

ベトナム社会主義共和国

国営石油精製会社ペトロリメックス

ベトナム社会主義共和国
危険物漏洩対策に係る
技術の移転を伴う SF 二重殻タンクの
普及・実証事業
業務完了報告書

2015 年 2 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

国内
JR(先)
15-011

玉田工業株式会社

目次

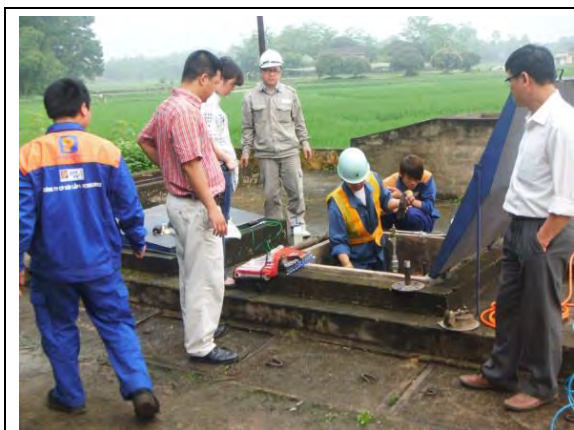
巻頭写真	v
略語表	x
地図	xi
図表番号	xii
案件概要	xiv
要約	xv
1. 事業の背景	1
(1) 対象国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 対象国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	21
③ 対象国の関連計画、政策（外交政策含む）及び法制度	26
④ 対象国の対象分野における ODA 事業の事例分析及びドナーの分析	35
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	43
① 地下タンクの概要	43
② 当社 SF 二重殻タンクの独自性と強み	44
③ 国内外の販売実績	45
④ 競合他社製品と比べた比較優位性	46
2. 事業の概要	48
(1) 事業の目的	48
① PJT1: 漏洩検査プロジェクト	49
② PJT2: 有効性検証プロジェクト	49
③ PJT3: 有用性説明プロジェクト	49
④ PJT4: 説明会開催プロジェクト	49
⑤ PJT5: 技術指導プロジェクト	49
⑥ PJT6: 実証・実運用プロジェクト	49
⑦ PJT7: 法制度整備プロジェクト	50
(2) 期待される成果	50
① モノ	50
② 技術	50
③ 仕組み	50
④ 啓蒙・情報宣伝	50
(3) 事業の実施方法・作業工程	51

(4) 投入（要員、機材、相手側投入、その他）	52
(5) 事業実施体制	53
(6) 相手国実施機関の概要	54
① Petrolimex	54
② PCC1	54
③ その他関連する省庁	54
3. 事業の実績	55
(1) 活動項目毎の内容と結果	55
① PJT1：漏洩検査プロジェクト	55
② PJT2：有効性検証プロジェクト	55
③ PJT3,4：有用性説明/説明会開催プロジェクト	56
④ PJT5：技術指導プロジェクト	57
⑤ PJT6：実証・実運用プロジェクト	57
⑥ PJT7：法制度整備プロジェクト	57
(2) 事業目的の達成状況	58
① PJT1：漏洩検査プロジェクト	59
② PJT2：有効性検証プロジェクト	59
③ PJT3,4：有用性説明/説明会開催プロジェクト	59
④ PJT5：技術指導プロジェクト	59
⑤ PJT6：実証・実運用プロジェクト	60
⑥ PJT7：法制度整備プロジェクト	60
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献	60
① モノ	61
② 技術	61
③ 仕組み	62
④ 啓蒙・情報宣伝	62
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	62
① 機材・材料仕入による貢献	62
② 海外展開のモデルケースとなることによる貢献	63
③ 地元団体との連携強化による貢献	63
④ 雇用の維持・拡大による貢献	63
⑤ ベトナム人研修員受入に伴う地元経済への貢献	64
⑥ 周辺企業の事業展開に対する貢献	64
(5) 環境社会配慮	64
① 事業実施前の状況	64
② 事業実施国の環境社会配慮法制度・組織	64

③ 事業実施上の環境及び社会への影響.....	65
④ 環境社会配慮結果.....	66
(6) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について.....	67
① Petrolimex の自立的な活動継続.....	67
② 関係省庁の自立的な活動継続.....	68
(7) 今後の課題と対応策.....	68
4. 今後の展望.....	70
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定.....	70
① マーケット分析.....	70
② ビジネス展開の仕組み.....	73
③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール.....	73
④ ビジネス展開可能性の評価.....	76
(2) 想定されるリスクと対応.....	76
(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果.....	78
(4) 本事業から得られた教訓と提言.....	78
① 教訓.....	78
② 提言.....	78
参考文献.....	79
添付資料.....	80

巻頭写真

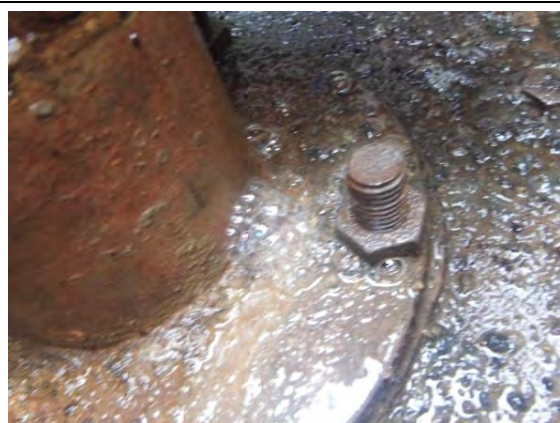
各プロジェクトの実施状況



PJT1：地下タンク検査風景



PJT1：マンホールからのガス漏洩



PJT1：フランジ溶接部からの漏洩



PJT1：通気管ネジからの漏洩



PJT1：タンクのマンホールの様子



PJT1：検査実演会のプレゼン風景



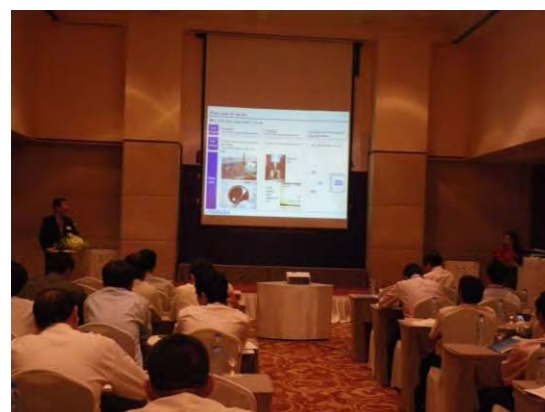
PJT3/4 : ハノイでのプレゼン風景



PJT3/4 : ハノイでのプレゼン風景



PJT3/4 : PCC1 からの祝辞風景



PJT3/4 : ホーチミンでのプレゼン風景



PJT5 : 金沢市消防局訪問の様子



PJT5 : 製造技術指導の様子



PJT5：検査技術指導の様子



PJT5：埋設工程視察の様子



PJT5：講義の様子



PJT5：製造現場見学の様子



PJT5：石油基地見学の様子



PJT5：SS 視察の様子



PJT6：タンク埋設の様子



PJT6：タンク埋設の様子



PJT6：検査実演の様子



PJT6：漏洩デモの様子



PJT7：金沢での講義の様子



PJT7：SSでの検査見学の様子



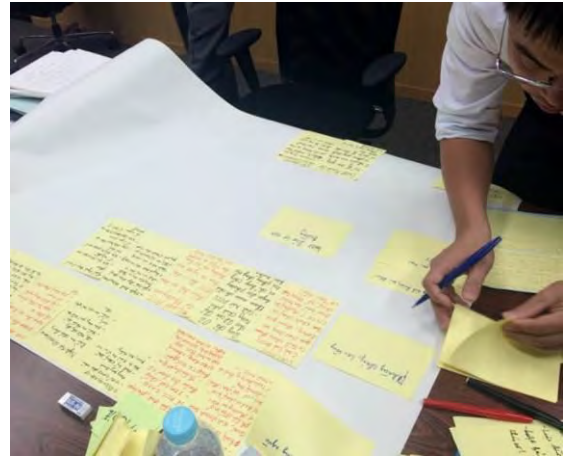
PJT7：リークセンサー観察の様子



PJT7：東京での講義の様子



PJT7：ワークショップの様子



PJT7：ワークショップの様子



PJT7：グループワーク発表の様子



PJT7：日本の有識者との意見交換の様子

略語表

略語	正式名称
AFTA	ASEAN 自由貿易地域
APEC	アジア太平洋経済協力
ASEAN	東南アジア諸国連合
CCSFC	暴風洪水管理中央委員会
DAC	開発援助委員会
DONRE	地方省天然資源環境局
DOSTE	科学技術環境局
EIA	環境影響評価
EPC	小規模事業者等の環境管理コミットメント
EPE	輸出加工企業 (Export Processing Enterprises)
FF 二重殻タンク	強化プラスチック製二重殻タンク (FRP-FRP Double Shell Tank)
FRP	繊維強化プラスチック
GDP	国内総生産
IMF	国際通貨基金
ISPONRE	天然資源・環境保護計画研究所
MARD	農業農村開発省
MONRE	天然資源環境省
OECD	経済協力開発機構
PCC1	Petrolimex Construction Joint-Stock Company No. 1
PEC	Petrolimex Engineering Company
Petrolimex	Viet Nam National Petroleum Group
PJT	Project
SEA	戦略的環境アセスメント
SF 二重殻タンク	鋼製強化プラスチック製二重殻タンク (Steel-FRP Double Shell Tank)
SS	サービスステーション (ガソリンスタンド)
SSC	システム科学コンサルタンツ株式会社
SS 二重殻タンク	鋼製二重殻タンク (Steel-Steel Double Shell Tank)
TMD	玉田工業株式会社
VEA	ベトナム環境総局 (天然資源環境省内)
YBC	山田ビジネスコンサルティング株式会社
日越 EPA	日越経済包括協定

地図



ベトナム地図



PJT1 検査地

出典：世界地図 http://www.sekaichizu.jp/atlas/eastern_asia/country/vietnam.html

図表番号

図 1-1	ベトナムの政治体制.....	2
図 1-2	関係省庁.....	3
図 1-3	実質 GDP 成長率推移 (単位:%)	5
図 1-4	一人当たり名目 GDP 推移 (単位:US ドル)	6
図 1-5	アジア諸国における 2013 年の一人当たり名目 GDP (単位:US ドル)	6
図 1-6	インフレ率推移 (単位:%)	7
図 1-7	SS 二重殻タンク (地下タンク) の分解図	43
図 1-8	SF 二重殻タンク (地下タンク)	44
図 2-1	本事業の概要.....	48
図 2-2	プロジェクト体制図.....	53
表 1-1	ベトナムの国家概要.....	1
表 1-2	ベトナムの政治体制.....	2
表 1-3	地域別失業率 (2013 年 単位:%)	7
表 1-4	年齢層別失業率 (2011 年 単位:%)	7
表 1-5	都市部年齢層別失業率 (2011 年 単位:%)	7
表 1-6	対内直接投資残高 (単位:100 万 US ドル)	8
表 1-7	ベトナム内地域別対内直接投資残高 (単位:100 万 US ドル)	9
表 1-8	2011 年の対内直接投資残高上位国	9
表 1-9	法人税の優遇措置.....	14
表 1-10	ベトナム資本の銀行での外貨口座の取扱い.....	18
表 1-11	ベトナムのビジネス環境.....	19
表 1-12	ベトナム商工会議所会員一覧 (2014 年 9 月 製造業)	20
表 1-13	無償資金協力件数・供与限度額推移.....	36
表 1-14	年度別無償資金協力プロジェクト一覧.....	36
表 1-15	有償資金協力件数・供与限度額推移.....	37
表 1-16	年度別有償資金協力プロジェクト一覧.....	38
表 1-17	課題別技術協力プロジェクト一覧 (2004 年 12 月から)	39
表 1-18	他ドナーの ODA 実績.....	41
表 1-19	全国給油取扱所地下貯蔵タンク設置数.....	45
表 1-20	当社の給油取扱所地下貯蔵タンク年間設置数.....	46
表 2-1	作業工程表.....	51
表 2-2	要員計画 (予実対比)	52
表 3-1	タンク漏洩検査まとめ (PJT1)	55

表 3-2	試験結果まとめ (PJT2)	56
表 3-3	モニタリングフォーム	66
表 3-4	ハノイ及びホーチミンでのモニタリング結果	67
表 4-1	自動車台数の推移 (ベトナム内生産車と輸入車の合計 : 2007~2011 年)	70
表 4-2	バイク台数の推移 (ベトナム内生産車と輸入車の合計 : 2007~2011 年)	70
表 4-3	事業概要 (ベトナム事業全体)	74
表 4-4	事業別売上計画	74
表 4-5	損益・キャッシュフロー計画 (ベトナム事業全体)	75
表 4-6	ビジネス展開のスケジュール	75
表 4-7	外部環境の動向の整理 (PEST 分析)	77
表 4-8	想定されるリスクとリスクへの対応	77

普及・実証事業

ベトナム国 危険物漏洩対策に係る技術の移転を伴うSF二重殻タンクの普及・実証事業

企業・サイト概要

- 提案企業 : 玉田工業株式会社
- 提案企業所在地 : 石川県金沢市
- サイト : ベトナム国ハノイ、ホーチミンシティ
- 相手国実施機関 : Vietnam National Petroleum Group (Petrolimex) , Petrolimex Construction Joint-Stock Company No.1 (PCC1)、
Ministry of Public Security, Police Department Fire Prevention, Fire Fighting and Rescue (公安省消防局)、
Ministry of Natural Resources and Environment (天然資源環境省)、 Ministry of Industry and Trade (商工省)

ベトナム国の開発課題

- ▶ “「経済発展・社会発展」と「持続的な環境維持」の両立”がベトナム政府の大方針である。
- ▶ 急速な経済発展に伴う問題の中で、急激なモータリゼーションに伴う環境問題・防災問題が挙げられている。
- ▶ ガソリンスタンドの地下タンクは一重殻タンクであり、火災・環境汚染の発生等のリスクを抱えている。

合致

提案企業の技術・製品<SF二重殻タンク>の特徴

- 環境保全の性能に優れ、経済性も維持している
- 1) 外殻のFRP層はシームレスな仕上げで漏洩防止性能が高い(安全性)
 - 2) 漏洩検知装置により微小な漏洩であっても検知可能。(安全性)
 - 3) ビット室が不要の為、工期の短縮、工費の削減が実現できる (経済性)
 - 4) 製造工程のロボット化や量産体制のライン化により生産コストを抑制 (経済性)
 - 5) 独自の製造工法(スプレィアップ工法)は作業効率・材料使用効率が高い (経済性)

提案企業の準備状況

- ①海外進出経験/2009年にインドムンバイに駐在員事務所を設置(結果インド進出せず)。海外進出にあたっての論点の整理ができた。
- ②ベトナム進出に向けた準備/2012年5月にハノイ駐在員事務所を設立と同時に、ベトナムに知見のある商社出身の人材を採用。
- ③本事業に向けた準備/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事業を受託し、現地調査や現地企業との面談を通じてベトナムの状況に対する理解を深めた。

普及・実証事業の内容 (JICA事業)

1. ベトナムの開発課題に対するSF二重殻タンクの有効性の実証事業
 - ▶ 現地国の既存埋設地下タンクの漏洩検査実施
 - ▶ アスファルトタンクとの比較試験によるSF二重殻タンクの有効性検証
 - ▶ 日本でのSF二重殻タンクに係る技術指導研修
 - ▶ 現地SS(ガソリンスタンド)での漏洩防止実証試験及び実運用の実施
2. SF二重殻タンクのベトナムへの早期普及に向けた普及事業
 - ▶ 現地国における課題およびSF二重殻タンク有用性の説明資料作成
 - ▶ 石油会社および各省庁への説明会の開催
 - ▶ 現地国の土壌汚染やガソリンタンク規制に係る法制度整備支援
 - ▶ 現地SS(ガソリンスタンド)での実運用による普及活動

ビジネス展開

ベトナム事業展開1年目は上記の活動を通じて、SF二重殻タンクの有効性の認知向上を促し、土壌汚染に対する危機意識の醸成を図る。2年目以降に工場や現地法人設立を含む本格的な事業展開を実施して事業環境を整備、3年目には事業の黒字化を実現し、4年目以降に海外事業の布石をうつ。

要約

I. 提案事業の概要	
案件名	危険物漏洩対策に係る技術の移転を伴う SF 二重殻タンクの普及・実証事業
事業実施地	ベトナム社会主義共和国 ハノイ市、ホーチミン市
相手国	カウンターパート：国営石油精製会社 Petrolimex
政府関係機関	関係省庁：天然資源環境省汚染管理局、商工省工業技術安全環境局/科学技術局、公安省消防局
事業実施期間	2013年8月9日～2015年2月28日
契約金額	98,341,950円（税込）
事業の目的	<p>現在ベトナムで普及している一重殻アスファルト塗装タンクは、漏洩事故による火災・環境汚染（土壌汚染・水質汚濁）や、アスファルト塗装による健康被害（発がん性物質含有）の発生リスクを抱えている。</p> <p>今後、ベトナム政府が大方針として掲げる「経済発展・社会発展」と「持続的な環境維持」の両立を実現していくためには、漏洩防止機能に優れた既存製品に代わるタンクが必要である。</p> <p>本事業では、漏洩防止機能に優れた SF 二重殻タンク製品の普及、SF 二重殻タンクの製造・埋設・維持管理に係る技術の移転、普及の前提となる法制度整備の推進、一連の取組みに係る情報提供と啓蒙活動を実施する。これにより、ガソリンスタンド（以下 SS）を始めとする地下タンクにおける危険物漏洩の未然防止を図る。</p>
事業の実施方針	<p>前項の目的を達成する為に、ベトナムの開発課題に対する SF 二重殻タンクの有効性の実証事業と SF 二重殻タンクのベトナムへの早期普及に向けた普及事業を行う。具体的には、モノ（製造設備・製品）、技術（製造・埋設・検査）、仕組み（法律・規制）、啓蒙・情報宣伝の観点から、7つのプロジェクトを組成し、2013年8月から2015年2月にかけて実施する。</p> <p>①PJT1：漏洩検査プロジェクト ②PJT2：有効性検証プロジェクト ③PJT3,4：有用性説明/説明会開催プロジェクト ④PJT5：技術指導プロジェクト ⑤PJT6：実証・実運用プロジェクト ⑥PJT7：法制度整備プロジェクト</p> <p>カウンターパートは、ベトナム最大の石油公社 Petrolimex ならびに同 Group のタンク製造会社 PCC1、また、SS の地下タンクや土壌汚染問題に関わりの深い公安省消防局、天然資源環境省、商工省である。</p>

実績	<p>1. 実証・普及活動</p> <p><PJT1：漏洩検査プロジェクト></p> <p><u>・現地地下タンクの漏洩検査実施、現地工員への技術移転実施</u></p> <p>現地の Petrolimex 系列の SS から選定された 6 箇所の SS で 18 基の地下タンクの検査を実施。日本から検査機器を持ち込み、日本と同様の主に 3 つの方法で検査を行った。2014 年 11 月にベトナムの関係者への最終報告会を実施し、漏洩検査の結果を報告した。なお、漏洩検査機材は PCC1 に供与している。</p> <p><u>・2014 年 4 月に漏洩検査実演会を実施</u></p> <p>検査方法の技術移転と検査の必要性啓蒙の目的で、2014 年 4 月に PCC1 フンエン工場にて漏洩検査実演会を実施した。参加者は、公安省・消防局・Petrolimex 及び他の石油関連企業等より合計 36 名。参加者アンケートでは回収できた 28 人、全員が非常に参考になった・参考になったと回答した。</p> <p><PJT2：有効性検証プロジェクト></p> <p><u>・ハノイ工科大学協力のもと 5 試験完了</u></p> <p>ハノイ工科大学協力のもと、タンク素材について 5 種類の試験（1. 引張試験、2. 引張せん断試験、3. 落球試験、4. 絶縁試験、5. 浸漬試験）を実施し、いずれの試験においても当社製品の素材である FRP の優位性が証明される試験結果を得た。</p> <p><PJT3, 4：有用性説明/説明会開催プロジェクト></p> <p><u>・2013 年 10 月に現地セミナー実施</u></p> <p>2013 年 10 月にハノイ・ホーチミンにて説明会を実施。関係省庁（公安省消防局、天然資源環境省、商工省）や Petrolimex グループ他の石油関連企業等よりハノイ 40 名、ホーチミン 48 名が参加し、環境問題や防災の必要性、日本の法律及び本事業への理解を深めた。説明会後のアンケートでは参加者の 90%以上が「為になった」と回答。更に、環境問題について、土壌汚染は大気汚染・水質汚濁に次いで重要な環境問題として認識されていることが分かった。</p> <p>2014 年 11 月にハノイ（ホテル日航ハノイ）、同月 13 日にホーチミン（ソフィテルホテル）にて最終報告会を実施。ハノイの参加者は 33 名、ホーチミンの参加者は 28 名であった（現地国開催関係者含む）。アンケート結果から、「為になった」が 95%以上と説明会以上に高評価を得られた。更に、SF 二重殻タンクの普及に向けては法制度整備と価格が重要であること、当社に対しては製造や検査などの技術支援のニーズがあり、日本をはじめと</p>
----	---

した援助機関に対しても技術支援や法制度整備支援のニーズがあることが判明した。

〈PJT5：技術指導プロジェクト〉

・2013年11月に本邦受入活動実施

2013年11月に7日間の本邦受入活動を実施。Petrolimex, PCC1ならびに公安省消防局の技術者を日本に招聘し、当社の工場やSS視察、講義形式の座学を通じて、SF二重殻タンクの製造・設置・検査に係る技術指導を行った。研修後に行ったアンケートでは、研修員からSF二重殻タンクの製造・埋設・検査技術に関して十分な理解を得られたとの回答を得た。また、研修で得た知識をベトナムで活用していくことに関して意欲的なコメントが得られた。

〈PJT6：実証・実運用プロジェクト〉

・SF二重殻タンクの製造設備導入及び製造

PCC1に対してタンク製造機材を供与し、フンエン工場へ導入した。通関の手続きの遅れにより当初スケジュールから遅れが生じたものの、2014年3月にPCC1フンエン工場に製造設備導入、4～5月にかけてSF二重殻タンクの製造を実施した。タンク8本の製造、埋設活動を通じて、製造、設置、検査技術の移転を行った。なお、今回の通関遅れは無償貨物であったことが原因であるため、今後のビジネス展開における影響はないものとする。

・ベトナム初のSF二重殻タンクの埋設見学会を実施

2014年8月にハノイ、2014年10月にホーチミンのSSにて、製造したタンクの埋設見学会を開催。タンクの埋設、定期検査の実演、小型タンクを用いた漏洩実験を実施。ベトナムローカルのメディアに報じられるなどベトナム国内でも高い注目を集めた。

導入された機材は、事業終了後はPCC1フンエン工場にて管理維持され、SF二重殻タンク製造の際に今後も利用される。

〈PJT7：法制度整備プロジェクト〉

・2014年7月に事前勉強会実施

本邦受入活動の前段として、2014年7月2日にベトナムで事前勉強会を行った。対象省局（公安省消防局、天然資源環境省汚染管理局、商工省工業技術安全環境局）より合計11名の行政官を集め、日本から招聘した油汚染の専門家による講義を開催。講義後には、各省局から油汚染に係る現行法制度に関して情報交換を行った。

・2014年9月に本邦受入活動実施

事前勉強会を踏まえた各省局から日本で実施する本邦受入活動へ参加する候補人材の提示を受け、2014年9月に、公安省消防局より3名、天然資源環境省汚染管理局より1名、商工省工業技術安全環境局より1名、合計5名の研修員を日本に招聘し、10日間の本邦受入活動を行った。研修員は、専門家による講義や視察を通じて日本の法制度整備を学習し、さらに専門家を交えたディスカッションを通じて、SSの危険物漏洩に関する日越の法制度を整理、比較した。研修終盤には、これまでの研修を踏まえて研修員同士のグループワークを行った。SSの危険物漏洩に係るベトナムの現行法制度の課題とリスクが整理され、今後必要となる取組み事項が発表された。

2. ビジネス展開計画

<展開計画>

時間軸 ビジネス展開	短期 (~3年)	中期 (~5年)	長期 (~10年)
(ア) 自社工場によるビジネス展開	・日本市場向けタンク製造 ・別用途タンク製造	・ベトナム市場向けタンク製造	・周辺国市場向けタンク製造
(イ) 材料供給によるビジネス展開	・Petrolimexへの材料供給	・Petrolimexへの材料供給	・Petrolimexへの材料供給
(ウ) 技術供与によるビジネス展開	・Petrolimexへの技術供与(傘下のSS向けタンク製造支援)	・Petrolimexへの技術供与(他社傘下のSS向けタンク製造支援)	・技術供与契約の解消

- ・普及実証事業に取り組んでいる1年目は、SF二重殻タンクの有効性の認知向上を促し、危険物の漏洩及び土壌汚染に対する危機意識の醸成を図る。
- ・2年目以降に工場及び現地法人設立を含む本格的な事業展開を実施して事業環境を整備。
- ・3年目には事業の黒字化を実現。
- ・4年目以降に海外事業の布石を打つ。

<現在の状況>

- ・ハノイに駐在員事務所を開設。
- ・ハイフォンに現地法人 Tamada Vietnam Co., Ltd. 設立、2014年6月に工事建設に着工し、2015年2月より工場稼働開始。

課題

1. 実証・普及活動

- ・モノ(二重殻タンク)の導入、技術の移転、仕組みへのアプローチ、情報宣伝について一定の効果を得ることが出来た。
- ・カウンターパートが自立的にSF二重殻タンクの製造が出来るようになる

	<p>にはさらなる期間を要する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法整備の実現に向けて引き続きのフォローが重要となる。 <p>2. ビジネス展開計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本事業を通じて、事業展開を具体的に検討するなかで、カウンターパートである Petrolimex との利益配分と事業リスクの負担に課題があることが明確化した。Petrolimex との合弁企業の設定により双方で利益を確保しリスクを負担する予定であったが、妥協点に至らず、合弁企業設立は断念した。PCC1 としてはベトナムで SF 二重殻タンクが普及するための条件として、価格を第一に考えており、玉田工業が関与することによりコストが上がれば、そもそも普及させられないと考えたことが合弁に至らなかった原因であると認識している。現在は、その代替方針として、双方の既存の販路を活かした取引上の協力体制を模索している最中である。ベトナム企業への製造・販売は PCC1 が、日系企業への製造・販売は当社が実施する予定である。ただし、法整備などを契機に急速な需要が発生し、PCC1 だけでは賄いきれない供給力が必要となった際には、ベトナム企業向け製品供給を当社からも行うことを想定している。 ・当面の収益については、ハイフォン工場では当社日本人向けに鉄製品加工業として収益を上げていく。SF 二重殻タンクに関しては、前回の案件化調査ならびに今回の普及実証事業で関係性を構築できた各省庁（公安省消防局、天然資源環境省、商工省）と引き続き、日米の法律改正に係る情報提供などを通じて情報交換を図り、ベトナムの法制化に出来る限り協力を行っていききたい。その過程で法制化の動向を踏まえて、日系企業や現地企業に対し、製品情報の提供を通じてピーアールを図り、ここから当社製品の販売に繋げ、供給実績を上げていくことができると考えている。また、足元ではベトナムに進出した日系企業からの引合があり、SF 二重殻タンクの設置を提案している。まずは、日系企業を含む現地国への供給実績を積み上げながら法改正に備え、法制化された暁には Petrolimex 系列を除く現地企業へも営業を仕掛けていくことを考えている。 ・具体的にはカウンターパートの意向も汲み慎重な検討が必要と考える。
事業後の展開	<ul style="list-style-type: none"> ・関係省庁からは、本事業終了後も継続して、法制度整備実現に向けた支援を要請されている。当社としても Petrolimex との関係を維持しながら、他の石油事業者も巻き込んだ意識醸成や、関係省庁との継続的なコミュニケーションを図っていききたいと考えている。 ・PJT1, 5, 6 の技術移転実施後、外部企業からの依頼を受け PCC1 単独で SF 二重殻タンクを製造した実績があり、一定レベルの製造・検査技術の移転が実現できたものと認識している。しかし、Petrolimex が二重殻タン

	<p>クを製造、販売するためには、技術者のさらなる育成とサービス提供体制の構築による生産体制と品質維持管理体制の構築が必要である。Petrolimex との協力関係のなかで技術面の支援については継続していきたいと考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ベトナムでの SF 二重殻タンク普及に向けては、民間事業者や市民の意識啓発、各種法規制と監督体制の整備、製品供給体制の確立、導入時の資金支援や経過措置の検討などの課題をクリアしていく必要がある。当社としては、Petrolimex とのパートナーシップを図ると同時に、現地国における啓蒙活動を継続していきたいと考えている。先述の課題については、各テーマに沿った政府開発援助（ODA）の組成によって、課題解決促進に寄与できるのではないかと考える。具体的には、漏洩実態の把握、必要機材導入、技術者育成、法制度整備などの切り口からのアプローチが効果的ではないかと思料する。また今後は、Petrolimex 以外の民間事業者も巻き込んだ取り組みとすることが重要であると考えます。
<p>II. 提案企業の概要</p>	
<p>企業名</p>	<p>玉田工業株式会社</p>
<p>企業所在地</p>	<p>本社：石川県金沢市無量寺町ハ 61-1 営業所：金沢、福井、富山、新潟、名古屋、仙台、東京、栃木、大阪、高松、福岡、広島、札幌、八戸 工場：北陸工場、関東工場（栃木）、九州工場（熊本） 海外拠点：ハノイ駐在員事務所 現地法人：TAMADA VIETNAM co, Ltd.</p>
<p>設立年月日</p>	<p>1957 年 7 月 3 日</p>
<p>業種</p>	<p>地下タンクや防火水槽の設計・製造・施工業</p>
<p>主要事業・製品</p>	<p>主要事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下タンクの製造・販売 防火水槽の製造・販売 危険物施設の設計・施行 タンクライニング <p>主要製品</p> <ul style="list-style-type: none"> SF 二重殻タンク 防火水槽
<p>資本金</p>	<p>5,250 万円</p>
<p>売上高</p>	<p>108.4 億円（2013 年度）</p>
<p>従業員数</p>	<p>276 名（2014 年 4 月）</p>

1. 事業の背景

(1) 対象国における開発課題の現状及びニーズの確認

近年の経済発展に伴い、ベトナムにおいては環境問題が注目されつつある。今後は、経済発展・社会発展と環境の持続可能性の両立を目指し、環境問題への対応を目的とした投資が活発になると考えられる。

① 対象国の政治・経済の概況

ベトナムは、一人当たり GDP が 1,896US ドル、アジア諸国 24 カ国中 17 位（2013 年時点）で、発展途上国に位置付けられているが、一方で、経済開放を柱としたドイモイ（刷新）政策のもと、2010 年までの 10 年間で GDP の年平均成長率 7.3%を達成するなど、著しい経済成長を遂げている国である。

ベトナム政府は、製造業を重点投資対象産業に認定しており、特にインフラ投資等の大規模プロジェクトを奨励、税制面で各種優遇制度を整備している。なお、日本の直接投資額残高は 35,179 百万 US ドルで第 1 位の水準（2013 年 12 月 31 日時点）であり、日越両国は深い経済関係を築いている。

①- (1) ベトナム基礎情報

ベトナムは、東南アジアのインドシナ半島東部に位置し、1976 年に南北統一した社会主義国家であり、正式にはベトナム社会主義共和国という。面積は約 32 万 9,000 平方キロメートルで、日本の約 0.9 倍の国土を持つ。

5 月から 11 月にかけてモンスーンの影響を強く受ける気候が特徴で、主要な河川の河口においては大きなデルタ地帯が形成されている。デルタ地帯は水田耕作に適しており、北部の红河デルタと南部のメコンデルタが重要な穀倉地帯となっている。

首都は同国北部に位置するハノイ市であるが、同国最大の都市は南部に位置するホーチミン市である。ホーチミン市には 15 の工業団地・輸出加工地域があり、ベトナムにおける最重要経済中心地となっている。

表 1-1 ベトナムの国家概要

国名	ベトナム社会主義共和国
面積	32 万 9,241 平方 k m
人口	約 8,971 万人（2013 年 12 月）
首都	ハノイ市
言語	ベトナム語
民族	キン族（全体の約 90%）、その他 53 の少数民族
宗教	仏教（全体の約 80%）、カトリック、カオダイ教他
通貨	ドン

