

ベトナム社会主義共和国  
運輸省  
PROJECT MANAGEMENT UNIT 85

ベトナム国  
第二期ダナン港改良事業準備調査  
最終報告書

平成 26 年 12 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
株式会社 日本港湾コンサルタント  
一般財団法人 国際臨海開発研究センター

東大
JR
14-050





# ティエンサ港全体図

防波堤

ピア1

ピア2

バース No. 5

コンテナターミナル

アクセス道路

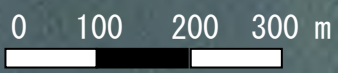
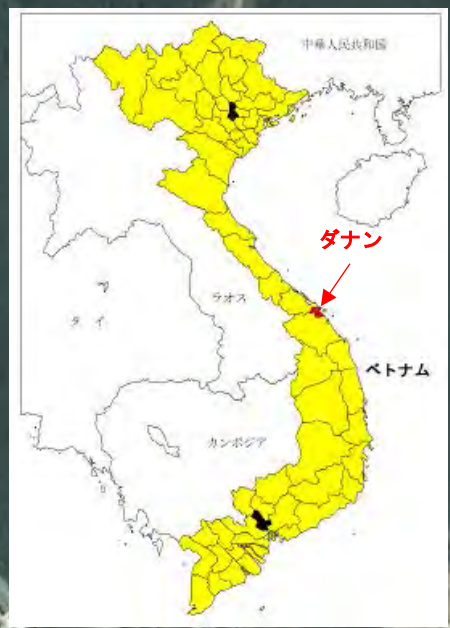
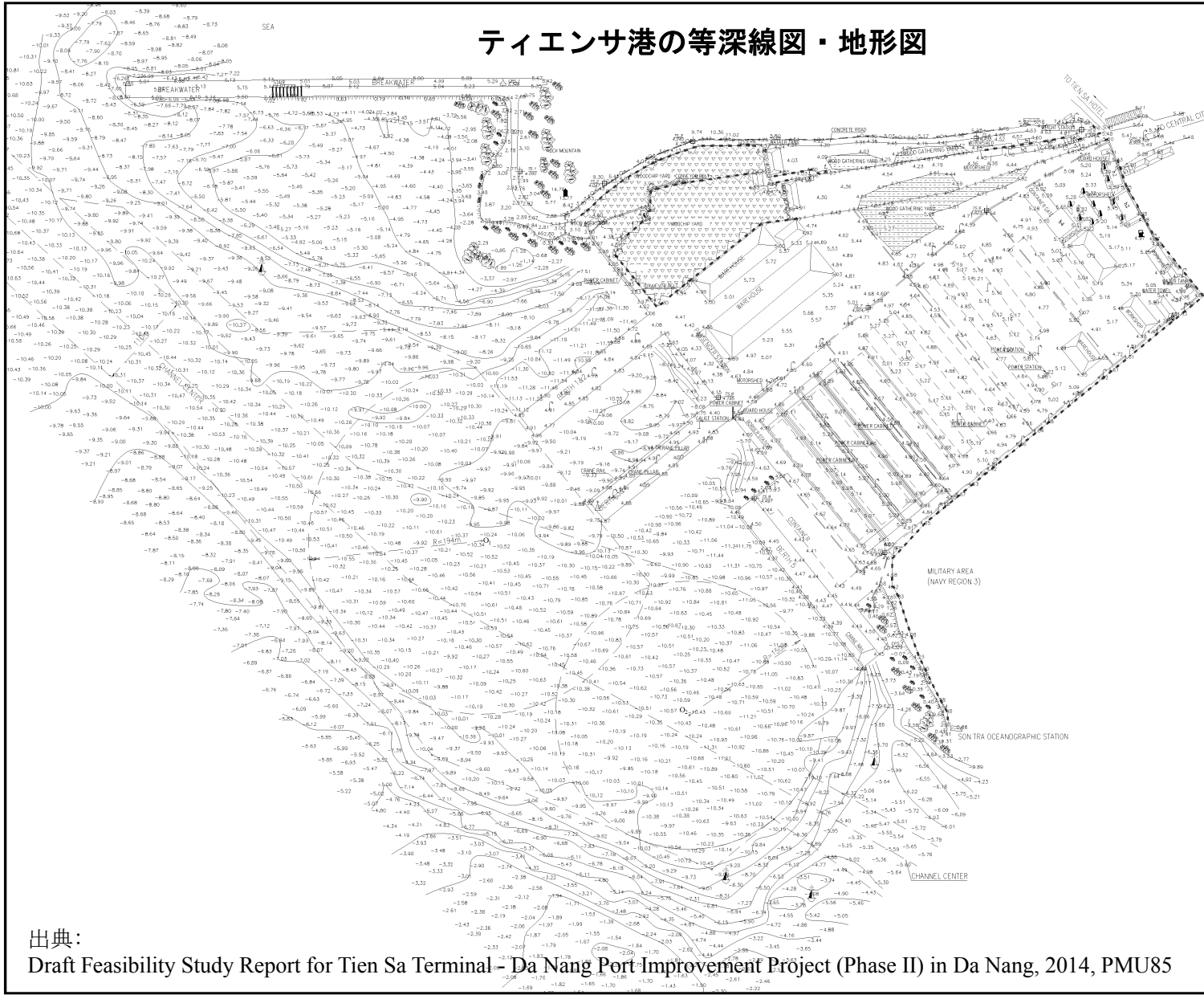


Image © 2014 DigitalGlobe  
© 2014 Google  
Image © 2014 TerraMetrics



Google earth

# ティエンサ港の等深線図・地形図



- LEGEND:**
- BUILT WALL
  - DRAIN DITCH
  - ROCK GROUND
  - CHANNEL BODY
  - NAVIGATIONAL LIGHT
  - POLE
  - TEMPORARY HOUSE
  - PERMANENT HOUSE
  - CONTAINER AREA
  - SLOPE
  - CONTROL POINT GRADE II
  - GPS BENCHMARK GRADE IV
  - 1M INTERVAL CONTOUR
  - 5M INTERVAL CONTOUR
  - FENCE
  - TRANSFORMER
  - TREE
  - FUEL STATION
  - TEMPLE

NOTES:  
- ELEVATIONS ARE IN [M], CHART DATUM.

REV	DATE	CONTENT
2	02.12.2013	BASIC DESIGN
1	01.04.2013	BASIC DESIGN

CLIENT:  
THE MINISTRY OF TRANSPORT  
PROJECT MANAGEMENT UNIT 85

CONSULTANT: PORTCOAST – TEDI ASSOCIATION  
**PORTCOAST** **TEDI**

EXECUTE DEP: **PORTCOAST**  
PORTCOAST CONSULTANT CORPORATION  
Office: 22, Hoa My Road, District 1, Ho Chi Minh City, Viet Nam  
Tel: 84-91 9313446 - 2470445 Fax: 84-91 6276144  
WebSite: <http://www.portcoast.com.vn>

PROJECT: TIEN SA TERMINAL – DA NANG PORT IMPROVEMENT PROJECT (PHASE II)  
STATUS: BASIC DESIGN

DWG TITLE: EXISTENCE AND TOPOGRAPHY OF TIEN SA TERMINAL

Designed by:	Eng. THAI MINH THUY	
Checked by:	Eng. NGUYEN PHUONG NAM	
Project Manager:	M.Eng. NGUYEN NGOC THUY	
Quality Manager:	M.Eng. LAM VAN PHONG	

THE GENERAL DIRECTOR'S REPRESENTATIVE  
DEPUTY DIRECTOR  
Eng. PHAM DUY DONG

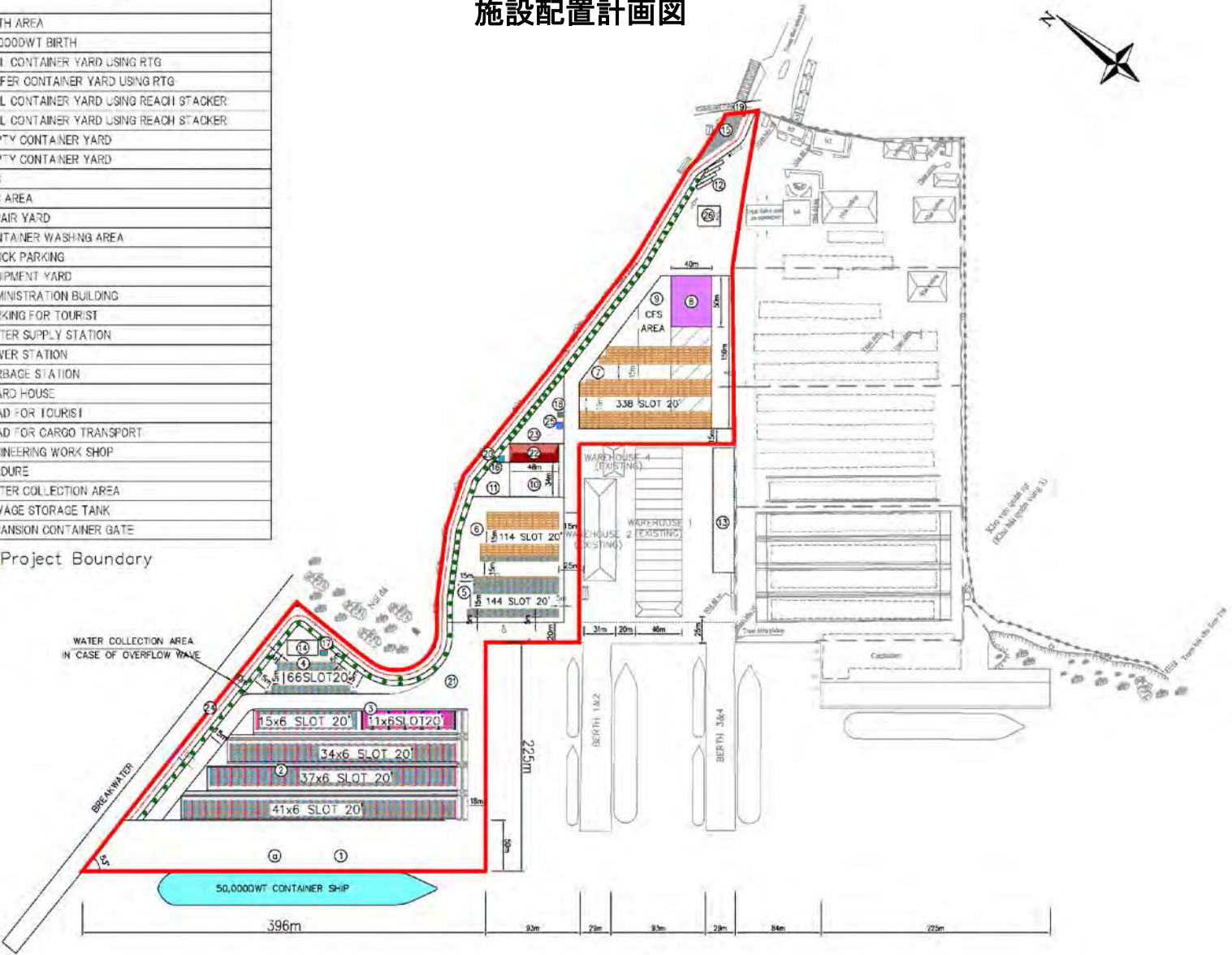
Drawing scale:	Date: 02/12/2013	
Scale:	DWG No.: 03	Rev: 2

出典: Draft Feasibility Study Report for Tien Sa Terminal – Da Nang Port Improvement Project (Phase II) in Da Nang, 2014, PMU85

# 施設配置計画図

SYMBOL	ITEM
①	BIRTH AREA
a	50,000DWT BIRTH
②	FULL CONTAINER YARD USING RTG
③	REEFER CONTAINER YARD USING RTG
④	FULL CONTAINER YARD USING REACH STACKER
⑤	FULL CONTAINER YARD USING REACH STACKER
⑥	EMPTY CONTAINER YARD
⑦	EMPTY CONTAINER YARD
⑧	CFS
⑨	CFS AREA
⑩	REPAIR YARD
⑪	CONTAINER WASHING AREA
⑫	TRUCK PARKING
⑬	EQUIPMENT YARD
⑭	ADMINISTRATION BUILDING
⑮	PARKING FOR TOURIST
⑯	WATER SUPPLY STATION
⑰	POWER STATION
⑱	GARBAGE STATION
⑲	GUARD HOUSE
⑳	ROAD FOR TOURIST
㉑	ROAD FOR CARGO TRANSPORT
㉒	ENGINEERING WORK SHOP
㉓	VERDURE
㉔	WATER COLLECTION AREA
㉕	SEWAGE STORAGE TANK
㉖	EXPANSION CONTAINER GATE

Project Boundary



## 略語

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
AH	Asia Highway	アジアハイウェイ
B	Beam	船幅
BA	Bidding Assistance	入札補助
BD	Asian Development Bank	基本設計
CFS	Container Freight Station	コンテナフレートステーション
CKEZ	The Central Vietnam Key Economic Zone	ベトナム中部主要経済圏
CS	Construction Supervision	施工管理
DARD	Department of Agriculture and Rural Development	農業農村開発部
DD	Detailed Design	詳細設計
DONRE	Department of Natural Recourse and Environment	自然資源環境部
DPA	Da Nang Port Authority	ダナン港管理局
DPC	Da Nang Port Holding Limited Liability Company	ダナン港株式会社
DWT	Deadweight Ton	重量トン
EIA	Environment Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EWEC	East-West Economic Corridor	東西経済回廊
EZ	Economic Zone	経済圏
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
GC	General Cargo	一般貨物
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRT	Gross Ton	総トン
GMS	Great Mekong Sub-region	大メコン地域
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
HWL	High Water Level	朔望平均満潮面
ICB	Interlocking Concrete Block	インターロッキングコンクリートブロック
ICD	Inland Container Depot	内陸コンテナ置場
IZ	Industrial Zone	工業地域
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
LOA	Length Over All	船長
LWL	Low Water Level	朔望平均干潮面

MONRE	Ministry of Natural Recourse and Environment	自然資源環境省
MOT	Ministry of Transport	運輸省
NH	National Highway	国道
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	The Overseas Economic Cooperation Fund	海外経済協力基金
OEZ	Open Economic Zone	解放経済圏
O/M	Operation and Maintenance	維持管理
PAP	Project Affected People	事業の影響を受ける人々
PC	People's Committee	人民委員会
PIANC	International Navigation Association	国際航路協会
PMU85	Project Management Unit 85	第 85 事業実施部局
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転行動計画
RS	Reach Stacker	リーチスタッカー
RTG	Rubber-Tyred Gantry	タイヤ式トランスファークレーン
RWL	Residual Water Level	残留水位
SAPROF	Special Terms for Project Formation	案件形成促進調査
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
SS	Suspended Solid	浮遊懸濁物質
SSG	Ship to Shore Gantry	ガントリークレーン
STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ相当数
TOR	Terms of Reference	委託事項
VINALINES	Vietnam National Shipping Lines	ビナラインズ
VINAMARINE	Vietnam Maritime Administration	ビナマリン
VND	Vietnamese Dong	ベトナムドン
VMS	Vietnam Maritime Safety	ベトナム海上保安部局
WB	World Bank	世界銀行

ティエンサ港全体図  
ティエンサ港の等深線図・地形図  
施設配置計画図  
略語

## 目次

1. 調査実施方針 .....	1
1.1 事業の背景 .....	1
1.2 業務フロー .....	2
2. FS 報告書（案）のレビュー .....	3
2.1 事業の目的 .....	3
2.2 事業の背景と必要性 .....	3
(1) ティエンサ港の現況 .....	3
(2) ダナン港及びベトナム港湾の課題 .....	9
(3) ダナン港背後圏における産業開発の動向と方針 .....	11
(4) ベトナム港湾事業に対する海外援助団体の活動 .....	42
(5) 港湾後背地の工業団地及び道路・鉄道網の現況 .....	42
(6) ダナン港開発の方針 .....	60
(7) ティエンサ港の貨物需要 .....	64
(8) プロジェクトの必要性 .....	72
2.3 事業の内容 .....	77
(1) ターミナルの平面配置 .....	77
(2) ヤードの平面配置 .....	80
(3) 主要施設の基本設計 .....	85
(4) 建設計画 .....	97
2.4 調達の方法 .....	100
2.5 コンサルタント業務のタームズ・オブ・リファレンス（案） .....	101
2.6 事業費と財務計画 .....	101
(1) 事業費 .....	101
(2) 事業計画 .....	103



<b>2.7 事業実施工程</b> .....	<b>103</b>
<b>2.8 事業実施体制</b> .....	<b>104</b>
<b>2.9 ベトナムでの港湾開発管理</b> .....	<b>104</b>
<b>2.10 管理運営の建設予算</b> .....	<b>105</b>
(1) 運営システム .....	105
(2) 現地オペレータのポテンシャル.....	105
(3) 国際オペレーターのポテンシャル.....	110
(4) メンテナンスシステム.....	110
<b>2.11 効率的な運営と経済・財務分析</b> .....	<b>112</b>
(1) 効率的な運営 .....	112
(2) 財務分析 .....	112
(3) 経済分析 .....	125
<b>2.12 自然条件調査</b> .....	<b>130</b>
(1) 陸上及び海底の標高.....	130
(2) 底質の状況 .....	130
(3) 風況 .....	131
(4) 波浪 .....	131
(5) 水位 .....	131
(6) 地震の状況 .....	132
<b>2.13 環境社会配慮</b> .....	<b>133</b>
(1) 環境社会に影響を与える事業コンポーネントの概要.....	133
(2) ベースとなる環境及び社会の状況.....	136
(3) ベトナム国の環境社会配慮制度・組織.....	137
(4) 代替案の比較検討.....	138
(5) スコーピング及び環境調査の TOR.....	139
(6) 事業 EIA 報告書に示される環境調査とシミュレーションの結果 .....	140
(7) 影響評価 .....	143
(8) 緩和策及び緩和策実施のための費用.....	145
(9) モニタリング計画.....	147
(10) ステークホルダー協議.....	151
(11) 住民移転の必要性.....	152
(12) モニタリングフォーム（案） .....	154
(13) 環境チェックリスト.....	158
(14) ダナン市による工業地帯の環境規制.....	158
(15) 住民移転後の状況調査.....	158

3. 添付資料.....	160
3.1 建設費.....	160
3.2 コンサルタント業務 タームズ・オブ・レファレンス（案） .....	164
3.3 事業費配分計画.....	175
3.4 環境チェックリスト.....	176

## 図タイトル

図 1-1 業務フロー	2
図 2-1 ダナン港取扱貨物量	3
図 2-2 コンテナ貨物の背後圏	7
図 2-3 ダナン港の設備レイアウト	8
図 2-4 CKEZ におけるコンテナ港湾の取扱量 (TEU)	9
図 2-5 CKEZ の工業団地位置図(1)	17
図 2-6 CKEZ の工業団地位置図(2)	17
図 2-7 CKEZ の工業団地位置図(3)	18
図 2-8 CKEZ の工業団地位置図(4)	18
図 2-9 ダナン工業団地入口 (左)、立地企業 (中、右)	24
図 2-10 ホアカム工業団地入口 (左)、ダナン港からの車両がホアカム工業団地へ入場するためにUターンする状況 (中)、ホアカム工業団地内の ICD (右)	24
図 2-11 ホアカン工業団地入口 (左)、同団地に立地する日系商社が管理する区画 (中)、日系立地企業 (右)	25
図 2-12 ティエンサターミナルとホアカン工業団地を結ぶ国道 1 号沿いの陸橋建設現場(左)、トレーラーが市内で迂回路を通行する状況 (右)	25
図 2-13 拡大ホアカン工業団地の自動車組立工場 (左及び中)、同団地内の道路 (右)	26
図 2-14 リエンチュウ工業団地の工場 (左)、付近のアクセス道路 (中)、団地内の鉄道ヤード (右)	26
図 2-15 建設中のダナンハイテクパーク (右の写真は国道 1 号線へのアクセス道路)	27
図 2-16 ディエンナムーディエンゴック工業団地のメインゲート、工場及び道路状況	28
図 2-17 ダナン港からディエンナムーディエンゴック工業団地までのアクセス道路状況 (左: ダナン市内)、(中及び右: クアンナム省内)	28
図 2-18 チューライ経済開放区の入口 (左)、自動車組立工場および化学プラント (中)、別の自動車組立工場 (右)	28
図 2-19 キーハ港におけるアクセス道路 (左)、ゲート (中)、軍港の岸壁 (右)	29
図 2-20 チャンメイ・ランコ経済区内の石油タンク (左)、アクセス道路 (中)、チャンメイ港 (右)	30
図 2-21 フーバイ工業団地の入口 (左)、工場 (中)、団地の拡張部 (右)	30
図 2-22 トゥアアン港の現況	30
図 2-23 トゥーハ工業団地の工場 (左)、アクセス道路 (中)、国道 1 号線とアクセス道路の交差点 (右)	31
図 2-24 フォンディエン工業団地の工場 (左)、通勤バス (中)、空き用地 (右)	31
図 2-25 国道 1 号線からフォンディエン工業団地へのアクセス道路 (左: 国道 1 号線との交差点)、(中: 整備が必要なアクセス道路)、(右: 建設中の鉄道越え陸橋)	32

図 2-26 ズンクワット経済区の重機械工業（左）、木材加工企業（中）、メインゲート（右） .....	33
図 2-27 ズンクワット経済区の民間港.....	33
図 2-28 大メコン圏における東西経済回廊とダナン港の位置づけ.....	35
図 2-29 タイ北東部・ラオス国境における国境地点別貿易額の推移.....	35
図 2-30 サバン―セノ特別経済区4地区（サイトA～D）の位置図.....	36
図 2-31 サイトBに立地する工場（左・中）および開発用地（右）.....	37
図 2-32 サイトDに立地する工場（左）および銀行支店（中）、現代自動車工場前に並ぶト レーラ（右）.....	37
図 2-33 サバンパーク（サバン―セノ特別経済区サイトC）の現状（2013年5月時点）..	38
図 2-34 サバンパークにおけるゲート（左）、立地工場（中）、拡張用地（右）.....	39
図 2-35 ラオス国内の東西経済回廊における改良済区間（左）、改良工事中区間（中・右） .....	39
図 2-36 改良プロジェクトに含まれない区間における損傷箇所（同様の損傷箇所が何箇所か見 られる）.....	39
図 2-37 ベトナム・ラオス国境（ベトナム側：ラオバオ（左・中）、ラオス側：デー ンサワン（右））中央の写真のブルーシートで覆われたトレーラは丸太を輸送している.....	39
図 2-38 シャーシ・トレーラー交換のためのコンテナ積み替え施設（国境からラオス側約15km の地点に位置するチェックポイント脇に立地）.....	40
図 2-39 港湾アクセス主道路.....	43
図 2-40 港湾アクセス主道路上の主要交差点.....	45
図 2-41 ランドアバウトの簡易な交通容量算定方法.....	46
図 2-42 Ton Duc Thang / Truong Chinh / Dien Bien Phu 交差点の立体交差化.....	50
図 2-43 Cach Mang Thang 8 Street 上の信号交差点(No. 8)の交通状況.....	52
図 2-44 新橋整備による Cach Mang Thang 8 Street から国道1号への迂回路.....	53
図 2-45 ダナン後背地（CKEZ）の工業団地からダナン港への主要アクセス道路.....	55
図 2-46 国道1号における2車線の4車線化と Phuoc Tuong Pass トンネル.....	58
図 2-47 トークァンターミナル位置図.....	62
図 2-48 ティエンサ港におけるコンテナと一般貨物の取扱貨物量.....	63
図 2-49 現況と改善案.....	63
図 2-50 2014年の最初の3か月間におけるダナン港各省の輸出コンテナ利用率.....	65
図 2-51 2014年の最初の3か月間におけるダナン港各省の輸入コンテナ利用率.....	65
図 2-52 コンテナ貨物量推計結果.....	69
図 2-53 一般貨物推計結果.....	70
図 2-54 V/C 分析結果(2025).....	76
図 2-55 F S 報告書（案）で提案されている新コンテナターミナルの平面配置案（7A）	77
図 2-56 岸壁法線の離隔距離.....	78
図 2-57 岸壁配置案の比較.....	79

図 2-58 棧橋岸壁および捨石傾斜護岸の標準構造	79
図 2-59 調査団によるヤード平面配置計画	81
図 2-60 エプロンの概略断面	83
図 2-61 コンテナ道路の概略断面	84
図 2-62 トラック／旅客用港内道路の概略断面	84
図 2-63 消波護岸の越波流量推定図（海底勾配 1/30）	90
図 2-64 防波堤から防波護岸への改築	91
図 2-65 防波護岸の円形すべりに対する安定性の検証結果	92
図 2-66 航路と泊地の配置	94
図 2-67 標準的な舗装種類と構造	95
図 2-68 トラック／旅客用港内道路の配置	96
図 2-69 高圧水噴射併用の振動式杭打機による硬質地盤への杭の打ち込み	97
図 2-70 本事業で使用される浚渫船のイメージ図	99
図 2-71 浚渫土砂投棄場所の位置	99
図 2-72 ダナン港の組織構造	106
図 2-73 ティエンサターミナルの組織図と人員	107
図 2-74 VINALINES とダナン港株式会社	108
図 2-75 新コンテナターミナルの土層分布状況	130
図 2-76 ベトナムの地震係数分布図	132
図 2-77 ダナン市の事業実施場所位置図	133
図 2-78 ティエンサ港における事業実施場所	134
図 2-79 浚渫土砂投棄場所	135
図 2-80 事業場所周辺の水生・陸生で影響を受ける生態系	136
図 2-81 半島南部の Mui Sung Beach の生体サンゴ（JICA 調査団撮影）	136
図 2-82 ベトナム環境部局の組織構造	137
図 2-83 小型漁船	140
図 2-84 シミュレーション実施場所（浚渫土砂投棄場所における汚濁拡散）	141
図 2-85 第一期の建設写真と予想される陸上投棄場所	142
図 2-86 浚渫土砂陸上投棄のイメージ	143
図 2-87 環境管理プログラムの組織図	147
図 2-88 モニタリング位置図	148
図 2-89 ティエンサターミナルの既設チップヤード	153

## 表タイトル

表 2-1	ダナン港の取扱貨物量の推移	4
表 2-2	コンテナ取扱貨物量（2013 年）	4
表 2-3	ダナン港入港船舶隻数	5
表 2-4	ティエンサ港コンテナ船運航スケジュール	6
表 2-5	ダナン港の荷役機械	7
表 2-6	ティエンサ港における主要設備規模	8
表 2-7	工業生産額の推移（現在価値）	11
表 2-8	CKEZ の貿易・サービス小売額	12
表 2-9	CKEZ の輸出入貿易売上高	13
表 2-10	CKEZ の GDP	14
表 2-11	2012 年の CKEZ における社会経済指標	14
表 2-12	CKEZ における工業団地	16
表 2-13	近隣港の所有者とオペレーター一覧	21
表 2-14	CKEZ 企業ヒアリング調査結果一覧(1)	22
表 2-15	CKEZ 企業ヒアリング調査結果一覧(2)	23
表 2-16	サバン—セノ特別経済区各サイトの概要	37
表 2-17	ダナン市の観光活動	41
表 2-18	港湾アクセス主道路の概要	44
表 2-19	港湾アクセス主道路の単路部の交通容量	44
表 2-20	港湾アクセス主道路上の主要交差点概要と交通容量	46
表 2-21	混雑度と交通状況	50
表 2-22	単路部における需給ギャップ分析結果（2012）	51
表 2-23	交差点における需給ギャップ分析結果(2012)	51
表 2-24	ダナン後背地（CKEZ）の工業団地からダナン港への主要アクセス道路の概要	56
表 2-25	東アジアと東南アジアにおけるコンテナ配船隻数及び-12m, -14m 岸壁における受入可能率	61
表 2-26	域内地域への中型船のシフト（カスケード）（2012-2013）	61
表 2-27	過去 10 か年におけるダナン港取扱貨物量	64
表 2-28	ティエンサターミナルとハン川ターミナルの取扱貨物量	68
表 2-29	貨物推計結果	69
表 2-30	ダナン港の定期クルーズ（2013. 12～2014. 2）	71
表 2-31	ティエンサ港の旅客者数	71
表 2-32	ティエンサ港の旅客者数の推計結果	71
表 2-33	既存バス占有率	72
表 2-34	ティエンサ港の貨物需要による交通需要	73

表 2-35	2025 年の交通需要予測値の比較	74
表 2-36	単路部における需給ギャップ分析結果(2025)	75
表 2-37	交差点における需給ギャップ分析結果(2025)	75
表 2-38	コンテナヤードの蔵置面積	80
表 2-39	コンテナ取扱能力算出のための運用条件	82
表 2-40	既存ターミナル(第一期)のコンテナ取扱能力の算定	82
表 2-41	新コンテナターミナル(第二期)のコンテナ取扱能力の算定	82
表 2-42	岸壁構造形式の比較案	85
表 2-43	50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較	86
表 2-44	50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較	87
表 2-45	50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較	88
表 2-46	50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較の概要	88
表 2-47	PMU85 による推奨構造形式案の建設費の比較	89
表 2-48	被災限界の越波流量	90
表 2-49	維持浚渫量の予測	94
表 2-50	本事業の種類別舗装面積	95
表 2-51	杭打ちによる鋼管杭の破損(座屈)の計算	98
表 2-52	建設工程	100
表 2-53	直接事業費	102
表 2-54	想定される事業実施工程	103
表 2-55	近隣港湾の所有者とオペレーター	105
表 2-56	ダナン港の財務状況	107
表 2-57	ベトナムにおけるコンテナターミナル事業会社(2013)	110
表 2-58	ダナン港の浚渫量	111
表 2-59	運用効果指標	112
表 2-60	新たなターミナルの特徴	113
表 2-61	取扱貨物量及び入港船舶隻数	113
表 2-62	投資コストと ODA ローン	114
表 2-63	港湾運営の収入原単位	114
表 2-64	荷役機械のコスト	115
表 2-65	ターミナル運営に係る単位当たり費用	116
表 2-66	財務分析の結果	117
表 2-67	感度分析の結果	117
表 2-68	財務分析(基本ケース)[スチールパイル杭]	118
表 2-69	感度分析(10%コスト増)[スチールパイル杭]	119
表 2-70	感度分析(コンテナ取扱成長率 10%減)[スチールパイル杭]	120
表 2-71	財務分析の結果	121
表 2-72	感度分析の結果	121

表 2-73 財務分析(基本ケース) [コンクリート杭]	122
表 2-74 感度分析 (10%コスト増) [コンクリート杭]	123
表 2-75 感度分析 (コンテナ取扱成長率 10%減) [コンクリート杭]	124
表 2-76 便益計算に含む項目	125
表 2-77 経済分析の結果	126
表 2-78 感度分析の結果	126
表 2-79 経済分析 (基本ケース)	127
表 2-80 感度分析 (10%コスト増)	128
表 2-81 感度分析 (コンテナ取扱成長率 10%減)	129
表 2-82 新コンテナターミナルの底質特性	131
表 2-83 事業実施場所の比較	139
表 2-84 自然環境調査の結果	140
表 2-85 影響評価	143
表 2-86 環境管理計画: EMP	145
表 2-87 大気質モニタリング	148
表 2-88 水質モニタリング	149
表 2-89 廃棄物モニタリング	149
表 2-90 騒音モニタリング	149
表 2-91 振動モニタリング	150
表 2-92 底質モニタリング	150
表 2-93 地域への影響モニタリング	150
表 2-94 交通安全モニタリング	150
表 2-95 感染症モニタリング	151
表 2-96 ES と IEMC による環境管理とモニタリング費用 (PMU85 の承認が必要)	151
表 2-97 提案するモニタリングフォーム	154



# 1. 調査実施方針

本調査は、2014年にベトナム国運輸省(以下MOTという)の事業実施部局であるProject Management Unit85(以下PMU85という)が作成した、第二期ダナン港改良事業(以下事業という)の実現可能性調査(案)(以下FS報告書(案)という)を、必要なデータや情報を補完しながらレビューし、調査結果に基づく事業実施のための協議を、JICAとMOTの同意のもとに行った。なお、本調査は下記の基本認識と視点に基づいて実施された。

## 1.1 事業の背景

ダナン港は、ティエンサ港、ソンハン港、リエンチュウ港、その他企業の専用港からなり、取扱貨物量は南部のサイゴン港、北部のハイフォン港に次ぐベトナム第3位の港である。また、ベトナム、ラオス、タイ、ミャンマーを貫く東西回廊の東玄関港となる可能性を有している。このため、海外経済協力基金(OECF)は1998年に「ダナン港拡張事業に係る案件形成促進調査」(以下SAPROF調査という)を実施し、第1段階としてティエンサ港の改修、第2段階として同港の拡張、第3段階としてリエンチュウ地区に新港を整備する計画をベトナム政府と合意している。

これに基づき、1999年から2004年にかけてティエンサ港の改修事業(第一期)が円借款により実施された。改修後、ティエンサ港の取扱量は順調に増えており、2012年の貨物取扱量は4.4百万トンに達し、SAPROF調査で想定した取扱能力を大きく上回っている。加えて、国際旅客船の寄港も増加し、背後圏地域、東西回廊沿線国の発展も今後必至であることから、これらの受け皿としてのティエンサ港の拡張は喫緊の課題となっている。このような状況を踏まえ、2014年にFS報告書(案)はPMU85により作成された。

本調査では、本事業を具現化するためにFS報告書(案)の補完を、競争力のある港湾運営と管理、背後圏開発との一体性等の観点から行った。



出典：ダナン市都市開発計画図 (2002年承認)

図 1-1 ダナン港港区図

## 1.2 業務フロー

本調査の業務フローは、図 1-1 に示すとおりである。

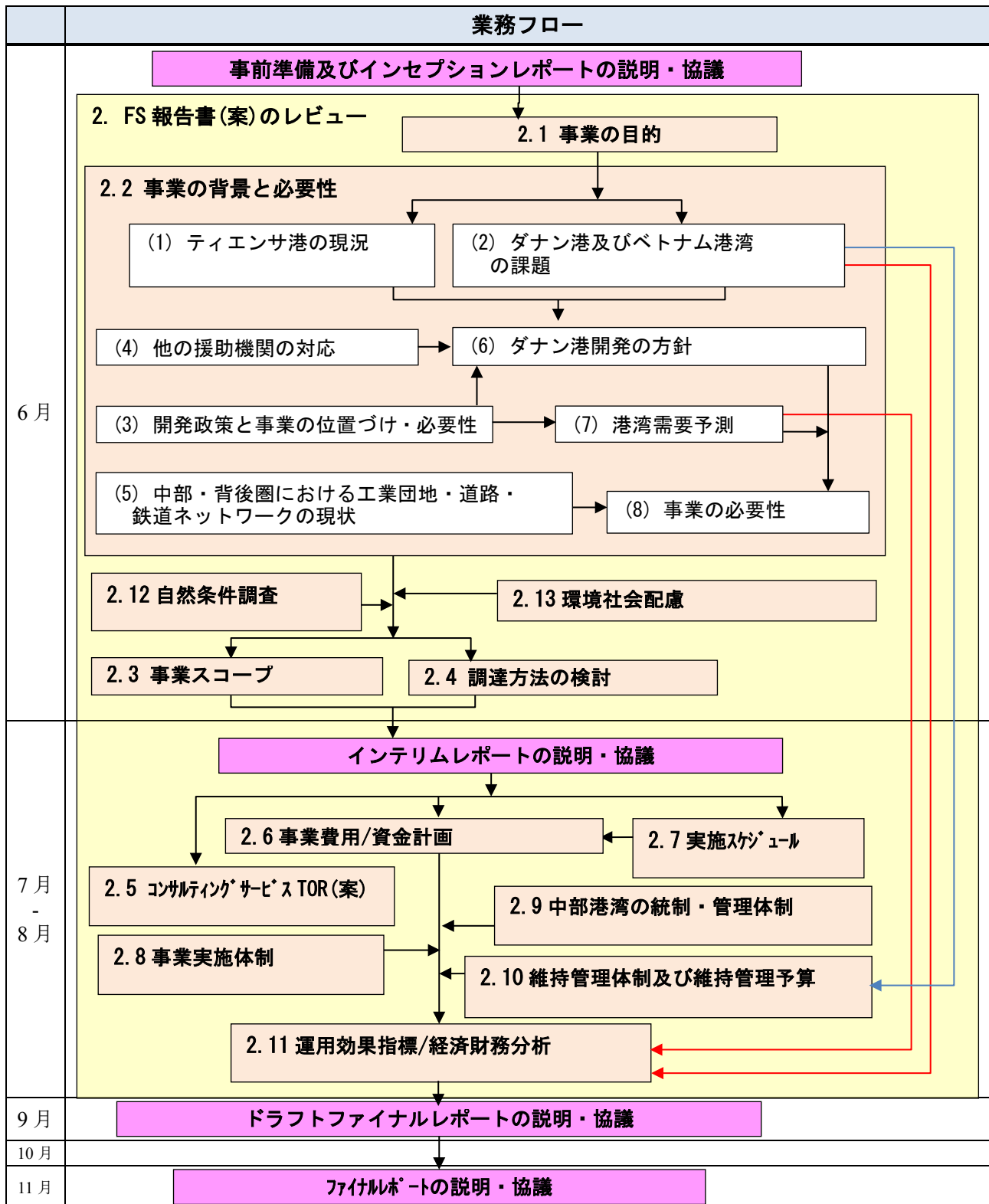


図 1-1 業務フロー

## 2. FS報告書（案）のレビュー

### 2.1 事業の目的

本事業は、ダナン港の主要ターミナルであるティエンサ港の改良を目的とする。ダナン港の後背地は、ベトナム中部地域のベトナム第3位の都市であるダナン市であり、ダナン港は、東海への玄関口として東西経済回廊諸国の経済発展に重要な役割を果たすことが期待されている。ティエンサ港の改良は、背後地域の社会・経済の発展による貨物需要に対応することが求められている。

ダナン港は、ティエンサ港、ハン川河川港、いくつかの専用ターミナル及び将来の拡張のための用地とされるリエンチュウ港で構成されている。ティエンサ港の改良は、港間における機能分担を考慮する必要がある。

### 2.2 事業の背景と必要性

#### (1) ティエンサ港の現況

##### 1) コンテナ・一般貨物取扱量及び旅客者数の推移

ティエンサ港は、ダナン港の管理下にある。ダナン港の2013年全体取扱貨物量は、5.01百万トンで2008年～2013年の平均伸び率は12.8%となっている。2013年のティエンサ港のコンテナ貨物量は、167千TEUで2008年～2013年の平均伸び率は22.0%である。2013年の一般貨物取扱量は、3.168百万トンで2008年～2013年の平均伸び率は8.4%である。2013年の旅客者数は、約40千人で2008年～2013年の平均伸び率は31.4%となっている。

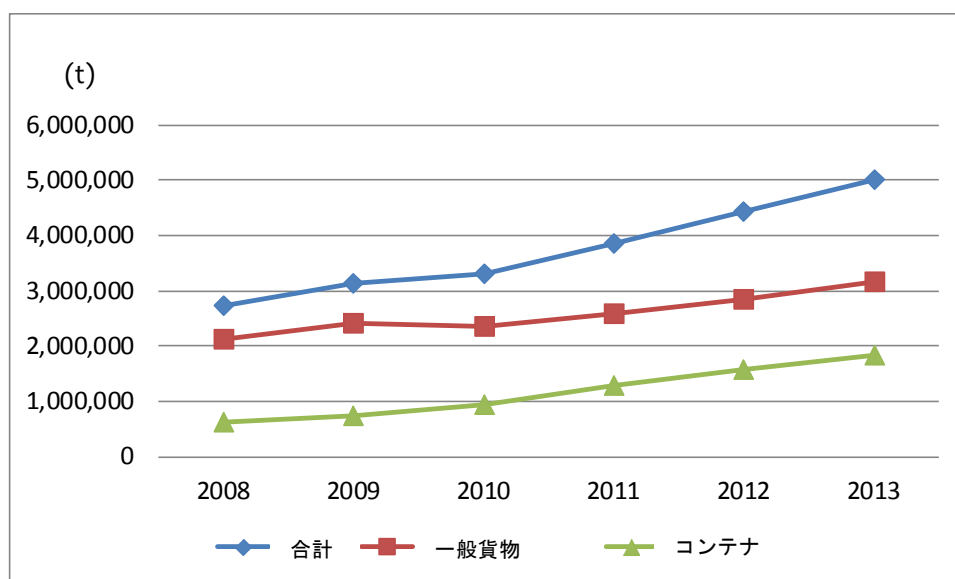


図 2-1 ダナン港取扱貨物量

表 2-1 ダナン港の取扱貨物量の推移

No.	項目	単位	2008	2009	2010	2011	2012	2013	平均伸び率 (%)
1	合計	トン	2,742,257	3,132,343	3,303,036	3,868,545	4,423,388	5,010,238	12.8%
	輸入	トン	525,906	603,365	645,617	784,891	907,818	1,345,060	
	輸出	トン	1,230,793	1,352,212	1,388,924	1,598,134	1,988,074	2,361,018	
	内貿	トン	985,558	1,176,766	1,268,495	1,485,520	1,527,496	1,304,160	
2	一般貨物	トン	2,113,242	2,399,659	2,365,880	2,577,800	2,856,054	3,168,321	8.4%
	輸入	トン	166,001	196,594	160,145	195,594	297,874	594,508	
	輸出	トン	969,257	1,049,545	979,566	934,672	1,121,141	1,592,646	
	内貿	トン	977,984	1,153,520	1,226,169	1,447,531	1,437,039	981,167	
3	コンテナ貨物	TEU	61,881	69,720	89,199	114,373	144,555	167,447	22.0%
		トン	629,015	732,684	937,156	1,290,745	1,567,334	1,841,917	
	輸入	TEU	26,616	30,304	34,977	46,888	54,423	68,232	
		トン	359,905	406,771	485,472	589,297	609,944	750,552	
	輸出	TEU	29,770	31,428	41,312	51,997	61,347	69,852	
		トン	261,536	302,667	409,358	663,462	866,933	768,372	
	内貿	TEU	5,495	7,988	12,910	15,488	28,785	29,363	
		トン	7,574	23,246	42,326	37,986	90,457	322,993	
4	旅客者数	人	29,642	30,129	32,047	38,190	40,888	115,912	31.4%

出典：DPC

ダナン港で取扱われる 167,447TEU のコンテナ貨物量について、コンテナのサイズ、実入り/空の別、リーファー貨物の詳細を表 2-2 に示す。

表 2-2 コンテナ取扱貨物量 (2013 年)

	輸入				輸出				合計			
	20'	40'	45'	TEUs	20'	40'	45'	TEUs	20'	40'	45'	TEUs
2013	29,246	27,444	209	84,552	28,373	27,035	226	82,895	57,619	54,479	435	167,447
実入り	23,402	23,097	10	69,616	24,280	18,120	224	60,968	47,682	41,217	134	130,584
空	5,844	4,347	199	14,936	4,093	8,915	2	21,927	9,937	13,262	201	36,863
リーファー (個)	223	1,646	0	3,515 (1,869)	756	2,652	0	6,060 (3,408)	979	4,298	0	9,575 (5,277)

出典：DPC

## 2) 船舶隻数

ティエンサ港は、コンテナ船、一般貨物船、バルク（木材チップ）船及び内貿船舶に対応した多目的のターミナルである。ダナン港の入港船舶隻数は、貨物量の伸びに伴い徐々に増加している。

表 2-3 ダナン港入港船舶隻数

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
一般貨物船	663	661	672	785	868	865
コンテナ船	303	363	383	465	551	577
旅客船	50	51	52	53	57	93

出典：DPC

表 2-4 に、アジア諸国とティエンサ港間でウィークリーサービスを提供する 7 つの国際航路と 3 つの内国航路を示す。それらのほとんどは、香港、シンガポール、高雄といった主要港へのフィーダーサービスであり、アジア諸国やアメリカ、ヨーロッパ諸国といった最終目的地へはトランシップされたコンテナが輸送されている。船社 Wanhai は唯一の直行便であり、ホーチミンを経由し台湾と日本を 10 日間のスケジュールで運行している。また、ティエンサ港では中型コンテナ船として 10,000～20,000DWT クラスが配船されている。

船社によれば、船舶の配船又はスペースチャーターシステムによって、市場次第ではダナン港での直行便の提供を増加することが可能であるとのことである。

表 2-4 ティエンサ港コンテナ船運航スケジュール

2014年6月

	船社	船名	GRT	DWT	全長	寄港地	
外航	<b>ACL</b>	JOST	16,137	17,157	161	DAD-UIH-SIN-HPG-DA D	1,200-1,400TEU
	weekly(1)	HS PUCCINI	16,162	17,350	162		
	<b>GEMADEPT</b>	PACIFIC EXPRESS	8,333	11,117	129	DAD-HPG-HKG- DAD-SGN	700TEU
	weekly(1)	PACIFIC PEARL	8,957	11,064	133		
	<b>MMC Transpor</b>	WARNOW MASTER	17,068	21,146	180	DAD-HKG DAD-KLG-HKG DAD-SIN-TPP (Tanjung Pelepas)	1,800-2,200TEU
	Feeder line of Maersk Line	MEDPERL	17,068	21,281	180		
	weekly(2)	WARNOW BOATSWAIN	17,069	21,281	180		
		LEOPARD	16,801	22,985	184		
	<b>SAMUDERA SHIPPING LINE LTD</b>	SINAR BINTAN	13,576	17,815	148	DAD-UIH-SIN-HPG-DA D	1,100-1,200TEU
	Feeder line of NYK Line	SINAR BUTON	12,545	15,210	147		
	weekly(1)	SINAR BANDUNG	12,584	14,984	147		
		SINAR BRANI	12,559	15,204	147		
	<b>SITC Container Lines</b>	ICE STAR	7,545	8,143	130	DAD-HKG	1,100TEU
	weekly(1)	CONTSHIP ACE	7,170	8,279	133		
	<b>WAN HAI LINES</b>	WANHAI 232	17,751	21,008	191	TYO-YOK-HKG-SGN-DA D-HKG-SKU-XIA-TYO DAD-SGN-TCG-TPE-HK A-MIZ-UKB-OSA-PUS- KLG-TCG-KHH-DAD	1,800-2,200TEU
	weekly(2)	WANHAI 263	18,872	23,635	198		
	WANHAI 271	15,334	18,471	172			
	WANHAI 261	18,872	23,672	198			
<b>Yang Ming</b>	YM HAWK	15,167	19,104	168	DAD-HKG	1,500TEU	
weekly(1)	YM HARMONY	15,167	19,104	168			
内航	<b>BIENDONG</b>	BIEN DONG FREIGHTER	5,725	7,082	125	HPH-DAD-HPH	700TEU
	monthly(4)	VAN LY	4,879	6,832	113		
	<b>VINAFCO</b>	VINAFCO 25	4,159	5,778	98	HCM-DAD	700TEU
	monthly(2)						
<b>VIETNAM NATIONAL SHIPPING LINES</b>	VINALINES DIAMOND	9,957	13,719	148	DAD-VTU-DAD-SGN-DA D	1,100TEU	
weekly(1)	VINALINES DIAMOND	9,957	13,719	148			

港湾コード	HKG Hong Kong	SIN Singapore			
VIETNUM	DAD Da Nang	UIH Qui Nong	HPH Haiphong	SGN Hochimin	VTU Vongtau
CHINA	SKU Shekou	XIA Xiamen			
KOREA	PUS Busan				
TAIWAN	TCG Taichung	KHH Kaoshung	KLK Keelung		
JAPAN	TYO Tokyo	YOK Yokohama	HKA Hakata	OSA Osaka	MIZ Mizushima

### 3) コンテナ貨物の背後圏

ダナン港のコンテナ貨物は、ダナン市とその他地域で大部分が占められているが、その他地域からの合計は、ダナン市からの貨物を上回っている状況にある。

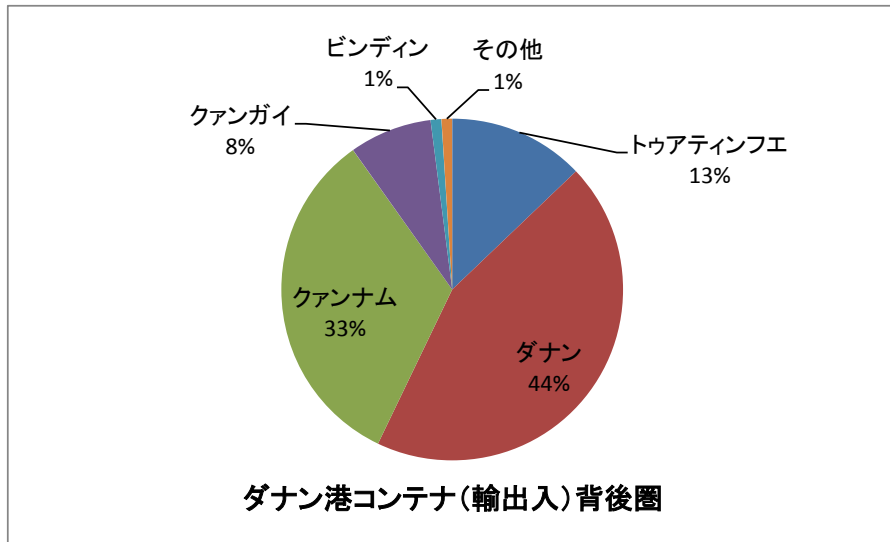


図 2-2 コンテナ貨物の背後圏

### 4) 荷役機械等

荷役作業等に用いられている機械を表 2-5 に示す。ターミナルに重量貨物はないが、コンテナはコンテナヤードの多くの場所で積み重ねられている状況にある。

表 2-5 ダナン港の荷役機械

荷役機械等	数量	能力・容量
ガントリークレーン	2	36MT/50MT
タイヤ式トランスファークレーン(RTG)	3	36MT
ショアグレーン	2	40MT
リーチスタッカー	4	42MT
クランプローダー	2	5MT
モバイルクレーン	25	10-80MT
フォークリフト	32	1.5-22MT
トラクター、ダンプトラック	35	20-40MT
タグボート	7	500-1,700HP
CFS	1	2,160m <sup>2</sup>
トラックスケール	4	80MT
リーファー電源	75	points

出典：DPC

## 5) 設備

ティエンサ港の既存設備（配置と規模）は、次のとおりである。一般貨物はピア 1～2（岸壁 1～4）、コンテナ貨物はバース No. 5 で取り扱われ、客船は主にバース No. 1 に着岸している。

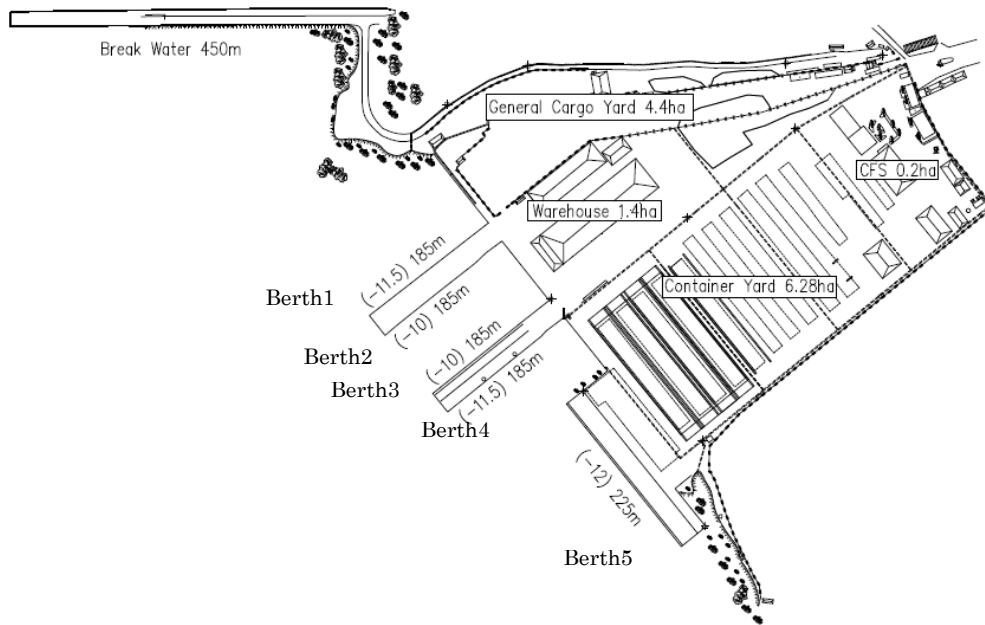


図 2-3 ダナン港の設備レイアウト

表 2-6 ティエンサ港における主要設備規模

No.	Items	Unit	Scale	Remark
I	岸壁	m	965	
1	Berth1(一般貨物、旅客船)	m	185	Depth-11m(CD)
2	Berth2(一般貨物)	m	185	Depth-10m(CD)
3	Berth3(一般貨物)	m	185	Depth-10m(CD)
4	Berth4(一般貨物)	m	185	Depth-11m(CD)
5	Berth5(コンテナ)	m	225	Depth-12m(CD)
I	倉庫	ha	1.4	
II	コンテナプレートステーション(CFS)	m <sup>2</sup>	1,590	
III	ヤード	ha	10.68	
1	一般貨物ヤード	ha	4.4	
2	コンテナヤード	ha	6.28	
IV	事務所等			
1	オフィスビル	m <sup>2</sup>	769.5	
2	税関、代理店事務所	m <sup>2</sup>	286.7	
3	アメニティビル	m <sup>2</sup>	450	
4	守衛室	m <sup>2</sup>	40	
5	機械工場	m <sup>2</sup>	800	
6	給油所	箇所	1	
7	電気室	箇所	4	
8	メインゲート	箇所	1	4in/out lanes
9	コンテナゲート	箇所	1	4in/out lanes

出典：DPC, JICA 調査団(一般貨物ヤード)



## (2) ダナン港及びベトナム港湾の課題

### ・コンテナ取扱いにおけるティエンサ港の重要性

ティエンサ港における近年のコンテナ貨物は、2013年には167,000TEUに達し、成長率は22.0%と堅調に増加しており、2008年に比べ2.4倍となっている。図2-4より、近隣地域のコンテナ取扱量は、防波堤が整備されておらずコンテナ荷役機械も不十分であることから、十分な取扱いが確保されていないため、ティエンサでのコンテナ取扱いは背後地域の産業にとって必要不可欠となっている。

唯一クイニョン港は、コンテナの取扱いにおいて同程度の設備を有しているが、ティエンサ港とクイニョン港間には300kmの距離があるため、コンテナ市場が競合することはない。MOTの港湾マスタープランに基づくこれらの港湾施設の整備まで、ダナン港は外部地域からの貨物を誘致し続けると考えられる。

### ・コンテナ貨物取扱いのティエンサ港への集中化

ティエンサ港は、幹線道路の改良(AH1)により隣接地域から近くなった。また、過積載トラックに対する規制の施行は、ダナンの後背地からホーチミン又はハイフォンへの全体輸送量を削減することになるため、ティエンサは他の港湾よりも重要になってきている。

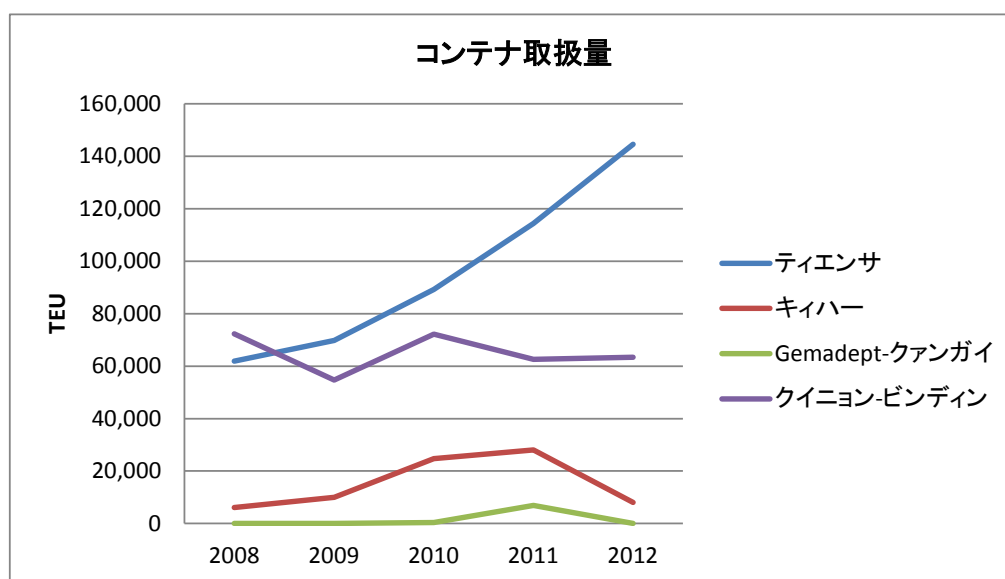


図 2-4 CKEZ におけるコンテナ港湾の取扱量 (TEU)

### ・混雑したコンテナヤード

コンテナ取扱貨物量は、コンテナヤードスペースの観点からすると取扱能力の限界にほぼ達しており、コンテナが時々ヤードの外に置かれている状況にある。このような混雑した状況では、効率的な取扱いが荷役スペースの不足により阻害されてしまう状況にある。

## ・ 運営管理

ある業者によると、クレーンは時々オーダーがズレて輸入されたコンテナの受取を待たなければならないことが年に数回発生するとのことである。日々の管理が必要であり、アクシデントを防ぐために代替機械を用意すべきである。たとえそのようなアクシデントが稀な場合であっても、この問題は港湾貨物輸送会社にとって非常に重大である。

## ・ 高価な港湾コスト

JETRO や業者からの聞き取りによると、ダナン港からの海上輸送コストはホーチミン港に比べ非常に高い。これは船の料金が、ダナン港への追加寄港のコストをカバーするように設定されているからである。たとえそうであっても、ホーチミンへのフルコンテナ運送のコストは、ダナン港とホーチミン港のコスト差よりも高いため、ダナン市と近隣の地方の業者はダナン港を利用する。業者は、ホーチミン出しと比較して、高い輸送コストよりもダナン市と近隣地方の低賃金コストの中で操業することでより多くのメリットを見出す。

## ・ 数少ない直行便

ティエンサ港におけるコンテナ船の入港隻数は、2013年に577隻、2008年は303隻であった。今までに直送又はフィーダー輸送され、定期的にティエンサコンテナターミナルに寄港しているコンテナ航路は、現在約10航路である。一般的にダナンの業者は、船舶寄港のスケジュールに従って出荷調整しているため、船舶の寄港頻度に対する重大な不都合がない状況にある。しかし、ヘビーユーザーにとっては、直行便が供給されることによりリードタイムの削減と安全な出荷を確保できるため、より多くの直行便の就航を望んでいる。ある船社によると、直行便の有無は揚げ卸し量次第とのことである。ダナン港における揚げ卸しコンテナ個数は、2008年の204個から1013年には290個と増加している。背後地域の経済活動が成長する限り、より多くの直行便寄港が可能である。

## ・ 数少ないティエンサ港経由の航路

目的地までの総輸送コストやリードタイムのために、ホーチミンでの出荷を顧客より指定されているいくつかの業者があり、これらの業者はホーチミンへ/からのトラック輸送のためのコストに悩まされている。これらのケースは、出荷スケジュールとコストの顧客満足が、数少ないティエンサ港経由の航路として反映されている。

## ・ 限られたユーザー

ティエンサ港における2013年の一般貨物取扱量は2,075千トンである。業者への聞き取りによると、取扱いの70%は輸出業者3者（木材チップ、砂製品）で占められていると推測される。船社WANHAIは、コンテナを日本港湾へ輸送する唯一の船社となっているため、港湾利用者は、取扱量を増加させるため、更なる港湾管理や多様化を実施すべきである。

### (3) ダナン港背後圏における産業開発の動向と方針

ダナン港背後地域は、CKEZ 地域と東西経済回廊地域に分類される。CKEZ 地域は、5 省（ダナン、トゥアティンフエ、クアンナム、クアンガイ、ビンディン）から成り、東西経済回廊地域は、ADB によって提案されたミャンマー、タイ、ラオス及びベトナムに通じる計画道路に沿って開発が進められている。

#### 1) CKEZ の現状

CKEZ の人口は 6.7 百万人であり、全体の約 7%を占める。

表 2-7 に示すとおり、CKEZ の工業生産額は 51.5%の平均伸び率で増加しており、全体（24.8%）の伸び率を大きく上回っている。結果、全体に占める割合は、2008 年の 2.82%から 2012 年には 6.12%に増加している。

表 2-7 工業生産額の推移（現在価値）

（単位：10 億 VNDs）

No.	地域	工業生産額（現在価値）					平均伸び率 (%)
		2008	2009	2010	2011	2012	
I	全体	1,903,128	2,298,087	2,963,500	3,695,092	4,627,733	24.87
II	CKEZ	53,761	82,133	173,214	223,953	283,049	51.5
1	フエ	7,232	8,854	13,524	17,570	22,715	33.13
2	ダナン	16,350	18,914	23,943	30,308	36,341	22.10
3	クアンナム	12,491	15,816	20,640	33,440	46,343	38.79
4	クアンガイ	6,042	25,505	98,468	122,974	153,894	124.65
5	ビンディン	11,646	13,044	16,640	19,660	23,756	19.51
III	全体に占める地域の割合 (%)	2.82	3.57	5.84	6.06	6.12	

出典：Statistical Yearbook

表 2-8 に示すとおり、CKEZ の貿易・サービス小売額は 27.6% の平均伸び率で増加しており、全体 (23.2%) の伸び率を上回っている。ビンディンを除く全省は、国全体の平均伸び率をかなり上回っている。

表 2-8 CKEZ の貿易・サービス小売額

(単位: 10 億 VNDs)

No.	地域	2008	2009	2010	2011	2012	平均伸び率 (%)
I	全体	1,007,214	1,238,145	1,614,078	2,004,361	2,324,400	23.25
II	CKEZ	63,215	81,180	102,621	128,719	167,809	27.64
1	フエ	9,275	10,961	14,584	17,584	33,259	37.61
2	ダナン	18,435	26,867	34,103	43,976	51,873	29.52
3	クアンナム	8,956	11,155	14,179	17,490	23,937	27.86
4	クアンガイ	10,713	13,400	17,230	21,539	25,482	24.19
5	ビンディン	15,836	18,797	22,525	28,130	33,259	20.38
III	全体に占める地域の割合 (%)	6.28	6.56	6.36	6.42	7.22	

出典: Statistical Yearbook, current price

表 2-9 に示すとおり、CKEZ の輸出売上高は 18.8%の平均伸び率で増加しており、全体（16.3%）の伸び率を上回っている。結果、全体に占める割合は、2008 年の 2.19%から 2012 年には 2.38%と多少増加している。ダナンやクアンガイの平均伸び率が国全体値を下回っているものの、フエ及びクアンガイは、それを大きく上回る伸び率となっている。

表 2-9 に示すとおり、CKEZ の輸入売上高は 15.3%の平均伸び率で増加しており、全体（9.0%）の伸び率を大きく上回っている。結果、全体に占める割合は、2008 年の 2.02%から 2012 年には 2.53%と増加している。フエやクアンガイは国全体の平均伸び率を大きく上回っているものの、その他の省では国全体値を下回っている。

表 2-9 CKEZ の輸出入貿易売上高

(単位:百万 USD)

