference pump 75%)

Cost Benefit Analysis 62.2USD/t

(Condition : Subsidy ratio 40%; 3 high efficiency pumps including installation cost and tax: About USD275,000; Usage period 15 years)



### New Cau Do II (Filtered Water) Pumps Replaced with 6 new pumps

CO<sub>2</sub>Reduction 481 t/year (Project pump 83% from Reference pump 75%)

Cost Benefit Analysis 93.4USD/t

(Condition : Subsidy ratio 40%; 3 high efficiency pumps including installation cost and tax: About USD1,683,000; Usage period 15 years)

9

## Compared with the reference scenario (In case of subsidy rate 40%)

- Payback period 6.7 years (Cau Do I) and 9.2 years (Cau Do II).
- For MOEJ the cost-benefit (USD/ton) may be slightly low for Cau Do II.

### The case for 40% Subsidy

Scenario 2 Cost	Unit #	Lifetime Energy reduction	Cost/Benefit (USD/ton)
Cau Do I	3.0	1,769	<b>62.20</b>
Cau Do II	6.0	7,208	<b>93.40</b>

Scenario 2 Cost	Energy cost reduction	Energy cost per year	Energy Saving	Payback Period
Cau Do I	293,586	24,716	370,744	6.7
Cau Do II	1,302,457	109,651	1,644,761	9.2

0.0842 USD/kWh

Price/1kWh=1897Don=0.084USD (10%VAT included)

Calculation basis 1. Project efficiency based on Ebara Technical proposal (Cau Do I 83% , Cau Do II 86%, 2. Reference efficiency 75%

# Compared with current scenario

Cost benefit based on the actual current scenario is more optimistic compared to the calculation with reference considered

## Compared with current scenario (in case of subsidy rate 40%)

Scenario 2 Cost	Energy cost reduction	Energy cost per year	Total energy saving (15 years)
Cau Do I	512,730	43,166	647,483
Cau Do II	2,943,650	247,819	3,717,284

0.0842 USD/kWh

Price/1kWh=1897Don=0.084USD (10%VAT included)

### Calculation basis

- ✓ Project efficiency based on Ebara Technical proposal (Cau Do I **83%** , Cau Do II **86%**)
- ✓ Reference efficiency **75%**

11

# Our calculation method

## Calculation of Reference Emission

$$RE_{i,p} = \sum_i \{ EC_{PJ,i,p} \times (\eta_{PJ,i} \div \eta_{RE,i}) \times EF_{elec} \}$$

- $RE_{i,p}$  : Reference emissions during the period p [tCO<sub>2</sub>/p]
- $EC_{PJ,i,p}$  : Power consumption of project pump i during the period p [MWh/p]
- $\eta_{PJ,i}$  : Pump efficiency of project pump i [-]
- $\eta_{RE,i}$  : Pump efficiency of reference pump i [-]
- $EF_{elec}$  : CO<sub>2</sub> emission factor for consumed electricity [tCO<sub>2</sub>/MWh]

## Calculation of Projects Emission

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

- $PE_{i,p}$  : Project emissions during the period p [tCO<sub>2</sub>/p]
- $EC_{PJ,i,p}$  : Power consumption of project pump i during the period p [MWh/p]
- $EF_{elec}$  : CO<sub>2</sub> emission factor for consumed electricity [tCO<sub>2</sub>/MWh]

## Calculation of Emission Reduction

$$ER_p = RE_{i,p} - PE_{i,p}$$

- $ER_p$  : Emission reductions during the period p [tCO<sub>2</sub>/p]
- $RE_{i,p}$  : Reference emissions during the period p [tCO<sub>2</sub>/p]
- $PE_{i,p}$  : Project emissions during the period p [tCO<sub>2</sub>/p]

## Compared with the reference scenario (In case of subsidy rate 50%)

- Most attractive for DAWACO with payback period 5.6 years (Cau Do I) and 7.7 years (Cau Do II). For MOEJ the cost-benefit (USD/ton) may be slightly low.

Scenario 2 Cost	Unit #	Lifetime Energy reduction	Cost/Benefit (USD/ton)
Cau Do I	3.0	1,769	<b>77.75</b>
Cau Do II	6.0	7,208	<b>116.75</b>

Scenario 2 Cost	Energy cost reduction	Energy cost per year	Energy Saving	Payback Period
Cau Do I	293,586	24,716	370,744	5.6
Cau Do II	1,302,457	109,651	1,644,761	7.7

0.0842 USD/kWh

Price/1kWh=1897Don=0.084USD (10%VAT included)

**Calculation basis 1.** Project efficiency based on Ebara Technical proposal (Cau Do I **83%** , Cau Do II **86%**, **2.** Reference efficiency **75%**)

13

## Compared with the reference scenario (In case of subsidy rate 30%)

- There are higher chance to be chosen as model project for both Cau Do I and Cau DO II but longer payback period

Scenario 2 Cost	Unit #	Lifetime Energy reduction	Cost/Benefit (USD/ton)
Cau Do I	3.0	1,769	<b>46.65</b>
Cau Do II	6.0	7,208	<b>70.05</b>

Scenario 2 Cost	Energy cost reduction	Energy cost per year	Energy Saving	Payback Period
Cau Do I	293,586	24,716	370,744	7.8
Cau Do II	1,302,457	109,651	1,644,761	10.7

0.0842 USD/kWh

Price/1kWh=1897Don=0.084USD (10%VAT included)

**Calculation basis 1.** Project efficiency based on Ebara Technical proposal (Cau Do I **83%** , Cau Do II **86%**, **2.** Reference efficiency **75%**)

14

## Output 2

## Financing Proposal

### Finding 1

To replace pumps in the budget within USD 1MM, the amount DAWACO could prepare themselves according to our discussion

### Follow-up 1

**The 3<sup>rd</sup> mission:** To clarify unit numbers of pump renewals based on different subsidy ratio (30%, 40% and 50%)

### Follow-up 2

**January to March:** To get approval from City of Da Nang (DPC, DPI) for the pump renewal

### Background

- ✓ **First mission:** Shared understanding about importance of financing to get JCM Model Project.
- ✓ **Second mission:** The study team confirmed the self investment capacity and investment will of DAWACO.



15

## Output 3-a

## Tendering Proposal

### Finding 1

To aim for limited tendering or nominated tendering

### Follow-up 1

**The 3<sup>rd</sup> mission:** Official letter from the study team to Da Nang City to recommend limited/nominated tendering