①- (2) 政治概況

(ア) 政治体制

ベトナムは、ベトナム共産党による独裁制を敷いている。国会は一院制議会であり、憲法制定権、立法権、国家主席・首相選出権を有する。議員定数は500人となっており、選出方法は日本の参議院選挙の選挙区と同様の単記非移譲式投票(1選挙区あたり最大3人)であり、任期は5年となっている。選挙権は満18歳以上、被選挙権満21歳以上である。

2011年5月22日に実施された第13期国会議員選挙の結果、現在の議席はベトナム共産党が458議席、非政党员42議席となっている。

表 1-2 ベトナムの政治体制

政体	共和制
書記長	グエン・フー・チョン氏
国家主席	チュオン・タン・サン氏
首相	グエン・タン・ズン氏
国会議長	グエン・シン・フン氏
議会	一院制 500 議席 (任期 5 年)

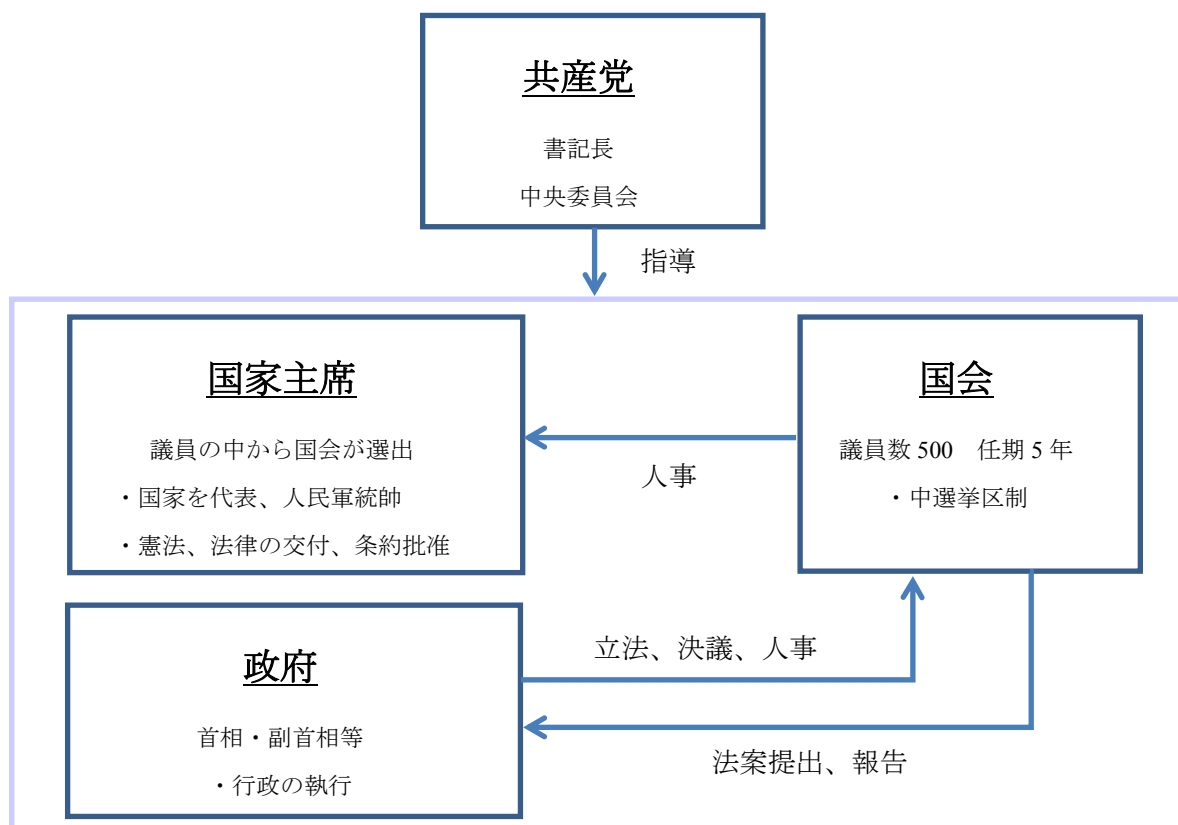


図 1-1 ベトナムの政治体制

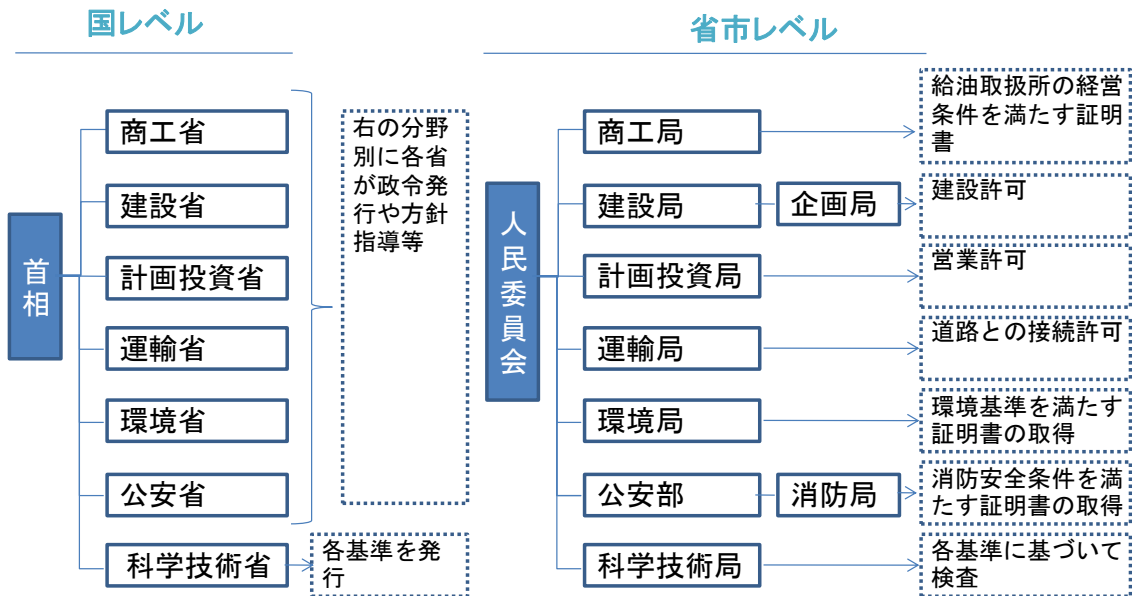


図 1-2 関係省庁

(イ) 政治動向

ベトナムでは、1986年の第6回党大会にて採択された市場経済システムの導入と対外開放化を柱としたドイモイ路線を継続、外資導入に向けた構造改革や国際競争力強化に取り組んでいる。他方、ドイモイの進展の裏で、貧富の差の拡大、汚職の蔓延、官僚主義の弊害、環境破壊などのマイナス面も顕在化している。

2011年1月には第11回共産党大会（5年毎）が開催され、2020年までに近代工業国家に成長することを目標として、引き続き高い成長を目指す方針が掲げられたほか、プロレタリアート階級主導の共産党方針は維持しつつも、私営経済活動を本業とする者の入党を試験的に認めることとされた。また、党中央指導部の人事が一新され、書記長には、これまで国会議長を務めたグエン・フー・チョン氏が選出された。

同年5月22日には国会議員選挙が行われ、その結果を受けて7月21日より第13期国会が召集され、グエン・シン・フン国会議長、チュオン・タン・サン国家主席が選出され、グエン・タン・ズン首相が再選された。また、政府の組織改編が承認されるとともに、ズン首相が提案した新閣僚人事案が承認され、一部閣僚が交代した。2013年6月にも一部閣僚が交代した。

2011年10月30日にはグエン・タン・ズン首相が野田佳彦首相(当時)の招きにより来日。2013年9月には、ファム・ビン・ミン外務大臣 (H. E. Mr. Pham Binh Minh, Minister of Foreign Affairs of the Socialist Republic of Viet Nam) が外務省賓客として来日。滞在中、岸田文雄外務大臣は、ミン外務大臣と共に共同議長を務め主に経済分野の諸案件について協議する「日ベトナム協力委員会」第5回会合を開催し、日越外相会談を兼ねた夕食会を行った。2013年は日越外交関係樹立40周年に当たり、ミン外務大臣の来日に続いて、12月にはズン首相が、翌年3月にはサン国家主席が来日しており、我が国とベトナムとの幅広い協力関係が一層深まっていることが窺える。出典：外務省HP

(ウ) 外交

基本方針は全方位外交、対外開放、地域・国際社会への統合の推進である。

ベトナムでは、1995年7月、東南アジア諸国連合(ASEAN)に正式加盟、1998年12月には第6回ASEAN公式首脳会議を主催した。2001年、ASEAN議長国を初めて務めた。2004年10月にはアジア欧州会合(ASEM)首脳会合を、2006年11月にはアジア太平洋経済協力(APEC)首脳会議を主催した。また、2008年1月には初めて国連安保理非常任理事国(任期2008～2009年)となった。2010年には再度ASEAN議長国を務めている。2013年11月には、国連人権理事会理事国(任期2014～2016年)に選出された。

米国とは1995年7月に外交関係を樹立。1997年5月に大使交換。2000年11月にはクリントン大統領が、南北ベトナム統一(1976年7月)後、米大統領として初めて訪越。米越通商協定は2000年7月に署名され、2001年12月に批准書交換を了し発効した。2005年6月カイ首相はベトナム戦争後首相として初めて訪米した。2006年11月APEC首脳会議出席及び越政府招待による公式訪問のためブッシュ大統領が訪越した。2007年6月にはチェット国家主席がベトナム戦争後国家主席として初めて訪米した。2008年6月にはズン首相が訪米、2009年10月には訪米したキエム副首相兼外相とクリントン国務長官との間で、2010年7月には訪越したクリントン国務長官とキエム副首相兼外相との間で外相会談が実施された。さらに2013年7月には、サン国家主席が訪米し、オバマ大統領との間で「越米包括的パートナーシップ」の設立を発表し、両国関係は新しいステージに入った。越米関係は経済面を中心に(米国はベトナムにとって第2位の貿易相手国(2013年))近年急速に進展している。越米間の国防面における交流については、政治安全保障国防対話、次官級国防政策対話等の枠組みがあり、近年は米海軍艦艇の寄港も定期的に行われている(2013年4月にもミサイル駆逐艦チャン＝フーン(DDG-93)がダナンを訪問)。人権、宗教を巡っては依然意見の相違はあるものの、人権対話を通じて一定の前進がある。

中国とは、1979年に戦火を交えたが、1991年11月に関係正常化。2008年5月のマイン書記長訪中時の共同宣言では、従来の「16文字(善隣友好、全面協力、長期安定、未来志向)」と「4つの良(良き隣人、良き友人、良き同志、良きパートナー)」に則り、「包括的かつ戦略的な協力パートナー」となることで合意。他方、ベトナムにとって中国は歴史上常に北からの脅威であり続け、現在でも、友好関係を保ちつつ、国民一般間でも中国に対して潜在的警戒感が共有されている。その一方要人往来は活発であり、最近では、2010年10月には温家宝首相がASEAN関連首脳会議のため訪越、2011年10月にはチョン書記長が訪中、2011年12月には習近平国家副主席が訪越した。また、2013年6月には、サン国家主席が国賓として訪中し、同年11月には李克強首相が訪越している。南シナ海問題では互いに自国の立場を譲らない状況にあるが、2011～2012年頃と比べると、2013年は関係が持ち直してきたとの評価も見られる。経済関係では、中国はベトナムにとって最大の貿易国(但しベトナムの大幅入超過)であり、2013年の双方向貿易額502億USドル、貿易赤字額は237億USドルである。

国境問題では、1999年末には中越陸上国境協定が締結され、2008年末、両国は陸上国境画定作業を終結させ、2009年2月には陸上国境標識敷設作業が完了した。また、2000年末にはトンキン湾海上国境画定に関する協定が調印され、現在、トンキン湾外海域の境

界画定交渉が行われている。但し、南シナ海の領有権（スプラットリー諸島、パラセル諸島）を巡る問題は依然未解決である。出典：外務省 HP

①- (3) 経済概況

(ア) 実質 GDP 成長率

2001 年以降、ベトナムの実質 GDP 成長率は 7~8%台の高い伸びを見せ、世界金融危機の影響を受けた 2008 年以降は低迷しているとは言え 5%以上の成長率を維持している。実質 GDP 成長率の実績は、2012 年が 5.25%、2013 年が 5.42%であった。IMF の経済見通しでは、2014 年は 5.60%の成長率が見込まれ、以降 2019 年までの予測においては徐々に成長率の回復が見込まれている。

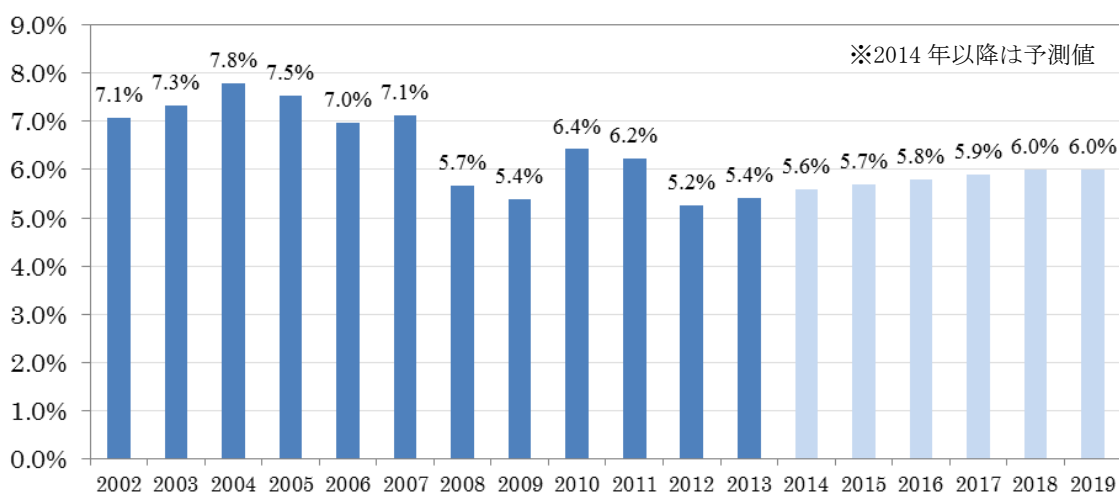


図 1-3 実質 GDP 成長率推移 (単位：%)

出典：IMF 「World Economic Outlook Database」

(イ) 一人当たり GDP

IMF の統計で一人当たりの名目 GDP をみると、過去 10 年間堅調な伸びをみせており、2011 年は 1,374 (US ドル) となった。IMF の予測によると、2015 年には 1,913 (US ドル) にまで上昇する見込みである。一人当たり GDP の実績は、2012 年が 1,528 (US ドル)、2013 年は 1,896 (US ドル) であった。

一方、一人当たり名目 GDP をアジアの他国と比較すると、ベトナムは発展途上国に区分されるアジア諸国 24 か国中 17 位となっている。経済協力開発機構 (OECD) 開発援助委員会 (DAC) のリストでは、低中所得国として位置付けられている。

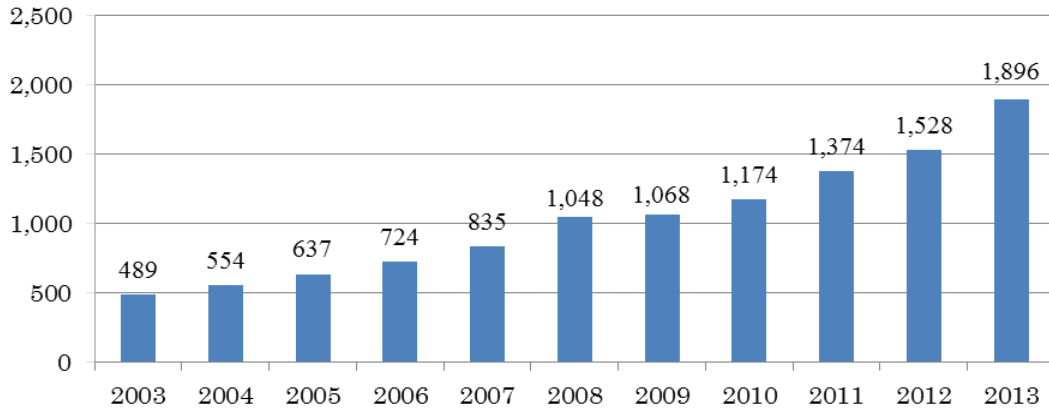


図 1-4 一人当たり名目 GDP 推移 (単位:US ドル)

出典：JETRO「基礎的経済指標」、外務省「ベトナム基礎データ」

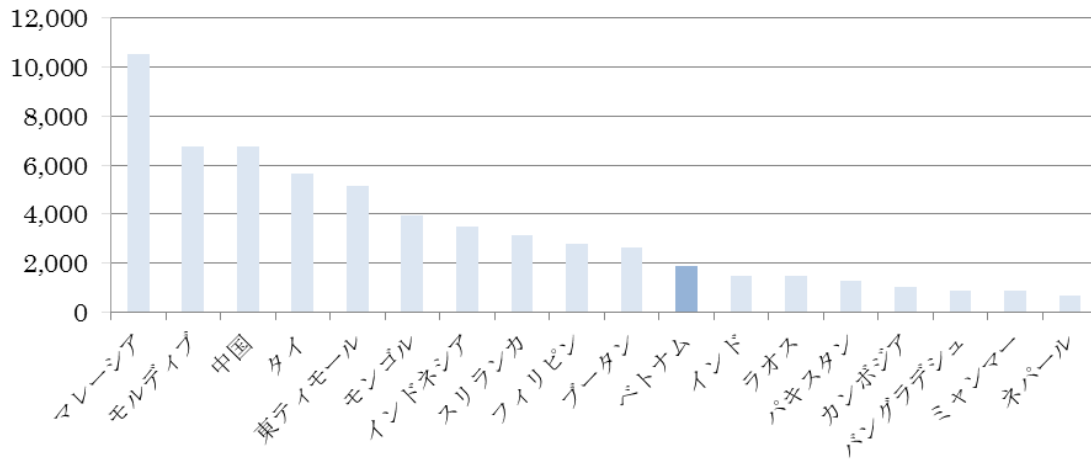


図 1-5 アジア諸国における 2013 年の一人当たり名目 GDP (単位:US ドル)

出典：IMF「World Economic Outlook Databases」

(ウ) 失業率

ベトナム統計局の推計によれば、2013 年の労働力人口は 5,324 万人、このうち失業者数は 116 万人、失業率は 2.2%であった。

2013 年の調査で地域別に失業率をみると、全国平均の 2.2%、地方農村部の 1.5%に対して、ハノイ市では 3.7%、ホーチミン市では 3.4%、その他都市部 3.6%と都市部、特にホーチミン市で失業率が高い。農林業以外の仕事を求めて地方農村部から移動したものの、都市部では職を得られない人が多いと推察される。年齢階層別にみると、最も失業率が高いのは 20~24 歳の若年層で 6.6%、次いで 15~19 歳の層も 5.4%と、若年層の雇用が課題となっており、その傾向は都市部において特に顕著である。

表 1-3 地域別失業率 (2013年 単位:%)

	ハノイ	ホーチミン	都市部	農村部	全体
男性	4.7	3.8	-	-	2.1
女性	2.5	3.0	-	-	2.2
全体	3.7	3.4	3.6	1.5	2.2

表 1-4 年齢層別失業率 (2011年 単位:%)

	15-19歳	20-24歳	25-29歳	30-34歳	35-39歳	40-44歳	45-49歳	50-54歳	55-59歳
男性	5.0	5.7	2.4	1.0	0.9	0.8	0.8	1.5	3.4
女性	5.9	7.7	2.8	1.6	0.9	0.7	0.7	1.2	-
全体	5.4	6.6	2.6	1.3	0.9	0.7	0.8	1.3	3.4

表 1-5 都市部年齢層別失業率 (2011年 単位:%)

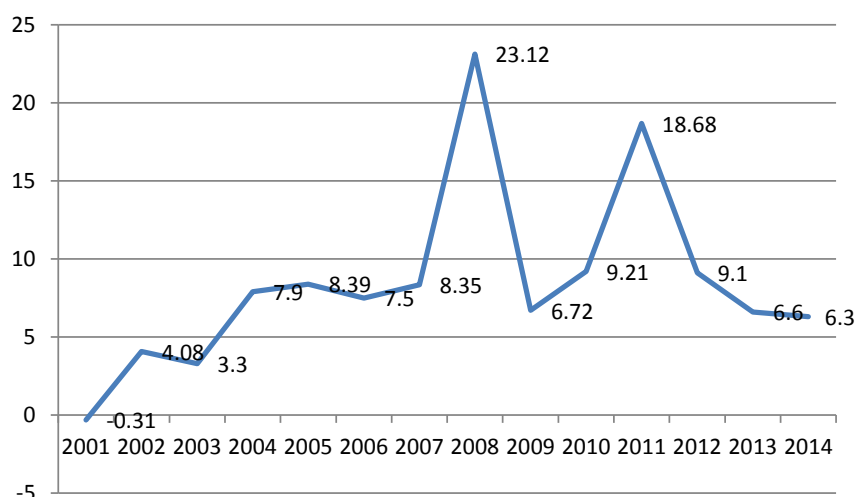
	15-19歳	20-24歳	25-29歳	30-34歳	35-39歳	40-44歳	45-49歳	50-54歳	55-59歳
都市部	10.8	11.2	4.1	2	1.4	1.3	1.5	2.8	8.3
郊外	4.3	4.8	1.8	0.9	0.7	0.5	0.4	0.6	1.1
全体	5.4	6.6	2.6	1.3	0.9	0.7	0.8	1.3	3.4

出典：ベトナム統計局「Report on labor force survey 2013」

(エ) 物価

インフレ率は、2001年以降一桁台で推移していたが、原油の国際価格上昇に伴う燃料価格の上昇等により2008年は23.1%とインフレ率が二桁台に上昇した。その後、2009年は6.7%、2010年は9.2%と10%以下に低下したものの、2011年は燃料価格の上昇、為替安に伴う輸入価格の上昇等によりインフレ傾向が再び強まり、年間インフレ率は18.7%に達した。

ベトナム政府は、2011年3月より金融引き締め策を実施、2012年の年間インフレ率は9.21%、2013年は6.64%と一桁台に下落している。



※2014年は見込値

図 1-6 インフレ率推移 (単位:%)

出典：IMF「World Economic Outlook Databases」

①- (4) 投資概況

(ア) 業種別投資動向

1. ベトナム統計局 (General Statistics Office of Vietnam) の投資統計情報

ベトナム統計局によると、2012年の対内直接投資額は147億USドルであった。同年の投資額は世界的な景気後退の影響もあり2008年以降4年連続で減少傾向が続いていた。インドネシア・タイ等の他のASEAN諸国の外国直接投資(FDI)はベトナムを上回っており、「ベトナム投資ブームが去った」との分析もある。但し、2013年には216億USドルと5年ぶりに増加に転じている。また、日本においては対中関係の悪化から直接投資先がベトナムを含むASEAN諸国にシフトする傾向にあり、今後注視が必要であると考えられる。

ベトナム統計局の投資統計で2011年末の対内直接投資残高を業種別にみると、製造業が946億7,600万USドル(47.6%)で最大の投資分野となっている。次いで不動産が481億5,600万USドル(24.2%)、宿泊・飲食業が105億2,300万USドル(5.3%)、建設業が103億2,400万USドル(5.2%)と、上位4業種が全体の82.3%を占める。

表 1-6 対内直接投資残高 (単位:100万USドル)

分野	2008年	2009年	2010年	2011年	2011年末残高
合計	64,011.0	23,107.3	19,886.1	15,598.1	199,078.9
農業・水産業・林業	223.5	134.5	36.2	141.5	3,264.5
鉱業	6,840.8	397.0	5.6	98.4	3,015.5
製造業	28,902.4	3,942.8	5,979.3	7,788.8	94,675.8
インフラ・医療	3.7	183.9	2,962.7	2,851.7	9,793.5
建設業	492.1	652.0	1,816.0	1,296.4	10,324.1
卸・小売	54.8	261.1	462.1	499.1	2,119.1
通信・運輸・倉庫	1,882.1	299.8	987.5	972.3	8,966.3
宿泊・飲食	1,350.2	9,156.8	315.5	476.8	10,523.3
金融	62.6	100.0	59.1		1,321.6
不動産	23,702.8	7,808.4	6,827.9	869.9	48,155.9
科学技術			71.5	265.5	976.1
行政サービス	0.6	18.2	4.6	5.1	188.0
教育	86.7	30.4	74.7	11.2	359.2
健康保健	402.9	15.0	205.6	88.5	1,081.9
芸術	5.8	107.4	62.3	153.0	3,602.6
その他			15.5	79.9	711.5

出典：ベトナム統計局

2. 地域別対内直接投資

対内直接投資の投資先をベトナム内の地域別でみると、2011年末投資残高では南東部が936億9,420万USドル(構成比47.1%)、紅河デルタ地域が474億4,320万USドル(23.8%)、北中部及び中部海浜地域が414億5,800万USドル(20.8%)となってお

り、これら3地域で全体の91.7%を占めている。

表 1-7 ベトナム内地域別対内直接投資残高（単位：100万USドル）

地域	2008	2009	2010	2011	2011年末残高
合計	64,011.0	23,107.3	19,886.1	15,598.1	199,078.9
紅河デルタ地域	5,336.3	1,421.3	3,830.5	6,030.9	47,443.2
内陸および山岳地域	216.9	158.9	644.3	496.2	2,856.5
北中部および中部海浜地域	32,957.0	6,811.1	7,246.7	1,372.3	41,458.0
中部高原地域	150.5	100.4	94.5	12.4	772.8
南東部	21,515.8	14,006.0	6,248.6	6,581.5	93,694.2
メコンデルタ地域	3,818.6	213.8	1,821.5	1,037.8	10,257.5
その他(石油・天然ガス等)	16.0	395.8		67.0	2,596.7

出典：ベトナム統計局

(イ) 国別投資動向

2011年末の国別直接投資残高は1,990億7,890万USドルのうちイギリスが13.4%、日本が12.2%、韓国11.9%、台湾11.9%、シンガポール11.5%となっており、上位5か国で60.9%を占める。直近の動向としては、イギリス、日本、韓国、シンガポールが軒並み投資金額を減少させる中、香港が投資金額を増加させており、2011年単年の投資金額の最上位（34億6,070万USドル 昨対比約14倍）となっている。

表 1-8 2011年の対内直接投資残高上位国

国	2011年投資金額 (100万ドル)	2011年末	
		投資金額残高 (100万ドル)	残高割合 (%)
1 香港	3,460.7	11,311.1	5.7%
2 日本	2,622.0	24,381.7	12.2%
3 シンガポール	2,306.4	22,960.2	11.5%
4 韓国	1,540.2	23,695.9	11.9%
5 英国	900.9	26,623.0	13.4%
6 中国	757.7	4,338.4	2.2%
7 台湾	579.0	23,638.5	11.9%
8 マレーシア	458.3	11,074.7	5.6%
9 ルクセンブルク	398.1	1,498.8	0.8%
10 オランダ	394.2	5,817.5	2.9%
その他	2,180.6	43,739.1	22.0%
合計	15,598.1	199,078.9	100.0%

出典：ベトナム統計局

①- (5) 投資制度

(ア) 奨励業種

2006年7月1日に施行された共通投資法に基づき、新素材、新エネルギー、ハイテク製品、バイオテクノロジー、IT技術、製造機械関連産業や大規模インフラ開発等が奨励業種となっている。

(イ) 規制

一般投資法及び投資法の施行細則を定める 2006 年 9 月 22 日付政令 Decree No. 108/ND-CP において、禁止投資分野と条件付投資分野が定められており、軍事産業や自然環境を害する事業などがその対象となっている。

<禁止投資分野>

- ・ベトナムの国防、国家安全及び公益に損害を与える投資事業
- ・ベトナムの歴史文化遺産及び習慣、伝統を損ねる投資事業
- ・国民の健康、ベトナムの生態環境を損ねる投資事業
- ・有害廃棄物処理に関わる事業

<条件付投資分野>

- ・国防、国家安全、治安及び社会安定に影響を与える分野
- ・金融、銀行業務
- ・国民の健康に影響を与える分野
- ・文化、情報、新聞、出版事業
- ・娯楽事業
- ・不動産事業
- ・天然資源関連事業及び、環境保護に関わる事業
- ・教育訓練事業
- ・特別法において該当するその他の分野

(ウ) 外国人就労規則

ベトナム内で就業する外国人は原則として次の条件全てを満たさなければならない。

1. 18 歳以上であること
2. 職務遂行上、健康面において必要な要件を満たしていること
3. 製造もしくは事業の運営面において長年の経験と高い専門性を有していること
4. ベトナム及び海外において犯罪歴のないこと
5. 3 ヶ月以上の就業については労働許可証（ワークパーミット）を取得すること

(エ) 在留許可

外国人はベトナムへの出入国にあたり、ベトナムの認可当局が発行したビザを提示する必要がある（日本人については、観光あるいは商用でベトナムに 15 日未満滞在する場合、ビザ取得は免除）。目的により、シングルビザもしくは最長 12 ヶ月のマルチ（複数回入国）ビザがある。また、1 年以上滞在する外国人は、一時在留証明書を取得することができる。有効期間は 1 年、2 年あるいは 3 年であり、この期間中はビザの取得が免除される。

(オ) 外国企業の会社設立手続・必要書類

会社設立については、投資に係る手続きとして、2006年9月22日付けの政令（Decree108/2006/ND-CP）で詳細な説明がなされている。手続きは、投資額及び投資分野に応じて投資登録（登記）または投資審査が必要となる。

2006年7月1日、共通投資法の施行に伴い、1996年ベトナム外国投資法、ベトナム外国投資法の一部条項の修正及び補足に関する2000年法、1998年内国投資促進法は廃止された。新法に基づき投資が認可された案件については各管轄官庁より投資許可証が発行される。

（カ）会社形態

<一人有限会社> 出資者が1名の有限会社。減資が不可。

<二人以上有限会社> 出資者が2名以上の有限会社。

<株式会社> 3名以上の出資が必要。

<駐在員事務所> ベトナム内に事務所を設け、そこを拠点にして出向者が情報収集や広報活動を行う。営業活動は認められない。

（キ）会社設立に係る投資手続き

会社設立については、投資に係る手続きとして、2006年9月22日付の政令 Decree108/2006/ND-CP）で詳細な説明がなされている。手続きは、投資額及び投資分野に応じて投資登録（登記）または投資審査が必要となる。

（ク）駐在員事務所及び支店の事業活動

駐在員事務所に認められている事業活動とは、「連絡」、「事業協力」による投資形態で進出している企業については「その事業協力の活動の促進」、「市場調査」、「契約履行についてのモニタリング」、「その他ベトナムの法律において認められる活動」と定められている。支店が認められている事業活動は、「支店の定款に定める活動」、「条件付分野に属する支店」については特別法に定める事業活動と定められている。

（ケ）駐在員事務所を設立する場合の要件

1. 外国事業者により設立され、もしくは事業登録がなされ、国の法律に基づき法的に事業団体として認められている。

2. 外国事業者がその国において法的に設立が認められた時点、もしくは事業登録がなされた時点から少なくとも1年以上事業活動を行っていること。

支店については、上述の1. の条件に加え、外国業者がその国において法的に設立が認められた時点、もしくは事業登録がなされた時点から少なくとも5年以上事業活動を行っていることを定めている。

(コ) 税制

主な税制度は以下の通りである。

1. 法人税

法人税の標準税率は2013年までは25%、2014年1月1日より22%（事業内容や設立地域の性質に応じて10%若しくは20%の優遇税制あり。適用期間は、10%優遇税率が15年、20%優遇税率が10年間）、2016年1月1日より20%、原則暦年が課税年度となるが、管轄当局から事前の承認を得て各四半期末、すなわち3月末、6月末、9月末または12月末へ決算期を変更することも可能。納税義務者は内国法人と外国法人に分けられる。（出典：JETRO「ベトナム進出に関する基本的なベトナムの制度」）