No.	地域	2008	2009	2010	2011	2012	平均伸び率 (%)
<b>Export turnover of goods</b>							
I	国全体	62,690	57,100	72,190	96,910	114,570	16.3
II	CKEZ	62,690	57,100	72,190	96,910	114,570	18.8
1	フエ	1,371.653	1,393.85	1,838.337	2,127.287	2,727.886	44.5
2	ダナン	107.682	145.399	259.514	380.432	469.022	11.9
3	クアンナム	575.287	509.000	633.685	778.824	903.011	19.5
4	クアンガイ	238.684	235.561	256.607	421.380	486.410	63.4
5	ビンディン	60.000	182.224	270.045	252.361	428.200	7.9
III	全体に占める地域の割合 (%)	2.19	2.44	2.55	2.20	2.38	
<b>Import turnover of goods</b>							
I	国全体	80,710	69,950	84,800	106,750	113,790	9.0
II	CKEZ	1,632.503	2,782.985	4,766.550	5,970.970	2,881.951	15.3
1	トゥアティンフエ	81.730	113.365	208.259	255.594	336.005	42.4
2	ダナン	638.253	651.758	704.778	828.823	880.722	8.4
3	クアンナム	391.340	413.010	521.632	665.780	475.020	5.0
4	クアンガイ	375.180	1,472.097	3,349.602	4,473.116	1,040.358	29.0
5	ビンディン	146.000	155.800	161.700	154.500	175.000	4.6
III	全体に占める地域の割合 (%)	2.02	3.98	5.62	5.59	2.53	

出典: Statistical Yearbook (Provincial)

表 2-10 に示すとおり、CKEZ の GDP は 11.7% の平均伸び率で増加しており、全体（5.8%）の伸び率を大きく上回っている。結果、全体に占める割合は、2008 年の 7.08% から 2012 年には 8.85% と増加している。すべての省において、国全体に比べ 2~3 倍（ビンディン 1.6 倍、クアンガイ 2.9 倍）の平均伸び率を示している。

表 2-10 CKEZ の GDP

(2010 年実質価格)

項目	年					平均伸び率 (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	
国	1,923,749	2,027,590	2,157,828	2,292,483	2,412,778	5.8%
CKEZ	100,602	112,726	130,228	143,552	156,400	11.7%
トゥアティンフエ	15,352	17,030	19,157	21,212	23,239	10.9%
ダナン	24,809	27,469	30,788	34,513	37,413	10.8%
クアンナム	19,613	21,779	24,611	27,708	30,903	12.0%
クアンガイ	17,764	21,495	29,276	31,131	33,422	17.1%
ビンディン	23,064	24,953	26,396	28,988	31,423	8.0%
国に占める CKEZ のシェア (%)	5.23%	5.56%	6.04%	6.26%	6.48%	

出典: Statistical yearbook(provincial), IMF World Economic Outlook Database

ダナン市の 1 人当たり GDP (表 2-11) は、その他の省の約 2 倍となっている。

表 2-11 2012 年の CKEZ における社会経済指標

	フエ	ダナン	クアンナム	クアンガイ	ビンディン	CKEZ
人口(千人)	1,114 17.6%	973 15.5%	1,450 23.1%	1,227 19.6%	1,501 23.9%	6,268
工業生産額(10 億 VND)	23 8.1%	36 12.7%	46 16.2%	154 54.4%	24 8.4%	283
貿易・サービス小売額(兆 VND)	33 19.5%	52 30.7%	24 14.2%	25 14.8%	33 19.5%	169
輸出貿易売上高(千 USD)	469 17.1%	903 32.8%	486 18.1%	428 12.7%	528 19.0%	2,728
輸入貿易売上高(千 USD)	336 11.7%	880 30.5%	475 16.4%	1,040 35.0%	175 6.3%	2,881
GDP(10 億 VND, 2010 年実質)	23,239 14.9%	37,413 23.9%	30,903 19.8%	33,422 21.4%	31,423 20.1%	54,327
1 人当たり GDP (千 VND, 2010 年実質) (Deviation)	20,861 0.46	38,451 1	21,312 0.47	27,239 0.60	20,935 0.46	-

出典: Statistical year book (provincial), IMF World Economic Outlook Database

注釈: 最下段 (1 人当たり GDP (千 VND, 2010 年実質)) の CKEZ シェアは不明

## 2) 開発政策

### (a) CKEZ

「Socio-economic development of the Central Vietnam key economic region till 2010, with a vision to 2020」 aims following major development objectives」 (Decision no. 148/2004/QD-TT) によると、CKEZ の社会経済の方針は、次のとおり方針づけられている。

- ・国の GDP 成長率に対して 1 年の GDP 成長率を、2006 年～2010 年には 1.2 倍、2011 年～2020 年には 1.25 倍を達成する。
- ・平均 1 人当たり輸出額を 2005 年の 149USD から 2010 年には 375USD、2020 年には 2,530USD に増加させる。

これまでのところこの目標は、表 2-11 に示すとおり CKEZ の GDP が国の約 2 倍の平均成長率に増加していることから達成したといえる。またこの計画は、以下の重要な部門及び分野の改善を促進するための主要な解決策として記載されている。

- ・チュライ開放経済区域（クアンナム省）、ズンクワット経済区域（クアンガイ省）とチャンマイ経済・商業開発推進区域（トゥアティンフエ省）への建設投資をスピードアップし、そしてニョンホイ経済区域（ビンディン省）の建設を計画することで、これらの経済区域は 2010 年以降、主要部や中心部の地域開発が徐々に実施される。
- ・商業、サービス及び経済活動機能だけでなく、ベトナム中部及び中部背後圏全体の観光の中心地の役割を担うために、商業、サービス、経済活動などダナン、フエ及びクイニョンの役割を促進する。

これらの計画された解決策は、効果を促進し、CKEZ の工業生産額は国よりも高い割合で成長している。そして、商業の中心としてのフエとダナンの役割は、フエとダナンの小売販売及びサービスの成長率が CKEZ の他の地域に比べて高く強みとなっている。

### (b) ダナン市

ダナン市の社会経済開発マスタープラン「Da Nang city' s socio -economic development through 2020」 (Decision no. 1866/QD-TTg of the Prime Minister on 08/10/2010)によると、開発政策が次のように方針づけられている。

- ・サービス産業に向けた経済構造改革と工業化と近代化に向けた成長の質の向上を行い、南北経済回廊から近隣都市を含めた地域の経済的、文化的、科学技術の中心地として展開を図る。
- ・重要なサービスや港の中心、国際及び国内物資輸送や積み替えのためのハブとして、郵便及び電気通信だけでなく、金融・銀行業センター（中心地域の健康、文化、スポーツ、教育・訓練、科学・高度技術センター）について、国、中央地域の社会経済の中心地である大都市ダナン市での建設と開発を行う。

- ・サービス産業、建設・農業に向けた経済の再構築により、2020年にはサービス-55.6%、工業・建設 42.8%、農業-1.6%とする。
- ・周辺地域の自発的な経済改革の能力を持つダナン市を形成し、12~13%の年間経済成長率を維持する。

サービス産業のための目標は、ダナン IZ での業者へのインタビューにより確認されており、ダナン市により強力に推進されている。目標の達成状況として、ダナン市の財・サービスの小売売上高の平均成長率は CKEZ の中で最高であるが、農業、林業、水産養殖の売上高は、CKEZ 地方間で唯一ダナン市が減少している。GDP の平均成長率は、2008 年~2012 年のマスタープランの目標より少し低い 11.2%であった。

### 3) 工業団地の現状

#### (a) 概要

工業団地は産業発展の原動力となっている。CKEZ における工業団地を表 2-12 に示す。

表 2-12 CKEZ における工業団地

省 (CKEZ)	工業団地名 (IZ)
ダナン市	ダナン水産製品サービス、ダナン、ホアカン、拡大ホアカン、リエンチュウ、ホアカム
フアティーンフェ	フーバイ、トゥハ、フォンディエン、フーダ、ラーソン、クアンビン、チャンメイランコ
クアンナム	ディエンナムーディエンゴック、トランナット、ダイヒェップ、アンホア、ーノンソン、ドンケソン、ドンタンビン、トゥアンイエン、フーシュアン、チューライ
クアンガイ	ティンフォン、クアンフー、フーフォン、インダストリアルクラスター、ズンクワット
ビンディン	ホアホイ、ロンミー、ホンホイ、ホンホイア、フータイ

出典：JICA 調査団作成





出典：JICA 調査団作成

図 2-5 CKEZ の工業団地位置図(1)



出典：JICA 調査団作成

図 2-6 CKEZ の工業団地位置図(2)



出典: JICA 調査団作成

図 2-7 CKEZ の工業団地位置図(3)



出典: JICA 調査団作成

図 2-8 CKEZ の工業団地位置図(4)

CKEZ の工業団地内に立地する企業へのダナン港に関するヒアリング調査の結果を以下に述べる。また、表 2-14 に詳細を整理した。

ダナン市内に設立された工業団地（ダナン、ダナン水産品サービス、ホアカム、ホアカン）における入居率は、実際の調査においては拡張や工場新設の余地が見受けられたものの、概ね 100%とされている。各工業団地とも活気があった。さらに、拡大ホアカン、リエンチュウ、及びダナンハイテクパーク等、新しい工業団地が開発されつつあり、少なくとも今後数年はダナン市内の工業団地における総生産量の増加が見込まれる。

立地企業は、程度の差はあれ、ダナン港を輸出入に利用している。ヒアリングを行った日系企業のほとんどは海上輸送の際にはほぼ 100%ダナン港を利用しており、ダナン港は彼らの商業活動に欠かせない港となっている。港湾の存在は企業進出の重要な要因といえる。

表 2-14 に示す通り、立地企業の貿易出荷相手先は、欧米諸国へとグローバルに広がりを見せている。ダナン港の主要荷主のひとつである表中 B の企業は、ヒアリングによれば、欧州向け貨物を増加させる意向を持っている。一般的に、日系企業の輸出入先は日本が中心である。日越以外の外資系企業は、既存のマーケットを変更せずに、コスト削減の目的で CKEZ へ進出している。従って、効率的な世界規模の物流網の確保が外資系企業の進出を促す重要な要素となる。

近年、ダナン市内 5 箇所の工業団地に位置する企業は、軽工業からソフトウェア、デザイン、ロジスティクスへと移行してきている。ホアカム工業団地で日産車の組み立てが開始され、また日系のロジスティクス企業 6 社がダナン市内で営業を行っている。

企業がホーチミン市やハノイ市を選ばずにダナン市を選択した最も重要な理由として、労働賃金の安さが挙げられる。ダナン市が最低賃金分類で第 2 グループに属し、第 1 グループに属するホーチミン市やハノイ市よりも安い。したがって、ダナン市の産業発展における最大のリスクは、ベトナム国における大都市グループとして最低賃金分類がホーチミン・ハノイ市と同等の第 1 グループに引き上げられることである。ヒアリング調査においても、そのような引き上げの噂を耳にすることが何度かあった。フアティンフエ、クアンナム、クアンガイ省に位置する工業団地の殆どは最低賃金分類の第 3 グループに属し（フエ市のみ第 2 グループに分類される）、更に各省の農村地域は第 4 グループに分類される。従って、これら CKEZ に属する省の企業は、最低賃金の面では大きな優位性をもつといえる。

賃金面のメリットは、比較的高コストとなるハノイやホーチミンへの陸上輸送費や、ダナン港を利用することによって他の寄港地でトランシップが必要となるために生じる追加の時間と費用とをカバーする。

表 2-14 に示す通り、ダナン港近傍に立地する外資系企業（日系企業を含む）は、通常、原材料や製品の輸出入を行う際に、ホーチミン港やハイフォン港ではなく、ダナン港を利用する。例外として、i) 中国への製品輸出を陸路で行うケース（企業 G）、ii) コンテナを満載するだけの貨物量がない場合にホーチミンへ陸送するケース、および iii) 東西回廊を利用してタイ方面へ陸送するケースなど

があげられる。いずれにせよ、ダナン港を利用しない貨物量は少ない。

しかし、ベトナム企業、特に軽工業のひとつである衣料産業（縫製業）においては、彼らの顧客からのリクエストに応じる形で、ホーチミン港を利用することが多いとのことである。ホーチミン港を利用することにより、輸入に関しては費用面で、輸出に関しては輸送時間面での効率化を図ることができている。海外の顧客がホーチミン港経由の輸送を指向する理由の一つとして、ベトナム縫製業においては、輸出においてはFOB 価格、輸入においてはCIF 価格で取引されることが多く、いずれにせよベトナムの港湾渡しの契約となり、海上輸送のことだけを考えればホーチミン港を利用した方が安価であることがあげられる。その結果、ベトナム企業側は、ベトナム国内の陸送費用を負担する必要がある。ヒアリングによれば、ベトナム企業のうちの数社は、販売・買付価格を調整するか、若しくはホーチミンへの陸送費用を無くす代わりに得られる利益を顧客企業へいくらか還元する形で、ダナン港を利用する努力を行っているとのことである。したがって、ダナン港のサービス水準が価格や港湾荷役時間の面で改善されれば、ホーチミン港を経由して現在輸出入されている貨物が、ダナン港へさらにシフトしてくることが期待できる。

クアンナム省の工業団地は、以前に比べより魅力的となっている。なぜなら、最低賃金分類がダナン市より低いのに加え、ダナン市の発展計画において観光産業やソフト産業がより重視されているためである。現在、ダナン市は、クアンナム省と共同で、日系企業に対してクアンナム省ディエンナムーディエンゴック工業団地への誘致を行うなど、企業の誘致先をダナン市から近傍の省へと広げている。

ダナン港の他にも、近隣の省には、2030 年を最終視野に入れた 2020 年までのベトナム港湾開発計画（運輸省マスタープラン）において中部地域港湾グループ（グループ 3）に分類される、いくつかの港湾（フアティエンーフエ省フアアン港およびチャンメイ港、クアンナム省キーハ港、クアンガイ省ズンクワット港など）がある。その中で、フアアン港とキーハ港は、工業団地の企業は通常利用しないような小規模港である。また、チャンメイ港とズンクワット港については、コンテナ貨物ではなくバルク貨物を中心に取り扱っている（チャンメイ港には旅客船の入出港もある）。言い換えれば、大まかに言って、ダナン港は、その背後圏としてダナン市、フアティエンーフエ省、クアンナム省、クアンガイ省の 4 省市を発着するコンテナ貨物と、ダナン市とクアンナム省の 2 省市を発着するバルク貨物を取り扱っているといえる。これら近隣各港では、開発計画がそれぞれ策定されているものの、それぞれ長期的視野で策定されており、現時点で特に具体化の動きが見られないことから、当面の間はダナン港の背後圏には変化がないものと考えられる。

表 2-13 近隣港の所有者とオペレーター一覧

港	所有者	オペレーター
トゥアンアン	ファティンフェ省	トゥアン港共同出資会社
チャンメイ	ヴィナシン	チャンメイ港株式会社
キーハ	防衛省	キーハ港トゥオンタン鉄鋼株式会社
ズンクワット	ジェマデット コーポレーションなど	ジェマデットコーポレーションなど
クイニオン	ベトナム国営船線(ヴィナラインズ)	クイニオン港有限会社

出典：JICA 調査団作成

現在、ダナン港においては、ダナン港会社が唯一の港湾オペレーターであり、ワンハイが他港での積替なしで日本への直航便を運航している唯一の船社である。工業団地の立地企業からは、これらの企業に対して、より多くの貨物を集めるためのマーケティングの推進や、荒天時においても定刻運航を行うことへの要望があった。このような努力により、港湾の競争力をより高めることができる。

工業団地の立地企業は、概して、中国やインドネシアからベトナムへ生産拠点を移すことにより、同国内での生産を増やす計画を有している。

表 2-14 CKEZ 企業ヒアリング調査結果一覧(1)

工業地帯		ダナン								クアンナム
工業団地		ホアカン			ホアカム		リエンチュウ			ディエンナム ーディエン ゴック
会社名		A	B	C	D	E	F	G	H	I
産業／製品		織物、 軽金属	モーター	精製タンク	自動車配線	電子製品	鉄鋼業	自動車電力 供給品	水産加工品	衛生陶器類
従業員数(人)		1,000	3,900			10,000	4,000	300		
コンテナ貨物 入出荷量	輸入	4TEU/月 中国、台湾、 日本	50TEU/月 中国	2TEU/月 日本	50TEU/月 日本	8TEU/月 日本、香港		4~8TEU/月 香港	7TEU/月 日本50%、 EU25%、 台湾25%	5TEU/月 中国
	輸出	6TEU/月 日本	100TEU/月 アジア30% EU30% 中国22%	6TEU/月 日本	60TEU/月 日本50%、 中国50%	40TEU/月 中国、 アメリカ		1~6TEU/月 中国	20TEU/月 日本80% アメリカ10% 香港10%	2.2TEU/月 日本
バルク貨物入 出荷量	輸入	9台(トラック )/月 アジア	緊急の際に利 用			40台(トラック )/月 中国、 アメリカ	10,000トン/月 南アフリカ、日 本			
	輸出	18台(トラック )/月 日本				100台(トラック )/月 中国、 アメリカ	10,000トン/月 フィリピン			
ダナン港利用率(%)		100	略100	100	100	50	100	0	100	100
増産の意向		来年度は現 状の2倍へ増 産	今後3年で 50%増産	増産予定		将来的に 20~30%増産 予定			将来的に50% 増産予定	
備考			将来的にダナ ン港の船便数 が不足する恐 れあり。 欧州向け貨 物が増える予 想。	顧客の日本 企業が輸出 量を増加する 予定。		HCM港利用 の方が多 い。 ダナン港利用 量増大の為 には直行便が 必要。 クアンガイ省 では2,500人 雇用。		トラック貨物		ベトナム国内 向けが全体の 65%

出典：JICA 調査団作成

表 2-15 CKEZ 企業ヒアリング調査結果一覧(2)

省	クアンガイ		フアティエン フエ省	ダナン市(工業団地以外)				
工業団地	ズンカット 経済区	ズンカット 工業団地						
会社名	J	K	L	M	N	O	P	Q
産業/製品	ボイラー、 重機械	木材加工	織物	織物	スポーツ用革 製品	砂	木材チップ	ゴム製品
従業員数(人)	2,500	400	4,000					
コンテナ貨物 入出荷量	輸入	4TEU/月 中国、韓国、 日本	4TEU/月 中国、 アジア	50TEU/月 香港、中国、 台湾	2TEU/月 日本50%、 韓国50%			150TEU/月 中国、日本、 韓国、欧州、 アジア
	輸出		6TEU/月 中国60% 韓国20% 日本20%	62TEU/月 アメリカ	9TEU/月 アメリカ	2TEU/月 日本		40TEU/月 アジア、EU、 南アメリカ
バルク貨物入 出荷量	輸入							
	輸出					17,000トン/月 日本向け30%	5,000トン/月 日本	
ダナン港利用率(%)	コンテナ貨物 の100	コンテナ貨物 の95	輸出85% 輸入30%	40	100	100	100	95~100
増産の意向		年10%の増産 を維持する予 定。	将来的に 10~20%増産 予定			将来的に50% の増産予定。	増産予定。	今後2年で 50%増産予 定。
備考	巨大重量物 については、 自社港を使用	木材チップは ジェマデプト 港から出荷さ れている。	顧客企業から サイゴン港を 指定されてい る。 ダナン港へ船 便数の増加を 希望してい る。	ダナン港は、 米国向け貨 物はHCM港 より競争力が 劣ると考えて いる。			新たに日系パ ルプ企業がベ トナムからの 木材チップ購 入へ移行する 予定。	化学薬品は HCM港経由 でしか輸入で きない(ダナン 港にはその許 可が無い)。

出典：JICA 調査団作成

## (b) 工業団地の現状

CKEZ に属する工業団地の現状について、以下に述べる。基礎的情報の一部は、JETRO 資料から引用した。以下に示される写真は調査団撮影のものである。

### a) ダナン市内の工業団地

#### - ダナン工業団地

ダナン工業団地の敷地面積は 58ha で、うち 44ha が貸し出されている。現在の入居率は 75%で、投資奨励産業は縫製業、アパレルシューズ、電子加工、食品業である。ダナン港（ティエンサターミナル）から約 5km の位置にある。

ダナン工業団地は、ダナン市における最初の工業団地である。ダナン市内の他の工業団地よりも規模が小さいものの、同市の中心およびティエンサターミナルに近い位置にある。いくつかの日系製造業と物流企業1社が立地している。



図 2-9 ダナン工業団地入口（左）、立地企業（中、右）

#### - ホアカム工業団地

ホアカム工業団地の敷地面積は 221ha であり、うち 137ha が貸し出されている。入居率は 80%で、47 社が稼働している。投資奨励産業は、電子加工、食品加工、農業製品である。ダナン港（ティエンサターミナル）から約 10km の距離に位置する。

ホアカム工業団地は、港湾アクセス道路と国道 1 号線の交差点近くに位置し、理想的な立地という優位性を活かすべく、ICD（インランド・コンテナデポ）や物流企業の入居が多い。ただし、団地の入り口は、ティエンサターミナルから来た車両がすんなりと入場できない形状となっている（図 2-10（左）写真参照）。港から来た車両は直接左折して入場することができず、入口を 1km ほど行き過ぎた地点で U ターンしてアクセスする必要がある（図 2-10）（中）写真参照）。

フェーズ 2 として、同団地の拡張工事が進められていることから、近い将来に貨物量の増加が見込まれる。



図 2-10 ホアカム工業団地入口（左）、ダナン港からの車両がホアカム工業団地へ入場するために U ターンする状況（中）、ホアカム工業団地内の ICD（右）

#### -ホアカン工業団地

ホアカン工業団地の敷地面積は 396ha であり、うち 298ha が貸し出されており、120 社が稼働して



いる。投資奨励産業は、電子加工、アパレル、機械加工、石油化学産業である。ダナン港（ティエンサターミナル）から約 20km の距離に位置する。

JETRO によると、同工業団地の入居率は 100%とされるが、現地ではまだいくらか空き地が見受けられた。また、いくつかの企業は、敷地内に工場等の拡張用地として空き地を有していることも確認された。ヒアリングを行ったうちの日系企業 2 社は、今後数年以内に生産量を増やす予定とのことであり、同工業団地を発着地とする貨物量は、少なくとも今後数年は着実に増加することが見込まれる。

ホアカン工業団地とティエンサターミナルを最短で結ぶアクセスルート上における鉄道と道路の交差点で、陸橋の建設のため道路が封鎖されており、現状ではトラックやトレーラーは海岸道路や市内中央部の狭い道路を迂回する必要がある（図 2-12 参照）。



図 2-11 ホアカン工業団地入口（左）、同団地に立地する日系商社が管理する区画（中）、日系立地企業（右）



図 2-12 ティエンサターミナルとホアカン工業団地を結ぶ国道 1 号沿いの陸橋建設現場（左）、トレーラーが市内で迂回路を通行する状況（右）

#### － 拡大ホアカン工業団地

拡大ホアカン工業団地は、敷地面積 130ha のうち 97ha が貸し出されている。入居率は 53%で、9 社が稼働している。投資奨励産業として、電子加工、精密機器、自動車組立産業である。ダナン港（ティエンサターミナル）から約 20km の距離に位置する。2004 年にオープンした当団地では、自動車関係企業の立地が進んでいる。当団地に立地する自動車組立工場（TCIE Vietnam）は、マレーシアの Tan Chong Corporation と日産自動車の共同運営で操業しており、日産サニーが生産されている。2013 年

6月に操業を開始し、現在月間100台の自動車を組み立てている。



図 2-13 拡大ホアカン工業団地の自動車組立工場（左及び中）、同団地内の道路（右）

#### － リエンチュウ工業団地

リエンチュウ工業団地は、敷地面積 198ha のうち 142ha が貸し出されている。入居率は 69%であり、22 社が稼働している。投資奨励産業は、精密機器および新技術を有する建設資材製造業である。特に、ダナン市政府の方針により、住民の居住環境の改善のため、他の工業団地やその他の市内に立地する重工業、鉄鋼業、化学工業などの工場が当団地へ移転している。

ダナン港（ティエンサターミナル）から約 25km の距離にあり、ダナンバイパス（国道 1 号線）と旧国道との交差点付近に位置しており、フエ方面へ向かうハイバントネルにも近い。また当団地内には鉄道貨物ヤードがあり（図 2-14 写真（右）参照）、ハノイとホーチミンを結ぶ国鉄幹線から分岐している。さらに、当団地付近の海岸部に、リエンチュウ港の建設計画がある。



図 2-14 リエンチュウ工業団地の工場（左）、付近のアクセス道路（中）、団地内の鉄道ヤード（右）

#### － ダナン水産製品サービス工業団地

ダナン水産製品サービス工業団地（ダナン・シーフード・サービスゾーン）は、敷地面積 50ha のうち 42ha が貸し出されている。入居率は 100%で、23 社が稼働している。当団地は水産製品産業に特化しているとはいえ、ダナン港（ティエンサターミナル）から 2.5km と近いことから、工業団地内などの業者にも属していない空コンテナデポが 2 箇所立地している。

## - ダナンハイテクパーク

ダナンハイテクパークは、第一期として 238ha の敷地面積を有し、2013 年末にオープンする予定であったが、2014 年 6 月の訪問時においてもなお建設中であった（図 2-15 参照）。日系企業数社がこの工業団地への進出を決定しているとのことである。当団地はダナンバイパス（国道 1 号線）沿いに位置し、ダナン港（ティエンサターミナル）から約 25km の距離にある。



図 2-15 建設中のダナンハイテクパーク（右の写真は国道 1 号線へのアクセス道路）

## b) クアンナム省の工業団地

### - ディエンナムーディエンゴック工業団地

ディエンナムーディエンゴック工業団地は、390ha の敷地面積を有し、入居率が 87% で 215ha が貸し出されている。投資奨励産業は、電子加工、農水産品、縫製業である。当団地はダナン市内のいくつかの工業団地よりもダナン港（ティエンサターミナル）に近く、約 17km の距離である。

当団地は、クアンナム省で最も北に位置し、ティエンサターミナルへのアクセスルートは、数百メートルほどの区間一か所（図 2-17 写真）を除き 4 車線（片側 2 車線）に整備されている。残る区間も近いうちに整備されるとのことである。

第一期と第二期の入居率はそれぞれ 100% と 80% とされているものの、実際に現地を訪れたところ、特に第二期エリアではまだ十分な用地が空き地として残っていた。この団地の最も特筆すべき点として、最低賃金分類においてダナン市やフエ市より下の第 3 グループであり、ダナン市内の工業団地よりも賃金が安いということがあげられる。他方で、同団地に進出している日系企業へのヒアリング調査によれば、賃金が低い代わりに労働者の質もいくらか落ちるとのことである。ほとんどの現地採用者は、それまで工場での労働経験がなく、トレーニングを受けたことがないとのことである。



図 2-16 ディエンナムーディエンゴック工業団地のメインゲート、工場及び道路状況



図 2-17 ダナン港からディエンナムーディエンゴック工業団地までのアクセス道路状況（左：ダナン市内）、（中及び右：クアンナム省内）

#### ー チューライ経済開放区

チューライ経済開放区は、5箇所の工業団地から構成され、敷地面積の合計は3,316haにのぼる。うち766haが現在貸し出されており、72社以上が稼働中で、入居率は79%である。投資奨励産業は、自動車組立、新素材、バイオテクノロジーである。当団地は、ダナン港（ティエンサターミナル）から約70kmの距離に位置する。最も近い港はキーハ港であるが、同港の施設が不十分なため、定期的な利用はかなり限定されている。ティエンサターミナルにおいてこの経済開放区を発着地とする貨物の取扱量は決して無視することのできない規模である。



図 2-18 チューライ経済開放区の入口（左）、自動車組立工場および化学プラント（中）、別の自動車組立工場（右）



図 2-19 キーハ港におけるアクセス道路（左）、ゲート（中）、軍港の岸壁（右）

- トゥアンイエン工業団地

トゥアンイエン工業団地は、ディエンナムーディエンゴック工業団地とチューライ経済開放区の間  
に位置し、敷地面積 302ha のうち 16.8ha が貸し出されている。入居率は 25%で、10 社が稼働して  
いる。投資奨励産業は、縫製業、木製品、消費財産業である。

c) トゥアティンフエ 省の工業団地

- チャンメイ・ランコ経済区

チャンメイ・ランコ経済区は、27,108ha の敷地面積（第一期は 560ha）を有し、うち 2,070ha が貸  
し出されておりあり、13 社が稼働している。投資奨励産業として、インフラ、ロジスティクス産業が  
あげられる。計画面積は膨大であるものの、今回の現地訪問時において、チャンメイ港の港湾施設の  
他には数か所に石油タンクが点在している以外にほとんど建物はなく空き地同然であった。チャンメ  
イ港の整備は完了しており、旅客船の入港もあるとのことである。しかし、同港においては、コンテ  
ナ荷役施設（ガントリークレーン）がない上、コンテナ船の定期便が寄港していないので、同省に立  
地する企業がコンテナの輸出入を行う場合、基本的にダナン港を利用しているとのことである。

同特区とダナン港（ティエンサターミナル）の距離は約 60km であり、車で約 1 時間半を要する。  
国道 1 号線からチャンメイ港へのアクセス道路については、既に整備が完了している。

	輸入				輸出				合計			
	20'	40'	45'	TEUs	20'	40'	45'	TEUs	20'	40'	45'	TEUs
2013 年	29,246	27,444	209	84,552	28,373	27,035	226	82,895	57,619	54,479	435	167,447
実入り	23,402	23,097	10	69,616	24,280	18,120	224	60,968	47,682	41,217	134	130,584
空	5,844	4,347	199	14,936	4,093	8,915	2	21,927	9,937	13,262	201	36,863
リーファー	223	1,646	0	3,515 (1,869)	756	2,652	0	6,060 (3,408)	979	4,298	0	9,575 (5,277)

出典：DPC



図 2-20 チャンメイ・ランコ経済区内の石油タンク（左）、アクセス道路（中）、チャンメイ港（右）

- フーバイ工業団地

フーバイ工業団地は、敷地面積 2,070ha を有し、うち 818ha が貸し出されており、38 社が稼働している。投資奨励産業は、建設業、工業団地内のインフラ整備、製造業全般である。

フーバイ工業団地は国道 1 号線とそのフエ・バイパスの南側合流地点付近に位置し、旧国道 1 号線側とバイパス側の 2 つのゲートがある。また、国際空港が近くに位置する。第一期(53ha)と第二期(132ha)の入居率は 100%とされ、第三期(119ha)は整備中である。

フアティエンフエ省では、フエ市から約 17km のところにトゥアアン港があるが、トゥアアン港の規模は、同省の工業団地に立地する企業が利用するには小さすぎるため利用されていない(図 2-22 参照)。



図 2-21 フーバイ工業団地の入口（左）、工場（中）、団地の拡張部（右）



図 2-22 トゥアアン港の現況

#### － トゥハ工業団地

トゥハ工業団地は、敷地面積 250ha で、全ての土地が貸し出されている。投資奨励産業は、建設資材、農林産品、機械および電機である。

当団地は、旧国道 1 号線とフエ・バイパスの北側合流地点付近に位置する。近年設立されたので、進出企業の数もまだ少ない。



図 2-23 トゥハ工業団地の工場(左)、アクセス道路(中)、国道 1 号線とアクセス道路の交差点(右)

#### － フォンディエン工業団地

フォンディエン工業団地は、敷地面積 400ha を有し、入居率 37%で、7 社が稼働している。投資奨励産業として、建設資材、砂、農林産物がある。

フォンディエン工業団地は、フアティエン-フエ省の最も北に位置する。膨大な土地が未使用のままである。同工業団地は市中心部から距離があることから、企業は労働者のために通勤バスを運行している。国道 1 号線へのアクセス道路は整備が必要で、鉄道を超える陸橋の建設が行われている (図 2-25 参照)。



図 2-24 フォンディエン工業団地の工場 (左)、通勤バス (中)、空き用地 (右)



図 2-25 国道 1 号線からフォンディエン工業団地へのアクセス道路(左:国道 1 号線との交差点)、(中:整備が必要なアクセス道路)、(右:建設中の鉄道越え陸橋)

#### d) クァンガイ省の工業団地

##### - ズンクワット経済区

ズンクワット経済区は、約 10,300ha の敷地面積で計画され、うち 2,428ha が貸し出されている。入居率は 85%で、現在 112 社が稼働している。投資奨励産業は、石油化学、鉄鋼、造船業である。この経済区は、省の中心であるクァンガイ市から 30km に位置する。

ズンクワット地区にはジェマデプトや PTSC といった民間港が存在している。ジェマデプト港はバルク貨物（主に木材チップ）を取り扱う（図 2-27 参照）。同港は、2008 年の開業当初にはコンテナ貨物を取り扱っていたが、想定よりも取扱量が少なかったため、2010 年に取り扱いを中止したとのことである。その他の民間港においても、石油精製や重機、造船等に特化しており、コンテナ貨物の取り扱いは行われていない。ヒアリング調査によれば、このため、同経済区に立地する企業がコンテナ貨物を輸出入する場合は、基本的にダナン港を利用している模様である。

同経済区に立地する重機械工業の工場においては、重機の輸出用に自社で整備した岸壁を専用的に使用している。一方で、韓国、中国および日本からの輸入コンテナ貨物はダナン港を経由して輸送されている。同様に、同経済区に立地する木材加工業者は、木材チップの輸出港としては経済区内の民間港を利用し、主に日本向けとなる木材加工品については、コンテナ貨物としてダナン港から輸出しているとのことである。クァンガイ省の企業の中には、ダナン港ではなくクイニオン港からコンテナ貨物を輸出したいと考える企業もあるものの、クイニオン港までの陸上輸送距離の方が長く費用が嵩むことから、同省の企業がクイニオン港を利用するケースは稀とのことである。





図 2-26 ズンクワット経済区の重機械工業（左）、木材加工企業（中）、メインゲート（右）



図 2-27 ズンクワット経済区の民間港

#### e) ビンディン省の工業団地

ビンディン省は CKEZ の一つであるが、船主へのヒアリング調査、調査団による現地訪問調査、およびダナン港湾会社からの受領資料を勘案すると、一般的にダナン港の背後圏には含まれず、基本的に同省内のクイニオン港を利用しているものと考えられる。

ロンミー工業団地は、100ha の敷地面積を有し、うち 87.1ha が現在貸し出されている。入居率は 90%で、13 社が稼働している。投資奨励産業は、農林産業、縫製業および機械である。同工業団地の最寄り港はクイニオン港であり、そこから約 30km の距離に位置する。

ホンホア工業団地は、330ha の敷地面積で、うち 225.13ha が貸し出されている。入居率は 41%で、6 社が稼働している。投資奨励産業は、ハイテク・クリーンテクノロジー産業である。同工業団地もクイニオン港が最寄り港であり、クイニオン市から 10km に位置する。

ホンホイ工業団地は、630ha の敷地面積で、うち 445ha が貸し出されている。入居率は 8%で、9 社が稼働している。投資奨励産業は、ハイテク・クリーンテクノロジー産業である。同工業団地もクイニオン港が最寄り港であり、クイニオン市から 7km に位置する。

フータイ工業団地は、346ha の敷地面積を有し、うち 243ha が貸し出されている。入居率は 90%で、99 社が稼働している。投資奨励産業は、石材加工、農林産業、縫製業である。同工業団地もクイニオン港が最寄り港であり、クイニオン市から 10km に位置する。

#### f) GMS 東西経済回廊上の工業団地

メコン広域圏（GMS）の東西経済回廊は、ベトナム、ラオス、タイ、およびミャンマーを結ぶ。ダナン港はこの東西経済回廊の東のゲートウェイ港湾と位置づけられていることから、DFS レポートにおいても、しばしば東西経済回廊に言及されている（図 2-28 参照）。しかしながら、東西経済回廊の現状や、将来、どのくらいの貨物がラオスやタイ北東部から東西回廊を経由してダナン港を利用すると期待されるのかについての言及はない。

本報告書では、ダナン港の潜在的な背後圏として、ここまで述べてきたベトナム中部諸省に加え、東西経済回廊沿いに位置するラオス南部に注目した。特に、当該地域における貨物の発生集中地として大きな可能性を有するサバナケットおよびその周辺部、なかでも当該地区において多くの産業が立地しつつある特別経済区（SEZ）に焦点を当てることとする。

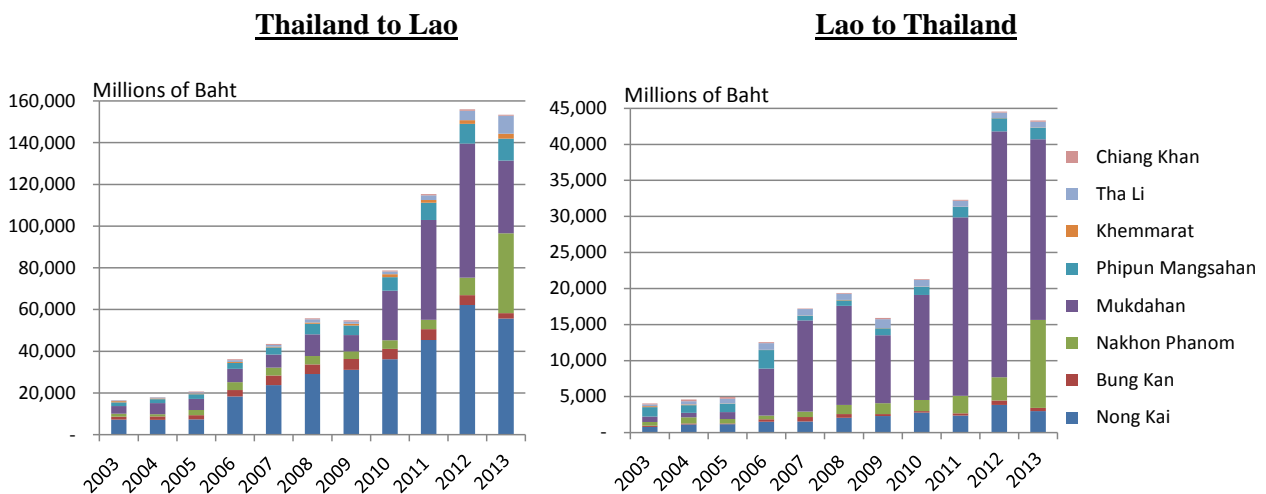
ダナン港の統計資料によれば、ラオスからダナン港を経由して輸出されたコンテナ貨物は、2012 年は 370TEU、2013 年は 250TEU であった。これは、ダナン港輸出コンテナの約 0.6%および 0.4%に相当する。一方、ラオスへの輸入コンテナは兩年ともゼロであった。輸出コンテナの主要品目は、木材および木製品、ゴム製品、農産品、およびタバコである。木材および木製品は主としてラオス最南西部のアタプー県から輸出されており、その他の品目はサバナケット市を含むサバナケット県からの輸出となっている。なお、アタプー県からの木材の輸出は、バルク貨物としても一定量を占める（2012 年 10,700 m<sup>3</sup>、2013 年 3,300 m<sup>3</sup>）。

サバナケット市はダナン港から約 510km の距離（ベトナム側 270 km、ラオス側 240 km）にあるメコン川沿いの都市で、メコン川対岸のタイ・ムクダハーン市とは円借款によって建設され 2007 年に開通した第 2 タイ・ラオス友好橋で結ばれている。友好橋の開通後、サバナケット市は、経済的にみれば、タイ企業や、タイに立地する日系を含む外国企業が、製造過程において最も労働集約的な工程を賃金の安いサバナケットに一部移転する、いわゆるタイ・プラスワンの一環として、タイの衛星都市として発展を遂げてきた。



出典：FS 報告書（案）

図 2-28 大メコン圏における東西経済回廊とダナン港の位置づけ



出典：タイ銀行 HP

図 2-29 タイ北東部・ラオス国境における国境地点別貿易額の推移

図 2-29 は、タイ北東部とラオスの間の各国境地点における、貿易額の推移を示したものである。2007 年の第 2 友好橋開通後、ムクダハンのシェアは両方向とも劇的に増加している（特にラオスからタイへの貿易額において著しい）ことがわかる。なお、2011 年にタイのナコーンパノムとラオスのターケークを結ぶ第 3 友好橋が開通した後、ナコーンパノムのシェアが大きく増加すると同時にムクダハンのシェアにも影響を与えている。

いずれにせよ、サバナケット市の経済はタイ経済と密接に結びついていることは疑いなく、そのためサバナケット市に立地する国際物流企業においても、基本的にはタイとの連絡が念頭に置かれてい

る。しかしながら、サバナケット市から最も近い海港はダナン港である。ダナン港までの距離は、タイ・レムチャバン港までの距離（約 700km）よりも短い。サバナケット市からダナン港までのトラック輸送の所要時間は国境通過時間を含め 10～12 時間であり、レムチャバン港までの所要時間（13～18 時間）よりも短い。

サバナケット県における製造業は、サバンーセノ特別経済区とその周辺地域に集中している。図 2-30 にサバンーセノ特別経済区の位置図を示す。サバナケット市およびセノ市に跨る 4 つの地区（サイト）で構成されている。各地区の概要を表 2-16 に示す。サイト C が最も開発が進んでいる一方で、サイト B（例えばニコン、図 2-31 参照）、サイト D（大韓グループ、図 2-32 参照）、およびサイト C の近隣地区（例えばサバナケット県で最大の工場である現代自動車、図 2-32 参照）にもものいくつか企業が立地している。

出典：Savan Pacifica Development 社プレゼンテーション資料

図 2-30 サバンーセノ特別経済区 4 地区（サイト A～D）の位置図

表 2-16 サバン―セノ特別経済区各サイトの概要

地区	面積	内容	運営会社
サイト A	436ha	貿易・金融センター、エンターテイメント	Savan City 社
サイト B	20ha	物流・倉庫	サバン・セノ特別経済区公社
サイト C (サバンパーク)	220ha	製造業	Savan Pacifica Development 社
サイト D	120ha	住居・商業地区	Savan City 社

出典：Savan City 社 HP



図 2-31 サイト B に立地する工場（左・中）および開発用地（右）



図 2-32 サイト D に立地する工場（左）および銀行支店（中）、現代自動車工場前に並ぶトレーラ（右）

サイト C は Savan Pacifica Development 社によって運営され、「サバンパーク」とよばれている。全 4 期のうち 2 期まで開発が進んでおり、マレーシア系企業 5 社、日系 4 社、タイ系 4 社、フランス系 3 社、オランダ系 2 社を含む 33 社が立地している（図 2-33 参照）。例えば、トヨタ紡織ラオ社は、2014 年 4 月に自動車用シートカバーの生産を当地で開始した（図 2-34 参照）。

サバンパーク職員へのヒアリングによれば、現状において当サイトからタイ・ベトナム以外の国との間を海上輸送により輸出入されるコンテナは非常に少ない（月数本）にとどまっているものの、輸出入のゲートウェイ港湾がダナン港とレムチャバン港の 2 港選択できるという柔軟性は、近い将来、新規立地を検討する企業にとって大きなアピールポイントとなり、結果として当該サイトを発着するコンテナ貨物が増加すると見込んでいるとのことである。国際フォワーダーとの交渉では、月 200 本

程度の需要があれば ICD を設置するとのことであり、当面これを目標にしているとのことである。

ヒアリングにおいては、現行において、当該サイトを発着地とする国際海上コンテナの大部分はレムチャバン港を経由している。ダナン港を利用しない理由としては、i) 港湾サービスの質、ii) 定期航路の頻度、iii) 陸上輸送および港湾荷役の安全性、iv) ベトナム国内におけるトラック輸送に関する種々のバリア（厳密な速度規制等）の4点があげられた。結果として、距離は近いにもかかわらず、ダナン港の競争力は低い。フォワーダーの競争が少ないこともあり、結果としてダナン港までの運賃がレムチャバン港までの運賃とほとんど同水準（コンテナ1本あたり約1500ドル）であることも影響しているとのことである。

陸上輸送における安全性の観点から言えば、ラオス国内の東西経済回廊における道路状況は、JICAの無償援助により年々改善されている。回廊沿いの鉱山との間を走行する過積載のダンプトラックの予想を上回る増加や、不十分な維持管理によって、約10年前に開通した当時の予想を上回るスピードで路面の損傷が進んだため、およそ全体距離の半分の区間を対象として数年前からJICAによる道路改良プロジェクトが行われている。多くの地点では改良工事は完了している（図2-35参照）ものの、今回のプロジェクト対象区間ではない区間を中心に、部分的に激しく損傷している箇所が何箇所も見られた（図2-36参照）。



出典：Savan Pacifica Development 社プレゼンテーション資料

図 2-33 サバンパーク（サバンセノ特別経済区サイトC）の現状（2013年5月時点）



図 2-34 サバンパークにおけるゲート（左）、立地工場（中）、拡張用地（右）



図 2-35 ラオス国内の東西経済回廊における改良済区間（左）、改良工事中区間（中・右）



図 2-36 改良プロジェクトに含まれない区間における損傷箇所（同様の損傷箇所が何箇所も見られる）



図 2-37 ベトナム・ラオス国境（ベトナム側：ラオバオ（左・中）、ラオス側：デーンサワン（右））  
中央の写真のブルーシートで覆われたトレーラは丸太を輸送している



図 2-38 シャーシ・トレーラー交換のためのコンテナ積み替え施設（国境からラオス側約 15km の地点に位置するチェックポイント脇に立地）

コンテナ貨物に加え、ラオス南部には世界最大の埋蔵量を有すると推定されているボーキサイト鉱山が存在する。三井物産がリオティント社とともに権益を有している。以下の記事によれば、鉱山からパイプラインで運ばれる計画のボーキサイト鉱の輸出港は、ダナン市内ではなくクアンナム省のキハ港に建設される計画とのことである。

#### 2.5 億ドルかけてベトナム・ラオス間に建設されるボーキサイト・パイプライン（訳）

*VietNamNet Bridge* - ラオス・セコン県およびアタプー県とベトナム・クアンナム省を結ぶ 240km の地下パイプラインの総投資額は約 2.5 億ドルにのぼる

クアンナム省人民委員会は、ベトナム輸出入建設会社（Vinaconex）とラオス側パートナーであるラオス鉱物社が、ラオスからチューライ経済区までボーキサイト運搬用のパイプラインを建設することを認めた。

Vinaconex によれば、標高 1,150m のセコン・アタプー高原には 3 億トンの鉱床が存在する。ベトナムまで引かれるボーキサイト・パイプラインの全長は 240km で、高規格のパイプラインが設計される予定となっている。

管理システムはコンピュータ制御される。この地下パイプラインの年間輸送容量は約 700～1000 万トンであり、チューライ経済区内のキハ港から輸出される。

予想される投資総額は 2.5 億ドル（運営経費や税は含まない）。事前 FS が 11 月に終了予定である。

出典：Vietnamnet Bridge, 2013 年 9 月 27 日更新,

<http://english.vietnamnet.vn/fms/business/85400/-250-million-to-build-a-vietnam-laos-bauxite-pipe.html>

結局のところ、現状においては、サバナケット県・アタプー県を含むラオス発着のコンテナおよびバルク貨物は、ダナン港総取扱貨物の 1%以下しか占めていない。仮にサバナケット市を含むラオス南部地域が今後急速に経済成長し、東西経済回廊における道路状況の改善などによりダナン港の利用が



定着・促進されれば、(月 200 本というサバンパーク社の見通しの半分プラスアルファに相当する) 月に 100～数百本のコンテナが、ダナン港を利用する可能性がある。すなわち、近い将来、最大で年間 1 万 TEU 程度のラオスを発着地とするコンテナが、ダナン港で取り扱われる可能性があるといえるだろう。

東西経済回廊については、ダナン市に立地する日系企業のうち何社かは、ダナン市への立地を決めた理由のひとつに東西経済回廊の存在をあげていた。タイにも工場または顧客を有する企業にとっては、ベトナムへの進出にあたり、東西経済回廊のゲートウェイであるダナン市は、他のベトナム諸都市に比べより魅力的であった。しかしながら、現状においてはごく限られた企業のみが、しかも試験的に東西経済回廊を活用した輸送を行っているに過ぎない。利用されない理由としては、需要が少ないこと、輸送コストや場合によっては輸送時間も海上輸送に比べかかること、そして道路環境の悪さによる振動の問題があげられる。一方で、ヒアリングの中では、2 つの日系企業(自動車部品製造企業による自社内輸送、電機部品製造企業による製品輸送)が定期的に東西経済回廊を利用しているとのことであった。両社が東西経済回廊を選択した大きな理由は、輸送時間を短縮できることにあるとのことである。

#### 4) 観光部門のダナン市の振興策

ダナン市の社会経済開発マスタープランでは、サービス産業、建設農業に向けて都市経済の再構築を進めてきた。マスタープランでは、都市の経済構造において大きな割合を占める観光部門の推進力となる観光振興目標を設定している。

観光で重視するのは、市内の車両走行管理を考えることである。大型車両は、市政府による沿岸域と接続する橋と道路の使用については観光を優先させるとの理由から、Thuan Phuoc bridge の使用を禁止している。また、市の中心で操業するソンハン港の貨物荷役施設は、ティエンサ港付近のソンチャ地区に移転される。

現在、ダナン市の観光産業は、表 2-17 に示す観光活動項目の観点からマスタープランに基づいて成長してきた。ダナン市では約 400 千人の観光客を受け入れており、そのうちの 40 千人はティエンサ港に入港するクルーズ船によるものである。近年のティエンサ港への旅客船入港の平均成長率は、ダナン市(13%)の外国人観光客よりも少ない8%となっている。

表 2-17 ダナン市の観光活動

	2008	2009	2010	2011	2012
売上高(百万 VND)	706,392	767,318	1,094,776	1,749,539	1,898,350
外国人旅客者数(人)	257,193	155,912	290,933	402,752	425,495
ホテル数	85	137	192	364	370
客室数	4,820	6,693	11,160	14,713	15,150
旅客船利用者数(人)*	29,642	30,128	32,047	38,190	40,888

\*ダナン港

出典: Statistical Yearbook of Da Nang city, DPC

#### (4) ベトナム港湾事業に対する海外援助団体の活動

ADB (1997～1998) による東西輸送回廊事業以来、港湾関連事業は行われていないが、ダナン港は、国道 (NH) No. 9 と No. 1 を経由して北東タイやラオスへ/からの海上輸送の玄関口の役割を割り当てられている

#### (5) 港湾後背地の工業団地及び道路・鉄道網の現況

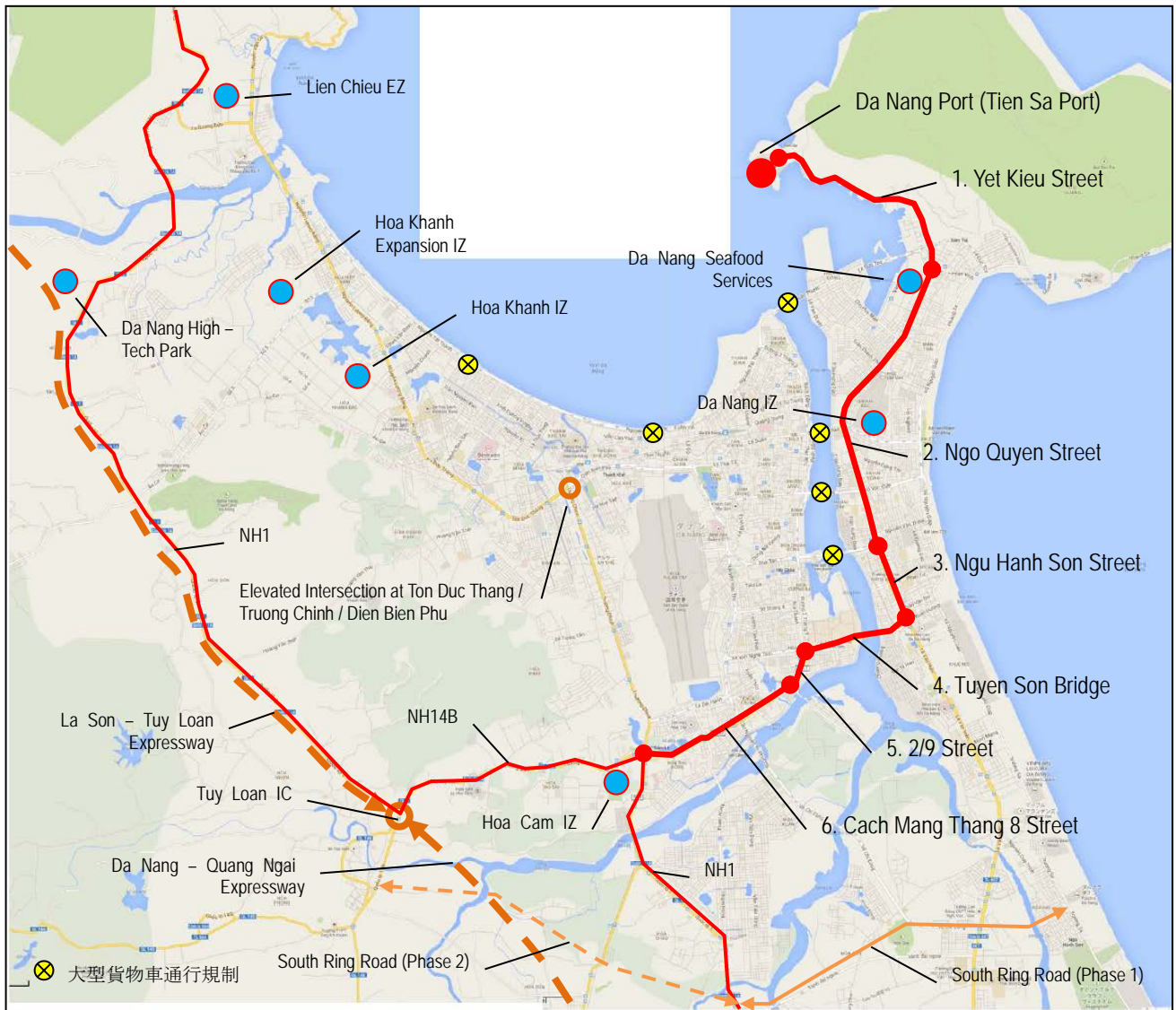
本節では、ダナン港へのアクセス道路のインフラ及び交通現況と関連将来計画について整理した。本調査の調査対象道路は、ダナン港とダナン市及び港湾後背地に位置する工業団地を連絡する道路とした。

##### 1) 港湾アクセス主道路の現況

###### (a) 道路網

ダナン港から国道 1 号への主となるアクセス道路 (以下、港湾アクセス主道路) は、Yet Kieu street - Ngo Quyen street - Ngu Hanh Son street - Tuyen Son Bridge - 2/9 street - Cach Mang Thang 8 street - Hoa Cam Intersection であり、ダナン市に位置する主な工業団地は上記道路をダナン港への主なアクセス道路として利用している。港湾アクセス主道路は、**図 2-39** 及び**表 2-18** に示されるように、6 つの道路より構成され、全長は 18.6km である。

ダナン市の主な工業団地としては、供用中の 5 箇所の工業団地に加え、Da Nang High Tech Park と Hoa Khanh Expantion Industrial zone が開発中である。**図 2-39** に示されるように、ハン川に架かる市中心部に近い橋梁と東西方向の海岸道路では大型貨物車の通行が規制されている。従って、ダナン市の工業団地からダナン港を連絡する大型貨物車は、市の外郭に位置する、国道 1 号 (ダナンバイパス)、国道 14B 号、港湾アクセス主道路を主に利用することとなっている。



出典: JICA 調査団 (Google Map)

図 2-39 港湾アクセス主道路

表 2-18 港湾アクセス主道路の概要

No.	道路名	延長 (km)	横断構成				沿道土地 利用	備考
			車線数	車線 (m)	中央分離帯 (m)	路肩 (m)		
1	Yet Kieu street	4.38	4	3.75	2.0	3.0	平地	
2	Ngo Quyen street	6.06	4(4)	3.75(3.00)	2.0	3.0	市街地	(側道)
3	Ngu Hanh Son street	1.80	4(4)	3.75(3.00)	2.0	3.0	市街地	(側道)
4	Tuyen Son Bridge	2.11	4	3.75 (3.50)	2.0 (1.3)	3.0 (2.5)	市街地	(橋梁区 間)
5	2/9 street	0.87	4	3.75	2.0	3.0	市街地	
6	Cach Mang Thang 8 street	3.38	4	3.75	2.0	3.0	市街地	
合計		18.6						

出典: JICA 調査団

港湾アクセス主道路の単路部の交通容量を概算し、表 2-19 に示した。交通容量の算定方法は、日本道路協会“道路の交通容量”に準拠した。

表 2-19 港湾アクセス主道路の単路部の交通容量

No.	道路名	車線数 N	基本交通容量 (pcu/h)	車線 (m) : $W_L$	路肩 (m) : $W_C$	沿道土地 利用	交通容量 (pcu/h) C	備考
				$\gamma_L$	$\gamma_C$			
1	Yet Kieu street	4	2,200	3.75	3.0	平地	7,920	
2	Ngo Quyen street	4(4)	2,200	3.75(3.00)	3.0(0)	市街地	6,600 (5,620)	(側道)
3	Ngu Hanh Son street	4(4)	2,200	3.75(3.00)	3.0(0)	市街地	6,600 (5,620)	(側道)
4	Tuyen Son Bridge	4 (4)	2,200	3.75 (3.50)	3.0 (2.5)	市街地 (橋梁)	6,600 (8,800)	(橋梁区 間)
5	2/9 street	4	2,200	3.75	3.0	市街地	6,600	
6	Cach Mang Thang 8 street	4	2,200	3.75	3.0	市街地	6,600	

注:  $C=2200 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_I \cdot N$

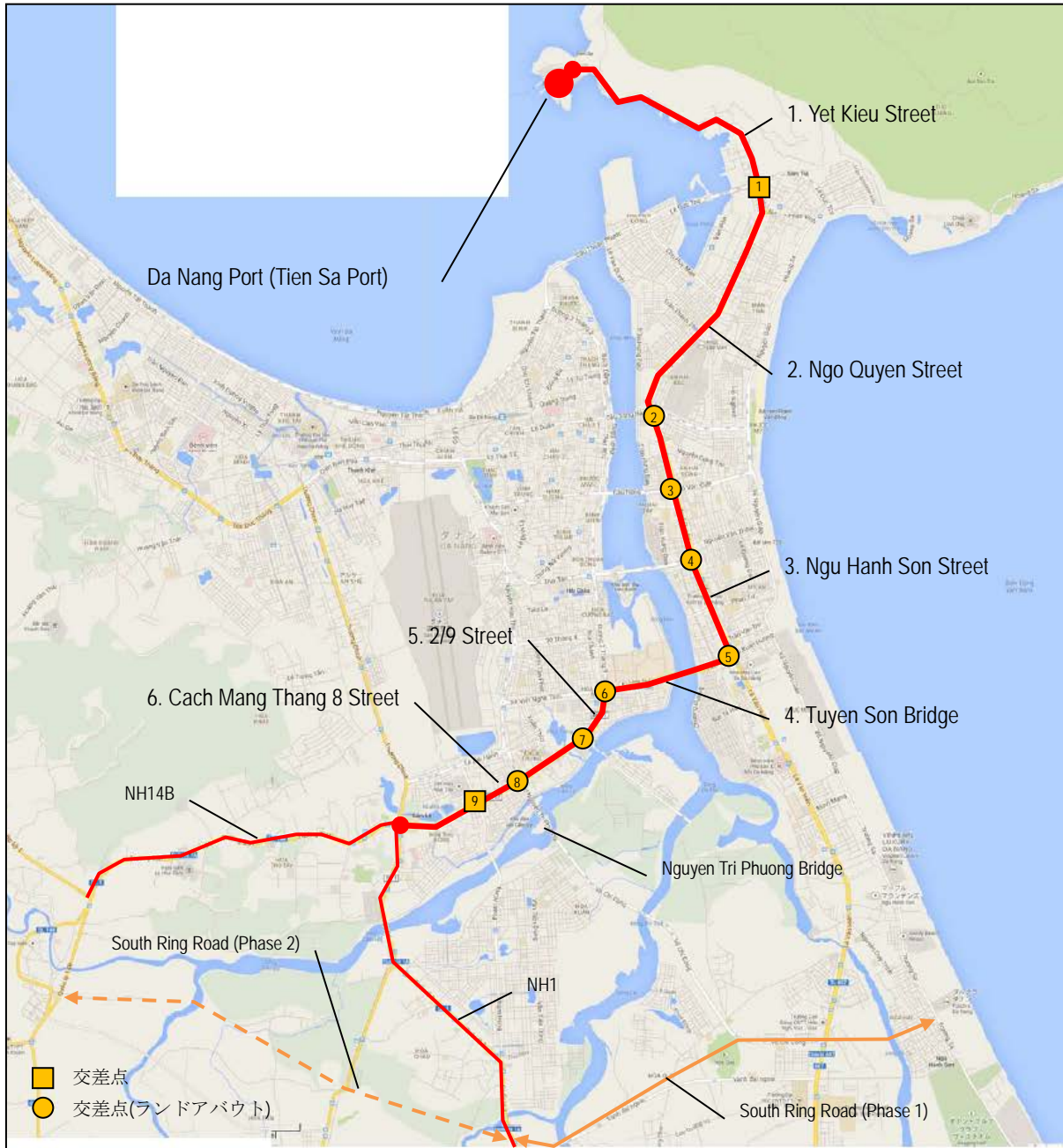
$\gamma_L=1.0$  ( $W_L \geq 3.25$ ),  $\gamma_L=0.24W_L+0.27$  ( $W_L < 3.25$ )

$\gamma_C=1.0$  ( $W_C \geq 0.75$ ),  $\gamma_C=0.187W_C+0.86$  ( $W_C < 0.75$ )

$\gamma_I$ : 山地 = 0.95, 平地=0.90, 市街地=0.75, 橋梁=1.0

出典: JICA 調査団

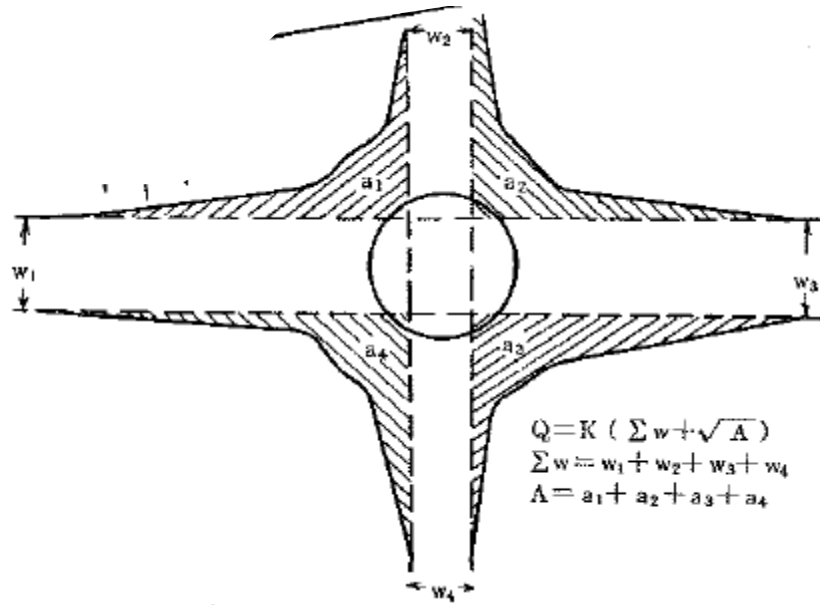
港湾アクセス主道路上には、図 2-40 及び表 2-20 に示されるように、2 箇所の主要な信号交差点と 7 箇所の主要なランドアバウトがある。



