

2.8. SEZ の現況と開発動向

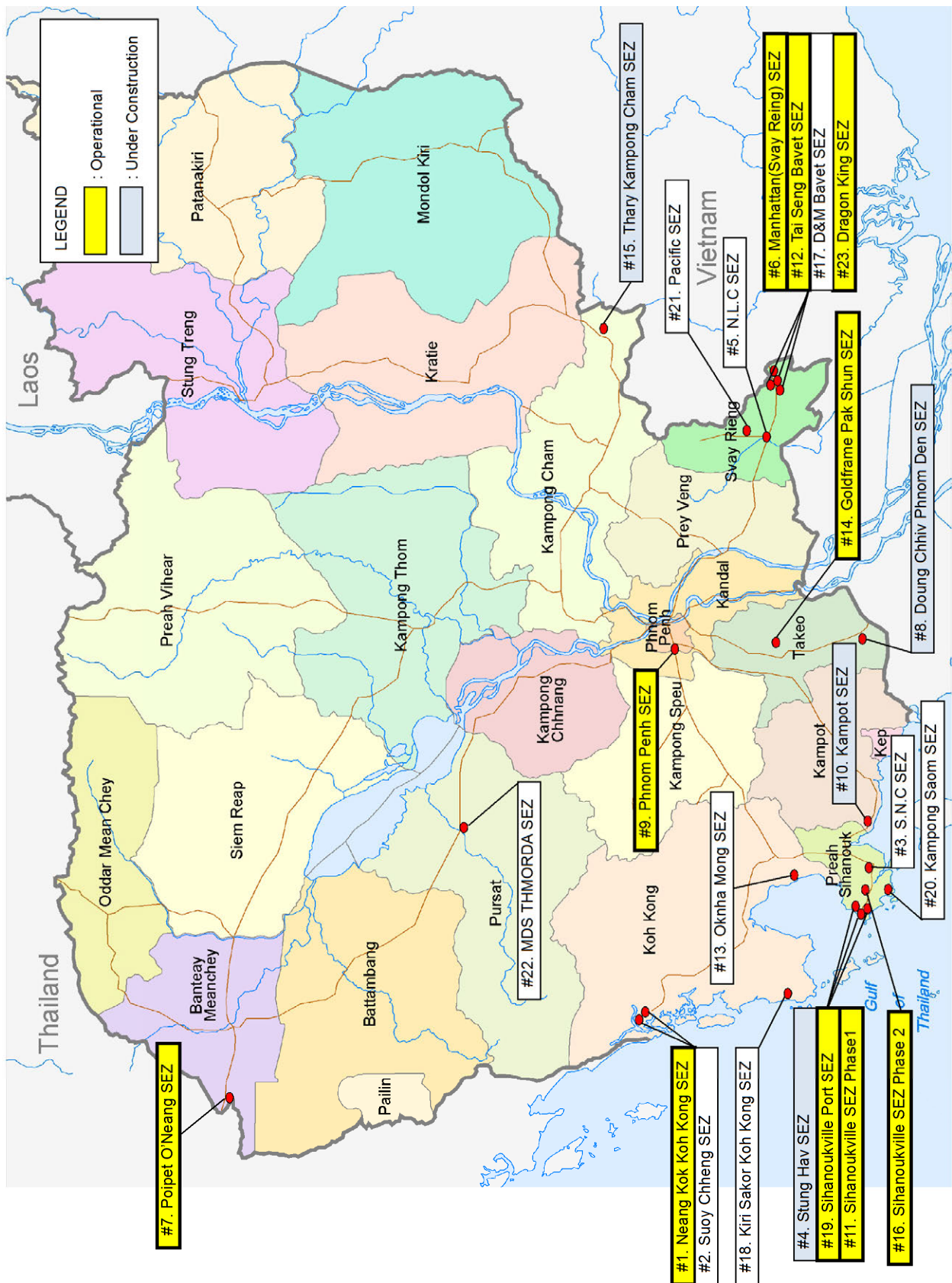
(1) 現況

「カ」国政府は、表 2.8-1 に示すとおり、現在計 23 ヶ所の SEZ に対して開発許可を発行している。その内 14 ヶ所は SEZ の設立が政令の公布により正式承認されている。また、現在投資家が入居して稼働中の SEZ（部分稼働も含む）は計 10 ヶ所である。投資家にもっとも人気があるのはプノンペン SEZ である。各 SEZ の立地場所を図 2.8-1 に、稼働中の SEZ の概況比較を表 2.8-2 及び 2.8-3 に示す。また、添付資料-C に全 23 ヶ所の SEZ の情報（入居企業情報を含む）を示す。

表 2.8-1 既存 SEZ の一覧

No.	SEZ の名称	CDC 開発許可 発行日	政令発行日	面積 (Ha)				投資 (売却)		投資家の数		備考
				許可面積	運営中	建設中	未開発	投資 (売却)	合計	日本		
1	NeangKokKoh Kong SEZ	26/11/2002	26/10/2007	335	335			33	3	1	運営中	
2	SuoyChheng SEZ	26/11/2002	Not issued	100			100				未開発	
3	S.N.C SEZ	26/11/2002	Not issued	150			150				未開発	
4	Stung Hav SEZ	18/2/2005	25/3/2005	196		196					建設中	
5	N.L.C SEZ	15/7/2005	Not issued	105			105				未開発	
6	Manhattan (SvayReing) SEZ	28/8/2005	29/11/2006	157	157			53	15	1	運営中	
7	Poi Pet O'Neang SEZ	7/10/2005	1/6/2006	467	467			1	1		運営中	
8	DoungChhiv Phnom Den SEZ	20/2/2006	8/12/2006	79		79					建設中	
9	Phnom Penh SEZ	20/2/2006	19/4/2006	350	350			85	34	18	運営中	
10	Kampot SEZ	23/5/2006	9/1/2007	145		145					建設中	
11	Sihanouville SEZ 1	4/9/1998	25/10/2006	178	178			20	2		運営中	
12	Tai SengBavet SEZ	4/1/2007	4/4/2007	99	99			34	13	8	運営中	
13	OknhaMong SEZ	4/1/2007	Not issued	100			100				未開発	
14	Goldfame Pak Shun SEZ	4/1/2007	4/4/2007	80	80			39	3		運営中	
15	Thary Kampong Cham SEZ	11/6/2007	16/7/2007	142		142					建設中	
16	Sihanouville SEZ 2	29/6/2007	17/3/2008	1,688	1,688			16	22	2	運営中	
17	D&M Bavet SEZ	1/11/2007	Not issued	118			118				未開発	
18	KiriSakorKoh Kong SEZ	25/12/2008	Not issued	1,750			1,750				未開発	
19	Sihanouville Port SEZ	31/1/2008	2/9/2009	70	70			3	1	1	運営中	
20	Kampong Saom SEZ	6/1/2009	Not issued	255			255				未開発	
21	Pacific SEZ	6/1/2009	Not issued	108			108				未開発	
22	Mds Thmorda SEZ	6/1/2009	Not issued	2,265			2,265				未開発	
23	Dragon King SEZ	No data	5/2012	120	120			15	情報無	4	運営中	
	Total			9,057	3,544	562	4,951	299	94	35		

出所: CDC (2012年11月)



出典：CDC、作成：調査団

図 2.8-1 既存 SEZ の位置図

表 2.8-2 既存 SEZ の概況比較 (その1)

SEZ情報	1. Neang Kok Koh Kong SEZ コックコン経済特別区	6. Manhattan (Svay Reing) SEZ マンハンタン経済特別区	7. Poipet O' Neang SEZ ポイペット経済特別区	9. Phnom Penh SEZ プノンペン経済特別区	11. Sihanoukville SEZ Phase I シハヌークビル経済特別区
1) 開発業者	L.Y.P Group Co., Ltd.	Mr. Clement Yang (Taiwan)	Mrs. Van Ny	Phnom Penh SEZ Co., Ltd. (Ms. Lim Chhiv Ho)	Oktha Lav Meng Khin フェース1
2) 設立	認可 (CDC): No. 3399, 26 Nov. 2002 政令: No. 159, 26 Oct. 2007	No. 2942, 28 Aug. 2005 No. 135, 29 Nov. 2006	No. 3412, 07 Oct. 2005 No. 57, 01 Jun. 2006	No. 268, 20 Feb. 2006 No. 33, 19 Apr. 2006	No. 1966, 04 Sep. 1998 No. 113, 25 Oct. 2006
3) 資本	情報未入手	\$15 million	\$15 million	\$68 million	\$100 million
4) 立地場所	Neang Kok Village, Pakkhleng Commune, Mondul Seyma District, Koh Kong Province	Bavet Commune, Chantrea District, Svay Rieng Province	Poipet and Nimit Commune, O' Chhrov District, Banteay Meanchey Province	Khan Dangkae, Phnom Penh and AngSnuol District, Kandal Province	Stung Hav District, Preah Sihanouk Province
5) 開発地域	340 ha	180 ha (1st: 20 ha, 2nd: 60 ha, 3rd: 100 ha)	483ha (1st: 328ha, 2nd: 155ha)	360 ha (1st: 141ha, 2nd: 162ha, 3rd: 57ha)	178 ha
6) 実施状況	売上: 入口、道路、給電、給水 建設予定: フェンス、管理棟、 廃水処理	売上: フェンス、入口、管理棟、 給電・給水 (70Ha分) 建設予定: 廃水処理	売上: フェンス、入口、電柱	Phase-1: インフラ完了、 Phase-2: インフラ建設中 Phase-3: 住居地域計画	インフラ設備建設中
7) アクセス	タイ国境から5km、バンコクから 470km、プノンペンから297km、 レムチャヤン港から370km、シ ハヌークビル港から233km。	ベトナム国境から国道1号線で 6km、ホーチミンまで86km、プ ノンペンまで160km。 タイセムバベットSEZの前面	タイ国境ポイペットから10km、 プノンペンから410km、シハ ヌークビル港から640km、レム チャヤン港から250km。	プノンペン国際空港から8km、 プノンペン市心地から18km	情報未入手
8) インフラ設備	電力 2013年に20MWまで引き上げ 予定。	公共送電線 (ベトナム) から供 給 (自家発電12MW)	SEZ内の2-50MW S/Sにタイよ り電力供給	公共送電線から供給 (自家発 電1.3MW)	情報未入手
9) 進出企業	給水 5,000m ³ /day	地下水利用	情報未入手	5,300m ³ /day (Phase-1)	なし
	廃水 設置予定	なし	情報未入手	4,500m ³ /day (Phase-1)	なし
10) 借地料	計3社 (日系-1, 他-2)	計18社 (日系-1, 他-17)	計1社 (日系-0, 他-1)	計37社 (日系-17, 他-20)	計2社 (日系-0, 他-2)
	40\$/m ² : 99 Y.L. 30\$/m ² : 70 Y.L. 20\$/m ² : 20 Y.L.	25\$/m ² : 99 Y.L.	33\$/m ² : 70 Y.L.	55\$/m ² : 99 Y.L.	情報未入手
11) サービス料	電力 6.5 Baht/kWh (上限等なし)	0.126\$/kWh	0.12\$/kWh (上限等なし)	0.193\$/kWh	情報未入手
	給水 18 Baht/m ³ (10%VAT別)	0.15 \$/m ³	0.35\$/m ³	0.3\$/m ³ (10%VAT別)	N.A.
廃水	N.A.	0.25 \$/m ³	情報未入手	0.26\$/m ³ (10%VAT別)	N.A.

出典: CDC、作成: 調研団

表 2.8-3 既存 SEZ の概況比較 (その 2)

SEZ情報	12. Tai Seng Bavet SEZ タイセン経済特別区	14. Goldfame Pak Shum SEZ ゴールドフエイム経済特別区	16. Sihanoukville SEZ Phase 2 シハヌークビル経済特別区 フェーズ2	19. Sihanoukville Port SEZ シハヌークビル港経済特別区	23. Dragon King SEZ ドラゴンキング経済特別区
1) 開発業者	Mr. Ly Hong Shin Tai Seng Enterprise Group, Tai Seng Bavet SEZ Co.,Ltd.	Mr. Chan Ji Kvang	Okha Lay Meng Khin Jiangsu Tathu Cambodia International Economic Co. Investment Co.,Ltd. CIID	Sihanoukville Autonomous Port (H.E. Mr. Lu Kim Chhun)	Mrs. Ngov Mek
2) 設立	認可 (CDC): No.024, 04 Jan. 2007 政令: No.29, 04 Apr. 2007	No.025, 04 Jan. 2007 No. 30, 04 Apr. 2007	No. 2162, 29 Jun. 2007 No.24, 17 Mar. 2008	No. 415, 31 Jan. 2008 No. 147, 2 Sep. 2009	情報未入手 情報未入手
3) 資本	\$37 million	\$34 million	N/A	\$34 million	情報未入手
4) 立地場所	Bavet Commune, Chantrea District, Sway Rteing Province	Sa Ang District, Kandal Province	Prey Nop District, Preah Sihanouk Province	Tomnop Reolek Area, Sangkat Lek1 and Lek3, Sihanoukville City, Preah Sihanouk Province	Bavet Commune, Chantrea District, Sway Rteing Province
5) 開発地域	125ha Main-phase 77ha, Sub-phase 48ha	80 ha	1,688 ha	70 ha	120ha
6) 実施状況	売上:入口、管理棟、道路、ベ トナムから給電 建設予定:フェンス、給水処理	売上:フェンス 情報未入手	売上:道路、給電・給電・通信 建設予定:フェンス、給水、廃 水処理	売上:インフラ設備、メインテ ナンス棟、管理棟、CFS棟、 サービスアパート・従業員寮	情報未入手
7) アクセス	ベトナム国境(バベット)から 6km、ホーチミンまで86km、プ ノンペンまで160km。 マンハッタンSEZの前面	情報未入手	シハヌークビル港から12km、シ ハヌークビル空港から3km、プ ノンペンから210km。	シハヌークビル港に隣接。シハ ヌークビル空港から15km。プ ノンペンから230km。	ベトナム国境(バベット)から 12km、タイセンSEZサブフェ ーズより1km、ホーチミンまで 92km、プノンペンまで160km。
8) インフラ設備	電力 給水 廃水	電力 給水 廃水	電力 給水 廃水	電力 給水 廃水	電力 給水 廃水
9) 進出企業	各企業で地下水利用 なし 計13社 (日系-8、他-5)	なし なし 計3社 (日系-0、他-3) 情報未入手	設置予定 設置予定 計21社 (日系-2、他-19)	2,000m ³ /day 2,000 m ³ /day 計1社 (日系-1、他-0)	各企業で地下水利用 なし 計(情報未入手) (日系-1)
10) 借地料	22\$/m ² : 50 Y.L. 0.1265\$/kWh	28\$/m ² : 50 Y.L. 7\$/m ² : 10 Y.L. 0.25\$/kWh	65\$/m ² : 50 Y.L. (< 1ha) 47.5\$/m ² : 25 Y.L. (< 1 ha) 0.15\$/m ³ (10%VAT別)	25\$/m ² : 50 Y.L. 0.1265\$/kWh	25\$/m ² : 50 Y.L. 0.1265\$/kWh
11) サービスク	N.A. N.A.	N.A. N.A.	0.3\$/m ³ 0.35\$/m ³	N.A. N.A.	N.A. N.A.

出典: CDC、作成: 調査団

2.9. 関連港湾及び内陸水運の現況と開発動向

2.9.1 関連港湾

(1) 概況

表 2.9-1 に示す通り、JICA「カ」国海運・港湾セクターM/P 調査³によると、「カ」国の港湾は、2つの自治港、3つの民間港、9つの州港、1つの都市港、42の郡港等から構成されている。このうち、主要海港の位置図を図 2.9-1 に、主要河川港の位置図及び一覧表を図 2.9-2 及び表 2.9-2 にそれぞれ示す。

表 2.9-1 カンボジア国の港湾の一覧

Type	Name of Port	Management Body / Location
Autonomous	Sihanoukville Port	Sihanoukville Autonomous Port
"	Phnom Penh Port	Phnom Penh Autonomous Port
Private	Sre Ambel Port	Koh Kong Province / Sre Ambel District
"	Ohnha Mong Port	Private Company / Sre Ambel District
"	Oil Terminals	Private Company / Sihanoukville
Province	Stueng Hav Port	Koh Kong Province / Stueng Hav District
Municipality	Tomnup Rolok Port	Sihanoukville City
Province	Kampot Port	Kampot Province / Kampot
"	Kompong Cham Port	Kompong Cham Province / Upper Mekong 105 km from PP
"	Kratie Port	Kratie Province / Upper Mekong 220 km from PP
"	Stung Treng Port	Stung Treng Province / Upper Mekong 370 km from PP
"	Kampong Chhnang Port	Kampong Chhnang Province / Tonle Sap River 90 km from PP
"	Chong Kneas Port	Siem Reap Province / Tonle Sap 260 km from PP
"	Battambang Port	Battambang Province / Sangke River west of Tonle Sap
"	Neak Loeang Terminal	Ferry Terminal / Lower Mekong 60 km from PP
District	42 ports	32 ports along the Mekong River 10 ports along the Tonle Sap River

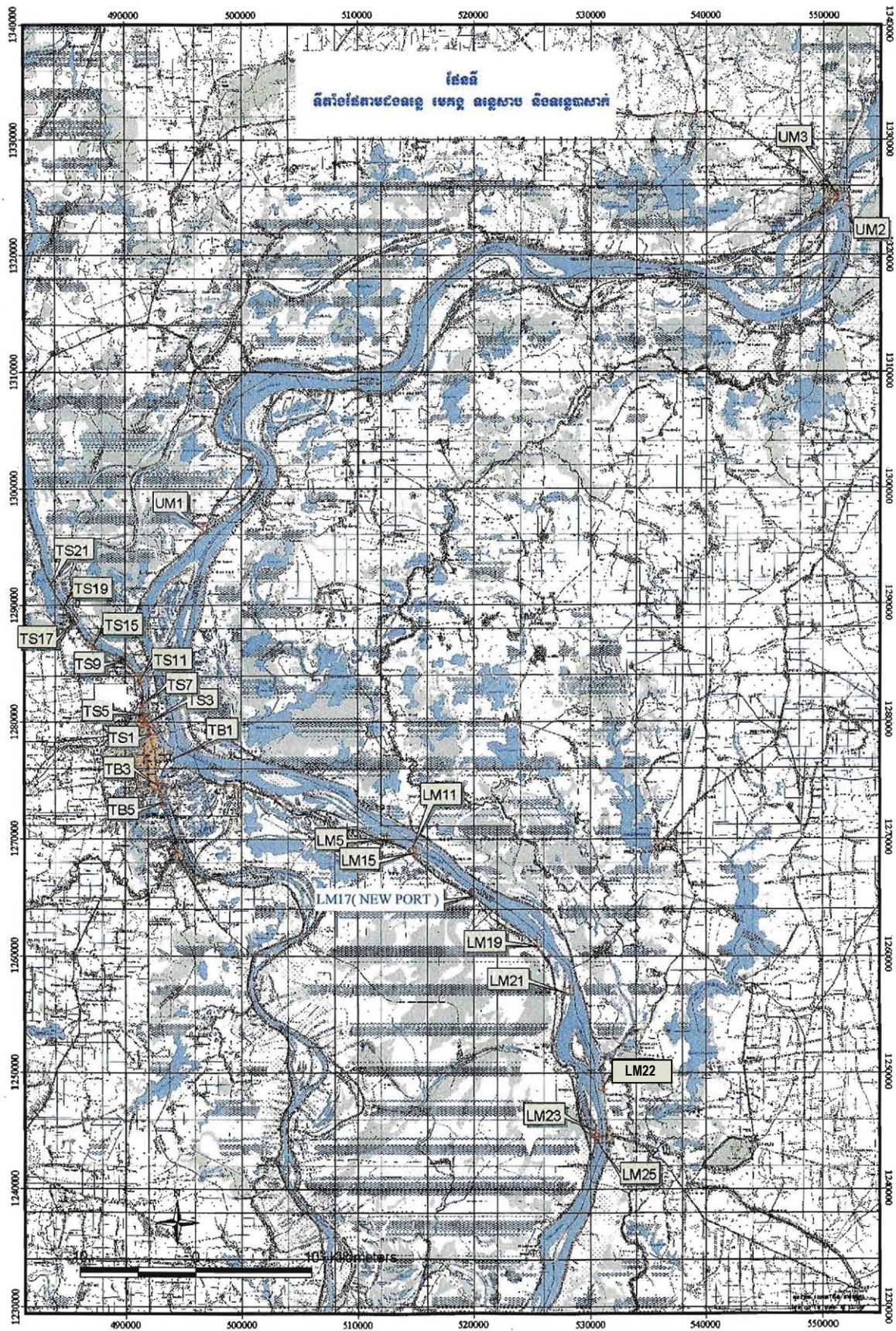
出典：The Study on the Master Plan for Maritime and Port Sectors in the Kingdom of Cambodia (2007)



出典：Google Earth、作成：調査団

図 2.9-1 「カ」国の主要海港の位置図

³ The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI), Japan Marine Science (JMS) (2007), The Study on the Master Plan for Maritime and Port Sectors in the Kingdom of Cambodia, JICA



出典：PPAP

図 2.9-2 「カ」国の主要河川港の位置図

表 2.9-2 「カ」国の主要河川港の一覧

No	Name of Port/Terminal/Port Group	Ownership	Rivers	Cargo Type	Dimension			Remark
					Length (m)	Width (m)	Depth (m)	
1	Conventional and Passenger Floating Piers (TS1)	PPAP	Tonle Sap	General Cargo, Passenger	45	15	5.3	
2	Conventional and (TS3) Container Terminal	PPAP	Tonle Sap	General Cargo, Container	300	20	6.3	
3	Domestic Terminal (TS5)	PPAP	Tonle Sap	General Cargo			4.5	
4	Sokimex Floating Pier (TS7)	Sokimex Co., Ltd.	Tonle Sap	Fuel	30	7	4.6	
5	Sokimex Floating Pier (TS9)	Savimex Co., Ltd.	Tonle Sap	Fuel	15	5	4.0	
6	Terminal Km6 (TS11)	Green Trade Co. Ltd	Tonle Sap	General Cargo	40	6	4.0	
7	Prek Pnheu Pier (TS15)	Siam Gas Co., Ltd.	Tonle Sap	Gas	2 Piles		5.0	
8	Tela Terminal (TS 17)	Tela Co., Ltd.	Tonle Sap	Fuel	30	8	4.6	
9	Bright Victory Pier (TS19)	Bright Victory Co., Ltd.	Tonle Sap	Fuel	25	6	4.6	
10	Men Sarun Terminal (TS21)	Men Sarun Co., Ltd.	Tonle Sap	General Cargo	200	15	5.0	
11	Kampong Chhang Port	MPWT	Tonle Sap	Domestic General Cargo	20	6	4.0	
12	Siem Reap Port (Chong Khneas)	MPWT	Tonle Sap	Domestic General Cargo, Passenger				Under Development
13	Mekong Shore Berth (Bright Victory Branch)	Bright Victory Mekong Petroleum Co., Ltd.	Upper Mekong	Fuel			5.5	
14	Prek Anchanh Shore Berths (UM1)	PPAP	Upper Mekong	Wood Products			5.0	
15	Tonle Bet Shore Berth (UM2)	PPAP	Upper Mekong	General Cargo			5.0	
16	Kampon Cham, Domestic Terminal (UM3)	PPAP	Upper Mekong	General Cargo, Passenger			4.0	
17	Dey Eth Terminal (LM5)	PPAP	Lower Mekong	General Cargo	35	20	14.0	
18	Total Floating Pier (LM11)	Total Co., Ltd.	Lower Mekong	Fuel, Gas	30	6	10.0	
19	New Container Terminal (LM17)	PPAP	Lower Mekong	Container	300	22	10.0	
20	Petronas Floating Pier (LM19)	Petronas Co., Ltd.	Lower Mekong	Fuel	30	6	14.0	
21	Prek Ksay Floating Pier	LHR Asean Investment Co.,	Lower Mekong	Fuel	20	6	2.0	
22	Sokimex Prek Ksay Pier (LM2)	Sokimex Co. Ltd	Lower Mekong	Fuel			3.0	
23	Neak Loeung Shore Berth 2 (LM25)	PPAP	Lower Mekong	General Cargo			4.0	
24	Asia Flour Mill Corporation Shore Berth (TB3)	Asia Flour Mild Co., Ltd.	Tonle Bassac	General Cargo			6.0	
25	Chak Angre Floating Pier (TB5)	EDC. Chak Angre.	Tonle Bassac	Fuel	25	6	4.0	

出典：PPAP、MPWT

これら図表に示したように、「カ」国には、タイ湾に面した海港とメコン川流域に多数河川港が存在しており、それぞれ地域経済や物流拠点として大きな役割を担っている。この中でも、特にプノンペン港（河川港）とシハヌークビル港（海港）は、「カ」国の経済発展を支える重要な港湾として位置づけられており、それぞれ公共事業・運輸省（MPWT）及び財務省（MEF）の管轄下にあるプノンペン港湾公社（PPAP）とシハヌークビル港湾公社（PAS）が管理運営を実施している。以下両公社の管轄にある主要港の現況と開発動向を記す。

(2) プノンペン港

1) 現況

図 2.9-3 に示すプノンペン港の概要図の通り、プノンペン港は、コンテナ及び一般貨物兼用のターミナルで、岸壁延長は 300m で、水深は -6.2m (LWL 時) である。当地における乾期及び雨期

の水位は、それぞれ+9.81m 及び+0.78m となっており、この水位の季節変動により泊地及び岸壁前面水深が異なっている。プノンペン港では、プノンペン港に至る迄の航路整備状況や水路を横切る橋梁下の船舶高さ制約も相まって、着岸可能な船舶サイズが限定されている。岸壁背後地には、凡そ 1.4ha の貨物ヤード、PPAP 管理棟、エントランスゲート（2 レーン）、倉庫（2 棟）、X-Ray 検査施設等が存在している。特に、貨物ヤードは、岸壁法線方向に横長で奥行きのない配置となっているため、荷役作業や貨物保管スペースに余裕がなく、その面積が手狭になっているのが実情である。そのため、PPAP は、このヤード面積の不足を補うために、図 2.9-4 に示す通り、プノンペン港から凡そ 6km 上流の内陸用地に、凡そ 4.5ha の空コンテナ保管場（ICD: Inland Container Depot）を確保し、運営を行っている状況にある。岸壁荷役作業は、3 基のクローラークレーン、2 基のシップギアクレーンで実施されている。また、ヤード荷役は、ヤード面積に制約があることから、トップリフター、リーチスタッカー、トラクタートレーラー等により行われている。



出典：Google Earth、作成：調査団

図 2.9-3 プノンペン港の概要図



出典：Google Earth、作成：調査団

図 2.9-4 ICD（内陸コンテナ保管場）の概要図

現在のプノンペン港は貨物の凡そ 9 割以上がコンテナに特化しており、残りは年に数回来航する一般貨物となっている。2011 年のプノンペン港のコンテナ貨物に関する港湾統計によると、コンテナの取扱量は 81,631TEUs/年（内貿向け 32%、外貿向け 44%、空コンテナ 25%）、コンテナ船舶の寄港数は 597 隻/年（主に週末に集中、平均船舶重量 1,500DWT、平均積載能力 73TEUs）となっている。PPAP の最新の港湾統計では、2012 年にこのコンテナ貨物取扱量が 95,333 TEUs に達している。

統計資料が既に整理されている 2011 年のコンテナ取扱量と PPAP へのヒアリングで得られたコンテナ貨物荷役状況（岸壁クレーン能力、平均寄港船舶輸送能力、実質日作業時間、実質年間稼働日数、ヤード内コンテナ滞留時間、平均コンテナ積上数、ゲート処理時間等）を基に、プノンペン港の港湾施設の容量評価として、岸壁利用状況、コンテナヤード利用状況、ゲート利用状況、それぞれ表 2.9-3、2.9-4 及び 2.9-5 に示す。

表 2.9-3 より、プノンペン港の Berth-Day Requirement は岸壁当り 121 日、岸壁利用率（BOR）は 0.37 となり、現在のコンテナ貨物取扱量、寄港船舶形態及び実質クレーン荷役能力では、実質的には週末寄港に集中しているものの、平均化すれば岸壁の混雑が発生しておらず、岸壁容量は不足していないことがわかる。

表 2.9-4 より、現在のコンテナ貨物取扱量及び現行の岸壁及びヤード内の荷役形態では、コンテナヤードが少なくとも 13.9ha（13,854m²）、必要となり、ヤード所要面積が、既にヤード容量（収容面積）の 1.4ha に到達していることがわかる。先に記した通り、既に 2012 年で 9 万 TEUs に到達していることから、ターミナル内の過密化増大、運営面や安全面での深刻な問題が発生していることが伺われる。

表 2.9-3 プノンペン港コンテナ岸壁の岸壁利用状況

Description\Target Container Terminal		PHN Port
Container Throughput	(TEU)	81,631
Number of Crane	(nr)	5
Number of Berth	(nr)	4
Av. Vessel Called		1,500 DWT Container Barge
Required Berth Length per Vessel	(m)	75
Average Vessel Load	(TEU/vessel)	73
Number of Vessel Calls	(vessel)	1118
Av. Crane Productivity	(box/hr)	8
Conversion Ratio	(TEU/box)	1.54
Working Hour	(hour/day)	20
Crane Effectiveness Factor		1.1
Container Handling Capacity per Berth	(TEU/day/berth)	277
Service Time	(day/vessel)	0.39
Berth-Day Requirement per Berth		110
Berth Utilization(BOR)		0.37

出典：調査団

表 2.9-4 プノンペン港のコンテナヤード利用状況

Description\Target Container Terminal		PHN Port			
Container Throughput	(TEU)	81,631			
Container Type		Import	Export	Empty	Total
Share	(%)	32	44	25	100
Weighted Container Throughput	(TEU)	25,787	35,647	20,197	81,631
Average Dwelling Time	(day)	3	2	1	
Average Stacking Height	(layer)	2	2	2.5	
Max. Stacking Height	(layer)	3	3	3	
Ratio of Av. to Max. Stacking Heights		0.7	0.7	0.8	
Required Holding Capacity	(TEU)	212	195	55	463
Yard Utilization Ratio		0.7	0.7	0.8	
Required TEU Ground Slots	(TGS)	151	140	28	319
Area Required per TEU	Equipment	Forklift/Side Loader/Reach Stacker			
	(m ² /TEU)	30.0	30.0	30.0	
Required Net Teransit Storage Area	(m ²)	6,359	5,860	1,660	13,878
Required Gross Teransit Storage Area	(m ²)	9,538	8,790	1,992	20,319

出典：調査団

表 2.9-5 より、現在のコンテナ貨物取扱量及び現行のゲート運営形態では、ゲートが少なくとも 2 レーン（コンテナトレーラー専用）+1 レーン（一般車両用）必要となり、既存ゲートはそのレーン数を満足していることから、ゲート容量は不足していないことがわかる。しかし、ヤード面積の不足により、既存の貨物計量台がターミナル内のゲート真横に設置されているため、トラクタートレーラーの走行上の線形配置からすると、切回し等の操作が数回要求されるため、利用上に難点が存在しているようである。また、ゲートの出入口前後には、コンテナトレーラー車両の待ちスペースがないため、ピーク時にはターミナル内外で混雑が発生している状況にある。

表 2.9-5 プノンペン港のターミナルゲート利用状況

Description\Target Container Terminal		PHN Port
Container Throughput at Berth	(TEU)	81,631
Annual Working Day	(day)	300
Ratio of Box to TEU		0.65
Peak Fctor for Av. Troughput		1.2
Required Daily Gate Throughput	(box/day)	212
Assumed Gate Process Time	(min/box)	3
Assumed Gate Open Hour	(min/day)	600
Required Lane at Gate	(lane)	1.06

出典：調査団

上記基本施設の外、2011 年のコンテナ取扱量と PPAP へのヒアリングで得られた現在の荷役機械使用状況を基に、同年のコンテナ量を取り扱うために必要になる荷役機械の数量を検討した結果を表 2.9-6 に示す。

表 2.9-6 プノンペン港の荷役機械所要数量（実績取扱量及び荷役形態ベース）

Quay Crane

Location	Container Throughput at Berth (TEU)	Crane Occupancy Ratio	Working Hour a Day (hr)	Annual Working Day (day)	Average Crane Productivity (Box/hr)	Container Operation Efficiency Ratio	Conversion Ratio (TEU/box)	Req. Nr. of Quay Crane (nr)
PHN Port	81,631	0.40	20	300	8	0.75	1.54	3.67

Tractor Trailer

Location	Container Throughput at Berth (TEU)	Nr. of Quay Crane (nr)	Av. Travel Speed in Terminal (km/hr)	Handling Time under Quay Crane (min/cycle)	Handling Time under Transfer Crane (min/cycle)	Av. Traveling Distance of Yard (km/cycle)	Operation Factor	Req. Nr. of Tractor Trailer	
								per Crane (unit)	per Terminal (unit)
PHN Port	81,631	4	10.00	3.00	3.00	0.4	0.70	4	17

Reach Stacker

Location	Container Throughput at Berth (TEU)	Nr. of Quay Crane (nr)	Av. Nr. of Reach Stacker per Quay Crane (unit)	Req. Nr. of Reach Stacker per Terminal (unit)
PHN Port	81,631	4	0.50	2.00

出典：調査団

表 2.9-6 より、岸壁クレーンに関して、現在のコンテナ貨物取扱量では、クレーン能力や岸壁の使用状況を考慮に入れても、少なくとも 4 基のクレーンが必要となるが、既に現在 5 基のクレーンが投入されていることから、所要クレーン数は満足しているものといえる。トラクタートレーラーに関して、現在のコンテナ取扱量では、凡そ 21 基のトラクタートレーラーが必要と算出されるが、現在は 8 基のトラクタートレーラーが投入されているのみで、計算上、13 基のトラクタートレーラーが不足していることがわかる。しかしながら、現在、既にヤード内のスペースが大幅に制約されていることから、不足荷役機械の新規投入に関しては、将来的な計画取扱量を見定めながら、ヤードの再配置も視野に入れた最適な所要量の検討を行うことが必要である。トップリフター及びリーチスタッカーに関して、現在のコンテナ貨物取扱量及び岸壁クレーン数では、計算上、3 基のトップリフターまたはリーチスタッカーが必要となるが、既存のトップリフターまたはリーチスタッカーは合計 4 基投入されていることから、所要数量を満足しているものといえる。

上記のプノンペン港の施設容量評価より、プノンペン港の抱える問題は以下の通り集約される。

- ✚ 岸壁数に不足はないが、ヤード容量が不足し過密状態に突入していることから、ヤード内の安全性が著しく低下している。
- ✚ 立地と用地の制約により岸壁延伸やヤード拡張が困難であることから、施設の拡張性が極めて低い。
- ✚ 施設容量を超過したコンテナ荷役オペレーションを継続していることもあり、将来計画を見据えた効率的なヤード再配置に移行されていない。

2) 開発動向

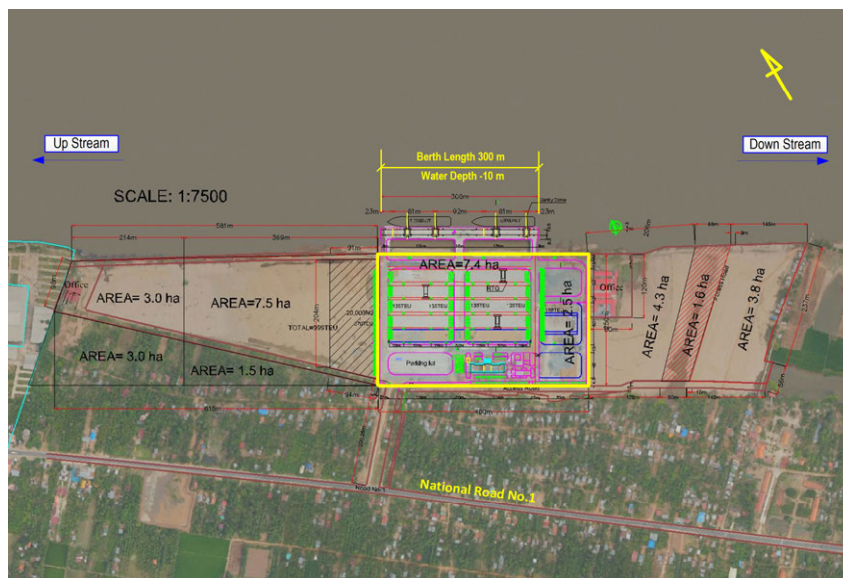
現在、プノンペン港には明確な長期的マスタープラン・開発計画が存在していない。しかしながら、PPAP へのヒアリング結果によれば、コンテナオペレーションをカンダル州に位置するプノンペン新港 (NCT: New Container Terminal) に 2013 年 1 月より移行しつつも、重量コンテナ等の荷役はプノンペン港で荷役を継続すること、また、ヤードの再配置や荷役機械の新規投入を含む、既存施設活用計画、約 5ha の ICD エリアの拡張 (図 2.9-4 参照) 等を検討中とのことである。また、近年、韓国民間企業等により、既存コンテナヤードエリアの一部を米やキャッサバ等の輸出拠点として活用する計画が提案されている。

(3) プノンペン新港

1) 現況

a) 施設概況

図 2.9-5 に示す通り、プノンペン新港は、計画コンテナ取扱量 12 万 TEUs、岸壁延長 300m、岸壁前面水深-10m のコンテナ専用のターミナルである。主な荷役機械は、ジブ式岸壁クレーン 3 基、6 段積仕様 (6 over 1) のヤード移動式クレーン (RTG) 4 基である。NCT は、2012 年に完成し、一部荷役機械が到着した 2013 年 1 月より、プノンペン港より移行したコンテナ荷役作業を実施している状況である。当地における乾期及び雨期の水位は、プノンペン港とは異なり、それぞれ +8.60m 及び +0.65m となっている。この水位の季節変動により、泊地及び岸壁前面水深が季節毎に異なるものの、岸壁前面の泊地・航路水深は、少なくとも、この乾期水位 (+6.50m) 以下 10m 以上確保されているため、当地岸壁周辺水深のみに着目すれば、10,000DWT 級の船舶着岸も可能である。岸壁背後地には、凡そ 4ha の貨物ヤード、ターミナル管理棟、エントランスゲート (4 レーン)、発電機室及び機械室、X-Ray 検査所、予備スペースも含む空コンテナ置場も整備されている。更に、PPAP は、既に、将来の港湾施設拡張可能性を考慮し、NCT の上流側及び下流側にそれぞれ 10ha 程度の開発用地を確保している状況である。

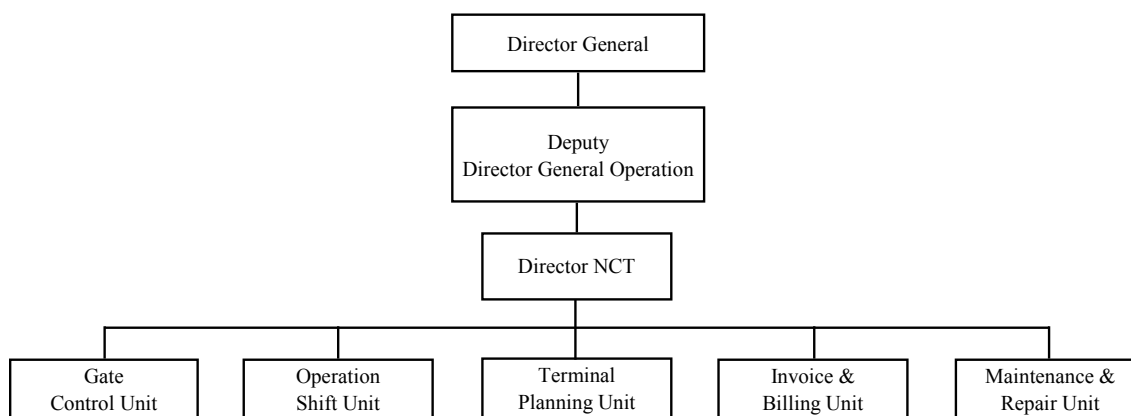


出典：PPAP、作成：調査団

図 2.9-5 プノンペン新港（NCT）の概要図

b) ターミナル運営状況

現在 PPAP は、メコン川委員会（MRC: Mekong River Commission）を通して新ターミナル経営・運営体制の導入に際して調査・助言を求めており、答申に沿った組織作りが行われ、新体制にて稼働したところである。尚、同委員会ではメコン川の港湾開発と需要増加を鑑み、この調査を最初のパイロット調査として取り扱っており、最終版では新ターミナルの運営だけでなく、既存の PPAP 運営についての内容も含まれる予定である。新運営体制では、図 2.9-6 に示すターミナル運営組織図のように、PPAP の CEO のもと、オペレーション副事業部長以下、オペレーション部隊はターミナルプランニング、オペレーション・シフト、ゲート、請求関係、機器・施設保守保全の大きく 5 機能の部署から構成されている。



出典：PPAP、作成：調査団

図 2.9-6 プノンペン新港（NCT）のターミナル運営組織図

組織上の特徴として、主要ターミナル業務である荷役に係る作業を、プランニングと荷役実作業とに分け、ゲート作業付加している。これにより、今までオペレーションとして荷役作業中心に一括管理していたものをターミナルでの必要作業プロセスに合わせ部署を編成している。すでに、ポートネットワークの性格を持つターミナル・オペレーティング・システム（TOS）を導入している。システム上での作業を要求される中では、組織が作業プロセスに合ったものであることが非常に重要であり、ターミナルの円滑作業と運営効率化には不可欠であるが、調査時点では組織され稼働してから間もないため、早期の業務補正をマネジメントの監督、指導のもと整備中の模様である。

プロセス上、ターミナルプランニング部署は、すべての作業の始点となる部署であり、ターミナル全作業を統括する部署である。また、直接顧客である荷主、船社等との窓口となるため、ターミナル作業だけでなく、顧客サービスの観点からも重要である。新港ターミナルの組織では、岸壁着岸計画、本船積付け計画、ヤード計画、コンテナ出入り情報管理、コンテナ貨物情報処理、コンテナ在庫管理等が担当となっている。調査時点では、プノンペン港での作業と同様に、港長が監督する PPAP 港湾管理部門が出入港船許可管理業務とともに新港ターミナルでの着岸岸壁割り当て、出入港時間管理をターミナルオペレーション要員と行っていた。また、本船積付け計画は、主要な荷役対象船がバージであるため、バージ運航代理店より送られる積みコンテナリストと概略積付け計画に基づき、バージ船船長の指示により、積み付け荷役を行っているため、部署では積付け計画は作成していない。従って、部署ではヤード計画、コンテナ蔵置管理、コンテナ貨物情報処理、データ管理、コンテナ蔵置管理が主要担当作業になっている。新港ターミナルへの移行期間であるため、TOS のプロセスに沿った作業を実施導入中であり、輸出について、事前のブッキングによるコンテナ貨物情報が入手できないため、ヤード計画が立てられず、コンテナ蔵置計画・管理が不十分な状況であった。

オペレーション・シフト部署は、プランニングのヤード・本船荷役計画に基づき、本船荷役作業、ヤード荷役作業及び稼働機器割り当て等の船内・沿岸・ゲートのすべての現業の作業計画の立案と作業監督が担当となる。この担当者は、現場の安全作業と効率化に重要な責任を負っており、各作業監督に対して計画説明し、人員配置、安全について十分理解、指導することも主要業務となるが、調査時点では、本船・ヤード荷役作業とも従来の業務方法を引き継ぎ作業を行っており、変更されていない模様であった。

ゲート・コントロール部署では、トレーラーで搬出入されるコンテナの貨物情報付け合せ、TOS への入出庫情報入力、外観チェック等作業を担当する。一般的に組織上、ゲート部署をプランニング等と同等に設置することは少ない。ゲート担当マネージャーを設けたのは、ターミナルビルに隣接していないため管理者が必要であると判断したためと想定される。

請求関係部署は、ターミナル内施設で発生する作業費、蔵置費用、積み付け・陸揚げ費用について TOS を使い請求書作成、送付を担当する部署として設けられているため、ターミナル各部署に渡る作業の請求関係が一か所で処理されることになり、顧客にとっても利便性は大きいと考えられる。港湾使用料、パイロット費用等入出港に係る費用請求は、プノンペン港本部にて担当となっている。

ターミナル設備に関しての保全・修理作業、機器調達等は、PPAP の技術部が担当するが、ターミナル施設内の荷役機械については、機器保守保全部署がメンテナンス・修理を行う予定である。

調査時点では、荷役はプノンペン港と共有するポンツーンバージや荷役機械を使用していたため、ターミナル内での整備は実施していない様子であった。

2012年9月末PPAPの新港ターミナル人員配置の会議において、短期雇用者及び契約雇用者を除く111名のターミナルスタッフの配置が決定された。その時点での配置人数は下記の通りである。

表 2.9-7 プノンペン新港のターミナル人員配置

No.	Unit/Division	Planned No. of staff
1	Middle Management	14
2	Terminal Planning Unit	21
3	Operation Shift Unit	43
4	Invoicing & Billing Unit	2
5	Gate Control Unit	9
6	Maintenance Unit	11
7	Security Unit	12
	Total	111

出典：PPAP

短期雇用者は、現業作業の荷役作業者に多く、構内機器ドライバー等は原則ターミナル職員として雇用しているとのことであった。現業作業は原則3シフトとなっているが、週末に作業が集中し、週末以外は多くの人員を配置する必要はない。ターミナル内業務、作業は直接雇用の職員で運営されているが、労働組合もないことから、一般的な労務問題等以外は発生していない。

c) オペレーション管理状況

本船（バージ）は、金曜日～土曜日に入出港が集中しており、1週間で見るとその70%以上が出入港する。しかしながら、1船当たりの平均荷役時間が揚げ荷役で、3.2時間、積み荷役で5.2時間となっており、荷役のためのバース占有時間は少ない。積み荷役中にコンテナの搬入を待っている待機時間があるため、積み荷役時間が揚げ荷役よりも長い状況であった。また、荷役時間に対して長い着岸時間（39時間）は、着岸して揚げ荷役完了後、運航代理店からの積み荷役指示まで係船状態で待機しているため、生じている。揚げ荷役と積み荷役間の待機は、他船荷役作業を妨げない様、岸壁着岸バージに横抱きの状態で係留されていた。平均本船長が、72mなので、300m岸壁にて3隻を着岸させて、ポンツーンバージクレーン及びクローラークレーンにて岸壁荷役を実施している。1月3日～9日の1週間で見ると、一船当たりの平均荷役量は、148TEUで、積み揚げの1時間当たりの平均荷役量は、11本であった（表2.9-8及び図2.9-7参照）。

表 2.9-8 NCT 寄港本船コンテナ取扱量と着岸時間（2013/1/3～2013/1/9 着岸船）

Vessel Name	Flag	Unloading(TEU)	Loading(TEU)	Berthing Hours	Unloading Hours	Loading Hours	Idle Hours
PHUOC LONG 16	VN	70	72	55.5	1.5	7.5	46.5
TAY NAM 10	VN	95	91	55	6.5	7	41.5
GOLDEN FORTUNE 08	CAM	104	104	30	5	7	18
SONG XANH 18	VN	78	84	33	2.5	6	24.5
CAI MEP 16	VN	89	86	27	3.5	4.5	19
GEMADEPT 96	VN	84	95	32.5	2	6.5	24
PHUOC LONG 24	VN	0	66	31	-	4.5	-
PHUOC LONG 18	VN	42	72	11.5	1	3	7.5
CAI MEP 06	VN	84	83	21	6	4	11
SONG XANH 09	VN	59	81	19	3.5	3	12.5
PHUOC LONG 34	VN	0	72	14.5	0	4.5	10
CAI MEP 10	VN	83	83	15	4	4	7
Golden Fortune02	VN	56	97	156.5	2.5	-	-
PHUOC LONG 28	VN	69	72	45	3	5.5	36.5
Total		913	1158	546.5	41	67	258
Average		65.2	82.7	39.0	3.2	5.2	21.5

出典：PPAP

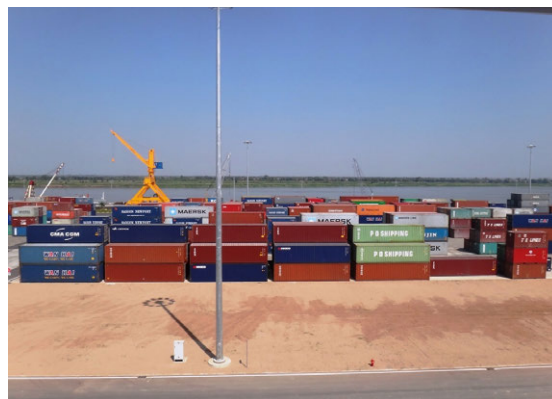
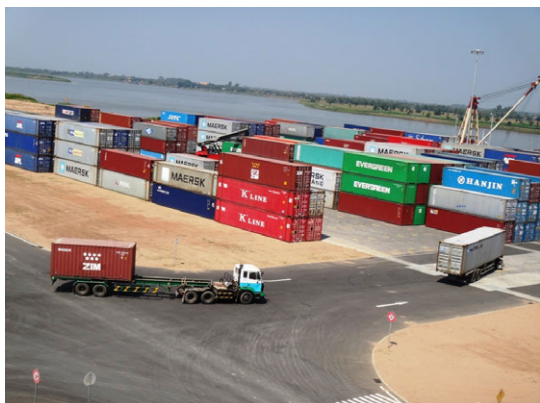


出典：調査団

図 2.9-7 プノンペン新港（NCT）の岸壁接岸状況

調査時点では、新港ターミナルの稼働間もないため、大半がシステムに沿った作業ができていないので、従来のコンテナ搬出入については、従来同様、搬出入票にて手続きを行っていた。岸壁荷役については、バージ運航代理店が準備する積み揚げコンテナリストに基づく作業を実施していた。運航代理店よりの陸揚げコンテナ情報の連絡が遅く、荷役計画が十分に準備できない状況下で本船入港するという現状であった。輸出について荷主よりのインターネット通じたブッキングと貨物情報の入力率は20%程度と報告であった。

ヤード作業は、RTG 導入までは、リーチスタッカーで作業をする方針である。輸入コンテナは、空コンテナを除き、ターミナルより搬出前に移動式 X 線検査機にて全量検査を実施後、通関確認の上、搬出していた。輸入実入りコンテナ蔵置は、南側 RTG ヤードの 4 ブロックを使用しており、4 段積み容量の約 50~60%の蔵置量と見込まれる。輸出コンテナについては、前項で説明したようにブッキング時に積み本船が決定せずに先に搬入がされるため、ヤード北側 4 ブロックの輸出ヤードに仮置き状態で蔵置されていた。運航代理店からの積みコンテナリストの入手が直前になるため、ヤード内で積み付け用蔵置ができないため、ヤード内でのハンドリングが増え、岸壁までのコンテナ出しに時間が掛かるとの報告であった。輸出コンテナは、週末に向かって搬入されるが、搬入後直ちに船積みされるため、滞留するコンテナに対する蔵置場所の問題は発生していないと考えられる(図 2.9-8 参照)。

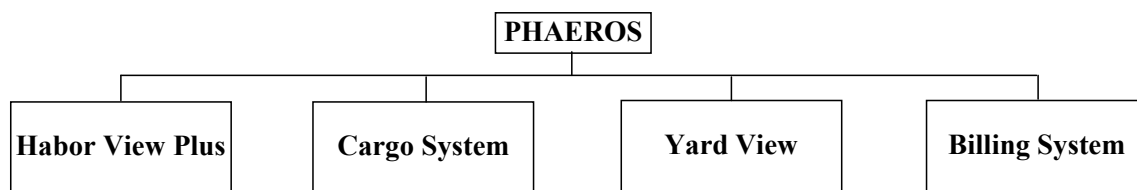


出典：調査団

図 2.9-8 プノンペン新港 (NCT) のヤード使用状況

施設配置とターミナル内交通に関して、調査時は、空コンテナ仮蔵置や X 線調査施設等があり、施設すべてが完成されていなかったが、ヤード蔵置拡張できる予備地もあり、蔵置、交通ルートを検討し、一般的施設は有効に配置されている。ヤード配置図には、コンテナ取扱機器の整備棟の記載がない。また、ゲート内のトラックレーンには検量施設がなく、ヤード北側のフェンス際に建設中であった。構内のトレーラー駐車場は、他ターミナルでも採用されているケースは多く、構内トレーラー交通量を制御するのに有効な手段であるが、現在、構内通行量も少なく、構内走行交通路の見直しや、交通ルールの周知についてされていない模様であった。

ターミナルオペレーションシステム (TOS) は、MRC の提言により、ベルギー製のファロス社 (Pharos) のプログラムを新港ターミナルは導入していた。このプログラムは、ターミナルとしての TOS 機能だけでなく、コンテナ貨物に関して、出入港管理する港湾局、荷主・乙仲・通関業者、トラック運送者、船会社、船舶運航会社等の利便性も考慮した港湾全体のポートシステムであり。各ユーザーの理解と認識、全面的なデータ入力のコラボレーションが TOS 稼働には不可欠であるが、ユーザーのコラボレーションが十分得られていないようで、TOS の機能が十分享受できない状況であった。図 2.9-9 に NCT に導入されている TOS の構成を示す。



出典：調査団

図 2.9-9 プノンペン新港 (NCT) の TOS 構成

図に示すように、Harbor View Plus (出入港船管理・許可システム)、Cargo System (搬出入・貨物情報管理システム)、Yard View (ヤード管理システム) 及び Billing System (請求関係) から構成されている。ターミナルで必要な上記 Cargo System、Yard View 及び Billing System 機能のほか、港湾局での入港許可、船社代理店の貨物引渡し証発行、トラック発注書等々ユーザーの利便性を考えて様々な機能が付加されている。しかしながら、ターミナルに必要な機能は、外部からのブッ

キング・貨物情報の入力不足しているため、十分に稼働できない状況であった。また、プロセス（データ入力）がスキップされるとターミナル内のシステム機能もリンクしているため、利用できない。このような状態で、TOS 自身が十分稼働しないため、ターミナルの機能も単独で活かすことができない状況であった。

2) 開発動向

プノンペン新港は、現在、NCT の建設や荷役機械の調達直後ということもあり、新たな開発計画は存在していない。但し、ターミナル内では、予備空コンテナ置場の舗装化や X-ray 検査所の建設等、軽微な開発を行っている状況にある。また、PPAP によると、NCT 上下流側の港湾施設拡張用地に対する具体的な将来計画はないとのことであるが、上流部用地 10ha の内 3ha は、PPAP と現地民間会社が共同運営するバルクターミナルのための用地としてリザーブしているとのことである。

(4) シハヌークビル港

1) 現況

図 2.9-10 に示す通り、シハヌークビル港は、在来貨物の荷役や客船用岸壁としての旧棧橋（Phase I: バース長 288m、岸壁水深-7.5m）、一般貨物ターミナル（Phase II: バース長 290m、岸壁水深-7.0m、ヤード 2ha）、コンテナターミナル（Phase III: バース長 750m、水深-8.5m、ヤード面積 14ha）からなる、「カ」国唯一の大型海港である。シハヌークビル港は、上記の港湾施設の外、防波堤等の外郭施設、航路・泊地及び航路標識、港湾保安施設、航行管理システム（VTS）、ターミナルオペレーティングシステム（TOS）等を備えている。シハヌークビル港の貨物取扱量は、2011 年に合計 240 万トン（燃料等を含む）、コンテナ取扱量で 24 万 TEU s に達しており、前年比で約 10% の伸び率を示している。主な荷役機械は、ガントリークレーン 2 基、ヤード移動式クレーン（RTG）7 基、リーチスタッカー 9 基（実入コンテナ用 8 基、空コンテナ用 1 基）、ヤードトラクタートレーラー 33 基をである。更に、汎用的な用途に活用できる 60 トン吊のハーバーモバイルクレーン（HMC）を 2 基備えており、一般貨物岸壁に、シップギア（本船備付クレーン）の無い一般貨物船や小型コンテナ船等が着岸した際の貨物荷役に活用されている。なお、旧棧橋は、1950 年代に建設されたこともあり、施設の構造的老朽化が著しく、継続的な補修を実施しているものの、現在は客船の着岸等、棧橋構造物に荷重負荷を与えないような使用条件に限定利用している状況である。

更に、シハヌークビル港には、約 50ha の SEZ が隣接して建設されており、既に、幾つかの区画が入居済みで、地域雇用拡大が期待されている中、港湾施設と連動した物流面での利便性を生かした企業誘致を実施しているところである。



出典：PAS

図 2.9-10 シハヌークビル港の概要図

2) 開発動向

現在、シハヌークビル港は、貨物の増加と共に、今後不足する岸壁やターミナル用地の開発を念頭に置きながら、旧栈橋と一般貨物ターミナルの間に、ドライバルクや沖合油田開発支援基地用を想定した多目的ターミナル（Phase V：バース延長 330m/200m、岸壁水深-13.5m/-7.5m、ヤード面積 2.4ha/0.4ha）の開発を進めている状況である。また、2012年には、JICAにより、「カ」国シハヌークビル港競争力強化調査も実施され、競争力強化のための戦略策定とマスタープランが作成されたところである。

2.9.2 内陸水運

(1) 現況

「カ」国では、航行可能水路全長が約 1800km あり、その内、約 600km（30%）が通年航行可能な水路である。図 2.9-11 にカンボジア政府とベトナム政府の合意により取り決められた規定水路と輸送ルートを示す。



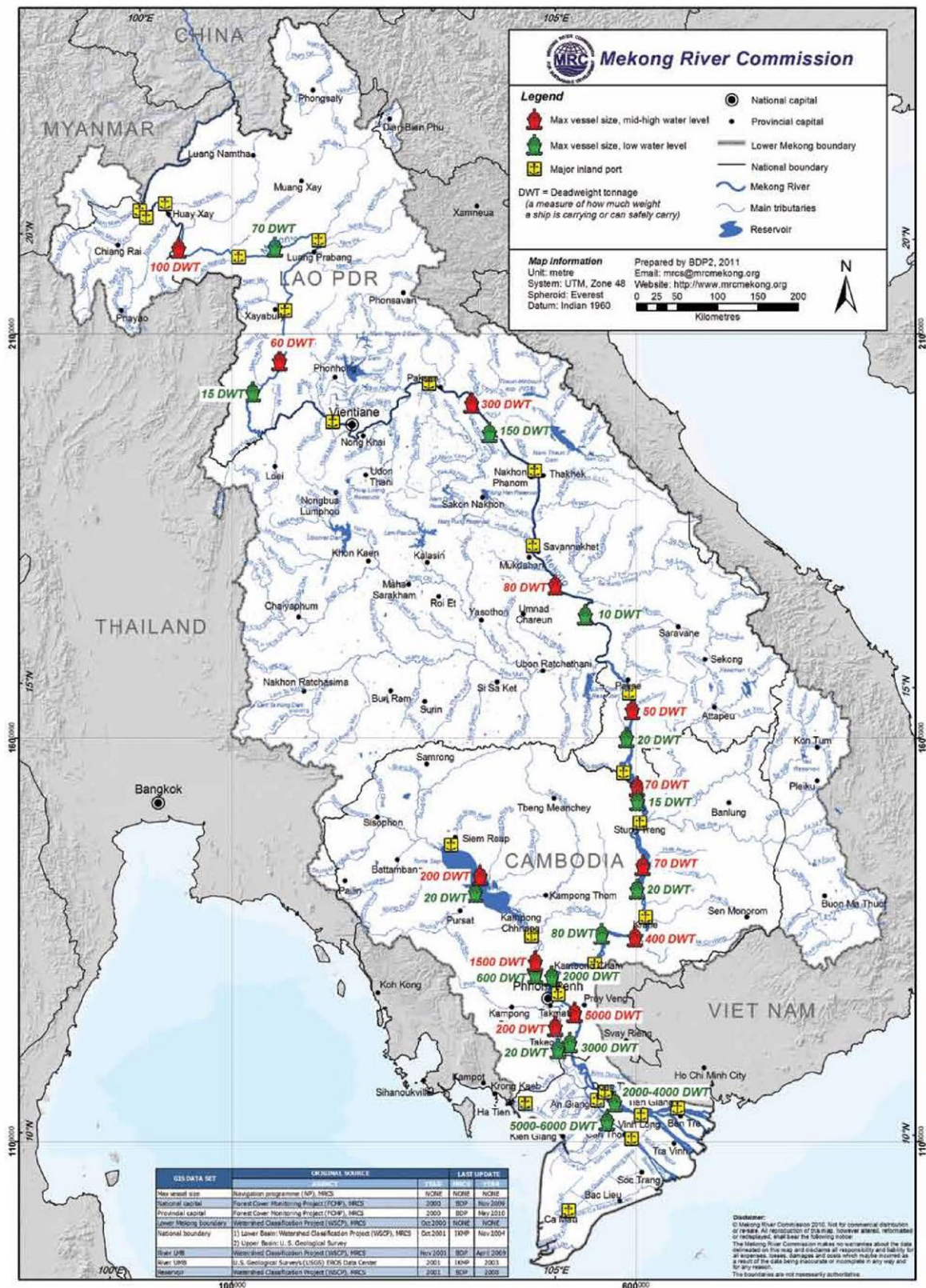
出典：Google Earth、MRC、作成：調査団

図 2.9-11 カンボジア及びベトナム 2 国間合意規定水路・輸送ルート及び主要河川港

図に示すように、プノンペンからの内陸水運は、プノンペンからベトナム国境を越え、Km215 付近を分岐点として、Cua Tie 河口へ続くメコン本流ルート、Vam Nao Pass より CanTho 港、Dinh An 河口に続くバサック川ルートに大別される。メコン本流ルートのプノンペン⇄Cua Tie 河口、バサック川ルートのプノンペン⇄Dinh An 河口までの航路長は共に約 350km 程度である。現在、メコン本流ルートでフィーダーバージ輸送されているプノンペン港（新港も含む）とカイメップ・チーバイ港やサイゴン港を結ぶ航路全長は、上記メコン本流ルートの航路長に、Cua Tie 河口から各ハブ港への航路長 30-50 km を加えた約 380-400km 程度となる。

図 2.9-12 は、現在の航路水深から雨期・乾期に航行可能な最大船舶を MRC（メコン川委員会）が取りまとめたものである。図より、雨期・乾期の水位変動、航行船舶の船型寸法によっては、

プノンペンまでは4,000-5,000DWT 級船舶の航行が可能となり、ベトナムの Vam Nao Pass や Km215 地点より下流域は、5,000DWT 級までの船舶が概ね通年航行可能であることがわかる。



出典：MRC, Planning Atlas of the Lower Mekong River Basin (2011)

図 2.9-12 メコン流域の航行可能船舶

表 2.9-9 にプノンペンからメコン川河口にかけての船舶航行上の障害・制約を取りまとめたものを示す。この表は、カンボジア領域については PPAP 港長へのヒアリング結果、ベトナム領域については既存資料に基づき、取りまとめたものである。更に、図 2.9-13 にこれらの障害・制約箇所を示す。

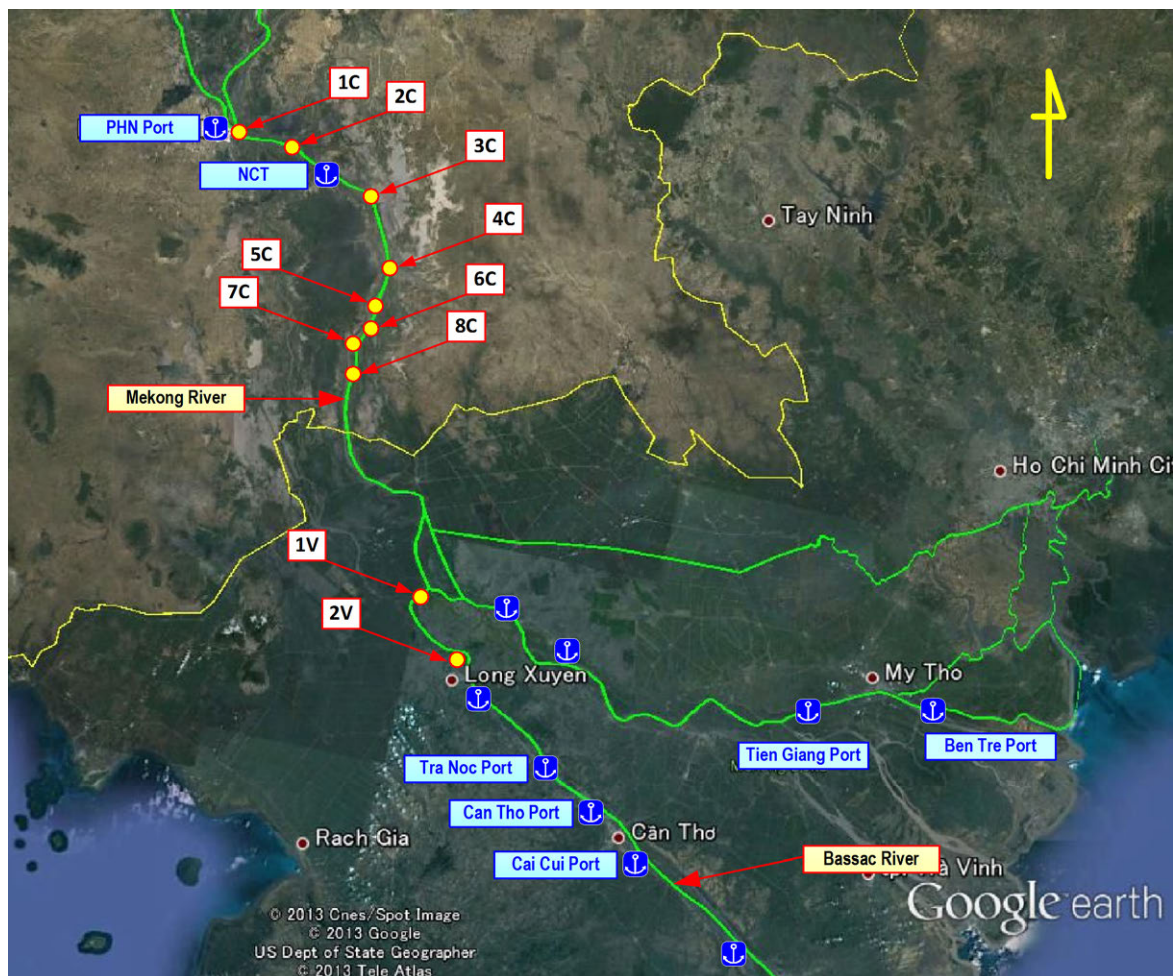
これら図表より、通年にわたり 4,000-5,000DWT 級の船舶をプノンペン新港まで通年にわたり問題なく航行させるためには、少なくとも、Koh Keo Channel (C3)、Prek Dach Channel (C5)、Koh Ream Rang Channel (C7)、Downstream at the end of Peam Rang Island Channel (C8) の増深及び増幅（場合によっては、航路ラインの変更や沈船の撤去も含む）、Tan Chau - Long Xuyen 間にある高圧電線の河床への埋設もしくは高架鉄塔による電線再架設等が求められる。

表 2.9-9 メコン流域の船舶航行上の障害／制約（プノンペン - メコン川河口）

Ref. No.	Location	Bottleneck/Constraint
1C	Chaktomuk Channel	The channel is the access way from Mekong River to Tonle Sap River and versa. It was the famous channel of Cambodian navigator, it consist with the two buoys, which were installed at the edge of the channel. The depth in the Channel was about 5.50m, the width was about 60m and the length was about 1km, but it was become larger and deeper because of sand dredging activities for business.
2C	Dey Eath	It is not small and it's wide big enough for vessel to sail. The depth in the Channel is about 8.0m, the width is about 90m and the length is about 200m.
3C	Koh Keo Channel	The river is large, but it was a dangerous place for navigator. The sand was appeared and spread to more and more place every year, so the channel also changes. Here, when we installed the buoys, and it will be removed them the next year, thus we need often to perform a survey. The channel was made for vessel sail pass at the shallow water. The depth in the Channel is about 6.0m, the width is about 80m and the length is about 1km.
4C	Neak Luoeng Bridge	The bridge will be safe for vessel to sail, because its air clearance will be 37.5m from the highest water of the Mekong River was, and the fairway will be around 300m.
5C	Prek Dach Channel	This is a critical channel for navigation. It was small and sharp bend the way to turn the course of vessel. The vessel was took more dangerous when she was gone follow the current, because of one side edge of the channel is the bank and the vessel must be turned in 90 degree for up and down. The depth in the Channel is about 5.50m, the width is about 80m and the length is about 1.5km. In the new dredging proposal, the new channel will be dredged straightly and shorter than the old, and can facilitate the vessel movement and traffic accordingly.
6C	Peam Chor	It is small, but the access is enough for vessel navigation. The depth in the Channel is about 8.0m, the width is about 100m and the length is about 200m.
7C	Koh Peam Rang Channel	This channel has two buoys red and green installed on the edge of it. It was the critical point to lead avoided a sunken vessel. The depth in the Channel is about 5.50m, the width is about 90m and the length is about 1km.
8C	Downstream at the end of Peam Rang Island Channel	The River is large here, but the route for navigation has limited. The navigation way is on the middle of the river. The areas surrounding the channel are shallow. The course must be leaded by lending marks, which it should be located on the end of Koh Peam Rang (not yet install). The depth in the Channel is about 6.50m, the width is about 80m and the length is about 4km.
1V	Tan Chau - Long Xuyen	The area has a height tension power line which has only 12 meters air clearance.

Note: The above information is not sufficiently covered and updated timely for all bottlenecks and constraints on Inland Waterway Navigation from Phnom Penh and Vietnamese Estuaries due to no detailed investigation and survey conducted.

