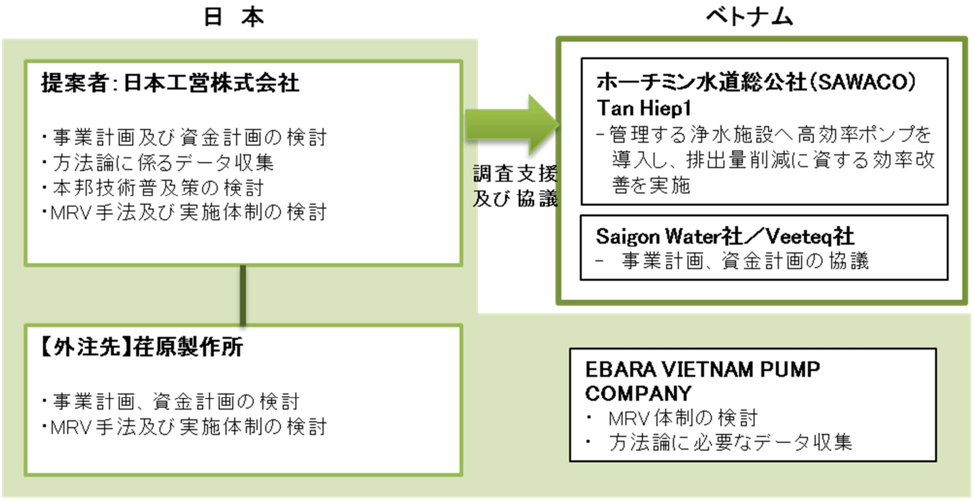
平成 26 年アジア地域における二国間クレジット制度の候補案件の組成調査（概要版）	
調査案件名	アジア JCM 案件組成調査「ベトナム国浄水施設における最適要項ポンプ導入に係る省エネルギー案件組成調査」
調査実施団体	日本工営株式会社
ホスト国	ベトナム

1. 調査実施体制：

国	調査実施に関与した団体名	受託者との関係	実施内容
日本	日本工営株式会社	提案者	・調査の取りまとめ ・事業計画等の検討 ・方法論に係る情報収集
	株式会社荏原製作所	外注先	・事業計画、資金計画の検討 ・MRV 手法及び実施体制の検討
ホスト国	Ebara Vietnam Pump Company (EVPC)	調査支援及び協議者	・MRV 体制の検討 ・方法論に必要データ収集
	ホーチミン市水道総公社 Saigon Water Corporation (SAWACO)	カウンターパート	・管理する浄水施設へ高効率ポンプを導入し、施設の効率化事業の実施を検討
	Tan Hiep1	カウンターパート	・施設の運営に関し、高効率ポンプ導入後の運営方針及び MRV 実施体制等の検討
	Saigon Water Infrastructure Company (Saigon Water 社) /Veeteq 社	カウンターパート	・事業計画及び資金計画の検討



出典：調査団作成

図 1　業務実施体制

2. プロジェクトの概要：

調査対象プロジェクトの概要	
プロジェクトの概要	本調査では、ホーチミン市水道総公社（SAWACO)の管轄する浄水施設にて使用されている配水ポンプ（合計 5 台：105m^3/min x 65m, 1411kW）のうち 2002 年納入の 3 台を荏原製作所社製の最適要項ポンプ（合計 3 台：105m^3/min x approx40m, 850kW）へ更新するプロジェクトを対象とする。また、浄水施設のため、稼働時間は基本的に 24 時間/日、365 日/年となり、ポンプによる省エネとし

