

かわさき水ビジネスネットワーク2015 年度総会
活動事例発表-ベトナム・バリアブンタウ省調査報告

ベトナム国バリア・ブンタウ省コン・ダオ県における
水ビジネス官民連携型案件発掘形成事業

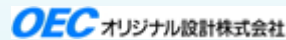


平成27年7月14日

かわさき水ビジネスネットワーク会員企業
オリジナル設計株式会社



- ①調査対象： ベトナム国バリア・ブントウ省コン・ダオ県
- ②業務名称： 厚生労働省 平成26年度(第二期)水道分野海外水ビジネス官民連携型案件発掘形成事業
ベトナム国バリア・ブントウ省コン・ダオ県における水ビジネス官民連携型案件発掘形成事業
- ③調査団： オリジナル設計(株)、JFEエンジニアリング(株)、日本原料(株)、川崎市上下水道局(以上 かわbizネット会員)



④調査目的:

- ・限られた条件の中でより効果的・効率的に安全な水の供給地域を拡張するため、日本の水環境技術を活かした案件形成の発掘を目指す。
- ・官民が連携して「水資源節約・水資源有効利用型モデル」を検討し、水資源が限られた地域やリゾート地域など環境への配慮が必要な地域で、日本の優れた水環境技術による事業展開を目指す。

⑤調査内容： 既存資料収集分析、調査業務(現地調査)、課題の整理、解決策の検討、案件化検討

- ⑥提案技術：
- ・既存設備の改善ニーズにマッチする本邦水道技術
 - ・施設拡張の際に高効率な浄水技術を導入
 - ・飲用適を視野に入れた水道システムの構築

⑦期待される効果:

ベトナム国側： 水環境インフラの充実、環境保全、持続可能な観光開発

日本側： 国際貢献、本邦製品・技術の輸出、官民連携による事業ノウハウ獲得

バリア・ブントウ省及びコン・ダオ島の概要

＜バリア・ブントウ省＞

- ・ホーチミン市の南東に位置。2013年の人口は1,052,800人
- ・省都バリア市や本件の対象のコン・ダオ県など8県市で構成。
- ・主な産業は、原油、海産物加工業、観光業
- ・住民1人当り平均GDPは7,645米ドル(2010年)。
ハノイやホーチミンを大きく超えた豊かな経済力を持つ。

＜コン・ダオ県＞

- ・本土から230km離れた東海(南シナ海)上の群島
- ・その8割が国立公園に指定
- ・最大のコンソン島の面積は75km²
- ・人口7,855人。
- ・ベトナム戦争の終結にかけ拘留地となった歴史を持つ。
- ・主な産業は、観光業、農水産業。
- ・ベトナム最後の楽園



