

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

関連インフラの整備状況としてディリ港以外の主要港湾及び道路の状況は以下のとおりである。

(1) その他港湾

東ティモールにはディリ港を含め7港あり、その内訳は商港が6港(ディリ港、カラベラ港、コム港、チバル港、ビケレ港、ウィクシ港)、漁港が1港(ヘラ港：ディリ港の東14 km)である。このうちヘラ港は、将来ディリ港拡張余地の候補地の1つに挙げられている。ウィクシ、アタウロにはそれぞれフェリー施設がある(表 2-2-1.1 参照)。

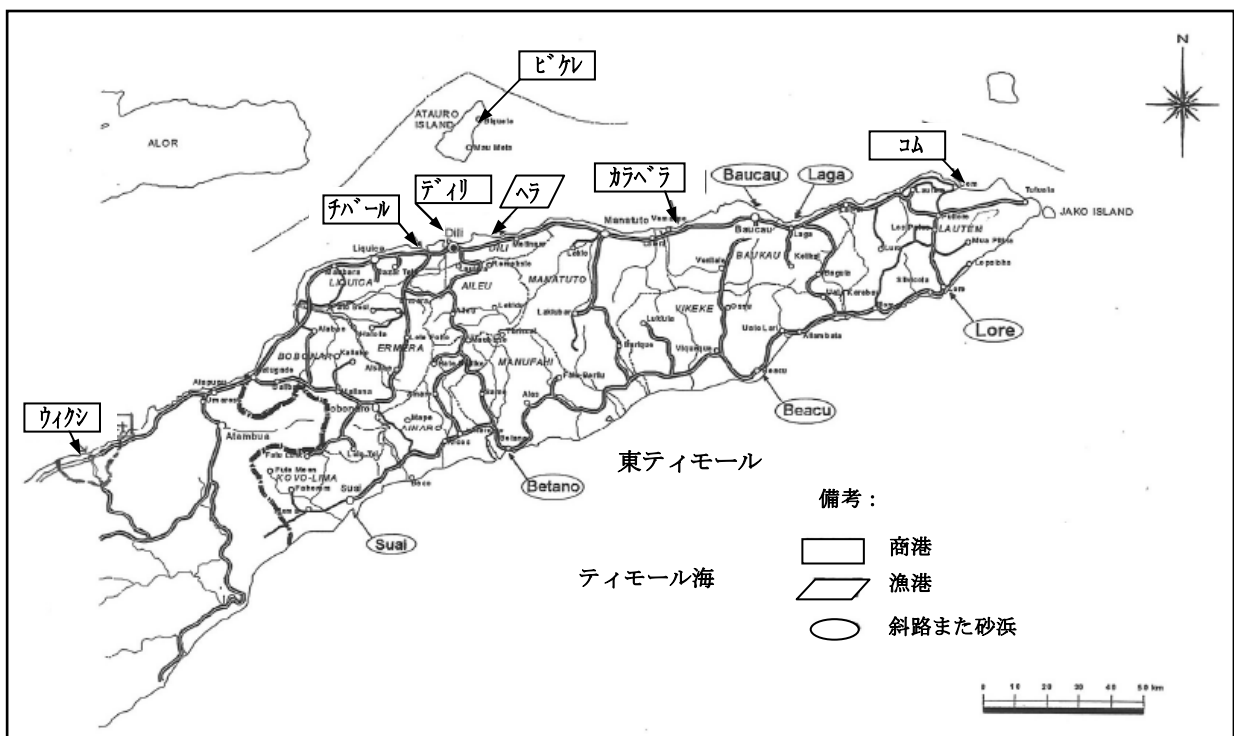


図 2-2-1.1 東ティモールにおける港湾/漁港位置図

表 2-2-1.1 その他港湾の現況

港湾/漁港	施設の状況	利用状況	その他
カラベラ	コンクリート製突堤(延長100m,幅10m) 水深が浅い。2基の係留ドックがあるが老朽化している。 可動式ランプは機能していない。 陸上施設として業務用建物とアクセス道路がある。	インドネシア、時代移住政策用として建設された。 現在はティモールセメント専用港(セメントの受入)として使用されている。 荷役が導入されれば利用される可能性がある。	ディリの東100km, マットとバウカウの間に位置する。
コム	T型栈橋。コースウェイに連絡している。 航行補助施設があるが機能していない。	インドネシア時代軍港として利用された。 現在は使用されていない。	ディリの東170km, バウカウの東70kmに位置する。 背後地に人口の集積はなく、輸出向けの開発もないため、直ちに使われる可能性はない。 石油産業用の施設として民間企業へ貸与する案もあるが、背後のインフラやディリへの道路のアクセスが不備なため、民間企業にとっては魅力に乏しい。
チバル	L型栈橋(延長80m,幅6m),H鋼杭基礎、木造上部工。 水深が浅く、泊地はない。 RC造り倉庫1棟ある。	現在使用されていない。	ディリの西12km。 将来ディリ港の拡張スペースとする案がある。しかし対象湾内は遠浅でかつ海水も汚染されていないため、湾内に航路泊地を建設することは環境上の問題が大きいと見られる。 ディリへの道路が狭い。
ヘラ	1990年建設。L型栈橋(延長80m,幅30m)鋼杭基礎、コンクリート上部工。 2002年ADBによる改修工事が行われた。	現在漁港として使用されているが、一部軍港としても使用されている。	ディリの東27km。漁港の東側は水深が大きいので将来ディリ港の拡張スペースとする案がある。ディリへの道路が狭い。

(2) 道路

国道、主要地方道、その他の道路網が次図に示される。未だ公道の級別システムが導入されていないが、国境、主要港湾、人口集積地を結ぶ幹線道路の総延長は1,245 kmとなり、近年アスファルト舗装化が進んでいる。さらに主要地方道が631 kmあり、主要道路の総延長は1,876 kmに及ぶ。(図 2-2-1.2 参照)

ディリを挟んで東西に位置するチバル～ディリ～ヘラ間の道路は舗装されているが、線形、勾配、道路幅から見て大型トラックの走行は困難である。

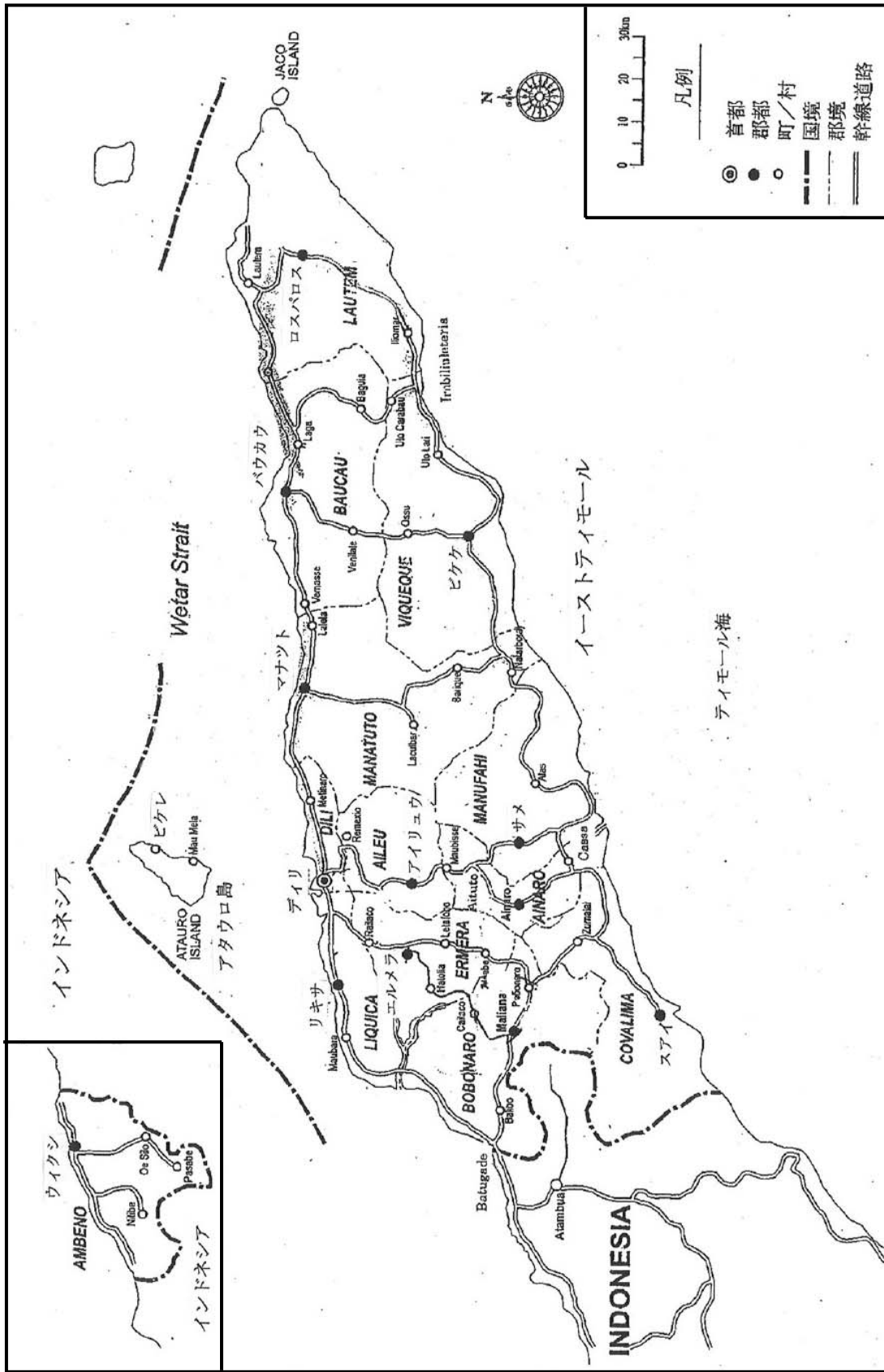


図 2-2-1.2 東ティモールにおける主要道路網

2-2-2 自然条件

本プロジェクトの対象とするディリ港はティモール島の北側中央よりやや東側に位置し、背後には山岳がせまっている。

ティモール島の気候は季節風に左右され、6月から11月の間は、オーストラリア大陸から吹く乾いた南東貿易風がもたらす乾季と、12月から5月にかけて、南シナ海から吹く北西モンスーンによってもたらされる雨季とに大別される。

ディリ市の平均気温は最高33℃から最低22℃程度で比較的通年で安定している。その中でも最高気温は雨季の開始前の9月から12月に記録しており、最低気温は通常6月から8月頃に記録する。ディリ市の1989年の年間降雨量は1,200mmであり、この約85%が12月から5月に集中する。東ティモールの海の玄関口であるディリ港は、ディリ市の中央、南緯8度33分、東経125度34分の位置にある。

(6) 気象

ディリの風向、風速はディリ空港で1日3回観測されており、2003年1月から2004年12月（2004年11月は欠測）までの24ヶ月間のデータを得た。風向と風速のデータをまとめたものが表2-2-1.1の通りであり、風配図を図2-2-2.1に示す。観測された2年間のデータのうちで最大風速は13.9m/sと比較的静穏であり、港湾構造物に影響を与えるほどの暴風は生じていない。風向きの頻度としては北東が最も多く観測されているが、そのうち比較的強風である10m/s以上の風速のみを対象とすると雨季における北西～西風が多い。一般に想定される突風率（1.6～1.8）や海上風を考慮すると、ディリ港では最大風速は25m/s程度と想定される。

表 2-2-2.1 (1) 風向と風速（全数）

風向	頻度 (%)	平均 (m/s)	最大風速 (m/s)
無風	32.0	0.0	0.0
北東	24.5	3.8	10.3
東	1.9	4.0	10.3
南東	0.9	2.7	9.2
南	0.5	2.5	7.8
南西	0.4	3.2	7.8
西	12.4	4.2	13.9
北西	15.2	3.5	12.8
北	12.1	3.3	12.8

出典；ディリ空港観測所(2003年1月～2004年12月)による。
2004年11月は欠測

表 2-2-2.1 (2) 風向と風速（10m/s以上）

風向	頻度 (%)	平均 (m/s)	最大風速 (m/s)
北東	14.3	10.3	10.3
東	9.5	10.3	10.3
南東	0.0	—	—
南	0.0	—	—
南西	0.0	—	—
西	38.1	11.3	13.9
北西	28.6	11.8	12.8
北	9.5	12.1	12.8

出典；ディリ空港観測所(2003年1月～2004年12月)による。
2004年11月は欠測

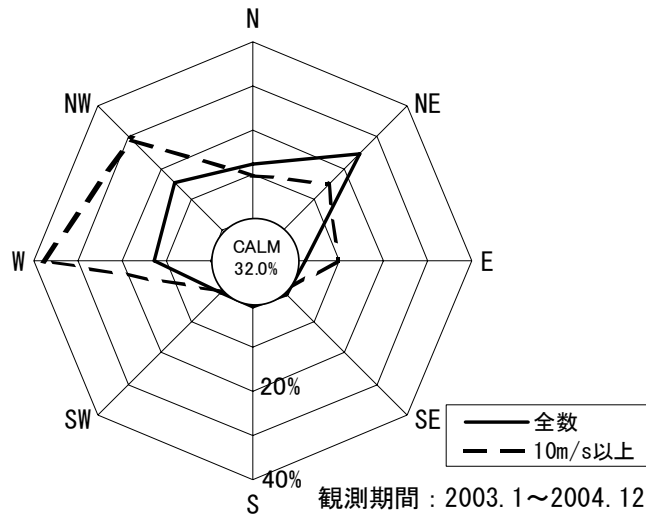


図 2-2-2.1 風配図

(7) 波浪

栈橋前面における最大波高は表 2-2-2.2 に示される。乾季、雨季を通じ栈橋前面における波高は最大 1.0m 程度である。

表 2-2-2.2 波浪

季節	月	風向	波高 (高)	波高 (低)	周期
乾季	4 月～10 月	北東	1.0m	0.5m	5sec
雨季	11 月～3 月	北西	1.0m	0.5m	5sec

(8) 潮位

潮位は下記に示す通りである。

表 2-2-2.3 潮位関係表

最高潮位	H.H.W.L +2.70m
朔望平均満潮位	H.W.L +2.30m
平均潮位	M.W.L +1.30m
朔望平均干潮位	L.W.L +0.30m
基準水位	D.L ±0.00m

出典；2004 年予備調査報告書

(4) 深浅図

図 2-2-2.2 にディリ港の深浅図を示す。この深浅図は 1999 年 9 月国連平和維持軍によって測定された既存の最新のものである。この図によればディリ港岸壁の法線付近では水深が約-7m、またその前面 300m 程度までは水深は-11~-19m あり、船舶の接岸や操船に支障は無い。また、その外海側（汀線より約 500m 以遠）に珊瑚礁が発達し、東西方向に約 1000m ほど延びている。珊瑚礁の東西の端部は水深 -10m 以上が確保され、出入港船舶の航路として利用されている。珊瑚礁は天然の防波堤として機能しておりディリ港及び周辺の沿岸域を波浪から防護している。

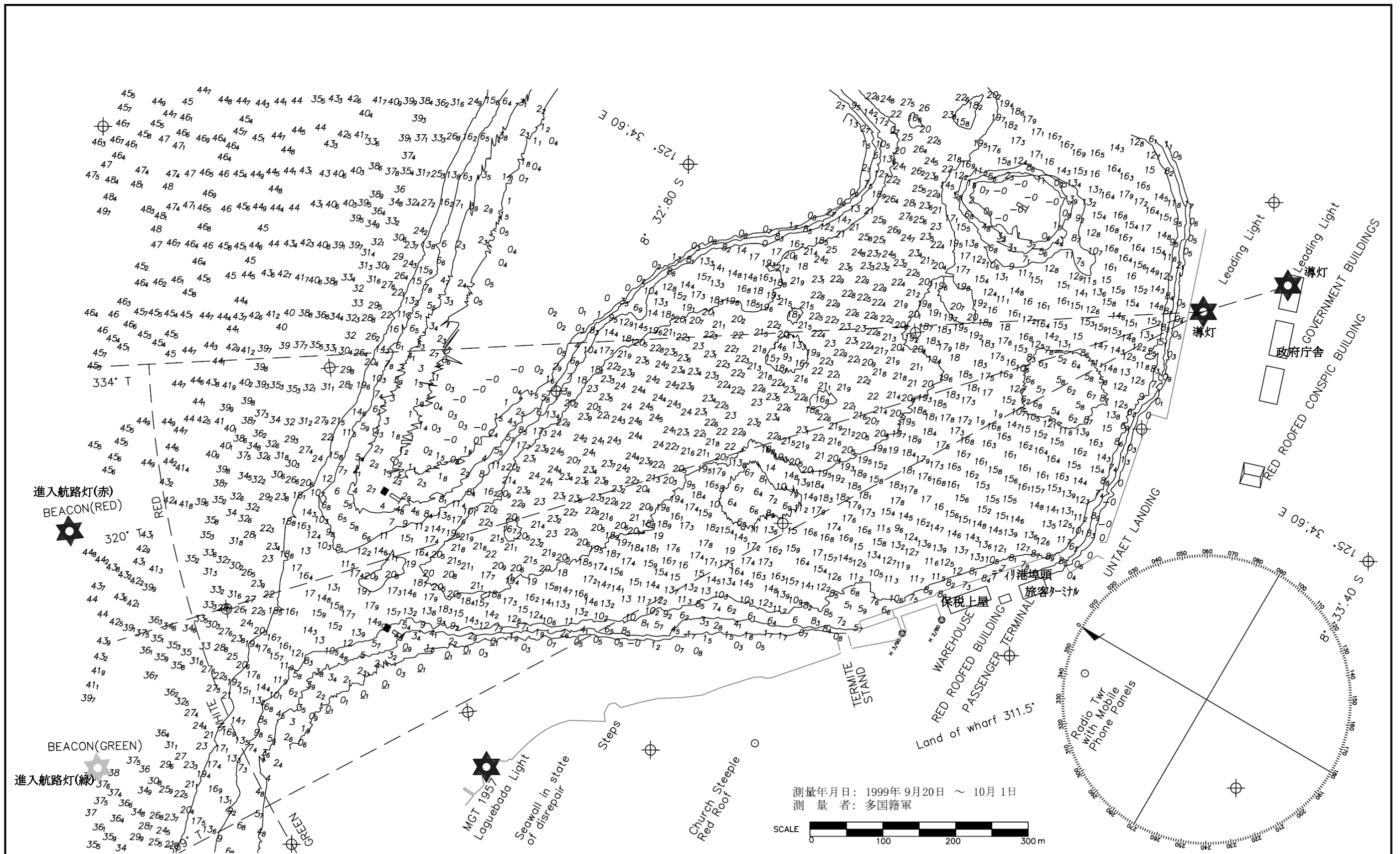


図 2-2-2.2 デイリ港深淺図

(5) 土質

土質に関する既調査資料として栈橋西端の背後で UNOPS が埋立計画のため、5本のボーリングが実施されており、これに加え本調査で2箇所（BL1 及び BL4 地点）のボーリング調査を実施した。栈橋西端の5本のボーリングデータでは-4.0m 以深は N 値 50 以上の砂利混ざり砂質の硬い層となっていたが、今回調査では海底面から上部堆積層（N=12~32 程度）が約 20m 認められた。その下部には N 値 25 以上（N=35）の支持層が確認された。（図 2.2.2.4 参照）