出典：PPAP、調査団



出典：Google Earth、PPAP、作成：調査団

図 2.9-13 メコン流域の船舶航行上の障害／制約箇所

上記に加え、大型船舶の航路を確保・維持するためには、上記航路浚渫に加え、定期的かつ計画的な深浅測量及び維持浚渫の実施、航路標識・距離程の設置及び保守・維持管理、地域漁民との水域利用調整等も求められる。

(2) 開発動向

プノンペンからベトナム国境間の航路において、現在、我が国の無償資金協力事業により、Neak Loeng 橋が建設されている。この橋が完了すると、橋下端から高水位までの高さが 37.5m となるが、4,000-5,000DWT 級の船舶航行に支障はない。また、PPAP は、大型船舶航行上の障害の一つになっている Prek Dach Channel の航路浚渫計画を検討しているとのことである。

3. プノンペン新港 SEZ 開発計画 及び関連港湾施設拡張計画

3. プノンペン新港 SEZ 開発計画及び関連港湾施設拡張計画

3.1. 経済成長シナリオ

「カ」国の 2001 年から 2010 年までの GDP の実績伸び率（IMF）は、表 3.1-1 のとおりである。

「カ」国の GDP については、IMF が 2011 年から 2017 年の伸び率を予測¹しており、実質 6.5% から 7.7%の成長を見込んでいる。また、「カ」国政府は、2020 年に GDP を 2010 年比で倍増する目標を掲げている。これは、IMF の予測以降年率 7.5%で経済成長する予測であり、IMF の 2017 年予測 GDP 伸び率 7.68%を若干下回るものとなっている。その後、2021 年以降については予測値が示されていないので、2021 年から 2025 年は伸び率が低下し、2012 年程度の 6.5%、その後、2026 年から 2030 年はさらに伸び率が低下して 6.0%程度になるものと想定する。

2011 年から 2017 年までの IMF の予測、2020 年までの「カ」国政府の計画、2021 年以降の想定を表にすると、表 3.1-2 のとおりである。2021 年以降の想定は、CDRI の想定² 5%-7%をもとに 2030 年頃その中間値に落ち着くものと仮定した。Low ケースの場合は、2018 年以降、表 3.1-2 よりも 0.5%-1.0%低い伸び率(CDRI の予測 5%-7%の下限)になるものとして表 3.1-3 のとおり想定した。

表 3.1-1 「カ」国の GDP 成長の実績

Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GDP Gr. Rates	8.15%	6.58%	8.51%	10.34%	13.25%	10.77%	10.21%	6.69%	0.09%	6.10%

出典：IMF World Economic Outlook Database, 2012, (2001-2010)、作成：調査団

表 3.1-2 「カ」国の GDP 成長の将来予測（通常ケース）

Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GDP Gr. Rates	8.15%	6.58%	8.51%	10.34%	13.25%	10.77%	10.21%	6.69%	0.09%	6.10%

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%

出典：IMF World Economic Outlook Database, 2012, (2011-2017)

Cambodia government goal doubling GDP by 2020 (2018-2020)

Rates from 2021-2030 are estimated based on “Annual Development Review”, CDRI, (2021-2030)

作成：調査団

¹ IMF World Economic Outlook Database, 2012

http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/weoseladv.aspx?a=&c=522&s=NGDP_R

² Cambodia Development Policy Research Institute

表 3.1-3 「カ」国の GDP 成長の将来予測 (低成長ケース)

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GDP Gr. Rates	7.08%	6.45%	6.68%	7.24%	7.40%	7.56%	7.68%	7.00%	7.00%	7.00%

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%

出典：IMF World Economic Outlook Database, 2012, (2011-2017)

Cambodia government goal doubling GDP by 2020 (2018-2020)

Rates from 2021-2030 are estimated based on “Annual Development Review”, CDRI, (2021-2030)

作成：調査団

将来の人口は、「カ」国統計局による予測が行われており、2020年には1,650万人、2030年には1,840万人に達するものと推定されている。概要は2.4.1(1)節にとりまとめた通りである。

3.2. プノンペン新港 SEZ 開発事業

3.2.1 プノンペン新港 SEZ 将来開発フレーム

(1) SEZ 需要予測

1) SEZ 用地の現状と需要予測

2012年10月にJICAによって実施された「産業政策策定支援基礎情報収集・確認調査」のレポートの中で、カンボジアにおける工業団地用地の需要予測が、カンボジアへのFDIの推移をもとに、表3.2-1に示されている。

表 3.2-1 カンボジアにおける工業団地開発需要予測

(Ha)											
Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Higher Case	998	1,349	1,700	2,051	2,402	2,753	3,104	3,455	3,806	4,157	4,508
Medium Case	1,000	1,295	1,589	1,884	2,178	2,473	2,767	3,062	3,356	3,651	3,945
Lower Case	1,001	1,239	1,477	1,715	1,953	2,191	2,429	2,667	2,905	3,143	3,381

出典：Report for Data Collection Survey on Industrial Policy Formulation Assistance in Cambodia, JICA, 2012

作成：調査団

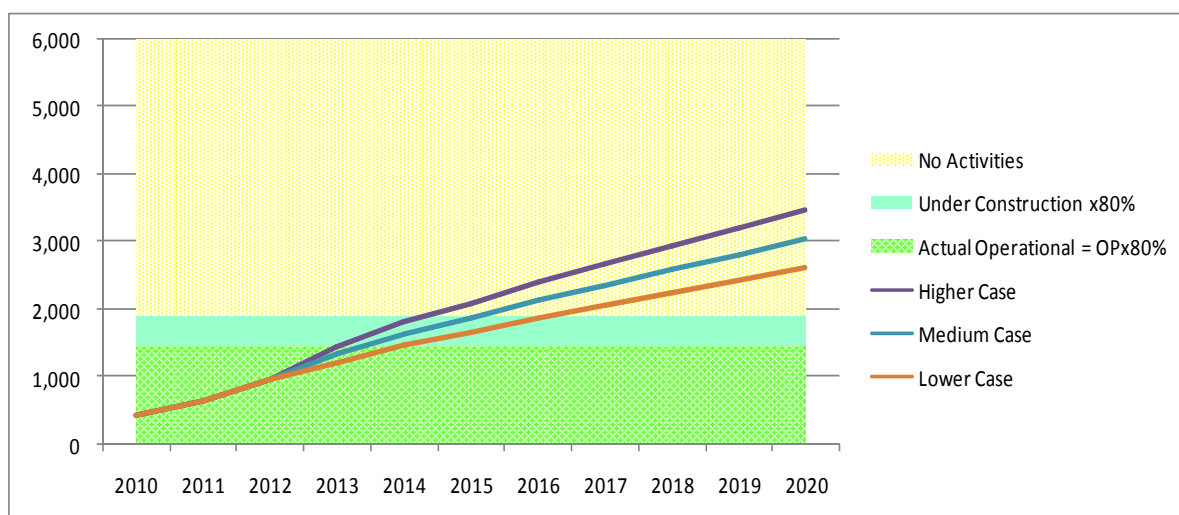
上記表は、カンボジア全体の工業団地を対象としており、この需要が全てSEZの開発需要とはならない。SEZとして認可を受けられる最少開発面積は50haとなっているため、現状において50ha以下の小規模開発された工業団地が合計で500ha以上存在している。上記需要に占めるSEZ開発需要の割合は、2012年におけるSEZ入居済および契約済用地（推定165企業：約340ha）と、その供用地も含む必要面積（約40%増し）を合わせ480haが最低必要面積と推計した。また、一般的にSEZ開発においては、その開発時の需要として、4～5年先の需要を基本に開発がなされることから、実際のSEZの開発面積の需要は、開発時最低必要面積の2倍程度で計画される。このことは、現在のベトナムのSEZ開発済誘致面積に占める入居済面積が50%以下であることから妥当と判断される。したがって、現在のSEZ需要は、480haの約2倍であり、「産業政策策定支援基礎情報収集・確認調査」の全工業団地需値の57%の973haを2012年のSEZ需要面積とした。また、2009年以降日本企業が入居し始めてから、SEZの需要は急増し、工業団地全体の需要増加率（平均約14%/年）の内の、平均約36%（過去3年間の日本企業入居の増加率の平均）が日本企業としてSEZ需要は増加するとし、2020年には、工業団地全体の77%がSEZ需要になった。上記に試算したSEZの需要を表3.2-2に示した。

表 3.2-2 カンボジアにおけるSEZ開発需要予測

(Ha)											
Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Higher Case	424	642	973	1,450	1,811	2,076	2,395	2,666	2,937	3,207	3,478
Medium Case	424	642	973	1,331	1,642	1,864	2,135	2,362	2,589	2,817	3,044
Lower Case	424	642	973	1,212	1,472	1,652	1,874	2,058	2,241	2,425	2,609

出典：調査団

前章 2.8 に掲載した既存 SEZ の 23 ヶ所のほとんどが、ベトナム・タイ国境、シハヌークビルに偏在し、首都圏にはプノンペン SEZ が一ヶ所のみである。23 か所の公称開発面積の合計は 9,057 ha であり、この内の 4,951 ha が未開発となっている。現在操業中の SEZ は、23 か所中 10 か所しかなく、その公称開発面積は、およそ 3,500 ha であるが、その中には将来における段階的な開発予定地や、住宅地・アミューズメントパーク開発区域も含んでおり、実際に工業用地として既に開発したとされる面積（一部未開発部分も含む）は、(a) 1,820 ha（下図濃緑部）となっている。また、現在開発中（建設中）の SEZ は、(b) 562 ha ある。したがって、SEZ 供給量は、合計(a)+(b)= 2,382 ha となるが、インフラや労働力の確保等の条件から、将来的に投資が難しいと思われる規模となっている SEZ を精査し、さらに、全体の 80%を実際の供給面積=1,906 ha（現在入居可能な SEZ の面積）とした。図 3.2-1 と表 3.2-3 に SEZ 需要予測と、SEZ 用地の供給量を示す。



出典：「産業政策策定支援基礎情報収集・確認調査」JICA2012年10月データ、作成：調査団

図 3.2-1 カンボジア国の SEZ 開発現況と需給予測

表 3.2-3 SEZ 需給予測

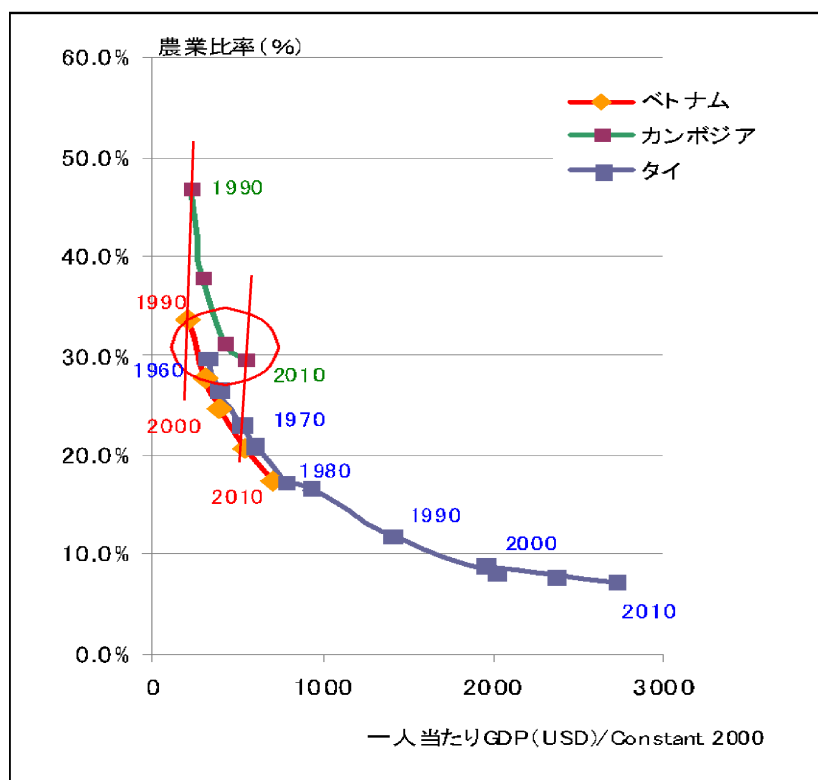
		(単位 ha)		
		年	2,017	2,020
需要	高ケース		2,666	3,478
	中ケース		2,362	3,044
	低ケース		2,058	2,609
供給	既存SEZの入居可能率（想定）		80%	80%
	既存SEZの開発部分入居可能面積（想定）開発中含む		1,906	1,906
需要（低ケース）に対する需給バランス			-152	-703

出典：調査団

2) SEZ 企業誘致予測

カンボジアは、タイ、ベトナムに囲まれ、アセアンの中では SEZ 後発国と言われていたが、2010 年から日系企業の進出が加速している。タイやベトナムの経済成長の流れは、外資の製造分野への投資増加によって、経済規模が拡大し、その結果、GDP に占める農業比率が低下しながら、経

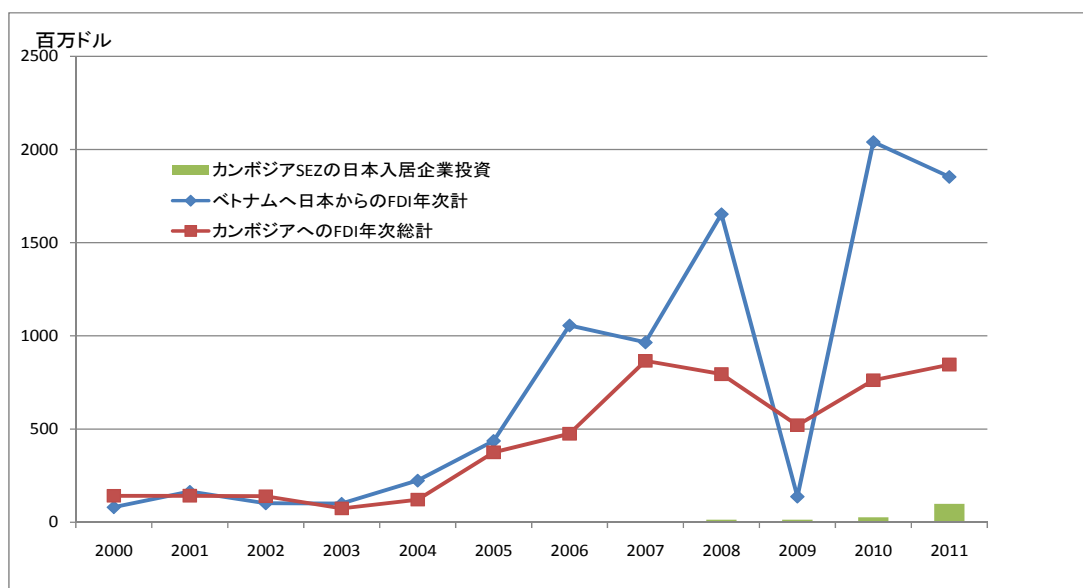
済が発展するとともに所得が増加して行く。図 3.2-2 に示すタイと、ベトナムおよび、カンボジアの GDP に占める農業比率の割合と、一人当たりの実質 GDP の相関線は、類似した動向となっている。各国の農地面積の占める割合の違いから、ベトナムはタイに比べ GDP に占める農業比率は低い線を示しており、カンボジアは逆に高い線をたどっているが、1990 年から 2010 年までベトナムとカンボジアでは、それぞれ同じく 18%程度農業比率が下がっている。このことから、2010 年のカンボジアは約 40 年前のタイと、また、約 6 年前のベトナムの位置にあると判断できる。



出典：みずほコーポレート銀行産業調査部レポート

図 3.2-2 GDP に占める農業比率と一人当たりの GDP の相関

次に、図 3.2-3 にベトナムの日本からの投資額の推移と、カンボジアにおける FDI の総計および、日本企業のカンボジア SEZ への投資動向を比較した。ベトナムへの日本企業投資推移とカンボジアへの FDI の動向は、2009 年のリーマンショック等による上下変動の大きさの違いはあるものの、同じような動向を示している。同時期に日本以外の外国投資がカンボジアにも加速された経緯が示されているが、2005 年からのベトナムへの日本の投資額の急増と、2010 年からカンボジアへの日本企業の進出を見れば、やはり 6 年間の遅れで推移していると思われる。日本企業のベトナムへの FDI は、全体の 50%を超えており、これからのカンボジアへの FDI も日本企業の進出によって、経済成長がなされることが容易に想定される。

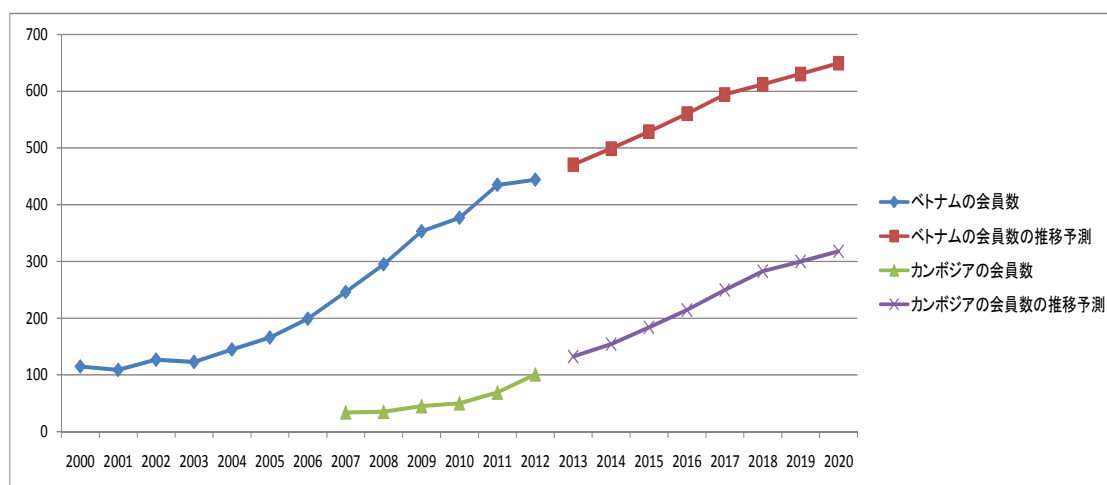


作成：調査団

図 3.2-3 ベトナムとカンボジアの FDI 動向と日本企業の投資

上記のことから、日本企業の動向を予測する上で、6年前のベトナムへの日本企業進出推移と同じ経緯いとなることを想定して、ベトナムとカンボジアへの商工会議所会員数の推移を基に、以下の条件において図 3.2-4 に SEZ の日本企業需要を推計した。

- 2013 年から 5 年間のベトナムの会員数増加率は、過去 3 年間の増加率平均の 6%摘要
- 2013 年のカンボジアの会員数増加率は、過去 2 年増加率平均の 31%を摘要
- 2014 年から 4 年間のカンボジア会員増加率は、6 年前の 2006 年から 4 年間のベトナム会員増加率を、各年に摘要
- 2018 年からは、ミャンマーへの日本企業進出を考慮し、ベトナムで 5%増、カンボジアで、13%増とした。



作成：調査団

図 3.2-4 ベトナムとカンボジア日本商工会正会員数の実績と予測

上記予測において、カンボジア日本商工会正会員数に対して、カンボジア SEZ 入居日本企業数が占める割合は 60%であり、95%以上が日系の開発した SEZ か、日本が誘致を行っている SEZ に入居している。2013 年以降の日系 SEZ 入居日本企業予測と、年間の入居企業予測を以下表 3.2-4 にまとめた。

表 3.2-4 日系 SEZ 入居日本企業予測

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ベトナムの日本商工会正会員数と予測	246	295	353	377	435	444	471	499	529	561	595	613	631	650
カンボジアの日本商工会正会員数と予測	34	35	45	50	69	101	132	154	184	214	249	283	300	318
カンボジアのSEZ入居契約済の日系企業累計予測				15	28	43	66	92	110	128	149	170	180	191

出典：調査団

カンボジアにおいて、過去 3 年間のプノンペン SEZ 入居企業における日本企業の入居率は、平均 40%、最大 60%となっており、この比率から推定できる外国企業も含めた入居企業予測を、日本企業入居率 60%を摘要し、表 3.2-5 に示した。

表 3.2-5 日系企業が開発したカンボジア SEZ への入居企業数予測

年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
SEZ年間入居契約の日系企業予測	23	26	18	18	21	20	10	11
SEZ入居の年間の日系以外の企業予測	9	9	7	7	8	8	4	4
SEZ入居契約企業合計数予測	32	35	25	25	29	28	14	15

出典：調査団

3) プノンペン SEZ とシハヌークビル港 SEZ の企業入居予測

2012 年にタイセン SEZ（バペット地区、カンボジア企業開発）に以下の問題が発生し、カンボジア SEZ に対し、入居した企業（日本企業含む）間で大きな問題となっている。

➤ SEZ 運営主体の問題

タイセン SEZ は、事業者の運営管理が適切になされておらず、管理事務所にもスタッフ等の不在人が多い状態で、SEZ 内の掃除やゴミ収集もなされていない状況であり、SEZ としてのサービスが低下している状況になっている。

➤ 電力問題

タイセン SEZ の電力供給は、ベトナムからの買電となっていたが、最近のベトナム内での電力不足から、ベトナムからの送電容量に制限され、十分な供給がなされず停電が頻発しているため、テナントは自家発電の用意に迫られた。これらの事態によって、工場の生産がストップする事態も発生している。

➤ 労働問題

タイセン SEZ の周辺の労働人口は限られており、入居者が増えるに従って、離れた農村からの労働者が必要となり、労働者の住居や通勤費の支給等の問題が発生、また、入居者間で近隣の労働者の引き抜き（奪い合い）となり、労働賃金のアップを求めてストライキ等が発生している。

➤ 環境汚染問題

タイセン SEZ には施設全体としての汚水処理施設がなく、自前の処理施設の設置が義務付けられているものの、一部未処理の工場排水や従業員等の一般生活排水が、雨水排水とともに周辺の農地に直接流れ込み、環境汚染を引き起こしている。CDC の SEZ 政令には、SEZ 認可において、事業者は一般汚水処理施設の建設が義務付けられており、本件は政令違反となる可能性があり、問題となっている。カンボジアで認可された SEZ の中で一般汚水処理施設を設けているのは、プノンペン SEZ と、シアヌークビル港 SEZ の 2 つの SEZ のみであり、今後この問題がカンボジアで問題となることが予想される。

タイセン SEZ に進出した日系企業（8 企業）の内、約半数は日本の不動産会社が斡旋（誘致委託）したものであり、後の半数は CDC の斡旋で入居している。本件の問題が表面化した 2012 年末から、日本の不動産会社もプノンペン SEZ と、シアヌークビル港 SEZ に限って日本企業を斡旋することに変更し、CDC も、これらの問題点を考慮して、日系の開発したプノンペン SEZ と、シアヌークビル港 SEZ に誘致を優先するものと思慮される。

ここで、上記 2 つの SEZ について、2013 年 1 月現在の企業誘致面積と、入居企業面積を表 3.2-6 に示す。

表 3.2-6 日系の開発した SEZ 入居状況

日系の開発した SEZ	開発面積 (ha)	企業誘致面積 (ha)	入居済／契約済企業	入居済／契約済面積 (ha)	入居未定面積 (ha)	将来入居企業数 (想定)
プノンペン SEZ 1期	141	72	39	71	1	1
プノンペン SEZ 2期	162	101	21	58	43	20
シアヌークビル港 SEZ	70	47	1	4	43	20

出典：調査団

プノンペン SEZ に関しては、2013 年 1 月現在、すでに企業誘致面積の 75%が入居および契約済みであり、2013 年中に完売となる見込みであり、また、プノンペン SEZ の 3 期は、住宅開発のみの予定である。

現状では、以下の観点から、プノンペン SEZ はシアヌークビル港 SEZ に対して、企業誘致にとっては有利な条件となっており、2013 年の完売までその優位性は変わらない。

- 労働力の確保：労働人口は、首都圏（プノンペン地区）に固まっており、プノンペン SEZ は、進出企業の労働力確保に優位性がある。
- 電力料金および電力供給量：シアヌークビル地区周辺の電気料金が 30 セント/kwh であるのに対し、プノンペン地区とタイ国境（ココン地区）・ベトナム国境地域（バペット）の電力料金は約 18 セント/kwh で安価である。但し、2013 年 5 月よりシアヌークビル地区の電力供給改善により電力料金がプノンペン地区と同程度の料金になる可能性を有している。
- SEZ 入居料：2013 年 1 月現在、シアヌークビル港 SEZ が 65 ドル/m²、プノンペン SEZ が 60 ドル/m² となっており、プノンペン SEZ の方が若干優位である。

上記状況から、本調査では、2013 年から 7（プノンペン）対 3（シアヌークビル）の割合で日本企業が入居し、他国企業も続いて入居すると想定され、表 3.2-7 に上記 2 つの SEZ と本プノンペン新港 SEZ への入居予測を示した。

表 3.2-7 日系開発 SEZ の入居予測

日系開発のSEZ	入居未定面積	入居企業数 (想定)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
日本企業入居予測	—	147	23	26	18	18	21	20	10	11
外国企業入居需要	—	56	9	9	7	7	8	8	4	4
プノンペンSEZ 1期	1	1	1	完売	完売	完売	完売	完売	完売	完売
プノンペンSEZ 2期	43	20	20	完売	完売	完売	完売	完売	完売	完売
シアヌークビル港SEZ	43	20	3	17	完売	完売	完売	完売	完売	完売
プノンペン新港SEZ	106	53	-	-	-	-	29	24	完売	完売

出典：調査団

(2) 誘致計画

1) 対象事業と企業

a) 対象事業

SEZ に誘致する対象事業は製造業・商業施設も含め非公害型事業とし、以下の大量の工業用水・電力を要し SEZ 内の他の企業に環境的影響を与える恐れのある事業は対象外とする。

- 石油化学製品製造業
- 製鉄・アルミ・銅など非鉄精錬業
- 木材チップおよびパルプ製造業
- 肥料製造業
- 畜産業
- 煉瓦などのセラミック事業
- ガラス製造業
- 大規模用地を要する商業施設
- その他 SEZ の規模とコンセプトに合致せずまた環境に大きな影響を与える事業

SEZ の計画においては、将来「カ」国において必要とされるまた有望とされる産業を念頭に立地条件及びその規模を勘案し以下の事業を誘致の対象とすることを提案している。これらの事業はアセアン諸国の中規模工業団地の典型的なものであるが、従来型の労働集約的な産業だけでなく付加価値の高い工業製品の製造、外貨獲得にもつながる輸出型企業または輸入代替企業を誘致企業の目標にすることが「カ」国にとっても重要である。

- 鉄鋼・非鉄加工関連（鉄鋼各種加工製品・アルミ加工製品・ダイカスト製品など）
- プラスチック加工製品（自動車用・事務機器用・電気製品・電子機器用など）
- 電子部品・組立（通信機器など）
- 電気製品用部品・組立（家電製品用部品及び組立・各種変圧器・産業用電線など）
- 自動車およびモーターバイク用各種部品
- 各種機械用部品・組立（建設機械・農業機械など）
- ハイテク精密機械および部品・光学機器・医療機械組立
- 農産加工（果汁・乳製品・菓子・各種食品）
- 縫製関係

b) 誘致企業の選択

企業の選択に当たっては以下の審査が SEZ として必要である。

- 上記対象事業に合致するかどうか、特に環境問題を起こさない事業であるかの審査。(土地面積・ユーティリティ使用量・製品・原料・産業廃棄物・排水もしくは産業廃棄物の処理方法、臭気・騒音・大気汚染など環境に関する事項)
- 財務内容が健全であるか否かの審査。
- その他「カ」国および SEZ にとって適格な企業であるかの審査。

2) マーケティングの運営

SEZ の運営・管理母体は企業誘致のためにマーケティング 部門を設ける必要がある。また SEZ の運営・管理母体だけでは国際的な誘致を図ることが困難なため、海外の国際的マーケティング網を持つ販売代理店を構築する必要がある。

SEZ の運営・管理母体の組織はその SEZ の規模を考慮し以下を提言する。

a) マーケティング部門の業務内容

マーケティング 部門がとり行うべき主な業務内容は以下のとおりである。

- ◆ マーケティングプランの作成
- ◆ 販売代理店の選定、販売代理店との継続的協力体制とその管理運営
- ◆ 誘致用マーケティング資料の完備（各種カンボジアの法律・規則、SEZ の宣伝用カタログ・ホームページ・パワーポイント、ニュースレター、テナントへの説明及び質疑応答用 internal manual など）
- ◆ 各種契約書の完備（代理店契約書、予約借地権契約書、本借地権契約書、契約書に必要な工業団地規則、維持管理に関する業務委託契約書他）
- ◆ テナントの選定（対象企業として適格か否かの調査と与信調査）
- ◆ 誘致活動（国内外でのワークショップ・セミナーの開催）
- ◆ 入居希望企業との契約交渉と契約業務
- ◆ 入居企業に対する各種サービス（有償・無償含む）の提供
- ◆ 入居企業との定期的会合(情報交換会)
- ◆ 各国特に隣国諸国における工業団地及び「カ」国内の情報入手(国内外との比較資料のため)

b) 誘致スケジュール

テナントの募集は必ずしも SEZ の全ての造成及び On-site の完成が終了せずとも完成時期が確定している場合には、その一年前から 妥当な範囲での予約金を要求し予約販売を実施することが可能である。従って 2016 年後半から SEZ の一期が完成するとして、2016 年初めから予約販売が可能である。SPC が設立され実施体制が決定した時点でビジネスプランを作成しその中でマーケティング・スケジュールを検討の上その都度見直していく必要がある。

c) マーケティングの重要課題

マーケティング部門はテナント誘致には非常に重要な機能を有するため以下がポイントとなる。

- ◇ マーケティング部門の責任者及びスタッフはその任の実務にあたり十分な経験とその知識を保有すること。
- ◇ 具体性のある適正なマーケティングプランを作成すること。
- ◇ 国内外にての誘致ネットワークを図ること。
- ◇ 土地価格（借地権）については予約販売時、土地面積の大小、場所などにより柔軟に価格を設定し、かつ年度毎に販売状況及び市場価格を勘案しながら新価格を設定すること。
- ◇ 入居テナントに対しては十分なサービスを提供すること。（特に外国企業に対しては必要）

3) SEZ の必要性和優位性

a) SEZ の早期構築の必要性

現在カンボジアにも既に操業中あるいは開発中の SEZ があるが、タイ、ベトナム、インドネシアの一流の工業団地あるいは SEZ と比べ、立地条件、規模、インフラ整備の内容などの点で優位に立つものは残念ながらまだないのが現状である。

特に外国企業が要望するプノンペンの首都周辺には SEZ が一か所しかなく、将来労働集約型の単純労働者だけでなく優秀な技術者および専門スタッフを必要とする付加価値の高いまた高度な技術を要する外国企業を誘致するためには首都に近く、また、ロジスチック上にも利便のある圏内に一流の SEZ を構築することがカンボジアにとっても急務である。「カ」国が首都圏に SEZ を早期に構築しなければならない事由は次によるものである。

経済発展のためのツールである SEZ および工業団地の絶対的不足：経済発展・工業化・外資企業誘致の重要なツールである SEZ および工業団地の数が下表どおり「カ国」には他のアセアン諸国と比べ極めて少なく、早く構築しない場合はそれだけ外資企業の誘致が遅れ結果として経済発展および工業化が遅れることは紛れもない事実であり GDP は SEZ/工業団地面積に比例するといっても過言ではない。例を挙げれば、ベトナムは 2012 年現在で工業団地の数は 320 カ所ありその総開発面積は 75,393 ヘクタールとなっている。これがベトナムにおける外資企業進出に大きな受け皿となっておりうち主要な 49 カ所の工業団地だけでも入居されている面積は 9,565 ヘクタールでここに入居している企業（工場）は 2,979 社（うち日系企業は 554 社）となっている。これに比べて、現在のカンボジアにおける工業団地が主体の SEZ 23 カ所うち稼働している SEZ は 9 カ所が入居している総面積が約 300 ヘクタールではあまりにも貧弱であり将来経済成長率を継続的にあげて行くためには新規 SEZ の開発は急務である（表 3.2-8 参照）。

今のプノンペンは 1993 年からのベトナムハノイと類似しておりハノイも首都でありながら首都圏にはごく貧弱な現地企業の開発したわずか 50 ヘクタールにも満たないインフラ未完全の工業団地が一か所あるのみで、外国企業はわずか数社であったが、1997 年から日系商社（住商）によって、ハノイ近郊で開発が始まり既に完売した「タンロン工業団地」（総開発面積約 300 ヘクタール）がきっかけとなり現在ではベトナム北部だけで SEZ を含む工業団地は 119 カ所となっている。

ベトナム政府は、ハノイに最初に構築した近代的かつインフラの充実した「タンロン工業団地」が既に 88 社の企業が入居し年間 25 億ドルの工業製品を生産し、かつ、65,000 人の雇用創出を図っ

ていることを高く評価しており、この開発がなかった場合大幅に経済発展が遅れたであろうとの認識を示している。

表 3.2-8 アセアン各国の工業団地数比較表 (2012 年末現在)

項目 \ 国名	インド	タイ	マレーシア	インドネシア	フィリッピン	ベトナム	カンボジア
人口(1000)	1,224,614	69,122	28,401	239,871	93,261	87,848	14,138
名目 GDP (10 億ドル)	1826.81	345.67	287.94	846.45	224.77	122.72	12.89
工業生産高 (百万ドル)	971,825	58,949	45,710	61,560	16,482	122,282	911
工業団地数 (SEZ 含む)	46(主要)	48(主要)	274	88	93	320	23(SEZ)
開発面積(ha)	38,182(主要)	17,938(主要)	26,048	32,480	8,382	75,393	3,544
備考						2001 年 開発面積 10,000ha	内 300ha の み入居企業

出典：人口統計：“World Health Statistics 2012.6.16” (数値は 2010 年度)

名目 GDP：“IMF-World Bank Outlook Data Basis 2012.10” (数値は 2011 年度)

工業団地関係：“East Asia Industrial Park by JBIC 2012”, Japan-Asian Center Data

作成：調査団

外国企業誘致の急務：アセアン各国（ベトナム、タイ、インドネシア、フィリッピン、マレーシア）には既に多くの工業団地があるが、各国とも引き続き外資企業誘致のため、それぞれ競って一流の新規工業団地の開発などを進めており、より充実したサービスを提供し外国企業の誘致に熾烈な競争を行っている。また、最近では経済発展が著しく遅れていたミャンマーあるいはバングラデッシュも外国企業誘致のため大規模な SEZ 及び工業団地の開発を計画しており「カ」国も各アジア諸国とも経済面で協力をしていく一方で、ミャンマーあるいはバングラデッシュも競合相手国として視野に入れ早期に同 SEZ の実現を図っていかねば、優良な外国投資家である企業は他国へ進出し「カ」国はその機会を失ってしまう恐れがある。現在「カ国」ではまだ自国の産業が発達しておらず資金力・技術力・市場開拓能力がないため外資導入は必携である。

首都プノンペンの発展と雇用創出：近い将来首都プノンペンには人口が必然的に集中増加してくることが予想されるがそのためには雇用創出のための対策を講じておくことが必要であり、このツールとして 2015 年位を目標として首都圏に新規 SEZ を建設しておくことが肝要である。

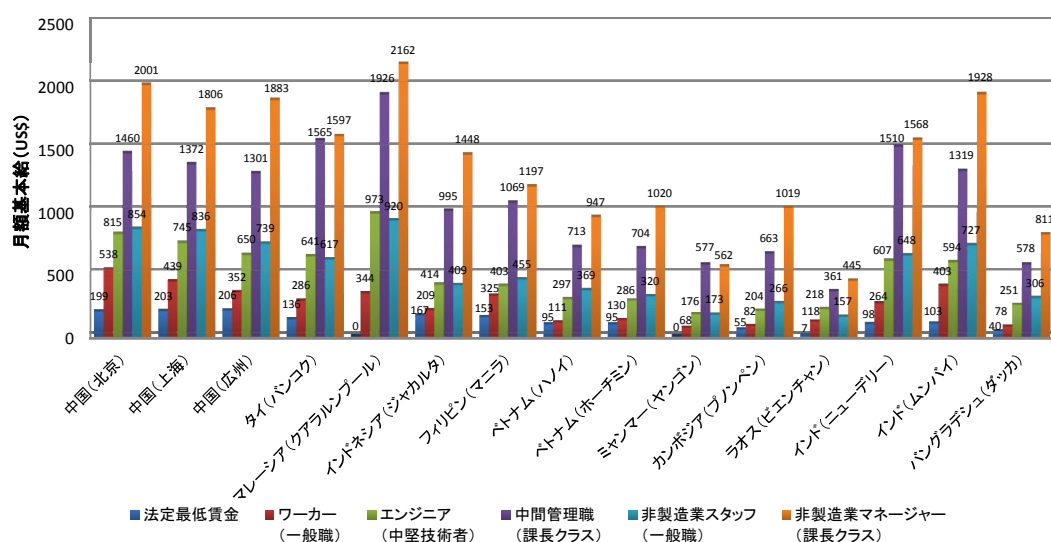
現在「カ」国では SEZ は地方には点在していても首都圏には一流とは言えないが一か所の SEZ しかなくその開発面積も限られており、将来は総開発面積としてここ 10 年以内には最低 5 か所、総開発面積として 1000 ヘクタールの工業団地を計画していくことが望まれる。

土地代の上昇：プノンペン周辺の土地代は年々上昇している。従って新規 SEZ の開発が遅れると土地代が上昇し開発が困難になってくる。現在 PPAP 計画の SEZ は田畑でかつ低地ということで土地代は安価であるがこの近辺の開発が進むにつれ必然的に土地代が高騰していくため、開発が遅れると土地代を含む造成費が高くなり SEZ の開発が難しくなってくる。

b) SEZの優位性

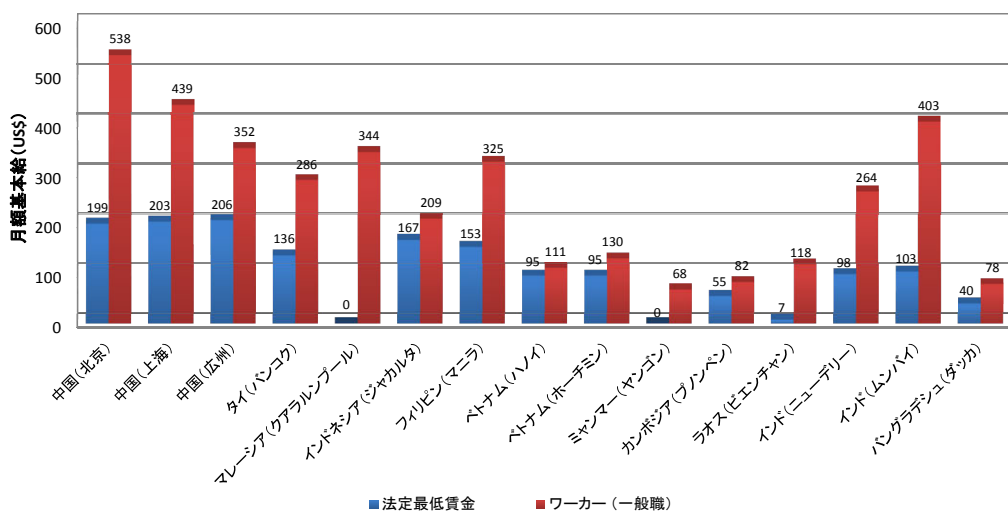
本SEZが「カ」国内だけでなく外国企業にとって優位性があるのは以下の点である。

- 東西回廊の構築の進展によりロジスティック面でカンボジアはタイとベトナムとの利便性が高まる一方で、隣国のタイは人件費・土地代が高く、パーツ高となっているためタイ企業だけでなくタイにすでに進出している特に輸出志向型日系企業もカンボジアへのシフトを真剣に考え始めている（図3.2-5及び3.2-6参照）。また昨今外資進出が盛んであったベトナムも最近都市圏の工業団地の価格が80～100ドル/m²と高騰しさらに人件費なども年々アップして来ていることでベトナム進出済みの外国企業だけでなく新規外国企業も近年「カ」国に注目をしていること。



出典：JETRO、作成：調査団

図 3.2-5 アジア主要諸国・職級別月額基本給の比較



出典：JETRO、作成：調査団

図 3.2-6 ワーカー（一般職）基本給

- ✚ 上記背景において、外資系製造企業はカンボジア進出に際し立地として選択をする際多くの要因を評価検討するが(別紙評価リストの例を参照)、とりわけ以下を重視する。その際もし SEZ が販売時において妥当な借地権料のもとで一流のインフラ設備とサービス機能を備えている場合には、次の事由で外国企業誘致には優位に立つことは必定である。
 - 首都圏内にあるため必要な労働力と技術者・スタッフを容易に雇用できる。特に将来必然的に労働集約型の工業から付加価値の高い製品・部品を製造する企業の進出がカンボジアにも増加するわけでその意味で首都圏に近い SEZ は有利である。
 - 従来の旧プノンペン港より高効率のノンペン新港が完成することによりそれに隣接する SEZ はロジスティクス面でも有利である。
 - 最近特に空輸の製品輸出も増えてきているがこの SEZ は空港にも近いこと。
 - SEZ の完成により隣国ベトナムとの貿易がより活発になること。
 - プノンペン新港 SEZ は充実したインフラ設備（アクセス道路、港湾設備、上下水道設備、排水設備、変電設備など）を有しておりさらにその中に外国人用のサービスアパートなどの居住地域・商業施設なども完備されれば更に優位性が高まる。
- ✚ さらに SEZ に優位性を持たせるためには以下を考慮することが必要である。
 - SEZ の on-site インフラとして環境重視のエコ SEZ を構築していくこと。(例 太陽光発電設置、排水リサイクルなど)
 - ハイテク企業も入居できるようなインフラ設備を設けておくこと。
 - SEZ に ISO 認定を取得させること。
 - SEZ を自然災害(特に水害)に対し防止する対策を講じておくこと。
 - SEZ 内に Business Development Center(BDC)を構築し人材教育（語学・IT・貿易・会計・技術など）、セミナー開催、各種認証取得窓口機関の創設、入居企業に対する one stop shop service を始めとする各種サービスを提供、入居企業だけでなく地域社会にも貢献できるようにすること。

4) 期待される SEZ の開発効果

SEZ の構築により、以下の直接・間接的な開発効果がされる。

a) 外資企業の進出促進

外資製造業の進出に際しては、初期段階では国際空港・港湾・通信・電気などインフラの整備された首都圏に近い立地を希望する方向にあり、そこには許認可に関連する行政機関、銀行などの金融機関が集結しており、大学あるいは専門学校を卒業した中高度の技術者・知的労働者（貿易・品質管理・会計・法務など）の集めやすい首都圏に近い工業団地を希望するところが多い。従って、この SEZ の出現により有望外資企業の進出が促進される。

b) 新規タイプの外国企業の進出

従来の縫製・製靴などの労働集約型企业から、より付加価値の高い農水産加工産業・紙製品産業・電気・電子製品及び部品、自動車部品産業・ハイテク産業（高度な技術を有す医療機器・半導体関連・ロボット産業・精密機器など）を始め各種分野の事業進出が見込まれること（これはかつてのタイ、ベトナム、インドネシアでも同様であった）。参考までにベトナムのハノイ進出

第一号の日系企業はペンタックス（1995年進出）で高度な技術を要する企業であり、ハイフォンではローチェというこれも高度な技術を要する半導体搬送ロボットの製造会社であり、ローテク企業ではなくハイテク企業の進出から始まっている。最近カンボジアにおいてもワイヤーハーネスにて世界的な技術と生産量を誇る矢崎総業および精密ベアリングで著名なミネビアが進出して来ている。

c) 入居企業の予想

プノンペン新港と立地の特性をもとに工業団地に入居する企業数は約40社～50社が期待出来る。既に調査団による事前調査では日系をはじめ70社近くがNCT-SEZのテナント候補として、将来誘致活動が行われるものと予想される。

d) 工業生産および外貨獲得に寄与

SEZ（150ヘクタール）のうち工業団地を130ヘクタールとして開発した場合の工業生産は最盛期で年間15億米ドルが見込まれ、その8割が輸出用とした場合は12億米ドルの外貨獲得が期待出来る。これは現在カンボジアの総輸出総額約53億ドル（2011年度）の約23%に相当する額になる。

e) 物流の活性化

プノンペン新港および隣接するSEZからの企業などにより原材料の輸入・製品の輸出などのロジスティックが活発となり物流の発展につながる。物流はSEZの工業団地を対象とすると他国の例で全てのテナントが入居した場合は輸出入合わせて少なく見積もっても約5.5万TEUの年間物流量が期待できる。

f) 雇用の創出

SEZでの雇用創出は工業団地および商業区域も含め直接的雇用のみで少なくとも約25,000人と予測され間接的雇用効果はその3倍となるものと推定される。

g) 技術の向上

労働集約型以外の外国企業の進出などにより技術者のレベルも上がり、さらにそれに伴って教育水準が上がってくることが期待できる。

h) 環境の一元管理

SEZの建設により工場が集中されるため行政による環境の一元管理が実施できる。個々の工場による環境の管理監督は現実的に非常に難しい。

(3) 物流計画

前節(2)で提案された誘致想定製造業は、以下の8業種に分類される。また、それらの誘致比率は、アセアン諸国における一般的中規模工業団地の典型的立地比率を採用し、アセアンでの各進出製造業における工場敷地面積の平均的な数値と、工場敷地面積当たりの、貨物量(コンテナ数量)を製造量へのヒアリング結果を基にした推計値を表3.2-9に示す。表3.2-9を基に、プノンペン新

港 SEZ で計画された誘致面積（106ha）への各業種別誘致を 2017 年から 5 年間で入居完了すると想定した。また、プノンペン新港 SEZ での業種別誘致面積と業種別輸出入貨物量を表 3.2-10 に示す。

表 3.2-9 想定企業種と貨物量

製造業名	入居比率	敷地面積／企業 1 社	推定海運貨物量 TEU/month/企業
自動車用部品	25%	1~5 ha （平均 2.5）	120
金属・非鉄加工	20%	2 ha	70
電気・電子部品	15%	2 ha	60
機械部品	10%	2 ha	100
一般組立	10%	2~4 ha （平均 3ha）	100
プラスチック加工	10%	1~2ha （平均 1.5ha）	90
農水産加工	5%	2 ha	120
縫製その他	5%	1~3ha （平均 2ha）	120

出典：調査団

表 3.2-10 SEZ 入居企業数の貨物量推計

製造業名	SEZ 内 誘致面積	SEZ 内企業数	推定輸入貨物量 TEU/month	推定輸出貨物量 TEU/month
自動車用部品	25 ha	10	500	700
金属・非鉄加工	22 ha	11	290	480
電気・電子部品	16 ha	8	180	300
機械部品	10 ha	5	220	280
一般組立	12 ha	4	180	220
プラスチック加工	9 ha	6	180	360
食品加工	6 ha	3	100	260
縫製その他	6 ha	3	165	195
合計	106 ha	50	1,915	2,895

年間総輸入量=1,815 x 12 = 21,780 TEUs、年間総輸出量=2,795 x 12 = 33,540 TEUs

年間総貨物量=55,320TEUs

出典：調査団

カンボジア国の SEZ 開発政策として、本プロジェクトにおける基本的な誘致企業の選定は、輸出加工産業（EPZ）の製造業を対象とすることから基本的に原材料を輸入し、製品を輸出するため、入居企業から発生する貨物の大半が輸出入となる。また、本 SEZ は、プノンペン新国際港に隣接した立地条件であることを考慮し、入居企業全ての貨物がプノンペン新港を介して輸出入されると想定する。

プノンペン新港で輸出入される SEZ の貨物は、プノンペン新港と本 SEZ 間を、アクセス道路を通過して運搬される。これら SEZ の貨物運搬、SEZ 内での必要な貨物の仮置きとコンテナ出し入れ、空コンテナの蔵地は、SEZ 内に計画するロジスティックセンターによって通関手続き業務も含めて実施される。ロジスティックセンターは、民間の運搬業者に SEZ 内の用地の賃貸としてのコンセッションで運営させる。ロジスティックセンター敷地の面積を以下に設定する。

- 輸出コンテナ貨物倉庫：総輸出力／360日 x 2日（通関日数）＝約 3,000m²（35m x 85m）
- 空コンテナ置き場：（総輸出力 - 総輸入量）／360日 x 10日（仮置期間）＝324個／日／（2段積み）＝162個分のスペース、162x 30m²（15m²／個＋作業スペース 15m²／個）＝約 5,000m²
- 倉庫前後のトラックスペース：（トレーラー荷積み作業幅 20m とトラックの荷降ろし作業幅 15m、合計 35m x 85m＝約 3,000m²）
- トレーラー・荷役機械の駐車スペース：トレーラー20台 x 18m x 3.5m＋荷役機械 2台（200m²）＝1500m² 事務所＋駐車場スペース：500m²（事務所 250m²、駐車場 250m²）
- その他場内道路等の必要面積：上記合計の約 30％＝4,000m²
- 合計 17,000 m²（最低必要面積）

上記必要面積に将来民間資本での SEZ 拡張に伴うロジスティックセンター用地の拡張を 10,000m² とし、敷地として 2.7ha を物流の拠点として計画する。

3.2.2 プノンペン新港 SEZ 開発計画

(1) SEZ 全体開発方針

1) 基本理念

前項で述べた SEZ 需要予測および誘致計画を踏まえると、当地の SEZ は、将来的におよそ 1,000 ha 規模の開発が必要とされている。この SEZ 開発は、民間投資により進めていくことを前提とし、本調査では、その民間投資の呼び水となるパイロットプロジェクトとして、共通基本インフラ施設や機械・電気設備等を兼ね備えた、工業団地、商業区域、居住区域、公共区域からなる 143 ha の SEZ とアクセス道路について開発計画を策定した。

本 SEZ 開発の基本理念は以下の通りである。

- ✚ 「カ」国の経済発展に寄与し、とりわけ首都であるプノンペン市また周辺地域の発展にも貢献する事業とする。
- ✚ 外資による輸出企業型誘致の受け皿となる事業とし「カ」国の輸出を進行し外貨獲得に繋がるものとする。
- ✚ 雇用促進また人材の育成にもつながる事業とする。
- ✚ 上記のため、隣国アセアン諸国および「カ」国でも一流の SEZ 施設とサービス提供を行うため、官民共同で協力する事業とする。
- ✚ 将来「カ」国の工業発展にも寄与し有益な企業誘致に努めるものとする。

2) 立地面積比率

SEZ の基本レイアウトは以下をゾーニングとする。また SEZ 内の工業団地については望ましい適格な製造業として非公害型産業名を 3.2.1 項にて取り上げたが、これをもとにアセアン諸国における一般的中規模の工業団地の典型的立地比率及び今後「カ」国で有望になってくる製造業を考慮し以下を前提として基本構想の立案を行った。

a) 全体ゾーニング

全体ゾーニングのコ基本コンセプトは以下表 3.2-11 に示す通りとした。

表 3.2-11 全体ゾーニングの基本コンセプト

区域	面積(ha)	区域内事業
I. 工業団地区域	140	輸出志向型の企業 約 40~50 社
II. 商業区域	1.2	スーパーマーケット他商店・銀行など
III. 居住区域	1.2	サービスアパート
IV. 公共区域	0.6	学校・病院
計	143	

出典：調査団

b) 工業団地ゾーニング

SEZ内の工業団地については3.2.1項に取り上げた非公害型産業また将来カンボジアに期待される製造業をこれまでのアセアン諸国における一般的中規模工業団地の典型的立地比率を以下表 3.2-12 の通りとした。

表 3.2-12 工業団地ゾーニングの基本コンセプト

製造業名	比率
自動車用部品	25%
金属・非鉄加工	20%
電気・電子部品	15%
機械部品	10%
一般組立	10%
プラスチック加工	10%
農水産加工	5%
縫製その他	5%

出典：調査団

3) 開発フレームの設定

日本およびアセアン諸国の工業団地における平均的企業の原単位資料に基づき、以下表 3.2-13 に示す想定従業員数予表、表 3.2-13 に示す想定ユーティリティー需要量を設定した。（想定需要量の内訳は添付資料-D 参照のこと）

表 3.2-13 想定総従業員数

区域別	面積当り雇用人数	総従業員数
I. 工業団地	50~250/ha	7,000~35,000
II. 商業地域	250~300/ha	300~360
III. 居住地域	50~100/ha	60~120
IV. 公共地域	50~300/ha	30~180
合計		7,390~35,660

出典：調査団

表 3.2-14 想定ユーティリティー需要量

項目	需要量
I. 用水	1500~2000m ³ /日
II. 電力	ピーク時 APD (年間電力需要量) / (操業日数 x 24 時間 x 負荷率) 148,200mwh / (250 日 x 24 時間 x 0.65) = 約 40 MW

備考： 上記は操業ピーク時の予想数字であるが、それを超える需要が予想される場合は、あらかじめその需要に合わせられるよう系列を増やすなどの対策を講じる。

出典： 調査団

4) ユーティリティー供給計画

a) 給水

プノンペン新港 SEZ の給水需要量は、表 3.2-14 に示されている通り 1,500~2,000m³/日と推定される。現状は、国道 1 号線脇に給水本管（200mm）が敷設されているが、プノンペン新港 SEZ 1 日使用水量が大きい為上記給水本管からの給水は十分ではない。この為、国道 1 号線沿いのプノンペン新港近傍に設置されている既存配水所から供給できることをサービスプロバイダーに確認した。

b) 電力

プノンペン新港 SEZ の電力需要は 30MVA から 40MVA と推定される。現状、22kV の配電線が国道 1 号線沿いに布設されているが、プノンペン新港 SEZ の電力需要が大きい為、22kV の配電線ではこの電力需要を賄う事が出来ない。

プノンペン特別市の電力を管轄しているカンボジア電力公社（EDC）によると、国道 1 号線沿いの電力需要が増加しているため、115kV の送電線建設を計画しており、2015 年にはこれが完成する予定となっている。

プノンペン新港 SEZ への電力引き込みは、プノンペン新港 SEZ の敷地内に 115/22kV の変電所を建設し、その変電所からプノンペン新港 SEZ に 22kV の配電線で電力を供給する事が確認できた。

プノンペン特別市における 2010 年の最大需要は約 300 MW 程度で、一方発電容量は、隣国からの買電を含んでも、これを 10%程度下回っている。従って、ピーク時には計画停電を実施している。然しながら、2013 年 6 月頃には 100MW の石炭火力発電所が運転を開始する予定となっているので、当面は需要が発電量を下回り、安定した電力供給が可能となる。更に、2018 年頃からは水力発電の稼働が見込まれているため、発電量は大幅に電力需要を上回ると思われる。

従って、プノンペン新港 SEZ が完成する頃には安定した電力の供給を期待出来る。

(2) SEZ 基本レイアウト

1) SEZ の開発規模の設定

本調査において、SEZ 開発の規模を算定するために、基本となるのが SEZ の開発面積であり、SEZ 開発面積は、以下の優先基準によって判断される。

- ① 開発用地の取得状況：開発計画の策定までに収容可能な土地の面積と立地条件
- ② 事業主体の開発資金計画：開発に係る財源と規模
- ③ 開発コストの条件：立地条件に応じた想定される単位あたりの開発コスト
- ④ 想定入居料金と、想定入居企業数：周辺 SEZ の入居料金と、年間入居企業数

上記の基準から、今回の開発面積として、PPAP の収容可能な SEZ 用地面積は 205 ha であり、PPAP の自己資金での開発は不可能であることから、財源として、海外投融資ないし円借款による資金の調達が求められる。また、開発コストとしては、土地造成として、平均 5m の盛り土が必要とされる。現地盤の高さは平均+2.5m であり、同区域の洪水時の水位は、およそ+7.3m（2011年の洪水時の水位）となっていることから、SEZ として洪水被害のリスクを鑑み、造成地の周りに高さ 1m、幅 3m の堤防（洪水時より 1.2m 高い堤防）をつくり、造成地内側の地盤高さを平均+7.5m（洪水時より 0.2m 高い地盤高）として計画する。

SEZ の盛土費用のみで、20 ドル/m² となり、その他最低限の必要施設建設費は、およそ 25 ドル～30 ドル/m² とされている。

一般的に、SEZ 内道路や緑地は、開発面積の 25%程度とされており、供用施設用地とサービス提供施設用地として、5~8 ha が必要とされる。それらの開発用地に占める割合が開発面積の 30%以下にならないと、必要な企業入居面積が確保できなくなり、収益の確保できる入居料金設定を引き上げざるを得なくなることから、競争力のある設定価格の確保ができない。本プロジェクトでは、競争力のある設定料金を確保するための開発面積は、最低でも 100 ha 以上となる。

また、プノンペン SEZ の 5 年間の平均入居企業数は、約 8 企業であり、最近 2 年間の入居実績では 15 企業/年の実績を有し、既に 90%の入居率となっている。本計画においても、年間で 10~12 企業程度として、5 年間で 55 企業程度を計画し、1 工場当たりの平均入居面積を 2ha とすれば、110ha の企業誘致面積が妥当と思われ、その 25%増し+6ha の供用施設用地を取って、計画開発面積を、145ha 程度として計画することとする。

現状では、取得可能用地が 205ha であり、その用地で 145ha の SEZ 用地を造成するに当たり、約 60ha の余剰地が発生する。したがって、SEZ 埋め立て土砂量の軽減とコストの削減から、余剰地 60ha を掘削して、SEZ の盛り土材料として利用することと、掘削した余剰地を周辺の農地の灌漑用水用の貯水池として提供することで、周辺農地への環境保全緩和策とする。

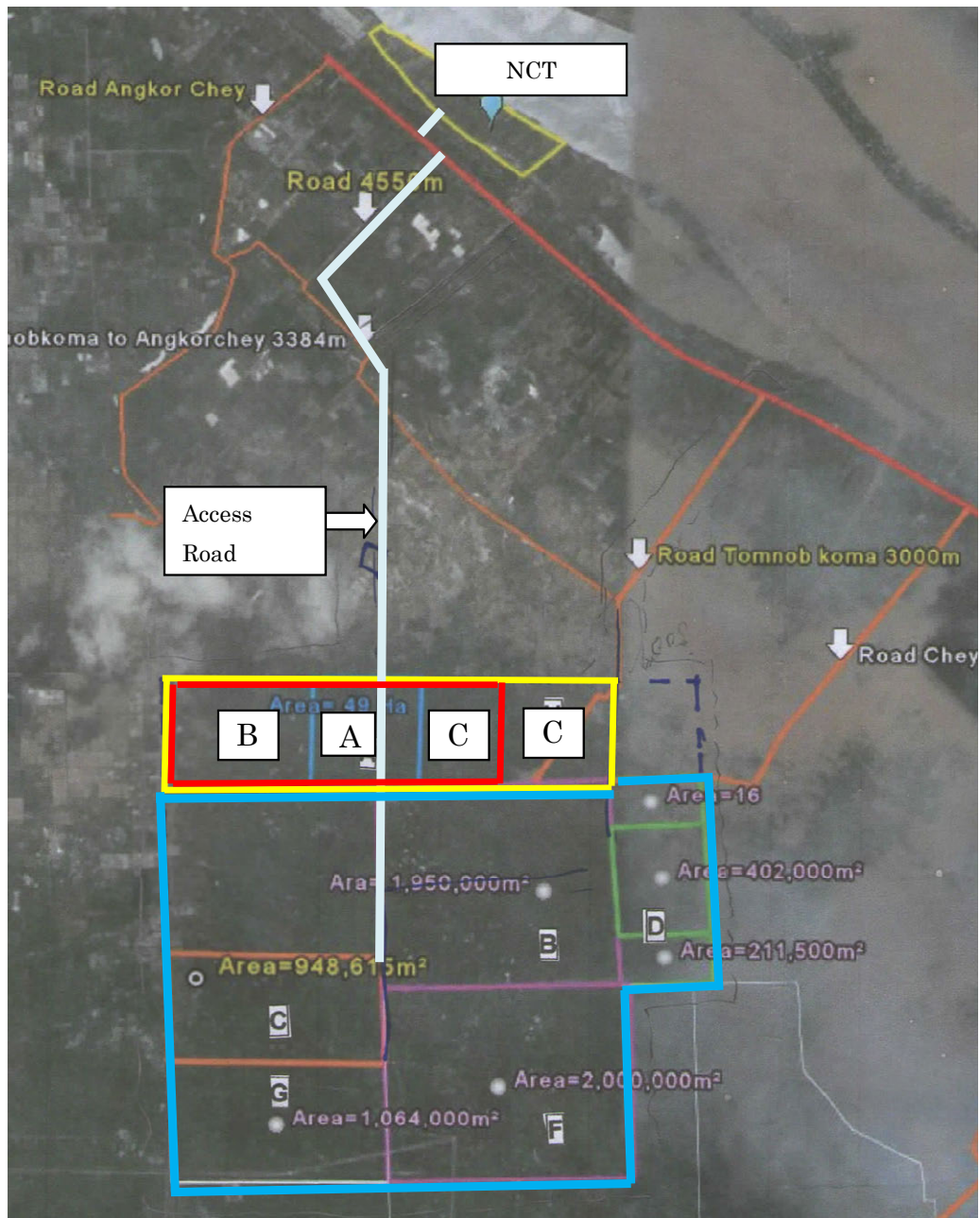
2) SEZ の基本供用施設と配置計画

上記に基づき、本 SEZ に必要な基本共用施設及び用地を表 3.2-15 に、SEZ 用地計画用図を図 3.2-7 に、SEZ 基本レイアウトを図 3.2-8 に、また、SEZ アクセス道路平面配置図を図 3.2-9 にそれぞれ示す。

表 3.2-15 プノンペン新港 SEZ の基本供用施設及び用地

プノンペン新港SEZ の利用別面積	
土地利用	面積 (ha)
開発敷地 (SEZ外用地+SEZ用地)	143
SEZ外用地	3.02
(内訳)	
企業宿舍用地 (レンタル)	1.22
学校・病院用地 (レンタル)	0.6
商業用地 (レンタル)	1.2
SEZ用地	139.98
(内訳)	
誘致企業用地	106.3
ロジスティックセンター用地 (コンセッション)	2.7
SEZ場内道路	10.6
SEZ運営管理施設用地	0.9
SEZ共用施設用地	2.98
公園用地	7.42
その他公共用地・緑地	9.08

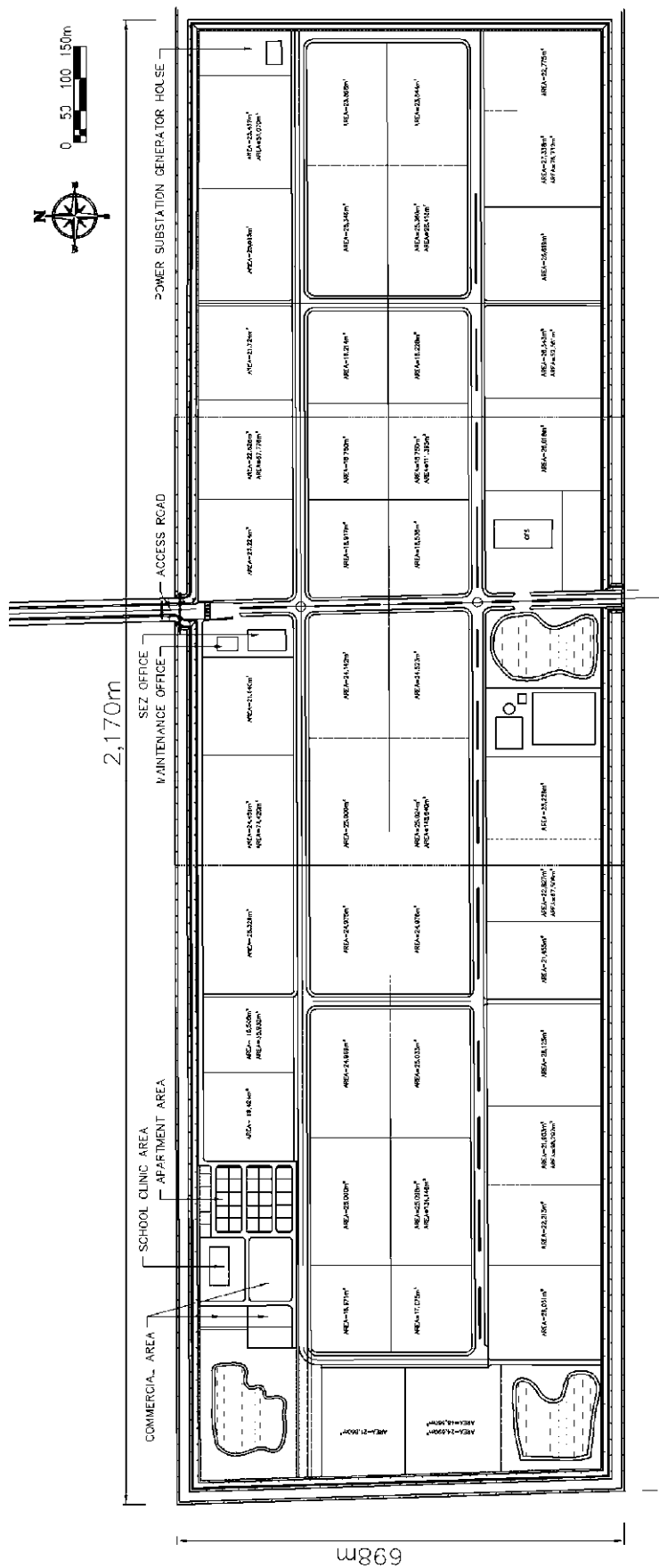
出典：調査団



- : SEZ Target Area (143ha A+B+C)
- : PPAP Development Area (205ha A+B+C)
- : Future SEZ Development Area (約 830ha)

出典 : Google Earth、作成 : 調査団

図 3.2-7 SEZ 用地計画図



作成：調査団

図 3.2-8 プノンペン新港 SEZ の基本レイアウト



作成：調査団

図 3.2-9 プノンペン新港 SEZ アクセス道路の平面配置図

3.2.3 概略設計・施設計画（SEZ）

(1) 設計・計画条件

1) 適用基準

本検討における構造設計及び施設計画は、以下に示す基準を参照した。

- ・ 道路構造令 (2003)
- ・ Specifications for Highway Bridges of Japan
- ・ Highway Design Standard by DOH (Department of Highway, Kingdom of Thailand)
- ・ General Specifications by DOH (Department of Highway, Kingdom of Thailand)
- ・ The Structural Design of Heavy Duty Paving for Port and other Industries (British Port Federation)
- ・ American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- ・ American Society of Testing Materials (ASTM)
- ・ アスファルト舗装要綱
- ・ セメントコンクリート舗装要綱
- ・ 建築設備設計基準 (2009)
- ・ Technical Standards and Commentaries for Port and Harbor Facilities in Japan (2009)
- ・ Japanese Industrial Standards (JIS)
- ・ British Standards (BS)
- ・ International Plumbing Code (IPC)
- ・ National Fire Protection Association (NFPA)
- ・ Water Environment Partnership in Asia (WEPA)
- ・ International Electrotechnical Commission (IEC)
- ・ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

2) 自然条件

a) 気温及び降水量

プノンペン市内で過去 10 年間観測されたデータを基に、本検討では、以下の気温及び降水量を考慮した。

- ・ 気温 : 27°C (平均)、35°C (最高)、22°C (最低)
- ・ 降水量 : 1,500mm (年間)
350mm (最高 : 9 月)、40mm (最低 : 12 月及び 1 月)

b) 風速

プノンペン市内の過去観測記録によると、平均最大風速 16m/sec、平均日最大風速 11m/sec、瞬間最大風速 25 m/sec を記録している。また、隣接するカンポンチャン州では過去 10 年間の間で、平均最大風速 28m/sec を記録していることから、当地の設計風速は 30m/sec とした。

c) 水位

本検討の設計水位は、既存プノンペン新港（新コンテナターミナル）の計画水位条件と同様に以下の通りとした。

- ・ 最高水位 (HWL) : +8.60
: +7.30 (内陸区域)
- ・ 最低水位 (LWL) : +0.65
- ・ 基本水準面 (DL) : ±0.00 (MSL at Ha Tien)

d) 土質

本調査で実施した土質調査結果を基に、表 3-2-16 に SEZ 対象区域における土質条件を示す。

表 3.2-16 土質条件 (SEZ 施設)

Location	Layer	Depth	Soil Property			
			Av. N-Value	Unit Weight		Strength
		(DL)		γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	
SEZ	Silty Clay	+3.0 to -18.0	7-13	14.6	10	C=12 kN/m ² Kh=15 N/cm ³
	Silty Sand/Fine Sand	-18.0 to -30.0	35<	18	10	$\phi=35^\circ$ Kh=53 N/cm ³

出典：調査団

SEZ 開発地域の中で -2m~-7mの層厚に N 値が 2 程度の軟弱層が部分的に存在するため、その地層の厚密沈下量を推算した結果、盛り土 5m 厚の上載荷重に対して、初期の 1 年間で、約 25cm の沈下が発生する結果となった。したがって、初期の 1 年間で、平均 25cm の沈下を想定した盛土を考慮した。

e) 震度

設計震度は、1993 JICA プノンペン港改修計画基本設計調査及び既存プノンペン新港（新コンテナターミナル）で設定された条件と同様に以下の値を用いた。

- ・ 水平震度 kh= 0.05
- ・ 鉛直震度 kv= 0.00

3) 構造設計条件

a) 耐用年数

土木施設の耐用年数は 50 年、建築施設の耐用年数は 30 年とした。

b) 材料

<コンクリート>

表 3.2-17 にコンクリートの設計基準強度を示す。

表 3.2-17 コンクリートの設計基準強度（SEZ 施設）

f _c (Mpa)	Usage
28	Reinforced Concrete (Wharf Structures)
28	Reinforced Concrete (On-land Structures) and Pre-cast Concrete Piles and Blocks etc.
21	Plain Concrete
4.8 (Flexural Tensile) 30.4 (Flexural Compressive)	Concrete Pavement
34.5	Prestressed Concrete Beams, Slabs, Piles etc.

出典：調査団

<鉄筋>

表 3.2-18 に鉄筋の応力度を示す。

表 3.2-18 鉄筋の許容応力度（SEZ 施設）

Grade	Yield Strength, f _y (N/mm ²)	Allowable Tensile Strength (N/mm ²)
JIS SD390A	390	206
JIS SD295	295	176
JIS SR235	235	137

出典：Specifications for Highway Bridges of Japan

<石、礫、砂及び埋戻土>

現地調達可能な石材及び砂等の特性値を考慮して、表 3.2-19 に石、礫、埋戻土の特性値を用いた。

表 3.2-19 石、礫及び埋戻土の特性値（SEZ 施設）

Discreption	Unit Weight		Angle of Shearing Resistance φ (degree)
	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	
Fill Material, Sand	18	10	30-35
Rubble Backing, Stone, Rock	18	10	35
Rubble Base Stone	18	10	40

出典：調査団

c) 安全率

表 3.2-20 に各構造形式別の安全率を記す。

表 3.2-20 安全率（SEZ 施設）

Structure	Condition	Factor of Safety
Gravity Type	Sliding	1.20
	Over-Turning	1.20
	Tolerable Rubble Base Reaction	500 kN/m ²
	Circular Slip Failure	1.30
	Bishop Method	1.00

出典：Technical Standards and Commentaries for Port and Harbor Facilities in Japan (2009)

d) 許容応力度の割増し

地震時における許容応力度は 50%割増しとした。

e) 摩擦係数

重力式構造物の滑動検討における摩擦係数は、港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007）より、コンクリートとコンクリートを 0.5、コンクリートと捨石を 0.6 とするものとした。

f) その他

関連道路等の縦断勾配は、関連道路基準を基に 40'トレーラートラックの 40km/hr の登坂走行が可能となる 3%以下とした。

4) 計画条件

SEZ 各施設に係る計画条件を以下表 3.2-21 にとりまとめた。

表 3.2-21 SEZ 施設の計画条件

Item	Criteria	Investment	Operation & Maintenance	Standard, Code
Site grading	Minimum slope 0.2%	SEZ	SEZ	Construction Specification (ADB/MPWT)
Storm water drainage	Minimum slope 0.15% Max flow 3m/sec Design intensity of rainfall: 20 years return period intensity curve	SEZ	SEZ	Construction Specification (ADB/MPWT)
Roads	Axle load 15 ton Design speed 35 km	SEZ	SEZ	Construction Specification (ADB/MPWT)
Main gate	1 gate for Cargo-in/out 1 gate for Commuter-in/out	SEZ	SEZ	None
Sub gate	Future planned	SEZ	SEZ	None
Power	Demand in future: 35 MW Power source: 115 kV from EDC distribution line Backup generator for:1000 kVA for minimum operation of utilities	SEZ/ EDC	SEZ	EDC

Item	Criteria	Investment	Operation & Maintenance	Standard, Code
Telecom & IT	96 kbps IP phone/factory 2560 kbps internet/factory	SEZ to invest provider to install cables and equipment	Telecom service provider	ITU-T, ITT-F
Water supply	Design demand: 2000 m ³ /day Source: water provider Reservoir: 12 hours for peak-cut and fire reservation Fire water: take from water supply network End pressure: 2 bar(0.2 MPa)	SEZ	SEZ	Drinking Water Quality Standards
Wastewater disposal	Design volume: 2000 m ³ /day Design BOD-in: 250 mg/L Design BOD5-effluent: 80 mg/L	SEZ	SEZ	Sub-Decree on Water Pollution Control
Solid waste disposal	Design volume: 10ton/day	Solid waste contractor	Solid waste contractor	
SEZ center	50m x 15m, 2 story	SEZ	SEZ	
Miscellaneous buildings	Maintenance Office for SEZ Generator house, Substation Pumping & Disinfection house Sewage treatment house Main Gate	SEZ	SEZ	

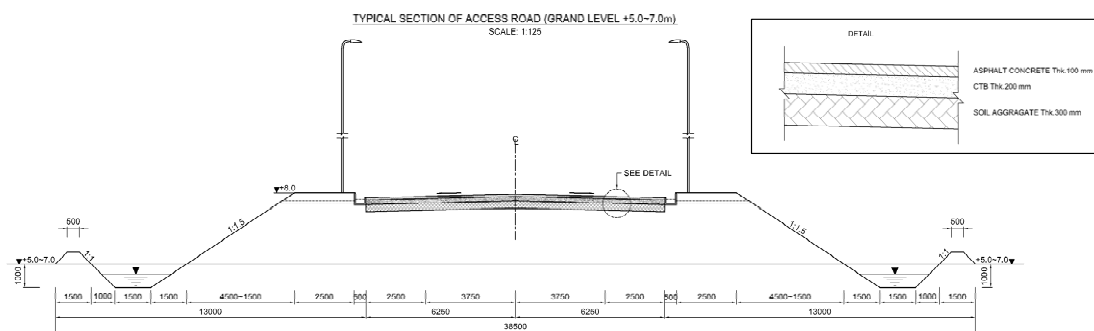
出典：調査団

(2) SEZ 施設の概要

1) 土木・建築施設

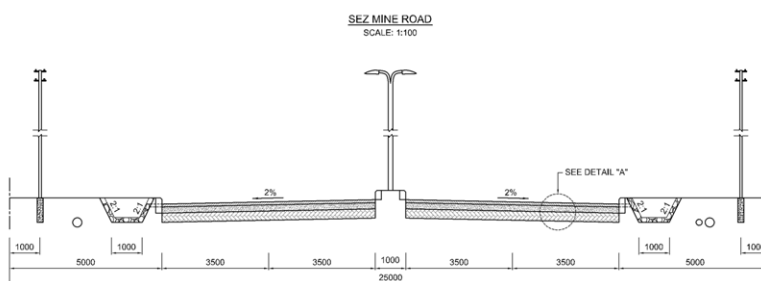
- i. 土地造成 : SEZ 開発面積 : 143ha (盛土量 : 6,900,000m³)
 (50ha の掘削土 : 3,200,000m³、外部からの砂運搬 : 3,700,000m³)
 完成後天端高 : +7.5 m (SEZ 用地)、+8.5m (境界築堤)
- SEZ アクセス道路 : 片道 2 車線 (普通車帯 2.5m + 1 車線 3.75m) 相互通行
 メイン道路 : 片道 2 車線 (3.5m 幅 x2) 中央分離帯 1m 幅、相互通行
 周回道路 : 片道 2 車線 (3.5m 幅 x2) 相互通行
 その他の道路 : 片道 (駐車帯 2.5m + 1 車線 3.5 m) の相互通行
 道路脇緑地帯 : 供用設備用地として、緑地帯 5m 幅とする。

以下アクセス道路構造の概要を、図 3.2-10 に、SEZ 道路構造概要を図 3.2-11 にそれぞれ示す。

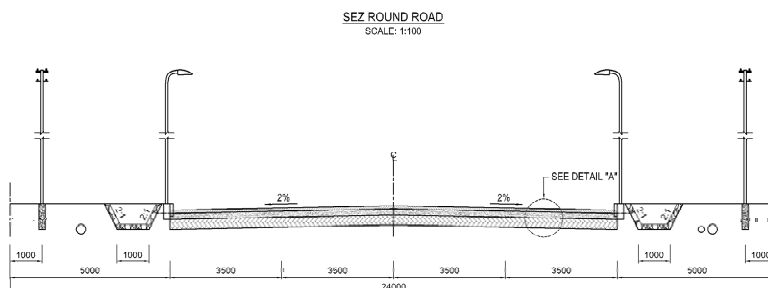


出典：調査団

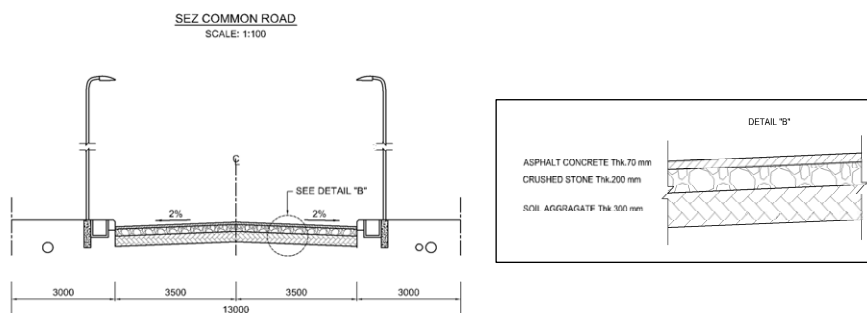
図 3.2-10 アクセス道路一般断面図及び構造図



i) メイン道路



ii) 周回道路



iii) その他の供用路

出典：調査団

図 3.2-11 アクセス道路一般断面図及び構造図

- ii. 雨水排水施設 : 雨水排水 : 基本的に全ての道路脇にオープンディッチとして、計画する。道路横断部と、SEZ の外側への排水のみ、RC パイプカルバートとして計画する。
- iii. 建築施設 : 管理事務所・維持管理保安事務所 : 1ha 用地
事務所 2 階建て床面積 2000m²

管理事務所の必要フロア面積を表 3.2-22 に示す。

表 3.2-22 SEZ 管理事務所の想定床面積内訳

Department of SEZ to be accommodated	Title	Nos	First floor	Area (m ²)	Second Floor	Area (m ²)
Top Management	Director General	1			25 m ²	50
	Vice Director	1			15m ²	
	Secretary	1			10m ²	
Marketing & Tenant Service	Director	2	12m ²	50		
	Section Chief	2	12m ²			
	Staffs	6	25m ²			
Accounting /Financing Dept.	Director	1	12m ²	45		
	Section Chief	1	12m ²			
	Staffs	4	20m ²			
Administration Dept.	Director	1			12m ²	50
	Section Chief	1			12m ²	
	Staffs	6			25m ²	
Technical Dept.	Director	1			12 m ²	75
	Section Chief	1			12 m ²	
	Staffs	12			50m ²	
Advisory	Private Adviser	1			15m ²	15
Temporary office for Tenant	Personal	6	30m ² x 5 tenants	150		
Marketing Company Office	Officers	5			30m ²	30
Logistic Center Office (IT Center)	Officers	5	30m ²	30		
Security Company Office	Director / staffs	2	12m ² x 2 = 24m ²	60		
	Labours	8	35m ²			
Customs Office	Officers	4	20m ²	20		
Bank Branch office	Personal	3	20m ² + 10m ²	30		
Vocational/labour Service Room	Personal	30			200m ²	200
Cleaning (Park & office) Company	Director / staffs	2	12m ² x 2 = 24m ²	100		
	Labours	14	70 m ²			
Meeting Rooms (small)			20m ² x 4=80m ²	80	20m ² x 4=80m ²	80
Meeting Rooms (Large)			100m ²	100	200 m ²	200
Canteen/ Coffee house	Kitchen	100	20m ²	120		
	Room		100 m ²			
Total		221		785		700
Common Space			40%	325	35%	250
Grand Total				1,110		950
Water Requirement	0.6m ³ x121= Canteen 100 x 0.1=	8.5 m ³ /day				