	て、大きな GHG 排出削減効果が期待できる。 なお、本プロジェクトは、浄水施設を管理運営する SAWACO が事業決定権を持つ民間案件となるため、ベトナム事業でボトルネックとなる入札による業者選定等の手続きを踏む必要がなく、JCM 活用への障害も少ない。		
予定代表事業者	株式会社荏原製作所		
プロジェクト実施主体	SAWACO、Veeteq 社		
初期投資額	170,000(千円)	着工開始予定	2015 年 7 月
年間維持管理費	120,000(千円) (電力料金のみ)	工期(リードタイム)	12 カ月
投資意志	有	稼働開始予定	2016 年 7 月
資金調達方法	本プロジェクトに係る初期投資費用は 170,000 千円を見込んでいる。当該資金は、民間の Veeteq 社が出資するため、資金調達上の問題は無い。現在、事業計画及び資金計画の最終化につき、本調査の外注先である荏原製作所と協議中である。		
GHG 削減量	約 7,500 (tCO_2/年)		

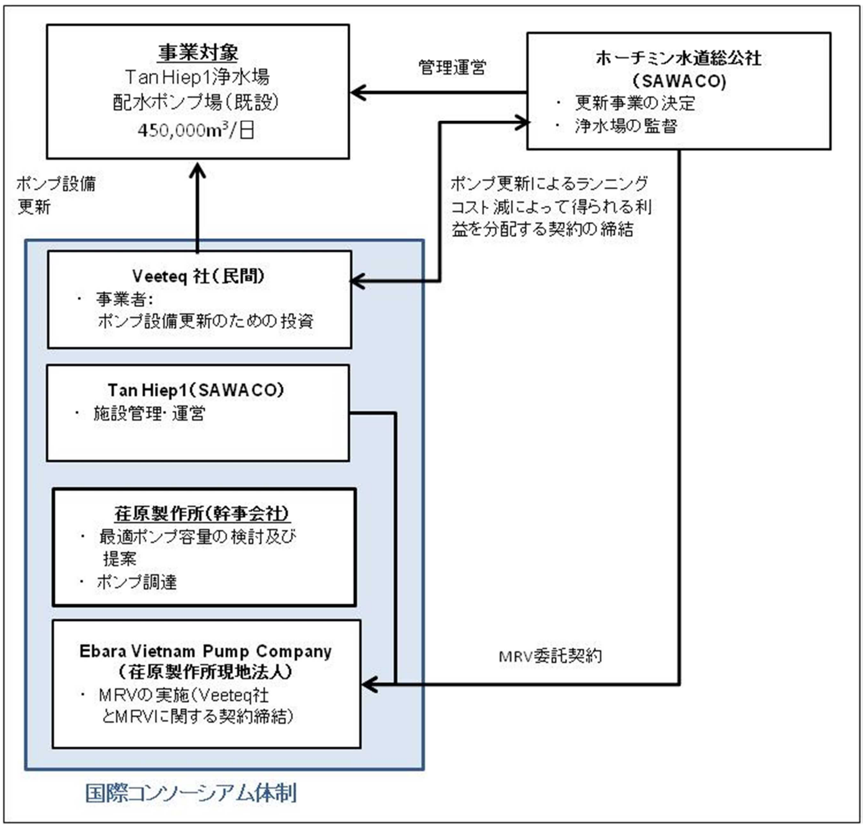
3. 調査の内容及び結果

(1)プロジェクト実現に向けた調査

①プロジェクト計画

＜プロジェクト実施体制＞

荏原製作所を国際コンソーシアムの幹事会社として、事業対象の浄水施設を管理・運営する Tan Hiep1 及び、事業に投資する Veeteq 社、荏原製作所の現地法人である EVPC をコンソーシアムメンバーとする。事業の初期投資は Veeteq 社が自社資金（一部融資含む）で投資を行う。荏原製作所が機器調達を行い、EVPC が設計・工事を担当する。また、EVPC は浄水施設の管理・運営を担う SAWACO 及び Tan Hiep1 とメンテナンス契約を結び、機器のメンテナンス及びモニタリング支援を実施する。



