

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 交通省海事港湾院

本プロジェクトの実施機関である交通省海事港湾院（IMPA、以降港湾院と称す。）は交通省に属し、海運及び港湾に係わる活動のモニタリング、監理、監督及び監査等を司る。ロビト及びナミベ港を含めた各港湾公社の監理、監督、監査業務も港湾院の仕事に含まれる。人員構成は、本基本設計調査の現地調査によると院長を含めた管理職 15 人、技術者 38 人、事務職 16 人、その他職員 8 人である。

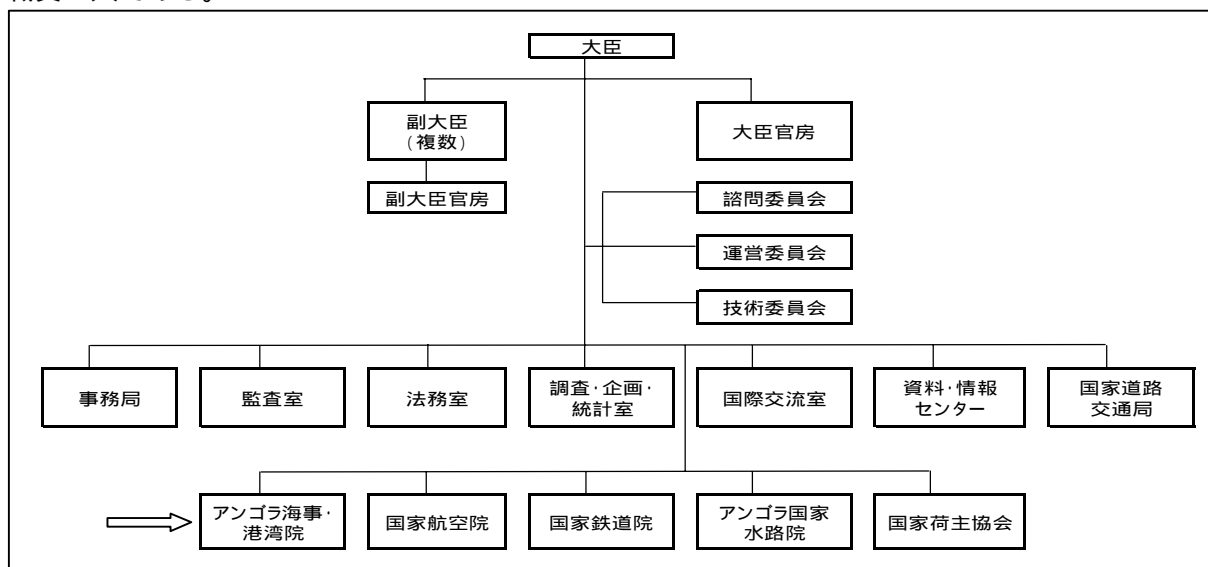


図 2-1-1(1) 交通省港湾院組織図

(2) ロビト港公社

ロビト港港湾公社は、ロビト港の運営、維持及び管理に当たっており、人員は 2006 年で 1,106 名である。ロビト港港湾公社総裁のロビト港に対する情熱と施設維持管理局下のワークショップの能力は特筆に値する。

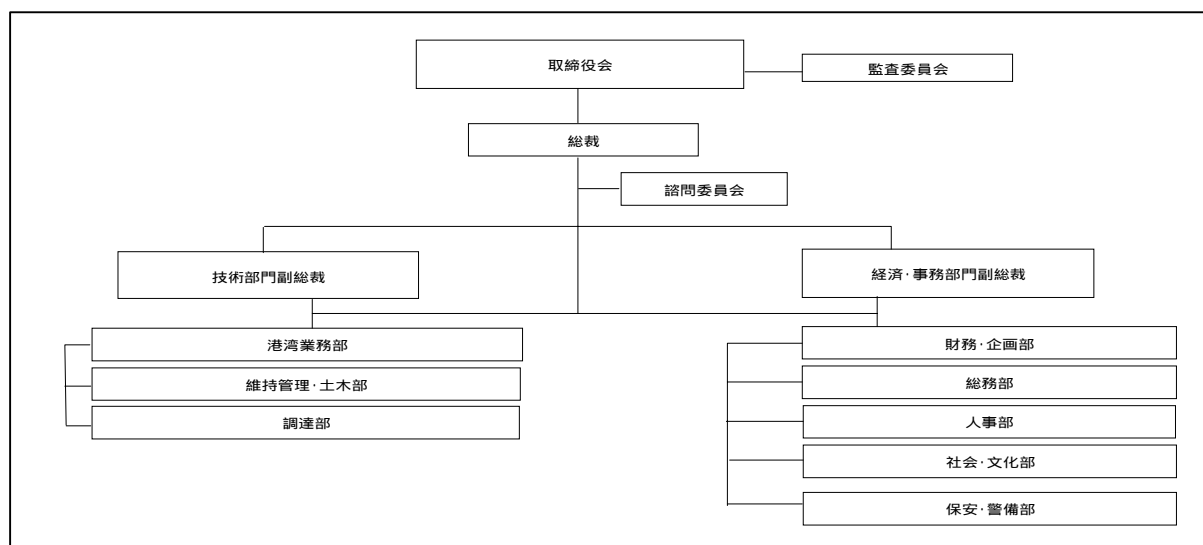


図 2-1-1(2) ロビト港公社組織図

(3) ナミベ港

ナミベ港港湾公社はナミベ湾内に位置するナミベ港(商港)とサコマール港(鉱石積出港)の運営、維持及び管理に当たっており、人員は 2006 年で 631 名である。各局長の積極性と保安局下のセキュリティの能力は特筆に値する。

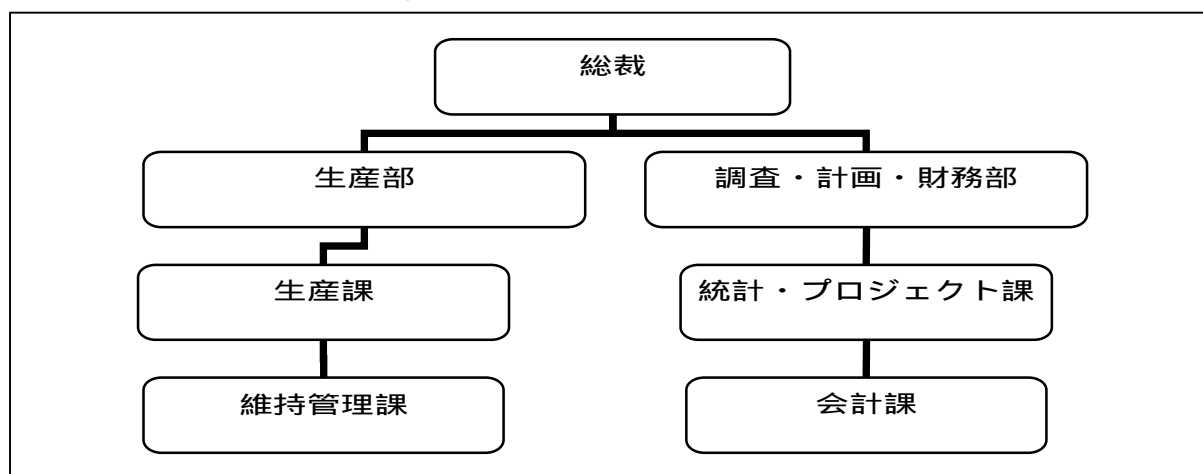


図 2-1-1(3) ナミベ港公社組織図

2-1-2 財政・予算

(1) 財務状況

本計画の実施機関は交通省であるが、整備される施設機材を含めた運営管理はロビト港港湾公社及びナミベ港湾公社が実施する。

ロビト港公社は、毎年 0.5 億 Kz(0.8 億円)から 0.6 億 Kz (0.9 億円)の黒字を計上しており、その管理・運営の財務状況は健全である。表 2-1-2(1)にロビト港の財務状況を表示する。また、ナミベ港公社は、毎年 0.3 億 Kz (0.4 億円)から 1.3 億 Kz (2.0 億円)の黒字を計上しており、その管理・運営の財務状況は健全である。表 2-1-2(2)にナミベ港の財務状況を表示する。

ロビト港及びナミベ港の収支の内訳を第 3 章 3-4 節に詳述する。

表 2-1-2(1) ロビト港の財務状況

項 目	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年
収入合計	684,805,374.89	1,429,196,422.07	1,585,430,164.07	1,753,453,283.77
支出合計	632,173,707.07	1,378,889,432.60	1,539,775,972.28	1,694,709,819.11
収 支	52,631,667.82	50,306,989.47	45,654,191.79	58,743,464.66

(注: 単位はクワンザ(=約 1.5 円/Kz))

表 2-1-2(2) ナミベ港の財務状況

項 目	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年
収入合計	214,085,964.58	385,213,485.19	702,751,391.51	852,041,606.59
支出合計	185,457,723.36	354,962,351.04	569,607,360.15	784,297,590.03
収 支	28,628,241.22	30,251,134.15	133,144,031.36	67,744,016.56

(注: 単位はクワンザ(=約 1.5 円/ Kz))

(2) 民営化

民営化は本基本設計調査の現地調査時点では行う予定が無いことが港湾院、ロビト港公社及びナミベ港公社の提出書類により確認された。

2-1-3 技術水準

本プロジェクトの実施及び維持管理に関し、中央政府（港湾院）と実施機関（ロビト及びナミベ港湾公社）との役割分担を把握した。両港は独立採算制であり、毎年、年次会計報告を交通省に提出している。本基本設計調査では、「ア」国交通省及び各港湾公社の予算状況、事業計画の状況等を調査するとともに、港湾施設の運営維持管理に関する先方政府（中央省庁レベル、実施機関レベル）の取り組み状況及び技術水準を調査した。その結果を以下に記述する。また、高額な施設整備や機材調達については、交通省の予算により実施される。維持管理にかかる実施体制（組織、財務状況、予算、人員、技術水準等）を第3章3-4節に後述する。

(1) ロビト港公社

1) コンテナ荷役状況

ロビト港のコンテナ荷役における岸壁側の貨物積み降ろしは、シップギア及び岸壁クレーンを使用し、実入りコンテナの場合は12～14個/時間、空コンテナの場合は14～16個/時間となっている。陸上側の体制は実入りコンテナの場合はリーチスタッカー2台とトレーラー数台となり、空コンテナの場合はフォークリフト2台とトレーラーとなっている。トレーラーの代わりに鉄道を利用する場合は約2-3割存在する。トランシップコンテナの場合は、コンテナを取り出しやすく岸壁近場（50～100m）に保管するケースがあり、この場合トレーラーを使用せず、リーチスタッカー及びフォークリフトで直接コンテナヤードに輸送・積み降ろしする（コンテナ輸送状況図を図2-1-3.(1)に示す）。ただし、悪路によるリーチスタッカーの故障・コンテナの落下を恐れて、短距離においても、リーチスタッカーでトレーラーにコンテナに積み込み、トレーラーの後を追ひ、コンテナヤードで積み降ろしする作業を行う場合がある。コンテナ荷役は、岸壁側と陸上側の荷役効率が一體となる体制をとっており、約15個/時間でスムーズに行われている。ただし、既設コンテナヤードの不陸が大きい為、リーチスタッカー・フォークリフトの故障が多く、一旦故障が発生した場合は、荷役機械の絶対数の不足により、陸上コンテナヤード側が対応不能となり荷役が滞る場合が発生する。

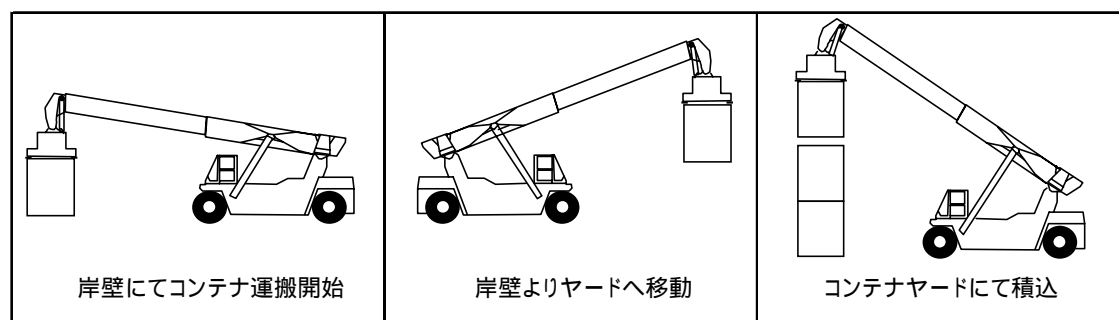


図 2-1-3.(1) コンテナ輸送状況

2) 荷役機械の維持管理状況

ロビト港公社は大規模なワークショップを持ち、モーターコイルの巻上げやワゴンの修理、温度管理ができるスペアパーツ保管室等の高い修理能力を保有している。また、作業日誌で各荷役機械の作業時間を管理し、定期検査を実施している。現在の書類管理はコンピュータ化されていないが今後整備する方針である。岸壁クレーンの維持管理は、ワークショップ以外に維持管理部門があり、特別に対応している。

3) 荷役作業の効率・技能

ロビト港におけるコンテナヤード内の荷役作業は、大部分が未舗装若しくは一部簡易舗装のヤードで実施されており、荷役作業時間（横もち）は1サイクルあたり約4分を要している。装輪荷役機械は、通常、舗装されたヤード等で作業するものである。荷役機械の運転技術や運搬車両との連携などの技術にもよるが、本計画によりコンテナヤードが舗装され、荷役作業の安全性及び走行性が確保されれば当該荷役作業時間が短縮する。この荷役時間の改善程度は、ロビト港及び東京港大井埠頭のベースラインサーベイによる実測値を根拠とする。

なお、ロビト港は、基本的に7:30～12:00、1:30～17:00であるが要望に応じて24時間体制とれる状況である。年間のうち12月25日クリスマスと1月1日元旦は作業を休止する。

表 2-1-3.(1) ロビト港におけるヤード作業状況

比較項目	東京港大井埠頭	ロビト港
舗装状況	コンクリート、アスコン舗装	未舗装、若しくは一部簡易舗装
荷役時間（横もち）	2分45秒	3分50秒
荷役機械	トップリフター、リーチスタッカー及びフォークリフト等の「エンジンを持ち自由に移動できるタイヤ式中型荷役機械。舗装されたヤードでの作業を前提とする。」	

4) 岸壁クレーンの荷役及び維持管理レベル

岸壁クレーンの維持管理はワークショップ以外に維持管理部門があり、特別に対応している。大半は電気系統の故障が多いが、港内で対処可能である。定期点検は、5トン400時間毎、3トン600時間毎、22トン400時間毎、6トン400時間毎、3～5トン600時間と報告されている。故障の頻度は、月4台程度である。

(a) 要員

オペレーター数は40名（内2名は女性オペレーター）である。ワークショップの機械工・電気工員の内訳を表2-1-3.(2)に示す。

表 2-1-3.(2) ワークショップの機械工・電気工員

機械工	人 数	電気工	人 数
課 長	1	課 長	1
機械工 1 級	2	エンジニア	1
2 級	4	車 輦 1 級	3
3 級	5	コイル 1 級	1
車 輦 専 用	1	車 輦 2 級	1
助 手	5	コイル 2 級	1
		コイル 3 級	1
		バッテリー修理	1
		コイル 助手	2
		車 輦 助 手	6
合 計	18	合 計	20

(b) 維持管理予算

維持管理の予算は、労務費を含まず、新規荷役機械購入費用を除いて3ヶ月間で27万ドル（土木・機材）である。維持管理部門のスタッフは、約350名。給与は350ドル/月～1,200ドル/月である。機材部門の維持管理費は月2万～3万ドルである。

(c) 定期点検の必要時間

250 時間毎のオイル点検等は半日で済む。1,000 時間毎の定期点検では 2 日間必要とする。リーチスタッカーの故障率は高く一週間で 1 台か 2 台故障する。原因はヤードの舗装状況が悪く不陸が有る為で、特に、機材のねじが緩むためセンサーが働き作動しなくなる。

5) プロジェクト実施への支障の有無

岸壁を改修し、エプロン及びコンテナヤードを舗装することで荷役効率が改善することは明らかである。また、コンテナの蔵置場所管理（スロットごとに 50cm 離す等）の改善及びコンテナ荷役管理電子化による効率の改善は、本プロジェクト実施後の港湾機能の復旧効果を高めるためにも有効である。

(2) ナミベ港

1) 荷役技術レベル

(a) コンテナ荷役

現地調査時のナミベ港のコンテナ荷役は、1 船当り 1 リーチスタッカーで対応し、シップギアで降ろしたコンテナを 50m 以内の距離にあるヤードの部分に積み上げていた。この作業はリーチスタッカーの絶対数が足りないための緊急措置で、再度背後のコンテナヤードに輸送しなければならない。

また、空コンテナは、リーチスタッカーがコンテナヤードでトレーラーに積み込み、岸壁ではシップギアで直接トレーラーから船に積み込んでいた。ナミベ港所有のリーチスタッカーの数は、実入りコンテナ用は 3 台で 2 台故障しており、1 台のみの稼働であった。空コンテナ用リーチスタッカー 1 台も故障中である。荷役効率は、1 時間当たりコンテナ約 10 個である。岸壁側の貨物積み降ろしでは、シップギアを使用し、約 8～12 個 / 時間となっている。

陸上側の体制は、リーチスターを使用し、エプロン背後の直接積み上げ、次の入船前にリーチスタッカーとトレーラーにより 2 次輸送でコンテナヤードに保管するという方法をとっている。荷役機械の絶対数が不足している為の止むを得ない措置ではあるが、経費、時間に無駄がある。また、コンテナ保管の混乱に対する船社側からの苦情が発生しており、効率性と的確性を改善したコンテナ保管配置にする必要がある。

(b) グラナイト荷役

グラナイト（重量 10 トン～40 トン / 個）は、トラックあるいはトレーラーでコンテナヤード背後の野積みヤードに運搬され、フォークリフトで荷降ろしされる。積み込みには、再度、フォークリフトで直接岸壁まで輸送し、シップギアで積み込む。シップギア荷役効率は、1 個当たり 15 分～20 分である。現地調査時では、野積みヤードからの輸送にフォークリフト 1 台に対し 3 台のシップギアで積み込み作業を行っており、約 20 個 / 時間の荷役効率であった。

(c) 一般荷役

袋、箱、パレット、鉄筋等の一般貨物の荷役は、岸壁クレーン(重さ 5 トン以下)あるいはシップギアにより本船から荷降ろしされた後、トラックやフォークリフトにより野積みヤードまたは倉庫に仮置きする。この一般貨物荷降ろし作業では、モバイルクレーンをナミベ港公社が所有していない為、外部のクレーンを借用するか、やむを得ずリーチ

スタッカー等を用途外使用し荷役する場合がある。

2) 荷役機械の維持管理レベル

(a) 岸壁クレーン

7台あるが北側3トンの2台は使用不能である。その他の岸壁クレーンの稼働状況を表2-1-3.(3)に示す。現在2台のみ使用可能である。定期検査は週に一回の定期検査を実施しており、ベルトの張り確認、オイル点検、清掃、モーター調整等をおこなっている。

表 2-1-3.(3) 岸壁クレーンの稼働状況

岸壁クレーン能力	台数	稼働状況	備 考
22 トン	1	基本設計調査時は部品調達中のため、修理待ち状態。	調査団は、基本設計概要説明調査時(2007年8月1日)に稼働していることを確認した。
10 トン	1	故 障	
5 トン	2	1台稼働、1台破棄	部品を1台に流用した。
6 トン	1	1台稼働	

(b) リーチスタッカー

週に一回の定期検査を実施しており、フィルター交換、ベルトの張り確認、オイル点検、清掃、モーター調整等が行われている。リーチスタッカーの稼働状況を表2-1-3.(4)に示す。また、スペアパーツの在庫は無い。フィルター等はその都度購入。タイヤ等の消耗品は予備を確保している。

表 2-1-3.(4) リーチスタッカーの稼働状況

種 類	台数	稼働状況	備 考
実入りコンテナ用	3	1台稼働、2台故障	1台部品調達中で近日修理可能。また、他の1台は、エンジンを南アに出して修理中。
空コンテナ用	1	故 障	シャフトが故障し、部品調達難。

3) 荷役作業レベル

ナミベ港におけるコンテナヤード内の荷役作業は、ほとんど未舗装若しくは一部簡易舗装のヤードで実施されており、荷役作業時間(横もち)は1サイクルあたり約3分半を要している。装輪荷役機械は、通常、舗装されたヤード等で作業するものである。荷役機械の運転技術や運搬車両との連携などの技術にもよるが、舗装がなされ、荷役作業の安全性及び走行性が確保されれば当該荷役作業時間が短縮される。この荷役時間の改善程度は、ナミベ港及び東京港大井埠頭のベースラインサーベイによる実測値を根拠とする。

なお、平日 7:30am～14:30pm、14:30pm～21:00pm の2シフトで、土曜日は、7:30～12:00、12:00～17:00、日曜・祝日は基本的に休み。要望により深夜残業や休日の作業も実施する。

表 2-1-3.(5) ナミベ港におけるヤード作業状況

比較項目	東京港大井埠頭	ナミベ港
舗装状況	コンクリート、アスコン舗装	未舗装、若しくは一部簡易舗装
荷役時間（横もち）	2 分 45 秒	3 分 30 秒
荷役機械	トップリフター、リーチスタッカー及びフォークリフト等の「エンジンを持ち自由に移動できるタイヤ式中型荷役機械。舗装されたヤードでの作業を前提とする荷役機械。」	

4) 要請荷役機械の使用目的

要請されたリーチスタッカー（40t）はコンテナ荷役に、フォークリフト（40t）はグラナイト荷役に、モバイルクレーン(60t)は長尺物等一般雑貨荷役の作業に用いる。

5) 維持管理要員

ワークショップの機械工・電気工員の内訳を表 2-1-3.(6)に示す。要員の絶対数が不足しているとは考えられない。

表 2-1-3.(6) ナミベ港における機械工・電気工員

機械メンテナンス人員	人 数	土木施設メンテナンス人員	人 数
機械工	12	土木工	3
電気工	5	塗装工	4
タイヤ修理	5	配管工	3
車輛外装修理	1	電気工	2
車輛塗装	2	クレーンレール工	1
課 長	2	アシスタント	5
事 務	5	課 長	3
大 工	4	事 務	3
アシスタント	2		
合 計	38	合 計	24

6) プロジェクト実施への支障の有無

岸壁を改修し、エプロン及びコンテナヤードを舗装することで荷役効率が改善することは明らかである。また、コンテナの蔵置場所管理（スロットごとに約 50cm 離す等）の改善及びコンテナ荷役管理電子化による効率の改善は、本プロジェクト実施後の港湾機能の復旧効果を高めるためにも有効である。ワークショップでは簡単な定期検査を実施しているが、故障中の機械が多く効率的に稼働していない。今後、一層の技術向上が望まれる。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 港湾施設

1) ロビト港

(a) 岸壁

岸壁構造は、コンクリートブロックを使用した重力式係船岸である。コンクリートの老朽化が進んでおり、30m 毎に係船柱、電気ボックス及び給水栓が配置されているが、電気ボックス及び給水栓の周辺はコンクリートの破損が目立つ。しかし、コンクリー

ト強度簡易試験(シュミットハンマー)によれば 270kg/cm^2 以上の強度を保っている。

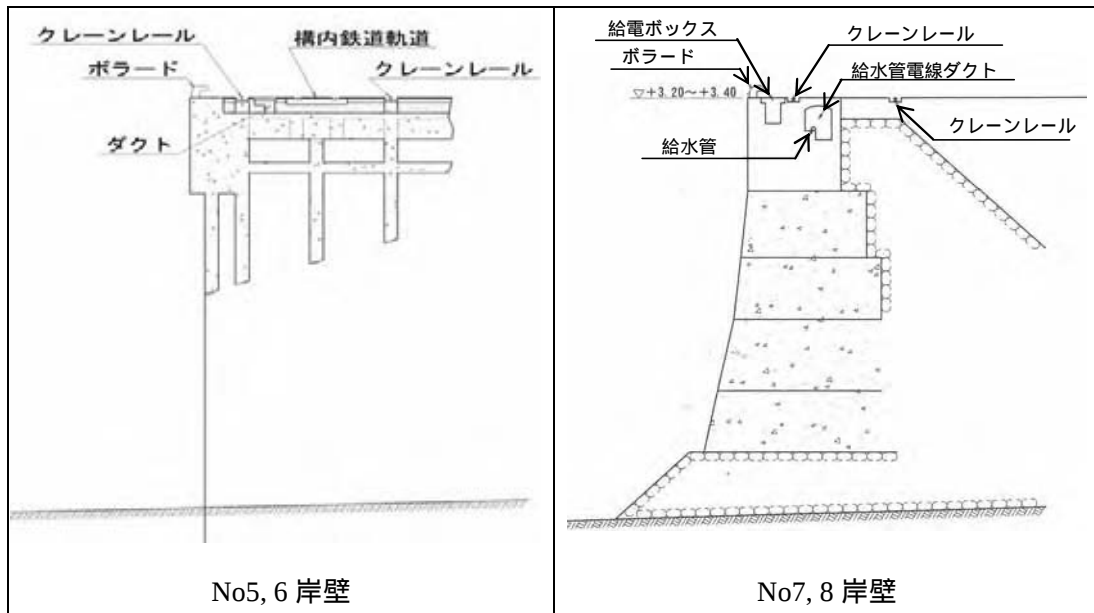


図 2-1-4.(1) ロビト港岸壁断面図

潜水土による水中部コンクリート状況調査を実施した。コンクリートにクラック等は観察されないが、表面は海生生物による凹みが観察される。

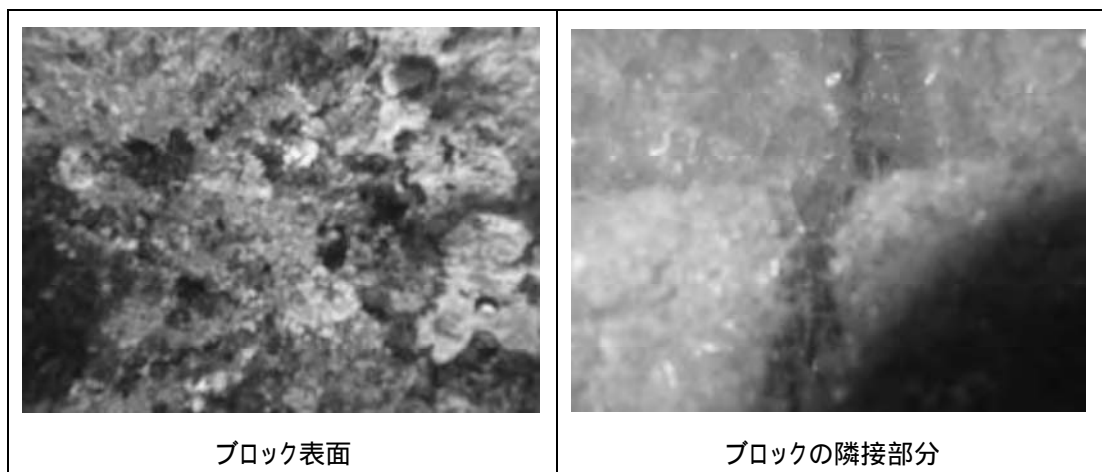


図 2-1-4.(2) ロビト港岸壁水中部

(b) エプロン

エプロン部の路床は 4cm 程度の石を締め固め、貧配合のコンクリートで固めた上部約 20cm のコンクリート舗装を敷設したものである。岸壁クレーンレール部分まではコンクリート舗装が残っているものの、岸壁クレーンレールよりヤード側は当該舗装が全て破損し砂がヤード舗装面上に数センチ積もっている状態である。

(c) ヤード

ヤードは細砂路盤の上に 15cm 程度の石を敷き詰め隙間をモルタルで詰めた上に 2cm ~ 5cm 程度のアスファルトまたはコンクリート舗装が敷設されている。荷役機械が走行する部分は舗装が剥がれるか石畳のような状況になっている。一部舗装の破損が酷く荷役機械の走行及びコンテナ設置不可能部は碎石舗装で補修されている。

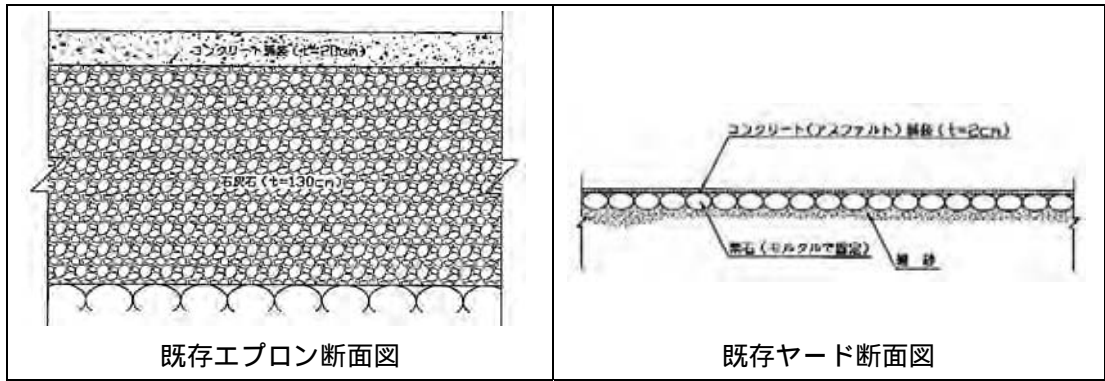


図 2-1-4.(3) ロビト港既存舗装標準断面図

2) ナミベ港

(a) 岸壁

岸壁はコンクリートブロックを使用した重力式係船岸である。コンクリートの老朽化が進んでいる。係船柱、電気ハンドホール及び給水栓が配置されているが、大部分は使用不可能である。特に、給水栓は全て使用不能であるため、現在は消防車によって給水されている。上部工部分のコンクリートはブロック状になり危険な常態である。コンクリート強度簡易試験（シュミットハンマー）によれば 260kg/cm^2 以上の強度は保っているものの、表面のモルタル部分は老朽化が進んでいる。骨材強度不足が懸念される。

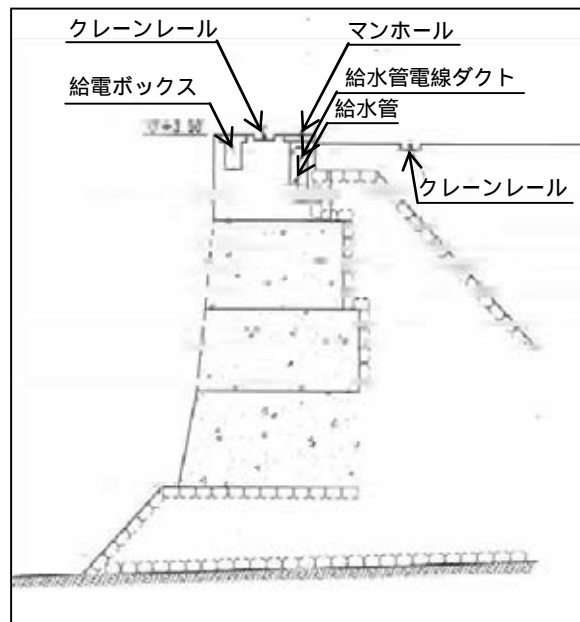


図 2-1-4.(4) ナミベ港岸壁断面図

潜水土による目視観測によると、水中部コンクリートにクラック等は観察されないが、ブロックが海側に約 40cm 程度出っ張っている部分が 3 地点で延長 10m 程度続いている。その前後との差が直線であることから施工誤差とも考えられる。当該部分の海底部はなだらかな斜面を描いて沖側に深度を増しており、裏込め材や埋め立て材が吸出されたような形跡は確認されなかった。詳細を第 2 章 2-2-2 節で報告する。

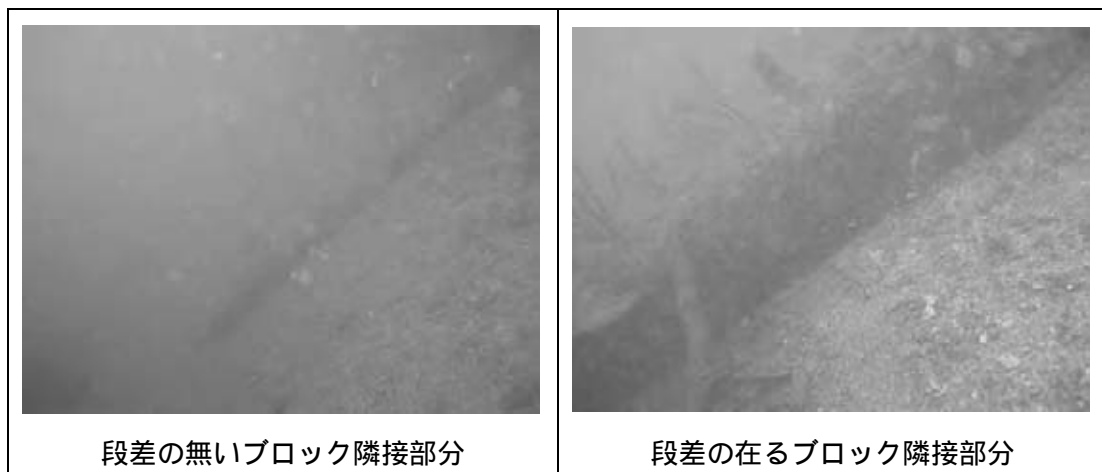


図 2-1-4.(5) ナミベ港岸壁水中部

(b) エプロン

エプロン部の路盤は 4cm 程度の石を締め固め、上部約 20 c mを貧配合のコンクリートで固めた建設時の舗装の上にコンクリート舗装を敷設したものであるが、コンクリート舗装が全て破損している状態である。

(c) コンテナヤード

コンテナヤードは細砂路盤の上に 15cm 程度の石を敷き詰め隙間をモルタルで詰めた上に 2cm～5cm 程度のコンクリート舗装が敷設されている。荷役機械が走行する部分はほとんど舗装が剥がれるか石畳のような状況になっている。舗装の陥没した部分も観察される。また、ナミベ港中央を縦断する道路背後(西側)のヤードは舗装されていない。

(d) 港内道路

道路は中央部に水道管が埋設されている。給水管用人孔の開口部は全て破損しており、鋼板等で仮復旧されている。また、港内道路のいたるところに、ポットホール、轍、亀甲クラック等が多数存在し、表層の状態は劣悪である。

(2) 付帯施設

1) ロビト港

(a) 給水管・給電線・サービストレンチ

給水管

i) 岸壁部分の給水管

淡水化プラントが整備され、船舶用給水管が北埠頭と南埠頭へ敷設されている。本管 (PVC パイプ $\phi 250\text{mm}$) は、岸壁コンクリートブロックのサービストレンチ内に設置され 30m 毎に船舶への給水バルブ ($\phi 100\text{mm}$) と止水栓 ($\phi 75\text{mm}$) が取り付けられてある。また、今回整備予定内にあるコンテナヤード管理事務所へは、ロビト港の東側に隣接するアンゴラ石油公社(SONANGOL)側から公共水道より給水管 (亜鉛メッキ鉄管 $\phi 63\text{mm}$) が敷設されている。



図 2-1-4.(6) ロビト港給水管

ii) 淡水化プラントからの給水管図

港内の垂鉛メッキ給水管の腐食に伴う漏水と公共水道の度重なる断水に対処し、2005 年に淡水化プラント建設と港内の垂鉛メッキ給水管を PVC 給水管に交換した。淡水化プラントは、北埠頭の北側末端に海水取水設備から海水を汲み上げ取水タンクに入れ、1 時間当たり 2m^3 で淡水化し、 300m^3 と 120m^3 の貯蔵タンクに保管する。配管ルートを図 2-1-4.(7)に示す。

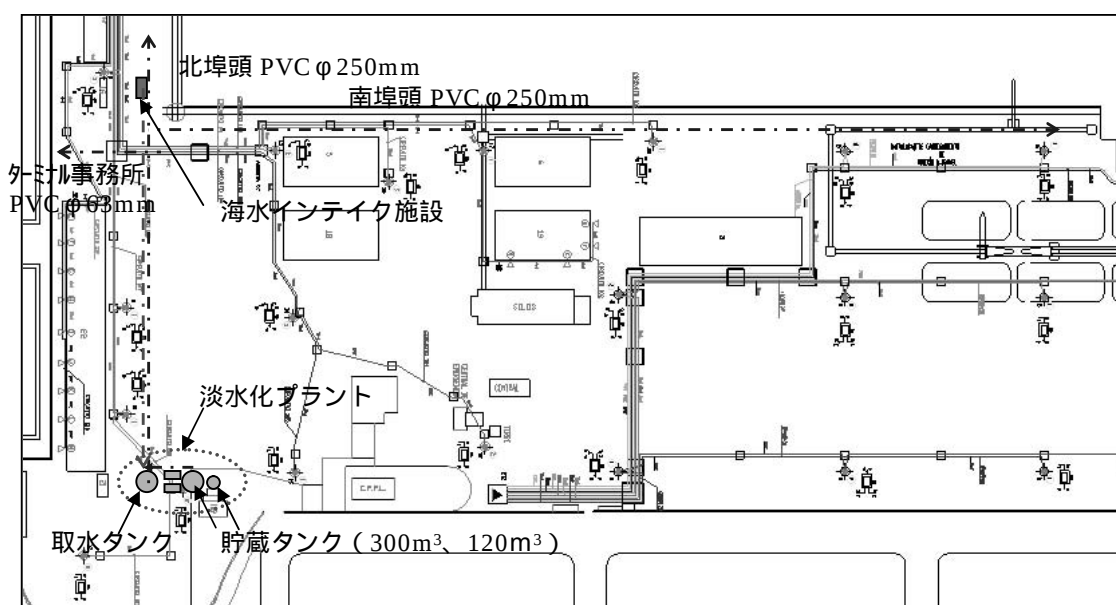


図 2-1-4.(7) 淡水化プラントからの給水管配置図

給電線

i) 岸壁クレーン用給電線

港内は、受電変圧施設が PT 1 ～ PT3 の 3 箇所あり、PT1 から岸壁クレーン用と北埠頭と南埠頭へ船舶給水管と同様に岸壁コンクリートブロックのサービストレンチ内に設置され、30m 毎に岸壁クレーン用電源ソケットが取り付けられてある。

ii) コンテナヤード照明灯用給電線

2005 年に港内の照明灯設置工事が行われ、今回整備予定範囲内にコンテナヤード照明灯が 6 基設置された。電線は、30m ～ 50m 毎にハンドホールが敷設されコ

