

スリランカ国  
コロンボ南港東コンテナターミナル  
整備事業準備調査  
ファイナル・レポート

2021年7月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

一般財団法人 国際臨海開発研究センター

株式会社 日本港湾コンサルタント

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

南ア
JR
21-034

通貨換算率 (2020年6月時点)

USD 1 = 107.748 JPY

USD 1 = 184.680 LKR

LKR 1 = 0.58343 JPY

## 目次

1. はじめに .....	1-1
1.1 調査の背景 .....	1-1
1.2 プロジェクトの概要 .....	1-2
1.2.1 事業名 .....	1-2
1.2.2 事業目的 .....	1-2
1.2.3 事業概要 .....	1-2
1.2.4 対象地域 .....	1-2
1.2.5 監督官庁・実施機関・援助調整窓口機関 .....	1-2
1.3 業務の目的 .....	1-2
1.4 業務の内容 .....	1-2
2. 事業の背景・妥当性の確認 .....	2-4
2.1 スリランカの社会・経済一般、運輸及び産業セクターの現状及び課題 .....	2-4
2.2 スリランカ政府及び SLPA の港湾開発に関する政策・方針 .....	2-10
2.3 コロンボ港のコンテナ取り扱いに係る現状と課題 .....	2-11
2.4 スリランカの港湾セクターにおける、他ドナーや民間企業の協力・事業実績・予定 .....	2-17
2.4.1 コロンボ港 .....	2-17
2.4.2 その他の港湾 .....	2-18
2.5 本事業の要請の経緯と内容 .....	2-19
3. 需要予測 .....	3-20
3.1 需要予測手法 .....	3-20
3.1.1 需要予測のフローチャート .....	3-20
3.1.2 トランシップ・コンテナの予測 .....	3-20
3.1.3 輸出入コンテナの予測 .....	3-22
3.2 需要予測結果 .....	3-22
4. 既存岸壁への荷役機械の設置 .....	4-24
4.1 既存岸壁構造のレビュー .....	4-24
4.1.1 設計条件 .....	4-24
4.1.2 荷役機械の仕様と輪荷重 .....	4-26
4.1.3 岸壁安定性の確認 .....	4-27
4.2 荷役機械の据付に伴う環境影響の評価 .....	4-29
5. 港湾施設（荷役機器を含む）の概略設計実施 .....	5-31
5.1 港湾施設配置 .....	5-31
5.1.1 岸壁 .....	5-32
5.1.2 ターミナル・レイアウト .....	5-33
5.2 岸壁、その他土木建築等施設 .....	5-36
5.2.1 岸壁 .....	5-36

5.2.2	埋立地造成・地盤改良 .....	5-52
5.2.3	ヤード・道路舗装 .....	5-52
5.2.4	ユーティリティ設備 .....	5-53
5.2.5	その他の施設 .....	5-53
5.3	荷役機械 .....	5-53
6.	本邦技術の比較優位及び本事業への適用の検討 .....	6-57
6.1	本邦技術の特徴と本事業への適用性 .....	6-57
6.2	概略比較のための構造形式/工法 .....	6-57
6.2.1	コンクリートブロック（下部鉄筋補強・環境配慮型） .....	6-57
6.2.2	フ壁付き L 型ブロック .....	6-58
6.2.3	控え工式鋼管杭壁/回転圧入工法 .....	6-59
6.2.4	コンクリートケーソン .....	6-60
6.3	各構造形式/工法の概略比較 .....	6-61
7.	施工計画 .....	7-62
7.1	施工方法 .....	7-62
7.1.1	施工計画 .....	7-62
7.1.2	材料調達 .....	7-64
7.1.3	準備工および仮設工 .....	7-64
7.1.4	埋立浚渫工 .....	7-66
7.1.5	地盤改良工 .....	7-71
7.1.6	ブロック製作/据付工 .....	7-71
7.1.7	洗堀防止工 .....	7-72
7.1.8	杭打設工 .....	7-72
7.1.9	舗装工 .....	7-72
7.1.10	付帯設備工 .....	7-72
7.2	工事の安全対策の検討 .....	7-73
7.2.1	施工全体 .....	7-73
7.2.2	海上作業時 .....	7-73
7.2.3	陸上作業時 .....	7-74
8.	事業実施スケジュール .....	8-75
8.1	岸壁、その他土木建築等施設の事業実施スケジュール .....	8-75
8.2	荷役機械の事業実施スケジュール .....	8-75
9.	ジェンダーへの配慮に関する検討 .....	9-76
9.1	ジェンダー平等の現状と取り組み .....	9-76
9.1.1	ジェンダー不均衡の状況 .....	9-76
9.1.2	ジェンダー配慮の取組 .....	9-77
9.1.3	ジェンダー平等のための基本的な法的枠組みと主要組織 .....	9-79
9.2	東コンテナターミナル整備に関わるジェンダー配慮プログラムの検討 .....	9-80
9.2.1	東コンテナターミナル整備に関わるジェンダー配慮の可能性 .....	9-80
9.2.2	ジェンダー配慮検討の方法 .....	9-81

10.	TOCに関する支援	10-82
10.1	スリランカ政府の方針・関連規制	10-82
10.1.1	TOCの役割・責任範囲に関するスリランカ政府の方針	10-82
10.1.2	TOC設立に関する外資規制、租税条約、税制等	10-83
10.2	上下分離・コンセッション契約	10-99
10.2.1	TOCの役割・責任範囲及びこれに伴うリスク	10-99
10.2.2	スリランカの他の港湾PPP事業の状況	10-109
10.2.3	ECTにおけるSLPAとTOC間の役割分担の提案	10-110
10.2.4	TOCに対するロイヤルティ	10-111
10.2.5	コンセッション契約	10-111
10.3	TOCのオペレーションに関する検討	10-116
10.3.1	世界の主要なターミナル運営会社の競争力の分析	10-116

## 図目次

図 2-1	スリランカの GDP 成長率と一人当たり GDP.....	2-4
図 2-2	コロンボ港平面図.....	2-12
図 2-3	コロンボ港ターミナル別コンテナ取扱量.....	2-13
図 2-4	コロンボ港の勢力海域と港湾.....	2-15
図 2-5	国際基幹航路と各港の距離.....	2-16
図 2-6	インドにおける効率的な国内輸送ネットワーク（例）.....	2-16
図 2-7	Vizhinjam 港マスタープラン.....	2-17
図 2-8	コロンボ港開発状況マップ.....	2-18
図 2-9	スリランカ港湾開発状況マップ.....	2-19
図 3-1	需要予測フローチャート.....	3-20
図 3-2	コロンボ港トランシップコンテナ取扱量（予測）.....	3-22
図 3-3	コロンボ港コンテナ取扱量（ベースケース予測）.....	3-23
図 3-4	コロンボ港各ターミナルのコンテナ取扱量（想定）.....	3-23
図 4-1	ECT 既設岸壁の標準断面図.....	4-26
図 4-2	QGC 輪荷重作用図.....	4-27
図 4-3	最下段ブロックの健全性の検討（イメージ）.....	4-28
図 4-4	不等沈下量解析結果.....	4-29
図 4-5	荷役機械の船舶積載イメージ（Roll-on/Roll-off 方式）.....	4-30
図 5-1	コロンボ南港ターミナル配置計画（2012 年）.....	5-31
図 5-2	コロンボ港の現況衛星画像.....	5-32
図 5-3	ECT ターミナルレイアウト.....	5-34
図 5-4	設計対象位置図.....	5-37
図 5-5	地盤調査位置図.....	5-40
図 5-6	土層想定図.....	5-41
図 5-7	土層想定図.....	5-42
図 5-8	エプロン上の上載荷重（安定検討用）.....	5-45
図 5-9	エプロン上の上載荷重（円弧滑り用）.....	5-45
図 5-10	コンクリートケーソン式岸壁構造.....	5-48
図 5-11	コンクリートブロック式岸壁構造.....	5-49
図 5-12	ハイブリッド L 型ブロック式岸壁構造.....	5-50
図 5-13	連続鋼管圧入構造.....	5-51
図 5-14	コンテナターミナルヤード舗装構成.....	5-52
図 5-15	アクセス道路、建屋外周舗装構成.....	5-52
図 5-16	QGC 全体図.....	5-55
図 5-17	e-RTG 全体図.....	5-55

---

図 5-18	e-RTG 遠隔・自動化主要装備品配置図.....	5-56
図 6-1	コンクリートブロック（下部鉄筋補強・環境配慮型）.....	6-58
図 6-2	環境配慮ブロック平面図.....	6-58
図 6-3	フ壁付き L 型ブロック.....	6-59
図 6-4	控え工式鋼管杭壁/回転圧入工法.....	6-60
図 6-5	コンクリートケーソン.....	6-61
図 7-1	フローチャート.....	7-63
図 7-2	断面図（コンクリートブロック式）.....	7-63
図 7-3	作業ヤード及び仮設ヤード.....	7-65
図 7-4	浚渫・埋め立て対象箇所.....	7-66
図 7-5	浚渫区分.....	7-68
図 9-1	COVID-19 蔓延下の世界各国の性別の失業率・2020 年第 2 四半期(%).....	9-77
図 10-1	BOI 法 17 条事業認可フロー.....	10-86
図 10-2	船社、荷主、SLPA、TOC 間の資金フロー（案）.....	10-111

## 表目次

表 2-1	州別推計人口（2019年）	2-4
表 2-2	スリランカの貿易額	2-5
表 2-3	主な輸出相手国	2-6
表 2-4	主な輸入相手国	2-6
表 2-5	産業別・州別 GRDP（2014年～2018年）	2-7
表 2-6	産業別・州別 GRDP（2018年、鉱工業詳細区分）	2-8
表 2-7	物流円滑性指標 LPI（2018年）	2-9
表 2-8	国家政策における国家像と基本方針	2-9
表 2-9	国家政策におけるマクロ経済の目標値（2020-2025）	2-10
表 2-10	国家政策における港湾開発の方針	2-10
表 2-11	コンテナターミナルの諸元	2-13
表 2-12	コロンボ港寄港コンテナ船の喫水分布（単位：隻）	2-14
表 2-13	コロンボ港寄港コンテナ船の全長分布（単位：隻）	2-14
表 3-1	GDP 伸び率の半減期（年）の設定	3-21
表 3-2	勢力海域内各ブロックのコロンボ港トランシップ率の設定	3-21
表 3-3	コロンボ港コンテナ取扱量（ベースケース予測）	3-23
表 4-1	ECT 既設岸壁の設計条件	4-25
表 4-2	QGC の輪荷重	4-26
表 4-3	岸壁安定性確認結果	4-27
表 4-4	不等沈下量の検証	4-28
表 4-5	荷役機械の据付方法	4-30
表 5-1	ECT 岸壁諸元	5-32
表 5-2	岸壁延長方向のヤード構成案（南→北）	5-35
表 5-3	岸壁直交方向のヤード構成（海→陸）	5-35
表 5-4	グラウンド・スロット数	5-36
表 5-5	コンテナバースの土質条件（Section A-A, South Section）	5-38
表 5-6	コンテナバースの土質条件（Section B-B, North Section）	5-39
表 5-7	N 値と設計土質定数との関係	5-39
表 5-8	岸壁クレーンの設計諸元	5-43
表 5-9	岸壁クレーンの輪荷重	5-44
表 5-10	種々の岸壁構造様式の比較検討	5-47
表 5-11	荷役機械の主な仕様	5-54
表 6-1	岸壁構造形式/工法の概略比較（暫定）	6-61
表 7-1	全体工程（コンクリートブロック式）	7-62
表 7-2	浚渫土砂の特性	7-67

---

表 7-3	浚渫船の生産性.....	7-68
表 7-4	船団構成.....	7-68
表 7-5	土捨て1サイクル所要時間.....	7-69
表 7-6	所要浚渫日数.....	7-69
表 7-7	埋め立て土砂の特性.....	7-70
表 7-8	浚渫船の生産性.....	7-70
表 7-9	所要浚渫日数.....	7-71
表 8-1	全体工程(コンクリートブロック式).....	8-75
表 9-1	ジェンダー配慮検討のガイドライン.....	9-81
表 10-1	プロジェクトに関連する契約書(案).....	10-83
表 10-2	TOC 設立に関連するスリランカの法令等.....	10-84
表 10-3	BOI 法の構成.....	10-84
表 10-4	出資比率と支配権.....	10-88
表 10-5	TOC 設立に必要な許可事項.....	10-98
表 10-6	コロンボ港コンセッションにおける TOC の役割.....	10-100
表 10-7	コロンボ港コンセッション港湾管理者(SLPA)の役割.....	10-101
表 10-8	ECT の土地、施設、荷役機械に係る SLPA と TOC の役割分担(案).....	10-101
表 10-9	ECT の港湾サービスに係る SLPA と TOC の役割分担(案).....	10-102
表 10-10	SLPA タリフと TOC 収入項目(案).....	10-103
表 10-11	海外港湾コンセッションに係るリスク一覧.....	10-104
表 10-12	世界の主要ターミナルオペレーターの概要.....	10-118
表 10-13	世界のターミナルオペレーターの競争力分析.....	10-118

## 略語表

略語・用語	英語表記（英語）	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AMP	Alternative Maritime Power	陸上電源供給
APMT	APM Terminals	APM ターミナルス（オランダ企業）
BOI	Board of Investment	投資委員会
BOT	Build, Operate, Transfer	建設・運営・移管
BS	British Standards	英国規格
CCTV	Closed-circuit Television	監視カメラ
CEDAW	Convention on Elimination of All forms of Discrimination	女子差別撤廃条件
CFS	Container Freight Station	保税蔵置場
CICT	Colombo International Container Terminal	コロンボ・インターナショナル・コンテナターミナル
COVID-19	CoronaVirus Disease 2019	新型コロナウイルス感染症
D/D	Detailed Design	詳細設計
D/E Ratio	Debt Equity Ratio	負債自己資本比率
DGPS	Differential Global Positioning System	相対測位方式全地球測位システム
DPW	DP World	DP ワールド（アラブ首長国連邦企業）
DSCR	Debt Service Coverage Ratio	債務返済カバー率
DWT	Deadweight tonnage	載貨重量トン数
EBITDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization	利払い前税引き前償却前利益
ECT	East Container Terminal	東コンテナターミナル
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EOI	Expression Of Interest	関心表明
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計・調達・建設
EqIRR	Equity IRR	自己資本内部収益率
ERD	Department of External Resources	対外調整局
e-RTG	Electric Rubber Tired Gantry Crane	電動式タイヤ式ガントリークレーン
FD	Floating Dock	フローティング・ドック
FF	Fact Finding	ファクト・ファインディング
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
FTZ	Free Trade Zone	自由貿易地域

GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
GII	Gender Inequality Index	ジェンダー不平等指数
GNI	Gross National Income	国民総所得
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球測位衛星システム (GPS 等の総称)
GRDP	Gross Regional Domestic Product	地域内総生産
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
HIPG	Hambantota International Port Group	ハンバントタ・インターナショナル・ポートグループ
HIPS	Hambantota International Port Service	ハンバントタ・インターナショナル・ポートサービス
ILO	International Labour Organization	国際労働機関
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JCT	Jaya Container Terminal	ジャヤ・コンテナターミナル
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LOA	Length Overall	全長
LPI	Logistics Performance Index	物流円滑性指標
LWOST	Low Water of Ordinary Spring Tides	大潮平均干潮位
MHWS	Mean High Water Springs	大潮平均満潮位
MM	Man-month	人月
MOFEPD	Ministry of Finance, Economy and Policy Development	財務・経済・政策策定省
MoWC	Ministry of Women and Child Development, Pre-schools & Pre-School Infrastructure & Education Services	女性・児童開発省
MPS	Ministry of Ports and Shipping	港湾・海運省
MSL	Mean Sea Level	平均潮位
NVOCC	Non Vessel Operating Common Career	非船舶運航運送事業者
OCR	Optical Character Recognition/Reader	光学的文字認識
PAL	Ports and Airports Development Levy	港湾空港開発税
PIANC	The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (the Permanent International Association of Navigation Congresses)	国際航路協会
PPP	Public-Private Partnership	官民パートナーシップ
PSA	PSA International Pte Ltd	PSA インターナショナル (シンガポール企業)

PVD	Plastic Vertical Drain	プラスチックボードドレーン
QGC	Quay Gantry Crane	岸壁ガントリークレーン
ROA	Return On Assets	総資産利益率
RTG	Rubber Tired Gantry Crane	タイヤ式ガントリークレーン
RMG	Rail Mount Gantry Crane	レールマウントガントリークレーン
SAGT	South Asia Gateway Terminal	南アジア・ゲートウェイ・ターミナル
SDP	Strategic Development Project	戦略開発プロジェクト
SLPA	Sri Lanka Ports Authority	スリランカ港湾公社
SVAT	Simplified Value Added Tax	簡易付加価値税
SWOT	Strength Weakness Opportunity Threat Analysis	SWOT（スウォット）分析
STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算
TOC	Terminal Operation Company	ターミナル運営会社
TOR	Terms of Reference	業務仕様書
TOS	Terminal Operating System	ターミナル・オペレーティング・システム
TSHD	Trailing Suction Hopper Dredger	ドラグサクション浚渫船
UCT	Unity Container Terminal	ユニティ・コンテナターミナル
ULCS	Ultra-Large Container Ship	超大型コンテナ船
UNDP	United Nations Development Programme	国際開発計画
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
VAT	Value Added Tax	付加価値税
WCT	West Container Terminal	西コンテナターミナル
WISTA	Woman's International Shipping & Trading Association	海運業界の女性のための活動団体

## 1. はじめに

### 1.1 調査の背景

スリランカ民主社会主義共和国（以下「スリランカ」という。）は、近年の堅調な経済成長に伴い、港湾の取扱貨物量が急増している。特に、国内最大の港であるコロンボ港は、南アジア地域における有数の積み替え拠点として機能しており、2018年のコンテナ貨物取扱量のうち、約8割がインド等周辺国を対象とした積み替え貨物である。コロンボ港の年間コンテナ取扱量は、2009年の約3.5百万TEUから2018年には約7.0百万TEUと10年で約2倍に増加した。近年のうちに取扱許容量である約7.5百万TEUに到達、また、将来の需要予測として2030年までに約9百万TEU、2050年までに約16百万TEUに及ぶと見込まれている（ADB、2019）。今後さらなる増加が見込まれる貨物需要に対して、貨物を取り扱うコロンボ港の貨物ターミナルが飽和状態になりつつあり、港湾インフラの不足が経済成長のボトルネックになることが懸念されている。

コロンボ港が今後の貨物取扱需要に対応し、国際競争力を高め、一定の地位を確保していくためには、同港の貨物取扱能力を増大させ、積み替え港としての機能をさらに高めていくことが急務である。

かかる状況を踏まえ、スリランカ政府は2025年までの国家開発政策「Vision 2025」において、2025年までにスリランカを世界有数の物流拠点とすることを目指し、コロンボ南港東コンテナターミナル（以下「ECT」という。）のインフラ整備やサービス改善の必要性を掲げている。また、スリランカ港湾公社(Sri Lanka Ports Authority。以下「SLPA」という。)は、2016年に「Port Development Master Plan」を策定し、コロンボ南港ECTの拡張整備を早期に実施すべき優先度の高い計画として挙げ、増加する貨物需要への対応を図っている。これらの政策、計画に基づき、2019年5月、スリランカ、インド及び日本の三ヶ国は、コロンボ南港ECTの開発に関する協力覚書（Memorandum of Cooperation）の署名を行った。当該協力覚書に基づき、スリランカ、インド及び日本の三ヶ国が、コロンボ南港ECTの拡張整備及び運営・維持管理等に関して協力して実施することが確認された。

このような背景を踏まえ、コロンボ南港ECTの拡張整備（荷役機材等を含む。）に関して、スリランカ政府から日本政府に対して、2019年9月に、円借款事業の要請が行われた。その後、2019年11月の大統領選挙を経て発足した新政権において、ECT開発については当初要請していた円借款ではなくBOT（Build-Operate-Transfer）方式（JICAの対応するスキームとしては海外投融資）による開発可能性を追求することを日本政府に打ち出した。本調査は、このスリランカ政府からの要請及び当該協力覚書を踏まえ、①コロンボ南港ECT整備拡張に関して、事業の目的、概要、事業費、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境及び社会面の配慮等、我が国円借款事業またはJICAの海外投融資等による事業として実施するための審査に必要な調査を行うこと、さらに、②コロンボ南港ECTの運営・維持管理を目的として設立予定のターミナル運営会社（Terminal Operation Company。以下「TOC」という。）のあるべき姿の検討と、TOCに対するJICAの海外投融資等による出資または融資を実施するための審査に必要な調査を行うことを目的として実施された。

しかしその後、コロンボ南港ECTを取り巻く環境に変化が生じ、我が国円借款事業またはJICA

の海外投融資等による事業としてコロンボ南港 ECT の拡張整備や運営・維持管理を行う見通しが立たなくなったことから、JICA は当初想定していた調査スコープを縮小し、本調査を終了することを決定した。

本ファイナル・レポートは、調査終了決定までに実施したコロンボ南港 ECT 整備事業に係る一部調査結果を取り纏めたものである。

## 1.2 プロジェクトの概要

### 1.2.1 事業名

コロンボ南港東コンテナターミナル整備事業

### 1.2.2 事業目的

コロンボ南港 ECT を整備・拡張することにより、増大するコンテナ貨物需要への対応を図り、もってスリランカの物流及び産業セクターの活性化に寄与するものである。

### 1.2.3 事業概要

- (1) コロンボ南港 ECT 整備・拡張
  - 1) コンテナターミナルの整備（コンテナ取扱能力 280 万 TEU/年、ヤード総面積約 70ha、岸壁総延長 1,200m、岸壁水深 18m）
  - 2) 荷役機械（ガントリークレーン等）の調達
  - 3) コンサルティング・サービス（詳細設計、入札補助、施工監理）
- (2) 運営ターミナル会社への海外投融資等による出資または融資

### 1.2.4 対象地域

コロンボ県コロンボ市

### 1.2.5 監督官庁・実施機関・援助調整窓口機関

- (1) 監督官庁：港湾・海運省（Ministry of Ports and Shipping：MPS）
- (2) 実施機関：スリランカ港湾公社（SLPA）
- (3) 援助調整窓口機関：対外調整局（Department of External Resources：ERD）

## 1.3 業務の目的

業務の目的は、以下の 2 点である。

- ①コロンボ南港 ECT 整備・拡張に関して、事業の目的、概要、事業費、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境及び社会面の配慮等、我が国円借款事業または JICA の海外投融資等による事業として実施するための審査に必要な調査を行うこと、さらに、
- ②コロンボ南港 ECT の運営・維持管理を目的として設立予定のターミナル運営会社のあるべき姿の検討と、これに対する JICA の海外投融資等による出資または融資を実施するための審査に必要な調査を行うこと。

## 1.4 業務の内容

本調査の背景及び目的を十分把握の上、上記「1.3 業務の目的」①と②を達成するため、以下の調査を行う。なお、以下の(1)～(3)は事前準備及び事業の背景・妥当性の確認、(4)～(10)は上記「1.3

業務の目的」①のコロンボ南港 ECT の整備・拡張に関して、円借款事業または JICA の海外投融資等による事業として実施するための審査に必要な情報収集・調査、(11)～(12)は上記「1.3 業務の目的」②の TOC に対する JICA の海外投融資等による出資または融資に関する審査に必要な情報収集・調査である。

- (1) 事前準備及びインセプション・レポートの作成
- (2) 事業の背景・妥当性の確認
- (3) 需要予測
- (4) 既存岸壁への荷役機械の設置に関する検討
- (5) プロGRESS・レポートの作成
- (6) 港湾施設（荷役機器を含む）の概略設計実施
- (7) 本邦技術の比較優位及び本事業への適用の検討
- (8) 施工計画（工事の安全対策の検討を含む）
- (9) 事業実施スケジュール
- (10) ジェンダーへの配慮に関する検討
- (11) TOC 設立に関する支援
- (12) 準備調査報告書の作成

## 2. 事業の背景・妥当性の確認

### 2.1 スリランカの社会・経済一般、運輸及び産業セクターの現状及び課題

スリランカは面積 65,000km<sup>2</sup> の国土を持つ島国で、総人口は約 22 百万人である。9 つの州からなり、州別人口は表 2-1 に示すとおり、西部州が約 610 万人と最も多く、中部州の約 270 万人、南部州の約 260 万人が続く。人口密度でも西部州が約 1,700 人/ km<sup>2</sup> と最も高く、一方で北部州、北中部州、ウバ州、東部州では 200 人/ km<sup>2</sup> 以下である。

表 2-1 州別推計人口 (2019 年)

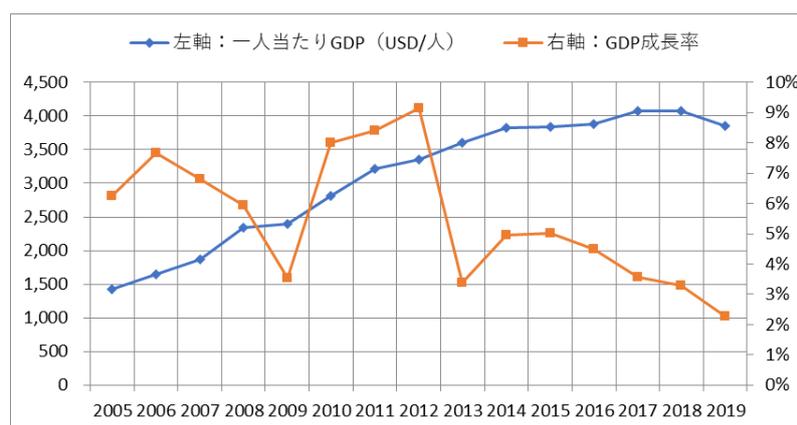
	(単位)	西部	中部	南部	北部	東部	北西部	北中部	ウバ	サバラ ガムワ	スリ ランカ
推計人口 (2019年央)	'000	6,149	2,766	2,654	1,143	1,729	2,551	1,377	1,376	2,058	21,803
(シェア)		28.2%	12.7%	12.2%	5.2%	7.9%	11.7%	6.3%	6.3%	9.4%	100%
総面積	平方キロ	3,593	5,575	5,383	8,290	9,361	7,506	9,741	8,335	4,921	62,705
人口密度	人/平方キロ	1,711	496	493	138	185	340	141	165	418	348

備考：人口推計は2012年人口・家屋センサスに基づくRegistrar General's Departmentの暫定推計値。

備考：総面積は内水面を含まない面積である。

出典：Economic and Social Statistics of Sri Lanka 2020, Central Bank of Sri Lanka

スリランカの経済は、紛争の終結による復興需要や経済活動の活性化によって、図 2-1 に示すとおり 2012 年に過去最高となる 9%超の GDP 成長率を達成し、その後も 2%~5%の持続的な経済成長を遂げている。所得水準は、一人当たり GNI が 2019 年に約 4,000USD に達し、中進国入りを果たしている (世銀)。



出典：IMF World Economic Outlook Database, October 2020

図 2-1 スリランカの GDP 成長率と一人当たり GDP

貿易額は、表 2-2 に示すとおり、輸出は 2015 年の約 1.4 兆 LKR から 2019 年の約 2.1 兆 LKR に、輸入は 2015 年の約 2.6 兆 LKR から 2019 年の約 3.6 兆 LKR に増加している。貿易収支は 2015 年の約 1.1 兆 LKR の赤字から 2018 年の約 1.4 兆 LKR の赤字に赤字幅が拡大している。輸出/輸入比

は2015年の0.56から2019年の0.60にやや増加している。2019年の主な輸出品目は繊維及び衣料品(46.9%)、茶(11.3%)、主な輸入品目は繊維及び衣料品の原料等の中間財(57.0%)、消費財(19.8%)、一般機械及び建設機材等の投資財(23.1%)であり、主要品目の構成に大きな経年変化は見られない。

主な輸出相手国は、表2-3に示すとおり、2019年で米国(26.7%)、英国(8.5%)、インド(6.5%)、ドイツ(5.5%)、イタリア(4.5%)であり、大きな経年変化は見られない。主な輸入相手国は、表2-4に示すとおり、2019年で中国(20.2%)、インド(19.6%)、UAE(8.4%)、シンガポール(4.8%)、日本(4.4%)であり、大きな経年変化は見られない。

表 2-2 スリランカの貿易額

(単位：百万LKR)

	2015	2016	2017	2018	2019	2019シェア
輸出額	1,431,431	1,500,766	1,732,440	1,933,533	2,134,796	100%
農産品	337,007	338,727	422,031	418,865	440,080	20.6%
茶	182,054	184,778	233,338	231,750	240,637	11.3%
ゴム	3,548	4,758	5,920	5,088	4,321	0.2%
ココナツ製品	47,745	53,283	53,037	50,465	58,852	2.8%
その他	103,660	95,907	129,736	131,561	136,270	6.4%
工業製品	1,087,938	1,155,706	1,302,575	1,506,200	1,685,442	79.0%
繊維及び衣料品	654,794	710,768	767,254	865,975	1,000,713	46.9%
石油製品	50,461	41,794	66,280	101,467	93,194	4.4%
その他	382,684	403,144	469,041	538,759	591,535	27.7%
鉱産品	3,826	4,219	5,263	5,570	6,063	0.3%
その他	2,660	2,114	2,570	2,898	3,212	0.2%
輸入額	2,572,467	2,794,393	3,198,572	3,606,644	3,565,028	100%
消費財	640,352	628,862	686,424	806,608	707,594	19.8%
中間財	1,309,234	1,438,156	1,743,719	2,027,460	2,032,997	57.0%
投資財	620,730	725,473	746,175	760,942	822,954	23.1%
その他	2,151	1,902	22,254	11,634	1,484	0.0%
貿易収支	-1,141,035	-1,293,627	-1,466,133	-1,673,111	-1,430,232	
輸出/輸入比	0.56	0.54	0.54	0.54	0.60	

備考：2019年は暫定値。

出典：Economic and Social Statistics of Sri Lanka 2020, Central Bank of Sri Lanka

表 2-3 主な輸出相手国

輸出相手国	2015	2016	2017	2018	2019
米国	26.6%	27.3%	25.6%	25.9%	26.7%
英国	9.8%	10.1%	9.1%	8.2%	8.5%
インド	6.1%	5.4%	6.1%	6.5%	6.5%
ドイツ	4.5%	4.9%	4.8%	5.2%	5.5%
イタリア	4.1%	4.2%	4.6%	4.8%	4.5%
ベネルクス	2.7%	3.3%	3.1%	3.0%	3.0%
オランダ	2.1%	2.0%	1.9%	2.2%	2.6%
日本	2.0%	2.0%	1.8%	1.9%	2.4%
UAE	2.6%	2.3%	2.4%	2.4%	2.3%
中国	2.9%	2.0%	2.2%	2.0%	2.0%
その他	42.1%	40.8%	43.0%	42.2%	40.3%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

備考：2019年は暫定値。

出典：Economic and Social Statistics of Sri Lanka 2020, Central Bank of Sri Lanka

表 2-4 主な輸入相手国

輸入相手国	2015	2016	2017	2018	2019
中国	19.6%	20.8%	18.9%	18.5%	20.2%
インド	22.5%	19.9%	21.6%	19.0%	19.6%
UAE	5.6%	5.8%	8.1%	8.3%	8.4%
シンガポール	5.6%	6.1%	6.4%	6.2%	4.8%
日本	7.3%	5.0%	4.9%	7.1%	4.4%
マレーシア	2.7%	3.3%	3.0%	3.6%	4.3%
米国	2.5%	2.8%	2.3%	2.3%	2.7%
タイ	2.6%	2.7%	2.5%	2.2%	2.2%
台湾	2.4%	2.6%	2.3%	2.1%	2.1%
ドイツ	1.8%	2.3%	1.9%	2.2%	1.9%
その他	27.4%	28.7%	28.1%	28.5%	29.4%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

備考：2019年は暫定値。

出典：Economic and Social Statistics of Sri Lanka 2020, Central Bank of Sri Lanka

産業別・州別 GRDP（2014年～2018年）を表 2-5 に示す。産業別シェアは、農林漁業が 2014 年の 8.0%から 2018 年の 7.9%に概ね同レベルで推移、鉱工業が 2014 年の 28.3%から 2018 年の 26.6%に減少、サービス業が 2014 年の 56.9%から 2018 年の 57.1%に微増している。産業別・州別 GRDP（2017年、鉱工業詳細区分）を表 2-6 に示す。鉱工業 26.6%の内訳は、建設業 7.3%、食料・飲料・煙草製造業 5.7%、繊維・衣料・皮革製造業 4.8%、鉱業・採石業 2.4%等である。州別シェアでは西部州が 38.6%を占め、特に、輸出産業である繊維・衣料・皮革製造業が 75.4%と 3/4 を占めるのが特徴的である。

表 2-5 産業別・州別 GRDP (2014年～2018年)

	西部	中部	南部	北部	東部	北西部	北中部	ウバ	サバラ ガムワ	スリ ランカ	シェア
2014年GRDP (単位:10億LKR)											
農林漁業	89	118	158	47	77	124	72	80	66	830	8.0%
鉱工業	1,518	241	186	104	148	315	105	146	170	2,932	28.3%
サービス業	2,397	656	620	228	304	599	347	299	446	5,896	56.9%
GDP (2014年価格)	4,295	1,089	1,033	407	568	1,112	561	563	732	10,361	100.0%
2014年州別シェア											
農林漁業	10.7%	14.2%	19.0%	5.7%	9.3%	14.9%	8.6%	9.6%	8.0%	100.0%	
鉱工業	51.8%	8.2%	6.3%	3.6%	5.1%	10.7%	3.6%	5.0%	5.8%	100.0%	
サービス業	40.7%	11.1%	10.5%	3.9%	5.2%	10.2%	5.9%	5.1%	7.6%	100.0%	
GDP	41.5%	10.5%	10.0%	3.9%	5.5%	10.7%	5.4%	5.4%	7.1%	100.0%	
2015年GRDP (単位:10億LKR)											
農林漁業	93	125	161	55	82	134	82	91	73	896	8.2%
鉱工業	1,506	246	186	103	153	309	122	153	197	2,975	27.2%
サービス業	2,449	705	679	261	344	635	393	322	495	6,283	57.4%
GDP (2015年価格)	4,365	1,161	1,105	453	624	1,163	645	610	825	10,951	100.0%
2015年州別シェア											
農林漁業	10.4%	14.0%	17.9%	6.2%	9.2%	14.9%	9.2%	10.1%	8.1%	100.0%	
鉱工業	50.6%	8.3%	6.2%	3.5%	5.1%	10.4%	4.1%	5.1%	6.6%	100.0%	
サービス業	39.0%	11.2%	10.8%	4.2%	5.5%	10.1%	6.3%	5.1%	7.9%	100.0%	
GDP	39.9%	10.6%	10.1%	4.1%	5.7%	10.6%	5.9%	5.6%	7.5%	100.0%	
2016年GRDP (単位:10億LKR)											
農林漁業	95	128	162	63	84	129	74	87	68	891	7.4%
鉱工業	1,545	434	208	119	124	342	135	138	292	3,337	27.8%
サービス業	2,617	766	733	274	375	718	430	340	517	6,771	56.4%
GDP (2016年価格)	4,643	1,449	1,203	496	635	1,297	697	617	957	11,996	100.0%
2016年州別シェア											
農林漁業	10.7%	14.4%	18.2%	7.0%	9.4%	14.5%	8.3%	9.8%	7.7%	100.0%	
鉱工業	46.3%	13.0%	6.2%	3.6%	3.7%	10.3%	4.0%	4.1%	8.8%	100.0%	
サービス業	38.7%	11.3%	10.8%	4.0%	5.5%	10.6%	6.4%	5.0%	7.6%	100.0%	
GDP	38.7%	12.1%	10.0%	4.1%	5.3%	10.8%	5.8%	5.1%	8.0%	100.0%	
2017年GRDP (単位:10億LKR)											
農林漁業	101	149	185	77	107	144	84	103	94	1,044	7.8%
鉱工業	1,643	460	214	124	139	381	118	216	274	3,569	26.8%
サービス業	2,836	857	812	299	433	798	478	383	580	7,477	56.1%
GDP (2017年価格)	5,050	1,616	1,335	551	749	1,458	749	774	1,045	13,328	100.0%
2017年州別シェア											
農林漁業	9.7%	14.3%	17.7%	7.4%	10.3%	13.8%	8.0%	9.8%	9.0%	100.0%	
鉱工業	46.0%	12.9%	6.0%	3.5%	3.9%	10.7%	3.3%	6.1%	7.7%	100.0%	
サービス業	37.9%	11.5%	10.9%	4.0%	5.8%	10.7%	6.4%	5.1%	7.8%	100.0%	
GDP	37.9%	12.1%	10.0%	4.1%	5.6%	10.9%	5.6%	5.8%	7.8%	100.0%	
2018年GRDP (単位:10億LKR)											
農林漁業	109	137	187	89	135	167	105	111	98	1,138	7.9%
鉱工業	1,807	483	231	126	142	414	128	222	266	3,820	26.6%
サービス業	3,165	939	886	322	468	858	519	421	630	8,207	57.1%
GDP (2018年価格)	5,544	1,700	1,423	587	814	1,570	821	823	1,084	14,366	100.0%
2018年州別シェア											
農林漁業	9.6%	12.0%	16.5%	7.8%	11.9%	14.7%	9.2%	9.7%	8.6%	100.0%	
鉱工業	47.3%	12.6%	6.0%	3.3%	3.7%	10.8%	3.4%	5.8%	7.0%	100.0%	
サービス業	38.6%	11.4%	10.8%	3.9%	5.7%	10.5%	6.3%	5.1%	7.7%	100.0%	
GDP	38.6%	11.8%	9.9%	4.1%	5.7%	10.9%	5.7%	5.7%	7.5%	100.0%	

備考: センサス・統計局の2010年GDP推計値に基づく暫定推計値。

出典: Economic and Social Statistics of Sri Lanka 2020, Central Bank of Sri Lanka

表 2-6 産業別・州別 GRDP (2018 年、鉱工業詳細区分)

(単位：10億LKR)

産業区分	西部	中部	南部	北部	東部	北西部	北中部	ウバ	サバラ ガムワ	スリ ランカ	シェア
農林漁業	109	137	187	89	135	167	105	111	98	1,138	7.9%
鉱工業	1,807	483	231	126	142	414	128	222	266	3,820	26.6%
建設業	424	93	100	78	89	108	56	48	54	1,050	7.3%
食品、飲料、煙草製造業	317	195	66	9	8	54	11	43	115	817	5.7%
繊維、衣料、皮革製造業	517	43	12	5	1	61	7	7	32	686	4.8%
鉱業・採石業	24	58	16	19	36	18	26	116	36	351	2.4%
その他工業	525	93	38	16	8	173	28	7	28	916	6.4%
サービス業	3,165	939	886	322	468	858	519	421	630	8,207	57.1%
粗付加価値	5,081	1,558	1,304	538	746	1,439	753	754	994	13,165	91.6%
税（補助金控除後）	463	142	119	49	68	131	69	69	91	1,201	8.4%
GDP	5,544	1,700	1,423	587	814	1,570	821	823	1,084	14,366	100%
(州別シェア)											
産業区分	西部	中部	南部	北部	東部	北西部	北中部	ウバ	サバラ ガムワ	スリ ランカ	
農林漁業	9.6%	12.0%	16.5%	7.8%	11.9%	14.7%	9.2%	9.7%	8.6%	100%	
鉱工業	47.3%	12.6%	6.0%	3.3%	3.7%	10.8%	3.4%	5.8%	7.0%	100%	
建設業	40.4%	8.9%	9.5%	7.4%	8.5%	10.2%	5.4%	4.6%	5.2%	100%	
食品、飲料、煙草製造業	38.7%	23.9%	8.1%	1.1%	1.0%	6.6%	1.4%	5.3%	14.1%	100%	
繊維、衣料、皮革製造業	75.4%	6.3%	1.7%	0.7%	0.2%	8.9%	1.0%	1.1%	4.7%	100%	
鉱業・採石業	6.9%	16.5%	4.5%	5.4%	10.3%	5.2%	7.5%	33.2%	10.4%	100%	
その他工業	57.3%	10.2%	4.1%	1.7%	0.8%	18.9%	3.0%	0.8%	3.1%	100%	
サービス業	38.6%	11.4%	10.8%	3.9%	5.7%	10.5%	6.3%	5.1%	7.7%	100%	
粗付加価値	38.6%	11.8%	9.9%	4.1%	5.7%	10.9%	5.7%	5.7%	7.5%	100%	
税（補助金控除後）	38.6%	11.8%	9.9%	4.1%	5.7%	10.9%	5.7%	5.7%	7.5%	100%	
GDP	38.6%	11.8%	9.9%	4.1%	5.7%	10.9%	5.7%	5.7%	7.5%	100%	

備考： センサス・統計局の2010年GDP推計値に基づく暫定推計値。

出典： Economic and Social Statistics of Sri Lanka 2020, Central Bank of Sri Lanka

世銀が公表している物流円滑性指標 LPI (Logistics Performance Index) によると、表 2-7 に示すとおりスリランカは世界 94 位であり、バングラデシュの 100 位、パキスタンの 122 位よりは上位であるが、シンガポールの 7 位、インドの 44 位からは大きく下回っている。

表 2-7 物流円滑性指標 LPI (2018 年)

ランク	国	スコア						
		LPI	税関	インフラ	国際輸送	物流品質	貨物追跡	定時性
1	ドイツ	4.20	4.09	4.37	3.86	4.31	4.24	4.39
5	日本	4.03	3.99	4.25	3.59	4.09	4.05	4.25
7	シンガポール	4.00	3.89	4.06	3.58	4.10	4.08	4.32
44	インド	3.18	2.96	2.91	3.21	3.13	3.32	3.50
94	スリランカ	2.60	2.58	2.49	2.51	2.42	2.79	2.79
100	バングラデシュ	2.58	2.30	2.39	2.56	2.48	2.79	2.92
122	パキスタン	2.42	2.12	2.20	2.63	2.59	2.27	2.66

出典：世銀

2019 年 11 月の大統領選挙で勝利・就任したラジャパクサ政権の政策「National Policy Framework - Vistas of Prosperity and Splendour」（2019 年 12 月）は、表 2-8 に示すとおり、国内治安維持の優先など 10 項目の基本方針を掲げつつ、生産的な市民、満足した家族、規律ある公正な社会、繁栄する国家を目指すとしている。マクロ経済政策では、債務の罍の除去、財政赤字の削減、貿易赤字の削減、国際競争産業に係る機械・設備への輸入関税の削減等を掲げ、表 2-9 に示すとおり経済成長率 6.5%以上等の目標を設定している。

表 2-8 国家政策における国家像と基本方針

目指す国家像	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生産的な市民</li> <li>・ 満足した家族</li> <li>・ 規律ある公正な社会</li> <li>・ 繁栄する国家</li> </ul>
10 項目の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内治安維持の優先</li> <li>・ 友好的で、中立な対外政策</li> <li>・ 汚職のない行政</li> <li>・ 生産的な市民及び活力ある人材</li> <li>・ 国民中心の経済開発</li> <li>・ 技術に立脚した社会</li> <li>・ 物理的な資源の開発</li> <li>・ 持続可能な環境管理</li> <li>・ 規律と法令遵守に立脚した社会</li> </ul>

出典：National Policy Framework - Vistas of Prosperity and Splendour、2019 年 12 月

表 2-9 国家政策におけるマクロ経済の目標値 (2020-2025)

項目	目標値
経済成長率	6.5%以上
一人当たり収入	USD 6,500
失業率	4%以下
インフレ率	年 5%以下
財政赤字	GDP の 4%以下
利率	1 桁
通貨ルピー	安定水準を維持

