第 4 章　ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

今回の案件調査活動を通して、ベトナム国及び対象地域であるハイフォン市が抱えている河川・湖沼・海などの水質汚染の実態と、汚染の発生源となっている事業所の実態を把握することが出来た。また、この解決に向けた課題も浮き彫りにできた。

この課題解決と CM システムの普及促進を支援するために有効な ODA スキームとして、以下が考えられる。

（１）　民間提案型普及・実証事業
（２）　草の根技術協力事業：例えば「排水処理設備の運転管理技術向上支援」
（３）　シニアボランチィアによる技術協力事業：例えば「排水処理設備の運転管理技術指導」
（４）　円借款事業：例えば「ハイフォン市市街市場の排水処理場整備事業」

ナム・ハイ鮮魚卸売市場におけるパイロットプラントによる実排水の処理試験とセミナーを実施した結果、ハイフォン市の環境問題担当である Son 副市長から、ハイフォン市が抱えている高濃度水質汚染源の出口対策に寄与できる技術として CM システムは高い評価を得ることが出来た（汎用の活性汚泥法との大きな違い、管理が簡単であること、臭いがないこと、汚泥を一度も出していないこと等)。この結果 3.3.2 項で記したとおり、CM システムの普及のための速やかな実機設備の導入に関係各局の連携と協力が指示された。

この評価をしっかりとしたものとして根付かせるためにも、また提案企業の事業展開にとってもベトナム国内に実機プラントが存在することは必要不可欠である。

ベトナム国あるいはハイフォン市の環境対策関係者や企業経営者にとっても、高効率排水処理システム“CM システム”をいつでも見学し、その性能を確認できる実機が国内に存在するということは、大きな意味がある。

上記の視点から ODA 案件の中でも「普及・実証事業」は、実機での実証を経て実証サイト提供元となるハイフォン市にその実機が譲渡されるスキームであることから、提案企業及びハイフォン市双方にとって最適の ODA 案件であり、「ハイフォン市における高性能排水処理システムによる水質改善普及・実証事業」を提案する。

普及・実証事業の実施によりもたらされる主な効果を以下に挙げることが出来る。

➢	新技術の知識不足	⇒　新技術の知識習得が可能になる
➢	維持管理のノウハウ不足	⇒　維持管理のノウハウが習得できる
➢	建設費用の不足	⇒　建設費用の負担が少ない
➢	ランニングコストの負担	⇒　従来型の約 20～30%の負担で済む
➢	設備の理解が出来ない	⇒　設備の見学また確認が随時できる

ハイフォン市にとってみれば、譲渡された事業実施サイトを普及のための拠点として、市内の高濃度 BOD 排水排出事業所へ適用を指導することにより、グリーン成長計画で描いた水質汚染対策を大きく

前進させることが出来る。

4.2 具体的な協力計画及び開発効果

4.2.1 案件形成の背景

当初業務計画書段階では、想定する ODA スキームを普及・実証事業を活用してナム・ハイ鮮魚卸売市場全体の排水浄化を目指すこととしていた。

前述の通り、1 ヶ月にわたる試験機による試験の結果、排水浄化は計画通り可能であることが検証できたが、その後の協議の中で実機設備を設置するには現在の市場のスペースでは商いに大幅な制約が生じることが判明し、設置が難しくなった。

ナム・ハイ鮮魚卸売市場は図 4-1 のように民家と道路に挟まれた敷地で鮮魚の仲買取引が行われる。店舗広場にはコンテナトラックも乗り入れて商いが行なわれており、図中赤枠部に普及・実証設備を設置する計画を提示し地区人民委員会を含め関係者と協議した結果、市場関係者の合意を得ることは難しいとの結論に至った。

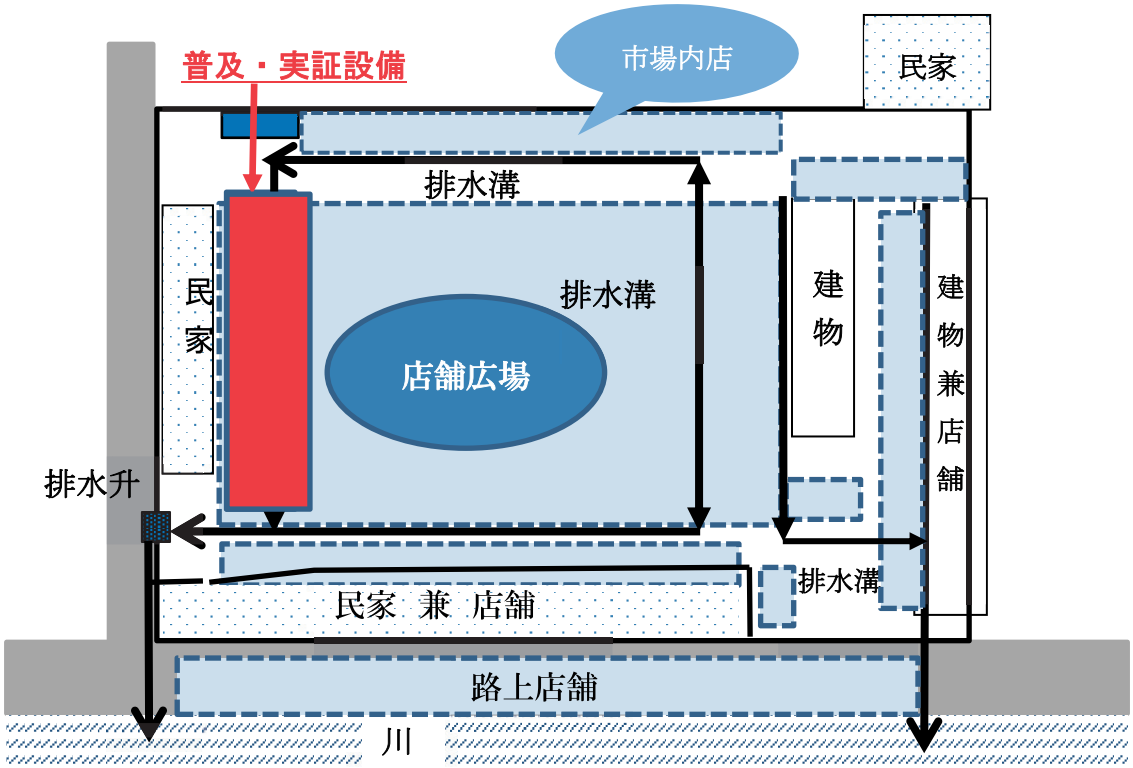


図 4-1 普及・実証設備の配置構想 （出所：JICA 調査団作成）

一方で、ハイフォン市の環境問題の責任者である Son 副市長からは CM システムに対して高い評価をいただき、是非とも普及・実証事業をハイフォン市で実行してもらいたいとの意向が示された。加えてハイフォン市人民委員会名で Son 副市長からの指示として、関係部局へ普及・実証事業実施候補地の検討の指示書が出された。

第 4 回現地調査において上記経緯に基づいてハイフォン市側から提案された候補地を視察した結果、ハイフォン市の観光地の一角にあり、環境改善ニーズの高いドーソン海産物卸売市場(Doson Ngoc Hai Fish Port)を実施候補地とすることで、関係者の合意に至った。