ルゲート管内に配線されてある。なお岸壁側のハンドホールは、リーチスタッカー等の重車輛によって破損しており、補修が必要である。

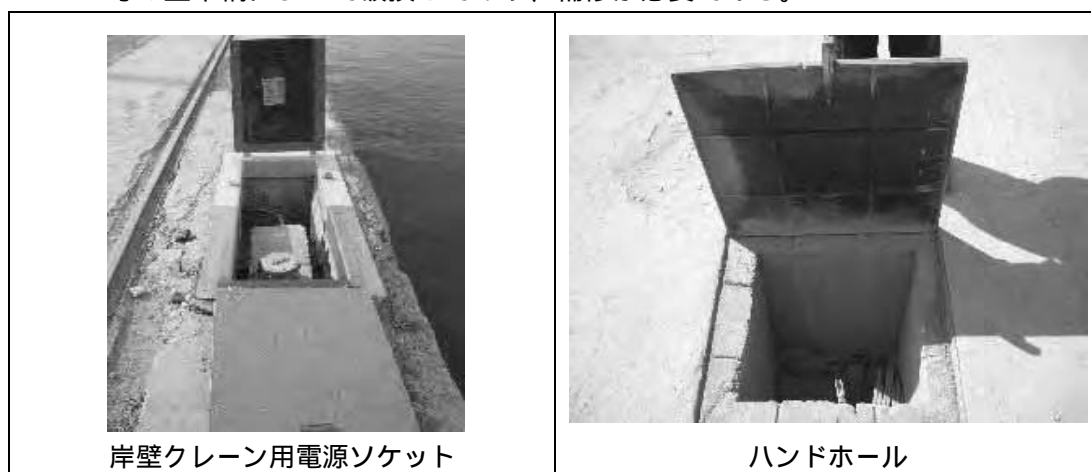


図 2-1-4.(8) ロビト港岸壁付近給電施設

iii) コンテナヤード管理事務所用給電線

コンテナヤード管理事務所へは、照明灯用のハンドホールから電線が埋設されている。コンテナヤード舗装時に、保護または復旧が必要となる。

iv) トラックスケール用給電線

公共電力電信柱よりトラックスケール管理小屋へ電線が埋設されている。また、トラックスケール管理小屋とトラックスケール間にも電線が埋設されている。コンテナヤード舗装時に、保護または復旧が必要となる

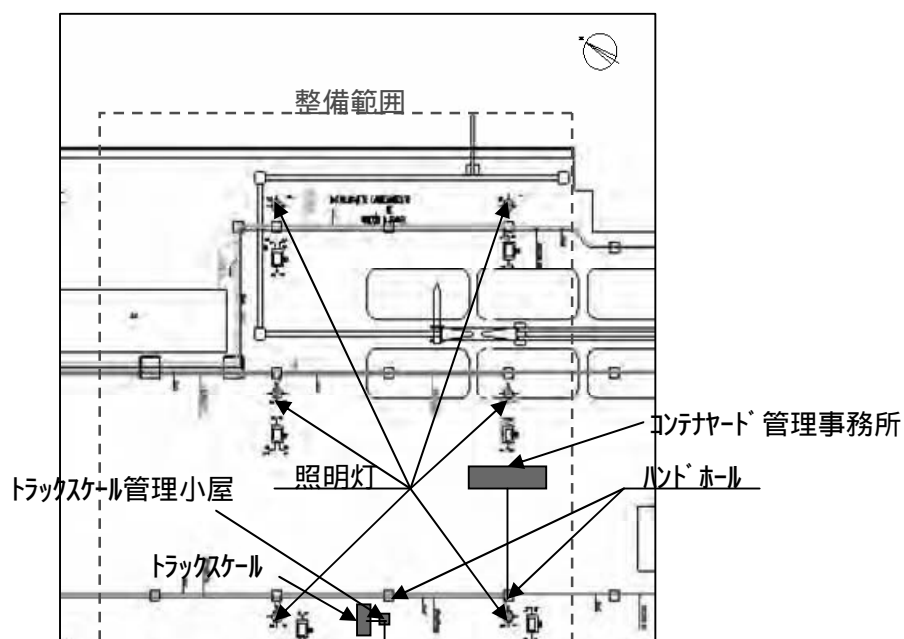


図 2-1-4.(9) 照明灯用電線ルート

(b) その他

冷凍コンテナ用電源

開発調査時は、冷凍コンテナ 60 基対応の電源施設であった。その後ロビト港公社独自で 75 基 (25 基 × 3 セット) 電源施設を整備した。本基本設計調査の現地調査時点でさらに追加の 25 基を整備中である。

給油管

船舶用給油管 2 本が No.8 岸壁陸側にあるが、現地調査時点では使用されていない。

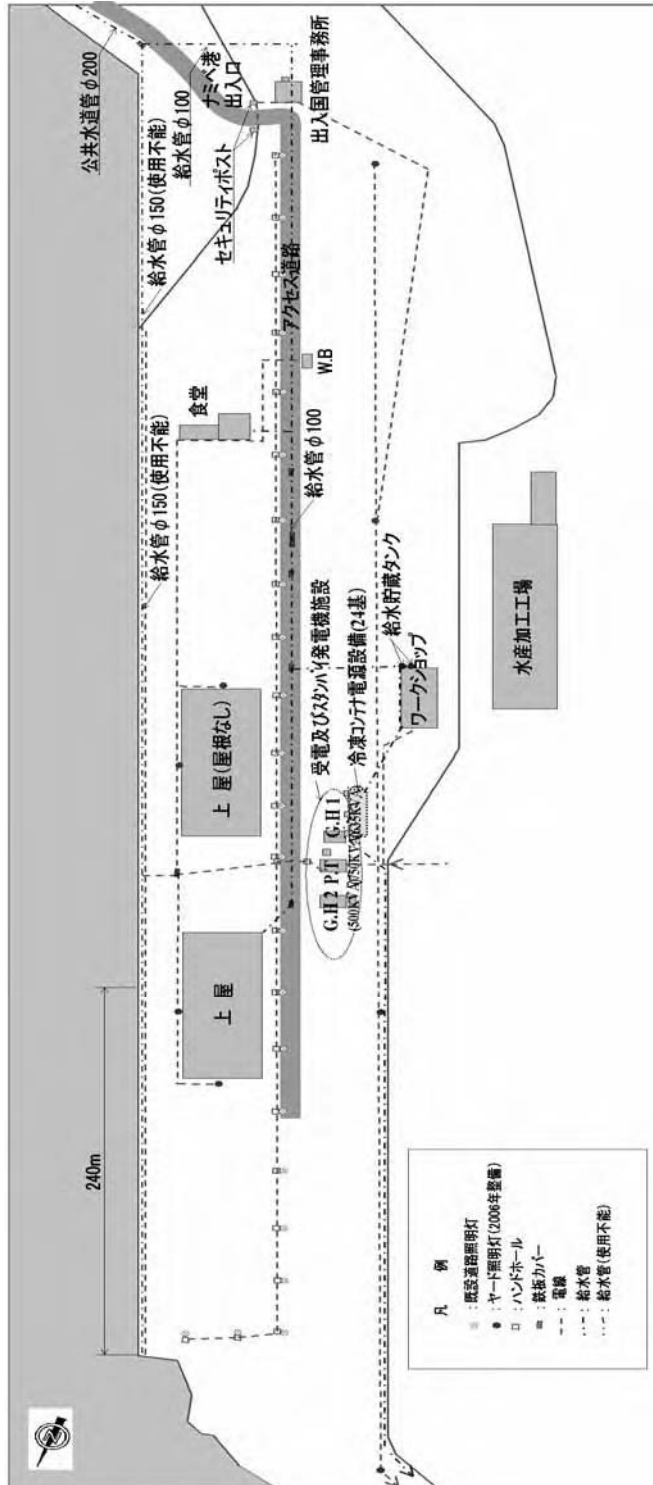
電柱

コンテナヤード管理事務所に電話線用電信柱が設置されているが、現地調査時点では使用されていない。

2) ナミベ港

(a) 給水管・給電線

ナミベ港の給水管・給電線ルートを図 2-1-4.(10)に示す。



給水管：公共水道管は、セメントファイバー管（約 60 年前に建設）を使用していて、老朽化による漏水が発生し一部 PVC 管に交換している。ナミベ港内の配管もセメントファイバー管が使用されており老朽化による漏水で船舶への給水管（直径 150mm）は使用不能となっている。ワークショップ、食堂、上屋、出入国管理事務所等への給水管（直径 100mm）が港内道路の下に埋設されているが、漏水が発生している。港湾道路中央部の入孔破損部は鋼板敷設による仮復旧がなされている。船舶への給水は、給水管が老朽化のため使用不能であり、消防車による給水を実施している。

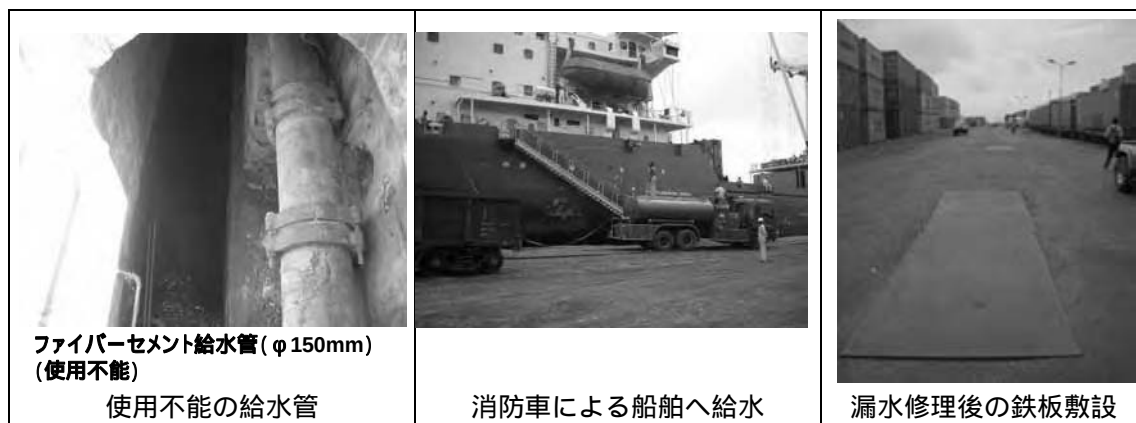


図 2-1-4.(11) ナミベ港の給水管

給電線：給電線は、公共電気の受電設備（750KVA）及び非常用発電機 2 基（500KVA、635KVA）より、岸壁クレーン用トレンチ、道路用照明灯、ヤード照明灯（2006 年整備）、ワークショップ、上屋、冷凍コンテナ電源設備（24 基、2006 年整備）、食堂、ゲートわきのセキュリティポスト、出入国管理事務所等に配線されている。ナミベ港公社独自で、2006 年 11 月に冷凍コンテナ電源施設 24 基（6 基×4 セット）を整備した。また、ヤード照明灯は、港内に中型 4 基(計 24KW)と小型 4 基(計 12KW)が 2006 年に整備された。しかし、3A 岸壁背後のヤードおよびエプロンには作業用照明灯が存在せず、夜間作業が難しい。また、ヤードの夜間保安上の不安がある。ナミベ港公社では、追加 93KW の整備計画があるものの本基本設計調査の現地調査時点では実施時期不明であり、予算措置もとられていない。

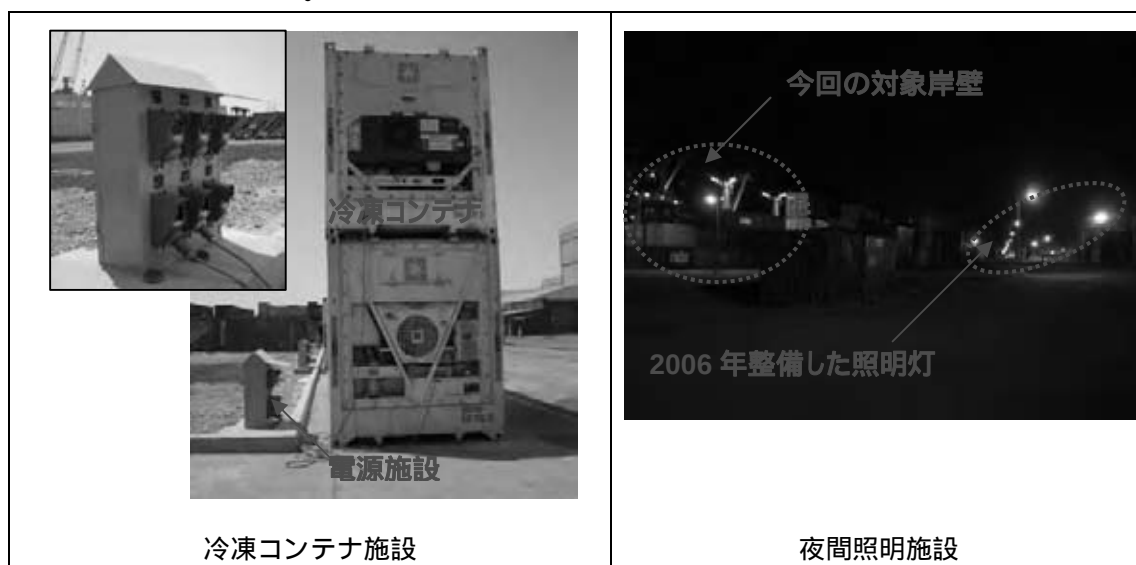


図 2-1-4.(12) ナミベ港の冷凍コンテナ施設と夜間照明施設

(3) 機材

1) ロビト港

(a) 既存荷役機械の種類

本基本設計調査の現地調査時、ロビト港の既存荷役機械は、トップリフター、リーチスタッカー、フォークリフト、岸壁クレーン、モバイルクレーン及び台船クレーンである。また、ロビト港公社は、港内鉄道軌道、ディーゼル機関車及び貨車・シャーシを保有し、No.8 岸壁背後ヤードのコンテナ輸送等に活用している。

(b) 既存荷役機械の稼働状況

開発調査後、2007 年 1 月実入りコンテナ用リーチスタッカー(45 トン)を 1 台購入している。また、空コンテナ用リーチスタッカー16 トンを注文済で 2007 年 2 月末入荷した。現在の荷役機械と稼働状況の一覧を表 2-1-4.(1)に示す。

表 2-1-4.(1) 荷役機械と稼働状況(ロビト港)

荷役の種類		荷役機械の種類	メーカー、 メーカー製品番号	仕様	台数	稼働状況		製造年	
						稼働状況	故障状況		
コンテナ荷役	汎用	トップリフター	Hyster 44-16	44 tons	1	良		1996	
			Hyster 44-16	44 tons	1	良		2004	
			Hyster 48-16	48 tons	1	良		2001	
		リーチスタッカー	Kalmar DRD-4206055	45 tons	1	良		2003	
			Kalmar	45 tons	1	良		2007	
			Liebherr	45 tons	1	良		2005	
	空用	トップリフター	Hyster 16.00XL2	16 tons	1	良		2002	
			Hyster 12.00XM	12 tons	1	良		2003	
一般貨物 （小型）運搬		フォークリフト	Hyster H110E	5 tons	4		使用不能	1986	
			H3.00XM	3 tons	3	良		2003	
			H250XM	2.5 tons	5	良		2003	
			TOYOTA 3FD25	2.5 tons	3		使用不能	1986	
			BOSS QX25-D-5E1	2.5 tons	6		一部使用不能	1994	
一般貨物 船舶（貨物揚げ 降し）	空用可	岸壁クレーン	APPLEVAGE	3/10 tons	1	良		1970	
	一部フルン用可		TAKRAF	22 tons	2	良		1950	
	空用		TAKRAF	6 tons	2	良		1950	
	一般貨物 （小型）		APPLEVAGE	3,5/5 tons	7	良	7台中1台故障（電気系統）	1970	
			STOTHERT	3 tons	9	良		1949	
			DEMAG	3, 5/5 tons	5	良	5台中1台故障（電気系統）	1970	
	一般貨物揚げ降し （コンテナ含む）		モバイルクレーン	LORAIN, 8.150MOTOCRAN	150 tons	1	良		1980
CORRADIN, 808.2				35 tons	3	良		1997	
MITSUBISHI, KATO160				16 tons	1	良		一部使用不能	1986
台船クレーン			CABREA	112 tons	1	良		1965	

(c) 岸壁クレーン

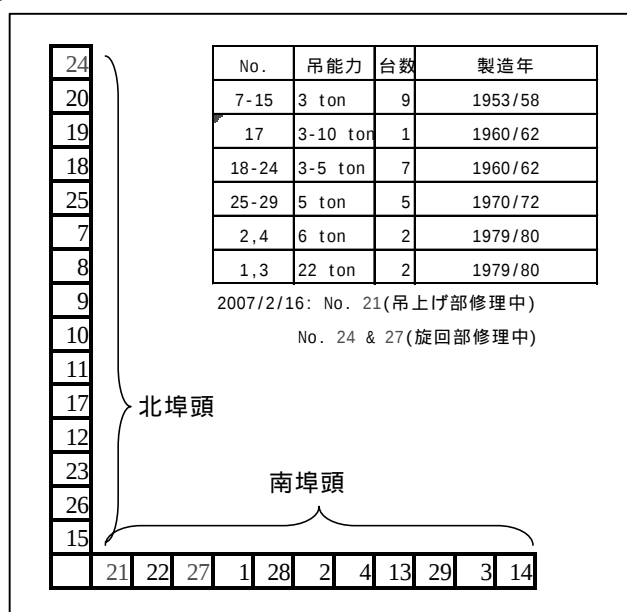


図 2-1-4.(13) 岸壁クレーン数・配置・稼働状況

岸壁クレーン数・配置・稼働状況を図 2-1-4.(13)に示す。この他ロビトで 1960 年製作された 112 トン吊りフローティングクレーン(クレーン台船)がある。

(d) リーチスタッカー、トップリフター、フォークリフト

リーチスタッカー、トップリフター及びフォークリフトの種類、台数、製造年を表 2-1-4.(2)に示す。2007 年 1 月に購入した 45 トンのリーチスタッカーのメーカーによるオペレーター・メカニック(計 3 名)に対する 15 日間のトレーニングを実施する等、ロビト港ワークショップの運営・維持・管理に対する意識は高い。

表 2-1-4.(2) リーチスタッカー、トップリフター及びフォークリフトの詳細

種 類	台 数	製造年	備 考
実入りコンテナ用			} 全て稼働
44 トン	1	1996 年	
44 トン	1	2004 年	
48 トン	1	2001 年	
45 トン	1	2003 年	
45 トン	1	2005 年	
45 トン	1	2007 年 1 月	
合 計	6		
空コンテナ用 (フォークリフト)			} 全て稼働
16 トン	1	2002 年	
12 トン	1	2003 年	
合 計	2		

(注：2007 年 2 月 16 日現地調査結果)

(e) 鉄道(ワゴン)とリーチスタッカーによるコンテナ荷役作業

コンテナ荷役作業の岸壁側の船からの積み降ろしは、シップギア、あるいは 22 トン吊りの岸壁クレーンを使用する。また、貨物により、フローティングクレーンを使用することもある。積み降ろしのコンテナはトレーラー、ワゴンに積み込む。トランシップコンテナの場合は、リーチスタッカーでエプロン背後に直接保管することがある。トレーラー・鉄道(ワゴン)の割合は、およそ 7 : 3 である。鉄道(ワゴン)は北埠頭が大半だが、No.8 岸壁背後ヤードでの 2 組の港内鉄道も活発に利用されている。

No.7・8 岸壁は、トランシップコンテナの作業が多い。コンテナ船 1 船に対し、リーチスタッカー 3 台が必要であるが、現状では、最高であっても 2 台を配置させているに過ぎない。

2) ナミベ港

(a) 既存荷役機械の種類

本基本設計調査の現地調査時、ナミベ港の既存荷役機械として、トップリフター、リーチスタッカー、フォークリフト、岸壁クレーンを確認した。また、モサメデス鉄道の軌道と港内鉄道が接続され、岸壁へのスクラップ貨物輸送が実施されている。

(b) 岸壁クレーン

ナミベ港の荷役機械の稼働状況を表 2-1-4.(3)に示す。

表 2-1-4.(3) 荷役機械と稼働状況

荷役の種類		荷役機械の種類	メーカー、 メーカー製品番号	仕様	台数	稼働状況	
						稼働状況	故障状況
コンテナ荷役	フルコン用	リーチスタッカー	Hyster 46-36CH	40 tons	1	良	
		トップリフター	Hyster 121	40 tons	1		故障（ギアボックス、油圧ポンプ）
		トップリフター	Hyster	40 tons	1		故障（修理難）
	空コン用	フォークリフト	Boss 70	7 tons	1	普通	
グラナイト荷役		フォークリフト	TCM 420	40 tons	1	良	
一般貨物 （小型）運搬		フォークリフト	TCM 2.00	2 tons	1	普通	
		フォークリフト	TCM 412	7 tons	1		故障（シャフト）
		フォークリフト	Boss 40	4 tons	1		使用不能（エンジンをBoss70へ）
		フォークリフト	Boss 25	2.5 tons	1	普通	
		ダンパー	AUSA	2 tons	2	普通	故障
一般貨物 船舶（貨物揚げ降し）		岸壁クレーン	TAKRAFF	6 tons	1		故障（6トン巻上げモータを22トンに交換）
		岸壁クレーン	TAKRAFF	6 tons	1	普通	
		岸壁クレーン	DEMAGUE	10 tons	1		故障（エンジン）
		岸壁クレーン（No.3）	MAGUE	4 tons	1	普通	
		岸壁クレーン（No.4）	MAGUE	4 tons	1		使用不能（エンジンをNo.3へ）

(c) リーチスタッカー、トップリフター、フォークリフト

ナミベ港で一般的に港湾荷役に利用されているのは、40t 級のリーチスタッカー1 台、40t 級のフォークリフト 1 台及び 2t 級のフォークリフト 1 台である。

(d) リーチスタッカーによるコンテナ荷役作業

岸壁側における本船からのコンテナ荷役作業は、シップギアを利用する。本基本設計調査の現地調査中に岸壁クレーンの使用は確認できなかった。積み降ろしのコンテナは、リーチスタッカーで No.3B 岸壁背後に一時保管した後、No.3A 岸壁背後ヤード及び No.2 岸壁背後ヤードに蔵置される。エプロンの 2 組の港内鉄道が一般貨物(スクラップ)搬入に利用されていることが本基本設計調査の現地調査時に確認された。No.3A 岸壁は、コンテナ船及び大型貨物船の荷役作業を取り扱う。既存の稼働中のリーチスタッカーは 1 台しか存在せず、これが故障した場合、本港のコンテナ荷役は致命的に滞る。空コンテナは、トラックによりナミベ港内の No.2 岸壁背後のヤード(港内鉄道跡の西側に)蔵置され、本船荷役の必要に応じてリーチスタッカーによりエプロンに運ばれる。

(e) 大型フォークリフトによるグラナイト(花崗岩)荷役作業

ナミベ港からの主要輸出品目であるグラナイトは、トラック及びトレーラーによりナミベ港に搬入され大型フォークリフトにより荷降ろしが実施されている。グラナイトは、No.2 から No.3A 岸壁背後ヤードの西側に仮置きされ、本船荷役発生時にエプロンに運搬される。

コンテナ及びグラナイト荷役の動線を図 2-1-4.(14)に示す。

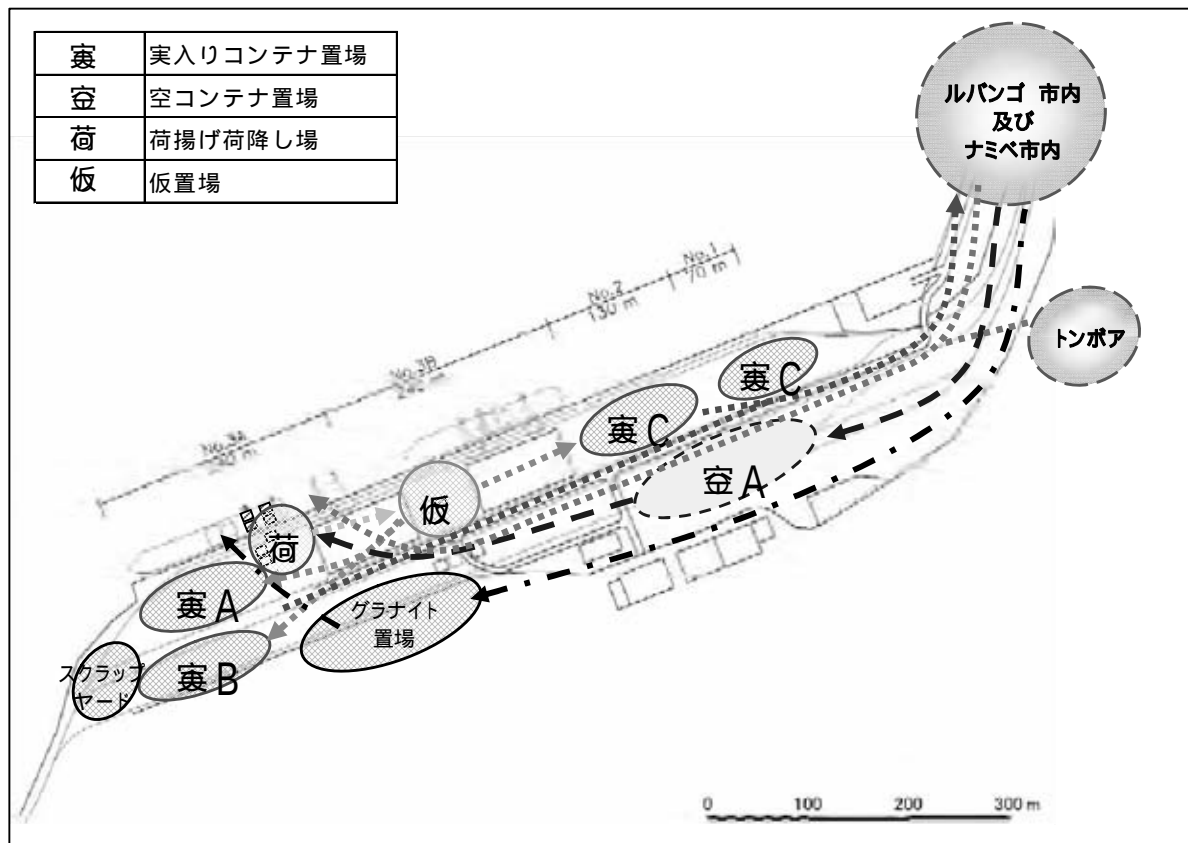


図 2-1-4.(14) コンテナ及びグラナイト荷役の動線

(f) 長尺貨物の荷役作業

プラントのパーツ等長尺物及び不定形の一般貨物の荷役は本船のシップギアを利用して行われる。本基本設計調査の現地調査中に岸壁クレーンの使用は確認できなかった。これらの貨物は No.2 から No.3B 岸壁背後ヤードに仮置きされるが、本港にモバイルクレーンが存在しないため、外部のモバイルクレーン及びリーチスタッカー/大型フォークリフトの用途外使用によるヤード荷役が実施されている。このため、安全性と効率性に問題がある。

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

(1) 道路

1) 概要

「ア」国は 2002 年内戦終了後、他ドナーの支援等により交通インフラ整備などが急ピッチに進められている。ルアンダ、ロビト、ナミベ間は道路を利用した交通が可能である。道路公社が管理する幹線道路は約 1.5 万キロあり、年間 1,200 km の進捗で改修工事が進められている。ベンゲラ、ロビト間の道路は状況が悪く現在一部舗装工事中である。ナミベにおいては空港から市内までの約 7 km の道路及び市内道路はほとんどが舗装されている。

2) ロビト

ベンゲラ州では着々と道路改修工事が進んでいる。

ロビト市内の道路改良工事→ポルトガル系建設会社

ロビト→ベンゲラ間の道路改良工事→ブラジル系建設会社

ベンゲラ市内の道路改良工事→「ア」国工兵隊系建設会社
ベンゲラ→クアンボ間の道路改良工事→ブラジル系建設会社

3) ナミベ

ナミベ-ルバンゴ間のルバンゴ街道の整備が完了し、ベンゲラ-ルバンゴ間の道路が整備されつつある。

(2) 航空路

1) 概要

ルアンダ、ロビト間は約 400km であり、ロビト、ナミベ間は約 350km と長距離のため、これらの都市の往来には殆どの住民が飛行機を利用している。しかし、国内航空路は、遅延及びキャンセルが多発している。この状況を改善するため、交通セクター投資計画の PIP2007-2008 では、各空港の近代化に投資される計画が計上されている。

2) ロビト

ロビト周辺の飛行場はベンゲラにあるが、大型航空機は離着陸できないため、ベンゲラ、ロビトの中間地点にある軍のカツンベラ空港も利用されている。

3) ナミベ

ナミベには、市街地の近くに大型航空機が利発着可能な空港がある。

(3) 内航

内航海運については、現在国内諸港を結ぶ定期航路は存在しない。

(4) 鉄道

1) 概要

ロビトを起点とするベンゲラ鉄道及びナミベを起点とするモサメデス鉄道は殆どの区間で不通状態であり、中国の支援が継続的に実施されている。

2) ロビト

ベンゲラ鉄道の復旧工事はベンゲラ鉄道公社自身により施工中である。現在の中国の施工部隊の活動は不活発であるが、仮設ヤード展開が終了しているので今後の施工状況に変化がある可能性がある。ザンビア国境までの全線延長約 1,200km の内、ロビト→クバル間 150km とカロンガ→セントイリヤ間 42km が単線で復旧している。

3) ナミベ

モサメデス鉄道の復旧工事は、中国の支援により施工中である。仮設ヤードの展開が終了しているので今後も継続的に施工が進むものと思われる。モサメデス鉄道の全線延長 859km の内、繋がっているのは 425km である。すべてが単線で、地雷等の障害物により危険な部分が多い。

(5) 電力

1) 概要

電力施設は老朽化しておりロビト及びナミベでは停電が多い。両港とも停電時は、港内に整備された発電機を利用している。

2) ロビト

ロビトにおいては調査期間中頻繁に停電が発生している。停電の頻度は、ナミベと比較すれば少なく、首都ルアンダよりは多い。ロビトが含まれるベンゲラ州の発電施設及びベンゲラ州への送電施設に問題があるものと考えられる。

3) ナミベ

「ア」国電力公社ナミベ支局によればナミベの電力は内陸部にあるマタラ水力発電所からルバンゴを経てナミベに送電されており、設備は老朽化しているため停電の頻度が高いとの報告があった。

予備のため、ナミベ市内から約 5km の地点に 7 MPA 圧力のタービン/ボイラー 2 基の火力発電所がある（1 基は故障中）。

停電の記録は録っていないが、マタライ発電所の原因による停電時間は記録している。これによると、2006 年ではナミベへ送電される給電施設 No. 1 で年間 438 時間 25 分、給電施設 No.2 で年間 364 時間 20 分であった。

ナミベにおいては毎日数回～数十回、停電が発生している。

ナミベ港の通常時発電機の燃料消費量は 18,000 リットル/月（216,000 リットル/年）であり、これ以上の燃料消費は停電時の発電機稼働燃料である。2006 年の年間燃料消費量は 280,464 リットルであった。したがって、64,464 リットルが停電時に消費された燃料と判断される。

(6) 電話

電話状況は非常に悪く固定電話は殆ど利用されていない。近年は携帯電話の普及率が高く、殆どの「ア」国国民が携帯電話を持っている。

(7) 水道

水道は、ロビト港及びナミベ港では断水することはない。ロビト港においては、港内に設置された海水淡水化プラントから船舶に給水している。ナミベ港は現在給水施設が破損して使用できないため、給水車を利用して船舶に水を供給している。ナミベ港にポンプステーションのみの給水施設を整備した場合や市中水道管に港内給水管を直接接続した場合、本船への給水時に大量の水が短時間にナミベ港内に供給されるため、ナミベ市街地の水圧が下がり当該市街地が給水不足になる可能性が高い。

2-2-2 自然条件

(1) 気象条件

現地の気象情報に関しては、「ア」国気象庁(INAMET)にて既往データの収集を行った。ロビトの気象は約 30km 離れたベンゲラ空港での観測データである。ナミベの気象はナミベ空港での観測データである。また、日本国気象庁の全球客観解析値(全世界的な気象のデータベース)を補完的に用いた。

1) 風向・風速

日本国気象庁資料（2002 年～2006 年）によれば「ア」国の位置する南西大西洋では、年間を通じて南方向からの風が卓越しており、風速は南に向かうほど強くなる傾向がある。風向、風速について季節的な変動はほとんどない。

ロビト地区およびナミベ地区は年間を通じて南風の発生頻度が高く、ロビト地区では、WSW～S 方向の風向出現率が全体の 73.7%、SW～SSW の出現率が全体の 48.98%を占めている。ナミベ地区では、SSW～S 方向の出現率が全体の 71.6%を占めており、ロビト地区より風向の集中度が高い。

また、通年における風速 5.0m/s、7.5m/s、10.0m/s 以上となる出現率は、ロビト地区が、そ

れぞれ 12.0%、0.4%、0.0%、ナミベ区では、それぞれ 43.2%、8.4%、0.8%となっており、ナミベ地区の強風出現率が高くなっている。

2) 気温

(a) ロビト

年間を通じて最高、最低気温の温度差は 6～7 であり、最高気温は 11 月から 5 月で 30 前後であり、6 月から 9 月で 25 前後である。最低気温は 10 月から 4 月で 23 前後であり、5 月から 9 月で 18 前後である。

表 2-2-2.(1) ロビトの 1996 年から 2005 年までの月最高・最低気温と平均気温()

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温	29.8	30.6	31.1	30.1	28.0	25.5	24.3	24.4	25.6	27.9	28.9	29.1
最低気温	23.6	24.4	24.8	23.9	21.1	18.6	17.7	18.2	19.5	22.1	23.0	23.1
平均気温	26.7	27.5	27.9	27.0	24.6	22.0	21.0	21.3	22.5	25.0	26.0	26.1

(b) ナミベ

年間を通じて最高、最低気温の温度差は 7～10 であり、最高気温は 2 月から 4 月で 29 前後であり、5 月から 1 月で 21～27 前後である。最低気温は年間を通じて 14～21 前後である。

表 2-2-2.(2) ナミベの 1998 年から 2005 年までの月最高・最低気温と平均気温()

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温	27.9	29.3	29.4	28.9	26.3	24.7	22.9	21.5	23.1	25.2	26.2	26.6
最低気温	20.1	21.2	21.4	20.2	16.0	14.4	14.0	14.5	15.8	17.7	18.2	18.4
平均気温	24.0	25.3	25.4	24.5	21.2	19.6	18.4	18.0	19.4	21.5	22.2	22.5

最高気温はロビト、ナミベ共 30 前後である。最低気温はナミベがロビトよりも低く 6 月から 8 月で 14 程度である。

3) 湿度

(a) ロビト

湿度は年間を通じて高く、月平均湿度は 69～72%と年間を通じてほぼ一定である。

表 2-2-2.(3) ロビトの 1996 年から 2005 年までの月平均湿度(%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均湿度	69.1	69.8	70.8	72.6	74.8	75.3	73.8	72.5	72.2	72.3	70.2	70.8

(b) ナミベ

湿度は年間を通じて高く、月平均湿度は 68～81%と年間を通じてほぼ一定である。

表 2-2-2.(4) ナミベの 2000 年から 2005 年までの月平均湿度(%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均湿度	68	68	72	72	75	77	81	81	80	75	71	71

4) 降雨量

(a) ロビト

熱帯乾燥気候であるため降雨量は年間を通じて少ない。5 月から 10 月は殆ど降雨がなく、雨季でも月平均降雨量は 10～40mm 程度である。しかし、1 日当り最大降雨量は 11 月から 4 月で 95mm を記録している。

表 2-2-2.(5) ロビトの 1996 年から 2005 年までの月平均及び 1 日当り最大降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均降雨量	13.7	39.7	47.2	27.2	1.4	0.0	0.0	1.1	1.4	5.0	23.3	23.3
量	18.2	85.4	95.4	53.6	4.1	0.0	0.1	2.2	5.6	27.5	52.4	54.6

1996 年から 2005 年までの 10mm 以上の降雨量を記録した日数は少なく年間で 12 日であった。

表 2-2-2.(6) ロビトの 1996 年から 2005 年までの 1 日当り 10mm 以上の降雨日数(日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
10mm以上降雨日	1	2	4	2	0	0	0	0	0	1	1	1