表 2-2-2.4 土質条件

深度 0m（海底面）	土質	N 値	性状
4m~8m	シルト及び砂 海生堆積物有り	N=5~7	柔らかい
21m~26m	シルト質砂	N=7~40	緩い~締まる
以深	レキ混じり砂 (一部固結)	N>25 ($\bar{N}=35$)	締まる~固い

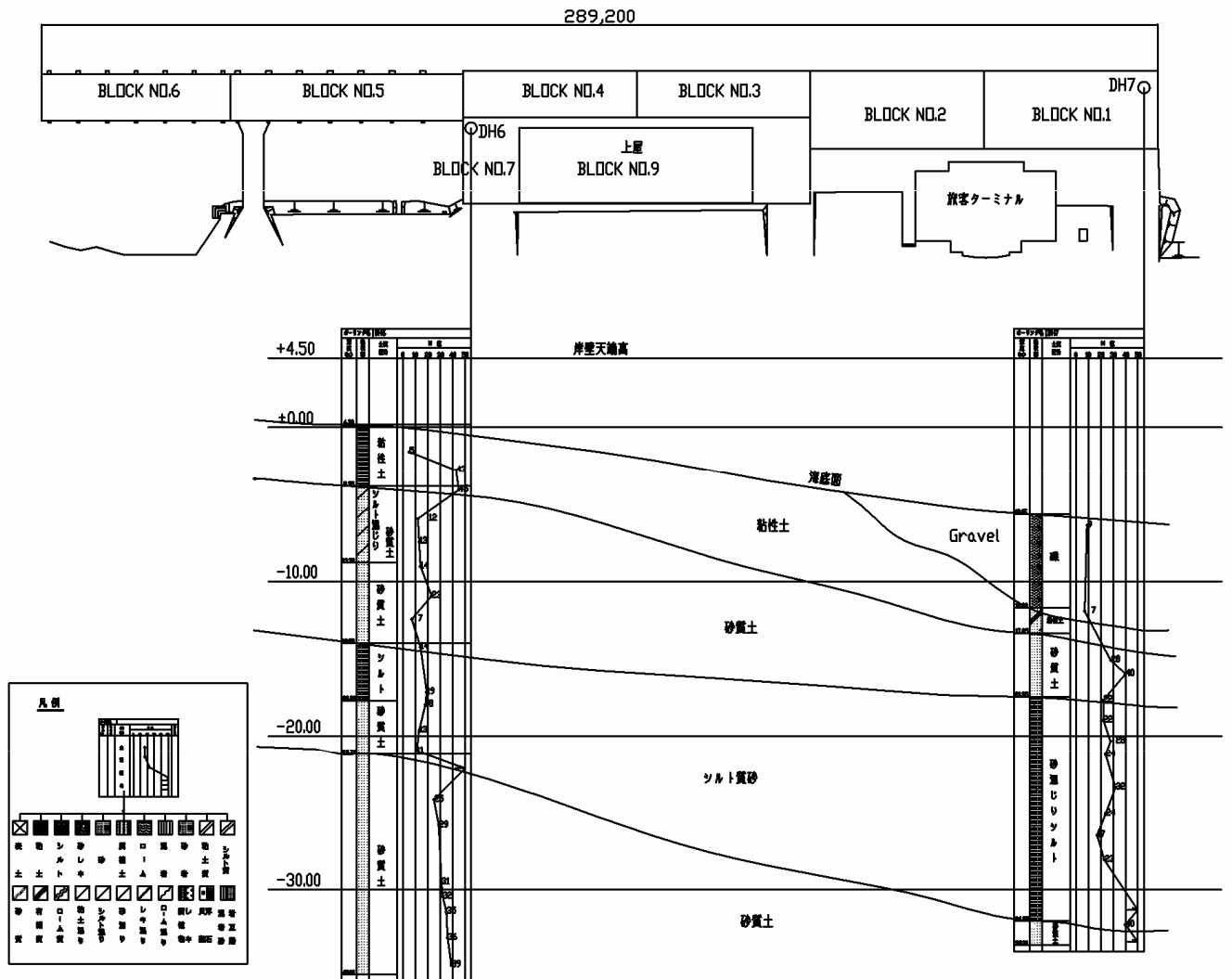


图 2-2-2.3 土質成層図

(6) 地震

ディリにおける過去の地震は、1995年5月15日にディリ市の西78km（南緯8度36分、東経126度16分）、深さ47kmの位置で発生したものがもっとも大きいものと推定される。その規模はマグニチュード6.9（気象庁マグニチュード）と推定され、この地震によりディリ港において東西のコンテナヤードの護岸が損害を受けた。

また、対象岸壁はインドネシア統治下において第三港湾公社により設計されているが、その時に摘要されたと想定できる「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA, JAN 1984 DGSC」によると以下の通りとなる。

設計に用いる設計水平震度 k_h は地域別震度と施設の重要度係数を乗じたものとして与えられ、ディリ港の位置では次の通り算出される。

$$\text{設計水平震度 } k_h = k_r (\text{地域別震度}) \times k_i (\text{重要度係数})$$

k_r (地域別震度) ; 0.09、ディリ港 (Zone II、Soft soil)

k_i (重要度係数) ; 1.5、最重要施設

従って、設計水平震度は

$$\begin{aligned} k_h &= 0.09 \times 1.5 \\ &= 0.135 \rightarrow 0.15 \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

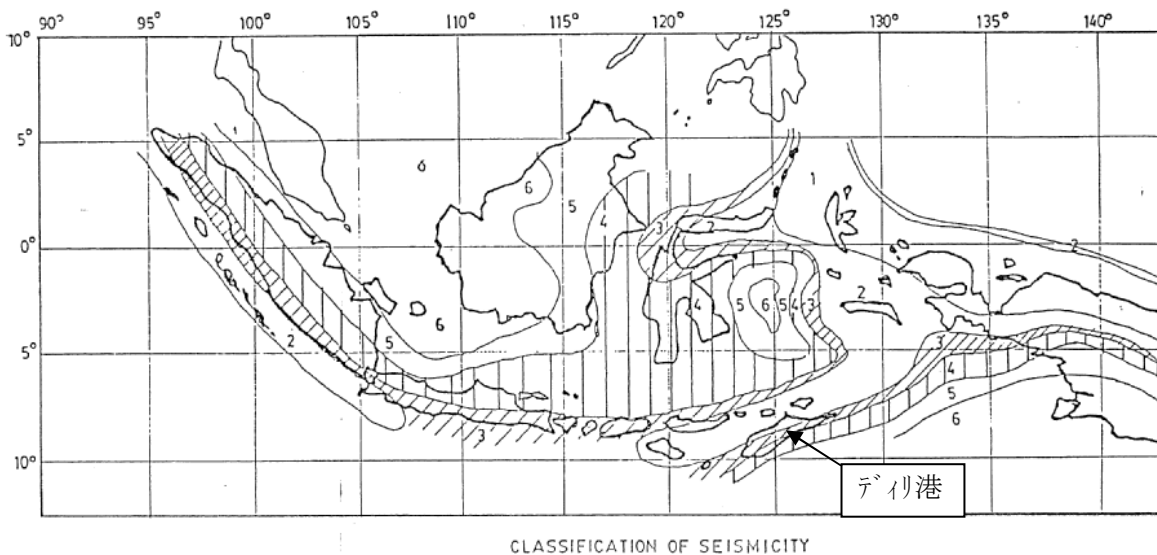


FIG.5.6 REGIONAL AREAS IN INDONESIA

図 2-2-2.4 地域別震度

出典：「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA, 1984 DGSC」

また、米地質調査所 (USGS) のデータによると、ディリ港から半径200km以内で発生したマグニチュード6以上の地震は、表2-2-2.4のとおりである。そのうちディリ港の施設に影響のあったと推定される規模の上位5例の概略の震源地の位置を図2-2-2.5に示す。

表 2-2-2.4 既往地震データ M>6.0 (1973~2005.3)

	発生日 (GMT)	発生位置(coordinates)		DEPTH (km)	マグニチュード M (気象庁 M に換算)
		緯度 (LAT)	経度 (LONG)		
1	1977/08/27	-8.062	125.300	25	6.8
2	1982/06/22	-7.339	126.043	450	6.3
3	1982/10/07	-7.156	125.876	515	6.2
4	1987/11/26	-8.247	124.155	33	6.5
5	1989/07/14	-8.081	125.129	9	6.2
6	1991/05/21	-7.517	126.539	18	6.3
7	1991/07/04	-8.099	124.681	28	6.5
8	1995/05/14	-8.378	125.127	11	6.9
9	1995/12/05	-9.027	124.670	33	6.3
10	2004/11/11	-8.152	124.868	10	7.3
11	2004/11/11	-8.255	124.930	10	6.4

デリ港を中心として半径 200km 以内で発生した地震
また、デリ港の位置は LAT=-8.56、LONG=125.58 である。

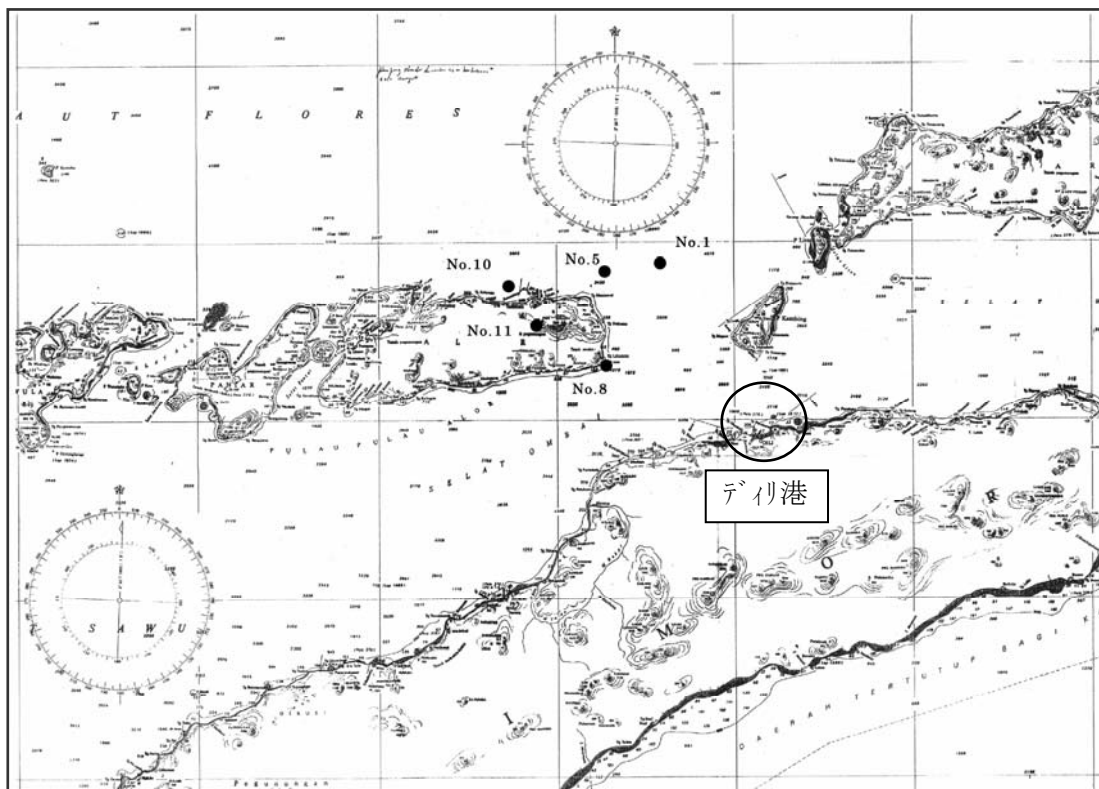


図 2-2-2.5 既往地震の震源地の位置図 (デリ港に影響のあった上位 5 ケース;1973~2005.3)

このデータより「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 11 年 4 月 (社) 日本港湾協会) に従いデリ港での基盤加速度を求め水平震度を想定すると以下の通りとなる。

基盤加速度及び水平震度の求め方は以下による。

(b) 耐震強化施設の設計震度を求める場合の地盤の地震応答計算で用いる基盤加速度は次式により算定する¹⁸⁾。

$$\log_{10} A_{SMAC} = 0.53M - \log_{10} (X + 0.0062 \cdot 10^{0.53M}) - 0.00169X + 0.524 \quad (12.4.3)$$

ここに、

A_{SMAC} ; SMAC型強震計の最大基盤加速度 (Gal)

M ; マグニチュード

X ; 断層面距離 (km)

ここで言う断層面距離とは、断層面から対象とする地点までの最短距離である。この算定式を図一参12.4.2に示す。断層面が不明の場合は、地表の断層線までの最短距離とする。断層面、断層線が与えられていない場合には、便宜的に下記の式で与えられる震源を中心とする球状の震源域からの最短距離¹⁹⁾を用いる。

$$\log_{10} r = 0.5M - 2.25 \quad (12.4.4)$$

ここに、

r ; 震源域の半径 (km)

M ; マグニチュード

(2) 震度法において、鉛直震度による検討が必要な場合にあっては、鉛直震度は、構造物の特性、地盤の特性等に応じた適切な数値とするものとする。

(3) 震度法を適用する場合の耐震強化施設の震度は、(1)の算定式において重要度係数を1.5として得られる震度及び災害対策基本法(昭和36年法律第223号)第2条第10号に規定する地域防災計画で定められた想定地震等のレベル2地震動に対する動的解析結果を用いて、次式によって算定される水平震度その他に基づいて、総合的に判断して設定するものとする。

$$\left. \begin{array}{l} 1 \quad \alpha \text{ が } 200 \text{ Gal 以下の場合} \\ \quad k_h = \alpha / g \\ 2 \quad \alpha \text{ が } 200 \text{ Gal を 超える場合} \\ \quad k_h = \frac{1}{3} (\alpha / g)^{1/3} \end{array} \right\} \quad (12.4.1)$$

この式において、 k_h 、 α 及び g は、それぞれ次の数値を表すものとする。

k_h 水平震度

α 地表面における地盤の最大加速度 (Gal)

g 重力加速度 (Gal)

(出典「港湾の施設の技術上の基準・同解説」平成11年P.263,267)

前述の地震11例のうち、ディリ港における水平震度が大きかったと推定される上位5例の算出は表2-2-2.5の通りとなり最大震度はNo.8の $kh=0.149$ と予想される。

これは過去32年間の既往最高震度であり、「STANDARD DESIGN CRITERIA FOR PORTS IN INDONESIA、1984 DGSC」による設計震度 $kh=0.15$ と概ね同様となることから、設計震度は $kh=0.15$ とする。

表 2-2-2.5 既往地震によるデ'リ港の推定震度 表(M>6.0)

No	DEPTH d(km)	マグニチュード*		断層半 径R (km)	Asmac (Gal) $X2=\sqrt{(L^2+d^2)}$	震度 $X2=\sqrt{(L^2+d^2)}$	断層破壊点		$X2=\sqrt{(L^2+d^2)}$	基準点と震源 の水平距離 L(km)	緯度		経度		
		mb	Ms				緯度(°)	経度(°)			(°)	(°)	(°)	(°)	
1	25		6.8	30	110.2548	0.113	-8.062	125.3	68	63.68	-8	-43	125	17	60
2	450	6.3		133	2.3843	0.002	-7.339	126.043	473	144.64	-7	-20	126	2	34.8
3	515	6.2		142	1.4387	0.001	-7.156	125.876	539	159.02	-7	-9	125	52	33.6
4	33		6.5	131	27.0052	0.028	-8.247	124.155	165	161.16	-8	-14	124	9	18
5	9		6.2	37	56.5324	0.058	-8.081	125.129	74	73.19	-8	-4	125	7	44.4
6	18		6.3	159	23.0932	0.024	-7.517	126.539	158	156.53	-7	-31	126	32	20.4
7	28		6.5	78	44.8114	0.046	-8.099	124.681	115	111.91	-8	-5	124	40	51.6
8	11		6.9	24	146.3874	0.149	-8.378	125.127	55	54.29	-8	-22	125	7	37.2
9	33		6.3	106	35.2332	0.036	-9.027	124.67	118	112.79	-9	-1	124	40	12
10	10		7.3	56	125.9618	0.129	-8.152	124.868	92	91.01	-8	-9	124	52	4.8
11	10		6.4	47	63.1011	0.064	-8.255	124.93	80	79.65	-8	-15	124	55	48
基準点							-8.56	125.58			-8	33	125	35	0