実施候補地視察結果

ハイフォン市当局より普及・実証試験の設置場所候補として推薦された場所を訪問し、実態調査した。調査の視点は「排水排出量」、「水質」、「設置場所の有無」、「設備が官の管理下であること」とした。訪問地とその概要は次の通り。

(1) 工業団地（Cum Cong Nghiep Tan Lien）

参加企業 15 社を有する工業団地である。企業からの排水を人民委員会が管理する排水処理設備で処理している。処理能力は 800 m^3/日であるが、工場が増設され、排水量が増えると、余力がない。現在ベトナム B 基準は守られているが、法律が厳しくなり、A 基準が適応されると基準が守れない。(DONRE によると、この工業団地は A 基準適応地域である)

稼動しているのは曝気ブロワーと消毒設備、曝気槽は洗剤による泡が多量に発生していた。また、汚泥濃度（MLSS）の管理が不十分であった。普及・実証試験の実施候補としては水量が多く、BOD 値が小さすぎる。

(2) Hai An 総合病院訪問（Benh View Da Khoa Hai An）

この病院は Hai An 地区 13 万人を対象にした総合病院であるが、今週末から新設の病院に移転する。現在のベッド数は 30 床であるが、移転後は 120 床（第一フェーズ）、200 床（第二フェーズ）になる。病院には排水処理設備はない。排水量は水道使用量から推算すると 10m^3/日である。

排水の水質が問題であると DONRE から指摘され、基準値を超えていると警告されている。新しい病院の排水量は現在の 5～6 倍と推定している。

普及・実証試験の実施候補として水量は適切であるが、BOD 値が小さすぎる。

(3) ドーソン海産物卸売市場(Doson Ngoc Hai Fish Port)

ナム・ハイ 海産物卸売市場と同規模なので、排水量を 20 m^3/日と推定。水質は 2 回の分析結果を下記に示す。実態は表の分析値の間と推定される。

一回目：BOD=5,610, COD=10,880, SS=820。二回目：BOD=998, COD=1,820, SS=479 (mg/L)

・No1 地区：Do Son の入口部分：地盤が弱く、候補地にならない。

・No.2 地区：第一地区から 300～400m 奥：2 か所の候補地がある。今後、DARD と協議して最終候補地を決定する。

2 地区とも海に面し、漁船から海産物を荷揚し、競（セリ）を行っている。

普及・実証試験の実施候補として水量、BOD 値とも適切である。

(4) 水産物加工会社（Halong Export Seafood Processing JSC）

この会社は以前国営会社だったが、2006 年に民営化された。同社は日本などから加工水産物を輸入し、転売している。民間会社なので、対象外であることが判明した。

(5) Le Chan 総合病院訪問(Benh View Da Khoa Le Chan)

水質は Hai An 病院と差がない。ここも DONRE から警告を受けている。

総括表（表 4-1）に示すように、排水量、水質、ハイフォン市（DARD）管理の諸項目を総合的に評価すると、ドーソン海産物卸売市場(Doson Ngoc Hai Fish Port)が最適と考えられる。この地は一部整地の必要があるが、DARD　副局長　Mr. Nguyen Tu Trong から整地、地盤改良をハイフォン市の予算で実施するとの明言があったことから、ここを設置場所の第一候補とした（図 4-2 及び写真 4-1）。

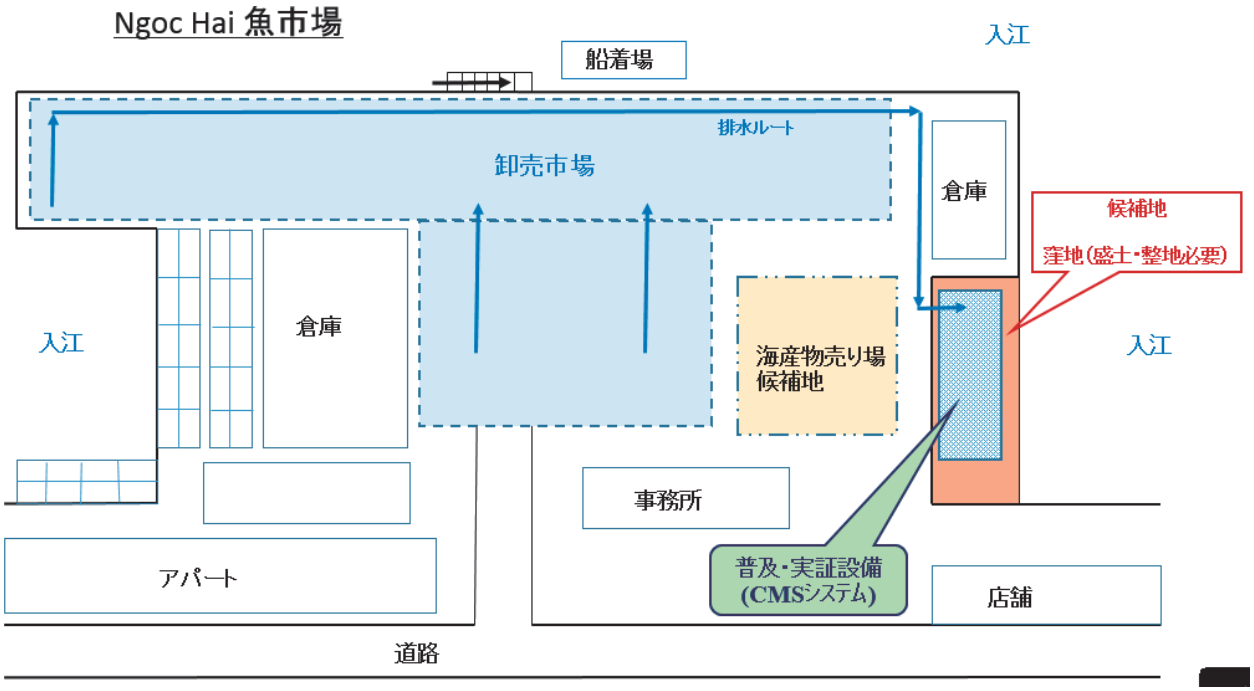


図 4-2　　ドーソン海産物卸売市場見取り図　（出所：JICA 調査団作成）

ドーソン市場の商い状況

実証設備設置候補地― 1 （窪地で整地が必要）

写真 4-1 実証試験候補地（出所：JICA 調査団作成）

表 4-1 普及・実証試験候補地の評価表

評価項目	NAM HAI FISH MARKET	DO SON FISH MARKET	TAN LIEN INDUSTRIAL PARK	HAI AN HOSPITAL	HALONG EXPORT SEAFOOD PROCESSING JSC	LE CHAN HOSPITAL	（参考）ベトナム TCVN5945 B 類
水量（m^3/day）	20	(20)	800	(30)	30	10	—
水質（BOD） (COD) (SS)	1600 2300 300	1000-5000 1000-10000 500-800	175 278 92	44 104 41	35 97 46	40 70 45	50 100 100
設置場所（スペース）	なし	あり（狭い）	十分あり	十分あり	該当なし	あり（狭い）	—
公・私の区別	公営	公営	公営	公営	私企業	公営	—
不明点	該当なし	排水量（NAM HAI と同規模）	該当なし	移転後新病院の排水量	該当なし	該当なし	—
課題及び評価コメント	・排水水質、排水量は適合 ・設備設置スペースがない	・設備設置候補地は 2 か所共軟弱である ・内 1 か所は整地、盛土が必要 ⇒ハイフォン市で実施する	・BOD が低い ・洗剤の混入が多い（発泡） ・既設設備の改造で対応可能（機能が発揮できていない）	・BOD が低い ・分析値から見ると、基準内 ⇒変動対策として処理設備必要(DONRE)	該当なし	・BOD が低い ・分析値から見ると、基準内 ⇒変動対策として処理設備必要(DONRE)	—
総合評価	×	○	△	△	ODA 対象外	△	—