(b) ナミベ

「ア」国ではナミベを熱帯砂漠気候区分としている。降雨量は年間を通じて少なく、雨季でも月平均降雨量は多くて 12mm 前後である。1 日当り最大降雨量は 15mm 程度である。

表 2-2-2.(7) ナミベの 1996 年から 2005 年までの月平均及び 1 日当り最大降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均降雨量	2.2	4.3	12.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	3.1	0.9
量	4.6	10.8	15.2	7.8	0.0	0.0	0.0	0.6	2.1	1.9	15.7	2.7

1996 年から 2005 年の 10mm 以上の降雨量を記録した日数は少なく、年間で 5 日であった。

表 2-2-2.(8) ナミベの 1996 年から 2005 年までの 1 日当り 10mm 以上の降雨日数(日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
10mm以上降雨日	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0

(2) 地震

アメリカ合衆国地震情報センター (USGS) の過去 50 年の 10% 以上の地震時水平加速度地震予測値図に寄ればロビトは $0.0 \sim 0.2 \text{ m/sec}^2$ であり、ナミベは $0.2 \sim 0.4 \text{ m/sec}^2$ である。また、年間にマグニチュード 5 以上の地震が発生する回数は 0 である。

$9.8 \text{ m/sec}^2 = 980 \text{ gal} = 1 \text{ g}$ である。したがって、ナミベ水平加速度 (0.4 m/sec^2) を gal 変換すると $0.4 \text{ m/sec}^2 / 9.8 \text{ m/sec}^2 \times 980 \text{ gal} = 40 \text{ gal}$ となる。港湾構造物設計事例集 (財団法人沿岸センター 平成 11 年 4 月版) に寄れば、水平加速度が 200gal 以下であれば、設計震度は設計震度=水平加速度 / 重力加速度で表される。左式に寄ればナミベでの設計震度は $40 / 980 = 0.04$ となる。

(3) 陸上地形・構造物詳細位置調査

ロビト及びナミベ港の計画対象区域及びその周辺区域の陸上地形調査及び構造物詳細位置調査を現地再委託によって実施した。当該地形測量結果を本報告書資料の資 7-3 その他資料 (土木施設設計・自然条件調査) に添付する。

1) ロビト港

陸上地形調査の結果、岸壁天端高さは No.8 岸壁終了部が 3.2m で No.7 岸壁中間部は 3.3m と 10cm の差がある。岸壁から約 15m 付近で 3.0m と低くなっている。ヤード表面の最高地盤高さは 3.2m で、岸壁から 170m の距離付近に岸壁に平行に細長く分布している。岸壁から 170m 付近から港湾境界堀に向かって低くなり最低高さは 2.6m である。

2) ナミベ港

陸上地形調査の結果、岸壁天端高さは 3.4m 前後である。岸壁背後の鉄道レール及びクレーンレールの位置する約 10m 付近の高さは平均 3.1m 程度である。舗装されているコンテナヤードの高さは 3.5m 前後であり道路として利用されている北倉庫北側部分の高さは 3.3m 前後である。岸壁から 80m から 120m 部分の舗装されていないヤードの高さは 3.3m 及び 3.1m (堀側) であり、この中間部はすり鉢状になっており高さは 3m である。

道路の高さは北側がほぼ 3.4m、南側倉庫から職員食堂周辺までが 3.2m、食堂からゲート

までは 3.3m 前後である。

(4) 設計 CBR 調査

ロビト及びナミベ港の計画対象区域内にて室内 CBR 試験のための試料を採取し、試験を現地再委託によって行った。

1) ロビト港

3 地点にて資料を採取した。資料採取位置は、P-1 は 8 番岸壁終点部背後、P-2 はヤード中央部、P-3 はヤード西端港湾境界地点である。1 試料あたり約 70kg を採取し、室内 CBR 試験を実施した。CBR は全てのポイントで 16 以上を得た。

表 2-2-2.(9) CBR 結果(ロビト港)

資料番号	CBR
P-1	16
P-2	16
P-3	23

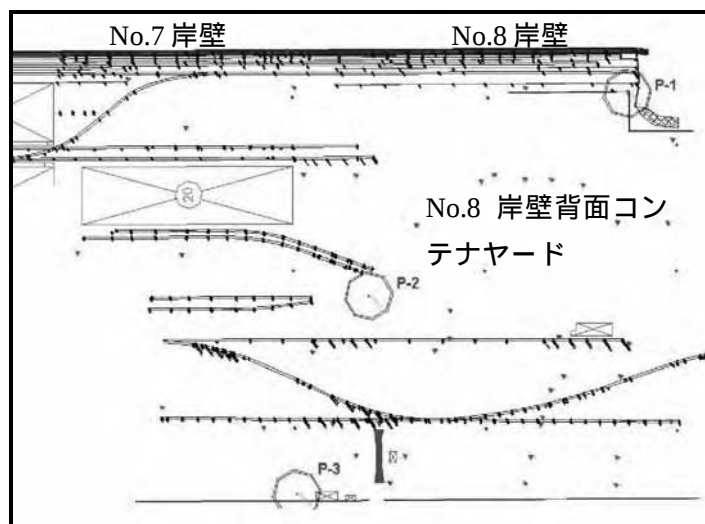


図 2-2-2.(1) CBR 資料採取位置(ロビト港)

2) ナミベ港

4 地点にて資料を採取した。資料採取位置は、A-5 は 3A 岸壁終点部背後、A-2 はコンテナヤード直背後、A-3 は未舗装ヤード部、A-4 は南倉庫背後の既存道路脇である。1 試料あたり約 70kg を採取し、室内 CBR 試験を実施した。CBR は全ての資料で 12 以上を得た。

表 2-2-2.(10) CBR 結果(ナミベ港)

資料番号	CBR
A-5	20
A-2	47
A-3	25
A-4	12

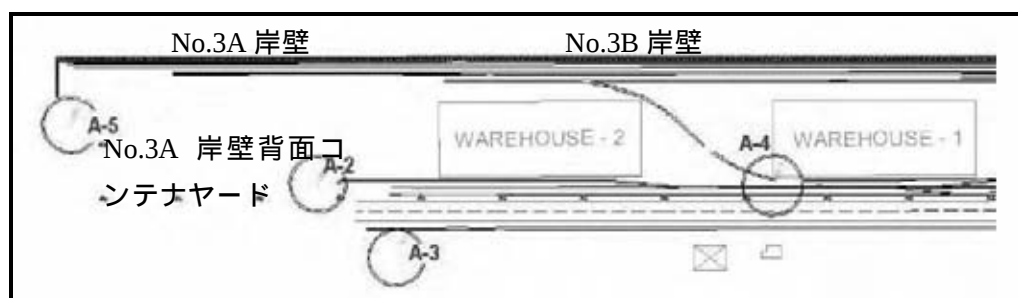


図 2-2-2.(2) CBR 資料採取位置(ナミベ港)

(5) 地質条件(平板載荷試験)

ロビト及びナミベ港の CBR 資料採取地点にて平板載荷試験を直営にて実施した。

1) 使用試験機等

両港で用いた試験機等を表 2-2-2.(11)に取りまとめる。

表 2-2-2.(11) 試験機等

項目	ロビト港	ナミベ港
載荷板の形状	円	円
ジャッキの種類	油圧ジャッキ	油圧ジャッキ
荷重計容量 (kN)	50	50
載荷板の直径 (cm)	30	30
ジャッキの能力 (kN)	100	100
載荷板の面積 (m ²)	7.07×10^{-2}	7.07×10^{-2}
反力装置の種類	16 トンモバイルクレーン	40 トンフォークリフト
計算に用いた沈下量 (mm)	1.25	1.25

2) 試験結果

両港の試験結果を表 2-2-2.(12)に取りまとめる。

表 2-2-2.(12) 平板載荷試験結果

ロビト港		ナミベ港	
資料番号	K ₃₀	資料番号	K ₃₀
P-1	144	A-5	84
P-2	224	A-2	84
P-3	116	A-3	220
		A-4	68

(6) 水深測定

簡易測深器と携帯型 GPS 受信機により、ロビト及びナミベ港の計画対象岸壁前面水深を測定した。

1) ロビト港

No.8 岸壁前面 1m から 50m 沖方向にかけて水深を測定した。水深は 11m ~ 12m が確保されている。開発調査時の測定結果と同じ状況である。しかしながら、ロビト港での乗船調査によれば、港口部の航路幅が狭くなってきており、船長 170m 以上の船舶入出港時には、慎重な操船が必要だとの意見があった。

当計画では岸壁上部工コンクリートの改修が含まれることから、施工時には水際でのコンクリートハツリ作業が発生する。コンクリートガラが海中に落下した場合は、水深の変化や船舶を破損する原因になるため、予め入念な施工計画をたてることが重要である。

2) ナミベ港

No.3A 岸壁前面 1m から 200m 沖方向にかけて水深を測定した。水深は 10m～22m が確保されている。No.3A～No.3B～No.2 岸壁にかけて水深が 14m～12m～10m と浅くなる傾向があり、開発調査時の測定結果と同じ傾向である。

ナミベ港は開港以来、維持浚渫を実施したことが無い天然の良港である。しかしながら、南南西からの風が強くなると（通常午後に風が強くなる）うねりが大きくなる。BD 調査中の 2007 年 2 月 25 日には、No.3A 岸壁で 50cm から 1m のうねりが実測された。

ナミベ港においても、ロビト港同様に施工時のコンクリートハツリ作業が発生するため、同様な注意が必要である。

(7) その他

1) 水質

ロビト港及びナミベ港の船舶に供給されている水質の簡易検査を実施した。ロビト港では北岸壁北端の給水栓よりサンプルを採取し、ナミベ港では、船舶に給水しているタンク車よりサンプルを採取した。ロビト港の試料は港内に設置された淡水化プラントで製作された水である。ナミベ港の試料は、ナミベ水道公社よりナミベ市一帯に配水されている水である。検査項目は COD：化学的酸素消費量、 HNO_2 ：亜硝酸の 2 項目であり検査結果は両港とも同じ値であった。結果を表 2-2-2.(13)に示す。

表 2-2-2.(13) ロビト、ナミベ港の水質試験結果

試験	結果	備考
COD	5 ppm	水中に含まれる有機物質が非常に少ない。
亜硝酸	0.02 ppm	汚染物質を殆ど含まない。

2) 岸壁コンクリート強度調査

ロビト港及びナミベ港においてシュミットハンマを使用し、コンクリート強度簡易試験を実施した。下図に断面測点場所を示す。

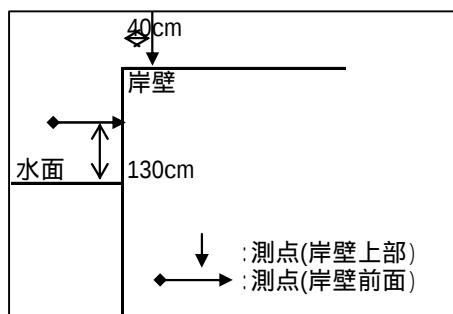


図 2-2-2.(3) ロビト港コンクリート強度試験場所(岸壁断面表示)

(a) ロビト港

ロビト港 No.7 岸壁から No.8 岸壁にかけて、30m 毎に設置されたボラード（係船柱）地点にて上部工部 9 点、岸壁垂直部 7 点の計 16 点において調査した。全ての地点でコンクリート強度は $270\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上を示した。岸壁を構成する最上段ブロックの表面に致命的な強度の劣化は観測できなかった。

(b) ナミベ港

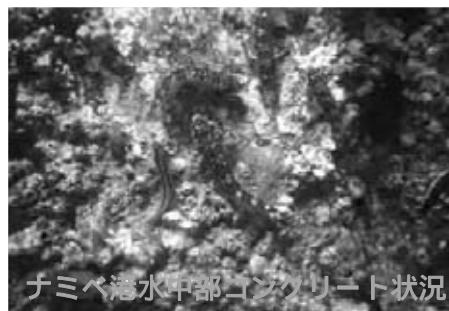
ナミベ港 No.3A 岸壁にて約 20m 毎で上部工部 13 点、岸壁垂直部 12 点の計 25 点において調査した。全ての地点でコンクリート強度は 260kg/cm^2 以上の強度を示した。しかしながら、セメントペースト部は爪で取れるほどに老朽化が進んでおり、この測定強度は骨材強度を強く反映したものとも判断できる。また、No.3A 岸壁の北端から 104m-140m 付近の岸壁上部工に船舶の接触によるクラックが多数存在する。

よって、本計画では、計画対象岸壁の前面及び上部工の打ち換えを提案する。

3) 水中部コンクリート状態調査

ロビト港及びナミベ港にて水面から水深 2m 付近のコンクリートの状態を潜水士によって目視調査を行った。これによると両港とも、クラックは殆ど観察されなかったが、海生生物による窪みが観察された。

ナミベ港においては岸壁北端から 120、160、180m 付近にて、コンクリートブロックの重ねに 15cm から 40cm の段差が観察された。特に 180m 付近では、上から 4 段目が 3 段目より海側に 20cm 出り、5 段目が 4 段目より 40cm 沖方向に出ている。通常の船舶の係船には支障はきたさないが、大型船舶が、最干潮時に船底を接触させたとの報告をナミベ港公社から得た。本計画では、既存上部工の打ち換えと受衝板付防舷材の設置により、本船係留時の船腹は岸壁上部工前面法線から約 1.5m に位置し、既存ブロックの凸部と船底の接触を防ぐこととする。



2-2-2.(4) 水中部コンクリート状況

2-2-3 環境社会配慮

2002 年の開発調査時に実施されたステークホルダーミーティング及び初期環境調査(IEE)で抽出された各計画対象港における環境インパクト及び本計画現地調査結果を踏まえ、本計画改修工事に際する環境インパクトに対する緩和策案を表 2-2-3.(1)(2)に示す。

本基本設計調査計画の対象が既存港湾施設でありその内容が改修計画であることから、「ア」国交通省により EIA 実施が不要である旨、2007 年 5 月 21 日に公式書類が発行された。本報告書資料 資 7-1 その他情報（相手国政府レター）(2)にそのコピーを添付する。

表 2-2-3.(1) ロビト港における環境インパクトと緩和策(施工時の対応)

環境インパクト	内容	緩和策
建設廃材の発生	既存の岸壁、エプロン及びコンテナヤード改修工事に伴い建設廃材が大量に発生する可能性がある。	・適切な土捨て場の確保
粉塵の発生	背後に市街地が近接しているため、砂埃の発生による周辺環境の悪化を避ける必要がある。	・施工エリアや工事車両への散水
岸壁撤去時の前面海域の保護	特に既存の岸壁改修に当たっては、改修後も船舶利用が行われるため、改修以前の適切な計画水深を確保しなければならない。	・廃棄物落下防止施設の設置

表 2-2-3.(2) ナミベ港における環境インパクトと緩和策(施工時の対応)

環境インパクト	内 容	緩和策
建設廃材の発生	既存の岸壁、エプロン及びコンテナヤード改修工事に伴い建設廃材が大量に発生する可能性がある。	・適切な土捨て場の確保
岸壁撤去時の前面海域の保護	特に既存の岸壁改修に当たっては、改修後も船舶利用が行われるため、改修以前の適切な計画水深を確保しなければならない。	・廃棄物落下防止施設の設置
工事中の交通量の増加	ナミベ港内には利用可能な道路が 1 ルートしかない。このため、一時的に車両交通量が增大する施工期間中の交通量の増加及び工事車両と港湾車両との輻輳を避けて安全性を確保する必要がある。	・工事用仮設道路の設置 ・車両誘導員の配置 ・工事車両の明示及び走行・速度規制

2-3 その他(グローバルイシュー等)

(1) 「ア」国内の社会環境問題

30 年にも及ぶ「ア」国の内戦は 2001 年に終結したものの多数の地雷を残して国家経済、社会基盤、市民の生活に大きな影響をもたらした。国連の調査によると 1975 年の独立後、反政府勢力 UNITA との武力衝突が始まってから約 100 万人が亡くなり、全国民の 1/3 にあたる 400 万人が住居を失ったと報告されている。特に「ア」国内陸部（ビエ州、ウアンボ州、モシコ州、北ルンダ州、南ルンダ州、ウイジェ州、クアンドクバンゴ州、マランジェ州など）での内戦の影響が大きく、農村地域における地雷や内陸部への主要交通網となる道路、橋、鉄道の破壊などにより「ア」国経済の復旧が遅れた。また、長年の内戦は多くの難民を隣国に流出し、近年帰還してきているものの、言語問題、教育問題の他、技術者が育成してこなかったことなどが問題となっている。

既存報告書（「政府開発計画（The Government of Angola Program）」「マルチセクター緊急復興計画(Emergency Multisector Recovery Project: EMRP)」や現地ヒアリング結果から現在の「ア」国内における社会環境問題を整理すると以下のとおりである。

内陸部に点在する多数の地雷撤去

道路・橋梁、鉄道などの交通インフラ破壊による都市部と地方の分断

食料安全保障

輸入依存による物価高

住居不足、上下水道・電気・健康・衛生施設の不足、不十分なゴミ処理管理

動植物の消滅

森林伐採による生物の多様性の消失

都市部への人口集中と失業者

国内人材育成

(2) 国際コリドーの復旧

このような背景の中で、「ア」国では交通インフラ整備が進みつつある。道路輸送は急激に回復しており「ア」国政府の方針により主要道路網の約 50%が再開された状況にある。また、主要鉄道路線については、本プロジェクト対象であるロビト港及びナミベ港を起点とするベンゲラ鉄道及びモサメデス鉄道が、中国等の援助により復旧中であるものの部分運用しかできていない。

南部アフリカ地域の発展のためには、恵まれた地下資源などを活かした世界貿易への参加が効果的な手段と考えられている。例えば、内陸国が世界貿易に参加するためには、沿岸国と協力した港湾までの道路、鉄道などの輸送路の整備とゲートウェイとしての港湾整備が不可欠である。

特にベンゲラ鉄道の復旧に見られる鉄道網とこれらを結ぶ港湾の復旧整備は、「ア」国だけの開発要素ではなく、コンゴ民主共和国、ザンビア、ジンバブエ、ボツアナの 4 カ国とロビト港を結び、これら 4 カ国の西の玄関口としてヨーロッパ、南北アメリカへの貨物を取り扱うことが出来るものである。また、ナミベ港は、将来のナミビア国境との接続が期待されており、現港湾施設の早期復旧により港湾機能の回復を図ることが求められている。

(3) プロジェクト実施後の影響と効果

以上のことから、本プロジェクトによる計画サイトにおける施設改修及び機材調達は、「ア」国だけでなく隣国も含めた南部アフリカ地域のグローバルイシュー解決に寄与するものである。

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

(1) 上位目標とプロジェクト目標

27 年間にわたり続いた内戦により多大な損傷を被った運輸交通ネットワークは、「ア」国内の経済復興・開発を進める妨げとなっている。「ア」国はこのような状況を改善すべく、戦後復興と中期的経済成長を両立させるため 2004 年 1 月に貧困削減戦略プログラム（PRSP）を策定した。また、本 PRSP とあわせて、優先復興プログラム（PPMRRP2003-07）において国内主要港湾を含む交通インフラ整備を重要課題として位置付けている。特に、「ア」国港湾共通の具体的な課題として、施設の老朽化及び近年の海上輸送の中心であるコンテナ化への対応の遅れが挙げられる。

本プロジェクトは、開発調査により緊急に対応が必要とされた主要地方港湾であるロビト港及びナミベ港の港湾施設の機能を復旧することにより、地域社会経済復興・発展の基盤整備を目標とするものである。図 3-1.(1)にプロジェクトの全体像を示す。

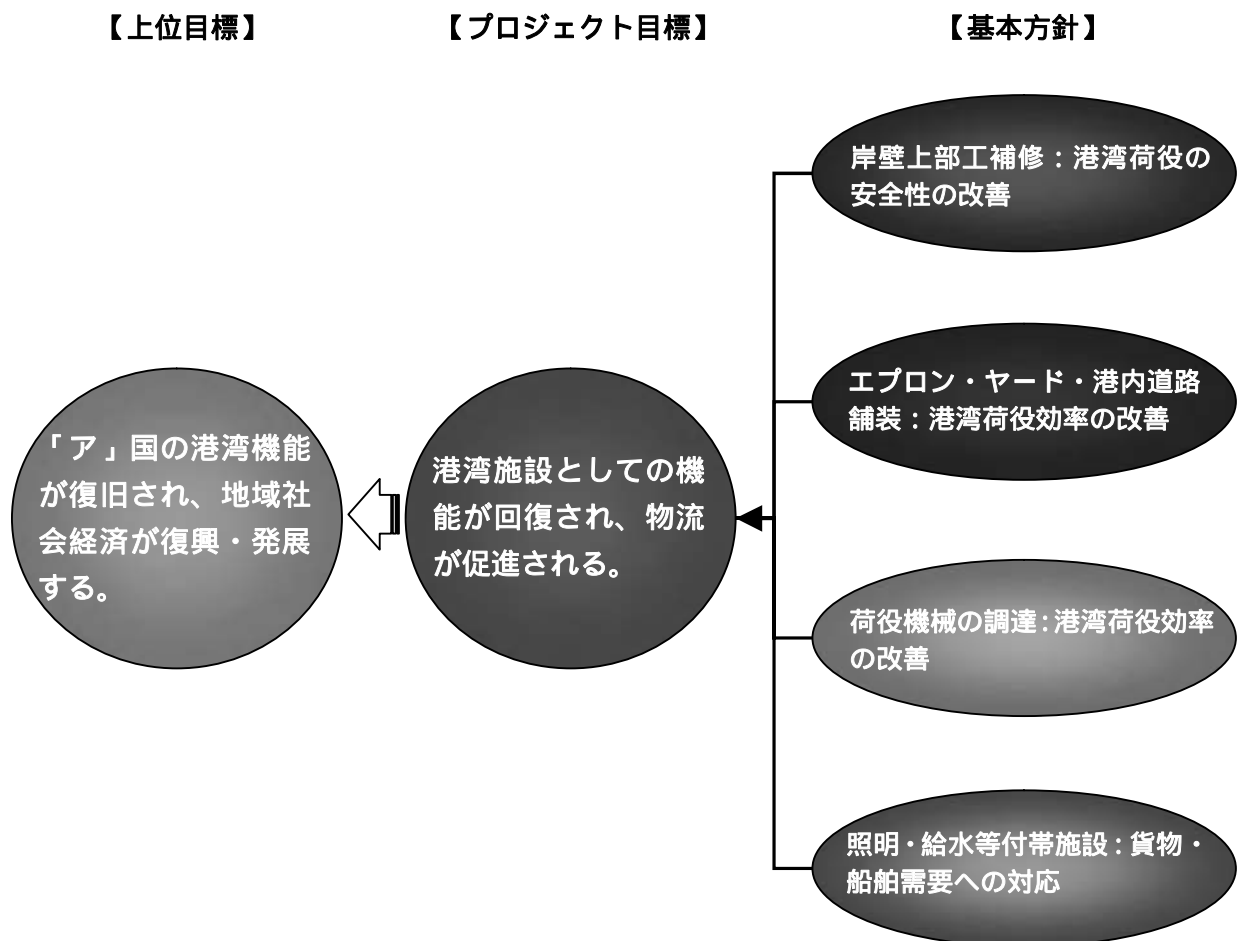


図 3-1.(1) プロジェクトの全体像

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、(1)に記述した目標を達成するためにロビト港及びナミベ港の港湾施設の緊急改修を行うと共に、その運営維持管理を実施する。これにより港湾機能の回復と物流の促進が期待されている。この中において協力対象事業は、ロビト港での係留及び荷捌き施設、ナミベ港での係留施設、荷捌き施設及び給水施設を建設し、両港への荷役機械を調達するものである。

表 3-1.(1)にプロジェクトの概要を取りまとめる。

表 3-1.(1) 上位目標/プロジェクト目標/成果/成果指標

上位目標	「ア」国の港湾機能が復旧され、地域社会経済が復興・発展する。
対象地域	ベンゲラ州・ロビト港、ナミベ州・ナミベ港
受益者	(直接受益者) 港湾運営従事者及び船舶運行者 (間接受益者) アンゴラ全国民約 1,550 万人とベンゲラ鉄道とモサメディス鉄道より接続される内陸隣国国民(コンゴ民主共和国 465 万、ザンビア 1,126 万、ボツワナ約 164 万、ジンバブエ約 1,275 万) 3,030 万人の合計 4,580 万人
関係官庁・機関	(主管官庁) 「ア」国交通省・海事港湾院 (実施機関) ロビト港湾公社、ナミベ港湾公社
プロジェクト目標	本来の港湾施設としての機能が回復され、物流が促進される。
投入(Inputs)	日本側投入計画 港湾施設の改修、荷役機械の調達、短期専門家による技術協力(2008 年度) 「ア」国側投入計画 事業用地の確保、既存の岸壁クレーン撤去・移動、C/P の配置、免税措置、運営維持管理、各種許可の取得、邦人の保護、邦人の滞在許可及びプロジェクト実施環境の整備・確保
活動(Activity)	施設整備・機材調達及びそれらを活用した運営維持管理
協力対象事業の位置づけ	港湾施設の改修、荷役機械の調達、短期専門家による技術協力
期待される成果(Outputs)	ロビト港、ナミベ港の港湾施設が復旧される。
成果指標	係留船舶の岸壁との接触頻度、エプロン及びヤードにおける横もち荷役時間、エプロン及びヤードにおけるコンテナ荷役作業時の粉塵発生の抑制、ナミベ港での本船への給水の可否及びナミベ港での夜間作業の可否

また、要請内容と本プロジェクトで日本側投入計画を表 3-1.(2)(3)に取りまとめる。

表 3-1.(2) ロビト港の要請内容と日本側投入計画

分野	施設名 / 機材名	要請内容	提案内容
施設	岸壁補修	岸壁補修(240m)	岸壁天端幅 3.0(3.15)m、延長 240m のコンクリート打ち換え
			給電コネクタ改修 8 箇所・給電線の保護・改修
			給水栓・管の保護・復旧
			人孔等破損箇所の補修 16 箇所(給電・給水ボックス)
		車止めの設置 (240m)	車止めの設置 (208m)
		係船柱の設置 (8 箇所)	係船柱の設置 (8 箇所)
		防舷材の設置 (20 箇所)	防舷材の設置 (16 箇所) 整備梯子の設置 (2 箇所)
		岸壁クレーンレールの再敷設(240m)	岸壁クレーンレールの再敷設(240m)
施設	エプロン及びコンテナヤード舗装	既存舗装の除去及び舗装 46,600m ²	既存舗装/路盤の打ち換え Co 舗装 43,074m ² (I ¹ ° 内舗装 : 3,384m ² 、ヤード舗装 : 39,400m ² 、すり付け工 : 290m ²) 舗装止め 275m(55 m ²)
			擦り付け位置に 5m 幅排水路の掘削・路盤整正・Co 舗装 1,646m ²
			1m 幅排水溝の掘削・路盤整正・Co 舗装 204m ² (180+24)
			既存構造物の保護 : 13 箇所
			排水工 : 浸透ます 11 箇所、集水ます 7 箇所、集水管 117m
		岸壁クレーンレールの再敷設	岸壁クレーンレールの再敷設 : 延長 240m(288 m ²)
		I ¹ ° 内の鉄道軌道の再敷設 2 組(基本設計概要説明時追加要請)	I ¹ ° 内の鉄道軌道の再敷設 2 組 : 延長 480m
施設	給水・給油施設の補修	7 番岸壁の半分及び 8 番岸壁における整備	整備しない。 既存給水施設の保護
施設	冷凍コンテナ施設	電源 64 基+発電機	整備しない。
機材	荷役機械	リーチスタッカー、トップリフター各 1 台	リーチスタッカー(40 t)1 台

表 3-1.(3) ナミベ港の要請内容と日本側投入計画

分野	施設名 / 機材名	要請内容	提案内容
施設	岸壁補修	岸壁補修(240m)	岸壁天端幅 2.6m、延長 240m のコンクリート打ち換え (部分改修:204m) (岸壁ブロック最上段全面改修:36m)
			給電コネクタ改修 8 箇所・給電線の保護・改修
			人孔等破損箇所の補修 16 箇所(給電・給水ボックス)
		車止めの設置 (240m)	車止めの設置(208m)
		係船柱の設置 (8 箇所)	係船柱の設置 (8 箇所)
		防舷材の設置 (20 箇所)	防舷材の設置 (16 箇所) 整備梯子の設置 (2 箇所)
		岸壁クレーンレールの再敷設	岸壁クレーンレールの再敷設(240m)
施設	エプロン及びコンテナヤード舗装	既存舗装の除去および舗装 (24,000m ²)	既存舗装の除去及び舗装約 18,210m ² (EPON舗装: 3,312m ² 、ヤード舗装: 14,800m ² 、すり付け工: 98m ²) 舗装止め 274m (55 m ²)
			擦り付け位置に 5m 幅排水路の掘削・路盤整正・Co 舗装約 1,480m ²
			既存構造物の保護: 3 箇所
			排水工: 浸透ます 14 箇所
		倉庫の撤去	実施しない。
		エプロン上の岸壁クレーンレールの再敷設	エプロン上の岸壁クレーンレールの再敷設: 延長 240m(288 m ²)
		エプロン上の鉄道軌道の再敷設	エプロン上の鉄道軌道の再敷設 2 組: 延長 240m×2 組(1200 m ²)
施設	港内道路の補修	延長 620m(+ 影響範囲)	コンクリート舗装(交差点部分と影響範囲を含む)による打ち換え: 延長約 666m×幅員 10.0m + 交差点 4 箇所 + 正面ゲート部: 合計 7,965m ²
			道路部分約 6,660m ² : コンクリート舗装
			交差点部分 4 箇所(本線以外)1200m ² : コンクリート舗装
			正面ゲート部分 105m ² : コンクリート舗装 交差軌道の復旧 26 m ²
			0.5m 幅員 L 型側溝: 1,112m 浸透ます: 45 箇所

分野	施設名 / 機材名	要請内容	提案内容
施設	給水施設の設置	3A 岸壁への整備	給水施設：船舶給水設備、給水タンク(300m ³)。
			給水管延長：1,043m、給水バルブ：7箇所、元栓及び枝管改修：5箇所。給水タンク。ブースターポンプステーション。
施設	給油施設の設置	3A 岸壁への整備	整備しない。
施設	照明タワーの設置	3A 岸壁背後のヤードに2基	3A ヤードに作業灯を整備する。
			照明タワー(6000W)×2基
施設	冷凍コンテナ施設	電源64基+発電機	整備しない。
機材	荷役機械	リーチスタッカー1台、フォークリフト1台及びモバイルクレーン1台。	リーチスタッカー(40t)1台、フォークリフト(40t)1台及びモバイルクレーン(60t)1台。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 設計方針の検討経緯

1) 基本方針

「ア」国は穀物、建設資機材、工業製品等の多くを輸入に頼っており、復興及び経済活動を支えるインフラとして港湾は重要な役割をになっている。

こうした状況下、ロビト港はエプロン及びコンテナヤードの舗装が損傷し、荷役機械の効率的且つ安全な稼働ができず、防舷材は古タイヤのため船舶の係船、荷役に時間を要している。また、最近のコンテナ貨物取扱量の増加によって荷役機械数の不足を招いている。

ナミベ港においてもエプロン及びコンテナヤード、防舷材はロビト港と同様な状態である。岸壁コンクリートの破損は激しい。道路はポットホール、人孔の破損、轍及びクラックが多数存在する。また、荷役機械の殆どが修理中である。このような状況が、当該港湾の荷役効率を悪化させ、安全性を損なっている。

上記問題を解決するため、両港において岸壁・エプロン及びコンテナヤードの改修及び整備並びに荷役機械の調達を行うために、「ア」国の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画することとした。

2) 自然条件に対する方針

(a) ロビト港

気温

年間平均気温は25 前後であるが、11月から5月までの最高気温は30 前後である。コンクリートを打込む場合、地盤や型枠等は湿潤状態に保ち、打込み後は速やかに養生を開始する等、コンクリート品質の低下を防ぐ施工計画が必要となる。基本的には、暑中コンクリートへの対応は考慮する必要性が低い。

降雨

1 日当たり 10mm 以上の日数は年間で 12 日程度であり、作業休止など降雨による工事への影響を考慮する必要は少ない。しかし、11 月から 4 月の期間で 50mm ~ 90mm の 1 日当たり最大降雨量を記録している。また、雨季の現地調査時には、時間 50mm 程度の豪雨が 10 ~ 20 分降る雷雨が現地で確認されている。よって、エプロン及びコンテナヤードの排水計画は全体として過大な施設規模とならず、かつ、必要な排水能力を確保する計画を検討する。

(b) ナミベ港

気温

年間平均気温は 22 前後であるが、10 月から 5 月までの最高気温は 25 以上である。コンクリートを打込む場合、地盤や型枠等は湿潤状態に保ち、打込み後は速やかに養生を開始する等、コンクリート品質の低下を防ぐ施工計画が必要となる。基本的には、暑中コンクリートへの対応は考慮する必要性が低い。

降雨

1 日当たり 10mm 以上の日数は年間で 5 日程度であり、作業休止など降雨による工事への影響を考慮する必要はない。1 日当たり最大降雨量も 15mm 程度であるが、雨季には降雨強度が強くなる。よって、エプロン及びコンテナヤードの排水計画は全体として過大な施設規模とならず、かつ、必要な排水能力を確保する計画を検討する。

3) 社会経済条件に対する方針

(a) 物価

「ア」国は 2003 年以前までは 90% を越える極度のインフレ状態であったが、その後はインフレ率が頭打ち傾向にある。しかしながら、2005 年 (IMF データ) のインフレ率は 23% と依然高い状況にあり、積算に用いる単価は調達性も踏まえて慎重に検討する。

(b) 労働許可(労働許可)

アンゴラ国への渡航時には在京アンゴラ大使館でビザを申請する必要がある。事業開始時に申請するビザは、「Consular Visa」中の「Work Visa」の「Sub-TypeE; Employee covered by Cooperation Agreement」となる。申請書はアンゴラへ送られ、現地の入国管理局に於いて審査・受理される為、最低でも審査に 60 日かかる。その期間を経て、在京大使館から査証の付いた旅券を返却後、渡航する。当該ビザは申請する契約期間内有効であり、マルチタイプで、申請時には雇用契約書か雇用約束書類が必要となる。工期設定時に上記の現状を考慮する。

4) 建設事情/調達事情に対する方針

(a) 設計基準

「ア」国では、港湾構造物に関する設計基準が制定されておらず、統一された港湾施設の設計手順も存在しない。よって、日本国の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を設計基準として用いる。

(b) 調達事情

土木資機材

「ア」国で生産されているセメント・骨材及びアスファルト製品を除く建設材料の大半は輸入に頼っている。近年の建設ラッシュ及び同国セメント公社での生産が停止され

ていることもあり、セメントは不足気味である。骨材の品質も一定したものが無いため選定には十分注意する。また、コンクリート、アスファルトプラントは全て建設会社が保有しているものであり、レディミックスコンクリートとして購入することは困難な状況である。施工計画に際してはプラントの持込を考慮する。

機材

「ア」国では荷役機械は生産されていないため、第三国または日本調達とする。

5) 現地業者の活用に係わる方針

内戦終了後 5 年間が経過したものの、「ア」国の建設会社の技術水準はまだ低く建設機械も不足状況である。経済復興のため、建設ラッシュであるが、道路、建築等の大規模工事の大半は海外資本の大手建設会社が実施している。したがって、特殊技術者及び熟練技能工を日本あるいは第三国で雇用する。

6) 運営・維持管理に対する対応方針

(a) 荷役機械維持・操作に対する方針

老朽機械の使用による油漏れがヤード及びエプロンに観察される。また、大型荷役機械の操作においてタイヤの据え切りが観察される。以上のことを考慮し、舗装材料は油に強く耐久性の良いコンクリートとする。

(b) 機材

荷役機械はなるべく港湾公社で使用されているものと同種の機械を選定するが、調達後、機材製作会社による操作講習を行う必要性も検討する。

7) 施設、機材等のグレードの設定に係わる方針

(a) 岸壁(ロビト港及びナミベ港)

岸壁は一定量ハツリ、新規にコンクリートを打ち足す。防舷材・係船柱設置位置は設計対象船舶を勘案して検討する。

(b) エプロン・コンテナヤード(ロビト港及びナミベ港)

老朽機械の使用による油漏れと大型荷役機械の操作においてタイヤの据え切りにより既存施設は平坦性が悪い。エプロン・コンテナヤードの舗装はコンクリート舗装(日本国「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に準拠した適切な舗装構成)とする。設計対象車両がコンテナ対応の重車両であり、蔵置コンテナも実入りコンテナ 3 段積み及び空コンテナ 5-6 段積みに対応する。よって、40t リーチスタッカーを標準とする鉄筋コンクリート舗装とする。

(c) 道路(ナミベ港)

トラック等の油漏れと大型荷役機械の操作においてタイヤの据え切りによりナミベ港の既存港内道路は平坦性が悪い。ナミベ港内の道路舗装は、交差点及び影響範囲ともコンクリート舗装とする。

(d) 給油・給水施設(ロビト港及びナミベ港)

給油施設は、ロビト港及びナミベ港ともに湾内の既存給油施設を代用可能であるため、本計画から除外した。

ナミベ港内の給水施設にはナミベ市街地の断水を防ぐために給水タンク及びブースターポンプを設置する。ロビト港については、対象岸壁内に既存給水施設が整備されているため本計画から除外した。