出典：JICA 調査団 (Google Map)

図 2-40 港湾アクセス主道路上の主要交差点

港湾アクセス主道路上の交差点の交通容量を概算し、交差点概要とともに表 2-20 に示した。ランドアバウトの交通容量の算定方法は、交通工学研究会の“平面交差の計画と設計”で紹介される簡易計算法に準拠した。









出典: “平面交差の計画と設計” 交通工学研究会

図 2-41 ランドアバウトの簡易な交通容量算定方法



表 2-20 港湾アクセス主道路上の主要交差点概要と交通容量

道路名		タイプ	接続道路				交差点交通容量 (pcu/h)
			a	b	c	d	
Yet Kieu street	1	Signalized Intersection	Yet Kieu	Le Duc Tho	Yet Kieu	Le Duc Tho (Cau Manh Quang)	6,500 - 7,500

道路名		タイプ	接続道路				交差点交通容量 (pcu/h)
			a	b	c	d	
Ngo Quyen street	2	Roundabout	Ngo Quyen	Pham Van Dong	Ngo Quyen	Cau Song Han	9,990
							
	3	Roundabout	Ngo Quyen	Vo Van Kiet	Ngo Quyen	Cau Rong	8,800
							
Ngu Hanh Son street	4	Roundabout	Ngo Quyen	Nguyen Van Thoai	Ngu Hanh Son	Cau Tran Tri Ly	8,200
							

道路名		タイプ	接続道路				交差点交通容量 (pcu/h)
			a	b	c	d	
Tuyen Son Bridge	5	Roundabout	Ngu Son Hanh	Ho Xuan Huong	Le Van Hien	Tien Son	8,600
							
2/9 street	6	Roundabout	2/9 Street	Tien Son	2/9 Street	Xo Viet Nghe Tinh	7,600
							
Cach Mang Thang street	7 8	Roundabout	Le Thanh Nghi	2/9 Street	Cau Hoa Xuan	Cach Mang Thang 8	6,900
							



道路名		タイプ	接続道路				交差点交通容量 (pcu/h)	
			a	b	c	d		
	8	Roundabout	Nguyen Huu Tho	Cach Thang 8	Mang	Cau Nguyen Tri Phuong	Cach Thang 8	10,300
								
	9	Signalized Intersection	Ong Duong	Ich Thang 8	Mang	Ong Duong (Cau Cam Le)	Cach Thang 8	6,500 7,500
								

出典：JICA 調査団 (Google Map)

### (b) 主要関連道路プロジェクト

ダナン市周辺における主要な関連道路プロジェクトは、**図 2-39** に示す South Ring Road (Phase I, Phase II) プロジェクトと、**図 2-42** に示す Ton Duc Thang / Truong Chinh / Dien Bien Phu 交差点の立体交差化プロジェクトである。

“Feasibility Study Sustainable Development of Da Nang City Package D21, Transport Development Planning of Da Nang City to 2020 Vision to 2030” はダナン人民委員会の道路局により最終化段階にあるが、港湾アクセス主道路に関してはプロジェクトを提案していない。



出典：upper, [http://vietbao.vn/Xa-hoi/Cau-vuot-gan-90-trieu-USD-o-Da Nang/22142368/157/](http://vietbao.vn/Xa-hoi/Cau-vuot-gan-90-trieu-USD-o-Da-Nang/22142368/157/)

写真：JICA 調査団

図 2-42 Ton Duc Thang / Truong Chinh / Dien Bien Phu 交差点の立体交差化

### (c) 現況交通状況と需給ギャップ分析

一般的な交差点での交通需要供給のギャップの程度は、一般的に容量比 ( $V/C$ ) と表 2-21 の  $V/C$  の参考文献に示す分類によって表現される。一方、信号交差点とランドアバウトの交通需要供給のギャップの程度を表現するための同様な指標はない。したがって、合計流入交通量と交差点容量 ( $V_{IS}/C_{IS}$ ) を考慮せず、交差点における交通需要供給ギャップの目安として適用した。

一般的な交差点における交通容量の拡大と、交差点におけるオペレーションシステムと/又は構造配置は、 $V/C$  又は  $V_{IS}/C_{IS}$  が 1.0 を超える場合に推奨される。

表 2-21 混雑度と交通状況

混雑度	交通状況
<1.0	飽和時間ほとんどなし。 円滑な走行。
1.0 - 1.25	飽和時間概ね 1-2 時間/日 1-2 時間/日程度の渋滞
1.25 - 1.75	ピーク時間帯に飽和 朝夕ピーク時各 3-4 時間/日の渋滞
1.75<	ほぼ終日飽和 慢性的渋滞

出典：“道路の交通容量” 日本道路協会, 1984

港湾アクセス主道路上の単路部と交差点箇所における、現況交通量と交通容量の需給ギャップ分析を行い、結果を表 2-22 及び表 2-23 に示した。現況交通量は、“Feasibility Study Sustainable Development of Da Nang City Package D21, Transport Development Planning of Da Nang City to 2020 Vision to 2030 (FS 報告書 (案))” in 2012 で実施した交通量調査結果を利用した。

表 2-22 単路部における需給ギャップ分析結果 (2012)

No.	道路名	交通容量 (pcu/h)	交通量 2012年 (pcu/day)	ピーク時交通 量(pcu/h)	混雑度 (V/C)	備考
		C		V		
1	Yet Kieu street	7,920	8,214	821	<b>0.10</b>	
2	Ngo Quyen street	6,600 (5,620)	34,716	3,471	<b>0.28</b>	(Service Roads)
3	Ngu Hanh Son street	6,600 (5,620)	22,804	2,280	<b>0.18</b>	(Service Roads)
4	Tuyen Son Bridge	6,600 (8,800)	42,306	4,230	<b>0.64</b> <b>(0.48)</b>	(Bridge Section)
5	2/9 street	6,600	25,956	2,595	<b>0.39</b>	
6	Cach Mang Thang 8 street	6,600	76,610	7,661	<b>1.16</b>	

注: ピーク率 = 0.1

出典: JICA 調査団, 2012年交通量 (Feasibility Study Sustainable Development of Da Nang City Package D21, Transport Development Planning of Da Nang City to 2020 Vision to 2030)

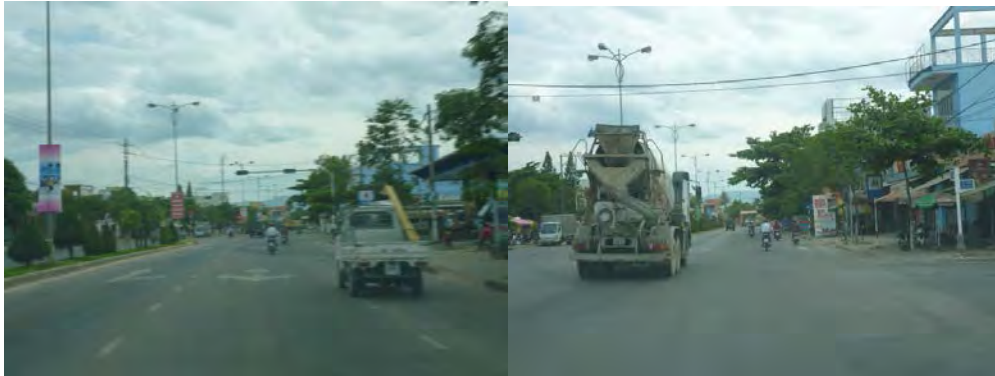
表 2-23 交差点における需給ギャップ分析結果(2012)

道路名		タイプ	交差点交通容 量 (pcu/h)	交差点交通 量 2012年 (pcu/day)	ピーク時交 差点交通量 (pcu/h)	混雑度 $V_{IS}/C_{IS}$	備考
			$C_{IS}$		$V_{IS}$		
Yet Kieu street	1	Signalized Intersection	6,500 - 7,500	9,148	915	<b>0.14</b>	
Ngo Quyen street	2	Roundabout	9,990	69,869	6,987	<b>0.70</b>	
	3	Roundabout	8,800	69,869	6,987	<b>0.79</b>	交通量未観測のため隣接交差点2の交通量データを用いた
Ngu Hanh Son street	4	Roundabout	8,200	49,144	4,914	<b>0.60</b>	交通量未観測のため隣接交差点5の交通量データを用いた
Tuyen Son Bridge	5	Roundabout	8,600	49,144	4,914	<b>0.57</b>	
2/9 street	6	Roundabout	7,600	53,370	5,337	<b>0.77</b>	
Cach Mang Thang 8 street	7	Roundabout	6,900	53,370	5,337	<b>0.77</b>	交通量未観測のため隣接交差点6の交通量データを用いた
	8	Roundabout	10,300	35,530	3,553	<b>0.34</b>	
	9	Signalized Intersection	6,500 - 7,500	102,305	12,030	<b>1.85</b>	

注: ピーク率 = 0.1, 重方向率=0.5

出典: JICA 調査団, 2012年交通量 (Feasibility Study Sustainable Development of Da Nang City Package D21, Transport Development Planning of Da Nang City to 2020 Vision to 2030)

港湾アクセス主道路における需給ギャップ分析の結果、Cach Mang Thang 8 street の単路部で混雑度 (V/C) 1.16、同じく Cach Mang Thang 8 street の1箇所の交差点で混雑度 (V/C) 1.85 と混雑度 (V/C) 1.0 を超えた。しかし、Cach Mang Thang 8 street においては図 2-44 に示されるとおり接続する道路の開発が進行しており、図 2-43 に見られるように現時点ではあまり大きな混雑状況が生じていない。上記の交通現況から、近年整備された Hoa Xuan 橋、Nguyen Tri Phuong 橋、及び South Ring Road (Phase I)により形成される国道1号への新ルートが、Cach Mang Thang 8 street 上の交通を分散し、交通混雑の解消に寄与していると考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2-43 Cach Mang Thang 8 Street 上の信号交差点 (No. 8) の交通状況



出典：JICA 調査団 (Google Map)

図 2-44 新橋整備による Cach Mang Thang 8 Street から国道 1 号への迂回路

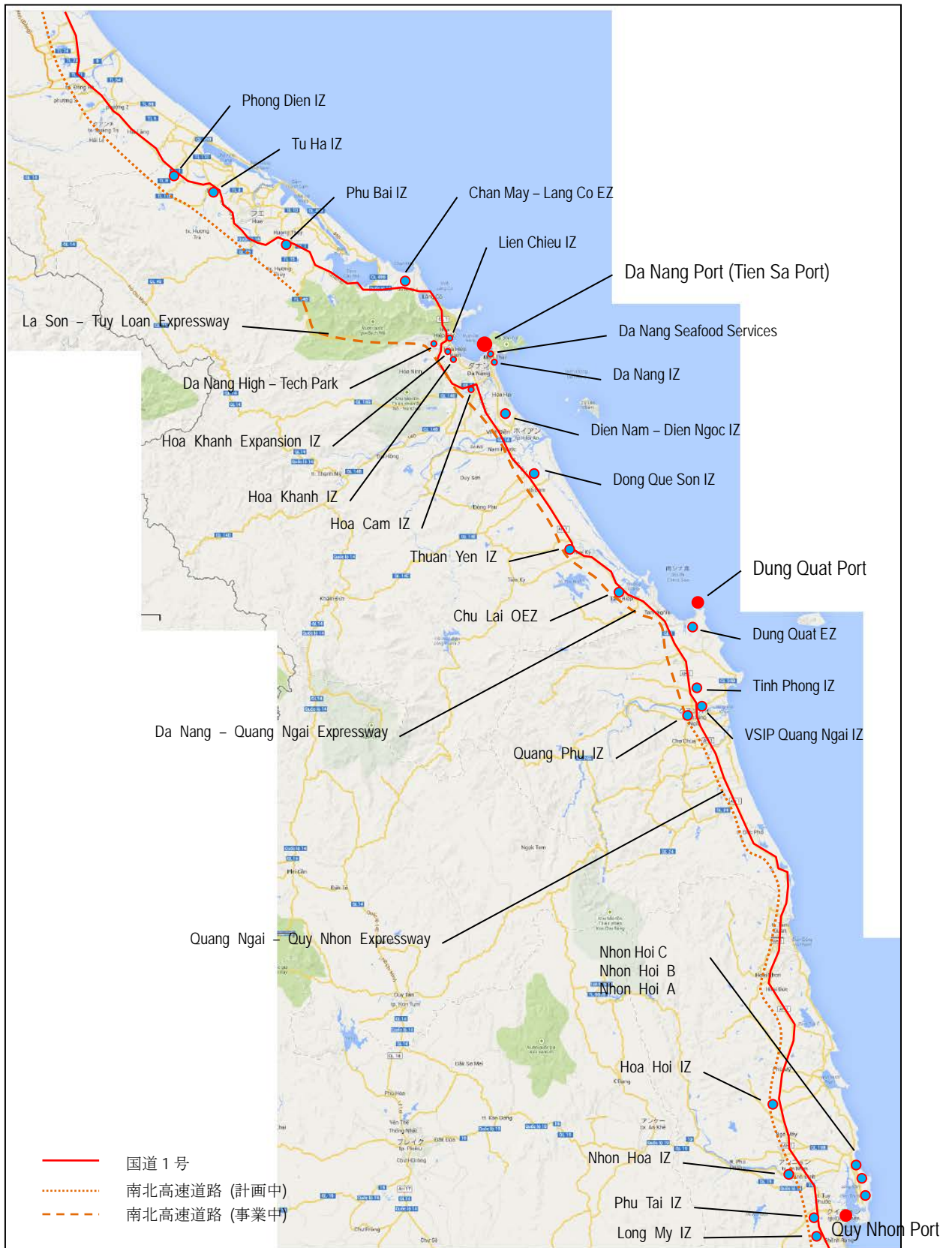
(d) 主要課題

ダナン市中心部における交通規制について、ハン川に架かる市中心部に近い橋梁と東西方向の海岸道路で大型貨物車の通行が規制されているが、標識などによる規制の明示や交通警察官による一貫した取締りが行われていない。効率的な貨物運輸を促進するため、責任機関による明確で一貫した規制・取締りの実施が望まれる。

## 2) 後背地からの港湾アクセス道路の現況

### (a) 道路網

ダナン後背圏 (CKEZ) には 21 箇所の主要な工業団地があり、図 2-45 及び表 2-24 に示される通り、国道 1 号がダナン港への主要なアクセス道路となっている。



出典: JICA 調査団 (Google Map)

図 2-45 ダナン後背地 (CKEZ) の工業団地からダナン港への主要アクセス道路

表 2-24 ダナン後背地（CKEZ）の工業団地からダナン港への主要アクセス道路の概要

省/市	工業団地名	I. D.	主要アクセス道路	延長 (km)		車線数	路肩	中央分離帯	舗装状況
ダナン	Da Nang	D1a	Yet Kieu Street	5	8	4	A	A	G
		D1b	Ngo Quyen Street	3		4	A	A	G
	Da Nang Aquatic Product Service	D2	Yet Kieu Street	5	5	4	A	A	G
	Hoa Cam	D3a	MAR	19	20	4	A	A	G
		D3b	NH14B	1		4	A	A	G
	Hoa Khanh	D4a	MAR	19	35	4	A	A	G
		D4b	NH14B	5		4	A	A	G
		D4c	NH1	8		2	N/A	N/A	G
		D4d	Au Co	3		2	A	N/A	G
	Expanded Hoa Khanh	D5a	MAR	19	35	4	A	A	G
		D5b	NH14B	5		4	A	A	G
		D5c	NH1	8		2	N/A	N/A	G
		D5d	Au Co	3		2	A	N/A	G
	Lien Chieu	D6a	MAR	19	43	4	A	A	G
		D6b	NH14B	5		4	A	A	G
		D6c	NH1	18		2	N/A	N/A	G
		D6d	Ta Quang Buu	1		2	A	N/A	G
	Da Nang High - Tech Park	D7a	MAR	19	37	4	A	A	G
		D7b	NH14B	5		4	A	A	G
		D7c	NH1	13		2	N/A	N/A	G
トゥアティンフエ	Chan May - Lang Co	H1a	MAR	19	64	4	A	A	G
		H1b	NH14B	5		4	A	A	G
		H1c	NH1	40		2/4	A	N/A	G
	Phong Dien	H2a	MAR	19	154	4	A	A	G
		H2b	NH14B	5		4	A	A	G
		H2c	NH1	130		2/4	A	N/A	G
	Phu Bai	H3a	MAR	19	106	4	A	A	G
		H3b	NH14B	5		4	A	A	G
		H3c	NH1	82		2/4	A	N/A	G
	Tu Ha	H4a	MAR	19	140	4	A	A	G
H4b		NH14B	5	4		A	A	G	
H4c		NH1	116	2/4		A	N/A	G	
クアンナム	Chu Lai O EZ	A1a	MAR	19	99	4	A	A	G
		A1b	NH1	80		2/4	A	N/A	G
	Dien Nam - Dien Ngoc	A2a	Yet Kieu Street	5	24	4	A	A	G
		A2b	Ngo Quyen Street	6		4	A	A	G
		A2c	Ngu Hanh Son street	2		4	A	A	G
		A2d	Le Van	5		4	A	A	G



省/市	工業団地名	I. D.	主要アクセス道路	延長 (km)		車線数	路肩	中央分離帯	舗装状況	
			Hien Street							
		A2e	DT607	6		4	A	A	G	
	Thuan Yen	A3a	MAR	19	79	4	A	A	G	
		A3b	NH1	60		2/4	A	N/A	G	
	Dong Que Son	A4a	MAR	19	51	4	A	A	G	
		A4b	NH1	32		2/4	A	N/A	G	
クアンガイ	Dung Quat	G1a	MAR	19	121	4	A	A	G	
		G1b	NH1	96		2/4	A	N/A	G	
		G1c	Doc Soi - Dung Quat	6		2	A	N/A	G	
	VSIP クアンガイ	G2a	MAR	19	141	4	A	A	G	
		G2b	NH1	122		2/4	A	N/A	G	
	Tinh Phong	G3a	MAR	19	135	4	A	A	G	
		G3b	NH1	116		2/4	A	N/A	G	
	Quang Phu	G4a	MAR	19	147	4	A	A	G	
		G4b	NH1	124		2/4	A	N/A	G	
		G4c	Hai Ba Trung	3		2	A	N/A	G	
		G4d	Ly Thanh Tong	1		2	A	N/A	G	
	ビンディン	Hoa Hoi	B1a	MAR	19	282	4	A	A	G
			B1b	NH1	260		2/4	A	N/A	G
			B1c	DT634	3		2	N/A	N/A	F
Long My		B2a	MAR	19	316	4	A	A	G	
		B2b	NH1	294		2/4	A	N/A	G	
		B2c	Access Road (no name)	3		2	N/A	N/A	F	
Nhon Hoa		B3a	MAR	19	306	4	A	A	G	
		B3b	NH1	280		2/4	A	N/A	G	
		B3c	NH19	7		2	N/A	N/A	G	
Nhon Hoi A		B4a	MAR	19	319	4	A	A	G	
		B4b	NH1	264		2/4	A	N/A	G	
		B4c	DT635	7		2	N/A	N/A	F	
		B4d	NH19B	29		2/4	N/A	N/A, A	G	
Nhon Hoi B		B5a	MAR	19	317	4	A	A	G	
		B5b	NH1	264		2/4	A	N/A	G	
		B5c	DT635	7		2	N/A	N/A	F	
		B5d	NH19B	27		2/4	N/A	N/A, A	G	
Nhon Hoi C		B6a	MAR	19	315	4	A	A	G	
		B6b	NH1	264		2/4	A	N/A	G	
	B6c	DT635	7	2		N/A	N/A	F		
	B6d	NH19B	25	2/4		N/A	N/A, A	G		
Phu Tai	B7a	MAR	19	309	4	A	A	G		
	B7b	NH1	290		2/4	A	N/A	G		

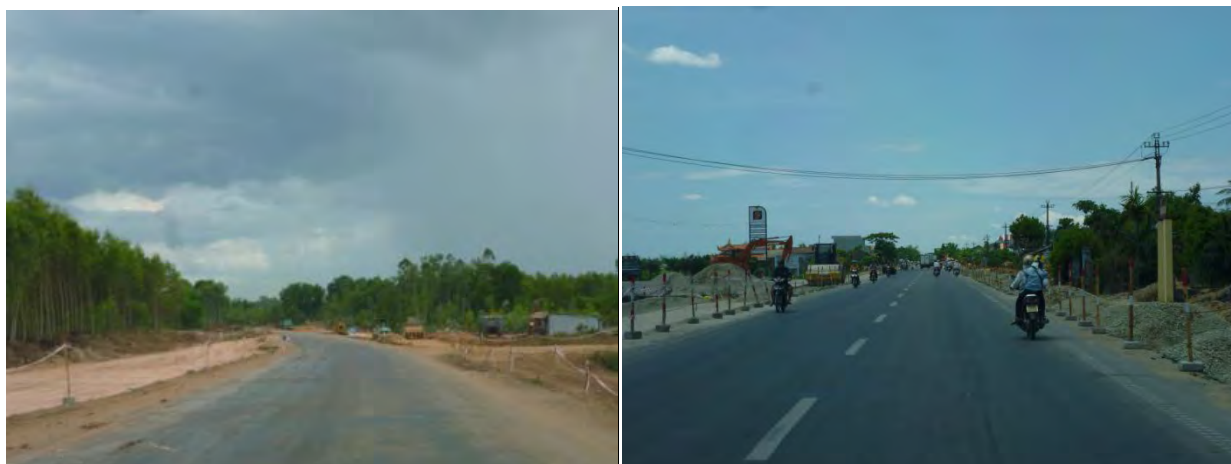
注 ; MAR: 港湾アクセス主道路, G: 良好, F: 概ね良好, B: 悪い  
出典: JICA 調査団

## (b) 主要関連道路プロジェクト

ダナン後背地（CKEZ）の工業団地からダナン港へのアクセス道路に関連する主要な道路プロジェクトは、国道1号の拡幅プロジェクトと南北高速道路プロジェクトである。

### 国道1号拡幅プロジェクト:

- 2車線道路の4車線化（2トンネル：Phu Gia トンネル、Phuoc Tuong Pass トンネル）
- 事業中区間：Thanh Hoa 省 - Phu Yen 省
- 工期：~2016



出典: JICA 調査団

図 2-46 国道1号における2車線の4車線化と Phuoc Tuong Pass トンネル

### 南北高速道路プロジェクト

#### a) ダナン - クアンガイ 高速道路

- 総延長： 139 km
- ステージ 1: 4 車線

- ステージ 2: 6 車線
- 着工 (ステージ 1): 2013.
- 工期 (ステージ 1): ~ 2018.

b) La Son - Tuy Loan 高速道路

- 総延長: 80km、 Km0 (DT14B との交差点, La Son town, Phu Loc district, トゥアティンフエ省) から Km79+800 (Tuy Loan インターチェンジ).
- ステージ 1: 2 車線
- ステージ 2: 4 車線
- 着工 (ステージ 1): 22/12/2013.
- 工期 (ステージ 1): ~ 2016.

c) クァンガイ - Quy Nhon 高速道路

- 総延長: 約 150km.
- ステージ: F/S

国道 1 号拡幅プロジェクト及び南北高速道路プロジェクトに加えて、ダナン後背地においては複数の東西方向の幹線道路整備を主とした道路網の整備が、首相決定 No. 07/2011/QD-TTg (25/01/2011) ” the approval of the master plan on transport development in the CKEZ to 2020, and orientation to 2030” により進められている。

(c) 主要課題

ダナン後背地 (CKEZ) の工業団地からダナン港へのアクセス道路は、概ね適切な車線数が与えられ舗装状況も良好である。更に、国道 1 号の拡幅と南北高速道路の整備により、より大量かつ高速な交通サービスが提供される予定であり、大きな課題はない。

3) 鉄道ネットワークの現状

ダナン港は鉄道に接続されておらず、ベトナム国内への取扱貨物は鉄道網に積み替えてられている。

新たな開発路線は、「CKEZ における輸送開発に関するマスタープラン」において以下のとおりリストアップされている。

- ・リエンチュウ -南北鉄道 (ダナン港に直接接続)
- ・チャンメイ港、ズンクワット港、クイニョン港- 南北鉄道 (ダナン港の代替案)

しかしこれらは、港湾取扱貨物量が十分に増加し、鉄道網による輸送が効率的な輸送や輸送頻度の観点から実証された時点で考慮すべき長期プロジェクトである。

## (6) ダナン港開発の方針

各港の機能的役割（ティエンサ、リエンチュウ、ソンハン、トークァン）は、背後圏からの要求や既存上位計画とダナン港の継続的な開発プロジェクトといった各ターミナルの現在の問題、港湾の要求機能と港湾背後圏からの需要に関する政府方針に基づき、ティエンサ港の一般貨物、コンテナ貨物、旅客船ターミナルは本プロジェクトで改善される。

### 1) コンテナ貨物のための開発

ティエンサ港のコンテナ貨物取扱量は、背後地域の経済活動の拡大を反映してベトナムのその他港湾と比べ著しく増加している。近隣港湾におけるコンテナ取扱量は増加していない（図 2-48）ため、中部沿岸省におけるコンテナ港湾としてティエンサ港が重要となっている。

本報告書 2.2(7)で算出した将来コンテナ貨物量は、図 2-48 に示すとおり 2016 年には既存のコンテナ取扱能力を上回ることとなる。このため、コンテナバース及びコンテナヤードの拡張が必要であり、以下が必要である。

- ・ 早急な実施
- ・ コンテナヤードの拡張
- ・ 効率的なコンテナ荷役

上記の改善による拡張は今から約 5 年かかるが、約 312 千 TEU/年のコンテナ取扱能力に増強され、2019 年のターミナル全体能力は約 540 千 TEU/年となる。ターミナル完成後ターミナルはフル稼働することとなり、2020 年には再び拡張能力を超えると推計される。

MOT のティエンサ港マスタープランでは、4,000TEU 積のコンテナ船入港が計画されている。

表 2-14 に示すとおり、ダナン IZ の多くの業者が東アジアと東南アジアに貨物を輸送している。一般的にコンテナ航路では、十分な貨物を集荷できる限りより大きな船舶を配船する傾向にある。2019 年にターミナル能力が拡張され、既存コンテナ貨物量の 3 倍のコンテナ需要となった際は、ダナン港に直行便が配船され、現在利用されているフィーダー船に代わり 3,000～5,000TEU 積の中型船が利用されることが考えられるが、既存の-12m 岸壁ではこのサイズの船舶を受け入れることはできない。将来の中型船の配船は、次の状況から確度が高いと考えられる。第一に、近年の東アジア及び東南アジアにおけるコンテナ船の船型は、表 2-25 に示すとおり 2,000～4,000TEU 積（2010 年の 47 隻から 2014 年は 93 隻）が主要船型として進展している。-12m 岸壁において寄港可能なコンテナ船の割合は、2010 年は 83%であったが 2014 年に 73%と減少しており、-14m 岸壁を整備した際には 2014 年で 93%確保される。

表 2-25 東アジアと東南アジアにおけるコンテナ配船隻数及び-12m, -14m 岸壁における受入可能率

水深	コンテナ船サイズ	2010	2014	増分
(-12m)	~2000TEU	250	280	30
	~2000TEU total	250	280	
	(% of Total)	<b>86%</b>	<b>73%</b>	
(-14m)	2000~4000TEU	32	79	47
	~4000TEU total	282	359	
	(% of Total)	<b>97%</b>	<b>93%</b>	
(-14m) ~	4000TEU~	10	26	16
	Total	292	385	93
	(% of Total)	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

出典：国際輸送ハンドブック（オーシャンコマース）

注：コンテナ最大受入船型は、-12m岸壁で2,000TEU積、-14m岸壁で4,000TEU積

第二に、幹線航路サービス（例：環太平洋、欧州～アジア）のために配船されていた中型コンテナ船（3,000～6,000TEU）は、オーバーパナマックス船などの大きな船舶に置き換えられており、その結果、中型船は地方域内サービスにシフトしている（カスケード現象）。その後中型コンテナ船は、供給過剰となりより経済的に利用できるようになる。船型とサービスによる2012年から2013年のコンテナ船の増加（減少）を表 2-26 に示す。東西地域から南北地域（5,000～7,000DWT）や南北地域から東アジア域内（3,000～5,000DWT）にカスケード現象が現れている。

表 2-26 域内地域への中型船のシフト（カスケード）（2012-2013）

コンテナ船型 (DWT)	~3000	3000~5000	5000~8000	8000~10000	10000~
サービス地域					
東西	-19	-2	-27	11	33
南北	-11	-20	33	30	2
域内地域	56	1	10	0	0
東アジア域内	-3	11	3	0	0

出典：世界のコンテナ輸送と就航状況（2013、一般社団法人 日本海運集会所）

大型化 → 供給過剰 → 増加（カスケード）

注：東西：アジア - 北米、アジア、欧州、北米、ヨーロッパなど

南北：アジア・Central南米、アジア・アフリカ、アジア・オセアニア、欧州中央南米、

北米・中南米、ヨーロッパ、アフリカなど

域内地域：欧州域内、アジア域内

東アジア域内とベトナムへ/から日本や北米地域や韓国など比較的長いサービスの貿易は、主にティエンサ港を経由する。これらの貿易は、上記のカスケード現象を考慮すると中型船でカバーすると思われる。また、特に日本との航路は高いサービス水準を確保するために直行便を希望すると言われている。フィーダー航路がその時点で存在する場合でも、ティエンサ港は、多くの業者が要望する直行便を実現するためのコンテナ船（4,000TEU）のコンテナ船を受入れるのに十分な岸壁水深（-14m）を計画する必要がある。

加えて、コンテナ岸壁の深化に伴い、航路や泊地は水深-14mまで浚渫される。

## 2) 一般貨物のための開発

一般貨物取扱量の最近の成長は緩やかであり、本報告書 2.2(7) で計算された予測においてもこの傾向が維持されている。そのような緩やかな成長を裏付ける視点の一つは、MOT マスタープランが長期的な実施であるように、一般貨物の荷役が CKEZ の港間でより多様化することである。現時点で、新たなトクエンターミナルに Han Son ターミナルの荷役機能を再配置するための事業が進行中である。このプロジェクトは、MOT による詳細のマスタープランによるとフェーズ 1 として 2015 年に 1,000 千トン进行シフトし、2020 年には 2,000 (千トン) までの能力拡張が計画されている。



図 2-47 トクエンターミナル位置図

一般貨物の需要予測では、本調査における計画期間中にダナンの容量を超えることはないため、一般貨物の取扱いは、引き続きティエンサターミナルと上述のトクエンターミナルで取扱う。

現有の施設は現状と同様に維持するため、一般貨物取扱機能のためにトクエンターミナル以外を拡張する必要はない。

## 3) 旅客船のための開発

国際旅客船についてティエンサターミナルは、観光振興におけるダナン市の方針を考慮し、旅客船を受入れるための柔軟性が必要である。表 2-32 に示す旅客船の需要予測によると、2025 年にティエンサ港に約 135 隻が入港し、旅客船による岸壁占有率は、18.5% (135/365\*0.5 (半日滞在/回)) となる。一方で、新規コンテナターミナルの岸壁占有率は 2025 年に 39.4% と算定される (表 2-59)。岸壁占有率の望ましい数値が 60% であることを考えると、新規コンテナターミナルで旅客船の対応が可能である。また旅客船は、一般貨物の需要が能力を超えないため、既設一般貨物岸壁の利用も可能である。このため、旅客船は 2025 年において深刻な混雑を引き起こすことはない。旅客者のための港湾内バスルートは、貨物荷役場所から離れて港湾エリアに沿って建設される。

## 4) 将来計画

コンテナの需要は、2022 年には新たな能力 (既設 No. 5 岸壁荷役能力+本事業による新規コンテナターミナル荷役能力) に達する。取扱能力を超えるコンテナ貨物に対応するためには新たな事業が必要となるが、選択肢は以下のとおりである。

- ・可能であれば No. 5 岸壁又は海軍用地に一般貨物取扱機能を移設し、ピア 2 まで埋立を実施する

ことで、ティエンサ港のコンテナ取扱能力を最大化する。この投資により、ターミナルは概ね 2027 年までのコンテナ需要に対応可能することができる。

- ・リエンチュウターミナルでティエンサの超過貨物を取り扱う。その際、リエンチュウは、あふれたコンテナを取扱うために 2027 年までに供用する必要がある。もし一般貨物取扱いのために海軍用地が利用できない場合、リエンチュウは、ティエンサターミナルにおける現在の一般貨物岸壁が移転される 2022 年までに、あふれた一般貨物取扱いを開始する必要がある。

この選択肢は、相当な範囲での利害関係者間のコンセンサスが必要になるため、前もって適正な行動が必要とされる。

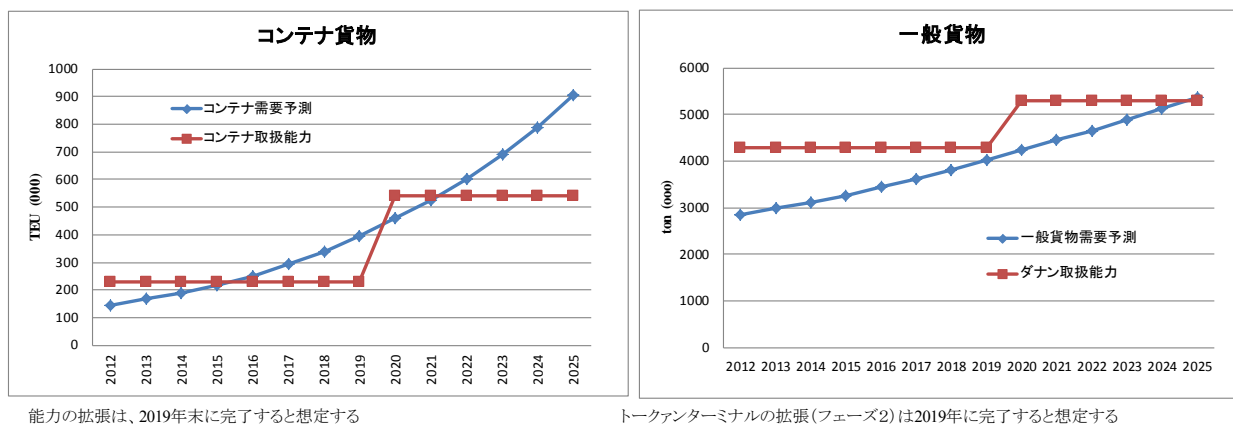


図 2-48 ティエンサ港におけるコンテナと一般貨物の取扱貨物量

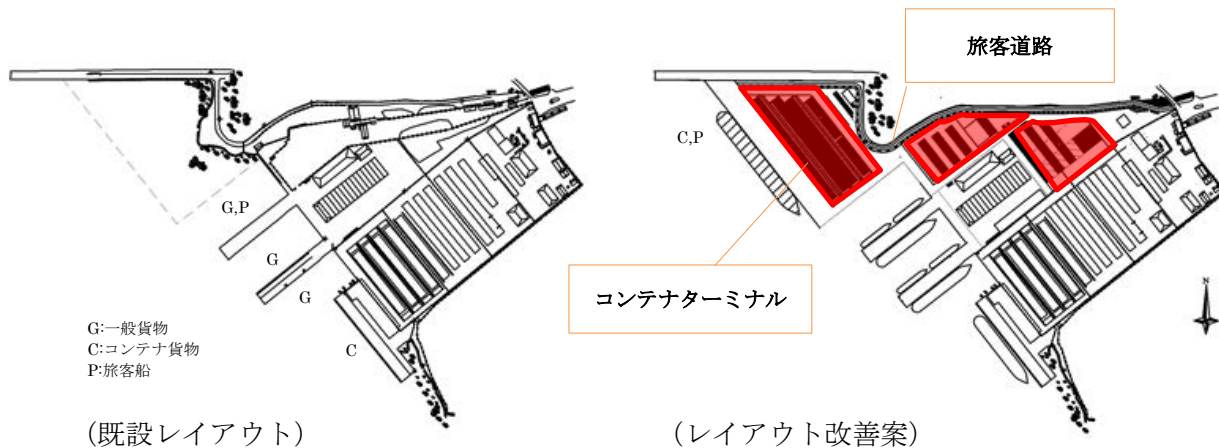


図 2-49 現況と改善案

## (7) ティエンサ港の貨物需要

ティエンサ港の貨物需要は、港湾への投資が正当であると予測している。貨物は、一般貨物、コンテナ貨物、旅客者数に分かれている。2025年までの需要予測の結果、本事業によるティエンサ港拡張による能力に達すると予想される。

### 1) 一般貨物及びコンテナ貨物の予測

#### (a) ダナン港背後圏：背後圏別輸出入コンテナのシェア

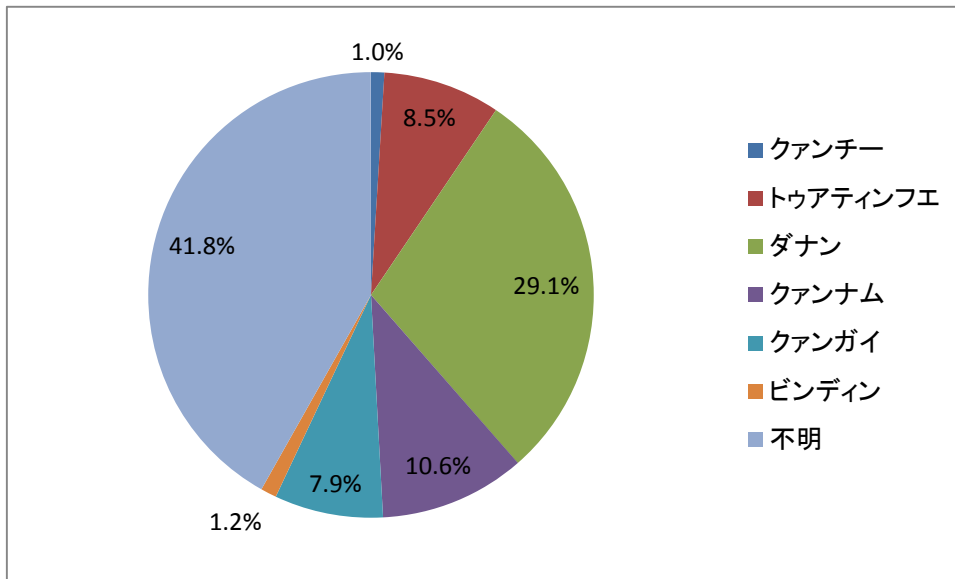
全体貨物量及びコンテナ貨物量の過去10か年の推移を表 2-27 に示す。図 2-50 に2014年の最初の3か月間におけるダナン港各省における輸出利用率、図 2-51 に輸入利用率を示す。

表 2-27 過去10か年におけるダナン港取扱貨物量

年	貨物 (トン)				コンテナ (TEU)			
	合計	輸入	輸出	内貿	合計	輸入	輸出	内貿
2004	2,308,973	724,668	739,850	844,455	32,416	13,613	14,078	4,725
2005	2,256,068	595,171	778,440	882,457	34,383	13,995	14,475	5,913
2006	2,371,024	414,791	891,589	1,064,644	37,404	16,837	16,422	4,145
2007	2,736,936	489,272	1,241,204	1,006,460	53,372	25,858	23,943	3,571
2008	2,742,257	525,906	1,230,793	985,558	61,881	26,616	29,770	5,495
2009	3,132,343	603,365	1,352,212	1,176,766	69,720	30,304	31,428	7,988
2010	3,303,036	645,617	1,388,924	1,268,495	89,199	34,977	41,312	12,910
2011	3,868,545	784,891	1,598,134	1,485,520	114,373	46,888	51,997	15,488
2012	4,423,388	907,818	1,988,074	1,527,496	144,555	54,423	61,347	28,785
2013	5,010,238	1,345,060	2,361,018	1,304,160	167,447	68,232	69,852	29,363

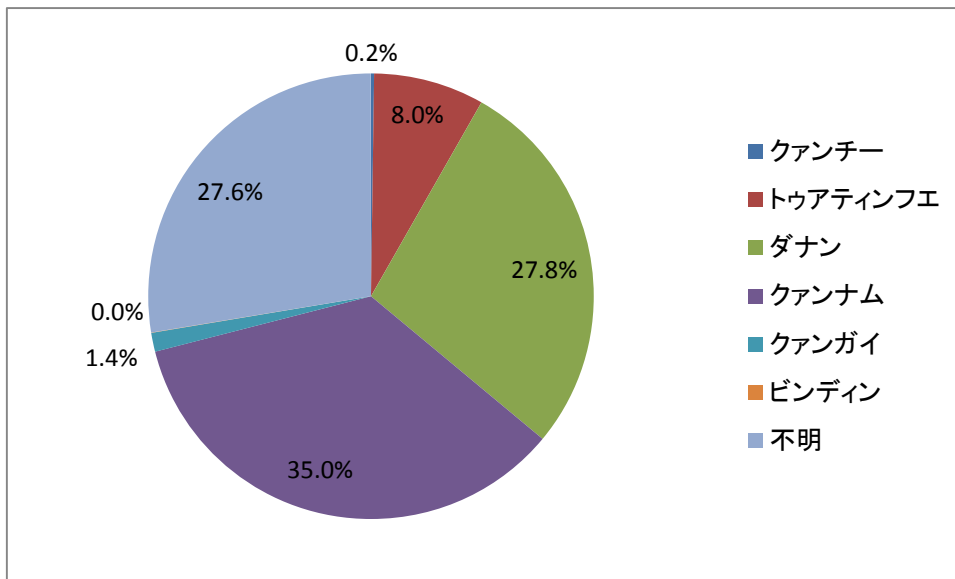
出典：ダナン港





出典：ダナン港提供データを基に JICA 調査団作成

図 2-50 2014 年の最初の 3 か月間におけるダナン港各省の輸出コンテナ利用率



出典：ダナン港提供データを基に JICA 調査団作成

図 2-51 2014 年の最初の 3 か月間におけるダナン港各省の輸入コンテナ利用率

輸出に関しては、ダナン市が全体の 30.1%（現在使用できないデータを無視した場合は 50.1%）を占める。輸入は、クアンナム省の割合が 35.0%（現在使用できないデータを無視した場合は 47.7%）で、ダナン港は 28.7%（現在使用できないデータを無視した場合は 39.7%）を占める。さらに、ダナン港取扱貨物の大部分は、3 省（トウアティンフエ省、ダナン市とクアンナム省で占められている。上記 3 省における輸出貨物のシェアは 50.1%（現在使用できないデータを無視した場合は 83.4%）で、輸入貨物は 71.7%（現在使用できないデータを無視した場合は 97.8%）である。

一方、クアンガイ省は 7.9%（現在使用できないデータを無視した場合は 13.1%）、ダナン港から最も離れたビンディン省においては輸出入ともに約 1%を占めている。聞き取り調査によると、省へ/からの大部分の輸出入貨物は、クイニョン港を経由して輸送される。

CKEZ エリア内で確認されていないいくつかのデータがあり、これらは近隣省へ/から輸送されていると思われる。

## (b) 将来の GDP 成長率

CKEZ を含む南北セントラルコースト (NSCC) 地域の社会経済発展マスタープランにおけるベトナム首相より発行された「Decision No. 1114/2013/QĐ-TTg」において、地域の GDP 成長率は、2011 年から 2015 年は 7.5%/年、2016 年から 2020 年は 9%/年を目指している。NSCC はティンホア、ゲアン、ハティン、クアンビン、クアンチー、トゥアティンフエ、ダナン、クアンナム、クアンガイ、ビンディン、フワイエン、カインホア、ニントゥアンの 13 省で構成されている。本調査において需要予測に用いる将来 GDP は、貨物需要が CKEZ に限られない点や CKEZ の適当な将来 GDP が見つからなかった点を考慮して、NSCC の GDP 成長率を基本とした。なお、予測過程において 2020～2025 年の GDP 成長率は、9.0%で維持されると想定した。

- ・背後地域の IZ のほとんどの業者は、すべての輸出/輸入会社であり、表 2-14 及び表 2-15 に示すように、本調査で実施した聞き取りで増産の意思を表明した。そのような意思は、アジア発展途上国への生産拠点のシフトの傾向に基づいている。
- ・IZ の開発は背後地域の経済成長の原動力となっており、CKEZ の 2008 年～2012 年における GDP 成長率 11.7%は、国の 5.8%の約 2 倍となっている。なお、IZ は新規業者受入れのための空きを有している。
- ・ダナン市 IZ における加工業からハイテク産業への製品シフト、またダナン市 IZ から低賃金メリットのためのその他地域へのシフトは、共に NSCC の IZ の総能力を創出する。

## (c) 将来の信頼性を考慮した貨物成長と GDP 成長の弾性値

弾性値は、変数 X が 1%変化した際、変数 Y に何%影響を与えるかを表す指標である。この手法の長所は、計算した弾力性が使用する単位に依存しないことである。

$$\text{弾性値: } \eta = Y \text{ の変化量} / X \text{ の変化量}$$

本調査においては、分母 X を GDP 成長率、分子 Y をコンテナ貨物/一般貨物として弾性値を計算した。

表 2-28 に示すとおり、地域における 2008 年～2012 年の平均 GDP 成長率は 11.7%であり、同期間でのコンテナ貨物の平均成長率は 23.6%、一般貨物は 7.8%と算出される。

2008 年～2012 年におけるコンテナ貨物の弾性値は 2.02、一般貨物は 0.67 である。

将来、おそらく競争力の高い港湾になると考えられるが、成長率の目標を達成するにあたってのリスクも想定される。本調査では、このような次のとおり弾性値を割引き、将来の不確実性を考慮した。

将来の不確実性を考慮した弾力性の割引

	GDP 割引	港湾競争	割引計
2013-2015	3.3%	5.0%	8.23%
2015-2019	5.6%	5.0%	10.34%
2020-2025	11.1%	10.0%	20.0%

注) GDP 割引は、開発計画設定値の実現について下方値を目安として設定し、予測の安全サイドを考慮した (7.5% →7.25% (2013-2014))、(9.0%→8.5% (2015-2019)) (9.0%→8.0% (2020-2025))

次のとおり将来の弾力性を想定する。

- 2013- 2015 1.856 (コンテナ貨物) 0.616 (一般貨物)
- 2015- 2019 1.812 (コンテナ貨物) 0.601 (一般貨物)
- 2010- 2025 1.616 (コンテナ貨物) 0.536 (一般貨物)

GDP の成長率は、貨物成長率を予測するにあたりこれらの弾性値によって増幅される。将来のコンテナ貨物における高い弾性値の適用は、後背地業者への聞き取り調査に基づいている。第一に地域の経済成長は、特にコンテナ利用産業における輸入材料及び輸出貨物のコンテナ化の進展に伴い、以前に比べ輸出産業に期待が持たれている。第二に、ホーチミン港を利用するいくつかのコンテナ貨物(特にベトナム企業のための)について、取扱貨物量の増加によりダナン港のサービスのレベル(例えば様々な目的地と頻度の増加)が改善されたことで、徐々にダナン港利用にシフトしている。

表 2-28 ティエンサターミナルとハン川ターミナルの取扱貨物量

No.	項目	単位	2008	2009	2010	2011	2012	2013	平均成長率 (%)
I	合計	トン	2,742,257	3,132,343	3,303,036	3,868,545	4,423,388	5,010,238	12.8% (12.7%)*
	輸入	トン	525,906	603,365	645,617	784,891	907,818	1,345,060	
	輸出	トン	1,230,793	1,352,212	1,388,924	1,598,134	1,988,074	2,361,018	
	内貿	トン	985,558	1,176,766	1,268,495	1,485,520	1,527,496	1,304,160	
II	一般貨物	トン	2,113,242	2,399,659	2,365,880	2,577,800	2,856,054	3,168,321	8.4% (7.8%)
	輸入	トン	166,001	196,594	160,145	195,594	297,874	594,508	
	輸出	トン	969,257	1,049,545	979,566	934,672	1,121,141	1,592,646	
	内貿	トン	977,984	1,153,520	1,226,169	1,447,531	1,437,039	981,167	
III	コンテナ貨物	TEU	61,881	69,720	89,199	114,373	144,555	167,447	22.0% (23.6%)
		トン	629,015	732,684	937,156	1,290,745	1,567,334	1,841,917	
	輸入	TEU	26,616	30,304	34,977	46,888	54,423	68,232	
		トン	359,905	406,771	485,472	589,297	609,944	750,552	
	輸出	TEU	29,770	31,428	41,312	51,997	61,347	69,852	
		トン	261,536	302,667	409,358	663,462	866,933	768,372	
内貿	TEU	5,495	7,988	12,910	15,488	28,785	29,363		
	トン	7,574	23,246	42,326	37,986	90,457	322,993		
IV	旅客者数	人	29,642	30,129	32,047	38,190	40,888		31.4% (8.40%)

出典:DPC \*注 :平均成長率の ( ) 内は 2008-2012 年のデータによる。

(d) コンテナ貨物の伸び

2025 年までのコンテナ貨物の成長率は、上述の将来 GDP 及び弾性値より以下のとおり設定する。

$$2013-2014 \quad 7.5\% * 1.856 = 13.92\%$$

$$2015-2019 \quad 9\% * 1.812 = 16.31\%$$

$$2020-2025 \quad 9\% * 1.616 = 14.54\%$$

(e) 一般貨物の伸び

上記と同様の手法により、一般貨物の成長率を以下のとおり設定する。

$$2013-2014 \quad 7.5\% * 0.616 = 4.62\%$$

$$2015-2019 \quad 9\% * 0.601 = 5.41\%$$

$$2020-2025 \quad 9\% * 0.536 = 4.82\%$$

(f) 将来貨物量の推計結果

コンテナ及び一般貨物の将来貨物量推計結果は、表 2-29、図 2-52 及び図 2-53 のとおりである。

コンテナ貨物は、2021年に508千TEU、2025年には858千TEUに達し、一般貨物は、2021年に4,430千トン、2025年には5,343千トンに達すると予測される。結果、全体の港湾取扱貨物量は、2021年に10,023千トン、2025年には14,789千トンに達すると予測される。

表 2-29 貨物推計結果

No.	項目	Unit	実績		推計結果					
			2012	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025
1	合計	千トン	4,423	5,010	5,620	6,813	8,337	10,023	12,133	14,789
2	コンテナ									
	成長率				16.31%	16.31%	16.31%	14.54%	14.54%	14.54%
	推計結果	TEU	144,555	167,447	213,709	289,151	391,224	508,434	660,761	858,725
3	一般貨物									
	成長率				5.41%	5.41%	5.41%	4.82%	4.82%	4.82%
	推計結果	千トン	2,856	3,168	3,269	3,632	4,034	4,430	4,865	5,343

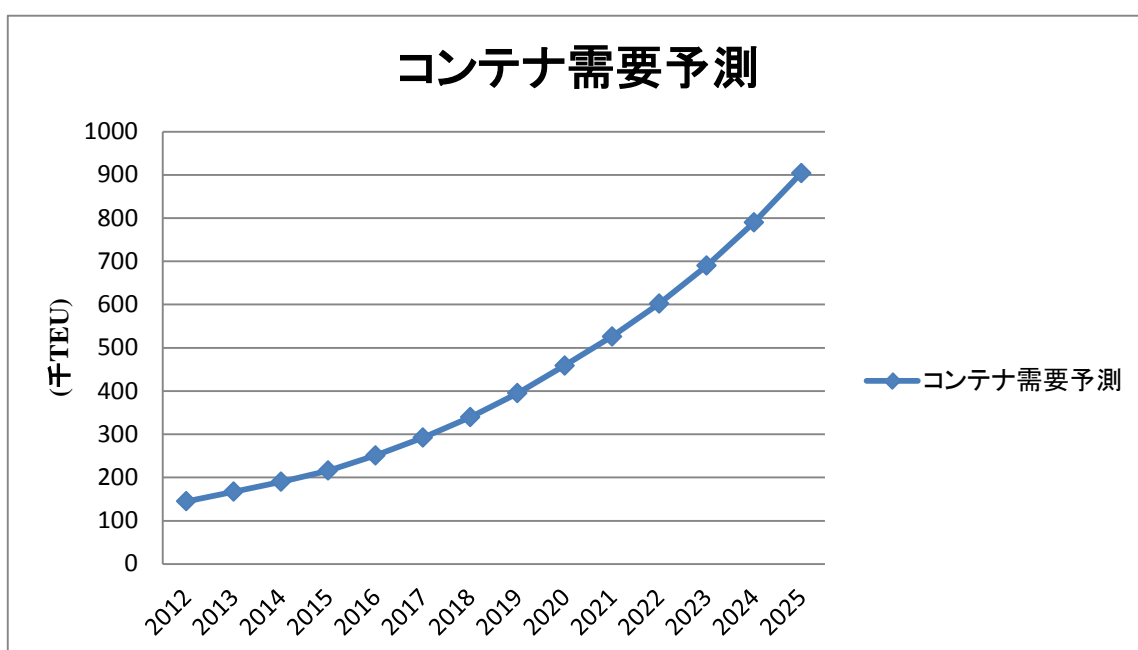


図 2-52 コンテナ貨物量推計結果

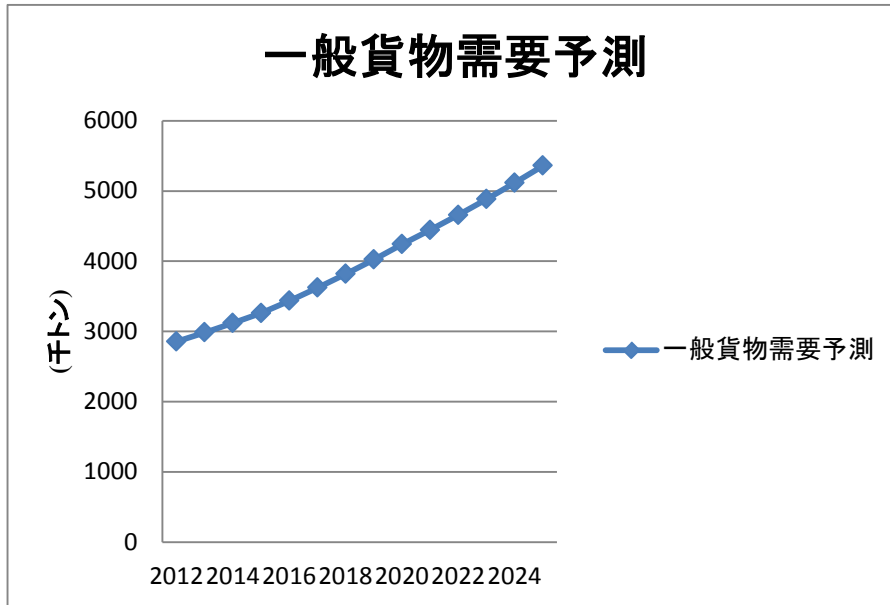


図 2-53 一般貨物推計結果

## 2) 旅客者数の推計結果

ダナン港を経由するクルーズ船の旅客者数は、徐々に増加しており、寄港する隻数と船型も同様に増加・大型化している。2013年のクルーズ船の平均船型は、約41,000GTで、75,000GTの大型船（コスタビクトリア）が3度入港している。

これらのクルーズ船は、ダナン港を寄港地の1つとして含み定期船として入港している。

表 2-30 ダナン港の定期クルーズ（2013.12～2014.2）

船名	GT	定員 (人)	船長 (m)	入港隻数		寄港地
				合計 (2013.12～ 2014.2)	週当 たり	
Gemini	50,764	800	230	32	2.7	Sanya- <b>Da Nang</b> , Sanya-Halong Bay- <b>Da Nang</b>
Henna	47,262	1,000	223	23	1.9	Sanya-Tianjin(China)-South Korea- <b>Da nang</b>
Le Soleal	10,992	200	142	7	0.6	Hong Kong-HAIPHONG-Ha Long- <b>Da Nang</b> -Chan May-Nha Trang-HCMC
Azamara Journey	30,277	694	180	5	0.4	Hong Kong-Ha Long- <b>Da Nang</b> -HCMC-Singapore
Seabourn Legend	9,961	208	135	5	0.4	Singapore-Laem Chabang-Sihanoukville-HCMC- <b>Da Nang</b> -Halong-Hong Kong
Volendam	60,906	1,200	238	3	0.3	Singapore-Laem Chabang-Sihanoukville-Phu My- Nha Trang- <b>Da Nang</b> -Halong-Hong Kong
Others	75,166	1,500	253	7	0.6	ShanHai-Naha-Hong Kong-Sanya- <b>Da Nang</b> -HCMC-Singapore
合計				82	6.8	

表 2-30 にダナン港の現況スケジュール（2013.12～2014.2）を示す。将来の旅客者数は、スケジュールを含み北アジア諸国から主に配船されていることを考慮し、中国、韓国、台湾の合計 GDP を用いた弾性値手法により推計した。推計過程において、旅客者数と GDP は共に 2008 年～2012 年の実績値を用い、弾性値を 1.0811 と設定した。また、将来の GDP 成長率は、IMF の推計結果を用いた。

表 2-31 ティエンサ港の旅客者数

	2011	2012	2013
最大 GT (000)	53	61	75
平均 GT (000)	23	39	41
隻数	53	57	93

出典：DPC, JICA 調査団

表 2-32 ティエンサ港の旅客者数の推計結果

	実績						推計値												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
旅客者数 (人)	24,067	29,642	30,129	32,047	38,190	40,888	43,594	46,822	50,310	53,971	57,764	61,712	65,856	70,215	74,863	79,818	85,102	90,735	96,741
隻数		61	65	70	75	81	86	92	98	104	111	119	126	135					
IMF GDP成長率		1.074	1.075	1.073	1.070	1.068	1.067	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066

出典：DPC, IMF World Economic Outlook

## (8) プロジェクトの必要性

### 1) コンテナ

表 2-40 に示すとおり、既設コンテナターミナルのコンテナ取扱能力は 228 千 TEU である。

一方、表 2-29 に示すとおり、コンテナ貨物の推計結果によると 2017 年には 289 千 TEU に達し既設ターミナル能力を上回る事となる。

このため、ダナン港後背地とダナン港の経済発展に貢献するため、ティエンサターミナルにおける既存施設の拡張及び改良が必要不可欠である。

### 2) 一般貨物

事業の必要性についての検証は、需要予測とティエンサターミナルの既存能力を比較することで行う。既存岸壁の能力は、以下の算定式により算定した (表 2-33)。

$$(365 \text{ 日} \times \text{気象要素} \times \text{バース占有率} / \text{ピーク率}) \times (24 \times (1 \text{ 隻あたり平均貨物量} / (1 \text{ 隻あたり平均貨物量} / \text{クレーン能力} \times 1 \text{ 隻あたり荷役レーン数} \times \text{時間利用率}) + \text{バース離着岸時間}))$$

一般貨物の需要予測の結果は、2025 年まで既存の岸壁能力を超えないため、既設 1~4 号岸壁で取り扱われる。

ここでの一般貨物の取扱能力は、建設中のトークァンにおいて取扱う 1,000 千トン (2018 年) と 2,000 千トン (2019 年) を含んでいる。

表 2-33 既存バース占有率

項目	岸壁 1	岸壁 2	岸壁 3	岸壁 4
1. 1 隻あたり取扱貨物量	30,000 トン	30,000 トン	30,000 トン	30,000 トン
2. 時間利用率	0.9	0.9	0.9	0.9
3. 1 隻あたり荷役レーン	1	4	2	2
4. クレーン能力	300	30	120	120
5. 1 隻あたり荷役時間	111	278	139	139
6. 離着岸時間	3	3	3	3
7. 1 日あたり荷役量	6,310	2,564	5,074	5,074
8. 気象要素	0.95	0.95	0.95	0.95
9. バース占有率	0.6	0.6	0.6	0.6
10. ピーク率	1.2	1.2	1.2	1.2
ティエンサターミナルの能力	1,093,934 トン	444,586 トン	879,773 トン	879,773 トン
	3,298,066 トン			
To Quang ターミナルの能力	2018 まで: 1,000,000 トン 2019 から: 2,000,000 トン			
合計能力 (ティエンサ + To Quang)	2018 まで: 4,298,066 トン 2019 から: 5,298,066 トン			



### 3) アクセスロード

ダナン港拡張事業第1期でその一部が整備された港湾アクセス主道路について、ティエンサ港からの将来交通需要を踏まえて需給ギャップ分析を行った。

#### (a) ティエンサ港からの交通需要

前節で予測されたティエンサ港の貨物需要より、ティエンサ港より発集する交通需要を予測した。交通需要の予測条件は以下の通り。

- 年間港湾稼働日数：347日
- 交通量換算係数：一般貨物 20.0 トン/台（ティエンサ港の2014年5月の実績値より設定）
- コンテナ車割合（20フィート：40フィート＝1:1）
- 空コンテナ率：25%
- 空積み車両率：50%
- 貨物以外車両数：一般貨物及びコンテナトレーラーの50%
- PCU換算係数：トラック 2.5, コンテナトレーラー 3.0

ティエンサ港からの交通需要予測結果を表 2-34 に示す。

表 2-34 ティエンサ港の貨物需要による交通需要

年		2012	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025
貨物需要	一般貨物(千トン)	2,856	3,168	3,449	3,754	4,022	4,443	4,880	5,399
	コンテナ (TEU)	144,555	167,447	214,305	228,000	395,324	540,000	540,000	540,000
交通需要 (台/日)	トラック	823	913	994	1,082	1,178	1,282	1,395	1,519
	コンテナトレーラー	694	804	1,029	1,096	1,900	2,596	2,596	2,596
	普通車	759	859	1,012	1,200	1,432	1,720	2,079	2,527
	合計	2,276	2,576	3,035	3,378	4,510	5,598	6,070	6,642
交通需要 (pcu/日)	トラック	2,058	2,283	2,485	2,704	2,945	3,205	3,488	3,798
	コンテナトレーラー	2,083	2,413	3,088	3,288	5,700	7,788	7,788	7,788
	普通車	2,276	2,576	3,035	3,599	4,296	5,160	6,236	7,580
	合計	6,417	7,271	8,607	9,591	12,941	16,153	17,512	19,166

出典：JICA 調査団

#### (b) 港湾アクセス主道路の交通需要の検討

現在最終化が進められている、“Feasibility Study Sustainable Development of Da Nang City Package D21, Transport Development Planning of Da Nang City to 2020 Vision to 2030 (FS 報告書(案))” と、JICA により 2010 年に実施された “the Study on the Integrated Development Strategy for Da Nang City and Its Neighboring Area (DaCRISS)” において、ダナン市全体の交通需要予測

が実施されており、港湾アクセス主道路の一部の区間について、上記調査より将来交通需要予測の結果が得られる。

FS 報告書（案）及び DaCRISS は、共にダナン市全体を対象とした交通需要予測を行っているが、ダナン人民委員会道路局より得られたダナ F/S の報告書から得られる情報は DaCRISS に比べて限定的であった。よって、JICA 調査団は FS 報告書（案）と DaCRISS の交通需要予測結果を比較し、表 2-35 に示す通り平均で 0.63 倍の差異があること、及び比較値の値の偏差を考慮し 0.7 倍を補正值として DaCRISS の交通需要予測結果に適用することとした。