<内国法人>

ベトナムの投資法、企業法、国営企業法等により設立された企業

職業専門家の協会等で、商品の販売やサービスの提供により課税所得を有する団体
合作社法により組織された法人

<外国法人>

ベトナム内に恒久的施設を有する、外国の法律により設立された法人

2. 個人所得税

納税義務者は居住者と非居住者に区分され、課税範囲と税率が異なる。

居住者（～35%）、非居住者（～20%）

3. 付加価値税

付加価値税とは、事業者が事業の過程で創出する付加価値に課される税金であり、日本の消費税と概ね同様の税金である。事業者は、顧客からその事業の税率に応じて（仮受）付加価値税（売上VAT）を徴収し、また購入等における支払いに際して、（仮払い）付加価値税（仕入VAT）を支払う。事業者は、その受け取った（仮受）付加価値税と支払った（仮払い）付加価値税との差額を納税する。課税率は0～10%である。

4. 関税

ベトナム輸出入関税法により、一般的に、輸出入品はすべて関税の対象となる。消費財、特に贅沢品の輸入関税は高いが、資本財や原料、特にベトナムにおいて生産されていない物の税率は低く、0%の場合も多い。ベトナムは現在、輸出促進、AFTA（ASEAN自由貿易地域）への協調、その他の国際貿易機関との協定に則り、関税率の引き下げ、非関税貿易障壁の撤廃に取り組んでおり、頻繁な変更が行われている。ベトナムは2015年までにASEAN域内からの輸入関税を0%とする予定（完成自動車は2018年）である。また、日越経済包括協定（日越EPA）や日本・ASEAN包括的経済連携協定（日アセアンEPA）等の批准により域内関税は低減される見通しである。

2010年8月13日付け政府発行のDecree 87/2010/ND-CPに基づき、輸出加工企業（以下EPE）が次に該当する物品を輸出入する場合、輸出入関税が免除される。（出典：JETRO「基本的なベトナムの輸出入制度」）

a) 輸出関税の免税対象

- ・ 輸出加工企業、輸出加工区、保税倉庫から輸出された物品
- ・ ベトナム領土内の別の EPE または輸出加工区・保税倉庫に対して販売した物品

b) 輸入関税の免税対象

- ・ EPE での使用、あるいは輸出向け製品の生産の為に輸入された物品
- ・ 製品加工を目的にベトナム内の企業から購入した供給物資、原材料、仕掛品
- ・ EPE、輸出加工区・保税倉庫に輸入された物品
- ・ ベトナム領土内の別の EPE または輸出加工区・保税倉庫から購入した物品

なお、EPE に限らず、再輸出の目的で輸入される商品については、関税が免除されるが、財務省発行の Circular 194/2010/TT-BTC の 18 条に基づき、275 日間の輸入関税の支払いの繰り延べ払いが認められている。

c) 5 年間の輸入税免税

同新規定によると、免税輸入品一覧の内、企業（EPE 以外も含む）が特別投資奨励事業又は経済社会状況が困難にある地域での投資案件を実施するために、ベトナム内で生産できない原材料、物資及び部品を輸入する場合、生産開始日から 5 年間輸入税の免税措置を受けることができる。ただし、自動車、バイク、空調、電気ヒーター、冷蔵庫、洗濯機、扇風機、食洗機、DVD プレーヤー、スピーカー、アイロン、やかん、ヘアドライヤー、エアータオル及び首相決定によるその他の商品の組立案件は適用対象外である。また、5 年間輸入税免税措置を選択しない、特別投資奨励事業又は経済社会状況が困難にある地域での投資案件を実施する企業は、特定の装置に対し、初回輸入時免税措置を受けることができる。

輸入関税の優遇税率は、ベトナムとの間で最恵国待遇の合意をしている通商国からの輸入物品に適用される。国内法により物品ごとに税率が規定されている。特別優遇税率は、自由貿易地域や共通関税制度の一環として、国際貿易の連携強化に向けて、またはその他特別優遇措置の対象となる場合において、ベトナムとの間で特別優遇輸入関税に関する協定を締結している通商国または国家連合からの輸入物品に対し適用される。ATIGA（ASEAN 域内共通効果特惠関税）により、ASEAN 諸国から輸入する全ての製造品、加工された農産品及び加工されていない農産品に該当する品目については、2005 年までに関税率が 0~5%に引き下げられている。また、日アセアン EPA が 2008 年 12 月に発効され、カンボジア、ラオス、ミャンマー及びベトナムは、それぞれの経済発展に応じて、関税撤廃・削減のスケジュールが決定される。

二国間租税条約について、ベトナムは日本と 1995 年に締結しているほか、以下の国とも締結している。

<二国間租税条約>

アルジェリア、イタリア、スリランカ、オーストラリア、日本、スウェーデン、バングラデシュ、ラオス、スイス、ルクセンブルグ、台湾、フィリピン、ベラルーシ共和国、マレーシア、タイ、ベルギー、モンゴル、ウクライナ、ブルガリア、ミャンマー、イギリス、カナダ、オランダ、ウズベキスタン、中国、北朝鮮、カタール、キューバ、ノルウェー、クウェート、チェコ共和国、パキスタン、スペイン、デンマーク、エジプト、ポーランド、フィンランド、ルーマニア、アイスランド、フランス、ロシア、韓国、ドイツ、セーシェル諸島、インドネシア、ハンガリー、シンガポール、インド

(サ) 税金優遇措置

1. 法人税優遇

現行の法人所得税法の施行ガイドラインの Circular 130/2008/TT-BTC により、以下のように税制優遇措置が適用される。

表 1-9 法人税の優遇措置

内容	2003年の法人税法			2008年の法人税法	
	10%	15%	20%	10%	20%
適用期間	15年	12年	10年	15年	10年

2003 年の法人税法では 3 つの優遇税率 10%、15%、20%が設けられている。それに対し、2008 年の法人税法では税率 15%が廃止される他、税率 10%、20%が受けられる対象が制限される。

2. 免税減税の優遇について

以下の要件を満たす企業には免税 4 年、減税 (50%) 9 年が適用される。優遇措置は課税所得が発生した時点から適用される。

- ・特別奨励投資地域、経済特区、あるいはハイテクパーク（輸出加工区及び工業団地を含まない）での新規企業の設立
- ・ハイテク分野、科学技術研究開発分野、国家の特別に重要なインフラ分野、ソフトウェア開発分野での新規企業の設立

なお、教育訓練、職業訓練、医療、文化、スポーツ、自然環境保護分野での新規企業の設立には、地域を問わず免税 4 年、減税 (50%) 5 年が適用される。奨励投資地域での新規企業の設立には、分野を問わず免税 2 年、減税 (50%) 4 年が適用される。なお、2008 年の法人税法では、2009 年以降の工業団地及び輸出加工区での新規企業設立に対しては、免税減税に関する優遇が廃止される。投資法においては、法人税の優遇税率の適用の他にも、奨励業種及び効果的な投資プロジェクトに対し、固定資産の償却を規定されている償却率の 2 倍を超えない範囲で短縮することを認めている。

3. 科学・技術企業を対象とした税制優遇策

政府は2007年5月19日に Decree 80/2007/ND-CP を発行し、各種優遇措置等に適用される「科学・技術企業」に関する規則（定義や設立手続き等）を定めた。なお、Decree 80の一部を修正する Decree 96/2010/ND-CP は2010年9月20日に発行され、2010年11月6日から有効となっている。

この Decree 80 及び Decree 96 により、当該企業は統一企業法と科学・技術法に基づき、法人を設立することができる。また、以下の条件を満たす場合には、ハイテク分野、科学技術研究開発分野での新規企業に適用される法人所得税上のインセンティブを受けることができる。

- ・科学・技術企業の証明書を有していること。
- ・科学・技術製品の生産と売買による収益が、初年度における総収益の30%、次年度における総収益の50%、3年度目以降における総収益の70%を占めること。

また、当該企業は、法人所得税法上のインセンティブに加え、土地使用権や住宅所有権の登録に係る印税が免除され、土地賃貸料、または土地利用料も免除される。

出典：JETRO HP 「外資に関する奨励」

4. 環境保護事業向けの税制優遇策

2009年12月8日付で、環境保護事業向けの優遇措置に関する政令 Decree 04/2009/ND-CP (2009年1月14日付) の施行ガイドラインとして、財務省は通達 Circular 230/2009/TT-BTC を公布した。その概要は下記の通りである。

<法人税の優遇措置>

(1) 政令 Decree 04/2009/ND-CP の付録パート AII 項及びパート BII 項に定める環境保護事業を取り扱う企業及び合作社（ベトナムの協同組合）は次の通り、法人税優遇措置を適用される。

- ・活動期間中、環境保護事業から得た所得に対する法人税率を10%とする。
- ・政令 Decree 124/2008/ND-CP (2008年12月11日付) の付録に定める僻地で環境保護事業を行なう新設企業及び合作社には課税所得が生じてから4年間免税し、次の9年間は課税所得を50%に減ずる。
- ・僻地でない地域で環境保護事業を行なう新設企業、合弁企業には課税所得が発生してから4年間免税し、次の5年間は課税所得を50%に減ずる。

(2) 環境保護事業の他に複数の事業を運営する企業及び合作社は、環境保護事業により発生した所得に対する法人所得税を別途計算しなければならない。課税期間中、環境保護事業による所得と環境保護事業以外による所得を分けられない場合は、環境保護事業による所得を次の通り算出する。

$$\text{環境保護事業による所得（課税対象額）} = (\text{総所得} - \text{その他の所得（other income）}) \times \text{環境保護事業による売上/売上総額}$$

<付加価値税（VAT）の優遇措置>

環境保護事業を行なう個人及び組織が科学研究、技術開発のために国内で生産できない機械設備及び原材料を輸入する場合、その当該機械設備及び原材料は VAT 課税対象外となる。

5. 輸入関税

2006 年 7 月 1 日以前に施行されていた外国投資法に基づき、外資系企業については固定資産及び国内で製造されていない特定の物品の輸入については、輸入関税は免除されていた。2006 年 7 月 1 日から施行された投資法及び 2005 年 12 月 31 日付輸出入関税法においては、固定資産及び特定の物品に対する輸入関税は「外国投資企業」に制限するのではなく、内外の投資に係わらず、「奨励業種」に対し適用されることとなった。

6. 付加価値税

1997 年付加価値税法、1997 年付加価値税法の一部条項の修正及び補足に関する 2003 年法及び 2005 年法に取って代わり、付加価値税法 13/2008/QH12 が 2008 年 6 月 3 日に国会を通過し、2009 年 1 月 1 日より施行される。以前の規定に基づき、技術ラインの一部となる機材、設備または特殊搬送手段もしくは国内において生産されていない建設資材で、かつ企業の固定資産を形成する輸入物品については付加価値税が免税となったが、2009 年から課税対象となった（税率は 10%）。しかし、外国側パートナーとの商品生産加工契約に沿って、輸出向けの商品を生産加工するための輸入原料は付加価値税が免税となっている。

7. 土地使用料

2006 年 7 月 1 日より施行された投資法により、奨励分野もしくは奨励地域に投資する企業は土地使用料の優遇措置が付与される。政府発行の 2008 年 4 月 9 日付の Decree44/2008/ND-CP により、以下のように規定される。

- ・社会経済状況が特に困窮している地域における特別優遇業種に属する案件については土地使用料が免除される。
- ・特定の業種またはインセンティブの付与対象となる地域における案件については土地使用料が 50%、30%、20%の割合で減免される。

なお、同法により、土地使用料に関する政府発行の 2004 年 12 月 3 日付 Decree 198/2004/ND-CP の一部条項が修正・補足される。

8. 非農地使用税

ベトナム会は 2010 年 6 月 17 日に、非農地の使用に関する税務を規定する

Law48/2010/QH12 を発効した。それにより、2012 年 1 月 1 日より下記の土地に対する使用証明書を有する個人・組織は非農地使用税の納付対象になる。

- ・農地・都会における宅地
- ・生産・経営用の非農地（工業団地土地開発用の土地、生産拠点建設用の土地、鉱物開拓用の土地、建設資材生産用の土地、陶磁器生産用の土地）
- ・経営目的で利用される他の非農地

その内、特別投資奨励分野に属する投資案件、特別困難な経済社会状況の地方での投資案件、困難な経済社会状況の地方での投資奨励分野に属する投資案件、従業員数の 50%以上を傷病兵が占める企業は、非農地使用税の免除が適用される。なお、投資奨励分野に属する投資案件、困難な経済社会状況の地方での投資案件、従業員数の 20%以上 50%未満を傷病兵が占める企業は、50%の減税が適用される。

(シ) 為替管理

ベトナムにおいては管理フロート制が採用され、ベトナム中央銀行が介入し為替レートを一定の水準に保っている。同制度のもと、ベトナムの国内外為替市場は厳格に管理されており、毎年制度上の変更が行われているが、外貨の売却・交換に関する規制は 1999 年以降緩和されており、外資企業には 2001 年 1 月から経常支払いについてベトナムドンで US ドルに換算する権利を付与されている。現在、外貨収入の強制交換比率は 0%に設定されている。

(ス) 通貨

公式通貨はベトナムドンである。現在流通している銀行券は、200 ドン、500 ドン、1,000 ドン、2,000 ドン、5,000 ドン、10,000 ドン、20,000 ドン、50,000 ドン、100,000 ドン、200,000 ドン及び 500,000 ドンである。

(セ) 貿易取引の決済方法

外資系企業は信用状、為替手形、振込指示書等、種々の支払い方法を用いて決済することができる。信用状取引が最も一般的に活用されている。確認信用状 (confirmed L/C) については、ベトナムの個人や企業は、煩雑な手続きに要するコストやベトナムの現地銀行から指定される担保要件の厳しさ等からその使用に抵抗感を示すことが多い。(なお確認信用状とは、発行銀行が支払いを保証する信用状でも発行銀行自体が信用不安であれば信用状の信用度は低くなるため、発行銀行に加えて国際的に信用力の高い銀行が重ねて支払いを保証する信用状のことを指す。)

現在、一覧払い信用状 (At sight L/C) (一覧払い信用状とは、一覧払手形の振出を要求し、手形の呈示があれば、発行した銀行が即時決済する条件のものをいう。支払い期日 = 呈示日の信用状のことであり、小切手等はこれにあたる。) と 180 日までの信用状が最も一般的に使用されている。

(ソ) 貿易外取引

ベトナム中央銀行発行 1999 年 4 月 16 日付け Circular 01/1999-TT-NHNN7 に基づき、ベトナム内の外資系またはベトナム資本の銀行に外貨の口座を開設、及び預金することができる。但し、認められる外貨口座の用途は法人や個人によって異なる。

表 1-10 ベトナム資本の銀行での外貨口座の取扱い

用途	居住者	
	法人	個人
受け取り	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海外からの外貨送金 2) 国内の外貨送金(許可される場合のみ) 3) 外貨建の有価証券の発行及び外貨建の有価証券への投資から得た金利による入金 4) 金融機関から購入した外貨による入金 5) 現金収益(現金による外貨の收受を認められている場合又は、商品、サービスの輸出代金による外貨) 6) 海外から持ち込まれた外貨(税関局に申告した現金) 7) ベトナム中央銀行総裁が承認した現金支払いもしくは振込み 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海外への物品・サービス輸出代金による外貨収益 2) 入国の際に税関当局へ申告し、承認された手持ち外貨現金 3) 法律に基づく寄付、贈与、或いは相続として海外から送金された外貨 4) 給与、賃金、賞与として振り込まれた外貨又は現金外貨 5) 中央銀行総裁により承認されたベトナム国内で合法的に得たその他の外貨収入
支払い	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海外からの物品・サービス輸入代金の決済(付随費用を含む) 2) ベトナム国内企業から購入した物品・サービスの決済(許可される場合のみ) 3) 海外からの借入、ベトナム国内銀行からの借入金の元本、利息、その他実費等の返済 4) 金融機関への外貨の売却 5) 外貨建の有価証券への投資、ならびにその他証券への投資及び外貨建ての有価証券ならびに有価証券の元本および利息の支払い 6) 小切手やクレジットカード等、その他の決済手段への外貨換算 7) 外貨での資本拠出 8) 投資法に基づく海外送金 9) 海外投資を目的とする外貨の海外送金 10) 従業員の海外外出に伴う外貨による出張費の送金、又は外貨現金支払、就業している外国人居住者と非居住者の給与、賞与、およびその他手当の支払 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海外からの物品・サービス輸入代金の決済 2) 内国企業、個人から購入した物品・サービス代金の決済(許可される場合のみ) 3) 規定上の個人の目的で海外送金 4) 金融機関への外貨の売却 5) 法令に従い保存、預金およびその他の目的とする外貨の引き出し 6) 有価証券への投資 7) 小切手やクレジットカードなど、その他の決済手段への外貨換算 8) 法律に基づき寄付、贈与、相続とする外貨
用途	非居住者	
	法人	個人
受け取り	<ol style="list-style-type: none"> 1) 外国からの送金 2) 別の非居住者からの振込み 3) ベトナムドン建ての口座におけるベトナムドンの売却から得た外貨の振込み 4) 外貨送金または現金収益(許可される場合のみ) 5) 海外から持ち込まれた現金収益(税関当局への申告済み現金) 6) ベトナム中央銀行総裁が承認した現金送金もしくは振込み 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 外国からの送金 2) 入国の際に税関当局へ申告し承認されている手持ち現金(外貨) 3) 法令に基づき国内組織から振り込まれた給与、賃金、賞与による外貨 4) ベトナムドン建ての口座におけるベトナムドンの売却から得た外貨の振込み 5) ベトナム中央銀行総裁が承認した現金送金もしくは振込み
支払い	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海外からの物品・サービス輸入代金の決済 2) 内国企業、個人から購入した物品・サービス代金の決済(許可される場合のみ) 3) 金融機関への外貨の売却 4) 小切手やクレジットカードなど、その他の決済手段への外貨換算 5) 海外送金 6) 従業員の海外外出に伴う外貨による出張費の送金、又は外貨現金支払、就業している外国人居住者と非居住者の給与、賞与、およびその他手当の支払 7) 海外への持ち出し、或いは中央銀行が認めるベトナム内国での支出 8) 別の非居住者の外貨口座への振込み 9) 法律に従う寄付または贈与とする外貨 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海外送金 2) 国内企業、個人から購入した物品・サービス代金の決済 3) 金融機関への外貨の売却 4) 小切手やクレジットカードなど、その他の決済手段への外貨換算 5) 海外への持ち出し、或いは中央銀行が認めるベトナム内国での支出 6) 別の非居住者への外貨の振込 7) 法律に準拠し、寄付、贈与あるいは相続とする外貨

①- (6) 投資環境

(ア) ビジネス環境

世界銀行グループのビジネス環境調査「Doing Business 2013」のビジネスの行い易さを示すランキングで、ベトナムは世界 189 か国中 99 位となり、前年の 98 位から 1 つランクを下げた。他の ASEAN 諸国との比較においては、インドネシアの 120 位を上回っているものの、18 位のタイ、6 位のマレーシア、16 位の台湾には大きく遅れを取っている。(詳細な項目については次項以降参照) 但し、同指標は相対的なランキングであるため、その変動が必ずしも直接的なビジネス環境の改善や悪化を意味する訳ではないことは留意が必要であるが、ビジネス環境について他国と比較する参考指標として取り上げられている。

表 1-11 ベトナムのビジネス環境

	総合 順位	事業の開始			電力供給			建設許可			海外貿易		
		順位	手続数	必要日数	順位	手続数	必要日数	順位	手続数	必要日数	順位	輸出コスト \$/コンテナ	必要日数
ベトナム	99	109	10	34.0日	156	6	115.0日	46	36	400.0日	65	610	21.0日
マレーシア	6	16	3	6.0日	21	5	32.0日	30	29	425.0日	5	450	11.0日
タイ	18	91	4	27.5日	12	4	35.0日	22	36	440.0日	24	595	14.0日

ベトナムは事業の開始手続きに平均 44 日、電力供給確保に 142 日、建設許可の取得に 200 日となっており、工業団地によって変動することは想定されるものの、事業の開始・工場の設立・製造機械の輸出に関し、事前の手続き期間に約半年程度必要であることがわかる。

(イ) 日系企業のベトナム進出

2014 年 9 月のベトナム商工会議所会員一覧によれば、加盟社数は 573 社であり、このうち貿易業 44 社、建設業 65 社、製造業 292 社、金融業 29 社、サービス業 104 社、運輸業 38 社となっている。(製造業一覧は次頁参照)

この他、ホーチミン日本商工会加盟社数が 690 社 (2014 年 4 月時点)、未加盟の企業が 700~800 社あるとされていることから、日系企業の総数は 2,000 社程度と推察される。

(出典: ベトナム日本商工会、ホーチミン日本商工会、中小企業基盤整備機構からのヒアリングによる)

表 1-12 ベトナム商工会議所会員一覧 (2014年9月 製造業)

企業名	企業名	企業名
アベイズムベトナム	金陽社ベトナム	SDベトナム
アドバンスドテクノロジーハイフォン	コベルコ コンプレッサ ベトナム	シードベトナム
AG-VINA ENGINEERING	コベルコアイアンナゲットベトナム	スイーアイ エレクトロニクス コンポーネンツ ベトナム
アイデンベトナム	コウセイマルチパックベトナム	SEWS-コンポーネンツ ベトナム
相川ベトナム	コクヨベトナム	四菱ベトナム
ベトナム味の素	小松製作所	島津ベトナム
曙プレーキアストラベトナム	小西ベトナム	新電元 ベトナム
あけぼの化成 ベトナム	コルグベトナム	新鋭コロナベトナム
アルファインダストリーズベトナム	クラベ バクニン	信越マグネテック・マテリアルズ・ベトナム
新井ベトナム	黒田化学ベトナム	新城ベトナム
朝日電装ベトナム	KYBベトナム	正義ベトナム
朝日インテック	京セラ ドキュメント テクノロジー ベトナム	昭栄ベトナム
アスティ エレクトロニクス ハノイ コーポレーション	京セラベトナム	ショーワ・オートパーツ・ベトナム
AZUMA SAFETY	KYOEI DIETECH VIETNAM	昭和工電エアースベトナム
バンドーベトナム	協栄製作所ベトナム	SIKベトナム
ブラザーインダストリーズベトナム	キョウエイ スチール ベトナム	エスオーシー・ベトナム
ブラザーマシナリベトナム	レオ電子ベトナム	ソフトケミカル
BX 文化ベトナム	リヒトラブベトナム	総合ベトナム
キャン電子ベトナム	リンテックハノイベトナム	エス・エス・ケー ベトナム
キャンベトナム	リバックスベトナム	SUS ベトナム
千代田インテグレベトナム	LIXIL INAXベトナム	スミ ベトナム ワイヤリング システムズ
シチズン マシナリー ベトナム	誠産業ベトナム	スミデンベトナムオートモーティブワイヤー
大同アミスターベトナム	マニーハノイ	スミデンソー・ベトナム
ダイキン・インダストリーズ・タイ	MARUICHI SUN STEEL (HANOI) CO., LTD	スミハネルワイヤリングシステムズ
ダイニチカラベトナム	マツオインダストリーズベトナム	スマライベトナム
ダイトコム ベトナム	メディキットベトナム	住友電工インターコネクティブロダクツベトナム
ダイワプラスチックタンロン	メイコーエレクトロニクスベトナム	住友重機械工業ベトナム
ダイソーテック	エムイーエスユービーアイ	住友ナノマテリアルハンドリングベトナム
デンカドバンスマテリアルズベトナム	MHIEアロスペースベトナム	昭和ベトナム
デンソーマニュファクチャリングベトナム	ミドリ アパレル ベトナム	シンジーテック ベトナム
デンヨーベトナム	ミドリ アパレル ベトナム ホアビン	チライド(ベトナム)
DIANA JSC	MIKASA VIETNAM	タイセイ(ハノイ)エレクトロニクス
ダイナパックハノイ	三喜産業ベトナム	対松堂ベトナム
荏原ベトナムポンプ	三谷産業	玉田工業
永太ベトナム	三菱重工業	タムロン・オプティカル(ベトナム)
エムトピアベトナム	三菱鉛筆ベトナム	天馬(HCM)ベトナム
エンケイベトナム	三井造船	天馬ベトナム
エンプレス(ベトナム)	三井金属キヤタリストベトナム	テルモベトナム
遠州三光ベトナム	望月プレスベトナム	テツゲンベトナム
エステールベトナム	村田製作所	THK MANUFACTURING OF VIETNAM
エクセディベトナム	武蔵 オート パーツ ベトナム	TOAベトナム
フォスター電機(バクニン)	ムトーテクノロジーハノイ	TOHOベトナム
富士ベークライトベトナム	ナチ シンガポール ベトナム	東北バイオニアベトナム
富士電機ベトナム	長津ベトナム	東海コムホースベトナム
富士精工ベトナム	中川特殊鋼ベトナム	東京鋳業ベトナム
富士ゼロックス・ハイフォン	ナカシマベトナム	東京計装ベトナム
富士ゼロックス	浪速金属	トモエ ベトナム
藤倉コンポジットハイフォン	NCIベトナム	トミー香港 ベトナム
フジモールドベトナム	ギンセメント	東芝アジアパシフィック ハノイ事務所
富士精工 ベトナム	ニチアスハイフォン	TOTOベトナム
富士通ベトナム	ニチリンベトナム	十和田エレクトロニクスベトナム
ガーベラソリューションベトナム	ニッキンウベトナム	東洋インキコンバウンドベトナム
ゴウスプリンクベトナム	日邦メカトロニクスベトナム	豊田合成ハイフォン
合志タンロンオートパーツ	日本コンベヤベトナム	トヨタ紡織ハイフォン
ハルベトナム	日本高圧電気ベトナム	トヨタ紡織ハノイ
ハマデンベトナム	日本ベイントベトナム	TOYOTA INDUSTRIAL EQUIPMENT VIETNAM
ハノイステールセンター	日鐵住金建材	トヨタモーターベトナム
ハードコートベトナム	日鐵住金建材ベトナム	TSUJIGUCHI FARM
ハヤカワベトナム	ニプロファーマ・ベトナム	月島機械
姫路鍍金ベトナム	仁科工業ベトナム	筑波ダイカストベトナム
日野モーターズベトナム	日産テクノベトナム	ユー・エム・シーエレクトロニクスベトナム
日立アジア	ニッシン プレーキ ベトナム	ユニデンベトナム
日立ケールベトナム	日新電機ベトナム	日本バルカー工業
ヒタチメタルシンガポール	ベトナム日産	V-HONEST
ホンダベトナム	ニトリファニチャー ベトナム	ベトナムアラビ
アーネストベトナム	日鐵ベトナム	ベトナムバンダイ
ホップン	NOBLEエレクトロニクスベトナム	ベトナムフロートガラス
HOYA GLASS DISK VIETNAM	野原ITCベトナム	ベトナム入谷
アイ・ジイ・エス ベトナム	野村ハイフォン工業団地開発会社	ベトナムジヤンガス
出光ルプベトナム	NSKベトナム	ベトナムリークレス
IFベトナム	NSSBハノイステールサービス	ベトナム ミエ
IHI	NTNシンガポール販売	ベトナムニッポンセイキ
飯山精器ベトナム	オチアイ ベトナム	ベトナムレアアース
いけうちベトナム	荻野ベトナム	ベトナムサンワ コーポレーション
アイケイアイキヤストベトナム	おろろ プラスチック ベトナム	VSP (ベトナム・シンガポール工業団地&都市開発)
IKKA TECHNOLOGY VIETNAM	大橋鉄工ベトナム	ベトナムスタンレー電気
イノアックベトナム	王子テックスハイフォン	ベトナムスチールプロダクツ
イノウエバー・ベトナム	オカモトエンジニアリング ベトナム	ベトナムタブチエレクトリック
井上 ベトナム	オーミックベトナム	ベトナム東洋電装
岩谷産業	オルガノベトナム	日経冷凍空調
ジャガーインターナショナル	バナソニックアプライアンス ベトナム	ベトナム琉球文化工業村
日本MIMテック東光	バナソニック デバイスベトナム	ピナモードインターナショナル
JFEスチール ベトナム	バナソニックシステムネットワークス ベトナム	ピナカモト
JNCフィルターベトナム	バナソニックベトナム	ピナワールドリンク
ジョウホクハイフォン	バーカー加工ベトナム	VINA-BINGO
常陽マークベトナム	ベガサスベトナムソーイングマシン	ピナ三和
ジェービーコアレックス ベトナム	PVハイフォン	VINEGO
JX 日館 日石エネルギーベトナム	アール研究所ベトナム	Y・H SEIKO VIETNAM
カイベトナム	リズムソリューションベトナム	やまがてベトナム
カルバスベトナム	リコーイメージングプロダクツ(ベトナム)	ヤマハモーターバーマニュファクチャリングベトナム
カミヤマ	リコーベトナム ハノイ	ヤマハモーターベトナム
カネパックジベトナム	RK エンジニアリング	やまと興業ベトナム
関西フエルトベトナム	ロキ ベトナム	柳川精工ベトナム
カトーレックベトナム	ローツェ・ロボテック	安福ベトナム
川金コアテック ベトナム	三幸総研ベトナム	矢崎ハイフォンベトナム
ケーヒン ベトナム	サトーベトナム	ヨコベトナム
		米田ベトナム
		ゼオン マニュファクチャリング ベトナム
		合計 292社

② 対象分野における開発課題

近年の経済発展に伴い環境問題・防災問題が広がっており、対策の検討が必要な状況にある。ベトナム政府は、経済発展と環境保護の両立を掲げている。

②- (1) ベトナム内における環境問題の発生

ベトナムは近年の経済活動の活発化による産業公害や都市への人口集中による都市生活型公害が発生し徐々に環境汚染が広がり始めている。またベトナム戦争による森林破壊も、ベトナム特有の環境問題となっている。

世界銀行発表のベトナム環境の概況 (<http://worldbank.org/vn/environment>) では、直近10年間に及ぶ急速な経済成長による環境負荷を問題視し、環境分野の開発課題を「気候変動」「汚染・有害廃棄物」「有害化学物質の廃止」「生物多様性保全」「沿岸部開発管理」「環境政策」に分け、それらに対する取組み方針を示している。ここでは、本事業に関連するテーマである「汚染・有害廃棄物」「生物多様性保全」ならびに「環境政策」について取組み方針を記載する。

(i) 汚染・有害廃棄物

(目的) 工業化による汚染問題の現状把握、今の経済発展と汚染状況の予測、中国や韓国の事例を活用した有効な対応戦略の策定

(支援内容) 資金支援や借款を通じた技術支援及び汚染管理に対する限定的な直接投資、天然資源環境省が実施する水質汚濁管理に係る技術支援

(ii) 生物多様性保全

(目的) 森林伐採や農業用地需要の増加、水質汚染、沿岸部の地盤沈下等の影響による絶滅危惧種数の増加阻止

(支援内容) 野生生物貿易調査や戦略的環境アセスメントの技術支援

(iii) 環境政策

(支援内容) 主要な環境問題に関する法律・政策・制度設計支援

産業公害については、公害対策設備がほとんど設けられていない古い生産設備の工場からほとんど未処理のまま排出される排ガス、排水等が、産業公害発生の大きな要因となっている。また、埋立処分されている廃棄物に含まれる有害産業廃棄物が周辺環境へ悪影響を与えるケースが増加している。埋立地の確保等には限界があることから、今後、産業廃棄物問題は大きな課題になるとみられる。

人口の増加や経済活動の活発化に伴う都市への人口集中も問題の要因となっており、道路交通による大気汚染や生活排水の増加、生活廃棄物等の都市生活型公害が大都市部を中心に社会問題化している。特に急増しているバイクと自動車による大気汚染は、都心部等で深刻化している。また生活排水や生活廃棄物の排出量の増大に対して処理・処分施設の建設が追いつかず、その多くが適正な処理をされないまま投棄されているのが現状となっている。

(ア) 水質汚染

水質汚染問題は、コメの生産を中心とする農業が主要産業であることから、ベトナムにとって最も基本的な環境課題といえる。ベトナムの水質汚染問題は、産業排水、生活排水、河川や湖沼に投棄される廃棄物等が複合的に絡んで発生している。