出典:調査団作成

図 2 業務実施体制

コンソーシアム体制に関し、当初の計画では投資主体をSaigon Water社として予定していたが、協議を進める中で、Saigon Water社をメンバーから外し、Veeteq社を投資主体とする提案がSAWACOよりなされた。これはSaigon Water社が事業を実施する場合、社内の承認に加え、株主からの事業承認を得る必要があり、柔軟なスケジュール調整が難しいためである。国際コンソーシアムメンバーにおける協議において、設備補助事業のスケジュールに柔軟に対応でき、また適宜事業を推進するにはVeeteq社が投資者となることがより円滑な運営となると判断に基づき、Veeteq社を投資者として国際メンバーに含めることとした。

また、当初コンソーシアムメンバーとして検討していなかったTan Hiep1を施設の管理・運営担当として、新たにコンソーシアムメンバーに追加した。これは、高効率ポンプの導入後、浄水施設の管理運営を実質的に担当するのはSAWACOの一部門であるTan Hiep1となるため、稼動開始後の実質的な管理運営者として、コンソーシアムメンバーに追加した。

＜プロジェクト実施主体の経営体制・実績＞

Tan Hiep1社は、SAWACOが管理するTan Hiep1浄水場の管理・運営を担う。浄水場の所有権はSAWACOが有し、Tan Hiep1からホーチミン市内に供給される上水の水道料金は、SAWACOが徴収し、管理している。

事業費の投資主体であるVeeteq社は、2014年8月に水関連の技術及びサービス業務を主として設立された。設立年数は浅いが、本事業をSAWACOへ提案し、事業化を推進してきたSaigon Water社が立ち上げた会社であり、Saigon Water社で事業経験を蓄積した人員により構成されている。Veeteq社の会社概要を左記表に整理する。

表1　Veeteq社の概要

項目	概要
会社名	Viet Technology Import Export Investment Corporation（Veeteq Inc.）
設立年度	2014 年 8 月
資本金	15,000,000,000VND
業務形態	機器調達、工業機械及び機器の据付、機械製造、-環境技術のコンサルタント、土木・建設、管理・運営
実績	2014 年～2017 年（予定） Tan Hiep2 新規建設事業（機器調達、工事）

出典：Veeteq社資料に基づき調査団作成

＜事業収益性の評価＞

本事業はホーチミン市内のTan Hiep1浄水場の更新事業であり、既存のポンプ5台のうち、3台を更新することで省エネ化を図り、GHG削減を図る事業である。初期投資費用は1億7千万円を見込んでいる。この資金は、Veeteq社が初期費用を投資し、高効率ポンプ導入によるランニングコストの削減分をSAWACOと当該社間で利益分配することにより、投資回収する予定である。

＜初期投資・維持管理及びMRVに関する資金計画＞

事業費はVeeteq社が自己資金により投資する。維持管理費用、消費電力代、MRV費用はTan Hiep1が負担する。MRV費用は年間120万円を想定しているが、MRV業務委託契約をSAWACO及び、Tan Hiep1からEVPCへ発注契約し、実際のMRV作業についてはEVPCに業務発注する。初期投資、維持管理費、及びMRV業務に関する資金計画を右記表に整理する。

表2　資金計画

項目	金額	負担
初期投資	1,458,100USD	Veeteq 社
消費電力代	約 1,020,581USD	Tan Hiep1（SAWACO）
MRV 費用	12,000（USD／年）	Tan Hiep1（SAWACO）

出典：調査団作成

＜リスク分析＞

ポンプの更新事業に関しては民間の会社による投資事業となるため、民間資本を活用した民間事業の位置づけとなり、公共入札等の手続きは不要である。事業決定権は浄水場の所有者であるSAWACOにあり、ホーチミン人民委員会の許諾等を得る必要はない。SAWACOはホーチミン市の公的機関であり、首相

令24／2005／QD-TTgにより、所有する施設に関する事業決定権を有することが定められている。本事業において想定されるリスクと、その対応方針を下記に整理する。