表 2-35 2025 年の交通需要予測値の比較

No.	道路名	ピーク交通量 2025 年 (pcu/h)		a) / b)
		a) FS 報告書 (案)	b) DaCRISS	
1	Yet Kieu street	-	1,962	-
2	Ngo Quyen street	3,921	5,781	0.68
3	Ngu Hanh Son street	-	5,624	-
4	Tuyen Son Bridge	2,624	4,867	0.54
5	2/9 street	3,705	5,525	0.67
6	Cach Mang Thang 8 street	-	13,302	-
Average				0.63

注：ピーク率 = 0.1, 交通機関分坦シナリオ：自転車/自動二輪車:普通車:バス=50:15:35

出典：JICA 調査団, 2025 年の交通量 “FS 報告書 (案)” :Feasibility Study Sustainable Development of Da Nang City Package D21, Transport Development Planning of Da Nang City to 2020 Vision to 2030, “DaCRISS” : Study on the Integrated Development Strategy for Da Nang City and Its Neighboring Area, JICA, 2010

### (c) 2025 年の需給ギャップ分析

ティエンサ港の貨物需要より予測されたティエンサ港に発集する交通量と、前節において検討された補正值により算定される 2025 年のピーク時交通量より、単路部と交差点における混雑度 (V/C) を表 2-36 及び表 2-37 のとおり算出した。

表 2-36 単路部における需給ギャップ分析結果 (2025)

No.	道路名	交通容量 (pcu/h)	ピーク時交通量 2025年 (pcu/h)		ティエンサ港 の発集交通量 2025年 (pcu/h)	混雑度 (V/C)	備考
			DaCRISS	補正值 (0.7)			
1	Yet Kieu street	7,920	1,962	1,373	1,196	0.41	
2	Ngo Quyen street	6,600 (5,620)	5,781	4,046		0.90	(側道)
3	Ngu Hanh Son street	6,600 (5,620)	5,624	3,936		0.88	(側道)
4	Tuyen Son Bridge	6,600 (8,800)	4,867	3,406		0.80 (0.64)	(橋梁区 間)
5	2/9 street	6,600	5,525	3,867		0.87	
6	Cach Mang Thang 8 street	6,600	13,302	9,311		1.70	

注: ピーク率 = 0.1, 交通機関分坦シナリオ: 自転車/自動二輪車:普通車:バス=50:15:35

出典: JICA 調査団, 2025年の交通量 “DaCRISS” : Study on the Integrated Development Strategy for Da Nang City and Its Neighboring Area, JICA, 2010

表 2-37 交差点における需給ギャップ分析結果 (2025)

道路名		タイプ	交差点交通容量 (pcu/hour)	ピーク時交差点交通量 2025年 (pcu/h)		ティエンサ港 の発集交通量 2025年 (pcu/h)	混雑度 (V/C)	備考
				DaCRISS	補正值 (0.7)			
Yet Kieu street	1	Signalized Intersection	6,500 - 7,500	3,854	2,697	1,916	0.70	
Ngo Quyen street	2	Roundabout	9,990	7,136	4,995		0.69	
	3	Roundabout	8,800	9,192	6,434		0.95	
Ngu Hanh Son street	4	Roundabout	8,200	5,338	3,736		0.68	
Tuyen Son Bridge	5	Roundabout	8,600	10,040	7,028		1.04 (*2024)	
2/9 street	6	Roundabout	7,600	9,199	6,439		1.05 (*2024)	
Cach Mang Thang 8 street	7	Roundabout	6,900	9,199	6,439		1.21	交通量未予測のため隣接交差点6の交通量データを用いた
	8	Roundabout	10,300	16,455	11,518		1.30	
	9	Signalized Intersection	6,500 - 7,500	8,471	5,929		1.20	

注: ピーク率 = 0.1, 重方向率=0.5

出典: JICA 調査団, 2025年の交通量 “DaCRISS” : Study on the Integrated Development Strategy for Da Nang City and Its Neighboring Area, JICA, 2010

(d) 港湾アクセス主道路整備についての結論と提言

2025年の港湾アクセス主道路の需給ギャップ分析の結果、混雑度 (V/C) が 1.0 以上を示したのは、Cach Mang Thang 8 street の単路部と Tuyen Son Bridge、2/9 street、及び Cach Mang Thang 8 の交差点であった。Tuyen Son Bridge と 2/9 street の交差点における  $V_{IS}/C_{IS}$  値は、1.0 を少し超えているが、2024年まで 1.0 を超えることはない。2025年の Cach Mang Thang 8 の交差点における  $V_{IS}/C_{IS}$  値は、1.20~1.30 で、通常は 1.70 である。しかし、前節の 2.2(5)1(c)での記載及び図 2-44 に示す通り Cach Mang Thang 8 street に接続する道路の整備が進んでいること、DaCRISS の交通需要予測において Hoa Xuan 橋で接続される道路リンクが考慮されていないこと、更に Cach Mang Thang 8 street におけるティエンサ港の発集交通量の割合が比較的小さいことから、Cach Mang Thang 8 street の改良整備は公共交通機関の導入なども含めた都市交通の総合的な観点から実施するのが望ましいと思われる。



図 2-54 V/C 分析結果 (2025)

## 2.3 事業の内容

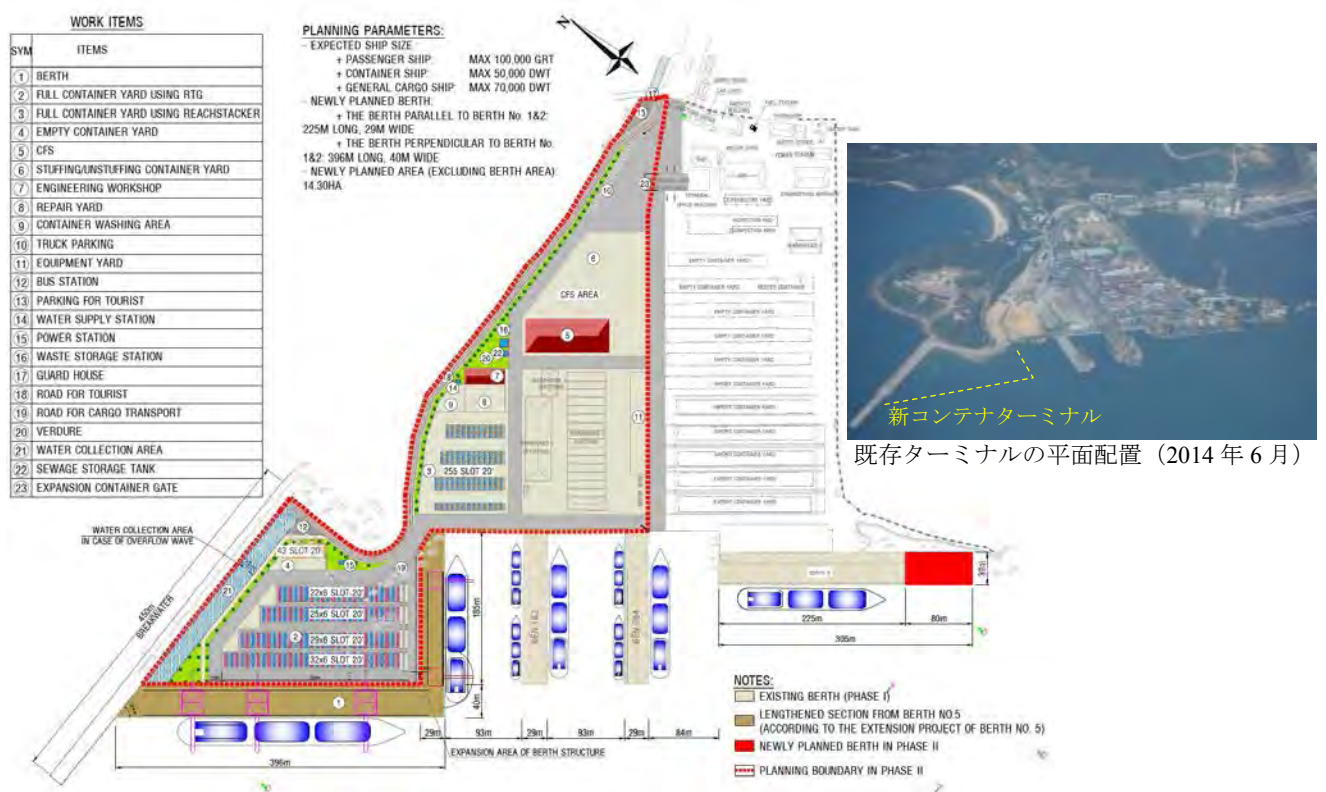
本事業の内容は、コンテナターミナルの建設および航路・泊地の浚渫である。コンテナターミナルには、コンテナ船用岸壁、護岸、防波護岸、コンテナヤード、道路及び建物が建設される。

2013年9月24日付のMOTの通達(No. 698/TB-BGTVT)にあるとおり、荷役機械(SSG及びRTG)は本事業では調達されない。しかしながら荷役機械の運転に必要なコンテナターミナル内のSSGクレーンレール、RTG走行レーン、電気配線と接続箱等の土木関連施設は設置される。

### (1) ターミナルの平面配置

#### 1) 基本条件

F S 報告書(案)には、11のターミナル平面配置案が比較・検討されており、図2-55に示す案7Aが推奨されている。この案は、本事業の第一期事業のために実施されたSAPROF調査でも提案されているように、ダナン港で増加するコンテナ取扱需要に対応するために既存の防波堤背後に新コンテナターミナルを建設するものである。



出典：F S 報告書(案)

図 2-55 F S 報告書(案)で提案されている新コンテナターミナルの平面配置案(7A)

上記の新コンテナターミナル平面配置（案）の基本条件は以下のとおりである。

- 一般貨物取扱のための既存施設

既存の倉庫と突堤 1 と 2 は、現在の一般貨物取扱需要に対応するために残す。

- 新コンテナ岸壁の法線

新コンテナ岸壁の法線は図 2-56 に示すように、現在実施中である既存の突堤 1 の延伸および将来の突堤 2 方向への新コンテナ岸壁の拡張を考慮し、突堤の先端から 40m の間隔を保持して配置されている。

50,000DWT コンテナ船用岸壁に直角に接続する隣接岸壁の法線は、ベトナム技術基準に従い、以下のとおり突堤 1 の法線との間に 93m の離隔距離を確保した（同時に接岸する可能性のある 2 船の船幅の合計により大型の船幅の 1.5 倍を加える）。

$$28.3\text{m} (30,000 \text{ DWT 一般貨物船の船幅}) + 22.8\text{m} (16,000 \text{ DWT 一般貨物船の船幅}) + 28.3 \times 1.5 = 93\text{m}$$

欧州の技術ガイドラインによれば、最小離隔距離は  $87\text{m} = 28.3\text{m} \times 2 + 30\text{m}$  と算出できる。

新コンテナターミナルの法線延長は、50,000DWT コンテナ船用岸壁の 330m を含む 396m となっている。このため、10,000DWT コンテナ船（岸壁延長 170m）と 20,000DWT コンテナ船（岸壁延長）の同時着岸、または 100,000GT の旅客船（船長 324m）の着岸も可能である。

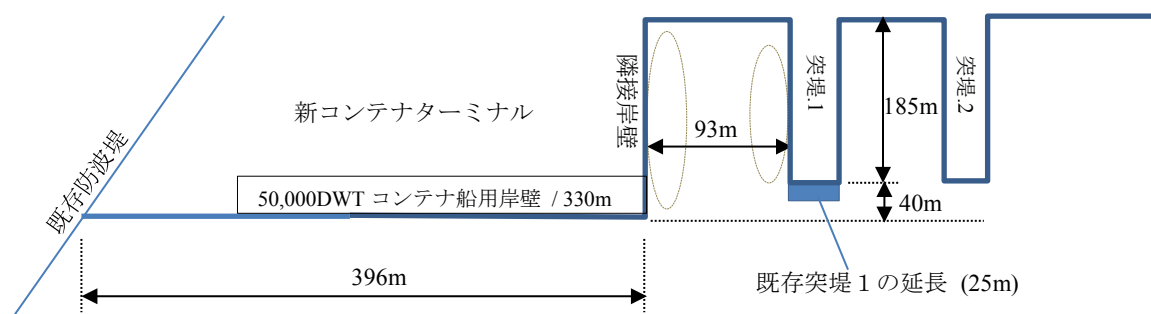


図 2-56 岸壁法線の離隔距離

- 防波堤の延長

F S 報告書（案）には岸壁の稼働率を検証するため、英国の気象統計機関より購入した 2002 年から 2012 年の波浪データを使用し、Danish Hydraulic Institute が開発した解析ソフトウェアである MIKE による港内静穏度解析の結果が示されている。解析結果によれば、既存防波堤の延長（450m）は、新設および既存岸壁前面の波高が効率的なコンテナ荷役の目安とされている 0.5m 以下となる日数が年間の 99.98% を確保することが確認されている。

また本事業の第一期の詳細設計時に実施された 1993 年から 1994 年の波浪データを使用し、日

本の全球気象予測モデルによる港内静穏度の解析では、上述同様の日数が年間の 97.7%と示されている。

- 隣接岸壁

MOT との協議の結果、以下の理由により新コンテナターミナル法線に直角に接する岸壁（図 2-56 に隣接岸壁と表示）に貨物取扱のための岸壁施設は配置しないこととした。

- 本報告書の開発シナリオに記述のとおり、一般貨物の取扱いは突堤 1 及び 2 のみで可能である。
- 隣接岸壁での貨物取扱いを行わない場合、図 2-56 に示すとおりコンテナヤードを拡張することで年間 21,000TEU のコンテナ取扱い能力（291,000 TEU/年から 312,000 TEU/年へ）を増大させることが可能である。
- 隣接岸壁の構造を図 2-58 に示すような捨石傾斜護岸とすることで建設費が削減される。
- 捨石傾斜護岸は、新コンテナターミナルを突堤 2 方向へ拡張する際に適応しやすい。

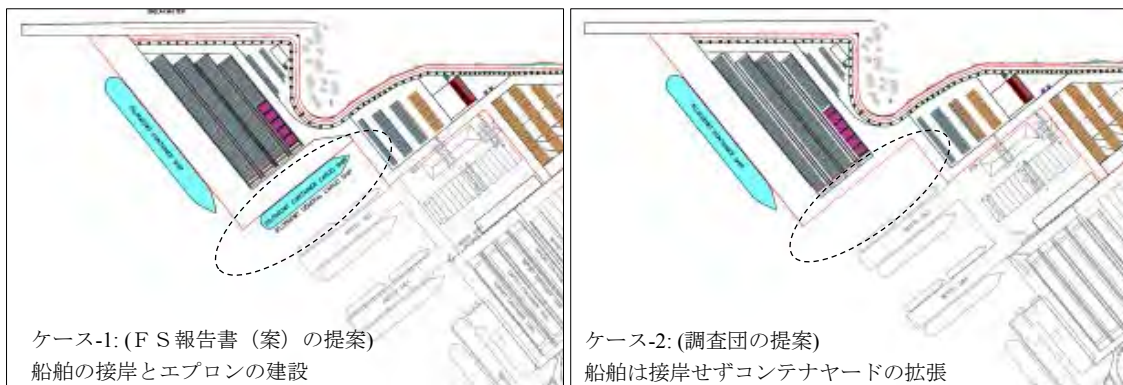


図 2-57 岸壁配置案の比較

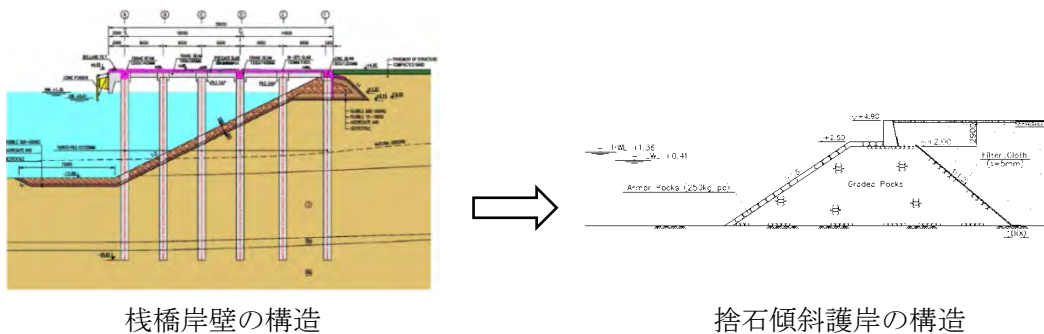


図 2-58 栈橋岸壁および捨石傾斜護岸の標準構造

## (2) ヤードの平面配置

### 1) 基本条件

上述の隣接岸壁の配置に関する提案を前提に、F S 報告書（案）で推奨されているヤードの平面配置案 7A を以下にレビューした。

特記すべきことは現在のティンサターミナルにおけるコンテナ取扱い能力が、ヤード内のコンテナ蔵置面積の不足により制限されていることである。これはコンテナ蔵置面積の確保が荷役岸壁や機械の増設よりも優先される必要があることを意味している。そのため F S 報告書（案）で推奨されている平面配置案 A7 のレビューをこの視点で行った。

加えて MOT と DPC より提供された以下の情報も考慮してレビューを行った。

- ターミナル区域内の既存木材チップ製造会社

DPC によれば、ターミナル内の 2 つの木材チップ製造会社と交わした土地賃貸契約は 2014 年 6 月に満了となっている。しかしながら DPC は約 1 ヘクタールの土地をそれぞれの工場に木材チップの船積みのための貯蔵場所として今後数年間用意する予定である。本プロジェクトの工事開始は数年後となるため、木材チップの貯蔵場所は本調査で作成されるヤード平面配置計画に入れる必要は無い。

- ターミナルに隣接する海軍区域

ダナン市 PC の決定文書（838/QD-UBND 2012 年 1 月 31 日付）によると、ダナン市 PC は海軍区域の土地利用権を DPC へ移譲することを承認している。しかしながら MOT は、現在の土地利用者である防衛省との間での正式合意がなされていないことから、本事業における港湾用地の海軍区域側への拡張は不可能であるとしている。

### 2) 平面配置計画

調査団は F S 報告書（案）の平面配置計画案 A7 をレビューし、**図 2-59** に示す平面配置計画を作成した。コンテナ蔵置面積 46,000m<sup>2</sup>の内訳は、**表 2-38** のとおりである。

表 2-38 コンテナヤードの蔵置面積

ヤード	面積 (m <sup>2</sup> )
コンテナ蔵置ヤード (実入りコンテナ)	32,000
コンテナ蔵置ヤード (実入り冷凍コンテナ)	1,500
コンテナ蔵置ヤード (空コンテナ)	12,500
合計	46,000

F S 報告書（案）の平面配置計画案 7A と調査団が作成した平面配置計画案の主要な違いは以下のとおりである。



- ・将来の拡張を考慮したC F Sの配置。
- ・前述の提言のとおり、隣接岸壁（225m）に沿ったコンテナ蔵置ヤードの配置（図 2-57 及び図 2-58 参照）。

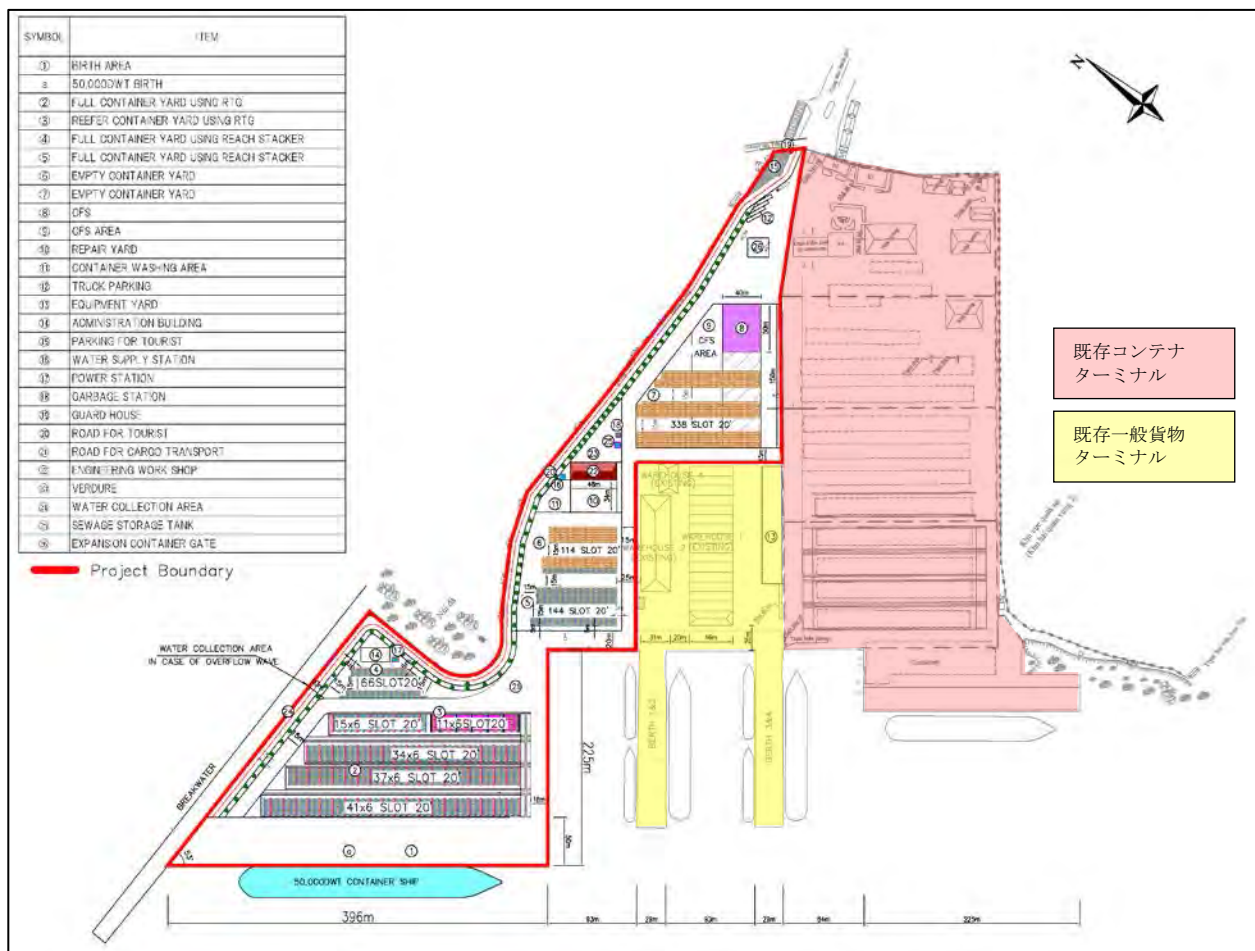


図 2-59 調査団によるヤード平面配置計画

### 3) コンテナ取扱能力の算出

表 2-39 に示す運用条件における既存および新ターミナルのコンテナの年間取扱能力を、表 2-40 と表 2-41 に示す通り、それぞれ 227, 632 TEU および 312, 244 TEU と算出した。

既存および新ターミナル合計のコンテナ年間取扱能力は約 540, 000 TEU と算出した。

F S 報告書（案）の提案されるとおり隣接岸壁での荷役を行った場合は、図 2-57 のとおりコンテナ蔵置ヤード面積の減少により新コンテナターミナルの年間コンテナ取扱能力は 291, 224 TEU となる。

一方 F S 報告書（案）に示されている新コンテナターミナルの年間コンテナ取扱能力は 183, 800 TEU である。この違いの理由は C F S 前面の区域を踏査団はコンテナの蔵置ヤードとしているが F S 報告書（案）ではの野積み場となっているためである。

表 2-39 コンテナ取扱能力算出のための運用条件

項目	Conditions
蔵置スロット数	図 2-59 に示す数
蔵置段数	- 既存コンテナヤード (第一期) 実入り (RTG 荷役) : 3.5 空 : 4.0 冷凍 : 3.0 - 新コンテナヤード (第二期) 実入り (RTG 荷役) : 4.5 (RS 荷役) : 3.5 空 : 4.0 冷凍 : 4.0
年間運営日数	347
繁忙期係数	1.25
平均蔵置日数	実入り : 6 空 : 9 冷凍 : 5
コンテナ化率 (%)	- 既存コンテナヤード (第一期) 空/実入り : 55.6% (第一期計画) 冷凍/実入り : 7.1% (第一期計画) - 新コンテナヤード (第二期) 空/実入り : 28.2% (2013 年実績) 冷凍/実入り : 7.3% (2013 年実績)

表 2-40 既存ターミナル (第一期) のコンテナ取扱能力の算定

項目		実入り (RTG)	実入り (RS)	空	冷凍
蔵置スロット数	a	864	0	630	60
蔵置段数	b	3.5	3.5	4	3
蔵置能力	$c = a \times b$	3,024	0	2,520	180
年間運営日数	d	347	347	347	347
繁忙期係数	e	1.25	1.25	1.25	1.25
平均蔵置日数	f	6	6	9	5
年間コンテナ取扱能力	$g = c \times d / (e \times f)$	139,910	0	77,728	9,994
合計 (TEU/年)		227,632			

表 2-41 新コンテナターミナル (第二期) のコンテナ取扱能力の算定

項目		実入り (RTG)	実入り (RS)	空	冷凍
蔵置スロット数	a	678	246	416	60
蔵置段数	b	4.5	3.5	4	4
蔵置能力	$c = a \times b$	3,051	861	1,664	240
年間運営日数	d	347	347	347	347
ピーク率	e	1.25	1.25	1.25	1.25
平均蔵置日数	f	5	5	8	4
年間コンテナ取扱能力	$g = c \times d / (e \times f)$	190,378	40,807	62,738	18,322
合計 (TEU/年)		312,244			

参考	隣接岸壁 (栈橋構造) で荷役を行う場合	291,000 TEU
	FS 報告書 (案) のターミナルレイアウト 7A の場合	183,800 TEU

#### 4) 主要施設の規模

新コンテナターミナルの主要施設の概略規模は以下のとおりである。

##### コンテナゲート

コンテナゲートの必要車線数は、以下の算式により 5 車線と計算される。既存のコンテナゲートは 3 車線のため、2 車線の増設が必要となる。

$$N = T_n \times S_t / (G_o \times E_f) = 1,167 \times 3 / (24 \times 60 \times 0.5) = 5$$

N: 必要車線数

T<sub>n</sub>: 日交通量

$$= 540,000\text{TEU/年} \times 0.75 \text{ (20 フィート:40 フィート=1:1)} / 347 \text{ 日} = 1,167$$

S<sub>t</sub>: 1 台あたりのコンテナゲート停車時間 (分) = 3

G<sub>o</sub>: コンテナゲート日あたり運用時間 (時間) = 24

E<sub>f</sub>: 効率係数 = 0.5

##### CFS

新コンテナターミナルに建設される C F S の必要床面積は、以下の算式により 2,100m<sup>2</sup> と計算される。

$$A = C_n \times A_c \times S_t / E_f = 14 \times 30 \times 4 \times 1.25 = 2,100$$

A: 必要床面積 (m<sup>2</sup>)

C<sub>n</sub>: 日あたり取扱実入りコンテナ数

$$= 232,000\text{TEU/年} \times 0.02 \text{ (全取扱コンテナの 2\%)} / 347 \text{ 日} = 14$$

A<sub>c</sub>: コンテナ 1 つあたりの積込み/積出し必要床面積 (m<sup>2</sup>) = 30

S<sub>t</sub>: コンテナ 1 つあたり積込み/積出し日数 = 4

Pr: ピーク率 = 1.25

##### エプロン

コンテナ岸壁に沿って、効率的なコンテナ取扱いのために幅 50m のエプロンを配置する。

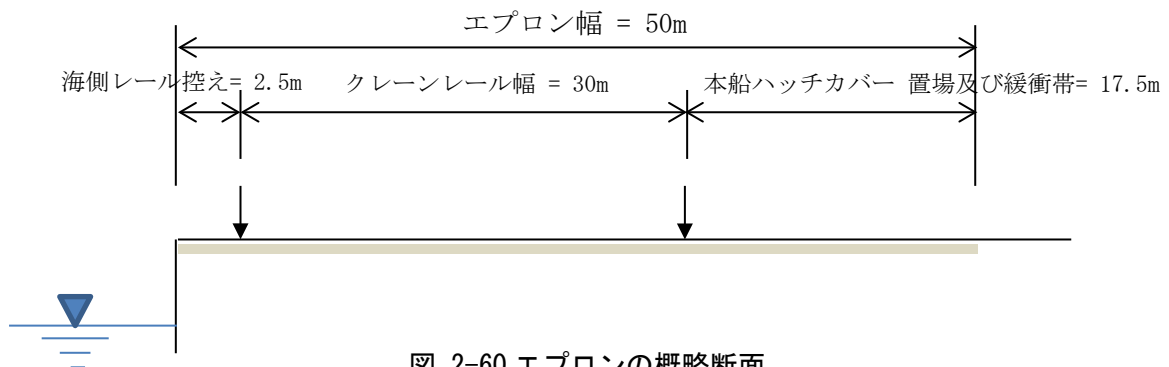


図 2-60 エプロンの概略断面

## 港内道路

### - コンテナ用道路

4車線の道路と路肩からなる15mのコンテナトレーラー用道路をターミナル内に配置する。

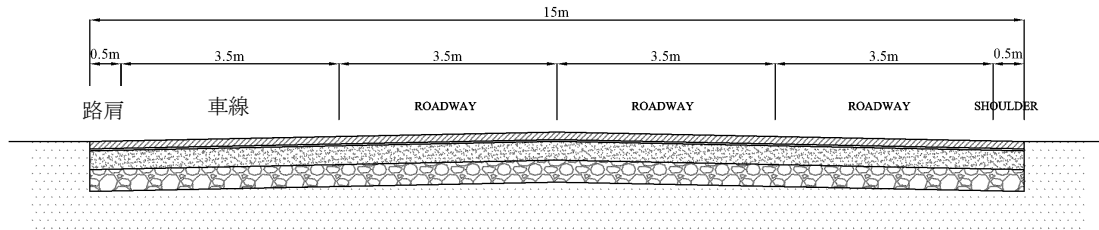


図 2-61 コンテナ道路の概略断面

### - トラック／旅客用港内道路

2車線の道路と路肩からなる9mのトラック／旅客用道路をターミナル内に配置する。この道路は図2-64に示す防波護岸とともに、荒天時における越波のコンテナヤードへの到達を防ぐ緩衝帯の役割を有する。

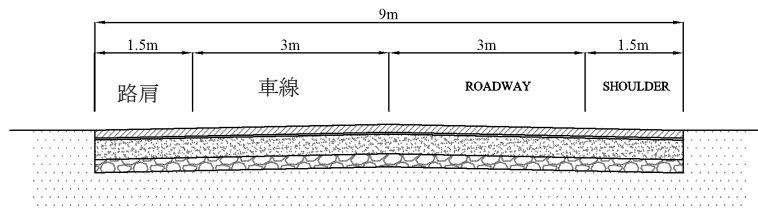


図 2-62 トラック／旅客用港内道路の概略断面

### (3) 主要施設の基本設計

F S 報告書（案）で検討されている以下に示す主要施設の基本設計を、本報告書に示す自然条件および運営条件によりレビューした。

- 50,000DWT コンテナ船用岸壁
- 防波堤／防波護岸
- 航路および泊地
- ターミナル舗装
- 旅客関連施設

#### 1) 50,000DWT コンテナ船用岸壁

F S 報告書（案）では、3種類の構造形式についての比較検討がなされている。しかし本調査では、F S 報告書（案）で選択されている構造形式の技術的および経済性における優位性を検証するため、2種類の構造形式を加えた表 2-42 に示す5種類の構造形式について比較検討を行った。

表 2-42 岸壁構造形式の比較案

比較構造形式	備考
案1. 場所打ちコンクリート杭式	F S 報告書（案）の比較構造形式。 案1が建設費が最も安かつ自国のコントラクタによる建設が可能という理由で選択されている。 調査団により追加された比較案。
案2. コンクリートケーソン式	
案3. 鋼管矢板式	
案4. 鋼管杭式	
案5. 鋼管ストラット式	

強固な地盤への杭の打ち込みが必要な場合、建設費が増加しかつ建設期間が長くなることは容易に理解できる。このため、杭の打ち込み本数が少ない比較案4と5を追加した。基本設計の主要な条件は以下のとおりである。

- 天端高：CDL+4.9m

ベトナム設計基準、既存施設の天端高、利用者の要望より、F S 報告書（案）のとおりした。

$$\text{CDL}+4.9\text{m} = \text{HWL}+\text{台風時の高潮}+\text{気候変動による潮位上昇}+\text{台風時の波浪}$$

$$\text{CDL}+1.36\text{m} + 2.0\text{m} + 0.35\text{m} + 1.1\text{m}$$

- 岸壁前面水深：CDL-14.5m

50,000 DWT コンテナ船に対する日本の技術基準値（CDL-14m）に、ベトナム技術基準に規定されている埋没に対する余裕（0.4 m）を加え、F S 報告書（案）のとおりとした。

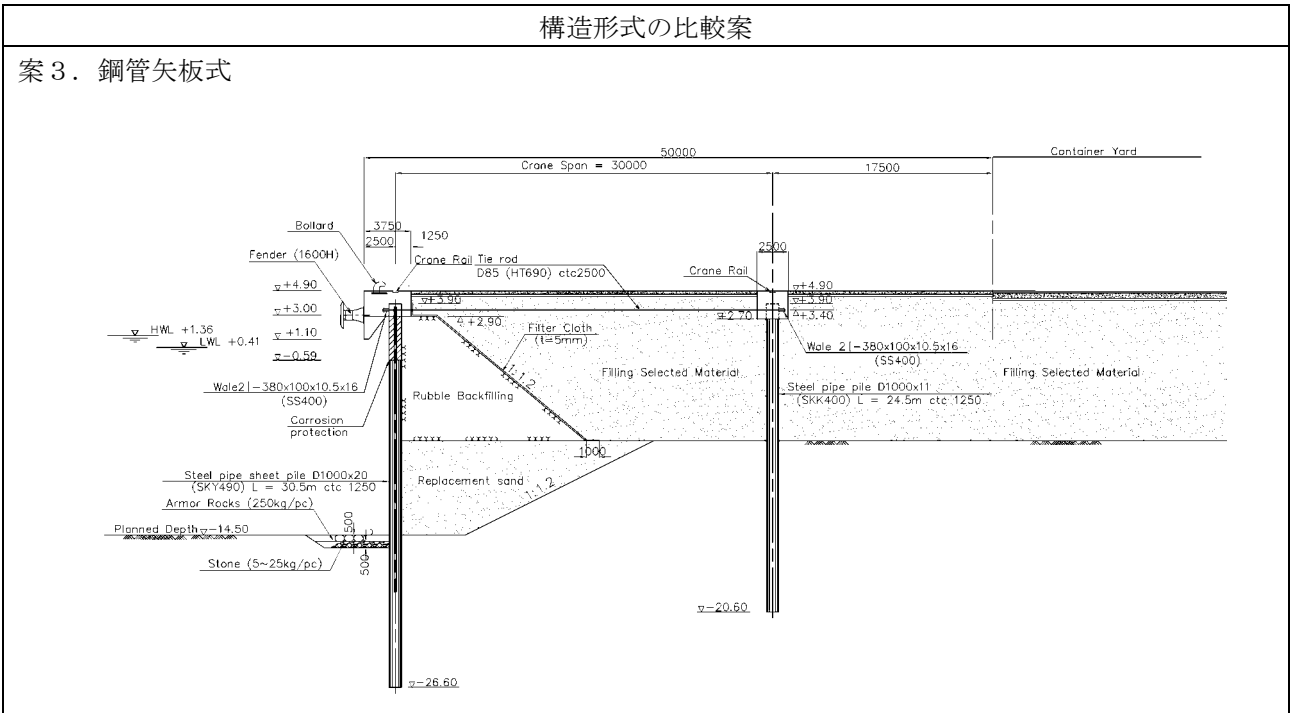
- 上載荷重：常時 1.0t/m<sup>2</sup> 異常時 0.5t/m<sup>2</sup>

- 地震荷重：kh=0.1（水平設計震度）

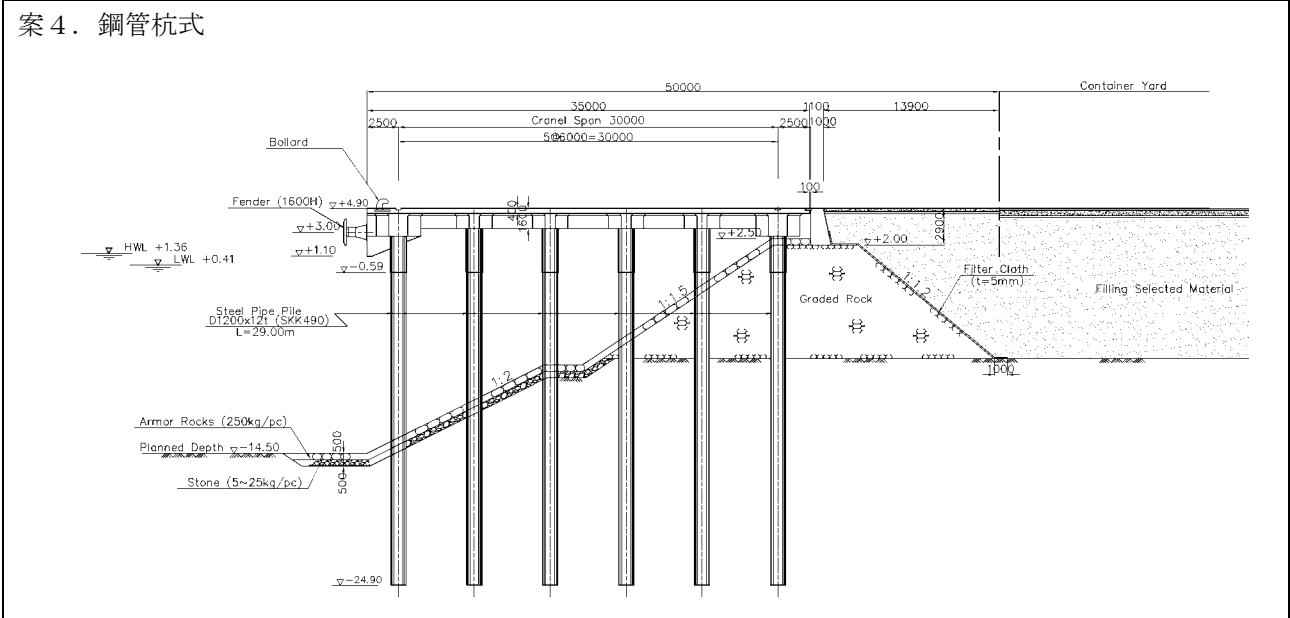
表 2-43 50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較

構造形式の比較案	
<p>案 1. 場所打ちコンクリート杭式</p>	<p>1) 主要な建設方法： ケーシングを用い海底地盤を削孔しながら鋼管捨て型枠を建て込んだ後、鉄筋コンクリート杭を築造する。</p> <p>2) 建設期間 (396m)： 28 ヶ月</p> <p>3) 品質管理： 大量の水中コンクリート打設を要し、かつ打設後のコンクリートの状況が鋼管捨て型枠により確認できないため、鉄筋コンクリート杭の品質管理が困難である。</p> <p>4) 建設費の比率： 1.00</p>
<p>案 2. コンクリートケーソン式</p>	<p>1) 主要な建設方法： ベトナム国外から調達したフローティングドックを用い、コンクリート製ケーソンを製作し据え付ける。</p> <p>2) 建設期間 (396m)： 20 ヶ月</p> <p>3) 品質管理： 建設工程は他より多いが品質は管理は容易である。</p> <p>4) 建設費の比率： 1.63</p>

表 2-44 50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較

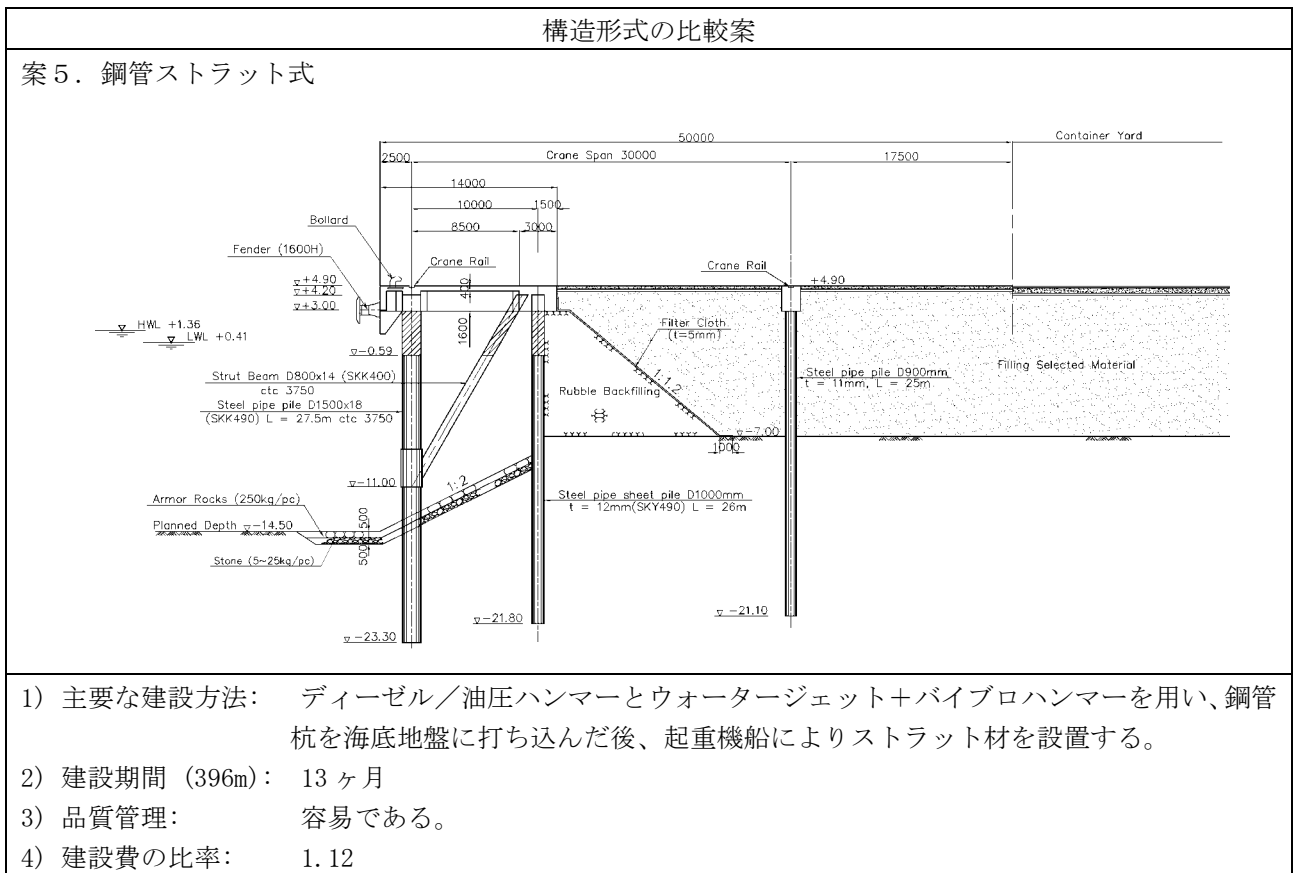


- 1) 主要な建設方法: ディーゼル/油圧ハンマーとウォータージェット+パイプロハンマーを用い、鋼管矢板壁と鋼管控え杭を海底地盤に打ち込む。
- 2) 建設期間 (396m): 23ヶ月
- 3) 品質管理: 容易である。
- 4) 建設費の比率: 1.18



- 1) 主要な建設方法: ディーゼル/油圧ハンマーとウォータージェット+パイプロハンマーを用い、鋼管杭を海底地盤に打ち込む。
- 2) 建設期間 (396m): 15ヶ月
- 3) 品質管理: 容易である。
- 4) 建設費の比率: 0.98

表 2-45 50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較



建設期間、品質管理、建設費について、構造形式の比較を行った結果、表 2-46 に示すとおり、案 4. 鋼管杭式が 5 つの比較案の中で最も優れる結果となった。1m 当たり建設費の計算表は添付資料 3-1 に示すとおりである。

しかしながら、詳細設計時に海底地盤が本調査時の推定よりもかなり硬質な場合は、杭の打設本数が最も少ない案 5. 鋼管ストラット式が最も優れる案となる可能性がある。

表 2-46 50,000 DWT コンテナ船用岸壁の構造形式の比較の概要

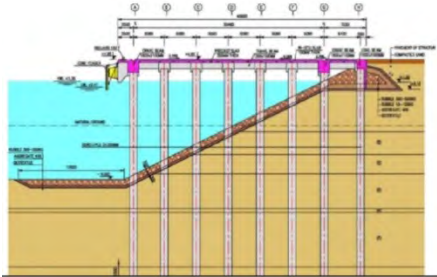
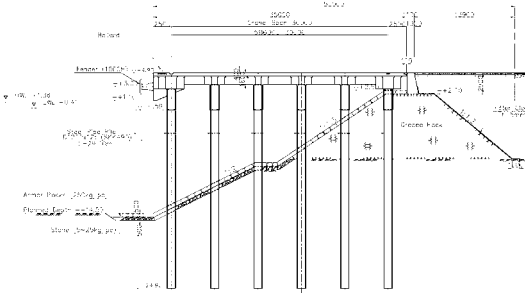
構造形式	案 1. 場所打ちコンクリート杭式	案 2. コンクリートケーソン式	案 3. 鋼管矢板式	案 4. 鋼管杭式	案 5. 鋼管ストラット式
建設期間 (396m)	28 ヶ月	20 ヶ月	23 ヶ月	15 ヶ月	13 ヶ月
品質管理	困難	困難ではないが建設工程が多い	容易	容易	容易
建設費の比率	1.00	1.63	1.18	0.98	1.12
総合評価	--	--	--	最も優れている	--



上述の構造形式の比較は、同じ設計条件下で行うために調査団が作成した5つの標準断面について行ったものである。したがって標準断面の詳細な構造寸法は、F S 報告書（案）に示しているものとは異なっている。

PMU85 は念のために、F S 報告書（案）で推奨されている場所打ちコンクリート杭式と本調査で推奨されている鋼管杭式の建設費を検証した。その結果は表 2-47 に示すとおり、鋼管杭式の建設費は場所打ちコンクリート杭式よりも安いことが確認された。

表 2-47 PMU85 による推奨構造形式案の建設費の比較

比較案	場所打ちコンクリート杭式 (F S 報告書 (案) の推奨案)	鋼管杭式 (本調査の推奨案)
標準断面図		
建設費 (円/m)	7,373,077 (1.0)	6,647,246 (0.9)

## 2) 防波護岸

既存防波堤の基部より 340m は、背後の埋め立てにともない防波護岸に改築される。防波護岸としての機能と安定性を確保するため、以下に示す検証を行った。

### 許容値を超える越波の防止

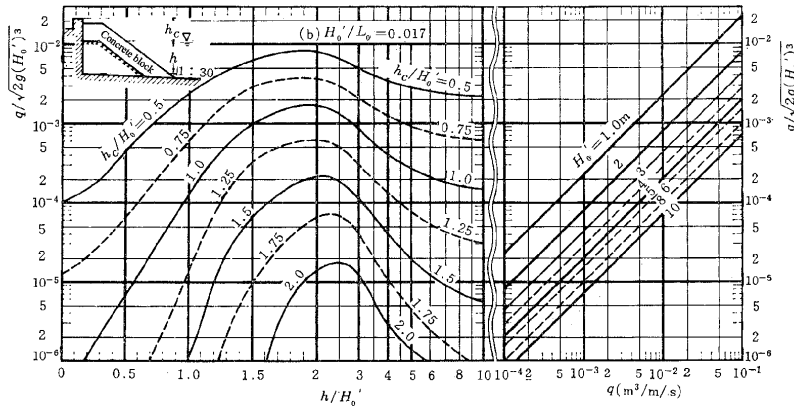
日本の技術基準では表 2-48 に示すとおり、防波護岸背後の許容越波流量が規定されている。

本事業では防波護岸の背後が港内道路の一部として舗装されるため、許容越波流量は  $0.2\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{sec}$  が検証の目標値となる。

表 2-48 被災限界の越波流量

種別	被覆工	越波流量 (m <sup>3</sup> /m・s)
護岸 (防波護岸)	背後舗装済み	0.2 m <sup>3</sup> /m・s
	背後舗装なし	0.05 m <sup>3</sup> /m・s

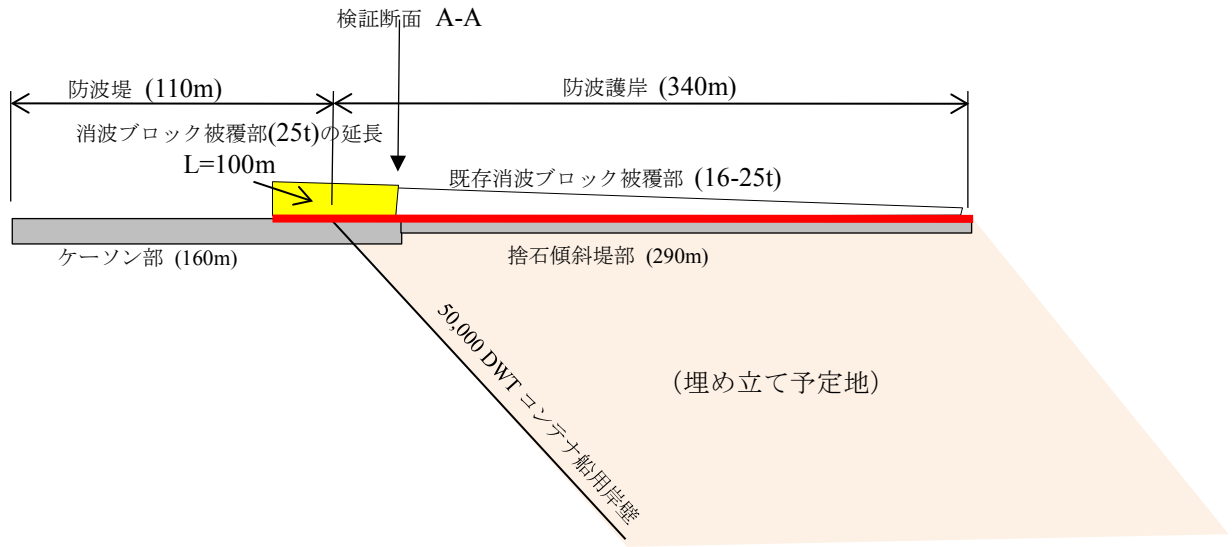
出典：港湾の施設の技術上の基準：日本



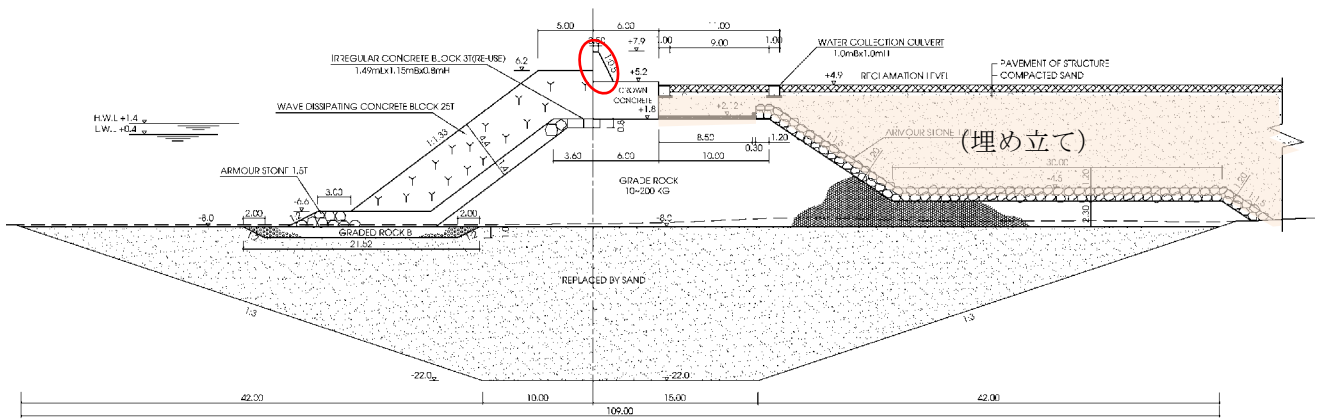
出典：港湾の施設の技術上の基準：日本

図 2-63 消波護岸の越波流量推定図 (海底勾配 1/30)

図 2-63 に示す日本の技術基準の推定図によって検証した結果、防波護岸の天端の高さは先端側で CDL+5.2 から CDL+7.9 ～ (2.7m の嵩上げ)、基部側で CDL+5.2m から CDL+6.2m (1.0m の嵩上げ) が必要となる。また図 2-64 のとおり、越波流量を低減するために消波ブロックによる被覆部を、防波堤の先端方向へ 100m 延長する必要がある。



検証断面 A-A (捨石傾斜堤部側)



検証断面 A-A (ケーソン部側)

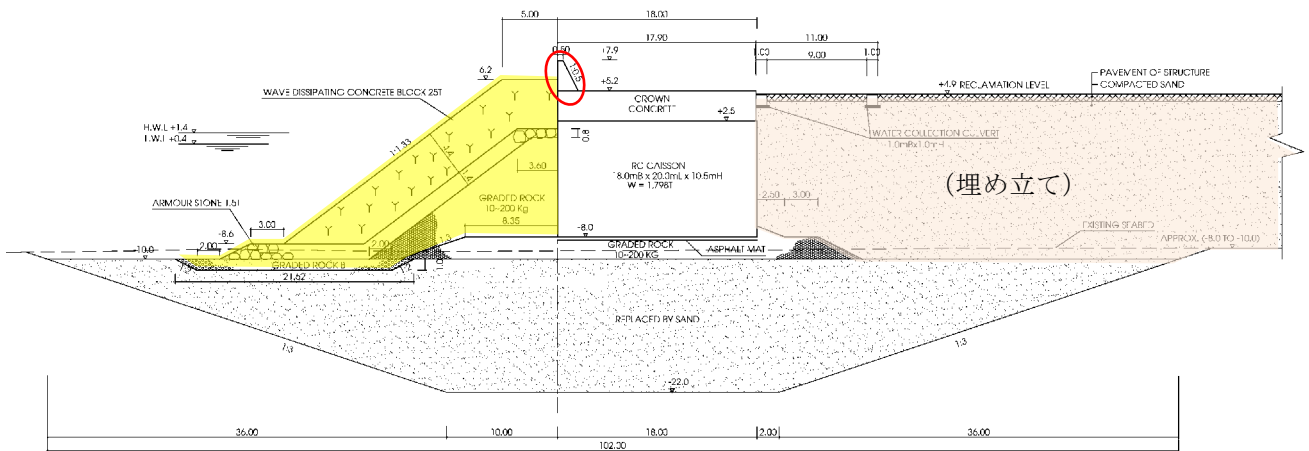


図 2-64 防波堤から防波護岸への改築

## 円弧すべりに対する安定

防波堤は背後の埋め立てにより防波護岸へと改築されるため、予想される最大値として  $2.0\text{t}/\text{m}^2$  の上載荷重を考慮した海側への円形すべりに対する安定検討が必要となる。検討の結果、**図 2-65** が示すとおり計算された安全率が最小必要安全率である  $1.3$  を上回り、円形すべりに対して安全であることが確認された。

一般的に防波堤直下の地盤は、過去数年間の防波堤自重での圧密沈下による強度増加が期待できる。しかしながらここではより危険側の検証を行うため、短期の地盤改良効果は考慮していない。

検証断面 A-A (捨石傾斜堤部) 安全率=1.431>1.3    検証断面 A-A (ケーソン部) 安全率=1.905>1.3

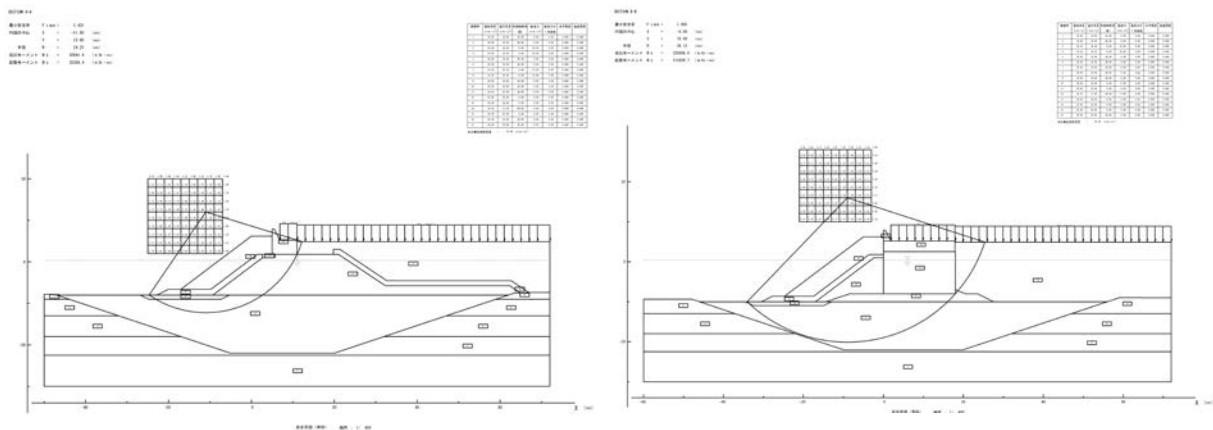


図 2-65 防波護岸の円形すべりに対する安定性の検証結果

### 3) 埋め立て

埋め立て地には、近隣より採取された砂の投入を想定している。航路と泊地浚渫により発生した砂質土も埋め立て地に投入することが可能である。調査団は、沈下等による割増しを含まない埋め立て土量を  $700,000\text{m}^3$  と算出した。

### 4) 埋め立てによるヤード造成地の地盤改良

F S 調査報告書 (案) にはボーリング調査の結果が示されている。土質試験結果によると、埋め立て地内の No. 2、3 と 7 の位置で粘性土が 2 から 3m の層厚で確認される。F S 報告書 (案) に記載されている自然条件の評価では、これらの層の間隙比、塑性指数および圧密指数は小さく、また圧密係数は大きいことから、埋め立て後およびターミナル供用中の圧密沈下量は少なく、また速いと予想される。

上述の土質性状からは、最終沈下量の 80% (約 50cm) に埋め立て完了後 120 日程度で達すると予想される。ターミナル供用中の残留沈下量 (約 10cm) が許容できるとすれば、地盤改良工の必要性は少ないと言える。

## 5) 航路と泊地

50,000 DWT コンテナ船のための航路と泊地は、浚渫により CDL-14m を確保しなければならない。航路と泊地の基本形状は、ベトナムの技術基準と PIANC のガイドラインにより以下のとおり計算されている。航路、泊地および航行援助施設の平面配置は図 2-66 に示すとおりである。

F S 報告書（案）によれば、航路と泊地でのボーリング調査は実施されていない。一方本事業の第一期で実施されたボーリング調査は第二期の範囲をほぼ含んでいる。その結果によれば CDL-14m の浚渫では硬質な地盤の出現は予想されず、N 値が 0 から 10 程度の粘土質シルト層または砂質シルト層、一部岸壁付近の N 値が 30 程度の礫混じり砂層が主な浚渫土と予想される。浚渫の側面法勾配は 1:5 から 1:10 で可能である。調査団の計算によれば、側面法勾配を 1:10 とし、底面と側面余堀をそれぞれ 0.3m と 2.0m 考慮した場合の航路と泊地の浚渫土量は 1.6 百万 m<sup>3</sup> である。

浚渫された土砂は、陸上の埋め立て地（MONRE へ提出するために現在準備中の事業 EIA 報告書に提案されている）に投棄される予定である。主な浚渫と投棄は、浚渫可能深度が CDL-20m 程度の中型のトレーリングサクシオン浚渫船（1,500-3,000m<sup>3</sup> 級）により行われる予定である。既設構造物近辺での浚渫は、グラブ浚渫船と土運船により行われる予定である。

### 航路

- 水深：50,000 DWT コンテナ船を対象とし CDL-14m で潮位による制約は無い。
- 幅：150m で一方通行。
- 配置：航路中心線は既存航路と同じ。

### 回頭泊地

- 水深：50,000 DWT コンテナ船を対象とし CDL-14m で潮位による制約は無い。
- 半径：対象船舶船長 285 (Lpp) の 1.5 倍とし、 $285 \times 1.5 = 387\text{m}$  = 約 400m。

MOT と協議の結果、日本の技術基準と PIANC のガイドラインに従い回頭半径は 550m とし、た。またベトナムの技術基準に従い、回頭半径とコンテナ岸壁法線の間接岸中の船舶のための幅 50m を確保することとした。

### 航行援助施設

- 点灯浮標：回頭泊地の入口と境界に 6 基を設置。
- 点灯塔標：コンテナ岸壁の南東側端部に 1 基を設置。

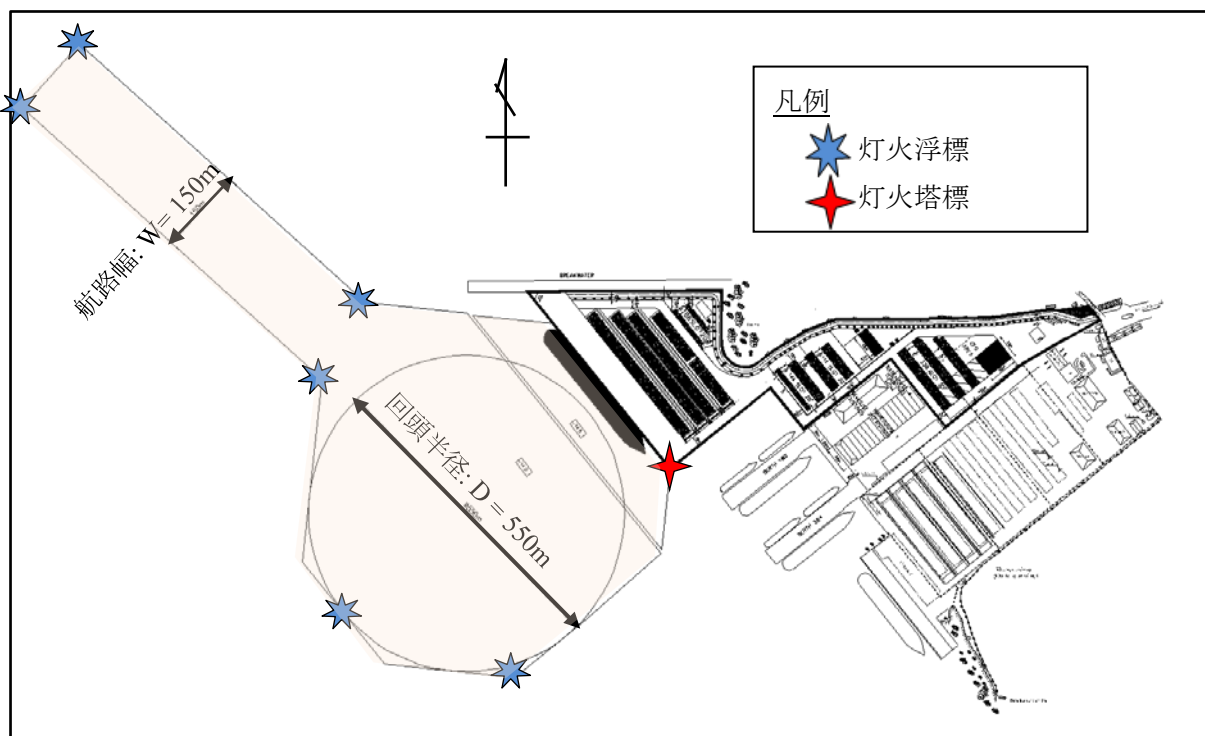


図 2-66 航路と泊地の配置

### 維持浚渫

維持浚渫は、岸壁前面区域は DPC、航路と泊地は VINAMARINE により行われている。DPC と VINAMARINE の記録によれば、最近の維持浚渫量は表 2-49 のとおりそれぞれ 24,000m<sup>3</sup>/年と 153,000m<sup>3</sup>/年である。