【写真1:コンソン島中心地区】

ブントウ市から南へ230km
ホーチミンシティから飛行機で 50分



【図1：バリア・ブントウ省及びコン・ダオ県位置】

出典：調査団作成

2012年9月バリア・ブントウ省－川崎市間にて産業交流の覚書を締結

《かわbizネット調査「ベトナム官民共同ニーズ調査」》

期間 : 2014年5月

内容 : バリア・ブントウ省都市部の水道、下水道、農村給水、工業廃水に関するヒアリング・施設視察



《かわbizネット調査「バリア・ブントウ省第二次調査」》

期間 : 2014年8月

内容 : コン・ダオ県の上下水道に関するヒアリング・施設視察



現地ニーズ確認、日本技術への期待

水、環境インフラ整備に対する技術・資金協力



《水道分野海外水ビジネス官民連携型案件発掘形成事業 — 厚生労働省》
2014年10月 開始

着眼点・・・なぜバリア・ブントウ省コン・ダオ県か

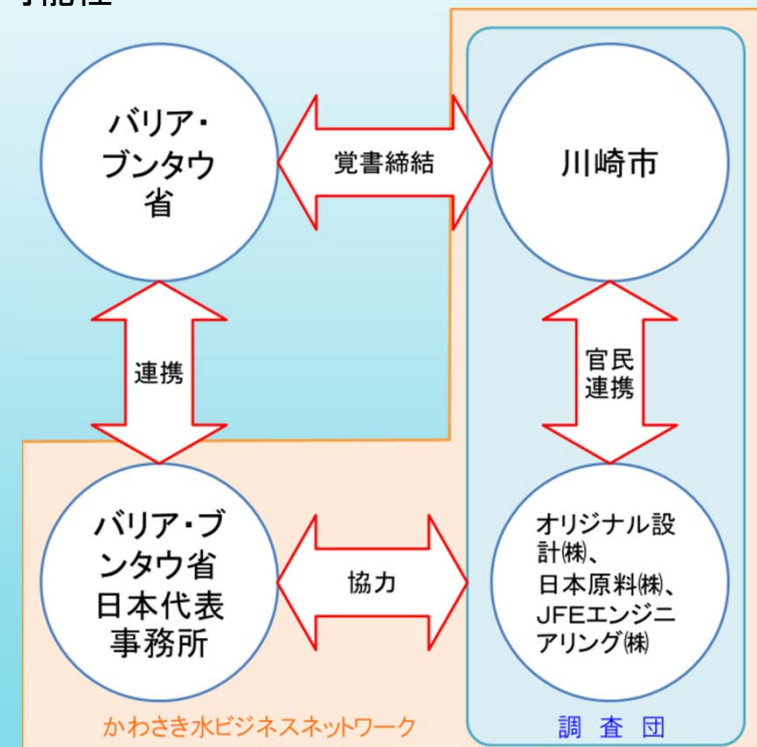
- ・ベトナム政府が環境・観光に注力しており、早急なインフラ整備と環境関連対策が必要
- ・限られた資源である水の大切さを理解し、公衆衛生や公共水域の改善意識をもっている行政
- ・離島部小規模水道に対する日本式水道システム導入の可能性
(水量・水質管理の徹底による効率化、飲料水製造技術提供、管理運営への関与)
- ・経済力のあるバリア・ブントウ省であるがゆえの水ビジネス展開の可能性



- ☆産業、観光業の発展によるさらなる経済発展
- ☆水需要増加による水インフラ整備のニーズ拡大
- ☆高い投資対効果を背景とする水ビジネスチャンス
- ★KaWaBiz NET の企業による効果的な事業展開



【写真2:バリア・ブントウ人民委員会庁舎】 【写真3:コン・ダオ人民委員会庁舎】



【図2:事業実施体制】

出典:調査団作成

1) 調査対象

本業務の調査対象はコン・ダオ県における水インフラとし、水道施設の現状および今後の拡張計画、下水道に関する整備計画について調査を実施。

上水道施設: 浄水能力 現在: 3,500m³/日 (コン・ダオ浄水場)

Phase1: 2015年: +500m³/日 (地下水)

Phase2: 2020年: +3,000m³/日 (表流水)

Phase3: 2030年: +3,000m³/日 (海水又は表流水)

※2030年までに9,500~10,000m³/日に拡張

中心地区、北部のコ・オン地区、南部のベン・ダム地区に対する給水施設整備、給水拡張計画

下水道施設: 処理場能力

2020年: 1,150m³/日

2030年: 5,565m³/日

中心地区、コ・オン地区、ベン・ダム地区のほか、Dam Tre湾、北西島の処理区域の排水施設整備、水再生計画

出典: 中長期総合建設計画、下水道認可計画及びコン・ダオ県でのヒアリング結果

1) 水道分野の現状・計画及び課題

I 給水実績

【表1:給水人口・給水世帯・水使用量】

No.	区域	給水人口 (人)	給水戸数 (戸)	1日平均使用 水量 (m ³ /日)	1人1日平均 使用水量 L/人・日
1	中心地区	6,226	1,780	2,098	337
2	Ben Dam(ベン・ダム)区域	350	22	404	1,155
3	Co Ong(コ・オン)区域	250	50	222	886
合計		6,826	1,852	2,724	399

出典:コン・ダオ給水センター給水安全計画

※給水普及率:98%、無収水率:12.1%、料金未収率:1~2%

【表2:コン・ダオ県 水道料金】

用途	水量(m ³)	金額(VND)
生活用	0~10	4,000
	10~20	6,000
	20以上	7,200
商用		15,200
	船舶給水	16,700
公共・行政		9,600

