

イラク国
イラク港湾公社 (GCPI)

イラク国
港湾セクターマスタープラン
策定プロジェクト

プレフィージビリティ調査報告書

平成 27 年 12 月
(2015 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

株式会社 Ides
日本工営 株式会社
株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

基盤
CR (1)
15-212

イラク国港湾セクターマスタープラン策定プロジェクト プレフィージビリティ調査報告書

平成二十七年十二月

独立行政法人国際協力機構

イラク国
イラク港湾公社（GCPI）

イラク国
港湾セクターマスタープラン
策定プロジェクト

プレフィージビリティ調査報告書

平成 27 年 12 月
(2015 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

株式会社 Ides
日本工営 株式会社
株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

外貨交換レート
2015年6月
1ドル=124.75円



調査対象位置図

略語表

AFGP	Al-Faw Grand Port	新アル・ファオ港
AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別装置
C.I.I.T.I	Italan Consoutium of Iraq Transport Infrastructure	
CMA-CGM	Compagnie Maritime D'affrètement - Compagnie Générale Maritime	
CY	Container Yard	
DANIDA	Danish International Development Agency	
dB	decibel	デシベル
D/D	Detail Design	
DWT	Dead Weight Tonnage	載貨重量トン数
EIA	Environmental Impact Assessment	環境アセスメント
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的內部収益率
F/S	Feasibility Study	
GC	General Cargo	一般雑貨貨物
GCPI	General Company for Ports of Iraq	イラク港湾公社
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GT	Gross Tonnage	
ICB	Inter Locking Concrete Block	インターロッキングコンクリートブロック
IEE	Initial environmental Examination	初期環境影響評価
IQ-P1	Iraq Project No.1	イラク港湾セクター復興事業 第1期
IP	Implementation Program	
IQD	Iraqi Dinar	イラクディナール
IRR	Iraqi Republic Railways Company	
ISPS Code	International Ship and Port Facility Security Code	船舶と港湾施設の保安のための国際コード
ITMP	Iraqi Transport Master Plan	イラク運輸マスタープラン
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JCC	Joint Coordinating Committee	
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KZP	Khor Al Zubayr Port	
LOA	Length Overall	全船長
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
MOE	The Ministry of Environment	
MOT	The Ministry of Trade	運輸省
M/P	Master Plan	
NDP	National Development Plan	
NPV	Net Present Value	正味現在価値
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PIANC	The World Association for Waterborne Transport Infrastructure	

SEA	Strategic Environmental Assessment	
STEP	Special Terms for Economic Partnership	
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
TEU	Twenty-foot Equivalent Units	
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UQP	Umm Qasr Port	ウンム・カスル港
UQP-N	Umm Qasr Port North	ウンム・カスル北港
UQP-S	Umm Qasr Port South	ウンム・カスル南港

目 次

口 絵: 位置図

略語表

第1章	調査の背景、目的、概要	1-1
1.1	背景	1-1
1.2	プロジェクトの必要性	1-1
1.3	予備的実行可能性調査のスコープ	1-1
1.4	本調査における対象エリア	1-2
第2章	作業船とサービスボートのオペレーション現況	2-1
2.1	イラク港湾の現況	2-1
2.1.1	イラク港湾の取扱貨物量の推移	2-1
2.1.2	入出港船舶数	2-2
2.1.3	港湾運営の状況	2-4
2.1.4	小型船用泊地の必要性	2-13
2.2	入出港航路の現況	2-14
2.3	作業船およびサービスボートのオペレーション現況	2-17
第3章	サービスバース位置の選定	3-1
3.1	検討位置の概要	3-1
3.2	各オプション案の検討	3-4
3.3	サービスバース位置の選定	3-8
第4章	プロジェクトスコープ	4-1
4.1	サービスバース用施設	4-1
4.2	主要施設の概要	4-1
4.2.1	バースの配置	4-1
4.2.2	建屋及びユーティリティ	4-3
4.2.3	燃料積込施設	4-4
4.2.4	その他の施設	4-4
4.3	施設概要	4-4
4.3.1	浚渫船用のサービスバース	4-4
4.3.2	タグボート用のサービスバース	4-5
4.3.3	サービスバースのレイアウト	4-5
4.4	代案	4-6
4.4.1	施設規模の選定	4-7
4.4.2	代案のレイアウト	4-7
第5章	概略設計	5-1
5.1	概要	5-1
5.2	設計条件	5-2
5.2.1	自然条件	5-2
5.2.2	利用条件	5-8
5.3	岸壁の設計	5-11
5.3.1	サービスバースの設計	5-11
5.3.2	護岸およびバース背後構造の設計	5-17
5.4	係留施設の設計	5-19

5.5	舗装設計.....	5-22
5.6	その他施設.....	5-23
第6章	サービスバースの概略事業費.....	6-1
6.1	概略積算の概要.....	6-1
6.2	基本案.....	6-1
第7章	事業の評価.....	7-1
7.1	経済分析.....	7-1
7.2	事業の経済評価結果.....	7-17
7.3	結論.....	7-20
第8章	初期環境影響評価（IEE）.....	8-1
8.1	背景・目的.....	8-1
8.2	プロジェクトの概要.....	8-1
8.3	自然・社会環境の現況.....	8-3
8.4	想定される環境影響および対策案.....	8-3
8.5	結論・提言.....	8-6
第9章	結論と勧告.....	9-1
9.1	結論.....	9-1
9.1.1	サービスバースの位置と配置.....	9-1
9.1.2	必要設備とプロジェクトコスト.....	9-1
9.1.3	プロジェクト評価.....	9-2
9.1.4	初期環境評価.....	9-2
9.2	次段階への勧告.....	9-2

付属資料-I: 初期環境影響評価（IEE）

付属資料-II: 設計概念図

表リスト

表 2.1-1	イラク港湾の貨物量と寄港船舶数の推移	2-1
表 2.1-2	平均船腹量の推移	2-2
表 2.1-3	ウンム・カスル港入出港隻数	2-2
表 2.1-4	コール・アルズベール港入出港隻数	2-3
表 2.1-5	入港船舶の貨物ごとの最大船型	2-4
表 2.1-6	ウンム・カスル港バースの機能詳細	2-5
表 2.1-7	コール・アルズベール港バースの機能詳細	2-11
表 2.1-8	アル・マキール港バースの機能詳細	2-12
表 2.1-9	アブ・フルス港バースの機能詳細	2-13
表 2.1-10	小型船の使用目的	2-13
表 2.2-1	航路区間別水深・幅員の概要	2-16
表 2.2-2	航路各区間の水深および幅員概要	2-16
表 2.3-1	GCPI が運営する浚渫船一覧	2-17
表 2.3-2	GCPI が運営するボート一覧	2-17
表 2.3-3	GCPI が運営する小型船一覧	2-18
表 2.3-4	GCPI が運営する調査船一覧	2-18
表 2.3-5	GCPI が運営するタグボート一覧	2-19
表 2.3-6	GCPI が運営するその他の船舶一覧	2-20
表 2.3-7	対象となる作業船およびサービスボート	2-21
表 3.1-1	サービスバース候補地	3-3
表 3.2-1	建設費の比較	3-8
表 5.2-1	月毎の最高・最低潮位(2013年)	5-3
表 5.2-2	土層構成および土質特性(ウンム・カスル南港 No.5 バース)	5-8
表 5.2-3	ISO2394(1998)における設計供用期間の概念分類	5-8
表 5.2-4	設計対象船舶の主要緒元	5-8
表 5.2-5	小型船舶の接岸速度	5-9
表 5.2-6	船舶の牽引力の標準値	5-10
表 5.2-7	小型船舶の牽引力の標準値	5-10
表 5.2-8	鋼材の腐食速度の標準値	5-11
表 5.3-1	浚渫船用岸壁の設計条件	5-11
表 5.3-2	サービスバース岸壁構造比較表	5-14
表 5.3-3	小型船舶用岸壁の設計条件	5-17
表 5.3-4	鋼矢板構造比較表	5-18
表 5.4-1	浚渫船用岸壁の設計条件	5-19
表 5.5-1	コンクリート舗装の路盤厚の参考値	5-22
表 5.5-2	コンクリート舗装の作用条件の参考値	5-23
表 5.5-3	コンクリート版厚の参考値	5-23
表 5.6-1	その他の港湾施設(案)	5-24
表 6.2-1	作業単価一覧	6-2
表 6.2-2	本邦調達ならびに現地調達の分担比率	6-3
表 6.2-3	各プロジェクト・コンポーネントにおける実施期間	6-3
表 6.2-4	サービスバース建設のプロジェクト・コンポーネント(基本案)	6-6
表 6.2-5	サービスバース建設費用及び機材調達費	6-7
表 6.2-6	建設スケジュール(基本案)	6-9
表 6.2-7	事業費の月別及び年別支出計画	6-10
表 6.2-8	本邦調達ならびに現地調達の分担比率	6-12
表 6.2-9	各プロジェクト・コンポーネントにおける実施期間	6-12
表 6.2-10	サービスバース建設のプロジェクト・コンポーネント(代替案 A)	6-15

表 6.2-11	サービスバース建設費用及び機材調達費(代替案 A).....	6-16
表 6.2-12	建設スケジュール (代替案 A).....	6-18
表 6.2-13	事業費の月別及び年別支出計画 (代替案 A).....	6-19
表 7.1-1	プロジェクトによる影響と評価方法.....	7-3
表 7.1-2	一般貨物船の滞船費用内訳.....	7-4
表 7.1-3	一般貨物船の時間当たり滞船費用 (40,000DWT).....	7-4
表 7.1-4	計算のための入力値.....	7-5
表 7.1-5	2015 年、2025 年及び 2035 年の Lq と P0.....	7-5
表 7.1-6	船舶の待ち時間.....	7-6
表 7.1-7	滞船費用の節減.....	7-6
表 7.1-8	2003 年の貨物原単位における時間価値.....	7-7
表 7.1-9	主要資源の価格変化.....	7-8
表 7.1-10	経済分析に用いる貨物原単位における時間価値.....	7-9
表 7.1-11	加重平均荷役効率の計算.....	7-9
表 7.1-12	一般貨物の時間価値.....	7-9
表 7.1-13	貨物の時間価値損失の節減.....	7-10
表 7.1-14	運転手・港湾労働者の時間当たり費用.....	7-10
表 7.1-15	トラック運転手や港湾労働者等の費用の節減.....	7-11
表 7.1-16	基本ケースにおけるプロジェクト期間中のサービスバース総便益.....	7-12
表 7.1-17	代替案 A におけるプロジェクト期間中のサービスバース総便益.....	7-13
表 7.1-18	基本ケースにおけるサービスバース建設費の各年支出.....	7-13
表 7.1-19	代替案 A におけるサービスバース建設費の各年支出.....	7-14
表 7.1-20	基本ケースにおける事業費の外貨と内貨.....	7-14
表 7.1-21	代替案 A における事業費の外貨と内貨.....	7-14
表 7.1-22	基本ケースにおける事業費の外貨・内貨ごとの経済価格.....	7-14
表 7.1-23	代替案 A における事業費の外貨・内貨ごとの経済価格.....	7-15
表 7.1-24	基本ケースにおける各年の経済価格による事業費.....	7-15
表 7.1-25	代替案 A における各年の経済価格による事業費.....	7-15
表 7.1-26	基本ケースにおけるプロジェクト期間中のサービスバース総費用.....	7-16
表 7.1-27	代替案 A におけるプロジェクト期間中のサービスバース総費用.....	7-17
表 7.1-28	基本ケースにおける経済分析結果.....	7-18
表 7.1-29	代替案 A における経済分析結果.....	7-19
表 7.1-30	代替案 A の感度分析.....	7-20
表 8.2-1	サービスバースの主要施設および仕様.....	8-2
表 8.4-1	工事中の汚染対策案.....	8-4
表 8.4-2	操業中の汚染対策案.....	8-5
表 9.1-1	概略コスト (1 USD = 124.75 JPY).....	9-2
表 9.1-2	サービスバースの経済分析.....	9-2
表 9.2-1	浚渫船用バースの将来計画.....	9-3

図リスト

図 1.4-1	対象位置図	1-2
図 2.2-1	航路配置図	2-15
図 3.1-1	候補地の位置	3-3
図 3.2-1	オプション第 1 案	3-5
図 3.2-2	オプション第 2 案	3-5
図 3.2-3	オプション第 3 案	3-6
図 3.2-4	オプション第 4 案	3-6
図 3.2-5	オプション第 5 案(その 1): 浚渫船用サービスバース	3-7
図 3.2-6	オプション第 5 案 (その 2): タグ船用サービスバース	3-7
図 4.2-1	典型的な作業パターン(2 週間パターン)	4-2
図 4.3-1	浚渫船用サービスバースのレイアウト	4-6
図 4.3-2	タグボート用サービスバースのレイアウト	4-6
図 4.4-1	浚渫船用サービスバースレイアウト(代案 A)	4-7
図 5.1-1	サービスバース施設配置計画図	5-1
図 5.1-2	サービスバース施設配置図	5-2
図 5.2-1	ウンム・カスル潮位変化予測(2014 年 5 月 18 日～5 月 24 日)	5-3
図 5.2-2	歴史上の地震強度地図(1260BC-1900A.D、165 事例)	5-4
図 5.2-3	地震強度分布地図(1900-1988, Zone 1-4)	5-4
図 5.2-4	地質学上の地震ハザードマップ	5-5
図 5.2-5	バスの風配図および風速図	5-6
図 5.2-6	No.5 バース(ウンム・カスル南港)の土質ボーリング位置図	5-6
図 5.2-7	No.5 バース(ウンム・カスル南港)の地層断面図	5-7
図 5.2-8	一般貨物船の接岸速度と排水量	5-9
図 5.3-1	岸壁構造の概念図	5-12
図 5.3-2	直杭式横棧橋と水中ストラット式棧橋の概念図	5-13
図 5.3-3	サービスバース標準断面図	5-13
図 5.3-4	サービスバース平面図および正面図(1 ブロック当たり)	5-15
図 5.3-5	サービスバース鋼矢板岸壁断面図(案)	5-16
図 5.3-6	ハット形鋼矢板+H 形鋼概念図	5-18
図 5.3-7	小型船用岸壁標準断面図	5-19
図 5.4-1	係留施設構造図(案)	5-21
図 7.1-1	経済分析の手順	7-1
図 7.1-2	主要資源の価格傾向	7-8
図 8.2-1	サービスバースの位置	8-2
図 8.2-2	サービスバースのレイアウト	8-3
図 9.1-1	浚渫船用サービスバース(代案 A)	9-1

第 1 章

第1章 調査の背景、目的、概要

1.1 背景

イラク港湾公社（GCPI）は、多くの作業船やサービスボートを所有し、港湾の運営を行っている。例えば、浚渫船、測量船、タンカー、クレーン作業船、等々。しかし、円滑そして効率的な作業船やサービスボートのオペレーションに欠かすことができない専用バースや泊地の設備を、港内に有していないのが現状である。このような状況の中、貨物船に占拠されていない空きバースを利用して、スペアパーツや水・食料の補給、船員の交代、その他の必要な準備作業が行われている。

港湾では復興によって貨物の取扱量が絶えず増加しており、結果、空きバースを見つけることが難しく、最近では作業船がその準備作業のためバースを使用することが困難な状況となっている。さらに、この傾向は長期間続くことも予想され、作業船やサービスボート用専用バースの建設が重要かつ急務となっている。

このような状況の中、GCPI は上記専用バース建設の早期実施をめざし、港湾セクターマスタープラン調査の中で、作業船やサービスボート用サービスバース建設のための予備的実行可能性調査を JICA に依頼した。

1.2 プロジェクトの必要性

上述されたように、現在 GCPI は十分な荷揚施設がない状況の中で、多くの作業船やサービスボートをオペレーションしている。結果、増加貨物による既存バースの制限付使用のため、作業船やサービスボートの効率的運営が困難な状況に直面している。これは、作業船によって支援されている港湾の運営維持に好ましくない状況であり、これによって寄港船舶は港湾での効率的な貨物取扱を受けることができず、もし航路や泊地で十分な維持浚渫が実施されない場合には喫水制限の問題をもたらすかもしれない。他方、もし作業船が必要な時にバースを使用する場合には、寄港船舶に予期せぬ滞船時間をもたらす可能性がある。

いずれにしても、イラクの港湾における増加貨物取扱に悪影響を及ぼすことになるかもしれない。

以上のことより、作業船やサービスボート用専用バース、特に浚渫船用バースの早期建設は、イラク港湾の将来の増加貨物に対応するために、非常に重要かつ必要なことは明白といえる。

1.3 予備的実行可能性調査の範囲

予備的実行可能性調査は、以下の検討項目を含むものとする。

- a. 対象となる作業船とサービスボートの現況
- b. サービスバースに提供される必要なサービス
- c. サービスバースに必要な施設
- d. サービスバースの位置検討

- e. サービスバースの予備的設計
- f. 概略プロジェクトコストおよび実施プランの検討
- g. 経済分析によるプロジェクト評価
- h. 初期環境影響評価

1.4 本調査における対象エリア

作業船及びサービスボートに関する当調査の対象エリアは、下図に示す通り 5 つの既存港湾、2 つの主要な航路、2 つの沖合原油輸出港を含む。5 つの既存港湾のうち、ウムム・カスル港（北港・南港）がイラクにおける主要港湾として位置付けられている。そのため、サービスバースでの作業及びサービスボートの効果的な運用のためには、ウムム・カスル港内もしくは隣接した位置を選定することが適切であると認識されている。



出典: JICA 調査団

図 1.4-1 対象位置図

第 2 章

第2章 作業船とサービスボートのオペレーション現況

2.1 イラク港湾の現況

2.1.1 イラク港湾の取扱貨物量の推移

表 2.1-1 によると、イラクの港湾における総取扱貨物量は 2001 年で 1,012 万トン、その後 2003 年に 181 万トンまで減少した。しかし、2003 年以降増加を続け、2006 年に 1,263 万トンまでに回復し、直近の 2014 年には 1,587 万トンを記録した。

表 2.1-1 イラク港湾の貨物量と寄港船舶数の推移

年	ウナム・カスル港		コール・アルズベール港		アブ・フルス港		アル・マキール港		総計		
	貨物量 (1,000t)	寄港 船舶数	貨物量 (1,000t)	寄港 船舶数	貨物量 (1,000t)	寄港 船舶数	貨物量 (1,000t)	寄港 船舶数	貨物量 (1,000t)	コンテナ 貨物量	寄港 船舶数
2001	7,001	533	3,114	4,319	-	-	-	-	10,115	-	4,852
2002	6,083	512	1,804	4,258	-	-	-	-	7,887	-	4,770
2003	1,682	512	129	44	-	-	-	-	1,811	-	556
2004	2,105	894	1,737	780	-	-	-	-	3,842	-	1,674
2005	4,362	763	1,200	1,262	480	2,025	44	108	6,087	-	4,158
2006	7,659	883	4,301	1,307	565	1,552	103	124	12,627	137,081	3,866
2007	5,984	1,028	4,416	1,069	693	3,020	42	47	11,135	146,262	5,164
2008	7,219	898	4,049	1,006	550	2,345	10	13	11,828	293,114	4,262
2009	7,445	1,146	3,297	900	551	2,469	47	66	11,340	329,184	4,581
2010	7,413	1,106	2,817	735	571	364	242	263	11,044	465,945	2,468
2011	8,622	992	3,513	516	497	194	644	618	13,276	455,240	2,320
2012	9,335	922	4,265	531	467	150	877	743	14,944	589,295	2,346
2013	10,058	945	4,273	632	530	198	908	795	15,769	753,341	2,570
2014	9,367	948	5,060	670	460	180	983	808	15,869	778,563	2,606

出典：GCPI の統計データをもとに JICA 調査団作成

表 2.1-2 は各港における船舶 1 隻当たりの平均船腹量の推移を示す。同表によれば、2001 年と 2002 年にウナム・カスル港に入港した船舶の平均船型は、2003 年のイラク戦争後に入港した船舶に比べかなり大きかったことがわかる。さらに、2004 年に 2,355 トン/隻の最小値を記録した船腹量は、2013 年には 10,644 トン/隻まで回復した。2001 年から 2005 年にかけてコール・アルズベール港に入港した平均船型は、2003 年および 2004 年を除くと、2006 年以降に入港した船舶よりも小さい。そして、2005 年に 951 トン/隻の最小値を記録した船腹量は、2012 年には 8,032 トン/隻まで増加した。以上のことにより、2003 年のイラク戦争以前にはウナム・カスル港に比較的大型船が、コール・アルズベール港にはダウ船に代表される小型船が多く入港していたと考えられる。また、イラク戦争前後には船舶の調達難から両港に小型船が多く寄港し、さらに戦後にはイラク港湾における貨物の急増も手伝って船舶が大型化していったことが想定される。

アブ・フルス港とアル・マキール港では 2009 年まで小型船が多く寄港していたが、アブ・フルス港では 2010 年以降のコンテナ貨物の増加により寄港船舶が大型化している。

表 2.1-2 平均船腹量の推移

年	ウンム・カスル港	コール・アルズベール港	アブ・フルス港	アル・マキール港	全港湾
2001	13,135	721	-	-	2,085
2002	11,881	424	-	-	1,653
2003	3,285	2,932	-	-	3,257
2004	2,355	2,227	-	-	2,295
2005	5,717	951	237	407	1,464
2006	8,674	3,291	364	831	3,266
2007	5,821	4,131	229	894	2,156
2008	8,039	4,025	235	769	2,775
2009	6,497	3,663	223	712	2,475
2010	6,703	3,833	1,569	920	4,475
2011	8,692	6,808	2,562	1,042	5,722
2012	10,125	8,032	3,113	1,180	6,370
2013	10,644	6,761	2,679	1,142	6,136
2014	9,881	7,550	2,555	1,217	6,089

出典：GCPI の統計データをもとに JICA 調査団作成

イラク港湾における船舶の平均船腹量は、2007 年以降に大幅な増加傾向にある。これは、貨物の増加に伴って船舶の大型化が加速したものと考えられる。

2.1.2 入出港船舶数

ウンム・カスル港、コール・アルズベール港への入港隻数は、2011 年に UQP 900 隻、KZP 358 隻、計 1,258 隻、2012 年は UQP 834 隻、KZP 416 隻、計 1,250 隻であった。小型ダウ船は、2011 年 147 隻、2012 年 101 隻であり、急減している。入港船と同数の出港船があるため、航路の通航量は、2 倍の 2011 年 2,516 隻、2012 年 2,500 隻であり、両港あわせると 1 日当たり 2011 年 6.9 隻、2012 年 6.8 隻であった。詳細は表 2.2-1、表 2.2-2 に示される。

表 2.1-3 ウンム・カスル港入出港隻数

(単位:隻)

年	船型 (DWT)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
2011	0~9,999	22	32	26	27	29	23	18	8	12	11	13	9	230
	10,000~19,999	24	29	21	21	21	32	23	27	23	28	26	26	301
	20,000~29,999	20	19	16	17	22	11	17	18	22	13	19	19	213
	30,000~49,999	7	2	5	12	8	11	9	7	11	10	5	9	96
	50,000~80,000	1	5	6	8	7	7	8	7	5	3	1	2	60
	計	74	87	74	85	87	84	75	67	73	65	64	65	900
2012	0~9,999	13	17	11	9	14	12	8	8	16	12	15	14	149
	10,000~19,999	30	28	23	21	19	28	21	25	29	24	22	30	300
	20,000~29,999	21	14	21	21	24	19	19	22	20	25	20	18	244
	30,000~49,999	8	5	5	7	3	6	7	5	11	7	7	12	83
	50,000~80,000	4	4	4	1	7	8	5	6	6	7	5	1	58
	計	76	68	64	59	67	73	60	66	82	75	69	75	834

出典：GCPI の電子統計データをもとに JICA 調査団作成

直近データである 2012 年の UQP 寄港船の特徴を述べれば、全入港船 834 隻中コンテナ船が 347 隻で 41.6%と主流であり、合理化船では、RORO 船が 87 隻で 10.4%、自動車船が 44 隻で 5.3%、残りの 356 隻、約 43%がバルカーと在来船（general cargo ship）である。

コンテナ船では、MSC 社が総じて 35,000~46,000 DWT 型の、ギアレス（自装クレーンのない）大型コンテナ船を使用したフィーダーサービスを行っている。推定積載能力は 11 トンホモジニアス（11metric ton/TEU）で、3000~4000TEU であるが、平均積み荷量は 600TEU である。他の 7 社はすべてギア付きコンテナ船を使用しており、コンテナビジネスのプロといわれるマースク社は 13,700 DWT の小船を使用している点が目立つ。他社は 20,000~24,000 DWT クラスが多い。但し、貨物量が少ないため、過大能力の船舶を投入しているが、理由はコンテナ船の世界的余剰で、スクラップや長期備船の返船処理ができないものをまわしているためである。

KZP では、2012 年全入港船 416 隻中タンカーが 215 隻で 52%、在来船が 201 隻の 48%である。10,000DWT 以下の小船は 193 隻で入港船の 46%を占める。

UQP、KZP 併せ 10,000 DWT 以下の小型船舶は 329 隻で、全体の 26.3%を占める。

表 2.1-4 コール・アルズバール港入出港隻数

(単位:隻)

年	船型 (DWT)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
2011	0~9,999	17	14	11	19	13	12	13	10	16	15	19	20	179
	10,000~19,999	11	5	7	7	8	9	4	6	4	10	7	5	83
	20,000~29,999	1	3	1	0	3	0	0	1	0	2	0	0	11
	30,000~39,999	1	1	3	2	2	2	5	5	3	2	2	1	29
	40,000~49,999	1	2	1	2	1	5	2	3	4	3	5	5	34
	50,000~59,999	0	0	1	1	2	1	2	1	3	4	2	3	20
	60,000~90,000	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	ダウ船	28	27	7	16	7	3	1	0	3	21	24	10	147
	計	32	26	24	31	29	29	26	26	30	36	35	34	358
2012	0~9,999	13	12	17	18	14	16	12	13	17	13	18	17	180
	10,000~19,999	6	10	9	9	8	5	6	7	6	9	6	8	89
	20,000~29,999	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	4
	30,000~39,999	2	2	2	3	0	0	2	3	4	3	4	3	28
	40,000~49,999	3	4	7	7	8	10	4	6	8	9	6	6	78
	50,000~59,999	5	4	3	0	2	3	5	4	3	3	2	3	37
	60,000~90,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ダウ船	9	14	7	5	2	5	0	0	3	22	16	18	101
	計	29	32	38	39	32	35	29	33	38	38	36	37	416