表3 リスク分析

項目	SAWACO	コンソーシアム	リスク回避の方針
①資金調達		○	Veeteq社が資金調達を行う。事前に、自己資金および銀行の融資限度額を確認しておくが、資金調達の遅れが生じるような事態等が発生した場合は、Saigon Water 社が事業を引き継ぐ旨のMOUをSAWACO及びSaigon Water社間で締結する。
②EPC完工リスク		○	Veeteq社と荏原製作所間の支払いはL/Cによる。これにより、契約後にVeeteq社が支払不能に陥った場合でも、荏原は入金を確保でき、機器の製作は継続される。 Veeteq社が行うべき業務（通関、据付等）については、国際コンソーシアム協定書にて、メンバーが引き継ぐように明記する。
③EPCコスト増加		○	コスト増加の大きな要因は、円ードン為替レートによると考えられ、契約時のレート設定に注意を払う。
④所有権の委譲	○	○	初期投資資本をVeeteq社が回収するまでポンプの所有権はVeeteq社に帰属する。資本回収後は、ポンプ所有権はSAWACOに委譲する。上記につき、SAWACO及びVeeteq社間でMOUを締結する。 MOUの中で、不測の事態で、Veeteq社が事業継続が難しくなった場合の所有権の委譲に触れる。
⑤利益の分配	○	○	高効率ポンプの導入によるランニングコストの削減から生じる利益に関して、SAWACO及びVeeteq社間で利益分配を行う。現時点案として、稼動開始後7年間、両者間の利益分配を行うことを取り決めている。

出典：調査団作成

②プロジェクト許認可取得

本調査にて対象とするプロジェクトは、既存の浄水施設のポンプ更新事業である。そのため、当該プロジェクトの実施に係り、新たに許認可を得る必要はない。また、ポンプの更新前後において、許認可が必要な設備や機器を追加することもない。

③日本技術の優位性

本調査において、ホーチミン市内及び近郊の既存の浄水場の概要を把握するため、各メーカー及び水管理会社にヒアリングを実施した。

それぞれの浄水場の取水及び配水ポンプの製造会社は、A社が取水及び配水ポンプを合わせて21機導入しており、浄水関連のポンプ市場ではトップのシェアを占める。

表4 主要ポンプメーカーの製品概要

	荏原製作所	A 社	B 社
種別	両吸込渦巻きポンプ	両吸込渦巻きポンプ	両吸込渦巻きポンプ
市場シェア	約 25 ％	約 45～50 ％	約 15 ％
価格（比率）	100	90-100	90-100
効率※1	90.6％	86％	87％

出典：ポンプメーカー各社へのアリング結果を基に、調査団作成
※1: ポンプ出力が 6000～7000m^3/h 時の範囲の効率を記載

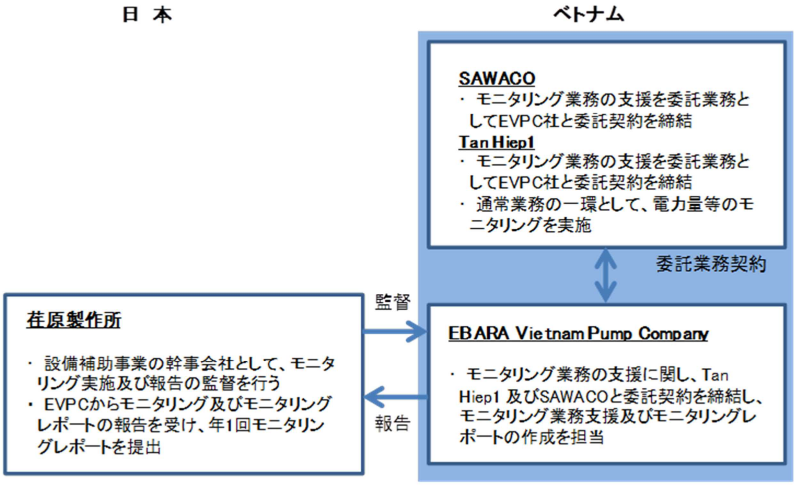
2014年のTan Hiep2 の新規建設計画以前は、A社以外の製造会社は複数あり、いずれもシェアに差がなく、A社以外に突出した製造会社はなかった。2014年のTan Hiep2の新規建設計画の配水ポンプを荏原製作所が受注したことにより、現状ではA社がトップシェアを占め、荏原製作所が上位2番目のシェアを占めている。ヒアリング調査の結果によると、A社が市場の45%以上を占め、続いて荏原製作所がB社が15%、