出典：National Policy Framework - Vistas of Prosperity and Splendour、2019 年 12 月

## 2.2 スリランカ政府及び SLPA の港湾開発に関する政策・方針

スリランカ政府は 2025 年までの国家開発政策「Vision 2025」において、2025 年までにスリランカを世界有数の物流拠点とすることを目指し、コロンボ南港 ECT 等のインフラ整備やサービス改善の必要性を掲げている。また、2015 年の国連サミットで採択された「持続可能な開発目標」のスリランカにおける実施指針である「Sustainable Sri Lanka 2030 Vision and Strategic Path」(2019 年 1 月、大統領府専門家委員会)における分野横断テーマ「国際関係」において、「スリランカの地理的特性を最大限活かし、地域間を連結するトランシップ及び物流ハブ、商業ハブを目指す。」ことが推奨されている。

ラジャパクサ政権の政策「National Policy Framework - Vistas of Prosperity and Splendour」(2019 年 12 月)において、港湾開発の方針は表 2-10 に示すとおり、コロンボ港、ハンバントタ港等の港湾開発の方針がまとめられており、コロンボ南港 ECT は優先的に開発することとされている。

表 2-10 国家政策における港湾開発の方針

戦略	活動方針
コロンボ港の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・商港及び旅客港に加え、自由港に転換する。</li> <li>・トランシップ取扱能力を2倍にする。</li> <li>・ECTの開発を優先する。</li> <li>・ECT～SAGT間の接続バース整備に係る可能性調査を行う。</li> <li>・WCTの開発をPPPで実施する。</li> <li>・鉄道を利用したコンテナ輸送を行う。</li> <li>・道路及び鉄道を用いたコンテナデポをPeliyagoda地区、Veyangoda地区及びRatmalana地区にPPPで開発する。</li> </ul>
ハンバントタ港の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・署名済み合意内容を見直すとともに、スリランカと中国にとって最良のwin-win状態をもたらす可能性を探究する。</li> <li>・産業及びサービス港として開発するとともに、船舶維持、修繕及び船具商サービスを提供する地域産業のための設備を整備する。</li> <li>・ハンバントタFTZの形成に必要なインフラを整備する。</li> </ul>
その他の港湾の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各地域の要請及び国民経済の必要性に応じゴール港、カンカサントゥライ港及びトリンコマリ港を開発する。</li> </ul>

出典：National Policy Framework - Vistas of Prosperity and Splendour、2019 年 12 月

SLPA は、スリランカ港湾局法（1979 年法律第 51 号）に基づき、スリランカのコロンボ港、ゴール港、トリンコマリー港等の開発、維持、運営及び港湾サービス等の提供を行う法人として、スリランカ港湾委員会部局、港湾貨物公団、港湾検数検量及び保管サービス公団を統合して設立された。同法は、SLPA の任務、権限、機能、組織、職員、財産、財務、料金、賠償責任、違反・罰則等を規定している。

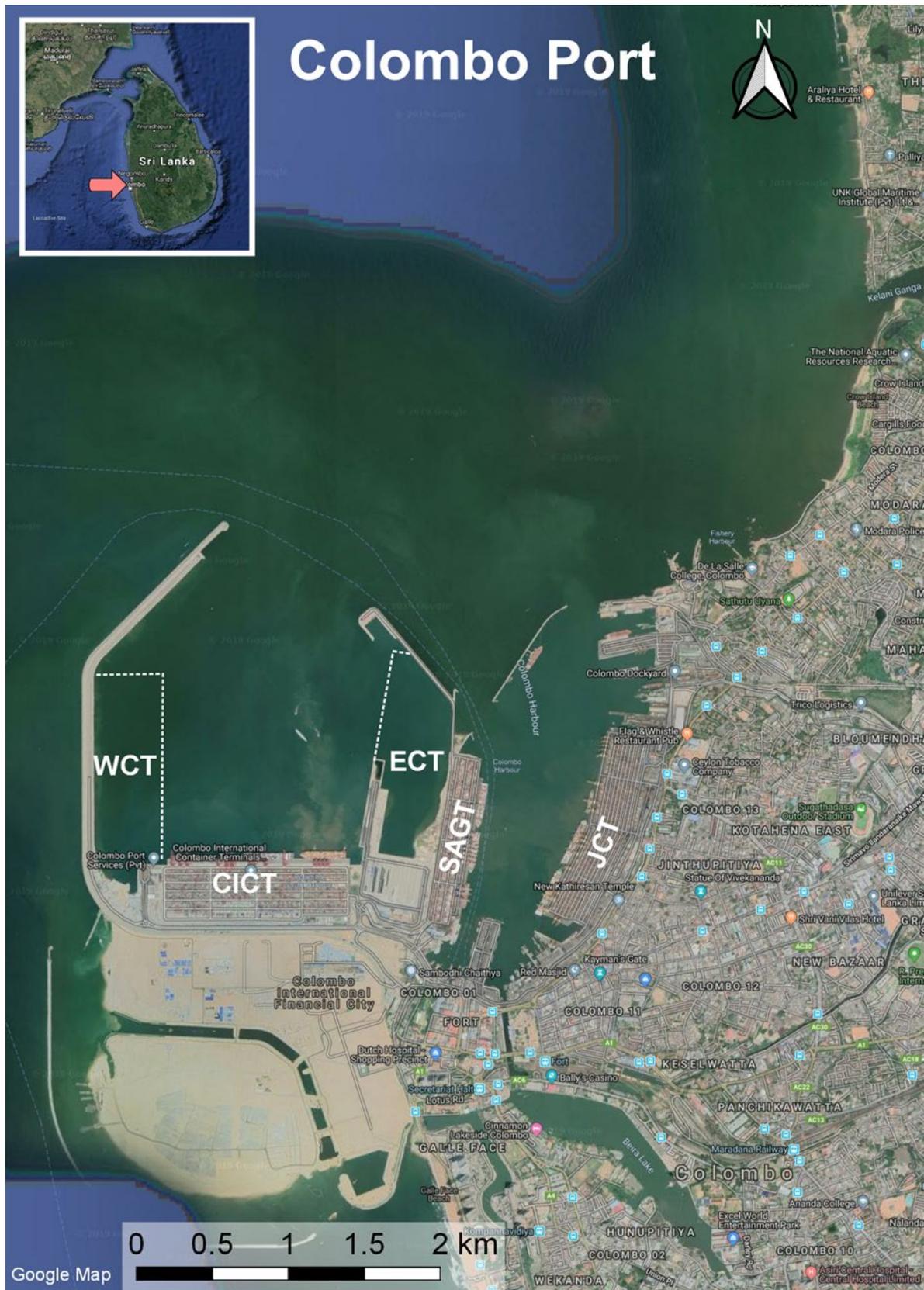
SLPA は、ビジョンとして「シルク・ルートの卓越した物流拠点」を掲げ、スリランカ港湾の将来像をグローバル物流ハブにシフトする、「ワンタッチ」情報フローによる複合的な物流アプローチを強化する、としている。また、任務として「持続可能な環境で世界一級のサービスを提供すること」を掲げ、グローバル物流ハブ港を形成立することに重点を置き、物流機能を統合する多次元物流システムを構築する、大型船の受け入れと新鋭ターミナルでの運営が可能で優れた海上アクセスを有する深水港を整備する、としている。SLPA が 2016 年に策定した「Port Development Master Plan」において、コロンボ南港 ECT の拡張整備を早期に実施すべき優先度の高い計画として挙げている。

### 2.3 コロンボ港のコンテナ取り扱いに係る現状と課題

コロンボ港の港湾施設は、本港（面積 184ha）と近年整備された大水深の南港（面積 285ha）に分布する。南港への進入航路は水深 20m、幅員 570m～680m、延長約 3.8 海里で大型船の往復航行が可能であり、南港では直径 1,300m の回頭円が確保されている。本港への進入航路として、西口航路（水深 16m、幅員 123m～450m）及び北口航路（水深 13m）がある。防波堤は、南港防波堤（延長約 6,800m）、本港を防護する北西防波堤がある。コンテナターミナルは、表 2-11 に示す JCT、UCT、SAGT、CICT の 4 つが稼働しており、さらに ECT が整備途上にある。

コロンボ港のコンテナ取扱量は、図 2-3 に示すとおり、2009 年の約 3.5 百万 TEU から 2018 年には約 7.0 百万 TEU と 10 年で約 2 倍に増加するなど急増しており、近年のうちに取扱容量に到達すると見込まれる。コロンボ港は、南アジア地域における有数のコンテナ積替拠点であり、2018 年のコンテナ取扱量のうち、約 8 割がインド等周辺国を対象とした積替貨物である。

また、ターミナル別に見ると、CICT の取扱量が供用後僅か 4 年で取扱容量（当初）の 2.4 百万 TEU に達したことは特筆すべきである。欧州とアジアを結ぶ国際基幹航路に面し、3 つに集約された海運アライアンスの全てが寄港するコロンボ港は、コンテナ船の大型化の影響をいち早く受けることになる。実際に、コロンボ港に寄港するコンテナ船は、表 2-12 及び表 2-13 に示すとおり、喫水においても全長においても大型化している。一方、コロンボ港の既存ターミナルの規格は、JCT-I 及び JCT-II が水深-12m～-13m、延長 630m、JCT-III 及び JCT-IV が水深-15m、延長 660m、SAGT が水深-15m、延長 940m である。喫水 14.25m を超える船舶は、泊地水深の浅い JCT 及び SAGT は利用できない。このため、水深-18m、延長 1,200m の岸壁を持ち、実質的に喫水及び全長の制約がない最新の CICT に移転したものと考えられる。しかしながら、今後は全長 400m の ULCS（超大型コンテナ船）の 3 隻同時接岸も予想されることから、CICT は SLPA に対して岸壁延長をさらに 150m 延伸することについて申し入れている状況にある。



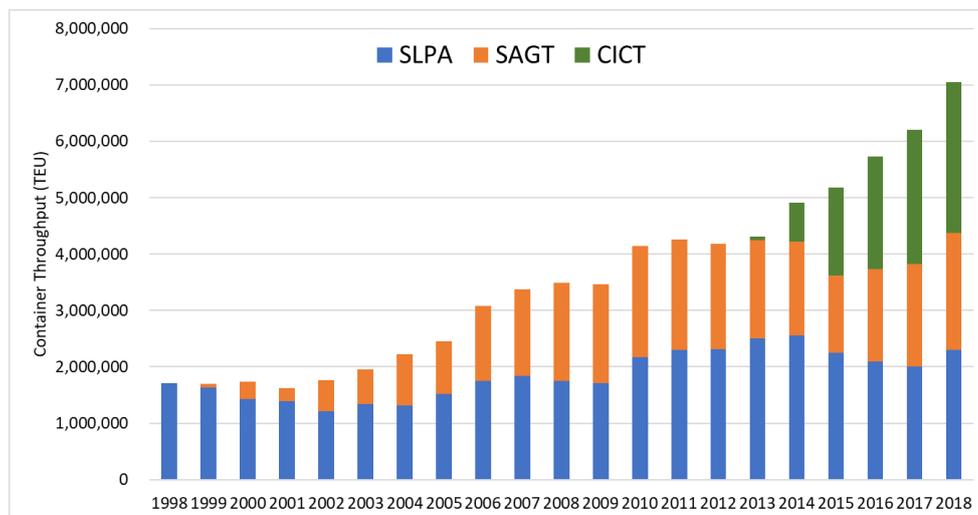
出典：JICA 調査団

図 2-2 コロンボ港平面図

表 2-11 コンテナターミナルの諸元

ターミナル	JCT	UCT	SAGT (QEQ)	CICT (SCT)
オペレータ	SLPA	SLPA	SAGT John Keells Holdings Plc (42%), A.P.Moller-Maersk Group (33%), Evergreen International SA (5%), Peony Investment SA (5%), SLPA (15%)	CICT China Marchant Port Holdings Ltd (85%), SLPA (15%)
コンセッション契約			30年BOT (1999年)	35年BOT (2011年)
供用開始	1985年～1996年	1998年～2003年	2001年～2003年	2013年～2014年
パース水深・延長	JCT-III, IV : 水深15m、延長660m JCT-I, II : 水深12m、延長632m フィーダーパース : 水深9m、延長350m	水深9～12m、延長590m	水深15m、延長940m	水深18m、延長1,200m
ターミナル面積	45.5ha	7.5ha (奥行300m)	20.0ha (奥行220m)	58.0ha (奥行435m)
ヤード面積	36.0ha	コンテナ用1.53ha	12.0ha	35.0ha
Ground Slot	9,232	NA	5,500	11,480
Reefer Plug	1,548	NA	540	1,150
CFS	15,000sq.m			
QGC	13～18列20基	13列3基	21列9基、19列3基	26列2基、24列12基
RTG/RMG	RTG59基、RMG4基	RTG8基	RTG37基	6段6列e-RTG46基
その他荷役機械	Top Lifter 24台		Reach Stacker 2台	Reach Stacker 6台
TOS	NAVIS 3.7		NAVIS N4	CTOS
QGC生産性			29 move/h	33 move/h
設計取扱能力	2.45百万TEU	0.3百万TEU	1.95百万TEU	当初2.4百万TEU 更新3.2百万TEU

出典：SLPA、CICT、Colombo Port Development Plan (March 2019)



出典：SLPA

図 2-3 コロンボ港ターミナル別コンテナ取扱量

表 2-12 コロンボ港寄港コンテナ船の喫水分布（単位：隻）

	10m未満	10m～14.25m	14.25m以上	計
2010	1,453	1,623	0	3,076
2011	1,412	1,775	0	3,187
2012	1,352	1,740	0	3,092
2013	1,466	1,674	2	3,142
2014	1,541	1,644	54	3,239
2015	1,777	1,767	99	3,643
2016	1,735	1,837	232	3,804
2017	1,231	1,577	246	3,054
2018	1,447	1,984	308	3,739

出典：SLPA

表 2-13 コロンボ港寄港コンテナ船の全長分布（単位：隻）

	<150m	150m - <250m	200m - <250m	250m - <300m	300m - <350m	350m -	計
2010	547	884	575	880	187	3	3,076
2011	468	926	661	945	185	2	3,187
2012	272	1,031	590	900	297	2	3,092
2013	197	1,200	452	939	342	12	3,142
2014	248	1,239	470	752	443	87	3,239
2015	421	1,121	602	848	485	166	3,643
2016	219	1,218	538	1,013	545	271	3,804
2017	183	894	385	863	436	293	3,054
2018	168	1,154	342	1,004	676	395	3,739

出典：SLPA

欧州とアジアを結ぶ国際基幹航路の中間に位置する南アジア及びその周辺には、シンガポール港、タンジュンペラパス港（マレーシア）、ポートクラン港（マレーシア）、コロンボ港、サララ港（オマーン）及びジュバルアリ港（UAE）等のハブ港がある。一方、インド西南部ケララ州の Vizhinjam では、図 2-5～図 2-7 に示すとおり、トランシップ・ハブ港を目指す新港開発が、港湾管理者であるケララ州所有 Vizhinjam International Seaport Limited とコンセッション契約を結んだ Adani Vizhinjam Port Private Limited によって進められている。また、インド海運省でも、Vizhinjam 新港の近傍（約 40km 東）の Enayam～Colachel 付近でトランシップ・ハブ港を目指した新港開発を検討している。

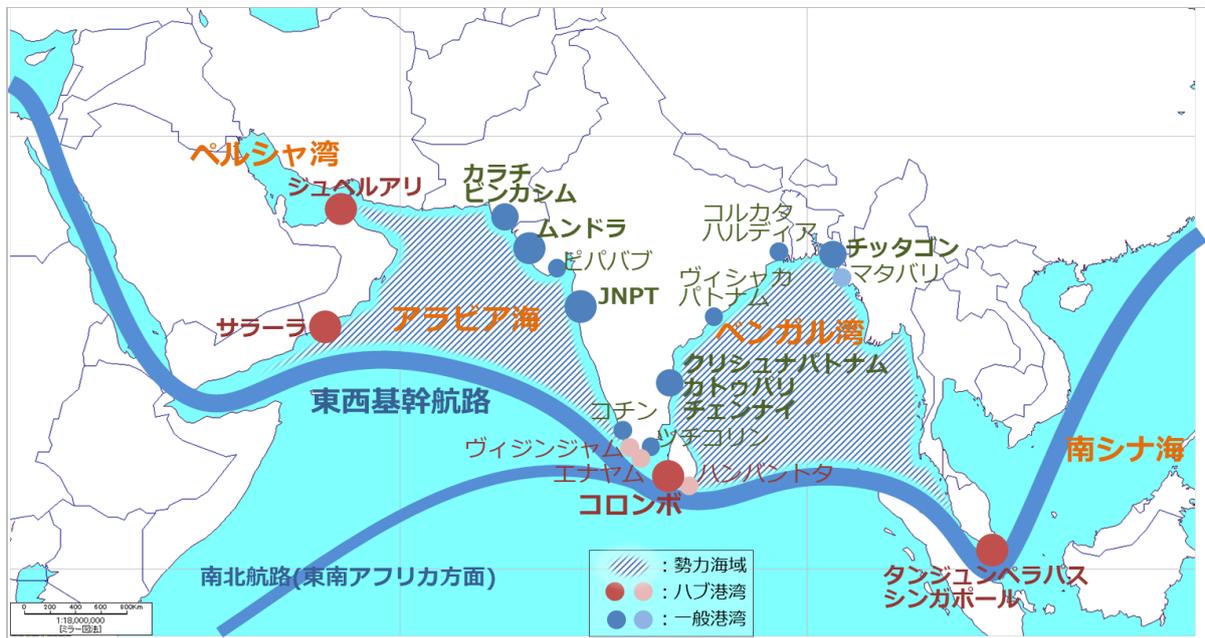
コロンボ港は、インド東岸・ベンガル湾、インド西岸・アラビア海、東アフリカのトランシップ・ハブ港としてのポテンシャルを持っているものの、他のハブ港との競争、インド南端で開発が進む Vizhinjam 港等との競争にさらされつつあり、ユーザーである海運アライアンスが求めるターミナルの規格、数量及びサービスを提供し続けることが不可欠となっている。仮に、これらを提供できない場合には、一部航路のコロンボ抜港、さらにはアライアンス単位のハブ港移転の可

能性も否定できない状況にある。

実際にコロンボ港の港湾混雑が悪化しており、大型コンテナ船（本船）、フィーダー船とも入港待ちが生じている。JCTの統計では、本船の待ち時間の平均は、2017年2.2時間、2018年2.4時間、2019年1月～5月で2.5時間、フィーダー船ではそれぞれ2.5時間、3.0時間、3.3時間と増加してきている。大型コンテナ船にとって入港待ちは大きな損失となっており、このまま悪化すればコロンボ港でのトランシップを他港へ移す可能性を示唆する船社が出現している。CICTやSAGTの統計は示されていないが、SLPAを通した両ターミナルへのヒアリングによれば、CICTでの平均滞船時間は3時間程度、SAGTでは2.5-3.5時間と報告されている。

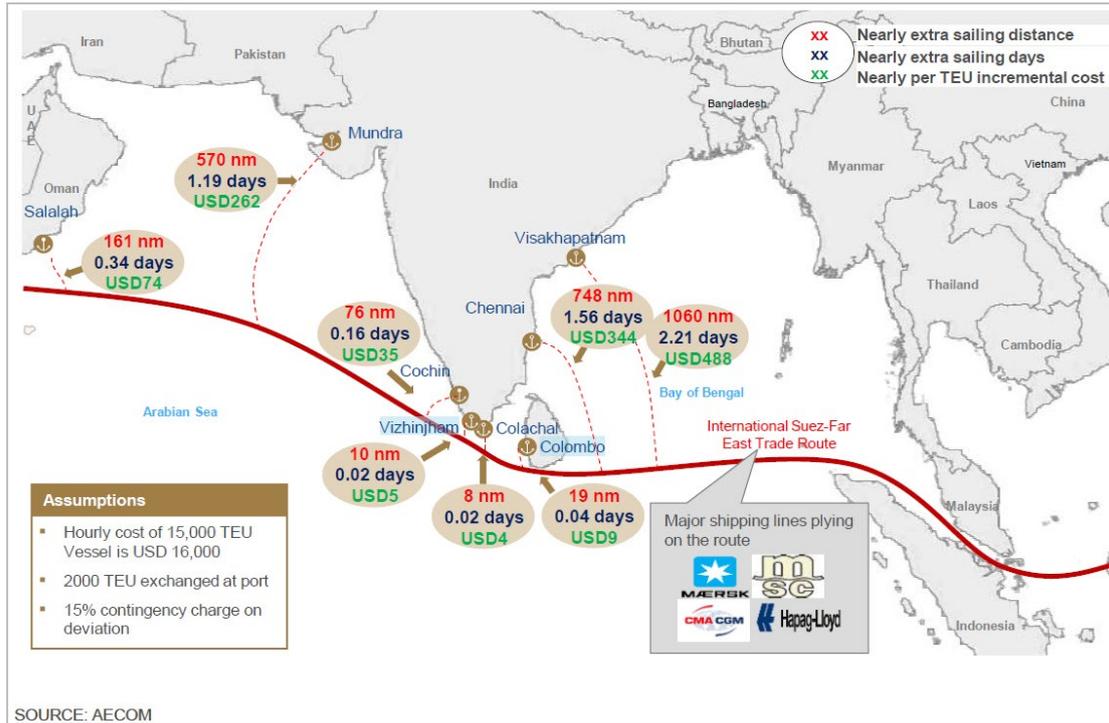
以上のとおり、今後さらなる増加が見込まれる貨物需要に対して、コロンボ港のコンテナターミナルが飽和状態になりつつあり、港湾インフラの不足が経済成長のボトルネックになることが懸念されている。また、コロンボ港が今後とも引き続き海運アライアンスにトランシップ・ハブ港として選ばれ続けるためには、ULCSに対応したコンテナターミナルの早期供用によるバース・ウィンドウの確保、入港待ちの改善・解消が不可欠である。コロンボ港はコンテナ船の大型化に対応しつつ貨物取扱能力を増強し、積替港としての機能をさらに高めていくことが急務となっている。

こうした対応を継続することにより、Vizhinjam港等との競争のリスクは低下し、コロンボ港のトランシップ・ハブ港としての地位を維持することができると考えられる。このような中、特に、2015年のPhase-1概成から既に6年間停滞しているECTの開発を早急に再開する必要がある。



出典：JICA 調査団

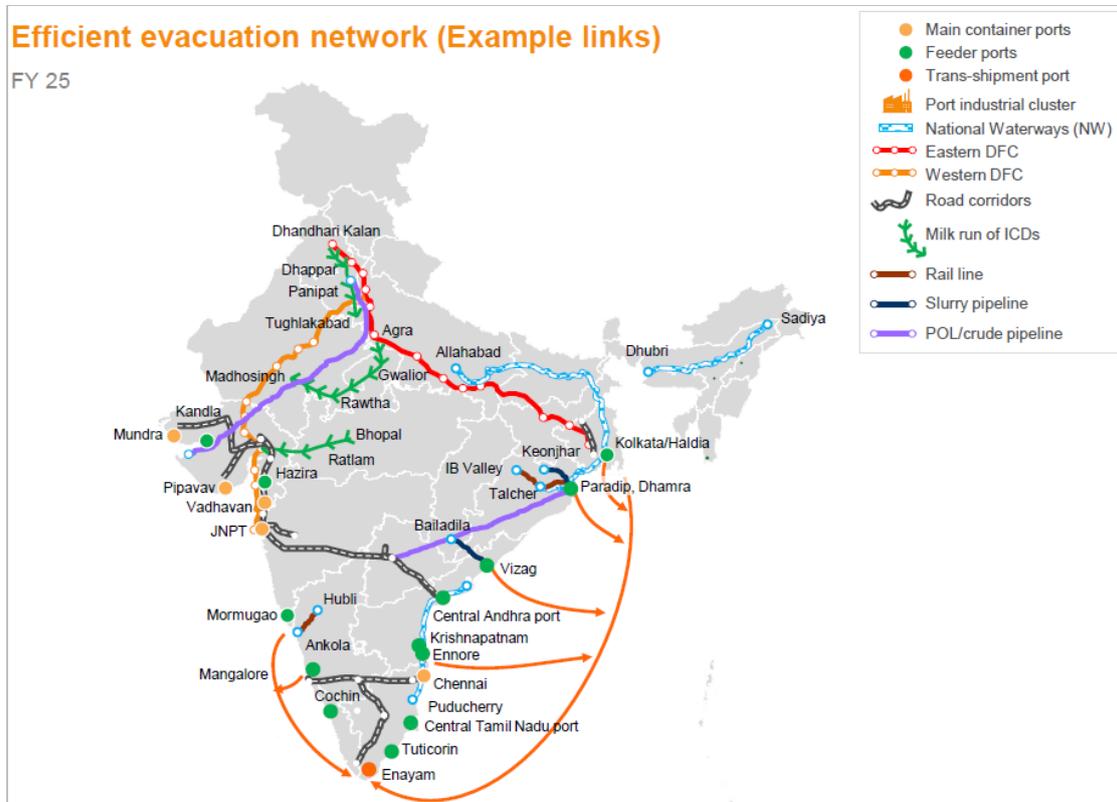
図 2-4 コロンボ港の勢力海域と港湾



SOURCE: AECOM

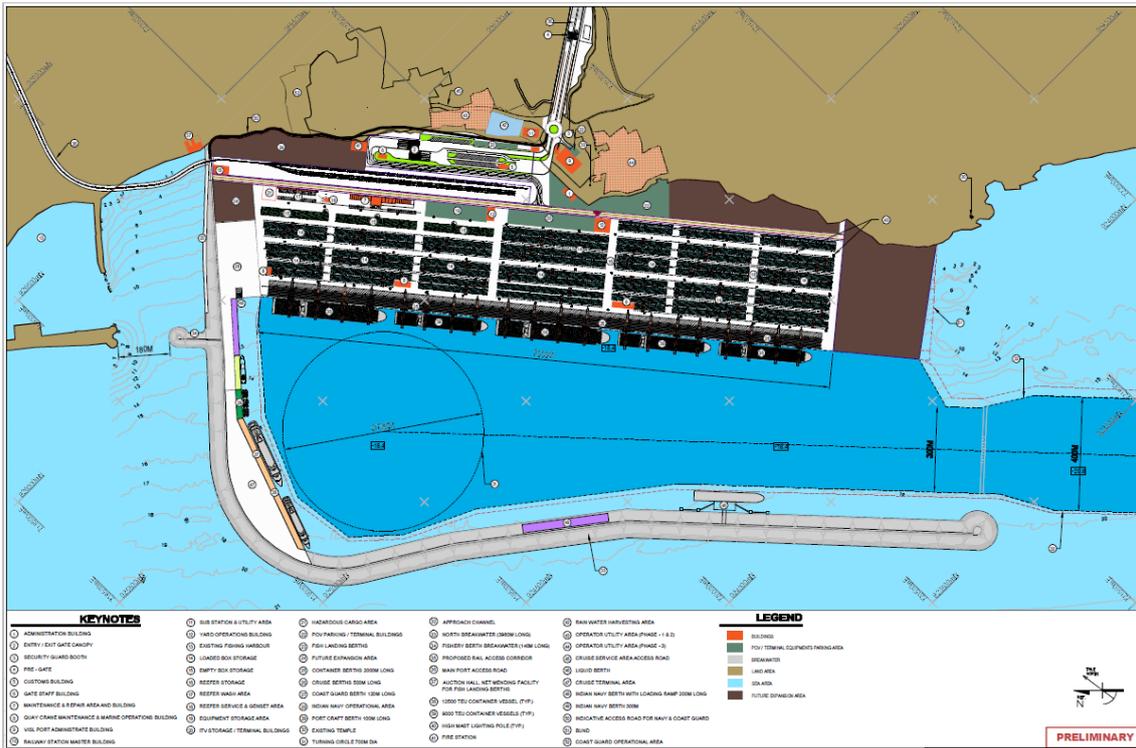
出典：National Perspective Plan, 2016, Indian Ministry of Shipping

図 2-5 国際基幹航路と各港の距離



出典：National Perspective Plan, 2016, Indian Ministry of Shipping

図 2-6 インドにおける効率的な国内輸送ネットワーク（例）



出典：Integrated Master Plan for Vizhinjam Port Report Addendum, May 2013, VISL/AECOM

図 2-7 Vizhinjam 港マスタープラン

## 2.4 スリランカの港湾セクターにおける、他ドナーや民間企業の協力・事業実績・予定

### 2.4.1 コロンボ港

#### (1) 日本の協力による JCT 等の整備

日本の有償資金協力（1980 年～1999 年、計 850.5 億円）を活用し、JCT（I、II、III、IV）及び北埠頭が整備された。

#### (2) BOT による SAGT の整備

SAGT は、1999 年 8 月に締結した 30 年間の BOT 方式によるコンセッション契約に基づき、2001 年に一部供用、2003 年に全面供用した。

#### (3) ADB の協力による南港開発

ADB の協力による南港開発の F/S が 2000 年に実施され、これをベースに 2007 年 4 月に 300 百万 USD の借款契約が締結された。合意条件は、防波堤、泊地等は SLPA が実施し、ターミナルは BOT で実施することとされた。SLPA 実施分は 2008 年 4 月着工し、2012 年 10 月に完成した。

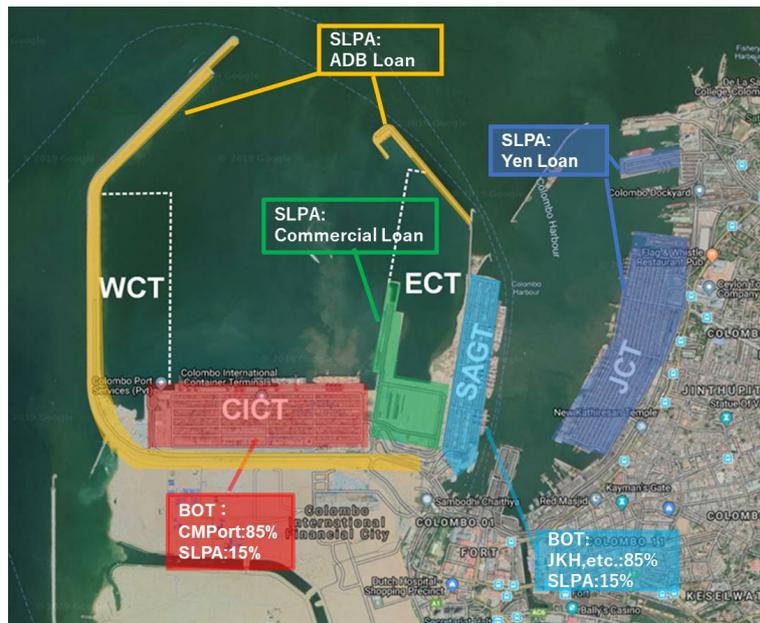
#### (4) BOT による CICT の整備

CICT は、2011 年 8 月に締結した 35 年間の BOT 方式によるコンセッション契約に基づき、2011 年 12 月着工、2013 年 8 月に一部（400m）供用、2014 年 4 月に全面供用した。

(5) BOTによるECTの整備に向けた手続きの取り止め

SLPAは、ECTのフェーズ1の岸壁440m区間を自己資金（市中借入）により整備することとなり、2012年8月着工し、2015年5月完成した。

その後、既設440m区間及び既設ヤードを含むECT全体について、BOT方式によるコンセッション契約を目指すこととなり、2016年6月にEOI手続きを開始した。しかしながら、政府は2017年8月にBOT手続きを取りやめた。



出典：JICA 調査団

図 2-8 コロンボ港開発状況マップ

2.4.2 その他の港湾

(1) 中国の協力によるハンバントタ港の整備

中国の輸出入銀行の借款（971百万USD、1,960百万RMB）により、SLPAがフェーズ1（2008年着工、2011年12月完成）、フェーズ2（2016年12月完成）、バンカー基地の整備を行った。主要施設は、防波堤（延長1,300m）、航路（水深17m、幅員210m）、泊地（水深17m）、10万DWT級岸壁2,277m、QGC2基、20,000DWT級岸壁460m、10万DWT級オイル・バース900mである。

ハンバントタ港の運営管理は、当初はSLPA（SLPAが100%出資したマガンプラ港湾管理会社）が行っていた。その後、2017年7月に、ハンバントタ港（敷地1,235エーカーを含む。）をChina Marchant Port Holdings Ltd (CMPorts)に最大99年間リースする契約（契約額1,120百万USD）が締結された。現在、ハンバントタ港の運営管理は、同港の計画、開発、資金調達、運営、維持、管理を独占的に担うHambantota International Port Group (HIPG：CMPorts 85%、SLPA 15%)、並びに、セキュリティや航行関連サービスを担うHambantota International Port Services (HIPS：HIPG 58%、SLPA 42%)により行われている。

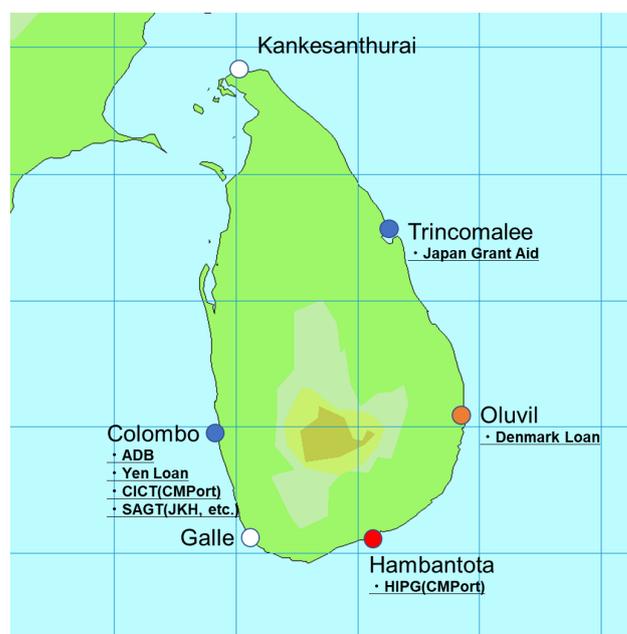
(2) 日本の協力によるトリンコモリー港の整備

日本の無償資金協力（ノンプロ）により、トリンコモリー港の港湾整備機材（パイロット船、

ブイ等、2017年 E/N 締結 1,000 百万円) の供与が行われている。

### (3) デンマークの協力によるオルビル港の整備

デンマークの借款 (7,000 百万 LKR、無利子) により、スリランカ東岸のオルビル港で 5,000DWT 級貨物船対応の商港及び漁港の整備 (2006 年～2013 年) が行われている。



出典：JICA 調査団

図 2-9 スリランカ港湾開発状況マップ

## 2.5 本事業の要請の経緯と内容

前述 2.3 で述べたとおり、コロンボ港は、コンテナ船の大型化に対応しつつ貨物取扱能力を増強し、積替港としての機能をさらに高めていくことが急務となっている。特に、コロンボ南港 ECT は、スリランカ政府及び SLPA の政策、計画において重要かつ優先度の高いプロジェクトと位置づけられている。このような状況を踏まえ、2019 年 5 月、スリランカ、インド及び日本の三ヶ国は、コロンボ南港 ECT の開発に関する協力覚書 (Memorandum of Cooperation) の署名を行った。この協力覚書に基づき、今後、スリランカ、インド及び日本の三ヶ国が、コロンボ南港 ECT の拡張整備及び運営・維持管理等に関して協力して実施することが確認された。

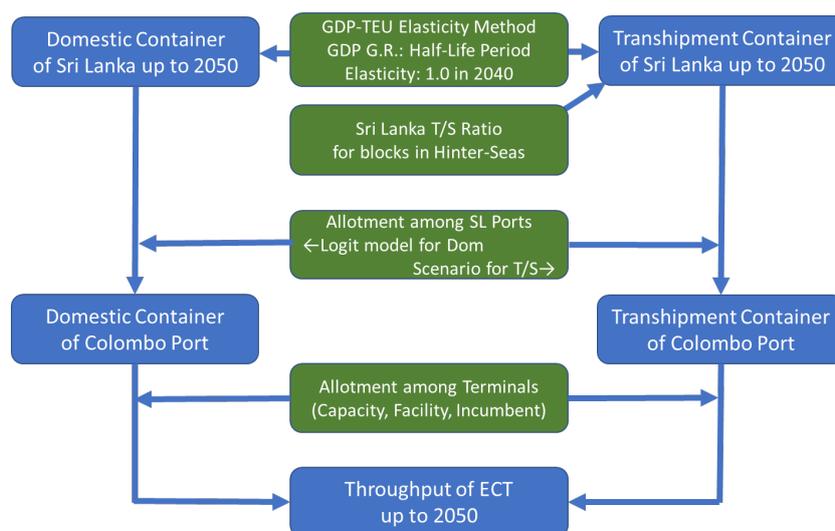
このような背景を踏まえ、コロンボ南港 ECT の拡張整備 (荷役機材等を含む。) に関して、スリランカ政府から日本政府に対して、2019 年 9 月に、円借款事業の要請が行われた。その後、2019 年 11 月の大統領選挙を経て発足した新政権において、ECT 開発については当初要請していた円借款ではなく BOT (Build-Operate-Transfer) 方式 (JICA の対応するスキームとしては海外投融資) による開発可能性を追求することを日本政府に打ち出した。

### 3. 需要予測

#### 3.1 需要予測手法

##### 3.1.1 需要予測のフローチャート

ECT で取り扱うコンテナ貨物量の予測は、図 3-1 に示すとおりトランシップコンテナと輸出入コンテナに分けて行った。



出典：JICA 調査団

図 3-1 需要予測フローチャート

##### 3.1.2 トランシップ・コンテナの予測

トランシップ・コンテナの予測は、まず、コロンボ港の勢力海域内に位置するインド、バングラデシュ、パキスタン、モルジブのコンテナ貨物を GDP-TEU 弾性値法により行った。コロンボ港トランシップ貨物のうち、この4カ国発着の貨物が2018年で48%（積み替えを考慮すると96%）を占めていることから、この4カ国の将来貨物を予測することにより、コロンボ港トランシップ貨物の全体も、精度高く予測できると判断した。

上記4カ国のGDP伸び率の将来値は、2025年まではCOVID19の影響を加味したIMF予測値（2020年10月）を採用し、その後は表3-1に示す半減期を用い漸減させて想定した。各国のGDP-TEU弾性値の発射台は、2010年～2018年の実績値（付属資料「A3.1 各国のGDP-TEU弾性値」参照。）を用い、概ね20年後には直線的に1に収束すると仮定した。

コロンボ港トランシップ率は、まず、インドを西、南、東に分割して4カ国を6ブロックに分け、各ブロックのコロンボ港トランシップ率の現況値を把握した。インドのブロック分割は、アラビア海に面する西インド、ベンガル湾に面する東インドに複数のコンテナ取扱港があり、図2-4に示すとおり、それらをカバーするハブ港が異なること、また、スリランカとインドの間のポーク海峡の水深が浅く、コンテナ船の通航に適さないこともあって、海運の観点から大きく西と東に区分することが合理的であり、さらに、コロンボ港との近接性を考慮し南を設けたものである。

ここで、コロンボ港トランシップ率とは、勢力海域内各ブロックにおけるコロンボ港トランシップ貨物を同取扱総量で除した値である。次に、各ブロックの需要増に伴うコロンボ港トランシップ率の低下（直行便の増加）を表 3-2 に示すとおり、シナリオとして設定した。なお、ハンバントタ港については、以下の点を考慮し、トランシップコンテナを扱う蓋然性は低いと判断した。コロンボ港トランシップコンテナ取扱量の予測結果を図 3-2 に示す。

- トランシップコンテナのハブ港となるためには、施設面では、東西基幹航路に就航する 24,000TEU 積みコンテナ船及びフィーダー船が接岸できる連続バース及び多数の荷役機械が必要であり、その投資額は少なくとも数百億円規模となる。さらに、ハンバントタ港は、航路及び泊地の水深が 17m しかないので、追加の浚渫工事も必要である。
- コロンボ港では、トランシップコンテナのハブ港の地位を維持するため、大型船のバースウィンドウ確保、需要に対応した施設整備に向け、継続的に取り組むこととしている。
- ターミナル取扱料金単価の高い輸出入コンテナの発生集中地はコロンボ近郊に集中していること、コロンボ港各ターミナルとのカニバリ現象が生じることから、ハンバントタ港の大規模投資を正当化する収益を確実に見込むことは困難である。

表 3-1 GDP 伸び率の半減期（年）の設定

Case	Low	Middle	High
High Income Economies	20	30	40
Middle Income Economies	10	15	20

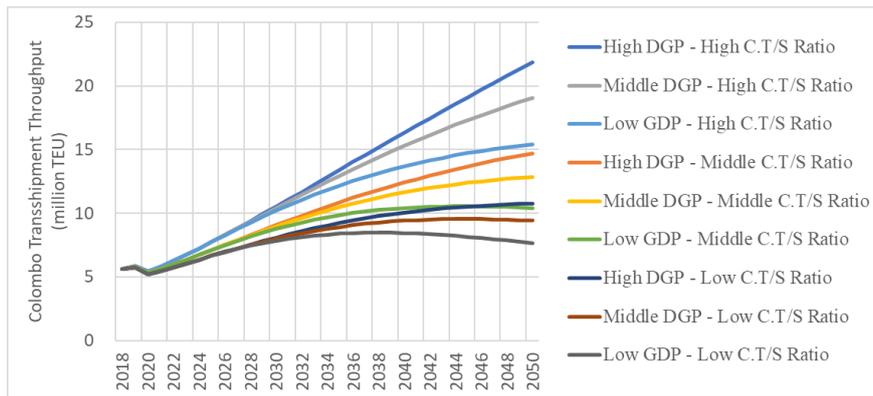
注：インド、バングラデシュ、パキスタン、モルジブの 4 カ国は Middle Income Economies に属する。  
出典：JICA 調査団

表 3-2 勢力海域内各ブロックのコロンボ港トランシップ率の設定

Block in Hinter-Sea	2018	2050 High	2050 Middle	2050 Low
West India	5.2%	5%	2%	2%
South India (Tuticorin)	73.1%	20%	15%	10%
East India	21.7%	20%	15%	10%
Su Total India	12.1%			
Bangladesh	22.4%	20%	15%	10%
Pakistan	2.3%	2%	2%	2%
Maldives	93.3%	90%	60%	50%
Total	12.3%			

注：コロンボ港トランシップ率とは、勢力海域内各ブロックにおけるコロンボ港トランシップ貨物を同取扱総量で除した値である。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-2 コロンボ港トランシップコンテナ取扱量（予測）

### 3.1.3 輸出入コンテナの予測

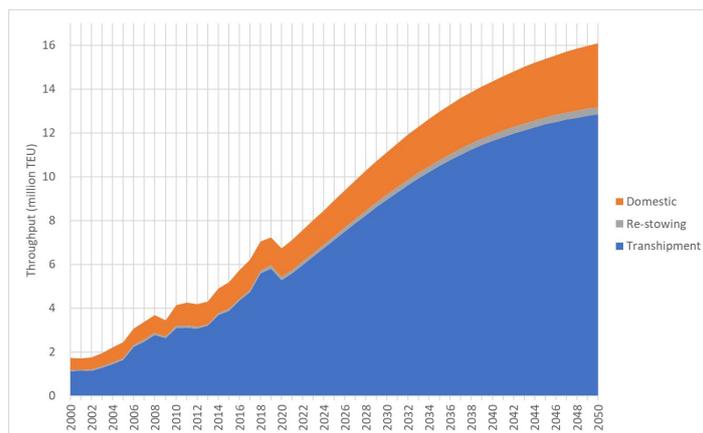
輸出入コンテナの予測は、上記と同様に GDP-TEU 弾性値法により行った。貿易相手国（主要輸出先）の GDP-TEU 弾性値の発射台を付属資料「A3.1 各国の GDP-TEU 弾性値」に示す。国内港湾間の配分は、ロジットモデルにより行った。詳細は、付属資料「A3.2 ロジットモデルによる輸出入貨物の港湾間配分」に示す。

## 3.2 需要予測結果

コロンボ港のトランシップ、リストローイング、輸出入コンテナの予測（ベースケース）を図 3-3 及び表 3-3 に示す。2019 年の 7.2 百万 TEU から、2030 年約 11 百万 TEU、2040 年 14 百万 TEU、2050 年 16 百万 TEU に増加すると予測された。また、コロンボ港各ターミナルの取扱量（想定）を図 3-4 に示す。ここで、既存ターミナルの取扱量は、将来も現況値を維持するとした場合の想定であるが、実際には施設の規格、適正取扱量を考慮すれば、JCT 及び SAGT の取扱量は漸減する可能性が高い。ECT の取扱量は、供用後数年間で能力 2.8 百万 TEU に達することが期待される。

