

ブルンジ共和国
運輸・公共事業・設備省

ブルンジ共和国
ブジュンブラ港改修計画
準備調査報告書

平成 26 年 6 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社パデコ
株式会社エコー

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ブルンジ共和国のブジュンブラ港改修計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社パデコ・株式会社エコー共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 25 年 8 月から平成 26 年 2 月までブジュンブラ共和国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 26 年 6 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 中村 明

要 約

(1) 国の概要

ブルンジ共和国（以下「ブ」国という）はタンガニーカ湖の水面を含めて約 2.78 万平方キロメートルの面積を有し、人口は約 870 万人（2012 年）である。コンゴ民主共和国（以下 DRC コンゴという）、ルワンダ共和国（以下ルワンダ国という）、タンザニア連合共和国（以下タンザニア国という）と国境を接している東アフリカの内陸国である。国土は西アフリカ大地溝帯に生じたタンガニーカ湖北部に位置し、同湖の北端にある標高約 800 m のルシジ平野を除き、造山運動により生じた標高 1,700 m から 2,000 m ほどの高地が国土の大部分を占める。高地では平均気温が 23°C 程度で年間降雨量は 1,300 mm から 1,600 mm と赤道に近い割には温暖で湿潤な気候である。

「ブ」国の 2012 年の GDP は約 25 億ドル、同年 1 人当たり GNI は 240 ドル（外務省 HP より）である。近年 GDP は 4%前後の成長を遂げ、人口増加率は約 3.1%（2012 年）と推定されている。

産業別の GDP 比率は第 1 次産業が 36.4%、第 2 次産業が 22.6%、第 3 次産業が 41.0%である（2011 年）。また、労働人口の 90%以上を第 1 次産業が占めており、1993 年までは食糧の自給が行われていた。しかし、ルワンダと「ブ」国両国で多数民族のフツ族と少数民族のツチ族が対立し、1993 年から 1998 年にわたる内戦が勃発し、この内戦勃発以降、食糧は援助に頼っている。主要な輸出産品はコーヒー（殆どが高品質のアラビカ）及び茶であり、それぞれ輸出総額の 61%及び 17%を占めている（2011 年）。

「ブ」国政府は生産基盤の強化とビジネス環境の改善、経済活性化のための構造・財政改革を継続している。政府予算については、2012 年 2 月に採択された貧困削減と成長戦略フレームワーク (PRGSF/CSLP2) に沿った編成が行われている。また、2007 年には、東アフリカ共同体 (EAC) へ加盟し、東アフリカ諸国との関係強化を進めている。

(2) プロジェクトの背景、経緯及び概要

2011 年に策定された「ビジョン 2025」では 1 人当たり GDP を 2008 年の 137 ドルから 2025 年には 720 ドルに引き上げる計画を進めている。この目標実現に向け、経済成長を持続するためのインフラ整備が必要であるとされている。またアフリカ開発銀行（以下 AfDB という）により 2009 年に策定された「ブルンジ・インフラ整備行動計画」では来る 20 年間に運輸、電力、通信インフラの不足に対処することが掲げられ、ブジュンブラ港の整備が行動計画に含まれている。

現在、「ブ」国の輸出入物資は道路輸送されている。その価格構成のうち、輸出品価格のおよそ 45%、同輸入品の価格構成のおよそ 35%が輸送費用で占められており、同国の経済成長の足枷になっている。

さらに、タンガニーカ湖最大の船団を有するにも拘わらず「ブ」国には船舶修理施設は存在せず、タンザニア国キゴマ港、あるいは DRC コンゴカレミエ港の船舶修理施設を利用しているのが現状である。

このような現状を踏まえると、「ブ」国港湾セクターの問題点は次のように集約できる。

- ① ダルエスサラーム港から、鉄道及び水運を使った一貫輸送ができず、輸送コストが割高となっている。
- ② タンガニーカ湖の沿岸港とのコンテナ輸送ができず、効率の悪い貨物輸送を余儀なくされている。
- ③ タンガニーカ湖で最大規模を有する船団を国外で修理せざるを得ないため貴重な外貨が流出する。

上述の現状を踏まえ、2011年ブルンジ国港湾セクターマスタープラン調査（以下MP調査という）が行われた。MP調査の結果を踏まえ、「ブ」国政府は2012年8月、コンテナターミナルの建設及び船舶修理施設、港内浚渫、排水路の移設、ブルンジ海事・港湾・鉄道公社（以下港湾公社という）への技術支援を我が国政府に要請した。なお、要請金額とその内容は次のとおりである。

- 要請金額：24.0億円
- 要請内容：
 - 1) コンテナターミナルの建設（2バース、延長 $2 \times 80 = 160$ m、エプロン幅30 m、コンテナヤード44,000 m²、港内道路幅員20 m）
 - 2) 船舶修理施設（（引揚げ船台 対象船舶延長60 m）
 - 3) 港内浚渫（浚渫量20,400 m³）
 - 4) 排水路の移設（延長1,245 m）
 - 5) 港湾公社への技術支援

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記の要請内容に対して、日本国政府は準備調査を実施することを決定し、以下のとおり調査団を現地に派遣した。

現地調査：平成25年8月2日～9月22日

概要説明調査：平成26年2月22日～3月1日

要請コンポーネントについては、当初要請ではMP調査で提言したコンテナ荷役機械の整備が含まれていなかったことから、事業効果の発現のためには荷役機械の整備も必要と考えられるのでその必要性を確認した。また、浚渫は単独のコンポーネントとなっていたが、コンテナターミナル建設の1アイテムということで整理した。その結果、要請コンポーネント及び優先順位は次のとおりとなった。

- ① コンテナターミナル建設（浚渫含む）
- ② 船舶修理施設
- ③ 排水路の移設
- ④ コンテナ荷役機械

なお、既述要請内容のうち、港湾公社への技術支援については本事業で建設あるいは調達する供与施設・機材を活用した活動の始動をスムーズに行うために必要な最小限の協力を留めた。

現地調査ではブジュンブラ港の施設や荷役の現況、港湾コンセッションエリアの運営現況と運営計画、「ブ」国籍貨物船等の運航現況を調査するとともに、自然条件調査及び環境関連調査を実施した。その結果、コンテナターミナルは「ブ」国輸出入物資の輸送コストを削減するために必須な施設であり、船舶修理施設はタンガニーカ湖最大の船団を誇る「ブ」国籍船舶の航行の安全向上に寄与する施設であることから、いずれも「ビジョン 2025」の実現に寄与するもの考えられ、排水路の移設についてはコンテナターミナル及び船舶修理施設の水深維持に欠かせないコンポーネントと判断した。また、事業実施サイトは有害な重金属や PCB 類には汚染されていないことが現地調査により確認され、これを受けて事業実施に関わる環境レポートが港湾公社より提出され、環境・水資源・土地・都市計画省（以下、環境省という）より事業実施に関わる承認が得られた。

同調査結果に基づき、計画対象コンポーネントの精査、必要となる施設改修の規模・仕様、それらの概略設計、施工計画の検討、概算事業費積算等の総合的な検討を行い、概要説明調査団を上記の期間「ブ」国に派遣し、概略設計内容及び「ブ」国側による負担事項について協議・確認し、合意を得た。また、コンテナターミナルが完成する迄にコンテナ荷役機械を「ブ」国側が調達することを文書で確認したため、コンテナ荷役機械の調達については本事業より外した。

コンテナターミナルについては、コンテナ船 2 隻の同時係留が可能な延長 160 m の岸壁とコンテナモービルクレーンが荷役可能な幅員 30 m のエプロンを建設するものとし、その背後にリーチスタッカーによる荷役作業を想定したコンテナ蔵置ヤードを計画した。なお、コンテナ荷役に必要なこれらの機械は、上述のように「ブ」国側がコンテナターミナル完成までに調達することになった。また、船舶修理施設については、1,000 重量トン貨物船の修理が可能な上下架装置と各種工作機械を備えた修理工場等を建設する計画とした。

現地調査及び概要説明調査の結果、協力対象事業の概要は下表のとおりとなった。

協力対象事業の概要

施設名	構造細目・内容
コンテナターミナル建設 ・ 泊地の浚渫 ・ コンテナ埠頭整備 ・ エプロン整備	- 係留岸壁長 175 m - コンテナヤード舗装面積 34,660 m ² - 雨水排水側溝 865 m - 港内道路 733 m - 泊地水深 -4.5 m - 浚渫 47,100 m ³
船舶修理施設	- 斜路 L = 132 m、W = 20 m - 引揚げ船台 L = 4 4.9 m、W = 6.35 m - 修理工場の建築施設（事務所、作業員詰所、電気設備など）
排水路の移設	- L = 1,200 m（濾過機能を持たせるため底面は玉石で被覆）

また、主要調達機材は次表のとおりとなった。

主要調達機材

機材名	主な仕様、台数	使用目的
修理工場内工作機械	天井クレーン：2台 旋盤：1台 フライス盤：1台 直立ボール盤：1台	修理工場内での運搬、組立、各種加工、製作に用いる。
エアーコンプレッサー	吐出空気量：6.5m ³ /min 1台	圧縮空気の使用は修理施設全域で必要となるため、固定式スクリーコンプレッサーを設置し施設内各域へ配管を敷設して工場へエアーを供給する。
ポスト式ジブクレーン	クレーン容量：3トン-20mR 1台	船舶上架装置の斜路側岸壁陸上部平坦部に設置し、船舶部材の運搬に用いる。
ラフテレーンクレーン	クレーン容量：30トン-3mR 1台	ジブクレーンの可動範囲外の場所に於いて船舶部材の運搬に用いる。その他、港内に於いて迅速に移動して重量物の上げ下げに対応できる。
非常用発電機	定格出力：125KVA 定格電圧：200～220V 定格電流：350～370A 1台	外部からの電力供給が不安定なため非常用発電機を設置し、停電時に各施設への電力を供給する。

(4) プロジェクトの工期及び概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 27.71 億円、相手国負担金額は 141.8 百万 BIF (約 9.15 百万円) と見積られる。また、本計画の全工期は 28 カ月で、詳細設計及び入札工程に 9 カ月、施工・調達に 19 カ月を要するものと計画された。

(5) プロジェクトの評価

妥当性

「ブ」国の輸出入物資の占める輸送コスト割合は輸入、輸出でそれぞれ 35%、45%であり、生活物資の大部分を輸入に依存し、かつ、輸出総額に占めるコーヒーと紅茶の割合が大きい「ブ」国にとって、輸送コストの削減は経済成長を促進するために喫緊の課題である。このため、コンテナターミナルの建設によりコンテナの湖上輸送を促進し輸送コストを削減することは「ビジョン 2025」で目標とする 1 人当たり GDP を 2008 年の 137 ドルから 2025 年には 720 ドルに引き上げるために欠かせない事業である。また、事業実施により生活物資価格の削減が実現できることから裨益効果は全国民に及ぶ。

また、船舶修理施設の建設はタンザニア国あるいは DRC コンゴの修理施設を使って修理しているタンガニーカ湖最大の船団を自国内で修理できることになり、外貨支出の削減が可能になるとともに、雇用機会の増大と技術能力の向上が可能になり、「ブ」国経済の自立支援に資することができる。

有効性

定量的効果

定量的効果はブジュンブラ港の貨物取り扱い能力の向上及び鉄道輸送とキゴマ港経由湖上輸送によるダルエスサラーム港とブジュンブラ港との間のコンテナ輸送コストの削減額、ブレイクバルク貨物のコンテナ化によるムプルング港とブジュンブラ港とのコンテナ貨物の湖上輸送の増加、「ブ」国籍船舶の自国内における修理席数で示される。

定量的効果一覧

指標名	基準値 (2012年)	目標値(2020年 【事業完成4年後 ¹ 】)
取扱貨物量(1,000トン/年)	122.8	296.1
ダルエスサラームからブジュンブラまでの40フ ィートコンテナ輸送コスト(ドル/Box)	5,300 (道路輸送)	4,497 (タンザニア鉄道+湖上輸送)
ムプルング港経由コンテナ貨物(TEU)	0	9,325
「ブ」国における年間船舶修理隻数	なし	大規模修理:5隻 小規模修理:18隻

定性的効果

定性的効果は次のとおりである。

- 1) ブジュンブラ港における取扱貨物の多くがコンテナ化されることにより、荷役効率が向上する。
- 2) 「ブ」国籍船舶の引揚げ船台での定期検査と修理が可能になり、湖上輸送の安全性及び安定性が向上する。
- 3) 排水路整備により港内に土砂が堆積しなくなり、港内水深の維持が容易になる。
- 4) 船舶修理施設の稼働により、自国籍船舶のみならずタンザニア国やDRC コンゴ、ザンビア共和国籍船舶の修理が可能になり、雇用機会が増える。

¹ AfDB の協力によるザンビア共和国のムプルング港のコンテナ化が2020年に始まる予定であるため、それを成果指標の1つとすべく目標年次を事業完成4年後の2020年とした。

ブルンジ国ブジュンブラ港改修計画調査

報告書目次

序文

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-8
1-1-3 社会経済状況.....	1-10
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-10
1-3 我が国の援助動向.....	1-12
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-12
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-2
2-1-3 技術水準.....	2-3
2-1-4 既存施設・機材.....	2-4
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-6
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-6
2-2-2 自然条件.....	2-7
2-2-2-1 気象条件.....	2-7
2-2-2-2 タンガニーカ湖の水位.....	2-8
2-2-2-3 堆積.....	2-8
2-2-2-4 ブジュンブラ港における雨水排水.....	2-10
2-2-2-5 ブジュンブラ港の浚渫作業.....	2-10
2-2-2-6 ブジュンブラ港の地形測量と深淺測量.....	2-11
2-2-2-7 事業実施サイトの土質.....	2-11

2-2-3 環境社会配慮	2-13
2-2-3-1 環境影響評価	2-13
2-2-3-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要	2-14
2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会の状況	2-14
2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織	2-16
2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討	2-18
2-2-3-1-5 スコーピング	2-21
2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR	2-23
2-2-3-1-7 影響評価	2-24
2-2-3-1-8 緩和策及び緩和策実施のための費用	2-26
2-2-3-1-9 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）	2-27
2-2-3-1-10 ステークホルダー協議	2-28
2-2-3-2 環境チェックリスト	2-28

第3章 プロジェクトの内容..... 3-1

3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計	3-3
3-2-1 設計方針	3-3
3-2-1-1 基本方針	3-3
3-2-1-2 自然環境条件に対する方針	3-4
3-2-1-3 社会経済条件に対する方針	3-4
3-2-1-3-1 需要予測	3-5
3-2-1-4 建設事情／調達事情若しくは業界の特殊事情／商習慣に対する方針	3-13
3-2-1-5 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針	3-13
3-2-1-6 運営・維持管理に対する対応方針	3-13
3-2-1-7 施設、機材等のグレードの設定に係る方針	3-14
3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係る方針	3-14
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	3-15
3-2-2-1 全体計画	3-15
3-2-2-1-1 コンテナターミナル	3-15
3-2-2-1-2 移設排水路	3-16
3-2-2-1-3 コンテナターミナル岸壁	3-16
3-2-2-1-4 船舶修理施設	3-16
3-2-2-1-5 構造	3-16
3-2-2-1-6 設計基準	3-17
3-2-2-1-7 機材調達	3-17
3-2-2-2 施設計画	3-17

3-2-2-2-1	コンテナターミナル	3-17
3-2-2-2-2	船舶修理施設	3-21
3-2-2-2-3	排水路の移設	3-28
3-2-3	概略設計図	3-29
3-2-4	施工計画／調達計画	3-38
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-38
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-38
3-2-4-2-1	施工準備の留意点	3-38
3-2-4-2-2	施工上の留意点	3-39
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-40
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3-40
3-2-4-5	品質管理計画	3-41
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-41
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	3-41
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	3-42
3-2-4-9	実施工程	3-42
3-3	相手国側分担事業の概要	3-44
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-46
3-4-1	コンテナターミナルの運営・維持管理計画	3-46
3-4-2	船舶修理施設の運営・維持管理計画	3-46
3-4-3	移設排水路の管理と清掃	3-47
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-47
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-47
3-5-1-1	日本側負担経費	3-48
3-5-1-2	「ブ」国負担経費	3-48
3-5-1-3	積算条件	3-48
3-5-2	コンテナターミナルの運営・維持管理費	3-48
3-5-3	船舶修理施設の運営・維持管理費	3-50
3-5-4	排水路の維持管理費	3-52
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入(負担)事項	4-1
4-2-1	銀行取極	4-1
4-2-2	事業実施サイトへの高圧線の敷設	4-2
4-2-3	事業実施サイトの低電圧線の移設	4-2
4-3	外部条件	4-2

4-4 プロジェクトの評価	4-3
4-4-1 妥当性	4-3
4-4-2 有効性	4-3
4-4-2-1 定量的効果	4-3
4-4-2-2 定性的効果	4-4

[資料]

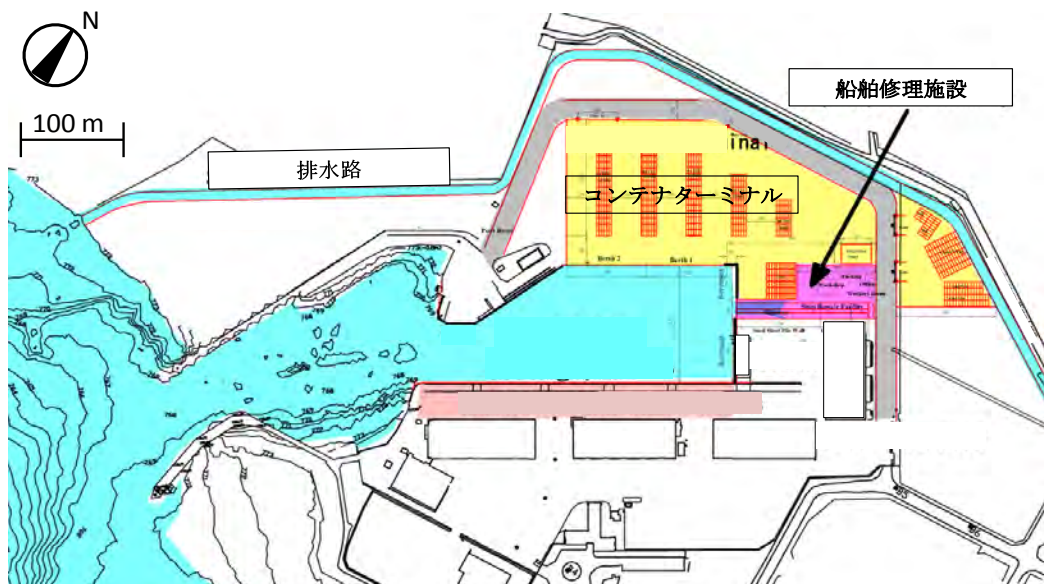
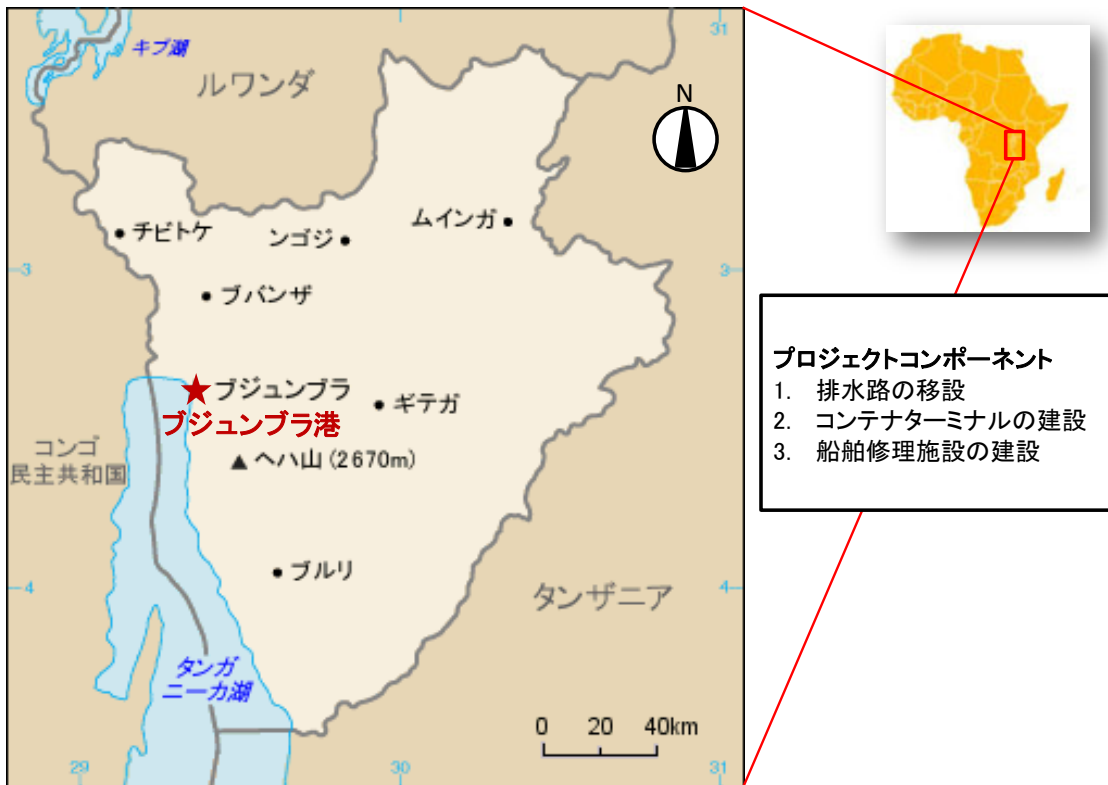
1. 調査団員・氏名	資料-1
2. 調査行程	資料-2
3. 関係者（面談者）リスト	資料-3
4. 討議議事録 (M/D)	資料-4
5. 荷役機械調達に係わる「ブ」国書簡	資料-55
6. 気象・水位	資料-57
7. 土質調査結果	資料-60
8. 環境調査結果	資料-63

通貨交換レート

1 ドル=100.47 円

1 ブルンジフラン=0.0645 円

位置図 / 完成予想図



プロジェクト位置図と概要



完成予想図

写 真



写真-1 ブジュンブラ港港口現況
左手は北側防波堤、右手は軍棧橋の端



写真-2 国港内水域狭窄部（湖側から）
左に「コンテナバース」、右に一般貨物埠頭

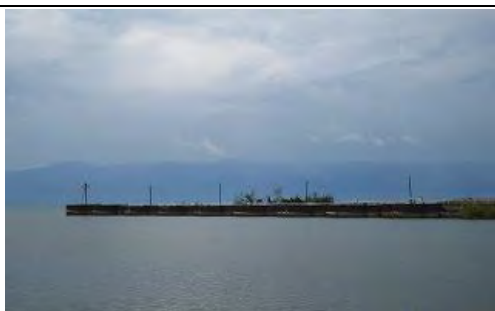


写真-3 北側防波堤現況
鋼矢板セル構造である



写真-4 南側防波堤と軍棧橋現況
南側防波堤は棧橋の向こう側



写真-5 一般貨物埠頭岸壁現況
対岸から見た一般貨物埠頭



写真-6 一般貨物埠頭現況
埠頭の東端から見た一般貨物埠頭



写真-7 既存「コンテナバース」現況
油槽所の石油タンクが見える



写真-8 既存「コンテナバース」現況
観光・調査船などの小型船が係留している



写真-9 オイルバース状況 (2009年)
北防波堤をオイルバースとして利用



写真-10 港湾入りロゲート現況
ゲートに”Global Port Services Burundi”の文字



写真-11 パーキングエリア現況
出口検査準備ができるまでの待機場所



写真-12 トラックスケール全容
全ての貨物車と国境通過車両の重量を計測



写真-13 第1倉庫外観
輸出用コーヒー豆が取り扱われている



写真-14 第1倉庫内部
パレットに袋詰めコーヒー豆が積まれる



写真-15 第2倉庫外観
一般貨物が取り扱われる



写真-16 第2倉庫内部
比較的まとまった量の貨物を保管



写真-17 第3倉庫外観

通過貨物の取り扱い、
陸路国境を越えた旅客の旅券審査等を行う



写真-18 第3倉庫内部

一般貨物が取り扱われる



**写真-19 第4倉庫外観
(パーキングエリア側)**

セメントが取り扱われている



写真-20 第4倉庫外観(岸壁側)

エプロンは袋詰めセメントの仮置きに利用



写真-21 管理棟外観現況

1階には銀行、税関など貿易関連の出先がある



写真-22 管理棟外観現況

2階に港湾公社、コンセッションネアのオフィス



写真-23 ブジュンブラ港の修理工場

工場の外に修理中の機材が置かれている



写真-24 ブジュンブラ港修理工場内部

工作機械が置かれているが旧式である



写真-25 コンテナターミナル岸壁計画位置
左手樹木付近が新規コンテナバース西端



写真-26 コンテナターミナル予定地現況
現況は草地となっている



写真-27 船舶修理施設予定地現況
中央奥、倉庫の左側に予定



写真-28 港湾出口ゲート現況
貨物車両以外の車両はいつでも通行可能



**写真-29 建設サイトを横切る
パイプライン現況**
移設排水路はこの下を横切る



写真-30 港湾用地境界現況
隣接する油槽所との境界は右手のフェンス



写真-31 ブェンジ排水路現況
保税フェンス外港湾用地を通る



写真-32 ブェンジ排水路流出口現況
土砂、ゴミが港内水域に流入する

図表リスト

図リスト

図 1-1	ブジュンブラ港既存施設.....	1-2
図 1-2	ブジュンブラ港の主要港湾施設配置図.....	1-3
図 1-3	ブジュンブラ港の水域.....	1-4
図 1-4	ブジュンブラ港仕出し港別輸入貨物取扱量の推移.....	1-5
図 1-5	ダルエスサラーム港におけるブルンジ通過コンテナ貨物の推移.....	1-6
図 1-6	ダルエスサラーム港ブルンジ向け輸入通過貨物の推移.....	1-6
図 2-1	港湾公社組織図.....	2-1
図 2-2	運輸省組織図.....	2-2
図 2-3	ブエンジ排水路位置図.....	2-6
図 2-4	ブジュンブラ港付近の河川.....	2-9
図 2-5	ダハグワ川河口付近の流れの変化.....	2-9
図 2-6	港湾区域周辺の下水道網と主たる管渠の配置.....	2-10
図 2-7	ブジュンブラ港の地形測量と深淺測量結果.....	2-12
図 2-8	環境に係る組織.....	2-16
図 2-9	マスタープラン代替案 A.....	2-19
図 2-10	マスタープラン代替案 B.....	2-19
図 3-1	タンガニーカ湖水位の変化.....	3-4
図 3-2	斜路各部の名称.....	3-22
図 3-3	護岸と擁壁の分類.....	3-26
図 3-4	コンクリート直立護岸断面.....	3-27
図 3-5	コンクリート直立擁壁断面.....	3-27
図 3-6	一般平面図.....	3-30
図 3-7	コンテナターミナル岸壁.....	3-31
図 3-8	コンテナヤード及び港内道路.....	3-32
図 3-9	斜路.....	3-33
図 3-10	引揚げ船台.....	3-34
図 3-11	排水路.....	3-35
図 3-12	船舶修理施設.....	3-36
図 3-13	事務所及び作業員詰所.....	3-37
図 3-14	施工監理体制図.....	3-40
図 3-15	高圧線の敷設及び低圧線の移設.....	3-45
図 3-16	コンテナターミナル運営・維持管理組織.....	3-46
図 3-17	船舶修理施設運営・維持管理組織.....	3-47

表リスト

表 1-1	ルート別輸送コスト（ダルエスサラーム～ブジュンブラ間）	1-7
表 1-2	ムプルング港経由貨物の荷役料削減	1-8
表 1-3	協力対象事業の概要	1-11
表 1-4	主要調達機材	1-11
表 1-5	我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）	1-12
表 1-6	我が国の技術協力・有償資金協力の実績（運輸交通分野）	1-12
表 1-7	他ドナー国・国際機関の援助実績（運輸交通分野）	1-12
表 2-1	運輸省、港湾セクターの予算規模	2-2
表 2-2	港湾公社の予算規模と職員数	2-3
表 2-3	作業内容別の技術水準	2-4
表 2-4	既存施設・機材状況	2-5
表 2-5	土質調査ボーリング	2-11
表 2-6	想定される環境影響評価概要	2-14
表 2-7	首都ブジュンブラ【都市部】を構成する各地区の人口	2-15
表 2-8	ブジュンブラ市の中心部の地区と下水道網整備状況	2-15
表 2-9	代替案比較	2-20
表 2-10	スコーピング結果	2-21
表 3-1	MP 調査時 ムプルング港～ブジュンブラ港間貨物需要予測	3-5
表 3-2	MP 調査時 ムプルング港～ブジュンブラ港間荷姿別貨物需要予測	3-5
表 3-3	ムプルング港の取扱貨物量（抜粋資料）	3-7
表 3-4	準備調査 ムプルング港～ブジュンブラ港間港荷姿別貨物需要予測	3-8
表 3-5	MP 調査時 キゴマ港～ブジュンブラ港間コンテナ需要予測	3-8
表 3-6	キゴマ港～ブジュンブラ港間コンテナ需要予測	3-9
表 3-7	キゴマ港から輸送される液体バルク取扱量	3-9
表 3-8	ブジュンブラ港の貨物取扱量予測	3-10
表 3-9	ブジュンブラ港コンテナ貨物の取扱量	3-10
表 3-10	ブジュンブラ港1日当たりコンテナ取扱量	3-10
表 3-11	ブジュンブラ港コンテナバース数および延長	3-11
表 3-12	コンテナターミナル所要グランドスロット	3-11
表 3-13	「ブ」国籍船舶一覧	3-12
表 3-14	新規コンテナ船の所要隻数	3-12
表 3-15	「ブ」国籍船の修理隻数	3-13
表 3-16	船舶修理施設が担う作業と設備	3-25
表 3-17	主な設備機材の調達国及び本邦技能工の必要性	3-39
表 3-18	主要工種品質管理一覧表	3-41
表 3-19	初期操作・運用に必要な教育計画	3-42
表 3-20	船舶上下架装置初期操作指導計画	3-42
表 3-21	業務実施工程表	3-43

表 3-22	「ブ」国 港湾改修計画.....	3-48
表 3-23	コンテナターミナル燃料費.....	3-49
表 3-24	コンテナターミナル運営人件費.....	3-49
表 3-25	コンテナターミナル荷役機械維持費.....	3-50
表 3-26	コンテナターミナルの年間運営維持費.....	3-50
表 3-27	船舶修理施設運転費.....	3-51
表 3-28	船舶修理施設運営人件費.....	3-51
表 3-29	船舶修理施設運営／維持管理費.....	3-52
表 3-30	排水路清掃費用.....	3-52
表 4-1	定量的効果一覧.....	4-3

略 語 集

略語	英語	日本語
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BIF	Brundi Franc	ブルンジフラン
BMPRA	Burundi Maritime, Port and Railway Authority	ブルンジ海事・港湾・鉄道公社
BQ	Bill of Quantities	数量明細書
COD	Chemical Oxygen Demand	科学的酸素要求量
D/D	Detailed Design	詳細設計
DIN	Deutsche Industrie Normen	ドイツ工業規格
DRC	Democratic Republic of the Congo	コンゴ民主共和国
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
EIA	Environmental Impact Assessment	環境アセスメント
EOI	Expression of Interest	関心表明書
EPA	Environmental Protection Agency	アメリカ環境保護庁
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GPSB	Global Port Services Burundi	(コンセッショネア名) グローバル ポートサービス・ブルンジ
IGEBU	The Geographical institute of Burundi,	ブルンジ国土地地理院
INECN	National Institute of the Environment and Nature Conservation	環境・自然保護研究院
ISTEEBU	Institut de Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi	ブルンジ国経済統計局
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MP	The Study of Master Plan for Port Sector in the Republic of Burundi	ブルンジ国港湾セクターマスタープラン調査
MOE	Ministry of Water, Environment, Land and Urban Planning	環境・水資源・土地・都市計画省
MTTPE	Ministry of Transport and Public Works and Equipment	運輸・公共事業・設備省
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
OJT	On-the-Job Training	実務実施訓練
O&M	Operation and Maintenance	維持管理
PCB	Polychlorinated biphenyl	ポリ塩化ビフェニル
SADC	Southern African Development Community	南部アフリカ開発共同体
SETEMU	Services Techniques Municipaux	ブジュンブラ市技術サービス
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算

略語	英語	日本語
TOR	Terms of Reference	業務指示書
TPA	Tanzania Ports Authority	タンザニア港湾局
TRL	Tanzania Railway Limited	タンザニア鉄道会社
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
WHO	World Health Organization	世界保健機構

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

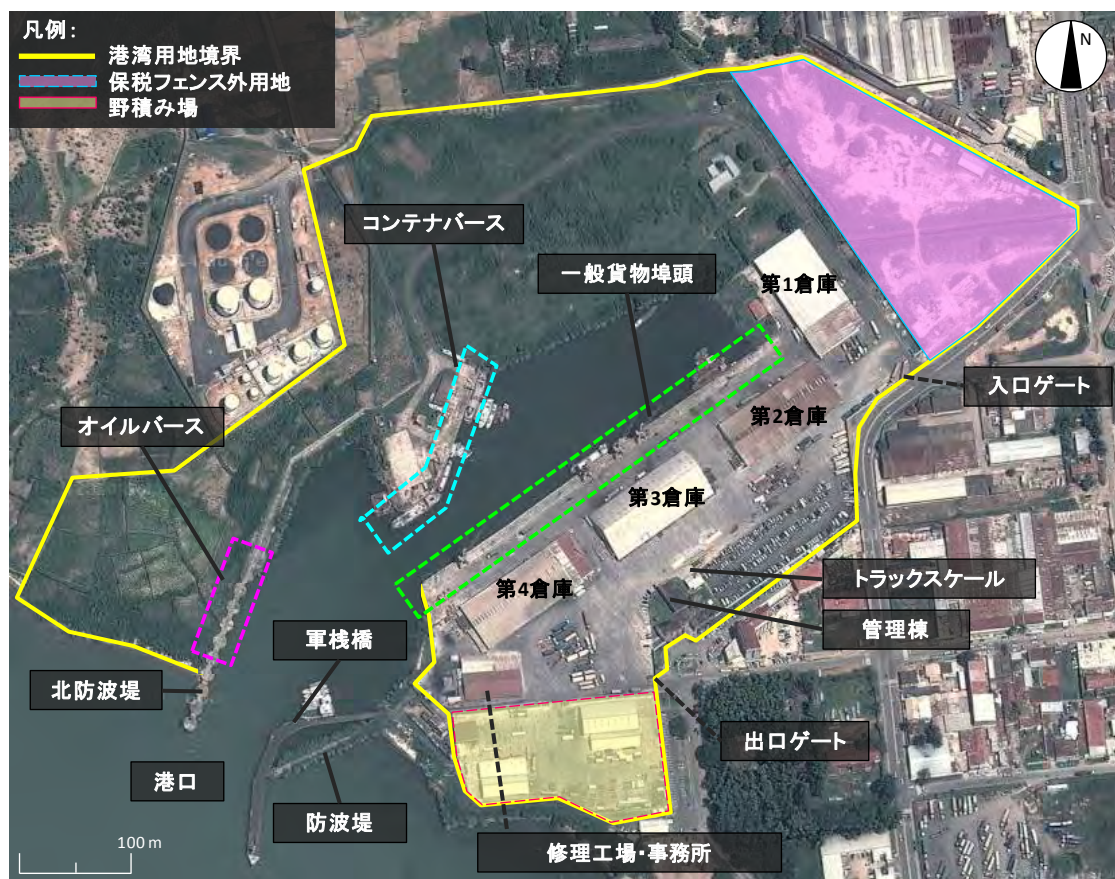
1-1-1 現状と課題

(1) ブジュンブラ港の概要

1) ブジュンブラ港の施設の概要

ブジュンブラ港はタンガニーカ湖の北東端にあり、西側に防波堤で守られた港口があり、東西方向に港内水域が配置されている。次ページの図で黄色の線で囲まれた範囲が港湾用地で、港内水域を含めた面積は約 0.33 km² である。用地の南側に一般貨物埠頭と倉庫、修理工場・事務所、管理棟、ゲート等の荷役施設や管理施設が配置され、用地の北側は「コンテナバース」と呼ばれる三角形の埠頭と北側防波堤に沿ってオイルバースが配置されている。ただし、後述するように「コンテナバース」では荷役は行われていない。なお、港湾用地の東端は保税フェンスの外側になっており、本邦無償資金協力によるブジュンブラ市道路整備工事が行われた時には現場事務所や資材置き場、プラント仮設地として使われた。

すべての車両は南東端の入り口ゲートから港湾区域に入り、南西端に近い出口ゲートから出る。管理棟に隣接してトラックスケールがあり、すべての貨物車両と国境を越えて通行する車両の重量検査が行われている。また、南西端にはコンテナ蔵置ヤードを兼ねた野積み場が設けられている。



引用 : Google map

図 1-1 ブジュンブラ港既存施設

一般貨物用埠頭は延長 400 m で、7.5 m のレールゲージを持つ標準的な 4 基の軌条式 5 トン吊りジブクレーンが設置されている。これらクレーンのメンテナンスは良好である。岸壁はドライ施工で造られたコンクリートブロック構造である。天端高は EL+777.0 m でタンガニーカ湖の過去 85 年の既往最高水位 EL+777.07 m (1964 年) とほぼ同じ高さである。また、岸壁前面の設計高さは EL+769.0 m であるが、2009 年の浚渫工事で掘り残されたため現状の高さは EL+770.0 m 以上と設計高さより 1 m 以上高くなっていて、MP 調査時の湖面水位 EL +773.8 m、本準備調査時の EL+774.00 に対して岸壁前面の水深は 3.8 m ~ 4.0m 以下となっている。また、市街地から港内に流入する排水に含まれる土砂などにより港内水域の奥部も EL+770.0 m 以上と浅い。なお、年間の水位変動は約 80 cm と小さいが、既往最低水位は EL+772.83 m (1950 年) であり、経年変化を見ると 85 年間の既往最高水位と最低水位の差は 4.24 m に達する。

一般貨物埠頭岸壁に沿ってそれぞれ 2,000 m² の面積を有する 4 つの倉庫が建てられ、No. 1 倉庫は港内泊地の奥に、No. 2 ~ No. 4 倉庫は岸壁に平行に 30 m のエプロンを介して建てられている。No. 1 倉庫は輸出用コーヒー豆の専用倉庫であり、No. 2 倉庫では一般貨物、No. 3 倉庫では輸入袋詰め砂糖や食塩等、No. 4 倉庫では輸入袋詰めセメントが取り扱われている。No. 3 と No. 4 倉庫に隣接して三角形の舗装されたスペースがあり、貨物を搬出するトラックの駐車場あるいは貨物積み替え用区域として使われている。

「コンテナバース」の岸壁延長は 100 m である。岸壁はドライ施工で造られたコンクリートブロック構造であるが、天端高は EL + 777.50 m と一般貨物埠頭岸壁より 50 cm 高く、岸壁前面の高さは一般貨物埠頭岸壁と同じ EL + 769.0 m である。「コンテナバース」には 50 トン吊りのデレッククレーンが設置されている。しかし、このデレッククレーンは動作が極めて遅く、かつ、コンテナスプレッダーを装着していないことに加えて固定式のため本船をクレーン位置まで移動させなければならず、スピードを必要とするコンテナ荷役作業には適さない。また、キゴマ港のコンテナ荷役が停止して以来、実際にはコンテナ荷役は行われていない。一方、岸壁にはオイルバース、観光・調査船などが係留されており、また、エプロンでは小型船が建造され、デレッククレーンで吊り降ろして進水させた後、艀装のため岸壁が使われることがある。

オイルバースは北側の外防波堤にパイプラインを配して設けられており、埠頭の延長は 150 m とされている。港湾用地フェンス外側には 10 基余りのオイルタンクを有する民間の油槽所が 2 カ所あり、オイルバースからこれらの油槽所に燃料油を送ることができる。しかし、現在ではダルエスサラームからキゴマへブルンジ共和国（以下、「ブ」国という）向け液体燃料の鉄道輸送が行われていないため、オイルバースは使われていない。[ブ]国籍オイルバース 2 隻は、現在、キゴマ港からコンゴ民主共和国（以下、「DRC コンゴ」という）のカルンド港へ同国の燃料油を輸送している。

港湾施設のほとんどは 1960 年以前に完成したものだが、比較的良好な状態で維持されており現在でも使用されている。図 1-2 に主要港湾施設の配置を示した。

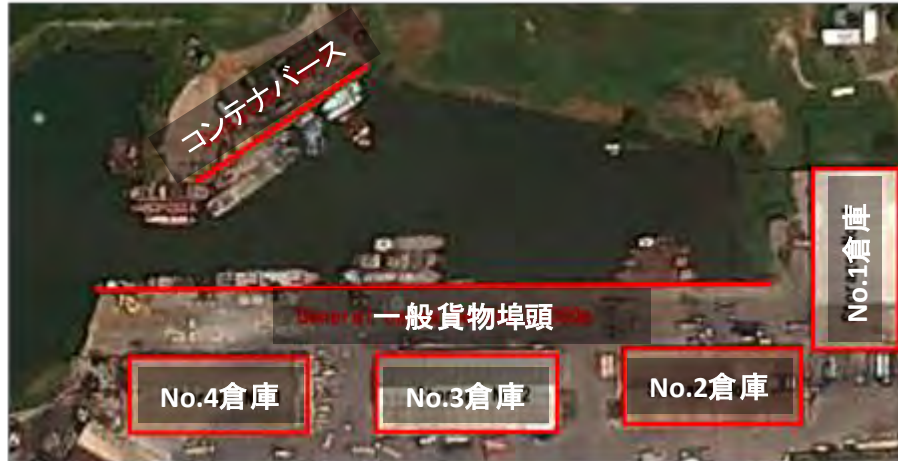


図 1-2 ブジュンブラ港の主要港湾施設配置図

ブジュンブラ港の港内水域は一般貨物埠頭と「コンテナバース」の間で狭くなった部分を境に外部水域と内部水域に分かれている。外部水域は北側外防波堤と南側防波堤に囲まれた水域で、正午から夕刻にかけて吹く南風により生じた波浪で高さ 1 m 程度の波浪が進入し、荒れることが多い。この水域の南側には軍の栈橋があり軍艦が係留されている。北側には外防波堤にオイルバースが設けられている。内部水域は「コンテナバース」により遮蔽されているため平穏な水域が形成され、一般貨物埠頭岸壁で本船荷役が行われている

ほか、「コンテナバース」岸壁には観光・調査船などが係留され、最奥部には修理を必要とするバースが係留されている。本事業で計画されているコンテナターミナルの岸壁は内部水域の北側、現在は草地として放置されている陸域に建設される。



図 1-3 ブジュンブラ港の水域

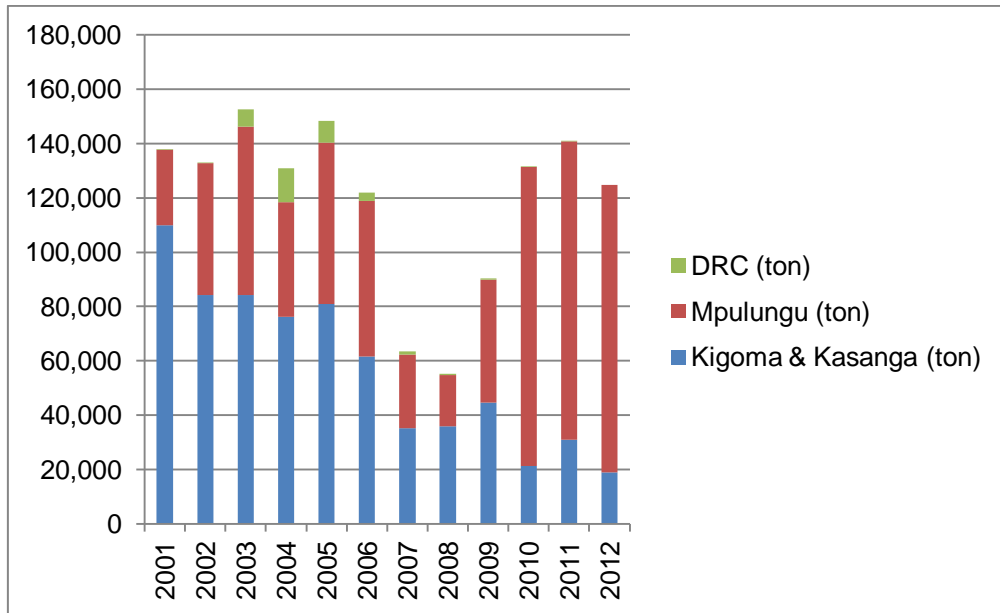
ブジュンブラ港には船舶修理施設はない。ブジュンブラ港に登録されている船舶はタンザニア連合共和国（以下タンザニア国という）キゴマ港の船台または DRC コンゴのカレミエ港のドライドックで修理されてきた。

キゴマ港ではタンザニア港湾局 (TPA) キゴマ事務所が横引きタイプの船台を 1 基所有している。この船台は船舶の修理のため 1912 年に構築され、最大 70 m までの船を修理できる。他国籍の船舶もこの船台で修理できるが、船台使用が立込んだ場合はタンザニア国船籍の船に優先権が与えられる。エンジン、補助機関、機器、付属品修理のためのワークショップは船台の背後にあり、旋盤など機械工具が配備されている。

カレミエ港には幅 21 m 長さ 120 m、深さ 7 m のドライドックがあり、ゲートは手作業で開閉するようになっている。しかし、作業場の工具や機械は非常に古く、適切なメンテナンスが行われていないため使用できない。このため、「ブ」国籍船舶がカレミエ港で修理を行う場合には資機材と技能工を派遣して行っている。また、港には 1930 年～1931 年にかけて設置された勾配が 6 度、レール幅 5 m、長さ 130 m の船台もあるが、船台引き揚げ用ウインチが除去されたため、過去 30 年間使用されていない。

(2) 港湾取扱貨物量

砂浜を利用した小規模な荷役はあるものの、その周辺国を含めタンガニーカ湖で最も整備された港湾施設を有するブジュンブラ港が「ブ」国港湾荷役の大部分を占め、ザンビア共和国（以下ザンビア国という）（ムプルング港）とタンザニア国（キゴマ港及びカサング港）、DRC コンゴ（カレミエ港）との貨物輸送の中核を担っている。ブジュンブラ港の輸入貨物取扱量の推移は下に示すとおりである。

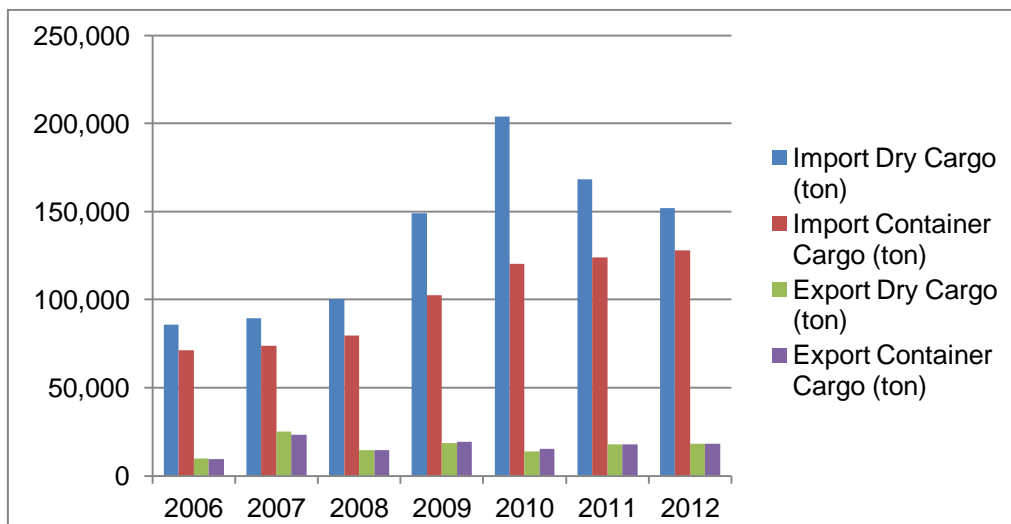


出典：EPB、GPSB

図 1-4 ブジュンブラ港仕出し港別輸入貨物取扱量の推移

上の図で明らかなように、2001年以降、取扱貨物量のピークは2003年の152,000トンにあり、一度大幅に減少した後、2011年に141,000トンに回復している。また、キゴマ港・カサンガ港からの輸入貨物が減少し、これに代わりムプルング港からの輸入が増え、現在ではDRCコンゴからの輸入貨物はほとんどないに等しい。

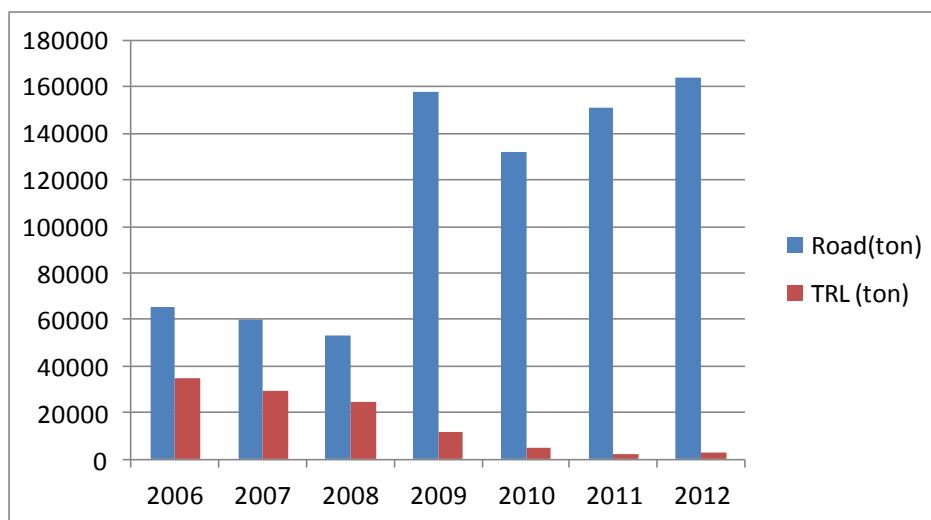
また、ダルエスサラーム港における「ブ」国の輸出入別の通過ドライ貨物の推移をそのうちに占めるコンテナ貨物とともに図1-5に示した。この図から、ダルエスサラーム港を通過する「ブ」国向け輸入貨物（食料品、日用品、資材等、ただし液体貨物を除く）はおおむね増加傾向にあると考えられ、特にコンテナ貨物は一貫して増加していることが分かる。一方、輸出ドライ貨物（主にコーヒー）はほぼ全量がコンテナ化され、輸出量は2007年の水準に達していない。



出典：TPA

図 1-5 ダルエスサラーム港におけるブルンジ通過コンテナ貨物の推移

また、ダルエスサラーム港から「ブ」国向け輸入貨物の輸送モードは下に示すとおりである。鉄道輸送 (Tanzania Railway Limited: TRL) がほぼ皆無に近くまで減少し、道路輸送が 2009 年以來大きく伸びている。



出典：TPA

図 1-6 ダルエスサラーム港ブルンジ向け輸入通過貨物の推移

これらのことから、ブジュンブラ港がかつて取り扱っていた貨物の多くはダルエスサラーム港から鉄道 (TRL) でキゴマ港に運ばれ、そこから船で運ばれてきた輸入貨物であったこと、しかし、道路の整備が進む一方、鉄道輸送が衰退するにしたがい、現在ではダルエスサラーム港経由で「ブ」国に入る大部分の輸入貨物はブジュンブラ港を経由せず、トラック輸送で「ブ」国に運ばれていることが明らかである。

(3) ブジュンブラ港の課題

ダルエスサラームとキゴマ間の鉄道輸送は衰退したとはいえ、ダルエスサラームからブジュンブラへのルート別輸送コストは表 1-1 に示すとおりである。

表 1-1 ルート別輸送コスト（ダルエスサラーム～ブジュンブラ間）²

輸送経路	輸送モード別距離 輸送コスト			総距離 コスト合計	港湾公社情 報によるコ スト
	鉄道	道路	湖上		
ダルエスサラーム - キゴマ -ブジュンブラ	1,255km		175km	1,400km	
20ft コンテナ (USD)	1,696		684	2,380	3,970
40ft コンテナ (USD)	3,299		1,198	4,497	4,760
ダルエスサラーム - ブジュン ブラ		1,614km		1,614km	
20ft コンテナ (USD)		3,000		3,000	5,430
40ft コンテナ (USD)		5,300		5,300	5,630
ダルエスサラーム - ルサカ -ブジュンブラ	999km	659km		1,658km	
20ft コンテナ (USD)	1,350	1,225		2,575	5,010
40ft コンテナ (USD)	2,626	2,164		4,790	5,300

注 1 ダルエスサラーム～キゴマ間の鉄道輸送コストは MP 調査よりトン当たり 116 ドルとした。

注 2 キゴマ～ブジュンブラ間の湖上輸送コストは MP 調査よりトン当たり 12 ドルとして、TPA の 2012 年タリフを加えた。

注 3 ダルエスサラーム～ブジュンブラ間の 20 ft コンテナと 40 ft コンテナ道路輸送コストは現地海貨業者より得た。

注 4 TEU 当たりの貨物トン数は TPA 統計より 12.32 トンとした。

注 5 20 ft コンテナ 40 ft コンテナの空コン重量はそれぞれ 2.3 トン、3.8 トンとして鉄道輸送コストに加えた。

注 7 港湾公社からのコスト情報は 2013 年 12 月に得られた。

注 8 キゴマ港及びブジュンブラ港のタリフは TPA の 2012 年タリフを使った。

現在、「ブ」国の輸出入物資は道路輸送されている。その価格構成のうち、輸出品価格のおよそ 45%、同輸入品の価格構成のおよそ 35%が輸送費用で占められており、同国の経済成長の足枷になっている。現在、TPA によるコンテナ・ブロック・トレーン運行が検討され、世界銀行などによる TRL 鉄道のリハビリにかかわる資金援助が具体化されてきている。このような状況の中で、ブジュンブラ港のコンテナターミナル整備は、「ブ」国の輸入物価を下げて社会の安定に寄与するだけでなく、輸出に占める輸送コストの削減を通して輸出競争力を強め同国の利益を拡大することに繋がるものと判断できる。