(e) 照明施設(ナミベ港)

ナミベ港内の照明施設は日本国の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」にしたがって適切な照明度及び数を選定する。

(f) 機材(ロビト港及びナミベ港)

ロビト港

対象範囲のコンテナヤード広さ及び取扱コンテナ量を考慮し、実入り 40 フィートコンテナ 3 列 3 段以上を取り扱うことのできるリーチスタッカーを計画する。

ナミベ港

対象範囲のコンテナヤード広さ、取扱コンテナ量及び現在の荷役機械数を考慮し、実入り 40 フィートコンテナ 3 列 3 段以上を取り扱うことのできるリーチスタッカーを計画する。また、最大 40t に達するグラナイト(石材)を取り扱うためのフォークリフトを計画する。更に、ヤードにおいて一般貨物を取り扱うためのモバイルクレーンを所有していないため、ヤードでの保管及び港外への運び出しのためモバイルクレーンを 1 台計画する。

(g) コンテナ用電源施設(ロビト港及びナミベ港)

両港において現在から 2010 年までの需要も満たしていると考えられ、両港とも独自整備が進んでいるため、本計画では整備しない。

(h) 損壊している既存上屋の撤去

要請内容に含まれていたナミベ港の損壊して現在使用されていない既存上屋の撤去は、無償資金協力対象としてそぐわない旨「ア」国側に説明し、本計画対象から外した。

8) 工法/調達方法、工期に係わる方針

(a) 既存港湾施設の改修計画

ロビト港及びナミベ港共に活発な寄港船舶数と取り扱い貨物量を記録する地方国際港湾である。また、計画サイトは現在供用中の岸壁及びヤードであることから以下の点に留意する。

建設工事の港湾活動に対する影響が最小限となる計画、設計を立案する。

港湾荷役への影響を抑制するため、各計画サイトは工区割りし部分竣工させる。

(b) コスト縮減と品質の確保

品質の確保を最大の目標とする。構造物及び調達機材の確実な品質を確保し、事故の回避・初期の維持管理コストの縮減・クレーム発生の回避により、事業全体のライフサイクルにおけるコスト縮減を図る。

現地調達、第三国調達、本邦調達比較により、調達性とコストを勘案した実現可能な計画、設計を立案する。

各計画サイトの現状、環境及び条件に即した、計画、設計を立案する。特に、土木施設は一品物であるため、計画サイト固有の条件・状況を踏まえた最低必要限度の規模・内容の策定かつ日本国 ODA として要求される品質確保に努める。

(2) 設計条件

1) ロビト港

ロビト港の設計条件を表 3-2-1.(1)に取りまとめる。

表 3-2-1.(1) ロビト港の設計条件

岸壁諸元	天端高さ	+3.5 m
	計画水深	10 m
利用条件	最大対象船舶	船長：204m 満載喫水：10.6m 総トン数：19,546 トン
	最小対象船舶	船長：58m 満載喫水：3.7m 総トン数：223 トン
	船舶牽引力(直柱)	1,000 kN
	船舶牽引力(曲柱)	700 kN
	船舶接岸速度	0.1 m/秒
	最大対象船舶載荷重量トン数 DWT	22,211 トン
	車両総重量（トラクタ・トレー ラー40 フィートコンテナ用）	34,210 kg
	荷重条件(トラック)	T-25
	荷重条件	フォークリフトトラック 35t 級 モバイルクレーン 50t 級
	コンテナ最大総重量(40 フィー ト, 1AAA/1AA/1A/1AX)	30,480 kg
	エプロン及びコンテナヤードの 舗装構成	40t リーチスタッカーを標準とする 鉄筋コンクリート舗装
自然条件	潮位	M.H.W.S:1.7m, M.L.W.S:0.5m
	最大風速	SW 7.5 ~ 10.0m/秒
	設計 CBR	16 以上
	路床の K30 値	100 以上

2) ナミベ港

ナミベ港の設計条件を表 3-2-1.(2)に取りまとめる。

表 3-2-1.(2) ナミベ港の設計条件

岸壁諸元	天端高さ	+3.5 m
	計画水深	10 m
利用条件	最大対象船舶	船長：204m 満載喫水：10.6m 総トン数：6,669 トン
	最小対象船舶	船長：133m 満載喫水：7.7m 総トン数：4,270 トン
	船舶牽引力(直柱)	1,000 kN
	船舶牽引力(曲柱)	700 kN

利用条件	船舶接岸速度	0.1 m/秒
	最大対象船舶載荷重量トン数 DWT	22,219 トン
	車両総重量 (トラクタ・トレーラー40 フィートコンテナ用)	34,210 kg
	荷重条件(トラック)	T-25
	荷重条件	フォークリフトトラック 35t 級 モバイルクレーン 50t 級
	コンテナ最大総重量(40 フィート, 1AAA/1AA/1A/1AX)	30,480 kg
	エプロン及びコンテナヤードの舗装構成	40t リーチスタッカーを標準とする鉄筋コンクリート舗装
	照明 エプロン	50 lx
	照明 ヤード	20 lx
自然条件	潮位	M.H.W.S 1.7m M.L.W.S 0.5m
	最大風速	SSW 12.5 ~ 15.0m/秒
	設計 CBR	12 以上
	路床の K30 値	50 以上

3-2-2 基本計画(施設計画 / 機材計画)

(1)現地調査結果

1) ロビト港

(a) 取り扱い貨物量・寄港船舶数

順調に当該港湾への需要が増加している。

表 3-2-2.(1) 取扱貨物量(ロビト港)

港湾指標	2004 年	2005 年	2006 年
寄港船舶数 (隻)	742	722	829
一般貨物取扱量 (t)	872,349	1,025,100	1,337,700
コンテナ取扱量 (unit)	38,050	40,667	51,802

2002 年に内戦終了後、「ア」国は復興期に入っている。全ての国際支援及び経済活動の基礎となる物流を担う港湾施設整備は、最重要課題である。

「ア」国の港湾荷役の太宗を担うルアンダ港の混雑と非効率性は、「ア」国の経済の障害となっている。

「ア」国の生活物資のほとんどが輸入され、の状況は同国物価高の一因と考えられる。

ロビト港は、「ア」国有数の経済規模・人口を有するベンゲラ州の入り口に当たり、その緊急復旧、改修及び調達は大きな意義を持つ。

現地調査期間中、民間及び「ア」国政府のみならず、UNDP 及び援助担当コンサルタントからロビト港改修への大きな期待と支持が表明された。

(b) バース稼働率

本計画は、活発に利用されている港湾施設の改修計画となる。

表 3-2-2(2) バース稼働率(ロビト港, 2006 年)

寄港船舶数(隻)	829 隻
日平均寄港船舶数(隻)	2.3 隻
平均寄港時間(時間)	38 時間
バース数	8 バース
各バース平均係船日数(日 / 年)	164 日/年

(c) 代表的な寄港船舶諸元

最大設計対象船舶は NDS PROSTERIT、最小設計対象船舶は R.MBRIGE となる。

表 3-2-2(3) 代表的な寄港船舶諸元(ロビト港)

船種 / 諸元		総トン数 (GT)	載荷重量トン数 (DWT)	船長 (LOA)	満載喫水(m)
コンテナ船	最大(NDS PROSTERIT)	(19,546*)	22,211	204	(10.6*)
	最小(JUTHA SIAM)	5,491	9,354	150	(8.5*)
バラ積み船	最大(ASTRA-SEA)	5,090	9,475	147	(8.2*)
	最小(R.MBRIGE)	223	746	(58*)	(3.7*)
RoRo 船	最大(NDS PROMINENCE)	(17,946*)	22,211	204	(9.5*)

(注: (*))は、標準船型からの推定値)

(d) 大型船舶の接岸・係留・離岸状況 (NDS ライン)

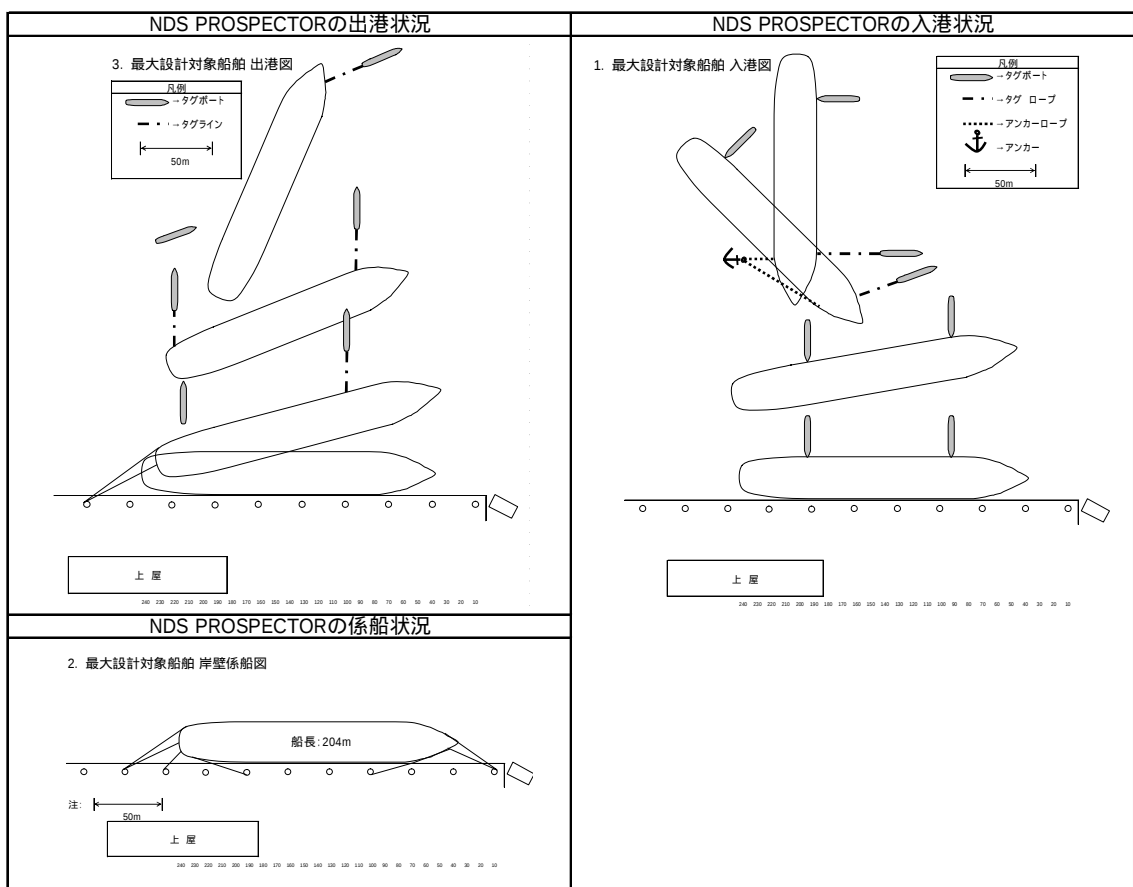


図 3-2-2.(1) 大型船舶の接岸・係留・離岸状況(ロビト港)

2) ナミベ港

(a) 取り扱い貨物量・寄港船舶数

順調に当該港湾への需要が増加している。

表 3-2-2. (4) 取扱貨物量 (ナミベ港)

港湾指標	2004 年	2005 年	2006 年
寄港船舶数 (隻)	422	427	463
一般貨物取扱量 (t)	261,065	317,821	414,375
コンテナ取扱量 (unit)	5,158	8,096	10,926

ナミベ港は、「ア」国南部の主要州であるナミベ州に位置し、その緊急復旧、改修及び調達は大きな意義を持つ。

本基本設計調査期間中、民間及び「ア」国政府のみならず、UNDP 等国際機関からナミベ港改修への大きな期待と支持が表明された。

(b) バース稼働率

本計画は、活発に利用されている港湾施設の改修計画となる。

表 3-2-2. (5) バース稼働率 (ナミベ港, 2006 年)

寄港船舶数(隻)	463
日平均寄港船舶数(隻)	1.3
平均寄港時間(時間)	71
バース数	4
各バース平均係船日数(日 / 年)	341

(c) 代表的な寄港船舶諸元

最大設計対象船舶は NDS PROSPECTION、最小設計対象船舶は LIMPOPO となる。

表 3-2-2. (6) 代表的な機構船舶諸元 (ナミベ港)

船種 / 諸元		総トン数 (GT)	載荷重量トン 数(DWT)	船長(LOA)	満載喫水(m)
コンテナ船	最大(NDS PROSPECTION)	6,669	22,219	204	(10.6*)
	最小(LIMPOPO)	4,270	8,639	133	(7.7*)
バラ積み船	最大(NATS EMPERROR)	18,347	22,540	183	(9.1*)
	最小(MALDIVE ENTERPRISE)	4,891	10,080	150	(8.2*)

(注：*)は、標準船型からの推定値)

(d) 大型船舶の接岸・係留・離岸状況（NDS ライン他）

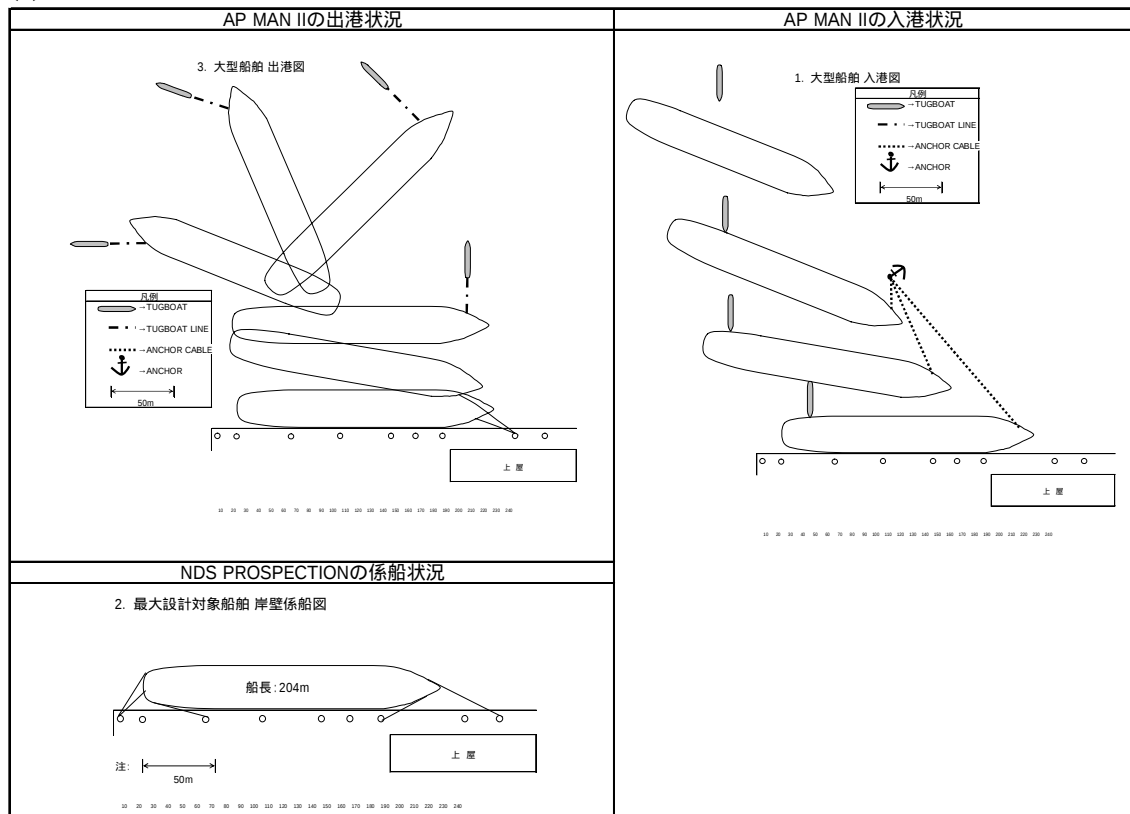


図 3-2-2.(2) 大型船舶の接岸・係留・離岸状況(ナミベ港)

(2) 要請内容の優先順位

1) ロビト港

要請書中のロビト港への施設整備・機材調達コンポーネントの優先順位の検討結果を以下に示す。

- (a) 岸壁上部工の補修
- (b) エプロン及びコンテナヤード舗装
- (c) 荷役機械の調達
- (d) 冷凍コンテナ用電源施設整備、給水・給油施設の補修

2) ナミベ港

要請書中のナミベ港への施設整備・機材調達コンポーネントの優先順位の検討結果を以下に示す。

- (a) 岸壁上部工の補修
- (b) エプロン及びコンテナヤード舗装
- (c) 港内道路の補修
- (d) 荷役機械の調達
- (e) 照明設備の設置
- (f) 冷凍コンテナ用電源施設整備、給水・給油施設の補修
- (g) 損壊している既存上屋の撤去

(3) 全体計画:要請内容の検討

1) ロビト港

岸壁及びエプロンの対象範囲は南岸壁東端から 10mを始点とし、延長 240m とする。ヤードの対象範囲は岸壁、エプロンの背後とし、エプロン及びコンテナヤード舗装面積は 44,202m² とする。給油、給水施設及び冷凍コンテナ用電源施設は整備されているため今回は整備しない。荷役機械は、ロビト港の取扱貨物量、港湾施設の規模及び荷役機械の状態を勘案し、リーチスタッカー1 台を供与する。

2) ナミベ港

岸壁及びエプロンの対象範囲は 3A 岸壁北端から 10mを始点とし、延長 240m とする。ヤードの対象範囲は岸壁、エプロンの背後とし、エプロン及びコンテナヤード舗装面積は 18,210m² とする。給油施設及び冷凍コンテナ用電源施設は整備されているため今回は整備しない。対象範囲のコンテナヤード広さ、取扱コンテナ量及び現在の荷役機械数を考慮し、実入り 40 フィートコンテナ 3 列 3 段以上を取り扱うことのできるリーチスタッカー、グラナイト(花崗岩)を取り扱うフォークリフトを配置する。また、コンテナヤードにおいて一般貨物を取り扱うためのモバイルクレーンを所有していないため、コンテナヤードでの保管及び港外への運び出しのため適切なモバイルクレーンを 1 台選定する。損壊して現在使用されていない既存上屋の撤去は、無償資金協力対象としてそぐわない旨「ア」国側に説明し、本計画対象から外した。

(4) 施設計画

1) ロビト港

(a) 岸壁上部工の補修

岸壁コンクリートは劣化及び破損しているため、岸壁法線から幅 3.0～3.15m、高さ 3m の範囲とし厚さ 50cm でハツリ、新規コンクリートを打設する。岸壁天端は、岸壁部で 3.4m、東端で 3.2m であり、現状に合わせた高さとする。係船柱取り付け部はアンカーを埋め込む必要があるため岸壁法線方向 2m、幅 1.2m、深さ 20cm～120cm でハツリ、係船柱を設置する。海側クレーンレール背後の給水管及び電線用カルバートの上部コンクリートも破損していることから、厚さ 50cm でハツリ、蓋コンクリートを打設する。この蓋コンクリートは、給水管・電線管維持管理のために、クレーン/フォークリフト等で昇降・移動できる大きさとする。防舷材は最大対象船舶の満載状態の着船に対して行い、設置間隔は利用船舶の中で船長の最も小さい船舶を考慮する。

表 3-2-2.(7)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。

表 3-2-2.(7) 岸壁上部工の補修案 ～ (ロビト港)

第 1 案規模 / 仕様	第 2 案規模 / 仕様	第 3 案規模 / 仕様	第 4 案規模 / 仕様
岸壁天端幅 3m～3.15m、延長 240m のコンクリート打ち換え	岸壁天端幅 3m～3.15m、延長 240m のコンクリート打ち換え	防舷材及び係船柱設置部分+破損箇所の補修	防舷材及び係船柱設置部分+破損箇所の補修
車止めの設置	車止めの設置		
係船柱の設置(8 箇所)	係船柱の設置(8 箇所)	係船柱の設置(8 箇所)	係船柱の設置(8 箇所)
防舷材の設置(16 箇所)	防舷材の設置(16 箇所)	防舷材の設置(16 箇所)	防舷材の設置(16 箇所)
岸壁クレーンの再敷設: 延長 240m	岸壁クレーン撤去後の間詰め: 延長 240m	岸壁クレーンの再敷設: 延長 240m	岸壁クレーン撤去後の間詰め: 延長 240m
給電コネクター改修 8 箇所・給電線の保護・改修 給水栓・管の保護・復旧	給電コネクター改修 8 箇所・給電線の保護・改修 給水栓・管の保護・復旧	給電コネクター改修 8 箇所・給電線の保護・改修 給水栓・管の保護・復旧	給電コネクター改修 8 箇所・給電線の保護・改修 給水栓・管の保護・復旧

第1案規模/仕様	第2案規模/仕様	第3案規模/仕様	第4案規模/仕様
給電・給水ボックス 16 箇所 「ア」国の要望を満足し、仕上がり美しい。 レール部分の強度に不安が残る、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。	給電・給水ボックス 16 箇所 「ア」国の要望を満足しないが、仕上がり美しい。 レール部分の強度的弱点が解消される。	給電・給水ボックス 16 箇所 「ア」国の要望をほぼ満足するが、見栄えがしない。 レール部分の強度に不安が残る、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。	給電・給水ボックス 16 箇所 「ア」国の要望を満足せず、見栄えがしない。 レール部分の強度的弱点が解消される。

(b) エプロン及びコンテナヤード舗装

エプロンは岸壁コンクリート背後から 20m 幅とし、コンクリート舗装とする。

エプロン勾配は、現状が岸壁前面からヤードにかけて地盤高さが低くなっているため同様な勾配とし、東端に排水する。また、ヤード南側は、既存排水施設を活用すると共に、計画サイト東西端に雨水浸透ますを設置する。コンテナヤードの現状は実入りコンテナ・空コンテナとも 3 段積みしており 6 段まで荷役のできるリーチスタッカーを所有しているため、実入り 3 段、空コンテナ 5～6 段として計画する。表 3-2-2.(8)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。また、舗装形式は表 3-2-2.(9)に示す代替案を検討の結果、耐久性が大きく耐用年数が高いコンクリート舗装とする。

表 3-2-2.(8) エプロン及びコンテナヤード舗装の補修案 ～ (ロビト港)

第1案規模/仕様	第2案規模/仕様	第3案規模/仕様	第4案規模/仕様
既存舗装/路盤の除去及び舗装約 43,074m ²	既存舗装/路盤の除去及び舗装約 44,202m ²	既存舗装/路盤の除去及び舗装約 31,000m ²	既存舗装/路盤の除去及び舗装約 31,000m ²
影響範囲の掘削・路盤整正・舗装約 1,850m ²	影響範囲の掘削・路盤整正・舗装約 1,850m ²	影響範囲の掘削・路盤整正・舗装約 1,850m ²	影響範囲の掘削・路盤整正・舗装約 1,850m ²
既存構造物の保護 13 箇所	既存構造物の保護 13 箇所	既存構造物の保護 13 箇所	既存構造物の保護 13 箇所
岸壁クレーンの再敷設: 延長 240m		岸壁クレーンの再敷設: 延長 240m	
ヤード内の鉄道軌道の再敷設 3 組: 延長 570m			
エプロン内の鉄道軌道の再敷設 2 組: 延長 480m			
排水ます等道路付帯施設 18 ます+地下埋設雨水管 117m	排水溝等道路付帯施設南北方向 2 本東西方向 5 本 計 1,612m	排水溝等道路付帯施設南北方向 2 本東西方向 3 本 計 1,188m	排水溝等道路付帯施設南北方向 2 本東西方向 3 本 計 1,188m
「ア」国の要望を満足する。	「ア」国の要望を満足しない。	「ア」国の要望を満足しない。	「ア」国の要望を満足しない。
レール部分の強度に不安が残る、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。	レール部分の強度的弱点が解消される。	岸壁クレーンレール部分の強度に不安が残る、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。 港内鉄道レール部分の強度的弱点が解消される。	レール部分の強度的弱点が解消される。

表 3-2-2.(9) 舗装の種類案 ～

舗装の種類	コンクリート舗装	アスファルトコンクリート舗装	ブロック/インターロッキングブロック舗装
構造の特徴	・路床の支持力及び不均一性にあまり左右されずに十分な舗装構造を得ることができる。路盤の厚さを薄く出来る可能性がある。() ・接地圧の大きい集中的な荷重に対して強いため、トラッククレーンのアウトリガーに対して有利である。()	・路床以深の少々不等沈下に対してある程度順応することができる。ひびや段差が発生する。(×) ・接地圧の大きい集中的な荷重に対して弱い。基本的に、強度が低い。(×)	・路床以深の少々不等沈下に対してある程度順応可能。段差が発生する。(×) ・接地圧の大きい集中的な荷重に対して弱い。(×) ・目地の部分が弱点となり、走行性が悪い。(×) ・基本的に、強度が低い。(×)
		×	×
生産性	・プラントが一般的な構造であり、現場での取り扱いが容易。() ・骨材、セメント及び水を材料として常温で生産できる。生産方法が容易。()	・コンクリートプラントに比べて加熱するバーナーとドラムをプラントに内蔵しており構造と操作が複雑。現場での取り扱いが容易でない。(×) ・骨材、アスファルト、フィラーを材料として 150 度以上に加熱して生産する。生産方法が複雑。(×)	・コンクリートプラントに比べて加圧機構をプラントに内蔵しており構造と操作が複雑。現場での取り扱いが容易でない。(×) ・骨材、セメント及び水を材料として常温で加圧して生産する。生産方法が複雑。(×)
		×	×
施工性	・施工手順が重要となる。機械化施工により効率的な施工もできる。(○) ・大規模な現場では、千鳥に部分施工を実施し、養生期間と施工期間のバランスを取ることができる。(○) ・途上国での施工管理に比較的問題は少ない。()	・施工を段階的に進めることが容易にできる。このため投資額の配分に融通がきき、使用しながら圧密沈下を進めるなど路床を強固後に最終的に舗装を施せる。() ・施工後の養生期間が非常に短いので、すぐ供用を開始できる。() ・施工管理に温度監視とマーシャル安定度試験を伴い煩雑である。(×)	・施工手順が重要となる。機械化施工実施が困難で施工が煩雑となる。(×) ・所定広さが完成しなければ、供用を開始できない。端部がはがれる。(×) ・大型ブロック舗装は大型クレーンを必要とし、施工速度が遅い。(×) ・インターロッキングブロック舗装は、基礎コンクリート層の打設が必要。(×) ・施工管理にブロック据付の平坦性監視を伴い煩雑。(×)
	○		×
維持管理	・コンクリートスラブの耐久性は大きく、舗装の耐用年数が長い。() ・表面の対磨耗性が大きく、荷役機械等によるひっかきに対して強い。()	・補修が容易であるが、高い補修頻度が要求される。(○) ・アスファルトコンクリートの寿命が比較的短い。表層の耐久性が低い。(×) ・接地圧の大きい静止荷重や同一地点を繰返し通る荷重に弱く、凹凸や轍掘れが生じやすい。(×) ・油や熱に侵されやすいため、油などが漏れる場所では使用できない。(×)	・現場でのブロック取替えには技術が必要となる。ブロックの生産と熟練工の手配が可能であれば、沈下による破壊に対して、補修できる。(×) ・ブロックの耐久性は高くない。(×)
		×	×
適応場所	エプロン及びコンテナヤード、港内道路	交差点や停留所を除く道路	歩道、旅客施設
総合評価		×	×

(c) 冷凍コンテナ用電源施設整備

表 3-2-2.(10)に代替案を示す。現地調査結果から、既にロビト港公社による自主整備が進んでいる事が判明した。また、その規模が既に 2010 年の冷凍コンテナ需要に対応していると推測できる。よって、第 3 案を採用する。

表 3-2-2.(10) 冷凍コンテナ用電源施設の整備案 ～ (ロビト港)

補修内容 / 補修案	64 基の整備	39 基の整備	整備しない。
補修内容	・ 冷凍コンテナ貨物の急速な増加により、2013 年以降の需要に対応	・ 冷凍コンテナ貨物の急速な増加により、2012 年以降の需要に対応	・ 調査中における保管されている冷凍コンテナ数は、最大 75 個であった。 ・ 現状の冷凍コンテナ用電源数は、既存固定式電源施設 60 基、移動式電源施設は製作中も含めると 100 基で合計 160 個の冷凍コンテナに対応可能である。開発調査のコンテナ量需要予測では、2007 年から 2010 年の増加は高成長で 1.70 倍、低成長では 1.55 倍となっている。 ・ 冷凍コンテナ数も同様の増加率と考えると現地調査中は最大 75 個で、128 個(高成長)と 117 個(低成長)である。したがって、現在の冷凍コンテナ用電源数で十分間に合う。
仕様	40 / 20 冷凍コンテナ用プラグ 64 基	40 / 20 冷凍コンテナ用プラグ 39 基	
留意点			ロビト港公社は、冷凍コンテナ需要に対応し、整備する計画である。
評価	×		

(d) 給水・給油施設の補修

表 3-2-2.(11)にその内容を示す。現地調査結果から、給水施設が、既にロビト港公社により整備された事が判明した。また、給油施設は SONANGOL(アンゴラ石油公社)系列の給油施設がロビト湾の湾央に存在することも確認された。よって、ロビト港に対する給水・給油施設の補修は本プロジェクトでは実施しない。

表 3-2-2.(11) 給水・給油施設の補修(ロビト港)

補修内容 / 補修案	整備しない
補修内容	給水施設：2006 年淡水化プラントを整備すると共に、漏水問題の垂鉛メッキ給水管を PVC 管に変え整備し、船舶への給水は問題なし。 給油施設：南埠頭での船舶への給油施設は、SONANGOL の海上給油施設に移設された。
評価	○

(e) エプロン内港内鉄道の再整備

要請経緯

基本設計概要書説明時、先方より改修対象岸壁のエプロンに港内鉄道 2 組延長 480m を再整備してほしい旨追加要請がなされた。

検討

当該要請の必要性について、「ア」側にも確認の上、以下のとおり検証した。

(ア) ベンゲラ鉄道の改修ならびに運行計画

ア) 現在、ベンゲラ鉄道は、一般貨物についてはロビト港操車場からクバルまでの 150km、重貨物（コンテナ等）はロビト～ベンゲラ間で運行されており、2006 年度は合計 878 両の貨車が港内線路を利用している。

イ) ベンゲラ鉄道は、ロビト港操車場から内陸国（ザンビア、コンゴ（民））と接続する線路であり、中国の支援により 2010 年を目標として復旧工事が着手されている。アンゴラ国内の全沿線に仮設ヤードが設置され、内陸部の区間における地雷撤去が進められており、近々、本設工が開始される予定。

ウ) ベンゲラ鉄道の復旧は、4 つのフェーズに分かれており、フェーズ 1 の第 1 段階でロビト～ウアンボ間（400km 程度）、第 2 段階としてウアンボ～ルアウ（コンゴ（民）との国境）間の線路復旧が行われる予定。

エ) ベンゲラ鉄道の復旧後には、ロビト港は 30 両編成（各両 20 トン積載）の貨車を 6 本/日、一般貨物車両を 2～3 本/日を受け入れる計画。

以上のような状況から、現在でも港内線路は活用されていると判断される。また、本計画が実施に至った場合、本計画完了時点でベンゲラ鉄道が全線開通するかどうか不確実性は残るものの、海岸部分より内陸部に向けて順次、復旧工事が進められる予定であり、全線開通していなくても、一部区間（ロビト～ウアンボ間等）での活用は見込まれると考えられる。

(イ) 本計画との技術的整合性

仮に港内線路の復旧を本プロジェクトに含めない場合、アンゴラ側予算で実施する可能性が考えられるが、本体工事中に実施されると工事が輻輳し、本体工事の施工計画・工程見直し（場合によっては遅延）を余儀なくされる、完工後に実施されると、先方実施機関は施工の品質管理を確保する能力が不足しているため、線路周辺の舗装箇所を損傷させてしまうリスクがある。

(ウ) 検討結果

以上の状況を総合的に勘案した結果、当該コンポーネントを本計画の一部として計画した。

2) ナミベ港

(a) 岸壁上部工の補修

岸壁コンクリートは劣化及び破損しているため、岸壁上面を厚さ 50cm でハツリまた前面は高さ 3m で厚さ 20cm ハツリ、新規コンクリートを打設する。尚、岸壁北端 104m～140m 部分の岸壁上部工の損傷は著しく、この部分は上部工の鉄筋コンクリート構造への打ち換えとする。また、岸壁天端は現状が 3.4m 以上であることから、計画高さの 3.5m とする。係船柱取り付け部はアンカーを埋め込む必要があるため岸壁法線方向 2m、

幅 1.2m、深さ 0.2～1.2m でハツリ、係船柱を設置する。防舷材は最大対象船舶の満載状態の着船に対して行い、設置間隔は利用船舶の中で船長の最も小さい船舶を考慮する。海側クレーンレール背後の給水管及び電線用カルバートの上部コンクリートも破損していることから、厚さ 50cm でハツリ、蓋コンクリートを打設する。この蓋コンクリートは、給水管、電線管維持管理のために、クレーン/フォークリフト等で昇降/移動できる大きさとする。表 3-2-2.(12)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。

表 3-2-2.(12) 岸壁上部工の補修案 ～ (ナミベ港)

第 1 案規模 / 仕様	第 2 案規模 / 仕様
上部工延長 240m のコンクリート打ち換え	岸壁天端幅 1m、長さ 240m のコンクリート打ち換え
車止めの設置	車止めの設置
係船柱の設置(8 箇所)	係船柱の設置(8 箇所)
防舷材の設置(16 箇所)	防舷材の設置(20 箇所)
岸壁クレーンの再敷設:延長 240m	岸壁クレーン撤去後の間詰め:延長 240m
給電コネクタ改修 8 箇所・給電線の保護・改修	給電コネクタ改修 8 箇所・給電線の保護・改修
人孔等破損箇所の補修 16 箇所	人孔等破損箇所の補修 16 箇所
「ア」国の要望を満足し、仕上がりが美しい。	「ア」国の要望を満足しないが、仕上がりが美しい。
レール部分の強度に不安が残り、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。	レール部分の強度的弱点が解消される。

(b) エプロン及びコンテナヤード舗装

エプロンは岸壁コンクリート背後から 20m 幅とし、コンクリート舗装とする。エプロン勾配は 0.5%とし、陸側から海側に排水する。コンテナヤードの現状は実入り空コンテナとも 3 段積みしており、実入り 3 段、空コンテナ 5～6 段として計画する。舗装は耐久性が大きく耐用年数が高いコンクリート舗装とする。港内道路法線から東側は雨水勾配を海側に取り、陸側は同様に西側に雨水勾配を採用する。ヤードの西側(崖側)は未舗装地域であり、舗装されるコンテナヤードとの境界部に雨水浸透ますを設置する。表 3-2-2.(13)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。また、舗装形式はロピト港と同様に、耐久性が大きく耐用年数が高いコンクリート舗装とする。

表 3-2-2.(13) エプロン及びコンテナヤード舗装の補修案 ～ (ナミベ港)

第 1 案規模 / 仕様	第 2 案規模 / 仕様	第 3 案規模 / 仕様	第 4 案規模 / 仕様
既存舗装の除去及び舗装 約 18,210m ²	既存舗装の除去及び舗装 約 23,000m ²	既存舗装の除去及び舗装 約 16,500m ²	既存舗装の除去及び舗装 約 16,500m ²
影響範囲の掘削・路盤整 正・舗装約 1,480m ²	影響範囲の掘削・路盤整 正・舗装約 2,700m ²	影響範囲の掘削・路盤整 正・舗装約 5,000m ²	影響範囲の掘削・路盤整 正・舗装約 5,000m ²
人孔等破損箇所の補修 3 箇所	人孔等破損箇所の補修 10 箇所	人孔等破損箇所の補修 10 箇所	人孔等破損箇所の補修 10 箇所
エプロン上の岸壁クレー ンの再敷設:延長 240m		エプロン上の岸壁クレー ンの再敷設:延長 240m	
エプロン上の鉄道軌道の 再敷設 2 組:延長 240m × 2 組		エプロン上の鉄道軌道の 再敷設 2 組:延長 240m × 2 組	
排水ます等道路付帯施設 14 ます	排水溝等道路付帯施設南 北方向 5 本東西方向 2 本 約 1,325m	排水溝等道路付帯施設南 北方向 5 本東西方向 2 本 約 1,325m	排水溝等道路付帯施設南 北方向 5 本東西方向 2 本 約 1,325m
「ア」国の現状を満足する。	「ア」国の要望を満足しな い。	「ア」国の要望を部分的に 満足しない。	「ア」国の要望を満足しな い。

第 1 案規模 / 仕様	第 2 案規模 / 仕様	第 3 案規模 / 仕様	第 4 案規模 / 仕様
レール部分の強度に不安が残り、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。	レール部分の強度的弱点が解消される。	エプロン部の岸壁クレーンレール部分の強度に不安が残り、「ア」国側維持管理作業への注意喚起が必須となる。 ヤードのレール部分の強度的弱点が解消される。	レール部分の強度的弱点が解消される。

(c) 港内道路

道路舗装および交差部は耐久性が大きいコンクリート舗装とする。表 3-2-2.(14)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。

表 3-2-2.(14) 港内道路の補修案 ~ (ナミベ港)