ここで、ベースケースは、GDP 伸び率の半減期（年）の設定：ミドルケース、勢力海域内各ブロックのコロンボ港トランシップ率の設定：ミドルケースを組み合わせたケースとした。特に、輸出入コンテナよりも需要変動要因の多いトランシップの場合、図 3-2 から読み取れるように、将来の予測幅が大きく、最大のケースでは将来直線的に延びていく一方、最小のケースでは 2030 年代にピークアウトする予測結果となった。以上を考慮し、需要予測は、経済、海運、港湾開発等の最新動向を反映するため、3 年毎など定期的に見直しを行うことを推奨する。

また、需要予測の大前提は、海運アライアンスが求めるコンテナターミナルの規格、数量及びサービスに制約がなく、十分なバース・ウィンドウを提供できることである。こうした対応を継続することにより、Vizhinjam 港等との競争のリスクは低下し、コロンボ港のトランシップ・ハブ港としての地位を維持できると考えられる。このような中、特に、2015 年の Phase-1 概成から既に 6 年間停滞している ECT の開発を早急に再開する必要がある。



出典：JICA 調査団

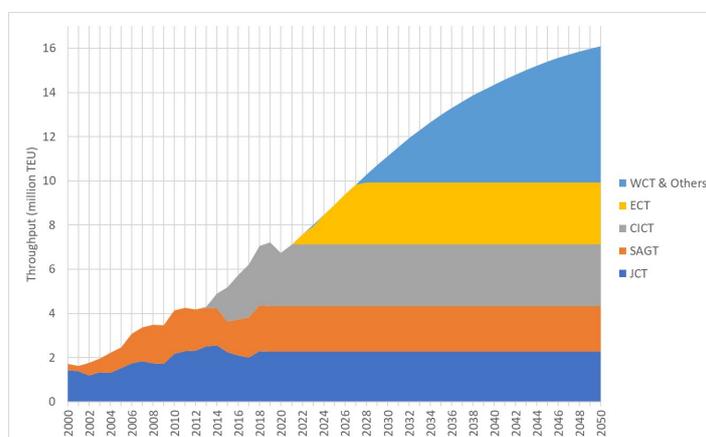
図 3-3 コロンボ港コンテナ取扱量（ベースケース予測）

表 3-3 コロンボ港コンテナ取扱量（ベースケース予測）

(単位：百万TEU)

	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2040	2050
トランシップ	5.602	5.813	5.293	5.606	5.984	8.960	11.634	12.847
リストーイング	0.102	0.153	0.135	0.143	0.152	0.226	0.295	0.332
輸出入コンテナ	1.343	1.273	1.314	1.379	1.441	1.945	2.417	2.909
計	7.047	7.240	6.742	7.128	7.577	11.131	14.346	16.088

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-4 コロンボ港各ターミナルのコンテナ取扱量（想定）

## 4. 既存岸壁への荷役機械の設置

本章では、既存岸壁に荷役機械を設置する際の留意点として、既存岸壁構造のレビュー及び荷役機械の据付に伴う環境影響の評価を行う。

### 4.1 既存岸壁構造のレビュー

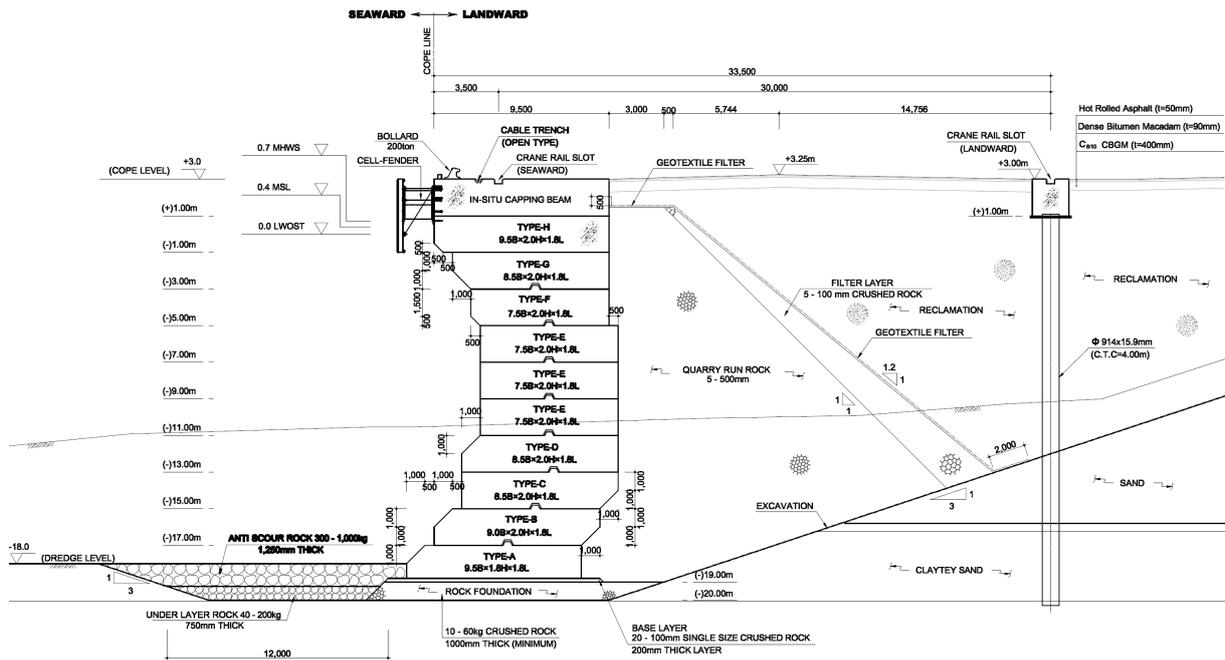
#### 4.1.1 設計条件

コロンボ南港 ECT の既設岸壁は、コンクリートブロック式構造で、延長 440m 分が先行して整備された。また、報告書「Colombo Port Expansion Project, East Container Terminal Stage 1 Report, Aug. 2013, SLPA」では、既設岸壁の設計条件を取りまとめている。一方、QGC 輪荷重は、Stage 1 当時の条件と変わることが分かっている。そのため、まずは既設岸壁の安定性をレビューし、その結果を 7.2 章の新たな輪荷重を用いた設計に活用する。同報告書によれば、ECT 既設岸壁の設計条件は表 4-1 に示すとおりである。

表 4-1 ECT 既設岸壁の設計条件

項目	設計条件																										
1. 対象船舶	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum 18,000TEU コンテナ船 180,000DWT, Loa=400m, B=59m, 満載喫水 d=16.0m</li> <li>Minimum 1,000TEU コンテナ船 20,000DWT, Loa=170-210m, B=23-27m, 満載喫水 d=9.0-10.0m</li> </ul>																										
2. バース数と延長	1 バース、合計延長440m(Temporary40m 含む)																										
3. 潮位	<ul style="list-style-type: none"> <li>MHWS= LWOST+0.70m</li> <li>MSL= LWOST+0.40m</li> </ul>																										
4. 岸壁諸元	<ul style="list-style-type: none"> <li>水深: 180,000DWT 収容のためLWOST-18.0 m</li> <li>天端高: LWOST+3.0m</li> <li>エプロン幅: 33.5 m</li> <li>ターミナルヤードの奥行き長さ: 370.5 m</li> </ul>																										
5. エプロン上載荷重	<ul style="list-style-type: none"> <li>安定計算: クレーン海側 1.5t/m<sup>2</sup> (15kN/m<sup>2</sup>) クレーン陸側 3.5t/m<sup>2</sup> (35kN/m<sup>2</sup>)</li> <li>円弧滑り: 5.0t/m<sup>2</sup> (50kN/m<sup>2</sup>)</li> </ul>																										
6. 岸壁クレーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>レール間隔: 30m</li> <li>輪荷重</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">分類</th> <th>輪荷重(kN/輪)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">常時</td> <td rowspan="2">運転時</td> <td>海側</td> <td>930</td> </tr> <tr> <td>陸側</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">休止時</td> <td>海側</td> <td>960</td> </tr> <tr> <td>陸側</td> <td>1,060</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">地震時</td> <td rowspan="2">運転時</td> <td>海側</td> <td>1,170</td> </tr> <tr> <td>陸側</td> <td>790</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">休止時</td> <td>海側</td> <td>960</td> </tr> <tr> <td>陸側</td> <td>1,060</td> </tr> </tbody> </table>	分類			輪荷重(kN/輪)	常時	運転時	海側	930	陸側	700	休止時	海側	960	陸側	1,060	地震時	運転時	海側	1,170	陸側	790	休止時	海側	960	陸側	1,060
分類			輪荷重(kN/輪)																								
常時	運転時	海側	930																								
		陸側	700																								
	休止時	海側	960																								
		陸側	1,060																								
地震時	運転時	海側	1,170																								
		陸側	790																								
	休止時	海側	960																								
		陸側	1,060																								
7. 岸壁付属品	<ul style="list-style-type: none"> <li>防弦材: 岸壁法線に沿って14.4m 間隔</li> <li>係船柱: 200 トン用係船柱を岸壁法線に沿って21.6m 間隔</li> </ul>																										
8. 岸壁の土質条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>埋立土 LWOST+2.30m まで: <math>\gamma=18 \text{ kN/m}^3</math>, <math>C=5 \text{ kPa}</math>, <math>\phi=28.5^\circ</math></li> <li>裏込石 LWOST+2.30m から-18.0m: <math>\gamma=18 \text{ kN/m}^3</math>, <math>\gamma'=10 \text{ kN/m}^3</math>, <math>\phi=40^\circ</math></li> <li>粘土混じり砂 LWOST-18.0m から-20.0m: <math>\gamma=20 \text{ kN/m}^3</math>, <math>\gamma'=10 \text{ kN/m}^3</math>, <math>C=5 \text{ kPa}</math>, <math>\phi=28.5^\circ</math></li> <li>砂 LWOST-20.0m から-28.30m: <math>\gamma=18 \text{ kN/m}^3</math>, <math>\gamma'=10 \text{ kN/m}^3</math>, <math>C=10 \text{ kPa}</math>, <math>\phi=35^\circ</math></li> <li>岩 LWOST-28.30m 以深: <math>\gamma=23 \text{ kN/m}^3</math>, <math>\gamma'=13 \text{ kN/m}^3</math>, <math>C=100 \text{ kPa}</math>, <math>\phi=35^\circ</math></li> </ol>																										
9. 設計震度	<ul style="list-style-type: none"> <li>水平方向設計震度: <math>kh = 0.057g</math></li> </ul>																										

出典: 「Colombo Port Expansion Project, East Container Terminal Stage 1 Report, Aug. 2013, SLPA」より JICA 調査団が整理。



出典：「Colombo Port Expansion Project, East Container Terminal Stage 1, As Build Drawing, SLPA」に JICA 調査団が加筆。

図 4-1 ECT 既設岸壁の標準断面図

#### 4.1.2 荷役機械の仕様と輪荷重

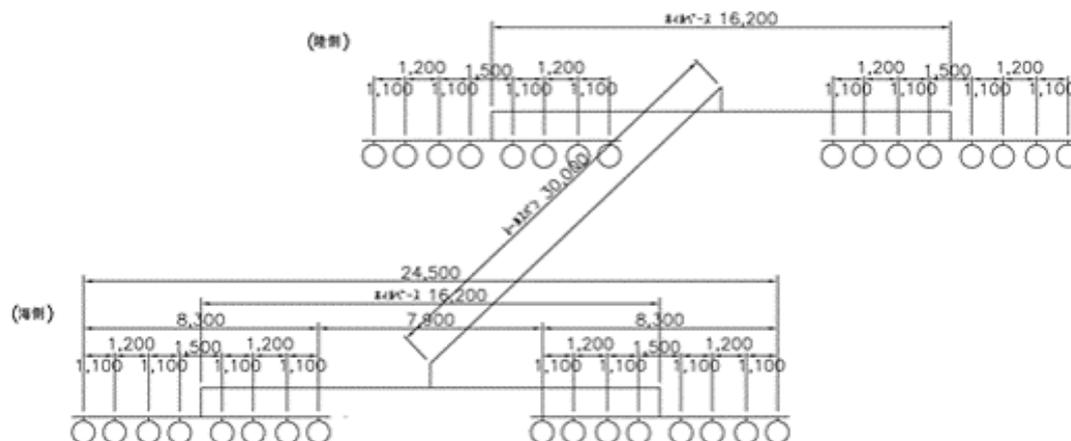
既設岸壁設計時の QGC の輪荷重及び輪荷重作用図は、表 4-2 及び図 4-2 に示すとおりである。

表 4-2 QGC の輪荷重

状態	作用方向	単位	SLPA 設計時	
			常時	地震時
運転時	海側鉛直方向	ton/輪	93	117
	陸側鉛直方向	ton/輪	70	79
	海側水平レール平行方向	ton/レール	79	95
	海側水平レール直角方向	ton/レール	60	83
	陸側水平レール平行方向	ton/レール	49	71
	陸側水平レール直角方向	ton/レール	60	83
運転休止時	海側鉛直方向	ton/輪	96	-
	陸側鉛直方向	ton/輪	106	-
	海側水平レール平行方向	ton/レール	145	-
	海側水平レール直角方向	ton/レール	146	-
	陸側水平レール平行方向	ton/レール	127	-
	陸側水平レール直角方向	ton/レール	146	-
Uplift	海側	ton/corner	255	-

	陸側	ton/corner	100	-
--	----	------------	-----	---

出典: 「Colombo Port Expansion Project, East Container Terminal Stage 1 Report, Aug. 2013, SLPA」



出典: 「Colombo Port Expansion Project, East Container Terminal Stage 1 Report, Aug. 2013, SLPA」

図 4-2 QGC 輪荷重作用図

#### 4.1.3 岸壁安定性の確認

QGC 載荷時の岸壁の安定性及び不等沈下を確認する。大水深岸壁のコンクリートブロック式岸壁は、基礎捨石の均し精度、ブロック間据付精度の品質管理がかなり難しい。ここでは、これらの品質には問題がないものとして安定性を確認する。

##### (1) 岸壁安定性の確認

QGC 載荷時のコンクリートブロック式岸壁本体の設計計算結果（滑動、転倒の安全率、地盤支持力）は表 4-3 に示すとおりいずれも技術基準の値を満足している。

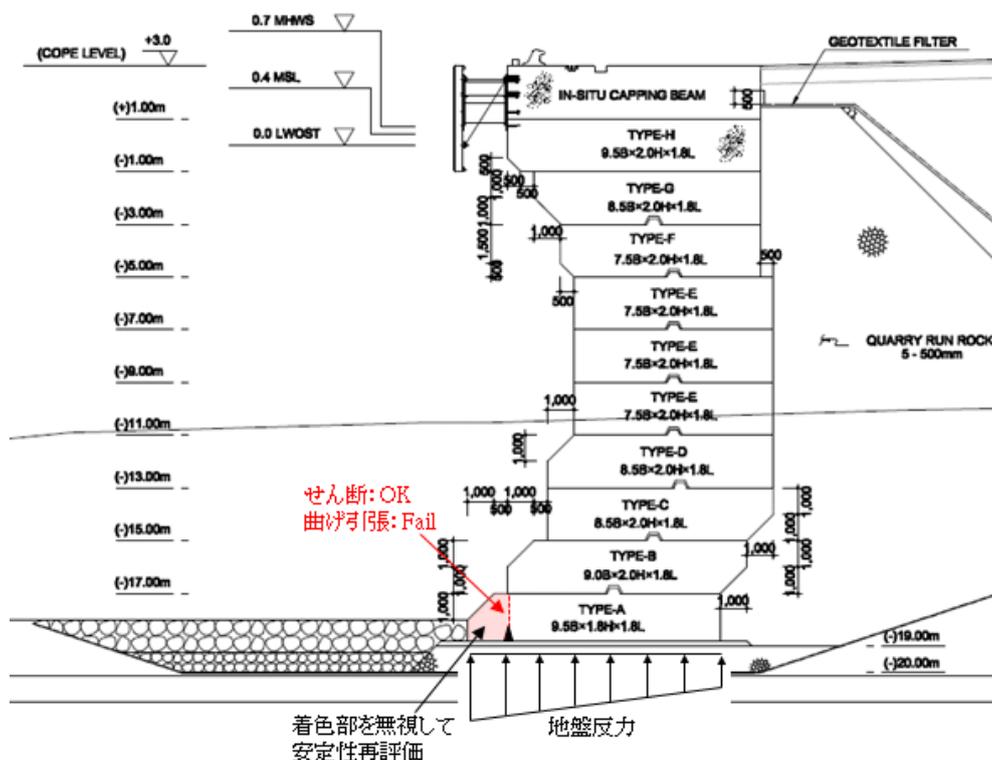
表 4-3 岸壁安定性確認結果

検証項目	作用状態	安定性確認結果		
		作用耐力比	基準値	判定
滑動	地震時	0.75	1.0 以下	OK
転倒	地震時	0.72	1.0 以下	OK
支持力 (Bishop 法)	地震時	1.28	1.0 以上	OK

出典: JICA 調査団

既設部分については、岸壁の安定性は確保されている一方、片持ち梁となる下段のブロックが仮に無筋コンクリートの場合には、ブロックにかかる曲げモーメントによるコンクリートの曲げ引張応力度が許容応力度を超える。許容応力度は実際の平均的な強度よりも余裕をもって設定されているため、このことが直ちに部材破壊（ひび割れ、欠損）及びこれに伴う沈下を意味するものではないが、特に地震発生時にはその懸念が生じる。下段のブロックが鉄筋コンクリートか無筋コンクリートか、SLPA に確認する必要がある。念のため、部材破壊を仮定しフーチングを無視

したモデルで静的安定性を再評価した結果、滑動、転倒及び地盤支持力を満足することを確認した。ただし、地盤反力は荷重集中により増大するため、岸壁の沈下が発生する懸念がある。以上に鑑み、下段のブロックが無筋コンクリートの場合には、潜水調査を含めた変位等のモニタリングを行うことを提案する。



出典: JICA 調査団

図 4-3 最下段ブロックの健全性の検討 (イメージ)

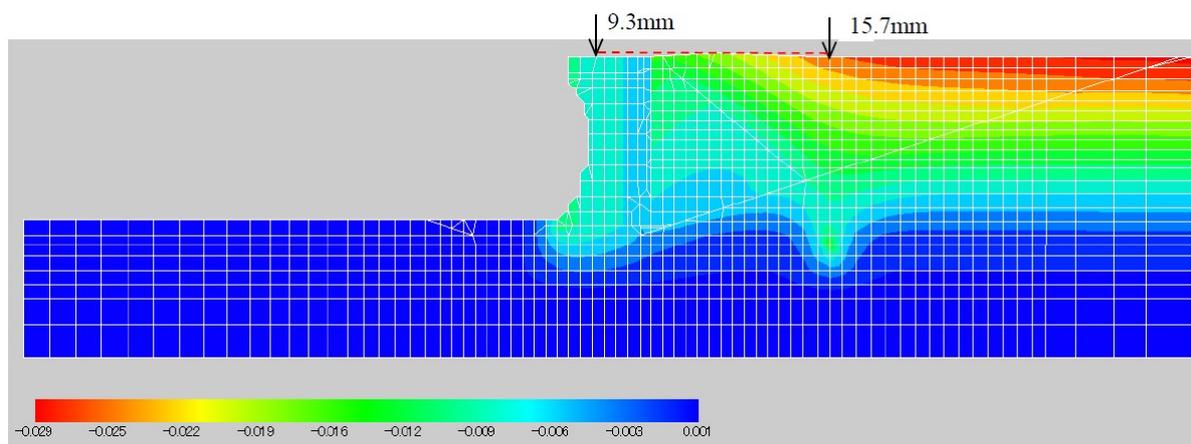
(2) QGC 載荷時の不等沈下量の検証

最下段ブロックが健全性を維持するとした場合、QGC 載荷時の不等沈下量は、港湾技術研究所で開発された地盤解析汎用プログラム(GeoFem)により算定した。既設岸壁設計時の土質定数等を用い算定した不等沈下量は、既設岸壁設計時と数 mm 程度しか違っていないため、プログラムの違いによる差は認められない。また、陸側と海側のレール位置での不等沈下量は 6mm 程度となり、QGC の運転には影響がないことが分かる。

表 4-4 不等沈下量の検証

海側レール沈下量		陸側レール沈下量	
SLPA 設計時	検証結果	SLPA 設計時	検証結果
8.1mm	9.3mm	21.9mm	15.7mm

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 4-4 不等沈下量解析結果

### (3) レビューのまとめ

既設部分については、岸壁の安定性は確保されている一方、片持ち梁となる下段のブロックが仮に無筋コンクリートの場合には、ブロックにかかる曲げモーメントによるコンクリートの曲げ引張応力度が許容応力度を超える。許容応力度は実際の平均的な強度よりも余裕をもって設定されているため、このことが直ちに部材破壊（ひび割れ、欠損）及びこれに伴う沈下を意味するものではないが、特に地震発生時にはその懸念が生じる。以上に鑑み、JICA 調査団は、下段のブロックが無筋コンクリートの場合には、潜水調査を含めた変位等のモニタリングを行うことを提案する。

## 4.2 荷役機械の据付に伴う環境影響の評価

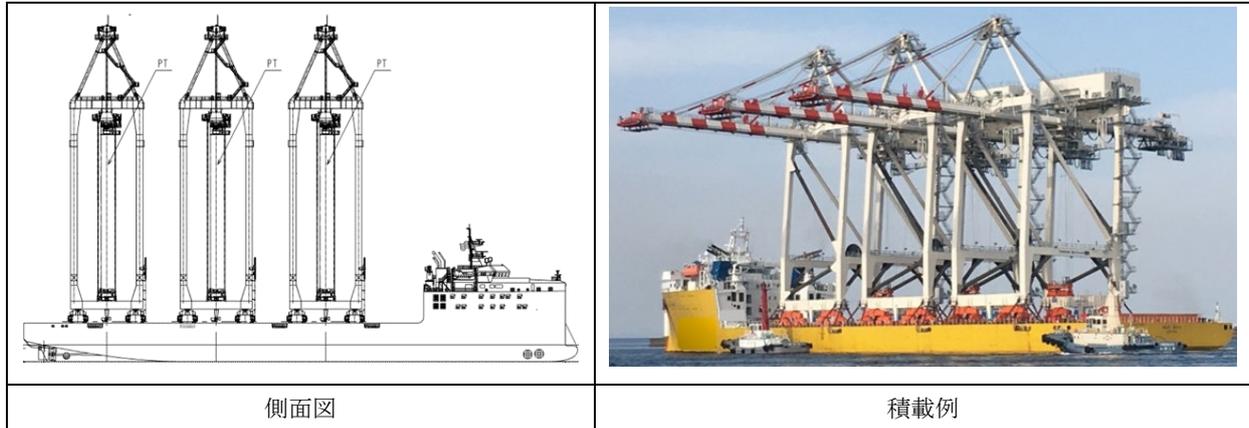
本項では荷役機械の据付に伴う自然環境、社会環境への影響の多寡について、荷役機械（QGC）の岸壁への設置に際し一般的に用いられる建設方法に基づき評価した結果を示す。

現時点で設置が計画されている構造物は荷役機械（QGC）のみであり、据付場所はコンクリートで舗装された既存岸壁上である。よって、作業中の海洋への土壌の流出は想定されない。据付方法としては Roll-on/Roll-off 方式が一般的であり、クレーンの組立作業は伴わず設置のみであり、建設車両、機械等の稼働は限られる。このため、油や潤滑油の海洋への流出は想定されず、大気汚染、騒音、振動といった影響も軽微と考えられる。荷役機械の据付作業を行う場所は市街地から 1km 以上離れた既存の港湾内であるため、用地取得、住民移転は発生せず、廃棄物や悪臭による住民等への影響も想定されない。現時点で周辺に保護区等も確認されていない。以上のことから、荷役機械の据付に伴う環境への影響は極めて軽微なものに留まると考えられる。現在想定されている据付方法の説明とイメージ写真を表 4-5 及び図 4-5 にそれぞれ示す。

表 4-5 荷役機械の据付方法

据付方法	説明
Roll-on/Roll-off 方式	船舶に積載された QGC を、潮位合わせを行った上でウィンチ等を用い岸壁上に引き込み、レール上に設置する方法

出典：JICA 調査団



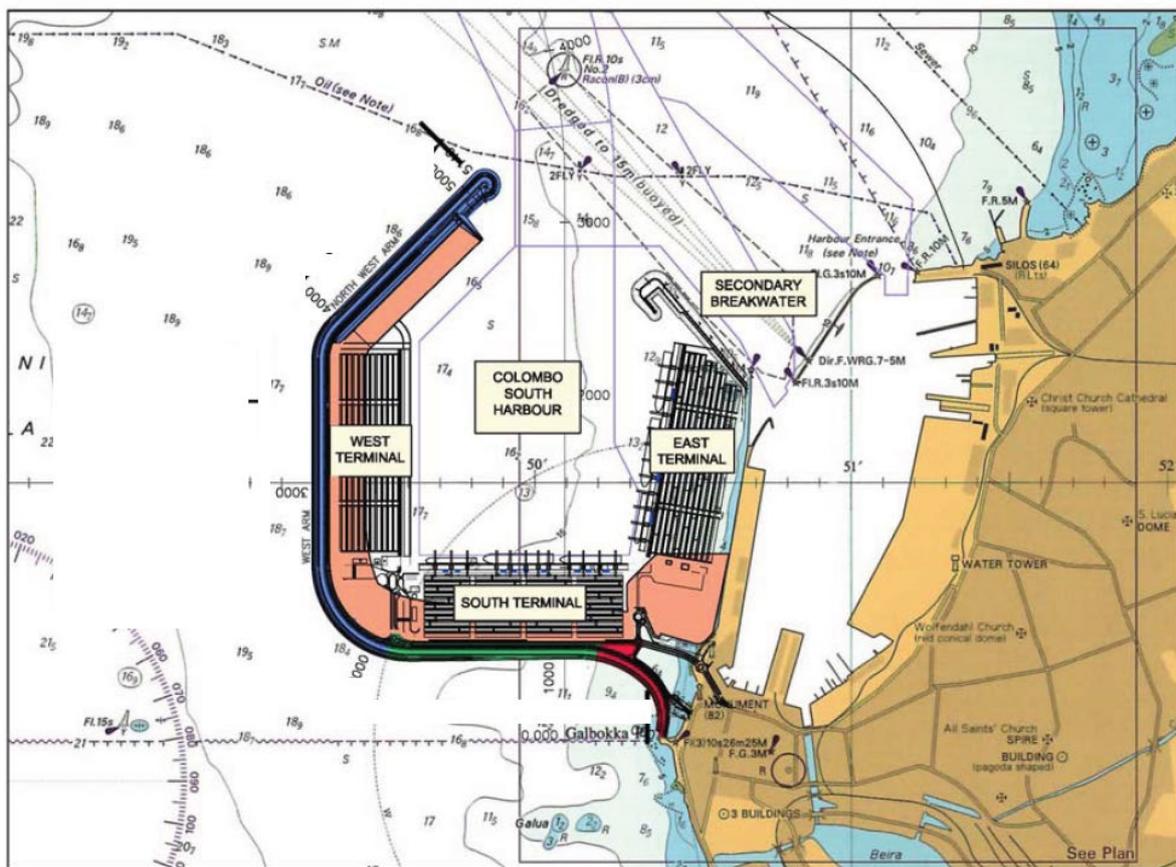
出典：JICA 調査団

図 4-5 荷役機械の船舶積載イメージ (Roll-on/Roll-off 方式)

## 5. 港湾施設（荷役機器を含む）の概略設計実施

### 5.1 港湾施設配置

2008年に始まった南港開発は、長大な防波堤を整備して広大な静穏水域を形成し、岸壁水深18m、延長1,200m、取扱能力240万TEUを持つSCT、ECT及びWCTの3つのコンテナターミナルを整備するものである。このうち、防波堤及び航路泊地は、SLPAがADBの資金協力を活用し、2008年～2012年に整備した。また、SCTは、CICTがBOT方式により整備し、2013年に供用開始した。さらに、ECTの一部（フェーズ1、岸壁水深18m、岸壁延長440m、コンテナヤード20ha等）は、SLPAが2012～2015年に先行的に整備した。2012年時点の南港ターミナル配置計画を図5-1に、コロンボ港の現況衛星画像を図5-2に示す。



出典：Coastal Engineering 2012

図 5-1 コロンボ南港ターミナル配置計画（2012年）



出典：JICA 調査団が Google Map に追記

図 5-2 コロンボ港の現況衛星画像

### 5.1.1 岸壁

ECT の当初計画は、岸壁水深 18m、延長 1,200m である。一方、現存する最大級の超大型コンテナ船の船型は、全長約 400m、船幅約 62m、満載喫水約 16.5m、最大積載量約 24,000TEU である。建造中の船舶についても、最大積載量は約 24,000TEU である。

岸壁の水深の目安を喫水の 1.1 倍とすると、岸壁水深 18m あれば概ね通常運用に困ることは無いと考えられる。

岸壁の延長の目安を全長+船幅とすると、最大級の超大型コンテナ船 (ULCC) の 3 隻同時接岸のためには岸壁延長 1,380m 必要であり、当初計画の 1,200m の場合は ULCC2 隻と小型フィーダー船 1 隻の接岸が可能である。しかしながら、岸壁延伸方向には防波堤があり、また、パイロット基地からの小型船航行もある。また、ULCC 接岸時は QGC7 基体制で速やかな荷役作業を提供することを想定しているが、ULCC3 隻同時荷役のためには QGC21 基調達する必要がある、ULCC3 隻同時荷役が常態化するのでなければ投資効率は低い。

以上より、岸壁諸元は表 5-1 のとおり、岸壁水深 18m、延長 1,200m、QGC14 基、年間取扱能力 280 万 TEU と計画する。

表 5-1 ECT 岸壁諸元

岸壁水深	LWOST -18.0m
岸壁延長	1,200m
QGC	14 基
年間取扱能力	280 万 TEU
接岸方法	入船繋ぎ (左舷付け) と想定

備考：年間取扱能力=(Box/hr)\*(Gross ratio)\*(Box ratio)\*(Operation hr)\*(day/year)\*(BOR)\*(No. of QGC)  
= 31 \* 0.85 \* 1.46 \* 22 \* 365 \* 0.65 \* 14 = 2,800,000 TEU/year

出典：JICA 調査団

### 5.1.2 ターミナル・レイアウト

ターミナル・レイアウトを計画する際の考慮点は以下の通りである。

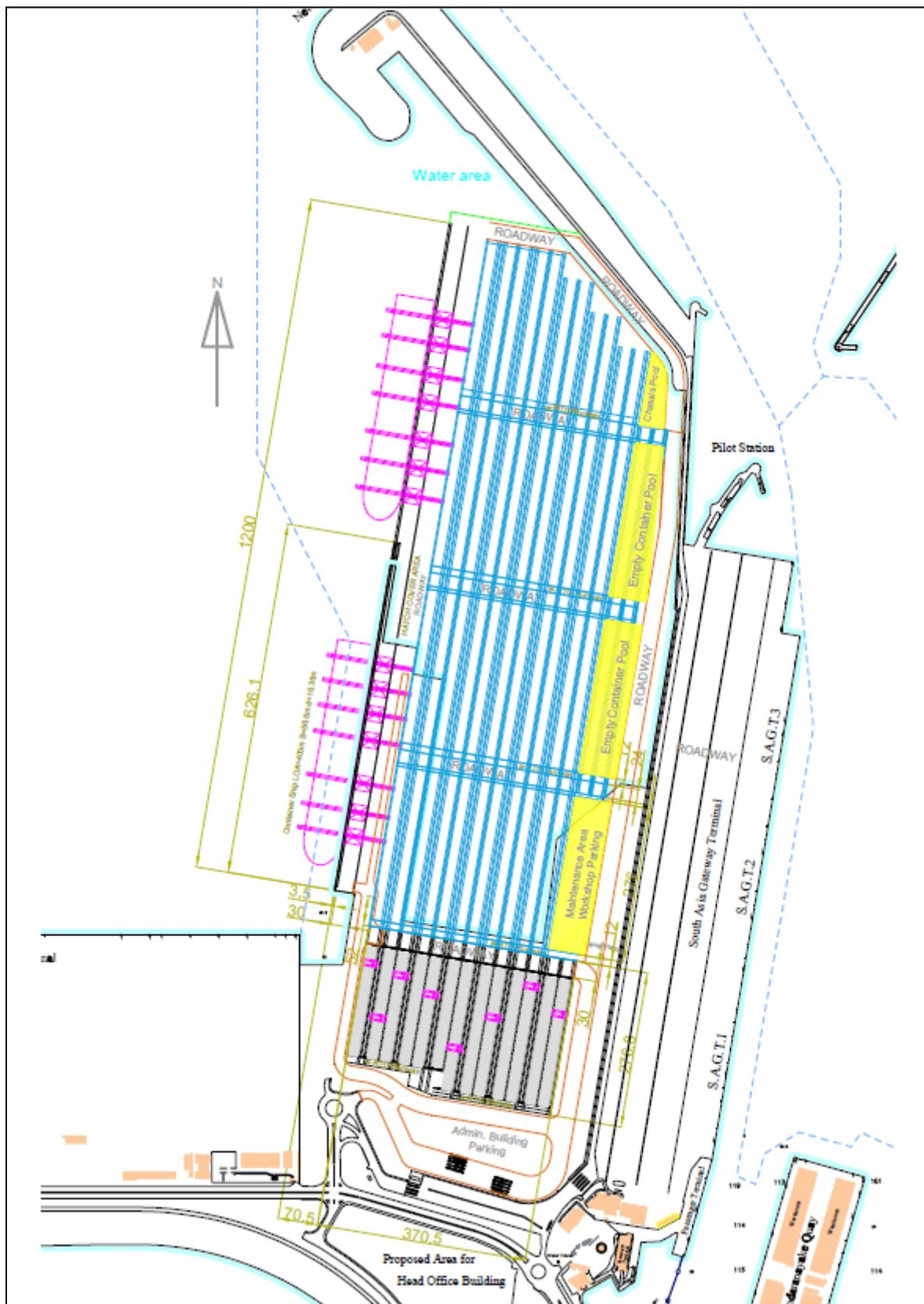
- 岸壁の年間取扱能力 280 万 TEU を下回らないこと。
- 既設部 Phase-1 との連続性を尊重すること。
- スタッキングエリア内の荷役には、SLPA は排気ガスを排出せず環境に優しい e-RTG を導入することとしており、給電のための Bus-bar を敷設する必要がある。また、e-RTG は遠隔自動化運用する計画である。
- 接岸方法を入船繋ぎ（左舷付け）と想定する。ヤードシャシの走行方向は、岸壁上の QGC 股下では南向き走行、スタッキングエリアでは北向き走行、全体としては反時計回り走行とする。一方、外来シャシの走行方向は、スタッキングエリアでは北向き走行、全体として時計回り走行とする。

以上の考慮事項を踏まえ、ターミナルレイアウトを図 5-3 のとおり計画する。

ここで、岸壁延長方向のヤード構成案（南→北）を表 5-2 に示す。車両通路（Roadway）は幅員 24m（6 車線）以上とし、スタッキングエリア内に（両端を除き）4 ヶ所配置する。また、この車両通路に隣接して e-RTG のレーン変え用通路である e-RTG Runway 幅員 12m を併設する。さらに、車両の円滑な右左折、出入りを確保するとともに、各種作業や設備設置に供するため、若干の余裕スペース幅員 6m を確保する。

岸壁直交方向のヤード構成（海→陸）を表 5-3 に示す。このヤード構成は、既設部 Phase-1 と基本的に同じである。既設部 Phase-1 との連続性を前提とすると、岸壁から最初の e-RTG Lane まで 70.5m となり、ハッチカバー置場幅員 18m、車両通路幅員 16m（4 車線）確保できるが、さらに余裕を見るならば、e-RTG Lane を若干移設する代替案も可能である。また、岸壁と反対側のスタッキングエリア 2 ベイ分を、メンテナンスエリア/ワークショップ/駐車場（必要に応じ、コンテナ洗浄施設、コンテナ修繕施設、従業員用ラウンジを含む。）、空コンテナプール、シャシプールとしての利用を想定する。なお、既設部 Phase-1 のゲート、受電施設、上下水道が整備済みであり、さらにゲート横に管理棟を整備することを想定している。なお、LCL コンテナの取り扱い SLPA の業務となる見通しであることから、そのための CFS については既存の SLPA 所有 CFS を利用し、ECT 内には計画しない。

このターミナルレイアウトでのグラウンド・スロット数は、Phase-1 と Phase-2 の合計でドライコンテナが約 11,400TEU、リーファコンテナが約 1,100TEU、計約 12,500TEU である。このグラウンド・スロット数は、2019 年に 290 万 TEU を取り扱った CICT のそれと同規模である。



出典：JICA 調査団

図 5-3 ECT ターミナルレイアウト

表 5-2 岸壁延長方向のヤード構成案（南→北）

Phase	Land Use	No. of TEUs	Length (m)
Phase-1	e-RTG Runway		12.0
	Stacking Block	34	224.0
	Space		10.8
	Roadway		30.0
	(sub-total)	34	276.8
Phase-2	e-RTG Runway		12.0
	Stacking Block	42	276.0
	Space		6.0
	Roadway		24.0
	e-RTG Runway		12.0
	Stacking Block	42	276.0
	Space		6.0
	Roadway		24.0
	e-RTG Runway		12.0
	Stacking Block	42	276.0
	Space		6.0
	Roadway		24.0
	e-RTG Runway		12.0
	Stacking Block	40	263.0
	Space		6.0
	Roadway		30.0
	(sub-total)	166	1265.0
Total (Phase-1 + Phase-2)		200	1541.8

出典：JICA 調査団

表 5-3 岸壁直交方向のヤード構成（海→陸）

	Land Use	No. of TEUs	Length (m)
	Jetty to Rail		3.5
	QGC Span		30.0
	clearance		3.0
	Hatch Cover		18.0
	Roadway *		16.0
	e-RTG Lane		2.0
Module	Stacking Block	6	17.74
	Roadway/e-RTG Lane		16.02
	Stacking Block	6	17.74
	e-RTG Lane		6.0
Module		12	57.5
	Stacking Block	6	17.74
	Roadway/e-RTG Lane		5.76
	Total	78	441.0

出典：JICA 調査団

表 5-4 グラウンド・スロット数

(unit : TEU)

Phase	Full Container	Reefer Container	Total
Phase-1	2,226	156	2,382
Phase-2	9,166	1,000	10,166
Total	11,392	1,156	12,548

出典：JICA 調査団

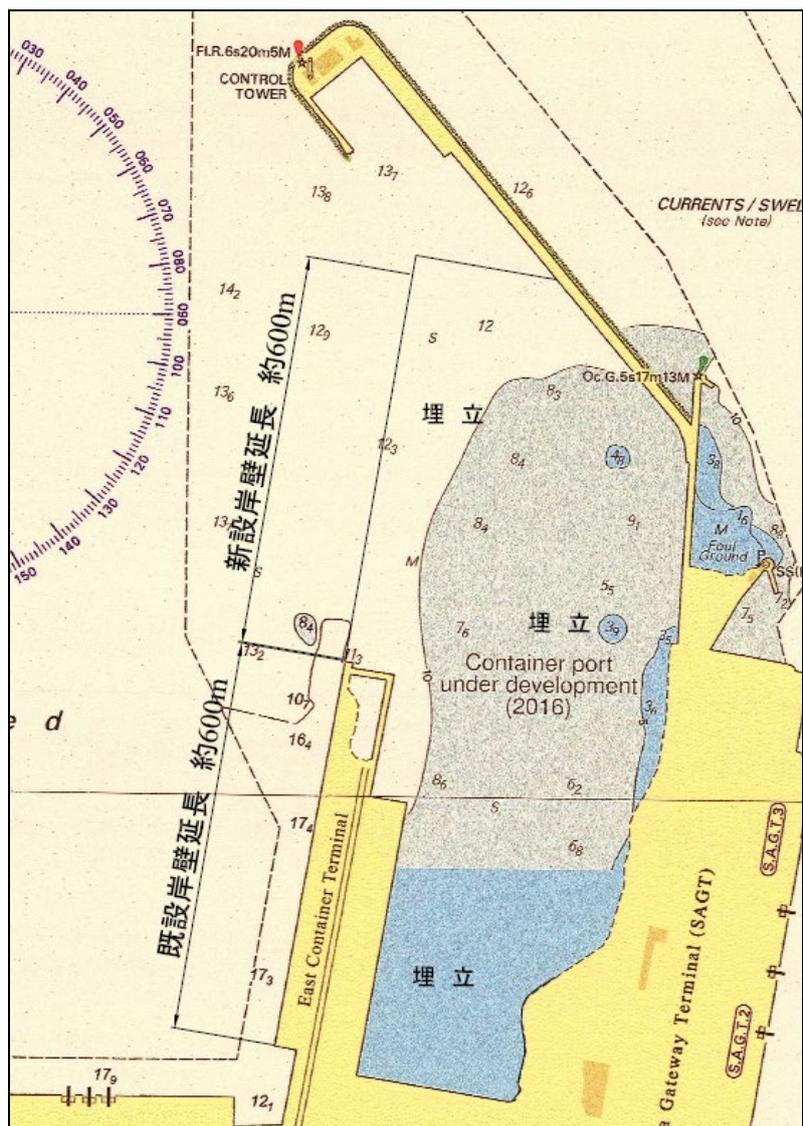
## 5.2 岸壁、その他土木建築等施設

### 5.2.1 岸壁

コロンボ南港東コンテナターミナル開発プロジェクトの岸壁設計に関し、JICA 調査団が推奨する設計条件を次の通りに取りまとめる。

- (1) 構造諸元
  - 1) 施設延長

東コンテナターミナルの既設岸壁は 440m のクレーンレールが既に整備されており、ブロック式岸壁は約 600m 設置されている。そのため、本業務における新設岸壁延長は、残る約 600m が対象となる。



出典: ADMIRALTY CHART に JICA 調査団加筆

図 5-4 設計対象位置図

(2) 気象と海象条件

1) 潮位

Mean High Water Springs: CD + 0.70 m

Mean High Water Neaps: CD + 0.50 m

Mean Sea Level: CD + 0.40 m

Mean Low Water Neaps: CD + 0.30 m

Mean Low Water Springs: CD + 0.10 m

L.W.O.S.T: + 0.00 m Chart Datum

2) 海象条件

現場水域は一年を通じて通常は静穏な海域である。従って、杭打ち作業（通常 0.5m 以下の波浪条件にて作業が可能）あるいはコンクリートブロックやケーソンの据付作業（0.7m 以下の

波高で作業可能) などの海上作業で生産性の高い作業実施にさほど支障はない。

3) 岸壁施設に関する設計震度

設計震度は、ECT岸壁1段階ではEurocodeに準じて  $kh=0.057g$  を適用している。JICA 調査団は、Eurocode 8 の規定に従い、 $kv=1/2kh$  を同時に適用する。

- 水平方向設計震度  $kh = 0.057g$
- 鉛直方向設計震度  $kv = 0.029g$

4) 設計風速

- 設計風速 毎秒40 m
- 作業限界風速 毎秒16m

(3) 土質条件

構造形式の安定性や施工性などの観点において、その構造適性を選定するうえで重要な要素である。既往の土質調査により近傍で得られた実測データに基づき、JICA 調査団提案の設計土質条件を次の通り取りまとめる。

**表 5-5** コンテナバースの土質条件 (Section A-A, South Section)

地層	深度(LWOST) (m)	硬さ	土質定数			
			N 値	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 及び粘着力	横方向地盤 反力係数 Kh (N/cm <sup>3</sup> )
埋立土	-			18	28.5° C= 5 kN/m <sup>2</sup>	30
裏込石	-			18	40°	75
粘土質砂	-18 から-21		20	18	28.5° C= 5 kN/m <sup>2</sup>	30
風化岩層	-21 から-23	固い	N>50	21	35° C= 10 kN/m <sup>2</sup>	75
岩基盤層	> -23	非常に密	N>50	23	35° C= 100 kN/m <sup>2</sup>	150