（出所：調査結果を基に JICA 調査団が作成）

4.2.2 具体的な事業計画

（１）事業名　「ハイフォン市における高性能排水処理システムによる水質改善普及・実証事業」

（２）対象地域及びカウンターパート

対象地域：ハイフォン市ドーソン地区ゴック・ハイ海産物卸売市場

カウンターパート：ハイフォン市人民委員会

（３）実施体制と役割

現時点で想定している実施体制と役割は図 4-3 の通りである。

対象地域に関しては、ゴック・ハイ海産物卸売市場の主管元である DARD（農業農村開発局）との間で実施に向けた協力に関する MOU を締結した。

また、DOFA, DARD を含めた会議において、普及・実証事業ではハイフォン市人民委員会がカウンターパートとなることで調整済みである。

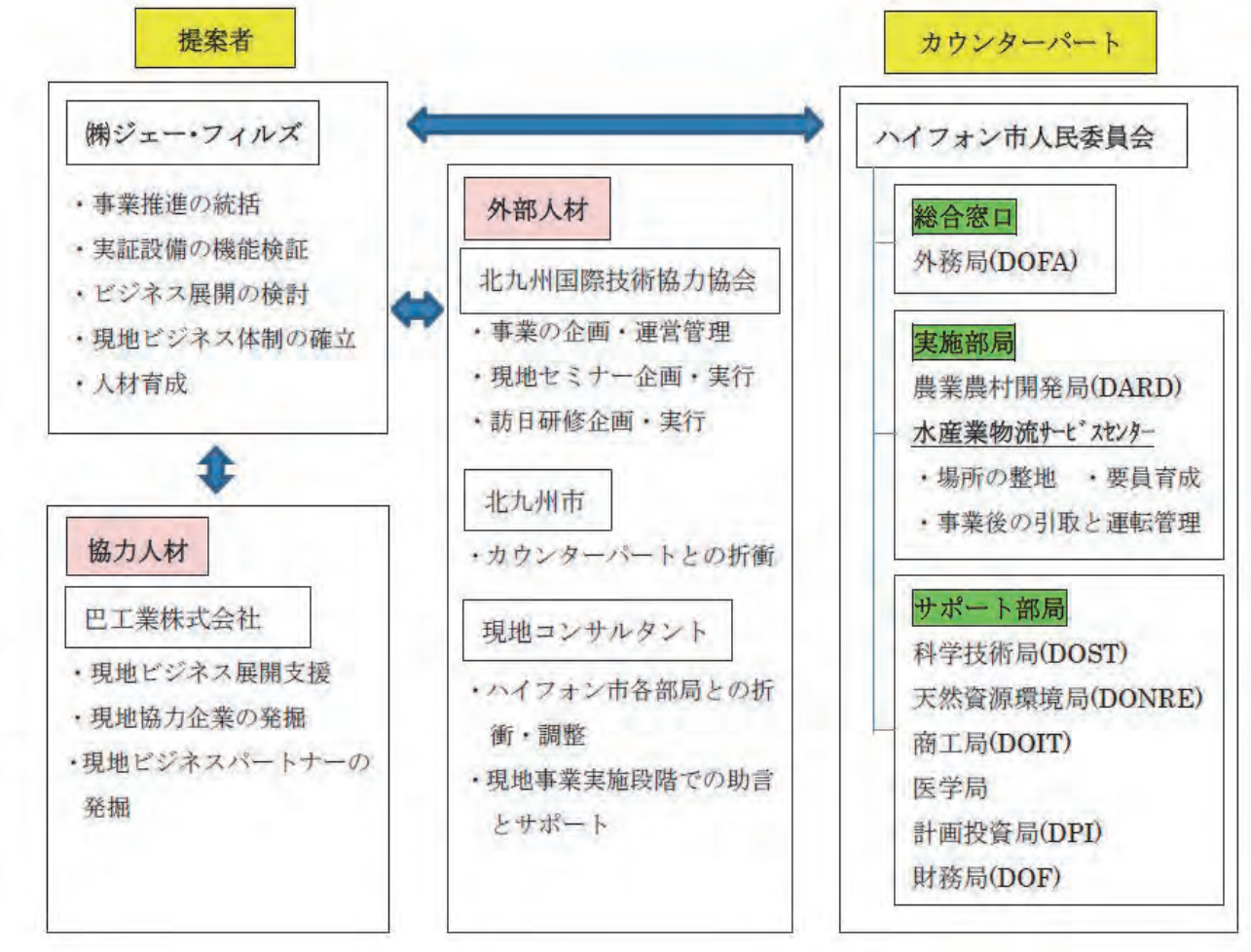


図 4-3　実施体制と役割　（出所：JICA 調査団作成）

（4）スケジュール

想定している実行スケジュールを表 4-2 に示す。

表 4-2　プロジェクト実行スケジュール（30 ヶ月を想定）

	2017 年度	2018 年度	2019 年度
普及・実証事業準備（MM 締結など）			
実証設備建設（設計～製作～据付）			
実証設備運転･性能確認			
セミナー、設備見学会			
本邦受入れ活動			
ビジネス展開に向けての現地体制づくり			
設備譲渡及び最終報告			

（出所：JICA 調査団作成）

（5）投入費用

- 事業費用総額は、設備費・人件費・経費等で総額 1 億円を想定している。
- このうち実証設備費用は、0.4 億円の見込みである。

普及・実証事業における設備設置個所については、前述の通りハイフォン市農業農村開発局と MOU を締結している。この MOU に基づいて図 4-4 の通り設備設置構想図を作成し、本調査結果をもとに設備の大半を現地製作する前提で見積もった。