出典: 調査団

- : その他の建築施設
SEZ ゲート 300m² (3 チェックブース)
維持管理保安事務所 300m² 緊急電源室 300m²

変電所 (サブステーション) : 1ha

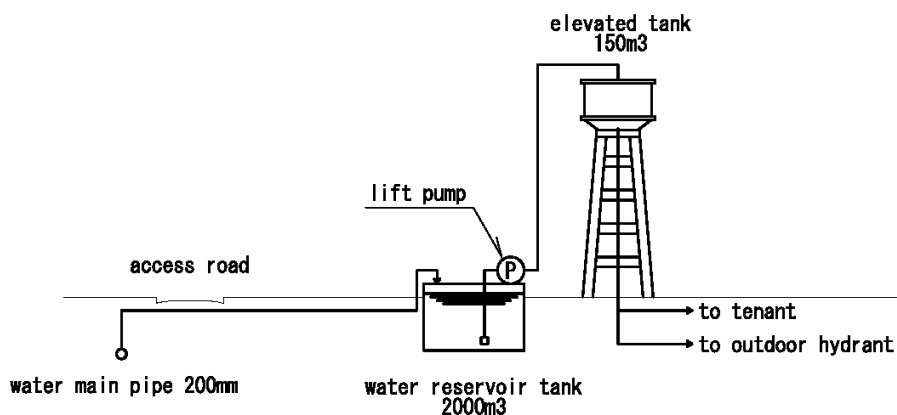
- iv. 緑地・公園 : 道路脇のバッファゾーン : 幅 5m、野芝張り。保安フェンスを SEZ 全周と商業区域回りに、高さ 2.5m のブリックフェンスとする。公園回り緑地と、公園内に池 (雨水排水調整池とする) を設置。中央分離帯、バッファゾーン・公園回りに椰子・アカシアを 10m 間隔に植樹。池の回りに 5m 幅の護岸設置。

- v. SEZ 外用地 : 別事業で実施される商業用地、学校、クリニック、住宅を SEZ 工場区域とフェンスで分けて、SEZ 外用地とする。それらの敷地内にも上記の i.~v.のサービスを完備する。

2) 機械設備

a) 給水設備

給水需要量は、表 3.2-13 より、2,000 m³/日と推定される。現状は、国道 1 号線脇に給水本管 (200mm) が敷設されているが、プノンペン新港 SEZ 1 日使用水量が大きい為上記給水本管からの給水は出来ない。この為、国道 1 号線に設置されている配水所から供給される事を確認した。水道供給会社 : MEKONG MEPOVASIMEX IMPORT & EXPORT は、国道 1 号線 (プノンペン特別市からおよそ 20 Km) に事務所を設け、国道 1 号線沿いをプノンペン港新ターミナルまで給水をしている。現在の給水供給量は 4,000m³/日で、最大 10,000m³/日まで可能と確認した。図 3.2-12 に示す通り、断水時の対策として、一日分の給水需要量を貯水出来る受水槽 (貯水量:2,000 m³)、揚水ポンプ:2,500L/min x 0.46MPa x 3 台 (1 台予備)、高架水槽 (貯水量:150 m³) を設置し、重力方式で施設及びテナントに供給することとした。将来工事に、仕切弁を給水引込管に設置した。テナント給水取出部での給水圧力は、0.20 MPa 以上と設定した。また、給水管材は、耐食性・可とう性・施工性にも優れた高密度ポリエチレン管 (HDPE 管) とした。



WATER SUPPLY FLOW SHEET

作成 : 調査団

図 3.2-12 給水設備システム図

以下給水設備の概要を、図 3.2-13 に給水設備配置図示す。

- | | |
|----------------------------------|----------|
| ① 揚水ポンプ (2,500L/min x 0.46MPa) | : 3 台 |
| ② 受水槽 (貯水量 1,500m ³) | : 1 式 |
| ③ 給水管 (HDPE 管 100mm) | : 6,500m |
| ④ 給水管 (HDPE 管 200mm) | : 2,000m |

b) 消火設備

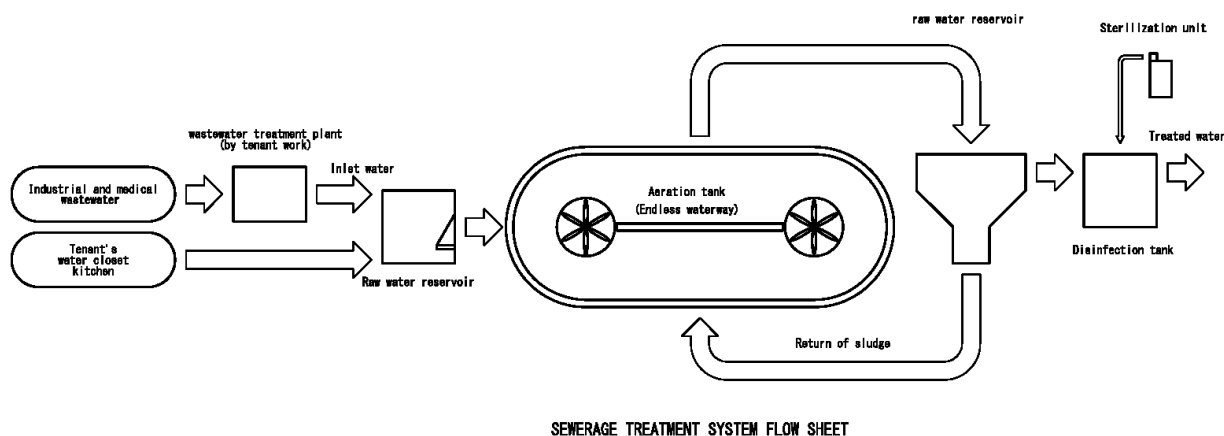
プノンペン新港 SEZ 内構内道路及び主施設の消火用に屋外消火栓を 200 m ピッチで設置した。プノンペン新港 SEZ 近辺を管轄する消防署は、約 15 Km 離れた場所にあることを確認できたので、火災時には消防ポンプ車に搭載された消火ホースを屋外消火栓に接続して消防ポンプ車による消火活動を行う事を前提とした。消火配管材は、給水管兼用とした。以下に屋外消火栓の概要を示す。

- ① 屋外消火栓（65mm x 65mm x 100mm） : 20 基

c) 排水設備

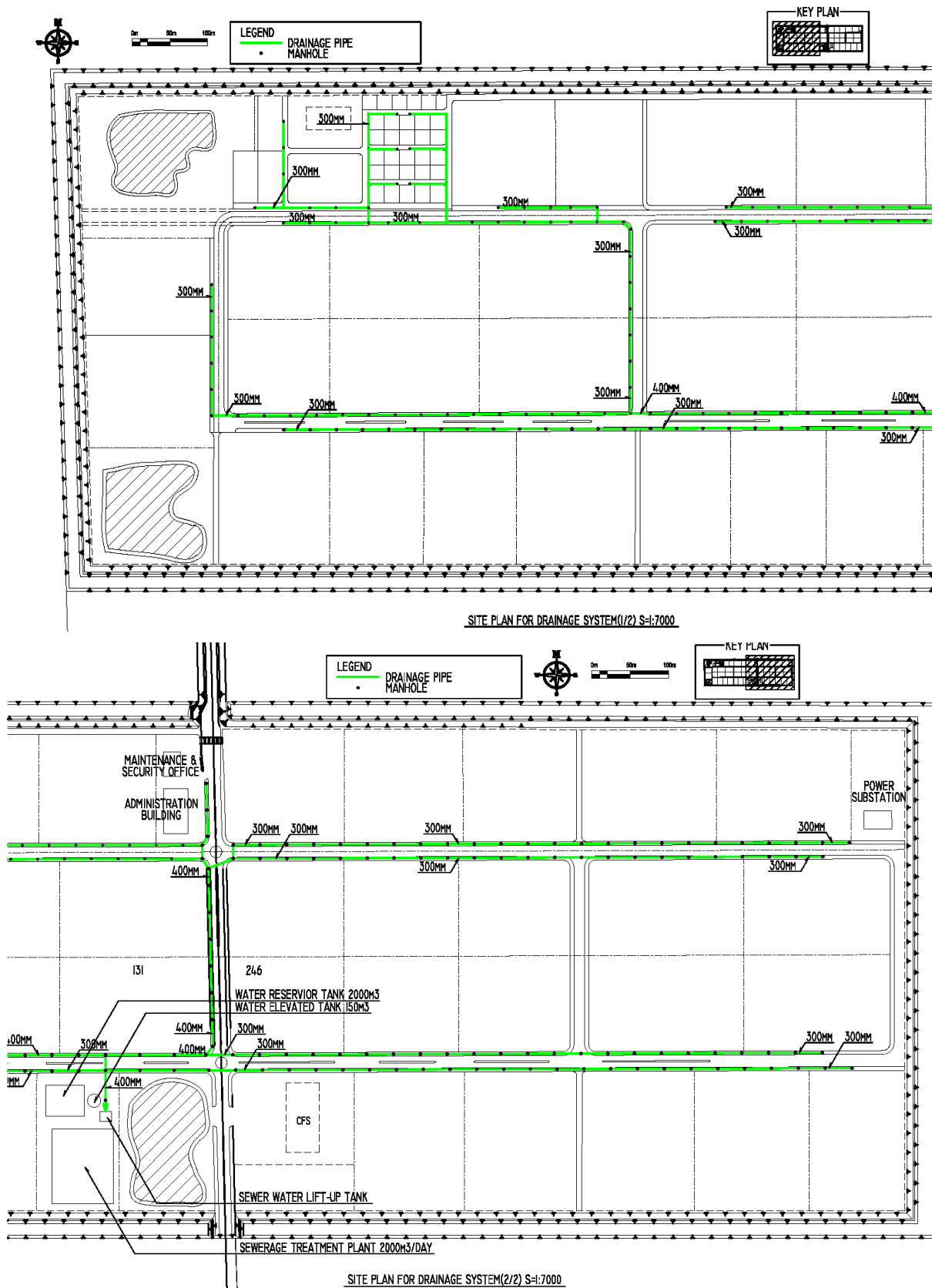
テナントからの排水は、便所から排出される汚水と厨房・キッチン・洗面器等から排出される雑排水を対象とした。ただし、厨房及びキッチンから排出される排水は、グリースセパレーターで油脂分を分離した排水のみを対象とした。金属類及びオイル等が混ざった廃水や医療系排水については、各テナント工事で設置を義務づけた廃水処理施設にて処理された後、汚水排水柵へ放流する事とした。排水管は、腐食の問題や耐衝撃性・イニシャルコストの低減を考慮して、コンクリート管とした。下水処理施設は、メンテナンスの容易さ及び建設コストを考慮して「オキシデーションディッチ法」を採用した。以下に排水設備の概要を、図 3.2-14 に下水処理施設システム図、図 3.2-15 に排水設備配置図を示す。

- ① 下水処理施設（処理量 2,000m³/日） : 1 式
- ② 排水管（コンクリート管 φ 300mm） : 9,100m
- ③ 排水管（コンクリート管 φ 400mm） : 1,500m



作成：調査団

図 3.2-14 下水処理施設システム図



作成：調査団

図 3.2-15 排水設備配置図

3) 電気設備

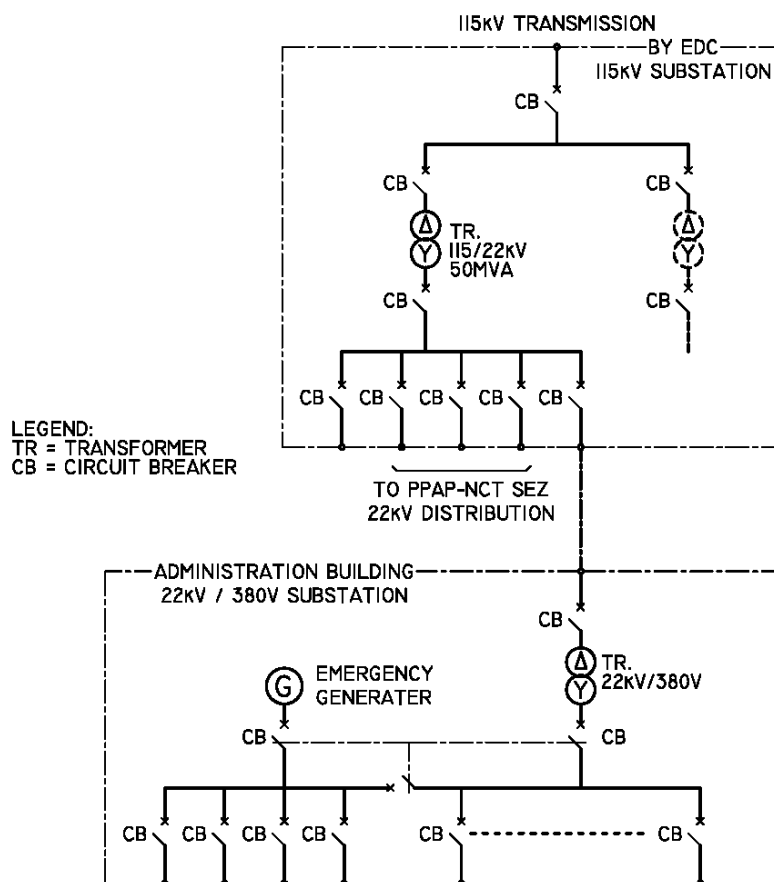
a) 電力供給

プノンペン新港 SEZ の電力需要は、表 3.2-14 に示したとおり 40 MVA となっている。カンボジア電力公社 (EDC) の基準によると、MV 22kV の架空配電線容量は最大 10 MVA で、既存の MV 22 kV の配電線ではプノンペン新港 SEZ の需要を賄う事が出来ない。

EDC は 1 号線沿いに、プノンペンからネックルーンまでの区間に、115 kV (高圧) 送電線建設の計画があり、既に EDC の予算措置、設計とも完了し、2015 年に完成予定となっている。上記の 115kV 送電線から分岐し、プノンペン新港 SEZ の敷地内に 115 kV/22 kV の変電所を建設し、その変電所から電力を供給する事とした。115 kV/22 kV 変電所は EDC が建設する事になるが、EDC との協議結果から、本調査では変電所の建設費の一部を負担する事とした。115 kV/22 kV 変電所の主要機器を以下に示す。

- 115 kV/22 kV 変電所 1 式
- 22 kV 配電盤 1 式

図 3.2-16 に 115 kV/22 kV 及び 22 kV/380 V 変電所の単線結線図を示す。



作成：調査団

図 3.2-16 115 kV/22 kV ・ 22 kV/380 V 変電所 単線結線図

b) SEZ 敷地内の配電システム

配電システムはアルミ電線を使用し、3相3線 22 kV 架空配電システムとした。架空配電はテナントへ電力引き込みの利便性を考え、道路沿いに計画した。

115 kV/22 kV の変電所内の 22 kV の配電盤から最寄のポールまでは、直埋ケーブルとする。1回線あたりの 22 kV 配電容量は、配電ロス・電圧降下を考慮し 10 MVA 以下とする。管理棟用地には 22 kV/380 V の変電所を建設し、下水処理施設、給水施設および管理棟に電源を供給する。上記変電所には非常用発電機を設置し、以下の施設に非常電源を供給する。

- 下水処理施設、給水施設には 100%
- 管理棟には需要の 30%

一方、プノンペン新港 SEZ 内の共用エリアの電源供給は、配電線用ポールに柱上トランス(22 kV/380 V)を設置し低圧電源 (380/220 V) を供給する。変電所に設置する主要機器を以下に、22 kV 架空配電線・低圧配電線プランを図 3.2-17 に示す。

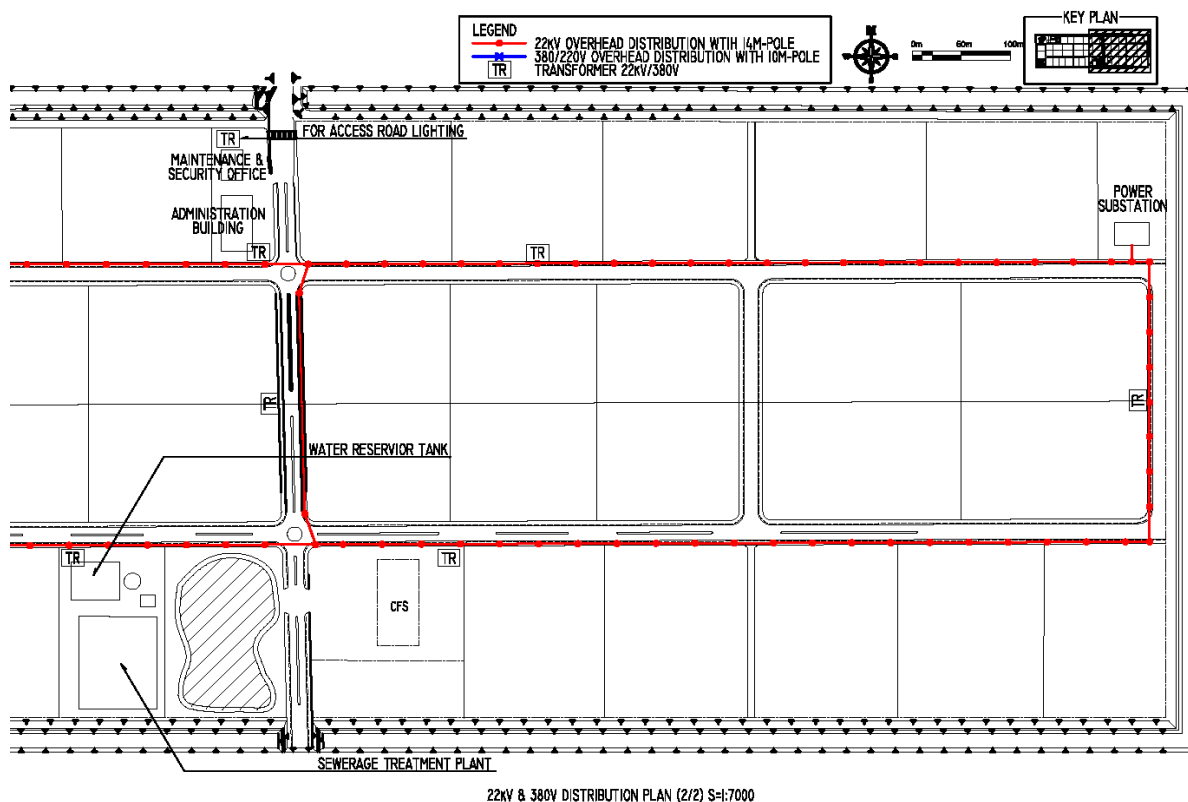
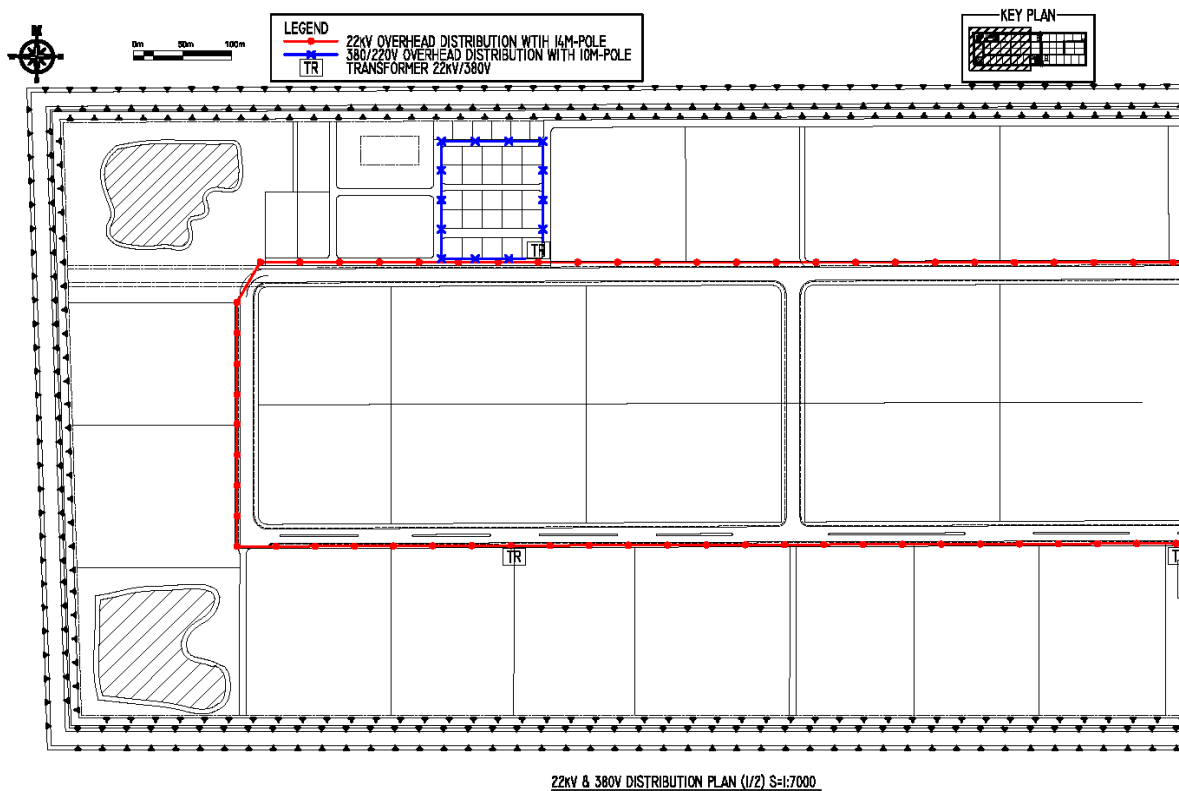
- トランス (22 kV/380 V 1000 kVA) 1 台
- 非常用発電機 (1,000 kVA) 1 台
燃料タンクは定格容量で 10 時間の連続運転
- 低圧(380 V)配電盤 1 式

c) 道路照明

SEZ 内の道路には車両の夜間走行の安全を確保する為、30 m 間隔で Street Lighting を計画する。ポール長は 10 m とした。また、国道 1 号線からプノンペン新港 SEZ へのアクセス道路も上記と同じ道路照明を計画とした。道路照明プランを図 3.2-18 に示す。

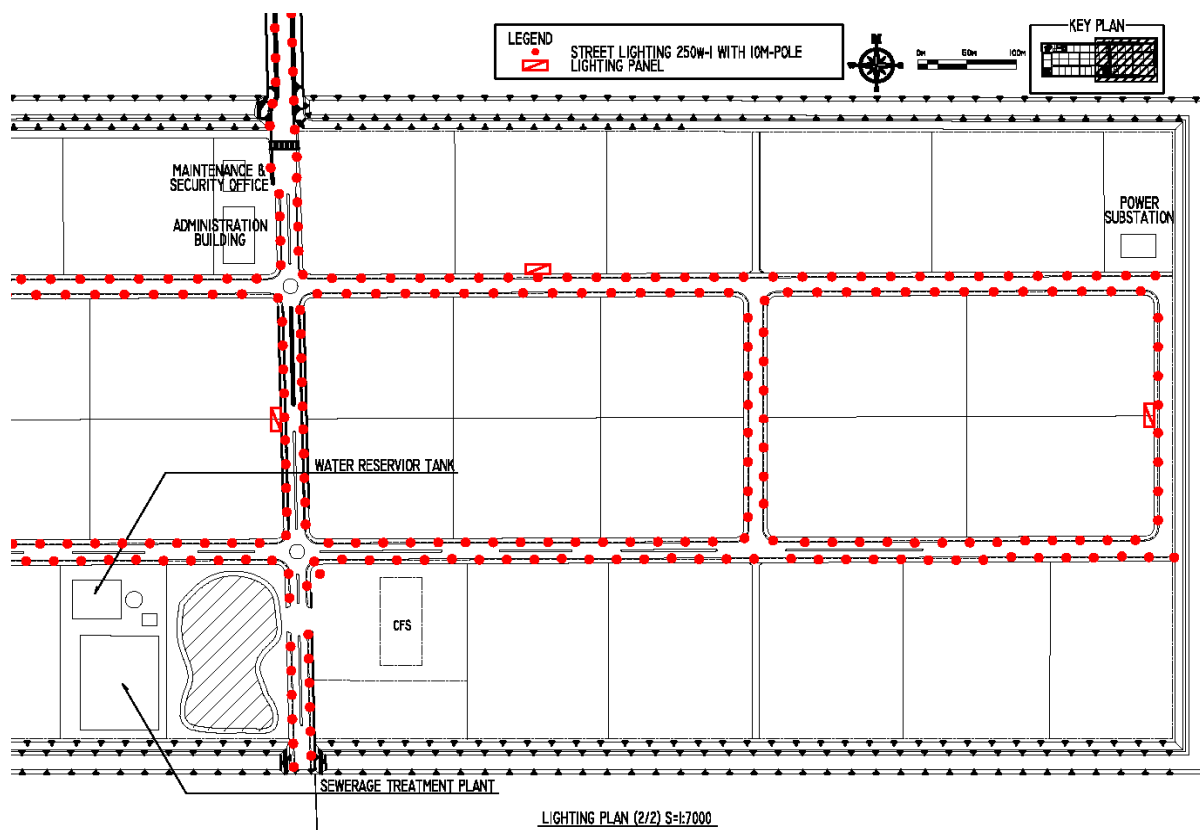
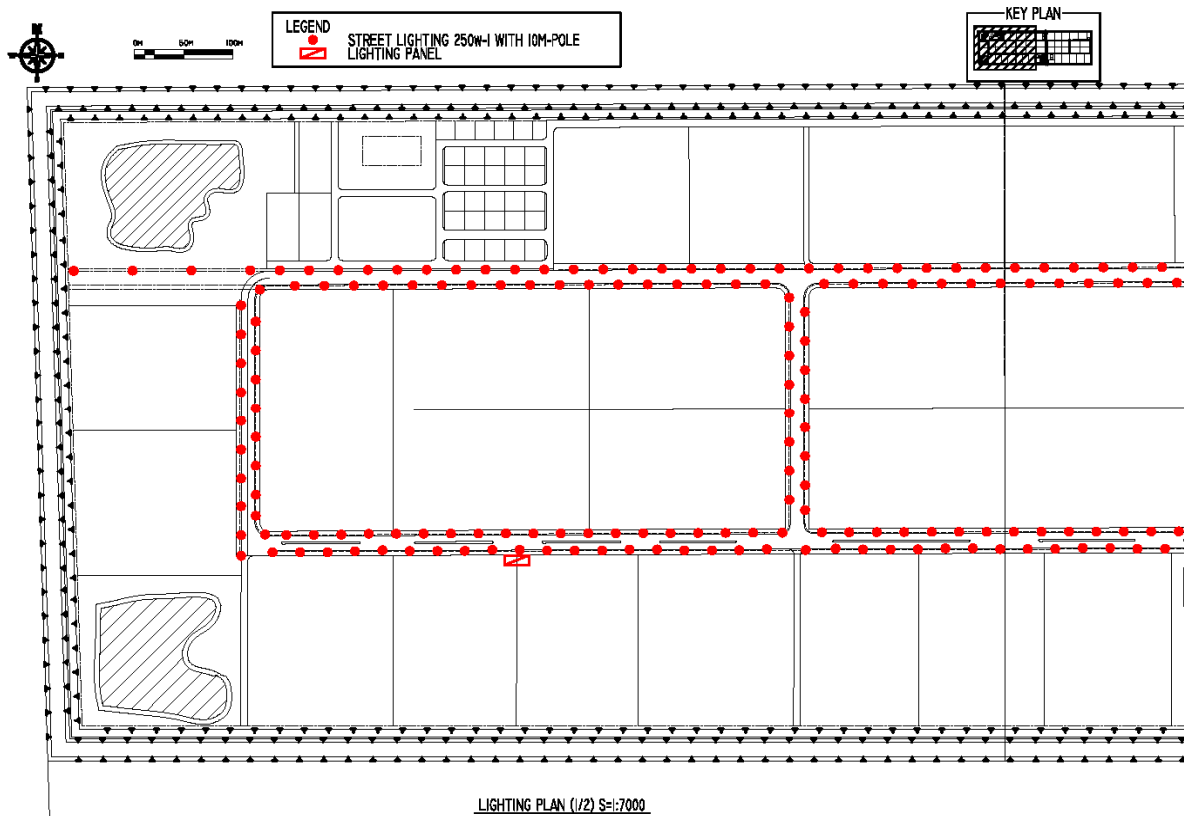
d) 情報通信設備

SEZ 内のテナント運営には情報通信は不可欠である。通信プロバイダーが通信ケーブルを容易にテナントに接続出来るよう敷地内に地中埋設の空配管 (100mm dia.) 及びハンドホールを計画した。



作成：調査団

図 3.2-17 22 kV 架空配電線・低圧配電線プラン



作成：調査団

図 3.2-18 道路照明プラン

3.2.4 施工計画

(1) 概算工事数量

SEZ 概略設計・施設計画に基づき、SEZ 概算施設数量とアクセス道路概算数量をそれぞれ表 3.2-23 及び表 3.2-24 に示す。

表 3.2-23 SEZ 開発概算施設数量と仕様

番号	計画施設・機材	単位	概算規模・数量	備考	
1	SEZ 土地造成	ha	150ha SEZ 開発面積	平均+8.25m	
	1-1	外周貯水池（調整池）掘削	m ³	400,000	外周 平均20m幅 x 4m深さ
	1-2	外周堤防の建設	m ³	400,000	外周掘削土をそのまま利用
	1-3	貯水池の掘削と掘削土運搬埋め立て	m ³	3,510,000	320,000 m ³ は、アクセス道路盛り土
	1-4	埋め立て砂採取・運搬・埋め立て	m ³	3,700,000	SEZ内総盛り土量 6,890,000m ³
2	SEZ内道路舗装				
	2-1	コンクリート舗装	m ²	2,000	SEZターミナルゲートの前後50m
	2-2	アスファルト舗装	m ²	80,000	SEZ場内 道路（一般図参照）
	2-3	マカダム舗装（砕石舗装）	m ²	9,000	将来アクセス道路への接続用
	2-5	公共エリアAS舗装	m ²	17,860	小型トラック、乗用車対応
	2-6	縁石	m	17,000	150mm x 250mm
3	雨水・污水排水施設				
	3-1	V型 排水側溝（平均1m幅 x 0.5~1m深さ）	m	11,850	道路に沿って、両側に配置
	3-2	V型 排水側溝（平均1.5m幅 x 1.0~1.5m深さ）	m	850	中央から外周境界まで
	3-3	パイプカルバート（RC 径 800mm）	m	1,500	テナント用地、道路横断
	3-4	パイプカルバート（RC 径1000mm）	m	300	テナント用地、道路横断
	3-5	パイプカルバート（RC 径1200mm）	m	50	境界から外周貯水池への排水
	3-6	污水パイプカルバート（RC 径 300mm）	m	8,800	一般污水、道路に沿って設置
	3-7	污水パイプカルバート（RC 径 400mm）	m	1,100	污水处理場への最終接続管
4	電気配線				
	4-1	1) 高压 (22,000V) アルミ 高压線 150sq.mm	m	7,140	場内のメイン空中配線
	4-2	2) 低压 (400/200V) 電線 4C-10	m	11,190	場内の照明・施設地中配線
	4-3	照明灯	本	362	道路片側 20m間隔
	4-4	電柱	本	300	道路片側 20m間隔
	4-5	Sub Station (変電所 250kv~22kv)	カ所	1	高压鉄塔とサブステーション EDCへの委託設置 (供給量35MW) 分担金計上
	4-6	1) 変圧器 22 k v ~400 v +パネル Administration Office	カ所	1	場内の照明・施設用トランスフォーマー
	2) 変圧器 22 k v ~400 v +パネル Lighting	カ所	4	場内の照明・施設用トランスフォーマー	
5	上水管・消火栓				
	5-1	HDPE パイプ (200mm)	m	6,200	場内、メイン配水管 (道路片側設置)
	5-2	HDPE パイプ (100mm)	m	2,000	テナント用地、道路横断
	5-3	消火栓 (100~65mm 2口栓)	カ所	20	200m間隔で設置
	5-4	配水ポンプ	台	3	配水棟への送水ポンプ
6	建築施設・設備				
	6-1	ゲート・チェックブース	m ²	300	SEZ出入口 ゲート
	6-2	SEZ管理事務所、サービスセンター	m ²	2,000	総合事務所 (管理事務所、税関、銀行、サービスセンター、セミナー会場等)
	6-3	SEZ維持管理建屋・倉庫	m ²	300	
	6-4	電源管理事務所・緊急発電機室	m ²	300	配電所 緊急発電所
	6-5	緊急用発電機	KVA	1,000	緊急用、発電機
	6-6	給水貯水層	トン	2,000	
	6-7	給水棟	トン	150	
	6-8	污水处理場	トン	1,500	オキシデーションデッチ法污水处理場
	6-9	污水ポンプ室	トン	200	処理場への揚水タンクとポンプ室
7	ランドスケイピング				
	7-1	緑地帯野芝・歩道区域	m ²	65,000	野芝植え込み
	7-2	植樹	本	1,800	椰子、アカシア
	7-3	池の護岸	m ²	5,500	張り石護岸幅5m
	7-4	境界フェンス	m	7,000	高さ2.5m (ブロックフェンス)
9	小計				
	9-1	機械等 回航費	式	1	
	9-2	仮設事務所、倉庫、労働者宿舍,IT	式	1	
	9-3	現場経費、一般管理費・利益	%	8	直設工事費の8%
10	設計・施工監理費	%	5	直設工事費の5%	
	Escalation & Physical Contingency	%	2.5% + 5%	直設工事費の7.5%	

作成：調査団

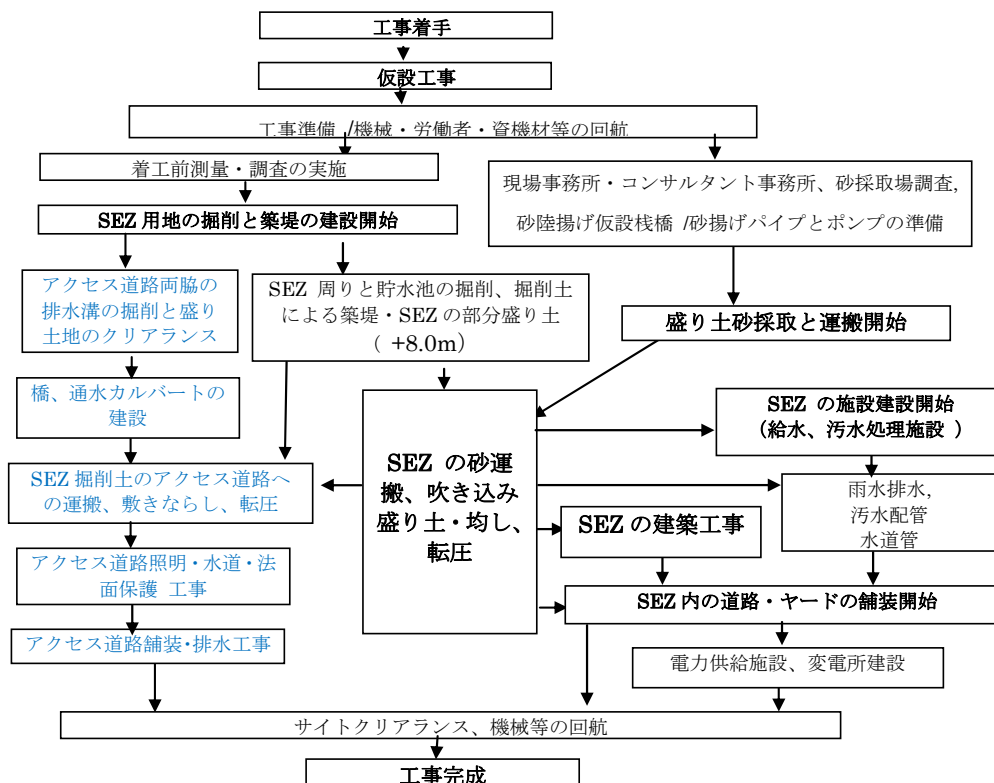
表 3.2-24 SEZ アクセス道路概算施設数量と仕様

番号	計画施設・機材	単位	概算規模・数量	備考
アクセス道路				
8-1	運搬・盛り土	m ³	320,000	運搬・敷きならし・転圧
8-2	盛り土 クリアランス	m ²	100,000	均し
8-3	コンクリート舗装	m ²	1,000	250mm厚 RC舗装 80m
8-4	アスファルト舗装	m ²	47,000	70mmASコン舗装(舗装厚55cm)
8-5	RCパイプカルバート(径1500)	m	90	RCパイプ
8-6	水路横断カルバート	m	125	RC カルバート(クリアランス2m)
8-7	緑石	m	7,200	150mm x250mm
8-8	照明灯	カ所	193	20m間隔で片側(ちどりに設置)
8-9	変圧器	カ所	7	道路照明用
8-10	1) 低圧電線 地下埋 (4c-120)	m	11,475	道路照明用
	2) 低圧電線 地下埋 (4c-70)	m	8,975	
	3) 低圧電線 地下埋 (4c-10)	m	6,600	
8-11	上水配管	m	3,850	200φのHDPE管(国道1号~SEZ入口)
8-12	排水U字側溝・排水柵	m	7,200	RC250x250側溝
8-13	緑地帯・法面保護	m ²	32,000	路側帯両側 2.5m、法面2m
8-14	植樹	本	480	15m間隔道路両側
仮設工				
9-1	機械等 回航費	式	1	
9-2	仮設事務所・倉庫、労働者宿舎、IT	式	1	
9-3	現場経費、一般管理費・利益	%	8	直設工事費の8%
10	設計・施工監理費	%	6	直設工事費の6%
Escalation & Physical Contingency			%	2.5%+5%
			%	直設工事費の7.5%

作成：調査団

(2) 施工計画

本 SEZ 工事における主要工種の施工フローを、図 3.2-19 に示す。



作成：調査団

図 3.2-19 SEZ 工事の施工フローチャート

(3) 主要工事の施工概要

1) 仮設工事

仮設工事には、建設機械・労働者の回航と、建設業者の事務所・労働者宿舎・倉庫・仮設電力等の準備工が含まれる。着工後、建設業者は主要員の派遣、建設資機材の輸入準備を始めなければならない。それらの仮設工事として、仮設施設の建設、資機材の手配・回航に2か月間は必要とされる。

2) SEZ 開発地 150 ha の盛土・整地規模（土地造成）

SEZ 用地の盛り土材料は、次の2つの採取場から運搬して盛り土することを計画する。

- ✚ SEZ 盛土地の回りと、その横の貯水池用地（双方とも実施機関の取得用地）から掘削した土（最大6mまで掘削し、盛り土材料を採取する：採取予定量：3,900,000m³）
- ✚ カ国の砂採取地（Chak-tomuk 区域）から採取し、運搬する。（想定採取、運搬量：3,700,000m³）

3) SEZ 開発地の掘削と埋め立て用築堤建設（図 3.2-20 (A) 参照）

埋め立て開始に先立って、SEZ 盛土区域の全周の境界内側に沿って、幅20m、深さ5mの溝の掘削を行う。大型の掘削機が6台（700m³/日 x 6=4200m³/日）で低水位（乾季12月～6月まで）期間の4ヶ月間で掘削を完了。掘削した土（粘性土）は、そのまま掘削した堀の内側に台形の築堤として、埋め立て高さまで盛上げる（約6mの土盛り）。本掘削溝は、周辺の田圃の水路と結合させ、周辺農地の水路の一部として、灌漑用水の貯水池の目的となり、SEZ 用地として縮小する灌漑用水量確保の緩和策とする。また、乾季に必要な灌漑用水量と貯水池の規模を以下に試算した。

- 必要貯水量：150Ha（農地消失面積）x 0.5m（田圃の水張り深さ）=750,000m³
- 貯水池の大きさ：55 ha x 6m 深さの池=3,200,000m³
- したがって、必要水量の2倍は農業用水として確保可能

4) アクセス道路の路盤盛土

上記2)で掘削した土の残土を、アクセス道路の路床として、SEZ 区域側からダンプトラックとブルドーザーで巻きだす。（巻き出し高さは、予定道路面から1m下までを路床とする）。農地や水路がアクセス道路で分断されるため、水路においては、同程度の大きさのカルバート（トンネル）を建設してアクセス道路に設置し、水路の分断を防ぐ。また、既存道路を分断する場合は、通行が可能なように既存道路を盛り土して、アクセス道路を横断可能となるように配慮する。雨期と乾季の両方で、小船による水路交通を確保するため、アクセス道路の2か所に、それぞれ、水路として通行可能な橋および、カルバートを建設する。

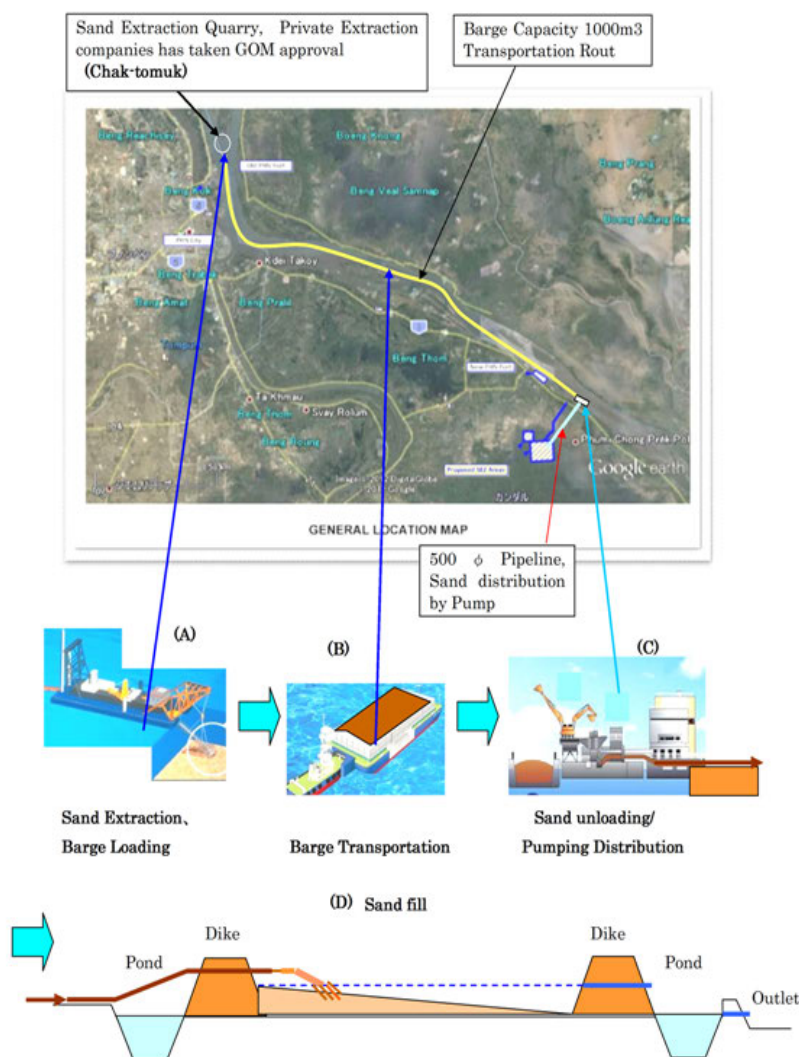
5) 埋立砂の採取、運搬、送砂ポンプ・送砂管設置（図 3.2-20 の(A),(B),(C)参照）

上記2)の実施期間（乾季）中に、新港付近の河川岸に、送砂用ポンプ台船を設置し、想定500mmφの管路を内陸の水門付近を通し、農業水路に沿ってSEZ 用地まで配管する。農業水路脇には

比較的広いあぜ道があるため、それらを仮設道路として、送砂管を設置する。SEZ 区域の排水池および築堤が完成した時点で、採砂地（Chak-tomuk 地区）で採取した砂をバージに積み込み、新港付近の河川岸の送砂用ポンプ台船まで運搬する。送砂用ポンプで水と一緒に運搬した砂を吸い込み、SEZ 用地まで送砂し、埋め立てを行う。砂採取地の供給量は、以下の状況から、年間 600 万 m³ 程度と想定される。

- 過去 2.5 年間で 800 万 m³ の砂を 1 つの住宅開発プロジェクトへ供給した実績がある。
- 2008 年から現在まで、毎日 10,000~20,000m³ の砂採取がおこなわれている。
- 2012 年に 1 つのプロジェクトへの最大供給量として、3,000,000m³/年が計画されている

本プロジェクトでは、2 年 3 ヶ月で 370 万 m³（165 万 m³/年）の埋立てを計画し、7,000m³/日の埋立て能力として計画する。採取地は常にメコン川上流から、自然に砂の供給があり、上記の採取量以上の供給が確認され、航路を維持する為に、維持浚渫が実施されている状況にある。



作成：調査団

図 3.2-20 埋立砂の採取・運搬・埋立状況

6) 舗装、設備工及び建築施設

アクセス道路の路盤下の砂層は、SEZ埋め立て開始から半年後に、埋立てられた砂を運搬して、アクセス道路路床上に巻きだしを実施し、1ヶ月間（約1000m³/日）で完了予定とする。1)の工事開始から、1年後に、アクセス道路をSEZ施設建設の材料運搬のための仮設道路として利用する計画とする。舗装および、施設建設は、1年後にアクセス道路路床完成を待って、埋立の完了した区域から開始し、建設材料は外部から調達して、運搬搬入する。材料運搬のトラックは、アクセス道路タイヤ洗浄場を設けて、一般道を汚さないように配慮するとともに、交通整理員を配置して、事故・渋滞防止に努める。舗装は、3つの層から構成され、下層路盤はラテライトを締め固めた層とし、上層路盤は、碎石層またはセメント処理した碎石層とし、表層はアスファルトコンクリートを基本とした。路盤施工はモーターグレーダーで均した後に、ローラーで転圧し、表層は、近くの民間のアスファルトプラントから仮設道路を通してダンプトラックで運ばれ、アスファルトフィニッシャーとローラーで敷き均し・転圧される。

SEZ内の雨水排水は、各道路の両脇のバッファゾーンにオープン型のコンクリート溝によって道路と工場内からの雨水排水を集め、SEZ外区域の貯水池に排水されるが、できる限りSEZ公園内に設けた池に集水したのちに、SEZ外に排水するように計画する。道路を横断する排水は、RCパイプの排水管を道路下に設置して接続する。各工場や施設から排出される汚水は、バッファゾーン下に設置されたRCパイプによって、自然流下で汚水処理場横のポンプピットに集水され、ポンプピットからポンプによって汚水処理施設に送られる。電力供給は、EDCから供給された高圧電力を変電所で22KVに下げて、電柱を通して、空中配線で各エリアに送電される。

建築施設として、SEZ管理事務所を計画する。事務所はフロア面積2000m²の2階建ての鉄筋コンクリート構造とする。2階建てのため、杭基礎とはせずに、RCフーチング基礎とする。また、集中荷重の大きい貯水層や高架水槽は杭基礎で計画する。建築工事はSEZの盛り土の開始から1年後に沈下の完了を待って開始し、1年間で完了を予定する。建築工事に関しては、大型機械も使用されるが、開発地から居住地までは、2.5km以上離れているため、建設機械による騒音や振動、大気汚染の心配はない。工事に伴う産業廃棄物、ゴミ等は、有害物質とそうでない廃棄物と分けて、適切に処理することを、建設業者の確約とし、事業者が処理方法等について事前に環境省の承認を経て処理を行わせる。

(4) 工事工程

SEZ工事の工程表を、以下の各工種別の想定工事能力を基に表3.2-25に示した。

- 掘削・運搬・盛り土 : 8,000m³/日
- 砂運搬、盛り土 : 7,000m³/日
- アクセス道路盛り土運搬 : 3,500m³/日
- アクセス道路舗装 : 15m/日
- SEZ道路舗装 : 250m²/日
- 建築施設（全体） : 1年

表 3.2-25 SEZ 建設工事工程表

Sequence /Items	2014												2015												2016												2017												2018																																																																																															
	Calendar Month												Calendar Month												Calendar Month												Calendar Month												Calendar Month																																																																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																				
F/A (PSIF)																																																																																																																																																
Consultant Procurement																																																																																																																																																
Detailed Design and Tender Documentation																																																																																																																																																
Selection Contractor																																																																																																																																																
Civil Work																																																																																																																																																
Temporary Works & Mobilization & Demobilization																																																																																																																																																
Excavation, Land and Filling																																																																																																																																																
Filling Sand Transportation and Reclamation																																																																																																																																																
Access Road Embankment																																																																																																																																																
Access Road land filling																																																																																																																																																
Access Road pavement																																																																																																																																																
SEZ Main Road AS pavement																																																																																																																																																
SEZ Main Gate RC Pavement																																																																																																																																																
Boundary Fence																																																																																																																																																
Land Scaping																																																																																																																																																
Utility Work																																																																																																																																																
Water Drainage																																																																																																																																																
Sewerage Piping																																																																																																																																																
Fresh Water Piping																																																																																																																																																
Underground Power Line																																																																																																																																																
Water Reservoir Tank																																																																																																																																																
Water Elevated Tank																																																																																																																																																
Sewer Treatment Plant																																																																																																																																																
Power Sub Station																																																																																																																																																
Electrical Pole																																																																																																																																																
Road Lighting																																																																																																																																																
Electrical Power Supply																																																																																																																																																
Building Works																																																																																																																																																
SEZ Management Office																																																																																																																																																
Main Gate																																																																																																																																																
Maintenance & Security House																																																																																																																																																
Operation and Management																																																																																																																																																
Selection of Logistic Company																																																																																																																																																
Selection of Vocational School/ Other Concession																																																																																																																																																
Construction by Concession Party																																																																																																																																																
Logistic Center Building																																																																																																																																																
Vocational School																																																																																																																																																
Factory Investment Marketing																																																																																																																																																
Start Factory Construction																																																																																																																																																
Establishment of SEZ Organization																																																																																																																																																
Qualified Investment Project (QIP)																																																																																																																																																
Approval																																																																																																																																																
Project Operation																																																																																																																																																

作成: 調査団

3.3. 関連港湾施設拡張事業

3.3.1 関連港湾施設将来開発フレーム

(1) 貨物需要予測

1) コンテナ貨物の推移

2000年から2012年までのコンテナ貨物量の推移は表3.3-1、表3.2-2のとおりである。2012年は、プノンペン港16.8%増、シハヌークビル港7.3%増であった。プノンペン港は2009年以降、輸出実入りコンテナの伸びが著しく、2009年から2012年で3.6倍に増加している。2012年の伸び率は、輸出実入りコンテナ17.2%増、輸入実入りコンテナ16.9%増である。

シハヌークビル港は、輸出実入りコンテナが2009年から2011年で1.2倍に増加したが、2012年は、輸出実入りコンテナは0.8%減であった。2012年の輸入実入りコンテナ13.8%増であり、輸出の停滞を大きな差を示した。2009年のカイメップ港のオープン以来、輸出実入りコンテナは、プノンペン港で大きく増加しており、この傾向はしばらく続くものと想定される。

一方、輸入コンテナは、シハヌークビル港13.8%増、プノンペン港16.9%増であり、両者の伸びが拮抗している。実数では、シハヌークビル港14,600 TEU増、プノンペン港4,300 TEU増であり、輸入の増加の相当部分をシハヌークビル港が担っている。

したがって、今後、輸出のシェアはプノンペン港が徐々に増加し、輸入は両港とも同様に増加していくので、輸入のプノンペン港のシェアは、現状程度か徐々に増加するものと思われる。

空コンテナの輸入、輸出数は、実入りコンテナの輸出、輸入数と密接に相関している。2012年の空コンテナの比率は、輸出36%、輸入15%程度であったが、これは貨物の増加とともに徐々に低下していくものと想定される。プノンペン港とシハヌークビル港の輸入空コンの取扱い比率は1:1.1、輸出空コンの取扱比率は1:4.7程度である。

表 3.3-1 プノンペン港コンテナ取扱量の推移

Year	Phnom Penh Port									
	Import				Export				Total	Gr. Rate
	Laden	Gr. Rate	Empty	Emp. R.	Laden	Gr. Rate	Empty	Emp. R.		
2000										
2001										
2002	242		100	29.2%	237		167	41.3%	746	
2003	4,134	1608%	306	6.9%	2,072	774%	1,118	35.0%	7,630	922.8%
2004	7,054	70.6%	985	12.3%	3,237	56.2%	4,250	56.8%	15,526	103.5%
2005	14,077	99.6%	867	5.8%	3,767	16.4%	11,570	75.4%	30,281	95.0%
2006	18,099	28.6%	477	2.6%	5,341	41.8%	14,316	72.8%	38,233	26.3%
2007	23,783	31.4%	1,126	4.5%	5,942	11.3%	16,653	73.7%	47,504	24.2%
2008	23,623	-0.7%	1,387	5.5%	5,743	-3.3%	16,754	74.5%	47,507	0.0%
2009	16,735	-29.2%	3,769	18.4%	11,775	105.0%	11,033	48.4%	43,312	-8.8%
2010	21,369	27.7%	5,940	21.8%	24,276	106.2%	10,671	30.5%	62,256	43.7%
2011	25,344	18.6%	10,124	28.5%	35,696	47.0%	10,467	22.7%	81,631	31.1%
2012	29,627	16.9%	12,877	30.3%	41,961	17.6%	10,868	20.6%	95,333	16.8%

出典：PPAP、作成：調査団

表 3.3-2 シハヌークビル港コンテナ取扱量の推移

Year	Sihanoukville Port									
	Import				Export				Total	Gr. Rate
	Laden	Gr. Rate	Empty	Emp. R.	Laden	Gr. Rate	Empty	Emp. R.		
2000	57,303		8,508	12.9%	26,287		38,337	59.3%	130,435	
2001	60,181	5.0%	12,560	17.3%	33,391	27.0%	39,160	54.0%	145,292	11.4%
2002	72,630	20.7%	11,366	13.5%	37,343	11.8%	45,299	54.8%	166,638	14.7%
2003	74,700	2.9%	16,054	17.7%	42,324	13.3%	48,208	53.2%	181,286	8.8%
2004	87,281	16.8%	20,284	18.9%	51,101	20.7%	55,250	52.0%	213,916	18.0%
2005	86,034	-1.4%	19,821	18.7%	52,814	3.4%	52,472	49.8%	211,141	-1.3%
2006	93,155	8.3%	23,931	20.4%	62,340	18.0%	51,610	45.3%	231,036	9.4%
2007	101,474	8.9%	25,064	19.8%	69,388	11.3%	57,345	45.2%	253,271	9.6%
2008	109,960	8.4%	19,658	15.2%	66,559	-4.1%	62,598	48.5%	258,775	2.2%
2009	89,404	-18.7%	16,005	15.2%	56,987	-14.4%	45,465	44.4%	207,861	-19.7%
2010	96,005	7.4%	20,293	17.4%	62,371	9.4%	44,259	41.5%	222,928	7.2%
2011	106,364	10.8%	19,158	15.3%	70,153	12.5%	42,266	37.6%	237,941	6.7%
2012	121,023	13.8%	13,695	10.2%	69,607	-0.8%	51,053	42.3%	255,378	7.3%

出典：PAS、作成：調査団

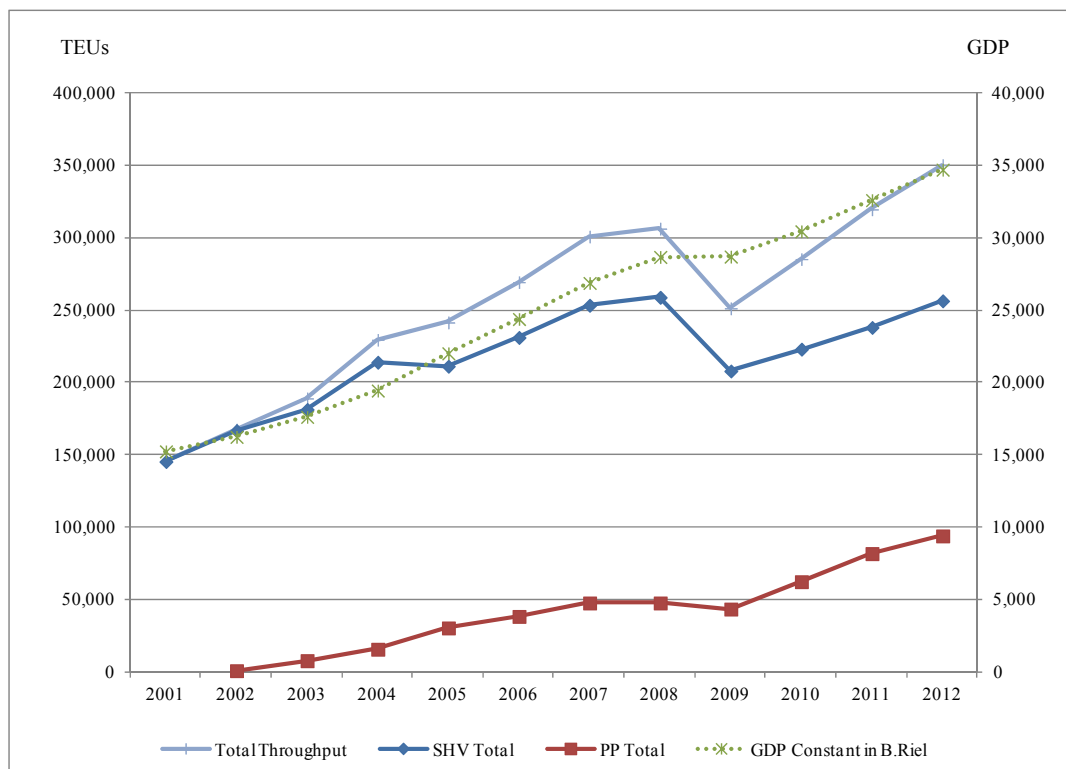
2) コンテナ貨物需要予測

a) 経済成長とコンテナ貨物の増加

コンテナ貨物量は GDP と相関が大きく、一般的に輸出入コンテナ貨物の伸び率は GDP の伸び率以上になる傾向がみられる。輸出、輸入実入りコンテナ貨物量の増加（図 3.3-2）と GDP 伸び率（図 3.3-1）の弾性値を算定して、将来のコンテナ貨物量を予測する。2002 年から 2011 年のうち世界経済危機で GDP と貨物量が特異な変化をした 2008 年、2009 年を除くと、カンボジア国全体の輸入コンテナ数の GDP 弾性値は 1.4、輸出コンテナ数の GDP 弾性値は 1.8 である（空コンテナを除く。）

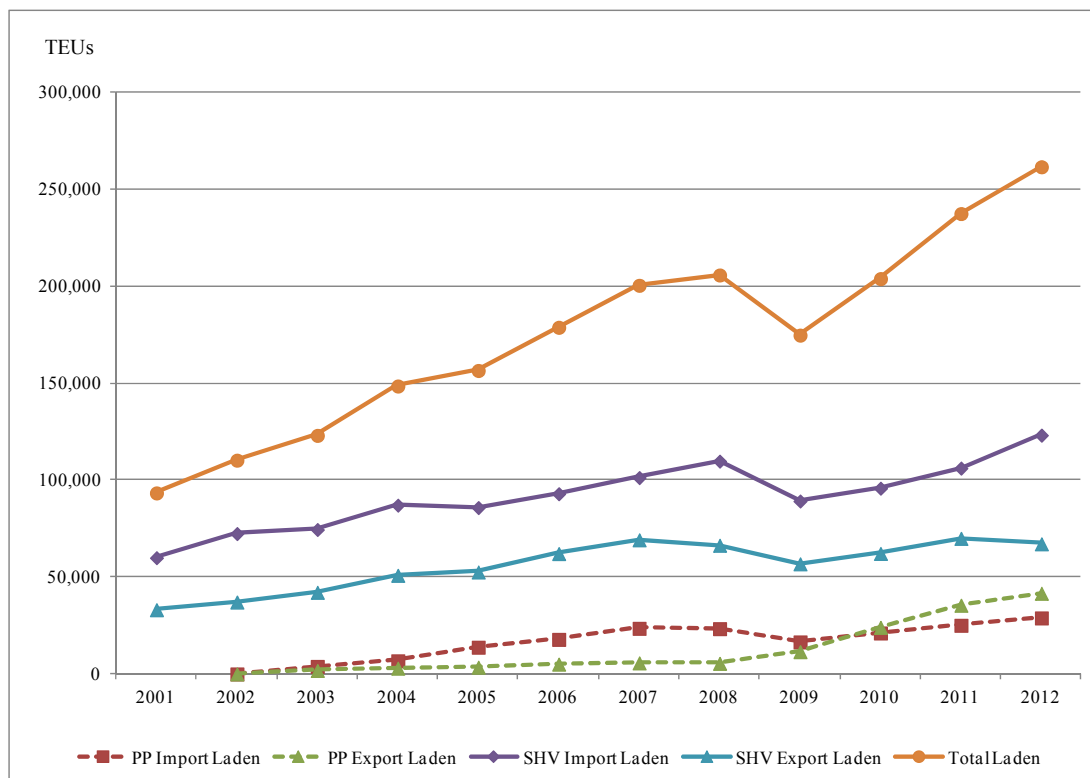
b) 空コンテナ

前項のコンテナ貨物の推移に述べたように、空コンテナの輸入、輸出数は、実入りコンテナの輸出、輸入数と密接に相関しているため、実入りコンテナ数の予測に空コン率を乗じて将来貨物量を予測する。コンテナ貨物の増加とともに輸出、輸入に占める空コン率は減少する傾向にあるため、現状の低減率で徐々に空コン率が下がり、実入りの輸出入コンテナ数が均衡する時点で一定になるものと想定した。現状のプノンペン港の空コン率は表 3.3-1、シアハヌークビル港の空コン率は表 3.3-2 に示した通りであり、将来予想に用いた空コン率は、付表 E-1（以後付表は添付資料-E 参照のこと）に示すとおりである。



出典：Figure by Survey Team based on PPAP and PAS statistics、作成：調査団

図 3.3-1 コンテナ取扱量の推移と GDP の伸び



出典：Figure by Survey Team based on PPAP and PAS statistics、作成：調査団

図 3.3-2 実入りコンテナ貨物量の推移

c) 「カ」国コンテナ貨物量

以上の条件により、2030年までの「カ」国の輸出入コンテナ量を予測すると、表 3.3-3、図 3.3-3 のとおりである。（詳細は付表 E-2 参照。）

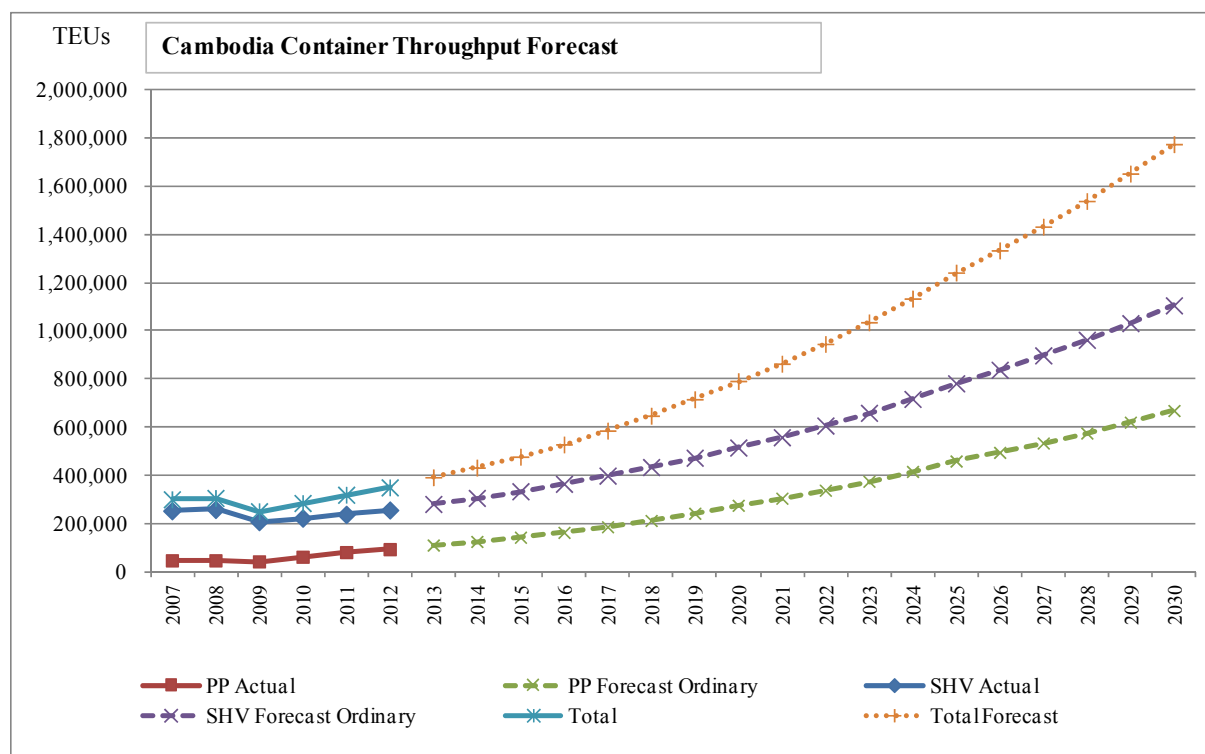
GDP が表 3.1-3 に示す低成長ケースで、かつ、コンテナ貨物量増加の GDP 弾性値が 10%低下し、輸入貨物 1.30、輸出貨物 1.70 になると想定した場合の「カ」国コンテナ貨物量の予測は、表 3.3-4 のとおりである。（詳細は付表 E-3 参照）

表 3.3-3 「カ」国の輸出入コンテナ貨物量予測（通常ケース）

(TEU)

Year	Import Laden	Export Laden	Import Empty	Export Empty	Total
2015	202,659	156,618	36,022	82,063	477,361
2020	334,881	296,117	60,704	99,468	791,170
2025	517,624	514,908	102,982	105,697	1,241,210
2030	732,804	770,683	154,137	116,257	1,773,882

出典：調査団



出典：調査団

図 3.3-3 カンボジア国輸出入コンテナ貨物量の予測（通常ケース）

表 3.3-4 「カ」国の輸出入コンテナ貨物量予測（低成長ケース）

(TEU)

Year	Import Laden	Export Laden	Import Empty	Export Empty	Total
2015	198,757	153,678	35,346	80,425	468,205
2020	311,769	274,724	56,318	93,363	736,176
2025	453,866	446,483	80,367	87,749	1,068,465
2030	607,374	626,216	112,719	93,877	1,440,187

出典：調査団

d) シハヌークビル港とプノンペン港の分担

カンボジア国シハヌークビル港競争力強化調査（2012）では、2030年の時点における「カ」国輸出入貨物の経路をロジットモデルで推定し、シハヌークビル港のシェアが若干減少し、プノンペン港のシェアが若干増加、クロスボーダー輸送のシェアはほぼ横ばいと推定している。本調査では、当該調査のロジットモデルを適用し、輸出については、シハヌークビル港とホーチミン港・カIMEップ港経由がそれぞれ50%程度になると想定した。

輸入については、シハヌークビル港のシェアが80%以上であり、当分の間この傾向が続くと思料されるので、ロジットモデルにシハヌークビル港選好のダミー項を考慮し、シハヌークビル港のシェアが75%程度になるものと想定した。この選好が無い場合は、輸入におけるシハヌークビル港のシェアは55%程度になるものと想定した。

ロジットモデルでのシェア計算結果は、付表 E-4 のとおりである。現状では、カIMEップ港経由のヨーロッパ向け航路が無いため、このルートでの輸出はほとんど実施されていない。

e) CBT 輸送の進展

バベット国境を通過する貨物量、トラック台数は表 3.3-5 のとおりである。実入りコンテナの輸入トラック台数は約 24,000 台、うち 16,000 台はプノンペン近郊まで輸送している。実入りコンテナの輸出台数は約 8,000 台であり、うち 6,800 台は近くの SEZ からの発生コンテナ貨物である。

このトラック台数からコンテナの TEU を推定すると表 3.3-6 のとおりである。国境通過のコンテナは 90%-95%が 40F であり、この中間値を用いて TEU を推定した。

カIMEップ港、ホーチミンのカトライ港等（以下ベトナム南部港湾という。）から、陸路でプノンペンに輸送する場合と、メコン川をバージで輸送してプノンペンに輸送する場合のコスト比較は、付表 E-5 から付表 E-7 に示すとおりである。

ベトナム南部港湾からプノンペンへの輸送では、CBT はドアツードアの輸送であり、一度国境で税関をクリアすれば、そのままプノンペンの工場まで直接輸送できること、料金もバージ輸送よりは若干高い水準であり、時間の短縮を考慮すると将来のシェアは輸入の 60%程度まで上昇する可能性がある。ただし、プノンペンからベトナム南部諸港への輸送は、現在のところ空コンテナがメインである。

一方、輸出についてはもっぱらバージ輸送が用いられており、輸出についてはバージ輸送が大きなシェアを持っている。今後とも輸出については、バージ輸送が主要な手段として使われるものと想定される。

既存の CBT 輸送も GDP 弾性値により増加するものと想定し、将来の CBT 輸送が輸入の 60%程

度まで徐々に増加するものと想定し、付表 E-8 に示すとおり CBT による輸送が増加するものと推計した。輸出については、現状と同様太宗の実入りコンテナはバージで輸送され、主に空コンテナがベトナム南部港湾に輸送されるものと想定した。

空コンテナの率は徐々に減少しており、将来も空コンテナ率が減少するものと想定した。（付表 E-9 参照）

表 3.3-5 バベット通過トラック台数

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
輸入	国境付近へのコンテナ車両	2,097	2,856	2,200	3,085	4,773	7,636
	国境付近への非コンテナ車両	1,314	1,613	2,957	3,376	4,135	6,658
	プノンペン近郊へのコンテナ車両	-	1,478	3,673	10,974	15,243	16,522
	バス	5,018	7,716	9,825	14,658	17,996	22,812
輸出	国境付近からのコンテナ車両	1,923	2,198	1,901	2,591	3,299	6,791
	国境付近からの非コンテナ車両	213	79	411	532	596	1,016
	プノンペン近郊からのコンテナ車両	-	-	161	736	951	1,147
	バス	5,015	7,714	9,868	14,608	18,001	22,797

出典：Compilation by Customs and Excise, 2012

表 3.3-6 バベット通過コンテナ TEU の推定

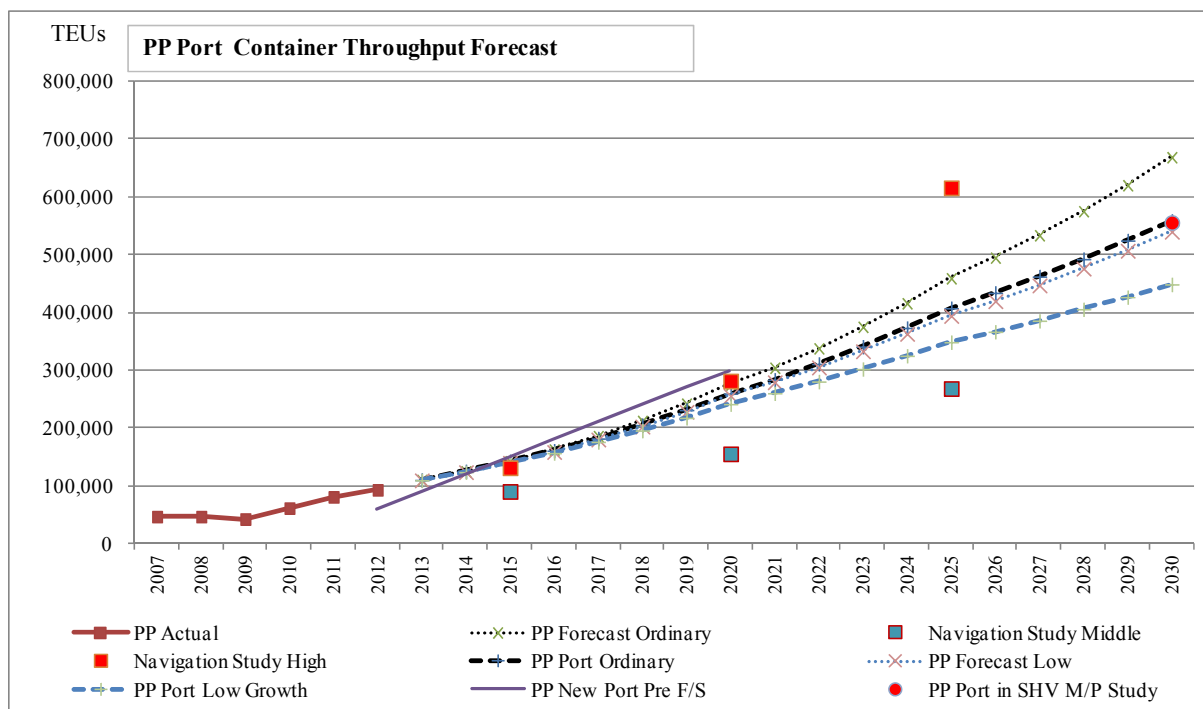
クロスボーダー輸送によるコンテナ輸送量（推計TEU）		2007	2008	2009	2010	2011	2012
輸入実入りコンテナ数	Bavet Area	4,037	5,498	4,235	5,939	9,188	14,699
	Phnom Penh Area	0	2,845	7,071	21,125	29,343	31,805
	Total	4,037	8,343	11,306	27,064	38,531	46,504
輸出実入りコンテナ数	Bavet Area	3,702	4,231	3,659	4,988	6,351	13,073
	Phnom Penh Area	0	0	310	1,417	1,831	2,208
	Total	3,702	4,231	3,969	6,404	8,181	15,281
プノンペン港取扱コンテナ貨物量 (TEU)							
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
輸入実入りコンテナ数		23,783	23,623	16,735	21,369	25,344	29,626
輸出実入りコンテナ数		5,942	5,743	11,775	24,276	35,696	41,807

作成：調査団

f) プノンペン港の将来取扱いコンテナ貨物量

以上の想定のもとに、プノンペン港の将来取扱量を算定すると、図 3.3-4、表 3.3-7 のとおりである。（付表 E-10 に詳細を示す。）

通常ケースは、「カ」国 GDP が想定の場合で成長し、上記 d)及び f)で想定した分担率でプノンペン港がコンテナ貨物を取扱うものとしたケースである。高シェアケースでは、通常ケースで想定している輸入コンテナのシハヌークビル港への選好が無くなり、プノンペン港の分担率がロジットモデルで算定されるシェア（45%）程度まで増加する場合であり、低成長ケースは、GDP が想定の下限レベルで成長し、コンテナ貨物の GDP 弾性値が通常ケースより 10%程度低くなる場合である。



作成：調査団

図 3.3-4 プノンペン港輸出入コンテナ貨物量の予測（通常ケース、低成長ケース）

表 3.3-7 プノンペン港コンテナ貨物量予測（通常ケース、高シェアケース、低成長ケース）

(TEUs)

年	2013	2014	2015	2016	2017	2018
通常ケース	111,000	126,000	143,000	162,000	182,000	206,000
高シェアケース	113,000	130,000	149,000	170,000	194,000	220,000
低成長ケース	110,000	124,000	141,000	157,000	177,000	196,000

年	2019	2020	2021	2022	2023	2024
通常ケース	232,000	260,000	284,000	311,000	341,000	374,000
高シェアケース	250,000	282,000	309,000	339,000	371,000	406,000
低成長ケース	218,000	242,000	261,000	281,000	303,000	326,000

年	2025	2026	2027	2028	2029	2030
通常ケース	408,000	434,000	463,000	493,000	525,000	559,000
高シェアケース	443,000	473,000	505,000	539,000	574,000	610,000
低成長ケース	349,000	367,000	386,000	406,000	427,000	449,000

出典：調査団

3) 一般貨物

a) 一般貨物取扱いの推移

プノンペン港の一般貨物の取扱量は、表 3.3-8 に示すとおりであり、一般貨物の形態での輸入は石炭、肥料、建設資材、スチールコイル、棒鋼、小麦など、輸出は、乾燥キャッサバ、米等が代表的である。2012 年の一般貨物輸入は、10.2 万トン、輸出は 1.4 万トンであった。