出典: JICA 調査団

表 5-6 コンテナバースの土質条件 (Section B-B, North Section)

地層	深度(LWOST) (m)	硬さ	土質定数			
			N 値	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 及び粘着力	横方向地盤 反力係数 Kh (N/cm <sup>3</sup> )
埋立土	-		20	18	28.5° C= 5 kN/m <sup>2</sup>	30
裏込石	-		50	18	40°	75
粘土質砂	-18 から-27		20	18	28.5° C= 5 kN/m <sup>2</sup>	30
風化岩層	-27 から-30	固い	N>50	21	35° C= 10 kN/m <sup>2</sup>	75
岩基盤層	> -30	非常に密	N>50	23	35° C= 100 kN/m <sup>2</sup>	150

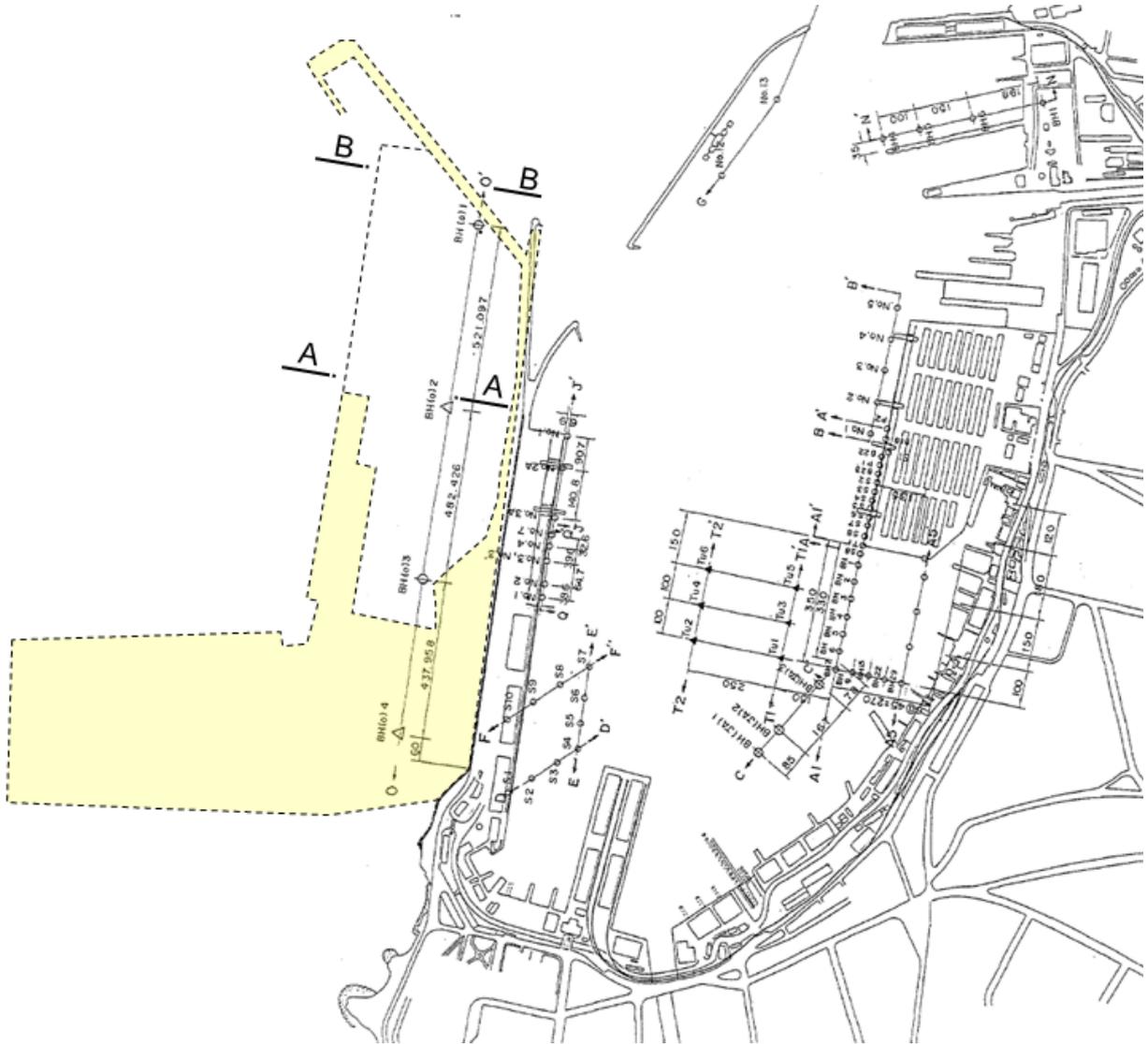
出典: JICA 調査団

標準貫入試験と室内試験結果の分析に基づき、各々のボーリング地点における土層の土質分類と土性を決定する。主要な土層の強度特性は一軸圧縮試験などせん断強度試験により得られている。しかし室内試験結果が得られていない場合には、標準貫入試験の N 値との次の関係式より砂質土の内部せん断摩擦角 ( $\phi$ )、粘性土の粘着力( $C_u$ )、杭の横方向地盤反力係数( $K_h$ )を求めるものとする。

表 5-7 N 値と設計土質定数との関係

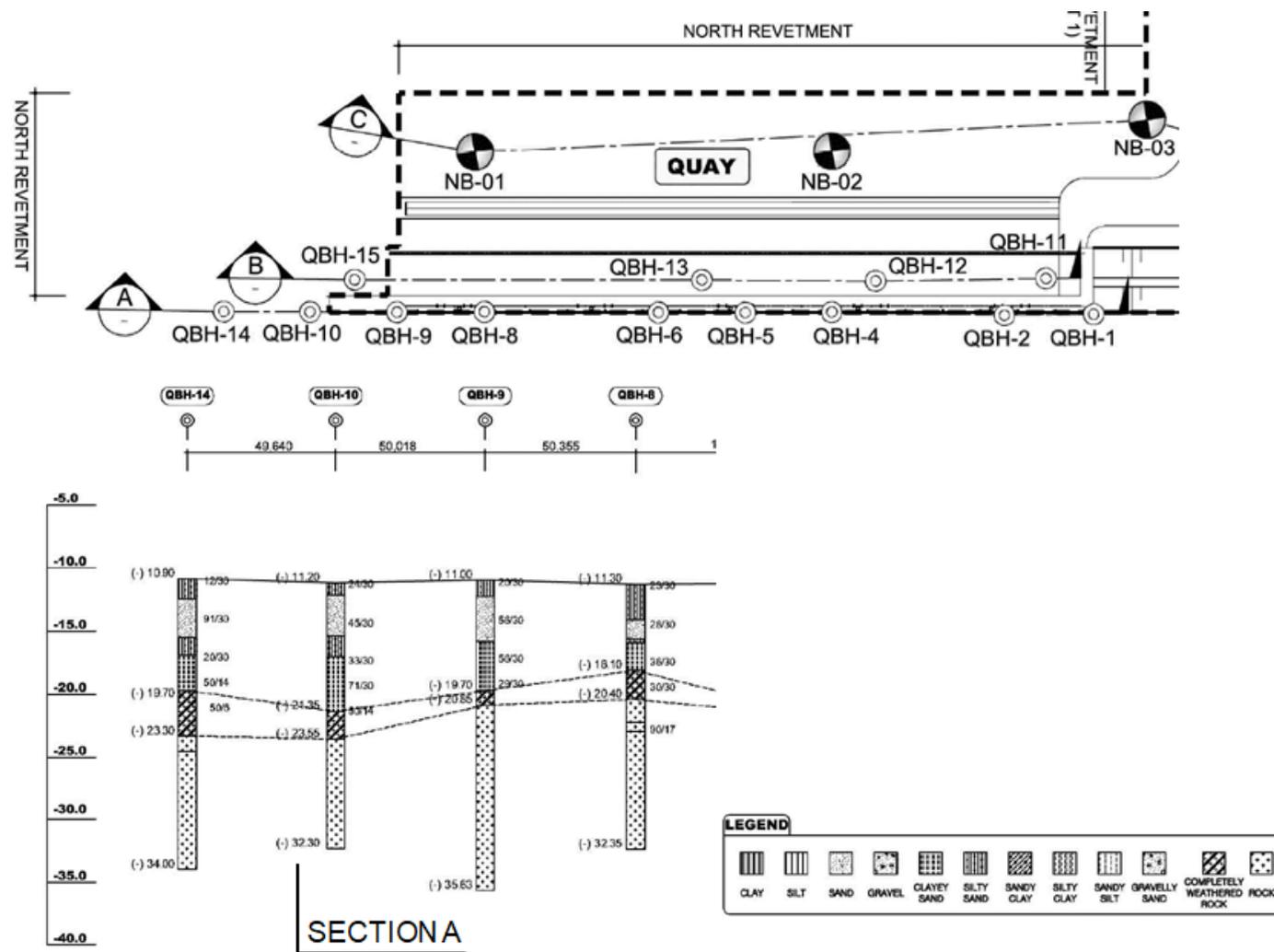
1) 砂質土の内部せん断摩擦角 : $\phi = \sqrt{(12 \times N)} + A$
ここに $\phi$ : 内部せん断摩擦角(度)
N: 標準貫入試験の打撃回数
A: 砂質土の性状による経験的な係数
15: 丸い粒子で粒度の悪い砂質土
20: 丸い粒子で粒度が良いあるいは角ばった粒子で粒度が悪い砂質土
25: 角ばった粒子で粒度の良い砂質土
2) 粘性土の粘着力 : $C_u = qu/2 = 100 \times N/B$
ここに $C_u$ : 土の粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )
$qu$ : 一軸圧縮強さ (kN/m <sup>2</sup> )
N: 標準貫入試験の打撃回数
B: 粘性土の性状による経験的な係数
3.2 to 8: 非常に軟らかい粘性土
8: シルト質粘性土あるいは中位の硬さの粘性土
8 to 16: 非常に固い粘性土
3) 杭の横方向地盤反力係数( $K_h$ ) : $K_h = 1.5N$ (N/cm <sup>3</sup> )
ここに N: 標準貫入試験の打撃回数

出典: JICA 調査団



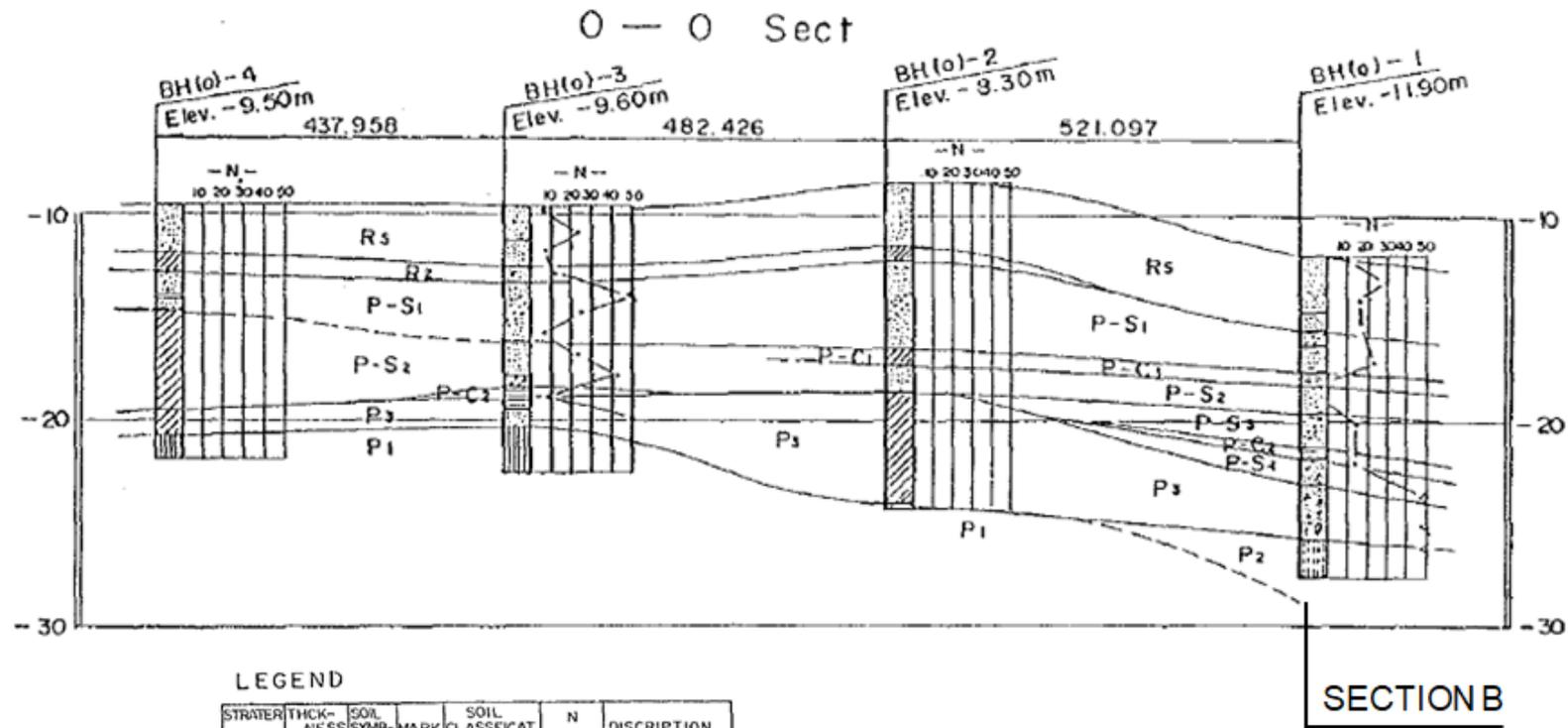
出典: コロンボ港開発計画調査報告書, 1989年, JICA に JICA 調査団加筆

図 5-5 地盤調査位置図



出典: コロンボ港拡張工事東コンテナターミナル第1段階, 2013年, SLPA

図 5-6 土層想定図



LEGEND

STRATER No.	THICK-NESS (M)	SOIL SYMB-LE	MARK	SOIL CLASSIFICATION	N VALUE	DISCRIPTION
1 st	1 to 4		R2	SILTY CLAY (MUD)	PRESSED BY FOOT	SEDGEMENTALY STRATER
2 st	0 to 2		R1	SAND	N < 30	DO
3 st	2 to 7		P-S	SAND CLAY	N < 25	DO
4 st	2 to 8		P-C	CLAY & SILTY CLAY	N < 10	
5 st	1 to 9.5		P3-S	SANDY CLAY	N < 20	WEATHERED ROCK SOIL
6 st	0 to 8		P3-C	CLAYEY SAND	N < 25	
7 st	0 to 7		P3	CLAYEY SAND	N > 25 TO N 50	DO
8 st	-		P2	WEATHERED ROCK	N > 50	
8 st	-		P1	BED ROCK	CORE BORING	

出典: コロンボ港開発計画調査報告書, 1989年, JICA

図 5-7 土層想定図

(1) コンテナバースの設計条件

1) 対象コンテナ船

対象コンテナ船は、将来船舶を想定したものとする。

- 対象コンテナ船：24,000 TEU 型
- 全長LOA=400m
- 型幅=約 62m
- 満載喫水=16.5m

2) コンテナバースの諸元

提案されている岸壁は対象コンテナ船を収容するに十分な水深を確保する。

- 岸壁延長 600m+600 m = 1,200m
- 岸壁法線での天端高 CD +3.0 m
- 計画水深 CD -18.0 m
- 設計水深 CD -19.0 m

3) 荷重条件

- エプロン上の上載荷重 15/35kN/m<sup>2</sup>
- エプロン上の上載荷重(円弧滑り) 50kN/m<sup>2</sup>
- 係船柱に作用する荷重 2,000kN の係留力
- 岸壁クレーン デッキ上 26 列搭載のコンテナ船
- 岸壁エプロン上でのその他の荷役機械

表 5-8 岸壁クレーンの設計諸元

対象コンテナ船	24,000 TEU, 型幅 B=62 m
デッキ上のコンテナ搭載列数	26 列
吊り上げ能力	スプレッドでの吊り上げ 65 トン
アウトリーチ	73 m
バックリーチ	20 m
軌道上の吊り上げ高さ	55 m
軌道ゲージ	30 m
脚当たりの車輪数	1.0~1.1m間隔 8 輪
全体重量	1,600 トン
設計風速 作業時	16 m/s
固定時	40 m/s

出典: JICA 調査団

クレーン荷重は、既設岸壁の設計で用いられた下表に示す SLPA の諸元を用いる。

表 5-9 岸壁クレーンの輪荷重

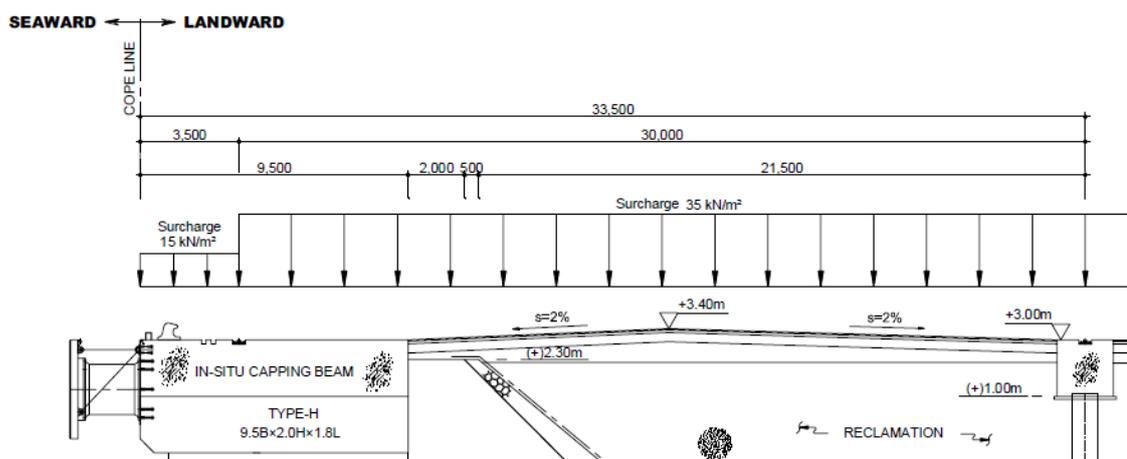
Condition	Direction	Unit	SLPA		MADE IN JAPAN		REMARK
			Normal	Seismic	Normal	Seismic	
Operation wheel load	Seaside vertical	tonne/wheel	93	117			
	Landside vertical	tonne/wheel	70	79			
	Seaside horizontal parallel to rail	tonne/rail	79	95			
	Seaside horizontal perpendicular to rail	tonne/rail	60	83			
	Landside horizontal parallel to rail	tonne/rail	49	71			
	Landside horizontal perpendicular to rail	tonne/rail	60	83			
Non-Operation wheel load	Seaside vertical	tonne/wheel	96	-----			
	Landside vertical	tonne/wheel	106	-----			
	Seaside horizontal parallel to rail	tonne/rail	145	-----			
	Seaside horizontal perpendicular to rail	tonne/rail	146	-----			
	Landside horizontal parallel to rail	tonne/rail	127	-----			
	Landside horizontal perpendicular to rail	tonne/rail	146	-----			
Uplift	Seaside	tonne/corner	255	-----			
	Landside	tonne/corner	100	-----			

SLPA

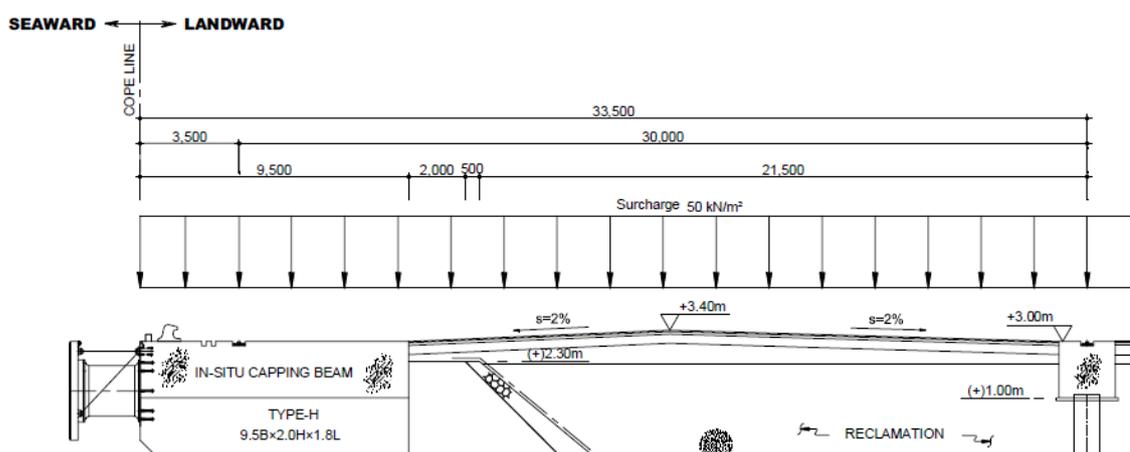
MADE IN JAPAN

出典: コロンボ港拡張工事東コンテナターミナル第1段階, 2013年, SLPA



出典: コロンボ港拡張工事東コンテナターミナル第1段階, 2013年, SLPA

図 5-8 エプロン上の上載荷重 (安定検討用)



出典: コロンボ港拡張工事東コンテナターミナル第1段階, 2013年, SLPA

図 5-9 エプロン上の上載荷重 (円弧滑り用)

#### 4) 供用年数

BS 6349-1: 2000 の規定によれば、

- 構造物の設計供用年数はその構造物が計画的な維持管理の下にその意図する目的に対して使用される特定期間と看做される；
- 通常、岸壁、突堤、栈橋などの海洋構造物であっては、50年又はそれ以上の設計供用年数が期待されるが、その施設の設計耐用年数は設計に配慮する更新期間と必ずしも等しくする必要はない。

本コンテナ岸壁構造物は、上記規定ならびに既設岸壁の設計条件に整合させ、50年の供用年数に対し設計する。

#### 5) 設計標準と基準

- 2019年版日本の港湾施設の技術上の基準・同解説

- 海洋構造物に関する英国標準 (BS 6349)
  - パート 1: 一般事項 2000
  - パート 2: 岸壁、突堤、ドルフィンの設計 1988
  - パート 4: 防舷材と係留システムの規準 1994
- 耐震設計に関するユーロコード (Eurocode 8)

## (2) 構造適性の比較評価

係留施設の代表的な構造形式は特異な土質条件や岸壁水深などその施設要件に対する適合性など夫々の構造特性を持っている。したがって、これら構造特性を構造安定性、施工性、建設コスト、建設後の維持管理の容易さなどの観点で技術的に評価・反映すべきである。

係留施設の構造形式は剛構造(重力式や矢板壁)や杭基礎で支持された栈橋構造などに分類できる。

まず次の観点から係留施設に一般的に適用される種々の構造様式を検討する。

- 構造適性
- 土質に対する適合性
- 耐久性
- 施工方法
- 建設コスト

コロンボ港拡張工事における岸壁構造は、南コンテナターミナルがケーソン式、東コンテナターミナル 1 段階がコンクリートブロック式が適用された。風化岩あるいは岩盤が比較的浅い深度で出現する現場の土質条件の観点から、JICA 調査団は既設岸壁構造と同種の構造選定に同意するものである。

そこで、東コンテナターミナル拡張工事の岸壁施設に適合性があると判断できる構造様式の比較検討を取りまとめる。やはり、ケーソン式あるいはコンクリートブロック式構造がもっとも一般的かつ実用的な様式の一つであり、今回建設が予定されるコンテナ岸壁の係留施設設計に適用する構造様式として推奨される。

ケーソン式およびコンクリートブロック式構造は、構造適性、土質に対する適合性、耐久性に関しては大きな差はないため、機材調達の容易性ならびに施工コストから最適な構造を選択するのが望ましい。

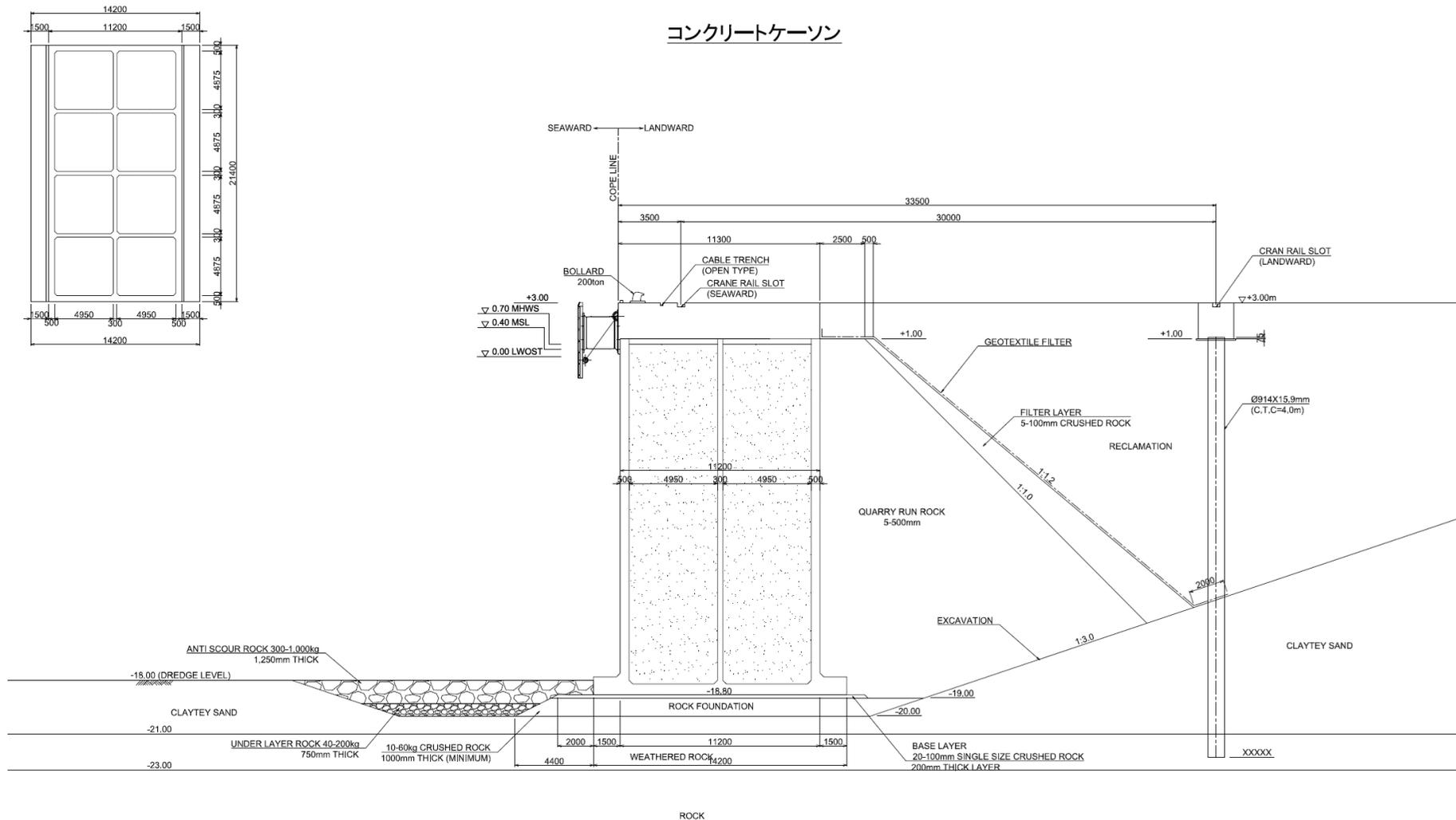
ここでは、最も軽量で施工性がよいコンクリートブロックを、JICA 調査団の推薦案としている。

表 5-10 種々の岸壁構造様式の比較検討

	A.重力式			B.矢板式	
	A1.コンクリートケーソン	A2.コンクリートブロック	A3.ハイブリッドL型ブロック	B1.連続鋼管圧入工法	
構造適性	○ コンクリートケーソンは、-18m を超えるような大深度でも適用でき、フローティングドックを調達しやすいアジアやヨーロッパでの実績が多い コンクリートブロックは、中東を中心に、ドライ施工での実績が多い。ドライ施工が難しい場合には、据付精度の確保が重要な施工管理ポイントとなる ハイブリッドL型ブロックは本邦技術であり、工場製作された骨組み鋼材を、現地で組み立て、コンクリートを打設する。大水深の場合は1基あたりの重量が大きくなる			△ 通常水深 10m以下での適用例が多いが、鋼管矢板の場合は深い岸壁にも適合する。	
土質に対する適合性	△ 中位から十分な締まり具合の硬い地層に適合する。軟らかい地層に不適合であり、SectionB-Bのような緩い層がある場合では、置換工法などの地盤改良を必要とする			△ 硬質地盤への矢板貫入は補助工法を必要とする	
耐久性	○ コンクリート材のみ使用。鋼材の腐食防止対策が不要であり、一般には維持管理の面ではフリーである			△	鋼材部は腐食を受けやすい
施工法	△ ケーソン製作進水にフローティングドックが必要	△ 製作済みブロックを運搬据付するため 250t クラスの吊り上げ機材が必要	△	製作済みブロックを運搬据付するため 1,600t クラスの吊り上げ機材が必要	○ 鋼管は比較的軽量な材料であり工事での取り扱いが容易
施工コスト	△ 高価	○ 比較的高価	△	高価	△ 鋼管圧入補助工法を必要とし、高価
評価	△ 推薦できない	○ 推薦案である	△	推薦できない	△ 推薦できない

出典: JICA 調査団

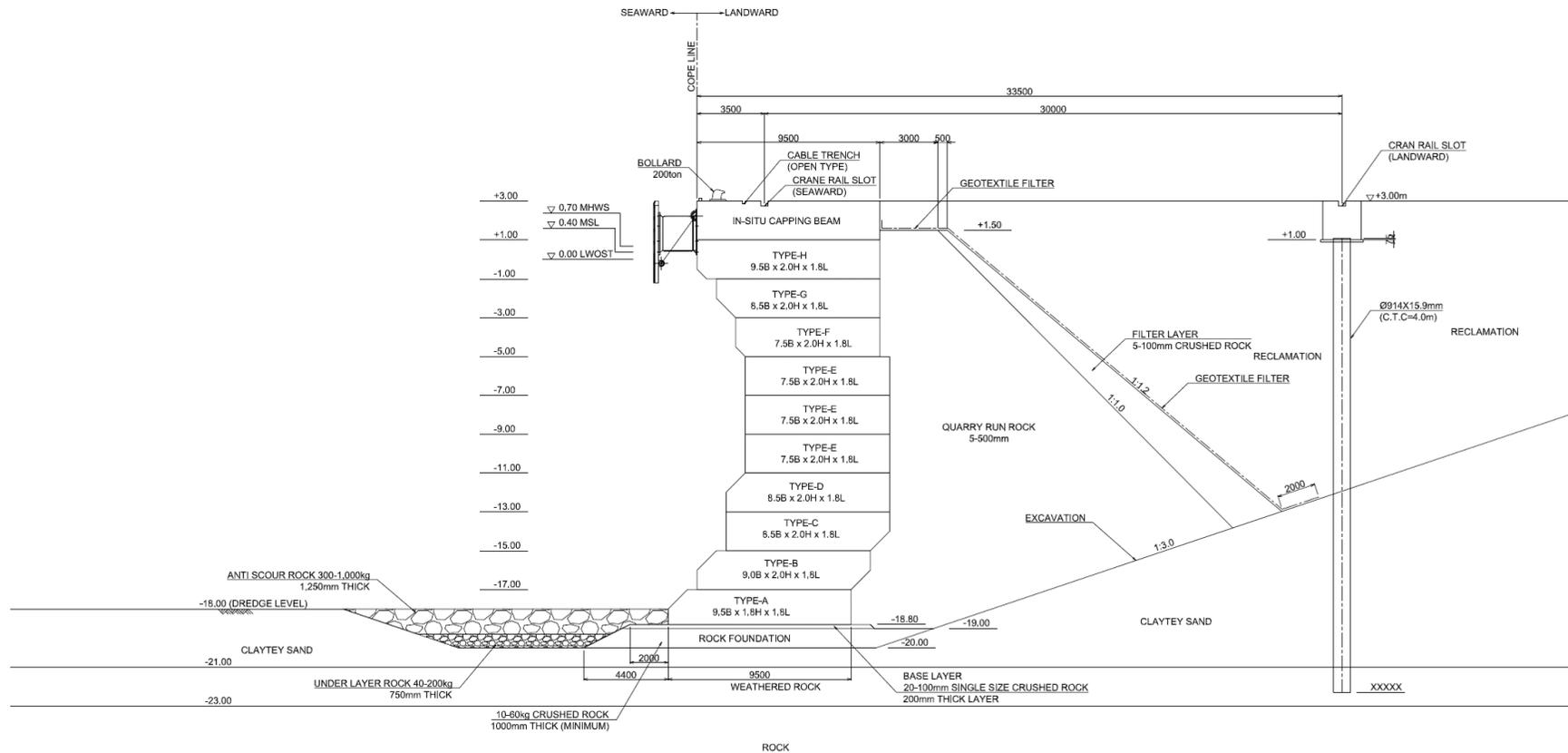
コンクリートケーソン



出典: JICA 調査団

図 5-10 コンクリートケーソン式岸壁構造

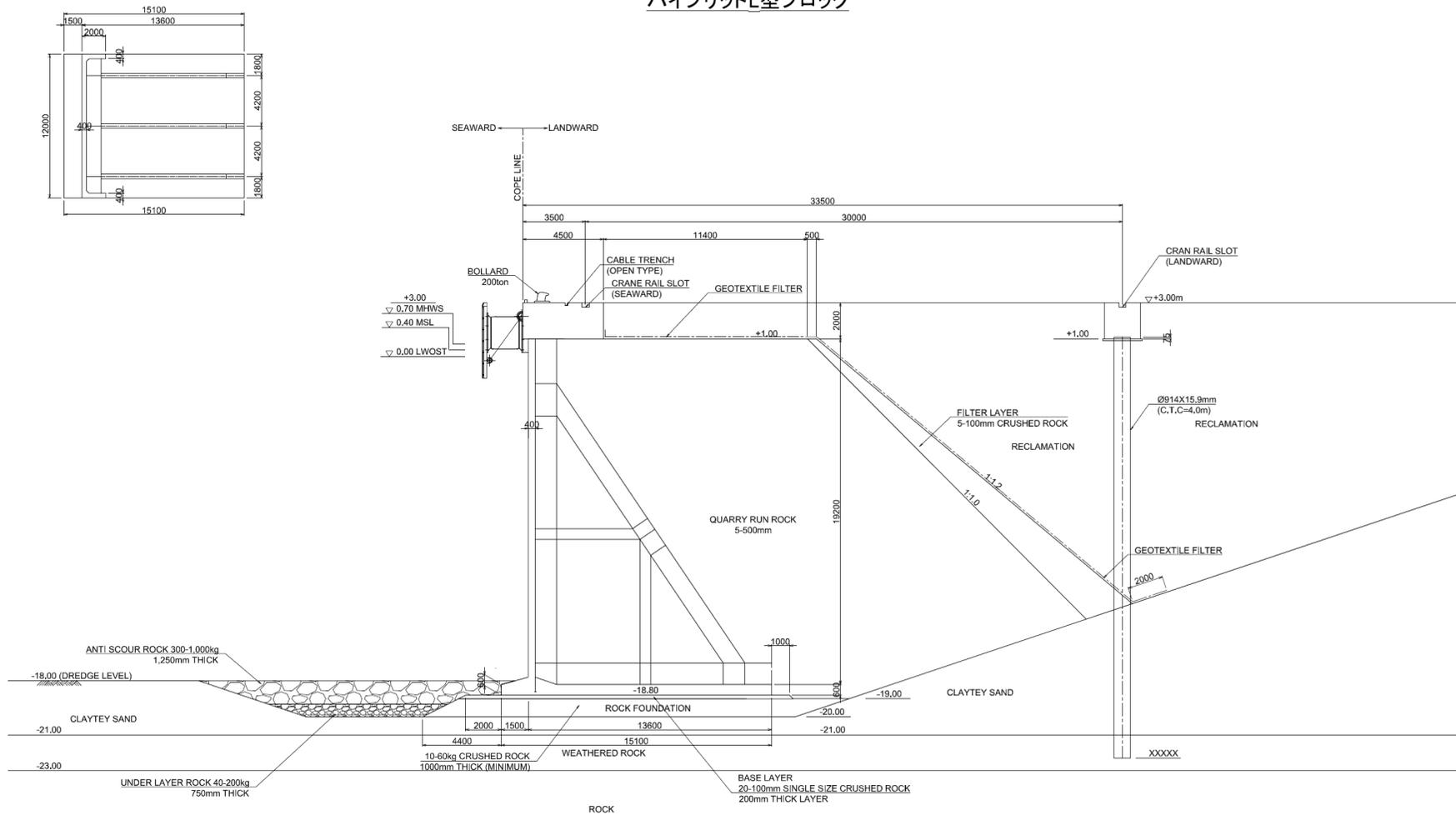
コンクリートブロック



出典: JICA 調査団

図 5-11 コンクリートブロック式岸壁構造

ハイブリッドL型ブロック



出典：JICA 調査団

図 5-12 ハイブリッドL型ブロック式岸壁構造



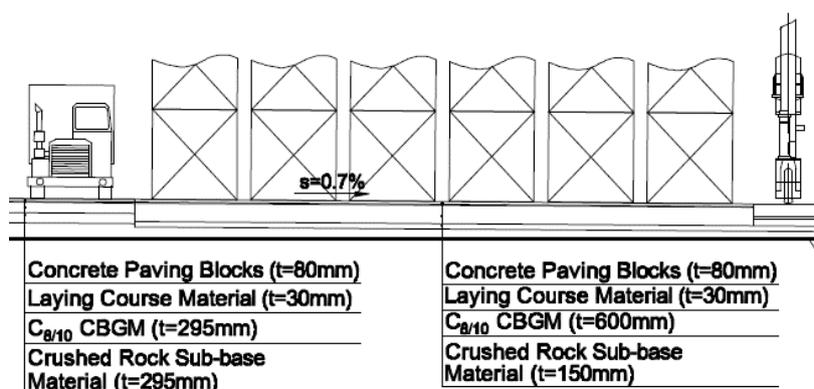
## 5.2.2 埋立地造成・地盤改良

岸壁築造後、ターミナルヤード埋立と必要であれば地盤改良を実施する。

## 5.2.3 ヤード・道路舗装

### (1) コンテナターミナルヤード

インターロッキングコンクリートブロック（ICB）は重荷重仕様舗装を適用する。舗装表面は 3cm 厚の敷き砂の上に 8cm 厚の重交通仕様のインターロッキングコンクリートブロックで覆う。60cm 厚のセメント処理基層ならびに 15cm 厚砕石路盤層を十分に締め固めた路床上に設置する。



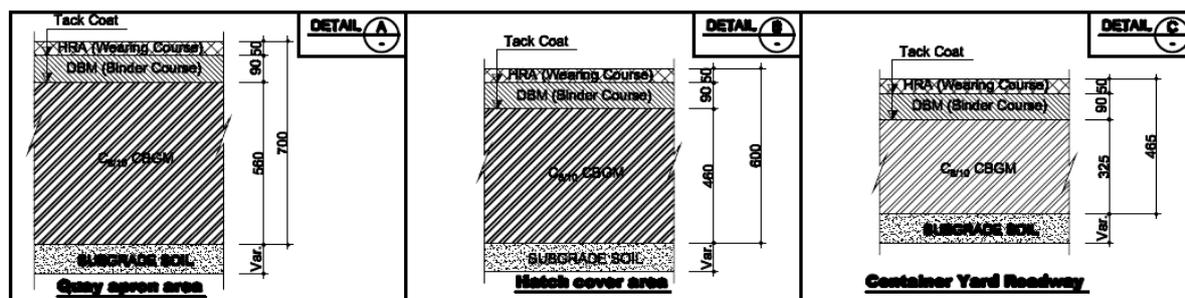
出典: コロンボ港拡張工事東コンテナターミナル第1段階, 2013年, SLPA

図 5-14 コンテナターミナルヤード舗装構成

コンテナヤードでは E-RTG クレーンの輪荷重を支持する基礎を配置する。E-RTG クレーン基礎は現場打ちコンクリート、ポストテンション工法によるプレストレスあるいは RC スラブ構造とする。

### (2) アクセス道路、建屋外周

アスファルト舗装を施工の経済性の観点からアクセス道路ならびに建屋外周の舗装に適用する。セメント処理基層上に重交通仕様の 2 層アスファルトを設置する。



出典: コロンボ港拡張工事東コンテナターミナル第1段階, 2013年, SLPA

図 5-15 アクセス道路、建屋外周舗装構成

#### 5.2.4 ユーティリティ設備

ユーティリティ設備として、以下が必要である。

- 電気
- 照明
- 上下水道
- 排水等

#### 5.2.5 その他の施設

コンテナターミナルを供用するためには、岸壁、コンテナヤード、荷役機械、道路、ゲート及び、ユーティリティ設備（電気、照明、上下水道、排水等）の他、以下の施設が必要である。

- 管理棟
- TOS
- CCTV
- Bus-bar System：e-RTG に給電するための設備。
- 非常用発電機：必要性の確認を要す。
- メンテナンス施設（Workshop、Worker House、荷役機械等駐車場）
- 給油所
- CFS：必要性の確認を要す。

### 5.3 荷役機械

QGC は、東西基幹航路に就航する世界最大級のコンテナ船に対応し、さらに今後の船舶大型化も視野に入れ、アウトリーチはオンデッキ 26 列搭載コンテナ船対応とする。また、本船荷役の効率化を図るため、ツインリフト仕様とする。

RTG は環境負荷の少ない e-RTG 型、かつ、自動運転／遠隔操作システムを採用する。RTG の自動運転／遠隔操作システムは、TOS からの作業指示に基づき、車載ミドルウェアによる一連の RTG の荷役サイクル（レーン替え走行、段積み、横行運転など）を無人にて自動運転で行うものである。ただし、安全上の理由によりシャシ上のコンテナの取り下ろし及び積み込み作業は、RTG 運転手による遠隔操作で行われる。自動運転により、TOS による RTG の最適配置が図られ、運転手の技能差による作業能率、作業ミス、無駄な動作、運転の粗雑さによる機械への負担、運転事故などの影響を受けることなく均質な運転が行えるとともに、置き場所（アドレス）管理の信頼性が向上し、ロストコンテナの発生を未然に防ぐ効果がある。RTG 運転手は、管理棟の遠隔操作卓でカメラ画像を見ながら、遠隔操作による着床運転を行う。1 サイクル当たりの占有時間は数十秒である。また、運転手は稼働中の全ての RTG と接続可能であり、複数台の RTG を 1 人の運転手が操作でき、TOS による運転手の最適配置が行えることから、運転手人数の最小化ができ、疲労軽減かつ高能率化が図れる。