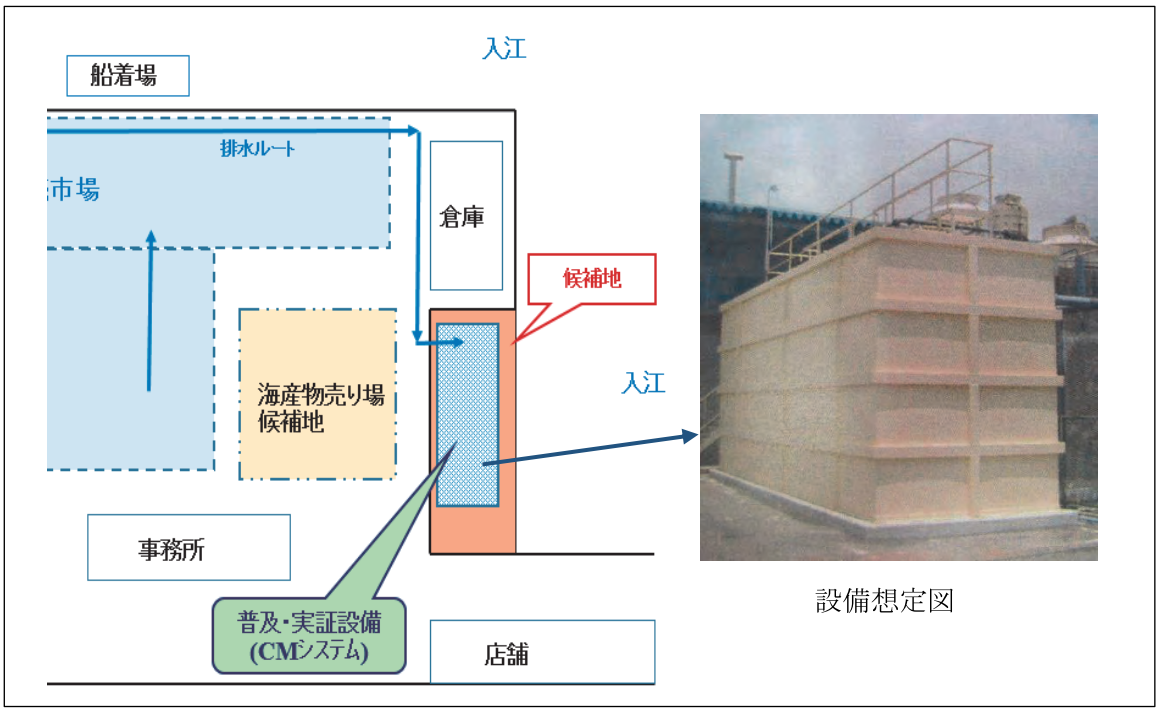


図 4-4　設備配置と設置設備想定図　（出所：JICA 調査団作成）

（６）具体的な活動内容

想定している活動計画を表 4-3 に示す。

表 4-3 普及・実証事業で想定している具体的な活動内容

目的:「CM システム」が高濃度有機排水の浄化技術として有効であることが実証され、その優位性・有効性が認知されてハイフォン市企業での採用を契機としてベトナム全土に広く普及が進む。	
成果	活動
成果 1　「CM システム」がベトナムの高濃度有機排水の浄化に有効であることが実証される。	1-2　普及・実証事業実施サイトに「CM システム」実機設備を設置して排水浄化効果を実証する。
	1-2　排水処理結果の分析と効果検証を行う。
	1-3　設備を継続的に維持・管理する運転管理体制を確立する。（作業標準書作成、OJT など）
成果 2　「CM システム」の有効性・優位性が認知され、「ハイフォン市グリーン成長計画」の排水処理に関する具体的手段と位置づけられ、普及が図られる。	2-1　環境政策に関わる行政官や工業排水を排出する事業者等に対し、「CM システム」の有効性・優位性の認知度向上を図る。 ・普及・実証事業実施サイトにおける現地設備見学会を開催する ・上記有効性検証結果を踏まえ、適切な排水処理に関するセミナーを開催する。
	2-2　本邦受入れ活動を通じて関係者への「CM システム」の有効性・優位性の認知度向上を図る。 （対象：ハイフォン市行政部門、要排水対策事業者）
成果 3　「CM システム」の普及・全国展開に向けた事業計画が策定される。	3-1　現地パートナー候補企業との技術提携を図る。
	3-2　「CM システム」の現地製作化の体制を構築する。
	3-3　運転・保守管理に対するサポート体制を確立する。
	3-4　ベトナム国内向け営業体制を構築する。

（出所：JICA 調査団作成）

4.2.3 事業とビジネス展開の関連

今回調査において、当社が事業展開しようとしている CM システムは下記の通りベトナム国、特にハイフォン市が求めているニーズに時期的にも合致していると認識できる。

（１） 国の方針の下、グリーン成長計画を策定しその実行に着手した段階。

（２） 上記計画には具体的な実施項目、事業内容、事業主体、実施時期などが記されている。

（３） 排水対策に関しては、企業への立ち入り検査や違反企業には罰金徴収の実行など本腰を入れた取り組みを開始している。

（４） 一方でグリーン成長計画の具体化については、高濃度有機排水に対する適切な処理技術がなく進んでいない状況である。

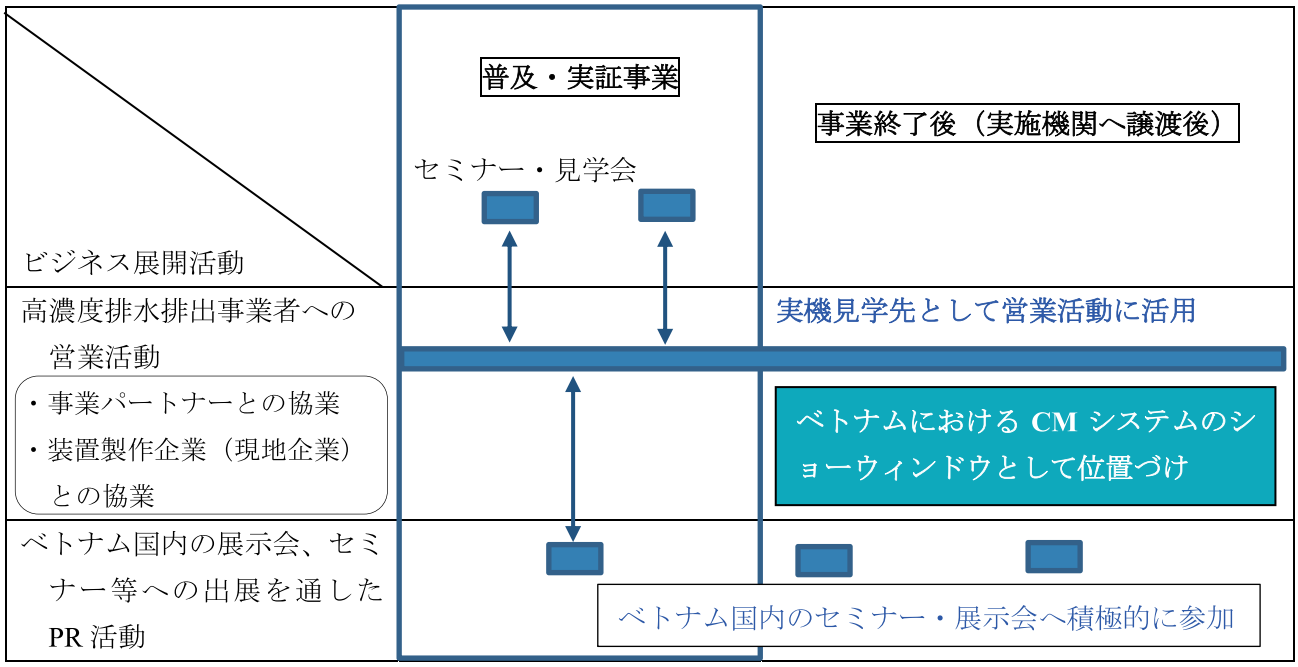
（５） 2016 年始めのベトナム中部地域における排水事故を契機として、全国的に国民の水環境に対する法令順守意識が高まっており、企業経営者も対策実施の意欲は持っている。