また、2020 年からザンビア国ムプルング港の貨物取り扱いが漸次コンテナ化されれば、2020 年には下表のように両港合わせた荷役料 43.24 ドル/トンが平均して 38.38 ドル/トンに 4.9 ドル/トン削減されるもの推定され、「ブ」国の輸入物資の価格削減に資するものと考えられる。

² 20 フィートコンテナ輸送費がブルンジ海事・港湾・鉄道公社 (BMPRA, 港湾公社) の情報より安価になっているのは、貨物トン数を平均値の 12.32 トン/TEU を採用しているためで、実際には 20 フィートコンテナには重い貨物を積み込んでいるので BMPRA の情報に近い価格設定となっているものと推測される。しかしながら、全体としての便益は 20 フィート、40 フィートコンテナの平均値で求めて問題はない。

表 1-2 ムブルング港経由貨物の荷役料削減

	コンテナ化が進まない場合	コンテナ化が進んだ場合	備考
一般貨物(1,000トン)	132.2	59.8	
コンテナ貨物(1,000トン)	0	72.4	
一般貨物荷役料(ドル/トン)	21.6		TPA2012年タリフに準じた
コンテナ貨物荷役料(ドル/トン)	17.2		20ftコンテナ、14.8トン/TEUを想定
両港合計総荷役料(ドル)	5,716,328	5,073,377	
同上平均荷役料(ドル/トン)	43.2	38.4	
トン当たり削減額(ドル)		4.9	

さらに、タンガニーカ湖最大の船団を有するにも拘わらず「ブ」国には船舶修理施設は存在せず、タンザニア国キゴマ港、あるいは DRC コンゴカレミエ港の船舶修理施設を利用しているのが現状である。

このような現状を踏まえると、「ブ」国港湾セクターの問題点は次のように集約できる。

- ① ダルエスサラーム港から、鉄道及び水運を使った一貫輸送ができず、輸送コストが割高となっている。
- ② タンガニーカ湖の沿岸港とのコンテナ輸送ができず、効率の悪い貨物輸送を余儀なくされている。
- ③ タンガニーカ湖で最大規模を有する船団を国外で修理せざるを得ないため貴重な外貨が流出する。

1-1-2 開発計画

(1) 国家計画

2011年に策定された「ビジョン 2025」では1人当たり GDP を2008年の137ドルから2025年には720ドルに引き上げる計画を進めている。この目標実現に向け、経済成長を継続するためのインフラ整備が必要であるとされている。また AfDB により2009年に策定された「ブルンジ・インフラ整備行動計画」では来る20年間に運輸、電力、通信インフラの不足に対処することが掲げられ、ブジュンブラ港の整備が行動計画に含まれている。

「ブ」国運輸セクターに係わる行動計画の基本的な目的は「ブ」国全体の経済発展に資する輸送コストの削減と国内外市場へのアクセスの改善であり、道路と空港の整備に加えて TRL 鉄道延伸の可能性調査が計画されている。道路整備については総延長1,950 kmの国道を2020年までに全線舗装し、地方道路については総延長を2009年時点の650 kmから2030年までに1,650 km程度にする計画であり、支線道路についても大幅な整備が計画されている。これらの計画を実施することにより、トン・km 当たり0.13ドル以上の輸送コストが0.08ドル程度になり、ケニア共和国（以下ケニア国という）あるいはタンザニア国の港湾から需要家に運ぶ肥料の輸送コストでは現在のトン当たり230ドルが100ドル近くまで下がるものと推算されている。

空港の整備については、ブジュンブラ国際空港の拡張と近代化が計画されており、観光客の誘致と高価な国内産品の欧州や中東市場向け輸出を目指している。また、TRL 鉄道延伸については「ブ」国、ムソンガティからニッケル鉱を輸出する目的であり、ニッケル鉱

輸出が実現しない場合には鉄道の延伸はできないものと考えられている。

ブジュンブラ港整備についてはダルエスサラームとキゴマ間の鉄道輸送の復興を前提として、荷役機械と港湾施設のアップグレードがアクションプランとされ、この実施に 2011 年から 2013 年にかけて約 15 億ドルの投資が必要とされ、次の 10 年間にさらに 15 億ドルの投資が必要とされている。

(2) ブルンジ港湾セクター開発計画

2011 年から 2012 年にかけて実施された「ブルンジ国港湾マスタープラン調査 (MP 調査)」はブジュンブラ港の需要予測がタンザニア国内の輸送網、特に TRL の稼働状況により大きく左右されることから「タンザニア全国物流マスタープラン調査」と平行して実施された。

MP 調査においてはブジュンブラ港とルモンゲ港との役割分担を確認した上で、前者ではタンザニア国キゴマ港及びザンビア国ムプルング港との間の国際湖上輸送に従事する貨物船とオイルバージを対象にした開発計画が策定され、後者では主に DRC コンゴとの貿易に従事する小型貨物船を対象にした開発計画が策定された。

(3) ブジュンブラ港開発計画

MP 調査の結果、ブジュンブラ港の整備は次のように進めるべきことが結論された。

- ① コンテナ貨物需要に対応するため新たにコンテナターミナルを建設する。
- ② 既存の一般貨物用埠頭は十分な延長があるので、ブレイクバルク貨物埠頭を新たに建設する必要はない。
- ③ コンテナターミナルは内部水域、一般埠頭岸壁の対岸に建設する。
- ④ 船台は内部水域の奥に建設するのが望ましい。

また、MP 調査の結果を受け、次の事項が提言された。

- ① 港内水域が次第に浅くなっていくのを防ぐため、既存の雨水排水溝を移設すべきである。
- ② タンザニア鉄道の復興による取扱コンテナの増加に対応するため、コンテナ埠頭とコンテナヤードを建設すべきである。
- ③ 「ブ」国籍船舶の点検・修理のために船台、ワークショップ、その他付帯設備で構成される船舶修理施設を整備すべきである。

また、2015 年次を目標とした短期整備計画として次の施設を整備することが結論づけられた。

- ① 雨水排水路の移設
- ② コンテナターミナルの建設
- ③ 船舶修理施設の建設
- ④ 既存の一般貨物埠頭の修復

1-1-3 社会経済状況

「ブ」国の2012年のGDPは約25億ドル、同年1人当たりGNIは240ドル（外務省HPより）である。近年GDPは4%前後の成長を遂げ、人口増加率は約3.1%（2012年）と推定されている。

産業別のGDP比率は第1次産業が36.4%、第2次産業が22.6%、第3次産業が41.0%である（2011年）。また、労働人口の90%以上を第1次産業が占めており、1993年までは食糧の自給が行われていた。しかし、ルワンダと「ブ」国両国で多数民族のフツ族と少数民族のツチ族が対立し、1993年から1998年にわたる内戦が勃発し、この内戦勃発以降は食糧援助に頼っている。主要な輸出品はコーヒー（殆どが高品質のアラビカ）及び茶であり、それぞれ輸出総額の61%及び17%を占めている（2011年）。

「ブ」国政府は生産基盤の強化とビジネス環境の改善、経済活性化のための構造・財政改革を継続している。政府予算については、2012年2月に採択された貧困削減と成長戦略フレームワーク（PRGSF/CSLP2）に沿った編成が行われている。また、2007年には、東アフリカ共同体（EAC）へ加盟し、東アフリカ諸国との関係強化を進めている。

AfDBによれば³、2011年最終四半期のインフレーションが10%以上になったにも拘わらず、世界的な食糧需要の増加と燃料の高騰により、「ブ」国の2011年経済成長率は予測を下回る4%となっている。また、法制度の不備と政治的不安定、治安の悪さに起因して、2011年には構造改革と経済再生、貧困撲滅に関係した施策の執行は不十分に終わっている。一方、無料初等教育と妊婦と5歳以下の幼児の健康管理が功を奏し、教育と保健分野では良い結果を残している。なお、2011年の政府財政に占める援助比率は53.5%である。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

既述したように、2011年から2012年にかけてMP調査が行われ、この結果を受けて「ブ」国政府は我が国政府に対して2012年8月以下の無償資金協力を要請してきた。

① 要請金額：24.0億円

② 要請内容：

- コンテナターミナルの建設（2バース、延長2×80=160 m、エプロン幅30 m、コンテナヤード44,000 m²、港内道路幅員20 m）
- 港内浚渫（浚渫料20,400 m³）
- 船舶修理施設（引揚げ船台対象船舶延長60 m）
- 排水路の移設（延長1,245 m）
- 港湾公社への技術支援

上の要請を受けて、要請内容の確認と本事業が環境に及ぼす影響などを調査するためJICAは2013年6月予備調査を実施した。その結果、コンテナ荷役機械の調達が無償資金協力で可能かどうかを準備調査で検討することになった。2013年8月に準備調査が実施され、再度要請内容の確認を行った結果、港湾公社への技術支援は本事業で調達される施設の初期操作指導に限られることで合意された。概略設計と概略事業費の積算を終えた2014

³ Economic Outlook Burundi 2012

年 2 月に準備調査結果の概要説明調査を実施し、「ブ」国運輸省と港湾公社に調査結果を説明し、「ブ」国側に無償資金協力を伴う負担事項を説明・協議を行い確認した。その結果、コンテナ荷役機械の調達は「ブ」国が責任を持って本事業の完成までに行うことが文書により約束されたため、コンテナ荷役機械の調達は本無償資金協力事業からは外すことになった。

従って、ブジュンブラ港改修計画にかかわる無償資金協力による実施事業は次のとおりとなった。

表 1-3 協力対象事業の概要

施設名	構造細目・内容
コンテナターミナル建設 ・ 泊地の浚渫 ・ コンテナ埠頭整備 ・ エプロン整備	- 係留岸壁長 175 m - コンテナヤード舗装面積 34,660 m ² - 雨水排水側溝 865 m - 港内道路 733 m - 泊地水深 -4.5 m - 浚渫 47,100 m ³
船舶修理施設	- 斜路 L = 132 m、W = 20 m - 引揚げ船台 L = 44.9 m、W = 6.35 m - 修理工場の建築施設（事務所、作業員詰所、電気設備など）
排水路の移設	- L = 1,200 m (濾過機能を持たせるため底面は玉石で被覆)

また、主要調達機材は次表のとおりとなった。

表 1-4 主要調達機材

機材名	主な仕様または構成	使用目的	台数
天井クレーン	定格荷重：5トン クレーンスパン：10m	修理工場内での重量物の運搬、機械の組立、鉄鋼材の組立等に用いる。	2
旋盤	加工径：76mm センター間距離：2000mm	船舶機器修理部品及び各種部材の丸物加工、製作、ねじ切り等に使用する。	1
フライス盤	テーブル作業面：1100mm×280mm	各種部材の平面加工、溝加工及び整形加工に使用する。	1
直立ボール盤	鋼材穴あけ能力：鋼40mm、 鋳鉄50mm	工場内において各種部材への穴あけ、ねじ切り等に使用する。	1
エアーコンプレッサー	吐出空気量：6.5m ³ /min	圧縮空気の使用は修理施設全域で必要となるため、固定式スクリーコンプレッサーを設置し施設内各域へ配管を敷設して工場へエアーを供給する。	1
ポスト式ジブクレーン	クレーン容量 3トン-20mR	船舶上架装置の斜路側岸壁陸上部平坦部に設置し、船舶部材の運搬に用いる。	1
ラフテレーンクレーン	クレーン容量 30-トン3mR	ジブクレーンの可動範囲外の場所に於いて船舶部材の運搬に用いる。その他、港内に於いて迅速に移動して重量物の上げ下げに対応できる。	1
非常用発電機	定格出力：125KVA 定格電圧：200～220V 定格電流：350～370A	外部からの電力供給が不安定なため非常用発電機を設置し、停電時に各施設への電力を供給する。	1

1-3 我が国の援助動向

「ブ」国の運輸交通分野における我が国無償資金協力の実績を表 1-5 に、技術協力・有償資金協力の実績を表 1-6 に示した。この分野における我が国の技術協力はブジュンブラ港のマスタープラン及び短期整備計画を策定した MP 調査である。

表 1-5 我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）

単位：億円

実施年度	案件名	供与限度額	概要
2009 年	公共輸送改善計画	11.04	公共交通公社のバス運行を改善するための新規車両や修理機材の調達
2010 年～ 2014 年	ブジュンブラ市内交通網整備計画	27.00	環状線および国際南北幹線道路計 4.4 km の道路整備と交差点、歩道、街灯などの設置

表 1-6 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
開発計画調査	2011 年～	ブルンジ国港湾	港湾機能を強化し、経済活動の活性化を図る港湾施設整備のための、ブジュンブラ港およびルモンゲ港の整備を中心とするマスタープラン調査
型技術協カブ プロジェクト	2012 年	マスタープラン 調査	

1-4 他ドナーの援助動向

「ブ」国の運輸交通分野における他ドナーの援助動向を表 1-7 に示した。ブジュンブラ港については、2009 年ベルギー政府が市街地排水路から流入する土砂やゴミで浅くなった港内水域の浚渫に無償資金を提供している。

表 1-7 他ドナー国・国際機関の援助実績（運輸交通分野）

単位：千 USD

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2004 年 ～2013 年	世界銀行	道路セクタープロジェクト	51,400	無償	優先道路網のリハビリおよび就業支援、維持能力向上
2007 年 ～2010 年	AfDB	ヌヤミタンガ～ルフワ～ヌテンデジ～ムウィタゾ道路	150,000	無償	ルワンダ～ブルンジ両国へのアクセス向上と地域統合をはかる目的で実施する国境道路の整備
2009 年	ベルギー技術協力機構	ブジュンブラ港浚渫工事	1,600	無償	土砂の流入などにより浅くなった港内水域の浚渫工事
2010 年	AfDB	ダルエスサラーム～イサカ～キガリ/ケザ～ムソンガティ鉄道プロジェクト	8,150	技術協力	タンザニア、ブルンジ、ルワンダを結ぶ鉄道の PPP 事業化を目的とした制度上の枠組み構築調査
2010 年 ～2013 年	AfDB	ヌゴジ～ヌヤンガ道路改修プロジェクト	36,000	無償	地方へのアクセス向上を図る目的で建設するブルンジで第 2、第 3 に大きな都市を結ぶ道路整備
2011 年 ～2013 年	AfDB	ギテガ～ヌヤンガ道路フェーズ II	67,230	無償	上記プロジェクトの継続

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

「ブ」国のプロジェクト実施機関はブルンジ海事・港湾・鉄道公社（以下、港湾公社という）である。港湾公社は運輸大臣の直轄組織であり、2011年10月に設立、2012年に活動を開始した新しい組織である。現在の組織は図2-1に示すとおりである。職員数は2013年で22名であり順次増員する計画である。港湾公社の主な業務はタンガニーカ湖及び北部の湖沼の水上交通と主要な港湾の管理であるが、タンザニア国からの鉄道延伸に備えて鉄道にかかわる計画も所轄している。また、各ゾーンに支所を置いている。

ブジュンブラ港のオペレーションはグローバル・ポート・サービス・ブルンジ（GPSB、以下コンセショネアという）が運輸省とコンセッション契約を結び2013年1月から行っている。図2-2に示したようにGPSBも運輸大臣の直轄組織となっているが、コンセッション契約には港湾公社がGPSBを指示・監督する権限を有していることが明記されている。このため、本事業実施によって完成するコンテナターミナルの運営についてもコンセッション契約に基づき港湾公社がGPSBに対して適切な指示・監督が行われる。なお、GPSBは米国企業グローバル・グループの一員である。

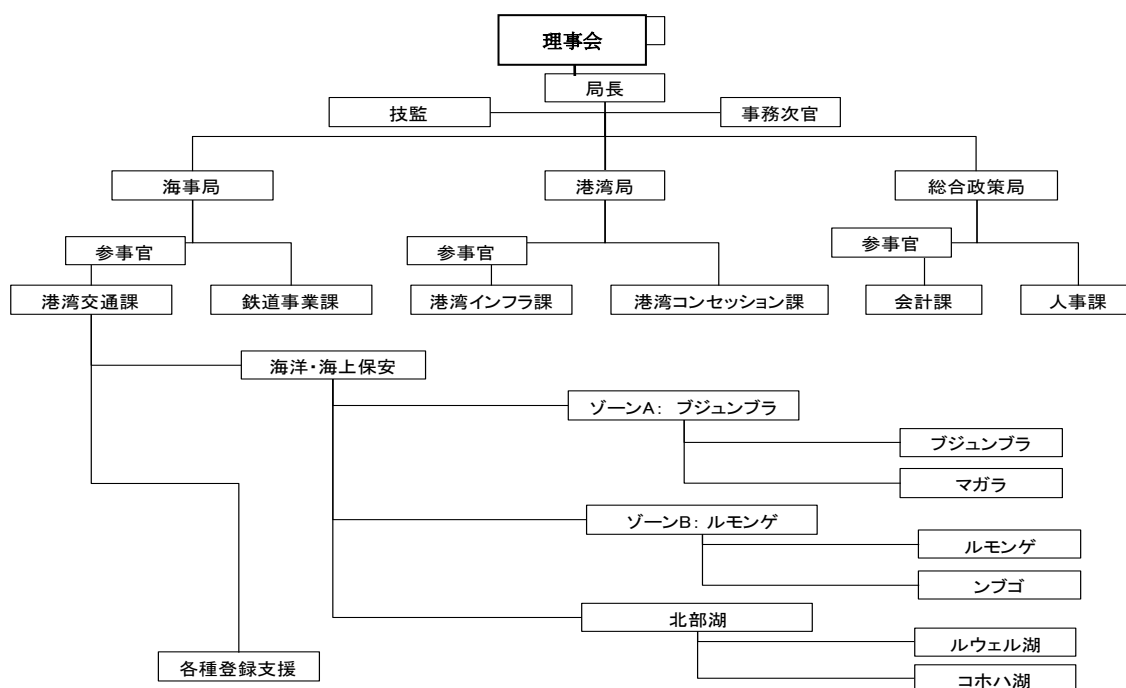


図 2-1 港湾公社組織図



図 2-2 運輸省組織図

2-1-2 財政・予算

2011 年から 2013 年までの政府と運輸省、港湾セクターの年間予算規模は表 2-1 に示すとおりである。ただし、この表には各事務所の運営費、人件費等通常の業務遂行に用いられる費用の予算額が示され港湾セクター関連のインフラ投資は示されていない。港湾セクター関連のインフラ投資は 2011 年約 467 百万ブルンジフラン（以下 BIF という）、2012 年約 312 百万 BIF、2013 年約 623 百万 BIF となり、セクターの予算規模は 2011 年約 620 百万 BIF、2012 年約 524 百万 BIF、2013 年約 859 百万 BIF となる。

表 2-1 運輸省、港湾セクターの予算規模

単位：百万 BIF

西暦年	政府	運輸省		港湾セクター	
	(A)	(B)	(B/A%)	(C)	(C/A%)
2011	1,026,173	15,993	1.558	153	0.014
2012	1,196,795	14,888	1.243	212	0.017
2013	1,368,916	12,241	0.894	236	0.017

港湾公社は 2011 年に設立され 2012 年 1 月に活動を開始した。2012 年、2013 年の予算と職員数は表 2-2 に示すとおりである。なお、港湾の運営はコンセッションに委託しているため港湾公社の予算はコンセッション契約の履行管理が主な業務である。本プロジェクトを実施する場合にはプロジェクト管理のために職員を増員するとのことである。

表 2-2 港湾公社の予算規模と職員数

西暦年	職員数 (人)	予算 (百万 BIF)
2012	4	
2013		212
1 月	6	236
8 月	22	

2-1-3 技術水準

土木施設の建設・維持に関わる技術水準

土木施設の工事に関しては、「ブ」国では自国資金による大型の公共工事が行われていないことから、現地コントラクターの施工能力には限度があり、特に鋼矢板岸壁・護岸工やスリップウェイ建設工事の施工経験はない。また、一定規模以上のアスファルト舗装工、コンクリート工に関してはプラント設備が必要になるため、適切な規模のプラント設備を所有していない現地コントラクターによる施工では工期の維持が困難である。また、大型の工事が少ないことに起因して技能工の育成が困難なため、溶接工、型枠工、鉄筋工等建設労働者の技能水準は低い。

土木施設の維持・管理に関しては、アスファルト舗装、コンクリート構造物、水路構造物等の補修、排水路の維持、岸壁防舷材の取替等がある。アスファルト舗装やコンクリート構造物の補修については、ブジュンブラ市内にコンクリートプラントやアスファルトプラントを所有するコントラクターが複数あり、外注による補修が可能である。排水路については、同国で普及している練り石積み側壁を用いて建設することにより、水路の維持を容易にすることが可能である。

以上の事由により、本邦コントラクターが外部から建設機械類を搬入し本邦技能工等を活用することにより、本事業を無償資金協力事業として実施することに特段の支障はないものと判断できる。

なお、コンテナターミナル完成後の着岸時の操船については、岸壁に取り付ける防舷材に不用意な接岸による破損が生じた場合には補修が困難であるので、破損そのものを避けるためタグボート・自航船の操船技術向上教育・訓練で技術レベルを上げていく必要がある。

船舶修理施設の建設・維持に関わる技術水準

前述のとおり、現在のコンセッションネアはアメリカに本拠を置く Global Group の一員である。

Global Group の一員である Global Mining Corporation は 2 大鉱石仕出し港（いずれも豪州 Dampier 港、Port Hedland 港）を運営していることから、港湾運営の経験をブジュンブラ港の運営に活かすために GPSB が設立されたものである。ただし、Global Group はブレイクバルク貨物取扱の経験が少ないため、当初、南アフリカ共和国の Transnet（南アフリカ政府が全額出資する株式会社、同国の港湾と鉄道、パイプラインの経営と運営を行っている）傘下の港湾で港湾荷役の経験を積んだ南ア人を GPSB の総裁に充てていた。また、総裁を含む 3 名のトップを除き、全ての GPSB スタッフを前コンセッションネアである EPB

(Société Concessionnaire de L'Exploitation du Port Bujumbura) から引き継いでいる。なお、概要説明調査時（2014年2月）にはブルンジ人が経営トップ (Assistant Director General) であった。

また船舶修理施設に従事する作業者の技術水準については新しく造船修理工場を建設するという状態なので、船舶の上下架作業に関しては全く未経験という状態であり工場稼働前の教育訓練は必要である。またエンジンのオーバーホール、塗装作業、鉄工溶接作業などは既存の業者ができるが、工場運営と安全上の観点から考えれば船舶修理施設の施設運営側にも修繕作業についての基本的な知識を教育育成していく必要がある。作業内容別の技術水準を表 2-3 に示す。

表 2-3 作業内容別の技術水準

No.	作業内容	技術レベル	対処方法
1	上下架設備	未経験	工場運営前に教育指導 施工手順の指導と OJT 教育
2	エンジン修理	経験豊富な業者に委託	将来的には修繕に関する教育を行っていく
3	機械加工	経験豊富な近隣会社に委託	同上
4	鉄工・溶接	経験豊富な近隣会社に委託	同上
5	塗装	経験豊富な業者に委託する	同上
6	クレーンなど	外部から雇用可能	オペレーターとして経験者を採用する

2-1-4 既存施設・機材

コンテナ荷役

ブジュンブラ港には一般貨物用埠頭 4 バース (80 m × 4 = 320 m) があり 4 基の軌条式 5 トン吊りジブクレーンが設置されているが、クレーンの吊り上げ能力が不足していることと埠頭エプロンが袋詰めセメント、袋詰め砂糖、鉄筋等の一般貨物で占拠されることから、同埠頭ではコンテナを取り扱うことができない。一方、一般貨物用埠頭の対面に位置する「コンテナバース」と呼称される延長 100 m の埠頭に設置された 50 トン吊りの固定式デレッククレーンはコンテナ荷役に適さない。また、計画・設計において岸壁は-4.5 m の水深を必要とするが、両埠頭ともコンクリートブロック重力式構造であり、構造上の制約から LWL (Low water level = EL+773 m) 下 4.0 m 以上の増深（岸壁前面を EL=769.0 m 以下にすること）は極めて困難である。

このため、既存埠頭を改修してコンテナターミナル岸壁とすることは極めて困難である。なお、港内水域は幅や増深によってコンテナターミナル計画に対応した水域の確保が可能であり、既存航路はそのまま利用が可能である。

船舶修理施設

現在、既設「コンテナバース」50 トン吊りデレッククレーンを利用し、小型船舶を上架して修理を行っているが、タンガニーカ湖を往来する比較的大型の貨物船などを上下架す

ることはできないため、船舶の造修に関する既存設備は無いに等しい。しかし、現実には既存の業者が船舶会社の依頼の下、ブジュンブラ港や、タンザニア国あるいは DRC コンゴの造修所で修繕作業を行っており、持ち運び可能な工器具は業者が所有している。又、機械加工、鋼構造物の加工は近隣業者に外注できる状況にある。これらは当然ながら全て民間企業である。

本プロジェクトの修繕施設に新規に備えるべき設備と既存の設備について下表に示す。

表 2-4 既存施設・機材状況

No.	修繕作業に必要な作業		設備の現状	新規設備の必要性
1	上下架設備	引揚げ船台	無し	必要あり
		クレーンによる上架	既設「コンテナバース」に固定式旋回クレーン 50 トン有り。小型船に対応	必要なし
2	機械加工		港内に旋盤、ボール盤、溶接機等配置した建屋あり、ただし機材は旧式	必要あり
3	修繕工場 機関部整備場・機械加工場・電気部品整備場・鉄工場・パイプ工場・木工場 ショットブラスト装置 高圧水洗浄装置 用役一式 (水、酸素ガス、エア、電気) 塗装設備		左記機材の一部がある	必要あり
4	運搬	ポスト式ジブクレーン	無し	必要あり
		ラフテレーンクレーン 30 トン	トラッククレーン 75 トン有り、ただし故障中で修理用部品がないため使用不可	必要あり



**写真 2-1 既設クレーンにて
タグボート上架**



写真 2-2 75 トントラッククレーン

排水路

図 2-3 に示したように、既存の排水路はブエンジ水路からブジュンブラ港水域の最奥部にほぼ直線で港湾用地を横断して流出している。本事業実施に既存排水路は障害になるので港湾用地北側境界に沿って移設する必要がある。なお、排水路流入口からコンテナターミナル用地の区間は水路を建設するために十分な高さを有するが、タンガニーカ湖湖岸よりは地盤が低い埋め立てをした上で水路の設計断面と高さを確保する。また、プラスチック等の浮遊物が直接タンガニーカ湖に流出するのを防ぐためスクリーンを設置する必要がある。

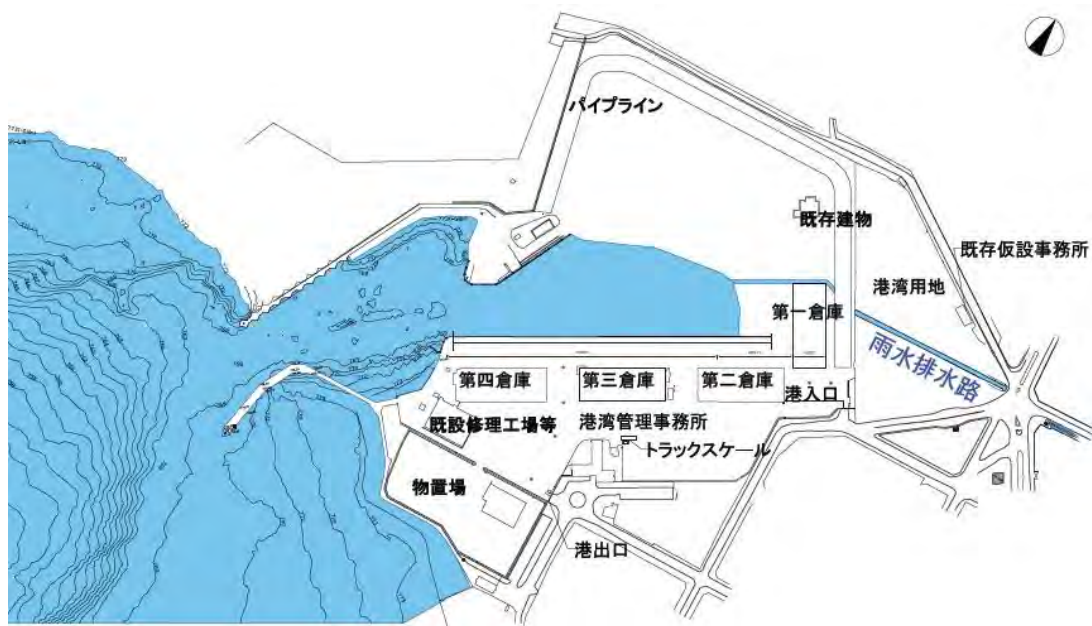


図 2-3 ブエンジ排水路位置図

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

アクセス道路については、本邦無償資金協力「ブジュンブラ市内交通網整備計画」により完成した幹線道路がブジュンブラ港に隣接しており、ブジュンブラ市内、タンザニア国、ルワンダ共和国（以下ルワンダ国という）、DRC コンゴ方面との貨物輸送にはいずれも問題がない。

「ブ」国の電力事情については、発電設備は水力発電が合計 96.58 MW、ディーゼル発電が合計 15.5 MW、この他に DRC コンゴからも給電される計画がある。現在、ブジュンブラ港受電設備から直線距離 600 m 付近で 5 MW クラスのディーゼル発電プラントが稼働準備中で、据え付けが完了し試運転準備中である。ディーゼル発電設備はいずれの発電機も信頼性が高く、また、複数台のエンジンを組み合わせていることから冗長性が高く停電等の心配は少ない。



写真 2-3 稼働準備中のディーゼル発電プラント

港内の配電設備については、No. 3 倉庫東側に受電設備及び変電設備、パッケージ型非常用発電機があり、外部からの受電電圧は 6,600 V、出力電圧は 220 V で、変圧器容量は 500 KVA×2 台である。2 台のトランスを同時に使うことはなく、1 台使用する際はもう 1 台は休止している。通常の使用電力は 350 KVA 程度であり、変圧器は新しく劣化や絶縁油の漏洩は無い。なお、既存「コンテナバース」にも変圧設備があり、受電設備から直接 600 V のケーブルが導設されている。工事が開始され各施設の位置決めが完了した時点で「ブ」国側の負担で港内道路沿いに移設することが合意されている。

また既存発電機から本事業で実施・完成する施設に対して停電時給電が可能か港湾公社に確認したところ、既存発電機は既存施設への停電時給電を優先させ、本事業で実施・完成する施設には停電時給電は行わないとのことであり、独自の発電機が必要である。

水道は既存施設の他に既存フェンス外の港湾用地にも配水管が埋設されている。本プロジェクトには既存配水管から延長が可能である。

用地については、コンテナターミナルと船舶修理施設、港内道路建設予定地は既存フェンスの内側の港湾用地であり、移設排水路予定地は既存フェンスの外側も含むが港湾用地として確保済みである。

2-2-2 自然条件

2-2-2-1 気象条件

「ブ」国の気候区分は熱帯に属するが、国土の大部分が標高 2,000 メートル程度の高原にあり、比較的涼しく、国土西部にはタンガニーカ湖が位置している。また、「ブ」国の気候は温暖で、おおよそ 11 月から 4 月までの雨期と 5 月から 10 月までの乾期に区分される。

2000年から2012年までの首都ブジュンブラ（南緯 3°16′、東経 29°18′）で見ると、最高気温は 35.5°C、最低気温は 11.2°C、平均気温は約 24.5°C で温暖な気候である。降雨については 11 月がピークの年もあれば 4 月がピークの年もあるが、月間最低降雨量は 5 月から 8 月の比較的短い期間に生じている。なお、この間の最高月間降雨量は 248.7 mm であった。

ブジュンブラ港の北東およそ 5 km 地点にある国土地理院 (The Geographical Institute of Burundi, IGEBU) ブジュンブラ空港における 2008 年から 2012 年の気象データによれば、平均気圧は標高に影響され 923 hPa である。また、月間平均湿度は雨期には 79%に達したこともあり蒸し暑い、乾期には 54%に下がったことがあり過ごしやすい。1985 年から 1994 年の日照時間観測によれば、月間 300 時間以上の日照がある月が毎年のようにあり、当該月は日中はほぼ日照があることになる。また、月間 150 時間以下の日照しかない月が毎年のようにあり、平均すると当該月は日中の半分ほどは日照がないことになる。

2004 年から 2009 年までブジュンブラ港北側防波堤先端で行われていた風速観測によれば、最大月間平均風速は 2.76 m/秒であった。現地踏査では、風向は朝から正午にかけて東北東から東南東に、正午から夕方にかけて南南東から南南西に絶え間なく変化し、朝は北から南へ吹き、午後には南（タンガニーカ湖側）から北へ吹き、午前中、オイルバースあるいは軍の棧橋先端部で、風向は陸側からタンガニーカ湖側から徐々に変化することが確認された。なお、2010 年以降、観測機器が損壊したため観測されていない。

波浪については観測記録はないが次のように考えられる。すなわち、海とは異なりうねりがなく、ブジュンブラ港ではタンガニーカ湖側から吹き付ける風による風波が発生する。ブジュンブラ港の地形、湖底条件を考慮すると、タンガニーカ湖の北側から南側にかけては吹送距離が長く、南風が継続的に吹いている時は比較的高い波がブジュンブラ港に侵入する。ブジュンブラ港の港口は南側に開いているため、午後に南側から強風が吹くと、港口付近の波高は時折 1 メートル程度になる。なお、雨期乾期を問わずタンガニーカ湖の湖面下の流れはほとんどない。

2-2-2-2 タンガニーカ湖の水位

最高水位は 777.07 m (1964 年)、そして最低水位は 772.83 m (1950 年) と記録されている。

過去 20 年間の最高水位は 775.60 m で、1929 年から 2012 年まで 84 年間の記録より、およそ 1.50 m 低くなっている。MP 調査時に観測されている水位は 773.80 m である。ブジュンブラ港の水位は雨期と乾期で若干変化するが、日々大きく変化することはない。

2-2-2-3 堆積

ブジュンブラ港と主な河川との位置関係を図 2-4 に示す。



図 2-4 ブジュンブラ港付近の河川

ルシジ川は、ブジュンブラ港から北西に約 8 km、DRC コンゴとの国境付近に位置し、河川の流量は豊富で、河口付近では流出土砂が堆積しデルタを形成している。ナハングワ川は、ブジュンブラ港から北約 1 km に位置し、河道は豪雨による氾濫のたびに現在も変化し続けている。ムティンブジ川は、ブジュンブラ港から約 3 km 離れた、ルシジ川とナハングワ川との間を流れる中規模河川で、河口付近にはペットボトルなどの廃棄物が集積している。これらの集積物は、豪雨時に上流から流出したものである。

ナハングワ川河口付近の流れの変化を図 2-5 に示す。オイルバースの背面に、ナハングワ川により運ばれた土砂や流出物等が堆積しているのが見受けられる。

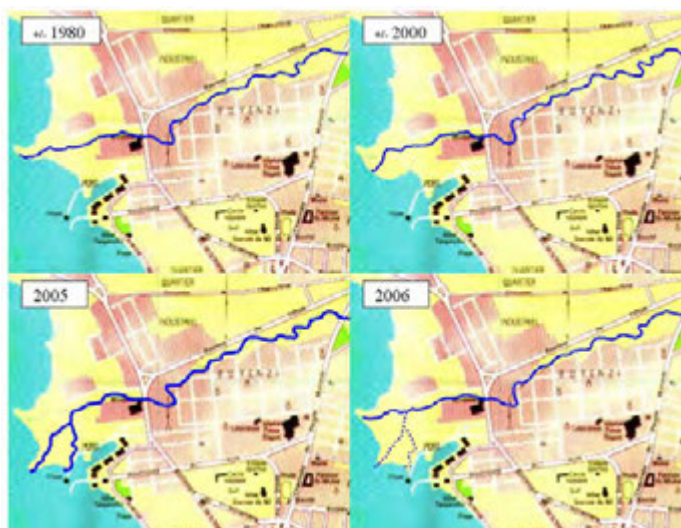
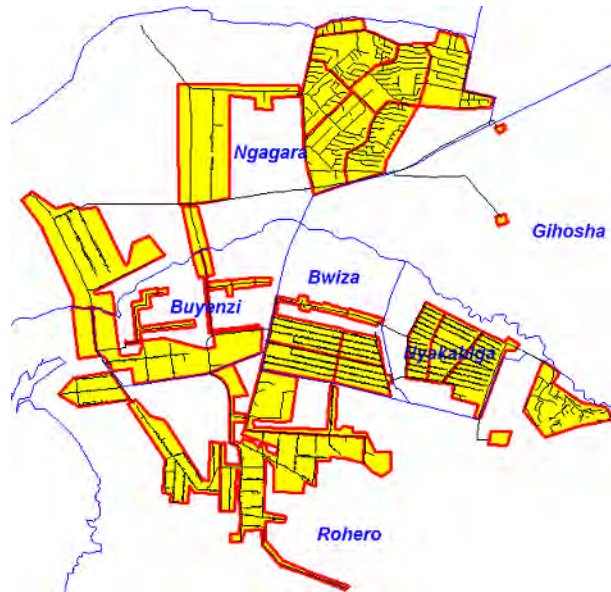


図 2-5 ダハグワ川河口付近の流れの変化

2-2-2-4 ブジュンブラ港における雨水排水

港湾区域周辺の下水道網の現況は下図のようである。下水道網と雨水排水路は分離されている建前であるが、個別住宅の排出者がしばしば両者を混用しているとの報告もあがっている。



出典：ベルギー援助庁ブジュンブラ下水道調査 Plan Directeur d'Assainissement de Bujumbura Analyse de la situation actuelle - Rapport CTB / SETEMU Groupement FWT-SHER-GEOSCI - Mars 2013

図 2-6 港湾区域周辺の下水道網と主たる管渠の配置

上図のうち、ブエンジ水路と呼ばれる排水路から雨水、排水がブジュンブラ港へ流入している。ブエンジ水路はブジュンブラ市ブエンジ地区からブジュンブラ港の背後を横断しブジュンブラ港へ流入し、これに伴い、土砂や河川流出物ばかりでなく、家庭排水や瓦礫、工場排水もブジュンブラ港内へ流出している。特に豪雨時には河川からの流出物が大量に流出しており、これがブジュンブラ港内の湖底に堆積し水深を浅くする要因になっている。

2-2-2-5 ブジュンブラ港の浚渫作業

ブジュンブラ港の浚渫作業は 2009 年に実施され 95,000 m³ の土砂が浚渫されている。当初の浚渫作業は 1960 年にオランダの会社により実施された。2009 年以前には、2006 年から 2008 年にかけて、Amsar という現地業者が浚渫作業を試みたが技術的に不可能であった。ポンプ浚渫船による浚渫であったため、また、本船荷役が行われていたためと推測されるが、一般貨物埠頭の岸壁前面を掘残していることが深浅測量で確認されている。

2-2-2-6 ブジュンブラ港の地形測量と深淺測量

MP 調査時の測量を補完する目的で、本事業実施区域の地形測量（約 91,000 m²）と深淺測量（約 32,000 m²）を実施した。その結果を次ページに示す。

プロジェクトサイトは平らで、市街地に近い東側の標高は EL+778 m 以上あり、西側に行くに従い次第に低くなり、プロジェクトサイトの標高はおおむね EL+777 m～+778 m である。一方、タンガニーカ湖の湖畔に近く油槽所に隣接しキャッサバ畑となっているところは標高が EL+775 m～+776 m と低くなっている。

また、深淺測量を行った内部水域は最も深い（標高の低い）ところは既存「コンテナバース」前面で、標高は EL+768 m 以下である。内部水域の中央付近はおおむね EL+770 m 以下であるが、奥に行くに従い浅くなっている。一般貨物埠頭前面は 2009 年に浚渫した際に掘残したため、標高は EL+770 m 以上と岸壁の設計前面高さ EL+769 m より高く（水深は浅く）なっている。

2-2-2-7 事業実施サイトの土質

コンテナターミナルと船舶修理施設、移設排水路計画地点で土質ボーリング調査を行い、標準貫入試験と採取した土質サンプルの室内試験を行った。なお、それぞれの土質柱状図は参考資料に含めた。

表 2-5 土質調査ボーリング

対象施設	地点	深度・本数	番号
コンテナターミナル	岸壁法線	30 m 2本	No. 3、No. 4
	控え工法線	20 m 1本	No. 5
船舶修理施設	斜路揚陸部	30 m 1本	No. 1
	斜路中央	30 m 1本	No. 2
移設排水路	市街地排水路との接続点付近	5 m 1本	No. 6
	パイプライン付近	5 m 1本	No. 7

移設排水路と市街地排水路の接続点、パイプライン付近ともに表層 2 m 迄はシルト層であるが、その下には砂層があることが確認されたので、建設後に排水路の沈下はないものと判断できる。

コンテナターミナル岸壁法線のボーリング結果では、表層 1～6 m のシルト質砂層の下からボーリング先端まで砂層が続いている。また、表層から浅いところでは 6 m、深いところでは 13 m から N 値が 30 を超えた硬い砂層となり、岸壁建設には問題がないと判断できる。

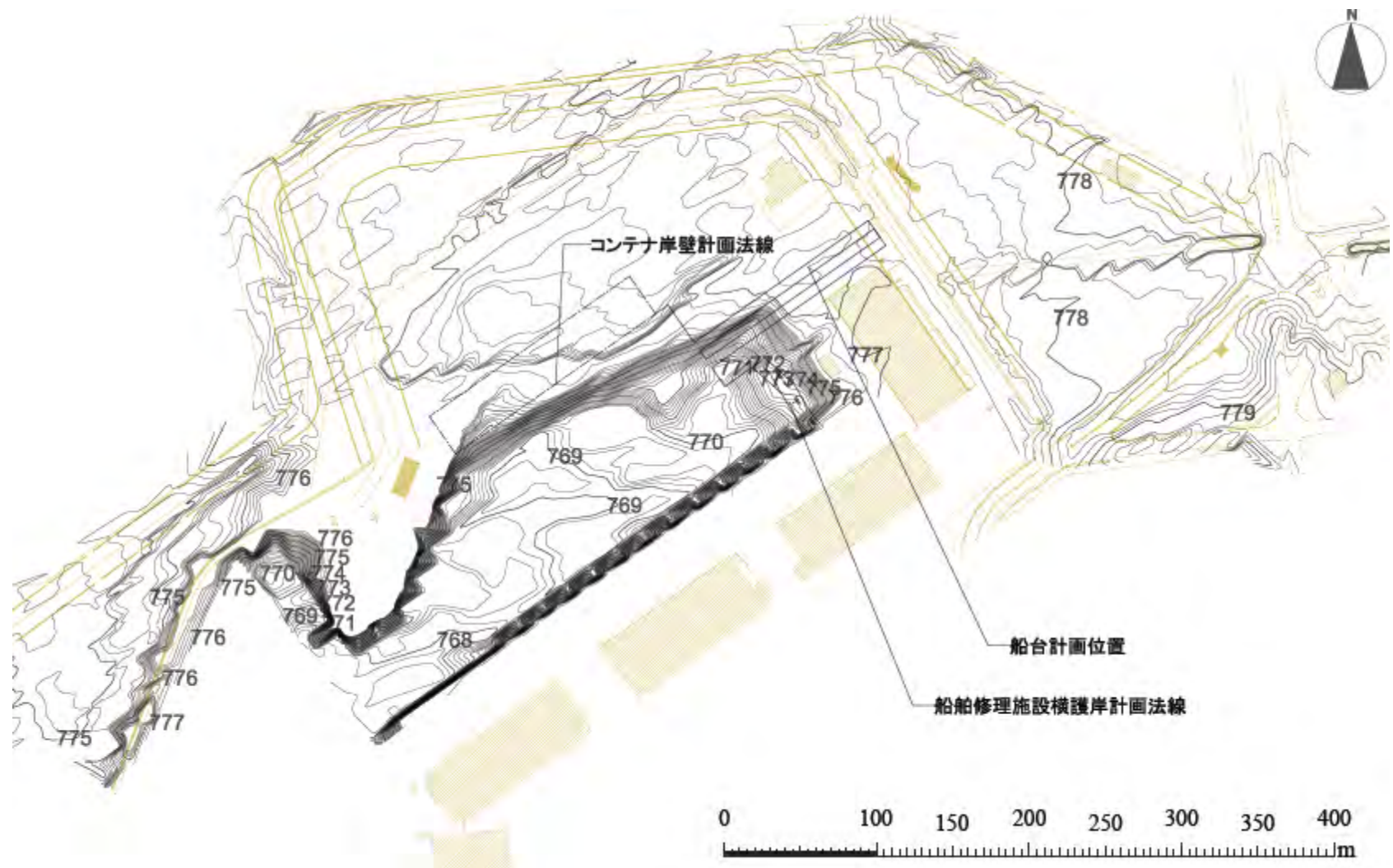


図 2-7 ブジュンブラ港の地形測量と深淺測量結果

斜路が計画されている地点のボーリングでも、表層 4～8 m の礫混じりシルト層あるいは粘土質シルト層の下からボーリング先端まで堅い砂層が続き、斜路及び船台、修理船舶を支持する基礎の建設には問題がない。しかし、粘土質シルト層が斜路揚陸部に存在するので、護岸工の設計、特に裏込工に注意する必要がある。

移設排水路と市街地排水路の接続点、パイプライン付近ともに表層 2 m 迄はシルト層であるが、その下には砂層があることが確認されたので、建設後に排水路の沈下はないものと判断できる。

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

以下の理由から本事業は JICA 環境社会配慮ガイドラインのカテゴリ分類ではカテゴリ B に分類される。

- ① カテゴリ分類の根拠：本事業は、「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月公布）に掲げる港湾セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすいセクター、特性及び影響を受けやすい地域に該当しない。
- ② 環境許認可：本事業は、「ブ」国の環境関連法令に従い、プロジェクト実施機関の港湾公社が申請者となって EIA 手続きを進めることが求められる。EIA 報告書は環境省に提出され、2014 年 4 月 8 日付で承認された。
- ③ 汚染対策：工事中の大気汚染は建設車両及び建設機械の選定や施工段階における車両等のメンテナンスによって防止する。水質汚染は濁りの発生する浚渫工事に関して、工事現場周辺の水域を水質汚濁防止膜で囲うこと等により周辺水域への影響を最小化する。排水路移設については、排水路底面を玉石で覆い濾過機能を持たせ、汚水のタンガニーカ湖への流入を防ぐことにより、望ましくない影響は最小限であると想定される。
- ④ 自然環境面：事業対象地域は、国立公園等の影響を受けやすい地域またはその周辺に該当せず、事前環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。
- ⑤ 社会環境面：本プロジェクトは港湾後者の港湾用地内で実施される。不法占拠住民もいないことから用地取得及び住民移転などの問題はない。
- ⑥ その他・モニタリング：工事期間中及び供用開始後、プロジェクトサイト周辺の大気、水質等の影響についてモニタリングする。
- ⑦ 貧困削減促進：特になし。
- ⑧ 社会開発促進（ジェンダーの視点、エイズ等感染症対策、参加型開発、障害者配慮等）：特になし。

2-2-3-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

事業コンポーネントと想定される環境影響の概要は、JICA のスコーピング形式、定型チェックリスト等を参考に環境を公害と自然、社会の 3 項目に分け、下表のようにまとめられる。

表 2-6 想定される環境影響評価概要

事業コンポーネント	影響を受ける環境要素（自然環境、公害、社会環境）	
	工事中の影響	供用時
1. コンテナターミナルの建設 <ul style="list-style-type: none"> • 既存泊地の浚渫 • ターミナル整地のための土木工事 • 新規バース・エプロン回りの基礎工 • 浚渫土の埋め立て 	[公害] 工事による湖水の懸濁土壌の発生、浚渫汚泥の埋め立て、建設機械の稼働による騒音、矢板打ち込みなどによる湖水域の懸濁土壌の発生、杭打ち・ボーリング機械による騒音、埋め立て層への浸透雨水による浸出水の発生、埋め立て層に侵入する地下水を通じた汚染の拡散 [自然] 大型哺乳類の生息域への影響 [社会] 港湾区域周辺事業所、住民の生活環境の質の劣化	[公害] コンテナ運搬重量車両の交通量増加による市内幹線道路沿道における騒音レベル増加、沿道大気の質の劣化 [自然] 大型哺乳類の生息域への影響 [社会] 港湾区域周辺事業所、住民の生活環境の質の劣化
2. 船舶修理施設 <ul style="list-style-type: none"> • 船舶上下架装置に係る土工事 • ワークショップ建屋の建設 	[公害] 水際線を含む工事による湖水の懸濁土壌の発生、建設機械の稼働による騒音、建屋建築による騒音 [自然] 大型哺乳類の生息域への影響 [社会] 港湾区域周辺事業所、住民の生活環境の質の劣化	[自然] 大型哺乳類の生息域への影響
3. 排水路の移設 <ul style="list-style-type: none"> • 排水断面を拡大した排水路の湖岸までの延長 • 既存排出口の移設 	[公害] 勾配を考慮した延長排水路による懸濁成分の自然沈降 公共水域タンガニーカ湖への排出による都市排水からの水質汚濁負荷の希釈	[公害] 公共水域タンガニーカ湖への排出による都市排水からの水質汚濁負荷の希釈
4. コンテナ荷役機械の設置	[公害] 特になし [社会] 特になし	[公害] 荷役機械の稼働による騒音、夜間照明による非日常的住環境の発生

2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会の状況

ブジュンブラ市は 2005 年 4 月 20 日の法 No.1/016 の 109 条によって、特別な地位を賦与されている。行政組織上は、ブジュンブラ市は「県」に位置づけられ、市長は政府が任命する。市には、収税、課税、総務、財務、社会サービスの各部の他、上下水・ごみ収集・道路維持を担当するブジュンブラ市技術サービス (SETEMU) などの機構を有する。

「ブ」国経済統計局 (ISTEEBU) によるブジュンブラの雇用調査報告 (2007 年) によると、10 歳以上では、129 千人が雇用されており雇用率は 52%とされている⁴。2008 年のセンサス (RGPH2008) によるとブジュンブラ都市部と都市部以外の人口はそれぞれ、497,166 人、555,933 人であった。1990 から 2008 年間の年人口増加率はそれぞれ、4.2%、2.2%で、「ブ」国の同期間の平均増加率 2.7%と対比すると、ブジュンブラ農村部の人口減少とブジュンブラ都市部の人口増加が顕著である。ブジュンブラ都市部を構成する各地区の人口は、同上センサス (RGPH2008) を、表 2-7 に示す。

表 2-7 首都ブジュンブラ【都市部】を構成する各地区の人口

Bujumbura 市の都市部を構成する地区の名称		人口
Buterere		28,371
Buyenzi		47,363
Bwiza		37,688
Cibitoke		50,899
Gihosha		39,503
Kamenge		50,070
Kanyosha		59,181
Kinama		49,776
Kinindo		21,920
Musaga		43,735
Ngagara		30,296
Nyakabiga		20,883
Rohero		17,481
総計		497,166

出典：「ブ」国センサス (RGPH2008)

同上 2008 年センサス (RGPH2008) によると、ブジュンブラ都市部の住宅・建築物に設置されたトイレ及び浄化槽の個数は 6 万個に達し、その内訳は、家屋内水洗 (14.1%)、屋外便所 (16.3%)、屋外共有便所 (60.8%)、藪 (2%)、その他 (6.9%) であった。また、下水道の整備状況は下表のとおりであった。

表 2-8 ブジュンブラ市の中心部の地区と下水道網整備状況

地区名称	計画面積 (ha)	地区総面積 (ha)	下水道サービス (%)
ブエンジ	69.0	176.1	39
Bwiza	65.9	149.9	44
Ghosha	1.3	986.6	0
Ngagara	300.1	889.9	34
Nyakabiga	58.7	119.9	49
Rohero	190.2	1385.1	14
総計	685.2	3707.5	18

出典：ベルギー援助庁ブジュンブラ下水道調査 Plan Directeur d'Assainissement de Bujumbura Analyse de la situation actuelle – Rapport CTB / SETEMU Groupement FWT-SHER-GEOSCI - Mars 2013

⁴ 出典：ISTEEBU (2007), Enquête 1-2-3, phase 1 : Enquête Emploi, Rapport d'Analyse, Bujumbura.