出典：GCPI の統計データをもとに JICA 調査団作成

2013 年から 2014 年の入港船舶について、貨物ごとの最大船型を示すと表 2.1-5 のとおりである。

表 2.1-5 入港船舶の貨物ごとの最大船型

港名	船舶タイプ	名称	載荷重量トン	積荷荷重	備考
UQP	コンテナ船	RANEE	24,378DWT	917 TEU	積載可能コンテナ：約 1,613 TEU
	バルク船	BOTTI GLIERI	92,500 DWT	52,500 ton	積載可能重量：約 75,000 t/Wheat
KZP	タンカー	SILVA	83,651 DWT	9,435 ton	積載可能重量：約 75,000 t/Benzene

出典：GCPI の港湾統計資料をもとに JICA 調査団作成

上記の表より、コンテナ船とタンカーは積載可能重量に比してかなりの軽荷状態で入港しており、バルク船（一般雑貨船も含め）は満載に近い状態で入港していることがわかる。前者についてはより小さい船舶の融通可能性、後者については港内水深を考慮しての配船と考えられる。

2.1.3 港湾運営の状況

(1) ウンム・カスル南港

ウンム・カスル南港は、ウンム・カスル港のウンム・カスル航路に面した第 1 バースから、ウンム・カスル港掘割西岸半ば近くに位置する第 11 バースまでを指す。第 1 バースはイラク海軍が使用し、第 9 バースには発電用船舶が常時係留されているが、その他のバースは、以下に示す様に一般雑貨船やコンテナ船の商活動に供与されている。

表 2.1-6 ウナム・カスル港バースの機能詳細

UQP	Berth No.	Operator	Berth length (m)	Equipment		Current Commodities handled	Contract	Performance	GCPI Future Plan		
				on Rail	Movable						
South	1	Navy	260	-	-	-	-	-	-		
	2	GCPI	250	3 QC	7 unloader(Sugar) 2 unloader (Cement)	Sugar, Grain, Edible oil, Food stuff	-	-	Container		
	3		250								
	4	CMA-CGM	250	-	-	Container	GCPI JO till Dec. 2013	88,000 TEU/yr			
	5	Cazal	250	2 QGC	-	Container	GCPI JO till Dec. 2013	57,000 TEU/yr			
	6	GCPI	250	-	1 Unloader (Cement)	Cement, Pipe, Machine, GC	-	-			
	7		250								
	8	Gulftainer	250	-	2 Mobile Crane	Container	GCPI JO till Dec. 2013	-			
	9	GCPI	170	-	-	Power plant barge	-	-			
	10	MOTr	285	2 Unloaders and Belt conveyer to Silo		Wheat	-	2.7 Mil.ton/yr			
	11	MOI	190	-	-	Sugar	-	-			
11-a/b ICT	Gulftainer	375	2 QGC	-	Container	From Oct. 2013, 5+5 years	353,000 TEU/yr	Container			
North	12	GCPI	200	2 QC	-	Wheat, Rice, Cement, Sugar Pipe, other GC	-	-	Back yard be converted to CY of 40 ha by Aloreen Co.		
	13		200	1 QC	-		-	-			
	14		200	5 QC	-		Yard is operated by Aloreen	-		-	
	15	GCPI	200	1 QC	-			-	-		
	16		200	5 QC	1 Mobile Crane			-	-		
	17		200	4 QC				-	-		
	18		200	12 QC				-	-		
	19	200	5 QC	-				-			
	20	ICTSI/ GCPI	350	2 QGC	1 Mobile Crane			Container	From 2014	-	-
	21							-	-	-	
	22	Aloreen/ GCPI	150	-	-		Ro/Ro, Car, GC, Container	From Oct. 2013, 5+5 years	-	-	
23	200		-	-							
24	200		-	-							

出典：JICA 調査団

1) 第2及び第3バース (バース長：各 250 メートル)

これ等のバースは、GCPI が直轄で運営しており、食料雑貨、主に砂糖、穀物、食料油を扱っている。当バースには、前述の様に、穀物吸引機が設置されているが、穀物貯蔵用のサイロは併設されていない。

2) 第4バース (バース長：250 メートル)

当バースは、背後のコンテナヤード(70,000m²)を含め、GCPI と CMA-CGM 社が共同で運営しており(Joint Operation: JO)、CMA-CGM 船社専用のコンテナターミナルである。GCPI は岸壁及びコンテナヤード(CY)を提供し、実際のオペレーションは全て CMA-CGM 社が行っている。契約は 2015 年 12 月末で切れ、その後は、新たな入札で借り受け者(パートナー)を決めることになっている。

CMA-CGM 船社は、当港に週 1 回の割りで定期コンテナ船を配しており、その扱い数は、調査時点(2013 年 9 月)で、1 寄港船当たり約 1,000 コンテナボックスである。当港に於けるコンテナの TEU/Box 比率は概略 1.55 である為、CMA-CGM 社は年間約 80,600 TEU(1,000 Boxes x 1.55 x 52 週)のコンテナを当ターミナルで扱っていると推定される。

3) 第5バース (バース長：250 メートル)

背後のコンテナヤード(100,000m²)を含め、当バースは GCPI と民間ターミナルオペレーターである Gazal 社が共同で運営している。同社の契約は 2015 年末までで、GCPI は岸壁、コンテナ用ガントリークレーン(QGC) 2 基、及びコンテナヤード(CY)を提供し、実際のオペレーションは全て Gazal 社が行っている。

Gazal 社は、Yangming、Simathec、及び Evergreen 社の船舶を週 2.23 隻(Evergreen 社船舶は、同ターミナルで一部のコンテナを荷揚げするだけで、その後 ICT 社の第 11a 及び 11b に寄港している為、その扱い数から 0.23 隻と看做す)の定期コンテナ船を扱っており、その扱い平均数は、1 寄港船当たり約 860 コンテナボックスである。当港に於けるコンテナの TEU/Box 比率は概略 1.55 である為、Gazal 社は当ターミナルで年間約 154,600 TEU (860 Boxes x 2.23 x 1.55 x 52 週)のコンテナを扱っていると推定される。

4) 第6及び第7バース (バース長：各 250 メートル)

これらのバースのコンセッション契約が現在進行中である。Bulgarian Company、Gazal (Great Britain)、Saba (APL) そして Al Kamaal (Iraq)が、候補会社となっている。

しかしながら、第 6 バース背後のヤードは、同バースでの本船荷役活動とは関係なく、GCPI と Sabaa 社との共同であらゆる貨物を扱う保管ヤードとして運営されている。

5) 第 8 バース (バース長 : 250 メートル)

当バースは、背後の 3 箇所コンテナヤード(75,000m²)を含め、GCPI と UAE ベースの民間ターミナルオペレーターである **Gulftainer** 社が共同で運営している。契約は 2015 年末までで、GCPI は岸壁及びコンテナヤードを提供し、実際のオペレーションは、他のコンテナターミナル同様、全て **Gulftainer** 社が行っている。

Gulftainer 社は、当バースで週 1 隻、MSC 船社の定期コンテナ船を扱っており、その扱い数は、1 寄港船当たり約 1,000 コンテナボックスである。当港に於けるコンテナの TEU/Box 比率は概略 1.55 である為、**Gulftainer** 社は年間約 80,600TEU (1,000 Boxes x 1.55 x 52 週)のコンテナを当ターミナルで扱っていると推定される。

6) 第 10 バース (ドルフィン棧橋構造で、棧橋長 : 385 メートル)

当バースは、背後に穀物保管用サイロを有する、通商省 (Ministry of Trade: MOTr) 直営の、主に小麦を扱う、棧橋構造の穀物専用ターミナルである。

7) 第 11 バース (バース長 : 190 メートル)

当バースは、工業省 (Ministry of Industry: MOI) 直営の、輸入砂糖を扱う専用ターミナルである。

(2) ウンム・カスル北港

1) 第 11a 及び 11b バース (バース長 : 計 375 メートル)

当バースは、背後のコンテナヤード(250,000m²: 近々追加予定面積を含む)を含め、ウンム・カスル南港の第 8 バース同様、GCPI と UAE ベースの民間ターミナルオペレーターである **Gulftainer** 社が共同で運営している。同バース 375 メートルは、半端な長さのため、常時 2 船が着岸できるとは限らず、大型船の場合、1 隻しか着岸・荷役は出来ない。同社の契約は 2022 年 7 月までの 10 年間(次の 10 年間は **Gulftainer** 社のオプションで延長可能)で、GCPI は岸壁及びコンテナヤードを提供し、実際のオペレーションは全て **Gulftainer** 社が行っている。

Gulftainer 社は、当バースで週 3.77 隻の定期コンテナ船 (各 UASC, Maersk, APL 及び Evergreen 社の船舶で、最新船社の寄港開始月は 2013 年 8 月である。Evergreen 社船は第 5 バースとのダブル寄港である) を扱っており、その扱い数は、平均 1 寄港船当たり約 800 コンテナボックスである。従って、当港に於けるコンテナの TEU/Box 比率は概略 1.55 である為、同社は当ターミナルで年間ベース約 243,100 TEU (800 Boxes x 3.77 x 1.55 x 52 週) のコンテナを扱っていると推定される。

2) 第 12 から第 15 バース (バース長 : 各 200 メートル)

第 12 から第 15 バースは、第 16 から第 19 バース同様、小麦、米、セメント、砂糖、パイプや

一般雑貨等を扱う GC バースであるが、その作業は、GCPI と JO 契約をしている Aloreen 社が行っている。これ等のバースでの荷役は、上記バース同様、一旦上屋に保管し、後日荷主に引き渡す方式である。しかし、太宗貨物である、砂糖、小麦、及び米類は、本船から直接荷主手配のトラックに荷揚げする方式で行われている。

Aloreen 社は、これ等のバースでの GC 荷役業務の他、第 12~15 バース背後のスペースを計 40 ヘクタールのコンテナヤードに改修する工事、及びウナム・カスル南港に通じるアクセス道路の建設・改修工事を行っている。更に、同社は、Gulfainer 社の Logistic Center とは別に、ウナム・カスル北港の北西部に、広さ 5.5 ヘクタールのコンテナヤードを建設中である。

GCPI と Aloreen 社の契約の一部として、既存の No.22 バースを撤去し、River No.1 の北部に 3 バースを建設する計画がある(No.21~23 バース)。これらのうち、2 バースでコンテナおよび一般雑貨貨物が取扱われ、残りの 1 バースは全長 150m の RoRo 船用バースとなる。

3) 第 16 から第 19 バース(バース長：各 200 メートル)

第 16 から第 19 バースは、小麦、米、セメント、砂糖、パイプや一般雑貨等を扱う一般雑貨貨物 (General Cargo: CG) バースである。各バースでの荷役作業は GCPI が契約した国内の荷役会社 14 社が行っている。これ等のバースで陸揚げされた貨物は、太宗貨物である砂糖・小麦・米を除き、一旦上屋に保管され、後日荷主に引き渡されている。しかし、砂糖、小麦、及び米類は、ウナム・カスル北港の雑貨バース同様、本船から直接荷主手配のトラックに荷揚げされている。

4) 第 20 バース (バース長：計 200 メートル、第 21 バースは Ro-Ro バース)

当該ターミナルは、GCPI と ICTSI との JV で運営されている。同バース背後のコンテナヤードは約 116,000 m²の広さがあるが、構内に敷設されている数本の鉄道線路を避けてコンテナを蔵置する様に設計されている為、実際の最大蔵置容量は、3 段蔵置として、4,500TEU/時でしかない。又、同ターミナルは、上記コンテナヤードとは別に、広さ約 90,000 m²の Anham コンテナヤードを持っており、其処での最大蔵置容量は、2 段蔵置にて、約 3,500 TEU/時である。

Anham コンテナヤードは未舗装の為、雨季になると敷地地面が軟弱になり、通年での運用は難しいとの事である。従って、最大蔵置容量、約 3,500 TEU/時も確証されたものではない。

5) 第 22 バースから第 24 バース

これ等の地域(ウナム・カスル掘割再奥部で、幅は約 620m)は、前述の Aloreen 社によって、全長 150 メートルの Ro-Ro バース 1 個、及び全長 200 メートルのゼネラルカーゴバース 2 個に改造される予定である。

6) 第 25 から第 27 バース

コンテナ貨物取扱用として、現在、長さ 200m のバースが 3 基建設中である。これらのバースは、GCPI と ICTSI との共同で運営される予定である。

(3) コール・アルズベール港

当港は、ウンム・カスル港の北方約 20km に位置するイラク第二の港湾である。当港には計 13 のバース、及び栈橋があるが、現在、実際の商活動に使用されている施設は、第 2 バースから第 4 バース、及び第 5 バースから第 10 バースの計 9 バースのみである。

1) 第 2 バースから第 4 バース (バース長：計 540 メートル)

当バース(計 3 バース)は、主にセメントを扱うターミナルである。各バースでの荷役業務は GCPI が契約した国内の荷役会社が行っており、本船から直接荷主手配のトラックに荷揚げする方式で行われている。但し、第 7 バースの借受け者である Martrade Logistic (Mar-Log) 社の業容拡大に伴い、2013 年 4 月に GCPI と Mar-Log 社は当該バース、及び背後の荷受場の優先使用契約を締結した。従って、今後は Mar-Log 社の船舶が当バースの優先使用権を持つ事になる。

- ▶ 当該バースのリハビリ期間は 4 年と見積もられ、Mar-Log 社はそれ以降 8 年間の使用権を得ている。従って、当該バースの Mar-Log 社との契約終了期日は 2025 年 3 月である。

Mar-Log 社は、当バースに Mobile Container Crane を持ち込み、コンテナ貨物（主たる貨物である石油掘削装置関連備品を詰めたコンテナである）も今後は扱う予定である。しかし、当バースは計 540 メートルある為、当バースに於けるセメント扱いへの影響は、少なくとも当面は、限定的であると考えられる。

2) 第 5 バースから第 6 バース (バース長：計 740 メートル)

当バース(計 2 バース)は、本来、バルク肥料輸出用に建設されたターミナルであり、そのための施設(ベルトコンベアー等)がそのまま岸壁に残されている。従って、大型の荷役機械は使用出来ず、現在は小型船舶、ないしはダウ船(500 トン程の木造小型船舶)用ターミナルとして、砂糖、ドイツ(ナツメヤシの干果；輸出品)、豆類、及び電化製品等一般雑貨を扱っている。また、ポータブルポンプによる石油製品の輸出入にも使われている。

3) 第 7 バース (バース長：250 メートル)

石油掘削装置(Oil Rig)、その備品、及び石油輸送用パイプを扱う業者である Mar-Log 社が GCPI とコンセッション契約を結び、当バース及び背後のヤード(50,000 m²)を借受け、2012 年から本格的に営業を開始している。2013 年 9 月現在、同バースの利用率は 50%に達しており、同社は将来の業容拡大に備え、最近、前述の様に、GCPI と同港の第 2 バースから第 4 バースの優先使用

契約を締結した。

4) 第 8 バースから第 10 バース (バース長 : 計 800 メートル)

第 8 バースは、背後に上屋 2 棟を伴った雑貨用ターミナルであるが、第 9 及び 10 バースは、本来、鉄鉱石輸入用に建設されたターミナルであり、2 基の荷揚げ用の大型ガントリークレーンとベルトコンベヤー施設がそのまま残されている。しかし、現在は石油省(Ministry of Oil:MOO)管轄下、ガソリン、ベンゼン、燃料油、ケロシン等の石油製品の輸出入に使われている。輸入石油製品は、パイプラインによって、シェバ(Sheva)にある貯蔵タンクに輸送・保管されている。

- ▶ 現在、石油製品の輸出入で使われている第 9 及び 10 バースは、MOI の所有であり、間もなく鉄鉱石の輸入、鉄鋼製品の積出しに再び使われる予定である。現在、トルコの投資者と協議中で、材料は既存のプラントに送られる。
- ▶ 上記第 9 及び第 10 バースの代替施設として、石油製品の取り扱いを行う為、GCPI は、UQP と KZP の間に新しく石油製品の輸出入用として 3 バースを建設する予定である。
- ▶ 既存の製鉄所の近くに、スクラップ用の製鉄所 (電炉) が、イラクと外資の JV で建設される計画がある。

5) 第 12 バース

第 12 バースは、石油製品の輸出入用バースとして、GCPI 及び民間投資者との共同操業 (Joint Operation) により、補修・改良される予定である。

表 2.1-7 コール・アルズベール港バースの機能詳細

Berth No.	Operator	Berth length (m)	Equipment		Current Commodities handled	Contract	GCPI Future Plan
			on Rail	Movable			
1	GCPI	-	-	-	-	-	-
2	Mar-Log	540	-	-	Cement	Priority usage is given to Mar-Log under a contract	Mar-Log plans to handle containers
3			8 QC	-			
4			-	-			
	No berth	-	-	-	Mooring Working vessels, FC	-	-
5	GCPI	740	Loader (Fertilizer) Belt conveyer		-	-	-
6	GCPI						
7	Mar-Log	250	-	-	-	-	-
8	MOO	800	8 QC	-	Oil Products	-	Exchange with Berths No.2-4
9			Loader (Iron powder) Belt conveyer	-			
10							
11	NAVY	90	-	-	Power Plant Ship	-	-
12	Mar-Log	To be developed	-	-	-	-	-

出典：JICA 調査団

(4) アル・マキール港

当港は、アルアラブ河をアラビア海から 135km ほど遡上した同河の右岸に 1919 年に建設されたイラクの最初の港湾である。同港にはアルアラブ河に沿って直線状に計 15 バースがあるが、エプロン幅が狭く、機能的な本船荷役は困難である。但し、第 13 及び 14 バース背後には幅 200 メートル超のスペースが有り、将来コンテナを扱う適地である。事実、アル・マキール港 GCPI は、2012 年 10 月に米国のターミナルオペレーターである NAWAH 社と 10 年契約を結び、第 14 バース（将来は第 13 バース、及び第 12 バースにも拡張予定）及び背後のコンテナ蔵置場の改修を完了し、コンテナの取り扱いを開始した。

同港で現在使用されている、ないしは使用が予定されているバースは以下の通りである。

- GC(主にセメント)船用バース： 第 2, 6-9, 12 バース(計 6 バース)
- コンテナ船用バース： 第 10-11, 13-15 バース(計 5 バース)
- シップヤードとして： 第 3-5 バース(計 3 バース)

(No.1 バースは現在使用されておらず、今後もその予定は無いとの事である。)

アル・マキール港の弱点は、アルアラブ河河口に長さ数マイルにわたり最浅部マイナス 2 メートル（基準海水面比）が存在する為、満潮時で最大喫水 5 メートルまでの船舶しか寄港できない事である。更に、同港下流約 5km の所に開閉式及び浮き式橋梁各 1 本があり、共に毎日曜日、水曜日及び金曜日の週 3 回、午前 1 時から双方向の本船通過完了までの数時間のみ開かれるだけであり、同港の利便性を著しく損なっている。

表 2.1-8 アル・マキール港バースの機能詳細

Berth No.	Operator	Berth Length (m)	Equipment		Current Commodities	Contract	GCPI Future Usage Plan	
			on Rail	Moveable				
		510		not in use (Sunken Vessel)				
1	GCPI	350	11 QC	1 MC	GC			
2					GC			
3		460	no wharves (revetment only)					
4								
5								
6		610	19 QC			GC		
7						GC		
8						GC		
9						Moored Training Ship		
10						GC		
11		550			GC			
12					GC		Container Berth	
13	NAWAH	350			Container	10 years from Dec. 2012	Future plan for No.13 berth	
14							Future plan for No.13 berth	
15	GCPI	180			not in use			

出典：JICA 調査団

(5) アブ・フルス港

当港は、アラビア海から略 110km ほど遡上した(アル・マキール港の下流 25-26km ほどに位置する)、アル・マキール港同様、アルアラブ河右岸に建設された小規模港湾である。同港には計 3 バースがあるが、共に岸壁エプロンの一部(18 メートル幅)は全て軽鉄板(プレキャスト鋼床板)葺きで、重機の使用に耐え得ない構造である。しかしながら、同港は第 3 バースでコンテナ荷役を特殊な方法 (2 台の軽量モバイルクレーンを使って 1 本のコンテナを揚げ積みする方式) で行っている。

第 1 バース及び第 2 バースは、最近、軽鉄板葺き替え工事を終え、正常な状態であり、同港はこれ等のバースでセメントや一般雑貨などを扱っている。

表 2.1-9 アブ・フルス港バースの機能詳細

Berth No.	Operator	Berth Length (m)	Equipment		Current Commodities	GCPI Future Usage Plan
			on Rail	Moveable		
1	GCPI	170	2 QC		Genral Cargo	
2		170	3 QC		Genral Cargo	
3		170			Container	

出典：JICA 調査団

2.1.4 小型船用泊地の必要性

一般に、作業船あるいはサービスボートのための小型船用泊地は港に不可欠のものであり、これらの泊地は船舶の安全かつ円滑な使用のため必要な形状、大きさそして静穏度を有するものでなければならない。

イラクの港湾も、寄港船舶への様々なサポートや港内の水深の維持浚渫を行う、多くのサービスボートや作業船をかかえている。今後も取扱貨物の増加や船舶の大型化によって、さらに多くの船舶をかかえることが予想される。結果、これらの小型船用泊地の欠如が停泊場所のない多くの船舶をうみだし、危険な状況をもたらす。この意味から、小型船用泊地の設置は、港における安全上あるいは円滑なサービスボートや作業船のオペレーションに不可欠のものがある。

表 2.1-10 は、種々の貨物船をサポートする小型船舶の使用目的を示す。

表 2.1-10 小型船の使用目的

小型船の種類	使用目的
タグボート	大型船の接岸補助
警備船	港湾警備
交通船	税関、検疫、そして入国管理用
パイロットボート	水先案内用
サービスボート	水や燃料供給
綱取船	船舶の綱取り補助
その他	測量用、照明用、消火用、汚染防止用等、各種小型船

出典：調査団

さらに、小型船の安全かつ円滑なオペレーションのために、サービスボートや作業船用船舶の修理施設が必要となる。

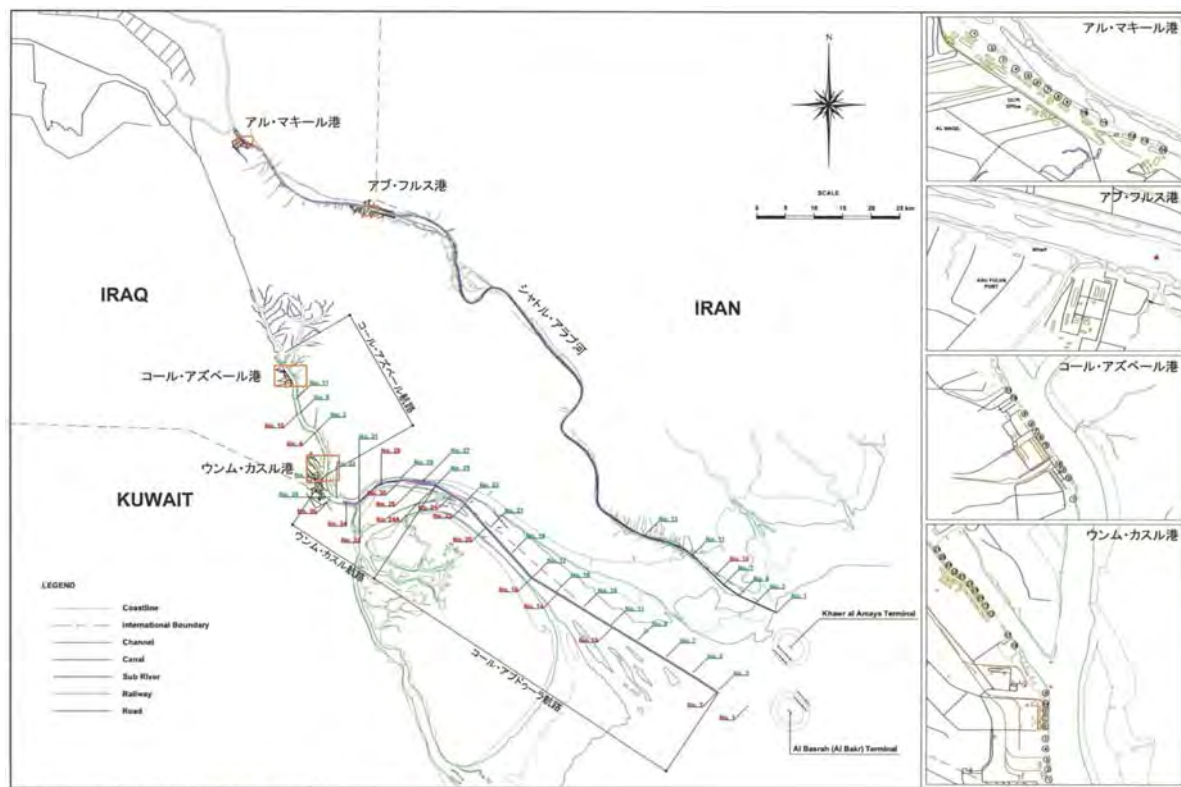
2.2 入出港航路の現況

(1) 入出港航路の概要

イラク港湾へのアクセス航路は2系統のルートにより構成されている。一つはシャトル・アラブ川 (Shatt al Arab River) を利用したシャトル・アラブ航路で、アブ・フルス港およびアル・マキール港へのアクセス航路であり、もう一方はウンム・カスル港およびコール・アルズベール港へ向かうカワール・アブダラ航路 (コール・アルズベール航路とも呼ばれている) となっている。

本来要求される航路機能の回復には以下の課題がある。

- ▶ 各航路全線における航行必要水深・幅員の確保 (カワール・アブダラ航路のウンム・カスル港までの区間以外はまだ復旧は余り行われておらず、各所で船舶の喫水制限が必要となっている。このため、既存港湾への計画最大船型による寄港は難しい状況にある)
- ▶ 両航路において航行障害となっている沈船の除去
- ▶ 各航路全線における航行安全支援施設の復旧および追加設置
- ▶ 隣国の国境となっている航路ルートあるいは共用航路としての合意 (シャトル・アラブ航路は大部分がイランとの国境になっており、カワール・アブダラ航路では一部クウェート領内を通行している)
- ▶ 水深維持のための継続的浚渫の実施



出典： JICA 調査団

図 2.2-1 航路配置図

(2) 既存航路の状況

各航路における水深および幅員の現況は下表のように示される。

1) シャトル・アラブ航路

表 2.2-1 航路区間別水深・幅員の概要

航路区間	延長 (km)	水深 (m)	幅員 (m)	備考
河口部区間	12.0	-2.5~-4.0	150	ブイ No.1~No.7
イランとの共用区間	94.5	-4.5~-16.0	100~200	ブイ No.10~国境ポスト
アブ・フルス港近辺～ アル・マキール港間	37.4	-5.0~-16.0	不明	本調査において深淺測量を実施

