

平成24年度政府開発援助
海外経済協力事業委託費による
「案件化調査」
ファイナル・レポート

ベトナム社会主義共和国
ベトナム国におけるダムおよびダム下流
水環境改善事業案件化調査

平成25年3月
(2013年)

株式会社 丸島アクアシステム・
株式会社 日建設計シビル 共同企業体

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、株式会社丸島アクアシステム・株式会社日建設計シビル共同企業体が実施した平成24年度政府開発援助海外経済協力事業委託費による案件化調査の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表わしたものではありません。

また、本報告書では、受託企業によるビジネスに支障を来す可能性があるとは判断される情報や外国政府等との信頼関係が損なわれる恐れがあるとは判断される情報については非公開としています。なお、企業情報については原則として2年後に公開予定です。

＜目 次＞

調査写真	1
略語集	3
要旨	4
はじめに	7
第1章 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認	
1-1. 自然・政治・経済の概況	11
1-2. 対象分野における開発課題の現状	22
1-3. 対象分野の関連計画、政策及び法制度	25
1-4. 対象分野のODA事業の事例分析及びドナーの分析	42
1-5. 市場性調査	52
1-6. 現地での具体的な問題把握1 (T. T. HUE省)	65
1-7. 現地での具体的な問題把握2 (サフォンダム)	92
1-8. ダム所管機関に対するニーズ調査	99
第2章 提案する製品・技術の活用可能性と事業化の見通し	
2-1. 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み	101
2-2. 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	112
2-3. 提案企業の海外進出による地域経済への貢献	116
2-4. 想定する事業の仕組み	118
2-5. 事業実施体制と具体的な普及に向けたスケジュール	126
2-6. リスクへの対応	136
第3章 ODA案件化による当該国における開発効果及び提案企業の事業展開効果	
3-1. 提案製品・技術と開発課題の整合性	140
3-2. 対象国における開発効果	141
3-3. ODA案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果	144
第4章 ODA案件化の具体的提案	
4-1. ODA案件概要	146
4-2. 具体的な協力内容及び開発効果	155
4-3. 他ODA案件との連携可能性	156
4-4. その他関連情報	157

<現地調査資料>

- A. 省・直轄市でのダム調査結果によるダム諸元データリスト…………… A-1
- B. 省・直轄市でのダム調査結果による位置図…………… B-1
- C. ダム別の詳細情報…………… C-1
- D. 先方政府機関等との面談記録…………… D-1

<調査写真>

<MARD/水資源研究院 (VAWR) 打合せ風景 : 2012 年 11 月 29 日>



<T. T. Hue 省工商局との会議風景 : 2012 年 11 月 29 日>



<MOIT 工業安全技術環境庁 (ISEA) との会議風景 : 2012 年 12 月 12 日>



<MARD/VARW との会議風景 : 2012 年 12 月 13 日>



<MONRE/ Chief-Advisor (大林氏) との協議風景 : 2012 年 12 月 13 日>



<Binh Dien ダム現地調査の状況 : 2012 年 12 月 17 日>



<Huong Dien ダム現地調査の状況 : 2012 年 12 月 17 日>



<ダム下流 Huong 川における現地調査の状況 : 2012 年 12 月 18 日>



〈略語表〉

略語	公式英語表記	和訳・解説
ベトナム国	Socialist Republic of Viet Nam	ベトナム社会主義共和国
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
JICA	Japan International Cooperation Agency	(独)国際協力機構
JETRO	Japan External Trade Organization	(独)日本貿易振興機構
C/P	Counter Part	当該国のODA事業担当部局
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	(ベトナム国) 農業農村開発省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	(ベトナム国) 工商省
MOC	Ministry of Construction	(ベトナム国) 建設省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	(ベトナム国) 天然資源環境省
MPI	Ministry of Planning and Investment	(ベトナム国) 計画投資省
VAWR	Vietnam Academy for Water Resources	(ベトナム国) 農業農村開発省 水資源研究院
ISTEA	Industrial Safety Techniques and Environment Agency	(ベトナム国) 工商省 工業安全技術環境庁
DARD	Department of Agriculture and Rural Development	(地方省政府) 農業農村開発局
DOIT	Department of Industry and Trade	(地方省政府) 工商局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	(地方省政府) 天然資源環境局
HUST/INEST	Hanoi University of Science and Technology/ Institute for Environmental Science and Technology	国立ハノイ工科大学 /環境科学研究所
T. T. HUE	Thua Thien-Hue Province	トア・ティエン・フエ省
DO	Dissolved Oxygen	水中の溶存酸素濃度 *一般河川では10mg/L前後
大ダム	Large Dam	堤高15m以上のダム
ダム	Dam	とくに注釈ない場合も、本報告書では上記の大ダムと同じ定義として使用