出典:調査団作成

☛ 本土の平均に比べてやや高い

☛ 今後値上げの予定あり



☛ 今後の拡張整備により料金値上げを検討

☛ 付加価値の高い設備の導入を検討

II 現状の給水システム

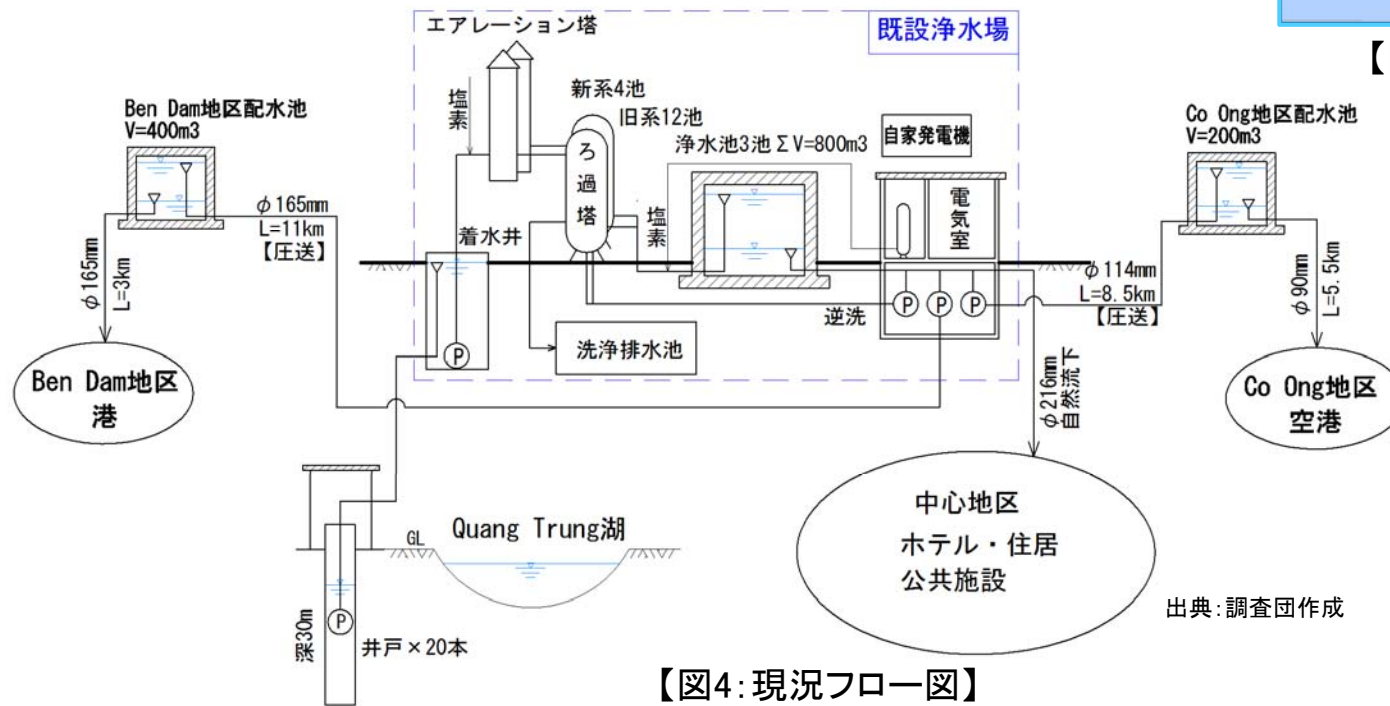


【写真4: 既設ろ過塔】



【図3: 配水系統現況平面図】

出典: 調査団作成



【図4: 現況フロー図】

出典: 調査団作成



【写真5: 既設配水ポンプ室】

高効率な施設と適切な配置にすることが今後設備拡張時の課題。
日本技術の導入が求められている。

Ⅲ 拡張計画の概要

【表3: 拡張計画の概要】

	2017年 (Phase1)	2020年 (Phase2)	2030年 (Phase3)
人口 (訪問客換算人口も含む。)		20,000	30,000
給水需要 (m ³ /Day)	3,000	5,000	9,000~10,000
水源	地下水	Quang Trung湖 An Hai湖 コ・オン地区の湖	海水淡水化プラントの建設または拡張水源を完全に使用
給水システム	地下水浄水場の拡張。コ・オン地区に新たに建設する地下水浄水場の能力は500m ³ /日	表流水浄水場 (能力:3,000m ³ /日) の建設	
関連事業		Quang Trung湖、An Hai湖の拡張、コ・オン地区への淡水貯水池建設	
水の再利用、節水意識の向上、島西部に観光業のための小さな湖の建設、中心地区とコ・オン地区で総計:約2,000,000m ³ を貯水			
出典: 調査団作成			