(イ) 大気汚染

ベトナムの大気汚染物質の排出源は、都市部を中心としたバイクや自動車の排気ガスによるもの、産業活動等によるものの2つである。問題が深刻化しているのは、バイクや自動車の排気ガスによる大気汚染である。現在バイクの所有台数は約3,900万台を超え（2014年2月、SankeiBiz 2014.3.11「ベトナム、二輪車登録3900万台超 登録制限も増加に歯止め掛からず」より）、普及率は国民2.3人あたりに1台の割合となっている。このため主要都市では朝夕のラッシュ時間には道路上をバイクが埋め尽くす光景が日常化している。加えて経済成長によって自動車の保有台数も年々増加しており、現在約195万台とされている。今後も車両数は急速に増えることが予想され、車両排気ガス対策はますます重要になると考えられる。既にベトナム政府主導で2001年7月に無鉛ガソリンへの切り替えが実施され、有鉛ガソリンの使用が禁止されている。産業活動による大気汚染については、工業団地や石炭を燃料とした火力発電所の周辺等で問題となっている状況にある。

(ウ) 土壌汚染

ベトナムは、国民一人あたりの自然土地面積が約0.3~0.5haと、世界でも218ヶ国中203番目に限られた土地資源の国である（国土面積は66番目に大きい※）。人口が急増する中、限られた土地資源の希少性はますます増しているといえる。一方、産業の発展に伴い、農薬や化学物質の過剰使用（市場では1,420種類もの肥料が取引されている）、都市ゴミや産業廃棄物の発生により、周辺土壌の化学物質や重金属の濃度上昇が引き起こされている。このような状況は、植物生態系の破壊や土地の劣化、健康被害などをもたらすことから、近年ベトナムでも土壌汚染問題に関心が向けられるようになってきた。2014年には、ベトナムの改正環境保護法に初めて土壌汚染に関する項目が設けられた。

※出典：United Nations Statistics Division. 「Demographic Yearbook」

②- (2) ベトナム内における防災問題の発生

ベトナムは、年間降雨量約2,000mmの熱帯の国であるが、降雨量の80%が夏に集中し、河川水量の季節変動が大きい。さらに、ベトナムの北部及び中央部は、平均年間4回から6回の台風に見舞われる。特にベトナム南部においては、これら台風による豪雨によって、流域に洪水が発生して多くの災害をもたらしている。台風の影響は洪水のみならず、沿岸部においては、高波を起こし、港や居住地及び海岸沿いの農業地帯に被害を与えている。

（農業農村開発省（MARD）洪水・豪雨制御中央委員会との面談による）

火災に関しては林野火災が問題になっており、洪水や台風の問題とあわせて、MARDが管轄している。消防・防災活動に関しては公安省に属する消防局が担っており林野火災に

において公安省が MARD と協働している。2001 年に消防法が制定されたが、それ以前は 1961 年に公布された国家主席と国会との共同府令に基づいて行われており消防局の担当業務としては火災の消化は当然のことながら火災予防の他、法令違反是正処置や火災原因の調査等があった。2001 年の消防法制定後の 2003 年に制定された消防法の施行細則の政令によって救助業務も正式に追加規定されている。

また、2013 年 12 月にはベトナム南部の SS にて油の漏洩事故が発生している。深さ 10 ～15m に埋設されたガソリンタンクから 70 m³に亘り油漏洩が発生し、周辺の井戸に広がり住民の生活に支障をきたしている。漏洩の原因は油を注入した際に通気管を開かなかったことによりタンクに過剰な内圧がかかり、タンクの破損を招いたとのことであった。当該 SS の店長の妹は事故確認後、住民に謝罪し、解決に向けて対応を迫られている。住民たちからは、「自宅に流入した油がいつ発火するか分からず料理すら怖い」「ちょっとした火気から大火災に繋がる可能性がある」「数十年間に亘りこの井戸水を汲んできたが今や油まみれ。数 km 離れた場所まで水を汲みに行かざるをえない」との声が上がった。地域の公安部は SS に休業を指示、住民たちには汚染水の利用と井戸付近で電気や火気抑制を指示し、「周辺土壌へ汚染が拡大していた場合、漏洩に対する対応は難しく時間を要する」との懸念を示した。漏洩の発生したタンクは、事故前に 7,000 リットルのガソリンを貯蔵していた。事故発覚後、地域の公安部や住民が協力して、残存しているガソリンの汲み上げに尽力したが、この取り組みも一時しのぎに過ぎず、汲み上げることができたのは 4,100 リットルであった。約 2,000～3,000 リットルのガソリンが漏洩し、その汚染が周辺に広がっていると想定されている。人民委員会の委員長は、「大量の石油が再利用のために再処理されているにも関わらず、土壌に浸透した石油は廃棄するしかない」とコメントした。

②- (3) 環境・防災問題を踏まえた開発課題の現状

(ア) 政策・法制度整備

ベトナムにおける環境保護に係る基本規則は、環境保護法で定められている。同法は 1994 年から施行されていたが、2005 年 11 月に改正された。2005 年環境保護法においては各分野の環境汚染対策に係る理念が各章に盛り込まれている。ベトナムにおける環境法令の特徴としては、大気汚染や排水、騒音・振動の対策も「廃棄物管理」の一環であることが挙げられる。また、新環境保護法の施行規則 (Decree No. 80/2006/ND-CP、2006 年政令第 80 号) と罰則規定 (Decree No. 81/2006/ND-CP、2008 年政令第 21 号) も 2006 年に発効されている。なお、2006 年政令第 80 号は 2008 年政令第 21 号で一部改正されており、環境・排出基準を TCVN から QCVN へ移行することや、環境影響評価の対象事業や手続き等に関して改正する旨が規定されている。また、2006 年政令第 81 号に関しても、2009 年政令第 117 号で罰金の額が改正され、環境保護法違反への罰金の最高額は 7,000 万ドンから 5 億ドン (約 27 千 US ドル) まで引き上げられた。また、環境保護法は 2014 年に二度目の改正が承認され、2015 年 1 月施行予定である。2014 年改正における主要な変更点は以下のとおりである。

<主要な変更点>

- ・ 経済措置に関する規定の拡充

現在の環境保護法は、経済措置については課徴金以外は触れていないが、今後の環境管理においては、規制とともに経済措置を同じバランスで行っていくという政府の方針があるため、経済措置の章を設ける。

- ・ 権限と責任の明確化

現在の環境保護法においては、省庁間の権限や責任分担が不明瞭であったり、重複している部分があり、これらの明確化、整理を可能な限り行う。

- ・ 土壌汚染に関する項目の新設

2014年改正環境保護法において初めて、環境構成要素の保護に関する章のなかに土壌環境保護に関する項目が新設された。ここでは、土壌汚染保護に関する基本方針が記述されている。

(イ) 執行体制

環境管理当局によるモニタリングや環境行政の執行が十分になされていないため、政策効果が阻害されている。

1. 中央省庁

交渉・調整能力不足により、開発戦略の中で環境関連政策が形骸化している状況を問題視し、2008年9月に天然資源環境省内の組織改正が実施された。これによりベトナムの環境管理分野における中核的な組織として、天然資源環境省内にベトナム環境総局（VEA）が設置された。VEAは、政策・戦略立案から環境影響評価、検査等の行政執行に至るまでの環境管理機能を有することから、包括的かつ実効的なアプローチの実現が期待されている。

2. 地方省

天然資源環境省の組織改正を受け、地方省でも体制変更が行われている。地方省天然資源環境局の中にVEAの支局が配置された。また地方省天然資源環境局の下部には、郡（District）の人民委員会に属する天然資源環境課（NRE）やコミューンの環境管理事務所などがある。しかし、地方の環境管理機関として人員や予算、危機、技術などに制約条件を抱える中で、広範に及ぶ環境管理業務の執行責任は非常に重く、組織的能力の不足から求められる環境管理行政業務を執行できていない状態にある。

また、地方省天然資源環境局は指揮統制において二重構造に置かれている。地方行政上は地方省人民委員会の傘下に位置づけられているが、環境管理上は天然資源環境省のガイダンスを受ける立場にある。したがって、執行場面においては調整を余儀なくされる場面が生じている。政府の環境管理政策と地方行政の環境管理業務の整合、最適化については追求余地があるといえる。

(ウ) コンプライアンス強化

規制の受け手である組織・個人のコンプライアンス意識の浸透が必要との指摘もある。ベトナムではクラフトビレッジと呼ばれる小規模あるいは家内工業で形成された集合体

が全国に1,500ヶ所あり、地域経済振興に大きく貢献している。これらの事業者は環境負荷に対する意識の低さや経営状況から環境管理規制の遵守が芳しくないが、非認可事業者が多く、環境影響評価や環境保護公約制度等の狭間に位置しているため、当局の管理が及ばない状況にある。

また、ベトナムでは規制によっては日本より厳しい規制があるにも関わらず、必要な設備機材の導入が進んでいないのが現状である。例えば、排水基準については、排水処理装置の導入が進んでいない、導入されていてもランニングコスト負担やメンテナンス技術不足から運転休止状態にある企業も多い。政府は環境管理プロモーションを実施しているが、外資企業を除いては、国内企業の関心は十分ではない状況である。

②- (4) 地下タンクからの危険物漏洩に関する開発課題

経済発展に伴い、急激なモータリゼーションがベトナムでも顕著である。急激なモータリゼーションに伴う環境問題の1つとして、SSの地下タンクからの漏洩に伴う環境・防災問題がある。ベトナムでは将来的なSS数の急増が見込まれるにもかかわらず、普及しているSSの地下タンクは一重殻のアスファルト塗装タンクであり、漏洩事故に伴う火災・環境汚染（土壌汚染・水質汚濁）の発生、アスファルト塗装による健康被害（発癌性物質含有）等のリスクを抱えている。

開発課題はモノ（製造設備・製品）、技術（製造・埋設・検査）、仕組み（法律・規制）、啓蒙・情報宣伝の観点に整理することができる。

(ア) モノ

既存の地下タンクの漏洩検査を行うための検査機器が普及しておらず、開発課題の現状把握が困難である。そのため、普及している地下タンクは漏洩リスクの高い一重殻タンクであるにも関わらず、漏洩事故の早期発見等が出来ない状態である。

また、二重殻タンクの導入を図ろうにも、ベトナム国内で製造できる事業者は存在しない。二重殻タンクの製造に必要とされる製造設備がなく、導入が不可欠である。

(イ) 技術

ベトナム国内には、地下タンクの漏洩検査及び二重殻タンクの製造に関する技術を有する事業者は存在しない。ベトナム国内で二重殻タンクを製造・埋設し、地下タンクを定期的に検査する技術の獲得が必要である。

(ウ) 仕組み

ベトナムには地下タンクからの漏洩を未然防止するための法整備等の仕組みが不足している。定期的な漏洩検査の実施と漏洩リスクの低い二重殻タンクの普及の仕組化がなされなければ、将来的に漏洩事故発生に繋がる可能性がある。

(エ) 啓蒙・情報宣伝

現状の地下タンクからの危険物漏洩状況が把握されておらず、それによる社会的・経済的損失等についての正しい理解が不足している。現状の危険物漏洩状況のみならず、開発課題の開発に資する、日本等の先進国の取組みについての吸収の場が必要である。

③ 対象国の関連計画、政策（外交政策含む）及び法制度

2011年に承認された社会発展戦略は、経済政策とともに環境保全計画も盛り込まれている。新規建設プロジェクトでは環境基準をクリアする投資の実行が約されている。

③- (1) 環境関連法制度

(ア) 環境保護法（LEP: Law on Environmental Protection）

（1994年施行、2014年改正）

環境保護法は、ベトナムの環境保護政策の大枠を示したもので、基本法としての性質を有するものである。環境保護に係る基本規則は本法が定めるが、具体的な規定は同法に基づく多くの政令や省令、基準等によって示されている。

なお、同法は2005年、2014年と2回改正されている。2005年改正では、水環境に関する規定が大幅に強化され、排出者責任の強化が盛り込まれた。2014年改正（2015年1月施行）では、初めて土壌汚染に関する項目が盛り込まれ、これに伴い足元では、下位の政令や省令の策定による具体的な規定整備が急がれている。

(イ) 環境保護法実施のための政令（Government Decree No. 175/CP）（1994年施行）

環境保護法に基づいた環境政策を実施するために、制定された。

本政令は、ベトナムの環境マネジメントや地方行政等の責任分担等を明確にしているほか、環境影響評価制度についてその仕組みを示している。

また、具体的な産業公害規制値等を示すベトナムの環境基準を作成するとして、必要となる基準を例示している。これに基づいて、産業排水基準や産業大気排出基準等が定められている。

<大気環境基準¹>

- ・医療系廃棄物の焼却炉からの排ガス基準：（QCVN02:2008/BTNMT）
- ・大気環境基準（QCVN05:2009/BTNMT）
- ・環境中の有害物質の最大許容濃度基準（QCVN06:2009/BTNMT）
- ・産業からの無機物質及び煤塵等の大気排出基準：（QCVN19:2009/BTNMT）
- ・産業からの有機物質の大気排出基準：（QCVN20:2009/BTNMT）
- ・化学肥料製造産業からの排ガス基準：（QCVN21:2009/BTNMT）
- ・火力発電所からの排ガス基準：（QCVN22:2009/BTNMT）

¹ Vietnam Environment Administration : Mr. Anh Tuan 面談による（現行法の新旧確認）、2012年12月時点

- ・セメント製造産業からの排ガス基準：(QCVN23:2009/BTNMT)
- ・騒音基準：(QCVN26:2010/BTNMT)
- ・振動基準：(QCVN27:2010/BTNMT)
- ・産業廃棄物焼却炉からの排ガス基準：(QCVN30:2010/BTNMT)
- ・石油精製・石油化学産業からの無機物質及び煤塵等の大気排出基準：
(QCVN34:2010/BTNMT)

<水質基準²>

- ・天然ゴム加工業からの排水基準：(QCVN01:2008/BTNMT)
- ・地表水の水質基準：(QCVN08:2008/BTNMT)
- ・地下水の水質基準：(QCVN09:2008/BTNMT)
- ・沿岸海水の水質基準：(QCVN10:2008/BTNMT)
- ・水産食品加工業からの排水基準：(QCVN11:2008/BTNMT)
- ・紙パルプ産業からの排水基準：(QCVN12:2008/BTNMT)
- ・繊維産業からの排水基準：(QCVN13:2008/BTNMT)
- ・生活排水基準：(QCVN14:2008/BTNMT)
- ・工業排水基準：(QCVN24:2009/BTNMT)
- ・廃棄物埋立処分場からの排水基準：(QCVN25:2009/BTNMT)
- ・医療排水基準：(QCQG28:2010/BTNMT)
- ・石油基地及びガソリンスタンドからの排水基準：(QCVN29:2010/BTNMT)

<土壌基準³>

- ・土壌中の重金属含有量の許容量に関する基準：(QCVN03:2008/BTNMT)
- ・土壌中の残留農薬に関する基準：(QCVN15:2008/BTNMT)

<その他の基準>

- ・有害廃棄物の閾値に関する基準：(QCVN07:2009/BTNMT)
- ・輸入鉄スクラップの環境状態に関する基準：(QCVN31:2010/BTNMT)
- ・輸入廃プラスチックの環境状態に関する基準：(QCVN32:2010/BTNMT)
- ・輸入古紙の環境状態に関する基準：(QCVN33:2010/BTNMT)

<その他 QCVN04:2009/BTNMT 等の 11 基準有り>

③- (2) 直近の環境問題への取り組み状況と政策方針

ベトナムは 2011 年 1 月に承認された社会経済発展戦略（2011 年～2020 年）において、2020 年までに近代的工業国となる目標を掲げ、年間平均成長率 7～8%の達成目標の下、経

² Vietnam Environment Administration : Mr. Anh Tuan 面談による（現行法の新旧確認）、2012 年 12 月時点

³ 同上

経済発展と環境保護を両立させ緑の経済を発展させるとしている。経済成長の基盤となる経済回廊、経済ベルト地帯及び成長の軸を形成発展させるため、南北経済軸、東西経済回廊、アジア経済回廊を形成するためのインフラシステムを構築する計画である。これら高速道路建設に伴い新たに大量のSSも建設されることが予測されている。

一方で、同社会経済発展戦略では、環境保全事業を産業分野・地域の発展計画に盛り込み、新規建設プロジェクトは環境基準をクリアすることを保証としている。また、環境汚染を起こす施設の処分を実施し、環境保全に関する法律整備を行う計画である。

2011年11月に決議された経済・社会発展5ヶ年計画（2011年～2015年）においても環境指標を明示し、2015年までに環境汚染を起こした企業の処分の割合を85%にしている。

(ア) 戦略や方針

1. 社会経済発展戦略（2011年～2020年）（2011年1月承認）

当戦略には環境保全事業を産業分野・地域の発展計画に盛り込まれた。

1-1. 環境分野

- ・2020年までに、森林率を45%に引き上げる。
- ・すべての都会及び農村住民が清潔で衛生的な水を使用することを可能にする。
- ・100%の工場、事業所でクリーン技術を適用させる。または、汚染削減、廃棄物処理の装置を整備する。
- ・80%以上の工場、事業所を環境基準に適合させる。
- ・第4レベル以上の都市部とすべての工業団地・輸出加工区は集中的な廃水処理システムを整備する。
- ・通常の固形廃棄物の95%、有害廃棄物の85%及び医療廃棄物の100%は基準通りに処理する。
- ・深刻な汚染地域の環境を改善及び克服する。
- ・天災の悪影響を最小限にする。
- ・気候変化、特に海面上昇の影響に対応する。

の目標を掲げている。

1-2. 発展の指向、成長形態の改革、経済の再構築

- ・環境を保全し、環境の質を改善する。
- ・気候変動に対して自主的かつ効果的に対応する。
- ・環境保全への意識を向上させ、経済社会の発展に合わせて環境保全の任務及び目標を果たす。
- ・環境保全及び資源管理体制を改新する。
- ・環境保全事業を産業・分野・地域の発展計画・戦略、及びプログラム、プロジェクトに取り入れる。
- ・新規の建設投資プロジェクトは環境に関する諸要求を保障するものとする。

- ・環境汚染を起こす施設の処分を厳重に実施する。
- ・環境保全に関する法律を整備する。違反行為の防止及びその処分を図って充実した体制を構築する。
- ・環境の悪化を克服し、その改善を図る。
- ・植林プログラムをよく実施し、森林の破壊、火災問題を効果的に防止する、自然保護地区の面積を増加させる。
- ・天然資源を効果的に管理し、開拓し、環境と生態系のバランスを確保する。
- ・環境にやさしいグリーン経済の発展を重視する。
- ・持続的生産と消費を行う、「クリーンなエネルギー」、「クリーンな生産」、「クリーンな消費」を段階的に開発する。
- ・海面上昇をはじめとする気候変動の対応に関する国家プログラム、及び天然災害防止対策を効果的に展開するため、研究・予測・影響評価事業を強化する、国際社会との行動協力を強化して、国際社会の支援を活かす。
- ・環境保全事業の社会化を促進する。

2. 2015年までのベトナム環境産業の発展、及び2025年までのビジョン（2009年7月首相決定）

当決定は、2011年政府組織法や2005年環境保護法、工業商業大臣の提議書などに基づいており、工業商業大臣を含む各省庁の大臣や政府組織の長、人民委員会議長、組織、個人はこの決定を実行する責任を負う。その決定内容を記した第1条は以下の項目で構成されている。ここでは特に「Ⅱ. 発展の目的」のみ内容を記載する。

第1条

I. 発展の観点

Ⅱ. 発展の目的

1. 全体の目的

(1)環境汚染の処理、(2)環境汚染の管理、(3)環境劣化の回復、(4)環境汚染の削減、(5)環境の質の改善を目的とした環境保護の要件を満たす環境技術、設備、サービス、製品を提供できる産業へと環境産業を発展させること。

2. 特定の目的

a) 2015年までの期間

- ・環境産業における発展計画の実施方法を開発、承認、組織をすること。
- ・環境保護及び天然資源の持続的利用を基本的に満たす十分な機能を持った機関の転用・適用、環境産業の企業及び環境技術の研究を発展させること。
- ・環境産業の発展において、組織・個人の普及啓発及び責任を向上させること。

b) 2025年までのビジョン

- ・ベトナム産業の発展構造の中で、環境産業が重要な貢献力を持つ経済分野へと発

展させること。

- ・環境保護及び天然資源の持続的利用を基本的に満たす十分な機能を持った機関の転用・適用、環境産業の企業及び環境技術の研究を発展させること。

III. 発展の責務

IV. 解決策の実行

V. 実行の組織化

(イ) 環境行政組織

ベトナムの環境行政を統括しているのは天然資源環境省である。

天然資源環境省の中で環境保護に係わる対策の立案や関連基準の遵守状況のモニタリングや環境事項の処理、地方の部局や機関に関する指導を行なっているのがベトナム環境総局（VEA）である。また、2006年に政策研究を通して天然資源環境省大臣への政策立案のアドバイスを提供することを目的とした天然資源・環境保護計画研究所（ISPONRE）が設立されている。また、VEAでは環境情報の少ない地方向けに関連情報を伝える雑誌”Journal of Vietnamese Environment”を発行するための部署も独立して設けられている（<http://openaccess.tu-dresden.de/ojs/index.php/jve/index>）⁴。

地方レベルの環境行政は、すべての省と中央直轄市に設置されている科学技術環境局（DOSTE）を改組した地方省天然資源環境局が担当している。地方省天然資源環境局は、工場に対する環境ライセンスの発行、河川や大気等のモニタリングを実施するとともに、工場から排出される排水、排ガス、廃棄物を実際に規制し、立入検査等によって違反が判明した場合には摘発する役目を負っている。

(ウ) 現在の法執行状況

ベトナムにおいて環境汚染対策に係わる規制や基準は整備されつつあるが法執行に関しては課題が多く存在している。

天然資源環境省及びVEAに環境汚染対策に係わる十分な権利が付与されておらず（権利の他、環境管理や環境保護に対する国家予算の配分も少ない等もある。）、他の省庁との間で権限の重複もある。また、社会経済発展戦略には環境保全事業を産業分野・地域の発展計画に盛り込みながらも経済開発が優先されるため（地方省天然資源環境局の立ち入り検査は増えてきているものの経済開発を妨げる操業停止や閉鎖には否定的な人民委員会の許可が無いと実施出来ない場合がある。）、環境保護の概念が十分に考慮されていない。環境影響評価の制度はあるが、事後監査がほとんど実施されていない等の理由から執行状況はあまり良くない。このような状況に対し、2011年4月に政令第29号を制定

（No:29/2011/ND-CP）し、戦略的環境アセスメント（SEA）及び環境影響評価（EIA）のより具体的な施行を規定するとともに、小規模事業者等の環境管理コミットメント（EPC）の確実な施行体制を強化している。地方政府でも天然資源環境省の通達によって省レベル

⁴ Vietnam Environment Administration : Mr. Anh Tuan 面談による（現行法の新旧確認）

の政策を実施することが規定されている。しかし産業排水等の排出基準については国家の基準に上乘せしている省はなく、特に地方による規制の相違はないものと思われる。但し、工場等への立ち入り検査は外資系企業を中心に行われており外資系企業の環境への取り組みを厳しくチェックしている⁵。日系企業では無いが排水規制違反で摘発される外資系企業もみられている。

従来、ベトナムに進出している日系企業は排水規制への対応を中心に、多額のコストをかけて積極的に環境対策に取り組んでいた。特に進出している日系企業は世界的に著名な企業が多く、これらの日系企業の環境対策への取り組みがベトナムの環境対策をするための牽引役となってきた様であり、規制執行の強化も環境対策（資金面・技術面）が可能な外資系を中心に始められていると思われる。

出典：「平成 13 年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査」報告書

<http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/viet/j/contents.html>

ベトナムにおける環境汚染の現状

ベトナムにおける法制度の整備・執行

ベトナムにおける産業排水対策に係わる現状、政策動向と課題

<http://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/indexVT.html>

「はじめてのベトナム進出 2012」2012.9 発行 JETRO

③- (3) 防災関連法制度

今回の調査は地下タンクに係わる調査であることから関連法制度に関しては危険物施設（特に SS 及び地下タンク）に係わる法制度に関してのみ記載する。
関連法制度には以下のものがある。

(ア) 消防法 27/2001/QH10 (2001 年制定)

消防全般に関する法律。給油取扱所とタンクについて関係する記載は危険物の定義と石油、ガス等の危険物の開拓、加工、転送、販売、使用、保存での火災防止（第 22 条）

(イ) 給油所の経営についての政府政令 84/2009/ND-CP (2009 年制定)

ベトナムにおける給油取扱所経営と経営条件を定める。

※SS 経営の条件を満たした認定書を取得するために、科学技術省より制定された現行の規準（TCVN4530:2011 等）を遵守しなければならない

⁵ RK ENGINEERING CO. LTD : Mr. 土屋面談（日系企業への環境検査の実施状況）

(ウ) 給油取扱所の制約的基準 TCVN4530:2011 (2011 年制定)

<給油取扱所の設計基準 (概要) >

1. 適用範囲

給油取扱所の新規建設、改修、拡大を対象範囲とする
水上の給油取扱所に適用しない

2. 関係資料

3. 専門用語・定義

4. 一般的な規制

4.5 給油取扱所の区分：総合容積によって3つの種類に区分

4.6 危険エリア区分：Z1 と Z2、2つの危険エリア区分

Z1 は爆発可能性がある、普通の状況では爆発はよく起こらない

Z2 は普通の状況では爆発可能性がない

5. 給油取扱所の配置

5.1~5.2 給油取扱所の位置

出入りしやすい、地域の建設計画と適合、環境衛生安全規制と消防規制を遵守しなければならない場所等

5.3~5.5 給油取扱所の設備の配置、他建設物との距離

地下タンク相互の距離等

固定給油設備と地下タンクから公共施設や火気使用施設までの距離等

5.6 給油取扱所の周囲道、駐車場

道の広さと駐車場の（地面の）材質

5.8 壁

壁の高さと材質

6. 販売所

6.1 一般的な規則

給油取扱所の設計は都市の計画と適合しなければならない

6.2 売り場のキャノピー

キャノピーを設置しなければならない、キャノピーの高さの規則

6.3 固定給油設備の基礎

基礎の高さ、広さと固定給湯設備との配置

6.4 構造と材料

7. ガソリタンク

7.1 給油取扱所の専用タンクは金属から作られること、タンクの形は横置円筒型

7.2 給油取扱所で専用タンクを設ける際、以下の条件に従うこと

・専用タンクは給油取扱所の室内または販売室等の地下に設置しないこと

・地下タンク設置の設計時に浮力の計算及び対策を実施すること

・道路の下に地下タンクを設ける場合、タンクの構造を守る方法を適用すること

7.3 スチールの地下タンクの外面は腐食防止の材料で覆われ、腐食防止レベルは TCVN:4090 に定められるレベル以上であること

- 7.4 地下タンクの周りを砂で覆うこと。厚さは0.3m以上
- 7.5 地上タンク
 - 防油堤についての制約を記載
- 8. 配管
 - 8.1～8.7 一般的な配管
 - 配管の位置別の設置方法
 - 8.8～8.11 タンクの配管
 - 注油管、逆止弁、通気管についての設置方法
- 9. 水提供と排水システム
 - 9.1～9.2 生活用水と消防用水
 - 水源の分類。生活用水パイプと消防用水パイプを結合して使用する可能
 - 9.3 油を含む排水
 - 排水の集め方と処理基準
- 10. 電気設備
 - 10.1 一般的な規制
 - 電源
 - 10.2 発電機
 - 発電機の位置と発電機の煙突の規則を記載
 - 10.3～10.4 電線と伝送ケーブル
 - 電線と伝送ケーブルの材料、設置
 - 10.7～10.12 雷保護接地システム
- 11. 消防設備
 - 消防設備の配備、給油取扱所における消防設備能力

(エ) ベトナム建築基準・投資計画 QCXDVN01:2008/BXD (2008年制定)

2.8.16条に給油取扱所について記載がある

(オ) 国家技術基準・都市インフラ基準 QCVN07:2010/BXD: (2010年制定)

6章に給油取扱所について記載がある

(カ) 建設物のための消防基準 TCVN2622:1995: (1995年制定)

一般的な建設物に対する消防基準、危険物貯蔵所等特別の場合の適用範囲や、石油貯蔵所のための消防基準との関係等

(キ) 石油貯蔵所のための消防基準 TCVN5684:2003 (2003年制定)

石油貯蔵所に対する一般的な規則のほか、8章に給油取扱所について記載がある

(ク) 石油貯蔵所の配管の基準 TCVN4090:1985 (1985年制定)

10章に腐食防止について記載があるが概要は以下の通り

- ・ 土壌の評価（電気抵抗や腐食性）によって塗膜厚み及び電気防食を選定する。
普通（3mm）・強化（6mm）・超強化（9mm）の3パターンのグレードより選定（選定方法も記載）
- ・ 塗装の必要条件を記載（基本条件）
- ・ 塗覆装の構造も記載（プライマー、マスチック、ガラスクロス）
積層としてはプライマー+アスファルト塗料+ガラスクロス+アスファルト塗料
- ・ 塗膜の抵抗値の記載（普通： $10^4 \Omega m$ 以上強化・超強化： $10^5 \Omega m$ 以上）

(ケ) 石油貯蔵所の電気設備の基準 TCVN5334 : 1991 (1991年制定)

危険場所で使用する電気設備機器の仕様についての基準

③- (4) 直近の防災問題への取り組み状況と政策方針

1994年に「災害軽減のための第一次国家戦略及び行動計画」が策定された。同計画は、技術的・制度的・社会的側面からの災害管理対策の必要性を明確にしている。第二次戦略的行動計画（2001年～2020年）では、災害軽減と管理における戦略が示された。環境に配慮した持続可能な開発と災害の軽減が最重要課題とされている。戦略の目的は、災害を軽減することと、国民、財産、農業、経済的福祉、環境、持続可能な開発への災害の影響を緩和することである。

MARDの暴風洪水管理中央委員会（CCSFC）がベトナムにおける災害管理に対する主体的な調整と責任を持つ。CCSFCの基本的な責務は、戦略を実行に移すことである。CCFSCは、多くの分野において解決策を打ち出すのに大いに努力しており結果も出て来ている⁶。また、2007年11月16日、「2020年に向けた国家防災戦略（National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020）」が首相により承認された。

火災予防に関する実務（火災予防及び消防に関する設計及びその承認・建築物の完成検査）は公安省に属する消防局が担当しているが基準は科学技術省が発行しており「給油取扱所の制約的基準」等の構築は商工省の科学技術局が実施している。直近の消防関連の取り組みでは教育訓練や「給油取扱所の制約的基準」等の規制強化や詳細基準の制定がみられる。

(ア) 教育訓練

消防関係の専門的な幹部教育機関として、公安省に5年制の消防大学が1999年10月に設置されており、同大学にて2005年12月から2008年3月までベトナム公安省消防大学の教育カリキュラム改善のため、東京消防庁からJICA長期専門家受入を行った。更に2009年からの3年間、消防大学教官を対象に日本での「消防活動指揮技術研修」が実施される

⁶ MARD 洪水・豪雨制御中央委員会副局長 Dr. TRUNG、水利局化学国際協力部責任者 Mr. チュン、コンサルティングセンター代表 Ms. フン面談

等、消防全般の技術力の向上に取り組んでいる。

(イ) 給油取扱所の制約的基準

給油取扱所の制約的基準 TCVN4530:1988 を 1998 年及び 2011 年にそれぞれ改訂し規制強化する等の対応も取られており、2012 年には更に基準を強化（基準の細分化等）したドラフト版が出されている。

その内容一部は以下の通り

- ・危険エリア区分の細分化及び明確化のための詳細説明追加
- ・地下タンク相互の距離や販売室と地下タンク距離等の給油取扱所の設備の配置や他建設物との距離規制の細分化等

出典：「ベトナムの消防事情」海外消防情報センター2003年10月、「ベトナム・危険物貯蔵所調査」玉田工業株式会社&B&Company 株式会社 2013年1月

④ 対象国の対象分野における ODA 事業の事例分析及びドナーの分析

無償資金協力の規模は減少傾向にある。無償資金協力の対象分野としては人材教育・環境保全・システム導入が多い。有償資金協力は増加傾向にある。有償資金協力の対象分野としてはインフラ整備が多い。技術協力は幅広い分野で長期間に亘り行われている。

