

ベトナム国環境配慮型工業団地
ユーティリティ運営事業準備調査
(PPPインフラ事業) 報告書

ファイナルレポート
(全体版)

平成23年7月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社ワールド・リンク・ジャパン
株式会社野村総合研究所

民連

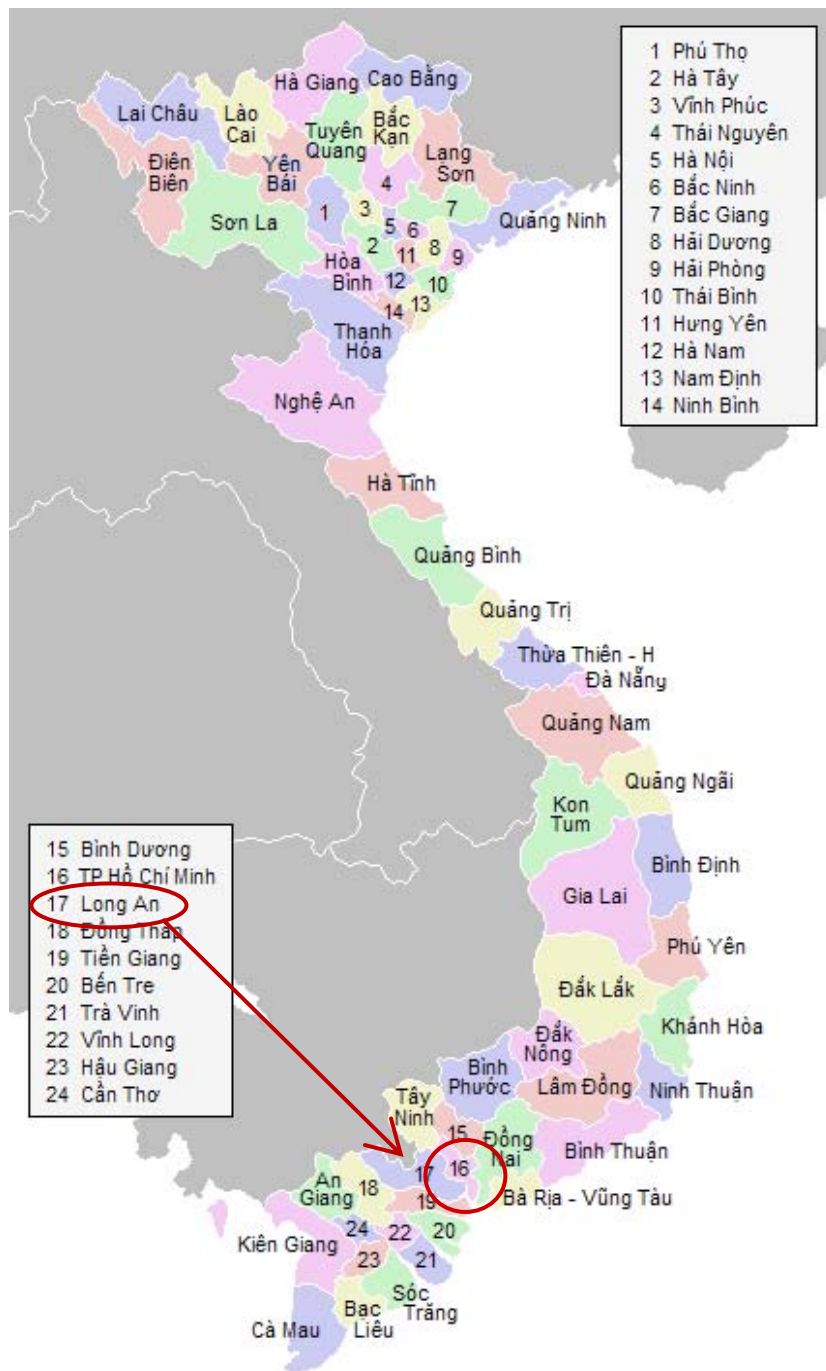
CR(5)

11-007

目 次

略語一覧	(iii)
対象地域位置図	(iv)
1. エグゼクティブサマリー.....	1
1-1 調査目的と対象3事業の概要	1
1-1-1 環境配慮型ユーティリティ事業の概要	1
1-1-2 給水（上水）事業の概要.....	2
1-1-3 環境配慮型廃水処理事業の概要	2
1-2 投融資概要	3
1-2-1 環境配慮型ユーティリティ事業.....	3
1-2-2 給水（上水）事業.....	5
1-3 事業性.....	6
1-3-1 環境配慮型ユーティリティ事業.....	6
1-3-2 給水（上水）事業.....	7
1-4 今後に向けての結論・総括	8
1-4-1 環境配慮型ユーティリティ事業.....	8
1-4-2 給水（上水）事業.....	9
1-4-3 廃水処理専門事業.....	9
2. 当該候補事業の必要性と背景の確認.....	10
2-1 ベ国及び調査対象であるロンアン省における当該セクターの状況と課題.....	11
2-1-1 ベ国工業団地（用水・廃水処理を含む）の状況	11
2-1-2 ベ国工業団地（用水・廃水処理を含む）の課題	16
2-1-3 ベ国政府・ロンアン省の工業団地整備計画	18
2-2 ベ国のPPP 関連法制度の状況.....	20
2-2-1 PPP 規定の概要	20
2-2-2 規定の適用事例.....	22
2-2-3 規定適用において想定される課題	22
2-2-4 本事業への適用可能性.....	23
2-3 当該事業に対するベ国計画投資省及び天然資源環境省の意向.....	24
2-4 当該事業の他国企業等の状況、動向	25
2-5 当該事業セクターに対する他援助機関の支援状況	26
2-6 当該事業の周辺の自然条件	28
2-7 事業のニーズ（現状及び今後の見通し）	28
2-8 事業リスク（主として制度面から）	29
2-8-1 制度面関連のリスク	29
2-8-2 その他のリスク要因.....	33
2-9 環境社会配慮.....	35
2-9-1 環境社会影響を与えるコンポーネントの概要	35
2-9-2 ベースとなる環境及び社会の状況	40
2-9-3 ベ国の環境社会配慮制度・組織.....	42
2-9-4 事業に関わるEIAのレビュー	58
2-9-5 代替案（ゼロオプションを含む）の検討.....	68
2-9-6 スコーピング及び環境社会配慮調査のTOR	70
2-9-7 環境社会配慮調査結果	76
2-9-8 影響評価と影響緩和策	84
2-9-9 EIAの実施に向けての総括	90

3. 当該 PPP インフラ事業に関わる事業実施計画の検討と提案	95
3-1 当該候補事業の概要と候補事業選定の経緯	95
3-1-1 当該候補事業概要	95
3-2 当該事業確定までの経緯	96
3-3 ユーティリティ事業編	99
3-3-1 事業目的	99
3-3-2 プロジェクトサイト/対象地域名	99
3-3-3 事業概要	100
3-3-4 事業実施体制	109
3-3-5 事業の需要予測	110
3-3-6 適切な事業スコープ	111
3-3-7 設計条件	112
3-3-8 概略設計	112
3-3-9 概算事業費	115
3-3-10 資金調達計画	116
3-3-11 事業実施スケジュール	116
3-3-12 事業リスク	117
3-3-13 環境社会配慮のレビュー（ユーティリティ事業における EIA 等の概要）	119
3-3-14 財務分析	125
3-4 給水事業編	137
3-4-1 事業目的	137
3-4-2 プロジェクトサイト/対象地域名	137
3-4-3 事業概要	137
3-4-4 事業実施体制	139
3-4-5 事業の需要予測	140
3-4-6 適切な事業スコープ	147
3-4-7 設計条件	147
3-4-8 概略設計	153
3-4-9 概算事業費	156
3-4-10 資金調達計画	157
3-4-11 事業実施スケジュール	157
3-4-12 事業リスク	157
3-4-13 財務分析	159
3-5 事業化に向けた検討事項	170
巻末資料	171
《現地水道コンサルタント企業 VIWASE 社からの事業費試算資料》	172
《Thuan Dao 工業団地（2期）の EIA》	177



《对象地域 位置图》

《略語一覽》

略語	英語名	日本語名
ACB	Asia Commercial Bank	アジア商業銀行
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BOT	Build-Operate-Transfer	一括事業請負後譲渡方式
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
FS	Feasibility Study	事業化調査
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
IRR	Internal Rate of Return	内部投資収益率
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JV	Joint Venture	共同（合弁）事業
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	産業貿易省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資省
O&M	Operation and Maintenance	運用及び保守
PPP	Public Private Partnership	官民協調

1. エグゼクティブサマリー

1-1 調査目的と対象 3 事業の概要

本調査は、ベトナム国（以下、ベ国）政府の指定する 17 種の公害型産業が操業可能な工業団地を、環境配慮型の工業団地としてベ国全土に普及させ、工場廃水処理問題を改善し、工業立国に必要な裾野産業を育成することで、同地域の経済成長促進に寄与することを目的とする。そのためモデルケースとして、日本の技術と資金を用いて、工業団地ユーティリティ・マネジメント（排水設備の設置と管理・運営、安定した電力供給、安定した良質な工業用水の確保、適切な産業廃棄物管理など）を行う公害型産業の工場を受け入れ可能な工業団地を、ロンアン省（Long An Province）に作ることを提案する。

ロンアン省では、工業用水を地下水に依存するところが多い。そのため、世界銀行やアジア開発銀行が進めるプロジェクトの延長で上水供給事業を行うことは、地盤沈下の進行を抑えつつ環境配慮型工業団地の建設を進めるためには不可欠である。加えて、ベ国の既存工業団地の約半数が廃水処理装置をもたず、それにより工場排水公害問題が発生しているという構造的な問題があるため、工場廃水処理専門企業を作り工場廃水処理問題の改善を目指す取り組みが必要である。

1-1-1 環境配慮型ユーティリティ事業の概要

ここでの環境配慮型ユーティリティ事業は、工業団地を新規に整備する際に、ユーティリティ施設（給電施設、配水施設、廃水処理施設、廃棄物保管施設、その他施設）を整備し、団地入居企業に対して、ユーティリティ供給（給電、配水、廃水処理、廃棄物保管、その他）サービスを提供し、その対価を受け取る事業である。

事業展開対象は Thuan Dao 工業団地（ロンアン省 Ben Luc 地区）2 期（工業団地全体面積は 1,898,430m²、工業団地販売面積は 1,302,500m²）である。

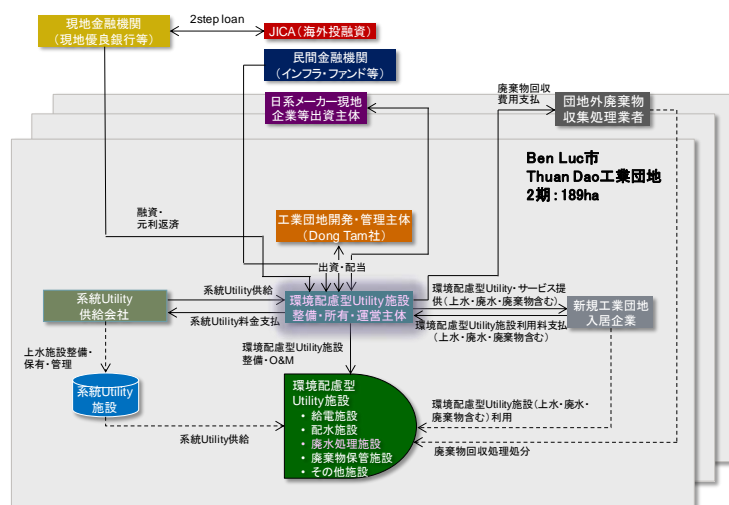


図 1-1 環境配慮型ユーティリティ事業

1-1-2 給水(上水)事業の概要

ロンアン省 Duc Hoa 地区や Ben Luc 地区などにおける表層水を利用した給水（上水）事業である。Phu My Vinh 社は水利権（300,000m³/日）を農業農村開発省（MARD : Ministry of Agriculture and Rural Development）からロンアン省経由で取得しており、給水関連機器メーカー（神鋼環境、商社等）との共同出資で給水施設整備・保有・管理・運営会社を設立する。

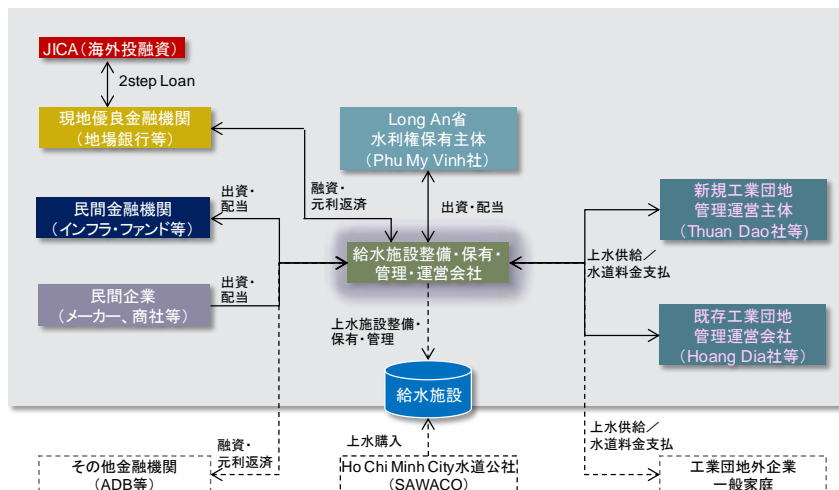


図 1-2 給水（上水）事業

1-1-3 環境配慮型廃水処理事業の概要

ここでの環境配慮型廃水処理事業は、工業団地ごとに会社を設立するのではなく、廃水処理専門会社を日本とベ国の共同事業（Joint Venture。以下、JV）で設立し、ここが全国で100か所以上ある廃水処理のない工業団地（Hoang Gia 等）に施設・サービスを提供する。

しかし、この事業のモデルケースとして想定していた工業団地で JV の条件が折り合わず事業化ができなかったため今後の継続検討を提案する。

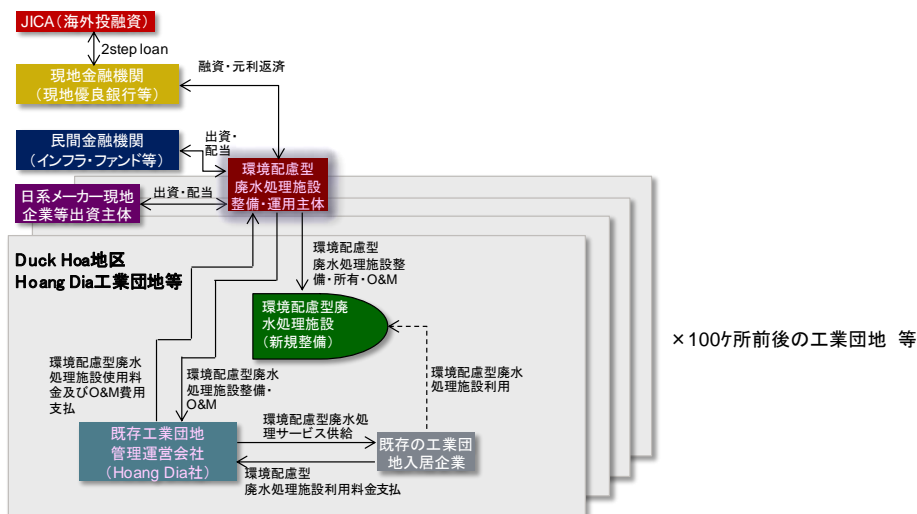


図 1-3 環境配慮型配水処理事業

1-2 投融資概要

1-2-1 環境配慮型ユーティリティ事業

- (1) 出資者（事業主体）
 - ・ Dong Tam 社、環境配慮型ユーティリティ施設メーカー（神鋼環境等）、民間金融機関等によるインフラ・ファンド
- (2) 事業主体への資金融資者
 - ・ 独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）及び地元優良金融機関（ACB 等）（JICA 民間連携室の海外投融資によるツー・ステップ・ローンを想定）、その他金融機関（地元銀行等）
- (3) サービス購入主体（オフテイカー）
 - ・ Thuan Dao 工業団地に立地する企業
- (4) 事業費（事業規模）
 - ・ 9.69 百万 US\$（日系メーカー現地企業等出資主体へのヒアリングによると事業規模としては、10 百万 US\$前後で実施したいという要望を得た）
 - ・ インフラ部分（43%：4.17 百万 US\$）、設備・装置部分（57%：5.52 百万 US\$）
- (5) 事業スケジュール
 - ・ 施設整備：2012～2013 年
 - ・ 開業：2014 年
- (6) 物価上昇率（ドル換算）
 - ・ 物価上昇率は、2004 年時点での 100 万 VND（名目値）を 2005 年以降 2010 年までの 5 年間について、各年の現地通貨（VND）の物価上昇率で上昇させると同時に、各年の対米ドルレート（対米ドルレートの期末値）の期末値でドル換算した値の上昇率の平均値を用いた（表 1-1）。

表 1-1 物価上昇率（ドル換算）

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	平均
CPI上昇率(%)	8.3%	7.5%	8.3%	23.0%	6.9%	9.2%	10.5%
2004年に100万VND(名目)のある値段を想定	1,083,000	1,164,225	1,260,856	1,550,852	1,657,861	1,810,385	
為替レート(対米ドルレートの期末値)(VND/US\$)	15,916	16,054	16,145	16,977	17,941	18,932	
US\$換算の値	68.0	72.5	78.1	91.4	92.4	95.6	
US\$換算の値の上昇率(%)		6.6%	7.7%	17.0%	1.2%	3.5%	6.0%

- (7) 資金調達（初期設定値。感度分析で変更有）
- ・ Dong Tam 社、環境配慮型ユーティリティ施設メーカー（神鋼環境等）、民間金融機関等によるインフラ・ファンドによる出資金（総事業費の 10%：0.97 百万 US\$）
 - ・ 地元優良金融機関経由の JICA のツー・ステップ・ローン（総事業費の 70%：6.78 百万 US\$（=5.75 億円）、金利 6.0%（US\$建て）、25 年元利均等返済、5 年の据置）
 - ・ その他地元金融機関からの借入（総事業費の 20%：1.94 百万 US\$、金利 6.0%、15 年元利均等返済）
 - ・ 資金ショート時の短期借入金（金利 10.0%（US\$建て））
- (8) ユーティリティ需要発生原単位（ヒアリング、既存事例等より設定）
- ・ 電力供給原単位 : 142.5(kWh/m²・年)
 - ・ 水供給原単位 : 3.50(m³/m²・年)
 - ・ 廃水発生原単位 : 2.80(m³/m²・年)
 - ・ 廃水処理後 Sludge 発生原単位 : 0.0019(m³/m²・年)
- (9) 収入原単位（ヒアリング、既存事例等より設定。初期設定値。感度分析で変更有）
- ・ 給電 : 0.054(US\$/kWh)
 - ・ 給水（上水） : 0.200(US\$/m³)
 - ・ 廃水処理 : 0.28(US\$/m³)
 - ・ 廃棄物処理・保管 : 1,571,008(VND/m³)
- (10) 支出原単位（ヒアリング、既存事例等より設定。初期設定値。感度分析で変更有）
- ・ 給電 : 0.053(US\$/kWh)
 - ・ 給水（上水） : 0.100(US\$/m³)
 - ・ 廃水処理 : 0.26(US\$/m³)
 - ・ 廃棄物処理・保管 : 1,300,000(VND/m³)
 - ・ 人件費 : 管理者 10,184 US\$/人×1 名+技術者 4,849 US\$/人×35 名
 - ・ 減価償却 : ユーティリティ（インフラ部分）30 年
ユーティリティ（設備・機械部分）10 年

1-2-2 給水(上水)事業

(1) 出資者（事業主体）

- ・ Phu My Vinh 社と給水関連機器メーカー（神鋼環境、商社等）及び、民間金融機関等によるインフラ・ファンド

(2) 事業主体への資金融資者

- ・ JICA 及び地元優良金融機関（ACB 等）（JICA 民間連携室の海外投融資によるツー・ステップ・ローンを想定）、その他金融機関（地元銀行等）である。

(3) サービス購入主体（オフテイカー）

- ・ 給水地区内の工業団地（Ben Luck 地区 Thuan Dao 工業団地、Duc Hoa 地区の Hoang Gia 工業団地）管理運営会社

(4) 事業費（事業規模）

- ・ 138.1 百万 US\$（現地水道コンサルタント会社の VIWASE 社の試算に基づく）
- ・ 浄水施設（インフラ） : 36.5 百万 US\$(26.4%)
- ・ 浄水施設（設備・機械） : 24.3 百万 US\$(17.6%)
- ・ 配水施設 : 77.3 百万 US\$(56.0%)

(5) 事業スケジュール

- ・ フェーズ 1 : 施設整備 : 2013～2013 年、開業 : 2014 年
- ・ フェーズ 2 : 施設整備 : 2016～2017 年、開業 : 2018 年
- ・ フェーズ 3 : 施設整備 : 2018～2019 年、開業 : 2020 年

(6) 物価上昇率（ドル換算）

- ・ 1-2-1 環境配慮型ユーティリティ事業と同様に 6%とした。

(7) 資金調達（初期設定値。感度分析で変更有）

- ・ Phu My Vinh 社と給水関連機器メーカー（神鋼環境、商社等）及び、民間金融機関等によるインフラ・ファンドの出資金（総事業費の 10% : 13.8 百万 US\$）、地元優良金融機関経由の JICA のツー・ステップ・ローン（総事業費の 70% : 96.7 百万 US\$（＝82 億円）、金利 6.0%（US\$建て）、25 年元利均等返済、5 年の据置）
- ・ その他地元金融機関からの借入（総事業費の 20% : 27.6 百万 US\$、金利 6.0%、15 年元利均等返済）
- ・ 資金ショート時の短期借入金（金利 10.0%（US\$建て））

(8) 水需要見通し

- ・ 第 1 フェーズ : 48,993m³/日
- ・ 第 2 フェーズ : 92,734m³/日
- ・ 第 3 フェーズ : 132,869m³/日

(9) 収入原単位（ヒアリング、既存事例等より設定）

- ・ 水道料金 : 0.20 US\$/m³ (初期設定値。感度分析により変更有り)

(10) 支出原単位 (ヒアリング、既存事例等より設定)

- ・ 上水ランニングコスト : 0.10 US\$/m³
- ・ 給水 (上水) : 0.100(US\$/m³)
- ・ 人件費 : 管理者 : 10,184 US\$/人×2 名、技術者 : 4,849 US\$/人×67 名
- ・ 減価償却 : 浄水施設 (インフラ部分) 20 年、浄水施設 (設備・機械部分) 10 年、配水施設 30 年

1-3 事業性

1-3-1 環境配慮型ユーティリティ事業

(1) 事業の採算性

- ・ 累積損益 : 開業 10 年目 (2024 年) から黒字転換
- ・ IRR (開業後 30 年) =11.3%、IRR (開業後 15 年) = 6.5%、IRR (開業後 10 年) =0.9%
- ・ 参考値として、EIRR (Equity Internal Rate of Return) (*) を算出したが、EIRR (開業後 10 年) =5.4%、EIRR (15 年) =16.5%、EIRR (30 年) =18.9%であった。

(*) EIRR は出資金と配当、測定年次で会社を売却したと想定した場合の売却益 (負債・資本合計一負債) に基づくものと仮定して算出した。

(2) 感度分析 (IRR(15 年) ≥ 15% を満たすための条件)

- ・ 民間出資者のインセンティブを高めるために、IRR (15 年) ≥ 15% になるような条件を探る。当該工業団地に入居する企業は 70 US\$/m² ~ 80 US\$/m² の利用権 (50 年) を支払う。当然この金額の中には工業団地のユーティリティ整備コストも含まれると考えられる。そこで、ここでは利用権収入 (無コスト資金) からユーティリティ施設整備必要経費に投入する割合 (金額) を変化させて IRR (15 年) の値の変化を見た。その結果、利用権収入から 4.59 百万 US\$ (3.52 US\$/m² : 70 US\$/m² ~ 80 US\$/m² の 4.4 ~ 5.0% 相当) をユーティリティ整備コストに投入することにより IRR (15 年) ≥ 15% を満たすことが判明した (表 1-2)。

表 1-2 IRR(15 年) ≥ 15% を満たす資金調達構成

利用権収入投入	出資	JICA ツー・ステップ・ ローン	地元銀行 借入	IRR (15 年)	EIRR (15 年)
0%	10%	70%	20%	6.5%	16.5%
4.59 百万 US\$ (3.52 US\$/m ²)	10%	47.0%	0%	15.0%	22.0%

1-3-2 給水(上水)事業

(1) 事業の採算性

- ・ 累積損益は開業（2015年）から28年目（2043年）に黒字転換した。
 - ・ IRR（30年）、IRR（15年）、IRR（10年）はいずれもマイナス
 - ・ 参考値として、EIRR（Equity Internal Rate of Return）^(*)を算出したが、EIRR（開業後10年）とEIRR（15年）はマイナス、EIRR（30年）=9.1%であった。
- ^(*)EIRRは出資金と配当、測定年次で会社を売却したと想定した場合の売却益(負債・資本合計－負債)に基づくものと仮定して算出した。
- ・ 上記のような事業収支結果の原因としては、以下のような要因が考えられる。
 - 設備投資額全体の5割以上を占める配水施設部分の投資が大きい
 - 水道料金が安い

(2) 感度分析（IRR(15年)≥15%を満たすための条件）

- ・ 水道料金を値上げして上水ランニングコストとの差分を大きくする
- IRR(30年)≥15%は、水道料金0.434 US\$/m³以上（上水ランニングコスト0.1 US\$/m³）
- IRR(15年)≥15%は、水道料金0.541 US\$/m³以上（上水ランニングコスト0.1 US\$/m³）
- IRR(10年)≥15%は、水道料金0.652 US\$/m³以上（上水ランニングコスト0.1 US\$/m³）
- ・ 配水施設部分に対して LongAn 省等による公的資金投入
- 配水施設部分を LongAn 省が公的負担するケース（50%、100%）において、IRR（15年）≥15%を満たす水道料金を逆算すると、

公的負担 50%（38.67 百万 US\$）の場合は、水道料金 0.41 US\$/m³であった。

公的負担 100%（77.33 百万 US\$）の場合は、水道料金 0.29 US\$/m³であった。

(3) フェーズ1（50,000m³）のみを対象とした事業採算性の検討

- ・ 総投資額を抑える観点から、フェーズ1（50,000m³）のみを対象とし、フェーズ1単独で採算性を確保できるかどうか確認した
- 総投資額： 38,975 千 US\$（2013年価格）
- 自己資本： 10%
- JICA ツー・ステップ・ローン：70%
- 地元銀行借入れ：20%
- この時、IRR（開業後15年）≥15.0%を満たす水道料金は0.412 US\$/m³である。
- フェーズ3まで整備した場合、IRR（開業後15年）≥15.0%を満たす水道料金は、0.541 US\$/m³であった。
- 以上の結果を見ると、フェーズ1のみを対象として投資額を小さくすることにより、IRR（15年）≥15%を満たす水道料金はフェーズ3まで実施する場合と比較して安く設定することができる。
- ただし、本試算では、50,000m³を供給するというを前提とした場合の給水対象適地の再選定の必要性、フェーズ1のみを対象とすることによる需要リスクの向上（限定した地域を対象とすることによりリスク分散ができない）などについては考慮していないため、今後、更に詳細検討が必要である。

- (4) 配水管部分を整備・保有する LongAn 省の 100%子会社を設立し、この会社は JICA のツ
ー・ステップ・ローンを利用して、配水管部分を整備する。
- ・ 給水（上水）会社は、配水管部分をオフ・バランスすることで、配水管投資負担及び保有
費用（減価償却費用）負担から解放される。
 - ・ 給水（上水）会社は、配水管整備・保有会社（LongAn 省の 100%子会社）に施設使用料を
支払う。
 - ・ 配水管整備・保有会社（LongAn 省の 100%子会社）は JICA のツー・ステップ・ローンの
元利返済額相当の施設使用料を給水（上水）会社から調達する。
 - ・ 給水（上水）会社は、出資金とその他借入金（地元金融機関からの借入）を用いて上水施
設（インフラ部分と設備・機械部分）を整備しこれを保有する。
 - ・ 上記のような条件の下で給水（上水）会社の IRR（15 年） $\geq 15\%$ を満たす水道料金を
逆算すると、0.37 US\$/m³であった（表 1-3）。

表 1-3 LongAn 省の配水施設部分負担、給水（上水）会社の
資金調達のちがいによる感度分析（まとめ）

Long An 省		給水(上水)会社					
配水施設部分 負担比率	配水施設部分 負担額	資金調達合計	出資	JICA ツー・ス テップ・ローン	その他地元 銀行ローン	IRR(15 年)=15%を満 たす水道料金	EIRR (15 年)
0%	0 US\$	138.1 百万 US\$	10% 13.81 百万 US\$	70% 96.7 百万 US\$ (82 億円)	20% 27.6 百万 US\$	0.54 US\$/m ³	39.4%
0%	0 US\$	34.5 百万 US\$ (Phase1 のみ)	10% 3.45 百万 US\$ (Phase1 のみ)	70% 24.2 百万 US\$ (23 億円) (Phase1 のみ)	20% 6.9 百万 US\$ (Phase1 のみ)	0.41 US\$/m ³	33.4%
50%	28.0% 38.7 百万 US\$ (補助金)	99.4 百万 US\$	10% 13.81 百万 US\$	62.0% 85.6 百万 US\$ (72.6 億円)	0 US\$	0.41 US\$/m ³	31.5%
100%	77.3 百万 US\$ (JICA ツ ー・ステッ プ・ローン)	60.8 百万 US\$	10% 6.08 百万 US\$ (配水管オフ・バ ランス)	0% 0 百万 US\$ (配水管子会社 に適用)	90% 54.7 百万 US\$ (配水管オフ・バ ランス)	0.37 US\$/m ³	40.0%
100%	56.0% 77.3 百万 US\$ (補助金)	60.8 百万 US\$	10% 13.81 百万 US\$	34.0% 47.0 百万 US\$ (39.9 億円)	0 US\$	0.29 US\$/m ³	24.2%

1-4 今後に向けての結論・総括

1-4-1 環境配慮型ユーティリティ事業

Dong Tam 社が所有する Thuan Dao 工業団地に、神鋼環境、神鋼商事、ワールド・リンク・ジャ

パンなどが出資し、JICA 海外投融資による融資などを受けてユーティリティ・マネジメント会社を設立する。ただし、Thuan Dao 工業団地向けの工業用水に関しては、本調査で検討した給水事業の採算性に課題があり、問題解決に時間を要するため、代替案としてバンコ河の河川水を活用した Phu An Thanh 社が整備する用水を活用することも検討する。工業用水の確保の商談がまとまった段階で神鋼環境と Dong Tam 社が JICA に融資申請を行う。

1-4-2 給水(上水)事業

上述のとおり、送水・配水管の敷設コストが原因で水道料金が高額になってしまうため、送水・配水管部分を公共事業としてロンアン省が実施するか既存水道料金と新規の送水・配水管コストを反映させた水道料金との差額をロンアン省が負担する等の工夫が必要である。上流プロジェクトである ADB プロジェクトの完了まで時間がかかり、かつ送水・配水管建設も公共事業・あるいは円借款案件とした場合にはさらに時間がかかり、工業用水供給可能なタイミングがずれこむ。したがって、暫定的に Thuan Dao 工業団地については、喫緊に他の手法を含めた工業用水の供給を検討するが、本給水事業なくしてはロンアン省の水需要を満たすことはできない。よって、引き続きロンアン省も交えて本事業の事業化検討を進める。

1-4-3 廃水処理専門事業

本調査の過程で、廃水処理事業の構造的な問題として、①排水処理単体では入居企業からの料金徴収が困難であること、②罰金を支払う方が安価であることから、工業団地運営主体にとって新たに排水処理設備に投資をするインセンティブが低いこと、③投資をする日系企業にとって、現地企業との JV を組む際に与信を通すことや、実際に事業を推進することが困難なケースが多いことなどから、事業化にむけた準備には相当な時間を要することが明らかとなった。よって、本調査では事業のスキームを描くに留めている。一方でベ国の工業廃水問題は深刻であり、Hoang Gia 工業団地をモデルとする廃水処理専門事業を今後検討してゆくことを提案する。

2. 当該候補事業の必要性と背景の確認

目覚ましい経済成長を続けるベトナム国（以下、ベ国）では近年、環境問題が深刻化してきている。とりわけ、経済成長の柱とされる製造業の分野では、工業用の高機能な廃棄物・廃水の処理施設の設置が不十分であることと、環境規制は定められているものの順守されていないということの2点が強く指摘されている。

深刻な環境被害を受け、ベ国政府は2009年に公害指定産業を指定し、その結果、市街地にある公害型産業の工場は郊外に移転しなければならないこととなった。該当する企業は、移転先の検討を始めざるをえなくなったが、公害型産業を積極的に受け入れる地方政府はなく、また、機能と条件を備えた工業団地の数も少ない。

一方、工業化の促進による経済発展を目指すロンアン省では、公害指定産業の受け入れが可能な廃水処理などのユーティリティを備えた、指定公害型産業が入居可能な環境配慮型工業団地開発を検討し、省内の持続的発展を目指している。同様な工業団地を開発し、既存の工業団地の廃水処理問題を解決することは、ロンアン省のみならず、ベ国のさらなる経済発展と環境汚染の防止のためには不可欠である。

ただし、ロンアン省では同時に給水の問題も抱えており、給水需要の増加に伴い地盤沈下が進行している。省内の工業団地は今回の事業化予定工業団地を含め、工業用水を地下水に依存しているという現状から、環境配慮型工業団地の建設を進めるためには上水供給事業に強いニーズがある。

ロンアン省としては日本の技術・オペレーションを導入することにより、これを実現したいという意向があり、日本政府及び日本企業が同分野に参入することは、ベ国の経済発展に貢献すると同時に、日本企業の事業創出にもつながる。

以上の背景から本調査では、ベ国の工業団地における、ユーティリティ事業、給水事業、廃水処理専門事業3事業についての事業性を検討した。

本調査報告書では、調査結果として事業性が高いと判断された、

ユーティリティ事業

給水事業

の二つの事業実施計画の検討と提案を提示する。

一方、環境への影響も大きく、緊急性が高い課題である廃水処理問題については、民間事業者の参入には課題が多く、事業実施には時間と規模が必要とされることが判明したことにより、今回の事業実施計画の検討・提案対象からは外すこととなった。ただし、本事業の重要性は明確であることから、継続して日本国からの支援の対象とされることを強く期待したい。

なお、本調査報告書の構成は、第2章をベ国で事業を実施する際に必要となる外形情報の調査結果報告、第3章を当該候補事業となる2事業の事業計画の検討と提案の提示とする。

2-1 ベトナム及び調査対象であるロンアン省における当該セクターの状況と課題

(工業団地、工業用水、廃水処理)

2-1-1 ベトナム工業団地(用水・廃水処理を含む)の状況

ベトナムにおける工業団地(KCN:ベトナム語で Khu Cong Nghiep)は、計画投資省(MPI: Ministry of Planning and Investment)と各省(地方)の工業団地管理委員会がそれぞれの立場で管理している。

1991年、外国企業を対象とした輸出加工区であるホーチミン市のタントアン地区に、台湾企業がベトナムでは南北統一後初めてとなる工業団地を建設した。外国企業の進出により、多くの若者に新たな労働機会を創出することのできる工業団地の役割に、ベトナム政府はその重要性を強く認識した。加えて注目したのは工業団地の造成は「土地の賃貸収入」という名の新たな収入源を地方政府にもたらしたことであった。

ホーチミン市における台湾企業の成功事例をみて、中央政府も地方政府も「雇用創出」を旗印に全国一斉に工業団地の造成を始めた。2009年10月末時点では全国223カ所に工業団地造成が認可されており、そのうち171ヶ所が操業中で、その延面積は57,300haとなっている。省別の工業団地開発状況(2009年10月現在)を表2-1に示す。

表 2-1 省別の工業団地の開発状況(2009年10月) Unit: ha

No	Name of province/ city	KCNs	Planning area	Used area	Rented area	No	Name of province/ city	KCNs	Planning area	Used area	Rented area
1.	Bac Giang	5	1,239	777	195	29.	Kon Tum	2	210	44	44 *
2.	Bac Kan	1	74	51	—	30.	Lam Dong	2	359	209	112
3.	Bac Ninh	9	3,295	2,263	779	31.	Nghe An	1	60	42	30 *
4.	Cao Bang	1	62	40	—	32.	Phu Yen	3	770	770	520
5.	Ha Giang	1	255	173	—	33.	Quang Binh	2	161	112	79
6.	Ha Nam	3	571	571	245	34.	Quang Nam	3	750	529	260
7.	Ha Noi	11	2,000	1,523	732	35.	Quang Ngai	2	262	194	79
8.	Ha Dong	9	1,904	1,267	476	36.	Quang Tri	2	304	161	72
9.	Hai Phong	6	1,094	506	348	37.	Thua Thien Hue	2	369	243	84 *
10.	Hoa Binh	1	300	—	—	38.	An Giang	2	58	17	—
11.	Hung Yen	6	1,465	921	247	39.	Ba Ria-Vung Tau	10	7,900	5,297	1,871
12.	Nam Dinh	2	478	369	261	40.	Ben Tre	2	171	116	78
13.	Ninh Binh	2	496	347	318	41.	Binh Duong	23	7,010	1,819	918
14.	Phu Tho	2	506	392	138	42.	Binh Phuoc	2	309	73	2
15.	Quang Ninh	3	771	490	161	43.	Ca Mau	1	360	217	48

No	Name of province/ city	KCNs	Planning area	Used area	Rented area	No	Name of province/ city	KCNs	Planning area	Used area	Rented area
16.	Thai Binh	2	188	118	114	44.	Can Tho	3	562	432	226
17.	Thai Nguyen	1	320	—	—	45.	Dong Nai	28	8,816	5,832	3,554 *
18.	Thanh Hoa	1	88	60	53	46.	Dong Thap	3	253	170	139
19.	Tuyen Quang	1	170	69	27	47.	Hau Giang	1	126	80	—
20.	Vinh Phuc	5	1,395	916	426	48.	HoChiMinh city	15	2,931	1,939	1,154
21.	Yen Bai	1	138	82	—	49.	Long An	13	4,049	1,851	589
22.	Binh Dinh	2	558	418	277	50.	Soc Trang	1	251	174	130
23.	Binh Thuan	4	743	68	68	51.	Tay Ninh	2	394	259	234
24.	Da Nang	4	901	631	476	52.	Tien Giang	4	875	245	84
25.	Dac Lac	1	182	114	21	53.	Tra Vinh	1	100	62	42
26.	Dac Nong	1	181	181	141	54.	Vinh Long	2	268	185	93
27.	Gia Lai	1	109	80	77	55.	Ninh Thuan	2	777	536	16
28.	Khanh Hoa	1	136	136	87	56.	Kien Giang	2	315	—	—

Source: Ministry of Planning and Investment 2009; researched data of TCMT, 10/2009

223ヶ所の工業団地の中には、日系資本が投入されたタンロン（ハノイ市）、野村ハイフォン（ハイフォン市）、VSIP（ビンズオン省、バックニン省、ハイフォン市）、アマタ（ドンナイ省）、LOTECO（ドンナイ省）なども含まれる。しかし、その面積はわずかであり大多数はベトナム 100% 資本による工業団地である。

ベ国の経済発展に大きく貢献してきた工業団地であるが、20年を経過した今、深刻な環境問題が指摘されている。

ベトナム 100%資本の工業団地では、開発業者の役割は土地の造成と周辺インフラ（電気、ガス、水道、通信など）の整備までを担い、電気、水、ガスといったインフラの使用については入居者の直接契約に任せる仕組みとなっている。

一方、外資系工業団地では、一般的に団地開発業者が造成後も管理会社を存続させて電気や水は管理会社が入居者に供給するという卸売業務を行う。この場合、工業団地の管理会社は自家発電を持つなど、入居者に対して工場運営に支障がないよう完璧なサービスを提供する義務を負うことになる。したがって、外資系管理会社は当然のこととして工場廃水処理も設置し、入居者から処理代を徴収しながら、その運営管理責任を持つ。一方、ベトナム 100%の工業団地の場合は、廃水処理装置は、入居者が必要であれば、入居者自身で設置し、自己責任で運営管理しなければならない。そのため、入居者によってはコストセーブのために廃水処理装置を持たないか、もしくは、持っても使用しないケースが出てくる。

これがベ国の工業団地の半数に廃水処理装置がなく、そして工場廃水公害問題が発生している構造的な要因である。

このためベ国政府は「工業団地は集中廃水処理装置を備え管理会社はその運営管理に責任を持たなければならない」という通達を出し、工業団地開発業者と管理会社に対して工場廃水処理の責任所在を明確にした。しかし、工場廃水による公害問題は KCN にとどまらない。ベ国には外見적으로는工業団地のように造成されているように見えるが、実態は多くの工場が集積しているだけの、小規模工業集積（CCN：Cum Cong Nghiep）と呼ばれる場所が全国各地に点在している。

KCN に入居するには土地リース代が高く、また管理費も徴収される、としてコストセーブのため敢えて工業団地に入居しない企業が、外国企業を含めて数多く存在している。工場廃水公害問題は、このような CCN の方が KCN よりも深刻であるという指摘もある。

そこでベ国政府は、CCN で操業中の工場を想定して、首相通達 64/2003/QD-TTg（2003 年発令）で「市街地にある公害型産業の工場は郊外に移転しなければならない」と規定した。しかし、この通達には公害型産業の業種の具体的な指定が無かった。そのため通達の効力はなく、ようやく 2009 年になって政府は公害型産業として 17 種（染色、メッキ、皮なめしなど）の産業を具体名で指定した（表 2-2）。該当する企業は、移転先の物色を始めざるをえなくなったが、公害型産業を積極的に受け入れる地方政府はなく、また、機能と条件を備えた工業団地の数も少ない。よって 2009 年の通達の効力も薄い。例えば、ホーチミン市内で染色事業を行っている韓国企業は、移転先がないためトン当たり 200～300 US\$ の高額な廃水処理料を市に支払うことで今でも市街地での操業を継続している。

表 2-2 首相通達 64 指定公害型産業 17 種

① 化学品製造 （肥料・バッテリー・農薬・洗剤・染料など）	⑪ 木材加工（木彫・家庭用木製品を除く）
② 廃棄物の売買・リサイクル	⑫ 生鮮食品・調味料・塩・食用油の加工
③ 縫製品の洗浄・染色	⑬ 清涼飲料水・アルコール飲料 ¹ ・ キャンディー類の製造
④ ゴム加工	⑭ たばこ製造
⑤ 皮なめし	⑮ 家畜・家禽の飼育
⑥ 電気めっき加工	⑯ 食肉処理
⑦ 機械加工	⑰ 石炭加工
⑧ 金属包装の印刷・仕上げ	
⑨ パルプ製造	
⑩ 建設資材・陶器・ガラスの製造	

また、受け入れ工業団地がない例の一つにドンナイ省がある。ドンナイ省は、ホーチミン周辺では珍しく高台の地盤のしっかりした土地ということもあって 1975 年以前にすでに大型工場が集積していた。ホーチミン市に隣接し、労働者の確保も容易であることから、今では外資系の工業団地の大半が集まるベ国最大の工業団地を有する。その外資系工業団地で操業中の日系オートバイ部品会社が、先般、新たな部品製造に必要なメッキ工場の新設をドンナイ省に申請した。しかし、ドンナイ省からの回答は「公害型産業に指定された業種は認可しない方針である」と申請は却下された。

¹ サッポロビールはロンアン省においてビール製造工場の建設に着手し、2012 年年初には同工場製造の製品の販売を開始する予定（<http://www.sapporoholdings.jp/CGI/newsrelease/detail/00000042/>）

このように公害問題による住民訴訟を恐れる多くの地方政府は、公害型産業工場の受け入れを拒否し、加えて公害型産業に指定された工場の新規外国投資は認可しない、という方針を打ち出している。メッキ工場は「裾野産業の要の一つ」であり、工業立国を目指すベ国にとって重要な基礎金属加工産業であるにも関わらず、工場建設を受け入れる場所が無い。

同事態はベ国企業の中にも公害型産業とされた工場をもつ企業にとっても課題である。例えば国営繊維会社 **Phong Phu** 社は首相通達に従って染色工場を移転しようと 53 の地方政府を訪問したが、唯一ロンアン省が条件付きで受け入れを表明したものの、他の 52 の地方政府からは移転受け入れを拒否された。染色は繊維産業の川中工程としてベ国繊維産業発展の鍵を握る重要な産業である。本来であれば手厚く保護育成すべき産業にも関わらず公害産業と指定し、市街地での操業を禁止しておきながら、その工場移転先が無いという不可思議なことが起きている。

ここで、ロンアン省が受け入れに際して **Phong Phu** 社に示した条件とは、

- 1° 日本企業が運営・管理する工業団地
- 2° 日本製の廃水処理装置の設置
- 3° 日本の環境管理方式による運用

の 3 点である。

ロンアン省は、これら三つの条件が満たされるのであれば、公害型産業と指定された工場を受け入れたいと意欲を示している。その背景には、ロンアン省には、同じホーチミン市に隣接するドンナイ省やビンヅオン省と比較して、外国企業の進出が少ないことがあげられる。

ロンアン省は工業用水と工場廃水処理を完備した環境配慮型の工業団地を建設することによって、外国企業やベ国企業の誘致を期待している。特に、首相通達 64 に指定された公害型産業（表 2-2 参照）を積極的に受け入れることで、隣接する他の省との差別化を図り、そのことによって雇用を創出し、移転住民も増やすことでロンアン省の経済開発に繋げること、同時に「環境に最もやさしいロンアン省」を打ち出して省のイメージアップを狙っている。その実現には日本の環境技術と工業団地管理能力を利用したいと考えている。しかし、ロンアン省も環境配慮型の工業団地を設けるには、工場廃水問題や地下水の大量使用による地盤沈下、という環境問題に真正面から取り組まなければならないことは言うまでもない。

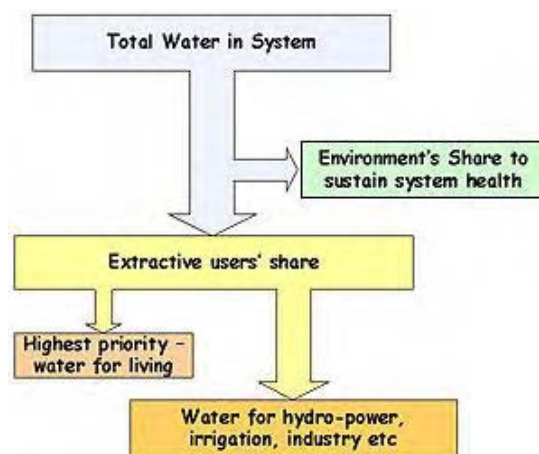
ベ国政府は水資源の重要性について深く認識しているが、その対応は伝統的に、農業、工業、生活用水、洪水対策など分野別が中心であった。これを改めるべく水資源法（1999 年施行）に基づき「国家水資源委員会」が 2000 年に設置された。水資源管理を国家戦略や行動計画に結びつけることで河川流域の管理・監督を強化させた。担当省庁も水需要の 84% を農業用水が占めることから、MARD が一括管理していた。そこに天然資源環境省（MONRE : Ministry of Natural Resources and Environment）が加わり、水資源管理を総合的に、つまり、環境と言う視点でも管理・運営する、という方針が打ち出された。

工業用水に関しては、生活用水と同様に、深刻な水源不足の問題が指摘されている。例えばホーチミン市では 57% の企業が工業用水を地下水に依存（ADB,TA4903-VIE WATER SECTOR REVIEW PROJECT）しており、工業団地が集積しているような地域では、地盤沈下や地下水の汚染問題が取りざたされている。

例えば、ベトナム最大の商業都市ホーチミン市及びその周辺地域、約 47,300k m²を給水範囲としてもつ重要な水源であるドンナイ川が、周辺工場からの廃水で汚染されていることが 2011 年 4 月 15 日にホーチミン市を訪れた国会の代表団に対してサイゴン水供給公社（SWS C）から報告された（Vietnamnews April 21, 2011）。「これ以上の汚染が進むならばホーチミン市の生活用水の水源としてドンナイ川は利用できない。ドンナイ省は基準値を超える廃水を垂れ流す工場を摘発して即刻操業停止処分とすべきである」と隣接するホーチミン市の市長が警鐘を鳴らすところまで深刻化している。

加えて、メコンデルタやホーチミン周辺地区を含め南部ベトナムは平地のため、Sustainable Mekong Research Network(Sumernet)の報告書によれば、4 月 5 月の乾期の際には、ミト川では河口から 80km 地点で 1 リットルあたり 3 g の塩分濃度を記録する塩水遡上が発生している。また、乾期には上流からの水量不足が起きる。ベトナム南部は国際河川のメコン川があり水利に恵まれているというイメージが強いが、実態は農業用水も含め生活用水、工業用水の水源確保は容易ではない。そのためロンアン省では農業用水の確保のため内陸部から水路を建設して表層水を利用した水供給事業が世界銀行や ADB などの支援で進められている。

そして、水利用の最適化、つまり表層水の利用を増大し地下水の利用を大幅に制限する政策が全国各地で検討されている。水資源法では Water for Living を重視し、小規模な農業、生活及び産業用には、表層水及び地下水を使用する権利を与えているが、これが十分管理できている状況とは言えず、大規模な使用については水利権のシステムが確立していない。また、図 2-1 に示すとおり、Water for Living を重視するものの、生活用水よりもより料金が高い水力発電、灌漑、工業用水利用が多い。これは、給水事業の採算性を考える際に、水力発電や工業用水向け給水事業のほうが、採算性が高いことが影響していると考えられる。



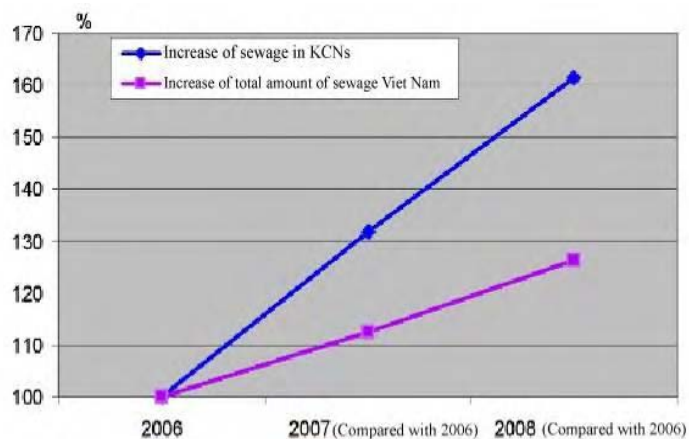
<http://www.adb.org/water/actions/VIE/VIE-sharing-water.asp>

図 2-1 水利用の現在の方法

2-1-2 ベ国工業団地(用水・廃水処理を含む)の課題

工業団地開発によって経済・産業の発展が促進されてきた一方で、深刻な環境問題も指摘されていること、そしてその構造的な要因については既述した。

環境問題には、廃水問題、大気汚染、土壌汚染、地下水の大量使用による地盤沈下といった問題が挙げられるが、中でも廃水問題と地下水汚染や地盤沈下といった「水問題」は深刻である。廃水問題は、工業団地からの廃水の7割(70万m³/日)が、処理されることなく周辺の川に流出しており農水産業へのダメージは無視できないほど大きくかつ増大している。図 2-2 に、ベ国全体の廃水と工業団地からの廃水の変化(2006年を100とした増加比率)を示す。大気汚染は、古い工業団地の生産技術が旧式であること、また廃棄処理システムが確立していないことから起こっている。土壌汚染の主な原因は工業団地からの有害な固形産業廃棄物が農地や山林で不法投棄されることにある。



(出所) VEA 2009、Vietnam Industrial Zone Environment より引用

図 2-2 ベ国全体の廃水と工業団地 (IZs=KCNs) からの廃水

2008年にドンナイ省でチバイ川に工場廃水を垂れ流した台湾企業 VEDAN 社が摘発され周辺住民や漁民から巨額な賠償金を求められる事件が起きた。VEDAN 社が自社の廃水処理装置を使用せず、バイパスしてチバイ川に流出させているのを黙認したとしてドンナイ省の環境局幹部も糾弾を受けた。この問題を重視した天然資源環境省は、2009年に全土の工業団地及び工場の廃水処理施設の一斉抜き打ち調査を行った。その結果、外資系の工業団地を除いてほとんどの工業団地には「廃水処理装置」が完備されておらず、また、環境基準をはるかに超える汚水が大量に垂れ流しされている実情が判明した。

表 2-3 に、2009年時点の4大経済地域における廃水中の汚染物質の推計量を示す。

表 2-3 2009 年 4 大経済地域における廃水中の汚染物質の推計

No.	Area	Amount of waste (m ³ /日)	Total quantity of hazardous pollutants				
			TSS	BOD	COD	Total N	Total P
A.	KTTD areas in the North	155,055	34,112	21,243	49,463	8,994	12,404
1	Ha Noi	36,577	8,047	5,011	11,668	2,122	2,926
2	Hai Phong	14,026	3,086	1,922	4,474	814	1,122
3	Quang Ninh	8,050	1,771	1,103	2,568	467	644
4	Hai Duong	23,806	5,237	3,261	7,594	1,381	1,904
5	Hung Yen	12,350	2,717	1,692	3,940	716	988
6	Vinh Phuc	21,300	4,686	2,918	6,795	1,235	1,704
7	Bac Ninh	38,946	8,568	5,336	12,424	2,259	3,116
B	KTTD areas in the Central	58,808	12,937	8,057	18,760	3,411	4,705
1	Da Nang	23,792	5,234	3,260	7,590	1,380	1,903
2	Thua Thien Hue	4,200	924	575	1,340	244	336
3	Quang Nam	13,024	2,865	1,784	4,154	755	1,042
4	Quang Ngai	3,950	869	541	1,260	229	316
5	Binh Dinh	13,842	3,045	1,896	4,416	803	1,107
C	KTTD areas in the South	413,400	90,948	56,636	131,875	23,977	33,072
1	Ho Chi Minh City	57,700	12,694	7,905	18,406	3,347	4,616
2	Dong Nai	179,066	39,395	24,532	57,122	10,386	14,325
3	Ba Ria- Vung Tau	93,550	20,581	12,816	29,842	5,426	7,484
4	Binh Duong	45,900	10,098	6,288	14,642	2,662	3,672
5	Tay Ninh	11,700	2,574	1,603	3,732	679	936
6	Binh Phuoc	100	22	14	32	6	8
7	Long An	25,384	5,585	3,478	8,098	1,472	2,031
D.	KTTD areas in Mekong River Delta	13,700	3,014	1,877	4,371	794	1,096
1	Can Tho	11,300	2,486	1,548	3,605	655	904
2	Ca Mau	2,400	528	329	766	139	192
Total		640,963	141,012	87,812	204,467	37,176	51,277

(出所) VEA 2009、Vietnam Industrial Zone E

また廃水処理問題と並んで、廃水処理後の固形廃棄物処理や危険廃棄物の回収処理問題もここ
 にきて表面化している。重金属など処理の難しい廃棄物については各省から認可を受けた処理業
 者が各工場と直接に契約して回収・処理をしてきた。しかし、認可を受けない処理業者も暗躍し
 ており、不法廃棄で田畑や山林が土壌汚染されているという農民からの被害報告が頻発している。
 このためドンナイ省では「固形の産業廃棄物処理は工業団地の管理会社が責任を持って処理する
 こと。ただし、処理業者はドンナイ省の認可を受けた業者に限る」と通達を出し、2011年1月15
 日から実施されている。工業団地管理会社を利用して廃棄物処理をトレースしよう、というのが
 ドンナイ省の意図である。同様の通達はロンアン省をはじめ全国に波及し早晚実施されると見ら
 れる。

2-1-3 ベ国政府・ロンアン省の工業団地整備計画

ベ国では、2006年から2015年までで115の新しい工業団地を開発する予定で、今後5年間でさらに91の工業団地を開発する計画があるが、運営中の工業団地の用地利用率は50～60%にすぎない。特に、リーマンショック後、工業団地への新規進出は減少傾向にあり、ホーチミン市輸出加工区・工業団地管理委員会(Hepza)の報告によると、Vinh Loc 工業団地では15.71%減少し、Tay Bac Cu Chi 工業団地では12%減少したとの報告がある。

しかしこの背景には、工業団地を不動産開発として考える地方政府の土地乱開発という側面があり、そして環境問題を引き起こした要因のひとつであることを指摘しておきたい。

工業団地は若者の雇用を創出するという効果に加えて地方政府に家賃収入という新たな財源をもたらした。中央政府に頼らずに自前の収入を得ようとする地方政府は例外なく自前の工業団地の造成に力を入れた。そして全国に工業団地造成ブームが巻き起こった。

そのため田畑や山林を工業団地にするという乱開発が各所で起きてしまい、未だに住民訴訟が起きている土地も散見する。工業立地という概念を持たない立案者により計画・開発・造成される工業団地のなかには、電気、水、通信施設もなく、周辺には港や空港もなく、町へのアクセス道路もない「カタログ工業団地」が数多く現れた。当然のことながらそのような工業団地に入居者は容易に集まらない。それが用地利用率50～60%という数字の裏に隠された実態である。

さらに財政困難のため工業団地造成を自らの手で行なうことができない地方政府の中には、田畑を工場用地として認定して土地の切り売りを始めたところもある。そのような場所が広がって工場が集積すると、一見、工業団地のように見える工場集積地が生まれた。それがベトナム語でCCNと呼ばれる小規模工業集積地である。このような小規模工業集積地には明確な法律規定がなく管理主体が明確でない。地方政府の管理機関が適切に管理しなければ環境汚染の危険が増大する可能性がある、と産業貿易省(MOIT: Ministry of Industry and Trade)は指摘する。

面談時に MOIT から

「CCNの場合、工場経営者が直接に地方政府と土地賃貸契約を直接むすび、周辺の水路を含めた土地造成から工場建設そして必要なインフラである電力、給水、廃水など全て自社で手当する。土地開発業者のような専門業者が存在しない。CCNを直接管理する規定がない。通常の工業団地の場合、国の規制があるので電力、給水、廃水はコントロールが効く仕組みになっているので、事が起きても対処できる。しかしCCNの場合は規制する組織もルールもないためコントロールが効かない。CCNの場合、工業用水は例外なく自分で井戸を掘るなどして地下水を利用しているはず。地域の地盤沈下が懸念される。したがって、環境問題で言えばCCNの方がはるかに深刻だと見ている」

といった発言があった。

こうした状況の中でMPIはこれまでのような工業団地の量的な拡大を推奨する政策を止めて環境配慮等の質的な充実を重視していく方針に切り替えようとしている。また、MONREも先述の工業団地の廃水処理状況調査の結果から環境配慮重視の政策・施策を一層強化する方針である。

リーマンショック以降、金融引き締めに加えて外国投資にもブレーキがかかり、これまでのよ

うに工業団地は造成さえすれば売れるという時代は終わった。一方、環境問題が大きな社会問題となり、環境破壊に対する監督責任が問われる時代になった。ベ国はあらゆる分野で量的拡大から質的充実に大きく舵取りが行われようとしている。ロンアン省は2020年までの社会経済開発マスタープラン(表 2-4)で産業開発を進めGDPの50%を産業分野が占める方向を打ち出している。経済開発の重点項目として第一に産業強化をあげており、環境対応型工業団地を推進するのその重点施策の一つである。

表 2-4 ロンアン省 2020 社会経済開発マスタープランドラフト、ビジョン 2030
(Draft of master plan study on Socio - Economic development of Long An 2020, Vision 2030)

持続可能成長	Main factors
Economy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industrial commodities through the use of technologies/ knowledge for the entire economy. ▪ To improve the agricultural sector by increasing productivity, diversification of products, quality. ▪ To create new industries (environmental, health, training, eco-tourism) ▪ Provide high quality and efficiency services ▪ To create an attractive investment environment ▪ Strengthening regional cohesion. ▪ Strengthening the links between urban and rural area
Society	<ul style="list-style-type: none"> ▪ To eliminate poverty and satisfy basic needs ▪ To improve capabilities ▪ Improving living conditions in urban and rural areas ▪ Improve cultural value ▪ - Strengthening network of urban centers / services
Environment	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pollution issues ▪ Conservation ecology ▪ To improve capabilities of disasters response ▪ Raising awareness of environmental ▪ Awareness and interest in climate change issues
Management	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strengthen and stabilize financial capacity ▪ Ensure better coordination among stakeholders ▪ Ensure the effectiveness of state management
Images of the province	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Typical image of Long An province to be specified ▪ Competitive society and harmony ▪ Building the urban landscape and balancing rural area ▪ Ensure the role of gateway for the two regions of Cuu Long Delta Region and the Southern key economic region

2-2 ベトナムの PPP 関連法制度の状況

ベトナム国における PPP（Public-Private Partnership）関連法制度として、「Decision No.71/2010/QD-TTg Regulation on pilot investment using Public – Private Partnership model」（以下、「PPP 規定」）が 2010 年 11 月 9 日に決定、2011 年 1 月 15 日から施行されることとなった。本項では、本規定の概要、ベトナムにおける適用事例、想定される課題及び本事業への適用可能性について、本調査での MPI 担当者へのヒアリング結果も含めて報告する。

2-2-1 PPP 規定の概要

(1) PPP 規定の構成

PPP 規定は、MPI が所管官庁であり、9 章 52 条項から構成される。各章の概要を表 2-5 に示す。

表 2-5 PPP 規定の構成

章構成	概 要
1 General Provision	本規定の適用範囲や用語の定義、適用分野、プロジェクト選定基準、省庁横断タスクフォースの設置などの一般規定。
2 State Contribution	PPP プロジェクトに対する国庫負担割合、使途に関する規定。
3 Project Preparation	プロジェクト提案、プロジェクト・ポートフォリオの作成、実施可能性調査、国庫負担割合と投資保証スキームの作成など、プロジェクト準備に関する規定。
4 Selection of Investors and Signing of Project Contracts	投資家選定のための入札、契約前交渉に関する規定。
5 Project Contract	契約書記載内容、介入権、事業主体の権利・義務、付帯条項、契約期間などに関する規定。
6 Issuance of Investment Certificates and Implementation of Projects	投資証書の発行手続き、請負業者選定・調達、用地買収、技術仕様の申請、プロジェクト管理、進捗報告などに関する規定。
7 Final Account Works and Hand-Over of Project Facilities	決算報告、プロジェクト成果（施設など）の譲渡に関する規定。
8 Incentives and Investment Guarantees	投資インセンティブ（法人税の減免等）、外貨購入権、投資家及び事業主体のサービス提供義務の保証に関する規定。
9 Organization of Implementation	MPI をはじめとする、ベトナム関連省庁の義務に関する規定。

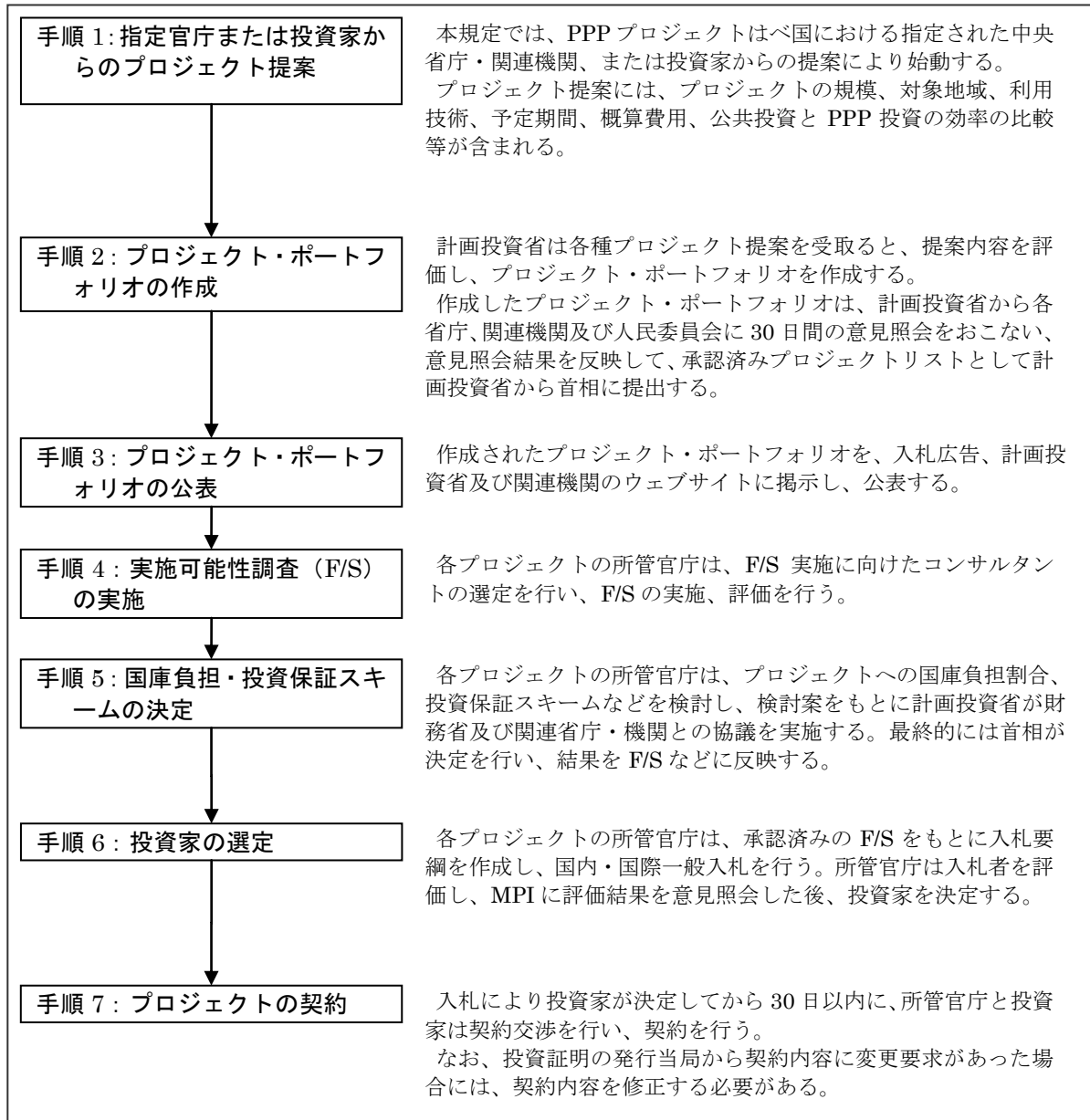
(2) 適用分野

本規定の適用分野は以下 9 分野である。（本規定の第 4 条より。）

① 道路、橋梁、トンネル、船着き場	⑥ 発電所
② 鉄道、鉄道橋、鉄道トンネル	⑦ 保健衛生施設（病院）
③ 都市交通	⑧ 環境施設（廃水処理施設）
④ 空港、海港、河港	⑨ その他の首相が決定する インフラサービス、公共サービス
⑤ 水道施設	

(3) プロジェクト実施手順

本規定に基づくプロジェクトの実施手順を次に示す。（実施手順は、主に本規定の 3 章及び 4 章より抜粋。）



2-2-2 規定の適用事例

本規定は 2011 年 1 月に施行されたばかりであり、MPI 担当者へのヒアリングにおいてもプロジェクト選定中との話であったが、いくつかの適用事例が報道されている。

本規定が決定される前の 2010 年 7 月、本規定のパイロット事業第 1 号として「Dau Giay – Phan Thiet 高速道路プロジェクト」が採択されたとの発表があった（Baomoi.com 記事より）。投資家は Bitexco (Binh Minh Import-Export Production and Business Limited Liability Company) 及び IFC で、投資総額は 14 兆 VND とされている。

また、2007 年の首相決定 (No.412/QD-TTg) において、ベ国で優先的に投資すべきインフラプロジェクトとして挙げられている高速道路（上記の Dau Giay – Phan Thiet 以外に、Cau Gie – Ninh Binh、Ninh Binh – Than Hoa）、海港（Lack Nhuyen (Hai Phong)、Van Phong）、空港（ノイバイ国際空港の第 2 ターミナル、ドンナイ国際空港）、橋梁（Vam Cong、Cao Lanh）、鉄道（Lao Cai – Hanoi – Hai Phong、Dong Dang - Hanoi）のうち、空港について PPP パイロット事業の候補とするとの報道もある（VnEconomy 記事より）。

2-2-3 規定適用において想定される課題

今後、本事業を進めるにあたり、本規定に定められたプロジェクト選定プロセスや入札要件など、いくつかの懸念事項が想定された。これらについて、MPI 担当者のヒアリング調査結果も踏まえて特徴を整理する。

(1) MPI によるプロジェクト選定

民活による公共サービスの実施にあたっては、日本や諸外国においては通常、事業分野に関係する法令に抵触しない限りは、自治体などの事業主体と民間事業者との間で交渉を行い、事業実施の可否を決定する。

一方、ベ国の本規定では、各省庁や関連機関及び事業投資家からプロジェクト提案があった後、一旦、MPI においてプロジェクトリストを作成し、この中から実施プロジェクトを選定する方法としている。そのため、本事業の場合、プロジェクトサイトであるロンアン省との交渉以外に、MPI でのプロジェクト選定プロセスを経なければならないことが懸念された。

これについて、MPI 担当者からは、「本規定は、ベ国における PPP パイロット事業実施のための規定である。パイロット事業として実施したい場合には、このプロセスに従うことになる。」とのヒアリング結果であった。よって、PPP 手法によるプロジェクトであっても、パイロット事業として提案しない場合には、本規定のプロセスに従うことなくプロジェクト実施が可能であることが明らかになった。

(2) 首相によるプロジェクト承認

前項(1)の想定課題と同様に、日本や諸外国における PPP 事業では、「プロジェクトの承認は事業主体である自治体や民間企業の間でのプロセス」とされている。一方、ベ国の本規定では、「最終的なプロジェクトの承認権限は首相にある」とされている。

本課題についても、前項(1)と同様に MPI 担当者へのヒアリング結果を踏まえると、パイロット事業として提案しない場合には、本規定のプロセスに従うことなくプロジェクト実施が可能ということとなる。

(3) 入札形式による事業投資家の選定

本規定では、「所管省庁から、または事業投資家からの提案事業にかかわらず、事業実施のための投資家は一般入札で選定すること」としている。一方、先行して施行中の BOT 規定では、「事業投資家からの提案事業は、30 日間の入札広告を出した後、提案事業投資家以外の投資家から追加提案がない場合は、提案事業投資家に対して契約交渉権を与える」としている。また、諸外国の事例では、例えば韓国やチリでは、「民間事業者からの提案事業 (unsolicited proposal) である場合、提案事業者に対して入札時に評価上の優遇を与える」としている。一方、フィリピンでは、提案事業者からの事業内容を一定期間公示し、第三者からの別提案 (チャレンジ) を受けて、更にそこから当初提案事業者が提案内容を改良して競争する「Swiss Challenge System」が導入されている。近年は日本においても、民間事業者からの提案に基づき事業実施に向けた交渉を行う「競争的対話」が導入されている。このように、諸外国においては提案事業者に対するインセンティブの仕組みが組み込まれている場合が多い。²

(1)及び(2)で見たとおり、パイロット事業として提案しない場合には、本規定のプロセスに従うことなくプロジェクト実施が可能ということとなるものの、今後、ベ国における PPP 法制として本規定を精査する中では、調達におけるインセンティブの仕組みの検討が求められると考えられる。

2-2-4 本事業への適用可能性

2-2-3 で触れたとおり、本事業の実施に本規定を適用するにあたってはいくつかの課題が懸念されたが、MPI 担当者へのヒアリング結果からは、PPP 手法を活用するプロジェクトだからといって本規定に従わなければならないというわけではないことが明らかとなった。

なお、本規定に従わないとなった場合には、本事業は BOT 規定や各分野で制定されている法令に従い、プロジェクトスキームを組み立てる必要があるため、引き続き、関連法制度の調査を進めるものとする。

² 韓国, チリ及びフィリピンの事例は, PPIAF, “Unsolicited infrastructure proposals, How some countries introduce competition and transparency”より

参考として、MPI 担当者へのヒアリング結果の概要を以下に示す。

MPI Public Procurement Department Lei 氏 ヒアリングメモ	
実施日： 2010 年 12 月 21 日 14:00～	場所： MPI
概要： <ul style="list-style-type: none">● 本規定はパイロット事業に対する規定である。● プロジェクトリストは各省庁からの提案により作成する。その中からパイロット事業を選定する。● パイロット事業は、1～2 件の典型的な事業を各地域に対して選定する予定。● 現在は、各省庁からの提案を募集している段階。● 規定では、省庁横断タスクフォースを設置することになっているが、これも現在メンバー選定中。● 日本側で進めようとしている事業のように、現地の企業と既に調整を進めているような案件については、本規定は適用除外と考えてよい。	

2-3 当該事業に対するベ国計画投資省及び天然資源環境省の意向

MPI と MONRE に対しては、本プロジェクト開始後の 2010 年 12 月下旬に、事業の内容を説明し、意向を確認した。MPI は、稼動している 171 の工業団地の半数は廃水処理施設を持っていない。外国企業の工場建設を呼び込むためには環境配慮がひとつの重要なセールスポイントになってきているとの認識から、本プロジェクトの意義に賛同した。

また、世界銀行³も同様の問題意識から、ドンナイ、ハナム、ナンビンなどいくつかの地域で廃水処理施設導入のためのプロジェクトを 2012 年から開始する予定である。ロンアン省は世界銀行プロジェクトの対象地域に入っていないため、JICA プロジェクトを進めてほしいという期待感が表明された。MPI 工業管理局長 Mr.Dong からは、工業団地を訪問する際には局長からの紹介として協力依頼をするようにとの、支持表明の発言を頂いた。

MONRE でも、工業団地の廃水処理問題の深刻さを十分認識し、環境モニタリング改善などの取り組みが紹介された。MPI での説明同様、廃水処理施設を持っている工業団地は半分しかなく、廃水と固形廃棄物が問題になっているとのことである。各地の人民委員会とも定期会合を持っており、ドンナイの人民委員会と環境モニタリングでは 21 工業団地のうち 19 工業団地は既に処理施設を持っており、状況が改善しているという。ただし、処理装置はベ国製だとすればロンアン省 Duc Hoa 工業団地でサッポロビールがベ国製の集中廃水処理装置は社内基準に合わないとして使用を拒否しているが、同様の問題は内蔵していると思える。なお、MONRE ではベトナム北部のハイズン、フンエンなどの地域が未だに深刻な状況にありとの発言があった。

また、MONRE も世界銀行のプロジェクトに参加しており、MPI の Mr.Dong がベ国側のリーダー、WB ハノイの Ms. Phuong がコーディネータとして参加している。事業内容について、制度改善（情報公開・制度構築）、モニタリング、トレーニング、資金協力などがプロジェクトに含まれると

³ ※世界銀行プロジェクトウェブサイト：
<http://web.worldbank.org/external/projects/main?pagePK=64283627&piPK=73230&theSitePK=40941&menuPK=228424&Projectid=P113151>

の情報を提供頂いた。

MONRE では、Center for Environmental Monitoring を設置し、環境モニタリングをおこなっている。工業団地内のモニタリングは工業団地管理委員会が実施することになっており、工業団地から外部に廃水する部分は、環境報告を省や MONRE に提出しなければならないことになっているが、その状況をモニタリングしている。オートマチックにデータを収集する場合もあるし、人間が収集することもある。通常は、河川の適切な箇所にチェックポイントを置いて水質調査をしているが、今後は、工業団地からの廃水地点にチェックポイントを置いて水質調査をする方法を検討中とのこと。

今回の JICA プロジェクトは首相決定による工業団地を対象としているが、工業団地だけでなく、小規模工場集積地域は地域によって著しく状況が異なるので、手をつけることが出来ない状況との問題意識があった。

《MONRE が重視する 2 つの規制》

MONRE's Circular 08/2009/TT-BTNMT, environment management and protection in economic zones, hi-tech zone, Izs and industrial complexes

- 本通達では、工業団地等の計画から建設までの各段階で環境保護の観点から工業団地等の経営について規定

Government's Decree 29/2008/ND-CP establishment, operations ,policies and State management of IZs, PZs, economic zones and border gate economic zones

- 本制令では、工業団地等の立地や投資家にとっての魅力などの点から必要性の低い工業団地を制限している

また、産業貿易省からは、プロジェクトについてのコメントとして、ベ国におけるこれまでのやり方は、開発業者がユーティリティも一緒に実施するという方法になっている。今回の事業はユーティリティ事業を別の会社として実施するということだが、工業団地開発業者と連携して実施することを是非検討していただきたい、という要望があった。加えて首相決定の工業団地 (KCN) のみでなく、地方の人民委員会が認可する小規模工場集積 (CCN) に対してもぜひ検討に入れてほしい、という要望があった。これに対して、調査団としては、工業団地のインフラ整備を行った開発業者と連携しなければ工業団地の廃水処理事業はできないと、認識している。CCN をどうするかについては、まずは KCN の環境問題を手がけ、その実績を踏まえて、ベ国主導で CCN の環境対策を実施いただくのがよいのではないかと今は考えている、という意見を述べた。

2-4 当該事業の他国企業等の状況、動向

ベトナム国では、歴史的に欧州系の廃水処理設備・技術に対する評価が高い。日系の工業団地 LOTECO も廃水処理設備の第一号はベルギー製を採用した。他国企業等の設備導入実績に関する統計資料等は確認できていないが、Duc Hoa 地区ではベ国製の廃水処理設備建設が進められている。日本製の廃水処理設備の技術的な優位性などについてベ国側には十分に周知されている状況ではない。これは日系廃水処理設備メーカーがベ国市場での本格的な営業を始めたのは数年前のことであるため、認知度が低いのはやむを得ない。工業団地の半数に廃水処理設備がない、あっても形式的な装置ですませてしまう、というこれまでのベ国市場の未成熟な状況を考慮した場

合、日系企業の進出が出遅れた事情も理解できるところである。

しかし、これまで見て来たように、ベ国政府の環境問題への対応は大きく変わってきた。1950年代の日本のように環境問題が社会問題になり、そして政治問題になりかねない様相を示しており、ベ国側もまた日系の廃水処理メーカーもこの分野を大きな市場との認識に変化している。

環境問題が政治問題に発展しかねないと政府が懸念していることは、環境事業に関する金利優遇策をみてもわかる。銀行貸出金利は年利 24～25%（仕上りで 30%）という高金利の中で環境事業の場合金利は年利 6%という優遇金利が打ち出された。国民の生命と財産を守ることを党是とする共産党の強い指導があつたことと思われる。そしてこの低金利を利用して環境ビジネスを仕立てようとベ国企業が動き出している。

工業団地造成ブーム、マンション建築不動産ブーム、株ブームとバブルが生まれては消えていったが、今や、低金利を利用しての環境ビジネスが同様にブームの様相を示しており、健全な環境ビジネスが定着するのかが懸念される。

本調査の過程で、いくつかの工業団地を訪問し、廃水処理施設の状況を確認したが、ベ国産のものや中国製のものが価格の安さから導入されている場合が多い。現地報道ではイギリスが PPP スキームで廃水処理施設を導入すると報道されていたが、その活動が具体的に展開されている状況は確認できなかった。

2-5 当該事業セクターに対する他援助機関の支援状況

工業団地の環境問題については、2009年にデンマークが世銀の協力を得て工業団地廃水処理の全国一斉調査を実施している。

上述してきたようにベトナム 100%資本の工業団地開発会社は電気、水などの基礎インフラは整備するが廃水処理設備は、入居者の事情にまかせてきた。そのため、既存工業団地の大半は新たに廃水処理設備を設置するにあたりその資金的な制約が大きい、という事情を抱えている。この問題に対応するため、制度面の充実、事業者へのインセンティブ付与、建設運営の資金支援（総額 5000 万 US\$）を含む包括的な支援プログラムとして、世界銀行が進めている Vietnam Industrial Pollution Control Project があり、2012 年から開始されることになっている。関連するベトナム政府機関の幹部がこのプロジェクトには参加している。

またロンアン省における用水事業では、世界銀行が中部山間部からダウティエン湖への用水路を建設し、ADB がダウティエン湖からロンアン省への用水路建設を予定している。さらに、韓国はロンアン省において日量 80,000m³ の浄水場建設を韓国 ODA 資金で実施しようとしているなど当該セクターの重要性から他援助機関も支援をしている（詳細は 3-4 給水事業編を参照）。

Vietnam Industrial Pollution Control Project の概要

プロジェクトの構成

Component 1: Institutional Strengthening and Enforcement.