【注1】 マグニチュードM=mb :DEPTH>60km , M=Ms :DEPTH<60km

【注2】 断層面距離X1=DEPTH-R : DEPTH-R>0, X1=DEPTH : DEPTH-R<0

2-2-3 その他

2-2-3-1 環境社会配慮

2000年8月 JICA 予備調査団が実施した本プロジェクトに係るスコーピング 及びスクリーニングについて開発環境省(MDE)は、本プロジェクトを同省規定中のカテゴリーB (環境配慮の必要性が中程度、EMPの提出が求められるもの) に分類し、計画実施に際し環境管理計画(EMP)の提出を要求している。従って、運輸通信公共事業省(MTCPW)は本プロジェクトの実施に先行して EMP を作成し MDE の承認をとる必要がある。

プロジェクトに対する環境社会配慮の主体は相手国政府であるが、本プロジェクトに関しては EMP の作成に協力して MTCPW を支援した。

本プロジェクトに義務づけられている EMP について、所管の開発環境省担当官より以下の基本方針を指示された。

- (1) EMP の作成は環境ガイドライン#7(3/2/2005 版)に基づいて作成される必要がある。
- (2) 同ガイドラインに無い項目はインドネシアの基準に準拠する。
- (3) 計画環境省は EMP の受領後 30 日以内に、承認或いは修正付き承認を通知することになっている (「環境ガイドライン#7」に基づく)。
- (4) MTCPW は EMP に関する開発承認申請書 を開発環境省に提出する。

EMP に求められる要素は、環境ガイドライン#7に基づいて表 2-2-3.1 のように規定されている。

本プロジェクトは既存港湾の改修を目的としているため、環境への影響は施工中に限定的され、影響する項目も改修工事の実施に起因する廃棄物、大気汚染、水質汚染、騒音のみと限定される。

従って EMP を遵守し、施工中の環境への影響を防止することによって、本プロジェクトの基本計画(施設計画)が環境へ及ぼす影響はない。

表 2-2-3.1 EMP の内容

章	内容
1	プロジェクト概要
2	物理的、生物のおよび社会的影響/その緩和策
3	モニタリング、報告および監査
4	行動方式
5	予算計画
6	訓練計画
7	法遵守宣言

第3章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位計画とプロジェクト目標

2002年5月、東ティモール国政府は2020年を目標とする国家ビジョンに基づいて5年間(2002～2007年)の国家開発計画(NDP)を策定した。

この中で、東ティモール国唯一の国際港湾であるディリ港の改修である本プロジェクトは、生活物資の85%を輸入に依存している国民生活、社会・公共施設の安定した運営と経済の活性化に不可欠な社会基盤整備の一つとして位置付けられる。したがって、本プロジェクトは、東ティモール国が高い優先順位をおいている、安全に船舶の寄航が可能で、コンテナや雑貨が取り扱える国際港湾の埠頭施設の機能回復を促進することを目標とするものである。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するため、ディリ港において損傷した港湾施設の改修を実施する計画である。これにより、東ティモール国の安定した貿易を確保し、国民生活に寄与することが期待されている。この中において、協力対象事業は、

- 岸壁 (BL1,2) の改修
- 岸壁 (BL3,4) の改修
- アクセス道路 (BL7) の改修
- エプロンの拡幅 (BL9)

を行うものである。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

本協力対象事業の対象範囲、選定サイト（区間）および協力規模など、対象事業の基本的枠組み策定に係わる方針は、以下のとおりである。

(1) 対象範囲

- 岸壁改修延長

ディリ港の港湾取扱貨物量は、東ティモールの経済成長率と同じ年間 5%の伸びが見込まれ表 3-2-1-1 のように予測される。

表 3-2-1.1 ディリ港取扱貨物量予測

項目	年度	2003	2010	2020
貨物量予測(トン)	輸出	2,000	3,000	5,000
	輸入	62,000	87,000	145,000
	合計	64,000	90,000	150,000
	コンテナ化率	56%	64%	72%
コンテナ量予測 (TEU)	輸出	10,000	14,000	23,000
	輸入	11,000	15,000	24,000
	合計	21,000	29,000	47,000

上記ディリ港取扱貨物量予測に基づく必要バース数は、ディリ港へ寄港する平均船型を想定して表 3-2-1.2 のように算定され、2010 年、2020 年ともに 2 バースの岸壁が必要となる。(図 3-2-1.1 参照) 最大船型の船舶が寄港する場合には、2 バースが 1 バースとして機能することにより対応できる。(図 3-2-1.2 参照) 従って、BL1～4 を改修対象とする。

表 3-2-1.2 ディリ港需要予測と計画バース数

項目	単位	年次		
		2003	2010	2020
取扱貨物量*	ton	64,000	90,000	150,000
取扱貨物量**	ton	160,000	220,000	360,000
入港船舶数	ship	246	324	450
平均GRT***	GRT	2,333	2,500	3,000
平均積載量****	ton/ship	260	278	333
平均積載率		0.111	0.111	0.111
平均係留時間	hour/ship	12	12	12
荷役効率	ton/hour	22	23	28
必要バース日量	berth-day	246	324	450
必要バース数	berth	2	2	2
既存バース数(W/O)	berth	1	0	0
計画バース数(W/.)	berth	-	2	2

* : 基本設計調査による推定(本調査で採用)

** : ADB Fifth Progress Report on Timor-Lesteによる推定

*** : 貨物量が少ないので船型は余り大型化しない。

**** : ディリ港の1隻当り平均積卸し量

必要バース数(S)は簡便化された待ち行列理論式に基づいて次式により求められる。

$$S = \alpha \frac{\lambda}{\mu}$$

S: 必要バース数

α : 係数、1.5 複数バース、先着順指定

λ : 稼働日 1 日当り入港隻数 (隻/日)

$\frac{1}{\mu}$: 入港 1 隻当り平均係留時間 (日/隻)

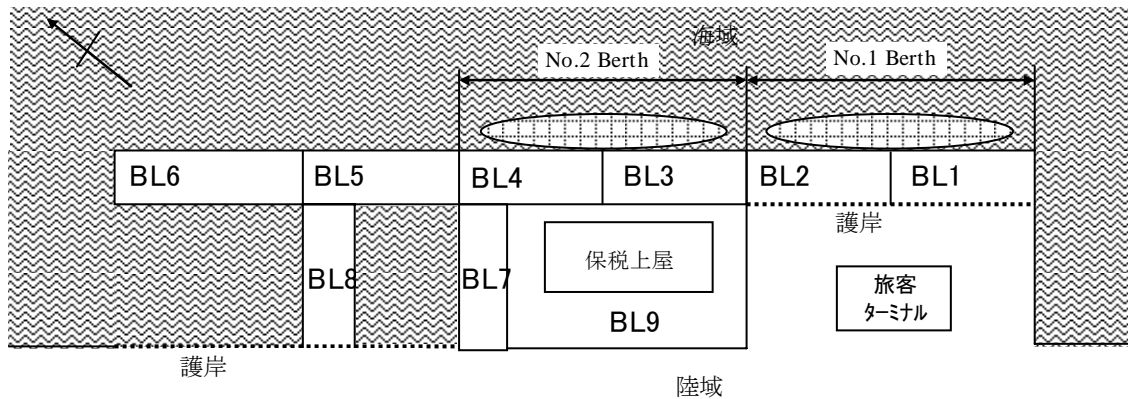


図 3-2-1.1 バース配置- 平均船型の場合

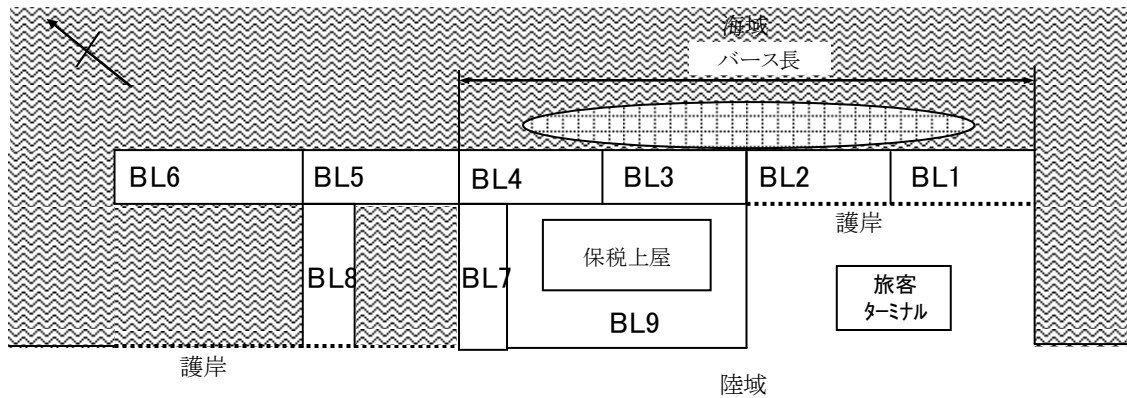


図 3-2-1.2 バース配置- 最大船型の場合

- アクセス道路改修延長
アクセス道路 BL7 は岸壁 1~4 と背後にある西コンテナヤード及び倉庫を結んでいる主要港内道路である。しかしながら、BL7 の劣化率は 80% に及んでおり荷役機械など重量物の通行を制限している現況にあり、荷役活動の隘路になっている。従って、全延長(14m) にわたって改修対象とする。
- エプロン改修幅
岸壁背後のエプロンは荷役作業と荷役作業に従事する車両の通行に使用される。我が国の設計基準によれば、20m の幅を必要とするが BL3, BL4 背後のエプロン幅は 12m に過ぎず、安全かつ効率的な荷役作業が実施できない現況にある。従って、これを 20m に拡幅する。

上記対象範囲に含まれる工種は次の通りである。

- ・既設栈橋の上部工の撤去、新規上部工の建設（BL1～4, 7, 9）
- ・新規基礎杭の打設（BL1～4）
- ・アクセス部の土留壁による埋立、舗装（BL7）
- ・BL3,4部のエプロン拡幅(BL9)

(2) 選定区間

計画区域はディリ港の岸壁全延長（L=289.2m）のうち、東側180mの区間である。

(3) 協力規模

以下に協力対象事業の規模を示す。

表 3-2-1.3 協力対象事業の規模

改修施設名	構造細目	内容	規模
埠頭 BL1, 2	PC 杭基礎式 横栈橋	全延長にわたる上部工の撤去 新規杭基礎及び上部工の建設	改修面積：1800m ² 長さ 90m, 巾 20m, 水深 7m
埠頭 BL3, 4	PC 杭基礎式 横栈橋	全延長にわたる上部工の撤去 新規杭基礎及び上部工の建設	改修面積：1080m ² 長さ 90m, 巾 12m, 水深 7m
アクセス道路 (BL7)	土留壁による埋 立	栈橋構造の上部工の撤去 土留壁の設置及び埋立て・舗装 新規アクセス道路の建設	改修面積：216m ² 長さ 14.4m, 巾 15m
エプロン拡幅 (BL9)	PC 杭基礎式 横栈橋	既存の保税上屋を撤去 埠頭 BL3, 4 のエプロンの拡幅	改修面積：720m ² 長さ 90m, 巾 8m

3-2-1-2 自然条件に対する方針

自然条件に対する方針は、2-2-2「自然条件」の章に記述しており、参照。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

社会条件に対する方針は、1-1-3「社会経済状況」の章に記述しており、参照。

3-2-1-4 建設事情・調達事情に対する方針

東ティモール国内での建設は、インドネシア統治下では殆どすべてがインドネシア人により実施され、1999年8月以降は国連を中心とした各種援助による建設工事が外国の建設業者により実施された。従って、東ティモール国に十分な技術力を持った人材や建設業者が不足しているため、本プロジェクトにおいても日本をはじめ東ティモール国外の技術を活用する必要がある。

東ティモール国における建設工事資材の流通上の特徴として、砂、石材等の材料以外は全て輸入に依存している事が挙げられる。従って、資機材は第三国調達か、あるいは資機材供給業者を通して調達することとする。

3-2-1-5 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係わる方針

前項においても示した如く東ティモール国の現地業者の技術力や経験は非常に不足しており、自身のみによる施工及び施工管理は困難である。従って、本プロジェクトにおいて現地業者を有効に活用し、安全管理、品質管理、および工程管理に加え環境に配慮した施工について技術移転を図るものとする。

3-2-1-6 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

ディリ港は国営港であり、現行の港湾管理者である2-1プロジェクトの実施体制に示す組織により運営されるが、港湾財政の困窮から現状では十分な維持管理はなされていない。従って、プロジェクトの実施中に適切な教育訓練を行う必要がある。

3-2-1-7 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

本プロジェクトはディリ港の損傷の激しい埠頭施設の機能を回復を目的とした改修事業である。従って、既設施設の荷役能力の回復や安全作業の確保するため、現施設の規模・グレードを原則とする。但し、既往の地震等の自然災害に対して十分な安定性を確保できるものとする。

3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係わる方針

当該工事を安全、品質および工程管理を徹底し環境に配慮した施工ができるよう工法を選択し計画するが、工事中も岸壁を閉鎖することなく必要な荷役を確保可能なように施工計画を立案する。そのため、全工事の完成に要する期間は工事量に比較し若干長期なると考えられるが、最長3カ年以内に止めるものとする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 全体計画

計画区域はディリ港の中央に位置する岸壁全延長（ $L=289.2\text{m}$ ）の東側 180mの区間（BL 1～4, 7, 9）で図 3-2-2.1 に示す通りである。

改修の平面計画は既設の棧橋形状及び法線等を極力変更しないことを原則とし、より効果的に且つ円滑に荷役作業ができるよう埠頭の改修計画を決定した。前述の設計方針を基に改修計画平面図を作成し示す。

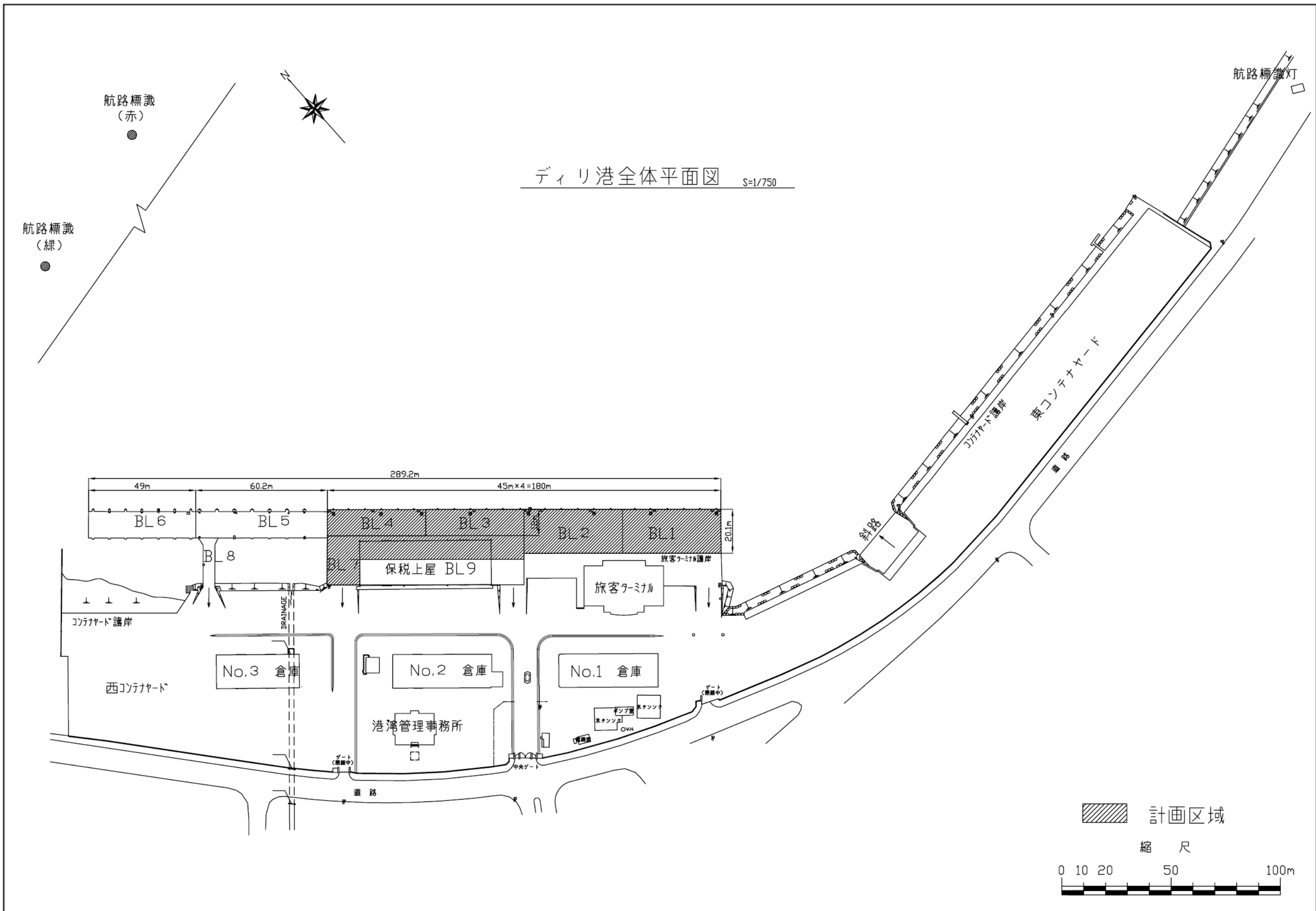


図 3-2-2.1 ディリ港全体平面図

3-2-2-2 施設計画

(1) 平面計画

本計画では損傷の激しい施設について現況の機能の回復を図るとともに、より安全で効率的な港湾荷役ができるよう改修するものである。従って、既設施設の位置、形状寸法、規模は既設に同様とすることを原則として、以下の通りとした。図 3-2-2.2(1)既設棧橋平面図、(2)棧橋改修計画平面図を参照とする。