2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) 環境に係る組織

「ブ」国では、環境に係る国の組織として、環境・水資源・土地・都市計画省（Ministry of Water, Environment, Land and Urban Planning、以下 MOE という）がある。4つの内局の他、傘下に、IGEUBU、環境・自然保護研究院 (INECN) など6つの外局がある。

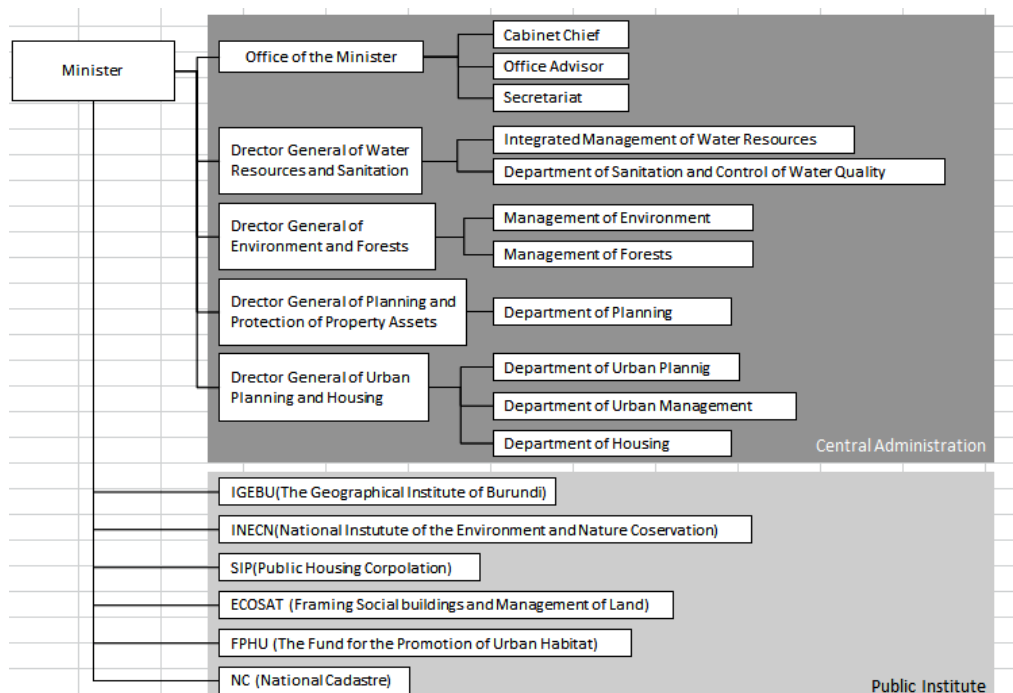


図 2-8 環境に係る組織

本省の4つの局の内、環境森林局 (Department of Environment and Forest) が事業計画に係る環境影響評価を所轄し、事業計画に係る環境許可を与える権限を有する。また傘下の外局の1つである INECN は汚染物質の排出基準や環境基準を設定する役割を担っている。ただ、多くの規制項目、中でも水質に係る汚染物質の排出に係る環境基準についてもまだ設定の検討を行っている段階であり、タンガニーカ湖の区域ごとの水質類型の設定や、環境の質に係る水質の環境基準などの設定もこれからの課題である。また、国の専門機関においても、水質、大気、騒音などについての測定機器が整備されていない状況にある。観測地点の設定から始め、自国の独自基準もこれからの課題である。「ブ」国で未設定の排出基準、環境基準のなかでも、EAC による基準が設定されているものは、それに準拠するとされている。

(2) 環境に係る法制度

港湾改修事業計画及び実施に係る法規制で MOE が所轄するものは以下のようなものである。

①「ブ」国の環境規制に係る 2000 年 6 月 30 日の法令 1/010

【第 1 条】では、あらゆる態様の環境劣化から防護し管理するための基本ルールを定め、これによって天然資源の保全と合理的使用の推進、様々な公害への対策を図り、以て人間の生活条件を改善し、生態系の均衡を尊重するものである。第 34 条では、「公共構造物の建設や、道路、ダム、堤体、橋梁、空港などのインフラの建設には影響評価の手続きを要する。このような構造物の設計と建設によって、環境を非可逆的に損傷させてはならないし、浸食問題を悪化させてはならない」としている。

第 3 章は、第 22 条から第 27 条によって、EIA の手続きを定める。

【第 22 条】施設、構造物の規模や運営活動が環境に影響を及ぼすとされる場合、その申請者または建設の施主は、環境管理所轄当局に影響評価書（事業による、生態系や周辺住民への直接・間接の影響を調査した）を提出しなければならない。

【第 23 条】影響評価者による対策の提示には一環境現況の分析、サイトの自然環境、住民の生活環境への影響、申請者による負の影響を相殺ないし緩和する方策と必要とされる予算、代替案の提示と当該案が選択された理由一などの項目を含む。

【第 26 条】関係大臣と協働し、環境所轄大臣は、事業による環境の劣化を防止するため、申請者や施主が採択した方策の実施をモニターする。

【第 27 条】第 26 条の緩和策の順守に反した申請者や施工主は環境局の局長名でインパクト評価書に記載の緩和策の順守に 3 カ月の期限内で応ずるよう命じることができる。

第 2 章では、第 38 条から第 56 条までの条項によって、水域の保全の在り方を規定している。

【第 38 条】本章の規定は、Article 2 of Decree-Law No. 1/41 of 26 November 1992 が定める公共水域の水に適用されるだけでなく、雨水、ため池、排水にも適用される。

【第 39 条】環境当局は、公共水域の物理的・化学的・生物学的な水質汚染の状況に常時周知しておくべきである。

【第 45 条】下水管渠系、ないし産業・商業・農業事業者で下水管渠系に水を排出する意図を有する排水施設の所有者・運営者は、当局の事前の許可を得る必要がある。許可書には許可した水量と水質特性を明記する。必要に応じ、下水道管理当局は、下水道系への排出前の予備処理を求めることがある。

【第 46 条】上記第 45 条で規定の排水施設の所有者ないし運営者は、環境当局に定期的に排水の量と排水の特性を報告する義務を負う。

【第 52 条】湖沼の水バランスに影響する開発行為には事前の EIA が必要

【第 56 条】特に保全されるべき水域 水域管理を所轄する大臣が特に保全されるべき水域を指定することがある。

第 5 編 公害防止では次のような規定を設けている。

第 1 章 環境保護で定める特定施設

【第 106 条】プラント、工場、倉庫、ワークショップ、建設現場、鉱石採掘場などであって、市民の健康安全の確保に障害となる施設は、環境大臣が特定施設と指定できる。

【第 111 条】第一種特定施設の指定を受けた施設には環境インパクト評価が必要である。

第 2 章 廃棄物

【第 126 条】産業、農業、商業、畜産業から排出される廃水、廃油は、排出前に、本法

の定める物理的・化学的・生物処理を施さねばならない。

第3章 有害危険化学物質

【第128条】環境大臣は関係する大臣と協働で、有害なし危険化学物質のリストを作成し、「ブ」国内における、その製造、輸入、移動を規制する。

第4章 騒音・振動・照明・悪臭

【第132条】環境大臣は、公衆衛生、産業大臣と協働し、住宅地、商業地、工業地域の、許容される騒音エネルギー上限閾値を定めた政令を決める。

②上記の基本法を受けて、環境インパクト評価の手続きと環境当局による許可については、大統領令、Decret No 100/22 du 7 Octobre 2010 portant mesures d'application du code de l'environnement en rapport avec la procedure d'etude d'impact environnemental によってその手続き、内容が次のように規定されている。

【第1条】総則 本大統領令は2000年施行の環境基本法の第3章に規定した環境インパクト調査実施手順についての条件と態様を決めることを目的とする。

【第2条】事業計画実施に必要とされる管轄当局の承認以前に規定の環境インパクト調査は実施されるべきである。

第2章 適用範囲

【第4条】本令の付属書Iに記載の事業は費用の如何に係らずインパクト評価の対象となる。

【第5条】上記第四条にも係らず、本令の付属書IIに記載の事業であっても、環境大臣が当該事業の特性、位置、工法などによる環境への影響が重大と判断した場合には、環境インパクトの対象となる。

【第10条】事業が国家的に重要なインフラプロジェクトないし産業プロジェクトであって市民や自然環境に重大な負の影響を及ぼすとされる場合、環境大臣は、関連セクター大臣と協議し、独立した専門家による委員会を設置し、インパクト評価の作業プロセスをモニターコントロールし、申請者や施主に勧告する。

2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

本事業の環境影響をMP調査で示した代替案A及び代替案B、ゼロオプションに基づき評価する。代替案Aおよび代替案Bを以下に示す。なお、代替案Aはコンテナターミナル整備を防波堤など外郭施設整備とは関わりなく実施するため、コンテナターミナルを内部水域に配置したものであり、将来的にはコンテナターミナルの拡張に伴い既存「コンテナバース」は取り壊わされる。また、代替案Bはコンテナターミナルの将来的な拡張と既存「コンテナバース」の維持とを両立させたるため、コンテナターミナルを外部水域に配置したものであり、この場合、外郭施設の整備はコンテナターミナル整備に先立って実施する必要がある。結果として本事業実施に向けて代替案Aがブジュンブラ港マスタープランとして採用された。

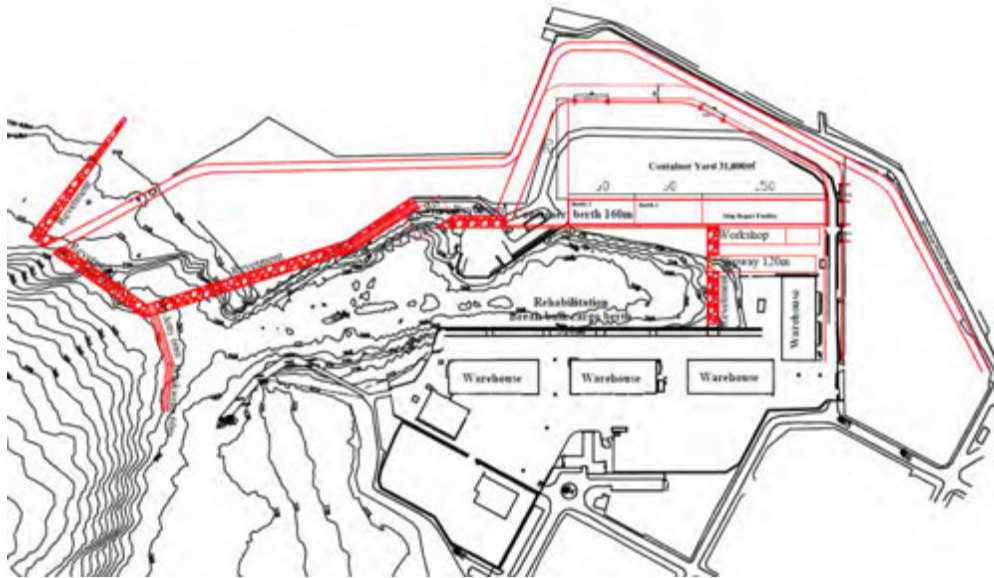


図 2-9 マスタープラン代替案 A

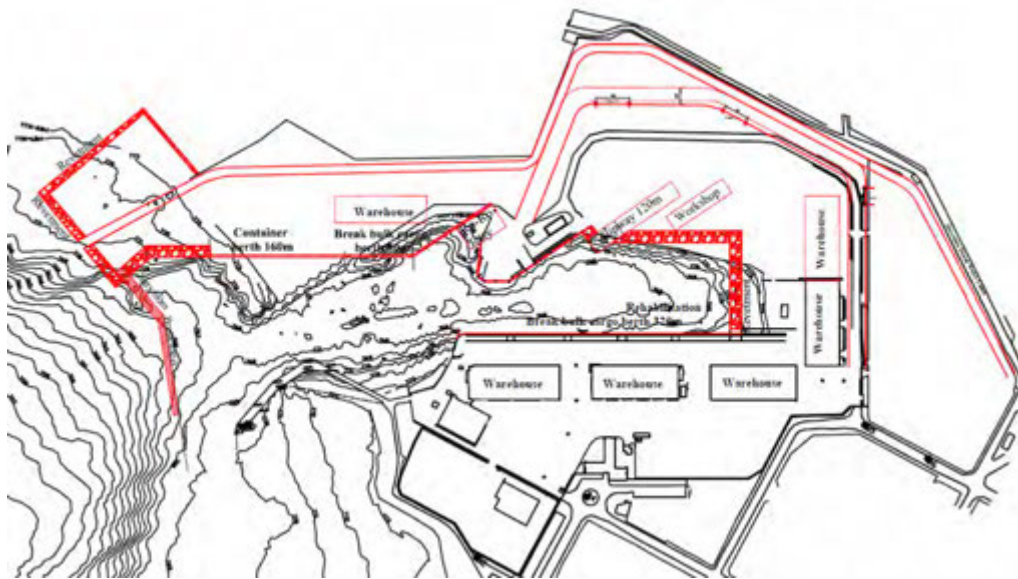


図 2-10 マスタープラン代替案 B

経済社会クライテリア、地域経済クライテリア、環境クライテリアで評価した結果を表 2-9 に示す。

表 2-9 代替案比較

	代替案 A	代替案 B	ゼロオプション
社会クライテリア			
地元の交通量	港湾区域周辺における交通量増加	港湾区域周辺における著しい交通量増加	交通量の著しい増加は直ちには想定されない。
地域の経済成長	ブジュンブラを地域の運輸及び物流のハブとしての成長を加速する可能性（ただし、近隣国との統合交通システムの整備が前提）	ブジュンブラを地域の運輸及び物流のハブとしての成長を加速する可能性（ただし、近隣国との統合交通システムの整備が前提）	地域経済成長への現在の寄与レベルが継続する。
地域の安定性	地域のインフラの改善に寄与し、地域の安定に寄与する可能性が高い。	地域のインフラの改善に寄与し、地域の安定に寄与する可能性が高い。	地域経済成長への現在の寄与レベルが継続する。
地域経済クライテリア			
国際貿易の増加	貨物船の寄港数の増加により、貨物取扱量の増加に寄与	貨物船の寄港数の増加により、貨物取扱量の増加に寄与	既存港湾は狭く、貨物扱い量の成長に対応できない。
建設総コスト	約 40 億円程度。	案 A よりもコスト高の約 50 億円程度。	ゼロ
海外からの投資	海外からの投資の誘致の可能性が大きい。	海外からの投資の誘致の可能性が大きい。	現状維持
環境クライテリア			
路側の騒音と大気の質	コンテナ輸送重量車の交通量増加による路側の騒音増加、大気の質の悪化	コンテナ輸送重量車の交通量増加による路側の騒音増加、大気の質の悪化	現在の路側騒音レベル、大気の質レベルが維持される。
土壌汚染	湖底土壌、浚渫土の化学分析の結果、有害重金属の蓄積、有毒有機物質の蓄積は検出されなかった。	湖底土壌、浚渫土の化学分析の結果、有害重金属の蓄積、有毒有機物質の蓄積は検出されなかった。	浚渫汚染土の浄化の必要はないと考えられる。
港湾区域内水域の底泥	ブエンジ水路放出口周辺底泥（高濃度の有機窒素、有機リン化合物）の底泥の攪乱リスクは高い。	ブエンジ水路放出口周辺底泥（高濃度の有機窒素、有機リン化合物）の底泥の攪乱リスクは高い。	ブエンジ水路放出口からの無処理の都市排水がブエンジ水路から直接排出される。洪水時には大量の汚泥を含む雨水がタンガニーカ湖に流入する。
水質	港湾内水域の水質は、ターミナル建設時に一時的な劣化を示すと予測される。	港湾内水域の水質は、ターミナル建設時に一時的な劣化を示すと予測される。	港湾区域内水質に変化はない。
総合評価	他の代替案に優る。	2 番目に優位な案。	国家目標の達成に貢献できない。

2-2-3-1-5 スコーピング

スコーピングの結果は次表に示すとおりである。

表 2-10 スコーピング結果

	番号	想定される インパクト	説明	レーテ ィング
社会環境	1	非自発的移転	プロジェクトサイトは隔壁で区切られた港湾区域内にあって、港湾区域内の未利用地に位置し、不法・合法の居移住者はいない。	D
	2	地元経済	プロジェクトの建設により地元資機材の需要と熟練労働者、単純労働者への需要が発生する。	A
	3	土地利用と地元資源の利用	建設作業は港湾区域という制限区域内で行われる。プロジェクトサイトは港湾区域内の未利用地にあり、新たなコンテナターミナル、バース、スリップウエイ及びワークショップが建設される。 港湾区域の外の土地利用の改変はない。 建設には、砂利、粗骨材、セメントが投入される。	B
	4	社会組織及び地元の意向	社会組織及び地元社会とも本事業の意思決定への直接的な関与はない。	D
	5	既存の社会インフラ及び社会インフラサービス	事業が既存の社会インフラ及び社会インフラサービスに与える影響はない。	D
	6	貧困者、先住民	事業サイト及び周辺には影響をうける貧困者、先住民はいない。	D
	7	富と損害の配分	当該事業によって便益の不公正な配分が生じることはない。損失機会の発生に偏りが生じる可能性もない。	D
	8	文化遺産	建設サイト及び周辺に登録された文化遺産は存在しない。	D
	9	地元における利益享受における利害	建設サイト及び周辺における受益者間の利害の衝突はない。	D
	10	水利権及び公共の権利	大規模な水需要を伴うこともなく、地下水を含む水資源に係る権利についての衝突は予見されない。	D
	11	都市下水処理など衛生施設	当該事業では自前の小規模衛生施設を具備する計画でありインパクトは少ない。	D
	12	有害有毒物の摂取・被ばくリスク	建設サイト及び近傍水域の底泥における有害・有毒物質の検定の結果、基準を超える濃度の有害・有毒物質の存在は検出されなかった。	D
自然環境	13	標高、地形	事業サイト及び周辺の現況地形は平坦であり、最大2 m以内の標高差しかない。 計画事業による切り盛り土工事による地形の平坦化はあるが、地形の変化は見込まれない。	D
	14	土壌浸蝕	コンテナターミナル、バース、及びアクセス道路は舗装される計画で、港湾区域の北半分における既存の裸地面積は大幅に減少し、表土の露出面積は激減する。	D
	15	地下水	地下水へのインパクトはない。土木工事には5 m以上の深度の掘削はない。不圧地下水層への攪乱は予想されない。	D

	番号	想定される インパクト	説明	レーテ イング
	16	水理・水文	5 m 以上の深度の掘削はない。不圧地下水層への攪乱は予想されない。 河川等の表流水の水系への影響もない。	D
	17	沿岸部	コンテナターミナル建設及び関連施設の建設により、港湾区域内の既存の 225 m の水際線が改変され、エプロンや埠頭などの人工的な空間となる。大型哺乳類の可能な生息空間は減少する。	D
	18	生物相及び生物多 様性	港湾区域内の陸域は港湾関連施設で占有され、部分的に未利用空地と水際線が残る。港湾区域内の水域は航路、泊地として利用され、漁業は禁止されている。このため陸域、水域の生物多様性は極めて低い。 裸地・水際線における大型哺乳類による食餌が観察される。	C
	19	気象	気象への影響はない。	D
	20	景観	港湾区域の外域からの眺望では、クレーン等大型荷役機械の突出が目立つと予想されるが景観の調和を乱すものではない。	D
	21	地球温暖化	事業による、温暖化ガスの排出量の増加はあるものの、国の総排出量に大きな割合を占めるものではない。	D
公害	22	大気汚染	コンテナターミナルの整備によるコンテナ搭載重量車の交通量増加で、汚染物質の排出が港湾区域周辺地で増加するが、現況の大気の質に大きく影響するものではないと推定される。	D
	23	水質汚染	周辺市街部からの都市排水路の排水口が港湾区域の水域の東端に位置し、港湾にとって大きな水質汚染原となっている。計画では、この排水口からの汚染水を、まず沈殿池に導入し、浮遊懸濁物質を沈降させた後、港湾区域の北外周を迂回させ、タンガニーカ湖に直接排出させる計画である。 これによって、水質汚濁負荷の湖への排出量は大幅に削減される。	B
	24	土壌汚染	浚渫土は有害ないし有毒物質によって汚染されていないことが湖底や陸域表土の化学分析で判明した。	D
	25	廃棄物	ターミナル及び付帯港湾施設建設に係る土木工事では、切り盛り土工量が相殺する計画である。一方、建設工事で発生する固形廃棄物（建設ゴミ）は ISO14001 基準に準拠した港湾当局の処理方針でミニマイズされ、適正な最終処分を受ける。	D
	26	騒音・振動	ターミナル及び付帯港湾施設建設中の建設機械の稼働による、港湾区域の周辺への騒音・振動のインパクトが発生する。 しかし、港湾区域は 2 m 高以上の隔壁で隣接区域と隔離されている上、近隣住宅はサイトから直線距離で 150–200 m 以遠に位置し、建設機械の稼働による騒音・振動エネルギーは伝播中に大幅に減衰し、人体に不快を感じるレベル以下の水準 (dBA) となる。 一方、ターミナル供用時のコンテナ搭載重量車両の交通量増加による、港湾出入りの交通騒音・振動の増分はあるものの、深刻なインパクトを生じるものではない。	D

	番号	想定されるインパクト	説明	レーティング
	27	地盤沈下	ターミナル建設及び供用による深刻な地盤沈下は、十分な地耐力の土質で設計されており、生じない。	D
	28	悪臭	建設機械、荷役機械の滑動のための潤滑油、機械油には悪臭成分は含まれない。	D
	29	底質	港湾区域内外の広範な水域の底質採取し化学分析した結果、該当する国際基準を超える濃度の有害金属、有毒化学物質は検出されなかった。	D
	30	事故	港湾区域外のブジュンブラ市内において、重量貨物搭載車両による交通量増加への寄与は小さい。これによる交通事故増加への寄与は小さい。	D

注：A：重大/深刻なインパクトが予測される。B：大きなインパクトが予測されるが深刻ではない。D：インパクトは軽度ないしほとんどない。

2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR

「ブ」国の環境省はプロジェクトのインパクト把握のため、既述した 2000 年 6 月 30 日の法令 1/010 第 22 条から第 27 条に基づいて定められた 2010 年大統領令 No. 100/22 第 1、2、4、5、10 条に準じて、すべての事業に共通に使用される汎用の TOR を準備している。以下にその項目立てを示す。

1. 技術術語を使用しない要約

- 1.1 背景と代替案
- 1.2 予想されるインパクトのスコーピング
- 1.3 環境社会配慮の管理計画

2. 序

- 2.1 調査の背景
- 2.2 環境社会調査 (EISA) の目的
- 2.3 港湾改修に係る法的枠組み
- 2.4 国際条約
- 2.5 上位監督官庁及び実施機関の所管業務及び組織
- 2.6 実施機関に与えた事業に関する環境許可の状況

3. プロジェクト代替案の説明

- 3.1 プロジェクトを構成する要素
 - 3.1.1 調査対象エリア
 - 3.1.2 全体構成
 - 3.1.3 規模／対象・エリア
 - 3.1.4 キャパシティ
 - 3.1.5 建設前、建設時、運用時、改修時のアクティビティ
 - 3.1.6 各アクティビティで使用する資機材
 - 3.1.7 工程
 - 3.1.8 必要とされる専門家と人月
 - 3.1.9 オフサイト投資、港湾施設の寿命

- 3.1.10 プロジェクトの予算
- 4. ベースライン調査
 - 4.1 分析方法
 - 4.1.1 環境調査の結果 (1) 土壌 (2) 湖底 (3) 大気の状態及び騒音 (4) 水質
 - 4.1.2 現場ヒアリングデータ収集
 - 4.1.3 現地 NGO コメント
 - 4.2 自然環境の特徴
 - 4.2.1 自然環境 (1) 地勢 (2) タンガニーカ湖 (3) 環境の課題 (4) 水文、水系
 - 4.2.2 生物相
 - 4.3 調査対象地域の概況
- 5. プロジェクトで想定されるインパクト
 - 5.1.1 負の影響
 - 5.1.2 正の影響
 - 5.2 空間的影響 (直接、間接)
 - 5.3 社会経済インパクト
- 6. 影響緩和策の策定
 - 6.1 環境影響緩和策
 - 6.2 緩和策に要する費用
- 7. 環境管理計画
 - 7.1 管理計画活動
 - 7.2 実施工程
 - 7.3 環境管理の実施計画の図解
- 8. 事業関係者との協議

2-2-3-1-7 影響評価

(1) 環境現況の把握

事業計画サイトを含め、これまで他に環境の実測値の報告のなかった港湾区域内外の環境の現況を把握するため、第1回現地調査期間(2013年8月)に試料採取及び実測を行った。ターミナル建設予定地及び周辺の土壌、港内水域の浚渫予定地の底質、アクセス道路(港湾区域への外部からの)周辺における大気の状態、騒音の水準を実測した。

① 土壌調査

コンテナバース及びスタッキングヤード予定地を25m×25mの格子で区分した43区画から土壌を採取し、有害金属As、Cd、Cr、Cu、Sn、Hg、Ni、Zn、油分、PCB類(16種の異性体)の濃度分析を行った。その結果、油分にはEAC基準を超過するサンプルが検出されたものもあった。検出を試みたポリ塩化ビフェニル(PCB)異性体については、採取した総て28検体から検出限界(0.003mg/kg)以上のサンプルは存在しなかった。

② 底質調査

港湾内の浚渫予定地を中心に 6 地点、港口 1 地点から底泥試料を採取し、有害金属 As、Cd、Cr、Cu、Sn、Hg、Ni、Zn、油分、PCB 類の濃度分析を行った。いずれも独基準 (DIN) 以下の濃度であった。観測したのは、PM2.5 及び PM10、SO₂、NO₂、O₃、CO₂ 及び騒音の 24 時間観測値であった。

③ 大気の状態及び騒音

港湾区域出入り口周辺の道路沿道 2 地点、及びバックグラウンド 1 地点にて観測した。評価比較の対象とした環境基準は、世界保健機構 (WHO) の基準であった。

騒音エネルギーレベル (dB(A)) 及び CO については WHO 環境基準以下であった。

SO₂ の観測値は、一点で 100 µg/m³ を超える平日値があったが、他の観測値は基準以下であった。NO₂ 及び O₃ (オゾン) の観測値は基準以下であった。PM2.5 及び PM10 とも WHO 基準以下であった。

④ 水質

港内の水域の 6 地点で 3 層 (-0.5 m, 湖底、湖底と表層との中間点) のサンプリングを行った。濃度の値を EAC、DIN、アメリカ環境保護庁 (EPA) 基準の内、適用できるものと比較した。その結果、pH、溶存酸素、濁度、総懸濁物質、総窒素、油分は基準以下であった。総リンは、33 サンプル中、1 ポイントにてのみ、基準値 (0.04 mg/l) 超えが検知された。科学的酸素要求量 (COD) は総じて基準値 (40 mg/l) 超えの値を示し、高い濃度の都市排水負荷が港内水域に排出されているためと想定される。

(2) 影響評価

先述の 2.2.3.1.5 スコーピングにおいて正負のインパクトの予想される環境要素が抽出されたので、影響が軽微以上 (レーティングが A ないし B、つまり A: 重大/深刻なインパクトが予測される B: 大きなインパクトが予測されるが深刻ではない) とされた環境要素につき、影響評価を行った。

	影響を受ける要素	レーティング	影響評価
社会環境	地元経済	A	【建設中】プロジェクトの建設により地元資機材の需要と熟練労働者、単純労働者への需要が発生する。 【供用時】港湾機能の向上により、荷動きが増加し、地元経済への波及効果が大きい。
	土地利用と地元資源の利用	B	【建設中】建設には、砂利、粗骨材、セメントが投入される。建設作業は港湾区域という制限区域内で行われる。プロジェクトサイトは港湾区域内の未利用地にあり、新たなコンテナターミナル、バース、スリップウェイ及びワークショップが建設される。 【供用時】港湾区域の外の土地利用の改変はない。

	影響を受ける要素	レーティング	影響評価
公害	水質汚染	B	<p>【建設中 - 浚渫・岸壁基礎工事】浚渫による底泥の巻き上げによる港内の水質汚濁（浮遊物質濃度上昇、濁度増加）が想定される。</p> <p>【建設中 - 都市排水路】周辺市街部からの都市排水路の排水口が港湾区域の水域の東端に位置し、港湾にとって大きな水質汚染源となっている。</p> <p>【供用時 - 排水路】この排水口からの汚染水を、底面を玉砂利で浸透性を高めた、排水路を経由させ、浮遊懸濁物質を沈降させた後、港湾区域の北外周を迂回させ、タンガニーカ湖に直接排出させる。</p>
	騒音・振動	D	<p>【工事中】ターミナル及び付帯港湾施設建設中の建設機械の稼働による、港湾区域の周辺への騒音・振動のインパクトが発生する。</p> <p>しかし、港湾区域は2 m 高以上の隔壁で隣接区域と隔離されている上、近隣住宅はサイトから直線距離で 150-200 m 以遠に位置し、建設機械の稼働による騒音・振動エネルギーは伝播中に大幅に減衰し、人体に不快を感じるレベル以下の水準 (dBA) となる。</p> <p>【供用時】一方、ターミナル供用時のコンテナ搭載重量車両の交通量増加による、港湾出入りの交通騒音・振動の増分はあるものの、深刻なインパクトを生じるものではない。</p>

注：A：重大/深刻なインパクトが予測される。B：大きなインパクトが予測されるが深刻ではない。D：インパクトは軽度ないしほとんどない。

2-2-3-1-8 緩和策及び緩和策実施のための費用

前述の 2.2.3.1.8 影響評価の (2) で大きな負のインパクトが予測される環境項目について、緩和策の検討を行った。社会環境の大きな影響は正の影響であるため、緩和策の対象から除外する。従って緩和策の対象となるのは水質汚濁のみである。

大きなインパクトが想定される事象	緩和策	費用
<p>水質</p> <p>【建設時 — 浚渫・岸壁基礎工事】浚渫による底泥の巻き上げによる港内の水質汚濁（浮遊物質濃度上昇、濁度増加）が想定される。</p>	<p>浚渫または岸壁基礎工事においては底泥の巻き上げによるシルト分の浮遊による港湾内水域の濁度増加を抑制するため、浚渫サイトにて作業区域をシルトカーテンで囲み、汚濁の拡散を抑制する。</p> <p>浚渫ないし岸壁基礎工事のコントラクターとの工事契約書にて、カーテン設置と水質汚濁監視を義務づける。一方、別途を組む環境管理の枠組みのなかでも常時監視と Remedial Action 体制による対処を行う。</p>	<p>港湾公社サイドは、一般管理費で対応する。</p> <p>工事を請け負うコントラクターサイドは請け負う総費用に含める。</p>
<p>【既存の都市排水路】周辺市街部からの都市排水路の排水口が港湾区域の水域の東端に位置し、港湾にとって大きな水質汚染源となっている。</p>	<p>【供用時 - 迂回排水路】この排水口からの汚染水の港内直接排出を止め、汚濁水を迂回させる水路を経由し流す。底面を玉砂利で浸透性を高めた、迂回排水路を経由させ、浮遊懸濁物質を沈降させた後、港湾区域の北外周を迂回させ、タンガニーカ湖に直接排出させる。</p>	<p>迂回排水路の移設コストとして計上される。</p>

2-2-3-1-9 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）

環境モニタリング体制については、港湾公社の管理部門に兼任者を 1 人配置し、建設工事前及び建設中における、建設サイト及び港湾区域内外の周辺環境のモニタリング（異常の監視及び測定）を行う。また、必要に応じ、港湾区域内外の事業者及び住民からの、建設工事に係る苦情への対応も行う。

港湾公社はコンセッショネアにも、環境モニタリングの専任者（又は兼任）を置き、港湾公社による建設サイト及び周辺水域、陸域の環境モニタリングに協力を要請する。また、常時情報を共有、監視の記録を共有できる体制を要請する。

さらに、環境管理体制には、コントラクターの工事最高責任者を含め、港湾公社及びコンセッショネアによる共同モニタリング体制の一員とする。

1. 期間及び環境モニタリングの対象

建設中の港湾区域内水域の観測。

2. 三者による管理体制

基本的に、港湾公社、コンセッショネア GPSB、コントラクターからそれぞれモニタリング責任者（含む兼任者）を任命し、管理体制を構築する。

建設中は月 1 回の会合を定例開催する。港湾公社の責任者がチェアし、記録を残す。

3. モニタリングの記録及び上部責任者、JICA への定期的な報告

工事着手前 3 カ月は月 1 回、工事中は週 1 回水質（濁度ないし固形懸濁物質濃度）測定し、観測記録を残す。

一方、定期的な測定の対象ではないが、港湾区域に隣接する事業者や周辺住民からの騒音、振動、悪臭、などの苦情の記録と対処の結果も記録する。モニタリング結果は定期的に JICA に報告する。

4. 特に留意する環境モニタリングの項目と、測定ポイント

上記項目 1 は、建設サイト周辺及び港湾区域内で配慮すべきモニタリング項目である。大気の質、騒音レベルについては、港湾区域周辺の事業所や住民による苦情の有無に留意し、ベースライン測定時の測定値から重大で深刻な乖離がないことを確認する。なお定期的な観測が必要な港湾区域水域の観測地点及び対象は以下のようである。

工事中			
サンプリング対象ポイント	サンプリング深度	サンプリング頻度	分析項目
①シルトカーテン内（浚渫中）、②カーテン端より 10 m 西、③150 m 西、④港湾区域入口	湖面より-1 m	週 1 回、 1 日 3 回	浮遊物質濃度 (mg/l) 又は濁度 (NTU)
施設引き渡し後			
サンプリング対象ポイント	サンプリング深度	サンプリング頻度	分析項目
①コンテナターミナル バースの前面水域、 ②上記①より 100 m 南西、③250 m 南西、④ 港口外側	湖面より-1 m	週 1 回、 1 日 3 回	浮遊物質濃度 (mg/l) 又は濁度 (NTU)

2-2-3-1-10 ステークホルダー協議

ここでは、JICA の MP 調査において実施したステークホルダー協議（2012 年 4 月 9 日）の状況を記載する。参加者 30 人からの回答を分析した結果、回答者の 97%は港湾改修の短期戦略に理解を示し、2%は負の影響に懸念を示した。回答者の 83%は JICA の環境社会配慮ガイドラインに理解を示した。

2-2-3-2 環境チェックリスト

環境チェックリストは説明調査時に「ブ」国側と取り交わした議事録に添付されている。資料 4 概要説明時（2014 年 2 月 27 日）の討議議事録 (M/D) を参照されたい。

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

「ブ」国政府は 2011 年に策定された「ビジョン 2025」で 1 人当たり GDP を 2008 年の 137 ドルから 2025 年には 720 ドルに引き上げる計画を進めている。この目標実現に向け、経済成長を持続するためのインフラ整備が必要であるとされ、AfDB により 2009 年に策定された「ブルンジ国インフラ整備行動計画」では来る 20 年間に運輸、電力、通信インフラの不足に対処することが掲げられ、ブジュンブラ港の整備が行動計画に含まれている。

湖上輸送は他の輸送手段に比べ安価で大量の資材を安全に輸送できるものとしてその優位性が強調され、湖上輸送が「ブ」国経済活動を支える要とされている。このため、安定的な湖上輸送を図るべく「ブ」国における港湾機能を強化し、経済活動の活性化を図るため、ブジュンブラ港及びルモンゲ港の整備を中心とする港湾開発マスタープラン及び短期的な施設整備計画の作成に係る調査が「ブ」国より我が国に要請され、2009 年 10 月～11 月に詳細計画策定調査団を派遣し支援内容等の確認を行った。この結果、2011 年から 2012 年にわたりブルンジ国港湾マスタープラン調査（MP 調査）が実施され、ルモンゲ港のマスタープラン策定とともに、2030 年次を目標年次としたブジュンブラ港マスタープラン及び 2015 年次を目標とした同港の短期整備計画が策定された。

MP 調査におけるブジュンブラ港マスタープラン計画では次の原則に従った諸施設の整備が必要なことが結論された。

- ① 将来の貨物のコンテナ化、特にダルエスサラームとキゴマとの間をタンザニア鉄道で運ばれる貨物のコンテナ化に対応した港内用地を十分に確保すること
- ② 構内区域を将来拡大できるよう、タハングワ川から流出した砂や岩石で水深が浅くなった湖岸及び水域を確保すること
- ③ タンザニア鉄道のコンテナ専用列車の運行とブレイクバルク貨物のコンテナ化によるコンテナ需要増加に対応するためのコンテナターミナルを整備すること
- ④ 「ブ」国籍船舶の点検、修理を行うため修理工場を併設した船台を港の奥部に整備すること
- ⑤ 将来必要となる RoRo 船およびオイルタンカーバース整備に十分な港内水域を確保すること

上記の原則に基づき、2 つのマスタープラン代替案が検討され、内部水域にコンテナターミナルと船舶修理施設を整備することが提言され、短期整備計画では次の諸施設の整備が必要とされた。

- ① 雨水排水路の移設
- ② コンテナターミナルの建設
- ③ 船舶修理施設の建設
- ④ 既存一般貨物埠頭の修復

MP 調査結果を踏まえ、「ブ」国政府は 2012 年 8 月、次の要請を我が国に対して行った。

- 要請金額：24.0 億円
- 要請内容：
 - ① コンテナターミナルの建設（2 バース、延長 $2 \times 80 = 160$ m、エプロン幅 30 m、コンテナヤード 44,000 m²、港内道路幅員 20 m）
 - ② 船舶修理施設（引揚げ船台 対象船舶延長 60 m）
 - ③ 港内浚渫（浚渫量 20,400 m³）
 - ④ 排水路の移設（延長 1,245 m）
 - ⑤ 港湾公社への技術支援

以上の経緯から、本プロジェクトの上位計画は「ビジョン 2025 年」に謳われた経済成長を持続するために安定的な湖上輸送の実現を目標とするものである。この中で、本プロジェクトはブジュンブラ港においてコンテナターミナルと船舶修理施設を整備し、コンテナ輸送の活性化により輸送コストを削減するとともに「ブ」国籍船舶の自国内修理による安全航行を確保することを目標とするものである。なお、AfDB の協力によるザンビア国ムプルング港のコンテナ化が 2020 年に始まる予定であるため目標年次を事業完成 4 年後の 2020 年とし需要予測に基づきブジュンブラ港の貨物取り扱い目標値を 296,100 トンと設定した。また、キゴマ港における現行タリフを参考に、ダルエスサラームとブジュンブラ間の 40 フィートコンテナの輸送コストの現行 5,300 ドル（陸上輸送）を、4,497 ドル（TRL+湖上輸送）に削減することを目標値とし、本事業実施がムプルング港のコンテナ化を促進すると考えられることから、ムプルング港経由のコンテナ貨物取り扱い目標値を年間 9,325TEU と定めた。船舶修理施設については、大規模修理が 5 隻、小規模修理が 13 隻とすることを目標とした。

(2) プロジェクトの概要

「ブ」国要請に対して、日本国政府は準備調査の実施を決定し、2013 年 8 月～9 月に現地調査を実施した。その結果、要請コンポーネントについては、MP 調査で提言されたコンテナ荷役機械の整備が要請には含まれていなかったことから、事業効果の発現のためには荷役機械の整備が必要であることを確認した。また、浚渫は単独のコンポーネントとなっていたが、コンテナターミナル建設の 1 アイテムということで整理した。

また、施設・機材整備後の運用維持管理や組織力強化に係る技術支援の要望があったが、技術支援は完成施設及び調達機材の運営に必要な必要最小限の訓練等を本実施事業の中で行うものとした。具体的には、船舶上下架装置の運用は港湾公社よれば同国にとって初めての経験であるため、実際の船舶を引揚げ船台に上架して揚陸および進水させる訓練を行う。このため、工事施工者が本邦技能工を派遣し訓練するものとした。

その結果、本準備調査で検討したプロジェクトコンポーネントは次のとおりであった。

- ① コンテナターミナル建設（浚渫含む）
- ② 船舶修理施設

- ③ 排水路の移設
- ④ コンテナ荷役機械

また、調査結果の概要説明を 2014 年 2 月に行い、コンテナ荷役機械の調達を協議した。その結果、コンテナ荷役機械については後述するように本協力対象事業から除外した。

以上の経緯から、本プロジェクトは、上記目標を達成するためにコンテナターミナルと船舶修理施設、排水路移設の詳細設計・入札図書作成及びコンテナ荷役機械と工作機械等の仕様書・入札書作成を行うとともに、「ブ」国ブジュンブラ港に於いてコンテナターミナルと船舶修理施設の建設を行い、船舶修理施設に必要な工作機械等の調達を行うものである。これにより、同港の貨物取扱量の増大及び「ブ」国船籍の修理可能化を図り、もって周辺国との輸出入量の増加促進及び輸出入貨物の輸送コスト削減、湖上輸送の安全性向上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、同港の土木施設（コンテナターミナル、船舶修理施設、移設排水路）、建築施設（修理工場、作業員詰所、事務所）を建設し船舶修理施設に必要な工作機械類を調達するものである。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

既述したように、要請コンポーネントについては、以下の優先順位であった。なお、浚渫は単独のコンポーネントとせずにコンテナターミナル建設に含めた。

1. コンテナターミナル建設（浚渫含む）
2. 船舶修理施設
3. 排水路の移設
4. コンテナ荷役機械

なお、コンテナ荷役機械の調達については以下の事由により本無償資金協力事業より外すことを検討し、調達について「ブ」国側と協議した。

- ① 総事業費を積算した結果、コンテナ荷役機械の調達を本事業で実施した場合には想定していた金額をかなり超過することが判明したこと
- ② コンテナ荷役機械の「ブ」国側要請の優先順位が第 4 位であったこと
- ③ AfDB の支援によるコンテナ荷役機械の整備、もしくはコンセッショネアによる整備の可能性があること

概要説明調査時、上記事由を説明し「ブ」国側の対応を求めたところ、2014 年 3 月 20 日付け「ブ」国運輸省から JICA 宛て書簡で以下の荷役機械を「ブ」国側が責任を持って調達することが約束され本実施事業からは除外された。

- コンテナモービルクレーン 1 基
- リーチスタッカー 2 基（岸壁荷役用 1 基、ヤード荷役用 1 基）

- トラクターヘッド 2 台
- シャーシ 3 台 (稼働用 2 台、予備 1 台)

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

1996 年から 2009 年までの最高気温と最低気温はそれぞれ 35.5°C、11.2°C、年間平均気温は 23.3°C とブジュンブラの気候は温暖である。また、雨季は 3 月と 12 月を中心に年 2 回あり、同じ期間の月間最高降雨量は 248.7 mm、最低降雨量はゼロである。さらに、強風も観測されていないことから、設計に係わる特段の気象条件は設定しない。地震については設計基準としては定められていないが、ブジュンブラは西側大地溝帯に位置していること、かつ、人体に感じられる地震があることは事実であることから、地震に対して安全な構造物とするため、設計では本邦で考慮されている最低限の地震係数である 0.08 を採用する。

タンガニーカ湖の水位変動は図 3-1 が示すとおりであるので、コンテナターミナル岸壁の水深と天端高、および船舶修理施設の護岸天端高とスリップウェイの縦断方向の高さ決定に考慮する。

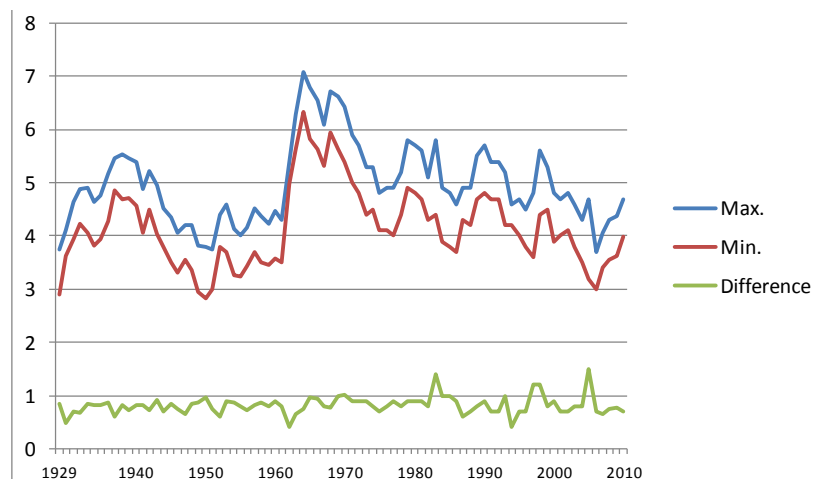


図 3-1 タンガニーカ湖水位の変化

波浪については、波高 1 m 程度の進入波があるが、コンテナターミナル岸壁は既存防波堤と、内防波堤の機能を有する既存「コンテナバース」岸壁とで守られているため、設計条件を定めるために特段の考慮はしない。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

現在、「ブ」国は 2005 年のアルーシャ和平合意に基づき民主主義的な国家の建設を目指していることから、民族、宗教など特定の生活習慣や伝統をうかがわせる意匠は避けるものとする。また、「ブ」国はまだ世界最貧国の 1 つであることから、維持管理コストを可能な限り削減できる施設、構造形式を採用するものとする。

3-2-1-3-1 需要予測

ザンビア国ムプルング港との貨物需要予測

MP 調査では、ザンビア国ムプルング港との間の貨物取扱量は南部アフリカと「ブ」国、ルワンダ国との輸出入貨物を対象として、2020年 220,800 トン、2030年 397,900 トンと推定した。品目別トン数は表 3-1 のとおりである。

表 3-1 MP 調査時 ムプルング港～ブジュンブラ港間貨物需要予測

Commodity	単位1000トン			
	2015	2020	2025	2030
Animal & Animal Products	0.3	0.4	0.5	0.6
Vegetable Products	6.3	8.7	11.5	14.8
Foodstuffs	29.2	41.1	54.5	70.5
Mineral Products	79.5	119.2	165.9	222.9
Mineral Fuel and Oil	8.2	11.4	14.9	19.1
Chemicals & Allied Industries	2.7	3.7	4.7	6
Plastics / Rubbers	1.1	1.5	1.9	2.5
Raw Hides, Skins, Leather, & Furs	4.2	6.3	8.9	12
Wood & Wood Products	2	2.7	3.5	4.5
Textiles	0.7	1	1.3	1.7
Footwear / Headgear	0.1	0.2	0.2	0.3
Stone / Glass	4.3	6.4	8.9	11.9
Metals	10.2	14.2	18.7	24.2
Machinery / Electrical	2.2	3.1	4.1	5.2
Transportation	0.7	1	1.3	1.7
Total	151.6	220.8	300.9	397.9

なお、表 3-1 の貨物需要予測は、ルワンダ国と「ブ」国の GDP 成長率を 2016 年以降 4.5%と仮定して求めたものである。「ブ」国の GDP 成長率が現在でも 4.5%程度とみられていることから、この需要予測はマクロ的な視点から妥当なものと考えられる。

MP 調査では、表 3-1 のうち“Mineral Products”の 95%をセメントと推定し、コンテナ化できない貨物としている（セメントはコンテナに固着し清掃が難しくなるため）。ムプルング港のコンテナ化が 2020 年に始まるものとして、貨物のコンテナ化率を品目別に考慮し、ブレイクバルク貨物、コンテナ貨物、ドライバルク、液体バルクの 4 つの荷姿に分け、表 3-2 のように推定した。

表 3-2 MP 調査時 ムプルング港～ブジュンブラ港間荷姿別貨物需要予測

	単位：1,000 トン			
	2015	2020	2025	2030
Breakbulk	141.1	133.4	184.6	246.8
Container	0.0	72.4	96.1	124.6
Dry bulk	4.0	6.0	8.3	11.1
Liquid bulk	6.6	9.1	11.9	15.3

本準備調査で 2013 年に入ってブジュンブラ港の貨物取扱が大幅に減少したことが判明した。その原因としてあげられるのは次のとおりである。

- 1) セメント国内生産が 2011 年より始まり、セメント需要の 62%~65%を占めるに至ったこと。
- 2) 経常収支の大幅な悪化により外貨不足が生じ輸入が減少したこと。
- 3) ユーロ危機に起因するドナー援助の減少により経済活動の収縮を招いたこと。

「ブ」国側カウンターパートは上に加えて次の点を原因の 1 つに挙げている。

- 4) ブジュンブラマーケットの焼失

ムプルング港との貨物取扱の減少は表 3-3⁵に示すように、1996 年、2001 年、2007 年と大幅に減少したことがあり、経済の落ち込みにより生じたもので、セメントの国内生産によるセメント輸入量の減少以外は、一過性のものと判断できる。

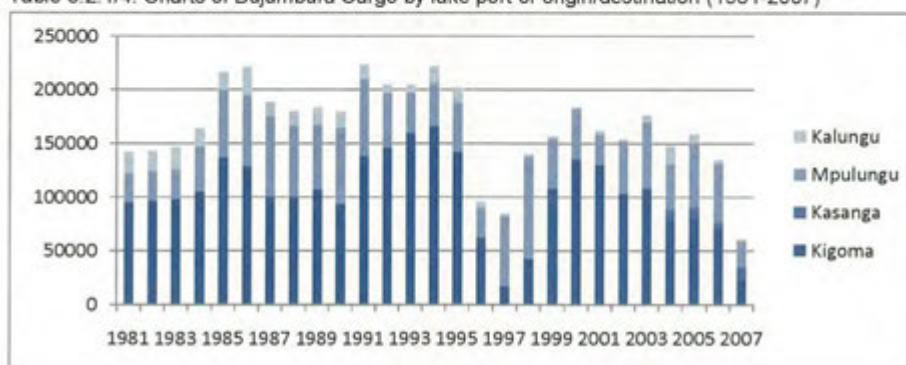
⁵ 2009 年 2 月“Lalke Tanganyika & Victoria Transport Strategy –Volume II Situation Analysis and Background Information” Page 61

表 3-3 ムプルング港の取扱貨物量 (抜粋資料)

Table 6.2.1/3: Bujumbura Cargo Throughput (1981-2007)

Year	Port of Origin/Destination												TOTAL All Lake Ports
	Kigoma			Kasanga			Mpulungu			Kalundu			
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total	
1981	60900	34514	95414	0	0	0	26589	0	26589	19615	347	19962	141 965
1982	67575	29003	96578	0	0	0	27600	0	27600	18874	208	19082	143 260
1983	68018	30382	98400	0	0	0	27748	0	27748	20227	2	20229	146 377
1984	71693	33854	105547	0	0	0	41288	5	41293	17051	21	17072	163 912
1985	101142	35979	137121	0	0	0	62616	157	62773	16129	379	16508	216 402
1986	91023	37847	128870	0	0	0	65822	2	65824	25007	1346	26353	221 047
1987	69879	30859	100738	0	0	0	74083	512	74575	13209	36	13245	188 558
1988	63075	37427	100502	0	0	0	65797	713	66510	12863	265	13128	180 140
1989	75788	31411	107199	0	0	0	59899	232	60101	14754	1365	16119	183 419
1990	63515	30039	93554	0	0	0	70145	845	70990	13226	1637	14863	179 407
1991	106101	32405	138506	0	0	0	70422	1055	71477	11896	1669	13565	223 548
1992	122394	23351	145745	0	0	0	50241	779	51020	7331	543	7874	204 639
1993	148822	12950	159772	0	0	0	36976	386	37362	7664	42	7706	204 840
1994	150919	15340	166259	0	0	0	39276	40	39316	16425	2	16427	222 002
1995	116695	25231	141926	0	0	0	46592	26	46618	13526	0	13526	202 070
1996	49743	13010	62753	0	0	0	27620	0	27620	5553	0	5553	95 926
1997	16904	225	17129	0	0	0	46970	18103	65073	1420	1300	2720	84 922
1998	42807	0	42807	0	0	0	68049	26859	94908	2280	0	2280	139 995
1999	86319	22248	108567	0	0	0	41890	4350	46240	2335	0	2335	157 142
2000	107348	27884	135232	432	0	432	47264	0	47264	1000	0	1000	183 928
2001	109809	20783	130592	0	0	0	28017	0	28017	3070	0	3070	161 679
2002	84261	19361	103622	0	0	0	48500	0	48500	1630	0	1630	153 752
2003	83280	24103	107383	1000	0	1000	61914	0	61914	6114	0	6114	176 411
2004	66115	12332	78447	10003	0	10003	42409	0	42409	17420	0	17420	148 279
2005	69419	10296	79715	11395	0	11395	59491	0	59491	7960	0	7960	158 561
2006	65095	5908	71003	6263	0	6263	54325	483	54808	2503	13	2516	134 590
2007	18125	5556	23681	11345	0	11345	24407	62	24469	1201	547	1748	61 243

Table 6.2.1/4: Charts of Bujumbura Cargo by lake port of origin/destination (1981-2007)



現在、クリンカーを輸入してセメントを国内生産していることから、国内にある石灰岩の枯渇如何に拘わらず、セメントの国内生産は続き、ムプルング港からのセメント輸入は国内生産の分だけ減少するものと判断できる。“Mineral Products”の95%をセメントとして、この65%が国内産と置き換わるものとする、ムプルング港との貨物取扱予測は表3-4のとおりである。

表 3-4 準備調査 ムプルング港～ブジュンブラ間港荷姿別貨物需要予測

		単位1000トン			
		2015	2020	2025	2030
Breakbulk	MP予測	141.1	133.4	184.6	246.8
	減少分	49.1	73.6	102.4	137.6
	今回予測	92.0	59.8	82.2	109.2
Container		0.0	72.4	96.1	124.6
Dry bulk		4.0	6.0	8.3	11.1
Liquid bulk		6.6	9.1	11.9	15.3

タンザニア国キゴマ港との貨物需要予測

タンザニア国キゴマ港との間の貨物取扱量は TPA が算出したコンテナ専用列車の運行計画に基づき、2020 年 164,100 トン、2030 年 361,100 トンと推定した。TPA 推定値に基づく、コンテナ需要予測を表 3-5 に示す。

表 3-5 MP 調査時 キゴマ港～ブジュンブラ港間コンテナ需要予測

Year		2015	2020	2025	2030
Imports	1000 tons	70.8	145.5	222.0	323.0
	TEUs	5,745	11,807	18,015	26,211
	Boxes	4,214	8,661	13,214	19,226
	20 footer	2,667	5,482	8,364	12,170
	40 footer	1,547	3,179	4,850	7,056
Exports	1000 tons	9.2	18.6	26.6	38.1
	TEUs	620	1,253	1,792	2,567
	Boxes	586	1,185	1,694	2,427
	20 footer	553	1,119	1,599	2,291
	40 footer	33	66	95	136
Empties	TEUs	5,125	10,554	16,223	23,644
	Boxes	3,628	7,476	11,520	16,799
	20 footer	2,114	4,363	6,765	9,879
	40 footer	1,514	3,113	4,755	6,920
Throughput/ Year	1000 tons	80.0	164.1	248.6	361.1
	TEUs	11,490	23,614	36,030	52,422
	Boxes	8,428	17,322	26,428	38,452
	20 footer	5,334	10,964	16,728	24,340
	40 footer	3,094	6,358	9,700	14,112
Throughput/ Day	TEUs	31	65	99	144
	Boxes	23	47	72	105
	20 footer	15	30	46	67
	40 footer	8	17	27	39

TPA が 2012 年 8 月 22 日付けでコンテナターミナル整備を含む同港の改修計画にかかわるコンサルティングサービスへの関心表明を公募し、現在提案依頼書 (RFP) を準備中であり、さらに 2013 年 6 月 4 日付けでコンテナ専用列車運行に関わる FS 調査への関心表明を公募するなど、同港のコンテナターミナル整備計画を進めていることが判明している。

しかしながら、本無償資金協力事業によるコンテナターミナルの完成が 2016 年 7 月と見込まれることから、TPA のコンテナ専用列車運行もこれに合わせて開始されるとするこ