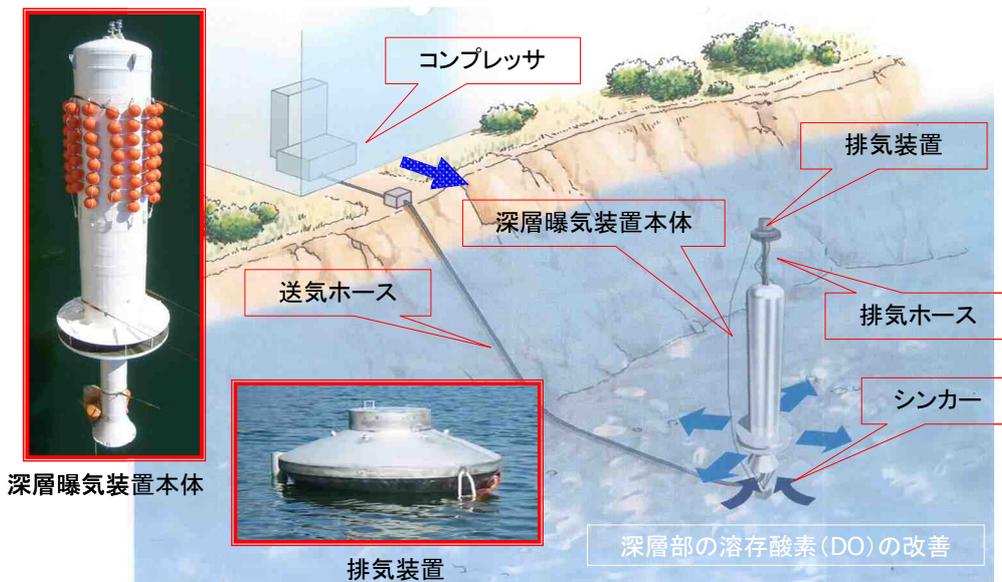
<要 旨>

1. 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

ベトナム国では、現在までに堤高15m以上のダムが619基建設され、また近年にはダムの竣工数が急増し毎年13基以上のダムが建設されている。しかし、ダムでの水環境対策が取られておらず水質悪化が生じているが、未だ十分な実態把握や情報整理がなされておらず、環境影響評価と対策実施の制度が十分に機能していない様子がうかがえた。ダム事業を所管・推進する農業農村開発省(MARD)、工商省(MOIT)では、ダムでの水環境対策の必要性は認めているが、技術的知見の不十分さと建設推進者の立場からか、水環境問題であるとの認識を示さなかった。しかし、ダムによって生じる貧酸素化問題を改善する今回の提案技術について、各省庁担当者の関心は共通して高く、とくにMARD傘下の水資源研究院(VAWR)は、ODAによる本製品・技術のパイロット的導入とその際のカウンターパートとなることを要望している。

2. 提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業化展開の見通し

提案する製品・技術は、ダムでの水の滞留によって生じる貯水池内での貧酸素化を改善するもので、我が国の公共ダムにおいて普及実績がある。しかし、ベトナム国では対策の製品及び技術の概念が認知されていないため、普及のためにはパイロット施設の導入による実証運転が必要といえる。市場規模としては、新規ダムに限っても毎年13程度のダムが竣工し、既設ダムも619あることから、毎年4ダム以上を導入目標と想定する。これに提案製品・技術を導入できた場合は、提案企業の経営安定化と今後のアジア諸国でのその他の製品展開の布石のために、重要な役割を果たすことができると考えている。また、パイロット施設導入と普及段階とも、リスク分散と効率化の両面で、現地の日系商社との連携を想定している。



深層曝気設備構造概要図

3. ODA案件化による当該国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

ベトナム国でのダム建設で発生する水環境問題に対して、提案製品・技術はそのまま効果を発現できるうえ、むしろ気温が高いベトナム国では我が国よりも効果を発揮しやすい。また、山地が多いベトナムでは、デルタ地帯の地方省を除く多くの地方省でダムが建設されており、その水の影響を受ける人口は全国人口の約59%と概略推計された。

また、各省庁担当者からは日本の新技術をODAで試験実施することの要望は高く、また提案企業の事業展開に対してもODA案件化とその効果を次のように期待している。

- パイロット施設導入；提案製品・技術の本格普及の契機となる。
- ダムの環境管理技術の移転；我が国の多様な環境技術の普及を促進する。
- 環境対策制度の改善；制度面から環境保全技術を位置づける。