1) 埠頭 B L 1, 2

B L 1, 2 は現状では共用されているが、その上部工の梁及び床版は損傷が進んでおり非常に危険な状態である。施設の規模としては岸壁全体に着棧する平均的船舶に対し問題はなく、エプロン幅も充分である。従って、既設の形状寸法と同じ規模とする。

法線延長	L = 90m
設計水深	-7m
エプロン幅	20m

2) 埠頭 B L 3, 4

B L 3, 4 は改修計画範囲でもっとも損傷が進んでおり共用は危険である。岸壁の延長、水深等の規模は問題はないものの、エプロン幅は B L 1, 2 の 20m に比較し 12m しかなく荷役作業の安全性に支障を来している。従って、既設の形状寸法に対しエプロン幅を 20m に拡幅し B L 1, 2 と同じ規模とする。

法線延長	L = 90m
設計水深	-7m
エプロン幅	20m (改修後)

既設部分のエプロン幅 12m に対し不足する 8m は B L 9 の一部を改修し 20m とする。

3) アクセス道路 (B L 7)

B L 7 は現状では共用されているが、その上部工の梁及び床版は損傷が進んでおり非常に危険な状態である。施設の規模として共用に問題はないことから、既設の形状寸法と同じ規模とする。また、杭式構造に比較し経済的に有利な場所打コンクリートによる土留護岸を設け埋立を行う。

延長	L = 14.4m
幅員	B = 15m

4) エプロン拡幅 (B L 9)

予備調査時に不明であった B L 9 の梁及び床版に他のブロックと同様に多くの損傷が発見された。従って、B L 3, 4 背後のエプロン幅 20m を確保するのを主目的として所用の区間を改修する。エプロン区域以外の改修範囲については B L 7 同様に所打コンクリートによる土留護岸を設け埋立を行う。

なお、予備調査において改修検討の範囲として B L 1, 2 背後の土留護岸の検討を含んでいたが

- ① 護岸前面の棧橋を改修することにより安定が確保できる。
 - ② 護岸構造が簡易であることから、将来損傷が発生しても容易に回復できる。
- 等から、本プロジェクトにおける改修施設から除くものとした。

既設棧橋平面図 S=1/500

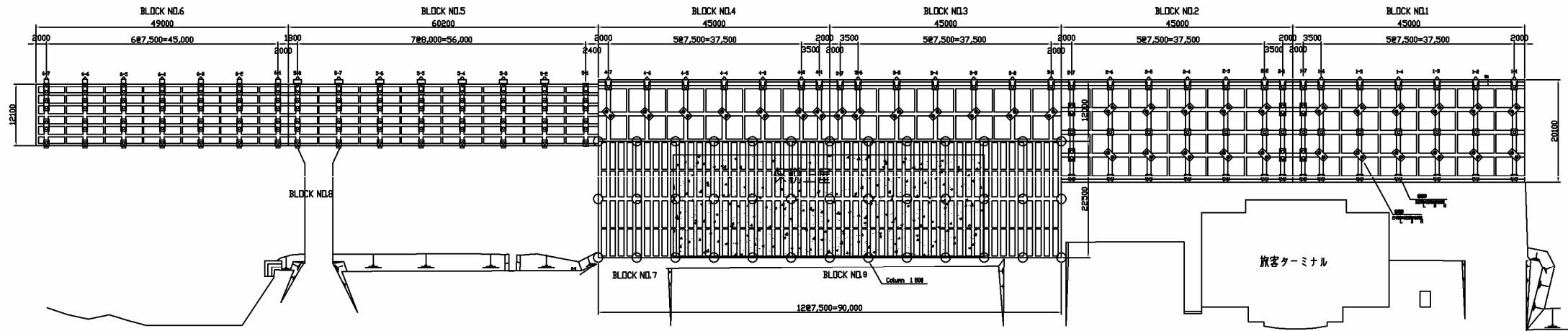


図 3-2-2.2(1) 既設棧橋平面図

棧橋改修計画平面図 S=1/500

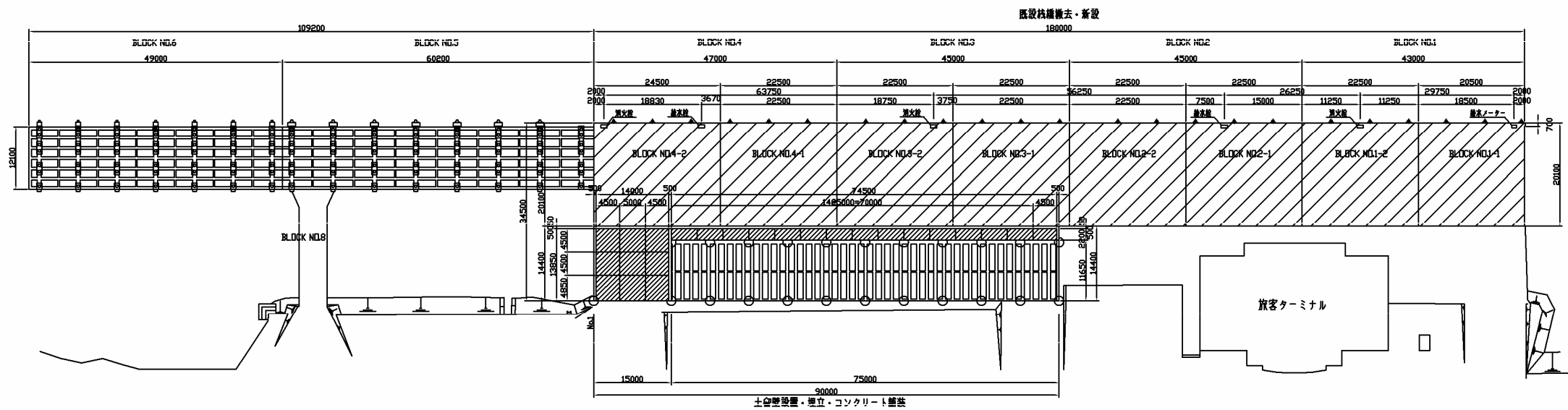
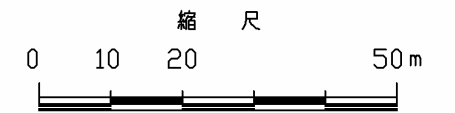


図 3-2-2.2(2) 棧橋改修計画平面図

- : 既設棧橋撤去・新設 180.0m
- : 土留壁設置 119.9m
コンクリート舗装 357.8m²



(2) 利用条件

① 対象船舶

既設岸壁の水深（-7 m）を考慮して以下の通りとする。

5,000DWT（貨物船）

全長(m) L=109m

型幅(m) B=16.8m

満載喫水(m) d=6.5m

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」平成11年（社）日本港湾協会による標準船形。

② 計画水深

既設岸壁に準ずる。

-7.0m

③ 計画天端高

既設岸壁に準ずる。

+4.5m

④ エプロン幅

岸壁のエプロン幅は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」によれば概ね次のように示されており、荷役の方法あるいは荷役機械の作業範囲を考慮し安全性に留意し決定すべきものである。したがって、本計画地では一般のバラ貨物の他にコンテナも取り扱うことから十分な広さが必要であり既設の BL3, 4は12mしかなく、安全上問題があることから全延長についてBL1, 2に準じ20mとした。

20.2 エプロンの形状

20.2.1 幅員（告示第96条関係）

エプロンの幅員は、係留施設の規模及び利用形態、背後の上屋又は倉庫の構造並びに利用形態等に応じて、安全かつ円滑な荷役に支障のない適切な幅とするものとする。

〔参考〕

(1) 現在、通常の係船岸には、標準的に表-参20.2.1の数値が用いられている。

表-参20.2.1 エプロンの幅員の標準値

バース水深 (m)	エプロン幅員 (m)
~4.5未満	10
4.5以上 7.5未満	15
7.5以上~	20

(2) 雑貨ふ頭においては、一般にクレーンのためのスペース、仮置きスペース、荷さばきスペース、交通路などを考慮する。背後に上屋があり、フォークリフトを使用する場合は15~20m以上、背後が道路、野積場に接しエプロンにトラックを乗り入れ、本船と直接積降する場合は10~15m以上とすることが望ましい。

出典 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」平成11年（社）日本港湾協会

⑤ 上載荷重

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に従い一般的な荷重として以下の通りとする。

常時 20kN/m²

地震時 10kN/m²

15.3 積載荷重

15.3.1 常時における積載荷重

常時における積載荷重は、取り扱う貨物の種類、荷姿、量、取扱方法、積載期間などを十分考慮して決定する。

〔参考〕

(1) 通常、構造物全体の安定計算にはエプロン、上屋、倉庫等の一区画について平均した値を用い、また、部材計算には直接積載荷重をとることが多い。

エプロンの場合、一区画について平均した積載荷重の大きさは、その係船岸の規模と取扱貨物の種類によって大体決まっているので、過去の設計例などを参照するのがよい。一般雑貨ふ頭の場合、エプロン上の積載荷重として10~30kN/m²程度の値をとる例が多い。コンテナや鋼材などの重量の大きな貨物を取り扱うエプロンについては、利用形態を調査して積載荷重の大きさを決定するのがよい。

出展「港湾の施設の技術上の基準・同解説」

⑥ 接岸力

既設防舷材の反力を接岸力とする。

反力 $R = 550 \text{ kN}$ ($V - 500H \times 2000$; ゴム質 R3)

吸収エネルギー $E = 94.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (45% 歪)

⑦ 牽引力

けい船曲柱にかかる牽引力を考慮する。

牽引力 $P = 350 \text{ kN}$

⑧ 活荷重

既設岸壁で荷役に使用されている車両等の荷重を考慮する。

トラック T-25

トラック・トレーラー 40ft 用

リーチスタッカー 45t 吊

(3) 比較設計

設計方針にて示した下記の4案について構造的、施工性、経済性及び環境問題等の観点より検討を行った結果、全て新設のPC杭を用いた①案が最適であると判断された。検討の概要は表3-2-2.1 岸壁形式比較表に示す。

比較検討案

- ① 棧橋式岸壁（全杭新設 PC 基礎杭）案
- ② 棧橋式岸壁（既設 PC 杭+増 PC 杭）案
- ③ コンクリートブロック式岸壁案
- ④ 鋼矢板式岸壁案

表 3-2-2.1 岸壁形式比較表

	1. 栈橋式岸壁(全杭新設)	2. 栈橋式岸壁(既設杭+増杭)	3. コンクリートブロック式岸壁(前出し)	4. 鋼管矢板式岸壁(前出し)
標準断面図				
安定検討結果	<p>・杭式 Mmax部(M-N曲線より判断) 支持力の検討</p> <p>常時 — 675.2kN < 1316.8kN</p> <p>地震時 M=223.02kN・m, N=350.9kN 894.3kN < 2194.6kN</p> <p>接岸時 M=177.82kN・m, N=427.4kN 766.4kN < 2194.6kN</p>	<p>・杭式 Mmax部(M-N曲線より判断) 支持力の検討</p> <p>常時 — 687.4kN < 1316.8kN</p> <p>地震時 M=215.96kN・m, N=256.4kN 1168kN < 2194.6kN</p> <p>接岸時 M=164.19kN・m, N=460.0kN 934.1kN < 2194.6kN</p>	<p>・重力式 滑動 転倒 地盤反力 偏心傾斜荷重</p> <p>常時 Fs=2.71 > 1.2 4.05 > 1.2 250.9kN/m² Fs=1.78 > 1.2</p> <p>地震時 Fs=1.03 > 1.0 1.51 > 1.1 502.6kN/m² Fs=1.01 > 1.0</p> <p>円形すべり安全率(常時) Fs=1.43 > 1.3</p>	<p>・鋼管矢板式 常時 地震時</p> <p>鋼管矢板の応力度 160.6N/mm² < 180 247.1N/mm² < 270</p> <p>タイロッドの応力度 174N/mm² < 176 239N/mm² < 264</p> <p>控え杭の応力度 119.4N/mm² < 140 172.2N/mm² < 210</p>
施工性	基礎杭打設及び上部コンクリート工が主な施工となるため、岸壁の一部を港湾荷役作業に併用しても、ブロック毎に施工が可能である。材料置き場、仮置き場は「西コンテナヤード」の北西部が利用可能である。基礎杭は近隣諸国からの輸入に依存するため製作場所は不要である。	基礎杭打設及び上部コンクリート工が主な施工となるため、岸壁の一部を港湾荷役作業に併用しても、ブロック毎に施工が可能である。既設杭を使用するため撤去工が大掛かりとなる。材料置き場、仮置き場は「西コンテナヤード」の北西部が利用可能である。基礎杭は近隣諸国からの輸入に依存するため製作場所は不要である。	基礎地盤の床掘り、置換えなどの地盤改良、捨石マウンド厚の増大など構造の規模が増大する。岸壁の一部を併用する必要があるため、工事区域が狭く、重機・作業船の作業区域を確保するのが困難。コンクリートブロックの仮置き場は港の西隣の教会用地を借用できるが、運搬車両への積み込みや積み出し施設や重機が必要で施工性に劣る。	岸壁の一部を併用する必要があるため、工事区域が狭く、重機・作業船の作業区域を確保するのが困難。鋼管矢板やタイロッド等の輸入高価な物は、ディリ港施設の倉庫が空いているため仮置き保管が可能である。
工事期間	既設杭の間に杭を打設するため通常の栈橋よりも工期は長くなるが、他案に比較し最も短い。	第1案に比較し既設基礎杭を使用するため杭頭部撤去に時間がかかる。	改修区域全域を継続して施工する場合は早い、港湾荷役作業を考慮してブロック毎に施工する必要があるため非能率的で時間がかかる。	同 左
環境問題	撤去時は他の工法と同一であるが、基礎杭打設や上部コンクリート打設時は、他案に比較し小規模な海水汚濁防止膜設置でよい。基礎杭打設機も消音型の採用で騒音にも対応可能である。	同 左	床掘、捨石・裏込石投入、および埋立て時に海水汚濁が発生する。そのため、広範囲な海水汚濁防止膜の設置、工事期間中の海水汚濁観測など大規模な汚濁防止策が必要である。その他にコンクリートブロック製作ヤードでの騒音や運搬車両による交通量の増加、及びコンクリートブロックの仮置き場における景観の悪化等環境に与える影響は大きい。	全工区を一度に施工できない為、裏込石投入及び埋立て時の海水汚濁を防ぐ大規模な海水汚濁防止膜の設置が必要である。また、工事期間中の海水汚濁観測などが必要である。
荷役作業や船舶の接岸等への影響	ブロック毎に施工可能であるため港湾荷役作業への支障は比較的少ない。岸壁の前面に警戒船を2隻程度配置することにより危険防止が可能で、船舶の接岸は現状と同様に行える。	同 左	コンクリートブロックを設置するためのトラッククレーンやバックホウ等の重機が岸壁を占有するため、荷役作業に支障がでる。改修部の岸壁法線が改修区域より前進するため船舶の接岸の難易度が増し岸壁前面の泊地が狭くなる。	鋼管矢板打設機やバックホウ等の重機が岸壁を移動したり占有するため、荷役作業に支障がでる。鋼管矢板打設を杭打船から行う場合は、警戒船を2隻程度配置することにより、船舶の接岸は現状と同様に行える。改修部の岸壁法線が改修区域より前進するため船舶の接岸の難易度が増し岸壁前面の泊地が狭くなる。
維持管理	容易	容易	容易であるが埋立て部の沈下管理が必要	鋼管矢板の防食の維持管理及び埋立て部の沈下管理が必要
工事費(第1案を1とする)	1.0	1.3	1.6	1.4
総合評価	○	△	△	△