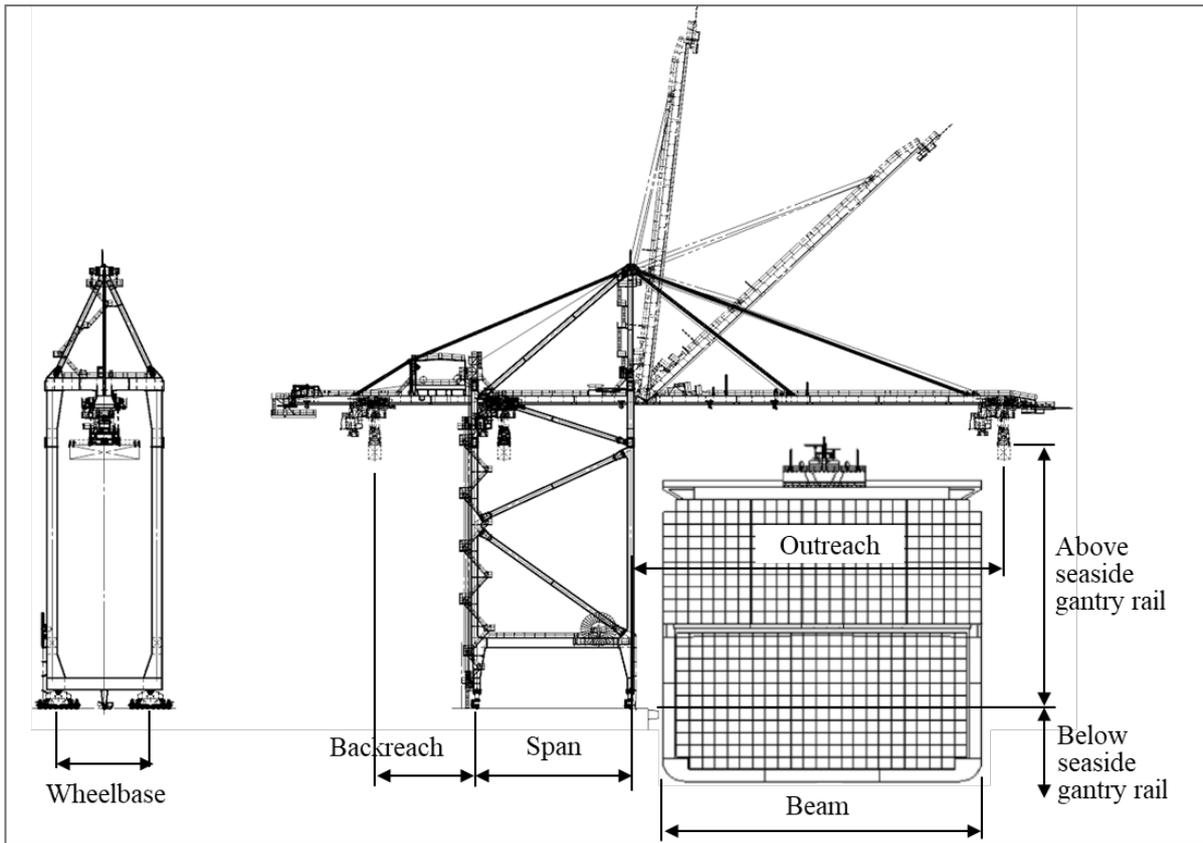
コロンボ南港 ECT 既存岸壁に導入する荷役機械の種類、主な仕様、数量を表 5-11 に示す。ま

た、QGC 及び e-RTG の全体図を図 5-16 及び図 5-17 に示す。なお、e-RTG の自動運転/遠隔操作に必要な検出装置、カメラ、自動制御システム、手動運転/自動運転選択スイッチなどの主要装備品の配置を図 5-18 に示す。

表 5-11 荷役機械の主な仕様

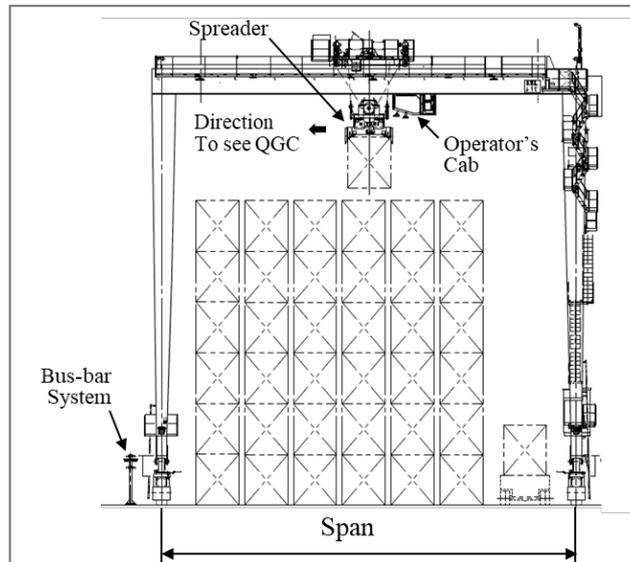
荷役機械の種類	主な仕様	数量 (1期)	数量 (追加)
QGC	定格荷重：65 トン（ツインリフト・スプレッダ下） ：50 トン（シングルリフト・スプレッダ下） スパン：30.0m アウトリーチ：73.0m（オンデッキ 26 列搭載コンテナ船対応） バックリーチ：20.0m リフト：海側レール上 55.0m、海側レール下 21.0m 脚間クリアランス：18.3m 車輪数：32 輪（8 輪/コーナー） 速度：巻き上げ・下げ：180m/分（スプレッダのみ、加減速 5 秒） 90m/分（定格荷重、加減速 2 秒） トロリー・トラバース：240m/分（加減速 8 秒） ガントリー・トラベル：46m/分（加減速 8 秒） 電源：主：AC11kV、50Hz、3 相、副：AC400-230V、50Hz、3 相	6 基	8 基
e-RTG	定格荷重：40.6 トン（スプレッダ下） リフト：1 over 6 (21.0m) スパン：23.47m（6 列蔵置+1 車線） ホイールベース：6.4m 車輪数：8 輪（2 輪/コーナー） 遠隔運転・運転室搭乗運転兼用 速度：巻き上げ・下げ：58m/分（スプレッダのみ、加減速 5 秒） 26m/分（定格荷重、加減速 2 秒） トロリー・トラバース：70m/分（加減速 5 秒） ガントリー・トラベル：90/135m/分（加減速 10.5 秒） 給電方式：Bas Bar 給電（AC440V、50Hz、3 相）、バッテリー搭載	18 基	24 基
Spare Spreader for QGC & e-RTG	QGC 用 20'/40'/45'/2-20'テレスコピック・スプレッダ e-RTG 用 20'/40'/45'テレスコピックス・プレッダ	2 ユニット 2 ユニット	2 ユニット 2 ユニット
Spare Parts for 2 year operation	Spare Programming Panel 2 sets を含む。	1 式	1 式
Reach Stacker	実入コンテナ荷役用	2 台	4 台
Yard Chassis with Head		30 台	40 台

出典：JICA 調査団



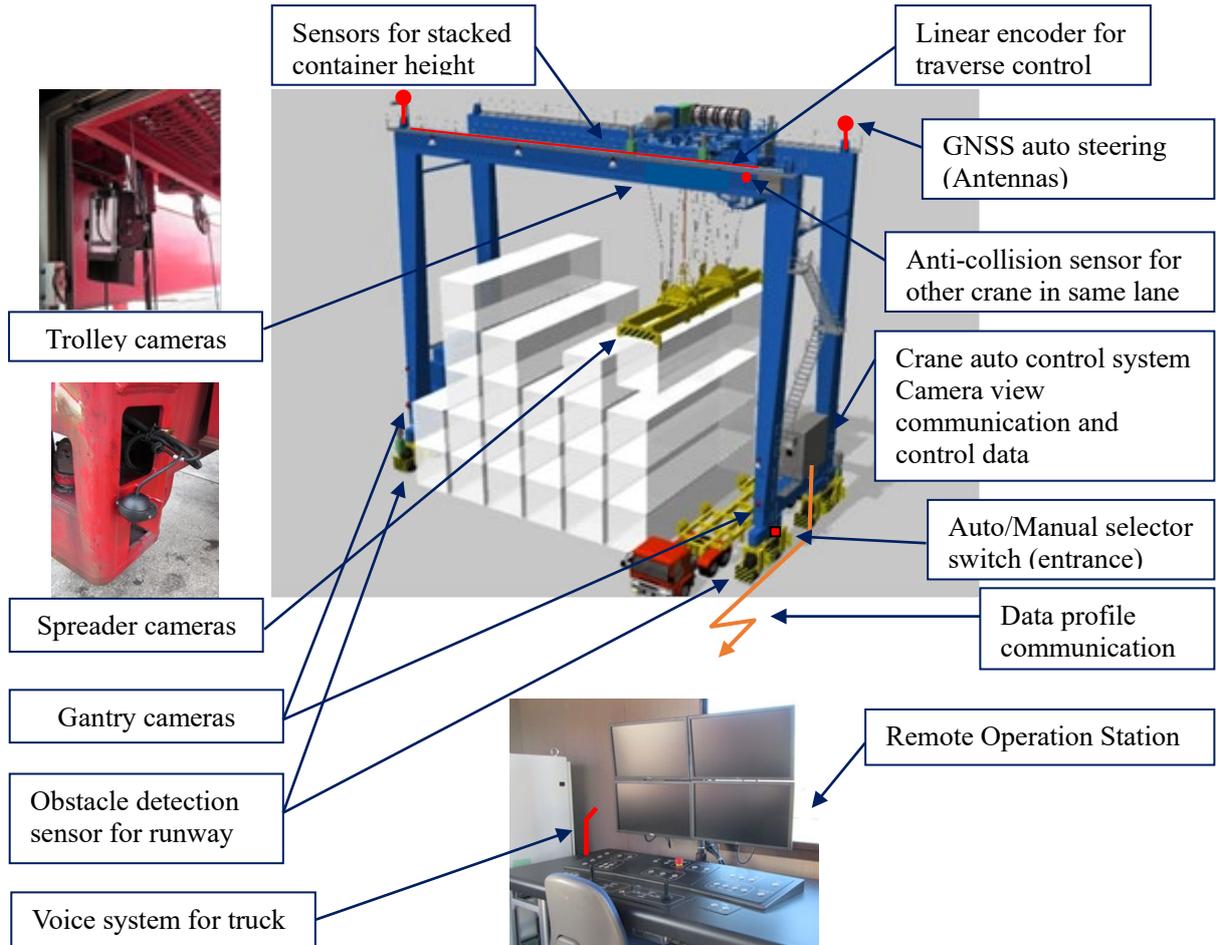
出典：本邦企業 A 社

図 5-16 QGC 全体図



出典：本邦企業 A 社

図 5-17 e-RTG 全体図



出典：本邦企業 A 社資料に基づき JICA 調査団編集

図 5-18 e-RTG 遠隔・自動化主要装備品配置図

## 6. 本邦技術の比較優位及び本事業への適用の検討

### 6.1 本邦技術の特徴と本事業への適用性

日本の港湾建設技術の特徴としては、波浪の激しい外洋での建設技術、三大湾などの軟弱地盤での建設技術、地震対策技術、浚渫関連技術等があげられる。しかし、コロンボ南港では、港内は静穏で、地盤は堅牢、地震がないので、本邦技術の強みを存分に発揮できる背景を持っていない。また、大型起重機船がコロンボ港周辺には在港していないため、工期短縮に繋がる岸壁構造物の一括据え付け等の工法も取りにくい。

よって、ECT 既設岸壁で採用された構造形式であるコンクリートブロックが、コスト面で強みを有する。本邦建設会社へのヒアリングにおいても、コンクリートブロックはコストが安く、施工が単純であるとの意見である。

本章では、以上の背景を踏まえ、本邦技術のメリットは限定的ではあるが、より安心・安定な構造物で、工期を無理なく短縮できると思われる以下の4つの構造形式/工法を、比較・評価のため選定した。これら4つの構造形式/工法は、ECT 岸壁構造形式の第1次評価（付属資料 A6.1 参照）による、11の構造形式/工法から工期、コスト、施工課題等の観点で絞り込んだものである。

- コンクリートブロック（下部鉄筋補強・環境配慮型）
- フ壁付きL型ブロック
- 控え工式鋼管杭壁/回転圧入工法
- コンクリートケーソン

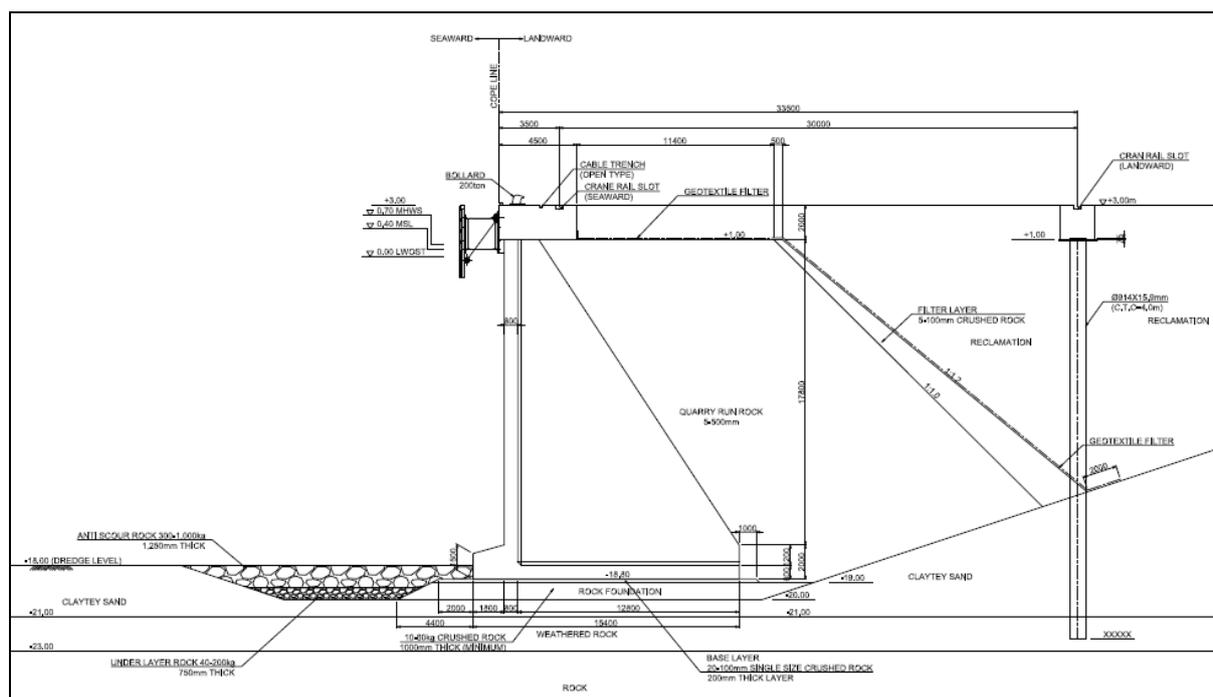
なお、ECT 岸壁延伸部の土質調査は、現段階ではまだ実施されていない。従って、ECT 岸壁延伸部の土質条件は、同既設部における土質条件と同様に、水深-20m付近で岩盤が出るものと想定し、各構造形式/工法の概略比較を行った。

### 6.2 概略比較のための構造形式/工法

#### 6.2.1 コンクリートブロック（下部鉄筋補強・環境配慮型）

ECT 既設岸壁で採用されたコンクリートブロックを基本に、下部ブロックに鉄筋を入れ、構造上の弱点を補強するとともに、上部ブロック (TYPE-II) の両側面に切り欠きを設けることにより、環境配慮型のブロックとするものである（図 6-1 及び図 6-2 参照）。コンクリートブロックの想定寸法は、高さ 1.8m～2.0m、幅 7.6m～9.6m、奥行 1.8m、で、重量は最大約 76 トンである。陸上ヤードで製作したこのコンクリートブロックを、あらかじめ築造した基礎捨石マウンド上に小型起重機船を使用して 10 段積み上げ、その上に高さ 2m の場所打ちコンクリートを打設する。据え付けたコンクリートブロックの背後は採石及び砂により埋め立てる。





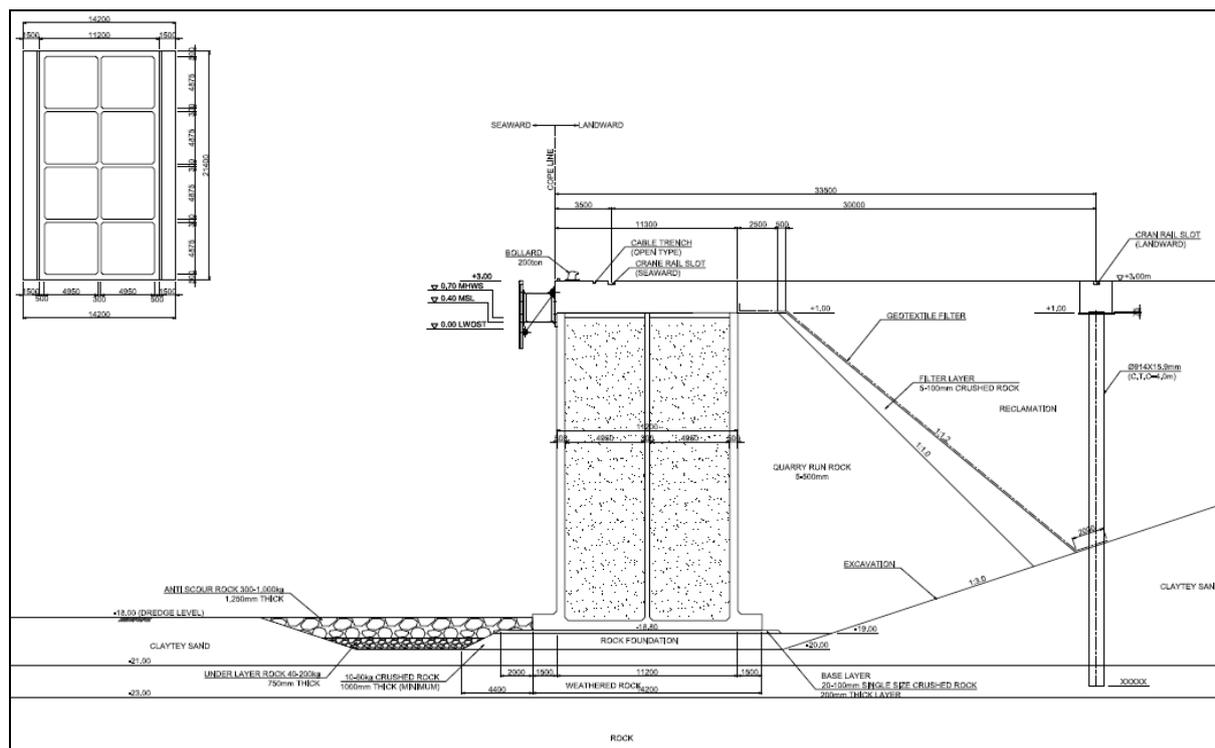
出典：JICA 調査団

図 6-3 フ壁付き L 型ブロック

### 6.2.3 控え工式鋼管杭壁/回転圧入工法

ECT 岸壁延伸部の土質条件は、同既設部における土質条件と同様に、水深-20m付近で岩盤が出るものと想定している。この想定から、鋼管杭は打撃で打ち込まず、回転圧入工法によって岩盤の中に圧入するものである。鋼管杭の回転圧入工法は日本オリジナルの技術である。鋼管杭の想定寸法は、直径 2,000mm、肉厚 20mm、長さ 27.0m で、その重量は約 26 トンである。この鋼管杭を 2.2m ピッチで圧入し、鋼管杭間の隙間を直径 318.5mm の鋼管杭で塞ぐ。控え工のために陸側にも鋼管杭を圧入してタイロッドで緊結し、海側の鋼管杭の変形を防止する。鋼管杭の防蝕対策は、電気防蝕（耐用年数 50 年）を行うとともに、スプラッシュゾーン（水深-1m 以上）はコンクリートで被覆する。タイロッド施工後に採石及び砂により埋め立て、その上に高さ 2m の場所打ちコンクリートを打設する。なお、岩盤が浅い位置に出る場合は、鋼管杭圧入後の泊地浚渫が困難なため、事前に泊地浚渫を行うとともに、鋼管杭の施工中の安定対策を講じる必要がある。





出典：JICA 調査団

図 6-5 コンクリートケーソン

### 6.3 各構造形式/工法の概略比較

ECT 岸壁延伸部の土質調査は、現段階ではまだ実施されていない。従って、ECT 岸壁延伸部の土質条件は、同既設部における土質条件と同様に、水深-20m付近で岩盤が出るものと想定し、岸壁構造形式/工法の概略工期について、表 6-1 のとおり概略比較を行った。概略工期の詳細は付属資料 A6.2 に示す。

概略比較の結果、仮定した土質条件の下では、コンクリートブロック（下部鉄筋補強・環境配慮型）が概略工期の面で有利となった。土質調査後、土質条件が明らかになった時点で見直しが必要となる。

表 6-1 岸壁構造形式/工法の概略比較（暫定）

岸壁構造形式/工法	製作場所	概略工期（月）
コンクリートブロック（下部鉄筋補強・環境配慮型）	陸上ヤード	24
フ壁付き L 型ブロック	陸上ヤード	30
控え工式鋼管杭壁/回転圧入工法	海外工場	24
コンクリートケーソン	FD	30

出典：JICA 調査団

## 7. 施工計画

### 7.1 施工方法

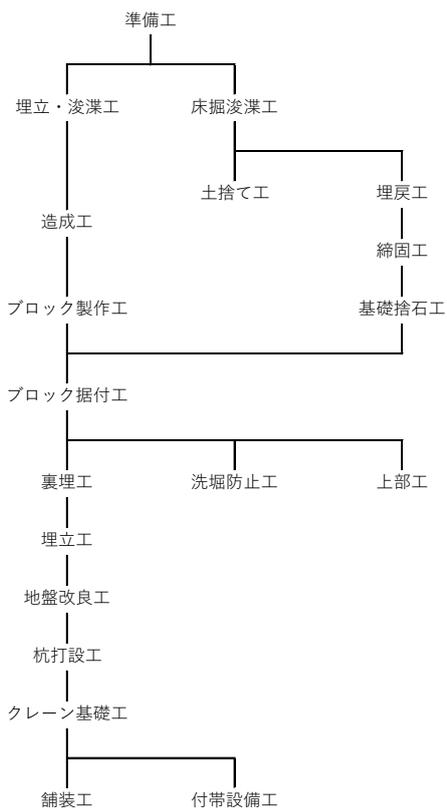
#### 7.1.1 施工計画

岸壁構造形式としてコンクリートブロック式を採用した場合の全体工程、フローチャート、断面図をそれぞれ表 7-1、図 7-1、図 7-2 に示す。

表 7-1 全体工程（コンクリートブロック式）

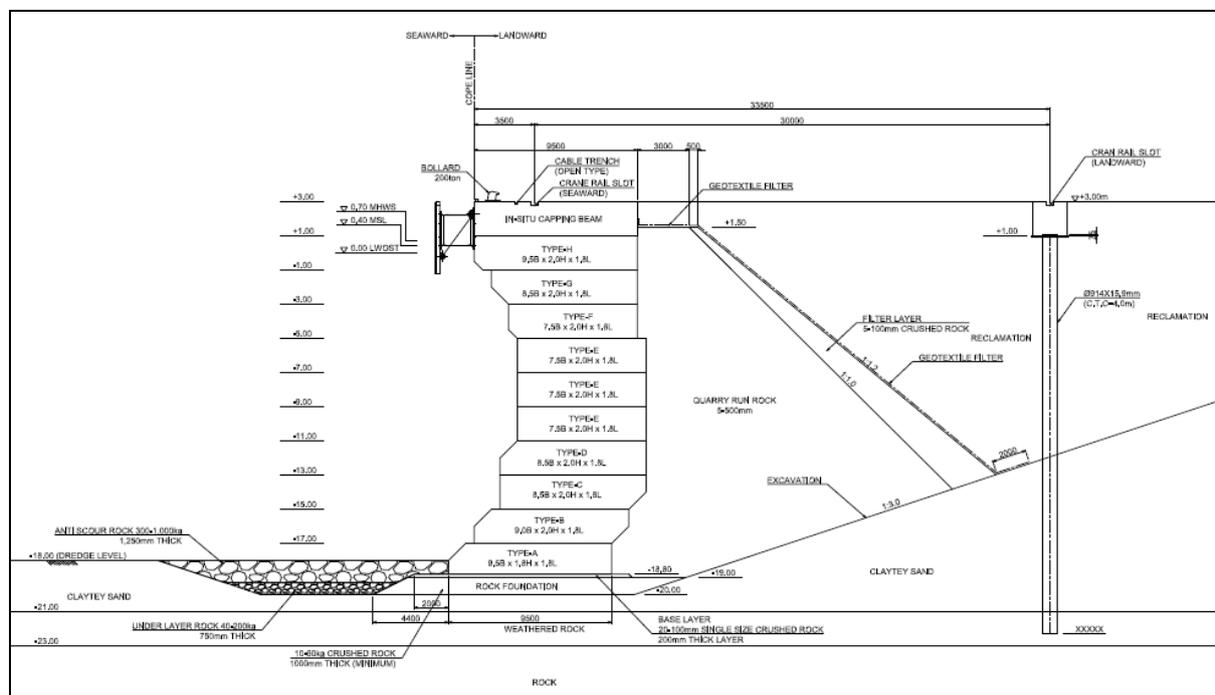
工程	Volume (m3)	Productivity (m3/day)	Duration (days)	1												2											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
準備工			60	[Bar chart showing duration from day 1 to 60]																							
埋立・浚渫工 (TSHD)	4,361,137	44,755	100	[Bar chart showing duration from day 3 to 103]																							
地盤改良工			120	[Bar chart showing duration from day 4 to 124]																							
床掘浚渫工 (ポンプ船)	712,189		169	[Bar chart showing duration from day 4 to 173]																							
床掘浚渫工 (グラブ船)	556,424		160	[Bar chart showing duration from day 5 to 165]																							
基礎捨石工	11,928	300	40	[Bar chart showing duration from day 5 to 45]																							
ブロック製作工	4,530	25	240	[Bar chart showing duration from day 5 to 245]																							
ブロック据付工	4,530	-	414	[Bar chart showing duration from day 8 to 422]																							
裏理工	182,564	1,000	183	[Bar chart showing duration from day 10 to 193]																							
洗堀防止工	18,700	300	60	[Bar chart showing duration from day 14 to 74]																							
杭打設工	225	3.3	68	[Bar chart showing duration from day 14 to 82]																							
クレーン基礎工			90	[Bar chart showing duration from day 14 to 104]																							
上部工			150	[Bar chart showing duration from day 11 to 161]																							
舗装工			210	[Bar chart showing duration from day 16 to 216]																							
付帯設備工			270	[Bar chart showing duration from day 16 to 276]																							
荷役機械製作・運搬				[Bar chart showing duration from day 5 to 205]																							
荷役機械設置・試運転				[Bar chart showing duration from day 18 to 208]																							

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 7-1 フローチャート



出典: JICA 調査団

図 7-2 断面図 (コンクリートブロック式)

### 7.1.2 材料調達

現地による調達は現場入場用のゲートを使用し搬入する。

第三国からの輸入資機材は、コロンボ港で荷卸しされ、施工場所へ輸送することを想定している。

### 7.1.3 準備工および仮設工

工事を開始する前に、測量、仮設フェンスやゲートの設置、許認可の取得、作業図面や施工計画書等の必要書類作成の準備作業を行う。また、必要と考えられる仮設作業を以下に示す。

- 仮設ヤード内での仮設フェンス及びゲート、現場事務所及び宿泊所の設置
- 資機材運搬・搬入のための仮設道路

施工段階において、仮設ヤードにて行われる作業を以下に示す。

- 鉄筋の仮置き
- 鉄筋・型枠の加工および仮置き
- コンクリートブロックの製造および仮置き
- 重機、他資機材の保管
- 埋立時（TSHD／ポンプ船）に使用する配管

仮設ヤードは、重機や車両の通行および資機材の仮置きに耐えうるものとする。また、仮設ヤード周囲はフェンスで囲い、関係者以外が立ち入らない措置が必要である。その他、仮設ヤードの設置場所は、以下の要素も重要となる。

- 仮設ヤードへの運搬方法と運搬時間
- 仮設ヤードからの運搬方法と運搬時間
- 必要な広さと使用期間

仮設ヤードは施工開始前については埋立用の配管仮置き／準備工、施工開始後はコンクリートブロック製作に必要となる。詳細設計の段階で改めて検討されることが望ましい。



## 7.1.4 埋立浚渫工

### (1) 浚渫計画

#### 1) 浚渫土量

浚渫区域は計画された新岸壁の東側とすでに泊地として使用されている部分との間の部分である。下図の水色で塗りつぶした場所である。広さは約 22ha (220,000m<sup>2</sup>) である。計画水深-18m 現在平均水深は-12.234m であることから浚渫土厚は約 5.766m である。浚渫土量は 1,268,613m<sup>3</sup> となる。



出典: Navionics より抜粋 JICA 調査団作成

図 7-4 浚渫・埋め立て対象箇所

### 2) 適切な浚渫工法

浚渫工法と適切な浚渫船を選択するために、下記の条件を考慮する。

- a) 浚渫土砂の特性及び土厚
- b) 浚渫場所へのアクセス
- c) 計画水深
- d) 浚渫場所の形状
- e) 海象条件
- f) 航行船舶への影響
- g) 土捨て場
- h) 生産性

#### a) 浚渫土砂の特性及び土厚

浚渫土砂の特性を下表に示す。

表 7-2 浚渫土砂の特性

土砂特性	砂質系土砂	シルト質粘土
N 値	30～50	50 以上
土厚	6m	4m
水深	-16m 以浅	-16m～-20m

出典：現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

b) 浚渫場所へのアクセス

回航時の浚渫場所へのアクセスの可否は浚渫船を選択するうえで重要である。コロンボ南港の航路及び泊地は-18m で整備されている。また、浚渫場所は泊地内であるため海象条件は一般的に穏やかである。

c) 計画水深

泊地の計画水深は既に利用されている泊地と同様に-18m である。

d) 浚渫場所の形状

平面形状は概ね三角形で細長い部分はあるが適当な浚渫幅が確保できなくはない。(平面形状は港湾土木請負工事積算基準の 3 - 1 - 18 ページ③より普通 (平面形状能力係数 E3 : 1) と判断される。)

e) 海象条件

浚渫区域は防波堤で遮蔽されており港外波浪の影響を受けない場所である。また、潮位差も特に大きくない。港湾土木請負工事積算基準の 3 - 1 - 19 ページ⑤よれば海象条件区分 E5 は 1 と判断される。

f) 航行船舶への影響

航行船舶が浚渫船のアンカーワイヤー近傍を通過する場合には航行を阻害しないために一時アンカーワイヤーを緩め作業を中止する必要がある。

g) 土捨て場

浚渫土砂は多くのシルトや粘土を含んでいるため埋め立てには利用せず、港から約 10km の沖合にある SLPA 指定の土捨て場に運搬する。土捨て場は無料で利用できる。

h) 生産性

上記条件等を考慮し生産性を下表に示す。

表 7-3 浚渫船の生産性

土砂特性	砂質系土砂	シルト質粘土
浚渫船	ポンプ浚渫船	グラブ浚渫船
規格	鋼 D3,200PS	鋼 D30m <sup>3</sup>
浚渫量(m <sup>3</sup> /日)	6,400	1,300

出典: 現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

3) 浚渫計画

a) 船団構成

船団構成を下表に示す。

表 7-4 船団構成

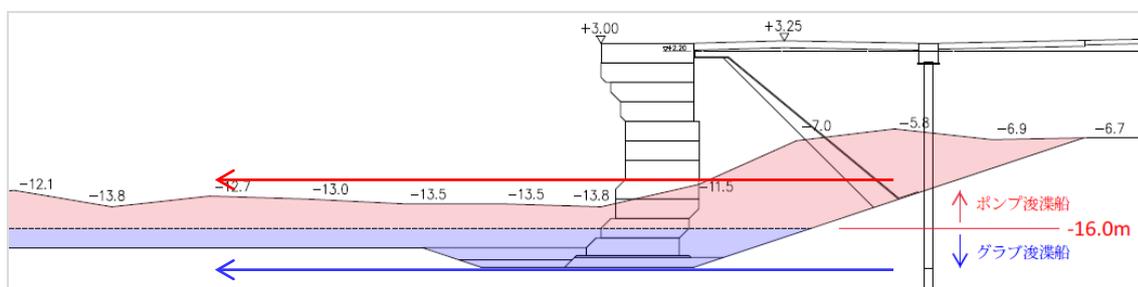
浚渫船	ポンプ浚渫船	グラブ浚渫船
規格	鋼 D3,200PS	鋼 D30m <sup>3</sup>
揚錨船 (1 隻)	20t 吊	兼用
土運船 (2 杯)	1,300m <sup>3</sup>	兼用
押し船	鋼 D2,000PS	兼用

出典: 現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

なおコロンボ現地には浚渫に適した機器がないため、上表両船並びに付随船舶をシンガポールから回航（シンガポール→コロンボ：約 1,620 海里（3,000km））し、工事完了後はシンガポールに戻すことを想定する。回航時の輸送船舶として半潜水台船の使用を想定する。

b) 浚渫手順及び浚渫区域

水深-16m 以浅は鋼 D3,200PS 型のポンプ浚渫船によって浚渫し、最初の浚渫区域は岸壁築造部、その後泊地浚渫に移る。水深-16m～-20m の部分はポンプ浚渫船では浚渫することができないため鋼 D30m<sup>3</sup> のグラブ浚渫船を利用し床掘まで掘削する。床掘が完了した時点で泊地部の水深-16m～-18m の区域に移る（下図）。



出典: 既設岸壁データより JICA 調査団作成

図 7-5 浚渫区分

c) 土捨て

土捨て手順は満杯にされた土運船を土捨て場まで運搬し土捨て後浚渫場所に戻ることを1サイクルとする。所要時間を下表に示す。

表 7-5 土捨て1サイクル所要時間

		備考
浚渫場所から土捨て場までの距離	10km	SLPA 指定場所 (コロンボ港から約10km 沖合)
押し船速度	10 ノット	航路内最低速度
往復運搬時間	1.0 時間	
運搬準備時間	0.15 時間	
土捨て時間	0.15 時間	
浚渫時間を除いた1サイクル時間	1.3 時間	

出典: 現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

d) 浚渫日数

所要浚渫期間を下表に示す。

表 7-6 所要浚渫日数

浚渫船	総土量	1日当たり浚渫量	所要日数
ポンプ浚渫船	1,088,000m <sup>3</sup>	6,447m <sup>3</sup>	169 日
グラブ浚渫船	212,000m <sup>3</sup>	1,327 m <sup>3</sup>	160 日

出典: 現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

(2) 埋め立て計画

埋立区域は浚渫・埋め立て対象箇所(図 7-4)の茶色で塗りつぶした場所である。広さは約48.09ha(480,900m<sup>2</sup>)である。平均水深は-6.9m である。平均コーピング高さを+3.0m、平均舗装厚さを80cm とすれば平均埋め立て厚さは9.069m となる。従って埋め立て土量は凡4,361,137 m<sup>3</sup> となる。必要となる土砂は SLPA 推薦の海域から採取する(南港から北へ30km、海岸線から3km 沖合の海域である)。岸壁最北端部は余水吐きとして利用し、埋め立て土砂に含まれる水が排水されてから上部工を施工する。

1) 適切な埋め立て工法の選択

埋め立て土砂の特性を下表に示す。

表 7-7 埋め立て土砂の特性

土砂特性	砂質系土砂
N 値	< 30
平均水深	-16m
土厚	3m 以下

出典: 既設岸壁データより JICA 調査団作成

2) 埋め立て場所へのアクセス

回航時の埋め立て場へのアクセスの可否は浚渫船を選択するうえで重要である。コロンボ南港の航路及び泊地は-18m で整備されている。また、土取場所は海岸線から 3km 程度で同南港南岸壁埋め立て時にも利用された。海象条件は一般的に穏やかであると判断される。

3) 土取場水深

土取場水深は-16m であるのに対して、泊地的水深は-18m であり、浚渫船の入港に十分な水深である。

4) 土取場所の形状

土取に影響する平面形状ではない。

5) 海象条件

埋め立て区域は防波堤で遮蔽されており港外波浪の影響を受けない場所である。また、土取場の海象条件も穏やかである。

6) 航行船舶への影響

ドラグサクシオン浚渫船 (TSHD) であればアンカーワイヤーを必要としないため航行船舶に影響することはない。

7) 埋立て場

新しく建設される岸壁の背面約 48ha である。

8) 生産性

ドラグサクシオン浚渫船(TSHD)であれば自分の腹（泥鎗）に土砂を格納するため土運船及び押し船を必要としない。生産性も群を抜いている。上記条件等を考慮し生産性を下表に示す。

表 7-8 浚渫船の生産性

浚渫船	TSHD
規格	10,000m <sup>3</sup>
浚渫量(m <sup>3</sup> /日)	39,000

出典: 現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

(3) 使用浚渫船団

使用浚渫船はドラグサクショントンネル浚渫船(TSHD)であり自航式であるので他の船を必要としない。

(4) 埋め立て手順／区域

TSHD により北側 30km の土取場で土砂を採取し埋め立て場所まで運搬する。埋め立ては既存 440m 岸壁の北端部分を利用し排砂管を配管し TSHD と排砂管を結合して埋立区域に埋め立てる。埋立区域は新しく建設される岸壁の背面約 48ha である。

(5) 埋め立て日数

TSHD の所要工期を決定するための物理条件を下記に示す。

1) 稼働時間	24 時間 (3 交代)
2) 土取場までの距離	30km
3) 船速	10 ノット (1 ノット=1.852km/h)
4) 往路	1.62 時間
5) 埋め立て作業及び回頭時間	0.3 時間 (埋立 0.15 時間、回頭 0.15 時間)
6) 土取作業及び回頭時間	0.75 時間 (土取 0.5 時間、回頭 0.25 時間)
7) 復路	1.62 時間
8) 泥倉内土量積み付け率	80%

所要埋め立て期間を下表に示す。

表 7-9 所要浚渫日数

浚渫船	総埋め立て土量	1 日当たり埋め立て量	所要日数
TSHD	4,361,137m <sup>3</sup>	44,755m <sup>3</sup>	98 日

出典: 現地日系企業へのヒアリング及び港湾土木請負工事積算基準より JICA 調査団作成

7.1.5 地盤改良工

地盤改良工については、以下の方法で地盤改良を実施する。

- 掘削置換工法
- 圧密・排水工法 (PVD を用いたサーチャージ)
- 締固め工法 (サンドコンパクションパイル)
- 振動締固め工法 (Surface Compaction)

掘削置換工法は軟弱地盤層の厚さが 3m 以下の場合に採用される。圧密・排水工法は軟弱地盤層の厚さが 3m 以上の場合に使用され、同工法では所定の期間内に圧密沈下が完了しないと考えられる場合に、PVD の代わりにサンドコンパクションパイル工法を採用する。

7.1.6 ブロック製作／据付工

1) 基礎捨石工

床掘浚後、必要な場所については基礎捨石投入前に砂による埋戻しを実施する。  
床掘浚後、コンクリートブロック設置の底盤に基礎捨石を実施し、敷均しを実施する。  
捨石は荒均し（2m厚）10-60kg/個、本均し（20cm厚）20-100mmを使用する。  
基礎捨石の最終天端は-18.8mとする。

## 2) ブロック製作工

ブロック製作については、埋立が完了したエリアを使用して実施することを想定している。  
製作時は地盤状態を確認したのち施工エリアを決定する。  
また、運搬経路についても他の作業と干渉しない場所を設定する。  
スコールなどにより地盤の浸食が発生した場合は随時補修を行い、地盤状態を良好に保ち施工する。施工中は、雨水対策ため一時的な排水を一定間隔で行うことが重要である。

## 3) ブロック据付工

製作の完了したブロックから随時据付けを実施する。  
床掘浚後同様、施工は既設岸壁側（南側）から実施し、北側へと進んでいく。  
製作場所から設置場所への移動は陸上クレーンによる横持移動、その後、作業船に積み込み、海上クレーンにて設置を実施する。

### 7.1.7 洗掘防止工

ブロック据付け後、前面に洗掘防止として、砕石を設置する。  
砕石は Under layer (40-200kg,750mm厚) と Anti Scour(300-1,000kg,1,250mm厚)の2層に分けて、全体の層厚は2mとなるよう設置する。  
施工に際しては、ブロック下部にダメージを与えないよう留意する。

### 7.1.8 杭打設工

基礎打設杭は海上輸送により、運搬・搬入を実施する。また、打設は海上より実施する。  
打設時、使用船舶前後方にはアンカーを設置し、転倒防止措置を行う。  
潜水土を用いての作業が発生する場合は、連絡体制を整え、潜水事故防止に努める。

### 7.1.9 舗装工

埋立が完了したエリアから舗装を実施していく。  
アスファルトは、施工場所にて敷均し・整正・舗設を行う。敷均し、一次転圧・二次転圧の順に行い、各段階において温度管理を徹底する必要がある。  
また、雨天時にも安全にオペレーションができるよう、排水設備等も備えることが必要となる。

### 7.1.10 付帯設備工

舗装と並行して、付帯設備の設置を実施する。  
地中に埋め込むケーブル等がある場合は舗装する前に実施する。

## 7.2 工事の安全対策の検討

### 7.2.1 施工全体

施工全体の工事安全対策は次のとおりである。

- ① エリア全体の状況を把握し共有する。
- ② 作業に合わせた保護具の着用する。
- ③ 輻輳作業を減らし、各作業エリアの干渉をなくす。
- ④ 陸から海、海から陸の境界エリアでの作業条件を設定する。

### 7.2.2 海上作業時

#### (1) 施工条件等の把握

次に示す施工条件等をあらかじめ把握する。

- ① 水深、地形、地質状況
- ② 海象、気象の地域特性
- ③ 水上・海上交通路、航路など作業区域の交通実態
- ④ 沈船等の障害物の有無
- ⑤ 通信ケーブル、電力ケーブル、ガス管、水道管等の埋設物の有無
- ⑥ 架空線等の上空施設物及び作業付近の施設の状況

#### (2) 施工手順

施工条件をもとに、あらかじめ水上作業に関する施工手順及び作業指揮者を定めておく。

#### (3) 使用する保護具

作業員は、ライフジャケットを着用して作業する。墜落のおそれのある箇所では安全帯等を使用する。飛来落下物、構造物や仮設物等への激突のおそれがある場合は保護帽を着用する。

#### (4) 水上作業時の留意点

- ① 水上作業を行う場合は、次に示す措置を講じる。
  - 1) 作業員が水中に落下しないような防護措置
  - 2) 作業員が水中に落下した場合、救出できる体制の構築
- ② 水上作業を単独で行わない。
- ③ 水上作業においては、出水、暴風雨、波浪等に対する安全措置を講じる。
- ④ 水位、潮位等の情報収集を常時行いながら作業を行う。
- ⑤ あらかじめ非常時の対応措置を定め、関係する作業員に周知徹底する。
- ⑥ 救命具、ロープ等の保護具を適切な場所にすぐ使用できる状態で設置しておく。
- ⑦ 夜間作業では、特に照明に注意し、必要に応じて監視員を配置する。
- ⑧ ボートを使用する場合は、定員を超えた乗船、または定量以上の積み荷をしない。
- ⑨ ボートには、救命器具を適切な位置に設置し、定期的なメンテナンスを実施する。

- ⑩ 大雨や強風等の荒天時は作業を中止する。
- ⑪ 他の作業船・商業船との接触を防ぐため工事ブイを設置する。
- ⑫ 作業船のアンカーワイヤー等にはねられないよう十分な距離を保つ。
- ⑬ 航行時は国際ルールを遵守する。

### 7.2.3 陸上作業時

#### (1) 施工条件等の把握

次に示す施工条件等をあらかじめ把握する。

- ① 地盤条件の把握
- ② 施工条件の把握
- ③ 自然条件の把握

#### (2) 施工手順

施工条件をもとに、あらかじめ施工手順及び作業指揮者を定めておく。

#### (3) 使用する保護具

作業員は、保護帽、足を保護する靴、手を保護する手袋等を着用して作業する。墜落のおそれのある箇所では安全带等を使用する。

#### (4) 陸上作業時の留意点

- ① 常に材料及び工具類を整理、整頓しておく。
- ② 機械及び工具類は作業前に点検し、安全装置等が適切に作動するか確認してから作業する。
- ③ 関係者以外の作業員等の立入禁止措置を講じる。
- ④ 基本的に単独作業を禁止し、長尺物や重量物は2人で運搬する。
- ⑤ 材料等は荷崩れ防止及び飛散防止の措置を講じて保管する。
- ⑥ 地面等から高低差が2 m以上の作業箇所には、足場を設置して作業を行う。やむを得ず足場を設置できない場合、作業員は、安全带やロリップ等の墜落防止用の保護具を使用して作業する。安全带等を使用する場所には、安全带等を取り付けるための設備を設置する。
- ⑦ 飛来落下災害を防ぐため、上下作業にならないように作業する。また、高所から下方へ型枠等を投げたり、直に落下させない。
- ⑧ 作業場に安全な通路を確保し、車両との通行路を区分する。歩み板等は動かないよう確実に固定する。
- ⑨ 照明は、作業環境に応じた十分なものとする。
- ⑩ 建設現場内の走行速度をあらかじめ定め、オペレーターに順守させるとともに、注意喚起できる表示及び必要に応じて誘導員を配置する
- ⑪ 玉掛け作業は、事業対象国の関連法令に定められた資格を有する者もしくはそれに準じた知識・能力・経験等を有する者が行う。
- ⑫ 吊り作業時は吊り荷の形状、重量に合った玉掛け用具を使用する。