2012 年のコンテナでの輸入は 37.9 万トン、輸出は 24.7 万トンであり、一般貨物の形態での輸出入はコンテナと比べて小規模となっている。

今後、経済成長とともに一般貨物も増加するものと思料されるが、現段階ではロットが小さいため、貨物ごとの経年的変化が大きく、経済活動との関係で貨物量を推計できる状況では無い。また、輸入一般貨物のうち、石炭は発電用、肥料、等は民間施設で取扱われており、スチールコイルも民間施設で扱われるものが多い。輸出では、キャッサバ、米がプノンペン港の PPAP の施設で扱われている。

このため、今後プノンペン港の PPAP の施設で取扱いが増加すると見込まれる品目について、将来の貨物量を検討するものとする。

b) 農産品の取扱量の予測

米の輸出は、「カ」国政府の重要方針であり、2015 年に 100 万トンの精米を輸出する計画が策定されている。このため、Secretary of One Window Service for Rice Export Formality (SOWF-REF) が設置され、輸出の振興に取り組んでいる。「カ」国農林水産省の統計によれば、2012 年 8 月までの米の輸出は表 3.3-9 に示すとおりであり、年間 20 万トン程度にとどまっている。

Ernst & Young 社³の推計によれば、「カ」国の米の生産量は 2010 年で 825 万トン、内国内消費は 400 万トンであり、精米輸出は 18 万トン、残りはタイ、ベトナムにもみ殻米のまま輸出されていると推定されている。

タイ、ベトナムへの輸出は非公式輸出が多く、統計上把握されないものが大部分であり、精米による付加価値の増加、正式な海外輸出が大きな課題となっている。

³ Agricultural Logistics Center in Phnom Penh and Development of a Pricing Mechanism of Agricultural Products, The 3rd Seminar on Economic Development of Cambodia, 25 Oct. 2012

表 3.3-8 プノンペン港での一般貨物の取扱量 (2007-2012)

(Ton)

Cargo \ Year	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Imported Cargo						
Animal food						6,504
Cement				3,153	4,150	1,000
Sand	11,200					
Coal			32,448	18,143	39,523	29,300
Drink (Coffee.....)						4,470
Construction Material	32,019	34,328	11,630	9,514	4,669	4,928
Fertilizer			2,653		3,217	16,756
General Cargo	703			4,590	11,732	1,501
Machine	158					847
Antena			12,490	1,076		
Steel Coil-Steel Bar (Pole)		18,214	26,242	22,533	13,055	23,319
White Sugar						3,441
Electronic Material						0,949
Wheat		4,868	8,137	8,315	5,590	
Wheat Flour	6,615	30,781			2,096	9,423
Total General Cargo Imported	50,695	88,191	93,600	67,324	84,033	102,438
Exported Cargo						
General Cargo			671			
Steel Coil-Steel Bar (Pole)				7,628		
Dry Cassava						13,441
Rice					10,082	815
Total General Cargo Exported	-	-	671	7,628	10,082	14,256
Imported Fule	704,501	780,036	867,942	777,868	852,716	824,616

出典：調査団

表 3.3-9 「カ」国の精米輸出量

(Tons)

Year	2009	2010	2011	2012(8M)
Rice Exported				
One Year	12,613	105,259	201,899	
(8 months)	(4,678)	(76,805)	(113,984)	(114,064)

出典： New Initiative in Rice Export Facilitation
Secretary of One Window Service for Rice Export Formality (SOWF-REF)
Deputy Director General of GDA/MAFF
25 October 2012

「カ」国からの穀物類の輸出可能量、穀物類の輸入量については、2012年に実施されたカンボジアロジスティクス改善調査⁴で表 3.3-10 のとおり推定されている。これによれば、2020年に米の輸出 224 万トン、キャッサバの輸出 751 万トン、サトウキビの輸出 51 万トン等が見込まれる。一方、農産品の輸入は少量であるが、野菜類 1.8 万トン、ピーナッツ 1.8 万トン等の輸入が見込まれる。

今後プノンペン港を利用する可能性のある農産品の輸出は、精米、キャッサバ等であり、精米は 2011 年に 10,000 トン、キャッサバは 2012 年に 14,000 トンが輸出された実績があり、将来の輸出量は上記のように見込まれているので、プノンペン港でのブレイクバルク貨物としての取扱いも今後大幅に増加するものとも込まれる。

シハヌークビル港からの精米の輸出量は 2011 年に 147,500 トンに達しているが、すべてコンテナ輸送である。2011 年の「カ」国の精米輸出量は 202,000 トンであるので、プノンペン港からはブレイクバルク貨物として 10,000 トン、残り 44,500 トンの一部がプノンペン港からコンテナ貨物として輸出されているものと思料される。

表 3.3-10 「カ」国の農産品輸出入量の推定

			(Ton)		
Paddy and Grain Crops			Import volume	Export volume	Total
Paddy		Current	0	1,170,000	1,170,000
		Year 2020	0	2,243,000	2,243,000
Subsidiary Crops	Maize	Current	0	3,000	3,000
		Year 2020	0	26,000	26,000
	Cassava	Current	0	1,373,000	1,373,000
		Year 2020	0	7,506,000	7,506,000
	Sweet potato	Current	0	20,000	20,000
		Year 2020	0	70,000	70,000
	Vegetable	Current	10,000	0	10,000
Year 2020		18,000	0	18,000	
Mung bean	Current	0	5,000	5,000	
	Year 2020	0	18,000	18,000	
	Total	Current	10,000	1,401,000	1,411,000
		Year 2020	18,000	7,620,000	7,638,000
Industrial Crops	Peanut	Current	5,000	0	5,000
		Year 2020	18,000	0	18,000
	Soy bean	Current	0	1,000	1,000
		Year 2020	0	6,000	6,000
	Sesame	Current	0	20,000	20,000
		Year 2020	0	93,000	93,000
Sugar cane	Current	0	202,000	202,000	
	Year 2020	0	510,000	510,000	
	Total	Current	5,000	223,000	228,000
		Year 2020	18,000	609,000	627,000

出典：The Feasibility Study on Improving Efficiency of Logistics and Distribution of the East-West Economic Corridor and the Southern East-West Economic Corridor, Executive Summary March, 2012

⁴ The Feasibility Study on Improving Efficiency of Logistics and Distribution Center of the East-West Economic Corridor and the Southern East-West Economic Corridor, Final Report for MOC, March 2012

4) 液体貨物

2011年のプノンペン港の石油類の輸入は85万トン（表3.3-11、図3.3-5参照）であり、シハヌークビル港での石油類の輸入量は62.5万トンであった。近年、両港以外の石油類輸入施設が建設されており、「カ」国全体の石油類の輸入は、表3.3-11の合計以上に増加しているものと推定される。石油類はすべて専用の民間施設で取扱われており、今後とも輸入の増加に対応して民間施設の整備が進められるものと想定される。

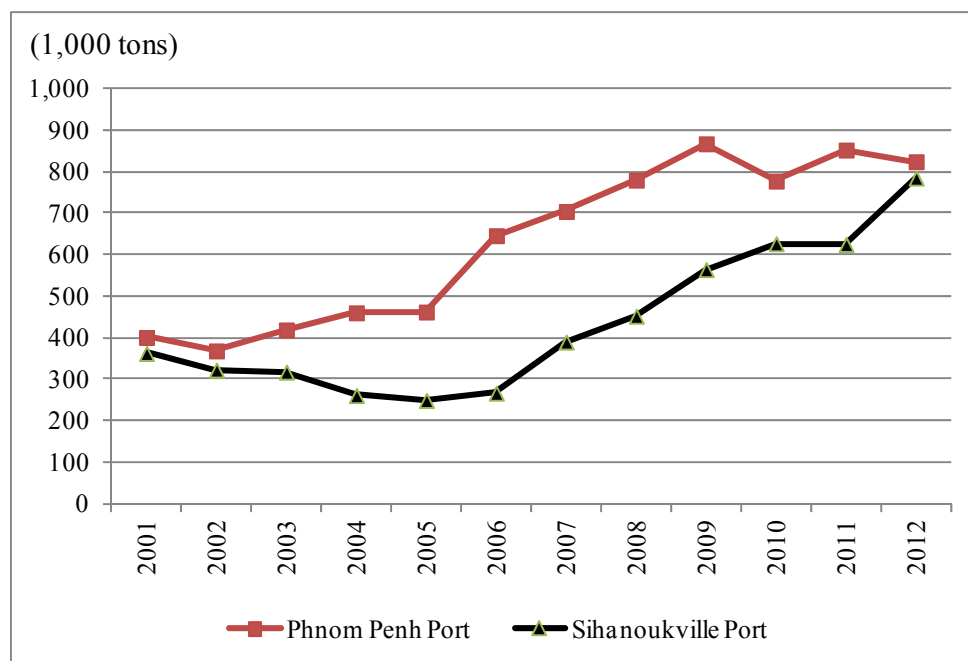
表 3.3-11 プノンペン港、シハヌークビル港の石油類輸入量

(Tons)

Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Phnom Penh Port	401,050	368,775	419,276	460,652	462,366	646,325
Sihanoukville Port	362,522	322,553	317,505	261,039	249,148	266,689
Total	763,572	691,328	736,781	721,691	711,514	913,014

Year	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Phnom Penh Port	704,501	780,036	867,942	777,868	852,716	824,616
Sihanoukville Port	389,885	452,294	564,570	626,985	625,235	785,035
Total	1,094,386	1,232,330	1,432,512	1,404,853	1,477,951	1,609,651

出典：PPAP、PAS



出典：PPAP、PAS、作成：調査団

図 3.3-5 プノンペン港、シハヌークビル港の石油類輸入量の推移

(2) 物流計画

プノンペン港がプノンペン新港に移動したことにより、基本的にプノンペン新港で取り扱われる全ての貨物量が、国道1号線を通してプノンペン市内に運搬されることになる。そのことから、現状では、コンテナ個数で約65,000個の貨物運搬が新たに発生したと想定される。

また、プノンペン新港ターミナル2の拡張が必要とされる2018年におけるプノンペン新港の貨物量は、170,000TEUであり、コンテナ個数では約115,000個と想定される。その内、プノンペン新港と隣接した本計画SEZからの貨物運搬量は、予想コンテナ数は、57,000TEU（約38,000個）の30%（12,000個）であり、その貨物はプノンペン市内には運搬されないと想定される。

したがって、プノンペン新港で取り扱われる貨物量として、2018年に国道1号線を通してプノンペン市内（近郊の工業団地）へ運搬される貨物量は、約100,000個/年と予想される。

また、これらの貨物は、コンテナ運搬会社によって運搬され、それぞれのICD（プノンペン周辺のコンテナデポ（または、民間ロジスティックセンター）で集配されるものと想定される。現状のプノンペン港へのコンテナ運搬は、週末の3日間に集中していることから、2018年におけるピーク時の運搬台数は、以下のように試算した。

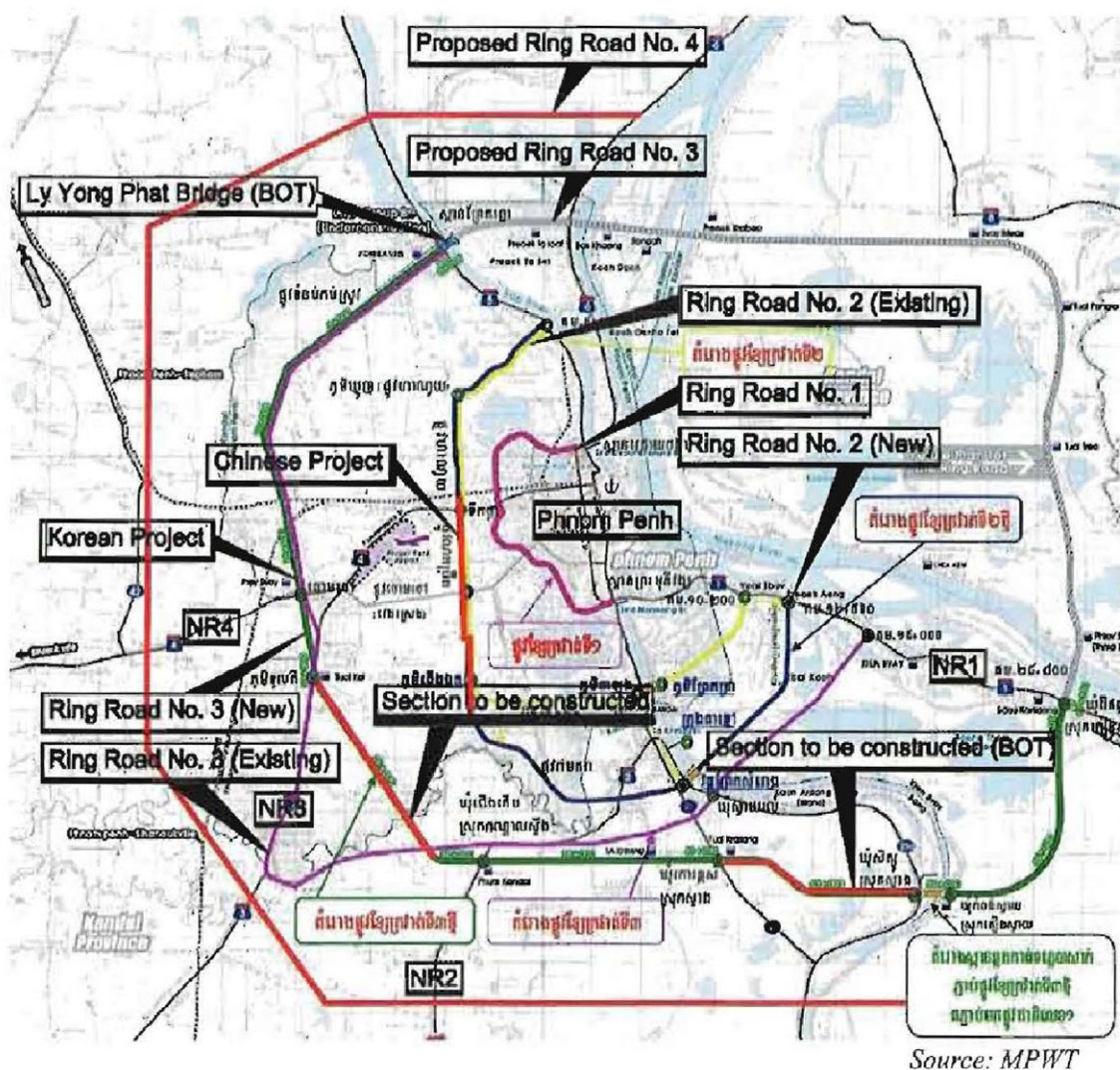
$$100,000 \text{ 台 (年)} / 12 \text{ ヶ月} / 4 \text{ 週} / 3 \text{ 日} = \text{約 } 700 \text{ 台} / \text{日}$$

プノンペン新港のターミナルゲート現状は、ゲート前での渋滞を懸念し、全てのトラックに対してゲートを通してそのまま入港させ、ターミナル内に設けた駐車帯に一旦駐車させて、搬入チェックを実施している。このことから、ターミナルゲート前の渋滞は発生していないが、渋滞を発生させないための十分な駐車スペースが必要とされる。上記のピーク時の運搬台数における輸出貨物のシェアは60%であり、 $700 \times 0.6 = \text{約 } 420$ 台が、1日でプノンペン新港のターミナルに運ばれるため、新港のターミナルゲートを通過するピークは、時間当たり60台程度で3時間は続く想定される。したがって、輸出手続きのチェックにトラック1台当たり5分かかると想定すれば、ゲート前の25台分のスペースを考慮しても、トレーラー120台分（1Ha）の駐車スペースが、最低でも必要とされたため、本計画が実施となった段階で、ターミナルゲートのシステムとトラック駐車スペースの詳細検討が必要とされる。

次に、プノンペン新港での発生貨物が国道1号線を通ることに対する影響評価として、本件のEIA調査で、交通量調査を実施した結果、環境社会配慮の章で示したように、2028年においても、プノンペン新港の発生貨物増加が、1号線渋滞の影響要因になる可能性は低いと判断された。

この環境評価結果は、1号線全体の交通量に対するプノンペン新港の発生貨物トラック台数の割合が低いためであるが、1号線の全体交通量は増加しており、バサック川に架るモニボン橋を超えたプノンペン市内との境界区域まで、すでに慢性的な渋滞が発生している。

プノンペン新港の物流計画、プノンペン周辺の工業団地への貨物運搬を計画する上で、1号線の渋滞は大きな問題であり、現在カンボジア政府が進めている外環状線（Ring Road.No.2 および、No.3）の建設が早急に実施されることが必要である。現状での建設ルート、以下図3.3-6に示す。



出典：MPWT

図 3.3-6 プノンペン外環環状線予定図

この第2環状線は、国道1号線のプノンペン市内との境に接続され、市の外環を通過して、プノンペン空港の東側を通る計画となっている。本港湾拡張事業の完了予定である2019年には、環状線No.2が開通される予定となっており、本事業における貨物の運搬ルートは、この第2環状線が主軸のルートとなるため、その進捗を注視して行くことが必要とされる。

また、将来においては、第3環状線が、プノンペン新港と計画されるSEZの近くに接続され、プノンペン市の回りに位置する工業団地とも直結する位置に計画されていることから、プノンペン新港と各工業団地を結ぶ物流ルートとなり、プノンペン新港の発展に大きな役割を果たし、本計画SEZも工業団地としての拡張需要が大幅に見込まれることとなる。

3.3.2 関連港湾施設拡張計画

(1) 概要

PPAP によると、プノンペン新港（現 NCT）を建設するにあたり、3.8.1 項に示した通り、幾つかの候補が選定されたものの、用地買収に困難が生じた経緯もあり、最終的に現 NCT の箇所が選定されたとのことである。プノンペン新港には、現 NCT の他、その上下流方向に PPAP が土地取得済みの港湾施設拡張用地が確保されている。これを踏まえ、本検討では、現 NCT との連続性を考慮し、関連港湾施設拡張事業をこの用地内で行う計画とする。以下関連港湾施設の基本レイアウト、荷役形態、荷役機械配置計画について記す。

(2) 関連港湾施設基本レイアウト

1) 関連港湾施設の拡張シナリオ

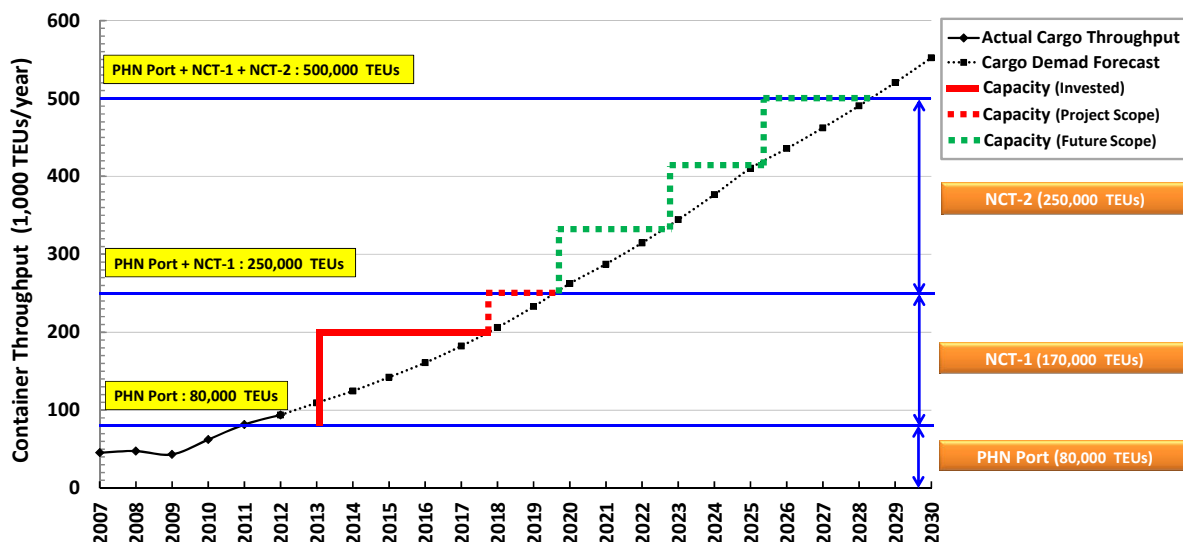
2.9 節のプノンペン港及びプノンペン新港の現況や開発動向及び前項 3.3.1(1)のプノンペン港のコンテナ貨物需要予測結果を踏まえ、関連港湾施設の基本レイアウトを検討する上で必要となるプノンペン港及びプノンペン新港の関連港湾施設拡張のための基本方針を以下の通り設定した。

プノンペン港：主要コンテナ貨物の取扱は、2013 年 1 月より新コンテナターミナル（NCT）に移行されているが、PPAP の基本方針に従い、プノンペン港では、主に、重量コンテナ貨物を取り扱うものとする。プノンペン港は、既にコンテナヤード容量を超過しており、運営及び安全上の問題が発生していることを考慮しつつ、ICD を含む既存施設の最大容量まで活用するものとして、計画コンテナ取扱量を 80,000 TEUs/年と設定した。

プノンペン新港：既に建設されている NCT は、3 基の岸壁荷役クレーン及び 3 基のヤード移動式クレーン（RTG）を導入し、120,000 TEUs/年のコンテナ貨物の取扱を行う計画になっている。更に、RTG を 1 基の追加導入と空コンテナ置場の拡張整備が予定されており、実質的には当初計画コンテナ取扱量の 120,000 TEUs/年を超えるコンテナを取扱うことが可能になる。しかしながら、この導入済岸壁荷役クレーンの実能力や岸壁上で効率的荷役作業を行うための台数に制約があること、また、ターミナル内のヤード拡張性が低い（拡張予備スペースが無い）等、NCT 全体としてのコンテナ取扱能力にある程度の上限があるものと考えられる。したがって、当初の計画施設や荷役機械に加え、これら追加荷役機械の導入や空コンテナ置場の拡張整備を考慮した場合のコンテナ取扱量を 170,000 TEUs/年と評価し、この取扱量を NCT-1 の計画コンテナ取扱量とした。今後、コンテナ貨物が増加し、プノンペン新港でこの 170,000 TEUs/年を超過するコンテナ貨物取扱量が見込まれる場合、現 NCT だけではコンテナ取扱能力が不足することになるため、NCT の上流/下流部の PPAP 保有用地に、更に 250,000 TEUs/年の計画コンテナ取扱量を有する新規コンテナターミナルの拡張を計画する。この拡張により、プノンペン新港は、合計 420,000 TEUs/年の計画コンテナ取扱量を有する港となる。

上記基本方針より、プノンペン港及びプノンペン新港の関連港湾施設の拡張シナリオを以下の通り設定した。また、図 3.3-7 にプノンペン港全体のコンテナ貨物需要予測に基づく拡張シナリオ図示した。

- ✚ プノンペン港 : 計画コンテナ取扱量 80,000 TEUs/年
- ✚ NCT-1 (現 NCT) : 計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs/年
- ✚ NCT-2 (新規拡張) : 計画コンテナ取扱量 250,000 TEUs/年



作成：調査団

図 3.3-7 コンテナ貨物需要予測に基づく港湾施設の拡張シナリオ

2) 施設拡張のための基本計画条件

関連港湾施設拡張のための基本条件は、PPAP への現況オペレーションに関するヒアリング結果、既存港湾施設及び導入済荷役機械の現状と整合性、コンテナ貨物推計や将来見込まれる船型等を考慮し、表 3.3-12 に示す基本条件を設定した。

表 3.3-12 施設拡張基本計画条件の概要

Category & Item/Target Location			PHN Port			NCT-1			NCT-2			Remark
Berth	Total Berth Length	(m)	300			300			350			
	Target Vessel	Weight (DWT)	1,500	3,000	5,000	1,500	3,000	5,000	1,500	3,000	5,000	1,500 DWT crane barge (70 TEU/vessel) averaged for actual vessels called to PHN Port in 2011, 3,000 DWT crane barge (137 TEU/vessel) averaged between future large-sized barge (4,500 DWT, LOA110m, Beam 11.5m, Draft 3.6m, Capacity 200TEU/barge) and 1,500 DWT barge
		Type	CB	CB	CC	CB	CB	CC	CB	CB	CC	
		Load Capacity (TEU/vessel)	75	137	320	75	137	320	75	137	472	
		Req. Berth Length (m/vessel)	73	106	144	73	106	144	73	106	154	
	Nr of Berth	(nr)	3	2	2	3	2	2	4	3	2	
	Quay Crane	Type		Crawler Crane			Gantry Crane (ICC)			Gantry Crane (STS Crane)		
Av. Capacity (box/hr)			10			17			28			Assumed 80 % of nominal capacity
Conversion Ratio	(box/TEU)		1.54			1.54			1.54			Actual record in 2011 applied
Working Day	(day/year)		300			300			300			
Working Hour	(hr/day)		20			20			20			
Container Yard	Cargo Share	Import (%)	32			32			32			Actual record in 2011 applied
		Export (%)	44			44			44			
		Empty (%)	25			25			25			
	Av. Dwelling Time	Import (hr)	3			7			7			Hearing result (PHN Port)
		Export (hr)	2			5			5			
		Empty (hr)	1			10			10			
	Av. Stacking Height	Import (layer)	2.5			3.5			3.5			Observed and upon hearing result (PHN Port)
		Export (layer)	2			3.5			3.5			
		Empty (layer)	2.5			5			5			
	Max. Stacking Height	Import (layer)	3			6			6			Observation & hearing result (PHN Port)
		Export (layer)	2			6			6			
		Empty (layer)	3			6			6			
Working Day	(day/year)	365			365			365				
Working Hour	(hr/day)	20			20			20				
Area Requirement	Equipment Type	Forklift, Reach Stacker etc.			Yard Transfer Crane (RTG)			Yard Transfer Crane (RTG)				
	Req. Area (m ² /TEU)	30			6			6			Port Development. UNCTAD (1985)	
Entrance Gate	Working Day	(day/year)	365			365			365			
	Gate Process Time	(min/box)	3			3			3			
	Gate Open Time	(min/day)	600			600			600			Assumed actual gate processing operation

Notes: CB and CC respectively mean "Container Barge" and Container Carrier"

作成：調査団

3) プノンペン港

2)で設定した施設拡張のための基本計画条件より、プノンペン港の計画取扱量 80,000 TEUs/年に対する Berth-Day Requirements と岸壁利用率、所要コンテナグランドスロット数とヤード面積、所要ゲート数について以下の通り検討を行った。

< Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率 >

プノンペン港では、ヤードの混雑や荷役安全面における問題が発生しながらも、2012 年には 9 万 TEUs を超えるコンテナを取扱っていた実績を有していることから、本計画取扱量においても既存バースを活用するものとした。表 3.3-13 にプノンペン港の当該コンテナ岸壁の Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率の算定結果を示す。

表 3.3-13 コンテナ岸壁の Berth-Day Requirement 及び岸壁利用率 (プノンペン港)

Description/Target Container Terminal		PHN Port		
Container Throughput	(TEU)	80,000		
Number of Crane	(nr)	3	3	3
Number of Berth	(nr)	3	2	2
Target Vessel		1,500 DWT Container Barge	3,000 DWT Container Barge	5,000DWT Container Carrier
Required Berth Length per Vessel	(m)	75	106	144
Average Vessel Load	(TEU/vessel)	73	138	320
Number of Vessel Calls	(vessel)	1096	580	250
Av. Crane Productivity	(box/hr)	10	10	10
Conversion Ratio	(TEU/box)	1.54	1.54	1.54
Working Hour	(hour/day)	20	20	20
Crane Effectiveness Factor		1.0	1.4	1.4
Container Handling Capacity per Berth	(TEU/day/berth)	308	416	416
Service Time	(day/vessel)	0.37	0.46	0.90
Berth-Day Requirement per Berth		134	134	112
Berth Utilization (BOR: Berth Occupancy Ratio)		0.45	0.45	0.37

作成：調査団

表 3.3-13 より、計画コンテナ取扱量の 80,000 TEUs/年に対し、対象船舶が現行と同様の 1,500DWT Container Barge (3 バース 3 クレーン) の場合、Berth-Day Requirement は 134 日、岸壁利用率は 0.45、対象船舶が現行バージと大型化バージの平均サイズ 3,000DWT Container Barge (2 バース 3 クレーン) の場合、Berth-Day Requirement は 134 日、岸壁利用率は 0.45、更に、対象船舶が岸壁計画条件の最大サイズ 5,000DWT Container Carrier (2 バース 3 クレーン) の場合、Berth-Day Requirement は 112 日、岸壁利用率は 0.37 となった。

NCT-1 への主要コンテナ荷役作業移行前 (2011 年) のプノンペン港における Berth-Day Requirement は 110 日、岸壁利用率は 0.37 で、実際的に岸壁で顕著な混雑が発生していないことから、上記の何れのケースも実績とほぼ同程度であることから、岸壁利用上に支障が発生しないものと考えられる。

一般に、高い岸壁利用率であると盛況な利用状況となる反面、岸壁の混雑を助長することにもなる。表 3.3-14 は、待ち行列で計算されたバース数毎の岸壁利用率に対する混雑時間係数と一般

的に許容される混雑時間係数に基づき作成したバース数別の推奨岸壁利用率を示す。表より、上記算定結果の妥当性を検討すると、何れのケースも推奨岸壁利用率の範囲以下に入っており、当計画の各対象船舶の計画バース数は妥当かつ既存岸壁の拡張の必要性はない。

表 3.3-14 許容混雑時間係数に対する岸壁数毎の推奨岸壁利用率

Number of Berth	Suitable Berth Utilization (BOR)	Recommended Congestion Time Factor
1	0.18-0.37	0.05-0.20
2	0.38-0.58	
3	0.50-0.68	
4	0.57-0.74	
5	0.62-0.79	

Note: Recommended congestion time factor suggested by Carl A. Thoresen in Port Designer's Handbook (2010)

Relation among BOR, Number of Berth and Simulated Congestion Time (Waiting Time) Factor (Container Berth)

Occupancy	Number of Berths							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.15	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.09	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	0.13	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.35	0.17	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0.24	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
0.45	0.30	0.09	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
0.50	0.39	0.12	0.05	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00
0.55	0.49	0.16	0.07	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01
0.60	0.63	0.22	0.11	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01
0.65	0.80	0.30	0.16	0.09	0.06	0.05	0.03	0.02
0.70	1.04	0.41	0.23	0.14	0.10	0.07	0.05	0.04
0.75	1.38	0.58	0.32	0.21	0.14	0.11	0.08	0.07
0.80	1.87	0.83	0.46	0.33	0.23	0.19	0.14	0.12
0.85	2.80	1.30	0.75	0.55	0.39	0.34	0.26	0.22
0.90	4.36	2.00	1.20	0.92	0.65	0.57	0.44	0.40

Source: Port Development, United Nations Conference for Trade and Development (1985)

作成：調査団

<所要グランドスロット数及びヤード面積>

表 3.3-15 にプノンペン港のコンテナヤードの所要グランドスロット数及びヤード面積の算定結果を示す。

表より、当計画における所要グランドスロット数は 283 TGS（輸出実入コンテナ：119 TGS、輸入実入コンテナ：137 TGS、空コンテナ：27 TGS）、また、10%の予備スペースを考慮したコンテナヤードの保管エリアは 16,690 m²（約 1.67 ha）となった。既存コンテナヤード面積は 1.4 ha であるものの、ICD を同時活用しながらコンテナの滞留時間を短く設定することにより、上記所要保管エリアを確保することが可能である。実際には、実入りコンテナ（輸出及び輸入）を既存コンテナヤード、空コンテナを ICD で保管する既往オペレーションと同様の形態となる。

表 3.3-15 所要グランドスロット数及びヤード面積（プノンペン港）

Description/Target Container Terminal		PHN Port			
Container Throughput	(TEU)	80,000			
Container Type		Import	Export	Empty	Total
Share	(%)	32	44	25	100
Weighted Container Throughput	(TEU)	25,272	34,935	19,793	80,000
Average Dwelling Time	(day)	3	2	1	
Average Stacking Height	(layer)	2.5	2	2.5	
Max. Stacking Height	(layer)	3	2	3	
Ratio of Av. to Max. Stacking Heights		0.8	1.0	0.8	
Required Holding Capacity	(TEU)	208	191	54	453
Yard Utilization Ratio		0.7	0.7	0.8	
Required TEU Ground Slots	(TGS)	119	137	27	283
Area Requirement per TEU	Equipment	Forklift/Side Loader/Reach Stacker			
	(m ² /TEU)	30.0	30.0	30.0	
Required Net Transit Storage Area	(m ²)	6,232	5,743	1,627	13,601
Required Gross Teransit Storage Area	(m ²)	7,478	5,743	1,952	15,173
Safety Factor for Reseved Capacity		1.1			
Container Parking Area	(m ²)	8,226	6,317	2,147	16,690

作成：調査団

<所要ゲート数>

表 3.3-16 にプノンペン港の所要ゲートレーン数の算定結果を示す。表より、当計画における所要ゲートレーン数は、一般関係者車両用の 1 レーンを含み、合計で 2 レーン必要となった。現在、プノンペン港には既に 1 レーン+1 レーン（一般関係車両用）の合計 2 レーンのエントランスゲートが設置されていることから、ゲートの拡張の必要性はない。

表 3.3-16 所要ゲートレーン数（プノンペン港）

Description/Target Container Terminal		PHN Port
Container Throughput at Berth	(TEU)	80,000
Annual Working Day	(day)	365
Ratio of Box to TEU		0.65
Peak Factor for Av. Throughput		1.2
Required Daily Gate Throughput	(box/day)	171
Assumed Gate Process Time	(min/box)	3
Assumed Gate Open Time	(min/day)	600
Required Lane at Gate	(lane)	0.85
Required Common Use Lane	(lane)	1
Total Lane Required at Gate	(lane)	2 (1.85)

作成：調査団

4) プノンペン新港

a) NCT-1

2)で設定した施設拡張のための基本計画条件より、NCT-1 の計画取扱量 170,000 TEUs/年に対する Berth-Day Requirements と岸壁利用率、所要コンテナグランドスロット数とヤード面積、所要ゲート数について以下の通り検討を行った。

< Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率 >

表 3.3-17 に NCT-1 の当該コンテナ岸壁の Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率の算定結果を示す。

表 3.3-17 コンテナ岸壁の Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率 (NCT-1)

Description\Target Container Terminal		NCT-1		
Container Throughput	(TEU)	170,000		
Number of Crane	(nr)	3	3	3
Number of Berth	(nr)	3	2	2
Target Vessel		1,500 DWT Container Barge	3,000 DWT Container Barge	5,000DWT Container Carrier
Required Berth Length per Vessel	(m)	75	106	144
Average Vessel Load	(TEU/vessel)	73	137	320
Number of Vessel Calls	(vessel)	2329	1241	531
Av. Crane Productivity	(box/hr)	17	17	17
Conversion Ratio	(TEU/box)	1.54	1.54	1.54
Working Hour	(hour/day)	20	20	20
Crane Effectiveness Factor		1.0	1.4	1.4
Container Handling Capacity per Berth	(TEU/day/berth)	524	707	707
Service Time	(day/vessel)	0.27	0.32	0.58
Berth-Day Requirement per Berth		209	201	155
Berth Utilization (BOR: Berth Occupancy Ratio)		0.70	0.67	0.52

作成：調査団

表 3.3-17 より、NCT-1 の計画コンテナ取扱量の 170,000 TEUs に対し、対象船舶が現行と同様の 1,500DWT Container Barge（3 バース 3 クレーン）の場合、Berth-Day Requirement は 209 日、岸壁利用率は 0.70、対象船舶が現行バージと大型化バージの平均サイズ 3,000DWT Container Barge（2 バース 3 クレーン）の場合、Berth-Day Requirement は 201 日、岸壁利用率は 0.67、更に、対象船舶が岸壁計画条件の 5,000DWT Container Carrier（2 バース 3 クレーン）の場合、Berth-Day Requirement は 155 日、岸壁利用率は 0.52 となった。

先に記した表 3.3-14 に示す許容混雑時間係数に対するバース数毎の推奨岸壁利用率より、上記算定結果の妥当性を検討すると、5,000DWT Container Carrier のケースを除き、何れのケースとも各バース数に対する推奨岸壁利用率の範囲を上回っているため、岸壁の混雑が予想される。航路整備や維持、また、メコン川水位の季節変動の観点からも、NCT-1 に 5,000DWT Container Carrier が日常的に単独寄港することは考えにくく、むしろ、各種船舶が混在して寄港するケースが現実的であると想定される。したがって、この状況に対応するためには、コンテナ取扱量が計画取扱量の 170,000 TEUs/年に達する前に、新規バース（NCT-2）の拡張が必要となる。

<所要グランドスロット数及びヤード面積>

表 3.3-18 に NCT-1 のコンテナヤードの所要グランドスロット数及びヤード面積の算定結果を示す。

表 3.3-18 所要グランドスロット数及びヤード面積（NCT-1）

Description/Target Container Terminal		NCT-1			
Container Throughput	(TEU)	170,000			
Container Type		Import	Export	Empty	Total
Share	(%)	32	44	25	100
Weighted Container Throughput	(TEU)	53,704	74,236	42,060	170,000
Average Dwelling Time	(day)	7	5	10	
Average Stacking Height	(layer)	3.5	3.5	5	
Max. Stacking Height	(layer)	6	6	6	
Ratio of Av. to Max. Stacking Heights		0.6	0.6	0.8	
Required Holding Capacity	(TEU)	1,030	1,017	1,152	3,199
Yard Utilization Ratio		0.7	0.7	0.8	
Required TEU Ground Slots	(TGS)	420	415	288	1,123
Area Required per TEU	Equipment	Yard Transfer Crane		Top Lifter	
	(m ² /TEU)	6.0	6.0	30.0	
Required Net Transit Storage Area	(m ²)	6,180	6,102	34,570	46,851
Required Gross Teransit Storage Area	(m ²)	10,594	10,460	41,484	62,538
Safety Factor for Reseved Capacity		1.3			
Container Parking Area	(m ²)	13,772	13,598	53,929	81,299

作成：調査団

表 3.3-18 より、計画コンテナ取扱量が 170,000 TEUs の所要グランドスロット数は 1,123 TGS（輸出実入コンテナ：420 TGS、輸入実入コンテナ：415 TGS、空コンテナ：288 TGS）、30%の予備スペースを考慮したコンテナヤードの保管エリアは 81,299 m²（約 8.1 ha）となった。NCT-1 の既存コンテナヤードは、1 ベイ当り 108 TGS（6 列 x 18 ベイ）のマーシャリングヤードが、既に 8 ブロック（108 TGS x 8 ブロック= 864 TGS）整備済で、更に、2 ブロックの予備スペースが確保されている。したがって、計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs/年より必要となる 835TGS (=420TGS+415TGS) の輸出及び輸入実入コンテナ置場は、この既存コンテナヤード容量で対応可能となり、ヤードの拡張は不要である。一方で、既存 NCT-1 の空コンテナ置場は、わずか 182 TGS（7 列 x 13 ベイ x 2 ブロック）であることから、計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs/年より必要となる空コンテナ置場 288TGS に対し、110TGS 程度不足することになる。したがって、X-Ray コンテナ貨物検査場背後の空用地に、110 TGS 程度の空コンテナ保管場の拡張整備を行うことで対応可能となる。

<所要ゲート数>

表 3.3-19 に NCT-1 の所要ゲートレーン数を示す。表より、所要ゲートレーン数は、一般関係者車両用の 1 レーンを含み、何れの計画コンテナ取扱量においても、合計 3 レーンが必要となった。現存施設には、既に 3 レーン+1 レーン（一般関係車両用）の合計 4 レーンのエントランスゲートが設置されているため、ゲート拡張の必要性はない。

表 3.3-19 所要ゲートレーン数 (NCT-1)

Description\Target Container Terminal		NCT-1
Container Throughput at Berth	(TEU)	170,000
Annual Working Day	(day)	365
Ratio of Box to TEU		0.65
Peak Factor for Av. Throughput		1.2
Required Daily Gate Throughput	(box/day)	363
Assumed Gate Process Time	(min/box)	3
Assumed Gate Open Time	(min/day)	600
Required Lane at Gate	(lane)	1.81
Required Common Use Lane	(lane)	1
Total Lane Required at Gate	(lane)	3 (2.81)

作成：調査団

b) NCT-2

2)で設定した施設拡張のための基本計画条件より、NCT-2 の計画取扱量 250,000 TEUs/年に対する Berth-Day Requirements と岸壁利用率、所要コンテナグランドスロット数とヤード面積、所要ゲート数について以下の通り検討を行った。

< Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率 >

表 3.3-20 に NCT-2 の当該コンテナ岸壁の Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率の算定結果を示す。

表 3.3-20 コンテナ岸壁の Berth-Day Requirements 及び岸壁利用率 (NCT-2)

Description\Target Container Terminal		NCT-2		
Container Throughput	(TEU)	250,000		
Number of Crane	(nr)	3	3	3
Number of Berth	(nr)	4	3	2
Target Vessel		1,500 DWT Container Barge	3,000 DWT Container Barge	5,000DWT Container Carrier
Required Berth Length per Vessel	(m)	75	106	144
Average Vessel Load	(TEU/vessel)	73	138	320
Number of Vessel Calls	(vessel)	3425	1812	781
Av. Crane Productivity	(box/hr)	28	28	28
Conversion Ratio	(TEU/box)	1.54	1.54	1.54
Working Hour	(hour/day)	20	20	20
Crane Effectiveness Factor		0.7	1.0	1.4
Container Handling Capacity per Berth	(TEU/day/berth)	582	862	1,164
Service Time	(day/vessel)	0.26	0.29	0.40
Berth-Day Requirement per Berth		219	175	158
Berth Utilization (BOR: Berth Occupancy Ratio)		0.73	0.58	0.53

作成：調査団

表 3.2-20 より、対象船舶が現行と同様の 1,500DWT Container Barge (4 バース 3 クレーン) の場合、Berth-Day Requirement は 219 日、岸壁利用率は 0.73、対象船舶が現行バージと大型化バージの平均サイズ 3,000DWT Container Barge (3 バース 3 クレーン) の場合、Berth-Day Requirement は

175 日、岸壁利用率は 0.58、更に、対象船舶が就航可能最大サイズの 5,000DWT Container Carrier（2 バース 3 クレーン）の場合、Berth-Day Requirement は 158 日、岸壁利用率は 0.53 となった。

先に記した表 3.3-14 に示す許容混雑時間係数に対する岸壁数毎の推奨岸壁利用率より、上記算定結果の妥当性を検討すると、何れのケースも推奨岸壁利用率の範囲に入っており、当計画の各対象船舶の計画バース数は妥当である。

<所要グラウンドスロット数及びヤード面積>

表 3.3-12 に NCT-2 のコンテナヤードの所要グラウンドスロット数及びヤード面積の算定結果を示す。

表 3.3-21 所要グラウンドスロット数及びヤード面積（NCT-2）

Description/Target Container Terminal		NCT-2			
Container Throughput	(TEU)	250,000			
Container Type		Import	Export	Empty	Total
Share	(%)	32	44	25	100
Weighted Container Throughput	(TEU)	78,976	109,171	61,853	250,000
Average Dwelling Time	(day)	7	5	10	
Average Stacking Height	(layer)	3.5	3.5	5	
Max. Stacking Height	(layer)	6	6	6	
Ratio of Av. to Max. Stacking Heights		0.6	0.6	0.8	
Required Holding Capacity	(TEU)	1,515	1,495	1,695	4,705
Yard Utilization Ratio		0.7	0.7	0.8	
Required TEU Ground Slots	(TGS)	618	610	424	1,652
Area Required per TEU	Equipment	Yard Transfer Crane		Top Lifter	
	(m ² /TEU)	6.0	6.0	30.0	
Required Net Transit Storage Area	(m ²)	9,088	8,973	50,838	68,899
Required Gross Teransit Storage Area	(m ²)	15,579	15,382	61,006	91,967
Safety Factor for Reseved Capacity		1.3			
Container Parking Area	(m ²)	20,252	19,997	79,308	119,557

作成：調査団

表 3.3-21 より、当計画の所要グラウンドスロット数は 1,652 TGS（輸出実入コンテナ：618 TGS、輸入実入コンテナ：610 TGS、空コンテナ：424 TGS）、30%の予備スペースを考慮したコンテナヤードの保管エリアは 119,557 m²（約 12 ha）となった。NCT-2 のコンテナターミナルは、NCT-1 の上流もしくは下流側に拡張されることになるが、NCT-1 との連続性やターミナル内の動線計画を考慮すれば、ターミナルとしてより奥行きが確保できる下流側が適当である。したがって、250,000 TEUs/年より必要となる 1,228 TGS（=618TGS+610TGS）の輸出及び輸入実入コンテナ置場は、NCT-1 下流側に 1,234 TGS（=6 列 x 22 ベイ x 6 ブロック+442TGS）の容量をもつコンテナヤードを確保することにより対応可能となる。なお、コンテナ置場の予備スペースは、NCT-1 で既に確保している 2 ブロックを兼用する。一方で、NCT-1 の計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs/年より必要となる 288TGS 空コンテナ置場は、その敷地が NCT-2 のコンテナヤードとして再配置利用されるため、その保管場を失うことになる。そのため、計画コンテナ取扱量それぞれ 170,000 TEUs/年と 250,000 TEUs/年より必要となる 712TGS（=288TGS+424TGS）の空コンテナ置場は、一

か所に集約されたターミナル内の交通動線に影響が少ない NCT-1 上流側に 735TGS (= 7 列 x 21 ベイ x 5 ブロック) の容量を有する空コンテナ置場を新たに確保することで対応可能となる。

<所要ゲート数>

表 3.3-22 に NCT-1 と NCT-2 が同一のオペレーションを行うことを想定した所要ゲートレーン数を示す。表より、所要ゲートレーン数は、一般関係者車両用 1 レーンを含み、合計 6 レーンが必要となった。現存施設には、既に 3 レーン+1 レーン（一般関係車両用）の合計 4 レーンのエントランスゲートが設置されているので、更に、2 レーンのゲートを拡張する必要がある。また、将来のコンテナ取扱量の増加に併せて、ゲートの内外にトラックトレーラーの十分な待ちレーンやスペースを確保しておく必要がある。

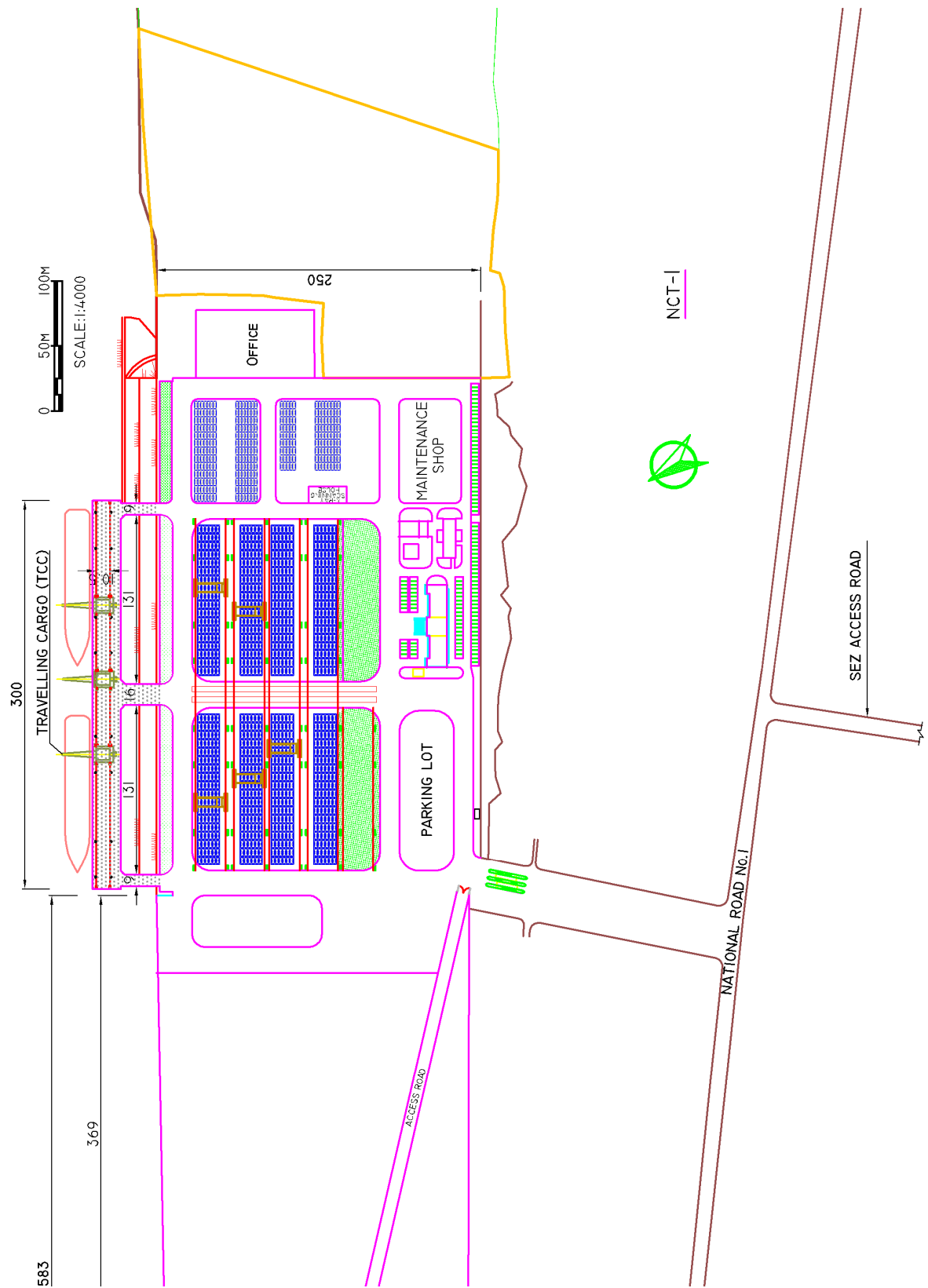
表 3.3-22 所要ゲートレーン数 (NCT-2、NCT-1&-2)

Description\Target Container Terminal		NCT-1	NCT-2	NCT-1&-2
Container Throughput at Berth	(TEU)	170,000	250,000	420,000
Annual Working Day	(day)	365	365	365
Ratio of Box to TEU		0.65	0.65	0.65
Peak Factor for Av. Throughput		1.2	1.2	1.2
Required Daily Gate Throughput	(box/day)	363	534	897
Assumed Gate Process Time	(min/box)	3	3	3
Assumed Gate Open Time	(min/day)	600	600	600
Required Lane at Gate	(lane)	1.81	2.67	4.48
Required Common Use Lane	(lane)			1
Total Lane Required at Gate	(lane)			6 (5.48)

作成：調査団

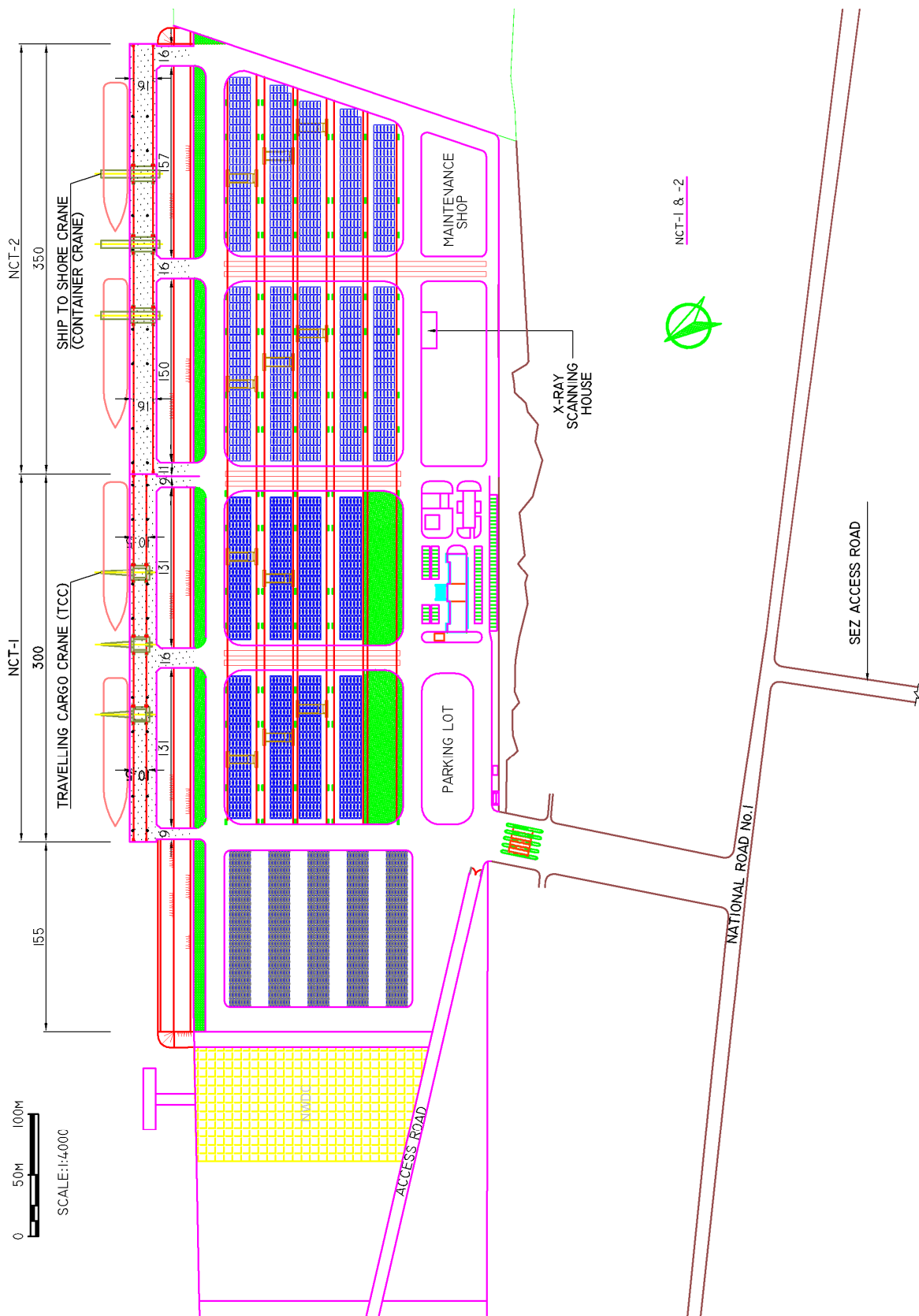
5) 港湾施設基本レイアウト

上記 1)~4)の検討結果に基づき、港湾施設の拡張及び再配置が必要となる NCT-1 と NCT-2 について、基本レイアウトを検討した。図 3.3-8 に NCT-1 の計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs に対する港湾施設基本レイアウト、図 3.3-9 に NCT-1 及び NCT-2 の全体計画コンテナ取扱量 420,000 TEUs (NCT-1: 170,000 TEUs, NCT-2: 250,000 TEUs) に対する港湾施設基本レイアウトをそれぞれ示す。



作成：調査団

図 3.3-8 NCT-1 の港湾施設基本レイアウト (計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs)



作成：調査団

図 3.3-9 NCT-1 及び-2 の港湾施設基本レイアウト (全体計画コンテナ取扱量 420,000 TEUs)

(3) 荷役形態

プノンペン港は、現行通りのクローラークレーン（またはシップギア）による岸壁荷役、ヤードトラクタートレーラーによるコンテナの場内運搬、トップリフター及びリーチスタッカーによるヤード荷役により、ターミナル内の荷役作業を行うものとする。

NCT-1 及 NCT-2 は、コンテナ専用ターミナルであることから、本格的なガントリークレーン（NCT-1 は TCC、NCT-2 は STS クレーン）による岸壁荷役、ヤード移動式クレーンによるヤード荷役、ヤードトラクタートレーラーによるコンテナの場内運搬、トップリフターやリーチスタッカーによる補完的なヤード荷役（空コンテナの移動や保管、荷役機械故障時の緊急対応等を含む）により、ターミナル内の荷役作業を行うものとする。

(4) 荷役機械配置計画

1) プノンペン港

プノンペン港で必要となる基本荷役機械は、先に定めた荷役形態に基づくと、岸壁クレーン（クローラークレーン）、リーチスタッカーまたはトップリフター、トラクタートレーラーが挙げられる。

表 3.3-23 にプノンペン港の計画コンテナ取扱量 80,000 TEUs/年に対する所要荷役機械数量の算定結果を示す。

表 3.3-23 所要荷役機械数（プノンペン港）

Quay Crane

Target Terminal	Container Throughput at Berth	Crane Occupancy Ratio	Working Hour a Day	Annual Working Day	Average Crane Productivity	Ratio of Box to TEU	Req. Nr. of Quay Crane
	(TEU)		(hr)	(day)			
PHN Port	80,000	0.40	20.00	300.00	10	0.65	2.02

Tractor Trailer

Target Terminal	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Average Travel Speed in Terminal	Handling Time under Quay Crane	Handling Time under Transfer Crane	Av. Traveling Distance of Yard Tractor	Operation Factor	Req. Nr. of Tractor Trailer	
								per Crane	per Terminal
	(TEU)	(nr)	(km/hr)	(min/cycle)	(min/cycle)	(km/cycle)		(unit)	(unit)
PHN Port	80,000	3	10.00	3.00	3.00	0.7	0.70	5	15

Reach Stacker

Target Terminal	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Av. Nr. of Reach Stacker per Quay Crane	Req. Nr. of Reach Stacker per Terminal
	(TEU)	(nr)	(unit)	(unit)
PHN Port	80,000	3	0.50	1.50

作成：調査団

表より、プノンペン港の当計画で必要となる荷役機械は以下の通りである。

- 岸壁クレーン（クローラークレーン） 3 基
- トラクタートレーラー 15 基
- リーチスタッカー 2 基

2) プノンペン新港

a) NCT-1

NCT-1 で必要となる基本荷役機械は、先に定めた荷役形態に基づく、ガントリークレーン（TCC）、トップリフター、リーチスタッカー、トラクタートレーラーが挙げられる。

表 3.3-24 に NCT-1 の計画コンテナ取扱量 170,000 TEUs/年に対する所要荷役機械数量の算定結果を示す。

表 3.3-24 所要荷役機械数（NCT-1）

Quay Crane

Target Terminal	Container Throughput at Berth	Crane Occupancy Ratio	Working Hour a Day	Annual Working Day	Average Crane Productivity	Ratio of Box to TEU	Req. Nr. of Quay Crane
	(TEU)		(hr)	(day)	(box/hr)	(TEU/box)	
NCT-1	170,000	0.40	20.00	300.00	17	0.65	2.53

Transfer Crane

Target Terminal	Container Throughput at Berth	Working Hour a Day	Av. Transfer Crane Productivity	Number of Quay Care	Working Hour a Day	Annual Working Day	Peak Factor	Conversion Ratio	Req. Nr. of Yard Carane per Terminal		
									Berth/Yard	Gate/Yard	Total
	(TEU)	(hr)	(box/hr)	(nr)	(hr)	(day)		(TEU/box)	(nr)	(nr)	(nr)
NCT-1	170,000	20.00	15	3	20.0	300	1.20	1.54	3.0	1.5	4.5

Tractor Trailer

Target terminal	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Average Travel Speed in Terminal	Handling Time under Quay Crane	Handling Time under Transfer Crane	Av. Traveling Distance of Yard Tractor	Operation Factor	Req. Nr. of Tractor Trailer	
								per Crane	per Terminal
	(TEU)	(nr)	(km/hr)	(min/cycle)	(min/cycle)	(km/cycle)		(unit)	(unit)
NCT-1	170,000	3	10.00	3.00	3.00	0.7	0.70	5	15

Top Lifter

Location	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Av. Nr. of Reach Stacker per Quay Crane	Req. Nr. of Reach Stacker per Terminal
	(TEU)			
NCT-1	170,000	3	0.30	0.90

Reach Stacker

Location	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Av. Nr. of Reach Stacker per Quay Crane	Req. Nr. of Reach Stacker per Terminal
	(TEU)			
NCT-1	170,000	3	0.30	0.90

作成：調査団

表より、NCT-1 で必要となる荷役機械は以下の通りである。

- 岸壁クレーン（TCC） 3 基
- ヤード移動式クレーン（RTG, 6 over 1） 5 基
- トラクタートレーラー 15 基
- トップリフター 1 基
- リーチスタッカー 1 基

また、図 3.3-8 に NCT-1 の主要荷役機械（岸壁クレーン及びヤード移動式クレーン）の配置計画を示す。

b) NCT-2

NCT-2 で必要となる基本荷役機械は、NCT-1 と同様に、先に定めた荷役形態に基づく、岸壁クレーン (コンテナクレーン)、トップリフター、リーチスタッカー、トラクタートレーラーが挙げられる。

表 4.4-19 に NCT-2 の計画コンテナ取扱量 250,000 TEUs に対する所要荷役機械数量を示す。

表 3.3-25 所要荷役機械数 (NCT-2)

Cargo Handling Equipment

Target Terminal	Container Throughput at Berth	Crane Occupancy Ratio	Working Hour a Day	Annual Working Day	Average Crane Productivity	Ratio of Box to TEU	Req. Nr. of Quay Crane
	(TEU)		(hr)	(day)	(box/hr)	(TEU/box)	(nr)
NCT-2	250,000	0.40	20.00	300.00	28	0.65	2.26

Transfer Crane

Location	Container Throughput at Berth	Working Hour a Day	Av. Transfer Crane Productivity	Number of Quay Crane	Working Hour a Day	Annual Working Day	Peak Factor	Conversion Ratio	Req. Nr. of Yard Carane per Terminal		
	(TEU)								(hr)	(box/hr)	(nr)
NCT-2	250,000	20.00	15	3	20.0	300	1.20	1.54	3.0	2.2	5.2

Tractor Trailer

Location	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Average Travel Speed in Terminal	Handling Time under Quay Crane	Handling Time under Transfer Crane	Av. Traveling Distance of Yard Tractor	Operation Factor	Req. Nr. of Tractor Trailer	
	(TEU)							(nr)	(km/hr)
NCT-2	250,000	3	10.00	3.00	3.00	0.7	0.70	5	15

Top Lifter

Location	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Av. Nr. of Reach Stacker per Quay Crane	Req. Nr. of Reach Stacker per Terminal
	(TEU)			(nr)
NCT-2	250,000	3	0.50	1.50

Reach Stacker

Location	Container Throughput at Berth	Number of Quay Crane	Av. Nr. of Reach Stacker per Quay Crane	Req. Nr. of Reach Stacker per Terminal
	(TEU)			(nr)
NCT-2	250,000	3	0.30	0.90

作成：調査団

表より、NCT-2 で必要となる荷役機械は以下の通りである。

- 岸壁クレーン (STS クレーン) 3 基
- ヤード移動式クレーン (RTG, 6 over 1) 6 基
- トラクタートレーラー 15 基
- トップリフター 2 基
- リーチスタッカー 1 基

また、図 3.3-9 に NCT-2 の主要荷役機械 (岸壁クレーン及びヤード移動式クレーン) の配置計画を示す。

3) 新規投入が必要となる荷役機械

前項 1)及び 2)で算定されたプノンペン港及びプノンペン新港の所要荷役機械数量に対し、現在 PPAP が保有もしくは投入予定の荷役機械数量と新規投入が必要な荷役機械数量を取りまとめたものを表 3.3-26 に示す。

表 3.3-26 所要荷役機械総括表

a) Required Total Number of Cargo Handling Equipment (CHE): b)+c)

Terminal Facility Dimension & CHE \ Target Terminal		PHN Port	NCT-1	NCT-2	
Planned Container Throughput	(TEU)	80,000	170,000	250,000	
		250,000			
		500,000			
Target Vessel/Berth Number	1500DWT Barge				
	3 berths	3 berths	4 berths		
	3000DWT Barge				
	2 berths	2 berths	3 berths		
	5000DWT Container Carrier				
	2 berths	2 berths	2 berths		
Total Berth Length	(m)	300	300	350	
Total Yard Area Required	(ha)	1.4 (1.6)	8.1	12.0	
Quay Crane	Crawler Crane	(unit)	3	-	-
	QGC (Traveling Cargo Crane)	(unit)	-	3	-
	QGC (Ship To Shore Crane)	(unit)	-	-	3
Yard Transfer Crane (6 over 1)	(unit)	-	5	6	
Tractor Trailer	(unit)	15	15	15	
Top Lifter	(unit)	-	1	2	
Reach Stacker	(unit)	2	1	1	

b) Procured (Scheduled) Total Number of Cargo Handling Equipment by PPAP

CHE \ Target Terminal		PHN Port	NCT-1	NCT-2	
Quay Crane	Crawler Crane	(unit)	3	-	-
	QGC (Traveling Cargo Crane)	(unit)	-	3	-
	QGC (Ship To Shore Crane)	(unit)	-	-	-
Yard Transfer Crane (6 over 1)	(unit)	-	4	-	
Tractor Trailer	(unit)	8	12	-	
Top Lifter	(unit)	-	2	-	
Reach Stacker	(unit)	-	3	-	

c) Required Additional Number of Cargo Handling Equipment

CHE \ Target Terminal		PHN Port	NCT-1	NCT-2	
Quay Crane	Crawler Crane	(unit)	-	-	-
	QGC (Traveling Cargo Crane)	(unit)	-	-	-
	QGC (Ship To Shore Crane)	(unit)	-	-	+3
Yard Transfer Crane (6 over 1)	(unit)		+1	+6	
Tractor Trailer	(unit)	+7	+3	+15	
Top Lifter	(unit)	-	-	+2	
Reach Stacker	(unit)	-	+1	-	
Expected Procurement Schedule		2011	2017-2018	2020/2023/2026 (phased investment)	

作成：調査団

3.3.3 概略設計・施設計画（港湾）

(1) 設計・計画条件

1) 適用基準

本検討における構造設計及び施設計画は、以下に示す基準を参照した。

- ・ 港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007）
- ・ Technical Standards and Commentaries for Port and Harbor Facilities in Japan (2009)
- ・ Port Development, UNCTAD
- ・ Approach Channels A Guide Line for Design, PIANC
- ・ 道路構造令（2003）
- ・ American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- ・ American Society of Testing Materials (ASTM)
- ・ アスファルト舗装要綱
- ・ セメントコンクリート舗装要綱
- ・ 建築設備設計基準（2009）
- ・ Japanese Industrial Standards（JIS）
- ・ British Standards（BS）
- ・ International Plumbing Code（IPC）
- ・ National Fire Protection Association（NFPA）
- ・ Water Environment Partnership in Asia（WEPA）
- ・ International Electrotechnical Commission（IEC）
- ・ Institute of Electrical and Electronics Engineers（IEEE）

2) 自然条件

a) 気温及び降水量

プノンペン市内で過去 10 年間観測されたデータを基に、本検討では、以下の気温及び降水量を考慮した。

- ・ 気温 : 27℃（平均）、35℃（最高）、22℃（最低）
- ・ 降水量 : 1,500mm（年間）
350mm（最高：9月）、40mm（最低：12月及び1月）

b) 風速

プノンペン市内の過去観測記録によると、平均最大風速 16m/sec、平均日最大風速 11m/sec、瞬間最大風速 25 m/sec を記録している。また、隣接するカンポンチャン州では過去 10 年間の間で、平均最大風速 28m/sec を記録していることから、当地の設計風速は 30m/sec とした。

c) 水位

本検討の設計水位は、既存プノンペン新港（新コンテナターミナル）の計画水位条件と同様に以下の通りとした。

- ・ 最高水位 (HWL) : +8.60
- ・ 最低水位 (LWL) : +0.65
- ・ 基本水準面 (DL) : ±0.00 (MSL at Ha Tien)

d) 河川流速

本検討の設計河川流速は、既存プノンペン新港（新コンテナターミナル）と同様に、4 ノットとした。

e) 土質

本調査で実施した土質調査結果及び既往土質調査結果を基に、表 3.3-27 に関連港湾施設拡張エリアにおける土質条件を示す。

表 3.3-27 土質条件（関連港湾施設）

Location	Layer	Depth (DL)	Soil Property			
			Av. N-Value	Unit Weight		Strength
		γ (kN/m ³)		γ' (kN/m ³)		
NCT	Silty Clay	+8.5 to -1.5	4	14.6	10	C=3.6 kN/m ² Kh=6 N/m ³
	Silty Sand	-1.5 to -7.5	21	18	10	$\phi=31^\circ$ Kh=32 N/cm ³
	Silty Fine Sand	-7.5 to -20.0	28	18	10	$\phi=33^\circ$ Kh=42 N/cm ³
	Dense Silty Fine Sand	-20.0 to -43.5	35	18	10	$\phi=35^\circ$ Kh=53 N/cm ³

作成：調査団

f) 震度

設計震度は、1993 JICA プノンペン港改修計画基本設計調査及び既存プノンペン新港（新コンテナターミナル）で設定された条件と同様に以下の値を用いた。

- ・ 水平震度 kh= 0.05
- ・ 鉛直震度 kv= 0.00

3) 構造設計条件

a) 耐用年数

土木施設の耐用年数は 50 年、建築施設の耐用年数は 30 年とした。

b) 材料

<コンクリート>

表 3.3-28 にコンクリートの設計基準強度を示す。

表 3.3-28 コンクリートの設計基準強度（関連港湾施設）

f _c (Mpa)	Usage
28	Reinforced Concrete (Wharf Structures)
28	Reinforced Concrete (On-land Structures) and Pre-cast Concrete Piles and Blocks etc.
21	Plain Concrete
4.8 (Flexural Tensile) 30.4 (Flexural Compressive)	Concrete Pavement
34.5	Prestressed Concrete Beams, Slabs, Piles etc.

作成：調査団

<鉄筋>

表 3.3-29 に鉄筋の応力度を示す。

表 3.3-29 鉄筋の許容応力度（関連港湾施設）

Grade	Yield Strength, f _y (N/mm ²)	Allowable Tensile Strength (N/mm ²)
JIS SD390A	390	206
JIS SD295	295	176
JIS SR235	235	137

出典：Specifications for Highway Bridges of Japan

<鋼材>

表 3.3-30 に鋼材の応力度を示す。

表 3.3-30 鋼材の許容応力度（関連港湾施設）

Structural steel (steel pipe)	SM490/SKK490/SKY490 (N/mm ²)
Axial tensile stress	185
Axial compressive stress	185 : l/r < 16, 185 - 1.2x(l/r - 16) : 16 < l/r < 79, 1,200,000 / (5,000 + (l/r) ²) : 79 < l/r
Bending tensile and compressive stress	185
Examination of members simultaneously subject to axial compressive and bending compressive stress	$\sigma_c / \sigma_{ca} + \sigma_b / \sigma_{ba} < 1.0$

Where

l: effective buckling length of member (cm)

r: radius of gyration of area for the gross cross-sectional area of the member (cm)

σ_c : compressive stress due to axial compressive force acting on the section (N/mm²)

σ_b : maximum compressive stress due to bending moment acting on the section (N/mm²)

σ_{ca} : allowable axial compressive stress relating to smallest moment of inertia (N/mm²)

σ_{ba} : allowable bending compressive stress (N/mm²)

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007）

<石、礫、砂及び埋戻土>

現地調達可能な石材及び砂等の特性値を考慮して、表 3.3-31 に石、礫、埋戻土の特性値を用いた。

表 3.3-31 石、礫及び埋戻土の特性値（関連港湾施設）

Discreption	Unit Weight		Angle of Shearing Resistance ϕ (degree)
	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	
Fill Material, Sand	18	10	30-35
Rubble Backing, Stone, Rock	18	10	35
Rubble Base Stone	18	10	40

作成：調査団

c) 安全率

表 3.3-32 に各構造形式別の安全率を記す。

表 3.3-32 安全率（関連港湾施設）

Structure	Condition	Factor of Safety
Gravity Type	Sliding	1.20
	Over-Turning	1.20
	Tolerable Rubble Base Reaction	500 kN/m ²
	Circular Slip Failure	1.30
	Bishop Method	1.00
Deck on Pile Type	Bearing Capacity	2.50
	Pullout	3.00
	Circular Slip Failure	1.30

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007）

d) 許容応力度の割増し

地震時における許容応力度は 50%割増しとした。

e) 摩擦係数

重力式構造物の滑動検討における摩擦係数は、港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007）より、コンクリートとコンクリートを 0.5、コンクリートと捨石を 0.6 とするものとした。

f) その他

関連道路等の縦断勾配は、関連道路基準を基に 40'トレーラートラックの 40km/hr の登坂走行が可能となる 3%以下とした。

4) 運営条件

a) 対象船舶

表 3.3-33 に関連港湾施設（NCT-2）の対象船舶を示す。

表 3.3-33 対象船舶

Description	Target Vessel						Remark
	Vessel Type	Weight (DWT)	LOA (m)	Beam (m)	Draft (m)	Capacity (TEU/Vessel)	
NCT-2	Container Carrier	10,000	136	23	8.1	699	Future possible vessel to be called depending on fairway improvement
		7,000	124	22	7.4	472	
		5,000	116	22	6.7	320	
	Container Barge	3,000	85	11.5	3.6	137	Averaged between future large-sized barge (LOA 110m, Beam 11.5m, Draft 3.6m, Capacity 200TEU/barge) and present averaged barge called (1,500DWT)
		1,500	60	11.5	3.6	73	Averaged of present container barge called

作成：調査団

b) 岸壁諸元

表 3.3-34 にそれぞれ新コンテナターミナル及び客船・一般貨物ターミナルの岸壁諸元を示す。

表 3.3-34 岸壁諸元

Description	Total Berth Length	Planned Depth	Design Depth	Apron Width
	(m)	(DL)	(DL)	(m)
NCT-2	350	-7.5	-8.5	22

作成：調査団

c) 荷重条件

<岸壁>

表 3.3-35 に関連港湾施設の岸壁の荷重条件、表 3.3-36 及び図 3.3-10 に岸壁設置コンテナクレーンの荷重条件及び想定車輪配置図をそれぞれ示す。

表 3.3-35 岸壁荷重条件

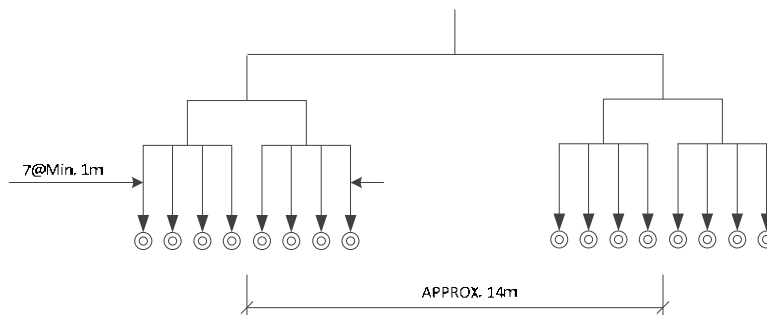
Description	Surchanrge (Apron)		Berthing Condition				Tractive Force on Mooring Bollard (kN)
	Normal (kN/m2)	Seismic (kN/m2)	Vessel Type	Vessel Weight	Contact Velocity	Contact Angle	
				(DWT)	(m/sec)	(degree)	
NCT-2	30	15	Container Carrier	10,000	0.10	10	500
				7,000	0.15	10	500
				5,000	0.15	10	350
			Container Barge	3,000	0.15	5	350
				1,500	0.15	5	250

作成：調査団

表 3.3-36 岸壁設置クレーン荷重条件

Type	Condition		Seaside	Landside
			(kN/wheel)	(kN/wheel)
Small-scaled (under Panamax class)	Operation	Vertical	350	315
		Horizontal ⇄	-	35
		Horizontal ⇅	28	21
	Storm/Sismic	Vertical	455	455
		Horizontal ⇄	-	70
		Horizontal ⇅	42	42

作成：調査団



作成：調査団

図 3.3-10 岸壁設置クレーン車輪想定配置図

<ヤード>

表 3.3-37 及び表 3.3-38 に設計車両及び荷役機械、更にそれらの輪荷重をそれぞれ示す。

表 3.3-37 設計車両及び荷役機械

Facility		Design Vehicle/Cargo Handling Equipment	Frequency
NCT-2	Apron	Trailer	
		Container (laden/empty)	
		Top Lifter	Occasional
		Reach Stacker	Occasional
	Container Stacking Area	RTG (6over 1)	
		Trailer	
		Container (laden/empty)	
		Top Lifter	Occasional
	Empty Container Storage Area	Reach Stacker	Occasional
		Trailer	
		Container (empty)	
		Top Lifter	
	Maintenance Shop	Reach Stacker	
		Trailer	Occasional
		Forklift	Occasional
		Top Lifter	Occasional
Office Area	Regular Vehicle		
Yard Service Road, Main Gate, Terminal Access Road, Related Terminal Buildings	Regular Vehicle		
	Trailer		
	Top Lifter, Reach Stacker Forklift (not loaded)	Occasional	

作成：調査団

表 3.3-38 設計車両及び荷役機械の輪荷重

Equipment	Description	Conditions	Front Wheels	Rear Wheels
Chassis for Container Transport	2 x 20 ft or 1 x 40/45 ft	with load	(15 t King Pin on 5 th wheel)	3.8 t x 8 wheels
		without load	(0.9 t King Pin on 5 th wheel)	0.4 t x 8 wheels
Tractor Head for Container Transport	40.5t, Container Chassis Towing	with load on 5 th wheel	3.2 t x 2 wheels	2.5 t x 8 wheels
		without load on 5 th wheel	2.0 t x 2 wheels	0.6 t x 8 wheels
Top Lifter for Empty Containers	5 Tiers, 4.5 t under preader	with load	8.6 t x 4 wheels	3.1 t x 2 wheels
		without load	5.4 t x 4 wheels	7.2 t x 2 wheels
Top Lifter for Loaded Containers	4 Tiers, 30.5 t under Spreader	with load	21.2 t x 4 wheels	7.5 t x 2 wheels
		without load	9.7 t x 4 wheels	12.9 t x 2 wheels
Reach Stacker for Empty Containers	5 Tiers, 4.5 t under Spreader	with load	8.6 tx 4 wheels	3.1 t x 2 wheels
		without load	5.4 t x 4 wheels	7.2 t x 2 wheels
Reach Stacker for Loaded Containers	4 Tiers, 30.5 t under Spreader	with load	21.2 t x 4 wheels	7.5 t x 2 wheels
		without load	9.7 t x 4 wheels	12.9 tx 2 wheels
Forklift Truck for heavy cargo	15 ton capacity	With load	14.5t tire pressure 7.6 kg/cm2	
ForkLift Truck for General Use	2.5 ton capacity	with load	2.9 t x 2 wheels	0.6 tx 2 wheels
Mobile Crane	100t capacity	with load	Per outrigger 70t	

作成：調査団

表 3.3-39 に関連港湾施設 (NCT-2) で必要となるヤード移動式荷役クレーン (RTG) の荷重条件を示す。

表 3.3-39 ヤード移動式荷役クレーン (RTG) の輪荷重

Condition	Wheel Lad per wheel (kN)		Remark
	Vertical	Horizontal	
Operation	304	-	at all runway locations
	196	-	at traverse runway locations
Storm	441	-	at rest positions
Earthquake	412	-	at all runway locations

Note: Traverse travelling is operated without load.