出典：JICA 調査団

2) カワール・アブダラ航路

表 2.2-2 航路各区間の水深および幅員概要

航路区間	延長 (km)	水深 (CDm)	幅員 (m)	備考
カワール・アブダラ水路	60.7	11.0~12.5	200	ブイ No.3~No.25
ウンム・カスル水路	25.1	12.0~13.2	125~250	ブイ No.25~UQP
コール・アルズベール水路	17.6	9.0~15.0	150~400	UQP~KZP

出典：JICA 調査団

(3) 維持浚渫量

2008年2月に DANIDA が実施したイラク輸送回廊調査 (ITCS : Iraq Transport Corridor Study) では、流体力学的モデリングによる航路及び泊地における推定堆積量が、当初の計画水深に基づいた場合 760 万 m³/年の規模であるとされている。なお、当調査はイラク輸送マスタープラン (ITMP : Iraqi Transport Master Plan) の一部であり、コール・アルズベール航路から KZP にかけて堆積調査が実施されている。航路に沿った分析対象エリアにおいて、特にウンム・カスル港泊地 (River-1) における堆積量の詳細検討が実施され、必要な維持浚渫量が 230 万 m³/年であると示されている。

上記の調査結果は GCPI の維持浚渫計画にも考慮されており、GCPI へのヒアリングによるとコール・アルズベール航路と UQP-KZP 航路における 2012 年の計画浚渫量は約 800 万 m³であったが、実際の浚渫量は 600 万 m³とのことであった。

イラク・イラン戦争の開始以来、シャトル・アラブ河水路 (マキール港まで) の維持浚渫は行われていない。しかし、河口域を除いてシャトル・アラブ河水路の大半のエリアでは、堆積による支障は余りないと言われている。また、本港湾マスタープラン調査のもとで実施した水深調査

(アル・マキール港－アブ・フルス港間)においても、長期間維持浚渫が行われてこなかったアブ・フルス港周辺以外では、概ね良好な結果が示されている。

2.3 作業船およびサービスボートのオペレーション現況

(1) GCPI が運営する作業船およびサービスボート

GCPI が運営する作業船およびサービスボートは表 2.3-1～表 2.3-6 に示すとおりである。

表 2.3-1 GCPI が運営する浚渫船一覧

浚渫船					
NO.	船種・船名	タイプ・能力	諸元 (LxBxD) (m)	最大喫水 (m)	備考
1	BASRAH DREDGER	T.S.H.D 2000	82X15X6	5.37	WORKING
2	KARBALA DREDGER	T.S.H.D 3500	90.65X17X7.90	6.32	WORKING
3	UMM QASR DREDGER	T.S.H.D 8000	132.44X22X9.20	8.20	WORKING
4	TIBA DREDGER	T.S.H.D 4500	99.60X17X8.90	6.45	WORKING
5	ALZUBAIR DREDGER	T.S.H.D 3500	98X16X7.40	6.10	UNDER REPAIR
6	ALMIRBAD DREDGER	T.S.H.D 3500	98X16X7.40	6.10	UNDER REPAIR
7	ALTAHRIR DREDGER	T.S.H.D 3500	98X16X7.40	6.10	UNDER REPAIR
8	DOHUK DREDGER	G.H.D 500	57X12.50X4.90	3.90	WORKING
9	SAIF ALKARAR DREDGER	C.S.D 1500	69X14X4.03	3	WORKING
10	ALNASRIA DREDGER	C.S.D 750	46X7.03X1.08	1.08	UNDER REPAIR
11	RAMALAH DREDGER	C.S.D 1500	67X14X3	3	WORKING

出典：GCPI 資料

表 2.3-2 GCPI が運営するボート一覧

ボート					
NO.	船種・船名	タイプ・能力	諸元 (LxBxD) (m)	最大喫水 (m)	備考
12	ALKAHR BOAT	WORK SHOP BOAT	12X6X1.8	1.5	NDDE TO REPAIR
13	HOLLAND BOAT 362	MOORING BOAT	10X3X1	0.75	WORKING
14	HOLLAND BOAT SURVY1	MOORING BOAT	10X3X1	1	WORKING
15	IRAQ 1	MOORING BOAT	10X3X1	1	WORKING
16	MALAYSIAN BOAT 364	MOORING BOAT	10X3X1	0.75	WORKING
17	HOLLAND BOAT 363	MOORING BOAT	10X3X1	0.75	NDDE TO REPAIR
18	HOLLAND BOAT 314	MOORING BOAT	10X3X1	0.75	NDDE TO REPAIR
19	HOLLAND BOAT 361	MOORING BOAT	10X3X1	0.75	NDDE TO REPAIR
20	HOLLAND BOAT 312	MOORING BOAT	10X3X1	0.75	NDDE TO REPAIR

出典：GCPI 資料

表 2.3-3 GCPI が運営する小型船一覧

小型船					
NO.	船種・船名	タイプ・能力	諸元 (LxBxD) (m)	最大喫水 (m)	備考
21	ALNASR LIGHTING VESSEL	LIGHTING VESSEL	54X15X3.5	4.20	WORKING

出典：GCPI 資料

表 2.3-4 GCPI が運営する調査船一覧

調査船					
NO.	船種・船名	タイプ・能力	諸元 (LxBxD) (m)	最大喫水 (m)	備考
22	MALK ALASHTER SURVY-TUG	SURVEY-TUG BOAT	22.40X6.80X3.10	4	WORKING
23	ALBARAKE	SURVEY BOAT	22.25X5.5X2.55	3	WORKING
24	ALSALAM	SURVEY BOAT	10.14X3.15X0.85	1.50	WORKING
25	ALABILLAH	SURVEY BOAT			UNDER CONSTRUCTION

出典：GCPI 資料

表 2.3-5 GCPI が運営するタグボート一覧

タグボート					
NO.	船種・船名	タイプ・能力	諸元 (LxBxD) (m)	最大喫水 (m)	備考
26	MHAJIRAN	TUG BOAT (40 TON BOLLARD PULL)	41X4.60X11.2	4.60	WORKING & NEED TO REPIAR
27	ALRAYA	TUG BOAT (42 TON BOLLARD PULL)	32.10X10X3.71	3.71	WORKING
28	ALFATH ALMOBEN	TUG BOAT (42 TON BOLLARD PULL)	32.10X10X3.71	3.71	WORKING
29	IBN BATOTA	TUG BOAT (42 TON BOLLARD PULL)	32.10X10X3.71	3.71	WORKING
30	ALYERMOOK	TUG BOAT (42 TON BOLLARD PULL)	32.10X10X3.71	3.71	WORKING
31	OMARAH	TUG BOAT (25 TON BOLLARD PULL)	41X10X4	4	WORKING & NEED TO REPIAR
32	ALAMEEN	TUG BOAT (25 TON BOLLARD PULL)	41X10X4	4	WORKING & NEED TO REPIAR
33	ALJAMHORIAH	TUG BOAT (25 TON BOLLARD PULL)	41X10X4	4	WORKING & NEED TO REPIAR
34	URROBAH	TUG BOAT (25 TON BOLLARD PULL)	41X10X4	4	WORKING & NEED TO REPIAR
35	ALSHAIMA	TUG BOAT (36 TON BOLLARD PULL)	30X9.5X4.5	4.5	WORKING & NEED TO REPIAR
36	ALBETOOL	TUG BOAT (36 TON BOLLARD PULL)	30X9.5X4.5	4.5	WORKING & NEED TO REPIAR
37	KIRKOOK	TUG BOAT (52 TON BOLLARD PULL)	34X10.5X4	4	WORKING
38	NAINAWAH	TUG BOAT (52 TON BOLLARD PULL)	34X10.5X4	4	WORKING
39	AL-FAIHAA	TUG BOAT (52 TON BOLLARD PULL)	34X10.5X4	4	WORKING
40	AL-ASHAAR	TUG BOAT (52 TON BOLLARD PULL)	34X10.5X4	4	WORKING
41	ALWAHDA	TUG BOAT (32 TON BOLLARD PULL)	32.5X9.60X4	4	WORKING & NEED REPIAR
42	DAWOODIAH	TUG BOAT (55 TON BOLLARD PULL)	36X11X4.50	4.5	WORKING
43	WASILIAH	TUG BOAT (55 TON BOLLARD PULL)	36X11X4.50	4.5	WORKING
44	SALIHIAH	TUG BOAT (55 TON BOLLARD PULL)	36X11X4.50	4.5	WORKING
45	SINDBAD	TUG BOAT (40 TON BOLLARD PULL)	36X11X4	4.60	WORKING
46	ALMUTHANA	TUG BOAT (55 TON BOLLARD PULL)	36X12X5	5.5	UNDER SHIPPING
47	WASIT	TUG BOAT (55 TON BOLLARD PULL)	36X12X5	5.5	UNDER SHIPPING
48	SAMARA	TUG BOAT (55 TON BOLLARD PULL)	36X12X5	5.5	UNDER SHIPPING

出典：GCPI 資料

表 2.3-6 GCPI が運営するその他の船舶一覧

その他の船舶					
NO.	船種・船名	タイプ・能力	諸元 (LxBxD) (m)	最大喫水 (m)	備考
49	ALSHOROOK	PILOT SHIP	57X10.5X3.4	3.4	WORKING & NEED REPIAR
50	SHAMAS	CARGO			WORKING & NEED REPIAR
51	ALSEEBA	TANKER	60X11X4	4.4	WORKING
52	SEEBA-1	OIL POLLUTION PREVENT ION BOAT			WORKING
53	SEEBA-2	OIL POLLUTION PREVENT ION BOAT			WORKING

出典：GCPI 資料

上記表に示したリストに加え、以下の浚渫船が既に購入済みもしくは購入予定となっている。

- 1) TSHD 6,000 m3 class: 3 隻（既に購入済みであり、うち数隻は運用されている）
- 2) GHD 1,500~2,000 m3: 1 隻（今後、購入予定）

さらに、対象リストからは除外されているが、2,000t まで吊り上げ可能なフローティング・クレーン及びフラット・バージが、現在、GCPI のサルベージ部門によって運営されている。

(2) 作業船およびサービスボートのオペレーション現況

GCPI によって管理運営されている港の中で利用可能な作業バースが指定されていないため、乗組員の変更・スペアパーツや消耗品の荷揚げ・小規模な修理・燃料補給といった準備作業は必要な際、十分なスケジュール調整も無い状況で空いている商業貨物バースが作業バースとして使用されている。

こうした状況の中で、作業船およびサービスボートは、下述する GCPI の関係部局によって管理運営されている。

1) 浚渫船

計 14 隻の浚渫船が稼働しており、さらに 1 隻が計画中となっている。管理運営は GCPI 浚渫部。

- 一般的な業務シフトは、10 日業務、4 日オフ、そして年間 240 日、1 日 9~10 時間の業務となっている。
- 燃料補給は、トラック・タンカーによって岸壁で行われるか、作業現場でタンカーによって補給されている。
- 乗組員の交代やその他の作業は、利用可能なバースを利用している。

2) 測量船

計 4 隻の測量船が稼働あるいは建造中で、GCPI 浚渫部が管理運営している。

- 主な作業内容は浚渫業務で、作業日数は年間 250 日程度となっている。

3) タグボート

現在計 23 隻が稼働している。

- GCPI 海事部が管理運営しており、稼働は年間 240 日となっている。
- 業務時間は固定でなく、1 日 24 時間業務あるいはスタンバイである。

4) その他

クレーン船や台船は海難救助部、綱取船、タンカーあるいはブイ展開ボートは、その使用形態によって海事部や他の関連部署の管轄となっている。一般的に業務は年間 240~250 日、業務時間は他の作業船との共同作業を除き固定されていない。

(3) 対象となる作業船

前述した作業船およびサービスボートの稼働状況を踏まえ、今回の調査で対象とする作業船及びサービスボートを下表に示す。

表 2.3-7 対象となる作業船およびサービスボート

Category and Type	Nrs.	LOA (m)	Breadth (m)	Depth (m)	Draft (m)	Remarks
1 Dredger						
TSHD (1) 8,000m ³	1	132.4	22.0	9.2	8.2	
TSHD (2) 6,000m ³	3	114	19.2	7.3	6.6	
TSHD (3) 3,500-4,500m ³	5	90-100	16.0-17.0	7.4-8.9	5.5-6.0	2 nrs. Under repair
TSHD (4) less 3,000m ³	1	less 90	15.0	6.0	less 5.5	
CSD 750-1,500m ³ /hr	3	46-70	7.0-14.0	2.5-4.0	1.5-3.0	1 nr. Under repair
GHD (1) 2,000 m ³ class	1	100-120	18.0-20.0	8.0-9.0	6.0-7.0	Future plan
GHD (2) 500 m ³	1	57	12.5	4.9	3.9	
Sub-total	15					Total TSHD: 10 nrs. (+ 1 GHD planned) Smaller Dredgers (CSD, GHD (2)): 4 nrs.
2 Survey Boat	4	10.0-25.0	3.0-6.8	1.5-4.0	1.0-3.0	1 nr. Under building
Sub-total	4					(Dredger Berth area be used)
3 Tug-boat						
50-55t bollard pull	10	34.0-36.0	10.5-12.0	4.0-5.5	3.5-5.0	
25-40t bollard pull	13	30.0-41.0	9.5-11.2	3.7-4.6	3.0-4.0	
Sub-total	23					
4 Other Service Boat						
Mooring boat	9	10.0-12.0	3.0-6.0	1.0-1.8	0.75-1.5	
Others	6	50.0-60.0	10.0-15.0	3.4-4.5	3.0-4.0	Lighting boat, tanker, Ro/Ro ship
Sub-total	15					(-6.0m, L=180~200m x 1 berth)
5 Floating Crane & Barge						
2,000t lifting	1					Not considered.
Flat barge	2					

出典：GCPI の資料をもとに調査団作成

第 3 章

第3章 サービスバース位置の選定

3.1 検討位置の概要

サービスバース位置として可能な候補地は、当初は関連部署による要求事項及び提案に基づき、以下の3サイトが提案されていた。

- ▶ サイト1: UQP 港内で第9バースと第10バースの間の約930m区間。
(これを、オプション第1案とする)
- ▶ サイト2: コール・アルズベール航路沿いで、UQP（ウンム・カスル港）とLPGターミナルの中間点に位置する。(オプション第2案)
- ▶ サイト3: ヒジャム島の北西側に位置し、UPQ(River-1)と面している。
(オプション第3案)

しかしながら、当調査実施上において、以下の2案が更に検討され追加された。これは、対象作業船・サービス船においては、船舶諸元および作業条件にかなり差異があることより、浚渫船用およびタグボート/その他比較的小型のサービス船用に分けて建設する方が適当かつ有利ではないかという考えに基づいている。

- ▶ オプション第4案: オプション第1案からの変更で、浚渫船用サービスバース施設をウンム・カスル北港の対岸に移動する案。
- ▶ オプション第5案: オプション第4案からの更なる変更で、浚渫船用バースをオプション第2案の位置とする案（タグ船用バースはオプション第4案と同じ）

上記各サイトの状態概要を以下に記述する；

(1) オプション第1案（サイト1）

サイト1はGCPIプロジェクト部の推奨案であり、下記の有利性を持っている；

- ▶ 当場所は、ウンム・カスル北港（River-1）の入口部に当たり、相当な堆積が懸念されていることから、同港内においてもまだ開発されていない区域となっており、その有効利用が可能となる。
- ▶ 更に、同区域内にある第10バースに隣接して、民間ターミナル操業者（Aloreen社）による延長200mのバースがGCPI用に建設されることになっており、事業費の削減が図れる。

(2) オプション第2案（サイト2）

サイト2は浚渫部からの提案である。当場所は、ウンム・カスル港内には位置していないものの、前期港湾セクター復興事業（IQ-PI事業）においては、浚渫工事の土捨場として使用されている。

従い、同場所へのアクセスは、既存道路の補修および新規連絡道路の設置程度で済むことになる。ただし、当区域における自然条件に関するデータは無いため、地形測量・土質調査等の調査が必要となる。

(3) オプション第3案（サイト3）

サイト-3 は、海事部（Marine Dept.）の推奨案で、ヒジャム島の将来性を見込んで同島の開発を意図するものと考えられる。これは同島が、ウンム・カスル港と現在計画中の新アルファオ港との間に位置するため、将来的な利便性に配慮したものと思われる。

ただし、現時点ではいずれの側からも陸上のアクセスは困難となっている。

(4) オプション第4案

オプション第1案から、浚渫船用バース施設をウンム・カスル北港（River-1）対岸の北端部に移動する案で、下記の利点および第1案の改善策を有している。

- ▶ 浚渫船用バースをより深く、埋没のリスクが少ない場所に設置することにより、維持浚渫が不要となる。
- ▶ 更に、第1案が選定された場合に懸念される、極度の船舶交通混雑を回避することが期待できる。

一方で、以下の不利な点にも留意する必要がある；

- ▶ 計画の浚渫船用バース予定地には、既に沿岸警備隊の事務所が設置されているため、有効利用可能な範囲は限られている。
- ▶ 更には、当区域は商業用地としての将来開発区域の一部ともなっており、将来その開発が現実化した時には一層の制限を受けることが考えられる。
- ▶ また、当場所はコール・アルズベール航路に面して流速が非常に大きいことより、浚渫船の離・接岸等の操船上の問題も懸念されている。

(5) オプション第5案

当案は、オプション第1案（サイト1）と第2案（サイト2）とを組合せたものであることより、それぞれの案での状況を考慮する必要がある。

上述の内容の要約として、検討5案の位置概要を表3.1-1に示すとともに、各案の位置を図3.1-1に示す。

表 3.1-1 サービスバース候補地

番号	概要	備考
オプション-1	ウンム・カスル北港バース 9 と 10 の間	Aloreen による 200m バース建設計画
オプション-2	コール・アルズベール航路沿い (UQP と LPG ターミナルの間)	アクセス道路の建設要
オプション-3	ウンム・カスル港対岸の Hijam 島	アクセスなし
オプション-4	River-1 入り口北側付近に浚渫船バース、オプション 1 の位置にタグボートバース	2 箇所にサービスバース建設案
オプション-5	浚渫船バースをオプション 2、タグバースをオプション 1 の場所に建設	2 箇所にサービスバース建設案、浚渫船バースの位置を変更

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3.1-1 候補地の位置

3.2 各オプション案の検討

(1) 検討条件

各オプションの検討目的で、暫定的に以下の施設配置条件を考える。

a. サービスバース：RC 構造杭式棧橋、設計水深-9.0~-10.0m

全長 650m のバースとし、以下の内訳とする

- 浚渫船用として 300m、タグ船用 200m、給油用バース 150m

b. 小型船用係留水域：

その他の小型船舶係留用として、延長 200m、幅 60m、水深 3m 程度の水域を確保する

c. 建築物

下記の建造物を設置する。

-管理棟：RC 構造 2~3 階建、30m x 40m 専有面積

(2 階建はオプション 1、4 及び 5 に適用、3 階建てはオプション 2 & 3 とする)

-スペアパーツ用倉庫：浚渫船用；30m x 60m、タグ船その他用；30m x 40m

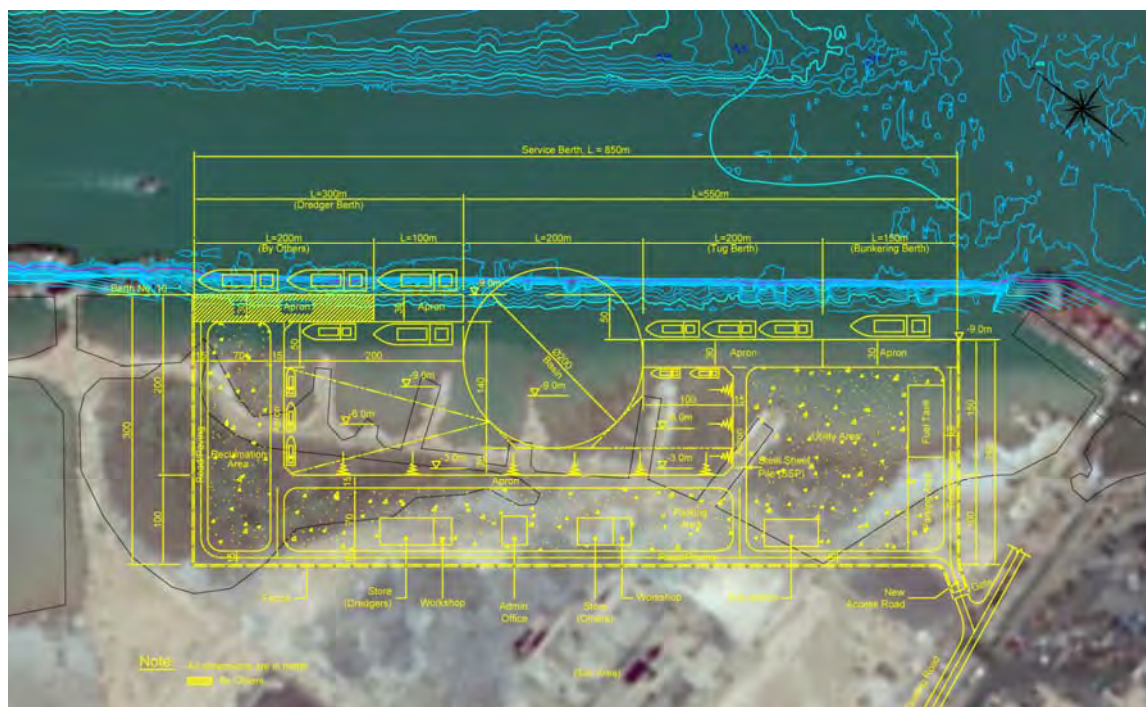
-作業用上屋施設：浚渫船用およびタグ船・その他用に、それぞれ 30m x 20m 広さの鋼構造主体上屋を設置する。