4. ODA案件化の具体的提案

ベトナム国では、提案製品・技術の実態と効果が全く知られていないため、初期段階ではODAの資金援助等でパイロット施設の導入とそのための関連調査を行うことが有効と考えた。このハード施設の導入と一体的に、技術協力のスキームによる日本側での技術研修受入れと、操作管理方法の指導に関する技術者派遣、またダム等の建設の環境影響評価制度に対して、水環境保全の評価技術や対策導入の考え方を定着させる専門家派遣も有効であるとする。

表-1 ODA案件化計画の概要

大区分	小区分	具体的課題	期間・概算費用
1. パイロット施設の導入	製作～運転	・施設の機器設計と輸送・設置計画 ・機器製作と付属機器調達 ・施設の輸送・据付と動作確認 ・運転操作指導	・1年9ヶ月 ・設備本体 120.69(百万円) ・別途、諸税通関等で 7.95(百万円)を要する。 *1基で対応可能な場合
	調査～評価	・対象ダムの選定と現地調査 ・調査結果の評価と施設規模の検討 ・運転による効果調査・評価 ・実証効果と対策手法の広報	・2年3ヶ月 ・42(百万円)
2. 技術研修	研修受入れ	(1)湖沼環境の管理技術の研修	・3ヶ月 ・2.0(百万円)
	技術者派遣	(2)操作技術の指導	・1ヶ月 ・0.8(百万円)
3. 制度改善	専門員派遣	(1)環境対策制度の改善調査 (日本国公的機関からの派遣が適切)	・2.0年 ・25(百万円)
4. 普及と効果拡大	調査～評価	(1)問題の調査と改善計画	
	製作～運転	(2)施設の製作・導入	

平成24年度政府開発援助海外経済協力事業委託費による「案件化調査」

ベトナム国におけるダムおよびダム下流水環境改善事業案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社 丸島アクアシステム(代表法人)・株式会社 日建設計シビル 共同企業体
- 提案企業所在地：大阪市中央区谷町5丁目3番17号(代表法人)
- サイト・C/P機関：ベトナム国、C/P機関；ベトナム国政府 農業農村開発省 水資源研究院

ベトナム国の開発課題

ダムでの水の滞留による貧酸素化によって発生する貯水池内や下流での水環境問題の改善(仕組み)

- ・ダムでの水の滞留で貧酸素化が発生、そのため鉄・マンガン・硫化水素・栄養塩などの濃度が上昇(影響)
- ・水道施設での浄水過程や水道水質への影響
- ・その他生活用水や漁業など様々に影響

中小企業の技術・製品

- ダム貯水池内での貧酸素化を改善する「深層曝気設備」で、日本での公共ダムで実績がある。
- オリジナリティがあり、部分的に現地生産も可能で経済波及効果も期待できる。



企画書で提案されているODA事業及び期待される効果

- パイロット施設導入；提案製品・技術の本格普及の契機となる。
- ダムの環境管理技術の移転；我が国の多様な環境技術の普及を促進する。
- 環境対策制度の改善；制度面からダム等での水環境保全の技術を位置づける。

日本の中小企業のビジネス展開

現地のダム事業に伴う環境対策ニーズを具体化し、提案企業共同体のアジアへ諸国への貢献と進出の足掛りとする。



はじめに

本調査の対象国であるベトナム社会主義共和国(以後、ベトナム国)では、経済社会発展に伴う電力需要に応えるため多数ある既存の水力発電用ダムに加え、新規ダムの建設も検討されている。一方、治水等多目的のダムも含め、ベトナム国のダムでは環境対策が十分でなく、水の滞留等により深層部が嫌気化して水質が悪化している。洪水時や水門操作時にこの濁流水が下流河川に流れ、浄水場での水処理や漁業等に悪影響を与えており、ダムにおける深層部の環境改善を行う必要がある。

一方、我が国では、長年、同様の問題を克服するために環境評価と施設対策の技術が確立されてきた。今般の提案技術「深層曝気設備」は、概ね水深30m以上のダム貯水池で、深層部の溶存酸素が底泥の有機物分解で消費され、貯水池の中低層で貧酸素となる問題を改善するものである。「深層曝気設備」の設置は、費用対効果にも優れ、運転管理も容易であり、公共機関のダムへの納入実績が多数あり、技術と実用性が立証されている。

この調査報告は、ベトナム国で多数建設されているダムにて懸念される水環境問題を改善し、下流河川において安全・安心な上水原水の提供、漁業活動、生活環境の保全に役立てるため、我が国で独自の効率的な環境対策施設を普及させることを目的として、平成24年度政府開発援助海外経済協力事業委託費により、ベトナム国での問題の実態、ニーズ、カウンターパートの可能性、事業実施体制などを調査し、さらにODAを活用した事業展開のあり方に対して検討した成果をとりまとめたものである。

(調査団員一覧)