Component 2: Pilot Financing for Wastewater Treatment.

Component 3: Technical Assistance for Industrial Estates and Project Implementation.

プロジェクト地域

Nhue Day 川流域 : Hanoi, Nam Dinh and Ha Nam

Dong Nai 川流域 : Ho Chi Minh, Dong Nai, Binh Duong, Binh Phuoc and Ba Ria-Vung Tau

プロジェクト予算

Source:	(百万 US\$)
BORROWER/RECIPIENT	10
International Development Association (IDA)	50
Total	60

※対象地域の工業団地全てに集中廃水処理施設を設置するには 360 百万 US\$が必要

プロジェクト責任者

Contact: Jiang Ru Title: Operations Officer

Tel: (202) 473-8677

Fax: (202) 477-2733

Email: jru@worldbank.org

さらに、工業用水処理については、ADB の技術協力プロジェクトが 2011 年 2 月承認・開始予定である。

Industrial Wastewater Management の概要

プロジェクトの概要

(i) Sustainable provision of safe water in the Greater Hanoi area by developing alternative water resources (e.g. Red River) to meet future water demand and improve service quality

(ii) Reducing NRW (in collaboration with World Bank)

(iii) Promoting public private partnership through corporatization and management and performance contracts for project financing and operation and maintenance.

プロジェクト地域: Greater Hanoi 地域

プロジェクト目的 : Improve environmental sustainability through industrial water pollution control

プロジェクト成果

Agreed design for a sector loan for industrial wastewater management in Viet Nam in existing industrial parks

プロジェクト予算

Source:	(US\$)
Technical Assistance Special Fund	1,280,000
To Be Determined-Others	225,000

プロジェクト責任者

Contact: Hubert M. Jenny Southeast Asia Department

Email: hjenny@adb.org

2-6 当該事業の周辺の自然条件

ロンアン省は、メコンデルタに位置する省である。面積は 4,491k m²、人口は 150 万人、うち 80 万人は労働人口（メコンデルタ全体：1,750 万人）であり、メコンデルタ各省及びカンボジアを陸路と水路で結ぶ窓口となっている。立地の面でも、南部最大の都市ホーチミン市に隣接しており、Tan Son Nhat 空港まで約 25km、サイゴン港や新港まで 約 30km、ホーチミン市中心部まで 約 30km などの利便性を備えている。交通インフラについても、国道 1A 号線、サイゴン-Trung Luong 道路、省道 830 号・10 号、Vam Co Dong 川を備えている。

ロンアン省では、毎年のように洪水が発生しており、Dong Thap Muoi の北地区では 8 月中旬から 11 月まで持続している。また、ロンアン省を流れる川には満潮時に海水が侵入し塩分濃度が上昇する⁴。ロンアン省での水資源の確保は難しく、地下水を利用するか、他の省にある湖を水源として利用させてもらうしか方法がない。

2-7 事業のニーズ(現状及び今後の見通し)

概述したように、ベトナム国には多くの工業団地が存在し今後も開発予定であるが、公害指定業種を受け入れ可能な環境配慮型工業団地は外資系を除いて極めて少ない。また、ロンアン省のように積極的に受け入れようとする地方政府は存在しない。

外資系工業団地は LOTECO のように団地造成の時点から廃水処理設備を用意し入居する工場のニーズに合わせて、容量や機能を徐々に拡大している。しかし、外資系の工業団地はすでに満杯となっており公害型と指定された工場を新たに受け入れる余地はほとんどない。

ベトナム 100%出資の開発会社が開発した工業団地のなかには今回の対象となっている Duc Hoa 3 工業団地のように初めから廃水処理設備を持つ工業団地も現れ始めたが、その容量や処理能力には限界があり、そのような事例は全国的に見ても極めて限られている。

下記に示すとおり、潜在入居候補企業は多く、また本事業がもたらす各種効果から本事業に対するニーズは高いと考えられる。

- 公害型産業に指定された工場、特にホーチミン市街地にあるベトナム染色工場 13 社が移転可能となる。メッキ工場、皮なめし工場、製糸工場、化学品製造工場など、ベトナム企業だけでもその数は多い。（関連の産業協会とそのメンバー企業表添付）
- 外国企業のなかにも移転を迫られている企業は数多く存在する。（例、韓国染色工場等）

また、本事業が持続的に利害関係者から支持され続けるためには、政府・産業全体、企業、国民の各視点に立って、日本の技術の有効活用と言う視点でロンアン省の工業団地の運営を検討する必要がある（表 2-6）。

⁴ <http://www.longan.gov.vn/english/Pages/Natural-condition.aspx>

表 2-6 事業ニーズ確認の視点

	ベ国	日本
政府・産業全体	<ul style="list-style-type: none"> ● 工業発展に寄与 ● 「公害型産業」の運営方法の蓄積 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本企業の投資基盤整備 ● 環境技術の海外展開
企業	<ul style="list-style-type: none"> ● ベトナム国内での企業移転 ● 公害型産業の企業事業発展基盤 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の中小企業の進出 ● 高度な機械輸出の機会増 ● 投資機会増
国民	<ul style="list-style-type: none"> ● 公害が減少して安心・安全な生活 ● 雇用の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本ブランドの向上

2-8 事業リスク(主として制度面から)

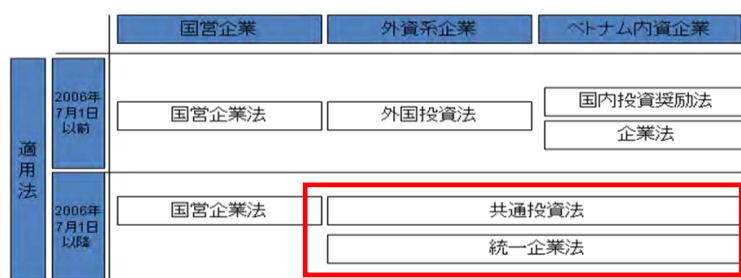
本章では主として制度面から事業リスクを把握する。ベトナムは2007年1月11日付で正式にWTOへの加盟を果たしており、加盟に伴い、各種の国内法の整備が進められている。外国企業投資に関しては旧外国投資法に代わって共通投資法と統一企業法が制定されている。これによって、外資企業と国内企業とが同じルールのもとに扱われることになった。

2-8-1 制度面関連のリスク

外国企業投資関連の法規について以下に述べる。

(1) 共通投資法

外国企業投資に関連して重要な法律は旧外国投資法に代わる共通投資法と統一企業法であるが、共通投資法は旧外国投資法(2006年)に替わる法律であり、外国企業にとってベトナム投資への自由度が改善されている。また統一企業法により、外国企業とベトナム内資企業を同じルールのもとに扱うこととなっている(図2-3)。



(出所) JETRO

図 2-3 共通投資法及び統一企業法の適用範囲

投資に関する法律 No. 59/2005/QH11 (Law No. 59/2005/QH11 on Investment) (「共通投資法」) は、2006年7月1日付で施行され、ベトナム投資家及び外国投資家の双方が、ベトナム内外において投資を行う際に遵守すべき統一された法的枠組みを提供するために制定。具体的には、優遇又は制限の対象となる投資分野、投資家が実行することのできる投資形態、適用される許可要件、紛争解決及びベトナムが投資家に付与する保障に関する一般条項を定めている。共通投資法は、特定の投資分野に関する特別法が優先するものの、ベトナムにおけるあらゆる投資活動が共通投資法の条項に従うことを必要としている。

《投資優遇並びに条件付投資分野及び投資禁止分野》

共通投資法は、特に、投資優遇が保障されている産業及び分野とともに、条件付投資分野及び投資禁止分野について定めている。銀行、金融、健康、出版、教育、娯楽及び不動産のようなサービス産業への投資は条件付きとなる。(DecreeNo.108 第23条)

この共通投資法に基づく、実施事業ごとの会社設立認可の難易度を表2-7、規制投資分野・主要承認が必要な分野・条件付き投資分野を表2-8、外国投資家による投資手続きを図2-4、投資のための具体的手続きを表2-9に、それぞれ示す。なお、表2-7に示す難易度は、許認可取得の難易度に関してはベトナム現地の会計士へ確認をとったものである。

また、投資金額が3,000億VND未満か以上か、条件付き投資分野に該当するか否かで、申請窓口・手続きが異なる(図2-4)。本件は条件付き投資分野には該当しないため、投資金額が3,000億VND未満であれば、上記の手続き(1)、3,000億VND以上であれば手続き(3)の扱いとなる。

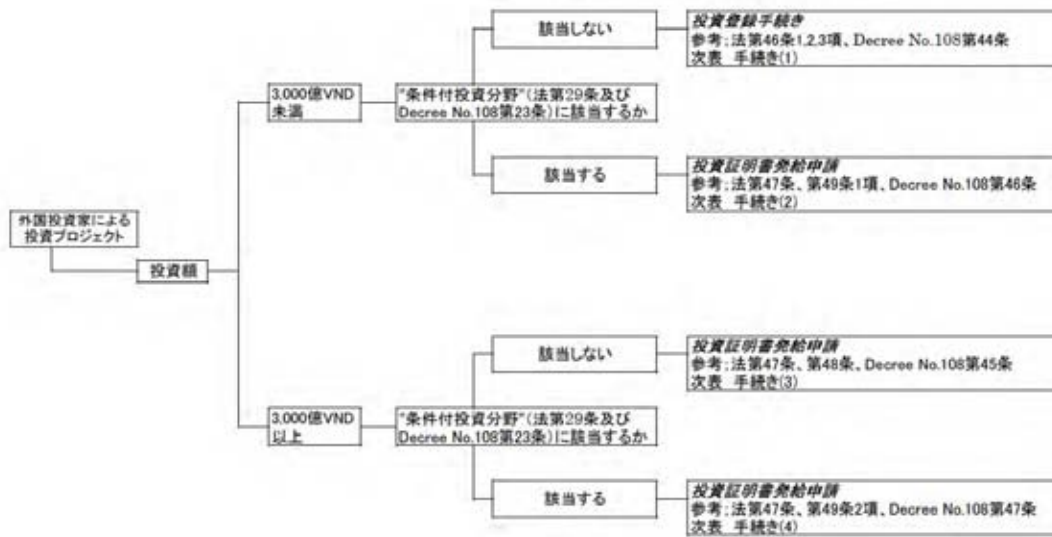
表2-7 実施事業ごとの会社設立認可の難易度など

スキーム	概要	会社設立の許認可取得のリスク(難易度)
給水(上水)事業スキーム (給水設備整備・保有・管理・運営会社を設立)	給水設備整備・保有・管理・運営会社は条件付投資分野、投資禁止分野いずれにも該当しない。会社設立の為に認可取得に特段の問題は無いものと考えられる。	規制業種ではなく、許認可取得は容易
環境配慮型ユーティリティ事業	条件付投資分野、投資禁止分野いずれにも該当しない。外資100%出資が可能であり、管理会社設立認可取得にも特段の困難は無いものと判断する。実際に、廃水処理事業に関しては、タイ企業の進出事例が複数ある等、具体事例もある。	規制業種ではなく、認可取得は容易

(注) 上記、許認可取得の難易度に関してはベトナム現地の会計士へ確認をとったもの。

表2-8 規制投資分野・首相承認が必要な分野・条件付き投資分野 (DecreeNo.108 第23条)

<p>規制事業分野(外資企業のみを対象とする条件付き投資分野) ①放送、番組/ ②文化的製品の生産、出版、配給/ ③鉱物探査および採掘/ ④通信設備の建設、据付、運営および保守 ⑤郵便網の構築、宅配サービスの設立/ ⑥河港、海港および空港の建設および運営 ⑦鉄道輸送、航空輸送、海上輸送、水上輸送および旅客輸送/ ⑧漁業/ ⑨タバコの製造/ ⑩不動産事業/ ⑪輸出入および流通事業 ⑫教育および訓練/ ⑬病院および診療所/ ⑭ベトナムが加盟する国際条約で、外国投資家の参入規制のある他の投資分野</p> <p>首相承認が必要な投資分野(①～⑨は、資本調達先、投資額に関わらず該当。⑩～⑫は資本金が1兆5000億VND以上の案件のみ該当。⑬～⑭は、外国投資による案件のみ該当。) ①空港、空輸事業の建設および運営/ ②港湾建設および運営/ ③石油探査、採掘および精製/ ④鉱物探査および採掘 ⑤ラジオおよびテレビ放送/ ⑥カジノ運営/ ⑦タバコの製造/ ⑧大学教育事業/ ⑨工業団地、輸出加工区、ハイテク団地および経済特区の設立/⑩電力、鉱物加工および冶金事業/ ⑪鉄道、道路および国内水路インフラ建設/ ⑫アルコールおよびビール製造/ ⑬海運事業/ ⑭郵便配達、通信、インターネットサービスに係るネットワーク整備および供給事業/ ⑮新聞、出版および印刷事業/ ⑯独立した科学研究施設の設立</p> <p>投資案件で条件付きの分野(投資額が150億VND以上で投資法第29条に定める条件付投資分野(※1)に該当しない案件、且つ、上記の首相承認案件(※2)に該当しない案件) ①国防・国家安全、治安、社会安全に影響を与える分野/ ②金融・銀行/ ③国民の健康に影響を与える分野/ ④文化、情報、新聞および出版/ ⑤娯楽サービス/ ⑥不動産の経営/ ⑦天然資源の調査、探索、開拓および生態環境保護/ ⑧教育・訓練事業の発展/ ⑨法律が定めるその他の分野</p>



(出所) JETRO

図 2-4 ベトナム共通投資法 投資手続き (外国投資家)

ベトナム共通投資法における投資のための具体的手続き

手続き(1) 3,000億VND未満で "条件付投資分野"に該当しない場合 投資登録申請手続き	手続き(2) 3,000億VND未満で "条件付投資分野"に該当する場合 投資証明書発行申請	手続き(3) 3,000億VND以上で "条件付投資分野"に該当しない場合 投資証明書発行申請	手続き(4) 3,000億VND以上で "条件付投資分野"に該当する場合 投資証明書発行申請
申請窓口 Case A 工業団地・輸出加工区・ハイテク団地・経済区に立地して実施される案件 Case B 上述以外の案件 Case A.Bともに、Decree No.108第37条首相認可案件も含む	→ 工業区・輸出加工区・ハイテク区・経済区の管理委員会	→ 工業区・輸出加工区・ハイテク区・経済区の管理委員会	→ 計画投資局
提出書類部数 4部	8部	8部	8部
なお、首相認可案件である場合の提出書類部数は10部			
【提出書類】 ①投資登録手続き関連 (i)投資登録申請書 (記述内容はDecision No.1088参照) (ii)法第45条3項に規定される(下記)内容に関する書類 投資家の法的資格 投資プロジェクトの目的、予定規模及び場所 投資資金額、プロジェクトの進行速度 土地使用要望及び環境保護約束 投資優遇の申請(ある場合) (iii)投資家の財政能力に関する報告書 (iv)BCC契約書 ②経済組織設立関連投資の場合 (i)営業登録関係書類 営業登録申請書 定款 発起構成員又は発起株主名簿 法定資本額証明書 (法定資本規定ある場合) 許可証(許可書が必要な事業の場合) など(統一企業法第18条及び第19条参照) (ii)合併契約書 (定款の内容は、統一企業法第22条参照)	【提出書類】 ①投資証明書発行申請手続き関連 (i)投資証明書発給申請書 (記述内容はDecision No.1088参照) (ii)法第45条3項に規定される(下記)内容に関する書類 投資家の法的資格 投資プロジェクトの目的、予定規模及び場所 投資資金額、プロジェクトの進行速度 土地使用要望及び環境保護約束 投資優遇の申請(ある場合) (iii)投資家の財政能力に関する報告書 (iv)BCC契約書 (v)条件を満たす能力があることを説明した文書 ②以下同左	【提出書類】 ①投資証明書発行申請手続き関連 (i)投資証明書発給申請書 (記述内容はDecision No.1088参照) (ii)投資家の法的資格を確認する書類 (iii)投資家の財政能力に関する報告書 (iv)BCC契約書 (v)経済技術説明書(下記内容を含む) 投資目的、場所、土地使用要望、生産規模 投資資金額、プロジェクト進行速度 主な技術対策、環境に関する基準 ②以下同左	【提出書類】 ①投資証明書発行申請手続き関連 (i)投資証明書発給申請書 (記述内容はDecision No.1088参照) (ii)投資家の法的資格を確認する書類 (iii)投資家の財政能力に関する報告書 (iv)BCC契約書 (v)経済技術説明書(下記内容を含む) 投資目的、場所、土地使用要望、生産規模 投資資金額、プロジェクト進行速度 主な技術対策、環境に関する基準 (vi)条件を満たす能力があることを説明した文書 ②以下同左

(出所) JETRO

図 2-5 ベトナム共通投資法における投資のための具体的手続き

(2) 統一企業法 (No.60・2005・QH11)

同法に定められる企業形態は以下のとおり。

- 一人有限会社 (Limited liability company with single member)
- 二人以上有限会社 (Limited liability company with two or more members)
- 株式会社
- 合名会社
- 私営企業
- 親会社とその子会社、経済的複合企業体、及びその他の形態を含む企業グループ

参考として、表 2-9 に、会社設立のための必要書類を示す。

表 2-9 会社設立のための必要書類 (参考)

申請書類	備考
投資許可申請書	事業活動は政府から認可された事業に限定される為、広範囲に事業範囲を盛り込む場合もある
合弁契約書 (該当する場合)	合弁当事者の法的代表者による署名が必要
100%外資企業あるいは合弁会社の定款	ベトナムの国内法に抵触しないよう定款の内容に留意
FS レポート	申請用簡易版で可
投資申請書もしくは契約当事者の法人格及び財務能力を示す書類	登記簿謄本及び直近2年間の財務データ及び当該書類が適正である旨の会社代表者のレター

+

外国投資家の登記簿謄本 / 最初の役員 (授權代表者、社長、監査役等) の任命書 各役員のパスポートコピー / 取締役会議事録などの決定文
--

(3) 外国為替管理に関する規則⁵

配当金の海外へは送金は可能である。2004 年まで利益送金税があり、源泉徴収されていたが、同法は現在、廃止されている。

⁵ Ordinance No. 28/2005/PL-UBTVQHII on Foreign Exchange Control dated 21 December 2005

2-8-2 その他のリスク要因

(1) 物価変動・為替変動リスク

GDP 成長率は過去 10 年間、2009 年の 5.32%を除くとほぼ、6-8%のレンジ推移している。

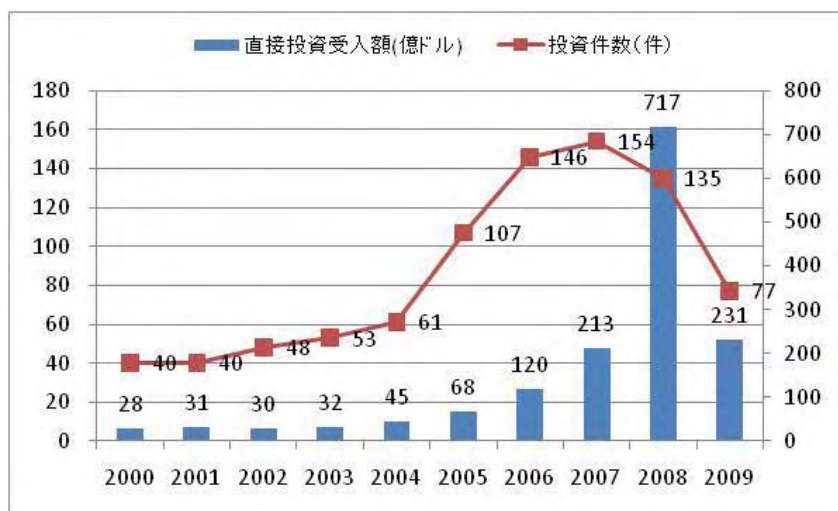
CPI は、2008 年には石油価格の高騰や不動産向けなど投機的な大型投資資金の流入、などにより 20%を超える高い水準となったが、この年以降は 6~8%台で推移。ここ数年は CPI が GDP 成長率を上回る状況となっている（図 2-6）。



(出所) JETRO

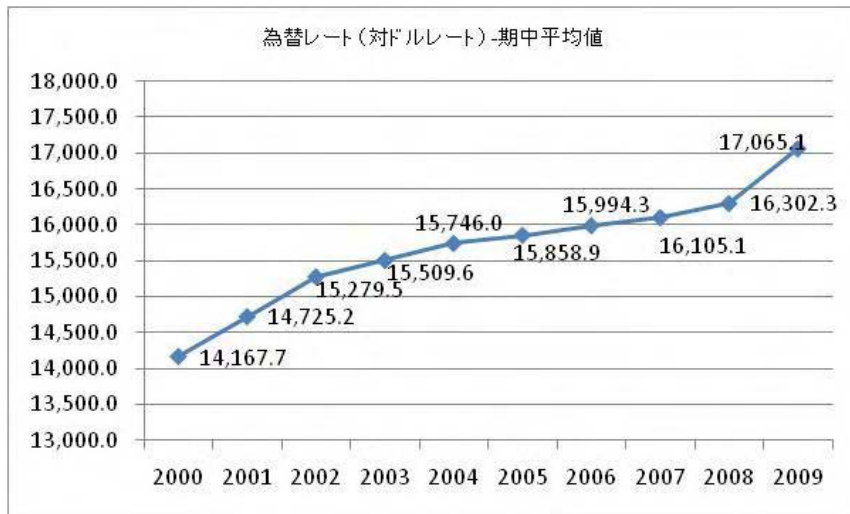
図 2-6 GDP 成長率・CPI 推移

なお、対ベトナム投資金額・件数推移及び為替レート（USD-VND）期中平均値を図 2-7 及び図 2-8 に示す。



(出所) JETRO

図 2-7 対ベトナム投資金額・件数推移



(出所) JETRO

図 2-8 為替レート (USD-VND) 期中平均値

(2) 政府サポートリスク

本事業計画を進めるにあたり、現地政府の理解・サポートが必要であるが、本調査の過程を通じて、（特にロンアン省、ドンナイ省両政府については）、政府と継続的なコンタクトを行ってきており、本プロジェクトの実施意義については、理解・賛同を得ており、実現にむけて、協力を惜しまない旨、表明を受けている。仮に本件を進める上で、各種の許認可取得に問題が生じた際などに、相談できる関係はできている。

2-9 環境社会配慮

2-9-1 環境社会影響を与えるコンポーネントの概要

(1) 対象となる事業の概要

ベ国の工業団地が抱える以下3つの課題の解決手段として、以下3つの事業を立案・調査を行った。

課題1： 公害型産業の立地場所の確保

課題2： 廃水処理問題

課題3： 地下水過剰利用による地盤沈下

① 環境配慮型ユーティリティ事業（ユーティリティ事業）

上記課題1、課題2に対応するべく立案された事業である。造成済みの工業団地にて、環境配慮型ユーティリティ運営会社による、環境負荷の少ないユーティリティサービス（給電、配水、廃水処理、廃棄物保管、その他）の提供が行われ、環境配慮型工業団地として整備・運営されることにより、公害型産業の立地場所を確保するものである。

既存の工業団地（ロンアン省 Thuan Dao 工業団地第二期・189ha）は既に2009年にロンアン省天然資源・環境局よりEIAを取得し、第二期の造成工事が完了し、ロンアン省人民委員会から、同年、通常の工業団地としての許可取得済である。ロンアン省における現地報告会にて、天然資源環境局（Department of Natural Resources and Environment：DONRE）の局長より、「本事業のように当初計画から変更があったとしても、ライセンスの切り替えは必要ないものの、工業団地入居企業がそれぞれEIAを実施することを想定している」という発言があった。

② 給水事業

課題3に対応するべく立案された事業である。ロンアン省の工業団地は概ね地下水を工業用水として利用しており、毎年20cm程度の地盤沈下が発生している。ロンアン省（人民委員会）は、表流水を水源とする浄水施設の整備を省の緊急課題とし、民間資金を活用した水道施設の建設・運営を迅速に行い、完成後は地下水の使用を全面的に禁止する、という基本方針（Official letter No.1717/UBND-NN）を打ち出している。当面は、上記事業①へ工業用水を供給し、地下水の使用に頼らない工業団地として運営実現を最優先とし、供給余力が生まれるフェーズⅡ以降では、同地区の住民に対する給水も想定されている。

③ 廃水処理専門事業

課題2を根本的に解決するために立案された事業である。ただし、財務的な観点からすぐには事業化できないことが判明したため、本報告書において本事業は環境スコーピング外としている。事業①の廃水処理機能を複数の既存工業団地に設置することで、公害軽減に寄与するものである。

(2) 影響範囲の設定

上記の通り、計画されている3つの事業はいずれも顕在化している上記3つの環境問題の軽減・改善を目的としたものであり、事業実施により自然環境を悪化させることは基本的に想定されていないものの、本報告書では造成済みの工業団地（ロンアン省 Thuan Dao 工業団地第二期の189ha）建設による環境・社会影響と一体不可分のものと捉えた分析を行った。

本報告書では、事業①と事業②のみをスコーピング対象とし、事業③についてはスコーピング対象外としている。これを踏まえ、本事業における環境社会面への影響を評価するため、影響範囲を図 2-9 に示す通り設定する。とくに、給水から排水にかかる過程について説明すると、Dau Tieng 湖から取水された原水が水路および道水管を通して浄水場に送られるまでは間接的影響とし、事業①の工業用水として給水管を通り給水される。事業①で整備した工業団地内の配管を介して入居企業に給水され、工場内にて一次処理された工業廃水が事業①で整備した廃水処理施設にて二次処理され、工業団地の横を流れるバンコ川に排水される。

廃棄物処理は、工業団地内では一時保管のみであり、外部委託業者が工業団地外で処理をするため、二次的影響範囲としている。

事業①の給電サービスについては、緊急時にはバックアップ用の自家発電設備を使用する場合があるものの、通常は、系統電力を通じた受配電を想定しており、大気質に影響を及ぼす要素として直接的影響範囲に含める。

将来的に、事業③の廃水事業を対象とする場合には、同事業は、ユーティリティ事業に含まれる廃水処理機能に特化したものであるため、ユーティリティ事業の検討結果の一部を適用することが可能となる。

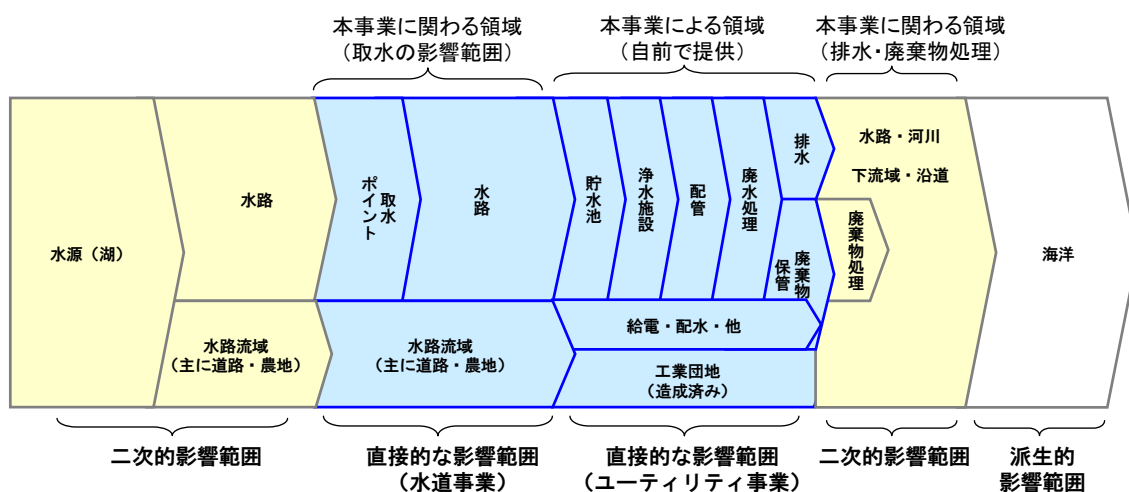


図 2-9 対象事業の影響範囲の設定

(3) 対象事業の位置

① 環境配慮型ユーティリティ事業（ユーティリティ事業）

ユーティリティ事業は、ロンアン省の BenLuc 地区に所在する Thuan Dao 工業団地の第二期の 189ha を事業の対象とする。同工業団地は、ホーチミン市中心より約 23km、時間にして約 1 時間圏内に位置する。高速道路建設や、LongAn 省のインフラ整備が進んでおり、同工業団地 5 分圏内に、BourBon 港があることから、地理的利便性及び物流コスト面で優位性が高い。



図 2-10 ThuanDao 工業団地の位置

② 給水事業

給水事業では、ホーチミン市の北西 120km の地点にある Dau Tieng 湖を水源とし、Dau Tieng 東水路、Duc Hoa 幹線水路を経て、取水ポイントである Duc Hoa Thuong, Binh Huu 2 から、Duc Hoa 地区、Ben Luc 地区に給水を行う。

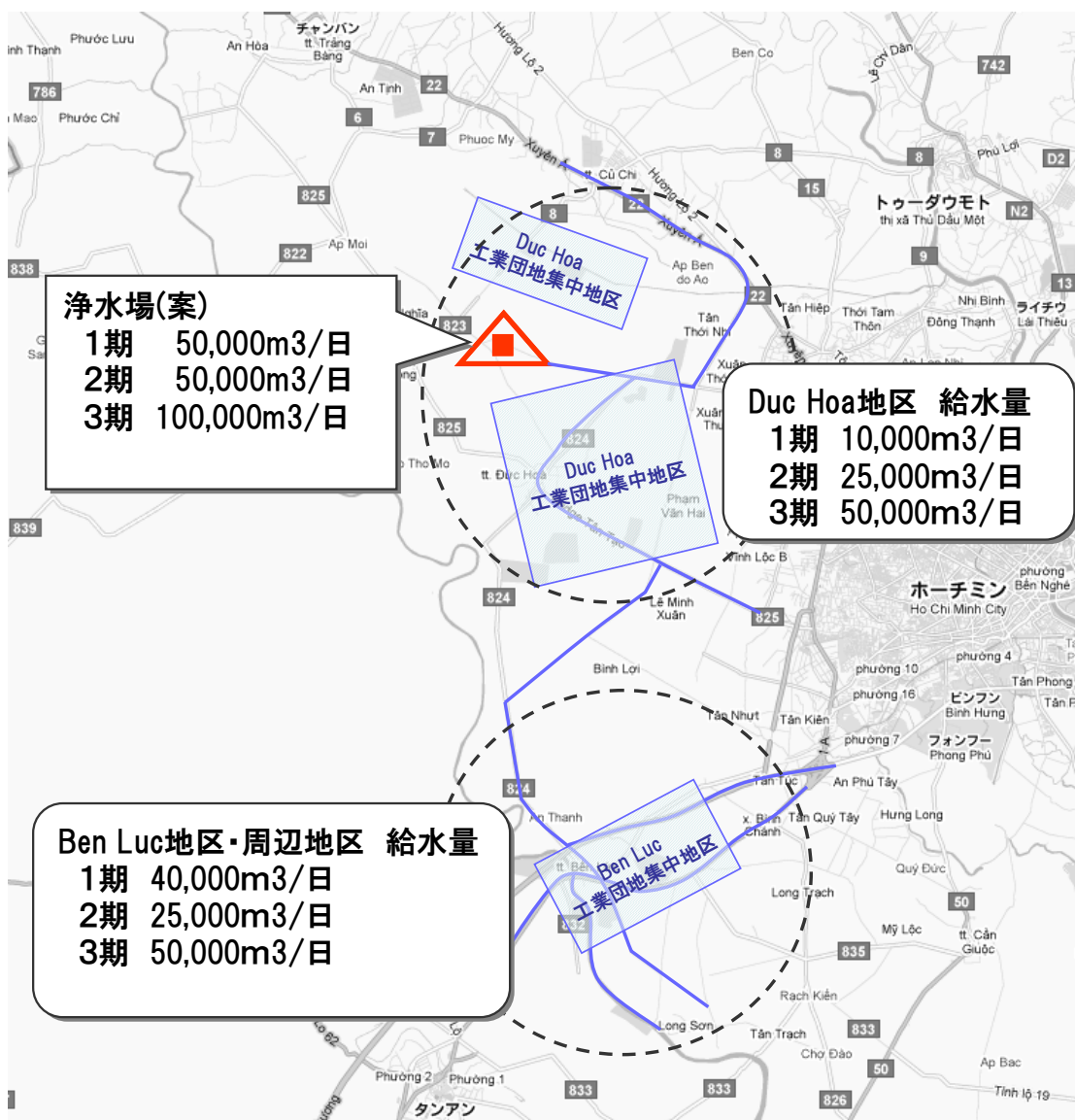
Dau Tieng 湖は、Sai Gon 川の上流域、TayNinh 町の東に、下流域の洪水対策と貯水機能をもつ湖として 1985 年に整備された。その後、灌漑用水の水源として活用されることになり、世銀プロジェクトによる Dau Tieng 東水路が建設され、既に供用中である。

Dau Tieng 東水路をホーチミン市から 20km 遡った地点 (Cu Chi) から分岐し、Duc Hoa 地区に導水するために建設されているのが Duc Hoa 幹線水路 (約 17km) である。Duc Hoa 幹線水路は、MARD (農業農村開発省) が ADB より融資を受けて実施する Phuoc Hoa 水資源事業の一環であり、2011 年 3 月 31 日に ADB 理事会において事業認可されている。事業全体の実施期間は 2011 年～

2014年の3カ年であるが、Duc Hoa 幹線水路は、ADB 担当者へのヒアリングによると2013年末には完成する予定とのことである。

本事業の、取水施設は、Duc Hoa 幹線水路上とする。MARD がロンアン省に認めた水利権資料 (Official letter No.633/BNN-TL) によると、取水ポイントは、当初 Duc Hoa 地区内 Tan My Commune 沿いの K15+340 地点と指定されていたが、その後、用地取得などの課題から、Duc Hoa 地区内 Duc Hoa Thuong, Binh Huu 2 に変更されている。

ロンアン省は MARD と交渉して、本来「農業用水確保」を目的とした幹線水路をロンアン省の工業団地及び周辺住民への水供給を目的とした水利権を得る (Official letter No.633/BNN-TL)。



(出所) 背景地図 : GoogleMaps

図 2-11 事業概要

2-9-2 ベースとなる環境及び社会の状況

本事業の影響範囲の環境・社会についての状況を整理すると、表 3-3 のとおりとなる。

(1) 水源・水路

水源域である Dau Tieng 湖は、貯水・治水を目的として 1985 年に整備された湖であり、その後灌漑目的での水源として活用されることとなり、Dau Tieng 東水路が整備・供用され、以後、周囲の環境・社会に大きな変化はない。

Duc Hoa 幹線水路については、一部用地が取得済みで 2011～14 年に整備が進められる。

(2) 取水ポイント・水路

給水事業で直接関与する、取水ポイント用地は、集落の中心部から離れた道路に接する農地の一部が相当する。また、取水ポイントから給水エリアまでの水路は、おもに道路沿いの用地を活用する。上流域とことなり、都市化に伴う道路整備が進展しているロンアン省内では、水道公社をはじめとする給水事業は、公道の下に配管する方法が一般的となっている。

(3) 工業団地

ユーティリティ事業で直接関与する工業団地（Thuan Dao 工業団地（二期））については、事業主が、すでに、EIA を取得し、造成工事は終了し、ロンアン省からは、一般的な工業団地として、工場の建設許可を取得済の状況となっている。

(4) 水路・河川・海洋

ユーティリティ事業の廃水処理機能による処理水の影響範囲として設定した。

表 2-10 ベースとなる環境及び社会の状況

No	範囲	区分	地域・地点	環境及び社会の状況
1	上流域・水源	二次	Dau Tieng 湖	<ul style="list-style-type: none"> 貯水・治水目的の湖として 1985 年に整備済 近年、Dau Tieng 湖の水位が低下傾向にある。
2	水路	二次	Dau Tieng 湖 東水路	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト用地の大部分は、農地。Duc Hoa 幹線水路用地は、主に道路沿い。 プロジェクト・エリア内の人口は約 20 万人 人口の大半が農業従事者で水路・河川沿いの丘陵に集落を形成。ホーチミン市に近い下流域は都市化傾向にある。 プロジェクトの拡大エリア内に複数の保護区が含まれる。
			Duc Hoa 幹線水路	<ul style="list-style-type: none"> 主に道路沿いの用地を一部取得し、2011～14 年に整備中。道路の周囲は農地。
3	取水ポイント	直接	Duc Hoa Thuong, Binh Huu 2	<ul style="list-style-type: none"> Duc Hoa 幹線水路が道路沿いに整備されていることから、取水ポイント予定地は、道路に隣接する農地の一部（住宅地から離れた地点）
4	水路	直接	Duc Hoa 地区 Ben Luc 地区	<ul style="list-style-type: none"> 水路予定地は道路（公有地）沿い。 道路の周囲はおもに農地だが、両地区内の集落や工業団地近隣を通過する。
5	工業団地	直接	Thuan Dao 工業 団地（二期）	<ul style="list-style-type: none"> 農村の農地・放牧地の一部を工業団地用地として事業主が取得し、造成を完了している。 周囲は、農地・放牧地で、一部、集落が近接する。
6	水路・河川	二次	Ben Luc 地区 下流域	<ul style="list-style-type: none"> 水路・河川沿いに沿岸部まで連続した農業地帯 沿岸部の一部に港湾が所在
7	海洋	派生	南シナ海	(連続する水域として範囲を設定)

(出所) 関連プロジェクト EIA、現地調査をもとに作成

2-9-3 ベ国の環境社会配慮制度・組織

(1) 環境社会配慮に関連する法令

ベ国の環境関連法の基本となっているのは2006年7月に施行された新環境保護法である。新環境保護法および施行令に示される内容は、表 2-11 のとおりである。

表 2-11 環境法と環境法施行令の構成

No	法規名	概 略
1	新環境保護法 (New Law on Environmental Protection)	2006年7月に施行された新環境保護法は、旧環境保護法を置き換えるものである。新環境保護法では、第3章 Article14～27 で環境影響評価について述べている。新環境保護法の第一の特徴は、EIA 対象プロジェクトを詳細に定めたことで、対象が25種から102種に大幅に増加された。第二の特徴はSEAの枠組みを法的に明確にした点で、SEAの定義やSEAを実施しなければならないプロジェクトについて詳細に規定している。
2	2006年7月公布の政令 (Decree No.80/2006/ND-CP)	EIA 報告書やSEA 報告書の作成義務があるプロジェクト、戦略・計画、評価、承認を行う機関などを規定している。
3	2006年11月22日公布の政令 (Decree No.140/2006/ND-CP)	開発関連の戦略、計画、プロジェクトの設計、評価、承認における環境保護を規定している。
4	2006年9月29日公布の政令 (Decree No.112/2006/ND-CP)	建設投資プロジェクトの管理について規定している。
5	22TCN 242-98	運輸省公布。運輸建設事業のF/S、設計調査時のEIAの基準について規定している。
6	2006年8月9日公布の政令 (Decree No.81/2006/ND-CP)	環境保護法の行政違反に対する罰則について規定している。
7	森林保全及び開発法 (Law on Forest Protection and Development (1992, revised in 2004))	森林の管理、保全、開発及び伐採及び森林破壊の防止に係る規則を定めたものである。また個人又は組織による森林の保護及び開発を奨励している。
8	土地法 (Law on Land)	土地利用および土地権利について規定したものであり、土地利用に関する上位法にあたる。
9	2004年10月公布の政令 (Decree No.181/2004/ND-CP)	土地法の実施について規定している。
10	2004年12月公布の政令 (Decree No.197/2004/ND-CP)	土地取得の実行および補償について規定している。
11	2007年5月公布の政令 (Decree No.84/2007/ND-CP)	住民移転に係る手続きについて規定している。
12	2007年7月27日公布の政令 (Decree No.123/2007/ND-CP)	土地費用の決め方について規定している。
13	2006年8月2日の財務省通達 (Circular No.69/2006/TT-BTC)	土地取得の際の補償、支援、住民移転について規定している。
14	2007年3月5日の首相決定 (Decision No.33/2007/QD-TTg)	少数民族の移転に当たっての定住農業、定住支援策について規定しており、2007～2010年に適用される。
15	2005年7月8日の首相決定 (Decision 170/2005/QD-TTg)	2006～2010年の貧困ラインについて規定している。
16	文化財保護法 (Cultural Heritage Protection Law)	2001年6月29日に施行された文化財保護に関する法律。
17	2002年11月11日公布の政令 (Decree No.92/2002/ND-CP)	文化財保護法の実施細則。

(注) 上記関連法規は調査時点のデータをもとに作成していることから、一部政令や通達に変更がある可能性がある。

(出所) 各種報告書より作成

(2) 関係機関の概要

ベ国で環境行政を管轄するのは、天然資源環境省（MONRE : Ministry of Natural Resources and Environment）であり、その組織を図 2-13 に示す。

省及び中央直轄市の環境行政は、自然資源環境局（DONRE : Department of Natural Resources and Environment）が担当する。DONRE は、工場に対する環境ライセンスの発行、河川や大気など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、立入り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。



図 2-13 天然資源環境省の組織図

(出所) 「ベトナムにおける企業の環境対策と社会的責任」⁶

本事業に関わるその他の関係機関としては、農業農村開発省（MARD : Ministry of Agriculture and Rural Development）がある。これは、農業・森林管理及び農村開発に対する国家管理の機能を有する政府機関である。天然資源環境省（MONRE）の設立に際して、農業農村開発省に属していた水資源管理局は同省に移行したが、灌漑用ダムや貯水池といった農業生産に係わる水資源の管理と利用については、従来どおり同省の洪水及び堤防管理部及び水資源・水力事業管理部が管轄している。

⁶ http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18_csr_asia/H18_all.pdf

(3) 環境基準

1) ベ国の環境基準の体系

ベ国では、1994年1月に施行された環境保護法に基づき、1994年10月に環境保護法実施のための政令（Government Decree No.175/CP）が制定されたのをはじめ、違反への罰則や環境影響評価などに関する数多くの環境法規が出されている（表 2-12）。

1995年に、排水や排ガスなどに対する具体的な排出基準値を定めたベトナム基準（TCVN：Vietnam Standards）が一斉に規定された（同基準は2005年に一斉に改定）。その後、新たに規制としての性格をもち、罰則を伴う基準として QCVN が 2008 年以降適用されることとなった。TCVN の一部は新たな QCVN に差し替えられ、TCVN そのものは無効となった。

ベ国の環境基準は、欧州最高レベルの環境基準を準用しているため、非常に厳しく、対応が困難とも言われているほどである。このため、ベ国の基準は、基準としては、国際的な水準をクリアしており、日本の環境基準と比べても妥当な水準にある。

表 2-12 ベ国の環境基準（QCVN）の体系

対象	No	項目	QCVN	TCVN(旧基準)
大気質	1	大気環境基準	QCVN05:2009/BTNMT	TCVN5937:2005
	2	大気環境中の有害物質の最大許容濃度基準	QCVN06:2009/BTNMT	TCVN5938:2005
	3	産業排ガス基準（煤塵及び無機物質）	QCVN19:2009/BTNMT	TCVN5939:2005
	4	産業排ガス基準（有機物質）	QCVN20:2009/BTNMT	TCVN5940:2005
	5	医療系固形廃棄物の焼却炉からの排ガス基準	QCVN02:2008/BTNMT	
	6	化学肥料製造産業からの排ガス基準	QCVN21:2009/BTNMT	
	7	発電所からの排ガス基準	QCVN22:2009/BTNMT	
	8	セメント製造産業からの排ガス基準	QCVN23:2009/BTNMT	
水質	1	地表水の水質環境基準	QCVN08:2008/BTNMT	TCVN5942:1995
	2	沿岸水の水質環境基準	QCVN10:2008/BTNMT	TCVN5943:1995
	3	地下水の水質基準	QCVN09:2008/BTNMT	TCVN5944:1995
	4	産業排水基準	QCVN24:2009/BTNMT	TCVN5945:2005
	5	家庭排水の基準	QCVN14:2008/BTNMT	
	6	ゴム加工産業からの排水基準	QCVN01:2008/BTNMT	
	7	水産食品加工業からの排水基準	QCVN11:2008/BTNMT	
	8	パルプ紙産業からの排水基準	QCVN12:2008/BTNMT	
	9	繊維産業からの排水基準	QCVN13:2008/BTNMT	
	10	固形廃棄物埋立処分場からの排水基準	QCVN25:2009/BTNMT	
土壌	1	重金属を含む排水の許容量に関する基準値	QCVN03:2008/BTNMT	
廃棄物	1	有害廃棄物管理規則（Decision No.23/2006/QD-BTNMT）		
	2	固体廃棄物管理についての法令（59/2007/ND-CP）		
	3	輸入許可廃棄物リストに関する決定（Decision No.12/2006/QDBTNMT）		
騒音	1	騒音基準		TCVN5949:1998

（注）騒音基準については、2011年1月に新たな基準が適用された。

2) ベ国の主な環境基準の比較

① 大気環境基準

ベ国の大気環境基準を日本の「大気汚染に係る基準」と比較すると、概ね同等の数値が設定されている（表 2-13）。

表 2-13 大気環境基準 (QCVN05 : 2009/BTNMT)

	大気環境基準 (1 μ g/Nm ³)							(参考)日本の基準
	1時間平均	換算値(単位)	8時間平均	換算値(単位)	24時間平均	換算値(単位)	年間平均	
SO ₂	350	0.155 (ppm)	—	—	125		50	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。(48.5.16告示)
CO	30,000	31 (ppm)	10,000	10 (ppm)	5,000	5.2 (ppm)	—	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。(48.5.8告示)
NOX	200	0.093 (ppm)	—	—	100	0.05 (ppm)	40	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。(53.7.11告示)
O ₃	180		120	—	80		—	
浮遊粒子状物質(TSP)	300	0.30 (mg/m ³)	—	—	200	0.20 (mg/m ³)	140	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。(48.5.8告示)
PM10	—		—	—	150		50	—
Pb	—		—	—	2		1	—

(注1) mg/l = ppm として換算。

(注2) 旧TCVN5937: 2005 の差し替え

② 産業排ガス基準 (煤塵及び無機物質)

ベ国の基準を日本の環境省が示す「工場及び事業場から排出される大気汚染物質に対する規制方式とその概要」と比較すると、同等もしくは、より厳しい数値が設定されている（表 2-14）。

③ 産業排ガス基準 (有機物質)

ベ国が掲げる産業排ガス基準(有機物質)の体系は、米国の環境基準と概ね合致する(表 2-15)。

表 2-14 ベトナムの産業排ガス基準 (QCVN19 : 2009/BTMNT)

	最大許容濃度 (mg/Nm ³)		(参考) 工場及び事業場から排出される大気汚染物質に対する 規制方式とその概要(日本)
	A類型	B類型	
1 ばいじん	0.40	0.20	施設・規模ごとの排出基準(濃度): 一般排出基準: 0.04~0.7g/Nm ³ / 特別排出基準: 0.03~0.2g/Nm ³
2 シリカを含むばいじん	0.05	0.05	施設・規模ごとの排出基準(濃度): 一般排出基準: 0.04~0.7g/Nm ³ / 特別排出基準: 0.03~0.2g/Nm ³
3 アンモニア及びアンモニア化合物	76	50	事故時における措置を規定: 事業者の復旧義務、都道府県知事への通報等
4 アンチモン及びアンチモン化合物	20	10	—
5 ヒ素及びヒ素化合物	20	10	—
6 カドミウム及びカドミウム化合物	20	5	施設ごとの排出基準 1.0mg/Nm ³
7 鉛及び鉛化合物	10	5	施設ごとの排出基準 10~30mg/Nm ³
8 一酸化炭素	1,000	1,000	—
9 塩化物	32	10	施設ごとの排出基準 塩素: 30mg/Nm ³ 塩化水素: 80, 700mg/Nm ³
10 銅及び銅化合物	20	10	—
11 亜鉛及び亜鉛化合物	30	30	—
12 塩酸	200	50	—
13 ふっ化物, ふっ化水素あるいは ふっ化水素を基礎とするふっ化物	50	20	施設ごとの排出基準 1.0~20mg/Nm ³
14 硫化水素	8	8	—
15 二酸化硫黄	1,500	500	1) 排出口の高さ(He)及び地域ごとに定める定数Kの値に応じて規制値(量)を設定 許容排出量(Nm ³ /h)=K×10-3×He ² 一般排出基準: K=3.0~17.5 / 特別排出基準: K=1.17~2.34 2) 季節による燃料使用基準 / 燃料中の硫黄分を地域ごとに設定。 / 硫黄含有率: 0.5~1.2%以下 3) 総量規制 総量削減計画に基づき地域・工場ごとに設定
16 二酸化窒素を含む窒素化合物	1,000	850	新設: 60~400ppm 既設: 130~600ppm
17 二酸化窒素を含む窒素化合物 (酸の生産施設において)	2,000	1,000	1) 施設・規模ごとの排出基準: 新設: 60~400ppm 既設: 130~600ppm 2) 総量規制: 総量削減計画に基づき地域・工場ごとに設定
18 三酸化硫黄を含む、硫酸あるいは 三酸化硫黄ガス	100	50	—
19 二酸化窒素を含む、 硝酸ガス(その他の生産施設において)	1,000	500	—

- (注1) 1. A類は現在操業中の工場・施設に適用され、B類は新規に建設される工場・施設に適用される。
 2. 特定の生産・経営・サービス活動からの排ガスについては、別途の排ガス基準が規定される。
 3. 産業排ガス中の煤塵及び無機物質の濃度値を測定するための試料採取、分析、具体的な数値ごとの測定計算に関する方法は、相応するTCVNが規定する、または権限を有する機関が指定する方法に従う。
- (注2) 旧TCVN 5939:2005の差換え

表 2-15 産業排ガス基準（有機物質）（QCVN20:2009/BTNMT）

番号	物質名	最大許容量 (mg/Nm ³)	番号	物質名	最大許容量 (mg/Nm ³)
1	Acetylene tetrabromide	14	51	n-Hexane	450
2	Acetaldehyde	270	52	Isopropylamine	12
3	Acrolein	2.5	53	n-buthanol	360.0
4	Amyl acetate	525	54	Methyl mercaptan	15
5	Aniline	19	55	Methyl acetate	610
6	Benzidine	検出不可	56	Methyl acrylate	35
7	Benzene	5	57	Methanol	260
8	Benzyl Chloride	5	58	Methyl acetylene	1,650
9	1,3- Butadiene	2,200	59	Methyl bromide	80
10	n-Butyl acetate	950	60	Methyl cyclohexane	2,000
11	Butylamine	15	61	Methyl cyclohexanol	470
12	Cresol	22	62	Methyl cyclohexanone	460
13	Chlorobenzene	350	63	Methyl chloride	210
14	Chloroform	240	64	Methylene chloride	1,750
15	β-Chlopren	90	65	Methyl chloroform	2,700
16	Chloropicrin	0.7	66	Monomethylaniline	9.0
17	Cyclohexane	1,300	67	Methanol amine	31
18	Cyclohexanole	410	68	Naphthalene	150
19	Cyclohexanone	400	69	Nitrobenzene	5
20	Cyclohexen	1,350	70	Nitroethane	310
21	Diethylamine	75	71	Nitroglycerin	5
22	Difluorodibromomethane	860	72	Nitromethane	250
23	o-Dichlorobenzene	300	73	2-Nitropropane	1,800
24	1,1-Dichloroethane	400	74	Nitrotoluene	30
25	1,2-Dichloroethylene	790	75	2-Pentanon	700
26	1,4 -Dioxan	360	76	Phenol	19
27	Dimethylaniline	25	77	Phenyl hydrazine	22
28	Dichloroethyl ether	90	78	n-Propanol	980
29	Dimethylformamide	60	79	n-Propylacetate	840
30	Dimethyl sulfate	0.5	80	Propylene	350.0
31	Dimethylhydrazine	1	81	Propylene oxide	240
32	Dinitrobenzene	1	82	Pyridine	30
33	Ethyl acetate	1,400	83	Pyrene	15
34	Ethyl amine	45	84	p-Quinol	0
35	Ethyl benzene	870	85	Styrene	100
36	Ethyl bromua	890	86	Tetrahydrofural	590
37	Ethylene diamine	30	87	1,1,2,2-Tetrachloroethane	35
38	Ethylendibromua	190	88	Quinone	670
39	Ethylacrilat	100	89	Tetrachlormethane	65
40	Ethylen clohydrin	16	90	Tetranitromethane	8
41	Ethylene oxide	20	91	Toluen	750
42	Ethyl ether	1,200	92	o-Toluidine	22
43	Ethyl chloride	2,600	93	Toluene-2,4-diisocyanate	1
44	Ethyl silicate	850	94	Triethylamine	100
45	Ethanol amine	45	95	1,1,2-Trichloroethane	1,080
46	Furandehyde	20	96	Trichloroethylene	110
47	Formaldehyde	20	97	Xylene (o-,m-,p-)	870
48	Furfuryl (2-Furylmethanol)	120	98	Xylidine	50
49	Fluorotrichloromethane	5,600	99	Vinyl chloride	20
50	n-Heptane	2,000	100	Vinyltoluene	480

(注1) この基準において標準気体1m³とは、気温零度、絶対気圧760mmHgにおける排ガス1m³を指す。

(注2) 旧TCVN5940:2005の差換え

④ 地表水（公共用水）の水質環境基準

ベ国の地表水（公共用水）の水質環境基準を日本の河川・湖沼の水質基準と比較すると、ベ国のA1～A2基準は、日本のBまたはC基準に相当する水準に数値が設定されている。

表 2-16 地表水（公共用水）の水質環境基準（QCVN08:2008/BTNMT）

番号	項目	単位	濃度（ベトナム基準）				参考（日本・河川）						参考（日本・湖沼）			
			A1	A2	B1	B2	AA	A	B	C	D	E	AA	A	B	C
1	pH	—	6～8.5	6～8.5	5.5～9	5.5～9	6.5～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5	6.0～8.5	6.0～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5
2	溶存酸素	mg/l	≥6	≥5	≥4	≥2	≥7.5	≥7.5	≥5	≥5	≥2	≥2	≥7.5	≥7.5	≥5	≥2
3	浮遊物質	mg/l	20	30	50	100	25	25	25	50	100※	1	5	15	※	
4	COD Cr	mg/l	10	15	30	50										
5	BOD5（20℃）	mg/l	4	6	15	25	1	2	3	5	8	10	1	3	5	8
6	アンモニア性窒素 NH4+	mg/l	0.1	0.2	0.5	1										
7	塩素（Cl）	mg/l	250	400	600	-										
8	フッ素（F）	mg/l	1	1.5	1.5	2	0.8	←	←	←	←	←	←	←	←	←
9	亜硝酸性窒素 NO2	mg/l	0.01	0.02	0.04	0.05										
10	硝酸性窒素 NO3	mg/l	2	5	10	15	10	←	←	←	←	←	←	←	←	←
11	リン酸塩 PO4-3	mg/l	0.1	0.2	0.3	0.5										
12	シアン化合物 CN	mg/l	0.005	0.01	0.02	0.02	検出されないこと	←	←	←	←	←	←	←	←	←
13	ヒ素	mg/l	0.01	0.02	0.05	0.1	0.01	←	←	←	←	←	←	←	←	←
14	カドミウム	mg/l	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01	←	←	←	←	←	←	←	←	←
15	鉛	mg/l	0.02	0.02	0.05	0.05	0.01	←	←	←	←	←	←	←	←	←
16	三価クロム Cr3+	mg/l	0.05	0.1	0.5	1										
17	六価クロム Cr6+	mg/l	0.01	0.02	0.04	0.05	0.05	←	←	←	←	←	←	←	←	←
18	銅	mg/l	0.1	0.2	0.5	1										
19	亜鉛	mg/l	0.5	1.0	1.5	2										
20	ニッケル	mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1										
21	鉄	mg/l	0.5	1	1.5	2										
22	水銀	mg/l	0.001	0.001	0.001	0.002	0.0005	←	←	←	←	←	←	←	←	←
23	界面活性剤	mg/l	0.1	0.2	0.4	0.5										
24	油脂類	mg/l	0.01	0.02	0.1	0.3										
25	フェノール	mg/l	0.005	0.005	0.01	0.02										
26	農薬															
	アルドリノ+ディルドリン	μg/l	0.002	0.004	0.008	0.01										
	エンドリン	μg/l	0.01	0.012	0.014	0.02										
	BHC	μg/l	0.05	0.1	0.13	0.015										
	DDT	μg/l	0.001	0.002	0.004	0.005										
	エンドスルファン	μg/l	0.005	0.01	0.01	0.02										
	リンデン	μg/l	0.3	0.35	0.38	0.4										
クロルデン	μg/l	0.01	0.02	0.02	0.03											
ヘプタクロール	μg/l	0.01	0.02	0.02	0.05											
27	有機リン農薬															
	パラチオン	μg/l	0.1	0.2	0.4	0.5										
	馬拉チオン	μg/l	0.1	0.32	0.32	0.4										
28	除草剤															
	2,4D	μg/l	100	200	450	500										
	2,4,5T	μg/l	80	100	160	200										
	バラコート	μg/l	900	1200	1800	2000										
29	全アルファ線強度	Bq/l	0.1	0.1	0.1	0.1										
30	全ベータ線強度	Bq/l	1.0	1.0	1.0	1.0										
31	大腸菌	MPN/100ml	20.0	50.0	100.0	200.0										
32	大腸菌群数	MPN/100ml	2,500.0	5,000.0	7,500.0	10,000.0	50	1,000	5,000				50	1,000	—	—

(注1) ※ごみ等の浮遊が認められないこと。

(注2) 旧TCVN5942:1995の差換え

⑤ 地下水の水質環境基準

ベ国の地下水（公共用水）の水質基準を日本の地下水の水質基準と比較すると、ベ国の基準値は、概ね日本と同程度に設定されている。

表 2-17 地下水の水質環境基準（QCVN09:2008/BTNMT）

番号	項目	単位	基準値	参考(日本)
1	pH		5.5 ~ 8.5	—
2	硬度 (as CaCO ₃)	mg/l	500	—
3	全固形分	mg/l	1,500	—
4	COD	mg/l	4	—
5	アンモニア	mg/l	0.1	—
6	塩素	mg/l	250	—
7	フッ化物	mg/l	1	1
8	二酸化窒素	mg/l	1	—
9	硝酸塩	mg/l	15	10
10	硫酸塩	mg/l	400	—
11	シアン化合物	mg/l	0.01	検出されないこと
12	フェノール化合物	mg/l	0.00	—
13	砒素	mg/l	0.05	0.01
14	カドミウム	mg/l	0.01	0.01
15	鉛	mg/l	0.01	0.01
16	六価クロム	mg/l	0.05	0.05
17	銅	mg/l	1.00	—
18	亜鉛	mg/l	3.00	—
19	マンガン	mg/l	0.50	—
20	水銀	mg/l	0.001	0.001
21	鉄	mg/l	5.00	—
22	セレン	mg/l	0.01	0.01
23	放射性物質 α	Bq/l	0.10	—
24	放射性物質 β	Bq/l	1.00	—
25	大腸菌	MPN/100ml	検出されないこと	—
26	大腸菌群	MPN/100ml	3	3

⑥ 沿岸水の水質環境基準

ベ国の沿岸水の水質環境基準を日本の水質基準と比較すると、ベ国の養殖用の水域での基準は、日本のB基準と概ね同程度に設定されている。

表 2-18 地下水の水質環境基準 (QCVN10:2008/BTNMT)

番号	項目	単位	基準値			参考(日本)		
			海水浴場/観光	養殖	その他	A	B	C
1	温度	°C	30	—	—	—	—	—
2	臭気		耐えられる	—	—	—	—	—
3	pH		6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	7.8 - 8.3	7.8 - 8.3	7.0 - 8.3
4	可溶性固形分 (dissolved solid)	mg/l	>or= 4	>or= 5	>or= 4	—	—	—
5	COD	mg/l	4	3	—	2	3	8
6	アンモニア	mg/l	0.51	0.1	0.5	—	—	—
7	フッ化物	mg/l	1.5	1.5	1.5	0.8	←	←
8	硫化物	mg/l	0.01	0.005	0.01	—	—	—
9	シアン化物	mg/l	0.005	0.005	0.01	検出されない	←	←
10	砒素	mg/l	0.04	0.01	0.05	0.01	←	←
11	カドミウム	mg/l	0.005	0.005	0.005	0.010	←	←
12	鉛	mg/l	0.02	0.05	0.1	0.01	←	←
13	三価クロム	mg/l	0.1	0.1	0.2	—	—	—
14	六価クロム	mg/l	0.05	0.02	0.05	0.05	←	←
15	銅	mg/l	0.5	0.03	1	—	—	—
16	亜鉛	mg/l	1.0	0.05	2.0	—	—	—
17	マンガン	mg/l	0.1	0.1	0.1	—	—	—
18	鉄	mg/l	0.1	0.1	0.3	—	—	—
19	水銀	mg/l	0.002	0.001	0.005	0.001	←	←
20	黄色油	mg/l	検出されない	検出されない	—	—	—	—
21	鉱物油	mg/l	0.1	検出されない	0.2	—	—	—
22	フェノール	mg/l	0.001	0.001	0.002	—	—	—
23	有機塩素系殺虫剤							
	アルドリン/ディルドリン	µg/l	0.008	0.008	—	—	—	—
	エンドリン	µg/l	0.014	0.014	—	—	—	—
	B.H.C	µg/l	0.13	0.13	—	—	—	—
	DDT	µg/l	0.004	0.004	—	—	—	—
	エンドスルファン	µg/l	0.01	0.01	—	—	—	—
	リンデン	µg/l	0.38	0.38	—	—	—	—
	クロルデン	µg/l	0.02	0.02	—	—	—	—
	ヘプタクロール	µg/l	0.06	0.06	—	—	—	—
24	有機リン系殺虫剤							
	パラチオン	µg/l	0.40	0.40	—	—	—	—
	馬拉チオン	µg/l	0.32	0.32	—	—	—	—
25	化学除草剤							
	2.4D	mg/l	0.45	0.45	—	—	—	—
	2.4.5T	mg/l	0.16	0.16	—	—	—	—
	パラコート	mg/l	1.80	1.80	—	—	—	—
26	放射性物質 α	Bq/l	0.1	0.1	0.1	—	—	—
27	放射性物質 β	Bq/l	1.0	1.0	1.0	—	—	—
28	大腸菌	MPN/100 ml	1,000	1,000	1,000	1,000	—	—

⑦ 産業排水基準

ベ国の産業排水基準（QCVN24：2009/BTMNT）」は、A 基準について日本の環境省が示す公共用水域に関わる一律排水基準と比較すると、同等もしくは、より厳しい数値が設定されている。とくに、「色度＝20（A 基準）」という規制は国際的に見ても極めて厳しい水準といわれている。

なお、A 基準は、生活用水に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質の値を規定し、B 基準は、生活用水以外に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質の値を規定するものである。

表 2-19 ベトナムの産業排水基準（QCVN24：2009/BTMNT）

項目	単位	C 値		参考 日本の基準 (一律排水基準)	備考
		A	B		
1 気温	℃	40	40	—	
2 pH	—	6~9	5.5~9	5.8~8.6	
3 臭気	—	不快でないこと	不快でないこと	—	
4 色度 (Co-Pt, pH = 7)	—	20	70	—	※旧基準のBの値は50
5 BOD5 (20℃)	mg/l	30	50	160	
6 COD	mg/l	50	100	160	※旧基準のBの値は80
7 総浮遊物質	mg/l	50	100	200	
8 ヒ素	mg/l	0.05	0.10	0.10	
9 水銀	mg/l	0.005	0.010	0.005	
10 鉛	mg/l	0.1	0.5	0.1	
11 カドミウム	mg/l	0.005	0.010	0.100	
12 六価クロム	mg/l	0.05	0.10	0.50	
13 三価クロム	mg/l	0.2	1.0	2.0	
14 銅	mg/l	2	2	3	
15 亜鉛	mg/l	3	3	2	
16 ニッケル	mg/l	0.20	0.50	—	
17 マンガン	mg/l	0.50	1.00	10.00	
18 鉄	mg/l	1.00	5.00	10.00	
19 スズ	mg/l	0.2	1.0	—	
20 シアン化合物	mg/l	0.07	0.10	1	
21 フェノール	mg/l	0.10	0.50	—	
22 鉱物油	mg/l	5	5	5	
23 油脂類	mg/l	10	20	30	
24 残留塩素	mg/l	1.0	2.0	—	
25 PCB	mg/l	0.003	0.010	0.003	
26 有機系殺虫剤	mg/l	0.3	1.0	—	
27 有機塩素系殺虫剤	mg/l	0.1	0.1	—	
28 硫黄化合物	mg/l	0.2	0.5	—	
29 フッ素化合物	mg/l	5	10	8	
30 塩化物	mg/l	500	600	—	
31 アンモニウム態窒素 (NH4+-N)	mg/l	5	10	40	
32 全窒素	mg/l	15	30	—	
33 全りん	mg/l	4	6	8	
34 大腸菌群	MPN/100ml	3,000	5,000	3,000	
35 全アルファ線強度	Bq/l	0.1	0.1	—	
36 全ベータ線強度	Bq/l	1	1	—	

(注1) Aは、生活用水に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質のC値を規定する。

(注2) Bは、生活用水以外に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質のC値を規定する。

(注3) 塩化物の項目は、塩水域や汽水域には適用しない。

(注4) 「旧基準にあった、生物指標による測定」は削除されている。

(注5) 旧TCVN5945:2005の差替え

(4) 環境影響評価(EIA)に関する法規

1) EIA の関連法規

ベ国における EIA の関連法規を、表 2-20 に示す。

表 2-20 ベ国の EIA の関連法規

	概 要
対象事業	<ul style="list-style-type: none"> ● 重要な国家事業 ● 自然保護区、国立公園、歴史－文化遺跡跡、自然遺産、登録済みの名勝地の土地の一部使用、あるいは悪影響を与える事業 ● 水源や流域、沿岸部、生態系保護地区に悪影響を与える危険性のある事業 ● 経済区、工業団地、ハイテク団地、輸出加工区、家内工業村のインフラ建設事業 ● 都市区、集中型住宅区の新たな建設プロジェクト ● 大規模な地下水や自然資源を開拓、使用する事業 ● 環境に対して悪影響を与える可能性の大きいその他の事業 【環境保護法 第 18 条 1】
タイミング	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業実現可能性調査報告書と同時に 環境保護法 第 19 条 2】 ● 環境影響評価報告書の承認後のみ投資・建設・開発許可が承認・発給される 【環境保護法 第 22 条 4】
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業の詳細な説明 2. 環境の状態と環境の影響の受けやすさと環境容量の評価 3. 環境影響、影響を受ける環境構成要素と社会経済要素の評価、事故のリスク 4. 緩和措置や環境事故の防止、対処措置 5. 事業の建設・運用過程における環境保護措置の公約 6. 環境管理・監査計画 7. 環境保護の予算 8. 事業実施地のコミュニケーションや住民共同体代表の意見、反対意見 9. 評価の数値、データ等の出展 【環境保護法 第 20 条】
審査及び承認	<ol style="list-style-type: none"> ① 国会、政府、首相の決定した、または承認する事業と複数の産業分野や地方省にまたがる事業 ② 中央省庁などが承認権限を有する事業①以外のもの ⇒事業承認機関、事業実施地の地方省の環境専門機関、専門家など ③ 地方省レベルの人民委員会が承認権限を有する事業 ⇒地方省人民委員会、省レベルの環境専門機関、専門家など 【環境保護法 第 21 条 1～3】
承認機関 審査委員会設置 責任機関	審査及び承認に記した 3 つの分類毎の承認機関・審査委員会設置責任機関。 受領日から就業日 15 日以内に、承認を検討、決定しなければならない。 <ol style="list-style-type: none"> ① 天然資源環境省 ② 中央省庁など ③ 各地方省人民委員会 【環境保護法 第 21 条 7】 【環境保護法 第 22 条 1,3】
審査期限	<ol style="list-style-type: none"> ① 首相、政府、または国会の決定および承認権限に属する事業、及び部門または省をまたがる事業：書類の受領日から 45 日目まで ② それ以外：書類の受領日から 30 就業日目まで 【Decree No.80/2006/ND-CP 第 12 条】
追加の 環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業の場所、規模、設計能力、または技術に変更がある場合 ● 事業が環境影響評価報告書の承認日から 24 ヶ月以内に実施されない場合 【Decree No.80/2006/ND-CP 第 13 条】
組織・住民共同 体・個人等の権利	組織、住民共同体、個人は、要求書、請願書を審査設置機関へ送付する権利を持つ。また審査設置機関は、結論と決定を出す前に要求と請願を検討する責任を持つ。 【環境保護法 第 21 条 6】
公表・協議など	環境保護措置について、事業実施場所に公開提示する。 【環境保護法 第 23 条 1b】

(注 1) 上記関連法規は調査時点のデータをもとに作成していることから、一部政令や通達に変更の可能性がある。

(注 2) 下線部は、本事業が該当する項目

(出所) 各種報告書より作成

2) EIA の評価・承認プロセス

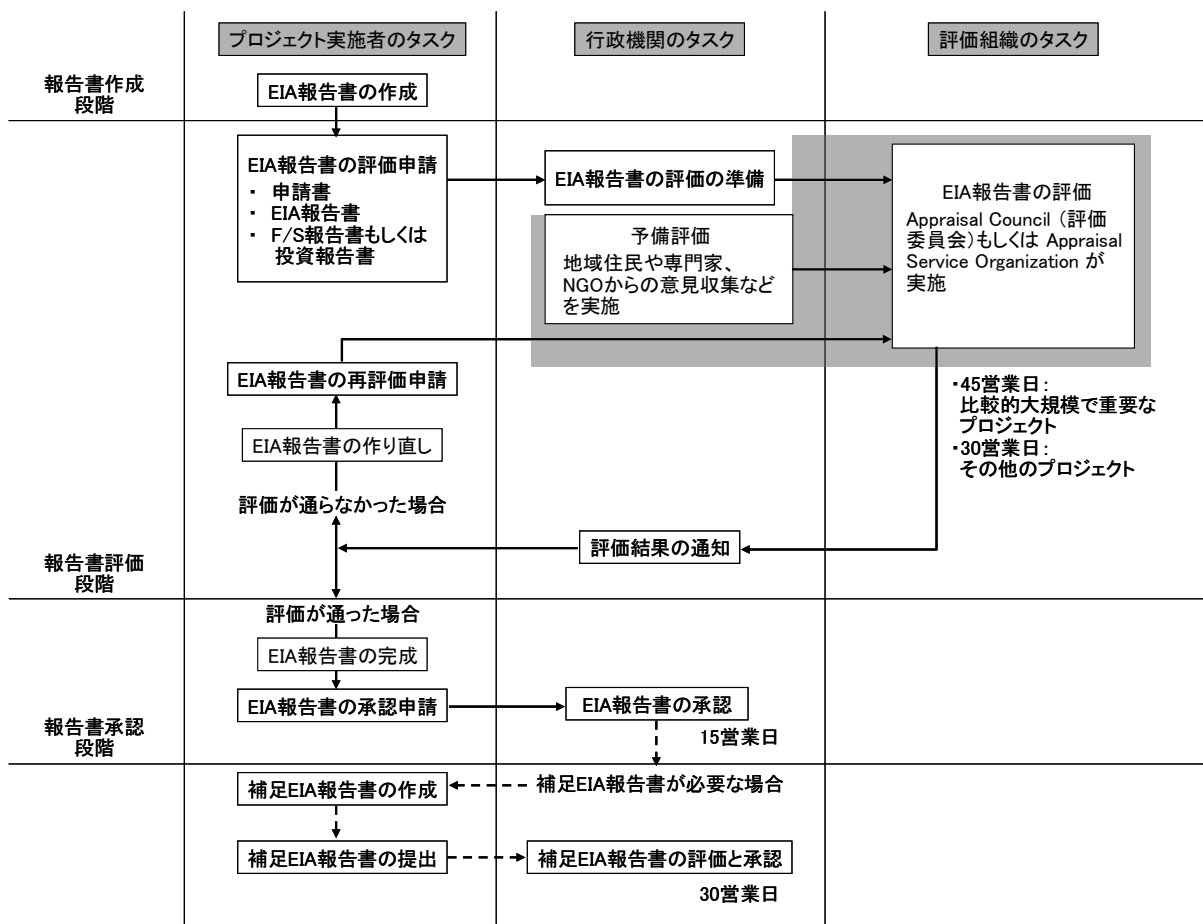
EIA 報告書の評価・承認のフローを表 2-21 に示す。

プロジェクト実施者は、報告書作成後、一度目の評価を受ける。その上で、評価結果を報告書に反映し、再度承認申請を行う。二度目の評価で承認を得ることができて初めて、操業許可や建設許可などが下りる。