d. ユーティリティ設備：水供給設備および電力供給設備等、必要に応じ設置する。

e. その他施設：取付け道路、ゲートおよびフェンス等を状況に合わせ設置する。

(2) 各オプションの施設配置計画

各オプション位置におけるサービスバース配置計画を図 3.2-1~図 3.2-6 に示す。



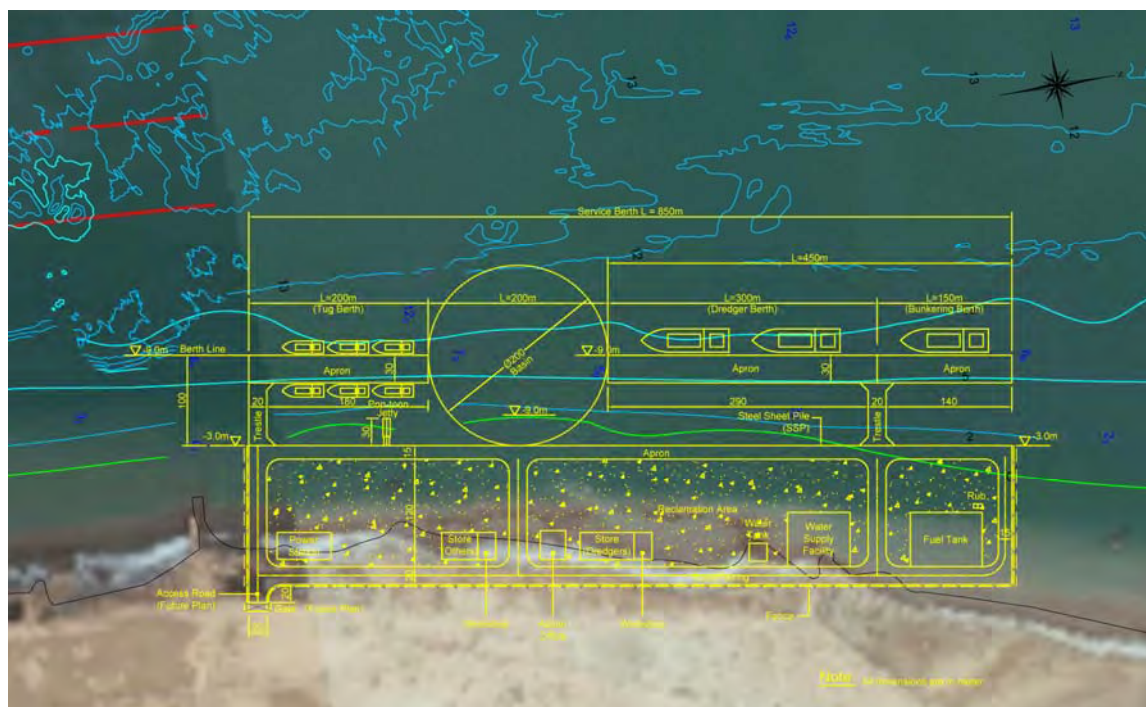
出典：JICA 調査団

図 3.2-1 オプション第1案



出典：JICA 調査団

図 3.2-2 オプション第2案



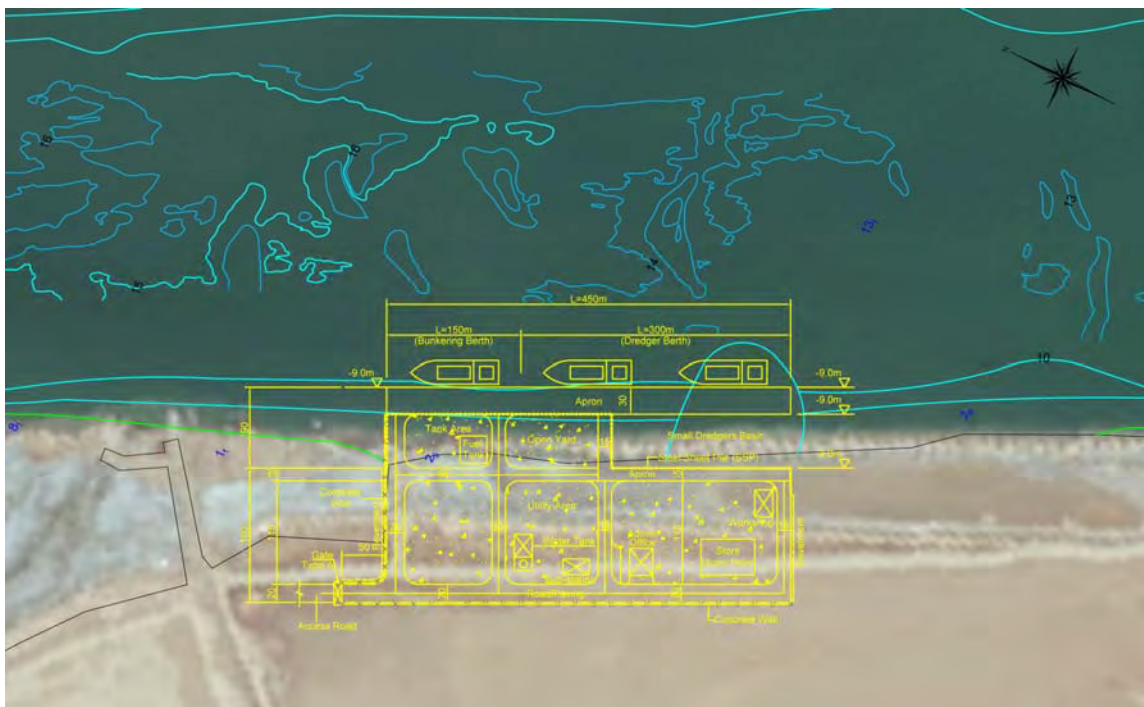
出典：JICA 調査団

図 3.2-3 オプション第3案



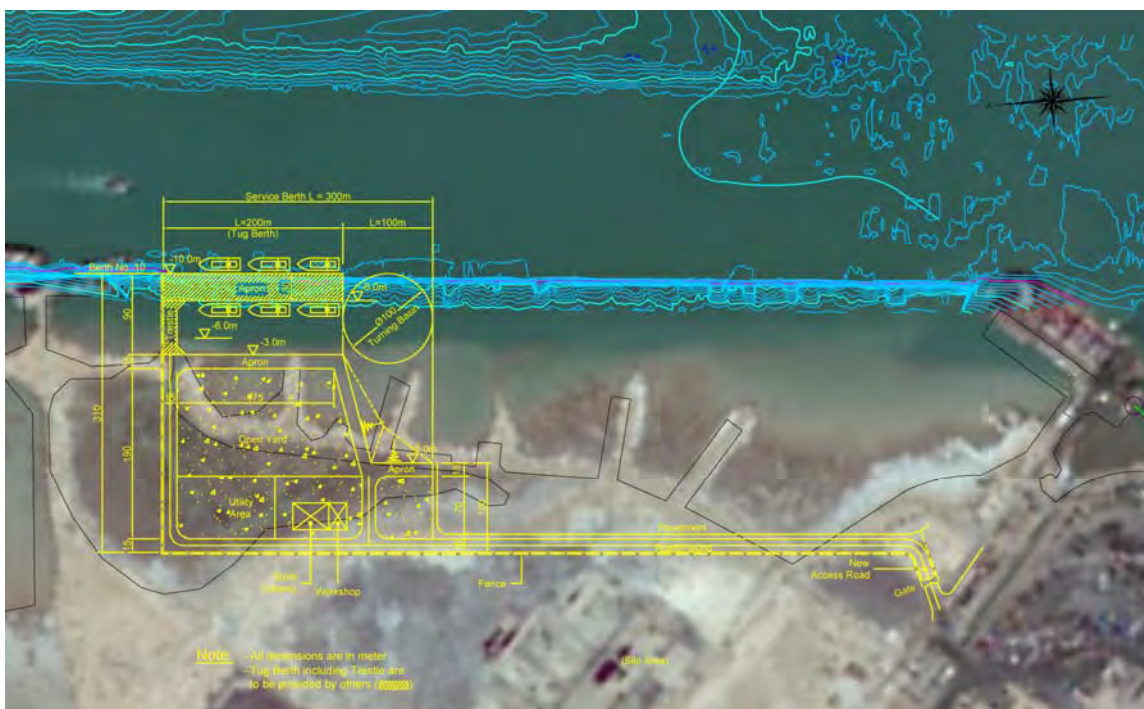
出典：JICA 調査団

図 3.2-4 オプション第4案



出典: JICA 調査団

図 3.2-5 オプション第 5 案(その 1): 浚渫船用サービスバース



出典: JICA 調査団

図 3.2-6 オプション第 5 案 (その 2): タグ船用サービスバース

(3) 建設費比較

各案のコストの比較を行う目的で、概略建設費の算定を実施した。建設費の算定は下記の条件に基づいて行い、比較は費用指数を用いた。その結果を表 3.2-1 に示す。

- ▶ 建設費用算定は直接工事費のみの算定とする
- ▶ 使用通貨レート: 1 USD = JPY 120.
- ▶ 基本ケースはオプション 1 とする。費用指数=1.00

表 3.2-1 建設費の比較

オプション	オプション 1	オプション 2	オプション 3	オプション 4	オプション 5
費用指数	1.00	1.04	1.28	0.98	1.02

出典: JICA 調査団による算定

3.3 サービスバース位置の選定

全 5 案のサービスバース位置オプションの比較検討結果、表 3.3-1 にも示されるように、以下の理由により、オプション第 5 案が妥当として選定された。

- ▶ 各対象作業船はその機能・諸元において相違があるため、浚渫船用サービスバース（ただし、調査船を含む）と比較的浅い喫水で済むところのタグ船・その他サービス船用と分離設置する方が、利用勝手に優れるとともに経済的と考えられる。
- ▶ オプション-5 は必ずしも建設コスト最小ではないものの、オプション-1 あるいはオプション-4 と比較しても、それ程の差異は見られない。
- ▶ 一方、オプション-1 およびオプション-4 に関しては、以下のような課題があり、運営面の費用において、オプション-5 より有利とはいえない。
 - オプション-1 では、深刻な堆積による永続的維持浚渫、およびウナム・カスル港の入口部に位置することにより、海上交通の混雑から生じる安全面でのリスクおよび非効率的浚渫船の活用等が懸念される。
 - オプション-4 に関しては、利用可能な用地の制限、あるいは GCPI は当区域の民間企業による開発を計画していることより、将来的使用への不確定さに課題がある。更に、当バース計画位置は、流速がかなり早いことが観測されており、浚渫船の操船上の問題から、作業効率が悪くなる懸念がある。

表 3.3-1 各オプション評価

オプション	オプション1	オプション2	オプション3	オプション4	オプション5
比較項目 - 費用指数 - 予測される課題および不利点	1.00	1.04	1.28	0.98	1.02
評価	得策とは言えない	得策とは言えない	得策ではない	余り得策とは言えない	推奨案

出典: JICA 調査団

第 4 章

第4章 プロジェクトスコープ

4.1 サービスバース用施設

GCPI 関連部局より、以下のサービスバース用施設が要望された。

- ・ 浚渫船用バース：同時接岸が 5～6 隻の施設規模
- ・ タグボートおよび小型サービスボート用バース
- ・ 管理棟：約 50 名の収容が可能な規模
- ・ 工場
- ・ スペアパーツ保管用倉庫
- ・ 電力、給水、下水設備等
- ・ 岸壁クレーンもしくは移動式クレーン、フォークリフト、トラックもしくはトレーラー等の機械

4.2 主要施設の概要

上述 GCPI からの要望および作業船の役割・仕様に十分に配慮し、サービスバース主要施設についての概略計画を以下実施する。

4.2.1 バースの配置

(1) 浚渫船用サービスバース

1) バース延長

今後の調達予定分（浚渫船 1 隻）を含めて考慮すべき浚渫船の総数は 15 隻で、また、表 2.3-7 に示す通り最大の船長は 132.4m となっている（TSHD 8,000m³）。さらに、これら 15 隻の浚渫船のうち約 1/3 が全長 100m を超えており、全隻数の平均値は 100m 程度となっている。つまり、1 バースの場合は最低 150m/隻、複数バースを確保する場合は 100～120m/隻のバース延長が必要となる。

図 4.2-1 に示した通り、各浚渫船の作業シフトを 2 週間のパターン（10 日作業+4 日休み）とした場合、浚渫部によると 4 隻分のバースが必要となる（これは、1～2 隻が修理作業中もしくは待機中の際、5～6 隻分の延長が必要になるとも説明出来る）。

さらに、燃料積込用バースは 150m であり、サービスバースを効果的に利用するためには、専用岸壁を別途配備することが望ましいと考えられる。

以上から、必要なバース延長は以下の様に推定される。

- ・ 4 隻の浚渫船を収容するための前面側の利用：110m×4 隻=440m≒450m

- ・ 全延長（450m）のうち 150m は燃料積込用バースとして利用を見込む
- ・ 背面側（200m）は修理用バースもしくは比較的規模が小さい浚渫船の利用を想定する。つまり、計 5 隻の浚渫船の収容が可能となる（燃料積込用バースが使用可能な時は 6 隻の利用）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
TSHD-1																															
TSHD-2																															
TSHD-3																															
TSHD-4																															
TSHD-5																															
TSHD-6																															
TSHD-7																															
TSHD-8																															
TSHD-9																															
TSHD-10																															
GHD (1,500-2,000m3)																															
Nrs at Berth	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-	4	4	4	4	4

Work Shift_10 days work/4 days off Pattern

出典：JICA 調査団

図 4.2-1 典型的な作業パターン（2 週間パターン）

2) エプロン幅及び計画水深

- ・ エプロン幅は、背後の利用を考慮して 30m とする。
- ・ TSHD の最大喫水（8.2m）を考慮して、岸壁の計画水深は-9.0m 以上とする。

(2) タグボート及び他のサービスボート用のサービスバース

現在、GCPI は 23 隻のタグボートを所有・運用している。これらタグボートの能力は 25t～55t BP で、全長は 30～41m、最大喫水は 1.5～3.0m となっている。

タグボートは港内や周辺水域を広範囲に利用しているため、全隻数の 1/3 程度（約 8 隻）の同時利用が必要とされている。そのため、8 隻の接岸を可能とするためには、少なくとも以下の延長が必要となる。

$$\text{平均全長 } 35\text{m} \times 1.2 \times 8 \text{ 隻分} = 336\text{m}$$

ただし、サービスバースの両サイドが利用されるもしくは二重に係船される場合においては、200m のバース延長でも十分と考えられる。なお、比較的規模が小さい他のサービスボートと一緒に計画バースを利用することは合理的である。

(3) 小型船用泊地

前述の作業船の他、GCPI は約 20 隻のサービス船を所有・運用している（サルベージ船を除く、測量船（4 隻）、係留ボート（9 隻）、タンカー、その他ボート等）。

これらの船は比較的小型で、タンカー以外の船長は 10.0m～25.0m 程度で、喫水も概ね 3.0m 以下となっている。

以上から、各エリアに水深 3.0m の係留施設と小型船用泊地を整備することが望ましいと考える。これに関連し、測量船のための小型船用泊地は浚渫船のサービスボートへ、他の船の船溜まりはタグボート用のバースへ付与されるものとする。

4.2.2 建屋及びユーティリティ

(1) 管理棟

サービスバースを利用する作業員 50 名の収容を可能とするためには、1 人当りの必要面積を 10～15 m²とした場合、用地面積としては 500～750 m²の広さが必要となる。これに加え、管理用オフィス・打合せルーム・倉庫・礼拝室・廊下・トイレ等の施設が必要である。以上を踏まえ、約 30m×30m の広さで二階建てのオフィスビルとする。構造については、RC 造とする。

タグボートのサービスバースにおいては、UQP エリア内へのオフィスビルは不要とされているが、小規模な管理事務所程度を配備する案も考えられる。

(2) 倉庫及びワークショップ

これらの施設の用地要件がまだ不確実であるため、以下の仕様は他のプロジェクトの事例を参照して計画する。

- 倉庫：壁構造は、鉄骨鉄筋コンクリート造とする。浚渫船用バースでは 40m×60m、タグボート用バースでは 40m×30m の規模とする。
- 工場：両バースともに、壁構造は鉄骨鉄筋コンクリート造とし、30m×20m の規模とする。

(3) 電力供給施設

浚渫船バースに UQP の既存変電所と同等の変電所（30m×20m）を建設し、タグボートバースへの電力供給は UQP の既存システムにケーブルを接続させて対応することとする。

(4) 給水施設

浚渫船用バースエリアでは既存の給水施設が無いため、容量が 100 m³～150 m³のタンク・予備タンクと、適切なポンプ施設の整備が必須である。

一方、タグボート用のバースエリアでは、新たな配管もしくは給水トラックによる水の供給を想定する。

4.2.3 燃料積込施設

作業船は、安定かつ十分に燃料を供給することが重要である。現時点では、作業船の燃料補給は燃料トラック・タンカーによって主に陸上から行われている。一般的に、浚渫船等の作業船は、給油せずに3~4週間の作業が可能となる十分な容量の燃料タンクが配備されている。

浚渫部門のヒアリング結果によると、浚渫船（同様に他の作業船についても）に使用する燃油タイプはシングルタイプのディーゼル燃料油であり、毎週の消費量は約650tである。

従って、350 m³のオイルタンク2基、計700 m³の規模の施設配備を計画する。しかし、全ての作業船及びサービスボートが完全に8時から10時の間に稼働している場合、燃料の推定消費量は180 m³/日（約1,260 m³/週）となる可能性がある点に留意が必要である。

燃料タンクに加えて、1ヶ月の消費として十分な量である6,000リットルの潤滑油タンク4基を配備する。一般的に、潤滑油消費量は、燃料消費量の1%未満とされている。

4.2.4 その他の施設

整地作業、防護用のフェンスとゲート、アクセス道路の整備、サービス道路の舗装もサービスバースが機能するためには必要となる。

さらに、バースへの輸送を始めとした供給材料を取り扱うため、以下の機器類を配備する。

- 浚渫バースでの50t型移動式クレーン：荷揚げ・荷降しに利用するバースに1基ずつ
- 15~20t型移動式クレーン：主にヤード作業となるサービスバースに1基ずつ
- 各サービスバースに3t・20t型のフォークリフト（倉庫・工場での作業のため）
- トラックまたはトレーラー：各サービスバースに1台ずつ

付録-IIに、上記の設備計画に基づいて作成した概念設計図面を示す。

4.3 施設概要

前述の設備計画を踏まえ、必要とされる施設の概要をサービスバース別に整理する。

4.3.1 浚渫船用のサービスバース

(1) 主要バース

- 延長：450m（燃料積込用バース150mを含む）
- エプロン幅：約30m
- 前面水深：-9.0m CD

さらに、小型ボート用バースは比較的規模が小さい浚渫船及び測量船を対象とする。

(2) 建屋及びユーティリティ

- 管理棟：スタッフ 50 名を対象とし、30m×30m の面積で 2 階建てとする。
- スペアパーツ保管用倉庫：40m×60m
- 作業所：30m×20m
- 給水設備：水タンク及び給水塔
- 変電所：30m×15m
- 燃料積込設備：燃料タンク 350kl×2 基
- その他：下水、排水設備等

(3) 陸上部

- 防護用フェンスとゲート
- 埋立て及び整地作業
- 護岸
- アクセス道路及びサービス道路の舗装

4.3.2 タグボート用のサービスバース**(1) 主要バース**

- タグボート用の主要バース（他の船舶にも利用）：前面水深 Min.-6.0 m、延長 200m、エプロン幅 30m
- 前面水深-3.0m CD を有する小型ボート用バースと泊地

(2) 建屋及びユーティリティ

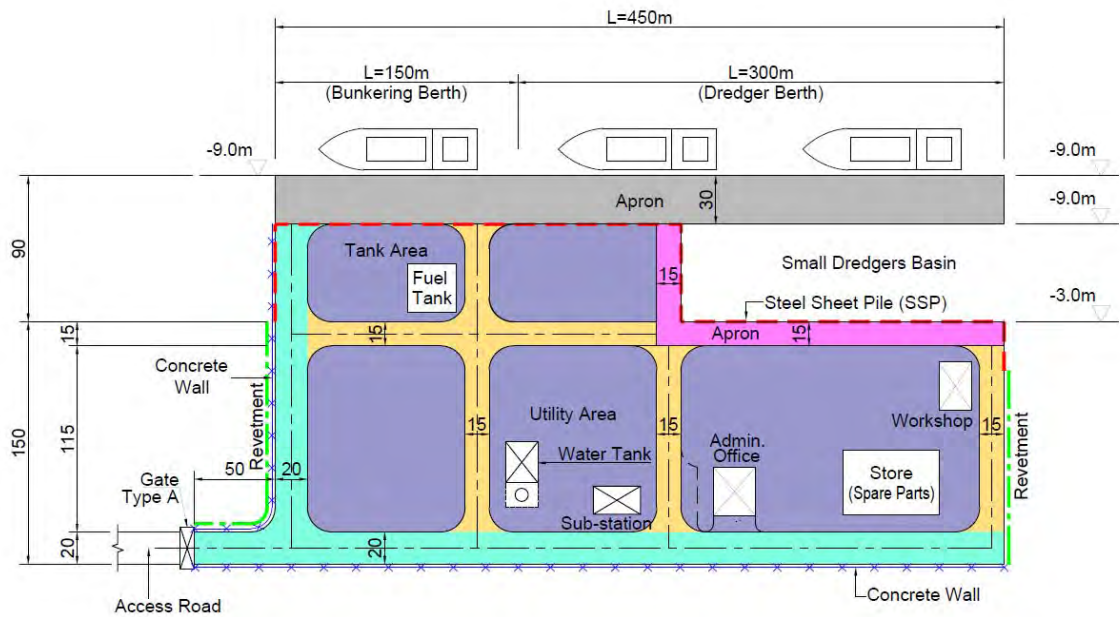
- スペアパーツ保管用倉庫：40m×30m
- 工場：30m×20m
- 給水システム（配管及び水タンク）
- ケーブル敷設による配電システム
- その他：下水・排水設備等

(3) 陸上部

- 防護用フェンスとゲート
- 整地作業と護岸を含む埋立て
- アクセス道路の舗装

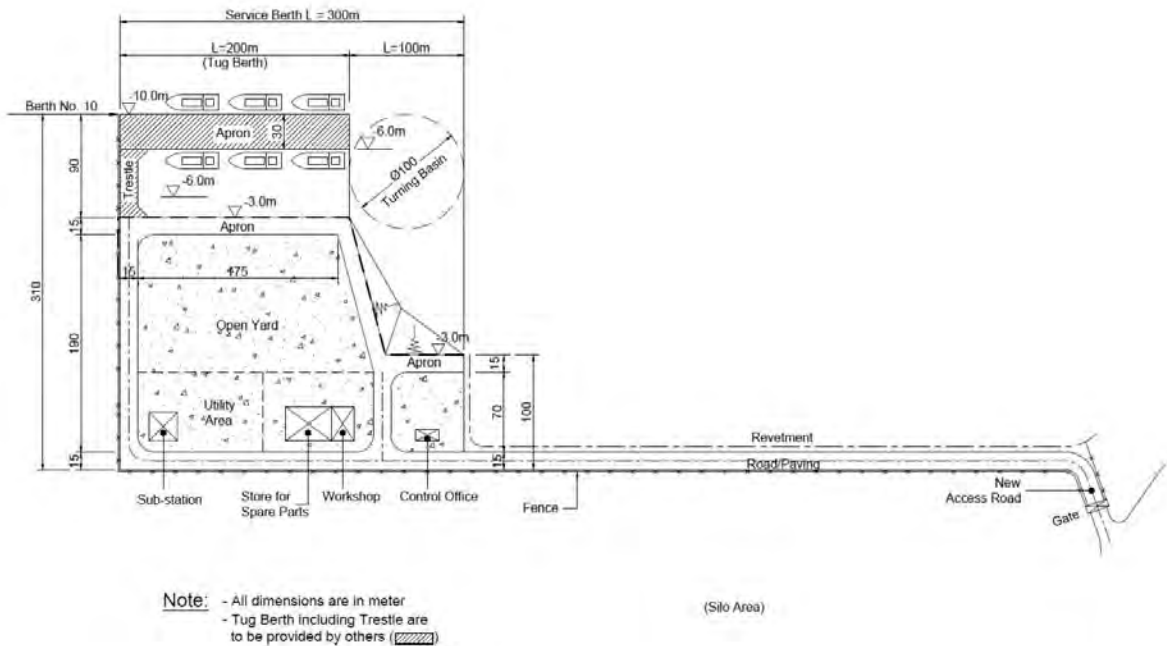
4.3.3 サービスバースのレイアウト

以上の施設概要を踏まえ、サービスバースのレイアウトを図 4.3-1 及び図 4.3-2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.3-1 浚渫船用サービスバースのレイアウト



Note: - All dimensions are in meter
 - Tug Berth including Trestle are to be provided by others (hatched area)

(Silo Area)

出典：JICA 調査団

図 4.3-2 タグボート用サービスバースのレイアウト

4.4 代案

前項において GCPI の要請内容に基づく望ましいサービスバースとしての施設規模策定を行った。しかしながら、当サービスバースをイラク港湾復興費（II）の中で実施するには、建設費が大きくなり過ぎることが懸念されるため、代案を策定するものである。

4.4.1 施設規模の選定

プロジェクトコストを最小化するために、施設規模に対して以下の検討が実施された。

(1) バース配置

浚渫船用サービスバースは、「ポートセクター復興事業Ⅱ期」のなかで、計画された 450m でなく、まず 250m 部分を先行して建設する。さらに、タグボート用サービスバースは、GCPI と契約した民間会社の計画とそのスケジュールに従って建設する。

しかし、サービスバースとしての最小限の機能を保持するために係留施設は建設し、さらに浚渫船への燃料供給はタンカーを使用するものとする。

(2) 建屋とユーティリティ

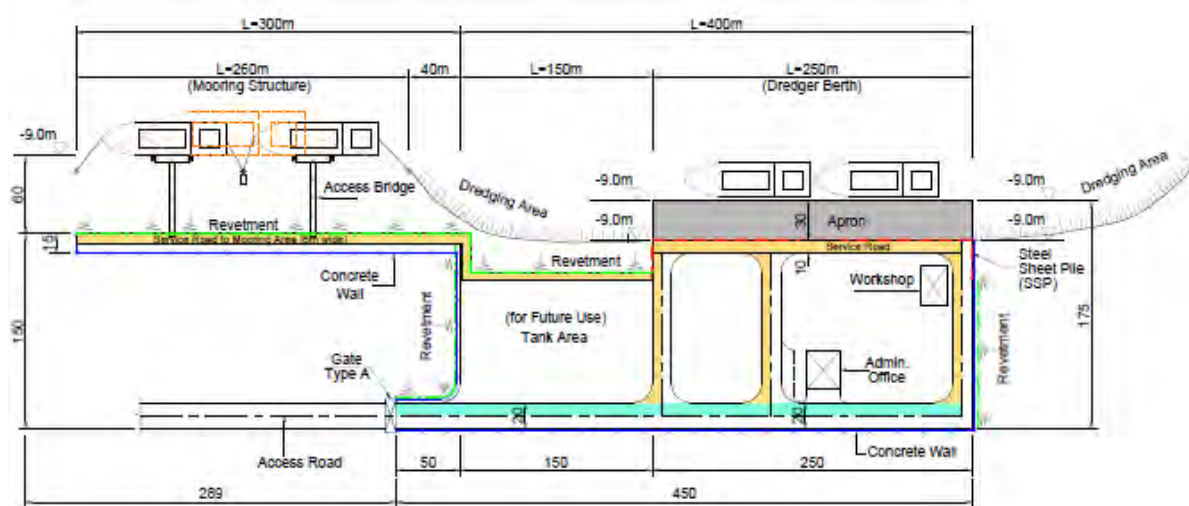
管理棟とワークショップの建屋は、その重要性を考慮し、Ⅱ期工事のなかで建設する。燃料積込、給水そして他の建屋やユーティリティについては、将来別プロジェクトでの建設を想定するものとする。

(3) 陸上部

埋立てや道路舗装については、前述の考えに従い、半分程度の規模に縮小する。

4.4.2 代案のレイアウト

代案 A として、縮小案のレイアウトを図 4.4-1 に示す。



出典：JICA 調査団

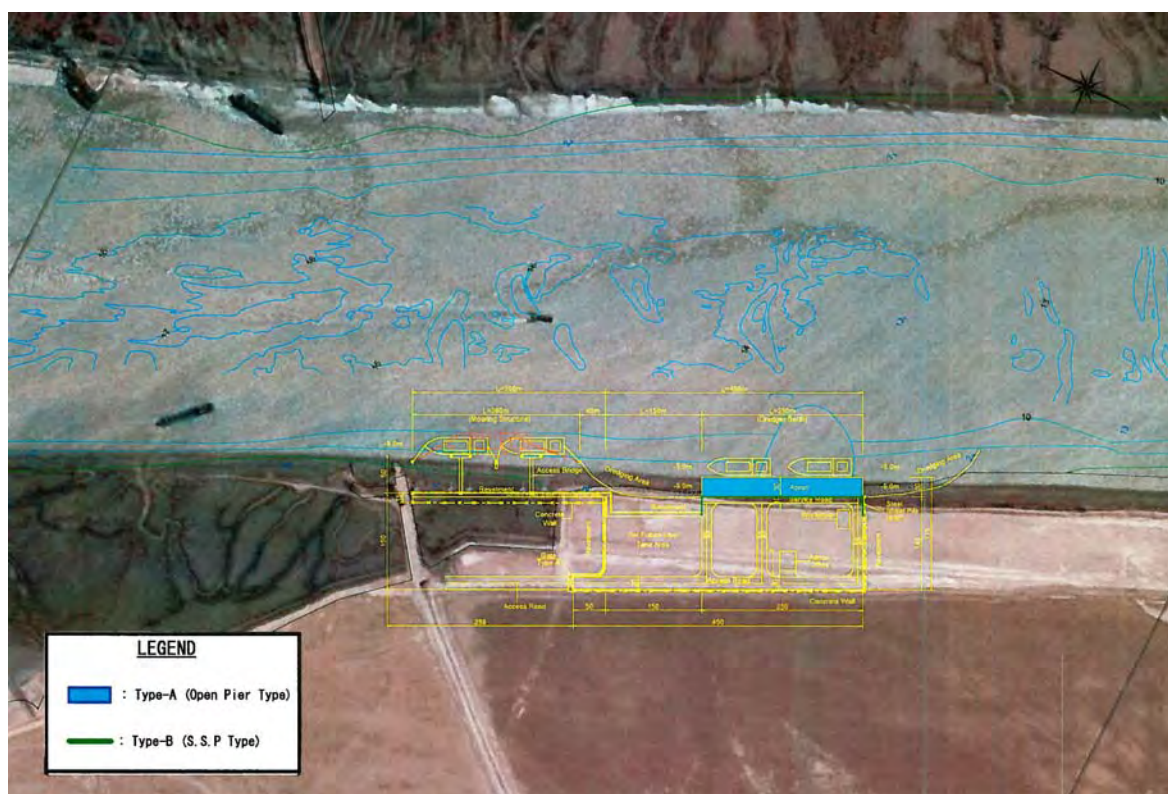
図 4.4-1 浚渫船用サービスバースレイアウト（代案 A）

第 5 章

第5章 概略設計

5.1 概要

本章は、前 3、4 章で検討したサービスバースの位置及び施設計画に基づき、主要な港湾構造物の概略設計について述べる。現時点で選定されたサービスバースの施設配置計画図を図 5.1-1 に示す。しかし、この配置計画は最終案ではなく、港湾復興事業 2 期業務の実施設計段階において見直し作業を実施する。