### Follow-up 2

**January to March:** To get approval from City of Da Nang (DPC, DPI) for the pump renewal

### Follow-up 3

**April to June:** To start limited/nominated tendering while applying for JCM Model Project (**application:** late May)

### Background

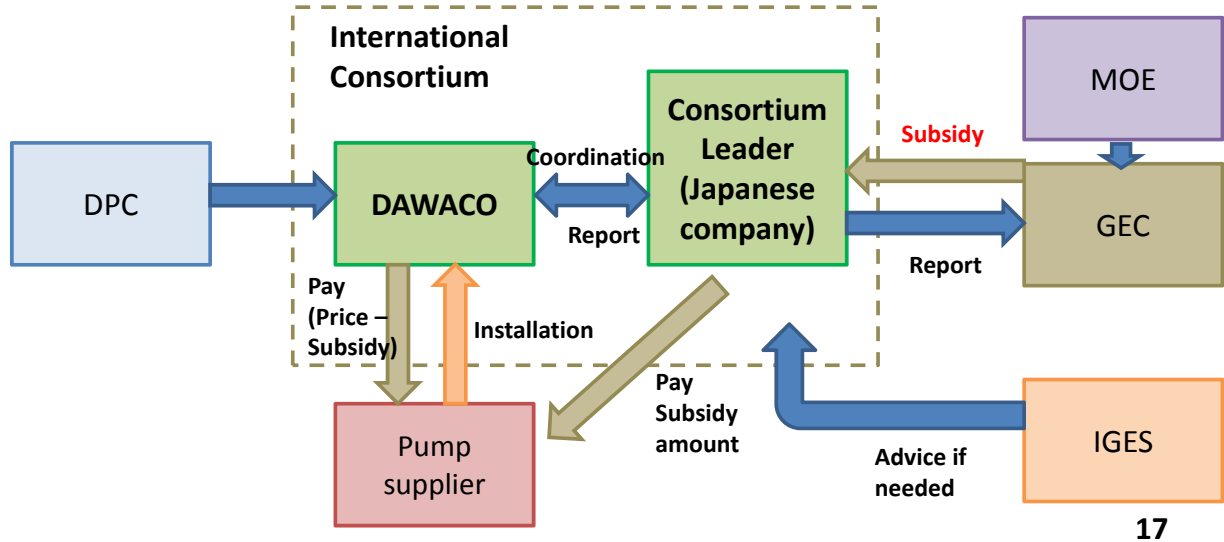
- ✓ **First mission:** Shared understanding about importance of tendering for JCM Model project
- ✓ **Second mission:** The study team confirmed the conditions for limited/nominated tendering

16

# Output 3-b International consortium

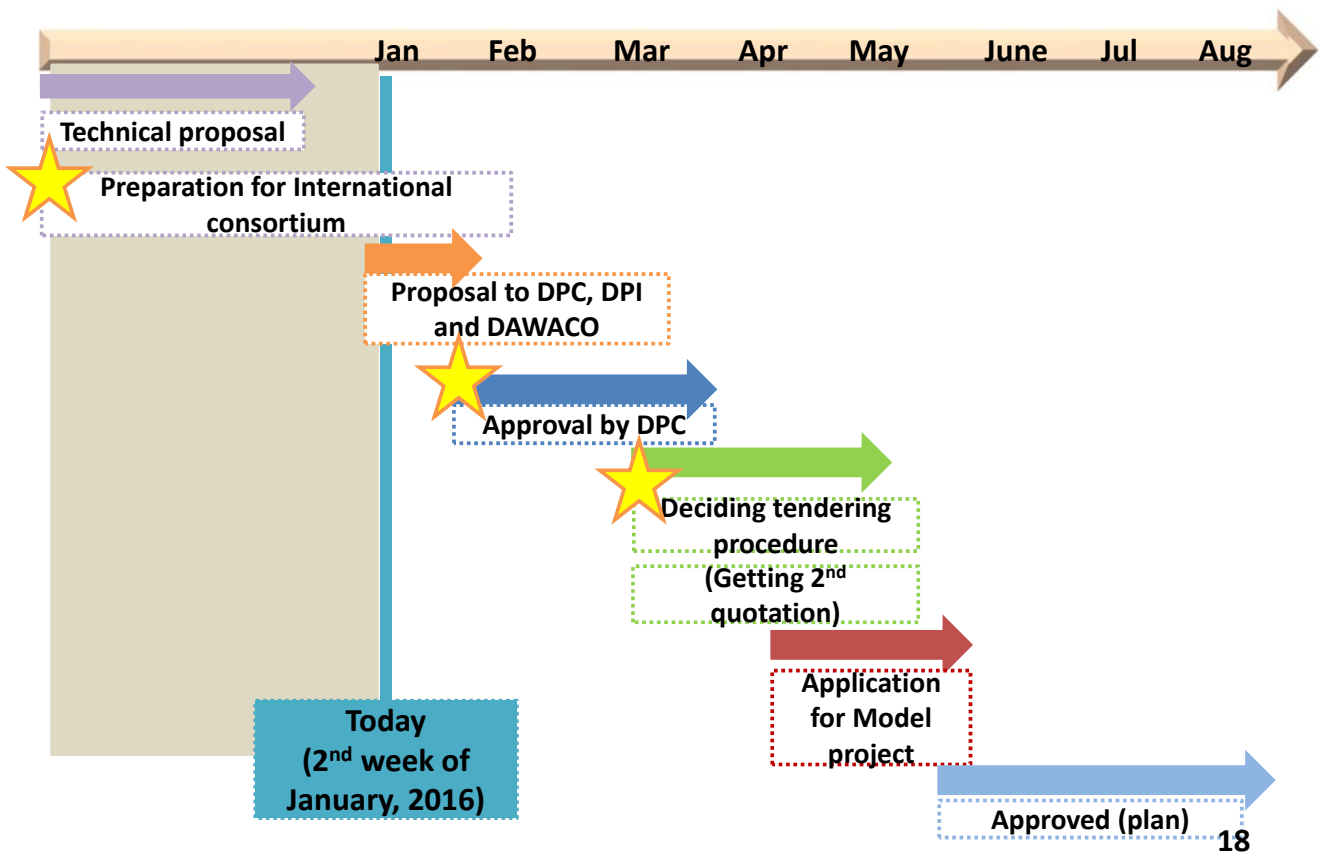
**Follow-up 1** MOU between DAWACO and Japanese company to organize international consortium

**Follow-up 2** On Japanese side we are preparing with companies including one Yokohama based company to lead and join the international consortium



17

## Schedule



18

## WRAP-UP MEETING

JCM Feasibility Study in Da Nang through  
“Technical Cooperation for sustainable  
Urban Development” with Yokohama City

January, 2016

City of Yokohama

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

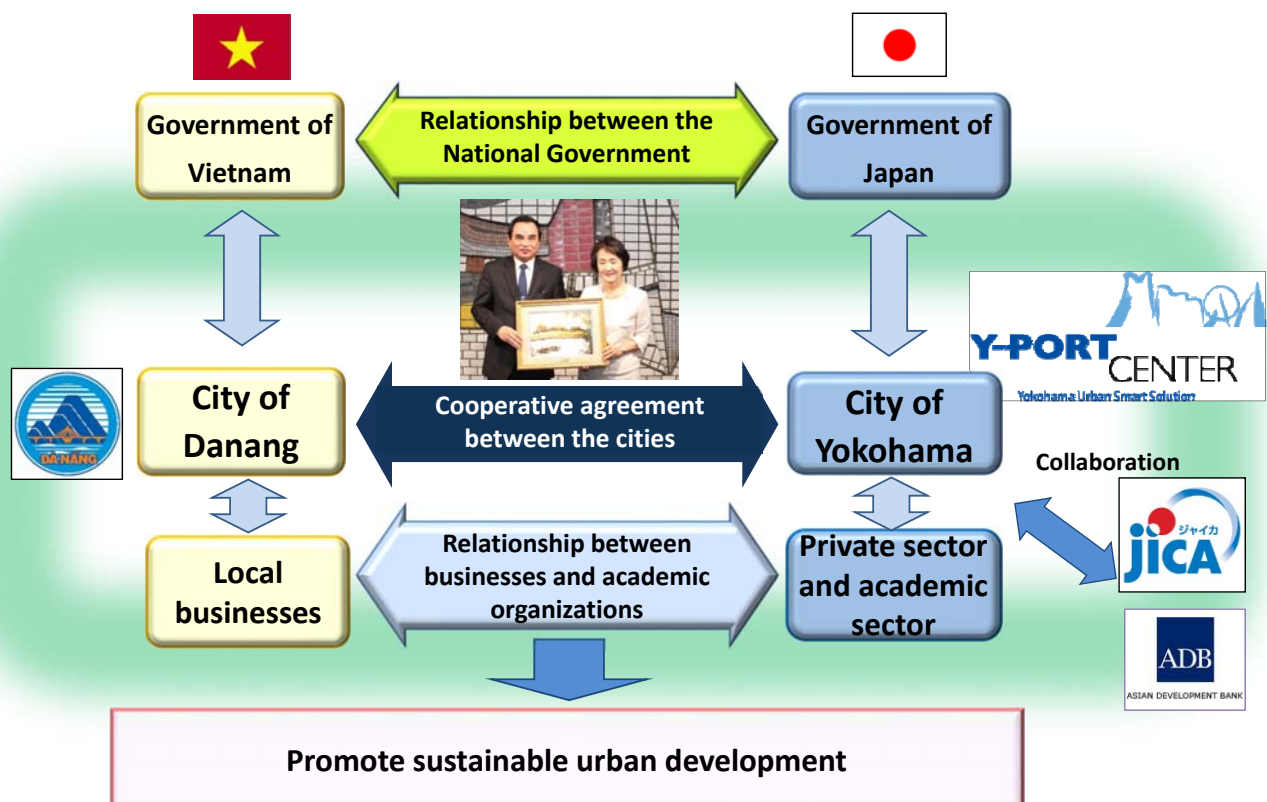
Mizuho Information & Research Institute Inc.