第 1 案規模 / 仕様	第 2 案規模 / 仕様	第 3 案規模 / 仕様
コンクリート舗装(交差点部分と影響範囲を含む)による打ち換え:延長約 666m × 幅員 10.0m(t=25cm)	アスコン舗装* (港内道路直線部分のみ。交差点部分と影響範囲含まず) とコンクリート舗装(交差点部分と影響範囲及び正面ゲート部分)による打ち換え:延長約 666m × 幅員 10.0m	アスコン舗装* (影響範囲を含む)とコンクリート舗装(正面ゲート部分と交差点部分)による打ち換え:延長約 666m × 幅員 10.0m
道路部分約 6,660m ² :コンクリート舗装	道路部分約 6,660m ² :アスファルトコンクリート舗装*	道路部分約 6,660m ² :アスファルトコンクリート舗装*
影響範囲約 1,200m ² :コンクリート舗装	影響範囲約 1,200m ² :コンクリート舗装	影響範囲約 1,200m ² :アスファルトコンクリート舗装*
交差点部分 4 箇所:コンクリート舗装 正面ゲート部分 105m ² :コンクリート舗装 + 交差軌道の復旧 付帯施設:道路沿いの入孔 45 基や排水溝約 1,112m のコンクリート構造による改修・復旧	交差点部分 4 箇所:コンクリート舗装 正面ゲート部分 105m ² :コンクリート舗装 + 交差軌道の復旧 付帯施設:道路沿いの入孔 45 基や排水溝約 1,112m のコンクリート構造による改修・復旧	交差点部分 4 箇所:コンクリート舗装 正面ゲート部分 105m ² :コンクリート舗装 + 交差軌道の復旧 付帯施設:道路沿いの入孔 45 基や排水溝約 1,112m のコンクリート構造による改修・復旧
重車両の生ハンドルや油漏れに対応。引渡し後、「ア」国側に発生する初期維持補修費を軽減することが出来る。瑕疵期間中に問題が発生する可能性が低い。	重車両の生ハンドルや油漏れに交差点と影響範囲のみ対応。引渡し後、「ア」国側により直線部分の維持補修作業が直ちに開始される必要がある。瑕疵期間中に問題が発生する可能性が存在する。	重車両の生ハンドルや油漏れに交差点のみ対応。引渡し後、「ア」国側により直線部分と影響範囲の維持補修作業が直ちに開始される必要がある。瑕疵期間中に問題が発生する可能性が高い。

(注: *現地に加熱アスファルトコンクリートプラントが存在することを条件とする。)

(d) 冷凍コンテナ用電源施設整備

表 3-2-2.(15)に代替案を示す。現地調査結果から、既にロビト港公社による自主整備が進んでいる事が判明した。また、その使用頻度及び需要は現在の既存規模で対応可能と推測できる。よって、ナミベ港に対する冷凍コンテナ用電源施設整備は本プロジェクトでは実施しない。

表 3-2-2.(15) 冷凍コンテナ用電源施設の整備案(ナミベ港)

補修内容 / 補修案	整備しない
補修内容	調査中における保管されている冷凍コンテナ数は、最大 5 個であった。また、現状の冷凍コンテナ用電源数は 24 基である。よって現況での使用率は、21%である。開発調査のコンテナ量需要予測では、2007 年から 2010 年の増加は高成長で 1.66

	倍、低成長では 1.27 倍となっている。冷凍コンテナ数も同様の増加率と考えると現地調査中の最多保管数 5 個が 8 個(高成長)と 7 個(低成長)である。したがって、現在の冷凍コンテナ用電源数で十分間に合い、増設の必要性が低い。よって、緊急整備の必要はないと判断した。
--	--

(e) 給水・給油施設

現在の給水管はセメントファイバー管が使用され、一部漏水している。給水管は車両荷重の影響の少ない道路脇に配置し、ヤード・エプロン下は荷役機械荷重の影響を受けない深さに埋設する。

また、給油施設は、ナミベ湾東側に位置するサコマール工業港にて可能であることが確認された。よって、給油施設の補修は本プロジェクトでは実施しない。

表 3-2-2.(16)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を計画する。

表 3-2-2.(16) 給水・給油施設の補修案 ～ (ナミベ港)

補修内容 / 補修案	給水施設：船舶給水設備、給水タンク 300m ³ 。 給油施設：整備しない	給水施設：船舶給水設備、給水タンク 100m ³ 。 給油施設：整備しない
補修内容	給水施設：ナミベ市内公共水道は、5 箇所の貯水タンク (1,000m³) から給水している。 - 井戸水であり、停電時はポンプが作動しなくなり断水となる。対処法としてスタンバイ発電機を設置する計画があるが実現化されていない。 - 公共水道管は、セメントファイバー管(約 60 年前に敷設)を使用していて、老朽化による漏水が発生し一部 PVC 管に交換している。 - ナミベ港内の給水管もセメントファイバー管が使用されており老朽化による漏水で船舶への給水管(φ150mm)は使用不能となっている。現在、船舶への給水は、給水タンク車あるいは港内の消防車による給水を実施している。さらにワークショップ、食堂、上屋、出入国管理事務所等への給水管(φ100mm)が場内のアクセス道路の下に埋設されているが、同様に漏水が多発し修復工事がなされ、修復箇所に鉄板が敷かれている。 - 断水に対処するために常時供給出来る対策として、貯水槽を設ける。また、船舶への給水は、一回の給水を 150m³/時間とし、給水ポンプを設置し、最大 2 回とし貯水槽容量を 300m³とする。 - したがって、給水柱は 30m ピッチで 7 基、給水管延長は約 1,043m とする。 給油施設：船舶への給油は、ナミベ港から北へ約 10km のサコマール港で実施されており、必要なし。	- 給水施設：同左。ただし、タンク容量を の 1/3 としている為、断水が長引くと給水できなくなる。 - 給油施設：船舶への給油は、ナミベ港から北へ約 10km のサコマール港で実施されており、必要なし。
仕様	給水管延長 1,043m、給水バルブ 7 箇所、元栓及び枝管改修 5 箇所。給水タンク。ブースターポンプステーション。	給水管延長 1,043m、給水バルブ 4 箇所、元栓及び枝管改修 5 箇所。給水タンク。ブースターポンプステーション。
評価		

(f) 照明施設

現在、No.3A 岸壁付近には照明灯が無く荷役機械の照明装置のみで作業している。エプロン及びコンテナヤードに適切な数の照明灯を設置する。表 3-2-2.(17)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。

表 3-2-2.(17) 照明タワーの設置

補修内容 / 補修案	照明タワー(6,000W)×2 基	照明タワー(6,000W)1 基 防犯用照明(1,000W) 1 基	防犯用照明(1,000W) 1 基
補修内容	・ ヤード照明灯は、港内に中型 4 基(計 24KW)と小型 4 基(計 12KW)を 2006 年整備済み。しかし、3A 岸壁背後のヤード、エプロンは完全にカバーされておらず、夜間作業が難しく、保安上不安がある。 ・ 港湾基準の屋外施設における基準照度に従い、エプロン部で 50(lx)、コンテナヤード部で 20(lx)を確保するためにハイポール式照明灯を 2 基設置する。	・ 港湾の基準照度は一部を除いて確保できない。ただし、防犯効果はある。	・ 港湾の基準照度は一部を除いて確保できない。ただし、部分的な防犯効果は期待できる。
仕様	照明タワー 2 基：12,000W	照明タワー 1 基： 6,000W 防犯用照明 1 基：1,000W	防犯用照明 1 基：1,000W
評価			

(5) 機材計画

1) ロビト港とナミベ港の調達機材

ロビト港は、要請内容の検討で代替案を 3 種類あげ、現在の急激なコンテナ貨物需要を勘案した結果、リーチスタッカー 1 台の調達を計画する。また、ナミベ港は、要請内容に対し 3 種の代替案で検討し、各荷役機械の荷役担当分野の状況を考慮した結果、要請通り、リーチスタッカー 1 台、フォークリフト 1 台、モバイルクレーン 1 台の調達を計画する。

(a) ロビト港

現在の荷役機械数、コンテナ需要及び荷役作業時間を考慮し、エプロン及びコンテナヤードが舗装されることも踏まえて機材の選定をする。また、運転・維持管理が容易なものを選定する。表 3-2-2.(18)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。

表 3-2-2.(18) 荷役機械の調達案 ～ (ロビト港)

調達内容 / 調達案	リーチスタッカー(40t)×1 台	供与しない。
調達内容	・ コンテナ貨物の急速な増加により、多バースでのコンテナ荷役が要求される。 ・ 2 バース対応だと、現在、コンテナ船一隻当りの荷役作業形態は、岸壁での荷卸しはシップギア(コンテナ重量が 22 トン以下の場合、岸壁クレーンを使用するケースもある)2 台を使用し、それに対応するコンテナスタッカーが 4 台使用されている。 ・ コンテナヤードへの保管の場合、トレーラーあるいは鉄道で運搬され、コンテナの荷卸しでスタッカー 4 台使用される。 ・ 故障・定期検査の予備 1 台が存在する。表 2-1-4(1)から荷役機械の合計は 8 台となる。 ・ コンテナヤードでの保管は、3 列になるためリーチスタッカーが効率的	・ ロビト港公社独自で開発調査後、2 台のスタッカーを購入し、今後も独自で対応する計画である。

	で有効であるが、岸壁でトレーラーへの積卸しは、トップリフターで十分である。 ・コンテナ貨物の急速な増加により、多バースでのコンテナ荷役が要求されるが、2 バース以上の対応時は故障・定期検査の予備 1 台を使用する。	
仕 様	リーチスタッカー: 実入り 40 コンテナ用、40 トン、3 列 3 段以上。	-
留意点	現在、空コンテナ率は約 40% であるが、空コンテナ仕様だと汎用性がなく、空コンテナ専用になる為、実入りコンテナ用の 40 トンとする。	-
評 価		

(b) ナミベ港

現在の荷役機械数、コンテナ需要及び荷役作業時間を考慮するとともにエプロン及びコンテナヤードが舗装されることも踏まえて機材の選定をする。

また、運転・維持管理が容易なものを選定する。表 3-2-2.(19)に示す代替案を検討の結果、第 1 案を採用した。

表 3-2-2.(19) 荷役機械の調達案 ~ (ナミベ港)

調達内容 / 調達案	リーチスタッカー(40t)×1 台、フォークリフト(40t)×1 台、モバイルクレーン(50～60 トン吊り)×1 台	フォークリフト(40t)×1 台、モバイルクレーン(50～60 トン吊り)×1 台
調達内容	リーチスタッカー: ・ 実入りコンテナ用リーチスタッカー(2002 年製、40 トン)を1台保有し、コンテナをエプロン背後のヤードに運搬・積み上げ作業とトレーラーへの積み上げ作業に使用。 ・ この他トップリフターを2台(1992 年製、1998 年製)保有しているが両方故障中。 ・ 当港へ入港するコンテナ船は、2 台以上のシップギアを所有し、この荷卸し作業に対応する為には、最低 2 台のコンテナスタッカーが必要。 ・ 1 台しか稼動してないため、岸壁背後 50mに積み上げ仮保管し、出港後、再度コンテナをトレーラーに積み込みヤードに輸送する非効率な荷役作業で急場をしのいでいる。 ・ 現有のトップリフターは既に耐用年数(一般に約 6 年)を大幅に超えており新替えの時期に来ている。 ・ さらに、リーチスタッカーの故障・整備時にはコンテナ荷役が滞る状況が発生している。コンテナ船 2 隻同時接岸した場合、1 隻は荷役作業できなく待機しなければならない。 ・ したがって、コンテナ荷役を継続作業とするために、実入りコンテナ用リーチスタッカー1 台を供給する。 フォークリフト: ・ 40 トン容量フォークリフト(1995 年製)は、10 トン～40 トン級の大型御影石の荷役作業に使用され、野積場から岸壁への搬送及びトレーラーからの荷卸し作業を行っている。 ・ 近年、御影石貨物の需要が伸び、年間 95,000 トン以上取り扱って入る中で、フォークリフトの故障・整備時には荷役が滞る。 ・ 現有のフォークリフトは、耐用年数 6 年を超えて故障が多発しており、	リーチスタッカー: ・ 現在故障中の購入リーチスタッカーを修理することが重要と考える。よって、新規にリーチスタッカーを調達しない。 フォークリフト:同左 モバイルクレーン:同左

	御影石荷役作業を滞らせない為にフォークリフトを1台供給する。 モバイルクレーン ・モバイルクレーンを一台も所有しておらず、野積場へ一般貨物を保管する為の荷役機械がない。その為に、コンテナ荷役専門のリーチスタッカーを使用し、不安全な荷役作業をしたり、外部からモバイルクレーンを借用し、一般貨物の荷役作業を実施している。 ・一方、岸壁での一般貨物の荷役作業は、岸壁クレーンあるいはシップギアによって船舶からの荷卸し作業を実施している。 ・現有岸壁クレーンは、30年以上の旧式で7台中3台が使用不能。稼動可能な4台中2台が故障中。 ・岸壁クレーンの容量は、1台6トンから22トンに再強化中であるが、実能力は4トン～10トンしかなく。 ・したがって、野積場での安全な一般貨物荷役作業の確立と岸壁での船舶の荷卸し作業の為にモバイルクレーン1台供給する。モバイルクレーンの容量は、10,000DWT～18,000DWTの船舶の型幅は21m～24mであるので、作業半径24mの時の実吊り荷重3トンの定格吊り能力50～60トンのものとする。	
仕様	リーチスタッカー: 実入り40'コンテナ用、40トン、3列3段以上。 フォークリフト: 40トン。 モバイルクレーン: 定格吊り能力60トン、24m時の実吊り荷重3トン。	フォークリフト: 同左 モバイルクレーン: 同左
評価		

2) 機材基本仕様と荷役作業内容

本プロジェクトの対象となる港湾荷役作業で必要とされる機材の荷役作業内容と機材基本仕様を以下の表 3-2-2.(20)に示す。

表 3-2-2.(20) 機材基本仕様と荷役作業内容

港湾	機材名	荷役作業内容	仕様検討	基本仕様
ロビト港	リーチスタッカー	コンテナ荷役作業	・2007 年初め、ロビト港の自助努力で、現在のコンテナ荷役能力増強用に 2 台のリーチスタッカーを購入し、コンテナ荷役機械合計数は、10 台となる。 ・現在の急激なコンテナ貨物需要を勘案し、コンテナ船 2 隻、2 パースで各パース荷役機械 5 台づつの対応とするためには合計 10 台体制が必要であり、さらに1台リーチスタッカーの調達とする。	・20ft 及び 40ft の実入りコンテナの積み込みに対応。 ・積み能力:3 列 3 段、一列目:吊上げ能力 40 トン吊り。
ナミベ港	リーチスタッカー	コンテナ荷役作業	・2006 年、ナミベ港の自助努力で、現在のコンテナ荷役能力増強の為に、1 台の中古コンテナスタッカーを購入し、合計コンテナスタッカー数は、4 台となった。しかし、現状では 3 台が故障し 1 台のみの稼働である。 ・1 台の稼働では故障時に対応ができない。また、岸壁側 1 台・ヤード側 1 台の計 2 台体制でなければ非効率である。	・20ft 及び 40ft の実入りコンテナ対応。 ・積み能力:3 列 3 段、一列目:吊上能力 40 トン吊り。
	フォークリフト	グラナイト荷役作業	・現状では、1 台のフォークリフトで年間約 10 万トン(5 年で 3 倍の伸び)のグラナイト荷役作業を実施している。 ・1 台の稼働では故障時に対応ができない。また、岸壁側 1 台・野積場側 1 台の計 2 台体制でなければ非効率である。 ・グラナイト重量は、10 トンから 40 トンで、40 トン吊りが必要である。	最大質量 40 トン級。
	モバイルクレーン	一般貨物荷役作業	・ナミベ港は、モバイルクレーンを所有していないため、リーチスタッカーを使用し、一般貨物を野積場に荷卸しする非常に危険な行為を行っている。 ・船舶からの荷卸しは、シップギアあるいは岸壁クレーンを使用し、荷卸し作業を行っている。岸壁クレーンは老朽化し故障が多く非効率である。 ・長尺物の一般貨物の荷役作業の主作業も可能となるよう作業範囲 20m で 3 トン以上の吊上能力を持つモバイルクレーンの調達とする。	・吊上能力 60 トン吊り。

3) 機材予備部品

本プロジェクトの調達機材の円滑な運営を図る為、以下に示す基準に基づき調達機材の予備部品を選定し、日本国側負担とする。

- (a) 予備部品の内容は、機材の機能を保持し、故障を未然に防ぐ観点から、定期交換部品及び消耗部品を中心に選定する。
- (b) ロビト港が機材の維持管理で実施しているが、約1年間の機材稼動に必要な定期交換部品及び消耗部品を調達することとする。
- (c) 予備部品費上限は、機材本体価格の5%を上限とする。

4) 組み立て計画

調達機材の内、モバイルクレーンは納入渡しであるが、リーチスタッカーとフォークリフトは、輸送後ロビト港およびナミベ港での組立作業を要する。リーチスタッカーは、4分割され海上輸送でロビト港及びナミベ港に輸送する。船舶からシップギアで荷卸し、トレーラーに積み込み、ワークショップ脇のメインテナンス用地に運び組み立てる。また、フォークリフトは、3分割されての海上輸送となり、リーチスタッカーと同様に既存ワークショップで組み立てる。表3-2-2.(21)と図3-2-2.(3)にリーチスタッカーの SHIPPING 貨物例を示す。

表3-2-2.(21) リーチスタッカーのSHIPPING貨物例

名 称	数量	形式	重量 Kgs	容量 m ³	L mm	W mm	H mm	面積 m ²
1. 本体 + キャビン + ブームシリンダー	1	ユニット	34,070	122.039	8,110	4,180	3,600	34
2. カウンターウェイト	1	ベアー	14,500	12.930	3,600	2,460	1,460	9
3. ブーム	1	スキッド	14,450	49.434	10,500	2,200	2,140	23
4. テレスコピック スプレッダー	1	スキッド	9,300	34.979	6,040	2,540	2,280	15
合計	4		72,320	219.382				



図3-2-2.(3) リーチスタッカーの組み立て状況

3-2-3 基本設計図

(1) ロビト港

表 3-2-3(1) 施設・機材の概要(ロビト港)

施設名	規模	計画内容
岸壁打ち替え	延長:240m	幅 3.0 ~ 3.15m
車止め	延長:208m	幅 0.4m、高さ 0.3m
係船柱	曲柱:8 基	曲柱:100t × 2 曲柱:70t × 6
防舷材	16 箇所	設計対象船舶対応
エプロン及びコンテナヤード 舗装	舗装広さ:43,074m ²	鉄筋コンクリート舗装板厚さ 30 cm
リーチスタッカー	1 台	40t

(2) ナミベ港

表 3-2-3(2) 施設・機材の概要(ナミベ港)

施設名	規模	計画内容
岸壁打ち替え	延長:240m	幅 2.6m
車止め	延長:208m	幅 0.4m、高さ 0.3m
係船柱	曲柱:8 基	曲柱:100t × 1 曲柱:70t × 7
防舷材	16 箇所	設計対象船舶対応
エプロン及びコンテナヤード 舗装	舗装広さ:18,210m ²	鉄筋コンクリート舗装板厚さ 30 cm
港内道路の補修	延長:666m	幅:10.0m (コンクリート舗装厚さ 25cm)
給水施設	延長:1,043m	給水バルブ7箇所、元栓及び枝管5箇所、給水タンク、ポンプステーション
照明灯	6,000W × 2 基	12,000W
リーチスタッカー	1 台	40t
トップリフター	1 台	40t
モバイルクレーン	1 台	60t

(3) 基本設計図

1) ロビト港図面集

- 図 3-2-3(1) ロビト港 平面図
- 図 3-2-3(2) ロビト港 設計対象岸壁全体図 (現況)
- 図 3-2-3(3) ロビト港 標準断面図 (現況)
- 図 3-2-3(4) ロビト港 上部工撤去図
- 図 3-2-3(5) ロビト港 復旧計画 (岸壁)
- 図 3-2-3(6) ロビト港 エプロン舗装平面図
- 図 3-2-3(7) ロビト港 ヤード舗装平面図
- 図 3-2-3(8) ロビト港 全体横断面図

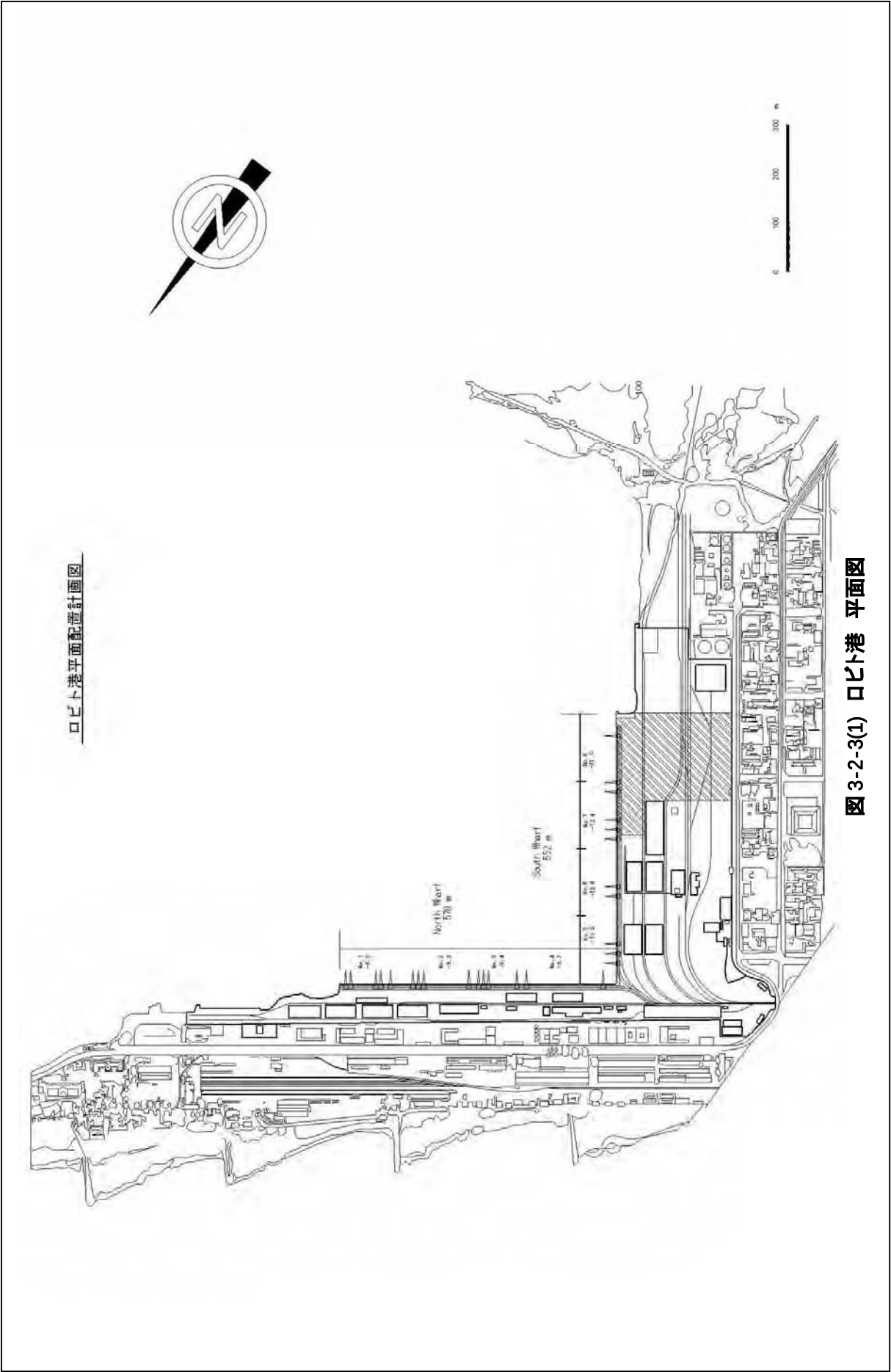
- 図 3-2-3(9) ロビト港 防舷材取付詳細図
- 図 3-2-3(10) ロビト港 係船柱詳細図
- 図 3-2-3(11) ロビト港 コンクリート舗装構造図
- 図 3-2-3(12) ロビト港 鉄道基礎構造図
- 図 3-2-3(13) ロビト港 岸壁クレーンレール基礎詳細図

2) ナミベ港図面集

- 図 3-2-3(14) ナミベ港 平面図
- 図 3-2-3(15) ナミベ港 計画対象岸壁劣化状況図
- 図 3-2-3(16) ナミベ港 標準断面図（現況）
- 図 3-2-3(17) ナミベ港 全体復旧計画図（岸壁部）
- 図 3-2-3(18) ナミベ港 エプロン舗装平面図
- 図 3-2-3(19) ナミベ港 ヤード舗装平面図
- 図 3-2-3(20) ナミベ港 上部工撤去図
- 図 3-2-3(21) ナミベ港 全体横断図
- 図 3-2-3(22) ナミベ港 防舷材取付詳細図
- 図 3-2-3(23) ナミベ港 係船柱詳細図
- 図 3-2-3(24) ナミベ港 コンクリート舗装構造図
- 図 3-2-3(25) ナミベ港 鉄道基礎構造図
- 図 3-2-3(26) ナミベ港 岸壁クレーンレール基礎詳細図
- 図 3-2-3(27) ナミベ港 港内道路配置計画図
- 図 3-2-3(28) ナミベ港 道路縦断図
- 図 3-2-3(29) ナミベ港 道路交差部構造図
- 図 3-2-3(30) ナミベ港 道路舗装構造図
- 図 3-2-3(31) ナミベ港 給水フロー図
- 図 3-2-3(32) ナミベ港 給水施設配置図
- 図 3-2-3(33) ナミベ港 給水施設ポンプステーション
- 図 3-2-3(34) ナミベ港 照明施設配置図
- 図 3-2-3(35) ナミベ港 照明タワー立面図・基礎図

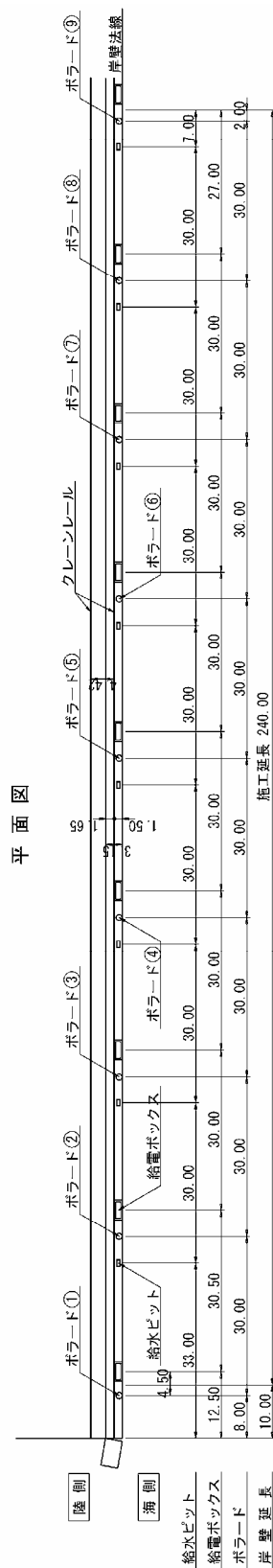
3) 調達機材図面集

- 図 3-2-3(36) リーチスタッカー（例）
- 図 3-2-3(37) フォークリフト（例）
- 図 3-2-3(38) モバイルクレーン（例）



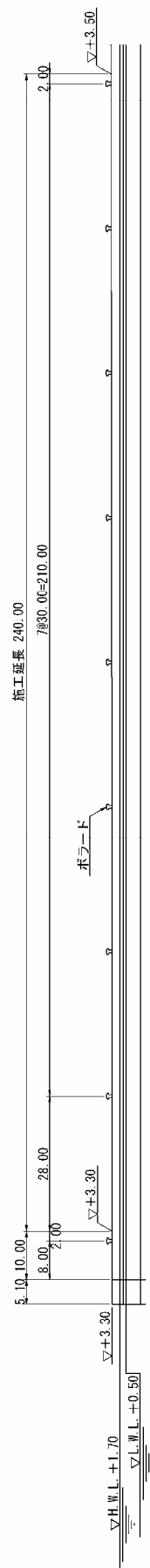
岸壁部現況図

(Lobito港)



- : 給水ピット
- : 給電ボックス
- : ボラード

正面図



附帯設備配置

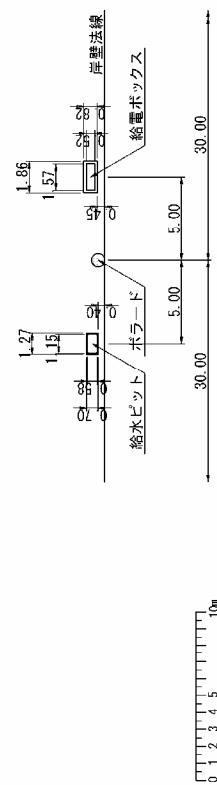


図 3-2-3(2) ロビト港 設計対象岸壁全体図(現況)

標準断面図 (現況)
(ロビト港)

U:mm

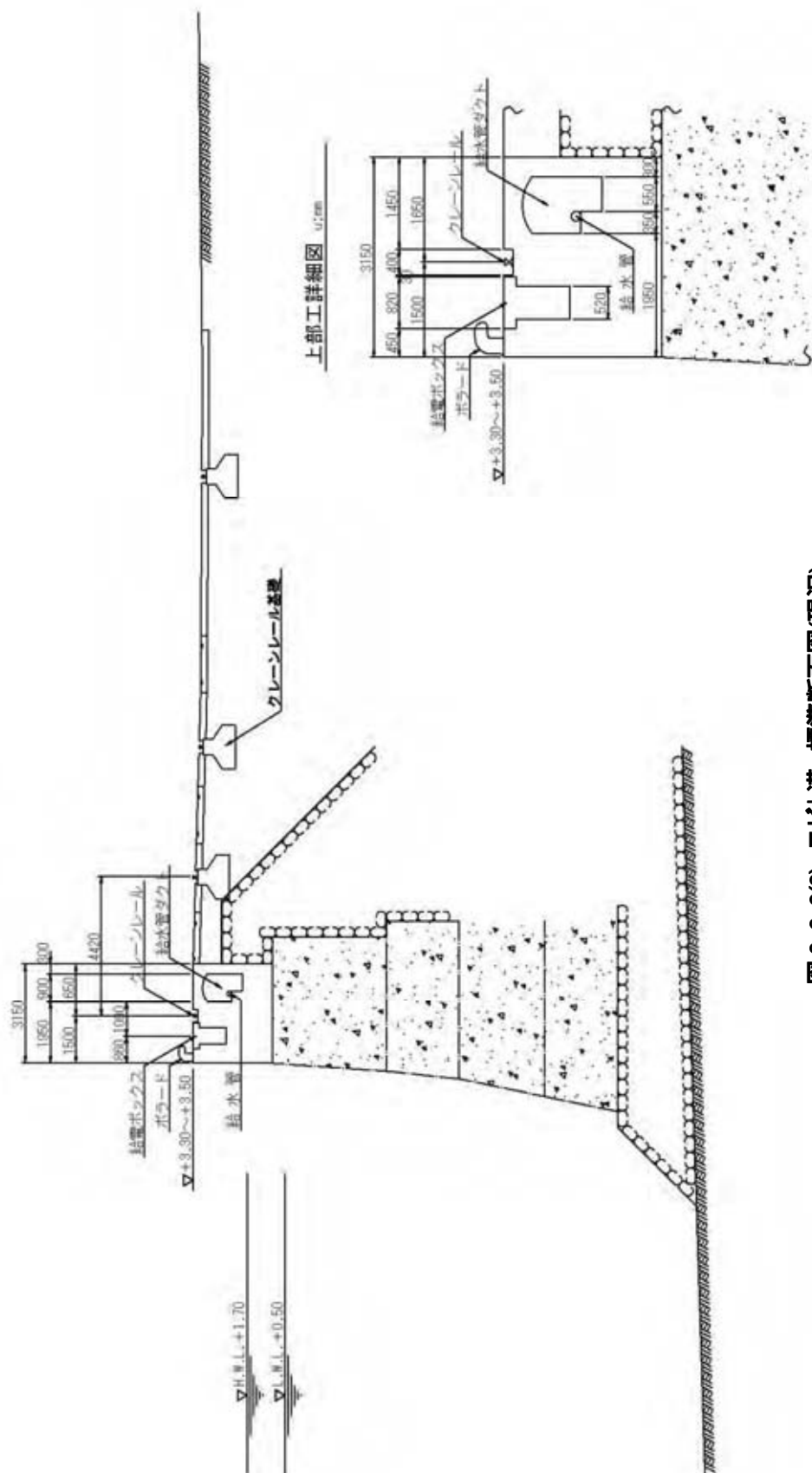
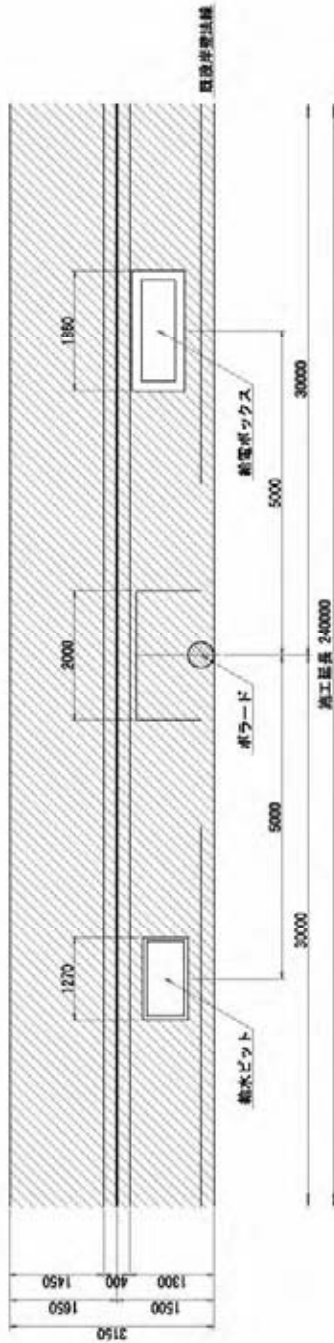


図 3-2-3(3) ロビト港 標準断面図(現況)

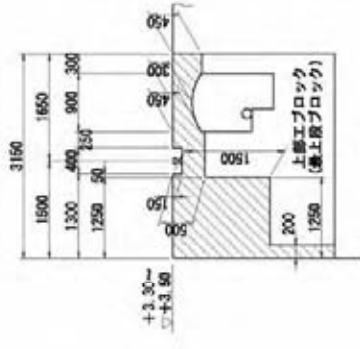
上部工撤去図

(Lobito港)

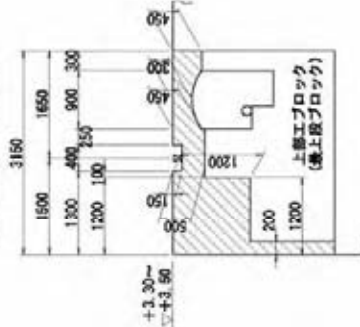
平面図



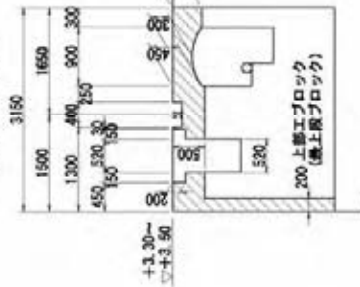
ボラード設置部断面図
(ボラード 100t型部)



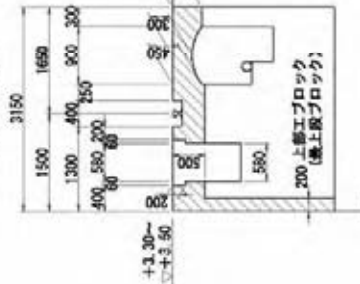
ボラード設置部断面図
(ボラード 70t型部)



給電ボックス部



給水ピット部



標準部断面図

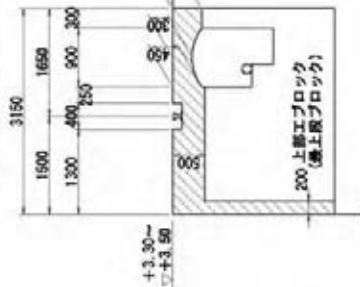
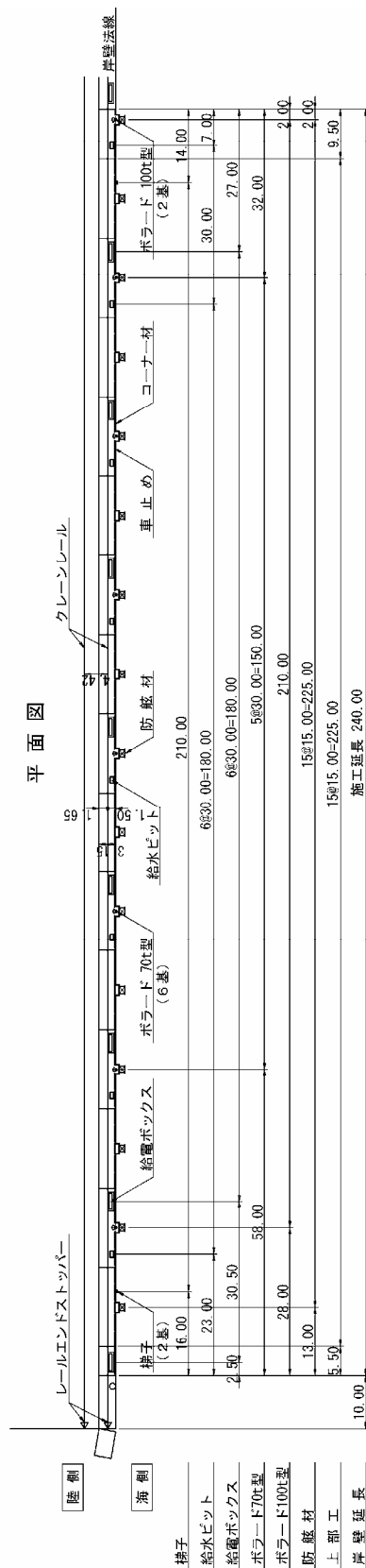