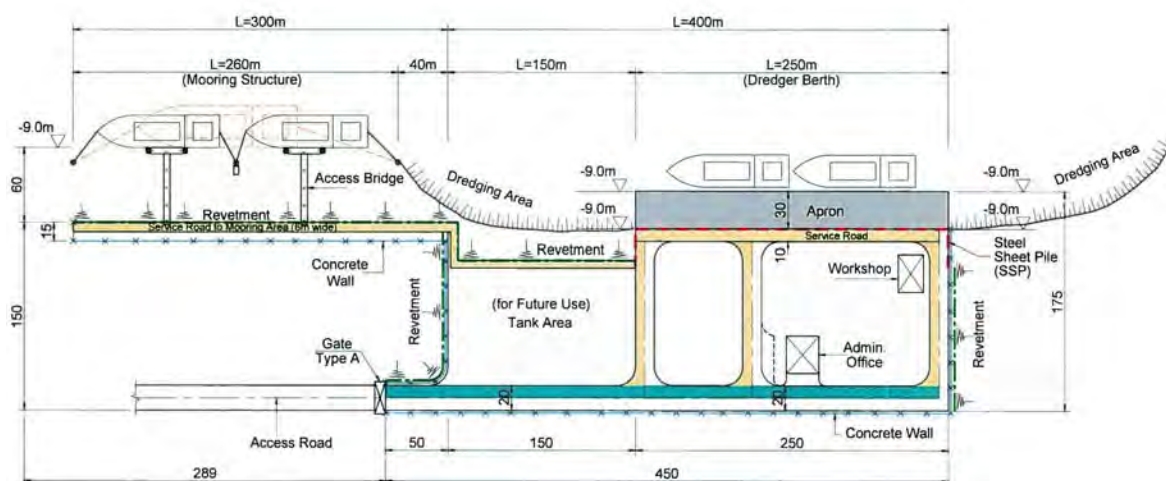


出典：JICA 調査団

図 5.1-1 サービスバース施設配置計画図

サービスバースは、浚渫船、タグボート及び他の港湾関係の船舶の点検・維持補修をおこなうための施設で、維持浚渫が不要であり安全な接岸作業が可能なアルズベール航路沿いに建設される計画である。浚渫船用バースは、延長 250m、幅員 30m であり、それに加え延長 260m の係留構造物が設置される。また、同構造物と陸地の間に小型船用船溜まりを計画するものとする。陸上施設の敷地面積は 6.8ha（延長 450m x 幅 150m）で、30m 幅のエプロン、管理棟、変電所、浚渫船用備品倉庫、燃料タンク及び連絡道路等で構成される。浚渫船用岸壁の計画水深は、設計対象船舶の喫水を考慮し-9.0m とする。また、バースの北側に浚渫船用の係留施設として、延長 260m の鋼管杭式の簡易栈橋を計画する。

サービスバースの施設配置図を図 5.1-2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.1-2 サービスバース施設配置図

5.2 設計条件

本事業の概略設計を行うに当たり、設計条件の設定をおこなった。設計条件は、過去の検討事例を参考に決定した。収集した過去のデータや情報を基に、本事業の港湾施設の概略設計に用いる設計条件の各パラメーターについて、日本の設計基準（例えば、「港湾の施設の技術上の基準・同解説 2007年7月（社）日本港湾協会」）に準拠し、気象・海象条件、土質条件等の自然条件および利用条件を設定した。

5.2.1 自然条件

(1) 潮位

GCPI 発行の 2013 年潮位表によると、ウナム・カスルを含む 4 箇所の満潮と干潮の潮位が記載されている。

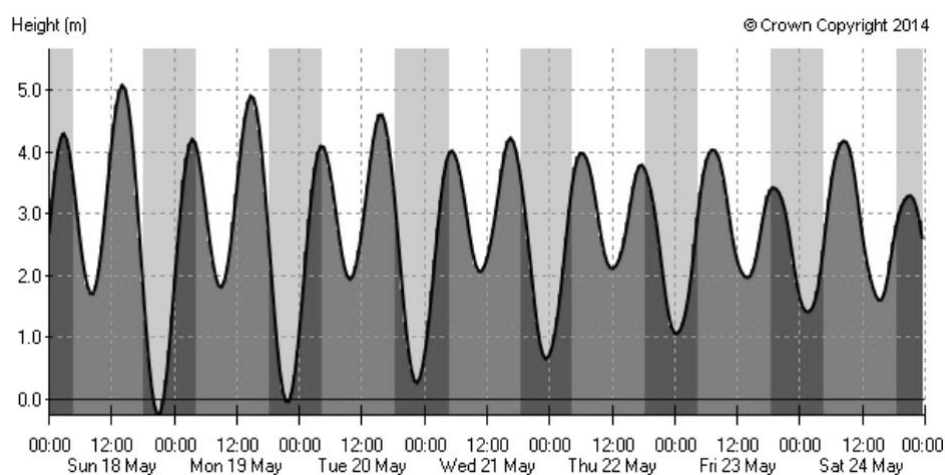
表 5.2-1 に月毎の 2013 年の最高と最低潮位を示す。

表 5.2-1 月毎の最高・最低潮位 (2013 年)

	Shatt al-Arab (Outer Bar)		Umm Qasr		Al Faw		Al Maqil	
	Highest	Lowest	Highest	Lowest	Highest	Lowest	Highest	Lowest
January	3.2	-0.4	5.1	-0.3	3.3	0.2	2.0	0.5
February	3.1	-0.2	5.2	-0.2	3.1	0.3	1.9	0.6
March	3.3	0.1	5.2	0.2	3.4	0.4	2.6	0.9
April	3.4	0.0	5.1	0.1	3.6	0.5	3.0	1.4
May	3.5	-0.1	5.2	-0.1	3.7	0.5	3.1	1.7
June	3.5	-0.2	5.4	-0.1	3.4	0.4	2.9	1.5
July	3.4	-0.1	5.4	-0.1	3.6	0.4	2.5	1.1
August	3.3	0.1	5.4	0.1	3.4	0.5	2.1	0.7
September	3.3	0.3	5.3	0.4	3.4	0.6	1.9	0.6
October	3.3	0.2	5.2	0.2	3.4	0.5	1.9	0.5
November	3.3	0.0	5.1	0.1	3.5	0.3	2.0	0.5
December	3.1	-0.3	5.2	-0.1	3.5	0.3	2.1	0.4
Year 2013	3.5	-0.4	5.4	-0.3	3.7	0.2	3.1	0.4

出典：2013 年潮位表,GCPI

ウナム・カスルは、2013 年の最高潮位が+5.4m、また、最低潮位が-0.3m である。Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971)によると、低水位においては、北西の風、また、高水位においては、南東の風の影響により、約 15cm 程度の水位変動が観測されている。さらに、2006 年の潮位記録には、-1.0m の低水位の記録がある。イギリスのコンサルタントは、ウナム・カスル港の設計において HHWL：+5.50m、LLWL：-0.50m とし、岸壁の設計をしており、この既存潮位基準を今回の設計の HHWL と LLWL とする。以下のグラフは、ウナム・カスルの 1 週間の潮位変動予測で、1 日 2 回潮である。



出典：Hydrographic Office, Admiralty Easytide, UK

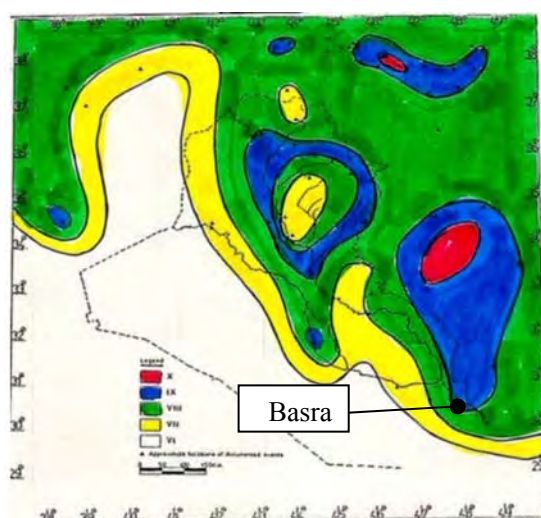
図 5.2-1 ウナム・カスル潮位変化予測 (2014 年 5 月 18 日～5 月 24 日)

(2) 波 浪

Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971)によると、うねりはウナム・カスルには達しないが、南東の風により約 0.7m の風波の発生が見られる。

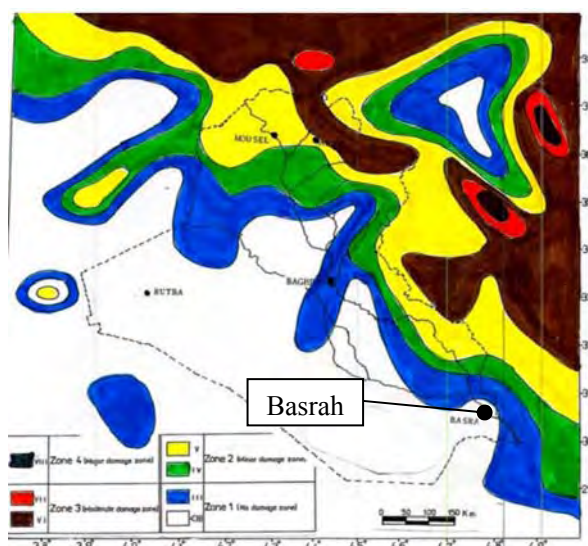
(3) 岸壁施設に関する設計震度

図 5.2-2 に、イラクの紀元前 1260 年～紀元後 1900 年の地震強度地図、図 5.2-3 に地震強度分布地図、図 5.2-4 に地質学上の地震ハザードマップを示す。



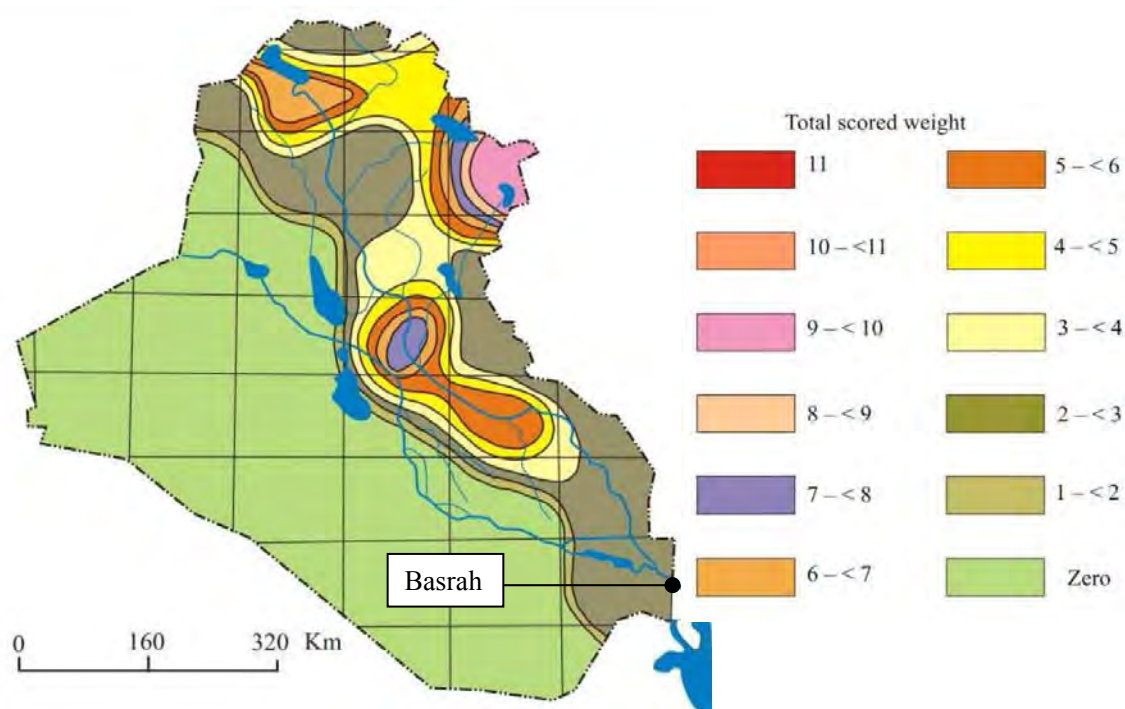
出典：Earthquake Hazards Considerations for Iraq, Forth International Conference of Earthquake Engineering and Seismology, 2003

図 5.2-2 歴史上の地震強度地図 (1260BC-1900A.D、165 事例)



出典：Earthquake Hazards Considerations for Iraq, Forth International Conference of Earthquake Engineering and Seismology, 2003

図 5.2-3 地震強度分布地図 (1900-1988, Zone 1-4)



出典：Classification and Geographical Distribution, Iraqi Bulletin of Geology and Mining, Vol. 7, No. 1, 2011

図 5.2-4 地質学上の地震ハザードマップ

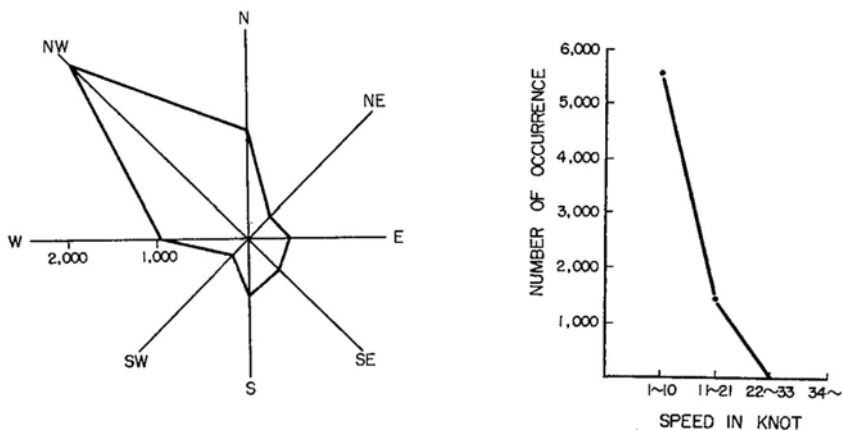
紀元前 1260 年～1900 年の 165 事例の地震事例に基づいたバスラ地域における地震強度は、5 段階中の中間程度、また、1900 年～1988 年地震に基づいた地震強度は、4 段階中で一番低いゾーン 1（ダメージがない）となっている。また、2011 年の地質学上の地震ハザードマップでは、12 段階中下から 3 番目と低い。以上のデータより、設計震度係数は以下のとおり設定する。

水平方向設計震度 $k_h=0.05g$

鉛直方向設計震度 $k_v=0.00g$

(4) 風速

主な風向きは、下図に示す通り北西である。主な風速は、10 ノット以下であるが、最大風速は 34 ノットあり、この風速を設計に用いる。

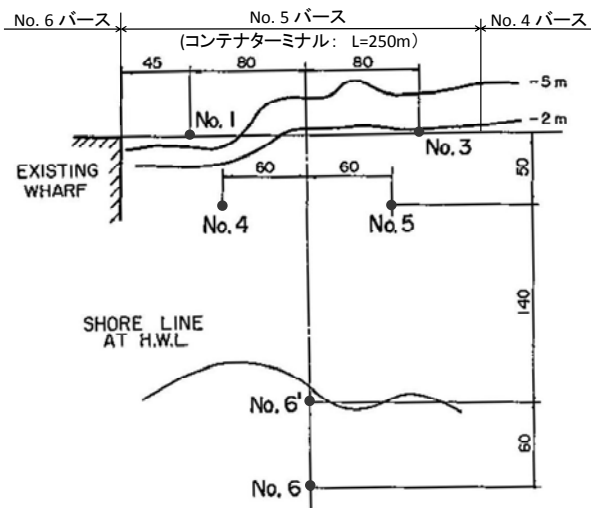


注：1966年～1970年の1日4回の風データを使用
 出典：Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971), PCKK

図 5.2-5 バスラの風配図および風速図

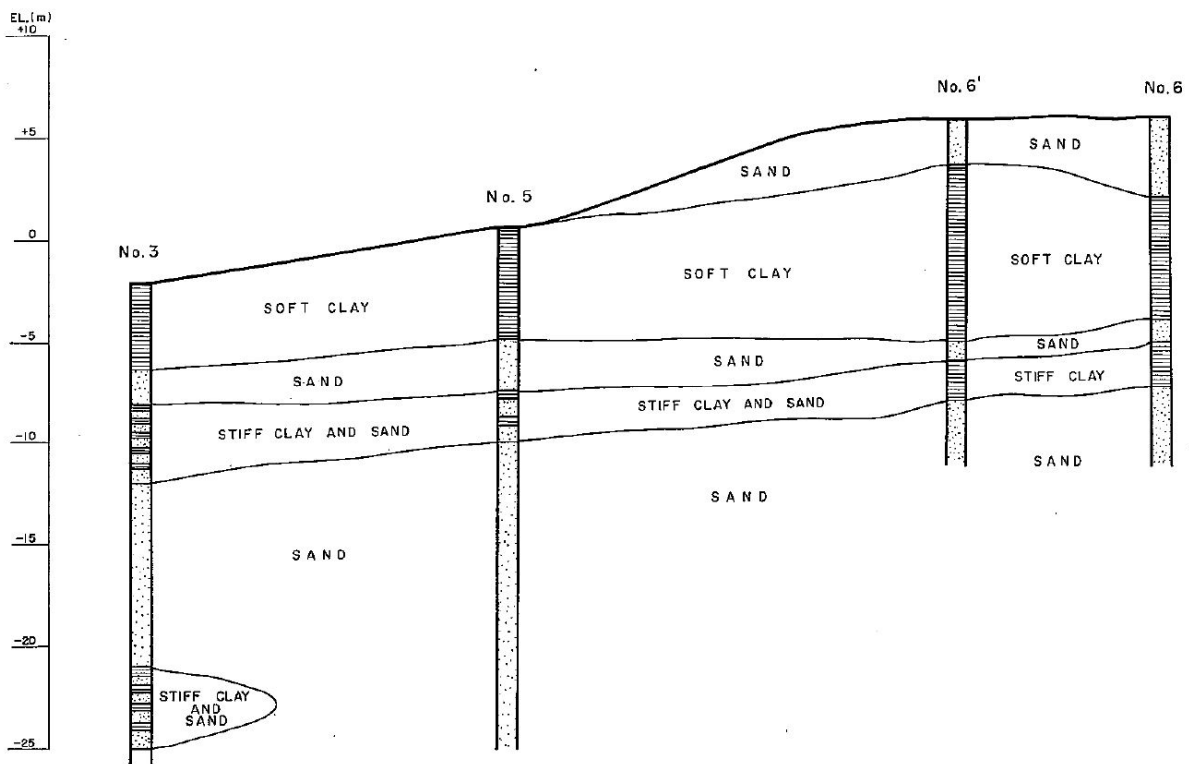
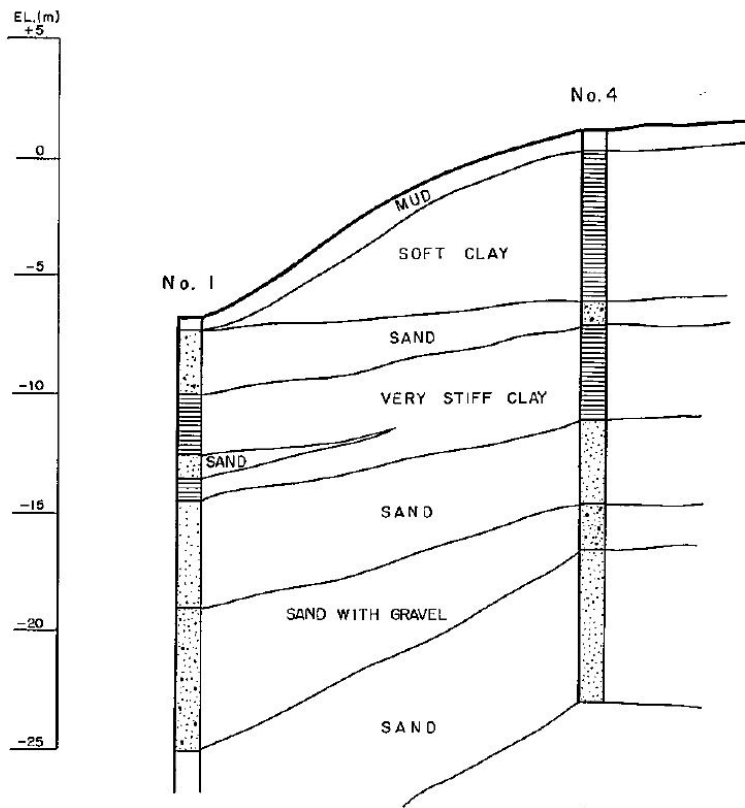
(5) 土質条件

Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971年)、UM QASR CONTAINER TERMINAL 入札図面 (1972年) によると、土質調査のボーリングは、No.5 コンテナターミナルの岸壁4本、ヤード2本の計6本実施している。各ボーリング実施箇所とボーリング結果は以下の図に示す。



出典：Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971年), PCKK

図 5.2-6 No.5 バース (ウム・カスル南港) の土質ボーリング位置図



出典：Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971年), PCKK

図 5.2-7 No.5 パース (ウナム・カスル南港) の地層断面図

上述の地層断面図に基づく土層構成および土質特性は表 5.2-2 の通りである。

表 5.2-2 土層構成および土質特性 (ウンム・カスル南港 No.5 パース)

土質	深度	特性
軟弱粘土層	-2.2m から-6.5m	粘着力 24.5kN/m ²
砂層	-6.5m から-10.0m	N 値 30~40、内部摩擦角 35° φ
粘性土/粘土交じり砂層	-10m から-15m	N 値 40~50、内部摩擦角 35° φ
砂/砂交じり砂利層	-15m から-22m	N 値 30~50、内部摩擦角 35° φ
砂交じり砂利層	-22m 以下	N 値 50 以上

出典：Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971 年), PCKK

(6) 潮流

Preliminary Studies of UM QASR CONTAINER TERMINAL (1971 年), PCKK によると、引き潮で最大約 3.1 ノット、上げ潮で約 3.0 ノットである。

5.2.2 利用条件

(1) 設計供用期間

主要な港湾構造物の設計供用期間は、表 5.2-3 に従い 50 年とする。

表 5.2-3 ISO2394(1998)における設計供用期間の概念分類

クラス	想定設計供用期間(年)	例
1	1-5	仮設構造物
2	25	交換構造要素、例えば橋台梁やベアリング
3	50	建物と他の公共構造物、下記以外の構造物
4	100 又はそれ以上	記念的建物、特別の又は重要な構造物、大規模橋りょう

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

(2) 設計対象船舶

本設計における対象主要船舶の諸元を表 5.2-4 に示す。

表 5.2-4 設計対象船舶の主要諸元

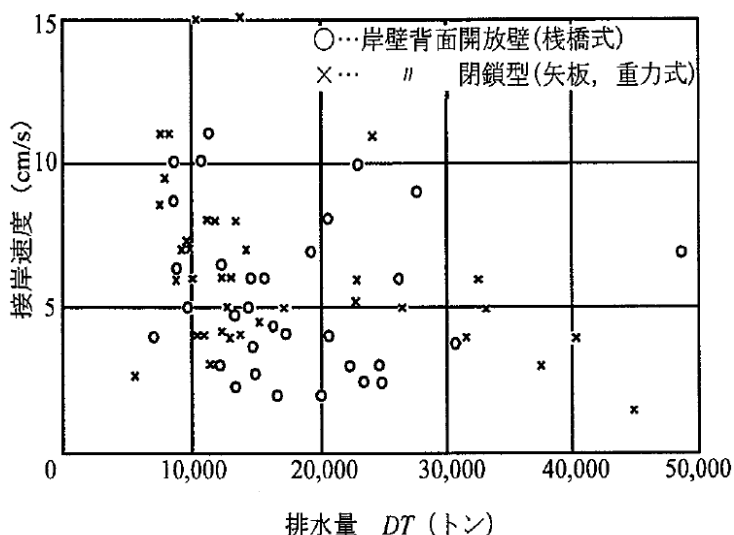
船種	全長(m)	型幅(m)	型深さ(m)	満載喫水(m)	摘要
T.S.H.D. 8,000 m ³	132.4	22.0	9.2	8.2	GT 9,760 t, DWT 14,599 t
C.S.D. 1,500 m ³ /hr	70.0	14.0	4.0	3.0	
Survey Boat	25.0	6.8	4.0	3.0	GT 50 t
Mooring Boat	12.0	6.0	1.8	1.5	

出典：JICA 調査団

(3) 船舶による外力

1) 船舶の接岸速度

サービスバース岸壁への船舶の接岸速度は、10cm/s とする。日本の港湾基準によると、一般の貨物船では大半が接岸速度 10cm/s 以下で、10cm/s を超えるものは少ない。（図 5.2-8 参照）



出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

図 5.2-8 一般貨物船の接岸速度と排水量

小型船舶（GT50t 級）に関しては、日本の漁港基準に従い、表 5.2-5 の接岸速度 35cm/s とする。

表 5.2-5 小型船舶の接岸速度

総トン数	接岸速度 (cm/s)
20 トン未満	50
20 トン以上 40 トン未満	40
40 トン以上 90 トン未満	35
90 トン以上	30

出典：漁港・漁場の施設の設計の手引 2003 年版（社）全国漁港漁場協会

2) 船舶の牽引力

係船柱に作用する船舶の牽引力の標準値は、一般的に表 5.2-6 に掲げる数値より、サービスバースに設置する係船曲柱は 500kN を採用する。

表 5.2-6 船舶の牽引力の標準値

船舶の総トン数				直柱に作用する牽引力 (kN)	曲柱に作用する牽引力 (kN)
200	を 超え	500	以下	150	150
500	を 超え	1,000	以下	250	250
1,000	を 超え	2,000	以下	350	250
2,000	を 超え	3,000	以下	350	350
3,000	を 超え	5,000	以下	500	350
5,000	を 超え	10,000	以下	700	500
10,000	を 超え	20,000	以下	1,000	700
20,000	を 超え	50,000	以下	1,500	1,000
50,000	を 超え	100,000	以下	2,000	1,000

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

小型船舶の牽引力は、表 5.2-7 より 50kN とする。

表 5.2-7 小型船舶の牽引力の標準値

総トン数	牽引力 (kN)
10 トン未満	10
10 トン以上 50 トン未満	30
50 トン以上 100 トン未満	50
100 トン以上 200 トン未満	70
200 トン以上 500 トン未満	100
500 トン以上 2,000 トン未満	150