Osumi Co. Ltd.



## Framework of Cooperation with Cities

Cooperation with the City of Danang





# Feasibility Study at Glance

3

## Who we are: Project Team from Japan side



### City of Yokohama

Official and first communication to Da Nang City



### IGES

- Overall coordination
- Water management project manager



### MHIR

- Needs assessment project manager

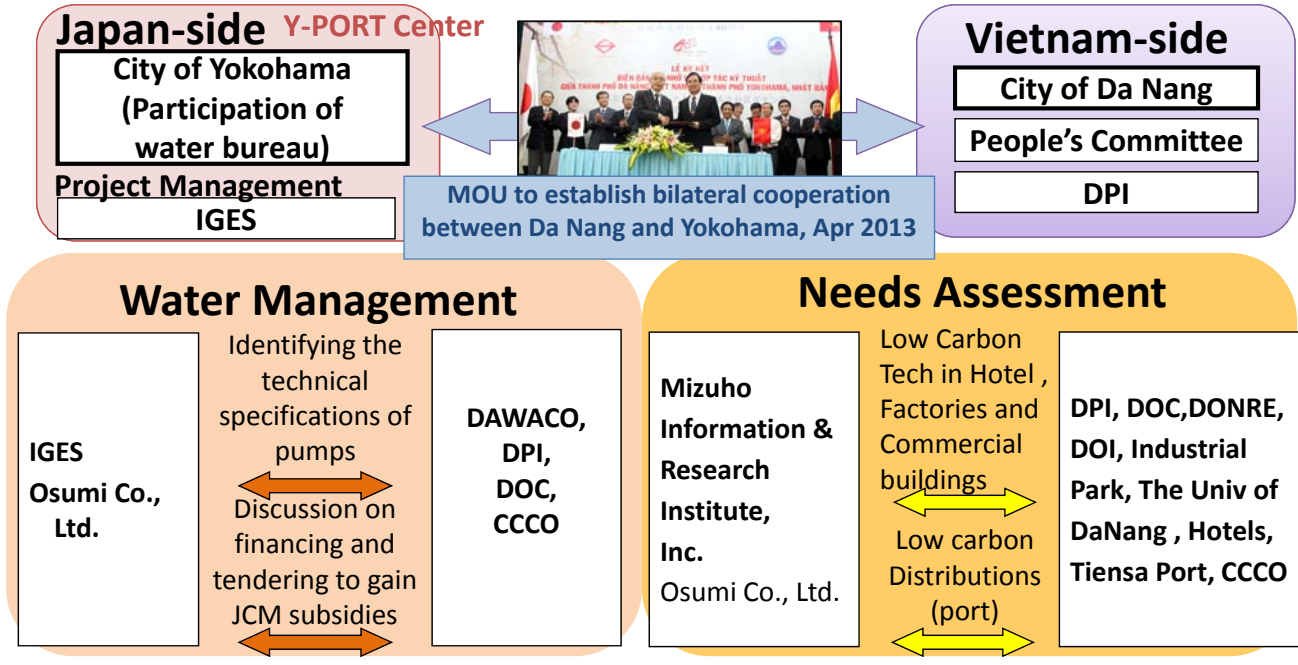


### Osumi

- (Water & Needs Assessment) Energy Conservation Diagnosis & Technology issues

# The study team works under city to city collaboration

JCM Feasibility Study in Da Nang through "Technical Cooperation for Sustainable Urban Development" with Yokohama City



## 1<sup>st</sup> Mission – September 2015

<Water> To collect information of the current status of water plant  
 <Needs Assessment> To start creating long list of JCM candidates

Summary of Mission Schedule			
9/14 (Mon)	IGES	Osumi	MHIR
	Kick-off meeting @ DPI Kick-off meeting @ DPC		
	Meeting with Japanese Business Association		
9/15 (Tue)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with DAWACO Site visit @ Cau Do Water Plant		Meeting w/DOT
	Meeting with Da Nang Port Corporation		
	Unv. of Science and Technology	Site Visit @ Seafood Service Zone	
9/16 (Wed)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with DOIT		
	(Internal meeting @ Brilliant Hotel)		
	Site visits @Antra Water Plant and San Bay Water Plant	Meeting with Industrial Zone Management Board and DAIZICO Presentation @ Board Meeting of JBA	
9/17 (Thu)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with DOC		
	Meeting with Saigon Da Nang Joint Stock Investment Company		
	Meeting with Department of Tourism Wrap-up meeting @DPI		

## 2<sup>nd</sup> Mission – November 2015

<Water> To understand DAWACO's needs & share points important for JCM to DAWACO  
 <Needs Assessment> Creation of short list through hearings

Summary of Mission Schedule			
11/2 (Mon)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with DPI		
	Preparation for the workshop		Meeting with a candidate company
	15:00-16:00 Meeting with DOFA	16:00-17:00 Meeting with a candidate company	
11/3 (Tue)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with the wastewater company		
	Meeting with public lighting company	Meeting with a candidate company	
11/4 (Wed)	IGES	Osumi	MHIR
	Workshop for facilitation of JCM Project Formulation & Implementation		
	Site visit @ candidate site for new station	Meeting with 2 candidate companies	
	16:30-17:30 Reporting to DPI		
11/5 (Thu)	IGES	Osumi	MHIR
	WS with DAWACO		Leave for Japan
	Survey @ water plants(Caudo and Sun Bay)		
11/6 (Fir)	IGES	Osumi	MHIR
	Technical meeting with DAWACO		
	Wrap up meeting with DPI		
11/7 (Sat)	IGES	Osumi	MHIR
	Leave for Japan		
			<b>7</b>