現在の航路と泊地での埋没量 0.3m/年が、本事業により拡張された航路と泊地においても同程度と仮定すると、本事業完了後に予想される維持浚渫量は表 2-49 に示すとおりである。

50,000 DWT コンテナターミナル岸壁前面区域の維持浚渫は、入札により選ばれた新ターミナルオペレーターが行う。

表 2-49 維持浚渫量の予測

維持浚渫実施機関	予測される維持浚渫量 (m <sup>3</sup> /年)		
	現在の範囲	本プロジェクトによる拡張範囲	合計
DPC/ 新ターミナルオペレーター	24,000/DPC	9,500/新ターミナルオペレーター	33,500
VINAMARINE	153,000	52,000	205,000

本事業の第 1 期では、ティエンサターミナルの全面海域で海底面の浮泥調査が行われた。浮泥は確認されなかったが本事業の詳細設計段階では、拡張範囲でのより正確な維持浚渫量を把握するために、航路・泊地の埋没シミュレーションを行うことが望ましい。

## 6) ターミナルヤードの舗装

ターミナルヤードには、埋立て地の地盤強度や供用後に予想される荷重強度によって設計される数種類の舗装が施工される。図 2-67 に示す舗装は、ODA により施工されたカイメップ国際コンテナターミナルで施工され、かつ他のベトナム国内のコンテナターミナルにおいても実績の多い設計例である。本事業の種類別舗装面積は表 2-50 に示すのとおりである。

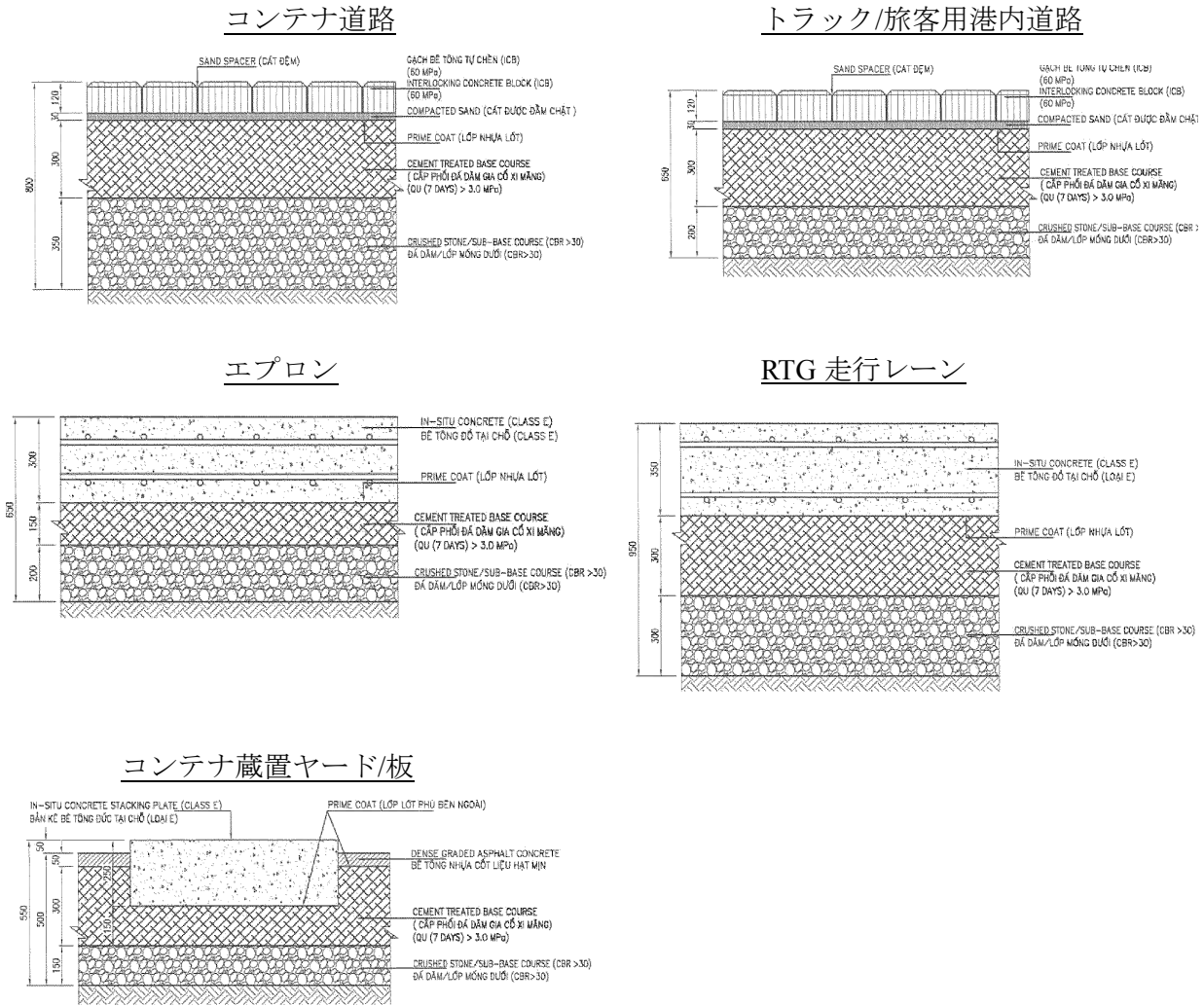


図 2-67 標準的な舗装種類と構造

表 2-50 本事業の種類別舗装面積

種類	構造	面積 (m <sup>2</sup> )
コンテナ道路	インターロッキング コンクリートブロック	50,200
トラック/旅客用港内道路	インターロッキング コンクリートブロック	18,500
エプロン	コンクリート	26,100
RTG 走行レーン	コンクリート	3,400
コンテナ蔵置ヤード/板	アスファルトコンクリート/コンクリート	27000

## 7) 旅客関連施設

一週間に2船の旅客船が着岸することもあるティエンサターミナルの最近の状況においては、貨物と旅客を同時に効率的かつ安全に取扱うことが危急の課題となっている。

しかしながら、ティンサターミナルの用地は狭く、また旅客船の母港でも最終目的港でもないことから、旅客専用の常設施設をターミナル内に建設することは難しい。

従って図 2-68 に示すように旅客船が接岸している間、旅客がターミナル外部の観光地へ出入りするための送迎バスへ乗り降りするための一時的な旅客管理区域を新岸壁の端部に設けることが現実的である。

旅客管理区域内では、仮設テントで旅客の必要な手続きを行う。この区域付近は台風時には防波堤の外側から越波が予想されることから、旅客ターミナル事務所等の常設施設の建設は避けるべきである。

旅客送迎バスは、通常は港湾荷役を行うトレーラーやトラックが使用しているトラック／旅客用港内道路を通行する。ターミナルオペレーターは旅客送迎バスに安全のための優先通行を確保しなければならない。

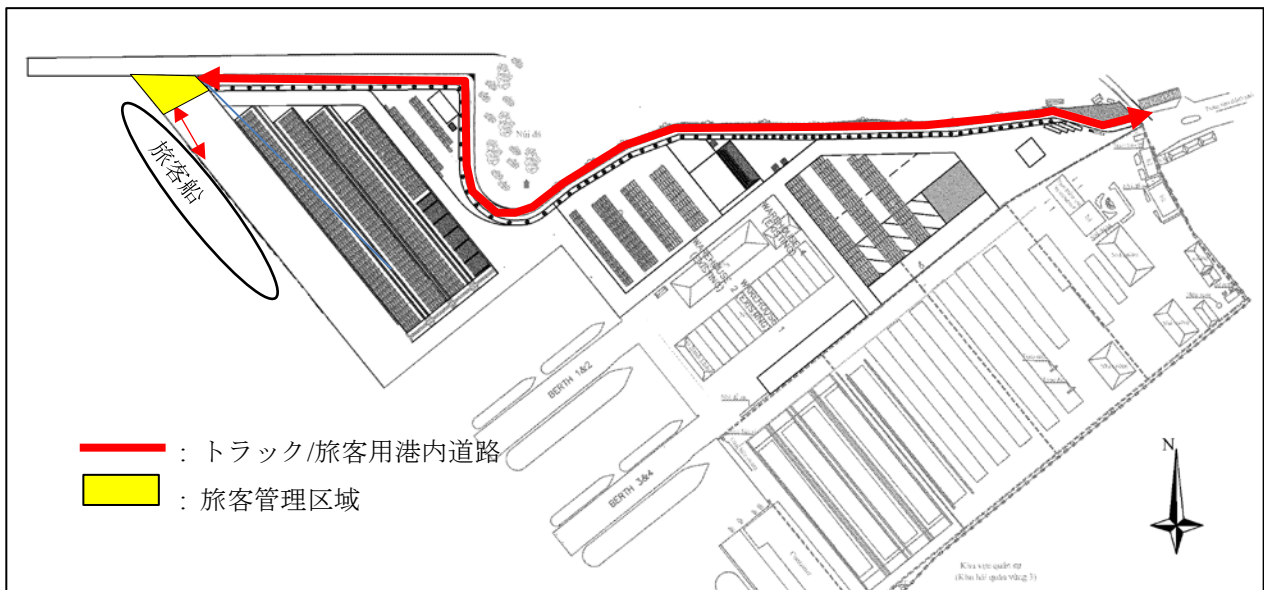


図 2-68 トラック／旅客用港内道路の配置



#### (4) 建設計画

##### 1) 建設方法

主要施設の一般的な建設方法は以下のとおりである。しかしながら測量と詳細設計段階で得られる最新の設計と施工条件に関する情報に基づき、建設方法の変更または他の方法との併用が必要になる可能性がある。

##### コンテナ岸壁

岸壁の栈橋構造は、多くの鋼管杭により建設される。これらの鋼管杭（29m）は、現場溶接による継ぎ杭を避けるために一本ものとして施工現場へ搬入される。CDL-16 以深には、N値が 50 を超える硬い海底地盤（花崗岩の風化砂、礫混じり粘土）の出現が予想されるため、鋼管杭は高圧水噴射併用の振動式杭打機により打ち込まれる。ただし、最後の約 1m 程度は、それぞれの杭の先端支持力を確認するために、ディーゼルまたは油圧式杭打機により打ち込まれる。

図 2-69 に示す高圧水噴射併用の振動式杭打機による硬い地盤への杭の打ち込みは、ディーゼルまたは油圧式杭打機による打ち込みに比べて、杭本体の破損が少なく効率的な打ち込みが可能であるために多くの施工実績がある。

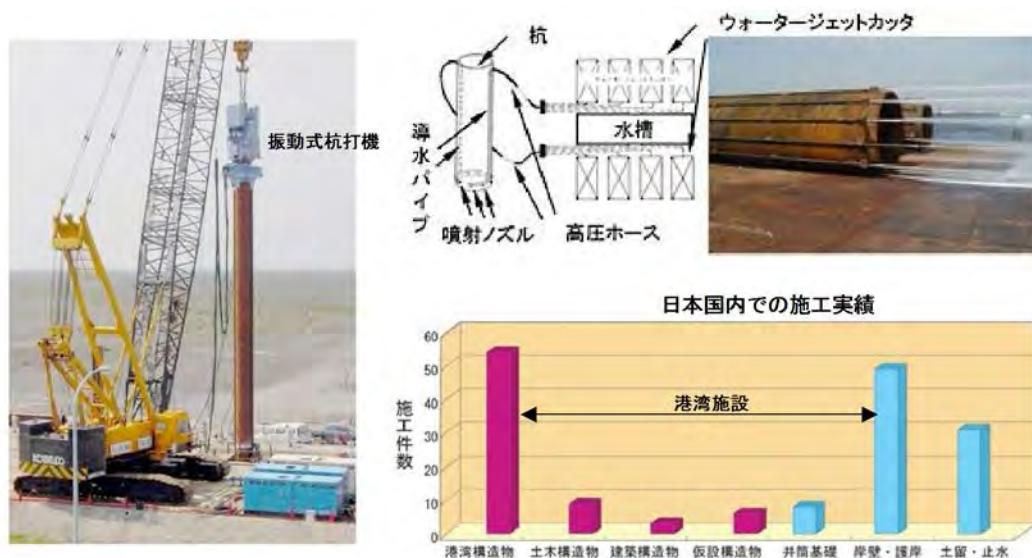


図 2-69 高圧水噴射併用の振動式杭打機による硬質地盤への杭の打ち込み

鋼管杭が通常用いられる最大のディーゼルまたは油圧式杭打機により打ち込まれた場合に、鋼管杭が破損しないことを表 2-51 に示す日本の鋼管杭協会が規定する計算式により照査した。計算の結果、直径  $D=1,200\text{mm}$ 、厚さ  $t=12\text{mm}$  の鋼管杭は破損（座屈）しないことが確認された。

表 2-51 杭打ちによる鋼管杭の破損（座屈）の計算

杭径	D	(mm)	1,200.0	
肉厚	t	(mm)	12.0	
材質			SKK490	
杭天		m	4.00	
地表面		m	-12.90	
根入れ深度		m	-24.90	
断面積	A	cm <sup>2</sup>	447.87	
断面係数	Z	cm <sup>3</sup>	13,170	
断面二次モーメント	I	cm <sup>4</sup>	790,196	
断面二次半径	r	cm	42.00	
K値		kgf/cm <sup>3</sup>	1.650	
$\beta$		cm <sup>-1</sup>	0.004156	
$l/\beta$		m	2.406	
杭の単位体積重量	$\gamma P$	kgf/cm <sup>3</sup>	0.00785	
杭体内の弾性波速度	$C_P$	cm/sec	5.12E+05	
杭の縦弾性係数	$E_P$	kgf/cm <sup>2</sup>	2.1E+06	
ハンマー重量	$W_H$	kgf	12,500	
ハンマー落下高	h	cm	120	
ハンマー断面積	$A_H$	cm <sup>2</sup>	3,115	
クッション材断面積	$A_c$	cm <sup>2</sup>	7,854	
ハンマー衝撃後の経過時間	t	sec	0.002	
降伏点強度	$\sigma_{ty}$	kgf/cm <sup>2</sup>	3,200	
打撃応力の検討	打撃応力度	$\sigma_2$	kgf/cm <sup>2</sup>	1,491
	座屈をおこす応力度	$\sigma_{max}$	kgf/cm <sup>2</sup>	2,640
	偏心のある場合に座屈をおこす応力度	$\sigma_c$	kgf/cm <sup>2</sup>	1,875
	判定			○
長柱座屈に対する検討	杭の地上部分長さ	$l_1$	cm	1,790
	仮想固定点の深さ	$l_R$	cm	241
	杭の根入れ長さ	$l_D$	cm	1,100
	杭の座屈長さ	$l_K$	cm	1,421.4
	細長比	$\lambda$		33.840
	座屈係数	$\omega$		1.048
	打撃力	P	tf	667.935
	座屈応力度	$\sigma$	kgf/cm <sup>2</sup>	2,073
	判定			OK

## 航路と泊地の浚渫

本事業では、約 1.6 百万 m<sup>3</sup> の海底土砂（コンテナ岸壁前面で 0.2 百万 m<sup>3</sup> と航路・泊地で 1.4 百万 m<sup>3</sup>）が浚渫される。

作業効率の点から、グラブ式浚渫船は岸壁法線に沿った構造物の付近で、トレーリングサクシオン式浚渫船は障害物のない広範囲で特に海上交通量が多い航路や泊地区域で使用される。図 2-70 に示す 2 種類の浚渫船は、ベトナム国内においても十分な浚渫能力を有するものが調達可能である。

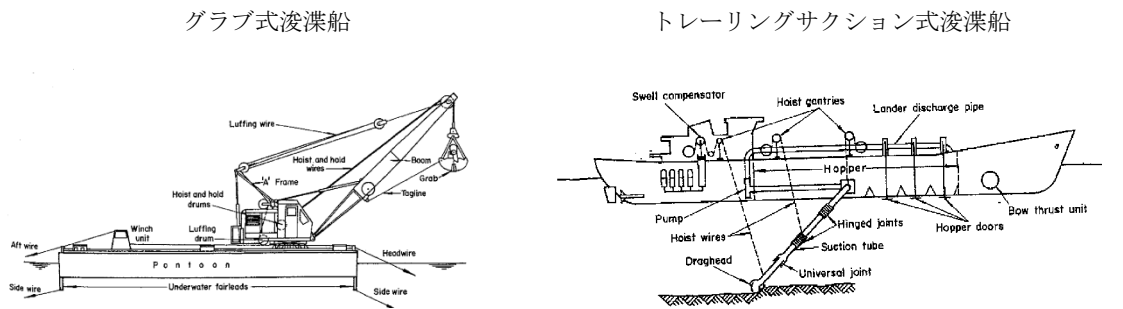


図 2-70 本事業で使用される浚渫船のイメージ図

浚渫土砂の全ては、図 2-71 に示す浚渫区域から約 5km 離れた民間開発会社が有する埋め立て予定地に投棄される計画である。PMU85 によれば本事業の建設業者は、浚渫土砂を無料で護岸で囲まれた埋め立て予定地に投棄（圧送）することができる。そのため後に示す浚渫費用は、浚渫、5km の運搬、圧送による投棄に必要な費用であり、護岸の建設費用と浚渫土砂投棄後の整地費用は含んでいない。



図 2-71 浚渫土砂投棄場所の位置

## 2) 建設工程

PMU85 の要請により建設工程は 30 ヶ月を前提とした。岸壁構造物の早期完成が、その後の埋め立て、舗装、建築工事開始のためのクリティカルパスとなる。

表 2-52 建設工程

番号	項目	単位	数量	1年次												2年次								3年次									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	仮設擁壁の建設と機材搬入	式	1	[Gantt bar]																													
2	埋め立て(30%の割増数量を含む)	m3	910,000	[Gantt bar]																													
3	岸壁	m	395	[Gantt bar]																													
	植樹工			[Gantt bar]																													
	鋼管杭打ち込み	本	407	[Gantt bar]																													
	上部工	ブロック	11	[Gantt bar]																													
	付帯工	式	1	[Gantt bar]																													
	土留上			[Gantt bar]																													
	基礎掘削	m3	90,502	[Gantt bar]																													
	土留コンクリート	m	786	[Gantt bar]																													
	散積石	m3	11,811	[Gantt bar]																													
4	護岸	m	225	[Gantt bar]																													
	基礎掘削	m3	51,222	[Gantt bar]																													
	土留コンクリート	m	225	[Gantt bar]																													
5	防波堤岸(胸壁嵩上げ)	m	290	[Gantt bar]																													
6	防波堤(消波ブロック据え付け)	m	100	[Gantt bar]																													
	基礎掘削	m3	13,845	[Gantt bar]																													
	散積石	m3	585	[Gantt bar]																													
	消波ブロック製作	本	427	[Gantt bar]																													
	消波ブロック据え付け	本	427	[Gantt bar]																													
7	浚渫と埋め立て岸への投棄(10%の割増数量を含む)			[Gantt bar]																													
	浚渫(クワ式浚渫船)	m3	264,000	[Gantt bar]																													
	投棄(トレーリングクワ式浚渫船)	m3	1,496,000	[Gantt bar]																													
8	コンテナヤードと道路			[Gantt bar]																													
	アスファルトコンクリートヤード舗装	m2	17,109	[Gantt bar]																													
	コンクリートヤード舗装	m2	4,982	[Gantt bar]																													
	インターロッキングコンクリートブロックヤード舗装	m2	11,930	[Gantt bar]																													
	インターロッキングコンクリートブロック道路舗装	m	56,121	[Gantt bar]																													
	コンテナ置置板	枚	1,503	[Gantt bar]																													
	軽インターロッキングコンクリートブロック旅客道路舗装	m2	25,796	[Gantt bar]																													
	歩道	m2	2,640	[Gantt bar]																													
	分線帯植栽	m2	7,270	[Gantt bar]																													
9	ヤード排水			[Gantt bar]																													
	1ヤード排水溝 U800	m	1,350	[Gantt bar]																													
	2ヤード排水溝 U660	m	3,200	[Gantt bar]																													
	雨水	m	380	[Gantt bar]																													
	ターミナル境界フェンス	m	1,375	[Gantt bar]																													
11	航行援助施設	式	1	[Gantt bar]																													
12	建築施設			[Gantt bar]																													
	C/S	m2	2,000	[Gantt bar]																													
	管理棟	m2	1,500	[Gantt bar]																													
	検査室	m2	800	[Gantt bar]																													
	倉庫	m2	400	[Gantt bar]																													
	警備室	m2	100	[Gantt bar]																													
	コンテナヤード(船室)	m2	650	[Gantt bar]																													
	ターミナル入口ゲート	式	1	[Gantt bar]																													
13	付帯施設			[Gantt bar]																													
	給水施設	式	1	[Gantt bar]																													
	給電施設	式	1	[Gantt bar]																													
	治療センター施設	式	1	[Gantt bar]																													
	汚水処理施設	式	1	[Gantt bar]																													
	消火施設	式	1	[Gantt bar]																													

注: [Gantt bar] 連続作業  
[Dashed Gantt bar] 断続作業

## 2.4 調達の方法

本事業のパッケージは、以下の2つに分割されることが考えられる。

- パッケージ1: ティエンサターミナルダナン港における詳細設計、入札補助、施工管理(第2期)のためのコンサルタント業務
- パッケージ2: ティエンサターミナルダナン港における港湾施設の建設(第2期)

各パッケージのコンサルタントと建設業者調達の入札方法、契約図書、選定方法等は、JICAの「円借款事業のためのコンサルタント雇用ガイドライン」と「円借款のための調達ガイドライン」に従いかつ類似事業の調達事例を考慮しつつ検討される

パッケージ1のコンサルタントの雇用は、質およびコストに基づく選定と質に基づく選定の2種類の方法がある。コンサルタント業務の質を確保するためには、質に基づく選定が最良の方法であり、コンサルタントは適格としてショートリストされた社より選ばれる必要がある。

パッケージ2の建設業者の調達は、国際競争入札による1段階2札入札が適切と思われる。上述のガイドラインによれば本事業における建設業者の調達は、その規模からして国際競争入札の競争性を確保するために、1つのパッケージとすることが適切と考えられる。

## 2.5 コンサルタント業務のタームズ・オブ・リファレンス（案）

本事業のコンサルタントは、測量調査、詳細設計、入札補助、施工管理業務のために雇用される。パッケージ1：コンサルタント業務（瑕疵期間の12ヶ月を含む64ヶ月間）のタームズ・オブ・リファレンス（案）を添付資料3.2に示す。

## 2.6 事業費と財務計画

### (1) 事業費

工事費とコンサルタント雇用費を含む直接事業費は、表2-53に示すとおりである。基本的にベトナムで調達される材料、労務、建設機械の単価は、ダナン市人民委員会発行の最新単価を参考とした。

表に示すとおり、管理費、利益、予備費、物価上昇費、税金を除いた直接事業費は、鋼管杭式または場所打ちコンクリート杭が岸壁構造に採用された場合でそれぞれ7,378,592,291円または7,702,326,243円と算出された。

表 2-53 直接事業費

1.0 ベトナムドン = 0.0049 円

項目	数量	外貨部分 (円)	内貨部分 (ベトナムドン)	合計 (円)
1. 建設費				
(1) 仮設費	L. S.	---	13,463,229,000	65,969,822
(2) 埋立て	700,000m <sup>3</sup>	---	111,435,352,000	546,033,225
(3)-1 コンテナ 岸壁 (SPP)	396m	1,842,616,512	163,908,644,724	2,645,768,871
(3)-2 コンテナ 岸壁 (BCP)	396m		606,020,984,285	2,969,502,823
(4) 護岸	225m	10,419,119	20,695,609,347	111,827,605
(5) 防波護岸 (胸壁設置)	290m	---	2,001,368,189	9,806,704
(6) 防波堤 (消波ブロッ ク設置)	100m	17,715,429	23,655,553,668	133,627,642
(7) 浚渫 (航行 援助施設を含む)	1.6 mill. m <sup>3</sup>	---	296,460,000,000	1,452,654,000
(8) コンテナヤ ードと道路	L. S.	---	149,733,554,773	733,694,418
(9) ターミナル 建物/設備	L. S.	---	55,256,811,000	270,758,374
(10) ターミナ ル施設/設備	L. S.	---	104,990,128,485	514,451,630
小計-1 (SPP)		1,870,751,060	941,600,251,186	6,484,592,291
小計-2 (BCP)		28,134,548	1,383,712,590,747	6,808,326,243
2. コンサルタン ト業務				
(1) 詳細設計、 入札補助、施工管 理		600,000,000	60,000,000,000	894,000,000
小計		600,000,000	60,000,000,000	894,000,000
合計-1 (SPP)		2,470,751,060	1,001,600,251,186	7,378,592,291
合計-2 (BCP)		628,134,548	1,443,712,590,747	7,702,326,243

Note: SPP: 鋼管杭式岸壁の場合

BCP: 場所打ちコンクリート杭式栈橋の場合



## 2.8 事業実施体制

プロジェクトの管理は、作業の建設投資プロジェクトの管理に関する政府のDecision No. 12/2009/ND-CPに基づいて実施される。

- ・MOTは事業の実施主体であり、PMU85はプロジェクト管理の役割として機能するように割り当てられている。
- ・PMU85が直接管理し、関連当局によって承認された内容に従って建設投資を実施するために投資資金を使用している。PMU85は、建設中の事業管理の責任を持たなければならない。
- ・事業の実施は、財政や経験から能力のある業者を選択するために、港の管理と航路に関する政府のDecision No. 21/2012/ND-CPに基づいて入札し下請けに出さなくてはならない。
- ・プロジェクト終了後の入札は、機械への投資を除いて、カイメップ・チーバイ港やラクフェン港に適用されたものと同様のターミナル運営のための入札を行う。カイメップ・チーバイ港では、政府が荷役機械を購入し、オペレータが借用している。

## 2.9 ベトナムでの港湾開発管理

ベトナムの港湾は、場所により6つに分類され、役割によって次の3つに分類される。クラス1は国際港湾（ハブ港）、クラス2は地方港湾、クラス3は産業のための特別な利用がなされる港湾である。この分類は、首相によるDecision no. 16/2008/QĐ-TTgに基づいており、ベトナム港湾の一般的な役割を位置づけている。

- ・2020年までのベトナム港湾開発計画と、2030年に向けたビジョン（MOT マスタープラン）は、将来スコープにおける港湾投資のためのガイドラインである。計画は同じ地域で重複した投資を除き、分類の順序に基づいている。MOTは、MOTが受諾した開発計画の詳細に基づいて、すべての港湾開発を制御する。
- ・表 2-55 に、中部地域港湾（グループゾーン 3：南北の省）を取扱貨物量、所有者及びオペレーターとともに示す。クイニョン港は、グループ4に属しているが、これらの地域での港間競争を考慮して表に含んでいる。所有者は、地方政府や投資法人であるVINALINES（国有企業）である。
- ・中部地域の地方ハブ港（クラス1）である3港を記した。これら港湾は異なる役割を持つ。ズンクワットは、重工業に特化しており、クイニョンはダナン港とは異なる背後圏（中南部及び中央高地エリア）に対応している。加えて、クイニョンとダナンは十分な距離があり、背後圏は明確に分かれている。
- ・VINALINESはChan May港やクイニョン港、ダナン港も所有する。これら港湾の開発は、VINALINESグループの管理に順応している。
- ・リエンチュウのみマスタープランにおける計画や港湾の事業体などが今のところなく、ダナン港（クラス1）に含まれている。計画では、地域ハブとしてダナン港を維持するため、ティエンサ



ターミナルの能力を補完するために段階的に開発される計画である。

- ・比較的小さな取扱量で示されているように、クラス2の港湾は、地方エリアで主に一般貨物を取扱っている。これらクラス2の港湾開発は、州間の貨物集荷において競合しないように制御されている。

表 2-55 近隣港湾の所有者とオペレーター

港湾名	クラス	ターミナル	取扱貨物量 (000ton)	所有者	オペレーター
Quan Binh	2	Quan Binh	120	State Capital Investment Corporation	Quang Binh Port Limited Company
Quan Tri	2	Quan Tri	NA	NA	NA
Tua Thien Hue	2	Tuan An	90	Thua Thien Hue province	Thuan Port Joint Stock Company
		Chan May	1,500	Vinalines	Chan May Port Co. Ltd
Da Nang	1	Tien Sa	4,200	Vinalines	Da Nang Port Co.Ltd
		Han River	810	Vinalines	Da Nang Port Co.Ltd
		Lien Cheu	0	Nothing (only plan)	Nothing (only plan)
Ky-Ha	2		305	Quang Nam省人民委員会	Ky-Ha Chulai Quang Nam Investment and Development company limited
Dung Quat	1		NA	Gemadep Corporation	Gemadep Corporation
Quy Nhon	1		6,256	Vietnam National Shipping Line (Vinalines)	Quy Nhon Port Limited Company

出典: Vietnam seaports association

## 2.10 管理運営の建設予算

### (1) 運営システム

新ターミナルの運営管理は、作業効率の最大化のために PPP スキームを導入し、財政や経験から能力のある業者を選択するために、港の管理と航路に関する政府の 2012 年 3 月 21 日付 Decree no. 21/2012/ND-CP に基づいて入札し下請けに出さなくてはならない。

このスキームは、先行して入札されたカイメップ国際港湾と同様でなければならない。この方式により、国は、投資段階と運用段階における港湾インフラ建設及び航路浚渫のための投資を担当する。そして請け負ったオペレータが、荷役機械への投資を担当し、また機械のメンテナンス、港湾インフラ施設、機械の改修と維持浚渫を担当する。

### (2) 現地オペレータのポテンシャル

#### 1) ダナン港株式会社

DPC のオペレータとしてのポテンシャルは、コンテナヤード、入場ゲート、IT システムとマーケティング活動の公共的使用として、効率的な運用の観点から望ましい。

航路と回頭泊地の浚渫及び将来開発調整等において統一された事業者、すなわち既存 DPC1 社が望ましい。JICA 調査団は、この問題についてダナン人民委員会からも DPC の単独運用が望ましいとの意

見を得た。

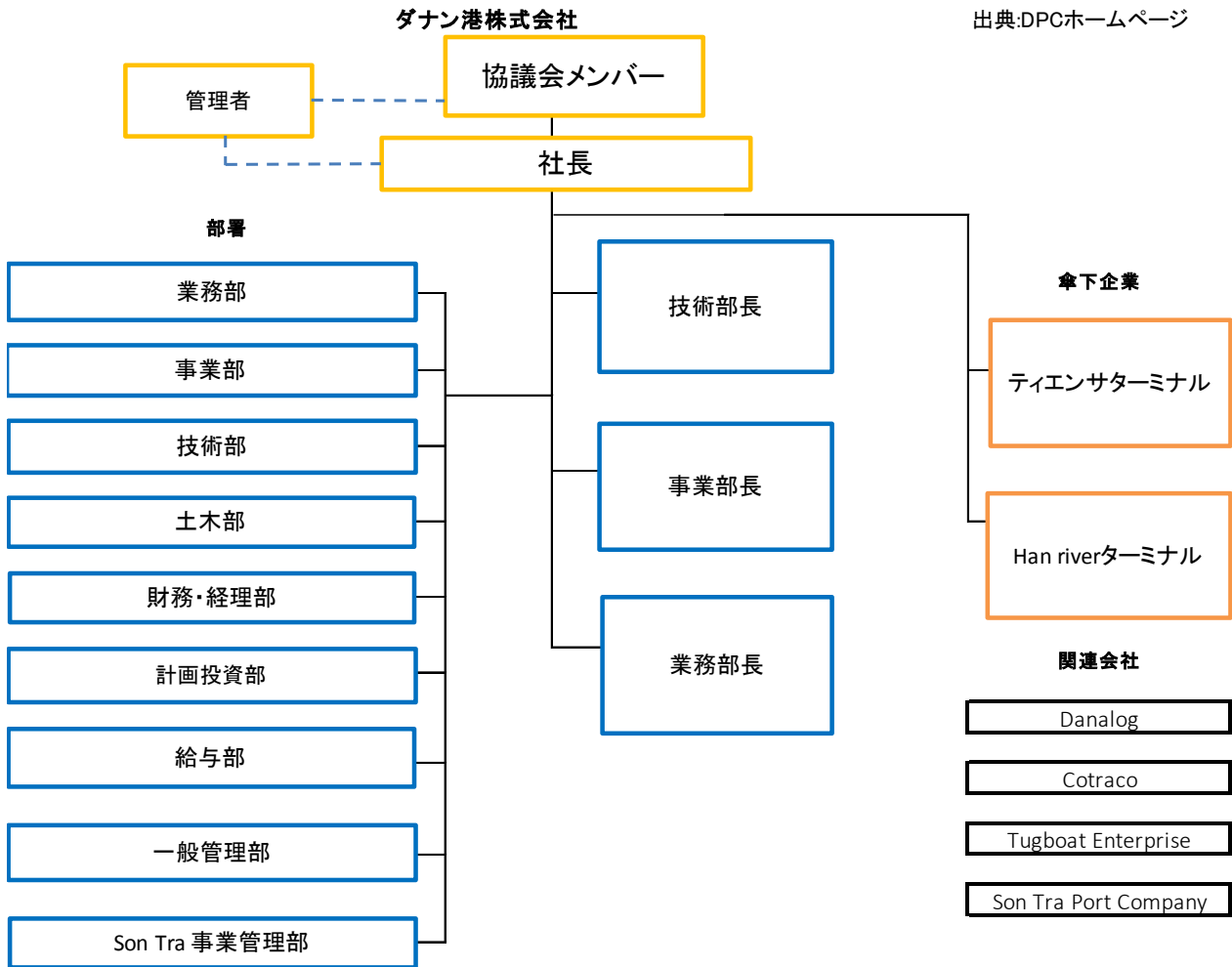


図 2-72 ダナン港の組織構造

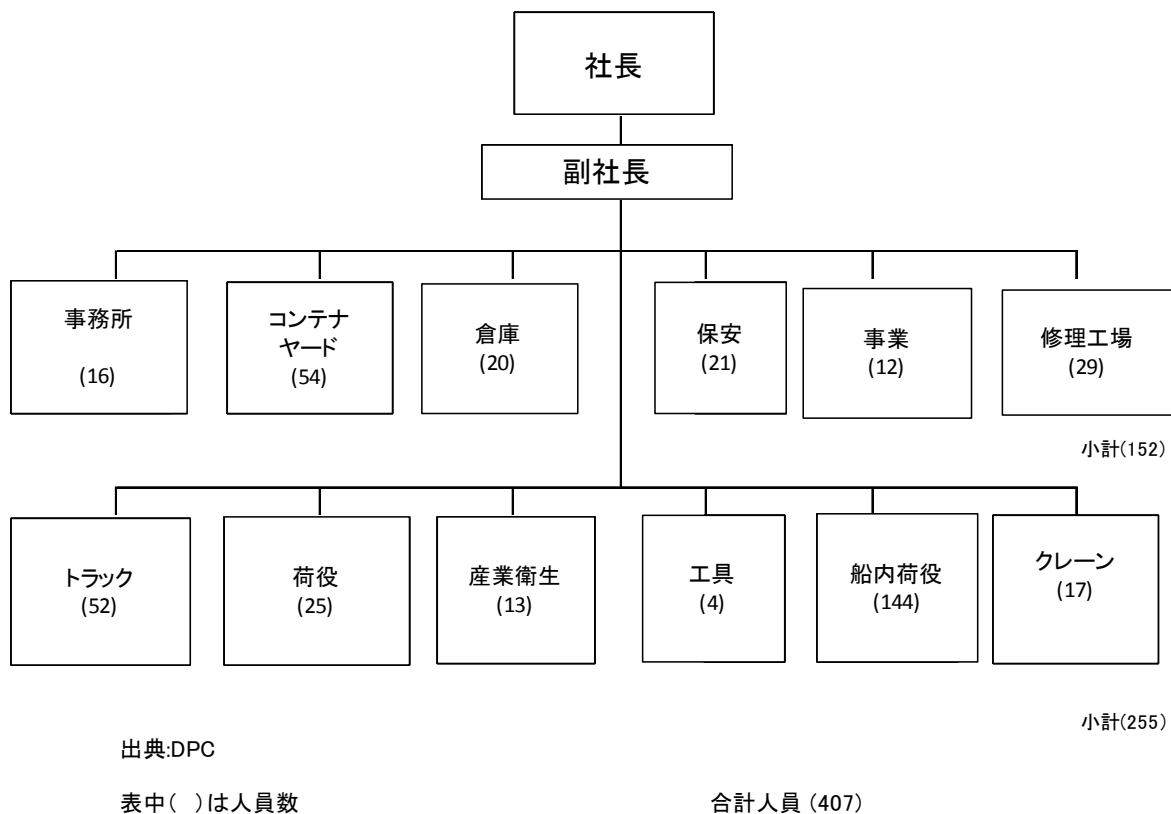


図 2-73 ティエンサターミナルの組織図と人員

DPCはターミナル運営を経験している。運営は407人で実施され、2013年に167千TEUが取り扱われている。表 2-56 に示す財務諸表によれば、DPCの財政はうまくいっている。

表 2-56 ダナン港の財務状況

(100万 VND)

	2010	2011	2012	2013
収入	255,795	359,130	412,860	471,473
税引後利益	6,860	8,399	19,701	51,712
資産	433,236	500,367	505,681	787,830
負債	211,308	258,923	244,244	262,133
持ち株	218,277	232,766	240,583	492,956
株率	0.50	0.47	0.48	0.63
利益	3,650	8,678	20,854	32,740
資本金	189,930	199,101	198,446	462,967
内部留保	5,472	6,791	14,362	11,500
配当	0	0	3,880	11,924

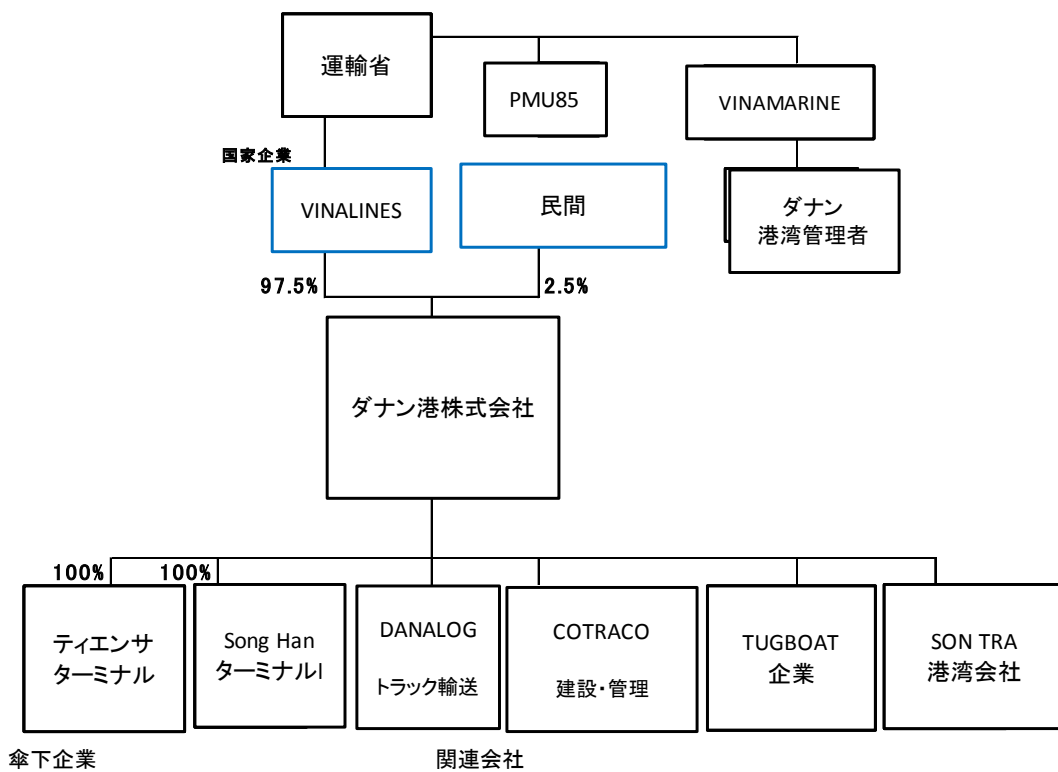
(出典:Financial statemet of Da Nang port holding limited liability compan

これは、コンテナ取扱いの成長により売上増加を記録し、プラスの利益を維持している。それに加えて、株式上場が上昇傾向で、プラスの配当が安定し上昇傾向のため収入を保有できている。

## 2) Vinalines

DPCは、国有企業 VINALINES が 97.5%を所有している。その他 2.5%は 2014 年 6 月に株式過程を満了した新たな投資家によって所有されている。VINALINES は 1995 年に設立され、その事業は港湾運営、輸送とロジスティクスの 3 つに分類される。2008 年の世界的な経済危機以前は、VINALINES 下のすべての組織が円滑に運営され、利益を得ていた。収入と利益が増加した結果、財務状況と支払い能力は良好であった。政府資本は増殖が進み、1,496 百万ベトナムドンから 2010 年には 8,577 百万ベトナムドンに増加している。

2008 年末の世界的な長期経済不況により、海上輸送の著しい減少、燃料や材料価格の増加、乏しい市場予測と組織管理により、VINALINES は困難な財政状況となった。



出典: VINELINES, Wensite news (Da Nang port to launch IPO in June:Talk Vietnam and Vinalines set to launch IPO's for five large port operators: News VietNamNet)

図 2-74 VINALINES とダナン港株式会社

加えて VINALINES に関する政府レポート No. 146/BC-CP によると、8970 億 VND (2008) 317 億ベトナムドン (2009)、142 億ベトナムドン (2010) の収入減少となった後、2011 年から欠損状況に変わった。VINALINES は、海運業における日々の悪化と様々な分野での過剰投資を反映して 2013 年も立て続けの損失に苦しんでいる様子である。

一方、2013 年 2 月 4 日付 Decision No. 276/QD-TTg によって承認された 2012~2015 年における VINALINE の再編計画に基づき、現在再編過程の真っ只中である。VINALINE2013 の年次報告によると、

次のように積極的に再編計画が実施されている。

- 業務の調整：11 の業務を削減し、保険市場からの資本の撤退を完了し、Vinashinlines と Falcon の破産手続きを実施した。
- 株式化プロセス：事業のリニューアルにおける重要な活動の一つとして、企業の株式民営化に集中する。これは、2012 年から 2015 年に株式民営化の指定がされた 16 社のうち 8 社の手続きを開始した。
- 船隊の再編：12 隻総トン数 39 万トンの船舶を売却した。これまでのところ新規建設プロジェクトは停止しており、海運市場がより良い条件となった際に新しいプロジェクトについて考慮する。

これらの再編プロジェクトを完了するためには多くの年月を要すると考えられるが、VINALINES は政府からのサポートにより徐々に落ち着きつつある。総輸送量は 29 万 t (2012 の 2%増)、総貨物取扱量 6,500 万トン (2012 と同様)、総売上高 22,315 億ベトナムドン (2012 年の 3%増) と、過年度の過剰投資によって引き起こされた深刻なコスト負担により利益を生み出すことができなかったものの、事業のスリム化により 2013 年は、海運業において上方又は安定した業績となっている。

### (3) 国際オペレーターのポテンシャル

表 2-57 に、ベトナムにおいてコンテナターミナル事業を行う会社を示す。

表 2-57 ベトナムにおけるコンテナターミナル事業会社 (2013)

Operator	Port	Terminal Name	Nature of Involvement	2012 Capacity ('000 teu)	2012 Throughput ('000 teu)	2012 Utilisation (%)	% Share-holding	2012 Equity Teu Throughput ('000 teu)
Hutchison Port Holdings	Cai Mep	Saigon International Terminals	70% shareholding in cooperative joint venture. Terminal became operational in August 2010	800	1	0.1	70.0%	0
APM Terminals	Cai Mep	Cai Mep International	50% share in JV with Vinalines (35%) and Saigon Port (15%)	1,100	576	52.4	50.0%	288
PSA International	Cai Mep	SP-PSA International Port (Phase I & II), Vung Tau	JV with Saigon Port, first phase operational 2009	500	6	1.2	49.0%	3
DP World	Ho Chi Minh City	Saigon Premier Container Terminal Ph-1 & 2	80% equity stake in JV with Tan Thuan Industrial Promotion Co. Terminal became operational in October 2009	960	400	41.7	80.0%	320
SSA Marine / Carix*	Cai-Lan	Cai Lan International Container Terminal	JV with Cai Lan Port Investment Joint Stock Co.	173	37	21.3	49.0%	18
Hanjin	Cai Mep	Tan Cang-Cai Mep International Terminal	JV with Saigon Newport Company, MOL and Wan Hai Lines. The terminal started operation in Jan 2011	1,150	544	47.3	21.3%	116
APL/NOL	Ho Chi Minh City	Vietnam International Container Terminal	47% shareholding	678	345	50.9	47.3%	163
MOL	Cai Mep	Tan Cang-Cai Mep International Terminal	JV with Saigon Newport Company, Hanjin and Wan Hai Lines. The terminal started operation in Jan 2011	1,150	544	47.3	21.3%	116
Mitsui (Portek)	Ho Chi Minh City	Vietnam International Container Terminal (VICT)	16% shareholding with APL (47%)	678	345	50.9	16.0%	55

\* Operations in Cai Lan commenced operations on August 31, 2012. Capacity and throughput figures are for the period Sep-Dec 2012 only

出典：Drewry Maritime Research, "Global Container Terminal Operator 2013"

以下の企業は、新しいティエンサターミナルで予想される取扱量と同程度の取扱量で事業を実施している。

- ・三井 (Portek) は、シンガポールに拠点を置いており、三井物産株式会社は、世界で8つのターミナルで事業を行っている。三井物産は、中規模のターミナルに特化し、ホーチミンの VICT の16%に相当する。
- ・DP World は、ドバイに拠点を置き世界4大オペレーターの1つである。他のグローバル事業者と比較して発展途上国で功業を納めている。タンジュンペラ、マニラ、レムチャバンで事業を実施しており、サイゴンコンテナターミナルの80%に相当する。

### (4) メンテナンスシステム

オペレータは、港湾施設及び機器の維持管理を担当し、オペレータが利益を得る限りは民間会社の事業の役割として管理業務を実施する。管理のための項目やコストは財務分析の表 2-62 に一覧表示され、分析の結果は、それらのコストが十分に彼らの収入によってカバーされることを示している。維持浚渫については、Decision No. 21/2012/ND-CP on management of seaport and navigable channels を基に航路及び回頭泊地の安全を確保する責任がある MOT と分担し、オペレータは、岸壁全面の浚渫

を担当する。

表 2-58 に、ダナン港の過去 3 年間の浚渫量の記録を示す。2 年ごとに浚渫しており、船舶オペレータから事故やクレームがなかった事実から、定期的かつ十分な浚渫作業であると判断する。MOT の浚渫は、船舶からのチャージ料金が割り振られた国家予算より出資されている。

岸壁全面浚渫にかかるオペレータのコスト負担は少ない。

表 2-58 ダナン港の浚渫量

浚渫エリア	担当	維持浚渫量 (000m3)				2020~(per year)**
		2011	2012	2013	現在(/年)*	
航路及び回頭泊地	Vinamarine	231	0	305	153	205
岸壁全面	ダナン港	0	44	60	24	34

\* 現在の量: 浚渫は数年に1度実施されるため、平均に換算される。

\*\* 終了後の必要な浚渫量は、航路や回頭泊地の増加面積に比例すると推定される。

## 2.11 効率的な運営と経済・財務分析

### (1) 効率的な運営

本事業は、コンテナ取扱能力の拡大を目指しており、運営の改良としての指標はコンテナ取扱量に限定されている。改良の一般的な手段は、貨物、船舶総トン数の増加、船舶の大型化それら全てに新たなターミナルが対応することである。2021年の改良は次のとおりである。

- ・コンテナ貨物は280,434 TEUまで増加する。
- ・船舶総トン数と岸壁使用料は、それぞれ11,712千トン、112,634千円に増加する。
- ・新たなターミナルは、既存ターミナルでの受け入れ30,000DWTを上回る50,000DWTのコンテナ船を受け入れることができる。
- ・バース占有率は、船舶の配船が船舶の吃水に起因して現在と同様とした際、39.4%となり既存岸壁における42.5%と比較して3.1%改善する。
- ・ティエンサターミナル全体のコンテナ化は、新ターミナルでのコンテナ取扱いにより一般貨物よりもコンテナ貨物の増加が見込まれ、16.7%に増加する。

表 2-59 運用効果指標

	現況(2013)	Withケース (2023)		Withoutケース	改善分
		新ターミナル	既設ターミナル	既設ターミナル	
運用指標					
貨物 (TEU)	167,447	280,434	228,000	228,000	280,434
船舶総トン数 (000ton)	7,022	11,712	9,562	9,562	11,712
バース占有率	31.1%	36.5%	42.5%	42.5%	6.0%
最大船型 (DWT)	30,000	50,000	30,000	30,000	20,000
岸壁使用料 (000yen)	90,490	112,634	123,323	123,543	112,634
効果指標					
貨物 (TEU)	167,447	280,434	228,000	228,000	280,434
コンテナ化率	36.8%	55.8%		36.1%	16.7%

### (2) 財務分析

#### 1) 基本手法と前提

プロジェクト投資の効率性を評価するため、事業のキャッシュフロー分析（建設コスト、運営コストなどを含む）を実施した。

評価は、スチールパイプ杭及びコンクリート杭の2ケースにおいて異なる事業費にて実施した。

分析するための前提条件は次のとおりである。



(a) 開発計画

ダナン港二期工事におけるティエンサターミナルの開発は、既設ターミナルの拡張を目的としており、新しいターミナルにおいて 50,000DWT のコンテナ船の受け入れを可能とするものである。

表 2-60 新たなターミナルの特徴

プロジェクト名	対象船舶	最大船型	バース長
ダナン港ティエンサターミナル二期工事	コンテナ	50,000DWT	396m

事業の特徴：事業は 2019 年に建設が完了し、2020 年より操業を開始する。

2020 年におけるティエンサターミナルの取扱貨物量及びコンテナ船入港隻数は、次のとおりである。

表 2-61 取扱貨物量及び入港船舶隻数

項目	2020	2021	2022 年以降
コンテナ貨物取扱量 (TEU)	217,995	280434	312,000
コンテナ船入港隻数	649	717	746

コンテナ船入港隻数は、ティエンサターミナルの過去のコンテナ取扱量と 1 船あたり取扱量を基に算出 ( $y=0.712E+02\ln(x)-2.685E+03$ ) した。

(b) 投資コストと ODA ローン

日本との円借款契約に関する投資コストと財務条件は、次のとおり想定されている。

- 貸付利子：1.4%（建設），0.01%（コンサルタントサービス）
- 猶予期間：10 年
- 返済：30 年
- 法人税率：22%

表 2-62 投資コストと ODA ローン

(千円)

	スチールパイル杭		コンクリート杭	
	投資コスト	ODA ローン	投資コスト	ODA ローン
2015	233,828	185,167	235,264	185,167
2016	244,835	211,245	244,849	211,245
2017	2,824,332	2,528,101	3,001,936	2,705,780
2018	3,091,773	2,767,479	3,300,307	2,973,663
2019	3,725,736	3,340,082	4,006,699	3,615,294
2020	628,952	575,595	682,881	628,245
Total	10,749,459	9,607,671	11,471,939	10,319,397

注：2014年8月の為替レートを適用

## (c) 営業収入

港湾運営から得られる収入は、政府収入、コンテナ荷役料及びその他港湾サービスに分類される。これらを TEU 当たり及び船舶当たりの収入として算出した原単位を表 2-63 に示す。

表 2-63 港湾運営の収入原単位

1.00 円=205VND

Items	(000VND)		(000JPY)	
	/ship	/TEU	/ship	/TEU
政府収入	86,600	-	422.4	-
トン税	27,040	-	131.9	-
海上安全料	49,000	-	239.0	-
水先料	8,448	-	41.2	-
通関料	2,112	-	10.3	-
港湾荷役収入	-	961	-	4.7
港湾荷役料	-	961	-	4.7
その他	39,642	50	193.4	0.2
岸壁使用料	31,420	-	153.3	-
綱取料	2,788	-	13.6	-
船舶給水料	4,800	-	23.4	-
廃棄物処理料	634	-	3.1	-
保管料	-	50	-	0.2

\*出典：FS 報告書（案）

## (d) 支出

## a) 荷役機械

オペレータは、3機のガントリークレーンとその他機械（RTG、リーチスタッカーなど）に投資する

と仮定する。

表 2-64 に、必要な投資コストと更新時期の根拠を示す。

- ・ガントリークレーン：20年に1回
- ・その他機械：10年に1回

表 2-64 荷役機械のコスト

	機械	単位	費用 (千円)
2019	ガントリークレーン*	3	3,500,505
	その他** (RTG, リーチスタッカーなど)	set	1,011,458
2029	その他	set	1,011,458
2039	ガントリークレーン、その他	3&set	4,511,963
2049	その他	set	1,011,458

\*1 機当たりガントリークレーンの費用 166,835(千円)は、カイメップチーバイ港の事例

\*\*その他機械の費用(RTG, リーチスタッカーなど)は、FS 報告書(案)のその他/ガントリークレーンの比率 28.9%を用いた

#### b) 運営コスト

毎年の運営コストは、コンテナ取扱貨物量に比例した燃料消費や電力、取扱量に関わらない間接的な雇用者の給与、固定資産の管理、浚渫などに分類される。これらコストの単位当たり費用を表 2-65 に示す。

表 2-65 ターミナル運営に係る単位当たり費用

項目	単位	費用 (Yen 1.00=VND205)	
		(千 VND)	(千円)
燃料消費	/TEU	92.9	0.45
電力	〃	27.9	0.14
給水	〃	11.2	0.05
直接労働者の給与	〃	37.0	0.18
社会/健康保険/労働組合	〃	8.9	0.04
その他コスト	〃	27.8	0.14
固定資産の管理	一式	21,822,690	106,452
資産保険	一式	6,751,229	32,933
間接労働者の給与	一式	14,304,000	69,776
社会/健康保険/労働組合	一式	3,432,960	16,746
事務所維持費	一式	3,547,392	17,304
維持浚渫	一式	32,913,000	160,551
水面賃料	一式	63,528	310
合計	/TEU	205.7	1.00
	一式	82,834,799	404,072

出典：FS 報告書（案）

## 2) 財務分析結果

### (a) スチールパイル杭の場合

#### a) 前提条件

- ・ 評価期間            50 years
- ・ 運営開始年        2020
- ・ 社会的割引率      7.6%（ベトナムの10年国債と仮定）

#### b) 財務分析の結果

表 2-66 に財務分析の結果を示す。感度分析の結果を表 2-67 に、計算シートを表 2-68～表 2-70 に示す。

FIRR 計算の結果、11.01%と社会的割引率として仮定した10年の政府国債7.6%を超え、事業は財務的に実行可能と判断できる。NPVは1,380百万円、費用便益比1.06と計算され、本事業は実行可能とみなすことができる。

加えて、表 2-67 に示す感度分析の結果、事業における不利な条件（10%のコスト増、コンテナの伸び率が10%減）においても実行可能に保持されるため、プロジェクトの実行可能性には信頼性があると判断される。

表 2-66 財務分析の結果

No.	効率指数	単位	結果
1	評価期間	年	50
2	投資の合計	百万円	10,749
3	ローン（建設）	%	1.4%
4	ローン（コンサルタントサービス）	%	0.01%
5	純合計価値の合計（NPV）	百万円	1,380
6	内部収益率（FIRR）	%	11.01%
7	費用便益比（B/C）	倍	1.06
8	資本回収期間	年	17

表 2-67 感度分析の結果

ケース	基本ケース	ケース 1	ケース 2
投資	-	10%増	-
コンテナ伸び率*	-	-	10%減
FIRR	11.01%	8.94%	9.84%
NPV（百万円）	1,380	572	974
B/C	1.06	1.02	1.04

\*コンテナ需要の成長率が 10%減

表 2-68 財務分析(基本ケース) [スチールパイル杭]

財務分析(基本ケース)「スチールパイル杭」

日本円

年	コンテナ取扱量 (TEU)	コンテナ数	収入					累積ローン	支出					原価償却	税引前利益	累積税引前利益	純利益	割引率	現在価値					
			ローン収入	収益(港湾施設)	収益(その他)	収益(政府)	合計		投資	投資(船役機械)	運営コスト	ローン利息	ローン返済						法人税	合計	収入	支出	純利益(NPV)	累計純利益
			ローン利率(建設) 1.40%	ローン利率(コンサルティングサービス) 0.01%	猶予期間 10	返済期間 30	法人税率 22%		内部収益率(FIRR) 11.01%	B/C 1.06														
2015	0	0	185,167,559				185,167,559	233,828,815					0	0	233,828,815	0	-48,661,256	1.000	185,167,559	233,828,815	-48,661,256	-48,661,256		
2016	0	0	211,245,778				211,245,778	396,413,337	244,835,784				0	0	244,835,784	0	-33,590,006	1.076	196,325,072	227,542,550	-31,217,478	-79,878,734		
2017	0	0	2,528,101,067				2,528,101,067	2,924,514,404	2,824,332,736				0	0	2,824,332,736	28,504,225	-28,504,225	1.158	2,183,583,929	2,439,446,608	-255,862,679	-335,741,413		
2018	0	0	2,767,479,440				2,767,479,440	5,691,993,844	3,091,773,227				0	0	3,091,773,227	112,687,492	-112,687,492	1.246	2,221,506,504	2,481,823,075	-260,316,570	-596,057,983		
2019	0	0	3,340,082,340				3,340,082,340	9,032,076,184	3,725,736,253	4,511,963,745			0	0	8,237,699,998	166,449,969	-166,449,969	1.340	2,491,770,775	6,145,495,236	-3,653,724,461	-4,249,782,414		
2020	217,995	649	575,595,219	1,021,918,024	178,670,283	274,162,927	2,050,346,453	9,607,671,403	628,952,639				0	0	150,807,734	1,402,571,937	166,449,969	1.442	1,421,562,291	972,442,181	449,120,110	-3,800,662,334		
2021	280,434	717	0	1,314,619,873	207,048,849	302,888,780	1,824,557,502	9,607,671,403	0				0	0	685,463,770	117,174,100	166,449,969	1.552	1,175,665,914	638,455,197	537,210,717	-3,263,451,617		
2022	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	1.670	1,196,545,544	631,016,865	565,528,679	-2,697,922,938		
2023	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	1.797	1,112,031,175	588,446,901	525,884,274	-2,172,338,664		
2024	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	1.933	1,033,486,222	545,025,901	488,461,221	-1,683,877,442		
2025	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	2.080	960,489,054	506,528,811	453,960,243	-1,229,917,199		
2026	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,287,415,690	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	2.238	892,647,820	412,465,036	280,182,784	-949,734,415		
2027	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,967,159,976	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	2.409	829,598,345	367,940,519	261,657,826	-688,076,589		
2028	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,646,904,263	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	2.592	771,002,180	326,650,199	244,351,980	-443,724,608		
2029	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,326,648,549	0	1,011,458,745	101,550,886	320,255,713	222,849,438	2,372,252,330	166,449,969	1,012,951,989	9,251,005,917	-375,161,939	2.789	716,544,777	281,083,398	-134,538,621	-578,263,230	
2030	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,006,392,836	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	3.000	665,933,807	245,850,185	213,083,622	-365,179,607		
2031	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,686,137,122	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	3.228	618,897,591	209,920,399	189,976,571	-166,202,856		
2032	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,365,881,409	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	3.474	575,183,634	189,384,010	185,799,625	-19,596,769		
2033	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,046,628,696	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	3.738	534,557,281	162,351,534	172,205,747	191,802,516		
2034	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,725,369,982	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	4.022	496,804,437	137,669,130	159,131,317	350,933,833		
2035	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,405,114,269	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	4.328	461,710,453	113,114,915	148,595,538	499,529,371		
2036	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,084,858,555	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	4.656	429,098,934	290,344,736	138,754,197	638,283,568		
2037	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,764,602,842	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	5.010	398,790,831	269,229,072	129,561,759	767,845,327		
2038	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,444,347,128	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	5.391	370,623,448	249,647,795	120,975,635	888,820,980		
2039	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,124,091,415	0	4,511,963,745	62,492,853	320,255,713	242,958,618	5,854,808,486	114,102,635	1,044,357,355	19,931,270,449	-3,856,718,086	5.801	344,445,584	1,009,295,139	-664,849,555	223,971,425	
2040	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,803,835,702	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	6.242	320,116,714	214,650,849	105,465,864	329,437,289		
2041	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,483,579,988	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	6.716	297,506,240	199,030,024	98,470,216	427,907,506		
2042	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,163,324,275	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	7.227	276,492,788	184,556,143	91,936,645	519,844,150		
2043	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,843,068,561	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	7.776	256,963,557	171,128,782	85,834,775	605,678,925		
2044	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,522,812,848	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	8.367	238,813,715	158,677,495	80,136,220	685,815,145		
2045	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,202,557,134	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	9.003	221,945,832	147,131,386	74,814,446	760,629,951		
2046	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	2,882,301,421	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	9.687	206,269,360	136,424,703	69,844,657	830,474,248		
2047	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	2,562,045,707	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	10.423	191,700,149	126,764,622	64,935,527	895,409,775		
2048	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	2,241,789,994	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	11.215	178,159,990	117,978,153	60,181,837	957,591,612		
2049	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	1,921,534,281	0	1,011,458,745	23,434,820	320,255,713	261,419,834	2,333,706,668	69,246,053	1,188,271,971	31,282,298,140	-3,516,128	12,067	165,576,199	193,387,786	-27,811,587	927,780,024	
2050	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	1,601,278,567	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	12.985	153,881,226	101,597,169	52,284,057	980,064,081		
2051	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	1,281,022,854	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	13.971	143,021,292	94,203,107	48,809,184	1,028,873,265		
2052	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	960,767,140	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	15.033	132,911,052	87,346,704	45,564,348	1,074,437,613		
2053	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	640,511,427	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	16.176	123,523,282	80,988,986	42,534,366	1,116,971,999		
2054	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	320,255,713	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	17.405	114,798,599	75,093,455	39,705,134	1,156,677,134		
2055	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	0	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	18.728	106,690,139	69,626,784	37,063,355	1,193,740,489		
2056	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	0	0				0	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	20.151						