とが妥当であると考えられるので、キゴマ、ブジュンブラ間のコンテナ湖上輸送は 2016 年 7 月に開始され、結果的に MP 調査時の需要予測は 1.5 年ほど延期されるものとする。この需要に基づき、各年毎のコンテナ取扱量を計算した結果を表 3-6 に示した。

表 3-6 キゴマ港～ブジュンブラ港間コンテナ需要予測

Year		2016	2020	2025	2030
Imports	1000 tons	35.4	126.3	195.2	288.6
	TEUs	2,873	10,249	15,840	23,420
	Boxes	2,107	7,518	11,619	17,179
	20 footer	1,334	4,759	7,355	10,874
	40 footer	773	2,759	4,264	6,305
Exports	1000 tons	4.6	16.8	24.0	34.4
	TEUs	310	1,128	1,617	2,317
	Boxes	293	1,067	1,529	2,191
	20 footer	277	1,007	1,443	2,068
	40 footer	16	60	86	123
Empties	TEUs	2,563	9,121	14,223	21,103
	Boxes	1,814	6,451	10,090	14,988
	20 footer	1,057	3,752	5,912	8,806
	40 footer	757	2,699	4,178	6,182
Throughput /Year	1000 tons	40.0	143.1	219.2	323.0
	TEUs	5,746	20,498	31,680	46,840
	Boxes	4,214	15,036	23,238	34,358
	20 footer	2,668	9,518	14,710	21,748
	40 footer	1,546	5,518	8,528	12,610
Throughput /Day	TEUs	16	56	87	128
	Boxes	12	41	64	94
	20 footer	7	26	40	60
	40 footer	4	15	23	35

なお、MP 調査時にはキゴマ港からブジュンブラ港に輸送される液体バルクが需要予測から漏れていた。MP 調査によれば、キゴマ港から輸送される液体バルクは 2020 年には 5,700 トン、2030 年には 12,600 トンであることから 2015 年と 2025 年の取扱量を比例計算し表 3-7 の取扱量とした。

表 3-7 キゴマ港から輸送される液体バルク取扱量

単位：1,000 トン

	2015	2020	2025	2030
液体バルク	2.3	5.7	9.2	12.6

ブジュンブラ港の貨物取扱予測およびコンテナターミナル計画

ブジュンブラ港のザンビア国ムプルング港とタンザニア国キゴマ港との間の貨物取扱量は、両者を合わせ表 3-8 のように予測される。

表 3-8 ブジュンブラ港の貨物取扱量予測

単位：1,000 トン

		2015	2020	2025	2030
Container	From/to Mpulungu	0.0	72.4	96.1	124.6
	From/to Kigoma	0.0	143.1	219.2	323.0
	Sub-total	0.0	215.5	315.3	447.6
Breakbulk	From Mpulungu	92.0	59.8	82.2	109.2
Dry bulk	Ditto	4.0	6.0	8.3	11.1
Liquid bulk	From Mpulungu	6.6	9.1	11.9	15.3
	Form Kigoma	2.3	5.7	9.2	12.6
		8.9	14.8	21.1	27.9
Total		104.9	296.1	426.8	595.8

表 3-8 のコンテナ貨物の取扱量を TEU に換算すると、表 3-9、表 3-10 のとおりである。

表 3-9 ブジュンブラ港コンテナ貨物の取扱量

Year	2016	2020	2025	2030
From/to Kigoma Port (1000 ton)	40	143	219	323
Throughput (TEU)	5,746	20,498	31,680	46,840
Throughput (Boxes)	4,214	15,036	23,238	34,358
From/to Mpulungu Port (1000 ton)	0	72	96	125
Throughput (TEU)	0	9,325	12,398	16,081
Throughput (Boxes)	0	8,500	11,310	14,684
Total Throughput in TEU	5,746	29,823	44,078	62,921
Total Throughput in Box	4,214	23,536	34,548	49,042

表 3-10 ブジュンブラ港 1 日当たりコンテナ取扱量

Year	2016	2020	2025	2030
From/to Kigoma (TEU/day)	16	56	87	128
From/to Mpulungu (TEU/day)	0	26	34	44

MP 調査時同様、60 TEU 積載可能なコンテナ船が就航するものとして、揚げ荷、積み荷合わせて 1 船当たり 120 TEU を取り扱うことからキゴマ港およびムプルング港からのコンテナ船の就航頻度を求め、これらのコンテナ船のサービスが可能になるバース数を求めると、表 3-11 のようになる。なお、船長を 60 m、前後に 10 m ずつの余裕を見て、岸壁延長は 80 m としている。

表 3-11 ブジュンブラ港コンテナバース数および延長

	2016		2020		2025		2030	
	From/to	From/to	From/to	From/to	From/to	From/to	From/to	From/to
	Kigoma	Mpulungu	Kigoma	Mpulungu	Kigoma	Mpulungu	Kigoma	Mpulungu
Container (TEU/year)	5,746	0	20,498	9,325	31,680	12,398	46,840	16,081
Container (TEU/day)	16	0	57	26	87	34	129	45
Call of a container ship	every 8days		every 2days	every 5days	every 1day	every 4days	every 1day	every 3days
Required berths (Nos)	1		1		2		2	
Berth length (m)	80		80		160		160	

なお、表 3-11 で、2030 年にはキゴマ港とのコンテナ船就航は週 7 便が必要になるが、ムプルング港からの便が週 3 便以下にとどまることから、2 バースで十分である。コンテナターミナル岸壁は全長 160 m とする。

コンテナ荷役はモービルクレーンとリーチスタッカーによるコンテナ荷役を前提として、蔵置スペースは 6 箱を 1 列として岸壁に直に配置し、リーチスタッカーによるシャーンから蔵置位置への定置、あるいは蔵置位置からシャーンへの積み込みのためのスペースは 30 m とする。タンザニア国の例に倣い輸出入コンテナともに 7 日間の蔵置が無料で可能と仮定すると、1 日取扱量の 4 倍程度の蔵置量となると推測される。リーチスタッカーにより 3 段積みが可能であることから、必要グラウンドスロットは表 3-12 のように計算される。

表 3-12 コンテナターミナル所要グラウンドスロット

Year	Container Throughput (TEU)		Containers to be stored (TEU)	Required Ground Slot
	per year	per day		
2015	5,746	16	128	43
2020	29,823	82	656	219
2025	44,078	121	968	323
2030	62,921	173	1,384	462

表 3-12 から、2025 年目標年次では 350 グラウンドスロット程度が適切な規模であるが、以降、ターミナルの外にコンテナ置き場を設けることが必要である。この場合、取扱いコンテナの半数弱が空コンテナであるので、隣接する港湾用地を空コンテナ置き場にすることができる。

船舶修理

「ブ」国籍船舶は表 3-13 のとおりである。

表 3-13 「ブ」国籍船舶一覧

Ship Owner	Name of Vessel	Type of Vessel	Length Overall (m)	Width (m)	Dead Weight (ton)	Draft in Charge (m)	State	In-service Date (year)
1 ARNOLAC	Kizigenza	Tug Line	33.50	7.58	66	3.25	G.E	1955
	Tanganyika	Tug Line	31.20	5.18	37	1.58	G.E	1889
	Krimiro	Tug Line	23.50	4.55	25	-	S	1915
	Moso	Harbour Tug in Kigoma	12.25	3.00	9	-	G.E	1958
	Ruremesha	Mixed Cargo Ship	41.25	9.00	350	2.25	G.E	1981
	Ndaje	Mixed Cargo Ship	54.75	8.70	600	3.20	G	2002
	Cohoha	Tank Barge	42.35	7.00	336	2.71	G.E	1955
	Rweru	Tank Barge	32.71	5.58	115	1.64	G.E	1953
	Sagamba	Bulk Cargo Barge	65.70	10.00	1,397	3.77	S	1955
	Murinzi	Bulk Cargo Barge	59.60	9.02	885	3.26	G.E	1931
	Buragane	Bulk Cargo Barge	54.50	8.50	627	2.61	S	1937
	Mumirwa	Bulk Cargo Barge	52.77	8.82	544	2.75	G.E	1955
	Buyenzi	Bulk Cargo Barge	52.77	8.82	538	2.75	S	1955
	Remera	Bulk Cargo Barge	47.25	8.00	477	2.36	S	1927
	Buyogoma	Bulk Cargo Barge	36.50	6.00	278	2.17	S	1918
	Imbo	Bulk Cargo Barge	37.77	6.50	246	2.08	S	1929
Baraka	Bulk Cargo Barge	47.25	8.00	-	-	W	1925	
Tanganyika	Tourism and Research Vessel	25.30	6.86	125	-	V.G	1994	
2 BATRALAC	Tora	Bulk Cargo Ship	58.00	10.00	1,110	3.50	G	1988
	Rwegura	Bulk Cargo Ship	45.00	8.00	500	2.50	G.E	1984
	Teza	Mixed Cargo Ship	60.00	11.00	1,500	3.60	V.G	1992
3 SOTRALAC	Bwiza	Bulk Cargo Ship	54.70	8.00	508	2.75	W	1913
4 TANGANYIKA TRANSPORT	Mbaza	Bulk Cargo Ship	42.50	7.30	450	2.35	G.E	1988
5 E.P.B	Ngiri	Harbour Tug	15.75	4.30	-	-	G.E	1959

Notes:
Mixed Cargo Ship = Container and/or Bulk Cargo Ship
S = Suspended
V.G = Very Good
G = Good
G.E = Good Enough

表 3-13 の中で、すでに廃船になった 2 隻 (W で表示) を除いた「ブ」国籍船舶はタグボート 5 隻、自航式貨物船 6 隻、バージ船 8 隻、タンカー 2 隻、観光・調査船 1 隻の合計 22 隻で、船舶修理施設が完成すれば、休止状態の船舶 (S で表示) を含めてこれらの船舶は就航するものと思われる。

コンテナ輸送の需要予測によれば、2020 年にはキゴマ〜ブジュンブラ間でコンテナ取扱が 20,498 TEU となる。この場合、出入の TEU 数はほぼ同数となることを考慮し、新たに就航するコンテナ船のサイズを 60 TEU、往復に荷役を含めて 2 日かかるものとすれば、1 隻のコンテナ船が既存船団に加わり、2025 年にはキゴマ港との間で 31,680 TEU を輸送するために 2 隻、ムプルング港との間で 12,398 TEU 輸送するために 1 隻必要になる。また、2030 年にはキゴマ港とのコンテナ輸送が 46,840 TEU となり、同型のコンテナ船の就航を考慮すればコンテナ船 3 隻が既存船団に加わる。また、同じく 2030 年にはムプルング港とのコンテナ輸送が 16,081 TEU となり、同型のコンテナ船が就航し、往復に 4 日かかるものとすれば、2 隻のコンテナ船が必要になる。ただし、コンテナの増加が比較的小さいためキゴマ港との間に就航する 3 隻のうち 1 隻を回せるので表では 1 隻と表示している。

表 3-14 新規コンテナ船の所要隻数

Year	2020		2025		2030	
	From/To Kigoma	From/To Mpulungu	From/To Kigoma	From/To Mpulungu	From/To Kigoma	From/To Mpulungu
Troughput per year (TEU)	20,498	0	31,680	12,398	46,840	16,081
Throughput per ship (TEU)	60					
Once cycle (days)	2	4	2	4	2	4
Rquired container ships (Nos)	1	0	2	1	3	1

従って、2020年には就航可能な「ブ」国船籍船舶は合計23隻、2025年には25隻、2030年には26隻になるものと推定され、「ブ」国の法令上、これらの船舶は毎年船舷の検査を受けなければならず、船舶上下架装置が稼働すれば上架して検査を受けることになる。

この場合、観光・調査船は毎年、貨物船などは6年に一度程度修理が必要になる。この結果、2020年、2025年には合わせて年5隻、2030年には6隻程度の船舶修理が行われるものと推定される。

従って、表3-15に示したように、2020年には上架検査に伴う小規模修理が18隻、比較的大規模な修理が5隻、2025年には小規模修理が20隻、比較的大規模な修理が5隻、2030年には小規模修理が20隻、比較的大規模な修理が6隻と推定される。

表 3-15 「ブ」国船籍の修理隻数

	2020	2025	2030
ブルンジ国船籍船 隻数	23	25	26
調査・観光船	1	1	1
貨物船、バージ、タンカー、タグ、コンテナ船	22	24	25
大規模修理(本格検査時)	5	5	6
小規模修理(外板検査時)	18	20	20

3-2-1-4 建設事情／調達事情若しくは業界の特殊事情／商習慣に対する方針

今回、計画されている港湾施設・設備（含、浚渫）は全てブジュンブラ港内にあり、港湾公社の直接管理下にあるので、コントラクターが事業実施に伴う用地の占有に係わる許認可の申請等を行うことはない。また、環境影響評価に関しては、事業実施サイトの現況及び環境管理などについて港湾公社が記述・提出した環境レポートに対し、2014年4月8日付けで環境省の承認がおりている。なお、設計に関する基本方針として、国際的技術標準として日本の「港湾施設の技術上の基準・同解説」を採用する。

3-2-1-5 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

内戦終結後8年程度しか経過しておらず、総体的に、現地の建設会社と呼べるものは少ない。また、現在、大規模な現地政府発注の公共事業のようなものは見当たらず。小規模事業または他国よりの援助事業が現地建設工事の主流を占めている。調査の結果、2社程が建設会社と呼べる技術水準にあり、基本的建設技術は有している様に思われる。しかし、今回のような、港湾工事の経験は持たない。従って、本プロジェクトの実施にあたっては本邦技術者による指導が必要となる。

3-2-1-6 運営・維持管理に対する対応方針

事業実施後のコンテナターミナルと船舶修理施設の運営・維持管理については一定の技術と経験を有するコンセシヨネアが行うものとする。

なお、港湾の運営・維持管理はコンセショネアである GPSB が行っていて、本事業で建設されるコンテナターミナルは GPSB がその運営と維持管理を行う計画である。GPSB が所属する企業グループは大規模港湾の運営・維持管理を行っており、コンテナターミナルの運営と維持管理に問題はない。

また、船舶修理施設の運営・維持管理については、港湾コンセショネア (GPSB) あるいは地元民間企業にコンセッションを与えることを港湾公社は計画している。前者は既存荷役機械のメンテナンスを行っている実績があり、後者は船舶修理の実績があるので、船舶修理施設の運営と維持管理に特段の課題や問題はない。

3-2-1-7 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

コンテナターミナルは主にダルエスサラーム港を経由する海上コンテナ貨物を取り扱うので、海上コンテナを取り扱う荷役機械の運転が可能な岸壁エプロン、ヤードを計画し、ヤード舗装はこれら荷役機械の反力に耐えるものとする。

船舶上下架装置は、既存「ブ」国船籍で最大の長さを有する船舶を上下架できるスリップウェイを有するものとする。また、船舶修理に用いる工作機械は現地の技術水準に合わせ維持が容易な普及品とし、コンピュータ制御による製品など維持が難しい製品は避けるものとする。

3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係る方針

本実施事業はコンテナターミナルと船舶上下架装置、排水路移設からなる土木工事と修理工場及び作業員詰所、事務所からなる建築工事、船舶上下架装置と修理工場に設置する各種工作機械からなる機材調達から構成される複合案件である。

土木工事においては、岸壁と護岸は鋼矢板壁であり、鋼矢板は特殊材料となるため本邦より輸送・搬入する。また、セメント、鉄筋を除く輸入材についても隣国タンザニア国あるいはケニア国では建設ブームが続いているため、適切な時期の調達に不安があることと、価格が不安定になることが予測されることから、本邦からの輸入とする。

その他の建設資材については、鉄筋はザンビア国からの輸入品が出回っているため現地調達し、砂材、石材、埋立て用の土砂についても現地調達する。セメントに関しては、排水路練石積みなどに使う比較的低強度のコンクリート構造物に関しては現地産セメント (32.5N) を用い、重要構造物および強度を必要とするものは、第三国よりの高品質輸入セメント (42.5N) を用いる。

なお、船舶上下架装置のレール、引揚げ船台本体及び車輪は本邦より調達し、現地で組み立て据え付ける。

建築工事においては、修理工場は屋内の高さと幅員が必要なため鉄骨構造としなければならない。しかしながら、現地溶接工の技量は経験不足から高くはないことから、現地作業をできるだけ減らすために鉄骨は本邦で製作し輸出・搬入後、現地で組み立てるものとする。さらに、建築工事の工種を少なくし作業効率を上げるため、作業員詰所、事務所棟も鉄骨構造として、同様に本邦で製作し、現地で組み立てることとする。また、鉄骨の輸送にあわせて屋根材、壁材、設備資材を本邦で調達し輸送・搬入するものとした。

機械は本邦調達を原則とした。本邦から輸出・搬入する船舶修理施設用工作機械と発電機、ジブクレーン、ラフテレーンクレーン等は本邦港湾から積み込みダルエスサラーム港経由、陸路でブジュンブラに搬送するものとした。

工期策定にあたっては、プロジェクトサイトはアフリカ内陸国という地理条件により材料・機材の搬入に多大な日数を要する一方、プロジェクトサイトでは港内に流入している排水路の移設をコンテナターミナル岸壁および船舶修理施設護岸の着工前に行わなければならない。このため、移設排水路の土工事は現地調達機械でできることと、水路壁に使用する材料が現地調達可能であることから、本邦からのコンクリートプラントを含む機材の搬入を待たず、コンテナターミナル岸壁および船舶修理施設の着工前に移設排水路工事を着工する工程とした。建築工事工程は前述のように資材を本邦調達とし、特に鉄骨工事は製作までを本邦で行い、現地作業の簡略化と短縮化を図るものとする。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

設計基本方針に基づき、基本計画に於いては次の点を特に考慮した。

- タンガニーカ湖の水位変動に対処するため、コンテナターミナル岸壁の標高を既往最高水位よりも高くする。
- 港内進入波に対処するため、コンテナターミナル岸壁と船舶修理施設はできるだけ港内奥に配置する。
- 移設排水路は、市街地から流入するゴミと汚水に対処するため、ゴミを除去するためスクリーンを設け、汚水を一定程度浄化するために水路底面は中詰玉石とする。
- 現地の社会経済条件に対処するため、建築外装は工場施設に見られるような外板材を用いた。
- 現地技術水準に対処するために、工作機械は高度な維持管理を必要としない普及品から選択した。
- 現地業者の能力に対処するために、岸壁、護岸、船舶上下架装置、修理工場建屋の施工には本邦技能工を現地に派遣し、工事費を抑制するため短期間で現地施工が可能な構造とした。
- 施設の運営・維持管理への対処としては、船舶上下架装置の運転を除き、「ブ」国側に十分な能力があることを前提として施設を計画した。船舶上下架装置については本邦から作業員を派遣し、「ブ」国側要員の教育・訓練を行うものとした。

3-2-2-1 全体計画

3-2-2-1-1 コンテナターミナル

港内進入波による強い影響を受けない既存一般貨物埠頭の対岸に平行に配置し、操船を容易にし、港内奥に設ける船舶修理施設の船舶上下架装置への船舶の上架を容易にするため、既存岸壁と新設岸壁との距離を 120 m とし十分な港内水域を確保した。なお、船舶上下架装置は進入波の影響が最も小さい港内奥、既存 No. 1 倉庫北側に設けるものとした。

3-2-2-1-2 移設排水路

コンテナターミナルのヤードをできるだけ大きく確保するため、排水路は港湾区域北側フェンスに沿ってタンガニーカ湖湖岸まで延伸し、排水路とコンテナターミナルとの間に既存コンテナ岸壁に通じる港内道路を設け、これを既存の港湾入りロゲートに繋げた。なお、移設排水路は現在港湾フェンスの外側にある港湾用地についても同様に北側用地境界に沿って計画した。

3-2-2-1-3 コンテナターミナル岸壁

幅員 30 m のエプロンを設け、荷揚げ・荷積みに供し、背後にコンテナ蔵置ヤードを設け、セキュリティ確保のため照明灯を設置した。蔵置ヤードはモービルクレーンとリーチスタッカーによるコンテナ荷役を前提として、6 箱を 1 列とした蔵置スペースを岸壁に直に配置し、リーチスタッカーの稼働スペースとしてコンテナ蔵置列の間隔を 30 m 確保した。

3-2-2-1-4 船舶修理施設

船舶上下架装置を既存 No.1 倉庫寄りに配置し、船舶上下架装置に平行に護岸側に修理工場を配置し出入口を両端に設け、作業員詰所を修理工場と事務所の間に、事務所棟は港内道路寄りに配置した。

なお、コンテナターミナル内、船舶修理施設境界、港内道路に沿ってそれぞれ排水路を設け、雨水は移設排水路あるいは港内に排水するものとした。

外部電源は既存 No.3 倉庫東側の港内受配電設備から修理工場にスリップウェイ陸上部に接して設けた受変電設備へ高圧電線を敷設送電し、同設備より船舶修理施設とコンテナターミナルに配電するものとする。外部電源停電時には船舶上下架作業に支障を来さないよう発電機を設置する。また、給水については、すでにプロジェクトサイトに敷設されている給水管に繋げ、船舶修理施設に給水するものとする。

3-2-2-1-5 構造

1. コンテナターミナル岸壁：コンテナ岸壁計画法線は現在陸域であり、土質は礫混じり砂である。このため、陸上杭打ち機で鋼矢板を打ち込み控え工を取った後に前面を掘削する工法が最も早い施工方法である。本邦コントラクターが施工する場合、工期の短縮が工事費の削減に直結することから、コンテナターミナル岸壁は控え工のある鋼矢板壁構造とする。なお、控え工は陸上杭打ち機を鋼矢板打設に用いることから、工事の連続性と迅速性を考慮し鋼杭とする。
2. スリップウェイ護岸：工事の連続性と迅速性を考慮し、コンテナターミナル岸壁と同様に鋼矢板壁構造とする。スリップウェイを挟み、コンテナターミナルよりは控え工のある鋼矢板壁構造とし、既存一般貨物埠頭よりは二重鋼矢板壁構造とする。

3. スリップウェイ：スリップウェイ端部は港内水深と同じ水深となるため、品質を確保するためスリップウェイはドライ施工とする。このため、仮締め切り工を設けるものとする。スリップウェイの構造は支持鋼杭頭部を鉄筋コンクリート桁構造で繋ぎ、長手方向桁上にレールを敷設する。桁間には無筋コンクリート床版を張る。
4. 修理工場、作業員詰所、事務所：修理工場は、実質的な内部空間を大きく取ること、固定荷重の低減による建物各部位の使用材料の縮減を図ること、工期短縮による経済性の追求等を勘案し鉄骨構造とした。品質を確保するため、主体構造鉄骨は本邦で加工、仮組を行い現地に輸送・搬入し建て方を行い順次内装工事を行う計画とした。現地工種を少なくして工事期間を短縮するため、作業員詰所と事務所棟も修理工場に準じて鉄骨構造とする。
5. 舗装工：コンテナターミナルエプロンとコンテナ野積場の舗装は耐久性を考慮してコンクリート舗装とし、コンテナターミナル車両走行ヤードと港内道路は「ブ」国で多いアスファルト舗装とする。

3-2-2-1-6 設計基準

土木施設の設計は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」（平成 19 年、又は平成 11 年）に準拠する。本基準を適用できない施設については本邦の他の基準を適宜用いる。

建築施設の設計は、国土交通省大臣官房営繕部監修「公共建築工事標準仕様書（建築工事編、電気工事編、機械設備工事編）平成 25 年版」に準拠する。

構造設計基準、電気設備設計基準、機械設備基準等は、原則建築基準法、同施行令及び関連国土交通省告示に準拠し、以上に記載されていない基準等については、社団法人日本建築学会「建築工事標準仕様書」の最新版に準拠する。

仕様の優先順位は次のとおりとする。第 1 位本設計図書、第 2 位見積書、第 3 位特記仕様書、第 4 位国土交通省大臣官房営繕部監修「公共建築工事標準仕様書（建築工事編、電気工事編、機械設備工事編）平成 25 年版」とする。

3-2-2-1-7 機材調達

船舶修理工場に用いる工作機械及び船舶上下架装置に用いる機械類は本邦調達を原則とし、「ブ」国側でも容易に維持管理が可能な普及品から選択することにした。

3-2-2-2 施設計画

3-2-2-2-1 コンテナターミナル

(1) コンテナ埠頭

コンテナ埠頭施設は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」（平成 19 年、又は平成 11 年）に準拠し施設計画を行った。

1. コンテナバースの規模設定

タンガニーカ湖内の最大船型である Sagamba 号の主要諸元は以下の通り。

全長	65.7 m
垂線間長	60.0 m
型幅	10.0 m
満載喫水	3.77 m
空荷喫水	1.17 m

対象船である Sagamba 号の積載重量トン数は 1,397 DWT であるが、積載重量トン数 1,000 DWT の貨物船主要諸元と酷似するのでそれを適用する。1,000 DWT 貨物船を対象としたバース長及び水深は以下のとおりである。

必要バース長	80 m
必要バース水深	-4.5 m

港湾全体計画に従って以下の施設規模を計画する。

コンテナバース数	2 バース (平行バース)
コンテナバース長	80 m×2 バース=160 m
バース前面水深	-4.5 m (LWL = 773.0 m 下) EL = +768.5 m
回頭泊地水深	-4.5 m EL+768.5 m
エプロン幅	30 m
バース法線上の天端高	+777.5 m
エプロンのこう配・背面高	1%、+777.8 m

係船岸の構造は鋼矢板岸壁構造とする。鋼矢板構造の設計は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 19 年)に準拠し、矢板式係船岸 (P981)、基礎においては杭基礎 (P584)、必要な付帯設備として、係船柱 (P1172)、防舷材 (P1179)、車止 (P1199) を参照して設計を行う。

2. エプロン舗装

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 19 年) エプロン P1225 に従って舗装の設計を行う。舗装構造はコンクリート舗装とする。

【設計条件】

- 設計供用期間 20 年
- 作用条件
コンテナクレーン：200 トン接地圧 120 kPa
リーチスタッカー：(ストラッドルキャリアー同等) 接地圧 125 kPa
- 路盤厚
路盤厚は路盤の支持力係数が 200 N/cm³ に成るように設定する。路盤厚は路床の

支持力係数により変わるが、エプロン予定地は大半が切土地盤であり、一部の盛土部は上質の土砂を使用することにより、路床の支持力係数が 100 N/cm^3 程度にすることが可能である。従って路盤厚は、路床の設計支持力係数を 70 以上 100 未満とし、下記の路盤厚と路盤材を決定した。

上層路盤	粒調材、厚さ 20 cm
下層路盤	クラッシャーラン、厚さ 20 cm

- コンクリート版厚

作用条件で求めた作用分類の CP3 であり、相当の版厚は 30 cm である。

コンクリート版厚	30 cm
コンクリート曲げ応力度	4.5 N/m^2

(2) 取付護岸

コンテナバースに平行でコンテナふ頭係船岸と同一構造とする。

バース西側護岸	長さ 5 m、既設「コンテナバース」岸壁に結合
バース東側護岸	長さ 10 m、計画船舶修理施設の護岸に結合

(3) コンテナヤード

コンテナバースのエプロン背面とその延長線上 ($L=270 \text{ m}$) と港内道路に囲まれた区域をコンテナヤードとする。コンテナヤードには、5 群のコンテナスロットグループが形成される。ヤード内に 360 グランドスロット、平均 3 段積みとするとコンテナストック数 1,080 TEU が収納可能である。

コンテナヤード総面積	$37,460 \text{ m}^2$
マーシャリングエリア	$32,760 \text{ m}^2$
コンクリート舗装	$6,010 \text{ m}^2$
アスファルト舗装	$26,750 \text{ m}^2$
バックアップエリア	$1,900 \text{ m}^2$ (アスファルト舗装)
緑地	550 m^2
既存建造物用地	$2,250 \text{ m}^2$

グランドスロット下の舗装はコンクリート舗装とし、エプロン舗装に準じる。その他のマーシャリングエリア及びバックアップエリアは道路舗装（アスファルト舗装）に準じる。

ヤードは、施工時の切盛量を勘案し、かつ、雨水溜まりが生じないよう勾配は 0.6% に設定した。港内道路の設計高さを勘案して、エプロン背面から 50 m 背後の平行線上の高さを +778.1 m とし、その奥は 0.6% 勾配で舗装面を下げている設計とした。

雨水排水路は 3 列設置する。コンテナバース法線上の東側延長線（コンテナヤードと船舶修理施設用地の境界）、エプロン背面とその延長、コンテナヤード道路に沿った水路の 3 列で、勾配はインバート調整で確保する。また、エプロン背面のコンテナヤードと接する部分と港内道路横断部、コンテナヤード進入通路部には、グレーティング蓋を被せる。

コンテナヤードに夜間照明塔を設置する。照度は防犯に対応する程度とし、将来コンテナバースが夜間稼働した時には基数を増すことにより対応できるような配置をする。計画ではそれぞれの距離が 150 m 離れた位置に 3 基設置し、中間点で 20 ルクス確保できる程度とする。

(4) 港内道路

港内道路は以下 2 種類のパターンがある。

港内道路 A (コンテナヤード道路)

道路延長	643 m
道路用地：(20 m 幅)	1,286 m ²
アスファルト舗装	計 12 m
舗装幅員ヤード側	5 m (1 車線)
ヤード外側	7 m (2 車線)
オーバーレイ	2,000 m ² (幅 10 m、延長 200 m)

港内道路 B (突堤連絡道路)

道路延長	90 m
道路用地：(20 m 幅)	900 m ²
アスファルト舗装	計 10 m
舗装幅員ヤード側	5 m (1 車線)
ヤード外側	5 m (1 車線)

港内道路の舗装はアスファルトコンクリート舗装とする。港内道路は主としてコンテナ用道路として使用される。アスファルト舗装の基準は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 19 年) P1237 を適用する。なお、作用条件は岸壁で定めた AP3 分類とする。

【アスファルト舗装の舗装構成】

作用分類が AP3 であり、路床の CBR が 20 未満として、構成を決定する。

密粒度アスコン (表層)	50 mm
粗粒度アスコン (基層)	150 mm
粒調材 (上層路盤)	150 mm
クラッシャーラン (下層路盤)	150 mm

(5) 泊地浚渫

浚渫範囲は以下のとおりとする。

EL+769 m 浚渫	既設一般貨物バースの前面 20 m の維持浚渫 浚渫面積 20 m × 200 m = 4,000 m ²
EL+768.5 m 浚渫	新設コンテナバース前面幅 20 m の浚渫 浚渫面積 20 m × 175 m = 3,500 m ²
EL+768.5 m 浚渫	ブジュンブラ港奥部泊地中央部の浚渫 浚渫面積 CAD 計算 8,100 m ²

既存一般貨物バースの前面は奥部に行くに従って浅くなり維持浚渫量が多くなる。同バース岸壁は場所打ちコンクリートの重力式構造であり捨石基礎工の天端が EL+769 m に設定されているため、維持浚渫を行うにしても EL+769 m 以下に掘り下げることが出来ない。従って、一般貨物バース前面の浚渫深度は-4 m (LWL = +773.0 m 以深 4 m) とする。

既存「ブ」国船籍の船舶の最大喫水は 3.77 m (Aronolac 社所有バージ船 Sagamba 号) であり、将来運航が予想される 60 TEU コンテナ船の吃水は 3.6 m 程度と考えられるので、余裕を加えてコンテナバースの前面は-4.5 m とする。また、泊地中央部は回頭泊地や航路への接続泊地であるので同様に-4.5 m とする。

浚渫による環境への影響抑制については、日本と同様な環境配慮対応をとり、浚渫船周辺を汚濁防止膜で囲い、外部への汚濁拡散を防止する。

浚渫機種に関しては、民間所有のポンプ船がブジュンブラ港内に係留されているが、スラリーにして土砂を運搬・排出するポンプ浚渫は大量の余剰水が発生し、汚濁防止処置等、土捨場側に多大の費用がかかるので採用しない。また、バックホー浚渫船、グラブ浚渫船はタンガニーカ湖内には存在しないので、クラムシェルまたはロングリーチバックホーを台船に搭載艀装して浚渫を行う。浚渫する泊地内で現在陸上に位置する部分 (3,500 m² ~ 4,000 m²) 及び陸上から浚渫機械が施工できる範囲は陸上機械にて掘削または浚渫を行う。

陸上掘削する平均水面以上の土砂は埋立材料として使用可能である。

浚渫船による浚渫土は、既存岸壁前面の維持浚渫にあつては、浚渫船のグラブバケットにて岸壁上に配置したダンプトラックに直接投入する。新設コンテナバース側の水中部の浚渫土は浚渫船で陸上浚渫機が作業できる範囲まで横移動させる。陸上浚渫機での土砂はダンプトラックに直接投入し、タンクヤードと既設護岸との間の低い港湾用地に埋め立てる。

設計水深は既設一般貨物埠頭前面の維持浚渫区域を岸壁底面高に合わせ +769 m とし、対岸のコンテナ埠頭建設計画前面の水深は +768.5 m とする。泊地中央部は水深が +768.5 m に確保されているので浚渫は必要ない。なお、港内の設計低水位 LWL は +773 m で既存最大船型である Saganba 号の満載喫水が 3.77 m であるので、水深を 4.5 m とした。排水路の付け替えを行うこともあり、将来維持浚渫の必要がほとんどないと推察される。

3-2-2-2-2 船舶修理施設

(1) 斜路⁶

斜路の設計は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 19 年、平成 11 年)に準拠して行う。斜路の勾配は平成 11 年版に 1:6~1:12 を参考にできる、とあるのでこの勾配の範囲で揚陸性と揚陸後の作業性を勘案し勾配を決定した。

斜路各部の名称は図 3-2 に示す。

⁶ 技術基準の用語は船揚場(斜面+船置場)だが、斜面のみであるので用語として斜路と称する。

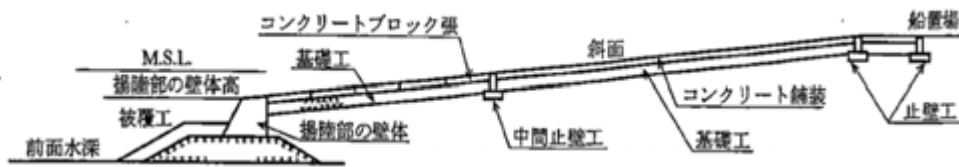


図 3-2 斜路各部の名称

【計画施設概要】

対象船舶 (Sagamba 号)	船長 : 65.7 m, 空荷喫水 1.17 m
斜路平面積	20 m × 132 m = 2,640 m ²
斜路延長	132.0 m
斜路幅員	20.0m
斜路勾配	1 : 10 (5.7 度)
揚陸部の梁天端高	EL+768.4 m
斜路上端の梁天端高	EL+780.9 m
斜路側壁の天端高	EL+777.5 m

(2) 施設設計

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 19 年)の船揚げ場、杭基礎、鉄筋コンクリート等を参照し設計を行う。

1. 設計水位

高水位	HWL +775.6 m
低水位	LWL +773.0 m
平均水位	MWL +774.3 m
年間(雨季と乾季)の水位変動差	最大 1.5 m、平均 0.8 m

2. 上架条件

対象船舶の喫水(空荷状態)	1.17 m
上架必要長さ(連結台車の長さ)	45 m (収納時 30 m)
修理時、常時水上の必要長さ	60-66 m (船全長、垂線間長)
レール+引揚げ船台の高さ	1.1 m

上記条件より梁の天端高さ(上端と上架リリース位置)を決定した。

上架幅は、上架必要幅基準では船幅の 1/3 以上となっているが、作業台船(幅 16 m)も修理できるように 6 m と設定し、斜路幅員は 20.0 m とした。

引揚げ船台仕様・外力条件

引揚げ船台

基盤面からの高さ	1.10 m
引揚げ船台台数	4 台
引揚げ船台寸法	横 6.35 m×縦 5.00 m、4 台
伸長時全長	45 m
伸縮時全長	30 m
車輪個数	32 個
車輪列数	4 列 (各 8 輪)
車列間隔	2 m (全幅 6 m)

外力条件

対象船型	
長さ (Loa)	65.7 m
揚陸時喫水	1.17 m
揚陸時、船体及び台車合計重量	1,100 トン
作用条件	LWL 時キールタッチ沖合 30 m
HWL	+775.6 m
LWL	+773.0 m
輪荷重	軸荷重 6.95 トン 水平荷重 1.05 トン
地震	設計震度 0.08

3. 基礎杭

土中 EL+760 m の上部に N 値 30-50 の硬さの砂質土が 3 m 以上存在するので十分な地耐力があると判断し、EL+760 m を打ち止めと設定した。

杭の選定に当たっては、H 鋼杭が最有力であり、2 次選定として 300H、350H、400H の 3 種において、必要間隔を計算し、評価の結果、6 m 間隔で施工できる H 鋼杭 400×400×13×21 が最も経済的であるのでこれを採用した。

4. 梁

梁は鉄筋コンクリート矩形構造とする。縦梁は 4 列、それぞれ幅 0.8 m 高さ 1.0 m の矩形構造とし、15 m 長毎に目地を設ける。15 m の梁に 6 m 間隔の H 鋼杭を 3 本打設する。杭頭に交錯して横梁を設け縦杭 4 列を連結する。横梁は幅 0.5 m、高さ 0.5 m 矩形構造として設計した。

5. コンクリート版

斜路底面は場所打ちコンクリートで覆う。基礎碎石を 30 cm 敷きつめ、20 cm 厚の無筋コンクリートとする。

(3) 船舶修理ヤード

船舶修理ヤード面積（斜路除く）	4,200 m ²
斜路にレール敷設	4 軌条 132 m
引揚げ船台	4 台 連結全長 30 m～45 m
斜路サイドにポスト型ジブクレーン	1 台 20 mR 3 ton
修理工場	1 棟 10 m×30 m
事務所	1 棟 8 m×12 m
作業員詰所	1 棟 8 m×12 m

タンガニーカ湖を航行する最大船型の船を上架し修理できる船舶修理施設を計画する。最大船型である Teza 号（BATRALAC 社保有）（Loa 59 m×B 12 m×D 4.5 m×d 3.5 m、DWT 1,500 トン、Light Ship 800 トン）、Sagamba 号（ARNOLAC 社保有）（Loa 65.7 m×B 10 m×d 3.77 m、DWT 1,397 トン、Light Ship 694 トン）が上架可能なスリップウェイとする。また、引揚げ船台の幅員についてはブジュンブラ港に係留されている台船（L=20 m、W = 16 m、D = 1.52 m）の修理も可能となるよう 6 m と設定した。

エンジン及び船体修理については船主から既存の業者に委託されているので、この船舶修理施設が担う作業と設備は次のとおりである。即ち、船舶の上下架作業、船体洗浄設備の提供、船内と船外の運搬クレーン作業の提供、エンジン修理・船体修理のための工場及び作業場所の提供、エアーコンプレッサー、塗装スプレー器具の貸与、電気と水の提供である。これをまとめると次表となる。

表 3-16 船舶修理施設が担う作業と設備

No.	必要な設備の項目	設備仕様	対象船、使用目的、場所
1	スリップ ウエイ	船台長さ 132 m (水中部 70 m、陸 上部 62 m) レール 4 条、全幅 6 m 最大引き上げ能力 1,000 トン	最大船として Teza 号と Sagamba 号の上下架作業
2	スリップ ウエイ付 帯設備	引揚げ船台 B 6.35 m × L 5 m × D 0.8 m 4 台 メインウインチ 能力 45 Kw 17 トン サブウインチ 能力 7.5 Kw 3 トン キャブスタン 能力 2.2 Kw 1 トン	盤木高さ 0.3 m として船底高さ を 1.1 m とする 引揚げ船台移動用 船体引込用/空引揚げ船台引き 戻し用 船体保持用
3	スリップ ウエイ配 置機材	高圧洗浄機 圧縮エアー 斜路内に固定配管敷設 アセチレンガス&酸 斜路内に固定配管敷設 素 分電盤&コンセント 220 V & 3 80 V	船体外板洗浄 エアー工機具の動力源 溶断工機具の動力源 溶接機、電動工具、照明灯等 の電源
4	修理工場	工場建屋 B 10 m × L 30 m × D 10 m クレーン下 8 m 工場天井クレーン 5 トン × 2 台 作業場、通路、材料 搬出入口、 工機具/消耗品倉庫 ペイント倉庫 中央通路 1.5 m 幅 材料搬入 B 5 m × H 5 m	6 m の鋼板を反転できる高さに する 相吊・反転ができるように 2 台設置する 機関部解放整備、機械加工、 パイプ加工、鉄工・溶接、電 気、木工作業場及び必要な設 備を設置する
5	工場設備	エアーコンプレッサ ー 吐出空気量 6.5 m ³ /min 吐出圧力 0.7 Mpa 出力 37 kw	施設内に工場エアーを供給す る
6	工場設備	可搬式エンジン発電 機 定格出力 125 KVA	船舶上架作業時電源喪失に備 え船台引揚げ用ウインチ等に 給電。多目的に使用可能
7	運搬設備	船台クレーン ポスト式ジブクレーン 20 mR × 3 t、フック下 25 m ラフテレーンクレー ン 30 トン 3 mR	船体中央で 5 トン吊能力 船体鋼板取替工事及びジブク レーンとの相吊・反転作業。 船台クレーンのリーチ外をカ バーする 引揚げ船台の設置に使用
8	事務所	8 m × 12 m 1F	修繕設備エリア東端
9	作業員詰所	8 m × 12 m 1F	修理工場と事務所の間
10	ウインチ室	奥行 7 m × 幅 10 m 高さ 4 m	スリップウエイ陸上部先端
11	受変電設備	3Φ6.6 KV/210 V & 380 V 500 KVA	斜路陸上部先端付近



写真 3-1 修繕ヤード（右緑地帯）



写真 3-2 最長船の Sagamba 号

(4) 護岸・擁壁

船舶修理施設の水域護岸と斜路の側壁の護岸又は擁壁は3種類の構造に分類できる。

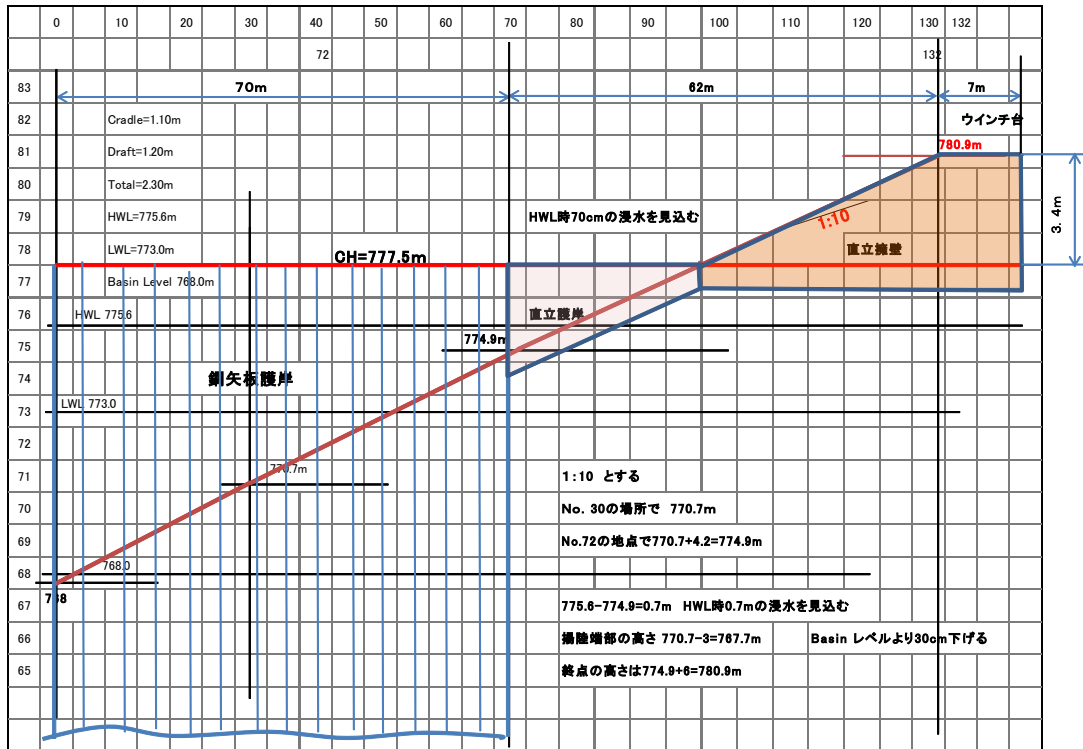
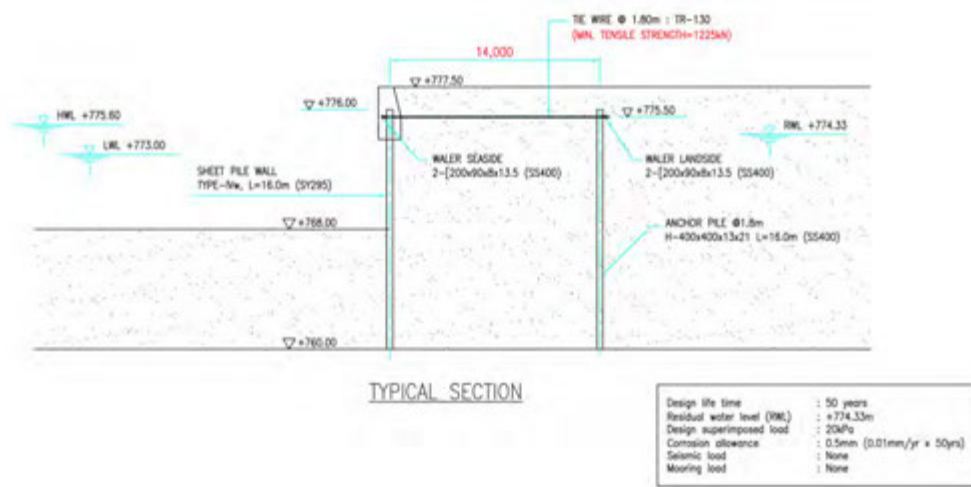


図 3-3 護岸と擁壁の分類

1. 鋼矢板護岸

コンテナバースと同様の構造である。



2. 重力式直立護岸構造

船舶修理工場の地盤高 (GL+777.5 m) より低い斜路位置の護岸構造は図 3-4 の構造とする。

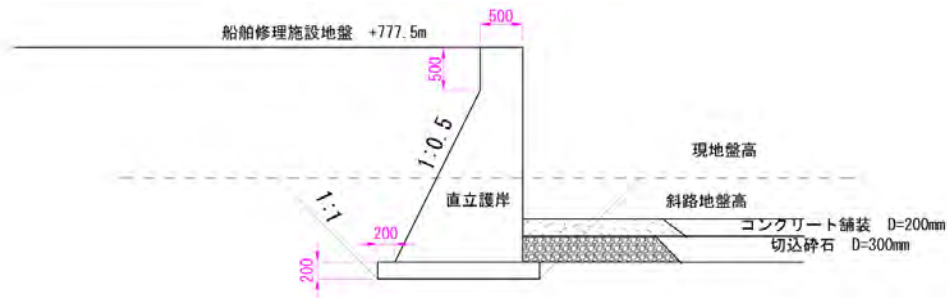


図 3-4 コンクリート直立護岸断面

3. 直立コンクリート擁壁

船舶修理工場の地盤高 (GL+777.5 m) より高い斜路位置の擁壁構造は図 3-5 の構造とする。

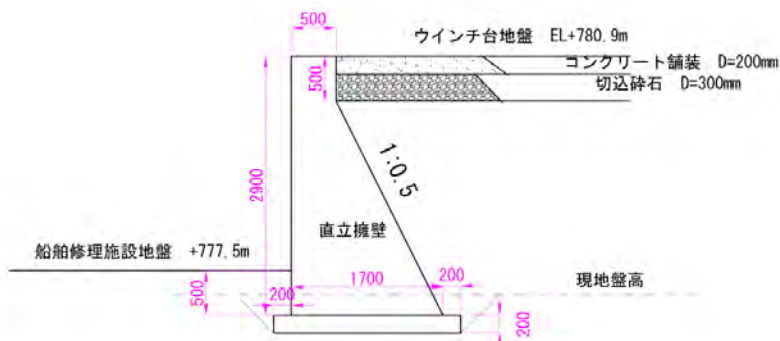


図 3-5 コンクリート直立擁壁断面

護岸の施設計画・設計においては、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」（平成 19 年）を参照し、擁壁においては、「道路土工 - 擁壁又は道路要鋼」を参照する。

護岸天端高	EL+777.5 m
擁壁天端高	EL+777.5 m～EL+780.9 m
揚陸部法線護岸	鋼矢板構造護岸 45 m（北側 30 m、南側 15 m）
斜路側壁部	鋼矢板構造護岸 70 m×2=140 m 直立コンクリート護岸 34.5 m×2=69 m コンクリート擁壁（ウィンチ用地含む）89 m
鋼矢板控え鋼矢板（二重矢板裏側）	30 m

3-2-2-2-3 排水路の移設

1. 施設計画・設計

排水路の移設は港湾区域の北側境界に沿って計画され、計画に従って現地縦断測量調査が実施された。測量時点の水位は EL+774.6 m であり、陸上測量は水位以上の地点で行われた。測量終点は起点から 1,200 m が測量時の水位面に相当し、その点より湖側は測量できなかった。その地点を排水路計画の終点とした。この地盤は MWL よりやや高い位置にあり、両面に堤防を構築する最前線と考えた。なお、これ以上湖面に出すと、突堤のような役割をするので、湖岸線の浸食や堆積が危惧される。水路底の勾配は 0.2% で設計流量 (14.1 m³/sec) が流れたとしても、水路水深は 1.4 m となる。なお、流量計算には Manning の開水路公式を使用した。

2. 開水路

水路用地幅	10 m
開水路断面	底幅 3 m、高さ 2 m、天端幅 5 m 断面 8 m ²
延長	1,200 m + 50 m
分岐点港内流入流量	11.55 m ³
分岐点水路底高さ	EL+777.0 m
タンガニーカ湖出口底高さ	EL+774.6 m (=現地盤高)
水路勾配	0.2%

3. 浮遊ゴミ回収スクリーン

建設場所は港湾所有地流入口付近とし、計画の水路底幅は 3 m として設計した。スクリーン設置箇所は、溜まったゴミで流速が制限されることもあり、水路底幅を 6 m に設定した。

4. 汚水流出対策

開水路底は、玉石を敷きつめ、都市部から流れ来る排水をできるだけ沈殿させる。また、雨水洪水時には、流速が 3 m/sec 近くに達するので、玉石が下流に流される恐れがあるので、5 m 毎にコンクリートの舁を作り、玉石の流失を組み止める。

ブエンジ排水路はブジュンブラ港内に流入しブジュンブラ港泊地からタンガニーカ湖に流入している。同排水路は雨水排水だけでなく都市廃水用水路を兼ねているためもあり、ブジュンブラ港泊地に、土砂や廃水固形物が堆積し、定期的な維持浚渫が必要な状況である。また同排水路は本件改修計画で計画されている船舶修理施設及び泊地浚渫区域に位置するため、既設排水路を移設する必要がある。なお、岸壁や護岸、斜路の工事のために既設排水路を遮断することができないため、移設排水路はプロジェクトの初期段階に建設する必要がある。

移設排水路は、港外から流入する汚水や雨水を流下させるものであり、ブジュンブラ港にとって、将来の港湾整備計画に支障のないように、港湾区域境界に沿って計画する。さらに、タンガニーカ湖への出口付近 300～500 m 間は、現地盤高が設計水路底高とほぼ一致しているので水路を保護するため両サイドに堤防を構築する必要がある。

排水路断面は降雨の流下を対象としたものであり、降雨時以外は少量の汚水や廃棄物が流入するが、汚水や廃棄物の流入を抑える施設（設備）も降雨時を考慮した断面とし、計画・設計を行なった。

移設排水路の構造として MP 調査では側面及び底面の 3 面張コンクリート構造を標準と考えていたが、底面を玉石 (10～50 kg) で覆い濁水を浄化するろ過機能を持つ断面とし、玉石の流失を防止するため 5 m 毎に矩形のコンクリート仕切り版を設置した。

移設排水路は港湾用地の境界に沿って建設されるが、港湾区域と石油油槽所用地（港湾局が貸し付けている土地）の境界には 2 重の塀がある。油槽所側に近い塀が港湾区域境界であるので、それに沿って計画する。このため、途中 2 カ所で塀の撤去が必要である。同様に移設排水路の途中で 1 カ所、塀の撤去が必要である。また、排水路は 1 カ所で石油パイプ類の下を潜るので設計に配慮が必要である。

移設排水路の設計に当たっては「道路土工—排水工指針、1994」（日本道路協会）「道路土工—擁壁工指針、平成 24 年」（日本道路協会）「道路土工—カルバート工指針、平成 22 年」（日本道路協会）に準拠して設計を行う。現地では表面石張あるいは雑割石を使用した石積擁壁が多くみられ、ローカルで施工可能であるので設計に取り入れた。