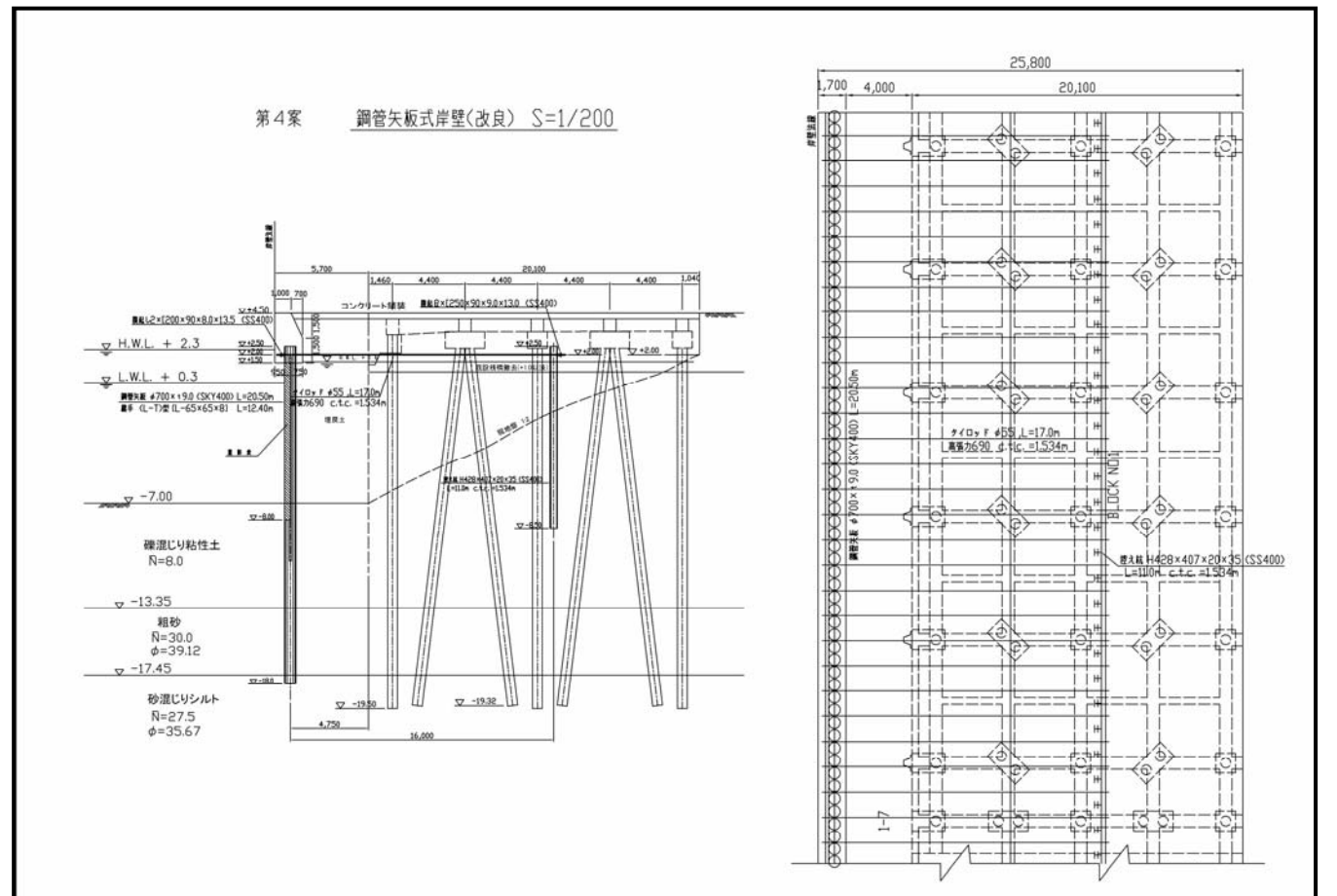
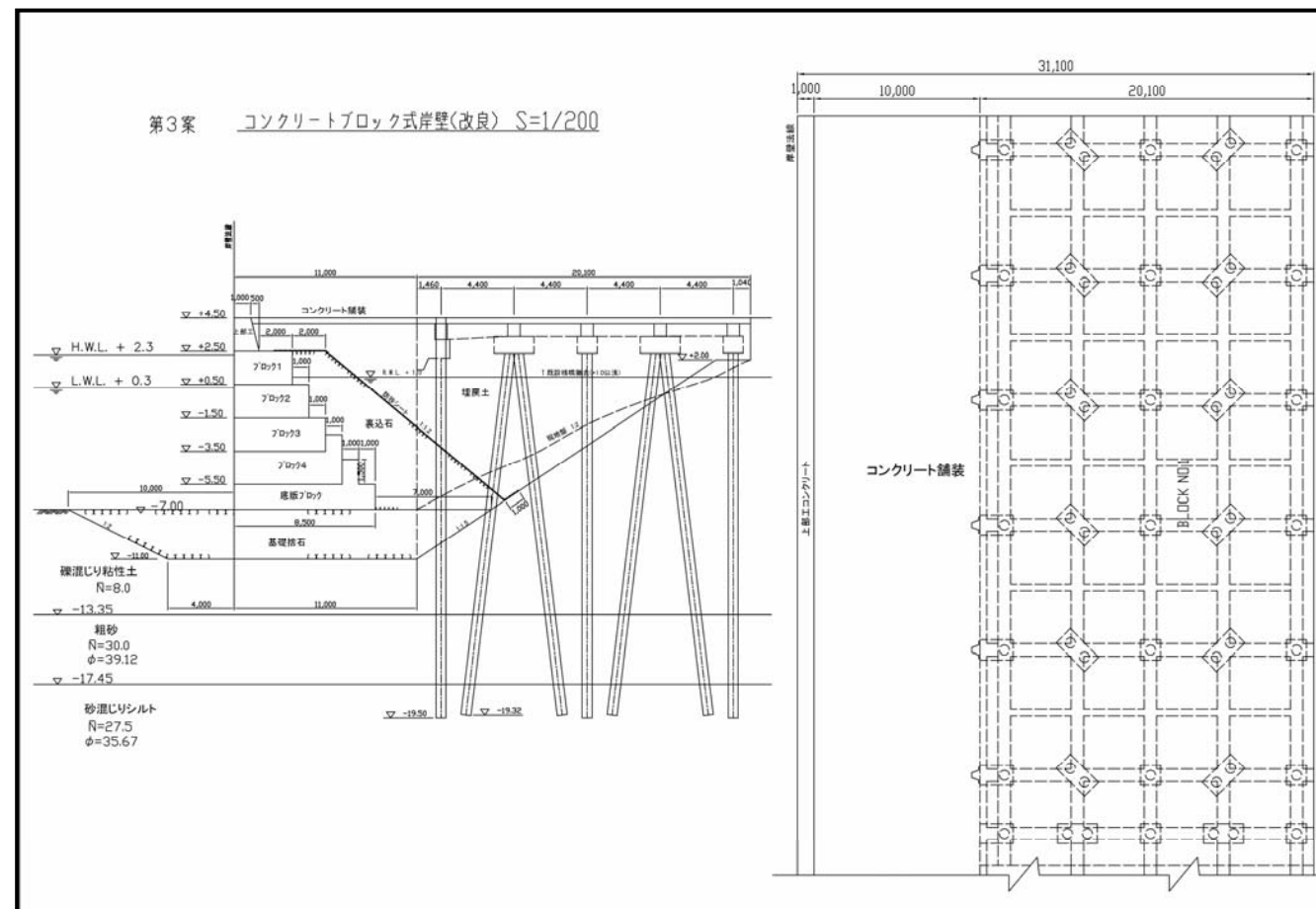
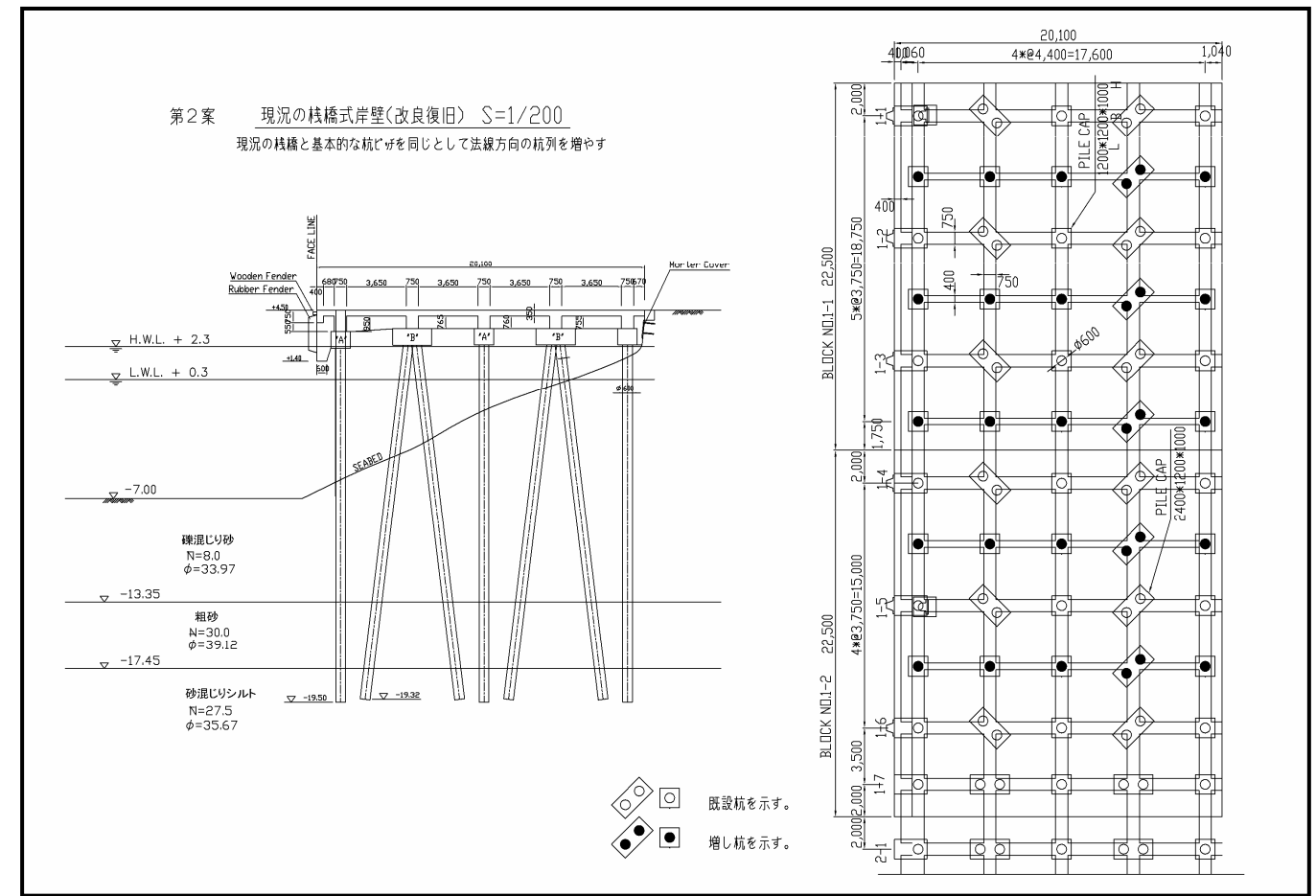
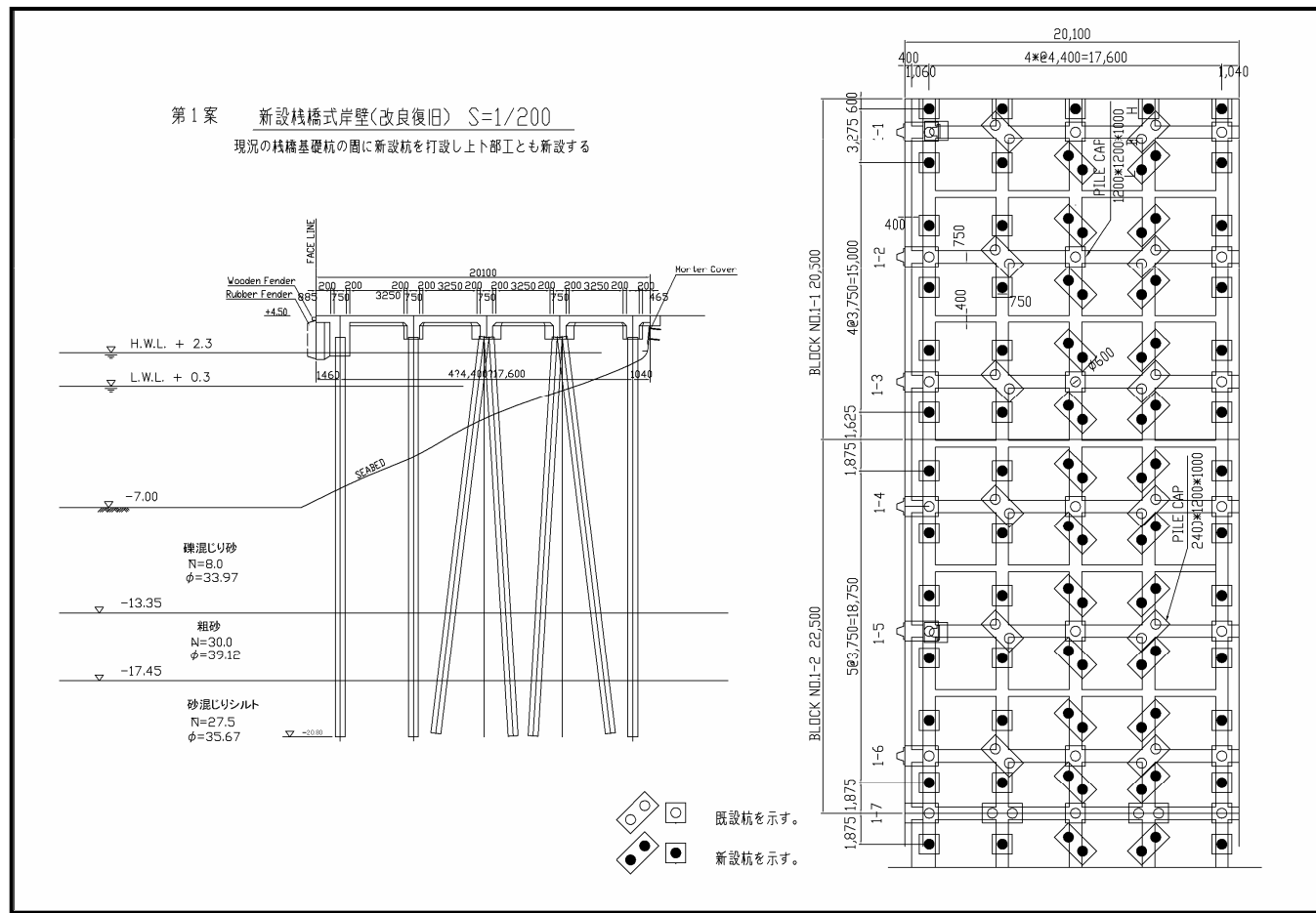


図 3-2-2.3 比較案標準断面図

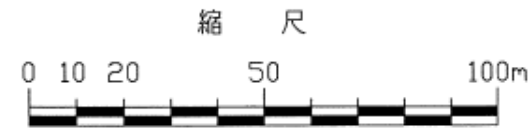
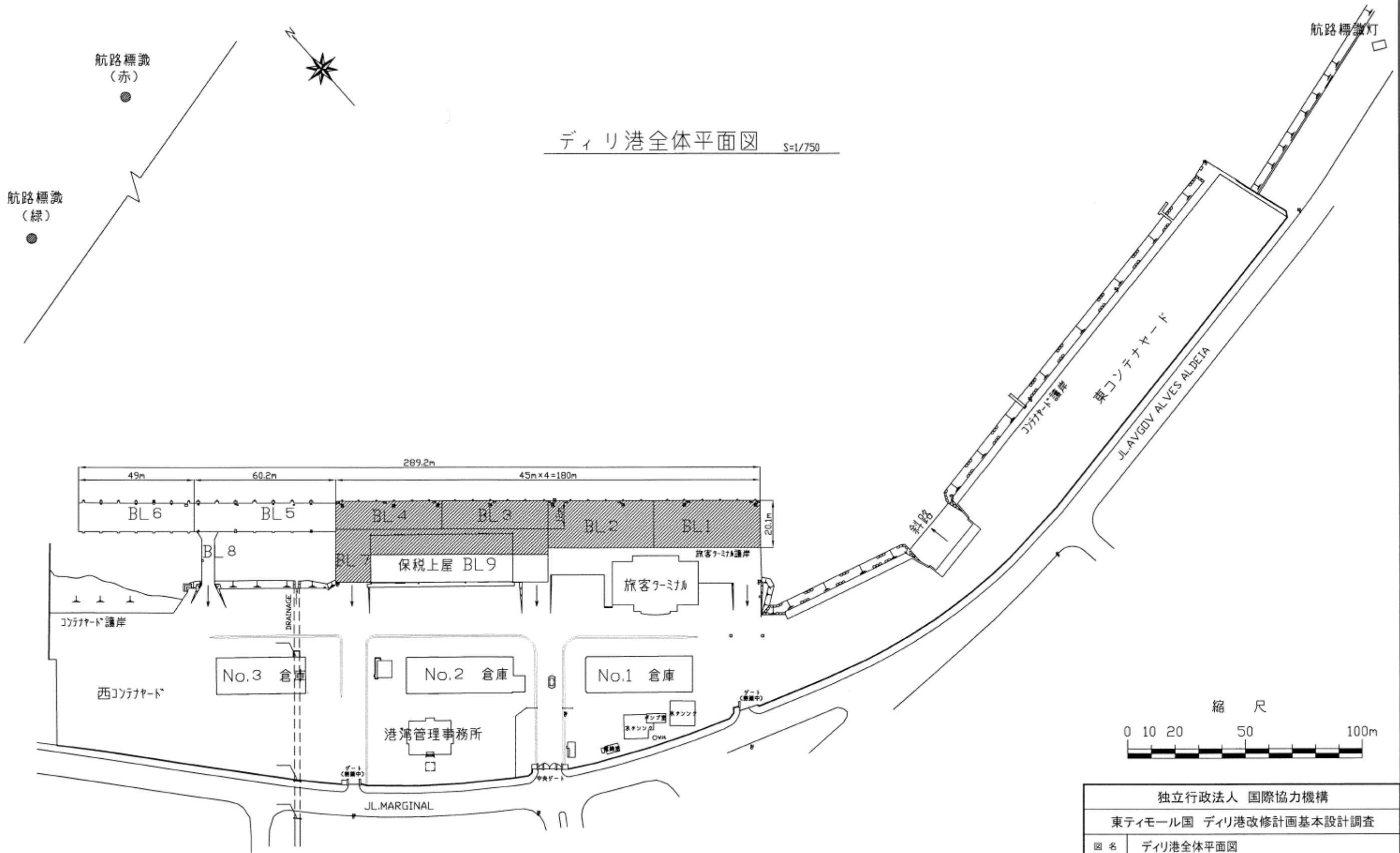
3-2-3 基本設計図