とは言え、企業経営者（顧客）が設備投資を決心する際の基本的な思考パターンは概ね下記の通りと考えられる。特に事業としての直接利益を生むわけではない排水処理設備への投資に関しては尚更である。

・顧客は常に実機での実績を最重視する。
・このため、対象となる技術・製品が目的を達成するために間違いないものであることを実機で確認することを望む。
・確認して初めて導入、購入の決心をする。

こういう背景から普及・実証事業で CM システムの技術優位性、コスト優位性を実証できれば、表 4-4 の通りその後の事業展開において、ベトナム国内におけるショーウィンドウとして活用でき、ビジネス展開の大きな武器となる。

表 4-4　普及・実証事業とその後のビジネス展開



（出所：JICA 調査団作成）

普及・実証期間中は表 4-4 に記したように、ベトナム国内関係者（行政部門、民間企業経営者等）向けセミナー・設備見学会を開催・実施し以下の項目において PR を試みる。

・技術の優位性・有効性（処理性能、臭気性能、コストパフォーマンスなど）
・運転及び維持管理の容易性

4-3 対象地域及びその周辺状況

今回普及・実証事業の実施候補地として合意した「Ngoc Hai 海産物卸売市場」は、ハイフォン市の南部に位置するドーソン地区に立地する（図 4-5）。ドーソンはベトナム北部有数の海水浴場であり、カット・バ島と並ぶリゾート地である。

図 4-5　ドーソン地区地図（出典：Google Map）

ハイフォン市市街から車で約 30 分という地の利もあり、現在ホテル・レストラン・ショッピングモールや近くにはゴルフ場などが建設あるいは建設中で、総合レジャーランドとして開発中である。

一方でそのひと隅には入江があり、南シナ海に面していることもあり活況を呈する漁港、海産物卸売市場がある。

ハイフォン市は、ベトナム政府から水産物の町としての発展も指示されており（全国で 5 箇所、北部ではハイフォン市のみ）、その実現に向けてマスタープランも作成している。このマスタープランでは、Ngoc Hai 海産物卸売市場内に観光客向けの海産物ショップを建設する計画があり、市場の環境改善は喫緊の課題となっている。

CM システムは高い BOD を含む市場排水を適切に処理できるばかりではなく、処理水散布による魚市場特有の臭いの消臭効果が期待できることから、事業の実施が強く望まれている。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

1-4 項 ODA の先行事例に記述した通り、これまでの ODA 案件の大半が大規模下水処理場整備事業となっている。ベトナム国は全国的に下水処理場の整備が遅れており、地域の生活環境を整備していくためには最優先のインフラ整備事業として当然の結果であり、これからも下水・排水分野の ODA では主力となっていくと考える。

しかし、大規模下水処理場には活性汚泥方式が採用されるのが標準であることから、高濃度の事業所排水を含めて全ての汚濁排水を下水処理場のみで処理することは不可能である。

特に 2-1-2 項の表 2-2 に例示した高濃度の BOD 排水を排出する事業所からの排水は、下水道網に排出する前に一定の水質基準以下に処理することが必要である。これは我が国においても同様である。

CM システムはこのような業種の高濃度 BOD 排水の処理に適した技術であり、これからも継続されるであろう下水・排水分野の ODA（大規模下水処理場整備事業）と連携し、ベトナムの水環境整備に貢献していくことができる（図 4-6）。

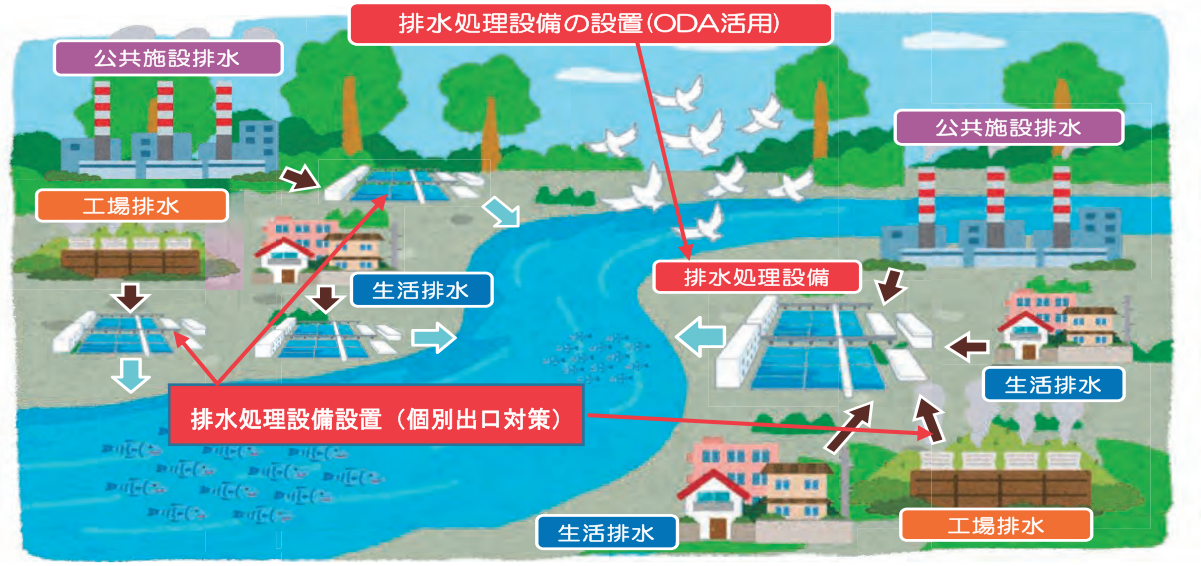


図 4-6　ODA 案件との連携可能性　　（出所：JICA 調査団作成）

なおこれまでの調査結果から、ほかに下記のような ODA スキームが想定される。
これらの案件が実行段階で連携していければ、事業効果が一層向上すると考える。

技術協力プロジェクト

(1)草の根プロジェクトによる「排水処理設備の運転管理技術向上支援」
（クリーナプロダクション（CP）に関する支援も含む）

(2) シニアボランティアによる「排水処理設備の運転管理技術指導」

有償・無償資金協力

(1)ハイフォン市開発の工業団地に対する集合排水処理設備建設

(2)市内に散在する小売市場排水の集水と集合排水処理設備建設

4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

ODA 案件化にあたっては、実施機関の明確化、具体的な実施サイトについての合意、案件実施にふさわしいカウンターパートの決定などが重要な課題となる。
これらについては前述の通り、第 5 回現地調査において MOU を締結し、概ね目途を得ている。

(1) カウンターパート　：　ハイフォン市人民委員会
(2) 実施機関　：　農業農村開発局
(3) 実施サイト　：　水産業物流サービスセンター/ Do Son Ngoc Hai Fish Market

また、実行にあたって交わす議事録（Minutes of Meeting）案についても、人民委員会との窓口となる外務局と概ねすり合わせ済みである。

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
ON
VERIFICATION SURVEY WITH THE PRIVATE SECTOR FOR DISSEMINATING JAPANESE TECHNOLOGIES
FOR
THE ADVANCED WASTEWATER TREATMENT SYSTEM IN HAIPHONG CITY
BETWEEN
DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF HAIPHONG CITY, THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM
AND J-FILS LTD., JAPAN

Department of Agriculture and Rural Development of Haiphong City, The Socialist Republic of Vietnam and J-Fils Ltd., Japan, hereby agree on the mutual cooperation to apply for the verification survey to JICA, as a result of JICA Partnership Program "Feasibility Survey for the Advanced Wastewater Treatment System for High BOD Wastewater" implemented in Haiphong City in 2016.