3-2-3 概略設計図

以下に概要設計図を示す。

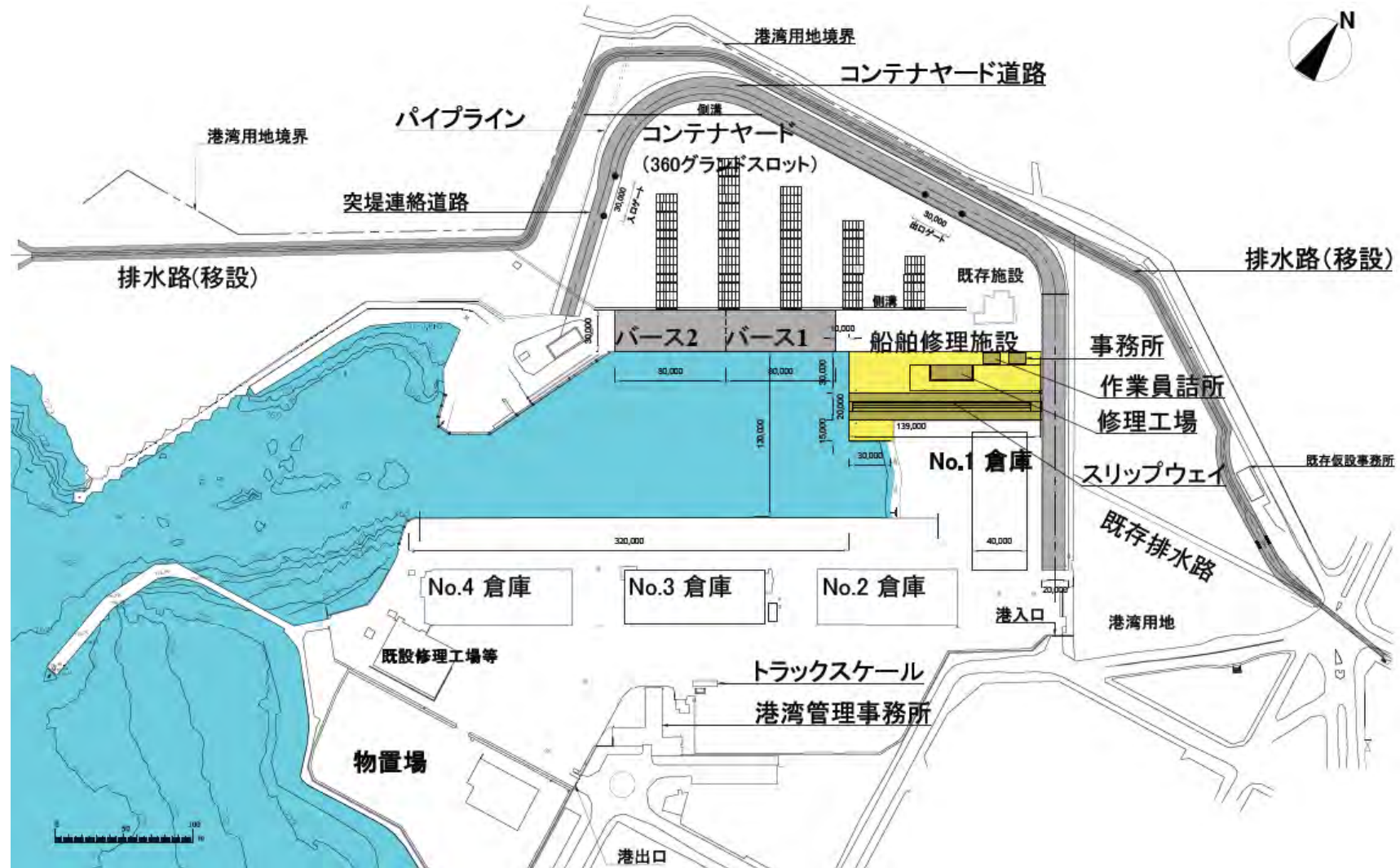


図 3-6 一般平面図

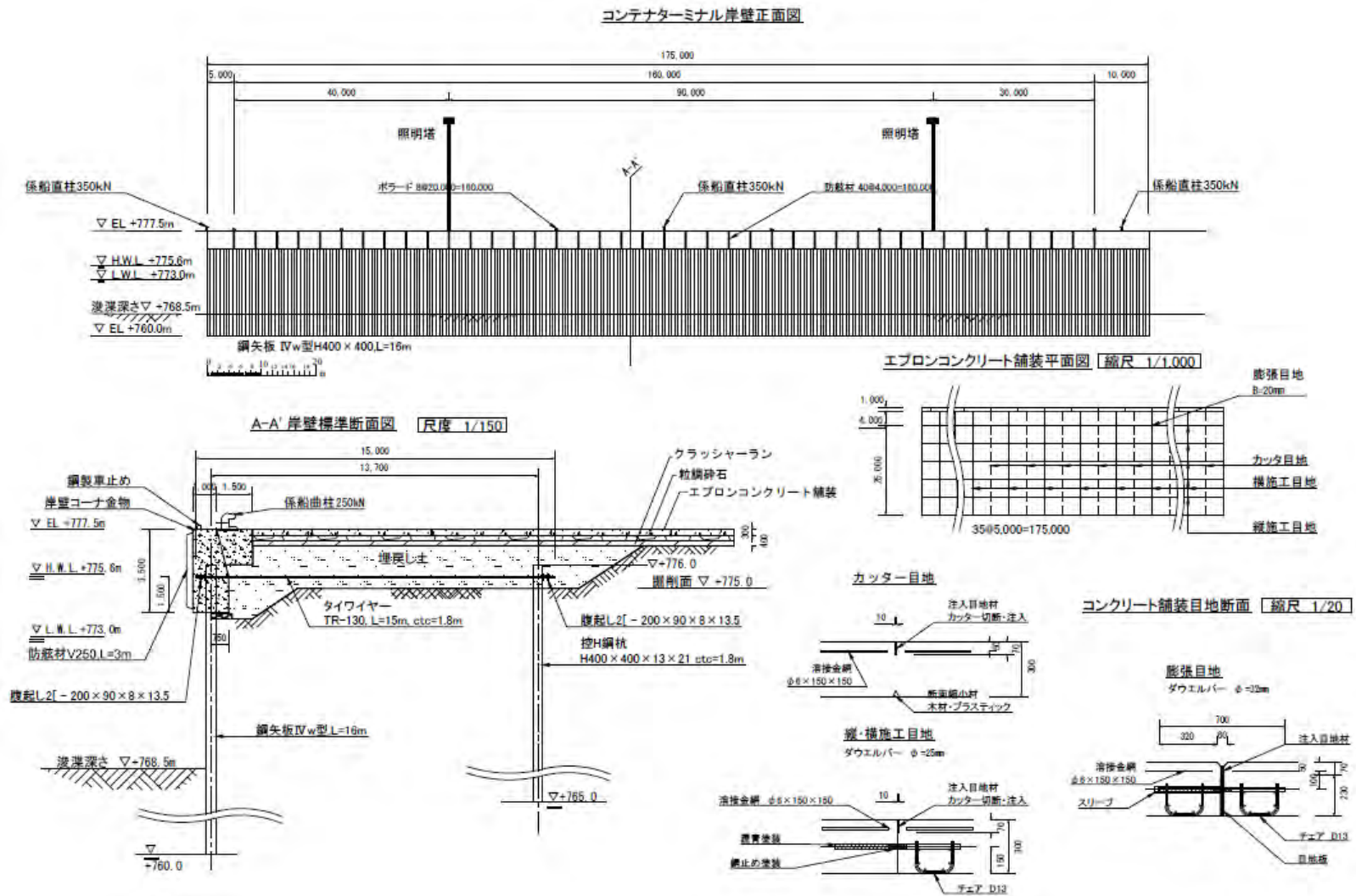


図 3-7 コンテナターミナル岸壁

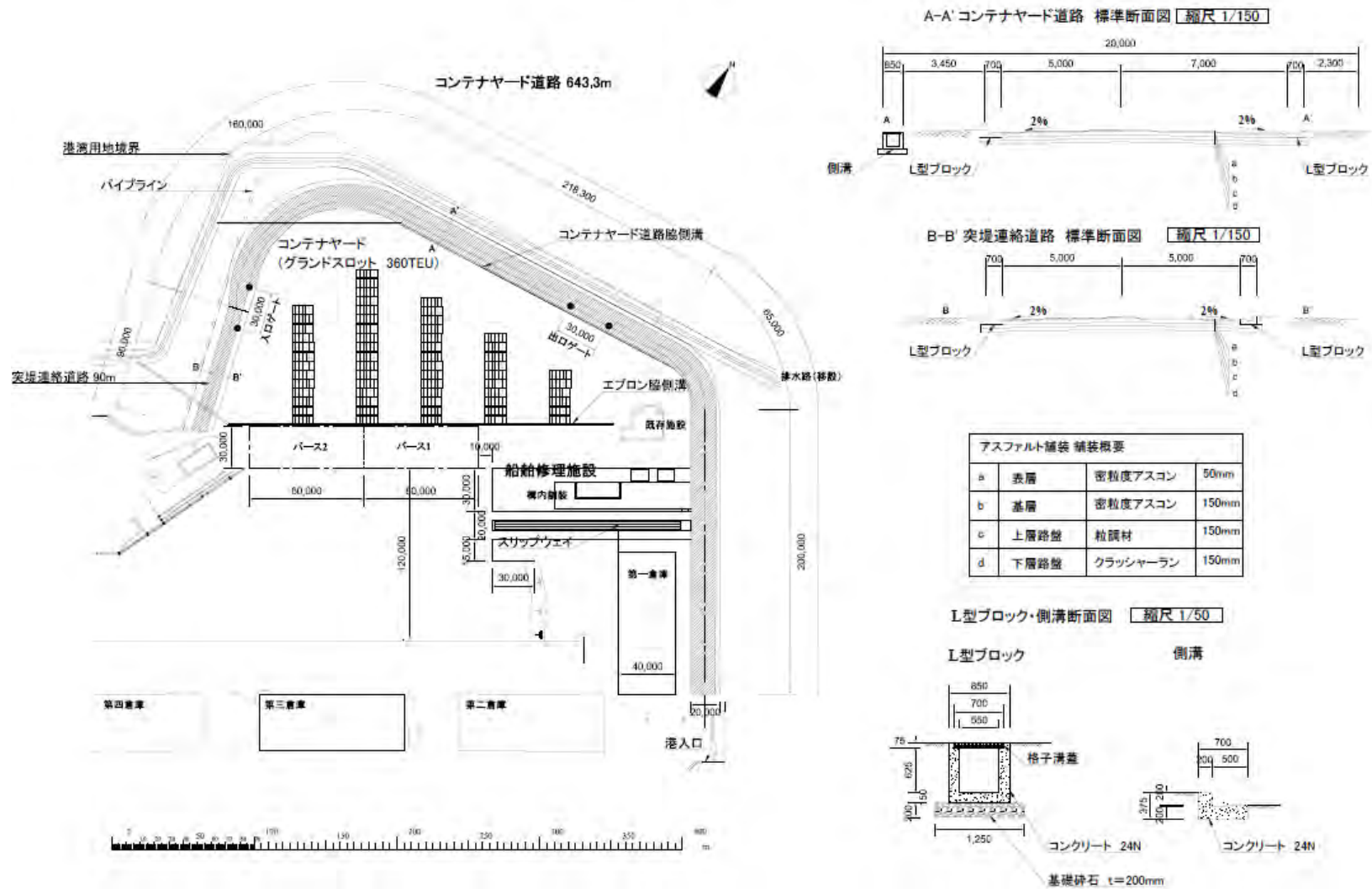


図 3-8 コンテナヤード及び港内道路

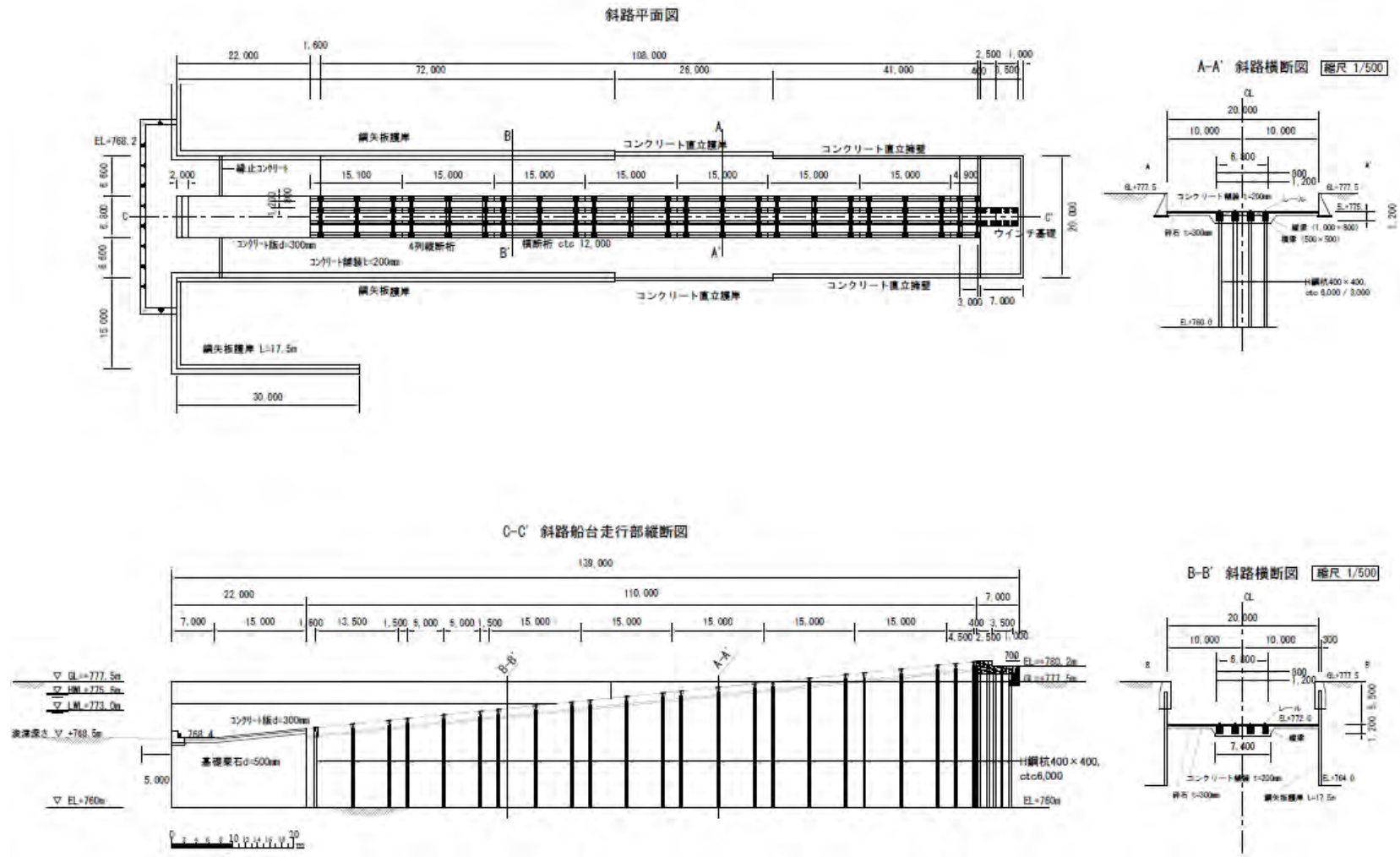


図 3-9 斜路

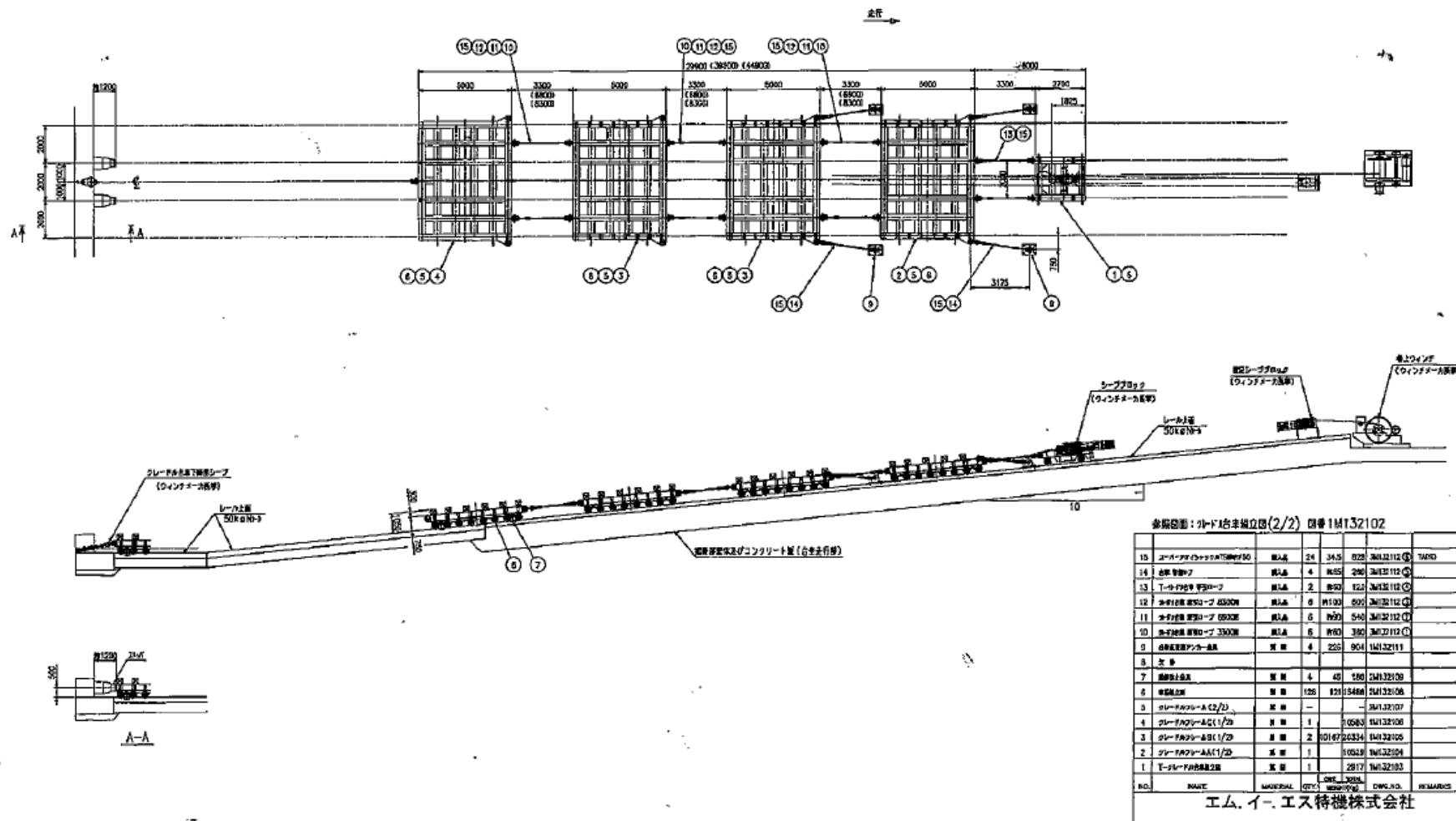
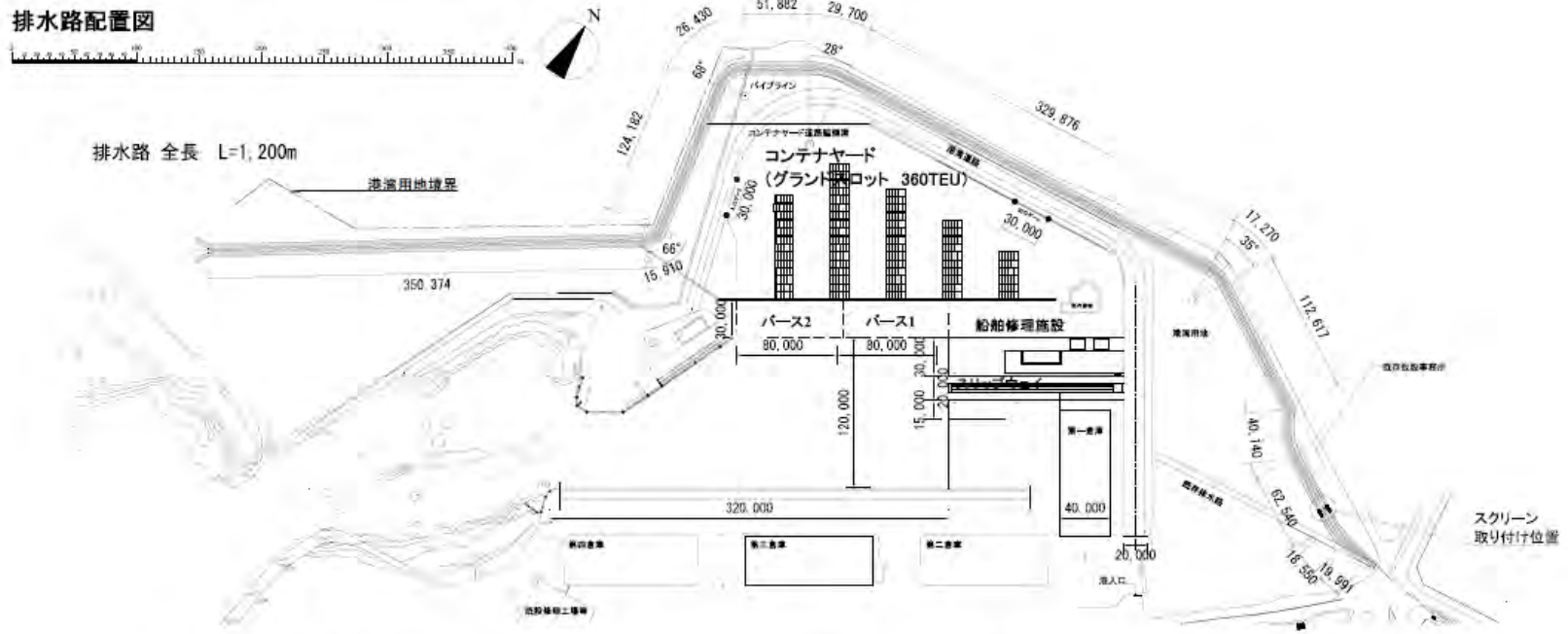
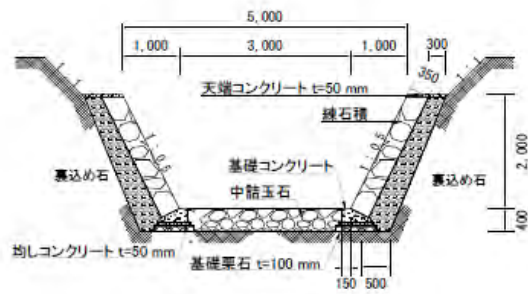


図 3-10 引揚げ船台

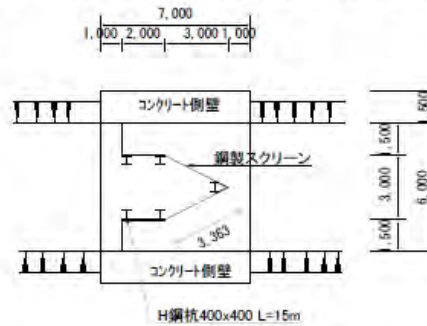
排水路配置図



排水路標準断面 縮尺 1/75



排水路のスクリーン設置平面図 縮尺 1/200



スクリーン概要 縮尺 1/500

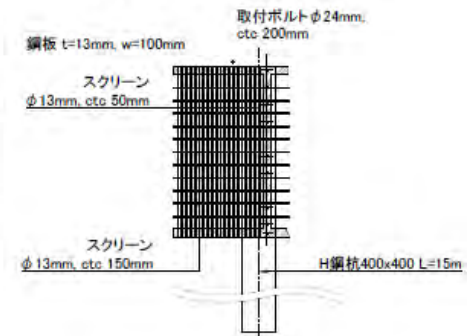


図 3-11 排水路

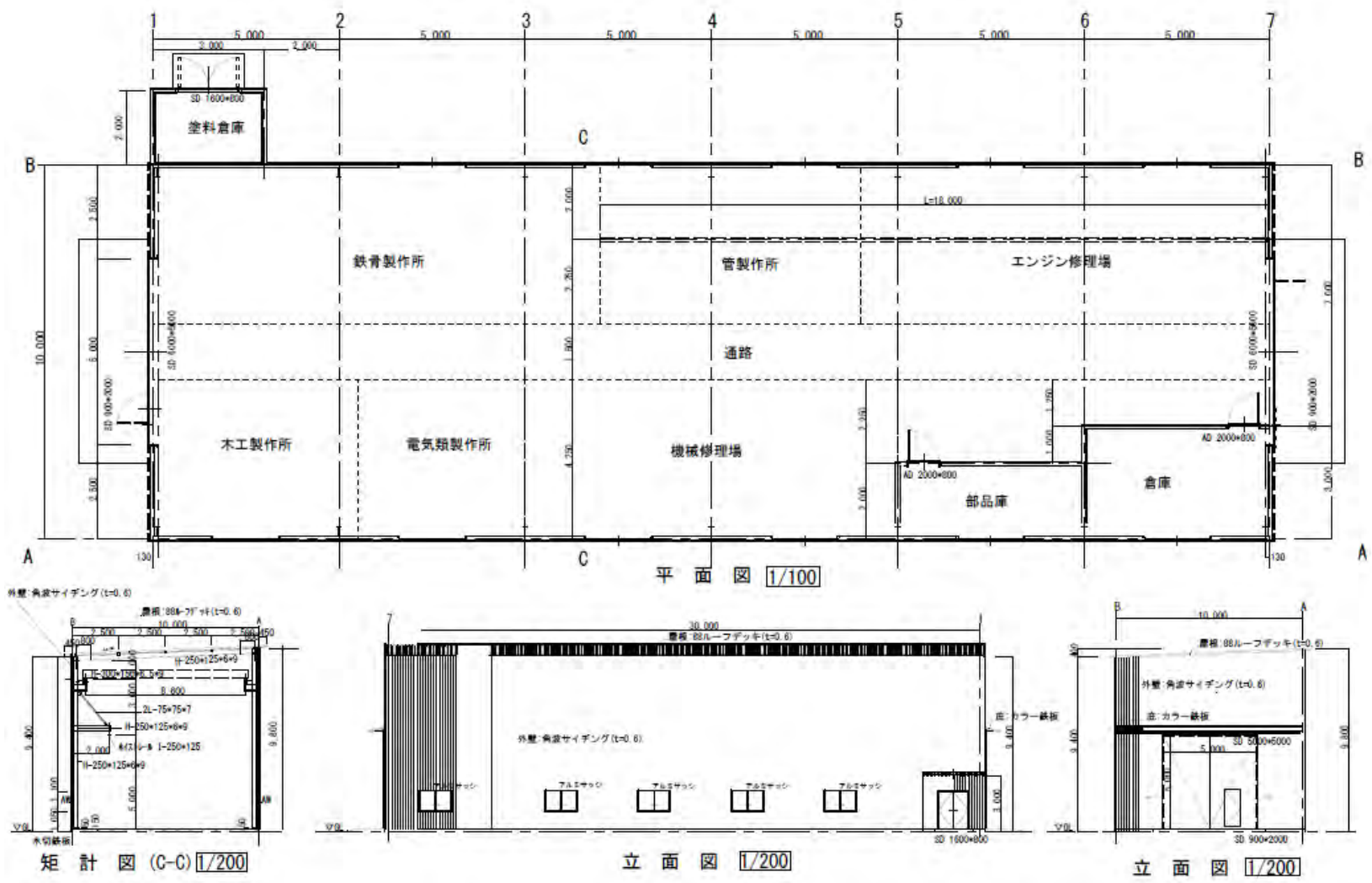


図 3-12 船舶修理施設

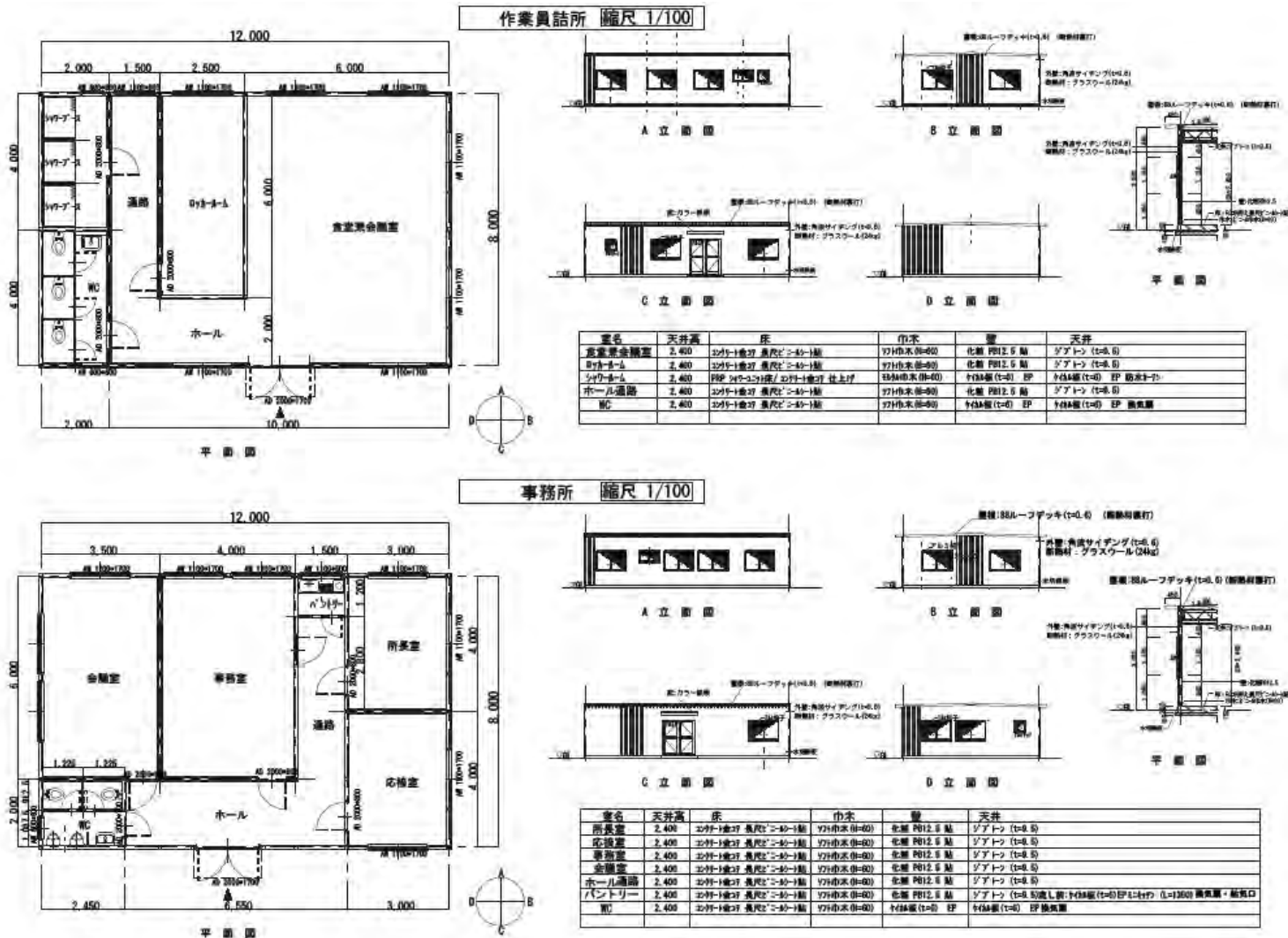


図 3-13 事務所及び作業員詰所

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

コンテナターミナル（港内道路・浚渫を含む）

コンテナターミナルは鋼矢板式岸壁、エプロンのコンクリート舗装、ヤードの車両走行部のアスファルト舗装とコンテナ蔵置部のコンクリート舗装、港内浚渫および港内道路アスファルト舗装等を含む。この内、港内道路アスファルト舗装や岸壁の上部コンクリート等は現地建設業者も経験があり、施工が可能であると思われる。しかし、鋼矢板式岸壁、エプロン舗装、港内の浚渫作業等は、この国では初めての作業、またはあまり例のない作業なので、経験のある本邦技術者による作業の教育・指導が必要である。

船舶修理施設

建設分野としては、鋼矢板式護岸、斜路基礎杭工、レール基礎コンクリート工等の特殊工に加えて精度が要求されるレール締結工がある。また調達機材の調達・据付においては、現地鉄工所における引揚げ船台の製作（主要部品は邦国からの持ち込み）・据付、工作機械の据え付け等があり本邦技術者による教育・管理・指導を要する。

排水路の移設

全ての材料が現地調達可能であり。構造は練石積みで、現地では方々で目にするので、技能者は多いと思われる。なお、既存排水路は港内水域に流入しているのでコンテナターミナルの岸壁工事及び船舶修理施設の護岸工事の開始前に移設完了しておくなければならない。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

3-2-4-2-1 施工準備の留意点

先ず本格的施工の準備として、設ける諸施設の主要なものを以下に記す。

- ① コンクリートプラント、セメント・骨材・水等貯蔵施設
- ② アスファルトコンクリートプラント、アスファルト類・骨材貯蔵施設
- ③ 鋼材置場（H鋼・鋼矢板）・加工場
- ④ 鉄筋置場・加工場
- ⑤ 岸壁付属施設材料・船舶修理施設敷材置場
- ⑥ 建設機械置場
- ⑦ 作業員詰所・警備員詰所
- ⑧ 建設事務所・試験室

以上が施工に当たり必要な諸施設である。また、現在、低電圧線が（600 V）が地中を、船舶修理施設箇所を横断し、コンテナ岸壁鋼矢板法線付近を通りデリッククレーン近くにある変電施設まで送られている。この低電圧線は工事サイトの測量後に港内道路に沿って港湾公社が移設することに合意している。

3-2-4-2-2 施工上の留意点

① 鋼矢板および H 鋼杭

鋼矢板および H 鋼杭は長大となるため、陸上運搬時の安全を考慮し 12 m 以内で搬入し、現場で溶接し所定の長さにして施工するものとする。また、船舶修理施設の H 鋼杭については、所定の支持力が得られているか確認する。

鋼矢板打設作業はクローラクレーンに装着したバイブロハンマーを使って行うが、安全を期すため、平坦で強固なクレーン足場が必要である。

② 上部コンクリート

上部コンクリートはセメント 42.5N を用い、高さが 3.8 m であるので 2 段打設とする。

③ 排水路の切替

排水路切替に伴う移設排水路の築造は、資材・機材の準備期間内に、現地の調達材料を使い、現地の工法で施工する。急ぐあまり施工が雑にならない様に管理する。

④ 水中掘削・浚渫

作業に際し、汚濁防止膜（シルトカーテン等）を設置して、浚渫箇所および浚渫土陸揚げ箇所での濁りの拡散防止に努める。環境モニタリングとして水質測定を行う。

⑤ 船舶修理施設

船舶上下架装置建設予定地は一度埋戻し、仮設鋼矢板による締め切り後、基礎杭を打設した上で当該予定地を陸上掘削して、コンクリート桁と床版の施工、レール敷設はドライ施工する。全て完了後、仮設鋼矢板を撤去する。

主な設備機材についての調達先、技能工派遣の必要性について表 3-17 に示す。

表 3-17 主な設備機材の調達国及び本邦技能工の必要性

No.	設備項目	調達先	技能工派遣の必要性
1	引揚げ船台	「ブ」国／日本	有
2	ポスト式ジブクレーン	日本	有
3	工作機械（旋盤、フライス盤、ボール盤）	日本	有
4	機器（溶接機・グラインダー、バンドソー、メタルソーなど）	日本	無
5	エアークンプレッサー	日本	無
6	可搬式エンジン発電機	日本	無
7	電気工事/変圧器室	日本	有
8	ラフテレーンクレーン	日本	有
9	上下架装置（ウインチ、ロープ/ワイヤー、動/固定滑車）	日本	有
10	工場天井クレーン	日本	有
11	配管工事（水、圧縮空気、ガス/酸素）	日本	有

なお、引揚げ船台製作は本邦で部材を製作し現地で組み立てる。また品質・納期の確保から日本より指導者を派遣する。引揚げ船台製作の作業内容は材料のチェック、鋼構造物の製作、車輪の取り付け、盤木（木材）の加工取り付けに分類される。其々の作業について次の内容の指導を行う。

- 施工要領書の作成と施工方法の指導
- 工程管理
- 品質管理（含む材料品質）
- 技量管理（必要に応じて技術指導）

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本事業を実施するにあたり、「ブ」国側が負担して実施する工事は本事業で設置する受変電設備と外部電源との接続工事及び本事業実施サイトに敷設されている 600 V 低電圧線の移設である。

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

本事業の土木・建築工事の施工監理と機材の調達監理は以下の要員で行う。

業務主任者	JICA 無償資金協力事業として工事等を進める意義と注意点の徹底、及び進捗状況の把握・確認、コントラクターに対する指示を行う。
常駐施工監理 (土木・建築)	工事開始から完了まで土木工事及び建築建屋工事を監理する。
常駐施工監理 (給配電・給水・照明)	船舶修理施設及び建築建屋の電気・機材・設備の据付工事を監理する。
付帯施設 (船舶上下架装置・工作機械)	本邦における調達機材の工場の出荷前検査、第三者機関の船積み前機材照合検査調整等を行う。また、ウインチ据付などの船舶上下架装置の建設工事、及び修理工場の工作機械の据付工事を監理する。
施工監理（完成検査）	工事の完成検査を行う。

コンサルタントの土木の施工監理体制は下に示すとおりである。

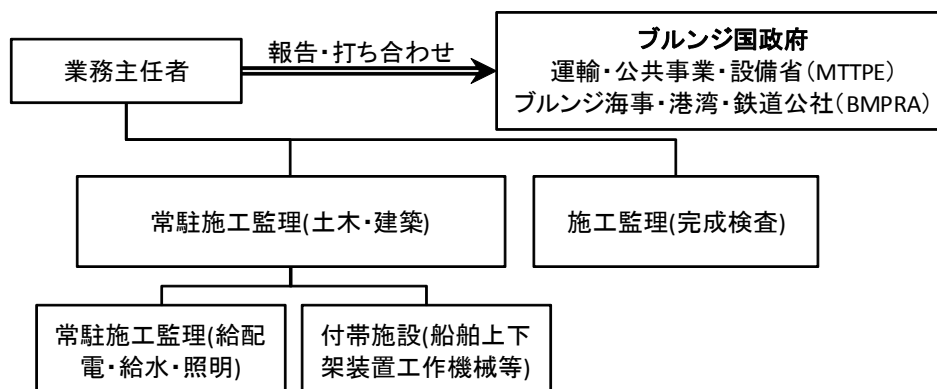


図 3-14 施工監理体制図

3-2-4-5 品質管理計画

表 3-18 主要工種品質管理一覧表

主要工種	施工段階	監理試験項目	備考
鋼矢板	鋼矢板打設後	打設記録	深度・所要時間、天端高さ
控え H 杭	H 杭打設時	打設記録	深度・所要時間、天端高さ
タイワイヤー	タイワイヤー緊張時	張力測定	
コンクリート	配合試験	骨材試験、スランプ、エアー、温度、 σ_7 、 σ_{28}	
	打設時	スランプ、エアー、温度、 σ_7 、 σ_{28}	
盛土	各層	密度試験	
道路	路床	締固め度	
	下層路盤	締固め度	
	上層路盤	締固め度、粒度	
	As 基層	締固め度、粒度、アスファルト量	
	As 表層	締固め度、粒度、アスファルト量	

3-2-4-6 資機材等調達計画

建設資機材の当該国調査の結果、建設機械については絶対的な数が少ない。新しく良好な状態の建設機械もあったが、一般的に老朽化が目立つ。レンタル価格も本邦のそれと比べると、かなり古いものでもかなり高価であった。経済性及び信頼性を確保するため大半の建設機械および当該国にないものは本邦より搬入する。また建設資材については、石材、砂材、盛土材およびセメントが当該国で産出あるいは生産されているが、他の資材については全て日本または第三国からの輸入となる。使用資材の内、鋼矢板、H 鋼杭、タイワイヤーおよび岸壁付属工の資材は特殊資材であり本邦からの調達となり、それ以外は近隣第三国からの調達となる。第三国調達先としては、ザンビア国、ウガンダ国、ケニア国、南アフリカ共和国等である。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

供与する施設、機械が安全に効率よく将来にわたり維持されるためには、施設建設中及び完成後に日本の専門技術者及びメーカー技術者による当該国技術要員に対する指導を行う必要がある。初期操作・運用に必要な教育計画を表 3-19 に示す。

表 3-19 初期操作・運用に必要な教育計画

No.	導入設備	教育内容	技能工派遣時期	期間
1	引揚げ船台	現地で製作組立中、車輪の交換、盤木交換等のメンテナンス要領	製作中	2名 各々2カ月
2	ウインチ等上架設備一式	機材のメンテナンス要領 (船舶上下架装置の船体上下架要領の作成および運転の指導・訓練に係わる業務は船舶上下架装置建設業務の一部とする)	設備設置時期 及び完成後	3名 各々1カ月
3	ポスト型ジブクレーンの組立・据付	組立・据付 メンテナンス要領、操作要領	組立・据付中	1名11日
4	ワークショップ内の天井クレーン	組立・設置 メンテナンス要領、操作要領	建屋建設後	1名5日
5	工場内の設置機器	運転取扱及びメンテナンス要領	機器据付完了後	1名11日
6	ラフテレーンクレーン	運転取扱及びメンテナンス要領	引き渡し時	1名5日

船舶上下架装置完成後に初期操作指導をおこなうが、それだけでは十分ではなく、最大1,000トンの船舶を安全に上架及び下架させるためには経験豊富な指導者による一定期間の実技指導が必要である。上下架作業は通常6名のチームで行うため10名の作業者に対する訓練が必要である。ただし、実技指導は短期間で終了するため、独立したコンポーネントにはせずに、船舶上下架装置建設業務の一部とする。計画の概要を下記に示す。

表 3-20 船舶上下架装置初期操作指導計画

項目	作業内容と配置人数	教育訓練対象人数	派遣指導者の人数	期間
船舶上下架装置	全体指揮：1名	10名	全体統括：1名	3名×
上下架作業	ウインチ操作：1名 (上下架、船体引込)		ウインチ操作：1名	1カ月
	キャプスタン確認：2名 (船体引込)		船体保持及び盤木調整： 1名	
	船体受け盤木調整：2名 (固定盤木、腹盤木)		合計3名	

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

ソフトコンポーネント計画はない。

3-2-4-9 実施工程

日本政府の無償資金協力により、本計画が実施される場合、両国間の交換公文 (E/N)、贈与契約 (G/A) 締結後に、「ブ」国政府と日本国法人コンサルタントの間で設計監理契約が締結される。この契約に基づき、実施設計が実施され、入札図書が作成される。契約コンサルタントの支援により、入札による日本国法人建設会社等の選定が行われ、落札業者と工事契約を締結する。工事契約に基づく建設工事を経て事業は完了する。表 3-21 に事業実施工程表 (案) を示す。

表 3-21 業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
実施設計	■	(現地調査)																			
					(国内作業)																
				■	(現地調査)																
						(国内作業)															
						■	(現地調査) 計 6.0ヶ月														
施工・調達	土木																				
								(準備工)													
								(排水路移設工)													
																				(掘削・浚渫工)	
																(コンテナ岸壁・エプロン舗装)					
																				(コンテナヤード工)	
				(斜路工)																	
																				(港内道路工)	
																			(後片付け)		
	建築(修理工場、作業員詰め所、事務所)																				
					(施工図作成・資材発注・加工)																
										(輸送)											
																				(建屋組立・外構工事)	
	機材調達																				
															(発注・製作・検査・船積み)						
																					(輸送)
																		(据付・調整)			

3-3 相手国側分担事業の概要

本事業を実施するにあたり、「ブ」国側負担となる分担事業は次のとおりである。

1. 変圧器建屋 PCB 汚染への対応
プロジェクトサイトに近い既存「コンテナバース」にある変圧器建屋が PCB に汚染されていることが判明している。汚染の拡大を防ぐとともに、柵や警告掲示など設置し作業員の健康を守る対策を講じる必要がある。
2. 免税
本事業は両国間の取り決めに基づき「ブ」国内では免税の対象になっている。本事業によって供与される施設あるいは機材、または事業実施に必要な資機材をコントラクターが輸入し現地に搬入する場合、これらは免税対象となることを港湾公社は政府関係機関に通知するものとする。また、本事業に従事するために「ブ」国に入国、滞在する個人あるいは事業を請け負ったコントラクター等は所得税、法人税が免除されることを同様に政府関係機関に通知するものとする。
3. 便宜供与
港湾公社は本事業に従事するため「ブ」国に入国する個人のビザ発給に関わる証明書の発行をするとともに、工事現場である港湾区域に入るためのパス発給を行う。また、本事業実施のためにコントラクター等が必要になるとと思われる証明書等を発効するものとする。
4. 建築許可の取得
本事業の建設工事は全て港湾用地内で行われるが、他の「ブ」国政府機関の許認可が必要な場合、港湾公社は許認可取得に必要な支援を行うものとする。
5. 銀行取極
本事業実施に従事する本邦コントラクター及びコンサルタントへの支払いのため「ブ」国側政府機関あるいは銀行を定め、「ブ」国側支払機関は本邦銀行と銀行取極 (Banking Arrangement) を結ぶ必要がある。この際、交換公文 (E/N) に記載された金額に比例した支払手数料が生じ、「ブ」国側の負担になる。
6. 支払い授権書の発給
上述した「ブ」国側支払機関は、コンサルタント及び業者に対して取消不能支払授権書 (Irrevocable Authorization to Pay: A/P)をそれぞれの契約書原本が JICA に認証された後に発給する。契約書原本に基づく認証の発給時と契約変更に基づく認証の発給時に発行手数料が生じ、「ブ」国側の負担になる。
7. コントラクターへのプロジェクトサイトの引き渡し
施設を建設する用地のみならず、港湾フェンスと外部道路との間にある港湾所有地を工事開始に合わせてコントラクターに引き渡すものとする。

8. 事業実施サイトへの高圧線の敷設

コントラクターは稼働中の港湾用地では高圧線の敷設工事ができないので、港湾公社が本事業で設置する受変電設備まで高圧線を敷設する必要がある（図 3-15 参照）。

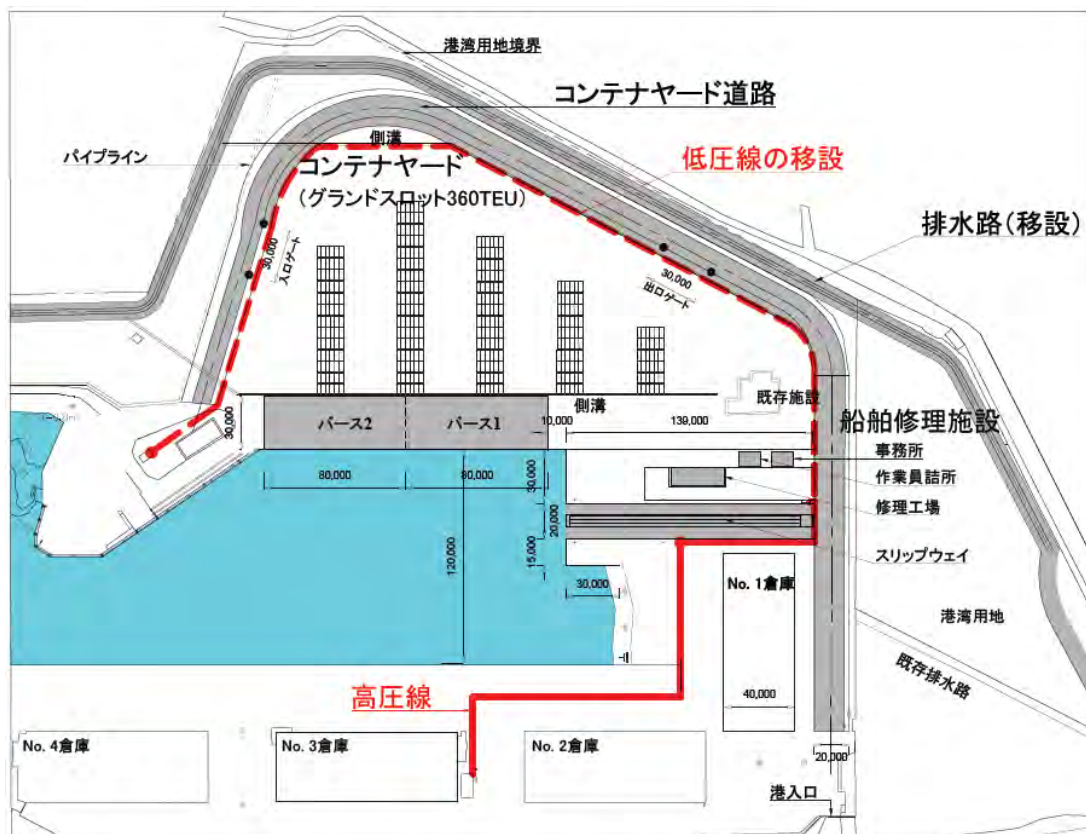


図 3-15 高圧線の敷設及び低圧線の移設

9. 事業実施サイトの低電圧線の移設

既存コンテナバースの変圧器建屋へ敷設されている 600 V 低電圧線を、事業実施サイトの位置決め後、建設工事の影響を避けるために移設する（図 3-15 参照）

10. 移設排水路の定期的清掃

移設排水路には雨水が流入するだけではなく市街地からゴミや汚水が流入する。このため、タンガニーカ湖に流出するゴミや汚水を低減するためスクリーンを設けゴミを除去し、水路底面に栗石を敷き詰め汚水を曝気する機能を持たせている。この機能を維持するため、移設排水路の定期的な清掃を港湾公社が行う必要がある。

11. コンテナ荷役機械の調達

コンテナ荷役機械は本無償資金協力事業では調達されない。このため、コンテナターミナルが完成する 2016 年夏までに「ブ」国側が以下の荷役機械を調達し、コンテナ荷役を行うものとする。

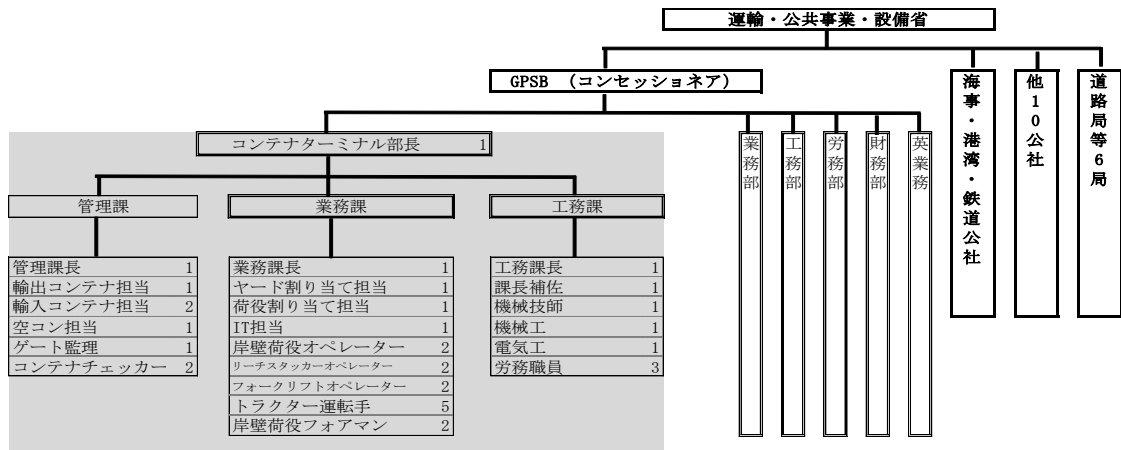
- モバイルクレーン 1 台
- リーチスタッカー 2 台（岸壁、ヤード各 1 台）
- トラクターヘッド 2 台
- シャーシ 3 台（うち 1 台は予備）

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 コンテナターミナルの運営・維持管理計画

港湾公社はコンテナターミナルの運営・維持管理を港湾コンセショネア (GPSB) に委託する計画で、GPSB は将来的にはコンテナターミナルを運営し維持管理することをビジネスプランに加えている。このため、コンテナターミナルの運営は独立したオペレーターを前提とするのではなく GPSB がコンテナターミナル部門をその内部に設けて運営するものとする。

港湾コンセショネアがコンテナターミナルを運営する場合、コンテナターミナルの運営・維持管理体制は図 3-16 に示された組織とするのが適切である。ただし、組織人員は 2025 年のコンテナ需要に基づいて設定されているので、創業当初の要員については同図の注に示した要員で運営が可能である。



(数字は2025年時点の職員数を示す)
注：コンテナターミナル操業開始時はコンテナが少ないので次の要員で操業を開始する。
a) 管理課長と業務課長は兼務とする
b) 管理課員は各担当1名、課長を含め合計6名とする
c) 業務課員はヤード割り当てと荷役割り当てを1名で担当し、岸壁荷役オペレーターは1名から始め、課長を除き合計11名とする
d) 工務課員は最初から上図の要員とする。ただし、GPSBが運営する場合、既存ワークショップ要員が兼務することが可能である。

図 3-16 コンテナターミナル運営・維持管理組織

3-4-2 船舶修理施設の運営・維持管理計画

港湾公社は船舶修理施設を港湾コンセショネア (GPSB) に運営・維持管理させるか、あるいは地元民間企業とコンセッション契約を結び運営・維持管理させる計画である。コンセショネアは既存ワークショップを運営し荷役機械を修理していること、また、複数の

地元民間企業（Metalusa 及び Metaluvia）は船舶修理の実績があることから、いずれの場合にも船舶修理施設を適切に運営し維持管理できるものと判断出来る。この場合、管理機能は GPSB 本部、あるいは地元企業本社が果たすことになるので、船舶修理施設の運営・管理体制は図 3-17 に示したように所長を筆頭にした組織と想定される。

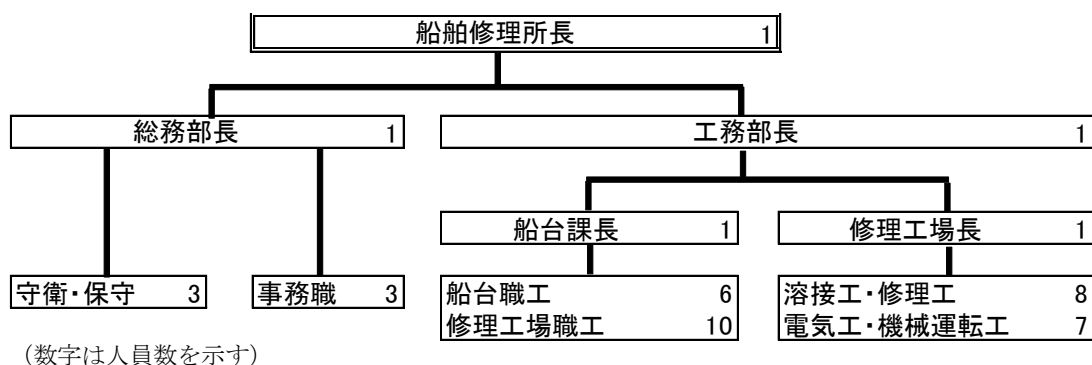


図 3-17 船舶修理施設運営・維持管理組織

3-4-3 移設排水路の管理と清掃

排水路には雨水が流入するだけでなく市街地からゴミや汚水が流入する。このため、タンガニーカ港に流出するゴミや汚水を低減するためスクリーンを設けてゴミを除去する機能と、水路底面に玉石を敷き詰め汚水を曝気する機能を有している。これらの機能を維持するため、排水路の定期的な清掃を港湾公社が行う必要がある。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、27.71 億円となり、先に述べた日本と「ブ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記 3-5-1-3 に示す積算条件によれば、次のとおりと見積られる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