過去の ODA 事業においては、環境汚染対応のプロジェクトが多数行われているが、土壤汚染分野には未着手である。尚、SS 地下タンクに係る漏洩事故は深刻な土壤汚染を伴い、結果として水質汚濁を巻き起こすことから、漏洩事故防止を推進することは水質汚濁防止施策の実現性・効率性を高める。よって、現在取り組んでいる基礎的な水環境の整備が進んだ後は、漏洩事故を未然に防ぐ為の取り組みを図り、総合的なインフラ整備を行う必要がある。

④- (1) ベトナムにおける日本の ODA 実績

(ア) ベトナム援助方針

2012 年 12 月発表の「対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針」によると、援助の基本方針（大目標）は“2020 年までの工業国化の達成に向けた支援”となっている。その為の重点分野（中目標）として、1：成長と競争力強化、2：脆弱性への対応、3：ガバナンス強化、の 3 点を掲げている。

2：脆弱性への対応については、「成長の負の側面に対応すべく、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題（都市環境、自然環境）、災害・気候変動等の脅威への対応を支援する。また、社会・生活面の向上と貧困削減、格差是正を図るため、保健医療、社会保障・社会的弱者支援などの分野における体制整備や、農村・地方開発を支援する。」とあり、経済成長と環境保全の両立を支援する方針である。

具体的には、

- 上下水道不足・水質汚濁及び廃棄物や大気汚染等の都市環境問題への対応の支援
- 行政による防災対策とコミュニティレベルの災害対応能力の強化の支援

などのプログラムが設定されており、ODA を用いて環境問題に対して具体的な対応が実施されている。

現時点においては、水質汚濁や大気汚染に対する対応が中心であるが、SS 地下タンクに係る漏洩事故は深刻な土壌汚染を伴い、結果として水質汚濁を巻き起こすことから、漏洩事故防止を推進することは水質汚濁防止施策の実現性・効率性を高める。よって、現在取り組んでいる基礎的な水環境の整備が進んだ後は、漏洩事故を未然に防ぐ為の取り組みを図り、総合的なインフラ整備を行う必要がある。

(イ)形態別実績

1. 無償資金協力

無償資金協力は過去 10 年において変動はあるものの、件数・供与額ともに減少傾向にある。次項の有償資金協力に比べ供与額が小さく、分野としては人材教育・環境保全・システム導入等が多い。下記に過去 5 カ年のプロジェクト一覧を記す。

表 1-13 無償資金協力件数・供与限度額推移

	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
件数	11	7	2	4	3	3	4	4	5	2
供与限度額(億円)	58.92	64.35	11.11	19.29	33.93	26.46	35.11	35.41	55.20	17.10

出典：外務省「国別データブック」2013 年度版

表 1-14 年度別無償資金協力プロジェクト一覧

年度	案件名	供与限度額 (億円)	概要	効果
2010	クアンガイ省小規模貯水池修復計画	6.98	台風や洪水などの災害が多発する地域であるベトナム中部のクアンガイ省において、人口集中地域の付近で、かつ鉄道や主要国道に沿った箇所位置し、決壊した場合には甚大な被害が発生する可能性が高い老朽化貯水池の修復等を行う	対象貯水池が洪水時に決壊するリスクが軽減され、周辺地域の住民の安全が確保されるとともに、同地域における農業用水が安定的に確保される。
2010	気候変動による自然災害対処能力向上計画	20	観測設備の老朽化により正確な気象情報の把握や予測が困難になっているベトナム北部において、雨量観測や洪水の早期予警報にかかる気象観測システムの整備等を行い、ベトナム政府の防災対策及び洪水等の自然災害の激甚化対策を支援する	水害等の自然災害による被害が軽減される。
2010	森林保全計画	4	メコンデルタ地域などを対象地域として、森林火災や焼畑耕作の跡地における郷土樹種の植栽等を行うことにより、同地域における森林回復を図る	森林が保全され、ベトナムにおける温室効果ガス排出量の削減や生物多様性の確保に寄与する。
2009	第二次中南部海岸保全林植林計画	4.87	ベトナム中南部地域にあるクアンナム省及びクアンガイ省において、海岸保全林約892ヘクタールを整備する	砂の移動が激しい海岸砂地において、平均樹高1メートル以上の海岸保全林が700ヘクタール(対象植栽面積の約80%)整備される。飛砂、強風、砂の移動等による農漁村への被害が軽減する。クアンナム省及びクアンガイ省の対象村落面積8,689ヘクタールの70%(6,082ヘクタール)に対して飛砂、砂の移動等による農地、居住地、道路、及び鉄道への被害の緩和と環境改善が進む。

事業年度	プロジェクト名	供与限度額	事業年度	プロジェクト名	供与限度額
2012	第二次中南部海岸保全林植林計画(国債4/5)	0.90	2007	カウ省森林火災跡地コミュニティ開発支援計画	9.05
2012	人育成奨学計画(2件)	8.00	2007	人育成奨学計画	4.76
2012	日本NGO連携無償	1.80	2007	中部高原地域地下水開発計画	20.12
2012	人育成奨学計画(3件)	3.33	2007	年度計	26.46
2012	草の根・人間の安全保障無償(33件)	3.07	2006	中部高原地域地下水開発計画(詳細設計)	0.35
2012	年度計	17.10	2006	国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画	8.91
2011	第二次中南部海岸保全林植林計画	0.97	2006	第二次北部山岳地域初等教育施設整備計画(第3期)	5.11
2011	人育成奨学計画(3件)	3.43	2006	人育成奨学計画	4.92
2011	税関近代化のための通関電子化及びナショナル・シングルウィンドウ導入計画	26.61	2006	年度計	19.29
2011	ハノイ首都圏高速道路交通管制システム整備計画	5.27	2005	ホアビン総合病院改善計画	9.67
2011	人育成奨学計画(2件)	9.00	2005	人育成奨学計画	1.44
2011	第二次中部地方橋梁改修計画	7.49	2005	年度計	35.32
2011	日本NGO連携無償(3件)	0.25	2004	ゲアン省ナムダン県農村生活環境改善計画(第2期)	7.55
2011	草の根・人間の安全保障無償(25件)	2.19	2004	ダナン病院医療器材整備計画	3.26
2011	年度計	55.21	2004	フエ中央病院改善計画	28.25
2010	クアンガイ省小規模貯水池修復計画	6.98	2004	第二次中部地方橋梁改修計画(第2期)	9.56
2010	気候変動による自然災害対処能力向上計画	20.00	2004	第二次北部山岳地域初等教育施設整備計画(第2期)	3.44
2010	第二次中南部海外保全林植林計画(国債1/5)	1.79	2004	北部地下水開発計画(第3期)	5.02
2010	人育成奨学計画(3件)	3.82	2004	人育成奨学計画	7.27
2010	日本NGO連携無償(2件)	0.49	2004	年度計	53.54
2010	草の根・人間の安全保障無償(27件)	2.34	2003	ゲアン省ナムダン県農村生活環境改善計画(第1期)	4.72
2010	年度計	35.41	2003	フエ中央病院改善計画(詳細設計)	1.64
2009	中部高原地域地下水開発計画(国債3/3)	6.92	2003	国立小児病院器材整備計画	3.14
2009	第二次中南部海外保全林植林計画(国債1/5)	0.27	2003	第二次中部地方橋梁改修計画(第1期)	10.10
2009	国立産婦人科病院器材整備計画	4.61	2003	第二次北部山岳地域初等教育施設整備計画(第1期)	4.94
2009	ハイフォン港税関機能強化計画	8.61	2003	北部地下水開発計画(第2期)	6.87
2009	森林保全計画	4.00	2003	麻修ワクチン製造施設建設計画	21.41
2009	人育成奨学計画(3件)	4.25	2003	人育成奨学計画	1.96
2009	貧困農民支援	3.60	2003	「ミーン遺跡保存環境整備計画」に対する文化遺産無償	2.93
2009	日本NGO連携無償(1件)	0.12	2003	国立交響楽団に対する文化無償	0.47
2009	草の根文化無償(1件)	0.07	2003	人育成奨学計画	0.74
2009	草の根・人間の安全保障無償(29件)	2.66	2003	年度計	27.51
2009	年度計	35.11			
2008	ホーチミン市タンカントライ港税関機能強化計画	8.67			(金額単位:億円)
2008	人育成奨学計画(4件)	4.66			
2008	第二次中南部海岸保全林植林計画(詳細設計)	0.39			
2008	中部高原地域地下水開発計画(2/3)	9.12			
2008	日本NGO連携無償(5件)	0.89			
2008	草の根文化無償(1件)	0.08			
2008	草の根・人間の安全保障無償(28件)	2.65			
2008	年度計	26.46			

出典：外務省「国別データブック」2013年度版

ベトナムにおける環境・防災分野の無償資金協力内容を上記に抜粋している。

ベトナムに対する無償資金協力が減少する中、環境・防災分野に関する支援も減少傾向にあり、直近の2011・2012年度においては環境・防災分野に関する案件はなくなった。

また、支援内容としては気候変動対策・森林保全が大半を占めており、土壌汚染対策に取り組んだ事例はない。しかしながら、前述の通り、土壌汚染の防止は、結果として水質汚濁の防止に直結する為、今後は対応が求められる分野であると考えられる。

2. 有償資金協力

無償資金協力が減少する一方で、有償資金協力は件数・供与額ともに増加傾向にある。前項の無償資金協力に比べ一件あたりの供与額が大きく、分野としては空港・道路・港湾・発電所・水環境改善等の公共インフラ、貧困対策事業などが多い。

表 1-15 有償資金協力件数・供与限度額推移

	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
件数	8	7	10	9	7	4	11	6	16	12
供与限度額(億円)	793.30	820.00	908.20	950.78	978.53	832.01	1456.13	865.68	2700.38	2029.26

出典：外務省「国別データブック」2013年度版

表 1-16 年度別有償資金協力プロジェクト一覧

年度	案件名	供与限度額 (億円)	概要	効果
2011	第二期南部ビンズオン省水環境改善計画	199.61	ホーチミン市近郊のビンズオン省南部において、下水道システム(管理・中継ポンプ場、下水処理場(17,000立方メートル/日)等)の整備・拡張を行う	対象区域の下水道接続率の増加が見込まれ、サイゴン河流域の水質悪化抑制を図ることで、ホーチミン市及びその周辺地域の生活環境の改善、上水道水源の保全に寄与
2011	保全林造林・持続的管理計画	77.03	ベトナム中部沿岸部の11地方において、流域保全林の造林、林業インフラの建設及び地方省行政機関と地域住民の森林管理能力強化、住民の生活向上支援等を実施する	保全林の質・量の向上及び持続的森林管理体制の強化を図り、もってベトナムの環境保全と貧困削減に寄与
2010	気候変動対策支援プログラム(第二期)	100	ベトナム政府の気候変動対策について政策対話等を通じて支援することにより、①GHG 吸収増大・排出削減による気候変動の緩和、②気候変動の影響に対する適応能力強化、③気候変動に係る分野横断的課題への対応を図り、もって同国の気候変動に伴う災害等リスク低減による持続的経済発展に寄与すると同時に地球全体の気候変動緩和に寄与する	国内消費エネルギーの5%削減と森林被覆率1.6%向上ならびに、ベトナム国内の全地方の防災計画の策定に寄与
2010	ホーチミン市水環境改善計画(第三期)	43.27	ホーチミン市の中心地区において、下水道整備、排水能力強化を行うことにより、浸水被害の軽減及び運河の水質の改善を図り、もって、衛生環境を含む地域住民の生活環境の改善に寄与する	ホーチミン市の汚水処理人口と汚水処理能力の向上ならびに、5年確率降雨による洪水氾濫面積の削減に寄与

事業年度	プロジェクト名	供与限度額	事業年度	プロジェクト名	供与限度額
2012	ハノイ市都市鉄道建設計画(1号線)フェーズ1(ゴックホイ車両基地)(1)	165.88	2008	ハノイ市都市鉄道建設計画(ナムタンロンーチャンフングオ間(2号線))(第一期)	146.88
2012	南北鉄道橋梁安全性向上計画(3)	137.90	2008	ハノイ市都市環境改善計画(第二期)	213.06
2012	カインツプ・チーハイ国際港開発計画(2)	89.42	2008	第二期ハノイ水環境改善計画(第二期)	292.89
2012	ノイバイ国際空港ーニャタン橋間連絡道路建設計画(2)	115.37	2008	国道・省道橋梁改修計画(第二期)	179.18
2012	オモンコンバインドサイクル発電所建設計画(1)	279.01	2008	年度計	832.01
2012	ガナン省北部灌漑システム改善計画	191.22	2007	南北高速道路建設計画(ホーチミン市ーゾーザイ間)(第一期)	166.43
2012	気候変動対策支援プログラム(3)	150.00	2007	ハノイ市都市鉄道建設計画(1号線)(調査・設計等のための役務)	46.83
2012	第二期国道改修計画	247.71	2007	ハノイ市環状3号線整備計画	280.69
2012	ニャタン橋(日越友好橋)建設計画(3)	156.37	2007	送変電・配電ネットワーク整備計画	109.06
2012	オモン火力発電所2号機建設計画(2)	62.21	2007	第二期ホーチミン市水環境改善計画(第二期)	131.69
2012	ハノイ市エンサ下水道計画(1)	284.17	2007	ズエ市水環境改善計画	208.83
2012	第一次経済運営・競争力強化貸付	150.00	2007	第6次貧困削減支援貸付	35.00
2012	年度計	2,029.26	2007	年度計	978.53
2011	ホアフラック科学技術都市振興計画(第一期)	152.18	2006	ホーチミン市都市鉄道建設計画(ハンタインスオイエアン間(1号線))(第一期)	208.87
2011	ノイバイ国際空港第二旅客ターミナルビル建設計画(第二期)	205.84	2006	ベトナム北部国道交通安全強化計画	65.57
2011	ホーチミン市都市鉄道建設計画(ベトナムーハノイ間(1号線))(第二期)	443.02	2006	南北鉄道橋梁安全性向上計画(第二期)	117.37
2011	国道3号線道路ネットワーク整備計画(第二期)	164.86	2006	オモン火力発電所及びモコンアルタ送電網建設計画(第四期)	93.64
2011	第二期南部ビンズオン省水環境改善計画	199.61	2006	ギンソウ火力発電所建設計画(第一期)	209.43
2011	保全林造林・持続的管理計画	77.03	2006	地方部インターネット利用拡充計画	36.02
2011	地方病院医療開発計画(第二期)	86.93	2006	南部ビンズオン省水環境改善計画	77.70
2011	第十次貧困削減支援貸付	35.00	2006	ビンフック省投資環境改善計画	117.18
2011	ラックフェン国際港建設計画(港湾)(第一期)	119.24	2006	第5次貧困削減支援貸付(PRSC5)	25.00
2011	ラックフェン国際港建設計画(道路・橋梁)(第一期)	90.71	2006	年度計	950.78
2011	南北高速道路建設計画(ベンルックーロンタン間)(第一期)	140.93	2005	ニンビン火力発電所増設計画(第二期)	294.21
2011	衛星情報の活用による災害・気候変動対策計画(第一期)	72.27	2005	ニャタン橋(日越友好橋)建設計画(第一期)	136.98
2011	ギンソウ火力発電所建設計画(第三期)	403.30	2005	红河橋建設計画(第四期)	137.11
2011	気候変動対策支援プログラム(第二期)	100.00	2005	第二期ハノイ水環境改善計画(第一期)	30.44
2011	南北高速道路建設計画(ダナンークワンガイ間)(第一期)	159.12	2005	第二期ホーチミン市水環境改善計画(第一期)	15.57
2011	南北高速道路建設計画(ホーチミン市ーゾーザイ間)(第二期)	250.34	2005	高等教育支援計画(ITセクター)	54.22
2011	年度計	2,700.38	2005	ファミリー・ファンディエント灌漑計画	48.74
2010	ニャタン橋(日越友好橋)建設計画(第二期)	248.28	2005	貧困地域小規模インフラ整備計画(第二期)	147.88
2010	ギンソウ火力発電所建設計画(第二期)	298.52	2005	地方病院医療開発計画	18.05
2010	第九次貧困削減支援貸付	35.00	2005	第四次貧困削減支援貸付(PRSC4)	25.00
2010	サイゴン東西ハイウェイ建設計画(第五期)	140.61	2005	年度計	908.20
2010	ホーチミン市水環境改善計画(第三期)	43.27	2004	国道3号線道路ネットワーク整備計画(1)	124.69
2010	気候変動対策支援プログラム(第三期)	100.00	2004	サイゴン東西ハイウェイ建設計画(IV)	190.71
2010	年度計	865.68	2004	カインツプ・チーハイ国際港開発計画	363.64
2009	ノイバイ国際空港第二旅客ターミナルビル建設計画(第一期)	126.07	2004	ニンビン火力発電所増設計画(1)	44.33
2009	ノイバイ国際空港ーニャタン橋間連絡道路建設計画(第一期)	65.46	2004	ハノイ市都市環境改善計画(1)	15.17
2009	クローン(カントー)橋建設計画(第二期)	46.26	2004	中小企業支援計画(II)	61.46
2009	国道一号线橋梁復旧第三計画(第二期)	10.38	2004	第三次貧困削減支援貸付(PRSC3)	20.00
2009	ホアフラックハイテクパーク・インフラ建設計画(調査・設計等のための役務)	10.05	2004	年度計	820.00
2009	第八次貧困削減支援貸付(景気刺激支援含む)	549.00	2003	オモン火力発電所2号機建設計画	275.47
2009	国道一号线バイパス道路整備計画(第二期)	41.41	2003	ダイニン水力発電所建設計画(III)	191.42
2009	タイビン火力発電所及び送電線建設計画(第一期)	207.37	2003	環境管理体制構築支援借款	31.90
2009	貧困地域小規模インフラ整備計画(第三期)	179.52	2003	タクモ水力発電所増設計画	59.72
2009	省エネルギー・再生可能エネルギー促進計画	46.82	2003	国道・省道橋梁改修計画	95.34
2009	中小企業支援計画(第三期)	173.79	2003	红河橋建設計画(III)	24.15
2009	年度計	1,456.13	2003	南北鉄道橋梁安全性向上計画	82.22
			2003	南部地域上水道整備計画(ドンナイ省及びバリア・ヴァンタオ省)(II)	33.08
			2003	年度計	793.30

(金額単位:億円)

出典：外務省「国別データブック」2013年度版

ベトナムにおける環境・防災分野の有償資金協力内容を上記に抜粋している。
 2009年以前から取り組まれていた水環境改善に加え、直近では保全林の造林や気候変動対策への取り組みが増加しつつある。
 無償資金協力と同様に、現在までに土壌汚染対策に取り組んだ事例はない。

3. 技術協力

技術協力プロジェクトについては、行政から一次産業・環境保全・医療と幅広い分野へ、長期間に渡って人材教育に貢献している。

表 1-17 課題別技術協力プロジェクト一覧 (2004年12月から)

課題	プロジェクト名	始	至	期間
保健医療	高危険度病原体に係るバイオセーフティ並びに実験室診断能力の向上と連携強化プロジェクト	2011/2/21	2016/2/20	4年11ヶ月
保健医療	母子健康手帳全国展開プロジェクト	2011/2/14	2014/2/13	2年11ヶ月
保健医療	ベトナム保健医療従事者の質の改善プロジェクト	2010/7/28	2015/7/27	4年11ヶ月
保健医療	中部地域医療サービス向上プロジェクト	2005/7/1	2010/6/30	4年11ヶ月
保健医療	ホアビン省保健医療サービス強化プロジェクト	2004/12/3	2009/12/2	4年11ヶ月
水資源・防災	中部地域都市上水道事業体能力開発プロジェクト	2010/6/6	2013/6/6	3年0ヶ月
水資源・防災	中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト	2009/3/1	2012/2/28	2年11ヶ月
水資源・防災	中部地区水道事業人材育成プロジェクト	2007/3/1	2009/2/28	1年11ヶ月
ガバナンス	ハノイ交通安全人材育成プロジェクト	2006/7/10	2010/3/31	3年8ヶ月
運輸交通	ハノイ公共交通改善プロジェクト	2011/7/1	2014/6/30	2年11ヶ月
運輸交通	交通警察官研修強化プロジェクト	2010/6/1	2013/6/1	3年0ヶ月
運輸交通	インフラ工事品質確保能力向上プロジェクト	2010/5/16	2013/3/21	2年10ヶ月
運輸交通	港湾管理制度改革プロジェクト	2005/2/1	2008/11/30	3年9ヶ月
情報通信技術	ハノイ工科大学ITSS教育能力強化プロジェクト フェーズ2	2009/3/16	2012/3/15	2年11ヶ月
情報通信技術	ハノイ工科大学ITSS教育能力強化プロジェクト	2006/10/28	2008/10/27	1年11ヶ月
経済政策	税関行政官能力向上のための研修制度強化プロジェクト	2009/9/30	2012/9/30	3年0ヶ月
経済政策	税務行政改革支援プロジェクト フェーズ2	2008/8/1	2011/7/31	2年11ヶ月
民間セクター開発	ベトナム日本人材協力センター	2005/9/1	2010/8/31	4年11ヶ月
民間セクター開発	知的財産権情報活用プロジェクト	2005/1/1	2009/3/31	4年2ヶ月
農業開発／農村開発	ベトナム北部中山間地域に適応した作物品種開発プロジェクト	2010/12/3	2015/12/2	4年11ヶ月
農業開発／農村開発	北西部山岳地域農村開発プロジェクト	2010/8/1	2015/7/31	4年11ヶ月
農業開発／農村開発	農産物の生産体制および制度運営能力向上プロジェクト	2010/7/1	2013/12/31	3年5ヶ月
農業開発／農村開発	メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改善プロジェクト	2009/10/15	2014/10/14	4年11ヶ月
農業開発／農村開発	中部高原地域における貧困削減のための参加型農業農村開発能力向上計画プロジェクト	2009/1/7	2014/1/6	4年11ヶ月
農業開発／農村開発	農村地域における社会経済開発のための地場産業振興にかかわる能力向上計画プロジェクト	2008/12/1	2011/4/8	2年4ヶ月
農業開発／農村開発	中小規模酪農生産技術改善計画プロジェクト	2006/4/9	2011/4/8	4年11ヶ月
自然環境保全	国家生物多様性データベースシステム開発プロジェクト	2011/11/17	2015/3/31	3年4ヶ月
自然環境保全	北西部水源地域における持続可能な森林管理プロジェクト	2010/8/15	2015/8/14	4年11ヶ月
自然環境保全	造林計画策定・実施能力強化プロジェクト	2010/3/1	2013/2/21	2年11ヶ月
自然環境保全	ビズップ・スイパ国立公園管理能力強化プロジェクト	2010/1/5	2014/1/4	3年11ヶ月
ジェンダーと開発	人身取引対策ホットラインにかかわる体制整備プロジェクト	2012/7/9	2015/7/8	2年11ヶ月
都市開発・地域開発	都市計画策定・管理能力向上プロジェクト	2009/3/1	2012/5/31	3年2ヶ月
環境管理	ホーチミン市下水管理能力開発プロジェクト	2009/5/11	2010/11/11	1年6ヶ月
環境管理	循環型社会形成に向けてのハノイ市3Rイニシアティブ活性化支援プロジェクト	2006/11/30	2009/11/29	2年11ヶ月

案件名	目標	効果
中部地域都市上水道事業体能力開発プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 中部地域において、安全な水供給のための水道事業体(WSC:Water Supply Company)の能力が強化される。 中部地域において、水安全計画に関するWSCの人材育成が、関連機関の協力の下で開始される。 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトが適切に管理・調整される。 水安全計画に方向づけられた人材管理に関するWSC上層部の意識が、意見・経験の交換を通して、向上する。 新設の研修センターにおいて、WSCの既存職員を対象とする、水安全計画に方向づけられた短期の再訓練コースが利用可能になる。 WSC運用ハンドブック(浄水処理、配水監視、人材管理および顧客サービス分野)の活用がフエ省水道公社の経験・ノウハウの共有を通して、パイロットWSCで推進される。
中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム中部地域において、水関連災害対策及び気候変動によって増大する水関連災害リスクへの適応策が強化される。 プロジェクト対象地域において、コミュニティを中心とする水関連災害への防災体制が強化される。 	<ul style="list-style-type: none"> 地方省、郡、コミュニティの各レベルの行政機関において、防災能力が強化される。 コミュニティ防災の推進マニュアルが作成される。 河岸侵食対策のための小規模・低コスト対策工の標準設計と施工マニュアルが作成される。 中部地域の各地方省をはじめとした地方政府に対する中央政府の防災関連支援能力が強化される。
中部地区水道事業人材育成プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> フエ省の都市部における給水を行なっているCOWASUの運営、管理能力が向上する。 安全な水宣言に向けたCOWASUの能力が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水質管理能力が向上する。 配水管網管理能力が向上する。 人材育成・人事管理能力が向上する。 顧客ニーズへの対応能力が向上する。
国家生物多様性データベースシステム開発プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 第1世代の国家生物多様性データベースシステムが開発される。 	<ul style="list-style-type: none"> MONRE VEA(天然資源環境省-ベトナム環境総局)において、国家生物多様性NBDSが国際標準に適合した構造で開発され、利用者の求めに応じて情報が提供される。 ベトナムのレッドリストに掲載されている全ての動植物種を含む、ベトナム動植物種に関する基礎的データがNBDSに入力される。
北西部水源地域における持続可能な森林管理プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 北西部水源地域において森林被覆の回復が進む。 ディエンビエン省内のパイロットサイトに類似した条件地において、参加型による森林管理と住民の生計向上の両立が進む。 他地域に適用可能なアプローチにより、パイロットサイトにおいて、参加型による森林管理と住民の生計向上が両立する。 	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用計画と生計向上計画が両立するアプローチが検証される。 実施機関(中核機関、支援機関)の、パイロット活動を推進するために必要な技術・制度的キャパシティが向上する。 ディエンビエン省において、パイロット活動における成果の省内普及戦略(※)が採用される。
造林計画策定・実施能力強化プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 対象地方省における造林面積が拡大される。 対象地方省における主要な林業関係者の造林事業に関する計画策定能力が強化される。 	<ul style="list-style-type: none"> 研修のための準備作業が実施される。 PSTを対象とした造林計画策定の研修が実施される。 PSTによってF/Sが実行されるとともに、IPが作成され公開される。 研修体系及び研修パッケージが改善される。
ビズップ・ヌイバ国立公園管理能力強化プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ビズップ・ヌイバ国立公園管理事務所が、対象村落の住民と協働で、公園の一部の自然資源を管理することができる。 ビズップ・ヌイバ国立公園管理事務所の国立公園の自然資源管理能力が、対象村落での協働管理モデルの開発を通じて強化される。 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトで導入する2つのコンポーネント(住民主導型エコツーリズム(CBET)及び環境保全型生計向上手段(EFLO))を運営する実施体制が構築される。公園の自然資源管理に関わる基本的な原則及びルールが対象村落住民とBNBNPMBとの間で合意される。 選定された地区において、CBETのモデル事業が開発される。 対象村落の住民に受け入れられる環境保全型生計向上手段が開発され、村落内への普及準備が整う。 CBET事業や環境保全型生計向上手段を中心とする協働管理を、対象村落の住民グループが継続的に実施するための対処すべき課題や必要な活動が明確にされる。

出典：外務省 ODA の HP

ベトナムにおける環境・防災分野の技術協力プロジェクトの内容を上記で記載している。技術協力プロジェクトにおいては生物多様性の保全や国立公園管理能力強化など、無償資金協力・有償資金協力では取り組んでいない分野において人材育成に取り組んでいる。無償資金協力・有償資金協力と同様に水環境や森林保全の支援協力が多く、土壌汚染対策に取り組んだ事例はまだ無い。

④- (2) ベトナムにおける他ドナーの援助実績

他ドナーによる環境分野におけるベトナム支援プロジェクトを見ると、気候変動・生物多様性・水供給に係るプロジェクトが大半を占めていることがわかる。

現状は気候変動に対する適応と抑制・生物多様性の保全・大気汚染及び水質汚濁への対応に主眼点が置かれており、土壌汚染による住環境汚染にまで踏み込めていない。

昨今の漏洩事故は、深刻な水質汚濁事故に繋がっており、良好な飲料水環境の保持のためには、漏洩事故防止の取り組みを実現することが不可欠である。

上記を踏まえると、危険物貯留二重殻タンクによる土壌汚染予防は現時点のベトナムに

おける先駆的な取り組みになると想定されるが、基礎的な水環境が整備された後には、必ず対応が必要になる分野であると思料する。

表 1-18 他ドナーの ODA 実績

番号	プロジェクト名	協力国	内容	規模	期間	地域	支援傾向・結果
1	Green Shield Project	アメリカ	中部沿海におけるマングローブ村改善	400,000ドル	2012年～継続中	クアンガイ	アメリカのCatholic Relief Servicesという国際人道機関(NPO法人)を通し、三つの支援を行った。①は300人の地方の管理者(県、市、村)を対象とし、防災対策の教育。②は当地方でマングローブ植樹。③は防災システムを実施。結果として、48,000人が教育を受け、マングローブ林が改善。
2	Support Program for Response to Climate Change Project	フランス	都市における気候変動及び防災	140,000ユーロ	2012年～継続中	ダナン	フランスのAsconit Consultantという自然関係プロジェクトのコンサルティング会社を通し、二つのプログラムを実施。①は都市における温室効果の抑制②他の12プロジェクト(気候変動・防災に関し、およそ324,000,000ユーロに値したプロジェクト)の効果を評価する為、気候変動水準を設定した。
3	Mekong suture Project	オーストリア	メコン地域における干ばつ・洪水防災	87,930,000ドル	2012年～継続中	ドンタップ、ティエンジャン	①地方における堰、ポンプ、堤防を建設する。②は情報収集し、干ばつ・洪水予報。③ベトナムとラオスの繋がったメコン川で干ばつ・洪水予報センターを設置することを検討。
4	New approaches in planning biodiversity conservation in Vietnam Project	スウェーデン	自然多様性確保・気候変動防災		2012年～2013年	ベトナム全土	SIDA(スウェーデン国際開発協力庁)を通し、二つのプログラムを実行。①気候変動に適応した生態系の変動を研究し、その研究結果をもとに改善策を立案。②環境の多様性を重んじた開発政策を作成。一次結果として、ベトナムの破壊された自然状況及び確保されるべき自然の分布図を作成。
5	ADB-TA (The Green Corridor Protect) Project	オランダ・スウェーデン	緑の回廊プロジェクト(気候変動)	6,319,000ドル	2006年～2008年	トゥルオンソン、メコン	①自然環境の多様性に影響を与える行為(稀少動物の売買、森林乱伐等)の阻止。②森林の回復。結果として、中部の森林で5つの蘭科の品種を発見、動物における10種の絶滅危惧種をリスト化。自然を森林を保護するために、Truong Son(チュンソン)連山で3ha規模で植樹。
6	Strengthening capacity to prevent and adapt to natural disasters for vulnerable communities coast of littoral in Vietnam Project	アメリカ	沿海部向け自然災害防止の能力向上	700,000ドル	2011年～2013年	フエ、ダナン	国際セーブ・ザ・チルドレン(Safe The Children Union)を通し、3県24村の規模で200,000人の為に台風防災対策の教育を行った。
7	The impact of climate changing on using land and life of community in the Red River Delta Project		紅河流域の気候変動の調査研究			紅河地域	
8	Assess the impacts of climate change to natural conditions, environmental and socio-economic development in central Vietnam Project	デンマーク	気候変動の影響について調査研究	3,033,183ドル	2011年～継続中	中部	①農業の生活、地域の経済に与える気候変動の影響の情報を収集。②浸水・海水に堪える稲の品種を研究。③気候悪化の影響を与えられた地域(河口)で貧困根絶。結果として、気候変動と天災の発生頻度との関係を明確化し、1.5～2.9℃の温暖化に対する対策を作成した。
9	Create saline resistant rice variety submerged and adapt to sea level conditions for Vietnamese coastal plains Project		沿岸部における穀物生産性向上			中部沿海	
10	Climate change and estuarine ecosystems of Vietnam Project	アメリカ	気候変動及び生態系システムの調査研究	3,600,000ドル	2011年～2012年	ベトナム全土	九龍川・紅河を中心に、各河川の河口における生態系の変化を研究、気候変動の河口の生態系に与える影響を抑制対策を作成。
11	Management, eliminating ozone-damaging HCFCs Project	多国間基金	オゾン層破壊物質の削減	10,000,000ドル	2012年～2016年	ベトナム全土	プラスチック成形生産12企業に省エネで環境に優しい機械に刷新する支援。2015年まで現在の3,700トンのHCFCの中に500トンの中を刷新。
12	Investment in building drainage system, collection and treatment of wastewater Project	フィンランド	排水処理システムの構築	15,433,628ユーロ	2010年	ニンビン	Ninh Binh県における排水処理システムの設立を支援。
13	Planning utilization, renovation, construction, development of territorial resources, disaster prevention and environmental safety Project	オーストラリア	堤防システム強化などの防災および環境保全	200,000,000ドル	2009年～2034年	メコンデルタ流域	Cao Lo(ワンニン県)、北Tien川、南Hau川(南部)の防波堤、ホーチン市からキューロン平地への交通道路(Phong Dien)路を建設。IA国路を近代化する等。
14	Control pollution in poor densely populated areas Project	世界銀行	貧民地における公害向上	200,000,000ドル	2012年～2016年	紅河地域(8ヶ省)	①Thai Nguyen県における病院のゴミを処理。②各地のゴミ捨て場における下水の排水問題を解決。③各地の家庭ゴミ・畜産業ゴミの処理が改善された。
15	Supply pure water Project	ベルギー	上水システムプロジェクト	5,000,000ドル	2008年	ビンディン	①ビンディン県の洪水が頻繁に発生する7村で上水提供のシステムを設置。②Mi Chau(ミチャウ)市で人工湖を作った。③Tay Son(テーソン)、Anh Nhon(アインノン)、Phu Mi(フミ)、ホアイノン(Hoai Nhon)の4市で固形ゴミ処理する活動を行った。
16	Environmental management Project	カナダ	各省の気候汚染管理システムの構築	15,000,000ドル	2008年～2013年	ベトナムの9ヶ所	各地の環境管理者に対し、工業汚染の管理を教育。結果として、Bac Ninh(バクニン)県、Binh Duong(ビンズン)、Long An(ロンアン)県、Quang Ngai(クワンガイ)県、Soc Trang(ソクチャン)県、Ha Tay(ハティ)県、Ha Noi(ハノイ)都、Hai Duong(ハイズン)県、Da Nang(ダナン)市の9ヶ所の環境管理者を教育。