また、ユーティリティ事業のように、すでに EIA を取得し、造成済みの工業団地と一体となって事業を行う場合には、「事業の場所、規模、設計能力、または技術に変更がある場合」に相当することから、工業団地で取得した EIA の該当項目のうち、変更に伴って影響を生じる部分について、追加 EIA を作成することとなっている（表 2-21・Decree 80/2006/ND-CP 第 13 条）。

本事業では、現段階で施設や設備の詳細設計が完了していないため、追加 EIA を実施する段階には至っていない。事業化に向け、施設や設備の詳細設計が明らかになった段階で、追加 EIA を作成することになる。

表 2-21 EIA 報告書の評価・承認のフロー



3) EIA の対象項目・章構成

① EIA の対象項目

JICA の環境ガイドラインによる影響項目とベ国の影響項目の対応は表 2-22 のとおりとなる。ベ国の「生活・生計」「労働環境」に該当する項目について、JICA 項目では細分化されている。このため、JCIA の影響項目に従って検討を行えば、ベ国側で対象とすべき影響項目はすべて包含されている。

表 2-22 JICA の影響項目とベ国の影響項目の対応

JICA環境ガイドライン項目	ベトナムEIA項目
汚染対策	
1 大気汚染	● 1 大気質
2 水質汚濁	● 2 水質
3 廃棄物	● 3 廃棄物
4 土壌汚染	● 4 土壌汚染
5 騒音・振動	● 5 騒音・振動
6 地盤沈下	● 6 地盤沈下
7 悪臭	● 7 悪臭
8 底質	
9 保護区	自然環境 ● 1 保護区
10 生態系	● 2 生態系
11 水象	● 3 水象
12 地形、地質	● 4 地形・地質
社会環境	
13 住民移転	● 1 住民移転
14 貧困層	● 2 生活・生計
15 少数民族・先住民族	● 3 文化遺産
16 雇用や生計手段等の地域経済	● 4 景観
17 土地利用や地域資源利用	● 5 少数民族、先住民族
18 水利用	● 6 労働環境
19 既存の社会インフラや社会サービス	
20 社会関係資本や地域	
21 被害と便益の偏在	
22 地域内の利害対立	
23 文化遺産	
24 景観	
25 ジェンダー	
26 子どもの権利	
27 HIV/AIDS等の感染症	
28 労働環境(労働安全を含む)	
その他	
29 事故	
30 越境の影響	

② EIA の構成

Circular No.08/2006 では、EIA 報告書の章立て・項目について、表 2-23 のように定めている。

表 2-23 EIA 報告書の章立て・項目

項目		概要
導入	1.プロジェクトの背景	<ul style="list-style-type: none"> 新規、追加、改善等のプロジェクトの種類を含む背景の要約。 F/S を承認する権限がある機関名
	2.EIA 実施に必要な法律および技術基準	<ul style="list-style-type: none"> EIA の実施、報告書準備の根拠となる法律及び技術的文書のリスト作成。
	3.EIA 実施機関	<ul style="list-style-type: none"> EIA 実施機関名 (コンサルタント名) EIA 作成メンバーのリスト
第 1 章 プロジェクトの概要	1.計画名	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの正式名称
	2.実施者	<ul style="list-style-type: none"> 実施者の名前、所在地 等
	3.プロジェクト位置	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトと自然環境、都市環境、文化施設などの位置関係がわかるような位置図
	4.主要な計画内容	<ul style="list-style-type: none"> 実施すべき項目の量と範囲の詳細、建設、製造、運用技術、プロジェクトに必要な機材
第 2 章 自然環境と社会 経済的状況	1.自然環境の状態	<ul style="list-style-type: none"> 地理・地質について 水質について 自然環境の構成要素の現状について
	2.社会的経済状況	<ul style="list-style-type: none"> 経済状況について 社会状況について
第 3 章 環境影響の評価	1.汚染	<ul style="list-style-type: none"> 人的影響による汚染項目 自然影響による汚染項目 プロジェクトに起因する環境問題に関する予測
	2.プロジェクトによる影響範囲	<ul style="list-style-type: none"> 影響を受ける範囲と、影響を受ける項目
	3.影響評価	<ul style="list-style-type: none"> 影響の要因、対象毎の具体的な評価
	4.適用される方法に関する評価	<ul style="list-style-type: none"> 手法についての信用性
第 4 章 緩和方法と対策		<ul style="list-style-type: none"> それぞれの影響に対する緩和方法 環境問題に対する一般的な対策
第 5 章 環境保護の実施責任		<ul style="list-style-type: none"> 緩和策、環境保護のための規則、方策を実施する責任
第 6 章 処理設備、環境 管理 および監視計画	1.環境処置施設のリスト	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトによる廃棄物の処理施設と工程を明記 自然要素に対する処理施設と工程を明記
	2.環境管理と監視プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 環境管理プログラム作成 環境監視プログラム作成
第 7 章 環境施設のためのコスト評価		<ul style="list-style-type: none"> 環境上必要となった設備などのコスト作成
第 8 章 地域での協議	1.人民委員会との協議	<ul style="list-style-type: none"> 本条例 2 条 3 項に明記。
	2.祖国戦線協議会との協議	<ul style="list-style-type: none"> 本条例 2 条 3 項に明記。
第 9 章 出典と評価方法 の記載	1.出典	<ul style="list-style-type: none"> 参考資料の出典を明記
	2.評価方法	<ul style="list-style-type: none"> EIA で使用した方法のリストを明記
	3.評価の詳細性、信頼性に関するコメント	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価の詳細性、信頼性に関する客観的なコメント
結論と提案	1.結論	<ul style="list-style-type: none"> 全ての課題に対する結論
	2.提案	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決を支援する関連機関の提案

(注) なお、上記関連法規は、調査時点のデータをもとに作成していることから、一部政令や通達に変更の可能性はある。

4) 住民協議

追加 EIA・EIA の実施にあたり必要となる住民協議については、ベ国の「環境保護法（52/2005/QH1）」「環境保護法の実施に関する細則および指針（No.80/2006/ND-CP）」に、組織・住民共同体・個人等の権利・基準についての規定がある。環境保護法は、プロジェクト開発の早期の段階で地元コミュニティとの話し合いを持つことを要求している。

一方、JICA では、『環境社会配慮ガイドライン』において、「特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である」としている。

ただし、ベ国の EIA プロセスにおいて公式な標準化された手順の規定はないことから、住民協議については、ベ国の法制度を順守し、『環境社会配慮ガイドライン』に沿って、事業化の前段階で十分な協議を行う必要がある。

表 2-24 ベトナムの環境保護法に規定された住民協議に関する事項

<p>第 20 条：環境影響評価報告書の内容 (中略)</p> <p>8. <u>事業実施地の社、坊、市鎮の人民委員会（以下、コミュニケーションレベル）の人民委員会と呼ぶ）や住民共同体代表の意見、事業設置場所、あるいは環境保護措置に対する反対意見を、環境影響評価報告書に記載しなければならない。</u></p> <p>第 21 条：環境影響評価の報告審査 (中略)</p> <p>6. <u>組織、地域住民、個人は、環境保護に関する要求書、建議書を本条の第 7 項で規定される審査組織機関へ送付する権利を持つ。また審査組織委員会は、結論と決定を出す前に要求と建議を検討する責任を持つ。</u></p> <p>7. プロジェクトに対する環境影響評価の報告審査についての責任は、以下の通り規定される。</p> <p>a) 資源環境省は審査委員会を組織する、あるいは審査サービス組織を選抜して、国会、政府、首相の決定したプロジェクトと 2 分野や 2 省以上をまたがるプロジェクトに対する環境影響評価の報告をする。</p> <p>b) 省、省同等機関、政府所属機関は審査委員会を組織する、あるいは審査サービス組織を選抜して、2 分野や 2 省以上をまたがるプロジェクトを除く自らの決定、批准権に属すプロジェクトに対する環境影響評価の報告をする。</p> <p>c) 省レベルの人民委員会は審査委員会を組織する、あるいは審査サービス組織を選抜して、自らと省レベルの人民評議会の決定、批准権に属す地方管理のプロジェクトに対する環境影響評価の報告をする。</p> <p>第 23 条：環境影響評価報告の実施責任と内容の実施検査責任</p> <p>1. プロジェクト施主は以下の責任を持つ。</p> <p>a) プロジェクト実施地の人民委員会に、環境影響評価報告の批准決定内容について報告する。</p> <p>b) <u>地域住民に知らせ、検査、監査させるため、各種廃棄物、処理技術、廃棄物の基準値、環境保護措置について、プロジェクト実施地に公開掲示する。</u> (略)</p>
--

(注) 下線部は、住民協議に関連する箇所。

(出所) 環境保護法 (52/2005/QH1)

表 2-25 環境保護法の実施に関する細則および指針の規定

第 11 条 環境影響評価報告書の審査

1. 環境保護法第 21 条第 7 項 に明示されている機関の長は事業の環境影響評価報告書の審査委員会を設置する決定を公布するものとする。
2. 環境保護法第 21 条第 7 項 に明示されている機関の長は事業の専門的、技術的、および環境的複雑さを基準にして審査の様式を審査委員会によるかまたは審査役務提供組織によるかを決定するものとする。安全保障および防衛の領域の事業および国家機密に関連する事業は安全保障または防衛部門内の役務提供組織のみが選任されるものとする。
3. 審査委員会または審査役務提供組織は実施規則に従って審議および承認の基礎となる環境影響評価報告書の品質の調査および評価に当たり管轄権の有する機関に助言し、支援する職務を担うものとする。
4. 必要性のある場合、審査委員会の正式の会合に先立ち、審査を行う責任を有する機関は以下の形式で予備的審査を行うことができる。
 - a/ 事業を実施する現場および周辺地域の調査。
 - b/ 分析および検証用の標本の採集。
 - c/ 事業予定地の住民共同体の住民の意見の収集。
 - d/ 審査委員会に属さない関連専門家、関連科学技術研究機関、社会的、専門的組織、非政府組織の論評の収集。
 - e/ 審査セミナーの開催。
5. 環境影響評価報告書を審査する審査委員会および審査役務提供組織は自然資源環境大臣の公布する実施規則に従って活動するものとする。

(注) 下線部は、住民協議に関連する箇所。

(出所) 2006 年 8 月 9 日付政令 環境保護法の実施に関する細則および指針 (No.80/2006/ND-CP)

2-9-4 事業に関わる EIA のレビュー

1) Thuan Dao 工業団地の EIA

① EIA の概要

本報告書においては、Thuan Dao 工業団地が取得した EIA について、下記の通り EIA の概要を示す。

Thuan Dao 工業団地は通常の工業団地として、既に建設許可を取得しており、EIA も実施済みである。また、環境配慮型工業団地への転換については新たにライセンスの取得は不要であり、EIA については各企業が入居時に申請するものとするとのコメントをロンアン省より得ている。

表 2-26 Thuan Dao 工業団地の EIA

項目	内容
報告書名	REPORT OF EVALUATING ON ENVIRONMENTAL IMPACT – INVESTMENT PROJECT OF THUAN DAO EXTENDED INDUSTRIAL ZONE LOCATION: LONG DINH COMMUNE CAN DUOC DISTRICT LONG AN PROVINCE
発行時期	August 2009
発行機関	Investor: Dong Tam industrial zone Joint stock Company
実施機関	Center of Environmental Monitoring and Engineering

表 2-27 Thuan Dao 工業団地の EIA の構成

OPENING
1. SOURCE OF PROJECT
2. PURSUANT TO LAW AND TECHNIQUE OF EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACT (DTM)
3. ORGANIZED TO PERFORM THE EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACTS
<u>1 DESCRIBED PROJECT BRIEFLY</u>
1.1. PROJECT NAME
1.2. Project manager
1.3. GEOGRAPHICAL POSITION OF PROJECT
1.4. PRIMARY CONTENT OF PROJECT
<u>2 NATURAL, ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMICAL CONDITIONS</u>
2.1. NATURAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS
2.2. SOCIO-ECONOMIC CONDITION
<u>3 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT</u>
3.1. CAUSES OF IMPACT
3.2. IMPACT ASSESSMENT
<u>4 MEASURES TO MINIMIZE NEGATIVE IMPACT, PREVENTION AND RESPONSE TO ENVIRONMENTAL INCIDENTS</u>
4.1. REDUCE POLLUTION IN SURFACE PREPARATION PHASE IN CONSTRUCTION WORKS
4.2. STAGE leveling and INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION
4.3. STAGE OF EXTRACTION AND OPERATION
<u>5 COMMITMENT TO ENVIRONMENTAL PROTECTION</u>
<u>6 ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS, ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM</u>
6.1. LIST OF ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS
6.2. ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM
6.3. SUPPORTING MEASURES IN THE PROGRAM OF ENVIRONMENTAL QUALITY MONITORING
<u>8 COMMUNITY CONSULTATION</u>
8.1. IN THE OPINIONS OF PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE
8.2. IN THE OPINIONS OF FATHERLAND FRONT COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE
8.3. THE INVESTOR'S ABILITY TO MEET THE REQUIREMENTS OF THE COMMUNE
<u>9 DATA AND INFORMATION SOURCES, AND EVALUATION METHODS</u>
9.1. DATA & INFORMATION SOURCE
9.2. THE METHODS USED IN REPORT.
<u>10 CONCLUSION AND PROPOSALS</u>
1. CONCLUSION
2. PROPOSALS

② EIA に示された個別要素別の評価基準

EIA では、表 2-28 に示された個々の基準をもとに、環境社会配慮のインパクトを評価・比較している。これらの基準は、ベトナムの環境基準、世銀等国際機関の基準に基づくもので、評価の基準としては妥当性がある。

表 2-28 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響評価のための基準

Table 3.1	Pollution due to the exhaust gas by the transportation means, machineries
Table 3.2	Maximum noise level from operation of cargo vehicle and executing machine.
Table 3.3	Pollution coefficient due to burning oil
Table 3.4	Pollution coefficient of electric generator use DO oil
Table 3.5	Coefficient of air pollution by burning gas
Table 3.6	Tonnage and concentration of pollution substances when burning gas.
Table 3.7	Pollution coefficient due to coal
Table 3.8	Coefficient contamination of the manufacturing industry typical
Table 3.9	The composition of pollutants in automobile exhaust
Table 3.10	Pollution coefficient when burning fuels
Table 3.11	Polluted material concentration in rain water
Table 3.12	Standard of using water in estimated
Table 3.13	Weight of average pollution substances
Table 3.14	Nature of activities wastewater compared with standard Waste
Table 3.15	Characteristics of waste water produced some of the industry
Table 3.16	Component of domestic waste
Table 3.17	Ingredients solid waste in some industries
Table 3.18	Characteristics of solid waste produced in some industries
Table 3.19	Harmful wastes can be generated from manufacture sections

③ Thuan Dao 工業団地の EIA に示されたコミットメント

Thuan Dao 工業団地（2期）EIA では、工業団地の建設・造成・供用の各段階における環境汚染を防止するための方策を「コミットメント」として掲げ、大気質、水質、廃棄物、騒音等に関しては、ベトナムの環境基準を満たすこととしている。

ベトナムの個々の基準は、概ね、欧州の環境基準をもとに設定され、国際的な水準をクリアしており、日本の環境基準と比べても妥当な水準にある。

このため、ユーティリティ事業の実施段階でも、この「コミットメント」を適用するとともに、モニタリング計画の実施時点等について、修正内容を追加する必要がある。また、ベトナムの環境基準が、2008年に改められたため、事業の実施段階では、対応する最新の基準を適用する必要がある。

表 2-29 Thuan Dao 工業団地の EIA に示されたコミットメント

- 供用時に、環境負荷要因が発生することは避けられない。環境保護の重要性、産業開発と環境保護の両立について理解し、環境を汚染することなく開発を達成するために以下の点について責任をもって対応する。
- 環境保護法第5条36項 (No. 52/2005 / QH11 2005年11月29日) に沿って、工業団地での環境保護に取り組む。
- 報告の第4章で提案したように、工業団地の造成、インフラ整備、造成の各段階で公害防止処置を実行する。
- 工業団地の入居企業に対し、個々の事業について、環境影響評価を報告し、環境保護対策の責任を負わせる。
- 工業団地内のインフラ整備と並行して、集中廃水処理施設整備に投資し、各工場が稼働する前に処理システムの工事を完了させる。
- 各工場を共通処理施設に接続するために、追加的な投資を実施する。
- 集中処理施設を監視・稼働させるために、電源・水位計を設置する。
- 工場の誘致が80%以上になった段階で、廃棄物と排気ガスについての自動監視設備を設置する（要修正）。
- MONRE の危険廃棄物に関する通達 (12/2006/TT-BTNMT・12/2006/QD-BTNMT, 2006年12月26日) のとおりに危険廃棄物を管理する。
- 建設・供用時に環境モニタリングプログラムを実施し、結果を DONRE に報告する。
- 本事業の供用時に、責任をもって、効果的な公害防止策を実行する。その際、ベトナムの環境基準に適合させる。大気質に関する TCVN 5937-2005 / TCVN 5938-2005 / TCVN 5939-200 5/ TCVN 5940-2005、騒音基準 TCVN 5949-1998 の各基準を満たすことを保証する（最新の基準に変更）。
- 排水については、集中廃水処理施設で TCVN 5945-2005, limit A, Kq=1.1, Kf=0.9 の基準を満たした上で、水域に排水する（最新の基準に変更）。
- 国や地域の政府機関に協力し、事業の建設・供用段階での要請に応じる。直近のベトナム法の規則に従う。

(注) 下線部は、本事業の実施に関わる項目

表 2-30 Thuan Dao 工業団地の EIA に示されたコミットメントの適用基準

対象	項目	QCVN	TCVN(旧基準)
大気質	大気環境基準	QCVN05:2009/BTNMT	TCVN5937:2005
	大気環境中の有害物質の最大許容濃度基準	QCVN06:2009/BTNMT	TCVN5938:2005
	産業排ガス基準（煤塵及び無機物質）	QCVN19:2009/BTNMT	TCVN5939:2005
	産業排ガス基準（有機物質）	QCVN20:2009/BTNMT	TCVN5940:2005
水質	産業排水基準	QCVN24:2009/BTNMT	TCVN5945:2005
騒音	騒音基準		TCVN5949:1998

(注) EIA 策定の時点の基準は旧基準であるため、事業実施時は 2008 年以降に設定された QCVN 基準に置き換えて適用する必要がある。

④ 住民協議

EIA では、地域住民からの意見を把握するための方法として、地域のリーダーや住民とのインタビューの実施をあげている。対象は、LongDinh 地区、CanDuoc 地区の人民委員会、祖国戦線協議会が相当する。住民協議の結果は、工業団地事業主体に要望書として、2008 年 11 月 10 日に提出されている（表 2-31）。

ユーティリティ事業については、公害型産業の立地を伴うことから、追加 EIA の実施にあたっては、公害型産業の立地可能性についての説明と公害型立地産業の立地による影響緩和策（高度な排水処理機能）や当該工場の施設内配置等について、詳細な対応が必要である。

一方、Long Dinh 地区の祖国戦線協議会は、住民説明会等による事業主体との対話を通じて「団地の整備から操業までの間に、適切な環境・社会配慮を実施する経営層の精神を是認する」と表明している。

また、同協議会は、「一般に環境に対する関心が高まる中、当該企業は、短期的には地域の雇用を確保に加え、長期的には、操業における環境への影響を最小化することが求められる。こうした活動を通じて、当該企業は、発展を続けるであろう。当該企業と意見を共有し、事業の展開を暖かく歓迎する」と結論づけている。

表 2-31 LongDinh 地区人民委員会からの要望書

<p>ThuanDao 工業団地の拡張プロジェクトについて</p> <p>DongTam 工業団地共同企業体 御中</p> <p>(中略)</p> <p>環境保護のために</p> <p>(建設段階)</p> <p>造成の際、建設主体は、あらゆる面において安全に工程を進めるように、エンジニアリング主体と契約すべきである。</p> <p>建設工事が、人口密度の高い村道 16 号線と 4 号線に近接するため、排水システムには細心の配慮が必要である。建物の基礎工事は、Long Dinh-LongCan 間の道路よりは低い、人口集中地区の地上階高くなるように設計する必要がある。</p> <p>動力式の輸送機器で整地をする場合、事業主体は、住民の財産と生命の安全を確保するため、建設主体に対し、輸送機器の速度に責任をもつ。</p> <p>(運営段階)</p> <p><u>周辺地域の人口密度が高いことから、事業主体は、アルミ精錬工場のような公害型産業を立地させないようにする。</u></p> <p><u>大規模プロジェクトであるため、廃水処理施設には最新鋭の設備と技術が求められる。</u></p> <p>悪臭を発生しやすい産業に対しては、徹底した拡散防止策を図ることが求められる。</p> <p>(他の意見) なし</p> <p>結論：</p> <p>工業団地の拡張を実施する事業主体の EIA 報告書が、実行可能性があることを確認した。事業主体に対しては、プロジェクトの実現に向け、廃棄物・排水等の処理を継続し、責任をもつことが求められる。</p>

(注) 下線部は、本事業に関わる事項。

⑤ モニタリングプログラム

EIA では、建設中の「騒音・煤塵」、供用後の「水質」「大気質」「廃棄物」「局所的気象」「土壌環境」について、3カ月に1回の頻度でモニタリングを実施することとなっている。これは、工業団地の環境品質を予測することが目的であり、一部の生産工場や工業団地内の重要な地点でサンプルを収集する。モニタリングプログラムは、事業開始直後に速やかに実施することとなっている。

表 2-32 Thuan Dao 工業団地の EIA に示されたモニタリングプログラム

モニタリングの対象		モニター地点	頻度	測定方法	基準等
6.2.1. 建設中					
騒音・煤塵		2箇所 工事が実施されているエリア内の風向が一致し、人口密集エリアに設置	3カ月ごと	標準	TCVN 5937-2005 TCVN 5949-1998
6.2.2 供用後					
水質 (排水)	温度 / pH / BOD ₅ / COD / SS / TotalP / Total N / (NH ₄) ₂ SO ₃ 鉱油 / 動植物油脂 / 大腸菌	2箇所 集中廃水処理設備の入口 / 設備中央	3カ月ごと	標準	TCVN 5945-2005 Kq = 1.1、 Kf = 0.9 A基準で処理
水質 (表流水)	pH / COD / BOD ₅ / SS / 油脂 / 重金属 (Fe / Pb / Cd / Cu / Cr) / 大腸菌	2箇所 排出口から下流に200m 排水口から上流に200m	3カ月ごと	標準	QCVN 08:2008/BTNMT
大気質	NO ₂ / SO ₂ / CO / 騒音 NH ₃ / H ₂ S / NH ₃ /	廃水処理エリア付近 4箇所 (団地内・工場外) 南東・北西・南西・北東	3カ月ごと	標準	TCVN 5937 - 2005, TCVN 5938 - 2005, TCVN 5939 - 2005, TCVN 5940 - 2005, TCVN 5949 - 1998.
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 工業廃棄物の輸送・保管状況、廃棄物の量、タイプをモニターする。 生活廃材・産業用廃棄物が事業者によって収集され、廃棄物輸送場所に収集され一部は、必要とする主体にリサイクルされ売却される、残余は、生活廃材とともに処理される。これは、Ben Luc 地区の公共施設の有限責任中間法人 (LLC) との契約内容となっている。 危険廃棄物は、DONRE の管理の下で、環境ガイダンスに沿って法的に処理する企業に処理を依頼する。 		3カ月ごと	—	
局所的な気象	温度 / 湿度 / 工業団地外部の風速		3カ月ごと	標準	
土壌環境	Cd / Cu / Pb / Zn.	1箇所 (埋立て場所)	3カ月ごと	—	QCVN 03:2008/BTNMT National technical standards on allowable limit of heavy metals in the soil

2) Dau Tieng 湖東水路プロジェクト（世界銀行）

給水事業にかかる EIA として、水源域での 2 つのプロジェクトの EIA の概要を以下に示す。

このうち、世界銀行による Dau Tieng 湖東水路プロジェクトについては、一般に公表されている以下の EIA を対象とした。

建設工事によって生じる世帯や集落への負の影響、用地取得に対する移転の影響については、いずれも「軽減可能」と評価されている。また、雇用の拡大、世帯収入や経済活動全般に対する影響は「肯定的」と評価されている。

当プロジェクトによる社会環境への影響としては、農業生産への寄与に関わるものについてはポジティブな評価となっている。

なお、当該地域で懸念される漁業については、水源地域において、これまで、漁業関係者数が減少傾向にあること、また、一人あたりの漁獲数が減少していることを指摘した上で、水産資源等への負の影響は「軽減可能」と評価されている。

表 2-33 Dau Tieng 湖東水路プロジェクト（世界銀行）の EIA

項目	内容
報告書名	ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT FOR VIETNAM WATERRE SOURCES ASSISTANCE PROJECT
発行時期	APRIL 2003
発行機関	THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT CENTRAL PROJECT OFFICE
版	VOLUME 2: REPORT No. 7: DRAFT FINAL ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF DAU TIENG SUB-PROJECT
実施機関	GEC GLOBAL ENVIRONMENTAL CONSULTANTS LTD. CENTER FOR BIOTECHNOLOGY FOR LIFE AND PRODUCTION
掲載先	http://www-wds.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&menuPK=64187510&searchMenuPK=64187283&siteName=WDS&entityID=000094946_0310090401301

表 2-34 Dau Tieng 湖東水路プロジェクト（世界銀行）の EIA の構成

1:Introduction

- 1.1 Background and Objectives
- 1.2 Overview of the Dau Tieng Sub-Project
- 1.3 Legal, Policy, and Regulatory Context for Dau Tieng Sub-Project EIA
- 1.4 Approach to VWRAP Definition, Preparation and Implementation
- 1.5 General Approach to EIA Preparation
- 1.6 Outline of the EIA for the DAU TIENG Sub-Project

2:Description of Dau Tieng Sub-Project

- 2.1 Summary of Current Situation
- 2.2 Description of Sub-Project
- 2.3 Expected Changes in agricultural Land Use

3:Description of Existing Environment

- 3.1 Location of Sub-Project
- 3.2 Physical Resources
- 3.3 Biological Resources
- 3.4 Socioeconomic Resources

4:Impact Assessment

- 4.1 Employment Impact Assessment Methodology
- 4.2 Application of IDA Operational Policies
- 4.3 Activities with Consistent Impacts on all Environmental Resources
- 4.4 Environmental, Social Resources with Uniform Environmental Impacts
- 4.5 Sub-Project Impacts of Pre-Construction
- 4.6 Sub-Project Impacts of Construction
- 4.7 Impacts During Operational Phase
- 4.8 Main Conclusion of Impact Assessment

5:Environmental Management Plan

- 5.1 Vietnam Legal and Administrative Framework
- 5.2 IDA Environmental Requirements
- 5.3 Overall Approach to Implementation
- 5.4 Institutions Responsible for Implementing the Dau Tieng EMP
- 5.5 Environmental Mitigation Program for Dau Tieng Sub-Project
- 5.6 Dau Tieng Environmental Mitigation Compliance Monitoring Program
- 5.7 Environmental Effect Monitoring Program
- 5.8 Reporting Requirements for Dau Tieng EMP
- 5.9 Organization Framework for Implementing the Dau Tieng EMP
- 5.10 Policy Guidelines for Detailed Design
- 5.11 Training and Capacity Upgrading Requirements for EMP Implementation
- 5.12 Requirements for Flexibility and Adaptability in EMP Implementation
- 5.13 Costs of Dau Tieng Sub-Project Environmental Management Plan

3) Phuoc Hoa Water Resources Project (ADB)

給水事業の水源確保にかかわるもう一つのプロジェクトであるアジア開発銀行（ADB）による Phuoc Hoa Water Resources Project については、一般に公表されている以下の EIA の概要を示す。

同プロジェクトの住民移転計画については、2003 年に MARD に承認されており、集落の地理的分断をめぐる課題の緩和が図られている。

とくに、当該地域で懸念される漁業関係者への影響については、モニタリング・プロセスの中で、MT4 (environmental flow and fisheries management) として扱われており、水源確保にあたり、漁業関係者への影響は限定的であるとしつつ、継続的にモニタリングを実施することとしている。

表 2-35 Phuoc Hoa Water Resources Project (ADB) の EIA

項目	内容
報告書名	Proposed Supplementary Loan Socialist Republic of Viet nam: Phuoc Hoa Water Resources Project(Project Number: 29296-02) Supplementary Appendix K: Addendum to the Environmental Management Plan
発行時期	August 2010
発行機関	Asian Developmnet Bank
掲載先	http://www.adb.org/Documents/Supplementary-Appendixes/29296/29296-02-vie-sa.pdf

表 2-36 Phuoc Hoa Water Resources Project (ADB) の EIA の構成

SUMMARY
<u>I. Introduction</u>
A. Background/ B. The Project / C. Environmental Category / D. EIA and EMP E. Applicability for Review of Supplemental Loan
<u>II. Mitigation</u>
A. Summary of Potential Adverse Environmental Impacts / B. Description of Mitigation Measures
<u>III. Monitoring and Reporting</u>
A. EMP Contracts
<u>IV. Public Consultation and Grievance Procedure</u>
A. Grievance Redress Mechanism
<u>V. Implementation arrangements</u>
A. Training Programmes / B. Assurances / C. Summary of Recommendations and Contract Amendments D. Summary of Costs / E. Implementation Schedule
<u>VI. Findings, Recommendations and Conclusion</u>

2-9-5 代替案(ゼロオプションを含む)の検討

計画されている3つの事業はいずれも現在顕在化している3つの環境問題(p.35参照)の軽減・改善を目的としたものであり、事業実施により自然環境を悪化させることは基本的に想定されていないものの、それぞれが3つの環境問題に対する独立した代替案という性格をもっているため、環境社会配慮の観点に加え、コスト、技術面での比較を含めた代替案を検討した(表 2-37)。

このうち、コストの観点から、廃水処理専門事業は、規模の経済を追求しないと収益性が困難なこと、給水事業を実施せずに他の2事業を実施すると、工業用水としての地下水の利用に歯止めがかからず、地盤沈下という新たな環境負荷を増大するおそれがあることを考慮すると、複数の代替案のうち実現可能な組合せが限定される。

また、本プロジェクトで提案している事業が一つも実施されない場合(ゼロオプション)、日本型の環境技術・マネジメントノウハウによる外国の工業団地における廃水処理問題解決が実現しないため、廃水処理に関わる環境負荷が、現状のまま放置・拡大されることになる。また、こうした傾向に問題意識をもち、環境配慮型の工業団地への移転を企図している、環境問題に対する意識の高い企業ニーズに応えないことになり、事業機会そのものを逸することになる。

これらの点から、代替案として選択すべきは、代替案2(ユーティリティ事業と給水事業を組み合わせて実施)であると考えられる。

なお、代替案2のユーティリティ事業の実施に必要な給水は、立地する工業団地に入居する企業の増加に伴う需要の拡大等に併せて、追加的な水量を確保する必要があるが、当初の水源からの水利権の確保が困難な場合には、他の表流水を水源として活用することも考えられる。

表 2-37 代替案(ゼロオプションを含む)の検討

代替案	①ユーティリティ事業	②給水事業	③廃水処理事業	代替案のメリット	代替案のデメリット
1	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 複数の工業団地で廃水処理の高度化が期待できる。 地下水の利用による地盤沈下抑制。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業③は、規模の経済により収益化を図る必要があり、事業全体の収益を悪化させるおそれがある。 給水事業の供給余力・供給範囲の制約を受ける。
2	○	○	—	<ul style="list-style-type: none"> 廃水処理の高度化と表流水の利用による地盤沈下抑制。 事業①では、料金設定のブラックボックス化による収益化が図りやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水事業の供給余力・供給範囲の制約を受ける。
3	—	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の利用による地盤沈下抑制。 事業③は、専門事業であるため、事業①に比べて導入が容易。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水事業の供給余力・供給範囲の制約を受けるため、規模の経済による収益化を図る廃水処理専門事業の拡大が困難となる。
4	○	—	○	<ul style="list-style-type: none"> 廃水処理の高度化が促進される。 事業①では、料金設定のブラックボックス化による収益化が図りやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 表流水による工業用水が適切に供給されないと地盤沈下という新たな環境負荷を引起すおそれがある。 事業③は、規模の経済により収益化を図る必要があり、事業全体の収益を悪化させるおそれがある。

表 2-37 代替案（ゼロオプションを含む）の検討（つづき）

代替案	①ユーティリティ事業	②給水事業	③廃水処理事業	代替案のメリット	代替案のデメリット
5	○	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃水処理の高度化が促進される。 ● 事業①では、料金設定のブラックボックス化による収益化が図りやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 表流水による工業用水が適切に供給されないと地盤沈下という新たな環境負荷を引起こすおそれがある。
6	—	—	○	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃水処理の高度化が促進される。 ● 事業③は、専門事業であるため、事業①・②に比べて導入が容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業③は、規模の経済により収益化を図る必要があるが、事業拡大によって、表流水による工業用水が適切に供給されないと地盤沈下という新たな環境負荷を引起こすおそれがある。
7	—	○	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 工業用水として表流水が適切に供給されることにより、地下水の利用が抑制され、新たな地盤沈下を防ぐことが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業拡大に向けて水源の確保に時間を要する。
8	—	—	—		<ul style="list-style-type: none"> ● 環境配慮型工場への移転を求める企業ニーズに対して、事業機会を逸するおそれがある。 ● 違法排水の継続等による水質汚染、地下水利用による地盤沈下などの負の影響に歯止めがかからない。

(注) ○：実施 —：未実施

2-9-6 スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

(1) 本プロジェクトのスコーピング

スコーピングは、既存の工業団地（ロンアン省 Thuan Dao 工業団地第二期の 189ha）の環境影響と事業①および事業②を一体のものと想定し、環境スコーピングを行った。事業③は財務的な観点からすぐに実現するのは困難と判断したため、環境スコーピング外としている。（表 2-38）。このため、工業団地が、本事業を導入し、環境配慮型工業団地として事業を展開する場合には、ユーティリティ事業に直接的に関わる懸念事項が想定され、主に、廃水処理に関わる水質汚濁や廃棄物処理に反映される。それ以外の項目については、一般の工業団地として事業が展開された場合に想定されるのと同様の評価になることに留意が必要である。

表 2-38 本事業のスコーピング

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	D/B-	D/B-	工事中：ユーティリティ設備、工場建設のための機材の稼働等に伴い、一時的に、大気質が悪化することが想定される。 供用時：工場誘致が進み、従業員の増加に伴う交通量の増加・集中により、走行車両の排出ガスによる大気質への負の影響が想定される。 給電設備の一部として、停電時等緊急時のバックアップ電源（ガスタービン等）を使用する場合に、一次的に悪化することが想定される。
	2	水質汚濁	B-/B-	D/A	工事中：工事現場、重機、車両及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁が想定される。 供用時： 重金属等の排水を含む工場を積極的に受け入れた場合、工場側の一次処理機能に不具合が生じると、工業団地側の二次処理機能の容量を上回る汚染物質が流出することが想定される。 工場側の排水処理機能の不具合、工業団地の集中廃水処理機能の不具合、工場の契約違反により、排水の水質が設定基準を上回ることが想定される。
	3	廃棄物	B-/B-	D/A	工事中：建設残土や廃材の発生が想定される 供用時：ユーティリティ事業のサービスメニューである廃棄物の保管、廃水処理で生じた排水残渣等の廃棄物保管・管理が適切に行われなかった場合に一部が外部に飛散・流出することが想定される。 工業団地内で適切に保管・管理した廃棄物を処理する廃棄物処理企業が、不適切な処理を行った場合、工業団地の外部に廃棄物が飛散・流出することが想定される。

（注1） A+/-：重大な 正の/負の 影響がある B+/-：何らかの 正の/負の 影響が予想される

C+/-：正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない

（注2） 評価欄は、＜給水事業の評価（事業②）＞/＜ユーティリティ事業の評価（事業①）＞をあらわす。

表 2-38 本事業のスコージング（つづき）

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策 （つづき）	4	土壌汚染	B-/B-	D/A	工事中：建設用オイルの流出等により土壌が汚染されることが想定される。 供用時：工場の操業時に用いるオイルの流出や配水管の破損等による廃水等の漏洩が原因で土壌が汚染されることが想定される。
	5	騒音・振動	B-/B-	D/B-	工事中：取水施設・工業団地の周囲は、おもに農地であるが、一部に集落と接近している地点があり、その場合、建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時：工業団地の周囲は、おもに農地であるが、一部に集落と接近している地点があり、その場合、近接する工場の操業による騒音影響が想定される。
	6	地盤沈下	D/D	D/A	工事中：地盤沈下を引起こす作業等は想定されない。 供用時：給水事業が導入されない場合、工業用水として地下水が使用され、中期的に地盤沈下を誘発することが想定される。
	7	悪臭	D/D	D/D	工事中：悪臭を引起こすような作業は想定されない。 供用時：誘致される工場の業種によっては、溶剤、廃棄物・廃水から悪臭を生じることが想定される。
	8	底質	D/D	D/B-	工事中：底質に影響を及ぼすような作業等は想定されない。 供用時：基準を上回る排水が継続的に外部に流出した場合、排出先の水路や河川の底質に負の影響が蓄積することが想定される。
	9	保護区	B-/D	D/D	給水事業：事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。二次的範囲の Dau Tieng 東水路の拡大事業範囲には保護区が含まれる。 ユーティリティ事業：事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	10	生態系	D/D	D/D	給水事業：事業対象地として、既存の公道沿いを設定しているため、希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は、ほとんど想定されない。 ユーティリティ事業：事業対象地が、既に造成済みの工業団地であるため、希少な動植物は存在しない。
	11	水象	D/D	A/D	給水事業：事業に必要な水量の確保に伴い、中期的に水源の現象・枯渇の原因となることが想定される。 ユーティリティ事業：工事中、供用中ともに、適切に処理した適量の処理水を排水するため、河川等の水流や河床の変化は想定されない。
	12	地形、地質	D/D	D/D	給水事業：事業対象地として、既存の公道沿いを設定しているため、地形・地質に追加的に影響を及ぼすような大規模な掘削等は、想定されない。 ユーティリティ事業：事業対象地が、既に造成済みの工業団地であるため、工事中・供用時ともに、地形・地質への新たな影響は想定されない。

（注1） A+/-：重大な 正の/負の 影響がある B+/-：何らかの 正の/負の 影響が予想される

C+/-：正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない

（注2） 評価欄は、<給水事業の評価（事業②）>/<ユーティリティ事業の評価（事業①）>をあらわす。

表 2-38 本事業のスコーピング（つづき）

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
社会環境	13	住民移転	D/D	D/D	給水事業： 取水施設の事業用地としては公道沿いの農地を予定しているため、工事中・供用時ともに、住民移転は想定されない。 水路（配管）の事業対象地として、既存の公道沿いを設定していること、住宅地を通過する場合にも設備に必要な空間は数メートルと限定的であり、地中への配管も可能であるため、工事中・供用時ともに、新たな住民移転は想定されない。 ユーティリティ事業：事業対象地が、既に造成済みの工業団地であるため、工事中・供用時ともに、新たな住民移転は想定されない。
	14	貧困層	D/D	B+/D	給水事業：工業団地への水供給だけでなく、住民に対しても水道水を供給するため、供用後は、貧困層を含む住民全体の公衆衛生の向上が見込まれる。 ユーティリティ事業：事業対象地が、既に造成済みの工業団地であるため、工事中・供用時ともに、貧困層への影響は、想定されない。
	15	少数民族・先住民族	D/D	D/D	給水事業：事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。 ユーティリティ事業：事業対象地が、既に造成済みの工業団地であるため、工事中・供用時ともに、先住民族への影響は、想定されない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+/B+	B+/B+	給水事業：工事に伴う、地域への雇用が発生する。供用時は、運転・メンテナンスのための雇用が若干発生する。 ユーティリティ事業：工事に伴う、地域への雇用が発生する。供用時は、工場の稼働に伴う、一定規模の雇用が発生する。
	17	土地利用や地域資源利用	D/D	D/D	給水事業：事業用地として公道沿いを予定しているため工事中・供用時ともに、新たな土地利用や地域資源の利用は想定されない。 ユーティリティ事業：事業対象地が、既に造成済みの工業団地であるため、工事中・供用時ともに、新たな土地利用や地域資源の利用は想定されない。
	18	水利用	B-/D	B-/A	給水事業：取水施設の事業対象地前後の水路で、工事中の濁水による影響が考えられる。 ユーティリティ事業： 重金属等の排水を含む工場を積極的に受け入れた場合、工場側の一次処理機能に不具合が生じると、工業団地側の二次処理機能の容量を上回る汚染物質が流出することが想定される。 工場側の排水処理機能の不具合、工業団地の集中廃水処理機能の不具合、工場の契約違反により、排水の水質が設定基準を上回ることが想定される。

（注1） A+/-：重大な 正の/負の 影響がある B+/-：何らかの 正の/負の 影響が予想される

C+/-：正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない

（注2） 評価欄は、<給水事業の評価（事業②）>/<ユーティリティ事業の評価（事業①）> をあらわす。

表 2-38 本事業のスコーピング（つづき）

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
社会環境 (つづき)	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-/B-	D/B-	工事中：公道沿いでの工事や工業団地での工事に伴い、一時的な交通渋滞が想定される。 供用時：工業団地供用後、一時的に工場の移転・集積が集中すると、交通渋滞の発生が想定される。
	20	社会関係資本や地域	D/D	D/D	本事業は、公道沿いを事業対象地とした水道の整備と造成済みの工業団地内での廃水処理機能を含むユーティリティ機能の提供であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織の意思決定機関等への影響はほとんどないと考えられる。
	21	被害と便益の偏在	D/D	D/D	本事業は、公道沿いを事業対象地とした水道の整備と造成済みの工業団地内での廃水処理機能を含むユーティリティ機能の提供であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはほとんどないと考えられる。
	22	地域内の利害対立	D/D	D/D	本事業は、公道沿いを事業対象地とした水道の整備と造成済みの工業団地内での廃水処理機能を含むユーティリティ機能の提供であり、地域内の利害対立を引き起こすことはないと考えられる。
	23	文化遺産	D/D	D/D	給水事業対象地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。 ユーティリティ事業対象地は、造成済みの工業団地内であるため、文化遺産の存在は該当しない。
	24	景観	D/D	D/D	給水事業対象地は、公道沿いであるため、景観への影響はほとんどないと考えられる。 ユーティリティ事業対象地は、造成済みの工業団地内であるため、景観への影響は該当しない。
	25	ジェンダー	D/D	D/C-	本事業によるジェンダーへの負の影響は想定されないが、操業後の工場における雇用等において問題が発生していないか確認する必要がある。
	26	子どもの権利	D/D	D/D	本事業による子どもの権利への負の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS等の感染症	C-/C-	D/C-	工事中：工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用時：工場の操業により大量の労働者が出入りすることから感染症が広がる可能性が考えられる。
	28	労働環境（労働安全を含む）	C-/C-	D/C-	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時：ユーティリティ事業従事者・工業団地内の工場労働者の労働環境・安全に配慮する必要がある。
その他	29	事故	B-/B-	B-/B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である 供用時：水路周辺や工業団地内での事故や通勤時の交通事故の発生が懸念される。
	30	越境の影響	D/D	C-/C-	工事中：工事の規模・範囲が限定的であるため、越境の影響や気候変動にかかる影響等はほとんどないと考えられる。 供用時：水利権で設定された取水量を上回る取水による水源への影響、工場側の一次処理機能の不具合、工業団地の集中廃水処理機能の不具合、工場の契約違反等により、基準を上回る廃水が継続的に外部に流出による影響等が想定される。

(注1) A+/-: 重大な 正の/負の 影響がある B+/-: 何らかの 正の/負の 影響が予想される

C+/-: 正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない

(注2) 評価欄は、<給水事業の評価(事業②)>/<ユーティリティ事業の評価(事業①)>をあらわす。

(2) 環境社会配慮調査の TOR

スコーピングに基づいて、A-、B-、C- のいずれかに評価された項目について、環境社会配慮調査の TOR を表 2-39 のとおり設定した。

下線部については、本調査の段階で把握することが困難であるため、事業化の段階で事業主体 (JV) が、自ら実施する必要がある。

表 2-39 環境社会配慮調査の TOR

No.	項目	調査項目	調査手法
—	代替案	個別事業の事業採算性の検証	① 財務シミュレーション ② ニーズ把握
1	大気汚染	① 対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期) ② <u>入居予定企業 (工場) の現況把握 (移転元での状況)</u>	① 既存資料調査 ② <u>契約時に現地調査 (入居企業が実施し提出)</u>
2	水質汚濁	対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期) ② 類似工業団地のケーススタディ 本事業での技術的適合性 ④ <u>入居予定企業 (工場) の現況把握 (移転元での状況)</u>	① 既存資料調査 ② 現地調査・個別訪問 ③ 技術的検証 ④ <u>契約時に現地調査 (入居企業が実施し提出)</u>
3	廃棄物	対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期) ② 廃棄物処理企業での処理方法 ③ 廃棄物処理企業の適法性	① 既存資料調査 ② 現地調査 (保管・処理等の現場)・個別訪問・ライセンス確認 ③ <u>契約時に再度ライセンスを確認</u>
4	土壌汚染	対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期)	① 既存資料調査
5	騒音・振動	対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期) ② <u>取水施設、ユーティリティ設備の工事による影響</u>	① 既存資料調査 ② <u>工事実施主体と事前確認・対策協議</u>
6	地盤沈下	給水事業の水量・水源	① 現地調査 (関係機関訪問、踏査)
7	悪臭	対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期)	① 既存資料調査
8	底質	対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期)	① 既存資料調査
9	保護区	水源・水路の事業 (世銀による Dau Tieng 東水路プロジェクト) の EIA の現況把握・緩和策等の確認	① 既存資料調査

(注) 下線部は、事業化の段階で事業主体 (JV) が実施する項目。

表 2-39 環境社会配慮調査の TOR (つづき)

No.	項目	調査項目	調査手法
11	水象	① 対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期) ② 対象工業団地周辺の現況把握 ③ 事業対象地 (取水施設) の確認	① 既存資料調査 ② 現地調査 (踏査) ③ 現地調査 (施設建設地点特定時点)
18	水利用	① 事業化時点で確認 (取水施設工事前)	① 現地調査
19	既存の社会インフラや社会サービス	① 対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期)	① 既存資料調査
25	ジェンダー	① 入居企業誘致・契約時に確認	① 個別協議の場で確認
27	HIV/AIDS 等の感染症	① 工事前に建設企業と確認	① 個別協議の場で確認
28	労働環境 (労働安全を含む)	① 対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期) ② 入居企業誘致・契約時に確認	① 既存資料調査 ② 個別協議の場で確認
29	事故	① 対象工業団地の EIA に示された環境基準・緩和策等の確認 (Thuan Dao 工業団地二期)	① 既存資料調査
30	越境の影響	① 対象事業地 (水路・取水施設) ・対象工業団地周辺の現況把握	① 現地調査 (踏査等)
—	ステークホルダー協議 (SHM)	① 事業関係主体 (工業団地事業主・省・当局) の意向把握 ② 影響主体 (現地人民委員会、農業組合、住民代表等) の意向把握 ③ <u>ステークホルダーミーティング</u>	① 現地調査 (個別訪問) ② 現地調査 (個別訪問) ③ <u>事業着手前に実施</u> (既存の工業団地とのちがいを、本事業による追加的な影響について事業計画とともに説明)

(注) 下線部は、事業化の段階で事業主体 (JV) が実施する項目。

2-9-7 環境社会配慮調査結果

(1) Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策

Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策は、表 3-13 のとおりとなっている。

本事業において追加的に実施すべき緩和方策以外に、工業団地の運営と一体的に対応すべき緩和方策については、EIA に示された個別の対応方策に準拠するものとする。

表 2-40 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策

章番号	項目	影響緩和方策	ベ国環境保護法 (52/2005/QH11) との対応
4.1	建設の前段階	—	
4.1.1	補償、移転・損失に対する支援	省の最新の規制に基づいて対応する。	
4.1.2	全体計画	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 36 条：集中的生産、経営、サービス区に対する環境保：1. 集中経済区、工業団地、輸出加工区、ハイテク団地、工業区、観光区、レジャー・娯楽区（本法では集中的生産区、経営区、サービス区と呼ぶ）は、以下の環境保護についての要求を満たさなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> a) 批准された総体開発計画を遵守する。 b) <u>各機能区、活動類型の計画、配置は、環境保護と結びつかなければならない。</u> (中略) e) <u>環境基準を達し継続的に運転する集中廃水収集、処理システム、排気ガス処理システムを持つこと。</u> f) 環境景観、住民と労働者の健康保護についての要求を満たすこと。（以下略）
4.1.2.1	工場の機能的エリアの設定	工場を汚染レベルに応じて3つのクラスターに分け、適切に配置する。	
4.1.2.2	距離の調整	クラスター間の距離を適切に設定する。 (ホーチミン市のハイテクパークの規制を参照する。)	
4.1.2.3	工場の適正配置	機能的エリア内での工場の配置は、人民委員会の決定 (Decision No. 779/QĐ-UBND) に基づく。団地内の大気汚染を考慮して配置する。	
4.1.2.4	分離エリアの設定	燃料を扱う機器や貯蔵施設、排水施設等を分散配置し、工業団地と住宅地とを隔てるエリア(バッファ)を設定する。	

表 2-40 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策（つづき）

章番号	項目	影響緩和方策	ベ国環境保護法(52/2005/QH11)との対応
4.2	工場の建設段階	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 83 条：塵埃、汚染大気の管理及び検査： 「3. 塵埃、汚染大気を放出する交通手段、機械、設備、建設工事は、汚染大気を減少させるため、濾過又は保護設備あるいはその他の環境基準を満足する塵埃減少手段を保有しなければならない。」に対応 ● 第 40 条：建設活動における環境保護： 「c) 廃水、固形廃棄物、その他各種廃棄物質は、環境基準を達するよう収集、処理しなければならない。」を順守 ● 第 66 条：廃棄物管理責任： 「2. 廃棄物については発生源、数量、性質を確定し、廃棄物の種類毎に適切な処理方法及び工程を定めなければならない。」 「4. 廃棄物管理は、本法律及び関連法規に従って実施しなければならない。」を順守 ● 「第 73 条：有害廃棄物の処理： 「1. 有害廃棄物は、その種類毎に化学的、理学的又は生物学的特性に適合する方法、技術、設備により処理し、環境基準を保障しなければならない。水中の処理技術、設備を持たない場合は、法律の規定及び環境保護に関する管理当局の指導に従い、廃棄物が処理されるまで一時保管しなければならない。」を順守 ● 第 81 条：廃水の収集、管理： 「3. 廃水システムからの汚泥は、固形廃棄物管理に関する規定に従って管理しなければならない。」を順守 ● 第 86 条：環境事故の防止： 「1. 生産、経営、サービス、輸送事業所の責任者は、環境事故をもたらす危険がある場合、以下の防止対策を実施しなければならない。d) 労働安全に関する規定の遵守及び定期検査制度の確立」を順守
4.2.1	整地と植物バイオマスの処理	事業用地の整地で発生する植物バイオマスを適切に処理する。	
4.2.2	表土の収集と処置	事業用地の整地で発生する表土を収集し適切に処理する。	
4.2.3	床下地材のコントロール	環境負荷を考慮した適切な床下地材を用いる。下地整備時には、適宜散水を行い、周囲への騒音を避けるために土砂のポンピングは日中に限定する。	
4.2.4	土砂の流出・堆積のコントロール	下地整備のポンピングに伴う土砂が風水害により流出・堆積するのを防ぐため、一時的な堤防や排水設備を設置する。	
4.2.5	廃棄物による汚染のコントロール	50リットル入りのタンク1～2基に集約し、処理業者が毎日、外部に搬出する。危険物、化学物質などは、環境資源省のライセンスをもつ専門の事業者3社が処理する。建設従事者の汚水は、ポータブルトイレで処理する。	
4.2.6	廃油による汚染のコントロール	修理を必要とする機器を極力、事業用地内に入れないようする。石油や油脂は、専用の容器に収集して処理する。	
4.2.7	事故・社会的問題の削減	建設従事者の装備を徹底し、厳格に監督する。事業用地内は、24時間体制で安全を確保する。事業用地内速度を制限し、サインやシグナルを適切に設置する。現地での労働者を多数採用し、カードで管理する。	
4.2.8	その他の緩和措置	許認可前の事業用地の統合/焼却・埋立処理できない資材の処理/非可燃資材の搬出/使用化学物質の登録/防火・安全計画策定/装置・機器の定期的な維持管理/大規模な放送設備の使用禁止/防音材・防音癖の一時的使用/事業用地の24時間安全確保/案内サイン・シグナルの設置	

表 2-40 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策（つづき）

章番号	項目	影響緩和方策	ベ国環境保護法(52/2005/QH11)との対応
4.3	工場の操業段階	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 83 条：塵埃、汚染大気の管理及び検査： <ul style="list-style-type: none"> 「1. 塵埃、汚染大気を発生させる生産、経営、サービスを行う組織及び個人は、塵埃及、汚染大気について環境基準を満足する検査及び処理を行う責任を負う。」 「2. 環境に対する有毒ガスを排出する燃料、原料、設備、手段の使用を制限する。」を順守
4.3.1	大気汚染のコントロール方策	煙突の高度/処理技術・燃料の転換/排気ガス処理装置/生物化学的分解/安全基準適用/維持管理計画/適切な資材・操作・プロセス順守の管理/工場・エリア内での合理的な管理体制	
4.3.1.1.	低公害先進技術活用	完全な周期的プロセスを用い、技術的に有害物質の発生を抑える。原材料・燃料などに含まれる有害物質を非有害物質に転換する。ダストを発生させないか、処理する。閉回路を使うことで有毒物質を除去し、拡散を防ぐ。	
4.3.1.2.	マネジメント・オペレーション方策	処理技術と同様に、適切な原材料を用い、プロセスを順守し、最低な運転を実施することで無駄を削減し、排気を抑制する。	
4.3.1.3.	樹木活用による大気汚染軽減策	工業団地や周辺に植樹することで、樹木が、塵芥や煙を留め、空気汚染を抑制することから、エアフィルター、騒音縮小、気温を下げる効果がある。	
4.3.1.4.	機器活用による大気汚染処理方策	サイクロンを用いて機械的にダストを除去する方法とフィルターによりダストを吸着させる方法がある。	
4.3.2.	水質汚濁のコントロール方策	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 36 条：集中的生産、経営、サービス区に対する環境保護：「1. 集中経済区、工業団地、輸出加工区、ハイテク団地、工業区、観光区、レジャー・娯楽区（本法では集中的生産区、経営区、サービス区と呼ぶ）は、以下の環境保護についての要求を満たさなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> e) 環境基準を達し継続的に運転する集中廃水収集、処理システム、排気ガス処理システムを持つこと。」を順守。 ● 第 40 条：建設活動における環境保護： <ul style="list-style-type: none"> c) 廃水、固形廃棄物、その他各種廃棄物質は、環境基準を達するよう収集、処理しなければならない。」を順守。 ● 第 81 条：廃水の収集、管理： <ul style="list-style-type: none"> 「2. 生産、経営、サービス事業所及び集中的生産区、経営区、サービス区からの廃水は、環境基準を満足するよう収集し、処理しなければならない。/ 3. 廃水システムからの汚泥は、固形廃棄物管理に関する規定に従って管理しなければならない。/ 4. 有害となりうる廃水及び汚泥は、有害廃棄物に関する規定に従って管理しなければならない。」を順守。
4.3.2.1.	風水害からの汚染軽減	風水害による石油・油脂の流出を防ぐため、工業団地全域に雨水管渠を整備する前に、工場は個別に雨水用のタンクを設置する。	
4.3.2.2.	下水道による汚染軽減	個々の工場の処理設備を接続し、集中処理(6,075m ³)により管理する。個々の工場は、一定の時間をかけて、排水の一次処理を行う。	

表 2-40 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策（つづき）

章番号	項目	影響緩和方策	ベ国環境保護法(52/2005/QH11)との対応
4.3.3	固形廃棄物の取扱い方策	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 40 条：建設活動における環境保護： 「c) 廃水、固形廃棄物、その他各種廃棄物質は、環境基準を達するよう収集、処理しなければならない。」を順守 ● 第 66 条：廃棄物管理責任： 「2. 廃棄物については発生源、数量、性質を確定し、廃棄物の種類毎に適切な処理方法及び工程を定めなければならない。」 「4. 廃棄物管理は、本法律及び関連法規に従って実施しなければならない。」を順守 ● 「第 73 条：有害廃棄物の処理： 「1. 有害廃棄物は、その種類毎に化学的、理学的又は生物学的特性に適合する方法、技術、設備により処理し、環境基準を保障しなければならない。水中の処理技術、設備を持たない場合は、法律の規定及び環境保護に関する管理当局の指導に従い、廃棄物が処理されるまで一時保管しなければならない。」を順守 ● 第 81 条：廃水の収集、管理： 「3. 廃水システムからの汚泥は、固形廃棄物管理に関する規定に従って管理しなければならない。」を順守
4.3.3.1.	固形廃棄物処理	工場が固形廃棄物の保管容器を設置し、容器ごと工業団地内の集積所に集められ、契約先の地区輸送会社が集荷する。	
4.3.3.2.	産業廃棄物(危険物を除く)	危険物を含まない産業廃棄物は、指定された容器に集められ、リサイクルされるか、再利用するための施設に売却される。	
4.3.3.3.	危険物処理	ラベル付容器でに分類・収集し、工場が、適切な場所に保管した後、専門の事業者が天然資源環境省の規制に従って、輸送・処理することが認められている。	
4.3.3.4.	固形廃棄物の積換えヤード	分類済みの廃棄物には危険物は含まれないため、工業団地の廃水処理プラントに隣接する事業用地の西側に0.86haの積換えヤードを設置する。	

表 2-40 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された影響緩和方策（つづき）

章番号	項目	影響緩和方策	ベ国環境保護法(52/2005/QH11)との対応
4.3.4	影響の最小化方策	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 37 条：生産、経営、サービス施設に対する環境保護： 「1. 生産、経営、サービス施設は、以下の環境保護に関する要求を満たさなければならない。 (中略) ● e) 特に化学物質、放毒物質、可燃・爆発性物質を使用する生産施設については、環境事故の防止と対処能力のある機能や設備を用意すること。 ● 第 86 条：環境事故の防止： 「1. 生産、経営、サービス、輸送事業所の責任者は、環境事故をもたらす危険がある場合、以下の防止対策を実施しなければならない。 a) 環境事故の防止及び対応に関する計画の立案。 b) 環境事故に対応する設備、用具、手段の設置。 c) 環境事故に対応する場所での要員の養成、訓練、組織化 d) 労働安全に関する規定の遵守及び定期検査制度の確立
4.3.4.1.	火災対策	防火・消化対策は、消防当局が策定し、避難方法を周知する。	
4.3.4.2.	落雷対策	落雷対策として、工業団地の中の高い位置に保護システムを設置する。	
4.3.4.3.	燃料漏れの防止	燃料漏れを防ぐため、工業団地管理者は、貯蔵設備・システムや燃料漏出時の緊急対応計画について、当局とともに厳しいテストを実施する。	
4.3.4.4	化学物質のコントロール・ 化学物質に対する安全性の公開	化学薬品は、入手元である専門業者により廃水処理プラントに輸送される。下水処理ステーションのモニタリングシステムを通じて、化学物質の流出を監視する。	
4.3.4.5.	氾濫のコントロール	定期的に Rach Chanh 川の水底をさらい、堤防を強化することで、河川に処理されていない廃水が流出することはない。	
4.3.4.6.	社会・文化に対する影響	工場毎に緑地を確保し、大気汚染をコントロールする。/交通混雑や事故防止のため、工場間で通勤時間帯の調整を図り、トラフィックの減少に努め、バスを手配し、従業員に安全教育を実施する。/工場従事者のために、住宅を建設し、出稼ぎ労働者のための住宅も一定量確保する。	

(2) 本事業で実施する技術面の影響緩和方策

① 廃水処理機能の水質基準の設定

本事業では、ベトナムの産業排水基準（QCVN24：2009/BTMNT）に準拠し、工場からの一次処理は、「B 基準」以上での水質とし、それを本事業で設置した集中廃水処理設備（二次処理）で「A 基準」にする。Thuan Dao 工業団地の EIA でも、排水にかかわる基準は「A 基準」相当であり、本事業では、日本型の環境管理方式の導入によって、排出基準を遵守する。

表 2-41 排水処理機能の水質基準

項目	単位	C 値		Thuan Dao 工業団地のEIA		参考 日本の基準 (一律排水基準)	備考
		A	B	処理後	処理前		
1 気温	℃	40	40	40	45	—	
2 pH	—	6~9	5.5~9	6~9	5~9	5.8~8.6	
3 臭気	—	不快でないこと	不快でないこと			—	
4 色度 (Co-Pt, pH = 7)	—	20	70			—	※旧基準のBの値は50
5 BOD5 (20℃)	mg/l	30	50	29.7	200.0	160	
6 COD	mg/l	50	100	49.5	400.0	160	※旧基準のBの値は80
7 総浮遊物質	mg/l	50	100	49.5	200.0	200	
8 ヒ素	mg/l	0.05	0.10			0.10	
9 水銀	mg/l	0.005	0.010			0.005	
10 鉛	mg/l	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	
11 カドミウム	mg/l	0.005	0.010	0.005	0.005	0.100	
12 六価クロム	mg/l	0.05	0.10	0.05	0.05	0.50	
13 三価クロム	mg/l	0.2	1.0			2.0	
14 銅	mg/l	2	2	2	2	3	
15 亜鉛	mg/l	3	3			2	
16 ニッケル	mg/l	0.20	0.50			—	
17 マンガン	mg/l	0.50	1.00			10.00	
18 鉄	mg/l	1	5	1	1	10.00	
19 スズ	mg/l	0.2	1.0	0.198	1	—	
20 シアン化合物	mg/l	0.07	0.10	0.07	0.07	1	
21 フェノール	mg/l	0.10	0.50			—	
22 鉱物油	mg/l	5	5	4.95	10	5	
23 油脂類	mg/l	10	20	9.9	30	30	
24 残留塩素	mg/l	1.0	2.0			—	
25 PCB	mg/l	0.003	0.010			0.003	
26 有機系殺虫剤	mg/l	0.3	1.0			—	
27 有機塩素系殺虫剤	mg/l	0.1	0.1			—	
28 硫黄化合物	mg/l	0.2	0.5			—	
29 フッ素化合物	mg/l	5	10			8	
30 塩化物	mg/l	500	600			—	
31 アンモニウム態窒素 (NH4+-N)	mg/l	5	10	4.95	15	40	
32 全窒素	mg/l	15	30	14.85	60	—	
33 全りん	mg/l	4	6	3.96	8	8	
34 大腸菌群	MPN/100ml	3,000	5,000	3,000	3,000	3,000	
35 全アルファ線強度	Bq/l	0.1	0.1			—	
36 全ベータ線強度	Bq/l	1	1			—	

- (注1) Aは、生活用水に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質のC値を規定する。
(注2) Bは、生活用水以外に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質のC値を規定する。
(注3) 塩化物の項目は、塩水域や汽水域には適用しない。
(注4) 「旧基準にあった、生物指標による測定」は削除されている。
(注5) 旧TCVN5945: 2005の差替え

② インラインモニターによる水質の常時監視

本事業では、ユーティリティ事業において、廃水処理機能の不具合により、基準値を超える廃水が外部に流出懸念を解消する必要がある。

このため、工場側で一次処理した排水をインラインモニター機器で常時監視するとともに、集中処理した二次排水も、同様に監視することで、排水基準を厳格に管理する。モニター結果に何らかの異常が生じた際、事業会社は、工場側の操業を停止させるための権限をもって管理に臨む。必要に応じて、上水や電力の供給遮断により、強制的に操業を停止させることも想定する。

③ 二次処理における余裕度の想定

一次処理に起因する水質汚濁が、一時的に発生しても、二次処理側でそれを処理できるだけの余裕度をもつ。二次処理機能では、工場からの一次排水の総量に対して、基準を超えた汚染物質を含む排水が10%含まれていても問題が生じないように運用する。

そのため、工場側の廃水処理の不具合も考慮した余裕度の範囲で対応できるように入居企業を選定する必要がある。

(3) 本事業で実施する管理面の影響緩和策

① 従業員の教育

ユーティリティ事業では、工業団地を造成したベ国企業と日本企業で設立する事業主体（JV）において、日本人が常駐し、現地スタッフの育成指導にあたることとなっている。また、ユーティリティ運営会社では日本人専門家を常駐させ約50名程度を想定している現地社員に教育を実施する。

こうした、人材育成を通じて、日本の環境管理方式をビルトインすることにより、廃水処理をはじめとするユーティリティ事業での品質管理を徹底することで、設定した各種基準を遵守する。

② 委託先企業の管理

本事業で生ずる廃棄物の処理は、当局の許認可を受けた信頼できる事業者を特定し、処理を委託する。さらに、委託にあたって、契約条項に厳格な罰則条項を折り込み、違法行為の発生を抑制する。

ドンナイ省では、該当する事業者を特定し、事業者へのインタビュー及び処理過程の視察を行い、委託先として適切であることを確認した。この認可事業者 SONADEZI は重金属を含む危険廃棄物の取り扱い免許と実績を有しており2011年4月現在最終処分場も建設中である。

なお、事業化の時点で、当該省において認可された信頼のおける事業者を選定することとする。

③ 入居企業の管理

工業団地はベ国の法律により集中廃水処理設備（二次処理）を完備し、そこを通じて最終的には工場排水を工業団地外に排水しなければならない。また、入居各工場はそれぞれの業種に応じて自社工場内に廃水処理設備（一次処理）を完備しなければならない。工業団地管理会社は入居する各工場に対して「集中廃水処理装置（二次処理）」の受け入れが可能な一次排水の水質基準を定めて、その基準を守るという前提で各工場と「廃水処理契約」を行う。

本事業では、工場からの一次処理は「B 基準」以上での水質とし、それを本事業で設置した集中排水処理設備（二次処理）で「A 基準」にする。

本事業では、各工場の廃水処理施設（一次処理）から排出されている水量と質について、「廃水処理契約」を結び、常時モニタリングを実施する。集中廃水処理設備の受け入れ基準を超えた排水が工場から送られた場合、工業団地管理会社は工場に対して廃水処理を拒否する権利が法的に保障されている。

本事業では、一時的な違反については、集中廃水処理施設で許容できる範囲で処理をするが、特定の工場での違反が常態化した場合、電力供給の停止等により工場の操業を強制的に停止させ、さらに悪質な場合には、入居契約を解除することも想定し、違反行為を抑制する。

また、ユーティリティ事業の実施主体である事業主体（JV）が、必要に応じて、各テナントの排水処理の設計・建設、また稼働後の運転相談にも対応する。

④ 情報開示

廃水処理、ユーティリティサービスの施設建設、操業に伴う、海洋・周辺諸国への環境汚染、自然環境、住民・農業・漁業従事者等の社会環境への影響については、本事業による影響を特定するのが困難であり、周辺住民等を対象とした対策等の適用も困難である。

このため、工業団地から水路への排水地点での水質のモニタリング結果を事業主体（JV）のWEB サイト等を通じて情報公開することで、対象となる主体への要請に応える。同時に、工業団地の上流域、下流域の水路において、MONRE が定期的実施する水質検査結果についても、合わせて公表する。

(4) ロンアン省等との継続的な協議

現状では、新たなコスト負担を前提に移転を検討している企業に対し、違法に操業している工場がフリーライダーとなる格好になっている。本事業の推進にあたり、ロンアン省等には、違法操業に対する厳罰化し、経済罰を通じて、移転のインセンティブが機能するよう要請していく。

一方、これらの措置に対して中小企業等で対応ができない場合は、経済罰の適用を通じて得られた罰金等を原資として、公的補助等を充当していくことも考えられる。

(5) 水利権の確保・水源の状況

給水事業では、ロンアン省が MARD と交渉して確保し、事業パートナーが保有する 300,000m³/日の表流水による水利権を活用（Official letter No.633/BNN-TL）する。このため、ユーティリティ事業を導入する既存工業団地の操業による地盤沈下の影響は回避される。

また、水源について、ADB より融資を受けて実施する Phuoc Hoa 水資源事業では、Dau Tieng 湖の経年的な水位低下に対応するため、追加的な水源とし Dau Tieng 湖の東側にある Phuoc Hoa 湖から Dau Tieng 湖に向けて水路を建設し、水を流して補給することになっている。

2-9-8 影響評価と影響緩和策

(1) 影響評価

調査結果に基づき、表 2-42 のとおり、事業による環境影響を評価した。

表 2-42 スコーピング案及び調査結果に基づく評価

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供与時	工事前 工事中	供与時	
汚染対策	1	大気汚染	D/B- 【B-】	D/B- 【B-】	D/B- 【B-】	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている大気汚染の緩和策（工場の施設配置等）を工事中・供用時に適用することで、負の影響を一定の範囲に制御可能。緊急時用の自家発電装置についても同緩和策を適用。
	2	水質汚濁	B-/B- 【B-】	D/A 【A-】	B-/B- 【B-】	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> ユーティリティ事業の廃水処理技術・運営方法を適用することで、供用時の負の影響を一定の範囲に制御可能。 一次処理、二次処理の不具合、契約に違反した工場の察知が課題。
	3	廃棄物	B-/B- 【B-】	D/A- 【A-】	B-/B- 【B-】	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> 現時点で、廃棄物処理を委託する企業の処理施設・処理方法・ライセンスの調査し、信頼性のある企業の存在が確認された。
	4	土壌汚染	B-/B- 【B-】	D/A 【A-】	B-/B- 【B-】	D/B 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響として土壌汚染への懸念が生じていたため、これらの影響が一定の範囲内にとどまったことによる変更。
	5	騒音・振動	B-/B- 【B-】	D/B- 【B-】	B-/B- 【B-】	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている騒音・振動の緩和策（工場の施設配置等）を工事中・供用時に適用することで、負の影響を一定の範囲に制御可能。
	6	地盤沈下	D/D 【D】	D/A 【A-】	(N/A)	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> ユーティリティ事業の導入に併せて給水事業を導入することで、地下水の利用に起因する地盤沈下の抑制が期待される。 ユーティリティ事業は、表流水が確保できない限り、実施しない。
	7	悪臭	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている悪臭の緩和策を工事中・供用時に適用することで、負の影響を一定の範囲に制御可能。
	8	底質	D/D 【D】	D/B- 【B-】	(N/A)	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響として底質への懸念が生じていたため、これらの影響が一定の範囲内にとどまるものと評価。

(注 1) A+/-: 重大な 正の/負の 影響がある B+/-: 何らかの 正の/負の 影響が予想される C+/-: 正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない

(注 2) 評価欄は、<給水事業の評価（事業②）>/<ユーティリティ事業の評価（事業①）>をあらわす。また、【 】は、評価が最大のものを抽出した総合評価をあらわす。

表 2-42 スコーピング案及び調査結果に基づく評価（つづき）

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供与時	工事前 工事中	供与時	
自然環境	9	保護区	B-/D 【B-】	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	<ul style="list-style-type: none"> Dau Tieng 湖東水路プロジェクト整備時に EIA に基づいた影響緩和策が適用され、供用後も問題が生じていない。
	10	生態系	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	11	水象	D/D 【D】	A-/D 【A-】	(N/A)	B-/D 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響として土壌汚染への懸念が生じていたため、これらの影響が一定の範囲内にとどまるものと評価。
	12	地形、地質	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
社会環境	13	住民移転	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	14	貧困層	D/D 【D】	B+/D 【B+】	(N/A)	B+/D 【B+】	<ul style="list-style-type: none"> 給水事業計画での住民に対する水道水を供給を確認。
	15	少数民族・先住民族	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+/B+ 【B+】	B+/B+ 【B+】	B+/B+ 【B+】	B+/B+ 【B+】	<ul style="list-style-type: none"> 工業団地の誘致計画等から、大規模な雇用機会創出を確認。
	17	土地利用や地域資源利用	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	18	水利用	B-/D 【D】	B-/A- 【A-】	B-/D 【D】	B-/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施にあたり取水施設の工事地点が確定した時点で調査が必要 供用時、廃水処理・廃棄物処理に起因する影響として水利用への懸念が生じていたため、これらの影響が一定の範囲内にとどまるものと評価。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-/B- 【B-】	D/B- 【B-】	B-/B- 【B-】	D/B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている通勤による交通集中緩和策（始業時間の制御等）を工事中・供用時に適用することで、負の影響を一定の範囲に制御可能。
	20	社会関係資本や地域	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	21	被害と便益の偏在	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	22	地域内の利害対立	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	23	文化遺産	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	24	景観	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	

(注1) A+/-: 重大な 正の/負の 影響がある B+/-: 何らかの 正の/負の 影響が予想される C+/-: 正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない
(注2) 評価欄は、<給水事業の評価(事業②)>/<ユーティリティ事業の評価(事業①)>をあらわす。また、【 】は、評価が最大のものを抽出した総合評価をあらわす。

表 2-42 スコーピング案及び調査結果に基づく評価（つづき）

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供与時	工事前 工事中	供与時	
	25	ジェンダー	D/D 【D】	D/C- 【C-】 -	(N/A)	D/C- 【C-】	<ul style="list-style-type: none"> 工場の雇用に起因する影響であるため、企業誘致時・契約時に確認する必要があるため保留。
	26	子どもの権利	D/D 【D】	D/D 【D】	(N/A)	(N/A)	
	27	HIV/AIDS 等の感染症	C-/C- 【C-】	D/ C- 【C-】	C-/C- 【C-】	D/ C- 【C-】	<ul style="list-style-type: none"> 工事時に建設企業と確認する必要があるため保留。 工場操業時に入居企業と確認する必要があるため保留。
	28	労働環境（労働安全を含む）	C-/C- 【C-】	D/C- 【C-】	C-/C- 【C-】	D/C- 【C-】	<ul style="list-style-type: none"> 工事時に建設企業と確認する必要があるため保留。 工場操業時に入居企業と確認する必要があるため保留。
その他	29	事故	B-/ B- 【B-】	B-/ B- 【B-】	B-/ B- 【B-】	B-/ B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている通勤による交通集中緩和策（始業時間の制御等）を工事中・供用時に適用することで、負の影響を一定の範囲に制御可能。
	30	越境の影響	D/D 【D】	C-/ C- 【C-】	(N/A)	B-/ B- 【B-】	<ul style="list-style-type: none"> 影響範囲が広く、本事業の影響を特定することが困難であるため、助言委員会の助言をもとに、本事業に関わる排水及び下流域での水質のモニター結果の情報公開を通じて、負の影響の未然防止と拡大を防止することが想定される。

(注1) A+/- : 重大な 正の/負の 影響がある B+/- : 何らかの 正の/負の 影響が予想される C+/- : 正の /負の 影響の程度は不明 D 影響は予想されない

(注2) 評価欄は、<給水事業の評価（事業②）>/<ユーティリティ事業の評価（事業①）>をあらわす。また、【 】は、評価が最大のものを抽出した総合評価をあらわす。