3-5-1-1 日本側負担経費

表 3-22 「ブ」国 港湾改修計画

単位：百万円

費目		概略事業費(百万円)				
施設	土木	浚渫	2,407	2,643		
		岸壁				
		ヤード				
		港内道路				
		斜路				
		護岸				
		船台				
		移設排水路				
		建築			修理工場	109
					作業員詰め所	
事務所						
機材	ラフテレーンクレーン	127				
	ジブクレーン					
	天井クレーン					
	旋盤					
	フライス盤					
	直立ボール盤					
	エアコンプレッサー					
	作業工具など					
実施設計・施工監理			128			

3-5-1-2 「ブ」国負担経費

141.8 百万 BIF (約 9.15 百万円)

- ① 銀行取極費 42.2 百万 BIF (約 2.72 百万円)
- ② 事業実施サイトへの高圧線の敷設費 66.6 百万 BIF (約 4.30 百万円)
- ③ 事業実施サイトの低電圧線の移設費 33.0 百万 BIF (約 2.13 百万円)

3-5-1-3 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 25 年 8 月
- ② 為替交換レート : 1 USD=100.47 円
: 1 BIF=0.0645 円
- ③ 施工・調達期間 : 詳細設計、工事、機材調達の期間は、施工工程に示したとおり。
- ④ その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 コンテナターミナルの運営・維持管理費

運営費

コンテナターミナルの運営費は燃料費とオペレーションに必要な要員の人件費からなる。2025 年コンテナ取扱量を基準にして荷役機械の稼働時間から燃料費を算出すると表 3-23 ようになる。なお、供用開始時には取扱コンテナが少ないため、埠頭クレーン 1 台、モー

ビルクレーン 2 台、コンテナフォークリフト 1 台、トラクターヘッド 2 台で操業が可能である。

表 3-23 コンテナターミナル燃料費

荷役機械	稼働時間/日 (待ち時間を除く)	燃料価格 /kl (US\$)	燃料費/ 年 /台 (US\$)	供用開始時		2025年	
				台数	燃料費/ 年 (US\$)	台数	燃料費/年 (US\$)
埠頭クレーン	2.5	1,200	133,200	1	133,200	2	266,400
モービルクレーン	5	1,200	148,800	2	297,600	2	297,600
コンテナフォークリフト	3	1,200	16,800	2	33,600	2	33,600
トラクターヘッド	5	1,200	210,000	2	420,000	5	1,050,000
合計					884,400		1,647,600

また、コンテナターミナルの運営に従事する要員の人件費は組織表及び積算に用いた労務単価を摘要、マネジャー、技術者等の人件費を MP 調査時の 2 割増しとして計算した。また、供用開始時の工務課員は既存港湾のワークショップを兼務するものとして、人件費は 50%を見込んだ。結果を表 3-24 に示す。

表 3-24 コンテナターミナル運営人件費

要員	単価/日 (BIF)	供用開始時			2025年		
		要員数	年間人件費 (1,000 BIF)	年間人件費 (US\$)	要員数	年間人件費 (1,000 BIF)	年間人件費 (US\$)
1 コンテナターミナル部							
部長	96,000	1	25,344	16,300	1	25,344	16,300
秘書	36,000	1	9,504	6,100	1	9,504	6,100
2 管理課							
課長	60,000	1	15,840	10,200	1	15,840	10,200
輸出コンテナ担当	36,000	1	9,504	6,100	1	9,504	6,100
輸入コンテナ担当	36,000	1	9,504	6,100	2	19,008	12,200
空コン担当	18,000	1	4,752	3,100	1	4,752	3,100
ゲート監理	18,000	1	4,752	3,100	1	4,752	3,100
コンテナチェッカー	12,000	1	3,168	2,000	2	6,336	4,100
3 業務課							
課長	60,000	0	0	0	1	15,840	10,200
ヤード割り当て担当	36,000	1	9,504	6,100	1	9,504	6,100
荷役割り当て担当	36,000	1	9,504	6,100	1	9,504	6,100
IT担当	18,000	1	4,752	3,100	1	4,752	3,100
岸壁荷役オペレーター	22,000	1	5,808	3,700	2	11,616	7,500
リーチスタッカーオペレーター	22,000	2	11,616	7,500	2	11,616	7,500
フォークリフトオペレーター	22,000	2	11,616	7,500	2	11,616	7,500
トラクター運転手	22,000	2	11,616	7,500	5	29,040	18,600
岸壁荷役フォアマン	16,000	2	8,448	5,400	2	8,448	5,400
4 工務課							
課長	60,000	1	7,920	5,100	1	15,840	10,200
課長補佐	36,000	1	4,752	3,100	1	9,504	6,100
機械技師	60,000	1	7,920	5,100	1	15,840	10,200
機械工	27,000	1	3,564	2,300	1	7,128	4,600
電気工	26,000	1	3,432	2,200	1	6,864	4,400
労務職員	9,000	3	3,564	2,300	3	7,128	4,600
年間人件費(US\$)				120,000			173,300

維持費

施設の年間維持費は他の事例に倣ってコンテナターミナル直接工事費⁷の 1.5%と見込むと 128,000 ドル/年程度と推定される。また、荷役機械の維持費については「ブ」国側が調達するものとして、調査時に入手した調達予定価格に基づいて算出した。「ブ」国側は中古品を調達することが想定されるため、維持費は他の事例に倣って調達価格の 4%程度と見込んだ。結果を表 3-25 に示す。

表 3-25 コンテナターミナル荷役機械維持費

荷役機械	調達価格 (US\$)	年間維持費 (US\$) (調達価格の 4%)	供用開始時		台数	2025年
			台数	年間維持費 (US\$)		年間維持費 (US\$)
埠頭クレーン	500,000	20,000	1	20,000	2	40,000
モービルクレーン	800,000	32,000	2	64,000	2	64,000
コンテナフォークリフト	330,000	13,200	2	26,400	2	26,400
トラクターヘッド	200,000	8,000	2	16,000	5	40,000
車輛	40,000	1,600	3	4,800	7	11,200
合計				131,200		181,600

従って、年間運営維持管理費は表 3-26 のとおりである。なお、これらの運営維持管理費約 213 万ドルはコンテナ荷役収入約 260 万ドル（2025 年）の約 81%、年間利益約 47 万ドルと推定され、コンセッション費用を支払った上でも採算がとれることから、港湾コンセッションアの負担が可能である。ただし、全維持費の約 78%を燃料費が占めるため、価格高騰等に留意が必要である。

表 3-26 コンテナターミナルの年間運営維持費

単位：US ドル

		供用開始時		2025年	
運営費	燃料費	884,400	1,004,400	1,647,600	1,820,900
	人件費	120,000		173,300	
維持費	施設維持費	128,000	259,200	128,000	309,600
	荷役機械 減価償却・維持費	131,200		181,600	
運営維持費 合計			1,263,600		2,130,500

3-5-3 船舶修理施設の運営・維持管理費

船舶修理施設に備える工作機械の運営・維持費用は同規模の日本の瀬戸内海の造船所の電力消費量との比較で推定する。電力とガス料金については、現地調査時の物価調査の結果を基に設定し、水道料金については湖水を利用できるためゼロとした（表 3-27 参照）。

⁷ 直接工事費は岸壁工 3.98 億円、コンテナヤード 3.38 億円、港内道路 0.94 億円、合計 8.30 億円。この 1.5%として 0.12 億円、ドル換算すると 128,000 ドルとなる。

表 3-27 船舶修理施設運転費

施設・規模、費用等	本邦造船所	本事業施設	備考
ジブクレーン5t	1	1	
移動式クレーン	2	1	
修理工場建屋	15mx25m=375m ²	30mx10m=300m ²	
旋盤など工作機械	3	3	
溶接機	6	6	
船舶長	20～60m	12～65.70m	
年間入渠船(隻)	30	25	2025年のブルンジ籍船舶隻数
電力費用(円/年)	¥1,920,000	¥1,600,000	ほぼ同等な機能を有することから費用は年
ガス、酸素費用(円/年)	¥1,370,000	¥1,142,000	間入渠船舶隻数に比例すると見なす
水道(円/年下水道代込み)	¥360,000	¥0	ブジュンブラでは湖水を用いる
年間費用合計	¥3,650,000	¥2,742,000	
同 (US\$)	36,329	27,292	

船舶修理施設の運営に従事する要員の人件費は表 3-28 に示した要員数と調査で入手した人件費を用いて算出した。結果を表 3-28 に示す。

表 3-28 船舶修理施設運営人件費

要員	単価/日 (BIF)	要員数	年間人件費 (1,000 BIF)	年間人件費 (US\$)
1 施設長室				
施設長	96,000	1	25,344	16,300
秘書	36,000	1	9,504	6,100
2 総務部				
部長	60,000	1	15,840	10,200
事務職	36,000	3	28,512	18,300
守衛・保守	10,000	3	7,920	5,100
3 工務部				
工務部長	60,000	1	15,840	10,200
船台課長	50,000	1	13,200	8,500
船台職工	16,000	6	25,344	16,300
修理工	17,000	10	44,880	28,800
修理工場長	50,000	1	13,200	8,500
溶接工・修理工	17,000	8	35,904	23,100
電気工・機械運転工	26,000	7	48,048	30,800
年間人件費(US\$)				182,200

維持管理費は他の事例に倣ってそれぞれ船舶上下架装置の直接工事費⁸の 1.5%と調達機材の機材費の 2%を見込むと合計約 73,000 ドルとなる。したがって、船舶修理施設の運営・維持管理費は表 3-29 のようになる。

⁸ 船舶上下架装置の直接工事費は斜路工 1.00 億円、護岸・擁壁工 0.12 億円、斜路設備工 1.27 億円、用地舗装工 0.23 億円、建築 0.89 億円、合計 3.51 億円である。維持費はこの 1.5%として 0.053 億円。調達機材の機材費は 1.01 億円である。維持費はこの 2%として 0.020 億円である。合計 0.073 億円、ドル換算で約 73,000 ドルとなる。

表 3-29 船舶修理施設運営／維持管理費

	単位：US\$
年間運転費	27,292
年間人件費	182,200
年間施設維持費	73,000
合計	282,492

2025 年で比較的大規模な修理は年間 5 隻、小規模な修理は年間 20 隻になり、大規模修理費用は平均 22,000 ドル（上架料 6,000 ドル、修理費 16,000 ドル）小規模修理は平均 9,000 ドル（上架料 6,000 ドル、修理費 3,000 ドル）前後と見込まれるので、年間収入は約 29 万ドル前後となる。運営・維持管理費約 28 万ドルと年間収入はほぼ拮抗するが、船舶以外の機械修理などを行えば採算が取れる。なお、船舶修理施設は「ブ」国籍船舶以外の船舶修理も可能である。

3-5-4 排水路の維持管理費

排水路の機能を維持するため週 1 回の定期清掃を行うものとし、この作業に作業労働者を 4 人、トラック 1 台が必要になる。定期的清掃費用は表 3-30 のようになる。

表 3-30 排水路清掃費用

	1日当たり費用 (BIF)	年間費用(週1回) (BIF)
2トンダンプトラック	198,700	10,332,400
労務費(4人)	36,000	1,872,000
合計		12,204,400
同		US\$7,835

約 12.2 百万 BIF（約 7,835 ドル）と推定され、コンテナターミナル収入の 0.3%と極めて少額である。

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本事情実施で完成する諸施設の運営・維持管理等のため、以下の条件を満たす必要がある。

建築許可の取得

本事業実施にあたり他の「ブ」国政府機関の許認可が必要な場合、港湾公社はコントラクターが許認可取得に必要な支援を行う。

環境管理

港湾公社は建設中及び完成後の施設運用にあたって環境管理体制を構築し、建設工事前及び建設中における、建設サイト及び港湾区域内外の周辺環境のモニタリングを行う。

本事業施設の監督職員の確保

船舶上下架装置を含め、本事業で完成する諸施設・設備を適切に管理するため、港湾公社は監督職員を任命し初期操作指導・運用指導等計画を受けさせる。

コンテナターミナル及び船舶修理施設のコンセッション

本事業実施で完成するコンテナターミナル及び船舶修理施設の運営・維持管理のため、施設の完成以前にそれぞれのコンセッショネアを決める。

コンテナ荷役機械の調達

以下の荷役機械を2016年10月迄に「ブ」国政府の責任の下、調達する。

- 岸壁コンテナクレーン 1台
- リーチスタッカー 2台
- トラクターヘッド 2台
- ターミナルシャーシ 3台

排水路の定期的清掃

港湾公社は、排水路のゴミ除去機能と浄化機能を維持するため、定期的清掃を行う。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入(負担)事項

4-2-1 銀行取極

本邦銀行と銀行取極のため「ブ」国側支払機関は交換公文 (E/N) に記載された金額に比例した支払手数料を負担する。負担金額は約 42.2 百万 BIF。

4-2-2 事業実施サイトへの高圧線の敷設

港湾公社は本事業で設置する受配電盤まで高圧線を敷設する。負担金額約 66.6 百万 BIF。

4-2-3 事業実施サイトの低電圧線の移設

既存コンテナバースの変圧器建屋へ敷設されている 600 V 低電圧線を移設する。負担金額は約 33.0 百万 BIF。

4-3 外部条件

コンテナターミナル建設に関わる主な外部条件は次のとおりである。

1. ダルエスサラーム港、キゴマ港間のコンテナ専用列車の運転

ブジュンブラ港で取り扱う空コンテナを含むコンテナ取り扱いの約 72% (31,680 TEU、2025 年) はダルエスサラーム港、キゴマ港を経由するものと推定されている。このため、鉄道による両港間のコンテナ輸送はブジュンブラ港コンテナターミナルのコンテナ取り扱いに大きく影響する。鉄道によるコンテナ輸送を振興するため、TPA は 2013 年 6 月、TRL のコンテナ専用列車運行に TPA が投資するフィージビリティ調査に関わる関心表明を公募しているが、TRL が同区間でコンテナ専用列車を運行する計画はまだ実現されていない。なお、2012 年のダルエスサラーム港における「ブ」国の実入り通過コンテナは 10,748 TEU (2025 年推定 17,457 TEU) である。

2. キゴマ港コンテナターミナルのリハビリ

キゴマ港のコンテナターミナル整備が必要である。TRL によるダルエスサラーム港とキゴマ港間の鉄道輸送が衰退した影響を受け、キゴマ港のコンテナ取り扱いが減少し、同港に設置されているコンテナガントリークレーンは部品調達が行われずに使われないまま放置されていた。2013 年 8 月になり、TPA はコンテナガントリークレーンのリハビリを国際入札に付し、キゴマ港のコンテナ荷役能力の回復をはかっている。

3. ムプルング港のコンテナターミナル整備

ムプルング港のコンテナターミナル整備もブジュンブラ港コンテナターミナル整備の外部条件である。現在、同港は一般貨物用輸送には 20 m 岸壁があるのみでコンテナ輸送はほぼ不可能である。このため、2013 年 9 月、AfDB の主導の下、「ブ」国政府とザンビア国政府との間で「タンガニーカ湖輸送回廊開発イニシアティブ」に関わる覚え書きが交わされ、ブジュンブラ港とムプルング港との間の湖上輸送振興をはかることに合意した。続いて、ザンビア国政府は「アフリカ開発のための新パートナーシップ (NEPAD)」の資金と AfDB の協力を得た上で、2013 年 12 月ムプルング港のリハビリと開発計画に関わる「タンガニーカ湖輸送回廊プロジェクト準備調査」のコンサルタント募集を公示している。

船舶修理施設については、船舶上下架装置の操作を除き、「ブ」国内に船舶修理に関する民間企業が存在しキゴマあるいは DRC コンゴのカレミエの施設を使い船舶修理をしていること、また、修理対象となる船舶は「ブ」国籍船であることから、船舶修理施設の運営・維持管理に関わる特段の外部条件は存在しない。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

「ブ」国の輸出入物資の占める輸送コスト割合は輸入、輸出でそれぞれ 35%、45%であり、生活物資の大部分を輸入に依存し、かつ、輸出総額に占めるコーヒーと紅茶の割合が大きい「ブ」国にとって、輸送コストの削減は経済成長を促進するために喫緊の課題である。このため、コンテナターミナルの建設によりコンテナの湖上輸送を促進し輸送コストを削減することは「ビジョン 2025」で目標とする 1 人当たり GDP を 2008 年の 137 ドルから 2025 年には 720 ドルに引き上げるために欠かせない事業である。また、事業実施により生活物資価格の削減が実現できることから裨益効果は全国民に及ぶ。

また、船舶修理施設の建設はタンザニア国あるいは DRC コンゴの修理施設を使っていタンガニーカ湖最大の船団を自国内で修理できることになり、外貨支出の削減が可能になるとともに、雇用機会の増大と技術能力の向上が可能になり、「ブ」国経済の自立支援に資することができる。

4-4-2 有効性

4-4-2-1 定量的効果

定量的効果はブジュンブラ港の貨物取り扱い能力の向上及び鉄道輸送とキゴマ港経由湖上輸送によるダルエスサラーム港とブジュンブラ港との間のコンテナ輸送コストの削減、ブレイクバルク貨物のコンテナ化によるムプルング港とブジュンブラ港とのコンテナ貨物の湖上輸送の増加、「ブ」国籍船舶の自国内における修理席数で示される。

表 4-1 定量的効果一覧

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2020 年 【事業完成 4 年後 ⁹⁾)
取扱貨物量 (1,000 トン/年)	122.8	296.1
ダルエスサラームからブジュンブラまでの 40 フ ィートコンテナ輸送コスト (ドル/Box)	5,300 (道路輸送)	4,497 (タンザニア鉄道+湖上輸送)
ムプルング港経由コンテナ貨物 (TEU)	0	9,325
「ブ」国における年間船舶修理隻数	なし	大規模修理：5 隻、 小規模修理：18 隻

⁹⁾ AfDB の協力によるザンビア国ムプルング港のコンテナ化が 2020 年に始まる予定であるため、それを成果指標の 1 つとすべく目標年次を事業完成 4 年後の 2020 年とした。

4-4-2-2 定性的効果

定性的効果は次のとおりである。

- 1) ブジュンブラ港における取扱貨物の多くがコンテナ化されることにより、荷役効率が向上する。
- 2) 「ブ」国籍船舶の引揚げ船台での定期検査と修理が可能になり、湖上輸送の安全性及び安定性が向上する。
- 3) 排水路整備により港内に土砂が堆積しなくなり、港内水深の維持が容易になる。
- 4) 船舶修理施設の稼働により、自国籍船舶のみならずタンザニア国や DRC コンゴ、ザンビア国籍船舶の修理が可能になり、雇用機会が増える。

資料編

[資料編]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録 (M/D)
5. 荷役機械調達に係わる「ブ」国書簡
6. 気象・水位
7. 土質調査結果
8. 環境調査結果

1. 調査団員・氏名

(1) 現地調査

現地調査の調査団員の構成は、以下のとおりである。

氏名	担当	所属
小柳 桂泉	総括	国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第一課 主任調査役
安土 和夫	通訳	一般財団法人 日本国際協力センター
遠藤 信雄	業務主任／港湾計画	株式会社パデコ
横川 正大	港湾施設設計	株式会社パデコ（株式会社ペン）
井川 勝	付帯施設／荷役機械	株式会社エコー（MES 特機）
佐瀬 攻	自然条件調査	株式会社エコー
手島 速雄	環境社会配慮 1	株式会社パデコ
久保 勉	施工・調達計画／積算	株式会社パデコ（株式会社ペン）
長田 千絵美	環境社会配慮 2	株式会社パデコ

(2) 概要説明

概要説明現地調査の調査団員の構成は、以下のとおりである。

氏名	担当	所属
小柳 桂泉	総括	国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第一課 主任調査役
岡田 登	通訳	一般財団法人 日本国際協力センター
遠藤 信雄	業務主任／港湾計画	株式会社パデコ
横川 正大	港湾施設設計	株式会社パデコ（株式会社ペン）
山本 典文	施工・調達計画／積算	株式会社パデコ

2. 調査行程

(1) 現地調査

日程No.	年月日	曜日	JICA		コンサルタント団員						
			総括	通訳	業務主任/港湾計画	港湾施設設計	付帯施設/荷役機械	自然条件調査	環境社会配慮1	施工・調達計画/積算	環境社会配慮2
1	8月2日	金	小柳 桂泉	安土 和夫	22:00 東京→ドバイ	横川 正大	井川 勝	佐藤 攻	手島 達雄	久保 勉	長田 千絵美
2	8月3日	土				ナイロビ→ブジュブラ					ナイロビ→ブジュブラ
3	8月4日	日				団内会議					団内会議
4	8月5日	月				「ブ」国JICAFO表敬・C/P協議					「ブ」国JICAFO表敬・C/P協議
5	8月6日	火				MTTPE協議					MTTPE協議
6	8月7日	水									
7	8月8日	木				関連機関情報収集					関連機関情報収集
8	8月9日	金				「ブ」国FO定例報告、関連機関インタビュー		22:00 東京→			「ブ」国FO定例報告、関連機関インタビュー
9	8月10日	土			東京→ドバイ→ナイロビ	団内会議		→ドバイ→ナイロビ			団内会議
10	8月11日	日				ナイロビ→ブジュブラ					資料整理
11	8月12日	月			MTTPE等「ブ」国関係機関表敬・ADB協議						団内会議 表敬・ADB協議
12	8月13日	火			運輸省協議・ミニッツ協議		港湾施設調査				資料整理 運輸省表敬
13	8月14日	水			環境省・ミニッツ協議・現場視察						建設・資機材販売業者等能力確認、単価調査 資料整理
14	8月15日	木			ミニッツドラフト協議・団内協議		港湾施設設計圖検討・資料解析				資料整理
15	8月16日	金				港湾施設設計圖関連機関訪問	22:00 東京→		22:00 東京→		LTA等面談
16	8月17日	土			団内会議	環境再委託協議・調査サイト確認	→ドバイ→ナイロビ	再委託協議・サイト確認	→ドバイ→ナイロビ		環境再委託協議・調査サイト確認
17	8月18日	日				団内会議					環境調査同行
18	8月19日	月			ミニッツ協議・署名・BMPRA定例報告会		BMPRA定例報告会・現場視察				BMPRA定例報告会・関連機関訪問 ミニッツ協議・署名
19	8月20日	火			JICAケニア報告 帰国						
20	8月21日	水				MTTPEとの協議					環境関連(省庁、NGO、コンサルタント)情報収集
21	8月22日	木				港湾施設現況調査					資機材輸送ルート・施設状況調査
22	8月23日	金				「ブ」国FO定例報告、関連機関インタビュー					「ブ」国FO定例報告
23	8月24日	土				団内会議					「ブ」国FO定例報告
24	8月25日	日				資料整理					調査結果分析 資機材調達計画 調査結果整理
25	8月26日	月									資料整理
26	8月27日	火				貨物需要予測調査	港湾施設現況調査				環境関連情報収集
27	8月28日	水				「ブ」国FO報告					「ブ」国FO報告
28	8月29日	木				MTTPE、BMPRA報告・協議					MTTPE、BMPRA報告・協議
29	8月30日	金				ブジュブラ→ナイロビ→ドバイ					ブジュブラ→ナイロビ→ドバイ
30	8月31日	土									→17:50 東京
31	9月1日	日									
32	9月2日	月									資料整理
33	9月3日	火									
34	9月4日	水									
35	9月5日	木									
36	9月6日	金									
37	9月7日	土									
38	9月8日	日									
39	9月9日	月									
40	9月10日	火									
41	9月11日	水									
42	9月12日	木									
43	9月13日	金									
44	9月14日	土									
45	9月15日	日									
46	9月16日	月									
47	9月17日	火									
48	9月18日	水									
49	9月19日	木									
50	9月20日	金									
51	9月21日	土									
52	9月22日	日									

*JICAブルンジフィールドオフィス、「ブ」国FO

(2) 概要説明

日程No.	年月日	曜日	JICA		コンサルタント団員		
			総括	通訳	業務主任/港湾計画	港湾施設設計	施工・調達計画/積算
1	2月22日	土	小柳 桂泉	岡田 登	遠藤 信雄	横川 正大	山本 典文
2	2月23日	日					
3	2月24日	月					
4	2月25日	火					
5	2月26日	水					
6	2月27日	木					
7	2月28日	金					
8	3月1日	土					

3. 関係者(面会者)リスト

(1) ブルンジ側関係者

Ministry of Transport and Public Works and Equipment (MTTPE) (運輸・公共事業・設備省)

Mr. DEOGRTIAS Rurimunzu	Minister	理事
Mr. BAKIRE Nzoyisaba Vincent	Permanent Secretary	次官

Burundi Maritime, Port and Railway Authority (BMPRA) (ブルンジ海事・港湾・鉄道公社)

Mr. Dieudonné DUKUNDANE	Director General	総裁
Mr. Nibigira EZECHIEL	Director General	総裁
Mr. Pontien BIKEBAKO	Directeur projet Environnement	環境ダイレクター
Mr. Felix NIMBONA	Naval inspector	監理官
Mr. Bahati REVERIEN	Administrative and Financial Director	行財政監理官
Mr. MAHIMANA Diomède	Director	ダイレクター

Global Port Services Burundi (GPSB) (グローバルポートサービス・ブルンジ)

Mr. Kobus van der Merwe	Director General	総裁
Mr. Bonaventure SINZOBAKWIRA	Assistant Director General	総裁補佐

Ministere de L'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (MOE) (環境・水資源・土地・都市計画省)

Ing. Jean Calude NDUWAYO	Minister	大臣
Mr. NIMFASHA Joseph	Advisor	アドバイザー
Ms. Antoinette MACUMI	Director General of Forestry and Environment	森林及び環境長官
Ms. Bernaditte HAKIZIMANA	In charge of EIA	環境影響アセスメント担当

(2) 日本側関係者

在ケニア日本大使館	森 美樹夫	公使
在ケニア日本大使館	豊田 友紀子	三等書記官
JICA ケニア事務所	木村 聖	所員
JICA ブルンジフィールドオフィス	守田 聖子	企画調査員

4. 討議議事録 (M/D)

(1) 現地調査時 (2013年8月19日)

英文

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE PORT OF
BUJUMBURA IN THE REPUBLIC OF BURUNDI**

In response to a request from the Government of the Republic of Burundi (hereinafter referred to as “Burundi”), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on “The Project for the improvement of the Port of Bujumbura” (hereinafter referred to as “the Project”). In accordance with this decision, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) decided to commence the survey.

JICA sent the Preparatory Survey Team for the Field Survey (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Yoshimoto KOYANAGI, Deputy Director, Transportation and ICT Division 1, Transportation and ICT Group, Economic Infrastructure Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from August 3rd to September 21st, 2013.

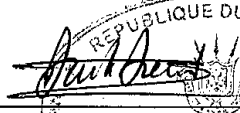
The Team held discussions with the officials concerned of Burundi side, and conducted a field survey at the Project site.


In the course of discussions and field survey, the both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare a Draft Report of the Preparatory Survey.

Bujumbura, August 19, 2013

小柳 桂 泉

Mr. Yoshimoto Koyanagi
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency


Captain Dieudonne Dukundane
Director General
Maritime, Port and Railway Authority
The Republic of Burundi


Mr. Deogratias Rurimunzu
Minister,
Ministry of Transports, Public Works and
Equipment
The Republic of Burundi

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to contribute to the improvement of Bujumbura Port.

2. Project Site

The Project site is the Port of Bujumbura as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Authority

3-1. The responsible ministry is the Ministry of Transports, Public Works and Equipment (MTTPE).

3-2. The implementing agency is Burundi Maritime, Port and Railway Authority (BMPRA)

3-3. The organization charts are shown in Annex-2-1 and 2-2 respectively.

4. Item requested by the Government of Burundi

4-1. After discussions with the Team, the Government of Burundi requested the items below with following priority. Container Handling Equipment was not included in the original request from the Government of Burundi. Therefore, the both sides agreed to include it as a survey component taking account of its importance for the achievement of the Project objective.

Priority	Item	Specification
1	Construction of Container Terminal - Dredging of Port Basin - Container Berth - Berth Apron - Container Yard and Drainage - Inner Port Road	Depth: -5m V=20,400m ³ L=80m x 2nos W=30m A=44,000m ² W=20m
2	Ship Repair Facility	Ship to be repaired (L=60m)
3	Diversion of Storm Water Canal	L=1,245m
4	Container Handling Equipment - Mobile Containers STS - Reach Stacker - Multi-purpose Forklift - Tractor Head - Terminal Chassis	35ton x 2nos 35ton x 2nos 3-5ton x 2nos 5nos 7nos

4-2. The Burundi side also requested the technical assistance for the operation and maintenance of the Project. In response to the request aforementioned, the Team

- 1 -



suggested that the technical assistance shall be considered under the Technical Cooperation Scheme.

- 4-3. JICA will assess the necessity, relevance and degree of urgency of the above requested items through the survey and will report to the Government of Japan.
- 4-4. The Burundi side understood that some requested items would be excluded from the Project taking account of their priorities caused by current Yen depreciation and cargo handling equipment which was not included in the original request. The Burundi side also understood that JICA and African Development Bank (AfDB) are negotiating the coordination for the Project, of which some components would be covered by AfDB.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- 5-1. The Burundi side understood the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team as described in Annex-3 and Annex-4.
- 5-2. The Burundi side agreed to take the necessary measures, as described in Annex-5 for the smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the Study

- 6-1. The Team will proceed with further field survey until September 21st, 2013.
- 6-2. JICA will prepare the draft report and the draft specification and dispatch a mission in order to explain their contents around January, 2014.
- 6-3. If the contents of the report are accepted in principle by the Government of Burundi, JICA will complete the final report and send it to Burundi around May, 2014.
- 6-4. The Burundi side took note that the study schedule may be subject to delay by the result of analysis of polychlorinated biphenyl (PCB) and heavy toxic metals which requires more time for the design and cost estimation on the countermeasure such as containment of those objects. In that case, the Burundi side also took note that the commencement of the Project will be postponed one year.

7. Environmental and Social Considerations

- 7-1. The Burundi side agreed to give due environmental and social considerations during implementation of the Project, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environment and Social Considerations (April, 2010).
- 7-2. The Burundi side agreed to conduct the necessary procedure concerning the environmental assessment and submit required environmental report of the Project to the Ministry of Water, Environment, Land and Urban Planning (MWELUP)

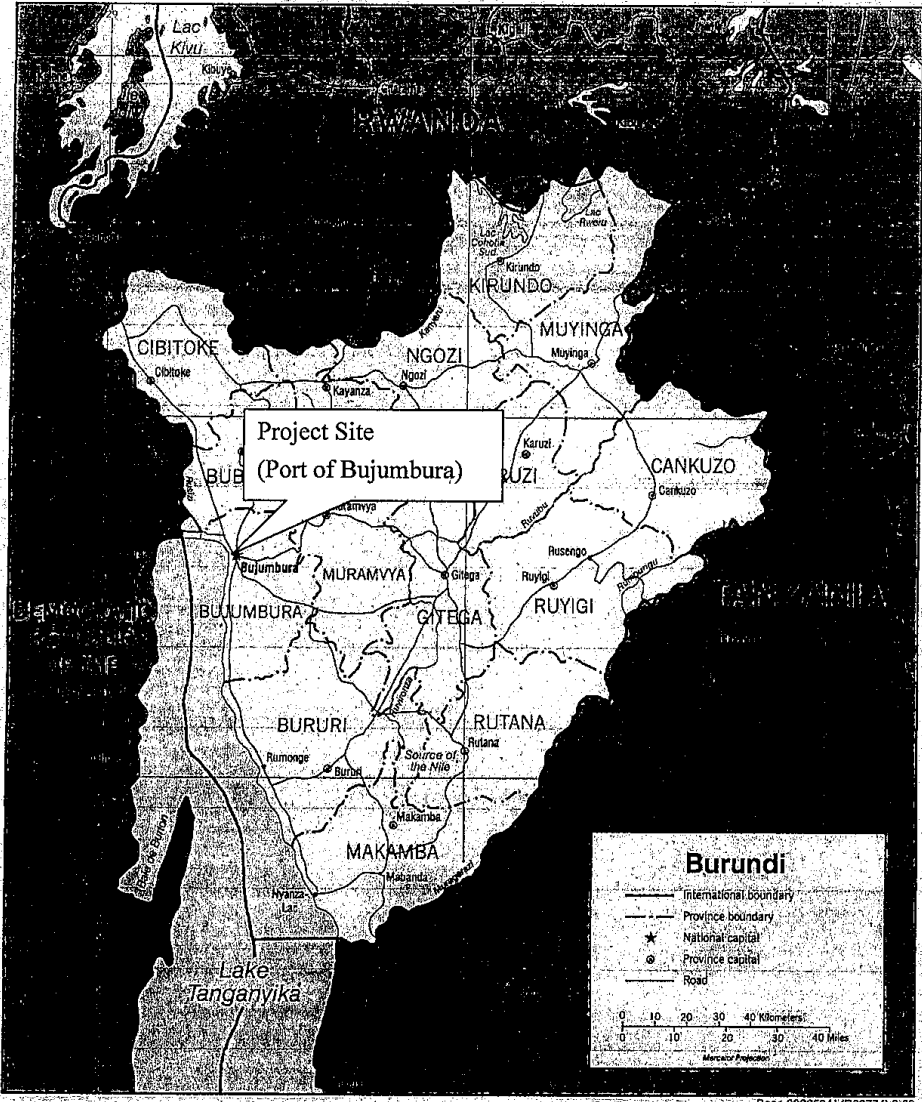
based on the Draft Report prepared by the Team. The Team explained to the Burundi side that the approval on the environmental report is prerequisite for the Project appraisal in Japan. The Burundi side agreed to obtain the approval from MWELUP and submit it to JICA Burundi Field Office by the end of February, 2014.

8. Others

- 8-1. In case suspicious objects which might be UXOs (Unexploded Objects) are found in the Project site, the Burundi side will investigate and remove them.
- 8-2. The Burundi side agreed to instruct the concerned shipping company to remove the unused barges currently moored in the Port of Bujumbura before the commencement of the construction work.
- 8-3. The Minutes of Discussions are made in duplicate in the languages of French and English, both equally authentic. In case of divergence of interpretation, English text shall prevail.

- Annex-1 Project Site
- Annex-2 Organization Charts
- Annex-3 Japan's Grant Aid
- Annex-4 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
- Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government

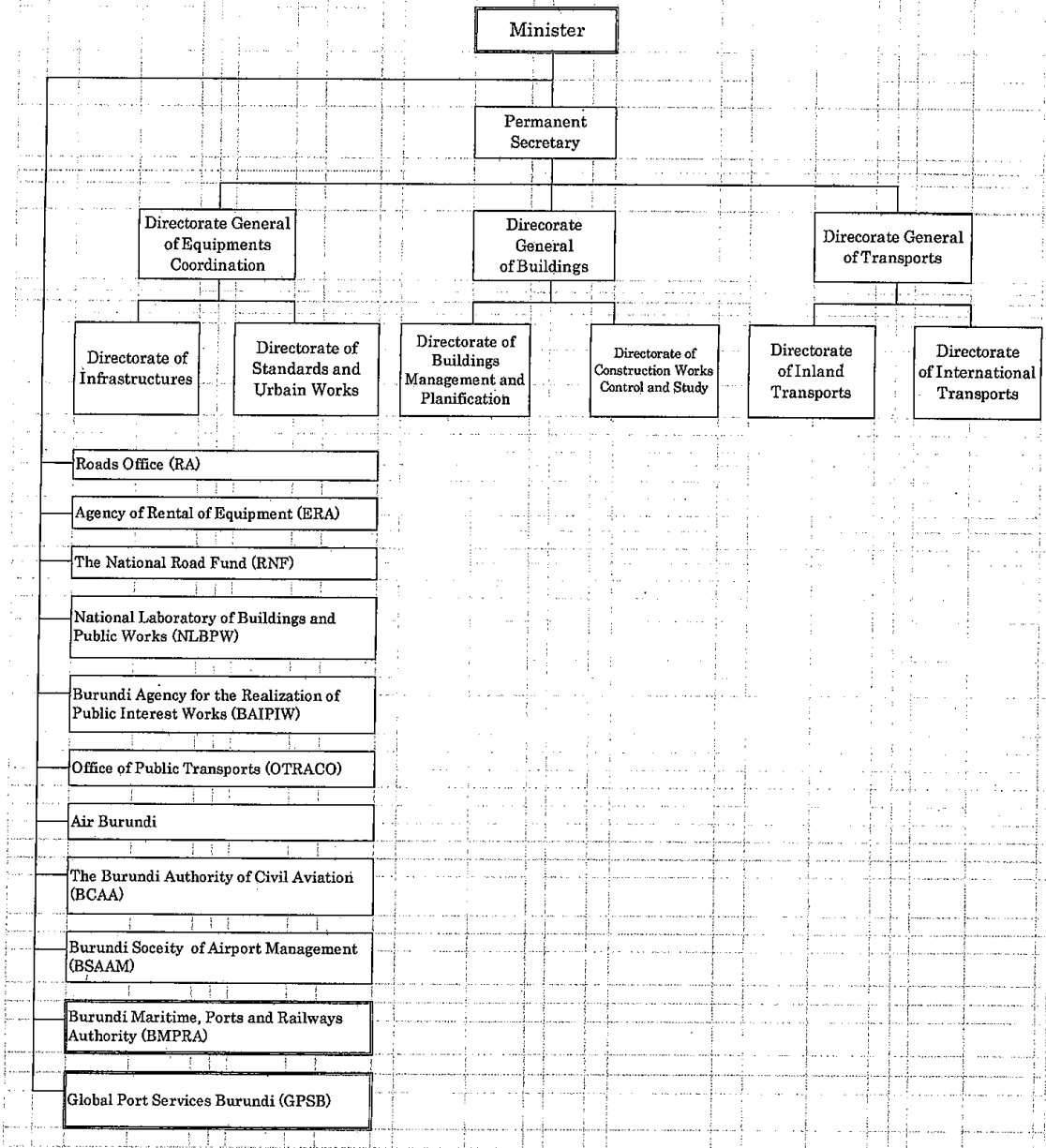




Base 802658A1 (R02774) 9-99

[Handwritten signatures]

Organization Chart of MTTPE

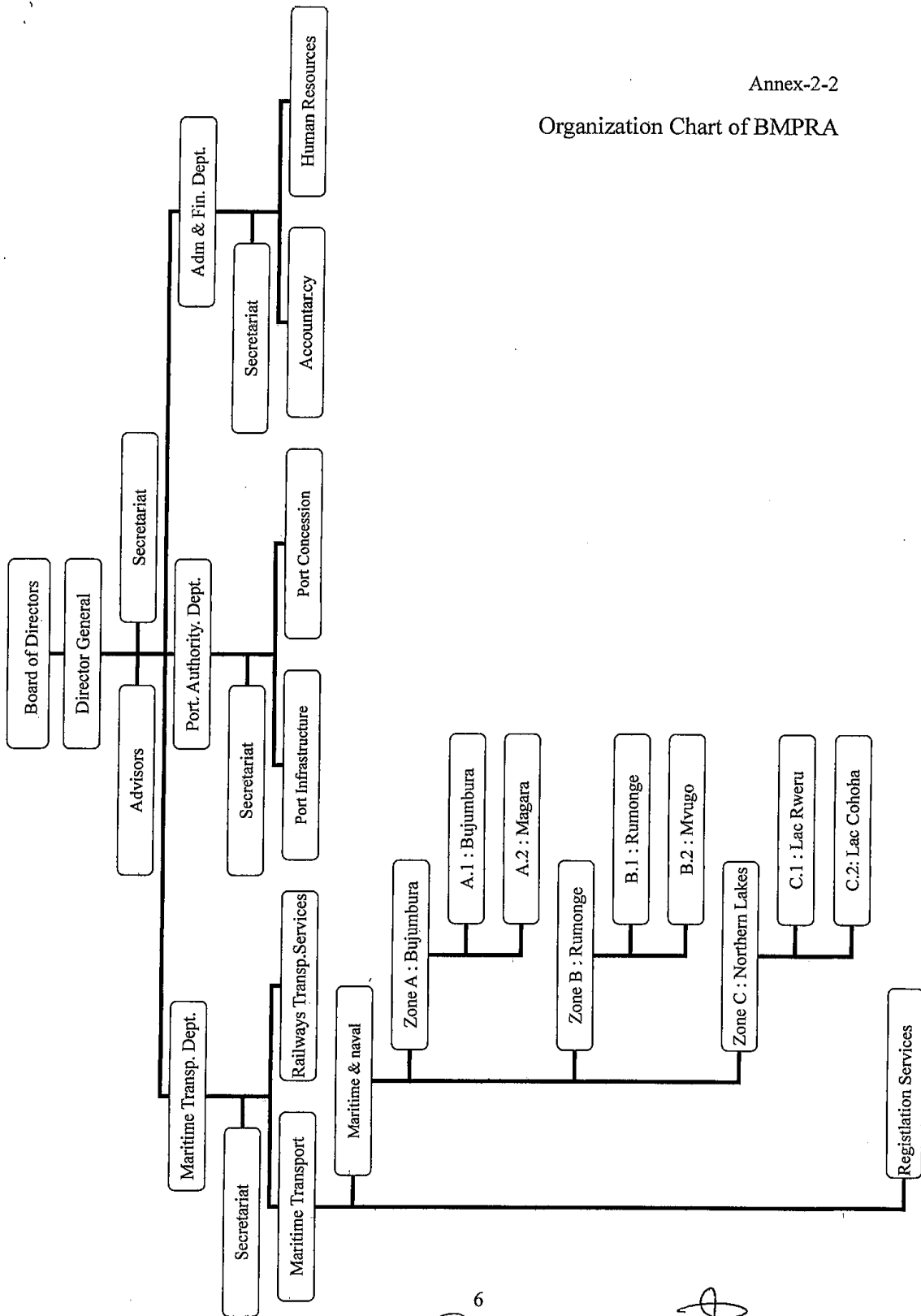


Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten mark

Organization Chart of BMPRA



[Handwritten signature]

6
[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline



Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

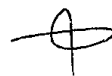
In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.



(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country
In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

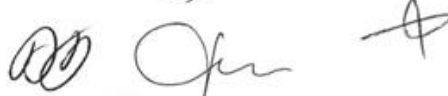
- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract or	Others
Application	Request (TR: Terms of Reference)	✓					
	Screening of Project → Evaluation of TR → Project Identification Survey*		✓	✓			
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey	Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting	✓	✓	✓		
		Outline Design Study → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting	✓	✓	✓	✓	
		Explanation of Draft Final Report → Final Report Final Report	✓	✓	✓	✓	
Appraisal & Approval	Appraisal of Project		✓	✓			
	Inter Ministerial Consultation		✓				
	Presentation of Draft Notes	✓	✓				
	Approval by the Cabinet		✓				
Implementation	E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes, G/A: Grant Agreement)	✓	✓	✓			
	Banking Arrangement (A/P: Authorization to Pay)	✓					✓
	Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P	✓		✓	✓		
	Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering	✓		✓	✓		
	Tendering & Evaluation	✓		✓	✓	✓	
	Procurement/Construction Contract → Verification → A/P	✓		✓	✓	✓	
	Construction → Completion Certificate Recipient Government → A/P	✓		✓	✓	✓	
	Operation → Post Evaluation Study	✓	✓				
	Ex-post Evaluation → Follow up	✓	✓	✓			

[Handwritten signatures]

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land and water area (project site, temporary yard and etc.)		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted / be borne by the Authority without using the Grant		•
5	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
6	To ensure that the facilities and equipment be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project		•
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for implementation of the Project		•
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to Pay)

仏文

Procès-verbal des discussions
sur l'étude préparatoire
pour le Projet pour l'Extension du Port de Bujumbura
en République du Burundi

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Burundi (ci-après désignée "Burundi"), le Gouvernement du Japon a décidé de conduire une étude préparatoire sur "le Projet pour l'Extension du Port de Bujumbura (ci-après désigné "le Projet)". En accord avec cette décision, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée "la JICA") a décidé de mener ladite étude.

La JICA a envoyé une équipe d'étude préparatoire (ci-après désignée "l'Equipe") conduite par M. Yoshimoto KOYANAGI, Directeur de la Division I, Groupe de Transport et TIC, Département des Infrastructures Economiques, JICA, pour la période du 3 août au 21 septembre 2013.


L'Equipe a tenu une série des discussions avec les responsables concernés de la partie burundaise et mené une enquête de terrain dans le site du Projet.

A l'issue de ces discussions et de l'enquête de terrain, les deux parties ont convenu des points essentiels mentionnés dans le document attaché au présent procès-verbal. L'Equipe procédera à des travaux complémentaires et préparera l'avant-projet du rapport sur l'étude préparatoire.


Fait à Bujumbura, le 19 août 2013

小柳 桂 泉

M. Yoshimoto Koyanagi
Chef de la Mission d'Etude préparatoire
Agence Japonaise de Coopération
Internationale


Capitaine Dieudonné Dukundane
Directeur Général
Autorité Maritime, Portuaire et
Ferroviaire
République du Burundi

REPUBLICQUE DU BURUNDI
Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement
Tél: 1860 - Tél: 22 24 11 61


M. Deogratias Kurimunzu
Ministre
Ministère des Transports, des Travaux
Publics et de l'Équipement
République du Burundi

REPUBLICQUE DU BURUNDI
Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement
Cabinet du Ministre

APPENDICE

1. Objectif du Projet

L'objectif du Projet est de contribuer à l'extension du port de Bujumbura.

2. Site du Projet

Le site du Projet est indiqué en Annexe-1.

3. Autorités responsable et d'exécution

3-1. Le ministère responsable est le Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement (MTTPE).

3-2. L'agence d'exécution est l'Autorité Maritime, Portuaire et Ferroviaire (AMPF).

3-3. Les organigrammes desdites autorités sont indiqués respectivement en Annexe-2-1 et Annexe-2-2.

4. Éléments demandés par le Gouvernement du Burundi

4-1. Après avoir discuté avec l'Équipe, le Gouvernement du Burundi a demandé les éléments ci-dessous, selon la priorité indiquée. L'équipement de manutention de conteneurs n'était pas inclus dans la demande originale du Gouvernement du Burundi. C'est pourquoi les deux parties se sont mises d'accord de l'inclure comme un des composants faisant l'objet de l'étude tout en considérant son importance pour la réalisation de l'objectif du Projet.

Priorité	Éléments	Spécifications
1	Construction d'un terminal à conteneurs - Dragage du bassin portuaire - Poste à conteneurs - Apron de poste - Parc à conteneurs et drainage - Voie du port intérieur	Profondeur: -5m V=20.400m ³ L=80m x 2 L=30m Surface=44.000m ² L=20m
2	Installation de réparation de navires	Navire à réparer (L=60m)
3	Déviation du canal des eaux pluviales	L=1.245m
4	Équipement de manutention de conteneurs - Conteneurs mobiles STS - Grues d'entassement (reach-stacker) - Chariots élévateurs à multi-buts - Tracteurs à l'avant - Châssis du terminal	35 tonnes x 2 35 tonnes x 2 3-5 tonnes x 2 5 7



- 4-2. Egalement, la partie burundaise a demandé une assistance technique pour l'exploitation et la maintenance du Projet. En réponse à la demande susmentionnée, l'Equipe a suggéré que l'assistance technique devrait être envisagée dans le cadre du système de la coopération technique.
- 4-3. La JICA examinera la nécessité, la pertinence et le degré d'urgence des éléments demandés à travers l'étude et en fera rapport au Gouvernement du Japon.
- 4-4. La partie burundaise a pris note que quelques éléments demandés pourraient être exclus du Projet en prenant en considération leur degré de priorité et à cause de la dépréciation actuelle du yen japonais et de l'équipement de manutention de cargaisons qui n'était pas inclus dans la demande originale. La partie burundaise a également compris que la JICA et la Banque Africaine de Développement (BAD) sont en cours de négocier une coordination pour le Projet dont le financement de quelques composants serait couvert par la BAD.

5. Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

- 5-1. La partie burundaise a compris le système de la coopération financière non-remboursable du Japon expliqué par l'Equipe et indiqué en Annexe-3 et Annexe-4.
- 5-2. La partie burundaise a accepté de prendre les mesures nécessaires décrites à l'Annexe-5 pour permettre le bon déroulement du Projet, comme une condition de l'application d'une coopération financière non-remboursable du Japon.

6. Calendrier de l'Etude

- 6-1. L'Equipe procédera à des enquêtes de terrain complémentaires jusqu'au 21 septembre 2013.
- 6-2. La JICA préparera l'avant-projet du rapport et celui des spécifications et enverra une mission afin d'expliquer leurs contenus vers le mois de janvier 2014.
- 6-3. Lorsque le Gouvernement du Burundi accepte en principe le contenu de l'avant-projet du rapport, la JICA complétera le rapport final et l'enverra au Burundi vers le mois de mai 2014.
- 6-4. La partie burundaise a compris que le calendrier de l'Etude pourra être susceptible d'être retardé par le résultat de l'analyse des polychlorobiphényles (PCB) et des métaux lourds toxiques, car un temps considérable est nécessaire pour le concept et l'estimation du coût des mesures à prendre telles que le confinement des déblais contenant de ces matières dans le sol. Dans ce cas, la partie burundaise a également pris note que le commencement du Projet sera reporté d'une année.



- 2 -




7. Considérations environnementales et sociales

7-1. La partie burundaise a accepté de prendre en compte les considérations environnementales et sociales pendant l'exécution et après l'achèvement du Projet conformément aux lignes directrices de la JICA relatives aux considérations environnementales et sociales (avril 2010).

7-2. La partie burundaise a accepté de conduire la procédure requise concernant l'évaluation environnementale et de soumettre le rapport environnemental requis du Projet au Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (MEEATU) sur la base de l'avant-projet du rapport préparé par l'Equipe. L'Equipe a expliqué à la partie burundaise que l'approbation du rapport environnemental est une condition préalable à l'évaluation du Projet au Japon. La partie burundaise a donné son accord pour obtenir l'approbation du MEEATU et le soumettre au bureau de la JICA au Burundi avant fin février 2014.

8. Autres

8-1. En cas où les objets suspects tels que les munitions explosives non explosées (UXOs) soient trouvés dans le site du Projet, la partie burundaise devra les ramasser et enlever.

8-2. La partie burundaise s'est engagée de donner des instructions à la compagnie de navires concernée pour enlever les barges inutilisées actuellement amarrées dans le port de Bujumbura avant le commencement des travaux de construction.

8-3. Le procès-verbal des discussions est établi en langues anglaise et française, et ces deux versions sont authentiques. En cas de divergences d'interprétation, la version anglaise prévaudra.