## 9. ジェンダーへの配慮に関する検討

スリランカは南アジアのジェンダー平等向上を先導してきた。東コンテナターミナル整備機会を活用してジェンダー配慮を取り入れることができれば、南アジアの港湾セクターのジェンダー不均衡を改善する先行事例となりえる。本章では、スリランカにおけるジェンダー不均衡の現状と、港湾分野特有の問題について検討し、東コンテナターミナル開発にジェンダー配慮を取り入れる検討を行なった。

なお、本章はインターネット検索結果を基に記述したものであり、特に SLPA やターミナル運営会社のジェンダー配慮分析が未了である。

### 9.1 ジェンダー平等の現状と取り組み

#### 9.1.1 ジェンダー不均衡の状況

##### (1) 世界における南アジア、スリランカの状況

国連開発計画（UNDP）の最新の人間開発報告書 2020 によると、南アジアのジェンダー不平等指数<sup>1</sup>（GII）は、世界 6 地域の中で 3 番目に悪い（1）アフリカ（0.570）、2）アラブ諸国（0.518）、3）南アジア（0.505）、世界平均（0.436）。南アジア諸国の中では、スリランカの GII 値は 0.401 で、世界で 90 位（評価値のある 162 国/地域中）で、南アジアでは最も高い（ブータン 99 位、ネパール 110 位、インド 123 位、バングラデシュ 133 位、パキスタン 135 位。また、スリランカの女性の基礎教育（初等教育受けた比率）は 81.0%で、他の南アジア諸国に比べ圧倒的に高い（バングラデシュ 39.8%、ネパール 29.3%、インド 27.7%、パキスタン 27.6%、ブータン 23.3%）。

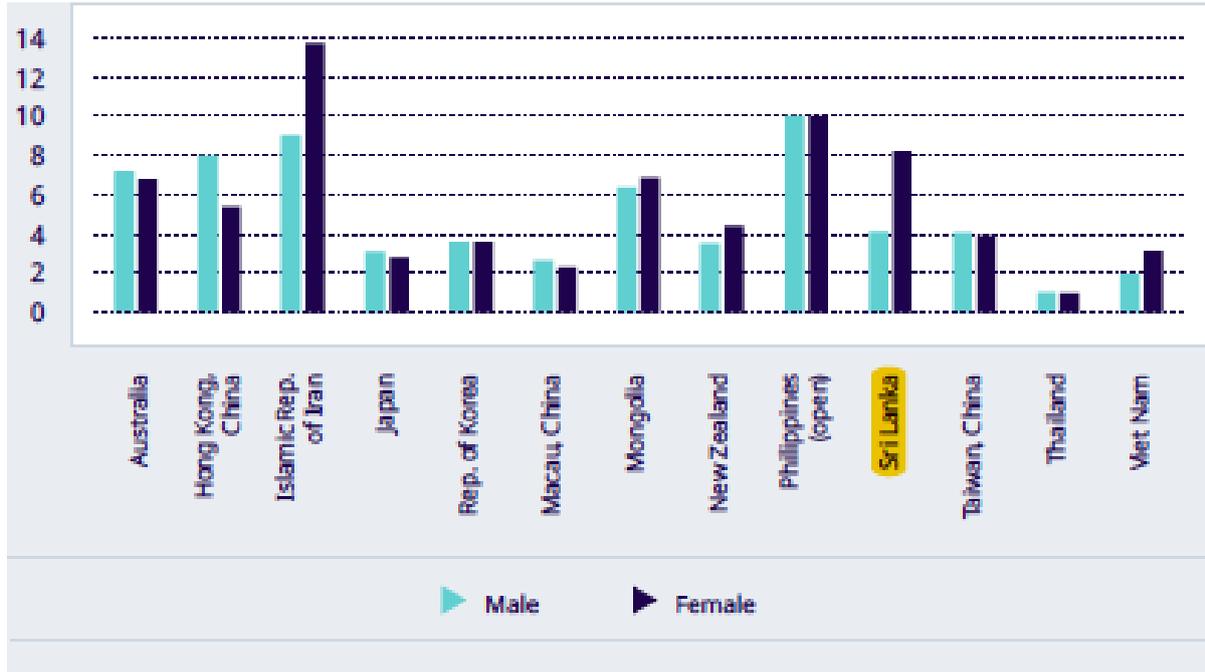
一方で、国際労働機関（ILO）の労働統計資料<sup>2</sup>によると、スリランカは南アジアで最も高い GII と女性の基礎教育レベルにもかかわらず、議会における女性議席の比率はわずか 5%で、南アジア諸国で最低である（ネパール 33.5%、バングラデシュ 20.6%、パキスタン 20.0%、ブータン 15.3%、インド 13.5%）。スリランカ女性の労働参加率（家庭外労働）は 35.4%で、南アジアでは 4 位である（ネパール 82.8%、ブータン 58.9%、バングラデシュ 36.3%、パキスタン 21.9%、インド 20.5%）。また、スリランカの女性の労働参加率と失業率の男女格差は長年改善されることなく続いており、世界の水準から大きく遅れている。近隣の南アジア諸国でも同様の傾向は見られるが、男女格差はスリランカ程大きくない。

##### (2) COVID-19 による影響

長年続けられてきた不均衡な労働の慣習や家庭内労働のため、COVID-19 による女性への影響は、男性よりも大きいことが様々な調査で報告されている。ILO の労働統計<sup>2</sup>によると、女性労働者に対する深刻な影響が確認されている。特に女性の失業率は男性率の 2 倍であった（図 9-1 COVID-19 蔓延下の世界各国の性別の失業率・2020 年第 2 四半期(%)）。

<sup>1</sup> <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

<sup>2</sup> Asia Pacific Employment and Social Outlook 2020



▶ Note: New Zealand refers to June and the Philippines refers to April. Open unemployment in the Philippines (reported by national statistics offices) refers to person without work and available for work; in other words, the looking for work criteria, applied in other countries, is relaxed.  
Source: Quarterly data available in ILOSTAT database and online sources of the national statistics offices. See also Annex I table A1.

出典: Asia Pacific Employment and Social Outlook 2020, ILO, 2020

図 9-1 COVID-19 蔓延下の世界各国の性別の失業率・2020 年第 2 四半期(%)

### 9.1.2 ジェンダー配慮の取組

#### (1) ジェンダー平等確立のための国際的な取組み

##### 1) 女子に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する条約 (CEDAW) (1979 年)

女子に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する条約 (CEDAW) は、1979 年に国連総会で採択された。前文と 30 の条文で構成され、女性に対する差別を構成するものを定義し、そのような差別を終わらせるための国家行動の議題を設定する。

この条約は、選挙権や選挙に立候補する権利、教育、健康、雇用を含む、政治的および公共の生活における女性の平等なアクセスと平等な機会を確保することにより、女性と男性の平等を実現するための基礎を提供する。締約国は、女性がすべての人権と基本的自由を享受できるように、法律や一時的な特別措置を含むあらゆる適切な措置を講じることに同意し、法的にその規定を実施する義務がある。また、条約の義務を遵守するために取った措置について、少なくとも 4 年毎に国家報告書を提出することを約束することが求められる。

スリランカ政府は 1981 年に CEDAW を批准した。2011 年の国連委員会は、スリランカは女性の政治参加のギャップを埋める努力が必要であることを報告した。

##### 2) その他のジェンダー平等確立のための国際的な取組み

第 4 回国連世界女性会議において、「北京宣言・行動計画」(1995 年) が採択され、12 の重要問題領域 (貧困、教育と訓練、健康、女性に対する暴力、人権、メディア、環境、女兒など) が設定され、それぞれの戦略目標と、政府や NGO 等のとるべき行動指針が示された。以降、国連ミレニアム宣言 (2000)、サステイナブル・デベロップメント・ゴール (2016) 等で女性のエンパワ

メント、ジェンダー平等の推進をめざす国際的な努力が続けられてきた。

## (2) JICA のジェンダー平等と女性・女児のエンパワメント方針

JICA は、JICA の主要な分野の一つとして「ジェンダー主流化」を積極的に推進している<sup>3</sup>。また JICA は、事業のあらゆる段階で、社会における男性と女性の社会的な役割の違いや力関係によって生じる課題やニーズを踏まえ、ジェンダーの視点を組み込んでいく「ジェンダー主流化」を推進することで、ジェンダー平等と女性のエンパワメントの実現を目指している。

JICA では、こうした考えのもと、ジェンダー平等な政策・制度の構築支援、また母子保健、女子教育や女性企業家支援など女性・女子のエンパワメントの推進、女性・女子に対する暴力への対応、人身取引被害者の保護・自立支援などに取り組んでいる。同時に、農業、自然環境保全、防災、ガバナンス、インフラ開発など、その他の多様な分野においても、事業を通じて達成すべき成果や活動のなかに、ジェンダーの視点を組み込んで事業を実施している。

## 5 つの優先領域<sup>4</sup>

- i. 女性の経済的エンパワメントの促進
- ii. 女性の人権と安全の保障（紛争、災害、暴力や人身取引からの保護）
- iii. 女性の教育と生涯にわたる健康の推進
- iv. ジェンダー平等なガバナンスの推進
- v. 女性の生活向上に向けた基幹インフラの整備推進

## (3) 国家港湾マスタープラン（2020）でのジェンダー配慮

SLPA は国家港湾マスタープランの実施機関として、ADB の技術協力を得て国家港湾マスタープラン<sup>5</sup>を策定した。マスタープランは6巻からなる（Vol.1: National Port Directions, Vol.2 Colombo Port Development Plan, Vol.3 Trincomalee Port Development Plan、等）。ジェンダー配慮に関する記述は、Vol.1、Vol.4～Vol.6 には言及がない。

一方で、Vol.2(コロンボ港)と Vol.3(トリンコマリー港)の環境社会配慮方針の一環として、ジェンダー配慮を将来のプロジェクト開発に考慮することが示されている。特に、住民移転計画書の策定において、ジェンダー配慮を考慮することが規定されている。Vol.2 の付記（Appendix VIII Mitigation Measures for Land Acquisition and Resettlements）に、被影響者のジェンダー影響評価を実施し、生計回復計画へ反映することが規定されている。また、Vol.2 の付記（Appendix IX Organisational Arrangements for the Implementation of RAP）には、事業の実施ユニット（PMU）はジェンダー配慮計画（Gender Action Plan）の策定とその実施責任があることを規定している。

<sup>3</sup> <https://www.jica.go.jp/activities/issues/gender/index.html>

<sup>4</sup> [https://www.jica.go.jp/english/our\\_work/thematic\\_issues/gender/index.html](https://www.jica.go.jp/english/our_work/thematic_issues/gender/index.html)、  
<https://www.jica.go.jp/activities/issues/gender/index.html>

<sup>5</sup> <https://www.adb.org/projects/50184-001/main#project-overview>

### 9.1.3 ジェンダー平等のための基本的な法的枠組みと主要組織

#### (1) ジェンダー平等を実現するための法的枠組み

##### 1) スリランカ民主社会主義共和国憲法

憲法の第3章に、8つの基本的権利を規定しているが、第3の基本的権利として人種、宗教、言語、カースト、性別、政治的意見、出生地に基づく差別が無いことを宣言している。また第12条には、女性、子供、障害者の平等の促進に関して、憲法の条文でさえ、法律や施行令等によって規定される特別措置を妨げないと明言している。言い換えれば、憲法において国家の基本的権利として男女平等を促進することの重要性を認識し明言している。

##### 2) ジェンダー平等に関する法律

特にジェンダー平等の実現に焦点を当てた法律はない。

##### 3) ジェンダー平等に関する政策

スリランカでジェンダー平等や女性の権利を保護する管轄機関（女性・児童開発省）のウェブサイトによると、ジェンダー平等に関する正式な政策ははまだ無いが、国家女性政策（案）がある事はウェブサイトを示されている。ただし、同政策案の内容や最終化の予定等は不明である。

#### (2) スリランカと海事輸送部門におけるジェンダー平等推進の実施体制

南アジアの他の国とは異なり、スリランカではジェンダー平等を推進する様々な実施体制が整備されている。

##### 1) 女性・児童開発省（Ministry of Women and Child Development, Pre-Schools & Primary Education, School Infrastructure & Education Services (MoWC)）

スリランカ政府は、女性と子供の権利を保護・強化するために、女性・児童開発省（Ministry of Women and Child Development, Pre-Schools & Primary Education, School Infrastructure & Education Services（以下、MoWC））をも設置している。2020年の選挙後に再編成された省庁でも引き続き主要な省として存続し、特別官報<sup>6</sup>にその役割、監督する関係機関、執行法令等が規定されている。

MoWCが監督する機関は以下の6つで、特に Sri Lanka Women's Bureau<sup>7</sup>及び National Committee on Women<sup>8</sup>が女性の社会進出やジェンダー配慮の主要関係機関である。

1. Department of Probation and Childcare Services
2. National Child Protection Authority
3. Children's Secretariat
4. Sri Lanka Women's Bureau
5. National Committee on Women
6. Sri Lanka Thripasha Co. Ltd.

<sup>6</sup> [http://www.childwomenmin.gov.lk/storage/app/media/2187-27\\_E.pdf](http://www.childwomenmin.gov.lk/storage/app/media/2187-27_E.pdf)

<sup>7</sup> <http://www.childwomenmin.gov.lk/institutes/womens-bureau>

<sup>8</sup> <http://www.childwomenmin.gov.lk/institutes/national-committee-women/about-us>

## 2) ILO スリランカ<sup>9</sup>

スリランカは、ILO に正式に加盟する 187 カ国の 1 加盟国で、1948 年に加盟した。各国の ILO は 3 グループの代表、すなわち政府・雇用者・労働組合で構成され、ILO の活動と意思決定プロセスに平等に参加する。ILO はまた、性別を問わず労働者のニーズを実現するために努力している。そのため ILO は政府、雇用者、労働者の対話を促進し、労働基準設定、その実施の監督、意識の向上、関連政策の策定、行動計画の実施を支援する。

## 3) Women's International Shipping & Trading Association (WISTA)

1974 年に設立された Women's International Shipping & Trading Association (以下、WISTA)は、世界の海運業界の女性幹部・意思決定者を結ぶプラットフォームである。各国で WISTA 協会を組成し、その活動を WISTA 本部が支援する。各国の WISTA 協会は、国内および地域のネットワーク、ビジネスとスキルアップの支援を行い、業界内の関係構築を促進する。

WISTA スリランカは 2015 年に設立され、業界におけるジェンダー平等と女性のエンパワーメントの向上に関する多くのイニシアチブの実施に取り組んできた。WISTA スリランカは、海事業界における男女平等を促進するために、SLPA を含む関係機関と積極的に対話を続け、業界の女性進出支援を続けている<sup>10,11,12,13</sup>。

## 9.2 東コンテナターミナル整備に関わるジェンダー配慮プログラムの検討

### 9.2.1 東コンテナターミナル整備に関わるジェンダー配慮の可能性

#### (1) 住民移転

SLPA が策定した国家港湾マスタープランによると、港湾整備事業に関わる住民移転が発生する場合はジェンダー配慮が求められる。

ただし、東コンテナターミナル整備においては、既に建設され防波堤で囲まれた港湾内の一部埋立で整備が行われるため、住民移転が発生しない。また、既に供用済みの港湾内の埋立となるため、生計手段への影響、特に漁業者等への影響も想定されない。そのため、マスタープランで求められる住民移転計画に伴うジェンダー配慮は該当しない。

#### (2) 港湾公社およびターミナル運営会社の女性職員雇用促進

上記で整理の通り、スリランカでは特に女性の労働参加を改善する必要性が指摘されてきた。更に COVID-19 のパンデミックによって更に悪化していることが報告されている。SLPA はこの機会を利用して、ジェンダー配慮をインフラの計画・整備、運営管理に反映することが可能である。

<sup>9</sup> <https://www.ilo.org/colombo/areasofwork/lang--en/index.htm>

<sup>10</sup> <https://wistainternational.com/news/women-who-move-the-world-wista-sri-lanka-5th-year-anniversary-agm/>

<sup>11</sup> <https://wistainternational.com/news/wista-together-with-casa-celebrates-womens-day-with-a-difference/>  
<https://wistainternational.com/news/wista-srilanka-exco-meeting-the-srilanka-port-authority-slua-officials/>

<sup>12</sup>

<https://www.slpa.lk/port-colombo-page/53a09483c1f13b6f9762a2fe135ffd31/a05b6aba16f931ba4991d7887c63244690711a82>

<sup>13</sup> <https://news.slpa.lk/index.php/tag/wista-sri-lanka/>

### 9.2.2 ジェンダー配慮検討の方法

限られる時間の中、ジェンダー配慮計画をタイムリーに策定・実施するためには、東コンテナターミナル整備事業に適したジェンダー評価ツール・ガイドラインを活用することが求められる。特に関係機関・ターミナル運営会社で実際に実施されるように、実施者のメリット、期待される成果を分かり易く示し、成果に至る実践的な方法を示すことが重要である。本事業に推奨するジェンダー評価ツールを以下の表に整理した。

表 9-1 ジェンダー配慮検討のガイドライン

名称	概要
ADB Gender Tool Kit: Transport - Maximizing the Benefits of Improved Mobility for All <sup>14</sup> (2013 年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運輸セクターの性別の影響に注目し、ジェンダー平等の問題をプロジェクトの設計、実施、政策に取り組む方法を示す。</li> <li>• ツールを使い、プロジェクトのアウトプット、アクティビティ、インプット、指標、およびターゲット設定を ADB 職員、コンサルタント、事業実施主体が行うガイドである。</li> </ul>
JICA 事業におけるジェンダー主流化のための手引き・執務参考資料 (運輸交通) <sup>15</sup> (2016 年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JICA 関係者が、運輸交通分野に関するジェンダー視点を理解し、事業の形成、実施、モニタリング・評価の各段階において、ジェンダー視点に立った取り組みを推進することを目的に、ジェンダー視点とその業務への反映について説明したものである。</li> </ul>
ガイダンスノート「ジェンダー視点に立った COVID-19 対策の推進」 <sup>16</sup> (2020 年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COVID-19 感染拡大により特に女性や少女への深刻な影響が広がる中、JICA の開発協力においてジェンダー視点に立った取組みをより一層強化し、女性や少女を取り残さない支援を推し進める検討方法を示す。</li> </ul>
MoWC Manual on Gender Mainstreaming and Gender-Responsive Budgeting <sup>17</sup> (2020 年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 女性・児童開発省 (MoWC) は、米国国際開発庁 (USAID) の支援を受けて、2020 年にジェンダーベースの暴力を根絶するためのジェンダー主流化とジェンダーレスポンシブ予算に関するマニュアルを策定した。同マニュアルは、政府の各機関においてジェンダー主流化を推し進め公的機関でのハラスメント防止を講じるための指示書である。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

<sup>14</sup> <https://www.adb.org/documents/gender-tool-kit-transport-maximizing-benefits-improved-mobility-all>

<sup>15</sup> [https://www.jica.go.jp/activities/issues/gender/materials/ku57pq00002hdtvc-att/guidance\\_02\\_transport\\_eng.pdf](https://www.jica.go.jp/activities/issues/gender/materials/ku57pq00002hdtvc-att/guidance_02_transport_eng.pdf)

<sup>16</sup> [https://www.jica.go.jp/activities/issues/gender/materials/ku57pq00002maec8-att/COVID-19\\_measures.pdf](https://www.jica.go.jp/activities/issues/gender/materials/ku57pq00002maec8-att/COVID-19_measures.pdf)

<sup>17</sup> [www.childwomenmin.gov.lk/news/post/establishing-gender-mainstreaming-programme-ministry-level](http://www.childwomenmin.gov.lk/news/post/establishing-gender-mainstreaming-programme-ministry-level)

## 10. TOC に関する支援

### 10.1 スリランカ政府の方針・関連規制

#### 10.1.1 TOC の役割・責任範囲に関するスリランカ政府の方針

コロンボ港で現在運営されているコンテナ・ターミナルの TOC には大別して二つの運営形態がある。一つは SLPA の自営で運営されているターミナル (JCT)、もう一つは SLPA が外資を含む民間企業と共同で運営をおこなっているターミナル (SAGT、CICT) である。

ECT で想定されている運営スキームは、錫日印三国の共同出資で設立されるターミナル運営会社 (TOC) による運営であり、この会社が港湾管理者である SLPA との間でコンセッション契約を締結することになる。このスキームは SAGT や CICT において採用されている形式とほぼ同等である。即ち SAGT の場合には、港湾管理者である SLPA が、マースク・AP モラー、ジョンキールス社等及び SLPA により構成される TOC とコンセッション契約を結ぶ形となっており、CICT の場合には、港湾管理者である SLPA が、CMPort 社及び SLPA により構成される TOC とコンセッション契約を結ぶ形となっている。

ECT に適用されるコンセッション契約の検討に当たっては、現存するコロンボ港ターミナルの運営に使用されている既存契約を参照しつつ ECT の状況に合わせた変更を加えて契約書原案を構成して行くことが妥当な方法と考えられる。しかしながらこれらの既存契約の内容は、当事者間の合意内容として、一般には公開されていない。

一方、世界銀行は、世界各国での官民パートナーシップによる公共インフラの整備と効率的運営を目指して、数多くの啓蒙的活動を展開している。港湾分野においても世界各国で官民パートナーシップによる港湾開発協力を実施しており、同時に新規港湾案件開発のための参考資料文献を一般に公開している。そのような文献の中に、「官民パートナーシップでのインフラ整備に付随する契約・法律・規則に関するリソース・センター (PPPIRC)」が取り纏めた途上国における港湾コンセッション契約参考例 (南アジア、中南米、アフリカの事例) がある。いずれも読者が参考例対象港湾を特定できないように、関係部分をブランクとする等の措置が取られているが、この内南アジア編の内容を精読すると、記載内容の詳細及び記載内容から浮かび上がってくる港湾ターミナル事業背景等から、明らかに本編はコロンボ港の SAGT の契約例であると判断される。一方、CICT の契約については現在までのところ、情報入手の術は無く、その内容については未だ知り得るところとなっていない。

従って、今般 ECT に適用されるコンセッション契約の検討に当たっては、この世銀の港湾コンセッション契約参考例南アジア編 (以下、世銀参考例) を参考として用いて作業を進めて行くこととする。

世銀参考例では契約書本文に加えて、Schedule 1 から 18 までの契約付属書類が添付されて契約の一部をなしている。コンセッション契約金額、雇用員の扱い、保険付保の詳細等の重要事項が、この付属書類の中に記載されている。また、契約書本文及び契約付属書類に加えて、プロジェクト関連契約書として下記の契約書が存在する。さらに、この表には記載されていないが、主な契約として、SLPA・レンダー間の直接契約、TOC の設立に係る株主間契約もあると想定される。

表 10-1 プロジェクトに関連する契約書（案）

	Name of Agreement/Contract	内容
1	Concession Agreement	コンセッション契約書（含む付属書類: Schedules）
2	BOI Agreement	コンセッションネアと BOI との間の契約書。コンセッションネアに与えられる経済的恩典とコンセッションネアの履行義務を記載。
3	Building Contract	Phase1 施設建設契約
4	Design Contract	Phase1 施設設計契約
5	Inter-Terminal Operations Agreement	港内各ターミナル間の運営に関する協定と思われる。
6	Management Contract	Concession Agreement 15 (b)及び Schedule 1 定義参照。Lenders Direct Agreement の規定により TOC が業務履行不能に陥った場合に Lender が step-in して業務継続を行う場合に備えて、コンセッションネアと P&O Ports Limited との間で交わされる運営契約。
7	Port Service Agreement	コンセッションネアに対して提供される SLPA の Port Service の詳細について規定した契約。
8	Site Lease and Terminal Access Agreement	SLPA/コンセッションネア間の土地リース契約、及び SLPA 職員のコンセッション区域への立ち入りについて規定された契約と思われる。

出典：世銀 PPIRC 「Schedules to Sample Concession Agreement for Port\_South Asia」を参考に JICA 調査団作成

### 10.1.2 TOC 設立に関する外資規制、租税条約、税制等

#### (1) 概要

スリランカで、海外企業が直接投資を行う場合には、BOI 法の手続きによる。また、戦略開発事業として、特定法律の適用免除を受けるには、SDP 法（Strategic Development Project Act、財務省所管）による。しかし、外貨準備高の減少に伴い、2015 年 11 月 20 日の国会での財務大臣による Budget Speech 2016 にて、BOI 法及び、SDP 法の税制優遇付与の停止が公表されている。

スリランカで会社をおこす場合には、会社法 Companies Act No.7 of 2007 による。さらに、会社の業務内容に応じ、為替管理法規制への対応、専門業免許、活動に必要な許可を受ける必要がある。さらに、税に関しては、内国歳入法、土地法等の規定による。以下に、TOC 設立に関連する法律の概要を説明する。加えて、TOC が PPP プロジェクトに応募する際に必要となる PPP ガイドラインに基づくプロジェクトの募集から契約に至る手続きの概要についても説明する。

表 10-2 TOC 設立に関連するスリランカの法令等

	法律	概要
外国投資	BOI 法	外資直接投資の法的枠組み
法律適用免除	戦略開発法 (SDP)	特定のプロジェクト法律の適用除外
会社設立	会社法	会社を設立する際の手続き、規則等
外資活動規制	為替管理法	外国投資に関する活動規制
免許	貨物利用運送事業法	外国投資に関する活動規制と事業免許取得
免許	海運法	コンテナターミナル事業免許取得
免許	関税法	税関代理店事業を行う場合の免許取得
許可	SLPA 法	港内で使用する船舶、設備、車両、サービスの使用を管理し、許可証を発行
税	内国歳入法 (IRA)	利益及び所得に課税
税	土地法	外国人持ち株会社への土地譲渡制限とリース税
民活事業契約	PPP ガイドライン	PPP プロジェクト募集から契約までの流れ

出典：錫国法令より JICA 調査団整理

## (2) BOI 法

Board of Investment Act 1978 は、スリランカへの直接投資の法的枠組みを定めている。この法律は、もともとコロンボ近傍の経済振興を目的に組織された GCEC (大コロンボ経済委員会) の根拠法として構成されたが、GCEC は 1992 年にスリランカ全土を対象とした BOI に改組されている。

### 1) 構成

BOI 法の構成は、以下の通りである。

表 10-3 BOI 法の構成

条項	概要
1 条から 3 条	組織の設立目的等
4 条から 14 条	組織の管轄範囲と組織構成等
15 条から 29 条	投資家に対する権限と行使の条件等
30 条から 35 条	組織の運営に係る内容等

出典：錫国法令より JICA 調査団整理

### 2) 16 条及び 17 条

BOI 法の中で投資家にとって重要なのは、16 条 (General Power of the Commission) 及び 17 条 (Power of Commission in relation to any agreement with any enterprise) である。この 2 つの条項に基づいて投資家は申請を行い、BOI からの承認を得ることによって、税制の優遇あるいはビザ取得などの便宜供与を受けることになる。

a) 16 条

BOI 法第 16 条に基づき承認されたプロジェクトは、財政的な優遇措置はないが、外国投資の参入が許可される。これらのプロジェクトは、その国の通常の方法の下で管理され、内国歳入法、関税法、為替管理規制の対象となる。外国投資の参入を容易にするためにのみ認められる。

b) 17 条 (1)

BOI は、別表 B に記載されている法律からの適用免除を与える権限を持ち、企業との間で協定を締結することができる。BOI は、協定締結は、BOI 法第 24 条の規定により大臣が行う。適用を免ずるとされる法令は、以下である。

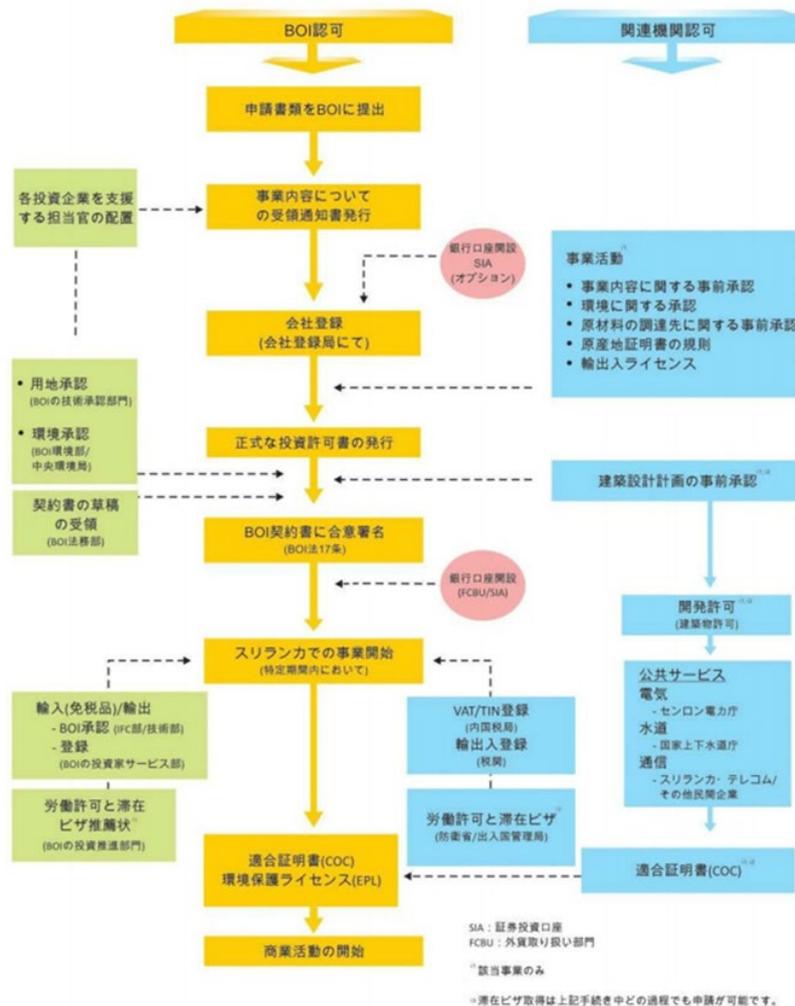
- The Inland Revenue Act, No. 10 of 2006 as amended
- The Customs Ordinance (Chapter 235)
- The Exchange Control Act (Chapter 423)
- The Companies Act No. 7 of 2007
- The Merchant Shipping Act, No. 52 of 1971
- The Finance Act, No. 65 of 1961 as amended
- The Air Navigation Act (Chapter 365)
- The National Film Corporation of Sri Lanka Act No. 47 of 1971

c) 投資の安全性

外国人投資の安全性はスリランカ憲法第 157 条で保障されている。なお、適用除外となる法令のうち、税制優遇措置については BOI 法にて記載されていたが、2011 年の IRA (内国歳入法) 施行に伴い、税制優遇措置を同法により定められることとなった。

d) インセンティブ付与の権限

インセンティブの検討に当たって、いわゆる税の減免措置を設けることは、スリランカの財政状況から制約されており、大型の投資に対する法人税の減免などの措置は、BOI の権限ではなく、財務省又は首相府の判断に委ねられている。



出典：スリランカ投資ガイド

図 10-1 BOI 法 17 条事業認可フロー

### (3) 戦略開発法 (SDP)

#### 1) 概要

2008 年の戦略的開発事業法第 14 号、及び 2011 年 1 月 1 日発効の 2011 年戦略的開発法 (改定) 第 12 号に基づく、戦略的開発プロジェクトとして特定されたプロジェクトは、別表に記載される法律の適用除外が認められる。ただし、本項の規定により付与された免除の期間は、いかなる場合も 25 年の期間を超えてはならない (減免措置は最大 25 年で打ち切り)。

#### 2) 戦略開発プロジェクト

6 条に定められる戦略開発プロジェクトの定義は以下のとおりである。

- 経済全体への裨益効果があること
- 相当の外貨流入が認められること
- 所得機会とともに就業機会が提供されること
- 技術発展が認められること

### 3) 適用免除される法令

- The Inland Revenue Act, No. 10 of 2006
- The Value Added Tax Act, No. 14 of 2002
- The Finance Act, No. 11 of 2002
- The Finance Act, No. 5 of 2005
- The Excise (Special Provision) Act, No. 13 of 1989
- The Economic Service Charge Act, No. 13 of 2006
- The Debits Tax Act, No. 16 of 2002
- Customs Ordinance (Chapter 235)

### 4) 税制優遇措置の停止

外貨準備高の減少により、2015年の財務大臣による Budget Speech 2016 にて、BOI 法及び、SDP 法の税制優遇付与の停止が公表されている。

## (4) 会社法

### 1) 概要

スリランカで事業をおこす場合、その会社法 Companies Act No.7 of 2007 による。Companies Act は、23 章 534 条から構成される。会社法は、国籍を問わず投資家を平等に扱うことを定めている。会社（法人）の設立形態としては、公開企業と非公開企業に大別されるほか、法人に達さない事業形態として支店、駐在員事務所について定めている。またこのほか、一時的に事務所を設けるプロジェクトオフィスやオフショアカンパニーの形態がある。

### 2) 株主数

非公開会社の場合、最低 2 名以上の株主がいれば、会社を設立することができる。株主数（会社の従業員である者等は含まない）の上限は 50 名と定められており（27 条 b）、これを超える場合には、非公開会社ではなくなる。（28 条）。

一方、公開会社の場合には最低 7 名の株主が必要である。株主数の上限はない。

### 3) 株主総会

#### a) 株主総会

株主総会には、定時株主総会（Annual General meeting）と臨時株主総会（Extraordinary meeting）がある。

#### b) 招集通知

会社は、株主総会を開催する際には、株主に招集通知を送付しなければならない。招集通知には、議案と事業報告を記載する。招集通知は同時に登記事務所にも送付しなければならない。（137 条 2 項）。

c) 株主総会の決議

定款に定めない限り、投票方法により、議決の方法が異なる。(136条 f)。

- 挙手方式……1人1議決権
- 投票方式……1株1議決権

ただし、払込が完了していない株式については、議決権が認められていない。(136条 e)。

表 10-4 出資比率と支配権

持株比率	支配権の内容	条文
85%	書面議決権（株主総会の可決と同等）	143(1), 144
75%以上	特別議決権 会社定款変更、主たる取引、会社合併、資本金縮小、会社解散、名称変更、地位変更、議決により可決された案件	142, 92*
過半数	普通決議	143
10%以上	株主総会、臨時株主総会招集、議案決議請求	134, 136 b
1/20 以上	決議案、その他事業関する声明文回付請求（又は50人以上）	142 (2) a b

\* 主要出資者の株式の売買は、92条の Major Transaction（主たる取引）に該当すると読めるが、現地で確認を行う。また、新たな特別決議により、特別決議案件を変更、追加することが可能。

出典：錫国法令より JICA 調査団整理

4) 取締役会

a) 取締役の人数

非公開会社の場合には1名以上の取締役が必要である。一方、公開会社の場合には最低2名以上の取締役が必要となる。(201条)。

b) 取締役の国籍・居住性

国籍や居住性について、会社法上の明文規定はない。実務上、スリランカ国籍でない者、居住者でない者であっても取締役になることができる。

c) 取締役の選任・解任

① 選任

設立時に任命された取締役は、設立の日から取締役の任務に就く。その後は、定款に別段の定めがない限り、株主総会の普通決議により選任される。(223条)。選任後は、取締役就任の同意書、及び以下の不適格要件がないことを証明する書類を用意しなければならない。(203条)。

② 不適格要件

下記の要件に該当する者は取締役になることはできない。(202条)。

- 18歳未満
- 破産した者
- 法に違反する者
- 精神に異常がある者
- 法人
- 会社の定款に定められた者

### ③ 取締役の年齢制限

何人も、70歳に達したときは、公開会社又は公開会社の子会社である非公開会社の取締役に選任することができない(210条)。しかし、70歳に達した取締役の選任を妨げるものではなく、また、その年齢に達した取締役の退任を要求するものではない。総会で承認された決議は、その選任から1年間のみ有効である。(211条)。

### ④ 解任

定款に特段の定めがない場合、取締役は株主総会の普通決議で解任することができる。ただし、株主総会の招集通知に、取締役の解任の議題を記載しておかなければならない。また、上記の他、以下のような事由が生じた場合には、取締役はその職を辞さなければならない。

- 自ら辞職する場合
- 法令や定款に定められている場合
- 欠格事由に該当した場合
- 死亡した場合
- その他定款の定めにしたがって職を辞する場合

取締役が1名の場合、その取締役が辞任するには株主総会を開催し、新たな取締役を選任しなければならない。(208条)。

### ⑤ 取締役会 (Board of Directors)

会社法上、取締役会の設置義務については触れられていない。取締役が1名の場合にはその取締役が意思決定を行うことになる。取締役が複数いる場合には、取締役会で合議により会社の意思決定を行うことになる。(529条解釈)。ただし、会社の総資産の50%以上を超える金額を取り扱うような一定の重要な取引については、定款に別段の定めがない限り、株主総会特別決議によって株主の承認を得なければならない。(185条)。

スリランカの会社法では、取締役会についての規定はほとんど存在しない。

## 5) 会計監査人

原則として、すべての会社は監査人 (Auditor) を設置しなければならない。監査人は、会社が作成する財務諸表を監査して、監査報告書を作成する者をいう。

a) 要件

監査人に選任される者は、スリランカ勅許会計士協会（Chartered Accountants of Sri Lanka）のメンバーであるか、登録監査人（registered auditor）でなくてはならない。（157条1項）

ただし、公開会社の場合には、スリランカ勅許会計士協会のメンバー（勅許会計士）でなければならない。（157条2項）

また、下記の要件に該当する者は、監査人になることはできない。（157条3項）

- 会社のパートナー、取締役、もしくは従業員
- 会社の清算人、管財人
- 法人
- 関連会社のパートナー、取締役、従業員、清算人、もしくは管財人
- 過去2年以内に①・②であった者

b) 選任

設立時監査人は、最初の年次株主総会の前に、取締役会において選任することができる。任期は、最初の年次株主総会までとなる。（159条）

c) 情報の入手

監査人は、会計記録やそれに関係する書類を閲覧することができる。また、必要な場合には取締役や従業員に対して説明を求めることができる。これらの要求を監査人から受けたにも関わらず、その要請に応えない場合や、虚偽の報告を行った場合には、その取締役や従業員は、罰金を科される。（164条）

d) 株主総会への出席

監査人は、株主総会へ出席することができる。そのため、取締役は、株主総会の開催地や開催時期等を監査人に対して通知しなければならない。また、取締役は、監査人に対して、株主が質問できる機会を提供しなければならない。上記の規定に違反がある場合には、取締役は罰金を払うことになる。（165条）

e) 報酬の決定

監査人の報酬は、選任した者が決定することになっている。株主総会決議によって監査人を選任した場合は株主総会、もしくは株主総会で決定した方法によって報酬額を決定する。また取締役会が選任した場合には取締役会、登記局が選任した場合は、登記局が報酬額を決定する。（155条）

6) 会社設立手続き

会社の登録（設立）は以下の手順で行われる。

- ① 登録する会社の名称を決め、会社登録局に同名称を保留するよう申請する。
- ② 登録予定の会社の定款の案を作成する。

- ③ 保留を依頼した会社名の承認を会社登録局から受ける（申請が却下された場合は、他の名称を再申請すること）。
- ④ 定款案の承認を受け、以下の書類を提出する
  - 株主の氏名、住所、職業
  - 役員の氏名、住所、職業
  - 登録予定の会社の登録住所
- ⑤ 会社登録局長から定款案の承認を受け、定款最終版を 5 部印刷する。
- ⑥ 以下の書式に必要な事項を記入し会社登録局に提出する。
  - フォーム 1（2007 年会社法第 7 号に拠る会社登録（設立）申請）
  - フォーム 18（役員に就任することに同意した者のリスト）
  - フォーム 19（役員、会社秘書、共同会社秘書就任同意者のリスト）
- ⑦ 定款及び 6.のフォームに株主、役員、会社秘書の署名を得る。
- ⑧ 7.の署名は公証人によって認証されていること。
- ⑨ 定款と 6.に記したフォームを会社登録局に提出する。
- ⑩ 会社登録局より登録証を受け取る。これが会社設立の証となる。
- ⑪ 新規に登録された会社は、設立より 30 日以内に、設立の旨を一般に告知する。

外国投資家は、必ずしも BOI を通して投資をする必要はない。しかし、BOI 第 16 条認可企業となることで、各種政府機関からの許可を得られることがあり、また、関税優遇策を得るためには BOI 第 17 条企業として認可される必要がある。

(5) 為替管理法（Government Gazette No. 1232/14, dated 19 April 2002）

スリランカ政府は、外国資本投資を禁ずる事業活動及び政府機関の承認を必要とする事業活動の一覧表を作成している。規制の程度は投資分野ごとに異なる。

1) スリランカ人向けに留保している事業活動（外国資本投資が認められない業種）

- 貸金業
- 質屋の仲介
- 資本金が 100 万米ドル未満の小売貿易。
- 沿岸漁業
- 個人または民間組織に対するセキュリティ管理

2) スリランカ政府による承認又は条件付き承認を必要とする業種

次の業種への投資は、40%の出資割合を限度として、外国人投資家にも承認される。外国資本の出資割合が 40%を超える場合は、投資案件ごとに、スリランカ投資委員会（以下 BOI）の承認を受ける必要がある。TOC 設立に関連し、貨物輸送業が含まれていることに留意する必要がある。

- スリランカから輸出する際、国際的に定められた割当制限の対象となる輸出財の生産
- 茶・ゴム・ココナッツ・ココア・コメ・砂糖・香辛料の栽培、及び第一次加工

- 鉱業及び再生不可能な天然資源の採掘、及び第一次加工
- スリランカの木材を使用する林業
- 遠洋漁業（水産省の規定による）
- マスコミ
- 教育産業
- 貨物輸送
- 旅行代理店
- 海運代理業

### 3) 規制業種

次の業種への投資は、所管する政府機関による承認が必要。TOC 設立には、直接関係しないが、沿岸海運業が規制業種となっている。

- 航空運送業
- 沿岸海運業
- 武器、弾薬、爆発物、軍用車両及び軍用機その他の戦闘用機器を製造する産業
- 毒物、麻薬、アルコール類、危険薬物、危険毒素、危険有害物質または発癌性物質を製造する産業
- 貨幣、硬貨、有価証券書類を製造・作成する産業
- 宝石の大規模・機械化採掘業
- 富くじの胴元業

### (6) 貨物利用運送事業法 (THE LICENSING OF SHIPPING AGENTS FREIGHT FORWARDERS, NON-VESSEL OPERATING COMMON CARRIERS AND CONTAINER OPERATORS ACT, No. 10 OF 1972)

#### 1) 外資規制

2007年の会社法第7号に基づいて正式に設立された有限責任会社、公的会社、民間会社で、取締役の過半数がスリランカ国民であり、議決権を有する発行済株式の60%以上をスリランカ国民が保有している会社でなければ、いかなる会社も、貨物利用運送業者または非船舶相手の貨物利用運送業を営むための免許を受ける資格がない。

したがって、今回設立予定の TOC は、スリランカ資本 51%、外資 49%の予定であり、貨物利用運送業者または非船舶相手の貨物利用運送業を営むための免許の特別許可「A クラス」を受ける必要がある。