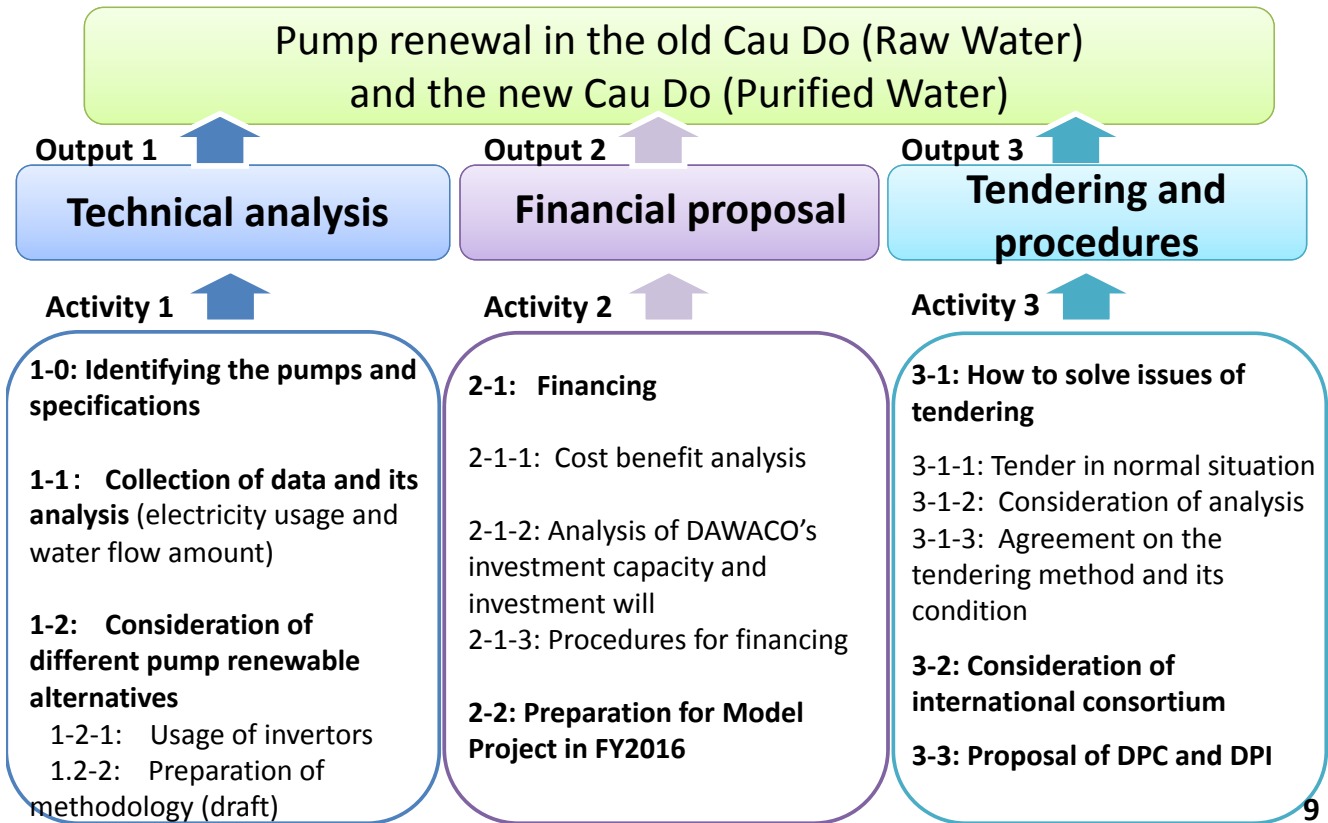
## 3<sup>rd</sup> Mission - January 2016

<Water> To provide our proposal for the pump renewal  
 <Needs Assessment> To provide our result of JCM model project candidates and wrap-up with more meetings with candidates

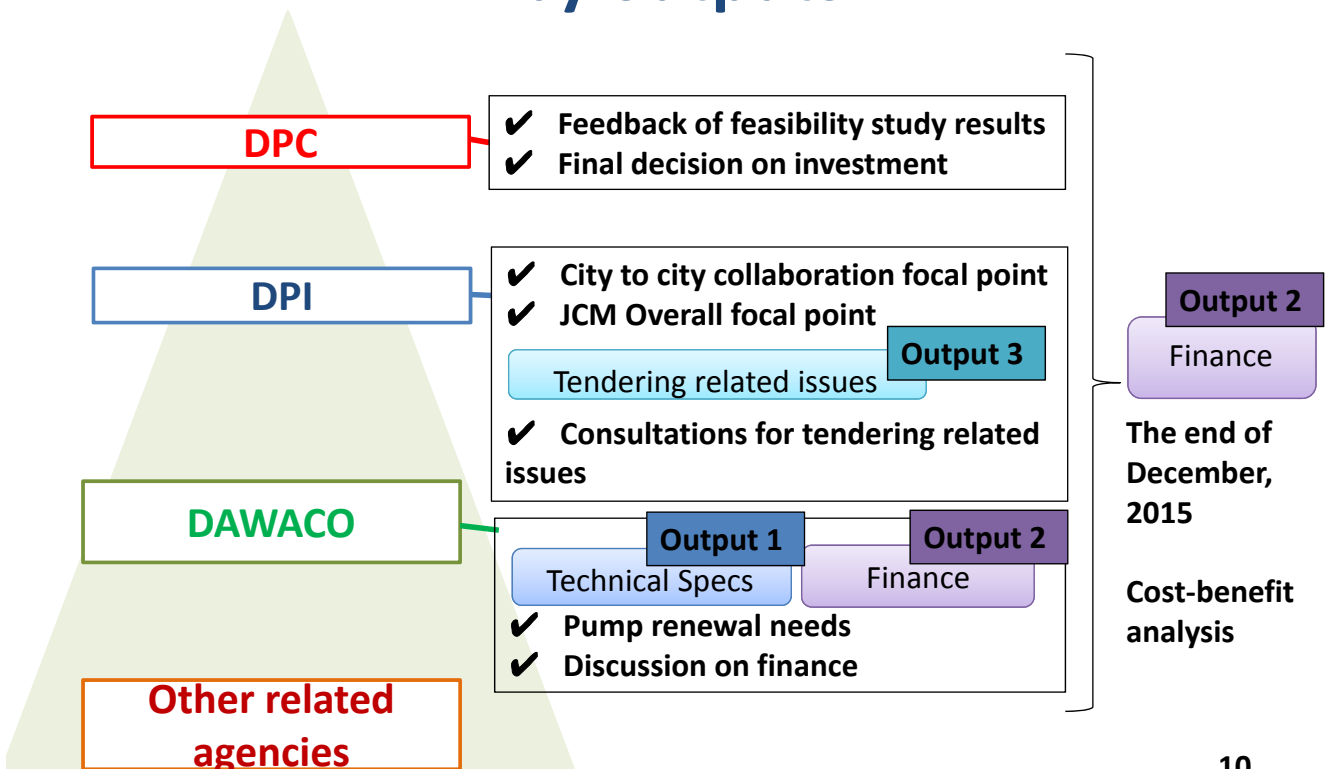
1/6 (Wed)	IGES	Osumi	MHIR
AM	Preparatory meeting with DPI		
	Tech meeting w/Dawaco	Meeting with a candidate company	
	PM	Final meeting w/Dawaco	
1/7 (Thu)	IGES	Osumi	MHIR
	Meeting with the waste water company		Meeting with a candidate company
	PM	Meeting with the waste water company	
1/8(Fri)	IGES	Osumi	MHIR
	AM	Preparation for wrap-up meeting	
	PM	Final wrap-up meeting	
1/9 (Sat)	Final meeting with DPC and DPI (TBD)		
	IGES	Osumi	MHIR
	AM	Leave for Japan	

**8**

# Activities and Outputs



# Overview of JCM partners by outputs



## Output 1

## Technical Recommendation

### Finding 1

The Study team recommends to replace ① 3 pumps in CauDo I and ② 6 pumps in CauDo II with same capacity.