作成：調査団

表 3.3-40 及び表 3.3-41 に対象とするコンテナの基本諸元及び荷重条件をそれぞれ示す。

表 3.3-40 対象コンテナの基本諸元

Nominal Length	ISO Code	Dimension				Av. Self Weight	Maximum Gross Weight
		Length	Width	Height	Ground Contact Area		
(ft)		(m)	(m)	(m)	(m2)	(kN)	(kN)
40	1AAA	12.192	2.438	2.894	29.72	39	299
	1AA			2.591			
	1A			2.438			
20	1CC	6.058	2.438	2.591	14.77	24	235
	ICC			2.438			

作成：調査団

表 3.3-41 対象コンテナの荷重条件

Condition			Max. Stacking Height	Surcharge	Corner Load
			(layer)	(kN/m ²)	(kN/corner)
Normal	40 ft	Laden	5	50	374
		Empty	6	8	59
	20 ft	Laden	5	80	294
		Empty	6	10	36
Seismic	40 ft	Laden	5	25	187
		Empty	6	4	29
	20 ft	Laden	5	40	147
		Empty	6	5	18

作成：調査団

(2) 関連港湾施設の概要

1) 土木・建築施設

a) 土木施設の概要

<泊地及び航路>

NCT-1 及び NCT-2 前面の泊地は、2.2.3 項で記した通り、メコン川の河床の経年的な変動も少なく、川幅全域にわたり MSL から 10m 以上の水深が確保されているため、新たな浚渫は不要である。また、NCT-1 及び NCT-2 周辺の航路も、同項に記した通り、NCT-1 及び NCT-2 周辺では十分な水深が確保されているため、新たな浚渫は不要である。但し、2.9.4 項で記した通り、カンボジア領域のメコン川には少なくとも 4 箇所船舶航行上のボトルネック（水深が浅い、航路幅が狭い、航路が急角度で屈曲している等）、ベトナム領域のメコン川にも数箇所の同様のボトルネックが存在しているため、水位の季節変動如何に問わず、今後大型化する船舶の安全航行を確保するためにも、包括的かつ定期的な維持浚渫計画の立案と実施が求められる。しかしながら、これらの浚渫計画・実施は、本事業で実施すべきものではなく、MRC 等によるイニシアティブの下、カンボジア及びベトナム両国政府の内陸水運所管機関が協力して取り組むべきものである。

<埋立地>

NCT-2 のヤード用地は、現在の NCT-1 を建設する際に、既にポンプ浚渫船によって埋立造成済みで、造成後既に 2 年以上経過している。現地土質調査結果によると、現況地盤から約 10m までは、平均 N 値が 4 程度の粘性土が確認されているが、造成盛土以後、相応の時間が経過しており、その粘土層の圧密沈下が促進されたものと想定される。既に供用開始した NCT-1 のヤードの沈下状況を観察すると、今のところ顕著な圧密沈下が確認されておらず、車両運行や荷役作業に全く支障のない状況にあることを踏まえると、今後拡張エリアのヤード用地が深刻な圧密沈下をもたらす可能性は低いものと考えられる。これらを踏まえ、埋立地の完成後天端高は、既存コンテナターミナルと同様に+9.5 とした。

<岸壁>

NCT-1 の岸壁形式は、プノンペン港と同様に、デュタッチドピアースタック形式が採用されており、河川に張り出した岸壁に 3 か所の連絡栈橋でアクセスする構造となっている。岸壁の構造形式は、構造的安定性、対象箇所の土質条件、耐久性、施工性、経済性等の面から最適な断面形式を選定

する必要がある。今回の当対象地の土質条件を考慮すると、この栈橋式に加え、重力式や矢板式岸壁の適用可能性が想定される。本検討では、栈橋式、重力式、矢板式の3つの構造形式に対し、構造適用性、土質条件への適合性、耐久性、施工性、環境影響及び経済性の6評価項目に対し、比較検討を実施した。表 3.3-42 に3つの構造形式に対する比較検討結果を示す。

表 3.3-42 岸壁構造形式比較検討結果

Item \ Structure Type	Deck on Pile	Gravity Wall	Steel Sheet Pipe Pile
Structural Adaptability	Certain piles required up to bearable subsoil layer. Rigid concrete deck with quayside crane supported by the pile foundation stably. Less impact for riverbed scouring.	18 meters concrete wall required with certain thickness of rubble stone. Two different structures required for foundation of quayside crane.	Successive steel sheet piles required at least more than 35 meters length. Two different structures required for foundation of quayside crane.
	A	C	B
Suitability for Sub-soil Condition	Stable due to fitting to existing subsoil layer conditions.	Deeper stiff layer required to support heavy concrete wall structure.	Stable due to fitting to existing subsoil layer conditions. Difficulty to be possible arisen from encountering partial hard layer on the quay line for pile driving.
	A	C	B
Durability	Smaller corrosion of steel materials due to freshwater environment	No significant impacts given to structural durability.	Smaller corrosion of steel materials due to freshwater environment
	B	A	B
Construction	Certain volume of piling and concrete works required. Less impact for riverbed scouring.	Difficulty upon preparation of rubble mound under water condition.	Difficulty upon maintaining alignment of steel sheet pile driving in case stone or hard layer exists on the quay line.
	B	C	B
Environmental Impact	Less impact for disturbance of existing river water flow.	Obvious impact to existing river water flow. Possibly inducing of riverbank erosion.	Obvious impact to existing river water flow. Possibly inducing of riverbank erosion.
	A	C	C
Economic Efficiency	Certain weight of steel pipe piles costly required.	Large-scaled stone foundation preparation and concrete wall fabrication and installation needed.	Certain weight of steel sheet pile (less than Deck on Pile Type) and reclamation materials costly required.
	B	C	B
Evaluation	A	C	B

作成：調査団

構造適用性：栈橋式は、原地盤に打設する鋼管杭基礎とその上部工からなる岸壁構造の上に一体化した荷役クレーンが設置されるため構造的安定性が高い面有利である。重力式及び矢板式は、背面埋立土とその土留めするための18m以上の壁体が必要となることや、荷役クレーンが異なる構造物上に設置する必要があることから、栈橋式に比べ劣る。更に、重力式には、壁体の安定化を保つための相当量の基礎捨石層も必要となり、基礎安定化への対処が必要となる分不利である。

土質条件への適合性：当地の土質条件に対する栈橋式及び矢板式の適合性は高いものの、矢板式は、矢板を打設する法線上に転石や部分的に硬質な土層が出現した場合、その法線を維持した矢板打設が難点となる。重力式は、壁体の基礎捨石層下に相応の支持層が必要となることや岸壁

法線方向の土層変化によっては、その数量に大きな変化が生じることが懸念されることから、現地盤への適合性は相対的に低い。

耐久性：一般的に、重力式はコンクリート構造物のため、栈橋式及び矢板式構造物のように鋼材の露出がない分、維持管理も容易かつ耐久性がよい。

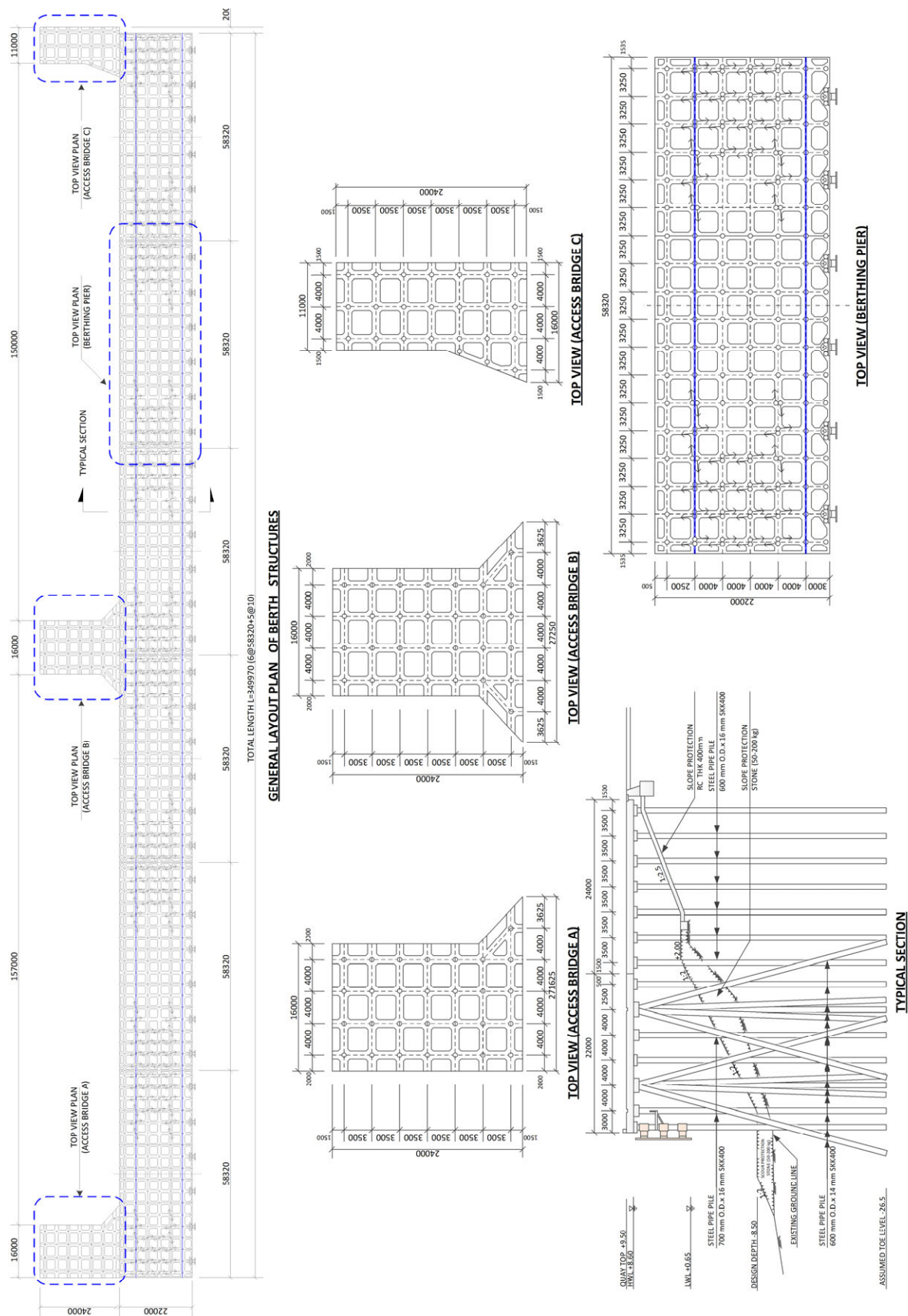
施工性：重力式は、壁体製作のためにヤードや基礎捨石設置やその床堀等到大掛りな作業が必要となり、他形式に比べ工期は長くなる。栈橋式及び矢板式は、杭打設置船が必要となるものの、打設に問題が発生しない限り、重力式に比べ工期は早い。

環境影響：栈橋式は、河道を埋立する必要がないため、河川水位変化の影響が少なく、河川流水環境への妨げにならないので環境への影響が少ない。重力式及び矢板式は、岸壁水深を確保するために、現水際線より 50m 程度河道中心方向にシフトした箇所それぞれの土留壁を設置し、その背後に相当量の埋立を行う必要があることから、河川流水の妨げになるのみではなく、それらの構造物設置後に下流部の護岸浸食などを誘発することも懸念される。また、重力式は比較的大規模な水中工事があり、水質汚濁等の影響が懸念される。

経済性：重力式がコンクリート壁体の製作・据付やそれらに伴う準備工、床堀や基礎捨石設置等で費用が発生し 3 案の中では一番高価である。矢板式は鋼材量が栈橋式より少ないものの、土留矢板背面の埋立工事に用いる埋立土砂の調達とその投入に費用を要する。栈橋式は、相当量の鋼管杭が必要になり、その価格変動要素はあるものの、埋立や浚渫も少なく、基礎捨石の設置等が無い場合、重力式よりは安価である。

総合評価：今後更に詳細土質調査を実施してその結果のレビューや鋼材の価格変動などを考慮した上で総合的に判断する必要があるものの、現時点における当地の岸壁形式は、栈橋式が推奨される。

図 3.3-11 に栈橋式岸壁一般平面配置図及び岸壁標準断面図をそれぞれ示した。これらの図に示す通り、栈橋式岸壁の設計にあたっては、運営上、既存 NCT-1 岸壁との施設の連続性が求められることから、NCT-2 の栈橋式岸壁も、既存栈橋構造物と同様に、天端高+9.5、栈橋幅 22m、連絡橋延長 24m とした。なお、NCT-2 の岸壁荷役クレーンのゲージ幅は、クレーン調達の汎用性や将来船舶大型化を考慮し、16m とした。



作成：調査団

図 3.3-11 棧橋式岸壁一般平面図及び標準断面図

<コンテナヤード>

NCT-2 の主な土木施設は、舗装、移動式ヤードクレーン（RTG）走行版、排水、フェンス等である。空コンテナ置場も含むターミナルヤード内で必要となる舗装は、対象となる車両及び荷役機械の輪荷重等を基に、表 3.3-43 に示す舗装構成とした。

表 3.3-43 舗装構成（関連港湾施設）

Pavement Type	Pavement Section		Applied to
	Composition	Thickness	
		(mm)	
Concrete Pavement	Concrete with Wiremesh	250	Portion around Related Buildings Container Stacking Yard Area Terminal Service Road Other Terminal Yard Area Empty Container Storage Area
	Base Course	150	
	Sub Base	300	

作成：調査団

移動式ヤードクレーン（RTG）走行版は、マーシャリングエリアに設置するものとし、対象荷重を基に、表 4.4-37 に示す基本諸元とした。

表 3.3-44 移動式ヤードクレーン走行版の基本諸元








Item	Structure Type	Foundation Slab Dimension			Basic Section under Slab	
		Length	Width	Thickness	Composition	Thickness
		(m)	(m)	(m)		(m)
RTG Carane Foundation Slab	Pre-stressed Concrete	4 to 40	1.5	0.25	Course Sand	40
					Base Course	200
					Sub Base	300

作成：調査団

排水は表面排水を対象とし、必要に応じて暗渠及び側溝を設置するものとした。また、フェンスは、港湾保安施設の機能を有することから、フェンス高さを 2.5m とした。設置箇所は、コンテナターミナルが同一オペレーターであることを想定し、岸壁を除く全外周とした。

b) 建築施設の概要

新コンテナターミナルでは、ターミナルの概略計画に基づき、以下に示す建物を設けるものとした。

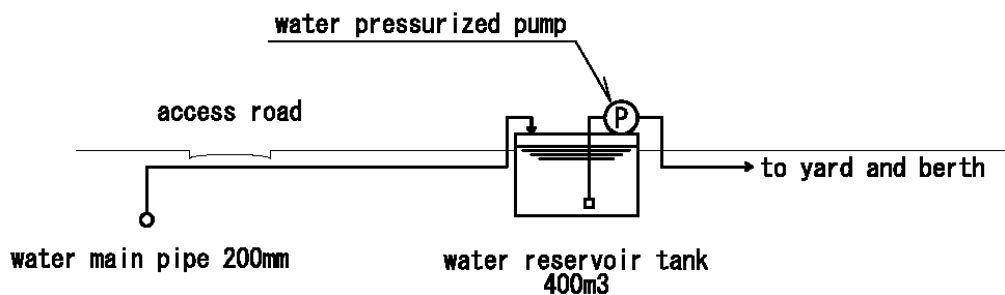
-  メンテナンスショップ 1 棟 (1,200 m²)
-  追加ゲート（拡張） 2 レーン
-  変電設備棟 1 棟 (80 m²)
-  発電機棟 1 棟 (50 m²)
-  給油所タンク 1 ユニット (60 m³)
-  浄化槽 1 ユニット (2 m³)
-  車両計量台制御棟 1 棟 (10 m²)

2) 機械設備

a) 給水設備

プノンペン新港コンテナターミナル 1 は、敷地前面の住民用道路脇に埋設されている給水本管 200mm 供給先:MEKONG MEPOVASIMEX IMPORT & EXPORT から 150mm の給水管で引込んでおり、ポンプ室内に設置された受水槽（貯水量:5,000L x 2 基）に貯水後、加圧給水装置（930L/min x 0.40MPa）で棧橋や事務所棟に供給している。プノンペン新港コンテナターミナル 2 の給水は前面道路に埋設している給水管 200mm から新たに 150mm を引込む事とした。断水対策として 1 日使用水量を貯水できる受水槽（RC 製、容量:400m³）、加圧給水装置（3 台ローテーション 2 台並列運転）:450L/min x 0.35MPa を設置し、加圧給水方式にて船舶及び建屋に供給を行う。また、給水管材は、耐食性・可とう性・施工性にも優れた高密度ポリエチレン（HDPE）管を採用した。以下給水設備の概要を示す。給水設備システムを図 3.3-12 に示す。

- | | |
|-------------------------------|----------|
| ① 給水ポンプ（450L/min x 0.35MPa） | : 1 台 |
| ② 受水槽（貯水量 400m ³ ） | : 1 式 |
| ③ 給水管（HDPE 管 100mm） | : 150m |
| ④ 給水管（HDPE 管 150mm） | : 1,200m |



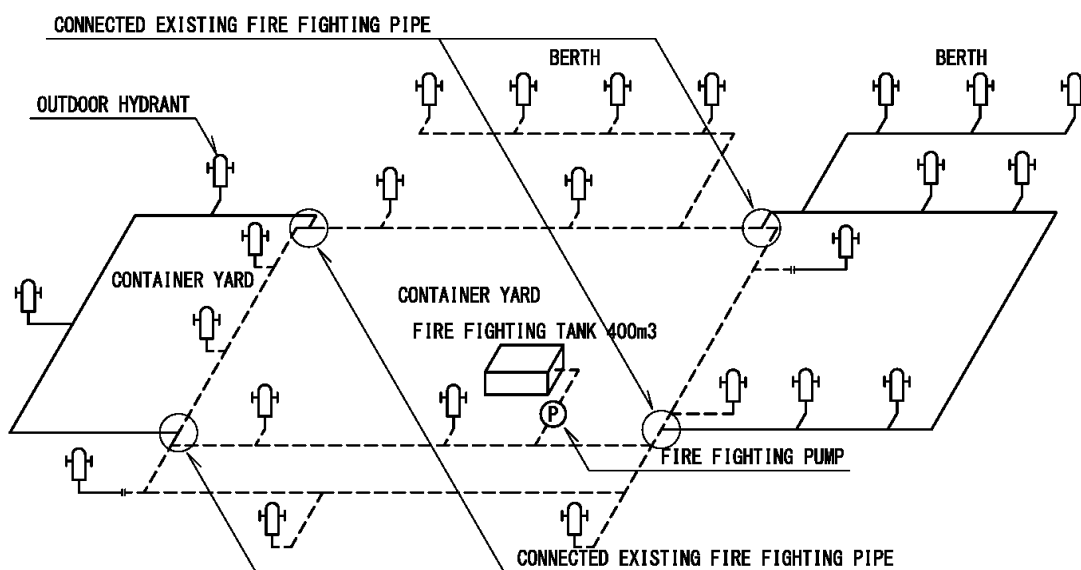
作成：調査団

図 3.3-12 給水設備システム図

b) 消火設備

プノンペン新港コンテナターミナル 1 は、消火ポンプ:2,400L/min x 0.45MPa 及び消火水槽（RC 製、容量:400m³）を設置し、コンテナヤード・棧橋に設置した屋外消火栓に送水して消火活動を行っていた。プノンペン新港コンテナターミナル 2 は図 3.3-13 の消火設備システム図に示す通り、既存の消火ポンプ及び消火水槽を利用してコンテナヤードや棧橋の消火を行う。屋外消火栓の設置については、PHN Port NCT 1 と同様にコンテナヤード及び棧橋を半径 200m の円でカバーする様に設置する事とした。以下消火設備の概要を示す。

- | | |
|------------------------------|----------|
| ① 屋外消火栓（65mm x 65mm x 100mm） | : 9 基 |
| ② 消火管（HDPE 管 φ 100mm） | : 120m |
| ③ 消火管（HDPE 管 φ 150mm） | : 1,200m |



作成：調査団

図 3.3-13 消火設備システム図

c) 排水設備

プノンペン新港コンテナターミナル 2 で建設される建屋の洗面所等から排出される雑排水を合併式浄化槽で処理し、メコン川へ放流する事とした。なお、建屋から排出される油・グリース等は、グリーストラップにて油脂分を分離した排水のみ合併式浄化槽に流入する事とした。合併式浄化槽の処理能力は、カンボジア国の水質規定値以下とする。以下排水設備の概要を示す。

- ① 合併式浄化槽 : 1 基

d) 給油設備

コンテナの荷揚げ・積み込み等に利用する RTG（Rubber Tired Gantry Crane）及びリーチスタッカー等への燃料供給用として、オイルタンク（鋼板製）:30KL 及びオイルディスペンサー等を設置する事とした。以下に給油設備の概要を示す。

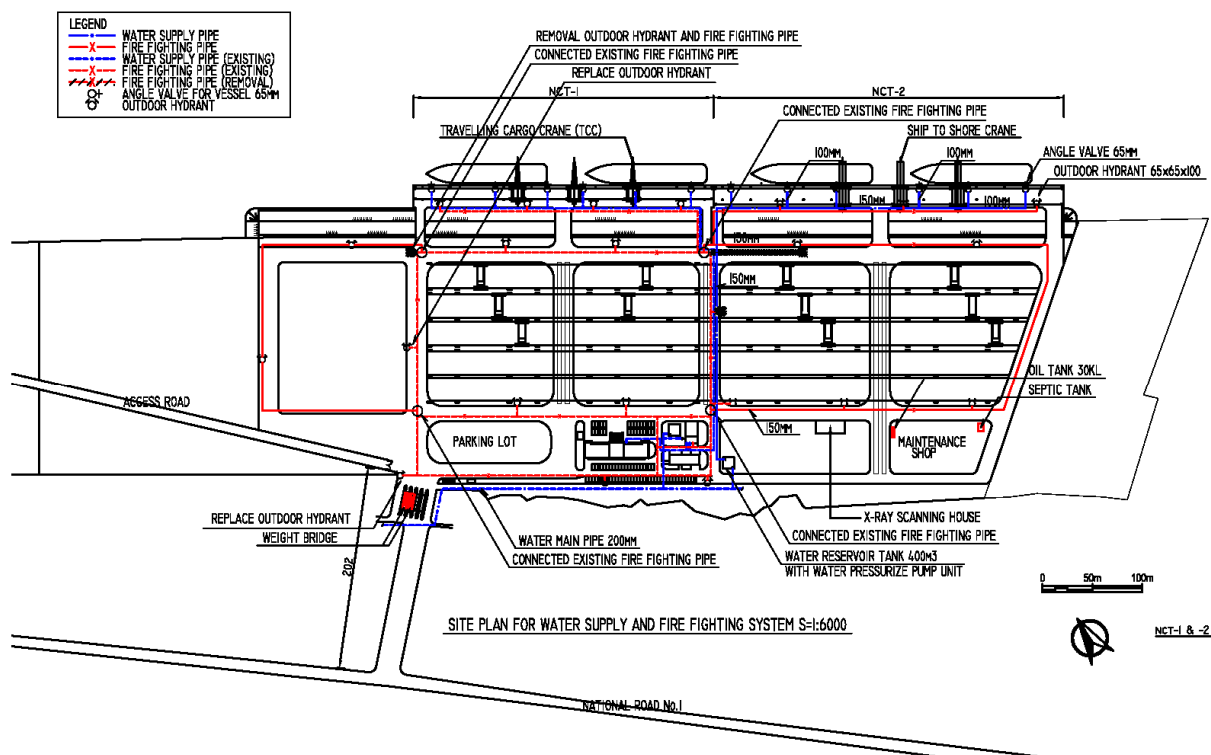
- ① オイルタンク（鋼板製、30KL 床置型） : 1 基
- ② オイルディスペンサー（床置型） : 1 基
- ③ 給油管（配管用鋼管 φ50mm） : 50m

e) 車両重量計設備

コンテナの計量用に新設するコンテナゲートに車両重量設備を設置する事とした。以下に車両重量計設備の概要を示す。

- ① 車両計量台 : 2 基

図 3.3-14 に NCT の機械設備配置図を示す。



作成：調査団

図 3.3-14 NCT 機械設備配置図

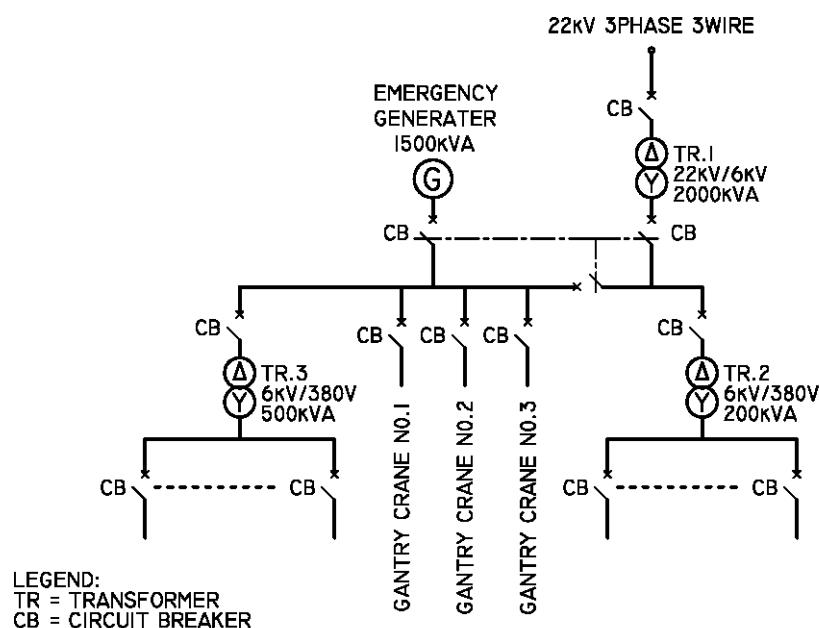
3) 電気設備

a) 電力受変電設備

プノンペン新港コンテナターミナル 2 の 1 次側電源は、プノンペン新港コンテナターミナル 1 と同様に、既存の 22 kV 架空配電線から受電する計画とした。電力需要は凡そ 3 MVA で、敷地内に 22kV/6kV/380V の変電所を建設し機器に配電する。変電所の主要機材を以下に示す。

- 22kV 受電盤
- トランス (22 kV/6 kV - 2,000 kVA、22 kV/380 V - 200 kVA、6 kV/380 V - 500 kVA)
- 低圧配電盤

電力受変電設備の単線結線図を図 3.3-15 に示す。



作成：調査団

図 3.3-15 単線結線図

電気室からの配電電圧を以下に示す。

- ガントリークレーン：3相3線 6.6 kV
- その他：3相4線 380/220 V

b) 非常用発電設備

商用電源の停電時に備え、非常用発電機設備を計画した。主要機器の仕様は以下とする。

- エンジン：ディーゼルエンジン、1,500 回転
- 発電機：3相3線 6000 V
- 容量：1,500 kVA
- 燃料タンク：定格容量で 10 時間の連続運転

非常用電源に接続する機器は、港湾施設を運用する為に最低限必要な機材とし、以下とした。

- ガントリークレーン：3 基中 2 基
- 冷凍庫コンテナ：全数
- ヤード照明：岸壁照明

c) 照明設備

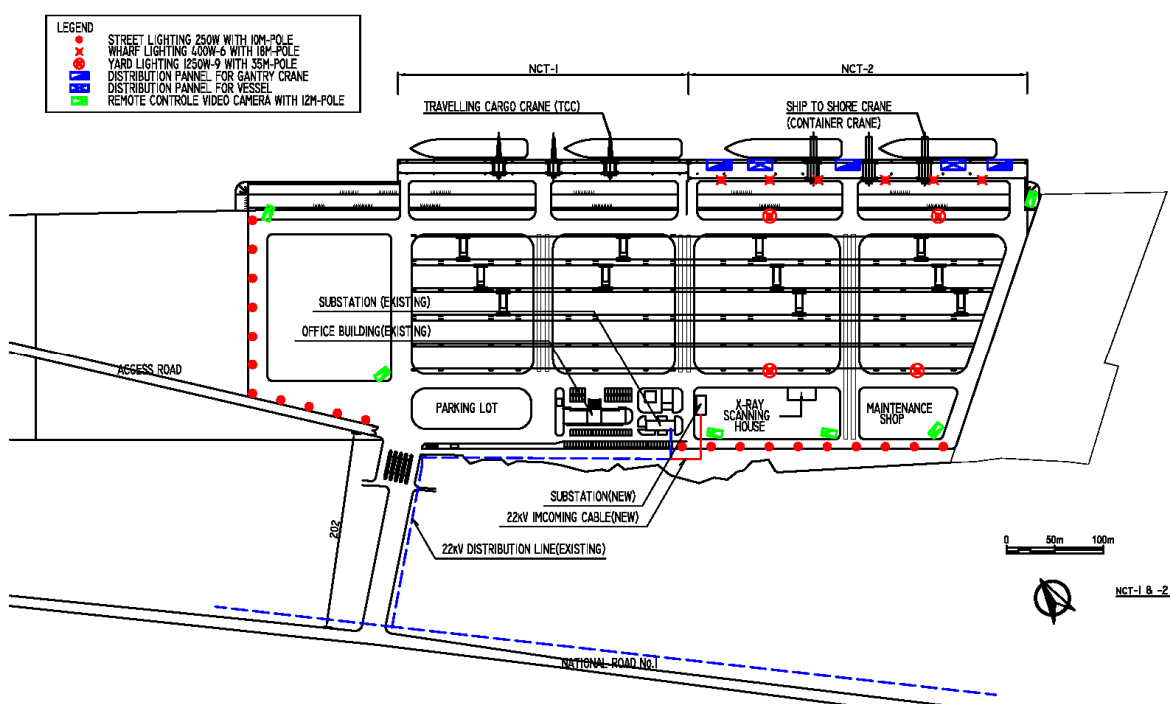
夜間の港湾作業用として以下の照明設備を計画した。

- コンテナヤード : 35 m ポール、照度は 30 Lux. 程度とする。
- 岸壁 : 18 m ポール、照度は 30 Lux. 程度とする
- 道路及び敷地境界 : 10 m ポール、照度は 25 Lux. 程度とする

照明設備の概略配置は図 3.3-16 に示す。

d) 港湾保安設備

港湾施設のセキュリティを強化するため、CCTV (監視カメラ) システムと敷地境界照明を計画した。監視カメラは港湾施設の境界線を監視出来る場所に設置する。照明設備の概略配置は図 3.3-16 に示す。



作成：調査団

図 3.3-16 NCT 電気設備概略配置図

4) 荷役機械

ターミナル概略計画に基づき、NCT-2 では以下の荷役機械の段階的調達を行うものとした。

岸壁クレーン (コンテナクレーン)	3 基
移動式ヤードクレーン (RTG) (6 列、6 over 1)	6 基
トップリフター (10ton)	2 基
リーチスタッカー (45ton)	1 基
トラクタートレーラー (40' コンテナ' 対応)	15 基

3.3.4 施工計画

(1) 概算工事数量

関連港湾概略設計・施設計画に基づき、概算施設数量を、コンテナターミナル1 補完施設と、コンテナターミナル2 開発に分けて、表 3.3-45 と表 3.3-46 に取りまとめた。

表 3.3-45 関連港湾拡張概算施設数量と仕様（NCT-1 補完施設）

No.	施設項目	想定施設規模	単位	その他・仕様等
PPAP負担部分				
1	コンテナヤード・道路の拡幅			
1.1	空コンテナヤード舗装（スタッキングヤード一部含む）	8,000	m ²	コンテナヤード舗装
1.2	進入路の拡幅	2,000	m ²	盛り土（1.5m） 舗装10m幅 x200m
1.3	ヤードフェンス+植栽+排水	300	m	チェーンリンクフェンス3.0m
1.4	ヤード照明灯+CCTV(10 m height, 250W)	15	箇所	
1.5	バウンダリーライト	20	箇所	
1.6	低電力供給配線（600V ）50sq	600	m	照明、その他
2	建築施設			
2.1	エントランスゲート拡幅	300	m ²	
2.2	維持管理ワークショップ	1,200	m ²	40m x 30m RC設計費・経費含む
2.3	コンテナトレーラー重量計測所	1	unit	60トン計（基礎、計測室含む）
3	仮設費・回航費	1	式	
4	一般管理費・利益・現場管理費	1～2		
5	インフレ・予備費	1～2		
6	設計施工監理費	1～2		
民間負担部分				
7	機械購入			
7.1	R T G （トランスファークレーン）	1	基	
7.2	リーチスタッカー	1	基	
7.3	トラクターシャシー	3	基	

作成：調査団

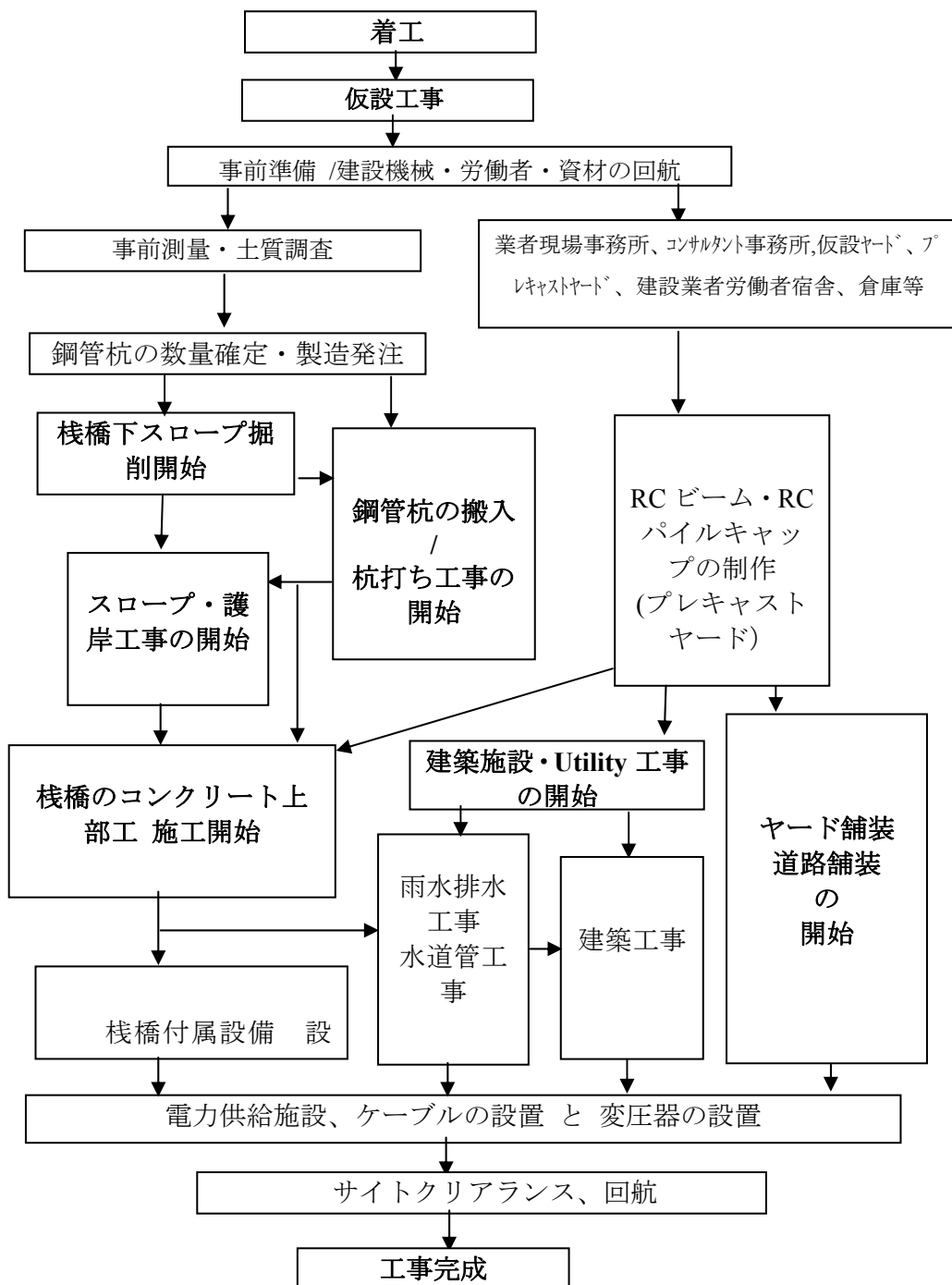
表 3.3-46 関連港湾拡張概算施設数量と仕様 (NCT-2 拡張)

No.	施設項目	想定施設規模	単位	その他・仕様等
官負担部分				
1	岸壁 (棧橋) の拡張			
1.1	棧橋下斜面整形	350	lm	グラブ掘削船 (6 m ³ バケット)
1.2	斜面保護	350	lm	石護岸
1.3	棧橋建設	350	lm	350m延長 x 22幅m + アクセスブリッジ
1.3.1	鋼管杭調達、打設	202	本	杭打ち船施工 φ700 x 16t, L=35 m, 6ブロック
		516	本	杭打ち船施工 φ600 x 14t, L=35 m, 6ブロック
		98	本	杭打ち船施工 φ600 x 16t, L=35 m, (アクセスブリッジ)
1.3.2	上部コンクリート	9,650	m ³	スラブ、梁 (陸上施工、コンクリートポンプ車施工)
1.3.3	フェンダー	102	Nos	700H
1.3.4	ボラード	70	Nos	50ton
1.3.5	クレーンレール	700	m	73kg
1.3.4	水道管、消火栓	500	m	150pSteel、3箇所給水
2	陸上施設			
2.1	ヤード舗装 (スタッキングヤード、道路)	61,000	m ²	コンテナヤード舗装、道路舗装
2.2	R T G 走行版	5,550	m ²	
2.3	ヤード排水U 500 x800	1,900	m	ヤード内集水
2.4	ヤード排水 R C パイプ D=1000	300	m	河川排水 (マンホール 6箇所)
2.5	ヤードフェンス+植栽	550	m	チェーンリンクフェンス3.0m
2.6	上水(150mm)・消防配管(150mm)	2,000	m	上水道、消火栓6、消化栓配管
2.7	1)ヤード照明灯+CCTV(10 m height, 250W)	17	箇所	
		6	箇所	
		4	箇所	
2.8	1)ヤード照明灯 (35 m height, 1250W)	25	箇所	
2.9	トランスフォーマー (22kv~6000v, 3000 k w)	1	基	QGC用、パネル含む
2.10	1)トランスフォーマー (6000v~400v 700 k w)	1	基	ヤード内施設 (リフアー)、パネル含む
		1	基	ヤード内施設 (照明)、パネル含む
2.11	1) 高圧電線 (22 k v)	110	m	to Sub-station (under ground)
		1,230	m	Sub Station~ QGC
2.12	2) 高圧電線 (11 k v) 6000 V	1,350	m	照明、その他
		520	m	照明
		840	m	照明、リフアー
3) 低電力供給配線 (600V) 50sq				
5	発電機	1	基	1500K V A
6	仮設費・回航費			
7	一般管理費・利益・現場管理費	1~3		
8	インフレ・予備費	1~3		
9	設計施工監理費	1~3		
民負担部分				
3	建築施設			
3.1	変電所	80	m ²	変電所
3.2	緊急用電源発電機室	50	m ²	発電機1000KVA
3.3	燃料タンク	60	m ³	鋼製タンク+オイルディスペンサー
3.4	新ゲート (エントランス)	400	m ³	2ブース
小計				
4	機械購入			
4.1	QGC (コンテナクレーン)	3	基	
4.2	R T G (トランスファークレーン)	6	基	
4.3	トラクターシャシー	15	基	
4.4	トップリフター	2	基	空コンテナ用
4.5	リーチスタッカー	なし	基	45トン

作成：調査団

(2) 施工計画

関連港湾補完施設（ターミナル1 補完）工事における主要工種は、舗装工と修理建屋の建設および、それらに付随するユーティリティー設備のみで、各施設が単体の工事となることから、PPAPが独自に実施することとなる。また、民間分担としては、追加荷役機械の調達であり、既存の荷役機械と同じ仕様のもを調達することが望ましい。したがって、関連港湾施設の施工計画においては、将来に計画される関連港湾拡張（ターミナル2 拡張）工事について、施工計画を示すこととする。関連港湾拡張（ターミナル2 拡張）工事主要工種の施工フローを、図 3.3-17 に示す。



作成：調査団

図 3.3-17 関連港湾拡張施工フロー

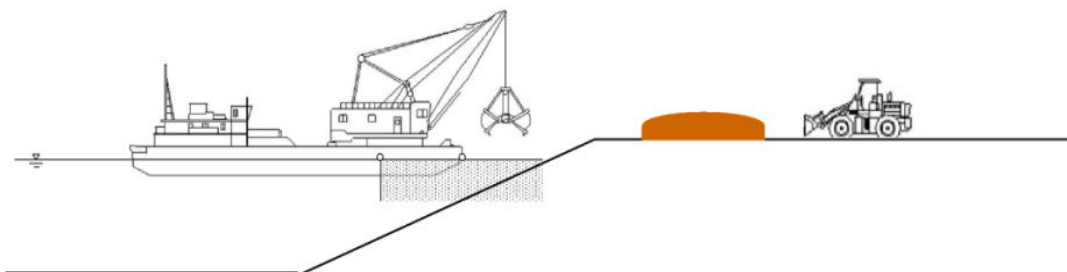
(3) 主要工事の施工概要

1) 仮設工事

着工後の3ヶ月間で、グラブ掘削船の回航、仮設材搬入、鋼管杭の発注・製作、仮設工事事務所・仮設ヤード等の建設を予定する。鋼管杭や石材の仮置き場、プレキャストコンクリートの製作場のための、仮設ヤードと、工事事務所を、拡張ターミナル区域に建設する。建設材料は、外部からトラックで既存の港湾ターミナルを通して搬入するため、新たな仮設道路やアクセス道路の建設は不要であり、仮設ヤードも既存港湾区域内とするため、周辺住民への直接の影響はない。

2) 岸壁法面の掘削及び掘削土の均し

本プロジェクトにおいて、航路浚渫および岸壁前の浚渫は実施しないが、岸壁法面護岸のための掘削・整形工事が必要とされ、グラブ掘削船の回航後に、岸壁（栈橋とアクセスブリッジ）となる河川岸区域の法面を所定の高さまでグラブ掘削船で掘削し、整形する。①土質調査結果から、掘削土は砂質土であること、②グラブバケツによる掘削方法を用いること、から、掘削によるシルトの拡散は殆ど発生しないと考えられる。作業中において、シルトの拡散がある場合も考慮し、グラブ船の掘削位置をカバーできるシルト拡散防止シートの準備を考慮する。掘削した土は、そのまま陸上に揚げて、ブルドーザーで拡張ヤード全体に30cm程度の厚さで敷き均す。（図3.3-18参照）

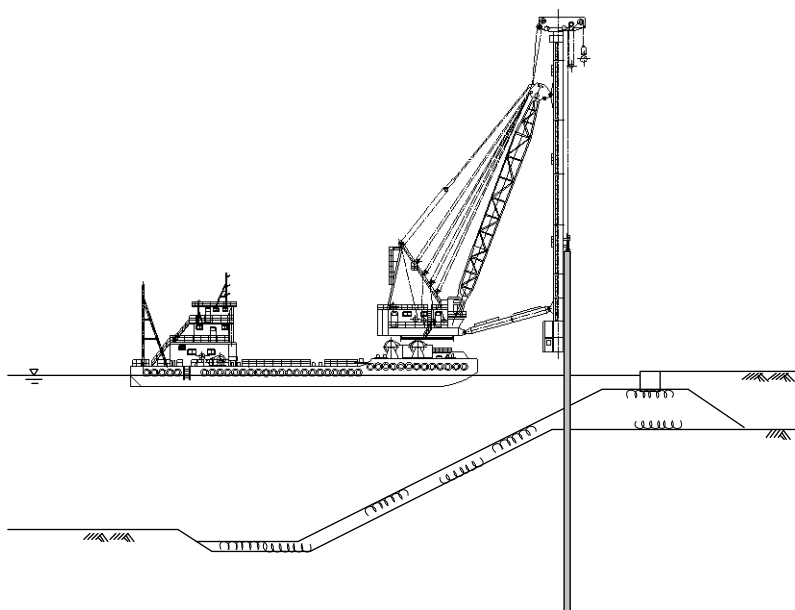


作成：調査団

図 3.3-18 関連港湾拡張施工フロー

3) 栈橋基礎鋼管杭の打設

護岸法面掘削完了後に、杭打機を載せた台船から、栈橋の基礎杭（鋼管杭）の打設を開始する。鋼管杭は、外国で製作し、新プノンペン港までバージ輸送され、仮設ヤードに仮置きされる。（図3.3-19参照）杭打ち作業期間は10ヶ月間を想定し、①居住地から300m以上離れていること、②中国の資金協力で完成した第1ターミナルも同じ工法で栈橋が建設され、建設中に居住地への騒音・振動の影響は発生しなかったことから、騒音や振動の影響は少ないと判断される。昨年完成した本計画地の横のターミナル建設（中国借款）でも同様の工法で栈橋が建設されたが、居住地から施工地が400m以上離れていることから、騒音や振動の苦情はなかった。

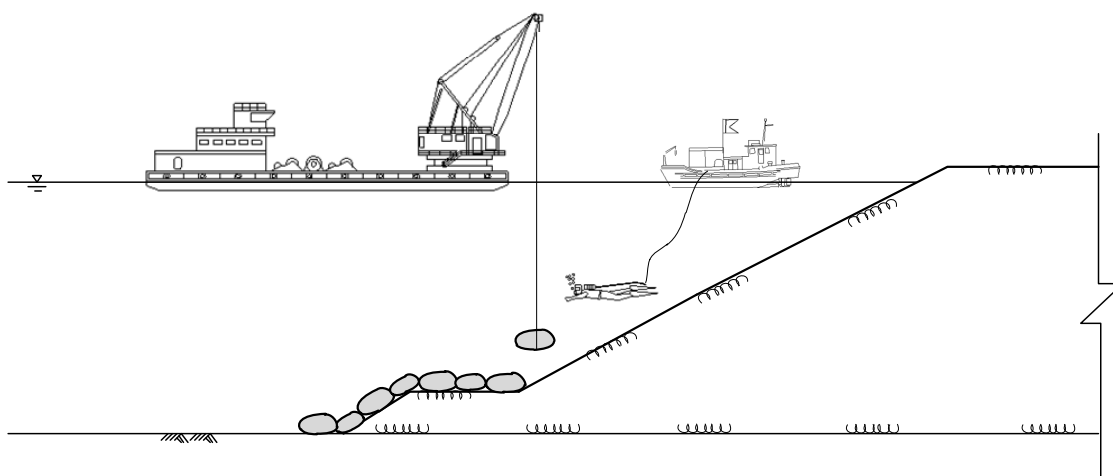


作成：調査団

図 3.3-19 杭打ち台船による鋼管杭打設図

4) 石張りによる法面保護（護岸工）

c)の栈橋基礎の杭打ちが150m（栈橋の半分）完了時点から、法面保護の石張りを開始する。石は、100kg～500kg/個の大きさとし、コンボンスプー州の採石場（10業者以上の認可された採石場）からダンプトラックでサイトに運搬する。トラック3台～5台/日を想定のため、運搬に関する国道や住民への影響はないと判断される。施工期間は8ヶ月を想定する。水深の深い部分は、クレーン台船で石を設置し、潜水士が均しを行う。水深の浅い区域は、陸上からバックホーで設置する。（図3.3-20参照）



作成：調査団

図 3.3-20 法面保護（石張り）施工図

5) 栈橋上部コンクリート工事

d)の法面保護工が150m完了（半分）を待って、上部コンクリート工事を開始する。事前に陸上で杭間を繋ぐコンクリート桁の製作を行い、杭に足場を設けて、陸上からクレーンでコンクリート桁の設置を行う。栈橋上のスラブコンクリートは、陸上よりコンクリートポンプ車で、コンクリート打設する。コンクリートは、周辺地域にある生コンクリート工場より運搬する。（最大10台/日程度、平均2台/日）運搬に関する国道や住民への影響はないと判断される。コンクリートポンプ車や運搬車（ミキサー車）の洗浄として、決められた洗浄場所を設け、洗浄水は溜池に集めて蒸発させ、残ったセメント汚泥は掘削土に混ぜて埋立て処理する。

6) ヤード舗装、陸上施設建設

建設材料は外部から調達して、国道1号線から第1ターミナル進入路を通して、運搬搬入する。材料運搬のトラックは一般道を汚さないように、タイヤ洗浄場を設けるとともに、交通整理員を配置して、事故・渋滞防止に努める。舗装は、3層に分けられ、下層路盤はラテライトを締め固めた層とし、上層路盤は、セメント処理した碎石層とし、表層はコンクリート舗装を基本とした。路盤施工はモーターグレーダーで均した後に、ローラーで転圧し、表層は、近くの民間の生コンクリートプラントから国道を通してミキサー車で運ばれ、直に打設される。

設備・建築工事に関しては、小規模なことから、舗装工事期間に並行して実施される。工事に伴う産業廃棄物、ゴミ等は、有害物質とそうでない廃棄物と分けて、適切に処理することを、建設業者の確約とし、事業者が処理方法等について事前に環境省の承認を経て処理を行わせる。舗装工事および建築工事の1日の最大運搬量は、トラック8台（平均3台/日）程度で計画される。

(4) 工事工程

関連港湾補完施設（ターミナル1補完）工事と、関連港湾拡張（ターミナル2拡張）工事の工程表を、表3.3-47に示した。

表 3.3-47 関連港湾拡張工事工程表

Sequence / Item	Calendar Year											
	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terminal 1 Complement Facility Project												
Consultant Procurement												
Detailed Design and Tender Documentation												
Selection Contractor												
Temporary Works & Mobilization & Demobilization												
Regulation of Empty Container Yard												
Expansion of Entrance Road												
Entrance Gate and Maintenance Shop												
Revised Signal												
Procurement of Additional Lifting Equipment												
Funding Arrangement												
Consultant Procurement												
Detailed Design and Tender Documentation												
Selection Contractor												
Civil & Utility Work												
Trenches, Works & Mobilization & Demobilization												
Excavation and Stone Placement												
Piling Works (Sheet Pile, Precast ... RC Deck, Structures)												
Barricade												
Stein Protection												
Yard and Road pavement												
RTG Passover Lane												
Yard Drainage												
Water Supply Point												
Electric Power Supply and Yard Lighting												
Boundary Fence												
Land Sanitization												
Building Works												
Fuel Station												
Substation (Generator House)												
Equipment Procurement												
Selection of Supplier												
Generator Supplier												
GCG												
RTG												
Tractor, Trailer												
Reach Stacker												
Top Lifter												
Operator Laminar												

作成：調査団

3.4. PPP 事業スキーム

3.4.1 PPP 事業モデル

PPP インフラ事業において、本調査は基本的に下記①と②を対象とする。

- ① 1つの PPP インフラ事業を、ODA 資金を用いて途上国政府・機関が公共事業として実施する部分と、民間法人が民間事業として実施する部分に物理的に分けて実施する「分離型」
- ② インフラ全体の建設・運営を含む PPP インフラ事業全体を民間法人が公的機関の出融資なども活用しつつ実施する事業に ODA 資金を供与する「一体型」
- ③ 開発用地を途上国政府・機関が提供し、インフラ全体の建設・運営に実施機関と民間法人が出資し実施する事業「民間開発型」

また、本プロジェクトに関しては、SEZ 開発運営と、関連港湾施設建設運営の2つに分けて、その運営と収入の形態の違いから、それぞれを別の事業モデルとして検討する。

(1) SEZ 開発運営事業モデル

SEZ 開発事業は、開発および運営投資に対して、初期段階の企業入居によるリース費の収益によって、その開発投資の殆どを回収する事業であり、また、長期的な入居者への継続サービスによる収益によって、運営投資の回収と運営利益を確保する事業と言える。このことから、事業モデルとしては、実際は企業入居による短期の高収益を再投資して、その収益によって、開発費の借入金利を返済して行くことを基本に企業入居費、運営サービス費を設定する。その設定する価格の前提条件として、周辺の工業団地・隣国の工業団地の入居費と比べて十分な競争力を確保し、早期に全工場用地の入居を完了させることが必要となる。入居者確保が全ての収益に直結するため、入居者確保においては、企業の進出動向や投資環境および、政治・通貨の安定性・治安等の社会環境によって大きく左右されたため、事業リスクは高い。

本検討では、「一体型」として実施することを基本とし、外部インフラ整備として、アクセス道路建設（外部からの電力供給含む）、外部電力供給施設（変電所）と洪水対策盛土工を官負担工事とし、その他を民間資金による開発として官民分担した「開発境界内外の分離型」で実施するケースも含めた以下の4種類に分けて検討した。

- ① インフラ全体の建設・運営を含む PPP インフラ事業全体を民間法人と実施機関が分担して出資し実施する。（一体型）
- ② インフラ全体の建設・運営を含む PPP インフラ事業全体を民間法人（SPC 含む）が公的機関の出融資なども活用しつつ実施する事業に、海外投融資を活用する。（一体型）
- ③ インフラ全体の建設 ODA 資金を用いて途上国政府・機関が実施し、運営も PPAP がノウハウを持つ民間に部分運営委託して実施する。（シハヌークビル港 SEZ 事業の一体型）
- ④ 盛土とアクセス道路の建設を官事業にとし、ODA 資金を用いて途上国政府・機関が実施し、その他の SEZ 敷地内施設の建設（SEZ 運営を含む）を民間法人（SPC 含む）が公的機関の出融資なども活用しつつ実施する事業（開発内・外分離型）

1) 実施対象範囲と官民役割分担

SEZ 事業実施の対象として、カ国政府実施機関である PPAP が SEZ 用地として取得した土地 (205 ha) を本プロジェクトの対象区域とする。また、これらの実施対象範囲・投資分担は、前述の①から④の事業モデルに沿って、表 3.4-1 のように分割される。

表 3.4-1 SEZ 事業実施対象・投資分担範囲

実施対象範囲	一体型モデル①	一体型モデル②		一体型モデル③			分離型モデル④		
	PPAP/ 民間資金	海外 投融資	PPAP/ 民間資金	PPAP	円借款	PPAP/ 民間資金	PPAP	円借款	PPAP/ 民間資金
SEZ用地取得	✓		✓	✓			✓		
SEZ開発・施設建設	✓	✓(70%)	✓(30%)		✓			✓(公共部)	✓(民間部)
SEZの運営維持管理	✓		✓			✓			✓

出典：調査団

(2) 関連港湾施設事業モデル

プノンペン新港ターミナル 1 のインフラ建設が中国の借款によって完成し、2013 年から PPAP が独自に運営を開始した。新港ターミナル 1 の取扱貨物量の想定需要は、12 万 TEU と設定されている。ターミナル 1 で計画された荷役機械は、中国の借款ではなく、PPAP の資金によって導入されたが、さらに追加機械を計画することで、17 万 TEU まで対応可能と試算される。本調査の貨物需要予測では、2020 年中に、その取扱貨物量が 17 万 TEU に達すると試算され、その後に新港ターミナル 1 の岸壁施設、コンテナヤード、荷役機械の拡張と増強が必要とされる。したがって、17 万 TEU 取り扱う為に必要なターミナル 1 の補完施設の建設と荷役機械の追加を、SEZ の稼動に伴って発生が予想される 2017 年からの貨物増に対応するために、本 SEZ 開発計画と合わせて実施する事業とする。また、2020 年からのターミナルの拡張をターミナル 2 とし、将来に開発する計画とする。

1) 実施対象範囲と官民役割分担

港湾開発運営モデルに関しては、港湾での取扱貨物の荷役が主な収益となることから、カ国の輸出入貨物を取り扱う同港の開発運営としては公益性が高く、貨物量の需要が見込まれることから、事業開発におけるリスクは少ないため、PPP インフラ事業として、民間法人のノウハウを生かした投資が期待できる。また、新港ターミナル 1 の補完施設・追加機械の事業規模は小さく、PPAP と本邦民間の自己資金で実施が可能であり、PPP インフラ事業として自己資金において PPAP が実施する部分と、民間法人が実施する部分に物理的に分けた「分離型」として検討する。

新港ターミナル 1 の補完施設・追加機械の実施対象範囲としては、以下表 3.4-2 の通り、インフラ施設建設と荷役機械の導入を実施対象とする。また、新港ターミナル 2 の拡張についても、その対象範囲として、以下表 3.4-3 にまとめた。

表 3.4-2 新港ターミナル1 補完事業実施対象範囲

ターミナル1 追加施設と追加機材	分離型モデル	
	PPAP (自己資金)	本邦民間 (自己資金)
建設幅用地取得	✓	
施設建設	✓	
荷役機械調達		✓
ターミナル1の運営	✓	

出典：調査団

表 3.4-3 新港ターミナル2 拡張事業実施対象範囲

ターミナル2 拡張事業	分離型モデル	
	PPAP (借款等の公的資金)	本邦民間
建設幅用地取得	✓	
ターミナル土木施設建設	✓	
建築施設・荷役機械調達		✓
ターミナル2の運営	✓	✓

出典：調査団

3.4.2 事業実施財源

(1) SEZ 開発事業モデルの実施財源と実施の可能性

SEZ 事業実施財源に関しては、前項の表 3.4-1 で示した一体化モデル①の SEZ 開発費用は、全てを SPC による民間財源とする。一体化モデル②については、SEZ 開発費用の 60%~70% に対して海外投融資を財源とし、30%~40% を民間法人が開発投資を行う。一体化モデル③の SEZ 開発費用は、全て円借款財源とする。分離型モデル④については、鋼材対策の埋立盛土、および、アクセス道路建設に関して円借款を財源とし、その他の開発費用を SPC による民間とする。また、残りの運営維持管理費について、全てのモデルについて、PPAP と民間法人が初期投資し、営業収益から運営維持管理を実施することとなる。上記それぞれの開発モデルに関して、その実施の可能性を以下にまとめた。

一体型モデル①（民間資金開発型）：本プロジェクトの実施主体となる PPAP においては、財政上全ての開発資金の調達是不可能であり、民間企業と SPC を形成して開発の大部分を民間投資で開発することになる。本調査における本邦民間参画企業が、収益性の低い SEZ 開発運営事業への不参加を表明したことから、SPC を形成して本 SEZ 事業に参画する可能性のある本邦企業をリサーチを行った。その結果、数社において事業参画検討の意向を得られたが、各社とも盛土（埋立て）事業のリスクが大きいこと、外部電力供給施設費用に関して不確定であることから、その部分への投資とリスクの回避が前提となることを表明している。

また、工業団地開発においては、民間が全開発費を投資する前提として、全開発費用に対して最低 1.3 倍以上の貸地料の収入（開発 1m² 辺りの開発費に対して約 1.8 倍以上の 1m² 当りの貸地料）が確保できる見込みがないと投資検討できないこともリサーチした会社から回答があった。今回、上記を裏付ける資料として、全民間投資の SEZ（プノンペン SEZ）と本 SEZ（想定）とプノンペン地区の新規開発 SEZ（想定）の 3 つの比較表を表 3.4-4 にまとめた。

表 3.4-4 SEZ 開発費用と貸地料における民間企業投資の可能性

This Project (PHN New Port SEZ) (143ha)				Phnom Penh SEZ around Phnom Penh (250ha)			On going /Future Industry around Phnom Penh (50 Ha)		
Major Item for Investment	Unit	Cost (US\$)	Remarks	Unit	Cost (US\$)	Remarks	Unit	Cost (US\$)	Remarks
Land Acquisition Fee	m2	2	Present	m2	11	8 years ago	m2	35	Present
Land Filling and Grading Fee	m2	22	6m Fill up	m2	0.8	no filling	m2	4	0.5m Fill up
Access Road	L.s	6.3 Million	3800m	L.s	1.3Million	500m	L.s	1million	400m
SEZ Inner Road	m2	3.6	Development Area	m2	4.2	Development Area	m2	3	Development Area
Power Supply	L.S	6 Million	40 MW	L.S	4 Million	15MW	L.s	3 million	Intial Power 6MW
Sewerage Treatment Plant	L.S	2.5 Million	2000 t	L.s	4 Million	4000 t	L.s	None	
Total (A)	m2	38	Development Cost	m2	19.7	Development Cost	m2	44	Development Cost
Available Selling Price (B) by ODA (IRR 7%)	m2	60	1.6 times (A)	m2	32	1.6 times (A)	m2	70	1.6 times (A)
Available Selling Price(B) by Private (IRR 12%)	m2	70	1.8 times (A) Difficult to Sell	m2	45	2.2 times (A) Sold Price 1year ago IRR = more than 15%	m2	80	1.8 times (A) Difficult to Sell

出典：調査団

上記表にて、プノンペン SEZ においては、開発時の土地収用費と造成費が安価であったことから、現状においても 50 ドル/m²の貸地料で十分な収益が上げられるが、近年のプノンペン周辺の新規工業団地開発においては、貸地料を 70 ドル/m²以上に設定できない場合は、全民間投資としてリスクに見合う収益は期待できない。したがって、プノンペン周辺地区 (50km 圏内) において、本邦企業による開発費の 90%以上の投資を必要とされるため、本モデルによる事業実施の可能性は低いと判断される。

一体型モデル② (海外投融資活用型)：前述した一体型①での本邦民間参画企業のリサーチにおいて、盛土 (埋立て) 事業のリスクが大きいこと、アクセス道路と外部電力供給施設費用に関して不確定であることで、その部分への投資とリスクの回避が前提となることが想定される。したがって、本邦民間企業と PPAP 間で SPC を形成するに当たっては、PPAP 側が埋立て (盛土) と外部電力施設および、アクセス道路のコストリスクを負う形で、低金利の PSIF を活用して資金を調達 (開発費の約 70%) し、残りの開発費用を本邦民間が投資する場合において、本邦民間の参画が期待できるため、本モデルによる事業実施の可能性はあると判断される。

一体型モデル③ (円借款による開発)：本事業においては、民間投資における収益性の確保の観点から、全開発資金に関して、PPAP へ低金利の円借款を供与して開発し、本邦民間がその運営・企業誘致に参画することが、本事業の必要性と収益性に合った開発であると言える。しかしながら、円借款供与に関しては、カ国が保障することから経済財務省への借款となる。このことから、カ国政府としては、国の財政上の問題や借款事業の位置付けから、SEZ 開発において民間資本での開発を基本としており、借款による開発に対して否定的な態度を取っている。したがって、開発の一部において民間投資が期待できる場合は、本モデルによる事業実施の可能性は低いと判断される。

分離型モデル④ (円借款と民間投資による分離開発)：本モデルについては、埋立て盛土、アクセス道路建設に円借款供与を前提とした官分担とし、民間による開発リスクを最小限とする。したがって、民間の投資において本邦民間の参画が期待できるが、借款による開発に対して否定的な態度であるカ国政府の同意が得られることが前提となる。上記の実施可能性にかかる検討の結果、実施の可能と判断されるモデルは、一体型モデル② (海外投融資活用型) と分離型モデル

（円借款と民間投資による分離開発）である。、したがって、開発費の約70%をPSIFまたは円借款による資金調達となり、約30%が民間資金によって開発される。また、PPAPは、アクセス道路建設を一般道路として位置付け、国費とPPAPの投資によって早期に建設する計画を示しており、双方のモデルにおいて、アクセス道路建設を本事業から除くことケースを検討した。さらに、分離型モデルにおいては、政府の借款規模を少なくすることを考慮し、埋め立て盛土のみ官事業として円借款を財源とするケースを基本とした。その開発工事種別の資金ソース振り分けを、表3.4-5に示す。

表 3.4-5 SEZ 開発事業財源

SEZ開発施設と運営	一体型モデル②				分離型モデル			
	ケース1		ケース2		ケース3			
	海外投融資 PSIF	PPAP/ 本邦民間	カンボジア 政府/ PPAP	海外投融資 PSIF	PPAP/ 本邦民間	カンボジア 政府/ PPAP	円借款	PPAP/ 本邦民間
アクセス道路建設（国道～SEZ入り口）			✓			✓		
埋立て、盛土							✓	
電力供給施設(Sub-Station)								✓
SEZ境界フェンス	✓ (70% 以下)	✓ (30% 以上)		✓ (70% 以下)	✓ (30% 以上)			✓
SEZ内道路・ヤード舗装・排水施設								✓
配電・照明設備								✓
SEZ内管理施設(建物・ゲート)								✓
上下水道施設・汚水処理場								✓
公園・調整池・植栽								✓
SEZ企業誘致・運営管理		✓			✓			✓

出典：調査団

(2) 関連港湾事業（新港ターミナル1 補完事業）の実施財源

新港ターミナル1 補完事業については、表3.4-2に示す通り、分離型モデルとし、新港ターミナル1の補完建設施設をPPAPが実施し、追加荷役機械を、本邦民間法人投資として表3.4-6に提案する。

表 3.4-6 プノンペン新港ターミナル1 補完事業財源

ターミナル1 追加施設と追加機材	分離型モデル	
	PPAP	本邦民間
ターミナル空コンテナヤード拡張・舗装	✓	
ターミナルへのアクセス道路拡幅	✓	
ターミナル入口ゲートの拡幅	✓	
メンテナンスショップの建設	✓	
重量計 1台の追加	✓	
荷役機械 RTG 1台、リーチスタッカー 1台、 トラクターシャーシー3セットの追加		✓

出典：調査団

3.4.3 料金設定

(1) SEZ 開発事業

1) SEZ の入居料金の設定

SEZ 入居企業誘致に対して、入居料金の設定は、事業収益の大半を占める重要なファクターであり、その設定に関しては、以下の項目を精査した上で事業者が販売時点の状況を鑑みて、戦略的に決定する事項である。

- ① カ国の同じ立地条件における他 SEZ の現在入居料金と比較した競争力のある価格設定
- ② 隣国の SEZ の現在価格と、インフラ料金を考慮した競争力のある価格設定
- ③ カ国における他 SEZ 立地からの貨物運搬コストを考慮した価格設定
- ④ 用地取得費用と開発コストから、収益性のある価格設定
- ⑤ 入居開始時期における入居料金の上昇は、競争を考慮したダンピング費用として、計画時での価格設定に転嫁しない

一般的に、収益性のある入居料金として、開発面積当たりの土地収用+開発コストの 130%+2~5%程度を基準に入居価格単価に設定することが望まれる。本計画の場合、1 平米当たりの土地収用費と開発コストはそれぞれ、2 ドルと、42 ドルであり、入居価格設定の基準として、 $(2+42) \times 1.33 = 59$ ドル/m² を基準として、上記の①~⑤を考慮し、設定することが望ましい。

①に関しては、プノンペン SEZ の現在の入居料金の公表価格が 55 ドルであり、（ダンピングで 45 ドル程度まで値下げしているが、これは 3 年前の設定価格に近い料金であり、地価のインフレによる入居料金上昇に合わせた公表価格の設定変更を行っている）したがって、本プロジェクトでの設定価格としては、59 ドル/m² は競争性が確保されていると判断される。

②に関しては、ベトナムの工業団地の同様の立地条件における現在の平均価格は、約 120 ドル/m² となっており、インフラでは、電力料金に 2.5 倍の差があり、2ha の一般業種入居企業の 10 年間償却として、入居費と、電力使用料金の年間負担の年間負担を、以下に比較算定することができる。

本プロジェクト	: 2ha x \$58 /10 年 + \$200,000 /年 = \$316,000 /年
ベトナム工業団地	: 2ha x \$120/10 年 + \$80,000 /年 = \$320,000 /年

となり、競争力は確保されると言える。

③に関しては、既存のプノンペン SEZ と、港からの距離を比較すれば、運搬コストとして本計画は遙かに有利な立地条件であり、現状で 3\$ の販売価格差は不利なものはない。

④と⑤に関しては、上述した基準価格範囲内の価格設定が求められる。現状価格での入居時のダンピングを考慮した価格が 59 ドル/m² であり、入居時の公表価格は、インフレ（3.6%/年程度）を考慮し、4 年後 $\times 3.6\% = 14.5\%$ として、 $59 \text{ ドル} + 59 \text{ ドル} \times 14.5\% = 67 \text{ ドル/m}^2$ 程度を公称入居料金と設定することとなる。つまり、67 ドル/m² を入居時の公表価格とし設定は可能となるが、実際は誘致期間の 5 年間で 54 ドル~62 ドル/m² が、ダンピングや値下げ交渉として、

早期の企業誘致を第 1 目標とした設定価格となる。したがって、本調査では、財務分析の実施にあたり、平均値の 59 ドル/m² を入居料金として仮設定し、財務分析を行うこととする。

2) SEZ の運営サービス料金の設定

SEZ 開発運営の成功例として、立地条件と国情に合った入居企業の求めるサービスおよび業務が必要とされており、以下の表 3.4-7 に示す業務を本 SEZ で計画する。ただし、本 SEZ の運営維持管理主体は、プノンペン港湾公社 (PPAP) となり、民間業者の共同運営を考慮しても、その運営・営業経験は浅く、専門性の高い業務・サービスに関しては、それら業務を専門業者への業務委託契約 (アウトソーシング) としてサービスを計画する。また、各サービスに対する料金を、カ国の SEZ および、隣国の SEZ と同程度のサービス料として以下に設定した。

- ① 入居企業誘致業務委託: 入居者の紹介料金として入居料金の 3% を PPAP から徴収、ただし、運営に参画する本邦民間企業が誘致を行う場合は、委託業務契約は実施しない (現在、プノンペン SEZ の誘致業務委託を行っている業者の基本報酬が 3% である)
- ② 上水道供給・下水道処理費用: 使用量に対して市の水道料金 (0.4\$/m³) に 0.3\$/m³ を上乗せし、下水道処理料金として徴収を計画する。(プノンペン SEZ は上下水道料金の合計を 0.6 ドル/m³、シハヌークビル港 SEZ は 0.7 ドル/m³)
- ③ アクセス道路の通行料として、入居者から 0.15 ドル/m² (入居面積) /年 (2Ha の工場 で年間通行料が 3,000 ドル程度であり、400m² の住宅居住者の場合 60 ドル/年となり、徴収可能な料金である。)
- ④ 電力供給料金: EDC からの電力供給を基に、EDC の料金 (変動単価平均 0.185\$/kwh) に設備維持管理費として、0.015\$/kwh 上乗せして、入居者から使用量に対して料金を徴収する。(プノンペン SEZ は、EDC 料金に 1 割以上を上乗せ徴収している)
- ⑤ その他のサービスについて、外部委託を除き、SEZ 管理サービス料として、各入居者から入居面積に応じて、年間 0.7\$/m² で料金を徴収する。(プノンペン SEZ は年間 0.72 ドル/m²+10%VAT としている。)
- ⑥ 外部業務委託に関しては、委託者が直接サービス料金を各入居者から徴収することとし、それらのタリフや単価は、委託契約の中で適正な金額となるようにマネージメントを行う。
- ⑦ 入居企業住居用地のリース料: 周辺のアクセス道路、上下水水道・電力供給施設を完備し、立地を考慮して 10\$/m²/年のリース料金として設定 (同地域の住宅地の平均的な土地のリース料 15 \$ /m²/年+VAT)
- ⑧ 商業用地、学校・クリニック等公共施設用地のリース料: 商業目的のテナントにアクセス道路、周辺上下水水道・電力供給施設と、立地を考慮して 6\$/m²/年のリース料金として設定。(土地のリース料は⑥と同じであり、公共施設用地として安く設定)
- ⑨ SEZ 管理事務所内に、入居企業の仮事務所および、業務委託業者の事務所スペースを確保し、事務所スペースのリース料金として 120\$/m²/年で設定する。(同区域の貸し事務所の単価 150\$/m²/年を基に採用)
- ⑩ ロジスティックセンターを民間運搬業者がコンセッションで運営し、条件として用地のリース代を 7\$/m² を設定。(初期のネゴ単価として、⑥単価を基本とし安めに設定)

表 3.4-7 SEZ 運営サービス・業務の実施形態と料金の設定

SEZ 運営サービス・事業	業務委託	PPAP (事業者) による業務運営		業務委託契約 (アウトソーシング)		
		事業体制	収入	契約形態	収入	
SEZ 内用地	入居企業誘致・マーケティング	✓	マネージメント (契約ネゴ、入居料ネゴ)	入居料金の3%支払	PPAPと委託契約	入居料金の3%報酬
	ロジスティックサービスセンター	✓	マネージメント (リース料徴収、荷役等タリフ、輸出入手続き業務の協議)	用地のリース (6\$/m2)	PPAPと委託契約	貨物取扱費用徴収
	給水/汚水処理		上水・下水施設運営維持管理	入居者への給水・下水料金徴収		
	給電		給電維持管理	入居者から電力維持管理費徴収		
	廃棄物処理	✓	マネージメント	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収	PPAPと委託契約	入居者から収集処理費徴収
	ITサポート、労働者斡旋サービス	✓	マネージメント (ITサポート・企業支援会社に委託)	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収	PPAPと委託契約	PPAPおよび、入居者からサービス料金徴収
	職業訓練サポート	✓	マネージメント	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収	PPAPと委託契約	PPAPおよび、入居者からサービス料金徴収
	入居企業仮事務所スペース兼、業務委託業者事務所スペース		管理事務所のスペースのレンタル	各委託業者、入居者からレンタルオフィス料金徴収		
	保安・ゲートチェック・セキュリティサービス	✓	マネージメント	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収	PPAPと委託契約	PPAPから委託料金徴収
	環境モニタリング		環境保全、企業排水のチェック	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収		
	公共施設メンテナンス	✓	マネージメント	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収	PPAPと委託契約	PPAPから委託料金徴収
	公共用地清掃、公園メンテナンス	✓	マネージメント	SEZ維持管理サービス料金として入居者から徴収	PPAPと委託契約	PPAPから委託料金徴収
	SEZ 外用地	入居企業用住宅スペース		住宅用地のリース	入居者よりリース料徴収	
学校・クリニック・職業訓練所事業スペース			公共用地のリース	入居者よりリース料徴収		
商業用地			商業用地のリース	入居者よりリース料徴収		

出典：調査団

(2) 新港ターミナル2 拡張事業

1) 港湾の運営サービス料金

プノンペン港では、入港船舶へのトン当たり課金、航路利用料パイロット料金等は、PPAP 設立前に制定された公共事業運輸省令に基づいて徴収しており、荷役関係の料金は、PPAP が理事会の決定によりタリフを設定して料金を徴収している。荷役関係料金の主なものは、船舶への積み降ろし料、クレーン使用料、ヤードでのトラックへの積み込み積み降ろし作業から徴収する Lo/Lo 料等である。

船舶への積み降ろし料は、船社の取扱量の大きさによって決めており、年間 17,000 TEU 以上取扱う船社には、20%程度割引となっている。

Lo/Lo 料金は、2013 年 1 月から変更され、輸入時に空コンの輸出分まで一括徴収する代りに、輸入時の料金を従来の一括料金の額まで引き上げ、徴収するよう改められた。このため、輸入の Lo/Lo 料金は、他輸出時の 3 倍程度になったところである。

プノンペン港で適用されているタリフをとりまとめると、表 3.4-6 のとおりである。

表 3.4-8 プノンペン港のタリフ (2013 年)

PPAP PORT DUES & STEVEDORING CHARGE TARIFF

Original: The Decision No 110c M dated September 1987, and Prakas No 239 M.T. Dated 08.05.93
 Final Revision: 04 January 2013, by Phnom Penh Autonomous Port Announcement No.012

I. NAVIGATION CHARGE & DUES

1. NAVIGATION CHARGES

US\$ 0.13 x GRT x 2 (for each entry and/or departure)

2. BERTHAGE CHARGES

A : For cargo vessels below 2 days

a: At quay US.\$ 0.23 x GRT

b: At buoy US.\$ 0.10 x GRT

c: At anchorage US.\$ 0.05 x GR

B: For Tourist and service vessels:

a: At quay US.\$ 0.003 x GRT x hrs

b: At buoy US.\$ 0.001 x GRT x hrs

c: At anchorage US.\$ 0.0005 x GRT x hrs

For cargo vessels discharging or loading over 5 days the first period to be applied is as shown for berthage charges for category A. And over this period of staying alongside the surplus is charged as for category B. In the case of receiving a harbour sailing order but still occupying a berth the vessels shall be fined as follows:

a: At quay US\$ 0.70/meter /hrs

b: At buoy US\$ 50.00/hrs

3. CHANNEL DUES

for commercial vessels US.\$0.31 x GRTx2

for lighter carriers US.\$ 0.16 x GRT

4. PILOTAGE CHARGE for each entry and/or departure

(Minimum charges US\$ 100.00)

a: US.\$ 0.003 x GRT x miles (for commercial sea port)

b: US.\$ 0.03 x GRT (for refinery port)

c: US.\$ 0.017 x GRT (for each shifting)

5. TUG ASSISTANCE CHARGES BY REGISTERED TONNAGE OF VESSEL.

Kind of Vessel	Tug assistance charge US.\$ / hr
Vessel below 1.000 GRT	83.00
do -from 1.001 to 4.000	149.00
do -from 4.001 to 10.000	165.50
do -from 10.001 to 15.000	215.00
Above 15.000 GRT every subsequent 1.000 GRT to be charged in additionally	18.00

6. MOORING & UNMOORING by GRT of the vessel

Kind of Vessel	Tug assistance charge US.\$ / hr	
	At quay	AT buoy
GRT below 1.000	16.50	50.00
from 1.001 to 4.000	33.00	83.00
from 4.000 to 10.000	50.00	110.00
from 10.001 to 15.000	66.00	132.00
above 15.001	83.00	149.00

7. CHARGE FOR OPENING & CLOSING HATCHES

Kind of Vessel	Tariff for each opening or closing	
	Hatch without beam	Hatch with beam
below 5.000 GRT	13.00	26.00
from 5.001 to 10.000	32.00	46.00
above 10.001	36.00	73.00

8. CHARGE FOR CLEANING AND SWEEPING HATCHES

Kind of Vessel	Innocuous -cargo	Dangerous & Poisonous cargo
below 5000 GRT	33.00	53.00
from 5001 to 10.000	41.00	83.00
above 10.001	56.00	116.00

9. CHARGES FOR SWEEPING AND WASHING SHIP'S DECKS

- A. with water supply by ship: US\$ 0.17 /m2
 B. with water supply by port: US\$ 0.20 /m2

10. CHARGES FOR DUMPING SERVICE (garbage removal charges)

- A: At quay US\$ 2.50 /time
 B: At buoy US\$ 3.75 /time

11. FRESH WATER CHARGES

- Supplied from hydrant at quay US\$ 2.50 /m3
 - Supplied by truck US\$ 3.75 /m3

12. OTHER CHARGES

- Clearance fee US\$ 100.00 /vessel
 -Watchman US\$ 1.60/person /hrs

II. STEVEDORING CHARGES

Charges for discharging or loading cargo

II.1. Ship's hold over ship's rail using ship's gear.