基本設計図を次ページ以降に示す。

図 面 目 録

図面番号	図面名称	縮 尺
1	テリ港全体平面図	1/750
2	栈橋改修計画平面図	1/500
3	上部工改修平面図	1/250
4	栈橋上部工平面図、栈橋正面図	1/250
5	標準断面図	1/100
6	杭配置図	1/250
7	土留及び舗装平面図	1/200

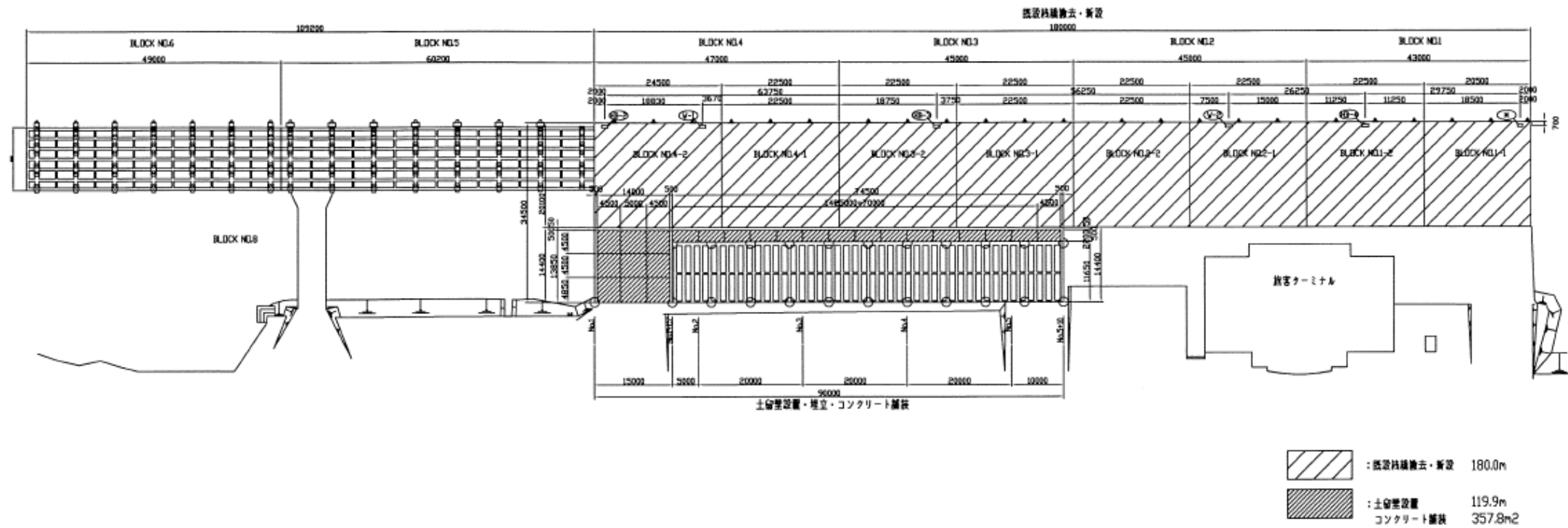
ディリ港全体平面図 S=1/750



計画区域

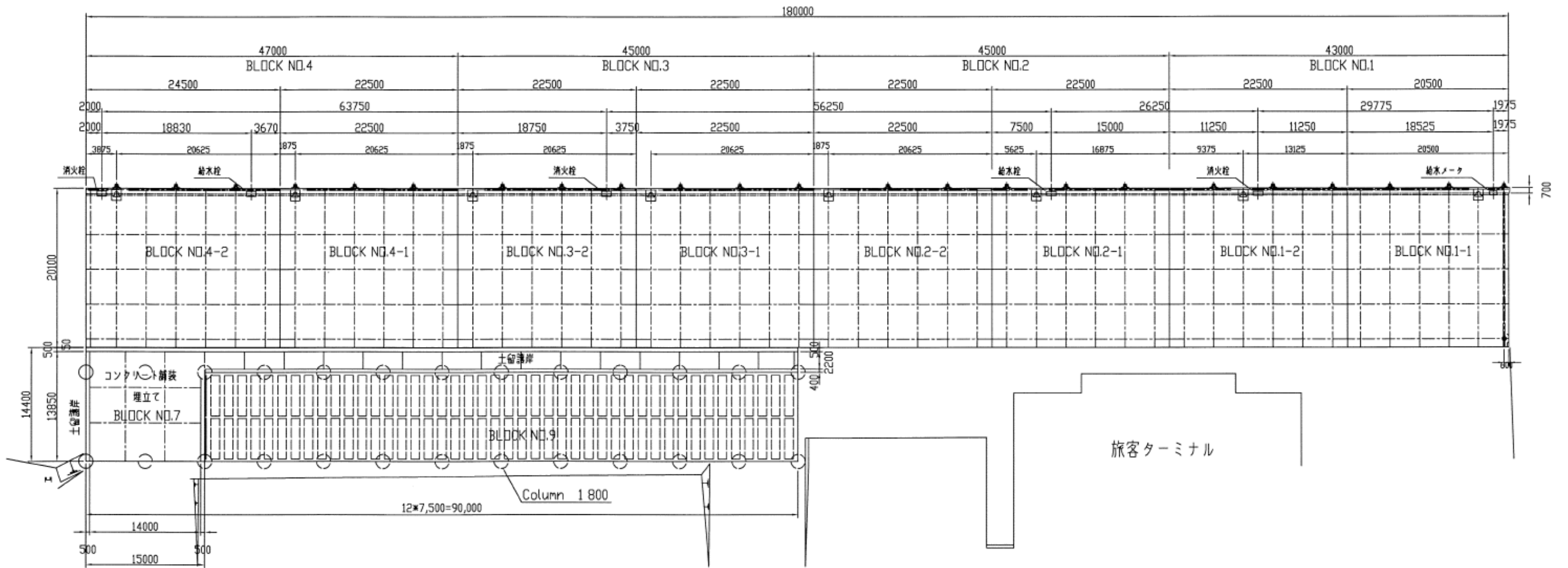
独立行政法人 国際協力機構				
東ティモール国 ディリ港改修計画基本設計調査				
図名	ディリ港全体平面図			
縮尺	A3	1:1500		図番 01
	A1	1:750		
株式会社 国際開発システム				
承認	調査	設計	製図	作成 2005.11.

棧橋改修計画平面図 S=1/500



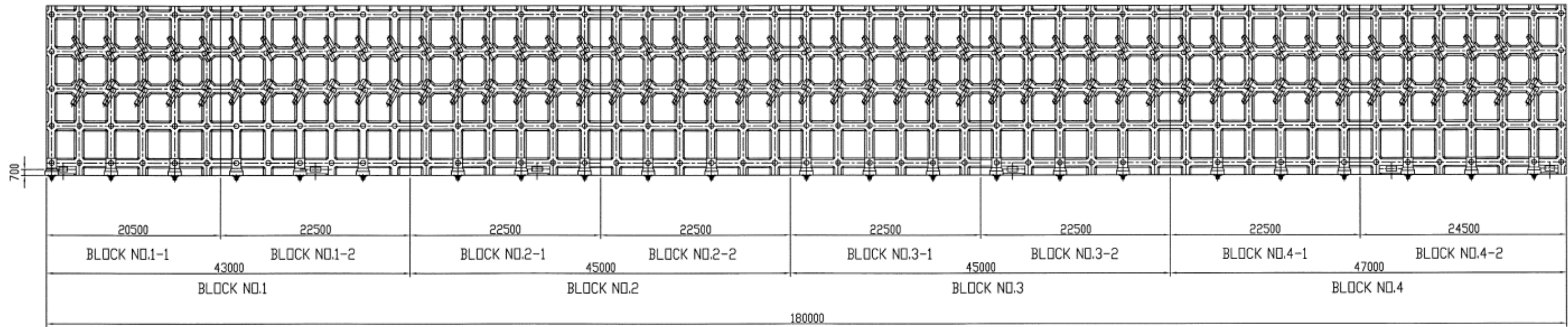
独立行政法人 国際協力機構			
東ティモール国 デイリ港改修計画基本設計調査			
図名	棧橋改修計画平面図		
縮尺	A3	1:1000	図番 02
	A1	1:500	
株式会社 国際開発システム			
承認	調査	設計	製図 作成 2005.11.

上部工改修平面図 S=1/250

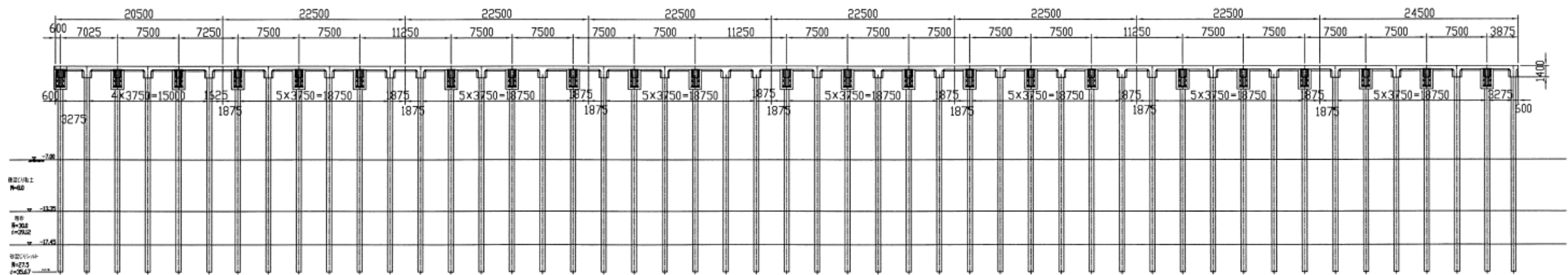


独立行政法人 国際協力機構				
東ティモール国 デイリ港改修計画基本設計調査				
図名	上部工改修平面図			
縮尺	A3	1:500	図番	03
	A1	1:250		
株式会社 国際開発システム				
承認	担当	設計	製図	作成 2005.11.

栈橋上部工平面図 S=1/250

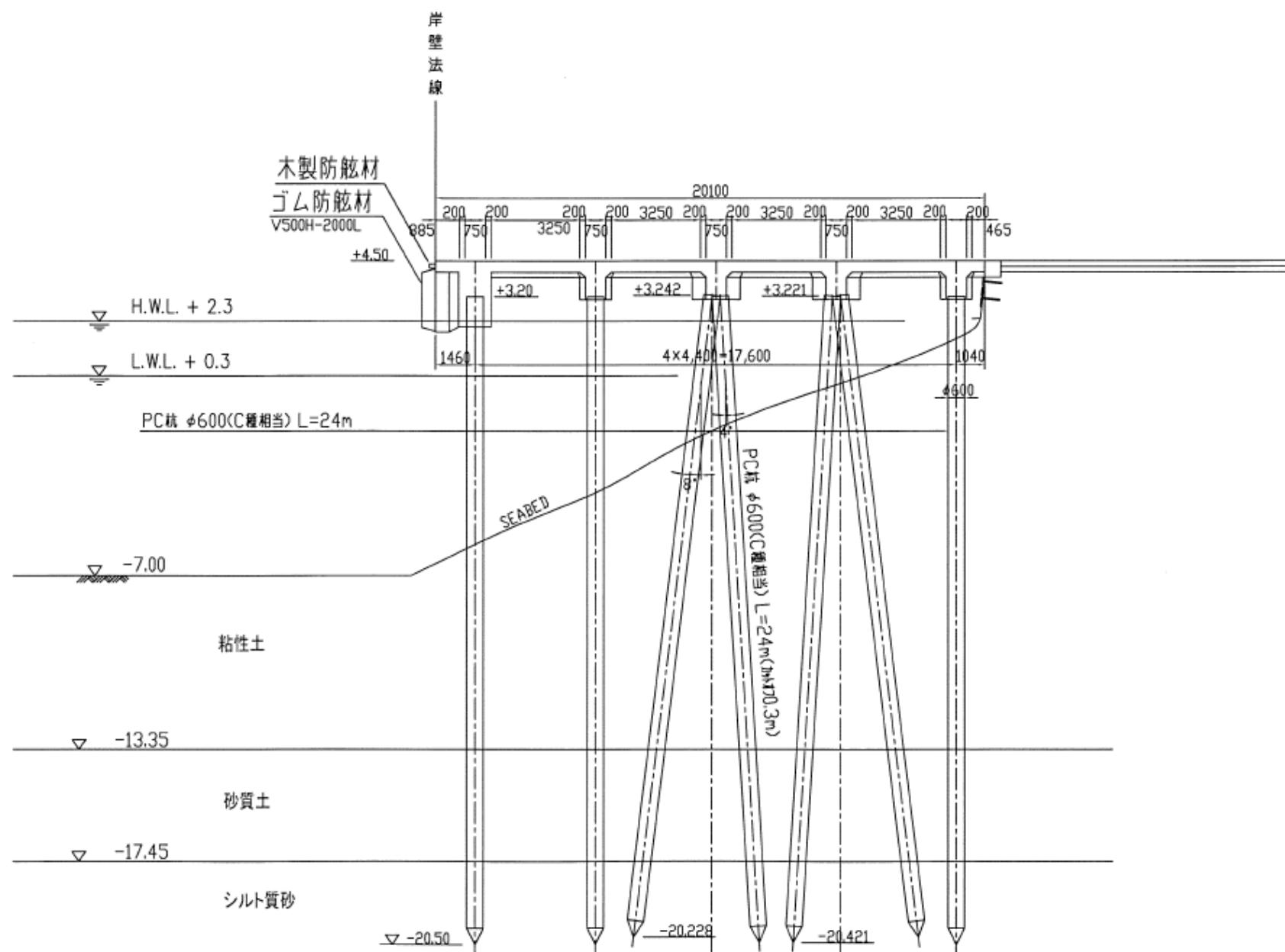


栈橋正面図



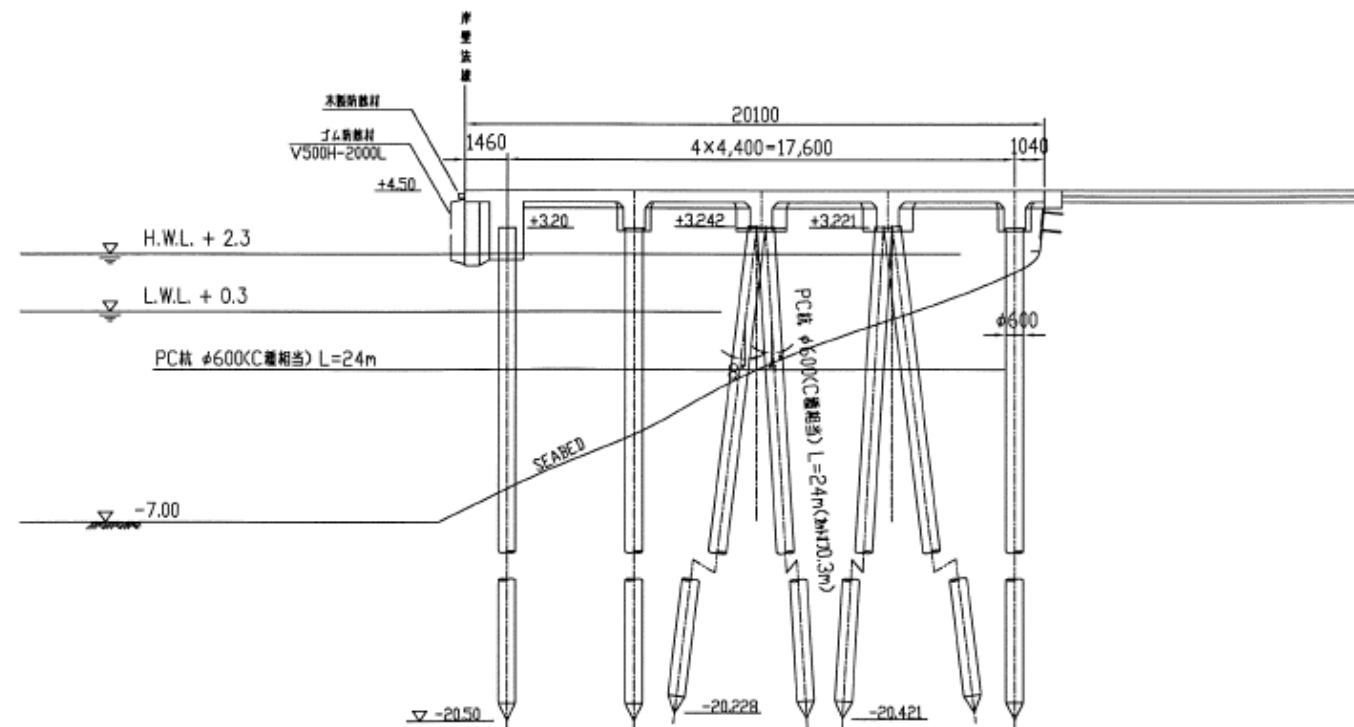
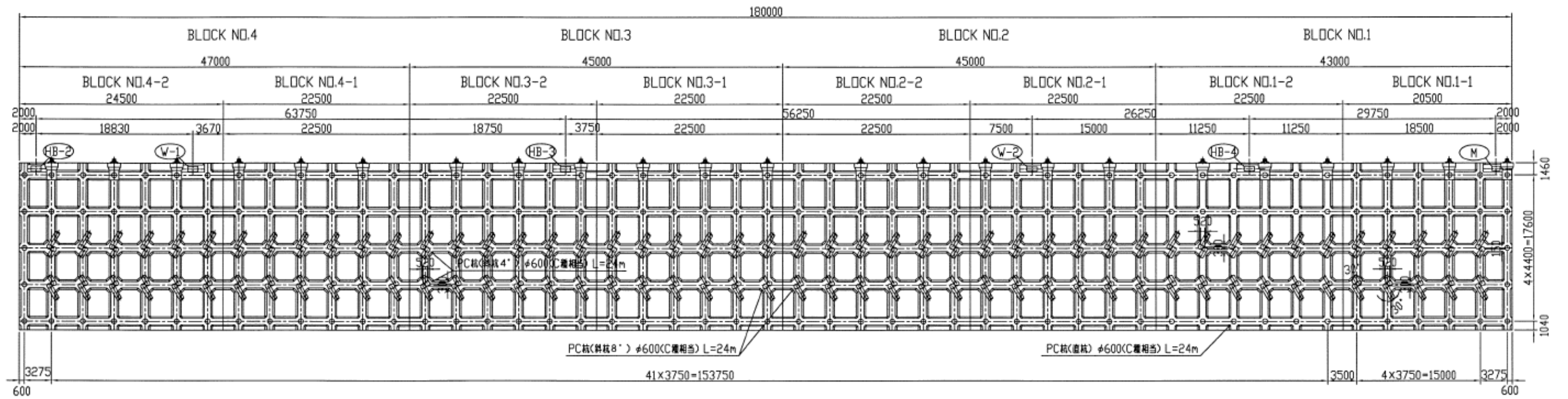
独立行政法人 国際協力機構			
東ティモール国 デリ港改修計画基本設計調査			
図名	栈橋上部工平面図、栈橋正面図		
縮尺	A3	1:500	図番 04
	A1	1:250	
株式会社 国際開発システム			
系統	用章	設計	製図
			作成 2005.11.