### Old Cau Do I (Raw Water) Pumps

Replaced with 3 new pumps

CO<sub>2</sub>Reduction 118 t/year (Project pump 83% from Reference pump 75%)

Cost Benefit Analysis 62.2USD/t

(Condition : Subsidy ratio 40%; 3 high efficiency pumps including installation cost and tax: About USD275,000; Usage period 15 years)



### New Cau Do II (Filtered Water) Pumps

Replaced with 6 new pumps

CO<sub>2</sub>Reduction 481 t/year (Project pump 86% from Reference pump 75%)

Cost Benefit Analysis 93.4USD/t

(Condition : Subsidy ratio 40%; 3 high efficiency pumps including installation cost and tax: About USD1,683,000; Usage period 15 years)

11

## Output 2

## Financing Proposal

### Finding 1

To replace pumps in the budget within USD 1MM, the amount DAWACO could prepare themselves according to our discussion

#### Follow-up 1

**The 3<sup>rd</sup> mission:** To clarify unit numbers of pump renewals based on different subsidy ratio (30%, 40% and 50%)

#### Follow-up 2

**January to March:** To get approval from City of Da Nang (DPC, DPI) for the pump renewal

#### Background

- ✓ **First mission:** Shared understanding about importance of financing to get JCM Model Project.
- ✓ **Second mission:** The study team confirmed the self investment capacity and investment will of DAWACO.



12

## Output 3

## Tendering Proposal

### Finding 1

To aim for limited tendering or nominated tendering

#### Follow-up 1

**The 3<sup>rd</sup> mission:** Official letter from the study team to Da Nang City to recommend limited/nominated tendering

#### Follow-up 2

**January to March:** To get approval from City of Da Nang (DPC, DPI) for the pump renewal

#### Follow-up 3

**April to June:** To start limited/nominated tendering while applying for JCM Model Project (deadline: late May)

#### Background

- ✓ **First mission:** Shared understanding about importance of tendering for JCM Model project
- ✓ **Second mission:** The study team confirmed the conditions for limited/nominated tendering

13

## Output 3-b

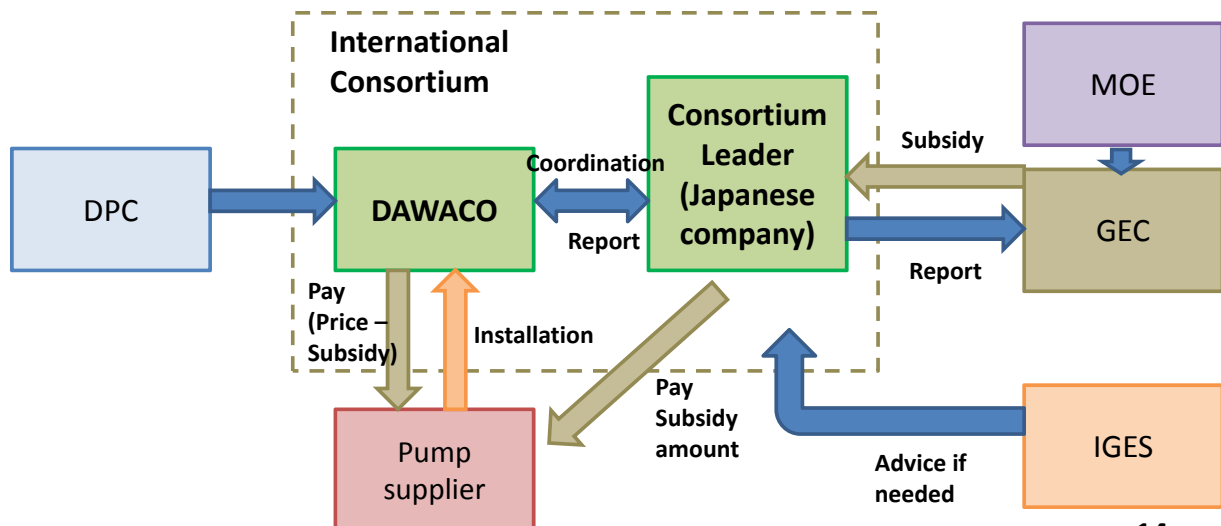
## International consortium

#### Follow-up 1

MOU between DAWACO and Japanese company to organize international consortium

#### Follow-up 2

On Japanese side we are preparing with companies including one Yokohama based company to lead and join the international consortium



262

14

環境省  
平成27年度アジアの低炭素社会実現のためのJCM案件形成可能性調査事業委託業務

横浜市・ダナン市の「持続可能な都市発展に向けた技術協力」による  
JCM案件形成支援調査事業

## ニーズ把握調査 最終報告 @Wrap-Up Meeting

2016年1月

横浜市Y-Port Center  
みずほ情報総研(株) Mizuho Information & Research Institute Inc.  
公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)  
(株)オオスミ Osumi Co. Ltd.,