- ☛ 2020年及び2030年の拡張整備に対し、日本技術・製品・ノウハウ導入の可能性
- ☛ コン・ダオの衛生環境改善、飲料可能な水道実現、環境配慮型水道システム実現に貢献
- ☛ コン・ダオにて実現する日本型水道システムを本土の水道施設整備時にスペックイン

2) 下水道分野等の現状・計画及び課題

I 下水道

- ・現在汚水はセプティックタンクで処理し地下浸透。
- ・中心地区の生活雑排水は雨水とともに海へ放流。
- ・2020年に1,000m³/日、2030年に3,300m³/日の下水道を整備。

☛ 水環境保全、水循環利用が必達

II 廃棄物

- ・廃棄物の排出量は10t/日。
- ・全量を暫定処分場に野積み。
- ・暫定処分場からは未処理水が浸出。
- ・2025年の排出量は44t/日。50t/日の焼却施設を建設予定。

☛ 環境配慮型システム構築のための非焼却方式の導入が理想



【図5: 中心地区下水道整備計画】 出典: 調査団作成



【写真6: 現地各施設の様子】

3) 課題の整理と水ビジネス発掘可能性

【表4: 課題と水ビジネス発掘可能性】

	コン・ダオ側が把握している課題 (水安全計画・中長期総合建設計画)	調査団の調査により 確認された課題	水ビジネス発掘可能性 (☆の数で評価)
水源能力	新たな水源の発掘が必要	涵養、保全の適正化 将来表流水切替時のリスク認識	☆
供給能力	施設拡張整備が必要	高効率な施設と適切な配置	☆☆☆
浄水プロセス	鉄の除去・水安全計画の達成 海水淡水化を検討	浄水処理の改善・適正化 造水コストの低減	☆☆☆
配水システム	管内スケールの除去	浄水処理及び管の洗浄手法の適正化	☆☆
水質管理	基準に基づく浄水場内の原水分 析・本土へ検体輸送	コン・ダオ内で水質検査と水質監視	☆☆
水量・水圧管理	安定化と継続化	給水量、給水圧の管理制御	☆☆
無収水	(特に無し)	12.1%の信憑性確認、統計値の整備	☆
安全な水	国際レベルの観光都市 現代的なインフラの整備	塩素濃度管理、飲料水拠点確保	☆☆☆
経営改善	最先端経営技術の導入	適切な維持管理と更新費用の確保	☆

出典: 調査団作成

- ☆☆☆: 主にハード(施設整備)→(上下水道一体整備など)
- ☆☆ : ハード&ソフトの効果的な活用→(日本型水道システム)
- ☆ : 主にソフト(ノウハウ提供)→(啓蒙・教育・広報活動、研修・指導)

👉まずはハード面の水ビジネスを発掘

1) 提案技術

I 本邦技術導入の各フェーズ

Phase 1 (2015~2017年) 既存設備の改善ニーズに対応した本邦水道技術の導入

Phase 2 (~2020年) 拡張に伴う高効率な浄水技術の導入

Phase 3 (~2030年) 飲料適を視野に入れた水道システム技術の導入

II 本邦技術を導入するフィールド

- ① 水需要の増加に対する拡張整備時の高効率な技術提案 ☆☆☆
- ② 公共施設、大規模施設における飲料水製造設備の配置提案 ☆☆☆
- ③ 効率と安全性を両立させるための水質管理体制の整備 ☆☆



【写真7: 提案するろ過施設】

2) 提案技術と段階整備

I 水道施設導入計画

【表5: 水道施設導入計画】

Phase		Phase1(～2017年)	Phase2(～2020年)	Phase3(～2030年)
導入計画		既存設備の改善ニーズに対応した本邦水道技術の導入	拡張に伴う高効率な浄水技術の導入	飲料適を視野に入れた水道システム技術の導入
<導入レベル>		<既存施設改善>	<新設>	<飲用化>
①	水需要の増加に対する拡張整備時の高効率な技術提案	既存コン・ダオ浄水場運用改善	新規浄水場建設における水質に合わせた浄水システム	新たな水源に対応する効率的な浄水システム
②	公共施設、大規模施設における飲料水製造設備の配置提案	小規模浄水技術の紹介	良質な拠点給水(点における給水)	分散型浄水システムの構築(面における給水)
③	効率と安全性を両立させるための水質管理体制の整備	水質管理の必要性の啓蒙	拠点における水質管理	下水道を含めた島内水質管理・管理体制の確立