(2) 負の影響の緩和策

影響評価（総合評価）で A-、B-もしくは C-とされた項目に関わる緩和策、今後の対応を示す（表 2-43）。「B-」評価となっている項目のほとんどは、Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている、環境緩和策を適用した上で、負の影響を緩和した結果としての評価となっている。このため、これら項目については、個別の環境緩和策の継続・徹底を図る。

本事業で唯一「A-」となっていた水質汚濁については、ユーティリティ事業において、廃水処理機能の不具合により、基準値を超える廃水が外部に流出懸念の解消が不可欠であることから、一次処理・二次処理排水の水質をインラインモニター機器によって常時把握することで、課題を解消する。また、一次処理に起因する水質汚濁が発生しても、二次処理側でそれを処理できるだけの余裕度をもって入居企業の選定を行う。

表 2-43 負の影響に対する緩和策

No.	影響項目	影響緩和の方針	具体的な緩和策
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）EIA の大気汚染の緩和策（工場の施設配置等）を適用 ユーティリティ事業における緊急時用自家発電設備の機種選定 	<ul style="list-style-type: none"> 工事中は、環境負荷を考慮した適切な床下地材を用いる。下地整備時には、適宜散水を行い粉塵の飛散を防止する。 煙突の高さ/処理技術・燃料の転換/排気ガス処理装置/生物化学的分解（樹木の活用等）/安全基準適用/維持管理計画/適切な資材・操作・プロセス順守の管理/工場・エリア内での合理的な管理体制 低公害型機種を選定する。
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）EIA の水質汚濁の緩和策を適用 インラインモニターによる水質の常時監視 テナント企業に対するマネジメントの徹底 テナント企業の適切な選定 	<ul style="list-style-type: none"> 工事中は、廃水・廃棄物を 50 リットル入りのタンク 1～2 基に集約し、処理業者が毎日、外部に搬出する。危険物、化学物質などは、環境資源省のライセンスをもつ専門の事業者 3 社が処理する。建設従事者の汚水は、ポータブルトイレで処理する。 工事中は、修理を必要とする機器を極力、事業用地内に入れないようする。石油や油脂は、専用の容器に収集して処理する。 日本企業の環境管理方式による事業運営を実施する。 インラインモニター機器を通じて、一次処理、二次処理の不具合、基準を超過した排水が発生した時点で把握を行い、工場側に操業の一次停止などを要請。 ユーティリティ事業の実施主体である JV が、必要に応じて、各テナントの排水処理の設計・建設、また稼働後の運転相談にも対応する。 入居企業選定時に、一次排水処理の水質を確認し二次処理側の余裕度の範囲で廃水処理が可能な範囲に入居企業を制限する。

（注）下線部は、事業化の段階で事業主体（JV）により新たに対応が必要な施策。

表 2-43 負の影響に対する緩和策（つづき）

No.	影響項目	影響緩和の方針	具体的な緩和策
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）EIA の廃棄物処理の緩和策を適用 適切な廃棄物処理事業者の選定・契約後の継続的な管理 	<ul style="list-style-type: none"> 工事中は、廃水・廃棄物を 50 リットル入りのタンク 1～2 基に集約し、処理業者が毎日、外部に搬出する。危険物、化学物質などは、環境資源省のライセンスをもつ専門の事業者 3 社が処理する。建設従事者の汚水は、ポータブルトイレで処理する。 工事中は、修理を必要とする機器を極力、事業用地内に入れないようする。石油や油脂は、専用の容器に収集して処理する。 工場が固形廃棄物の保管容器を設置し、容器ごと工業団地内の集積所に集められ、契約先の地区輸送会社が集荷する。 危険物を含まない産業廃棄物は、指定された容器に集められ、リサイクルされるか、再利用するための施設に売却される。 ラベル付容器で分類・収集し、工場が、適切な場所に保管した後、専門の事業者が天然資源環境省の規制に従って、輸送・処理することが認められている。 分類済みの廃棄物には危険物は含まれないため、工業団地の廃水処理プラントに隣接する事業用地の西側に 0.86ha の積換えヤードを設置する。 事業開始時に、改めて現時点で、廃棄物処理を委託する企業の処理施設・処理方法・ライセンスを調査し、信頼性のある企業と契約を行う。 契約更新時にライセンスの確認、処理状況の確認を求める。
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）EIA の大気汚染の緩和策（工場の施設配置等） 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響であるため水質汚濁対策により緩和される。 	<ul style="list-style-type: none"> 工事中は、下地整備のポンピングに伴う土砂が風水害により流出・堆積するのを防ぐため、一時的な堤防や排水設備を設置する。
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）EIA の騒音・振動の緩和策（工場の施設配置等） 	<ul style="list-style-type: none"> 工事中、下地整備時には、周囲への騒音を避けるために土砂のポンピングは日中に限定する。
6	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> ユーティリティ事業の導入に併せた給水事業を導入 入居企業の増加に併せた水量・水源の確保（ADB プロジェクトとのリンク） 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の利用を抑制するため、給水事業により表流水の供給を実施 ADB より融資を受けて実施する Phuoc Hoa 水資源事業では、Dau Tieng 湖の経年的な水位低下に対応するため、追加的な水源とし Dau Tieng 湖の東側にある Phuoc Hoa 湖から Dau Tieng 湖に向けて水路を建設し、水を流して補給することになっている。

表 2-43 負の影響に対する緩和策（つづき）

No.	影響項目	影響緩和の方針	具体的な緩和策
8	底質	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）EIA の底質緩和策 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響であるため水質汚濁対策により緩和。 	<ul style="list-style-type: none"> 定期的に Rach Chanh 川の水底をさらい、堤防を強化する。
11	水象	<ul style="list-style-type: none"> 入居企業の増加に併せた水量・水源の確保（ADB プロジェクトとのリンク） 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響であるため水質汚濁対策により緩和。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>ADB より融資を受けて実施する Phuoc Hoa 水資源事業では、Dau Tieng 湖の経年的な水位低下に対応するため、追加的な水源とし Dau Tieng 湖の東側にある Phuoc Hoa 湖から Dau Tieng 湖に向けて水路を建設し、水を流して補給することになっている。</u>
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> 取水施設より下流域の水路の利用状況に対応 廃水処理・廃棄物処理に起因する影響であるため水質汚濁対策により緩和。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>事業実施にあたり取水施設の工事地点が確定した時点で調査が必要</u>
19	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA の通勤による交通集中緩和策（始業時間の制御等） 	<ul style="list-style-type: none"> 交通混雑や事故防止のため、工場間で通勤時間帯の調整を図り、トラフィックの減少に努め、バスを手配し、従業員に安全教育を実施する。 工場従事者のために、住宅を建設し、出稼ぎ労働者のための住宅も一定量確保する。
25	ジェンダー	<ul style="list-style-type: none"> 誘致企業の雇用における問題の緩和 	<ul style="list-style-type: none"> <u>工場の雇用に起因する影響であるため、企業誘致時・契約時に確認。</u>
27	HIV/AIDS 等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> 工事時・操業時における感染拡大防止 	<ul style="list-style-type: none"> <u>工事時に建設企業と確認する必要がある。</u> <u>工場操業時に入居企業と確認する必要がある。</u>
28	労働環境（労働安全を含む）	<ul style="list-style-type: none"> 工事時・操業時における安全環境の整備 	<ul style="list-style-type: none"> <u>工事時に建設企業と確認する必要がある。</u> <u>工場操業時に入居企業と確認する必要がある。</u>
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> Thuan Dao 工業団地（二期）の EIA に示されている通勤による交通集中緩和策（始業時間の制御等） 	<ul style="list-style-type: none"> 交通混雑や事故防止のため、工場間で通勤時間帯の調整を図り、トラフィックの減少に努め、バスを手配し、従業員に安全教育を実施する。 工場従事者のために、住宅を建設し、出稼ぎ労働者のための住宅も一定量確保する。
30	越境の影響	<ul style="list-style-type: none"> 本事業に関わる排水及び下流域での水質のモニター結果の公開 	<ul style="list-style-type: none"> <u>本事業に関わる排水及び下流域での水質のモニター結果をインターネット等を通じて公開する。</u>

（注）下線部は、事業化の段階で事業主体（JV）により新たに対応が必要な施策。

2-9-9 EIA の実施に向けての総括

(1) EIA の実施

① 追加 EIA の実施（ユーティリティ事業）

本事業では、現段階で施設や設備の詳細設計が完了していないため、追加 EIA を実施する段階には至っていない。事業化に向け、施設や設備の詳細設計が明らかになった段階で、追加 EIA を作成することになる。

追加 EIA については、事業計画で想定している技術・施策について、本報告書に示した「技術面の影響緩和策」「管理面の影響緩和策」を中心に、給水事業、ユーティリティ事業の事業主体（JV）が、自ら費用を負担して、実施する必要がある。

本事業については、Thuan Dao 工業団地（二期）と一体的に運営を行うことから、同 EIA に示されている施策の実現と併せて、実施方法や費用負担について、工業団地の事業主と事業主体（JV）で調整を行う必要がある。

追加 EIA では、主に、ユーティリティ事業の廃水処理機能に関わる「技術面の影響緩和策」「管理面の影響緩和策」に示した方策の具体化、実践が求められる。

とくに、廃水処理機能が適切に運営されているかどうかを把握するためのインラインモニターは重要な機能であることから、モニタリング計画に示すとおり、的確に実施する必要がある。

また、廃水処理後の排出先である河川については、DONRE が定期的に水質検査を実施・公表することになっているが、ユーティリティ事業の実施にあたって、事業開始当初の河川の水質についても十分に把握しておく必要がある。

② 新たな EIA の実施（給水事業）

本事業では、現段階で施設や設備の詳細設計が完了していないため、EIA を実施する段階には至っていない。事業化に向け、取水施設や水路の詳細設計が明らかになった段階で、EIA を作成することになる。

本事業の事業化にあたっては、水源としての Dau Tieng 湖、Dau Tieng 東水路、Duc Hoa 幹線水路、本事業で整備する取水施設・水路を一体のものとして捉え、Dau Tieng 東水路プロジェクト（世銀）、Phuoc Hoa Water Resources Project（ADB）の各 EIA の評価と環境負荷緩和策を分析し、JICA 環境社会配慮ガイドラインに照らして問題がない旨確認した上で、新たな EIA を実施することが有効である。

給水事業については、事業実施時点に、水源の賦存状況や工業団地に供給する水質について十分に把握し、必要に応じて、適切な環境負荷緩和策が必要である。また、水源から取得し、浄水された用水が、工業団地への供給に適切な基準を満たしているか、事業化の段階で、水質検査を通じて確認をする必要がある。

(2) モニタリング計画

Thuan Dao 工業団地（二期）では、建設中の「騒音・煤塵」、供用後の「水質」「大気質」「廃棄物」「局所的気象」「土壌環境」について、3カ月に1回の頻度でモニタリングを実施することとなっている。

ユーティリティ事業に関わる水質については、排水と表流水が対象となっているが、モニタリングの実施頻度が3カ月に1回となっており、ユーティリティ事業における排水処理機能の適切な管理・運営のためには、詳細なモニタリングを高頻度（リアルタイム）で実施する必要がある。

表 2-44 Thuan Dao 工業団地の EIA に示されたモニタリングプログラムの修正(案)

モニタリングの対象		モニター地点	頻度	測定方法	基準等
6.2.1. 建設中					
騒音・煤塵		2箇所 工事が実施されているエリア内の風向が一致し、人口密集エリアに設置	3カ月ごと	標準	TCVN 5937-2005 TCVN 5949-1998
6.2.2 供用後					
水質 (排水)	流量 / pH / COD / SS / DO (溶存酸素量)	全工場の排水口 工業団地の排水口	常時	インライン モニター	
水質 (排水)	温度 / pH / BOD ₄ / COD / SS / TotalP / Total N / (NH ₄) ₂ SO ₃ 鉍油 / 動植物油脂 / 大腸菌	2箇所 集中廃水処理設備の 入口 / 設備中央	3カ月ごと	標準	TCVN 5945-2005 Kq = 1.1 Kf = 0.9 A基準で処理
水質 (表流水)	pH / COD / BOD ₅ / SS / 油脂 / 重金属 (Fe / Pb / Cd / Cu / Cr) / 大腸菌	2箇所 排出口から下流に200m 排水口から上流に200m	3カ月ごと	標準	QCVN 08:2008/BTNMT
大気質	NO ₂ / SO ₂ / CO / 騒音 NH ₃ / H ₂ S / NH ₃ /	廃水処理エリア付近 4箇所 (団地内・工場外) 南東・北西・南西・北東	3カ月ごと	標準	TCVN 5937 - 2005 ~TCVN 5949 - 1998.
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 工業廃棄物の輸送・保管状況、廃棄物の量、タイプをモニターする。 生活廃材・産業用廃棄物が事業者によって収集され、廃棄物輸送場所に収集され一部は、必要とする主体にリサイクルされ売却される、残余は、生活廃材とともに処理される。これは、Ben Luc 地区の公共施設の有限責任中間法人 (LLC) との契約内容となっている。 危険廃棄物は、DONRE の管理の下で、環境ガイダンスに沿って法的に処理する企業に処理を依頼する。 		3カ月ごと	—	
局所的な 気象	温度 / 湿度 / 工業団地外部 の風速		3カ月ごと	標準	
土壌環境	Cd / Cu / Pb / Zn.	1箇所 (埋立て場所)	3カ月ごと	—	QCVN03:2008/BTNMT National technical standards on allowable limit of heavy metals in the soil

工場側からの一次処理排水（B 基準を適用）、ユーティリティ事業主体（JV）による二次処理排水（A 基準を適用）が適切であるかを把握するため、モニタリング計画に以下の内容を追加する。

また、廃棄物処理については、EIA に示されたモニタリング計画と本事業で実施すべき事項が符合していることから、EIA に示された方法・頻度で、委託先企業のモニタリングを実行する。

表 2-45 Thuan Dao 工業団地の EIA に追加する排水のモニタリング

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 工業団地からの排水については、放流水の水質をインライン（常時監視）で流量、pH、COD、SS、DO（溶存酸素量）を測定する。② 運転管理をする事業者としては上記に加え、適切なオペレーションのため流入水・処理中の水も含め水質分析を行って運転へフィードバックする。③ 必要に応じて、データに基づき、各テナントの排水処理の設計・建設、また稼働後の運転相談などきめ細かく対応する。 |
|--|

(3) ステークホルダー協議

本調査では、ユーティリティ事業、給水事業が、既存の工業団地の一部の機能であり、事業化前に住民に具体的なイメージを説明するには時期尚早であると判断し、住民を対象とした協議は実施していない。

ユーティリティ事業の実施にあたって、事業主体（JV）と工業団地事業主体が一体となり、地区の人民委員会、祖国戦線協議会に対して、追加的な EIA 項目を中心とした説明会を開催し、事業推進のための理解を求めていく必要がある。

給水事業については、取水施設・水路の整備にあたって、関連する Dau Tieng 湖東水路プロジェクト（世銀）や Phuoc Hoa Water Resources Project（ADB）の EIA を参考にしつつ、新たな EIA 取得に必要なステークホルダー協議を実施する。

(4) EIA 実施の費用

追加 EIA・新たな EIA の実施やそれに関わる環境緩和策に必要となる費用については、ユーティリティ事業の事業主体（JV）や給水事業主体（JV）が、自ら費用を負担する。

工業団地に入居する企業は、EIA の実施費用を自ら負担する。

【参考資料等】

《対象河川・工業団地周囲の状況》

工業団地の周囲は、農地に囲まれている。内部は、造成が終了した状態となっている。



図 2-14 ロンアン省における対象河川の状況（概観）



図 2-15 対象工業団地内・周囲の状況

《類似既存工業団地の廃水処理施設》

本事業の類似施設である、既存工業団地におけるユーティリティ設備（廃水設備）では、貯水池は、コンクリート製で外部も覆われており、水質、悪臭、土壌等への負の影響を回避するように処理されている。

廃水処理については、隣接する自然環境との一体性にも配慮されており、自然河川へは貯水池を経て排出され、散水も行われている。



図 2-16 既存工業団地（LOTECO）における廃水処理施設の例



図 2-17 既存工業団地（LOTECO）区画における労働環境の例

3. 当該 PPP インフラ事業に関わる事業実施計画の検討と提案

3-1 当該候補事業の概要と候補事業選定の経緯

3-1-1 当該候補事業概要

本報告書冒頭に既述のとおり、本報告書では、工業団地におけるユーティリティ事業と、給水事業についての事業性の調査結果を報告する。

調査終了時点において、事業の実現性が高いと判断され、実施対象と選定する事業は図 3-1 に示すとおり、

1. Thuan Dao II 工業団地での、環境配慮型ユーティリティ設備整備・所有・管理・運営事業
2. Duc Hoa 地区、Ben Luc 地区における給水事業

の 2 事業であり、本調査報告後も事業実施に向けて、今後、二つの事業について詳細な FS を実施する。

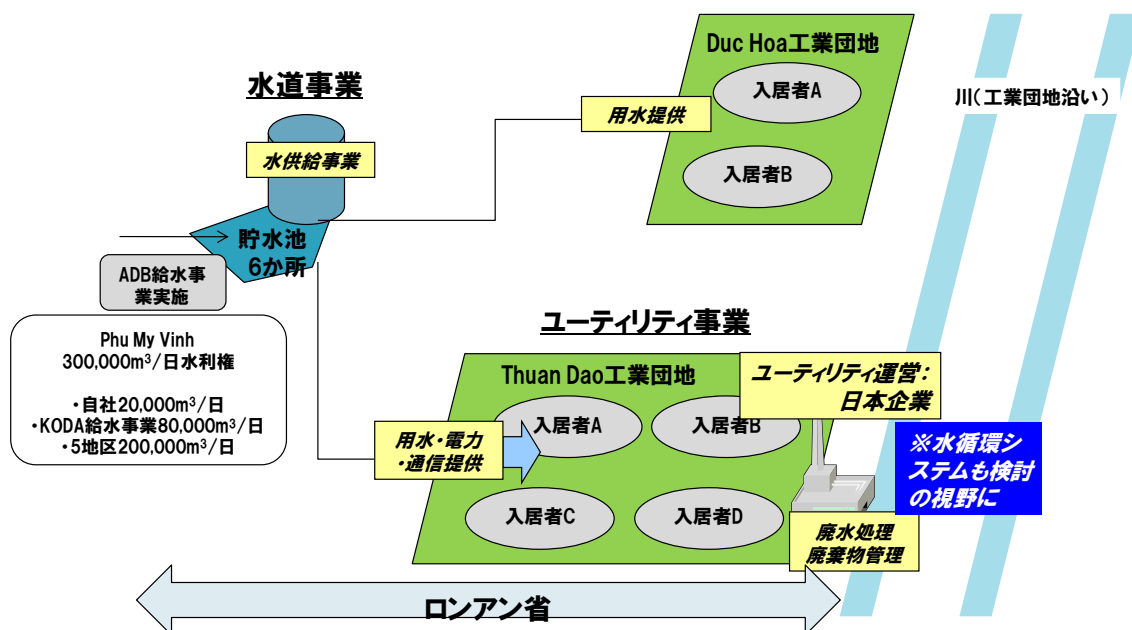


図 3-1 実施対象の事業の概念図

3-2 当該事業確定までの経緯

本調査は、実際に事業会社が事業を開発する段階においてその実現性を検討しているものであるという性格上、PPP 公募時点、詳細プロポーザルの提案時点 調査実施段階の各フェーズで候補事業のスコープ及び実施サイト（パートナー・工業団地）に変更が生じた。

その変遷と経緯を以下に説明する。

(1) PPP 公募までの経緯

双日と DongTam 社の間で「DongTam 社が Thuan Dao 工業団地（第二期）を造成するにあたり、管理運営及び日系企業の誘致を LOTEKO 社が行う」とことについて協議を行っていた。

一方、国営企業 PhongPhu 社はホーチミン市にある染色工場を移転して跡地開発の案件でロンアン省に繊維工業団地の建設を計画しロンアン省と交渉していた。PhongPhu 社は全国 53 省を訪問したが、唯一ロンアン省が「日本製の廃水処理装置と管理運営を日本企業が行う」という条件で染色工場の移転を認める、という状況にあった。

省内の工業化と持続的発展を目指すロンアン省は、Niat Tinh Viet 株式会社の案内で 3 度にわたり日本を訪問し、日本の環境技術を研究していた。

さらに、ロンアン省としては地下水の使用による地盤沈下を懸念しており、表層水を利用した給水事業の PPP 事業の実施を希望していた。ロンアン省からは協議の席上、以下のコメントが出た。

- 地下水の使用による地盤沈下が激しくなっている。表層水による水事業が出来たら地下水の使用を禁止する。
- 現在、ロンアン省の水道水、工業用水は 100%地下水に頼っている。環境配慮工業団地を作るにしても地下水利用では環境破壊になる。
- まずは工業団地向けの給水事業として、PhuMyVinh 社が水利権を持ち実施計画中の給水事業を PPP 事業として実施することに対する支援を依頼したい。

上記のとおりロンアン省の官・民からの要請を受け、調査団を結成、本調査に公募した。さらに、PPP の公募後から、調査開始（詳細プロポーザルの提出）までの段階で、次項に示す要請を受けたことから、下記案件も調査対象とすることとした。

(2) 詳細プロポーザル提案までの経緯

ロンアン省からは、新設（Thuan Dao 2）の工業団地だけではなく、既存の工業団地についても、廃水処理が不十分なため環境への影響が懸念されるとして「既存工業団地を環境配慮型工業団地に改造するモデル事業」についても今回の調査対象としてはどうかという提案を受ける。

DucHoa 工業団地は、PhuMyVinh 社が造成する工業団地であり、日系の飲料メーカーの入居が決定していたということから、調査団として提案を受けることとした。

一方、ロンアン省と同様にホーチミン市に隣接するドンナイ省からは、同省内で稼働中の廃水処理が不十分な工業団地が多数あり、既述したようにドンナイ川への垂れ流しによる環境への影響が表面化していることもあって、調査団に対して既存工業団地向けの廃水事業の事業性の検討依頼があった。

上記経緯から、

- ロンアン省の Thuan Dao2 工業団地、DucHoa 工業団地のユーティリティ事業
- 2つの工業団地及び周辺地区向けの給水事業
- ドンナイ省の Thanh Phu 工業団地及び Nhon Trach 2 工業団地の廃水事業

の三つの事業の実施を想定して調査を開始した（表 3-1、図 3-2）。

とりわけ、ドンナイ省の事例に代表される「既存工業団地向けの廃水事業の取り組み」は全国 100 箇所以上の工業団地（廃水処理装置が装備されていない）が対象となり、ベ国の緊急課題でもあることから重点的に行う方針であった。下記事業イメージ図及び事業者は詳細プロポーザル提出時点のものである。

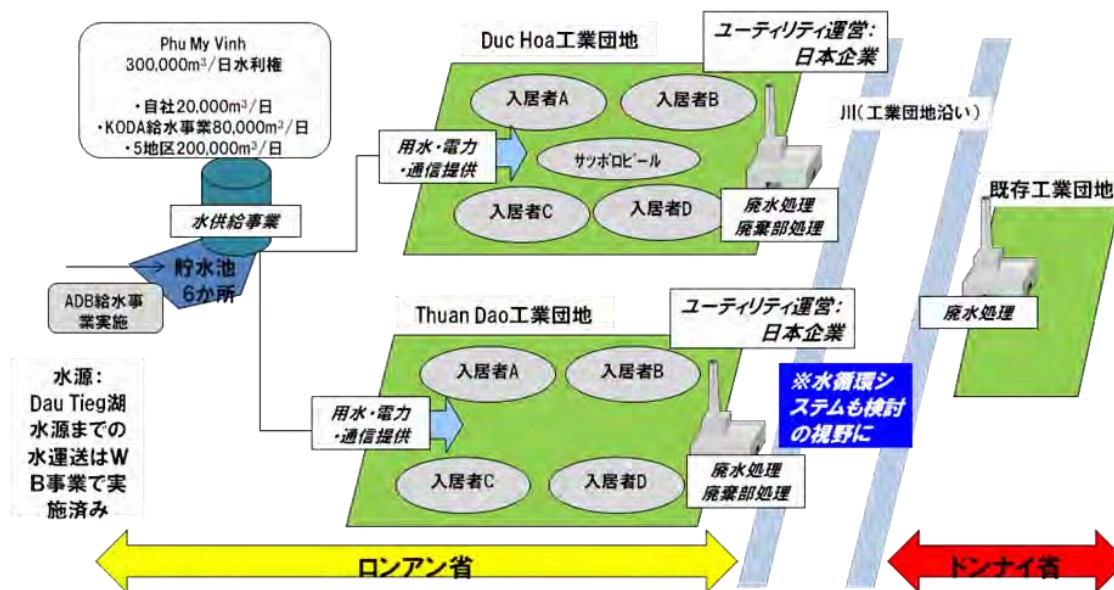


図 3-2 当初の対象事業のイメージ

表 3-1 当初の調査対象事業者

工業団地	保有企業	内 容	対象ユーティリティ
Thuan Dao	Don Tam	17 業種のうち、機械、化学、金属など重化学工業系	・電力、通信、廃棄物処理 ・循環型水利用（給水、廃水）
Duc Hoa	Phu My Vinh	17 業種のうち、食品、飲料、たばこなど、食品系	・食品・飲料製造向け水供給 ・循環型水利用、廃棄物処理、通信
Thanh Phu	Dongnai Transportation Joint Stock Company	廃水問題を抱える既存工業団地	・廃水処理
Nhon Trach 2	Urban & Industry Development Joint Stock Company No. 2		

(3) 調査実施段階における、当該候補事業対象の変遷経緯

調査及び事業実施に向けた交渉の結果、下記の経緯により、既存工業団地を対象とする事業候補であったロンアン省の Duc Hoa、廃水事業の候補だったドンナイ省の Thanh Phu 及び Nhon Trach 2 の三つの工業団地については事業の実施が困難とされ、事業実施対象から外すこととなった。

また、廃水事業は、Thanh Phu、Nhon Trach 2 に代わりロンアン省の Hoang Gia 工業団地にて、事業性を検討したが、これについても採算性の問題から事業化に時間を要するとして、当該事業候補から外すこととなった。詳細の事情は下記のとおり。

- ロンアン省の Duc Hoa 工業団地には、既に建設途中のベトナム製の廃水処理設備があったが、処理設備のクオリティ及び建設の進捗、建設途中の設備に追加的に設備を施すことの技術的合理性、日系企業がパートナー契約を締結するにあたり二社間で合意すべき資産価値など、課題が多く直ちに事業実施するまでに至らなかった。
- ドンナイ省の Thanh Phu、Nhon Trach 2 の工業団地は、日系企業として JV を締結する体制になく、事業の実現性が低いと判断された。
- ロンアン省の Hoang Gia 工業団地は廃水処理設備の導入に積極的であったが、廃水処理単体からの料金回収だけでは日系の事業者にとって採算性が極度に低いことが調査・交渉結果から判明した。仮に廃水処理のみの事業を実施する場合には、ベ国 100 カ所以上に上る廃水処理施設が未整備の工業団地をまとめて運営する等、資金や運営実行体制づくりを全国規模で行う必要があり、同事業の事業化には時間を要するとして、当該事業候補から外すこととなった。

以上の経緯から本調査では、Thuan Dao II 工業団地での環境配慮型ユーティリティ設備整備・所有・管理・運営事業と、Duc Hoa 地区、Ben Luc 地区における給水事業の事業性について検討・提案することとなった。

3-3 ユーティリティ事業編

3-3-1 事業目的

ロンアン省において環境配慮型工業団地が備えるべきユーティリティとマネジメントのモデルを作成し、その事業の採算性・妥当性を検証する。本報告書におけるユーティリティとは工業団地が本来持つべきインフラである電気の供給、水の供給、通信施設そして廃水処理である(図 3-3)。

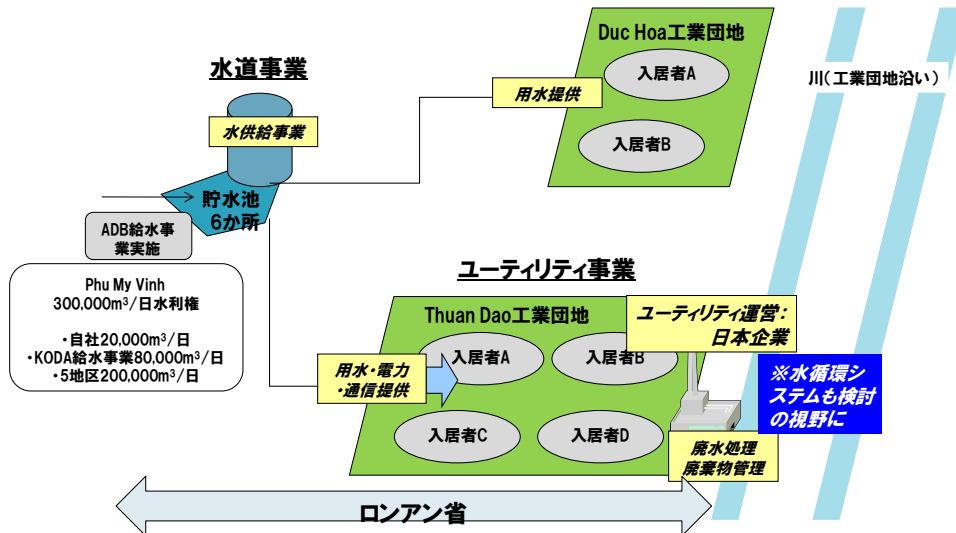


図 3-3 本事業の検討対象の概念図 (再掲)

3-3-2 プロジェクトサイト/対象地域名

ロンアン省 Ben Luc 地区 Thuan Dao 工業団地



図 3-4 ThuanDao 工業団地の位置 (再掲)

3-3-3 事業概要

ベ国の工業団地における廃水処理問題の一つの解決手段として、既述の経緯説明にもあるように、本調査結果では新規工業団地における環境配慮型ユーティリティ事業の実施を提案する。

環境配慮型ユーティリティ事業とは、現地の工業団地と日系事業者の提携・協力により、日本のノウハウを活用して、ユーティリティ施設（給電施設、配水施設、廃水処理施設、廃棄物保管施設、その他施設）の整備と、その運営を行うものである。本事業においては、現地側から要請があったロンアン省 ThuanDao 工業団地の第二期の 189Ha を今回の事業の対象とする。

すでに第二期の造成工事は終了し、ロンアン省からは建設許可が一般的な工業団地として許可を取得済ではあるが、ベトナム側事業主は日本との合弁事業の形で JICA の PPP 事業を活用して「環境配慮型工業団地」に転換することを希望している。なお、第二期を「環境配慮型工業団地」に転換することについて、ロンアン省における現地報告会において、「ライセンスの切り替えは必要ない」と DONRE 局長からのコメントがでており、また、EIA については同工業団地入居企業がそれぞれ実施することとすることを確認している。

(1) Thuan Dao 工業団地の概要

Thuan Dao 工業団地は、ロンアン省 Ben Luc 地区に位置する、民間企業 DongTam 社が造成する工業団地である（図 3-4、表 3-2）。

ホーチミン市中心より約 23km、時間にして約 1 時間圏内に位置する。高速道路建設や、LongAn 省のインフラ整備が進んでおり、同工業団地 5 分圏内に、BourBon 港（DWT3,000～5,000）があることから、地理的利便性及び物流コスト面で優位性が高い。

さらに DongTam 社は同地での港湾事業や、新たな工業団地(Thuan Dao3)開発を計画しており、同地の経済発展のポテンシャルは高く、また、第一期の入居率は 90%であり、第二期に対する事業性は高い。

本調査報告で提案する事業実施対象は Thuan Dao 工業団地第二期である。同工業団地の第一期は既に稼働中であり、稼働状況 90%である。なお、第一期販売エリアの 70%を占める台湾資本の Ching Luh Shose 社は、同社工場敷地内に独自の廃水処理システムを所持・利用しており、また、規模は小さいが工業団地として集中廃水設備も有する。

参考として、Thuan Dao 工業団地第一期の概要を表 3-3 に、外観等を図 3-5 に示す。

Dongtam 社はロンアン省の地場企業であり、同地区の環境被害を深刻に捉えている。Thuan Dao 第二期を環境配慮型工業団地として整備することの環境的意義を強く意識し、本事業の実施に対する意欲が強いことから、実現可能性が高いとみなせる。

表 3-2 提案対象工業団地の基本情報

工業団地名	Thuan Dao Industrial Zone
住所	Ben Luc Town, Ben Luc District and Long Dinh Commune Can Duoc District, Long An Province, Vietnam
出資者	Dong Tam Group (100%)
総開発面積	総面積 763ha、第一期 113ha、第二期 189ha、第三期 461ha
アクセス	ホーチミン市街地 (30km)、タンソンニャット国際空港 (35km)、サイゴン港 (25km)
電力	Ben Luc 変電所 (110/20kV-25+40MVA) より、22kV の送電線で供給。
上水	Ben Luc 水道公社より、日量 8,000 m ³ /日を供給
廃水処理能力	300m ³ /日
施設	ATM、団地近隣に日系の専門学校
土地リース	70~75 US\$/m ² /年
電気	Long An 電力公社の規定に基づく
水道	Long An 水道公社の規定に基づく
廃水処理	0.2 US\$/m ³ /日
管理費	0.03 US\$/m ² /月
第一期入居企業	Cagill(USA), Ching Luh Shose(Taipei), Doko(Korea), Koda, Saigon(Shingapore), Song Long Cakes(Vietnam)etc 7 社

表 3-3 Thuan Dao 工業団地第一期の概要 (参考)

項目	概要	特記事項	
工業団地名	Thuan Dao Industrial Zone		
デベロッパー	Dong Tam 株式会社		
住所	BenLuc Town,LongDinh Commene,CanDuoc Dis,LongAn		
総開発面積	一期 113ha、二期 189ha、三期 461ha		
賃貸期間	2053 年まで		
入居企業	Cargill (USA) ・ KODA (Singapore) ・ Ching Luh Shose(Taiwan) ・ Cofico(Vietnam) ・ Song Lon (Vietnam) Be tong620 ・ Doko (Vietnam)		
地耐荷重	NA	軟弱地盤	
土地リース代	70~75 US\$/m ²		
管理費	0,03 US\$/m ² /月		
電力供給	自家発電	なし	第 2 期より
	電力	40MVA+63MVA	
	料金	EVN と直接契約	
工業用水	供給量	8,000m ³ /日	
	料金	BenLuc 水道公社と契約	
廃水処理	処理量	一期 300m ³ /日	第 2 期より
	料金	0,2 US\$	
レンタル工場	料金	3 US\$/m ² /月	
	管理費	0.03 US\$/月	
	面積	5,600 m ²	交渉次第で Shear 可能
	事務所	6 US\$/m ² /月	
電話回線	ADSL		
最低契約年数	3 年	交渉余地あり	



図 3-5 Thuan Dao 工業団地の外観等

(2) 事業のニーズ・インセンティブ

2章に既述したとおり、ベ国における規制の厳格化に伴い、事業ニーズは高いと認められる。

特に公害型産業の企業にとって、同工業団地への入居により、企業が合法的に生産活動を行うことができることが入居に向けた最大のインセンティブとなる。なお、現在廃水を適切に処理できず指導を受けている企業は、現在は罰金の支払いで済んでいるものの将来的には操業ができなくなることから、早急な対策が求められている。

一方、外国企業のベ国進出についても、現時点では、公害指定産業に指定された企業は実質的に、数に限りのある外資系工業団地あるいは、本提案の「環境配慮型工業団地」にしか入居先の選択肢がない。また、本報告書冒頭に概述のとおり、公害型と指定されたベ国企業も Phong Phu 社（染色工場）の様にロンアン省の限定的許可を除いてすべての省で受け入れを拒否された事例にみられるように選択肢の幅は狭い。

本提案のサイトである Thuan Dao 第二期では、現時点で、国内外約 20 社（うち公害型産業は 8 社）が入居を希望している。さらに、事業体は国内外の企業への PR 活動や誘致活動を継続して実施しており、商談やセミナーの場においては、多数の企業が本ユーティリティ事業に対して高い関心を持っていることがうかがえる。特に公害型産業の企業は、Thuan Dao 工業団地のⅡ期が環境配慮型工業団地となるのか否かを、入居先決定のための最重要判断材料としている。

公害型産業の企業にとって、「環境配慮型工業団地」への転居費用は、罰金の金額の比にならない大きな負担となることから、罰金を払わなくて済むようになるという点は移転のインセンティブにはなり得ない。すなわち、法規制に準じた操業を行い、企業イメージを重んずる、企業活動を行うに適正な企業が入居を希望するという点から、工業団地及び入居企業間での相互的なブランド価値向上効果も見込むことができる。

さらに、入居インセンティブを高めるため、事業者となる合弁会社及び入居企業に対して、環境フレンドリー企業の認定、ライセンスの早期発行をロンアン省に働きかけている。

一方、省としては、同事業の実施によって投資企業の誘致が増加することが最大のインセンティブとなるため、協力的な体制を取っており、同省における当該事業の実現性は高いとみなされる。

(3) 事業のスキーム

新規で環境配慮型ユーティリティ施設整備を行う工業団地 (Ben Luck 地区 Thuan Dao 工業団地) の管理会社 (DongTam 社) と、環境配慮型ユーティリティ施設メーカー (日本企業や現地企業)、民間金融機関 (インフラ・ファンド) による出資により、「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」を設立する。

「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」は、JICA のツー・ステップ・ローン (地場銀行経由) も活用し、新規で工業団地内に環境配慮型ユーティリティ施設 (給電施設、配水施設、廃水処理施設、廃棄物保管施設、その他施設) を整備する。

環境配慮型ユーティリティ施設は、給電施設、配水施設、廃水処理施設、廃棄物保管施設、その他施設から構成される。

「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」は、必要に応じて、既存の系統ユーティリティ供給会社（電力会社、水道公社、電話会社等）から系統ユーティリティの供給を受けて、自らの顧客である新規で工業団地に入居する企業に対し、給電・配水・廃水処理・廃棄物（工業団地入居企業から廃水の一次処理段階で発生しする廃水処理後の残渣等）の回収等のユーティリティサービスの提供を一括して行う。

ただし、廃棄物（工業団地入居企業から廃水の一次処理段階で発生しする廃水処理後の残渣等）の回収については、一定期間保管後には、当該工業団地外の政府から正式なライセンス認定を受けた廃棄物回収・処理業者に回収・処理を委託する。

入居企業は、「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」に対して、環境配慮型ユーティリティ施設利用料を支払う。

なお、入居企業による一次処理が十分になされずに有害物質が集中排水に流出した場合は、ペナルティとして給電・配水の停止等の措置を取ることが想定される。また、工業団地より排出する処理後の排水は、下流にて天然資源環境局のモニタリングを受けることとなり、そのモニタリング結果はインターネット等で公開することとする。

以上を踏まえた環境配慮型ユーティリティ施設事業のスキームを図 3-6 に示す。

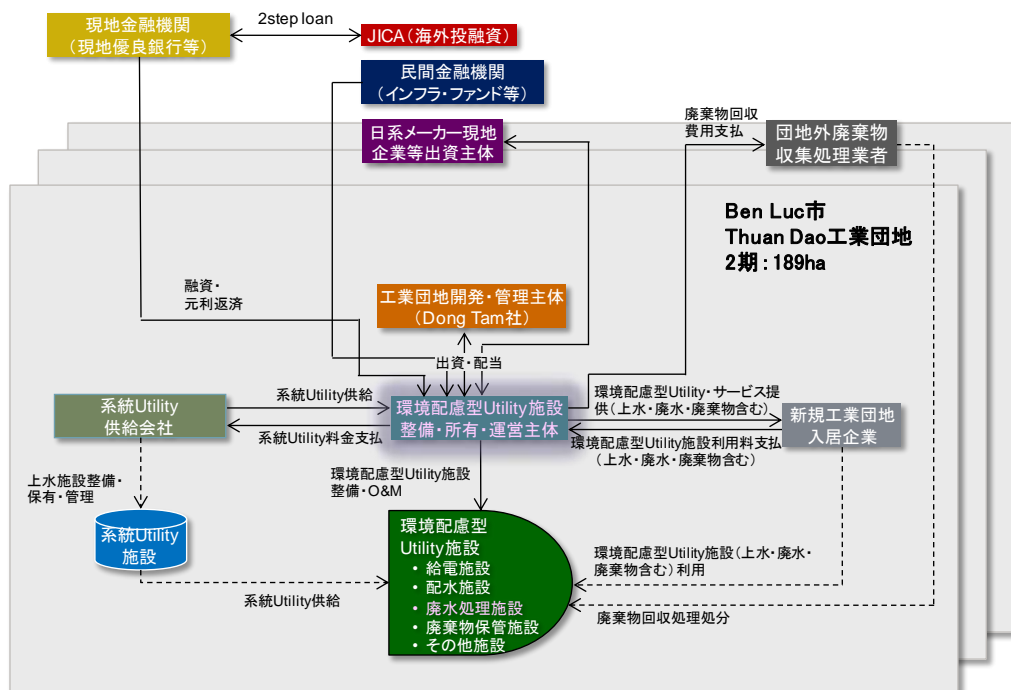


図 3-6 環境配慮型ユーティリティ施設事業

(4)【参考】:調査・検討・交渉の結果から事業実施に至らなかった既存工業団地の廃水処理事業

以下、本調査において事業化の検討・交渉結果、実施に至らなかった案件を参考として掲示する。

《参考 1. ロンアン省 DucHoa3 工業団地のケース》

既に造成が完了しており、日系飲料メーカーが工場建設中である。ロンアン省より「ベトナム基準の環境配慮型工業団地の認定」取得済みの工業団地であり、ベ国製の集中廃水処理装置を建設中だが、日系飲料メーカーは、ベ国製の廃水処理装置ではベ国基準の廃水処理ができないとして、自社の工場内に建設中の日本製廃水処理装置を二次処理まで行って直接外部の河川に排出することを主張。一方、工業団地管理会社は、ベ国の法律では工業団地が設置した集中廃水処理装置を通じて外部に排出しなければならないと、ベ国製の廃水処理装置を改修するのでその使用を主張して結論が出ていない。

表 3-4 DucHoa3 工業団地の基本情報

工業団地名	Duc Hoa 3 industrial zone- Viet Hoa
住所	Duc Lap Ha commune , Duc Hoa district, Long An province, Vietnam
出資者	Phu My Vinh industrial zone infrastructure trading and development Co., Ltd
総開発面積	87ha
アクセス	ホーチミン市街地より 25km、国道 22 号 (trans-Asian road)より 9 km

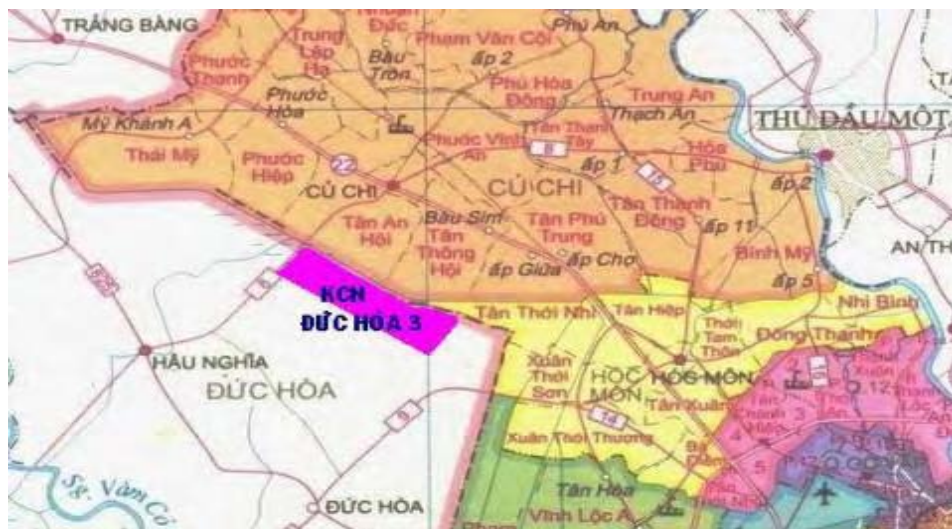


図 3-7 Duc Hoa 3 industrial zone の位置

モデル工業団地のイメージは下記のとおり：

- 敷地内道路は、幅 24-32m のアスファルト道路、積載能力 40 t/m²
- 電気供給は 110kV 変電所の設置、太陽光発電所から 80MW 及び非常用発電セットの必要性を検討。
- ロンアン省の水利権を有する Phu My Vinh 社と「表流水を使用した水供給事業」を日本との合弁事業の形で行う。Phu My Vinh 社は MARD（農業農村開発省）から日量
- 200,000m³ の水利権を有している。（詳細は水事業参照）
- 廃水処理は、集中廃水処理施設 15,000 m³/日を想定。
- 固形廃棄物処理はロンアン省環境局と協議。備えるべき廃棄物関連施設について調査。
- 通信は、IDD 及び ADSL 線 1,000 本を備える必要がある。本調査では、これら通信設備の設置可能性について検討する。

本調査終盤で日本側投資家候補と同工業団地の出資社との間で合弁条件交渉が行われたが、両者の出資内容に関する条件が折り合わなかった。そのため、同工業団地向けの集中廃水処理施設は今回の準備調査を踏まえての事業化は行わない。

《参考 2：ドンナイ省 Thanh Phu 工業団地、 Nhon Trach 2 工業団地のケース》

表 3-5 Thanh Phu 工業団地、 Nhon Trach 2 工業団地の基本情報

ドンナイ省の既存工業団地で廃水処理設備導入を検討している企業
<p>(1) Thanh Phu IP</p> <p>Total area 177 ha</p> <p>Developer: Dongnai Transportation Joint Stock Company</p> <p>Add of office: 200 Nguyen Ai Quoc street, Trang Dai ward, Bien Hoa city</p> <p>Contact: Mr. Doan Van Huynh, general dept. manager, tel 095 8865 245</p> <p>Add of IP: Thanh Phu Commune, Vinh Cuu District, Dong Nai Province</p>
<p>(2) Nhon Trach 2 IP</p> <p>Total area 347 ha</p> <p>Developer: Urban & Industry Development Joint Stock Company No. 2</p> <p>Add: H22 Vo Thi Sau street, Bien Hoa city</p> <p>Contact : Mr. Ho Duc Thanh, Deputy Director, tel 091 8479 268</p> <p>Add of IP: Hiep Phuoc, Phuoc Thien & Phu Hoi Commune, Nhon Trach District, Dong Nai Province</p>

上記は、調査の結果、事業主体とその管理体制が十分でないことが判明したため、調査を中止した。

《参考3：ロンアン省 Hoang Gia 工業団地のケース》



図 3-8 Hoang Gia 工業団地（ロンアン省）

【Hoang Gia 工業団地 概要】

- 総面積： 150ha うち 110ha は入居済み（60 社ほど）80%がベトナム企業で、台湾、シンガポールが 20%
- ライセンス 2001 年にライセンス所得。土地の借地権は 2005~2055 までを保有
- 【現在のユーティリティ料金形態】
- 電気料金：EVN と直接契約
- 水：現在、各企業が独自で地下水をくみ上げている（DucHoa 付近は上水が各企業に届いてない）

【廃水施設】

- 用地は確保しているが、資金がなく以前手つかずのまま。
- 計画では、Total8000m³/日 Phase1 3000m³/日 Phase2 5000m³/日

【現況】

工業団地のオーナーは「将来的には、電気、上水、廃水処理施設を建設し、従来の不動産としての工業団地ではなくユーティリティをマネジメントできる工業団地としたいと考えており、また、その管理会社は日本との合弁会社として設立することに非常に前向きな姿勢である。

同工業団地のメインストリートは、荒れた状態となっており、インフラ状態は非常に悪く、まさに現在ベトナムで問題となっている工業団地の典型的な例。

工業団地内の管理という面からみれば、最低レベルにあり、省に罰金を払う状態が続いており工業団地内、いたるところで、工場廃水が道路にあふれている様子が見られた。また、団地近隣には農業用地、私宅があり、近隣への環境汚染も懸念される。

入居希望企業があるが、現在の工業団地では廃水施設がないので、省からの投資認可が下りない状態にあり、早急に廃水施設が必要である。

《既存工業団地廃水処理装置新設及び改修などの事業取り組みについて》

上述したように既存工業団地の廃水処理施設の新設や改修事業は容易ではない。

既存の工業団地の多くは、前述の Hoang Gia 工業団地のように、環境配慮型廃水処理施設を保有していない。このような工業団地では、公害型 17 業種の工場を有する企業がすでに入居し稼働しているが、集中廃水処理装置がないため、工場用水を処理しないまま近隣の田畑や川、下水などに排出し、そのため、地方政府から罰金の支払いを求められ、それでも工業団地を閉鎖できず操業を続けざるを得ない。

ベトナム国内の既存の工業団地の多くは環境配慮型廃水処理設備の導入が喫緊であるにも関わらず、工業団地管理・運営主体がこれを購入・導入する資金的余裕は少なく、与信を得ることも難しく、深刻な汚水の垂れ流しが続いている。

仮に既存工業団地管理運営会社を対象に JICA のツー・ステップ・ローン（地場銀行経由）を適用しても、環境配慮型配水処理施設を販売する日系メーカー企業は、ベトナム国内の個別の既存工業団地管理運営会社の与信を評価・取得することは現実には難しい。

全国 53 省の内、工業団地を有しているのは 34~35 省である。各省に平均 6 箇所以上の工業団地があり、全体で 200-210 か所以上、その半数が廃水処理装置を装備されていないと報告されており、少なくとも 100 か所の工業団地が当該事業の顧客対象となる。仮に、環境配慮型廃水処理施設 1 機 1.5 億円としても 150 億円以上の市場規模となる。

本事業を日本が主導で行うには、日系民間金融機関（インフラファンド等）及び環境配慮型廃水処理機器メーカー（日系及び現地企業）そしてベトナムの廃水処理装置建設施工会社の出資により「環境配慮型水処理施設整備・運用主体」を日越合弁事業として設立するやり方が考えられる。前述の「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」が、新規の工業団地毎に設立されるのに対して、「環境配慮型水処理施設整備・運用主体」は特定の工業団地管理・運営会社の出資を受けず独立した組織として、案件発掘から融資のアレンジそして施設の建設・運営まで一気通貫で行う。

この「環境配慮型水処理施設整備・運用主体」を対象に JICA のツー・ステップ・ローン（地場銀行経由）を適用することが考えられる。その場合、専用ファンドを設立することにより事業運営のスピードを上げ、ベトナムの緊急課題にこたえることも研究する価値があろう。以上のような実態を鑑み、ここでは「環境配慮型水処理施設整備・運用主体」は、JICA のツー・ステップ・ローン（地場銀行経由）等の資金を活用して環境配慮型廃水処理設備を購入し、既存の工業団地に対

して、同設備を設置する（使用させる）と共に、O&Mを行う。既存工業団地管理運営会社は、「環境配慮型水処理施設整備・運用主体」に対して施設使用料と O&M 費用を支払う。この場合、既存工業団地を造成し入居者との賃貸契約を行って利益を先食いしているオーナーが新たな設備投資（新規廃水処理装置）に対してどのような資金や運用面で協力が得られるかがこの事業の成功のカギを握る。

図 3-9 に既存工業団地に持ち込む倍の環境配慮型排水処理事業のスキームを示す。

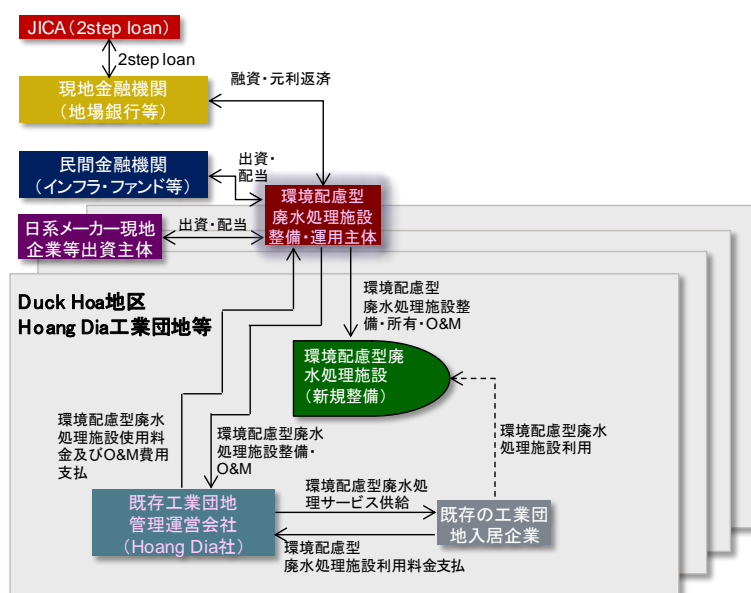


図 3-9 環境配慮型廃水処理事業（既存の工業団地に持ち込む場合）

ただし、本調査においては、上記のとおり事業スキームを検討したが、事業化には時間を要するとの判断で、事業実施対象から外すこととした。

3-3-4 事業実施体制

(1) 新規で工業団地を造成し環境配慮型ユーティリティ施設整備を行う場合：ユーティリティ・マネジメント会社

工業団地を造成したベ国企業と日本企業による JV（Joint Venture：共同企業体）を設立し環境配慮型ユーティリティ管理・運営会社を共同で経営する。JV 会社は入居企業よりユーティリティの管理費を徴収して運営に当たる。JV 会社には日本人が常駐し、現地スタッフの育成指導にあたる。ユーティリティ運営会社では日本人専門家を常駐させ約 50 名程度を想定している現地社員に教育を実施する。

なお、日本側からは工業団地の運営管理能力を持った企業、廃水処理設備の管理能力や運営ノウハウを持つメーカーそして給水事業には日本での給水事業に経験のある企業やメーカーなどが出資や運営に参加する予定。

3-3-5 事業の需要予測

工業団地の事業の需要予測は図 3-10 に示す想定で実施した。

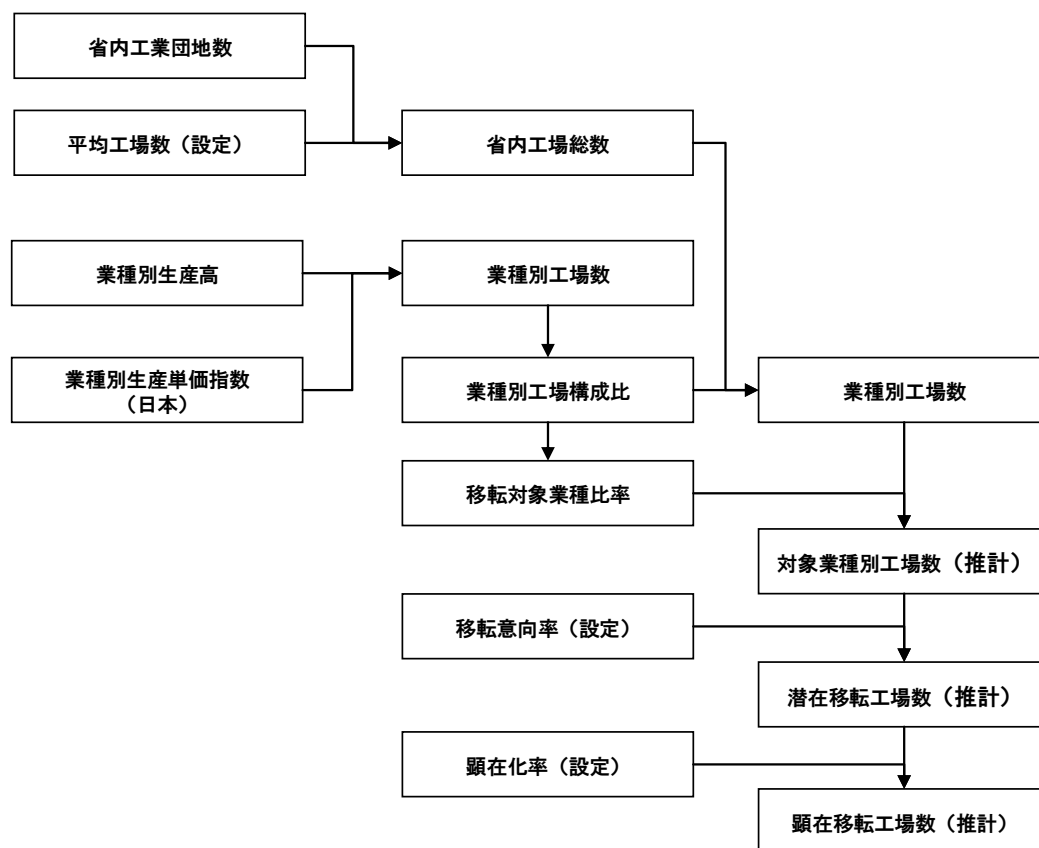


図 3-10 工業団地の事業の需要予測のフロー

ベ国内の移転候補企業の抽出は公害型産業 17 種を対象としたヒアリング調査などで行った。主なヒアリング先は次の業界団体や個別企業 10 数社を対象とした。これらの企業は、数年以内での大規模移転意向をもっており、外資系企業や国営企業を中心に、ユーティリティ設備が整備された工業団地への移転を企図している。

- Vietnam Leather and Footwear Association
- Vietnam Pulp & Paper Association
- Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers
- Tobacco Association of Vietnam
- Vietnam Association of Mechanical Industry

これらの企業は、企業ブランドやコンプライアンスの観点からの移転ニーズが先行していると考えられ、移転が強制される状況にはなっていない。これらの企業は、工場移転や移転後の操業におけるコストアップよりも、移転先での適切な操業を重視するものと考えられる。

このため、事業開始当初は、これら感度の高い企業 (early adopter) の移転が先行し、本事業の

横展開に合わせて、他の企業の移転が段階的に進むことが想定される。

一方、このことから、事業開始当初に、需要超過による受入先不足という状態が顕在化することは想定されない。

事業の拡大にあたっては、こうした early adopter を通じて、日本企業の技術力ときめ細かい運営力によって、外部から見ても信頼性の高いパッケージ型のユーティリティーソリューションが提供されている点を訴求し、新たな工業団地計画もつ省や企業との案件形成を継続する。

また、現状では、新たなコスト負担を前提に移転を検討している企業に対し、違法に操業している工場がフリーライダーとなる格好になっている。本事業の推進にあたり、ロンアン省等には、違法操業に対する厳罰化し、経済罰を通じて、移転のインセンティブが機能するよう要請していく。

一方、これらの措置に対して中小企業等で対応ができない場合は、経済罰の適用を通じて得られた罰金等を原資として、公的補助等の充てていくことを提案する。

また、3-3-3 で既述のとおり、現時点で既に約 20 社企業が入居希望の意志を示しており、事業背は十分に高いとみられる。

3-3-6 適切な事業スコープ

想定している民間と官の役割分担を表 3-6 に示す。

環境配慮型ユーティリティー事業（新規工業団地向け）も環境配慮型廃水処理施設事業（既存工業団地向け）も設備の用地取得、計画設計、維持管理運営については、基本的に民間がによる実施を想定している。

一方、施設建設に際しての初期投資については、一部、JICA による現地優良銀行経由のツー・ステップ・ローンをはじめとする公的資金の投入することを想定している。

表 3-6 官民の役割分担表

設備/施設名		用地取得	計画設計	初期投資 /建設	維持管理 運営
環境配慮型 ユーティリティー事業 (新規工業団地向け)	給水施設	民間	民間	公共/民間	民間
	給電施設	民間	民間	公共/民間	民間
	廃水処理施設	民間	民間	公共/民間	民間
	廃棄物保管施設	民間	民間	公共/民間	民間
環境配慮型 廃水処理施設事業 (既存工業団地向け)	廃水処理施設	民間	民間	公共/民間	民間

3-3-7 設計条件

今回の環境配慮型ユーティリティ運営事業では、喫緊の課題である廃水処理と事業成立に不可欠な用水供給事業の条件設定とが中心となる。

《廃水処理》

工業団地はベ国の法律により集中廃水処理設備（二次処理）を完備し、そこを通じて最終的には工場廃水を工業団地外に廃水しなければならない。また、入居各工場はそれぞれの業種に応じて自社工場内に廃水処理設備（一次処理）を完備しなければならない。工業団地管理会社は入居する各工場に対して「集中廃水処理装置（二次処理）」の受け入れが可能な一次廃水の水質基準を定めて、その基準を守るという前提で各工場と「廃水処理契約」を行う。本事業では、工場からの一次処理は「B 基準」以上での水質とし、それを本事業で設置した集中廃水処理設備（二次処理）で「A 基準」にする。

しかし、既存の工業団地の半数は集中廃水処理装置（二次処理）を完備していない。また、装備をしても処理能力が基準値を守れないケースもある。例えばドンナイ省では22の工業団地の内で集中廃水処理設備を持たない工場は9か所にのぼる。

既存工業団地の場合は各工場の廃水処理施設（一次処理）から排出されている水量と質の検査を行い、集中廃水処理装置（二次処理）の設計基準を定め、適当な処理装置を選定しなければならない。その上で廃水処理費用を算出して入居工場との間で新たに「廃水処理契約」を結ぶ。その契約書には、集中廃水処理設備の受け入れ基準を超えた廃水が工場から送られた場合、工業団地管理会社は工場に対して廃水処理を拒否する権利が法的に保障されている。この契約書サンプルは LOTECO 社が使用したものに準ずる。

3-3-8 概略設計

（環境配慮型ユーティリティ事業（ThuanDao 工業団地の第二期））

電気供給 : Ben Luc 変電所から 22KV ケーブルで (110/22kV - 40+63 MVA)

水供給 : 3-4 給水事業編を参照

廃水処理の入口から出口までの概略は以下のとおり。

- ① 大型ゴミ（狭雑物）除去装置：スクリーン
- ② 沈殿池（最初沈殿・最終沈殿）
- ③ 生物処理（嫌気・好気処理）
- ④ 汚泥濃縮・汚泥脱水

なお、ここでは、生活系廃水と工場系廃水を一括して扱うシステムを採用し、処理水の再利用・中水利用（樹木散布用など）にも配慮したシステムとする（図 3-11）。

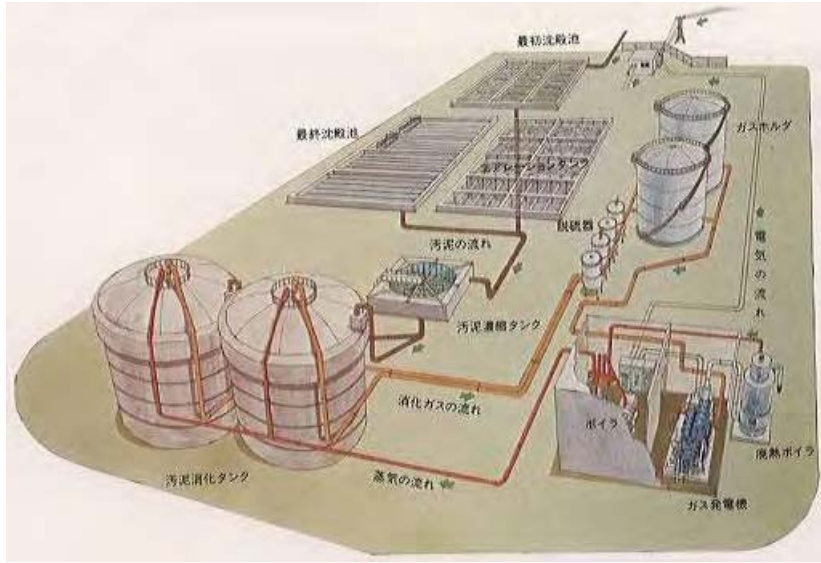


図 3-11 廃水処理施設全体構成図 (例)

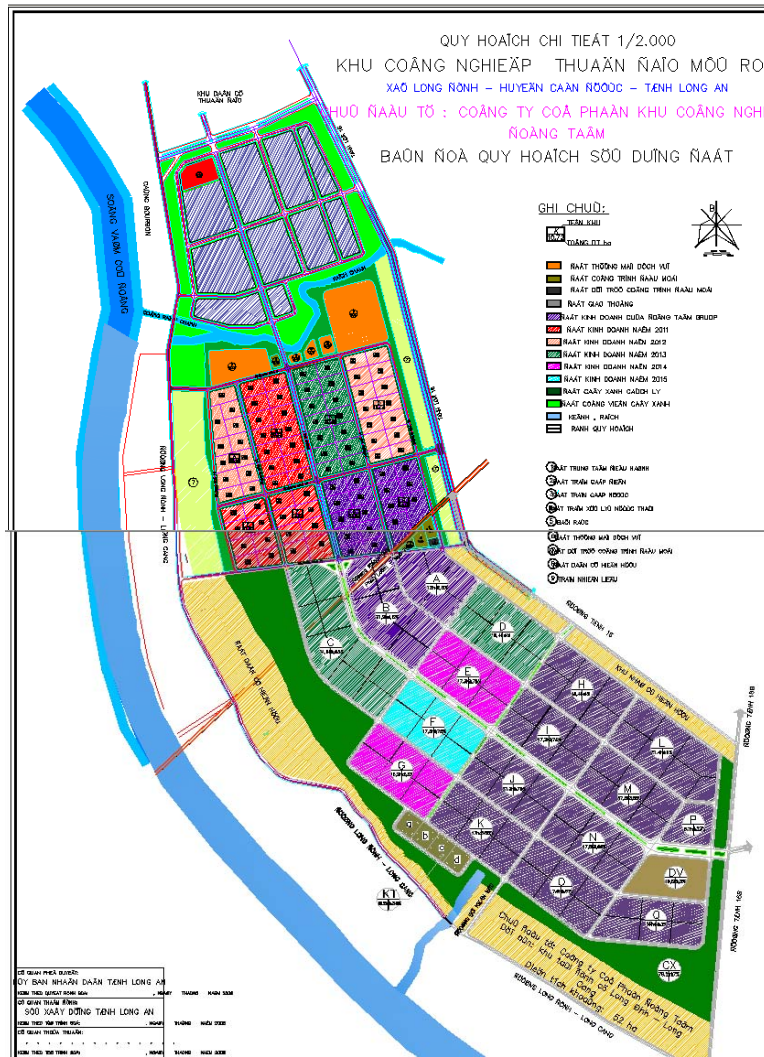


図 3-12 Thuan Dao 工業団地設計図



图 3-13 Thuan Dao2 の概略設計図

3-3-9 概算事業費

(新規で工業団地を造成し環境配慮型ユーティリティ施設整備を行う場合)

概算事業費はまず、ThuanDao 工業団地の第二期の FS (Invstment project in infrastructure construction Thuan Dao Industrial BenLuc expansion(2009)の概算事業費のうち、廃水処理、給水(上水)、給電に関連する部分(下表の“○”部分)を合算し、面積当たりの原単位として、4.10 US\$/m²(2011年価格)を得た。しかし我々が目指す環境配慮型ユーティリティ施設には、給電に、給水(上水)、廃水処理に加えて廃棄物回収・保管、通信などの関連施設などが含まれるので、それに対応した施設投資額を追加計上する必要がある。

また、新規で工業団地を造成し環境配慮型ユーティリティ施設整備を検討している日系メーカー現地企業等出資主体へのヒアリングによると事業規模としては、10百万 US\$前後で実施したいという要望を得た。更に複数の工業団地、ユーティリティメーカーへのヒアリング等実施し、上記⑦のコスト原単位を 7.02 US\$/m²(2011年価格)に設定した。

上記のユーティリティ整備原単位を用いると、9.69百万 US\$(=193,843百万 VND)の事業規模となる。

表 3-7 ThuanDao 工業団地の第二期の事業費

①	Total Area	1,898,430 sqm	
②	Industrial Zone area	1,302,500 sqm	68.6%
		2009年価格	
			Utility
	1-Expenses preparing investment, provisions	647,137 Million VND	
	2-Communication	128,108 Million VND	
	3-Entrance, fence, green trees	13,823 Million VND	
③	4-System discharging rainy, waster water	52,784 Million VND	○
④	5-System discharging water	21,701 Million VND	○
	6-Leveling sites	128,025 Million VND	
	7-Office equipments, other equipments	3,416 Million VND	
⑤	8-Electricity, transport means	10,140 Million VND	○
	9-Provisions	12,492 Million VND	
	Total	1,017,626 Million VND	

出所)Invstment project in infrastructure construction Thuan Dao Industrial BenLuc expansion(2009)

⑥=(③+④+⑤)÷②÷17,800	Investment Cost unit (Utility)	3.65 \$/sqm
	1\$=17,800VND(2009年時点)	
⑦=⑥×(1+8%) ² (2011-2009)	Investment Cost unit (Utility)	4.10 \$/sqm

【Loteco工業団地、複数のメーカーへのヒアリングを踏まえたUtility施設原単位算出】

Thuan Daoで計画しているサービス提供中のUtilityとしては、給電+給水(上水)+廃水処理+廃棄物回収・保管+通信など。そこで上記のサービス(③+④+⑤)に追加して廃棄物回収・保管+通信などの投資を計上する。

新規で工業団地を造成し環境配慮型ユーティリティ施設整備を検討している日系メーカー現地企業等出資主体へのヒアリングによると、事業規模としては、10MillionUS\$前後で実施したいという要望を得た。

上記の日系メーカー現地企業等出資主体のニーズと複数の工業団地、Utilityメーカーへのヒアリングを踏まえて、上記⑦のコスト原単位を7.02\$/sqmと想定した。

物価上昇率【為替レート(対米ドルレート)の期末値)でドル換算の上昇率に換算】 ^(注)		6.00%
環境配慮型Utility建設原単位		7.02 \$/sqm(2011年価格)
環境配慮型Utility施設(インフラ)	43%	4,168 × 1000\$(建設開始年価格)
環境配慮型Utility(設備・装置)	57%	5,525 × 1000\$(建設開始年価格)
投資合計		9,692 × 1000\$(建設開始年価格) 193,843 Million VND 9.69 Million \$

3-3-10 資金調達計画

3-3-9 概算事業費で算出した事業費を捻出するために、民間金融機関（インフラファンド等）やメーカー・商社による出資、地元ベトナム優良金融機関を経由した JICA のツー・ステップ・ローン、その他金融機関（現地金融機関、その他国際機関等）による融資等を想定している。詳細は、3-3-14 財務分析（ユーティリティ事業編）を参照。

3-3-11 事業実施スケジュール

（ユーティリティ・マネジメント会社）

ThuanDao 工業団地の第二期は、出資者等の意向等のヒアリングを勘案して、2014 年に全入居者が操業（全面開業）を目指した。また、具体的な投資開始を 2012 年と仮定した。

以上を鑑みて、後述の財務計画では、2014 年に開業とし、実際の工事は 2012 年~2013 年とした。

今後事業化に向けた調査を別途行い、廃水処理専門会社設立後に実施予定である。

表 3-8 事業実施スケジュール

実施項目	2011	2012	2013	2014
通信施設	F/S、設計、調達	■ ■	■ ■	開業
電気施設		■ ■	■ ■	
水道施設		■ ■	■ ■	
配水処理施設		■ ■	■ ■	

（注）廃水処理専門会社：本調査では検討対象外

3-3-12 事業リスク

ユーティリティ事業のリスク分析と対処策を以下のとおりに示した。

表 3-9 ユーティリティ事業のリスク分析と対処策

	リスクの種類	調査結果・対応策など
制度 リスク	許認可 リスク	本スキームではユーティリティ施設整備・保有・運営主体会社を設立し、工業団地の入居企業に対して、上水、廃水処理・その他ユーティリティサービスを提供する。同新会社は工業団地開発主体である Dong Tam 社、日系水処理施設メーカー、商社そして日系インフラ・ファンドによる出資を見込んでおり、類似の工業団地の管理会社の設立についてはベ国において過去に多くの実績があり、また現地会計士からも「問題がない」ことを確認済みである。
経済リスク	物価変動 リスク 資金調達 リスク	ベ国の物価上昇率の実績を勘案。本事業の検討スキーム（ドル換算）では6%のインフレ率でシミュレーションを行った。 【出資】 10% 【2step loan】 70% 【現地銀行 loan】 20% 調達予定総額：969.2 万 US\$ 【出資】 同ユーティリティ会社は、開発主体である DongTam 社のほか日系水処理設備メーカー、日系インフラ・ファンド、商社などの出資を想定している。 【借入】 JICA のベトナム優良金融機関を経由した 2 ステップローン。 ベ国現地銀行へコンタクトを行い、VDB 及び ACB が本件 2 ステップローンへの取り扱いについて前向きな意向を示している。 ベトナム優良金融機関（VDB もしくは ACB）によるローンを想定
パートナー リスク	パートナ ー リスク	上記のとおり出資者を想定している。（DongTam 社のほか、日系インフラ・ファンド、日系水処理設備メーカー、日系商社）本件のスキームの構想段階から繰り返しコンタクトを行ってきており、参画意向を確認している。特に、日系水処理施設メーカーについては、単なる参画意向の表明に留まらず、本件への出資について既に社内決裁済みである。
建設段階の リスク	完工/工事 遅延 リスク	廃水処理施設は、ユーティリティ会社が保有するが、水処理施設メーカー自身が、ユーティリティ会社への出資者となる予定であり、設備の設置は既に用地が確保されている工業団地内となり、廃水処理施設の完工リスクは少ないと判断する。
	関連インフラ リスク	本給水事業の水源となる ADB 融資による Duc Hoa 幹線水路事業は 2011 年下半期より 14 年上半期まで。韓国 ODA 給水事業は 2011 年から 13 年末までのスケジュールであることを確認している。韓国 ODA の融資条件についてもあわせて確認済み。
	用地取得 リスク	本スキームは新規の工業団地内へのユーティリティ施設の設置であり、工業団地内での用地取得が問題になる可能性は低い。
運営段階の リスク	需要予測 リスク	工業団地に入居企業が集まるかどうかであるが、ベ国の大半の工業団地に廃水処理設備の設置がないことから、規制 17 業種に該当する企業の廃水処理サービスへのニーズは非常に高い。適正な料金価格設定によりニーズを取り込めるものと判断する。料金設定については、ベ国の複数の工業団地の料金を参考に引き定める。また、環境問題に敏感な外国企業の移設・転居や新規投資による工場進出が期待できる。
	運営コスト リスク	管理費用の設定は本スキーム実施予定の工業団地の近隣に所在する日系の工業団地における実際の費用をもとに設定をしたものである。同工業団地の入居率 100% であり、管理費用の徴収も問題なく行われており、適正な価格設定水準と判断する。
	資金回収 リスク	入居企業は本ユーティリティの利用なしには工業団地での操業はできず、仮に管理費用が滞る場合には、ユーティリティサービスの提供を差し止めることで、資金回収を促すことで、回収リスクの低減を図る。（O&M 契約条項に明記することにより回収リスクの低減を図る）

	リスクの種類	調査結果・対応策など
運営段階の リスク (つづき)	訴訟リスク	<p>同工業団地に入居の条件として、廃水の一次処理を各企業で実施することとし、工業団地は一次処理済みの排水に対して二次処理を行う。また、各企業からの排水についてはユーティリティ管理会社により、その処理状況をモニタリングし、一次処理が不十分な場合は給水・電気を停止する措置をとることとする。これにより、廃水が工業団地より外に排出されることを防ぐ。</p> <p>ただし、万一、有害物質の検出時点から操業停止までに排出した廃水が周辺に環境環境に影響・損害を及ぼした際には、法的には責任を入居企業に課する。また、工業団地委員会仲介の元でこれを解決することとする。</p> <p>なお、日系工業団地 LOTECO の場合においては、同団地が周辺住居と離れた場所にあることから、騒音、振動、臭気、排水、大気などの問題が発生した事はない。Thuan Dao においても LOTECO 同様に、周辺には住居等は立地していないことから、訴訟等が起こるリスクは低いものと想定される。</p> <p>なお、万が一、契約違反時に、当該企業との契約を解除する事態となった場合、現行のベトナムの慣習では、訴訟を起こすことに問題はなく、工業団地側が道義的責任を負う必要はないとのコメントを法律事務所関係者から得ている。</p>