	CATEGORY OF CARGO	US\$
1	- Cargo in bulk, mental, ores, gravels, block stone, food fertilizer, salt, raw sugar	1.46
2	- Cargo in bags packed in cotton, jute, paper, rad-nylon trash-bags	1.58
3	- Machinery equipment, empty containers, empty drums, empty cases, logs, wood	2.12
4	- Cargo in drums, in cases or in bundles, coins, bars, plates	2.32
5	- Cargo in bales (raw cotton, raw jute, hemp, rush paper textiles, clothing materials, household utensils, sun dried.	2.45
6	- Sawn timber, flooring strips, wooden & bamboo ware	2.52
7	- Cargo in baskets	2.65
8	- Fragile material cargo, in bottles, glass, ceramics, pots. TV camera sets, valuable cargo	2.81
9	- Fresh fruit, livestock, frozen products	
10	- Special and valuable cargo (gold, silver, diamonds, motor cars, trucks, heavy weight and long construction material.	2.92 4.97

II.2. Charge for cargo operations other than above, and increase rate to charges shown in II.1 shall apply as follows

- a: Discharge cargo at anchorage buoy 50%
 b: From ship onto trucks, wagons or vice-versa 50%
 c: Moving or shifting cargo in hold in the same ship 30%
 d: From warehouse or open space to trucks or vice-versa 35%

- e : Discharging from ship to warehouse or open space or vice -versa 100%
 f : Warehouse or open space to wagon or vice -versa 50%
 g : From ship to ship or barge 75%

IL3. FOR OVER length AND OVER WEIGHT (Except containers)

This increase rate applies to charges shown in II.1 shall be applied as follows

- a: Discharging cargo in hold with depth over 3m 100%
 b: For cargo caked or hardened which requires picking, splitting, or crushing when handling 40%
 c: For cargo packed in small cases, drums below 10 Kg 30%
 d: Discharging in cool holds from 10c to 0c 50% -For frozen cargo or refrigerator 50%
 e: Discharging or loading run through the scales to be an additional US\$ 0.50/ton 100%
 f: In case of consignee bringing the equipment or labourers for operated the cargo (loading or discharging) the consignee must be paid 20% for over-weight and over-length

No.	Weight or length of package of cargo	Rate increase
1	Weight from 5t to 10t	50%
2	-do- from 10t to 20t	100%
3	Over 200t	200%
4	Length from 12m up to 16m	50%
5	-do- from 16m up to 20m	100%
6	Over 20m	200%

In the case of discharging or loading cargo using the port's mobile crane increase
 US\$ 1.00 /ton (except have not ship's crane)

- Dangerous and poisonous cargo increase 50%
 - Night shift from 6.00 PM to midnight increase 25%
 - Night shift from 00.00 hrs to 06.00 increase 50%
 - Holiday and Sunday increase 50%

II.4 STORAGE CHARGES (Except containers)

- a: In warehouse US\$ 0.20 /day or US\$ 0.25 /m2/day
 b: In open space US\$ 0.10 /day or US\$ 0.125 /m2/day

III. OTHER CHARGES

CONTAINER HANDLING CHARGES

1-Stevedoring Charge:

A-Quay-CY, CY-Quay

	20'	40' . 40'HU, 45'
-Full CNTR	US\$49.00/Unit	US\$74.00/Unit
-Empty CNTR	US\$26.00/Unit	US\$37.00/Unit

B-Crane Charge:

	20'	40' . 40'HU, 45'
-Full CNTR	US\$16.00/Unit	US\$25.00/Unit
-Empty CNTR	US\$10.00/U nit	US\$16.00/U nit

2-Lift on Lift off (CY-Truck or Truck-CY)

(Revision on 04 Jan. 2013, effective from the 16th January 2013)

Container	Laden 20'	Laden 40'/45'	Empty 20'	Empty 40'/45'
Import	\$70	\$106	\$70	\$106
Export	Laden Imported via PPAP	\$24	\$36	0
	Empty Imported via PPAP	0	0	0
	Container imported via other gate	\$24	\$36	\$24

3-PACKING OR UNPACKING OF CNTR

20'	40', 40'HU, 45'
US\$50.00/Unit	US\$100.00/Unit

4-STORAGE CHARGE

- For import cargoes: 7days free of charge after completion of discharging from Vessel.
- For export cargoes: 5days free of charge from the moment the cargoes come to store yard

	20'	40', 40'HU, 45'
-Full CNTR	US\$3.00/Unit	US\$6.00/Unit
-Empty CNTR	US\$1.20/Unit	US\$2.00/Unit

5-TRUCKING (Round Trip)

	20'	40', 40'HU, 45'
-Full CNTR	US\$55.00/Unit	US\$66.00/Unit

6. TALLY FEE

- All import laden containers are subject to a tally fee of US\$1.00/Unit
- Lo/Lo tariff above is inclusive of \$1.00 tally fee for both import and export containers

(Revised on 04 January 2013)

7-THE GOVERNMENT INCOME TAX:

- All the costs presented above do not include VAT 100/0
- All taxes will be levied in accordance with the law of the Royal Government of Cambodia.

***Remarks:**

- Phnom Penh Autonomous Port Collect Lo/Lo CNTR One way only.
- The following rates have been offered to any shipping lines according to their quantity in TEUs provided through PPAP.

Container	Less than 3,000 TEUs	From 3,001 - 7,000 TEUs	From 7,001 - 12,000 TEUs	From 12,001 - 17,000 TEUs	From 17,001 TEUs up
Laden 20'	US\$49.00	US\$46.00	US\$44.00	US\$41.00	US\$39.00
Empty 20'	US\$26.00	US\$24.00	US\$23.00	US\$22.00	US\$20.00
Laden 40'	US\$74.00	US\$70.00	US\$66.00	US\$62.00	US\$59.00
Empty 40'	US\$37.00	US\$35.00	US\$33.00	US\$31.00	US\$29.00

IV. Truck Gate Fees

Revised by PPAP Notice No.759 dated December 06, 2010

Type of truck	Gate Fees (Duration)		
	1-180 minutes	181-300 minutes	301-360 minutes
1ton - 6 ton	\$2.00	\$3.00	\$4.00
> 6 ton	\$3.00	\$4.00	\$5.00
Container 20'	\$5.00	\$7.00	\$8.00
Container 40' - 45'	\$8.00	\$10.00	\$12.00

出典：PPAP

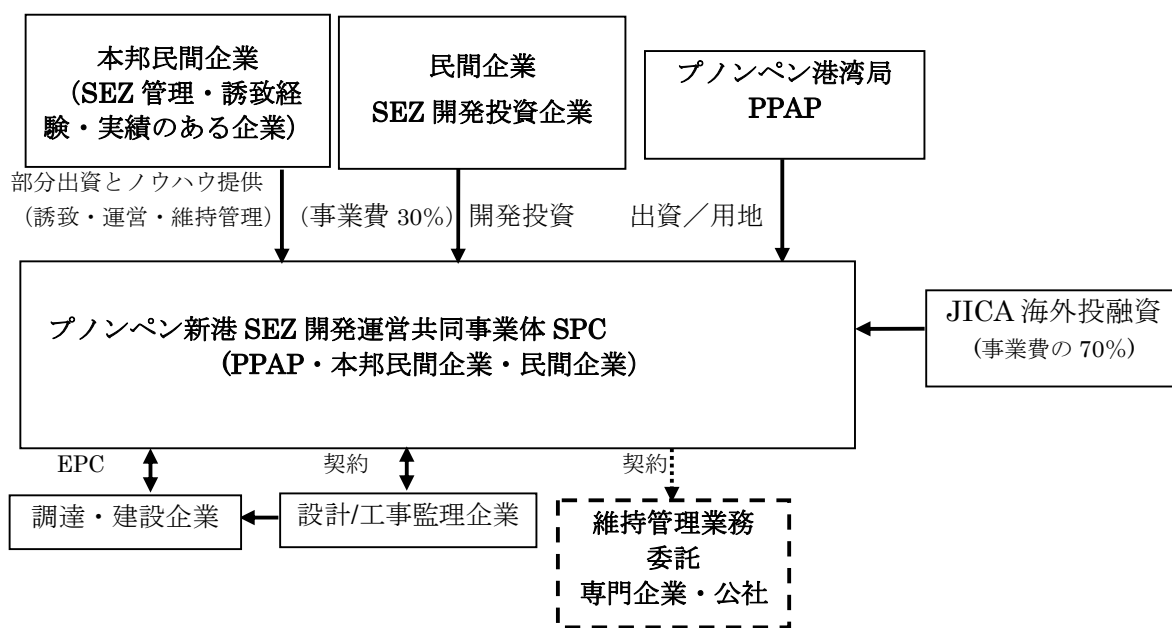
3.4.4 実施組織

(1) SEZ 開発事業の実施組織

SEZ の運営・管理は、PPAP を含む SPC が基本的な実施主体となるが、SEZ のサービス・誘致業務は経験を有する本邦民間企業と SPC を形成して、その誘致活動と運営を主体的に実施する必要があると判断される。また、海外投融資（PSIF）を利用する場合と、官民分離して官の部分を円借款で実施する場合の 2 つのモデルの実施組織と融資関連機関・カ国管理組織の関係を図 3.4-1 と 図 3.4-2 にそれぞれ提案する。

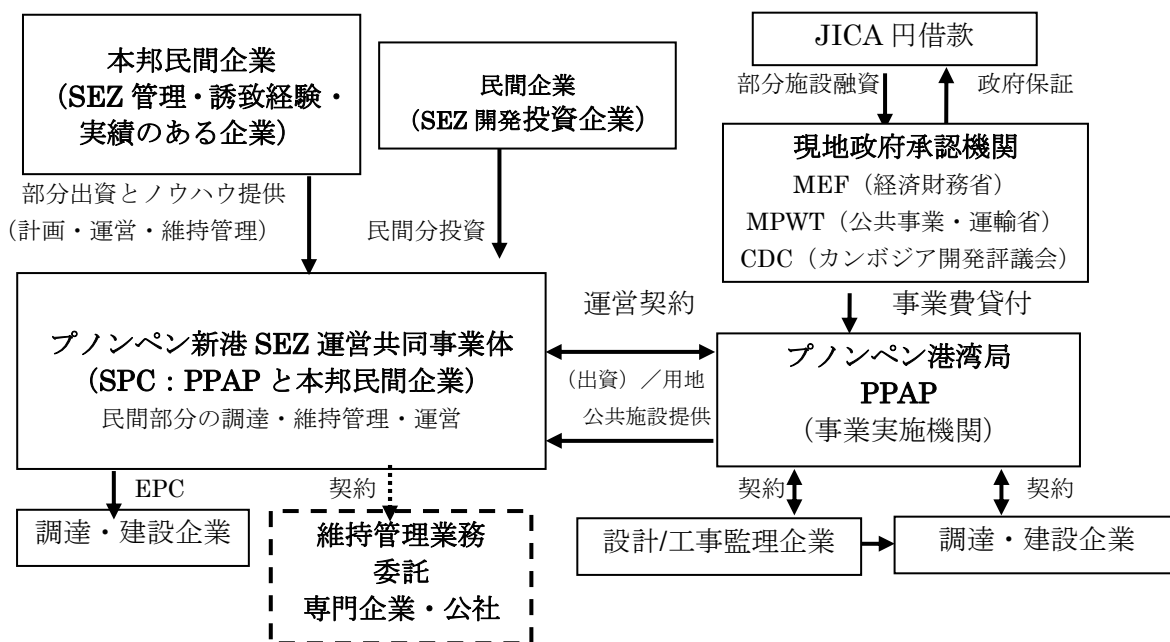
(2) 関連港湾拡張事業の実施組織

関連港湾（新港ターミナル1 補完事業）の運営・管理は、PPAP が実施主体となるが、将来には民間港湾運営参加による効率化・サービスの向上による競争力の強化を目的とした拡張事業が必要とされる。また、その事業実施における組織と融資関連機関・カ国管理組織の関係を図 3.4-3 として提案する。



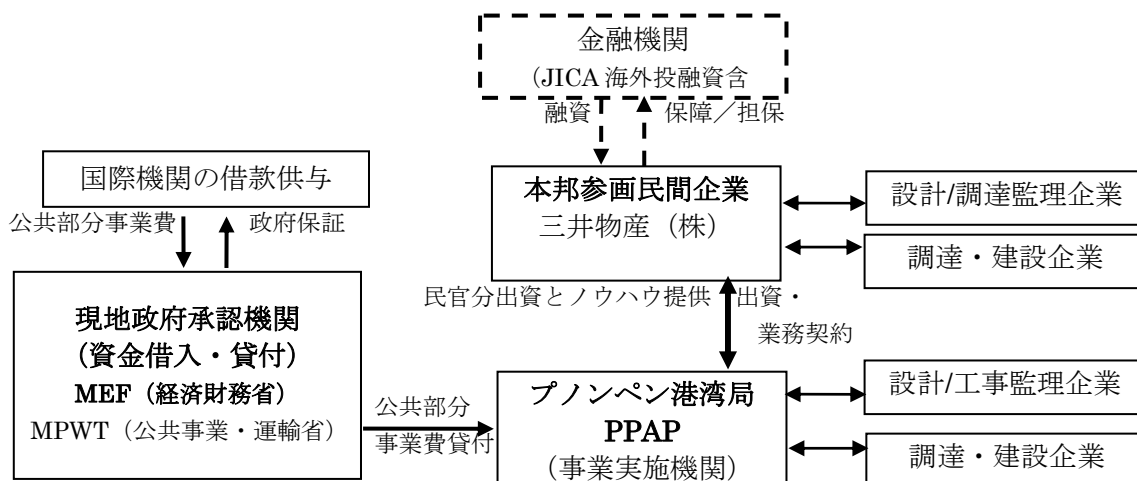
出典：調査団

図 3.4-1 SEZ 実施主体と開発事業の関係組織図（海外投融資 利用モデル）



出典：調査団

図 3.4-2 SEZ 実施主体と開発事業の関係組織図（官民分離モデル）



出典：調査団

図 3.4-3 NCT-2 拡張事業（将来）における PPAP と関連港湾の関連組織図

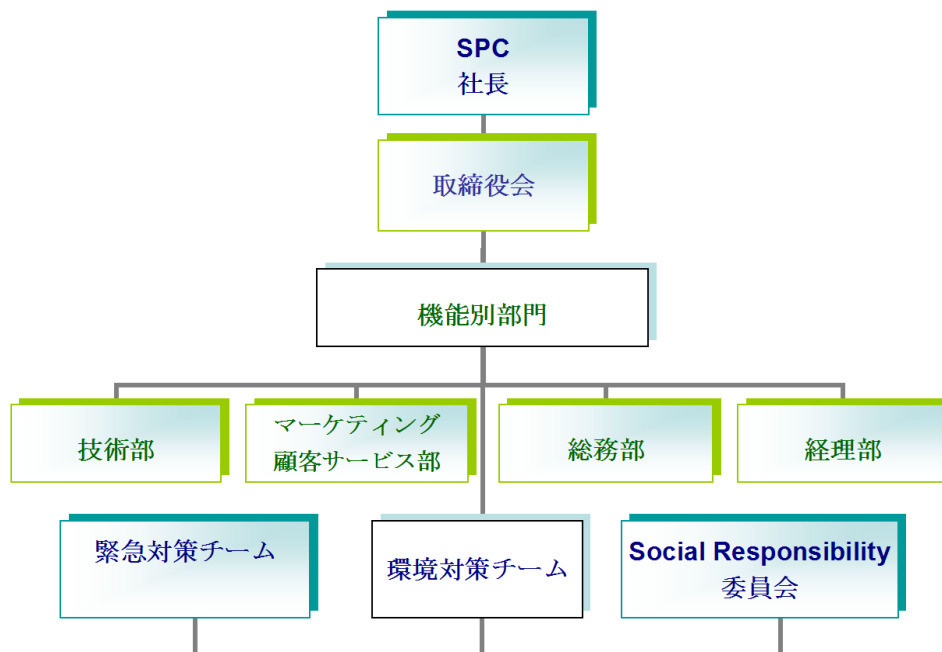
3.4.5 運営・維持管理の実施体制

(1) SEZ の運営・維持管理体制

SEZ の規模を考慮し、ユーティリティー施設の維持管理においては、主に専門業者ないし、供給会社（公社）に、その維持管理を委託して管理するのが理想であり、PPAP（SPC）が主導で維持管理できるのは、供用道路と排水施設として、その他の施設は現地民間会社への委託契約手続き、およびその管理業務のみとして配置を計画した。また、SPC（SEZ 運営会社）を形成するにあたって、マーケティング・顧客への労務サポート・テナントの事業許可（QIP）取得・建設許可取得サービス・輸出入手続きサービス等に関して、経験・実績のある本邦民間企業と業務分担契

約とした SPC 形成を提案する。さらに、ロジスティックセンター運営に関して、その建設・運営業務は、コンセッション契約を結んで実施することを提案する。

上記の業務委託・コンセッションを除く、SPC の組織図と、人員配置計画（案）をそれぞれ、図 3.4-3 と表 3.4-7 に提言する。



出典：調査団

図 3.4-4 SPC 組織図（案）

表 3.4-9 SPC 人員配置（案）

部門	部長		課長		スタッフ		計	
	初期	最終	初期	最終	初期	最終	初期	最終
社長	1	1					1	1
副社長	1	1					1	1
1 マーケティング & 顧客サービス部	1	2	1	2	2	6	4	10
2 会計部	1	1	1	1	3	4	5	6
3 総務部	1	1	1	1	3	6	5	8
4 技術部	1	1	1	1	5	12	7	14
計	6	7	4	5	13	28	21	40

備考：殆どのテナントの入居が決定した場合の陣容は初期の陣容と同程度で管理運営が可能である。

出典：調査団

(2) 関連港湾施設の運営・維持管理体制

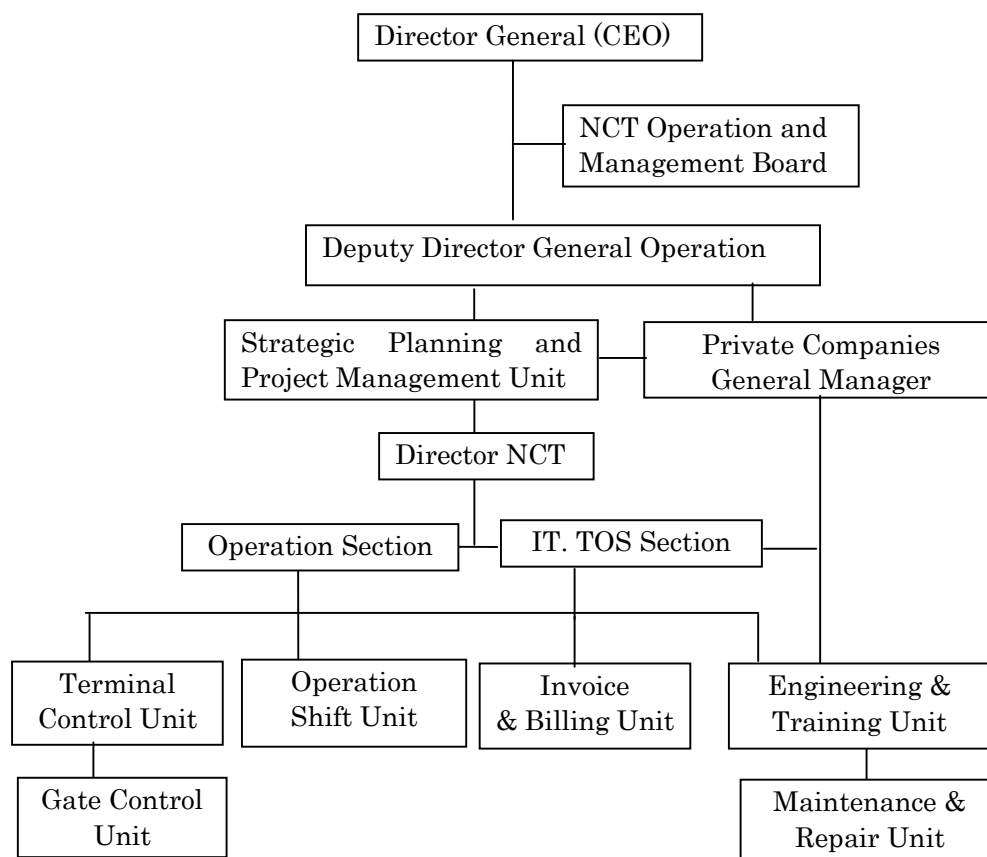
プノンペン港の現況の組織および、運営状況について、2 章で説明したようにプノンペン新港ターミナルの運営にあたっては、以下の課題を克服して行く必要がある。

- ✚ 効率的な運営実施を可能とするための、運営計画やユーザーの協力要請、資機材の調達計画を行う部署の設置（プロジェクトマネジメント部も含める）
- ✚ プランニング部署での、TOS（Terminal Operation System）を使ったコンテナ貨物情報（外部荷主、ブッキングエージェント等からのデータ）の事前入手と、荷役作業への伝達・指示系統の確立。

- ✚ TOS による管理システムの不具合・プログラム修正・追加等も含む IT 全般の維持管理とプログラム運営指導組織の確立
- ✚ ターミナルゲートにおけるコンテナ貨物情報管理と出入り管理を実施するため、TOS 上でのプランニング部との連携の確率
- ✚ 本年から導入される新規荷役機械（岸壁クレーン、RTG 等）の運転指導とプランニング部からの作業指示・作業完了までの連絡系統の確立
- ✚ PPAP が導入し、また、今後導入する機材（QGC、RTG、リーチスタッカー、トラクターシャーシー）に関して、構内技術スタッフによる整備を原則として、修理・維持管理部門の設置
- ✚ ターミナル内でオペレーションにおける人員配置・運転技術・機械整備技術、安全なオペレーションの教育を計画する部門の設置
- ✚ 将来の貨物取扱量の増加を見据えて、構内作業の効率化と構内交通安全を目標に、早期より構内交通のルート設定、交通規則の見直し・作成

ターミナル 1 補完事業に関しては、PPAP が運営を継続し、民間法人として、追加荷役機械が必要となる時点で、それらの出資調達を行うため、運営組織への民間の参画は考えていない。

しかしながら、将来は上記の課題克服のため、民間オペレーターの運営ノウハウを、課題となっている部門に導入して改善して行く必要がある。そこで、将来の港湾拡張（新港ターミナル 2）の事業実施に伴い、既存の運営組織に民間オペレーターの活用を考慮した、組織図（案）図 3.4-4 に提案する。また、港湾拡張に伴い運営の人員配置（案）を表 3.4-8 に提案する。



出典：調査団

図 3.4-5 関連港湾拡張（新港ターミナル）NCT の組織図（案）

表 3.4-10 関連港湾拡張（新港ターミナル）NCT 人員計画（案）

No.	Unit /Division	Nos,of Staff Plan NCT 1	NCT 1 & NCT 2 Staffing Plan
1	Middle Management	14	14+ 1 =15
2.	Strategic Planning & Project Management Unit	0	4+ 1 =5
3.	Operation Section	0	5
4	IT/ TOS Section	0	2+ 1 =3
5	Terminal Planning Unit	21	0
6	Terminal Control Unit	0	20
7	Operation Shift Unit	43	90
8	Invoice & Billing Unit	2	4
9	Engineering & Training Unit	0	3+ 1 =4
10	Gate Control Unit	9	12
11	Maintenance & Repair Unit	11	15+ 5 =20
12	Security Unit	12	18
	Total	111	PPAP :187 Private :9

出典：調査団

3.5. 事業計画

3.5.1 事業スキーム

(1) プノンペン新港 SEZ 開発事業スキーム

カ国の経済発展は FDI による投資が不可欠であり、その大半を占める工場進出の受け皿となる SEZ がないこと、プノンペン港の発展は、日本企業の進出による貨物量の増加に左右されることから、プノンペン新港の近くに SEZ を開発し、日本企業を誘致することで港湾を発展させ、牽いてはカンボジアの経済発展を後押しすることを目的としている。また、開発運営主体である PPAP には、日本企業誘致と SEZ 運営の経験はなく、これらの運營業務を実施できる本邦民間企業との共同運営（部分運営委託）が必要と判断されることから、本開発は民間と PPAP が SPC を形成して、SEZ 開発・運営を によって開発することを基本とした。

したがって、本邦民間の開発投資の可能性を確認し、開発投資を含めた共同運営によって実施する事業の一部に ODA 資金を供与する開発スキームとする。事業実施に至るまでの事業フローを図 3.5-1 に示す。

(2) 関連港湾施設の拡張事業スキーム

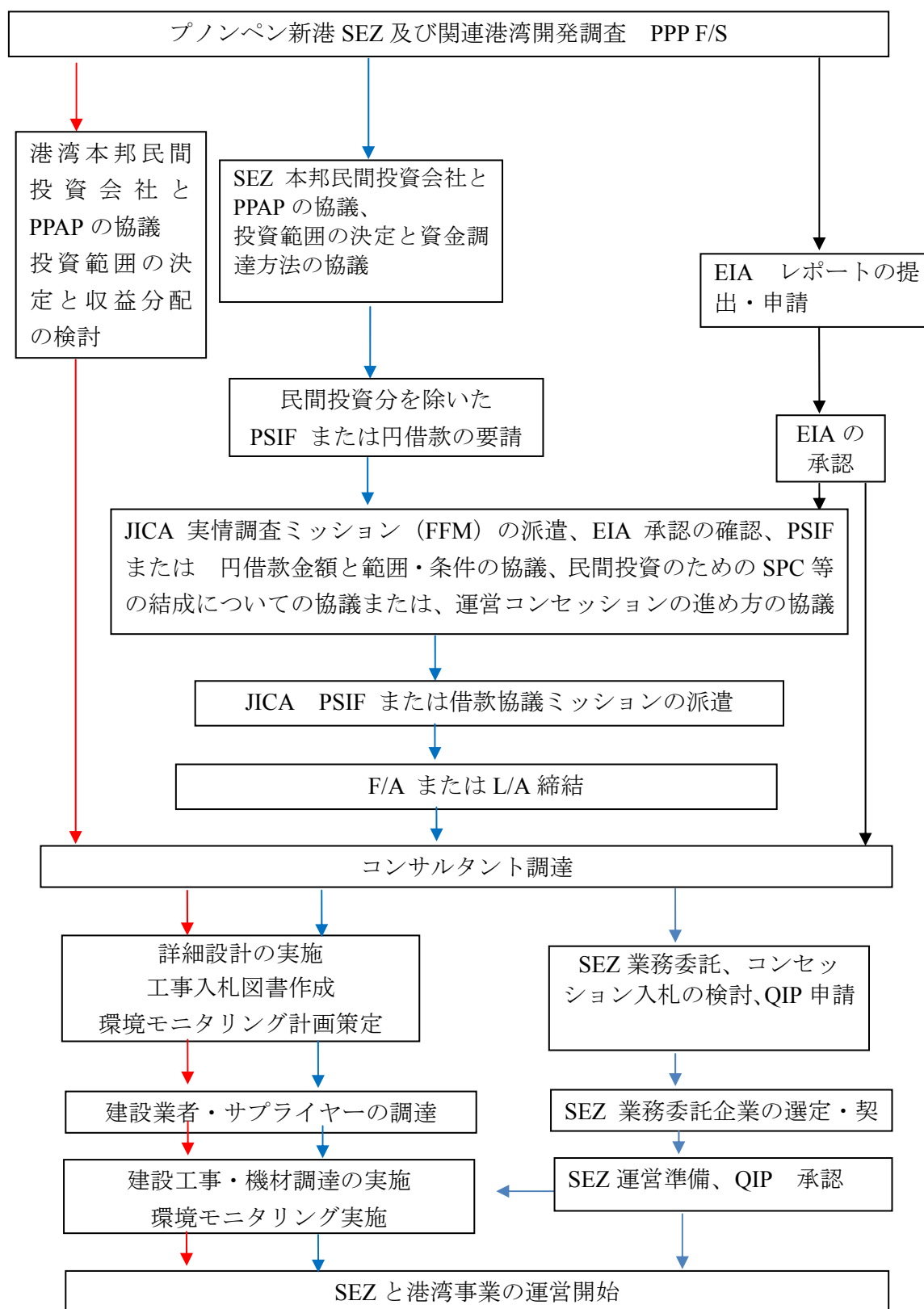
関連港湾施設の事業計画として、SEZ 開発に伴い発生する輸出入貨物を取り扱うため、2017 年までに実施が必要とされる既存新港の補完事業と、2020 年まで必要とされる新港の拡張の 2 つの事業が計画された。

2017 年までに実施する既存新港の補完事業は、コンテナターミナルの入口道路拡張と空コンテナヤードの拡張、機械修理場の建設、および追加荷役機械の購入のみで、その事業規模は小さい。したがって、それらの施設を PPAP と本邦民間の分離型とし、投資可能な規模であるため、それぞれ自己資金にて事業実施を計画する。

2020 年まで必要とされる新港の拡張（ターミナル 2 建設）においては、2017 年までに、その実施の緊急性を再確認してから、PPAP が施設を建設し、本邦民間が荷役機械を調達する分離型を基本として、改めて事業計画を策定するものとする。将来に事業計画を策定するに当たっては、インフラ施設を円借款とし、荷役機械を民間資金による調達を提案する。

3.5.2 事業形成フローと事業実施工程

プノンペン新港 SEZ 及び関連港湾開発（ターミナル 1 の補完事業）の事業を一体として、事業の流れを以下の図 3.5-1 の事業フローに、また、PSIF と民間資金として実施する場合と、事業実施工程を有償資金協力+民間資金として実施する場合の 2 つに分け、表 3.5-1 に示した。



出典：調査団

図 3.5-1 SEZ 開発事業及び関連港湾施設拡張事業の形成フロー

表 3.5-1 事業実施工程表

年	2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				
	四半期				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
F/S(準備調査)		■																											
SEZ 開発 (有償資金協力 & 民間資金)	アプレイザルミッション					▼								▼															
	EIA申請・承認	▼				▼																							
	E/N, L/A					▼								▼															
	コンサルタント調達					■				■				■				■				■							
	詳細設計・入札補助・施工管理					■				■				■				■				■							
	開発投資運営会社サウンディング	■																											
	民間投資運営会社とPPAPとの投資運営協議・基本契約の合意	YES																											
	入札					■				■																			
	建設工事													(1) ■				(2) ■											
	運営コンセッション入札	NO								■																			
	運営組織の協議・組織形成					■				▼																			
	QIP 申請・承認									▼				▼															
	業務委託の契約・誘致・販売業務開始																	■				→							
	入居開始																	■				→							
運営・管理																	■				→								
関連港湾施設 (Terminal 1 補完事業)	民間投資運営会社とPPAPとの投資運営協議・基本契約の合意	■																											
	詳細設計・入札	■				■				■				■				■				■							
	ターミナル1補完施設建設工事													■				■				■							
	運営組織の協議・組織形成					■				▼																			
	追加荷役機械調達・据付													■				■				→							
	運営・管理																	■				→							
新港ターミナル2拡張計画見直/ 事業実施														▼				L/A				■				→			
SEZ 開発 (PSIF & 民間資金)	PSIFミッション	▼																											
	EIA申請・承認	▼				▼																							
	L/A (F/A)					▼																							
	コンサルタント調達					■				■				■				■				■							
	詳細設計・入札補助・施工管理					■				■				■				■				■							
	開発投資運営会社サウンディング	■																											
	民間投資運営会社とPPAPとの投資運営協議・基本契約の合意	YES																											
	入札					■				■																			
	建設工事									(1) ■				(2) ■															
	運営組織の協議・組織形成					■				▼																			
	QIP 申請・承認					▼				▼																			
	業務委託の契約・誘致・販売業務開始																	■				→							
	入居開始																	■				→							
	運営・管理																	■				→							
関連港湾施設 (Terminal 1 補完事業)	民間投資運営会社とPPAPとの投資運営協議・基本契約の合意	■																											
	詳細設計・入札	■				■				■				■				■				■							
	ターミナル1補完施設建設工事													■				■				■							
	運営組織の協議・組織形成					■				▼																			
	追加荷役機械調達・据付													■				■				→							
	運営・管理																	■				→							

作成：調査団

3.6. 概算事業費

3.6.1 事業費積算の概要

プロジェクトの建設事業費は、工事費と間接費に分けられる。工事費には、直接工事費と直接現場経費、仮設費が含まれる。間接費は、建設業者の現場管理費、本社経費、利益によって構成され、一般的に工事費の7%~8%程度と試算し、その内訳は、現場管理経費2%~3%、本社経費と利益を合わせて5%とした。工事費の中の直接工事費は、2012年11月に調査した材料費と機械費および労務費から計算された工種別の工事単価に、直接現場経費5%を上乗せしたものを工種別の工事単価とし、それを基に、各工種の工事数量を算出して積算した。仮設費に関しては、使用機械の回航費と仮設施設（建設業者事務所、労働者宿舎、仮設ヤード準備、仮設倉庫、その他必要な仮設構造物）を推定し、それらの市場建設単価を基に積算した。

上記建設事業費に対して、将来の物価上昇として工事費の2%~2.5%を、また、建設予備費として、工事費の5%の合計7%~7.5%を、事業費に追加計上した。

3.6.2 積算条件

(1) 基本単価と為替レート

基本単価は、2012年12月現在の市場単価とし、為替レートは、東京三菱UFJ銀行の2013年1月の平均レート（1か月間のTTSとTTBの平均）、1USD=91.14円を採用した。

(2) 物価上昇と予備費

物価上昇として、カンボジアにおける現在の建設資機材の上昇率2.0~2.5%と、円借款を対象とした建設予備費5%を合わせて、工事費の7.0~7.5%を予備費として計上した。

(3) 内貨と外貨

事業の経済評価を行う上で、工事費と仮設費および、予備費において、カンボジアリエル（Riel）として発生する費用を内貨とし、その費用をUS\$で計上した。また、輸出入資機材費、外国人労務費、建設業者経費を外貨とし、US\$で計上した。

(4) 設計施工監理費

建設事業の設計施工監理費として、その工事期間と、施設設計内容から判断し、SEZ 開発事業においては、工事費の5%(平均)を、また港湾拡張事業においては、工事費の4~10%をそれぞれ、計上した。

(5) 土木・建築・施設インフラ施設建設費と機材調達費

事業費において、土木・建築工事を含む施設インフラ建設費と、運営のための機材調達費に分けて積算した。機材調達費においては、機材に係る調達経費や設計費及び運搬据え付け費等は、全て調達単価に含めた。機材調達は民間分として計画されるため、物価上昇や予備費は含めずに計上した。

3.6.3 事業別概算事業費

本プロジェクトの事業費を積算条件に基づき、全体事業費を官民に分けて、一体型のケース1として表3.6-1にまとめた。(ケース2のアクセス道路をカ国側が国の事業として実施するケースは、本表からアクセス道路建設費のみを引いたものとなる)

また、プノンペン新港 SEZ 開発事業費 (PSIF と民間分割の内訳)の内訳を、表3.6-2と表3.6-3にまとめた。さらに、アクセス道路建設費を除く SEZ 事業を分離型として実施するケース3の事業費総括を、表3.6-4に、その事業費内訳を表3.6-5に示した。

関連港湾事業費 (ターミナル1補完事業費)の内訳を表3.6-6に示した。さらに、将来の港湾拡張として、新港拡張事業費 (ターミナル2拡張事業費)を、参考として表3.6-7に示す。

表 3.6-1 新港 SEZ 開発事業及び関連港湾施設拡張事業 (一体型ケース1) 概算事業費総括表

分野	区分	施設	事業費	
			百万US\$	円換算 (億円)
SEZ	民間① PSIF分	土地造成	21.74	19.81
		変電所(Sub-Station分担金)	5.00	4.56
		仮設費・回航費・経費・設計施工監理費	3.97	3.62
		インフレ・予備費	2.36	2.15
		公共部 小計	33.07	30.14
	民間② 本邦民間 投資分	舗装工事	5.17	4.71
		SEZアクセス道路	6.37	5.81
		ユーティリティ(給電配線、給水配管、汚水処理配管、道路照明、雨水排水)	4.54	4.14
		建築・汚水処理等供用施設・その他	5.60	5.10
		境界フェンス	0.56	0.51
		仮設費・回航費・経費・設計施工監理費	2.53	2.31
		インフレ・予備費	1.07	0.98
	民間部 小計	25.84	23.55	
	SEZ開発 合計		58.91	53.69
関連港湾施設 (NCT1追加施設)	公共 PPAP	空コンテナヤード・進入道路拡幅	0.89	0.8
		進入ゲート	0.18	0.2
		建屋(修理工場、重量計)	1.06	1.0
		仮設費・回航費・経費・設計施工監理費	0.24	0.2
		インフレ・予備費	0.08	0.1
	公共部 小計	2.45	2.2	
	民間	荷役機械	2.72	2.5
		民間部 小計	2.72	2.5
関連港湾拡張 合計		5.17	4.7	
合計 (SEZ+港湾)	公共部	2.5	2.2	
	民間	61.6	56.2	
	合計	64.1	58.4	

出典: 調査団

表 3.6-2 プノンペン新港 SEZ 開発事業 (一体型ケース 1) 概算事業費内訳 (PSIF 融資分)

番号	計画施設・機材	単位	概算規模・数量	単価 (US\$)	概算工事費 (US\$)	備考	
1	SEZ 土地造成	ha	150ha SEZ 開 発面積		(205ha 対象面 積)	平均+8.25m	
	1-1	外周貯水池 (調整池) 掘削	m3	400,000	1.0	400,000	外周 平均20m幅 x 4m深さ
	1-2	外周堤防の建設	m3	400,000	0.8	320,000	外周掘削土をそのまま利用
	1-3	貯水池の掘削と掘削土運搬埋め立て	m3	3,510,000	2.3	8,073,000	320,000 m3は、アクセス道路盛り土
	1-4	埋め立て砂採取・運搬・埋め立て	m3	3,700,000	3.5	12,950,000	SEZ内総盛り土量 6,900,000m3
2	アクセス道路						
	2-1	運搬・盛り土	m3	320,000	1.5	480,000	運搬・敷きならし・転圧
	2-2	盛り土 クリアランス	m2	100,000	0.5	50,000	均し
	2-3	コンクリート舗装	m2	1,000	58	58,000	250mm厚 RC舗装 80m
	2-4	アスファルト舗装	m2	47,000	50	2,350,000	70mmASコン舗装 (舗装厚55cm)
	2-5	RCパイプカルバート (径1500)	m	90	210	18,900	RCパイプ
	2-6	橋・水路横断カルバート	m	125	1,700	212,500	RC カルバート (クリアランス2m)
	2-7	縁石	m	7,200	19	136,800	150mm x 250mm
	2-8	照明灯	カ所	193	850	164,050	20m間隔で片側 (ちどりに設置)
	2-9	変圧器	カ所	7	2,200	15,400	道路照明用
	2-10	1) 低圧電線 地下埋 (4c-120)	m	11,475	80	918,000	道路照明用
		2) 低圧電線 地下埋 (4c-70)	m	8,975	45	403,875	
		3) 低圧電線 地下埋 (4c-10)	m	6,600	8	52,800	
	2-11	上水配管	m	3,850	290	1,116,500	200φのHDPE管 (国道1号~SEZ入口)
2-12	排水U字側溝・排水柵	m	7,200	40	288,000	RC250 x 250側溝	
2-13	緑地帯,法面保護	m2	32,000	2	64,000	路側帯両側 2.5m, 法面2m	
2-14	植樹	本	480	80	38,400	15m間隔道路両側	
3	電気配線						
	3-2	Sub Station (変電所 250kv~22kv)	カ所	1	5,000,000	5,000,000	高圧鉄塔とサブステーション EDCへの委託設置 (供給量35MW) 分担金計上
4	建築施設・設備						
	4-1	境界フェンス	m	7,000	80	560,000	高さ2.5m (ブロックフェンス)
5	小計					33,670,225	
	5-1	機械等 回航費	式	1	1.20%	404,043	アクセス道路含む直設工事費の1.3%
	5-2	仮設事務所、倉庫、労働者宿舎、IT	式	1		200,000	
	5-3	現場経費、一般管理費・利益	%	6	6%	2,020,214	アクセス道路含む直設工事費の6%
		設計・施工監理費	%	4	4%	1,346,809	アクセス道路含む直設工事費の4%
	エスカレーション予備費	%	2%+5%	7.0%	2,356,916	直設工事費の7%	
	事業費合計 (US\$)					39,998,206	

出典: 調査団

表 3.6-3 プノンペン新港 SEZ 開発事業 (一体型ケース 1) 概算事業費内訳 (本邦民間投資部分)

番号	計画施設・機材	単位	概算規模・数量	単価 (US\$)	概算工事費 (US\$)	備考		
SEZ内道路舗装								
1	2-1	コンクリート舗装	m ²	2,000	58	116,000	SEZターミナルゲートの前後50m	
	2-2	アスファルト舗装	m ²	80,000	50	4,000,000	SEZ場内 道路 (一般図参照)	
	2-3	マカダム舗装 (砕石舗装)	m ²	9,000	8	72,000	将来アクセス道路への接続用	
	2-5	公共エリアAS舗装	m ²	17,860	37	660,820	小型トラック、乗用車対応	
	2-6	縁石	m	17,000	19	323,000	150mm x250mm	
雨水・汚水排水施設								
2	3-1	V型 排水側溝 (平均 1m幅 x0.5~1m深さ)	m	11,850	50	592,500	道路に沿って、両側に配置	
	3-2	V型 排水側溝 (平均 1.5m幅 x1.0~1.5m深さ)	m	850	90	76,500	中央から外周境界まで	
	3-3	パイプカルバート(RC 径 800mm)	m	1,500	140	210,000	テナント用地、道路横断	
	3-4	パイプカルバート(RC 径1000mm)	m	300	180	54,000	テナント用地、道路横断	
	3-5	パイプカルバート(RC 径1200mm)	m	50	210	10,500	境界から外周貯水池への排水	
	3-6	汚水パイプカルバート(RC 径 300mm)	m	8,800	62	545,600	一般汚水、道路に沿って設置	
	3-7	汚水パイプカルバート(RC 径 400mm)	m	1,100	68	74,800	汚水処理場への最終接続管	
電気配線								
3	4-1	1) 高圧 (22,000V)アルミ高圧線 150sq.mm	m	7,140	8	57,120	場内のメイン空中配線	
	4-2	2) 低圧 (400V/200V)電線 4C-10	m	11,190	8	89,520	場内の照明・施設地中配線	
	4-3	照明灯	本	362	850	307,700	道路片側 20m間隔	
	4-4	電柱	本	300	900	270,000	道路片側 20m間隔	
	4-6	1) 変圧器 22kv~400v +パネル Administration Office	カ所	1	120,000	120,000	場内の照明・施設用トランスフォーマー	
	2) 変圧器 22kv~400v +パネル Lighting	カ所	4	13,000	52,000	場内の照明・施設用トランスフォーマー		
上水管・消火栓								
4	5-1	HDPE バイブ(200mm)	m	6,200	295	1,829,000	場内、メイン配水管 (道路片側設置)	
	5-2	HDPE バイブ(100mm)	m	2,000	100	200,000	テナント用地、道路横断	
	5-3	消火栓(100~65mm 2口栓)	カ所	20	1000	20,000	200m間隔で設置	
	5-4	配水ポンプ	台	3	12,000	36,000	配水棟への送水ポンプ	
建築施設・設備								
5	6-1	ゲート・チェックブース	m ²	300	450	135,000	SEZ出入口 ゲート	
	6-2	SEZ管理事務所、サービスセンター	m ²	2,000	750	1,500,000	総合事務所(管理事務所、税関、銀行、サービスセンター、セミナー会場等)	
	6-3	SEZ維持管理建屋・倉庫	m ²	300	550	165,000		
	6-4	電源管理事務所・緊急発電機室	m ²	300	700	210,000	配電所 緊急発電所	
	6-5	緊急用発電機	KVA	1,000	550	550,000	緊急用、発電機	
	6-8	汚水処理場	トン	2,000	1125	2,250,000	オキシデーションチッチ法汚水処理場	
	6-9	汚水ポンプ室	トン	200	170	34,000	処理場への揚水タンクとポンプ室	
6-6	給水貯水層	トン	2,000	170	340,000			
ランドスケープ								
6	7-1	緑地帯野芝・歩道区域	m ²	65,000	2	130,000	野芝植え込み	
	7-2	植樹	本	1,800	80	144,000	椰子、アカシア	
	7-3	池の護岸	m ²	5,500	25	137,500	張り石護岸幅5m	
小計								
7	9-1	機械等 回航費	式	1	1.20%	183,751	直設工事費の約1.2%	
	9-2	仮設事務所、倉庫、労働者宿舎、IT	式	1		200,000		
	9-3	現場経費、一般管理費・利益	%	7	7%	1,071,879	直設工事費の約7%	
8	設計・施工監理費	%	7	7%	1,071,879	直設工事費の約7%		
Escalation & Physical Contingency				%	2%+5%	7.0%	1,071,879	直設工事費の約7%
事業費合計 (US\$)						18,911,948		

出典: 調査団

表 3.6-4 プノンペン新港 SEZ 開発事業及び関連港湾施設拡張事業（分離型ケース 3）概算事業費総括表（アクセス道路を除く）

分野	区分	施設	事業費	
			百万US\$	円換算 (億円)
SEZ	官(公共) 円借款分	土地造成	21.74	19.81
		仮設費・回航費・経費・設計施工監理費	2.70	2.46
		インフレ・予備費	1.52	1.39
		公共部 小計	25.96	23.66
	民間	舗装工事	5.17	4.71
		ユーティリティ(給電配線、給水配管、汚水処理配管、道路照明、雨水排水)	4.54	4.14
		変電所(Sub-Station分担金)	5.00	4.56
		建築・汚水処理等供用施設・その他	5.60	5.10
		境界フェンス	0.56	0.51
		仮設費・回航費・経費・設計施工監理費	4.04	3.68
		インフレ・予備費	1.67	1.52
	民間部 小計	26.58	24.23	
	SEZ開発 合計		52.54	47.89
	関連港湾施設 (NCT1追加施設)	公共 PPAP	空コンテナヤード・進入道路拡幅	0.89
進入ゲート			0.18	0.2
建屋(修理工場、重量計)			1.06	1.0
仮設費・回航費・経費・設計施工監理費			0.24	0.2
インフレ・予備費			0.08	0.1
公共部 小計		2.45	2.2	
民間		荷役機械	2.72	2.5
		民間部 小計	2.72	2.5
関連港湾拡張 合計		5.17	4.7	
合計 (SEZ+港湾)	公共部	28.4	25.9	
	民間	29.3	26.7	
	合計	57.7	52.6	

(想定) 交換レート: 91.14円/US\$

出典: 調査団

表 3.6-5 プノンペン新港 SEZ 開発事業 (分離型ケース 3) 概算事業費内訳 (官・民間部分)

上下分離(官分の有償円借款想定)								
番号	計画施設・機材	単位	概算規模・数量	単価(US\$)	概算工事費(US\$)	備考		
					(205ha 対象面積)			
SEZ 土地造成								
1	1-1	外周貯水池(調整池)掘削	m3	400,000	1.0	400,000	外周 平均20m幅x4m深さ	
	1-2	外周堤防の建設	m3	400,000	0.8	320,000	外周掘削土をそのまま利用	
	1-3	貯水池の掘削と掘削土運搬埋め立て	m3	3,510,000	2.3	8,073,000	320,000 m3は、アクセス道路盛り土	
	1-4	埋め立て砂採取・運搬・埋め立て	m3	3,700,000	3.5	12,950,000	SEZ内総盛り土量 6,900,000m3	
	小計					21,743,000		
5	5-1	機械等 回航費	式	1	1	300,000		
	5-2	仮設事務所、倉庫、労働者宿舍、IT	式	1	1	78,300		
	5-3	現場経費、一般管理費・利益	%	6	6%	1,195,865	直設工事費の6%	
	設計・施工監理費	%	4	4%	1,124,409	直設工事費の4%		
	エスカレーション予備費	%	2%+5%	7.0%	1,522,010	直設工事費の7%		
事業費合計(US\$) 官分						25,963,584		
上下分離(民間分想定)								
番号	計画施設・機材	単位	概算規模・数量	単価(US\$)	概算工事費(US\$)	備考		
SEZ内道路舗装								
2	2-1	コンクリート舗装	m2	2,000	58	116,000	SEZターミナルゲートの前後50m	
	2-2	アスファルト舗装	m2	80,000	50	4,000,000	SEZ場内 道路 (一般図参照)	
	2-3	マカダム舗装(砕石舗装)	m2	9,000	8	72,000	将来アクセス道路への接続用	
	2-5	公共エリアAS舗装	m2	17,860	37	660,820	小型トラック、乗用車対応	
	2-6	縁石	m	17,000	19	323,000	150mm x250mm	
雨水・汚水排水施設								
3	3-1	V型 排水側溝 (平均 1m幅 x0.5~1m深さ)	m	11,850	50	592,500	道路に沿って、両側に配置	
	3-2	V型 排水側溝 (平均 1.5m幅 x1.0~1.5m深さ)	m	850	90	76,500	中央から外周境界まで	
	3-3	パイプカルバート(RC 径 800mm)	m	1,500	140	210,000	テナント用地、道路横断	
	3-4	パイプカルバート(RC 径1000mm)	m	300	180	54,000	テナント用地、道路横断	
	3-5	パイプカルバート(RC 径1200mm)	m	50	210	10,500	境界から外周貯水池への排水	
	3-6	汚水パイプカルバート(RC 径 300mm)	m	8,800	62	545,600	一般汚水、道路に沿って設置	
	3-7	汚水パイプカルバート(RC 径 400mm)	m	1,100	68	74,800	汚水処理場への最終接続管	
電気配線								
4	4-1	1) 高圧(22,000V)アルミ高圧線 150sq.mm	m	7,140	8	57,120	場内のメイン空中配線	
	4-2	低圧(400/200V)電線 4C-10	m	11,190	8	89,520	場内の照明・施設中に配線	
	4-3	照明灯	本	362	850	307,700	道路片側 20m間隔	
	4-4	電柱	本	300	900	270,000	道路片側 20m間隔	
	4-5	Sub Station (変電所 250kv~22kv)	カ所	1	5,000,000	5,000,000	高圧鉄塔とサブステーション EDCへの委託設置(供給量35MW) 分担金計上	
	4-6	1) 変圧器 22kv~400v +パナネル Administration Office	カ所	1	120,000	120,000	場内の照明・施設用トランスフォーマー	
		2) 変圧器 22kv~400v +パナネル Lighting	カ所	4	13,000	52,000	場内の照明・施設用トランスフォーマー	
上水管・消火栓								
5	5-1	HDPE パイプ(200mm)	m	6,200	295	1,829,000	場内、メイン配水管 (道路片側設置)	
	5-2	HDPE パイプ(100mm)	m	2,000	100	200,000	テナント用地、道路横断	
	5-3	消火栓(100~65mm 2口栓)	カ所	20	1,000	20,000	200m間隔で設置	
	5-4	配水ポンプ	台	3	12,000	36,000	配水棟への送水ポンプ	
建築施設・設備								
6	6-1	ゲート・チェックブース	m2	300	450	135,000	SEZ出入口 ゲート	
	6-2	SEZ管理事務所、サービスセンター	m2	2,000	750	1,500,000	総合事務所(管理事務所、税関、銀行、サービスセンター、セミナー会場等)	
	6-3	SEZ維持管理建屋・倉庫	m2	300	550	165,000		
	6-4	電源管理事務所・緊急発電機室	m2	300	700	210,000	配電所 緊急発電所	
	6-5	緊急用発電機	KVA	1,000	550	550,000	緊急用、発電機	
	6-8	汚水処理場	トン	1,500	1,500	2,250,000	オキシデーションチッチ汚水処理場	
	6-9	汚水ポンプ室	トン	200	170	34,000	処理場への揚水タンクとポンプ室	
	6-6	給水貯水層	トン	2,000	170	340,000		
ランドスケープ								
7	7-1	緑地帯野芝・歩道区域	m2	65,000	2	130,000	野芝植え込み	
	7-2	境界フェンス	m	7,000	80	560,000	高さ2.5m(ブロックフェンス)	
	7-3	植樹	本	1,800	80	144,000	椰子、アカシア	
	7-4	池の護岸	m2	5,500	25	137,500	張り石護岸幅5m	
	小計					20,872,560		
8	9-1	機械等 回航費	式	1	1	313,000		
	9-2	仮設事務所、倉庫、労働者宿舍、IT	式	1	1	280,000		
	9-3	現場経費、一般管理費・利益	%	8.5	8.5%	1,774,168	直設工事費の約8.5%	
	設計・施工監理費	%	8	8%	1,669,805	直設工事費の約8%		
Escalation & Physical Contingency						8.0%	1,669,805	直設工事費の約8%
事業費合計(US\$) 民間分						26,579,337		

出典: 調査団

表 3.6-6 関連港湾ターミナル1 補完事業 概算事業費内訳

No.	施設項目	想定施設	単位	その他・仕様等	Unit rate (US\$)	工事費 (US\$)
1	コンテナヤード・道路の拡幅					
1.1	空コンテナヤード舗装(スタッキングヤード一部含む)	8,000	m2	コンテナヤード舗装	60	480,000
1.2	進入路の拡幅	3,000	m2	盛り土(1.5m) 舗装10m幅 x 200m	70	210,000
1.3	ヤードフェンス+植栽+排水	565	m	チェーンリンクフェンス3.0m	260	146,900
1.4	ヤード照明灯+CCTV (10 m height , 250W)	15	箇所		1,300	19,500
1.5	バウンダリーライト	20	箇所		500	10,000
1.6	低電力供給配線 (600V)50sq	600	m	照明、その他	40	24,000
	小計					890,400
2	建築施設					
2-1	エントランスゲート拡幅	300	m2		600	180,000
2-2	維持管理ワークショップ	1,200	m2	40mx30m RC 設計費・経費含む	815	978,000
2-3	コンテナトレーラー重量計測所	2	unit	60トン計 (基礎、計測室含む)	40000	80,000
3	仮設費・回航費	1	式			50,000
4	一般管理費・利益・現場管理費	1~2			8%	85,632
5	インフレ・予備費	1~2			7.50%	80,280
6	設計施工監理費	1~2			10%	107,040
	官分担事業費合計					2,451,352
7	機械購入					
7.1	R T G (トランスファークレーン)	1	基		1,800,000	1,800,000
7.2	リーチスタッカー	1	基		470,000	470,000
7.3	トラクターシャシー	3	基		150,000	450,000
	小計					2,720,000
	民間分担事業費合計					2,720,000
	関連港湾事業費の合計(官民合計)					5,171,352

出典: 調査団

表 3.6-7 関連港湾ターミナル2 拡張事業 概算工事費内訳 (参考)

No.	施設項目	想定施設	単位	その他・仕様等	Unit rate (US\$)	工事費 (US\$)
1	岸壁 (棧橋) の拡張					
1.1	棧橋下斜面整形	350	lm	グラブ掘削船 (6m3/バケツ)	3.5	318,500
1.2	斜面保護	350	lm	石護岸	30	720,000
1.3	棧橋建設	350	lm	350m延長×22幅m+アクセスブリッジ		
1.3.1	鋼管杭調達、打設	202	本	杭打ち船施工 φ700 x 16t, L=35 m、6ブロック	19,600	3,959,200
		516	本	杭打ち船施工 φ600 x 14t, L=35 m、6ブロック	15,800	8,152,800
		98	本	杭打ち船施工 φ600 x 16t, L=35 m、(アクセスブリッジ)	17,200	1,685,600
1.3.2	上部コンクリート	9,650	m ³	スラブ、梁 (陸上施工、コンクリートポンプ車施工)	370	3,570,500
1.3.3	フェンダー	102	Nos	700H	10,000	1,020,000
1.3.4	ボラード	70	Nos	50ton	3,000	210,000
1.3.5	クレーンレール	700	m	73kg	110	77,000
1.3.4	水道管、消火栓	500	m	150φSteel、3箇所給水	100	50,000
2	陸上施設					
2.1	ヤード舗装 (スタッキングヤード、道路)	61,000	m ²	コンテナヤード舗装、道路舗装	59	3,599,000
2.2	R T G 走行版	5,550	m ²		80	444,000
2.3	ヤード排水U 500 x800	1,900	m	ヤード内集水	310	589,000
2.4	ヤード排水 RC パイプ D=1000	300	m	河川排水 (マンホール 6箇所)	178	53,400
2.5	ヤードフェンス+植栽	550	m	チェーンリンクフェンス3.0m	140	77,000
2.6	上水(150mm)・消防配管(150mm)	2,000	m	上水道、消火栓6、消化栓配管	100	200,000
2.7	1) ヤード照明灯+CCTV (10 m height, 250W)	17	箇所		1,300	22,100
	1) ヤード照明灯+CCTV (18 m height, 400W)	6	箇所		7,500	45,000
	1) ヤード照明灯 (35 m height, 1250W)	4	箇所		78,000	312,000
2.8	バウンダリーライト	25	箇所		500	12,500
2.9	トランスフォーマー (22kv~6000v, 3000kw)	1	基	QGC用、パネル含む	120,000	120,000
2.10	1) トランスフォーマー(6000v~400v 700kw)	1	基	ヤード内施設 (リファー)、パネル含む	86,000	86,000
	2) トランスフォーマー(6000v~400v 700kw)	1	基	ヤード内施設 (照明)、パネル含む	50,000	50,000
2.11	1) 高圧電線(22kv)	110	m	to Sub-station (under ground)	80	8,800
	2) 高圧電線(11kv) 6000 V	1,230	m	Sub Station~QGC	60	73,800
2.12	1) 低電力供給配線 (600V)50sq	1,350	m	照明、その他	40	54,000
	2) 低電力供給配線 (600V)70sq	520	m	照明	54	28,080
	3) 低電力供給配線 (600V)120sq	840	m	照明、リファー	80	67,200
小計						25,605,480
6	仮設費・回航費					500,000
7	一般管理費・利益・現場管理費	1~3			7.0%	1,792,384
8	インフレ・予備費	1~3			7.50%	1,920,411
9	設計施工監理費	1~3			7%	1,792,384
	官分担事業費合計					31,610,658
3	建築施設					
3.1	変電所	80	m ²	変電所	500	40,000
3.2	緊急用電源発電機室	50	m ²	発電機1000KVA	500	25,000
3.3	燃料タンク	60	m ³	鋼製タンク+オイルディスベンサー	800	48,000
3.4	設計施工監理費	1	式	建築・機材設計・施工管理		297,000
小計						410,000
4	機械購入					
4.1	QGC (コンテナクレーン)	3	基		2,500,000	7,500,000
4.2	R T G (トランスファークレーン)	6	基		1,800,000	10,800,000
4.3	トラクターシャシー	15	基		150,000	2,250,000
4.4	トップリフター	2	基	空コンテナ用	277,000	554,000
4.5	発電機	1	基	1500KVA	700,000	700,000
4.6	その他 (スベアパーツ等)	1	式			128,000
小計						21,932,000
	機材・建築費 (民間分担事業) 費合計					22,342,000
	ターミナル2 港湾拡張事業費の合計(官民合計)					53,952,658

出典: 調査団

3.7. 経済・財務分析

3.7.1 プノンペン港湾公社の財務状況

プノンペン港の損益計算書によれば、2011年の営業収入は827万ドル、営業費用は560万ドルで、営業収益は267万ドルである。利払い、税引き後の純利益は158万ドルである。表3.7-1に営業収入、純利益等の推移(2006-2011年)を整理した。

プノンペン港の損益計算書では、クレーン料金収入のうち、民間と利益分配している分は営業収入に含んでいないので、これを含めると実際の収入は900万ドル、営業費用は740万ドル程度、営業収益は267万ドルである。クレーンは民間事業者により配備され運営されているので、PPAPはタリフにクレーン料金を定め、これを徴収して民間事業者にその80%を配分している。クレーンオペレータ、クレーンの燃料費、維持費用は民間事業者の負担である。

表 3.7-1 プノンペン港の営業収入、純利益等の推移

(1,000 USD)

年		2006	2007	2008	2009	2010	2011
I	営業収入	4,587	5,515	5,276	5,181	6,587	8,266
II	営業費用	3,000	3,876	4,248	4,190	4,534	5,597
III	営業収益 (I-II)	1,587	1,639	1,027	991	2,053	2,668
IV	受取利息等金融差益	25	17	5	2	1	2
V	支払利息等金融差損	0	0	0	2	33	151
VI	受払利息等金融損益 (IV-V)	25	17	5	993	-33	-149
VII	経常収益 (III+VI)	1,612	1,656	1,032	993	2,020	2,520
VIII	特別収入	3	673	423	346	6	38
IX	特別損失	191	782	687	406	485	576
X	特別収益 (VIII-IX)	-189	-109	-264	-60	-479	-538
XI	税引き前純利益 (VII+X)	1,423	1,547	768	933	1,541	1,982
XII	法人税	285	309	154	187	308	396
XIII	当期純利益 (XI-XII)	1,139	1,238	615	747	1,233	1,585

出典: PPAP

3.7.2 中国からの輸出金融借款と荷役機械の整備資金

プノンペン港湾公社は、新コンテナターミナルの整備を行うため、2009年中国の優遇輸出金融を要請し、その供与を受けて2010年新コンテナターミナルの整備に着手した。新ターミナルは2012年完成し、2013年1月供用が開始された。

中国からの受けたバイヤーズクレジットの条件は以下のとおりである。

融資額	: USD28.22 million
金利	: 2%
通貨	: 米ドル建て
融資期間	: 2010-2040年
据置期間	: 8年

中国からの融資は新港のインフラ整備に充てられ、荷役機械は PPAP の自己資金、及び関連機関によって調達された。荷役機械等への投資総額は以下のとおりである。

荷役機械類への総投資額	: USD13.27 million
岸壁クレーン（TCC）	: 3 基（KAMSAB 購入 2 基、民間会社購入 1 基）
ヤードクレーン他荷役機器	: PPAP が購入

3.7.3 SEZ 開発事業の財務分析

プノンペン新港 SEZ 計画は、表 3.7-2 に示した通り、開発面積 143 ha、企業誘致のため長期リース（50 年）で販売する面積は 106 ha、SEZ 外用地として商業、企業宿舍等に充てるための用地は 3 ha 等である。SEZ 外用地 3 ha は短期貸付けで毎年地代を受け取るものと想定した。

表 3.7-2 プノンペン新港 SEZ の土地利用内訳

プノンペン新港 SEZ の利用別面積計画	
区分	面積 (ha)
開発敷地（SEZ 外用地+SEZ 用地）	143
SEZ 外用地	3.0
内訳	
企業宿舍用地（レンタル）	1.2
学校・病院用地（レンタル）	0.6
商業用地（レンタル）	1.2
SEZ 用地	140.0
内訳	
誘致企業用地	106.3
ロジスティックセンター用地 （コンセッション）	2.7
SEZ 場内道路	10.6
SEZ 運営管理施設用地	0.9
SEZ 共用施設用地	3.0
公園用地	7.4
その他公共用地・緑地	9.1

出典：調査団

(1) 建設費用

建設費	: 58.9 百万ドル（表 3.7-3、付表 F-a-2 参照）
整備時期	: 2014 年から 2018 年

表 3.7-3 SEZ 建設費内訳

(1,000 USD)	
整備費用	Total
土地買収 (221 ha)	5,455
建設費	40,454
土地造成	21,848
アクセス道路整備	6,309
舗装、排水、給水、下水、電力、その他工事	30,753
エンジニアリング費	2,150
建設費 小計	58,910
管理・運営費	2014-2054 計
SEZ 運営人件費	7,647
施設維持補修費	11,532
電力費	14,985
その他管理費	2,130
管理・運営費 小計	36,295

出典：調査団

(2) 事業収入

- SEZ 用地販売開始：2016 年募集開始、2017 年最初の工場建設開始
- 入居率（2017 年 10%、2018 年 30%、2019 年 50%、2020 年 80%、2021 年 100%を想定）
- SEZ 用地売出し（50 年リース）価格：2017 年 \$54/m²、2018 年 \$57/m²、2019 年\$59/m²、2020 年以降 \$62/m²
- ロジスティックスセンター用地等からの収入
- 管理費等営業収入の見込み（表 3.7-4、付表 F-a-3 参照）

表 3.7-4 SEZ 用地売却及び営業収入（2017-2054）

(1,000 USD)	
SEZ 用地 長期貸付収入	63,555
ロジスティックスセンター用地等使用料収入	15,495
オフィス使用料収入	1,296
SEZ 運営収入	67,025
合計	147,171

出典：調査団

(3) 建設資金の調達

1) SPC が全事業を実施するケース（ケース 1）

SEZ の建設・運営は、この目的のために設立される SPC が実施するものとし、設立当初の資本金は 50 万ドルおよび SEZ 用地の時価評価分、建設の進展に合わせて建設費、施設設置費、その附帯費用の 30%を拠出して資本に組み入れるものとした。整備費用の 70%は PSIF の融資を受けるものとし、PSIF 融資の条件は、金利 4.0%、10 年据置き 20 年償還と想定した。ただし、本件では、

SEZ 用地の長期リース契約で 50 年分の借地料が支払われるため、販売期間を 2017 年から 2021 年、PSIF 融資の早期返済を 2020 年から 2023 年で実施するものとした。（付表 F-3-4 参照）

早期返済をしない場合は、相当額を PSIF 融資の金利に運用益課税相当額を上乗せした金利以上で運用し、SPC が非営業利益を得るものすれば、財務上は本件の分析と同じ結果が得られることとなる。

2) アクセス道路を道路事業で実施するケース（ケース 2）

アクセス道路の整備を道路事業で実施するものとし、この事業を SEZ 整備事業から除くケースである。その他はケース 1 と同じ条件と仮定した。

3) アクセス道路を道路事業、埋立て工事を公共が実施するケース（ケース 3）

アクセス道路の整備を道路事業で行うものとし、SEZ の用地の埋立て造成事業を公共が実施するケースである。公共の事業主体は PPAP を想定し、PPAP が埋立て造成事業の費用を国際援助で調達するものとした。PPAP の資金調達の条件は、金利 2.5%、10 年据置き 40 年償還と想定した。

SEZ の上物整備は、SPC が実施するものとし、資金調達の条件はケース 1 と同様になるものと仮定した。

(4) 投資収益性の検討

民間投資プロジェクトとしての投資を評価するため、プロジェクト IRR（投資額と償却前利払前損益の内部収益率、PIRR）及び、出資者にとっての資本金 IRR（資本金と元利返済後の損益の内部収益率、EqIRR）を算定した。民間投資への投融資を想定し、プロジェクト期間は 20 年とした。SEZ 用地は既に用地買収された部分、今後買収する部分があるが、2012 年に SEZ 用地部分が 385.5 万ドル、2013 年にアクセス道路用地部分が 160 万ドルで買収されたものと想定した。

プロジェクト全体を融資で進める場合の財務的内部収益率は、プロジェクト期間を 2014-2054 年として算定した。

1) SPC が全事業を実施するケース（ケース 1）

SPC が、SEZ 用地造成、用地の長期貸付、および SEZ の運営事業を実施する場合、PIRR、EqIRR、及び FIRR は表 3.7-5 の通りである。上記(1)及び(2)の建設費用、収入を想定した場合、PIRR は 6.6%、SPC の経営努力により設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の PIRR は 9.4%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の PIRR は 9.7%と算定される。

SPC の資本金に対する EqIRR は、10.3%と算定されるが、設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の EqIRR は 15.7%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の EqIRR は 16.1%と算定される

FIRR は 7.2%と見込まれ、建設費が 10%上昇した場合は 5.2%、収入が 10%減少した場合は 4.8%、両方の場合は 3.0%と見込まれる（表 3.7-5）。詳細は付表 F-a-5（以後付表は添付資料-F 参照のこと）のとおりである。

表 3.7-5 SEZ プロジェクトの PIRR、EqIRR 及び FIRR（ケース 1）

PIRR			
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合	
6.6%	9.4%	9.7%	

EqIRR		
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合
10.3%	15.7%	16.1%

FIRR			
基本ケース	コスト 10% 増の場合	収入 10% 減の場合	両方の場合
7.2%	5.2%	4.8%	3.0%

出典：調査団

2) アクセス道路を道路事業で実施するケース（ケース 2）

アクセス道路の整備は道路事業で実施し、SPC が埋立てを含む用地造成、用地の長期貸付、SEZ の運営事業を実施する場合は、PIRR、EqIRR、及び FIRR は表 3.7-6 の通りである。プロジェクトの収益率はケース 1 よりもかなり向上し、PIRR は 10.6%、SPC の経営努力により設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の PIRR は 13.6%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の PIRR は 13.8%と算定される。

SPC の資本金に対する EqIRR は 19.1%に向上し、設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の EqIRR は 23.3%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の EqIRR は 23.6%に向上するので、SPC による事業実施が容易となる。