その他がそれぞれ4,5%程度のシェアとなっている。本邦製品は技術面では他社より優位にあるが、価格面で優位性を得られず市場シェアを獲得できない状況となっている。

性能試験の結果に基づき、ホーチミン市の主要メーカー3社のポンプ性能を右図に示した。6,300m^3/h の流量規模においては荏原製作所社製のポンプ効率が91.2%と最も高く、次いでWEIR社製のポンプ効率87.0%が高く、A社製は86.0%という結果であった。

④MRV体制

MRV業務はEVPCが、SAWACO及びTan Hiep1と業務契約する。事業開始後、施設を管理運営するTan Hiep1は、通常業務として消費電力量等のモニタリングを実施し、EVPCはモニタリング支援業務としてモニタリング結果の整理及び報告書の作成を担当する。荏原製作所は、モニタリング業務及びモニタリング結果の取りまとめを管理監督する。モニタリングに必要な計測器として、現状ではアナログの計測機器が設置されているが、更新時にデジタル式の計測機を設置する。計測機器の使用及びモニタリング方法については、荏原製作所が現地にて実地の研修を行い、モニタリング記録の保存方法等につき周知を図る。



出典:調査団作成

図4 MRV実施体制

⑤ホスト国の環境十全性の確保と持続可能な開発への寄与

更新に関して新たに導入する施設はないため、環境面での負の影響はないものと考える。ベトナムの環境影響評価に関する政令(Decree No.80/2006/ND-CP)に照合しても、環境影響評価等の許認可を取得する必要はない。また、ポンプ製造過程において①重金属フリー塗料を使用していること、及び②ポンプ製造時の鋳物砂を再生砂として使用しているため、環境負荷軽減に貢献しているといえる。

本邦製品は耐性に優れ、故障率が低いことがアピールポイントであり、地域への浄水の安定した供給を行うことができる。荏原製作所はベトナムに現地法人であるEVPCを配し、ポンプ製品のメンテナンス体制を整えている。また、ホーチミンにおいて現地支社を設立し、トラブル発生時に迅速な対応がとれることから、ユーザーによる問い合わせ等に適宜対応できる。このようなメンテナンス体制が、ベトナムにおける適切なポンプ利用につながるものと期待される。

⑥今後の予定及び課題

3 月中旬までに設備補助事業応募に必要な書類の準備及び、国際コンソーシアム内の合意形成を図る。仮に設備補助事業を採択した場合、7～8 月以降の環境省との設備補助事業の契約締結後、約 9～10 ヶ月のリードタイム(製造)期間をはさみ、日本からホーチミン市へのポンプ輸送に約 1 ヶ月、設置・試運転に約 1 ヶ月、2016 年 7 月頃に稼動開始を予定している。

表 5 実施に向けた想定スケジュール

		2015												2016						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1	PS調査	↔	↔	↔																
2	既存施設の技術的な検証		↔	↔																
3	設備補助事業への応募				↔	↔														
4	設備補助事業採択可否						↔													
5	設備補助契約（採択の場合）							↔	↔											
6	製造								↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔			
7	輸送												<9-10ヶ月>					↔		
8	設置・試運転																		↔	

出典：調査団作成