表 3-10 オフテイカー、料金設定及び根拠

環境配慮型ユーティリティ事業スキーム	
オフテイカー	工業団地入居企業
収受する料金	ユーティリティ施設利用料（電気、上水・廃水・廃棄物含む） 米ドルベースの年次契約とし、1年ごとに更改対応
料金設定	電力販売料金、水販売料金、廃水処理料金、廃水処理後 Sluge 処理料金
料金設定の根拠	各料金設定は、既存の近隣の工業団地（入居率 100%）での実績数値情報をもとに価格を設定した。物価上昇率（ドル換算）は過去の実績値を踏まえて、6%で設定し、シミュレーションを行った。

※環境配慮型ユーティリティ事業スキームの詳細は財務分析（環境配慮型ユーティリティ編）に記載

3-3-13 環境社会配慮のレビュー(ユーティリティ事業における EIA 等の概要)

(1) Thuan Dao 工業団地の EIA

3-3-3 で既述のとおり、Thuan Dao 工業団地は通常の工業団地として、既に建設許可を取得しており、EIA も実施済みである。また、環境配慮型工業団地への転換については新たにライセンスの取得は不要であり、EIA については各企業が入居時に申請するものとするとのコメントをロンアン省より得ている。

本報告書においては、Thuan Dao 工業団地が取得した EIA について、下記のとおり EIA の概要を示す。事業の実施にあたり、事業実施までの段階（企業誘致、建設、操業）別に考慮すべき施策については EIA の示された個別の対応方策に準拠するものとする。

また、Long Dinh 地区住民は、住民説明会等による会社側との対話を通じて「団地の整備から操業までの間に、適切な環境・社会配慮を実施する経営層の精神を是認する」と表明している。

「一般に環境に対する関心が高まる中、当該企業は、短期的には地域の雇用を確保に加え、長期的には、操業における環境への影響を最小化することが求められる。こうした活動を通じて、当該企業は、発展を続けるであろう。当該企業と意見を共有し、事業の展開を暖かく歓迎する」と結論づけている。このことから、本事業を推進するにあたっては、地区住民との関係を良好に維持することは可能であると考えられる。

なお、ユーティリティ事業の推進にあたっては、事業化の詳細段階で、説明会を開き、地区住民との良好な関係を一層強固にしていくことが必要である。

表 3-11 Thuan Dao 工業団地の EIA

項目	内容
報告書名	REPORT OF EVALUATING ON ENVIRONMENTAL IMPACT – INVESTMENT PROJECT OF THUAN DAO EXTENDED INDUSTRIAL ZONE LOCATION: LONG DINH COMMUNE CAN DUOC DISTRICT LONG AN PROVINCE
発行時期	August 2009
発行機関	Investor: Dong Tam industrial zone Joint stock Company
実施機関	Center of Environmental Monitoring and Engineering

表 3-12 Thuan Dao 工業団地の EIA の構成

OPENING
1. SOURCE OF PROJECT
2. PURSUANT TO LAW AND TECHNIQUE OF EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACT (DTM)
3. ORGANIZED TO PERFORM THE EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACTS
<u>1 DESCRIBED PROJECT BRIEFLY</u>
1.1. PROJECT NAME
1.2. Project manager
1.3. GEOGRAPHICAL POSITION OF PROJECT
1.4. PRIMARY CONTENT OF PROJECT
<u>2 NATURAL, ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMICAL CONDITIONS</u>
2.1. NATURAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS
2.2. SOCIO-ECONOMIC CONDITION
<u>3 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT</u>
3.1. CAUSES OF IMPACT
3.2. IMPACT ASSESSMENT
<u>4 MEASURES TO MINIMIZE NEGATIVE IMPACT, PREVENTION AND RESPONSE TO ENVIRONMENTAL INCIDENTS</u>
4.1. REDUCE POLLUTION IN SURFACE PREPARATION PHASE IN CONSTRUCTION WORKS
4.2. STAGE leveling and INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION
4.3. STAGE OF EXTRACTION AND OPERATION
<u>5 COMMITMENT TO ENVIRONMENTAL PROTECTION</u>
<u>6 ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS, ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM</u>
6.1. LIST OF ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS
6.2. ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM
6.3. SUPPORTING MEASURES IN THE PROGRAM OF ENVIRONMENTAL QUALITY MONITORING
<u>8 COMMUNITY CONSULTATION</u>
8.1. IN THE OPINIONS OF PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE
8.2. IN THE OPINIONS OF FATHERLAND FRONT COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE
8.3. THE INVESTOR'S ABILITY TO MEET THE REQUIREMENTS OF THE COMMUNE
<u>9 DATA AND INFORMATION SOURCES, AND EVALUATION METHODS</u>
9.1. DATA & INFORMATION SOURCE
9.2. THE METHODS USED IN REPORT.
<u>10 CONCLUSION AND PROPOSALS</u>
1. CONCLUSION
2. PROPOSALS

表 3-13 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された負の影響の最小化方策一覧概要

章番号	項目		対応方策
4.1	REDUCE POLLUTION IN SURFACE PREPARATION PHASE IN CONSTRUCTION WORKS	建設の前段階	—
4.1.1	The compensation, assistance resettlement and damage	補償、移転・損失に対する支援	省の最新の規制に基づいて対応する。
4.1.2	Overall development planning	全体計画	—
4.1.2.1	Functional areas, planning mills	工場の機能的エリアの設定	工場を汚染レベルに応じて3つのクラスターに分け、適切に配置する。
4.1.2.2.	Arrangement distance	距離の調整	クラスター間の距離を適切に設定する。 (ホーチミン市のハイテクパークの規制を参照する。)
4.1.2.3.	Plant layout position	工場の適正配置	機能的エリア内での工場の配置は、人民委員会の決定 (Decision No. 779/QĐ-UBND) に基づく。団地内の大気汚染を考慮して配置する。
4.1.2.4.	Industrial hygiene Isolated area	分離エリアの設定	燃料を扱う機器や貯蔵施設、排水施設等を分散配置し、工業団地と住宅地とを隔てるエリア(バッファ)を設定する。
4.2	STAGE leveling and INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION	工場の建設段階	—
4.2.1	Clean-up and treatment of plant biomass	整地と植物バイオマスの処理	事業用地の整地で発生する植物バイオマスを適切に処理する。
4.2.2	Collection and treatment of sludge surface peel	表土の収集と処置	事業用地の整地で発生する表土を収集し適切に処理する。
4.2.3	Leveling control materials	床下地材のコントロール	環境負荷を考慮した適切な床下地材を用いる。下地整備時には、適宜散水を行い、周囲への騒音を避けるために土砂のポンピングは日中に限定する。
4.2.4	Control erosion and sedimentation	土砂の流出・堆積のコントロール	下地整備のポンピングに伴う土砂が風水害により流出・堆積するのを防ぐため、一時的な堤防や排水設備を設置する。
4.2.5	Control pollution caused by waste	廃棄物による汚染のコントロール	50リットル入りのタンク1~2基に集約し、処理業者が毎日、外部に搬出する。危険物、化学物質などは、環境資源省のライセンスをもつ専門の事業者3社が処理する。建設従事者の汚水は、ポータブルトイレで処理する。
4.2.6	Control pollution caused by waste oil	廃油による汚染のコントロール	修理を必要とする機器を極力、事業用地内に入れないようする。石油や油脂は、専用の容器に収集して処理する。

章番号	項目	対応方策
4.2.7	Reduced accidents and other social issues 事故・社会的問題の削減	建設従事者の装備を徹底し、厳格に監督する。事業用地内は、24時間体制で安全を確保する。事業用地内速度を制限し、サインやシグナルを適切に設置する。現地での労働者を多数採用し、カードで管理する。
4.2.8	Other mitigation measures その他の緩和措置	許認可前の事業用地の統合/焼却・埋立処理できない資材の処理/非不燃資材の搬出/使用化学物質の登録/防火・安全計画策定/装置・機器の定期的な維持管理/大規模な放送設備の使用禁止/防音材・防音扉の一時的使用/事業用地の24時間安全確保/案内サイン・シグナルの設置
4.3	STAGE OF EXTRACTION AND OPERATION 工場の操業段階	—
4.3.1	Measures to control air pollution 大気汚染のコントロール方策	煙突の高度/処理技術・燃料の転換/排気ガス処理装置/生物化学的分解/安全基準適用/維持管理計画/適切な資材・操作・プロセス順守の管理/工場・エリア内での合理的な管理体制
4.3.1.1.	Using advanced technology, low pollution 低公害先進技術活用	完全な周期的プロセスを用い、技術的に有害物質の発生を抑える。原材料・燃料などに含まれる有害物質を非有害物質に転換する。ダストを発生させないか、処理する。閉回路を使うことで有毒物質を除去し、拡散を防ぐ。
4.3.1.2.	Measures to manage and operate. マネジメント・オペレーション方策	処理技術と同様に、適切な原材料を用い、プロセスを順守し、最低な運転を実施することで無駄を削減し、排気を抑制する。
4.3.1.3.	Using trees to reduce air pollution 樹木活用による大気汚染軽減策	工業団地や周辺に植樹することで、樹木が、塵芥や煙を留め、空気汚染を抑制することから、エアフィルター、騒音縮小、気温を下げる効果がある。
4.3.1.4.	Use the device measures air pollution treatment 機器活用による大気汚染処理方策	サイクロンを用いて機械的にダストを除去する方法とフィルターによりダストを吸着させる方法がある。
4.3.2.	Measures to control water pollution 水質汚濁のコントロール方策	—
4.3.2.1.	Reduce pollution from storm water runoff 風水害からの汚染軽減	風水害による石油・油脂の流出を防ぐため、工業団地全域に雨水管渠を整備する前に、工場は個別に雨水用のタンクを設置する。
4.3.2.2.	Reduce pollution by sewage. 下水道による汚染軽減	個々の工場の処理設備を接続し、集中処理(6,075m ³)により管理する。個々の工場は、一定の時間をかけて、排水の一次処理を行う。
4.3.3	Measures for solid waste handling 固形廃棄物の取扱い方策	—
4.3.3.1.	Solid waste activities. 固形廃棄物処理	工場が固形廃棄物の保管容器を設置し、容器ごと工業団地内の集積所に集められ、契約先の地区輸送会社が集荷する。
4.3.3.2.	Industrial solid waste is not hazardous 産業廃棄物(危険物を除く)	危険物を含まない産業廃棄物は、指定された容器に集められ、リサイクルされるか、再利用するための施設に売却される。

章番号	項 目		対応方策
4.3.3.3.	Hazardous waste	危険物処理	ラベル付容器で分類・収集し、工場が、適切な場所に保管した後、専門の事業者が天然資源環境省の規制に従って、輸送・処理することが認められている。
4.3.3.4.	Yards of solid waste transshipment	固形廃棄物の積換えヤード	分類済みの廃棄物には危険物は含まれないため、工業団地の廃水処理プラントに隣接する事業用地の西側に0.86haの積換えヤードを設置する。
4.3.4	Measures to minimize the impact	影響の最小化方策	—
4.3.4.1.	Fire	火災対策	防火・消火対策は、消防当局が策定し、避難方法を周知する。
4.3.4.2.	Lightning	落雷対策	落雷対策として、工業団地の中の高い位置に保護システムを設置する。
4.3.4.3.	Preventing leakage of Fuel	燃料漏れの防止	燃料漏れを防ぐため、工業団地管理者は、貯蔵設備・システムや燃料漏出時の緊急対応計画について、当局とともに厳しいテストを実施する。
4.3.4.4	Control of chemical leakages and safe exposure to chemicals	化学物質のコントロール・化学物質に対する安全性の公開	化学薬品は、入手元である専門業者により廃水処理プラントに輸送される。下水処理ステーションのモニタリングシステムを通じて、化学物質の流出を監視する。
4.3.4.5.	Controlled inundation	氾濫のコントロール	定期的に Rach Chanh 川の水底をさらい、堤防を強化することで、河川に処理されていない廃水が流出することはない。
4.3.4.6.	Minimize impacts to the cultural environment - social	社会・文化に対する影響	工場毎に緑地を確保し、大気汚染をコントロールする。/交通混雑や事故防止のため、工場間で通勤時間帯の調整を図り、トラフィックの減少に努め、バスを手配し、従業員に安全教育を実施する。/工場従事者のために、住宅を建設し、出稼ぎ労働者のための住宅も一定量確保する。

Thuan Dao 工業団地（2期）EIA では、騒音、大気質、水質、廃棄物等に関する排出・取り扱い基準が体系的に整理されており、数値が示されている。

ユーティリティ事業で直接的に取り扱う排水処理に加え、ユーティリティ事業では直接処理の対象としない、排水処理に伴う廃棄物処理、大気汚染、騒音等については、基本的に EIA に示された個別要素別の基準に準拠して、適切な工場誘致、設備の建設・整備、ユーティリティ事業の稼働を展開する。

EIA に示された個別要素の基準は、以下に詳細に掲げられている。

表 3-14 Thuan Dao 工業団地の EIA に示された個別要素別の基準

Table 3.1	Pollution due to the exhaust gas by the transportation means, machineries
Table 3.2	Maximum noise level from operation of cargo vehicle and executing machine.
Table 3.3	Pollution coefficient due to burning oil
Table 3.4	Pollution coefficient of electric generator use DO oil
Table 3.5	Coefficient of air pollution by burning gas
Table 3.6	Tonnage and concentration of pollution substances when burning gas.
Table 3.7	Pollution coefficient due to coal
Table 3.8	Coefficient contamination of the manufacturing industry typical
Table 3.9	The composition of pollutants in automobile exhaust
Table 3.10	Pollution coefficient when burning fuels
Table 3.11	Polluted material concentration in rain water
Table 3.12	Standard of using water in estimated
Table 3.13	Weight of average pollution substances
Table 3.14	Nature of activities wastewater compared with standard Waste
Table 3.15	Characteristics of waste water produced some of the industry
Table 3.16	Component of domestic waste
Table 3.17	Ingredients solid waste in some industries
Table 3.18	Characteristics of solid waste produced in some industries
Table 3.19	Harmful wastes can be generated from manufacture sections

(2) ユーティリティ事業における排水事業(機能)の水質基準

本事業では、ベトナムの産業排水基準（QCVN24：2009/BTMNT）に準拠し、工場からの一次処理は、「B 基準」以上での水質とし、それを本事業で設置した集中廃水処理設備（二次処理）で「A 基準」にする。Thuan Dao 工業団地の EIA でも、排水にかかわる基準は「A 基準」相当であり、本事業では、日本型の環境管理方式の導入によって、排出基準を遵守する。

なお、A 基準は、生活用水に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質の値を規定し、B 基準は、生活用水以外に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質の値を規定するものである。

ベトナムの A 基準を日本の環境省が示す公共用水域に関わる一律排水基準と比較すると、同等もしくは、より厳しい数値が設定されていることから、ユーティリティ事業による排水処理機能で設定すべき基準として適切であると考えられる

表 3-15 排水事業（機能）の水質基準

項目	単位	C 値		Thuan Dao 工業団地のEIA		参考 日本の基準 (一律排水基準)	備考
		A	B	処理後	処理前		
1 気温	℃	40	40	40	45	—	
2 pH	—	6~9	5.5~9	6~9	5~9	5.8~8.6	
3 臭気	—	不快でないこと	不快でないこと			—	
4 色度 (Co-Pt, pH = 7)	—	20	70			—	※旧基準のBの値は50
5 BOD5 (20℃)	mg/l	30	50	29.7	200.0	160	
6 COD	mg/l	50	100	49.5	400.0	160	※旧基準のBの値は80
7 総浮遊物質	mg/l	50	100	49.5	200.0	200	
8 ヒ素	mg/l	0.05	0.10			0.10	
9 水銀	mg/l	0.005	0.010			0.005	
10 鉛	mg/l	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	
11 カドミウム	mg/l	0.005	0.010	0.005	0.005	0.100	
12 六価クロム	mg/l	0.05	0.10	0.05	0.05	0.50	
13 三価クロム	mg/l	0.2	1.0			2.0	
14 銅	mg/l	2	2	2	2	3	
15 亜鉛	mg/l	3	3			2	
16 ニッケル	mg/l	0.20	0.50			—	
17 マンガン	mg/l	0.50	1.00			10.00	
18 鉄	mg/l	1	5	1	1	10.00	
19 スズ	mg/l	0.2	1.0	0.198	1	—	
20 シアン化合物	mg/l	0.07	0.10	0.07	0.07	1	
21 フェノール	mg/l	0.10	0.50			—	
22 鉱物油	mg/l	5	5	4.95	10	5	
23 油脂類	mg/l	10	20	9.9	30	30	
24 残留塩素	mg/l	1.0	2.0			—	
25 PCB	mg/l	0.003	0.010			0.003	
26 有機系殺虫剤	mg/l	0.3	1.0			—	
27 有機塩素系殺虫剤	mg/l	0.1	0.1			—	
28 硫黄化合物	mg/l	0.2	0.5			—	
29 フッ素化合物	mg/l	5	10			8	
30 塩化物	mg/l	500	600			—	
31 アンモニウム態窒素 (NH4++N)	mg/l	5	10	4.95	15	40	
32 全窒素	mg/l	15	30	14.85	60	—	
33 全りん	mg/l	4	6	3.96	8	8	
34 大腸菌群	MPN/100ml	3,000	5,000	3,000	3,000	3,000	
35 全アルファ線強度	Bq/l	0.1	0.1			—	
36 全ベータ線強度	Bq/l	1	1			—	

- (注1) Aは、生活用水に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質のC値を規定する。
(注2) Bは、生活用水以外に利用される水域に排出する産業排水における汚染物質のC値を規定する。
(注3) 塩化物の項目は、塩水域や汽水域には適用しない。
(注4) 「旧基準にあった、生物指標による測定」は削除されている。
(注5) 旧TCVNS945:2005の差替え

3-3-14 財務分析

ここでは、前述のユーティリティ事業の財務分析を行う。財務分析の対象としては、Ben Luck 地区 ThuanDao 工業団地の第二期において Thuan Dao 工業団地等の管理会社 (DongTam 社等) と、環境配慮型ユーティリティ施設メーカー (日本企業や現地企業)、民間金融機関 (インフラ・ファンド) による出資により、「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」を設立する (図 3-14)。

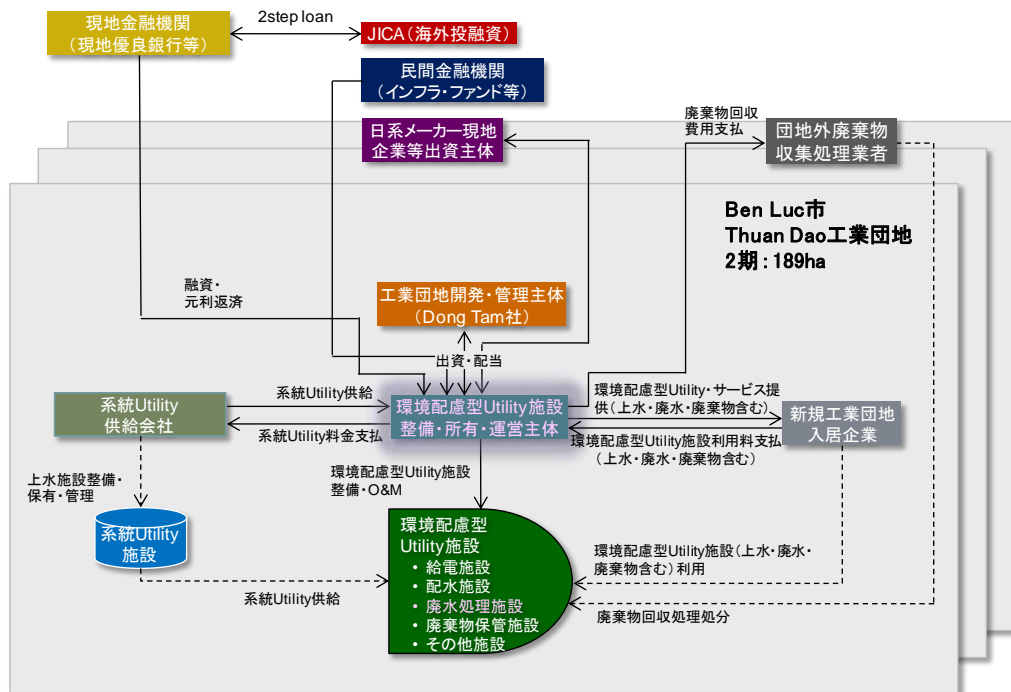


図 3-14 ユーティリティ事業イメージ（再掲）

(1) 前提条件

1) 事業スケジュール

事業スケジュールは、3-3-11 事業実施スケジュールに従い、以下のとおりとする。

- 通信設備 : 建設 (2012~2013年) : 開業 (2014年)
- 電気設備 : 建設 (2012~2013年) : 開業 (2014年)
- 水道設備 : 建設 (2012~2013年) : 開業 (2014年)
- 廃水処理設備 : 建設 (2012~2013年) : 開業 (2014年)

2) 物価上昇率（ドル換算）

物価上昇率は、2004年時点での100万VND（名目値）を2005年以降2010年までの5年間について、各年の現地通貨（VND）の物価上昇率で上昇させると同時に、各年の対米ドルレートの期末値でドル換算した値の上昇率の平均値を用いた。

表 3-16 物価上昇率（ドル換算）

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	平均
CPI上昇率(%)	8.3%	7.5%	8.3%	23.0%	6.9%	9.2%	10.5%
2004年に100万VND(名目)のある値段を想定	1,083,000	1,164,225	1,260,856	1,550,852	1,657,861	1,810,385	
為替レート(対米ドルレートの期末値)(VND/US\$)	15,916	16,054	16,145	16,977	17,941	18,932	
US\$換算の値	68.0	72.5	78.1	91.4	92.4	95.6	
US\$換算の値の上昇率(%)		6.6%	7.7%	17.0%	1.2%	3.5%	6.0%

3) 設備投資額

設備投資額は、3-3-9 概算事業費に従い、9.69 百万 US\$ (193,843 百万 VND) の事業規模となる。

4) 資金調達

新規で環境配慮型ユーティリティ施設整備を行う工業団地 (Ben Luck 地区 Thuan Dao 工業団地等) の管理会社 (DongTam 社等) と、環境配慮型ユーティリティ施設メーカー (日本企業や現地企業)、民間金融機関 (インフラ・ファンド等) による出資 (配当性向 : 85%) により、「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」を設立する。「環境配慮型ユーティリティ施設整備・所有・管理・運営会社」は出資金の他に、JICA のツー・ステップ・ローン (地元優良銀行経由 : US\$建て、6%、5 年間元利返済据置、25 年元利均等返済)、その他金融機関 (現地金融機関、その他国際機関等 : US\$建て 6%、15 年元利均等返済) も活用し、新規で工業団地内に環境配慮型ユーティリティ施設 (給電施設、配水施設、廃水処理施設、廃棄物保管施設、その他施設) を整備する。

財務分析の初期設定としては、民間金融機関 (インフラファンド等) やメーカー・商社による出資を 10%、JICA の地元ベトナム優良金融機関を経由したツー・ステップ・ローン 70%、地元金融機関 (銀行) とした。資金調達のタイミングは、前述の事業スケジュールに沿った設備投資のタイミングと合わせた。

表 3-17 資金調達内訳 (初期設定) (×1000 US\$) (2011 年価格)

資金調達構成比率	2012 年	2013 年	合計
出資金 (民間ファンド、民間メーカー、工業団地開発・管理主体) : 10%	485	485	969
JICA のツー・ステップ・ローン (地元優良銀行経由) : 70%	3,392	3,392	6,785
民間金融機関借入 (現地金融機関) : 20%	969	969	1,938
合計 : 100%	4,846	48,46	9,692

(物価上昇未考慮)

5) 資金使用

前述の事業スケジュールに合わせた設備投資額に対応した資金を投入する。

表 3-18 資金使用 (×1000 US\$) (2011 年価格)

区 分	2012 年	2013 年	合計
環境配慮型ユーティリティ施設 (インフラ)	2,084	2,084	4,168
環境配慮型ユーティリティ (設備・装置)	2,762	2,762	5,524
合 計	4,846	4,846	9,692

(物価上昇未考慮)

6) ユーティリティ需要発生量

《電力需要発生原単位》

ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地における毎月の工業団地敷地面積当たりの電力使用量実績を3カ年集計した数値実績をもとに、142.5 kWh/m²・年とした。

《給水需要発生原単位》

ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地における毎月の工業団地敷地面積当たりの上水使用量実績を3カ年集計した数値実績をもとに、3.5 m³/年・m²とした。

《廃水処理需要発生原単位》

ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地における毎月の工業団地敷地面積当たりの廃水処理量実績を3カ年集計した数値実績をもとに、2.8m³/年・m²とした。

《廃棄物：廃水処理後 Sludge 発生原単位》

毎月の工業団地敷地面積当たりの廃水処理量実績を3カ年集計した数値実績をもとに、0.0019 m³/年・m²とした。

《ユーティリティ需要発生量：まとめ》

以上の作業を通じて個別のユーティリティ需要発生原単位を求め、これに Thuan Dao 工業団地 2 期の販売面積 1,302,500m² を乗じてユーティリティ需要発生量を求めた。

表 3-19 ユーティリティ需要発生量（まとめ）

電力供給原単位	142.5	(Kwh)/sqm・year	185,562,016 (Kw/h)/year(開業年)
水供給原単位	3.5	m ³ /year・sqm	4,536,509 m ³ /year(開業年)
廃水発生原単位	2.8	m ³ /year・sqm	3,618,809 m ³ /year(開業年)開業年)
廃水処理後Sludge発生原単位	0.0019	m ³ /year・sqm	2,513 m ³ /year(開業年)

7) 収入項目と支出項目

ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地へのヒアリングより、ユーティリティに関する収入原単位と支出原単位を求めた。

表 3-20 ユーティリティ収入原単位

項 目		数値	単位	
収入項目	給電	0.054	US\$/kWh	(2010 年価格)
	給水 (上水)	0.200	US\$/m ³	(2010 年価格)
	廃水処理	0.28	US\$/m ³	(2010 年価格)
	廃棄物処理・保管	1,571,008	VND/m ³	(2011 年価格)

表 3-21 ユーティリティ支出原単位

項 目		数値	単位	
支出項目	給電	0.053	US\$/kWh	(2010 年価格)
	給水 (上水)	0.100	US\$/m ³	(2010 年価格)
	廃水処理	0.26	US\$/m ³	(2010 年価格)
	廃棄物処理・保管	1,300,000	VND/m ³	(2011 年価格)

《給電》

工業団地入居企業が個別に EVN と契約する場合も少なくない。この場合は工業団地の収入にはならない。ただし、ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地へのヒアリングでは受変電設備を整備して電圧変動の少ない高品位の給電需要は根強いものがあるとの事であった。ヒアリングを踏まえて給電収入原単位を 0.054 US\$ US\$/kWh(2010 年価格)、給電支出原単位を 0.053 US\$/kWh(2010 年価格)とした。

《給水 (上水) 》

既存の工業団地等の実績資料情報収集を通じて、初期設定として水道料金原単位 0.20 (US\$/m³) と給水ランニングコスト原単位 0.10(US\$/m³)を検討した。

《廃水処理》

ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地へのヒアリングより、廃水処理に関する収入原単位 0.28 US\$/m³(2010 年価格)と支出原単位 0.26 US\$/m³(2010 年価格)を設定した。

《廃棄物処理・保管》

廃棄物処理・保管は、まず廃水処理後 Sludge(有害) 処理費用原単位と廃水処理後 Sludge(無害) 処理費用原単位を算出し、これを有害廃水発生確率 10%、無害廃水発生確率 90%と設定し、発生確率で加重平均した値を廃棄物処理・保管需要発生原単位とした。ユーティリティサービスを提供している既存の工業団地の実績では、

廃水処理後 Sludge(有害) 処理費用原単位=400 万 VND/m³ (2011 年価格)

廃水処理後 Sludge(無害) 処理費用原単位=100 万 VND/m³ (2011 年価格)

これを、上記発生確率で加重平均して以下のように設定した。

廃棄物処理・保管料原単位=1,571,008VND/m³(2011 年価格)

廃棄物処理・保管費用単位 1,300,000VND/m³(2011 年価格)

《人件費》

人件費は、既存事例ヒアリング、及び既存文献「平成 21 年度水道国際貢献推進調査報告書」等を勘案し、ここでは管理者 1 名、技術者 35 名を開業時点で配置するように想定した。人件費単価は、「在アジア・オセアニア日系企業活動実態調査 2010(JETRO)」を参考に管理者=10,184 US\$/人・年、技術者を 4,849 US\$/人・年と設定した（いずれも 2010 年価格）。これにより開業年時点で 217×1000 US\$/年の人件費を計上している。

8) 減価償却

ヒアリングをもとに、ユーティリティ施設（インフラ部分）：30 年、ユーティリティ施設（設備・機械部分）浄水施設（設備・機械部分）：10 年とした。いずれも残存価値 0 と設定している。

(2) 事業収支検討結果(初期設定ケース)と感度分析

1) 事業収支検討結果 (初期設定ケース)

事業収支検討を行った結果、累積損益は開業 10 年目 (2024 年) から黒字転換した。

また、 $-(\text{投資-補助金}) + \text{EBITDA}$ (金利・全金・償却前利益) に基づく IRR (内部収益率) を計算すると、IRR (開業後 30 年) =8.3%、IRR (開業後 20 年) = 4.3%、IRR (開業後 10 年) はマイナスであった。

参考値として、EIRR (Equity Internal Rate of Return) (*) を算出したが、EIRR (開業後 10 年) =5.4%、EIRR (15 年) =16.5%、EIRR (30 年) =18.9%であった。

(*) EIRR は出資金と配当、測定年次で会社を売却したと想定した場合の売却益 (負債・資本合計 - 負債) に基づくものと仮定して算出した。

2) 感度分析

(IRR (15 年) \geq 15%を満たす資金調達構成)

民間出資者のインセンティブを高めるために、IRR (15 年) \geq 15%になるような条件を探る。当該工業団地に入居する企業は 70 US\$/m²~80 US\$/m²の利用権 (50 年) を支払う。当然この金額の中には工業団地のユーティリティ整備コストも含まれると考えられる。そこでここでは利用権収入 (無コスト資金) からユーティリティ施設整備必要経費に投入する割合 (金額) を変化させて IRR (15 年) の値の変化を見た。

その結果、利用権収入から 4.59 百万 US\$ (3.52 US\$/m² : 70 US\$/m²~80 US\$/m²の 4.4~5.0%相当) をユーティリティ整備コストに投入することにより IRR (15 年) \geq 15%を満たすことが判明した。

表 3-22 IRR (15 年) =15%を満たす資金調達構成

利用権収入投入	出資	JICA ツー・ステップ・ローン	地元銀行借入	IRR (15 年)	EIRR (15 年)
0%	10%	70%	20%	8.30%	16.5%
4.59 百万 US\$(3.52 US\$/m ²)	10%	47.0%	0%	15.0%	22.0%

表 3-23

1US\$=

84.8円	20,000
-------	--------

 (2011年価格)
236

環境配慮 Thuan Dao工業団地 (Lon gAn省Ben Luc市) 2期

1. 工業団地 工業団地全体面積		1,898,430	sqm	
工業団地販売面積		1,302,500	sqm	
2. 開発スケジュール				
建設期間		2012	年～	
	OK(工期3年以内)	2013	年迄	
開業時期		2014	年	
2. 投資規模				
物価上昇率【為替レート(対米ドルレート)の期末値】でドル換算の上昇率に換算		6.00%		
環境配慮型Utility建設原単位		7.02	\$/sqm(2011年価格)	
環境配慮型Utility施設(インフラ)	43%	4,168	× 1000\$(建設開始年価格)	
環境配慮型Utility(設備・装置)	57%	5,525	× 1000\$(建設開始年価格)	
投資合計		9,692	× 1000\$(建設開始年価格)	
		193,843	Million VND	
		9.69	Million \$	
3. 資金調達 資金調達合計				
出資金(民間fund+民間maker+工業団地開発・管理主体)		969	× 1000\$(建設開始年価格)	10%
政府 インフラ補助		0	× 1000\$(建設開始年価格)	0%
JICAツーステップローン(地元優良銀行融資)		6,785	× 1000\$(建設開始年価格)	70%
JICAツーステップローン地元銀行金利(ドル建て)		6.00%	(公共特利)	
JICAツーステップローン返済方法(ドル建て)		5	年据置き	25
その他借入		1,938	× 1000\$(建設開始年価格)	
金利		6.00%		
返済方法		15	年元利均等返済	
短期金利(資金収支Short時に適用する)		10.00%		
現預金運用金利		1.00%		
4. 売上				
1日当り営業時間	18	時間、ピーク時	4	時間と設定した場合の列車キロ数
(ケース設定)	0	(ケース0=利用者数×運賃で算出、ケース1=営業収入/日・kmで算出)		3,794,028 km
営業収入				0.347 百万円/日・km(2011年価格)
				8% 以上昇すると仮定
日総利用者数		43,113,958	人/日(開業時)	ベース= 3,000 人/日・km(開業時)
日乗客距離数		21,556,979	人・km/日	平均乗車距離 0.5 km
年間稼働率		100%		
年間利用者数		1,573,659	万人/年	
年間乗客距離数		786,830	万人・km/年(開業時)	
利用者数、乗客距離数上昇率(当初5年)		0.00%		
利用者数、乗客距離数上昇率(6年目以降)		0.00%		
運賃上昇率(固定、変動)		0.00%	(ここでは2011年以降、固定も変動も年平均1%で上昇と設定)	
料金単価		200	円/人(開業時)	200 円/人(2011年価格)
	固定	120	円/km(開業時)	120 円/km(2011年価格)
電力	電力供給原単位	142.5	(Kwh)/sqm・year	185,562,016 (Kw/h)/year(開業年)
水	水供給原単位	3.5	m3/year・sqm	4,536,509 m3/year(開業年)
廃水	廃水発生原単位	2.8	m3/year・sqm	3,618,809 m3/year(開業年)
Sludge	廃水処理後Sludge発生原単位	0.0019	m3/year・sqm	2,513 m3/year(開業年)
1 電力	電力販売料金原単位	0.0540	\$/Kwh(2010年価格)	12,650 × 1000\$(開業年価格) 0.0%
水	水販売料金原単位	0.2000	\$/m3(2010年価格)	1,145 × 1000\$(開業年価格) 0.0%
廃水	廃水処理収入原単位	0.2800	\$/m3(2010年価格)	1,279 × 1000\$(開業年価格) 0.0%
Sludge	廃水処理後Sludge(有害)処理収入原単位	4,833,870	VND/m3(2011年価格)	##### 発生確率=10% 0.0%
Sludge	廃水処理後Sludge(無害)処理収入原単位	1,208,467	VND/m3(2011年価格)	##### 発生確率=90% 0.0%
Sludge	廃棄物処理・保管料原単位	1,571,008	VND/m3(2011年価格)	235 × 1000\$(開業年価格) 0.0%
売上合計	感度分析係数	100%		15,310 × 1000\$(開業年価格) 712
5. 経費				
1 電力	電力仕入原単位	0.0530	\$/Kwh(2010年価格)	12,416 × 1000\$(開業年価格)
水	水仕入費用原単位	0.1000	\$/m3(2010年価格)	573 × 1000\$(開業年価格)
廃水	廃水処理費用原単位	0.2600	\$/m3(2010年価格)	1,188 × 1000\$(開業年価格)
Sludge	廃水処理後Sludge(有害)処理費用原単位	4,000,000	VND/m3(2011年価格)	出所)ヒアリン 発生確率=10%
Sludge	廃水処理後Sludge(無害)処理費用原単位	1,000,000	VND/m3(2011年価格)	出所)ヒアリン 発生確率=90%
Sludge	廃棄物処理・保管費用原単位	1,300,000	VND/m3(2011年価格)	195 × 1000\$(開業年価格)
経費合計	感度分析係数	100%		14,371 × 1000\$(開業年価格)
人件費(管理者2名、技術者35名)		180	× 1000\$(2010年価格)⇒	227 × 1000\$(開業年価格)
6. 減価償却 減価償却				
	Utility施設(インフラ部分)	30	年(定額法)	残存価値 0%
	Utility施設(設備・機械部分)	10	年(定額法)	残存価値 0%
	その他	5	年(定額法)	残存価値 0%
7. 税金 法人住民税率				
		25%		

3-4 給水事業編

3-4-1 事業目的

本プロジェクトの対象区域 (Duc Hoa 地区や Ben Luc 地区など) における上水道の給水状況は、給水能力日量 1,000m³ から 15,000m³ の水道施設が 10 か所に点在し、都市部のごく狭い区域と工業団地を中心に給水が行われている。これら水道施設の水源は全て地下水で、総給水量は日量 40,000m³ にも満たない。

ロンアン省は水利に恵まれておらず、家庭用水道水や工業用水は全て地下水に頼り切ってきた。そのため、ロンアン省の各地で地盤沈下が発生している。今回視察した Phu My Vinh 社が運営する工業団地 (Duc Hoa 地区) においても、地盤沈下により、管理事務所の入口階段部分には建築後僅か 1 年数カ月にもかかわらず 20cm 以上の段差が生じている。Phu My Vinh 社は「日量 3000m³ で地下水を使用すれば年間 20cm の地盤沈下が生じる。入居工場の増加に伴い地下水の使用量が増えるため、地盤沈下のスピードはさらに増していくであろう」と懸念を表明している。

ロンアン省では地下水の使用をこのまま続けると地盤沈下が各所で発生する恐れがあることから、「表流水を水源とする浄水施設の整備」を省の緊急課題として、これら水道施設の建設・運営を民間事業として行い、完成後は地下水の使用を全面的に禁止する、という基本方針を打ち出している。

今回の提案は、ロンアン省からの水利権 (300,000m³/日) を持つ Phu My Vinh 社を事業パートナーとして「表流水を利用した給水事業」を実現させることにより、給水事業の対象供給地域、Duc Hoa 地区及び Ben Luc 地区ですすめる「環境配慮型工業団地」へ工業用水を供給し、同地区の住民に対しても水道水を併せ供給、其一方で地下水の使用を禁止させる。

ベ国では初となる「表層水を利用した本格的な民営型水道施設の建設と運営」を行うことによりロンアン省の自然環境保全と住民の公衆衛生の向上を図る。

3-4-2 プロジェクトサイト/対象地域名

- 取水地点：ロンアン省 Duc Hoa 地区内 Duc Hoa Thuong, Binh Huu 2
- 給水地区：ロンアン省 Duc Hoa 地区、Ben Luc 地区 (及び周辺の Can Duoc、Can Guoc 等)

3-4-3 事業概要

Phu My Vinh 社が持つ水利権 300,000m³/日のうち、80,000m³ (取水量：86,000m³) については、2009 年より既に韓国 ODA にて水道給水計画を進めており (詳細は 0 の(6)) を参照)、本事業では残りの約 200,000m³/日 (取水量：214,000m³) が対象となる。

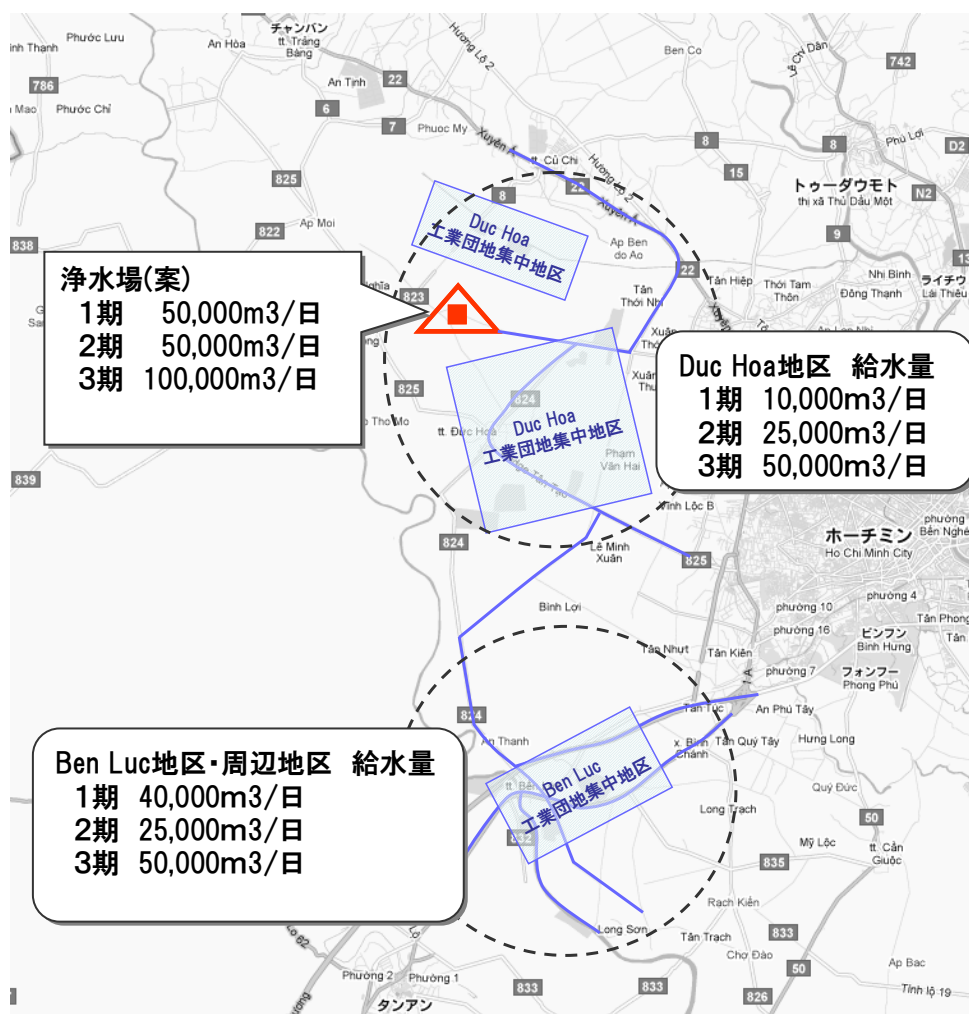
図 3-15 に事業実施概要を示す。なお、フェーズ分け及び各フェーズの設備容量は、0 に示した需要予測の結果をもとにした案である。

《事業フェーズ》

Duc Hoa 地区及び Ben Luc 地区等に対し、3 フェーズに分けて事業を実施する。なお、各フェーズの時期は、ロンアン省マスタープランの目標年である 2020 年を最終フェーズとし、それまでを 3 期に分割する方法とし、第 1 フェーズの終了年を 2015 年、第 2 フェーズを 2018 年、第 3 フェーズを 2020 年とする。

《各フェーズの設備容量》

沈でん池、ろ過池の設備容量を 1 系統=50,000m³/日とし、第 1 フェーズは 50,000m³/日×1 系統=50,000m³/日、第 2 フェーズも 50,000m³/日×1 系統=50,000m³/日、第 3 フェーズは 50,000m³/日×2 系統=100,000m³/日で、各フェーズの需要リスクに対して許容可能性を持たせる。ただし、配水管網の敷設計画（ルート、ポンプ場、配管径、条数等）については、当初より 200,000m³/日を想定したものとする。



(出所) 背景地図：GoogleMaps

図 3-15 事業概要 (再掲)

3-4-4 事業実施体制

給水事業を実施するためには、水利権の確保、取水～浄水、給水・料金徴収等の役割が必要となる。これらの役割に対し、どのような主体が担当するのが効率的であるかを検討した上で体制を決めることが求められる。以下に、求められる役割及び主体の可能性を整理し、本調査段階での案を提示する。

表 3-28 給水事業実施体制案

求められる役割	主体の可能性	本事業での体制案
水利権の確保	Phu My Vinh 社が農村開発省 (MARD) よりロンアン省経由で確保済み。	既に確保ができて以下の主体。 ● Phu My Vinh 社
取水～浄水	可能性として以下の主体が考えられる。 ● 既存の現地水道公社 ● 現地法人 ● 日本法人 ● これらの主体の合併	現地での運営継続性、日本の事業ノウハウの継承の観点から以下の主体。 ● 現地法人及び日本法人の合併
給水 ～料金徴収	可能性として以下の主体が考えられる。 ● 取水～浄水と同企業 ● 工業団地向けは工業団地管理会社* ● 一般家庭向けは現地水道公社* *この場合、取水～浄水を実施する事業者から水を購入する方法となる。	実績の観点から以下の主体。 【工業団地向け】 ● 工業団地管理会社 【一般家庭向け】 ● 現地水道公社

3-4-5 事業の需要予測

本給水事業の需要家として、工業団地、工業団地以外の企業、一般家庭が想定される。これらの需要家のうち、地下水の取水による地盤沈下の課題が最も深刻な工業団地向けの水道需要に応えることが本事業の最大の目的である。よって、ここでは工業団地向けの水道需要予測を中心とする。

(1) 対象地域における既存の給水事業

需要予測をおこなうに先立ち、本事業の対象地域における既存給水事業を整理する。

本事業の対象地域には、表 3-29 に示すとおり既に7つの給水事業が実施されている。これらの全ては、既に述べたとおり地下水を水源としており、各容量はそれほど大きくないものの地盤沈下を引き起こす原因となっている。また、これらの事業者が実施する給水事業以外にも、工業用には各企業が自身で地下水を取水していることが想定される。

本事業では、表 3-29 に示す需要量も本事業の需要予測に組み込み、地下水取水から表流水への切り替えを促すものとする。なお切り替えにあたっては、3-4-4 の実施体制に基づき、既存事業者（工業団地管理会社（以下では Phu My Vinh 社）及び現地水道公社）に対して水道を販売する方法とし、既存事業者が末端給水事業をそのまま実施する方法を想定している。

表 3-29 対象地域における既存給水事業

既存給水事業	需要家	容量	事業主体
Phu My Vinh groundwater	Duc Hoa 地区の工業団地	15,000m ³ /日	Phu My Vinh 社
Duc Hoa town groundwater	Duc Hoa 地区の一般家庭	1,000m ³ /日	現地水道公社
Ben Luc town groundwater	Ben Luc 地区の一般家庭	1,000m ³ /日	現地水道公社
Go Den groundwater	Go Den, Ben Luc 地区の一般家庭	7,200m ³ /日	現地水道公社
Can Duoc groundwater	Can Duoc 地区の一般家庭	1,000m ³ /日	現地水道公社
Can Giuoc groundwater	Can Giuoc 地区の一般家庭	2,000m ³ /日	現地水道公社
Tan An groundwater	Vam Co Dong river の西側の工業団地及び一般家庭	15,000m ³ /日	現地水道公社

(2) 工業団地における需要予測

本事業が主な供給対象とする工業団地向けの需要予測をおこなう。

1) 需要予測の考え方

需要予測は、以下の考え方に基づき実施するものとする。

- 対象地域内に存在する工業団地をリストアップし、各工業団地の需要量を予測する。
- 各工業団地の需要量は、敷地面積 1ha あたり 1 日 40m³の需要があると想定する。なお、この 1 日 40m³の原単位は、現地水道コンサルタント会社である VIWASE 社が手掛けた給水事業の実績から導きだしている。
- ただし、工業団地ごとに稼働率（入居率）が異なるため、現行の稼働率をもとに第 3 フェーズまでの期間ごとに稼働率を想定し、稼働分のみを需要を計上するものとする。稼働率は、最終フェーズである 2020 年にすべて 100%になることを前提とする。
- 以上より、各工業団地の需要量は、「敷地面積×稼働率×1 日 40m³」で算出する。
- なお、Duc Hoa 地区については、先行して実施中の韓国プロジェクトによる 1 日 40,000m³の給水が予定されているため、本事業に対する需要予測から差し引きするものとする。
- 更に Duc Hoa 地区については、2011 年 3 月の現地調査において Phu My Vinh 社より、ホーチミン市水道公社である SAWACO から 1 日 50,000m³の購入を予定しているとの話があったため、同じく本事業に対する需要予測から差し引きするものとする。

2) 工業団地向け需要予測

以上の考え方にに基づき、表 3-30 に示すとおり需要予測をおこなった。

その結果、第 1 フェーズは 48,993m³/日、第 2 フェーズは 92,734m³/日、第 3 フェーズは 132,8693/日となった。この結果に基づき、第 1 フェーズは 50,000m³/日、第 2 フェーズは+50,000m³/日で合計 100,000m³/日、第 3 フェーズは+100,000m³/日で合計 200,000m³/日の整備計画とすることとする。なお、工業団地以外にも、通常の企業、一般家庭が近隣に存在していることから、余剰水についてはこれらに供給することが可能となる。特に、第 3 フェーズは 2020 年と約 10 年先のため工業団地の増減など不確定要素が大きい、生活様式の変化による一般家庭における水道需要の増加傾向も見込める可能性が高いことから、本事業におけるフェーズ分け、フェーズごとの供給量は妥当なもの判断する。

表 3-30 工業団地向け需要予測

地区	工業団地	敷地面積(ha)	現行稼働率	需要予測 (m ³ /日)					
				2015 年 (第 1 フェーズ)		2018 年 (第 2 フェーズ)		2020 年 (第 3 フェーズ)	
				稼働率	需要量	稼働率	需要量	稼働率	需要量
Duc Hoa	Duc Hoa 1 (Stage 1 and 2)	274	41%	75%	8,220	90%	9,864	100%	10,960
	Duc Hoa 3 (Anh Hong, Thai Hoa and Viet Hoa)	1376	20%	60%	33,024	80%	44,032	100%	55,040
	Xuyen A	306	41%	75%	9,180	90%	11,016	100%	12,240
	Tan Duc (Stage 1 and 2)	535	34%	75%	16,050	90%	19,260	100%	21,400
	Vinh Loc 2	226	(不明)	50%	4,520	75%	6,780	100%	9,040
	合 計				70,994		90,952		108,680
Thu Thua	Tan Thanh	768	0%	50%	15,360	75%	23,040	100%	30,720
	合 計				15,360		23,040		30,720
Ben Luc	Bac An Thanh	692.23	1%	50%	13,845	75%	20,767	100%	27,689
	Tan Bui-Long Hiep	179.5	0%	50%	3,590	75%	5,385	100%	7,180
	Thanh Duc	255	0%	50%	5,100	75%	7,650	100%	10,200
	Thuan Dao Ben Luc	144	97%	100%	5,760	100%	5,760	100%	5,760
	Nhut Chanh	106	58%	85%	3,604	100%	4,240	100%	4,240
	合 計				31,899		43,802		55,069
Tan Tru	An Nhut Tan	120	0%	50%	2,400	75%	3,600	100%	4,800
	合 計				2,400		3,600		4,800
Can Duoc	Cau Tram	78	9%	50%	1,560	75%	2,340	100%	3,120
	合 計				1,560		2,340		3,120
Can Giuoc	Tan Kim	104	31%	75%	3,120	90%	3,744	100%	4,160
	Long Hau	142	76%	100%	5,680	100%	5,680	100%	5,680
	Nam Tan Tap	266	27%	75%	7,980	90%	9,576	100%	10,640
	合 計				16,780		19,000		20,480
小 計					138,993		182,734		222,869
韓国プロジェクトによる水道供給 40,000m ³ /日 (Duc Hoa 地区)					-40,000		-40,000		-40,000
ホーチミンより水購入 50,000m ³ /日 (Duc Hoa 地区)					-50,000		-50,000		-50,000
総 計					48,993		92,734		132,869

(出所) 工業団地, 敷地面積, 現行稼働率: Ministry of Natural Resources and Environment, “National State of Environment 2009”, JETRO 「ホーチミン市近郊の物流・交通インフラ計画及び工業団地等」

(3)【参考1】工業団地以外の企業向け需要予測

工業団地以外にも、本事業が対象とする地域においていくつか事業者が存在する。これらの事業者についても本事業の余剰水量を供給できる可能性があるため、需要予測をおこなうものとする。ただし、工業団地のように政府や省による計画的な運営が進められているわけではないため、需要リスクが高い点に留意が必要であり、本報告書では参考扱いとして記載する。

1) 需要予測の考え方

- 対象地域内に存在する企業をリストアップし、各企業の需要量を予測する。なお、企業のリストは、現地水道コンサルタント会社である VIWASE 社の調査結果を採用する。
- 各企業の需要量は、敷地面積 1ha あたり 1 日 30m³ の需要があると想定する。なお、この 1 日 30m³ の原単位は、VIWASE 社が手掛けた給水事業の実績から導きだしている。
- 以上より、各工業団地の需要量は、「敷地面積×1 日 30m³」で算出する。

2) 工業団地以外の企業向け需要予測

以上の考え方にに基づき、以下のとおり工業団地以外の企業向け需要予測をおこなった。

表 3-31 工業団地以外の企業向け需要予測（2020 年）

地区	企 業	敷地面積 (ha)	需要予測 (m ³ /日) 敷地面積×30m ³ /日
Duc Hoa	Tan Do Co.	300	9,000
	Liên Hưng Co.	33	990
	Plastic Co.	48	1,440
	Hải Sơn Co.	384	11,520
	Hải Sơn Co.	297	8,910
	Liên Minh Co.	36	1,080
	Hoàng Gia Co.	142	4,260
	Đức Thuận Co.	47	1,410
	Hoàng Khang Co.	200	6,000
	Hồng Hà Co.	150	4,500
	Phú Mỹ Co.	49	1,470
	Đại Lộc Co.	306	9,180
	Be Great International Holding Limited Co.	41	1,230
	Sao Vàng Co.	32	960
	合 計		61,950

地区	企 業	敷地面積 (ha)	需要予測 (m ³ /日) 敷地面積×30m ³ /日
Ben Luc	Thịnh Phát Co.	73	2,190
	Đại Đồng Co.	22	660
	Hiệp Thành Co.	23	690
	Lương Hòa Co.	38	1,140
	Thanh Phú Co.	266	7,980
	Nhật Chánh Co.	107	3,210
	Việt Úc Co.	21	630
	合 計		
Thu Thua	CCN Nhị Thành	118	3,540
	合 計		3,540
Can Duoc	Long Định - Long Cang Co.	113	3,390
	Vĩnh Phong Co.	68	2,040
	Long Định Long Cang Co.	127	3,810
	Long Cang extension Co.	557	16,710
	Đồng Tâm Co.	300	9,000
	Nhật Quang Co.	30	900
	Thành Tài Co.	70	2,100
	Phước Đông Co.	195	5,850
	Deep water port Co	500	15,000
	合 計		
Can Giuoc	Nam Hoa Co.	280	8,400
	Trường Bình Co.	30	900
	Long Thượng Co.	55	1,650
	Hạnh Trâm Co.	24	720
	Shipbuilding Co.	100	3,000
	合 計		
総 計			155,460

(4)【参考2】一般家庭向け需要予測

企業以外の需要として、一般家庭向けの需要についても記載する。ただし、工業団地以外の企業向けと同様に、需要リスクが高い点に留意が必要であり、本報告書では参考扱いとして記載する。

1) ロンアン省の人口データ

2000年から2008年のロンアン省全体の人口の推移は表 3-32 のとおりであり、人口増加の推移はほとんど変わらないことが分かる。なお、都市部の人口は約2割弱である。

表 3-32 2000～2008年 人口データ（男女別、都市部・非都市部別）及び出生率推移

	Population	Male	Female	Urban (Persons)	Rural (Persons)	Growth Rate
2000	1,327,935	650,554	677,381	215,613	1,112,322	1.37%
2001	1,347,731	659,375	688,356	222,375	1,125,356	1.49%
2002	1,364,355	667,037	697,349	224,928	1,139,427	1.23%
2003	1,381,305	677,037	704,268	227,475	1,153,830	1.24%
2004	1,400,503	687,336	713,167	230,123	1,170,380	1.39%
2005	1,412,834	694,677	718,157	233,843	1,178,991	0.88%
2006	1,423,735	700,046	723,689	235,499	1,188,236	0.77%
2007	1,434,506	705,347	729,159	249,262	1,185,244	0.76%
2008	1,444,660	710,345	734,315	250,668	1,193,992	0.71%

Source: Statistical Year Book 2008 By LA Provincial Statistics Office

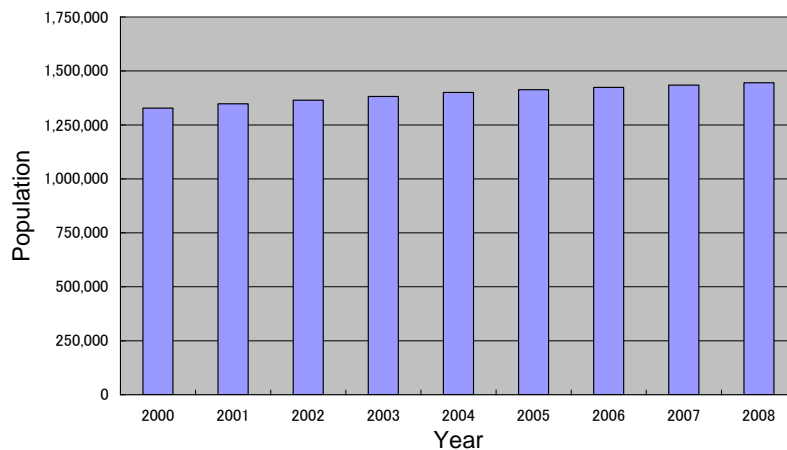


図 3-16 ロンアン省人口推移

本プロジェクト給水区域内の2008年現在の人口を表3-33に示す。人口約80万人のうち、9割弱の人口が農村部に暮らしている。

表 3-33 本事業給水区域内の人口（2008年）

地区	合計	男女別		居住地別	
		男性	女性	都市部	農村部
Duc Hoa	207,987	102,124	105,863	36,826	171,161
Ben Luc	132,619	65,118	67,501	18,778	113,841
Thu Thua	92,037	45,191	46,846	16,411	75,626
Can Duoc	177,112	86,964	90,148	14,239	162,874
Can Giuoc	169,827	83,386	86,441	12,069	157,758
合計	779,582	382,783	396,788	98,323	681,260

2) 一般家庭向け需要予測

都市部在住人口は約10万人であり、家庭用水の給水対象区域を当面都市部及びその周辺部と仮定して将来的に30万人程度と見込まれる。

1日1人水道需要量を150リットル、負荷係数を1.35とし、一般家庭用の需要予測は以下のとおりである。なお、(1)で見た既存事業者の現時点の水道供給のうち一般家庭用は27,200m³/日であった。以下の需要予測ではこれが2020年頃に2倍程度になる結果であった。

表 3-34 一般家庭向け需要予測（2020年）

地区	現行都市部人口	水道利用想定人口 (都市部人口×3)	需要量 (m ³ /日) 水道利用人口 ×0.15m ³ ×1.35
Duc Hoa	36,826	110,478	22,372
Ben Luc	18,778	56,334	11,408
Thu Thua	16,411	49,233	9,970
Can Duoc	14,239	42,717	8,650
Can Giuoc	12,069	36,207	7,332
合計	98,323	294,969	59,732

3-4-6 適切な事業スコープ

3-4-4 の事業実施体制において給水事業に求められる役割を見たとおりに、給水事業には取水から浄水、配水・給水などの役割がある。また、これらの役割を担うにあたっては、用地取得から施設建設、建設後の維持管理など事業のライフサイクルにより、実施主体を変える方が効率的な場合がある。

給水事業は、取水から浄水部分は用地取得ができれば事業内容が確定しやすいため、相対的に民間事業として実施しやすいものとなる。一方、配水・給水については、例えば、浄水場から近隣地域への配水・給水が最も割安に実施できることから、100%民間事業とした場合には、遠方地域への配水・給水インセンティブがなく実施されない可能性が出てくる。そのため、配水・給水部分については、公共が実施、あるいは民間事業で採算が取れる範囲を民間とし、それ以外の範囲を公共が実施するといった方法が考えられる。

以上のような考え方より、想定している民間と公共の役割分担、事業範囲を以下に示す。

表 3-35 官民の役割分担表

設備/施設名		用地取得	計画設計	建設	維持管理運営
工業用水 供給	取水施設	公共	公共	民間	民間
	浄水施設	公共	公共	民間	民間
	配水・給水施設	公共	公共	公共	公共/民間

3-4-7 設計条件

給水事業を実施する上での法令要件や前提条件を以下に整理する。

(1) 水源種別

首相決定 1929/QD-TTg (2009 年発令) 「Approving Orientations for Development of Water Supply in Vietnam's Urban Centers and Industrial Parks up to 2025, and a Vision Towards 2050」では、大都市及び規制のある都市においては水源として地下水ではなく表流水の使用を優先することとしている。

ロンアン省においても、2009 年 6 月、地下水管理に関する公式文書 (Official letter No.1717/UBND-NN) を発表しており、工業用水としての地下水の利用は一時的な措置であり、上水道施設が整った段階でこれに移行するよう指示している。

以上の要件より、本事業においては水源を地下水ではなく表流水とする。

(2) 表流水の水利権

農業農村開発省（MARD）は Duc Hoa 幹線水路建設事業を行う予定（ADB 融資事業（3）を参照）。ロンアン省は MARD と交渉して、本来「農業用水確保」を目的とした幹線水路ではあるが、300,000m³/日をロンアン省の工業団地及び周辺住民への水供給に利用することを可能とする水利権を得る。（Official letter No.633/BNN-TL）

(3) 計画一日最大給水量

3-4-3 事業概要に示したとおり、当事業の最終的な計画一日最大給水量は 200,000m³/日とする。ただし、浄水場内での浄水ロスを日本並みに約 7%と仮定すると、計画一日最大取水量は 214,000m³/日程度を見込む必要がある。

(4) 取水源

取水施設は、MARD が ADB より融資を受けて実施予定の Phuoc Hoa 水資源事業において建設する Duc Hoa 幹線水路上とする。MARD がロンアン省に認めた水利権資料（Official letter No.633/BNN-TL）によると、取水ポイントは、当初 Duc Hoa 地区内 Tan My Commune 沿いの K15+340 地点と指定されていたが、その後、用地取得などの課題から、Duc Hoa 地区内 Duc Hoa Thuong, Binh Huu 2 に変更されている。

Phuoc Hoa 水資源事業のうち、本事業に係る Duc Hoa 幹線水路の建設場所を

図 3-17 に示す。Duc Hoa 幹線水路は、世銀プロジェクトにおいて建設された Dau Tieng 東水路の Cu Chi から分岐する Duc Hoa 地区までの約 17km が対象であり、2011 年 3 月 31 日に ADB 理事会において事業認可されている。事業全体の実施期間は 2011 年～2014 年の 3 ヶ年であるが、本事業に係る Duc Hoa 幹線水路は、ADB 担当者ヒアリングによると 2013 年末には完成する予定とのことである。ただし、用地買収が残されており進捗にリスクが伴うことが想定されるため、継続的な動向把握を行う必要がある。

事業概要は以下のとおりである。

Phuoc Hoa 水資源事業

（MARD 決定“ Approval for the Project of Investment for Phuoc Hoa Irrigation Construction, the supplement loan for 2nd stage” (No. 3415/QD-BNN-XD)より）

- 事業費 : 13,165 万 US\$
- 費用負担 : ADB 6,000 万 US\$
AFD 2,500 万 US\$
ベ国政府 4,292 万 US\$
受益者負担 373 万 US\$

事業期間 : 2011 年～2014 年



(出所) 背景地図：“SO DO DU LICH VUNG,” NHA XUAT BAN GTVT”、ADB プロジェクト情報：“Phuoc Hoa Water resources Project” November 2010, ADB. ” 写真：プロジェクトチーム撮影。

図 3-17 Phuoc Hoa 水資源事業の概要（再掲）

(5) 取水量の確保

Duc Hoa 幹線水路を通じて Dau Tieng 湖の水を取水することとなるが、本プロジェクトチームによる現地調査の結果、Dau Tieng 湖の水量が年々減少傾向にあることが明らかになった。Dau Tieng 湖管理事務所によると、雨季を経た 11 月頃が水量のピーク、乾季を経た 6 月～8 月頃が最も水量が少なくなる時期となり、この水位が年々下がっているのが現状である。（図 3-18 参照）



（出所）Dau Tieng 湖管理事務所においてプロジェクトチーム撮影

図 3-18 Dau Tieng 湖の水位の変化

これに対し(4)で見た Phuoc Hoa 水資源事業の先行プロジェクトであるフェーズ 1 では、Dau Tieng 湖の東部に位置する Phuoc Hoa 湖からの導水路を建設しているところであり、この湖からの水量の補完により、下流の Duc Hoa 地区までの水量の確保を保証する予定である。

ただし、時期による水量の増減が大きくなることが予想されることから、当事業においては取水地点に調整池を設けるなど、安定的な水量確保の方策をとることを検討する必要がある。

(6) 水質基準

水質基準は、ベトナム国厚生省決定 No. 1329/2002/BYT/QD に従うものとする。

(7) 韓国 ODA 水道整備計画との連携

1) 韓国 ODA 水道整備事業の概要

現在、韓国 ODA による Duc Hoa 地区及び Ben Luc 地区の工業用水を主とする日量 80,000m³（フェーズ 1：40,000m³/日、フェーズ 2：40,000m³/日）の水道施設整備計画“Water Supply System Hoa Khanh Tay”（ロンアン省人民委員会認可番号 Decision 3379/QD-UBND 2008）が詳細設計の段階にある。ベトナム政府及び韓国 EDCF（The Export-Import Bank of Korea）の間で取り交わされた Loan Agreement によると、事業概要は以下のとおりである。

なお、韓国 ODA 事業により浄水場が整備された後は、ロンアン省人民委員会に水道施設を引き渡し、現地企業が水道運営をおこなう予定である。

韓国 ODA 水道整備事業の概要

（EDCF Loan Agreement No.VNM-20 より）

- 貸手 : 韓国 EDCF
- 借手 : ベトナムロンアン省人民委員会
- 融資額 : 約 3,000 万 US\$以内（ウォン建て）
建設プロジェクト期間 4 年に渡って順次融資
- 返済回数 : 年 2 回で計 40 回（=20 年間）
- 金利 : 年 1.0%
- 融資対象 : 取水・浄水・ポンプ・配水施設、コンサルティング

留意事項 :

- ADB 及び AFD が融資し建設予定の Duc Hoa 幹線水路の建設が遅れた場合、この事業の融資時期も調整する。
- 製品調達には韓国企業間の競争入札とする。
- コンサルティングの調達は、韓国企業間のプロポーザル方式（Two-Envelope System）とする。

2) 日本事業との役割分担

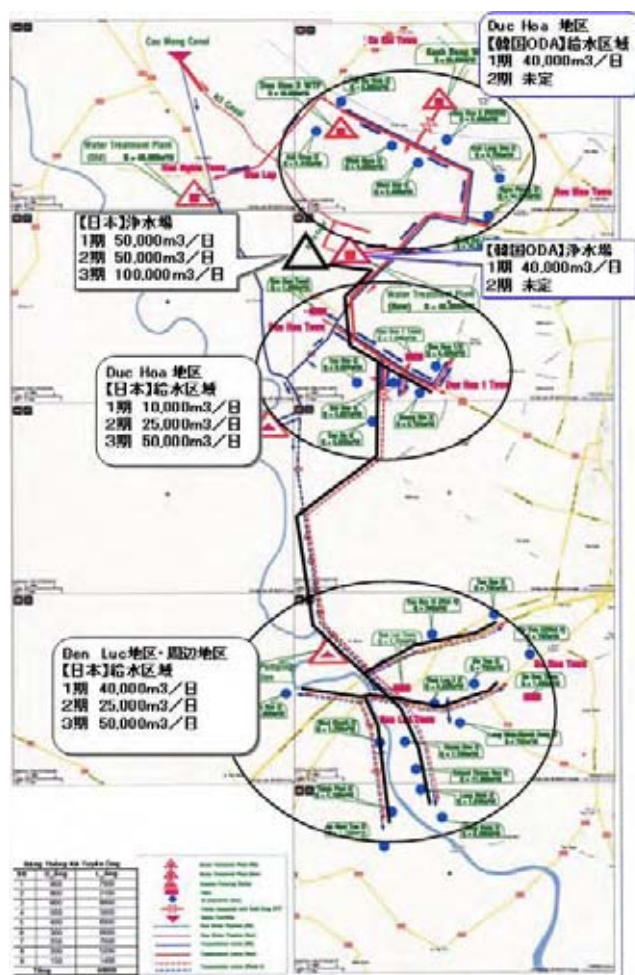
韓国 ODA 事業では、計画段階で幾度も取水地点、導水方式、浄水場の建設位置等の変更がなされてきたが、2010 年 12 月時点では Dau Tieng 湖を水源とし、Duc Hoa 市街地の近辺に浄水場を建設し、浄水場建設予定地まで既設の水路を拡幅整備して水道原水を導水する案が最終案となっている。

韓国側の水道整備計画では、フェーズ 1 の 40,000m³/日は Duc Hoa 地区の工業用水を主とし、Ben Luc 等の南部への地域及び周辺住民への給水はわずかな水量しか想定していない。また、フェーズ 2 については実施未定となっている。

日本側及び韓国側で想定している計画では、浄水場の敷地が隣接する可能性が高く、また、給水範囲のうち Duc Hoa 地区が重複する。これらにつき、表 3-36 のような事業分担が現時点で想定される。特に取水施設を 1 つとするか、あるいは水量が異なることから 2 つとするかの検討、Duc Hoa 地区のどの工業団地、どのコミュニンに給水するかは、韓国事業の詳細設計書が出来上がった段階で、再度確認する必要がある。今後も、韓国側の事業進行状況を確認しながら、密に連携して事業を進める必要がある。（図 3-19 参照）

表 3-36 韓国・日本の事業分担

事業対象		ベ国	韓国 ODA 事業	日本 PPP 事業
水路		○ (ADB, AFD 支援)		
取水施設			○	○
浄水施設	用地取得	○		
	浄水場		○	○
配水施設	Duc Hoa 地区		○ (40,000m ³ /日)	○ (10,000 ~ 85,000m ³ /日)
	Ben Luc 地区・ 周辺地区			○ (40,000~115,000m ³ /日)



(出所) 韓国プロジェクトチームヒアリング時受取り資料に加工

図 3-19 日本及び韓国 ODA による水道整備計画

3-4-8 概略設計

本事業で整備する施設の概略設計を以下に整理する。

(1) 取水・導水施設

取水・導水施設は以下のとおりである。なお、設計条件に示したとおり、取水源である Dau Tieng 湖からの水量の安定化をはかるため、原水調整池を含むものとする。

表 3-37 取水・導水施設の概要

設備種類		容量・仕様
取水施設	ポンプ場	2,400m ³
	原水調整池	420,000m ³ (2日分)
	発電装置	—
導水施設	導水管	鉄筋コンクリート管 D1400 12,000m

(2) 浄水施設

3-4-3 事業概要に示したとおり、本事業では沈でん池及びろ過池の設備容量が 1 系統=50,000m³/日を 4 系統で合計、計画一日最大給水量 200,000m³ の設備能力を予定している。

《参考設備の概要》

- 計画浄水量 約 214,000m³/日
- 沈でん池 4 池 (4 系統、3 段のブロック形成池)
- 急速ろ過池 16 池
- 浄水池 有効水深 5m、容量 40,000m³

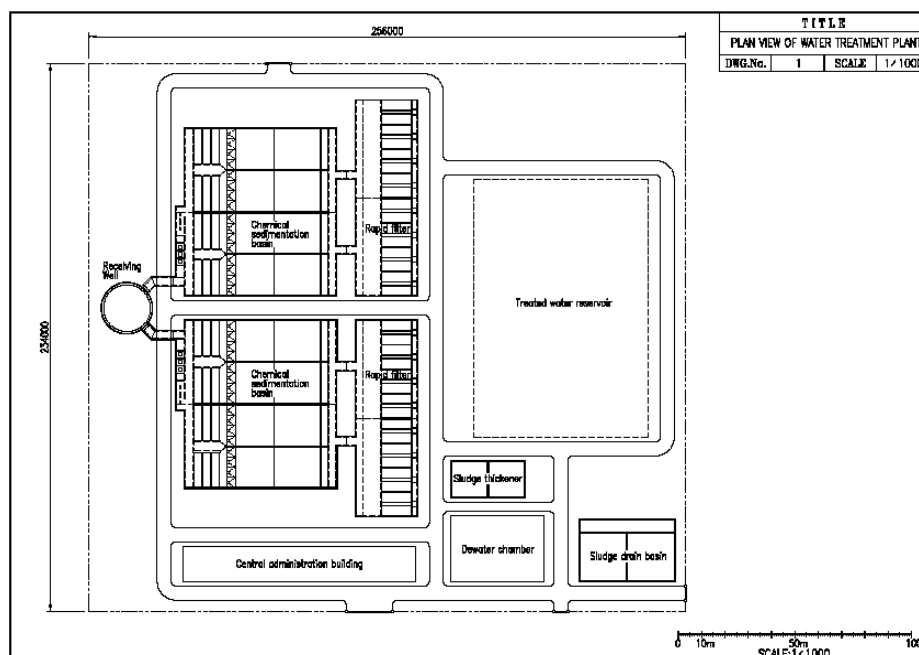


図 3-20 浄水施設全体図案

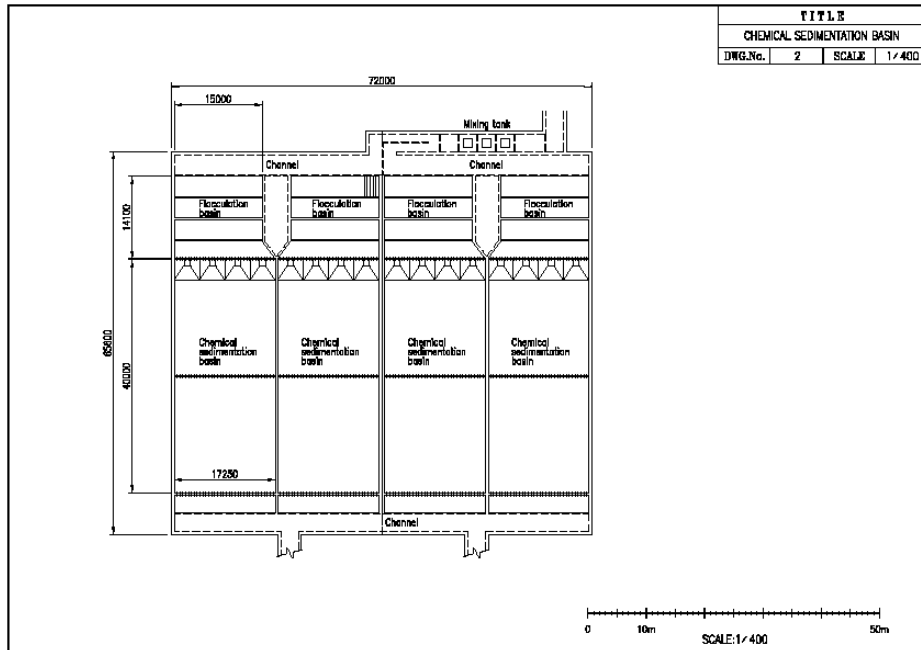


図 3-21 沈でん池平面図案

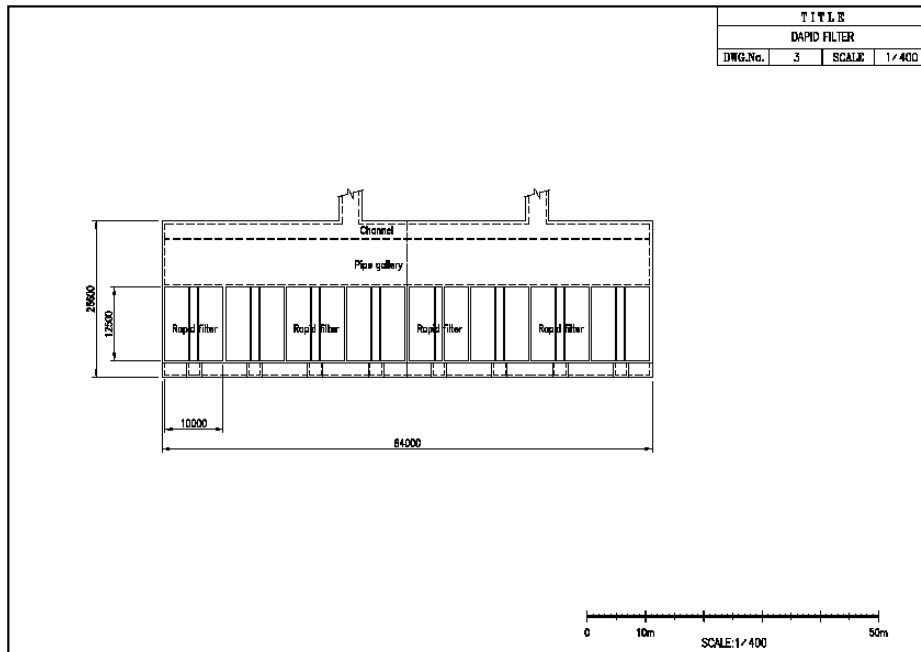


図 3-22 急速ろ過池平面図案

(3) 浄水処理方式

水源である Dau Tieng 湖の水質が良好であり、また浄水場までの水路が住民の少ない上流部を流下してくるため、原水濁度以外に浄水処理に影響を与える有害物質の混入はないものと想定し、浄水処理方式を薬品沈でん池+急速ろ過方式とする（図 3-23 参照）。