FIRR は 10.3%と見込まれるれ、建設費が 10%上昇した場合は 8.0%、収入が 10%減少した場合は 7.6%、両方の場合は 5.4%と見込まれる。

アクセス道路の維持管理は SPC が行うが、25 年ごとの舗装の更新は公共事業で行うものと仮定した。道路事業の投資は以下の通りである。

- 🚧 アクセス道路事業費：USD 6.3 百万ドル、用地費 USD1.6 million
- 🚧 SPC 事業者の投資は SEZ 整備 USD 52.6 百万ドル、用地費 USD 3.85 百万ドル

表 3.7-6 SEZ プロジェクトの PIRR、EqIRR 及び FIRR（ケース 2）

PIRR		
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合
10.6%	13.6%	13.8%

EqIRR		
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合
19.1%	23.3%	23.6%

FIRR			
基本ケース	コスト 10% 増の場合	収入 10% 減の場合	両方の場合
10.3%	8.0%	7.6%	5.5%

出典：調査団

3) アクセス道路を道路事業、埋立て工事を公共が実施するケース（ケース 3）

本ケースは、アクセス道路の整備は道路事業で実施し、埋立てによる用地造成事業は公共主体（PPAP）が実施する場合である。民間事業者は、用地の長期貸付、SEZ の運営事業を実施する。SEZ の長期リース用地については、貸付時に収入の 57.8% を公共主体が受領、短期リースの用地については、毎年貸付料の 57.8% を公共主体が受領するものとした。公共主体は、維持管理は行わないものとした。用地を含む事業費の割合は、公共 52.8%、民間 47.2% であるが、公共への配分を 57.8% としたのは、事業準備、初期事業リスク等を考慮し、シェアを 5.0% 多くしたものである。実際の配分割合は、事業実施前の契約交渉によって決めるものである。

🚧 埋立事業費（公共）：USD 26.0 百万ドル、用地費 USD 3.85 百万ドル

🚧 SEZ 上物整備費（民間）：USD 26.6 百万ドル

本ケースの PIRR、EqIRR、及び FIRR は表 3.7-7 の通りである。プロジェクトの収益率はケース 2 と同程度であり、PIRR は 10.0%、SPC の経営努力により設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の PIRR は 13.5%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の PIRR は 14.0% と算定される。

SPC の資本金に対する EqIRR は 21.6% に向上し、設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の EqIRR は 30.5%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の EqIRR は 31.8% とケース 2 よりも向上するので、SPC による事業実施がさらに容易となる。

FIRR は 11.4% と見込まれ、建設費が 10% 上昇した場合は 8.8%、収入が 10% 減少した場合は 8.6%、両方の場合は 6.3% と見込まれる。

本ケースで、公共主体が実施する事業の FIRR は 9.01% と見込まれるれ、建設費が 10% 上昇した場合は 6.94%、収入が 10% 減少した場合は 6.30%、両方の場合は 4.42% と見込まれる（表 3.7-8）。アクセス道路の維持管理は民間が行うが、25 年ごとの舗装の更新は公共事業で行うものと仮定した。

表 3.7-7 SEZ プロジェクトの PIRR、EqIRR 及び FIRR（ケース 3）

PIRR		
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合
10.0%	13.5%	14.0%

EqIRR		
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合
21.6%	30.5%	31.8%

FIRR			
基本ケース	コスト 10% 増の場合	収入 10% 減の場合	両方の場合
11.4%	8.8%	8.6%	6.3%

出典：調査団

表 3.7-8 SEZ プロジェクトの FIRR（ケース 3、公共事業）

FIRR	コスト 10% 増の場合	収入 10% 減の場合	両方の場合
9.0%	6.9%	6.3%	4.4%

出典：調査団

(5) 財務検討

SEZ 用地は既に民間事業者あるいは PPAP によって取得された部分と、今後買収する部分があるが、本分析では、2012 年及び 2013 年にそれぞれ買収が行われたものと想定した。

- SEZ 整備を SPC が実施する場合の損益計算、バランスシート、キャッシュフローは付表 F-a-1 に示したとおりである。
- 2017 年から 2021 年に SEZ 用地の長期リース契約に伴う収入が見込まれるが売却の遅れを最大 3 年程度と想定し、2020 年から 2023 年で PSIF ローンに元本の返済を終えるものと想定した。
- 土地の長期リースは売買と同様に取得原価と販売価格の差に 20%課税される可能性があるが、本件は SEZ 事業として認定され最長 9 年間法人税が免除されるものとした。
- SPC 構成員は当初 50 万ドルおよび用地を拠出、その後、建設費の 30%を（17.7 百万ドル）拠出し、最終的な SPC の資本金は、18.2 百万ドルプラス用地（5.5 百万ドル）になるものと想定した。
- SEZ 用地は長期リースとし、一括払いを受けるため、用地造成費、付帯工事費は棚卸資産とし売却時に一括して償却するものとした。アクセス道路は SPC が管理するため、用地造成費は、償却期間 50 年、舗装、照明等は償還期間 15 年とした。プロジェクト期間は 2014 年から 2054 年と想定した。
- SPC の株式に対する配当は、最大 5.5%まで可能と試算される。
- SPC の資本収益率を見ると、SEZ 用地の貸付収入が 2017 年から 2021 年に集中するため各年の ROE は当該期間に高く、その後 20%から 25%の範囲で一定する。プロジェクト期間の最後の定常的運営期の ROE は約 22%である。

- SEZ 用地は長期貸付終了後の SPC の経営は、ワーキングレシオ、営業比率、純資産収益率、デットサービスカバレッジレシオとも健全な範囲である。
- SPC の資本収益率を見ると、SEZ 用地の貸付収入が 2017 年から 2021 年に集中するため各年の ROE は当該期間に高く、その後 20%から 25%の範囲で一定する。プロジェクト期間の最後の定常的運営期の ROE は約 22%である。
- アクセス道路の整備を道路事業で行う場合は、SEZ 事業の財務状況は改善し、SPC の株式に対する配当は最大で 7.5%まで可能と試算される。
- さらに、埋立事業を公共（PPAP）が実施する場合は、公共と民間の収入配分を協議することにより、両者にとって適切な財務内容を維持することが出来る。配分案は前項(4) 3)に示した案を参考に両者で協議して決めることが適当である。

3.7.4 新港コンテナターミナル拡張事業の財務分析

新港コンテナターミナルの整備事業のうち、第 1 ターミナルは 43.3 百万ドルの費用で整備済みであり、2013 年 1 月から供用を開始した。第 1 ターミナル拡張事業は、2014 年から 2017 年に整備行い、2018 年に供用開始を予定しており、投資額は 5.2 百万ドルである。第 2 ターミナルは、2017 年に整備を開始し、2021 年に供用開始を予定しており、投資額は、54.0 百万ドルを予定している。

これらは一体的に運用されるため、財務検討にあたっては、基本ケースとして PPAP が第 1 ターミナル建設の借款を返済しつつ、新港第 1 ターミナル拡張、新港第 2 ターミナルの整備を行うものとし、その財務的フィージビリティを検討するものとする。

民間事業ケースでは、新港第 1 ターミナル拡張および荷役機械等の追加、第 2 ターミナル事業のうち荷役機械の調達、設置、建屋の整備は民間事業により実施することとした。基本ケースで事業全体の財務的投資可能性、民間事業ケースで民間投資の財務的フィージビリティを検討する。

新港第 1 ターミナルの拡張事業

- コンテナヤード拡張： 8,000 m²
- ゲート拡張、メンテナンスショップ建設
- 荷役機械： RTG1 基、トレーラー 3 台、トラック計量装置設置

新港第 2 ターミナル整備

- 岸壁延長： 350 m
- ターミナル面積： 約 7 ha
- 荷役機械： ガントリークレーン 3 基、RTG 6 基、他トレーラー等
- コンテナ取扱容量： 250,000 TEU/年

(1) 建設費用

第 1 ターミナルの建設、荷役機械設置費用、第 1 ターミナル拡張および荷役機械等の追加、第 2 ターミナルの建設および荷役機械等設置の費用は表 3.7-6 のとおりである。また、旧港のコンテナ取扱いも残るので、旧港の施設に対しては、補修費、更新費で 5.4 百万ドルの投資が行われるものと想定した。

表 3.7-9 新港第1ターミナル建設、第1ターミナル拡張、第2ターミナルの建設の費用

建設費		(1,000 USD)
第1ターミナル（既設）		
(1)	Infrastructure	28,220
(2)	TCC (3)	5,400
(3)	RTG (4)	7,200
(4)	Other CHE	2,470
Cost Sub-total: NCT No.1		43,290
第1ターミナル拡張		
(1)	Cargo Handling Equipment	2,720
(2)	Maintenance Shop	978
(3)	Yard Expansion and Others	1,473
Cost Sub-total: NCT No.1 Complement		5,170
第2ターミナル整備（将来）		
(1)	Construction Cost (Public)	31,608
	1) Construction Cost (Infrastructure)	29,713
	2) Others	1,895
(2)	Equipment and Building Cost (Private)	22,345
	Quay Gantry Crane: 3 units	7,500
	RTG 6 units	10,800
	Tractor and Trailer :15 units	2,250
	Top Lifter :2 units	554
	Generator 1000 KVA	700
	Building	244
	Others	297
Cost Sub-total: NCT No.2		53,953
旧港ターミナルの補修・更新費		
	Repair and Reinforcement Work	5,404
	Equipment	5,667
Cost Sub-total: Old Port		11,071

出典：調査団

(2) 港湾収入および荷役収入

コンテナ荷役関係収入は付表 F-b-1、船舶入出港関係収入は付表 F-b-2 に示すとおりである。コンテナ荷役収入は、2019年までは現行のタリフで、3,000TEU から 7,000TEU を取扱う船社に適用される荷役費のタリフを適用し、クレーン料金、Lo/Lo 料金も現行の率で徴収するものとした。貨物量の増加とともに生産性も増加するので、現行タリフは低減させるものとし、2020年から10%、2022年から20%、2024年から25%、2028年以降30%の低減が図られるものと想定した。

船舶入出港に対する港湾料金は、現行タリフが継続するものとし、船舶トン料金、航路料金、パイロット料金、ポートクリアランス料金、係船料、係船作業料を徴収するものとした。

(3) 建設資金の調達

新港第2ターミナル整備のうち、インフラ関係費用 31.6 百万ドルは国際援助資金による調達（金利 0.01%、融資期間 40 年、うち据置き期間 10 年間）と想定した。ただし、MEF からの再貸付となることが想定されるため、財務分析では金利 2.5%を用いた。

荷役機械・建屋関係費用 22.3 百万ドルは民間事業により実施されるものとし、金利 4.0%、融資期間 20 年うち 10 年据え置きの PSIF 融資を利用するものと想定した。

(4) 公共事業としての採算性の検討

プノンペン新港第1ターミナルと第2ターミナルは運転要員、ヤードプランなどを一体として運営することが効率的であること、新港ターミナルへの投資の財務的実現可能性を検討するためには、既存投資の償還を前提とする必要があることから、基本的ケースでは、第1ターミナル、第1ターミナル拡張、第2ターミナル、旧港の補修・改修を一体とした場合の FIRR を算定した（付表 F-b-4 参照）。プノンペン新港第1ターミナル、第1ターミナル拡張、第2ターミナルの整備、および旧港補修・改修を実施した場合の FIRR は 13.5%と算定され、コストが 10%増、収入が 10%減の場合でも 6.7%と算定された（表 3.7-10 参照）。

表 3.7-10 プノンペン港プロジェクト全体の FIRR

FIRR			
基本ケース	コスト 10% 増の場合	収入 10% 減の場合	両方の場合
13.5%	10.8%	9.7%	6.7%

出典：調査団

新港の第1ターミナル整備のための借款の返済、第1ターミナル拡張、第2ターミナルの建設・荷役機械の設置、旧港ターミナルの補修・改修の財務分析の結果は付表 F-b-3 に示した通りである。キャッシュフロー、債務返済等財務上の問題は無く、短期借り入れも発生しない。ワーキングレシオ、営業比率、純資産収益率、デットサービスカバレッジレシオとも健全な範囲である。

(5) 民間事業による投資収益性の検討

新港第1ターミナルの拡張、第2ターミナルの荷役機械、建屋は民間によって整備・設置されることを想定としている（投資額 USD 27.5 百万ドル）。これらを賄う収入は、PPAP と民間事業者の運営契約により、コンテナ 1 個あたりの取扱い料金を合意することで民間事業者の収入を確保するものとする。

新港第1ターミナルの岸壁クレーン 3 基については、民間事業者および KAMSAB が調達しており、その使用料金としてタリフに規定されているクレーン料金の 80%がクレーン所有者に分配されると想定される。この分配割合は、旧港で現在行われているものであるが、新港にも踏襲される予定となっている。

新港第2ターミナルでは、RTG 等すべての荷役機械を民間で設置するものと想定しているため、その運営に対する配分は今後 PPAP と民間事業者との運営契約で合意することが必要である。ここでは仮に、民間による岸壁クレーンの設置、運営費用に関しては、従来通りタリフにあるクレーン料金の 80%を民間に配分するものとし、民間による RTG 及びトレーラー等の配備、運転費用に

関しては、タリフにある荷役料金の 56%、Lo/Lo 料金の 56%程度を民間事業者に配分するものとした。（56%は仮の設定であり、新港第 1 ターミナルの拡張、第 2 ターミナルの整備、荷役機械設置の事業に対する民間分担分 46%に、運転要員への賃金支払い分として 10%を加算したものである。）

新港第 1 ターミナルの拡張・荷役機械の設置、第 2 ターミナルの荷役機械一式を民間事業者が設置し、燃料費、電気代、運転要員費等を負担して、収入として前段落に示す配分を受けた場合、SPC の投資に対する採算性を評価するため、民間投資部分のプロジェクト IRR（投資額と償却前利払前損益の内部収益率、PIRR）及び、資本金 IRR（資本金と元利返済後の損益の内部収益率、EqIRR）を算定した。民間投資への投融資を想定し、プロジェクト期間は 20 年とした。

プノンペン新港第 1 ターミナル、第 1 ターミナル拡張、第 2 ターミナルの整備、および旧港補修・改修を実施した場合の、PIRR、EqIRR、及び FIRR は表 3.7-11 の通りである。PIRR は 9.1%、SPC の経営努力により設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の PIRR は 15.4%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の PIRR は 16.2%となり、かなり収益性の高いプロジェクトと算定される。

SPC の資本金に対する EqIRR は、28.1%と算定されるが、設備（建設）投資が 90%水準で済む場合の EqIRR は 32.4%、さらに維持管理費も 90%水準で済む場合の EqIRR は 34.5%となり、極めて高い水準の資本金収益率を期待できるプロジェクトと評価される。

FIRR は 14.8%と算定され、コストが 10%増、収入が 10%減の場合でも 10.3%と算定された。

表 3.7-11 新港プロジェクトの PIRR、EqIRR 及び FIRR

PIRR			
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合	
9.1%	15.4%	16.2%	

EqIRR		
基本ケース	設備投資 90%水準の場合	設備投資、維持管理費とも 90%水準の場合
28.1%	32.4%	34.5%

FIRR			
基本ケース	コスト 10% 増の場合	収入 10% 減の場合	両方の場合
14.8%	12.7%	12.4%	10.3%

出典：調査団

新港第 1 ターミナルの拡張・荷役機械の設置・運転、第 2 ターミナルの荷役機械の設置・運転事業の PIRR、EqIRR 及び FIRR の計算は付表 F-b-5 に示すとおりであり、それを実施する民間事業者の収入、支出、キャッシュフロー等財務の検討は付表 F-b-6 の通りである。事業費の 30%を民間事業者が出資し、70%は海外投融資を利用するものとして試算した。ワーキングレシオ、オペレーティングレシオ（売上高コスト率）、総固定資産収益率、デットサービスカバレッジレシオ（元利返済カバー率）とも適正水準を維持しており、株主資本に対しては、12%程度の配当が可能である。

3.7.5 SEZ 開発事業の経済分析

(1) 経済費用

経済分析に用いる費用は、経済費用であり輸入関税、VAT 等は除外したものである。本レポートで用いた積算は外貨の部分については輸入関税、VAT は除いているが、内貨の部分については VAT を含む積算となっているので、経済分析では VAT を除いた費用を用いた。また、本レポートの建設費の積算は予備費を含んでいるので、経済費用からはこれも除外した。

(2) 経済便益

SEZ を整備した場合、企業の立地に伴う雇用の創出、企業の生産による付加価値の創出、国の税収の増加、企業の設備投資、SEZ 周辺の商業振興などの便益が発生する。With ケースと Without ケースを検討すると、SEZ が整備されない場合、企業は「カ」国の他の SEZ に進出するか、「カ」国へは進出しないかであるが、既存の PPSEZ は既に新規立地余地が無く他に周辺に代替となる SEZ も無いので、企業の「カ」国進出が無いものと想定する。または、あってもかなり遅延するものと想定する。この場合、国内消費分は輸入で賄うものと想定する。

経済便益の定量化にあたり、With と Without ケースの差による消費者余剰を計測する必要があるが、企業の生産による付加価値の創出が「カ」国経済への便益となって還元されると考えられるので、立地が想定される企業の種類ごとに、想定される付加価値額を便益として計上するものとする（表 3.7-9 参照）。ただし、この付加価値は、SEZ の整備・運営も要因の一つであるが、多くは工場の建設、設備の設置・運営によるところが大きいので、生産に必要な初期投資額の比で按分した付加価値額を SEZ 整備・運営の便益と想定する。

表 3.7-12 SEZ 立地企業による生産と付加価値額の想定

(1,000 USD)

業 種	立地面積 (ha)	工場数	工場建設 &設備投資	年間生産額	年間 付加価値額
自動車部品	25	10	90,000	300,000	30,000
金属・非鉄加工	22	11	99,000	330,000	33,000
電気・電子部品	16	8	120,000	400,000	40,000
機械部品	10	5	45,000	150,000	15,000
一般組立	12	4	28,000	120,000	18,000
プラスチック加工	9	6	42,000	180,000	27,000
食品加工	6	3	12,000	15,000	3,000
縫製その他	6	3	12,000	15,000	3,000
合計	106	50	448,000	1,510,000	193,000

区 分	投資額	寄与率
SEZ 整備への投資	55,697	11.1%
工場建設・設備への投資	448,000	88.9%

出典：調査団

(3) 経済的内部収益率

上記の経済費用、経済便益に基づく経済的内部収益率は表 3.7-10 に示すとおりであり、詳細は、付表 F-c-1 に掲げたとおりである。分析期間は、SEZ 建設開始後 40 年間とした。これは、すべての長期借款の返済完了までをプロジェクト期間としたものである。SEZ 立地企業の付加価値額が極めて大きいため、SEZ 整備の寄与率は 11.1%と想定したが、経済的内部収益率は 22%程度が見込まれる。

表 3.7-13 SEZ 整備の経済的内部収益率（EIRR）

EIRR	費用 10% 増の場合	便益 10% 減の場合	両方の場合
22.1%	20.5%	20.4%	18.9%

出典：調査団

3.7.6 新港第 1 ターミナル拡張、2 コンテナターミナル整備事業の経済分析

(1) 経済費用

新港整備の経済効果分析には、輸入関税、VAT、予備費を除外した経済費用を用いた。基本的考え方は、前項 3.7.5 の SEZ 整備の経済分析の経済費用の算定と同じである。

(2) 経済便益

プノンペン新港コンテナターミナル開発の経済的メリットは、プノンペン地区の増大するコンテナ貨物を円滑に処理する施設が整うことであり、これによって港湾関連産業の振興、雇用の増大、周辺の企業立地の促進が期待されることである。もし、新コンテナターミナルが整備されない場合は、プノンペン旧港、新港のコンテナターミナルが混雑し、長期間にわたる滞船、プノンペン向けの貨物運賃の高騰、周辺企業活動の制約、立地企業の撤退などが生じる可能性がある。新ターミナル開発の効果は次のとおり想定される。

- a) 港湾混雑の抑制
- b) 代替ルート輸送による輸送費用増加の抑制
- c) 港湾における雇用の促進
- d) 港湾関連産業のビジネス拡大
- e) 周辺企業の生産の維持、促進
- f) 港湾周辺サービス産業の雇用の促進、販売の増加

これらの効果のうち、新ターミナルの有無による「カ」国の国民経済的效果は、次のように考えられる。

1) プノンペン旧港、新港第 1 ターミナルを合わせたコンテナ取扱い容量は 20 万 TEU 程度と想定されるので、新港第 1 ターミナル拡張工事、第 2 ターミナルの開発がされない場合は、取扱いコンテナ量が 20 万 TEU を越えると港湾混雑が激化し、シハヌークビル港へ移行する貨物、陸送により HCM に輸送される貨物が大幅に増加するものと想定される。また、プノンペン港を經由

する貨物には混雑上乗せ料金が課されるようになる。混雑が激しいアフリカの港等では、20'コンテナ1本当たり700ドル以上課されることもあるが、最低でも50ドル程度(40'コンテナ100ドル、2011年バンコク港)の混雑課徴金が課されると想定される。シドニーの2011年の事例は20'コンテナ当たり100ドル、40'コンテナ当たり200ドルが混雑料金として課され、さらに混雑が激しいチェンナイ港では、20'コンテナ180ドル、40'コンテナ360ドルの課徴金が課された。

本分析では、Without ケースでは、プノンペン港の旧港、新港第1ターミナルで取扱う貨物に、将来20Fで75ドル、40Fで150ドルの混雑課徴金が課されると想定した。With ケースではこの混雑料金は発生しないので、この相当分は新ターミナル整備の便益と考えられる。輸入の場合は「カ」国の消費者、輸出の場合は海外の消費者がその便益を享受することになるが、それぞれ生産者側にも便益が還元されることとなるので、回避した混雑料金の半分を本プロジェクトの便益とする。

2) プノンペン港を利用できない場合、シハヌークビル港を利用するか、HCM との間を陸送する必要がある。プノンペン港を利用できればこの為のトラック輸送の費用の増加が抑制されると想定し、これを経済便益として推計した。HCM との間を陸送は、既にプノンペン地区への輸入に関してはメコン川のバージ輸送と同程度の量になっており、将来の需要推計では、さらに増加するものと推計している。したがって、将来プノンペン新港第2ターミナルで取扱うと想定していた貨物は、Without ケースではシハヌークビル港へ輸送されることとなり、With ケースではシハヌークビル港への輸送費が削減されるので、この相当分は新ターミナル整備の便益と考えられる。輸入の場合は「カ」国の消費者、輸出の場合は海外の消費者が便益を享受することになるが、それぞれ生産者側にも還元されるものと想定し、節減したトラック料金の半分を本プロジェクトの便益と推計した。(表 3.7-11 参照)

表 3.7-14 プノンペン港、シハヌークビル港トラック運賃比較

(USD)

PP Port to Factory in PP Area	A	B	C
PP Port to Factory; 20F	85.0	85.0	60.0
PP Port to Factory; 40F	115.0	150.0	90.0
Factory to PP Port			
Factory to PP Port; 20F	85.0	85.0	60.0
Factory to PP Port; 40F	115.0	150.0	90.0
SHV Port to Factory in PP Area			
SHV Port to Factory; 20F	194.7	194.7	204.7
SHV Port to Factory; 40F	279.2	299.2	254.2
Factory to SHV Port			
Factory to SHV Port; 20F	194.7	194.7	169.7
Factory to SHV Port; 40F	239.2	219.2	204.2

(USD)

トラック運賃の差	SHV-Old PP	SHV-New PP
Import 20F	127.2	77.2
Import 40F	156.7	106.7
Export 20F	109.7	79.7
Export 40F	101.7	71.7

出典: 調査団

(3) 経済的内部収益率

上記の経済費用、経済便益に基づく経済的内部収益率は表 3.7-12 に示すとおりであり、詳細は、付表 F-d-1 に掲げたとおりである。分析期間は、新港第 2 コンテナターミナル建設開始後、40 年間とした。これは、すべての長期借款の返済完了までをプロジェクト期間としたものである。想定ケースの場合は、EIRR17.0%であり、経済的費用、便益の観点からは実施する価値の高いものとなっている。

表 3.7-15 新港第 1 ターミナル拡張、第 2 ターミナル整備の経済的内部収益率 (EIRR)

想定費用・便益 のケース	費用 10%増 のケース	便益 10%減 のケース	費用 10%増、便益 10%減のケース
17.0%	14.2%	13.9%	11.5%

出典: 調査団

3.8. 環境社会配慮

3.8.1 代替案の比較検討

SEZ の計画地は、プノンペン新港と一体的に開発するため新港の背後に計画されている。プノンペン新港、SEZ 及び SEZ アクセス道路について、計画地代替案の比較検討経緯を以下に整理した。

(1) プノンペン新港

プノンペン新港のサイト選定は、2006 年にベルギーの技術協力で実施されたメコン河水運マスタープラン調査で、地形上、交通計画上の観点から既存プノンペン港下流側のメコン河沿いの候補地を比較した結果、最適と考えられる、プノンペンから約 30 km の地点（図 3.8-1 の d に該当）が選定され、本調査でもこれらの点が確認された。環境社会配慮上の観点からは、特に重大な影響となりうる住民移転が回避されうる場所が選定されており、実際に移転は発生していない。

メコン河沿いの候補地について、地形からみた港湾用地としての適性と、環境社会配慮上の適性（居住地、土地利用への影響）、及び、陸上交通計画における計画接続点の有無を表 3.8-1 に整理した。

地形上の適性：下記の条件より、選定された場所（図 3.8-1 の d）が港湾用地の地形として最適。

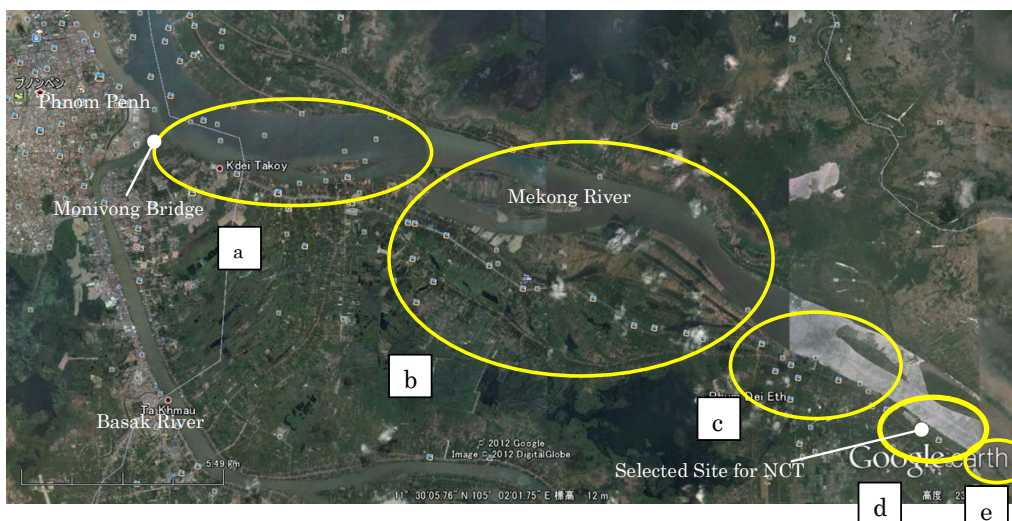
- 後背地へのアクセスを確保するためにメコン右岸沿いの用地であること。
- 既存メコン河の必要航路水深が河岸から近い場所で得られること。
- 岸壁前面の航路・船回し場として幅 300m 以上の水域が確保できること。
- 河道、川岸が屈曲していない直線形で、岸壁用地としての適用が容易であるとともに、河床の変化が少ない地形であること。
- メコン河岸と、それに平行している国道 1 号線との用地幅がコンテナターミナルとして必要な約 250m 以上確保できること。

環境社会配慮上の適性：下記の状況より、図 3.8-1 に示す c, d, e が適している。

- メコン河右岸と国道 1 号線に挟まれた地域のうち、プノンペン市域（バッサク川の Monivong 橋から下流側約 10 km（図 3.8-1 の a）までは、民家が密集しており適さない。
- その下流（図 3.8-1 の b）については、民家は密～やや疎になり、環境社会配慮上の制約は少なくなる。
- さらに下流（図 3.8-1 の c, d, e）では、民家の密度はあっさり疎となる。

交通計画上の適性：

- プノンペン市の交通渋滞を緩和するために市街地から外れた地域で、かつプノンペン都市圏の交通圏内であることを念頭に、国道 1 号線と、将来予定されているプノンペンアウトerringロード（外環状線）の交差する地点が選定された。1 号線の市内への交通ボトルネックを経ずにプノンペン西部、北部との道路網に接続できることを考慮した。



出典：Google Earth、作成：調査団

図 3.8-1 プノンペン新港候補地位置図

表 3.8-1 プノンペン新港候補地の比較検討

区域		a	b	c	d	e
メコン河口からの里程距離		347～338 km **	338～329 km	329～324 km	324～322 km *	322～316 km
地形	メコン河右岸沿いの水深	遠浅	遠浅	浅～深	深	深～浅(中洲が存在する)
	航路・泊地予定水域幅	広い	広～中	広い	広い	広～狭
	予定地水域メコン河道の平	屈曲	屈曲	直線形	直線形	直線形～屈曲
	ヤード予定地幅員	狭い	広い	狭い	広い	狭い
環境社会配慮	土地利用の状況	川岸水際まで民家が密集	民家と農地が混在。中洲が存在	工場(複数)と農地が混在	河川高水敷内に農地	河川高水敷内に農地。一部中洲と池が存在
	民家、建物	密集	密集～やや疎	疎	疎	疎～やや密
交通計画	プノンペン交通計画	—	内環道(リングロード2)との計画接続点	外環道(リングロード)との計画接続点	—	
総合評価		地形的に港湾用地として適さず、土地利用、民家への影響も大きい。	民家の密度はやや疎になるが、地形的に港湾用地として適さない。	民家の密度は疎になるが、地形的にヤード幅が確保できないため適さない。	地形的に港湾用地として適しており、影響を受ける民家も少ない。外環道との接続計画があり、交通計画上も適している。	民家の密度は疎～やや密であり、地形的にヤード幅が確保できないため適さない。

注 * 第2ターミナルサイトは、323.5 km, ** メコン河とバサック川の分流点は、347 km

作成：調査団

(2) SEZ

SEZ はプノンペン新港と一体的に開発するため、新港にできるだけ近い場所に配置する必要がある。しかし、新港背後では、国道から約4km南までの一帯は広い範囲が農地として利用されているため、土地利用上の影響が大きい。そこで、この一帯を避けた、図3.8-2の場所が計画地として選定された。選定された計画地も農地ではあるが、地盤が低く雨期の冠水期間が長い、国道から約4km南の範囲に比べて生産性が低く、土地利用や社会環境上の影響が小さい。



出典：Google Earth、作成：調査団

図 3.8-2 SEZ とアクセス道路候補地位置図

(3) SEZ アクセス道路

SEZ を既存道路とつなぐアクセス道路は、図 3.8-2 に示した 3 案を想定し、機能性、経済性、施工性、社会環境、自然環境から比較検討を行った (表 3.8-2)。この結果、選定された比較案 1 は、機能性、施工性に優れ、環境への影響も小さいと評価された。

表 3.8-2 SEZ アクセス道路案の比較検討

項目	比較案 1 (新規道路)	比較案 2 (既存道路拡幅整備)	比較案 3 (既存道路拡幅整備)
機能性	NCT からアクセス道路に進入するまでに 1 号線を経由する距離は最短 (約 100m)。	NCT からアクセス道路に進入するまでに 1 号線を経由する必要がある (約 3km)。	NCT からアクセス道路に進入するまでに 1 号線を経由する必要がある (約 750m)。
経済性 (工費)	総延長は約 4km であり、工費は比較案 2 と 3 の中間。	総延長は約 2km と短く工費は安い。	総延長は約 5km と最長であり工費は高い。
施工性	用地はほとんど水田であり、道路の施工は容易	既存道路のため、工事中は迂回路が必要	既存道路のため、工事中は迂回路が必要
社会環境	移転の可能性のある住居は 12 軒であり、最小限に抑えられる。	60 軒以上の住民移転が必要。	200 軒以上の住民移転が必要
自然環境	農地であるため重大な影響は生じないと想定される。	農地であるため重大な影響は生じないと想定される。	農地であるため重大な影響は生じないと想定される。
総合評価	住民移転が最小限に抑えられ、機能面、施工面でも優れている。	多数の住民移転が必要であり、適さない。	非常に多数の住民移転が必要であり、問題が大きい。

作成：調査団

3.8.2 スコーピング

本事業に係る EIA のスコーピングを、(1) プノンペン新港 SEZ、(2) SEZ アクセス道路、(3) プノンペン新港コンテナターミナルのそれぞれについて行った。EIA の予測・評価の考え方とともに、以下表 3.8-3、表 3.8-4、表 3.8-5 に示す。

表 3.8-3 プノンペン新港 SEZ スコーピング

分類		影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
			工事前 工事中	供用後		
汚染 対策	1	大気汚染	C	C	<p>工事中： 建設機械の稼働場所によっては、粉じん等が居住地に影響する可能性がある。</p>	<p>建設機械の種類、台数、稼働場所から、居住地への影響の可能性を定性的に予測評価する。工事区域周辺に人家はないため、影響の可能性は低いが、機械の種類等により影響の可能性がある場合は、防じん対策等を提案する。</p>
					<p>供用後： 工場及び SEZ 内の通行車両からの排出ガスが、大気質に負の影響を与える可能性がある。</p>	<p>誘致される工場の種類が確定されないため定量的な予測はできないが、大気質の現状及び法令等による規制の現状を調査し、想定される汚染への対応策が日本や国際的な標準からみて不十分とみられる場合は、新たな基準等を提案する。</p>
	2	水質汚濁	C	C	<p>工事中： 土工、SEZ 用地への土砂投入に伴い、濁りの発生の可能性がある。 労働者キャンプから生活廃水が発生する。</p>	<p>現状の水質と工法から、濁水発生の可能性を予測評価する。濁水発生が予測される場合は、沈砂池等の濁り除去対策を提案する。 労働者キャンプの規模等からみて汚濁の原因となることが予想される場合は、廃水処理対策を提案する。</p>
					<p>供用後： 工場からの廃水による水質汚濁の可能性はある。</p>	<p>処理施設、排水計画を確認する。排水施設計画をもとに、地下水汚染の可能性を確認する。なお、対策として、下水処理施設の整備、有害物質を排出する工場の入居制限を予定している。</p>
3	廃棄物	B-	B-	<p>工事中： 労働者キャンプから生活ゴミが発生する。なお、建設予定地に既存構造物はなく、撤去は必要でないが、工事作業廃棄物の発生の可能性がある。</p>	<p>ゴミ回収、処分方法を確認し、現状の回収、処分方法で対応困難とみられる場合は工事業者に回収、処分を義務付ける。</p>	
				<p>供用後： 産業廃棄物の発生が想定される。</p>	<p>産業廃棄物の回収、処分に関する法令を確認し、日本や国際的な標準からみて対応策が不十分とみられる場合は、別途処分に関する規制等を提案する。</p>	
4	土壌汚染	C	C	<p>工事中： 、埋立てに用いる土砂は、計画地周辺の埋立事業で実績があり、国の認可を受けているメコン河の川砂 (図 5.4-1 参照) を用いる予定である。有害物質の含有について確認が必要。</p>	<p>埋立土砂中の有害物質の有無を調査し、日本の土壌汚染防止法等で定める基準に照らして評価する。</p>	

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
		工事前 工事中	供用後		
				供用後: 土壌汚染要因となる有害物質を排出する産業は誘致されない見込みであるが、確認する。	想定される誘致産業の種類、有害廃棄物管理に関する法令を確認し、日本や国際的な標準からみて想定される汚染への対応策が不十分とみられる場合は、新たな基準等を提案する。
5	騒音・振動	C	C	工事中: 建設工事による騒音が居住地に影響する可能性がある。 供用後: 工場の稼働及び SEZ 内の通行車両による騒音が生じる可能性がある。	建設機械の種類、台数、稼働場所から、居住地への影響の可能性を定性的に予測評価する。工事区域周辺に人家はないため、影響の可能性は低いが、機械の種類等により影響の可能性がある場合は、防音対策等を提案する。 誘致される工場の種類が確定されないため定量的な予測はできないが、現状の騒音レベルを調査するとともに、影響を受ける居住地との距離から影響の可能性を評価する。なお、事業区域周辺に居住地はないため、影響の可能性は低い。
6	地盤沈下	D	D	工事中: 地盤沈下を招く工事作業(多量の地下水の利用)は想定されない。 供用時: 計画地はメコン川とその支流のバサック川の中州に位置する低地帯(氾濫原)に位置し、地下水は河川から常に供給されているとみられるため、地下水を利用する企業が立地した場合にも、地盤沈下の可能性は低い。	- -
7	悪臭	D	C	工事中: 悪臭を引き起こす活動は想定されない。 供用後: 廃棄物の保管所や下水処理場から悪臭の発生可能性がある。	- 想定される誘致産業の種類、予定する下水処理場の施設計画から、悪臭発生の可能性を確認する。発生がある場合は、悪臭防止に関する規制、施設計画の改善等を提案する。
8	底質	C	C	工事中: 工事に伴う濁りの発生が著しい場合、シルトの堆積により周辺水路の底質変化の可能性はある。 供用後: 底質汚染要因となる有害物質を排出する産業は誘致されない見込みであるが、確認する。	濁りの発生の可能性(No.2 の分析結果)をもとに予測評価する。 想定される誘致産業の種類、有害廃棄物管理に関する法令、汚水処理施設、排水計画を確認する。日本や国際的な標準からみて対応策が不十分とみられる場合は、新たな基準等を提案する。

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方	
		工事前 工事中	供用後			
自然 環境	9	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しないため、影響は生じない見込みである。	-
	10	生態系	B-	C	工事中： SEZ 用地内の動植物が生息場を失う。 供用後： SEZ から汚水が排水される場合、周辺水路の水生生物が影響を受ける可能性がある。 移動性の高い動物が生息する場合、SEZ により生息地が分断される可能性がある	事業場所の植生、鳥類、両性爬虫類、魚類等の水生生物を調査し、保護対象種の有無を確認する。保護対象種が確認された場合は、用地外への移動等、種に応じた保全策を提案する。 汚水排水の可能性、水生生物の生息種をもとに影響を評価する。必要に応じ、汚水排水対策の改善を提案する。 地元住民へのインタビューにより、周辺に生息する動物の情報を収集し、SEZ が生息地を分断する可能性がある場合は、移動経路の確保等の保全策を提案する。
	11	水象	C	C	工事中・供用後： SEZ 用地の存在により、冠水期の水象が変化する可能性がある。	測量結果等から冠水範囲と水深を確認するとともに、水門の位置等から水の出入りの現状を推定し、影響の可能性を評価する。
	12	地形、地質	C	D	工事中： SEZ 用地の盛り土により、地盤高が改変される。保全対象となる特別の地形ではないが、改変の程度を確認したうえで評価する。なお、地下工事は予定していないため、地質への影響は生じない。 供用後： 地形、地質の改変をもたらす活動は想定されない。	地形の現状と改変計画をもとに評価する。
	13	住民移転	B-	D	工事前： SEZ 用地内に住居はないことが確認されている。用地取得は一部が終了している。 供用後： 供用に伴う住民移転は発生しない。	取得済みの区域を含め、土地所有者及び取得方法を確認し、JICAガイドラインとの乖離を分析のうえで、必要に応じて追加補償措置を検討する。
社会 環境	14	貧困層	C	C	事業区域周辺の社会経済状況が不明なため、調査したうえで評価する。	各村へのインタビューにより、周辺住民の経済状況を確認する。貧困層がある場合は、特段の配慮を行う。
	15	少数民族・先住民	C	C	事業区域周辺に少数民族・先住民は存在しないとみられるが、調査したうえで評価する。	各村へのインタビューにより、少数民族等の有無を確認する。少数民族等がある場合は、特段の配慮を行う。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	C	C	工事前： 農地の取得により、土地所有者が生計手段を失う可能性がある。	土地所有者の情報を収集し、農地の取得により生計手段を失う可能性の有無を確認し、補償措置に反映する。

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
		工事前 工事中	供用後		
				<p>工事中： 工事やそれに付随する新たな雇用の創出の可能性はある。</p> <p>供用後： SEZの供用により、新たな雇用の創出、地域経済の活性化が期待される。</p>	<p>工事作業員数を見積もるとともに、地元住民の教育レベル、経験、他の工事での雇用事例等をもとに、雇用の可能性を評価する。</p> <p>住民の現状の生計手段、経済水準の現状を確認し、SEZ供用に伴う向上の可能性を評価する。</p>
17	土地利用や地域資源利用	B-	C	<p>工事前： SEZ建設用地の水田等の農地が転換される。灌漑用水路が分断される場合、水田としての土地利用に影響が生じる可能性がある。</p> <p>供用後： SEZの供用に伴い汚水等が排出される場合、周辺の水田に影響する可能性がある。</p>	<p>灌漑用水路の分断の可能性 (No.19の分析結果) をふまえ、対象の水田等の農地が消失した場合の地域経済への影響を評価する。</p> <p>周辺の土地利用、汚水対策からみて評価し、汚水対策に反映する。</p>
18	水利用	D	C	<p>工事中： 埋立て用砂の送砂に必要な水は1m³/sec以下と見積もられ、メコン川から取水される。メコン川の流量は上流のKratieで約2,000-40,000m³/sec (メコン委員会資料) と十分な量であるため、水利用への影響は生じない。</p> <p>供用後： SEZの用水は、大量の水を利用する産業が誘致される場合を除き、既存の水道から給水貯水槽に貯留して確保する。既存の水道の供給キャパシティは十分な量であり、既存の水利用には影響しないと見込んでいるが、確認が必要。なお、大量の水を利用する産業が誘致される場合には、豊富な地下水が別途開発される見込みである。</p>	-
19	既存の社会インフラや社会サービス	C	C	<p>工事前： 既存の灌漑用水路、農地のあぜ道が分断される可能性がある。</p> <p>工事中： 工事車両の通行に伴い、国道の交通量が増加する場合、渋滞等の可能性がある。</p> <p>供用後： SEZ関連車両の通行に伴い、国道の交通量が増加する場合、渋滞等の可能性がある。</p>	<p>水路やあぜ道の分布をもとに評価し、分断される場合はカルバートやトンネルの設置を検討する。</p> <p>工事車両の通行台数の見積りから評価する。渋滞が予想される場合は、交通整理員の配備等を提案する。</p> <p>SEZ関連車両台数の見積りから評価する。渋滞が予想される場合は、道路の拡幅等を提案する。</p>

分類		影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
			工事前 工事中	供用後		
	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	村やコミュニオンを中心とする地域の意思決定機能は港湾建設後も継続され、影響は生じない。	-
	21	被害と便益の偏在	C	C	農地取得等により影響を受ける住民がある場合、被害と便益が偏在する可能性がある。	No.16の分析結果、ステークホルダー協議、インタビュー調査を通じて被害と便益の偏在の可能性と要因を把握する。
	22	地域内の利害対立	C	C	農地取得等により影響を受ける住民がある場合、地域内の対立の可能性がある。工事作業員の流入や、SEZの立地に伴う新たな労働者の流入により、従来の地元住民と新たな移民との間に軋轢が生じる可能性がある。	No.16の分析結果、ステークホルダー協議、インタビュー調査を通じて利害対立の可能性と要因を把握する。
	23	文化遺産	D	D	事業区域及びその周辺に文化遺産は確認されない。	-
	24	景観	D	D	事業区域及びその周辺に、配慮が必要な特別の景観は存在しない。	-
	25	ジェンダー	D	D	女性に対する特段の負の影響は想定されない。	-
	26	子どもの権利	D	D	子どもに対する特段の負の影響は想定されない。	-
	27	HIV/AIDS 等の感染症	C	C	工事中： 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用後： SEZ労働者の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。	HIV/AIDS等の感染症の現状を確認し、感染症防止策を提案する。
	28	労働環境(労働安全を含む)	C	C	工事中： 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用後： SEZ労働者の労働条件に配慮する必要がある。	建設作業、工場等での労働に係る法制度を確認し、日本や国際的な標準からみて不十分とみられる場合は、新たな基準等を提案する。
その他	29	事故	B-	B-	工事中： 工事中の事故及び車両による交通事故のリスクが想定される。 供用後： 車両による交通事故のリスクが想定される。危険物を扱う産業は誘致されない見込みであるが、確認する。	交通事故の現状に関する情報を収集するとともに、車両通行量の見積もりからみて評価する。想定される誘致産業の種類、SEZ内の事故対策を確認する。
	30	越境の影響、及び気候変動	D	D	広域的な事業ではないため、影響は生じない。	-

A: 重大な負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C: 影響の程度は明らかでない。(調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。)

D: 影響は想定されない。

作成：調査団

表 3.8-4 SEZ アクセス道路スコーピング

分類		影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
			工事前 工事中	供用後		
汚染 対策	1	大気汚染	C	C	<p>工事中： 建設機械の稼働場所によっては、粉じん等が居住地に影響する可能性がある。</p> <p>供用後： アクセス道路の通行車両からの排出ガスが、大気質に負の影響を与える可能性がある。</p>	<p>建設機械の種類、台数、稼働場所から、居住地への影響の可能性を定性的に予測評価する。工事区域周辺に人家はないため、影響の可能性は低いが、機械の種類等により影響の可能性がある場合は、防じん対策等を提案する。</p> <p>大気質の現状を調査するとともに、通行車両の概数を見積もり、排出ガスを算定し、カ国の環境基準と比較評価する。</p>
	2	水質汚濁	C	C	<p>工事中： 土工に伴い、濁りの発生の可能性がある。 労働者キャンプから生活廃水が発生する。</p> <p>供用後： アクセス道路から雨水排水が生じる。</p>	<p>現状の水質と工法から、濁水発生の可能性を予測評価する。濁水発生が予測される場合は、沈砂池等の濁り除去対策を提案する。 労働者キャンプの規模等からみて汚濁の原因となることが予想される場合は、廃水処理対策を提案する。</p> <p>排水計画を確認し、必要に応じ雨水枡等の設置を提案する。</p>
	3	廃棄物	B-	D	<p>工事中： 労働者キャンプから生活ゴミが発生する。建設予定地に家屋等の構造物がある場合、撤去に伴う廃材が発生する。その他、工事作業廃棄物の発生の可能性がある。</p> <p>供用後： 道路供用に伴う廃棄物は想定されない。</p>	<p>生活ゴミ、建設廃材の回収、処分方法を確認し、現状の回収、処分方法で対応困難とみられる場合は工事業者に回収、処分を義務付ける。</p> <p>-</p>
	4	土壌汚染	D	D	<p>土壌汚染の原因となる活動は想定されない。</p>	-
	5	騒音・振動	C	C	<p>工事中： 建設工事による騒音が居住地に影響する可能性がある。</p> <p>供用後： アクセス道路の通行車両による騒音が居住地に影響する可能性がある。</p>	<p>建設機械の種類、台数、稼働場所から、居住地への影響の可能性を定性的に予測評価する。工事区域周辺に人家はないため、影響の可能性は低いが、機械の種類等により影響の可能性がある場合は、防音対策等を提案する。</p> <p>現状の騒音レベルを調査するとともに、車両台数の見積もりから供用時の騒音を予測し、カ国または国際的な基準に照らして評価する。</p>
	6	地盤沈下	D	D	<p>工事中： 大量の地下水くみ上げ等の地盤沈下を招く工事作業は想定されない。</p> <p>供用時： 道路の供用に伴う地盤沈下は想定されない。</p>	-

分類		影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
			工事前 工事中	供用後		
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こす活動は想定されない。	-
	8	底質	C	D	工事中： 工事に伴う濁りの発生が著しい場合、シルトの堆積により周辺水路の底質変化の可能性はある。 供用後： 道路の供用による底質汚濁は想定されない。	濁りの発生の可能性(No.2 の分析結果)をもとに予測評価する。 -
自然 環境	9	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。	-
	10	生態系	B-	C	工事中： アクセス道路建設地内の動植物が生息場を失う。 供用後： 移動性の高い動物が生息する場合、道路により生息地が分断される可能性がある。	事業場所の動植物を調査し、保護対象種の有無を確認する。保護対象種が確認された場合は、用地外への移動等、種に応じた保全策を提案する。 地元住民へのインタビューにより、周辺に生息する動物の情報を収集し道路が生息地を分断する可能性がある場合は、移動経路の確保等の保全策を提案する。
	11	水象	C	C	工事中・供用後： アクセス道路の存在により、冠水期の水象が変化する可能性がある。	測量結果等から冠水範囲と水深を確認するとともに、水門の位置等から水の出入りの現状を推定し、影響の可能性を評価する。
	12	地形、地質	C	D	工事中： アクセス道路の盛り土により、地盤高が改変される。保全対象となる特別の地形ではないが、改変の程度を確認したうえで評価する。 供用後： 地形、地質の改変をもたらす活動は想定されない。	地形の現状と改変計画をもとに評価する。
社会 環境	13	住民移転	B-	D	工事前： アクセス道路用地周辺には住居が確認され、移転が必要な可能性がある。用地取得の必要がある。 供用後： 供用に伴う住民移転は発生しない。	住居の移転の必要性の有無を確認するとともに、取得が必要になる用地の所有者及び取得方法を確認する。用地取得及び移転が必要な場合は、簡易RAPを作成する。
	14	貧困層	C	C	事業区域周辺の社会経済状況が不明なため、調査したうえで評価する。	各村へのインタビューにより、周辺住民の経済状況を確認する。貧困層がある場合は、特段の配慮を行う。
	15	少数民族・先住民族	C	C	事業区域周辺に少数民族・先住民族は存在しないとみられるが、調査したうえで評価する。	各村へのインタビューにより、少数民族等の有無を確認する。少数民族等がある場合は、特段の配慮を行う。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	C	D	工事前： 農地の取得により、土地所有者が生計手段を失う可能性がある。	土地所有者の情報を収集し、農地の取得により生計手段を失う可能性の有無を確認し、補償措置に反映する。

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
		工事前 工事中	供用後		
				<p>工事中: 工事やそれに付随する新たな雇用の創出の可能性はある。</p> <p>供用後: 道路の供用は雇用や生計手段に影響しない。</p>	<p>工事作業員数を見積もるとともに、地元住民の教育レベル、経験、他の工事での雇用事例等をもとに、雇用の可能性を評価する。</p> <p>-</p>
17	土地利用や地域資源利用	B-	D	<p>工事前: アクセス道路用地内の水田等の農地が転換される。灌漑用水路が分断される場合、水田としての土地利用に影響が生じる可能性がある。</p> <p>供用後: 道路の供用による土地利用への影響は想定されない。</p>	<p>灌漑用水路の分断の可能性 (No.19の分析結果) をふまえて、対象の水田等の農地が消失した場合の地域経済への影響を評価する。</p> <p>-</p>
18	水利用	C	C	<p>工事中: 灌漑用水路が分断される場合、水利用に影響が生じる可能性がある。</p> <p>供用後: 灌漑用水路が分断される場合、水利用に影響が生じる可能性がある。</p>	<p>灌漑用水路の分断の可能性 (No.19の分析結果) をふまえて、水利用への影響を評価する。</p> <p>同上。</p>
19	既存の社会インフラや社会サービス	C	C	<p>工事前: 既存の灌漑用水路、農地のあぜ道が分断される可能性がある。</p> <p>工事中: 工事車両の通行に伴い、国道の交通量が増加する場合、渋滞等の可能性がある。</p> <p>供用後: SEZ関連車両の通行に伴い、国道の交通量が増加する場合、渋滞等の可能性がある。</p>	<p>水路やあぜ道の分布をもとに評価し、分断される場合はカルバートやトンネルの設置を検討する。</p> <p>工事車両の通行台数の見積りから評価する。渋滞が予想される場合は、交通整理員の配備等を提案する。</p> <p>SEZ関連車両台数の見積りから評価する。渋滞が予想される場合は、道路の拡幅等を提案する。</p>
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	<p>村やコミュニティを中心とする地域の意思決定機能はアクセス道路建設後も継続され、影響は生じない。</p>	-
21	被害と便益の偏在	C	C	<p>農地取得等により影響を受ける住民がある場合、被害と便益が偏在する可能性がある。</p>	<p>No.16の分析結果、ステークホルダー協議、インタビュー調査を通じて被害と便益の偏在の可能性と要因を把握する。</p>
22	地域内の利害対立	C	C	<p>農地取得等により影響を受ける住民がある場合、地域内の対立の可能性はある。</p>	<p>No.16の分析結果、ステークホルダー協議、インタビュー調査を通じて利害対立の可能性と要因を把握する。</p>
23	文化遺産	D	D	<p>事業区域及びその周辺に文化遺産は確認されない。</p>	-
24	景観	D	D	<p>事業区域及びその周辺に、配慮が必要な特別の景観は存在しない。</p>	-

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
		工事前 工事中	供用後		
	25 ジェンダー	D	D	女性に対する特段の負の影響は想定されない。	-
	26 子どもの権利	D	D	子どもに対する特段の負の影響は想定されない。	-
	27 HIV/AIDS 等の感染症	C	D	工事中: 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用後: 道路供用に伴う感染症は想定されない。	HIV/AIDS等の感染症の現状を確認し、感染症防止策を提案する。
	28 労働環境(労働安全を含む)	C	D	工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用後: 道路供用のための労働者は特に必要でない。	建設作業での労働に係る法制度を確認し、日本や国際的な標準からみて不十分とみられる場合は、新たな基準等を提案する。
その他	29 事故	B-	B-	工事中: 工事中の事故及び車両による交通事故のリスクが想定される。 供用後: 車両による交通事故のリスクが想定される。	交通事故の現状に関する情報を収集するとともに、車両通行量の見積もりからみて評価する。
	30 越境の影響、及び気候変動	D	D	広域的な事業ではないため、影響は生じない。	-

A: 重大な負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C: 影響の程度は明らかでない。(調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。)

D: 影響は想定されない。

作成：調査団

表 3.8-5 新港コンテナターミナルスコーピング

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
		工事前 工事中	供用後		
汚染 対策	1 大気汚染	C	C	工事中: 建設機械の稼働場所によっては、粉じん等が居住地に影響する可能性がある。 供用後: 船舶、港湾関連車両からの排出ガスが、大気質に負の影響を与える可能性がある。	建設機械の種類、台数、稼働場所から、居住地への影響の可能性を定性的に予測評価する。工事区域周辺に人家はないため、影響の可能性は低い。機械の種類等により影響の可能性がある場合は、防じん対策等を提案する。 大気質の現状を調査するとともに、船舶、車両の数を見積もり、排出ガス量を算定し、カ国の環境基準と比較評価する。

分類		影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の考え方
			工事前 工事中	供用後		
	2	水質汚濁	C	C	<p>工事中： 棧橋建設場所の掘削（河岸の整形）に伴い、濁りの発生の可能性がある。コンクリートの洗浄水等が河川に流入する可能性がある。労働者キャンプから生活廃水が発生する。</p> <p>供用後： 来航船舶から汚水が排水される場合、河川の水質に負の影響を与える可能性がある。事務所建屋から廃水が発生する。</p>	<p>現状の水質と掘削場所の底質から、濁り発生の可能性を定性的に予測評価する。工事中の排水計画を確認し、汚水の河川への流入防止策を提案する。労働者キャンプの規模等からみて汚濁の原因となることが予想される場合は、廃水処理対策を提案する。</p> <p>船舶からの汚水排水の管理の現状を確認し、国際的な標準からみて不十分とみられる場合は、規則の制定等を提案する。汚水処理施設の設置を確認し、不十分な場合は施設の追加等の対応策を提案する。</p>
	3	廃棄物	B-	B-	<p>工事中： 棧橋建設場所の掘削（河岸の整形）により、土砂が発生する。周辺に工場等はないため有害物質は含まれないとみられるが、確認が必要。労働者キャンプから生活ゴミが発生する。その他、工事作業廃棄物の発生の可能性がある。なお、航路水深は確保されていることから、航路確保のための初期浚渫は必要ない。</p> <p>供用後： 事務所建屋等から生活ゴミが発生する。船舶から廃油が発生する可能性がある。なお、航路水深は確保されていることから、維持浚渫は必要ない。</p>	<p>掘削土砂中の有害物質濃度を調査し、他国の海洋投棄基準等を参考に、処分方法の適切性を評価する。ゴミ回収、処分方法を確認し、現状の回収、処分方法で対応困難とみられる場合は工事業者に回収、処分を義務付ける。</p> <p>ゴミ回収、処分方法を確認し、現状の回収、処分方法で対応困難とみられる場合は港湾管理者に回収、処分を義務付ける。既存ターミナルでの廃油処理方法を確認し、適切な処理方法が確立されていない場合は処理、管理方策を提案する。</p>
	4	土壌汚染	D	D	<p>工事中： 土壌汚染の原因となる工事は想定されない。</p> <p>供用後： 港湾施設の供用による土壌汚染は想定されない。</p>	-
	5	騒音・振動	C	C	<p>工事中： 建設工事による騒音が居住地に影響する可能性がある。</p>	<p>建設機械の種類、台数、稼働場所から、居住地への影響の可能性を定性的に予測評価する。工事区域周辺に人家はないため、影響の可能性は低い。機械の種類等により影響の可能性がある場合は、防音対策等を提案する。</p>

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の考え方
		工事前 工事中	供用後		
				供用後： 荷役機械の運転等の港湾活動、通行車両による騒音が居住地に影響する可能性がある。	現状の騒音レベル及び交通量を調査するとともに、騒音発生源と居住地の距離、港湾関連車両の台数の見積もりから、居住地への影響の可能性を定性的に予測する。なお、事業区域周辺に居住地はないため、影響の可能性は低い。
	6 地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こす活動（大量の地下水の利用等）は想定されない。	-
	7 悪臭	D	D	悪臭を引き起こす活動は想定されない。なお、底質は汚泥化していないため、掘削工事による悪臭の発生は想定されない。	-
	8 底質	C	D	工事中： 工事に伴う濁りの発生が著しい場合、シルトの堆積により下流側の底質変化の可能性がある。 供用後： 底質汚濁の排出源となる施設の整備は計画されていないため、港湾の供用による底質悪化は想定されない。	濁りの発生の可能性（No.2の分析結果）、下流側の底質の状況をもとに、定性的に予測する。 ----- -
自然環境	9 保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。	-
	10 生態系	B-	C	工事中： 栈橋建設場所の底生生物が影響を受ける。工事船の往来等が、事業区域周辺の魚類に影響する可能性がある。なお、ターミナル用地は埋立てによる造成地で、更地となっている。事業区域周辺にメコンカワイルカは生息していない。 供用後： 船舶から汚水が排水される場合、水生生物が影響を受ける可能性がある。護岸、栈橋建設による生息地の攪乱、消失が周辺生態系に影響を与える可能性がある。	栈橋建設場所の底生生物、周辺の魚類の生息種、生息状況を確認する。保全対象種が確認され、影響が想定される場合には、対象種の生態、生活史に応じた対策を提案する。 ----- 汚水排水の可能性、水生生物の生息種をもとに影響を評価する。必要に応じ、汚水排水対策の改善、代替生息地の創出を提案する。
	11 水象	D	D	工事中： 河川の流れを妨げる工事は行われない。 供用後： 施設は栈橋形式であるため、河川の流れを妨げない。	-
	12 地形、地質	C	D	工事中： 掘削（河岸の整形）により河岸の地形が改変される。保全対象となる特別の地形ではないが、改変の程度を確認したうえで評価する。 供用後： 地形、地質の改変をもたらす活動は想定されない。	河岸の地形の現状と改変計画をもとに評価する。

分類		影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の 考え方
			工事前 工事中	供用後		
社会 環境	13	住民移転	C	D	工事前： 事業区域はPPAPが造成した土地で更地となっているが、造成前の所有者や住居の有無について確認が必要。 供用後： 港湾の供用に伴う住民移転は発生しない。	造成前の用地の所有者と住居の有無を確認する。
	14	貧困層	C	C	事業区域周辺の社会経済状況が不明なため、調査したうえで評価する。	各村へのインタビューにより、周辺住民の経済状況を確認する。貧困層がある場合は、特段の配慮を行う。
	15	少数民族・先住民族	C	C	事業区域周辺に少数民族・先住民族は存在しないとみられるが、調査したうえで評価する。	各村へのインタビューにより、少数民族等の有無を確認する。少数民族等がある場合は、特段の配慮を行う。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	C	C	工事中： 近傍で漁業活動が行われている場合、工事により影響を受ける可能性がある。工事やそれに付随する新たな雇用の創出の可能性はある。	漁業活動の状況を確認し、影響が想定される場合は補償等の必要性を検討する。工事作業員数を見積るとともに、地元住民の教育レベル、経験、他の工事での雇用事例等をもとに、地元住民の雇用の可能性を評価する。
					供用後： 近傍で漁業活動が行われている場合、港湾の供用により影響を受ける可能性がある。一方、港湾労働やそれに付随する新たな雇用の創出、地域経済の活性化が期待される。	漁業活動の状況を確認し、影響が想定される場合は補償等の必要性を検討する。住民の現状の生計手段、経済水準の現状を確認し、港湾供用に伴う向上の可能性を評価する。
	17	土地利用や地域資源利用	C	C	工事中： 建設用地はPPAP所有の土地であり、影響は生じない。工事に伴い水質汚濁が生じる場合、河川の漁業資源が影響を受ける可能性がある。	-
					供用後： 港湾の供用に伴い河川に汚水が流入する場合、漁業資源が影響を受ける可能性がある。	周辺の漁業活動や漁業資源の現状を確認するとともに、水質汚濁の可能性から評価する。
	18	水利用	D	C	工事中： 工事は大量の水を必要としないため、水利用への影響は想定されない。	-
					供用後： 港湾の用水は、既存の水道から給水貯水槽に貯留して確保する。既存の水道の供給キャパシティは十分な量であり、既存の水利用には影響しないと見込んでいるが、確認が必要。	水道の供給キャパシティを確認し、必要に応じて地下水等の利用を検討する。
19	既存の社会インフラや社会サービス	C	C	工事中： 工事車両の通行に伴い、国道の交通量が増加する場合、渋滞等の可能性がある。	工事車両の通行台数の見積りから評価する。渋滞が予想される場合は、交通整理員の配備等を提案する。	

分類	影響項目	評価		評価理由	EIA での予測・評価の考え方
		工事前 工事中	供用後		
				供用後： 港湾関連車両の通行に伴い、国道の交通量が増加する場合、渋滞等の可能性がある。	港湾関連車両台数の見積もりから評価する。渋滞が予想される場合は、道路の拡幅等を提案する。
	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	村やコミュニティを中心とする地域の意思決定機能は港湾建設後も継続され、影響は生じない。	-
	21 被害と便益の偏在	C	C	事業により特に被害を受ける住民等は想定されないが、ステークホルダー協議等を通じて確認する。	ステークホルダー協議、インタビュー調査を通じて被害の可能性と要因を把握する。
	22 地域内の利害対立	C	C	事業により地域内の利害が対立する要因は認められないが、ステークホルダー協議等を通じて確認する。工事作業員の流入や、港湾労働者の流入により、従来の地元住民と新たな移民との間に軋轢が生じる可能性がある。	ステークホルダー協議、インタビュー調査を通じて利害対立の可能性と要因を把握する。
	23 文化遺産	D	D	事業区域及びその周辺に文化遺産は確認されない。	-
	24 景観	D	D	事業区域及びその周辺に、配慮が必要な特別の景観は存在しない。	-
	25 ジェンダー	D	D	女性に対する特段の負の影響は想定されない。	-
	26 子どもの権利	D	D	子どもに対する特段の負の影響は想定されない。	-
	27 HIV/AIDS 等の感染症	C	C	工事中： 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用後： 港湾労働者の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。	HIV/AIDS等の感染症の現状を確認し、感染症防止策を提案する。
	28 労働環境(労働安全を含む)	C	C	工事中： 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用後： 港湾労働者の労働条件に配慮する必要がある。	建設作業、港湾労働に係る法制度を確認し、日本や国際的な標準からみて不十分とみられる場合は、新たな基準等を提案する。
その他	29 事故	B-	B-	工事中： 工事中の事故及び車両による交通事故のリスクが想定される。 供用後： 船舶、車両による交通事故のリスクが想定される。	交通事故の現状に関する情報を収集するとともに、船舶、車両の増加の見積もりからみて評価する。
	30 越境の影響、及び気候変動	D	D	広域的な事業ではないため、影響は生じない。	-

A: 重大な負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C: 影響の程度は明らかでない。(調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。)

D: 影響は想定されない。

作成：調査団

3.8.3 影響予測評価及び影響緩和案

スコーピングの結果、影響が想定された項目について、影響予測評価と緩和策の検討を行った。結果を表 3.8-6、表 3.8-7、表 3.8-8 に示す。なお、詳細は別冊 EIA 調査報告書に記載した。

表 3.8-6 プノンペン新港 SEZ 影響予測評価結果及び緩和案

分類		影響項目	評価		評価理由	緩和策
			工事前 工事中	供用後		
汚染 対策	1	大気汚染	B-	B-	<p>工事中： 盛土材はポンプにより港から工事区域に直接配送されるため、土砂運搬に伴う大気汚染は予測されない。工事車両の通行台数は最大でも 15 台/日、平均約 5 台/日と見込まれ、工事車両の通行による粉じんの発生量は少ないと考えられる。しかし、工事区域の北西部の一部に人家が存在するため、配慮が必要と考えられる。</p> <p>供用後： 現況の大気汚染物質濃度は環境基準値に比べて十分に低いため、SEZ の稼働により基準値を上回る可能性はほとんどないと予測される。ただし、入居する工場の種類によっては、大気汚染を引き起こす可能性は否定できない。</p>	<p>人家に隣接する工事区域、車両通行区域に散水等を行い、粉じんの飛散を防止する。工事区域を出る前にトラックのタイヤを洗浄する。</p> <p>「カ」国の「大気汚染の規制と騒音に関する政令」には、大気汚染物質を発生する企業は、環境省の許可を得るとともに、定期的なモニタリングを実施することが記載されている。このため、入居企業には当該政令の準拠を徹底させる。</p>
	2	水質汚濁	B-	B-	<p>工事中： 港よりポンプ配送された盛土材の余水から濁水が発生することが予測される。工事には最大 80 人程度の作業員が従事することが予測されるため、適切なし尿処理が必要となる。</p> <p>供用後： 雨水、工場からの汚水、雑排水及び特殊排水による水質汚濁が予測される。</p>	<p>工事区域周辺に沈砂池を設置し、盛土材から発生する濁水流出を抑制する。仮設トイレ及び浄化槽等の污水处理施設を設置する。</p> <p>雨水は、敷地内の池及び周囲の水路に排水する。工場からの汚水、雑排水は、下水処理施設を設置し、処理した後に周囲の水路に排水する。金属類及び油性排水等の特殊排水については、入居企業に処理施設の設置と運用を義務づける。周囲の水路において、定期的な水質モニタリングを実施し、排水基準を満たすことを確認する。</p>
	3	廃棄物	B-	B-	<p>工事中： 労働者キャンプから生活ゴミが発生する。なお、建設予定地に既存構造物はなく、撤去は必要でないが、工事作業廃棄物の発生可能性がある。</p>	<p>工事業者に回収、処分を義務付ける。</p>

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
				供用後： 産業廃棄物の発生が想定される。	入居企業に対し、環境省が指定する業者を通じた回収、処分を義務づける。
4	土壌汚染	D	B-	<p>工事中： ベースライン調査の結果、盛土材候補となる浚渫土からは、日本の土壌汚染対策法及び農用地汚染防止法で定められている基準値を超える汚染物質は検出されなかった。このため、客土による土壌汚染は予測されない。</p> <p>供用後： 工場からの汚水、雑排水及び特殊排水による土壌汚染の可能性は否定できない。</p>	- 水質汚濁の対策により、排水による土壌汚染を防止する。
5	騒音・振動	B-	B-	<p>工事中： 工事区域の北西部に集落が存在する。建設機械の種類、台数は油圧ショベル（5台）、ブルドーザ（2台）、杭打機（1台）等と小規模で、影響も一時的であるが、集落の住民に対する騒音への配慮が必要である。</p> <p>供用後： SEZ に誘致される工場の種類は自動車部品、金属・非鉄加工などの軽工業を想定している。予備電源を除いて自家発電は行わない。SEZ 敷地内には学校や病院が併設される予定であるが、商業区域の周辺にはフェンスが設置される予定であり、消音効果も期待できる。ただし、工場の種類によっては騒音を発生する可能性は否定できない。</p>	<p>集落の近く、夜間の工事の際には、「可能な限り低騒音型の建設機械を使用する」、「工事期間を周知し、住民の同意を得る」、「防音シートを設置する」、「夜間には、大きな騒音を発生する工事を制限する」等の緩和策を実施する。</p> <p>「カ」国の「大気汚染の規制と騒音に関する政令」には、大気汚染物質を排出する企業は、環境省の許可を得るとともに、騒音対策を実施することが記載されている。このため、入居企業には当該政令の準拠を徹底させる。</p>
6	地盤沈下	D	D	<p>工事中： 地盤沈下を招く工事作業(多量の地下水の利用)は想定されない。</p> <p>供用時： 計画地はメコン川とその支流のバサック川の中州に位置する低地帯(氾濫原)に位置し、地下水は河川から常に供給されているとみられるため、地下水を利用する企業が立地した場合にも、地盤沈下の可能性は低い。</p>	- -
7	悪臭	D	B-	<p>工事中： 悪臭を引き起こす活動は想定されない。</p> <p>供用後： SEZ の外に影響を与える可能性は低いが、廃棄物の保管所や下水処理場から悪臭の発生の可能性は否定できない。</p>	- 悪臭発生の有無、苦情件数をモニタリングし、影響が生じた場合はコンクリート壁等を設置する。

分類		影響項目	評価		評価理由	緩和策
			工事前 工事中	供用後		
	8	底質	B-	B-	<p>工事中: 港よりポンプ配送された盛土材の余水から濁水が発生する場合、シルトの堆積により周辺水路の底質を変化させることが予測される。</p> <p>供用後: 工場からの汚水、雑排水及び特殊排水による底質汚染の可能性は否定できない。</p>	<p>水質汚濁対策を実施することで、濁水の発生を抑制する。(No.2 水質汚濁参照)</p> <p>水質汚濁の対策により、排水による底質汚染を防止する。</p>
自然 環境	9	保護区	D	D	<p>事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しないため、影響は生じない見込みである。</p>	-
	10	生態系	B-	B-	<p>工事中: 工事区域の多くが水田として開発されている。工事区域周辺の水田や水路、湿地帯では、水生生物や鳥類の生息が確認された。 水生生物に対しては、工事に伴う濁水の発生による影響が考えられる。一方、鳥類や動物に対しては、工事区域の南側の広大な湿地や草地が残されることから、影響は限定的と考えられる。</p> <p>供用後: SEZ からの排水により、周辺水路の水生生物が影響を受ける可能性がある。 SEZ の存在による生物の生息生育場の減少や水生生物の生息域の分断が考えられる。</p>	<p>水質対策 (No.2) を実施する。</p> <p><魚類、水生生物、両生爬虫類>SEZ 区域の周囲に水路を設置するとともに既存の水路と接続することで、移動経路を確保する。また、SEZ 用地内に池、緑地を設置することで、生息場を創出する。 水質汚濁(No.2)に示す緩和策を実施する。 <植物>SEZ 用地内に池、緑地を設置することで、生育場を創出する。</p>
	11	水象	B-	B-	<p>工事中・供用後: SEZ 区域を含む対象予定地周辺には、雨季に、水門、カルバートを通じてメコン川及びバサック川から河川水が流入し、乾季になると流出する。雨季には当地周辺を冠水させることで、洪水被害を緩和しているといわれている。そのため、SEZ 用地の存在により、雨季の冠水面積の減少や水の流れの変化によって、氾濫域が拡大することが予測される。</p>	<p>SEZ の存在により消失する貯水量と同程度かそれ以上の容量の貯水池を設置する。また、貯水池は、既存の水路と接続し、水の移動経路を確保する。</p>

分類		影響項目	評価		評価理由	緩和策
			工事前 工事中	供用後		
	12	地形、地質	D	D	工事中： SEZ 用地の盛り土により、地盤高が現況の2~3mから7.5m程度にまで改変されるが、対象地区は保全対象となる特別の地形ではないため、影響は予測されない。また、地下工事は予定していないため、地質への影響は生じない。	—
社会 環境	13	住民移転	B-	D	工事前： 水田等の用地取得が必要。SEZ用地内に住居はない。 供用後： 供用に伴う住民移転は発生しない。	JICAガイドラインに準拠し、簡易RAPを作成した。
	14	貧困層	B-	B+	工事前： SEZ用地所有者に貧困層は確認されていないが、賃借者、労働者に貧困層が含まれる可能性がある。 供用後： 雇用機会の増加に伴い、土地をもたない貧困層の就業機会増加が期待される。	対象用地の土地所有者、賃借者、労働者のうち、貧困ライン（20ドル/月/人）を下回る収入の者は、苦情処理メカニズムを通じてPPAPに就業機会の斡旋等の支援を依頼できるようにする。 -
	15	少数民族・先住民	D	D	事業区域周辺に少数民族・先住民は存在しない。	-
	16	雇用や生計手段等の地域経済	工事前 B- 工事中 B+	B+	工事前： 取得対象農地の所有者・賃借者が代替農地を購入・賃借できなかった場合、生計手段に影響が生じる可能性がある。 工事中： 工事やそれに付随する新たな雇用の創出の可能性がある。 供用後： 工場や企業等での労働収入は地元住民の平均収入の半分近くを占めている。SEZの供用により、地元での雇用の機会が増加することから、収入の増加による地域経済の活性化が期待される。	No.13参照。 - -
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B-	工事前： SEZ建設用地の水田等の農地が転換されるが、低地であり生産性は高くないため、影響は比較的小さい。一方、SEZの存在により、乾期の貯水量が約750,000 m3減少するため、周辺農地の灌漑に影響する可能性がある。 供用後： SEZの供用に伴い汚水等が排出される場合、周辺の水田に影響する可能性がある。	SEZ周辺に貯水池を掘削し、周辺農地の灌漑用水の供給源とする。 水質対策を行う（No.2参照）。

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
18	水利用	D	D	<p>工事中： 埋立て用砂の送砂に必要な水は1m³/sec以下と見積もられ、メコン川から取水される。メコン川の流量は上流のKratieで約2,000-40,000m³/sec（メコン委員会資料）と十分な量であるため、水利用への影響は生じない。</p>	-
				<p>供用後： SEZの用水は、既存の水道から給水貯水槽に貯留して確保する。既存の水道の供給キャパシティは十分な量であり、既存の水利用には影響しない。</p>	-
19	既存の社会 インフラや 社会サービス	D	D	<p>工事前： SEZによる既存の灌漑用水路、農地のあぜ道の分断は生じない。</p>	-
				<p>工事中： 工事車両の通行台数は最大でも15台/日、平均約5台/日と見込まれることから、既存の道路交通を妨げる可能性は低い。</p>	-
				<p>供用後： SEZ関連車両の通行量はピーク時でも500台/時間（約8台/分）程度であることから、渋滞が生じる可能性は低い。</p>	-
20	社会関係資本 や地域の 意思決定機能 等の社会 組織	D	D	村やコミュニティを中心とする地域の意思決定機能は港湾建設後も継続され、影響は生じない。	-
21	被害と便益 の偏在	B-	D	工事前： 農地取得により生計に影響を受ける住民がある場合、被害と便益が偏在する。	No.13参照。
22	地域内の利害 対立	B-	B-	<p>工事前： 農地取得により生計に影響を受ける住民がある場合、地域内の対立の可能性はある。</p>	No.13参照。
				<p>工事中・供用後： 工事作業員の流入や、SEZの立地に伴う新たな労働者の流入により、従来の地元住民と新たな移民との間に軋轢が生じる可能性がある。</p>	工事やSEZの労働者雇用に際しては地元住民を優先的に雇用するよう配慮する。
23	文化遺産	D	D	事業区域及びその周辺に文化遺産は確認されない。	-
24	景観	D	D	事業区域及びその周辺に、配慮が必要な特別の景観は存在しない。	-
25	ジェンダー	D	D	女性に対する特段の負の影響は想定されない。	-
26	子どもの権利	D	D	子どもに対する特段の負の影響は想定されない。	-