The cooperation items are as follows;

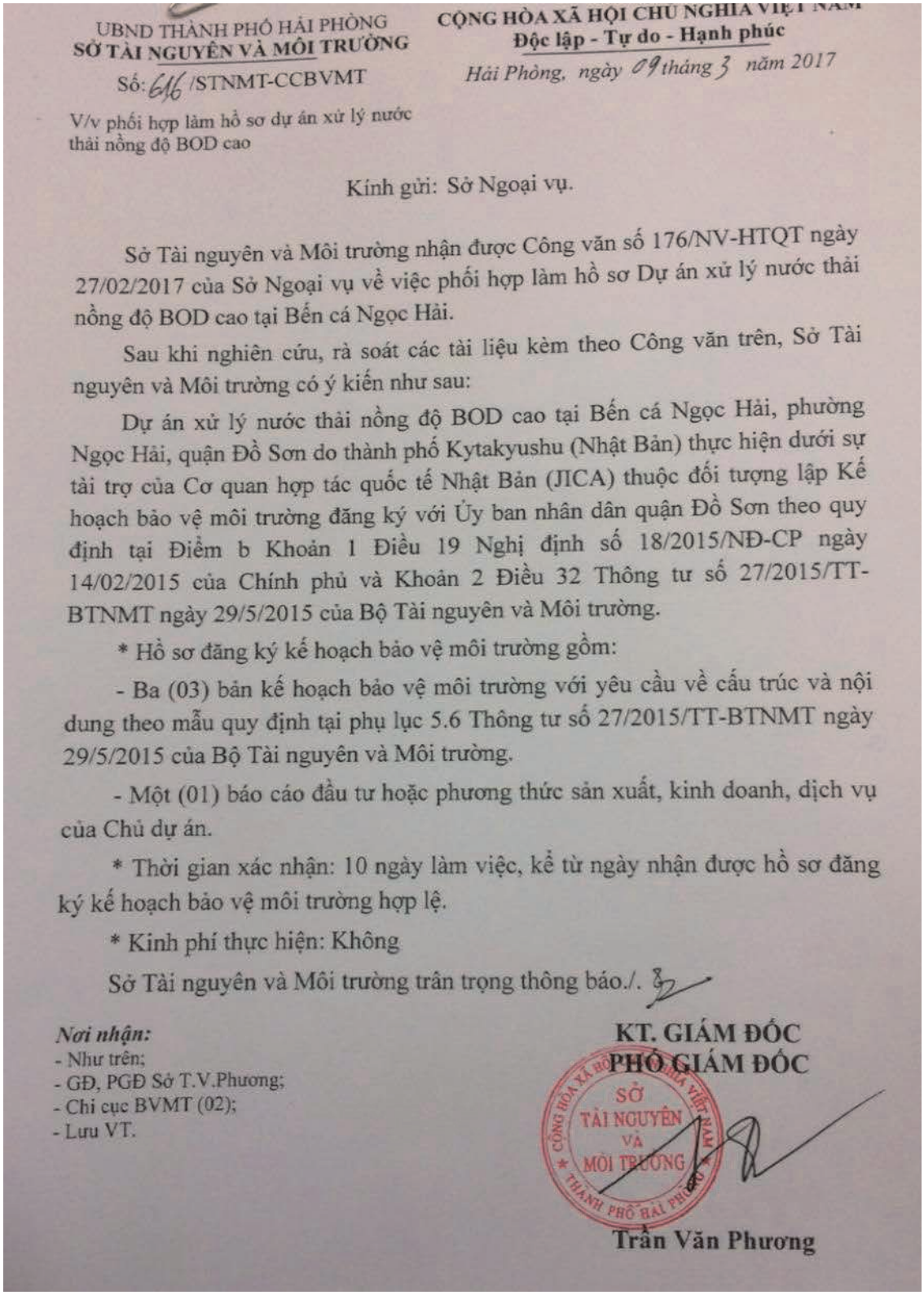
1. Haiphong City shall totally support for its application of the verification survey to JICA by J-Fils Ltd.,
2. Both parties shall plan the verification survey on the assumption of choosing Ngoc Hai Fish market as its implementation site, as agreed.
3. Both parties shall cooperate closely to complete the necessary procedures to implement the program.

Haiphong 17 February 2017

On behalf of Director Vice-Director of Department of Haiphong Agriculture and Rural Development	KAZUMI TANI President J-Fils, Ltd.,	TOMOHARU ASAHARA Executive Director Kitakyushu International Techno-cooperative Association

4-6 環境社会配慮にかかる対応

DONRE の見解を DOFA 経由で入手することが出来た。今回普及・実証事業の候補地として合意している DO SON Ngoc Hai 海産物卸売市場への「CMシステム」設置については、環境保護計画書（EPP）の提出でよいという見解である。DONRE の見解書とその翻訳全文は以下の通り。



UBND THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
Số: 616 /STNMT-CCBVMT

V/v phối hợp làm hồ sơ dự án xử lý nước thải nồng độ BOD cao

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hải Phòng, ngày 09 tháng 3 năm 2017

Kính gửi: Sở Ngoại vụ.

Sở Tài nguyên và Môi trường nhận được Công văn số 176/NV-HTQT ngày 27/02/2017 của Sở Ngoại vụ về việc phối hợp làm hồ sơ Dự án xử lý nước thải nồng độ BOD cao tại Bến cá Ngọc Hải.

Sau khi nghiên cứu, rà soát các tài liệu kèm theo Công văn trên, Sở Tài nguyên và Môi trường có ý kiến như sau:

Dự án xử lý nước thải nồng độ BOD cao tại Bến cá Ngọc Hải, phường Ngọc Hải, quận Đồ Sơn do thành phố Kytakyushu (Nhật Bản) thực hiện dưới sự tài trợ của Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA) thuộc đối tượng lập Kế hoạch bảo vệ môi trường đăng ký với Ủy ban nhân dân quận Đồ Sơn theo quy định tại Điểm b Khoản 1 Điều 19 Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ và Khoản 2 Điều 32 Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

* Hồ sơ đăng ký kế hoạch bảo vệ môi trường gồm:

- Ba (03) bản kế hoạch bảo vệ môi trường với yêu cầu về cấu trúc và nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục 5.6 Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Một (01) báo cáo đầu tư hoặc phương thức sản xuất, kinh doanh, dịch vụ của Chủ dự án.

* Thời gian xác nhận: 10 ngày làm việc, kể từ ngày nhận được hồ sơ đăng ký kế hoạch bảo vệ môi trường hợp lệ.