表 2-69 感度分析 (10%コスト増) [スチールパイル杭]

感度分析(ケース1)「スチールパイル杭」

日本円

ローン利率 (建設)	ローン利率 (コンサルタントサービス)	猶予期間	返済期間	法人税率	内部収益率 (FIRR)	B/C
1.40%	0.01%	10	30	22%	8.94%	1.02

年	コンテナ 取扱量 (TEU)	コンテナ 隻数	収入				異種ローン	支出						原価償却	税引前利益	累積 税引前利益	純利益	割引率	現在価値				
			ローン収入	収益 (港務費後)	収益 (その他)	収益 (政府)		合計	投資	投資 (荷役機械)	運営コスト	ローン利息	ローン返済						法人税	合計	収入	支出	純利益
2015	0	0	203,684,315				203,684,315	203,684,315	257,211,696	0	0	0	0	0	257,211,696	0	-53,527,381	1,000	203,684,315	257,211,696	-53,527,381	-53,527,381	
2016	0	0	232,370,356				232,370,356	436,054,671	269,319,363	0	0	0	0	0	269,319,363	0	-36,949,007	1,076	215,957,580	250,296,805	-34,339,226	-87,866,607	
2017	0	0	2,780,911,174				2,780,911,174	3,216,965,844	3,106,766,010	0	0	0	0	0	3,106,766,010	28,504,225	-28,504,225	1,158	2,401,942,322	2,683,391,269	-281,448,947	-369,315,554	
2018	0	0	3,044,227,384				3,044,227,384	6,261,193,229	3,400,950,549	0	0	0	0	0	3,400,950,549	112,687,492	-112,687,492	1,246	2,443,657,155	2,730,005,382	-286,348,227	-655,663,781	
2019	0	0	3,674,090,574				3,674,090,574	9,935,283,803	4,098,309,878	4,963,160,120	0	0	0	0	9,061,469,998	166,449,969	-166,449,969	1,340	2,740,947,853	6,760,044,760	-4,019,096,907	-4,674,760,688	
2020	217,995	649	633,154,741	1,021,918,024	178,670,283	274,162,927	2,107,905,975	10,568,438,543	691,847,903	0	622,811,563	0	150,807,734	1,465,467,201	166,449,969	685,489,702	377,848,016	1,442	1,461,469,910	1,016,049,219	445,420,691	-4,229,339,997	
2021	280,434	717	0	1,314,619,873	207,048,849	302,888,780	1,824,557,502	10,568,438,543	0	685,463,770	128,891,510	0	183,625,496	999,980,775	166,449,969	843,752,254	1,221,600,270	1,552	1,175,665,914	644,344,347	531,321,567	-3,698,018,430	
2022	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,568,438,543	0	0	717,137,556	128,891,510	0	216,834,500	1,062,863,566	166,449,969	985,611,366	2,207,211,636	1,670	1,196,545,544	636,490,053	560,055,491	-3,137,962,938
2023	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,568,438,543	0	0	717,137,556	128,891,510	0	216,834,500	1,062,863,566	166,449,969	985,611,366	3,192,823,001	1,797	1,112,031,175	591,533,506	520,497,669	-2,617,465,240
2024	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,568,438,543	0	0	717,137,556	128,891,510	0	216,834,500	1,062,863,566	166,449,969	985,611,366	4,178,434,367	1,933	1,033,486,222	549,752,329	483,733,893	-2,133,731,377
2025	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,568,438,543	0	0	717,137,556	128,891,510	0	216,834,500	1,062,863,566	166,449,969	985,611,366	5,164,045,732	2,080	960,489,054	510,922,239	449,566,815	-1,684,166,542
2026	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,216,157,259	0	0	717,137,556	124,595,126	352,281,285	217,779,705	1,411,193,717	166,449,969	989,907,749	6,153,953,481	2,238	892,427,620	630,719,482	261,928,337	-1,422,236,224
2027	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,863,875,974	0	0	717,137,556	120,298,742	352,281,285	218,724,909	1,408,442,492	166,449,969	994,204,133	7,148,157,614	2,409	829,598,345	584,779,128	244,819,218	-1,177,417,007
2028	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,511,594,689	0	0	717,137,556	116,002,359	352,281,285	219,670,114	1,405,091,313	166,449,969	998,500,516	8,146,658,131	2,592	771,002,180	542,181,908	228,820,272	-948,596,735
2029	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,159,313,404	0	1,112,604,620	717,137,556	111,705,975	352,281,285	220,615,318	2,514,344,754	166,449,969	1,019,455,031	-516,254,354	2,789	716,544,777	901,681,225	-185,136,449	-1,133,733,783
2030	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,807,032,120	0	0	717,137,556	107,409,591	352,281,285	221,560,522	1,398,388,955	166,449,969	1,007,093,284	10,156,548,315	3,000	665,933,807	466,062,237	199,871,571	-933,861,613
2031	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,454,730,835	0	0	717,137,556	103,113,208	352,281,285	222,505,727	1,395,037,775	166,449,969	1,011,389,667	11,167,937,982	3,228	618,897,591	432,105,333	186,792,257	-747,069,355
2032	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,102,469,550	0	0	717,137,556	98,816,824	352,281,285	223,450,931	1,391,686,596	166,449,969	1,015,686,051	12,183,624,033	3,474	575,183,634	400,620,189	174,563,445	-572,508,910
2033	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,750,188,265	0	0	717,137,556	94,520,440	352,281,285	229,201,257	1,393,140,538	144,608,508	1,041,823,896	13,225,447,929	3,738	534,557,281	372,712,575	161,844,706	-410,661,204
2034	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,397,906,980	0	0	717,137,556	90,224,057	352,281,285	236,857,753	1,396,500,651	114,102,635	1,076,626,152	14,302,074,081	4,022	496,800,447	347,222,602	149,577,845	-261,803,359
2035	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,045,625,696	0	0	717,137,556	85,927,673	352,281,285	237,802,958	1,393,149,472	114,102,635	1,080,922,535	15,382,996,616	4,328	461,710,453	321,923,209	139,787,244	-121,296,115
2036	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,693,344,411	0	0	717,137,556	81,631,289	352,281,285	238,748,162	1,389,798,292	114,102,635	1,085,218,919	16,468,215,533	4,656	429,098,934	298,465,547	130,633,476	9,337,361
2037	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,341,063,126	0	0	717,137,556	77,334,906	352,281,285	239,693,367	1,386,447,113	114,102,635	1,079,513,303	17,857,730,838	5,010	398,790,381	276,715,406	122,075,425	131,412,786
2038	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,988,781,841	0	0	717,137,556	73,038,522	352,281,285	240,638,571	1,383,095,934	114,102,635	1,093,811,686	18,651,542,525	5,391	370,623,448	256,548,845	114,074,603	245,487,389
2039	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,636,500,556	0	4,963,160,120	717,137,556	68,742,138	352,281,285	241,583,775	6,342,904,874	114,102,635	1,098,108,070	19,749,650,595	5,801	344,445,584	1,093,436,800	-748,991,216	-503,503,828
2040	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,284,219,272	0	0	717,137,556	64,445,755	352,281,285	242,528,980	1,376,393,575	114,102,635	1,102,404,454	20,852,055,048	6,242	320,116,714	220,512,841	99,602,873	-401,900,954
2041	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,931,937,987	0	0	717,137,556	60,149,371	352,281,285	243,474,184	1,373,042,396	114,102,635	1,106,700,837	21,958,755,886	6,716	297,506,240	204,439,539	93,066,701	-310,834,254
2042	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,579,656,702	0	0	717,137,556	55,852,987	352,281,285	244,419,389	1,369,691,217	114,102,635	1,110,997,221	23,069,753,107	7,227	276,492,788	189,535,840	86,956,947	-223,877,306
2043	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,227,375,417	0	0	717,137,556	51,556,604	352,281,285	245,364,593	1,366,340,038	114,102,635	1,115,293,605	24,185,046,711	7,776	256,963,557	175,717,573	81,245,984	-143,631,322
2044	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,875,094,133	0	0	717,137,556	47,260,220	352,281,285	246,309,797	1,362,988,858	114,102,635	1,119,589,988	25,304,636,700	8,367	238,813,715	162,905,759	75,907,956	-66,723,366
2045	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,522,812,848	0	0	717,137,556	42,963,837	352,281,285	247,255,002	1,359,637,679	114,102,635	1,123,886,372	26,428,523,072	9,003	221,945,832	151,027,159	70,918,673	4,195,307
2046	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,170,531,563	0	0	717,137,556	38,667,453	352,281,285	248,200,206	1,356,286,500	114,102,635	1,128,182,756	27,556,705,827	9,687	206,269,360	140,013,860	66,255,501	70,450,808
2047	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	2,816,250,278	0	0	717,137,556	34,371,069	352,281,285	251,940,375	1,355,730,285	101,398,253	1,145,183,522	28,701,889,349	10,423	191,700,149	130,071,041	61,629,108	132,079,916
2048	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	2,465,968,993	0	0	717,137,556	30,074,686	352,281,285	257,806,893	1,357,300,499	79,028,646	1,171,849,513	29,873,738,862	11,215	178,159,990	121,023,868	57,136,122	189,216,038
2049	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	2,113,687,709	0	1,112,604,620	717,137,556	25,778,302	352,281,285	260,904,267	2,468,706,030	69,246,053	1,185,928,489	31,059,667,351	12,067	165,576,199	204,574,808	-38,998,609	150,217,428
2050	312,000	746																					

表 2-70 感度分析（コンテナ取扱成長率10%減）[スチールパイル杭]

感度分析(ケース2)「スチールパイル杭」

日本円

ローン利率 (建設)	ローン利率 (コンサルタントサービス)	猶予期間	返済期間	法人税率	内部収益率 (FIRR)	B/C
1.40%	0.01%	10	30	22%	9.84%	1.04

年	コンテナ取扱量 (TEU)	コンテナ数	収入				異種ローン	支出						原価償却	税引前利益	累積税引前利益	純利益	割引率	現在価値																																
			ローン収入	収益(港湾費後)	収益(その他)	合計		投資	投資(荷役機械)	運営コスト	ローン利息	ローン返済	法人税						合計	収入	支出	純利益(NPV)	累計純利益																												
																								2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2015	0	0	185,167,559			185,167,559	185,167,559	233,828,815	0	0	0	0	0	0	233,828,815	0	-48,661,256	1,000	185,167,559	233,828,815	-48,661,256	-48,661,256																													
2016	0	0	211,245,778			211,245,778	396,413,337	244,835,784	0	0	0	0	0	244,835,784	0	-33,590,006	1,076	196,325,072	227,542,550	-31,217,478	-79,878,734																														
2017	0	0	2,528,101,067			2,528,101,067	2,924,514,404	2,824,332,736	0	0	0	0	0	2,824,332,736	28,504,225	-296,231,669	1,158	2,183,583,929	2,439,446,608	-255,862,679	-335,741,413																														
2018	0	0	2,767,479,440			2,767,479,440	5,691,993,844	3,091,773,227	0	0	0	0	0	3,091,773,227	112,687,492	-112,687,492	1,246	2,221,506,504	2,481,823,075	-260,316,570	-596,057,983																														
2019	0	0	3,340,082,340			3,340,082,340	9,032,076,184	3,725,736,253	4,511,963,745	0	0	0	0	8,237,699,998	166,449,969	-166,449,969	1,340	2,491,770,775	6,145,495,236	-3,653,724,461	-4,249,782,444																														
2020	193,446	616	575,595,219	906,835,788	166,301,258	260,222,439	1,908,954,704	9,607,671,403	628,952,639	0	598,178,456	0	125,120,833	1,352,251,928	166,449,969	568,731,060	601,089,374	1,442	1,323,531,454	937,553,918	385,977,536	-3,863,804,908																													
2021	218,690	650	0	1,025,176,988	179,033,220	274,585,366	1,478,795,574	9,607,671,403	0	623,509,138	117,174,100	0	125,765,721	866,448,958	166,449,969	571,662,386	831,251,742	1,552	952,871,887	558,302,221	394,569,666	-3,469,235,242																													
2022	247,229	683	0	1,158,962,734	192,375,372	288,525,854	1,639,863,959	9,607,671,403	0	652,145,691	117,174,100	0	154,900,724	924,220,515	166,449,969	704,094,200	1,536,845,941	1,670	982,023,593	553,464,417	428,559,176	-3,040,676,066																													
2023	279,493	716	0	1,310,207,539	206,625,903	302,466,341	1,819,299,784	9,607,671,403	0	684,519,319	117,174,100	0	187,254,407	988,947,826	166,449,969	851,156,397	2,388,002,338	1,797	1,012,525,798	550,395,925	462,129,873	-2,578,546,193																													
2024	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	117,174,100	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	997,328,775	3,385,331,113	1,933	1,033,486,222	545,025,001	488,461,221	-2,090,084,972																													
2025	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	117,174,100	0	219,412,331	1,053,723,986	166,449,969	997,328,775	4,382,659,879	2,080	960,489,054	506,528,811	453,960,243	-1,636,124,729																													
2026	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	113,268,296	320,255,713	220,271,607	1,030,933,173	166,449,969	1,001,234,579	5,383,904,468	2,238	892,427,820	612,465,036	280,182,784	-1,355,941,945																													
2027	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	109,362,493	320,255,713	221,130,884	1,367,886,647	166,449,969	1,005,140,382	6,389,034,850	2,409	829,598,345	567,940,519	261,657,826	-1,094,284,118																													
2028	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	105,456,690	320,255,713	221,990,161	1,364,840,120	166,449,969	1,009,046,185	7,398,081,035	2,592	771,002,180	526,650,199	244,351,980	-984,932,138																													
2029	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	101,550,886	320,255,713	222,849,438	1,362,498,239	166,449,969	1,012,951,989	8,411,033,024	2,789	716,544,777	851,083,398	-134,538,621	-984,470,759																													
2030	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	97,645,083	320,255,713	223,708,714	1,358,747,067	166,449,969	1,016,857,792	9,427,980,816	3,000	665,933,807	452,850,185	213,083,622	-771,387,137																													
2031	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	93,739,280	320,255,713	224,567,991	1,355,700,540	166,449,969	1,020,763,595	10,448,654,411	3,228	618,897,591	419,920,839	198,976,751	-572,410,383																													
2032	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	89,833,476	320,255,713	225,427,268	1,352,654,014	166,449,969	1,024,669,399	11,473,323,810	3,474	575,183,634	389,384,010	185,799,625	-386,610,761																													
2033	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	85,927,673	320,255,713	231,091,666	1,354,412,609	166,449,969	1,030,416,665	12,523,740,473	3,738	534,557,281	362,351,534	172,205,747	-214,405,014																													
2034	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	82,021,870	320,255,713	238,662,235	1,358,077,374	114,102,635	1,084,828,132	13,608,568,812	4,022	496,800,447	337,669,130	159,131,217	-55,273,696																													
2035	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	78,116,066	320,255,713	239,521,511	1,355,030,847	114,102,635	1,088,734,142	14,697,302,954	4,328	461,710,453	313,114,915	148,595,538	93,321,841																													
2036	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	74,210,262	320,255,713	240,380,788	1,351,984,321	114,102,635	1,092,639,945	15,789,942,900	4,656	429,098,934	290,344,736	138,754,197	232,076,639																													
2037	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	70,304,460	320,255,713	241,240,065	1,348,937,794	114,102,635	1,096,545,749	16,886,888,648	5,010	398,790,331	269,229,072	361,637,798																														
2038	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	66,398,656	320,255,713	242,099,341	1,345,891,267	114,102,635	1,100,451,552	17,986,940,201	5,391	370,623,448	249,647,795	120,975,653	482,613,451																													
2039	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	62,492,835	320,255,713	242,958,618	1,345,808,486	114,102,635	1,104,357,555	19,091,297,556	5,801	344,445,584	1,009,295,139	-664,849,555	-182,236,104																													
2040	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	58,587,050	320,255,713	243,817,895	1,339,798,214	114,102,635	1,108,263,159	20,999,560,815	6,242	320,116,714	216,650,849	105,465,864	-76,720,240																													
2041	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	54,681,247	320,255,713	244,677,172	1,336,751,688	114,102,635	1,112,168,962	21,311,729,677	6,716	297,506,240	199,036,024	98,470,216	21,699,976																													
2042	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	50,775,443	320,255,713	245,536,448	1,335,705,161	114,102,635	1,116,074,765	22,427,804,442	7,227	276,492,788	184,556,143	91,936,645	113,636,621																													
2043	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	46,869,640	320,255,713	246,395,725	1,330,658,634	114,102,635	1,119,980,569	23,547,785,011	7,776	256,963,557	171,128,872	85,834,775	199,471,396																													
2044	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	42,963,837	320,255,713	247,255,002	1,327,612,108	114,102,635	1,123,886,372	24,671,671,383	8,367	238,813,715	158,677,495	80,136,220	279,607,616																													
2045	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	39,058,033	320,255,713	248,114,279	1,324,565,581	114,102,635	1,127,792,175	25,799,645,558	9,003	221,945,832	147,131,386	74,814,466	354,422,062																													
2046	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,607,671,403	0	717,137,556	35,152,230	320,255,713	248,973,555	1,321,519,055	114,102,635	1,131,697,979	26,931,161,537	9,687	206,269,360	136,42																															



(b) コンクリート杭の場合

c) 前提条件

- ・ 評価期間 50 years
- ・ 運営開始年 2020
- ・ 社会的割引率 7.6% (ベトナムの10年国債と仮定)

d) 財務分析の結果

表 2-71 に財務分析の結果を示す。感度分析の結果を表 2-72 に、計算シートを表 2-73～表 2-75 に示す。

FIRR 計算の結果、10.62%と社会的割引率として仮定した10年の政府国債7.6%を超え、事業は財務的に実行可能と判断できる。NPVは1,204百万円、費用便益比1.05と計算され、本事業は実行可能とみなすことができる。

加えて、表 2-72 に示す感度分析の結果、事業における不利な条件（10%のコスト増、コンテナの伸び率が10%減）においても実行可能に保持されるため、プロジェクトの実行可能性には信頼性があると判断される。

表 2-71 財務分析の結果

No.	効率指数	単位	結果
1	評価期間	年	50
2	投資の合計	百万円	11,471
3	ローン（建設）	%	0.4%
4	ローン（コンサルタントサービス）	%	0.01%
5	純合計価値の合計（NPV）	百万円	1,204
6	内部収益率（FIRR）	%	10.62%
7	費用便益比（B/C）	倍	1.05
8	資本回収期間	年	18

表 2-72 感度分析の結果

ケース	Base Case	Case-1	Case-2
投資	-	10%増	-
コンテナ伸び率*	-	-	10%減
FIRR	10.62%	8.50%	9.57%
NPV（百万円）	1,204	377	846
B/C	1.05	1.01	1.03

\*コンテナ需要の成長率が10%減

表 2-73 財務分析(基本ケース) [コンクリート杭]

財務分析(基本ケース)「コンクリート杭」

日本円

ローン利率 (建設)	ローン利率 (コンサルタントサービス)	猶予期間	返済期間	法人税率	内部収益率 (IRR)	B/C
1.40%	0.01%	10	30	22%	10.62%	1.05

年	コンテナ 取扱量 (TEU)	コンテナ 隻数	収入				累積ローン	支出						原価償却	税引前利益	累積 税引前利益	純利益	割引率	現在価値											
			ローン収入	収益 (港務費後)	収益 (その他)	収益 (政府)		合計	投資	投資 (荷役機械)	運営コスト	ローン利息	ローン返済						法人税	合計	収入	支出	純利益(NPV)	累計純利益						
2015	0	0	185,167,559				185,167,559	235,264,510						0	0	0	0	235,264,510	0					185,167,559	235,264,510	-50,096,951	1,000	-50,096,951	-50,096,951	
2016	0	0	211,245,778				211,245,778	396,413,337	244,849,749					0	0	0	0	244,849,749	0					196,325,072	227,555,529	-11,230,457	1,076	-81,327,407	-131,657,864	
2017	0	0	2,705,780,211				2,705,780,211	3,102,193,548	3,001,936,404					0	0	0	0	3,001,936,404	30,119,225					2,337,049,836	2,592,847,325	-255,797,489	1,158	-337,124,896	-654,782,760	
2018	0	0	2,973,663,537				2,973,663,537	6,075,857,084	3,300,307,605					0	0	0	0	3,300,307,605	119,147,493					2,649,217,445	2,649,217,445	-262,203,184	1,246	-599,328,811	-1,254,111,671	
2019	0	0	3,615,294,973				3,615,294,973	9,691,152,057	4,006,699,279	4,511,963,745				0	0	0	0	8,518,663,024	174,524,969					2,697,085,113	6,355,099,487	-3,658,014,370	1,340	-4,257,342,455	-5,514,684,905	
2020	217,995	649	628,245,794	1,021,918,024	178,670,283	274,162,927	2,102,997,028	10,319,397,850	682,881,732					149,031,234	1,454,724,530	174,524,969	677,414,702	353,623,016	648,272,497	1,442	1,458,066,400	1,008,601,026	449,465,375		-3,807,877,080	-9,322,561,985				
2021	280,434	717	0	1,314,619,873	207,048,849	302,888,780	1,824,557,502	10,319,397,850	0					184,234,709	996,836,748	174,524,969	837,430,494	1,191,053,510	827,720,754	1,552	1,175,665,914	642,318,472	533,347,442		-3,274,529,638	-12,597,101,623				
2022	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,319,397,850	0					215,443,713	1,059,719,539	174,524,969	979,289,605	2,170,343,115	938,370,861	1,670	1,196,545,544	634,607,269	561,938,275		-2,712,591,363	-15,309,692,986				
2023	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,319,397,850	0					215,443,713	1,059,719,539	174,524,969	979,289,605	3,149,632,720	938,370,861	1,797	1,112,031,175	589,783,780	522,247,467		-2,190,343,890	-17,500,036,876				
2024	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,319,397,850	0					215,443,713	1,059,719,539	174,524,969	979,289,605	4,128,922,325	938,370,861	1,933	1,033,486,222	548,126,122	485,360,100		-1,704,983,796	-19,205,020,672				
2025	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,319,397,850	0					215,443,713	1,059,719,539	174,524,969	979,289,605	5,108,211,933	938,370,861	2,080	960,489,054	509,410,894	451,078,161		-1,253,905,636	-20,458,926,308				
2026	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,975,411,922	0					717,137,556	122,900,328	343,979,928	1,400,393,872	174,524,969	983,527,547	6,091,739,478	2,238	892,427,620	625,626,617	267,021,203		-986,884,433	-30,445,810,741			
2027	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,631,437,994	0					717,137,556	118,662,385	343,979,928	217,308,408	1,397,088,277	174,524,969	987,765,490	7,079,504,968	601,002,123	2,409	829,598,345	580,064,908	249,533,438		-737,350,995	-31,183,161,736	
2028	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,287,458,065	0					717,137,556	114,424,443	343,979,928	218,240,755	1,393,782,682	174,524,969	990,003,432	8,071,508,400	604,307,718	2,592	771,002,180	573,818,252	233,183,928		-604,167,068	-31,787,328,804	
2029	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,943,478,137	0					1,011,458,745	110,186,501	343,979,928	219,173,102	2,401,935,833	174,524,969	996,241,374	9,067,749,774	-403,845,433	2,789	716,544,777	861,369,723	-144,824,972		-648,992,014	-32,436,320,818	
2030	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,599,498,209	0					717,137,556	105,948,558	343,979,928	220,105,450	1,387,171,492	174,524,969	1,000,479,317	10,068,229,091	610,918,908	3,000	665,933,807	462,323,623	203,610,184		-445,381,830	-32,881,752,648	
2031	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,255,518,280	0					717,137,556	101,710,616	343,979,928	221,037,797	1,383,865,897	174,524,969	1,004,717,250	11,072,946,350	614,224,503	3,228	618,897,591	428,644,905	190,252,686		-255,129,144	-33,136,893,792	
2032	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,911,538,352	0					717,137,556	97,472,674	343,979,928	221,970,144	1,380,560,302	174,524,969	1,008,955,201	12,081,901,552	617,530,098	3,474	575,183,634	397,417,300	177,766,334		-77,362,810	-33,910,704,592	
2033	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,567,558,423	0					717,137,556	93,234,731	343,979,928	227,707,613	1,382,059,829	152,683,508	1,035,034,605	13,116,936,157	616,030,571	3,738	534,557,281	369,748,108	164,809,173		-87,446,363	-34,797,168,955	
2034	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,223,578,495	0					717,137,556	88,996,789	343,979,928	235,351,252	1,385,465,526	122,177,635	1,069,778,420	14,186,714,576	612,624,874	4,022	496,800,447	344,478,585	152,321,592		-239,767,956	-35,036,936,911	
2035	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,879,598,567	0					717,137,556	84,758,847	343,979,928	236,280,601	1,382,159,931	122,177,635	1,074,016,362	15,260,730,938	615,930,469	4,328	461,710,453	319,383,791	142,326,661		-382,094,617	-35,419,031,528	
2036	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,535,618,638	0					717,137,556	80,520,904	343,979,928	237,215,947	1,378,854,336	122,177,635	1,078,254,304	16,338,985,242	619,236,064	4,656	429,098,934	296,115,193	132,943,740		-515,078,357	-35,934,110,085	
2037	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,191,638,710	0					717,137,556	76,282,962	343,979,928	238,148,294	1,375,548,741	122,177,635	1,082,492,247	17,421,477,489	622,541,659	5,010	398,790,831	274,540,243	124,250,587		-639,328,944	-36,573,439,029	
2038	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,847,658,782	0					717,137,556	72,045,020	343,979,928	239,080,642	1,372,243,146	122,177,635	1,086,730,189	18,508,207,678	625,847,254	5,391	370,623,448	254,535,774	116,087,674		-755,416,619	-37,328,855,648	
2039	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,503,678,853	0					4,511,963,745	717,137,556	67,807,077	343,979,928	240,012,989	5,880,901,296	122,177,635	1,090,968,131	19,599,175,809	-3,882,810,896	5,801	344,445,584	1,013,793,211	-669,347,626		-86,068,992	-37,394,947,640
2040	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,159,698,925	0					717,137,556	63,569,135	343,979,928	240,945,316	1,365,631,956	122,177,635	1,095,206,074	20,694,381,882	632,458,444	6,242	320,116,714	218,789,707	101,327,006		-187,395,999	-37,582,343,639	
2041	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,815,718,997	0					717,137,556	59,331,193	343,979,928	241,877,683	1,362,326,361	122,177,635	1,099,440,016	21,793,825,898	635,764,039	6,716	297,506,240	202,843,972	94,662,268		-282,058,267	-37,864,401,906	
2042	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,471,739,068	0					717,137,556	55,093,250	343,979,928	242,810,031	1,359,020,766	122,177,635	1,103,681,958	22,897,507,856	639,069,634	7,227	276,492,788	188,059,279	88,433,509		-370,491,775	-38,234,893,681	
2043	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,127,759,140	0					717,137,556	50,855,308	343,979,928	243,742,378	1,355,715,171	122,177,635	1,107,919,901	24,005,427,757	642,375,229	7,776	256,963,557	174,351,167	82,612,390		-453,104,166	-38,688,007,847	
2044	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,783,779,212	0					717,137,556	46,617,366	343,979,928	244,674,725	1,352,409,595	122,177,635	1,112,157,843	25,117,585,600	645,880,825	8,367	238,813,715	161,641,313	77,172,402		-530,276,568	-39,218,574,415	
2045	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,439,799,283	0					717,137,556	42,379,423	343,979,928	245,607,073	1,349,103,980	122,177,635	1,116,395,785	26,233,981,385	648,986,420	9,003	221,945,832	149,857,086	72,088,746		-602,365,314	-39,820,939,729	
2046	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,095,819,355	0					717,137,556	38,141,481	343,979,928	246,539,420	1,345,798,385	122,177,635	1,120,633,727	27,354,615,113									

表 2-74 感度分析 (10%コスト増) [コンクリート杭]

感度分析 (ケース1)「コンクリート杭」

日本円

ローン利率 (建設)	ローン利率 (コンサルタントサービス)	猶予期間	返済期間	法人税率	内部収益率 (IRR)	B/C
1.40%	0.01%	10	30	22%	8.50%	1.01

年	コンテナ 取扱量 (TEU)	コンテナ 隻数	収入					累積ローン	支出						原価償却	税引前利益	累積 税引前利益	純利益	割引率	現在価値																															
			ローン収入	収益 (港務費後)	収益 (その他)	収益 (政府)	合計		投資 (荷役機械)	運営コスト	ローン利息	ローン返済	法人税	合計						収入	支出	純利益 (NPV)	累積純利益																												
																								2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2015	0	0	203,684,315				203,684,315	203,684,315	258,790,961	0	0	0	0	0	0	258,790,961	0	0	-55,106,646	1.000	203,684,315	258,790,961	-55,106,646	-55,106,646																											
2016	0	0	232,370,356				232,370,356	436,054,671	269,334,724	0	0	0	0	0	269,334,724	0	0	-36,964,369	1.076	215,957,580	250,311,082	-34,353,502	-89,460,148																												
2017	0	0	2,976,358,232				2,976,358,232	3,412,412,902	3,302,130,045	0	0	0	0	0	3,302,130,045	30,119,225	-30,119,225	-325,771,813	1.158	2,570,754,819	2,852,132,027	-281,377,238	-370,837,364																												
2018	0	0	3,271,029,890				3,271,029,890	6,683,442,793	3,630,338,365	0	0	0	0	0	3,630,338,365	119,147,493	-119,147,493	-359,308,475	1.246	2,625,715,686	2,914,139,189	-288,423,503	-659,260,899																												
2019	0	0	3,976,824,470				3,976,824,470	10,660,267,262	4,407,369,207	4,963,160,120	0	0	0	0	9,370,529,326	174,524,969	-174,524,969	-539,704,856	1.340	2,966,793,625	6,990,609,436	-4,023,815,811	-4,683,076,700																												
2020	217,995	649	691,070,373	1,021,918,024	178,670,283	274,162,927	2,165,821,607	11,351,337,635	751,169,906	0	622,811,563	0	0	149,031,234	1,523,012,704	174,524,969	677,414,702	355,623,016	642,808,903	1.442	1,501,624,431	1,055,947,118	445,677,313	-4,237,399,387																											
2021	280,434	717	0	1,314,619,873	207,048,849	302,888,780	1,824,557,502	11,351,337,635	0	0	685,463,770	139,852,097	0	181,437,667	1,006,753,533	174,524,969	824,716,667	1,178,339,683	817,803,969	1.552	1,175,665,914	648,708,419	526,957,495	-3,710,441,892																											
2022	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	11,351,337,635	0	0	717,137,556	139,852,097	0	212,646,671	1,069,636,324	174,524,969	966,575,778	2,144,915,461	928,454,076	1.670	1,196,545,544	640,545,882	555,999,662	-3,154,442,320																											
2023	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	11,351,337,635	0	0	717,137,556	139,852,097	0	212,646,671	1,069,636,324	174,524,969	966,575,778	3,111,491,239	928,454,076	1.797	1,112,031,175	595,302,864	516,728,311	-2,637,713,920																											
2024	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	11,351,337,635	0	0	717,137,556	139,852,097	0	212,646,671	1,069,636,324	174,524,969	966,575,778	4,078,067,017	928,454,076	1.933	1,033,486,222	555,255,450	480,230,772	-2,157,483,148																											
2025	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	11,351,337,635	0	0	717,137,556	139,852,097	0	212,646,671	1,069,636,324	174,524,969	966,575,778	5,044,642,795	928,454,076	2.080	960,489,054	514,177,928	446,311,126	-1,711,172,021																											
2026	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,972,959,714	0	0	717,137,556	135,190,360	378,377,921	213,672,253	1,444,378,091	174,524,969	971,237,515	6,015,830,810	553,712,309	2.238	892,427,820	645,276,587	247,371,233	-1,463,800,788																											
2027	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,594,581,793	0	0	717,137,556	130,528,624	378,377,921	214,697,835	1,440,741,936	174,524,969	975,899,251	6,991,779,561	557,348,464	2.409	829,598,345	598,189,715	231,408,631	-1,232,392,158																											
2028	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,216,200,872	0	0	717,137,556	125,866,887	378,377,921	215,723,417	1,437,105,787	174,524,969	980,560,988	7,972,340,549	560,984,618	2.592	771,002,180	554,535,316	216,466,864	-1,015,925,203																											
2029	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,837,825,951	0	0	1,112,604,620	121,205,151	378,377,921	216,748,999	2,546,074,247	174,524,969	985,222,724	8,957,563,274	-547,983,847	2.789	716,544,777	913,059,891	196,515,114	-1,212,440,408																											
2030	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,459,448,029	0	0	717,137,556	116,543,414	378,377,921	217,774,581	1,429,833,473	174,524,969	989,884,461	9,947,447,735	568,256,927	3.000	665,933,807	476,542,227	189,391,581	-1,023,048,827																											
2031	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,081,070,108	0	0	717,137,556	111,881,678	378,377,921	218,800,163	1,426,197,318	174,524,969	994,546,198	10,941,993,932	571,893,082	3.228	618,897,591	441,756,831	177,140,759	-845,908,068																											
2032	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,702,692,187	0	0	717,137,556	107,219,941	378,377,921	219,825,744	1,422,561,164	174,524,969	999,207,934	11,941,201,866	575,529,236	3.474	575,183,634	409,507,948	165,675,686	-680,232,382																											
2033	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,324,314,266	0	0	717,137,556	102,558,204	378,377,921	225,654,449	1,423,730,131	152,683,508	1,025,711,132	12,966,912,998	574,360,269	3.738	534,557,281	380,896,334	153,660,947	-526,571,434																											
2034	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,945,936,345	0	0	717,137,556	97,896,468	378,377,921	233,393,323	1,426,805,268	122,177,635	1,060,878,741	14,027,791,739	571,285,132	4.022	496,800,447	354,757,470	142,042,977	-384,528,457																											
2035	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,567,558,423	0	0	717,137,556	93,234,731	378,377,921	234,418,905	1,423,169,114	122,177,635	1,065,540,477	15,093,332,216	574,921,284	4.328	461,710,453	328,860,023	132,850,429	-271,670,028																											
2036	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,189,180,502	0	0	717,137,556	88,752,995	378,377,921	235,444,887	1,419,532,959	122,177,635	1,070,202,214	16,163,334,430	578,557,441	4.656	429,098,934	304,851,111	124,247,822	-127,430,206																											
2037	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,810,802,581	0	0	717,137,556	83,911,258	378,377,921	236,470,069	1,415,896,804	122,177,635	1,074,863,950	17,238,398,380	582,193,596	5.010	398,790,301	282,593,151	116,197,679	-112,323,526																											
2038	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,432,424,660	0	0	717,137,556	79,249,522	378,377,921	237,495,651	1,412,260,650	122,177,635	1,079,525,687	18,317,924,067	585,829,750	5.391	370,623,448	261,958,574	108,664,874	97,432,348																											
2039	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,054,046,739	0	0	4,963,160,120	74,587,785	378,377,921	238,521,233	1,412,878,615	122,177,635	1,084,187,423	19,400,111,491	-437,694,215	5.801	344,445,584	1,098,415,304	-753,969,719	-656,537,372																											
2040	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,675,668,818	0	0	717,137,556	69,926,048	378,377,921	239,546,811	1,404,988,341	122,177,635	1,088,849,160	20,490,960,651	593,102,059	6.242	320,116,714	225,095,046	95,021,668	-311,906,769																											
2041	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,297,290,896	0	0	717,137,556	65,264,312	378,377,921	240,572,397	1,401,352,186	122,177,635	1,093,510,897	21,584,471,547	596,738,214	6.716	297,506,240	208,654,733	88,851,506	-472,664,198																											
2042	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,918,912,975	0	0	717,137,556	60,602,575	378,377,921	241,597,979	1,397,716,032	122,177,635	1,098,172,633	22,682,644,180	600,374,368	7.227	276,492,788	193,413,873	83,078,915	-389,585,282																											
2043	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,540,535,054	0	0	717,137,556	55,940,839	378,377,921	242,623,561	1,394,079,877	122,177,635	1,102,834,370	23,785,478,550	604,010,523	7.776	256,963,557	179,285,044	77,678,514	-311,906,769																											
2044	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,162,157,133	0	0	717,137,556	51,279,102	378,377,921	243,649,143	1,390,443,723	122,177,635	1,107,496,106	24,892,974,656	607,646,677	8.367	238,81																														

表 2-75 感度分析 (コンテナ取扱成長率 10%減) [コンクリート杭]

感度分析 (ケース2) 「コンクリート杭」

日本円

ローン利率 (建設)	ローン利率 (コンサルタントサービス)	猶予期間	返済期間	法人税率	内部収益率 (IRR)	B/C
1.40%	0.01%	10	30	22%	9.57%	1.03

年	コンテナ取扱量 (TEU)	コンテナ隻数	収入					累積ローン	支出						原価償却	税引前利益	累積税引前利益	純利益	割引率	現在価値																															
			ローン収入	収益 (港湾費後)	収益 (その他)	合計	投資		投資 (荷役機械)	運営コスト	ローン利息	ローン返済	法人税	合計						収入	支出	純利益 (NPV)	累計純利益																												
																								2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2015	0	0	185,167,559			185,167,559	0	235,264,510	0	0	0	0	0	0	235,264,510	0	0	-50,096,951	1.000	185,167,559	235,264,510	-50,096,951	-50,096,951																												
2016	0	0	211,245,778			211,245,778	211,245,778	244,849,749	0	0	0	0	0	0	244,849,749	0	0	-33,603,971	1.076	196,325,072	227,555,529	-131,230,457	-81,327,407																												
2017	0	0	2,705,780,211			2,705,780,211	2,917,025,988	3,001,936,404	0	0	0	0	0	0	3,001,936,404	30,119,225	-30,119,225	-296,156,193	1.158	2,337,049,836	2,592,847,325	-255,797,489	-337,124,896																												
2018	0	0	2,973,663,537			2,973,663,537	5,890,689,525	3,300,307,605	0	0	0	0	0	0	3,300,307,605	119,147,493	-149,266,717	-326,644,068	1.246	2,387,014,260	2,649,217,445	-262,203,184	-599,328,881																												
2019	0	0	3,615,294,973			3,615,294,973	9,505,984,498	4,006,699,279	4,511,963,745	0	0	0	0	0	8,518,663,024	174,524,969	-174,524,969	-4,903,368,051	1.340	2,697,085,113	6,355,099,487	-3,658,014,374	-4,257,342,455																												
2020	193,446	616	628,245,794	906,835,788	166,301,258	2,602,224,399	1,961,605,279	10,134,230,291	682,881,732	0	598,178,456	0	0	0	123,344,333	1,404,404,522	174,524,969	560,656,060	236,864,374	557,200,757	1,360,035,564	973,712,763	386,322,801	-3,871,019,654																											
2021	218,690	650	0	1,025,176,988	179,033,220	274,585,366	1,478,795,574	10,134,230,291	0	623,509,138	124,545,924	0	0	0	122,367,419	870,422,881	174,524,969	556,215,543	793,079,917	608,373,092	1,552	952,871,887	560,862,588	392,009,299	-3,479,010,355																										
2022	247,229	683	0	1,158,962,734	192,375,372	288,525,854	1,639,863,959	10,134,230,291	0	652,145,691	124,545,924	0	0	0	151,502,423	928,194,038	174,524,969	688,647,375	1,481,727,292	711,669,921	1,670	982,023,593	555,843,900	426,179,653	-3,052,830,702																										
2023	279,493	716	0	1,310,207,539	206,625,903	302,466,341	1,819,299,784	10,134,230,291	0	684,519,319	124,545,924	0	0	0	183,856,106	992,921,349	174,524,969	835,709,572	2,317,436,864	826,378,435	1,797	1,012,525,798	552,607,377	459,918,421	-2,992,912,280																										
2024	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,134,230,291	0	717,137,556	124,545,924	0	216,014,029	1,057,697,509	174,524,969	981,881,951	3,299,318,815	940,392,891	1,933	1,033,486,222	547,080,254	486,405,968	-2,106,506,312																												
2025	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,134,230,291	0	717,137,556	124,545,924	0	216,014,029	1,057,697,509	174,524,969	981,881,951	4,281,200,766	940,392,891	2,080	960,489,054	508,438,898	452,050,156	-1,654,456,156																												
2026	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	10,134,230,291	0	717,137,556	120,394,393	337,807,676	216,927,366	1,392,266,992	174,524,969	986,033,482	5,267,234,248	603,823,408	2,238	892,427,620	621,995,929	270,651,891	-1,383,804,265																												
2027	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,458,614,938	0	717,137,556	116,242,862	337,807,676	217,840,703	1,389,028,798	174,524,969	990,185,013	6,257,419,261	609,061,602	2,409	829,598,345	576,718,647	252,879,698	-1,130,924,567																												
2028	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	9,120,807,262	0	717,137,556	112,091,332	337,807,676	218,754,040	1,385,790,604	174,524,969	994,336,543	7,251,755,804	612,299,796	2,592	771,002,180	534,734,352	236,267,827	-896,656,739																												
2029	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,782,999,586	0	1,011,458,745	107,939,801	337,807,676	219,667,376	1,394,011,155	174,524,969	998,488,074	8,250,243,878	-395,920,755	2,789	716,544,777	858,527,817	-141,983,040	-1,036,639,779																												
2030	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,445,191,909	0	717,137,556	103,788,270	337,807,676	220,580,713	1,379,314,216	174,524,969	1,002,639,605	9,252,883,483	618,776,184	3,000	665,933,807	459,704,910	206,228,898	-830,410,882																												
2031	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	8,107,384,233	0	717,137,556	99,636,739	337,807,676	221,494,050	1,376,076,022	174,524,969	1,006,791,136	10,259,674,619	621,014,378	3,228	618,897,591	426,232,033	192,665,557	-637,745,324																												
2032	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,769,576,556	0	717,137,556	95,485,208	337,807,676	220,407,387	1,372,837,828	174,524,969	1,010,942,667	11,270,617,286	625,252,572	3,474	575,183,634	395,194,257	179,989,377	-457,755,947																												
2033	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,431,768,880	0	717,137,556	91,333,678	337,807,676	228,125,845	1,374,404,755	152,683,580	1,036,935,659	12,307,552,944	623,685,645	3,738	534,557,281	367,700,114	166,857,167	-290,898,781																												
2034	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	7,093,961,204	0	717,137,556	87,182,147	337,807,676	235,570,474	1,377,877,853	122,177,635	1,071,593,062	13,379,146,006	620,212,547	4,022	496,800,447	342,592,274	154,208,173	-136,690,607																												
2035	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,756,153,527	0	717,137,556	83,030,616	337,807,676	236,663,810	1,374,639,659	122,177,635	1,075,744,592	14,554,890,598	623,450,741	4,328	461,710,453	317,646,038	144,064,415	7,373,807																												
2036	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,416,345,851	0	717,137,556	78,879,855	337,807,676	237,577,147	1,371,401,265	122,177,635	1,079,896,123	15,534,786,722	626,688,935	4,656	429,098,934	294,514,656	134,584,278	141,958,805																												
2037	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	6,080,538,175	0	717,137,556	74,727,554	337,807,676	238,499,484	1,368,163,461	122,177,635	1,084,047,654	16,618,834,376	629,927,129	5,010	398,790,831	278,106,307	125,724,623	267,682,709																												
2038	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,742,730,498	0	717,137,556	70,576,024	337,807,676	239,403,821	1,364,925,077	122,177,635	1,088,199,185	17,707,033,560	633,165,323	5,391	370,623,448	253,178,354	117,445,094	385,127,803																												
2039	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,404,922,822	0	4,511,963,745	66,424,493	337,807,676	240,311,157	1,357,650,628	122,177,635	1,092,350,716	18,799,384,276	-3,875,560,228	5,801	344,445,584	1,012,245,287	-668,097,703	-282,960,900																												
2040	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	5,067,115,146	0	717,137,556	62,272,962	337,807,676	241,230,944	1,358,448,689	122,177,635	1,096,502,246	19,895,886,523	639,641,711	6,242	320,116,714	217,638,867	102,477,847	-180,492,053																												
2041	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,729,307,469	0	717,137,556	58,121,431	337,807,676	242,143,831	1,355,210,495	122,177,635	1,100,653,777	20,996,540,300	642,879,905	6,716	297,506,240	201,784,453	95,721,787	-84,770,266																												
2042	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,391,499,793	0	717,137,556	53,969,900	337,807,676	243,057,168	1,351,972,301	122,177,635	1,104,805,308	22,101,345,608	646,118,099	7,227	276,492,788	187,083,923	89,408,865	4,638,599																												
2043	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	4,053,692,116	0	717,137,556	49,818,370	337,807,676	243,970,505	1,348,734,107	122,177,635	1,108,956,839	23,210,302,447	649,356,293	7,776	256,963,557	173,453,370	83,510,187	88,148,786																												
2044	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,090,400	3,715,884,440	0	717,137,556	45,666,839	337,807,676	244,883,841	1,345,495,913	122,177,635	1,113,108,370	24,233,410,816	652,594,487	8,367	238,813,715	160,814,985	77,998,730	166,147,516																												
2045	312,000	746	0	1,462,595,122	220,355,766	315,139,512	1,998,09																																												

### (3) 経済分析

ティエンサ港の新たなターミナル建設によるベトナム全土への社会経済便益は、次のように考えられる。

- ・他の港 (without) からティエンサ港 (with) への貨物のシフトによる輸送コストや時間 (陸上、海上の両方) の削減。
- ・他の港 (without) からティエンサ港 (with) への貨物のシフトによる港湾収入の増加。

経済便益の定義 (例えば計測対象の範囲) は、計算される経済の地理的範囲に応じて異なる。表 2-76 に考えられる経済範囲による便益計算する必要のある項目である。例えば、ベトナム経済全体の便益を計算する際、その他ベトナム港湾から貨物のシフトによって港湾収入が増加することは、その他ベトナム港湾の収入が減少し相殺されるため含めるべきではない。

表 2-76 便益計算に含む項目

項目/貨物 経済範囲	1) 輸送コストや時間の削減	2) 港湾収入の増加
	ベトナムへ/からの貨物	ベトナムへ/からの貨物
ベトナム	○	×

#### 1) 他港からティエンサ港への貨物シフトによる輸送コストや時間の削減計算

MOT のマスタープランでは、新しいターミナルがティエンサ港で建設されない場合 (以下、without ケース)、新しいターミナルを建設した場合においてティエンサ港の新しいターミナルを利用するであろう貨物 (以下、with ケース) を、最寄りのコンテナ港であり地域の玄関港としてクラス 1 にランクするクイニョン港を利用すると仮定している。この港は、水深-12m 延長 200m の岸壁で現在 10 の国際コンテナ航路を受け入れている。

両ケースの輸送コストや時間削減の計算は以下の条件で行う。

- ・聞き取り調査結果やその他情報をもとに、輸送時間は、輸出入港湾として利用されているどのベトナム港湾でも大差はない。そのため輸送時間は、経済便益の計算で考慮しない。
- ・without ケースにおけるダナンとクイニョン間の陸上輸送費用は、ダナンを拠点とする輸送業者への聞き取り調査によって得られたトラック運送料 (0.66USD/km/20 フィートコンテナ) に基づいて計算している。ダナン市とクイニョン港間の道路距離は約 300km である。ダナンとクイニョン間の陸上輸送費用は 198USD/TEU と想定する。ダナン港からシンガポールや高雄 (with ケース) などのハブ港への海上輸送費用は、クイニョン港からハブ港 (without ケース) と概ね同じである。よって、本調査の海上輸送費用は、with 及び without ケースによる荷役シフトにより引き起こされるものであり、便益計算に影響はないものと想定した。

## 2) 経済分析の結果

表 2-77 に経済分析の結果を示す。感度分析の結果を表 2-78 に、計算シートを表 2-79～表 2-81 に示す。

EIRR 計算の結果、23.2%と社会的割引率として仮定した 10 年の政府国債 7.6%を超え、事業は経済的に実行可能と判断できる。NPV は 28,116 百万円、費用便益比 2.64 と計算され、本事業は実行可能とみなすことができる。

加えて、表 2-78 に示す感度分析の結果、事業における不利な条件（10%のコスト増、コンテナの伸び率が 10%減）においても実行可能に保持されるため、プロジェクトの実行可能性には信頼性があると判断される。

表 2-77 経済分析の結果

No.	効率指数	単位	結果
1	評価期間	年	50
2	投資の合計	百万円	10,749
3	純合計価値の合計 (NPV)	百万円	28,116
4	内部収益率 (EIRR)	%	23.2%
5	費用便益比 (B/C)	倍	2.64

注：2014 年 8 月の為替レートを適用

表 2-78 感度分析の結果

ケース	Base Case	Case-1	Case-2
投資	-	10%増	-
コンテナ伸び率*	-	-	10%減
FIRR	23.2%	21.4%	22.6%
NPV (百万円)	28,116	26,779	27,563
B/C	2.64	2.45	2.60

\*コンテナ需要の成長率が 10%減

表 2-79 経済分析 (基本ケース)

年	ダナン港のコンテナ取扱貨物量(TEU/年)		ダナン港貨物		便益(千円/年)			支出(千円/年)			割引率	純便益 (千円/年)	現在価値(千円/年)		
	空		合計		投資 (荷役機械)	運営コスト	合計	純便益 (千円/年)	便益	支出			純便益 (NPV)		
	輸出 実入り	輸入 実入り	輸出	輸入										投資	投資 (荷役機械)
日本	37.4%	42.5%	20.1%												
内閣府 税率 (ERR)	7.6%														
2015	81,530	92,648	43,817	1,614,297	1,834,428	3,448,724	233,829	-2,338,29	233,829	233,829	-233,829	233,829	-233,829		
2016	280,434	104,882	119,184	56,367	2,076,670	2,359,852	4,436,522	244,836	-2,448,36	244,836	244,836	244,836	-244,836		
2017	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	2,824,333	-2,824,33	2,824,333	2,824,333	2,824,333	-2,824,333		
2018	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	3,091,773	-3,091,77	3,091,773	3,091,773	3,091,773	-3,091,773		
2019	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	3,257,736	-3,257,73	3,257,736	3,257,736	3,257,736	-3,257,736		
2020	217,995	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	628,953	404,072	1,033,025	2,415,700	2,415,700	2,415,700		
2021	280,434	104,882	119,184	56,367	2,076,670	2,359,852	4,436,522	404,072	404,072	828,144	4,032,450	4,032,450	4,032,450		
2022	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2023	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2024	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2025	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2026	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2027	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2028	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2029	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2030	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2031	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2032	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2033	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2034	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2035	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2036	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2037	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2038	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2039	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2040	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2041	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2042	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2043	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2044	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2045	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2046	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2047	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2048	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2049	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2050	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2051	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2052	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2053	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2054	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2055	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2056	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2057	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2058	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2059	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2060	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2061	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2062	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2063	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
2064	312,000	16,688	132,600	62,712	2,310,422	2,625,480	4,935,902	404,072	404,072	808,144	4,531,830	4,531,830	4,531,830		
total	13,914,429	5,203,996	5,913,632	2,796,800	117,089,920	117,089,920	220,129,050	10,749,459	18,883,249	15,558,809	44,491,517	175,637,533	45,304,539		
													17,187,843	28,116,695	
													BC	2.64	





表 2-81 感度分析 (コンテナ取扱成長率 10%減)

新たなコンテナターミナルの感度分析		シェア		内訳収益率 (EIRR)		社会的割引率		現在価値 (千円/年)				
		37.4%	42.5%							7.8%	22.60%	
年	ダナン港貨物		便益 (千円/年)		支出 (千円/年)		割引率	純便益 (千円/年)	便益	支出	純便益 (NPV)	
	輸出 実入)	輸入 実入)	空	合計	投資	投資 (術役機械)						運営コスト
2015									233,829		233,829	-233,829
2020									244,836		244,836	-244,836
2021									2,824,333		2,824,333	-2,824,333
2022									3,091,733		3,091,733	-3,091,733
2023									8,237,700		8,237,700	-8,237,700
2024									1,033,025	404,072	1,437,097	2,391,097
2025									2,415,700	404,072	2,819,772	716,225
2026									4,032,450	404,072	4,436,522	2,638,703
2027									3,789,657	404,072	4,193,729	2,413,712
2028									4,336,941	404,072	4,741,013	2,269,416
2029									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2030									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2031									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2032									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2033									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2034									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2035									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2036									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2037									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2038									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2039									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2040									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2041									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2042									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2043									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2044									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2045									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2046									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2047									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2048									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2049									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2050									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2051									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2052									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2053									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2054									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2055									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2056									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2057									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2058									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2059									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2060									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2061									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2062									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2063									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
2064									4,531,830	404,072	4,935,902	2,143,712
total	13,855,197	5,181,844	5,888,459	2,784,895	102,600,505	116,591,483	219,191,988	10,749,459	18,183,249	44,991,517	174,700,471	27,563,784
												BC

## 2.12 自然条件調査

FS 報告書（案）は、2013 年の事業のために実施した深浅測量、ボーリング調査といった地理的な最新の結果を含め、事業実施場所周辺の自然条件に関する十分な情報を提供している。

本調査の目的のために、以下のとおり主要状況を要約することができる。

### (1) 陸上及び海底の標高

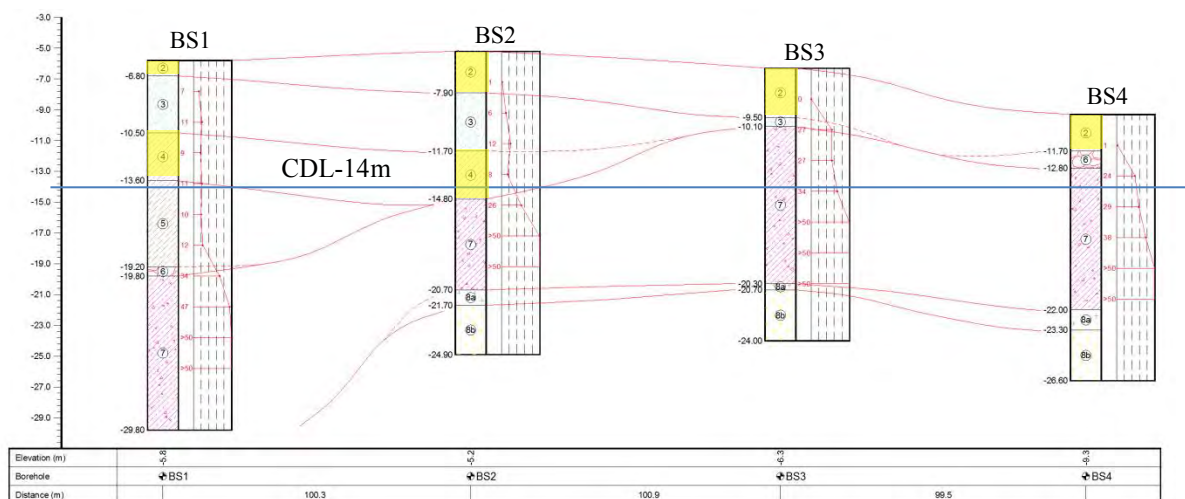
本報告書の冒頭で提示した等深線図・地形図に示されているように、事業実施場所（既存のティエンサ港）の標高は CDL+4.0 から+5.0m まで変化している。既存の倉庫エリアはコンテナヤードよりも標高が高く、既存のバースは CDL+4.5 からの+5.0m に変化している。

既設岸壁全面と回頭泊地の海底は、維持浚渫によって CDL-10 から-11m に維持されている。既設防波堤背後は、防波堤による静穏な水域での堆積により、防波堤建設前の調査に比べ 1.0～1.5m 高くなっている。

### (2) 底質の状況

図 2-75 に黄色で示すように、FS 報告書（案）で提示された底質調査の結果によると、シルトと粘土中で②と④に分類される 2 つの層が事業実施場所で見つかった。

岩層⑦は N 値 30 以上を有しており、防波堤側（BS1）において CDL-19.8m、No.1 栈橋側（BS4）で CDL-12.8 となっている。



出典：FS 報告書（案）

図 2-75 新コンテナターミナルの土層分布状況

土質試験の結果より、底質サンプルのいくつかは採取時に乱されていることがわかる。そのため土質強度は危険側に評価されている。軟弱な 2 層の土質特性は表 2-82 のとおり説明することができる。

表 2-82 新コンテナターミナルの底質特性

パラメータ	単位	土層②	土層④	特性
飽和度 (G)	%	97.75	90.63	G が小さい⇒潜在的に不安定
単位重量 ( $\gamma$ )	g/cm <sup>3</sup>	1.82	1.81	$\gamma$ が大きい⇒砂状
空隙率 (e)	---	1.015	0.964	e が小さい⇒圧密不足
塑性指数 (Ip)	---	21.9	13.7	Ip が小さい⇒圧密不足
粘着力 (C)	Kg/cm <sup>2</sup>	0.1	0.175	C が小さい⇒砂状
圧縮指数 (Cc)	---	0.239	0.276	Cc が小さい⇒圧密不足
圧縮係数 (Cv)	cm <sup>2</sup> /s	1.099x10 <sup>-3</sup>	1.162x10 <sup>-3</sup>	Cv が大きい⇒高速圧密

### (3) 風況

27年間(1985年から2012年)のSon Tra観測所での観測記録によると、事業実施場所での風況は、次のとおりFS報告書(案)に記載されている。

- 41%は穏やかな状況
- 卓越風向きは東(13.0%)、北(12.5%)、北西(9.3%)である
- 風速2~4m/sが45.4%を占める

### (4) 波浪

Son Tra観測所での目視観測記録によると、事業実施場所での波浪状況は、次のとおりFS報告書(案)に記載されている。

- ・1月の卓越波向きは北であり高さは1~1.5m、39%が静穏である。
- ・4月から7月の卓越波向きは北であり高さは1.45m、60%が静穏である。
- ・10月の卓越波向きは北西であり高さは2m、44%が静穏である。

### (5) 水位

設計水位は、FS報告書(案)で次のとおり記載されている。

$$HWL = CDL + 1.36m$$

$$LWL = CD + 0.41m$$

ベトナムの技術基準によると、事業実施場所における高潮は1.5~2.0mとされている。事業実施場所での気候変動に起因する水位の上昇は、2060年に31~35cmとMONREによって予測されている。

## (6) 地震の状況

ベトナムの技術標準には、地震力の計算手法が示されている。図 2-76 に示すゾーニング図によると、中部地域の地震係数は 0.05～0.10 に概ね該当するため、震度レベルは、6～7 に分類される。

第一期の設計では 0.05 の地震係数を考慮した。しかしながら最近議論され始めているベトナムでの地震や津波の可能性により、第二期においては、0.1 又はレベル 7 (地震加速度 0.0918g) の係数が政府や関連する学会により推奨されている



図 2-76 ベトナムの地震係数分布図

## 2.13 環境社会配慮

本項では、PMU85 が作成したダナン港ティエンサターミナル開発計画 2014 の環境影響評価報告書（事業 EIA 報告書）を、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月版）に指定された項目に従いレビューした。

事業 EIA 報告書は 2014 年 1 月に一度 MONRE に提出されたが、浚渫土砂の投棄場所が海上から陸上に変更となったため、現地コンサルタントによって修正中である。このため調査団は、浚渫土砂の投棄場所が陸上に変更される以前の事業 EIA 報告書をレビューした。修正後に DONRE へ提出された事業 EIA 報告書は追ってレビューされる。

### (1) 環境社会に影響を与える事業コンポーネントの概要

事業は図 2-77 と図 2-78 に示すように、ダナン湾に面したソンチャ岬の西端、ダナン港既設ティエンサターミナルの北側で実施される。

後述する建設事業は、建設工事後の瑕疵担保期間 1 年を経て 2.5 年で完了する予定である。



図 2-77 ダナンの事業実施場所位置図

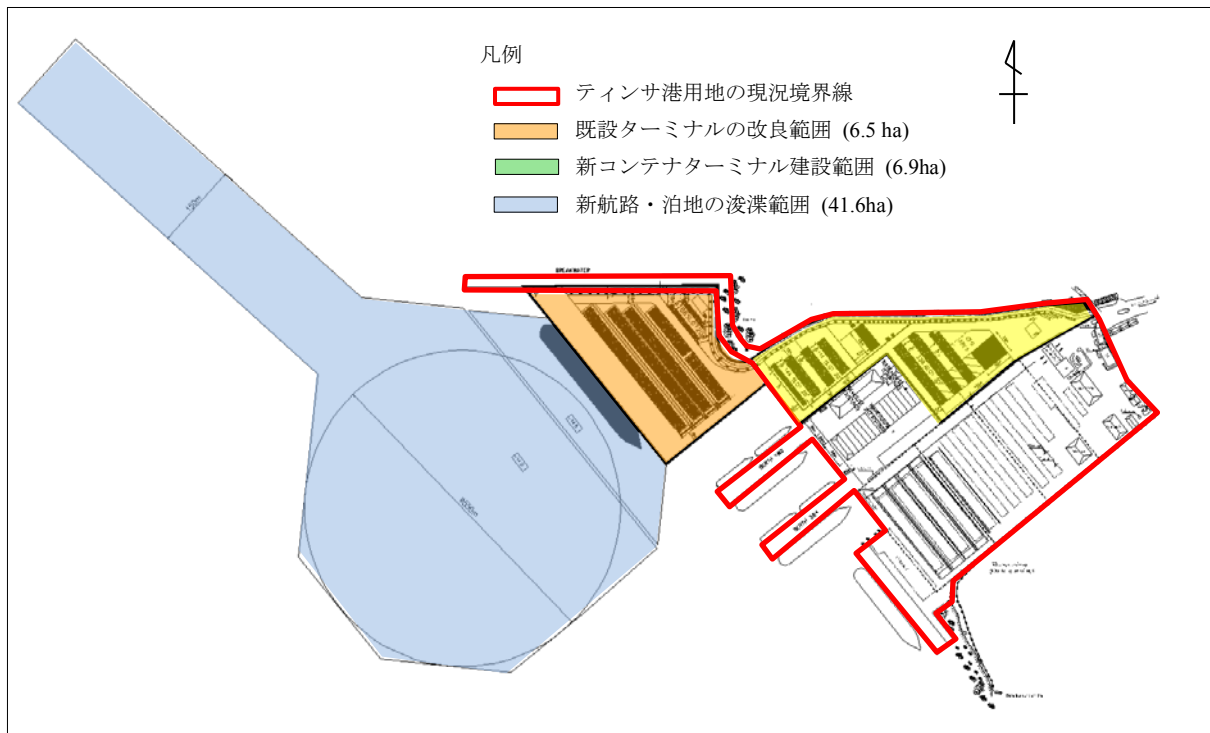


図 2-78 ティエンサ港における事業実施場所

図 2-78 に示すように、プロジェクトは以下の主要な 3 項目で構成される。

- C-1: 既設ターミナルの改良

現在の一般貨物ヤード 6.5ha は、コンテナヤードや国際クルーズ船の乗客のためのアクセス道路に変更される。

主要な整備は、コンテナヤード、コンテナゲート、メンテナンスショップ、変電所、照明灯、舗装、排水、境界フェンスと公共設備である。

- C-2: 新コンテナターミナルの建設

6.9ha の土地は、ダナン市から承認された近隣の土地から運ばれる 0.7 百万 m<sup>3</sup> の砂で CDL+4.9m まで埋め立てる。

主要な整備は、岸壁、護岸、埋め立て、コンテナヤード、管理事務所棟、舗装、排水、付帯設備である。

- C-3: 新たな航路及び泊地の浚渫

41.6ha の航路及び回頭泊地で 50,000DWT 級コンテナ船の安全な航行を確保するため、1.6 百万 m<sup>3</sup> の海底土砂を CDL-14m まで浚渫する。