標準断面図 S=1/200



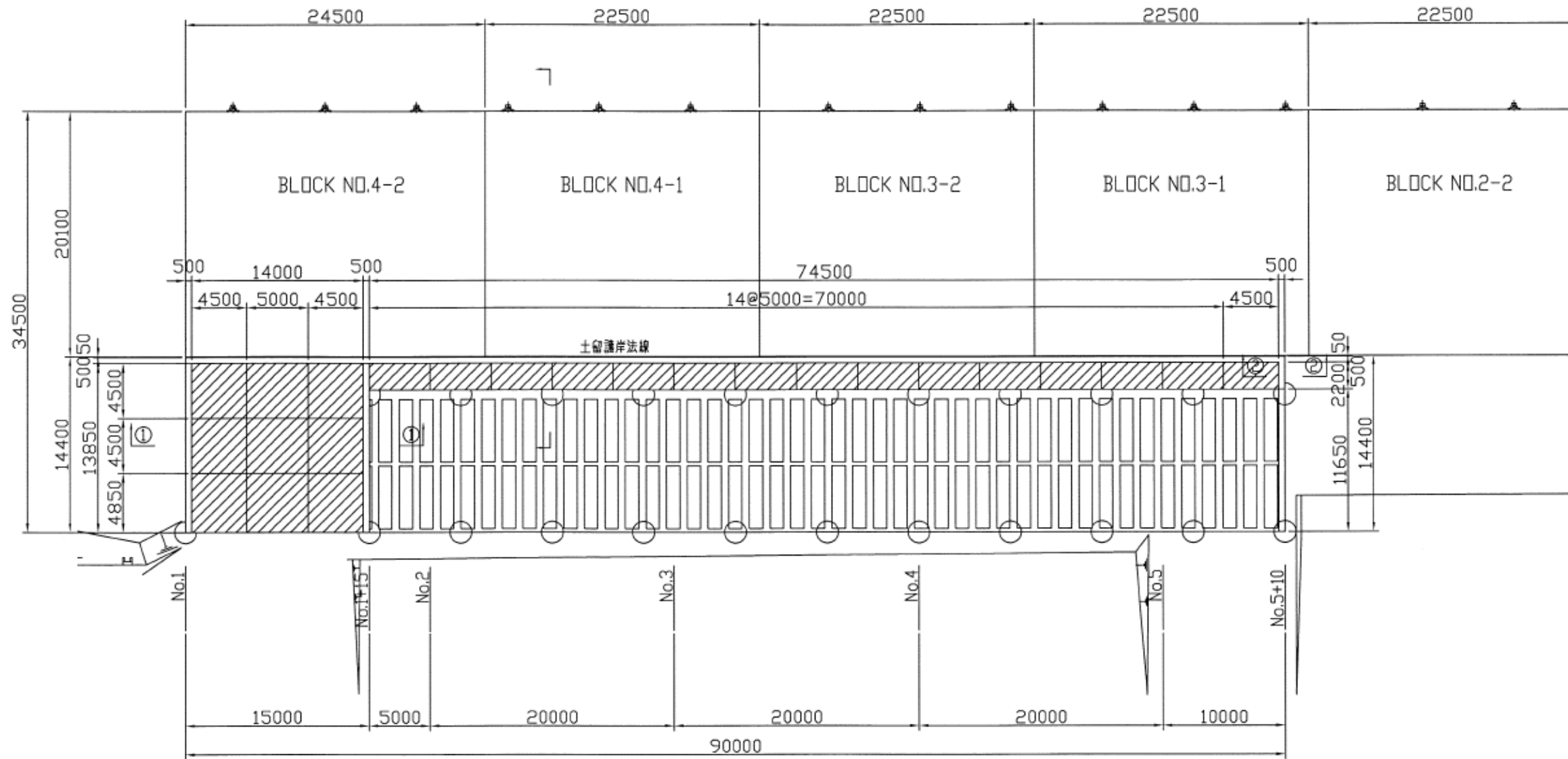
独立行政法人 国際協力機構				
東ティモール国 デリ港改修計画基本設計調査				
図名	標準断面図			図番
縮尺	A3	1:200		05
	A1	1:100		
株式会社 国際開発システム				
承認	監査	設計	製図	作成 2005.11.

杭配置図 S=1/250

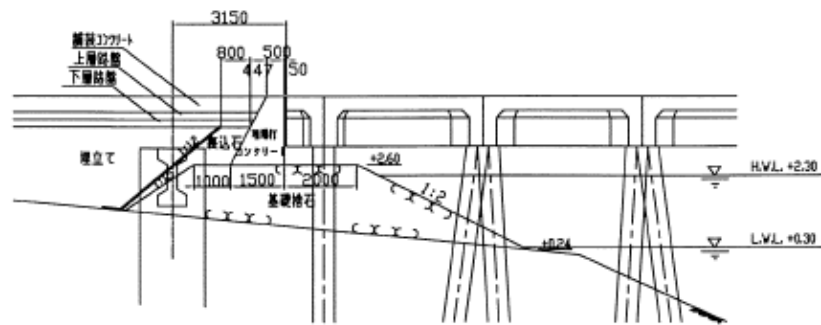


独立行政法人 国際協力機構			
東ティモール国 デリリ港改修計画基本設計調査			
図名	杭配置図		
縮尺	A3	1:500	図書 06
	A1	1:250	
株式会社 国際開発システム			
承認	調査	設計	製図 作成 2005.11.

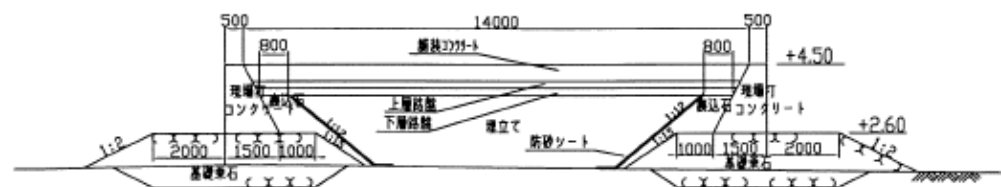
土留および舗装平面図 S=1/200
BLOCK NO.7,9



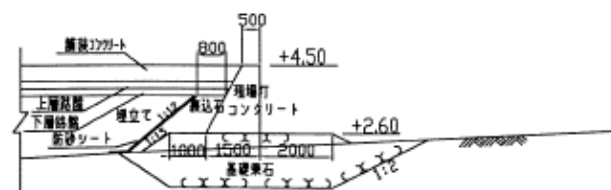
土留標準断面図 S=1/100



①-①断面



②-②断面



独立行政法人 国際協力機構				
東ティモール国 デリ港改修計画基本設計調査				
図名	土留および舗装平面図			図番
縮尺	A3	1:400		07
	A1	1:200		
株式会社 国際開発システム				
承認	調査	設計	製図	作成
				2005.11.

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

(1) 前提条件

日本の無償資金協力案件として本計画を実施することを前提とし、以下の基本的条件に基づき事業実施計画を作成した。

- (a) 日本政府と東ティモール国政府との間で事業実施に係る交換公文(E/N)が取り交わされた段階で、東ティモール国側の実施機関となる計画財務省は、事業完成後の運営主体となる運輸通信公共事業省の海運局と協力し、事業実施の準備を開始する。
- (b) 「東ティ」国政府の代行者として、日本のコンサルタントが、計画財務省との間でコンサルタント業務に関する契約を交わし、基本設計調査に基づき詳細設計と入札書類の作成をおこなった上で入札手続作業を開始する。
- (c) 入札結果に基づいて選定された日本の建設業者は、計画財務省との間で契約を締結し工事を実施する。コンサルタントは施工監理をおこなう。
- (d) 建設業者は、効率的に且つ適切に資機材を調達し、作業工程に従って計画施設の改修工事をおこなう。
- (e) 工事完了に伴い港湾の運営維持管理は、運輸通信公共事業省の海運局に移管される。

(2) 施工方針

選定された日本のコンサルタントおよび建設業者は現地コンサルタント、現地建設業者を有効に活用し技術移転を図る。この技術移転は、安全管理、品質管理、および工程管理に加え環境に配慮した施工をとおして実施される。

① 現地コンサルタント

独立から日も浅いこともあり東ティモール国に当該プロジェクトに参加できる可能性があるコンサルタントは下記の3社に限定される。

- デリインターナショナルコンサルティング
- カカツア・マテビアン
- ホリゾンテ・コンサルタント

施工監理業務においては、参加を希望するコンサルタントの中から選定することとし、業務実施を通じて現地コンサルタントの育成を促進する。我が国の資金援助で、国連が実施した緊急無償によるプロジェクトでは、個人参加希望者を募り業務に参加してもらう方法をとったが、技術を習得した後、東ティモール国外で就職してしまうケースが多く、現地で活躍するコンサルタントの育成が出来なかったことから、今回は法人としての参加を計画する。

(b) 現地建設業者

1999年8月以降、国連を中心とした援助、WBやADB等の援助による建設工事がディリ市をはじめ東ティモール全国で実施されたが、そのほとんどが外国の建設業者により実施された。これは、東ティモール国に十分に技術力を持った人材や建設業者が少なかったことから、外国企業が直営で施工を実施したことが多かったことによる。道路や灌漑工事では僻地での施工が多く、また地元住民対策もあり、東ティモール国の建設業者が下請け工事を実施している。

一方、上述した緊急無償による港湾工事については、1) 海上工事主体の航路標識等やフェンダー復興工事においては、施工を短期間で実施する必要があったこと、東ティモール国に港湾工事経験を有する建設会社は存在しなかったことから、日本企業がほとんど直営で工事を実施している。2) 陸上工事主体のコンテナヤード復興工事の場合には、下請け工事を受注した現地建設業者が第三国の専門業者に施工を担当させている。

上述のように、現地建設業者には海上工事の経験がないのが実情である。今回のディリ港改修工事には、多くの現地建設業者が下請け工事に参加したいと希望しているが、その中からMTCPWが指名した業者17社(出席者名入り)を表3-2-4.1に示す。質問票を希望した業者には、質問事項に対する記入方法を説明し配布した。質問票に対する記述事項の内容は、基本的には建設資機材の単価が主であるが、提出日時までに記入出来なかった業者が大半であった。これだけで現地建設業者のレベルを判断することは出来ないが、建設業はまだまだ発展途上であることが推測できる。

表 3-2-4.1 MTCPW による指名建設業者

2005 年 3 月現在

No.	会社名	出席者	電話番号
1	チャルヤ東ティモール.	ウオン・パク・チー	7242266
2	ピークヒル	グレゴリオ	7241634
3	ロロンマタン	サルバドール・デロロ	7246507
4	エステリト・アレール	ヒルメ	7236808
5	ルス・クラリータ	アレキソ・ダ・シルバ・ガマ	7261008
6	エンパ・サウダラ	トメ・ヤップ	7233880
7	シンコ・イルマオス.	スゲン	7272060
8	チャーヤ・メンタリ	ジャシント.	7235372
9	ジェイジェイ・マクドナルド・ アンド・サンズ	ベルナデス フローリス	7255891
10	ソメデイナ	ダミアン・ソム	7272000
11	ラリグ्यूート.	アノ・グスマン	7238555
12	エムビー・タイ・トレイディング	ジャルオ・クメンス	7324257
13	セリアドマール.	ホセ・ドス・サントス	7240388
14	ティモール・レステンデ	ホセ・ゴルース	7245252
15	トリオ建設	ヘンリコ・チョルテ	7233876
16	ブーラス・ティモール	ヘンリケ・リアル	7242557
17	エンスル	ジト・ドス・サントス	723-2656

3-2-4-2 施工上の留意事項

本プロジェクトの実施に当たっては、関係者との緊密な連絡、工事方法などについて下記の事項に十分留意する必要がある。

- (1) 本プロジェクトは、稼働中の岸壁の改修工事であり、平均 1 日 1 隻の本船の離接岸があるため港湾管理者、および海運会社の代理店と連絡を密にして本船の入出港に際し問題が生じないように留意する。また、隣接する岸壁上では荷役がおこなわれるため、工事が荷役作業の支障にならないよう留意する。
- (2) 工事の進捗状況や工種によっては、夜間作業を実施することとなる。このため税関や水上警察に港湾当局を通して保安体制の強化を依頼する。
- (3) 日本の無償資金協力事業での工事であることから、本プロジェクトに係る燃料や輸入税、消費税など税金の免除がなされる。東ティモール国政府運輸・通信・公共事業省と計画・財務省との間において税込放棄の手続きを実施するので、本プロジェクトを受注した建設業者は所定の免税申請書にしたがって、港湾当局をとおして無税手続きをおこなうことになる。

3-2-4-3 施工区分

当該事業実施に係わる日本および東ティモール国両政府の負担工事区分の概要は下記のとおりである。

- (1) 日本側負担工事
 - (a) 実施設計および入札書類の作成
 - (b) 損傷岸壁の改修
- (2) 東ティモール国側の負担工事
 - (a) 既存上屋の撤去
 - (b) 建設用材仮置き場および倉庫の確保
 - (c) 撤去廃材置き場の確保
 - (d) 施工監理事務所用部屋の確保
 - (d) 建設業者現場事務所用部屋の確保
 - (e) 各種税金免除および銀行間手続きに必要な費用の負担
 - (f) 緊急時に工事用作業船を係船もしくは係留用地の確保

3-2-4-4 施工監理計画

(1) コンサルタント業務計画

当該事業は、下記1)の実施設計業務完了後、日本国と東ティモール国間で当該計画に係わる交換公文の締結をおこない、2)以降の業務が公式に開始される。

1) 実施設計業務

コンサルタントは基本設計調査結果に従い、岸壁の改修に関する実施設計を実施する。実施設計では下記の業務がおこなわれる。

- 入札図書

2) 建設業者選定業務

設計図書完成後 MTCPW は、公開入札により日本の建設業者の選定を、コンサルタントの補佐を受けて実施する。コンサルタントは下記の役務に関し MTCPW を補佐する。

- 入札公示
- 事前資格審査
- 入札説明
- 質問事項に対する回答
- 入札評価
- 契約交渉

3) 施工監理業務

コンサルタントは、MTCPW によって発行される工事着工命令を受けて、施工監理業務に着手する。

施工監理業務では、工事の仕様に基づき、またコンサルタントに与えられた権限に従って、現場での工事監理をおこなう。

契約に基づく権限と義務を果たすべく、工事進捗状況を MTCPW へ直接報告すると共に、施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに係わる改善、提案等の文書を出状する。また、施工監理業務には東ティモール国のコンサルタントの積極的な参加を図り、人材育成に努めることとする。

(2) 要員計画

コンサルタントの入札・契約補助業務および施工監理に必要な要員と、それぞれの業務内容を下記に記述する。東ティモール人の技術者に対する技術移転、および海上作業を考慮し現地コンサルタントの参加を計画する。

- 業務主任（当該案件に係わる総ての業務および報告書の取りまとめ）
- 入札担当（入札書類の作成業務）
- 契約担当（契約に係わる業務）
- 常駐監理技師
- 現地コンサルタント（海上環境影響に係わる業務）