図 3-2-3(4) ロビト港 上部工撤去図

注) コンクリート切断面及びコンクリート表面は
チッピング加工後コンクリート打設。



全体復旧計画図(岸壁部) (Lobito港)



□ : 給水栓
□ : 電気ボックスストッパー
4

正面図

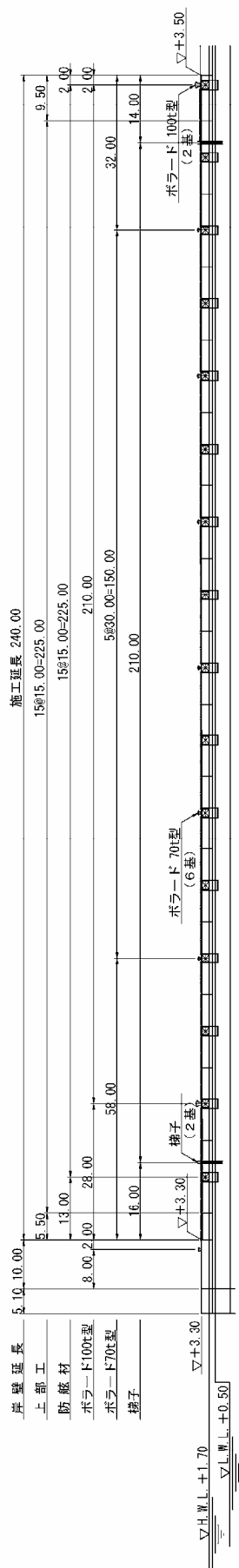
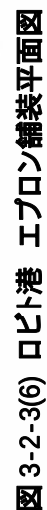


図 3-2-3(5) ロビト港 復旧計画(岸壁)

(Lab to 港)



ヤード舗装平面図

(Lobito港)

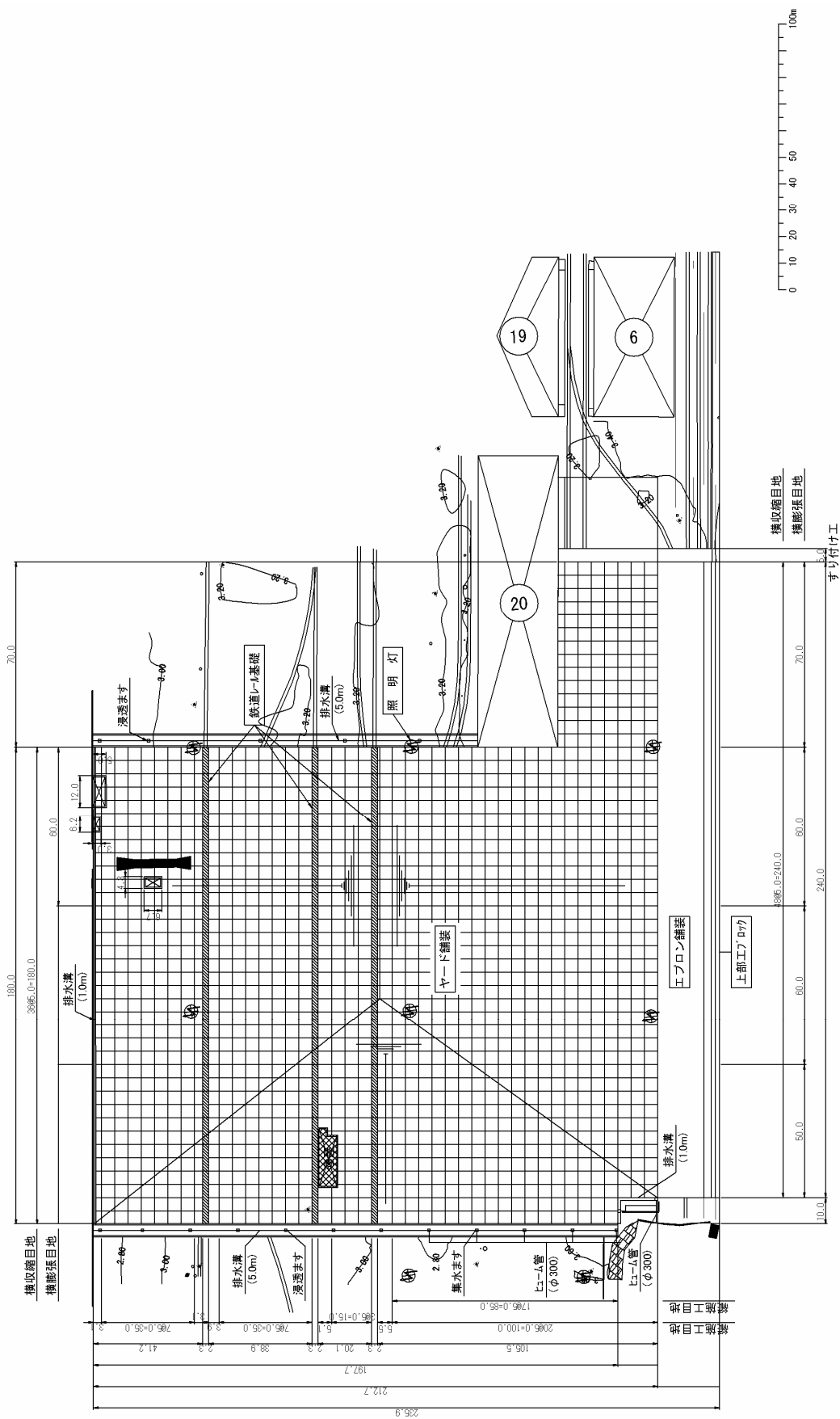


図 3-2-3(7) ロビト港 ヤード舗装平面図

全体横断面図 (Lobito港)

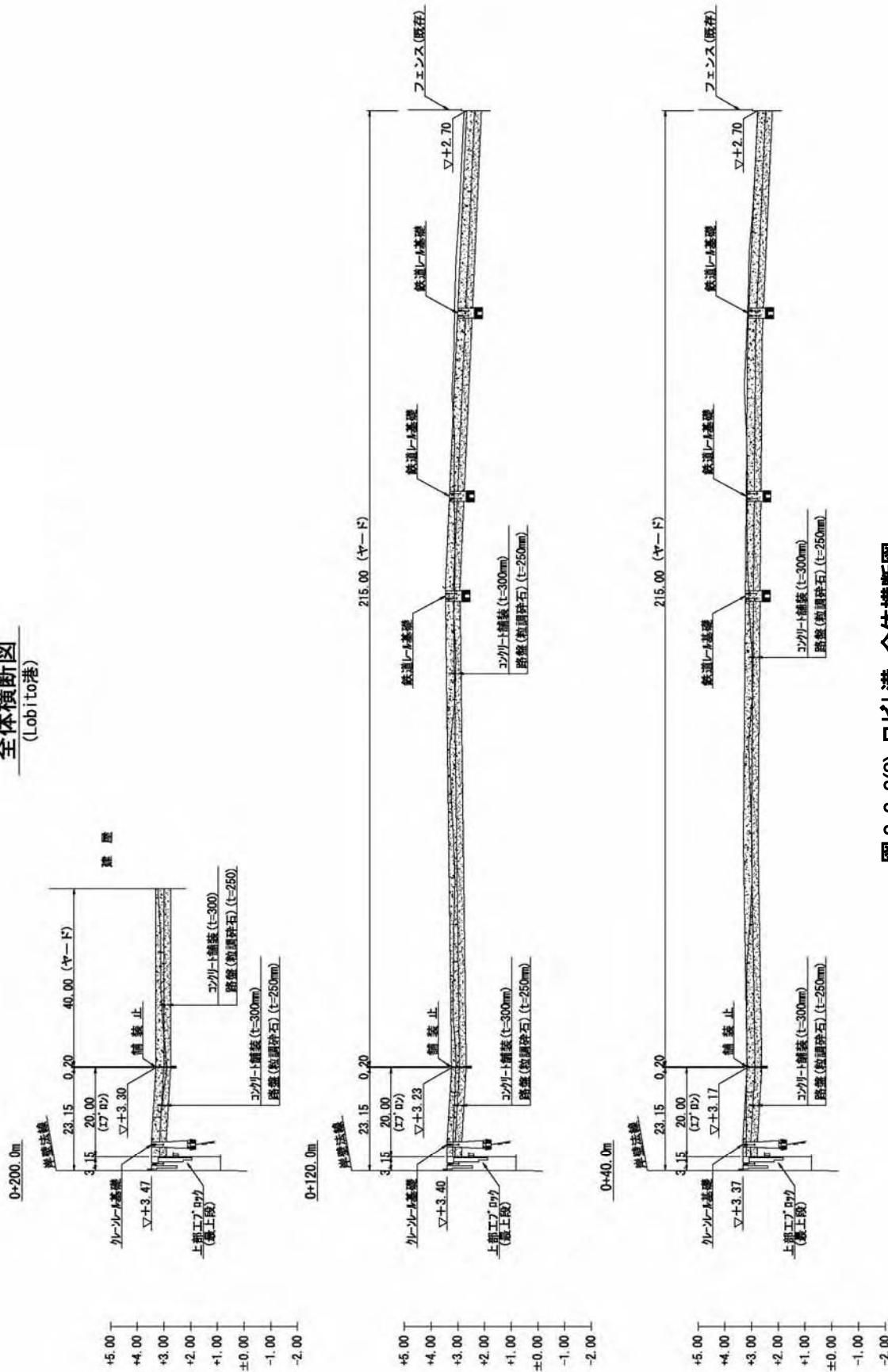
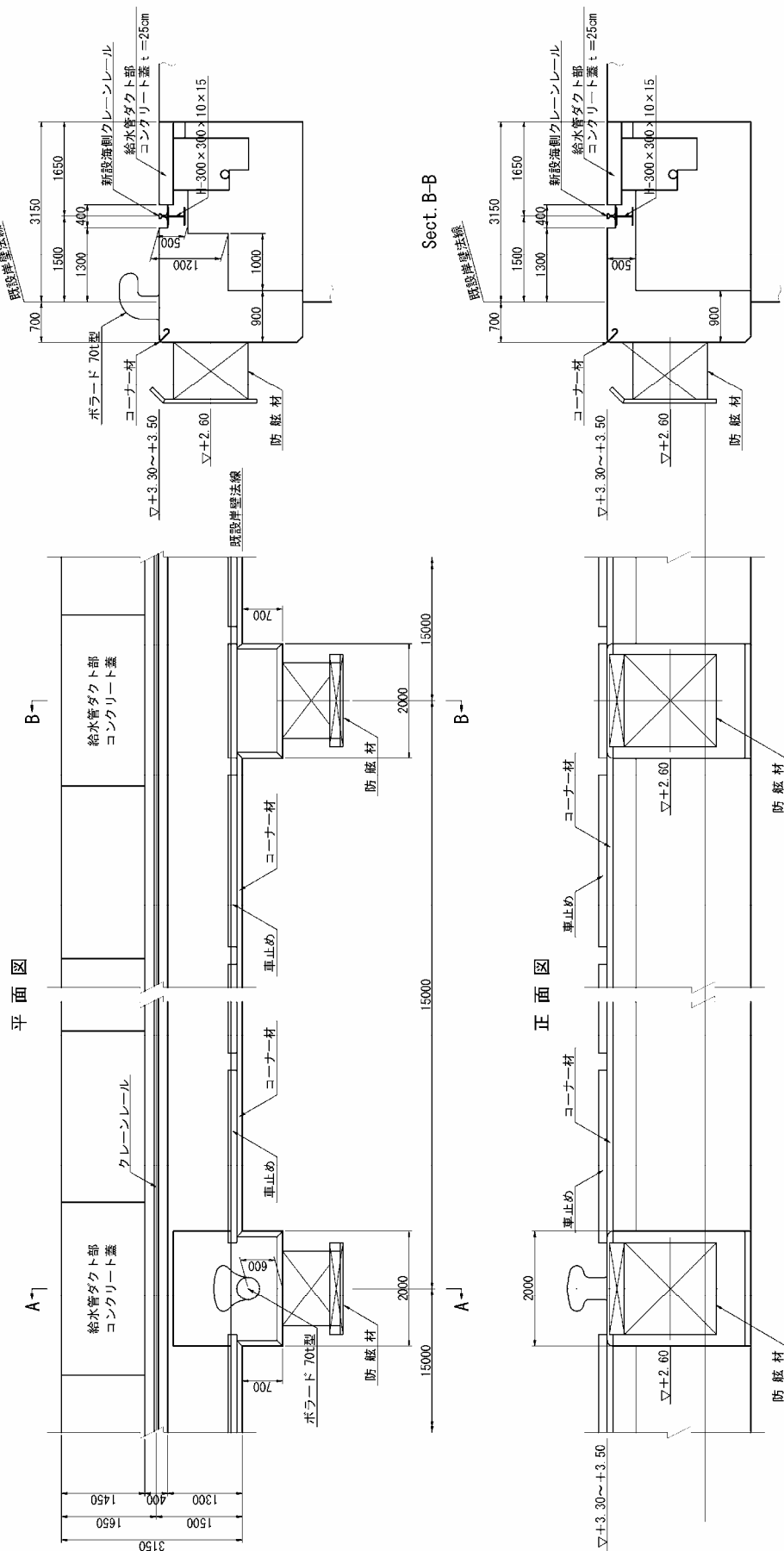


図 3-2-3(8) ロビト港 全体横断面図

防舷材取付部詳細図 (Lobito港)



注) コンクリート切断面及びコンクリート表面は
チッピング加工後コンクリート打設。

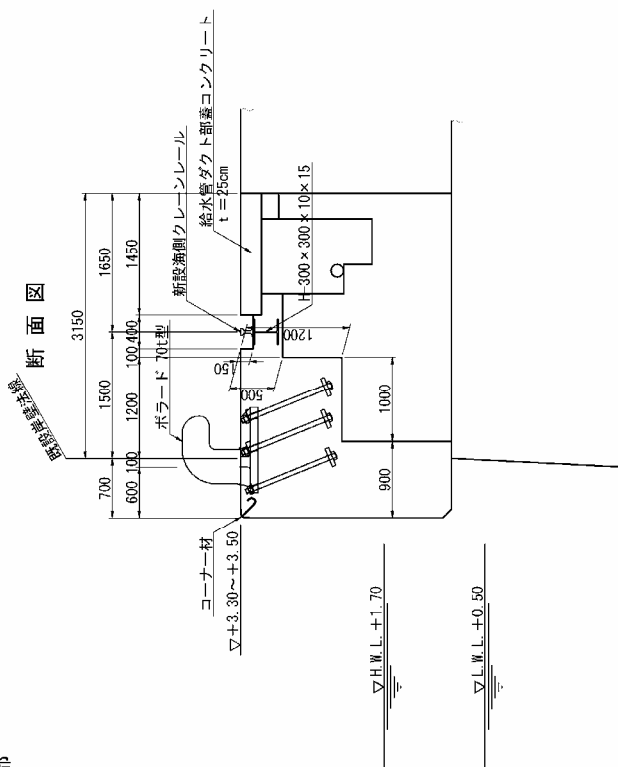
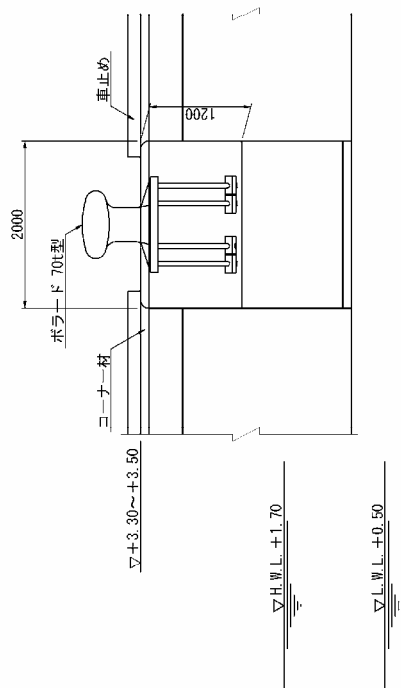


図 3-2-3(9) ロビト港 防舷材取付詳細図

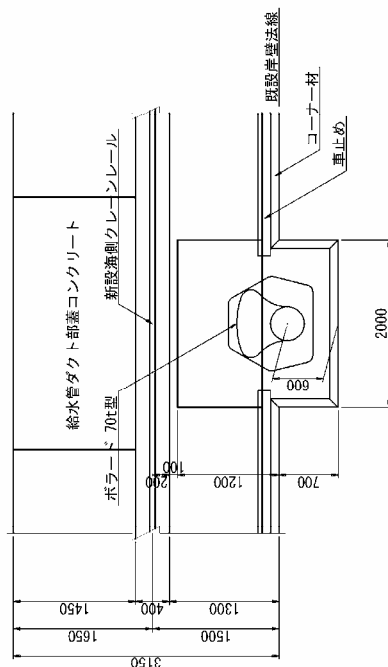
ボラード取付部詳細図 (Lobito港)

ボラード 70t型取付部

正面図



平面図

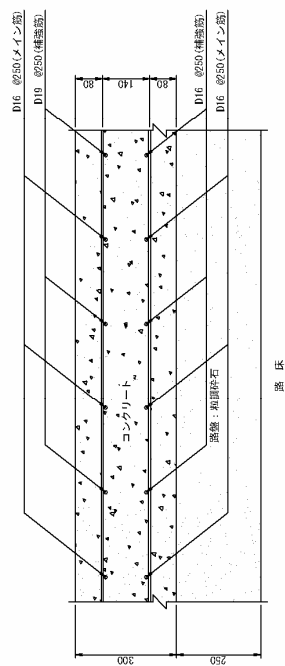


注) コンクリート切断面及びコンクリート表面は
チップング加工後コンクリート打設。

図 3-2-3(10) ロビト港 係船柱詳細図



コンクリート舗装構造図 (Lobito港)



単位

目地詳細図 (Lobito港)

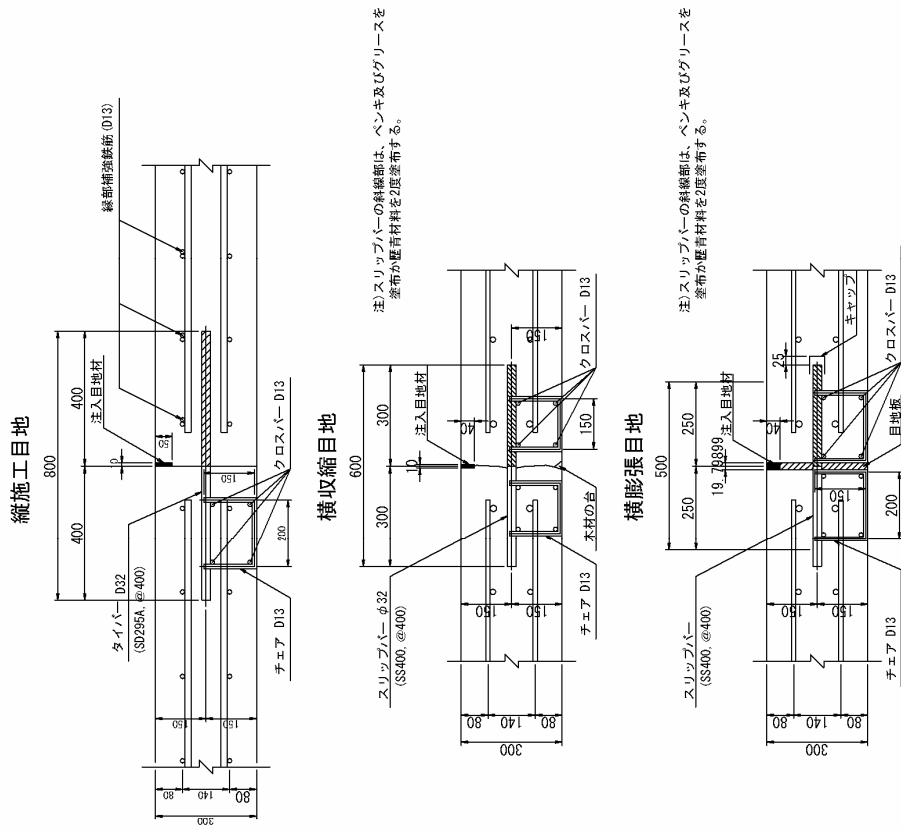
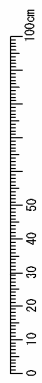


図 3-2-3(11) ロビト港 コンクリート舗装構造図



(Lobito港)

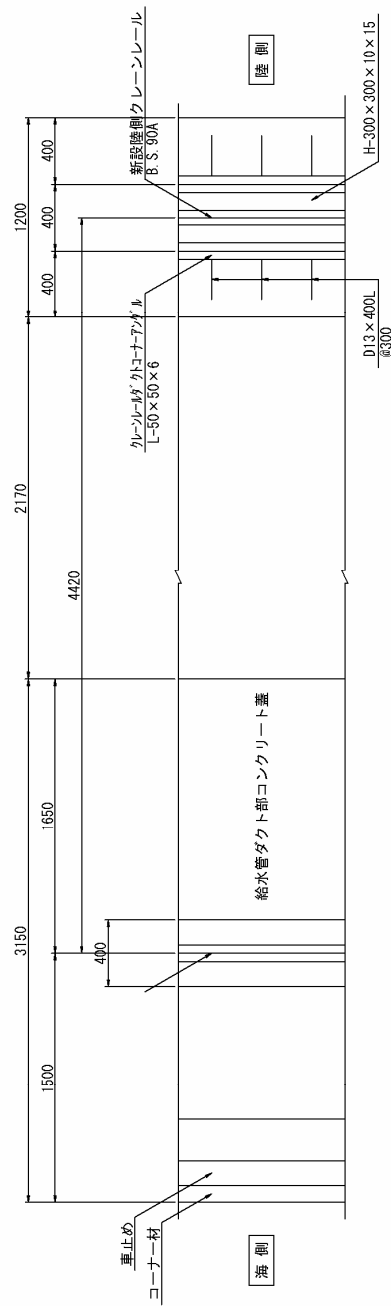
[illegible]

図 3-2-3(12) 口比卜港 鉄道基礎構造図

陸側クレーン基礎標準断面図

(Lobito港)

平面図



断面図

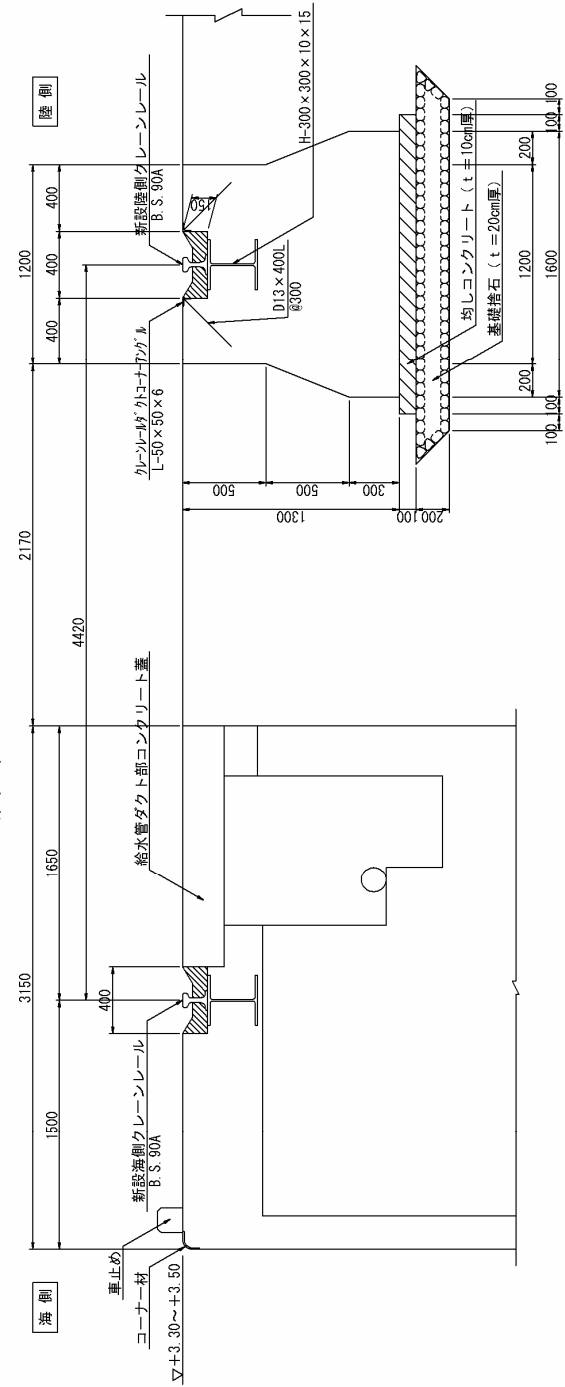
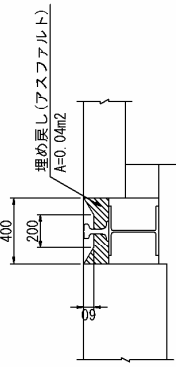
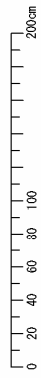
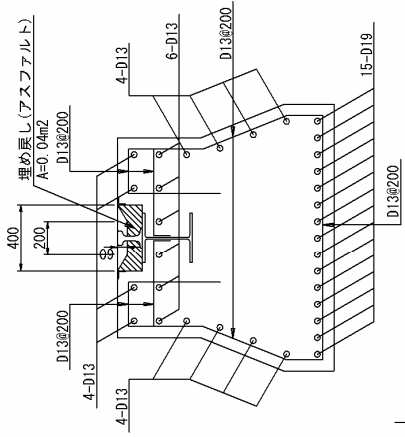


図 3-2-3(13) ロビト港 キークレーンレール基礎詳細図

海側レール溝標準断面図



陸側レール溝標準断面図



ナミベ港平面配置計画図

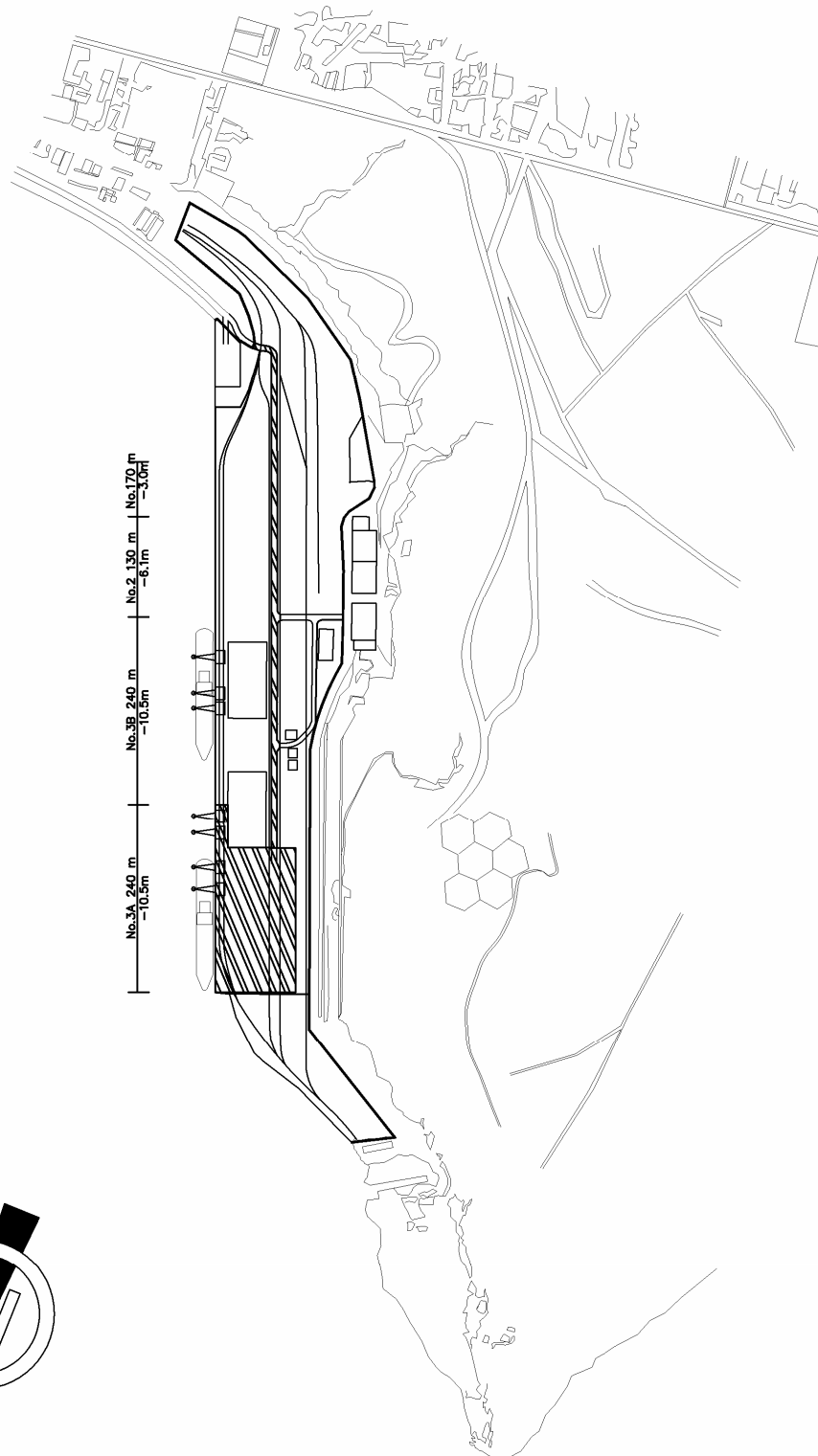
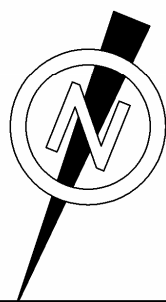
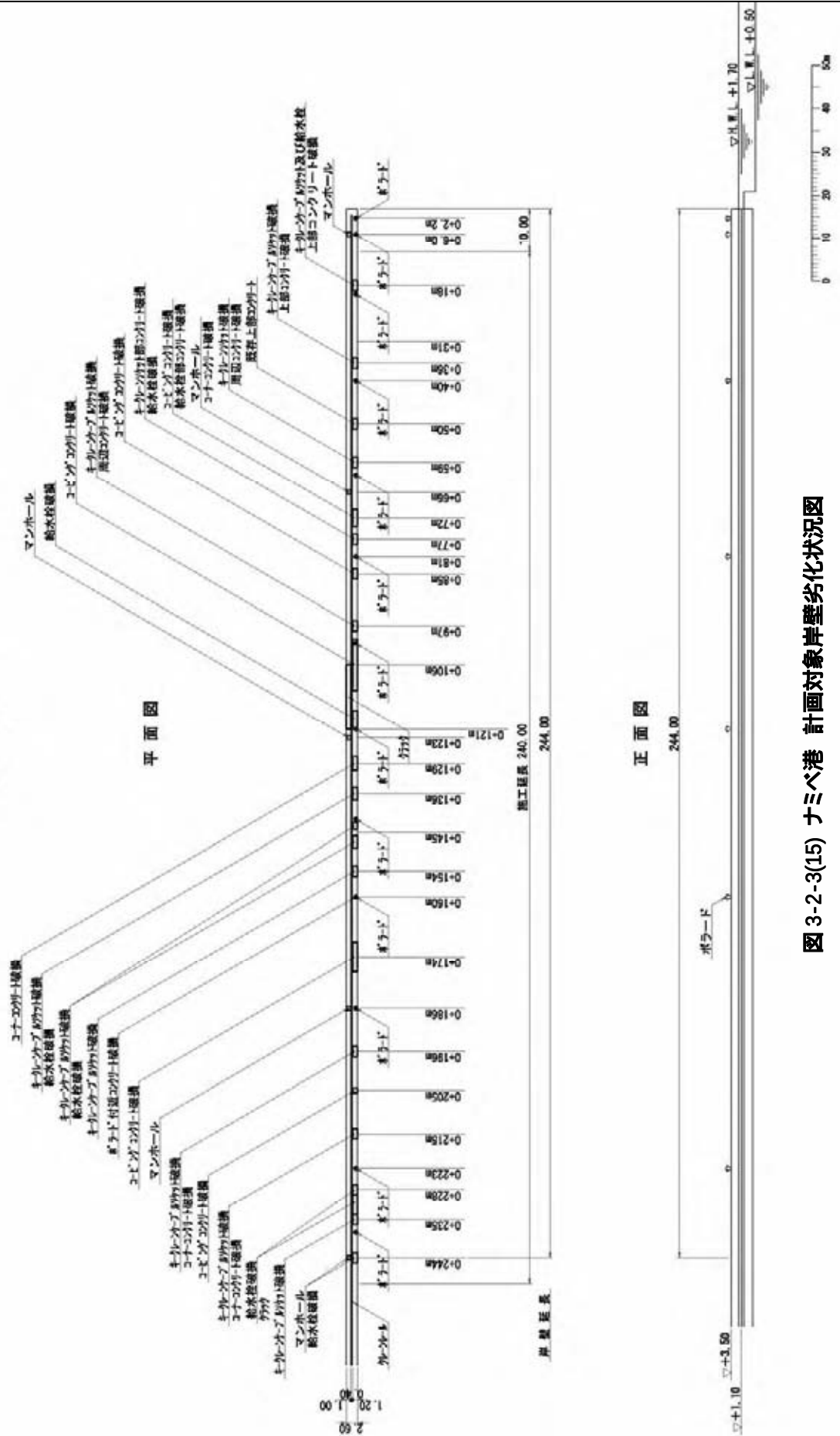


図 3-2-3(14) ナミベ港 平面図

劣化状況図 (Namiibe港)



標準断面図(現況) 単位:mm
(ナミベ港)

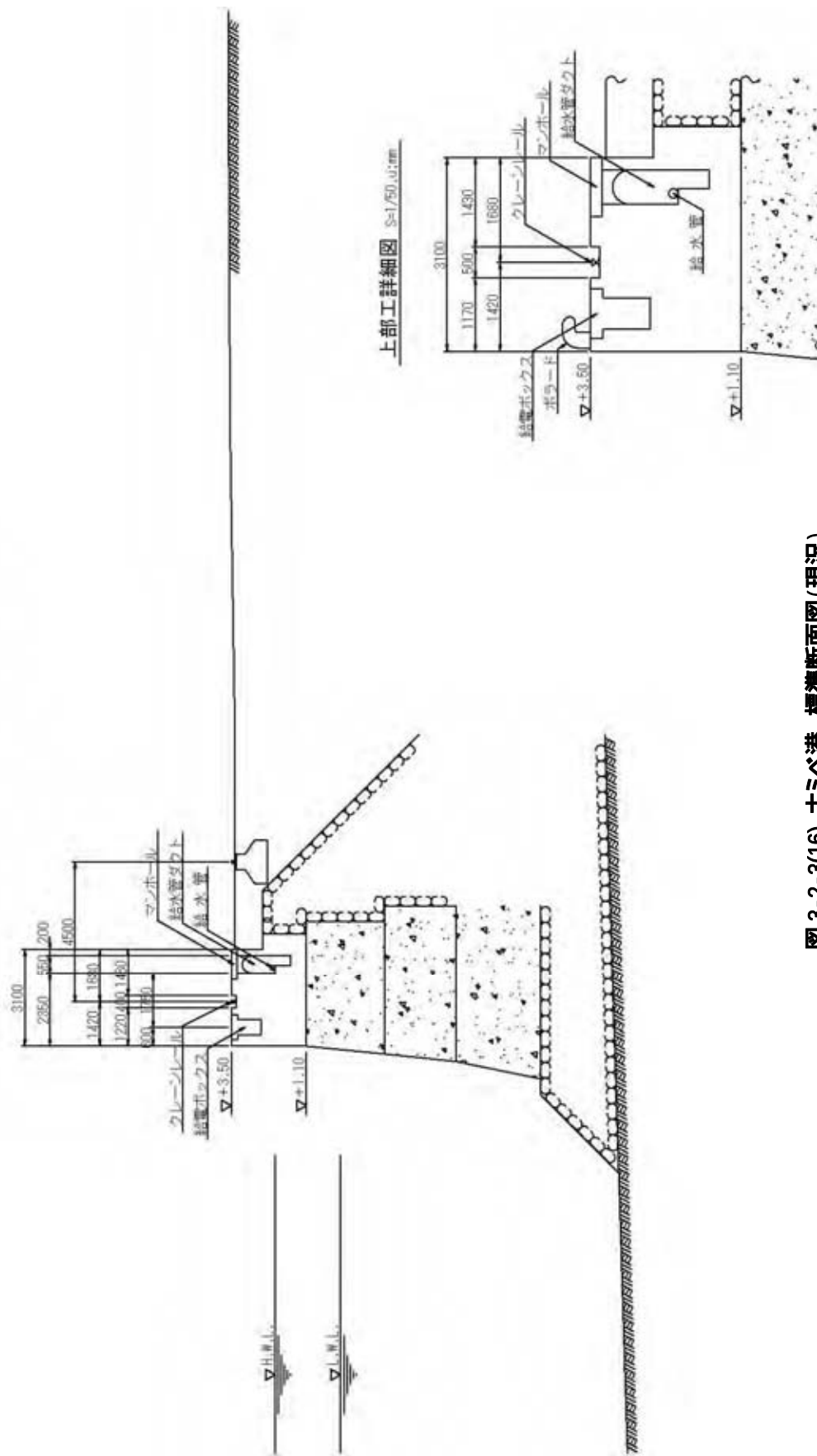
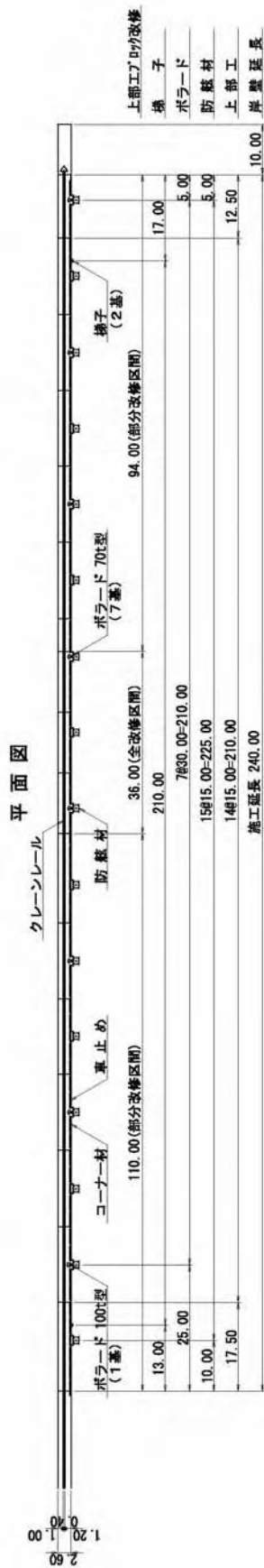