#### 2) 免許取得

##### a) 5 条

貨物の国際運送に関して、運送書またはフォワーダーズカーゴレシートを提供したり、その他のすべての関連サービスを提供したりする貨物利用運送事業者、または非船舶運航型共同利用運送事業者「A クラス」カテゴリーの免許証の発行を受けなければならない。

b) 6 条

国際貨物輸送のための運送書類の発行を除く貨物輸送関連業務を行う者は、「B 級」区分の許可証の発行を受けなければならない。

(7) 海運法 (Merchant Shipping Act No.52 of 1971, Licensing of Shipping Agents act No. 10 of 1972)

商船事務局は、海上での生命と財産の安全確保、海事教育、訓練、試験、認証、スリランカ旗下での船舶登録、海運代理店、コンテナ・デポ・オペレーター、コンテナ・ターミナル・オペレーター、コンテナ・フレイト・ステーション、フレイト・フォワーダー、または、船舶以外の一般運送業者の免許取得、及び適用される全ての国際海事条約及び国内規制規定の実施を担当している。コンテナ・ターミナル・オペレーター、フレイト・フォワーダーは、海運法の規制下にある。

(8) 関税法

1) 入港料

スリランカのいずれかの港を発着するすべての船舶、及びコロンボに輸出入される貨物について、附表 C に従って、入港料を支払う。(関税法 付則 III)

2) 税関代理店

- 税関代理店の免許を受けた全ての者は、税関に登録された事務所を持っている必要がある。
- 税関代理店の許可を受けた者は、税関に関する法令及び実務に精通していなければならない。
- 税関代理店の免許を受けた者は、関税法に基づく違反行為により課せられる罰則及び没収を含むすべての料金の支払いのために、税関長が定める額の現金その他税関長が認める全ての料金を支払はなければならない

(9) SLPA 法

SLPA は、港内業務全体を自ら行うことを基本としており、外部業者が行う場合には、許可証が必要となる。

1) 7 条 (j)

船舶及び機械の建設業者及び修理業者、難破船の撤去者又は引き揚げ業者、砕船業者、陸路又は海路での旅客、車両及び商品の運送業者、港湾運送業者、埠頭業者、倉庫業者、保税貨物輸送員、石炭及びその他の種類の燃料の販売業者、船舶への水及び貯蔵品の供給業者、前記のいずれかの活動に関連し、又は必要とされる貯蔵品及び設備の販売業者の機能を遂行すること。

2) 7条 (u)

指定された港の範囲内で操業するすべての船舶、設備、車両、サービスの使用を管理し、許可証を発行する。

(10) 内国歳入法 (Inland Revenue Act : IRA)

1) 法人税

法人税は、内国歳入法 (2006 年法律 10 号、現在までに 8 回改正) に基づき課税される。法人税は、居住の原則に基づいて課される。居住者は、その全世界で稼得した所得に課税される一方、非居住者は、スリランカで生じた又はスリランカに由来する利益及び所得に課税される。

法人の業務形態が、スリランカでの法人税負担を決定する。(例えば、スリランカで設立された有限責任会社は税務上の居住者とみなされる一方で、スリランカの法人が経営しておらず支配が及んでいない海外拠点は非居住者とみなされる。)

二重課税回避条約 (Double Tax Avoidance Treaty : DTA) の条項に基づいて、日本の居住者は、事業が在スリランカの恒久的施設 (Permanent Establishment : PE) を介して行われる場合、スリランカにおける事業及び商業から生じた利益に対する税金を支払う義務を負う。

2) 税率

2017 年内国歳入法 24 号に示された法人税は、内国歳入庁からの指示により 2020 年 1 月 1 日以降、以下の通り改定された。当該年度の企業の課税所得の税率は 24% である (標準税率)

a) 税率 (14%) となる業種

- 中小企業
- 主として製品やサービスの輸出事業を営む企業
- 主として農産物事業を営む企業
- 主として教育サービスを提供する企業
- 主として観光産業を促進する事業を営む企業
- 建設サービス
- ヘルスケアサービス
- 国内企業から得られた配当金

b) 税率 18% となる業種

- 製造業

c) 税率 40% となる業種

- 賭博・ゲームによる所得や利益
- 酒、タバコの製造・輸入・販売による所得や利益

### 3) 外貨受領収入の税免除

2019年11月に就任した、スリランカのゴタバヤ・ラージャパクサ大統領が、選挙中にマニフェストとして掲げていた税制の見直しを、2019年の年末から2020年1月にかけて実施している。

Commissioner General of Inland Revenue から、発表されている納税者へのお知らせの第7項では、「外貨の受領を目的としたサービスの提供から得られる所得は、2019年12月1日から所得税が免除される。」(Income earned from the supply of services for the receipt of foreign currency shall be exempted from income tax, with effect from December 01, 2019.)とあるが、TOCへの適用については、確認する必要がある。

### (11) 土地法

#### 1) 2014年法第38号

25条からなるこの法律は、外国人、外国企業、外国人持株を持つ特定の機関へのスリランカの土地の譲渡に関する制限を規定し、免除が認められる状況を規定し、外国人、外国企業、外国人持株を持つ特定の機関への土地の賃貸に借地税を課し、特定の開発プロジェクトへの優遇を認めるための規定を設けている。

土地のリース期間は制限がないが、最長99年間であること、全期間にわたって支払われる総賃貸料の15%の土地リース税(LLT)の支払いが課されることが条件となっていた(同法6条)。

#### 2) 2017年改正

2014年土地(譲渡制限)法第38号第2項(1)(a)及び(b)に従い、以下の場合にはスリランカに設立された会社への土地の移譲を許可する。

2016年1月17日発効の「2017年土地法第3号」(譲渡制限について改正)に基づき、外国人への土地の賃貸に課される土地リース税は、2017年1月8日から廃止された。

ただし、土地リース契約に際し、借主は印紙税法に基づき該当する印紙税及び同様の取引に関して支払われるべきその他の税金を支払う必要がある。印紙税法では、不動産取引に関して、印紙税率は、不動産価格の3-4%である。

### (12) PPPガイドライン

#### 1) ガイドラインの概要

2006年、財務省は「民間インフラプロジェクトに関するガイドライン」を公表した。これは、今後のPPPに関わる機関の役割と責任を明確にし、PPPプロセスを明文化したものである。章の構成は次のようになっている。

- 第14章 ガイドラインの一般的事項
- 第15章 提案の処理手順
- 第16章 提案依頼書の発行及び支援のための手順
- 第17章 プロポーザルの予備評価
- 第18章 プロポーザルの評価基準
- 第19章 委員会最終報告書
- 第20章 交渉と契約

## ● 第21章 最終化のためのステップ

PPP ガイドラインでは、国有企業（SOE）の PPP プロジェクトへの参加については言及されていないが、港湾部門では、SOE（SLPA）が参画したプロジェクトがある（SAGT、CICT、HBT）。

### 2) 応札者選定の流れ

#### a) 提案要請

閣議承認が得られた後、担当省は、プロポーザル要求書（Request For Proposals）を作成し、国際競争入札により、民間部門からプロポーザルを募集する。

CANC は、RFP には、潜在的な入札者からの十分な情報が記載されていることを確認する必要がある。RFP の発行方法は、国際競争入札に基づき、広告を行い、関心のある入札者からの回答を募る方法とする。RFP には以下の項目が含まれている。

- プロジェクトに関するすべての関連情報
- 提案書を評価するために入札者に求められる具体的な情報
- 入札者が提案書を提出する際に従うべき定義されたフォーマット

事前資格審査 PQ：内閣任命交渉委員会（CANC）は、推進者の事前資格審査を行うかどうか決定することができる（任意）。特に大規模プロジェクト（概算費用が1億ドルを超える）や、複雑なプロジェクトの場合には必須の要件となる。

#### b) 提出期限

提案書の提出期間は、通常3ヶ月となる。プロジェクトの内容によっては、6ヶ月に延長される場合がある。規定の締め切り日時を過ぎた場合や、RFP に不適合（プロポーザル保証書の不提出など）の理由で提出されたプロポーザルは、CANC により却下される。

#### c) 提案評価

RFP に定められた期限までに提出されたプロポーザルは、3段階の評価が行われる。

- 提案の妥当性評価—入札保証金など、特定された重要な要件がすべて期限内に満たされているか。
- RFP の要求事項への応答性の評価と適格要件の確認
- ランク付け可能な料金体系の評価—明確かつ客観的な検証可能な基準に基づく、可能な場合には政府が負担すべき費用が調整

評価は、提案書の受領日から3ヶ月以内に完了する。提案依頼書（RFP）の発行から実施契約（IA）の締結までの期間は、1年（12ヶ月）を上限とする。ただし、プロジェクト提案の複雑性に応じて、ケースバイケースで内閣の承認を得て期間を延長することができる。

d) 最終報告

プロジェクト委員会は、価格設定、技術、資金調達計画、一般で構成される最終報告書を CANC に提出する。

3) CANC の権限

内閣は、BOO/BOT 事業に係る全ての事項を処理するために交渉委員会を設置し、提案者の選定を勧告する。CANC の構成は内閣が決定する。一般的に、CANC の議長は、財務長官または財務次官が務めることができる。その他のメンバーは、関連ライン省庁長官及び議長・BOI が務めることができる。CANC の権限は以下のとおりである。

- ① 構成は内閣が決定する。
- ② 議長は、一般的に財務長官または財務次官が務める。
- ③ 案件によっては、提案者の事前審査を行うかどうかを決定する。
- ④ PC が評価した EOI の承認を行う。
- ⑤ PC が作成した、提案依頼書 (RFP) を承認する。
- ⑥ RFP 質問回答が RFP に重大な影響を与える場合、承認を与える。
- ⑦ 締め切り日時以降に受領したプロポーザル、決定的に不適合な回答は、拒否できる。
- ⑧ プロジェクト手続き進捗状況を PC から、定期的に報告を受ける。
- ⑨ PC からプロジェクト最終報告書を受ける。
- ⑩ 合意された提案の排他権を、1年を超えない範囲で許可ができる。
- ⑪ 実施協定の内容は、承認する。

4) プロジェクト委員会 (PC)

プロジェクト委員会は、プロジェクトが閣議決定された後に設置される。プロジェクト委員会は、BII (インフラ投資庁) と連携しながら、関係省庁大臣の要請により、財務大臣が任命する。プロジェクト委員会のメンバーには、以下の各省庁の代表者が含まれる。

- ① 担当省
- ② 財務企画省
- ③ BOI/BII
- ④ 関連する国の機関・機関
- ⑤ 検事総長部
- ⑥ 必要に応じて他の省庁/部局/省庁。
- ⑦ 中央環境局

PC は、専門家の助言を得るために、コンサルタントや専門家を随時採用することができる。BII の代表者は、プロジェクト委員会の幹事・議長として機能する。

5) 最終交渉と LOI 署名

落札者との最終交渉は、CANC が行う。必要に応じて、PC の協力を得て交渉を行うこともある。

交渉が成功裏に終了した後、PC は関係省庁と協力して、CANC の承認、最終的には閣議決定に向けて Letter of Intent (LOI)の草案を作成する。司法長官の同意を得た上で、CANC と内閣の承認を得る。

LOI の目的は、合意された期間の間、プロジェクトに関連して入札者に独占権を与えることにある。LOI は、ライン省の長官とライン機関の長によって署名され、LOI を受諾した入札者によって裏書される。

(13) まとめ

以上、法令のレビューから TOC 設立に必要な許可事項を整理すると、以下のとおりとなる。

表 10-5 TOC 設立に必要な許可事項

許可事項	担当部署
会社登記手続き	法人登記部、BOI評価部門
プロジェクト承認	閣議、CANC
建設承認	コロンボ市議会・都市開発機構
環境影響評価 国家環境法、海上汚染防止法、沿岸保護法の要求する各種許可	中央環境局 地方政府環境局
土地利用許可	土地管理局
専門業ライセンス 貨物運送、通関業	港湾海運省、税関
労働許可、納税者番号	内務省、入管、内国歳入庁 (IRD)

出典：錫国内法令等に基づき JICA 調査団整理

法令改正や運用が頻繁に変わる以下の点に関して、最新の情報を確認する必要がある。

① 優遇措置

BOI 法第 17 条、戦略開発法で認められている投資家への税務上の優遇措置は、2011 年 国内歳入法に移管された。しかし、同法に定められた優遇措置については、Budget Speech 2016 により新規付与が停止されることとなった。

② 税制

スリランカにおいては、経済状況、政権政策、選挙などにより、税率、対象が度々変わる。国内歳入法、土地法等に関して最新の情報を確認する必要がある。特に外貨収入のある企業に関する特例の有無を確認する必要がある。

### ③ 外貨送金

現行の制度上は、国際収支取引の分類に入るサービスに対する支払いは自由に許可されている。一方で、最近、スリランカ政府が外貨獲得を重視していることを考えると、今後、外貨利益の国外送金に関する規制の有無について、最新の情報を確認する必要がある。

## 10.2 上下分離・コンセッション契約

### 10.2.1 TOC の役割・責任範囲及びこれに伴うリスク

#### (1) TOC の役割

TOC の役割は、コンテナターミナルの運営に係る業務が主体となる。

一般的にコンテナターミナルの作業には、大きく分けて、①船舶をターミナルの岸壁に受入れて、その船舶から及び船舶へのコンテナの揚げ荷及びコンテナの積み荷を行う水際での作業、②コンテナヤード内でのコンテナの蔵置及び積み荷役への準備等のヤード内での作業、③コンテナヤード外から搬入されるコンテナの受入れ及びコンテナヤード内から搬出されるコンテナの送出しに係る陸側との連携作業、の三つの流れに整理できる。これらの作業が具体的な TOC の役割となる。

この中で船舶をターミナル岸壁まで安全に誘導する部分及び船舶をターミナル岸壁から離岸させ安全に港外に送り出す部分については、コンテナターミナルではなく、同一の港の他のターミナル施設に出入港する船舶へのサービス提供と併せ、一括して港湾管理者の役割となっているのが一般的である。具体的には、水先業務、曳船の保有・運航、岸壁での綱取り放し業務、航路保全・標識設置、航路浚渫、岸壁前浚渫（維持浚渫）が港湾管理者の役割となっている。

世銀参考例によれば、コロンボ港での TOC の役割及び港湾管理者（SLPA）の役割は以下の表の通りと想定される。

表 10-6 コロンボ港コンセッションにおける TOC の役割

1	コンセッション区域内水道配管・供給
2	コンセッション区域内電気配線・供給
3	通信・電話回線確保提供
4	荷役料金決定・課徴
5	その他港湾施設利用規則策定・適用
6	市場開拓・営業
7	従業員雇用・訓練
8	従業員就業規則策定・適用
9	労働組合との折衝
10	コンセッション区域内消防
11	コンセッション区域内労働衛生安全整備
12	コンセッション区域内環境保全
13	廃棄物処理
14	冷凍コンテナ温度計測
15	コンテナ（シャシー）外観形状検査
16	荷役作業立案管理
17	空コンテナ搬出入書類作成
18	船側荷役作業（含む船倉蓋取付け取外し、コンテナ固縛解放）
19	ヤード内コンテナ蔵置作業
20	コンセッション区域内コンテナ移動
21	実入りコンテナ受取・引渡し
22	必要書類手続
23	コンセッション区域内コンテナ（シャシー）在庫管理
24	船社との各種連絡
25	危険品貯蔵規則順守
26	接続コンテナ保管管理
27	コンテナ計量
28	コンテナ清掃
29	コンテナ他ターミナル移動
30	ヤード内コンテナ作業計画立案実施
31	その他コンセッション区域内の全ての事柄
32	域内消防（当該コンセッション区域内）
33	岸壁前浚渫（初期浚渫のみ）
34	必要保険付保
35	港湾施設・設備・機器 建設発注
36	港湾施設・設備・機器 保守整備
37	土地リース、ロイヤリティ支払

出典：世銀 Sample Concession Agreement for Port-South Asia, Port Service Agreement

表 10-7 コロンボ港コンセッション港湾管理者 (SLPA) の役割

1	パイロット業務
2	タグボート保有・運航
3	綱取り放し
4	航路保全・標識設置
5	航路浚渫
6	岸壁前浚渫 (維持浚渫)
7	港湾保安
8	港湾消防 (当該コンセッション区域を除く港湾全域)
9	LCL 貨物の取扱い (輸入のみ)

出典：世銀 Sample Concession Agreement for Port-South Asia, Port Service Agreement

また、ECT の土地、施設、荷役機械に係る港湾管理者 (SLPA) と TOC との役割分担は、表 10-8 の通りと想定される。

表 10-8 ECT の土地、施設、荷役機械に係る SLPA と TOC の役割分担 (案)

Operation by SLPA in 2020

	Phase-1						
	Land	Facility	Existing Equipment				
Construction/Procurement	SLPA	SLPA	SLPA				
Operation	SLPA	SLPA	SLPA				
Maintenance	SLPA	SLPA	SLPA				
Replacement	-	SLPA	SLPA				
Own	SLPA	SLPA	SLPA				

Operation by TOC according to Concession Agreement

	Phase-1				Phase-2		
	Land	Facility	Existing Equipment	Additional Equipment	Land	Facility	Equipment
Construction/Procurement	SLPA	SLPA	SLPA	TOC	TOC	TOC	TOC
Operation	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC
Maintenance	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC
Replacement	-	TOC	TOC	TOC	-	TOC	TOC
Own	SLPA	SLPA/TOC	SLPA/TOC	TOC	SLPA	TOC	TOC

備考：Phase-1既設部分の一部はSLPAからの現物出資、残る部分はSLPAからのリースと想定。

出典：JICA 調査団

ECT の港湾サービスに係る港湾管理者 (SLPA) と TOC の役割分担は、表 10-9 の通りと想定される。

表 10-9 ECT の港湾サービスに係る SLPA と TOC の役割分担 (案)

Port Services as the Duty of SLPA under 6.(1) of SLPA Act	Provider for ECT	
	SLPA	TOC
(a) to provide in any specified port, efficient and regular services for stevedoring, lighterage, shipping and transshipping, landing and warehousing of dry and wet cargo and cargo in bulk; for wharfage, the supply of water, fuel and electricity to vessels, for handling petroleum, petroleum products and lubricating oils to and from vessels and between bunkers and depots; for pilot age and the mooring of vessels; for diving and under-water ship repairs and for other services incidental thereto;	●	●
(b) to provide in any specified port, efficient and regular tally and protective services;		●
(c) to regulate and control navigation within the limits of, and the approaches to, the specified ports;	●	
(d) to maintain port installations and to promote the use, improvement and development of the specified ports;		●
(e) to co-ordinate and regulate all activities within any specified port excluding the functions of the Customs;	●	
(f) to establish and maintain on and off the coast of Sri Lanka such lights and other means for the guidance and protection of vessels as are necessary for navigation in and out of the specified ports;	●	
(g) to perform such other duties as are imposed on the Ports Authority by this Act;	●	
(h) to conduct the business of the Ports Authority in such manner and to make in accordance with this Act such charges for services rendered by the Authority as will secure that the revenue of the Authority is not less than sufficient for meeting the charges which are proper to be made to the revenue of the Authority, to replace assets, make new investments and to establish and maintain an adequate general reserve.	●	

Note: TOC will provide port service (a) within the scope specified "Tariff Items and Service Providers for ECT".

Note: TOC will provide port service (d) within the scope with regard to ECT.

出典 : JICA 調査団

SLPA のタリフに基づく TOC の収入項目の振り分けは、以下の表の通りと想定される。

表 10-10 SLPA タリフと TOC 収入項目 (案)

Section	Description of Port Services	Provider for ECT	
		SLPA	TOC
Section I	Navigation and Related Services		
	A. Navigation Dues		
	01.Light dues, 02.Entering & Over - hours dues, 03.Pilotage, 04.Professional pilot fees, 05.Tug services, 06.-08.Outer anchorage, 09.Stream anchorage, 10.Dockage	●	-
	B. Licensing of Harbour Crafts, Occupation & OPL Charges		
	11.Licensing of Harbour Crafts, Occupation & OPL Charges	●	-
Section II	Stevedoring and Harbour Tonnage Dues		
	A. Container Operations (Domestic & Transhipment)		
	12.-14.Discharging / loading domestic containers (all inclusive) etc., 16.Movement of containers, 17.Mounting or de-mounting containers, 19.Shut-out charges on containers, 20.Other container services, 21.Electric supply to reefer containers, 22.Storage on domestic containers, 23.Transhipment / re-stow container composite stevedorage, 24.Storage on transhipment / restow containers, 25.Transhipment special operations, 28.General conditions etc for container handling (Indirect charges (Handling of hatch covers, Tally services, Plan, Ship planning services by executives at terminals, Provision of security guards), IIT charges, T/S storage, etc.)	-	●
	15.Harbour tonnage dues (payable by ship in addition to stevedorage), 18.Stuffing / de-staffing containers, 26.-27.Multi country consolidation container operations	●	-
	B. Conventional Cargo Operations (Domestic & Transhipment)		
	29.Bagged & general cargo, 30.Cool room, dangerous and dirty cargo, 31.Bulk cargo, 32.motor vehicles, 33.Animals etc, 34.Shifting of cargo, 35.Mail handling, 36.Detentions & cancellation of booked gangs, 37.Shut-out charges, 38.Harbour tonnage dues, 39.Transhipment and re-shipping cargo	-	-
Section III	Wharfage and Shipping		
	40.Basic / primary food products and agricultural products, 41.Dangerous cargo, reefer & liquor, 42.Cruide oil / petroleum products, 43.All other cargo, 44.Shut-out charges for exports, 45.Basis for levy of charges, 46.Occupation charges, 47.Extra container handling. 48.Crane charges, 49.Cargo shifted / open / re-packing charges for custom examination, 50.Bonding and entrepot charges	▲	▲
Section IV	General Services & Facilities		
	51.Fire fighting services, 52.Supply of fresh water, 53.Occupation of slip-ways, 54.Shipwrite diver, 55.Railway facilities, 56.Chain testing, 57.Canal locks, 58.Oil facilities, 59.Sundry services, 60.Miscellaneous facilities, 61.Labour fee	●	-
Section V	Hiring Services		
	62.Hire of floating craft, 63.Hire of Forklifts, tracks & cranes, 64.Hire of trucks, trailers, prime-movers & other equipment, 65. Hire of other equipment, 66.Hire of gear, 67. Conditions	●	-
Section VI	Guidelines to the Tariff		
Section VII	Rebates and Waivers		
	68.Conventional cargo operations, 70.Navigation	-	-
	69.Container handling	-	●
	70.Navigation	●	-
Section VIII	Coastal Shipping		
	72.Coastal cargo operations	-	●
Section IV	Jaya Container Terminals Limited Colombo Oil Bank		
	73.Occupational charges, 74.Pumping charges, 75.Heating charges, 76.Overtime charges, 77.Handling of Lubricants, 78.Penalty for non performance, 79.General guidelines	-	-

Note: Tariff items refer to SLPA Tariff 2019 under 37(1) of SLPA Act No.51 of 1979.

Note: Referring to the article 18 of the sample of concession agreement by PPPIRC, TOC shall not handle LCL cargo.

Note: ▲ means while wharfage is considered to be the price for common service infrastructure (roads, etc.), whether SLPA or TOC will obtain the tariff could not be confirmed in this survey.

出典：JICA 調査団

(2) TOC の責任範囲

ECTにおいて TOC の責任範囲は、地理的にはコンセッション契約で規定される区域（コンセッション区域）の中で実施される全ての業務に関わる部分が責任範囲となる。

世銀参考例によれば、コロンボ港での一部例外的な扱いとして消防活動がある。コンセッション区域内での消防は TOC の責任範囲であるが、コンセッション区域の岸壁に停泊中の船舶上で発生した火災の消火活動は港湾管理者の消防部隊の責務である。また、大規模火災の場合は港湾管理者の消防部隊は独自の判断でコンセッション区域に立ち入り TOC の消防部隊を指揮下に置いて消火活動に従事することが可能である。また、全般的に港湾管理者の責務となる浚渫作業の中でも、TOC による運営開始に先立つ岸壁前浚渫の初期浚渫については、TOC の責任範囲となる。

(3) TOC のリスク

海外港湾コンセッションに伴う TOC のリスクとしては、世銀の港湾開発資料（WB\_Port Reform Toolkit\_Module 5\_Financial Implications of Port Reform\_4. Risk Management）によれば、次のようなものが想定される。

表 10-11 海外港湾コンセッションに係るリスク一覧

Country Risk: Legal Risk Monetary Risk Economic Risk Force Majeure Interference Risk Political Risk	Project Risk: Construction Risk Hand-over Risk Operating Risk Procurement Risk Financial Risk Social Risk
Commercial Risk (Traffic Risk)	Regulatory Risk

出典：世銀 Port Reform Toolkit Module 5\_Financial Implication of Port Refom に基づき JICA 調査団作成

それぞれのリスクの具体的内容及びコロンボでの適用例は以下の通りである。

1) カントリー・リスク

a) 法制度リスク（Legal Risk）

適用法規の内容が正確さに欠けることにより解釈の不統一を招き、関係者間で紛議が生じるリスクである。このリスクを軽減するためには、プロジェクト開始前に徹底的な法令分析を行う必要がある。TOC が現存する適用法規に関して明確な違反を為した場合には他者にこれを転嫁することは出来ない。

このリスクに関して、世銀参考例においては、21 条（Change in Law）で税制・関税の変更によるコンセッションネアの IRR が 5%以上乖離の場合には、港湾管理者による Royalty/Lease の引下げによる救済措置の可能性が規定されている。22 条（Force Majeure）で関係法令変更については、不可抗力の対象と規定されている。また、20 条（Legal Compliance）では TOC 側の汚職の防止に

ついて規定している。

**b) 通貨リスク (Monetary Risk)**

脆弱かつ不安定な国家経済を持つ国でのプロジェクトの運営には、常に通貨リスクが付随する。この結果 TOC を構成する外国企業が自国通貨ベースでの十分な収入を確保できなくなるリスクが生じる。為替の変動、金利の上昇などが主たるリスクとなる。為替変動のリスク回避策としては支出に占める現地通貨部分を出来る限り拡大させることであるが、これのみでは充分ではない。外貨交換規制や外貨移転禁止のリスクに関しては、事業実施国政府または中央銀行からの外貨交換移転の保証を取り付けることが唯一の回避策となる。

事業収入が外国顧客による外貨建てとなる場合には、海外口座での受取りとすることがリスク回避につながるが、これも国の許可が必要となることが多く、契約段階で明文化しておくことが必要である。

**c) 経済リスク (Economic Risk)**

事業実施国の一般経済動向はリスクの要因となる。ターミナルの取扱い貨物量は、人口、食糧消費量、生産量等のマクロ経済指標と密接に関係している。これらの要因をプロジェクト開始時のターミナル需要予測に取り入れることがリスク最小化につながる。このリスクは後述するコマース・リスク（交通量リスク）と関連している。

**d) 政府干渉リスク (Interference Risk)**

政府機関によるターミナルの運営に関する事項への干渉は常に想定されるリスクである。こうした干渉は、港湾ユーザーの利益保護、港湾の保安上の理由、環境保全等の正当性のある根拠と共に提起されることが多い。TOC 側にとって、これを受け入れることは運営費用の増加や収入の低下につながる点においてリスクと認識される。このようなリスクの回避軽減策としては予め契約書作成の段階で政府機関側の干渉を制限するような条項を盛り込んでおくことが効果的である。これは双方にとって合意できる条件を予め設定しておき、そのような状況に至った場合には自動的に手続が取られるような形としておくものである。例としては、プライス・エスカレーション条項、ターミナル容量増加工事への着手条件に関する条項、等が考えられる。また、全ての干渉を予見することは不可能であるので、定期的な契約内容の見直し条項を設定し、深刻な状況変化の場合に再協議が出来る様にしておくこともリスク軽減につながる。

また、全ての干渉を予見することは不可能であるので、定期的な契約内容の見直し条項を設定し、深刻な状況変化の場合に再協議が出来る様にしておくこともリスク軽減につながる。

このリスクに関して、世銀参考例においては、Schedule 6 (Payment of royalties)で TEU Fee の改訂に関して自動的に手続が取られるような条件を列挙している。また、23 条 (Emergency Port Authority Intervention) においては、安全・保全を理由とする港湾管理者のコンセッション区域への立ち入りの権利を限定的に容認しており、これは干渉リスクの制限を明示的に予め設定したものとと言える。

**e) 政治リスク (Political Risk)**

このリスクは事業実施国の政府による決定が、TOC にとって不利な状況を招くリスクである。

これは直接的に TOC の収支悪化につながり最悪の場合はプロジェクトの継続を断念せざるを得ぬ状況に立ち至る。例としては、事業実施国政府による契約の承認や必要な許可の発行の遅延、事業開始後の政府による契約書内容の不履行、政府による土地収用、強制的国有化、等が挙げられる。このリスクへの対処策としては国際商工会議所による調停手続を契約書に明記することであるが、国際調停に持込むほどに相手国政府との関係がこじれると、それ以降関係を修復して予定通りに事業を遂行することは難しくなる。このリスクをいくらかでも軽減する策としては資金融資先に国際開発機関を加えることや、プロジェクトの投資者に相手国企業や政府系機関を加えること等が考えられる。

## 2) プロジェクト・リスク

### a) 建設リスク (Construction Risk)

ターミナル建設に伴うリスクとしては、材料費等の高騰による予期せざる建設コストの増大(コスト・オーバーラン)、建設スケジュールの遅延(タイム・オーバーラン)、要求仕様不適合、等が挙げられる。このリスクは次項の施設引渡しリスクに直接関連する。結果として港湾管理者から契約書に基づきペナルティを課され、ターミナル運営開始日程の遅延により期待利益を喪失し、建設期間中の発生利息の増加をもたらすことになる。このリスクが発生する要因としては、当初の設計の誤り、工事实施中の現場状況の正確な把握の欠如、現場管理の不手際、等がある。BOT 契約の場合、ターミナルの設計と施工は専らに TOC の責任であるので、港湾管理者に転嫁する余地は無く、港湾管理者に対しては TOC 側が全面的に責任を負わなければならない。

このリスクの回避策としては、建設工事を請け負う建設会社にこのリスクを全て転嫁することであり、建設契約書にはこれを可能ならしめるような条項が網羅されていなければならない。建設契約自体を設計と施工が一体となったターンキー契約とし、パフォーマンスの縛りと相応のペナルティ条項を設ける方法も考えられる。あるいはプロジェクト立ち上げ時から建設業者を TOC の出資メンバーに加え、運命共同体の一部として TOC 側に取り込むことにより TOC 全体のリスクを軽減するという策もある。いずれの場合でも技術的にも経営内容からも良質な建設会社を選ぶことが最も重要なリスク軽減策である。

このリスクに関して、世銀参考例においては、9 条 (Design & Construction) の全体に亘って、このリスクは専らにオペレーター (BOT コンセッショネア) が分担するリスクであることを確認している。

### b) 施設引渡しリスク (Hand-over Risk)

このリスクは BOT ターミナルの場合と整備済のターミナルを受け取るオペレーション・コンセッション・ターミナルの場合の両方に存在する。BOT ターミナルの場合は前述の建設リスクと密接に関連する。同様のリスクは、契約満了時の TOC から港湾管理者への施設引渡し(返還)時にも発生する。このリスクは専らに港湾管理者側に生ずるものであり、契約書に引渡し時の施設の状態及び条件を公平かつ明確に記載しておくことによって軽減される。

### c) 運営リスク (Operating Risk)

運営リスクはその名の通りオペレーターが専らに負うべきリスクであり、運営目標不達成のリスク、運営費用上振れのリスク、収入減少のリスク、等が考えられる。運営目標不達成は、契約

に規定される港湾管理者へのペナルティ支払いに繋がり、TOC の収益を悪化させる。運営費用の上振れは開始時の運営コスト過小見積りに起因することが多い。ここで言う収入減少のリスクは、後述する貨物量減少に起因するコマーシャル・リスクとは区別され、あくまでもオペレーターによる運営に関連するものであり、オペレーター側の貨物取扱い料金取り漏れや顧客側の不正申告による料金逃れ等に起因する収入減少である。いずれもリスク軽減のための方策は、契約前段階での周到な準備作業と運営開始後の堅実なターミナル経営に尽きる。

このリスクに関して、世銀参考例においては、12, 13, 14 条でターミナル運営に関する双方の責務関係を明確にしているが、運営水準については世界基準を保持する事と述べるにとどまっており、一般的に見られる明確な数値目標は設定されていない。但し、契約書付属文書 6 において、年間扱い量の変動に拘わらず、オペレーターの港湾管理者へのローヤリティ支払の最低保証額を規定している。

#### d) 供給確保リスク (Procurement Risk)

電気・水道等のターミナル運営に不可欠のサービスの供給確保リスクである。このリスクの軽減策としては、必要サービスを他者に頼らず自ら確保する、安定供給のための特殊な契約を締結する、等の手段が考えられる。自らサービスを確保する方策としては、例えばヤード内に置かれた冷凍コンテナへの供給電力について、オペレーター自らが発電機を保有して供給する等のケースが考えられる。安定供給のための契約としては「put or pay」条項付きの契約が考えられる。これは、「売手は一定量のサービスの提供を事前に合意された金額で行う義務があり、売手の責任において引渡しが出来ない場合には同等のサービスを購入するのに必要な金額を支払わねばならない」というもの。供給側に圧力をかけると共に供給不能の場合のターミナル営業収入の減少を一部金銭的に補填しリスクを軽減する効果がある。電気・水道等の供給者は、港湾管理者と同様、国営企業である場合が多いので、港湾管理者を巻き込んだ形での安定供給確保の仕組みを作りリスク分担をする必要がある。

これとは別に、外国からのクレーン等のターミナル機材調達に当たっての関税軽減手続等のリスクがある。これは上述のカントリー・リスクとも関連する。港湾管理者側も合理的なリスク分担をする必要がある。

供給確保リスクに関して、世銀参考例においては、22 条 (Force Majeure) で、オペレーター側の事由によらざる供給確保不如意は不可抗力の対象であると規定している。

#### e) 金融リスク (Financial Risk)

金融リスクには、TOC 設立に必要な資本金の確保、運転資金融資の確保、必要に応じ与信枠の設定、等があり、基本的に TOC が負うべきリスクである。本リスクはカントリー・リスクの中で扱った通貨リスクとも密接に関連する。

#### f) 社会リスク (Social Risk)

新しいオペレーターがターミナルで働く港湾労働者の雇用調整をしようとする社会リスクが発生する。オペレーターは基本的にターミナル運営効率化のために少人数での運営を目指すのが、同時に港湾管理者から既存の港湾労働者を継続雇用することを要請される場合が多い。歴史的に多くの国において港湾労働者は国内法で特別の地位を与えられていることが多く、オペレーター

がコンセッション契約で運営の自由裁量権を与えられたとしても多くの制約が存在する。コンセッション契約書の中で港湾管理者による再教育、早期退職、補助金支給等の必要措置が確約されれば、オペレーターのリスク軽減に寄与する。

このリスクに関して、世銀参考例においては、7 条 (Employment) において雇用の詳細については付属書類 (Schedule 7) で港湾管理者による既存雇用員雇い入れ要領に関して詳細に規定している。

### 3) コマーシャル・リスク

コマーシャル・リスクは、予想貨物取扱量の不足および貨物取扱い料金設定メカニズムにより発生する。料金に関するリスクはオペレーターの値決め方針と港湾管理者の価格統制方針に関連する。オペレーターはターミナルの運営に当たり、利益最大化のために最大限の自由裁量範囲を望むが、港湾管理者は港湾施設の公共性の観点からオペレーターの自由裁量権に制限を加えようとする。この二者間の立場の違いの中でコマーシャル・リスクの合理的な分担を実現するために、コンセッション契約の各条項が検討されることになる。管理規則と市場原理との間で公平なリスク分担の着地点を見出すことがコマーシャル・リスクに対する解決策となる。

取扱い貨物量に関するリスクは、交通リスク (トラフィック・リスク) または、需要リスク (カーゴデマンド・リスク) とも呼称される。このリスクの対象となるのは、貨物マーケットの動き、顧客船社の動き、近隣ターミナルの動きの三つに集約される。貨物マーケットでは、荷動きの安定度、需要予測の確実度、接続貨物誘致の成否、等がリスクを左右する要因となる。また、長期的にはターミナル運営契約期間中の四囲の状況の変化による物流状況変化のリスクも存在する。ターミナルの顧客となる船社との関係では、いかに大口貨物を保有するコンテナ船社を誘致できるかがリスクを左右する要因である。この点については TOC の出資メンバーに当該港への定期寄港船社を加えることでリスクの軽減を図る方法が考えられる。しかしながら特定の船社の影響力が強くなりすぎると、他の船社が使用を敬遠する等の逆のリスクが発生する場合もある。

近隣に位置する競合港及び同一港競合ターミナルの存在はターミナルの安定的経営にとって大きなリスクである。このリスクの軽減策としては、オペレーター選定の段階 (PQ 段階) で、競合可能性のあるターミナルを運営している入札者を排除できるような選定条件を付するのが一般的な方法である。また、契約書作成の段階で、選定されたオペレーターが将来競合可能性のあるターミナルを新たに運営することに制限を加える条項を加えることもリスク軽減に寄与する。さらにオペレーター側からは、政府・港湾管理者に対して同一港での新規ターミナル開発許可について何らかの制限を課することが当該ターミナルの安定運営に寄与し、オペレーターのリスク軽減につながる。

貨物量のリスクに関して、世銀参考例においては、付属書類 (Schedule 6) で年間扱い量の変動に拘わらず、オペレーターの港湾管理者へのローヤリティ支払の最低保証額を規定している。競合のリスクに関しては、世銀参考例においては、契約書 4 条 (Exclusivity) においてオペレーターに対して近隣諸国競合港での港湾経営の制限を課し、港湾管理者に対しては当該港での新規ターミナル開発に制限を課している。なお、競合港の定義として契約書付属書類 1, Part1 Definitions において「5 年以内に 1.5 百万 TEU かつ接続貨物取扱割合が 40%以上となる港湾」と定義されている。契約書第 4 条 6 項では、港湾管理者は 5 年間競合ターミナルの営業開始を許可しないことを規定している。また、契約書第 4 条 7 項では、調査、契約、建設は 5 年以内でも可能と規定し

ている。

#### 4) 規制リスク

コンセッション契約において、規制を課する立場にある港湾管理者と民間オペレーターの間関係は重要かつ繊細なものであり、特にオペレーターにとっては大きなリスクとなる。オペレーター側は基本的に港湾管理者からの各種規制を避け、純粋に市場原理に基づく自由なターミナル運営による利潤の追求を目指す。港湾管理者にとっては、港湾運営収益の拡大とともに、全ての港湾顧客への公平なサービスの提供や、国家安全保障の観点からの港湾の適正な使用等が関心事となる。この二つの異なる立場について、両当事者間でいかに妥協点を見出すかが規制リスク軽減の要となる。

世銀参考例の中では、契約書第 12 条 4 項 (Equal access rules) で、港長による船舶の着岸優先順位及び岸壁の割り当て決定等ターミナル岸壁使用の原則を規定し、第 12 条 5 項 (Common User) で、コロンボ港の各ターミナル間でそれぞれの顧客に対する不公平、差別的な取扱いを控える顧客平等取扱いの原則を規定し、さらに第 12 条 6 項 (Regulator) では、平等取扱いを徹底する為に政府が新たな監視機関を設置することを規定している。

### 10.2.2 スリランカの他の港湾 PPP 事業の状況

#### (1) スリランカの PPP の枠組

1998 年 1 月に改訂された「政府の入札手続きに関するガイドライン-民間セクターのインフラプロジェクト (BOO/BOT/BOOT プロジェクト) に関するパート II」は、PPP 実施のための大枠を構成している。

2017 年 7 月、スリランカ財務・広報大臣の提案を受けて、スリランカの閣議決定により、新たな官民連携国家機関 (NAPPP) が設立された。閣議決定では、新機関は「十分な法的・行政的・財政的権限を有する独立機関」とされており、PPP に基づくプロジェクトの選定・実施を行い、PPP に関し、各省庁に指導を行うことを目的としている。

2020 年 1 月、新内閣はスリランカの経済開発アジェンダを早急に進めるため、前政権が 2017 年に設立した同機関の業務を閉鎖する案を承認した。

#### (2) スリランカの港湾 PPP プロジェクト

PPP ガイドラインは、PPP プロジェクトや制度的な PPP への国営企業 (SOE) の参加については言及されていない。しかし、港湾部門で実施された 3 つの主要プロジェクトでは、SOE として、SLPA が参加している。

港湾プロジェクトにおいて、現在標準化された PPP モデルや標準的な契約のテンプレートは存在しない。しかし、コロンボ港の SAGT と CICT の最近の BOT/PPP コンセッション契約は、将来のプロジェクトのためのモデルテンプレートと考えることができる。以下にその 3 例の概要を紹介する。

なお、SDP 法、BOI 法によりどのような優遇措置が付与されているか、あるいは、付与の停止に関しては、最新の情報を確認する必要がある。

### 1) SAGT

コロンボ港のクイーン・エリザベス埠頭ターミナルの拡張は、1999年にSLPAとSAGTとの間で締結されたPPP契約によって行われた。SAGTはSLPAと複数の企業によって設立され、30年間のBOTコンセッションを通じてクイーン・エリザベス埠頭ターミナルの拡張、改良、運営を行う。SLPAはSAGTの株式の15%を保有している。

PPPの目的は、コロンボ港のクイーン・エリザベス埠頭ターミナルを、年間25万TEUの能力から110万TEUの能力に拡張し、港湾効率を図ることであった。2003年の竣工により、コロンボ港の処理能力が30%増加した。プロジェクトの総費用は2億4,000万ドルと見積もられている。

当初、SAGTパートナーシップの株式保有比率は、スリランカ人株主が41.25%を所有し、外国の港湾管理会社が26.25%しか所有しないように配分されていた。41.25%のスリランカ人株主のうち、15%がSLPA、残りの26.25%がスリランカの民間投資グループによって所有されていた。融資機関はアジア開発銀行、国際金融公社、英連邦開発公社の3社で、それぞれ7.5%の株式を保有していた。残りの10%は外国の海運会社が所有していた。

### 2) CICT

2011年には、コロンボ港拡張プロジェクトのため、南コンテナターミナル建設が、PPP契約された。SLPAとCICT（SLPAが15%の株式を保有する合弁会社）との間で締結された。SLPAとChina Merchants Port Holdings Company Limited（以下、「CM Ports」という）との間の30年間のBOT契約により、コロンボ港南コンテナターミナル1（第1期、第2期）の整備を行うもので、総投資額は5億ドルであった。CICTはCM Ports、SLPAが共同で所有しており、それぞれ85%、15%の株式を保有している。

### 3) ハンバントタ港

スリランカ政府はIMFの救済条件を満たすために、2017年にPPP方式で、CM Portsに99年の特許経営権を譲渡した。当時の出資比率は、CM Portsは11.2億ドルの出資で、HIPG（Hambantota International Port Group）の85%の株を、HIPGはHIPS（Hambantota International Port Services）の58%の株を取得し、SLPAはHIPGの15%、HIPSの42%の株を持つ。

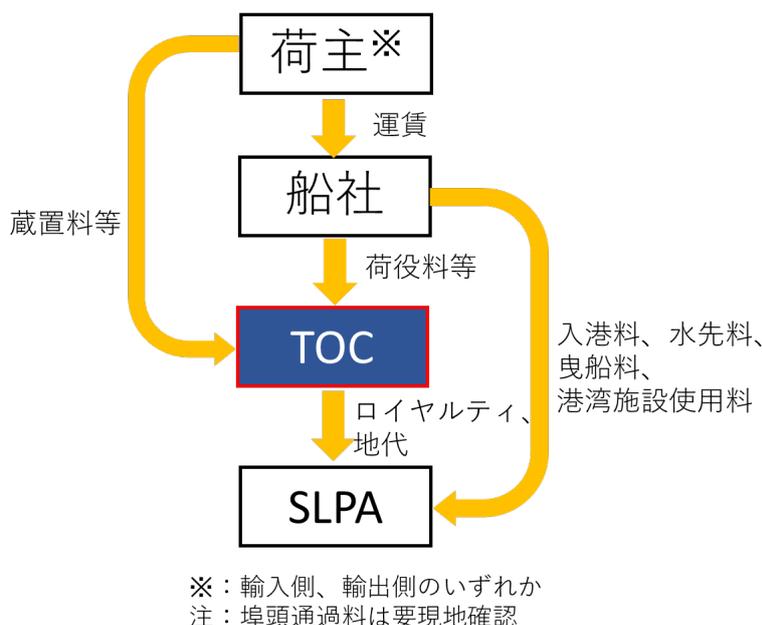
## 10.2.3 ECTにおけるSLPAとTOC間の役割分担の提案

### (1) SLPAとTOC間の役割分担の方針

基本的に世銀参考例に見られるSLPAとSAGTの間の役割分担を踏襲することを想定する。

### (2) 港湾サービス料金に関する船社、荷主、SLPA、TOC間の資金フロー

表10-10を踏まえ、港湾サービス料金に関する船社、荷主、SLPA、TOC間の資金フロー（案）を図10-2に示す。なお、埠頭通過料がSLPA、TOCどちらの収入になるかは確認する必要がある。