出典:ベトナム資源環境省

出典:ベトナム投資計画 HP

2012年12月10日、ベトナム投資計画省と世界銀行および各国はCG-2012年度の会議(Consultative Group Meeting for Vietnam)を行い、支援の傾向今後の支援要請内容について話し合った。会議の結果は同日に Mr. Bui Quang Vinh (ブイ・ワン・ビン) ベトナム投資計画省の大臣に発表されている。

支援国・団体側からは、支援プロジェクトの進捗・結果等の報告書をより明確にして欲しいという意見や、道路・橋梁等の建築の際に建設地の使用が迅速に行われず、プロジェクトの進捗に影響を与えたとの意見が上がった。また、ODAプロジェクトを実施している間、支援国とベトナムとの意見の不一致やベトナム側の管理不十分等の問題も発生したとの意見も上がった。上記の意見に対し、Bui Quang Vinh (ブイ・ワン・ビン) 大臣はベ

トナム側の代表として、2013年のベトナム ODA 政策を以下のように発表した。

- ① 各国の意見を受け、ベトナム政府の各機関と支援国・団体のコミュニケーションをより効果的に行えるようする。
- ② 2013年～2015年の ODA の重点分野：
 - －近代化のインフラ整備（特に交通インフラ）
 - －人材教育（ハイテク人材の教育）
 - －農業・農村開発（貧困削減を含む）
 - －環境・気候変動対策
 - －都市部・地方の経済格差の削減

尚、ODA による成果をより効果的にあげることを目的として、2013年1月23日ベトナム首相は 216/QĐ-TTg を公布し、ODA 運営委員会（委員長：ベトナム副首相、副委員長：ベトナム投資計画省大臣）を設立した。ベトナムに対する ODA を実施するに当たっては、上記を理解し、より効果的に事業が運営される様留意する必要がある。

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

① 地下タンクの概要

SS に利用される地下タンクには、一重殻タンクと二重殻タンクがあり、下記の通り、一重殻タンクは1種類、二重殻タンクは3種類ある。

(ア) (鋼製) 一重殻タンク

鋼製一重殻タンクとは、貯槽が1枚の鋼板で製造されたタンクのことであり、日本では漏洩リスクが高いため直接埋設が禁止され、埋設にはピット室(タンクを覆うコンクリートボックス)が不可欠になっている。一方で、二重殻タンクでは漏洩リスクが低いことからピット室が不要で直接埋設可能であるため、工事費の削減と工期の短縮が可能である。

(イ) SS 二重殻タンク (外殻内殻ともに鋼製)

外殻と内殻の間に3mmのスペーサーを入れて二重にし、その中に不凍液を充填し、不凍液の液面検知により、タンク漏洩の有無を24時間チェックする方式の鋼製の二重殻タンクである。このSS二重殻タンクは、直径、胴長、さらに重量も大きいために、従来のタンクメーカー工場では手狭であるため製造が難しく、製造コストが高止まりしていた。故に、価格競争力に劣るため、需要が少なく、一部の石油元売企業のみでの採用となり、広くは普及していない。

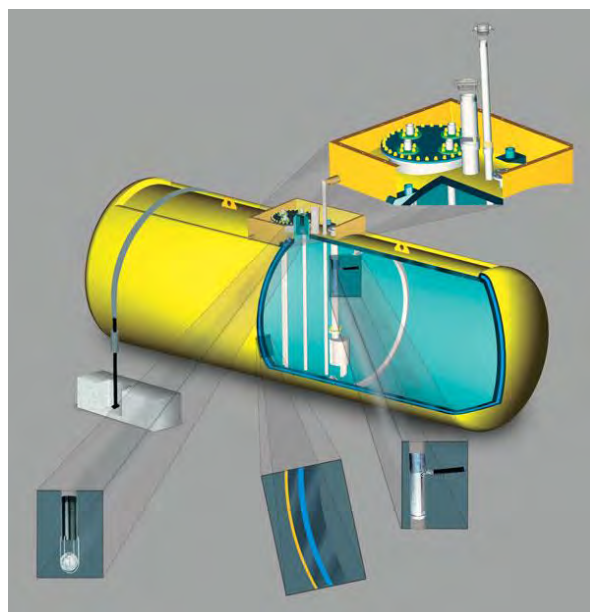


図 1-7 SS 二重殻タンク (地下タンク) の分解図

(ウ) SF 二重殻タンク (外殻 FRP 内殻鋼製)

アメリカで1985年に認可された技術のタンクであり、当時はパーマータンク社、モダンウエルディング社、プラスチール社の3社が代表的メーカーであった。鋼製内殻と、内殻からの危険物の漏洩を検知するための間隙を形成する繊維強化プラスチック(以下FRP)製の外殻から出来ている。内殻には、危険物の漏洩を検知する装置を設置するための検知管を設けており、外殻FRPは内殻鋼材を外部損傷(錆等)から保護する機能も有する。

SFは従来からの鋼製タンクの特性を活かし、防蝕性に優れたFRP加工を施したタンク

である。従来からの鋼製タンクを製造していた工場をそのまま利用出来る等、導入コストも抑えることが可能なことであるため、現在、日本ではSF 二重殻タンクが主流である。



図 1-8 SF 二重殻タンク (地下タンク)

(エ) FF 二重殻タンク (外殻内殻ともに FRP)

FRP で形成した内殻と、内殻からの危険物の流出を検知するための間隙を形成する FRP 製の外殻から出来ている。検知管に不凍液を充填する方式が主流である。日本では 1995 年に FF 二重殻タンクも認可されたが、普及は進んでいない。FF 二重殻タンクは防蝕性に優れた FRP によって製造されているが、材料コストの面から SF タンクに比べ 2 割～3 割高価格になることが大きな要因である。アメリカでは、1982 年に認可され、オーエンスコーニング社とゼクサス社の 2 社により市場は構成されている。

② 当社 SF 二重殻タンクの独自性と強み

当社の独自性として、下記 6 点があげられる。

1. 高い漏洩防止性能

- ・リークモニター (漏洩検知装置) が微小な漏れを瞬時に検知し、ブザーで知らせる。
- ・検知装置設置にあたっては電気配線工事のみで、施工が容易。
- ・特殊製法により形成される一定の微小空間により、漏洩拡大を抑止。

2. 防蝕効果

- ・絶縁抵抗値が高い FRP の外面被覆により、電気的な防蝕にも効果を発揮する。

3. タンクの剛性

- ・内殻タンクに直接、一定の微小空間を成形するため、形状保持され、性能劣化がない。

4. 圧力容器構造のタンク形状に対応した、特殊工法

- ・米国・韓国等で普及しているタンクは、両端の鏡板が平板形状のため、製造過程で鏡板に負担が掛かり、材料劣化につながる。

5. 経済性

- ・SF 二重殻タンクの外殻 FRP 成形方法には、以下 3 種類があるが、スプレーアップ工法がもっとも経済性に優れている。

- ー成形シート工法…設備投資不要、コスト高、性能劣化リスク高
- ーハンドレイアップ工法…設備投資不要、技術者により品質左右
- ースプレーアップ工法…作業効率、材料使用効率がもっとも高い、コスト安
- ・独自に開発したスプレーアップ工法の装置は、当社が知的財産権を有している。

6. その他

- ・埋設完了まで圧力計をセットし、工事中の事故を瞬時に発見する。

以上の独自性をユーザー目線での特長に整理すると、独自性「1」「2」「3」「4」から漏洩防止能力に優れていること、独自性「3」「4」「5」から大容量化が可能で経済的であること、独自性「1」より維持管理が容易であること、独自性「5」「6」およびピット室が不要であること（一重殻タンクには必要）により施工費用を抑えることができる、等の特長があると言える。

<破損事故例>

SF二重殻タンクは1993年7月30日に規定され、2011年3月31日現在で41,572基が全国の危険物施設等に設置されている。これは全ての地下貯蔵タンクの約12.7%にあたる。

危険物保安技術協会の2010年度調査（全国802消防本部に対するアンケート調査）によると、SF二重殻タンクの外殻破損件数は62基（約0.15%）である。但し、外殻破損した事例に、スプレーアップ工法によるもの含まれていなかった。調査報告には「サンプル数が少ない結果とはいえ、この傾向については注視する必要がある」と記載されている。

出典：危険物保安技術協会「Safety&Tomorrow No.145」

③ 国内外の販売実績

当社のSF二重殻タンクの販売実績をこれまでのタンクの設置実績として以下にまとめる。全国の危険物施設に埋設されている地下貯蔵タンク約30万基のうちSSへの埋設は186,602基。うち、SF二重殻タンクは34,773基、鋼製一重殻タンクは149,040基、SS二重殻タンクは1,485基、FF二重殻タンクは1,304基の内訳となっている（2013年時点）。

SSに埋設されているSF二重殻タンク数は、2005年から2013年にかけて12,178基増加。一方、同期間中に当社が新設したSF二重殻タンク数の累計は10,493基。全設置数の86%を占めており、当社は国内SF二重殻タンク新設市場のトップメーカーである。

表 1-19 全国給油取扱所地下貯蔵タンク設置数

										(基)
(全国設置基数)	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2005-2013 増減
鋼製一重殻タンク	230,295	221,257	209,810	197,933	185,138	174,421	165,218	158,936	149,040	-81,255
SS二重殻タンク	1,608	1,634	1,796	1,798	1,551	1,446	1,369	1,773	1,485	-123
SF二重殻タンク	22,595	24,486	26,746	28,449	30,864	31,664	32,556	34,248	34,733	+12,138
FF二重殻タンク	385	458	724	791	886	1,061	1,221	1,489	1,689	+1,304
合計	254,883	247,835	239,076	228,971	218,439	208,592	200,364	196,446	186,947	-67,936
(構成比)	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2005-2013 増減
鋼製一重殻タンク	90.4%	89.3%	87.8%	86.4%	84.8%	83.6%	82.5%	80.9%	79.7%	-10.6%
SS二重殻タンク	0.6%	0.7%	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%	0.9%	0.9%	0.8%	+0.2%
SF二重殻タンク	8.9%	9.9%	11.2%	12.4%	14.1%	15.2%	16.2%	17.4%	18.6%	+9.7%
FF二重殻タンク	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.5%	0.6%	0.8%	0.9%	+0.8%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	±0.0%

出典：総務省消防庁

表 1-20 当社の地下貯蔵タンク年間設置数

	(基)								
(SF二重殻タンク)	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
当社設置基数	1,460	1,484	1,560	1,363	1,004	551	668	1,187	1,216
累計設置基数	1,460	2,944	4,504	5,867	6,871	7,422	8,090	9,277	10,493

④ 競合他社製品と比べた比較優位性

現地の競合の状況を把握するため、インターネットによる調査、及び、ベトナム現地のローカルタンクメーカーに対して当社で聞き取り調査を実施した。その結果、当社の地下タンクの専門性及び品質については優位性があると推察された。一方で、価格やタンクの形状、商慣習が異なる点、今後競合が参入する可能性がある点は、今後事業を進める上で注意を払う必要がある。

④- (1) 現地 一重殻タンクメーカーの状況

(ア) 競合の事業内容

ベトナムにおけるタンクメーカーには PCC1 や PECO といった Petrolimex のような石油公社傘下の子会社と民間会社の 2 種類ある。インターネットによる調査だけでも双方合わせて 60 社を超える会社があり、実際のタンクメーカーはそれ以上存在していると考えられる。しかし、地下タンクを専門に製造しているタンクメーカーは少なく、ほとんどが LPG (液化石油ガス) や水処理用圧力容器などの製造と一緒に行われている。事実、今回調査で訪問した会社でも、水のタンクや溶剤のタンク、圧力容器を製造しながら地下タンクも製作するという業態であった。このことから、スタンドの地下タンク専門である点で当社に優位性があると推測される。

(イ) タンクの形状・設計

ベトナムにおける地下タンクの標準仕様のようなものは特に決まっていない。現在使用されている地下タンクは 10k1~25k1 が主流であり、最も多く使用されているのは 25k1 であり、一般的な SS の新設時には 25k1 タンクが 3~4 基設置される。25k1 タンクの概略寸法は、直径 2.1m×全長 5.8m となり、鋼板の板厚は 5mm、タンク外部のアスファルトコーティングの厚さは 3~4mm 程度となる。タンク外部は、まずアスファルトを塗布しその上からガラス繊維マットを貼り付けた後、再度アスファルトを塗装したアスファルトコーティングとなっている。タンクの設計に関しては、設置工事会社から送られてきた図面に基づき製作するケースが多いが自社で設計図面を作成している場合もある。このようにベトナムの一般的なタンクを把握した上で、日本のタンクとの相違点に注意する必要がある。

(ウ) 日本のタンクとの相違点

日本の地下タンクの場合、両端の鏡板はアールのついた半球形の物が使われるが、ベトナムの地下タンクは基本的に平板が使用されている。またタンク胴部の補強として L アンクルを三角型に組んだものが 4 か所程度入っている仕様が多く見受けられた。日本ではタ

ンクメーカーがタンクを固定するタンクバンドやアンカーボルトを手配することが一般的である。一方ベトナムの場合、タンクメーカーはタンクのみを製造し納品することが一般的である。このように日本とベトナムではタンクの仕様や商慣習に相違点があり、事業を行う上で注意が必要である。

(エ) タンクの価格

非公開

(オ) タンクの品質検査

ベトナムでは製品検査について、漏れ検査としてタンク内面に水を張った水圧検査が実施されている。しかし、各社ともかける圧力値が異なっており、日本のように行政指導にて統一された検査基準は存在していない。また外部アスファルト塗装については、日本では厚み測定やピンホール検査などを実施するが、調査対象メーカーではこれらの検査は実施していなかった。このことから、日本製品については一定の品質が担保されているのに対し、ベトナムの製品について日本基準での品質の保証がされていないことが判明した。

④- (2) 二重殻タンクメーカーの進出状況

前述の聞き取り調査各社に二重殻タンクについて知っているか質問した結果、5社中4社が知らないとの回答であり、残り1社は認識しているが詳しくは知らないとの回答であった。認識していると回答した PECO (Petrolimex の子会社。SS 用の計量機の製造・販売・メンテナンス、地下タンクの製造等 (PCC1 と事業範囲が重複している))。地下タンクは、年間で約 150 基製造。納品先は Petrolimex の他、PetroVietnam や軍関係の SS など) は日本の株式会社タツノを通じて二重殻タンクの技術供与に関するオファーを受けたことがあるとのことであった。株式会社タツノは、SS で使用される機器を総合的に扱っており、FF 二重殻タンク (内外殻共に FRP で製造するタンク) を自社製造している。当社のタンク事業における日本国内の競合会社に該当する。現在までのところではベトナムへの二重殻タンクメーカーの進出は確認できていないが、今後の進出については十分に想定できることから、動向には注意が必要である。

2. 事業の概要

(1) 事業の目的

ベトナムでは急速な経済発展に伴い環境問題及び防災問題が急速に広がっている。中でも急激なモータリゼーションに伴う環境問題は主要な開発課題として掲げられている。モータリゼーションに伴う環境問題の1つとして、SSの地下タンクからの漏洩に伴う問題がある。現在のベトナムで普及しているSSの地下タンクは、一重殻のアスファルト塗装タンクであり、漏洩事故に伴う火災・環境汚染（土壌汚染・水質汚濁）の発生、アスファルト塗装による健康被害（発癌性物質含有）等のリスクを抱えている。一方、ベトナム政府の政策「社会経済開発10か年戦略」の大方針として「経済発展・社会発展」と「持続的な環境維持」の両立の実現を目指しており、モータリゼーションに伴う環境問題も、解決を迫られている重要な課題の一つである。

本事業では、当社製品の普及により、SSを始めとする地下タンクの漏洩事故・漏洩拡散による被害を抑止し、発注者に対してタンク製造/維持管理等に必要な技術の移転も合わせて実施することで漏洩事故自体を抑止できる体制を構築し、これらを通じてベトナムの「経済発展・社会発展」と「持続的な環境維持」の両立に寄与することを目的とする。

この目的を達成するために、モノ（製造設備・製品）、技術（製造・埋設・検査）、仕組み（法律・規制）、啓蒙・情報宣伝の観点から、7つのプロジェクトを組成する。（下図参照）

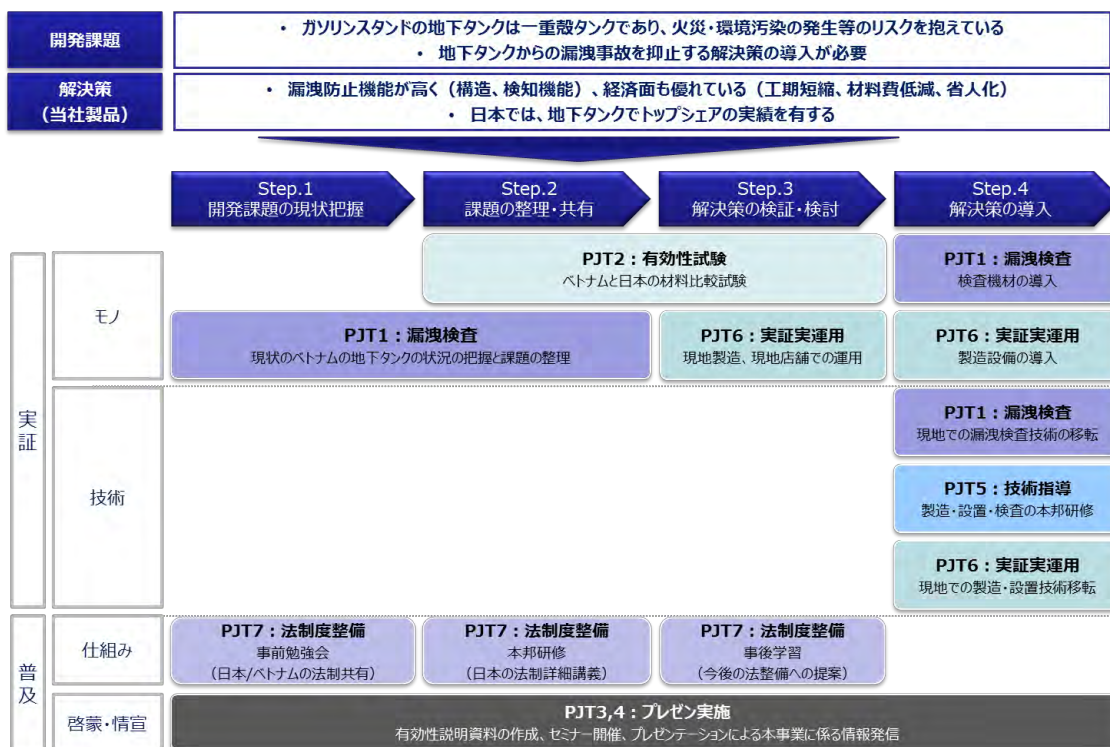


図 2-1 本事業の概要

7つのプロジェクトの目的及び実施内容の詳細は以下のとおりである。

① PJT1: 漏洩検査プロジェクト

Petrolimex が選定した SS 約 6 店舗、18 基に対し、漏洩検査を実施する。検査には Petrolimex (傘下) 社員と消防局の職員が同行し、当社社員が技術指導を行う。検査にあたってはタンクの気層部の圧力検査、液層部検査を行い、それぞれの検査の工程で気層部の欠陥の有無、液層部の欠損の有無のデータを収集する。

② PJT2: 有効性検証プロジェクト

SF 二重殻タンクの有効性について現地で実証し、認知度を向上させるため、アスファルト塗装タンク (一重殻タンク) と SF 二重殻タンクの性能比較試験を実施する。試験項目は 5 種類で、当社の作成した実施手順に従って現地の研究員が試験を行う。試験結果から引張り強度、耐液性能 (質量変化率等)、電気抵抗値等のデータを得て、強度特性、耐液性、電気絶縁性の性能比較を行う。

アスファルト塗装タンクと SF 二重殻タンクの性能について、日本や米国では既の実証がなされているが、ベトナム国内では実験されたことがない。そのため、本プロジェクトでは、現地の機関が SF 二重殻タンクの有効性を示すことに意義があると考え、ベトナム国内で試験を実施している。

③ PJT3: 有用性説明プロジェクト

環境課題や SF 二重殻タンクの有用性に対する認知を広げるため普及用資料を作成する。

④ PJT4: 説明会開催プロジェクト

関係者に対する「環境課題の状況・SF 二重殻タンクの有用性」説明として、石油公社・中央省庁 (公安省・商工省・天然資源環境省) ・ハノイ/ホーチミン消防局の関係機関に対して説明会を開催する。

⑤ PJT5: 技術指導プロジェクト

先方関係者に日本の状況・当社の技術を認知してもらうことを目的として、Petrolimex、PCC1、公安省消防局の技術者、担当者に対して、提案者の日本国内工場での研修による技術指導や、SF 二重殻タンクを設置した SS の視察を行う。

⑥ PJT6: 実証・実運用プロジェクト

本事業後のスムーズな運営体制の構築のため、技術指導として現地カウンターパートの新工場にて SF 二重殻タンクの製造設備を導入し、実証店舗に設置するタンク及び擬似漏洩デモタンクの製造を行う。これらのタンクを用いて、下記 3 点を実施する。①実証店舗への設置時に、設置工程見学会を開催し、現地の行政官や Petrolimex 関係者が設置工程を見学する機会を設ける。②擬似漏洩デモタンクを用い、Petrolimex グループの技術者に向けた漏洩防止性能実証実験を行う。③設置後の SF 二重殻タンクを用いて、Petrolimex グループの技術者に対して定期点検の技術指導を行う。

⑦ PJT7: 法制度整備プロジェクト

SSの油漏洩問題に関連するベトナム省庁の行政官を日本に招聘し、10日間の研修を実施する。実施内容は、日本の関連法制度設計、実施体制、運用、事業者の自主管理などSSの油漏洩問題の主要な論点をカバーするプログラムとし、それぞれ専門家による講義や現場視察を実施する。さらに、ベトナムの現行の法制度について、研修員に棚卸を促し、関連法制度の整理を省庁横断的に試みる。一連の取組みから、研修員自身がベトナムの現状の課題や今後取り組むべき事項を明確化する。

(2) 期待される成果

(1) 事業の目的では、モノ（製造設備・製品）、技術（製造・埋設・検査）、仕組み（法律・規制）、啓蒙・情報宣伝の観点から7つのプロジェクトを組成すると記載した。

各観点での期待される成果は以下の通りである。

① モノ

検査機器の導入（PJT1, 6）により、本事業終了後もカウンターパートがベトナムの地下タンクを検査することが可能になる。また、製造設備の導入（PJT6）により、カウンターパートが現地でSF二重殻タンクを製造する体制が整う。加えて、現地で製造された25k1タンク6本がハノイ・ホーチミンのSSに埋設されることで（PJT6）、現地には漏洩リスクの低いSSの第1号店・2号店が誕生することになる。PJT2では、SF二重殻タンクの有効性を証明し、啓蒙・情報宣伝にも活用する。

② 技術

技術指導（PJT1, 5, 6）カウンターパートがタンクの製造と検査（定期点検、漏洩検査）に係る技術を習得できるため、カウンターパートが現地の地下タンクを自主的に検査することが可能となる。

③ 仕組み

法制度整備支援（PJT7）を通じて地下タンクに係る法律の整備に向けた必要検討事項の整理ができる。ベトナムの行政官に日本の関連法令を共有し、日越の法整備状況の整理を支援することで、ベトナムの課題と今後の取組み方針を整理することができる。

④ 啓蒙・情報宣伝

報告会（PJT4）や各プロジェクトの実施活動を通じて、関係者にSF二重殻タンクの有用性・必要性が理解される。特に、法整備の進展には、長期の時間が必要と考えられるが、実現した暁には、本事業の取組みがベトナム全土に波及することになり、ベトナム全土の危険物漏洩リスクの低減に貢献することが期待される。

(4) 投入（要員、機材、相手側投入、その他）

報告日時点での要員計画の予実進捗は以下のとおり。なお受注企業（当社）については現地業務のみ表現している。

表 2-2 要員計画（予実対比）

担当業務	氏名 所属先	予実	2013年度												2014年度												累計												
			8		9		10		11		12		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		現地	国内	合計
			予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実	予	実			
受注企業	プロジェクトオーナー	玉田 善明 TMD	予	実																															1.00		1.00		
	プロジェクトマネージャー	玉田 善久 TMD	予	実																														0.73		0.73			
	営業(啓蒙活動)責任者	川村 寛之 TMD	予	実																														2.07		2.07			
	ベトナム対応責任者	箱田 和哉 TMD	予	実																													2.90		2.90				
	ベトナム対応担当者	赤池 貴光 TMD	予	実																													0.00		0.00				
	ベトナム対応責任者	竹園 裕二 TMD	予	実																													0.00		0.00				
	技術責任者	東崎 英樹 TMD	予	実																													1.27		1.27				
	技術担当者	中山 実 TMD	予	実																													2.53		2.53				
	ベトナム側交渉担当者	船津 嘉裕 TMD	予	実																													1.83		1.83				
	タンク検査技術者	中田 信一 TMD	予	実																													2.53		2.53				
	タンク検査実施者	金子 達也 TMD	予	実																													1.40		1.40				
	タンク検査実施者	石井 陵也 TMD	予	実																													1.77		1.77				
	製造指導者	荒木 定男 TMD	予	実																													1.40		1.40				
	製造指導補助	米田 広明 TMD	予	実																													2.47		2.47				
	外部人材	チーフアドバイザー・ビジネスモデル開発担当	小津 雅彦 YBC	予	実																													0.83	0.95	1.78			
海外進出計画・海外事業促進担当		喜多 森之 YBC	予	実																													0.87	1.62	2.49				
実証事業促進担当(技術・検査)		柴田 久雄 YBC	予	実																													1.26	0.85	2.11				
通関アドバイザー・実証事業促進担当		石子 翔 YBC	予	実																													1.22	1.53	2.75				
研修・人材開発アドバイザー		米原 三恵 YBC	予	実																													0.67	0.85	1.52				
ODA案件化アドバイザー		神田 道男 SSC	予	実																													0.30	2.21	2.51				
ODA推進担当		山口 沙樹子 SSC	予	実																													0.67	0.85	1.52				
ODA推進担当		竹田 真一郎 SSC	予	実																													0.73	1.69	2.42				
危険物取扱関連研修担当		緑川 元康 FRPL	予	実																													0.23	1.59	1.82				
土壌汚染関連研修担当		奥山 廣美 石油連盟	予	実																													0.41	5.74	6.15				
危険物取扱関連研修担当		中嶋 仁美 消防庁	予	実																													0.44	0.72	1.16				
受注企業			予	実																													0.23	0.79	1.02				
外部人材			予	実																														0.27	1.20	1.47			
合計			予	実																														0.27	1.20	1.47			
			予	実																															0.36	0.77	1.13		
		予	実																															0.50	0.77	1.27			
		予	実																															0.33	0.33	0.66			
		予	実																															0.30	0.33	0.63			
		予	実																															0.10	0.12	0.22			
		予	実																															0.10	0.16	0.26			
		予	実																															0.00	0.00	0.00			
		予	実																															0.13	0.02	0.15			
		予	実																															13.07		13.07			
		予	実																															17.60		17.60			
		予	実																															5.16	8.23	13.39			
		予	実																															5.06	16.06	21.12			
		予	実																															18.23	8.23	26.46			
		予	実																															22.66	16.06	38.72			

■	現地業務
□	国内業務
○	FRPL
■	鋼製地下タンクライニング協会

- 報告書
- ① 業務計画書
 - ② 第1回進捗報告書
 - ③ 第2回進捗報告書
 - ④ 英文報告書DRAFT
 - ⑤ 業務完了報告書(案)
 - ⑥ 英文報告書
 - ⑦ 業務完了報告書