図 3-2-3(16) ナミベ港 標準断面図(現況)

全体復旧計画図(岸壁部) (Namibe港)



正面図

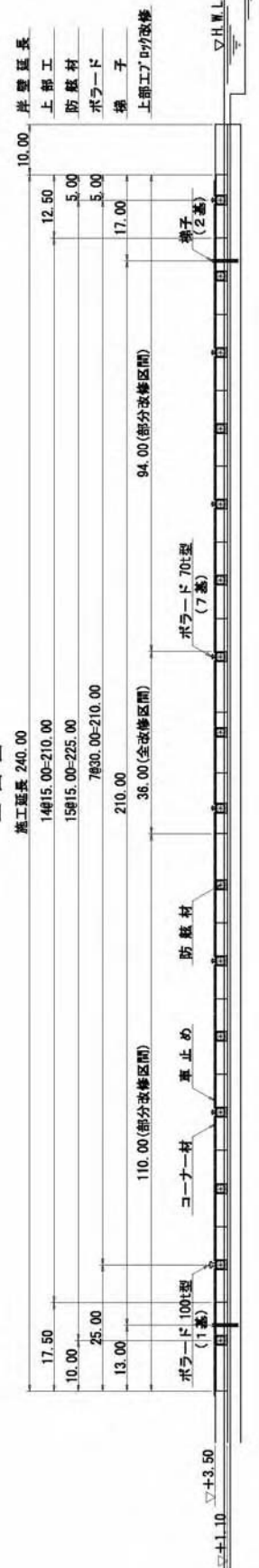
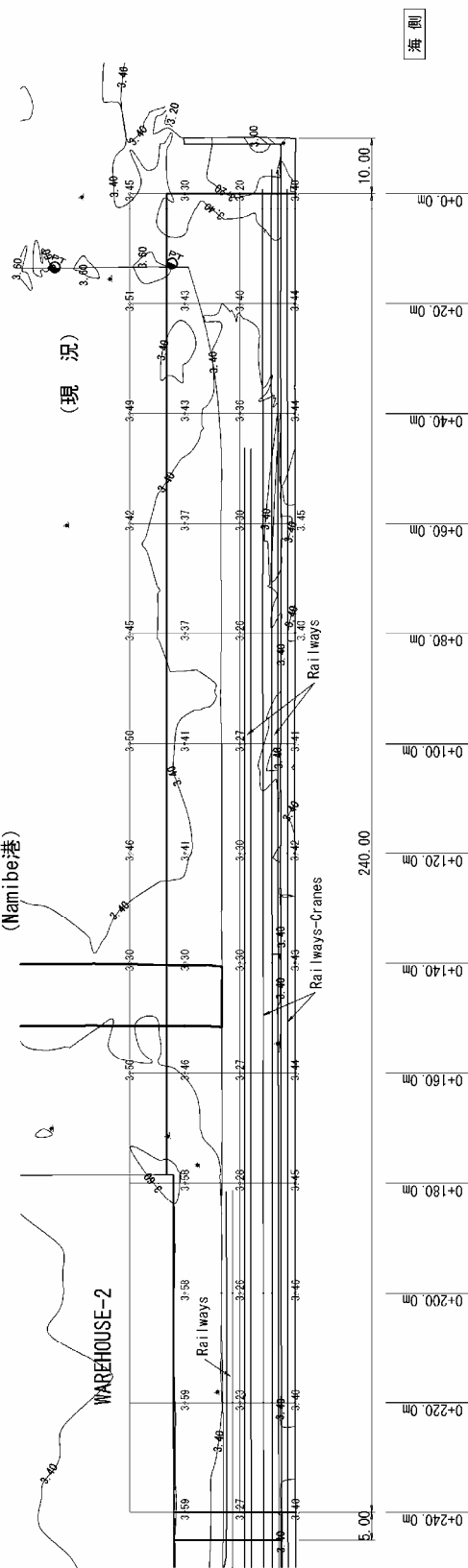


図 3-2-3(17) ナミベ港 全体復旧計画図(岸壁部)



エプロン舗装平面図

(Nami be 港)



(現況)

(計画)

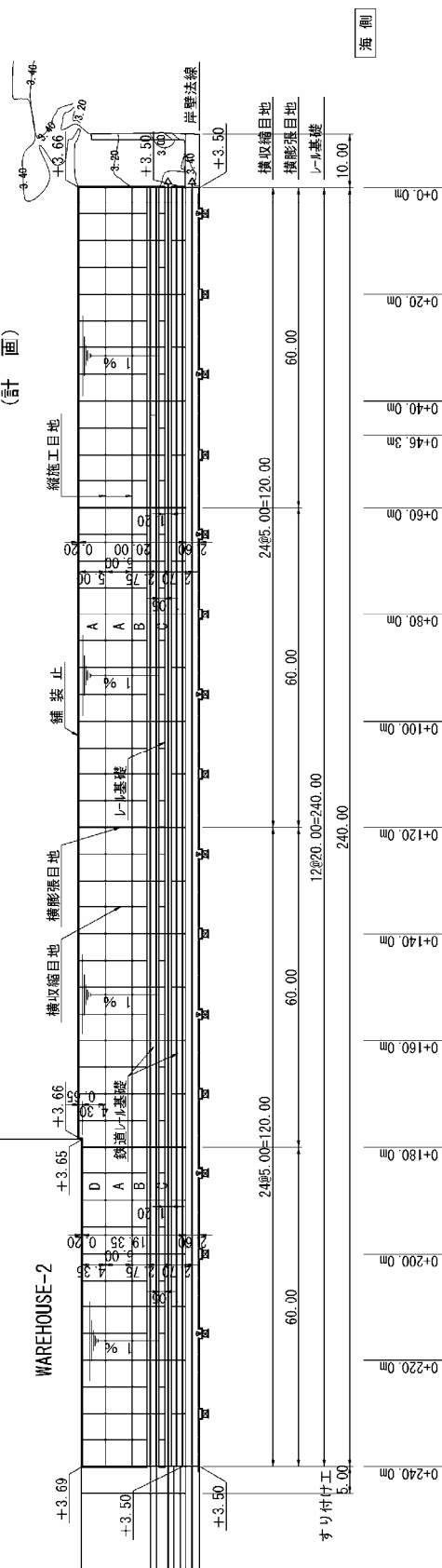


図 3-2-3(18) ナミベ港 エプロン舗装平面図

ヤード舗装目地割付図
(Nami be 港)

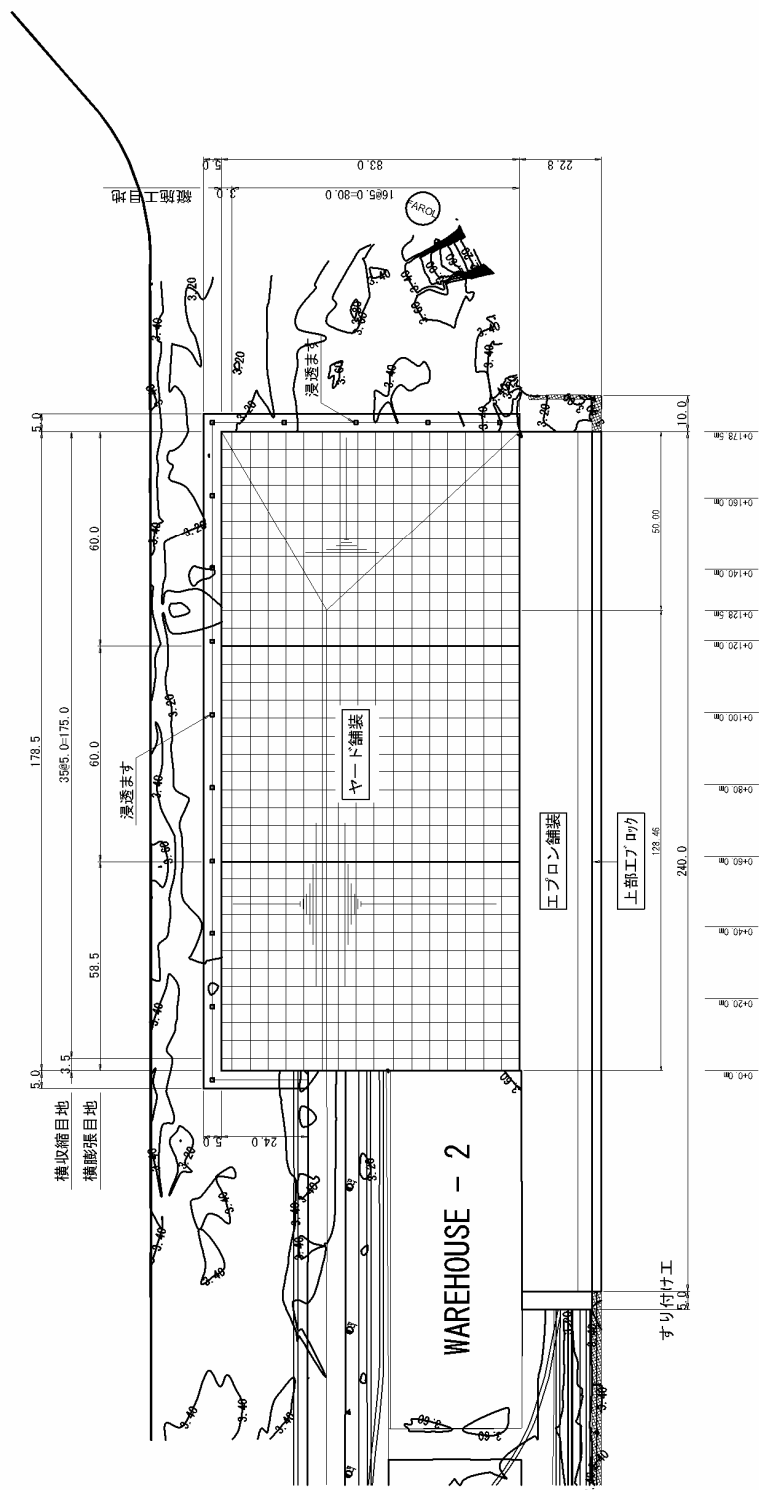


図3-2-3(19) ナミベ港ヤード舗装平面図



(Newibeh)

1400
1700
1200 400 1000

ボラード設置部

2000

工事費 34,000
30,000

計 64,000



図3-2-3(20) ナニベ港 上部工撤去図

全体横断面図
(Nanibe港)

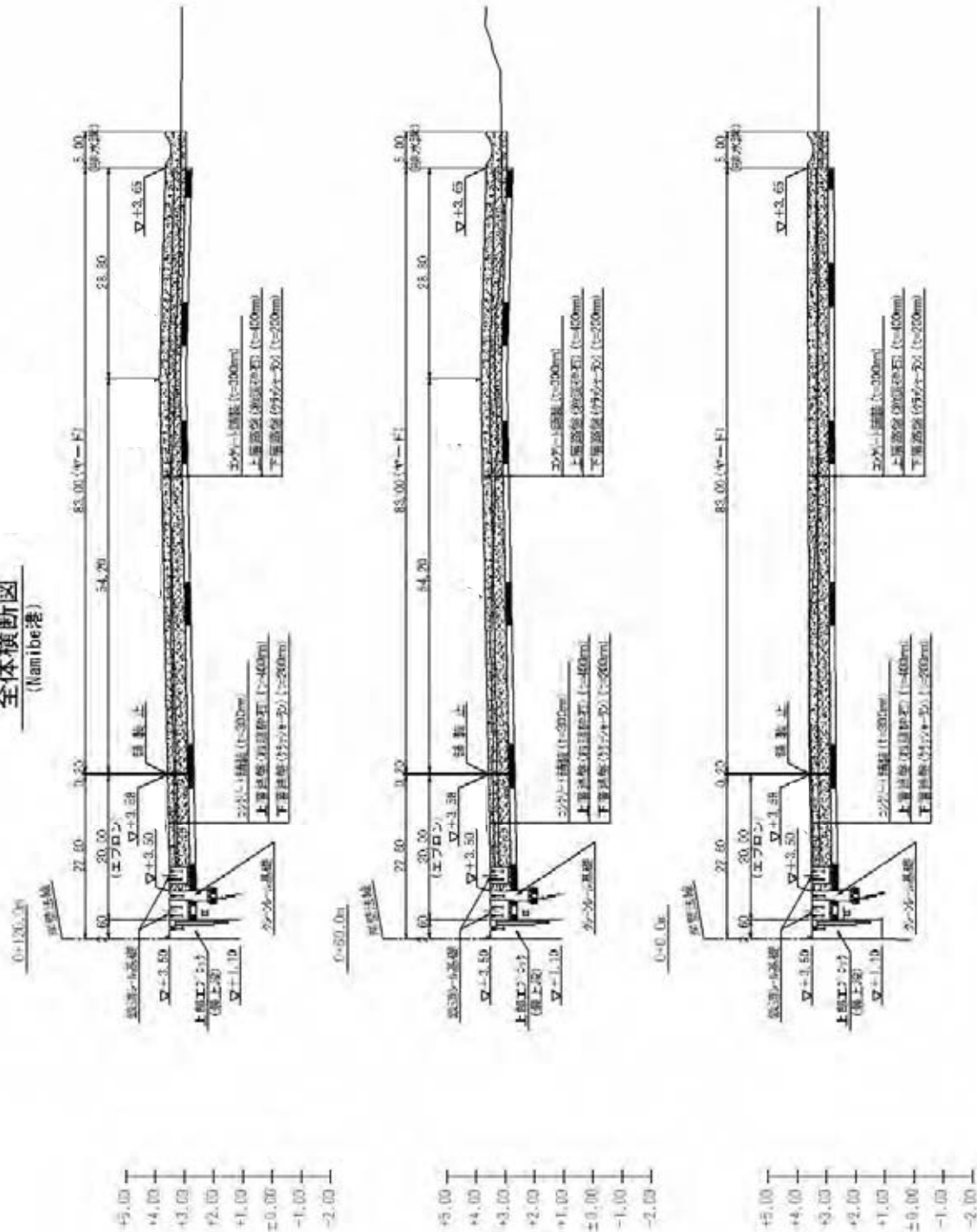
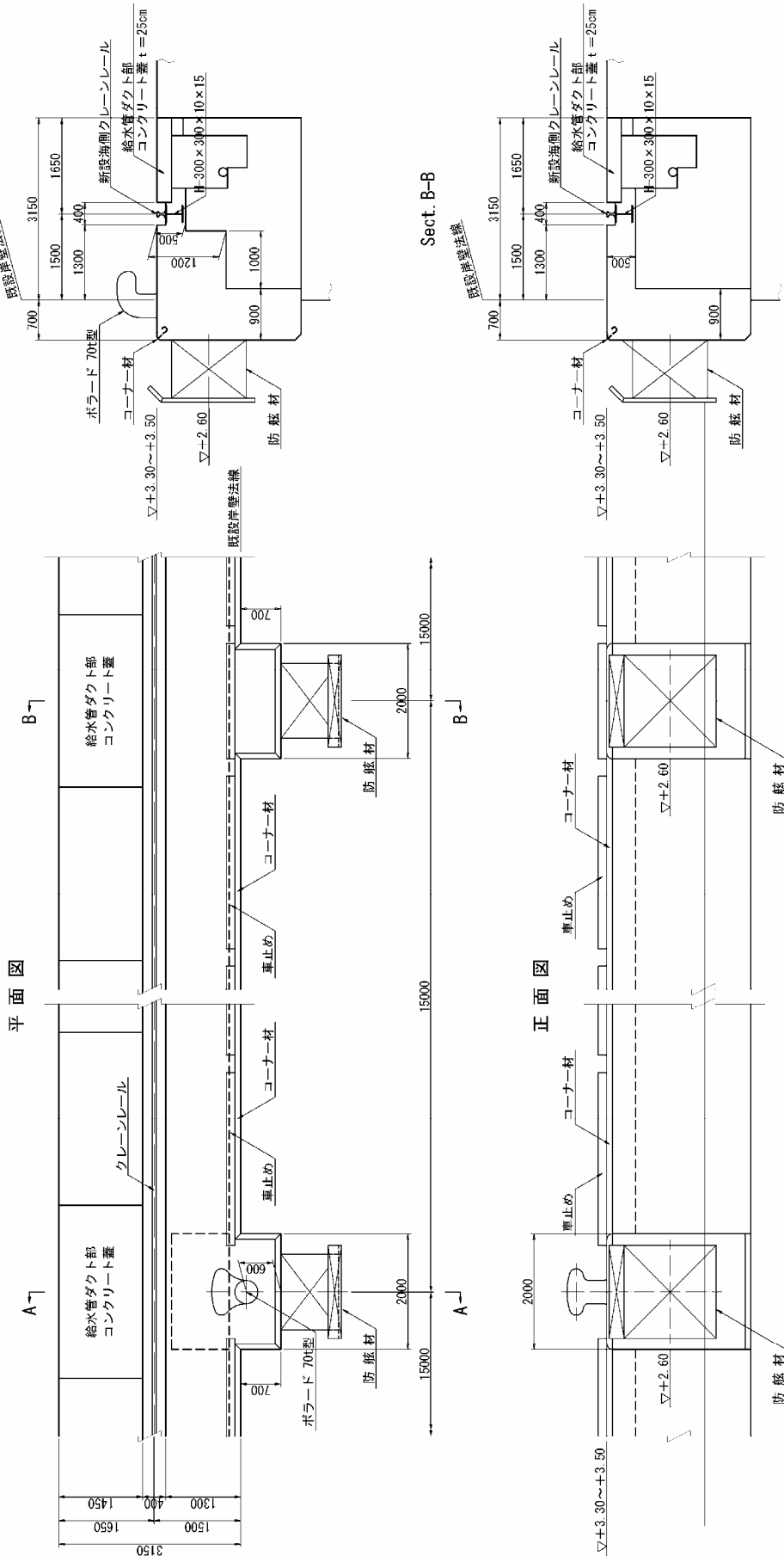


図 3-2-3(21) ナミベ港 全体横断面図

防舷材取付部詳細図

(Nanibei港)



注) コンクリート切断面及びコンクリート表面は
チッピング加工後コンクリート打設。

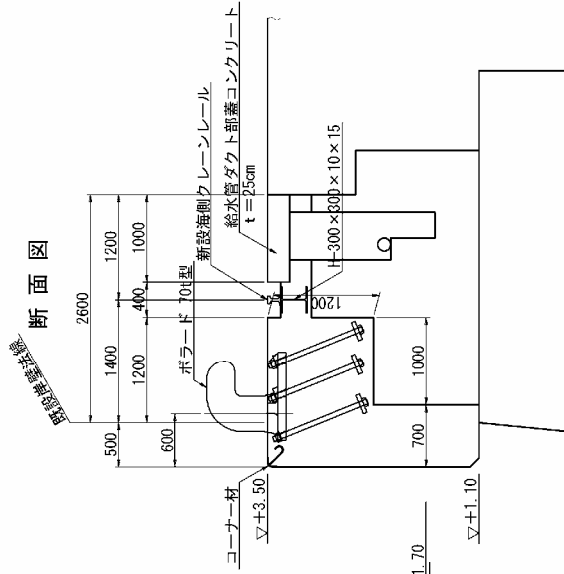
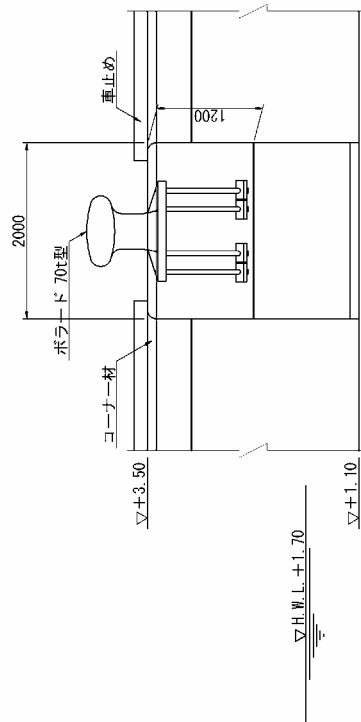
図 3-2-3(22) ナミベ港 防舷材取付詳細図

ボラード取付部詳細図

(Nanibe港)

ボラード 70t型取付部

正面図



平面図

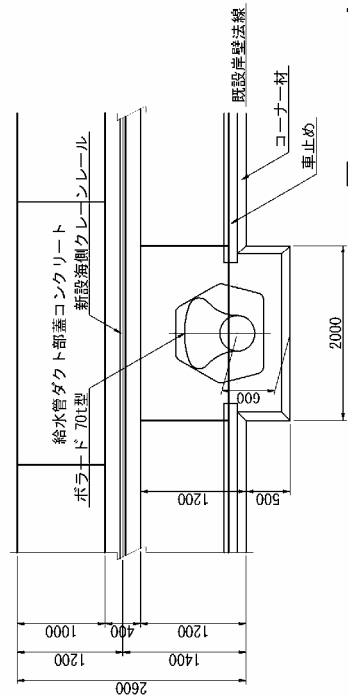
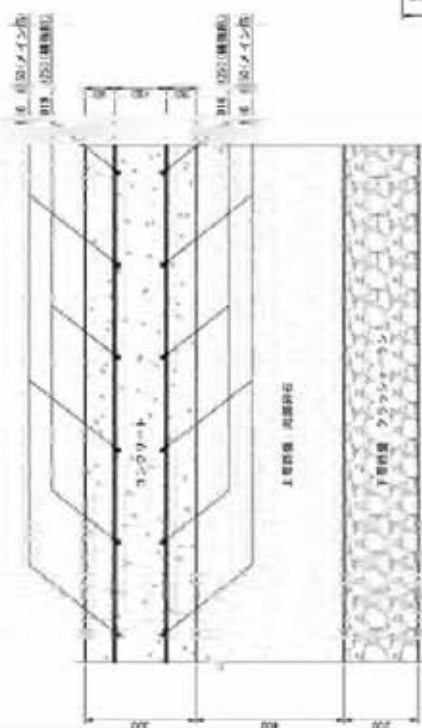


図 3-2-3(23) ナミベ港 係船柱詳細図

注) コンクリート切断面及びコンクリート表面は
チッピング加工後コンクリート打設。



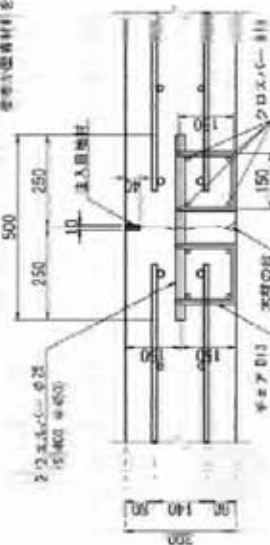
コンクリート舗装構造図 (Nami be 港)



用地詳細図 (Nami be 港)

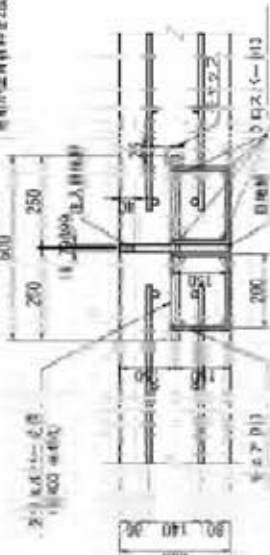


横収縮目地



主筋のフェルレーの斜部は、ベンホ及びグリースを
用いた型枠材料を2度使用する。

横膨張目地



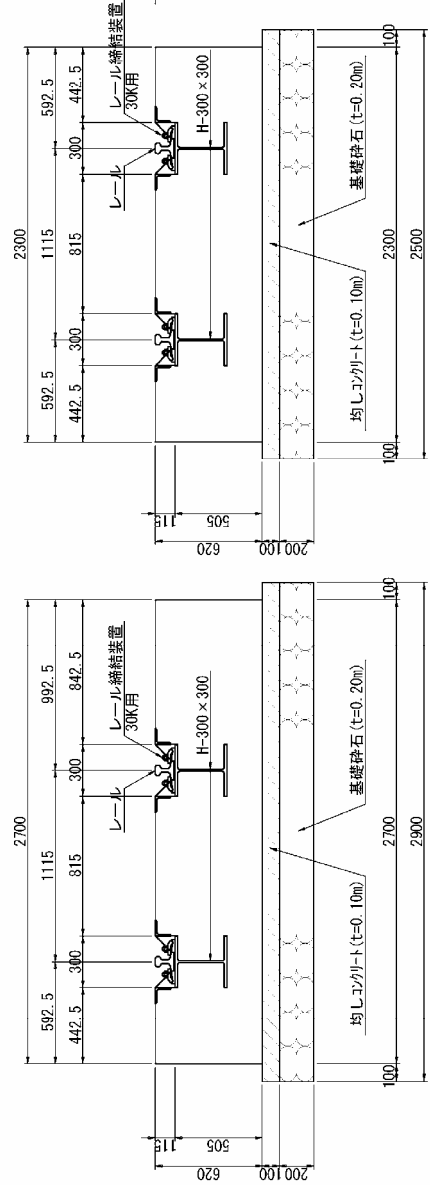
主筋のフェルレーの斜部は、ベンホ及びグリースを
用いた型枠材料を2度使用する。

図 3-2-3(24) ナミベ港 コンクリート舗装構造図



鉄道基礎構造図
(Namiibe港)

レール部構造図



レール部詳細図

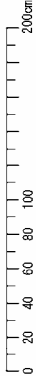
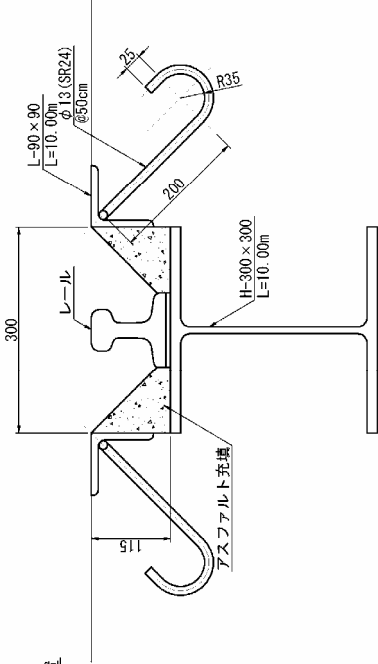
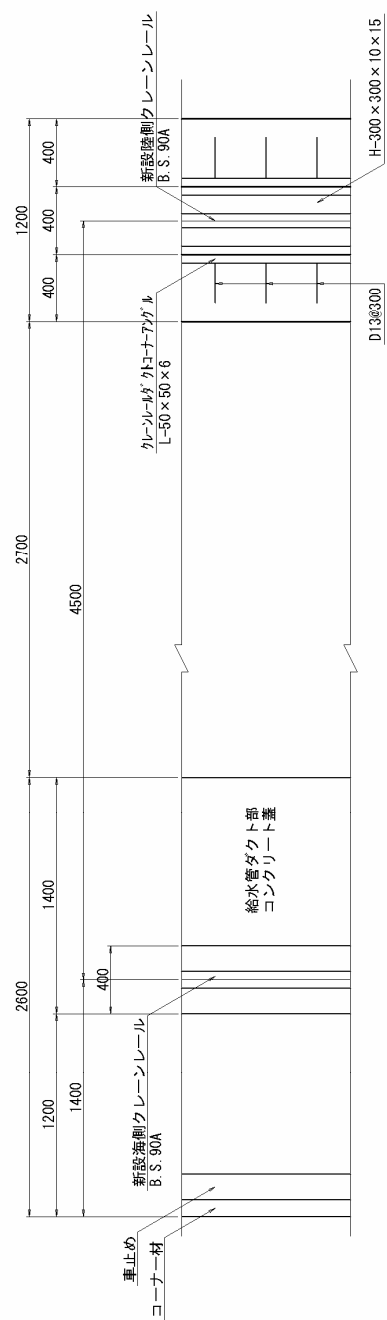


図 3-2-3(25) ナミベ港 鉄道基礎構造図

陸側クレーン基礎詳細図

(Nami be 港)

平面図



断面図

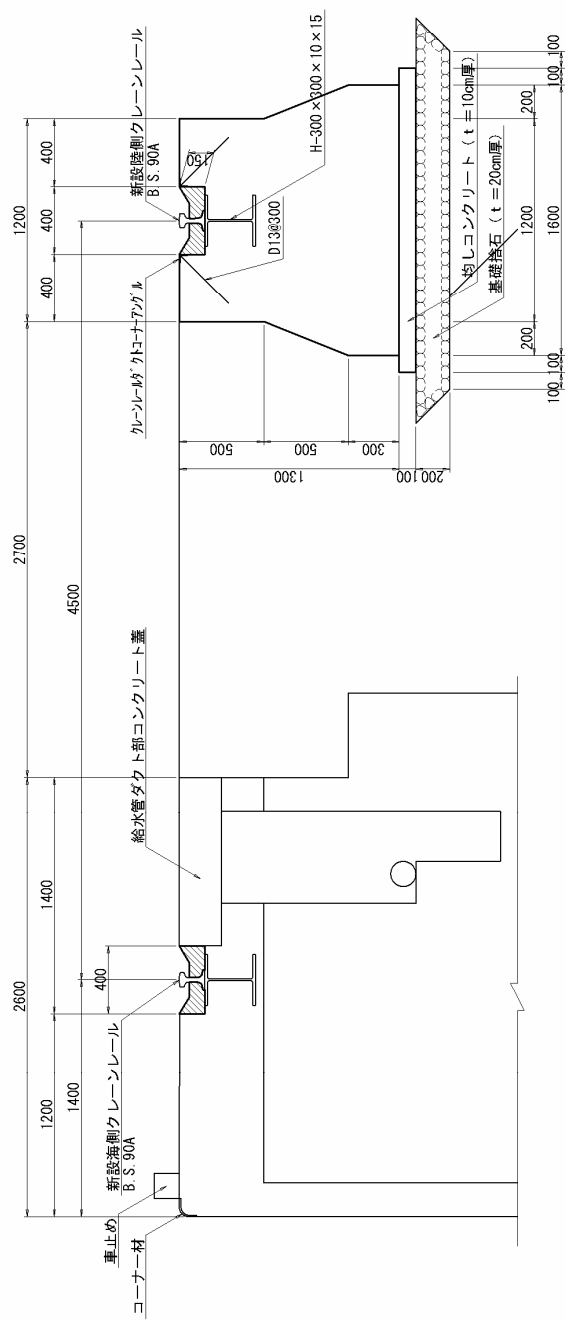
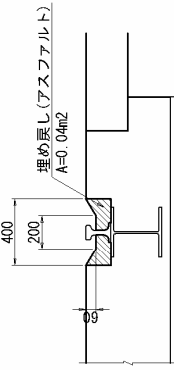
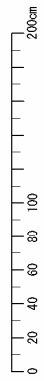
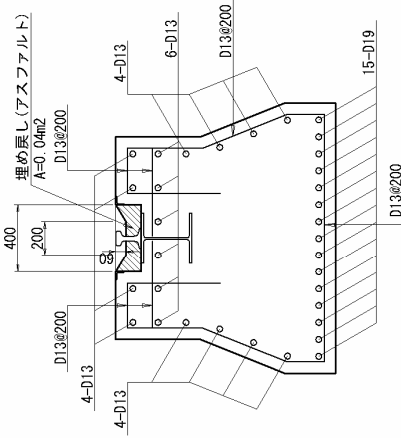


図 3-2-3(26) ナミベ港 キークレーンレール基礎詳細図

海側レール溝詳細図



陸側レール溝詳細図



道路工平面図
(Nami be 港)

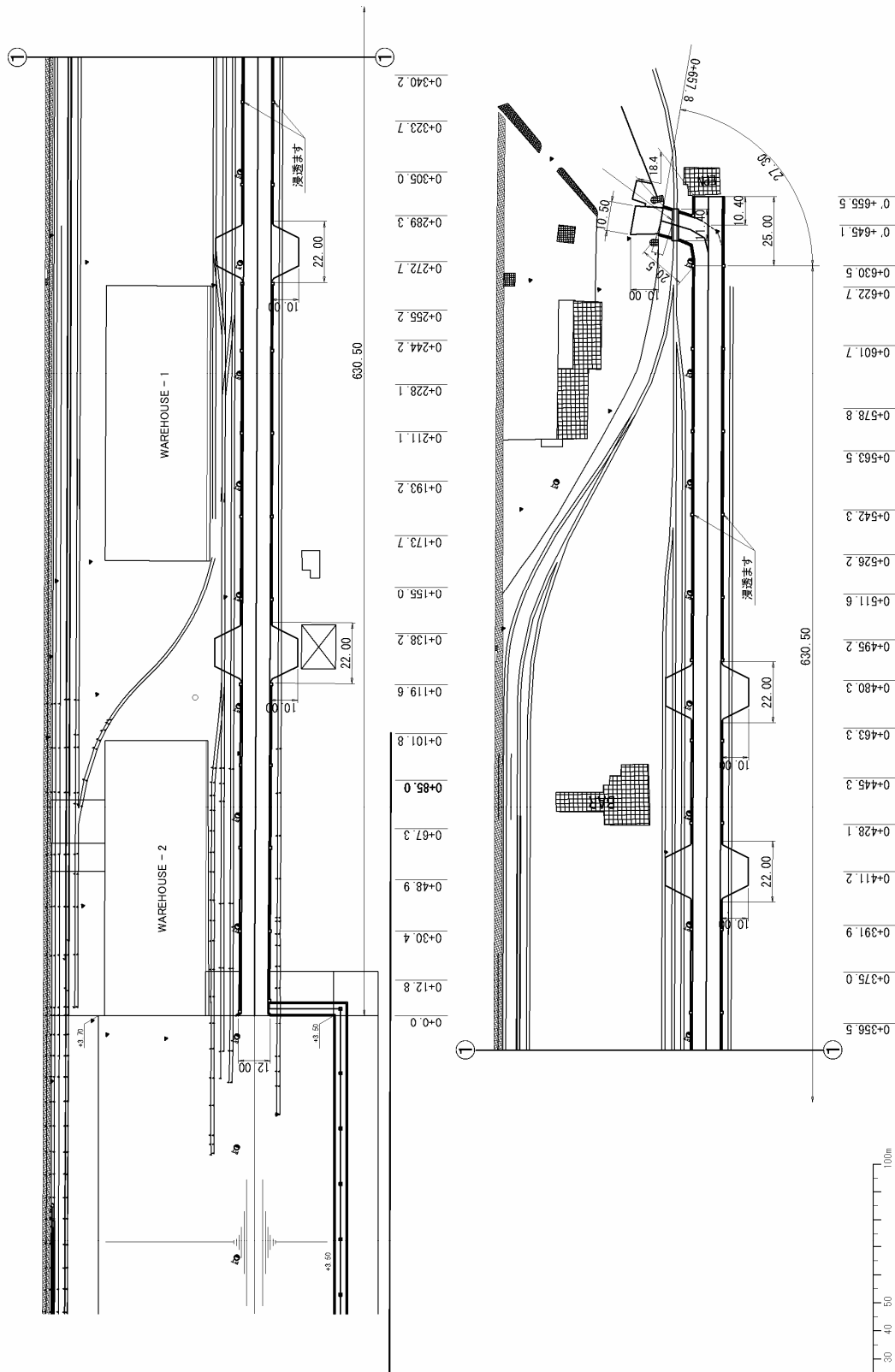


図 3-2-3(27) ナミベ港 港内道路配置平面図

道路工縦断面図
(Nanibe港)