なお、プロジェクトチームによる現地調査においてホーチミン市及びロンアン省における既設の浄水場を視察した結果、このような浄水処理方式が一般的に採用されていることが明らかとなったため、本方式が妥当なものと判断する。

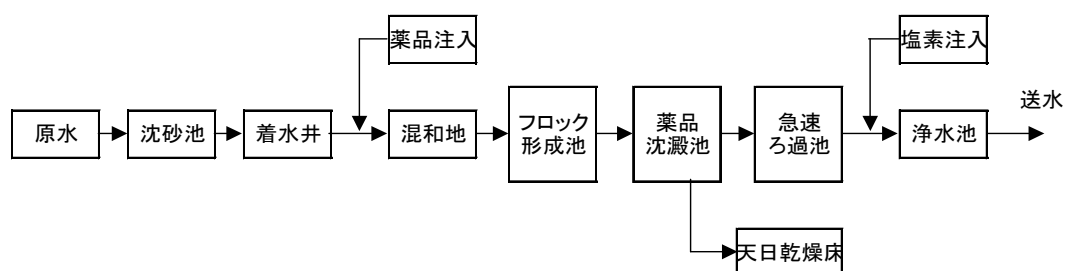


図 3-23 浄水処理方式模式図

(4) 送配水設備

給水区域においては標高差がなく平地であるため、送配水は全てポンプ加圧方式となる。送配水設備の概要は以下のとおりである。

表 3-38 送配水設備の概要

設備種類		容量・仕様
ポンプ場	Tan Duc ポンプ場	120,000 m ³ /日
	Ben Luc ポンプ場	100,000 m ³ /日
	Tan Trach ポンプ場	60,000 m ³ /日
	Long Phung ポンプ場	30,000 m ³ /日
送配水管	Hiep Hoa プライマリ配水管	ダクタイル D500 15,000m ダクタイル D300 3,000m
	Hoa Khanh Tay - Tan Duc 配水管	铸铁管 D1400 12,000m
	Duc Hoa プライマリ配水管	ダクタイル D600 7,000m ダクタイル D500 8,000m ダクタイル D400 10,000m
	Tan Duc - Ben Luc 送水管	铸铁管 D1200 16,000m
	Northern Ben Luc プライマリ配水管	铸铁管 D400 12,000m
	Ben Luc - Cand Duoc 配水管	铸铁管 D800 15,000m
	Ben Luc プライマリ配水管	铸铁管 D700 8,000m
	Can Duoc - Can Giuoc 配水管	铸铁管 D800 12,000m
	Can Duoc プライマリ配水管	铸铁管 D400 12,000m
	Can Giuoc プライマリ配水管	铸铁管 D400 18,000m

3-4-9 概算事業費

3-4-8 に示した概略設計に基づき、給水事業費を概算する。なお、費用は現地水道コンサルタント会社の VIWASE 社の試算に基づいており、ここではその概算を示すものとする。VIWASE 試算結果の単価や総計は、他の類似事業における費用との比較を行った上で、妥当なものであると判断した。VIWASE 社からの試算資料は巻末に添付する。

以上の結果、浄水場が安全率を見て約 31 億円、取水導水・配水施設が約 86 億円となった。また、これら以外にもコンサルティングや用地取得、コンティンジェンシー、建設期間中の支払金利などが想定されるが、ここでは概算事業費のため、水道設備に直接関わる費目のみに限定して記載するものとする。

表 3-39 給水事業の概算事業費

2011年価格		費用 (million VND)	費用 (千JPY*)
取水・導水 施設	ポンプ場	8,400	35,616
	原水調整池	25,200	106,848
	発電装置	10,000	42,400
	導水管	422,136	1,789,849
	その他取水地整備費等	19,370	82,128
	小計	485,106	2,056,841
浄水施設	浄水場	730,511	3,097,354
	小計	730,511	3,097,354
配水施設	Tan Ducポンプ場	45,020	190,884
	Ben Lucポンプ場	43,070	182,616
	Tan Trachポンプ場	25,268	107,136
	Long Phungポンプ場	18,146	76,939
	小計	131,506	557,583
	Hiep Hoa プライマリ配水管	91,042	386,017
	Hoa Khanh Tay - Tan Duc 配水管	319,176	1,353,301
	Duc Hoa プライマリ配水管	138,105	585,563
	Tan Duc - Ben Luc 送水管	321,235	1,362,031
	Northern Ben Luc プライマリ配水管	47,900	203,095
	Ben Luc - Cand Duoc 配水管	169,111	717,028
	Ben Luc プライマリ配水管	73,444	311,401
	Can Duoc - Can Giuoc 配水管	135,289	573,623
	Can Duoc プライマリ配水管	47,900	203,095
	Can Giuoc プライマリ配水管	71,850	304,643
	小計	1,415,055	5,999,809
合計	2,762,178	11,711,588	

1JPY= 235.9 VND
1US\$= 84.8 JPY
1US\$= 20,000 VND

浄水施設 31 億円
取水・導水施設+配水施設 86 億円

3-4-10 資金調達計画

3-4-9 概算事業費で算出した事業費を捻出するために、JICA の地元ベトナム優良金融機関を経由したツー・ステップ・ローン、民間金融機関（インフラファンド等）やメーカー・商社による出資、その他金融機関（現地金融機関、その他国際機関等）による融資等を想定している。詳細は財務分析（給水事業編）を参照。

3-4-11 事業実施スケジュール

給水事業全体のスケジュールを以下に示す。

2020 年を建設プロジェクトの目標年とし、それまでを 3 つのフェーズに分けて実施する。なお、関連事業として ADB 融資の Duc Hoa 幹線水路事業及び韓国 ODA 給水事業の工程も参考として記載している。

表 3-40 給水事業の実施スケジュール

実施項目		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
実施可能性調査		■									
詳細設計			■■								
用地取得			■■								
フェーズ 1	建設			■■	■■						
	運営テスト					■					
	運営実施					■					
フェーズ 2	建設						■■	■■			
	運営テスト								■		
	運営実施								■		
フェーズ 3	建設								■■	■■	
	運営テスト										■
	運営実施										■
ADB 水路事業		■	■■	■■	■						
韓国 ODA 給水事業		■■	■■	■							

3-4-12 事業リスク

給水事業のリスク分析と対処策を表 3-41 のとおりに示した。

表 3-41 給水事業のリスク分析と対処策

	リスクの種類	調査結果・対応策など
制度 リスク	許認可 リスク	給水事業は、農業地方開発省とロンアン省から水利権を与えられた Phu My Vinh 社との合弁事業として行う。Phu My Vinh 社は水利権保有主体であり給水事業ライセンス、合弁会社設立とも問題は無い。
経済 リスク	物価変動 リスク 資金調達 リスク	物価上昇率（ドル換算）はベ国の過去の実績値を踏まえて、6%で設定し、シミュレーションを実施。（財務分析）。 【出資】 10% 【2step loan】 70% 【現地銀行 loan】 20% 調達予定総額：13,811 万 US\$ 以下の資金調達を想定しており、ベトナムの優良銀行による 2 step loan の取り組みと民間インフラ・ファンドの参画意向を確認済みである。 【出資】 民間金融機関（インフラファンドなど）、給排水設備メーカー、商社等 【借入】 JICA 2 step loan（現地銀行：VDB もしくは ACB 経由） 現地銀行ローン（VDB もしくは ACB を想定）
パートナー リスク	パートナー リスク	想定するパートナーは以下のとおりであり、Phu My Vinh 以外はいずれも日系大手企業 【想定パートナー先】 Phu My Vinh 社（水利権保有主体）、民間金融機関（インフラファンドなど）、廃水処理施設メーカー・商社による出資
建設段階の リスク	完工/工事遅延 リスク	給水事業に必要な設備は「浄水施設：インフラ（浄水場）」、「浄水施設：設備・機械（ポンプ場、原水調整池、発電装置、導水管、その他取水地整備費等）」、「配水施設（ポンプ場配水施設、配水管、送水管等）」である。 出資者に日系給排水設備メーカーが参画、また、日本の給水事業業者を建設・管理・運営のコンサルタントとして参画。建設そのものはベトナム土木建設会社を起用せざるを得ないが、その選定と施工・管理は日本側主体で行う。
	関連インフラ リスク	本給水事業の水源は ADB 融資による Duc Hoa 幹線水路事業により確保する予定であり、同事業は 2011 年下半期より 2014 年上半年期まで実施予定。同事業は ADB 理事会承認済み案件であり、ADB 担当者へも同事業に関する確認を行った。（p.148 参照）。ADB による幹線水路を利用して、韓国 ODA でも給水事業を計画しており、韓国側とも連絡を密に取りながら、事業を進めていく。 韓国 ODA 給水事業は 2011 年から 2013 年末までのスケジュールであり、ODA 融資条件についてもあわせて確認済みである。
	用地取得 リスク	上記関連インフラの幹線水路事業・浄水場に関しては現地を確認済みである。 水事業の用地取得（浄水場の用地と配水管）について： 浄水場の用地買収は韓国プロジェクト（日量 8 万トン）の用地をローン契約後にロンアン省が手当済みし、本件の浄水場用地（日量 20 万トン）についても既に確保済みである。地主への立ち退き料支払いは今後、行われる予定であるが、現地を視察した限り「農業用地とは思えない荒地であり立ち退きは問題ないであろう」 配水管用の用地確保については、必要となるスペースは小さく、立ち退きといった問題にはならないと判断する。
運営段階の リスク	需要予測 リスク	対象地域内にある工業団地をリストアップし、各工業団地の需要量を予測した。推計の原単位算出にあたっては、既存の給水事業を参考として、原単位を算出した。Phase を 3 段階に分けており、Phase3(2020 年)で稼働率が 100%となる前提で需要予測をしている。（表 3-30 参照）
	運営コスト リスク	現地における複数の工業団地の実際の料金をもとに、本件の価格を設定しており、妥当な水準と判断する。（3-4-13 財務分析）
	資金回収 リスク	入居企業は本ユーティリティの利用なしには工業団地での操業はできず、仮に管理費用が滞る場合には、ユーティリティサービスの提供を差し止めることで、資金回収を促すことで、回収リスクの低減を図る（O&M 契約条項に明記する）。また、一般家庭からの水道料金回収リスクは既存の水道業者（ロンアン省認可）からとなるが、ロンアン省との間で take or pay 契約を結ぶことでリスク回避を行う。

※環境配慮型ユーティリティ事業スキームの詳細は財務分析（環境配慮型ユーティリティ編）に記載

3-4-13 財務分析

ここでは、前述の給水事業の財務分析を行う。財務分析の対象としては、Phu My Vinh 社が持つ約 30 万 m³/日の内、韓国 ODA による水道給水分を除く約 20 万 m³/日を工業団地（新規、既存）向けに供給する給水事業とする。実際には、工業団地以外の企業や一般家庭向けの上下水供給が考えられるが、需要リスクが高いため、今回の財務分析対象外としている。

Long An 省水利権保有主体（Phu My Vinh 社）と民間金融機関（インフラ・ファンド等）、民間企業（給水（上水）施設メーカー、商社、その他）による出資により「給水（上水）施設整備・保有・管理・運営会社」を設立し、給水（上水）販売事業を行う。

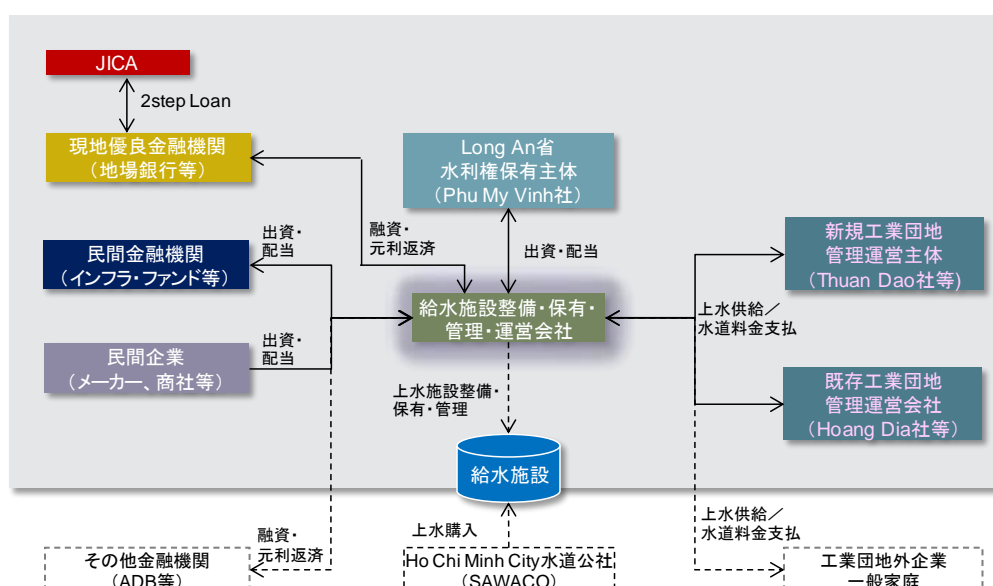


図 3-24 給水事業イメージ

(1) 前提条件

1) 事業スケジュール

事業スケジュールは、3-4-11 事業実施スケジュールに従い、以下のとおりとする。

- フェーズ 1 : 建設 (2013~2014 年) ; 開業 (2015 年)
- フェーズ 2 : 建設 (2016~2017 年) ; 開業 (2018 年)
- フェーズ 3 : 建設 (2018~2019 年) ; 開業 (2020 年)

2) 物価上昇率 (ドル換算)

物価上昇率は、2004 年時点での 100 万 VND (名目値) を 2005 年以降 2010 年までの 5 年間について、各年の現地通貨 (VND) の物価上昇率で上昇させると同時に、各年の対米ドルレート of 期末値でドル換算した値の上昇率の平均値を用いた。

表 3-42 物価上昇率（ドル換算：再掲）

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	平均
CPI上昇率(%)	8.3%	7.5%	8.3%	23.0%	6.9%	9.2%	10.5%
2004年に100万VND(名目)のある値段を想定	1,083,000	1,164,225	1,260,856	1,550,852	1,657,861	1,810,385	
為替レート(対米ドルレート)の期末値(VND/US\$)	15,916	16,054	16,145	16,977	17,941	18,932	
US\$換算の値	68.0	72.5	78.1	91.4	92.4	95.6	
US\$換算の値の上昇率(%)		6.6%	7.7%	17.0%	1.2%	3.5%	6.0%

3) 設備投資額

給水事業に必要な設備は「浄水施設：インフラ（上水城）」、「浄水施設：設備・機械（ポンプ場、原水調整池、発電装置、導水管、その他取水地整備費等）」、「配水施設（ポンプ場配水施設、配水管、送水管等）」である。

3-4-9 概算事業費で整理した、「浄水施設（インフラ）」「浄水施設（設備・機械）」、「配水施設」別の事業費を、事業実施スケジュールの各フェーズの給水量の比率で按分して、フェーズ毎の設備投資額を算出した（表 3-43 の事業スケジュール（各フェーズ）別の投資額算出方法図を参照）。

表 3-43 事業スケジュール（各フェーズ）別の投資額算出方法

2011年価格				× 1000\$					
費目		費用 (million VND)	費用 (千JPY*)	費用 (× 1000\$)	整備計画 (m3/day)	Ph1	Ph2	Ph3	Total
取水・導水 施設	ポンプ場	8,400	35,616						
	原水調整池	25,200	106,848						
	発電装置	10,000	42,400						
	導水管	422,136	1,789,849						
	その他取水地整備費等	19,370	82,128						
	小計	485,106	2,056,841	24,255					
浄水施設	浄水場	730,511	3,097,354						
	小計	730,511	3,097,354	36,525					
配水施設	Tan Ducポンプ場	45,020	190,884						
	Ben Lucポンプ場	43,070	182,616						
	Tan Trachポンプ場	25,268	107,136						
	Long Phungポンプ場	18,146	76,939						
	小計	131,506	557,583	6,575					
	Hiep Hoa プライマリ配水管	91,042	386,017						
	Hoa Khanh Tay - Tan Duc 配水管	319,176	1,353,301						
	Duc Hoa プライマリ配水管	138,105	585,563						
	Tan Duc - Ben Luc 送水管	321,235	1,362,031						
	Northern Ben Luc プライマリ配水管	47,900	203,095						
	Ben Luc - Cand Duoc 配水管	169,111	717,028						
	Ben Luc プライマリ配水管	73,444	311,401						
	Can Duoc - Can Giuoc 配水管	135,289	573,623						
	Can Duoc プライマリ配水管	47,900	203,095						
Can Giuoc プライマリ配水管	71,850	304,643							
小計	1,415,055	5,999,809	70,752						
合計	2,762,178	11,711,588	138,108						
					整備計画 (m3/day)	Ph1	Ph2	Ph3	Total
					50,000	50,000	100,000	200,000	
					浄水施設設計 (設備・機械)	6,064	6,064	12,128	24,255
					浄水施設設計 (インフラ)	9,131	9,131	18,263	36,525
					配水施設 (ポンプ場)	1,644	1,644	3,288	6,575
					配水施設 (配・送水管)	17,688	17,688	35,376	70,752
					配水施設設計	19,332	19,332	38,664	77,328
					浄水施設設計 (インフラ)	9,131	9,131	18,263	36,525
					浄水施設設計 (設備・機械)	6,064	6,064	12,128	24,255
					配水施設	19,332	19,332	38,664	77,328
					合計	34,527	34,527	69,054	138,108

1JPY= 235.9 VND

1US\$= 84.8 JPY

1US\$= 20,000 VND

浄水施設 31 億円

取水・導水施設+配水施設 86 億円

設備投資額は、フェーズ1、フェーズ2がそれぞれ34,527×1000 US\$、フェーズ3が69,054×1000 US\$、合計で138,108×1000 US\$（≒117億円）となる。

表 3-44 設備投資額（×1000 US\$）（2011年価格）

	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	合計
浄水施設（インフラ）	9,131	9,131	18,263	36,525
浄水施設（設備・機械）	6,064	6,064	12,128	24,255
配水施設	19,332	19,332	38,664	77,328
合計	34,527	34,527	69,054	138,108

4) 資金調達

主な資金調達手段は、JICAの地元ベトナム優良金融機関を経由したツー・ステップ・ローン（ドル建て、6%、元利返済5年据置、25年元利均等返済）、民間金融機関（インフラファンド等：配当性向85%）やメーカー・商社による出資、その他金融機関（現地金融機関、その他国際機関等：ドル建て6%、15年元利均等返済）による融資等を想定している。

財務分析の初期設定としては、民間金融機関（インフラファンド等）やメーカー・商社による出資を10%、残りの資金調達分をJICAの地元ベトナム優良金融機関を経由したツー・ステップ・ローンを70%、地元銀行借入れを20%とした。資金調達のタイミングは、前述の事業スケジュールに沿った設備投資のタイミングと合わせた。

表 3-45 資金調達（×1000 US\$）（2011年価格）

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	合計
出資金 （民間fund+民間maker+工業団地開発・管理主体）：10%	1,726	1,726		1,726	1,726	3,453	3,453	13,810
JICA2StepLoan （地元優良銀行融資）：70%	12,084	12,084		12,084	12,084	24,169	24,169	96,674
地元銀行借入：20%	3,453	3,453		3,453	3,453	6,905	6,905	27,622
合計	17,263	17,263		17,263	17,263	34,527	34,527	138,106

5) 資金使途

前述の事業スケジュールに合わせた設備投資額に対応した資金を投入する。

表 3-46 資金使途 (×1000 US\$) (2011 年価格)

	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	合計
上水施設 (インフラ) 部分	4,565	4,565		4,565	4,565	9,131	9,131	36,522
上水施設 (設備・機械)	3,032	3,032		3,022	3,022	6,064	6,064	24,256
配水施設	9,666	9,666		9,666	9,666	19,332	19,332	77,328
合計	17,264	17,264		17,253	17,253	34,527	34,527	138,106

6) 収入項目と支出項目

収入項目、支出項目の初期設定は、既存の工業団地等の実績資料情報収集を通じて、水道料金原単位 (US\$/m³) と給水ランニングコスト原単位 (US\$/m³) を検討した。

表 3-47 既存給水事業者に見る水道料金と上水ランニングコスト事例 (2011 年価格)

	Binh An Water (Ho Chi Minh City)	Thu Duc Water (Ho Chi Minh City)	Tan An 水道公社 (ロンアン省 Tan An, Thu Thua, Ben Luc)
水道料金 (US\$/m ³)	0.2	0.07	0.19
上水ランニングコスト (US\$/m ³)	0.1	0.05	0.12

(注 1) 水道料金原単位 : 0.20 US\$/m³ (2011 年価格) = 17.0 円/m³ (2011 年価格)

(注 2) 給水ランニングコスト原単位 : 0.10 US\$/m³ (2011 年価格) = 8.5 円/m³ (2011 年価格)

7) 人件費

人件費は、既存事例ヒアリング、及び既存文献「平成 21 年度水道国際貢献推進調査報告書」等を勘案し、ここでは管理者 2 名、技術者 67 名を開業時点で配置するように想定した。人件費単価は、「在アジア・オセアニア日系企業活動実態調査 2010 (JETRO)」を参考に管理者を 10,184 US\$/人・年、技術者を 4,849 US\$/人・年と設定した (いずれも 2010 年価格)。

これにより開業年時点で 462×1000 US\$/年の人件費を計上している。

8) 減価償却

ヒアリングをもとに、浄水施設 (インフラ部分) : 20 年、浄水施設 (設備・機械部分) : 10 年、配水施設 : 30 年とした。いずれも残存価値 0 と設定している。

(2) 事業収支検討結果(初期設定ケース)と感度分析

1) 事業収支検討結果 (初期設定ケース)

事業収支検討を行った結果、累積損益は開業（2015年）から28年目（2043年）に黒字転換した。

－（投資-補助金）+EBITDA（金利・税金・償却前利益）に基づくIRR（内部収益率）を計算したがプラスの値を得られなかった。

参考値として、EIRR（Equity Internal Rate of Return）^(*)を算出したが、EIRR（開業後10年）とEIRR（15年）はマイナス、EIRR（30年）=9.1%であった。

^(*) EIRRは出資金と配当、測定年次で会社を売却したと想定した場合の売却益（負債・資本合計－負債）に基づくものと仮定して算出した。

上記のような事業収支結果の原因としては、以下のような要因が考えられる。

- 設備投資額全体の5割以上を占める配水施設部分の投資が大きい
- 水道料金が安い

2) 感度分析

① 感度分析1：水道料金を上げて、上水ランニングコストとの差分を大きくするケース

IRR（30年）、IRR（15年）、IRR（10年）でそれぞれ15%以上となる水道料金を求めた。例えばIRR（30年） $\geq 15\%$ は、水道料金が0.434 US\$/m³以上の場合に達成可能である。

IRR（15年） $\geq 15\%$ は、水道料金が0.541 US\$/m³以上の場合に達成可能である。

IRR（10年） $\geq 15\%$ は、水道料金が0.652 US\$/m³以上の場合に達成可能である。水道料金の値上げは当該事業の収益性に貢献する。

表 3-48 水道料金と上水ランニングコストとの差分による感度分析

水道料金 上水 Running cost (差分: Spread)	累積損益 黒字解消年	IRR (開業後10年)	IRR (開業後15年)	IRR (開業後30年)
水道料金 : 0.434 US\$/m ³ Running Cost : 0.100 US\$/m ³ 差分 : 0.334 US\$/m ³	初年度 (2015年)	—	7.92%	15.02%
水道料金 : 0.541 US\$/m ³ Running Cost : 0.100 US\$/m ³ 差分 : 0.441 US\$/m ³	開業年 (2015年)	6.89%	15.01%	19.72%
水道料金 : 0.652 US\$/m ³ Running Cost : 0.100 US\$/m ³ 差分 : 0.552 US\$/m ³	20年目 (2035年)	15.0%	21.29%	24.43%

② 感度分析 2：公的資金の投入

ここでは、配水施設部分を LongAn 省が公的負担するケース（50%、100%）において、IRR（15年） $\geq 15\%$ を満たす水道料金を逆算した。

結果は下表のとおりである。配水施設部分の公的負担（勿論、水道料金値上げ）は当該事業の収益性向上に貢献する。

表 3-49 配水施設部分の公的負担比率の違いによる感度分析結果

配水施設部分 公的負担比率	水道料金	累積損益 黒字解消年	IRR (開業後 10年)	IRR (開業後 15年)	IRR (開業後 30年)
0%	0.541 US\$/m ³	初年度 (2015年)	6.89%	15.01%	19.72%
50%	0.408 US\$/m ³	初年度 (2015年)	—	15.00%	19.65%
100%	0.292 US\$/m ³	初年度 (2015年)	—	15.00%	19.60%

③ 感度分析 3：フェーズ 1のみを対象とした事業採算性の検討

財務分析で確認したとおり、合計 200,000m³の給水事業を初期設定ケース（自己資本 10%、JICA ツー・ステップ・ローン 70%、現地銀行借入 20%で、水道料金 0.2 US\$/m³）で実施しようとする、黒字転換するまでに 28 年を要し、また IRR（30年）、IRR（20年）、IRR（10年）のいずれもプラスにはならない結果となり、この条件下で事業化することは極めて難しいことが明らかとなった。

このような状況に対し、水道料金に柔軟性を持たせる分析を試みている。ただし、上記条件で IRR（15年） $\geq 15\%$ を達成するためには、水道料金を「0.541 US\$/m³」以上とする必要があり、これは現行のロンアン省における水道料金水準から考えるとかなり高額である。

そこで、ここでは総投資額を抑える観点から、フェーズ 1（50,000m³）のみを対象とし、フェーズ 1 単独で採算性を確保できるかどうか確認した上で、フェーズ 2、フェーズ 3 と展開する方法を検討する。この方法は、本事業が本来目的とする 200,000m³の事業実現、ロンアン省における水需要への対応という課題に応えるものではないが、採算性確保のために必要な検討と考える。

既に収集しているデータをもとに簡易的に計算したところ、以下のような暫定的な結果を得た。

フェーズ 1（50,000m³）のみを対象とした事業性分析

- 総投資額： 38,975 千 US\$（2013 年価格）
- 自己資本： 10%
- JICA ツー・ステップ・ローン：70%
- 地元銀行借入れ：20%

この時、IRR（開業後 15年） $\geq 15.0\%$ を満たす水道料金は 0.412 US\$/m³である。フェーズ 3 まで整備した場合、IRR（開業後 15年） $\geq 15.0\%$ を満たす水道料金は、0.541 US\$/m³である。

以上の結果を見ると、フェーズ1のみを対象として投資額を小さくすることにより、IRR（15年） $\geq 15\%$ を満たす水道料金はフェーズ3まで実施する場合と比較して安く設定することができる。

ただし、本試算では、50,000m³を供給するというを前提とした場合の給水対象適地の再選定の必要性、フェーズ1のみを対象とすることによる需要リスクの向上（限定した地域を対象とすることによりリスク分散ができない）などについては考慮していないため、今後、更に詳細な検討が必要である。

④ 感度分析4：（配水管部分を整備・保有する LongAn 省の 100%子会社を設立し、この会社は JICA のツー・ステップ・ローンを利用して、配水管部分を整備する。）

- 給水（上水）会社は、配水管部分をオフ・バランスすることで、配水管投資負担及び保有費用（減価償却費用）負担から解放される。
- 給水（上水）会社は、配水管整備・保有会社（LongAn 省の 100%子会社）に施設使用料を支払う。
- 配水管整備・保有会社（LongAn 省の 100%子会社）は JICA のツー・ステップ・ローンの元利返済額相当の施設使用料を給水（上水）会社から調達する。
- 給水（上水）会社は、出資金とその他借入金（地元金融機関からの借入）を用いて上水施設（インフラ部分と設備・機械部分）を整備しこれを保有する。
- 上記のような条件の下で給水（上水）会社の IRR（15年） $\geq 15\%$ を満たす水道料金を逆算すると、0.37 US\$/m³であった。

表 3-50 LongAn 省の配水施設部分負担、給水（上水）会社の資金調達のちがいによる感度分析（まとめ）

Long An 省		給水(上水)会社					
配水施設部分負担比率	配水施設部分負担額	資金調達合計	出資	JICA ツー・ステップ・ローン	その他地元銀行ローン	IRR(15年) =15%を満たす水道料金	EIRR (15年)
0%	0 US\$	138.1 百万 US\$	10% 13.81 百万 US\$	70% 96.7 百万 US\$ [82 億円]	20% 27.6 百万 US\$	0.54 US\$/m ³	39.4%
0%	0 US\$	34.5 百万 US\$ (Phase1 のみ)	10% 3.45 百万 US\$ (Phase1 のみ)	70% 24.2 百万 US\$ [23 億円] (Phase1 のみ)	20% 6.9 百万 US\$ (Phase1 のみ)	0.41 US\$/m ³	33.4%
50%	28.0% 38.7 百万 US\$ (補助金)	99.4 百万 US\$	10% 13.81 百万 US\$	62.0% 85.6 百万 US\$ [72.6 億円]	0 US\$	0.41 US\$/m ³	31.5%
100%	77.3 百万 US\$ (JICA ツー・ステップ・ローン)	60.8 百万 US\$	10% 6.08 百万 US\$ (配水管オフ・バランス)	0% 0 百万 US\$ (配水管子会社に適用)	90% 54.7 百万 US\$ (配水管オフ・バランス)	0.37 US\$/m ³	40.0%
100%	56.0% 77.3 百万 US\$ (補助金)	60.8 百万 US\$	10% 13.81 百万 US\$	34.0% 47.0 百万 US\$ [39.9 億円]	0 US\$	0.29 US\$/m ³	24.2%

注) 建設費は物騰未考慮の数値

表 3-51

1US\$=

84.8円	20,000
-------	--------

 (2011年価格)

給水事業

計画規模	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">50,000</td></tr></table>	50,000	m3/day			
50,000						
配水管部分はOFF Balanceするか？	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0</td></tr></table>	0	(0: Off Balance しない、1: Off Balance する)			
0						
建設期間	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">2013</td></tr></table>	2013	年～			
2013						
	OK(工期3年以内)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">2014</td></tr></table>	2014	年迄		
2014						
開業時期	2015 年					
物価上昇率【為替レート(対米ドルレート)の期末値)でドル換算の上昇率に換算】	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">6.00%</td></tr></table>	6.00%	(物価上昇率(ドル換算)ワークシート参照)			
6.00%						
上水施設(インフラ)部分投資	10,260 × 1000\$ (建設開始年価格)	26.45%				
上水施設(設備・機械)部分投資	6,813 × 1000\$ (建設開始年価格)	17.56%				
配水施設部分投資	21,721 × 1000\$ (建設開始年価格)	55.99%				
投資合計	38,795 × 1000\$ (建設開始年価格)	100.00%				
資金調達合計	38,795 × 1000\$ (建設開始年価格)					
出資金(JICA+民間fund+民間maker+工業団地開発・管理主体)	3,879 × 1000\$ (建設開始年価格)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">10.0%</td></tr></table>	10.0%			
10.0%						
政府 インフラ補助	0 × 1000\$ (建設開始年価格)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0.00%</td></tr></table>	0.00%			
0.00%						
JICAツーステップローン(地元優良銀行)	27,156 × 1000\$ (建設開始年価格)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">70.0%</td></tr></table>	70.0%			
70.0%						
JICAツーステップローン地元銀行金利(ドル建て)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">6.00%</td></tr></table>	6.00%	(公共特利)			
6.00%						
JICAツーステップローン返済方法(ドル建て)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">5</td></tr></table>	5	年据置き	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">25</td></tr></table>	25	
5						
25						
年元利均等返済						
その他借入	7,759 × 1000\$ (建設開始年価格)					
金利	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">6.00%</td></tr></table>	6.00%				
6.00%						
返済方法	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">15</td></tr></table>	15	年元利均等返済			
15						
短期金利(資金収支Short時に適用する)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">10.00%</td></tr></table>	10.00%				
10.00%						
現預金運用金利	1800	0.09	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">1.00%</td></tr></table>	1.00%		
1.00%						
	7000	0.35				
配当性向			<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">85%</td></tr></table>	85%		
85%						
水販売料金原単位	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0.200</td></tr></table>	0.200	\$/m3(2011年価)	0.200 \$/m3(2011年価) 17.0 円/m3(2010年価格)		
0.200						
水需要量	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">48,993</td></tr></table>	48,993	m3/day	48,993 m3/day		
48,993						
感度分析係数(料金原単位)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">100%</td></tr></table>	100%				
100%						
感度分析係数(水需要量)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">100%</td></tr></table>	100%		4,515 × 1000\$ (開業年価格)		
100%						
	0.29	5800				
水ランニングコスト原単位	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0.100</td></tr></table>	0.100	\$/m3(2011年価)	0.100 \$/m3(2011年価) 8.5 円/m3(2010年価格)		
0.100						
水需要対応量	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">48,993</td></tr></table>	48,993	m3/day	48,993 m3/day		
48,993						
感度分析係数(水ランニングコスト原単位)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">100%</td></tr></table>	100%				
100%						
感度分析係数(水需要対応量)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">100%</td></tr></table>	100%		2,258 × 1000\$ (開業年価格)		
100%						
人件費(管理者2名、技術者67名)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">345</td></tr></table>	345	× 1000\$ (2010年)	462 × 1001\$ (開業年価格)		
345						
減価償却	浄水施設(インフラ部分)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">20</td></tr></table>	20	年(定額法) 残存価値	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0%</td></tr></table>	0%
20						
0%						
	浄水施設(設備・機械部分)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">10</td></tr></table>	10	年(定額法) 残存価値	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0%</td></tr></table>	0%
10						
0%						
	配水施設	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">30</td></tr></table>	30	年(定額法) 残存価値	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">0%</td></tr></table>	0%
30						
0%						
法人住民税率				<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">25%</td></tr></table>	25%	
25%						

3-5 事業化に向けた検討事項

以上の調査、分析を踏まえ、今後事業化するにあたり検討すべき事項を以下に整理する。

(1) 環境配慮型ユーティリティ事業

民間出資者の投資インセンティブを高めるために、Dong Tam 社は当該団地に入居する企業から徴収する利用権収入から 4.59 百万 US\$ (3.52 US\$/m² : 70 US\$/m²~80 US\$/m²の 4.4~5.0%相当) をユーティリティ整備コストに投入することにより IRR (15 年) ≥15%を満たすことが可能となる。

Dong Tam 社が所有する Thuan Dao 工業団地に、神鋼環境、神鋼商事、ワールド・リンク・ジャパンなどが出資し、JICA 海外投融資による融資などを受けてユーティリティ・マネジメント会社を設立する。ただし、Thuan Dao 工業団地向けの工業用水に関しては、本調査で検討した給水事業の採算性に課題があり、問題解決に時間を要するため、代替案としてバンコ河の河川水を活用した Phu An Thanh 社が整備する用水を活用することも検討する。工業用水の確保の商談がまとまった段階で神鋼環境と Dong Tam 社が JICA に融資申請を行う。

(2) 給水(上水)事業

これまでで述べたとおり、送水・配水管の敷設コストが原因で水道料金が高額になってしまうため、送水・配水管部分を公共事業としてロンアン省が実施するか既存水道料金と新規の送水・配水管コストを反映させた水道料金との差額をロンアン省が負担する等の工夫が必要。

事業性を確保するためには、水道料金の値上げ以外に、事業縮小 (Phase 1 のみ実施)、配水施設部分の建設費を LongAn 省に補助してもらい、配水管部分を整備・保有する LongAn 省の 100% 子会社を設立し、JICA のツー・ステップ・ローンを利用して、配水管部分を整備することで、給水(上水)会社は、配水管部分をオフ・バランスし、配水管投資負担及び保有費用(減価償却費用)負担の軽減を図る、等の手段を講じる。

上流プロジェクトである ADB プロジェクトの完了まで時間がかかり、かつ送水・配水管建設も公共事業・あるいは円借款案件とした場合にはさらに時間がかかり、工業用水供給可能なタイミングがずれこむ。従って暫定的に Thuan Dao 工業団地については、喫緊に他の手法を含めた工業用水の供給を検討するが、本給水事業なくしてはロンアン省の水需要を満たすことはできない。よって、引き続きロンアン省も交えて本事業の事業化検討を進める。

(3) 廃水処理専門事業

本調査の過程で、当初予定していた Duc Hoa 工業団地向けの廃水処理事業が合弁事業の負担配分で折り合いがつかず破談となった。一方でベ国の工業廃水問題は深刻であり、Hoang Gia 工業団地をモデルとする廃水処理専門事業を今後検討してゆくことを提案する。

卷末資料

《現地水道コンサルタント企業 VIWASE 社からの事業費試算資料》

No.	Components	Unit	Quantity	Unit price	amount			Total amount (百万 VND)
					Construction	Technology	Equipment	
A	Direct expense							2,762,178.78
I	Raw water pumping station Q=210,000m³/日				28,420.00	25,200.00	9,350.00	62,970.00
1	Raw water canal L=100m,B=20m,H=3m	m ³	6,000	1.50	9,000.00			9,000.00
2	Pumping station L*B*H=25*12*8	m ³	2400	3.50	8,400.00			8,400.00
3	Pumps							
	Q=1500m ³ /h, H=15m	set	3	450.00			1,350.00	1,350.00
4	Raw water reservoir L*B*H=2×500×120×3.5	m ³	420,000	0.06		25,200.00		25,200.00
	Power supply system	LS	1	10000.00	2,000.00		8,000.00	10,000.00
5	Auxiliary works	LS	1	9020.00	9,020.00			9,020.00
II	Tân-Mỹ Hòa Khánh Tây raw water pipeline				97,416.00	324,720.00		422,136.00
1	Reinforce concrete pipe D1400	m	12000	27.06		324,720.00		324,720.00
2	Construction work(%pipe expense)	%	30		97,416.00			97,416.00
III	Phú Mỹ Vinh II WTP,Q=200,000m³/日				275,844.56	206,532.48	248,134.56	730,511.60
	Surface water treatment plant	m ³	200000	3.44	240,954.56	206,532.48	240,954.56	688,441.60
	Investment rate of 2.24million VND/m ³ in2007-							
	construction price index to 2008 is 1.27;in2009 was 1.1	1.27	1.10					
	and in 2010 is 1.1 in estimation							
	Power supply system	LS	1	42,070.00	34,890.00		7,180.00	42,070.00
V	Booster pumping station				47,326.00	58,400.00	25,780.00	131,506.00
V.1	Tan Duc pumping station,Q=120,000m³/日				14,470.00	20,700.00	9,850.00	45,020.00
1	pumping station L*B*H=21*10*8	m ³	1680	3.50	5,880.00			5,880.00
2	Pumps							

No.	Components	Unit	Quantity	Unit price	amount			Total amount (百万 VND)
					Construction	Technology	Equipment	
	Q=3600m ³ /日	set	3	2,000.00			6,000.00	6,000.00
3	Clean water reservoir	m ³	10,000	2.00		20,000.00		20,000.00
4	Auxiliary works	LS	1	1,200.00		700.00	500.00	1,200.00
	Power supply system	LS	1	11,940.00	8,590.00		3,350.00	11,940.00
V.2	Bến Lức pumping station, Q=100,000m³/日				14,250.00	20700.00	8120.00	43,070.00
1	pumping station L*B*H=21*10*8	m ³	1680	3.50	5,880.00			5,880.00
2	Pumps							
	Q=3000m ³ /h, H=40m	set	3	1,500.00			4,500.00	4,500.00
3	Clean water reservoir	m ³	10,000	2.00		20,000.00		20,000.00
4	Auxiliary works	LS	1	1200.00		700.00	500.00	1,200.00
	Power supply system	LS	1	11490.00	8,370.00		3,120.00	11,490.00
V.3	Tan Trach pumping station, Q=50,000m³/日				10,088.00	10,500.00	4,680.00	25,268.00
1	pumping station L*B*H=18*8*7	m ³	1008	3.50	3,528.00			3,528.00
2	Pumps							
	Q=1500m ³ /h, H=40m	set	3	600.00			1,800.00	1,800.00
3	Clean water reservoir	m ³	5,000	2.00		10,000.00		10,000.00
4	Auxiliary works	LS	1	1000.00		500.00	500.00	1,000.00
	Power supply system	LS	1	8940.00	6,560.00		2,380.00	8,940.00
V.4	Long Phung pumping station, Q=30,000m³/日				8,518.00	6,500.00	3,130.00	18,148.00
1	Pumping station L*B*H=18*8*7	m ³	1008	3.50	3,528.00			3,528.00
2	Pumps							
	Q=900m ³ /h, H=40m	set	3	400.00			1,200.00	1,200.00
3	Clean water reservoir	m ³	3,000	2.00		6,000.00		6,000.00
4	Auxiliary works	LS	1	1000.00		500.00	500.00	1,000.00
	Power supply system	LS	1	6242.00	4,990.00		1,430.00	6,420.00

No.	Components	Unit	Quantity	Unit price	amount			Total amount (百万 VND)
					Construction	Technology	Equipment	
VI	Treated water pipeline				337,855.98	1,077,199.20		1,415,055.18
VI.1	Hiep Hoa primary pipeline				23,603.58	67,438.80		91,042.38
1	Ductile iron pipe D500	m	15000	4.11		61,578.00		61,578.00
	Construction work(%pipe expense)	%	35		21,552.30			21,552.30
2	Ductile iron pipe D300	m	3000	1.95		5860.80		5,860.80
	Construction work(%pipe expense)	%	35		2,051.28			2,051.28
VI.2	Hoa Khanh Tay-Tan Duc transmission pipeline				73,656.00	245,520.00		319,176.00
	Cast iron D1400	m	12000	20.46		245,520.00		245,520.00
	Construction work(%pipe expense)	%	30		73,656.00			73,656.00
VI.3	Duc Hoa primary pipeline				35,805.00	102,300.00		138,105.00
1	Ductile iron pipe D600	m	7,000	5.41		37,884.00		37,884.00
	Construction work(%pipe expense)	%	35		13,259.40			13,259.40
2	Ductile iron pipe D500	m	8000	4.09		32,736.00		32,736.00
	Construction work(%pipe expense)	%	35		11,457.60			11,457.60
3	Ductile iron pipe D400	m	10000	3.17		31,680.00		31,680.00
	Construction work(%pipe expense)	%	35		11,088.00			11,088.00
VI.4	Tan Duc-Ben Luc transmission pipeline				74,131.20	247,104.00		321,235.20
	Cast iron pipe D1200	m	16000	15.44		247,104.00		247,104.00
	Construction work(%pipe expense)	%	30		74,131.20			74,131.20
VI.5	Northern Ben Luc primary pipeline				12,418.56	35,481.60		47,900.16
	Ductile iron pipe D400	m	12000	2.96		35,481.60		35,481.60
	Construction work(%pipe expense)	%	35		12,418.56			12,418.56
VI.6	Ben Luc-Can Giuoc transmission pipeline				39,025.80	130,086.00		169,111.80
	Ductile iron pipe D800	m	15000	8.67		130,086.00		130,086.00
	Construction work(%pipe expense)	%	30		39,025.80			39,025.80

No.	Components	Unit	Quantity	Unit price	amount			Total amount (百万 VND)
					Construction	Technology	Equipment	
VI.7	Bến Lức-primary pipeline				16,948.80	56,496.00		73,444.80
	Cast iron pipe D700	m	8000	7.06		56,496.00		56,496.00
	Construction work(%pipe expense)	%	30		16,948.80			16,948.80
VI.8	Can Duoc - Can Giuoc transmission pipeline				31,220.64	104,068.80		135,289.44
	Cast iron pipe D800	m	12000	8.67		104,068.80		104,068.80
	Construction work(%pipe expense)	%	30		31,220.64			31,220.64
VI.9	Can Duoc primary pipeline				12,418.56	35,481.60		47,900.16
	Cast iron pipe D400	m	12000	2.96		35,481.60		35,481.60
	Construction work(%pipe expense)	%	35		12,418.56			12,418.56
VI.10	Can Giuoc primary pipeline				18,627.84	53,222.40		71,850.24
	Cast iron pipe D400	m	18000	2.96		53,222.40		53,222.40
	Construction work(%pipe expense)	%	35		18,627.84			18,627.84
	Total direct expense(A)				78,682.54	1,692,051.68	283,264.56	276,217,878
	Construction expense including VAT Gxl							247,891,422
	Equipment expense including VAT Gtb							283,264.56
B	Project Management Cost							17,708.76
C	Investment consultancy cost							41,135.32
1	Preparation of Investment document(A*0.109%*1.1)	%		0.113				3,124.02
2	Geological Survey cost for preparation of Investment report							5,360.00
3	Topographic survey scale 1/500 for preparation of investment report							4,610.00
4	Technical design,detailed design,cost estimation							

No.	Components	Unit	Quantity	Unit price	amount			Total amount (百万 VND)
					Construction	Technology	Equipment	
4.1	Water intake,raw water ps,booster water ps,WTP	%		1.418				13,503.79
4.2	Treated water pipeline	%		0.964				1,053.40
5	Cost for project effectiveness and feasibility review	%		0.014				12.47
6	Expense for design review	%		0.032				790.99
7	Expense for cost estimate review	%		0.029				715.66
8	Preparation of construction bidding documents, bid	%		0.022				489.02
9	Preparation of equipment procurement bidding documents,	%		0.066				169.19
10	Construction supervision	%		0.427				10,594.88
11	Supervision for equipment installation	%		0.240				711.91
D	Other expense							99,879.29
1	Work insurance expense	%		0.035				9,714.84
2	Expense for review/approval total investment capital	%		0.155				4,135.74
3	Audit expense	%		0.230				608.71
4	Land clearance and compensation(temporary calculation)							79,950.00
	Raw water pipeline							23,400
	Hoa Khanh Tay-Tan Duc primary pipeline							14,625
	Tan Duc-Ben Luc primary pipeline							15,600
	Ben Luc-Can Duoc primary pipeline							14,625
	Can Duoc-Can Giuoc transmission pipeline							11,700
E	Total(A+B+C+D)							2,920,902
F	Contingency5%(A+B+C+D)							146,045.11
G	Interest during construction							476,691.23
H	Drift of prices(10% year-3year)							361,023.51
	Total (E+F+G+H)							3,904,662

Dong Tam Industrial zone Joint Stock Company

==== 0o0 ====

**REPORT OF EVALUATING ON
ENVIRONMENTAL IMPACT –
INVESTMENT PROJECT OF
THUAN DAO EXTENDED INDUSTRIAL ZONE**

**LOCATION: LONG DINH COMMUNE – CAN DUOC DISTRICT –
LONG AN PROVINCE**

INVESTOR

**Dong Tam Industrial zone Joint Stock
Company
Director
(Signed & Sealed)
CHAU VAN HUYNH**

CONSULTING UNIT

**Center of Environmental Monitoring
and Engineering
Director
(Signed & Sealed)
DO THI NGOC HOC**

***Department of Natural Resources and Environment
Confirmation***

***“Report on Evaluating of Environmental Impact - Investment
Construction Project of Thuan Dao Extended Industrial Zone” of
Dong Tam Industrial zone Joint Stock Company Approved in
Decision No.3027/UBND on date Nov. 18, 2009 of People’s committee
Long An Province***

**Department of Natural Resources and Environment Long An
Province
Director
(Signed & Sealed)
NGUYEN VAN THIEP**

INDEX

OPENING	1
1. SOURCE OF PROJECT	1
2. PURSUANT TO LAW AND TECHNIQUE OF EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACT (ĐTM)	1
3. ORGANIZED TO PERFORM THE EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACTS	3
CHAPTER I	4
DESCRIBED PROJECT BRIEFLY	4
1.1. PROJECT NAME	4
1.2. Project manager	4
1.3. GEOGRAPHICAL POSITION OF PROJECT	4
1.4. PRIMARY CONTENT OF PROJECT	4
1.4.1. Current use of land	4
1.4.2. Current population	5
1.4.3. Current architecture	5
1.4.4 Current technical structure	5
1.4.5 The nature of industrial zone	5
1.4.6. Industrial orientation	6
1.4.7 Planning structure	6
1.4.8 Land use planning	7
1.4.9. Planning system infrastructure Technical	9
1.4.10 Implementation schedule	13
CHAPTER II	14
NATURAL, ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMICAL CONDITIONS	14
2.1. NATURAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS	14
2.1.1 Topographical features:	14
2.1.2. Hydrologic and climate conditions	14
2.1.3. The status quo of environmental quality in project area	17
2.2. SOCIO-ECONOMIC CONDITION	25
2.2.1. Area and population	25
2.2.2. Actual state of technical infrastructure	26
2.2.3. Economy	26
2.2.4 Health, Education, Culture	27
CHAPTER III	28
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT	28
3.1. CAUSES OF IMPACT	28
3.1.1. The causes of environmental impacts in the phase of space preparation and infrastructure construction	28
3.1.2. Causes to the environment in the phase of operation and exploitation	30
3.2. IMPACT ASSESSMENT	31
3.2.1. In the preparation for leveling and infrastructure construction	31
3.2.2 Impacts on environment in operating and exploring period	34
3.2.3 Noise, chatter motion and temperature	51
3.2.4 Other impacts	51
CHAPTER IV	54
MEASURES TO MINIMIZE NEGATIVE IMPACT, PREVENTION AND RESPONSE TO ENVIRONMENTAL INCIDENTS	54
4.1. REDUCE POLLUTION IN SURFACE PREPARATION PHASE IN CONSTRUCTION WORKS	54
4.1.1. The compensation, assistance resettlement and damage	54
4.1.2. Overall development planning	54
4.1.2.1. Functional areas, planning mills	54
4.2. STAGE leveling and INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION	57
4.2.1. Clean-up and treatment of plant biomass	57
4.2.2. Collection and treatment of sludge surface peel	58
4.2.3. Leveling control materials	58
4.2.4. Control erosion and sedimentation	58
4.2.5. Control pollution caused by waste	58
4.2.6. Control pollution caused by waste oil	59
4.2.7. Reduced accidents and other social issues	59
4.2.8. Other mitigation measures	60
4.3. STAGE OF EXTRACTION AND OPERATION	60
4.3.1. Measures to control air pollution	60
4.3.3. Measures for solid waste handling	71
4.3.4. Measures to minimize the impact	73
CHAPTER V	76
COMMITMENT TO ENVIRONMENTAL PROTECTION	76
CHAPTER VI	77
ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS, ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM	77
6.1. LIST OF ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS	77
6.2. ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM	78
6.2.1. Pollution source management	78
6.2.2. Environmental monitoring program	78
6.3. SUPPORTING MEASURES IN THE PRORAM OF ENVIRONMENTAL QUALITY MONITORING	81
CHAPTER VIII	84
COMMUNITY CONSULTATION	84
8.1. IN THE OPINIONS OF PEOPLE’S COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE	84
8.2. IN THE OPINIONS OF FATHERLAND FRONT COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE	84
8.3. THE INVESTOR’S ABILITY TO MEET THE REQUIREMENTS OF THE COMMUNE	86
CHAPTER IX	87
DATA AND INFORMATION SOURCES, AND EVALUATION METHODS	87
9.1. DATA & INFORMATION SOURCE	87
9.2. THE METHODS USED IN REPORT	88
CONCLUSION AND PROPOSALS	89
1. CONCLUSION	89
2. PROPOSALS	89
PART APPENDIX	90
SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM	91

List of tables

Table 1.1	Statistics of land use planning
Table 2.1	Monthly average temperature from 2003-2007
Table 2.2	Monthly average rainfall from 2003-2007
Table 2.3	Monthly average air humidity from 2003-2007
Table 2.4	Monthly average hours of sunlight from 2003-2007
Table 2.5	Atmospheric stability
Table 2.6	Analyzed results on underground water quality
Table 2.7	Analyzed results on surface water quality
Table 2.8	The structure of plant plankton species compositions in plant plankton
Table 2.9	Quantity of cell and advantaged species on plant plankton species in Vam Co Dong River
Table 2.10	Table of various index of plant plankton
Table 2.11	Element structure of floating animals
Table 2.12	Number and prevailed species of floating animals
Table 2.13	various indexes and quality of surface water environment
Table 2.14	Composition structure of the riverbed animals in Vam Co Dong river, Ben Luc district – Long An province
Table 2.15	Prevailed species and density of prevailed species
Table 2.16	Various index Shanon – Wiener
Table 2.17	Result of air quality estimation in the Project
Table 2.18	Result of land quality survey at the Project
Table 3.2	Maximum noise level from operation of cargo vehicle and executing machine.
Table 3.3	Pollution coefficient due to burning oil
Table 3.4	Pollution coefficient of electric generator use DO oil
Table 3.5	Coefficient of air pollution by burning gas
Table 3.6	Tonnage and concentration of pollution substances when burning gas.
Table 3.7	Pollution coefficient due to coal
Table 3.8	Coefficient contamination of the manufacturing industry typical
Table 3.9	The composition of pollutants in automobile exhaust
Table 3.10	Pollution coefficient when burning fuels
Table 3.11	Polluted material concentration in rain water
Table 3.12	Standard of using water in estimated
Table 3.13	Weight of average pollution substances
Table 3.14	Nature of activities wastewater compared with standard Waste
Table 3.15	Characteristics of waste water produced some of the industry
Table 3.16	Component of domestic waste
Table 3.17	Ingredients solid waste in some industries
Table 3.18	Characteristics of solid waste produced in some industries
Table 3.19	Harmful wastes can be generated from manufacture sections

OPENING

1. SOURCE OF PROJECT

Nowadays, Long An province is still in the progress of conversion from agricultural production in to industrial production so it attracts many types of investment in the area that brings about huge benefits of economic, society; also contributes improving people's living standard.

However, there are a lot of industrial factories are formed and developed which are scattered and interleaved in the residential area and focused lengthways arterial traffic therefore it causes many problems that impact on environment and people's living standard. So many zones, groups of industries are set up then it will create advantageously conditions as call for investments in developing industrial zones as control, manage and minimize problems mentioned above.

However, there are huge benefits of economic, society. The industrial development is also showed many environmental problems. Therefore, protecting environment for strong development is interested in entire society, appropriate authorities and investors themselves. To comply with Law on Environmental Protection, Dong Tam industrial zone Joint stock Company carries out to set a report to evaluate on environment impact (ĐTM) for project "Extended Thuan Dao Industrial Zone" in Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province.

Company should be responsible for implementation of the investment project.

2. PURSUANT TO LAW AND TECHNIQUE OF EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACT (ĐTM)

Environment impact report for project is established on complying with the following legal documents:

- Law on Environmental Protection No. 52/2005/QH11 dated on November 29th 2005.
- Decree No. 80/2006/NĐ-CP dated on August 09th 2006 by Government of the Socialist Republic of Viet Nam on detail regulations and instructions for implementation many articles of Law on Environmental Protection.
- Decree No. 21/2008/NĐ-CP dated on February 28th 2008 2006 by Government on amendment, adjustment many articles of Decree No. 80/2006/NĐ-CP dated on August 09th 2006 by Government on detail regulations and instructions for implementation many articles of Law on Environmental Protection.
- Circular No 08/2006/TT-BTNMT (Ministry of Natural Resource and Environment) dated on September 08th 2006 by Ministry of Natural Resource and Environment about instructions to evaluate on strategically environment, evaluates on environmental impact and commits to protect environment.
- Circular No. 12/2006/TT-BTNMT dated on December 26th 2006 by Ministry of Natural Resource and Environment about practice condition instructions and documentary proceedings, registration, practiced license, harmful wastage managed code.

- Decision No. 23/2006/QĐ-BTNMT dated on December 26th by Ministry of Natural Resource and Environment for publishing harmful wastage list.
- Circular No. 07/2007/TT-BTNMT dated on July 03rd 2007 by Ministry of Natural Resource and Environment for instructions of classifying and deciding list of factory caused environmental pollution which is settled
- Decree No. 59/2007/NĐ-CP dated on April 09th 2007 by Government on management solid waste.
- Decree No. 88/2007/ NĐ-CP dated on May 28th 2007 by Government on urban and industrial drainages.
- Decree No. 67/2003/ NĐ-CP dated on June 13th 2003 by Government on “Environment protective charges for sewage”
- Decree No. 04/2006/ NĐ-CP dated on January 08th 2007 by Government on “Amending, adjusting many articles of Decree 67/2003/ NĐ-CP dated on June 13th 2003 by Government on Environment protective charges for sewage.
- Official correspondence No. 1161/CP-CN dated on August 16th 2004 by Prime Minister “as regarding to policy extending Duc Hoa I Industrial Zone and Thuan Dao Industrial Zone in Long An province”.
- Official correspondence No. 3605/CV-UB dated on September 11th 2003 by Long An provincial people’s committee “as regarding to policy extending Thuan Dao Industrial Zone”
- Official correspondence No. 5397/UBND-NN dated on November 02th 2006 by Long An provincial people’s committee “as regarding to Ben Luc Industrial zone investment development associated Company to deploy to invest 1 phase in Extended Thuan Dao Industrial Zone”.
- Official correspondence No. 02/2008/CV-PC/KCN dated on January 29th 2008 by Dong Tam industrial zone Joint stock Company “as regarding to change Company’s name”
- Decision No. 3266/QĐ-UBND dated on December 20th 2007 by Long An provincial people’s committee “as regarding to ratify detail planning design for construction with 1/2,000 in map scale of Extended Thuan Dao Industrial Zone, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province.
- The report for using Viet Nam’s standards applied as followings:
 - + TCVN (Vietnamese standard) 5949: 1998, acoustic- noise level in public and residential areas- Allowable maximum noise level;
 - + TCVN 5937:2005, surrounding air quality standard;
 - + TCVN 5938:2005, concentration of allowable maximum of many toxics in surrounding air;
 - + TCVN 5939:2005, industrial waste gas standard on dust and inorganic;
 - + TCVN 5940:2005, industrial waste gas standard on organic;

- + QCVN (Vietnamese regulation) 08:2008/BTNMT : National technical regulation on surface quality.
- + QCVN 09:2008/BTNMT: National technical regulation on underground water quality.
- + TCVN 5945:2005, industrial sewage – Exhaust standard
- + QCVN 03:2008/BTNMT: National technical regulation on allowable limited of heavy metal in soil

3. ORGANIZED TO PERFORM THE EVALUATION ON ENVIRONMENTAL IMPACTS

Dong Tam industrial zone Joint stock Company organizes the evaluation on environmental impact report for project with consultation of Centre of observation and environmental technical service that bases on:

- To collect necessary documents, data, records on economic, technique, natural environmental conditions, society- economic and other documents that relating to project and place to carry out the project.
- To survey the economical, social conditions; to measure environmental situation in project area.
- To estimate, evaluate project impacts on environment and society, economic and then propose the methods of preventing, overcoming for environment monitoring program.

List of members who take part in setting up the evaluation on environmental impact report for project:

- * Dong Tam industrial zone Joint stock Company:
 - Mr Vo Van Khuyen – Chief Executive Officer (CEO)
- * Centre of observation and environmental technical service:
 - Do Thi Ngoc Hoc - BA – Deputy Director
 - Quach Cao Minh- Engineer – Deputy manager of Technical consultant
 - Huynh Cong Thao- worker - Deputy Technical consultant
 - Doan Minh Phung - Engineer - Deputy Technical consultant
 - Phan Thi Ngoc Anh - Engineer - Deputy Technical consultant
 - Tran Hong Nhung - Engineer - Deputy Technical consultant
 - Mai Truong Han- Engineer – Deputy Observer and Tester

And all members of Department of Centre of observation and environmental technical service

CHAPTER I DESCRIBED PROJECT BRIEFLY

1.1. PROJECT NAME

Extended Thuan Dao Industrial Zone Project

1.2. Project manager

- Project manager: **Dong Tam industrial zone Joint stock Company**

Business address: Thuan Dao Industrial zone, Ben Luc district, Long An province.

- Phone No. : **0918667979**

- Representative: **Mr Vo Van Khuyen** Position: **General Director**

1.3. GEOGRAPHICAL POSITION OF PROJECT

Geographical position of Extended Thuan Dao Industrial zone locates in Long Dinh commune, Can Duoc district, borders on Rach Chanh and connects with Thuan Dao Industrial zone in 1 phase belongs to Ben Luc town.

The area concludes:

- The North near: Rach Chanh
- The West near: roads between villages (red gravel path)
- The South near: couple channel tracks in interior field
- The East near: Currently population lengthways Backroad16

Total area of ground: 189.843 hectare

1.4. PRIMARY CONTENT OF PROJECT

1.4.1. Current use of land

All planning area of Extended Thuan Dao Industrial zone and most of them are field land and several land tenures, canals and a few houses

Among 189.843 hectare of planning land for industrial zone including:

- Land tenures: 12.5788 hectares - 6.63%
- Field land: 148.1973 hectares - 78.07%
- Pond and canal land: 3.789 hectares - 2%
- Traffic area: 0.3318 hectares - 0.17%
- Garden area: 16.257 hectares - 8.56%
- Area for graveyard, tombs: 1.2018 hectares - 0.63%
- Specializing area: 6.4223 hectares -3.38%

- Perennial land: 1.012 hectares - 0.53%
- Flat area is still not used: 0.053 hectares - 0.03%

Total : 189.843 hectares -100%

1.4.2. Current population

There are approximately 1,600 people living in 320 households in industrial planning area, most of them are farmers, traders and some other are local authorities in many agencies in town country and neighborhood communes.

1.4.3. Current architecture

There are 320 houses in industrial planning area with total building floor area: 19,200m² including:

* Semi- solidly houses: 320 houses – 19,200 m²

* Tombs: approximately 400 tombs

1.4.4 Current technical structure

a) Traffic:

There is a road between villages (red gravel path) in the planning area that lines on the West, Rach Chanh is on the North and Backroad 16 is on the East, The south borders couple channel tracks in interior field with 4-6m.

Backroad 16 crosses to Planning area with red gravel path in 6m

Beside it there are many edges of field, canal in order to come to householders in the planning area.

b) Electrical supply

- There is a medium voltage line and a low voltage line along Backroad 16 connected from Ben Luc transformer station with 110/22KV – 40+63 MVA through 22KV line.

- Medium voltage line is along Rach Chanh – Long Dinh road

c) Water supply

There isn't yet any public water supply system. The people principally use rain-water or drilled well water locally

d) Drainage

There isn't yet drainage system. Rain-water and sewage is exhausted primarily following the ground into fields, ponds, canals and Rach Chanh

1.4.5 The nature of industrial zone

The nature of industrial zone is a light industry, processing industry with a little toxin. It priority develops potential industries in region, specially develops manufacturing industries with industrial electrical products and domestics, processing industrial products and high-technical industrial products (they are primarily manufacturing industries with low polluted).

Types of industry are scheduled to place in Extended Thuan Dao Industrial zone as the following:

- Construction materials and interior decoration manufacturing industries: (Types of industry make low environmental pollution)
- Manufacturing industries with products serviced for agriculture, cattle food (dry materials)
- Machinery industry, mechanical engineering, casting mechanic, fisheries and agricultural mechanic
- Industrial resinous products manufacturing industries
- Food processing, beverage, agricultural and forestry.
- Biological technology, health facilities production
- Manufacturing industries with car accessories, motor- accessories; to manufacture and install accessories and devices of motor; to manufacture technical accessories for transport (without plating)
- Manufacturing industries with electron devices, communication and telecommunication devices
- Manufacturing industries with consumer goods for domestic and export: domestic tools, cosmetic, pottery, ceramic, china, glass, garment,...

1.4.6. Industrial orientation

- It is one among two primary, important industry zones in Can Duoc area so that it could attract domestic and foreign investments into building and developing industry; also contribute to create a turning point of economic – society in Long An driven into industrialization and modernization.
- It is a industrial zone with favorable geographical position for relationship in area and technical infrastructure so that it has strong ability to develop industry effectively
- Extended Thuan Dao Industrial zone is a building industrial zone with many factories in order to manufacture the products serviced for agriculture consumer goods for domestic and export, building materials serviced for house building demands and infrastructure buildings in Mekong delta

1.4.7 Planning structure

All planning of industrial zone is divided into the following:

- Industrial enterprise area is divided into 8 groups:

Group A: 15.45 hectares

Group B: 20.37 hectares

Group C: 20.38 hectares

Group D: 19.77 hectares

Group E: 11.56 hectares

Group F: 13.32 hectares

Group G: 14.69 hectares

Group H: 14.71 hectares

- Central area for commercial service is located in the Northern industrial zone on Rach Chanh

- Node structure (electric supply, water supply) is located in the Northern industrial zone

- Sewage treatment area and transshipment disposal area is located in Northeastern industrial zone on Rach Chanh culvert.

Total area of industrial enterprise land: 130.25 hectares

1.4.8 Land use planning

a) Plane of land use planning

Functional zoning

With structure of plan selected, the industrial zone planning is divided into functional zones such as:

*** Industrial enterprise groups include:**

Group A: 12 plots, area 15.45 hectares

Group B: 14 plots, area 20.37 hectares

Group C: 14 plots, area 20.38 hectares

Group D: 14 plots, area 19.77 hectares

Group E: 08 plots, area 11.56 hectares

Group F: 08 plots, area 13.32 hectares

Group G: 10 plots, area 14.69 hectares

Group H: 08 plots, area 14.71 hectares

Total area for industrial enterprise building is 130.25 hectares; divided into 8 groups with 88 plots, each plot is from 1.015 hectares to 2.59 hectares

*** Centre of service**

The centre of commercial service is placed at the best favorable position near main road of industrial zone in 1 phase and extending.

Land area: 6.43 hectares -12.24 hectares

Building density: 30-40%

Coefficient of industrial territory utilization: 0.6 – 0.7

Land for building node structure area:

Proposed land for nodal building structure: 2.34 hectares including:

- Power supplying station: 0.40 hectares
- Water supplying plant: 0.40 hectares
- Sewage treatment area: 0.70 hectares
- Transshipment disposal area: 0.84 hectares

The positions of node structure will be removed to conformable places when beginning to build relating technical systems.

*** Sewage treatment area and disposal area:**

They are located near Rach Chanh and commercial service area so that it is useful for transporting waste into centralized sewage disposal plant in daily then they are treated absolutely before sewage water exhausted into Rach Chanh and Vam Co Dong River.

*** Road network in industrial zone:**

Main roads is connected from major road of Thuan Dao Industrial Zone in 1 phase then on North and south and spur road alternately which set up a closed road network and it is very comfortable for relationship inside or outside the industrial zone

Areas of road in industrial zone: 19.633 hectares

*** Insulated green area**

Green is the most important for urban in generally and for industrial zone in particularly. They have much effects on improving microclimate and sanitation in necessary for industrial zone and they are more important for industrial zone in urban.

It is planted green in industrial zone according to 3 types:

* To plant green separately between not together functional areas or properties of manufacture or between industrial area and residential area. To plant shady green in conjunction with separated green.

* Shady green are planted mainly along the streets, internal roads in the industrial zone or internal roads in each factory

* Green for carpet in order to decorate for effect on stage is mainly planted in roads and outer separation in front of enterprise buildings. To plant shady green in conjunction with decorate for effect on stage.

Aside from centralized parts of green, must be planted fixed scale of green (at least 20% of area)

Total area of green and separated green: **19.04 hectares**

b) Synthesis of land use planning

Table 1.1 Statistics of land use planning

No.	Type of land	Area (hecta)	Rate %
1	Land Industrial	130,25	68,61
2	Land Service Centre	18,58	9,79
3	Land traffic	19,633	10,34
4	Land green tree	19,04	10,03
5	Land for major works	2,34	1,23
	Total	189,843	100%

1.4.9. Planning system infrastructure Technical

a) System Traffic:

Road network of industrial zone

- Road No.1: Pavement 8mx2, sidewalk 5mx2, Sequence separat wide 4m, road limit 30m, length 1.325m.
- Road No.9: Pavement 14m, sidewalk 5m x 2, road limit 24m, length 1.361m.
- Đường số 10: Pavement 14m, sidewalk 4m x 2, road limit 22m, length 1.372m.
- Đường số 11: Pavement 8m, sidewalk 4m x 2, road limit 16m, length 1.360m.
- Đường số 12: Pavement 7m, sidewalk 4m x 2, road limit 13m, length 1.110m.
- Đường số 13: Pavement 8m, sidewalk 4m x 2, road limit 16m, length 1.140m.
- Đường số 14: Pavement 8m, sidewalk 4m x 2, road limit 16m, length 1.230m.
- Đường số 15: Pavement 7m, sidewalk 4m x 2, road limit 13m, length 1.280m.
- General length lines is : 10.178 m.

b) Technical preparation for building land

* Background leveling scheme

- All area of industrial zone is designed elevating Cos background with altitude is lower than Long Dinh – Long Cang roads completed approximately 0.1m. The design is met discharged direction for each factory with its ramp background directly forward road and Rach Chanh for draining conveniently

- Designed altitude $H_{XD} \geq 1.5$ m

- Filling soil volume: 4,129,085 m³

- The current of getting soil for leveling: in purpose of using sand from Ben Tre or other by barge on the Vam Co Dong River

* Rain-water draining

- Directions of drainage:

Two basins are placed for primary draining into Rach Chanh on the Northwestern and Northeastern industrial zone

- Drainage system:

To use box culvert or culvert with cap which are placed along the pavement of roads in order to ensure collecting and draining rain-water from road surface, pavements and buildings

Hydraulic design formula:

$Q = \square \cdot q \cdot F$ (L/S) \square : coefficient of covering surface 0.6

Q: calculated rainfall rate (l/s hectares)

F: calculating basin area (hectares)

(to select the circle of overflow culvert in 3 years)

Dimension of drain: 14.530m including:

\varnothing 1,200 with 775m in length

\varnothing 1,000 with 1,130m in length

\varnothing 800 with 6,530m in length

\varnothing 600 with 6,095m in length

c) Water supply

* Water resources

Company will use the water resource from Ben Luc water plant with its mass capacity or from Hoang Long water supplying company where were built to serve for industrial zone and population in Ben Luc district and vicinity.

- Water demand: 7,594m³/day and night

- Water supply standard: 40 m³/hectare/day and night

- Water demand for fire-fighting with flow of 20littles/s in 3 hours

* Network

- From water supply station runs into building groups by conduit with \varnothing 250 and from main conduit into areas and buildings by branch pipes with \varnothing 200, with \varnothing 150.

- To place many fire-plugs along the roads with \varnothing 100 in distance 150m/plug. Total fire-plugs are: 69 plugs.

- Water supply pipelines are made by cast iron or galvanized iron or special PVC plastic pipeline

Total lengthen of pipelines: 11,147m

Among that:

\varnothing 250: 1,105m

\varnothing 200: 5,686m

\varnothing 150: 4,356m

d) To drainage sewage water and clean environment

* Sewage drainage

To plan sewage water drainage system separated to rain-water drainage system

- Sewage flow rate:

Total sewage flow rate is 6,075m³/day, among that the standards of sewage water drainage is 80% supplied water flow rate

- Sewage water drainage system:

● To layout many pipelines D400 in order to collect sewage from any buildings to run into main pipelines D600, D800 then it runs through sewage treatment plant and then it exhausts out by pipeline D800

● The depth of sewage drain with depth of drain: at first point is 1.2m and at treatment plant is 2-3m.

● The drain is automatically run with total depth is: 11,300m

Among them:

D800 with 1,105m in length

D600 with 5,826m in length

D400 with 4,369m in length

- Sewage treatment: includes 01 sewage treatment plant with capacity 6,080 m³/day and night.

Sewage is treated with 2 levels:

+ The level I: The sewage is treated in the plant according to standards of Thuan Dao industrial zone regulated before exhausting into sewage drainage network

+ The level II: The sewage is treated centralized in the plant according to Viet Nam standards TCVN 5945 : 2005 which met A column before exhausting into receiving place – Rach Chanh

- Waste gas treatment: according to TCVN

* TCVN 5939: 2005 industrial waste gas standards on dust and inorganic

* TCVN 59: 2005 industrial waste gas standards on dust and organic

- Waste treatment:

To place a centralized garbage collection area with scale of 0.70 hectare near the sewage treatment plant in order to remove to gathered disposal area of district

- To place garbage trucks to collect in daily, not allow backloging waste which impacted in surrounding environment

c) Power supply

- **Power:** to plug in Ben Luc station with 100/22KV – 40 + 63 MVA crossing line 22 KV in currently then running along Long Dinh - Long Cang road or Backroad 16 and then directing to planning area. It is also plug in Phu Lam's power

Criterion of power supply: 250 KW/hectare.

- Power demand: 164,57292 million KW h/year

* Total need (including waste and provision): 189.26 million KW h/year

* Total capacity: (including waste and provision): 50,519,76 KW

- Power: to plug in transformer of Ben Luc station 110/22KV – 40+63MVA

- **Network:**

* From the transformer of industrial zone lines to supply for enterprises, each line is used 3AC 240+120 line covered PVC which is laid concrete pillars with 12m-14m in high. Arranged power line must be secured isolating under the regulation

* **Total length of medium voltage: 13,316m**

Street lighting system: there are 5 step-down stations with 22/0.4 KV supplying power for street lights in the area. Street light is high pressure Sodium type 220V-250W with orange color; is laid on concrete pillars with 8.5m in high in distance of surface road with 8m. At any where there is a medium voltage line so that the street lighting line will be laid along. All street lighting system should be opened and closed automatically by cell or timetable switch. Length of low voltage line is 17,451m. Street lights are laid on one side of road which the road is smaller than 10m. Street lights are laid on two sides of road which the road is larger than 10m.

f) Communication

●Design criteria:

- Area of manufactories: 12 subscriber stations/hectare.

- Area of service centre: 24 subscriber stations/hectare

- Technical building area: 10 subscriber stations/hectare

● Design of object and solution:

- To ensure the demands of communication such as fixed and mobile telephone subscription; internet in the area

- To ensure reliability of communication system

- To construct underground fiber cable link from local post office to central office of industrial zone.

* Cable lines:

- There are many copper cable lines which be passed PVC pipe in depth buried from central office should be laid along two-sided pavement of roads in the industrial zone such as general cable line, branch cable lines, central boxes.... to any areas.

- To install cable lines, central boxes with huge capacity for subscription demands according to estimating then it is easily for subscription developing demands hereafter

- It is placed many manholes in order to pull the cable crossing road

- The centre of cable line is buried with depth in 0.8m as compared with bedding of completed pavement

- Volume of cable lines is depended on communication demands

- On each cable line, placed a cable head box on pavement for easily to connect to factories, enterprises

- Total length of communication cable lines are: 3,663m

- Total subscriber numbers in whole industrial zone: 1,960 subscribers

1.4.10 Implementation schedule

The major time marks to implement the project is divided into the following phases:

* Phase 1:

To complete investment formalities:

- To survey, to distraint the land: from Quarter I-2007 to Quarter II-2008.

- To set up the documents in order to submit planning: Quarter IV-2007

- To set up feasibility study report: Quarter III – 2008

* Phase 2:

- To compensate, evacuate the plan: Quarter III-2008 to Quarter IV-2008

- To fill the plan; to build technical infrastructures: from Quarter III-2009 to Quarter IV-2011

* Phase 3:

- To count invested capital: Quarter I-2012

- To complete the project: Quarter II-2012

CHAPTER II

NATURAL, ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMICAL CONDITIONS

2.1. NATURAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS

2.1.1 Topographical features:

- The planning land area in Extended Thuan Dao Industrial zone is flat, low topographic with the most agricultural lands

- Mean attitude of surface field is lower than Long Dinh – Long Cang road approximately 1.3m

2.1.2. Hydrologic and climate conditions

The project is located in Can Duoc district, Long An province so the data of climate condition is referred to Long An province's annual statistical yearbook.