## ニーズ調査に係る最終報告

### 目次

1. 調査概要
2. 調査枠組み(活動と成果)
3. 調査実施フロー
4. 調査結果
5. ダナン市におけるJCM事業化ポテンシャル

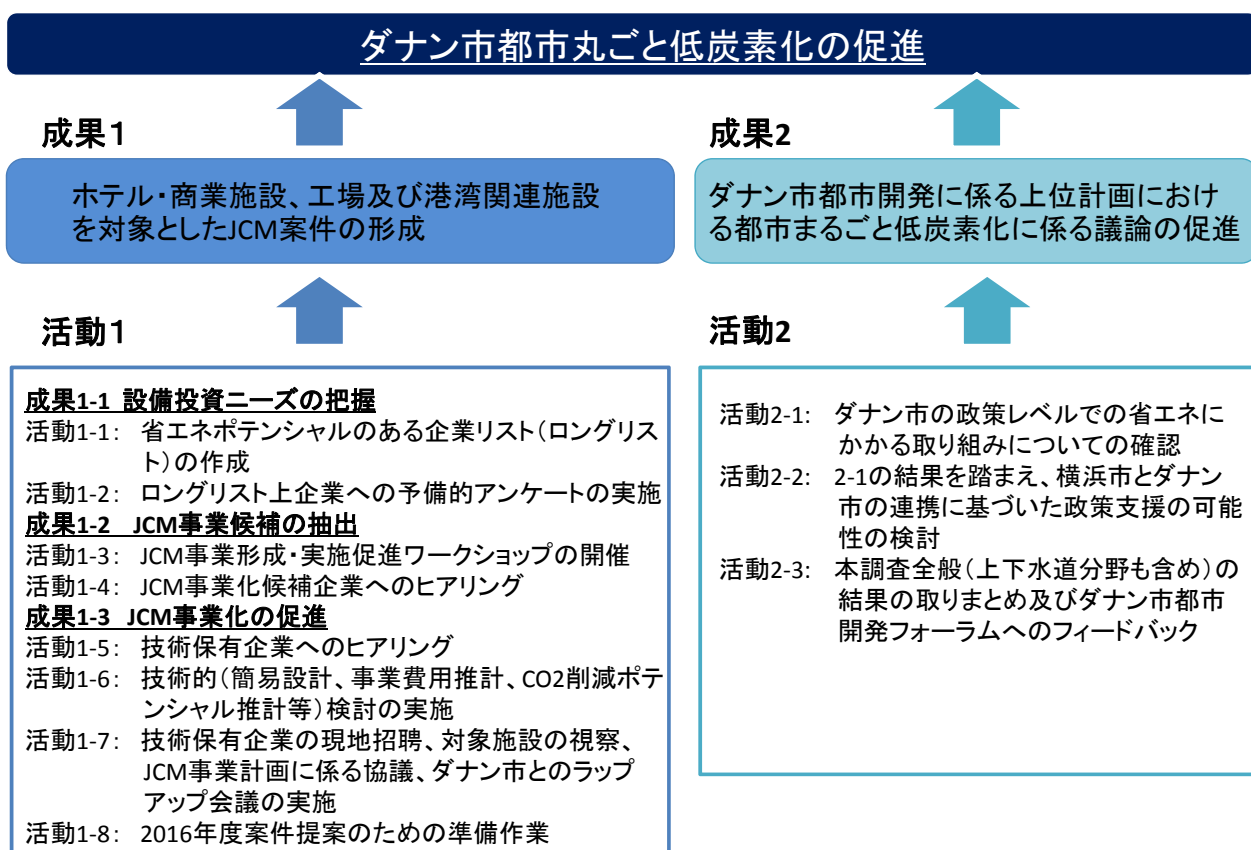
# 1. ニーズ調査の概要

- **調査目的:** ダナン市におけるホテル・商業施設、工場、港湾関連施設を対象とし、最大5件程度のJCM案件の発掘・形成を行うこと。
- **調査期間:** 2015年9月～2016年3月
- **調査のダナン市カウンターパート:** 計画投資局(lead agency)、商工局、文化・スポーツ・観光局、交通運輸局、工業団地管理委員会、ダナン港湾公社 等
- **調査チームメンバー(日本側):** 横浜市、IGES、みずほ情報総研(株)、(株)オオスミ

機関名	役割
IGES	全体取りまとめ
みずほ情報総研	調査プロセス管理、JCM事業計画、CO2削減ポテンシャル推計
オオスミ	技術的検討、CO2削減ポテンシャル推計

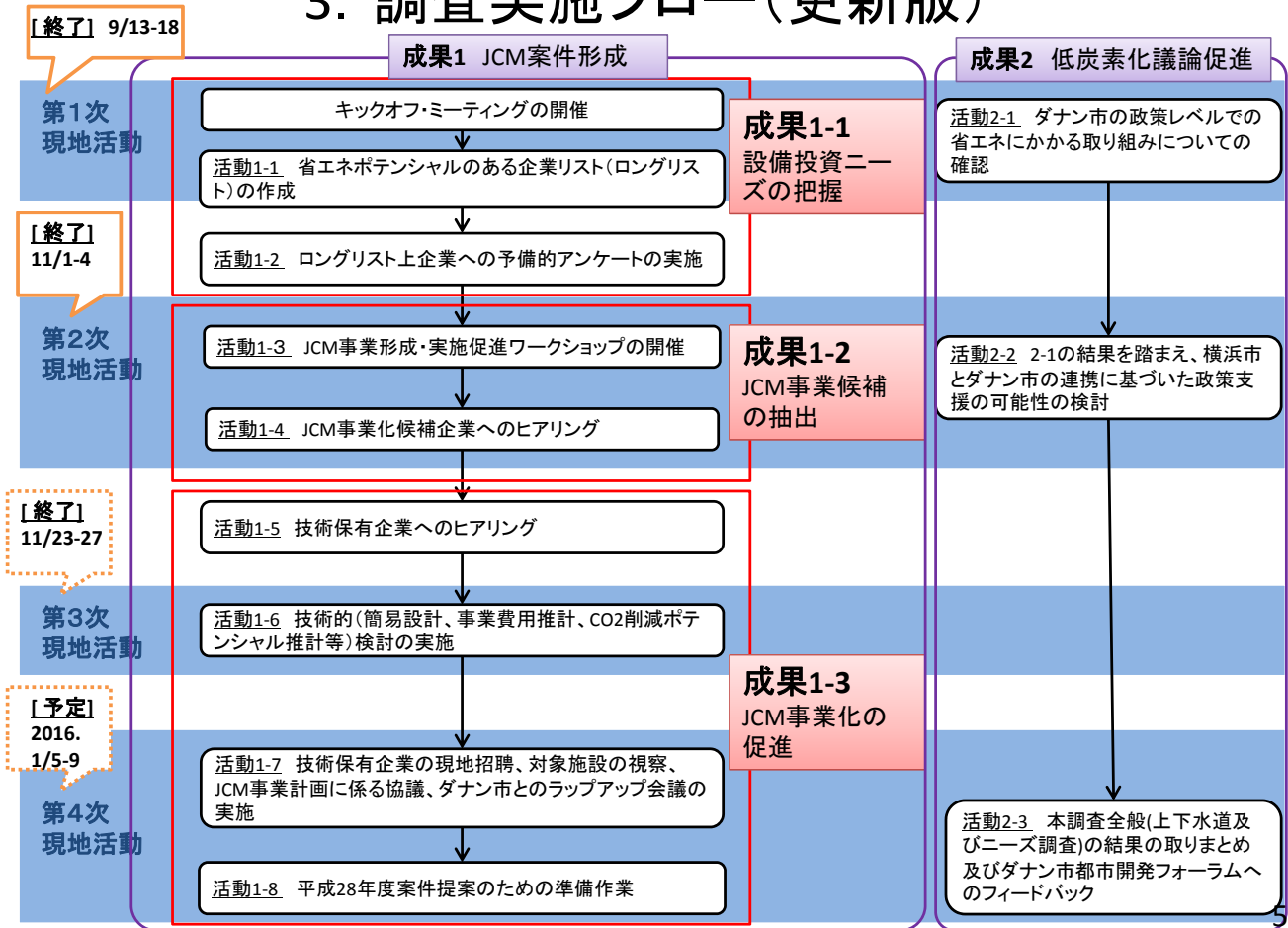
3

## 2. 調査の枠組み(活動と成果) 更新版





### 3. 調査実施フロー(更新版)



### 4. 調査結果(1)

#### 成果1-1 設備投資ニーズの把握

##### 活動1-1 省エネポテンシャルのある企業リスト(ロングリスト)の作成

- 第1次現地調査にて、計画投資局を通して関係各局から大規模電力消費企業リスト、3つ星(50部屋以上)のホテルリスト、大規模運送業者リスト、工業団地入居企業リストを入手
- それらのリストの中から、以下の基準より、ホテル15社、工場28社、運送会社7社の合計50社を選定しロングリストとした。
  - ◆ 工場：組立工場でなく製造工場であること
  - ◆ ホテル：3つ星以上(50部屋以上)であり、ダナン市内で比較的古いホテル
  - ◆ 運送会社：交通局が推薦したダナン市内では大きいタクシー会社

##### 活動1-2 ロングリスト上企業への予備的アンケートの実施

- 計画投資局の協力を得て、活動1-1で作成したロングリスト上の企業へ簡易アンケートを実施。内容は設備投資意欲(計画)の有無、エネルギーや電力消費量、導入している設備概要(エネ・電力使用量、数量、導入年等)等

##### 調査結果まとめ

- アンケート対象企業50企業のうち、20社から回答を得て、そのうち12社に設備投資意欲があることが判明。
- 12社の業種は、水産加工、製紙、繊維、電気製品製造、食品、ホテル、運送関連。
- 更新計画のある設備としては、チャラー、エアコン、ボイラ、照明、発電機、給湯器等。