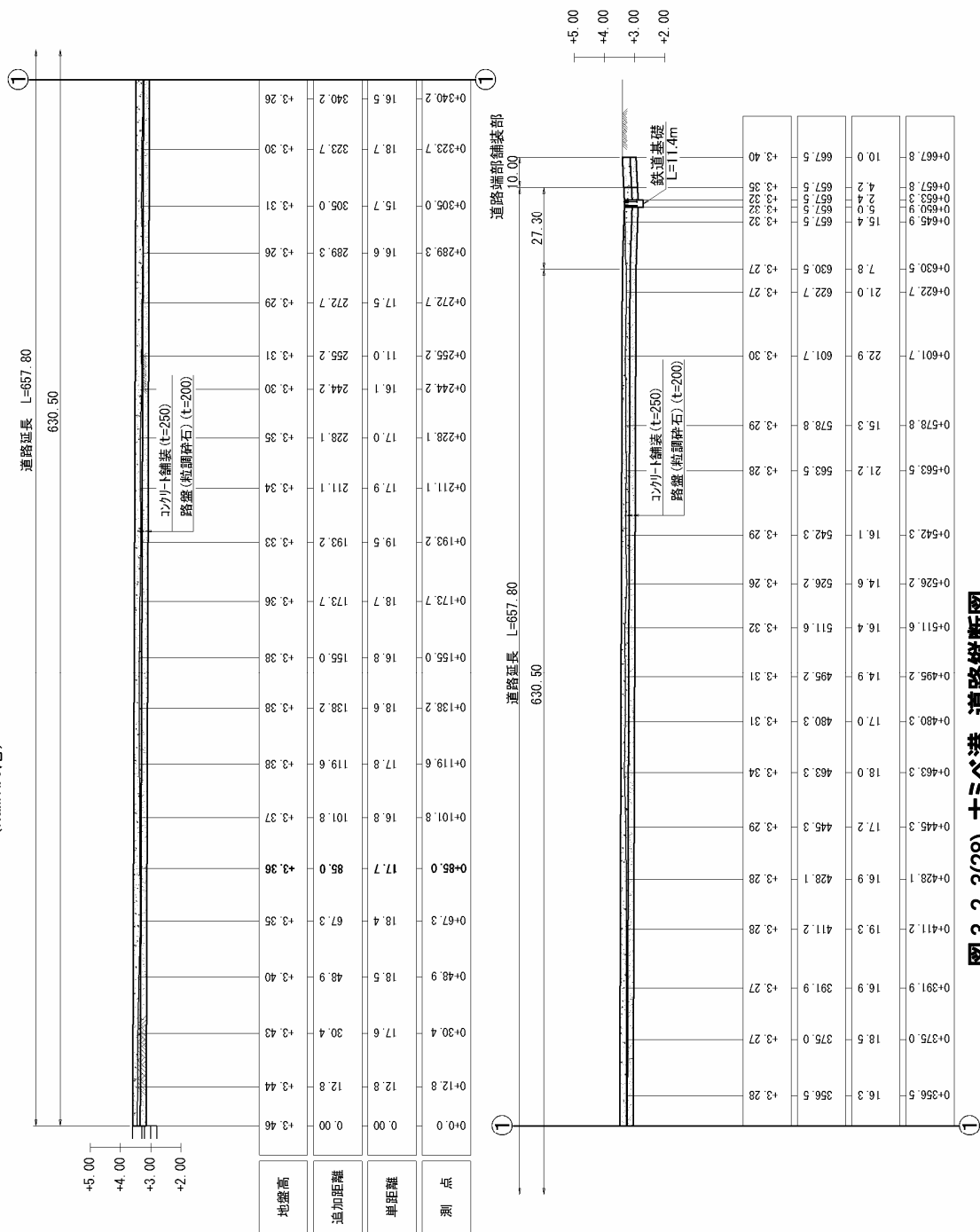
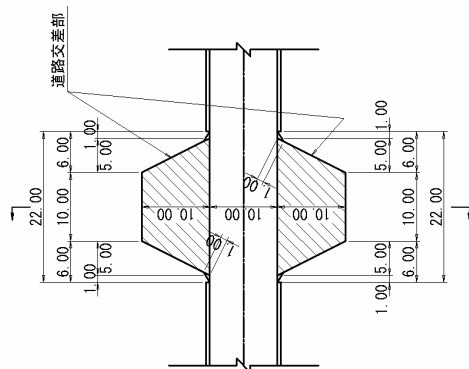


図 3-2-3(28) ナミベ港 道路縦断面図

道路交差部構造図

(Nami be 港)

道路交差部平面図



道路交差部横断面図

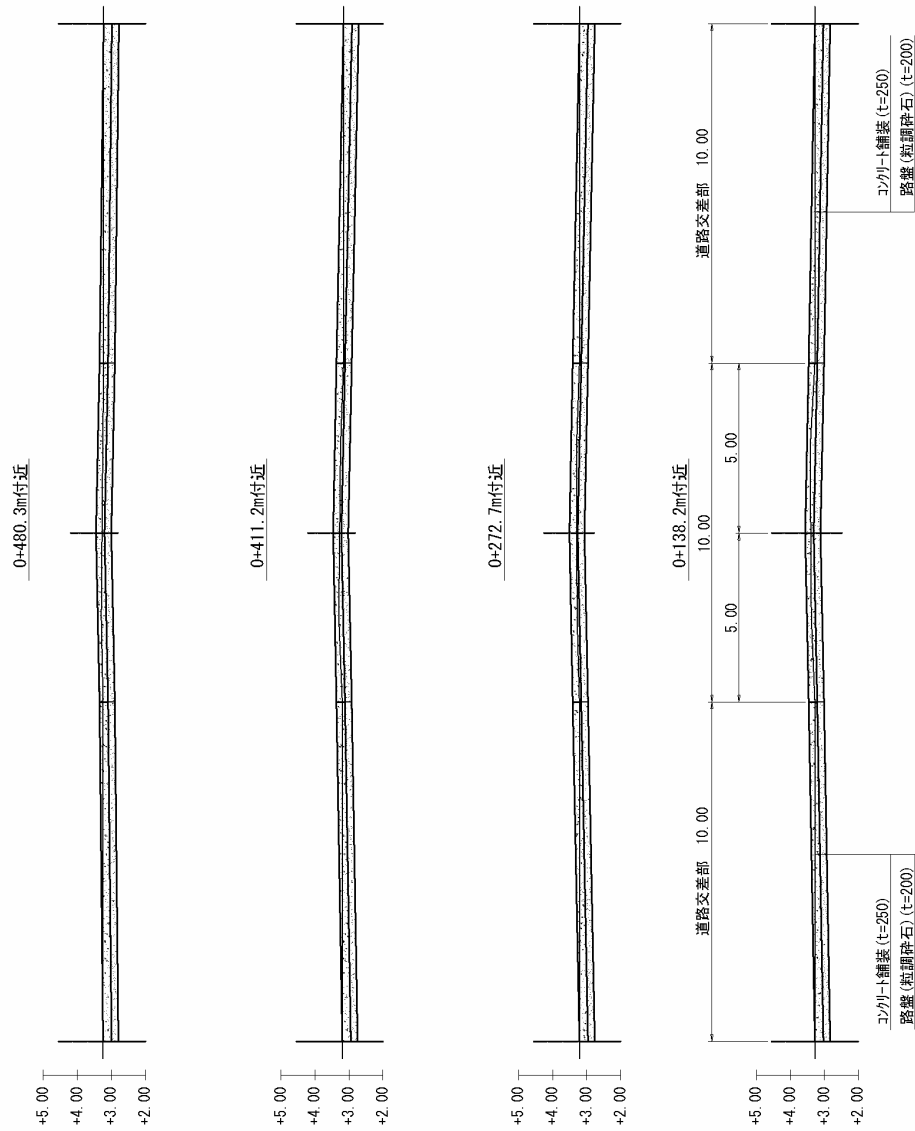
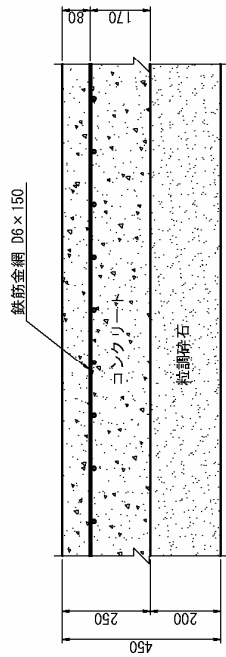


図 3-2-3(29) ナミベ港 道路交差部構造図



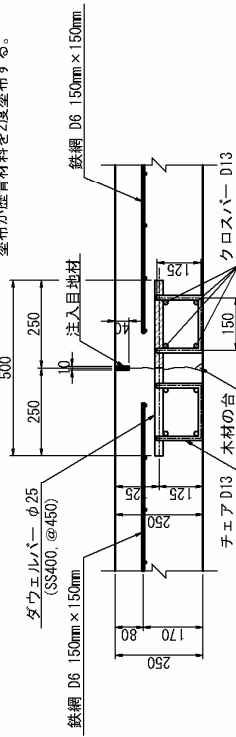
道路舗装構造図 (Nami|be港)

舗装工構造図 S=1:20, u:m

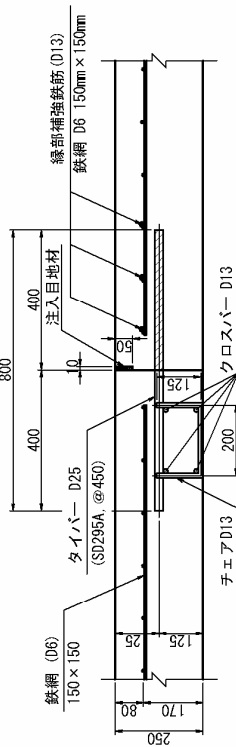


目地詳細図 S=1:10, u:mm

横収縮目地 注) ダウエルバーの斜線部は、ペンキ及びグリースを塗布か匿青材料を2度塗布する。



縦施工目地



横膨張目地 注) ダウエルバーの斜線部は、ペンキ及びグリースを塗布か匿青材料を2度塗布する。

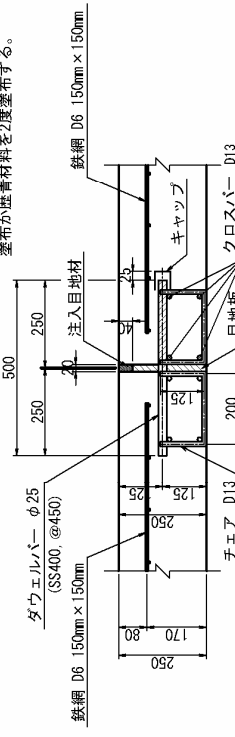
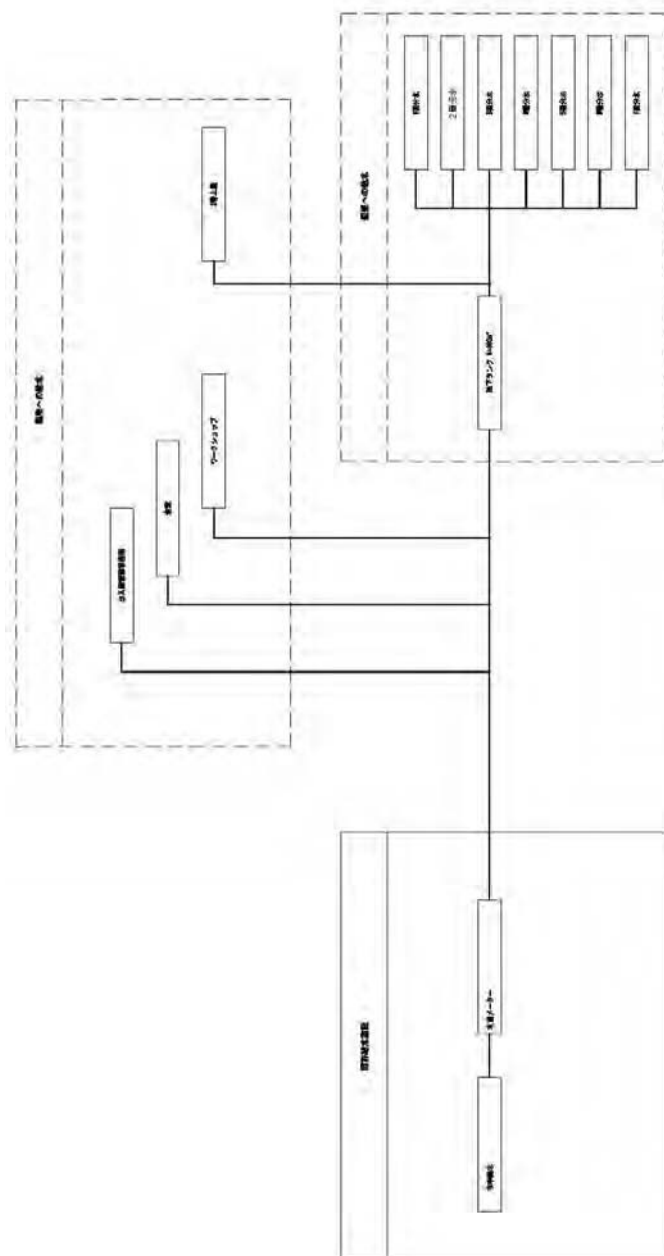
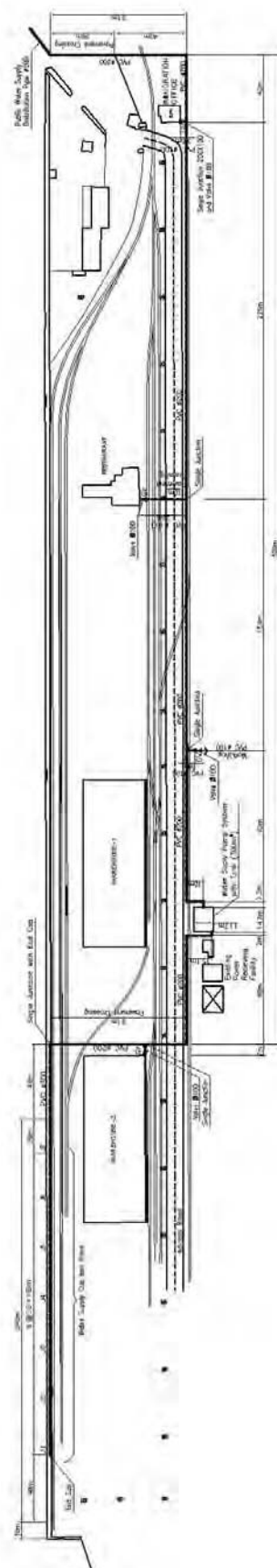


図 3-2-3(30) ナミベ港 道路舗装構造図



給水システムローダーダイヤグラム



給水システム配置計画図

図 3-2-3(31) ナミベ港 給水フロー図

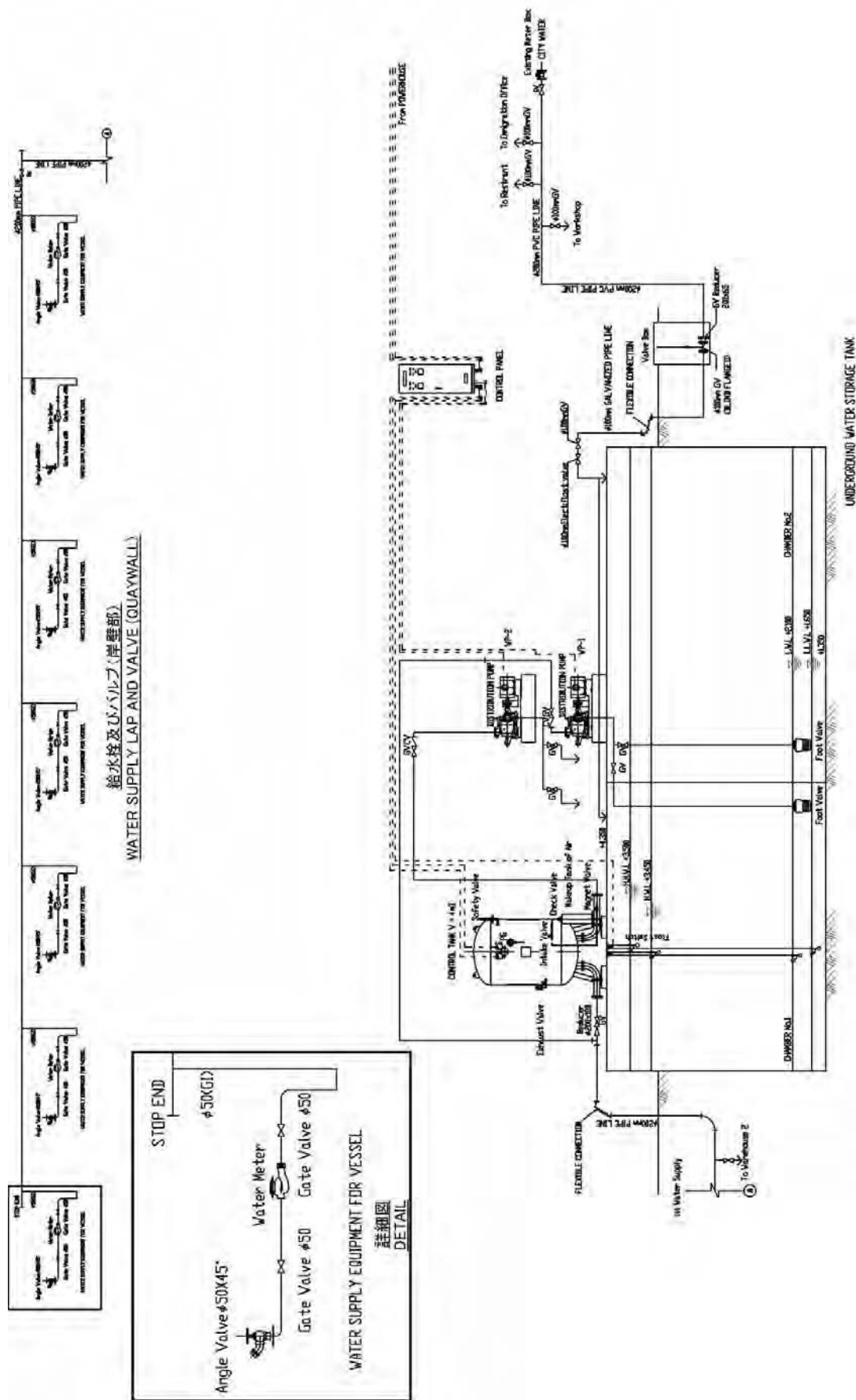


図 3-2-3(32) ナミベ港 給水施設配置図

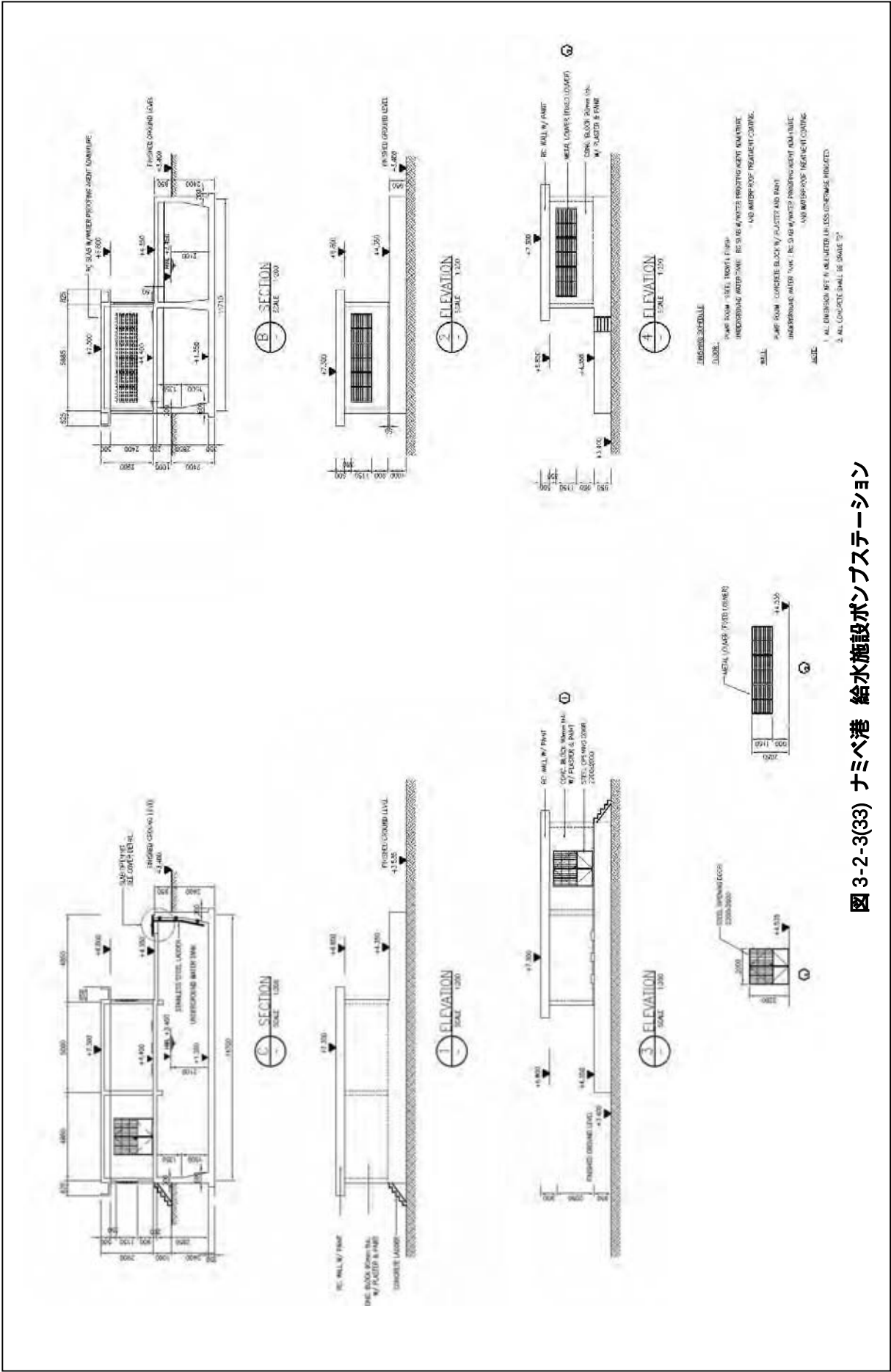


図 3-2-3(33) ナミベ港 給水施設ポンプステーション



図 3-2-3(34) ナニベ港 照明施設配置図

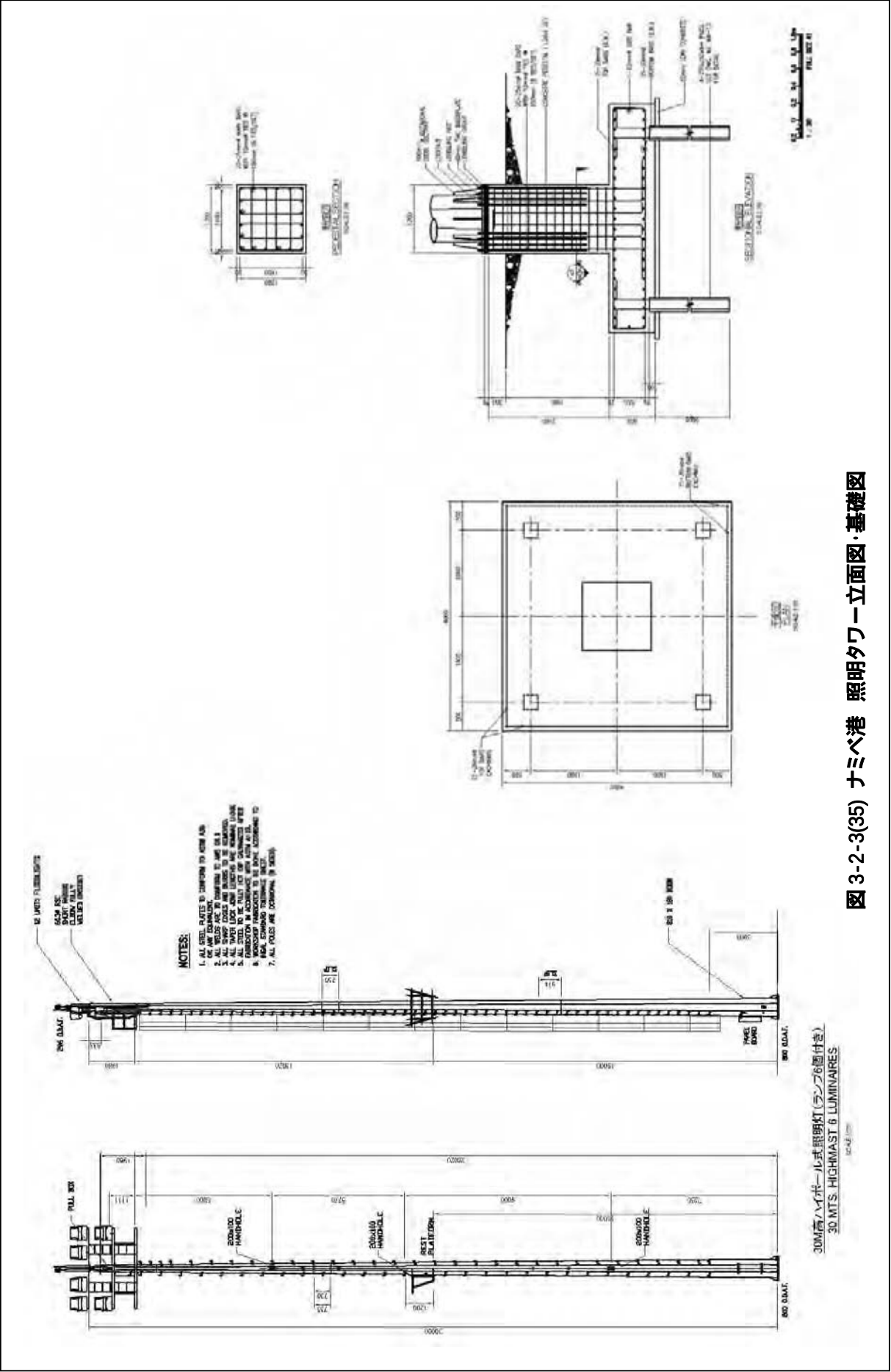


図 3-2-3(35) ナミベ港 照明タワー立面図・基礎図

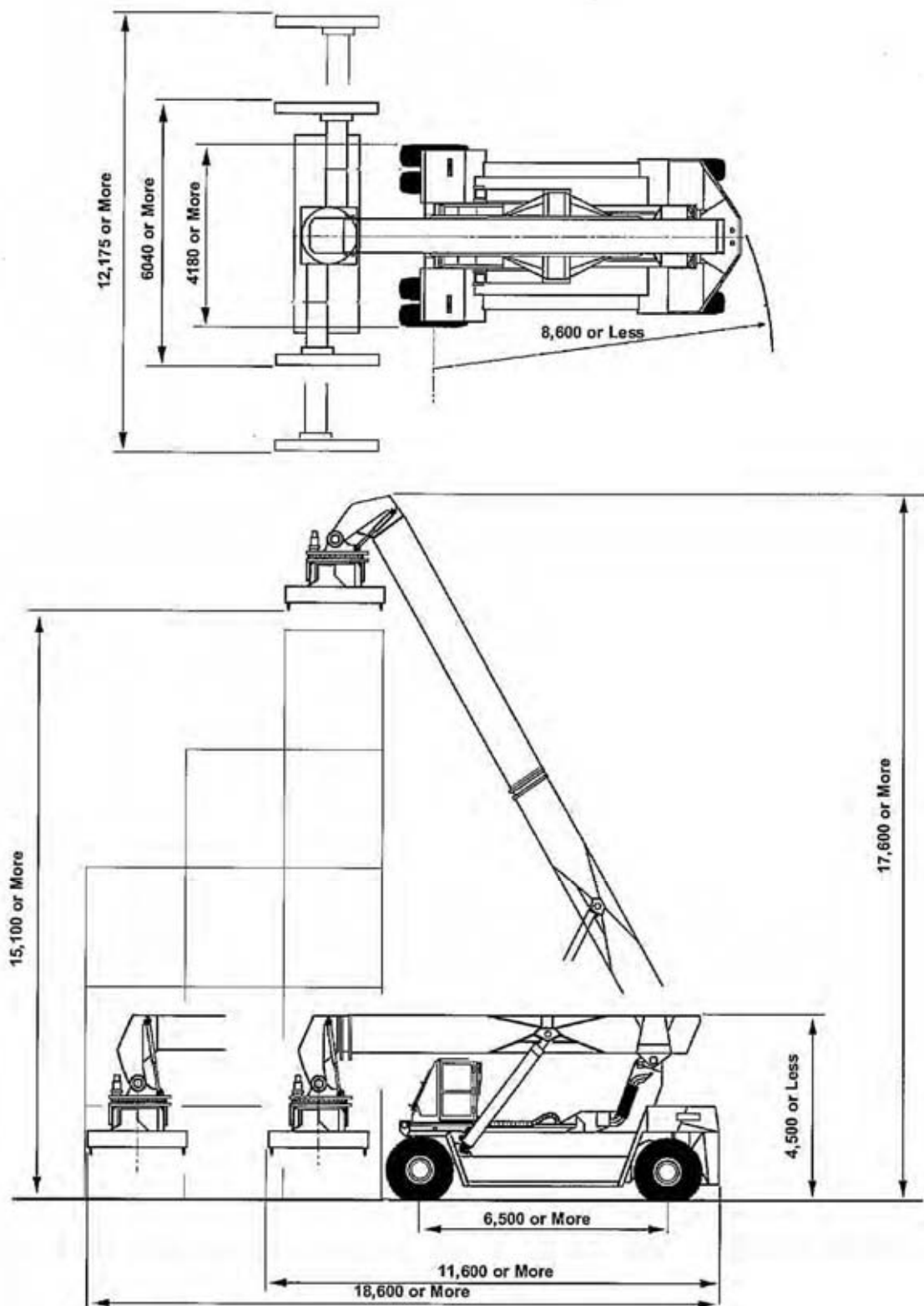


図 3-2-3(36) リーチスタッカー (例)

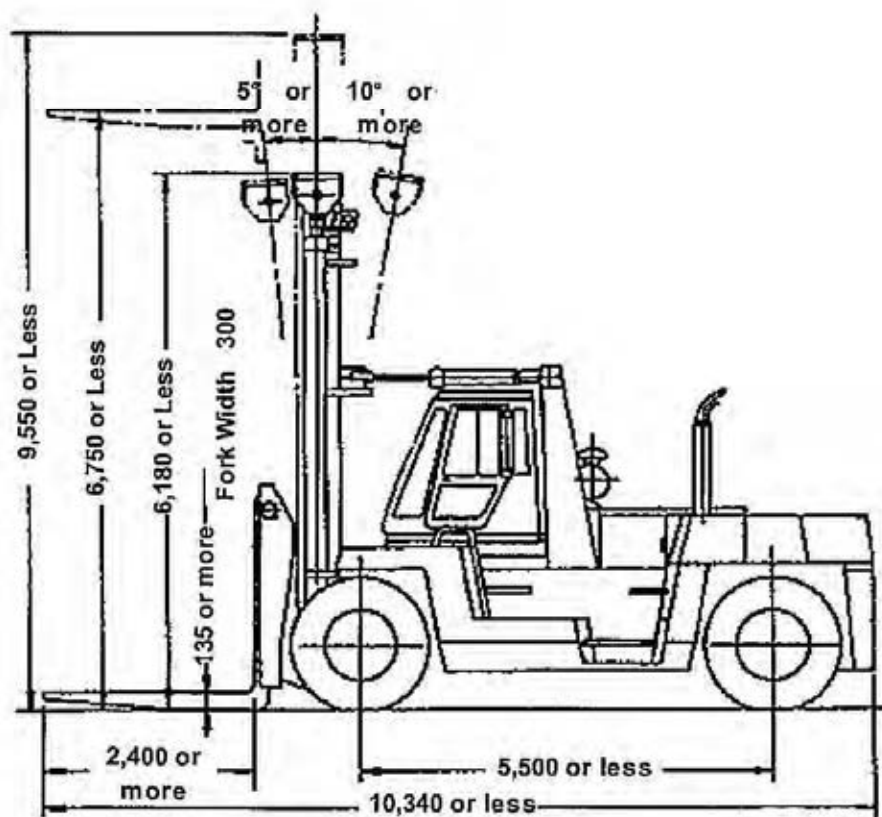
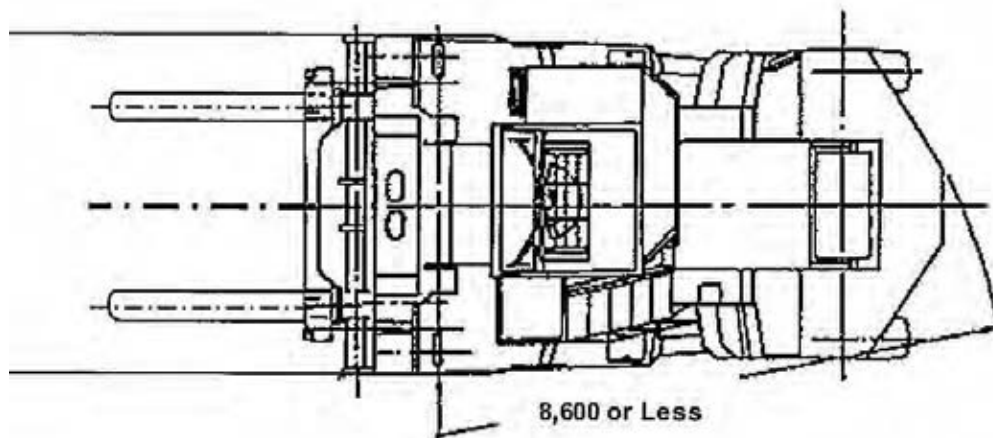


図 3-2-3(37) フォークリフト(例)

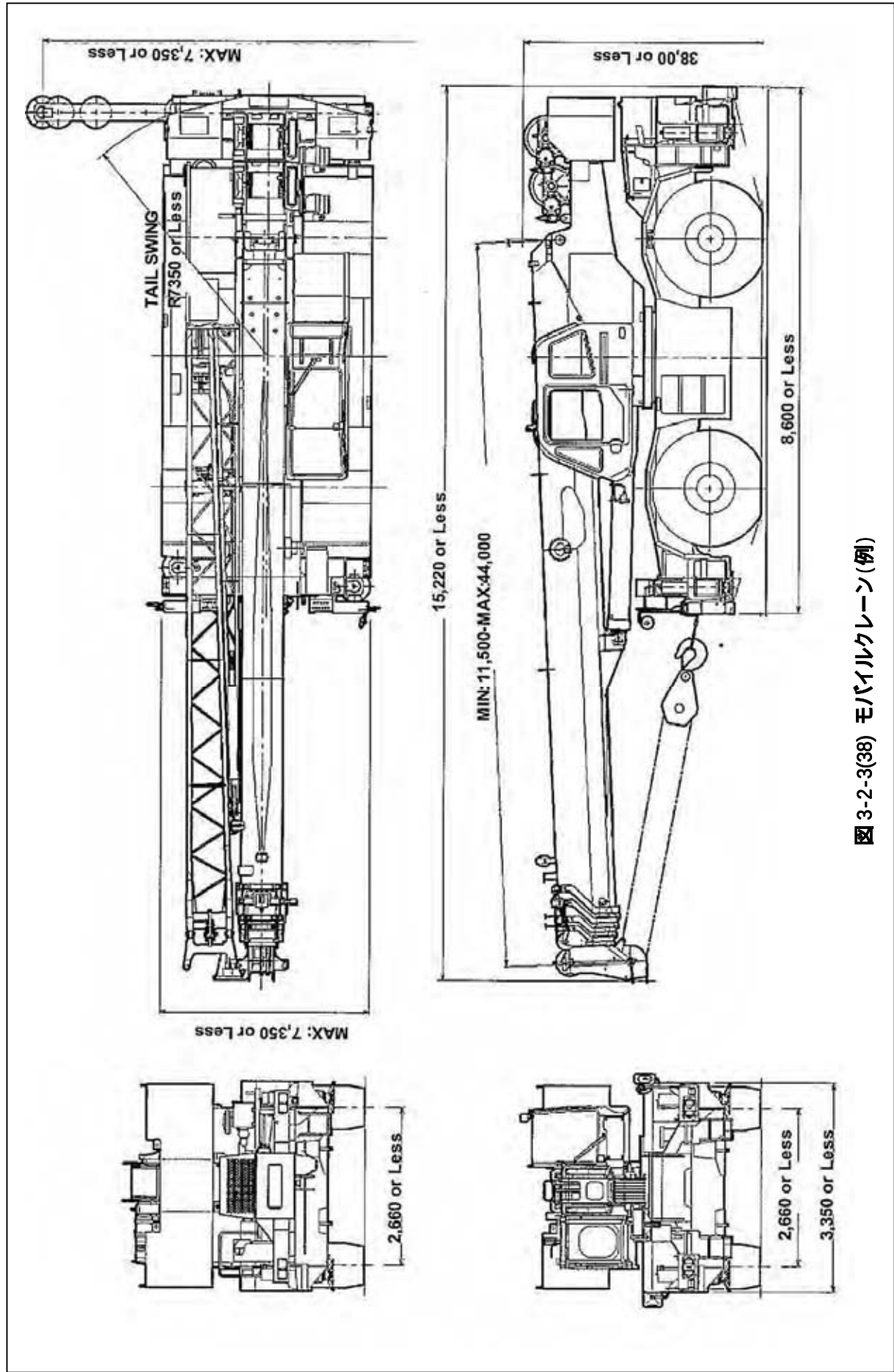


図 3-2-3(38) モバイルクレーン(例)