Long An climate is tropical climate and monsoon with rainy season and dry season clearly. Dry season is extended from November of this year to April of next year. Rain season is extended from May to November

2.1.2.1 Air temperature

Base on the data has been made statistically from 2003-2007 at survey station showing that:

- The annual average temperature (2003-2007) at Tan An station: 26.4⁰C
- The annual average temperature is variable approximately: 26.2-27.5⁰C
- The temperature difference between the highest and the lowest month is approximately 3.7-5.2⁰C
- The lowest temperature is often in December and January. The highest temperature is often in April and May.

Table 2.1 Monthly average temperature from 2003-2007

Station	Monthly average temperature (°C)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tan An	24.6	24.9	26.	28.3	27.8	27.3	26.4	26.5	26.4	26.4	26.3	24.9
	2	6	6	6	4	4	8	6	2	2	2	8

Data source: Long An province's annual statistical yearbook in 2007

Air temperature is affected directly emissive, diluted and converting process on pollutant in the air. The temperature is more and more higher then the chemical rate of reaction is the more quickly and time saving the mass in the air is smaller. Simultaneously the temperature a factor makes a change in the evaporating process of organic solvent, stench of mass that is an important factor affected directly on worker's health during working process. Therefore, during time of estimating, forecasting air polluted and proposing solution to prevent pollution that is necessary to be analyzed the factor of temperature.

2.1.2.2. Rainfall

- The rain season begins from May to November with the rainfall approximately 1,301 – 1,440mm, it contains 89.9-94.9% annual rainfall.

- The dry season begins from December to April with the rainfall approximately 85.2 – 145.3mm. it contains 5.1-10.1% annual rainfall. The dry season is reduced clearly with the lowest flow in any river. The water underground level is deeper and seawater level intrudes into mainland following the rivers has an apogee of value.

Table 2.2 Monthly average rainfall from 2003-2007

Station	Monthly average rainfall (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tan An	6.14	11.36	8.74	35.92	235.24	163	215.54	191.12	255.28	208.66	112.74	31.56

Data source: Long An province's annual statistical yearbook in 2007

Rain condition will affect on air quality. It will roll and clean all dust and polluted mass in the air; reduce concentration these mass. Simultaneously water will dilute and take away any mass on the surface land (particularly for cleaning alum); also reduce the pollution in soil environment. Therefore, during time of estimating, forecasting environmental quality and proposing solution to minimize environmental pollution so then it is necessary to analyze and estimate the natural rainfall.

2.1.2.3 Air humidity

Air humidity is depended on rainfall in each season in year. Average air humidity at observer stations in Long An from 79.4 to 88.5%. The highest is 92% in rain season and the lowest is 73% in months of dry season.

Average air humidity in years (2003-2007) at Tan An station: 87.54%

Table 2.3 Monthly average air humidity from 2003-2007

Station	Monthly average air humidity (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tan An	86.4	86.6	83.2	81.2	86.8	89.6	90.2	91	91.2	90	87.4	86.8

Data source: Long An province's annual statistical yearbook in 2007

Air humidity as well as temperature is one of natural factor affects on diluting and converting process on pollution and

temperature interactive process of body and human health. Therefore, for these above factors, we must be interested in air humidity in process of evaluating, forecasting environment impacts.

2.1.2.4. Sunlight regime

Long An province's hours of sunlight is observed yearly from 2,261 – 2,589 hours. Sunlight during the day is average from 6.5 – 7.1 hours/day, its maximum is from 9 – 9.4 hours/day. If conventionally for the sunlight month is over 200 hours of sunlight so the sunlight month is from November to April in Long An province. The sunlight month below 200 hours of sunlight is from May to October.

Table 2.4 Monthly average hours of sunlight from 2003-2007

Station	Monthly average hours of sunlight (hours)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tan An	226.1	247.7	256.58	243.62	193.2	180.9	165	174.14	166.28	172.36	203.8	183.58

Data source: Long An province's annual statistical yearbook in 2007

2.1.2.5. Wind

In rain season, the decisive wind direction is southwesterly with appearing frequencies in 70%, from May to November. Wind from sea coming with steam and then it makes rains in the rain season.

In dry season, the decisive wind direction is southeasterly with appearing frequencies in 60-70%, from December to April.

In months of rain season, average wind speed is greater than dry season however the different in each month is not as many as. Monthly average wind speed is 2.8m/s. The strongest wind speed observed is approximately 30 – 40 m/s and then it usually has many thunderstorms. It is most happened in rain season with Western or Southwesterly direction.

2.1.2.6. Atmospheric stability

- Air pollutants are granular (dust) structured and gassy. The decided factor to exhaust dust and gas is atmospheric stability. The pollutants are mixed with the highest exhausting in atmosphere and they are belonged to rigid group A, B, C (unstable group).

- When the atmospheric stability belongs to A, B, C types – if the wind speed is small so the concentration of pollutant is higher, then the wind with great speed.

- If the neutral atmospheric stability is D type or E,F types, then the exhausting ability of pollutant is lowest.

- The degree of exhausting pollutant in dry season is higher than rain season.

Table 2.5 Atmospheric stability

Wind speed (m/s)	Irradiation of daytime			Covering in night	
	strong	weak	medium	Little cloudy	Very cloudy
2-4	A-B	B	C	E	F
4-6	B	B-C	C	D	E

Notices:

A: Very unstable D: Neutralization

B: Medium unstable E: Relative stability

C: Weak instability F: Stability

2.1.2.7. Evaporation

Evaporation is clearly allocated on seasonally, isn't variable on space. Average evaporation is from 65-70% in annual rainfall. Evaporation in dry season is rather great, on the contrary, evaporation in rain season is rather little, it is approximately 4-5mm/day

2.1.2.8. Hydrological regime

There are a lot of canal systems in the area which run crossing planning area as Rach Chanh River. Rach Chanh River is used for exhausting rain water as well as supplying fresh water to agricultural activities in Long Dinh commune. Its stream flow is $Q < 50 \text{ m}^3/\text{s}$, connected to Vam Co Dong River and run parallel at the Northern project area.

2.1.3. The status quo of environmental quality in project area

2.1.4.1. Underground water

Centre of observation and environmental technical service took samples, analyzed underground water quality in public well (near Rach Chanh culvert) with 180m in depth. The underground water quality is showed at below table:

Table 2.6 Analyzed results on underground water quality

Criteria Position	Results						
	Ph	Hardness (mg/l CAC ₃)	C ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Fe (mg/l)	As (mg/l)
NN01	6.36	718	1,179	664,3	150	37.64	0.0015
QCVN 09: 2008/BTNMT	5.5-8.5	500	250	15	400	5	0.05

Source: Centre of observation and environmental technical service, October 2008

Notices:

- NN01 – Water sample taken in public well

- QCVN 09:2008/BTNMT: National technical regulation on underground water quality

Remarks:

Analyzed results show that the underground water quality with most of criteria (except As criteria) which isn't met QCVN 09:2008/BTNMT. Because of this underground water nappé is contaminated saltish and many heavy metals so should offer not using this nappé for living demands

2.1.4.2. Surface water

Centre of observation and environmental technical service took samples, analyzed surface water quality in Rach Chanh. Analyzed results of sample are showed at the following table:

Table 2.7 Analyzed results on surface water quality

Criteria Position	Results							
	Ph	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)	TSS (mg/l)	N-NH ₃ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	Coliform (MNP/100ml)
NN01	6.62	19	34	57.30	0.174	0.05	0.009	240×10 ³
QCVN 08:2008/BTNMT	6-8.8	6	15	20	0.2	5	0.02	5.000

Source: Centre of observation and environmental technical service, October 2008

Notices:

Position to take samples:

- NN01 – Water sample taken in Vam Co Dong River

- QCVN 08:2008/BTNMT: National technical regulation on surface water quality

Remarks:

Analyzed results show that many criteria such as BOD₅, COD, SS, coliform are over QCVN 08:2008/BTNMT in column A, the remain criteria are regulated as QCVN 08:2008/BTNMT.

Just because the householders who live and breed castles surrounding area to exhaust directly sewage into these canals, trenches which affect to surface water quality.

2.1.4.3 Hydrobiology

During time of carrying out the evaluated on environment impact (ETM), Centre of observation and environmental technical service combined with investor to survey the hydrobiology in project area and surrounding. The results are following:

*** Phytoplankton area**

The structure of species composition

After surveying at two points in plant plankton that analyzed 30 plant plankton species belonging to 12 groups, 8 sets and 4 phylum of primary algae. Among them, Bacillariophyta wins a vantage position with 14 species holding 46,7%, next is Cyanophyta with 6 species holding 20%. Two Euglenophyta and Chlorophyta are equally numbers of species, each of phylum has 5 species holding 16,7% (table 2.8).

Table 2.8 The structure of plant plankton species compositions in plant plankton

Ordinal No.	Phylum	Numbers of set	Numbers of group	species	Rate (%) of species
1	Cyanophyta	1	1,0	6	20,0
2	Bacillariophyta	3	6,0	14	46,7
3	Chlorophyta	3	4,0	5	16,7
4	Euglenophyta	1	1,0	5	16,7
	Total	8	12	30	100

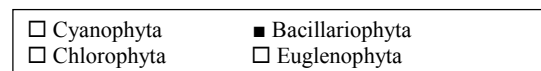
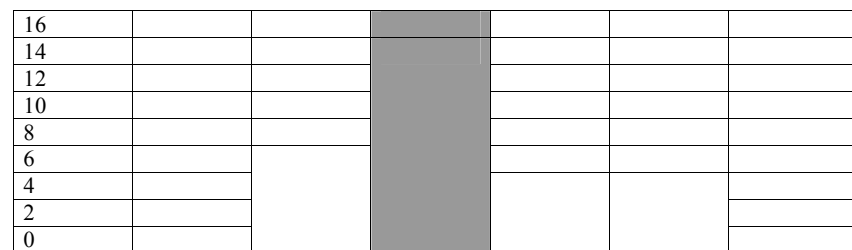


Figure 2.1 The structure of plant plankton species compositions in plant plankton

Bacillariophyta wins a vantage position with appeared of many branches such as:

Coscinodiscus, Cyclotella, Melosira, Fragilaria,... most of them are originated in freshwater, just only Coscinodiscus is originated in sea. They are first food link of the food series in ecosystem.

As well as Bacillariophyta, Chlorophyta with many representatives such as: Pediastrum, Scenedesmus, Spirogyra, Pandorina are branches being value food for fish and shrimp

Cyanophyta has two branches: Oscillatoria and Arthrospira. They are fibrous alga, distribute and develop in watery environment with weak flow and polluted organic.

Euglenophyta has 3 branches: Euglena, Phacus and Strombomonas, as well as Cyanophyta, Euglenophyta is specific species which distributed in hydrology zone be polluted organic, especially domestic sewage and breeding sewage. VCD2 point has more Euglenophyta appeared than VCD1 point.

Numbers of species at two surveyed points are differently. At VCD1 point recorded 18 species, but at VCD2 point recorded 27 species.

Similar index (Sorensen, 1948)

Plant plankton species compositions are recorded at two surveyed points in Vam Co Dong River with similar level is 51,4%. Since it shows that, two surveying points are nearly but its surface water environmental quality is quite differently so its distribution in 2 areas within ½ numbers species be repeated.

Quantity structure and advantage species

Density of alga cell at two points surveyed is low, oscillating from 205 – 345 cells/little. Advantaged alga species are differently in two points, at VCD1 is Cyanophyta (*Oscillatoria acuta*), at VCD2 point is Bacillariophyta (*Thalassiosira sp.*). Advantage developing rate of them is average (from 25,1 to 36,1%) (Table 2.9)

Table 2.9 Quantity of cell and advantaged species on plant plankton species in Vam Co Dong River

Evaluated on environmental impact	Total quantity	Advantaged species	Amount LUT (Average/little)	Rate % LUT	Total species
VCD1	568	<i>Oscillatoria acuta</i>	205	36,1	18,27
VCD2	1375	<i>Thalassiosira sp.</i>	345	25,1	

Biological indexes and surface water environmental quality

Various index d and H' of plant plankton at two searched points in Vam Co Dong River is larger. Among that, at VCD2 point (in Ben Luc bridge area) is rich about species compositions as well as the surface water quality is better than VCD2 point (in the port of Cam Nguyen steel factory)

Table 2.10 Table of various index of plant plankton

Evaluated on environmental impact	D	H' (loge)
VCD1	2,7	1,9
VCD2	3,6	2,2

*** Plant plankton zone**

The structure of species compositions

Through the survey at two positions in Vam Co Dong river in Ben Luc district, Long An province, 19 floating animals have been recognized including: Rotifera (earth-worm), Crustacea (crustacean), Hydrozoa (hydra) and other kinds of larva (Larva). In which, the kinds of crustacean is significantly various (11 species, accounting for 57.9%), the following is the kinds of Larva with 5 species accounting for 26.3%. the left ones are only from 1-2 species accounting for 5.3 – 10.5 respectively. The floating fauna area in Vam Co Dong river has the typical feature of pH low environment that clearly presented through the strongly growth of kinds of Cladocera. Typically are species of Alona rectangular, Macrothrix spinosa, Ilyocrytus halyi whose appearances are signal of highly contaminated alum. Besides, the salt water of Vam Co Dong river is also infected in light level. Through the analysis of specie composition, there are many kinds of Copepoda and Rotifera appearing with rather high density in two places of taking samples.

Table 2.11 Element structure of floating animals

No.	Branch	Number of species	Rate (%)
1	ROTIFERA	2	10.5
2	CRUSTACEA	11	57.9
3	Cladocera	5	26.3
4	Copepoda	5	26.3
5	Ostracoda	1	5.3
6	HYDROZOA	1	5.3
7	LARVA	5	26.3
	Total	19	100

With the nature of passive swimming along with the flow, the crustacean species such as Copepoda, Cladocera, Rotifera and other species of Larva are such important source of food to the larva of shrimp, fish in the river base. Typically are Macrothrix spinosa, Moina dubia, Diaphanosama excisum (Cladocera), Tropocyclops prasinus, Thermocyclops hyalinus, Pseudodiaptomus incisus (Copepoda), Gastropada larva, Copepoda nauplius (Larva).

Homogeneous index (S)

Through the data and calculation by the Primer V5 software, it is recognized that the homogeneous index (S) on the composition of floating animals in the two places of survey in Vam Co Dong river in May, 2008 is rather high (58.9%). The homogeneous index shows off the identical level of surface water environment of such survey places.

The survey places with high the homogeneous index mean the nature of environment is nearly the same and the species appearing in such places are not really different.

Structure of number and prevailed species

The density of floating animals in such two survey places reaches to a very low level changing from 4,000 – 5,000 specie/m³. The one takes important role in the density of floating animals is the crustacean such as Cladocera, Copepoda and Larva, the biological character of these species is font of living in the alum-infected environment. Due to the alum-infected surface water, despite a lot of floating animals which are capable of broadly distribution and due to the limited growth in the number of species a lot of species are only recognized in the qualitative sample but not in the quantitative sample (Table 2.12).

Table 2.12 Number and prevailed species of floating animals

Survey place	Prevailed sample	Number of species	Amount	Number of prevailed sample	Rate of prevailed sample
VCD1	<i>Thermocyclops hyalinus</i>	14	4,000	2,000	50.0
VCD2	<i>Gastropoda larva</i>	15	5,000	1,500	30,0

Various indexes and environmental quality

Various indexes d show the variety of specie composition in the different survey places. Through the data analysis, the various indexes in specie composition in the two survey places in Vam Co Dong river in May, 2008 are the same, d=1.6. Showing that the species recognized in the area are nearly repeated all in the two survey places so there is no change in various indexes (Table 2.13). H' index (Shanon-weiner various index) of floating animals reflects the quality of surface water environment in the research area. Generally, various index of floating animals in the two survey places reaches the average level (various from 1.0 – 1.8). In consideration of marking scheme in surface water assessment, the polluted level of such two places is normal.

Table 2.13 various indexes and quality of surface water environment

Survey place	d	H' (loge)
VCD1	1.6	1.0
VCD2	1.6	1.8

• **Riverbed fauna area (Zoobenthos)**

Structure of specie composition

The poor composition of large-shape boneless riverbed animals in Vam Co Dong river, Ben Luc district in the survey making in May, 2008 only recognizes 09 species including: Bivalvia, Polychaeta, Oligochaeta and Decapoda (Table 2.14).

Table 2.14 Composition structure of the riverbed animals in Vam Co Dong river, Ben Luc district – Long An province

No.	Group	Number of species	Rate (%)
1	Bivalvia	4	44.4
2	Polychaeta	2	22.2
3	Oligochaeta	1	11.1
4	Decapoda	2	22.2
	Total	9	100

As to the riverbed fauna area in the two survey places in Vam Co Dong river, Ben Luc district, beside the most species originated from the fresh water some other species own the typical characters of salt-infected environment particularly *Alpheopsis vietnami*, *Corbula caribaea*, *Meretrix lyrata*, *Branchiomma cingulata*. The composition of riverbed animals also presents the character of organic-infected pollution with the main present of species getting used to the rich-protein riverbed environment. In which, at the survey place VCD 2 (Ben Luc bridge) number of riverbed animals recognized at the time of taking sample is very low (only 4 species) but all species are the ones indicated in the organic-infected environment.

Homogeneous index S (Sorensen, 1984).

The survey shows out that the two survey places VCD1 and VCD2 in Vam Co Dong river are not far from each other but the recognized composition of riverbed animals is totally different (only 01 general specie). The homogeneous index of specie composition is only 12.2%. Such shows that the environment of riverbed in the two places has the signal of organic infection.

Structure of number and prevailed species

The density of riverbed animals in such two survey places reaches to normal level changing from 350 - 380 species/m². The one takes important role in the density of riverbed animals are Bivalvia and Chaeta. In the environment of riverbed with a lot of organic remains decomposed in the two survey places, the species such as *Namalycastis longicirris* (Polycheata), *Branchiura sowerbyi* (Oligochaeta) strongly develop in the density and prevail against other species. Besides, such two prevailed species also show the sail infection of riverbed in Vam Co Dong river, they are the ones being font of in the brackish river and light brackish river (Table 2.15).

Table 2.15. Prevalled species and density of prevailed species

Survey place	Prevailed species	Number of species	Number of prevailed species (specie/m ²)	Density (specie/m ²)	Rate of prevailed species (%)
VCD1	<i>Namalycastis longicirris</i>	6	140	350	40.0
VCD2	<i>Branchiura sowerbyi</i>	4	250	380	65.8

Indexes of biology and quality of riverbed environment

The various index d and H' in the VCD2 survey place (Ben Luc bridge) is much lower than the one in the VCD1 survey place (port of Cam Nguyen steel factory). Such shows that the variety and quality of riverbed environment as well in the VCD2 survey place are very low. Ben Luc Bridge is most badly affected by the human beings; the riverbed mud is in the form of mixed sand with black brown and ugly smell (Table 2.16)

Table 2.16 Various index Shanon – Wiener

Survey place	D	H' (loge)
VCD1	1.4	1.4
VCD2	0.8	0.8

2.1.4.4. Air, noise and weather

Table 2.17 Result of air quality estimation in the Project

Standard	Results (µg/m ³)				
Position	Dust	Noise (dBA)	SO ₂	NO ₂	CO
KK01	204	55-57	198	51	3,612
KK02	223	54-58	206	21	4,084
KK03	167	53-58	212	63	2,778
KK04	186	55-60	231	46	4,524
TCVN 5937-2005	300	-	350	200	30,000
TCVN 5949-1998	-	75	-	-	-

Source: Environment Observation and Auditing Service, 10/2008

Notes:

- KK01: Air sample at the south east of the land;
- KK02: Air sample at the south west of the land;

KK03: Air sample at the north west of the land;

- KK01: Air sample at Chanh channel;

(*): TCVN 5937-2005: Air quality – Surrounding air quality standards.

(**) TCVN 5949-1998: Acoustics – Noise in Public Area and Resident Area. The maximum authorized noise level.

Remarks:

The air analysis shows that all standards are under the authorized standards.

2.1.4.5. Land

The result of land quality survey at the Project as follows:

Table 2.18 Result of land quality survey at the Project

Standard		Results (µg/m ³)				
		Zn	Cu	Cd	Pb	As
ĐT01		29.25	19.16	0.026	22.51	6.64
QCVN 03:2008/	Land for agriculture	200	50	2	70	12
BTNMT	Land for industry	300	100	10	300	12

Source: Environment Observation and Auditing Service, 06/2008

Notes:

QCVN 03:2008/BTNMT: National Technical Standards on the authorized level of heavy metals in the land.

Position of sample:

- ĐT01 – Land Sample in the Project

Remarks:

The result of analysis shows that all the metals in the land satisfy the QCVN 03:2008/BTNMT for agriculture and industry.

2.2. SOCIO-ECONOMIC CONDITION

2.2.1. Area and population

Through the statistics in 2007 Long Dinh Commune has the area of 1,065 ha with population of 8,868 people, 2,169 households.

2.2.2. Actual state of technical infrastructure

▪ Actual state of transportation

The main land ways in the commune are the provincial road No.16 and Long Dinh – Long Giang road. Long Dinh – Long Giang road is the one passing through the Project to National Highway No.1A (section in Ben Luc town), the actual status of this transportation line is made in red stones with 24 meters in width and is investing to expand and it is estimated to expand for 62m.

The water ways are Vam Co Dong river. The section of Vam Co Dong river flowing through the Project is 200m in width and 20m in depth.

▪ Actual state of electricity supply

The electricity supply to the area is the national electricity network. Presently, it has covered the entire commune.

The electricity supply to the Project is the one from the National electricity network through the medium voltage line along with Long Dinh – Long Giang road.

▪ Actual status of water supply

In the area there is not the fresh water supply network yet. The civilians mainly use the water from the wells as the living water. However, the groundwater through the survey shows to be in low quality, the one at the depth >240 m is always alum and salt contaminated.

▪ Actual state of drainage

There is not the drainage system in the area yet. They are only the interior filed canals.

2.2.3. Economy

▪ Agriculture

Land area for agriculture: 822.3 ha. The main crop plant is rice and sedge. In which, the rice area accounts for 647ha with the average yield of 4.5 ton/ha; the sedge area accounts for 67ha with the average yield of 10 ton/ha.

The main cattle and poultry are buffalo, cow, goat, pig, chicken, duck including: 2,000 pigs, 140 cows, 150 goats, 6,872 chickens, 5,934 ducks.

▪ Industry

Land area for industry: 108.4 ha. The number of operating industrial facilities is 10.

2.2.4 Health, Education, Culture

Health:

According to statistics in 2007 whole Cam Duoc district has 19 Unit examination treatment, the total number of beds is 146.

Education:

whole district has 12 Nursery school and 36 school of level 1, 2, 3. In Long Dinh commune has 3 point school of Level 1, and 2 point school of Nursery school.

CHAPTER III ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

3.1. CAUSES OF IMPACT

3.1.1. The causes of environmental impacts in the phase of space preparation and infrastructure construction

3.1.1.1. Impacts due to the phase of compensation, removal and clearance

In such period, the negative impacts may happen due to the loss of cultivated area, the unreasonable policy of compensation, removal and resettlement...badly affecting to the local people, making their life disorder, cutting off the income source when the land for agriculture is turned into the one for industry... If the adequate settlement cannot be done, the dispute between the local people and investor will surely emerge that slows down the progress of Project.

There are about 400 tombs in the project's area.

3.1.1.2. Causes from the phase of space leveling

It can be summarized for the phase of space leveling as following:

+ Clearing, cleaning the area: the clearance, clean of the area will surely affect the surrounding environment.

+ Space leveling

The material used for space leveling is sand. The sand is transported in the water way of Vam Co Dong River then directly pumped into the Project. The arising problems from the space leveling maybe include:

- Alum-contaminated, waterlogged due to the pump for space leveling.
- Dust diffused from the subgrading
- Exhaust dust and smoke, noise, vibration by the execution means
- The subgrading also prevents the natural drainage in the area making local waterlog
- The overflow of rain may bring along with kinds of dust such as scattered soil, stone, cement, oil...badly affecting to the surface water in the area, the irrigation and drainage serving for the agriculture in the area.
- Living wastewater by the workers
- Solid living waste and construction waste
- Make the vegetational cover change

3.1.1.3. Causes from the phase of infrastructure construction

Technical system construction of the Extended Thuan Dao Industrial Zone includes:

- Construction of internal transportation system to link with the already-present roads in the area.
- Construction of raining water drainage in the entire area of Project.
- Construction of dirty water drainage system from the factories, enterprises in the Industrial Zone, the service management center to the center wastewater treatment system.
- Construction of water supply system for the entire Industrial Zone.
- Construction of electricity supply and communication system
- Construction of a service center of the Industrial Zone.
- Construction of the waste terminal station for the Industrial Zone.

As scheduled, such above construction works will be carried out in line with the space leveling and continue to complete during the time that factories and enterprises are built in the industrial Zone. Such periods are often long lasting and as the result their consequences to the environment will surely happen, including:

+ Dust, exhaust gas, noise and vibration by the equipments, means, machineries in the construction site.

+ Living waste (wastewater and solid waste);

+ Construction waste

+ Spilled oil...

Such above problems will pollute the surface water, ground water, air and land environment in the Project.

3.1.1.4. Other causes

+ Labor accidents: during the period of clearance, leveling as well as technical infrastructure construction, the risks of labor accidents threatening to human-beings' life and assets are significantly high.

+ Bombs still hidden under the ground seriously make life and asset damage

+ Social problems: the highly concentration of workers may create the social problems, complicated relationship between the local people and workers that pave the favorite conditions for the social evils to step up and badly affect the order and security in the area.

3.1.2. Causes to the environment in the phase of operation and exploitation

The Industrial Zone officially comes into the operation since its first factory begun to run. The expended Thuan Tao industrial Zone is scheduled to attract more various kinds of business; therefore, such will incur the pollution sources by the wastewater, exhaust gas, solid waste...with the variety in scale and composition.

3.1.2.1. Causes of exhaust gas: from the technology line, from the burn of fuel, from the transportation and from the exhaust gas treatment, particularly as follows:

+ Exhaust gas from the technological line: is very various that basing on each branch of production but mainly are dust, SO_x, NO_x, CO, NH₃, H₂S, THC, organic gases and hydrocacbon...

+ Exhaust gas from fuel burning by the boilers, desiccators, current generator,...that mainly are dust, SO_x, NO_x...

+ Exhaust gas from the transportation depending on the traffic circulation, technical condition of means and condition of road that mainly are dust, SO_x, NO_x...

+ Exhaust gas from the waste treatment such as wastewater, solid waste polluted the environment with ugly smell, NH₃, CH₄, H₂S,....

3.1.2.2. Causes of wastewater: from the production process; living wastewater from the staffs working in the Industrial Zone, in the residential building of experts; rain overflowing into the campus of the Industrial Zone.

+ Industrial wastewater: from the various production processes including cooling water, cleaning water for workshop equipments. Therefore, the composition, nature and concentration of pollutants are not the same and various.

+ Living wastewater: from the activities of staffs, workers in the Industrial Zone,...The main composition is suspended matter, oil, nutrient, bacterium...

+ Wastewater due to the overflow of rain: the rainwater sweeps away the terminated substances in the surface that pollute the water source mainly are waste matters, oil...

3.1.2.3. Causes of solid waste: The solid waste in the Industrial Zone including the industrial solid waste (hazardous and not hazardous) and living solid waste.

+ Industrial solid waste: from the operation of factory, its composition depends on each kind of production including:

- **Inorganic solid waste**: include mud from system of wastewater containing heavy metals, kinds of cinder from the mechanic factories, acid and alkali waste...
- **Oily solid waste**: from the fuel tanks, oil residue, equipments to collect spilled oil...

- **Organic solid waste**: from the activities of the staffs in the Industrial Zone including the nylon packets, papers, glasses, food remainders...

3.1.2.4. Other causes

- By the water discharge into the receiving sources and the capacity of the receiving sources.

- To the agriculture

- To the technical infrastructure and public service

- To the industry

- To the land-use

- To the socio-economic conditions

- To the environmental problems

3.2. IMPACT ASSESSMENT

3.2.1. In the preparation for leveling and infrastructure construction

3.2.1.1. Clearance, clean

The organic mass will be cleared and cleaned prior to the leveling. In the area where the land is under the water, the mud on the surface will be uncovered prior to the leveling in order to avoid the depression. The uncovered mud will include organic substance (living mass of botanical roots).

Impacts due to the removal of about 400 tombs: The above negative impacts will be adequately cared and solved by the investor.

The impacts are recognized in the average level in case of the absence of reasonable control methods.

The impacts will be minimized by the methods mentioned in Chapter 4.

3.2.1.2. Leveling material control

Total amount of leveling sand is 4,129,085 m³. The leveling materials must be controlled in the pollution level caused by the heavy metals as well as the other causes to avoid the land pollution and ground water pollution in the area.

3.2.1.3. Pollution due to the exhaust gas by the transportation means, machineries

The activities will release the smoke with pollutants into the environment. The main components are CO, NO_x, SO₂, hydrocacbon, aldehyde.

With the working volume of works categories in the phase of construction, it is forecasted that the number of transportation means in the Project is about 100 times/day.

To suppose that the operating time of vehicle in the work area is 1 hour.

Norm of consuming oil for truck of 10 tons is 3.5 kg/h, each day the truck will consume 350kg DO oil.

Volume of harmful waste air calculates for 01 fuel tons that truck consumed and tonnage of pollution of cargo vehicle in the land of project will be allowed as the table below:

Order	Waste substance	Polluted coefficient (kg/ tons of DO oil)	Tonnage of pollution (kg/day)
1	CO	20.81	7.28
2	Hydocarbon	4.16	1.46
3	NO _x	13.01	4.55
4	SO ₂	7.8	2.73
5	Andehyt	0.78	0.27

Source: Curriculum of air pollution and calculating diffusion of polluted substance, Tran Ngoc Chan, Science and Technique Publisher, 2002

3.2.1.6 Noise of vehicles in the work area

Pollution by noise is a relatively light factor however it should be paid attention because vehicles work at area in long time. The noises shall cause affect to mentality of people, affect directly on hearing. However, factors above impact a little on surrounding environment because work area is rather large, few residents are living surrounding it.

The noise in this phase is major of vehicles transport and machines execute. Level of noise is distance from source 1 meter between cargo vehicles and executing machines shall be presented in the table below. The level of noise will decrease step by step as affected distance and can be forecasted as followings:

$$L_p(x) = L_p(x_0) + 20\log_{10}(x_0/x)$$

$$L_p(x_0) = \text{noise level distance source 1 m (dBA)}$$

$$x_0 = 1 \text{ m}$$

$$L_p(x) = \text{Noise level at position need to calculate (dBA)}$$

$$x = \text{position need to calculate (m)}$$

Table 3.2 Maximum noise level from operation of cargo vehicle and executing machine.

Order	Cargo vehicle and executing machines	Noise level distance source 1 m		Noise level distance source 20m	Noise level distance source 50m
		Approximately	Average		
1	Bulldozer		93	67	59
2	Compactor	72-74	73	47	39
3	Foklift truck	72-84	78	52	44
4	Tractor	77-96	86.5	60.5	52.5
5	Bull-clam shovel, grader	80-93	86.5	60.5	52.5
6	Paving machine	87-88.5	87.7	61.7	53.7
7	Truck	82-94	88	62	54
8	Concrete mixer	75-88	81.5	55.5	47.5
9	Movable crane	76-87	81.5	55.5	47.5
10	Electric generator	72-82.5	77.2	51.2	43.2
11	Air compressor	75-87	81.0	55	47
12	Pile drawer	95-106	100.5	74.5	66.5
TCVN 5949-1998; 50-75dBA (8-18h)					
Standard of Ministry of public health: manufacture area: 85dBA (time for approaching 08 hours)					

Source: Mackernize,1985

Maximum noise level by cargo vehicles and executing machines at position distances source 20m is lower than allowed limitation of (Vietnam Standard) TCVN 5949-1998. This is impaction cannot be avoided and at lower level.

3.2.1.4 Daily waste substances of construction worker

Daily waste water is estimated as numbers of worker operating on the field work, according to estimated the maximum workers at the work area is 100 persons, using norm of water is 45liters/person/day shall drainage 3.6m³ of waste water/ day.

According to WHO, 1993 World Health Organization estimated that tonnage of main pollution parameter in daily waste water is 45-54g/ person/ day BOD₅, COD from 1.6-1.9 BOD₅, therefore total tonnage of daily waste water is 2.25- 2.7kg BOD₅/day and 3.6- 5.13 COD/ day.

Weight of solid wastes are generated about 30kg/day (waste norm is 0.3kg of rubbishes/ person/ day). If waste substances are not processed, they shall impact on environment.

3.2.1.5 Waste lubricating oil

Lubricating oil made from process of maintain, repair cargo and executing vehicles in project area is not avoided. Volume of waste lubricating oil generates from the project area depend on factors: number vehicles, executing machines in work field, volume viscid oil wasted from cargo vehicles and executing machines, viscid changing and machine maintain cycle.

According to survey on waste viscid oil of construction works, the volume viscid oil is wasted from cargo vehicles and executing machines is average of 7liters/ a viscid changing time, about 3-6 months one time. By the numbers of executing work items of the project in construction process are about 100 times cargo vehicles per day, therefore volumes of viscid and oil are drainage about 117-233 liters per month. Wasted lubricating oil is classified as harmful waste substance will be reduced by methods at Chapter 4.

3.2.1.6 Locally flood and increasing turbidity of river water

The local leveling will cause local flooding, temporary project area when construction plans are not reasonable, however the location has canal project Chanh, Vam Co Dong river water can drain, so this effect can easily be minimized.

Rain water flows over project area and pull filler materials can make increase turbidity of river water in the project. Above impacts are local, temporary and easy to control, limit if there are reasonable method in grade process.

3.2.1.7 Social issues

Labor accidents in construction executing process can happen due to ignore, low knowledge, not to obey regulation of labor safety in work field of workers.

Gather a large of workers in the work field can cause to contradiction between local people and workers who come from other areas, arising social issues and cause badly to security and social order of the area.

The number of worker who work in the project area depend on executing volume of work items of the project, estimated that there are about 100 workers at highest concentration moment.

All impacts can be limited by using methods at Chapter 4.

3.2.2 Impacts on environment in operating and exploring period.

3.2.2.1 Impact of waste air

a. Waste air generated due to burning fuel.

Some industries are expected to operate in industrial Zone that uses different fuels for fuel to provide energy for different technologies process. However, the fuel is widely used for industrial activities are mostly of DO, FOR, coal.

However, in the future when the exploitation and put into use liquefied Petroleum gas (LPG) is widely used in domestic with low cost, this is also the type of fuel is recommended for use because its concentrations of toxic gas released from combustion is very low.

We can determine preliminary the amount of waste air pollution from fuel sources above.

* To the fule is DO and FO oil

According to WHO (World Health Organization), pollution coefficient of substances make air polluted due to FO oil (calculated for oil having S content is 3%) and DO is cited in table 3.6.

Table 3.3 Pollution coefficient due to burning oil

Order	Polluted substance	Pollution coefficient (kg/ 1.000 litters of oil)	
		FO oil	DO oil
1	Dust	(0.4 + 1/32S)	0.28
2	SO ₂	20 xS	20 x S
3	NO _x	8.5	2.84
4	CO	0.64	0.71
5	VOC	0.127	0.035

Source: World Health Organization, 1993

Beside that, electric generator uses fuel such as DO oil with lower S content from 0.25%, when it burns, it generates polluted substance as burning FO oil but it has lower level, pollution coefficient of electric generator is shown at the table below:

Table 3.4 Pollution coefficient of electric generator use DO oil

Order	Pollution substance	Pollution coefficient (g/HP/hour)
1	Dust	0.15
2	SO ₂	0.57
3	NO ₂	10.6
4	CO	1.79
5	C _x H _y	0.11

Source: Cummins Electric Generator Company

From fuel consumption and capacity of generators, we will calculate the loads and concentrations of pollutants in emissions.

*** To the fuel is gas (liquid petroleum gas)**

When we burn gas, content of pollution substances is less than burning oil. The table below shall show the Coefficient of air pollution by burning gas

When burning gas, concentrations of air pollutants are less than by burning oil. The following table indicates the coefficient of air pollution by burning gas:

Table 3.5 Coefficient of air pollution by burning gas

Substances make pollution	Pounds/ 1,000 ft ³ gas	Kg/ 1,000 m ³ gas
Aldehyde (R-CHO)	2	0.032
CO	- 0.4	0.006
Hydrocarbon (HC)	Insignificant	Insignificant
Dioxyt Nitrit (NO ₂)	214	3.43
Sulfide diosyt (SO ₂)	0.4	0.006
Organ substances	5	0.08
Dust	18	0.289

Source: Emission factors- Ministry of House, Plant and Environment- The Netherland.

To the burning fuel is gas, pollution substances such as SO₂, CO are nearly insignificant, mostly NO₂. For example, calculated volume of consumed gas is 1,000 m³ (weight rate of gas is 0.7g/cm³).

If it is totally burned, waste products shall be mainly CO₂, H₂O and a little NO_x, SO_x.

If it is not completely burned, it can produce all kinds of tiny dust particles, the soot and CO₂, CxHy, CO, NO_x, SO_x ...

In this case using a gas mixture of butane and propane gas.

Fuel combustion conditions:

Calculate amount of sufficient air: 15.9 kg air / 1 kg of gas

Calculate amount of excess air: 18.3 kg air / 1 kg of gas

The amount of fuel needed for the burning reaction corresponding rate is 15% excesses oxygen. Waste air emissions at the exit mouth are: 1.0003 x 18.3 = 18 300 m³.

Waste air and concentrations of the burning fuel 1 units is calculated by the conventional combustion reaction. Then we will calculate the mass and volume of flue gas in case conditions with excess air is 15%.

Table 3.6 Tonnage and concentration of pollution substances when burning gas.

Substance make pollution	Tonnage (kg/1,000 m ³ gas)	Concentration (mg/m ³)	TCVN 5939-2005 (B limitation)	
			C	C _{max}
Aldehyde (R-CHO)	0.914	1.74	-	-
CO	0.171	0.33	1,000	1,000
Hydrocarbon HC	Insignificant	Insignificant	-	-
Nitrogen dioxide (NO ₂)	97.995	187.17	850	850
Sulfide dioxide SO ₂	0.171	0.33	500	500
Organic material	2.286	4.37	-	-
Dust	8.257	15.74	200	200

From the calculated results shown that, concentration of pollution substances in the emissions when we burn gas lower than allowed standard. Therefore, consider that pollution source is not significant.

*** For coal fuel:**

According World Health organization (WHO), pollution coefficient of air polluted substances due to burning coal (S- Content of percentage of Sulfur in coal, S= 0.5%).

Table 3.7: Pollution coefficient due to coal

Pollution substances	Pollution coefficient (kg/ tons of coal)
Dust	5
SO ₂	15.5x S
NO _x	1.5
CO	45.0
VOC	9.0

From consumption fuel and capacity of the incinerator, we will calculate the loads and concentrations of pollutants in emissions.

b. The waste gases from the technological line

Preliminary identification can be air pollutants respectively as follows:

+ The smell arise from organic solid waste transshipment sites and waste water treatment areas, plastic industry such as packaging for animal feed

+ The exit gases generate from food processing plants, food, agricultural products, canned fruits, cosmetics.

+ Dust arising from the textile mills, garment, furniture, interior decoration, building materials, ceramics, glass..

+ Noise arising from the precision engineering plant, assembly of industrial machinery, electronic assembly, machine manufacturing, mechanical repair and machinery and mechanical construction.

+ From these lines have been determined above can be downloaded estimated amount of pollutants to know the operation of each power plant based on the pollution factor of the pollutants associated with the type of production corresponding.

+ Here are + pollution coefficient of toxic gases generated during operation of a number of industries producing typical.

Bảng 3.8 Coefficient contamination of the manufacturing industry typical

Industry Type		Unit (U)	Dust (Kg/U)	SO ₂	CO	VOC	H ₂ S
Food processing, food							
Milling	Rice	Ton	2,97				
	Been	Ton	11,73				
	Corn	Ton	6,25				
	Animal feed	Ton	4,9				
Starch production	KKS	Ton	4,0				
	CKS	Ton	0,01				
Fish processing	Dry gas	Ton	2,5				0,05
	Dry fire	ton	4,0				0,05
Processed meat (no smoke)	KKS	Ton	0,15		0,3	0,18	
	CKS	Ton	0,05			0,075	
Plastic Industry							
PVC	KKS	Ton Product	17,50			8,50	
	CKS	Ton Product	1,70			0,80	
Polypropylene	KKS	Ton Product	1,50			0,35	
	CKS	Ton Product	0,20			0,03	
Wood processing industry							
Plywood	Cut and sand covered	m2	0,05				

Industry Type		Unit (U)	Dust (Kg/U)	SO ₂	CO	VOC	H ₂ S
	Dried	1000m ²					
Production of construction materials							
Bricks and clay products - dried	KSS	Ton meteria 1	35				
	CKS - Cyclone	Ton meteria 1	9				
Bricks and clay products - milling	KSS	Ton meteria 1	38				
	CKS - Cyclone	Ton meteria 1	9,5				
Gypsum	Dried - KSS	Ton	5 - 60				
	Dried - CKS	Ton	0,02				
	Roller mill - KKS	Ton	1,3				
	Roller mill lăn - CKS	Ton	0,06				
	Grinding Mill - KKS	Ton	50				
	Compel mill - CKS	Ton	0,01				
Concrete	KSS	Ton	0,05				
Cement	CKS	Ton meteria 1	1,90	1,02			
Packaging production							
Plastic Packaging	KSS	Ton					0,58
Food processing, food							
Milling	Rice	Ton	2,97				
	Been	Ton	11,73				
	Corn	Ton	6,25				

Industry Type		Uunit (U)	Dust (Kg/U)	SO ₂	CO	VOC	H ₂ S
Starch production	KKS	Ton	4,0				
		Ton	0,01				
Feed processing	Ton	4,9					

Source: Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, WHO 1993
 Note: + CKS: controlled+ KSS: uncontrolled

c. Emissions from transportation activities in the industrial park

In the process of industrial parks activities, materials and products are transported out into the industrial park by means of transport, means are fueled mainly gasoline and diesel. Thus, environment will be receiving an additional component emissions of pollutants such as:CO, SO_x, Nox, hydrocacbon, Dust ...this is the source of pollution is unavoidable and a source of pollution dispersion, it is difficult to control pollution control.

Table 3.9 The composition of pollutants in automobile exhaust

Toxic components in exhaust gases, %	Working mode of the engine							
	Slow		Increase speed		Stable		Reduction speed	
	Diesel engine gasoline	Diezen	Diesel engine gasoline	Diezen	Diesel engine gasoline	Diezen	Diesel engine gasoline	Diezen
Gas CO	7,0		2,5	0,1	1,8		2,0	
Hydrocacbon	0,5	0,04	0,2	0,02	0,1	0,01	1,0	0,03
Nitro oxit, ppm	30	60	1050	850	650	250	20	30
Andehyt, ppm	30	10	20	20	10	10	300	30

Source: Air pollution & waste gas treatment, Trần Ngọc Chấn, 2002

d. Exhaust fumes from Fuel combustion process

The industry in the project have the ability to use fuel burning:

- The food-processing plants use fuel burnin to supply heat for boiling, steaming, drying ...
- The manufacturing of products using plastic materials fuel burning use as fuel for stage increase heat molten material.

- Mechanical factories use fuel to heat for process of flux.
- Fuel uses for provisional electric generator.

Tonnage of polluted air from burning fuel can be calculated base on pollution coefficient of each fuel and technical character of each machines such as used fuel types, level of consume fuel,

Table 3.10 Pollution coefficient when burning fuels

Type of fuels	Dust	SO ₂	SO ₃	NO ₂	CO	VOC
	Kg/ton	Kg/ ton	Kg/ ton	Kg/ ton	Kg/ ton	Kg/ ton
LPG	0.060	0.007		2.900	0.710	0.120
DO	0.280	20S	0.28S	2.840	0.710	0.035
FO	P	20S	0.25S	7.000	0.640	0.163
Coal	5	19.5S	-	1.5	45	9

Source: Assessment of Source of Air, Water and Land pollution, WHO 1993

$$P = 0.4 + 1.32S$$

S: Sulfur component in oil used in Vietnam, S_{FO} = 3%, S_{DO} = 1%

e. Waste air from other activities in Industrial Zone

Beside sources of waste air above, other activities in industrial Zone also discharge into environment amount of substances cause pollution for air.

At waste water processing area of industrial Zone and gathering waste solid substances area shall make dirty smell and methane and ammonia ... due to fermentation, aerobic decomposition, of substances in waste litter and water, mud.

3.2.2.2 Impact from polluted water

When industrial Zone operates, polluted water source:

- Rainy water flows over area of the project field
- Daily waste water of workers who directly take part in producing in industrial Zone.
- Industrial waste water made from manufacture process of factory, firm in concentration industrial Zone, water leaks from yard of transferring solid substances.

a. Rain water flows over

Rain water can be considered as clean waste water, during flowing over ground can pull several dust, dirty materials and cause pollution of area of Rach Chanh river Vam Co Dong river.

c. Impact on land use

The structural change in land used from low productivity agriculture, industrial production ... to bring greater efficiency. In addition to attracting foreign investment, construction projects Thuan Dao industrial Zone also contributed to the state budget a tax from the lease of land in industrial zones.

Pollution levels of rain water depend on the hygiene conditions of the area's capacity to drain rain water drainage systems and environmental quality of air.

With an area of 189.843 ha, level concrete surface is about 80%, rainfall runoff largest estimate:

$$q \times 80\% \times 1,898,430 \text{ m}^2 = 32,91211/\text{s}$$

In which: 80%- level of concretize surface

$$q = 166.71 \text{ l/s ha: rain volume as cubic}$$

$$i = 0.13 \text{ mm/ minutes (as highest rain volume in a day approximately 190mm/day)}$$

166.7- module transfer from rain volume calculated as class to cubic.

Table 3.11 Polluted material concentration in rain water

Pollution materials	Concentration (mg/l)
Total nitrit	0.5-1.5
Phosphate	0.004-0.03
COD	10-20
Total hanging solid	10-20

Source: Waste water process technology, Dr. Trinh Xuan Lai, 200

Rainfall runoff is collected by separate sewer systems and garbage removal of large scale, the manholes will be periodically dredged to remove trash, sediment.

b. Waste water from factories, firms

* Demand of supplying water and estimated waste water

The company will use water from the water plant of large capacity of Ben Luc water plant, or water plants of Hoang Long Company, for construction of industrial Zones and residential areas, and Ben Luc nearby. Based on the criteria of water supply and water demand in the industrial zone, we can be calculated based on water demand as follows:

- Total area: 189,843 ha.

- Demand of using water: 7,594 m³/ day. night 940m³/ha
Industrial Waste water (equal to 80% supplied water): 6,075 m³/day.night

- Domestic waste water

+ This is daily waste water of cadres and workers in industrial Zone, from kitchens, dining rooms, toilets, Standard of water for daily activities of workers shall be calculated as regulation 20 TCN-33-85 by Construction Ministry as followings:

Table 3.12 Standard of using water in estimated

Type of factory	Standard of using water	Unequal Coefficient
Heating factory Q _{heating} > 20 Kcal/m ³ /hour	45	2.5
Other factories Q _{heating} > 20	25	3.0

20TCN-33-85 by Construction Ministry

+ Water uses for eating demand, prepare for meals of worker at factories, enterprises: according to design standard TCVN 4474-87, water volume use for collective dining-room, calculated for 01 person/ 01 meal is 25 liters. Therefore, waste water volume of factories, enterprises shall be estimated as follows:

$$Q_{\text{dining-room}} = \text{numbers of worker (depend on factory)} \times 25 \text{ liters/person/day}$$

+ Basic character of domestic waste water contains unconfirmed organic substances, substances are easy to disintegrate (such as cacbonhydrad, protein, fat), nutrition (phosphates, nitric), microbe ...

Volume of agents cause pollution in domestic waste water that human brings to environment daily with average weight as follows:

Table 3.13 Weight of average pollution substances

Order	Pollution agents	Weight (g/person. day)
1	pH	6.5-6.8
2	BOD ₅	45-54
3	COD	1.6-1.9 xBOD ₅
4	Total solid	170-220
5	Hanging solid	70-145
6	Inorganic litter (size <0.2mm)	5-15
7	Grease	10-30
8	Alkali (according to CaCO ₃)	20-30

STT	Effects of pollution	Volume (g/people/day)
9	Clo	4-8
10	Total Nito	6-12
11	Organic Nito	0,4x
12	Free Amoni	0,6x
13	Total phospho	0,8-4,0
14	Inorganic Phospho	0,7x
15	Organic Phospho	0,3x
16	Kali, follow K ₂ O	2,0-6,0
17	Total bacteria	10 ⁹ - 10 ¹⁰
18	Coliform	10 ⁶ - 10 ⁹
19	Fecal Streptococci	10 – 10 ⁵
20	Salmonella typhosa	10 -10 ⁴
21	Unicellular; worm eggs, parasites	to 10 ³
22	Virus	10 ² -10 ⁴

WHO, 1993

Activities wastewater containing capable of causing TCVN 5945-2005, limit A, this waste will be treated before being discharged into the environment outside.

Table 3.14 Nature of activities wastewater compared with standard Waste

No.	Pollutants	Average concentrations (mg/l)	TCVN 5945-2005, limit A
1	BOD5	220	30
2	COD	500	50
3	SS	220	50
4	Total Ni to	40	15
5	Total Phospho	8	4
6	Coliform No/100	10-10	3.000

Source: Treatment Urban wastewater and industrial - construction design calculations, Lâm Minh Triết – Nguyễn Thanh Hùng – Nguyễn Phước Dân, Publisher Ho Chi Minh City National University, 2004

TCVN 5945-2005: Industrial waste water - Waste standard

+ The concentration of pollutants in waste water will increase the concentration of nutrients, increased turbidity, increased the amount of germs, bacteria in the water ... and contaminate receiving source if no appropriate treatment measures

• **The production:**

This type of waste water generated from the production of factories in industrial zones, composition and characteristics of wastewater depends on the production lines, equipment and technology of each plant. Oriented development the industrial park on the investment of the type of industry can determine the composition and properties as well as loads of pollutants as:

Table 3.15 Characteristics of waste water produced some of the industry

Type of factory	Unit	output	BOD	TSS	Total N	Total P	Other
	(U)	(m3/U)	(kg/U)	(kg/U)	(kg/U)	(kg/U)	(kg/U)
Shrimp	Đông hộp	Ton product	52	82	43	9,5	Oil: 31
	Đông lạnh	Ton product	115	120	220	10	Oil: 29
Fish	Ton product	24	7,3	9,4	0,65		Oil: 4,7
Crab	Ton product	38	22,5	12	3,7		Oil: 5,6
Crem	Ton product	3	10,9	1,5			
Sữa đặc	Ton product	2	6,7	0,83			
Corn	Ton product	4,5	14,4	6,7			
Bean	Ton product	18	15,3	4,4			
Bread	Ton product		0,11		0,004		
Cakes	Form dry	Ton product	0,7		0,005		

Type of industry	Unit	Capacity	BOD	TSS	Total N	Total P	Other
	(U)	(m ³ /U)	(kg/U)	(kg/U)	(kg/U)	(kg/U)	(kg/U)
Wet type	Ton		9		0.05		
Sauce, spice	Ton	2.8	7.5	3.5	0.04	0.03	Grease: 5.7
Plastic industry							
Plastic product	Ton	9.3	2.6				
Materials for decorating interior (Wood processing industry)							
Glued wood	1000m ²	4.1	4	1.1	0.24		Phenol:5
Packing manufacture							
Plastic packing	Ton	125	5.5	10.5			

Source: Assessment of sources of Air, Water and land pollution, WHO 1993

- Group of equipments, machines, mechanic installment.

In this section consists of factory, mechanical assembly workshops, machinery, electrical equipment manufacturers, and concentrations of traffic pollution parameters of these relatively small sectors characterized by low water use in the production process, water is mainly used for cooling processes, washing machines, equipment, sanitary waste water from factories and exhaust treatment systems, However, the feature of this sector is wastewater parameters typically have greased should be able to increase water pollution. Also, in some factories, workshops by industry, sewage is also capable of the kind of dust contaminated with metal, dust, vapor concentration, detergents, have adverse impacts on ecosystems and environment.

- Other industries such as textiles, in this type of mostly domestic waste water, almost having no produced waste water.

3.2.2.3 Impact of waste solid

Industrial production will generate a significant amount of solid waste. The number and nature of the waste will depend on the type and level of technology.

Overall, the industry in industrial Zones are oriented on maximum utilization of raw materials to increase productivity, lower production costs and the ability to reuse the solid waste for various purposes within each local factory.

Waste solid is expected in the industrial zone will include two types

a. Domestic waste solid

Waste solid activities of officials and employees who work daily in an industrial zone. With the large amount of labor, industrial Zone will take measures to collect and properly treated to avoid polluting the surrounding environment.

Total waste of Extended Thuan Dao industrial Zone (area 368) can be calculated based on average statistics in some big cities in Vietnam.

+ Standard garbage: 0.5 kg / person / day

+ Total: 22.782 people (about 120 persons / ha)

+ Total amount of waste: 11.391 kg / day

Waste components and services can be categorized as follows:

Table 3.16 Component of domestic waste

Order	Component	Include
1	Paper	Book, newspaper, magazines, other papers
2	Glass	Bottle contain medicines and other substances
3	Mental	Can, iron, aluminum box, other metals
4	Plastic	Plastic bottles, nylon package or others
5	Organic	Abundant food, fruits, cover of fruits
6	Toxic agents	Battery, coat, accumulator
7	Beam	Concrete, brick breakage
8	Burnable materials	Clothes breakage, fiber

b. Industrial waste solid

The composition and volume of solid waste produced depends on the business and investment scale of the factories in industrial zones. Volume of solid waste generated can be calculated based on the following norms:

The average emission levels: 40kg/ngay. hectares of industrial land

Industrial land area: 189.843 ha

Volume of solid waste generated is estimated at: 7.594 kg / day

Based on the projected investment industry can determine the composition of the solid as follows:

Table 3.17 Ingredients solid waste in some industries

Textile, Garment	Fibers, rags, bags, ...
- Food processing: - Milk - Juice - MSG, instant noodles	Packaging: paper, plastic, metal, foil, ... Shells, fruit seeds Activated carbon, filter aid material, organic waste residues, ...
Casting technology and metal processing	Ingot scrap, metal slag, ...
Wood processing	Wood chips, sawing ceremony, ensuring

Source: Engineering Industrial Waste Treatment, Nguyễn Văn Phước (Editor)

Table 3.18 Characteristics of solid waste produced in some industries

Type of industry	Unit	Inorganic	Have oil	Organic	Rot	Less hazardous	Can infect
Food processing industry							
Meat packing	Ton product				300		
Canned vegetables							
+ Apples	Ton product				280		
+ Beets, carrots	Ton product				210		
+ Oranges tangerine	Ton product				390		
+ Corn	Ton product				660		
+ Pear	Ton product				270		
+ Holand Peas	Ton product				120		
+ Potato	Ton product				330		
+ Tomatoes	Ton product				80		
+ Vegetables	Ton product				220		
Canned products							
+ Fish	Ton product				280		
+ Crab, shrimp	Ton product				570		
Refinery in vegetables	Ton product				4,7		
Beverage industry							

Industry model	Unit	Inorganic	Oil	Organic	Decay	Low harmful	Infective
	Ton of product				300		
Alcohol Distillation	Ton of material				100		
	M ³ beer				20		
Mechanical industry							

Iron recess	Ton of product	142				
Polish	Ton of product	134				
Metallurgy	Ton of product	24.4			348	
Copper	Ton of product	155			3000	
Aluminium	Ton of product	1400			2000	

Source: WHO

* Harmful wastes

The composition of hazardous waste depends on the type of production in industrial zones with the characteristics of hazardous (flammable, explosive, corrosive, reactive, infectious ...). Hazardous waste will be identified in the detail report about the environmental impact assessment or the environmental commitment of each industry to invest in industrial Zones. Hazardous waste is estimated at about 10-20% of total solid waste produced equivalent to 760kg/day-1.520kg/day; dry sludge from waste water treatment system is about 1215 kg 972kg/- per day.

Table 3.19 Harmful wastes can be generated from manufacture sections

Source	Section	Type of waste
Daily waste		Solvent of waste, detergent wastes, fluorescent lamps, waste and other waste containing mercury, ... Electrical equipment, other electronics (containing capacitors, mercury switches, glass from caot tubes and other activated glass, ...) Battery, battery waste
Produce	Food processing	Wastes from manufacture, packaging and using chemical preservative...

Source	Section	Type of waste
	Manufacture from plastic	Wastes from production, packaging and using plastic, rubber chemicals, glues, adhesives ... Wastes, substances and materials containing or mixed with polychlorinated biphenyl (PCB), polychlorinated terphenyl (PCT), polychlorinated biphenyls (PBB), polychlorinated naphthalene (PCN)
	Manufacture of cosmetic	Bottles, packaging, containers for chemicals production ...
	Textile, leather shoes	Waste scrap leather and other waste of leather or leather mixtures containing chromium VI compounds or substances that kill the organism.
	Wood manufacture	Bottles of oil paints, varnishes, wood preservatives ...
		Bottles of flammable paint waste: ethylene, dichloride, benzene, toluene, methyl isobutyl ketone - Bottle of solvent: methyl chloride, kerosene, mineral spirits ... - Bottle of waste acid, alkali: acetic nitric, hydrofluoric acid, sodium hydroxide ...
		- Solvent distillation of waste and residues: kerosene, butyl alcohol, trichloroethylen, trichloroethan ... - Bottle of waste acid, alkali: nitric acid, phosphoric acid, potassium hydroxide ... - Bottle waste activity: acetyl chloride, organic peroxide, chromic acid ...
Other	Process station of waste water	Ion exchange resin saturated or used. Liquid and sludge from regeneration of ion exchange column. Membrane system waste containing heavy metals. Waste oil mixture containing oil and fat from the harmful separation of oil / water.

Source: Decision No. 23/2006/QĐ- Environment and Resource Ministry.

3.2.3 Noise, chatter motion and temperature

These sources of pollution can cause bad impacts on health of workers who work directly in area.

a. Noise, chatter motion

It can be generated from sources as follow:

- + From the production of industrial machinery and equipment, from the impact or shock crossing due to the friction of the device.
- + From the operation of transportation facilities, vehicles and machinery construction equipment within the industrial Zone.

b. Temperature

Temperature arises mainly from the phases of heating such as boilers, dryers, from the engines, heating equipment, other vehicles and from manufacturing operations, Temperatures will rise in the workshop without ventilation affecting health workers.

3.2.4 Other impacts

a. Impact on technical infrastructure and public service

The formation of Extended Thuan Dao industrial Zone will contribute to change the landscape of the region, transportation systems, electricity and water will be invested in construction. In addition to promoting the development of public services in areas such as banking, postal, telecommunications, food supply, petroleum, gas, transport, public toilets, waste treatment meet the development needs of the region,

b. Impact on industry

Thuan Dao Industrial Complex contributed to industrial development in the district and province. On that basis, attract technology and financial investments from various sources.

c. Impact on using land

The structural change in land be used from low productivity agriculture, industrial production ... to bring greater efficiency. In addition to attracting foreign investment, construction projects Extended Thuan Dao industrial Zone also contributed to the state budget a tax from the lease of land in industrial zones.

d. Environmental incidents

Environmental incidents in industrial zones is the ability to fire in factories as well as in other construction items of industrial infrastructure such as fuel depots, flammable materials, transformer stations, the problem electrical ...

When a fire occurs will be the loss of people and property, so the fire control measures will be special attention right from the design phase and construction of infrastructure. the fire control measures will comply with the regulations and standards of Vietnam's current situation to the characteristics of each industry.

The incident at the field scale in industrial plants covered by the factory and will be presented in detail in the impact assessment report or other tissue in the environmental commitment of each plant before the construction of industrial Zones.

For centralized waste water treatment plant, and environmental incidents which may occur include:

- Leakages of chemicals used for centralized waste water treatment plant

- Incident handling performance substandard design

- Leakages of chemicals used for centralized waste water treatment plant:

- Centralized waste water treatment plant will be using some chemicals are: HCl and NaOH

- Environmental incidents to the chemical tank is capable leakage, especially sodium acid. If leaks occur, will cause negative impacts on the environment of land, destroyed vehicles and other material, the most dangerous is affecting the lives of workers operating centralized waste water treatment plant.

Incidents processor performance does not meet design criteria:

- Incident handling performance does not meet ISO 5945-2005 standards, the limit A, the KQ = 1, L, KF = 0.9

- Cause: processor performance does not meet the standard by power outages, breakdowns, operation of the system.

e. Impact on economic conditions

The industrial production activities have a strong development major economic significance. The first is to contribute to creating jobs and improving the cultural life of people in the region. Textile industry, garment workers are great sources of attraction, creating jobs for people in the area and residents from moving to other places.

Along with the growth of industrial production and the economy in general also increase the value of land, making the urbanization process more quickly, contributing to raising the educational level, urban civilization marketing people in the region.

Project of Extended Thuan Dao industrial Zone is done will contribute significantly to increasing the volume of industrial products to meet domestic demand and for export. Thereby increase the income of state budget revenues of the factories in the region through the revenues from sales tax, income tax, export and transfer of profits, income tax, ...

However, the positive side also arising negative aspects as land for nature and landscape shrinking environmental pollution is increasing the direct impact to people's quality of life.

In addition, on period constructions, activities with quantity worker about 100 people, easily happen to Social Security by contradiction between workers from different places with local people. Focusing a large labor force In process activity of Industrial zone will easily exacerbate congestion traffic in hour shift finishes and easily influence to order and security in area have boarding-house for worker. These impacts will be diminish by methos in page 4

CHAPTER IV
MEASURES TO MINIMIZE NEGATIVE IMPACT, PREVENTION AND
RESPONSE TO ENVIRONMENTAL INCIDENTS

4.1. REDUCE POLLUTION IN SURFACE PREPARATION PHASE IN CONSTRUCTION WORKS

4.1.1. The compensation, assistance resettlement and damage

In order to create favorable conditions for the execution of leveling, infrastructure building industrial park on schedule, the project owner to conduct compensation and resettlement assistance for households according to current regulations of the State. Priority to resettle people whose land in the land project in place with land in resettlement areas Long Dinh - Cang Long (52ha) if they wish (the company is in the process of implementation of resettlement planning residents). Clearance process will be done new industrial Zone development.

- Also, to create conditions for workers who lost farmland, the priority projects or recruit suitable job for those, helping people stabilize their lives.

4.1.2. Overall development planning

4.1.2.1. Functional areas, planning mills

When layouts plants will note the division into sectors with heavy average, slightly pollution levels, on closer to each other arranged in clusters.

For example, can be arranged into clusters according to industry groups such as:

Table 4.1. Planning the layout of the plant

pollution levels	Lines Group
High	Biotechnology Industrial manufacture of products for agriculture, animal feed (dry ingredients).
Average	Industrial production of plastic products. Industrial production for domestic consumption and export: house wares, cosmetics, furniture, pottery, porcelain, glass ... Industrial production of electronics components, telecommunications equipment and telecommunications. Industrial production of building materials and furniture: production of construction materials, interior decoration materials, the assembled structures, concrete,... Mechanical industry, machinery manufacturing, engineering castings, agricultural and fishery body. Food processing, beverages, agricultural and forest

pollution levels	Lines Group
Low	Industrial production of automobile parts, motorcycle parts, manufacturing equipment and assembly of motorbike components, production and technical equipment for transportation (not plated) Garment industry For industrial and commercial services: banks, post offices, customs offices, amusement parks, sports

- The plant must be arranged together in clusters and ensure the rational organization of production, layout yards, warehouses, using the system infrastructure and environmental protection

- To arrange a specific location, scope of global land surface area of each industry and factories, the production support facilities, the power supply, water supply, sewage treatment, garbage yards, ... accordance with production requirements coalition.

- The industrial enterprises must have a minimum setback 5m; green belt must be isolated from the surrounding works.

- Arrangement of trees and green focus to industrial zone isolation.

4.1.2.2. Arrangement distance

The distance between the clusters arranges plants or between plants is an important factor because it is a key factor to ensure the relative space between buildings. Otherwise reasonable distance will exclude or limit the spread of contamination between the plants or plant clusters facilitate isolation, preventing the spread of fire,

Here's one for presentation some distance provisions for parks and industrial clusters (reference: regulations on construction in the High-Tech Park in Ho Chi Minh City.).

- The distance between the axis of transport and works

Between the routes to work to a distance suitable trees, and the distance between roads and buildings shall be as follows:

+ Large shaft road about 30-50m

Tree distance: 8 m

Distance to work: 15-25m

+ Internal shaft road about 19-24m

Tree distance: 6m

Work distance: 10-15m

- The distance between the glasses works - works as 7-8m.

- The distance between the two land areas separated by two companies: greeneries isolated by 5 m on each side.

- For land along the canal's construction is only 10 meters.

4.1.2.3. Plant layout position

Plant layout position may with great effect to air pollution in the industrial park. When arranging plants, factories will pay attention to the following requirements:

- The functional subdivision, subdivision layout must comply with the decision of the People's Committee (Decision No. 779/QĐ-UBND) on the adjustment of the detailed planning of the project Thuan Dao industrial Zone expansion.

- In planning the project, the plants have air pollution levels are arranged in the high end of the monsoon.

- In planning the construction of each plant: the lower floor layout Categories head wind, high-rise category at the end of the wind; administrative area is the separate production areas, support areas, storage areas and a sequence of trees that separates the sectors together.

- Thoroughly advantage of natural terrain with a reasonable solution to resolve the drainage direction.

Layout position	Lines Group
E	Warehouses, Showroom
A	Textiles; Knitting. Production PP bag from resin; Consumer goods.
F	Pharmaceutical Industry
F	Clothing Processing, garments and sports shoes.
G	Medical device industry Industrial production of electronics components, telecommunications equipment and telecommunications.
B	Manufacture of beverage, food, agriculture and forestry
H	Assembly of automobiles, motorcycles and spare parts production, production and assembly of motorcycle component-devices, producing technical equipment for transportation.

Layout position	Lines Group
C	Building Materials Concrete mixing station.
D	Biotechnology, animal feed

Can not be expected due to the size and number of plants of each type of industry investment in the project, so the arrangement of the plant position groups as presented in Table 4.2 may be changed, but the location of this industry group will prioritize the allocation above.

4.1.2.4. Industrial hygiene Isolated area

Industrial hygiene Isolated areas are a buffer between the industrial zones to residential areas. The size of the isolated industrial areas is determined by distance protection hygiene standards that allow state. Interim standard of environmental science and environmental technology has defined the minimum distance for various types of production include:

- Requirements for sanitary protection distance for fuel burning equipment, thermal power plant boiler.

- Requirements for safety distances for storage systems, fuel tank under flow reserve.

- Decentralization of the factories on the minimum width of sanitary protection distance.

To bridge the gap hygiene will apply technical measures, the use of sewage treatment technologies, limiting the dispersion of pollutants. At that distance protection, sanitation will be scaled back, more efficient land use.

4.2. STAGE leveling and INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION

4.2.1. Clean-up and treatment of plant biomass

Before conducting the work of leveling the project area, the investor will conduct surface cleaning: cleaning up and processing plant biomass, specifically:

- The crops of the farming households in the project area will be harvested by households themselves.

- Biomass plant in the project area can be used as fuel or for other purposes.

- Biomass plant collection will be cleared and clean up before leveling. Plant biomass was collected at convenient locations in the project area to move e processing.

- For the plant biomass can not get used for purposes such as timber sales, fuel use: contact and contract with The Public Works Ben Luc District one member limited liability company

shipping offers treatment along with daily solid waste generated in this period.

- The graves that located in project site was exhumed and relocated in accordance with regulations. Using lime, deodorization chemical was in the process of loading the grave. Implementation relocation graves during the dry season in order to avoid pollution from storm water runoff. Do not burn the land in the project (for the graves have no relatives) that must be relocated to the cemetery or crematorium burned in accordance with current regulations.

4.2.2. Collection and treatment of sludge surface peel

- After clearing and cleaning up plant biomass, proceed to peel the surface layer of mud in the project area prior to clearance.

- The amount of sludge separated from the project area will be collected on the land for trees and leveling the area after completing the leveling.

4.2.3. Leveling control materials

This new investment report does not include the contents of environmental impact assessment as well as measures to reduce pollution caused by mining leveling material for leveling the project area. However, to minimize the affects of leveling material, the investor will implement the following measures:

- Select a function and ability to provide materials for leveling project area.

- Employer will perform monitoring during construction leveling under the current regulations of Vietnam Law.

- Irrigation water in dry season to avoid dust generated by the wind.

- Pumping sand from about 7:30 to 11:30 am, 13:00 to 17:00 pm in order not to cause noise impacts to surrounding areas

4.2.4. Control erosion and sedimentation

To minimize the impact of storm water runoff and water from the process of pumping sand leveling material entrained in the project area is overflowing canal; the following measures will be implemented:

- Building a system of embankments before leveling.

- Establishment/ construction of temporary storm water drainage trench at the site prior to discharge storm water canal will flock through the sediment to retain the maximum amount of leveling material entrained water flowing down the channel, canals. The present mud / sand will be built simultaneously in the process of building temporary storm water drainage trench.

4.2.5. Control pollution caused by waste

To minimize the negative impacts caused by wastes generated during construction projects, the following measures will be implemented:

- No organization / minimize the organization of collective kitchens in the project area will therefore limit the maximum amount of sewage and solid waste activities generated in the project area.

- The volume of solid waste generated daily in the field up to about 30kg per day, this waste will be collected and focused on the bins are located at the site (about 1-2 tanks equipped waste types 50 liters) and contracts with shipping companies to take daily treatment.

- Hazardous waste generated during construction mainly paint, solvent containers, chemicals, ... investors will be coordinated with companies specialized functions have been handled and the Administration licensed collectors under the direction of the Department of Natural Resources and Environment as the Sao Mai Xanh Co. Ltd, Moi Truong Xanh manufacturing and commercial services Co. Ltd, the Tuong Lai Xanh commercial service Co. Ltd Collection and handling in accordance with hazardous waste management.

- The amount of sewage workers in the construction phase of about 3.6 m3 per day will be treated by septic tanks in the portable toilets.

4.2.6. Control pollution caused by waste oil

To minimize the negative impacts caused by waste grease generated during construction projects, the following measures will be implemented:

- Reduce the maximum repair vehicles, machinery works in the project area. Maintenance area will be located temporarily and systematic collection of waste grease from the maintenance process, maintaining construction equipment mechanization.

- Oil and grease waste generated in the project area was not buried; they will be collected in appropriate containers located in the project.

- Contacting with other agencies to process before the execution of the project is deployed.

4.2.7. Reduced accidents and other social issues

To minimize accidents and social problems during the construction project, the following measures will be implemented in combination:

- Employees working on site must be equipped with means of labor protection in accordance with: buckle up when construction works on high, armed with helmet, full face mask for the workers on site, equipped with anti-noise earplugs to workers working in high noise areas arise,... Investors will check and supervise the use of strict labor protection facilities of workers during construction.

- The vehicles carried on roadwork with speed 5km/ h to reduce traffic accidents on site.

- The project area will be safe during 24/24 hours on day.

- Installation of signs and signals in the building.

- Use multiple sources of local labor.
- All workers have the card in the region to facilitate project management.

4.2.8. Other mitigation measures

- Combined with functional units of the demising project in the area of land before land clearance.
- The materials in the project area was not burned and buried at the discretion of the project.
- No accumulation of combustible fuel emissions, they are often transported from the site.
- Chemicals used for the project will be registered first.
- Having a plan and the means of fire prevention and occupational safety.
- The equipment and machinery maintenance mechanic will be regularly and on time.
- Do not use the broadcast facilities with large capacity on site.
- The sound barrier, and material will be used temporarily in areas where needed.
- The project area will be safe during 24/24 hours a day.
- Installation of signs and signals in the building.

4.3. STAGE OF EXTRACTION AND OPERATION

4.3.1. Measures to control air pollution

When the industry went into operation the best plan to control pollution from industrial emissions is to control pollution at source. The basic method can be applied:

- The technical solutions to reduce pollution at the plant include:
 - + Calculate the height of the chimney emissions accordingly.
 - + Change the process technology and fuel.
 - + Installation of exhaust treatment systems at plants such as sedimentation, filtration, absorption, adsorption.
 - + Decomposes biochemistry.
 - + Apply safety measures to prevent incidents (fires, explosions ...) in the manufacturing sector.

Construction plans for periodic inspection, maintenance, replacement or renovation of machinery and production equipment in time to avoid leakage of harmful pollutants into the environment, limiting the risk of fire.

- Seriously perform the operation mode of the exact materials, compliance process technology will make the amount of waste reduced and strict management conditions and source emissions.

- To arrange a reasonable system of trees within the factory as well as across the region.

4.3.1.1. Using advanced technology, low pollution

This measure is considered fundamental, since it allows reduce or eliminate air pollutants are most effective. Main contents of this method are perfect production technology and use periodic cycle.

Technological measures include the use of these technologies produce no or very little waste. It also includes the replacement of raw materials, fuels and many other toxic substances by a non-toxic or less toxic (such as replacing more polluting fuels such as coal with less polluting fuels such as liquefied gas, or oil with higher sulfur content in oil with low sulfur content, ... The power is used increasingly common direction). It also includes the use of production methods do not generate dust or as an alternative method of processing a lot of dust by wet method of processing a minimum of dust ...

Measures using a closed circuit eliminate the effects of air pollutants in the production process by using circulation of all or a portion of the gas again to emit less toxic products, or non-toxic.

Enclosed equipment and machinery is also a strict requirement for environmental protection.

4.3.1.2. Measures to manage and operate.

The operation and management of equipment and machinery as well as process technology is also a measure to control air pollution. Strict implementation of operation mode of the exact amount of raw material, compliance process technology will make the amount of waste reduced and strict management conditions and source emissions.

4.3.1.3. Using trees to reduce air pollution

Trees have much effect in curbing air pollution such as smoking, keeping dust; clean the air filter, noise reduction, reduced air temperature. So, in the industrial park will plant more trees on campus and around the perimeter of the mills and factories, along roads,...

4.3.1.4. Use the device measures air pollution treatment

Air pollutants are generally consists of two types of particles and gas, according to type of emissions that selection methods and process equipment for accordingly.

* The technical measures and dust are commonly applied today include:

+ Dry Cleaner Thu mechanical model based on two basic principles is the principle of gravity and inertia principle, the type of equipment used as dust settling chamber and cyclone.

+ Thu dust by wet method is often attached to the process of cooling and gas absorption, this method efficiency from 85-99% for the recovery of dust-sized 0.1-100µm, use of equipment wash empty air and gas equipment wash buffer material.

+ Filter dust with the principles of operation used foam to keep the environment cleaner when the air flows through this membrane.

* To handle gaseous pollutants may use the methods and associated equipment as follows:

+ Absorption method working principle for air flow in contact with liquid, the gas will be dissolved or converted into the form of less toxic substances, the device buffer tower, spray tower, tower disks used in this method.