氏名	所属
矢延 孝也 (総括)	株式会社 丸島アクアシステム
野中 昭彦 (プロジェクトマネジャー)	株式会社 日建設計シビル
赤松 隆	株式会社 丸島アクアシステム
山岸 真孝	//
福壽 真也	株式会社 日建設計シビル
斎藤 貴裕	//
曾我部 浩	//
藤尾 健太	//

(渡航日程；第1回)

Date	おもな訪問先	AM/PM	人員
11/29 Thurs	出国	AM	野中、福壽
	国立ハノイ工科大学 (HUST) ・ダム現地調査のための協議	PM	野中、福壽、 Long(通訳調査員)
11/30 Fri	農業農村開発省水資源研究院 (VAWR) ・ダム情報収集のための協議 ・提案技術の説明、ODA 適用の可能性の検討依頼	AM	//
	トア・ティエン・フエ省 (Thua Thien Hue Province) ・本件での当地での調査の事前説明 ・提案技術の説明	PM	//
	トア・ティエン・フエ省商工局 (DOIT) ・本件での当地での調査に必要な手続き等の協議 ・提案技術の説明	PM	//
	・フォンディエンダム (Huong Dien Dam) 現地 ・現地調査のための事前踏査	PM	//
12/1 Sat	ビンディエンダム (Binh Dien Dam)、フォン川 ・浄水取水地点、河川の合流地点など環境調査のための事前踏査	AM/PM	//
12/2 Sun	帰国	AM	野中、福壽

(渡航日程；第2回)

Date	おもな訪問先	AM/PM	参加者
12/10 Mon	出国	AM	野中
12/11 Tue	日本国大使館 ・参事官および担当書記官への訪越挨拶 ・調査概要の説明と意見交換	AM	野中、Nam(現地調査員)
	JICA ベトナム事務所 ・本調査の JICA 専門員への訪越挨拶 ・調査概要の説明と意見交換	PM	矢延、野中、山岸、福壽、 曾我部、Nam(現地調査員)
12/12 Wed	工商省(MOIT) 工業安全技術環境局 ・提案に対するベトナム国の現状を聞く ・日本の ODA 事業に対するヒアリング	AM	〃
	天然資源環境省(MONRE) 水環境専門員 ・提案技術に関する当国の現状を聞く	PM	〃
	天然資源環境省(MONRE) 環境影響評価承認庁 ・提案技術に関する当国の現状をヒアリング	PM	野中
12/13 Thu	農業農村開発省(MARD) 水資源研究院(VAWR) ・提案に対するベトナム国の現状説明を受ける ・日本の ODA 事業に対する意見交換	AM	矢延、野中、山岸、福壽、 曾我部、Nam
	ハノイ市内の河川水門の視察 ・ベトナムの河川構造物の技術レベルを見る	PM	〃
12/14 Fri	国立ハノイ工科大学(HUST) 環境科学研究所 (INEST) ・T.T. フェ省のダム現地調査のための事前確認	AM	野中、福壽、曾我部、Nam
12/15 Sat	移動 ・ハノイ→フェ市、関西→ハノイ・フェ(1名)	AM/PM	野中、福壽、藤尾、Nam
12/16 Sun	現地調査準備	AM/PM	福壽、藤尾、Nam
12/17 Mon	T.T. フェ省 ダム現地調査 ・ビンディエンダム、ホンディエンダム	AM/PM	〃
12/18 Tue	T.T. フェ省 ダム下流現地調査 ・ダム下流のフォン川	AM/PM	〃
12/19 Wed	T.T. フェ省 ダム現地調査 ・フェ市水道局面談等	AM/PM	〃
12/20 Thu	帰国	AM	福壽、藤尾

(渡航日程；第3回)

Date	おもな訪問先	AM/PM	参加者
1/6 Sun	出国	AM	野中
1/7 Mon	国立ハノイ工科大学(HUST) 環境科学研究所(INEST) ・ダム現地調査結果のとりまとめ方針に関する協議	AM	野中、Nam
	JICA ベトナム事務所 ・ベトナム国での ODA の実施方針・状況の情報受領	PM	〃
1/8 Tue	・ODA 事業化に向けた現地日系企業①へのヒアリング	AM	〃
	・ODA 事業化に向けた現地日系企業②へのヒアリング	PM	〃
1/9 Wed	・製品の現地委託生産に関する情報収集	AM/PM	〃
1/10 Thu	国立ハノイ工科大学(HUST) 環境科学研究所(INEST) ・ダム現地調査結果のとりまとめ概要の説明		〃
1/11 Fri	農業農村開発省(MARD) 水資源研究院(VAWR) ・全国のダム情報の調査結果の説明 ・パイロット試験地の調査状況の説明	AM	〃
	・ODA 事業化に向けた現地日系企業③へのヒアリング	PM	〃
1/12 Sat	帰国	AM	野中