## 4. 調査結果(2)

### 成果1-2 JCM事業候補の抽出

#### 活動1-3 JCM事業形成・実施促進ワークショップの開催

- ワークショップ内容： 第2次現地調査期間(11月4日)に、JCM及びJCM設備補助事業の概要・メリット・手続きの説明及び質疑応答を実施。
- 招待先： 活動1-2でのアンケートで投資意欲のある企業12社に加え、アンケートに未回答であっても省エネ・低炭素ポテンシャルのある業種(鉄鋼、プラスチック、ゴム及びセメント)の企業7社、合計20社をワークショップに招待
- 参加企業： 招待企業のうち、13社(業種:繊維、ホテル、セメント、プラスチック、機械、水産加工、スチール、パッケージ、製紙及び乳製品)が参加した。  
公営企業からは、ダナン排水処理会社、ダナン市水道公社(DAWACO)、ダナン港湾公社が参加。その他、ダナン市当局(計画等支局、商工局、観光局、交通局、気候変動対策室等)が参加。

(\*) なお、ワークショップ参加企業からJCM設備補助事業の活用について相談あり(スライド9ご参照)。



7

## 4. 調査の結果(2)つづき

### 成果1-2 JCM事業候補の抽出

#### 活動1-4 JCM事業化候補企業へのヒアリング

- 第2次現地調査(11月上旬)にて、5社に対してヒアリング(技術面、経営面)を実施。概要は以下の通り：  
なお、以下の5社は事前アンケートの結果から選定。選定基準は①設備投資意欲があること、②当該設備の更新により比較的CO2削減ポテンシャルが見込めるものであること。これらの企業はワークショップにも参加。

企業名	JCM事業候補の設備投資ニーズ
①A社(水産加工会社)	蒸気ボイラの容量アップ
②B社(繊維会社)	LED照明への交換
③C社(製紙会社)	原料調整工程(OCCプロセス)の省エネ化
④D社(ホテル)	空調システムの更新など
⑤E社(乳製品)	蒸気ボイラの更新

#### 調査結果まとめ

- 前スライドの①水産加工会社、②繊維会社及び③製紙会社に関しては、先方の投資意欲とCO2削減ポテンシャルの観点から、JCM事業化の可能性があると考えられるため、第3次現地調査で技術面、事業費とCO2削減ポテンシャルの試算等を実施。

## 4. 調査結果(3)

### 成果1-3 JCM事業化の促進

#### 活動1-5 技術保有企業へのヒアリング【国内作業(11月～12月)】

ボイラ、発電機とLED照明に係る技術を保有する日本企業へヒアリングを実施

#### 活動1-6 技術的(簡易設計、事業費用推計、CO2削減ポテンシャル推計等)検討の実施【第3次現地調査(11月23日-27日)】

#### 1. 調査対象企業(活動1-1～4で絞り込まれたJCM事業化候補企業)

企業名	JCM事業候補の設備投資ニーズ
(1)A社(水産加工会社)	蒸気ボイラの容量アップ
(2)B社(繊維会社)	LED照明への交換
(3)C社(製紙会社)	原料調整工程(OCCプロセス)の省エネ化

9

## 4. 調査結果(3)つづき

### 成果1-3 JCM事業化の促進

#### 2. 中間報告以降の進捗状況(国内作業+第3次現地調査結果)

##### (1)A社(水産加工)

<A社のニーズ>  
ボイラの容量を1tから1.5tへ置き換えまたは増設すること。

<JCM事業としての枠組み(案)>

- リファレンスは石炭ボイラ

本邦技術	木質系廃棄物移動式小型ガス化発電(ストリートデザイン社)
CO2削減ポテンシャル	1,977tCO2/年
費用対効果	557円/tCO2(法定耐用年数15年)
投資回収年数	1.31年
総事業費概算	約3,300万円(試算段階)

(\*) 現在当社はグリッドから電気を得ているが、蒸気タービンを導入することで、自社で消費する電力を自家発電(蒸気による)で賄うことができ、電力料金はグリッド(10円/kWh)に対し、0.67円/kWhへと低減される。また、蒸気の価格も石炭ボイラ(4.3円/kg)に対し、新設のバイオマスボイラ0.77円/kgへと低減される。

<今後の予定>

- A社へ日本の提案内容を説明した上で、JCM事業化の可能性を検討する。
- JCM事業化可能となった場合、JCM設備補助事業への応募の準備を行う

##### (2)B社(繊維)

<B社のニーズ>  
工場の照明(6,000本)をLED化すること。

<JCM事業としての枠組み(案)>

- リファレンスはベトナム製LED照明(Rang Dong社)

本邦技術	Dシリーズ Hf32 非調光省エネタイプ6900lm(パナソニック社)
CO2削減ポテンシャル	378～498tCO2/年
費用対効果	4,515～7,424円/tCO2(耐用年数8年)
投資回収年数	1.78～2.92年
総事業費概算	約3,595万円～4,493万円(試算段階)

※ 運用改善効果と適正照度設定提案により異なる。

(\*) パナソニック社等の日本製のLEDは、LEDライトと照明器具がセットになっているかまぼこ型であるため、不必要な上部に向かう明かりがなく、同じ明るさを出すのに必要な個数を減らすことが可能

(\*) 安全面(発火、フリック等)及び機能面(明るさ低減)の問題発生を防ぐことができる。

<今後の予定>

- 最終ミッションにて、本邦技術の提案を行った上で、JCM事業化の可能性を検討する。

10

## 4. 調査結果(3)つづき

### 成果1-3 JCM事業化の促進

**(3) C社(製紙)**

<C社のニーズ>  
生産ライン(OCCライン)の更新の初期的検討中

※OCCライン: ボール古紙(OCC)や混合古紙(MW)のような低品質原料から高品質板紙を製造するライン  
※OCCラインのJCM事業に関して、インドネシアで実施中

省エネに貢献するポイント

LF(長繊維)

<今後の予定>

- 最終調査にてOCCラインに係る本邦技術を紹介
- C社のOCCラインへの設備投資計画が具体化した場合、JCM実現可能性調査への応募を検討する。

11

## 4. 調査結果(3)つづき

### 成果1-3 JCM事業化の促進

**活動1-7** 技術保有企業の現地招聘、対象施設の視察、JCM事業計画に係る協議、ダナン市とのラップアップ会議の実施【最終現地調査(2016年1月)】

**活動1-8** 平成28年度案件提案のための準備作業【最終国内作業(2016年1月)】

- 活動1-6及び最終ミッションの結果を踏まえ、必要に応じてJCM設備補助事業やJCM実現可能性調査等への申請の準備を行う。

## 4. 調査の進捗状況(4)

### 成果2 都市まるごと低炭素化議論の促進

#### 活動2-1 ダナン市の政策レベルでの省エネにかかる取り組みについての確認

- 第1次現地調査にて、関係局にヒアリングした結果、以下の取り組みが確認された。
  - ◆ 文化・スポーツ・観光局：エコホテルを評価する仕組みを推進中(ただし、評価項目にはCO2は入っていない)。既に3つの企業が評価を獲得している。
  - ◆ 商工局：省エネ法に基づき、大規模エネルギー使用企業を対象として、エネルギー使用状況を評価・モニタリングを実施(DOITは対象企業の省エネ診断結果、省エネ計画書や報告書の提出を受ける)。
- また、政策レベルの取り組みではないが、以下の省エネ・低炭素に係る事業の実施を確認
  - ◆ 交通局：世銀支援による「持続可能な都市開発プロジェクト」の第2フェーズでBRT導入プロジェクトを実施燃費の改善と環境改善のため、小規模なクレーンのうち一つは自己資金でハイブリット化(ディーゼルと電気)を実施
  - ◆ ダナン港湾公社：燃費の改善と環境改善のため、小規模なクレーンのうち一つは自己資金でハイブリット化(ディーゼルと電気)を実施