* Kinh phí thực hiện: Không

Sở Tài nguyên và Môi trường trân trọng thông báo./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- GĐ, PGĐ Sở T.V.Phương;
- Chi cục BVMT (02);
- Lưu VT.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Trần Văn Phương

DONRE の見解文書（2017.3.9 NO.616/STNMT-CCBVMT 全文翻訳）

外務局御中

天然資源局はゴックハイ魚市場における高濃度 BOD 排水処理事業関わる申請書類の作成に関して、外務局の発行した 176/NV-HTQT 号 2017/02/27 日付の文書を受け取った。

その添付書類を閲覧上、下記のように回答する。

ゴックハイ魚市場における高濃度 BOD 排水処理事業は北九州市が JICA の支援により実行され、公布されている 2015/02/14 日付の政府政令第 18 号（ No. 18/2015/ND-CP）第 19 条第 1 項 b 点及び 2015/5/29 日付の MONRE 通達第 27 号（No.27/2015/TT-BTNMT）第 2 条の環境保護法によると、本事業は地元のドーソン地区人民委員会へ提出する環境保護計画を立てる対象となる。

環境保護計画申請の書類は下記の通り。

・環境保護計画書 3 部。
　内容と様式は 2015/5/29 日付の MONRE 通達第 27 号（No.27/2015/TT-BTNMT）付録第 5.6 号を参考とすること。
・投資報告書あるいは事業主の生産方式のレポート 1 部。
・申請回答期間：申請書を受け取ってから勤務 10 日間

・申請費用：なし

副局長
Tran Van Phuong

JICA 環境社会配慮ガイドラインに添付されている「環境チェックリスト:19. その他インフラ整備」に従って、上記設置候補場所について評価した結果の要旨を表 4-5 に記述する。

表 4 -5　環境社会配慮にかかる対応

分類	具体的な対応
環境社会配慮	【環境社会影響を与える事業コンポーネント】 本事業は、従来の活性汚泥法よりも低コストで、余剰汚泥量が少なく、悪臭も発生しない、酵素を用いた CM システム法を高濃度の有機汚濁排水処理に活用・普及させ、河川等の水質浄化を図るもので、事業所内の比較的狭い場所に設置でき、操作も簡単である。 設置場所の地図及び位置は 4-2 及び 4-3 を参照。 【ベースとなる環境及び社会の状況】 設置等の関連サイトは、生態学的に重要な生息地や法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地ではなく、生態系への悪影響や河川等の水域環境、水生生物等への悪影響はなく、逆に、水質環境改善・保全に繋がる。また、サイト及び周辺の地形・地質構造の改変もない。 【相手国の環境社会配慮制度・組織】 2005 年の環境保護法の改定で、戦略的環境評価（SEA）が導入された。SEA は個別の事業を対象とする従来の環境影響評価（EIA）を政策やプログラム、計画、地域計画などにおける環境影響を評価する手法で、対象が全ての戦略や計画に及び、包括的である。 SEA、EIA 及び環境保護公約の概要（対象、タイミング、内容、審査及び承認、承認機関・審査委員会設置責任機関、審査期限、追加 EIA、組織・住民共同体・個人等の権利、公表・協議など）については、環境保護法、環境保護法の実施に関する細則及び指針（Decree No. 80/2006/ND-CP）及び開発戦略、開発企画、開発計画、開発プログラム、開発事業の作成、評価、承認、実施の各段階における環境保護のための政令（Decree No. 140/2006/ND-CP）に定められている。 これにより、MONRE が EIA の審査・承認権限を有する事業が複数分野・複数省以上の事業に限定され、その他の事業が各事業省（例えば、工業省、建設省など）や地方の各省に移行した。 【環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）】 添付の表 6-2 環境チェックリスト「19. その他インフラ整備」を参照。 【影響評価】 工事中は、設置地盤工事や組立等に伴う騒音・振動が発生するが、小規

	模排水処理装置であり、短期に終わるものと思われる。また、設備設置場所は居住区から離れた場所であるが、夜間工事は避ける。 設置する排水処理設備は、高濃度で変動がある有機汚濁排水に対し、排水基準に適合した処理水が得られ、余剰汚泥量も少ない。また、悪臭や騒音・振動も問題ない。設置地盤は鉄筋コンクリートで固めるので、土壌汚染や地盤沈下も起こらない。余剰汚泥は近くの廃棄物処分場で処理・処分する。ナム・ハイ海産物卸売市場で行った夜間の排水処理やセミナーにおけるデモ展示においても問題や苦情はなかった。日本においても実績がある。 【モニタリング計画】 工事中は、工事請負業者や装置設置事業者等が設置地盤工事や組立等に伴う騒音・振動をチェックする。 排水処理運転中は、装置設置事業者等が原水及び処理水を必要に応じて適宜採水し、pH、BOD、COD、SS、油分、T-N、T-P、塩分について、排水基準に適合しているか、現地の分析機関に委託して確認する。運転時の悪臭や騒音・振動もチェックする。
用地取得・住民移転	【用地取得・住民移転の必要性】 候補地として合意している場所は、DO SON Ngoc Hai Fish Port の事業所内であり、用地取得や住民移転の必要性はない。
その他	【環境チェックリスト】 第 6 章に「19. その他インフラ整備」を添付した。

（出所：調査・ヒアリング結果に基づき JICA 調査団が作成）

第 5 章　ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

「非公開部分につき非表示」

「非公開部分につき非表示」

5-2 想定する事業計画及び開発効果

「非公開部分につき非表示」

「非公開部分につき非表示」

「非公開部分につき非表示」

「非公開部分につき非表示」

5-3 事業展開におけるリスクと対応策

これまで想定していたリスク、新たに顕在化したリスクとその対応策は下記の通りである。いずれも本事業の展開に致命的な影響を与えるものではないと考える。

（1）法制度に関するリスク

ベトナム進出企業の投資環境上のリスク上位に挙げられるのが「法制度の未整備・不透明な運用」である。本事業の場合は前述のようなビジネスモデル（製造は基本的に現地製造）を前提としており、事業の実施に関して制約を受けるリスクは少ないと考えている。

（2）知的財産に関するリスク

当該技術は日本国内特許を取得済みであるが、設備構造は特殊なものではなく、酵素の利用が知的財産であり、容易に模倣される可能性はある。対応策としてシステム構成を含めた海外特許取得を検討する。

また商標についても、盗用されるリスクがあることから、商標登録も実施する予定である。

（3）運用上の不測事態・突発事象に関するリスク

当該技術を適用するに当たっては、適切に装置を運転し維持管理していける人材を質的・量的側面から確保していけるかというリスクがある。これに関しては、案件化調査段階でのパイロットプラントの運転管理を現地の人（電気の知識をもつ一般人）に任せたが、50 日におよぶ試験運転で全く問題は起こらなかったことから、大きなリスクにはならないと考える。

とは言え、不測事態・突発事象が発生する可能性はあり、これに関しては営業パートナーや装置製作パートナー内に対応人材を配置することを考えている。

（4）停電に関するリスク

改善されてきたとは言え、ベトナムの場合は依然として停電のリスクは残っている。当該技術は電気により動作する多くの機器が配置されるが、数日間機器が停止してもシステムの機能発揮に致命的な影響はない。上記の不測事態・突発事象への対応体制で解決可能である。

（5）代金支払い遅延及び未払いのリスク

CM システムの主な顧客は民間企業である。まだまだ経営基盤の弱い企業も多いことから、代金支払い遅延及び未払いは最大のリスクと考えられる。基本的には代理店契約を締結の上、取引に当たっては、契約金額の全額前払い・一部前払いを条件とする、あるいは Letter of Credit を活用した信用取引を行なうことで対応したい。