出典:調査団作成

II 下水道その他

- ① 下水処理水の再利用による環境や水源に配慮した水循環サイクル
- ② 全ての下水道を分流式とする (旧市街地を分流式とし、海域環境の保全)
- ③ 下水処理で発生する汚泥の有効活用
- ④ 廃棄物の分別収集
(焼却処理せず、二酸化炭素、ダイオキシン等の発生を抑制し、島周辺の生態系や地球環境を保全)

☞ 水道に加え下水道や汚泥・廃棄物処理施設などの水環境インフラを同時に整備することで効率化を図り、さらに衛生意識の向上を目指す。

3) 連携計画

【表6: 今後の連携計画】

レベル	海外水ビジネス官民連携	役割	ニーズ	カウンターパート	管轄・役割	STEP 1	STEP 2	STEP 3
中央省庁	日本国 厚生労働省 JICA	水道事業に対する指導ノウハウ提供 専門官の派遣 事業実施・資金支援	水道の普及、漏水の改善 安全な水質、水源の保全	ベトナム国 建設省 保健省 農業農村開発省	水道事業、建設 水質 5,000人以下水道事業	連携	連携	連携
地方自治体	川崎市 上下水道局	水道行政指導 事業運営アドバイス 漏水対策指導 水質管理指導 研修生受入 法制度・政策構築支援 その他情報提供	低廉な料金、安全な飲料水確保 水道技術、資金 観光用水量の確保 維持管理性の向上 安定給水、水質監視 拡張整備、維持管理性向上、健全経営	バリアンタウ省 人民委員会 商工局 建設局 投資計画局 資源環境局 コン・ダオ開発管理部 下水道公社(BUSACO) 農村給水・衛生センター コンダオ県 人民委員会 コン・ダオ給水センター	事業認可、料金承認 窓口 計画、建設 水利、廃棄物 コンダオ観光 下水道維持管理 水道事業監督 運営管理			
民間企業	かわbizネット オリジナル設計㈱ SPC出資会社 日本原料㈱ JFEエンジニアリング㈱ O&M会社	調査、企画、計画、設計、仕様書作成、事業化支援 水道施設建設、事業運営 実証試験、ろ過材・ろ過機製造販売、運転指導 実証試験、水質監視体制構築、指導 維持管理・指導	水処理技術 水道用機器、維持管理ノウハウ 飲料水製造機器の設置 飲料水製造機器の設置	現地コンサルタント VIWASE 現地建設会社 現地商社 現地水道会社 ホテル業者、公共施設等 ボトルウォーター製造・販売者	詳細設計 建設工事 資材調達 維持管理			