Annexe-1 : Site du Projet

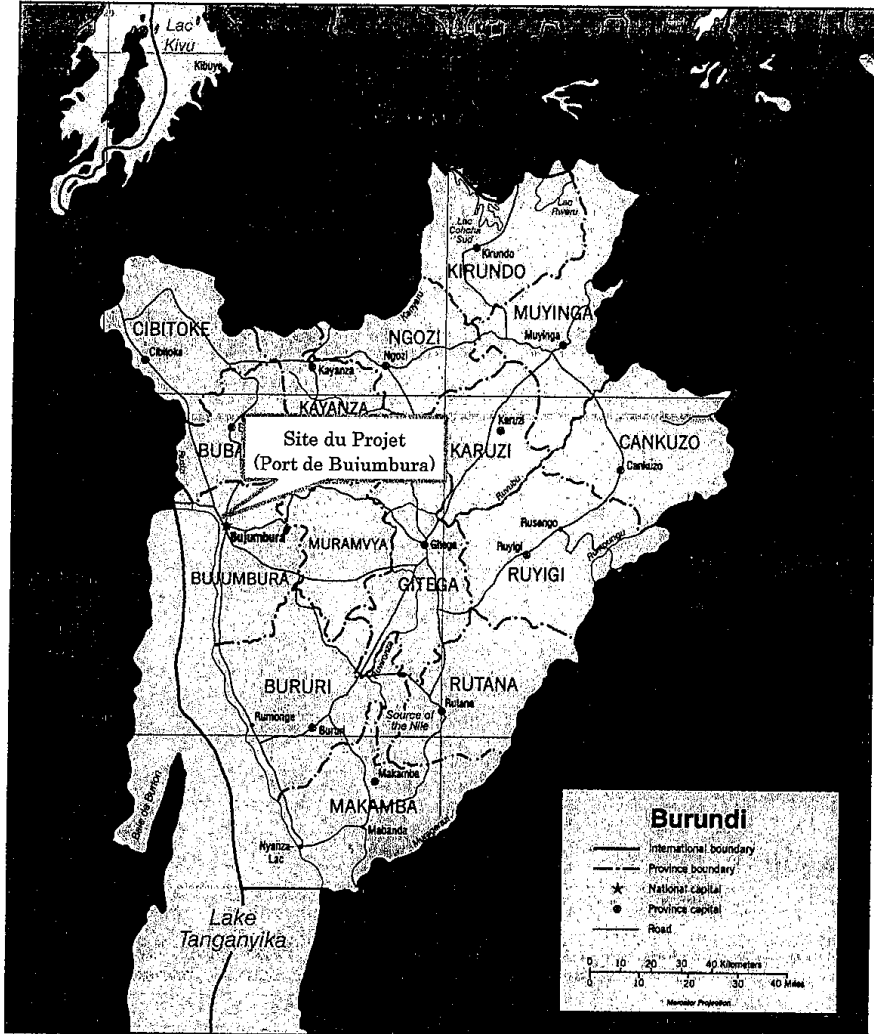
Annexe-2 : Organigrammes

Annexe-3 : Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

Annexe-4 : Procédure de la coopération financière non-remboursable

Annexe-5 : Répartition des principaux travaux et prestations entre les deux parties

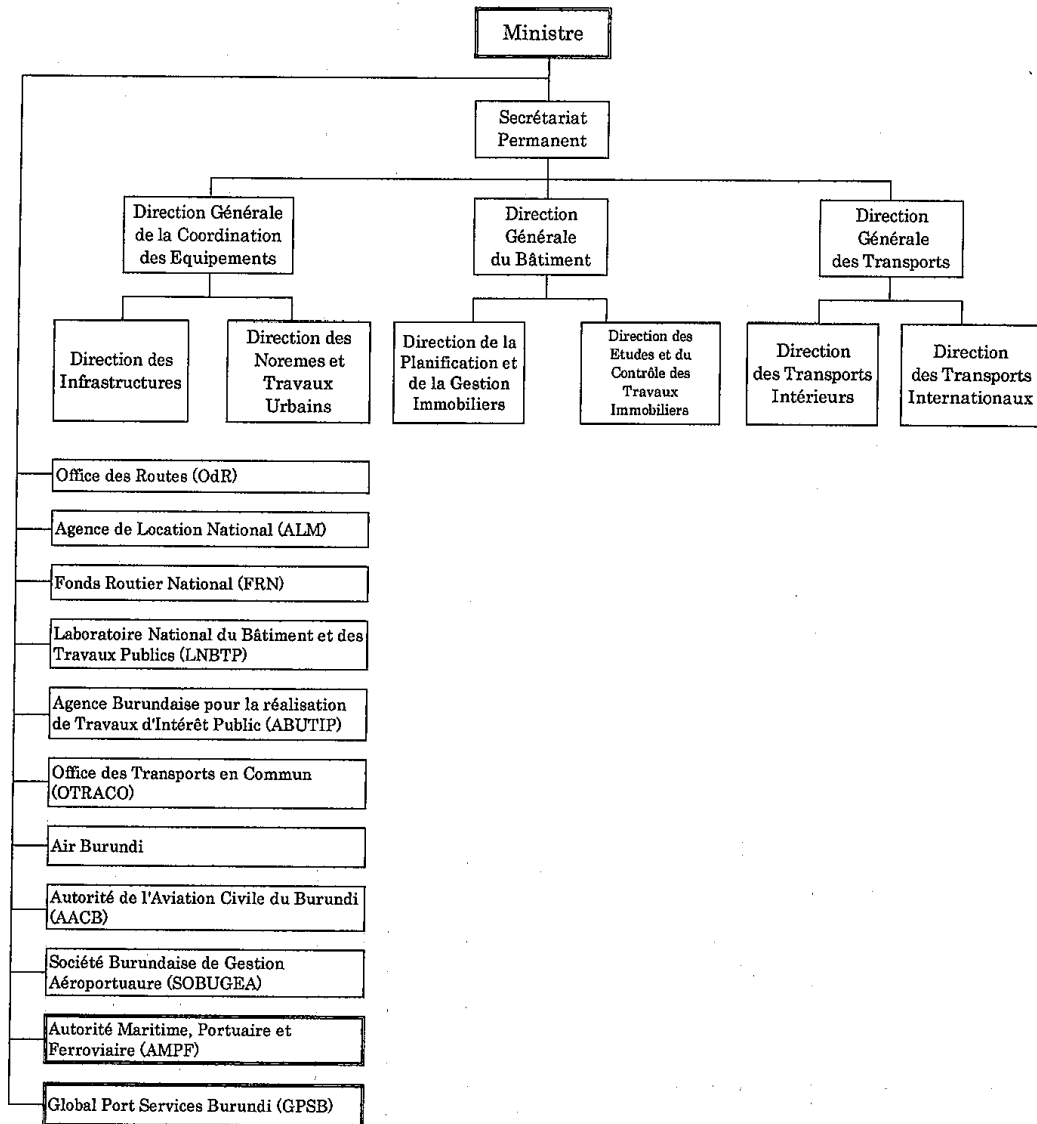




Base 802558A1 (R02774) 9-99

[Handwritten signatures]

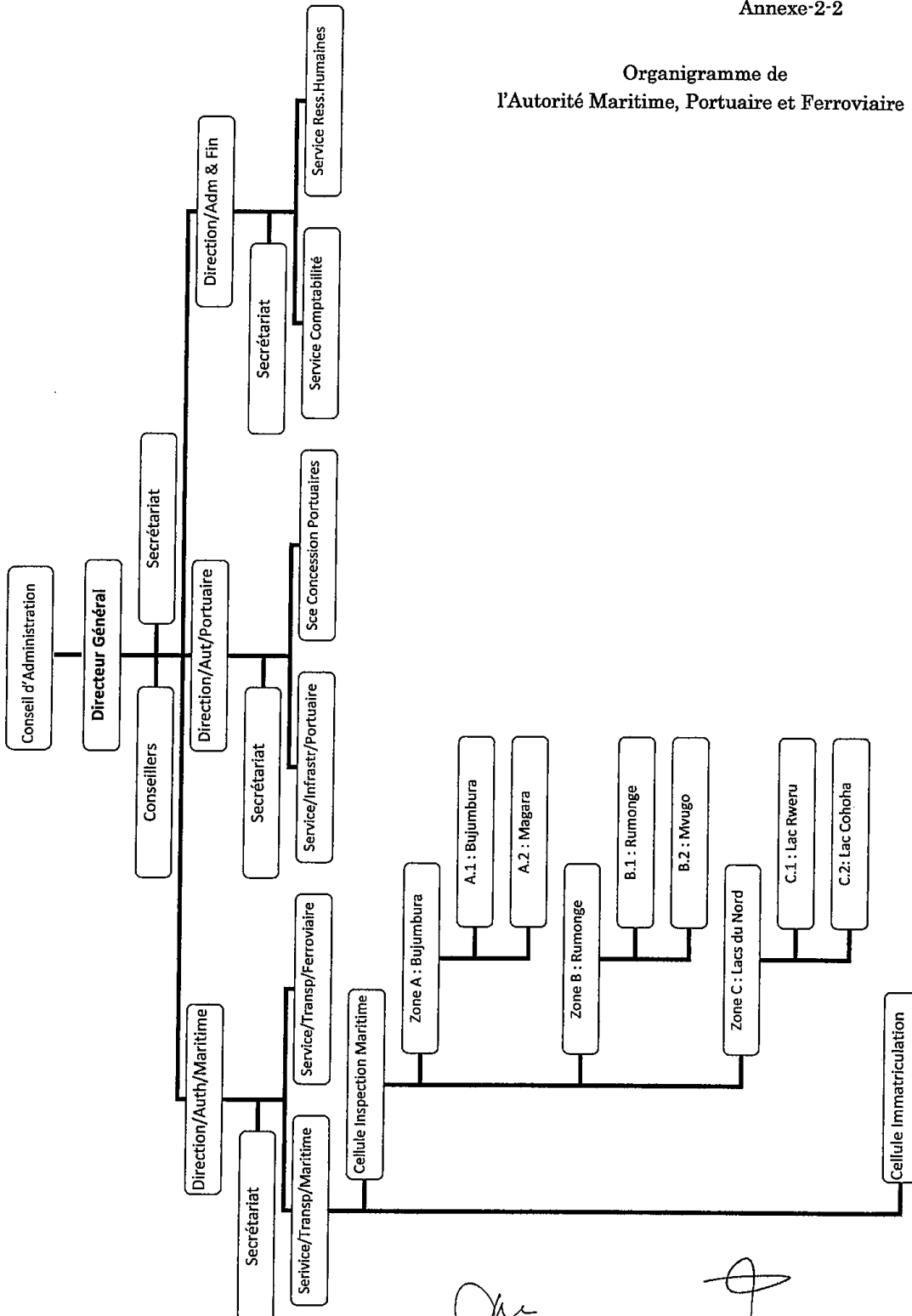
Organigramme
du Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement



Handwritten signatures and initials.

Handwritten mark.

Organigramme de
l'Autorité Maritime, Portuaire et Ferroviaire



[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE DU JAPON

Le Gouvernement du Japon (ci-après dénommé "le Gdj") est au centre de l'exécution des réformes organisationnelles pour améliorer la qualité des opérations de l'Aide publique au développement (l'Apd), et dans le cadre de ce réajustement, une nouvelle loi de la JICA est entrée en vigueur au 1^{er} octobre 2008. En se basant sur la loi et la décision du Gdj, la JICA est devenue l'agence exécutive de la Coopération financière non-remboursable du Japon pour les Projets généraux, pour la Pêche et pour la Coopération Culturelle.

La coopération financière non-remboursable consiste en des fonds non-remboursables pour le pays bénéficiaire qui permettront de fournir les installations, les équipements et les services (services techniques ou transport des produits, etc.) pour le développement socio-économique du pays, selon les principes suivants et conformément aux lois et réglementations y afférentes du Japon. La coopération financière non-remboursable n'est pas effectuée sous forme de don de matériel en nature au pays bénéficiaire.

1. Procédures de la coopération financière non-remboursable du Japon

La coopération financière non-remboursable du Japon est menée comme suit :

Etude préparatoire (ci-après dénommée « "l'Etude" »)

- L'Etude menée par la JICA

Estimation et approbation

- Estimation par le Gdj et la JICA. Approbation par le Conseil des ministres du Japon

Détermination de l'exécution

- L'Echange de Notes entre le Gdj et un pays bénéficiaire

Accord de Don (ci-après dénommé « l'«A/D' »)

- Accord conclu entre la JICA et un pays bénéficiaire

Exécution

- Mise en œuvre du Projet sur la base de l'A/D

2. Etude préparatoire

(1) Contenu de l'Etude

Le but de l'Etude est de fournir un document de base nécessaire pour l'estimation du Projet par la JICA et le Gdj. Le contenu de l'Etude est le suivant:

- confirmer l'arrière-plan de la requête, les objectifs et les effets du Projet ainsi que les capacités de maintenance du pays bénéficiaire nécessaires à l'exécution du Projet.
- évaluer la pertinence de la coopération financière non-remboursable d'un point de vue technologique et socio-économique
- confirmer le concept de base du plan convenu après Concertations entre les deux parties
- préparer un concept de base du Projet ; et
- estimer les coûts du Projet

Le contenu de la requête par le pays bénéficiaire n'est pas obligatoirement approuvé en tant que contenu de la coopération financière non-remboursable. Le concept de base du

- 7 -



projet doit être confirmé par rapport au cadre d'aide financière non-remboursable du Japon.

La JICA demande au gouvernement du pays bénéficiaire de prendre toutes les mesures qui pourraient s'avérer pour assurer son indépendance lors de l'exécution du Projet. Ces mesures doivent être garanties même si elles n'entrent pas dans la juridiction de l'organisme du pays bénéficiaire en charge de l'exécution du Projet. Par conséquent, l'exécution du Projet doit être confirmée par toutes les organisations concernées du pays bénéficiaire par la signature des minutes des Concertations.

(2) Sélection des consultants

En vue de la bonne exécution de l'Etude, la JICA utilise un (des) consultant(s) enregistré(s). La JICA effectue une sélection basée sur des propositions soumises par ces derniers.

(3) Résultat de l'Etude

Le rapport de l'Etude est relu par la JICA, et après confirmation de la justesse du Projet, la JICA recommande au Gdj d'effectuer une estimation sur l'exécution du Projet.

3. Plan de la coopération financière non-remboursable du Japon

(1) L'E/N et l'A/D

Après l'approbation par le Conseil des ministres du Japon du Projet proposé par le gouvernement bénéficiaire, l'Echange de Notes (ci-après dénommé "l'E/N") sera signé entre le Gdj et le Gouvernement du pays bénéficiaire pour formuler une demande d'aide, qui sera suivie par la conclusion de l'A/D entre la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire afin de définir les clauses nécessaires pour l'exécution du Projet, telles que les conditions de paiement, les responsabilités du Gouvernement du pays bénéficiaire, et les conditions d'obtention.

(2) Sélection des Consultants

Le(s) consultant(s) employé(s) pour l'Etude sera (seront) recommandé(s) par la JICA au pays bénéficiaire pour également travailler sur l'exécution du Projet après l'E/N et l'A/D en vue de maintenir l'uniformité technique.

(3) Pays d'origine éligible

La coopération financière non-remboursable du Japon doit être en principe réservée exclusivement à l'achat de produits provenant du Japon ou du pays bénéficiaire, et aux services des ressortissants japonais ou du pays bénéficiaire. Lorsque la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire ou son autorité désignée le jugent nécessaire, la coopération financière non-remboursable peut être utilisée pour les produits ou les services tels que le transport d'un pays tiers (autre que le Japon ou le pays bénéficiaire). Toutefois, dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, les principaux contractants, à savoir les sociétés de construction, la société de commerce nécessaires à l'exécution de la coopération, et le consultant principal doivent être exclusivement des ressortissants japonais. (Le terme "ressortissant japonais" signifie les personnes



physiques japonaises ou les personnes morales japonaises dirigées par des personnes physiques japonaises.)

(4) Nécessité de la vérification

Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé conclura les contrats en Yen japonais avec les ressortissants japonais. Ces contrats seront vérifiés par la JICA. Cette vérification est nécessaire car les fonds de la coopération financière non remboursable proviennent des taxes des citoyens japonais.

(5) Principales dispositions à prendre par le gouvernement du pays bénéficiaire

Lors de l'exécution de la coopération financière non remboursable, le pays bénéficiaire devra prendre les dispositions suivantes:

(6) "Usage adéquate"

Le Gouvernement du pays bénéficiaire est requis d'entretenir et d'utiliser les installations construites et les équipements achetés dans le cadre de la coopération financière non remboursable de manière adéquate et efficace et de désigner le personnel nécessaire pour le fonctionnement et la maintenance ainsi que de prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par la coopération financière non remboursable.

(7) "Exportation et Ré-exportation"

Les produits achetés dans le cadre de la coopération financière non remboursable ne doivent pas être exportés ou réexportés à partir du pays bénéficiaire.

(8) "Arrangement bancaire (A/B)"

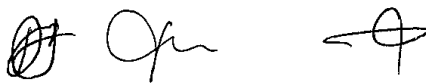
- a) Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son "représentant autorisé" devra ouvrir un compte à son nom dans une banque au Japon (ci-après dénommée la "Banque"). La JICA exécutera la coopération financière non remboursable en procédant aux paiements en Yen japonais pour couvrir les obligations du gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé conformément aux contrats vérifiés.
- b) Les paiements seront effectués lorsque les demandes de paiement seront présentées par la Banque au gouvernement du Japon conformément à l'Autorisation de Paiement émise par le gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.

(9) Autorisation de Paiement (A/P)

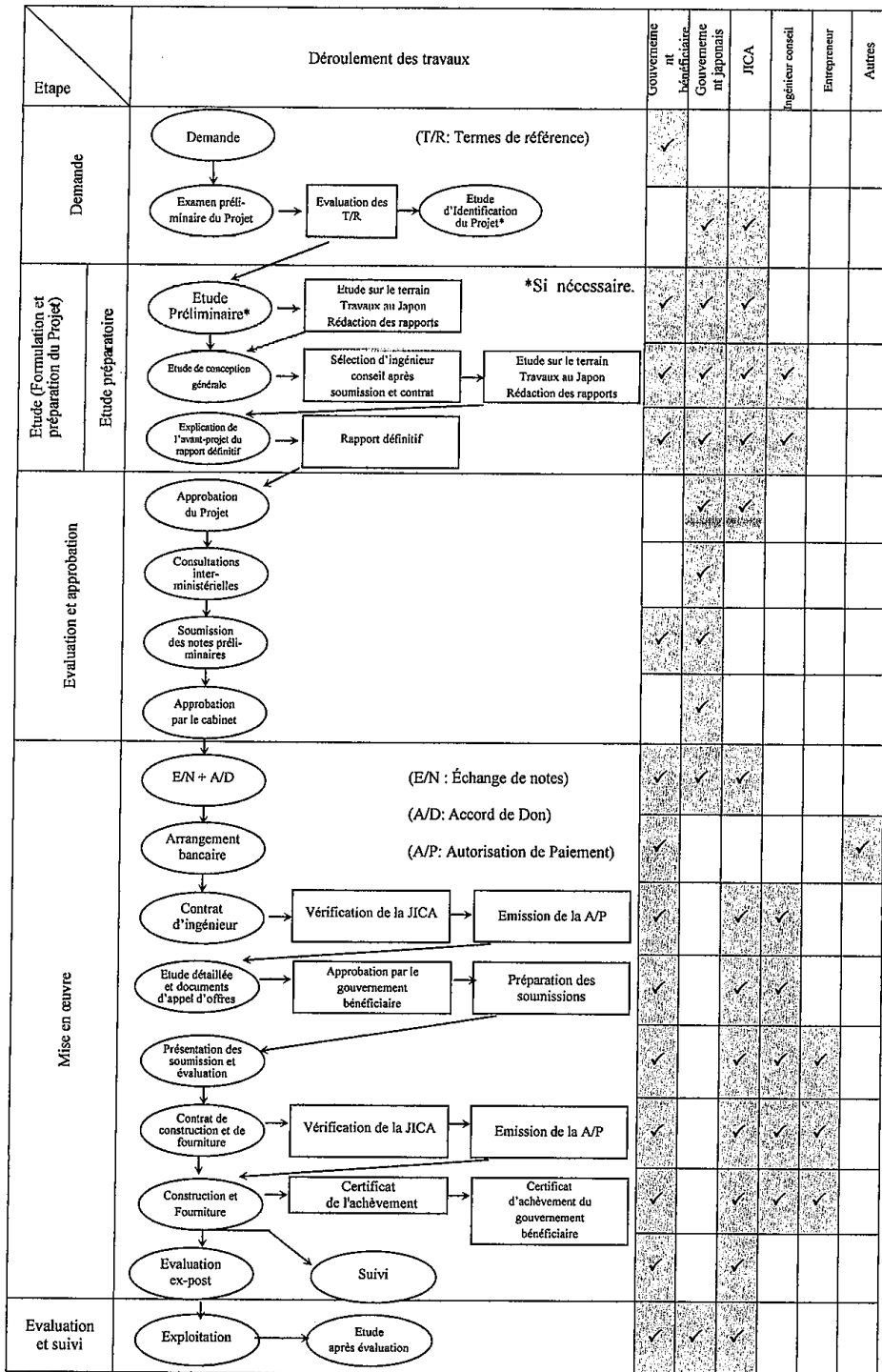
Le Gouvernement du pays bénéficiaire devra régler à la banque la commission de notification de l'autorisation de paiement et la commission de paiement.

(10) Considérations sociales et environnementales

Le pays bénéficiaire doit assurer les considérations sociales et environnementales pour le Projet et doit suivre les règlements environnementaux du pays bénéficiaire et les directives socio-environnementales de la JICA.



Procédure de la coopération financière non-remboursable



Handwritten signatures and the number - 10 -

Répartition des principaux travaux et prestations entre les deux parties

No.	Items	Japon	pays bénéficiaire
1	Acquérir une surface de terre et d'eau nécessaire (Site du projet, terrains pour les travaux temporaires etc.)		●
2	Défrichage et mise à niveau du terrain si nécessaire		●
3	Assurer le déchargement et le dédouanement rapides des produits aux ports de déchargement dans le pays bénéficiaire et assister le transport intérieur desdits produits 1) Transport vers le pays bénéficiaire par mer (air) de produits originaires du Japon 2) Exonération d'impôts et dédouanement des produits au port de débarquement du pays bénéficiaire	●	●
4	Exempter les droits de douane, taxes internes et autres prélèvements fiscaux qui peuvent être imposés aux ressortissants japonais dans le pays bénéficiaire en relation avec la fourniture des produits et services sous le contrat vérifié.		●
5	Accorder aux ressortissants japonais, dont les services peuvent être requis en relation avec la fourniture des produits et services sous le contrat vérifié, les facilités qui peuvent être requises en relation avec leur entrée dans le pays bénéficiaire et leur séjour pour la réalisation.		●
6	Assurer l'exploitation et la maintenance correcte et efficace des équipements et installations pour la mise en œuvre du Projet.		●
7	Assurer la prise en considération des questions environnementales et sociales dans la mise en œuvre du Projet		●
8	Prise en charge de toutes dépenses, autres que celles couvertes par la coopération financière non remboursable, nécessaire à l'installation des équipements fournis etc.		●
9	Prise en charge des commissions suivantes de la banque japonaise pour les services bancaires basés sur les arrangements bancaires (A/B). 1) Commission de notification de l'autorisation de paiement (A/P) 2) Commission de paiement		● ●

(2) 概要説明時 (2014年2月27日)

英文


MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE PORT OF
BUJUMBURA IN THE REPUBLIC OF BURUNDI
(EXPLANATION OF THE DRAFT OUTLINE DESIGN REPORT)

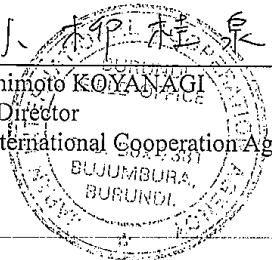
On the basis of the discussions and field survey in the Republic of Burundi (hereinafter referred to as “Burundi”) in August, 2013, and the subsequent technical examination of the results in Japan, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) prepared a draft Preparatory Survey Report on the Project for the Improvement of the Port of Bujumbura (hereinafter referred to as “the draft report”).

In order to explain and discuss with the Burundi side on the contents of the draft report, JICA sent to Burundi the draft report explanation team (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Yoshimoto KOYANAGI, Deputy Director, Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA, from February 23 to 28, 2014.

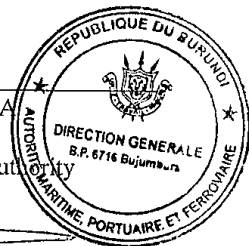
As a result of the discussion, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

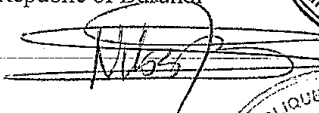
Bujumbura, February 27, 2014

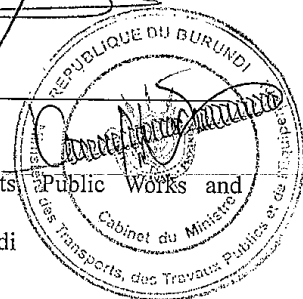

Mr. Yoshimoto KOYANAGI
Deputy Director
Japan International Cooperation Agency



Hon. Amb. Ezechiél NIBIGIRA
Director General
Maritime, Port and Railway Authority
The Republic of Burundi




Hon. Virginie CIZA
Minister
Ministry of Transport, Public Works and
Equipment
The Republic of Burundi



ATTACHMENT

1. Components of the Draft Outline Design Report

The Burundi side agreed and accepted in principle the contents of the draft report explained by the Team.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Burundi side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme. The Burundi side reassured to take necessary measurements as described in Annex-4 and Annex-5 of the Minutes of Discussions (M/D) signed by both sides on August 19, 2013.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Outline Design Report of the Preparatory Survey in English and French, in accordance with the confirmed items and send the report to the Burundi side through JICA Burundi Field Office at the latest in June, 2014.

4. Cost Estimation

The both sides agreed that in order to secure a fair and equitable procurement, the Project Cost Estimation attached in Annex-1 should never be duplicated or released to any third party before the signing of all the Contract(s) for the Project.

5. Container Handling Equipment

5-1. The Team explained to the Burundi side that container handling equipment was excluded from the Project by the reasons of 1) Budget constraint of the Japanese side for the Project, 2) Priority of the Burundi side agreed on the M/D signed by both sides on August 19, 2013 and 3) Possibility of provision/development by African Development Bank (AfDB) or concessionaire.

5-2. The Burundi side understood the necessity of installation of following container handling equipment by completion of the project around October, 2016, and mentioned the possibility of procurement of those equipment by the budget of Government of Burundi.

- 1 mobile container crane
- 2 reach stackers (1 for container berth, 1 for container yard)
- 2 tractor heads
- 3 chassis (2 for ordinary operation, 1 for backup)

The Burundi side agreed to prepare the letter addressed to JICA mentioning the commitment of procurement of the above mentioned container handling equipment by their discretion. Any necessary measure to assure the fund and procurement of



- 1 -



the equipment will be determined by the coordination with relevant ministries/organizations and any international donors by the Burundi sides' discretion.

5-3. The Team explained to the Burundi side that the submission of the above mentioned letter is the prerequisite condition for the Project appraisal by Cabinet meeting of the Government of Japan, and the Burundi side agreed to submit it by the end of March, 2014 preferably, or, at the latest by the end of May, 2014 to JICA Burundi Field Office. If the letter is not submitted by the end of May, 2014, the commencement of the Project will be postponed one year

6. Operation and Maintenance Policy

6-1. The Burundi side explained their basic policy to the Team that the facilities and equipment developed by the Project will be operated and maintained under the full responsibility of Burundi Maritime, Port and Railway Authority (BMPRA).

6-2. The Burundi side explained to the Team that BMPRA is empowered to instruct the concessionaire to take necessary measures along with the enlargement and change of the activities in the port.

7. Environmental and Social Considerations

7-1. The Burundi side explained to the Team that the required environmental report of the Project has not been approved by the Ministry of Water, Environment, Land and Urban Planning (MWELUP). The Burundi side agreed to obtain the approval from MWELUP and submit it to JICA Burundi Field Office by the end of April, 2014 prior to the Project appraisal by Cabinet meeting of the Government of Japan.

7-2. The both sides agreed to the contents of the Environmental Checklist as shown in Annex-2.

7-3. The Burundi side agreed that monitoring for environmental and social considerations will be conducted by the responsibility of BMPRA in accordance with the Monitoring Plan for the Project as described in the above mentioned environmental report. The results of monitoring will be provided to JICA Burundi Field Office by filling in the Monitoring Form attached as Annex-3, during construction phase and after completion of the Project.

7-4. The Burundi side agreed that JICA may disclose the monitoring results and may disclose further information as well on demand from the third parties.

8. Others

8-1. The Burundi side confirmed that the following undertakings to be taken by the



- 2 -



Burundi side with the Burundi side's expenses.

- Installation of high-voltage line to the Project site by around October, 2015. Exact deadline and place will be informed to the Burundi side after completion of the tender document of the Project.
 - Relocation of the 600V power cable to the substation at the existing container berth on the completion of the setting out of the Project site, probably in February through April in 2015.
 - Regular (once a week or twice) cleaning of the diverted stormwater channel
- 8-2. The Minutes of Discussions are made in duplicate in the languages of French and English, both equally authentic. In case of divergence of interpretation, English text shall prevail.

Annex-1 Project Cost Estimation

Annex-2 Environmental Checklist

Annex-3 Monitoring Form

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left, a smaller signature in the middle, and the initials 'NS' on the right.

CONFIDENTIAL

Annex-1

Project Cost Estimation

Description		Estimated Cost (million yen)		
Civil Works	Container Terminal	2,407	2,640	
	- Container Berth			
	- Container Apron			
- Inner Road				
- Dredging				
Ship Repairing Facility				
- Slipway				
Diversion of Stormwater Channel				
Building Works	Ship Repairing Facility	109	2,640	
	- Workshop Building			
	- Office			
Equipment	Workshop Machine	124		2,640
	- Cranes, Painting Tools			
	- Welders, etc.			
Detailed Design and Supervision Works		128	2,768	
TOTAL				

Notes:

- (1) The cost estimates in the above table are provisional and will be further examined by the Government of Japan for the approval of the Grant.
- (2) The total cost of the project JPY 2,768 million is equivalent to USD 27.55 million at the current exchange rate; USD 1.0 = JPY 100.47

Op *dy* *NE*
- 4 -

Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) N (c) N (d) N	(a) Need to clarify present status undertaken by BMPRA. (b) Need to clarify present status with BMPRA. (c) Need to clarify present status with BMPRA. (d) Need to clarify present status with BMPRA.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) During the Burundi Port M/P study, project outlines are presented. (b) Stakeholders expressed their opinions. Comments are reflected into project design.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) In the Port M/P, Alternative A and B are presented together with the zero option.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Do air pollutants, such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust emitted from ships, vehicles and project equipments comply with the country's emission standards? Are any mitigating measures taken? (b) Do effluents from the project facilities comply with the country's effluent and environmental standards? (c) Do effluents from the ships and other project equipments comply with the country's effluent and environmental standards? (d) Does the project prepare any measures to prevent leakages of oils and toxicants? (e) Does the project cause any alterations in coastal lines and disappearance/appearance of surface water to change water temperature or quality by decrease of water exchange or changes in flow regimes? (f) Does the project prepare any measures to prevent polluting surface, sea or underground water by the penetration from reclaimed lands?	(a) N (b) N (c) Y (d) N (e) -	(a) In the absence of the Burundian standards, East African Community Standards shall apply. Actual air quality monitoring due to ship emissions yet to be undertaken. (b) In the absence of the Burundian standards, East African Community Standards shall apply. Actual air quality monitoring due to ship emissions yet to be undertaken. (c) BMPRA's emergency unit undertakes such incidents of oil leak and toxicant leaks. (d) The new container terminal construction reduces length of internal shoreline within the port area. However, it will not alter the coastal lines along the Lake. In terms of changes in the water flow regime within the port waters, the municipal drainage, which has been directly draining municipal storm-waters into the port water body, is diverted through newly built canal, to discharge directly to the Lake, which reduces significant waste water pollutant loads in the port waters, thus facilitating less polluted ambient water within the port. (e) The proposed project does not entail any land reclamation due to the new container terminal construction.
	(2) Water Quality	(a) Do effluents from the project facilities comply with the country's effluent and environmental standards? (b) Do effluents from the ships and other project equipments comply with the country's effluent and environmental standards? (c) Does the project prepare any measures to prevent leakages of oils and toxicants? (d) Does the project cause any alterations in coastal lines and disappearance/appearance of surface water to change water temperature or quality by decrease of water exchange or changes in flow regimes? (e) Does the project prepare any measures to prevent polluting surface, sea or underground water by the penetration from reclaimed lands?	(a) N (b) N (c) Y (d) N (e) -	(a) In the absence of the Burundian standards, East African Community Standards shall apply. Water quality monitoring due to storm-water drainage, which is discharged directly to the port waters, is yet to be undertaken. However, the above drainage is not a part of the port facility. (b) It is not known, as standards applicable to ship effluents are yet to be established in Burundi. Nor measurements are undertaken. (c) BMPRA's emergency unit undertakes such incidents of oil leak and toxicant leaks. (d) The new container terminal construction reduces length of internal shoreline within the port area. However, it will not alter the coastal lines along the Lake. In terms of changes in the water flow regime within the port waters, the municipal drainage, which has been directly draining municipal storm-waters into the port water body, is diverted through newly built canal, to discharge directly to the Lake, which reduces significant waste water pollutant loads in the port waters, thus facilitating less polluted ambient water within the port. (e) The proposed project does not entail any land reclamation due to the new container terminal construction.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) In the Port M/P, Alternative A and B are presented together with the zero option.

Annex -2

[Handwritten signature]

5

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors 2)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
2 Pollution Control	(3) Wastes	(a) Are wastes generated from the ships and other project facilities properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations? (b) Is offshore dumping of dredged soil properly disposed in accordance with the country's regulations? (c) Does the project prepare any measures to avoid dumping or discharge toxicants?	(a) N (b) Y (c) Y	(a) The Lake-wide ship wastes are monitored by the member countries of the Tanganyika Lake Authorities. (b) Project generated dredged soil is not to be dumped to the Lake waters, instead it is used as fill volume in earthworks for slipway construction and container terminal construction. (c) During the JICA preparatory survey, potential contaminated areas of lakebottom and former terrestrial dredge soil dump of the existing piers and planned container-terminal are extensively explored and are subjected to chemical toxicant analyses, resulting in non-existence of trace amount of toxicants.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle and train traffic comply with the country's standards?	(a) Y	(a) A baseline noise survey conducted along and around the main entrance to the port area resulted in noise levels below the WHO standards daytime and the night.
	(5) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) -	(a) The proposed project does not entail pumping a substantial volume of the groundwater.
	(6) Odor	(a) Are there any odor sources? Are adequate odor control measures taken?	(a) -	(a) There is no potential odor sources due to the project.
	(7) Sediment	(a) Are adequate measures taken to prevent contamination of sediments by discharges or dumping of hazardous materials from the ships and related facilities?	(a) Y	(a) There is no chances of lakebottom sediment contamination due to discharges from ships.
	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas? (b) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (c) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (d) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (e) Is there a possibility that the project will adversely affect aquatic organisms? Are adequate measures taken to reduce negative impacts on aquatic organisms?	(a) N (b) N (c) - (d) N (e) N	(a) The project site is outside the boundaries of the designated protected areas such as Ramsar Convention wetland. (b) It does not encompass ecologically important habitats. (c) Significant impacts are not anticipated. (d) Adverse impacts on aquatic organisms are anticipated. Hippopotamus used to graze and come ashore on the shorelines and tidal outcrops. (e) Will not adversely affect vegetation and wildlife of coastal zones, though the coastal zone is an part of hippopotamus grazing area.
	(2) Ecosystem	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect aquatic organisms? Are adequate measures taken to reduce negative impacts on aquatic organisms? (b) Is there a possibility that the project will adversely affect vegetation or wildlife of coastal zones? If any negative impacts are anticipated, are adequate measures taken to reduce the impacts on vegetation and wildlife?	(a) N	(a) The construction of piers of the container terminal does not change the flow regimes, tides, and currents within and outside the port area.
3 Natural Environment	(3) Hydrology	(a) Do the project facilities affect adversely flow regimes, waves, tides, currents of rivers and etc if the project facilities are constructed on/by the seas?	(a) N	

[Handwritten signature]

6

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors (3)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(4) Topography and Geology	(a) Does the project require any large scale changes of topographic/geographic features or cause disappearance of the natural seashore? (a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a) N (a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) The earthworks needed to construct the new container terminal do not envisage significant topographic/geomorphic features. The proposed site and the surrounding environment, in the designated port area, has already undergone intensive and extensive anthropogenic exploitation, leaving almost no natural vegetation nor habitats. No involuntary resettlement is envisaged as the site and its adjacent environment reside within the restricted port area.
	(2) Living and Livelihood	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Is there a possibility that changes in water uses (including fisheries and recreational uses) in the surrounding areas due to project will adversely affect the livelihoods of inhabitants? (c) Is there a possibility that port and harbor facilities will adversely affect the existing water traffic and road traffic in the surrounding areas? (d) Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV, will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are considerations given to public health, if necessary?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) No inhabitants in the site and its vicinity. (b) No fisheries and recreational uses in the site and its vicinity. By Burundian law, fishing in the port waters is prohibited. (c) Construction of piers and container terminal facilitates water traffic. (d) Prevention measures will be taken by the BMPRA.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archaeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) There exist no local archaeological, historical and religious heritage, in the vicinities of the port area.

On

7

NE

Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors (4)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) Moving cranes and high-rise cargo handling facilities will alter the apex profile of the port landscape, distant view, but it does not constitute an unharmony with existing landscape of the port and surroundings.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) - (b) -	(a) There are no ethnic minorities nor indigenous peoples living in the vicinity of the port and its surroundings. (b) No impacts anticipated.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y	(a) BMPRA shall comply with Burundi's laws on working conditions. (b) BMPRA shall observe safety considerations such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials. (c) BMPRA shall establish a safety and health program, and conduct safety training (including traffic safety and public health) for workers. (d) BMPRA shall take appropriate measures to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) BMPRA shall take adequate measures to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes). It is realized through establishment of a joint regulat meeting among BMPRA, concessionnaire, and the contractor, dedicated to cope with reducing and nullifying the project-generated adverse impacts. (b) It is done in the same manner as above (a). (c) The envisaged unit will take actions whenever complaints are received by the above scheme as stated in the (a).
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) BMPRA, the proponent, shall address and establish an Environmental Monitoring Plan (EMP) to tackle with incidents of potential impacts. (b) Addressed are noise level (in dBA) and increased turbidity and suspended solids (SS) due to deployment of construction machines for earthworks and piling work during construction. (c) By EMP, BMPRA shall conduct a regular monitoring of port water body by measuring SS and turbidity. Other monitoring items and monitoring frequencies shall be added to the original plan. (d) BMPRA shall confirm and verify its monitoring program with Burundian regulatory authorities.

[Handwritten signature]

8

NE

[Handwritten signature]

Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors (f)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
6 Note	Note on Using Environmental Checklist	(a) Where necessary, impacts on groundwater hydrology (groundwater level drawdown and salinization) that may be caused by alteration of topography, such as land reclamation and canal excavation should be considered, and impacts, such as land subsidence that may be caused by groundwater uses should be considered. If significant impacts are anticipated, adequate mitigation measures should be taken. (b) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) - (b) -	(a) Proposed project's construction works does not entail any significant earthworks, ground boring, nor land reclamation that may interfere with existing confined ground water regime, resulting in ground subsidence. (b) The project does not envisage factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, nor global warming.

1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are required to be made.

In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan's experience).

2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.

9

NE

MONITORING FORM

BMPRA, as the executing agency, shall regularly undertake necessary environmental measurements on the quality of port waters. This activity shall constitute an essential part of BMPRA's overall Environmental Management activity. Observed water quality data shall then regularly be reported to JICA using the standard "Monitoring Form" below, as designated by JICA.

DURING CONSTRUCTION

During the construction, BMPRA, will jointly with concessionaire, monitor Port's ambient water quality through Contractor's obligatory environmental measurement activity. The measured results are recorded in a book and are to be reported to JICA, using the following form.

Ambient Water Quality

Water Quality Parameters to be measured: Suspended Solids (mg/liter) or Turbidity (NTU)

Sampling Location	Sampling Depth	Sampling Frequency	Reference Value Observed at the Baseline Survey, August, 2013
a. Inside the Silt Curtain (While the dredging and/or piling is in operation)	-1 meter Depth from the Surface	Daily Three times of sampling for a Day. <u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	Range of Turbidity 0.1 – 1.0 NTU Range of Total Suspended Solids 8 – 15 mg/l
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
		Afternoon (15:00):	
b. 10 meters away from the Silt Curtain	-1 meter Depth from the Surface	Daily Three times of sampling for a Day <u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
		Afternoon (15:00):	
c. 150 meters away from the Silt Curtain	-1 meter Depth from the Surface	Daily Three times of sampling for a Day <u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
		Afternoon (15:00):	

Am
10

DA

NE

d. Outside the port boundary, but along the navigation channel within the Lake Water, i.e. the port entrance	-1 meter Depth from the Surface	Daily Three times of sampling for a Day	
		<u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
		Afternoon (15:00):	

AFTER CONSTRUCTION

After construction and the new terminal is operational, BMPRA, through concessionaire, monitor Port's ambient water quality for three (3) years. The measured results are recorded in a book and are to be reported to JICA, using the following form.

Ambient Water Quality

Water Quality Parameters to be measured: Suspended Solids (mg/liter) or Turbidity (NTU)

Sampling Location	Sampling Depth	Sampling Frequency	Reference Value Observed at the Baseline Survey, August, 2013
a. New container terminal berth	-1 meter Depth from the Surface	One Day per Week Three times of sampling for a Day.	Range of Turbidity 0.1 – 1.0 NTU Range of Total Suspended Solids 8 – 15 mg/l
		<u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
b. 100 meters West of the new container terminal berth	-1 meter Depth from the Surface	One Day per Week Three times of sampling for a Day	
		<u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
c. 250 meters West of the new container terminal berth	-1 meter Depth from the Surface	One Day per Week Three times of sampling for a Day	
		<u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
d. Outside the port boundary, but along the	-1 meter Depth from the Surface	One Day per Week Three times of sampling for a Day	
		<u>Turbidity (NTU) or Total Suspended</u>	





navigation channel within the Lake Water, i.e. the port entrance		<u>Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
		Afternoon (15:00):	

Open

DA

NE

PROCES-VERBAL DES DISCUSSIONS SUR L'ETUDE
PREPARATOIRE DU PROJET D'EXTENSION DU PORT
DE BUJUMBURA EN RÉPUBLIQUE DU BURUNDI


(EXPLICATION SUR LE RAPPORT DE L'AVANT-PROJET SOMMAIRE)

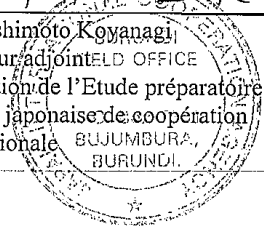
Faisant suite aux discussions et à l'étude sur terrain menées en août 2013 en République du Burundi (ci-après désignée « Burundi »), et à l'analyse technique des résultats de cette étude au Japon, l'Agence japonaise de coopération internationale (ci-après désignée « JICA ») a élaboré un avant-projet du rapport de l'étude préparatoire sur le projet d'extension du port de Bujumbura (ci-après désigné « avant-projet du rapport »).

Afin d'expliquer et discuter avec la partie burundaise sur le contenu de l'avant-projet du rapport, la JICA a décidé d'envoyer du 23 au 28 février 2014, une délégation (ci-après désignée « délégation ») dirigée par M. Yoshimoto KOYANAGI, Directeur adjoint de la 1ère Division du Département de l'infrastructure économique (Transportation and ICT Division 1).

Au terme des discussions, les deux parties ont confirmé les principaux points décrits sur les feuilles en annexe.

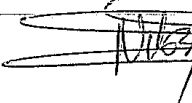
A Bujumbura, le 27 février 2014

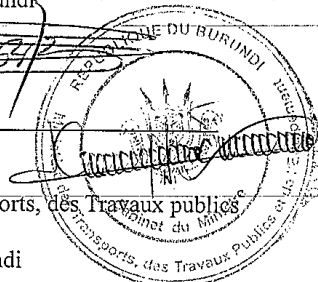

Mr. Yoshimoto Koyanagi
Directeur adjoint
Délégation de l'Etude préparatoire
Agence japonaise de coopération
internationale



Hon. Amb. Nibigira Ezéchiel
Directeur général
Autorité maritime, portuaire et ferroviaire
(AMPF)
République du Burundi




Hon. Ciza Virginie
Ministre
Ministère des Transports, des Travaux publics
et de l'Equipement
République du Burundi



ANNEXE

1. Eléments constitutifs du rapport de l'avant-projet sommaire

La partie burundaise a approuvé dans son ensemble le contenu du rapport de l'avant-projet expliqué par la délégation.

2. Plan japonais d'aide publique au développement

La partie burundaise a de nouveau approuvé le plan japonais d'aide publique au développement. Elle a garanti que le Burundi prendra les mesures nécessaires décrites dans les annexes IV et V du procès-verbal des discussions (M/D) signé par les deux parties le 19 août 2013.

3. Calendrier de l'étude

La JICA complètera le projet de rapport final de l'avant-projet sommaire de l'étude préparatoire en anglais et en français conformément aux points convenus entre les deux parties et le remettra à la partie burundaise à travers le bureau de représentation de la JICA au Burundi au plus tard en juin 2014.

4. Estimation du coût

Dans le souci de garantir une acquisition juste et équitable, les deux parties ont convenu que le contenu de l'annexe I relative à l'estimation du coût du projet ne pourra en aucun cas être reproduit ou divulgué aux tiers avant la signature de tous les contrat(s) relatifs au projet.

5. Equipements de manutention des conteneurs

5-1. La délégation a expliqué à la partie burundaise que les équipements de manutention de conteneurs ont été exclus du projet en raison 1) des contraintes budgétaires du projet, 2) des priorités exprimées par la partie burundaise et convenues entre les deux parties dans le procès-verbal du 19 août 2013, et 3) de la possibilité d'acquisition de ces équipements auprès de la Banque africaine de développement (BAD) ou du concessionnaire.

5-2. La partie burundaise a compris la nécessité d'installer, avant la fin du projet prévue au mois d'octobre 2016, les équipements de manutention de conteneurs ci-après et a évoqué la possibilité de leur fourniture à travers le budget du gouvernement du Burundi. Il s'agit de :

- 1 grue mobile,
- 2 gerbeurs (1 pour le poste de mouillage, 1 pour l'aire de stockage de conteneurs),



- 1 -



- 2 camions tracteurs (1 pour le poste de mouillage, 1 pour l'aire de stockage de conteneurs),
- 3 plateaux porte-conteneurs (2 pour une opération ordinaire, 1 pour le secours).

La partie burundaise a promis de délivrer une lettre d'engagement de la fourniture des équipements de manutention des conteneurs mentionnés ci-dessus, en prenant toute la responsabilité de les acquérir.

- 5-3. La délégation a expliqué à la partie burundaise que la transmission de la lettre mentionnée ci-dessus constitue une condition préalable pour l'approbation du projet par le Conseil des Ministres du gouvernement du Japon. La partie burundaise s'engage à transmettre ladite lettre de préférence avant la fin du mois de mars 2014 et au plus tard avant la fin du mois de mai 2014 au bureau de représentation de la JICA au Burundi.

6. Système d'exploitation et de maintenance

- 6-1. La partie burundaise a expliqué à la délégation le principe de base que les installations et les équipements installés par le projet seront opérés et entretenus sous l'entière responsabilité de l'Autorité maritime, portuaire et ferroviaire du Burundi (AMPFB).
- 6-2. La partie burundaise a expliqué à la délégation que l'Autorité maritime, portuaire et ferroviaire du Burundi (AMPFB) est investie du pouvoir d'instruire le concessionnaire de prendre les mesures nécessaires en rapport avec le développement et le changement des activités du port.

7. Considérations environnementales et sociales

- 7-1. La partie burundaise a expliqué à la délégation que le rapport sur l'environnement (EIE) requis pour le Projet n'est pas encore approuvé par le ministère de l'Eau, Environnement, de l'Aménagement du territoire et de l'Urbanisme (MEEATU). La partie burundaise s'est engagée à obtenir l'approbation du MEEATU et de la transmettre au bureau de représentation de la JICA au Burundi le plus tôt possible, et ce au plus tard à la fin du mois d'avril 2014 avant la tenue de la réunion du Conseil des ministres du gouvernement japonais.

- 7-2. Les deux parties se sont mis d'accord sur le contenu de la fiche de vérification environnementale objet de l'annexe II.

- 7-3. La partie burundaise a accepté que le suivi des aspects environnementaux et sociaux sera assuré sous la responsabilité de l'Autorité maritime, portuaire et ferroviaire du Burundi (AMPFB) conformément au plan de suivi du projet tel que défini dans le rapport de l'étude préparatoire et au rapport sur l'environnement mentionné ci-dessus. Pendant les travaux de construction et après l'achèvement du



- 2 -



projet, les résultats de suivi seront transmis au bureau de représentation de la JICA au Burundi en remplissant la fiche de suivi objet de l'annexe III.

7-4. La partie burundaise accepte que la JICA pourra fournir les résultats du suivi ainsi que d'autres informations à toute tierce personne qui le désire.

8. Autres

8-1. La partie burundaise a affirmé qu'elle prendra à sa charge les dépenses relatives :




- à l'installation d'une ligne à haute tension sur le chantier du projet avant le mois d'octobre 2015. La date limite exacte et l'emplacement de cette installation seront précisés par la partie japonaise à la partie burundaise après l'achèvement de la préparation du dossier d'appel d'offres du projet,
- au déménagement de la ligne électrique de 600V alimentant la cabine du quai à conteneurs actuel à la fin de la délimitation du site du projet, probablement entre février et avril 2015,
- au nettoyage périodique (chaque semaine ou tous les quinze jours) du nouveau collecteur d'eaux dévié.

8-2. Le procès-verbal des discussions sera produit en français et en anglais, qui toutes font foi. En cas de divergence d'interprétation, la version anglaise prévaudra.

Annexe-1 Estimation du coût du projet

Annexe-2 Liste des points de vérification sur l'environnement

Annexe-3 Fiche de suivi

 - 3 -  

CONFIDENTIAL




Annexe-1

Estimation du Coût du Projet

Description		Coût estimé (million de yen)		
Travaux de génie-civile	Terminal à Conteneurs	2 407	2 640	
	- Poste à Conteneurs			
	- Tablier à Conteneurs			
- Voies Intérieures				
- Dragage				
Installation de Réparation de Bateaux				
- Cale				
Déviation de Canal				
Travaux de construction	Installation de Réparation de Bateaux	109	2 640	
	- Atelier			
- Bureau administratif				
Equipement	Machine d'atelier	124		2 640
	- Grues, Outillage de peinture			
	- Machine à souder, etc.			
Conception détaillée et Travaux de Supervision		128	2 769	
TOTAL		2 769		

Notes:

- (1) L'estimation de coût du tableau ci-dessus est provisoire et elle sera examinée plus en détail par le gouvernement japonais pour l'approbation de cette aide.
- (2) Le coût total du Projet, à savoir, 2 769 millions de JPY est équivalent de 27,56 millions de dollars US. Le taux de change utilisé pour cette conversion est le taux actuel: 1,0 USD =100,47 JPY.

 - 4 -  

Environmental Checklist - 10. Ports and Harbors (1)

Category	Element	Points de Contrôle Principaux	Oui: Y Non: N	Observations sur des Questions Environnementales (Raisons, Mesures de mitigation)
Autorisation et Explication	(1) EIE et Autorisation sur les questions environnementales	(a) Le processus de la préparation du Rapport EIE, a-t-il été déjà officialisé? (b) Le Rapport EIE, a-t-il été approuvé par des autorités gouvernementales? (c) Cette approbation, a-t-elle été inconditionnelle? Si des conditions, il y en a, ont-elles été satisfaites? (d) En dehors de l'approbation suscitée, d'autres autorisations nécessaires (s'il y en a) ont été données par une autorité appropriée?	(a) Y (b) N (c) N (d) N	(a) La clarification de l'état actuel d'avancement doit être faite par AMPFB. (b) La clarification de l'état actuel d'avancement doit être faite par AMPFB. (c) La clarification de l'état actuel d'avancement doit être faite par AMPFB. (d) La clarification de l'état actuel d'avancement doit être faite par AMPFB.
	(2) Explication aux parties prenantes locales	(a) Les parties-prenantes locales ont reçu une bonne explication sur des impacts probables du projet et l'ont consentie suivant une procédure appropriée. (b) Les observations des parties-prenantes (population locale, etc), ont-elles été reflétées sur la conception du projet?	(a) Y (b) Y	(a) Par la mission de l'étude du P/D du Port de Burundi, le présentation sommaire du projet a été faite. (b) La conception du projet tient compte des opinions exprimées par les parties prenantes.
	(3) Examen d'Alternatives	(a) Les mesures alternatives, ont-elles été réfléchies sur la base des considérations sociales et environnementales?	(a) Y	(a) Les options A et B du Plan Directeur ont été présentées avec zéro option.
2 Contrôle de pollution	(1) Qualité d'Air	(a) La pollution d'air comme Sox, NOx, suie et poussières dégagés par les bateaux, les véhicules et les équipements du Projet, est conforme au norme national? Vous avez déjà pris les mesures de mitigation de cette pollution? (a) Les eaux usées des installations du projet sont conformes au norme environnemental de ce pays? (b) Vous avez déjà considéré les mesures préventives contre la fuite d'huiles et des produits toxiques? (c) Est-ce que le Projet prévoit des mesures contre la fuite d'huile et de produits toxiques? (d) Est-ce que le Projet peut provoquer un changement de la ligne côtière et une disparition/aparition d'une surface de la terre? Est-ce que le Projet peut provoquer le changement de la température, de la qualité et du débit des eaux? (e) Est-ce que le Projet prévoit des mesures préventives contre la pollution du sol, des eaux ou de la nappe phréatique à cause de la contamination qui provient du projet?	(a) N (b) N (c) Y (d) N (e) -	(a) Comme il n'y a pas de normes burundaises, les normes de la Communauté de l'Afrique de l'Est seront appliqués. Le monitoring de l'impacts des émissions de bateau sur la qualité de l'eau n'est pas encore commencé. (b) Sans réponse. Il n'y a pas de normes concernant les eaux usées de bateaux au Burundi actuellement. Il n'y a non plus des mesures prises en cette matière. (c) L'unité d'urgence d'AMPFB prend charge des accidents de fuite d'huile et de produits toxiques. (d) La construction du terminal à conteneurs réduit la longueur de la plage à l'intérieur de la zone portière. Cependant, elle ne change pas la ligne côtière du lac. Concernant le changement du débit du déversement dans la zone portière, le canal de drainage qui déverse directement les eaux de pluie dans la zone portière, sera dévié par la construction du nouveau canal qui va directement vers le lac. Par conséquent les charges polluantes à cause des eaux usées dans la zone portière diminueront considérablement. ce qui va améliorer considérablement la qualité d'eau dans la zone portière. (e) Le projet ne nécessite aucune récupération de terre pour la construction du terminal à conteneurs.
	(2) Qualité d'Eaux			


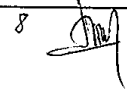

Ch 5 [Signature] Ne

Environmental Checklist - 10. Ports and Harbors (2)

Category	Element	Points de Contrôle Principaux	Oui: Y Non: N	Observations sur des Questions Environnementales (Raisons, Mesures de mitigation)
	(3) Dechets	(a) Est-ce que les déchets produits par les bateaux et d'autres équipements du projet sont traités et jetés conformément à la réglementation du pays? (b) Le rejet de la terre de dragage au large est fait conformément à la réglementation du Burundi? (c) Est-ce que le projet prévoit des mesures préventives contre le rejet des déchets toxiques?	(a) N (b) Y (c) Y	(a) La quantité totale des déchets du lac est contrôlée par les pays membre des Autorités du Lac Tanganyika. (b) La terre de dragage ne sera pas jetée dans le lac. Elle va être utilisée pour les travaux de remblayage pour la construction du cale et du terminal à conteneurs. (c) Dans le cadre de l'étude préliminaire de la JICA, les zones probablement contaminées, les zones avec le fond probablement contaminé, et le lieu où la terre de dragage a été jeté au niveau de la jetée existante et du terminal à conteneurs du plan ont été examinées et ont fait l'objet de l'analyse des produits chimiques toxiques, ce qui ont donné le résultat de non-existence de trace de produits toxiques.
Pollution	(4) Bruits et vibrations	(a) Les bruits et les vibrations générés par le projet sont conformes au norme de votre pays?	(a) Y	(a) Une mesure du niveau sonore de base au niveau de l'entrée principale à la zone portière a donné le résultat qui indique le niveau du bruit, inférieur au standard défini par OMS (journalier et nocturne).
	(5) Affaissement	(a) Est-ce que l'utilisation de l'eau souterraine peut causer l'affaissement du sol?	(a) -	(a) Le projet proposé ne nécessite pas le pompage de l'eau souterraine.
	(6) Mauvais odeurs	(a) Est-ce qu'il y a une source de mauvais odeurs? Si c'est le cas, des mesures appropriées sont prévues?	(a) -	(a) Il n'y a pas de source potentielle d'odeur qui provient du projet.
	(7) Sedimentation	(a) Est-ce que des mesures appropriées sont prévues pour prévenir la contamination de sédiments à cause du rejet des matières dangereuses par les bateaux ou des installations connexes?	(a) Y	(a) Il n'y a pas de possibilité de la contamination de sédiments au fond du lac par les rejets de bateaux.
Nature	(1) Zone protégée	(a) Est-ce que le site du projet se trouve dans la zone protégée, désignée suivant la loi nationale ou les traités ou conventions internationales? Est-ce que le projet peut causer un impact négatif à ces zones? (b) Est-ce que le site du projet touche des forêts primitives, tropiques ou des habitats écologiques précieuses comme des récifs de corail, mangrove, ou lagunes? (c) Est-ce que le site du projet touche des habitats protégés des espèces rares, désignées par la loi ou les traités et les conventions internationales? (d) Si des impacts écologiques importants sont prévus, des mesures pour en atténuer sont prévues? (e) Est-ce qu'il y a une possibilité que le projet cause un effet négatif aux organismes aquatiques? Si c'est le cas, est-ce que des mesures pour en atténuer sont prévues? (f) Est-ce qu'il y a une possibilité que le projet cause un effet négatif aux végétaux et aux animaux sauvages? Si c'est le cas, est-ce que des mesures pour en atténuer sont prévues?	(a) N (b) N (c) - (d) N (e) N	(a) Le site du projet se trouve à l'extérieur de la zone protégée comme celle définie par la convention de Ramsar. (b) Le site du projet ne touche aucun habitat écologiquement important. (c) Le site du projet ne touche aucun habitat des espèces rares. (d) Aucun impact négatif sur des organismes aquatiques n'est prévu. Hippopotames venait brouter les herbes sur la côte et l'affaiblissement des rochers au moment de la marée basse dans le passé. (e) Il n'y a pas d'impact négatif sur la végétation et les animaux sauvages de la zone côtière, même s'il y a des hippopotames qui vivent dans cette zone côtière.
	(2) Ecosystem	(a) Est-ce que le site du projet touche des habitats protégés des espèces rares, désignées par la loi ou les traités et les conventions internationales? (b) Est-ce que le site du projet touche des habitats protégés des espèces rares, désignées par la loi ou les traités et les conventions internationales? (c) Si des impacts écologiques importants sont prévus, des mesures pour en atténuer sont prévues? (d) Est-ce qu'il y a une possibilité que le projet cause un effet négatif aux organismes aquatiques? Si c'est le cas, est-ce que des mesures pour en atténuer sont prévues? (e) Est-ce qu'il y a une possibilité que le projet cause un effet négatif aux végétaux et aux animaux sauvages? Si c'est le cas, est-ce que des mesures pour en atténuer sont prévues?	(a) N (b) N (c) - (d) N (e) N	(a) Le site du projet ne touche aucun habitat écologiquement important. (b) Le site du projet ne touche aucun habitat des espèces rares. (c) Aucun impact négatif sur des organismes aquatiques n'est prévu. Hippopotames venait brouter les herbes sur la côte et l'affaiblissement des rochers au moment de la marée basse dans le passé. (d) Il n'y a pas d'impact négatif sur la végétation et les animaux sauvages de la zone côtière, même s'il y a des hippopotames qui vivent dans cette zone côtière.
	(3) Hydrologie	(a) Est-ce que les installations du projet ont un effet négatif au débit d'écoulement, aux vagues, aux marais, à l'écoulement de rivière, etc. si ces installations sont construites au bord de l'eau?	(a) N	(a) La construction du poste à conteneurs ne change pas l'écoulement, les marées, le courant maritime à l'intérieur et à l'extérieur du port.

Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors (4)

Category	Element	Points de Contrôle Principaux	Oui: Y Non: N	Observations sur des Questions Environnementales (Raisons, Mesures de mitigation)
Environment Social	(3) Heritage	(a) Est-ce qu'il y a une possibilité que le projet endommage des héritages archéologique, historique, culturel, et religieux? Est-ce que des mesures sont prévues pour protéger ces sites conformément à la loi de votre pays?	(a) N	(a) Il n'y a ni site archéologique, ni site historique, ni site religieux aux environs du port.
	(4) Paysage	(a) Est-ce qu'il y a une possibilité que le projet peut affecter le paysage du site? Est-ce que des mesures sont envisagées pour ce problème? Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape?	(a) N	(a) Des grues et des conteneurs entassés à une hauteur assez élevée modifiera le paysage du port, mais cela ne va pas entamer l'harmonie avec le paysage qui existe déjà.
	(5) Minorités ethnique et peuple indigènes	(a) Est-ce que des considérations ont été données pour réduire des impacts sur la culture et le style de vie de minorités ethniques et de peuple indigène? (b) Est-ce que les droits de minorités ethniques et de peuple indigène sont ordonnés en matière de développement du projet et de la loi et des ordonnances en matière de conditions de travail que le développement du projet doit respecter? (c) Est-ce que des considérations concrètes en matière de la sécurité des personnes concernées au projet comme l'installation d'équipement de la sécurité pour prévenir des accidents de travail, et la gestion des matériels dangereux? (d) Est-ce que des mesures appropriées seront prises pour assurer que les gardiens de la sécurité affectés au site du projet ne porte atteinte à la sécurité des autres personnes ou des résidents locaux?	(a) - (b) -	(a) Il n'y a ni minorité ethnique ni peuple indigène aux environs. (b) Aucun impact n'est prévu.
	(6) Conditions de Travail	(a) AMPFB se conformera avec la loi burundaise concernant les conditions de travail. (b) AMPFB appliquera les mesures de sécurité comme par exemple, la mise en place des équipements de sécurité pour prévenir les accidents du travail et pour traiter les matières dangereuses. (c) AMPFB élaborera le programme de sécurité et de la santé publique, et BMPRA shall establish a safety and health program, and conduct safety training (including traffic safety and public health) for workers. (d) BMPRA shall take appropriate measures to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents.	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y	(a) AMPFB se conformera avec la loi burundaise concernant les conditions de travail. (b) AMPFB appliquera les mesures de sécurité comme par exemple, la mise en place des équipements de sécurité pour prévenir les accidents du travail et pour traiter les matières dangereuses. (c) AMPFB élaborera le programme de sécurité et de la santé publique, et BMPRA shall establish a safety and health program, and conduct safety training (including traffic safety and public health) for workers. (d) BMPRA shall take appropriate measures to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents.
	(1) Effets des travaux de construction	(a) Est-ce que des mesures seront prises pour atténuer la pollution comme le bruit, la vibration, les eaux troubles, les poussières, le gaz d'échappement, et les ordures? (b) Si les travaux de construction produisent un effet négatif à l'environnement naturel (écosystème), des mesures pour atténuer cet effet seront considérées? (c) Si les travaux de construction produisent un effet négatif à l'environnement social, des mesures pour atténuer cet effet seront considérées?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) AMPFB prendra des mesures nécessaires pour diminuer des impacts pendant la période de construction (bruits, vibrations, turbidité de l'eau, poussières, gaz d'échappement, et déchets). Elles qui seront décidées par la réunion d'AMPFB, concessionnaires, et le contractant sont pour diminuer et supprimer les impacts négatifs dus au projet. (b) Ce problème sera traité de la même manière que (a). (c) Le service contentieux sera créé pour répondre aux plaintes et les problèmes seront traités d'une manière indiquée à (a)

Handwritten signatures and initials:




Environmental Checklist: 10. Ports and Harbors (5)

Category	Element	Points de Contrôle Principaux	Oui: Y Non: N	Observations sur des Questions Environnementales (Raisons, Mesures de mitigation)
Autres	(2) Monitoring	<p>(a) Est-ce que le programme de monitoring de développement et d'exécution concernant les questions environnementales qui est en cours d'étude peut avoir un impact?</p> <p>(b) Quel sont les paramètres, méthodes et fréquences du programme du monitoring?</p> <p>(c) Est-ce que le cadre du monitoring (organisation, personnel, matériel, et budget approprié pour appuyer le cadre du monitoring) est déjà prévu?</p> <p>(d) Est-ce que des règles concernant le système du rapport de monitoring comme le formulaire, et la fréquence de la présentation de rapports aux autorités, ont été déjà établis?</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) N</p>	<p>(a) AMPFB et la personne principale qui propose le projet établira le Plan du Monitoring Environnemental pour diminuer des impacts.</p> <p>(b) Ce sont le niveau du bruit (GBA) et la turbidité augmentée et solides en suspension à cause de l'utilisation d'engins de construction et des travaux d'installation de piliers.</p> <p>(c) Par le plan de monitoring, AMPFB conduira le monitoring régulièrement en analysant la qualité de l'eau (solides en suspension et turbidité). D'autres paramètres et la fréquence du monitoring sera ajoutés par rapport au plan initial.</p> <p>(d) AMPFB confirmera son programme du monitoring avec les autorités burundais des réglementations.</p>

[Signature]

9

[Signature]

[Signature]

Environmental Checklist - 10. Ports and Harbors (6)

Category	Element	Points de Contrôle Principaux	Oui: Y Non: N	Observations sur des Questions Environnementales (Raisons, Mesures de mitigation)
6 Note	Observation sur cette liste	(a) Si des impacts comme abaissement du niveau de l'eau souterraine ou salinisation (impacts sur l'hydrologie de l'eau souterraine ou au changement de topologie comme récupération du sol, excavation du canal), ou affaissement de la terre dû à l'utilisation de l'eau souterraine sont prévues, des mesures de mitigation des impacts doivent être prévues. (b) Des impacts globaux qui touchent la vaste zone au-delà de la frontière comme les eaux usées qui passent les différentes zones, ou la pluie acide, la destruction de la couche d'ozone, ou le réchauffement de la terre, qui peuvent être provoqués par le projet, doivent être étudiés.	(a) - (b) -	(a) Les travaux de construction ne comprennent ni les importants travaux de terrassement, ni le forage, ni la récupération de la terre, qui peuvent causer le changement de l'état de l'eau souterraine et l'affaissement de terrain. (b) Le projet ne prend pas en considération des facteurs qui peuvent provoquer des problèmes comme le traitement des déchets qui proviennent de la zone hors frontière, la pluie acide, la destruction de la couche d'ozone, le réchauffement de la terre.

1) Le terme, "normes nationales" qui est utilisé dans le tableau, comme les normes nationales environnementales, doivent se conformer aux normes internationales. Au cas où il y a trop d'écart entre ces deux normes, il faut reconsidérer sur la question environnementale d'une manière appropriée. Au cas où des réglementations sur certains points, manquant, sont à élaborer à partir du maintenant, l'élaboration doit être faite en se référant sur des réglementations d'autres pays (y compris les expériences japonaises).

2) La liste des points de vérification environnementale est une liste basée sur les considérations générales. Par conséquent, il faut la modifier en ajoutant ou éliminant des points de vérification en tenant compte du contexte locale.

Am 10  2/6

FORMULAIRE DU MONITORING

AMPFB, en tant que l'organisation d'exécution, exécutera régulièrement l'analyse de la qualité d'eau. Cette activité constituera la partie essentielle des activités de la Gestion Environnementale d'AMPFB. Les données d'analyse de l'eau, ainsi obtenues, sera présentées à la JICA sous forme du Formulaire du Monitoring comme ci-dessous.

PENDANT LA CONSTRUCTION

Pendant la construction, AMPFB exécutera le monitoring de la qualité d'eau de la zone portière en collaboration avec le concessionnaire dans le cadre des activités obligatoires. Les données ainsi obtenues seront enregistrées dans un registre et présentées à la JICA.

Qualité de l'Eau dans la Zone Portière

Les paramètres suivants sur la qualité de l'eau sera analysée : Solides en Suspension (mg/litre) ou Turbidité (NTU)

Position d'Echantillonnage	Profondeur d'Echantillonnage	Fréquence d'Echantillonnage	Valeur de Référence Observées lors de l'étude en août 2013
a. A l'intérieur du barrage flottant (Pendant le dragage et/ou les travaux d'installation des piliers)	-à 1 mètre de la surface d'eau	Tous les jours Trois fois par jour.	Gamme de Turbidité 0.1 – 1.0 NTU Gamme de Solides En Suspension Total 8 – 15 mg/l
		<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Totals (mg/l)</u>	
		Matin (9:00):	
		Midi (12:00):	
b. A 10 meters du Barrage Flottant	- A 1 mètre de la Surface d'eau	One Day per Week Three times of sampling for a Day	
		<u>Turbidity (NTU) or Total Suspended Solids (mg/l)</u>	
		Morning (9:00):	
		Noon (12:00):	
c. A 150 meters du Barrage Flottant	-A 1 meter de la Surface d'eau	Tous les jours Trois fois par jour.	
		<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Totals (mg/l)</u>	
		Matin (9:00):	
		Midi (12:00):	
d. A l'extérieur du la	-1 meter Depth	Tous les jours Trois fois par jour	

Am " dj NE

limite du port, mais toute la longueur de la voie de navigation dans le lac, c'est-à-dire, à l'entrée du port	from the Surface	<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Total (mg/l)</u>	
		Matin (9:00):	
		Midi (12:00): Après-midi (15:00):	

APRES LA CONSTRUCTION

Après la construction et la mise en service du terminal à conteneurs, AMPFB fera le monitoring de la qualité d'eau de la zone portière en collaboration avec le concessionnaire pendant trois (3) ans. Le résultat d'analyse sera enregistré et présenté à la JICA sous forme du formulaire suivant.

Qualité de l'Eau de la Zone Portière

Les paramètres suivants sur la qualité de l'eau sera analysée : Solides en Suspension (mg/litre) ou Turbidité (NTU)

Position d'Echantillonnage	Profondeur d'Echantillonnage	Fréquence d'Echantillonnage	Valeur de Référence Observées lors de l'étude en août 2013
a. Poste de mouillage du nouveau terminal à conteneurs	- A 1 mètre de la Surface d'Eau	Un jour par semaine Trois fois par jour d'échantillonnage	Gamme de Turbidité 0.1 – 1.0 NTU Gamme de Solides En Suspension Total 8 – 15 mg/l
		<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Total (mg/l)</u>	
		Matin (9:00):	
		Midi (12:00): Après-midi (15:00):	
b. A 100 meters oust du poste de mouillage du nouveau terminal à conteneurs	- A 1 mètre de la Surface d'Eau	Un jour par semaine Trois fois par jour d'échantillonnage	
		<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Total (mg/l)</u>	
		Matin (9:00):	
		Midi (12:00): Après-midi (15:00):	
c. A 250 meters oust du poste de mouillage du nouveau terminal à conteneurs	- A 1 mètre de la Surface d'Eau	Un jour par semaine Trois fois par jour d'échantillonnage	
		<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Total (mg/l)</u>	
		Matin (9:00):	
		Midi (12:00): Après-midi (15:00):	
d. A l'extérieur du la limite du port, mais toute la longueur de la voie de navigation dans le lac,	- A 1 mètre de la Surface d'Eau	Un jour par semaine Trois fois par jour d'échantillonnage	
		<u>Turbidité (NTU) ou Solides en Suspension Total (mg/l)</u>	
		Matin(9:00):	
		Midi (12:00):	

Op 12 JM NE

c'est-à-dire, à l'entrée du port		Après-midi (15:00):	
----------------------------------	--	---------------------	--

Op *SA* *12*

5. 荷役機械調達に係わる「ブ」国書簡

英文

REPUBLIC OF BURUNDI

Bujumbura, March 29, 2014



**MINISTRY FOR TRANSPORT, PUBLIC
WORKS AND EQUIPMENT**

MINISTRY CABINET

Ref. N°: 720/CAB/0396/2014

Commitment on the Procurement of container handling equipment for the Project for the Improvement of the Port of Bujumbura

**To: Mr. Yoshimoto KOYANAGI,
Deputy Director
Transportation and ICT Division 1
Economic Infrastructure Department
Japan International Cooperation Agency**

Dear Mr Koyanagi,

Referring to the Articles 5-2 and 5-3 of the Minutes of the Discussions on the Preparatory Survey for the Project signed by JICA and Ministry of Transports, Public Works and Equipment of the Republic of Burundi (hereafter defined as "MTPWE") on February 27, 2014, I, Minister of MTPWE inform you that the Government of Burundi shall take full responsibility of procurement of the following container handling equipment as indispensable component for the Project by the time of completion of the Project, October, 2016 as planned:

- 1 mobile container STS crane 35 ton at 19 m radius
- 2 reach stackers 35 ton, 3 tiers for loaded and 4 tiers for empty
- 2 tractor heads
- 3 terminal chassis.

Any necessary measure to assure the fund and procurement of the equipment will be determined by the coordination with relevant ministries/organizations and any international donors by the Burundi sides' discretion and the status of the procurement will be informed JICA by any necessary manner and timing.

Yours sincerely,



**Hon. Virginie CIZA
Minister
Ministry of Transports, Public Works and Equipment**



Po Box - 1860 Bujumbura - Tél : (+257) 22 22 77 72, (+257) 22 22 68 41 - Fax ; (+257) 22 22 68 40 - E-mail : mtpe@cbint.com

REPUBLIQUE DU BURUNDI

Bujumbura, le 20/03/2014



MINISTRE DES TRANSPORTS, DES
TRAVAUX PUBLICS ET DE
L'EQUIPEMENT

CABINET DU MINISTRE

N° réf. : 720/CAB/0396/2014

A Monsieur Yoshimoto KOYANAGI, Directeur
adjoint de la 1^{ère} division du Département de
l'infrastructure économique à l'Agence japonaise
de coopération internationale (JICA)

Objet : Engagement pour la fourniture des équipements de manutention
de conteneurs pour le projet d'extension du port de Bujumbura

Monsieur le Directeur adjoint,

Faisant référence aux articles 5-2 et 5-3 du procès-verbal des discussions sur l'étude préparatoire du projet signé entre l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) et le ministère des Transports, des Travaux publics et de l'Equipement, nous avons l'honneur de vous informer que le gouvernement du Burundi s'engage à assumer l'entière responsabilité de l'acquisition des équipements de manutention de conteneurs suivants comme composante indispensable pour le projet avant la fin du projet prévue au mois d'octobre 2016.

Il s'agit des équipements ci-après :

- une grue mobile STS pour conteneurs de 35 tonnes et de 19 mètres de portée,
- deux gerbeurs de 35 tonnes, de 3 plans en hauteur chargé et 4 de plans en hauteur vide,
- deux camions tracteurs, et
- trois plateaux porte-conteneurs.

Toute mesure nécessaire pour se procurer les fonds et les équipements sera déterminée en collaboration avec les ministères et/ou organismes compétents, et tous les bailleurs de fonds internationaux quelconques à être déterminés à notre discrétion ainsi que l'état d'avancement de passation des marchés seront portés à la connaissance de la JICA de manière adéquate et en temps utile.

Veillez croire, Monsieur le Directeur adjoint, en l'assurance de ma considération distinguée.

LE MINISTRE DES TRANSPORTS, DES
TRAVAUX PUBLICS ET DE L'EQUIPEMENT

Hon. Virginie CIZA

6. 気象・水位

ブジュンブラの気温

単位:°C

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
最高気温	33.6	29.4	33.3	35.0	30.5	34.5	35.5	34.5	34.5	35.2	35.3	33.2	33.6
最低気温	11.2	19.1	15.0	14.1	18.7	14.0	14.4	14.5	13.1	14.1	15.0	15.4	14.9
平均気温	22.4	24.2	24.7	24.9	24.6	25.1	24.9	25.0	24.8	25.1	25.2	24.3	24.3

出典：IGEBU Bujumbura Airport

ブジュンブラの月別平均気温

単位:°C

月	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
平均気温	23.2	23.1	23.0	23.0	23.2	22.9	22.5	23.4	24.0	23.8	22.9	22.9	23.2

出典：Newest Every Country in the World Directory, the 11th Version

ブジュンブラの月別平均降水量

単位：mm

年 月	年													月 平均
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1月	103.1	113.1	135.4	46.5	104.2	195.2	87.0	143.0	99.1	125.0	210.4	76.6	62.1	115.4
2月	37.0	77.2	121.6	60.9	19.9	61.0	121.0	81.7	166.7	148.0	124.0	88.4	96.2	92.6
3月	149.4	99.9	124.4	100.8	162.8	145.9	124.0	86.5	71.0	188.4	155.8	173.3	43.6	125.1
4月	42.1	97.9	79.5	68.1	93.7	70.2	111.0	150.0	69.2	133.3	63.7	116.9	104.1	92.3
5月	—	93.0	34.0	25.0	0.7	130.6	88.9	22.2	23.2	86.8	33.8	62.5	54.4	54.6
6月	—	4.8	—	1.9	—	1.1	2.5	10.7	89.2	1.6	4.4	33.3	46.8	19.6
7月	—	76.0	—	0.5	1.5	—	0.9	52.3	15.1	—	3.7	23.6	—	17.4
8月	—	—	—	2.5	1.7	4.8	38.1	6.9	3.6	3.5	—	4.6	29.5	9.5
9月	2.5	62.3	5.6	54.0	73.6	4.2	32.3	29.9	31.9	5.1	41.2	87.0	33.8	35.7
10月	40.2	67.6	74.9	77.0	37.1	32.9	63.0	113.0	69.7	67.6	50.9	67.5	172.7	71.9
11月	203.8	91.4	57.1	68.0	45.4	116.1	157.0	63.4	65.1	248.7	90.8	108.9	56.7	105.6
12月	—	88.0	134.2	38.3	181.5	55.0	215.0	94.6	37.0	225.8	78.0	202.9	246.0	134.4
年間降水量	728.8	871.2	766.7	543.5	722.1	817.0	1040.7	854.2	740.8	1233.8	856.7	1045.5	945.9	

出典：IGEBU Bujumbura Airport

月別平均気圧

単位：hPa

年 月	年					平均
	2008	2009	2010	2011	2012	
1月	922.7	922.5	921.3	923.3	922.5	922.5
2月	923.5	923.2	922.2	922.8	921.7	922.7
3月	923.3	922.3	922.1	922.1	922.1	922.4
4月	922.9	922.7	922.5	922.7	923.0	922.8
5月	923.2	923.5	923.7	921.8	924.3	923.3
6月	923.6	924.0	923.4	920.9	925.5	923.5
7月	922.6	925.1	924.5	921.7	924.8	923.7
8月	921.4	924.4	923.2	922.2	923.6	923.0
9月	920.9	922.2	923.1	922.3	923.4	922.4
10月	921.2	922.2	922.2	922.2	923.6	922.3
11月	922.0	921.0	922.3	921.1	921.9	921.7
12月	920.8	922.5	923.0	921.6	922.6	922.1

出典：IGEBU Bujumbura Airport

月別平均湿度

単位：%

年 月	年												平均
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1月	79	78	69	73	79	74	77	75	73	75	75	77	75.3
2月	77	76	68	75	76	74	69	77	76	76	74	74	74.3
3月	78	75	71	76	76	73	72	76	75	75	75	74	74.7
4月	75	78	72	78	74	75	74	76	76	75	73	77	75.3
5月	74	73	69	76	75	74	72	69	75	73	74	77	73.4
6月	72	66	65	64	72	68	70	68	69	68	69	71	68.5
7月	69	65	61	63	64	65	68	67	64	65	69	70	65.8
8月	61	55	54	60	63	64	66	65	62	61	67	65	61.9
9月	70	56	59	68	61	60	66	62	60	65	68	69	63.7
10月	73	68	57	68	67	65	69	70	67	67	75	73	68.3
11月	69	74	68	76	73	79	76	73	75	73	79	77	74.3
12月	75	75	70	78	73	77	75	74	76	74	79	78	75.3

出典：IGEBU Bujumbura Airport

月別平均日照時間

単位：hours

年 月	年										平均
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
1月	181.8	165.5	146.7	167.7	146.6	232.4	203.5	179.3	172.9	108.1	170.5
2月	100.9	170.8	175.5	202.7	155.0	140.4	198.4	160.7	154.3	93.1	155.2
3月	184.3	180.4	203.8	167.7	175.5	152.5	204.2	196.4	205.2	185.2	185.5
4月	184.7	153.4	229.9	164.3	196.2	211.1	210.8	194.2	215.6	234.2	199.4
5月	248.6	211.9	213.4	252.1	234.4	257.7	187.5	239.6	251.0	232.1	232.8
6月	245.1	283.6	226.9	300.0	266.8	309.7	264.2	217.5	241.2	308.3	266.3
7月	321.8	287.0	315.2	232.4	264.3	318.2	166.3	300.9	325.1	280.6	281.2
8月	280.4	296.5	282.5	225.8	259.4	271.2	—	290.5	238.8	186.2	259.0
9月	180.0	212.7	205.4	224.1	220.1	205.3	209.1	230.4	259.2	142.8	208.9
10月	187.0	211.0	228.0	187.0	190.2	223.3	146.1	202.1	162.5	171.8	190.9
11月	191.7	145.5	149.2	190.9	176.4	175.7	163.5	189.8	—	—	172.8
12月	177.3	152.0	247.0	169.5	174.2	168.0	129.9	183.4	131.3	—	170.3

月平均風速

単位：m/sec

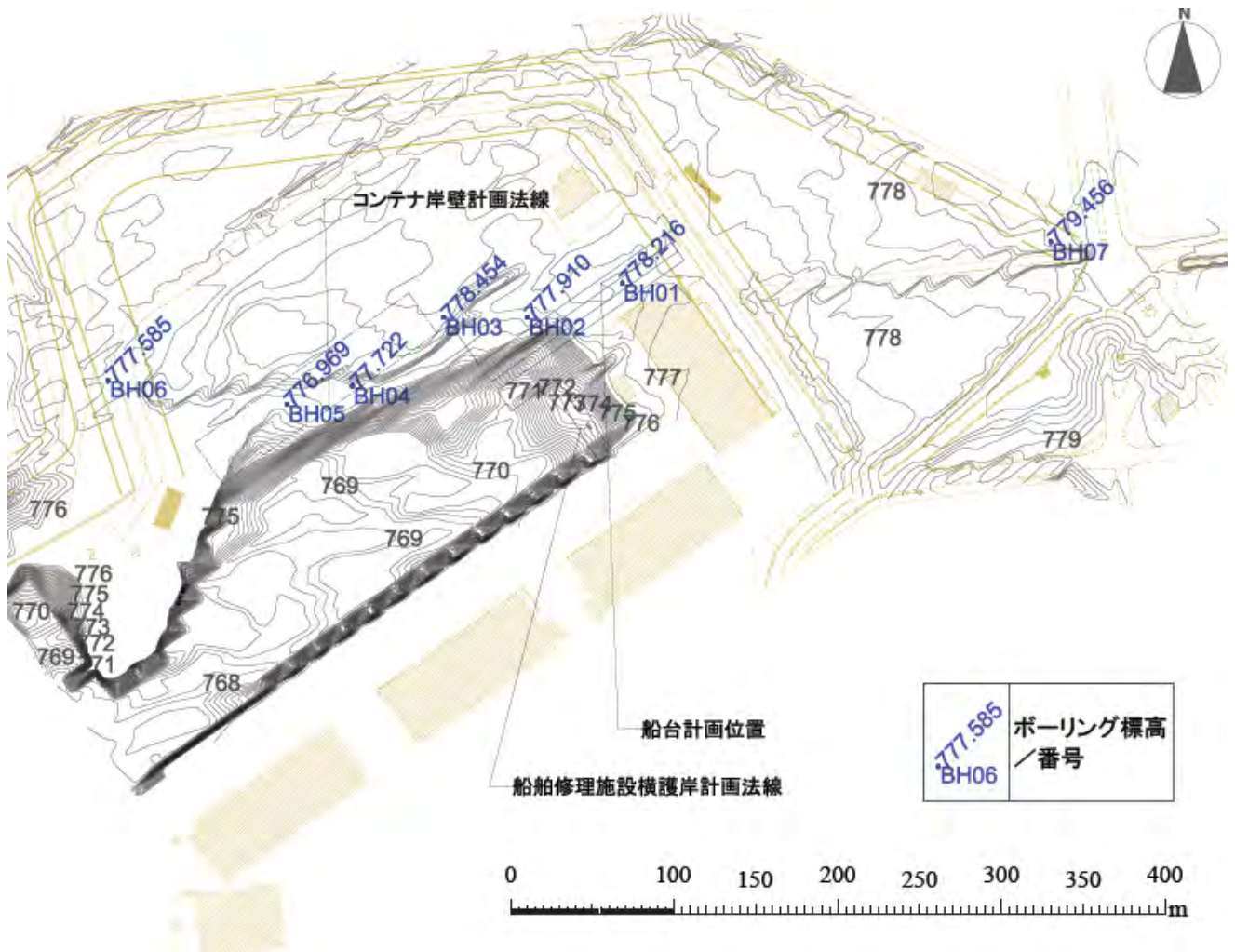
年 月	年							平均
	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
1月	—	0.34	1.51	0.19	1.11	0.95	0.82	
2月	—	0.46	—	0.75	0.31	0.66	0.55	
3月	0.86	0.49	1.24	1.37	0.11	0.72	0.80	
4月	0.49	0.89	0.88	0.82	1.00	0.35	0.74	
5月	0.53	0.70	0.63	1.78	2.15	1.01	1.13	
6月	0.00	1.05	2.15	1.84	1.90	—	1.39	
7月	—	—	2.25	—	1.68	—	1.97	
8月	—	2.54	2.09	—	2.37	2.76	2.44	
9月	—	2.69	2.40	—	1.81	—	2.30	
10月	1.91	2.33	2.06	2.03	1.51	—	1.97	
11月	1.17	—	0.67	1.57	1.68	—	1.27	
12月	0.72	—	—	—	1.68	—	1.20	

注：観測点はブジュンブラ港の北東およそ 5km 地点

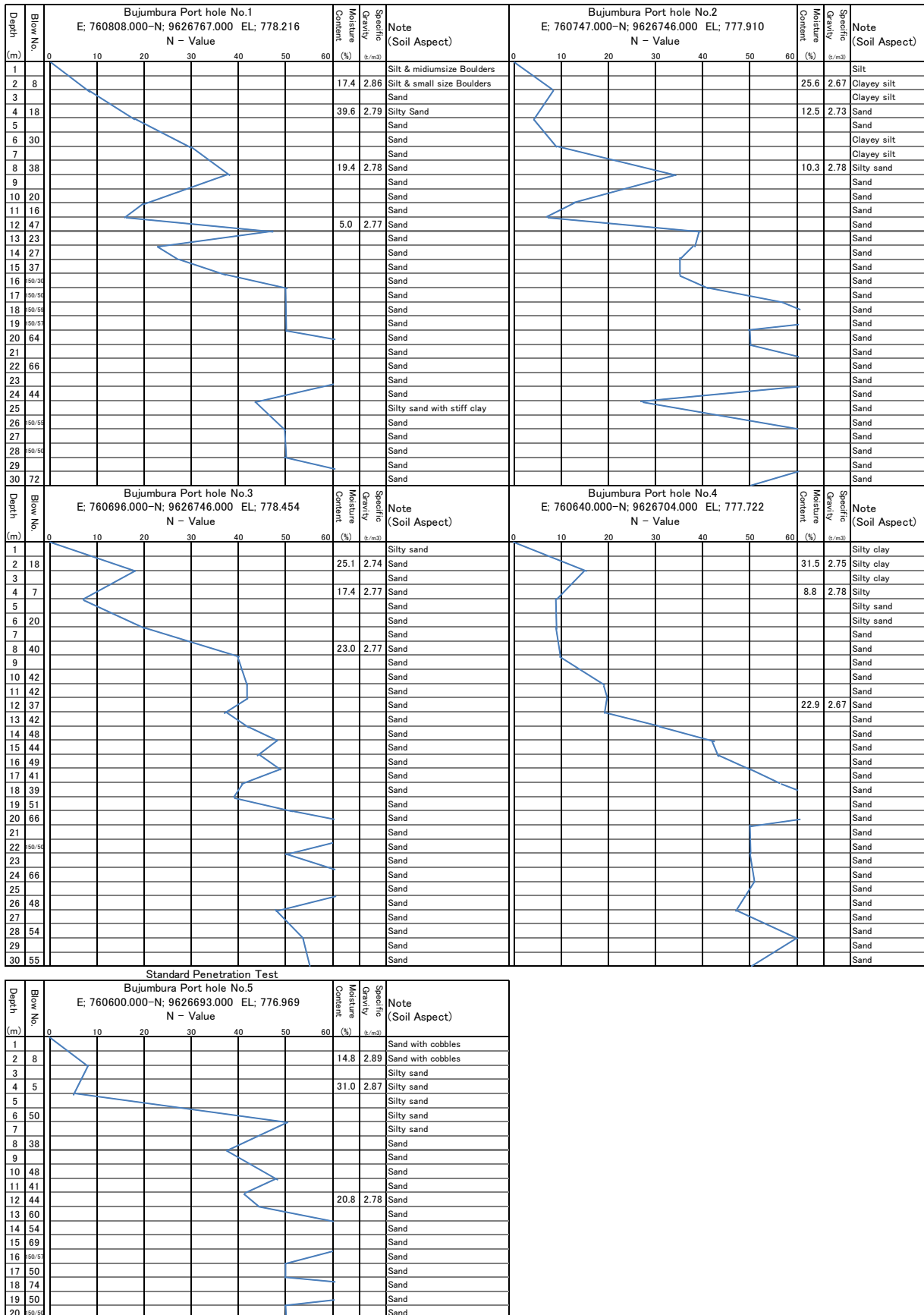
タンガニーカ湖の水位

年	最高水位	最低水位	振幅	年	最高水位	最低水位	振幅
1929	773.75	772.90	0.85	1971	775.9	775.0	0.90
1930	774.11	773.62	0.49	1972	775.7	774.8	0.90
1931	774.65	773.95	0.70	1973	775.3	774.4	0.90
1932	774.89	774.22	0.67	1974	775.3	774.5	0.80
1933	774.91	774.07	0.84	1975	774.8	774.1	0.70
1934	774.63	773.82	0.81	1976	774.9	774.1	0.80
1935	774.76	773.93	0.83	1977	774.9	774.0	0.90
1936	775.16	774.28	0.88	1978	775.2	774.4	0.80
1937	775.45	774.85	0.60	1979	775.8	774.9	0.90
1938	775.53	774.70	0.83	1980	775.7	774.8	0.90
1939	775.45	774.72	0.73	1981	775.6	774.7	0.90
1940	775.40	774.57	0.83	1982	775.1	774.3	0.80
1941	774.88	774.05	0.83	1983	775.8	774.4	1.40
1942	775.22	774.50	0.72	1984	774.9	773.9	1.00
1943	774.95	774.03	0.92	1985	774.8	773.8	1.00
1944	774.51	773.80	0.71	1986	774.6	773.7	0.90
1945	774.35	773.51	0.84	1987	774.9	774.3	0.60
1946	774.07	773.32	0.75	1988	774.9	774.2	0.70
1947	774.21	773.55	0.66	1989	775.5	774.7	0.80
1948	774.20	773.35	0.85	1990	775.7	774.8	0.90
1949	773.82	772.95	0.87	1991	775.4	774.7	0.70
1950	773.79	772.83	0.96	1992	775.4	774.7	0.70
1951	773.75	773.00	0.75	1993	775.2	774.2	1.00
1952	774.41	773.80	0.61	1994	774.6	774.2	0.40
1953	774.60	773.70	0.90	1995	774.7	774.0	0.70
1954	774.13	773.25	0.88	1996	774.5	773.8	0.70
1955	774.02	773.23	0.79	1997	774.8	773.6	1.20
1956	774.15	773.42	0.73	1998	775.6	774.4	1.20
1957	774.52	773.70	0.82	1999	775.3	774.5	0.80
1958	774.38	773.50	0.88	2000	774.8	773.9	0.90
1959	774.24	773.45	0.79	2001	774.7	774.0	0.70
1960	774.46	773.57	0.89	2002	774.8	774.1	0.70
1961	774.31	773.51	0.80	2003	774.6	773.8	0.80
1962	775.39	774.98	0.41	2004	774.3	773.5	0.80
1963	776.29	775.64	0.65	2005	774.7	773.2	1.50
1964	777.07	776.32	0.75	2006	773.70	773.00	0.70
1965	776.8	775.83	0.97	2007	774.05	773.40	0.65
1966	776.56	775.63	0.93	2008	774.30	773.55	0.75
1967	776.10	775.31	0.79	2009	774.38	773.62	0.76
1968	776.72	775.95	0.77	2010	774.68	773.98	0.70
1969	776.62	775.64	0.98	2011	774.35	773.35	1.00
1970	776.42	775.40	1.02	2012	774.73	773.83	0.90
				1929～	平均	平均	平均
				2012	最高水位	最低水位	振幅
				84年間	774.96	774.14	0.82

7. 土質調査結果



ボーリング位置図



ボーリング No. 1~5 柱状図

Depth (m)	Blow No.	Bujumbura Port hole No.6 E: 760491.000-N: 9626708.000 EL: 777.585 N - Value					Moisture Content (%)	Specific Gravity (t/m ³)	Note (Soil Aspect)	Bujumbura Port hole No.7 E: 761067.000-N: 9626792.000 EL: 779.456 N - Value					Moisture Content (%)	Specific Gravity (t/m ³)	Note (Soil Aspect)		
		0	10	20	30	40				50	0	10	20	30				40	50
1	9								Silt										Silt & gravel
2	18						9.2	2.91	Silt						30.8	2.91			Silty clay & gravel
3	13								Sand										Sand
4	4								Sand										Sand & gravel
5	4						16.7	2.79	Silty sand						18.0	2.86			Silty sand & gravel
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

ボーリング No. 6・7 柱状図

8. 環境調査結果

8-1 土壤調査



土壤調査位置図

土壤の物理試験結果及び科学分析結果

Sampling location code			M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7		M8		M9		M10	
Sampling depth (cm)			10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60
Soil type			Medium Sand	Fine Sand	Silt	Fine Sand	Silt	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	Silt	Silt	Silt	Fine Sand	Silt	Silt	Silt	Silt	Silt	Silt	Medium Sand	Medium Sand
Color			Brown	Light brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Dark brown	Dark brown	Brown	Light brown	Brown	Brown	Brown	Light brown	Brown	Red brown	Light brown	Light brown
Odor			No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor
Parameter	LOQ	Unit																				
Water content	-	mass-%	7.9	2.2	18.5	7.7	3.7	7.7	15.4	22.6	24.2	26.8	26.1	6.3	21.2	21.7	25.4	23.9	25.7	27	9	1.2
Specific gravity	0.1	g/cm ³	2.1	1.8	2	2	1.9	2	1.9	2	1.8	2.1	1.6	2.1	1.9	1.8	1.6	1.8	2	1.9	2.7	2.8
Grain size	-	mm	0.19	0.17	0.0074	0.17	0.009	0.19	0.25	0.23	0.015	0.005	0.012	0.18	0.005	0.0083	0.016	0.012	0.01	0.01	0.25	0.3
Lipophilic substances	5	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenic (As)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cadmium (Cd)	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Chromium (Cr)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Copper (Cu)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tin (Sn)	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Mercury (Hg)	0.0002	mg/l	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Nickel (Ni)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Zinc (Zn)	0.01	mg/l	0.01	< 0.01	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Sampling location code			M11		M12		M13		M14		M15		M16		M17		M18		M19		M20		
Sampling depth (cm)			10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	
Soil type			Medium Sand	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Silt	Silt	Silt	Silt	Silt	Silt	Silt	Medium Sand	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Medium Sand	
Color			Brown	Brown	Dark brown	Brown	Brown	Light brown	Brown	Brown	Brown	Light brown	Dark brown	Dark brown	Dark brown	Dark brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Dark brown	Dark brown	
Odor			No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	
Parameter	LOQ	Unit																					
Water content	-	mass-%	12.4	8.9	22.6	10.9	23.8	8.3	20.2	19.3	21.1	17.3	28.2	24.7	23.5	10.8	12.1	4.8	10.1	6.2	9.6	4.4	
Specific gravity	0.1	g/cm ³	2	2	1.7	2	1.7	2.1	2	1.9	1.9	1.5	1.9	1.9	1.7	1.9	1.9	1.8	1.7	1.9	2.1	2.7	
Grain size	-	mm	0.22	0.25	0.012	0.24	0.006	0.19	0.009	0.01	0.028	0.014	0.006	0.0095	0.005	0.17	0.17	0.17	0.19	0.15	0.22	0.26	
Lipophilic substances	5	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	37	< 5	
Arsenic (As)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Cadmium (Cd)	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
Chromium (Cr)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.009	< 0.005	
Copper (Cu)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.007	< 0.005	
Tin (Sn)	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
Mercury (Hg)	0.0002	mg/l	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	
Nickel (Ni)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Zinc (Zn)	0.01	mg/l	0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	0.03	< 0.01

Note: LOQ stands for "Limit of Quantitation"

Sampling location code			M21		M22		M23		M24		M25		M26		M27		M28		M29		M30	
Sampling depth (cm)			10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60
Soil type			Silt	Medium Sand	Fine Sand	Silt	Silt	Silt	Fine Sand	Silt	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Silt	Silt	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	Fine Sand
Color			Dark brown	Dark brown	Brown	Brown	Dark brown	Brown	Dark brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown
Odor			No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor
Parameter	LOQ	Unit																				
Water content	-	mass-%	22.9	8.3	6.7	19.5	24	19.7	14.1	17.1	6.4	14.6	0.3	13	19.7	6.4	23	7.8	10.8	4.6	5.5	9.9
Specific gravity	0.1	g/cm ³	1.6	2.2	2.7	1.6	2	1.6	2.1	1.8	2.2	1.8	1.4	2	1.8	1.9	1.8	2.1	1.9	2.2	2.3	2.2
Grain size	-	mm	0.0073	0.2	0.14	0.014	0.013	0.012	0.17	0.13	0.4	0.03	0.23	0.017	0.016	0.17	0.014	0.21	0.33	0.45	0.1	
Lipophilic substances	5	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	20	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenic (As)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cadmium (Cd)	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Chromium (Cr)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.006
Copper (Cu)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tin (Sn)	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Mercury (Hg)	0.0002	mg/l	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Nickel (Ni)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Zinc (Zn)	0.01	mg/l	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.04	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	0.02

Sampling location code			M31		M32		M33		M34		M35		M36		M37		M38		M39		M40		
Sampling depth (cm)			10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	
Soil type			Silt	Silt	Fine Sand	Silt	Medium Sand	Fine Sand	Medium Sand	Medium Sand	Fine Sand	Medium Sand	Medium Sand	Silt	Silt	Silt	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	Medium Sand	
Color			Brown	Brown	White brown	White brown	Brown	White	White brown	White brown	White	White	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Organic brown	Brown	Brown	Red brown	Light brown	
Odor			No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor
Parameter	LOQ	Unit																					
Water content	-	mass-%	27.9	22	3.3	10.8	8.3	3.9	6.8	1.1	3.9	1.3	7.1	12.2	14.2	7.2	11.1	4.3	9	3.5	6.1	2	
Specific gravity	0.1	g/cm ³	1.8	1.6	1.9	1.6	2.5	1.7	2.8	2.1	2.5	2	2.2	1.8	1.9	2.8	1.7	1.4	1.6	1.3	2	2.5	
Grain size	-	mm	0.02	0.01	0.2	0.04	0.24	0.12	0.25	0.37	0.2	0.24	0.2	0.024	0.11	0.086	0.19	0.23	0.2	0.19	0.34	0.24	
Lipophilic substances	5	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Arsenic (As)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Cadmium (Cd)	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
Chromium (Cr)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.007	< 0.005	
Copper (Cu)	0.005	mg/l	0.006	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Tin (Sn)	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
Mercury (Hg)	0.0002	mg/l	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	
Nickel (Ni)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
Zinc (Zn)	0.01	mg/l	0.02	0.01	< 0.01	0.02	0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	0.01	< 0.01	0.04	0.03	0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.04	< 0.01	

Note: LOQ stands for "Limit of Quantitation"

Sampling location code			M41		M42		M43		P1		P2		P3		P4	
Sampling depth (cm)			10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	10-15	50-60	50	150	50	150	50	150
Soil type			Medium Sand	Fine Sand	Silt	Silt	Silt	Medium Sand	Fine Sand	Fine Sand	Fine Sand	Medium Sand	Silt	Medium Sand	Medium Sand	Fine Sand
Color			Brown	Light brown	Brown	Light brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Light brown
Odor			No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor	No odor
Parameter	LOQ	Unit														
Water content	-	mass-%	9.2	13.9	13.7	9.5	12.5	15.1	18.9	10.3	8.9	8.9	24.8	4.7	8.3	4.8
Specific gravity	0.1	g/cm ³	2.9	2.6	2.8	2.5	2.7	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	1.8	2.3	2.4	2.2
Grain size	-	mm	0.24	0.081	0.14	0.08	0.15	0.15	0.17	0.18	0.17	0.16	0.006	0.21	0.2	0.009
Lipophilic substances	5	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenic (As)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cadmium (Cd)	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Chromium (Cr)	0.005	mg/l	0.005	0.006	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Copper (Cu)	0.005	mg/l	0.005	0.006	0.006	< 0.005	< 0.005	0.006	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tin (Sn)	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Mercury (Hg)	0.0002	mg/l	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Nickel (Ni)	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Zinc (Zn)	0.01	mg/l	0.02	0.05	0.04	0.01	0.04	0.04	< 0.01	0.07	< 0.01	0.02	0.07	< 0.01	0.01	< 0.01

Note: LOQ stands for "Limit of Quantitation".

Upon ETA's request to analyze oil and grease (n-hexane extractable materials), lipophilic substances were analyzed in the laboratory through gravimetric determination of low volatile lipophilic substances. Petrol ether (a mixture of hydrocarbons with boiling point between 40-60 °C) was used as solvent for the extraction. Examples of lipophilic substances are mono-, di- or triglycerides, phosphor- or glycolipides or sterol ester.

8-2 底質調査



底質調査位置図

底質の物理試験結果及び科学分析結果

Sample ID			L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Sampling depth (m)			2.4	4.3	4.6	4.9	5.8	5.8	6.4
Sediment type			Silt	Silt	Silt	Medium Sand	Silt	Silt	Silt
Color			Blackish brown	Blackish brown	Blackish brown	Blackish brown	Blackish brown	Blackish brown	Blackish brown
Odor			Strongly sulfurous	Strongly sulfurous	Sulfurous	Sulfurous	Strongly sulfurous	Strongly sulfurous	Sulfurous
Parameter	Analysis method	Unit							
Water content	DIN EN 14346	mass-%	67	65.8	47.3	31.7	63.4	49.1	67
Specific gravity	SOP 806	g/cm ³	1.2	1.2	1.5	1.5	1.2	1.3	1.3
Grain size	DIN 18123	mm	0.026	0.023	0.032	0.23	0.0075	0.025	0.0074

底質の PCB 分析結果

Parameter	Analysis method	LOQ	Unit	Sample ID						
				L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
PCB 18	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 20	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 28	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 31	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 44	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 52	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 101	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 105	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 118	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 138	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 149	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 153	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 156	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 170	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 180	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
PCB 194	DIN 38414-20	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003

Note: LOQ stands for "Limit of Quantitation"

8-3 大気・騒音調査



調査位置図

一酸化炭素及び騒音調査結果

Parameter	Monitoring date		Monitoring location			Unit	Remark
			T1	T2	T3		
CO	2013/08/29 - 30	Weekday	0.58	0.59	0.59	µg/Nm ³	Average value in 24 hours
	2013/08/31 -	Weekend	1.28	1.29	1.17		Average value in 24 hours
Noise	2013/08/29 - 30	Weekday	52.3	55.3	44.1	dBA	Average value in daytime (7:00 - 22:00)
			42.5	44.2	43.1		Average value in nighttime (22:00 - 7:00)
	2013/08/31 - 09/01	Weekend	52.6	52.2	44.8		Average value in daytime (7:00 - 22:00)
			43.8	43.9	43.0		Average value in nighttime (22:00 - 7:00)

SO₂、NO₂、O₃、PM_{2.5} 及び PM₁₀ 調査結果

Parameter	Monitoring date		Monitoring location			Unit
			T1	T2	T3	
SO ₂	2013/08/29 - 30	Weekday	92	169	49	µg/m ³
	2013/08/31 -	Weekend	74	83	94	
NO ₂	2013/08/29 - 30	Weekday	415	175	31	µg/m ³
	2013/08/31 -	Weekend	207	103	18	
O ₃	2013/08/29 - 30	Weekday	94	86	79	µg/m ³
	2013/08/31 -	Weekend	64	94	88	
PM _{2.5}	2013/08/29 - 30	Weekday	25	22	14	µg/m ³
	2013/08/31 -	Weekend	21	19	14	
PM ₁₀	2013/08/29 - 30	Weekday	45	40	21	µg/m ³
	2013/08/31 -	Weekend	38	36	19	

8-4 水質調查



水質調查位置圖

水質調查結果

Date	Sample ID	Depth (m)	Temperature (°C)	pH	DO (mg/l)	Salinity (‰)	Turbidity (NTU)	TSS (mg/l)	COD (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	Oil & Grease
2013/8/18	W1-1	0.5	27.6	7.42	10.44	0.34	1.76	8	15	0.31	<0.01	nil
	W1-2	2.3	26.2	7.4	4.8	0.34	0.88	6	42	0.36	<0.01	nil
	W2-1	0.5	27.3	7.36	11.62	0.34	0.51	9	87	0.45	<0.01	nil
	W2-2	2.5	26.1	7.32	5.81	0.34	0.83	8	33	0.5	<0.01	nil
	W2-3	4.5	25.8	7.3	4.81	0.33	0.47	11	85	0.56	<0.01	nil
	W3-1	0.5	28	7.4	15.35	0.33	0.84	10	134	0.48	<0.01	nil
	W3-2	2.5	26.2	7.35	6.76	0.34	0.39	12	156	0.39	<0.01	nil
2013/8/24	W1-1	0.5	26.5	8.03	7.25	0.34	0.33	6	30	0.5	<0.01	nil
	W1-2	2.3	26.6	8.05	5.19	0.34	0.61	8	72	0.64	<0.01	nil
	W2-1	0.5	26.5	8.01	7.75	0.34	0.43	11	80	0.59	0.03	nil
	W2-2	2.5	26.4	8	5.03	0.34	0.41	9	48	0.53	0.06	nil
	W2-3	4.5	26.5	8.14	5.21	0.34	0.47	12	67	0.56	<0.01	nil
	W3-1	0.5	26.9	8.11	8.94	0.34	0.57	15	38	0.39	<0.01	nil
	W3-2	2.5	26.6	8.05	5.62	0.34	0.56	12	98	0.62	<0.01	nil
	W3-3	5	26.4	8.02	5.36	0.34	0.34	13	56	0.42	<0.01	nil

Note1: DO = Dissolved Oxygen, TSS = Total Suspended Solids, COD = Chemical Oxygen Demand, T-N = Total Nitrogen, T-P = Total Phosphorus and NTU = Nephelometric Turbidity Units.

Note2: It should be noted that the project site experience a strong rain for several hours on the day before the first water sampling (18 August 2013) while there was no precipitation observed on that site the entire week before the second water sampling day (24 August 2013).

Date	Sample ID	Depth (m)	Temperature (°C)	pH	DO (mg/l)	Salinity (‰)	Turbidity (NTU)	TSS (mg/l)	COD (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	Oil & Grease (mg/l)
2013/8/18	W4-1	0.5	26.5	7.22	8.88	0.34	0.24	9	108	0.5	<0.01	nil
	W4-2	1.5	26.2	7.2	6.47	0.34	0.36	13	46	0.53	<0.01	nil
	W4-3	3	25.9	7.26	6.78	0.34	0.14	7	57	0.48	<0.01	nil
	W5-1	0.5	27.4	7.17	12.3	0.34	0.65	6	70	0.31	<0.01	nil
	W5-2	2.5	26.2	7.1	7.36	0.34	0.31	15	97	0.39	<0.01	nil
	W5-3	4.5	26	7.11	6.77	0.34	0.44	8	20	0.42	<0.01	nil
	W6-1	0.5	26.3	6.64	8.22	0.34	0.78	8	32	0.42	<0.01	nil
	W6-2	6	26.2	6.93	6.79	0.34	0.16	6	51	0.42	<0.01	nil
	W6-3	12	26	6.86	6.94	0.34	0.55	9	44	0.42	0.02	nil
2013/8/24	W4-1	0.5	27	7.3	7.64	0.34	0.32	8	50	0.64	<0.01	nil
	W4-2	1.5	26	7.91	6.75	0.34	0.32	9	90	0.56	<0.01	nil
	W4-3	3	25.8	7.96	6.14	0.34	0.59	6	96	0.62	<0.01	nil
	W5-1	0.5	26.4	7.97	7.81	0.34	0.44	10	185	0.56	0.02	nil
	W5-2	2.5	26.3	8.02	5.56	0.34	0.44	11	93	0.73	<0.01	nil
	W5-3	4.5	26.2	8.04	7.6	0.34	0.54	8	45	0.67	<0.01	nil
	W6-1	0.5	26.4	8.11	7.87	0.34	0.46	14	50	0.62	0.12	nil
	W6-2	6	26.4	8.05	6.26	0.34	0.69	9	70	0.42	<0.01	nil
	W6-3	12	26.4	8.02	5.91	0.34	0.37	8	155	0.7	<0.01	nil

Note1: DO = Dissolved Oxygen, TSS = Total Suspended Solids, COD = Chemical Oxygen Demand, T-N = Total Nitrogen, T-P = Total Phosphorus and NTU = Nephelometric Turbidity Units.

Note2: It should be noted that the project site experience a strong rain for several hours on the day before the first water sampling (18 August 2013) while there was no precipitation observed on that site the entire week before the second water sampling day (24 August 2013).