出典：漁港・漁場の施設の設計の手引 2003 年版 (社) 全国漁港漁場協会

(4) 上載荷重

岸壁エプロン上に作用する積載荷重は、永続状態で 10kN/m^2 、それ以外の変動状態では 5kN/m^2 とする。

(5) 防食

1) 鋼材の腐食速度

鋼材の腐食速度は、一般に日本における既設鋼構造物の調査結果等を基に取りまとめた表 5.2-8 の値を採用する。

表 5.2-8 鋼材の腐食速度の標準値

腐食環境		腐食速度 (mm/年)
海側	H.W.L.以上	0.3
	H.W.L.～L.W.L.-1m まで	0.1～0.3
	L.W.L.-1m～海底部まで	0.1～0.2
	海底泥層中	0.03
陸側	陸上大気中	0.1
	土中 (残留水位以上)	0.03
	土中 (残留水位以下)	0.02

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

2) 防食法

本設計で採用する最も効果的な防食方法は、-1.5m（朔望平均干潮面以下-1.0m）以上の部位は被覆防食工法、それ以下の水中部は流電陽極方式による電気防食工法を併用するものとする。

5.3 岸壁の設計

5.3.1 サービスバースの設計

(1) 設計条件

表 5.3-1 にサービスバースの浚渫船用岸壁の設計条件を示す。

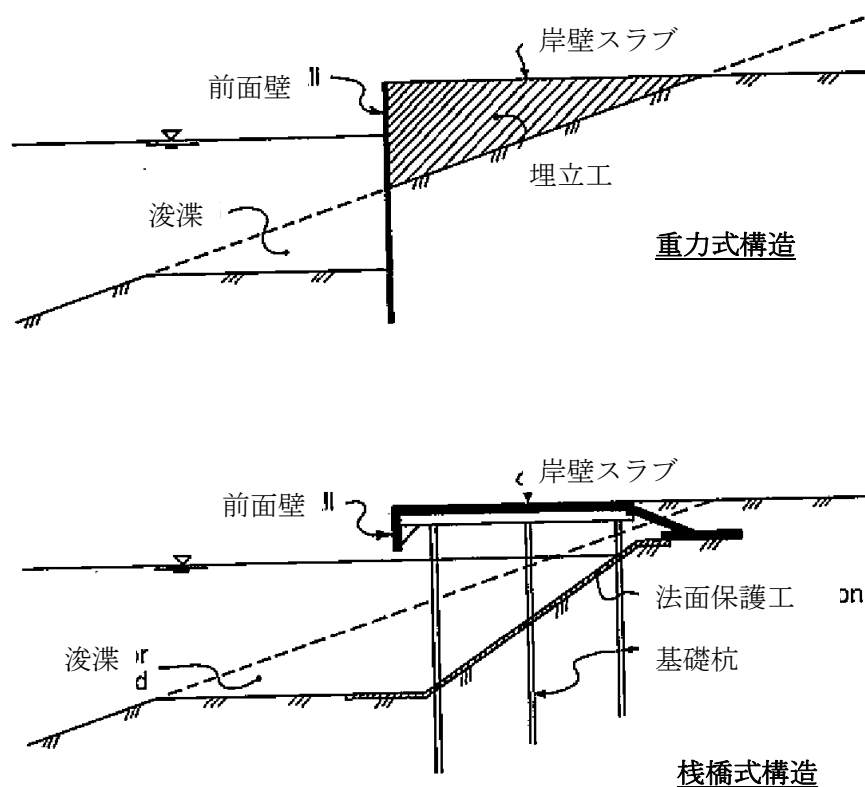
表 5.3-1 浚渫船用岸壁の設計条件

1. 岸壁仕様	天端高	+7.0 m
	設計水深	-10.0 m
2. 利用条件	設計対象船舶 (浚渫船 T.S.H.D. 8,000 m ³)	全長 LOA: 132.4 m
		最大喫水: 8.0 m
		DWT: 14,599 tons, GT: 9,760 tons
	接岸速度	10 cm/sec
	設計震度	kh=0.05, kv=0.00
3. 自然条件	設計供用年数	50 年
	上載荷重	永続状態: 10 kN/m ² 変動状態: 5 kN/m ²
	潮位	HHWL: +5.5 m, LLWL: -0.5 m
	設計波高	0.7 m
	潮流	1.6 m/s (3.1 ノット)
	最大風速	17.5 m/s (34.0 ノット)

出典：JICA 調査団

(2) 岸壁構造の検討

岸壁構造の主目的は、船舶が安全に接岸及び荷役作業をすることができる鉛直で強固な接岸面を提供する事である。岸壁構造は、大きく分けて重力式構造（ブロック式、ケーソン式、矢板式、セルラー式等）と栈橋式構造（直杭式、組杭式、ドルフィン式等）の2タイプに分けられる。それぞれの標準的な概念図を図 5.3-1 に示す。

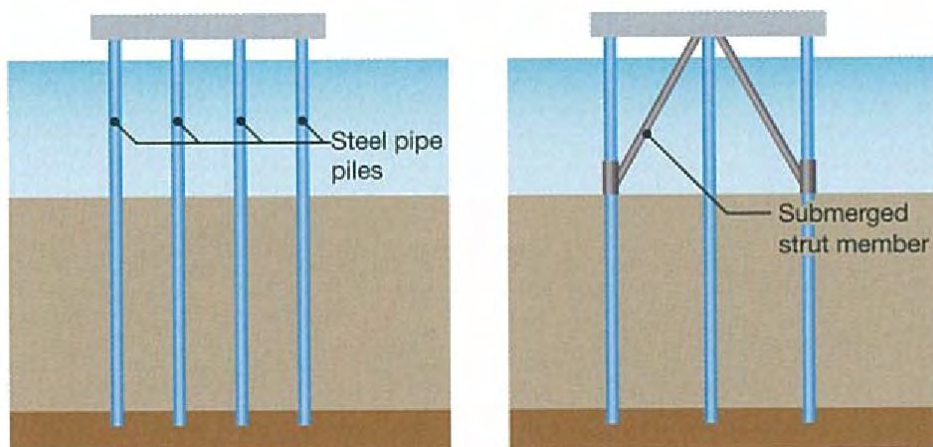


出典：Port designer's handbook

図 5.3-1 岸壁構造の概念図

サービスバースは、水深確保と操船の安全性のため航路側に突出した形状となっている。そのため、「重力式構造」では水路の流れを一部阻害することになり、新設構造物の上下流側に土砂の堆積や浸食が発生する懸念がある。そのため、サービスバースの岸壁構造としては、潮流への影響が比較的少なく、堆砂や浸食が生じ難い「栈橋式構造」を採用する。

栈橋式構造について、①直杭式横栈橋、②斜め組杭式横栈橋、③水中ストラット式栈橋の3タイプを比較検討した。図 5.3-2 に直杭式横栈橋と水中ストラット式栈橋の概念図を示す。



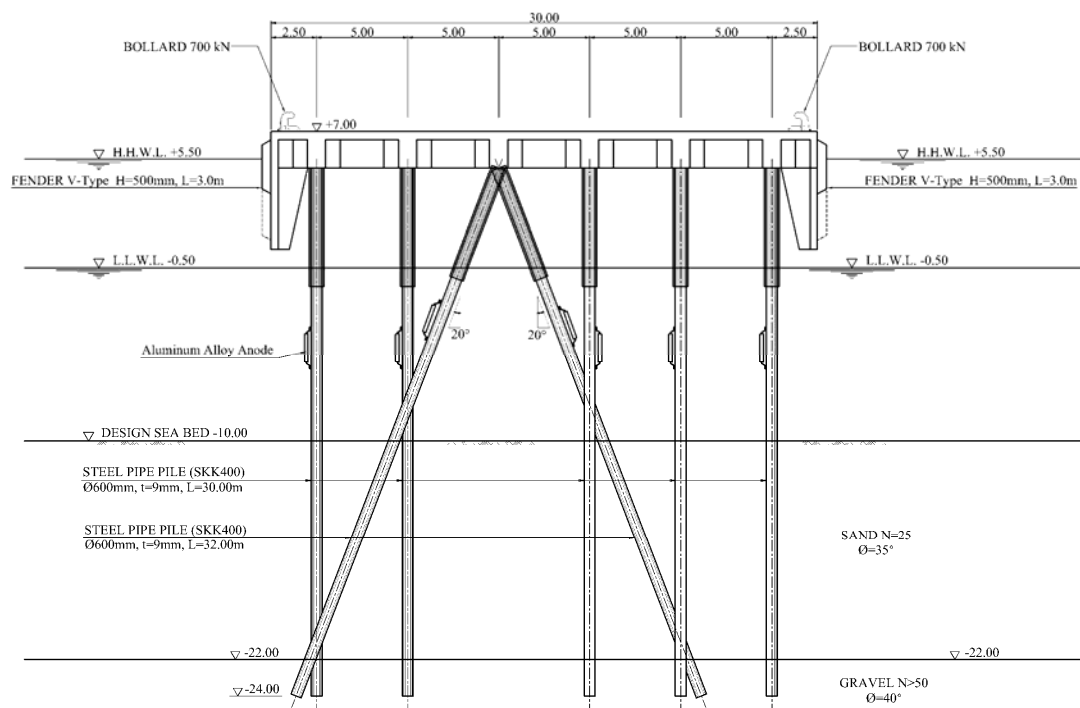
出典：新日鉄住金カタログ

図 5.3-2 直杭式横棧橋と水中ストラット式棧橋の概念図

前述の棧橋構造 3 タイプの比較検討表を表 5.3-2 に示す。

比較検討の結果、「②案：斜め組杭式横棧橋」が最適構造となった。③案は、鋼管杭の本数が最も少なく、施工日数も最少であるが、②案は、鋼材重量およびプレート重量が最少で経済的に最も優れている。

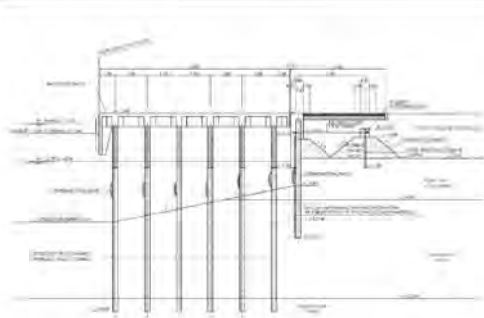
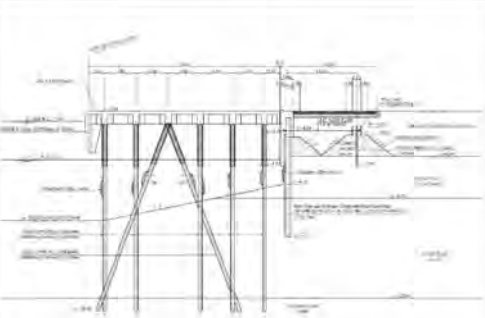
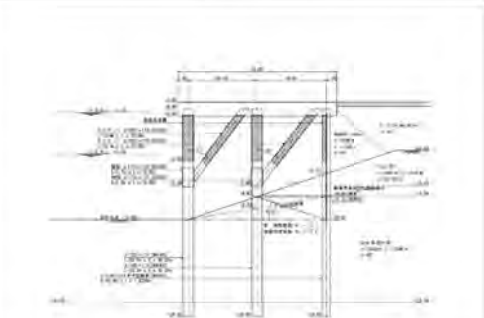
図 5.3-3 にサービスバースの浚渫船用岸壁の標準断面図を示す。



出典：JICA 調査団

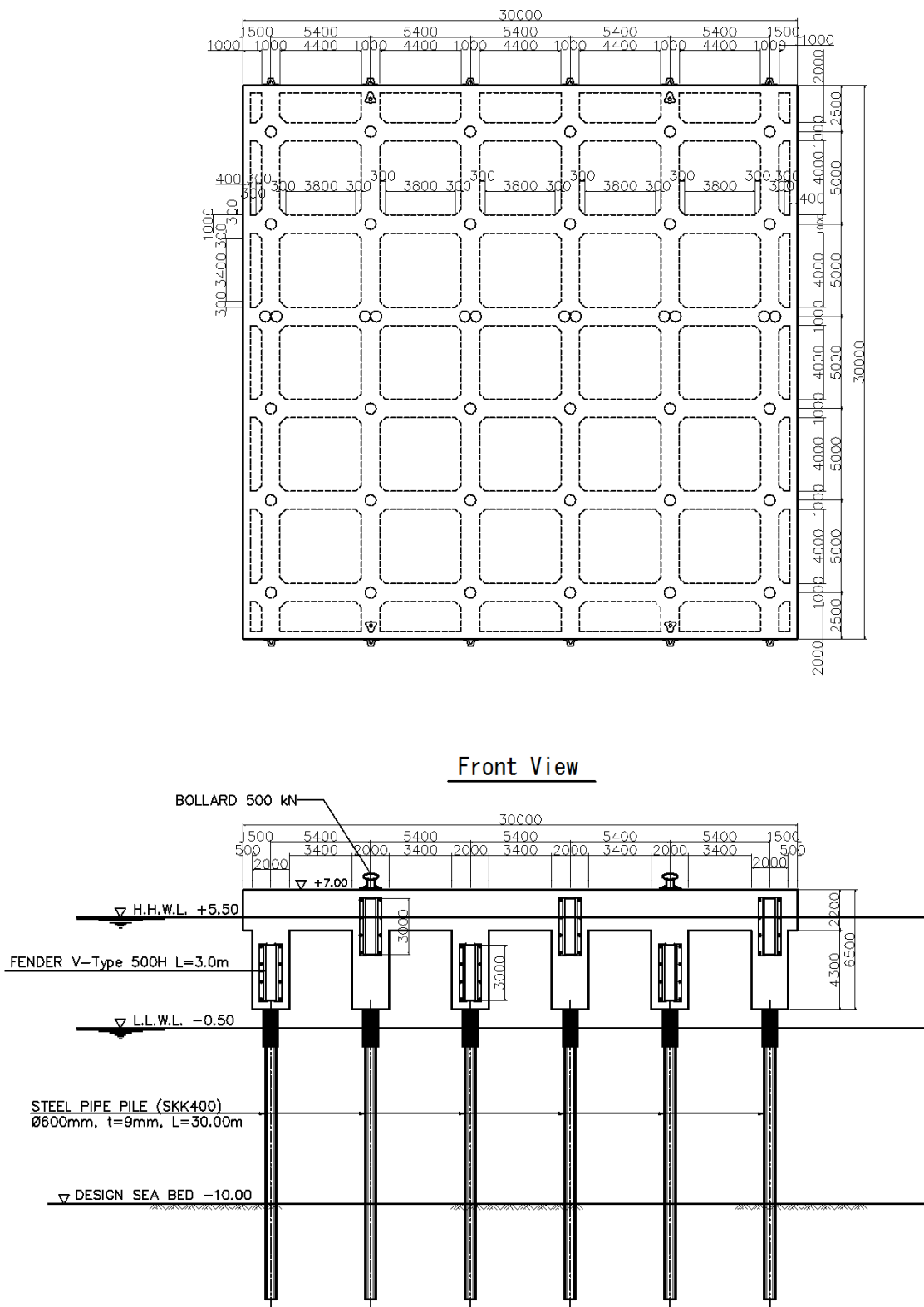
図 5.3-3 サービスバース標準断面図

表 5.3-2 サービスバース岸壁構造比較表

	①案：直杭式横桟橋		②案：斜め組杭式横桟橋		③案：水中ストラット式桟橋	
標準断面図						
構造特性	<ul style="list-style-type: none"> 上部コンクリートスラブを直杭で支持する。 杭の本数は②案より少ないが、杭径は太い。 この構造は施工実績が多く、直杭なので施工は容易である。 		<ul style="list-style-type: none"> 上部コンクリートスラブを直杭および斜杭の組み合わせで支える。 杭本数は3案の中で1番多いが、杭径は最も細い。そのため、杭重量とプレート重量は最も大きい。 斜杭により水平力に対して抵抗が大きく、水平変位も小さい。 斜杭が打設できる杭打ち船が必要である。 		<ul style="list-style-type: none"> 上部コンクリートスラブを水中ストラット材で固定された直杭で支持する。 杭本数は最も少ないが、ストラット材等により鋼材重量とプレート重量は最も大きい。 杭の打設本数が少ないため、施工日数が短い。 水中グラウト充填等の特殊技術が要求される。 	
1ブロック (30m x 30m) 当たりの数量	鋼管杭: φ800 x t9 x L30m x 36 本 鋼矢板: (10H+H-750x250)x L18.5m x 33.3 枚 控え矢板: II型 x L6.0m x 75 枚		鋼管杭: φ600 x t9 x L30m x 30 本 φ600 x t9 x L32m x 12 本 鋼矢板: (10H+H-750x250)x L18.5m x 33.3 枚 控え矢板: II型 x L6.0m x 75 枚		鋼管杭: φ1200 x t12 x L29.5m x 12 本 鋼管矢板: φ1100 x t11 x L29.5m x 25.4 本 ストラット: φ600 x t10 x L15.0m x 12 本 φ1400 x t25 x L2.0m x 12 本	
1ブロック当たり鋼材重量	353 トン	2 点	331 トン	3 点	381 トン	1 点
1ブロック当たりプレート重量	706 プレートトン	2 点	526 プレートトン	3 点	1,257 プレートトン	1 点
1ブロック当たり概算工事費 (直工費)	242 百万円	2 点	229 百万円	3 点	328 百万円	1 点
1ブロック当たり施工日数	55 日	1 点	54 日	2 点	52 日	3 点
総合評価	△ (7 点)		◎ (11 点)		× (6 点)	

出典：JICA 調査団

サービスバースの浚渫船用岸壁の1ブロック当たりの平面図および正面図を図 5.3-4 に示す。

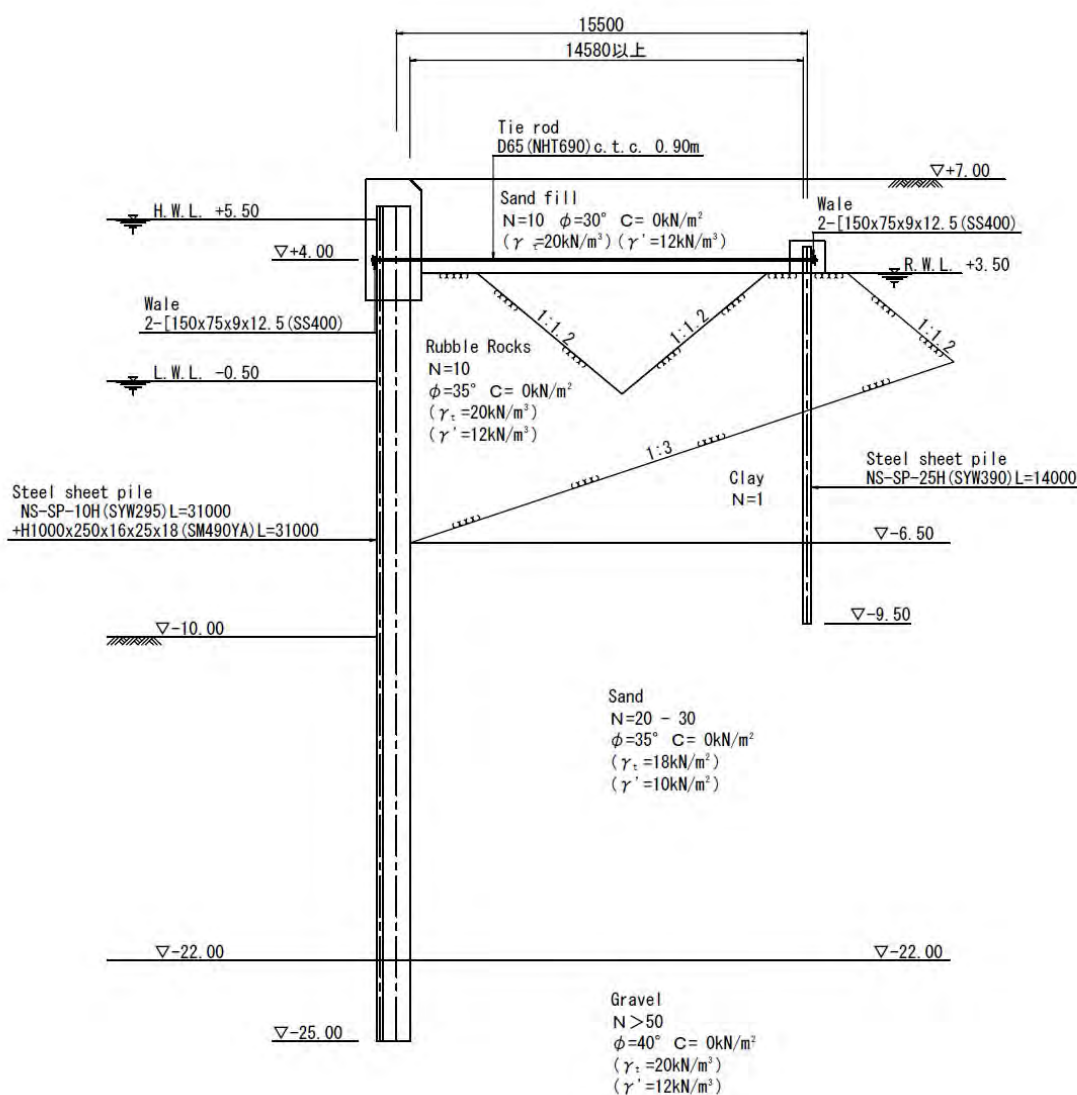


出典：JICA 調査団

図 5.3-4 サービスバース平面図および正面図 (1ブロック当たり)

予想外の工事費の増加により、本サービスバースの概略設計では、全体事業費が予算を超えてしまうため、工事費を圧縮するための配置計画及び構造形式の見直しが必要である。工費縮減の方策としては、例えば、浚渫船用岸壁の法線を陸側にシフトすることで、岸壁用栈橋と陸とを結ぶ連絡橋が不要になる。更に、岸壁前面の浚渫工事を GCPI が実施することにより、杭式栈橋を鋼矢板式岸壁に変更することが可能となり、元々計画していた陸域の矢板式護岸延長が短縮できることで、工事費の大幅な縮減となる。サービスバースの岸壁構造を鋼矢板式とした場合の標準断面図（案）を図 5.3-5 に示す。

今後は港湾復興事業 2 期において、GCPI と詳細な検討協議を重ねて、事業実施予算内に収まるようにサービスバースの実施設計を取りまとめていく予定である。



出典：JICA 調査団

図 5.3-5 サービスバース鋼矢板岸壁断面図（案）

5.3.2 護岸およびバース背後構造の設計

(1) 設計条件

護岸およびバース背後構造は、長期計画で小型船舶に対応できるように、小型船舶用岸壁の設計を採用する。表 5.3-3 にサービスバースの小型船舶用岸壁の設計条件を示す。

表 5.3-3 小型船舶用岸壁の設計条件

1. 岸壁仕様	天端高	+7.0 m
	設計水深	-4.0 m
2. 利用条件	設計対象船舶 (測量船)	全長 LOA: 25.0 m
		最大喫水: 3.0 m
		GT: 50 tons
	接岸速度	35 cm/sec
	設計震度	kh=0.05, kv=0.00
	設計供用年数	50 年
	陸上クレーン	25 型
3. 自然条件	上載荷重	永続状態: 10 kN/m ²
		変動状態: 5 kN/m ²
	潮位	HHWL: +5.5 m, LLWL: -0.5 m
	設計波高	0.7 m
	潮流	1.6 m/s (3.1 ノット)
最大風速	17.5 m/s (34.0 ノット)	
路床 CBR(K ₃₀)	5% (50N/cm ³) 以上	

出典：JICA 調査団

(2) 岸壁構造の検討

陸上ヤード前面に設置する小型船舶用岸壁の構造は、一般的に以下の 2 タイプがあげられる。

a) 重力式構造

ブロック式岸壁に代表されるように、岸壁本体の重量により背後地盤の土圧や岸壁に作用する水平力に抵抗する構造。

b) 矢板式構造

岸壁前面に設置した前面矢板と背後地に設置した控え工をタイ材により連結することで埋立土圧や水平力に抵抗する構造。

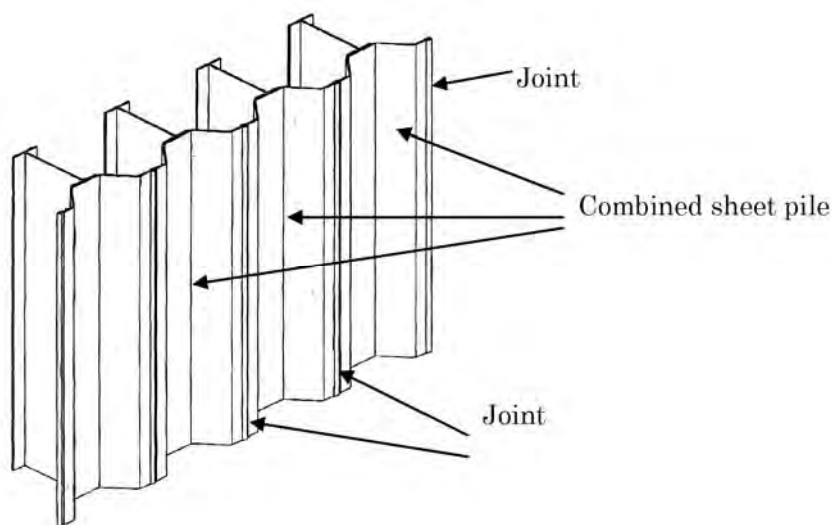
以下の理由により、小型船舶用岸壁は「矢板式構造」を採用する。

- 基礎地盤が軟弱なため、重力式構造を採用した場合は、基礎地盤を良質な砂や捨石に置き換える必要があり、経済性に劣る。

- 矢板式構造は、重力式に較べて土質条件の変化に柔軟に対応することができる。
- 重力式構造は、広い製作ヤードと積み出し用栈橋、据付用の大型クレーン船が必要であり、矢板式構造に較べて経済性に劣る。