出典：調査団作成

👉 ニーズと役割に応じた各レベルにおける連携・協力・調整が必要

4) 水ビジネスのリスク最小化

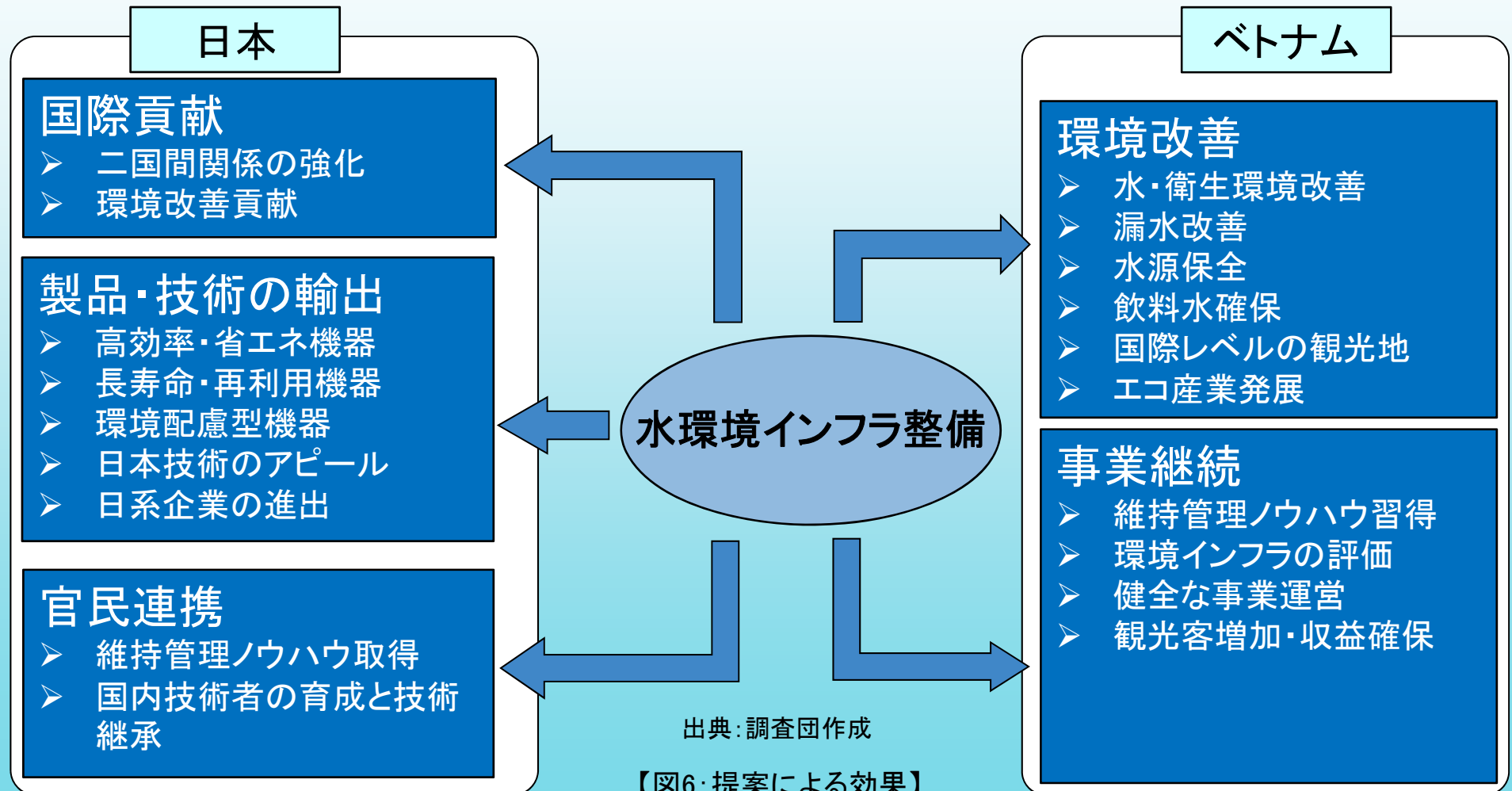
- ・水事業に存在する大小数多くのリスクを現地政府と共有する。
 - ・リスクは事業を遅延もしくは破たんさせることについて現地政府の理解を得る。
 - ・リスクは最も適切にコントロールできる者が負う構造とする。
 - ・一般的に考えられる事業リスク
資金調達および法的・政策的事業制限、用地確保・住民対応、環境変化、電力供給、維持管理、水需要変化、原水単価高騰、自然災害
 - ・PPPインフラ事業を想定した場合、民間企業がコントロールできない主なリスク
設計・計画の承認遅れ、設計・計画基準の変更、用地取得やその用地利用権の遅延、工事遅延、水需要不足、オフテーカーの支払遅延もしくは未支払、為替リスク、兌換リスク
- ※バリア・ブンタウ省の財政状況、コン・ダオの観光客や開発の動向、ベトナム政府の本気度を注視していく必要がある。