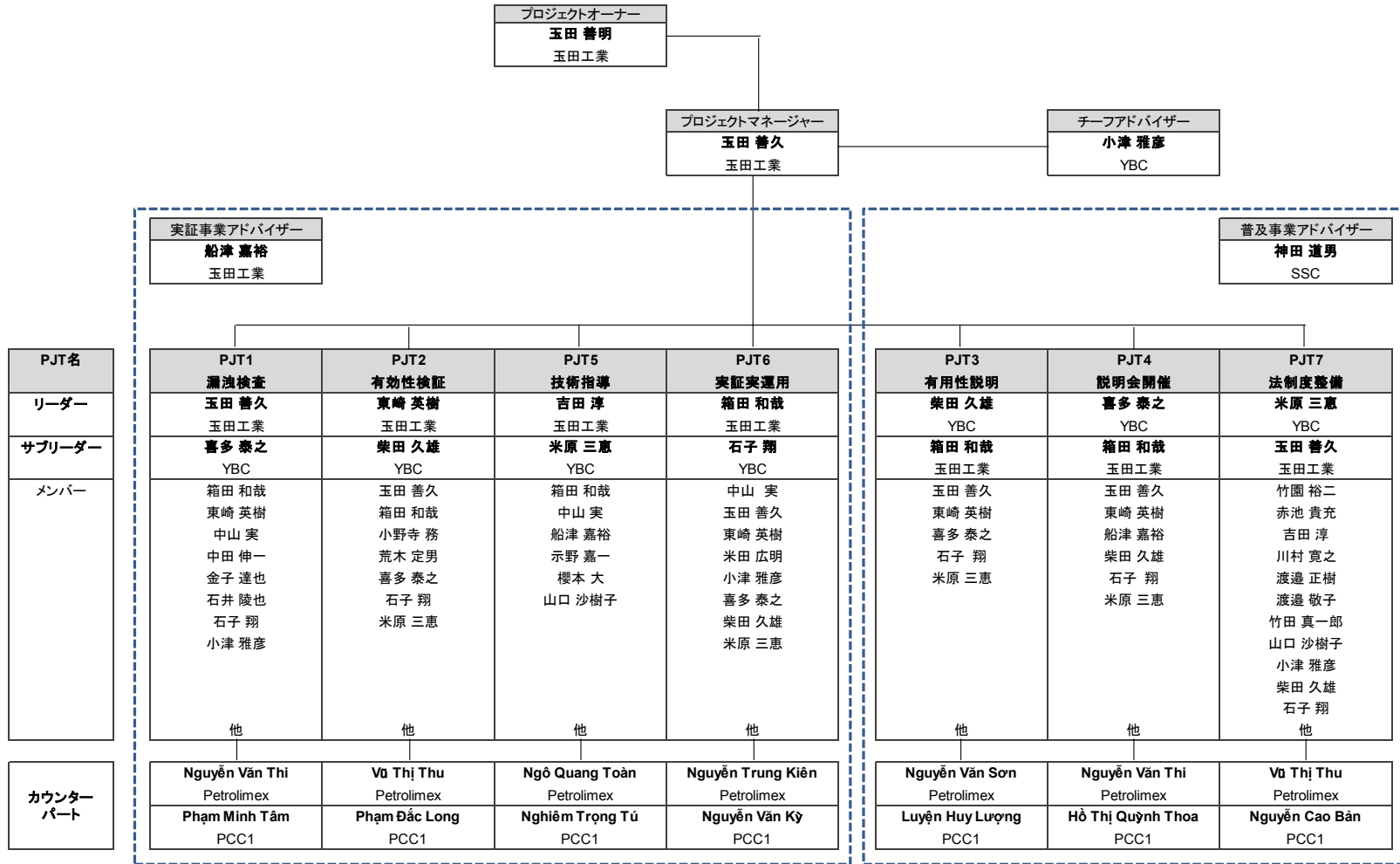


図 2-2 プロジェクト体制図

(6) 相手国実施機関の概要

① Petrolimex

正式名称	Viet Nam National Petroleum Group		
本社所在	ハノイ	資本関係	国 : 94.99%
設立年月	1956年1月		従業員 : 1.98%
関連会社	関連会社 44 社 子会社 23 社		労働組合 : 0.47% 株式公開 : 2.56% (2012年8月 IPO)
事業内容	現在ベトナム国内に存在する 12 の石油公社のうちの 1 社 (交通運輸省より) ①石油精製 ②各種石油製品輸出及び国内販売 (燃料油、潤滑油、液化石油ガス等) ③プラントエンジニアリング、海運、陸運、建設、塗装 ④保険、銀行		
販売拠点	直営店 2,170 店、代理店 4,300 店 (国内 SS 約 13,500 店において 47.9%を占める、国内トップシェア)		

② PCC1

正式名称	Petrolimex Construction Joint-Stock Company No.1		
本社所在	ハノイ	資本関係	Petrolimex 子会社
事業内容	SS の建設、油槽所用大型タンク、地下タンクの製造を行う。 地下タンクを年間で約 200 基製造。		
製造拠点	フンエン工場		

③ その他関連する省庁

・ 公安省消防局

: 給油取扱所の火災予防、消防に関する設計と承認、建築物の完成検査、基準の審査等を所轄、給油取扱所設計基準原案の作成を行っている。本事業では、特に検査部と審査承認部と直接的な接点を持っており、PJT5 と PJT7 で行政官を日本に招聘している。

・ 天然資源環境省

: 環境行政の統括をしている。同省内のベトナム環境総局 (VEA) が、環境保護に係わる対策の立案や関連基準の遵守状況のモニタリング、環境事項の処理、地方部局や機関への指導を行なっている。本事業では、特に汚染管理局 (PCD) と直接的な接点を持っており、PJT7 で行政官を日本に招聘している。

・ 商工省

: 石油事業の経営関連事項 (石油事業経営者の検査・監督等) を所轄する他、科学技術局は技術基準 (科学技術省と協力して管理)、安全技術環境局は設備・安全面の規制を所轄している。本事業では、特に安全技術環境局と直接的な接点を持っており、PJT7 で行政官を日本に招聘。目下、地下タンクの配管の安全規定を作成中とのことである。

3. 事業の実績

(1) 活動項目毎の内容と結果

以下に各プロジェクトの実績概要を記載する。詳細は別紙の完了報告書を参照のこと。

① PJT1：漏洩検査プロジェクト

Petrolimex へ趣旨説明の上、漏洩検査実施 SS の選定を依頼、実施 SS の決定をした。当初計画では、ベトナムの地下タンク 50 基の漏洩検査を予定していたが、Petrolimex と地理的要因やスケジュールの制約などを協議した結果、6 箇所・18 基の漏洩検査を実施することになった。検査実施時には PCC1 から 2～3 名、Petrolimex から 2 名の技術者が参加し、検査手順と検査機器の使用方法について指導を行ったことで理解が得られた。また、漏洩検査の必要性啓蒙を目的とし PCC1 工場にて省庁等関係者含む 36 名を招待した漏洩検査実演会を 2014 年 4 月 23 日に実施した。検査実施スケジュールは、検査機器の通関に遅れが生じたことにより、当初計画していた 2014 年 1～2 月実施より、同年 3～4 月実施に変更した。18 基全ての検査を終え、2014 年 11 月の最終報告会にて検査結果の報告を行った。

表 3-1 タンク漏洩検査まとめ (PJT1)

	合計						異常有り 比率※2
	検査実施				未検査		
	異常有り (1)	要再検査	異常な し	小計(2)			
タンク圧力検査	5	4	7	16	1	17	31.3%
タンク液相部検査	0	0	1	1	16	17	0.0%
配管関連検査※1	6	4	4	14	3	17	42.9%
チェッカー検査	1	0	14	15	2	17	6.7%

※1 複数の配管関連検査を行ったタンクが 2 基あるため補正

※2 (1) / (2) にて算出

※3 18 基の内、1 基は、実演会で検査を実施した。プレゼンテーション等の時間の制約上、一部手順を割愛する必要があったため、上記の漏洩検査のまとめにはデータとして含めなかった。

※4 タンク液相部検査は、タンクの強度が足りず、破損の恐れがあったため、実施を見送った。見送った 15 台の検査のため、追加的に、配管関連検査を実施した。

異常有りの結果が多い原因は、タンクのマンホール・フランジや通気管等に隙間が散見され、検査を実施するための圧力維持が困難であるケースが多数あったためである。密閉されていないことからガス漏れや雨水の浸入等の懸念が明らかとなった。ただし、タンク定期点検やメンテナンスを常に行えば、この異常を徹底することができる。

また、要再検査となったタンクは、検査日の気温が高かったことからガソリンが揮発して圧力上昇したことが原因であった。

② PJT2：有効性検証プロジェクト

Petrolimex、PCC1、Petrolimex 子会社のエンジニアリング会社である PEC 協力の下、現地タンクの素材と SF 二重殻タンクの素材の性能比較を目的に、5 種類の比較試験(1. 引

張試験、2. 引張せん断試験、3. 落球試験、4. 絶縁試験、5. 浸漬試験)を実施するに適切な機関として、ハノイ工科大学に試験協力を依頼した。費用面の交渉等を経てハノイ工科大学で試験実施可能となり、アスファルト塗装タンク素材(アスファルト片)とSF二重殻タンク素材(FRP片)の性能試験の実施を1月から3月に実施した。

1月に5種類の試験を2試験片(アスファルト片・FRP片)で(計10試験)実施する予定であったが、「1. 引張試験」の1素材(アスファルト片)でPCC1での試験片作成が困難であったため試験片作成のみ日本に変更した。また、「2. 引張せん断試験」の2素材はハノイ工科大学の試験機では対応できない大きさであり、周辺施設で同様の試験実施可能な機関がなかったため、ベトナムでの試験実施を断念し、日本での試験実施に変更した。

試験結果については、2014年11月実施の最終報告会の場で、参加者へ発表した。

試験結果は以下の通り。どの試験項目においてもFRPの優位性が立証された。

表 3-2 試験結果まとめ (PJT2)

試験内容		結果
引張試験		アスファルトの引張り強度はFRPの約2%
引張せん断試験		アスファルトの引張りせん断強度はFRPの約15%
絶縁試験	表面抵抗値	アスファルトとFRPはほぼ同等
	体積抵抗値	アスファルトはFRPの約0.2%
落球試験		アスファルトの破断強度はFRPの約50%
浸漬試験		アスファルトの溶解するが、FRPは溶解せず

③ PJT3, 4: 有用性説明/説明会開催プロジェクト

油漏洩による環境問題及び二重殻タンクの啓蒙とプロジェクト全体の説明を目的として、2013年10月23日にハノイ(ホテル日航ハノイ)、同月25日にホーチミン(ソフィテルホテル)にて説明会を実施し、ハノイの参加者は40名、ホーチミンの参加者は48名であった(現地国開催関係者含む)。

説明会での説明内容は、第一部はイントロダクションとして環境問題とODAの概要を説明した。第二部では基調講演として、日本の地下タンクの状況・法制度・課題と海外の法制度概要を説明した。第三部では本事業説明として、玉田工業の特徴や各プロジェクトの取り組み内容を説明した。また、プロジェクト全体の最終報告会を2014年11月11日にハノイ(ホテル日航ハノイ)、同年2014年11月13日にホーチミン(ソフィテルホテル)にて実施し、ハノイの参加者は33名、ホーチミンの参加者は28名であった(現地国開催関係者含む)。

最終報告会の第一部は基調講演として、日本の危険物規制と地下貯蔵タンクの流出事故防止対策について説明した。第二部ではプロジェクトの概要を、第三部では各プロジェクトの成果報告を行った。

④ PJT5：技術指導プロジェクト

2013年11月3日(日)から同9日(土)の7日間に亘り(移動日含む)、Petrolimexならびに公安省消防局の技術者、合計5名を日本に招聘し、当社の工場やSS視察、講義形式の座学を通じて、SF二重殻タンクの製造・設置・検査に係る技術指導を行った。一週間という限られた期間の研修ではあったが、現場での実習や見学を効果的に用いることにより、最終日のアンケートでは、理解度について十分な評価を得ることができた。また、SF二重殻タンクの製造・埋設・検査に係る技術をベトナムで活用していくことに関しては、「国としての統一基準が必要であるが、国レベルの基準策定には時間を要するため、まずはPetrolimex社内基準の改定を進めていくことを検討したい」など意欲的な意見を得ることができた。

⑤ PJT6：実証・実運用プロジェクト

2014年4月からのタンク製造に向けて、PCC1フンエン工場内にSF二重殻タンク製造用建屋を建設した。当初、2014年2月より製造設備の搬入、4～5月にSF二重殻タンクの製造、5～6月にハノイ及びホーチミンのSSにて製造したタンクの埋設見学会、8月に漏洩試験見学会を実施の予定であったが、PJT1の項にも記載したとおり通関に遅れが生じたため、2014年3月末から4月上旬に製造設備の搬入および製造準備、4月中旬よりタンクの製造を順次開始し、5月中旬に8本すべてのタンク製造が完了した。

タンクの埋設については、2014年8月28日にハノイ、2014年10月24日にホーチミンにて実施した。省庁関係者、カウンターパート関係者、マスコミを含め延べ約80名の方に参加を頂いた。タンクの埋設・定期検査の実演・ミニタンクを用いた漏洩実験の3項目を行い、その状況はベトナム営放送、各新聞に取り上げられた。

⑥ PJT7：法制度整備プロジェクト

本邦受入活動の前段として、2014年7月2日にベトナムで事前勉強会を行った。対象省局(公安省消防局、天然資源環境省汚染管理局、商工省工業技術安全環境局)より合計11名の行政官を集め、日本から招聘した油汚染の専門家による講義を開催。講義後には、各省局から油汚染に係る現行法制度に関して情報交換を行った。

事前勉強会を踏まえた各省局から日本での本邦受入活動に参加する候補者の提示を受け、2014年9月に、公安省消防局より3名、天然資源環境省汚染管理局より1名、商工省工業技術安全環境局より1名、合計5名の研修員を日本に招聘し、10日間(移動日含む)の本邦受入活動を行った。

プログラムは、日本の法制度に関する情報提供、ベトナムの現行法制度の課題整理を行うことを目標に設計した。日本側の講師は、消防、環境、SS管理、油汚染という各分野から選任し、日本の法制度の仕組みが網羅的に把握できるものとした。また、講義を受講するだけにとどまらず、研修員同士によるグループワークの時間を設け、日本の専門家による支援を受けながらベトナムの現行法制度を棚卸しし、課題の整理を試みた。さらに本邦受入活動の終盤には発表会を組み込み、研修員によってベトナムの法制度の課題と今後の取組み事項を発表する機会を設けた。

発表では、ベトナムの特に重要な課題として、地下タンクの二重殻化規定や既存タンクに対する定期点検義務がない点が挙げられ、危険物漏洩は未然防止が重要であるから、SSに係る規定や文書の見直しを図り、管轄機関の責任範囲の明確化などに取り組んでいきたいとの発表がなされた。

研修員に対して行ったアンケートは、研修員が本プロジェクトに十分に高い満足を得ており、日本の法制度に係る基礎知識や各組織の責任分担、運用体制などをよく理解できたことが分かる結果となっている。一方で、今回のテーマを発展させた内容の研修を要望する声も上がっており、法制度整備に向けては継続的な支援が望まれていることが分かった。

(2) 事業目的の達成状況

本事業の目的は、当社製品の普及により SS を始めとする地下タンクの漏洩事故・漏洩拡散による被害の抑止、タンクの製造/維持管理等に係る技術移転や法整備支援による漏洩事故予防のための実施体制の構築、これらを通じたベトナムの「経済発展・社会発展」と「持続的な環境維持」の両立への寄与であると設定している。この目的に対する達成状況を以下に整理する。

製品の普及に関しては、現地でタンクを合計 8 基製造(埋設用 6 基、デモ実験用 2 基)し、主要都市であるハノイとホーチミンの SS に設置実績を作れたということが、今後の普及に向けた大きな成果であると理解している。さらにそれぞれ埋設実演会を開催したことで関係者やマスコミを通じた一般市民への周知に繋がった。この実績を足掛かりに、今後の製品普及を展開していきたい。

技術移転のうち製造技術に関しては、2013 年 11 月の本邦受入、2014 年 4 月～5 月のタンク製造を通じた指導を行うことができた。実施期間も生産数量も限定的であり、技術指導直後には、製造作業担当者から完璧に技術を習得したとはいえないという趣旨の感想も出ていたが、技術指導実施後にカウンターパートが外部企業から依頼を受け、SF 二重殻タンクを製造したということであり、製造を再現可能なレベルまでの技術移転については実現できているものとする。但し、今後普及させていくために、折々必要に応じて技術的なフォローは継続していきたい。

技術移転のうち検査技術に関しては、PJT5 の本邦受入での座学と現場見学、加えて PJT1・6 にカウンターパートの担当者を帯同し、現場で技術指導を行いながら検査活動を行っており、基本的な検査技術については問題なく理解、実践できる状況を実現できた。

法整備支援に関しては、PJT7 を通じて、ベトナムの現行法制度に対する問題意識の啓発、法整備に向けた方向性の整理にまで落とし込みを行い、PJT4 でこの内容を周知することができた。本邦受入に参加した現地省庁やセミナー参加者からは、本事業終了後も法整備に対する継続的な支援を望む意向が示されており、各省庁や石油関係事業者らが管轄をまたがって問題意識を持つことに繋がったことが大きな成果であると理解している。

以下に各プロジェクト毎の達成状況を記載する。

① PJT1：漏洩検査プロジェクト

検査できたタンクに関しては、定期検査の重要性や、二重殻タンクへの移行の必要性を示唆する有用な検査結果を得ることができた(検査結果は、表 3-1 を参照のこと)。この検査結果は、2014 年 11 月の最終報告会にて現地省庁関係者や民間事業者等へも報告を行うことができた。ただ、検査対象の地下タンクは、予定 50 基から 18 基に減少することとなり、検査対象地域も対象会社も限定的であったことには課題が残る。

また、検査機器を導入し、Petrolimex 及び PCC1 の技術者に対して検査手順と検査機器の使用方法についての技術指導を行った。一部の技術者については、漏洩検査にもすべて同行し、現場でも検査技術の習得に励んだ。一連の取組みによって、検査技術の移転を果たすことができた。

② PJT2：有効性検証プロジェクト

5 種類の比較試験すべてにおいて、FRP の優位性を立証するデータを得て、この結果を 2014 年 11 月の最終報告会にて参加者へ発表することができた(試験結果は、表 3-2 を参照のこと)。ただ、当初はすべての実験をベトナムで行う計画であったところ、「引張せん断試験」のみハノイ工科大学及び周辺施設の試験機での対応が難しかったことから日本での試験実施に変更しており、一部参考データという位置づけとなっている。

③ PJT3, 4：有用性説明/説明会開催プロジェクト

2013 年 10 月の説明会のアンケート結果では「為になった」と 90%以上の参加者が回答するなど、説明会に対する評価は高かった。特に反響のあった内容は、日米の法律の状況や技術的な規制の要件、日本の管理体制、また一重殻タンクの問題点などであった。さらにアンケートの「優先的に取り組むべき環境問題」を問う項目では、参加者 117 人中 16 人が土壌汚染に優先的に取り組むべきだと回答しており、土壌汚染は大気汚染・水質汚濁に次いで重要な環境問題として認識されていることが確認できた。

2014 年 11 月の報告会は、基調講演と併せ、本事業の活動実績と結果について報告した。アンケートでは、回答者の 95%以上が「地下タンクに関する規制強化が必要」と回答。今後、優先的に取り組むべき予防策としては、既存埋設タンクの品質検査(有効回答数のうち 70.8%、複数回答)、新設タンクの基準強化(同 54.2%)、漏洩検査の義務化(同 50.0%)、土壌汚染責任のルール構築(同 39.6%)を挙げる回答者が多く、これらの規制策定により各機関や企業の責任の明確化が必要とのコメントが寄せられた。今後 SF 二重殻タンクを普及させていくためには、規制策定と価格設定が重要であると約半数の回答者が回答しており、日本政府や JICA には、法制度整備に対する継続的な支援を求める声が多く挙がった。当社に対しては、製造や検査に関して技術面からのサポートが期待されていることが分かった。

④ PJT5：技術指導プロジェクト

本邦研修実施時のアンケート結果としては、「研修全般の印象」については平均 4.4 点(5 点満点)、「研修内容への理解」については平均 3.0 点(4 点満点)、「今後の職

務に役立ちそうか」の問いについては平均 3.8 点（4 点満点）と高い評価を得ることができた。一方、事前の情報提供や資料の言語表記については改善の余地があるとの意見もあった。

FRP 工場での作業実習の参加者からは、製造における一連の作業についての技術指導を直接受けることが出来、講義で説明を受けたり、工場で見学するだけでなく、実際に手を動かすことでその作業に求められる技術や基準の体得につながった、との声を頂いている。

⑤ PJT6：実証・実運用プロジェクト

PCC1 フンエン工場での SF 二重殻タンク製造を通して、製造設備の搬入・設置及び品質管理等に関する技術指導を行った。製造設備が導入され、基礎的な技術を現地技術者が習得し、PCC1 が SF 二重殻タンクを製造できる土台を整えることが出来た。技術移転後、PCC1 が外部企業から SF 二重殻タンクの製造を依頼され、独自に製造を行ったとのことである。但し、製品品質の維持向上に向けては、今後も技術的なサポートが必要と考える。カウンターパートとのパートナーシップのなかで材料供給と併せて、技術面のサポートを継続したい。

また、ハノイ、ホーチミンで開催した埋設見学会では、疑似漏洩デモタンクを用いた漏洩防止実証実験を実施し、カウンターパートだけでなく現地省庁関係者にも SF 二重殻タンクの漏洩防止の仕組みを周知することができた。埋設時には、定期点検の技術指導も合わせて行った。

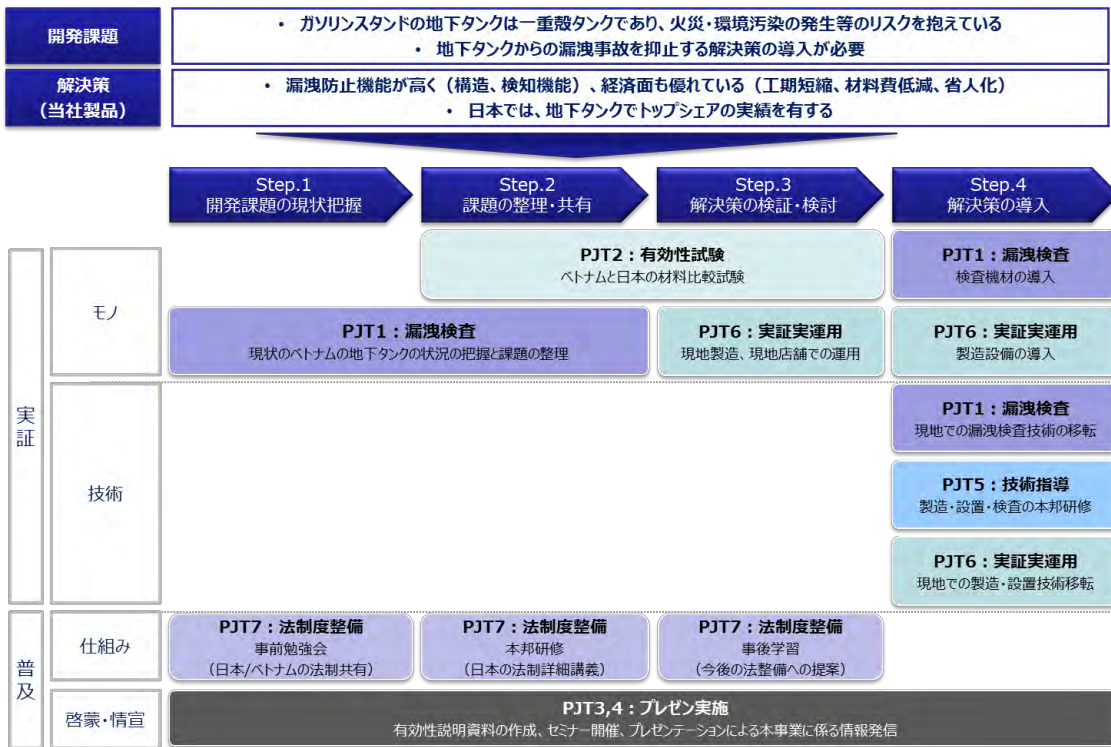
⑥ PJT7：法制度整備プロジェクト

日本の SF 二重殻タンクに関係する法制度を網羅的に棚卸しし、成り立ちから運用体制までを情報提供することができた。さらに日本の法制度に対する理解を礎に、ベトナムの法制度を棚卸しし、現状の課題を研修員自身によって整理することができた。研修プログラムの最後に設けた研修員からの発表では、特に重要な課題として、「地下タンクの二重殻化が規定されていないこと」「使用中のタンクに対する定期点検が義務付けられていないこと」「土壌汚染の対応策に関して細かな規定が整備されていないこと」の 3 点が挙げられた。さらに、危険物漏洩に関しては未然防止が非常に重要であるため、SS に係る規定や文書の見直しを図り、管轄機関の責任範囲の明確化などに取り組んでいきたいとの発表があった。研修員に対して行ったアンケートから、本プロジェクトに対しては十分に高い満足度を得ていること、また日本の法制度に係る基礎知識や各組織の責任分担、運用体制などについてよく理解を得られたことが確認できた。さらに、今回のテーマを発展させた内容の研修を要望する声も上がっていることから、本プロジェクトが法制度整備に対する問題意識を喚起することに繋がったものと思料する。

（3）開発課題解決の観点から見た貢献

本事業では、SF 二重殻タンクがベトナムで導入され、適切に運用される状況を形成し、地下タンクからのガソリン漏洩を未然防止する体制を構築することを成果として想定した。そのために、①モノ②技術③仕組み④啓蒙・情報宣伝の観点からプロジェクトを実施してい

る。(下図再掲)



① モノ

2014年3月下旬より地下タンクの漏洩検査を開始。検査を予定している6箇所18基の地下タンク検査を完了し、検査結果を得ることが出来た。検査結果についてPetrolimexに詳細な確認を行い、2014年11月の最終報告会にて検査結果の報告を行った。

並行して、同年1月よりハノイ工科大学の協力を得て、材料の比較試験(PJT2)を実施した。試験では、ベトナムで普及しているアスファルト塗装タンク(一重殻タンク)と比較して、SF二重殻タンクの方が、各試験項目において優位であることを示す結果を得ることができた。また、漏洩検査プロジェクト(PJT1)にて使用した検査機器及び、実証・実運用プロジェクト(PJT6)にてPCC1フンエン工場へSF二重殻タンクの製造設備をベトナムへ導入した。さらに、現地工場での製造されたSF二重殻タンク6本を、ハノイ(4本)・ホーチミン(2本)の各SSへ埋設した。本事業の計画通りに物品が導入されている状況である。

② 技術

2013年11月にベトナムから5名の研修員を招聘し、製造・埋設・検査の工程の一通りの技術指導を行った(PJT5)。研修員は、公安省消防局、Petrolimex、PCC1に所属する、現地でSF二重殻タンク導入の実務に関係する相応の立場の人物を選出。本邦受入後に消防局を訪れた際に、消防局長を始めとする局員から、本事業の他のプロジェクトへの参加意欲を強く感じられるようになったことから、直接研修に参加したのは5名と限られた人員ではあったが、研修員から所属組織などの関係者への波及効果があったものと考えられる。また、2014年3~4月にかけて実施したPJT1では、現地で地下タンクの漏洩検査

を現地工員とともにに行い、PJT6 で現地 PCC1 工場内で SF 二重殻タンクの製造を現地工員とともにに行った。これにより、現地の工員に対しても、知識と技能を密に伝えることが出来た。

③ 仕組み

2014 年 7 月に事前勉強会、2014 年 9 月に本邦受入を実施した。対象省庁は、公安省消防局、天然資源環境省汚染管理局、商工省工業技術安全環境局の 3 省局であり、事前勉強会へは計 11 名、本邦受入活動へは計 5 名の研修員が参加した。本邦受入では、日本の専門家から講義を受け、日本の SS や消防の視察を行い、日本の法制度や運用体制を学習した。さらに、日本の専門家の協力のもと防災や環境といった分野別、危険物漏洩に係るリスク別に分類しながら現行法制度を整理し、ディスカッションを行った。これによりベトナムと日本国における関連法の整備状況の違いが可視化、共有された。また、省庁をまたがった研修員同士の議論を通じて、ベトナムの法制度整備に関する取組み事項の明確化、アクションプランの作成が達成できた。

④ 啓蒙・情報宣伝

本事業の取組みを広く知ってもらうため、説明資料の作成やセミナーの開催を行っている (PJT3, 4)。第 1 回目のセミナーは、石油事業関係者や関係省庁などを招き、2013 年 10 月に実施。これにより SS の地下タンクからの漏洩や環境問題について、問題意識を喚起することができた。第 2 回目のセミナーは、2014 年 11 月に実施。これにより、当社製品の有効性や導入の必要性の理解の推進が進み、法制度の整備に対する問題意識の喚起が出来た。また、PJT1 では、現地 SS における漏洩検査のデモンストレーション及びプレゼンテーションを行った。これにより、プロジェクトに直接的に関与した技術者のみならず、省庁関係者や他の石油企業の関係者に対し SF 二重殻タンクの有用性や検査技術を知ってもらうことができた。また、PJT6 では、現地の実際の SS に関係者を招いて、当社の SF 二重殻タンクを用いた漏洩検知反応のデモンストレーションを実施した。これにより、漏洩防止機能を実際に目で見て確認でき、その性能の高さ、解決策としての有効性への理解が促進された。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

本事業を通じて、①機材・材料仕入による貢献、②海外展開のモデルケースとなることによる貢献、③地元団体との連携強化による貢献、④雇用の維持・拡大による貢献、⑤ベトナム人研修生受入による貢献、⑥周辺企業の事業展開に対する貢献、の 6 つの国内貢献が実現できたものと考えている。

① 機材・材料仕入による貢献

PJT1 の漏洩検査機材供与、PJT6 の製造設備供与ならびにタンク製造に係る材料供給により、国内事業者からの機材・原料調達が発生した。

② 海外展開のモデルケースとなることによる貢献

メディアや、セミナー、講演会等での登壇を通じて、当社の活動を紹介し、海外展開の促進にも、一定の貢献ができたものとする。具体的なメディアへの掲載及び講演等の詳細は以下のとおり。

(ア) 国内メディアへの掲載

- －経済産業省中部経済局「国際化事例集」に掲載
 - －北國新聞 2013年8月12日「ベトナムで実証事業 JICAなどと調印 給油所にタンク設置」
 - －建設工業新聞 2014年3月24日「玉田工業が海外進出へ ベトナムに大型工場建設 総投資額は7億円、来年2月完成予定」
 - －北陸中日新聞 2014年6月18日「ベトナム新工場に高まる期待」
 - －建設通信 2014年7月1日「工場新築工事で地鎮祭」
 - －建設工業新聞 2014年8月5日「来春、ベトナム工場が完成」
 - －北國銀行新聞 2014年8月9日「多角化で幅広げる」
 - －The Daily NNA ベトナム 2014年8月29日「ガソリンスタンドに初の二重タンク、日本が支援」
 - －燃料油脂新聞 2014年9月13日「ベトナムに初のSF 二重殻タンク JICA 通じて技術協力」
 - －北國新聞 2014年9月17日朝刊「ベトナムに新工場整備」にてPJT7 本邦受入の様子紹介
 - －北陸中日新聞 2014年9月17日朝刊「地下タンクなどをベトナムから視察」にてPJT7 本邦受入の様子紹介
- など多数

(イ) セミナーや講演会への登壇

- －2013年10月11日 一般向け「グローバル展開支援セミナー」
 - －2013年12月6日 金沢大学国際学類2年生向け講義「国際協力論第5回」
- など多数

③ 地元団体との連携強化による貢献

一般社団法人海外建設協会、石川県青年海外協力隊を支援する会に加盟登録。JETRO より専門家員派遣スキームの採択を受け、現地法人立ち上げに関するアドバイスを頂いている。中小機構よりパッケージ支援事業スキームの採択を受け、海外向け販路拡大のためのWEBサイト立ち上げに関する支援を受けている。

④ 雇用の維持・拡大による貢献

2013年12月に当社による100%出資の現地法人（タマダベトナム）を設立し、本プロジェクトと並行して事業の立上げに係る業務推進を行っている。この現地法人は資本金

150万USドル、総従業員数100名程度を想定しており、当社としては海外での製造拠点立上げは初の試みである。現在、現地雇用スタッフの採用も進め、日本人駐在者による育成を図っている。これにより国内で新たな雇用が生じている。

⑤ ベトナム人研修員受入に伴う地元経済への貢献

PJT5、PJT7においてベトナム人研修員を招聘した際に、食事や滞在費だけに限らず、若干の自由時間の中で個人の消費活動を行っており、地域経済の活性化に少なからず貢献したものと認識している。また、本プロジェクトとは別ではあるが、3年間の技能実習生と現地採用した社員（通訳）をベトナムから受け入れ、研修を行っている。ベトナム人技能実習生は石川県と栃木県の工場を合わせて現在12名おり、個人消費等の地域貢献があるものと考えられる。

⑥ 周辺企業の事業展開に対する貢献

ベトナム進出を志向する同業者や地域企業とも連携を図っている。情報提供等による進出協力、事業展開上の協働などを通じて、周辺企業の海外展開を支援。これにより地域経済や地域活性化にも一定の貢献ができたものと考えている。

(5) 環境社会配慮

① 事業実施前の状況

SF二重殻タンクの埋設は、ハノイ・ホーチミンともに既存のSSにおける一重殻タンクの入替となる。ベトナムには日常的な漏洩点検の仕組みがないため、実施対象地においても、漏洩や周辺の自然環境への被害等については確認されていない状況であった。ベトナム内での法律に乘っ取り、既に消防庁へ申請・許可されたSS・地下タンクであったことから、漏洩以外でのリスクにも明らかな問題はなかったものと考えられる。

② 事業実施国の環境社会配慮法制度・組織

SSに関する法制度は、消防法、石油事業経営法、給油取扱設置基準、ベトナム建築都市計画法定基準、都市インフラについての国家技術法定基準、建築物消防基準、石油貯蔵所消防基準、石油貯蔵所配管基準、石油貯蔵所電気設備基準等が挙げられる。一方、地下タンクの埋設や土壌汚染問題に関しては、日本と比較すると整備が追いついていない状況にある。