主な作業は浚渫、ダナン市が承認した指定投棄海域への浚渫土砂の運搬と投棄である。

上記の事業内容の想定される環境影響の特性は、以下のとおり想定される。

- 陸域の建設は、ダナン港港湾区域内で完結されるため、非自発的住民移転は必要ない。
- 埋立予定区域は既設防波堤背後に位置しているため、殆どの砂や骨材などの建設資材、一年中海側から建設現場に搬入することができる。このため、プロジェクトの建設工事が原因で、既設アクセス道路への埃、騒音、振動といった大きな影響を与えることはない想定される。
- 浚渫工事は、大量の浚渫土砂投棄を必要とする。浚渫された海底土砂は、世界銀行及びベトナムの底質基準で規定される海洋投棄の許容汚染度を満たさなくてはならない。加えて、浚渫土砂投棄によって引き起こされる、特に、投棄場所周辺海域の汚濁拡散による既存水生生物、漁業活動の環境影響について考慮する必要がある。MONRE が承認すると予想される陸上投棄場所を図 2-79 に示す。



図 2-79 浚渫土砂投棄場所

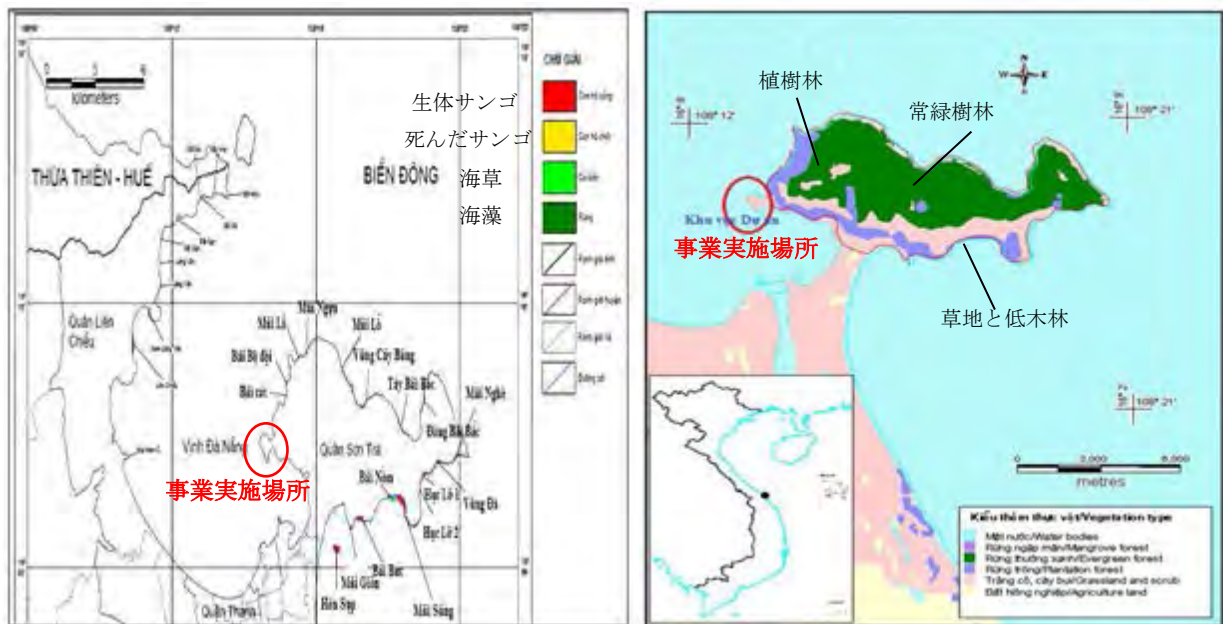
- 本事業の運用段階では、既存施設の拡張による港湾関連の水上・陸上交通が増加する。陸上ではトレーラーやトラックの数が増加する。しかし、第一期で建設したアクセス道路の交通容量は、第二期事業終了後の交通量の増加に対応するのに十分であることが確認されているため、港湾外で大きな影響を与える混雑は予想されていない。水域では、船舶の大型化と船舶数が増加するが、十分な操船エリアと航行援助施設が提供され、事故の危険性は低く保たれる。また寄港船舶からのバラスト水の排出による水生生物への悪影響は軽微である。一般的に大量のバラスト水は、大型バルク船、オイル、ガス、石炭、鉄鉱石船などが目的地で大量の貨物を目的地で積み込む際に排出する。一方、本事業の対象船であるコンテナ船は、積み下ろしのコンテナ個数が効率的な船舶の運用のためにバランスがとれているため、コンテナの積み下ろし時のバラスト水の放出量は非常に少ない。

(2) ベースとなる環境及び社会の状況

図 2-80 に示すように、事業実施場所の近傍に環境影響を受けやすい2つの区域が存在する。

生体サンゴ（左図赤色）及び海藻（左図黄緑）群は、西の海岸線を除くソンチャ岬の海岸線に生息し、そこにプロジェクト実施場所が存在する。それらの生体群はダナン市に保護されているが、それらの一部は旅行者の観察に解放されており、図 2-81 に示すように地域経済に寄与している。

ソンチャ半島自然保護公園は、ダナン市によって指定された多様な生態系を保護する区域である。公園内には南北地方で特有な動植物、271 類のうち 298 種におよぶ多様な植生、90 科と 64 種の低木林、107 種の蕨草が確認されている。また、インドシナ半島でレッドブックに記載される固有種で保護が必要なシカ、サル、テナガザルなど数百種の動物が確認されている。昨今、自然環境保護団体によるベトナム遺産木評議会によって、公園内の樹齢1000年のバニヤン木が国際遺産木に認定された。



サンゴと海生植物の分布  
出典：事業 EIA 報告書

ソンチャ半島自然保護公園の植生分布  
出典：事業 EIA 報告書

図 2-80 事業場所周辺の水生・陸生で影響を受ける生態系

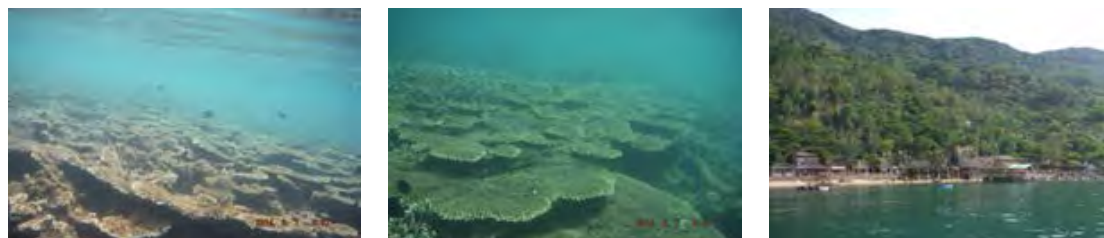


図 2-81 半島南部の Mui Sung Beach の生体サンゴ（JICA 調査団撮影）

事業 EIA 報告書に記載されているとおり、上述の両区域は地方政府により保護されている。しかしながら両区域と事業実施場所で具体的な絶滅危惧種は確認されていない。



海岸沿いには海水浴、レストラン、ホテルなどの旅行者のための多くの施設があり、ダナン市としては中部地域の持続的経済成長のため観光発展政策として高い優先度をおいている。事業実施場所の最も近く（北東方向約 3.5km の距離）に民間企業により建設されたティエンサエコツーリズムリゾートは 7500m<sup>2</sup> を有する。

事業 EIA 報告書によれば、事業実施場所のトーカン地区における主要な業種は、公務員（46%）、サービスと商業取引（45%）である。現地住民が開く様々な種類の商店や市場の多くは、第一期事業の実施時期にアクセス道路沿いに建設されたものである。全体の 7.3% を占める漁業のほとんどは、水産製品加工と沿岸漁業である。2013 年における漁獲量及び水産製品出荷額は 3,131 トンで 105,459,000VND に達する。養殖業の占める割合は小さい（1.7%）。地元の人々が得る月収入は 4 百万 VND であり、2013 年のダナン市平均（約 4.6 百万ドン/人/月）よりも低く、2010 年の南部中央沿岸地域の平均（約 1.12 百万ドン/人/月）より高い。

### (3) ベトナム国の環境社会配慮制度・組織

ベトナムの国家構造は、中央、地方、地区、地方自治体の4つのレベルで構成されている。図 2-82 に示すように国家組織として中央レベルでは天然資源環境省（MONRE）、地方レベルでは実施機関の自然資源環境部（DONRE）が存在する。

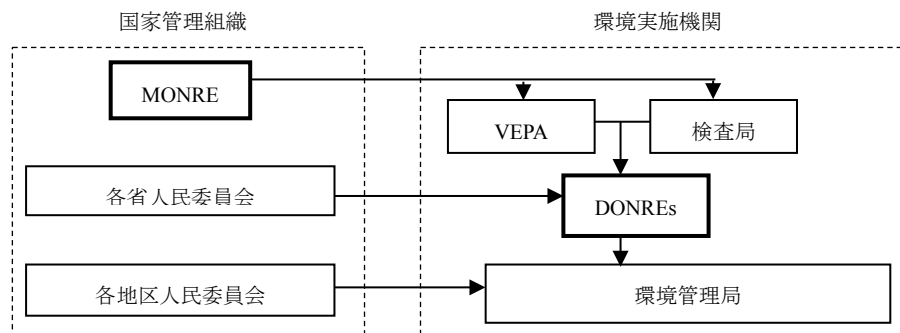


図 2-82 ベトナム環境部局の組織構造

MONREは、土地、水、鉱物資源、環境、水文気象、地質調査、地形などを含む天然資源管理の責任を負う政府組織である。

DONREは地方レベルで天然資源と環境を管理する人民委員会をサポートする組織である。DONREは、人民委員会へ事業実施に対する環境認可の発給、延長、取り消しに関する通達を行う。またDONREの役割には、各省内での環境検査、環境関連争議、法令順守と違反に関する問題の解決がある。さらにDONREは、環境検査に加えて事業者から提出された環境影響評価書を評価し、環境保護のための料金を徴収する。

ベトナム環境保護庁(VEPA)の主な役割は、環境検査、汚染防止、環境改善、自然保護、環境技術の改善と国民意識の向上などに関する環境施策の実施におけるMONREの主導力を支援することである。

主な最新の環境関連法令は、以下の法律、法令、通達である。

- Environmental Protection Law adopted by the National Assembly of the Socialist Republic of Vietnam on 29 November 2005 and the President signed an order issued on 12 December 2005;
- Decree No. 29/2011/ND-CP dated 18 April 2011 of the Government on strategic environmental assessment, environmental impact assessment, environmental protection commitment;
- Circular No. 26/2011/TT-BTNMT dated 18 July 2011 of the Ministry of Natural Resources and Environment detailing a number of articles of Decree No. 29/2011/ND-CP of the Government on Strategic Environmental assessment, Environmental impact assessment, Environmental Protection Commitment.

Decree No. 29/2011/ND-CP は、以下に該当する事業に対して EIA 報告書の作成と、その MONRE による審査を受けることを義務付けている。


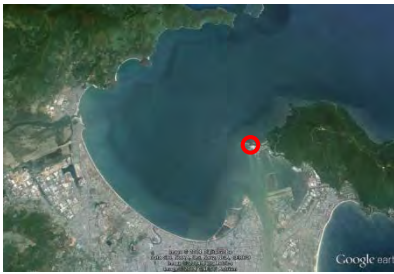

- 1,000 DWT 以上の船舶が利用する河川港と海港を建設する事業
- 事業に関連して、整地や建設資材のために年間 5 万 m<sup>3</sup> 以上の砂の採取や川・海を浚渫する事業

50,000 DWT 以上の船舶を受け入れる場合、その事業の EIA 報告書は MONRE より審査を受けなければならない。そのため、700,000 m<sup>3</sup> を埋立し 50,000 DWT コンテナ船対応の港湾を建設する本事業の EIA 報告書は、現在 MONRE に審査を受けている。

#### (4) 代替案の比較検討

プロジェクトの妥当性を検証するために、事業を実施しない場合を含む 3 つの代替案について表 2-83 のとおり比較した。結果、ティエンサターミナル既存施設の拡張と改良を行う（案-1）が妥当であることが確かめられた。

表 2-83 事業実施場所の比較

	事業を実施しない場合	案-1 (ティエンサ)	案-2 (リエンチュウ)
事業実施場所			
土地利用	なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ダナン湾の東側</li> <li>✓ ティエンサターミナルの既存施設の拡張/改良</li> <li>✓ 海軍と工業開発された海岸に隣接する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ダナン湾の西側</li> <li>✓ 現在水域に施設がない</li> <li>✓ 内陸部工業団地と観光エリアに近接する</li> </ul>
技術的側面	なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 地盤条件が良い</li> <li>✓ 防波堤が利用可能</li> <li>✓ アクセス道路が利用可能</li> <li>✓ 港湾周辺のスペースが限られるため将来の拡張が難しい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 地盤条件が良い</li> <li>✓ 防波堤が必要</li> <li>✓ 新たなアクセスロードが必要</li> <li>✓ 近隣の自然海岸線を安定に保つため防砂堤が必要</li> <li>✓ 新たな施設の建設のため案1に比べて建設費が高い</li> <li>✓ 将来の拡張が可能</li> </ul>
環境社会配慮面	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 港湾建設による交通渋滞の発生、船舶の衝突、油流出などの環境悪化を引き起こす可能性はない</li> <li>✓ ダナン市の社会経済成長への貢献が達成されない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 土地買収と複雑な住民移転は必要ない</li> <li>✓ 混雑が改善され、船舶の衝突、オイル流出リスクが低くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 新たなアクセス道路の建設により土地買収と住民移転が必要となる</li> <li>✓ 混雑が改善され、船舶の衝突、オイル流出リスクが低くなる</li> </ul>
評価	推薦できない	より少ない土地利用変更のため、建設費が安く、用地取得や非自発的な住民移転が生じないことから推薦できる	推薦できない

(5) スコーピング及び環境調査の TOR

本調査は、種々の環境調査とシミュレーションの結果に基づき作成された事業 EIA 報告書をレビューするもので、かつ事業 EIA 報告書は現在審査中である。そのため、本調査では更なる環境調査のためのスコーピングと TOR の作成は行っていない。

## (6) 事業 EIA 報告書に示される環境調査とシミュレーションの結果

### 1) 環境調査結果

事業 EIA 報告書に示された自然環境調査の結果は表 2-84 に示すとおりである。いくつかの項目でベトナム環境基準を満たしていないが、重大な影響を与えるものではない。事業 EIA 報告書の記述を以下に示す。

- 港奥部の 1 か所で海水サンプル中の Fe (0.399 mg/l) が許容レベル (0.3 mg/l) を超えている。
- 荷役機械の緊急ホーンにより、荷役棧橋 (72.2 デシベル) 1 か所で騒音レベルが許容レベル (70 デシベル) を超えている。最寄りの住宅は荷役棧橋から 600 メートル離れている。

関連のある環境基準で規定された許容レベルは、表 2-97 で提案する環境モニタリングフォームで表示する。

関連情報として、底質のテスト結果は世界銀行 (World Bank Technical Paper No. 126) で規定された海洋投棄の基準値を満足している。

表 2-84 自然環境調査の結果

調査項目	Contents	Summary of Results
大気	TSP, PM <sub>10</sub> , CO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> は、建設場所近くの環境観光地 1 か所で測定された	全ての結果は QCVN 05:2009/BTNMT 基準を満足した
水質	Temp, pH, Turbidity, Conductivity, DO, BOD <sub>5</sub> , COD, TSS, As, Pb, Cd, Hg, Cu, Zn, Fe, Cr <sup>6+</sup> , NN <sup>4</sup> , CN, Grease, Coliform, E-coliform は、建設現場及びその周辺 28 ヶ所でテストされた	唯一、既設岸壁付近で Fe が QCVN 10:2008/BTNM 基準を満足しなかった。
騒音・振動	騒音・振動レベルは、建設現場及びその周辺 8 ヶ所で測定された。	唯一、既設岸壁の騒音レベルが荷役活動によりわずかに QCVN26:2010/BTNMT 基準を超える。
底質	Cu, Pb, Zn, Cd, As が浚渫及び投棄場所 5 ヶ所でテストされた	全ての結果は QCVN 43:2012/BTNMT 基準を満足した

出典：事業 EIA 報告書

事業 EIA 報告書では、現地の漁業活動に対する影響評価が殆ど行われていないため、調査団は、浚渫土砂投棄場所付近のソンチャ半島に沿った漁業活動に関する詳細な情報を得るために、ダナン市人民委員会の農業農村開発部 (DARD) を訪問した。インタビュー結果は以下のとおりである。



図 2-83 小型漁船

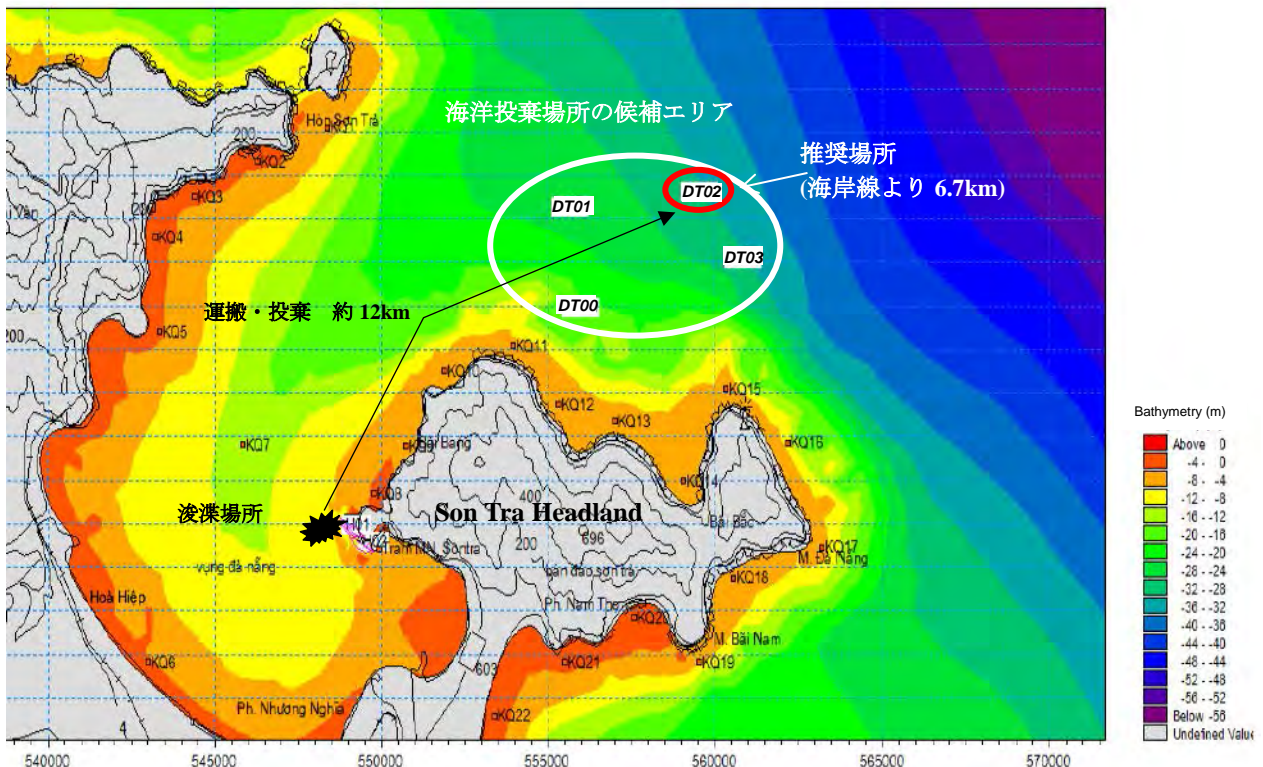
漁業や養殖製品の管理責任者によると、図 2-83 のような小さなボート 937 隻が一年中ソンチャ半島の海岸線に沿って操業している。漁業活動の繁忙期は 12 月-8 月である。漁法は、底引き網、刺し網、鋼かご、釣り、潜水などと多様である。捕獲される魚種は小魚、カニ、エビ、イカなどであるが、小型船での漁獲量は多くない。小型漁船は、政府の政策に沿って遠洋漁業に転換することが奨励されているため、現在年々減少している。

事業における浚渫土砂投棄場所は、DONRE によりソンチャ半島の海岸線から 6 海里（約 10 キロ）離れたところで決定されたと聞いている。またダナン港での浚渫土砂は、投棄場所として許可を受けた DT00 に投棄されていたがこれまで特に問題は発生していない。

## 2) 浚渫土砂海洋投棄による汚濁拡散シミュレーションの結果

事業 EIA 報告書では、海上と陸上の 2 か所の浚渫土砂投棄について、「浚渫土砂の海洋投棄海洋投棄場所での汚濁拡散」シミュレーション結果から、それぞれの予想される環境負荷を比較している。

図 2-84 に示すようにシミュレーションでは、4 つの海洋投棄場所が汚濁に敏感な場所を含む 22 箇所 (KQ1-KQ22) へ与える環境影響の度合い (SS : 浮遊物質濃度の増加) について評価を行っている。シミュレーションの結果によると、ソンチャ半島北岸に位置する評価点において 50mg/L 以上の汚濁増加を回避するために、ソンチャ半島から最も離れた DT02 を選択している。シミュレーションに適用される 50mg/L の SS 許容値は、QCVN10:2008. BTMNT 基準の漁業/養殖や水泳/ダイビングエリアでの最大値として示されている。



出典：事業 EIA 報告書

図 2-84 シミュレーション実施場所（浚渫土砂投棄場所における汚濁拡散）

上記の情報によると、図 2-84 に示す DT02 における浚渫土砂の海洋投棄は、現地の水域生態系や漁業活動に深刻な影響を与えることはないといえる。

### 3) 提案された浚渫土砂の陸上投棄 (MONRE による承認を必要とする)

PMU85 から得られた浚渫土砂の陸上投棄場所に関する情報は次のとおりである。

- 本事業の浚渫土砂受け取りを希望する他事業の実施者は、ハン川河口の西側に既に第一期として約 70ha の埋め立て地を造成した、地元と外国企業の共同資本で観光開発を行う者である。
- 浚渫土砂受け入れ可能な第二期の埋め立て区域は、55ha で約 6 百万 m<sup>3</sup> の埋め立て土砂を必要とし、本事業の浚渫土量 1.6 百万 m<sup>3</sup> を大きく上回る。
- 要求される投棄土砂の特性、投棄方法、投棄費用の分担、実施工程の調整などに関する更なる協議が必要である。

第一期の建設写真と、第一期、第二期の埋立場所を図 2-85 に示す。写真に示されるように第一期では、埋立材料は排出管を介して埋立区域に圧送されている。



出典：PMU85

図 2-85 第一期の建設写真と予想される陸上投棄場所

陸上投棄に関する詳細な情報とデータは、修正される事業 EIA 報告書で評価される。陸上投棄の場合浚渫土砂は、護岸で閉じられた場所に投棄されるため、ソンチャ半島に沿った水中環境への悪影響は海洋投棄に比べて少ないといえる。

また、陸上の浚渫土砂投棄場所周辺の環境管理と監視の責任は、PMU85 と浚渫土砂を受け入れる他事業者の間で合意されなければならない、事業 EIA 報告書に明記される必要がある。

陸上投棄場所周辺における環境への影響は、濁りによる海水汚濁である。陸上投棄場所近く（ハン川河口）の海水は、河川水の自然流出により頻繁に濁るが、投棄場からの濁った水の排出は、海に排出される前に投棄場内に建設された沈殿池で処理されなければならない。排水場所付近の水域にお

る SS 濃度レベルは、必要に応じて汚濁防止幕を設置し 50mg/l 以下に維持しなければならない。

陸上投棄場所のイメージを図 2-86 に示す。

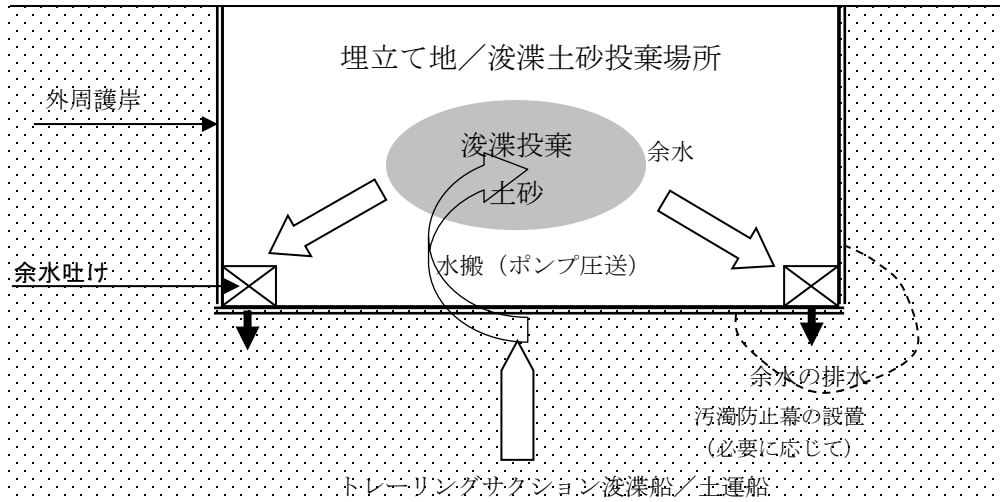


図 2-86 浚渫土砂陸上投棄のイメージ

2014 年 9 月末時点で、浚渫土砂の投棄場所が海上か陸上かの最終決定はなされていない。このため、建設工事の入札図書を準備する際、事業 EIA 報告書で承認された投棄場所に基づき、詳細設計と施工管理を行うコンサルタントによって港湾施設の最終レイアウト、構造、建設方法とともに、環境管理とモニタリング計画をレビューする必要がある。

### (7) 影響評価

事業 EIA 報告書、地方政府の関連組織や関係者から得られた情報をレビューし、予想される環境影響を表 2-85 に示すとおり評価した。

表 2-85 影響評価

分類	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	B-	B-	C: 建設機械からの排出 O: 増加する港湾関係車両からの排出
	2	水質汚濁	B-	B-	C: 浚渫/投棄と埋立工事 O: 増加する港湾関係船舶からの排出と定期的な維持浚渫/投棄
	3	廃棄物	B-	B-	C: 浚渫土砂と建設土廃棄処理 O: 多くないが、継続的な一般土と油性廃棄物処理
	4	土壌汚染	D	D	汚染源の取扱い無し

	5	騒音と振動	B-	B-	C: 陸上建設機械からの排出 0: 増加する港湾関係車両からの排出
	6	地盤沈下	D	D	地下水の大量利用はない
	7	悪臭	D	D	臭気源の取扱いはない
	8	底質	D	D	汚染源の取扱いはない。しかし、底質のモニタリングは悪影響が浚渫土砂投棄場で発見された場合の因果関係を研究するために行われるべきである。
自然環境	9	保護区	B-	B-	C: 浚渫/投棄と埋立工事及び移住建設労働者 0: 増加する港湾関係船舶からの排出と定期的な維持浚渫/投棄
	10	生態系	B-	B-	同上
	11	水象	D	D	現在の水文に大きな影響を与えるものはない
	12	地形地質	D	D	現在の地形に大きな影響を与えるものはない
社会環境	13	住民移転	D	D	複雑な住民移転は必要ない
	14	貧困層	D	D	事業地周辺に存在しない
	15	少数民族、先住民族	D	D	事業地周辺に存在しない
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	C: 事業者と建設や事業のための地域住民の雇用 0: 輸送能力と安全性を改善することによる地域経済や観光への貢献
	17	土地利用や地域資源使用	B-	D	C: 埋立工事のための砂の大量採取 0: 港湾周辺の地域都市化
	18	水利用	D	D	水の大量利用は予想されない
	19	既設社会インフラや社会サービス	D	D	C: 海岸からの建設資材輸送 0: 既存アクセス道路は十分な交通容量がある
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	主要なプロジェクトの決定は中央・地方政府によって行われる
	21	被害と便益の偏在	B-	B-	C: 浚渫/投棄と埋立て工事による漁業活動への影響 0: 定期的な維持浚渫/投棄と船舶の増加による漁業活動への影響
	22	地域内の利害対立	D	D	公聴会の結果からは予想されない
	23	文化遺産	D	D	事業地周辺に遺跡はない
	24	景観	D	D	事業地は既設港湾区域内である
	25	ジェンダー	D	D	含まない
	26	子供の権利	D	D	含まない
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	C: 一時的な移民建設労働者による一般的な感染症の流行 0: 移民労働者はいない
	28	労働環境（労働安全を含む）	D	B+	C: 悪い状況は予想されない 0: 港湾労働者の労働状況は、港湾施設の改良により改善される



その他	29	事故	B-	B+/B-	C: 現地車両と建設関連車両間の事故 0: 港湾内-安全なオペレーション、クルーズ船の乗客の安全は、港湾施設の改善により保証される。 0: 港湾外-現地車両と建設関連車両間の事故
	30	越境の影響および気候変動	D	D	事業規模からは予想されない

A+/-: 重大な良い/悪い影響が予想される

B+/-: ある程度の良い/悪い影響が予想される

C+/-: 良い/悪い影響の程度が不明 (更なる調査が必要、または今後調査の進捗に伴い確認される)

D: 影響は予想されない

### (8) 緩和策及び緩和策実施のための費用

表 2-85 で B 判定された悪影響に対する緩和策を表 2-86 に示す。

表 2-86 環境管理計画: EMP

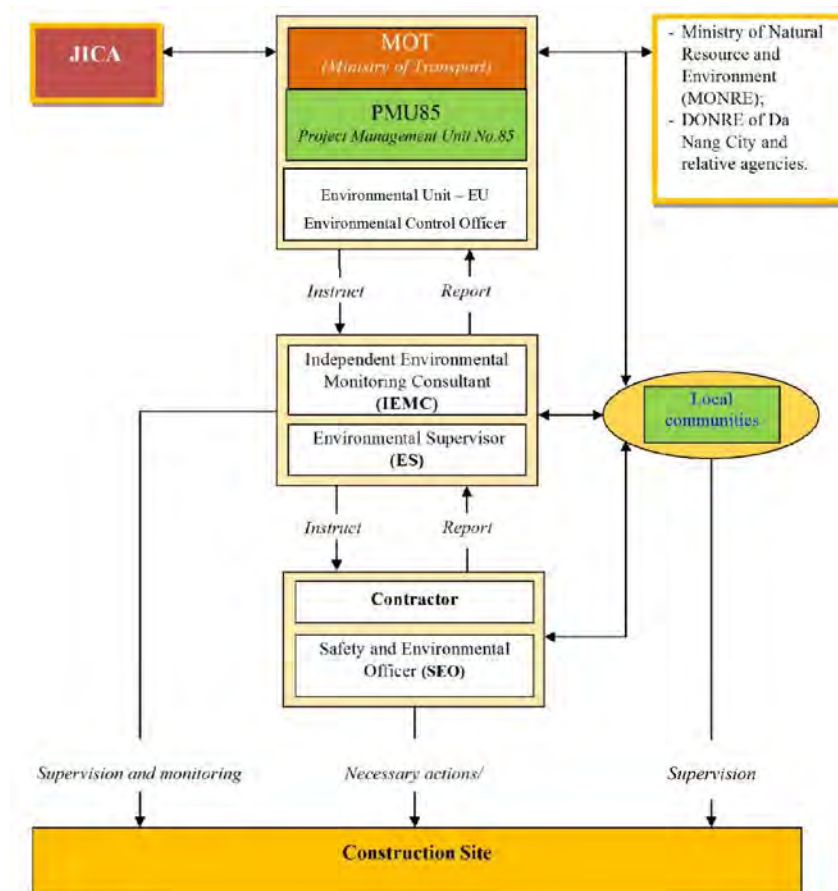
No.	負荷	軽減対策の提案	実施機関	責任機関	費用 (VND)
工事前/工事中					
1	建設機械からの排気による大気質の悪化	建設機械の定期的なメンテナンスと低排気機械の使用、燃料の制限 散水、トラック荷台のカバーなど、陸上の建設資材の輸送ルートに沿って粉塵汚染の対策	事業者	PMU85	建設費に含む
2	浚渫/投棄、埋立工事による水質の悪化	水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の埋め立てや浚渫/投棄量を削減し、および/またはシルトカーテンを取り付ける	事業者	PMU85	同上
3	陸上建設機械による騒音・振動	建設機械の定期的なメンテナンスと速度規制の厳密化	事業者	PMU85 現地警察	同上
4	浚渫土砂投棄と建設廃棄物投棄による水質悪化	水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の浚渫/投棄量を削減する。 事業者による建設廃棄物管理計画の厳密化	事業者	PMU85 現地警察	同上
5	移民建設労働者及び浚渫/廃棄・埋立工事による陸上、海上保護区域の生態系の混乱	移民労働者のための意識向上プログラムの実施。 水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の埋め立てや浚渫/投棄量を削減し、必要に応じ	事業者	PMU85 現地警察	同上

		て汚濁防止幕を設置する。			
6	埋立工事のための大容量の砂の搾取による土砂採取場への影響	十分な供給能力と事業認可ライセンスを持つ、適切な所有者からの砂の調達。	事業者	PMU85	同上
7	浚渫/廃棄・埋立工事に起因する水質悪化による養殖/漁業状況の混乱	水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の埋め立てや浚渫/投棄量を削減し、必要に応じて汚濁防止幕を設置する。 埋立、浚渫/処分活動スケジュールについての漁師への定期的な情報開示	事業者	PMU85	同上
8	移民建設労働者による感染症の流行	移民労働者のための意識向上プログラムの実施。	事業者	PMU85 DOH	同上
9	既存の港湾施設や建設現場の接近による現地および建設関連車両間の事故のリスクの増加	ドライバーや機械オペレータの意識向上プログラムの実施。 交通信号灯やブイの設置。速度制御の厳密化	事業者	PMU85 港湾運営者 現地警察 VMS	同上
供用時					
1	建設機械からの排出による大気質の悪化	定期的なメンテナンスと低排気船舶、車両、機械の利用と燃料の制約	港湾運営者	DONRE	港湾運営者により手当される
2	定期的な維持浚渫/投棄と港湾関連車両の増加による海水の悪化	水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の浚渫/投棄量を削減する。 定期的な船舶、車両、機械のメンテナンス	港湾運営者	DONRE	同上
3	増加する港湾関係車両からの排出による騒音と振動	定期的なメンテナンスと低排気船舶、車両、機械の利用とオペレーションスピードの厳密化	港湾運営者	DONRE 現地警察	同上
4	多くないが、継続的な一般土と油性廃棄物処理による汚染	事業者による建設廃棄物管理計画の厳密化	港湾運営者	DONRE	同上
5	定期的な維持浚渫/投棄と増加する港湾関連車両による陸上と海上の保護地域の生態系への影響	水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の浚渫/投棄量を削減する。 定期的な船舶、車両、機械のメンテナンス	港湾運営者	DONRE	同上
6	定期的な維持浚渫/投棄と増加する港湾関連車両による水質悪化に起因した養殖/漁業への影響	水質モニタリングの記録が継続的に許容レベルを超えた場合、毎日の浚渫/投棄量を削減する。 埋立、浚渫/処分活動スケジュールについての漁師への定期的な情報開示	港湾運営者	DONRE	同上

		定期的な船舶、車両、機械のメンテナンス			
7	現地車両と港湾関係車両間の事故リスクの増加	ドライバーや機械オペレータの意識向上プログラムの実施。 交通信号灯やブイの設置。速度制御の厳密化	港湾運営者	VINAMARINE 現地警察 VMS	同上

(9) モニタリング計画

環境管理の適切な組織構造は、図 2-87 に示すとおり事業 EIA 報告書（案）で提案されている。



Source: 事業 EIA 報告書

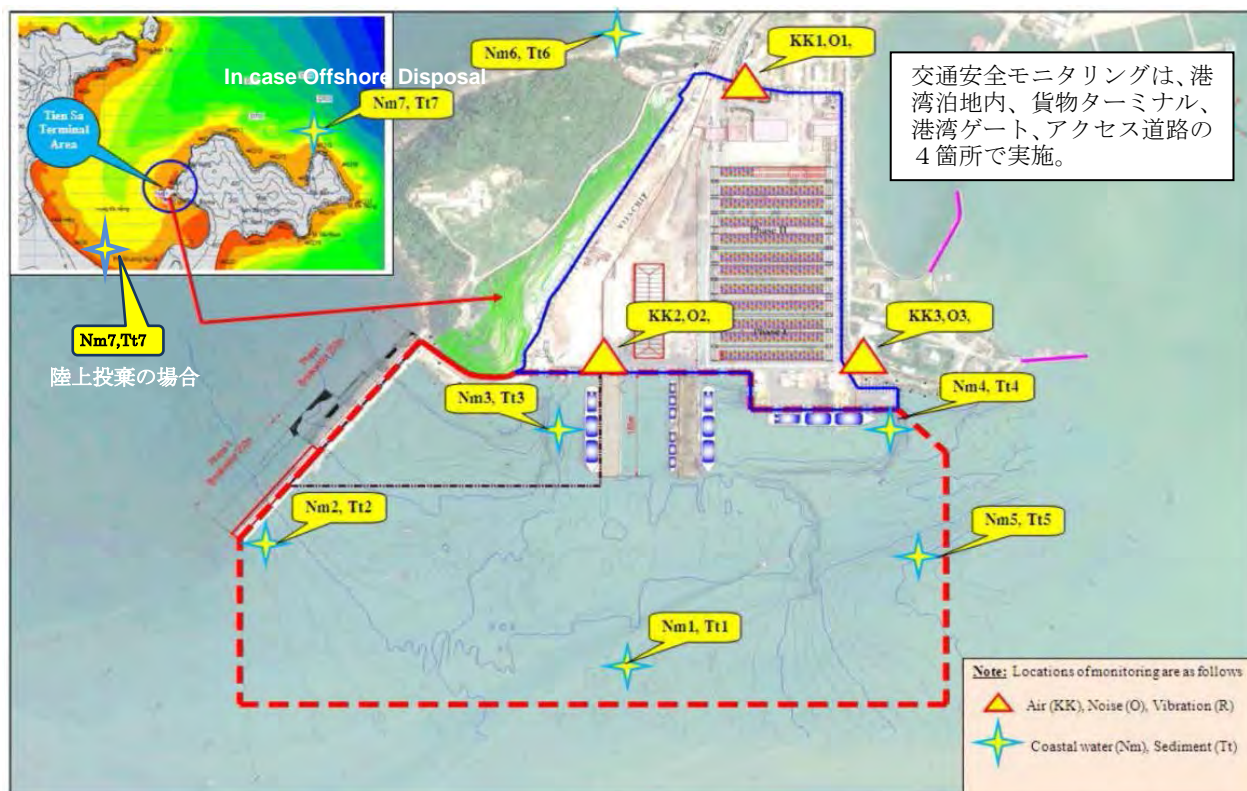
図 2-87 環境管理プログラムの組織図

工事前、工事中、供用時の 3 つのフェーズにける管理プログラムは、環境管理者 ES と独立した環境モニタリングコンサルタント IEMC により実施され図 2-87 に示すように事業 EIA 報告書で提案されている。

モニタリングの位置は図 2-88 に示す場所であり、モニタリング項目と頻度の一覧を表 2-87～表 2-95 に示す。

表 2-96 に示す上記モニタリングプログラムのための必要コストは、PMU85 の事業管理費用に含まれる。廃棄物、地域影響、交通安全と伝染性疾患についてのモニタリング項目は本調査で追加提案されている。このため、DONRE で承認される事業 EIA 報告書では、表 2-96 のコストに追加提案された項目の必要コストを PMU85 の同意のうえ加える必要がある。

一方、建設業者によって工事中に実施される環境管理およびモニタリングに必要なコストは、建設工事の契約金額に含まれる。



出典：事業 EIA 報告書

図 2-88 モニタリング位置図

表 2-87 大気質モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	TSP, PM <sub>10</sub>		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	3 箇所 x 8 回/日 x 1 回	2.5 年間 3 箇所 x 8 回/日 x 4 回	2 年間 3 箇所 x 8 回/日 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 05:2009/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

表 2-88 水質モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	温度、pH、濁度、塩分、DO、COD、BOD5、TSS、油分、大腸菌群		
4	頻度	建設前 1 日	観測点 1-5 1 日/3 ヶ月 観測点 6-7 1 日/月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	7 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 1 回	観測点 1-5 2.5 年間 5 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 4 回 観測点 6-7 2.5 年間 1 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 12 回	2 年間 7 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 10:2008/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

表 2-89 廃棄物モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	基準の遵守		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	港湾エリア内で 1 回、サイト観測/ ヒアリング/ 記録のチェック	2.5 年間、建設場所内でサイト観測/ ヒアリング/ 記録のチェック	2 年間、港湾エリア内でサイト観測/ ヒアリング/ 記録のチェック
6	適用される基準	土壌汚染管理：Decree 59:2007/ND-CP 油による汚染管理：Circular 12/2011/TT-BNTMT 航行船舶からの油性液体廃棄物の影響と処理の管理：Circular 50/2012/TT-BGTVT		

出典：事業 EIA 報告書

表 2-90 騒音モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	Leq		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	3 箇所 x 16 回/日 x 3 計測 x 1 回	2.5 年間、3 箇所 x 16 回/日 x 3 計測 x 4 回	2 年間、3 箇所 x 16 回/日 x 3 計測 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 26:2010/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

表 2-91 振動モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	Laeq		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	3 箇所 x 16 回/日 x 3 計測 x 1 回	2.5 年間、3 箇所 x 16 回/日 x 3 計測 x 4 回	2 年間、3 箇所 x 16 回/日 x 3 計測 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 27:2010/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

表 2-92 底質モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	Cu, Pb, Zn, Cd, As		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	7 箇所 x 1 回	2.5 年間、7 箇所 x 4 回	2 年間、7 箇所 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 43:2012/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

表 2-93 地域への影響モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85/Local Police	DONRE/Local Police
3	調査項目	<p>環境上の防護地域、遠隔の建設資材出所などのような選択されたエリアの環境影響の発生</p> <p>選択されたエリアで視覚的に観察される潜在的な環境影響は、次のものを導くことにより動物、植物、珊瑚などの品質および範囲の変化、人間の活動侵入、海底地形や地形の表面、および地下水面および品質の範囲、空気品質などになる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 建設前段階：現在の環境条件の確認と</li> <li>- 建設/運転フェーズ：環境条件、プロジェクトの実施との因果関係の評価における変化の検出。</li> </ul>		
4	頻度	建設前 7 日	7 日/3 ヶ月	7 日/6 ヶ月
5	サンプル数	現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回	2.5 年間、現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回	2 年間、現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回
6	適用される基準	なし		

表 2-94 交通安全モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85/Local Police	VINAMARINE/VMS/Local Police
3	調査項目	港湾周辺での事故と安全の記録		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	現地観測/港湾周辺 4 箇所と現地警察へのヒアリング x 1 回	2.5 年間、現地観測/港湾周辺 4 箇所と現地警察へのヒアリング	2 年間、現地観測/港湾周辺 4 箇所と現地警察へのヒアリング
6	適用される基準	なし		

表 2-95 感染症モニタリング

No.	モニタリング項目	工事前	工事中
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES
2	責任機関	PMU85/DOH	PMU85/DOH
3	調査項目	港湾周辺での普及記録	
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月
5	サンプル数	現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回	現地観測/建設場所周辺 と DONRE へのヒアリング x 1 回
6	適用される基準	なし	

表 2-96 ES と IEMC による環境管理とモニタリング費用 (PMU85 の承認が必要)

No.	項目	コスト (VND)
1	ES によるモニタリング管理	926,900,000
2	IEMC によるモニタリングの実施	2,384,265,000
	小計	3,311,165,000
4	予備費 (10%)	331,165,000
	合計	3,642,281,500

出典：事業EIA 報告書

#### (10) ステークホルダー協議

Decree No. 29/2011/ND-CP (関連記事14及び15) によれば、事業EIA報告書を作成する際に事業者は、村落レベルの人民委員会およびプロジェクトの実施によって直接影響を受ける住民や組織と協議し、その会議録を事業EIA報告書の付属書として添付しなければならない。

事業EIA 報告書によると、公聴会が Degree No. 29/2011/ND-CP. で指定された手順に従って行われた。書面、会議やインタビューにより行われたステークホルダー協議の概要を以下に示す。

##### コミュニケーションレベル人民委員会の意見

(書面)

- ・ 建設工事は一般的に居住地域に影響を与えない。
- ・ 建設中、提供された事業概要書に記載されている緩和策の完全な内容が実行されなければならない
- ・ 建設材料は、住宅地で粉塵公害などの悪影響を与えることなく、関連する法律を順守して輸送されなければならない。

(会議)

- ・ 建設業者は、ゴミや廃棄物、廃棄材料などを収集する必要があり、海に廃棄しないこと
- ・ 事業の前に感染症の流行を回避するために建設労働者の健康状態を注意深くチェックすること。
- ・ 建設労働者などの一時的な居住者は社会的混乱を回避するために登録する必要がある。
- ・ 事業は、地域経済発展のために時間内に完了する必要がある。

## 地域住民代表者の意見

### (書面)

- ・提供された概要に記載された負の影響に同意する
- ・提供された緩和策の概要に同意する
- ・現地コミュニティは、生活活動や地域社会の健全性への影響を制限、準備するため、建設スケジュールを知らされなければならない
- ・陸上の建設資材輸送は厳密に交通安全を確保するために管理されなければならない。

### (会議)

- ・インタビューアーは、プロジェクトの一般的な情報を知る中で、84.8%が肯定的であり 15.2%は意見を持っていない。
- ・港湾ゲートと建設現場からの廃棄物の排出による道路沿いの粉塵公害を心配している。
- ・より正確な建設スケジュールを知っておく必要がある。

## 組織代表者の意見 (Son Tra -Ngu Hanh Son 森林部門、Son Tra 半島自然保護公園の管理組織)

### (書面)

- ・事業は、保護公園の外で実施される。しかし、移民建設労働者による野生動物の狩猟、森林伐採、森林火災、廃棄物投棄による保全公園への一定の悪影響が予想される。
- ・工事担当者と労働者のための森林保護と防火意識の教育と意識向上が必要である。
- ・森の中への労働者の以上は厳しく禁止されなければならない。
- ・保全公園への建設廃棄物投棄は厳しく禁止されなければならない。
- ・PMU85 は、建設の進捗期間中、森林保護、火災道具の装備についての誓約書に署名する必要がある。

## PMU85 の回答

- ・協議プロセスで議論された予想される負の影響に対する緩和策は、事業 EIA 報告書の第 4 章に適切に組み込まれる。
- ・公衆衛生についての注意と廃棄物管理の問題について、建設請負業者は、適切な廃棄物管理のためにダナン都市環境会社との業務契約を行う必要がある。
- ・PMU85 は、最新のプロジェクト活動、悪影響、緩和策を開示し、現場を管理する。
- ・PMU85 は、地元当局と協力して事業に関連する居住者を一時的に登録する。
- ・PMU85 は、建設段階で確認して交通安全を作るために地元当局と協力する。
- ・PMU85 は、建設労働者への保全公園で生態系の重要性について啓発推進を行い、上述した建設労働者のような行動を防止するための規制を準備し、森林保護と森林消防の活動に関する Son Tra-Ngu Hanh Son 森林セクターとの連携を維持する。

## (11) 住民移転の必要性

本事業の建設工事は、既存の DPC 区域内で実施・完了されるため、非自発的住民移転は必要とされない。



しかしながら、CODONA と VIJACHIP の民間会社 2 社は、**図 2-89** に示すとおり賃貸契約 50/HDKT-N2005, No. 141/HDKT、 No. 98/HDKT-N2014、 Decision No. 694/TTg dated on 26/10/1995 に基づき既存ターミナルの北側で操業している。賃貸契約の概要と土地賃貸に関する現状は次のとおりである。

<CODONA>

- DPC と CODONA 間の契約は No. 50/HDKT-N2005 を基に、CODONA が DPC から 19,389m<sup>2</sup> を賃貸し、リース期間は 1995 年 10 月 26 日から 2015 年 5 月 27 日となっている。

<VIJACHIP ダナン>

- 首相より発行された 1995 年 10 月 26 日付 Decision no. 694/TTg に基づき、土地の賃貸契約は 4,000 m<sup>2</sup> の面積で VIJACHIP と ダナン人民委員会の間で行われた。現在の土地の賃貸契約は 2014 年末で終了する。
- VIJACHIP ダナンは現在、移転の為にティエンサターミナル外の Hoa Nhon にチップ工場を建設している。しかし、VIJACHIP ダナンへのヒアリングによると、効率的な荷役のためにティエンサターミナル内にストックヤードを残すことを望んでいる。
- 別の土地賃貸契約は、DPC と VIJACHIP ダナン間で交わされており、その面積は 20,000 m<sup>2</sup> である。リース期間は 1993 年 8 月 15 日～2013 年 8 月 15 日で 2014 年 12 月 31 日まで延長されている。
- リース契約の満了の場合、移転のための補償は契約で付与されない。
- VIJACHIP ダナンへの聞き取りによると、現在ダナン人民委員会は、延長された賃貸契約が切れる前に、ティエンサターミナルの近くにストックヤードの代替地を見つけようと試みているとのこと。

事業の詳細設計は、2015 年 12 月に開始すると予想され、チップヤードの用地はコンテナヤードとして開発される予定である。このため、詳細設計が始まる前にウッドチップの移転が必要となり、両社への補償や支援はない状況である。



出典：F S 報告書（案）

図 2-89 ティエンサターミナルの既設チップヤード

(12) モニタリングフォーム（案）

MOT は、建設期間中は四半期進捗報告として、運営段階の最初の 2 年間は半年ごとに、JICA に環境モニタリングの結果を提出する責任がある。

モニタリングフォーム（案）は、表 2-97 のとおりである。

表 2-97 提案するモニタリングフォーム

環境モニタリングフォーム（案）-1

工事前 / 常時中 / 供用中					
1. 回答/政府及び公共からのコメントへの対応					
モニタリング項目			報告期間中のモニタリング結果		
公共からの正式なコメントの件数と内容					
政府機関からの正式なコメントの件数と内容					
2. 汚染					
(1) 大気質					
項目	単位	計測値	基準 QCVN05:2009/BTNMT	計測地点	頻度
TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		200	KK1, O1	一度/月次/四半期/年 2 回
				KK2, O2	
				KK3, O3	
PM <sub>10</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		150	KK1, O1	一度/月次/四半期/年 2 回
				KK2, O2	
				KK3, O3	
(2) 騒音					
項目	単位	計測値	基準 QCVN26:2010/BTNMT	計測地点	頻度
Leq	dBA		70	KK1, O1	一度/月次/四半期/年 2 回
				KK2, O2	
				KK3, O3	
(3) 振動					
項目	単位	計測値	基準 QCVN27:2010/BTNMT	計測地点	頻度
Laeq	dB		70	KK1, O1	一度/月次/四半期/年 2 回
				KK2, O2	
				KK3, O3	
(4) 水質					
項目	単位	計測値	基準 QCVN10:2008/BTNMT	計測地点	頻度
温度	C		-	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
pH	-		6-8.5	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	

濁度	mg/l		-	Nm7, Tt7	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm1, Tt1	
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
塩分濃度	‰		-	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
DO	mg/l		>5	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
COD	mg/l		3	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
BOD <sub>5</sub>	mg/l		-	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
TSS	mg/l		50	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
油分	mg/l		0.1	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
大腸菌	MPN/100ml		-	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
大腸菌	MPN/100ml		1,000	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年 2 回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	

(5) 底質					
項目	単位	計測値	基準 QCVN43:2012/BTNMT	計測地点	頻度
Cu	mg/kg		108	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年2回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
Pb	mg/kg		112	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年2回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
Zn	mg/kg		271	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年2回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
Cd	mg/kg		4.2	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年2回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
As	mg/kg		41.6	Nm1, Tt1	一度/月次/四半期/年2回
				Nm2, Tt2	
				Nm3, Tt3	
				Nm4, Tt4	
				Nm5, Tt5	
				Nm6, Tt6	
				Nm7, Tt7	
(6) 汚染 (一度/月次/四半期/年2回)					
項目	報告期間中のモニタリング結果		取得された計測値		
現地観測					
ヒアリング					
観測値確認					

環境モニタリングフォーム (案) -2

工事中 / 供用中		
1. 回答/政府及び公共からのコメントへの対応		
モニタリング項目	報告期間中のモニタリング結果	
公共からの正式なコメントの件数と内容		
政府機関からの正式なコメントの件数と内容		
2. 自然 / 社会環境		
(1) 地域への負荷(一度/月次/四半期/年2回)		
1-漁業&サンゴエリア		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値

現地調査		
ヒアリング		
2-SonTra 自然保護公園エリア		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		
3-建設土砂取得エリア		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		
(2) 交通安全(一度/月次/四半期/年 2回)		
1-港湾海域		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		
2-貨物ターミナル		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		
3-ゲート		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		
4-アクセス道路		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		
(3) 感染症 (一度/月次/四半期/年 2回)		
項目	報告期間中のモニタリング結果	取得された計測値
現地調査		
ヒアリング		

### (13) 環境チェックリスト

本調査で実施した環境調査の結果を考慮して作成した暫定の環境チェックリストを添付資料3.4に示す。

環境チェックリストの内容は、MONREにより承認された最終の事業EIA報告書に基づいて更新する必要がある。

### (14) ダナン市による工業地帯の環境規制

ダナン市には、多くの外国企業が操業中である5つの主要な工業地帯がある。事業の実施によるティエンサ港の貨物取扱能力の増強に起因した工業地帯の拡大において、既存の工業地帯と近隣道路の周辺において環境への悪影響が発生する可能性がある。そのため、現在の環境条件や工業地帯とその周辺の潜在的な影響を調査した。

直接インタビューにより工業地帯でのテナントから得られた情報に基づいて、現在の環境状況や事業の結果としての潜在的な影響について、以下のように理解することができる。

工業地帯は、未だ完全に占有されていないので、工業地帯関連車両や工場の操業による交通渋滞、大気汚染、騒音、振動はまだ観測されていない。そのため、事業の実施に起因する工業地帯とその周辺での重大な環境問題は予想されない。

しかし、一方で、大多数の工業地帯の現在の問題は排水処理である。不適切な操作や工業地帯管理会社が設置した廃水処理プラントの不稼働により、基準値を超える排水が工業地帯の外に排出されている。工業地帯にあるテナントがティエンサ港の貨物取扱能力の強化の結果として、生産を増加させた場合には、排水問題は悪化することが予想される。

ダナン市のDONREによると、上記の排水問題は明らかである。したがって、DONREは現在の工業地帯で排水水質検査を実施し、これまで以上に違反者に対してより厳格な命令や罰則を与えている。

### (15) 住民移転後の状況調査

本事業第一期の事業報告(2009年)において、農業に依存していた一部の住民が移住した後、未だ生活の復元が難しい状況にあることが報告されている。このため住民移転実施後の簡易調査を、調査団員と現地人調査員でのインタビューにより実施した。以下に示すインタビューの概要は、住民移転の実施機関と事業実施の影響を受けた2世帯に対して行ったものである。

第一期で住民移転の実施を担当したAn Hai Bac ward PCの会長とBach Dang Dong PMU所長：

概して事業の実施はソンチャ地区の人々の生活状況の改善と、地区のイメージアップに大きく貢献した。実施前は、地区の社会基盤は非常に粗末な環境にあった。

事業の重要性からダナン市の人民委員会は、事業実施の影響を受けた世帯に対する補償と支援を同じ地区内の他のプロジェクトよりも好条件で実施した。いくつかの影響を受けた世帯が農民

であったため、PMU は住民移転後の生活を安定させるために新しいスキルを習得できるよう、現金支援、職業訓練など、移転世帯を支援するための多大な支出を行った。これらの世帯のうちのいくつかは、移転後に自宅でのコーヒーショップ、小さな飲食店などの新しい仕事を始めたか、又は利用可能な空き地（その上に建築物のない土地）で収入を得るために野菜を育てて販売した。

対象地域の農民の一部は、長年にわたる居住者であるために農業の継続を望んでおり、農地が無い別の場所への移転を望んでいなかった。また一部の農民は高齢のため、職業訓練を受けて農業に代わる新しい生活手段を学ぶことは難しかった。一方若者は新しい条件に適応し、望んで新しいことを学び、工業団地の労働者として働いている。

一部の農家は移転前には数千 m<sup>2</sup> の農地を所有していたが、移転によって数区画の代替え地による補償を受け、そのうちのいくらかを売却した資金で移転後の生活スタイルに合った住居を建設した。一方で新しい生活を始めることなく、代替え地として補償された土地の残りを売却して得た金を使い果たしてしまう住民もいた。このような人々は移転後の生活環境を受け入れることなく、新しい商売や仕事につかずに補償や支援で得た資金を使い果たしてしまった結果、不満を言った。ほとんどの移転対象者は、当時の補償と支援に満足しており、そのうちの人々は飲食業、昼食仕出し業、オートバイ修理業、娯楽業などを移転先や市の中心部で開業した。しかし一部の人々は、当初移転計画を積極的に支持していたにもかかわらず、移転後の新生活を始めることなく補償や支援で得た資金を使い果たした後に不満を言う結果となった。

インタビューの最後に An Hai Bac ward 人民委員会の委員長は、現在では不満や苦情は殆ど無くなっているが、今後必要であれば継続的に相談を受け付ける用意があることを確認した。

#### PAP 世帯-1（上記会長と所長に紹介されインタビューを実施）

インタビューを行った男性は、庭の土地や農地を含め、約 1,000m<sup>2</sup> の土地を所有していた。彼の土地は評価・買収された後、代替え補償として道路沿いに 110m<sup>2</sup> の土地 2 区画が割り当てられた。現在は 1 区画を売却した資金で別の区画に商店を併設した住居を建設して暮らしている。彼と彼の妻は、午前中に朝食に麺類を提供する食堂を営業し、午後は男性が料理人としてレストランで働いている。彼の子供達は現在、工業団地で働いており、現在の生活に不満は無く、住民移転の結果に満足しているという。

#### PAP 世帯-2（上記会長と所長に紹介されインタビューを実施）

インタビューを行った夫婦は宅地、庭の土地や農地を含め、2,000m<sup>2</sup> を所有していた。これらの土地は評価・買収された後、代替え補償として道路沿いに 4 区画の住宅地が割り当てられた。現在は 1 区画を残して売却した資金で住居を建設し、子供達と一緒に暮らしている。夫婦は 60 歳で子供達が工業団地で得る収入で暮らしているが、自宅で小さなコーヒーショップを経営しており、その収入で毎日の食費を賄うことができる。妻は現在の生活に満足しているが、夫は不満のようであった。理由は農業を再開したく、以前ダナン市に別の農地を借りた。しかしその農地もまた 2 年前に移転事業により買収され、農業を続けることが出来なくなったからとのこと。

### 3. 添付資料

#### 3.1 建設費

Case A1: コンクリート場所打ち杭型式岸壁 (35.00m/ブロック)

No.	項目	仕様	単位	数量	単価			金額			
					外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	
1	D1300 場所打ち杭										
	海底部盤削孔	36本、Av.27.00m	m	972.00	45,119	2,310,916		43,856,101	2,246,210,049		
	ケーシング制作・据え付け	L 12.5m・孔径 9mm	ton	128.25	140,000		17,955,000				
	杭頭処理	1.3m	m <sup>3</sup>	62.09		1,450,000			90,026,469		
	ウルトラサウンド管設置	D60mm、207.3m/本	m	7,462.80		178,000			1,328,378,400		
	鉄筋加工・組み立て		ton	129.35		24,098,417			3,117,082,091		
	コンクリート運搬・打設	M400 クラス	m <sup>3</sup>	1,418.45	8,127	2,303,771		11,528,073	3,267,793,653		
2	岸壁										
	鋼製型枠工		m <sup>2</sup>	2,695.00		869,820			2,344,164,900		
	足場工		m	1,225.00		354,795			434,623,875		
	鉄筋加工・組み立て		ton	210.00		24,098,417			5,060,667,650		
	コンクリート運搬・打設	M400 クラス	m <sup>3</sup>	1,050.00		1,698,930			1,783,876,387		
3	土留工										
	基礎捨石運搬・投入	30~200kg/個	m <sup>3</sup>	6,153.00		369,972			2,276,436,947		
	基礎捨石本均し	15cm	m <sup>2</sup>	91.10	10,596	527,585	965,279		48,062,984		
	基礎捨石荒均し(水中部)		m <sup>2</sup>	1,227.00		237,926			291,934,773		
	ジオテキスタイル・シート運搬・敷設		m <sup>2</sup>	635.00	1,032	19,018	655,472		12,076,154		
	鋼製型枠工		m <sup>2</sup>	213.00		869,820			185,271,660		
	足場工		m	70.00		354,795			24,835,650		
4	被覆石										
	被覆石運搬・投入	250kg/個	m <sup>3</sup>	803.00		369,972			297,087,416		
	水中部均し		m <sup>2</sup>	1,383.00		237,926			329,051,175		
	岸上部均し		m <sup>2</sup>	237.30		21,092			5,005,103		
5	付帯工										
	ゴム製梯子		Nos.	0.35	1,105,800	3,291,278		387,030	1,151,947		
	ゴム防舷材		Nos.	2.00	12,204,000	5,351,146		24,408,000	10,702,292		
	係船柱	150t 級	Nos.	2.00	1,431,206	1,209,603		2,862,413	2,419,206		
6	回航費										
	クレーン台船・曳船	4 船団	set	0.35		500,000,000			176,767,677		
	計		m	35.00				110,757,178	23,736,412,061		
	M当りの単価							3,164,491	678,183,202		6,487,588