- ☞日本の民間企業はリスクがある事業へ進出しない
- ☞事業リスクの最小化が、日本企業の進出を促進

5) 提案による効果

ベトナム国側 : 水環境インフラの充実、環境保全、持続可能な観光開発

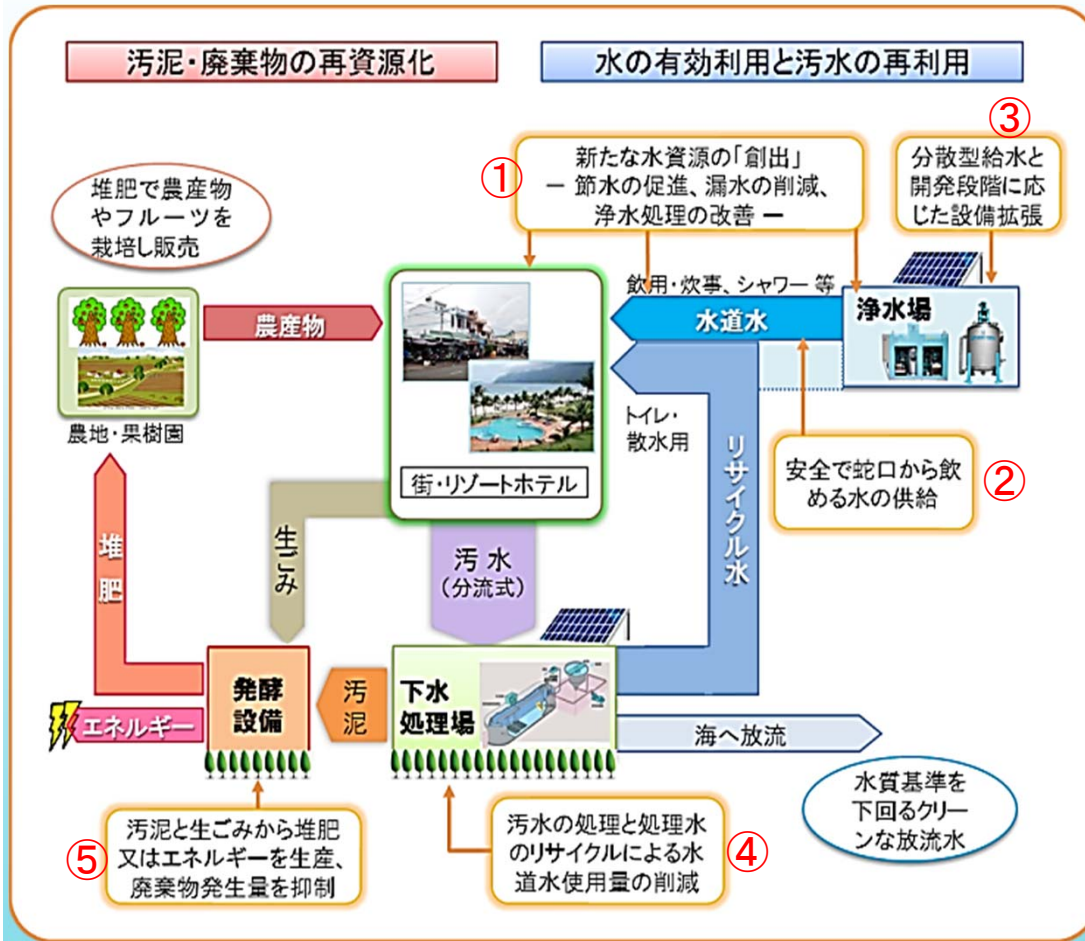
日本側 : 国際貢献、本邦製品・技術の輸出、官民連携による事業ノウハウ獲得



(5) 提案内容のまとめ

コン・ダオ県水環境インフラ事業

～環境に配慮した持続可能な開発を行うため、水の有効利用と汚水の再利用及び汚泥・廃棄物の再資源化を図る～



①浄水処理の改善、漏水削減、節水促進等による「新たな水資源」の創出

日本の技術を用いた浄水処理の改善による作業用水の削減などにより、既存の水源のもとで新たな水資源を創出する。

②飲用可能な水の供給によるコン・ダオ全体の飲料水供給効率化

島全体の水処理コストを削減するため、蛇口から飲用可能とするための水道施設をホテル、公共施設等の拠点にまずは整備し、将来的に県全土への普及を目指す。

③開発段階に応じた分散型給水システムの導入

開発に伴う水需要の増大に対応するため、日本の技術を用いて環境に配慮しながら開発段階に応じた小規模分散型システムを導入する。

④分流式下水道の整備と下水処理水の再利用による地下水・湖水の水道水源への転換

分流式下水道の整備により海の水質汚濁防止を図る。また、下水処理水を散水等に利用し、新規水源の開発費用を抑制する。

⑤下水汚泥と生ごみの混合処理による廃棄物の再資源化と減容化

下水汚泥と生ごみを混合処理して発酵させ、ガス化または燃料化による発電を行うか、堆肥化して農地で使用することにより、廃棄物焼却量の削減や処分場の延命化を図る。

【オプション】エコ・アイランド事業 ～水環境インフラ事業を実行するとともに、観光開発と連携することで収益性と持続性の向上を図る～