3-2-4-5 品質監理計画

品質については表 3-2-4.2 の各項目に留意して、入札図書に示されている品質を確保する。

表 3-2-4.2 品質管理項目

工 種		項 目	内 容
コンクリート混合、打設	現 場	圧縮強度試験等	<ul style="list-style-type: none"> • コンクリート打設前 35 日前に試験練りを行う。7 日、28 日各強度について 3 個ずつの供試体を採取。空気量、7 日強度試験結果で十分な強度が発揮できないと判断したときは再度配合設計を提出させ試験練りを行う。空気量測定試験、スランプ試験も同時に行う。 • 打設中は打設コンクリート 100m³ または打設工事 1 日に 1 度上記と同様の試験を行う。 • 打設中のコンクリートの温度は 5℃～35℃とする。
	プ ラ ン ト	骨材粒度試験	• 骨材の入荷時に粒度試験分布結果を提出させる。
		塩分試験	• 打設期間中定期的に塩分濃度試験結果を提出させる。
鉄筋加工組立	材 料 搬 入	<ul style="list-style-type: none"> • 長さ、本数、径を確認する。 • 錆の付着などの外観の異常を確認する。 • 枕木の配置、シート養生など現場での保管対策は十分か確認する。 	
	加 工	• 加工図と差異がないか確認する。	
	組 立	<ul style="list-style-type: none"> • 配筋図と間隔、継手位置、継手長に差異がないか確認する。 • 錆、汚れなどがいないか確認する。 	
型 枠 ・ 支 保 工	組立前	<ul style="list-style-type: none"> • 事前に仮設計算書を提出させ、十分な強度を持っているか確認する。 • 鉄筋に錆・汚れなど無いか再度確認する。 	
	組立後	<ul style="list-style-type: none"> • コンクリートの被りが十分にとれているか確認。 • コンクリート躯体の形状が設計に対して許容値以内か確認する。 	

参考：港湾工事共通仕様書 社団法人日本港湾協会

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 資材調達計画

東ティモール国における建設工事資材の流通上の特徴として、砂、石材以外は全て輸入に依存している事が挙げられる。

そのため、外貿定期船が就航している中で、インドネシア、シンガポールの2カ国からの輸入資材を取り扱う建設資材供給業者が多く存在している。これにより特殊材料を除き一般建設工事用の材料は東ティモール国内で入手が可能である。

従って、資機材の調達は第三国か、あるいは上述の資材供給業者を通しておこなうかは輸送費、および調達日数等の観点から比較する必要がある。表 3-2-4.3 に主要資材の考えられる調達先を示す。資材供給業者のヒアリング結果から、外貿定期船が就航しているオーストラリアから、建設資材を調達していなかったことからオーストラリアは除外した。(価格が高く需要が少ない)

表 3-2-4.3 主要資材調達先

資材	調達先 現地	第三国調達		日本調達	備考
		インドネシア	シンガポール		
セメント	○	○			40kg/袋
骨材・砂	○				
鉄筋	○	○	○		
鋼材 (H鋼など)	○	○	○		
生コンクリート	○				
石油材 (燃料)	○	○			
特殊資材		○	○	○	汚濁防止膜、ケミカルアンカー材等

(2) 機材調達計画

汎用陸上工事機械類の多くは東ティモール国の現地建設業者保有しており、当該プロジェクトの施工に利用可能である。ただし、吊り能力 20t を越える陸上トラッククレーン、また海上工事作業船舶の数は極端に少なく、25t ラフタークレーン (日本の建設会社所有、現在無償案件工事に使用中) がディリ市内に 1 基、ディリ港から東へ約 10km (6 海里) のヘラ漁港に 35t クローラー台船 および 250PS 級揚錨船各々 1 隻 (日本の建設会社所有) があるのみである。ただし、プロジェクト開始時期がこれから 1 年以上後であることを想定すると、これらの大型クレーン、作業船等が使用可能であると現時点で判断することは避けるべきである。

コンクリート杭打設機を所有する建設会社は、東ティモール国に平成 17 年 3 月末時点で存在しない。このため杭打設機は第三国から調達する必要がある。この場合、輸送中の機械損料や、非稼動であっても東ティモール国で待機することだけで機械損料を保証する必要があるため費用がかさむ。

表 3-2-4.4 に本プロジェクト実施に必要な主要使用機械および調達先を示す。

表 3-2-4.4 主要機械と調達先

先 主要機械	調達 現地調 達	第三国調達		日本調達	主要用途
		インドネシア	シンガポ ール		
バックホウ 0.6m ³	○	○	○		削・積み込み
大型ブレーカー 600kgクラス	○	○	○		コンクリート塊破砕
陸上クレーン 45t 級		○	○		コンクリート塊撤去
陸上クレーン 35t 級		○	○		栈橋上部工新設
杭打設機 K45 級		○	○		栈橋 PC 杭打設
ダンプトラック 10t	○	○	○		コンクリート塊・土砂運搬
ブルドーザー 15t 級	○	○	○		埋立て、整地
35t 級ローラークレーン台船	○	○	○	○	支保工、汚濁防止膜設置 /撤去

3-2-4-7 実施工程

本プロジェクトの工事内容は、損傷岸壁の撤去および岸壁改修が主なものである。岸壁は、供用中であることから、工事が本船の離接岸や荷役作業に支障を及ぼさないような工程とするため、BL3,4 の改修を最初の実施し完了した後、BL1,2 の改修を行う。プロジェクトの概略の実施工程を表 3-2-4.5 に示す。

表 3-2-4.5 実務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
実施設計		■ (現地調査)																																	
				□ (入札図書作成)																															
施工				■ (工事準備)																															

3-3 相手国側分担事業の概要

- プロジェクトの実施に必要な政府許認可の確保
- プロジェクト実施に必要な仮設現場事務所、倉庫、資材置場、ヤード等の仮設用地の提供
- 認証された契約により調達される資機材に課せられる諸関税の免税措置および通関に必要な許認可手続き
- 認証された契約に基づいて仕事する要員の入国・滞在に関する許認可手続き
- 認証された契約に基づいて仕事をする要員に課せられる関税、内国税、財政課徴金の免税手続き
- 3-2-4-3 で記述された東ティモール国側の負担工事

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

ディリ港施設の維持管理については、2000年8月に実施された東ティモール緊急復興社会基盤整備計画調査(JICA)においても提言されており、本プロジェクトに関しても引き続き同提言を適用することが望ましい。

(1) 維持管理のシステム

港湾管理者は年間維持管理プログラムに基づいて、定期的に維持管理を実施している。重機材を必要とする維持管理工事は請負業者によって、その他の定期的に行われる維持管理業務は港湾管理者の直営で行なわれている。本プロジェクトは既往の施設の改修であることから、プロジェクトの実施後の維持管理に新たな負担が生じることなく港湾機能の回復をはかることが可能である。

現行港湾管理者組織によって行われている維持管理業務のフローチャートを図 3-4.1 に示す。

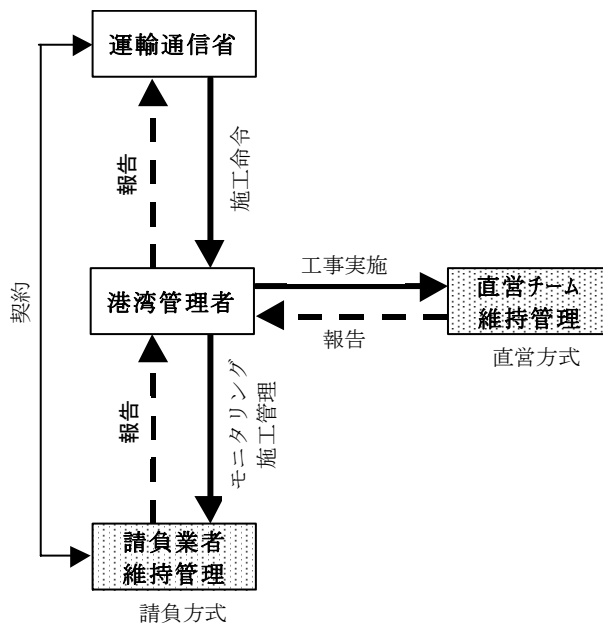


図 3-4.1 維持管理システム

現行港湾管理者組織の各ステップでの業務上の責務は次の通りである。

MTCPW は次の事項に責任を有する。

- 年間維持管理プログラムの作成
- 予算配分と実施のコントロール
- 現場における維持管理進捗度、実施内容のモニタリング
- 直営による維持管理のための資材、装置の購入
- 請負による維持管理のための契約

港湾管理者は次の事項に責任を有する。

- 直営、請負による維持管理工事の実施
- 維持管理業務の進捗度、内容の MTCPW に対する報告
- 維持管理用装置/道具の管理

(2) 維持管理の実施体制

港湾管理者組織の中に、施設の維持管理業務を担当する部門を新たに設置し要員を配置する。これらの要員は、直接的に維持管理業務に責任を有する。維持管理業務要員の体制は次のようなメンバーにより構成する。

表 3-4.1 維持管理業務部門の要員

職種	員数 (人)	備考
マネージャー	1	部門責任者
港湾技術者	1	港湾の維持管理業務に広汎な知識を有する
専門職	1	機械、電気、維持管理業務に広汎な知識を有する
職人	3~4	機械/電気/土木/建築

(3) 維持管理業務用装置、道具、材料

港湾管理者は直営による維持管理業務を適切に実施するため、下記の事例に挙げるような装置、道具、材料を整備する必要がある。

表 3-4.2 維持管理業務用装置

品目	規格	数量
エンジン付きボート	5 トン/50 馬力	1 隻
小型トラック	1 トン積	1 台
修理工具	一般工具	1 式
梯子	5 メートル	2 個

表 3-4.3 維持管理用機材

品目	数量
救命胴衣	10 着
救命浮環 (索付)	2 個
塗り刷毛	20 個
ワイヤー刷毛	10 個
塗料 (多種類のカラー)	使用時
金槌	5 個
スコップ	5 本
手押し車	1 台
大工道具	1 式
電気工具	1 式
機械工具	1 式
水道工具	1 式
懐中電灯	5 個
安全帽	5 個
救急箱	2 個

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる事業費総額は約 9.08 億円(日本側負担事業費 9 億円、東ティモール国側負担事業費 0.08 億円)となり、先に述べた日本と東ティモール国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおり見積もられる。なお、この概算事業費はあくまでも現時点での概算見積りであり、即、交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本の負担経費

ディリ港岸壁の改修: 約 4,041 平方メートル

概算事業費: 約 900 百万円

表 3-5.1 概算事業費

費目			概略事業費(百万円)	
施設	岸壁工	撤去工	807	807
		下部工		
上部工				
埋立工				
付帯設備仮撤去/取付け工				
実施設計・施工監理			93	
合計			900	

(2) 東ティモール国の負担経費

表 3-5.2 東ティモール国の負担経費

負担内容	数量	経費 (米ドル)	備考
保税上屋の撤去	1,200m ²	50,000	約 170m ³
保税上屋の撤去に伴う廃棄物の 最終処理場の確保	1 式	0	現有最終処理場（国有地） の提供
工事中仮設ヤードの確保	一式	0	ディリ港湾内に確保
輸入資機材に対する免税手続き に係る手数料	1 式	0	MTC の推薦に基づく財務 省から無税輸入許可書の 取得が必要。
銀行取極めに係る手数料	1 式	20,000	
計		70,000	約 0.08 億円

(3) 積算条件

- 積算時点 : 平成 17 年 3 月
- 為替交換レート : 1 US\$=107.03 円
- 現地交換レート : 1 US\$=107.03 円
- 施工期間 : 3 期による工事とし、実施設計、工事の期間は施工工程表参照
- 現地交換レート : 1 US\$=107.03 円
- その他 : 本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

3-5-2 運営維持管理費

「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」で述べたように、本プロジェクトは既存施設の改修であることから、プロジェクト実施後の維持管理に新たな負担が生じることはなく、必要な機材、人員とも現在の予算で十分に対応可能である。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業の円滑な実施するために、直接影響を与えると考えられる主な留意事項は、下記のも
のが考えられる。

(1) 東ティモール国側負担工事の予算化:

国際援助機関の支援により国家財政が成立している現状から、総額 7 万米ドルの相手国負担工事、
及び銀行口座開設費用等の予算獲得努力を、本プロジェクトの実施機関である DST/MTC は行な
わなければならない。特に、相手国側負担工事である保税上屋の撤去が予定通り完了しない場合は、
本計画全体の遅延原因となる恐れがある。したがって、MPF と緊密な連携が必要となる。

(2) 二国間の経済・技術協定の締結

日本政府の無償資金協力は、当該国の税金免除を基本として実施しているが、現在までのところ、
輸入資機材の関税免除、日本人技術者の所得税免除、査証免除などに関する二国間協定が結ばれて
いない。したがって、早期の締結が必要である。

(3) 環境管理の実施

本プロジェクトは、東ティモール国の環境保全に係る法律に基づいて、カテゴリーB に分類されて
いる。そのため、運輸通信省(MTC) は事業実施前に環境管理計画(EMP) を作成し開発環境庁(SSEC)
の承認を得る必要がある。本プロジェクトについては、2005 年 11 月 EMP が承認された。したが
って、実施機関である MTC は、EMP によって本プロジェクトを管理することとなる。
EMP によれば、MTC、MDE、港湾管理者、コンサルタントから成る環境管理委員会、およびワ
ーキンググループを設置して、本プロジェクトの環境管理を行なう必要がある。

(4) 施工業者に対する指導

本プロジェクトは、既存岸壁の撤去に伴い海水汚濁や粉塵発生の恐れがあることから、東ティモ
ール国の環境保全に係る法律を遵守する必要があることから、施工業者にこれを徹底するよう指導す
る必要がある。

(5) 騒乱発生時の対処

東ティモールは独立国であるが、騒乱発生の危険性を常に持っている。したがって、騒乱発生時に
遅滞なく対応できる体制を立てておく必要がある。

(6) 医療機関との緊密な連絡網

東ティモール国内には、整備された医療機関が存在しないため、近郊諸国であるオーストラリア、
インドネシア、シンガポール等の医療機関と緊密な連絡網を持つと同時に、搬送方法を確立し、傷
病発生時に適切な対応が出来る体制を整えておく必要がある。

第4章

プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

4-1-1 プロジェクト実施による直接効果

表 4-1-1.1 プロジェクト実施による直接効果

区間	現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
埠頭ブロック 1-2、及びブロック 3-4	建設時の施工不良により埠頭の床版の陥没や梁の破損が発生しており、国際港湾としての機能が損なわれた状況にある。これらを放置すれば近い将来ディリ港の主たる施設の供用が不可能となり、東ティモール国の社会経済及び国民生活に重大な影響を及ぼすことが予想される。	全延長にわたる上部工を撤去し、新規杭基礎及び上部工を建設する。 ブロック 3-4 のエプロン幅を既設の 12m から 1-2 と同じ 20m に拡幅する。	新規建設の上部工上で、床版の陥没等のおそれの無い安全な荷役作業が行える。 またブロック 1-2、3-4（総延長 180m）のエプロン幅が一律 20m になることで、現在の輻輳した荷役作業が改善され、安全性が向上する。 上記安全性の向上が図られることで夜間の荷役作業の延長が可能となり、船舶の待機時間が短縮され、係船時間が短縮できる。

4-1-2 プロジェクト実施による間接効果

間接裨益人口 : 約 93 万人 (東ティモール国の総人口: 2004 年調査結果)

- i) 唯一の貿易港の機能確保 唯一外貨貨物を取扱うことのできる国際港湾ディリ港の機能を確保することで、生活物資の 85%を輸入に依存している東ティモール国の国民生活の安定が期待できる。
- ii) 港湾荷役の効率化による物資の輸送コストの低減 本プロジェクト実施によって実現される港湾荷役の効率化は輸入品のコストを下げ輸出品の競争力を高める。
- iii) 国レベルへの効果 国家開発計画のうち運輸セクターにおける開発計画に貢献する。

4-1-3 成果指標の策定と改善後の指標予測

成果指標には荷役効率（荷役作業 100 トンあたりの所要時間）を設定し、改善後の指標も同一指標を採用した。

「資料 7(1)ディリ港の荷役時間」に示す予測指標（荷役効率）を数値目標として設定し、2005 年現在の 4.5 時間/100 トンから、2020 年には 3.6 時間/100 トン（20%短縮）に改善されることを数値目標とする。

4-2 課題・提言

本プロジェクトの効果が実現・持続するためには東ティモール国側により埠頭の運営・維持・管理が適切に実施されなければならない。

港湾管理者は年間の維持管理プログラムに基づいて定期的に埠頭の維持・管理を実施する必要がある。それによってプロジェクト後の大きな費用を要するような大規模な維持管理工事は不要となる。

新港湾管理者(APORTL)の設立が既に政府で決定され現在準備中であるが、上記の埠頭の維持・管理を十分に考慮した新港湾管理者(APORTL)となるよう、本プロジェクトの期間を通じて政府に働きかけていくべきである。

4-3 プロジェクトの妥当性

プロジェクトの妥当性に関しては、事前評価表を資料6にとりまとめている。プロジェクトの内容、その効果の程度、プロジェクト対象埠頭の運営・維持管理の現実性等、調査結果から判断して、我が国の無償資金協力による本協力対象事業が妥当であることがわかる。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、広く社会経済の安定に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、東ティモール国側体制は人員・資金とも十分で問題ないと考えられる。

しかし、現在政府で準備中である新港湾管理者(APORTL)の設立が、定期的な埠頭の維持・管理を考慮したものになるよう、本プロジェクト期間中に助言、提言を提供していかなければならない。