前面矢板の構造について、表 5.3-4 に示すように、①鋼矢板、②鋼管矢板、③ハット形鋼矢板＋H形鋼（図 5.3-6 参照）の3タイプの比較検討を行った。

比較検討の結果、鋼管矢板に較べ鋼材重量は約 12%大きいのが、矢板枚数が少なく、輸送費が安価な「③ハット形鋼矢板＋H形鋼」を小型船舶用岸壁に採用する。



出典：新日鉄住金カタログ

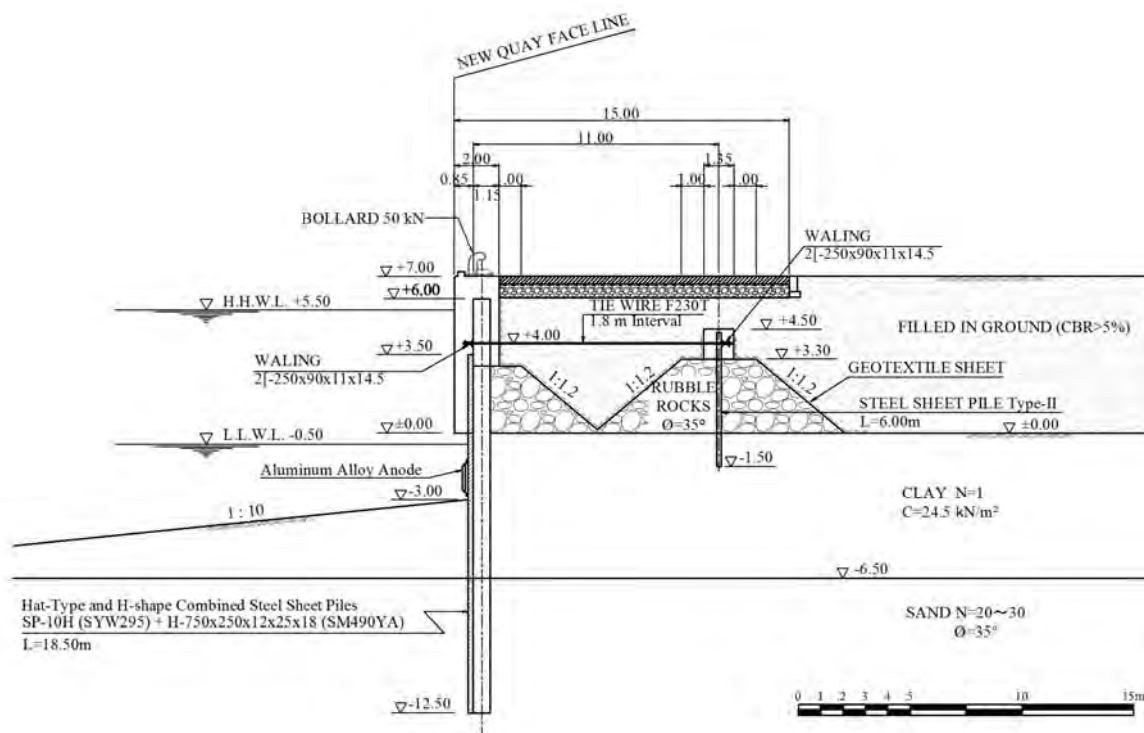
図 5.3-6 ハット形鋼矢板＋H形鋼概念図

表 5.3-4 鋼矢板構造比較表

	①鋼矢板	②鋼管矢板	③ハット形鋼矢板＋H形鋼
タイプ	Type VII	φ 800 x 9t	10H+H750x250
断面係数 (cm ³ /m)	3,840	4,170	4,050
単位重量 (kg/m ²)	240	168	188
プレート重量 (t/m ²)	0.24	0.55	0.19
1m 当たり矢板数量	2.00	1.25	1.11
1m 当たり概算工事費 (直工費)	1,286,000 円 (1.34)	1,743,000 円 (1.82)	957,000 円 (1.00)
総合評価	△	×	○採用

出典：JICA 調査団

小型船舶用岸壁の標準断面図を図 5.3-7 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.3-7 小型船用岸壁標準断面図

5.4 係留施設的设计

(1) 设计条件

表 5.4-1 にサービスバースの係留施設的设计条件を示す。

表 5.4-1 浚渫船用岸壁的设计条件

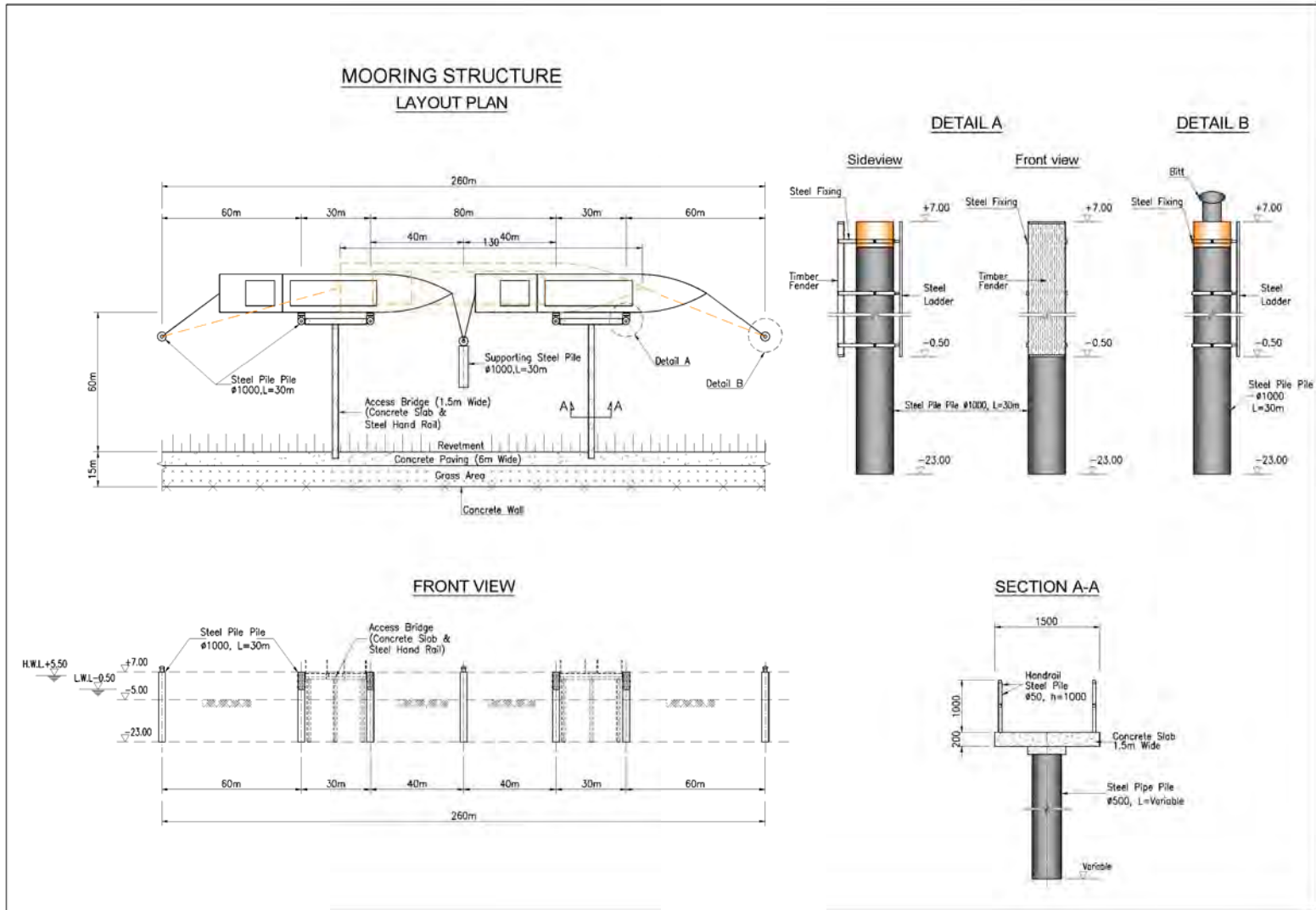
1. 岸壁仕様	天端高	+7.0 m
	设计水深	-5.0 m
2. 利用条件	设计対象船舶 (浚渫船 T.S.H.D. 8,000 m ³)	全長 LOA: 132.4 m
		空荷喫水: 4.0 m
		DWT: 14,599 tons, GT: 9,760 tons
	接岸速度	3 cm/sec
	设计震度	kh=0.05, kv=0.00
3. 自然条件	设计供用年数	50 年
	上載荷重	無し
	潮位	HHWL: +5.5 m, LLWL: -0.5 m
	设计波高	0.7 m
	潮流	1.6 m/s (3.1 ノット)
	最大風速	17.5 m/s (34.0 ノット)

出典：JICA 調査団

(2) 係留構造の検討

係留施設の構造は、コスト削減の観点から鋼管杭の単杭構造を基本とする。係留施設の構造図（案）を次頁に示す。

係留施設の配置及び構造については、港湾復興事業 2 期の実施設計において再検討を行うこととする。



出典：JICA 調査団

図 5.4-1 係留施設構造図 (案)

5.5 舗装設計

港湾荷役において、高性能で耐久性に優れた舗装の採用は、荷役作業の効率化にとって重要なファクターの1つである。近年、様々な種類の舗装が開発されているが、通常、港湾施設で良く使われる舗装は、①コンクリート舗装、②アスファルト舗装、③インターロッキング舗装である。本計画の自然条件や利用条件を考慮し、以下に述べる理由により、「コンクリート舗装」をエプロン舗装に採用する。

- ▶ コンクリート舗装は、港湾施設のエプロンやヤードにおける重荷重に対して、長期間の耐久性能を証明する実績がある。
- ▶ コンクリート舗装は、他の舗装に較べて耐摩耗性が高い。
- ▶ 高温、高湿度、石油化学製品及び集中荷重に対し、損傷を受けにくい。
- ▶ コンクリート舗装は、舗装厚を薄くすることができる。

コンクリート舗装の路盤厚は、表 5.5-1 に示す過去の記録を基に定められた参考値を基に決定する。路床の設計支持力係数 K_{30} は、一般的な埋立砂の場合として、約 50N/cm^3 (CBR5%相当) と仮定する。

表 5.5-1 コンクリート舗装の路盤厚の参考値

設計条件 路床の設計支持力係数 K_{30} (N/cm^3)	路 盤 厚 (cm)				合計路盤厚
	上層路盤		下層路盤		
	セメント 安定処理	粒調材	粒調材	クラッシュ ラン等	
50以上70未満	—	40	—	20	60
	20	—	20	—	40
	25	—	—	30	55
70以上100未満	—	20	15	—	35
	—	20	—	20	40
	15	—	15	—	30
	15	—	—	15	30
100以上	—	20	—	—	20
	15	—	—	—	15

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

コンクリート舗装に作用する機械は、移動式クレーン 25t 型として、表 5.5-2 の「CP4」とする。

表 5.5-2 コンクリート舗装の作用条件の参考値

作用の分類	作用の種類		作用 (kN)	接地半径 (cm)
CP ₁	フォークリフトトラック	2t	25	10.6
	トラクタトレーラ	20ft, 40ft用	50	17.8
	フォークリフトトラック	3.5t	45	13.8
CP ₂	フォークリフトトラック	6t	75	17.8
CP ₃	トラック	25t積級	100	17.8
	フォークリフトトラック	10t	125	22.2
	ストラドルキャリア		125	22.2
	フォークリフトトラック	15t	185	26.8
CP ₄	移動式クレーン (トラッククレーン、ラフテレーン クレーン、オールテレーンクレーン)	20型	220	19.9
	フォークリフトトラック	20t	245	30.7
	移動式クレーン (トラッククレーン、ラフテレーン クレーン、オールテレーンクレーン)	25型	260	20.3

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

コンクリート版厚は、経験に基づいた表 5.5-3 の値を参考に 35cm とする。

表 5.5-3 コンクリート版厚の参考値

作用の分類	コンクリート版厚 (cm)
CP ₁	20
CP ₂	25
CP ₃	30
CP ₄	35
栈橋スラブ上	10

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説

以上より、サービススペースにおけるエプロン及びヤードのコンクリート舗装の舗装構成を以下に示す。

- コンクリート版 ($\sigma_b = 4.5 \text{ N/m}^2$) : 350mm
- 路盤厚 : 600mm
- 路床支持力 : CBR 5%

5.6 その他施設

その他の港湾施設（案）を表 5.6-1 に示す。これらの施設の詳細は、港湾復興事業 2 期の実施設設計時に見直される予定である。

表 5.6-1 その他の港湾施設（案）

Facilities	Description	Quantity	Remarks
1. アクセス道路	道路幅員 20 m	未定	コンクリート舗装
2. 門扉	RC 構造	1	
3. 管理棟	RC 造 40 m x 30 m	1	
4. 給水タンク	RC 造 20 m x 20 m	1	
5. 変電所	RC 造 30 m x 15 m	1	
6. 倉庫	RC 造 60 m x 40 m	1	
7. 修理棟	RC 造 30 m x 20 m	1	
8. 燃料タンクヤード	(将来計画)	15,000 m ²	
9. コンクリート擁壁		965 m	
10. 護岸		600 m	
11. 空地		33,000 m ²	碎石舗装

出典：JICA 調査団

更に、以下のユーティリティ施設も計画する。

- 給水施設（海水浄化施設）
- 電気設備（電線敷設）
- 燃料供給施設
- IT システム（港湾管理システム、保安システム等）
- 下水処理施設

第 6 章

第6章 サービスバースの概略事業費

6.1 概略積算の概要

本節では、第5章で検討されたサービスバースの概略事業費の積算を行うものとする。前章で検討された基本案を次節ならびに、代替案Aを6章3節以降に述べる。

6.2 基本案

本節では、前章で検討された、浚渫船並びに小型船舶（タグボート）のサービスバースに対しての概略事業費の積算を行うものとする。この基本案での浚渫船並びにタグバースの重点プロジェクト・コンポーネントは表 6.2 4 サービスバース（基本案）のプロジェクト・コンポーネントに示す。

(1) 積算条件

算定の基本条件は以下の通りと想定した。

a) 積算基準年

2015年を基準年とする。

b) 為替レートは東京三菱UFJ銀行の6月平均TTSレートを採用した。

USD 1 = JPY 124.75

c) 予備費

予備費は、物理的予備費並びに価格的予備費（プライス・エスカレーション）を考慮し、以下のレートを採用した。

建設費 : 20%

エンジニアリング・サービス : 15%

d) その他、管理費用等

用地取得及び補償費用 : 未考慮

管理用コスト : 建設費、エンジニアリング・サービスの5%

付加価値税（VAT） : 未考慮

消費税税金等 : 未考慮

(2) プロジェクト・コンポーネント（基本案）

最優先プロジェクト・コンポーネントは、表 6.2.4 に示す。

(3) 概略事業費（基本案）

表 6.2.5 にサービスバース建設と機材調達の概略費用を示す。この概略費用は浚渫船とタグボート用のサービスバース建設費、運営に必要最低限な陸上機材調達費、エンジニアリング・サービス費及び予備費と管理用コストを考慮した。

a) 概略積算の積算根拠

イラク国内の近年の港湾工事及び土木工事の情報が限られている事から、調査団はイラク国港湾セクターリハビリ事業及びファオ港建設事業からのデータ収集を行い、サービスバース選定地に合わせ積算を考慮した。ただし、セキュリティ費用は除外している。

主要な作業単価は以下に示す。

表 6.2-1 作業単価一覧

USD 1 = JPY 124.75

プロジェクト・コンポーネント		作業項目	単価 (USD)
浚渫船バース/ タグバース	サービスバース建設工事	栈橋式バース	2,455.00/m ²
		鋼製擁壁式バース	1,516.00/m ²
	浚渫工事	浚渫	17.25/m ³
	埋立工事	砂埋立	34.50/m ³
	地盤改良工事	載荷盛土	46.00/m ²
	舗装工事	コンクリート/アスファルト/ICB 舗装	121.00/m ²
機材調達	移動式クレーン車	50 t	891,784/基
	移動式クレーン	15 t	129,803/基
	フォークリフト	3 t	52,120/基
	フォークリフト	20 t	148,313/基
	トレーラートラック	15 t	80,160/基

出典：JICA 調査団

b) プロジェクトにおける調達の分担(本邦調達部分並びにイラク国側調達部分)

算定されたプロジェクトコストについては、日本国円借款による本邦調達部分（外貨ポーション）とイラク国側負担による部分（内貨ポーション）による分担を考える。プロジェクトコストの各分担比率（外貨ポーション、内貨ポーション）の設定については以下のように提案する。

表 6.2-2 本邦調達ならびに現地調達の分担比率

No.	プロジェクト・コンポーネント	本邦 調達部分割合	現地(イラク) 調達部分割合	備考
A	浚渫船バース建設	65%	35%	
B	タグボートバース建設	52%	48%	
C	機材調達	100%	0%	

出典：JICA 調査団

(4) 実施スケジュール

プロジェクトの実施スケジュールは、機材調達の製作期間と納入期間及び試運転の期間を含み、浚渫船バース建設及びタグバース建設に必要な準備工の期間も含め表 6.2.3 に示す通りである。

表 6.2-3 各プロジェクト・コンポーネントにおける実施期間

No.	プロジェクト・コンポーネント	実施期間
A	浚渫船バース建設	29 カ月
B	タグボートバース建設	21 か月
C	機材調達	12 カ月

出典：JICA 調査団

(5) 実施方法概要及び作業計画

1) A. 浚渫船バース建設: 29 カ月 (全体工期)

a) A0 : 準備工 (イラクへの機材搬入、現場事務所設置): 6 カ月

b) A1 : 浚渫船バース建設

➤ 栈橋式バース建設: 13 カ月

- ・クレーン台船による鋼管杭打設
- ・作業量: 3 本/日
- ・鋼管杭打設完了後コンクリート床版工事 3 カ月間を見込む
- ・作業効率 0.70 と考慮する

➤ 鋼製擁壁式バース: 5 カ月

- ・クレーン台船による鋼管矢板打設
- ・作業量: 270 延長m/日の鋼管矢板打設
- ・鋼管矢板打設完了後、タイロッド緊結、コンクリート床版工事に 2 カ月間を見込む
- ・作業効率 0.70 と考慮する

-
- c) A2 : 浚渫工事: 3 カ月
- ・鋼管杭打設前の作業となる
 - ・作業量: 3,500 m³/日
 - ・作業効率 0.60 と考慮する
 - ・土捨て場準備作業に 1 カ月間を考慮する
- d) A3 : 埋立工事: 10 カ月
- ・陸上及び海上からの埋立工事
 - ・作業量: 2,000 m³/日
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
- e) A4 : 地盤改良工事: 9 カ月
- ・載荷盛土での地盤改良とする
 - ・載荷期間を 6 カ月として想定する
- f) A5 : 舗装工事: 13 カ月
- ・コンクリート舗装、アスファルト舗装及び ICB 舗装とする
 - ・作業量: 300 m²/日
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
- g) A6 : インフラストラクチャー工事: 11 カ月
- ・インフラストラクチャー工事開始は地盤改良工事後の作業とする
 - ・給水工事
 - ・下水工事
 - ・電力工事
 - ・ISPS 工事
- h) A7 : 建築工事: 13 カ月
- ・建築工事開始は地盤改良工事後の作業とする
 - ・アドミニストレーションオフィス
 - ・スペアパーツ用倉庫 (浚渫船用)
 - ・スペアパーツ用倉庫 (その他船舶用)
 - ・サブステーション
 - ・燃料庫
 - ・給水設備
- 2) B. タグボートバース建設: 21 カ月 (全体工期)
-

-
- a) B1：鋼製擁壁式バース: 4 カ月
 - ・陸上からの鋼管矢板打設とする。
 - ・他は、浚渫船バースの条件と同様とする。
 - b) B2：浚渫工事: 4 カ月
 - ・浚渫船バースの条件と同様とする。
 - c) B3：埋立工事: 7 カ月
 - ・浚渫船バースの条件と同様とする。
 - d) B4：地盤改良工事: 8 カ月
 - ・浚渫船バースの条件と同様とする。
 - e) B5：舗装工事: 9 カ月
 - ・浚渫船バースの条件と同様とする。
 - f) B6：インフラストラクチャー工事: 9 カ月
 - ・浚渫船バースの条件と同様とする。
 - g) B7：建築工事: 9 カ月
 - ・浚渫船バースの条件と同様とする。
 - ・スペアパーツ用倉庫 (その他船舶用)
 - ・整備場及び倉庫

3) C. 機材調達: 12 カ月 (全体工期)

- ・機材製作、運搬を含む。

(6) 事業費支出計画

事業費の月別及び年別支出計画を表 6.2-7 に示す。この計画にはサービスバース建設コスト及び機材調達費を含んだ、31 カ月間の計画とする。

表 6.2-4 サービスバース建設のプロジェクト・コンポーネント (基本案)

No.	プロジェクト・コンポーネント 基本案	サービスバース建設事業 基本案
A.	浚渫船バース	
A1	サービスバース建設工事	バース水深 -9.0 m、延長 450 m 及びバース水深 -3.0 m 延長 600 m
A2	浚渫工事	約. V=77,000 m ³
A3	埋立工事	約. V=395,000 m ³
A4	地盤改良工事	約. A=87,500 m ²
A5	舗装工事	約. A=81,500 m ² , (コンクリート舗装、アスファルト舗装、 ICB)
A6	インフラストラクチャー工事 (給水、下水、電気設備等)	給水、下水、電気設備、外周フェンス等
A7	建築工事	アドミニストレーションオフィス、スペアパーツ用倉庫 (浚渫船用) スペアパーツ用倉庫 (その他船舶用)、サブステーション、 燃料庫、給水設備
B.	タグバース	
B1	サービスバース建設工事	約. L=430 m Jetty, Depth -3.0 m
B2	浚渫工事	約. V=200,000 m ³
B3	埋立工事	約. V=280,000 m ³
B4	地盤改良工事	約. A=56,000 m ²
B5	舗装工事	約. A=56,000 m ² , (コンクリート舗装、アスファルト舗装、 ICB)
B6	インフラストラクチャー工事(給 水、下水、電気設備等)	給水、下水、電気設備、外周フェンス等
B7	建築工事	スペアパーツ用倉庫(その他船舶用)、整備場及び倉庫
C.	機材調達	
C1	移動式クレーン車: 50 t	吊上げ能力 50 t: 1 基.
C2	移動式クレーン車: 15 t	吊上げ能力 15 t: 2 基.
C3	フォークリフト: 3 t	吊上げ能力 3 t: 2 基
C4	フォークリフト: 20 t	吊上げ能力 20 t: 1 基
C5	トレーラートラック: 15 t	積載能力 15 t: 2 基

出典：JICA 調査団

表 6.2-5 サービスバース建設費用及び機材調達費

USD 1= JPY
124.75

No.	プロジェクト・コンポーネント	単位	数量	外貨		内貨	合計
				JPY 1,000	USD 1,000	USD 1,000	USD 1,000
I.	建設工事及び機材調達			283,346	118,879	77,103	198,254
A.	浚渫船バース建設			0	71,700	38,577	110,277
A1	サービスバース建設工事	1式	1	0	60,448	0	60,448
A2	浚渫工事	1式	1	0	0	2,487	2,487
A3	埋立工事	1式	1	0	0	14,020	14,020
A4	地盤改良工事	1式	1	0	11,252	0	11,252
A5	舗装工事	1式	1	0	0	9,909	9,909
A6	インフラストラクチャー工事(給水、下水、電気設備等)	1式	1	0	0	3,219	3,219
A7	建築工事	1式	1	0	0	8,942	8,942
B.	タグバース建設			0	27,366	25,676	53,042
B1	サービスバース建設工事	1式	1	0	19,654	0	19,654
B2	浚渫工事	1式	1	0	0	4,600	4,600
B3	埋立工事	1式	1	0	0	9,660	9,660
B4	地盤改良工事	1式	1	0	7,713	0	7,713
B5	舗装工事	1式	1	0	0	6,832	6,832
B6	インフラストラクチャー工事(給水、下水、電気設備等)	1式	1	0	0	3,464	3,464
B7	建築工事	1式	1	0	0	1,120	1,120

No.	プロジェクト・コンポーネント	単位	数量	外貨		内貨	合計
				JPY 1,000	USD 1,000	USD 1,000	USD 1,000
C.	機材調達			236,122	0	0	1,893
C1	移動式クレーン車: 50 t	基	1.0	111,250	0	0	892
C2	移動式クレーン車: 15 t	基	2.0	32,386	0	0	260
C3	フォークリフト: 3 t	基	2.0	13,004	0	0	104
C4	フォークリフト: 20 t	基	1.0	18,502	0	0	148
C5	トレーラートラック: 15 t	基	2.0	20,000	0	0	160
	輸送費及び保険料	%	16.0	31,223	0	0	250
	スペアパーツ	%	5.0	9,757	0	0	78
D.	基本コスト (A+B+C)			236,122	99,066	64,253	165,212
E.	予備費 (項目 D の 20%)		20%	47,224	19,813	12,851	33,042
	予備費 (プライス・エスカレーション), 項目 E に含む						
II.	エンジニアリング・サービス			16,292	6,836	4,433	11,400
1.	基本コスト(項目 I の 5%)		5%	14,167	5,944	3,855	9,913
2.	予備費 (項目 I の 15%)		15%	2,125	892	578	1,487
III	小計 (I+II)			299,639	125,715	81,537	209,654
IV	管理コストその他			14,982	6,286	4,077	10,483
a.	用地取得及び補償費等						
b.	管理費用 (項目 III の 5%)		5%	14,982	6,286	4,077	10,483
c.	付加価値税 (VAT)						0
d.	消費税等税金						0
V	合計 (III+IV)			314,620	132,001	85,614	220,137

出典：JICA 調査団

表 6.2-7 事業費の月別及び年別支出計画

USD 1= JPY 124.75

月別	月間				年別	年間			
	外貨		内貨 (USD 1,000)	合計 (USD 1,000)		外貨		内貨 (USD 1,000)	合計 (USD 1,000)
	(JPY 1,000)	(USD 1,000)				(JPY 1,000)	(USD 1,000)		
1	35,418	14,860	9,638	24,782	1	35,418	46,037	22,049	68,370
2	0	0	0	0					
3	0	0	0	0					
4	0	0	705	705					
5	0	0	705	705					
6	0	0	1,896	1,896					
7	0	2,168	1,192	3,359					
8	0	2,168	1,192	3,359					
9	0	3,230	1,192	4,422					
10	0	7,871	1,192	9,062					
11	0	7,871	2,169	10,040					
12	0	7,871	2,169	10,040					
13	0	7,871	2,169	10,040	2	109,475	52,209	30,395	83,482
14	0	7,871	2,754	10,625					
15	0	7,407	1,776	9,183					
16	0	7,407	2,006	9,413					
17	0	7,407	2,654	10,061					
18	0	7,163	2,654	9,818					
19	0	2,987	2,654	5,641					
20	82,935	820	2,760	4,244					
21	13,270	820	2,760	3,686					
22	0	820	3,087	3,907					
23	0	820	2,560	3,379					
24	13,270	820	2,560	3,485					
25	0	820	2,560	3,379	3	91,229	820	11,809	13,360
26	91,229	0	2,560	3,291					
27	0	0	1,726	1,726					
28	0	0	1,726	1,726					
29	0	0	1,620	1,620					
30	0	0	972	972					
31	0	0	645	645					
32	0	0	0	0					
33	0	0	0	0					
34	0	0	0	0					
35	0	0	0	0					
36	0	0	0	0					
	236,122	99,066	64,253	165,212	合計	236,122	99,066	64,253	165,212