出典：JICA 調査団

図 10-2 船社、荷主、SLPA、TOC 間の資金フロー (案)

### (3) TOC の収入・支出項目

10.2.1 (1)のとおり、TOC がターミナルオペレーションを行う場合、港湾荷役料 (Stevedoring Charge (Tariff 12:00, 23:00 他)、Mounting and Demounting Charge (Tariff 17:00), Landing, Delivery and Shipping Charges (Tariff 43:00) (以下、「埠頭通過料」という。)、および蔵置料 (Storage Fees Tariff 22:00, 24:00) が主な収入と考えられる。(注：(Tariff 00:00) は SLPA の Tariff 表の Tariff の項目番号を表す。)

ターミナル運営の費用は、電気・燃料費、人件費、一般管理費、維持修繕費、借入金金利支払い、減価償却費、SLPA に対して支払うロイヤルティ、地代が主なものと考えられる。

#### 10.2.4 TOC に対するロイヤルティ

TOC が SLPA に支払うロイヤルティについては、CICT 及び SAGT が SLPA に支払っている金額、方式が参考になると考えられる。ただし、ロイヤルティについては、各個別の案件毎に、その時点でのビジネス環境等を踏まえた運営権に係る競争入札等で定まるものであり、本事案に係るロイヤルティの詳細については SLPA の意向を確認する必要がある。なお、契約によってはロイヤルティの前払いが必要となる場合がある。

#### 10.2.5 コンセッション契約

##### (1) 港湾コンセッション契約の代表的特性

コンセッションはリース契約やマネジメント契約等の他の港湾管理契約と比較して、コンセッションの営業権の裁量範囲の大きいところが特徴である。港湾ターミナルコンセッション契約の代表的特性として次の点が挙げられる。

#### 1) 活動内容の定義 (Activities)

基本的にはコンセッショネアが港湾ターミナルを管理するが、一部、所有者である港湾管理者の活動が継続する部分がある。従って当該ターミナルに於ける港湾管理者とコンセッショネアとの間の明確な作業分担を定義することにより、両者の責任範囲を明確に規定する。

#### 2) 投資の内容 (Investments)

他の契約形態と異なり、コンセッション契約の場合には契約書内容に基づき、相応の投資を行うことが義務付けられる。オペレーション・コンセッションの場合はコンセッショネアの投資は荷役機器、建屋、運営システム等のスーパーストラクチャーが主体となるが、BOT コンセッションの場合は岸壁施設、後背ヤードの造成・建設等のインフラストラクチャーに対する投資までコンセッショネアの投資対象となり大規模な投資を要することになる。

#### 3) 期間 (Duration)

コンセッション契約においては、インフラストラクチャーやガントリークレーンその他荷役機器、事務所・CFS 等の建屋等のスーパーストラクチャーへの投資を伴うことにより、その投下資本の回収のために、一般的にコンセッション契約はその他のターミナル契約よりも長期となる。20 年から 30 年の契約期間が一般的である。さらに相互協議により契約の延長が可能なものが多い。

#### 4) 独占営業権 (Exclusivity)

港湾管理者は当該ターミナルに於ける自らの営業権をコンセッショネアへ譲渡し、コンセッショネアが当該ターミナルに於ける唯一の営業権者であることを保証する。その見返りとして港湾管理者はコンセッショネアから手数料収入 (Concession Fee) を得る。同時に港湾振興及び安定手数料収入確保のためにコンセッショネアに対して実績保証を課する。

#### 5) 実績保証 (Performance)

コンセッショネアは当該ターミナルでの独占営業権を獲得することの見返りとして、港湾管理者に対して最低運営実績を保証する。これを達成できない場合には罰則規定 (違約金) が課される。即ち港湾管理者は、自らは港湾運営に関与することなく、最低限の当該ターミナルの運営実績及びコンセッション・フィーの形での最低運営収益を保証される。

#### 6) 雇用員規定 (Labor)

全く新規に新たな場所に新たな港湾ターミナルを建設する場合を除き、従来港湾運営主体として港湾労働要員の雇用を行ってきた港湾管理者は、コンセッショネアによる当該ターミナルの運営開始に伴い、既存の港湾雇用員の取扱いについて、コンセッショネアとの間でこれまでの雇用を継続するか否かについて何らかの合意に達する必要がある。合意に当たっては既存の港湾雇用員の利益を代表する団体との折衝も必要となる。継続雇用する場合は新体制での雇用条件等が規定される。

## 7) 港湾料金 (Tariff)

コンセッションネアが当該ターミナルで提供するサービスに関する適用料金が規定される。一般的には港湾管理者の規定する既存料率を適用するが、当該ターミナルへの顧客誘致のため、及び競合ターミナル料金との整合性を保つために、値引きに関する規定も併せ港湾管理者とコンセッションネアの間で合意される。

## 8) 手数料 (Concession Fee)

コンセッションネアは、独占的営業権確保の見返りとして港湾管理者に対して手数料を支払う。手数料の形態としては、固定定額一本料金 (Lumpsum Rate) や固定部分と変動部分の併用 (Fixed and Variable Rate) 等があるが、一般的には、土地施設使用料部分を固定料率とし、業績連動部分を変動料率とする方法が一般的である。固定部分については当該インフラストラクチャー整備に港湾管理者が要した資本的支出の額を基本として算出される場合が多く、業績連動部分についてはターミナルの当年運営収益の中での取り分割合を決定しておき実額を算出する方法や、取扱コンテナ一個当たりの料率を決定しておき当年の実績個数で乗じて実額を算出する方法等がある。

### (2) ECT コンセッション契約の参考事例の分析

上記のようなコンセッション契約の特性を踏まえて、ECT コンセッション契約のひな形を検討するに際しては、これまで SLPA がコロンボ港内で実施してきたコンセッション契約の中では、SAGT のコンセッション契約がコンセッションの全体スキームや出資者構成等の面から最も類似点の多いものと見られる。従って、ここでは世銀参考例を分析する。

世銀参考例では、契約書の構成は大別して次の三つの部分で構成されている。

#### 1) 本件契約特記事項

ここでは、コンセッションの対象、コンセッションの期間、競合関係調整、雇用員取扱い、等このコンセッションに固有の条件に関して、冒頭で合意内容が記される。

#### 2) BOT スキームの詳細

ここでは、ターミナル建設に関する規定 (B : Build 部分)、ターミナル運営に関する規定 (O : Operation 部分)、契約終了・施設返還に関する部分 (T : Transfer 部分) の詳細が記される。

#### 3) 一般契約条項

両者の責任、義務等に関する規定が記される。それに加えて、守秘義務、完全合意、契約不可分性等、所謂ボイラープレート条項と称されるものが加えられる。

世銀参考例における本文各条項及び付属書類の骨子は以下の通りである。

#### < 契約書本文 >

条項番号	条項表題	内容
(本件契約特記事項)		
1	Interpretation	語句の定義・解釈、詳細は Schedule 1

2	Scope	Phase 1 施設が対象、詳細は Schedule 3, part 1
3	Duration	コンセッション期間 30 年
4	Exclusivity	競合関係、競合港での活動制限
5	Establishment of Concessionaire	SPC の設立、全てのプロジェクト書類の順守
6	Warranties	双方の保証内容、詳細は Schedule 2
7	Employment	現存雇用員の取扱い、詳細は Schedule 7
8	Asset Injections	港湾管理者所有のクレーン 3 基の取扱い
(B: Built、施設建設関係)		
9	Design and Construction	
9.1	Functional requirements	施設の機能、詳細は Schedule 8 part 1
9.2	Design solution	施設の設計、詳細は Schedule 8 part 2
9.3-4	Design development	設計への港湾管理者の関与
9.5-6	Design flaws	途中設計変更の場合の手続
9.7	Consents	建設関係許認可取得に関する規定
9.8-9	Concession area conditions	コンセッション区域現状是認
9.10	Archaeological items	歴史的発掘物あれば港湾管理者に属する
9.11	The Building Contract	建設業者選定はコンセッショネアの裁量
9.12-14	Construction Program	建設工程の順守、工程詳細は Schedule 9 part 1
9.15	Progress reviews	工事進捗監理体制、港湾管理者への報告義務
9.16-19	Extension Events	工事遅延
9.20	Sanctions for late completion	港湾管理者は工事遅延を理由に契約を解約できる
10	Commissioning	Test Certifier の起用、詳細は Schedule 11
(O: Operation、施設運営関係)		
11	Port Service by Port Authority	港湾管理者が通常提供している港湾サービス列挙
12	Operational function by Concessionaire	コンセッショネアが提供するべきサービスの列挙 平等取扱い原則、Regulator の設置
13	Operational performance standards	国際標準を維持すること
14	Maintenance	年間保守計画策定
15	Operational sub-contracting	コンセッショネアが事業継続困難時の規定
16	Tariff	詳細は Schedule 12
17	TEU Royalties	詳細は Schedule 6
18	Storage	CY 蔵置限度 21 日、LCL コンテナは港湾管理者が扱う
19	Reporting	港湾管理者への運営状況・財務状況報告義務
20	Regal compliance	汚職・贈収賄の禁止
21	Change in Law	税制関係改訂時の救済措置
22	Force Majeure	不可抗力事例列挙、救済措置
23	Emergency PA intervention	ターミナルへの港湾管理者の介入権
24	Insurance	保険付保要領、詳細は Schedule 13

25	Late capex	事業後半での資本的支出
26	Hand-back (Transfer の項参照)	
27	Performance monitoring	コンセッションネア責務不履行の場合の手続
28	Corporate changes	コンセッションネア資本構成変更への制限
29	Refinancing	コンセッションネア資金借換への制限
30	Termination by Port Authority	港湾管理者による解約事由列挙
31	Termination by Concessionaire	コンセッションネアによる解約事由列挙
32	Termination by Force Majeure	不可抗力による解約
33	Termination by national interest	国家保安事由による解約
(T: Transfer、施設返還・契約終了)		
26	Hand-back	施設返還、詳細は Schedule 14
34	Termination procedure	解約手続
35	Other effects on termination/expiry	解約・契約満了時の各種手続
36	Termination compensation	契約終了時補償規定
37	Transfer on termination	詳細は Schedule 15
(一般的契約条項)		
38	Responsibility	港湾管理者・コンセッションネアの責務
39	Liability	港湾管理者・コンセッションネア責任
40	Disclosed Data	開示情報の責任制限
41	Confidentiality	守秘義務
42	Assignment of rights/obligations	譲渡に関する制限
43	Entire agreement	一般条項 (完全合意)
44	Variations, etc.	書面による変更のみ有効
45	Severability	一般条項 (契約可分性)
46	Notices	一般条項 (通知宛先)
47	Relationship of parties	契約当事者間の関係
48	Allplicable law, Arbitration	準拠法、仲裁・調停規定
49	Counterparts	契約署名者 (港湾管理者・コンセッションネア)

< 付属書類 (Schedules) >

Schedule Number	表題	内容	関連 (相互参照) 契約書条項
1	Part 1 Definitions	文言定義	
	Part 2 Interpretation	解釈	第 1 条
2	Part 1 Concessionaire Warranties	コンセッションネアによる保証 (法的正当性、訴訟係争案件なし、贈収賄歴なし)	第 6 条
	Part 2 Port Authority Warrantoes	港湾管理者による保証 (法的正当性、従業員移動可能、移設クレーンの完全所有)	第 6 条
3	Part 1 Phasse 1 Facilities	(内容不詳)	

	& Passenfer Berth		
	Part 2 Phase 2 Facilities	(内容不詳)	
4	Identified Permits	(内容不詳)	
5	Phase 1 Condition Precedent	フェーズ 1 発効日迄に整えておくべき各種書類	第 3 条 2-6 項
6	Payment of Royalties	ロイヤルティ額詳細、増額規定、支払手続	第 17 条
7	Employment Provisions	既存港湾雇用員の雇い入れ要綱	第 7 条
8	Part 1 (表題不詳)	(内容不詳)	第 9 条 1 項
	Part 2 Design Solution	(内容不詳)	第 9 条 2 項
9	Part 1 Construction Program	(内容不詳)	第 9 条 12 項
	Part 2 Milestone Sunset Dates	(内容不詳)	第 9 条 12, 20 項
10	The Regulator	港湾料金独占禁止監視機関の設立	第 12 条 6 項
11	Commissioning Tests	ガントリクレーン試運転・動作試験要領	第 10 項
12	Setting of tariffs	荷役料金適用規定 5 年目終了以降事由設定	第 16 項
13	Part 1 Description of Pre-commissioning Insurance	供用前付保必要保険内容詳細	第 24 条
	Part 1 Description of Post-commissioning Insurance	供用後付保必要保険内容詳細	第 24 条
14	Part 1 Hand-back requirements	良好な状態での施設・機器返還	第 26 条
	Part 2 Expiry date inspection	返還時施設・機器検査の要領	第 26 条
	Part 3 Form of Hand-back Certificate	返還検査専門家による返還検査証書の書式	第 26 条
15	Transfer Arrangements	返還委員会の設立・役割	第 30-33, 37 条
16	Form of Commissioning Certificate	(内容不詳)	第 10 条
17	Plan showing Concession Area	(内容不詳)	
18	Concessionaire Manintenance Policy	保守要綱、管理会計システムと連動した 電子保守管理システム	第 14 条

### 10.3 TOC のオペレーションに関する検討

#### 10.3.1 世界の主要なターミナル運営会社の競争力の分析

世界の主要ターミナル運営会社は事業をグローバルに展開している。企業の競争力を比較・分析する場合には、一般的に企業の収益力（当期純利益）を指標にするのが良いが、所在地国の異なる企業の競争力を比較・分析する場合は、国ごとに課税税率、減価償却費の算出根拠とする償却方法や耐用年数などが異なるため正確とは言えない。このため、グローバル企業（多国間における同業他社）間の競争力を比較・分析する際には EBITDA（Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization）を指標に用いるのが現実的であり、これは税引前利益に支払利息、減価償却費を加えて算出される利益を指している。また、EBITDA Margin は EBITDA を売上高で

除した値であり、企業の収益性を評価する際に使われる。

世界の主要なグローバルターミナルオペレーターとしては、Eurokai、Hutchison Ports、ICTSI、PSA、APMT、Cosco Shipping Ports、DPW、CM Ports（これらのターミナルオペレーターの概要は表 10-12 に示す）を取り上げ、これらの最新運営・財務データ（コンテナ取扱数、売上高、EBITDA 等）をもとに、EBITDA Margin やコンテナ 1 個当たりの売上高、EBITDA 値を算出し、これにより競争力を分析した（表 10-13 に示す）。

大規模オペレーターの PSA、Hutchison らをみると、2019 年の取扱高、コンテナ 1 個当たりの売上高、EBITDA が、PSA は 85.2 百万 TEU、47.9USD/TEU、28.7USD/TEU、Hutchison は 62.7 百万 TEU、72.4USD/TEU、27.5USD/TEU と、価格単価（売上高）も低いため競争力があると思われ、30 USD/TEU 程度の安定的な利益を得ている。これらに次ぐ規模の主要オペレーターは DPW、Cosco Shipping Ports、APMT、ICTSI らがあり、DPW は 39.9 百万 TEU、192.5USD/TEU、75.1USD/TEU、Cosco Shipping Ports は 39.7 百万 TEU、25.9USD/TEU、7.5USD/TEU、APMT は 11.8 百万 TEU、263.0USD/TEU、93.8USD/TEU、ICTSI は 10.2 百万 TEU、145.5USD/TEU、78.6USD/TEU であり、先進国の中堅クラスの Eurokai は 3.4 百万 TEU、68.5USD/TEU、20.7USD/TEU である。

2019 年のコンテナ 1 個当たりの EBITDA Margin を比較すると、PSA は 60%、ICTSI は 54%で、他のターミナル運営会社の 30~40%に比べて高い。これは PSA や ICTSI が、グローバル戦略に基づき展開する事業投資や企業買収などによる効果が反映されたものと思われる。

また 2019 年のコンテナ 1 個当たりの利益 (EBITDA/TEU) を比較してみると、Cosco Shipping Ports は 7.5USD/TEU、PSA は 28.7USD/TEU、ICTSI は 78.6USD/TEU である。Cosco Shipping Ports は中国輸出入の大多数を扱うことから、とりわけ低価に置かれており他との比較が難しい。一般的には積み替え主体のターミナル運営会社は、輸出入主体の運営会社に比べて利益率が低い。これは、前者は周辺港との競争に晒され値下げ圧力が強いのに対し、後者は輸出入業務や国内輸送などを付加価値として取り込みやすいためコンテナ 1 個当たりの EBITDA を高価にできる。ここにコンテナ積み替えが主体の PSA と輸出入が主体の ICTSI の利益の違いがでる。

表 10-12 世界の主要ターミナルオペレーターの概要

会社名	国(都市)	株主	ターミナル
Eurokai	ドイツ (ブレーマーハーフェン)	EurokaiグループとBLG Logistics社でEurogateターミナルを保有	Germany (Bremerhaven, Hamburg, etc.) など6カ国12ターミナル
Hutchison Ports	中国 (香港)	CK Hutchison Holdings Limited	China(Hong Kong, Shanghai, etc.), Thailand(Laem Chabang), Korea(Busan, etc.), England(Felixstowe, etc.), Netherlands (Rotterdam), Spain (Barcelona), Panama (Balboa) など24カ国52ターミナル
ICTSI	フィリピン (マニラ)	Enrique K. Razon, Jr (61.33%), Public (38.14%)	Philippines(Manilla, etc.), Mexico(Manzanillo, etc.), Ecuador (Guayaquil), Iraq(Umm Qasr) など18カ国25ターミナル
PSA International	シンガポール (シンガポール)	Temasek (政府系投資会社)	Singapore (Pasir Panjang, Brani, etc), Korea(Busan, etc), India (Chennai, Jawaharlal Nehru, Kolkata), Belgium (Antwerp) など18カ国50ターミナル
APMT	オランダ (ロッテルダム)	AP Moeller-Maersk Group	Netherlands(Rotterdam), German(Bremerhaven, etc), Spain (Algeciras, etc), USA(Los Angeles, New York, etc.), Oman (Salalah), Sri Lanka(Colombo), India(Jawaharlal Nehru, etc.) など37カ国59ターミナル
Cosco Shipping Ports	中国 (全域)	China COSCO SHIPPING Corporation Limited	China(Shanghai, Dalian, etc.), Greece (Piraeus), Spain (Valencia, Bilbao), USA(Long Beach, etc.) など14カ国52ターミナル
DPW	アラブ首長国連邦 (ドバイ)	Dubai World (政府系持ち株会社)	UAE(Dubai), Saudi Arabia (Jeddah), China(Qingdao, etc.), Korea(Busan), Belgium(Antwerp), England (Southampton, etc.), Peru(Callao) など31カ国52ターミナル
CM Ports	中国 (香港)	China Merchants Group	China(Shenzhen, Qingdao, etc.), Sri Lanka (Colombo, Hambantota), Brazil(Paranaguá) など8カ国25ターミナル

<備考> 上記いずれのターミナルオペレーターも上場している。

出典：各社 HP 等を基に JICA 調査団作成

表 10-13 世界のターミナルオペレーターの競争力分析

会社名	年度	コンテナ取扱数 百万TEU	売上高 百万USD	EBITDA 百万USD	EBITDA Margin	コンテナ1個当たりの	
						売上高 USD/TEU	EBITDA USD/TEU
Eurokai	2018	3.4	301	82	27.3%	88.4	24.2
	2019	3.4	233	71	30.3%	68.5	20.7
Hutchison Ports	2018	60.6	4,491	1,710	38.1%	74.1	28.2
	2019	62.7	4,542	1,721	37.9%	72.4	27.5
ICTSI	2018	9.7	1,386	838	60.5%	142.3	86.1
	2019	10.2	1,481	800	54.0%	145.5	78.6
PSA	2018	81.0	4,086	2,361	57.8%	50.4	29.2
	2019	85.2	4,077	2,445	60.0%	47.9	28.7
APMT	2018	11.4	2,873	998	34.7%	252.0	87.5
	2019	11.8	3,103	1,107	35.7%	263.0	93.8
Cosco Shipping Ports	2018	37.1	1,000	326	32.6%	27.0	8.8
	2019	39.7	1,028	298	29.0%	25.9	7.5
DPW	2018	36.8	5,646	2,611	46.2%	153.6	71.0
	2019	39.9	7,686	2,998	39.0%	192.5	75.1
CM Ports	2018	41.0	1,220	557	45.7%	29.8	13.6
	2019	41.2	1,058	491	46.4%	25.7	11.9

出典：Drewry 「Global Container Terminal Operators, Annual Review and Forecast, Annual Report 2020/21」  
を参考に JICA 調査団作成

## 付属資料

- A3.1 需要予測：各国の GDP-TEU 弾性値(2010 年~2018 年の実績値)
  - A3.2 需要予測：ロジットモデルによる輸出入貨物の港湾間配分
  - A6.1 ECT 岸壁構造形式の第 1 次評価
  - A6.2 主要な岸壁構造形式の概略工期
-

### A3. 需要予測に係る付属資料

#### A3.1 各国の GDP-TEU 弾性値 (2010 年～2018 年の実績値)

表 A3-1 各国の GDP-TEU 弾性値

Country	GDP-TEU Elasticity	Export Country from Sri Lanka	GDP-TEU Elasticity
India	1.08	United States	1.77
Bangladesh	1.45	India	1.08
Pakistan	1.42	Germany	1.08
Maldives	1.71	United Kingdom	0.49
Sri Lanka	1.09	Japan	1.83
		China	0.52
		France	1.44
		United Arab Emirates	0.49
		Netherlands	3.40
		Belgium	2.86
		Russia	0.35
		Mexico	2.89
		Italy	1.08
		Canada	2.19
		Pakistan	1.42
		Maldives	1.72
		Iraq	0.76
		Bangladesh	0.89
		Australia	1.30
		Islamic Republic of Iran	-8.35
		Turkey	0.63
		Korea	1.08
		Spain	3.26
		Egypt	0.20
		Saudi Arabia	0.77
		Malaysia	1.11
		Singapore	0.52
		Qatar	6.35
		Hong Kong SAR	-0.85
		Vietnam	0.95
		Azerbaijan	-1.74
		Taiwan Province of China	0.27
		Libya	0.41
		Chile	0.49
		Brazil	2.05
		Peru	1.12
		Thailand	1.53
		Austria	1.33
		Poland	2.63
		South Africa	1.92
		Sweden	0.55
		Kenya	1.27
		Switzerland	2.73
		New Zealand	1.65
		Ireland	0.59
		Myanmar	1.39
		Kuwait	2.26
		Ukraine	0.10
		Jordan	0.98

備考：GDP-TEU 弾性値は、2010 年～2018 年の TEU の年平均伸び率を GDP の年平均伸び率で除して求めた。

出典：JICA 調査団

### A3.2 : ロジットモデルによる輸出入貨物の港湾間配分

スリランカの輸出入コンテナの将来予測を GDP-TEU 弾性値法により行った。その後、コロンボ港並びに今後コンテナを取り扱う可能性があるハンバントタ港及びトリンコモリー港の国内 3 港湾間における輸出入コンテナ取扱量の配分をロジットモデルを用いて行った。

#### A3.2.1 ロジットモデル

スリランカ国内のブロック  $i$  ( $i$  番目の地区) で発生集中する外貿コンテナが、コロンボ港、ハンバントタ港、トリンコモリー港を利用する割合 (各港の分担率) をそれぞれ  $PCi$ 、 $PHi$ 、 $PTi$  とする。ここで、 $PCi + PHi + PTi = 1$  が成立する。各港の分担率は、ロジットモデルを用いて推計する。まず、コロンボ港、ハンバントタ港、トリンコモリー港を利用する場合の効用 (*Utility*) を  $UC$ 、 $UH$ 、 $UT$  とする。効用とは、それを利用した場合の満足度で、例えば、輸送費用の低さや輸送時間の短さがその評価指標になる。荷主が各港を利用する場合の効用をそれぞれ推計した上で比較し、例えば  $UC > UH$ 、 $UC > UT$  の場合はコロンボ港を利用するとみなす。効用  $U$  は、荷主全員に共通の指標  $V$  及び荷主毎に値が変動する指標  $\varepsilon$  により、 $U = V + \varepsilon$  と表せるものとする。ここで、共通指標である  $V$  を効用確定項、 $\varepsilon$  を効用確率項と呼ぶ。効用確定項  $V$  は、輸送費用、輸送時間等の関数として定義されるものとし、効用確率項  $\varepsilon$  は一定の確率分布に従うものとする。以上の前提を置くと、ブロック  $i$  で発生集中する外貿コンテナが、コロンボ港、ハンバントタ港、トリンコモリー港を利用する割合 (各港の分担率)  $PCi$ 、 $PHi$ 、 $PTi$  は、ロジットモデルにより次のように表すことができる。

$$PCi = \frac{\exp(\theta \cdot VCi)}{\exp(\theta \cdot VCi) + \exp(\theta \cdot VHi) + \exp(\theta \cdot VTi)}$$

$$PHi = \frac{\exp(\theta \cdot VHi)}{\exp(\theta \cdot VCi) + \exp(\theta \cdot VHi) + \exp(\theta \cdot VTi)}$$

$$PTi = \frac{\exp(\theta \cdot VTi)}{\exp(\theta \cdot VCi) + \exp(\theta \cdot VHi) + \exp(\theta \cdot VTi)}$$

効用確定項 ( $VCi$ 、 $VHi$ 、 $VTi$ ) は、輸送費用と輸送時間を考慮した一般化費用の符号を逆にした次の式で定義する。

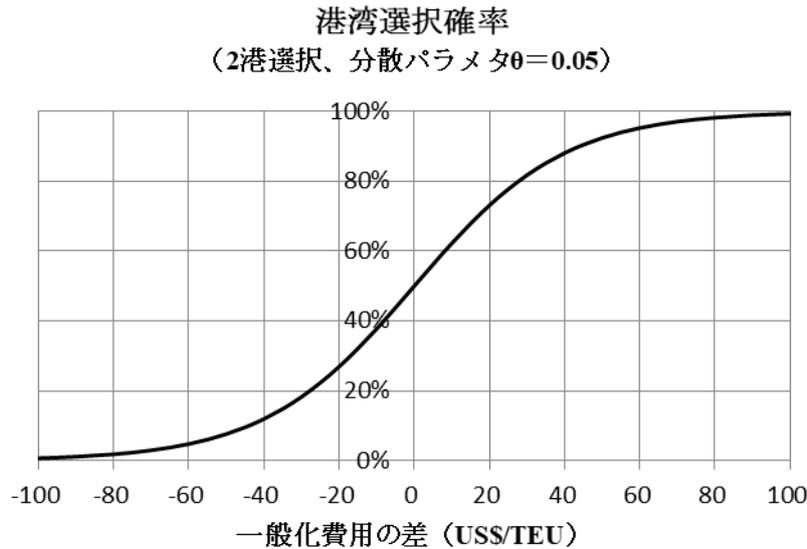
$$VCi = -FCi - vt \cdot TCi$$

$$VHi = -FHi - vt \cdot THi$$

$$VTi = -FTi - vt \cdot TTi$$

ここで、 $FCi$ 、 $FHi$ 、 $FTi$  は外貿コンテナの発生集中ブロック  $i$  と各港の輸送費用 (陸送運賃)、 $TCi$ 、 $THi$ 、 $TTi$  は発生集中ブロック  $i$  と各港の輸送時間を表す。また、 $vt$  は荷主からみた時間価値、

$\theta$ は効用  $U$  に占める効用誤差項  $\varepsilon$  の相対的な大きさに関する分散パラメータで、『南アジア地域を対象としたインターモーダル国際物流モデルの構築と政策分析』（柴崎隆一・川崎 智也、国土技術政策総合研究所研究報告 No.58、2016年9月）に基づき、 $vt=0.5$  (US\$/TEU/hr)、 $\theta=0.05$  を用いた。分散パラメータ  $\theta=0.05$  を採用することにより、例えば2港間の分担の場合は、一般化費用の差が 0US\$/TEU、20US\$/TEU、50US\$/TEU、100US\$/TEU の場合の取扱確率はそれぞれ 50% : 50%、73% : 27%、92% : 8%、99% : 1%となる。



出典：JICA 調査団

図 A3-1 ロジットモデルによる港湾選択確率（分散パラメータ  $\theta = 0.05$  の場合）

### A3.2.2 ブロック別のコンテナ発生集中シェア、輸送距離及び所要時間

ブロック別のコンテナ発生集中シェア、輸送距離及び所要時間を表 A3- 2 に示す。ブロック割は、県レベル合計 25 ブロックとした。ブロック別のコンテナ発生集中シェアは工業生産額のシェアに比例するものとした。25 ブロックと 3 港の間の輸送距離及び所要時間は Google Route Search により計測した平日日中 5 日間のデータの平均値を用いた。

表 A3-2 ブロック別のコンテナ発生集中シェア、輸送距離及び所要時間

Province	District	Industrial Output	Containers	Distance (km)			Travel Time (hrs)		
				CP	HP	TP	CP	HP	TP
Western	Colombo	34%	34%	9	213	268	0.4	3.7	6.1
	Gampaha	20%	20%	38	232	230	1.0	3.7	5.2
	Kalutara	5%	5%	45	178	305	1.5	3.1	6.4
Central	Kandy	3%	3%	125	252	178	3.9	5.8	4.2
	Matale	1%	1%	156	272	153	4.3	6.3	3.2
	NuwaraEliya	3%	3%	176	168	295	5.1	4.0	6.2
Southern	Galle	5%	5%	128	117	361	2.5	2.2	7.0
	Matara	2%	2%	157	75	390	2.8	1.9	7.3
	Hambantota	0%	0%	243	13	388	3.9	0.3	7.6
Northern	Jaffna	1%	1%	374	536	236	7.5	10.2	4.1
	Mannar	0%	0%	288	468	196	6.4	9.2	3.6
	Vavuniya	0%	0%	257	397	99	5.5	7.8	1.7
	Mullaitivu	0%	0%	332	472	129	6.8	9.1	2.9
	Kilinochchi	0%	0%	333	474	175	6.8	9.4	3.0
Eastern	Batticaloa	1%	1%	326	281	129	7.1	5.7	2.7
	Ampara	1%	1%	338	218	195	7.3	4.3	4.2
	Trincomalee	0%	0%	265	390	3	5.9	7.5	0.1
North Western	Kurunegala	6%	6%	103	296	163	2.7	5.3	3.3
	Puttalam	3%	3%	140	354	185	3.4	6.3	3.4
North Central	Anuradhapura	2%	2%	204	381	109	4.5	7.2	2.0
	Polonnaruwa	1%	1%	231	292	130	5.4	5.9	2.5
Uva	Badulla	2%	2%	246	136	255	6.2	3.0	5.1
	Moneragala	1%	1%	323	123	278	5.5	2.3	5.5
Sabaragamuwa	Ratnapura	4%	4%	96	122	274	3.0	2.9	6.2
	Kegalle	5%	5%	88	282	197	2.4	5.0	4.2
Total		100%	100%						

備考1：CPはコロンボ港、HPはハンバントタ港、TPはトリンコモリー港を示す。

備考2：工業生産額の県別シェアは「Annual Survey of Industries 2015, Department of Census and Statistics」から算定した。また、コンテナ発生集中シェアは工業生産額のシェアに比例するものとした。

備考3：輸送距離及び所要時間はGoogle Route Searchにより計測した平日日中5日間のデータの平均値を用いた。

出典：JICA 調査団

### A3.2.3 一般化費用

トラック運賃は、「Land transport cost units are from Sri Lanka Multimodal Transport Project Final Report, June 2012, ADB」を参考に以下のとおり設定した。

$$\text{運賃(US\$/TEU)} = 60 \text{ (US\$/TEU)} + 0.89 \text{ (US\$/TEU/km)} \times \text{輸送距離 (km)}$$

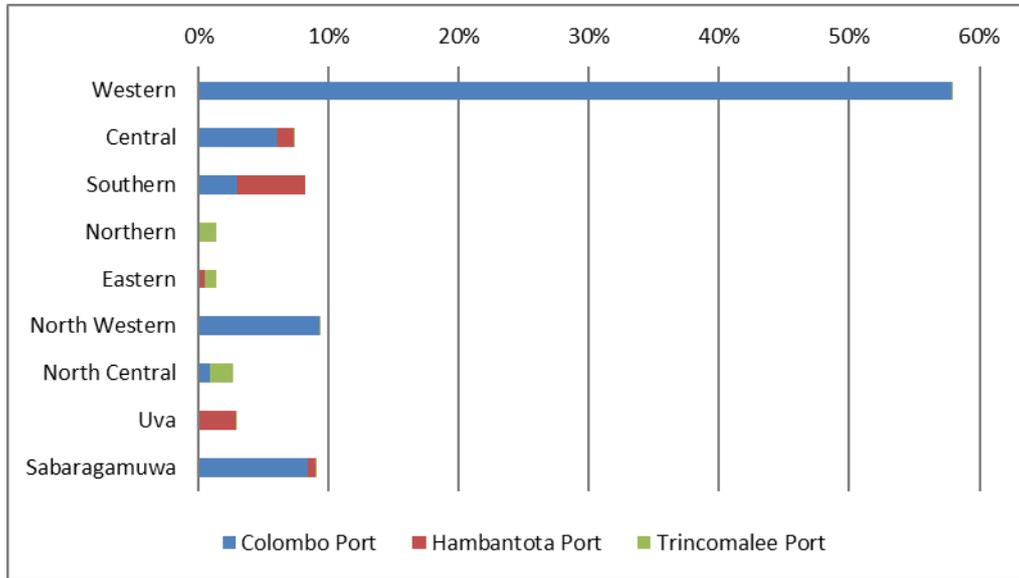
時間コストは、上述の荷主からみた時間価値  $vt$  を前提に以下の通り設定した。

$$\text{時間コスト(US\$/TEU)} = 0.5 \text{ (US\$/TEU/hr)} \times \text{所要時間(hrs)}$$

この他、一般化費用の追加考慮事項として、コンテナ船の寄港頻度の多いコロンボ港に対して、相対的に寄港頻度が少ないであろうハンバントタ港に対して1日分、トリンコモリー港に対して6日分の時間コストを加算した。

### A3.2.4 輸出入コンテナの3港間取扱シェア

ロジットモデルにより推計した州別輸出入コンテナの3港間取扱シェア（2050年）を図A3-2に示す。コロンボ港、ハンバントタ港、トリンコマリー港の2050年における全国ベースの取扱シェアは、それぞれ86%、10%、4%と推計された。



出典：JICA 調査団

図 A3-2 州別輸出入コンテナの3港間取扱シェア（2050年）

## A6.1 ECT 岸壁構造形式の第1次評価

表 A6.1-1 ECT 岸壁構造形式の第1次評価（その1）

番号	岸壁構造形式/工法	特徴と工期(本体据付等)	コストとECTでの施工課題	工期	コスト	施工課題	総合評価	本邦技術
1	コンクリートブロック (ECT既設岸壁) (工夫追加)	<ul style="list-style-type: none"> <li>短冊形無筋コンクリートブロック(例えば、幅9.5m、高さ2.0m、奥行き1.8m、重量76トン等)を捨石マウンド上に積み重ねた構造形式。</li> <li>あらかじめ十分な数のブロックを製作している場合、新設区間のブロック据付に要する期間は、2パーティで210日(1日1パーティ平均12本の場合)と見込まれる。</li> <li>施工内容は、作業ヤード整備、コンクリートブロック製作、床掘浚渫、基礎マウンド築造、コンクリートブロック据付、裏込。</li> <li>ECT既設岸壁に以下の工夫を追加する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①下部ブロックに鉄筋を入れ、構造上の弱点を補強する。</li> <li>②上部ブロックを環境に配慮した生物調和型とする。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準コスト(ベンチマーク)とする。</li> <li>ブロック重量が軽いので、据付時は120t吊起重機船を想定(大型起重機船は不要)。</li> <li>コスト項目は、作業ヤード整備費、コンクリート材料費、ブロック製作費、同据付費、床掘浚渫費、基礎マウンド築造費、裏込石費。</li> <li>下部ブロックに鉄筋を入れ、構造上の弱点を補強することにより、施工条件を考慮した信頼性向上を期待することが可能。</li> </ul>	○ 基準	○ 基準	○ 基準	○ 基準	○ 工夫追加
2	コンクリートブロック +補強アンカー工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記コンクリートブロックに補強アンカーを付加し、水平力及び転倒モーメントへの抵抗を増す構造形式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記コンクリートブロックの評価と概ね同様。</li> <li>補強アンカーは水平アンカーに加え、ブロックのたるま落としを防ぐバーチカルアンカーが必要だが、馬積みブロックの場合は施工が難しい。</li> </ul>	○	○△	△×	△×	○
3	連続鋼管圧入工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩盤に鋼管杭(例えば、直径2.0m、長さ28m、肉厚20mm)を圧入し、タイロープで控えを取る構造形式。</li> <li>新設区間の鋼管杭岩盤圧入に要する期間は、1パーティで210日(非硬岩で1日平均1本~2本の場合)と見込まれる。岩盤硬度が硬ければ施工速度が低下(コスト増加)するため、先ずは土質調査(根入れ長までの岩盤硬度確認)が必要。</li> <li>施工内容は、鋼管杭岩盤圧入、裏込石投入、控土工、防蝕対策。(作業ヤード、床掘浚渫(地盤次第)、基礎マウンド築造は不要。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭は工場製作なので、現地での製作作業は溶接切断のみ。</li> <li>鋼管杭の施工は圧入装置を用いるので、大型起重機船は不要。</li> <li>タイロッド設置のため、陸側杭の打設が海上施工となる。</li> <li>主要コスト項目は、鋼管杭費、鋼管杭岩盤圧入費、裏込石費、控土工費、防蝕対策費。</li> </ul>	○	○△	△	○△	○
4	鋼板セル (プレハブ鋼板セル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板セル(例えば、直径20m、高さ20m、肉厚24mmの円筒)を陸上で製作し、捨石マウンド上に据え付ける工法。</li> <li>あらかじめ十分な数の鋼板セルを製作している場合、新設区間の据付(中詰含む)に要する期間は、1パーティで260日(1基平均7日の場合)と見込まれる。</li> <li>施工内容は、作業ヤード整備(リードタイム必要)、鋼板セル製作、同据付費、床掘浚渫、基礎マウンド築造、鋼板セル据付、中詰石投入、裏込石投入、海側クレーン基礎及び張り出し上部工、防蝕対策。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>据付には高コストの大型起重機船が必要。</li> <li>主要コスト項目は、作業ヤード整備費、鋼板材料費、鋼板セル製作費、同据付費、床掘浚渫費、基礎マウンド築造費、中詰石費、裏込石費、海側クレーン基礎及び張り出し上部工費、防蝕対策費。</li> </ul>	○	×	△	×	○
5	ハイブリッド重力式棧橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリートと鋼管のプレハブ合成構造。</li> <li>通常の重力式構造に比べ軽い。</li> <li>プレハブ棧橋構造体の一括据付(短期間据付)が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プレハブ製作のため工場・ドックが必要。</li> <li>据付には、高コストの大型起重機船が必要。</li> <li>プレハブ棧橋構造体の他に、土留め壁が必要。</li> </ul>	○	×	○	×	○
6	鋼管杭棧橋(ジャケット 棧橋工法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭に、鋼管で組み立てた立体トラスを被せた棧橋工法。</li> <li>軟弱地盤の急速施工に適している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭の岩盤打ち込みには圧入工法等特殊工法が必要。</li> <li>棧橋工法は、幅の広い上部工床版及び土留壁が必要のため、連続鋼管矢板工法に比べ高コストとなる可能性あり。</li> </ul>	△	×	○	×	○
7	鋼管杭棧橋(ストラット 工法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭棧橋の上部工の下部を斜材で補強し、斜材を打たないで水平剛性等を高める工法。</li> <li>軟弱地盤の急速施工に適している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭の岩盤打ち込みには圧入工法等特殊工法が必要。</li> <li>棧橋工法は、幅の広い上部工床版及び土留壁が必要のため、連続鋼管矢板工法に比べ高コストとなる可能性あり。</li> </ul>	△	×	○	×	○

出典：JICA 調査団

表 A6.1-2 ECT 岸壁構造形式の第1次評価（その2）

番号	岸壁構造形式/工法	特徴と工期(本体据付等)	コストとECTでの施工課題	工期	コスト	施工課題	総合評価	本邦技術
8	コンクリートケーソン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートケーソン(例えば、幅20.0m、高さ19.8m、奥行き13.8m、重量2,700トン)を捨石マウンド上に据え付ける構造形式。</li> <li>・同港で実績があり信頼できる工法。</li> <li>・ケーソンの伝統的な製作方法(型枠・足場を用いた多段打ち継ぎ)では、製作期間は平均1函43日。</li> <li>・主な施工内容は、ケーソン製作(FD)、床掘浚(ケーソン進水管所含む)、基礎マウンド築造、ケーソン据付、裏込石投入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FDにてケーソン3函同時製作を想定。</li> <li>・主要コスト項目は、鉄筋コンクリート材料費、ケーソン製作費・同据付費(FD回航費・損料含む)、床掘浚費、基礎マウンド築造費、裏込石費。</li> </ul>	○△	△	○	○△	—
9	ハイブリッド・ケーソン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼コンクリート合成部材からなるケーソン工法で、軽量化が期待できる。</li> <li>・鋼殻部分は工場製作が可能で軽く、現場での組み立てが容易。</li> <li>・軟弱地盤の場合に特徴がより生かされる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記コンクリートケーソンの評価と概ね同様だが、鋼材が多い分割高の可能性。</li> <li>・鋼殻部分を製作する工場・ドックが必要。</li> <li>・水深18m岸壁での施工実績はない。</li> </ul>	○△	△	△	△	○
10	L型ブロック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・L型ブロック(例えば、幅5.0m、高さ19.8m、奥行き15.4m、重量625トン等)を捨石マウンド上に据え付ける構造形式。</li> <li>・あらかじめ十分な数のL型ブロックを製作している場合、新設区間の据付に要する期間は、1パーティで14ヵ月(1基平均3.4日)と見込まれる。</li> <li>・主な施工内容は、作業ヤード整備、L型ブロック製作、床掘浚、基礎マウンド築造、L型ブロック据付、裏込石投入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・L型ブロックの製作は、底版、前版、バットレスを製作し、その後組み立てる。</li> <li>・L型ブロックの据付は、1,600トン吊り重機船を想定。</li> <li>・主要コスト項目は、作業ヤード整備費、鉄筋コンクリート材料費、L型ブロック製作費、同据付費(起重機船回航費・損料含む)、床掘浚費、基礎マウンド築造費、裏込石費。</li> <li>・水深18m岸壁での施工実績はない。</li> </ul>	○△	○△	△	○△	—
11	ハイブリッド・L型ブロック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記L型ブロックの前版等を鋼管または鋼コンクリート合成部材で製作する工法で、軽量化が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記L型ブロックの評価と概ね同様だが、鋼材が多い分割高の可能性。</li> <li>・水深18m岸壁での施工実績はない。</li> </ul>	○△	△	△	○△	○

出典：JICA 調査団