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策	
		工事前 工事中	供用後			
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	B-	<p>工事中: 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。</p> <p>供用後: SEZ労働者の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。</p>	<p>工事作業員に対し、HIV/AIDS等の感染症に関する普及啓発活動を行う。</p> <p>地域のクリニックと協力し、HIV/AIDS等の感染症に関する普及啓発活動、モニタリングを行う。</p>
	28	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	<p>工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。</p> <p>供用後: SEZ労働者の労働環境に配慮する必要がある。</p>	<p>労働法及び同法で定められる政令、省令を順守するとともに、安全訓練、安全パトロール、安全会議等により、工事の安全対策を徹底する。場内または近傍に救護室を設ける。</p> <p>労働法及び同法で定められる政令、省令の順守を入居企業に義務付ける。</p>
その他	29	事故	B-	B-	<p>工事中: 工事中の事故及び車両による交通事故のリスクが想定される。</p> <p>供用後: 車両による交通事故のリスクが想定される。危険物を扱う産業が誘致される可能性は否定できない。</p>	<p>フェンス、サインボード等により、住民の工事現場への立ち入りを防止する。工事現場入口には警備員を配置する。</p> <p>場内の車両通行速度を制限する。危険物を扱う企業が入居する場合には、危険物対策を義務づける。場内に消火設備を設置する。</p>
	30	越境の影響、及び気候変動	D	D	広域的な事業ではないため、影響は生じない。	-

A: 重大な負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C: 影響の程度は明らかでない。(調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。)

D: 影響は想定されない。

作成: 調査団

表 3.8-7 SEZ アクセス道路影響予測評価結果及び緩和策

分類		影響項目	評価		評価理由	緩和策
			工事前 工事中	供用後		
汚染 対策	1	大気汚染	B-	B+	工事中: 工事車両の通行台数は最大でも 15 台/日、平均約 5 台/日と見込まれ、工事車両の通行による粉じんの発生量は少ないと考えられる。しかし、工事区域の北部の一部に人家が存在するため、影響の可能性はある。	人家に隣接する工事区域、車両通行区域に散水等を行い、粉じんの飛散を防止する。工事区域を出る前にトラックのタイヤを洗浄する。
					供用後: アクセス道路の車両通行量は、小型自動車 2,000 台/日、大型車両 106 台/日と予測される。車両通行による大気汚染物質排出量はわずかであり、環境基準も SPM を除いては達成されると予測される。アクセス道路予定地は現在未舗装路のため、SPM 濃度が高くなっているが、舗装されることで SPM 濃度は低下すると予想される。以上のことから、アクセス道路の供用による大気汚染の影響は小さいと予測される。	-
	2	水質汚濁	B-	B-	工事中: アクセス道路の拡幅には SEZ 周辺の調整池掘削により発生する土砂を使用する予定であり、余水の排出はほとんどないと考えられる。また、道路わきに溝を設置するため濁水の発生は予測されない。工事には最大 80 人程度の作業員が従事することが予測されるため、適切なし尿処理が必要となる。	仮設トイレ及び浄化槽等の汚水処理施設を設置する。
					供用後: アクセス道路から雨水排水が生じる。	道路両側に排水溝を設けて排水する。排水はトラップに集水し、浮遊物、油分を除去したうえで水路に放流する。
3	廃棄物	B-	D	工事中: 労働者キャンプから生活ゴミが発生する。建設予定地の家屋等の撤去に伴う廃材が発生する。その他、工事作業廃棄物の発生の可能性はある。	工事業者に回収、処分を義務付ける。廃材については再利用に努める。	
				供用後: 道路供用に伴う廃棄物は想定されない。	-	
4	土壌汚染	D	D	土壌汚染の原因となる活動は想定されない。	-	

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
	5 騒音・振動	B-	B-	<p>工事中： 工事車両の通行台数は最大でも 15 台/日、平均約 5 台/日と見込まれ、工事車両の通行による騒音の影響は小さい。工事用機材は、ダンプトラック 1 台、コンクリートポンプ車 1 台、タイヤローラー 1 台等と小規模である。しかし、工事区域の北部の一部に人家が存在することから、工事による騒音の配慮が必要である。</p> <p>供用後： アクセス道路の将来交通量は 1 時間あたり最大で小型車 1000 台、大型車 9 台程度と予測される。午前 6 時～午後 10 時までの時間帯においては、「カ」国の騒音基準を達成することが予測される。一方、深夜（午後 10 時～午前 6 時）において車両が通過する場合には、環境基準を超過し、沿道の人家に影響する可能性がある。なお、車両交通による振動の影響は、日本の環境基準値を十分に下回っており、影響は軽微である。</p>	<p>集落の近く、夜間の工事の際には、「可能な限り低騒音型の建設機械を使用する」、「工事期間を周知し、住民の同意を得る」、「防音シートを設置する」、「夜間には、大きな騒音を発生する工事を制限する」等の緩和策を実施する。</p> <p>アクセス道路における車両交通量と騒音のモニタリングを行い、影響が確認された場合は必要に応じて防音対策を講じる。</p>
	6 地盤沈下	D	D	<p>工事中： 大量の地下水くみ上げ等の地盤沈下を招く工事作業は想定されない。</p> <p>供用時： 道路の供用に伴う地盤沈下は想定されない。</p>	-
	7 悪臭	D	D	<p>悪臭を引き起こす活動は想定されない。</p>	-
	8 底質	D	D	<p>工事中： アクセス道路の拡幅には SEZ 周辺の調整池掘削により発生する土砂を使用する予定であり、余水の排出はほとんどないと考えられる。また、道路わきに溝を設置するため濁水の発生は予測されない。このため、周辺水路での底質の悪化は予測されない。</p> <p>供用後： 道路の供用による底質汚濁は想定されない。</p>	-
自然環境	9 保護区	D	D	<p>事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。</p>	-
	10 生態系	B-	B-	<p>工事中： アクセス道路予定地には、IUCN のレッドリストにおいて絶滅危惧種に指定されている砂糖ヤシの生育が確認された。砂糖ヤシは、「カ」国におけるレッドリストには記載されていないものの、これに対する配慮が推奨される。</p>	<p>現在生育している砂糖ヤシを沿道あるいは SEZ 敷地内に移植する。</p>

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
				供用後： アクセス道路の存在による水生生物の生息域の分断が予測される。なお、アクセス道路予定地は、既存道路、水路、水田であり、大型哺乳類へのリスクは小さいと予測される。	アクセス道路の既存水路横断箇所は、橋梁、パイプカルバートにより水の流れ及び水生生物の移動経路を確保する。道路両側に水路を設け、周辺の水田、水路と接続可能とし、水の流れ及び水生生物の分断を防止する。
	11 水象	B-	B-	工事中・供用後： SEZ 区域を含む対象予定地周辺には、雨季に、水門、カルバートを通じてメコン川及びバサック川から河川水が流入し、乾季になると流出する。雨季には当地周辺を冠水させることで、洪水被害を緩和しているといわれている。そのため、アクセス道路の存在により、既存水路を分断することにより、水の流れが変化し氾濫域の変化や拡大が予測される。	アクセス道路の既存水路横断箇所は、橋梁、パイプカルバートにより水の流れを確保する。道路両側に水路を設け、周辺の水田、水路と接続可能とし、水の流れの分断を防止する。
	12 地形、地質	D	D	工事中： 既存道路の拡幅と、水田から道路への転換により地形が改変される。対象地区は保全対象となる特別の地形ではないため、影響は予測されない。 供用後： 地形、地質の改変をもたらす活動は予測されない。	—
社会 環境	13 住民移転	B-	D	工事前： 水田、居住地の用地取得が必要。なお、家屋の移転が必要になる世帯数は最大12世帯である。 供用後： 供用に伴う住民移転は発生しない。	JICAガイドラインに準拠し、簡易RAPを作成した。
	14 貧困層	B-	D	工事前： 道路用地所有者、賃借者、労働者に貧困層が含まれる可能性がある。	対象用地の土地所有者、賃借者、労働者のうち、貧困ライン（20ドル/月/人）を下回る収入の者は、苦情処理メカニズムを通じてPPAPに就業機会の斡旋等の支援を依頼できるようにする。
				供用時： 道路の供用による貧困層への影響は特に想定されない。	-
	15 少数民族・先住民族	D	D	事業区域周辺に少数民族・先住民族は存在しない。	-
16 雇用や生計手段等の地域経済	工事前 B- 工事中 B+	D	工事前： 取得対象農地の所有者・賃借者が代替農地を購入・賃借できなかった場合、生計手段に影響が生じる可能性がある。	No.13参照。	
			工事中： 工事やそれに付随する新たな雇用の創出の可能性はある。	-	

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
				供用後： 道路の供用は雇用や生計手段に影響しない。	-
17	土地利用や地域資源利用	B-	D	<p>工事前： アクセス道路用地内の水田等の農地が転換されるが、面積は限られるため、地域全体への影響は小さい。一方、村の主要な灌漑用水路をアクセス道路が横断する。</p> <p>供用後： 道路の供用による土地利用への影響は想定されない。</p>	<p>アクセス道路の水路横断箇所は、橋梁、パイプカルバートにより水の流れを確保する。道路両側に水路を設け、周辺の水田と接続可能とし、灌漑用水の分断を防止する。</p> <p>-</p>
18	水利用	D	B-	<p>工事中： 既存の灌漑用水路との交差箇所の工事では、水流を止める必要はないため、周辺の水利用に影響は生じない。</p> <p>供用後： アクセス道路は既存の灌漑用水路の2か所を横断する。</p>	<p>-</p> <p>No.17参照。</p>
19	既存の社会インフラや社会サービス	工事前 B- 工事中 D	D	<p>工事前： 灌漑用水路3か所、既存道路4か所をアクセス道路が横断する。雨期の漁船の航行ルートが妨げられる。</p> <p>工事中： 工事車両の通行台数は最大でも15台/日、平均約5台/日と見込まれることから、既存の道路交通を妨げる可能性は低い。</p> <p>供用後： SEZ関連車両の通行量はピーク時でも500台/時間（約8台/分）程度であることから、渋滞が生じる可能性は低い。</p>	<p>水路についてはパイプカルバート、橋梁により水流を確保する。既存道路については平面交差とし、既存道路からアクセス道路への侵入、横断を可能にする。アクセス道路のSEZ接続点に、漁船が通行可能なカルバートトンネルを設け、迂回路を確保する。既存水路との交差点一か所についても橋梁の構造とし、漁船の通行を確保する。</p> <p>-</p> <p>-</p>
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	村やコミュニティを中心とする地域の意思決定機能はアクセス道路建設後も継続され、影響は生じない。	-
21	被害と便益の偏在	B-	D	工事前： 農地取得により生計に影響を受ける住民がある場合、被害と便益が偏在する。	No.13参照。
22	地域内の利害対立	B-	B-	工事前： 農地取得により生計に影響を受ける住民がある場合、地域内の対立の可能性がある。	No.13参照。

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
				工事中: 工事作業員の流入により、従来の地元住民と新たな移民との間に軋轢が生じる可能性がある。	工事に際しては地元住民を優先的に雇用するよう配慮する。
	23 文化遺産	D	D	事業区域及びその周辺に文化遺産は確認されない。	-
	24 景観	D	D	事業区域及びその周辺に、配慮が必要な特別の景観は存在しない。	-
	25 ジェンダー	D	D	女性に対する特段の負の影響は想定されない。	-
	26 子どもの権利	D	D	子どもに対する特段の負の影響は想定されない。	-
	27 HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中: 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用後: 道路供用に伴う感染症は想定されない。	工事作業員に対し、HIV/AIDS 等の感染症に関する普及啓発活動を行う。
	28 労働環境(労働安全を含む)	B-	D	工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用後: 道路供用のための労働者は特に必要でない。	労働法及び同法で定められる政令、省令を順守するとともに、安全訓練、安全パトロール、安全会議等により、工事の安全対策を徹底する。場内または近傍に救護室を設ける。 -
その他	29 事故	B-	B-	工事中: 工事中の事故及び車両による交通事故のリスクが想定される。 供用後: 車両による交通事故のリスクが想定される。事故により車両から油分が流出する場合、周辺の水田に影響する可能性がある。	フェンス、サインボード等により、住民の工事現場への立ち入りを防止する。工事現場入口には警備員を配置する。 車両の通行速度を制限する。側溝にオイルトラップを設置する。
	30 越境の影響、及び気候変動	D	D	広域的な事業ではないため、影響は生じない。	-

A: 重大な負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C: 影響の程度は明らかでない。(調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。)

D: 影響は想定されない。

作成：調査団

表 3.8-8 新コンテナターミナル影響予測評価結果及び緩和策

分類		影響項目	評価		評価理由	緩和策
			工事前 工事中	供用後		
汚染 対策	1	大気汚染	B-	D	<p>工事中： 工事区域の南側と東側に人家が存在する。工事区域はすでに整地されており、影響は限定的であると思われるが、人家の近くで作業する場合には、粉じんが発生し、人家に影響する可能性が予測される。</p> <p>供用後： 供用後に増加する貨物車両は最大(Terminal1～3の合計)で、1230台/日と予測される。国道1号線におけるSPM濃度は現状でも環境基準と同程度となっている。港湾関係車両によるSMP増加の寄与濃度は0.1%未満(0.0003mg/L以下)であることから、本事業が与える影響は小さい。</p> <p>船舶からの大気汚染物質排出量は、最大でもNOx:71kg/日、SOx:50kg/日と予測される。現況のNOx、SO2濃度は環境基準を十分に下回ることから、船舶及び貨物車両による影響は小さい。</p>	<p>人家付近で作業を行う場合には、散水等を行い、粉じんの飛散を防止する。工事区域を出る前にトラックのタイヤを洗浄する。</p> <p>—</p>
	2	水質汚濁	B-	B-	<p>工事中： 棧橋建設時に河岸の整形が行われる予定である。工事量は9万m³程度と小規模であるが、工事区域の底質はシルト分を含み、濁りが発生する可能性もある。</p> <p>コンクリートの洗浄水等が河川に流入することが予測される。工事には最大80人程度の作業員が従事することが予測されるため、適切なし尿処理が必要となる。</p> <p>供用後： 来航船舶から汚水が排水される可能性は否定できないが、閉鎖水域ではないため、水質汚濁の可能性は低い。事務所建屋から廃水が発生する。</p>	<p>河岸整形時には、汚濁防止膜を準備し、濁りの拡散を防止する。</p> <p>工事現場に、コンクリート洗浄水等の貯留池を設け、直接河川に流出することを防止する。</p> <p>仮設トイレ及び浄化槽等の污水处理施設を設置する。</p> <p>事務所建屋からの廃水は、浄化槽を設置して処理する。</p>
	3	廃棄物	B-	B-	<p>工事中： 河岸の整形により9万m³程度の掘削土砂が発生する。土砂に含まれる有害物質濃度は、日本の土壌汚染防止法における含有基準と比較して十分に低いいため、陸上処分可能である。なお、航路水深は確保されていることから、航路確保のための初期浚渫は必要ない。</p> <p>労働者キャンプから生活ゴミが発生する。その他、工事作業廃棄物の発生が予測される。</p>	<p>河岸の整形により発生する土砂はヤード工事において埋戻す。</p> <p>ゴミ、工事の作業廃棄物は工事業者に回収処分を義務付ける。</p>

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
				<p>供用後： 事務所建屋等から生活ゴミが発生する。既存港及びNCT既存ターミナルでは廃油はほとんど発生していない（船舶から排出されていない）ため、新ターミナルでも発生の可能性は低い。なお、航路水深は確保されていることから、維持浚渫は必要ない。</p>	既存のターミナル1と同様に、業者に回収、処分を委託する。
4	土壌汚染	D	D	<p>工事中： 土壌汚染の原因となる工事は想定されない。</p> <p>供用後： 港湾施設の供用による土壌汚染は想定されない。</p>	-
5	騒音・振動	B-	B-	<p>工事中： 工事区域の南側及び東側に集落が存在する。建設機械の種類、台数は油圧ショベル（2台）、ブルドーザ（1台）、杭打機（1台）等と小規模で、影響も一時的であると考えられるが、集落に対する配慮が必要と予測される。</p> <p>供用後： 貨物車両の通過により発生する騒音を予測した結果、午前6時～午後10時までの時間帯においては、「カ」国の騒音基準を達成することが予測される。一方、深夜（午後10時～午前6時）においては、環境基準を超過し、沿道の人家に影響することが予測される。（ただし日本の幹線道路に近接する空間における基準値(65dB)と比較した場合は達成している） なお、貨物車両の通過による振動の影響は、日本の環境基準値を十分に下回っていると予測されるため、影響は軽微である。また、港湾施設にはクレーン等の荷役機械が設置されるが、発電施設等、常時騒音を発生する施設の運用は計画していないこと、人家が騒音源から距離100m以上離れていることから、港湾活動による騒音の影響は小さいと見込まれる。</p>	<p>集落の近く、夜間の工事の際には、「可能な限り低騒音型の建設機械を使用する」、「工事期間を周知し、住民の同意を得る」、「防音シートを設置する」、「夜間には、大きな騒音を発生する工事を制限する」等の緩和策を実施する。</p> <p>国道1号線における車両交通量と騒音のモニタリングを行い、影響が確認された場合は防音対策を講じる。</p>
6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こす活動（大量の地下水の利用等）は想定されない。	-
7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こす活動は想定されない。なお、底質は汚泥化していないため、掘削工事による悪臭の発生は想定されない。	-

分類		影響項目	評価		評価理由	緩和策
			工事前 工事中	供用後		
	8	底質	B-	D	<p>工事中： 棧橋建設時に河岸の整形が行われる予定である。工事量は9万m³程度と小規模であるが、工事区域の底質はシルト質であり、濁りが発生、拡散することにより、下流域の底質の変化が予測される。</p> <p>供用後： 底質汚濁の排出源となる施設の整備は計画されていないため、港湾の供用による底質悪化は想定されない。</p>	<p>河岸整形時には、汚濁防止膜を設置し、濁りの拡散を防止する。（No.2 参照）</p> <p>-</p>
自然 環境	9	保護区	D	D	<p>事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。</p>	-
	10	生態系	D	D	<p>工事中： 棧橋建設時に河岸の整形が行われるが、工事量は9万m³程度であり、整形場所は、棧橋設置箇所及びその前面に限られる。工事区域周辺には貴重な底生生物は生息していない。また、護岸は棧橋構造となるため、底生生物の生息場の消失面積もわずかである。以上より、影響は軽微であると考えられる。</p> <p>供用後： ターミナルの供用に伴う水質汚濁は想定されないため、水域生態系への影響は生じない。</p>	-
	11	水象	D	D	<p>工事中： 河川の流れを妨げる工事は行われない。</p> <p>供用後： 施設は棧橋形式であるため、河川の流れを妨げない。</p>	-
	12	地形、地質	D	D	<p>工事中： 棧橋建設時に河岸の整形が行われるが、工事量は9万m³程度であり、整形場所は、棧橋設置箇所及びその前面に限られる。対象地区は保全対象となる特別の地形ではないため、影響は予測されない。</p> <p>供用後： 地形、地質の改変をもたらす活動は想定されない。</p>	—
社会 環境	13	住民移転	D	D	<p>工事前： 事業区域はPPAPが造成した土地で更地となっている。造成前は農地であり、住居はなかった。用地取得に起因する苦情や問題は生じていない。</p> <p>供用後： 港湾の供用に伴う住民移転は発生しない。</p>	-
	14	貧困層	D	D	<p>事業区域周辺の村には貧困世帯が含まれるが、工事や港湾の供用による特段の影響は想定されない。</p>	-
	15	少数民族・先住民族	D	D	<p>事業区域周辺に少数民族・先住民族は存在しない。</p>	-

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
16	雇用や生計手段等の地域経済	D	B-/+	<p>工事中： NCT前面及びその数100m上下流は、安全面から漁業を行わないよう漁業者に指導されており、漁業活動は行われていないため、工事による漁業活動への影響は生じない。工事やそれに付随する新たな雇用の創出の可能性はある。</p> <p>供用後： 上記制限区域から下流側約2kmの範囲では、地元漁業者の漁場となっている。下流側のターミナル建設に伴い、制限区域が約300m下流に拡大すると見込まれる。一方、港湾労働やそれに付随する新たな雇用の創出、地域経済の活性化が期待される。</p>	- 漁業の制限区域は最小限にするとともに、事前に漁業者と協議し、合意を得る。
17	土地利用や地域資源利用	B-	D	<p>工事中： 建設用地はPPAP所有の土地であり、影響は生じない。工事に伴い水質汚濁が生じる場合、河川の漁業資源が影響を受ける可能性がある。</p> <p>供用後： 閉鎖水域ではなく、負荷源も事務所建屋からの生活排水等限定的なことから、供用による水質汚濁で漁業資源が影響を受ける可能性は低い。</p>	No.2に示す対策により水質汚濁を防止する。 -
18	水利用	D	D	<p>工事中： 工事は大量の水を必要としないため、水利用への影響は想定されない。</p> <p>供用後： 港湾の用水は、既存の水道から給水貯水槽に貯留して確保する。既存の水道の供給キャパシティは十分な量であり、既存の水利用には影響しない。</p>	- -
19	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	<p>工事中： 工事車両の通行台数は最大でも15台/日、平均約5台/日と見込まれることから、既存の道路交通を妨げる可能性は低い。</p> <p>供用後： 港湾関連車両の予測通行量は、ターミナル2の貨物量が許容量に達した時点(2029年)で771台/日である。国道の現況交通量は4,248台/日であることから現況比18%増であるが、道路の許容量(1万台/日以上)からみれば、交通渋滞を起こし地域の交通に影響するほどの増加ではない。また、長期的変化であることから、周辺の道路整備計画が進むことによる渋滞リスクの低減も期待される。なお、2029年以降、ターミナル3が建設され、その許容量に達した時点の港湾交通量は1,230台/日であり、現況比29%増となる。</p>	- -

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
	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	村やコミュニティを中心とする地域の意思決定機能は港湾建設後も継続され、影響は生じない。	-
	21 被害と便益の偏在	B-	B-	<p>工事中： 工事に伴い水質汚濁が生じ、漁業への影響が生じる場合、雇用等を通じて事業の便益を受ける他の住民と漁業者の間で被害と便益が偏在する。</p> <p>供用後： 漁業制限区域の拡大により漁場が縮小する場合、住民と漁業者の間で被害と便益が偏在する。</p>	<p>No.2に示す対策により水質汚濁を防止する。</p> <p>No.16に示すとおり、漁業者と協議し、合意を得る。</p>
	22 地域内の利害対立	B-	B-	工事中・供用後： 工事作業員の流入や、港湾の供用に伴う新たな労働者の流入により、従来の地元住民と新たな移民との間に軋轢が生じる可能性がある。	工事や港湾の労働者雇用に際しては地元住民を優先的に雇用するよう配慮する。
	23 文化遺産	D	D	事業区域及びその周辺に文化遺産は確認されない。	-
	24 景観	D	D	事業区域及びその周辺に、配慮が必要な特別の景観は存在しない。	-
	25 ジェンダー	D	D	女性に対する特段の負の影響は想定されない。	-
	26 子どもの権利	D	D	子どもに対する特段の負の影響は想定されない。	-
	27 HIV/AIDS等の感染症	B-	B-	<p>工事中： 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。</p> <p>供用後： 港湾労働者の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。</p>	<p>工事作業員に対し、HIV/AIDS等の感染症に関する普及啓発活動を行う。</p> <p>地域のクリニックと協力し、HIV/AIDS等の感染症に関する普及啓発活動、モニタリングを行う。</p>
	28 労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	<p>工事中： 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。</p> <p>供用後： 港湾労働者の労働環境に配慮する必要がある。</p>	<p>労働法及び同法で定められる政令、省令を順守するとともに、安全訓練、安全パトロール、安全会議等により、工事の安全対策を徹底する。場内または近傍に救護室を設ける。</p> <p>労働法及び同法で定められる政令、省令を順守する。</p>
その他	29 事故	B-	B-	工事中： 工事中の事故及び車両による交通事故のリスクが想定される。	フェンス、サインボード等により、住民、漁業者の工事現場への立ち入りを防止する。工事現場入口には警備員を配置する。

分類	影響項目	評価		評価理由	緩和策
		工事前 工事中	供用後		
				供用後： 供用に伴い、車両交通量が増加するため、交通事故のリスクが増加する。 NCT及び既存港周辺では、船舶の衝突事故は、漁船との衝突を含めてこれまでに生じていない。漁業者へのヒアリング結果でも、10年以上事故はない。港内の給油設備からの油流出事故のリスクがある。火災のリスクがある。	国道1号線における車両交通量と事故件数のモニタリングを行う（騒音モニタリングにおける交通量調査に兼ねる）。給油設備周辺には防油堤を設置する。場内に消化設備を設置する。
30	越境の影響、及び気候変動	D	D	広域的な事業ではないため、影響は生じない。	-

A: 重大な負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C: 影響の程度は明らかでない。(調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。)

D: 影響は想定されない。

作成：調査団

3.8.4 環境管理・モニタリング計画

SEZ 及びアクセス道路、新コンテナターミナルのそれぞれについて、工事中及び供用後の環境管理・モニタリング計画を、責任機関、実施機関、費用とともに検討し、表 3.8-9~12 に示した。

SEZ の供用後の実施機関として示した環境対策チームと Social Responsibility 委員会は、SPC の組織の一部として提案するものである。役割を以下に示す。

- 環境対策チーム：入居企業の環境対策の指導相談、水質等の環境モニタリング調査等、SEZ 内の環境対策全般の実施を担当する。
- Social responsibility 委員会：労働環境、雇用等、地元コミュニティとの対話や協力が必要な対策の実施を担当する。地域住民の苦情相談窓口となる。

なお、JICA への報告用モニタリングフォームを添付資料-G に示す。

表 3.8-9 プノンペン新港 SEZ 及びアクセス道路 環境管理・モニタリング計画（工事中）

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
汚染対策				
大気汚染	人家に隣接する工事区域、車両通行区域に散水等を行い、粉じんの飛散を防止する。工事区域を出る前にトラックのタイヤを洗浄する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
水質汚濁	工事区域周辺に沈砂池を設置し、盛土材から発生する濁水流出を抑制する。労働者キャンプに仮設トイレ及び浄化槽等の污水処理施設を設置する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
廃棄物	工事業者にゴミ、作業廃棄物の回収、処分を義務付ける。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
騒音・振動	集落の近く、夜間の工事の際には、以下に例を示す防音対策、影響緩和策を行う。 - 低騒音型の建設機械を使用する - 工事期間を周知し、住民の同意を得る - 防音シートを設置する - 夜間には、大きな騒音を発生する工事を制限する等	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
底質	水質汚濁対策を実施し、底質悪化原因となる濁水の発生を抑制する。（水質汚濁参照）	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
自然環境				
生態系	水質対策を実施する（水質汚濁の項参照）。 現在生育している砂糖ヤシを沿道あるいは SEZ 敷地内に移植する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
水象	<SEZ> SEZ の存在により消失する貯水量と同じかそれ以上の容量の貯水池を設置する。 また、貯水池は、既存の水路と接続し、水の移動経路を確保する。 <アクセス道路> アクセス道路の既存水路横断箇所は、橋梁、パイプカルバートにより水の流れを確保する。道路両側に水路を設け、周辺の水田、水路と接続可能とし、水の流れの分断を防止する。	PPAP	(詳細設計で具体化)	-
社会環境				
地域内の利害対立	労働者雇用に際しては地元住民を優先的に雇用するよう配慮する。	PPAP	工事請負業者	-
HIV/AIDS 等の感染症	工事作業員に対し、HIV/AIDS 等の感染症に関する普及啓発活動を行う。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
労働環境(労働安全を含む)	労働法及び同法で定められる政令、省令を順守するとともに、安全訓練、安全パトロール、安全会議等により、工事の安全対策を徹底する。場内または近傍に救護室を設ける。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
その他				
事故	フェンス、サインボード等により、住民の工事現場への立ち入りを防止する。工事現場入口には警備員を配置する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む

作成：調査団

表 3.8-10 プノンペン新港 SEZ 及びアクセス道路 環境管理・モニタリング計画（供用後）

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
汚染対策				
大気汚染	「カ」国の「大気汚染の規制と騒音に関する政令」には、大気汚染物質を排出する企業は、環境省の許可を得るとともに、定期的なモニタリングを実施することが記載されている。このため、入居企業には当該政令の準拠を徹底させる。	SPC	環境対策チーム	運営費に含む
水質汚濁	<SEZ> 雨水は、敷地内の池及び周囲の水路に排水する。工場からの汚水、雑排水は、下水処理施設を設置し、処理した後に周囲の水路に排水する。	PPAP	(詳細設計で具体化)	事業費に含む

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
	<p><SEZ> 金属類及び油性排水等の特殊排水については、入居企業に処理施設の設置と運用を義務づける。周囲の水路において、定期的な水質モニタリングを実施し、排水基準を満たすことを確認する。 (地点数) 1地点[下水処理場排水] (頻度) 年4回 (期間) 供用後5年間</p>	SPC	環境対策チーム	運営費に含む モニタリング: 14,000 USD/5年
	<p><アクセス道路> 道路両側に排水溝を設けて排水する。排水はトラップに集水し、浮遊物、油分を除去したうえで水路に放流する。</p>	PPAP	(詳細設計で具体化)	-
廃棄物	入居企業に対し、環境省が指定する業者を通じた回収、処分を義務づける。	SPC	環境対策チーム	運営費に含む
土壌汚染	水質汚濁の対策により、排水による土壌汚染を防止する。	SPC	環境対策チーム	運営費に含む
騒音・振動	<p><SEZ> 「カ」国の「大気汚染の規制と騒音に関する政令」には、騒音を発生する企業は、環境省の許可を得るとともに、騒音対策を実施することが記載されている。このため、入居企業には当該政令の準拠を徹底させる。</p>	SPC	環境対策チーム	運営費に含む
	<p><アクセス道路> アクセス道路における車両交通量と騒音のモニタリングを行い、影響が確認された場合は必要に応じて防音対策を講じる。 (地点数) 1地点[居住地付近] (頻度) 年2回 (期間) 供用後5年間</p>	SPC	環境対策チーム	モニタリング: 65,000 USD/5年
悪臭	悪臭発生の有無、苦情件数をモニタリングし、影響が生じた場合はコンクリート壁等を設置する。	SPC	環境対策チーム、 Social responsibility 委員会	運営費に含む
底質	水質汚濁対策により、汚水排水による底質汚染を防止する。	SPC	環境対策チーム	運営費に含む
自然環境				
生態系	<p><SEZ> <魚類、水生生物、両生爬虫類> SEZ 区域の周囲に水路を設置するとともに既存の水路と接続することで、移動経路を確保する。また、SEZ 用地内に池、緑地を設置することで、生息場を創出する。 水質汚濁の項に示す緩和策を実施し汚濁を防止する。 <植物> SEZ 用地内に池、緑地を設置することで、生育場を創出する。</p>	SPC	(詳細設計で具体化)	-
	<p><アクセス道路> アクセス道路の既存水路横断箇所は、橋梁、パイプカルバートにより水の流れ及び水生生物の移動経路を確保する。道路両側に水路を設け、周辺の水田、水路と接続可能とし、水の流れ及び水生生物の分断を防止する。</p>	SPC	(詳細設計で具体化)	-
社会環境				
水利用	アクセス道路の水路横断箇所は、橋梁、パイプカルバートにより水の流れを確保する。道路両側に水路を設け、周辺の水田と接続可能とし、灌漑用水の分断を防止する。	SPC	(詳細設計で具体化)	-

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
地域内の利害 対立	労働者雇用には地元住民を優先的に雇用するよう配慮する。	SPC	Social responsibility 委員会	-
HIV/AIDS 等の 感染症	地域のクリニックと協力し、HIV/AIDS 等の感染症に関する普及啓発活動、モニタリングを行う。	SPC	Social responsibility 委員会	運営費に 含む
労働環境(労働 安全を含む)	労働法及び同法で定められる政令、省令の順守を入居企業に義務付ける。	SPC	Social responsibility 委員会	運営費に 含む
その他				
事故	場内の車両通行速度を制限する。 危険物を扱う企業が入居する場合には、危険物対策を義務づける。	SPC	SPC	運営費に 含む
	場内に消火設備を設置する。 アクセス道路側溝にオイルトラップを設置する。	PPAP	(詳細設計で 具体化)	-

作成：調査団

表 3.8-11 新港コンテナターミナル 環境管理・モニタリング計画（工事中）

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
汚染対策				
大気汚染	人家付近で作業を行う場合には、散水等を行い、粉じんの飛散を防止する。工事区域を出る前にトラックのタイヤを洗浄する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
水質汚濁	河岸整形時には、汚濁防止膜を準備し、濁りの拡散を防止する。 工事現場に、コンクリート洗浄水等の貯留池を設け、直接河川に流出することを防止する。 仮設トイレ及び浄化槽等の汚水処理施設を設置する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
廃棄物	河岸の整形により発生する土砂はヤード工事において埋戻す。 ゴミ、工事の作業廃棄物は工事業者に回収処分を義務付ける。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
騒音・振動	集落の近く、夜間の工事の際には、以下に例を示す防音対策、影響緩和策を行う。 - 低騒音型の建設機械を使用する - 工事期間を周知し、住民の同意を得る - 防音シートを設置する - 夜間には、大きな騒音を発生する工事を制限する等	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
底質	河岸整形時には、汚濁防止膜を設置し、濁りの拡散を防止する。（水質汚濁参照）	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
社会環境				
土地利用や地域資源利用、被害と便益の偏在	水質汚濁対策により、漁業資源への影響が生じないように配慮する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
地域内の利害対立	労働者雇用に際しては地元住民を優先的に雇用するように配慮する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
HIV/AIDS 等の感染症	工事作業員に対し、HIV/AIDS 等の感染症に関する普及啓発活動を行う。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
労働環境(労働安全を含む)	労働法及び同法で定められる政令、省令を順守するとともに、安全訓練、安全パトロール、安全会議等により、工事の安全対策を徹底する。場内または近傍に救護室を設ける。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む
その他				
事故	フェンス、サインボード等により、住民、漁業者の工事現場への立ち入りを防止する。工事現場入口には警備員を配置する。	PPAP	工事請負業者	工事費に含む

作成：調査団

表 3.8-12 新港コンテナターミナル 環境管理・モニタリング計画（供用後）

項目	概要	責任機関	実施機関	費用
汚染対策				
水質汚濁	事務所建屋からの排水は、浄化槽を設置して処理する。	PPAP	(詳細設計で具体化)	-
廃棄物	既存のターミナル1での方法に準拠し、業者に回収、処分を委託する。	PPAP	PPAP	運営費に含む
騒音・振動	国道1号線における車両交通量と騒音のモニタリングを行い、影響が確認された場合は防音対策を講じる。 (地点) 1地点 (頻度) 年2回 (期間) 供用後5年間	PPAP	PPAP	モニタリング： 65,000 USD/5年
社会環境				
雇用や生計手段等の地域経済、被害と便益の偏在	漁業の制限区域は最小限にするとともに、事前に漁業者と協議し、合意を得る。	PPAP	PPAP	運営費に含む
地域内の利害対立	労働者雇用に際しては地元住民を優先的に雇用するよう配慮する。	PPAP	PPAP、ターミナルオペレーター、その他港湾関連業者	運営費に含む
HIV/AIDS等の感染症	地域のクリニックと協力し、HIV/AIDS等の感染症に関する普及啓発活動、モニタリングを行う。	PPAP	PPAP	運営費に含む
労働環境(労働安全を含む)	労働法及び同法で定められる政令、省令を順守する。	PPAP	PPAP	運営費に含む
その他				
事故	国道1号線における車両交通量と事故件数のモニタリングを行う(騒音モニタリングにおける交通量調査に兼ねる)。	PPAP	PPAP	-
	給油設備周辺には防油堤を設置する。 場内に消化設備を設置する。	PPAP	(詳細設計で具体化)	-

作成：調査団

3.8.5 現地ステークホルダー協議

JICA ガイドラインに基づき、2012年12月11日(火)にスコーピング段階の現地ステークホルダー協議がPPAPによって開催された。地元 Banteay Daek コミューンに属する村の住民29名のほか、コミュニティ長、Kien Svay 郡副郡長等の地元機関代表者、公共事業運輸省等の関係機関が参加した。会議では、調査団再委託先のローカルコンサルタントが事業概要とスコーピング案の説明を行った後、住民から意見、要望が発言された。意見はいずれも事業を支持するものであり、その理由として雇用機会の増加や生活水準向上への期待があげられた。このほか、事業への要望として、表3.8-13に示す意見が述べられた。

表 3.8-13 第1回ステークホルダー協議における住民からの要望と対応方針

No.	要 望	対応方針
1	事業区域周辺の既存の生活道路は雨季には冠水の影響を受ける。かさ上げをしてほしい。	新設するアクセス道路は冠水しない十分な高さを確保し、住民も使えるようにする。
2	事業に伴い新設する道路を住民も使えるようにしてほしい。	
3	灌漑システムをつくってほしい。	本事業で新設することはできないが、既存の灌漑システムの機能を損なわないよう配慮する。
4	負の環境影響が生じないよう、対策を十分に検討してほしい。	意見をふまえて十分な検討に努める。
5	汚染による健康への影響や住民の安全に十分配慮してほしい。	意見をふまえて十分な検討に努める。

作成：調査団

3.8.6 今後のスケジュール

今後予定する EIA 手続き及び事業スケジュールを表 3.8-14 に示す。

表 3.8-14 EIA 手続き及び事業スケジュール

	2013												2014											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
準備調査 (JICA)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
EIA 報告書の環境省への提出							☆																	
環境省によるレビュー、承認							■	■	■	■	■	■												
JICAによる公開										■	■	■												
資金調達契約																	■	■	■	■	■	■	■	■
コンサルタント選定																								
詳細設計																								

作成：調査団

3.9. リスク分析

3.9.1 想定リスク抽出及び対応策

SEZ 事業実施にともなうプロジェクトファイナンスにおけるリスクは、(1)コマーシャルリスク (プロジェクトリスク)、(2)マクロ経済リスク (金融リスク)、(3)政治リスク (カントリーリスク) の各分野に大分類される。このうち、(1)コマーシャルリスクは、さらに 1) 完工リスク、2) 環境リスク、3) 収入リスク、4) 運営リスクに分類される。これらの各リスク分類項目に対して以下の表 3.9.1 及び表 3.9.2 に想定されるリスクを抽出し、その対応を取りまとめた。

なお、港湾分野は、SEZ のロジスティック機能と密接に関連した互惠関係にあるため、同じ表中で、将来、NCT2 が実施された場合を念頭において想定リスク抽出と対応を検討した。

また、SEZ、港湾ともに、事業の成否に強く関わる主要リスク項目は、収入リスクと運営リスクと考えられるが、その実施・運営の組織スキームは、3.5 事業計画に基づくものと想定して検討した。同表中に示したリスクのレベルには、軽重差があるが、特に以下のリスク項目への対応が本件事業を成功に導くキーポイントとなると考えられる。

(1) SEZ 開発に関する想定リスク (表中黄色ハイライト部分)

“3) 収入リスク”のうち、マーケティング (企業誘致・入居) に関して、如何に多くの優良な企業を誘致するか、そのための豊富な経験・能力のあるデベロッパーを適時に調達できるかが重要である。同じく「他同種 SEZ との競合」に打ち勝つために分譲価格、運営費を抑えること、ただし、優良企業を誘致するためには「施設・サービスレベル内容の差別化」を計ることも重要である。

上記の運営費を抑制するためには、「電力供給」単価を如何に抑えられるかが大きな要素となる。EDC の電力グリッドが近々接続可能となるとの情報があり、電力料金の低減が期待される場所である。

同様に入居企業の人的資本の質・量の確保も大きな要素である。他の既存 SEZ で発生している労働争議などの問題を防止する上で本件 SEZ がプノンペン近郊に位置するという立地条件は優位に働くと考えられる。また、他国との競争に打ち勝つために、本件の早急な実施が大きな要素となる。

(2) 港湾開発に関する想定リスク (表中青色ハイライト部分)

競争力強化のための港湾料率・税率・手数料の低減・可視化、他の交通モデルとの比較輸送単価の優位性の実現により、シハヌークビル港と役割分担しながら取扱い貨物量を確保することが重要課題である。また港湾運営効率を高めるための人材育成・能力改善が大きなキーポイントとなる。この港湾競争力の強化によるサービス改善が同時に上述の SEZ 企業誘致の大きな引き金となり、相乗効果を生むことも常に念頭に置く必要がある。

表 3.9-1 事業実施・運営に伴う想定リスクの抽出と対応 (1/2)

リスク分野	リスク大項目	リスク項目	適用事業パッケージ		想定されるリスク	想定される対応	リスク対応主体			
			SEZ	港湾			SPC			
							PPAP	民	建設業者 入居企業	
完工リスク	建設工事中の事故・労働災害	建設工事中の事故・労働災害	✓	✓	建設工事中の事故・労働災害・第三者への被害	工事保険・第三者保険の内容精査、加入 工事業者が作成する”Safety Plan”の精査・承認・持続的見直し・改善、安全管理組織(業者・SPC合同)設置、安全パトロールなどモニタリング、安全意識向上活動の継続実施。			✓	
			✓		工事作業船の事故	PI(Protection and Indemnity)保険の内容精査・加入			✓	
			✓	工事船と一般船舶の衝突・沈没・漏油などの大規模事故による第三者への被害	海事保険 (Marine Liability Insurance)への加入	✓				
	自然災害	自然災害	✓		SEZ盛土天端高の確保	SEZ盛土天端高の確保	✓			
			✓		メコン河増水時の周辺堤内地冠水	場内遊水地設置・最高水位時の雨水排水施設設置	✓			
				✓	メコン河川による護岸洗掘	護岸保護工、深浅測量モニタリングの継続	✓			
	建設材料・資材供給不足・高騰	建設材料・資材供給不足・高騰	✓		盛土材料の量確保	川砂供給量の確保	✓		✓	
			✓		盛土材料の質・量確保	陸土材料の質確認・供給量確保	✓		✓	
	建設工事遅延	建設工事遅延	✓	✓	着工前財源手配手続き、入札・契約手続遅延	手続き段階毎の事前ステップ確認とフォロー	✓		✓	
			✓		雨季、堤内地増水による工事遅延	陸土による早急な築堤工事の実施			✓	
				✓	河川(堤内)水位の工事への影響	河川水位に対応した工程計画 SEZ川砂盛土によるサイト・ワーカビリティ確保			✓	
	環境リスク	社会環境	社会環境	✓	✓	用地取得・住民配慮	LARAP	✓		
		環境問題(汚染・周辺住民・漁民)	環境問題(汚染・周辺住民・漁民)	✓	✓	建設工事汚水処理	沈砂池、処理施設の設置・モニタリング			✓
				✓	✓	建設廃棄物処理	廃棄物の種類・量・処理方法確認とモニタリング			✓
				✓	✓	建設工事・騒音・大気汚染	工法・建機の選定、承認。モニタリング			✓
✓					工場汚水処理(工場生活排水)	入居時審査、公共汚水処理施設の設置・モニタリング	✓			
✓					工場汚水処理(工場排水)	工場内処理施設、モニタリング			✓	
✓					工場・騒音・大気汚染	入居時審査、対策施設、モニタリング	✓		✓	
✓					港湾操業:汚水、騒音、大気汚染	対策施設、モニタリング	✓			
✓	✓	住民・漁民のクレーム	クレーム処理窓口設置と早急な対応	✓		✓				
収入リスク	建設工事費の増大	建設工事費の増大	✓	✓	落札価格の増大	予備費の設定	✓			
			✓	✓	追加工事、工事数量・単価 増	予備費の設定	✓		✓	
	売上利益減少	売上利益減少	✓		マーケティング企業誘致・入居の遅れ デベロッパー調達・能力・経験不足	デベロッパーの選定・調達、 デベロッパーへのインセンティブ(手数料)の設定、 企業誘致広報・PR、 妥当な分譲価格の設定、 施設・サービスの充実と差別化 ロジスティック・サービスの充実とコスト競争力	✓			
			✓		分譲価格値引き					
	✓	✓	取扱い貨物量・利用船社・物流業者の伸び鈍化	競争力強化、料率・サービス改善、船形大型化(下記「他港湾・モデル間競争力」参照)	✓					
	キャッシュフロー	キャッシュフロー	✓	✓	運転資金ショート	短期銀行借入、金融機関への保証差入、株主直接貸付	✓			
信用(与信)不足	信用(与信)不足	✓	✓	SPC(民)の与信	PPAP/民間の与信格付け調査 SPC契約形式・内容の精査	✓	✓			
株式公開	株式公開		✓	株価変動		✓				

作成：調査団

表 3.9-2 事業実施・運営に伴う想定リスクの抽出と対応 (2/2)

リスク分野	リスク大項目	リスク項目	適用事業パッケージ		想定されるリスク	想定される対応	リスク対応主体			
			SEZ	港湾			SPC		建設業者	入居企業
							PPAP	民		
コマーシャル(プロジェクト)リスク(続き)	他同種SEZとの競合		✓		分譲価格	建設コストの見直し(DDステージ)	✓			
			✓		施設・サービスレベル	SEZ施設・サービス内容の差別化	✓			
	他港湾・モデル間競争力		✓		港湾料率・税率・手数料・輸送価格	実質サービスの対価型への移行対応	✓			
			✓		手続の複雑・煩瑣	手続簡素化(ワンストップ)、可視化	✓			
			✓		船形大型化	航路水深確保(初期・維持)、航路線形改修、係留・荷役施設	✓			
			✓		ベトナム水系を含む通航料・手続き	二国間協議・合意・調印	✓			
	ユーティリティ供給中断・単価上昇		✓	✓	電力供給	EDCとの契約条件確認、電力施設費用のEDCとの分担施設項目・費用の確認	✓			
			✓			テナントへの供給単価見直し	✓		✓	
			✓			非常用発電機の設置	✓		✓	
			✓			水道会社との契約条件確認	✓			
			✓	✓	給水・汚水処理	テナント・利用者への供給・サービス単価見直し	✓		✓	
			✓	✓		深井戸、遊水地用水処理施設の建設(将来)	✓			
			✓	✓	廃棄物処理	処理業者との契約条件確認	✓			
		✓	✓		利用者・テナントサービス単価見直し				✓	
	施設・サービスの品質		✓		地盤・盛土の沈下	DD時詳細調査設計確認(予測沈下量・時間、重要施設基礎設計)	✓		✓	
			✓		ユーティリティ容量不足	事前の将来増設対応計画の準備	✓			
			✓	✓	テナント・利用者へのサービス	デベロップメントセンターの設置、テナントへの情報提供・苦情処理・問題対応、手続き一元化(ワンストップ)	✓			
	施設の維持・管理		✓	✓		予算化、共益費の設定、デベロッパーによる対応	✓			
	人的資本		✓		人的資本(入居企業従業員)、労働争議	賃金レベル・体系、通勤・宿舍、福利厚生			✓	
			✓		港湾運営・維持管理能力	民によるノウハウ移転・人材育成	✓			
工場操業、安全・衛生		✓			民間工場(企業)毎の安全管理・マニュアル・モニタリング			✓		
港湾操業、安全・衛生			✓		安全管理・マネジメント	✓				
コンプライアンス		✓	✓		税務・手数料の可視化 JICA調達ガイドラインの順守・確認 「カ」国汚職対策規定の順守	✓	✓	✓		
会計・経理システム		✓	✓		監査機関、システムの導入・実施	✓				
工場建設に伴うリスク		✓			テナントによる対応、デベロッパーによる支援			✓		
工場操業に伴うリスク		✓			テナントによる対応、デベロッパーによる支援			✓		
工場製品材料供給不足		✓			テナントによる対応、デベロッパーによる支援			✓		
不可抗力		✓	✓				✓	✓		
マクロ経済リスク	為替レート変動		✓	✓	PSIFまたは円借 償還時の為替差損		✓			
	金利変動		✓	✓	PSIFの場合、銀行保証料率		✓			
			✓	✓	PSIFの場合、現地貨分の金利変動		✓			
			✓	✓	円借の場合、MEF転貸金利率		✓			
物価上昇		✓	✓	建設コストの増加	契約条項に基づく単価見直し、予備費設定	✓	✓			
政治(カントリー)リスク	カントリーリスク		✓		他国との労働者賃金競争力	早急な事業実施	✓			
			✓		他国との優遇措置の優位性	2018年ASEAN・FTA実施前後の対応				
	法規・法律の改正		✓	✓	企業優遇規定の期限短縮・撤廃	早急な事業実施	✓	✓		
			✓	✓	事業許可、投資家保護、課税透明度、事業終結容易度	法規・法律の整備・改正				
治安・テロ・政変		✓	✓		不断の情報収集、事前対応準備、訓練		✓			

作成：調査団

4. 結論および提言

4. 結論および提言

4.1. 結論

(1) 「カ」国の SEZ の優位性と必要性

ASEAN 諸国、中国などの先行開発 SEZ の立地している各国の賃金上昇、SEZ の m² 当りの販売単価の上昇、政治・社会・治安情勢の変化などにより、これらの近隣諸国と比較して、カンボジア国の SEZ の立地条件・競争力・需要は、相対的に高まっている。

これまで、カンボジア全土の既存 23 ヶ所の SEZ の大部分は、国土の周辺部に偏在して開発されてきた。これらの既存 SEZ は、首都のプノンペン港の取扱い容量不足による混雑・港湾サービスの未整備に対応すべく、隣国経由の直接輸送手段を確保するためにカンボジア国の周辺地域に位置せざるを得なかったものである。しかし、これら周辺地域の既存 SEZ は、首都圏から遠隔地にあるので労働者・経験技能者の確保が困難であり、このため企業の誘致に問題を抱えていると言われている。また、多くの既存 SEZ では、工場の廃水処理、電力供給などの基本公共インフラの整備不足の問題も抱えており、環境対策や雇用者対策などの点でコンプライアンスを重視する外国企業を誘致するための条件が整っているとは言い難い。現状では、外国企業誘致の要件を満たしている SEZ は、プノンペン SEZ とシハヌークビル港 SEZ の 2 箇所と言われている。

「カ」国に進出している日本企業は、その多くが SEZ をその拠点としている。既存 SEZ で日本企業の占める比率は、外国投資額の 27%、進出企業数で 37%と中国、韓国、台湾、香港など 2 位以下の国々を遥かに上回っている。

プノンペン首都圏に位置する唯一の既存 SEZ である国道 4 号線沿いのプノンペン SEZ は、カンボジアに進出している日本企業の半数以上が入居しており、カンボジアの SEZ 開発の成功例として挙げられている。しかし、未入居用地が残り少なくなり、数年以内に完売すると予想される。またシハヌークビル港 SEZ は、2012 年 5 月に販売が開始されたが、公共施設が完備していること、シハヌークビル港に直結していること、などによる優位性に加えて、既に工事進行中の送電施設が近日中に完成すれば、電力料率が大幅に引き下げられることにより販売が加速し、販売面積が約 50 ha と小規模なので、これも数年で完売するものと予想される。このような状況に加えて、2013 年 1 月のプノンペン港 NCT1 の供用開始や首都圏環状道路などの交通インフラ整備にともなって首都圏 SEZ 需要が今後急激に高まり、この地域の SEZ 施設容量が不足することは、明白である。

(2) SEZ の需要と競争力

外国企業誘致による外国直接投資導入は、カンボジア国の収支改善をはかるだけでなく、カンボジア国の工業施設の建設、技能者の教育・育成、雇用の増大など長期的な視野での多くの経済・社会効果を生み出すために、必要不可欠であり、カンボジア国がその国家目標に掲げて推進している喫緊の課題である。

このために上述のように現時点で全土 23 地区、総面積 9,057 ha に上る大きな面積が SEZ 開発の認可を受けている。しかしその内、稼動状態にあるのは、10 地区（認可面積 3,544 ha）であり

これに建設中の4地区（同562ha）を加えても、公共施設整備未完の区域が含まれているので、カンボジア全土での実質稼働可能面積（容量）は1,900ha程度と考えられる。現時点で実際に操業中、もしくは工場建設が開始されているSEZの総面積は僅かに299ha（全体入居企業94社、内日本企業35社）である。

これに対して、SEZの需要は、「カンボジア国産業政策策定支援情報収集・確認調査」（JICA、2012年10月）を基にしたレビュー結果では、低成長ケースでも2,058ha（2017年）～2,609ha（2020年）と予測され、上述のSEZ施設容量と比較して、152ha（2017年）～703ha（2020年）の不足となる。特に首都プノンペンとその近傍では、SEZの不足が深刻な状況となることが予測される。

隣国のベトナムは、カンボジアと同様に長い内戦の時期を経て、急速に経済成長しつつあり、SEZ開発は、カンボジアに比べて先行しており、モデルケースとして参考とすべき点が多い。ベトナムのSEZ開発の現状は、主要開発済みSEZ数49箇所、工場操業中のSEZ面積9,566ha稼働工場数2,979社、このうち日本企業は554社である。両国の国勢規模の差を考慮しても、上述のカンボジア国の現状とは圧倒的な差がついている。

(3) 波及効果の大きい良質のSEZと入居企業誘致の必要性

「カ」国が目指す、SEZの開発を通じて海外直接投資「FDI」を増やすとともに、自国工業を発展・活性化していくためには、SEZ入居企業だけでなく、域内分業・生産の現地化を振興して、裾野産業を定着化し、産業全体を底上げしていく必要がある。

この観点で、カンボジア国では良質の「FDI」として日本の「FDI」に対する期待が高まっている。以下のような項目が日本の「FDI」の特徴として挙げられている¹。

- ✚ 製造業の比率が高い、輸出指向型
- ✚ 機械加工を中心とした域内分業を進展させ、受入国がグローバル・バリュー・チェーン(GVC)に参入する契機となってきた。
- ✚ 受入国の生産能力向上、製品の日本還流、技術移転と生産の現地化の進行。
- ✚ 製造技術において卓越した技術力を持っており、生産分業の深化により、裾野産業の育成とともに高次の技術への移管が進む。
- ✚ 日本の製造業の海外移転の動きは、大企業だけでなく、中小企業にもひろまりつつあり、中国、タイ、ベトナムなどSEZ先行国に続く移転対象先として、カンボジア、ミャンマー、バングラデシュなどの国々の可能性が高まっている。

(4) NCT-SEZの波及効果、位置選定と提案施設

上述の日本企業に代表される優良な企業を誘致することにより経済的に大きな波及効果を期待できる。本調査で提案している、SEZの規模（販売面積約100ha）で、約80社の企業が入居、工場建設費・設備費への初期投資総額は、8～10億ドル、25,000人の従業員の雇用と、年間生産額15億ドルが見込まれる。また、SEZの年間発生輸出入貨物は約55千TEUと予想される。これらSEZによる直接効果とこれ以外の周辺への波及効果を実現すると同時に、上述のように入居企業の生産性、付加価値の高い良質な企業によるFDIを誘致することにより、負のサイクル＝（質の

¹ カンボジア国産業政策策定支援情報収集・確認調査、2012年12月、JICA

低い施設・入居企業) - (低付加価値) - (低コスト) - (低賃金) - (労働争議) - (環境問題) に陥る可能性を回避できる。カンボジア国の一部の SEZ では、すでに負のサイクルの問題が発生し始めている SEZ もあると聞いている。

本件対象の SEZ 約 143 ha は、NCT の陸側背後近傍に配置して NCT と一体とした施設とすることが基本コンセプトである。しかし、国道 1 号線沿いの地価の高い区域を避けて、地価の安い地区を提案している。この対象地は、現状では農地であり、メコン河の増水期には、冠水するため、年間一期作しか農作業ができない生産性の低い地域である。国道 1 号線から約 3.5 km 離れているため、アクセス道路が必要となる。また、SEZ として開発するためには、増水期にも冠水しないよう、盛土による用地の造成も必要となる。しかし、これら、用地造成費用とアクセス道路や下記のユーティリティー施設建設費を考慮して設定された平均販売価格 US\$59/m² は、質の高い SEZ 建設を実施しながらも、想定される他の SEZ 地区での用地取得費を補って余りあり、価格競争にも十分に耐えうると考えられる。

国道 1 号線と将来建設される外環状道路 (RR3) の結節点に位置することにより交通の要衝として将来首都圏の物流の一大中心となることが期待される。プノンペン空港へも市街地を経由せずにアクセスが可能となり、外国企業にとっても大きな利点となる。

本件事業対象として提案した NCT・SEZ の総面積 143 ha には、次項のような公共施設区域約 37 ha を含んでおり、企業向け販売面積は、106 ha である。これは、官民連携資金による開発といながらも、SEZ として財務的に自立するための最低限の販売区画を含めたということである。上述のように、将来の SEZ 需要は、2020 年以降 700ha を超えると予想されるが、これまで、上述のアクセス道路の建設が必要であることから、この地区での民間による開発が進まなかった。本件 SEZ (143 ha) は、将来予測される需要を満たすものではないが、アクセス道路や公共ユーティリティーを含んだパイロット・プロジェクトとして広大な開発予定地の初期段階部分を官民連携資金で開発することによって、さらに南側に広がる将来拡張地域での民間デベロッパーのコスト負担を軽減することで、呼び水となってその後の民間による SEZ 開発 (約 1000 ha) を促進することが大きな役割である。提案 SEZ 施設の概要は、以下のとおりである。

- 🚧 企業向け販売面積： 106ha 誘致企業として ASEAN 他近隣国の先行 SEZ の実績を基にこれまでの繊維・縫製業中心から低公害型の加工組み立て型の機械系業種の進出を見込み、産業の分野が広がっていくことを想定して計画した。
- 🚧 公共施設： 37ha 汚水処理施設、EDC の幹線グリッドからの給変電施設、上水 (給水) 施設、場内公共道路・舗装・排水・照明施設、テナント誘致・支援・情報提供の窓口となる BDC (Business Development Center) の設置。NCT に直結した物流施設：保税施設・区域の設定、ロジスティック・センターの設置
- 🚧 アクセス道路

(5) 港湾需要

プノンペン港のコンテナ取扱量は、2012 年のカイメップ港の開港以来大きく増加した。2013 年 1 月に新港が開港しコンテナ貨物は新港 NCT に移行したが、シハヌークビル港共々貨物の増加は、続いている。コンテナ貨物量は、GDP の予測に弾性値を考慮して、シハヌークビル港との分担、クロスボーダー輸送の進展を推定してプノンペン港の将来取扱貨物量を推計した。カンボジア国の

海上輸出入コンテナ貨物量は、2030年には177万TEUと推計され、そのうちプノンペン港のコンテナ貨物取扱量は、通常ケース55.9万TEU、高成長ケース61.0万TEU、低成長ケースで44.9万TEUと推計された。

(6) プノンペン港の港湾取扱い容量とNCT-1の提案施設

プノンペン港の港湾取扱い容量：プノンペン港（旧港）、新港（開港済みのNCT1）の容量・能力を係留施設（岸壁）、荷役施設（岸壁クレーン、ヤードクレーン）、蔵置施設（コンテナ・ヤード）の各々の項目について確認・評価した結果、旧港施設（ICD:インランド・コンテナ・デポを含む）は、8万TEU/年、およびNCT1とPPAPが自己資金で実施するとしているNCT1のヤード拡張、修理工場、本調査で提案しているNCT1用のヤード荷役機械、などの補完施設の増設によりNCT1は、17万TEU/年の容量が見込まれる。よって、プノンペン港、新港の合計容量は25万TEU/年となる。しかし、上述の貨物需要の通常ケースでは、2020年に需要が容量を超えると予測され、引き続き、施設拡張が必要となる。

(7) プノンペン港の港湾取扱い容量とNCT-2の提案施設

NCT-2 建設位置：NCT1に引き続いて拡張されるNCT-2は、将来拡張施設として示した。PPAPは、NCT-1の上流側用地をFu-Chang既存倉庫施設を含めて穀物などのバルク、一般雑貨取扱い施設とする計画を持っていることと、将来のコンテナターミナルを下流側に拡張していく方針で今後も将来港湾用地取得を進めていく計画であるので、NCT-2はNCT1の下流側に隣接して、計画した。確認のために上下流2案の比較検討を実施したが、下流側の取得済み用地幅が広く、コンテナヤードとしてより有効に機能するため、下手側の配置を本事業対象として提案した。本事業対象として2028年の予想貨物量47万TEU/年を対象に、NCT-2の必要容量を25万TEU/年とした。NCT-2の主要施設概要を以下に示した。

- ✚ 岸壁；延長：350 m デタッチドピア型形式。護岸は、メコン河川による河岸変形を防止するために捨石・蛇籠などの洗掘防止工を設ける。
- ✚ 対象船舶： 5,000 DWT（将来の船型の大型化に対応するために、岸壁構造は、7,000 DWTを設計条件とした。）
- ✚ コンテナヤード面積：7 ha コンテナ蔵置スロット：冷凍コンテナ、空コンテナ用（別途3ha）
- ✚ 荷役機械：岸壁クレーン（Ship To Shore Crane）3基、ヤードクレーン：RTG (Rubber Tired Gantry Crane)5基 その他、リーチスタッカー、トップリフター、トラクター・トレーラーなど。
- ✚ NCT 用ユーティリティ：給電・受電・変電、給水、ヤード照明、汚水処理、雨水排水、保安施設他
- ✚ 修理工場、ゲート建屋、受変電棟、などの建築施設

(8) 事業計画（実施スケジュール）

本件は、官民連携事業としての実施が想定されるが、その確実な実施と、実施までの時間を短縮するために、主財源をODA(PSIFまたは円借)と想定し、民間資金の場合と併せて比較検討した。

その財源契約手続きが 2014 年上期に完了すれば、SEZ の工事開始は 2015 年上期、販売開始は、2016 年初、工事完成は、2018 年上期となる。SEZ の運営組織の形成は、2014 年第 3 四半期までに準備・完了することが必要である。以下表 4.1-1 に実施工程を示した。NCT2 は、別の事業単位として 2016 年に資金調達、2018 年央に着工、2020 年上期竣工と想定している。

表 4.1-1 事業実施のスケジュール

(PSIFと民間資金で実施した場合)

年 四半期	2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				20	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	
F/S (準備調査)	■	■																												
SEZ 開発 (PSIF と 民間資金)	EIA、財源手続・契約、詳細設計、監理																													
	運営会社手配、工事入札、QIP、建設工事																													
	業務委託の契約・誘致・販売業務開始																													
関連施設 (Terminal 1 補充事業)	PPAP・民間契約、詳細設計、入札、工事																													
	追加荷役機械調達・据付																													
	運営・管理																													
新港ターミナル2(NCT2)拡張計画・事業実施																														
▼財源契約																														

(有償資金協力と民間資金で実施した場合)

年 四半期	2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				20	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	
F/S (準備調査)	■	■																												
SEZ 開発(有 償資金協力 と民間資金)	EIA、財源手続・契約、詳細設計、監理																													
	運営会社手配、工事入札、QIP、建設工事																													
	業務委託の契約・誘致・販売業務開始																													
関連施設 (Terminal 補充事業)	PPAP・民間契約、詳細設計、入札、工事																													
	追加荷役機械調達・据付																													
	運営・管理																													
新港ターミナル2(NCT2)拡張計画・事業実施																														
▼財源契約																														

出典：調査団

(9) 事業費

事業費は、SEZ 分が 58.9 百万 US\$、港湾 (NCT 1 補充) 分は 5.2 百万 US\$と概算され、その合計で 64.1 百万 US\$である。このうち、港湾部分の荷役機械と、SEZ のユーティリティーの一部、建屋などを民間分と想定した。官民事業費の分担は以下のとおりである。

表 4.1-2 事業実施のスケジュール

事業分野	(単位 百万 US\$)		
	官	民	合計
SEZ	26.0	26.6	52.5
港湾 (NCT 1 補完施設)	2.5	2.7	5.2
合計	28.4	29.3	57.7
比率	49%	51%	100%
アクセス道路 (公的資金)	6.4	-	6.4

出典：調査団

対象事業施設と概算事業費は以下のとおりである。なお港湾の、将来拡張分（NCT 2）は、別の事業単位（Stage）を想定した。その概算事業費は 54 百万 US\$ である。

1. SEZ 開発事業費	百万 US\$	(円換算)
①+②	合計 52.5	(47.9 億円)
公共分① (ODA 資金分として想定)	計 26.0	(23.7 億円)
1) 土地造成	: 21.7	(19.8 億円)
2) 仮設費・経費・設計監理・予備費等	: 4.2	(3.9 億円)
民間分② (民間投資分として想定)	計 26.6	(24.2 億円)
1) SEZ 道路舗装	: 5.2	(4.7 億円)
2) Utility 施設・建築施設・汚水処理場	: 10.7	(9.8 億円)
3) 変電所分担金	: 5.0	(4.6 億円)
4) 仮設費・経費・設計監理・予備費等	: 5.7	(5.2 億円)
(公的資金) ③アクセス道路建設	: 6.4	(5.8 億円)

2. 関連港湾 (ターミナル 1 補完) 事業費	Million US\$	(円換算)
	合計 5.2	(4.7 億円)
PPAP 分 (自己資金)	計 2.5	(2.2 億円)
1) ヤード・進入路拡幅・修理建屋	: 2.1	(2.0 億円)
2) 仮設費・経費・設計監理・予備費等	: 0.3	(0.3 億円)
本邦民間分 (自己資金)	計 2.7	(2.5 億円)
1) 追加荷役機械	: 2.7	(2.5 億円)

(10) 事業スキーム

事業スキームのうち、港湾分（NCT1 補完分）は、上記の事業費内訳に示したように公共分（PPAP 自己資金）と民間出資とした。

SEZ の初期投資財源スキームについては、以下表 4.1-3 のように、案 1：（投融資+民間）アクセス道路を含む案、案 2：（投融資+民間）アクセス道路は公的資金で実施する案、案 3：（円借+民間）案（アクセス道路は公的資金で実施）、を比較した。案 1 は、アクセス道路や用地造成費を含む事

業費を負担できる民間企業の誘致が困難であるとともにそのために事業実施工程にも影響が出る
ことが懸念される。案2のアクセス道路を含まない案は、事業費負担が若干軽減されているもの
の、SEZ 全体事業費の半分近くを占める用地造成費に関わるリスク負担により円滑なデベロッ
パー調達への障害となることが予想される。これらの点を勘案すれば、案3の円借による上下分
離案が民間にとって最も参加しやすく、カ国実施機関にとっても金利負担（財務評価）の点で有
利なスキムであると考えられる。

表 4.1-3 SEZ の事業スキム比較案

比較案	実施機関 ・組織 財源	施設項目			建設費 (百万US\$)	FIRR (財務内部 収益率)	民間投資 リスク	各比較案の得失
		埋立・盛土 (SEZ)	受変電施設 ユーティリティ (給水、給電、汚 水処理、橋内舗 装など)	アクセス道路				
案 1	PPAP・「カ」政府							●SEZ用地造成、変電施 設、アクセス道路などは、 民間にとっては資金負担 過重
	PSIF SPC (PPAP/民間)	✓	✓	✓	58.9	7.15%	高	
案 2	PPAP・「カ」政府			✓	6.3			●SEZ用地造成など、コス ト(リスク)の大きい項目が 民間負担として残る
	PSIF SPC (PPAP/民間)	✓	✓		52.6	10.28%	中	
案 3	PPAP・「カ」政府			✓	6.3			●上下分離案。 ●民間リスクを軽減するこ とにより、民間デベロッ パーの参画を促進できる。
	円借 PPAP・「カ」政府	✓			26.0	9.01%		
	民間資金 (SEZ 受変電施設・ ユーティリティ)	民間資金 SPC(PPAP/民間)		✓		26.6	11.37%	
コスト比率		49.4%	50.6%					

出典：調査団

(11) 事業評価

上述の事業費に対して、SEZ 用地の販売価格は 2017 年～2020 年以降まで US\$57/m²～US\$62/m²
(平均 US\$59/m²) と想定した。SPC が PSIF で資金調達する場合は、その 70%を PSIF で金利 4%
10 年据置き、20 年償還とし、残り 30%を自己資金で調達するものと想定した。PPAP が円借で実
施する場合は、金利 0.01%、10 年据置き、40 年償還に MEF の転貸金利 2.5%が加算されるものと
想定した。

以下に、財務・経済分析結果をまとめた。SEZ の FIRR は、港湾と比較して低目であるが、公
的資金または官民連携での実施は可能である。また将来港湾（NCT2）に PSIF を適用した場合の
30%分の民間事業部分の財務分析結果は適正水準を示している。

また、経済分析結果を EIRR で見ると、SEZ、港湾ともに高い数値を示しており、経済費用・便
益の観点から実施する価値が高いものと評価される。

● 財務分析 (FIRR)

i) SEZ の FIRR

事業分野	ベース ケース	感度分析		
		コスト 10%増	収入 10%減	両方の場合
案 1(アクセス含)	7.15 %	5.22 %	4.77 %	3.02 %
案 2(アクセス不含)	10.28%	8.02%	7.60%	5.54%
案 3 (円借分)	9.01%	6.94%	6.30%	4.42%
案 3 (民間分)	11.37%	8.83%	8.58%	6.31%

ii) 港湾 (NCT 2 を含むプノンペン港全体) の FIRR

事業分野	ベース ケース	感度分析		
		コスト 10%増	収入 10%減	両方の場合
港湾全体	13.49%	10.83%	9.71%	6.74%
NCT2 民間分 (荷役機械)	14.81 %	12.65 %	12.43 %	10.33 %

● 経済分析 (EIRR)

事業分野	ベース ケース	感度分析		
		コスト 10%増	収入 10%減	両方の場合
SEZ	22.1 %	20.5 %	20.4 %	18.9 %
港湾	17.0%	14.2 %	13.9 %	11.5 %

(12) 環境社会配慮

SEZ、NCT 事業に対する EIA 調査を実施した。SEZ とアクセス道路の影響として低地に用地造成を実施することによる水象の変化や既存水路・農道の分断の可能性が考えられる。これに対応するために SEZ 周辺に調整地を設けること、道路の一部を橋梁構造とすること、によって水路の確保、排水・通水路の確保・監理を十分に行い、周辺の農作業、動植物、への影響が生じないように配慮した。SEZ と NCT の建設・供用に伴う交通量・騒音の増加に対しては、モニタリングを行うこと、NCT 供用に伴い漁業者との協議を行うことを提案した。SEZ・アクセス道路の用地取得に関しては JICA 環境ガイドラインに基づく住民移転計画 (RAP) を作成した。

4.2. 提言

(1) 早急な事業実施

ASEAN FTA の発効 2015 年、実施 2018 年を念頭に、またミャンマーなど近隣他国の SEZ の開発に遅れを取らず、良質な入居企業を誘致するために SEZ 開発を早急に実施し、SEZ 用地区画の販売を 2016 年には、開始することが望ましい。そのためには、早急な実施体制の準備と財源手配が必要である。また、実施に際しては、SEZ へのアクセス道路の早期着工、完成と SEZ 用地を 2～3 区画程度に区切って、逐次完工した地区から販売を開始することが望ましい。

(2) 公的資金（ODA：PSIF または円借）による案件実施の必要性

本件事業対象である 143 ha の SEZ は、上述のようにアクセス道路やユーティリティ施設などの公共部分を含み、その後にくより広い将来拡張用地への外国投資を容易にするための呼び水となる、パイロット・プロジェクトの性格を有するものである。これを資金調達上の停滞や工事計画実施の遅れを生じさせず適時に完成・運営を成功させるためにも公的資金（PSIF または円借）での実施が望ましい。

これまでベトナム、フィリピン、中国など SEZ 開発の先行国でも、その初期段階では、ODA 資金援助を導入し、同時に良質な日本の企業誘致に繋げることによって SEZ の建設だけでなく、運営にも成功している例が挙げられる。

(3) NCT と SEZ を一つの ODA 事業として進めることの優位性

本件事業の NCT と SEZ は、プノンペン港全体貨物取扱量の 10%以上の貨物が SEZ から発生するだけでなく、派生する外部周辺工場群からの貨物も本港発着となる貨物が多いことが予想され非常に密接な関係にある。これら SEZ 関連の工場群への材料搬入、製品出荷を適時に正確に実施し、機能的な港湾ロジスティックを構築するために、港湾計画・建設の段階から運営・管理・維持補修まで含めた総合的な関与は、SEZ 利用者に信頼感を与え、他国の同様の SEZ との競争にも打ち勝つための大きな要因となる。

また、港湾と SEZ を一体化開発することを強調して広報・PR することによる良質な日本企業の入居に大きな影響を与える要因となることは明らかである。更に、実際の港湾オペレーションにおいてもロジスティックセンター、などの機能的な計画運営と効率的な港湾オペレーションの実現を優秀なターミナルオペレーターのノウハウの導入によって、実現できるようになる。

これらの要因を勘案すれば、将来 NCT2 と SEZ を一つのプロジェクトとして ODA（PSIF または円借）で実施することの効果は大きいと考えられる。カンボジア国がその工業化を推進し、社会的・経済的に安定した発展を成し遂げ、それを長期に亘って持続するための一つの大きな手段として、港湾と直結した国際レベルの SEZ を構築するための「呼び水」として本件：SEZ と NCT1 補完施設及び、将来の NCT2 の実施に向けた決断がなされることを強く推奨するものである。

(4) SEZ と港湾の競争力の強化

カ国の SEZ に関する優遇措置は、他国と比べて必ずしも優位にあるとは、言えない。また港湾・海運に関わる関税・港湾利用料率・手数料などの経費や手続きの煩雑さも陸路（CBT）との比較

において、競争力の足かせになっている。カ国の重要な収入源である関税収入を一概に低減することは、簡単には論じられないが、今後の ASEAN・FTA の実施とも関連して、競争力強化の観点で見直し・改定がなされることが期待される。

(5) ベトナム国、メコン川委員会と連携した将来の水運整備

「カ」国の経済活動の活性化・規模の拡大に伴う貨物量の増大に応じて、コンテナのロット単位が増大し、船型の大型化、外洋船の就航などが近未来に必要となることが予想される。現在 2015 年を目標にして、バサック川航路の増深、河川港湾整備、河口バイパス運河（Quan Chanh Bo Canal）の開削工事をベトナム国が進めている。これに加えて、バサック川とメコン河を結ぶ Vam Noa 川とその上流側の国境までのメコン河ベトナム区間と、さらに国境を越えて PPAP/NCT に至る上流側のメコン河カンボジア区間の航路浅水深部の増深・航路線型改修が、MRC と PPAP によって計画されている。将来、プノンペンへ来航する船舶が大型化し、ベトナムが整備しているバサック川水路を利用することになれば、両国間での航路整備のコスト分担も必要となろう。今後の貨物量の増大、SEZ の拡大との時間フレームとにらみ合わせて、両国間の協調した航路整備が適時に実施されるよう、両国・機関に対する支援が必要となると考えられる