Case A2 : コンクリートケーソン型式岸壁 (L17.1m x B18.8m x H17.0m) 17.1m当たり

No.	項目	仕様	単位	数量	単価			金額				
					外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	外貨(円)	現地通貨(ドン)	計		
1	基礎工											
	基礎捨石運搬・投入	30~200kg/個	m <sup>3</sup>	840.00		369,972			310,776,375			
	本均し	±5cm	m <sup>2</sup>	332.00	10,596	527,585		3,517,813	175,158,187			
	荒均し	±30cm	m <sup>2</sup>	158.00		237,926			37,592,253			
	被覆石運搬・投入	250kg/個	m <sup>3</sup>	97.00		369,972			35,887,272			
	水中削均し		m <sup>2</sup>	114.00		237,926			27,123,524			
2	ケーソン制作											
	ルーフィング敷設		m <sup>2</sup>	321.50		69,300			22,279,950			
	アスファルトマット運搬・設置		m <sup>2</sup>	321.50		2,520,000			810,180,000			
	外足場工		m <sup>2</sup>	1,095.00		354,795			388,500,525			
	内足場工		m <sup>2</sup>	1,379.00		354,795			489,262,305			
	鉄筋加工・組み立て	100kg/m <sup>3</sup>	kg	103,500		24,098			2,494,186,199			
	型枠組立・解体		m <sup>2</sup>	5,581.00		869,820			4,854,465,420			
	コンクリート運搬・打設	240-8-20	m <sup>3</sup>	1,035.00		2,258,930			2,337,992,439			
	ケーソン進水・掘え付け	函重=2536t	函	1.00		265,749,515			265,749,515			
			函	1.00								
		中詰砂運搬・投入		m <sup>3</sup>	3,717.00		977,162			3,632,112,957		
		中詰砂均し		m <sup>2</sup>	237.00		21,092			4,998,776		
		蓋コンクリート		m <sup>3</sup>	166.00		2,258,930			374,982,362		
	日本人指導員	2名	人・月	1.33	1,000,000			1,333,333				
3	裏込め工											
	割栗石運搬・投入		m <sup>3</sup>	3,009.00		369,972			1,113,245,372			
	水中削均し		m <sup>2</sup>	329.00		237,926			78,277,539			
	陸上削均し		m <sup>2</sup>	47.40		21,092			999,755			
	ジオテキスタイル・シート運搬・敷設		m <sup>2</sup>	397.60	1,032	19,018		410,419	7,561,384			
	防砂板運搬・取り付け		m <sup>2</sup>	20.00	6,199	49,799		123,977	995,980			
4	上部コンクリート											
	コンクリート運搬・打設	180-8-20	m <sup>3</sup>	231.00		1,698,930			392,452,805			
	型枠工		m <sup>2</sup>	133.00		869,820			115,686,060			
	型枠支保工		m	17.10		354,795			6,066,995			
5	舗装											
	コンクリート舗装	≒20cm	m <sup>2</sup>			1,698,176						
6	付帯工											
	係船柱(運搬・掘え付け)	150t 級、曲柱、ctc 17.1m	基	1.00	1,431,206	1,209,603		1,431,206	1,209,603			
	ゴム防舷材(運搬・掘え付け)	≒ 1600H X 2,000 @17.1m	基	1.00	12,204,000	5,351,146		12,204,000	5,351,146			
	クレーン・レール運搬・掘え付け		m	254.20	116,283	278,247		29,559,139	70,730,426			
	ゴム製梯子	200H x 3000L +2.1m 梯子	基	0.17	1,105,800	3,291,278		189,092	562,808			
7	クレーン基礎											
	鋼管杭 (6.025t/pc)	D900, L=25.00m, t=11mm	本	3.00		851,490		2,554,470				
	鋼管杭運搬・打設	D900, L=25.00m, t=11mm	本	3.00		969,000		2,907,000				
	鉄筋加工・組み立て	150kg/m <sup>3</sup>	kg	7,080.00		24,098			170,616,795			
	型枠組立・解体	20x(2x2+1.5)	m <sup>2</sup>	94.40		869,820			82,111,008			
	コンクリート運搬・打設	240-8-20, 20x2x1.5	m <sup>3</sup>	47.20		1,698,930			80,189,491			
8	フローティング・ドック(ケーソン23箇ベース)											
	回航準備・検査	1箇当たり、1/23 を配分	Ls.	1		266,087			266,087			
	出港地までの国内輸送費	1箇当たり、1/23 を配分	L.s	1		532,174			532,174			
	回航費(日本〜ベトナム)	1箇当たり、倉FD損料1ヶ月分	回	0.09		245,514,000			21,349,043			
	ドック損料 (11,000) L65m x B35m	3 箇/ 2 ヶ月のサイクル	月	0.67		21,114,000			14,076,000			
	計		m	17.10				90,453,754	18,387,305,225			
	M当たり単価							5,289,693	1,075,281,007		10,558,570	

Case A3: 鋼管矢板+タイ・ロッド型式岸壁 (20m当たり)

No.	項目	仕様	単位	数量	単価			金額			
					外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	
1	岸壁	鋼管矢板	SKK490, D1000x20, L=30.5m, 14.732t/本	Nos.	16.00	3,036,420			48,582,720		
		鋼管矢板打設	SKK490, D1000x20, L=30.5m, 16Nos.	Nos.	16.00	1,182,180			18,914,880		
		ガイド・フレーム据え付け・撤去		time	4.00	38,971	30,027,751		155,884	120,111,003	
		鋼管矢板	SKK400, D1000x11, L=24.5m, 6.566t/本	ton	16.00	1,356,000			21,696,000		
		鋼管矢板打設	SKK400, D1000x11, L=24.5m	Nos.	16.00	949,630			15,193,920		
		筋束し製作・取付け	前面・背面	m	40.00	17,526	1,379,096		701,035	55,199,826	
		タイ・ロッド引出筋・支保工		m	20.00	24,840	1,712,838		496,800	34,256,760	
		タイ・ロッド運搬・設置	85mm dia, L=3.2m, etc 2.5m	set	8.00	638,000			5,104,000	48,521,563	
		鋼製型枠T		m <sup>2</sup>	319.00		869,820			277,472,580	
		足場土		m <sup>3</sup>	208.00		354,795			73,797,360	
		鉄筋加工・組み立て	SD345 200kg/m <sup>3</sup>	t	41.25		24,098,417			994,059,717	
		コンクリート運搬・打設		m <sup>3</sup>	275.00		2,258,930			621,205,720	
		足場支保工		m	40.00		3,547,950			141,918,000	
Supply & place Pile cap concrete	梁ト (+2.9) L=1D	m <sup>3</sup>	11.58		3,270,000			37,851,218			
2	法面保護工	割栗石運搬・投入	5-25kg/個	m <sup>3</sup>	60.20		369,972			22,272,307	
		割栗石敷均し		m <sup>2</sup>	128.00		237,926			30,454,483	
		破砕石運搬・投入	250kg/個	m <sup>3</sup>	67.80		369,972			25,084,093	
		破砕石敷均し		m <sup>2</sup>	143.00	10,596	527,585	1,515,203		75,444,641	
3	裏込め工	割栗石運搬・投入	5-25kg/個	m <sup>3</sup>	1,721.00		369,972			636,721,597	
		陸上部均し		m <sup>2</sup>	103.00		21,092			2,172,464	
		水中部均し		m <sup>2</sup>	246.00		237,926			58,529,710	
		ジオテキスタイル・シート運搬・敷設		m <sup>2</sup>	388.00	1,032	19,018	400,509		7,378,816	
4	付帯工	係船柱(運搬・据え付け)	150t級、曲柱、etc 20m	No.	1.00	1,431,206	1,209,603		1,431,206	1,209,603	
		ゴム防振材(運搬・据え付け)	n1600H X 2000 φ20m	No.	1.00	12,204,000	5,351,146		12,204,000	5,351,146	
		電気防食工	50年対応陽極、電流 3.0A	kg	4,065.20	648	15,607		2,633,232	63,444,789	
		重防食塗装	ウレタン液膜タイプ、L=3.28m	m <sup>2</sup>	87.70		31,000		2,718,700		
		クレーン・ロープ運搬・据え付け		m	40.00		278,247		4,651,320	11,129,886	
		足場製棒T	200H x 3000L +2.1m 様子	No.	0.02	1,075,200	2,861,981		21,498	37,232	
6	回航費	クレーン台船+曳船	4 船回	set	0.20		250,000,000			50,505,051	
計				m	20			136,420,906	3,394,149,562		
M当たり単価								6,821,045	169,707,478	7,652,612	

Case A4: 鋼管杭型式岸壁 (栈橋構造) (35m/ブロック)

No.	項目	仕様	単位	数量	単価			金額			
					外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	
1	岸壁	鋼管杭(輸送・維持を含む)	SKK490 D1,200, t=12, 352kg/m, L=29.00m	No.	36.00	1,563,290			56,278,440		
		鋼管杭打設		m	1,044.00	38,760			40,465,440		
		鋼製型枠工		m <sup>2</sup>	2,695.00		869,820			2,344,164,900	
		足場土		m <sup>3</sup>	1,225.00		354,795			434,623,875	
		鉄筋加工・組み立て	SD345 200kg/m <sup>3</sup>	t	210.00		24,098,417			5,060,667,650	
		コンクリート運搬・打設		m <sup>3</sup>	1,050.00		1,698,930			1,783,876,387	
		杭頭・コンクリート打設	梁ト (+3.3) L=1D	m <sup>3</sup>	46.90		3,270,000			153,361,307	
2	上留工	基礎砕石運搬・投入	30~200kg/個	m <sup>3</sup>	6,153.00		369,972			2,276,436,947	
		基礎砕石本均し	+5cm	m <sup>2</sup>	91.10	10,596	527,585	965,279		48,062,984	
		基礎砕石敷均し(水中部)		m <sup>2</sup>	1,227.00		237,926			291,934,773	
		ジオテキスタイル・シート運搬・敷設		m <sup>2</sup>	635.00	1,032	19,018	655,472		12,076,154	
		鋼製型枠工		m <sup>2</sup>	210.00		869,820			182,662,200	
		足場土		m <sup>3</sup>	70.00		354,795			24,835,650	
		鉄筋加工・組み立て	SD345 100kg/m <sup>3</sup>	kg	6,600.00		24,098			159,049,555	
		コンクリート運搬・打設		m <sup>3</sup>	132.00		1,698,930			224,258,746	
3	破砕石	破砕石運搬・投入	250kg/個	m <sup>3</sup>	803.00		369,972			297,087,416	
		水中部均し		m <sup>2</sup>	1,383.00		237,926			329,051,175	
		陸上部均し		m <sup>2</sup>	237.30		21,092			5,005,103	
4	付帯工	係船柱(運搬・据え付け)	100t級、直柱、etc 18m	No.	2.00	1,431,206	1,209,603		2,862,413	2,419,206	
		ゴム防振材(運搬・据え付け)	n1600H X 2,000 φ12m	No.	2.00	12,204,000	5,351,146		24,408,000	10,702,292	
		電気防食工	50年対応陽極、電流 3.5A	kg	9,236.40	648	15,607		5,982,883	144,150,967	
		クレーン・ロープ運搬・据え付け		m	70.00		116,283		8,139,810	19,477,301	
		足場製棒T	200H x 3000L +2.1m 様子	No.	0.35	1,105,800	3,291,278		387,030	1,151,947	
		重防食塗装	ウレタン液膜タイプ、L=3.28m	m <sup>2</sup>	445.00		31,000		13,795,000		
6	回航費	クレーン台船+曳船	4 船回	set	0.35		250,000,000			88,383,858	
計				m	35			153,039,768	13,893,440,313		
M当たり単価								4,398,279	396,955,438	6,343,361	

Case A5: 鋼製ストラット・タイプ岸壁 (30m当たり)

No.	項目	仕様	単位	数量	単価			金額			
					外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	外貨(円)	現地通貨(ドン)	計	
1	岸壁										
	鋼管杭	SKK490, D1500x118, L=27.5m, etc3.75m	ton	144.76	162,348			23,501,480			
	鋼管杭打設	SKK490, D1500x118, L=27.5m, etc3.75m	Nos.	8.00	1,065,900			8,527,200			
	ガイド・フレーム据え付け・撤去		time	3.00	38,971	30,027,751		116,913	90,083,252		
	ストラット・ビーム用鋼管	SKK490, D1700x28 (24.93) L=2.7m	ton		176,989						
	ストラット・ビーム用鋼管	SKK400, D900x114 (36.38) L=16.8m	ton		134,011						
	ストラット・ビーム用H形鋼	H300x300x10x15 (8.70)	ton		86,007						
	ストラット・ビーム製作	工場製作	ton	70.01	500,000.00			35,005,000			
	ストラット・ビーム据え付け	etc 3.75m	set	8.00		8,926,723			71,413,784		
	鋼製型枠工		m <sup>2</sup>	924.00		869,820			803,713,680		
	足場工		m <sup>2</sup>	420.00		354,795			149,013,900		
	鉄筋加工・組み立て	SD345 200kg/m <sup>3</sup>	t	72.00		24,098,417			1,735,086,051		
	コンクリート運搬・打設		m <sup>3</sup>	360.00		1,698,930			611,614,761		
杭頭コンクリート打設	梁下 (+3.3) L=1D	m <sup>3</sup>	20.19		3,270,000			66,020,804			
2	法面保護工										
	削築石運搬・投入	5~25kg/個	m <sup>2</sup>	284.00		369,972			105,072,013		
	削築石荒均し		m <sup>2</sup>	579.00		237,926			137,758,952		
	被覆石運搬・投入	250kg/個	m <sup>2</sup>	293.00		369,972			108,401,759		
	被覆本均し		m <sup>2</sup>	602.00	10,596	527,585		6,378,686	317,606,110		
3	控え擁壁										
	HUT 型鋼管矢板	@5.688t	set	33.33	775,706			25,856,867			
	HUT 型鋼管矢板運搬費		ton	189.60							
	HUT 型鋼管矢板打設	L=26m	Nos.	33.33	1,007,760			33,592,000			
						2,967,985					
	ガイド・フレーム据え付け・撤去		time	3.00	38,971	30,027,751		116,913	90,083,252		
	型枠組立・解体		m <sup>2</sup>	115.50		869,820			100,464,210		
	足場工		m <sup>2</sup>	30.00		354,795			10,643,850		
	コンクリート運搬・打設		m <sup>3</sup>	25.20		1,698,930			42,813,033		
4	裏込め工										
	削築石運搬・投入		m <sup>3</sup>	2,340.00		369,972			865,734,188		
	陸上部均し		m <sup>2</sup>	122.60		21,092			2,585,865		
	水中部均し		m <sup>2</sup>	370.00		237,926			88,032,491		
	ジオテキスタイルシート運搬・敷設		m <sup>2</sup>	551.00	1,032	19,018		568,764	10,478,679		
5	クレーン基礎										
	鋼管柱 (6.025tpc)	D900, L=25.00m, t=11mm, etc 6m	No.	5.00	851,490			4,257,450			
	鋼管杭運搬・打設	D900, L=25.00m, t=11mm, etc 6m	No.	5.00	969,000			4,845,000			
	鉄筋加工・組み立て	150kg/m <sup>3</sup>	kg	13,275.00		24,098			319,906,491		
	型枠組立・解体	20x(2x+1.5)	m <sup>2</sup>	165.00		869,820			143,520,300		
	コンクリート運搬・打設	240-8-20, 20x2x1.5	m <sup>3</sup>	88.50		1,698,930			150,355,295		
4	付帯工										
	係船柱(運搬・据え付け)	100t級、直柱、etc 18m	No.	2.00	1,431,206	1,209,603		2,862,413	2,419,206		
	ゴム防絞材(運搬・据え付け)	φ1600H X 2,000 @12m	No.	2.00	12,204,000	5,351,146		24,408,000	10,702,292		
	電気防食工	50年対応陽極、電流 3.0A	kg	5,166.06	648	15,607		3,346,319	80,625,823		
	重防食塗装	ウレタン被覆タイプ、L=3.28m	m <sup>2</sup>	189.60	31,000	5,877,600			16,694,829		
	クレーンレール運搬・据え付け		m	60.00	116,283	278,247		6,976,980	987,383		
	ゴム製梯子	200H x 3000L +2.1m 梯子	No.	0.30	1,105,800	3,291,278		331,740			
6	回航費										
	クレーン台船+曳船	4 船団	set	0.30		500,000,000			151,515,152		
	計		m	30				186,569,324	6,283,347,404		
	M当たり単価							6,218,977	209,444,913	7,245,258	

### 3.2 コンサルタント業務 タームズ・オブ・レファレンス（案）

ティエンサ - ダナン港ターミナル改良工事（第2期）に係わる  
詳細設計、入札支援、施工管理業務を実施するコンサルタント・サービス用  
タームズ・オブ・リファレンス

#### 1. 背景

ベトナム政府は地域の運輸効率を改善することによって、中部ベトナムの社会的、経済的発展を促進することを目的として、ダナン港ティエンサターミナルの港湾設備を改善することを主体としたティエンサ - ダナン港ターミナル改良工事（第2期）を計画し、その資金として、日本国際協力機構（以下、JICA と略称）からの借款を申請した（以下、プロジェクトと略称）。

プロジェクトは以下のコンポーネントからなる。

- コンテナ・ターミナルの建設、以下を含む：  
埋め立て、護岸、防波堤、岸壁、舗装、建築、排水工、給水及び給電、その他設備。
- 浚渫、以下を含む  
航路・泊地浚渫と土砂投棄、ライトブイ・ビーコン設置。

ベトナム政府はコンサルティング・サービスの支払いに借款の一部を充当する意向から、本タームズ・オブ・リファレンスを発行した。

プロジェクトは交通運輸省（以下、MOT と略称）傘下のプロジェクト・マネージメント・ユニット 85（以下、PMU85 と略称）によって実施される。

#### 2. コンサルティング・サービスの目的

コンサルティング・サービスは2012年4月版の日本政府ODAローン下でのコンサルタントの雇用に関するガイドラインに沿って実施される国際競争入札によって選定されたコンサルタント（以下、コンサルタントと略称）によって提供されるサービスである。コンサルティング・サービスの目的は以下の業務を通じ、プロジェクトの効果的、適切な履行を確保することである。

- (1) 測量
- (2) 詳細設計
- (3) 入札支援
- (4) 施工管理
- (5) 環境管理計画（EMP）の促進
- (6) 技術移転

#### 3. コンサルティング・サービスの業務範囲

コンサルティング・サービスは以下の業務範囲を含む。

## (1) 測量

詳細設計と環境モニタリングの為に、以下の自然条件・環境条件の測量をコンサルタントは実施する。

### (a) 地形測量

詳細設計の為に、建設現場の標高・地形を適切な縮尺で収集する。

### (b) 水深測量

詳細設計の為に、建設現場の水深・海底地形を適切な縮尺で収集する。

### (c) 地盤測量

詳細設計の為に、適切な深さ・間隔で建設現場の地盤の特性を収集する。

### (d) 水理調査

詳細設計で実施される堆積物の数値解析シュミレーションの為に建設現場内及びその周辺の潮流・河川の流入量などを含む水理特性を収集する。

### (e) 環境基準測量

建設工事期間中に実施する環境モニタリングの基準に資するため、水質や沈殿物の品質を含む現在の環境状況を数値的に把握し、収集する。

## (2) 詳細設計

1. 背景で示されたプロジェクトのコンポーネントである詳細設計をコンサルタントは実施する。

コンサルタントは：

(a) プロジェクトに関するJICAの準備調査期間中に収集した主要なデータ及び補助的データ等全てのデータ、並びにフィジビリティ・スタディー・レポートの中の有効なデータを見直し、確認する。

(b) 効果的なモニタリング、適時適切な出来高を確実にする為、プロジェクトの詳細な工事計画、進捗報告、工事工程を準備する。又、定期的に見直し更新する。

(c) PMU85, コントラクター並びに関係諸機関・関係者が明瞭に理解出来る十分な詳細を網羅したプロジェクトの詳細設計を準備する。全ての設計はベトナム基準(利用出来る限り)もしくは適切な国際基準に適合しなければならない。

(d) 詳細設計は最低限、プロジェクトの工事図面、詳細積算工事費、工学的見地から設計が正確に決められた過程を示す計算書、並びに詳細仕様書を含む契約書類、数量総括表(BOQ)、工事工程表を含むものとする。

詳細仕様書は i) 機械・材料・出来栄に関する品質管理、ii) 安全、そしてiii) 環境並びに社会的考慮に関連した条項を含むものとする。

(e) 詳細設計にあたっては、PU85と密接に協議し、PMU85の要求に適合する様に準備し、PMU85宛、承認の為に提出する詳細設計書はそれを反映したものとする。

(f) 詳細設計の中で、コンサルタントは想定される沈殿堆積状況を確認する為、航路・泊地及びその周辺での沈殿堆積シミュレーション・数値解析を実施し、その区域での想定される維持浚渫量を見積もる。

### (3) 入札支援

1. 背景で示されたプロジェクトのコンポーネントである入札支援をコンサルタントは実施する。

#### 1) 事前資格審査 (PQ) の支援

コンサルタントは：

(a) プロジェクトの技術的特質を考慮した上で、PQ上の基準となる技術的条件、財務的条件、能力そして経験経歴を明示する。

(b) 日本政府ODAローンの最新版標準事前資格審査書類に従ってPQ書類を準備する。

(c) PQ公示、補足・正誤表並びに応募者の質問に関する説明などでPMU85を支援する。

(d) PQ書類に定められた基準に従ってPQ応募書類を審査評価する。

(e) PQ評価委員会の承認を得るためのPQ審査評価報告書を準備する。

#### 2) 入札手続きの支援

コンサルタントは：

(a) 日本政府ODAローン・調達ガイドラインの最新版標準入札書類に従って、関連する仕様書、図面、その他必要書類を併せた入札書類を準備する。

(b) コントラクターは環境管理計画 (EMP) 並びにJICAの環境社会配慮のガイドライン(2010年4月) (JICA環境ガイドライン) の要求条件を遵守する事を規定する条項を含んだ入札書類を準備する。

(c) 入札招請通知の発行、入札前説明会の開催、補足・正誤表の発行、応札者からの質問に対する説明・回答においてPMU85を支援する。

(d) 入札書類の中に示されている基準に従って、入札書を審査評価する。

(e) 入札審査評価委員会の承認を得る為の入札審査評価報告書を準備する。

(f) 契約ネゴシエーションにあたって、契約ネゴシエーション会議の議事録の準備を含むネゴシエーションの手助け、並びに議題の準備等でPMU85を支援する。

(g) 契約書案及び最終契約書を準備する。

#### (4) 施工管理

コンサルタントはPMU85とコントラクターの間で履行される契約に従って、建設工事期間の間、その職務を遂行しなければならない。

これに関連して、コンサルタントは：

(a) PMU85から代理人として付与された権限に従って、施工管理及び契約事務処理をエンジニアとして遂行する。

(b) PMU85の主導のもとで命じられる/発行される変更・クレームに関しPMU85を支援する。

(c) 適切な指導、承認、通告を発行する。

(d) コントラクターに対し、着工命令を発行する。

(e) コントラクターの履行保証、前渡金保証及び求められていた保険の受諾をPMU85に勧告する。

(f) コントラクターから提出された工事工程、施工計画、材料調達先、労務・機械調達計画などのプロポーザルを検討評価し、承認する。

(g) 契約書類の中の不明確さ、齟齬・相違を調整・説明する。又、必要とされる説明・指示等を発行する。

(h) 工事の詳細設計を更に検討評価し、妥当性を確認した上でコントラクターの施工図面を承認する。又、必要に応じ、コントラクターに対し追加図面、指示等を発行する。

(i) 全ての影響を受ける公共設備の速やかな移設を確実にを行うために関連諸官庁と連絡を取る。

(j) 工事が図面及び設計詳細に従って施工されるのを確実にする為、コントラクターの基準点設定の立会検査を実施する。

(k) 工事契約の契約通りの完成を確実にする為、契約上のマイルストーンに対する工事並びに財務上の進捗を定期的にモニターする。もし必要なら、進捗を加速させるべき適切な対策を取り、コントラクターに契約上の完成時期の順守を促す。

(l) 必要に応じ、コントラクターと今後の工事の手配・段取りを見直す工事管理会議を組織する。会議の議事録を作成し、PMU85とコントラクターに配布する。

コントラクターによる工事が i) 品質面 ii) 安全面 iii) 環境社会評価の面を含む契約上の諸条件に合致して施工される様に監理する。

コントラクターによって選任された事故防止管理者がプロジェクト・サイトに配置されている事を確認する。

(n) コントラクターによって実施される現場試験、試料採取、試験室試験を監理する。

(o) 現場での施工方法、使用機械、出来栄えを検査する、併せ仕様書に従って工場検査、製造試験などに立ち会う。

(p) コントラクターが実施した工事の出来高を測量・測定し、契約で明記されている中間支払証明、最終支払証明などの支払証明を発行する。

(q) プロジェクトに雇用されている異なったコントラクター間の調整をする。

(r) 実際の現場条件に従って、必要とされる場合は、設計・技術仕様書・図面・関連する計算書・積算を修正し、変更指示書(もしあれば、他のプロジェクトに従事している他のコントラクターによって実行された工事に関連する必要な対策を含む)を発行する。

(s) 工事の履行の中で発現したいかなる不整合も、PMU85に対するタイムリーな報告と採用すべき適切な修正方法の提案を行う。

(t) 土木工事契約に基づいて、契約当事者(すなわちPMU85並びにコントラクター)からのクレームを検査・立証・決定する。

(u) 土木工事契約での規定に沿って完工証明、履行証明などの証明書を発行する為、工事の検査を実行する。

(v) コミッショニング作業を監理し、コミッショニング中のテストを実行する。

(w) 瑕疵担保期間中、定期的もしくは継続的な検査サービスを用意し、瑕疵があった場合、コントラクターに補修を指示する。

(x) もし工事の一部がコントラクターによって設計された場合、その部分の竣工図面をチェックし、承認する。

(y) プロジェクトの中で建設された設備・施設の運転・維持管理マニュアルを準備し、提出する。

(z) プロジェクトの履行に関連し、Chapter 6 に詳細が記載されているレポートを準備し、PMU85に提出する。

#### (5) 環境管理計画 (EMP) の促進

EIAで明記されている許容限界内に環境負荷を規制する為に、コンサルタントは：



(a) 設計、契約書類と共に適切かつ系統立てた技術仕様書としてEMPを更新する。

(b) 入札書類の準備にあたっては、EIA並びにEMPの中に記載している様に、環境責任について明瞭に規定する。

(c) EMP、関連計画そしてJICA環境ガイドラインに従ってコントラクターによって作成されたコントラクターの環境管理プログラムの検討評価にあたってPMU85を支援する。又、承認の為の必要な修正・補完に関し、PMU85への勧告を作成し、PMU85を支援する。

(d) EMPに明記されている方策の実施にあたって、PMU85を支援する。

(e) EMPの実効性、建設工事に起因する環境・社会的条件に対する悪影響をモニターし、現実的な解決法を含む技術的助言を用意し、その結果、PMU85が必要に応じ、状況を改善出来る様にする。

(f) EIAで記されている条件、EMPそしてJICA環境ガイドラインの要求に対する遵守のモニタリングにあたって、PMU85を支援する。

(g) 必要ならば、環境・社会考慮に関するJICAアドバイザー・コミッティーからの要望に対する回答の準備でPMU85を支援する。

(h) 環境アセスメント技法、低減方法の計画、管理・モニタリング、報告に関するOn-the-job トレーニングを通しての環境管理に対するPMU85職員の能力向上の為、PMU85を支援する。

#### (6) HIV/AIDS防止活動

コンサルタントは施工管理期間中、それに限定されないが、以下を実施せねばならない。

- 宣伝告知キャンペーンを含む HIV/AIDS 防止計画の準備・作成と PMU85/MOT への承認用提出。
- 参加するプロジェクト関係者及び近隣地域住民に対する宣伝告知キャンペーンを含む HIV/AIDS防止計画の啓蒙。
- HIV/AIDS防止活動へのコンサルタント雇用者の参加の指示。
- HIV/AIDS防止活動へのコントラクター雇用者並びに下請け業者の労務者の参加の指示。
- HIV/AIDS防止計画活動モニタリング報告書の作成と提出。
- 必要な場合、追加計画の勧告

#### (7) 技術移転

コンサルタントは設計・施工管理の中の重要な一面として技術移転を実施しなければならない。

コンサルタントは設計・契約事務・施工管理の期間中、可能な限りコンサルタントの作業チームの中にPMU85職員、傭員を含める機会を、その能力向上の為、用意しなければならない。

### 4. 計画工程

コンサルティング・サービスの期間は64か月、更に12か月の瑕疵担保期間である。

## 5. 人員配置

### (1) 外国人専門家

コンサルティング・サービスで求められる外国人専門家は、それに限定はしないが、Table 5-1に示す。合計従事人工数(人/月)は約169m/mと見積もられる。

Table 5-1 必要外国人専門家

No.	地位・役職
E1	プロジェクト・マネージャー
E2	港湾エンジニア 1 (計画)
E3	港湾エンジニア 2 (岸壁)
E4	港湾エンジニア 3 (その他)
E5	土木エンジニア
E6	道路/構造エンジニア
E7	設備エンジニア 1 (機械、電気)
E8	設備エンジニア 2 (水道)
E9	土質エンジニア
E10	環境・社会考慮専門家
E11	数量計算・精査技師
E12	積算専門家
E13	数値シミュレーション専門家
E14	ドキュメント専門家

### (2) 現地専門家

コンサルティング・サービスで求められる現地専門家は、それに限定はしないが、Table 5-2に示す。合計従事人工数(人/月)は約226.5m/mと見積もられる。

Table 5-2 必要現地専門家

No.	地位
L1	副プロジェクト・マネージャー
L2	港湾エンジニア 1 (計画)
L3	港湾エンジニア 2 (その他)
L4	土木エンジニア
L5	道路/構造エンジニア
L6	建築エンジニア 1 (建築家)
L7	建築エンジニア 2 (構造)
L8	設備エンジニア 1 (機械)
L9	設備エンジニア 2 (電気)
L10	設備エンジニア 3 (水道)

L11	土質エンジニア
L12	環境・社会考慮専門家
L13	数量計算・精査技師
L14	積算専門家
L15	安全対策専門家

コンサルタントはTORの中で示されている概略の業務を遂行する為に必要な他の専門家や支援スタッフをプロポーズすることが出来る。コンサルタントはPMU85のニーズに最も合致すると信ずる理想的なチームを選定し、PMU85にプロポーズする責任を負う。

## 6. レポーティング

コンサルティング・サービスのスコープとして、コンサルタントはTable-6-1に示すレポートを準備し、PMU85に提出せねばならない。コンサルタントはこれらの各レポートの各々の電子コピーを用意しなければならない。

Table 6-1 PMU85に提出する必要があるレポート

No.	レポート名	提出時期	必要部数
1	インセプション・レポート (英語及びベトナム語)	サービスの開始後1ヶ月以内	10
2	月次進捗報告書 (英語及びベトナム語)	翌月1週間以内	10
3	基本設計レビュー・レポート (英語)	サービスの開始後6ヶ月目	5
4	詳細設計書 (英語)	サービスの開始後12ヶ月目	5
5	入札書類 (英語)	サービスの開始後12ヶ月目	5
6	事前資格審査評価報告書 (英語及びベトナム語)	締切日より2週間以内	5
7	入札評価報告書 (英語及びベトナム語)	締切日より1ヶ月以内	5
8	環境モニタリング・レポート (英語及びベトナム語)	3ヶ月毎及び工事完成後1ヶ月以内	10
9	HIV/AIDS モニタリング・レポート (英語及びベトナム語)	翌月1週間以内	5
10	技術移転報告書 (英語及びベトナム語)	工事完成後1ヶ月以内	10
11	プロジェクト完成報告書 (英語)	工事完成後2ヶ月以内	5
12	瑕疵担保完了報告書 (英語及びベトナム語)	瑕疵担保証明書発行後1ヶ月以内	5

## 7. PMU85の義務

コンサルティング・サービスをスムーズに履行する為に、PMU85 はコンサルタントにある範囲の手配やサービスを用意する。これに関連し、PMU85 は：

### (1) レポートとデータ

プロジェクトに関係する既存のレポート・データをコンサルタントに開示する。

### (2) 事務所スペース

必要な機器・家具・設備を備えた事務所スペースを用意する。但し、必要な機器・家具・設備の明細を含むコンサルタントが必要とする事務所スペースについて、PMU85 がそれらの設備を用意できない場合のレンタル代も含め、明瞭にプロポーザルの中に記載せねばならない。

### (3) 協力とカウンターパート

コンサルティング・サービスの効果的遂行に必要であろうカウンターパート職員、エージェント、代表者を指名する。

### (4) 援助と免除

JICA より発行されている標準要望書に記載されている様に、コンサルタントに対する援助と免除が確実になされる為、以下の項目に関して最大限の努力を払う。

- 労働許可証及び関連書類
- 入出国ビザ、在住許可、為替許可及びその他書類。
- 通関。
- 自国政府の代表、エージェント、官憲に対する指導・通知。
- 職務の実行に関する登録に対するいかなる要求からの免除。

Attachment-1 Project Location Map



**Breakwater**

B-1

**Pier No.1**

B-2

B-3

**Pier No.2**

B-4

**Pier No.3**

B-5

**Tien Sa Terminal**

**Access Road**

0 100 200 300 m



Image © 2014 DigitalGlobe  
© 2014 Google  
Image © 2014 TerraMetrics

Google earth

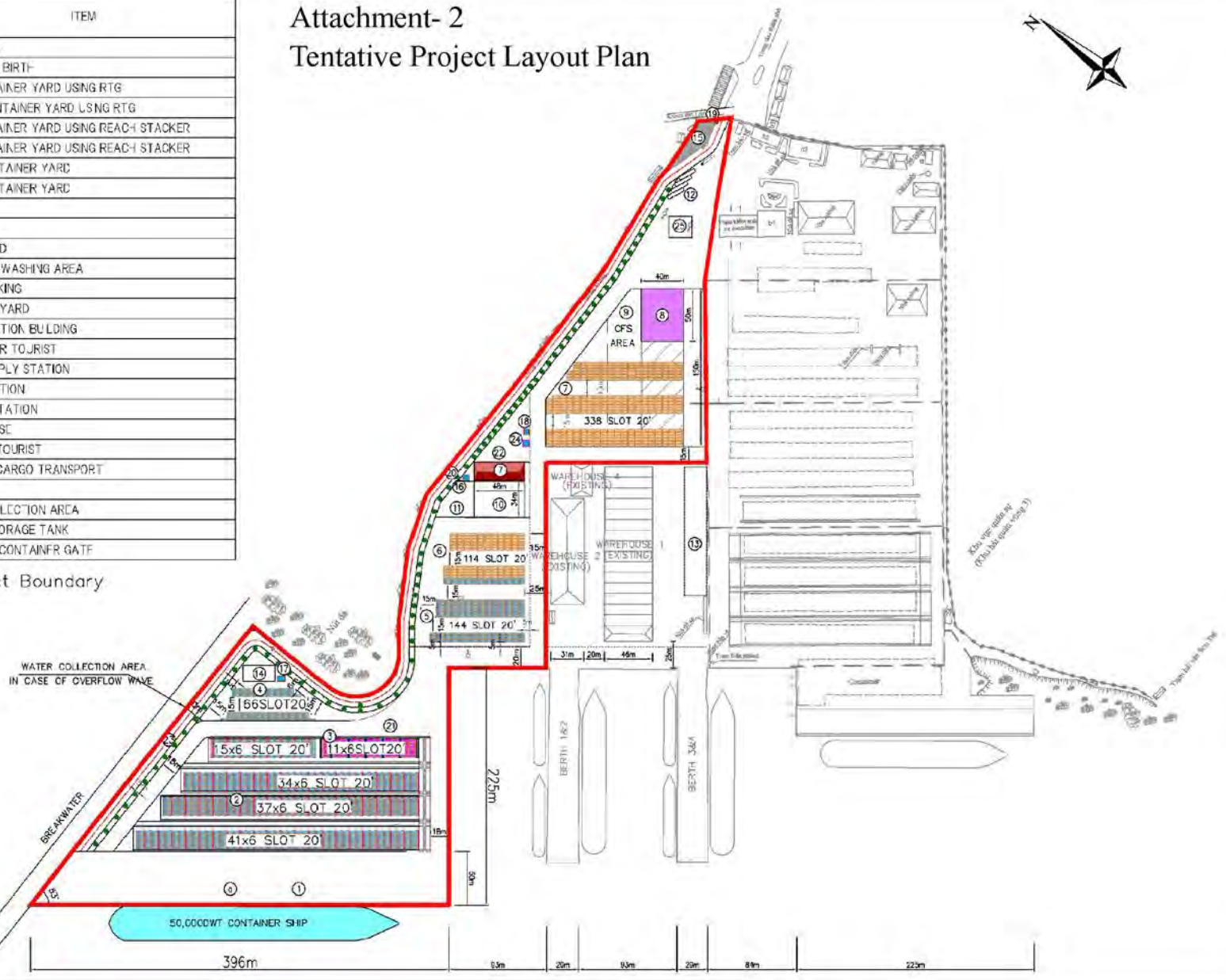


SYMBOL	ITEM
①	BIRTH AREA
②	50,000DWT BIRTH
③	FULL CONTAINER YARD USING RTG
④	REEFER CONTAINER YARD USING RTG
⑤	FULL CONTAINER YARD USING REACH STACKER
⑥	FULL CONTAINER YARD USING REACH STACKER
⑦	EMPTY CONTAINER YARD
⑧	EMPTY CONTAINER YARD
⑨	OFS
⑩	OFS AREA
⑪	REPAIR YARD
⑫	CONTAINER WASHING AREA
⑬	TRUCK PARKING
⑭	EQUIPMENT YARD
⑮	ADMINISTRATION BUILDING
⑯	PARKING FOR TOURIST
⑰	WATER SUPPLY STATION
⑱	POWER STATION
⑲	GARBAGE STATION
⑳	GUARD HOUSE
㉑	ROAD FOR TOURIST
㉒	ROAD FOR CARGO TRANSPORT
㉓	VERDURE
㉔	WATER COLLECTION AREA
㉕	SEWAGE STORAGE TANK
㉖	EXPANSION CONTAINER GATE

## Attachment-2 Tentative Project Layout Plan



**Project Boundary**



### 3.3 事業費配分計画

番号	項目	単位	数量	金額		2014		1年目(2015)		2年目(2016)		3年目(2017)		4年目(2018)		5年目(2019)		6年目(2020)		7年目(2021)						
				外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)			
<b>1</b>	<b>建設費</b>																									
1	仮設費	L.s	1		13,463,228,980		65,969,822					13,463,228,979	65,969,821													
2	掘立て	m <sup>3</sup>	700,000		111,435,352,041		546,033,225					56,832,029,540	278,476,944		54,603,322,500	267,556,280										
3	コンテナ基礎(鋼管杭式)	m	396	1,825,580,521	167,385,377,553	2,645,768,871						365,116,104	33,477,075,510	529,153,773	1,095,348,312	100,431,226,531	1,587,461,322	365,116,104	33,477,075,510	529,153,773						
4	擁壁	m	225	10,646,360	21,146,980,587	111,827,605						9,581,723	19,052,282,528	102,839,907	1,064,635	2,114,698,058	11,426,655									
5	防波護岸(擁壁設置)	m	290		2,001,368,163	9,806,704												2,001,368,163	9,806,704							
6	防波堤(消波ブロック設置)	m	100	18,084,619	24,148,535,406	133,627,642								2,712,692	3,622,280,310	20,461,865	15,371,925	20,526,255,095	115,950,575							
7	護岸(航行援助施設含む)	m <sup>3</sup>	1,600,000	53,000,000	285,643,673,469	1,452,654,000						42,846,551,020	209,948,099				53,000,000	242,797,122,448	1,242,705,899							
8	コンテナヤード通路	ha	13.4		149,733,554,604	733,694,418						7,486,677,734	36,684,720		82,353,455,081	403,531,929		59,893,421,877	293,477,767							
9	ターミナル建物/設備	L.s	1		55,256,811,020	270,758,374									24,865,564,959	121,841,268		30,391,246,061	148,917,105							
10	ターミナル遊設/設備	L.s	1		104,990,128,571	514,451,630									41,996,051,428	205,780,651		62,994,077,142	308,670,977							
	小計			1,907,811,500	935,205,010,485	6,484,592,291						374,697,827	173,137,845,311	1,225,073,264	1,099,125,639	309,986,598,867	2,618,059,970	433,488,029	452,080,566,296	2,648,682,800						
<b>2</b>	<b>コンサルタント業務</b>																									
1	詳細設計、入札補助、施工管理			616,899,166	57,775,680,511	900,000,000			50,585,731	4,737,605,801	73,799,999	164,712,077	15,426,106,696	240,299,999	70,943,404	6,644,203,258	103,499,999	178,283,858	16,697,171,667	260,099,999	148,672,698	13,923,939,003	216,899,999	3,701,394	346,654,083	5,399,999
	小計			616,899,166	57,775,680,511	900,000,000			50,585,731	4,737,605,801	73,799,999	164,712,077	15,426,106,696	240,299,999	70,943,404	6,644,203,258	103,499,999	178,283,858	16,697,171,667	260,099,999	148,672,698	13,923,939,003	216,899,999	3,701,394	346,654,083	5,399,999
	合計			2,524,210,665	992,980,690,996	7,384,592,291																				

番号	項目	単位	数量	金額		2014		1年目(2015)		2年目(2016)		3年目(2017)		4年目(2018)		5年目(2019)		6年目(2020)		7年目(2021)						
				外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)	外貨 (円)	現地通貨 (ドン)					
<b>1</b>	<b>建設費</b>																									
1	仮設費	L.s	1		13,463,228,980		65,969,822					13,463,228,979	65,969,821													
2	掘立て	m <sup>3</sup>	700,000		111,435,352,041		546,033,225					56,832,029,540	278,476,944		54,603,322,500	267,556,280										
3	コンテナ基礎(鋼管杭式)	m	396		605,871,198,163	2,968,768,871						121,174,239,632	593,753,774		363,522,718,897	1,781,261,322		121,174,239,632	593,753,774							
4	擁壁	m	225	10,646,360	21,146,980,587	111,827,605						9,581,723	19,052,282,528	102,839,907	1,064,635	2,114,698,058	11,426,655									
5	防波護岸(擁壁設置)	m	290		2,001,368,163	9,806,704												2,001,368,163	9,806,704							
6	防波堤(消波ブロック設置)	m	100	18,084,619	24,148,535,406	133,627,642								2,712,692	3,622,280,310	20,461,865	15,371,925	20,526,255,095	115,950,575							
7	護岸(航行援助施設含む)	m <sup>3</sup>	1,600,000	53,000,000	285,643,673,469	1,452,654,000						42,846,551,020	209,948,099				53,000,000	242,797,122,448	1,242,705,899							
8	コンテナヤード通路	ha	13.4		149,733,554,604	733,694,418						7,486,677,734	36,684,720		82,353,455,081	403,531,929		59,893,421,877	293,477,767							
9	ターミナル建物/設備	L.s	1		55,256,811,020	270,758,374									24,865,564,959	121,841,268		30,391,246,061	148,917,105							
10	ターミナル遊設/設備	L.s	1		104,990,128,571	514,451,630									41,996,051,428	205,780,651		62,994,077,142	308,670,977							
	小計			81,730,979	1,373,690,831,095	6,807,592,291						9,581,723	260,835,009,433	1,287,673,265	3,777,327	573,078,091,233	2,811,859,970	68,371,925	539,777,730,418	2,713,282,801						
<b>2</b>	<b>コンサルタント業務</b>																									
1	詳細設計、入札補助、施工管理			616,899,166	57,775,680,511	900,000,000			50,585,731	4,737,605,801	73,799,999	164,712,077	15,426,106,696	240,299,999	70,943,404	6,644,203,258	103,499,999	178,283,858	16,697,171,667	260,099,999	148,672,698	13,923,939,003	216,899,999	3,701,394	346,654,083	5,399,999
	小計			616,899,166	57,775,680,511	900,000,000			50,585,731	4,737,605,801	73,799,999	164,712,077	15,426,106,696	240,299,999	70,943,404	6,644,203,258	103,499,999	178,283,858	16,697,171,667	260,099,999	148,672,698	13,923,939,003	216,899,999	3,701,394	346,654,083	5,399,999
	合計			698,630,144	1,431,466,511,607	7,707,592,291																				

### 3.4 環境チェックリスト

#### 暫定環境チェックリスト(ダナン港ティエンサターミナル二期開発計画)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)Y (b)N (c)N (d)N	(a)2014年1月にPMU85(事業者)より一度正式に作成された。しかし、浚渫土砂投棄(陸上)の新たな代替地が加えられた。このため、事業EIA報告書は、現在現地コンサルタントによって修正されている。 (b)事業EIA報告書は、修正中である。 (c)事業EIA報告書は、修正中である。 (d)その他の許認可は必要ない。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)Y	(a)ベトナムの政令番号29/2011ND-CAPに従い、プロジェクトの範囲および予測される影響影響の概要が、事業実施場所であるトークアン区人民委員会(PC)、事業実施場所が隣接する天然資源環境部(DONRE)により指定されたソンチャ半島国立自然保護公園の管理をするNgu Hanh Son森林管理組織、およびトークアン区の住民代表に対して書面で説明された。 彼らの意見は、書面によりPMU85に送返された。 (b)上記の意見を受けて、PMU85は予想される対策を、事業EIA報告書に、フィードバックやコミットメントとして記載した。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a)Y	(a)事業を実施しないケースを含む事業地の代替案は、土地利用、技術的、環境社会配慮の観点から検討されている。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) 船舶・車輛・付帯設備等から排出される硫黄酸化物(SOx)、窒素酸化物(NOx)、煤じん等の大気汚染物質は、当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策はとられるか。	(a)Y	(a)供用段階では、増加した港湾関連車両により大気を汚染するような排出を増加させる。しかし、大型化された船舶や機械の使用による効率的な運用が船舶からの排出ガス量を削減する。大気汚染物質の排出を最小化するために、港湾運営に利用される車両は適切なメンテナンスを実施し、品質が適合した燃料を用いて運転する。



(2)水質	<p>(a) 関連施設からの一般排水は、当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。</p> <p>(b) 船舶・付帯設備等（ドック等）からの排水は、当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。</p> <p>(c) 油、有害物質等が周辺水域に流出・排出しない対策がなされるか。</p> <p>(d) 水際線の変更、既存水面の消滅、新規水面の創出等によって、流況変化・海水交換率の低下等（海水循環が悪くなる）が発生し、水温・水質の変化が引き起こされるか。</p> <p>(e) 埋め立てを行う場合、埋立地からの浸透水が表流水、海水、地下水を汚染しない対策がなされるか。</p>	<p>(a)Y</p> <p>(b)Y</p> <p>(c)Y</p> <p>(d)N</p> <p>(e)N</p>	<p>(a)一般に、事業施設（コンテナターミナル）は、大量で有毒な廃水を排出しない。生活排水は排水する前に、排水基準を満足するためにターミナル内の独立した浄化槽で処理される。</p> <p>(b)機器のメンテナンス施設から発生する油性廃水は、その他から分離され、港湾運営者と契約し認可された廃棄物管理会社によって処理される。</p> <p>(c)機器整備工場、燃料ステーションなどの石油や毒物汚染の発生が予想される場所は、漏れを防ぐための集水溝によって囲まれる。</p> <p>(d)埋立区域は、既存の防波堤背後に制限されるため影響は軽微であると予想される。</p> <p>(e) 近隣から採取された天然砂を埋め立てに使用するため、埋立材による汚染は予想されない。</p>
(3)廃棄物	<p>(a) 船舶、関連施設からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。</p> <p>(b) 浚渫土・沖捨て土の投棄が周辺水域に影響を及ぼすことがないように、当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。</p> <p>(c) 有害物質が周辺水域に排出・投棄されないよう対策がなされるか。</p>	<p>(a)Y</p> <p>(b)Y</p> <p>(c)N</p>	<p>(a)廃棄物は、施工請負業者と港湾運営者と契約し許可を受けた廃棄物管理会社によって収集し適切に処分される。</p> <p>(b)浚渫された海底土砂は、事業EIA報告書で承認されようとしている陸上埋め立て地に投棄される。浚渫土砂はベトナムと世界銀行の土砂品質基準と比較すると毒性は無いが、投棄/埋立場所から海に排出される余水の水質は注意深く監視される。指定された観測点での濁度が50mg/Lを超えた場合には、土砂の投棄量を削減し、余水の排水口を汚濁防止幕で囲むなどの対策が取られる。</p> <p>海洋投棄の場合：浚渫された海底土砂は、事業EIA報告書で承認されようとしている海洋投棄場所に処分される。浚渫土砂はベトナムと世界銀行の土砂品質基準と比較すると毒性は無い。投棄場所の汚濁拡散シミュレーションの結果は、事業EIA報告書に示されており、サンゴ礁、漁場、エコツアーリズムエリアといった近隣の水生環境に大きな影響を与えることは、ベトナム沿岸水質基準と比較して予想されない。しかし、計画された観測点での濁度が連続的に50mg/Lを超えた場合には、土砂の投棄量を削減する対策をとる。</p> <p>(c)事業は、有害な材料を取扱わない。しかし、油流出対策は事業EIA報告書で作成されている。</p>
(4)騒音・振動	<p>(a) 騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。</p>	<p>(a)Y</p>	<p>(a)荷役作業に起因して既存の停泊施設での騒音レベルが若干ベトナムの基準を超えている。陸上の建設現場は港湾区域内に限られており、最も近い住宅から600m離れていることから、事業実施場所外での重大な影響は予想されていない。</p>
(5)地盤沈下	<p>(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。</p>	<p>(a)N</p>	<p>(a)大量の地下水を汲み上げることはない。</p>

	(6)悪 臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。	(a)N	(a)悪臭源は予想されない。
	(7)底 質	(a) 船舶及び関連施設からの有害物質等の排出・投棄によって底質を汚染しないよう対策がなされるか。	(a)Y	(a)有害物質の排出は予想されない。しかし、油流出対策は事業EIA 報告書で作成されている。
3 自 然 環 境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a)事業実施場所は保護区内に位置しない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 水生生物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (e) 沿岸域の植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。	(a)Y (b)N (c)N (d)N (e)N	(a)プロジェクトサイトに隣接する2つのエリアは、地方政府機関である DONRE によって保護されている。 - サンゴ礁 これらサンゴ礁は、地方政府組織によって保護されている。しかしながら、サンゴ礁は事業実施場所のある半島の反対側に存在するため、大きな影響は予想されていない。 海洋投棄の場合：シミュレーション結果によると、浚渫土砂投棄はサンゴ礁に大きな影響を与えない。しかしながら、濁度が計画されたモニタリングポイントで継続的に限界値 50mg/l を超える場合は、モニタリング結果が基準を満足するまで浚渫と投棄活動のペースを抑える必要がある。 - ソンチャ半島国立自然保護公園 プロジェクトによって引き起こされる潜在的な影響は、建設労働者による不法移住、猟、木の伐採、火事である。事業主はこれらの影響要因を避けるため、労働者の教育手段と意識プログラムを実施する。 (b)希少種は、事業実施場所と上記2か所の保護区域では確認されていない。 (c)上記の保護区域への重大な影響は予想されない。寄港船舶から排出されるバラスト水による環境影響に関しては、本事業の主な対象船舶であるコンテナ船は積み込み／積み下ろしの貨物重量が通常バランスしており、バラスト水の排出は少量であるために大きな影響はない。（大型バルク船のように目的港で満載に積むことはない） (d)上記(a)サンゴ礁及び(c)のとおり。 (e)上記(a)ソンチャ半島国立自然保護公園のとおり。
	(3)水象	(a) 港湾施設の設置による水系の変化は生じるか。流況、波浪、潮流等に悪影響を及ぼすか。	(a)N	(a)埋立地は、既設防波堤背後の限られたエリアであるため悪影響は予想されない。

	(4)地形・地質	(a) 港湾施設の設置による計画地周辺の地形・地質の大規模な改変や自然海浜の消失が生じるか。	(a)N	(a)事業実施場所は、すでに開発された現在の港湾区域内に位置するため、大きな変化は予想されない。
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等への社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a)N (b)N. A (c)N. A (d)N. A (e)N. A (f)N. A (g)N. A (h)N. A (i)N. A (j)N. A	(a)陸上の事業実施場所は、現在の港湾区域内に位置するため、非自発的住民移転は必要ない。 (b)該当しない (c)該当しない (d)該当しない (e)該当しない (f)該当しない (g)該当しない (h)該当しない (i)該当しない (j)該当しない
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトにより周辺の水域利用（漁業、レクリエーション利用を含む）が変化して住民の生計に悪影響を及ぼすか。 (c) 港湾施設が住民の既存水域交通及び周辺の道路交通に悪影響を及ぼすか。 (d) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。	(a)N (b)Y (c)Y (d)Y	(a)事業実施による非自発的住民移転は必要ないので、住民の生活環境に直接影響を与えることは予想されない。一方、港湾施設の拡張は、現地地域社会において新たな雇用機会とビジネスチャンスのような好ましい影響が予想される。 (b)工事中、現地の漁船は浚渫投棄作業によって航行ルートが一時的に制限される（漁場ではない）。航行事故を避けるために、浚渫投棄活動のスケジュールは前もって漁業者へ提供される。海洋投棄の場合：浚渫土砂投棄は漁業や娯楽活動に一時的に影響を与える。シミュレーション結果によれば、浚渫土砂投棄が漁業活動に大きな影響を与えることはない。しかしながら、濁度が計画されたモニタリングポイントで継続的に限界値50mg/lを超える場合は、モニタリング結果が基準を満足するまで浚渫と投棄活動のペースを抑える必要がある。 (c)事業完了後において、港湾関連船舶と車両の増加が見込まれる。しかし、第一期事業で建設された港湾アクセス道路は、十分なキャパシティを有する。水域エリアでは、現地船舶との干渉や船舶の事故を防ぐため、点灯ブイなどの航行補助が設置される。 (d)建設労働者による伝染病流行の可能性がある。これを避けるため、事業者は教育と意識啓発プログラムを用意する。

4 社 会 環 境	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)N	(a)事業実施場所は、すでに開発された既存の港湾エリアに位置するため、文化遺産は存在しない。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策はとられるか。	(a)N	(a)事業実施場所は、すでに開発された既存の港湾エリアに位置するため、配慮すべき景観は存在しない。
	(4)少数民族、 住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)N (b)N	(a)少数民族、先住民族は関与しない。 (b)少数民族、先住民族は関与しない。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されているか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられているか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)港湾施設は、運輸省（MOT）によって入札で選定された運営者が管理する。労働と安全の関係法令遵守は、入札の要件として港湾運営者の責任となる。 (b)同上 (c)同上 (d)同上
5 そ の 他	(1)工事中の 影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a)Y (b)Y (c)Y	(a)事業実施場所の周辺環境に対する悪影響を低減するために、砂・石などのような建設材料は、出来る限り海側から建設現場へ搬入する。PMU85は低騒音、低振動型の建設機械の使用を工事請負に対して工事入札時に促す。 (b)浚渫土砂投棄による水生環境への悪影響を避けるため、投棄場所は影響を受けるエリアから適切な距離を確保するように計画される。 (c)建設場所は、既存港湾エリアに限定されるため、建設活動による重大な悪影響は予想されない。しかしながら重大な悪影響が確認された場合には、確認された状況が回復するまで、建設工事の進捗を抑えるまたは一時停止などの適切な対策が取られる。

## (2)モニタリング

- (a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。  
 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。  
 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。  
 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。

- (a)Y  
 (b)Y  
 (c)Y  
 (d)Y

- (a)最適な環境モニタリングプログラムは、EIA レポートで計画されている。  
 (b)モニタリングプログラムの項目と頻度は、EIA レポートで次のとおり指定されている。

## 大気質

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	LEM/ES	LEM/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	TSP, PM <sub>10</sub>		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	3 箇所 x 8 回/日 x 1 回	2.5 年間 3 箇所 x 8 回/日 x 4 回	2 年間 3 箇所 x 8 回/日 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 05:2009/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

## 海岸水質

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	LEM/ES	LEM/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	温度、pH、濁度、塩分、DO、COD、BOD5、TSS、油分、大腸菌群		
4	頻度	建設前 1 日	観測点 1-5 1 日/3 ヶ月 観測点 6-7 1 日/月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	7 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 1 回	観測点 1-5 2.5 年間 5 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 4 回 観測点 6-7 2.5 年間 1 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 12 回	2 年間 7 箇所 x 1 層 x 2 回/日 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 10:2008/BTNMT		

出典：事業 EIA 報告書

廃棄物

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	基準の遵守		
4	頻度	建設前1日	1日/3ヶ月	1日/6ヶ月
5	サンプル数	港湾エリア内で1回、サイト観測/ヒアリング/記録のチェック	2.5年間、建設場所内でサイト観測/ヒアリング/記録のチェック	2年間、港湾エリア内でサイト観測/ヒアリング/記録のチェック
6	適用される基準	土壌汚染管理：Decree 59/2007/ND CP 油による汚染管理：Circular 12/2011/TT-BNFM 航行船舶からの油性液体廃棄物の影響と処理の管理：Circular 50/2012/TT BGTVT		

出典：事業EIA報告書

騒音

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	Leq		
4	頻度	建設前1日	1日/3ヶ月	1日/6ヶ月
5	サンプル数	3箇所 x 16回/日 x 3計測 x 1回	2.5年間、3箇所 x 16回/日 x 3計測 x 4回	2年間、3箇所 x 16回/日 x 3計測 x 2回
6	適用される基準	QCVN 26:2010/BTNMT		

出典：事業EIA報告書

振動

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	Lacq		
4	頻度	建設前1日	1日/3ヶ月	1日/6ヶ月
5	サンプル数	3箇所 x 16回/日 x 3計測 x 1回	2.5年間、3箇所 x 16回/日 x 3計測 x 4回	2年間、3箇所 x 16回/日 x 3計測 x 2回
6	適用される基準	QCVN 27:2010/BTNMT		

出典：事業EIA報告書

底質

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85	DONRE
3	調査項目	Cu, Pb, Zn, Cd, As		
4	頻度	建設前 1 日	1 日/3 ヶ月	1 日/6 ヶ月
5	サンプル数	7 箇所 x 1 回	2.5 年間、7 箇所 x 4 回	2 年間、7 箇所 x 2 回
6	適用される基準	QCVN 43:2012/BNMT		

出典：事業 EIA 報告書

地域への影響

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85/Local Police	DONRE/Local Police
3	調査項目	<p>環境上の防護地域、遠隔の建設資材出所などのような選択されたエリアの環境影響の発生</p> <p>選択されたエリアで視覚的に観察される潜在的な環境影響は、次のものを導くことにより動物、植物、珊瑚などの品質および範囲の変化、人間の活動侵入、海底地形や地形の表面、および地下水および品質の範囲、空気品質などになる</p> <p>建設前段階：現在の環境条件の確認と</p> <p>建設/運転フェーズ：環境条件、プロジェクトの実施との因果関係の評価における変化の検出。</p>		
4	頻度	建設前 7 日	7 日/3 ヶ月	7 日/6 ヶ月
5	サンプル数	現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回	2.5 年間、現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回	2 年間、現地観測/選定エリアと DONRE へのヒアリング x 1 回
6	適用される基準	なし		

## 交通安全

No.	モニタリング項目	工事前	工事中	供用段階
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES	Port Operator
2	責任機関	PMU85	PMU85/Local Police	VINAMARINE/VMS/Local Police
3	調査項目	港湾周辺での事故と安全の記録		
4	頻度	建設前1日	1日/3ヶ月	1日/6ヶ月
5	サンプル数	現地観測/港湾周辺4箇所と現地警察へのヒアリング x 1回	2.5年間、現地観測/港湾周辺4箇所と現地警察へのヒアリング	2年間、現地観測/港湾周辺4箇所と現地警察へのヒアリング
6	適用される基準	なし		

## 感染症

No.	モニタリング項目	工事前	工事中
1	実施機関	IEMC/ES	IEMC/ES
2	責任機関	PMU85/DOH	PMU85/DOH
3	調査項目	港湾周辺での普及記録	
4	頻度	建設前1日	1日/3ヶ月
5	サンプル数	現地観測/選定エリアとDONREへのヒアリング x 1回	現地観測/建設場所周辺とDONREへのヒアリング x 1回
6	適用される基準	なし	

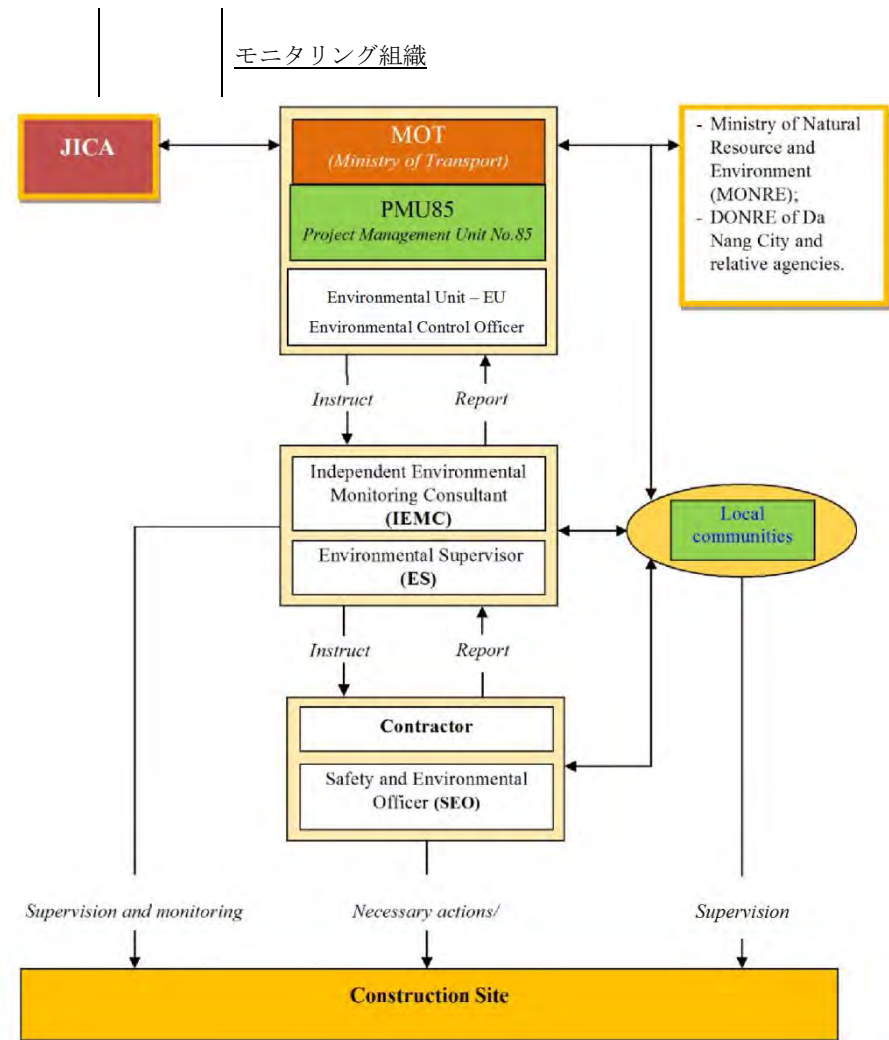
(c)モニタリングの予算と組織は、EIA レポートで次のとおり定められている。

ES と IEMC による環境管理とモニタリング費用 (PMU85 の承認が必要)

No.	項目	コスト (VND)
1	ES によるモニタリング管理	926,900,000
2	IEMC によるモニタリングの実施	2,384,265,000
	小計	3,311,165,000
4	予備費 (10%)	331,165,500
	合計	3,642,281,500

出典：事業 EIA 報告書





(d)建設段階において、年4回のモニタリングレポートは、PMU85からDONREに提出される。加えてPMU85は、建設段階中と供用段階の最初の2年間、半年に1回、基本的にモニタリングの結果を進捗報告の一環としてJICAに提出する責任がある。

6 留意点	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 埋立地造成、港湾の掘込み等による地下水系への影響(水位低下、塩化)や地下水利用による地盤沈下等の影響についても必要に応じて検討され所要の措置が講じられる必要がある。 (b) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。	(a) (b)	(a)ほとんど予想されない。 (b)ほとんど予想されない。
----------	-----------------	--	------------	----------------------------------

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。

当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外(日本における経験も含めて)の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。