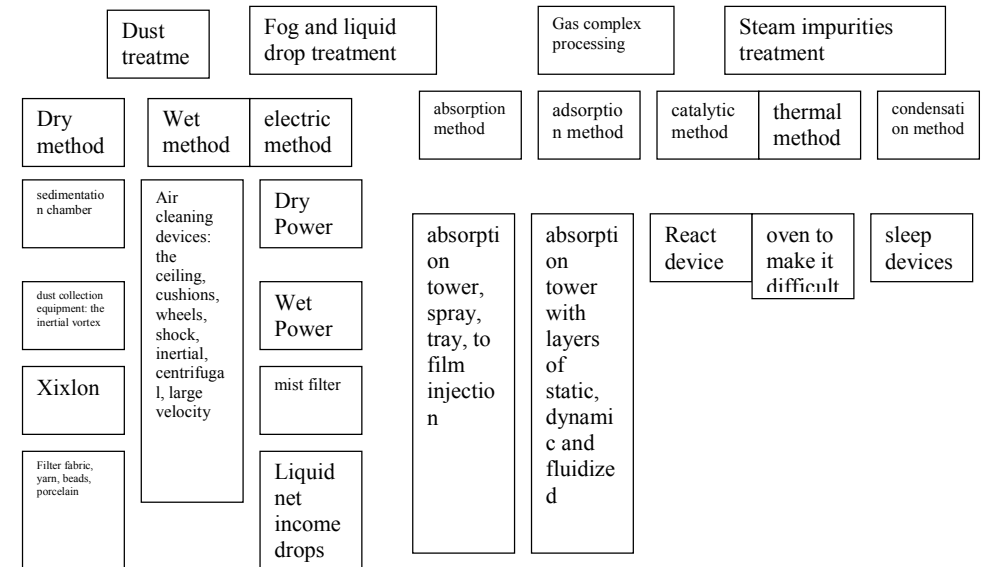
+ Adsorption method based on the activity of the reaction gases with a solid adsorbent desiccant, the efficiency of adsorption depends on surface area of attachment adsorption, adsorption equipment commonly used in odor, waste gas recovery...

The technical solutions control air pollution for some selected industries is given in the following table:

Production line	Pollution control methods	Handle efficiency
catering services	Control dust, cooking odors from the kitchen by means of forced draft	
agricultural processing, food	- Filter by wet dust pad tower. - Handling of odors associated with decomposition of absorbing cushion.	70-80% 85-95%
Storage	- Minimize evaporation and oil tanks closed, filling material embedded in the state, temperature control and heat-resistant. - Airy warehouse.	95-98%

Production line	Pollution control methods	Handle efficiency
Building Materials	- Dealing dust with filter device dust bag - Slightly solvent absorbed by alkali	95-98%
Production of furniture, electrical equipment manufacturing	- Factory ventilation. - Dealing dust with filter device dust bag, cyclone - Waste organic solvent vapor, vapor adsorption of lead by the device.	90-95%
Smoke emissions from fuel combustion sources (boilers, heating furnaces, generators)	- Absorption in emission control - Transmit through the chimney - Change fuel.	80-95%

Figure 4.1. Classification method and escape gas processing equipment



The security measures microclimate

When construction designed making the most advantageous aspects such as rational distribution of skylight for natural ventilation possible while limiting adverse side as the logical layout direction.

On the other hand, need to design maximum natural ventilation in the plant system, installation of drainage capture wind or natural gas to escape the heat. Building ventilation cooling system for workers in areas with high temperature, high power density, there are many toxic gases. System tree in the industrial park, including: park system, the isolation of green plants, the traffic management and separation of the project with the surrounding area. Some trees can be planted for the project, such as Bang, phoenixes, star tree, Verdure tree.

Factories in industrial zones ensure green area of 20% of the total area of each plant. microclimate factors in each factory will be presented in detail in the written commitments to environmental protection or a new investment report for each plant.

❖ Measures to control noise, vibration.

To combat noise, vibration in machinery and equipment to implement the following measures:

- Encourage use of less noisy equipment vibration and shock.
- Isolate the areas with the highest noise isolation methods, sound, facilitating machinery and equipment do not overload, always maintained and replaced periodically to ensure the technical conditions for work of machinery and equipment.
- Casting machine foundation to the volume (high concrete), increased depth of foundations, and trench pour dry sand under the floor to avoid vibration.
- Use green buffer zones to separate the sources of noise and reduce the vibration resonance.

The factory in Thuan Dao Industrial Zone will extend gas treatment the Vietnamese standard TCVN 5939-2005, TCVN 5940-2005 noise standard TCVN 5949-1998; ensure emissions around the industrial park standard ISO 5937 -2005 and ISO 5938-2005.

4.3.2. Measures to control water pollution

4.3.2.1. Reduce pollution from storm water runoff

The main pollutants in storm water runoff are oil and grease and floating solids were washed away. To handle this pollution source, the plants in the project will build separate oil tank for rain water before entering the storm drain system's overall industrial park.

4.3.2.2. Reduce pollution by sewage.

a. Collection systems and waste water management

❖ Sewer system.



Sewer system is divided into two systems: separate system in each lot and the central system were connected to separate systems.

- Separate sewer systems: sewage collection systems (which have been processed at each plant) within the lot will be built and connected to the manhole by investors to provide industrial park as part of the system central sewer system.

- Central sewer system: sewage system separate from the pipeline system will be collected along the central path is connected directly and leads to the concentrated sewage treatment. Sewage will lead to the northeast of the industrial park.

- The centralized sewage treatment is designed with a capacity of 6.075m3 per day.

❖ Sewage Management

To ensure sewage treatment system focuses on hard work, forcing the sewage from factories and enterprises in the industrial park are treated to meet standards prescribed by Thuan Dao industrial park expansion.

The preliminary treatment of sewage in each enterprise, including:

- Domestic sewage treatment through a septic tank in mind, depending on the number of workers and the appropriate placement of the toilet that built the septic tank capacity required for appropriate treatment. Water after treatment by septic tanks connected to the drainage system of the industrial park.

- Sewage technology: the design and construction at each plant, factories for processing, in order to neutralize the sewage, removing toxins, heavy metals or reduce pre-concentration of BOD, COD, SS ... allowable so as not to affect the processing of concentrated handling system.

To effectively manage wastewater, at each output of each enterprise, will set up a device measuring the flow of sewage and sewage point sampling.

- Equipment Sewage flow continuously operating 24 / 24 and is the basis to determine the sewage volume in the month, as the basis for calculating the cost of sewage treatment system in focus. The days of sewage flow (if any) is calculated with the flow of sewage a day maximum.

- Sampling of sewage is needed, is performed with a frequency of once per week in each enterprise. Results of sewage sample analysis will determine: which allow discharge sewage into the concentrated sewage system or not. If the concentration of toxic substances, have the potential to adversely affect the treatment system, the required concentration of factories, or industrial equipment to improve the system of their preliminary treatment, and results analysis is also the basis for calculating the cost of sewage treatment.

b. Sewage pretreatment

❖ Sewage preliminary treatment



Domestic sewage of each toilet area is treated separately for each zone with three compartment septic tanks.

Septic tanks are doing two projects simultaneously function: sediment deposition and decomposition. Sediment is retained in the pool from 3 to 6 months, under the influence of anaerobic microorganisms; organic matter decomposes, forming part of the gases and other forms of inorganic Republic tan. Sewage sedimentation tank with an appropriate time ensure high-performance processors.

After this treatment system and sewage from each plant, factories in the industrial park to be discharged into sewage treatment systems focus of the industrial park.

Sewage technology

Classification of sewage to be treated: depending on the nature, characteristics and pollution level of each industry and each specific area that can be divided sewage pretreatment into the following categories:

- Sewage provided clean water from sewage system air conditioners from cooling systems, cooling.... can put directly into the environment outside. Of this waste is considered to be clean although it may contain other inorganic, organic, but with a small amount does not cause significant impacts to the receiving environment and resources, therefore, in principle, water this waste can be discharged directly into the storm drain network of the whole region.

- Contaminated waste mechanics: sewage plants most contaminated by soil, sand, garbage, in the process as well as the use of centralized collection and transfer. Contaminated wastes from the mechanical stage of mainly raw materials such as washing, cleaning equipment...

- Waste chemical contamination: sewage of some factories producing construction materials, engineering, cosmetics, will chemically contaminated, making the pH of the sewage to ensure value requirements or contain different chemicals. In the case of plants that use water treatment system emissions absorbed by the wet method, the sewage of this type carry high acidity caused by the formation of different acids such as H₂CO₃, HNO₃, H₂SO₄ from the gases corresponding emissions such as CO_x, NO_x, SO_x ...

- Oil contaminated waste water: sewage of some plants such as plant engineering, will be contaminated with oil, grease must be removed to the limits before being discharged into the general sewage system to guide the treatment center focus.

- Sewage polluted by organic waste: sewage from food processing plants, water leaks from junk yards transit, often polluted by organic substances will be collected on the treatment center for processing.

Other types of sewage will be pre-treated at plants and factories in industrial parks with the corresponding measures for handling each type of sewage before entering the sewer system generally leads to set up treatment areas middle of the industrial park.

c. Centralized sewage treatment

The entire sewage and sewage treatment technologies, that after preliminary treatment system leads in concentrate.

Total sewage volume Q = 6.075m³ / day

Source receiving is Rach Chanh River that has a flow of Q <50m³ / s

=> The quality of sewage after the sewage treatment system focuses at TCVN 5945-2005, the limit A, the KQ = 1, KF = 0.9

Sewage solutions: sewage after sewage treatment systems are set out Rach Chanh River land holding north of the project. Project owners take measures to preserve and repair the canals of this, regular dredging to ensure water drainage.

Table 4.4 Quality of sewage after treatment

targets	unit	Before sewage treatment standards prescribed by Thuan Dao industrial park expansion	Sewage after the sewage treatment system focuses at TCVN 5945-2005, the limit A, the KQ = 1, KF = 0.9
Temperature	0C	45	40
pH	-	5-9	6-9
BOD5	Mg/l	200	29.7
COD	Mg/l	400	49.5
SS	Mg/l	200	49.5
Total N	Mg/l	60	14.85
Total P	Mg/l	8	3.96
Amoni (Follow N)	Mg/l	15	4.95
Sunfua		1	0.198
Pb	Mg/l	0.1	0.1
Cd	Mg/l	0.005	0.005
Fe	Mg/l	1	1
Cu	Mg/l	2	2
Cr (VI)	Mg/l	0.5	0.05
Xianua	Mg/l	0.07	0.07
mineral oil	Mg/l	10	4.95
Animals grease	Mg/l	30	9,9
Coliform	MPN/ 100ml	-	3000

Description of technology

Wastewater is processed from plants and factories in general sewerage system wastewater treatment systems focus. First, the wastewater is separated but garbage and raw sewage into the tank led to the removal of oil sands combine to remove the sand solids and grease from waste water then flows into the sewage pit stop receiving the pump, following Waste water that is pumped up garbage motorized screens (remove junk planet) before the conditioning tank. At a gas tank to regulate the gas supply in order to avoid the blows from the fermentation process causes the smell. From here, wastewater will be pumped to tanks balance to stabilize the pH of wastewater. At equilibrium the chemical bath (NaOH or H₂SO₄) is to put magnets on the tank of wastewater pH on average by automatic pH controller. Waste water is led into a settling tank to remove suspended matter in water. Then, waste water is led through aerobic biological tank.

In aerobic biological tank, under the effect of aerobic microorganisms, organic matter will decompose into simple inorganic substances. Here, air is supplied from outside air blowers. Continue to waste water is led through the second tank, takes place the process of phase separation, solid phase is activated sludge will settle to the bottom tank is diluted by water in the gutter will overflow through aerobic biological filter. . At the pollutants are removed by microorganisms can stick on floating rates through flocculation tank made of cotton and sedimentation to remove pollutants biodegradation difficult. Wastewater is then passed through the tank and then pumped through the reservoir continued before discharging wastewater into rivers Rach Chanh sterilized, fitted with water meter before being discharged. Sewage after the sewage treatment system focuses at TCVN 5945-2005, the limit A, the KQ = 1, KF = 0.9

Tank bottom sludge, Part 2, a tank is pumped to the aerobic biological sludge in the tank maintenance, spraying mud in balance tank 2, sludge from a settling tank after flocculation and sedimentation tanks are pumped through the creation of cotton compression tank sludge to increase the amount of sludge in the tank. Here, sludge continues to be pumped through the sludge dewatering, sludge drying after extracting an estimated 972kg per day - 1.215kg per day is a hazardous waste unit owner rental collection and transport functions handled in accordance current regulations, the water collected when the compressor and pressure tank will be brought back to balance is processed next.

- + **Prevent reception - underground pumping**
 - Volume tank : 500 m3
 - Size of building : D x R x C = 10 x 10 x 5 (m)
 - Materials :Reinforced Concrete
 - Quantity : 01
- + **Clarifier sand tank**
 - Volume tank : 18m3
 - Size of building : D x R x C = 9 x 1 x 2 (m)
 - Materials : Reinforced Concrete
 - Quantity : 02
- + **Equable tank**
 - Volume tank : 500m3

- Size of building : D x R x C = 10 x 10 x 5 (m)
- Materials : Reinforced Concrete
- Quantity : 04
- + **Neutralization tank**
 - Volume tank : 40m3
 - Size of building : D x R x C = 8 x 2 x 2,5 (m)
 - Quantity : 04
- + **Sedimentation tank 1**
 - Volume tank : DK x C = 11 x 4,5 (m)
 - Materials : Reinforced Concrete
 - Quantity : 04
- + **Aerobic biological filter tank**
 - Volume tank : 700m3

	- Size of building	: D x R x C = 20 x 7 x 5 (m)
	- Materials	: Reinforced Concrete
	- Quantity	: 04
+	<u>Aerobic biological tank</u>	
	- Volume tank	: 1.000m3
	- Size of building	: D x R x C = 20 x 10 x 5 (m)
	- Materials	: Reinforced Concrete
	- Quantity	: 04
+	<u>Sedimentation tank 2</u>	
	- Size of building	: DK x C = 15x 4,5 (m)
	- Materials	: Reinforced Concrete
	- Quantity	: 04
+	<u>Structural adhesive flocculation tank</u>	
	- Volume tank	: 40m3
	- Size of building	: D x R x C = 8 x 2 x 2,5 (m)
	- Quantity	: 04
+	<u>Sedimentation tank</u>	
	- Size of building	: DK x C = 11 x 4,5 (m)
	- Materials	: Reinforced Concrete
	- Quantity	: 04
+	<u>Reservoir</u>	
	- Volume tank	: 6.250m3
	- Size of building	: D x R x C = 50 x 50 x 2,5 (m)
	- Materials	: Reinforced Concrete
	- Quantity	: 01
+	<u>Compression sludge tank</u>	
	- Volume tank	: 180m3
	- Size of building	: D x R x C = 6 x 6 x 5 (m)
	- Materials	: Reinforced Concrete
	- Quantity	: 02
+	<u>Operator</u>	
	- Size of building	: D x R x C = 10 x 6 x 3,5 (m)
	- Quantity	: 01

Estimated construction cost of wastewater treatment systems: 45 billion VND.

Wastewater treatment system will be constructed in modular format (expected 6 modules; 5 modules 1000m2 per day, and a modular 1100m3 / day), depending on progress in attracting investment.

4.3.3. Measures for solid waste handling

Solid waste is at the industrial park including:

- Solid waste from daily activities, from the administration, services, and from the activities of workers in factories.

- Solid waste industry is very diverse depending on the technology and products, including solid waste non-hazardous industrial and hazardous.

- Dried sludge from wastewater treatment system is estimated at 972kg per day - 1.215kg per day. When in operation the company will take samples to determine the nature of the sludge is hazardous waste if it will be stored and handled as industrial waste.

4.3.3.1. Solid waste activities.

- For investment in factories in industrial parks.

+ In each factory is equipped with two types of solid waste bins with lids durable material: a garbage bin the hard disk or processor can take advantage of the dry garbage again: shell cans, empty beer glass bottles, plastic bottles ... a trash can form a soft, easily decomposed, such as waste paper, leftover food ...

+ Solid Waste Containers activities by the factory equipped and placed in appropriate locations in the plant's parking management boards of industrial zones easily collected.

- Investor implementation of collection services and garbage transfer station contract with the Company Limited Public Works Ben Luc district transport and handling regulations.

4.3.3.2. Industrial solid waste is not hazardous

- For investment in factories in industrial parks

+ Perform classification of industrial solid waste is not hazardous for collection of solid waste can be recycled or sold for reuse facilities procurement.

+ Collection of the specified container.

+ containers of industrial solid waste is not hazardous by the factory equipped and placed in the appropriate location in the car factories to industrial parks management board gathered easily.

- Investor implementation of collection services for garbage transfer station. Industrial waste can be recycled or reused will be sold to other units if required, will not use the handle with garbage

4.3.3.3. Hazardous waste

For plants in industrial investment

- + Sort and collected in containers labeled as prescribed.
- + containers of hazardous waste from the factory equipped and placed in appropriate locations in the plant and self-contact units are functioning and management agencies permit the collection , transported and handled according to regulations.

- + Hazardous waste will be collected, transported, stored and processed in accordance with Circular No. 12/2006 / TT-BTNMT dated 26/12/2006 of the Ministry of Natural Resources and Environment, and Decision No. 23 / 2006/QD-BTNMT dated 26/12/2006 of the Ministry of Natural Resources and Environment.

- + Add closely with the Department of Natural Resources and Environment of Long An in the implementation of declarations as well as collecting, sorting, transporting and handling hazardous waste.

4.3.3.4. Yards of solid waste transshipment

- The purpose of transshipment yards of solid waste:

- + Collect each type of waste has been classified in the intermediate plant and solid waste activities and industrial solid waste is not hazardous arising from factories in industrial parks.

- + No collecting, storing hazardous waste arising from factories in industrial parks.

- Location and construction area:

- + To the west of the project next to the wastewater treatment plant.

- + Transit yards total area: 0.86 ha

- Intermediate storage of solid waste:

- + There are regional classification of solid waste can be recycled and use.

- + Having a system of leachate collection stations connected to centralized wastewater treatment.

- + There waterproofing systems.

- + Garbage from transfer station will be moved during the day.

Solid waste transfer station at the joint-stock company Dong Tam Industrial units will rent collectors as Limited Company The Ben Luc district municipality or rental investors dump Da Phuoc, Ho Chi Minh City collection process when the district needs medical focus is landfill. When the district or provincial investments focus, the landfill will contact the company and the contract of carriage collection and treatment.

4.3.4. Measures to minimize the impact

4.3.4.1. Fire

The fire prevention measures will be the authority on fire prevention, fire fighting and detailed design guidelines for each plant. The fire is being applied in the technical, educational propaganda.

Investors will combine with other agencies in fire prevention, fire fighting, training, training room forces fire sales professionals at the unit to minimize the damage caused by fire.

Fire fighting system is a combination of distances greater than 10 meters workshop are eligible to move people and vehicles when there is fire, keep a wide area needed to separate the fire from spreading. The fire hydrant are located throughout its plant, combined fire fighting equipment such as CO2 bottle, foam bottle ... in each production unit and placed in locations convenient operation. Fire sprinkler system automatically in the temperature range 70 ° C are arranged on the roof produce combined pump system controlled by pressure in the pipeline or from the overhead water storage tank.

- At the location of production, workers should perform stringent fire safety regulations during work time.

- Other machinery and equipment working temperature, high pressure resumes must be checked periodically in the registry functions of state agencies. These devices have temperature gauges, pressure, and liquid level in their device to monitor the technical parameters and surface insulation equipment with flammable components.

- For electrical wiring must be calculated with reasonable cross-section with amperage, equipped with overload protection, high temperature areas are going underground wires or strictly protected.

- For other types of solvents and flammable fuel should be stored in separate repositories isolation, away from potential sources of ignition and spark, the solvent tank to the design and installation safety valve, the temperature monitoring equipment, fire equipment, automatic fire fighting, ventilation organization of these areas to prevent accumulation of concentrations to dangerous levels.

- In production areas, inventories of raw materials and finished products to install fire alarm systems, information systems, alarm. The fire prevention and fire fighting should be checked regularly and in a state ready.

- In areas can cause fires, workers must not smoke, do not bring lighters, matches, tools ignition by friction, sparks...

4.3.4.2. Lightning

- Installation of lightning protection systems for the high position of each industrial park and factories, factories...

- To install the system for lightning, static electricity buildup and collection system improvements in new technologies to achieve high safety for the operation of mills and factories.

- Electrical Grounding shock ≤ 10 when the resistivity of the soil $< 50.000\Omega/\text{cm}^2$. Ground shock resistance ≥ 10 when soil resistivity $> 50.000\Omega/\text{cm}^2$.

- The technical development of high lightning, creating new technologies with the ability to ensure safety across the wide area has been commercialized and sold on the market. It was good conditions for companies, factories and enterprises applications.

4.3.4.3. Preventing leakage of Fuel

To fight and rescue resource leaks, liquid or gaseous fuel, the management boards of industrial zones in cooperation with the authorities often rigorous testing of technical systems in the storage means transportation plans and rescue incidents, as follows:

❖ Storage tank system

Repository systems Fuel and Energy of each plant or enterprise must meet the standards of Vietnam and international technical and safety (including the cooling system, exhalation valve, lightning protection system, the system fire fighting equipment stored raw materials, fuel must be compatible)

Transport and the import of fuel

- The transportation of petroleum, liquid materials (such as tank cars ...) must have legal status as well as meeting safety standards and techniques to cope with work on road transport information.

- Implement strict technical regulations, safety in the import, export and fuel.

❖ Troubleshooting plan leaked

Industrial Zone Management Board plans for troubleshooting storage areas of raw materials, fuel can leak, close coordination with other agencies and local governments to handle incidents in the event of a leak.

❖ 4.3.4.4 Control of chemical leakages and safe exposure to chemicals

- The chemicals are transported to the wastewater treatment plant by means of specialized suppliers to come by.

- Chemicals are stored in a warehouse right; investors will plan for the minimum storage of chemicals.

- Compliance with stringent process and store chemicals used in the manufacturer's instructions.

- All workers operating sewage treatment stations are instructions and safety measures when exposed to chemicals

- When working with chemicals, workers should carry personal safety equipment such as masks, goggles, gloves.

- Tools such as emergency eye wash equipment were placed in such positions are exposed to chemicals.

❖ Incident control processor performance Inaccessible

To prevent and minimize the impact of the incident leading to effective treatment is not achieved; investors carry out the following measures:

- To comply with design requirements

- Operating staff must be trained in program operation and maintenance of sewage treatment systems.

+ Implement well the treatment system monitoring

+ Set up appropriate monitoring programs for sewage treatment station

+ Make good monitoring programs

+ Having a plan in time when handling the incident to the sewage treatment station.

- Where the focus system is not working due to power outages or damage shall be contained in sewage conditioning tank, reservoirs and even repairs damaged units, then the sewage circulation pump in the reservoir if sewage treatment at the output of the reservoirs do not meet prescribed standards. In case, electric power was cut, that the factories in the industrial Zone does not work so the amount of sewage discharged at this time is negligible.

4.3.4.5. Controlled inundation

- Regular dredging, strengthening the banks of Rach Chanh river (through the project land area)

- No discharge of untreated sewage standards in this canal.

4.3.4.6. Minimize impacts to the cultural environment - social

- Make sure the green area and controlling environmental pollution in each plant, as well as global enterprises such as industrial parks in the report to ensure clean air environment for people living in the area.

- To limit the jams and traffic accidents during the hours melt shifts, investors will have a plan for the factories and enterprises have overlapping work hours to minimize the time and a tan ca arranged buses to pick up the car to reduce traffic density to avoid traffic accidents. Education workers sense of traffic safety. Build houses for workers in the resettlement area.

- Incorporate with the local management body relating the work of migrant workers managed to stay in the area

CHAPTER V

COMMITMENT TO ENVIRONMENTAL PROTECTION

In the time to operate, it's unavoidable for the industrial zone to generate environmental impact factors. Understanding the importance of environmental protection, relation between industrial development and clean environment preservation; in order to ensure the development goals without polluting the environment, the Company commits to:

- Afford the environmental protection of the Industrial area in line with article 36, chapter V of the Environmental protection act no. 52/2005/QH11 on November 29th, 2005.

- Carry out the pollution control measures in the stages of leveling, infrastructure construction, as well as in the operation period of the industrial zone as proposed in chapter IV of the report.

- Require the investors in the industrial area to give the evaluation report on environmental impacts or the commitment to environmental protection for each project.

- Invest to build the centered sewage disposal station of the industrial zone in parallel with the infrastructure construction of industrial area; and finish the sewage disposal system before plants in the industrial area put into operation. Demand the secondary investors to link their own system to the common system of the industrial area.

- Install the electricity and water meters in the centered sewage disposal system to observe and run the system. Install the automatic monitoring station on waste and exhaust emissions when the industrial area attracts investment and puts into action with over 80% it's plants.

- Manage the hazardous waste in accordance with the Circular no. 12/2006/TT-BTNMT on December 26th, 2006 of Ministry of Natural resources and Environment and the Decision no. 23/2006/QĐ-BTNMT on December 26th, 2006 of Ministry of Natural resources and Environment.

- Implement the environmental monitoring program in the process of construction and operation and send the environmental monitoring report to the Department of Natural resources and Environment to observe.

- In the process of operation, the project commits to do the pollution control measures effectively and they must satisfy Vietnam environmental standards as follows:

- + For the quality of air environment: ensure to satisfy the environmental standards TCVN 5937-2005; TCVN 5938-2005; TCVN 5939-2005; TCVN 5940-2005; the noise standard TCVN 5949-1998.

- + For the quality of air environment: Wastewater from the centered sewage disposal station satisfies the standard TCVN 5945-2005, limit A, Kq=1.1, Kf=0.9 before flowing into the receiving source.

- Cooperate closely with State management agencies in the area and comply with their requirements in the process of project's construction and operation; and automatically obey the current rules of Vietnamese Law.

CHAPTER VI

ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS, ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM

6.1. LIST OF ENVIRONMENTAL TREATMENT WORKS

Table 6.1 List of environmental treatment works

OR.	Environmental treatment works	Work progress
Construction phase		
1	Allocate for sprinklers at the works	Used from the process of project implementation till finishing the process of construction implementation.
2	Equip for containers of living solid waste	Used from the process of project implementation till finishing the process of construction implementation.
3	Equip for mobile toilets	Used from the process of project implementation till finishing the process of construction implementation.
4	Allocate for the temporary maintenance areas for means of transport and construction.	Used from the process of project implementation till finishing the process of construction implementation.
5	Allocate for centered areas of living solid waste.	Used from the process of project implementation till finishing the process of construction implementation.
Operation phase		
7	Rain-water collection system	In the process of infrastructure construction
8	System of septic tanks for the management center area.	In the process of infrastructure construction
9	Build up the sewage collection system	In the process of infrastructure construction
10	Centered sewage disposal station	Finish before the plants of industrial area put into operation
11	Solid waste transfer station	In the process of infrastructure construction
12	System of green trees	In the process of infrastructure construction

OR.	Environmental treatment works	Work progress
13	System of fire protection and prevention	In the process of infrastructure construction
14	Lightning arrester	In the process of infrastructure construction

6.2. ENVIRONMENTAL MONITORING AND MANAGEMENT PROGRAM

6.2.1. Pollution source management

The environmental management works in the industrial area plays important roles in preventing damages and consequences caused by environmental pollution; therefore, it is necessary to focus on these following issues:

- Based on the overall project, the investors of industrial area build up the systems of transport, electricity, water; system of industrial sewage collection; both system of living water collection and another of rain-water collection; Management board of industrial area and other related units take part in evaluating the technology designs of the plants to monitor the systems of sewage collection and treatment as regulated in order to protect the area's environment.

- When a production plant invests in the industrial area, it has to give out the commitment to environmental protection or the environmental impact assessment report, which insists the solutions to pollution control satisfying environmental requirements of the management board of industrial zone and State authorized agencies.

- Cooperating with authorities, plants and factories in the industrial area draw up the plans for prevention of accidents, fire and explosion, fuel release.

- Regular examinations of the environmental protection works of plants, factories.

- The investors of industrial area need to allocate a cadre staff skilled in environment so as to observe the common treatment system; complete related work; know how to evaluate and analyze to find out unusual changes, and take control measures or improvements.

- Meet the standard on industry isolated areas, pay attention to the distance and height among plants in industrial clusters and dividing lines of green trees, the proportion of the total areas of green trees in comparison to the ones of grounds.

6.2.2. Environmental monitoring program

For purposes of measuring environmental status and predicting quality of the environment of industrial zone of Thuan Dao in expansion; the management board cooperates with the authorities and plants, factories in the industrial area to make environmental monitoring programs, collect the samples for monitoring environmental quality in some production facilities and

important areas in the industrial zone with an annually periodical time, in details:

6.2.1. In the process of construction implementation

The environmental monitoring program will be carried short after the project begins to implement. In the process of construction, the aims of program at:

- + Monitor the environmental sanitation and infectious diseases at the construction site.
- + Ensure that the building of infrastructure system will satisfy technical requirements of the design.

Monitoring program

- + Chosen specifications: noise, dust
- + Places for monitor: 2 places in the area where the project is being constructed, 2 places in surrounding populated areas in line with the wind direction.
- + Frequency of collecting samples and analyzing: every 3 months.
- + Devices for collecting samples: standard devices
- + Compare standards: TCVN 5937-2005, TCVN 5949-1998.

6.2.2. In the process of operation

a. Monitoring water quality

* *Sewage (drain-water)*

- Chosen specifications: temperature, pH, BOD₅, COD, SS, total P, total N, ammonium (counting unit: N), sulfurous, mineral oils, plant and animal oils, Coliform.

- Places for monitor: 2 places: 1 allocated in the in-put and the other allocated in the out-put of the centered sewage disposal station.

- + Frequency of monitor: every 3 months.

- + Devices for collecting samples and analyzing methods: standard methods

- + Compare standards: Standards issued by the industrial area on in-put sewage; and TCVN 5945-2005, limit A, with K_q=1.1, K_f=0.9 for treated sewage.

* *Surface water*

- Chosen specifications: pH, COD, BOD₅, SS, oil, heavy metals: Fe, Pb, Cd, Cu, Cr, Coliform.

- Places for monitor: 2 places: the first is 200m away from discharge sewer (NM01) to lower stream and the second is 200m away from discharge sewer (NM02) to upper stream of Chanh river.

- Frequency of monitor: every 3 months.

- Devices for collecting samples and analyzing methods: standard methods

- QCVN 08:2008/BTNMT: National technical standards on the quality of surface water.

b. Monitoring air quality

- Chosen specifications: NO₂, SO₂, CO, noise; and standards: H₂S, NH₃ on monitoring places; sewage disposal area.
- Places for monitor: 4 monitoring places inside the industrial zone, but they are outside the area of production facilities; 1 place is next to sewage disposal area and rubbish-transport shaft; 4 places outside the industrial area, lie in Southeast, Northwest, Southwest, and Northeast.
- Frequency of monitor: every 3 months.
- + Devices for collecting samples and analyzing methods: standard methods
- + Compare standards: TCVN 5937 – 2005, TCVN 5938 – 2005, TCVN 5939 – 2005, TCVN 5940 – 2005, TCVN 5949 – 1998.

c. Monitoring solid-waste sources

- Examine and monitor the transport, storage of solid waste in the industrial waste transport site: quantity, types of waste (living, industrial and hazardous waste).
- Living and industrial solid-waste are collected and carried to the waste transport site by the organization of investors; in case the industrial waste is recyclable and reusable, it will be sold to demanded units, the remains will be treated along with living waste. This is the content in the contract signed with the One-member Limited Liability Company (LLC) on public buildings of Ben Luc district, who is responsible for transporting and treating the waste.
- For hazardous waste, the plants in the industrial zone will directly cooperate with specialized waste disposal companies, which are legally issued under the guidance of Department of natural resources and environment. For example: Limited Liability Company of Sao Mai Xanh, LLC on Production and Trading Service of Moi Truong Xanh, LLC on Trading and Service of Tuong Lai Xanh.etc.

Hazardous waste is collected, transported, stored and treated in accordance with Circular no. 12/2006/TT-BTNMT on 26/12/2006 of Ministry of Natural resources and Environment and Decision no. 23/2006/QĐ-BTNMT on 26/12/2006 of Ministry of Natural resources and Environment.

- Frequency of monitor: every 3 months.

d. Monitoring standards on microclimate in the plants of the industrial area

- Objectives of monitoring: humidity, temperature, windy speed outside the areas of facilities in the industrial area.
- Frequency of monitor: every 3 months.

e. Monitoring the soil environment

- Chosen specifications: As, Cd, Cu, Pb, Zn.
- Places for monitor: 1 place in landfill site.
- Frequency of monitor: every 3 months.

- Compare standards: QCVN 03:2008/BTNMT – National technical standards on allowable limit of heavy metals in the soil.

6.3. SUPPORTING MEASURES IN THE PRORAM OF ENVIRONMENTAL QUALITY MONITORING

Beside above mentioned methods of proactive monitor, prevention of pollution-easy-sources, the investor of projects in the Industrial area of Thuan Dao in expansion will regularly organize the training and studying of regulations on environmental protection works for all cadres, workers in the Industrial area.

In the process of management and operation, in case finding out new pollution sources, the investor will timely make effective methods to treat these sources or timely report the situation to authorities and environmental specialized agencies to receive the best solution.

Besides, in order to ensure the good health for all cadres and workers in the industrial area, the investor will cooperate with the plant managements to utilize requires for these plants and factories to launch the periodic health examination campaigns.

No.	Content	Categories	Funds for construction (1.000 d)	Operating funds (1.000 d/month)
Construction phase				
1	Dust treatment	Sprinkler system		2
2	Waste water treatment	Mobile toilets		1.000 - 2.000
3	Solid waste disposal activities	Solid Waste containers	500 - 1.000	Contract with the functional unit: 2000
4	Waste oil treatment	Waste oil containers	500	Contract with the functional unit: 500 - 1.000
Operation phase				
1	Rainwater collection	Rainwater collection system	10	
2	Waste water treatment for services works	Septic tank		
3	Wastewater collection	Wastewater collection system on the station Wastewater Treatment		
4	Wastewater treatment	Waste water treatment stations focus (with watches power, water installed for the treatment system)		
5	Solid Waste treatment	Solid waste transfer station		
6	Fire Prevention	Fire Prevention system		

No.	Content	Categories	Funds for construction (1.000 d)	Operating funds (1.000 d/month)
7	Lightning Prevention for the entire area	Lightning Prevention system	200.000 ÷ 400.000	1.000
8	Improve microclimate conditions	Isolation trees	200.000 ÷ 400.001	15.000

7.2. FUNDING ESTIMATES ENVIRONMENTAL MONITORING

Table 7.2 Funding estimates environmental monitoring

No.	Content	Funds for construction (1.000 d)
A	In the process of building	

1	Wastewater Monitoring	4.000
2	Surface water monitoring	6.000
3	Air monitoring	8.000
B	In the process of operations	
1	Wastewater Monitoring	15.000
2	Surface water monitoring	15.000
3	Air monitoring	15.000
4	Environmental monitoring of land	10.000
5	Solid waste Monitoring	10.000
6	Microclimate conditions Monitoring	10.000

CHAPTER VIII COMMUNITY CONSULTATION

8.1. IN THE OPINIONS OF PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE

In the process of capital construction:

- Before the land clearing work, the construction unit should draw up contracts with the engineering unit to demine the overall project in order to keep the process of construction in safe.
- Because the construction works is next to the village road 16 and the road of Hamlet 4 with the high population density, it is necessary to carefully count and design the water outlet system, the building foundation bed (written in the report) will be higher than the ground level of populated area, though lower than the road Long Dinh – Long Can.
- In case the land clearing work done by motorized transport, the investor needs to require the construction units to commit about transport velocity without dropping for the purposes of absolute safety of people's properties and lives.

In the process of working:

- Because the population density of surrounding areas is high, the investor should not locate highly polluted industries such as the aluminum, accumulator production, etc.
 - Because of a large project, the building of sewage disposal plant needs to apply the most modern equipments and technologies.
 - For the industries easy making odors, it is necessary to treat thoroughly so as not to spread over surrounding areas.

In conclusion: Through the brief description of environmental impact assessment report of the investment project of industrial zone Thuan Dao in expansion, we affirm that this report is feasible and require the investor to follow the disposal processing and the commitments to environmental protection during the time to carry out the project.

8.2. IN THE OPINIONS OF FATHERLAND FRONT COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE

In the process of capital construction:

- It's necessary to solve satisfactorily the compensation, removal and resettlement for residents to stabilize their psychologies. This, thus, is the base to speed up the project progress.
- The process of collection and treatment of the plant biomass, graves needs to be done rapidly, tidily and timely to avoid nasty smells.
- What materials are used in the ground leveling? How do they affect the environment? It's necessary to evaluate them carefully. Because of the process of transportation, these materials will diffuse into the air and cause considerable amounts of dusts, sands.

.....
These amounts of dusts can be caused by vehicles or haulers. The company had solutions to traffic restriction and used standard trucks. However; it is necessary to know that heavy transport vehicles cause not only smokes, dusts which affect the environment, but also the roads seriously damaged (the projects in the Industrial zone Long Dinh are obvious examples). Therefore; in order to solve these above problems, beside the capital construction of the industrial zone, the roads to the industrial area should also be improved. Combining with flooding restrictions caused by land

clearing work, the company should install the water outlet systems. As the results, when the company puts into operation, the industrial zone will avoid flooding state, which affects the environment and makes conditions for pathogens to develop (lessons drawn from constructions of the Industrial zone Hamlet 4, Long Dinh).

- Construction works attracts large amounts of workers. This will lead to wastages: nylons, garbage... which affects the landscapes of environment. In the other hand, the construction works closes to the rivers: Rach Chanh and Vam Co Dong, the winds will sweep these wastages to the river beds; this pollutes the rivers and damages the landscapes. The company should give the best solutions for the wastes thrown by workers.

- A considerable issue now laid by the companies in the commune is the accidents at work, which often happen by subjective or objective factors. Therefore; when the works is begun, the company should give effective methods for workers to recognize the importance of labor safety; and protection and prevention of fire and explosion.

- The company is highly appreciated its paying attentions to solve the noise state affecting the people around.

In the process of operation:

- Ensure the labor safety, the protection and prevention of fire and explosion when the company uses DO oils and gas fuels. Cooperate usually with functional departments of the province to train the prevention of fire and explosion at the bases.

- The company must be equipped with the drain-water collection and disposal system. Through the methods to minimize environmental pollution, the company should have both the waste collection and disposal system, and the collection and disposal system of storm-water. If using a shared system, drain-water and storm-water flow together in a pipe with a long time, this will cause environment polluted.

- Exhaust emission is the deep concern, is one of the green house effects. What the company has done in the summary table will increase the amounts of exhaust emissions, dusts and solvents. The company will minimize the emissions and dusts into the environment, intensify the process of sewage disposal before emitting them into the air. Because the Food and Plastic processing company often pollutes the air with nasty smell and poisonous gas, it is necessary to have the treatment system to minimize these

amounts of exhaust emissions. Because of such a long period, the atmosphere and ozone layer will be relatively affected. Besides, planting many trees around the plant is an effective and long-term solution.

- Through technology map, the emissions are mud-pressed, and buried later. If they aren't carefully buried, the atmosphere will be affected for a long time. Therefore, the company needs to clearly state the places to bury; otherwise, the environment will be polluted.

In conclusion:

Fatherland Front Committee of Long Dinh commune highly approves the spirit of the company's management board which pays attention to environmental protection during the time from capital construction to operation. Being a group of people, the Fatherland Front Committee recognizes that the environment is now a commonly concerned problem of the residents; it has been seriously affected by the emissions from the companies. Therefore, when the company puts into operation, although in the short term it provides employments for local labors and the outside, in the long term the company must minimize its effect to the environment. As the results, the company will develop more and more rapidly.

Some opinions share with the company.

Warmly welcome!

8.3. THE INVESTOR'S ABILITY TO MEET THE REQUIREMENTS OF THE COMMUNE

The Joint-Stock Company of Dong Tam industrial zone commits to satisfy the requirements of the commune in accordance with the rules of current law of Vietnam and other involved documents.

.....

**CHAPTER IX
DATA AND INFORMATION SOURCES,
AND EVALUATION METHODS**

9.1. DATA & INFORMATION SOURCE

- ❖ The Official Document no. 4371/UBND-KT on September 7th, 2007 of People's Committee of Long An province, on negotiating about the investment places.
- ❖ The Official Document no. 1161/CP-CN on August 16th, 2004 of Prime Minister, on "Policies on expanding the Duc Hoa Industrial Zone I and Thuan Dao Industrial Zone of Long An province".
- ❖ The Official Document no. 3605/CV-UB on September 11th, 2003 of People's Committee of Long An province, on "Expanding Thuan Dao Industrial Zone".
- ❖ The Official Document no. 5397/UBND-NN on November 2nd, 2006 of People's Committee of Long An province, on "Joint Venture Company of Investment and Development of Ben Luc Industrial Zone noticed about its first investment in the Industrial zone Thuan Dao in expansion".
- ❖ The Official Document no. 02/2008/CV-PC/KCN on January 29th, 2008 of Joint-Stock Company of Dong Tam Industrial Zone, on "Renaming the Company".
- ❖ The Decision no. 3266/QD-UBND on December 20th, 2007 of People's Committee of Long An province, on "Adopting the detailed plans for construction with the map ratio of 1/2000 of the Industrial Zone Thuan Dao in expansion, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province".
- ❖ The Decision no. 779/QD-UBND on March 30th, 2009 of People's Committee of Long An province, on "Adjusting the detailed plans for construction with the map ratio of 1/2000 of the Industrial Zone Thuan Dao in expansion, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province".
- ❖ Presentation on the detailed plans for the Industrial Zone Thuan Dao in expansion, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province.

And the uses of technical documents include:

+ The Circular no. 08/2006/TT-BTNMT on September 8th, 2006 of Ministry of Natural resources and Environment, on guidance of evaluating the strategic environment, environmental effects, and commitment on environmental protection.

+ Documents and information on natural conditions, socio-economics, environment situation of planned areas given by the communal management office, is very reliable.

+ Another reliable data on measurement, survey on the environment of water, atmosphere, and solid emissions...collected by the consulting unit, is used for the report.

+ Reports... of the projects using the same technologies and other similar projects made by specialized agencies and adopted by authorized agencies in recent years are also highly reliable.

+ Documents on the waste disposal technology (sewage, gas, solid emissions) in the domestic and foreign area and Documents on environment managing of the Central and local committees, are highly reliable.

+ The 2007 Statistical Yearbook issued by Long An Statistical Office

9.2. THE METHODS USED IN REPORT.

- Statistics: Use the method of statistics to analyze data.

- Interview: Have interviews with leaders and residents of the local areas. In more details, the subjects of interviews are the People's Committee and Fatherland Front Committee of Long Dinh commune, Can Duoc district.

- Identification: Describe the environment situation; define the project's factors which can affect the environment.

- Comparison: Based on the results of survey and measurement at the scene; analysis at the laboratory; and theoretical results as counted; then compare them to Vietnam's standards in order to define the environment quality in the planned areas.

- Brief evaluation: To estimate the amounts of pollution and pollution factor basing on the pollution factor regulated by The World Health Organization.

- Reference: Make references of similar reports.

- Specialist: Require specialists for advices in specialized areas.

These above mentioned methods are commonly used and they are also evaluated by the domestic and international scientists; therefore, they are highly reliable method

CONCLUSION AND PROPOSALS

1. CONCLUSION

Benefits from the project

- The position of the Industrial Zone Thuan Dai in expansion is estimated as many advantages for industrial development:

+ Inter-provincial transport network and among regions is convenient.

+ The plan details are made on the base of development orientation of Sothern Key Economic Region, at the same time they also obey the rules of National law.

- The project satisfies the demands on economics, technique and society on the developmental orientation of the locality and Sothern Key Economic Region.

- It attracts many skilled labors so that they can approach the modern techniques, machines, devices and technologies. This can partly contribute to develop the domestic industries

- It makes good conditions on developing infrastructures, traffic, electricity, water, post and communication, trading services. So, the residents have also good chances to improve economic and cultural life.

- It creates more budgets from the operation of investment projects.

Environmental effects made when the project puts into operation.

- It is possible that the air environment, soil, surface and ground water can be polluted; and in the process of land clearing and infrastructure construction, if the company does not give effective methods, the natural biological system of the area can also be changed.

- The risks and accidents are caused in both processes of capital construction and the operation of the Industrial Area.

2. PROPOSALS

We respectfully request that the agencies and mentioned authorized levels consider and give good conditions to step up the project.

PART APPENDIX

TRANG 99

**PEOPLE’S COMMITTEES
LONG AN PROVINCE**

SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM
Independence – Freedom – Happiness
=====

=====
No. 36/05 CV-UB

Tan An on Date Nov. 02, 2006

About: Expand Thuan Dao Industrial zone

Submit:

- Management Board Industrial Zones of Province
- Natural Resources & Environment Department,
- Construction Department, Industrial Department
- Planning & Investment Department
- People’s Committees Can Duoc District
- Joint Venture Investment Development Company of Ben Luc industrial zone

- Based on the contents of the minutes meeting No. 2445/BB-UB on Date June 19, 2003 and consider proposals of the Management Board Industrial zones in Document No. 376/CV-BQL on Date July 17, 2003 about **Expand Thuan Dao Industrial zone** of Joint Venture Investment Development Company of Ben Luc industrial zone. About this problem People’s Committees of province has idea follow:

- Undertakings: People’s Committees of province disagree about location and area to expand Thuan Dao **Industrial zone with area about 879 hecta and build** residential areas (resettlement arrangement for the clearance of households) with area about 111 hecta in Long Dinh & Long Can commune, Can Duoc District.

- Investor (Joint Venture Investment Development Company of Ben Luc industrial zone) contact with Management Board Industrial zones and functional departments other relevant for instructions procedures follow regulations.

- To date Sep. 30, 2004, investor must complete procedures follow regulations and project implementation, if not finished this jobs People’s Committees will revoked follow regulations.

**On behalf People’s Committees of province
Chairman
(Signed & Sealed)
DUONG VAN TIEP**

THE GOVERNMENT
No.1161/CP-CN

SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM
Independence – Freedom – Happiness

Ha Noi, August 16th, 2004

With regard to the guideline of extending Duc Hoa I Industrial Zone and Thuan Dao Industrial Zone

Respectfully addressed to: - Ministry of Planning and Investment

- Ministry of Construction

- People's Committee of Long An province

In consideration of the proposal by People's Committee of Long An province (Official document No. 1880/CV-UB dated on May 10th 2004), the ideas of many Ministries such as: Ministry of Planning and Investment (Official document No. 4682/BKH-KCN&KCX dated on July 28th 2004), Ministry of Construction (Official document No. 838/BXD-KTQH dated on June 08th 2004) for the guideline of extending Duc Hoa I Industrial Zone and Thuan Dao Industrial Zone in Long An province, Prime Minister gave out the ideas as follows:

1. To approve for the guideline of extending Duc Hoa I Industrial Zone and Thuan Dao Industrial Zone in Long An province.

Chairman of People's Committee of Long An province should conduct any investor to set up detail planning and feasible project in order to extend these industrial zones mentioned above. Among that, the investor should define the area scales in accordance with its financial ability and ability attracting the investment capital in order to ensure overall connecting all technical infrastructural system of two phases then submitted for approval according to currently regulation.

2. People's Committee of Long An province conducted to set up a general planning in Tan An, Ben Luc, Can Giuoc, Duc Hoa in order to ensure overall developing society infrastructure system, technical infrastructure and protecting the ecological environment in area./.

ON BEHALF OF PRIME MINISTER

VICE- PRIME MINISTER

Distributed to:

- As above

- Prime Minister Vice Prime Minister Nguyen Tan Dung

- Ministries: Financial, Communications and transport

Industry, Natural Resource and Environment, Defence

- Management board of Long An industrial zones

Governmental offices: BTCN, Director Nguyen Cong Su

- Departments: QHQT, NN, IV, TTBC

- Prime Minister's spokesman

Saved: CN (5), VT

Nguyen Tan Dung

PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG AN
No.5397/UBND-NN

SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM
Independence – Freedom – Happiness

Tan An, November 02nd, 2006

Ben Luc Industrial Zone invested developing associated Company developed its investment in phase 1 in Extended Thuan Dao Industrial Zone

Respectfully addressed to:

- Management board of provincial industrial zones

- Department of Natural Resource and Environment

- Department of communication and transport

- Department of Construction; Department of Industry

- People's Committee of Can Duoc district

- Ben Luc Industrial Zone invested developing associated Company.

In consideration of the Official Document No.920/BQL-KCN-XD dated on October 23th 2006 by Management Board of Industrial Zones as regarding to a proposal for Ben Luc Industrial Zone invested developing associated Company to develop its investment in phase 1 in Extended Thuan Dao Industrial Zone, the Provincial People's Committee would like to give out the ideas as follows:

1/- Approve for Ben Luc Industrial Zone invested developing associated Company to develop its investment in phase 1 in Extended Thuan Dao Industrial Zone as the proposal by Management Board of Industrial Zones as above mentioned official document. (*Attracted official document and copy of cadastral map*)

In particular of exit way in industrial zone on the side of Long Dinh- Long Cang road should be commissioned to Management Board of Industrial Zones to preside over with related appropriate authorities (Department of communication and transport, Department of Natural Resource and Environment, People's Committee of Can Duoc district, Nam Sao international joint stock Company) to carry out actual surveying, to unite the best position and then Department of Natural Resource and Environment could solve the procedures about specific land.

2/- People's Committee of Can Duoc district carried out to publish about investment guidelines mentioned above; to hold status quo of land, houses, ... in order to base on seizing, paying damages, evacuating plan according to the regulation. As well as, there is a plan to arrange resettlement for population, without any claim happened.

In accordance with guideline above, Management Board of Industrial Zones and related appropriate authorities should be developed to perform specifically.

ON BEHALF OF PROVINCIAL PEOPLE'S COMMITTEE

CHAIRMAN OF PROVINCE

Vice- CHAIRMAN

Distributed to:

- CT, PCT, Provincial People's Committee

- As above

- NC-TH Department

- Saved: VT, Nh

Ben Luc Industrial Zone

Do Hoang Viet

SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM
Independence – Freedom – Happiness

No.02/2008/CV-PC/KCN

Long An, January 29th, 2008

With regard to change the name of company

**Respectfully addressed to: ALL DEPARTMENTS, SERVICES,
GOVERNMENT MANAGEMENT AGENCIES
PARTNERS AND CUSTOMERS**

Ben Luc Industrial Zone invested developing associated Company reported some information to all departments, services, government agencies, partners and customers as the following:

- Head office: Thuan Dao Industrial Zone, Ben Luc District, Long An Province
- Investment license No. : 2316/GP issued on April 04th 2003 by Ministry of Investment and Planning.

- The certificate of amending the Investment license No. : 2316/GCNĐC1/50/2 issued on April 13th 2007 by Management Board of Long An's Industrial Zones

Tax code: 1100582970

Will formally change its name into:

DONG TAM INDUSTRIAL ZONE JOINT STOCK COMPANY

- Head office: Thuan Dao Industrial Zone, Ben Luc District, Long An Province
- Investment license No. :502032000050 issued on January 11th 2008 by Management Board of Long An's Industrial Zones
Tax code: 1100582970

Yours respectfully

DONG TAM INDUSTRIAL ZONE JOINT STOCK COMPANY
GENERAL DIRECTOR

Distributed to:

- As above
- Saved VT nvt-3b

VO VAN KHUYEN

Tr 103 – 108

PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG AN PROVINCE Number: 3266/QĐ-UBND	SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM Independence – Freedom – Happiness Tan An, December 20 th , 2007
---	---

DECISION

On adjusting detailed planning for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone, in Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province

PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG AN PROVINCE

Based on the Law on organizing People's Council and People's Committee dated on November 26th, 2003;

Based on Constructional law dated on November 26th, 2003;

Based on the Decree No. 08/2005/NĐ-CP dated on January 24th, 2005 by the government on construction planning;

Based on the Circular No. 15/TT-BXD dated on August 19th, 2005 by the Ministry of Construction on guidance of making, assessing, adopting and managing the construction planning;

With regard to the Document No. 50/2007/CV-BGD/BL dated on November 26th, 2007 by Ben Luc Industrial Zone Developed Investment Associated Company; and the document copy on adjusting detailed planning for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province, No. 52/TĐ-SXD dated on December 17th 2007 by Long An's Department of Construction.

DECIDE:

Article 1: Adopt and adjust some contents in detailed planning scheme for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province, with the following provisions:

* **Planning position:** Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province

* **Scale, area:** 189.843 hectares

* **Investor:** Ben Luc Industrial Zone Developed Investment Associated Company

* **Consultant unit:** Centre of Rural urban planning architecture – Long An's Department of construction

I. Position, boundary, area:

Extended Thuan Dao Industrial Zone is located in Long Dinh commune, Can Duoc district which bordering to Thuan Dao industrial zone in phase 1 – Ben Luc town and crossing to Rach Chanh on North.

Boundary of area is limited as:

- The North near: Rach Chanh

- The South near: couple channel tracks in interior field

- The East near: Currently population lengthways Backroad16

- The West near: roads between villages (red gravel path)

II. The nature of Industrial Zone

The nature of industrial zone is a light industry, processing industry with a little toxin. Polluted level is from III to IV level. Types of industry are scheduled to place in Extended Thuan Dao Industrial zone as the following:

- Industry of production of construction materials and interior decoration: (Types of industry make low environmental pollution)
- Industry of production of serviced for agriculture, processing food for domestic animals
- Industry of production of machinery, mechanical engineering, fisheries and agricultural mechanic
- Industry of production of resinous products
- Projects of processing food, beverage, agricultural and forestry.
- Biological technology, production of health facilities
- Industry of production of car accessories, motor- accessories; to manufacture and install accessories and devices of motor; to manufacture technical accessories for transport (without plating)
- Industry of production of electron devices, communication and telecommunication devices
- Industry of production of consumer goods for domestic and export: domestic tools, cosmetic, pottery, ceramic, china, glass, garment,...

III. Layout of architectural planning:

I. Structure of space organized

- Total area of industrial factory constructional land is 123.925 hectares, divided into 8 groups with 86 plots. Each plot has area from 1.12 hectares ÷ 2.605 hectares.

- Building density is 50% (It may be larger, depending on types of manufacturing and ceiling), coefficient of industrial territory utilization is 0.7.

Group A: 12 plots, area 14.75 hectares

Group B: 12 plots, area 15.72 hectares

Group C: 14 plots, area 20.09 hectares

Group D: 14 plots, area 19.42 hectares

Group E: 08 plots, area 12.73 hectares

Group F: 08 plots, area 12.77 hectares

Group G: 10 plots, area 14.20 hectares

Group H: 08 plots, area 14.245 hectares

* Centre of commercial service area

- Placed 02 commercial service centers in Northern Industrial Zone
- Land area: 11.62 hectares - 12.24 hectares, Building density is 30 ÷ 40%
- Coefficient of industrial territory utilization: 0.6 ÷ 0.7 hectares

* Land for nodal technical buildings:

- Land area: 2.50 hectares, among them are many buildings such as:
- Power supplying station: 0.40 hectares
- Water supplying plant: 0.40 hectares
- Sewage treatment area: 0.84 hectares
- Transshipment disposal area: 0.86 hectares

The positions of land for nodal technical buildings will be removed to conformable places when beginning to build relating technical systems.

* Green land

Total area of green land is 21.6104 hectares

- Green concludes 3 types

+ Green is separated between the area not function together, properties of manufacture or between industrial area and residential area.

+ Shady green are planted mainly along the pavements of street

+ Aside from centralized parts of green, it must have at least 20% area of green in each building

* Transport network in industrial zone:

Areas for traffic in internal industrial zone is 30.1876 hectares

2. Land use planning:

- Industrial area:	123.925 hectares	(65.28%)
- Area for commercial service centers:	11.62 hectares	(6.12%)
- Green area:	21.6104 hectares	(11.38%)
- Traffic area:	30.1876 hectares	(15.90%)
- Area for nodal technical buildings:	2.50 hectares	(1.32%)

Total: 189.843 hectares (100%)

IV. Planning for technical infrastructure network

1. Technical preparation for building land:

a. Subgrading:

- Designed altitude Hxd ≥ 1.5 M (lower than Long Dinh – Long Cang road about 0.1m)
- Volume of materials for subgrading: 4,129,085 m³
- Source of materials for subgrading: moved from other places

b. Rain-water draining

- Water drainage direction: In the direction of Rach Chanh in the North of Industrial zone
- Water draining system: To use box culvert or culvert with cap which are placed along the pavement of roads in order to collect rain-water from the road surface, pavements or building.

2. Traffic:

- Road No. 1 (cross section 1-1): building line is 30m in width, road surface is 8m×2 in width, separating strip is 4m in width, two-sided of pavement is 8m×2 in width.
- Road No. 9 (cross section 4-4): building line is 25m in width, road surface is 15 in width, two-sided of pavement is 5m×2 in width.
- Road No. 10, 11, 12, 13, 14 (cross section 2-2; 3-3): building line is 24m in width, road surface is 14 in width, two-sided of pavement is 5m×2 in width.
- Road No. 15, 16 (cross section 5-5): building line is 20m in width, road surface is 10 in width, two-sided of pavement is 5m×2 in width.

3. Water supply:

a. Water resource: To use provincial public water supply system which directly into planning area.

b. Water supply standard: 40m³/hectares/day

c. Water demand: 7,594 m³/day

Water demand for fire-fighting with flow of 20littles/s in 3 hours

d. Network:

- From water control station in industrial zone connected to primary conduits with \varnothing 250 along the main roads and then directly into areas and buildings by branched conduits with \varnothing 200, \varnothing 150
- placed many fire-plugs along the roads with \varnothing 100 in distance 150m/plug.
- Water supply pipelines are made by cast iron or galvanized iron or special PVC plastic pipeline.

4. Power supply:

a. Power: to plug in Ben Luc station with 100/22KV – 25 + 40 MVA crossing line 22 KV in currently then running along Long Dinh - Long Cang road

b. Criterion of power supply: 250 KW/hectare.

c. Power demand: 164,57292 million KW h/year

* Total need (including waste and provision): 168.07 million KW h/year

* Total capacity: (including waste and provision): 44,021,86 KW

d. Network:

- 22 KV line connected from Long Dinh - Long Cang road directly to power consumption buildings
- To place many step-down station with 22/0.4KV at fit position for supplying power to commercial service works, nodal technical places and street lightings

- Street lighting system: Street light is high pressure Sodium type 220V-250W with orange color; is laid on concrete pillars with 8.5m in high in distance of surface road with 8m. At any where there is a medium voltage line so that the street lighting line will be laid along. All street lighting system should be opened and closed automatically by cell or timetable switch.

* To prepare an area with 0.4 hectares in industrial zone in order to place privately a station 110/22KV for industrial zone in necessary.

5. Sewage water draining and environmental sanitation:

a. Sewage water draining:

- The sewage water draining system is separated from rain water draining system.

- Standard of water draining flow is calculated by 80% of water supply

- Total water draining flow is 6.075 m³/day

- The sewage water draining system

● To place many pipelines D400 in order to collect sewage from any buildings to run into main pipelines D600, D800 then it runs through sewage treatment plant and then it exhausts out by pipeline D800

- Sewage treatment: to build 01 sewage treatment plant with capacity 6,080 m³/day. Sewage is treated with 2 levels:

+ The level I: The sewage is treated in the plant according to standards of Thuan Dao industrial zone regulated before exhausting into sewage drainage network

+ The level II: The sewage is treated centralized in the plant according to Viet Nam standards TCVN 5945 : 2005 which met A column before exhausting into receiving place – Rach Chanh

b. Waste treatment:

- To place a centralized garbage collection area with scale of 0.86 hectares near the sewage treatment plant in order to remove to gathered disposal area of province

- To place garbage trucks to collect in daily, not allow backloging waste which impacted in surrounding environment.

6.) Communication

a. Design criteria:

- Area of manufactories: 12 subscriber stations/hectare.

- Area of service centre: 24 subscriber stations/hectare

- Technical building area: 10 subscriber stations/hectare

b. Design of object:

- To ensure the demands of communication such as fixed and mobile telephone subscription; internet in the area

- To ensure reliability of communication system

- To construct underground fiber cable link from local post office to central office of industrial zone.

c. Design of solution

There are many cable lines which buried in depth from central office to be laid along two-sided pavement of roads in the industrial zone such as general cable line, branch cable lines, central boxes.... to any areas.

- When developing performing the project, investor should report detailed investment performing process and combined strictly with many sectors such as: Construction Sector, Transport Traffic Sector, Natural Resource and Environment Sector, Industry Sector, Electricity Sector, Post Sector, Water supply Sector, Urban Constructional Sector, Management of Board of Industrial Zones, People's committee of Can Duoc district and other relating appropriate authorities in order to ensure completing the process of technical instructional building that meets requirement and be comprehensive for invested project.

Article 3. The Chief of the Provincial People's Committee Secretariat, Directors of Departments such as: Department of Construction, Department of Investment and Planning, Department of Natural Resource and Environment, Finance Service, Department of Technologic and Science, Department of Post and Telecom, Department of Industry, Department of Travel and Trade, Department of Transport and Traffic, Department of Agriculture and Rural Development, State Treasure of province, Provincial Management of Board of Industrial Zones, Chairman of People's committee of Can Duoc district, Director of Ben Luc industrial zone developed investment associated company, Director of urban planning architectural in rural and other relating appropriate authorities which are responsible for implementation of this Decision.

ON BEHALF OF PROVINCIAL PEOPLE'S COMMITTEE
Pp CHAIRMAN
VICE CHAIRMAN

Distributed to:

- TTVTU;
- Head of People's council, People's council (provincial);
- Provincial Chairman, vice chairman;
- As article 3;
- NC, UB;
- Saved: VISXD .

Nguyen Thanh Nguyen

PEOPLE'S COMMITTEE OF LONG AN SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM
DEPARTMENT OF CONSTRUCTION Independence – Freedom – Happiness

No. : 355/SXD-KT

Tan An, March 11th, 2003

With regard to submit approval on adjusting
detailed planning for
Extended Thuan Dao Industrial Zone.

Respectfully addressed to: Long An Provincial People's Committee.

Department of Construction received a report on January 05th 2009 by Dong Tam Industrial Zone Joint stock Company for request on adjusting detailed planning for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone, in Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province (Provincial People's Committee approved at Decision No. 3266/QĐ-UBND dated on December 20th 2007).

Department of Construction had a document in writing No. 156 SXD-KT dated on February 10th 2009 to submit on Provincial People's Committee to approve on adjusting detailed planning for the Extended Thuan Dao Industrial zone, in Long Dinh commune, Can Duoc district.

Provincial People's Committee had a document in writing No.374/UBND-CN dated on February 17th 2009 agreed with Dong Tam Industrial Zone Joint stock Company on adjusting detailed planning for the Extended Thuan Dao Industrial zone. Nowadays Dong Tam Industrial Zone Joint stock Company submitted according to the regulation so Department of Construction respectfully submit to Provincial People's Committee to approve on adjusting detailed planning for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone, in Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province with the following contents:

- To change the directions of lines No. 10, 12 and 13; reduce the width of building line many lines and delete many sub-lines near Rach Chanh
- + To adjust the line No. 9 with building line 25m in width (road surface is 15m in width, two-sided of pavement is 2×5m in width) into road with building line 24m in width (road surface is 14m in width, two-sided of pavement is 2×5m in width)
- + To adjust the line No. 10 with building line 24m in width (road surface is 14m in width, two-sided of pavement is 2×5m in width) into road with building line 22m in width (road surface is 14m in width, two-sided of pavement is 2×4m in width)
- + To adjust the line No. 11, 13, 14 with building line 24m in width (road surface is 14m in width, two-sided of pavement is 2×5m in width) into road with building line 16m in width (road surface is 8m in width, two-sided of pavement is 2×4m in width)
- + To adjust the line No. 12 with building line 24m in width (road surface is 14m in width, two-sided of pavement is 2×5m in width) into road with building line 13m in width (road surface is 7m in width, one-sided of pavement is 2m in width, the other is 4m in width)
- + To adjust the line No. 15 with building line 20m in width (road surface is 10m in width, two-sided of pavement is 2×5m in width) into road with building line 13m in width (road surface is 7m in width, one-sided of pavement is 2m in width, the other is 4m in width)
- To increase service land area from 11.62 hectares to 18.58 hectares.
- To remove the positions of sewage treatment plant and disposal area near the line No. 9

Adjustment of land use planning as follows:

- **Land use planning approved follow the Decision No. 3266/QĐ-UBND Date 20/12/2007 of People’s Commities Long An Province.**

Industrial land	:		
Land Commercial Service Center	:		
Land Tree planting	:		
Land transport	:		
Land engineering works focal	:		
Total	:		

*** Land use planning for adjustment**

Land Treasure, plants	:		
Land administration services	:		
Land transport	:		
Land Tree planting	:		
Technical land areas	:		

Respectfully submitted to People’s Commities for consideration and decision

P.P Director
(Signed & Sealed)
PHAM NGOC DUNG

PEOPLE’S COMMITTEE OF LONG AN PROVINCE No. : 779/QĐ-UBND	SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM Independence – Freedom – Happiness <i>Tan An, on March 30th, 2009</i>
---	---

DECISION

On adjusting the planning details with map ratio of 1/2,000 of the Extended Thuan Dao Industrial Zone Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province.

PEOPLE’S COMMITTEE OF LONG AN PROVINCE

Based on the Law of organizing People’s Council and People’s Committee dated on November 26th, 2003;

Based on the Law of construction dated on November 26th, 2003;

Based on the Decree No. 08/2005/NĐ-CP dated on January 24th, 2005 of the government on construction planning;

Based on the Circular No. 19/2008/TT-BXD dated on November 20th, 2008 of the Ministry of Construction on guidance of making, assessing, adopting and managing the construction planning of the industrial and economic areas;

With regard to the Document on January 5th, 2009 of the Dong Tam the Industrial zone Joint-Stock Company; and the Document No. 355/SXD-KT dated on March 11th, 2009 of Long An’s Department of Construction, on adjusting detailed planning for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province.

DECIDE:

Article 1: Adopt and adjust some contents in detailed planning scheme for construction with 1/2,000 in map scale of the Extended Thuan Dao Industrial zone,, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province, with the following provisions:

- Change the direction of roads no. 10, 12 and 13; reduce the width of building line of some roads and abort the branch roads near the Chanh channel.

+ Adjust the road no. 9 with building line of 25m (width of the road surface is 15m, dimension of the sidewalk is 2x5m) into the road with building line of 24m (width of the road surface is 14m; dimension of the sidewalk is 2x5m).

+ Adjust the road no. 10 with building line of 24m (width of the road surface is 14m, dimension of the sidewalk is 2x5m) into the road with building line of 22m (width of the road surface is 14m; dimension of the sidewalk is 2x4m).

+ Adjust the road no. 11, 13, 14 with building line of 24m (width of the road surface is 14m, dimension of the sidewalk is 2x5m) into the road with building line of 16m (width of the road surface is 8m; dimension of the sidewalk is 2x4m).

+ Adjust the road no. 12 with building line of 24m (width of the road surface is 14m, dimension of the sidewalk is 2x5m) into the road with building line of 13m (width of the road surface is 7m; dimension of the sidewalk is 2x4m).

+ Adjust the road no. 15 with building line of 20m (width of the road surface is 10m, dimension of the sidewalk is 2x5m) into the road with building line of 13m (width of the road surface is 7m; dimension of the sidewalk is 2x4m).

- Increase the area of lands for service from 11.62ha to 18.58ha.
- Move the sewage disposal station and the landfill next to the road no. 9.

After having adjusted, the Extended Thuan Dao Industrial zone,, Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province has the structure of land-use as follows:

+ Lands for plants, depots	:	130.25ha	(68.61%).
+ Lands for administration, services	:	18.58ha	(9.79%).
+ Lands for traffic	:	19.633ha	(10.34%).
+ Lands for green trees	:	19.04ha	(10.03%).
+ Lands for technical areas	:	2.34ha	(1.23%).

In total : 189.843ha (100%).

Article 2. Dong Tam Industrial zone Joint-Stock Company and other related units obey these following regulations:

- Dimension and official planning boundary will be defined according to the Land allocation decision of provincial people’s committee after receiving the handover document of boundary stone of Department of natural resources and environment.
- When making up the detailed planning scheme with map ratio of 1/500, base design, and construction drawing; the investor has to cooperate with consulting units to adjust the infrastructure system adequately.
- Organize to make the scheme public so as to let surrounding people know.
- Organize to manage and carry out the land allocation (based on authority).
- Build the works as planned.

Article 3. Chairman of the Province’s office of Provincial People’s Committee, Directors of the Departments of Construction, Planning and Investment, Natural resources and Environment, Transportation, Finance, Science and Technology, Commerce and Industry, Agriculture and Rural Development, leaders of Managing Board of industrial zones, Provincial State Treasury, Chairman of provincial People’s Committee of Can Duoc, Director of the Dong Tam Industrial zone Joint-Stock Company, Director of the architecture center of urban & rural planning, and related units are responsible for implementation of this decision.

- This decision is an inseparable part of Decision No. 3266/QĐ-UB dated on December 20th, 2007 issued by People’s Committee of Long An province.
- Abolish the contents of Decision No. 3266/QĐ-UB dated on December 20th, 2007 issued by People’s Committee of Long An province which are contrary to this Decision.

<p>Distributed to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - People’s Council - Chairman, Vice-chairman of Provincial People’s Committee - As article 3 - Office of general research - Archived: office 	<p>ON BEHALF OF PROVINCIAL PEOPLE’S COMMITTEE</p> <p>CHAIRMAN</p> <p>Duong Quoc Xuan</p>
--	--

<p>PEOPLE’S COMMITTEE</p> <p>OF LONG DINH COMMUNE</p> <p>.....</p> <p>No. : 99/CV-2008</p>	<p>SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM</p> <p>Independence – Freedom – Happiness</p> <p>.....</p> <p><i>Can Duoc, on November 10th, 2008</i></p>
--	---

“On community consultation for investment project of the Extended Thuan Dao Industrial zone”

To: **Dong Tam industrial zone Joint-Stock Company**

- Based on The environmental protection act on November 29th, 2005;
- Based on the Decree no. 80/2006/ND-CP on August 9th, 2006 of the Government, on detailed regulations and guidance of implementing some provisions of The environmental protection act;
- Based on the Circular no. 08/2006/TT-BTNMT on September 8th, 2006 of the Ministry of natural resources and environment, on guidance of evaluating the effects on environment and strategic environment, and commitment to environmental protection.

- According to the Document no. 33/2008 on October 28th, 2008 of Dong Tam industrial zone Joint-Stock Company, on consultation of evaluation reports on environmental effects of the investment project of the Extended Thuan Dao Industrial zone at Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province with these following opinions:

FOR THE ENVIRONMENT:

- In the process of capital construction:

- Before the ground leveling work, construction units should make contracts with engineering units those who demine for the overall project so as to keep the process of operation in safe.

- Because the construction works is next to the village road 16 and the road of Hamlet 4 with the high population density, it is necessary to carefully count and design the water outlet system, the building foundation bed (written in the report) will be higher than the ground level of populated area, though lower than the road Long Dinh – Long Can.

- In case the land clearing work done by motorized transport, the investor needs to require the construction units to commit about transport velocity without dropping for the purposes of absolute safety of people’s properties and lives.

- In the process of operation:

- Because the population density of surrounding areas is high, the investor should not locate highly polluted industries such as the aluminum, accumulator production, etc.

- Because of a large project, the building of sewage disposal plant needs to apply the most modern equipments and technologies.

- For the industries easy making odors, it is necessary to treat thoroughly so as not to spread over surrounding areas.

.....
.....
.....
.....

OTHER OPINIONS:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

IN CONCLUSION:

Through the brief description of environmental impact assessment report of the investment project of Extended Thuan Dao Industrial zone, we affirm that this report is feasible and require the investor to follow the disposal processing and the commitments to environmental protection during the time to carry out the project./.

**PP CHAIRMAN
VICE CHAIRMAN**

Le Ngoc Danh

FARTHERLAND FRONT COMMITTEE OF LONG DINH COMMUNE No. : 19/CV.MTTQ	SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM Independence – Freedom – Happiness <i>Long Dinh, on November 4th, 2008</i>
--	--

“On community consultation for investment project of the Extended Thuan Dao Industrial zone”

To: Dong Tam industrial zone Joint-Stock Company

- Based on The environmental protection act on November 29th, 2005;
- Based on the Decree no. 80/2006/ND-CP on August 9th, 2006 of the Government, on detailed regulations and guidance of implementing some provisions of The environmental protection act;
- Based on the Circular no. 08/2006/TT-BTNMT on September 8th, 2006 of the Ministry of natural resources and environment, on guidance of evaluating the effects on environment and strategic environment, and commitment to environmental protection.
- According to the Document no. 33/2008 on October 28th, 2008 of Dong Tam the Industrial zone Joint-Stock Company, on consultation of evaluation reports on environmental effects of the investment project of the Extended Thuan Dao Industrial zone at Long Dinh commune, Can Duoc district, Long An province, the fatherland front committee of Long Dinh commune gives some opinions as follows:

FOR THE ENVIRONMENT:

*** In the process of capital construction:**

- It’s necessary to solve satisfactorily the compensation, removal and resettlement for residents to stabilize their psychologies. This, thus, is the base to speed up the project progress.

- The process of collection and treatment of the plant biomass, graves needs to be done rapidly, tidily and timely to avoid nasty smells.

- What materials are used in the ground leveling? How do they affect the environment? It’s necessary to evaluate them carefully. Because of the process of transportation, these materials will diffuse into the air and cause considerable amounts of dusts, sands. These amounts of dusts can be caused by vehicles or haulers. The company had solutions to traffic restriction and used standard trucks. However; it is necessary to know that heavy transport vehicles cause not only smokes,

dusts which affect the environment, but also the roads seriously damaged (the projects in the Industrial zone Long Dinh are obvious examples). Therefore; in order to solve these above problems, beside the capital construction of the industrial zone, the roads to the industrial area should also be improved.

Combining with flooding restrictions caused by land clearing work, the company should install the water outlet systems. As the results, when the company puts into operation, the industrial zone will avoid flooding state, which affects the environment and makes conditions for pathogens to develop (lessons drawn from constructions of the Industrial zone Hamlet 4, Long Dinh).

- Construction works attracts large amounts of workers. This will lead to wastages: nylons, garbage... which affects the landscapes of environment. In the other hand, the construction works closes to the river Vam Co, the winds will sweep these wastages to the river beds; this pollutes the rivers and damages the landscapes. The company should give the best solutions for the wastes thrown by workers.

- A considerable issue now laid by the companies in the commune is the accidents at work, which often happen by subjective or objective factors. Therefore; when the works is begun, the company should give effective methods for workers to recognize the importance of labor safety; and protection and prevention of fire and explosion.

- The company is highly appreciated its paying attentions to solve the noise state affecting the people around.

In the process of operation:

- Ensure the labor safety, the protection and prevention of fire and explosion when the company uses DO oils and gas fuels. Cooperate usually with functional departments of the province to train the prevention of fire and explosion at the bases.

- The company must be equipped with the drain-water collection and disposal system. Through the methods to minimize environmental pollution, the company should have both the waste collection and disposal system, and the collection and disposal system of storm-water. If using a shared system, drain-water and storm-water flow together in a pipe with a long time, this will cause environment polluted.

- Exhaust emission is the deep concern, is one of the green house effects. What the company has done in the summary table will increase the amounts of exhaust emissions, dusts and solvents. The company will minimize the emissions and dusts into the environment, intensify the process of sewage disposal before emitting them into the air. Because the Food and Plastic processing company often pollutes the air with nasty smell and

poisonous gas, it is necessary to have the treatment system to minimize these amounts of exhaust emissions. Because of such a long period, the atmosphere and ozone layer will be relatively affected. Besides, planting many trees around the plant is an effective and long-term solution.

- Through technology map, the emissions are mud-pressed, and buried later. If they aren't carefully buried, the atmosphere will be affected for a long time. Therefore, the company needs to clearly state the places to bury; otherwise, the environment will be polluted.

- During the time to construct and operate the machine system as well as to preserve the waste disposal systems, it is necessary to have the observation of environmental authorities.

*** In conclusion:**

Fatherland Front Committee of Long Dinh commune highly approves the spirit of the company's management board which pays attention to environmental protection during the time from capital construction to operation. Being a group of people, the Fatherland Front Committee recognizes that the environment is now a commonly concerned problem of the residents; it has been seriously affected by the emissions from the companies. Therefore, when the company puts into operation, although in the short term it provides employments for local labors and the outside, in the long term the company must minimize its effect to the environment. As the results, the company will develop more and more rapidly.

Some opinions share with the company.

Warmly welcome!

**ON BEHALF OF FATHERLAND FRONT COMMITTEE
CHAIRMAN**

Nguyen Van Minh