13

## 4. 調査結果(4)つづき

### 成果2 都市まるごと低炭素化議論の促進

#### 活動2-2 2-1の結果を踏まえ、横浜市とダナン市の連携に基づいた政策支援の可能性の検討

#### 活動2-3 本調査全般(上下水道及びニーズ調査)の結果の取りまとめ及びダナン市都市開発フォーラムへのフィードバック【国内作業(2016年1月)】

- ダナン市として、省エネ・低炭素促進に係る取り組みの方向性を決める(統一性をもたせる)上位政策(ビジョン)がなく、個別プロジェクトがばらばらと実施されている状況と考えられる。
- よって、省エネ・低炭素開発の促進に関して、一貫性を持たせ、効率的に実施していくために、現在横浜市、ダナン市及びJICAが支援しているダナン市都市開発アクションプランに省エネ・低炭素促進に係るビジョンを含めることを提案する。
- 省エネ・低炭素開発の促進に関し、まずはビジョンで推進していくことを提示し、実施計画を作成・実施することで、ダナン市が目指している2020年までに環境配慮都市化の強化につながる。

14

## 5. ダナン市におけるJCM事業化ポテンシャル

### ダナン市におけるJCM事業化ポテンシャル

- 上述の予備的アンケート未回答企業の設備投資ニーズ
- 製造工場の定期的な設備更新ニーズ
- 新設ホテルが多いが、将来的な設備更新ニーズ
- 将来的なコジェネレーションの可能性もあり

### JCM事業化のポイント

- 設備投資ニーズのある企業  
省エネニーズを探すよりも、設備投資ニーズを探し、当該設備が省エネ・低炭素化に資するか確認したほうがJCM事業化が速い。つまり、設備投資への資金計画がしっかりしていると、JCM事業化が早い。
- 電力消費量、CO2排出量の多い企業
  - 一般的にCO2排出量が多い産業は、鉄鋼、化学、窯業・土石(ガラス、セメント等含む)、金属機械、紙・パルプ 等
  - CO2削減が見込まれる設備は、ボイラ、モーター(ポンプ、圧縮機)、冷凍機、空調機器、照明機器 等(\*)コジェネの可能性もあり
- 財務状況が良好な企業の設備投資  
JCM設備補助事業へ申請する際、財務状況が確認される

15

Cảm ơn các bạn đã quan tâm theo dõi!!

Thank you so much for your attention!!

ARIGATOU GOZAIMASHITA!!

## Toward JCM Model Project

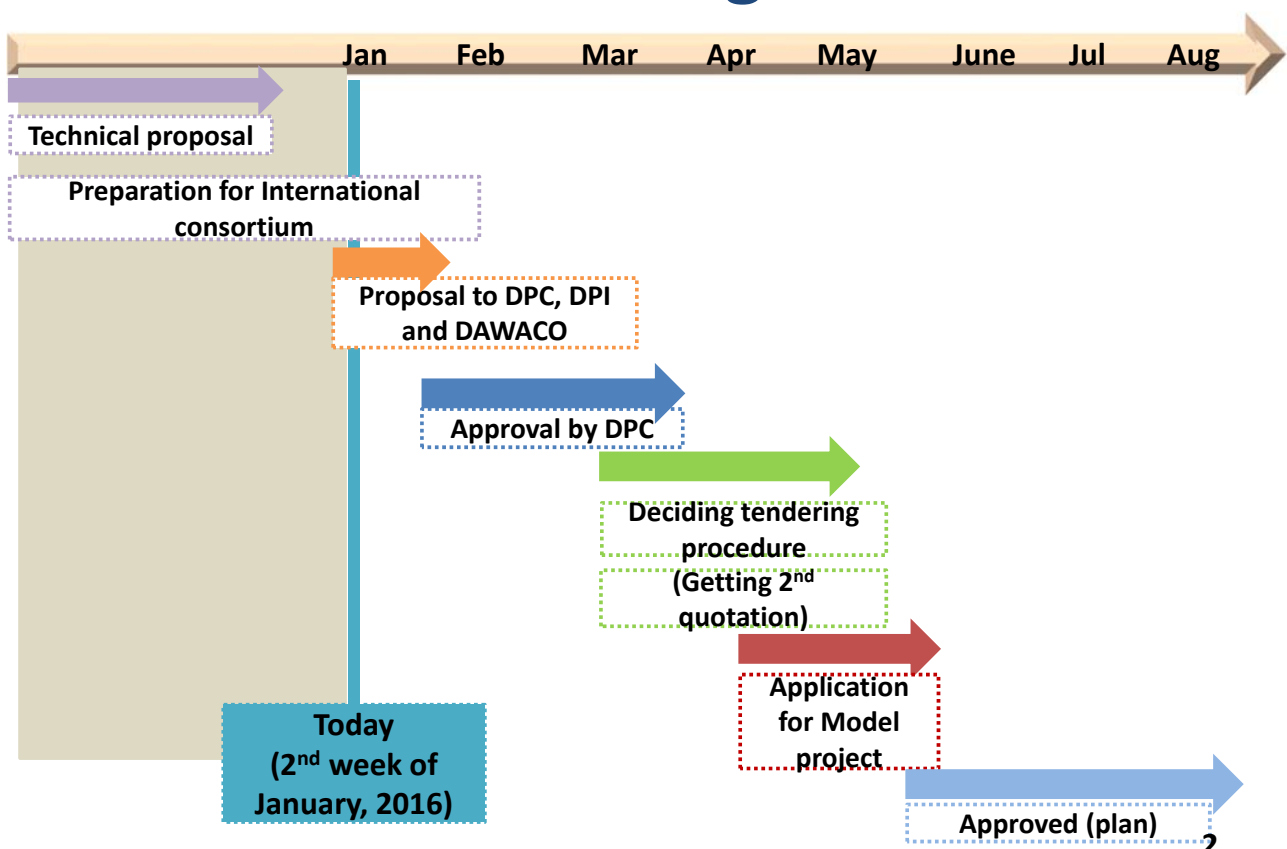
JCM Feasibility Study in Da Nang through  
“Technical Cooperation for sustainable  
Urban Development” with Yokohama City

January, 2016

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)  
Mizuho Information & Research Institute Inc.  
Osumi Co. Ltd.,



### Schedule at glance



# Schedule and Checklist

Tasks	Schedule																											
	Jan				Feb				Mar				Apr				May				June							
	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Finalize the detailed technical proposal																												
Finalize the quotation based on the agreed proposal																												
Japanese parties discuss the formation of international consortium																												
Sign the MOU (DAWACO & Ebara)																												
IGES prepares and send the Letter of Intent to DPC (cc. DPI)																												
Sign the MOU (DAWACO & Japanese leader of the international consortium)																												
DAWACO sends request letter to DPC regarding nominated tendering																												
DAWACO prepares financial report																												
Japanese companies & DAWACO sign agreement for consortium																												
Hand the report to City of Da Nang																												
Decision made by DPC																												
Preparation of proposal for JCM Model Project 2016																												
Submission of final proposal for the JCM Model Project 2016																												
Expected to get the result																												

Technical	Consortium	Report	Result
Finance	Tendering	Decision	



平成 27 年度  
アジアの低炭素社会実現のための  
JCM 案件形成可能性調査事業委託業務  
(横浜市・ダナン市の「持続可能な都市発展に向けた技術協力」  
による JCM 案件形成支援調査事業) 業務報告書  
平成 28 年 3 月発行

公益財団法人 地球環境戦略研究機関(IGES)

〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11

Tel: 046-855-3700 Fax: 046-855-3809

URL: <http://www.iges.or.jp>

E-mail: [iges@iges.or.jp](mailto:iges@iges.or.jp)

リサイクル適正の表示: 紙へリサイクル可

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準に従い、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作成しています。