第 6 章　その他

6-1 その他参考情報

6-1-1 環境チェックリスト：19 その他インフラ整備

表 6-1 参照

表 6-1 環境チェックリスト（19. その他インフラ整備）

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由・根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA及び環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書（EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)N (b) (c)N (d)N	(a)(b)ハイフォン市関係局より必要ないとのことである。 (c)付帯条件は伴わない。 (d)現在のところ必要な許認可はない。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容及び影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)Y	(a)4回の現地調査において、ハイフォン市関係局に案件の説明を行い、十分協議した。また、技術セミナー及びデモ展示を行い、水処理・脱臭能力を参加関係者に実感してもらうとともに、副市長より高い評価をいただき、早急に本システムを活用する体制を整備するよう指示があった。 (b)本装置の設置場所において、関係者等にヒアリングを行い反映させている。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a)Y	(a)特に、設置場所候補13箇所及び装置製造会社3箇所について、現地調査や関係者へのヒアリングを行い、決定した。
2 汚	(1)大気質	(a) 対象となるインフラ施設及び付帯設備等から排出される大気汚染物質（硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）、媒じん等）は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a)Y (b)Y	(a)大気汚染物質関係で問題となるのは悪臭であるが、ナム・ハイ海産物卸売市場での処理装置運転中及び処理水、汚泥からの悪臭は出なかった。 (b)処理装置の電源は、20m^3/日で200V、10A（50Hz）。

染 対 策		(b) 宿泊施設等での電源・熱源は排出係数（二酸化炭素、窒素酸化物、硫黄酸化物等）が小さい燃料を採用しているか。		
	(2)水質	(a) インフラ施設及び付帯設備等からの排水または浸出水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。	(a)Y	(a)ナム・ハイ海産物卸売市場で行った排水処理では、処理水の水質は十分排出基準を満たした。また、日本においても実績がある。
	(3)廃棄物	(a) インフラ施設及び付帯設備からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a)Y	(a)本処理方法で発生する汚泥量は、通常の活性汚泥処理法の20～40%と少なく、近くの廃棄物処分場で処理・処分される。
	(4)土壌汚染	(a) インフラ施設及び付帯設備からの排水、浸出水等により、土壌・地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a)Y	(a)本処理装置の設置は、汚水が地下に浸透しないよう鉄筋コンクリートで地盤を固めて設置する。処理水は排水管によって海や河川に放流する。
	(5)騒音・振動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等と整合するか。	(a)Y	(a)エアレーションや揚水ポンプによる騒音・振動が考えられるが、ナム・ハイ海産物卸売市場で行った夜間の排水処理実験では、両者とも問題なく、また、近隣住民からの苦情もなかった。
	(6)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a)N	(a)本処理装置の設置は、地盤沈下が生じないよう鉄筋コンクリートで地盤を固めて設置する。地下水の汲み上げはない。
	(7)悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。	(a)Y	(a)酵素を用いた本処理方法は、悪臭を発しない。ナム・ハイ海産物卸売市場での処理実験でも発生しなかった。また、日本においても実績がある。
	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a)保護区に立地しない。逆に、水質浄化や悪臭防止等の環境保全に繋がる。
3 自	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。	(a)N (b)N (c)Y (d)Y	(a)(b)含まない。逆に、水質浄化や悪臭防止等の環境保全に繋がる。 (c)汚水浄化であり、生態系への影響を減らす対策である。 (d)汚水浄化であり、河川等の水域環境や水生生物等への影響を

然 環 境		(c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる水利用（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。		減らす対策である。
	(3)水象	(a) プロジェクトによる水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a)N	(a)小規模排水処理装置であり、処理水は海や水量の多い河川に放流されるので、それぞれの流れに悪影響は及ぼさない。
	(4)地形・地質	(a) プロジェクトにより、サイト及び周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。	(a)N	(a)小規模排水処理装置の設置であり、サイト及び周辺の地形・地質構造が大規模に改変することはない。
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) (b)Y (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j)	(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j)小規模の排水処理装置の設置であり、現在のところ、住民移転するような場所は避け、事業所内に設置する予定である。

(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a)	(a)小規模の排水処理装置の設置であり、住民の生活に悪影響を及ぼさない。逆に、生活環境の改善に繋がる。
(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)	(a)通常、事業所内での設置であり、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはない。また、常時ハイフォン市の関係局と協議して進めている。
(4)景　観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。 (b) 大規模な宿泊施設や建築物の高層化によって景観が損なわれる恐れがあるか。	(a) (b)N	(a)(b)小規模の排水処理装置の設置であり、景観に悪影響を及ぼさない。
(5)少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) (b)	(a)少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響はない。 (b)少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利への影響はない。
(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)(b)装置の運転は排水が貯留槽に十分溜まってから行うので、労働時間は限られる。また、運転はほぼ自動化され、環境条件も良く、処理状況を管理・対応する軽微な労働である。有害物質は使用しない。 (c)ナム・ハイ海産物卸売市場で行った排水処理実験では、操作は現地のスタッフに委託し、メールで作業報告・指示を行ったが、その間、全くトラブルはなかった。当然、使用開始時は安全衛生教育を行い、また、関係者の訪日研修などを計画している。 (d)装置は事業所敷地内に設置し、処理装置担当者を設け運転管理をさせる。事業所内は常時警備員が監視する。

5 そ の 他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) (b) (c)	(a)設置地盤工事や組立等における騒音･振動が問題となるが、小規模排水処理装置であり、短期に終わるものと思われる。また、当初の設置は居住区から離れた場所であるが、近隣に設置する場合、夜間工事は避ける。 (b)小規模の排水処理装置の設置であり、自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさない。 (c)小規模排水処理装置の設置であり、短期に終わるものと思われる。また、当初の設置場所は道路も確保されており、工事用重機等の搬入もでき、魚市場の作業にも大きくは影響しない。
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)Y (b) (c)Y (d)Y	(a)水質関係は当然であるが、悪臭や騒音・振動についてもチェックする。 (b)CMシステムの運転開始から終了まで適切な間隔で採水し、生活環境項目について、地元の分析機関に委託する。 (c)主に処理装置設置事業所（現地に居れば協業者の巴工業やJ-Filsも）が採水や悪臭、騒音・振動のチェックを行う。当初はODA予算を使用し、訪日研修などを通して維持管理方法を学び、日本の補助金制度や利子の優遇制度などを紹介する。 (d)モニタリング結果や装置の状況等について、必要に応じて、J-FilsやKITA、北九州市担当課、ハイフォン市関係局に報告する。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合、道路、鉄道、橋梁に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（インフラ施設に関連して、アクセス道路等が設置される場合等）。 (b)電話線敷設、鉄塔、海底ケーブル等については、必要に応じて、送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a)Y (b)	(a)現在のところ見当たらないが、該当するものがあれば評価する。 (b)今回は該当しない。

	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)	(a)越境や地球規模の環境問題への影響はなく、逆に改善される。

（出所：調査結果に基づきJICA調査団が作成）

注１）　表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。
注２）　環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業及び地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。