SSの地下タンクに関連する省庁は、商工省・建設省・計画投資省・運輸省・天然資源環境省・公安省である。各省の管轄範囲において、法令や省令、指針等を制定しており、その運用は、各省市の商工局・建設局（企画局）・計画投資局・運輸局・地方省天然資源環境局・消防局が行っている。

PJT7では商工省技術安全環境局、天然資源環境省汚染管理局、公安省消防局を対象にSSにおける油漏洩問題をテーマとした法制度に関する研修を行った。地下タンクや土壌汚染問題の規制整備がなされる場合においては、これらの省庁が主として関与することが想定される。

③ 事業実施上の環境及び社会への影響

ハノイでの埋設実施の開始時点において、既存の地下タンクにおける漏洩や、周辺の自然環境に対する悪影響は確認されなかった。また埋設実施に向けた影響緩和策として、環境許認可・汚染対策・自然環境対策・社会環境対策・モニタリング計画を策定している。

PCC1 フンエン工場に設置した機材について、工場を管理運営する PCC1 が EIA を取得する予定である。これまでは、事業終了後の据置場所をフンエン工場とするかホーチミンの工場とするかが PCC1 内で決定されていなかったことと、設備の所有権が PCC1 には正式には移転されていなかったことから EIA 取得がされていなかった。今回の調印によって、正式に PCC1 の所有物となることから 2015 年内を目処にフンエン工場にて申請する予定になっている。

ハノイ・ホーチミンの各 SS に設置された SF 二重殻タンクについては、両 SS ともに容積容積 200 m³ の給油所の対象であるため、EIA ではなく環境保全確約のみ申請が必要となっており、これについては SS 建設当初に申請済みであり、今回の SF 二重殻タンク設置は設備の入替であり新たな申請は不要とのことであった。

汚染対策では、大気や騒音などベトナムでの基準を超過することは想定されず、廃棄物も適切に処理した。

自然環境対策および社会環境対策では、既存の SS 内で地下タンクを埋設することおよび水利用を行わないことから、生態系や水域環境、住環境や景観等に影響は及ぼさず、対策は特に行っていない。労働環境においては、安全な運用を行うための教育・管理についての程度技術移転を行うかカウンターパートとの協議をしつつ進める予定である。

モニタリング計画では、漏洩検査技術移転の一環として SF 二重殻タンクの健全性検査手法の技術移転も実施し、SF 二重殻タンクの漏洩検知システムを稼働させて継続的に油の漏洩に関して管理する。モニタリングは事業のスケジュールに合わせて、下記の 7 ステップで実施した。

1. デモタンク製造完成時に製造技術移転の一環として SF 二重殻タンクの健全性検査を行う。(当社が実施する。)
2. タンク完成後は内殻(タンク鋼板部位)と外殻(タンク FRP 部位)の間で減圧状態にして保管しゲージで圧力監視を行う。(当社が実施する。)
3. タンク運搬時も上記間を減圧状態のまま搬送し出荷時と納品時のゲージ圧力にて健全性を確認する。(当社が実施する。)
4. タンク設置から埋設完了迄の間においても同様に減圧状態にしてケージで圧力監視を行う。(埋設工事実施者が実施する。)
5. 埋設完了後、タンクの漏洩検知管にリークセンサーをセットしてリークセンサーにて漏洩を連続監視する。(SS 運営者が実施する。)
6. 上記とは別にデモタンク製造後、実験用デモタンクにおいて SF 二重殻タンクの健全性検査手法の技術移転を行う。(契約時点では、埋設の約 3 ヶ月経過後を想定。)
7. 事業終了前にハノイ・ホーチミンの埋設したタンクにおいて SF 二重殻タンクの健全性検査の実施を行う。

表 3-3 モニタリングフォーム

内容	項目	地点	基準	方法と頻度 (供用時は継続期間も明記)	責任機関
1. 【最終検査】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	工場内	圧力変動なき事	健全性検査 1回	玉田工業㈱
結果					
2. 【保管時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	工事敷地内	圧力0で無き事	ゲージ圧力監視 保管期間 2回	玉田工業㈱ PCC1
結果					
3. 【運搬時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	工事敷地内 埋設現場到着時	圧力0で無き事	ゲージ圧力監視 各 1回	運搬請負業者 玉田工業㈱
結果					
4. 【設置時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	設置場所	圧力0で無き事	ゲージ圧力監視 1回/日	工事請負業者 玉田工業
結果					
5. 【運用時】					
検査詳細	油漏洩	設置場所	反応なき事	リークセンサー による常時監視	SS 運用企業
結果					
6. 【運用時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	設置場所	日本消防法令	定期検査(外殻検査) 1回	玉田工業㈱ PCC1
結果					

④ 環境社会配慮結果

ハノイ及びホーチミンにてそれぞれモニタリングを実施し、それぞれのサイトにて同様のモニタリング結果が以下の表 3-4 のとおりえられた。ハノイ及びホーチミンでの SF 二重殻タンクの設置においては、「1」～「4」、までのモニタリングを完了している。「5」及び「6」については、タンク埋設時、リークセンサー取り付け時にそれぞれ実施し、異常なく作動することを確認した。

表 3-4 ハノイ及びホーチミンでのモニタリング結果

内容	項目	地点	基準	方法と頻度 (供用時は継続期 間も明記)	責任機関
1. 【最終検査】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	工場内	圧力変動なき事	健全性検査 1 回	玉田工業㈱
結果	良：圧力計を目視で確認したところ、異常は検出されなかった				
2. 【保管時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	工事敷地内	圧力 0 で無き事	ゲージ圧力監視 保管期間 2 回	玉田工業㈱ PCC1
結果	良：圧力計を目視で確認したところ、異常は検出されなかった				
3. 【運搬時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	工事敷地内 埋設現場到 着時	圧力 0 で無き事	ゲージ圧力監視 各 1 回	運搬請負業者 玉田工業㈱
結果	良：圧力計を目視で確認したところ、異常は検出されなかった				
4. 【設置時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	設置場所	圧力 0 で無き事	ゲージ圧力監視 1 回/日	工事請負業者 玉田工業
結果	良：圧力計を目視で確認したところ、異常は検出されなかった				
5. 【運用時】					
検査詳細	油漏洩	設置場所	反応なき事	リークセンサー による常時監視	SS 運用企業
結果	良：リークセンサー取り付け時に確認し異常がないことを確認した				
6. 【運用時】					
検査詳細	内殻-外殻間 気密性	設置場所	日本消防法令	定期検査(外殻検 査) 1 回	玉田工業㈱ PCC1
結果	良：設置時に圧力計を目視で確認したところ、異常は検出されなかった				

※「7. 事業終了前にハノイ・ホーチミンの埋設したタンクにおいて SF 二重殻タンクの健全性検査の実施を行う。」については、タンク埋設時期が当初想定より遅れ、事業終了間際となったため、タンク設置時の検査をもって健全性の確認を行った。

(6) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

① Petrolimex の自立的な活動継続

PJT6: 実証・実運用プロジェクトにて、SF 二重殻タンク製造に必要な設備を Petrolimex 傘下のタンクメーカーである PCC1 のフンエン工場に供与・設置済みである。製造の手順や FRP コーティングの方法等の技術指導も合わせて行っているため、PCC1 にて自立的に SF 二重殻タンクの製造を進めることが期待される。

しかし、本プロジェクト期間のみでの技術指導では品質面・効率面においてまだ不十分であると想定されることから、玉田工業からの技術指導が引き続き必要であると見込まれ

る。実際に PCC1 からは FRP を均一に塗布することが困難である等のコメントがあり、技術者の熟練度を上げる試みが必要である。最終報告会のアンケートでも、当社および日本へ継続的な技術支援の要望の声もあった。

また、SF 二重殻タンクの製造に不可欠な FRP (材料) に関しても、現状ベトナム内での調達は困難であることから、玉田工業からの材料供給が必須であると見込まれる。

以上の点から、玉田工業から PCC1 に対し FRP (材料) の供給や製造技術のサポートを継続し、SF 二重殻タンク普及実現に向けた製品供給面の環境整備を支援する。

② 関係省庁の自立的な活動継続

ハノイでの SF 二重殻タンク埋設実演会 (PJT6) では、消防局より「SF 二重殻タンクを導入した SS の規制に関する新しい法令の整備に同機関が取り掛かるとの方針」をメディアを通して示された。商工省は「Petrolimex との協力体制を強化し、SF タンクの普及について前向き」との状況、天然資源環境省は「所属セクションで PJT7 本邦受入活動の情報共有を行い、今最大の課題である危険物規制の整備を進める方向性」であり、「韓国とアメリカにも視察に行く予定」であるとのことである。

このように各省庁で前向きな活動の兆候は見えているが、一方、国内で 1 社しか製造できない製品を法律で強制することは現実的に難しいという問題がある。また、現地製品との価格差を考慮すると、導入コストの補助や税制優遇など導入のハードルを低下する補助制度の検討や、段階的な規制強化などによる事業者への配慮が求められる。

PJT7 の本邦受入では、研修員同士のグループワークを通じて、危険物漏洩対策に関する法整備への前向きな取組みがアクションプランとして発表された。これらの進捗を後押しするよう可能な範囲で事後フォローアップ活動を行うことで、省庁内での自立的な活動継続に貢献できるものとする。但し、各省庁が経済的支援や本事業からさらに踏み込んだ専門的支援を必要とする場合には、さらなる ODA 案件形成などによる継続的な協力を行い、自立的な動きを支援することが必要である。

(7) 今後の課題と対応策

本事業の一連の活動を通じて、各関係省庁、カウンターパートである Petrolimex とは、危険物漏洩問題に関する問題意識の共有と、必要取組み事項の明確化を図ることができた。今後は、ビジネスを展開していくために事業性をいかに確保していくかが重要な問題であるとする。事業性確保のために、「QCDS」の観点から当社の製品の課題を整理する。

「Quality : 品質」

原料、製造設備、技術者、気候条件などが品質への影響要因として想定されるが、原料、製造設備は日本から調達しており、日本製品と同様の品質を確保。また、現地に日本から技術者を派遣し、同業者とも協力しながら現地技術者の育成に努めている。気候条件などの違いについても日本における製造実績や気候に応じたきめ細かな原料配合の調整ノウハウなどにより問題なく対応可能である。一般的に、高性能製品導入に際しては、対象先の需要に対して過剰品質ではないかという議論がなされるものであり、今後 Petrolimex との協力関

係のなかで現地ニーズに合わせた現地化を進めていけるものと考えている。

「Cost : コスト」

漏洩事故に係るリスクコストを勘案すると SF 二重殻タンクのほうが経済合理性が高いといえる（仮説に基づき次章にて試算）が、企業はその性質から短期的利益を追求しがちなものであり、潜在リスクへの対応に主体性を期待するのは困難であるとする。それゆえ国には、法制度によって長期的な視野で国民や社会を守る姿勢が求められる。

漏洩事故には、原状回復費用、タンク入替費用、営業停止に係る機会損失に加え、レピュテーションコストやスティグマなど定量化しきれない損失も引き起こす。これは企業経営を揺るがすリスクである上、ブラウンフィールド化など国家にとって取り返しのつかない損害を招きうるものである。このようなリスクと未然防止対策の重要性については本事業を通じて理解が浸透しつつあると認識している。なお、法制度化により大量需要が発生した際には、スケールメリットの獲得、熟練化による歩留まり改善など、生産性向上が期待できる。

「Delivery : デリバリー」

販路開拓や配送については、Petrolimex の持つ既存チャネルを活用する。

「Service : サービス」

PJT1, 5, 6 の検査技術移転を通じて、アフターフォローや検査技術について一定程度の移転は実現できた。事業化のためには、技術者のさらなる育成とサービス提供体制の構築が必要であるため、Petrolimex との協力関係を維持するなかで引き続き技術供与を行う。

以上のようにベトナムでの法制度整備が事業展開の前提条件となる。法整備がなされるまでは、Petrolimex とのパートナーシップのなかで啓蒙活動に取り組みたいと考えている。

本事業を通じてビジネス展開について具体的検討を進めるなかで、カウンターパートの経済性（利益配分と事業リスク）に課題があることが明らかとなった。当初は Petrolimex との合弁企業の設立により双方で利益とリスクをとる予定であったが、妥協点に至らなかった。現在は、双方の既存販路を前提とした協力体制を模索している。原則は、現地企業への製造・販売は PCC1 が、日系企業への製造・販売は当社が実施する方向で検討中であるが、PCC1 だけでは賄いきれない需要が生じた場合には（法整備などにより現地企業に急速に大量需要が発生した場合など）当社からも製品供給を行うことを想定している。

当面の収益については、ハイフォン工場では当社日本人向けに鉄製品加工業として収益を上げていく。しかし来年にも、当社と日本で取引関係にある日系企業がベトナムに進出する話があるため、ハイフォン工場から日系の現地法人に向けた SF 二重殻タンクの供給が実現できるものと考えている。具体的にはカウンターパートの意向も汲み慎重な検討が必要と考える。

4. 今後の展望

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

① マーケット分析

(ア) ベトナムの市場動向

・バイク、自動車台数推移

ベトナムのバイク保有台数は約 3,500 万台 (2012 年 7 月) で、2.5 人あたり 1 台保有と、世界でも有数の普及率である。また、運転免許を取得出来ない若年層 (人口の 25%) が多く存在していること、人口の増加もまだまだ進むと予測されていることから、バイク保有台数は今後も増加するものと考えられる。

これに対して、ベトナムでの自動車の保有台数は約 195 万台 (2012 年 7 月) であり、普及率は未だ 2.5%に過ぎない。人々の所得水準上昇に伴い購買力が向上すれば、自動車の普及が一気に進む可能性は高い。バイク及び自動車の保有台数が増加することによって、中長期的に SS の新設や大型化が進行していくと予測される。

表 4-1 自動車：ベトナム内生産車台数と輸入車台数の合計 (2007～2011 年)

2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
110,722 台	163,005 台	200,056 台	166,065 台	165,557 台

自動車保有台数は 2012 年 7 月で約 195 千台である。

出典：公安省 HP：<http://www.cand.com.vn/vi-VN/xahoi/2012/8/178306.cand>

表 4-2 バイク：ベトナム内生産車台数と輸入車台数の合計 (2007～2011 年)

2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
2,870,673 台	3,009,256 台	3,202,966 台	3,635,455 台	4,274,314 台

バイク保有台数は 2012 年 7 月で約 3,524 千台である。

出典：公安省 HP：<http://www.cand.com.vn/vi-VN/xahoi/2012/8/178306.cand>

・SS(ガソリンスタンド)の設置数推移

ベトナム内の SS は現在までに約 13,500 件建設されている。人口が増加傾向にあること、バイクや自動車の保有台数が年々増加傾向にあること、また、ODA による道路インフラ工事も進んでいることから、SS 数が増加していくことは間違いないと考えられる。

当社が 2012 年に現地 SS 事業者へヒアリングした結果、新設 SS 予定数は、Petrolimex で年間 150 件、ペトロベトナム系列で年間 250 件とのことから、大手二社で年間 400 件程度の需要が見込まれる。SS1 件あたり、少なく見積もって 25kl 地下タンクが 3 基設置されるとすると、この大手二社だけでも年間 1,200 基程度の新規需要が生まれることとなる。他の SS 事業者の需要、また今後 SS 数が増加していくことも鑑みれば、それ以上の需要が生じることが想定される。

・マーケティングアプローチ

法制化される時期まで当面は、前回の案件化調査ならびに今回の普及実証事業でリレーションを構築できた各省庁（公安省消防局、天然資源環境省、商工省）と引き続き、日米の法律改正に係る情報提供などを通じて情報交換を図り、ベトナムの法制化に出来る限り協力を行っていききたい。その過程で法制化の動向を踏まえて、日系企業や現地企業に対し、製品情報の提供を通じてピーアールを図っていくことができると考えている。ここから当社製品の販売に繋げ、供給実績を作る。また、足元ではベトナムに進出した日系企業からの引合があり、SF 二重殻タンクの設置を提案している。まずは、日系企業を含む現地国への供給実績を積み上げながら法改正に備え、法制化された暁には Petrolimex 系列を除く現地企業へも営業を仕掛けていくことを考えている。

(イ) 現地普及タンクとの比較

・製造コストと販売価格差

PCC1 へのヒアリングによると、現地で普及しているタンクと、当社技術を用いた SF 二重殻タンクとの製造コストの差は約 2~3 倍であることが判明している。SF 二重殻タンク普及に向けては、事業者の導入コストがハードルとなると考えられることから、経済的な側面からは現地で普及しているタンクとのコスト差が縮小すること、あるいは法的な側面から二重殻タンク導入の義務化もしくは奨励が必要であるとか考える。

以下に、一重殻タンクと二重殻タンクのトータルコストを算定し、比較する。

1. 一重殻タンクからの漏洩事故発生確率

[一重殻タンクからの漏洩事故発生確率]

$$\begin{aligned} &= (2012 \text{ 年の日本の危険物流出事故件数※}) \div (2012 \text{ 年の日本の一重殻タンク数}) \\ &= (375 \text{ 件/年}) \div (276,268 \text{ 基})^{※1} \\ &= 0.14\% / (\text{年} \cdot \text{基}) \end{aligned}$$

2. タンクからの漏洩によるリスクコスト算定

[日本におけるリスクコスト]

$$\begin{aligned} &= (\text{土壌汚染対策費用/件}) \times (1 \text{ 年あたりの漏洩発生確率}) \times (\text{タンクの耐用年数}) \\ &= (500,000 \text{ (US ドル/件)}^{※2}) \times (0.14\% / (\text{年} \cdot \text{施設})) \times (50 \text{ 年}) \\ &\approx 35,000 \text{ (US ドル)} \end{aligned}$$

[ベトナムにおけるリスクコスト]

$$\begin{aligned} &= (\text{日本におけるリスクコスト})^{※3} \\ &= 35,000 \text{ (US ドル)} \end{aligned}$$

3. トータルコストの比較

a) 一重殻タンクを新設導入した場合 (25k1 タンク 1 基と仮定)

[製品価格×数量+リスクコスト]

$$=2,500(\text{US ドル})^{※4} +35,000 (\text{US ドル})$$
$$=\underline{37,500(\text{US ドル})}$$

b) 二重殻タンクを新設導入した場合 (25k1 タンク 1 基と仮定)

[製品価格×数量+漏洩検知コスト]

$$=7,000(\text{US ドル})^{※5} +2,000(\text{US ドル})^{※6}$$

$$=\underline{9,000(\text{US ドル})}$$

∴ [一重殻タンク : 37,500 (US ドル)] > [二重殻タンク : 9,000 (US ドル)]

※1 2012年の地下貯蔵タンク設置総数=320,181基

うち二重殻タンク数=43,913基、一重殻タンク数=276,268基

出典：総務庁消防庁「消防白書」

危険物保安技術協会「Safety&Tomorrow No.153 (2014.1)」

※2 土壌汚染対策費用は、被害規模等の条件により異なるため一概に定義し難い。

ここでは国土交通省の土壌汚染の土地取引に係る係争事例を参考に、その賠償請求に含まれる土壌汚染処理に係る費用のデータから中央値を抽出し、これを土壌汚染により発生する費用の目安とした。

－土壌汚染処理に係る損害賠償請求費用：2百万円～52億円 (14事例)

－上記のデータベースから中央値を求めると、約70百万円となる

(著しく金額の大きな事例が含まれるため、平均値ではなく中央値を用いた)

－これをUSドル換算すると581,140 USドル ≒500,000 USドルと求めることができる。(1USドル=120.42円、2014年12月24日時点)

出典：国土交通省 土地総合情報ライブラリー

※3 日越の物価や人件費、リソースの違い等を考慮して、現地での対策費用を合理的に見積もることが困難であるため、便宜的に日本のリスクコストを引用した。仮に、水の価格を基準に現地価格補正を行うとすると、500mlのペットボトル入りミネラルウォーターの標準販売価格は、日本で約120円、ベトナムで6,000ドン(約30円)程度であることから、現地でのリスクコストは8,750 USドルとなる。ゆえに、一重殻タンクを導入した場合のトータルコスト(3.a)は、11,200 USドルとなり、二重殻タンクを導入した場合(9,000 USドル)と比較して割高であるといえる。

※4 現地国の標準的なタンクは25k1で約2,000～3,200 USドルである。

※5 当社の現地でのSF二重殻タンク販売価格は25k1で約7,000 USドルを想定している。

※6 漏洩検知コストとして、リークセンサー設置に係る費用を2,000 USドル計上した。

したがって、二重殻タンクを選択する経済合理性は認められるものとする。

但し上記算定において、リスクコストには漏洩事故により生じる原状回復費用しか含まれていない。その他にも、事故発生時の営業機会損失、スティグマ(土壌汚染の存在あるいは過去に存在したという事実に起因する心理的な嫌悪感から生じる減価要因)などによる

不動産価値の下落、周辺地域の生活影響に伴う関連損失、市民から企業への信頼の毀損など、定量化が困難なさまざまな問題が引き起こされることも実際には考慮しなければならないだろう。

② ビジネス展開の仕組み

(ア) 自社工場からの製品供給によるビジネス展開

ベトナムのハイフォン市に当社 2014 年 12 月に 100%子会社を設立、2015 年 2 月の竣工を目処に工場建設中である。ベトナムにいずれ二重殻タンクが普及することを見通し、将来的にはベトナム内市場向けの二重殻タンク製造工場とする予定である。しかしながら、現在ベトナムに普及しているタンクとの価格差や法整備の問題があるため、短期的には日本市場向けの地下タンクや、ベトナム内の SS 以外の用途に使われるタンクの製造を行う予定としている。

(イ) 材料供給によるビジネス展開

SF 二重殻タンクの重要な材料である FRP 材料は、当社独自の配合により SF 二重殻タンク製造のために生成されたものである。現在ベトナムで Petrolimex には FRP 材料に調達できるチャンネルを有していないため、当社を通じて日本から FRP を輸入する必要がある。そこで、FRP 供給により製造量に応じた手数料収入を獲得することを予定している。また、これは次項の (ウ) 技術供与によるビジネス展開とセットでの展開が有効と考えている。

(ウ) 技術供与によるビジネス展開

PJT6: 実証・実運用プロジェクトにて、SF 二重殻タンク製造に必要な設備を Petrolimex 傘下のタンクメーカーである PCC1 のフンエン工場に供与・設置済みであるが、Petrolimex 及びその傘下企業である PCC1 が SF 二重殻タンクの量産を行うためには当社からの継続的な技術供与が必要だと考えている。今後、ロイヤリティ等の条件の協議を行う予定としている。

③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

非公開

非公開

非公開

④ ビジネス展開可能性の評価

(ア) 自社工場からの製品供給によるビジネス展開

自社工場からのベトナム市場への製品供給を展開していくためには、製造コスト低減の実現とともに、二重殻タンク普及を促進する法整備の実現が必要であると考え。特に、法整備の実現が成された場合においては、当社の日本での実績（日本国内シェア 80%超）に裏付けられた技術力と、本事業実施による先行者としてのメリットを生かすことが可能と考える。

(イ) 材料供給によるビジネス展開

現時点において、Petrolimex には材料調達チャンネルがないため、確実な事業収入に繋がると考える。また材料供給を押さえることで、(ウ) 技術供与に対するロイヤリティ収入のコントロールをすることができると考える。

実際に現在 PCC1 より SF 二重殻タンク 30~40 本分の材料購入の問い合わせを受けており、供給する予定としている。

(ウ) 技術供与によるビジネス展開

既に Petrolimex 傘下のタンクメーカーである PCC1 との関係が構築されているため、詳細条件の協議が整い次第ビジネスへの展開が始められると考える。

PCC1 はすでに SF 二重殻タンクの製造を進めつつあり、今後の量産に関して非常に前向きである。

以上のように、本事業によりベトナムでのビジネス展開のきっかけを作ることができた。ベトナムのさらなる発展と法制度整備がなされることでビジネス環境が整うものと考えられる。引き続き Petrolimex や関係省庁とはコミュニケーションを継続的に図り、関係を深めながらビジネスチャンスを窺っていきたい。また、当社ではベトナムで本事業の他にいくつか事業を展開しており、それらのバランスや連携も考慮しながらベトナム事業ポートフォリオの形成を図る。

(2) 想定されるリスクと対応

リスクの検討に際しては、まず、マクロ分析に用いられるフレームワークの一つである PEST 分析を用いて外部環境の動向を改めて整理し、これに基づいて想定されるリスクの洗い出しと対応の検討を行った。

表 4-7 外部環境の動向の整理 (PEST 分析)

Politic 政治	Economy 経済
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日越関係は良好、近年より一層幅広い協力関係が築かれている ✓ 国家の大方針として、経済成長と環境保護の両立を掲げている ✓ 2015 年 1 月施行の改正環境保護法に初めて土壌汚染の項目が設けられ、危険物漏洩や土壌汚染に関する下位の法制度整備をまさにこれから進める段階 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ベトナムは、近年でも 5%以上の高い経済成長率を維持しており、今後しばらくは一定の経済成長が期待できる ✓ OECD-DAC ではベトナムは低中所得国に位置づけられているが、経済成長に合わせて国民の所得向上が見込まれる ✓ 対中関係悪化から、日系企業がベトナム以外の ASEAN 諸国へ進出先をシフトする懸念がある
Society 社会	Technology 技術
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 経済発展に合わせて急激なモータリゼーションが広がっているが、その一方で、環境保護意識も高まっている ✓ SS からの漏洩事故による土壌汚染や災害が発生し、危機意識が高まっている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電気自動車や水素自動車などガソリンを用いない自動車・バイクが製品化されつつあるが、価格や利便性を鑑みると急速な普及は考えにくい

表 4-8 想定されるリスクとリスクへの対応

項目	想定するリスク	リスクへの対応
供給サイド	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 原料価格の高騰による原価上昇 ◇ 海上輸送や通関により輸送に想定以上の時間がかかる可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 原価高騰においては市場価格への適切な反映を検討する ◇ 海上輸送によるリードタイムを考慮した生産管理を行う
需要サイド	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 法制度整備が進展せず、二重殻タンク導入の後押しがなされない ◇ SS の新設件数の停滞による新規地下タンク需要の減少 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ PJT7 で構築できた省庁との関係を継続し、可能なフォローアップ対応を行う ◇ ODA 案件形成に向けた働きかけも有効 ◇ 周辺国（タイ、インドネシア等）への展開も検討しリスク分散を図る
業界構造	<ul style="list-style-type: none"> ◇ ベトナム内の SF 二重殻タンク市場は未形成（市場草創期）で、市場成長のタイミングに乗り遅れることが最大のリスク ◇ Petrolimex と関係悪化した場合に、大きな顧客基盤とビジネスインフラを喪失することに繋がる 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 日本での実績と本事業で得られたネットワークを活用し、市場拡大の波に乗り損ねることのないよう業界動向に注意は必要 ◇ Petrolimex に対する材料供給や技術供与により協力関係を維持する。また Petrolimex の競合である他の石油事業者（PetroVietnam など）との関係構築には慎重な配慮が必要
代替品	<ul style="list-style-type: none"> ◇ SS 二重殻タンクなど他の漏洩防止機能のついたタンクの普及 ◇ タンクライニングによる一重殻タンクの使用継続 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 他の製品がスタンダード化する前に、主たるユーザーであるベトナム内の SS 事業者（Petrolimex を含む）を早期に巻き込み、SF 二重殻タンクの認知度向上を進める

新規参入	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 日系含む外資メーカーの進出 ◇ 現地メーカーが同製品を製造可能とする技術、設備、材料購買チャネル等の獲得による参入 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ まだ市場が形成途上にある現段階（市場草創期）においては、需要増加と競合台頭は対であり、競合増加は必ずしも悪ではない ◇ 各社を巻き込み、業界にSF二重殻タンク導入に向けた潮流を生み、協調関係を築くことが重要
------	--	--

（３）普及・実証において検討した事業化による開発効果

当社は（１）に記載の事業展開を想定している。まずは、Petrolimex 傘下の新設 SS への二重殻タンク普及を目指す。Petrolimex はベトナムにおいて、47.4%のシェアを持つ SS のトップシェア事業者であるため、ベトナムにおける危険物漏洩リスクの低減に一定のインパクトが期待できる。

（４）本事業から得られた教訓と提言

① 教訓

PJT1 では、漏洩検査の対象とした SS がカウンターパートの所有している店舗であったため、非常にセンシティブな対応を求められた。当初想定していた計画では、カウンターパート以外の SS 事業者も対象とし、より数多くの SS 検査を実施する予定であったが、カウンターパートの意向により縮小せざるをえないこととなった。また、検査対象 SS の選定や報告書作成など、つねにカウンターパートの意向を確認しながら進める必要があり、円滑なプロジェクト進行を考えると難しい場面が多々あった。検査を受ける SS にとっては短期的にはリスクを孕む問題であり、短期的利益を損なう可能性があることから、国営企業とはいえ事業者をカウンターパートに設定するのは非常に難しく、管轄省庁を事業への協力機関として巻き込み、協議を重ねておくことが必要であると考えている。

また、PJT6 では、日本からの輸送品の通関に想定以上の時間がかかったため、事業実施スケジュールに若干の変更が生じた。本事業はベトナムの通関担当者にとっては特殊なケースであり、混乱を招くことも想定し、事前にカウンターパートを含めた入念な準備作業が必要である。また、想定外の事態に備え、予め余裕をもったスケジュールに設定にする、万が一進行に支障をきたす事象が生じても目的達成が妨げられないようなコンティンジェンシープランを持つなど、リスクを織り込んだ計画が重要であると認識した。

以上のように、事業の目的達成が妨げられないよう、カウンターパートが事業者である場合の管轄省庁との連携、余裕を持ったスケジュール設定と想定外の事態に備えたコンティンジェンシープランの策定が重要という教訓が得られた。

② 提言

危険物漏洩による土壌汚染問題は深刻化するまで発覚しづらく、災害など目に見える形で早期に顕在化しない限り、開発課題として認識されづらい問題である。このような対象国自体が開発課題として認識していないテーマに取り組めたのは、要請主義でなく民間提案型の事業でこそできたことであると理解している。

本事業において、ベトナムの地下タンクや法制度の現況確認、SF 二重殻タンクの優れた特性や技術の伝達、さまざまな形での情報提供や啓蒙など一連の活動を通じて、現地の関係者への問題意識醸成と SF 二重殻タンクの認知獲得に成功できたのは、大変意義深いことと認識している。しかし、言い換えれば、開発課題としてようやく問題意識が芽生えた段階にあるということであり、事業展開や ODA 案件化に向けては、もう一段、二段の仕掛けが必要であると考えます。

現地省庁に対して各プロジェクトで行ったアンケートやヒアリング、また現地省庁から現地メディアへなされたコメントにおいては、「都市部だけでも新設の SS については SF 二重殻タンク導入を義務化したい」「環境保護法の改正に合わせた下位の政令整備の段階で危険物漏洩の未然防止に係る規定を盛り込みたい」「今回の事業だけで終了するのではなくより継続的な支援を希望する」などの前向きな発言が聞こえている。ベトナム政府には、関係省庁が横断的に協力して具体的な取組みを進めることを期待する。SF 二重殻タンクの導入に向けては法的な規制がなければ民間事業者が SF 二重殻タンクへの切替を進めることは考えにくいいため、法規制の実現に向けて、民間事業者や市民の啓発により問題意識を高めると同時に、導入コストに対する補助金の整備など、切替を後押しするような取組みが重要であると考えます。また、日本では SF 二重殻タンクに関する規定は消防庁が管轄しているが、ベトナムには当然のことながら現在では管轄省庁がない状況である。この取組みをスピード感を持って推進していくには、先導役となる省庁を早期に定めることが必要ではないだろうか。

潜在化しがちな開発課題であるにも関わらず、本事業を通じて現地省庁では危険物漏洩の未然防止対策への問題意識、機運が確かに高まっている状況を鑑みると、我が国としては必要な支援を継続的に行い、この取組みを推進していくべきであると当社は考える。例えば、より広範な SS を対象とした漏洩検査実施によるベトナムの現状調査、一段進んだ研修事業による法制度整備に向けた情報提供と策定支援、継続的な技術供与による技術者育成、想定需要を充足するための製造設備の供与などが有効ではないかと思料する。そのために当社に役立てることがあれば、協力は惜しまない所存である。

参考文献

※文章中にて適宜出典を記載