出典：JICA 調査団

(7) 代替案 A

本節では、サービスバースの代替案 A とした事業費の検討を行うものとする。この代替案は限られた事業費と期間の中での事業遂行の為に考察された案である。したがって、事業費及び施工期間を削減する為に、JICA 調査団は基本案のサービスバース建設工事 (A1) のバース延長を、450m から 250m と縮小し、必要なバース延長を係留杭を利用したドルフィンタイプのバース建設を計画した。そして、浚渫工事 (A2) はイラク政府の事業下で行う事とし除外した。他の作業工種については必要最小限にまで削減を行い、表 6.2-10 に示す。

(8) 積算条件

算定の基本条件は以下の通りと想定した。

a) 積算基準年

2015 年を基準年とする。

b) 為替レートは東京三菱 UFJ 銀行の 6 月の平均 TTS レートを採用した。

USD 1 = JPY 124.75

c) 予備費

予備費は、物理的予備費並びに価格予備費 (プライス・エスカレーション) を考慮し、以下のレートを採用した。

建設費 : 10%

エンジニアリング・サービス : 15%

d) その他、管理費用等

用地取得及び補償費用 : 未考慮

管理用コスト : 建設費、エンジニアリング・サービスの 5%

付加価値税 (VAT) : 未考慮

消費税税金等 : 未考慮

(9) プロジェクト・コンポーネント (代替案 A)

最優先プロジェクト・コンポーネントは、表 6.2-10 に示す。

(10) 概略事業費 (代替案 A)

表 6.2-11 にサービスバース建設と機材調達の概略費用を示す。この概略費用は浚渫船サービスバース建設費のみであり、運営に必要最低限な陸上機材調達費、エンジニアリング・サービス費及び予備費と管理用コストを考慮した。

a) 概略積算の積算根拠

基本案と同様な考え方とする。

b) プロジェクトにおける調達の分担(本邦調達部分並びにイラク国側調達部分)

算定されたプロジェクトコストについては、日本国円借款による本邦調達部分（外貨ポーション）とイラク国側負担による部分（内貨ポーション）による分担を考える。プロジェクトコストの各分担比率（外貨ポーション、内貨ポーション）の設定については以下のように提案する。

表 6.2-8 本邦調達ならびに現地調達の分担比率

No.	プロジェクト・コンポーネント	本邦 調達部分割合	現地(イラク) 調達部分割合	備考
A	浚渫船バース建設	70%	30%	
B	タグボートバース建設	0%	0%	
C	機材調達	100%	0%	

出典：JICA 調査団

(11) 実施スケジュール (代替案 A)

プロジェクトの実実施スケジュールは、機材調達の製作期間と納入期間及び試運転の期間を含み、浚渫船バース建設に必要な準備工の期間も含め表 6.2-12 に示す通りである。

表 6.2-9 各プロジェクト・コンポーネントにおける実施期間

No.	プロジェクト・コンポーネント	実施期間
A	浚渫船バース建設	21 カ月
B	タグボートバース建設	代替案 A では除外する。
C	機材調達	12 カ月

出典：JICA 調査団

(12) 実施方法概要及び作業計画 (代替案 A)

1) A. 浚渫船バース建設: 21 カ月 (全体工期)

-
- a) A0：準備工 (イラクへの機材搬入、現場事務所設置): 6 カ月
- b) A1：浚渫船バース建設
- 栈橋式バース建設: 9 カ月
 - ・クレーン台船による鋼管杭打設
 - ・作業量: 3 本/日
 - ・鋼管杭打設完了後コンクリート床版工事 3 カ月間を見込む
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
 - 鋼製擁壁式バース: 3 カ月
 - ・クレーン台船による鋼管矢板打設
 - ・作業量: 270 延長m/日の鋼管矢板打設
 - ・鋼管矢板打設完了後、タイロッド緊結、コンクリート床版工事に 2 カ月間を見込む
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
 - 係留杭打設及び設備工事: 2 カ月
 - ・クレーン台船による鋼管杭打設
 - ・作業量: 2 本/日
 - ・鋼管杭打設完了後防舷材及び設備工事として 1 カ月間を見込む
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
 - 連絡橋建設工事: 3 カ月
 - ・クレーン台船による鋼管杭打設
 - ・作業量: 2 本/日
 - ・鋼管杭打設完了後連絡橋梁上部工事として 2 カ月間を見込む
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
- c) A2：浚渫工事: イラク政府 (GCPI) が杭打ち作業の前に完了する事とする。
- ・バース建設のくい打ち作業の前に行う
- d) A3：埋立工事: 6 カ月
- ・陸上及び海上からの埋立工事
 - ・作業量: 2,000 m³/日
 - ・作業効率 0.70 と考慮する
- e) A4：地盤改良工事: 代替案 A には含まれない。
- f) A5：舗装工事: 3 カ月
- ・浚渫船バースまでの仮設簡易舗装のみ。
-

g) A6：インフラストラクチャー工事: 5 カ月

- ・電気設備工事

h) A7：建築工事: 10 カ月

- ・建築工事開始は埋立工事後の作業とする
- ・アドミニストレーションオフィス
- ・整備場及び倉庫

2) B. タグボートバース建設: 代替案 A には含まれない。

3) C. 機材調達: 12 カ月 (全体工期)

- ・機材製作、運搬を含む

(13) 事業費支出計画

事業費の月別及び年別支出計画を表 6.2-13 に示す。この計画にはサービスバース建設コスト及び機材調達費を含んだ、21 カ月間の計画とした。

表 6.2-10 サービスバース建設のプロジェクト・コンポーネント (代替案 A)

No.	プロジェクト・コンポーネント 基本案	サービスバース建設事業 基本案
A.	浚渫船バース	
A1	サービスバース建設工事	バース水深-9.0 m、延長 250 m
A2	浚渫工事	N/A
A3	埋立工事	約. V=240,800 m ³
A4	地盤改良工事	N/A
A5	舗装工事	約. A=12,500 m ² , (採石舗装及び ICB)
A6	インフラストラクチャー工事 (給水、下水、電気設備等)	電気設備及び外周フェンス
A7	建築工事	アドミニストレーションオフィス及び整備場及び倉庫
B.	タグバース	
B1	サービスバース建設工事	N/A
B2	浚渫工事	N/A
B3	埋立工事	N/A
B4	地盤改良工事	N/A
B5	舗装工事	N/A
B6	インフラストラクチャー工事(給 水、下水、電気設備等)	N/A
B7	建築工事	N/A
C.	機材調達	
C1	移動式クレーン車: 50 t	吊上げ能力 50 t: 1 基.
C2	移動式クレーン車: 15 t	吊上げ能力 15 t: 1 基.
C3	フォークリフト: 3 t	吊上げ能力 3 t: 1 基
C4	フォークリフト: 20 t	吊上げ能力 20 t: 1 基
C5	トレーラートラック: 15 t	積載能力 15 t: 1 基

出典：JICA 調査団

表 6.2-11 サービスバース建設費用及び機材調達費(代替案 A)

USD 1= JPY
124.75

No.	プロジェクト・コンポーネント	単位	数量	外貨		内貨	合計
				JPY 1,000	USD 1,000	USD 1,000	USD 1,000
I.	建設工事及び機材調達			216,217	38,297	16,245	56,276
A.	浚渫船バース建設	1 式	1	0	34,816	14,768	49,584
A1	サービスバース建設工事	1 式	1	0	34,816	0	34,816
A2	浚渫工事	0	0	0	0	0	0
A3	埋立工事	1 式	1	0	0	9,652	9,652
A4	地盤改良工事	0	0	0	0	0	0
A5	舗装工事	1 式	1	0	0	862	862
A6	インフラストラクチャー工事(電気設備、外周フェンス)	1 式	1	0	0	2,501	2,501
A7	建築工事	1 式	1	0	0	1,754	1,754
B.	タグバース建設	1 式	0	0	0	0	0
B1	サービスバース建設工事	0	0	0	0	0	0
B2	浚渫工事	0	0	0	0	0	0
B3	埋立工事	0	0	0	0	0	0
B4	地盤改良工事	0	0	0	0	0	0
B5	舗装工事	0	0	0	0	0	0
B6	インフラストラクチャー工事(給水、下水、電気設備等)	0	0	0	0	0	0
B7	建築工事	0	0	0	0	0	0

No.	プロジェクト・コンポーネント	単位	数量	外貨		内貨	合計
				JPY 1,000	USD 1,000	USD 1,000	USD 1,000
C.	機材調達			196,561	0	0	1,576
C1	移動式クレーン車: 50 t	基	1.0	111,250	0	0	892
C2	移動式クレーン車: 15 t	基	1.0	16,193	0	0	130
C3	フォークリフト: 3 t	基	1.0	6,502	0	0	52
C4	フォークリフト: 20 t	基	1.0	18,502	0	0	148
C5	トレーラートラック: 15 t	基	1.0	10,000	0	0	80
	輸送費及び保険料	%	16.0	25,992	0	0	208
	スペアパーツ	%	5.0	8,122	0	0	65
D.	基本コスト (A+B+C)			196,561	34,816	14,768	51,160
E.	予備費 (項目 D の 10%)		10%	19,656	3,482	1,477	5,116
	予備費 (プライス・エスカレーション), 項目 E に含む						
II.	エンジニアリング・サービス			12,432	2,202	934	3,236
1.	基本コスト(項目 I の 5%)		5%	10,811	1,915	812	2,814
2.	予備費 (項目 I の 15%)		15%	1,622	287	122	422
III	小計 (I+II)			228,649	40,500	17,179	59,512
IV	管理コストその他			11,432	2,025	859	2,976
a.	用地取得及び補償費等						
b.	管理費用 (項目 III の 5%)		5%	11,432	2,025	859	2,976
c.	付加価値税 (VAT)						0
d.	消費税等税金						0
V	合計 (III+IV)			240,082	42,525	18,038	62,487

出典：JICA 調査団

表 6.2-12 建設スケジュール (代替案 A)

No.	作業項目	単位	数量	期間 (カ月)	月																																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
浚渫バース建設																																										
A0	準備工																																									
	資機材調達搬入	1式	1.0	5.0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
	モビライゼーション	1式	1.0	2.0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
	サイトオフィス建設	1式	1.0	2.0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
A1	サービスバース建設工事																																									
	栈橋式バース建設	m	250	9.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
	鋼製擁壁式バース建設	m	310	3.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
	係留杭設置	基	12	2.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
	連絡橋設置	m	180	3.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
A2	浚渫工事	m3	0	0.0																																						
A3	埋立工事	m3	240,800	6.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
A4	地盤改良工事	m2	0	0.0																																						
A5	舗装工事	m2	12,634	3.0	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
A6	インフラストラクチャー工事	1式	1	5.0	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
A7	建築工事	1式	1	10.0	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36														
タグバース建設																																										
B1	サービスバース建設工事																																									
	鋼製擁壁式バース建設	m	0	0.0																																						
B2	浚渫工事	m3	0	0.0																																						
B3	埋立工事	m3	0	0.0																																						
B4	地盤改良工事	m2	0	0.0																																						
B5	舗装工事	m2	0	0.0																																						
B6	インフラストラクチャー工事	1式	0	0.0																																						
B7	建築工事	1式	0	0.0																																						
機材調達																																										
C1	移動式クレーン車 50tons	基	1	12.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
C2	移動式クレーン車 15tons	基	1	12.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
C3	フォークリフト 3tons	基	1	12.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
C4	フォークリフト 20tons	基	1	12.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
C5	トレーラートラック 15tons	基	1	12.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
C6	輸送	1式	1	4.0	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
C7	スペアパーツ	1式	1	1.0	31	32	33	34	35	36																																

出典：JICA 調査団

表 6.2-13 事業費の月別及び年別支出計画 (代替案 A)

月別	月間				年別	年間			
	外貨		内貨 (USD 1,000)	合計 (USD 1,000)		外貨		内貨 (USD 1,000)	合計 (USD 1,000)
	(JPY 1,000)	(USD 1,000)				(JPY 1,000)	(USD 1,000)		
1	29,484	5,222	2,215	7,674	1	29,484	27,647	10,568	38,451
2	0	0	0	0					
3	0	0	0	0					
4	0	0	0	0					
5	0	0	0	0					
6	0	0	1,367	1,367					
7	0	1,739	1,367	3,107					
8	0	5,735	1,367	7,103					
9	0	5,735	1,367	7,103					
10	0	5,735	1,367	7,103					
11	0	1,739	1,367	3,107					
12	0	1,739	149	1,889					
13	0	2,085	149	2,234					
14	0	2,542	149	2,691					
15	69,040	2,542	149	3,245					
16	11,046	0	818	907					
17	0	0	818	818					
18	0	0	818	818					
19	11,046	0	574	663					
20	0	0	574	574					
21	75,944	0	149	758					
22	0	0	0	0					
23	0	0	0	0					
24	0	0	0	0					
25	0	0	0	0	3	0	0	0	0
26	0	0	0	0					
27	0	0	0	0					
28	0	0	0	0					
29	0	0	0	0					
30	0	0	0	0					
31	0	0	0	0					
32	0	0	0	0					
33	0	0	0	0					
34	0	0	0	0					
35	0	0	0	0					
36	0	0	0	0					
	196,561	34,816	14,768	51,160	合計	196,561	34,816	14,768	51,160

出典：JICA 調査団

第 7 章

第7章 事業の評価

7.1 経済分析

(1) 総論

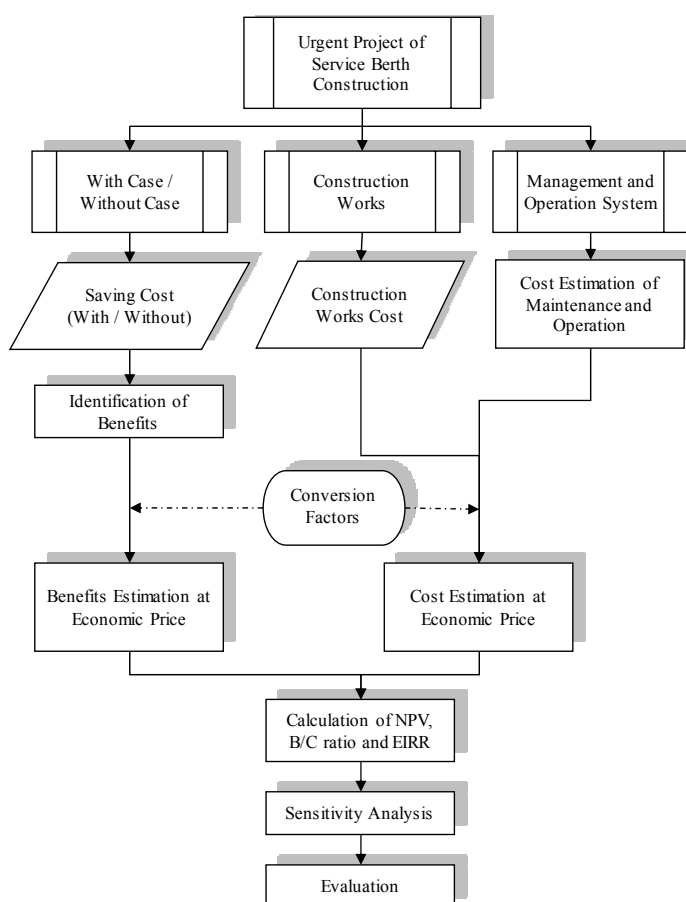
本調査での経済分析の目的は、国家経済の観点から目標年次における緊急プロジェクトの経済実現可能性を評価することである。この章では、経済的便益・費用を経済価格で算出し、経済的便益がイラクにおける他の投資機会から得られるそれを超えるかどうかについて評価を行う。

(2) 経済分析の手法

経済分析は以下の手法により判断される。

緊急プロジェクトを“With case”として定義し、“Without the project”（以下“Without” case と呼ぶ）ケースと比較する。“With the project”ケース（以下“With” case と呼ぶ）の全ての便益・費用と、“Without” case の全ての便益・費用を市場価格で求め、その差を経済価格へ変換する。全ての便益と費用は経済価格で評価される。

本調査において、費用便益分析をもとにした純現在価値 (NPV)、費用便益率 (B/C ratio)、経済的内部収益率 (EIRR)を事業の実現可能性評価のために用いる。EIRR はプロジェクト期間で便益と費用を等しくするような割引率を求めることであり、費用便益率は現在価値をもとに便益を費用で割ることにより得られる。経済分析のための手順を以下の図に示す。



出典: JICA 調査団

図 7.1-1 経済分析の手順

サービスバースは、浚渫船及び調査船用の施設と、タグボートやその他の作業船の施設の、主に2つから構成されている。しかしながら、タグボート及びその他作業船のサービスバース整備については、GCPIと民間ターミナルオペレーターの契約によりオペレーターが実施することとなっているため、今回の経済分析の対象から外している。一方、浚渫船や調査船のサービスバースの経済分析においては、2つのオプションを基に評価する。一つは基本ケースとして標準的な施設を備えたオプション、もう一つは費用削減のための代替案Aとして必要最低限の施設のみ整備するオプションである。

これら2つのオプションにおける便益は、以下のものがある。

- a) 給油給水、乗員交代を安全に浚渫船や調査船で行うためのサービスバース施設の建設
- b) 浚渫船や調査船の給油等に伴う商船の接岸待ちのない貨物岸壁の常時使用

1) 基準年

第6章 概略積算の項で示されている通り、2015年を基準年とする。

2) プロジェクトライフ

プロジェクトライフ（経済分析の計算期間）は2016年から2048年までの33年とする。当該期間を設定した理由として、サービスバース施設の減価償却期間を工事完了後30年とみているためである。

3) 外貨換算率

本調査での貨幣の換算率は、US\$ 1.00 = ¥ 120.0 を使用し、この値は事業費積算にも用いられる。

4) “With ケース”及び“Without ケース”

費用便益分析は、投資が行われる“With ケース”と投資が行われない“Without ケース”での差を取り扱う。つまり、プロジェクトの投資により発生する便益と費用を比較する。緊急プロジェクトが実施されない限り、浚渫船や調査船は給油給水、乗員の交代などのための専有着岸施設がない。浚渫船や調査船が専有岸壁を持つ利点として、港湾内サービス業務の効率化と安全性の向上、各種運営費用の削減などが挙げられる。更に、Without ケースでは船舶混雑に伴う船待ちが With ケースよりも長く生じることで、滞船費用が余分に掛かり、貨物の時間価値も損なうこととなる。これらは、最終的にイラク国民へ転嫁され経済的負担となる。

(3) 経済評価に使用する価格算定

1) 総論

経済分析において、全ての価格は経済価格へ変換されなければならない。通常、建設費や運営・維持管理費は市場価格で積算されている。さらに、市場価格は、関税や補助金等の移転項目を含んでいる。従って、これら移転項目を控除し、変換係数を用いて経済価格へ変換する必要がある。

2) 標準変換係数 (SCF)

関税により国内市場と国際市場間の価格差が生じており、市場価格でのみ取引される非貿易財の経済価格を決定するために SCF が用いられる。

この調査において、市場価格で算出された事業費を経済価格へ変換するための SCF は、暫定的に 85% と設定した。

(4) 事業による便益計算

1) 便益の抽出

プロジェクト実施による影響は各々異なるが、本プロジェクトの主な影響と評価方法は以下の通りと考えられる。

表 7.1-1 プロジェクトによる影響と評価方法

分類		項目		評価
利用者	輸送	・なし		
	レクレーション	・なし		
	環境	・なし		
	安全	・事故の減少 ・接岸時の安全性の向上	⇒	定性的評価 i
	運営	・運営費用の削減	⇒	定量的評価 ii
地域社会	地域経済	・施設利用や施設建設による雇用の増大 ・地域産業の安定や発展	⇒	n.a.
公租	税	・地方税の増加	⇒	n.a.

出典: JICA 調査団

a) 事故の減少や接岸時の安全性の向上

サービスバースの建設により、UQP や KZP での浚渫船や調査船と貨物船の間での混雑緩和に寄与する。混雑緩和は、港内交通の効率性を改善し海上での事故を減少させる。また、浚渫船や調査船のための岸壁が建設されることで、これらの船は常時安全に接岸や係留ができる。その結果、港湾保安上や管理上の安全性が強化されることとなる。しかしながら、これらの便益は定量的に計量することは難しいので定性的に評価する。

b) 運営費用の削減

サービスバースの建設により、運営費用の削減や貨物の時間価値の損失減に寄与する。浚渫船や調査船、本プロジェクトが実施されない限り、貨物船が待っている状況にも関わらず、給油給水、乗員交代のために貨物岸壁へ接岸せざるをえない。この状況は、貨物船に余分な滞船費用を発生させ、貨物の時間価値の損失を生じさせ、トラック運転手や港湾労働者の費用を増大させる。

2) 便益の項目

上記便益の抽出で示した通り、緊急プロジェクトの経済的便益として、費用の削減効果を計量する。便益の項目としては以下のものが挙げられる。

- a) 滞船費用の節減
- b) 貨物の時間価値損失の節減
- c) トラック運転手や港湾労働者等の費用の節減

3) 便益の算出

“With ケース”と“Without ケース”の削減費用単価と対象となる数量を以下に記す。SCF により経済価格へ変換して便益の評価を行う。なお、代替案 A の係船杭施設は、基本ケースに比べ利便性が落ちるため、基本ケースにおける“With ケース”と“Without ケース”の間の費用節減効果（便益）の半分程度と仮定する。一方、浚渫船岸壁の“With / Without ケース間”の便益は基本ケースと

代替案 A に差がないとする。よって、基本ケースの給油用岸壁にあたる部分の便益を 1 とすると、同代替案 A の係船杭施設は 0.5、浚渫船岸壁はそれぞれ 1 であるので、基本ケースの便益 2 に対し、代替案 A の便益は 1.5 となる。これらより、代替案の便益を基本ケースの 75% と設定する。また、基本ケースにおいては、2019 年はまだ建設期間中であるので、2019 年に便益は発生しない。

a) 滞船費用の節減

“With ケース”

緊急プロジェクトのもとで、浚渫船と調査船が新設岸壁や係留杭へ接岸することで、一般貨物船に待ち時間が発生しない。

“Without ケース”

浚渫船や調査船が一般貨物用岸壁であるバース No. 12 や No. 13 (総延長 400m) に係留することで、一般貨物船に追加的な待ち時間が発生する。

➤ 節減費用単価

コンセッションとして GCPI から貸与された民間コンテナターミナルの岸壁へ、浚渫船や調査船が係留するとは考えられない。“Without ケース”で浚渫船や調査船が係留するとすれば、UQPN の奥にある Ro-Ro 用の No. 21 バースではなく、UQPN 入り口付近と考えられる。さらに、UQPN のバース No. 2 と No. 3 は数隻の浚渫船が係留するには短すぎる。よって、滞船の対象は GCPI が管理するバース No. 12 と No. 13 に係留する一般貨物船とする。

滞船費用を推計するに当たり以下の表に示す仮定や数値を置いた。

表 7.1-2 一般貨物船の滞船費用内訳

人件費	年間費用 (USD)	除 数	USD/時
乗 員	30,000	3,168 時間= 12 ヶ月*22 日*12 時間	9.5
船 長	100,000	3,168 時間= 12 ヶ月*22 日*12 時間	31.5
運営費用 (40,000DWT 級船舶)	日費用 (USD)	除 数	USD/時
滞船時燃料費	5,100	24 時間	212.5
接岸時電気代	6,100	24 時間	254.2
建造費	初期費用 (USD)	除 数	USD/時
一般貨物船 (40,000DWT)	70,000,000	175,200 時間= 20 年*365 日*24 時間	399.5

出典: JICA 調査団

一般貨物船の滞船費用を表 7.1-3 に示す。1 時間当たり約 1,085 USD である。

表 7.1-3 一般貨物船の時間当たり滞船費用 (40,000DWT)

4,000DWT 級船舶	単 価	数 量	計 (USD/h)
乗 員	9.5	20	190.0
船 長	31.5	1	31.5
燃 料	212.5	1	212.5
電 気	254.2	1	254.2
減価償却費	399.5	1	399.5
			1,087.7

出典: JICA 調査団

➤ 数量: 待ち時間

バース No. 12 及び No. 13 への接岸は一般貨物船に待ち時間を発生させると想定し、一般貨物船の追加的待ち時間を推計するために待ち行列理論の M/M/s を適用する。リトルの法則における待ち行列理論 M/M/s は以下の式で表される。

$$W_q = L_q / \lambda$$

ここで W_q : 船が到着してからサービスが開始されるまでの待ち時間

$1/\lambda$: 平均到着時間

L_q は以下の式で表される。

$$L_q = \{(\rho s)^s / s! (1 - \rho)^2\} P_0$$

ここで L_q : 行列の平均待ち隻数

s : サービス窓口数 (一般貨物船用のバース数)

ρ と P_0 は以下の式で表される。

$$\rho = \lambda / s\mu$$

$$P_0 = 1 / \{ \sum_{n=0}^{s-1} [(s\rho)^n / n!] + [(s\rho)^s / s!(1 - \rho)] \}$$

ここで ρ : 平均利用率

λ : 時間当たりの平均到着率

$1/\mu$: 一隻当たりの平均サービス時間

P_0 : 行列に一隻の船もない確率

n : 行列内の待ち船の隻数

以下の 2 つの表は、各入力値と L_q 、 P_0 を示している。

表 7.1-4 計算のための入力値

WITH	2015	2025	2035	WITHOUT	2015	2025	2035
Ship call/year	250	311	401	Ship call/year	250	311	401
$\lambda=$	0.0287	0.0357	0.0460	$\lambda=$	0.0287	0.0357	0.0460
$1/\lambda=$	34.85	28.01	21.73	$1/\lambda=$	34.85	28.01	21.73
$1/\mu=$	115.40	113.45	112.02	$1/\mu=$	115.40	113.45	112.02
$s=$	9	9	9	$s=$	7	7	7
$\rho=$	0.3679	0.4500	0.5729	$\rho=$	0.4731	0.5785	0.7366

出典: JICA 調査団

表 7.1-5 2015 年、2025 年及び 2035 年の L_q と P_0

WITH	2015	2025	2035	WITHOUT	2015	2025	2035
P_0	0.0364	0.0174	0.0057	P_0	0.0362	0.0169	0.0050
L_q	0.0044	0.0209	0.1264	L_q	0.0534	0.1952	1.0144

出典: JICA 調査団

2015 年、2025 年及び 2035 年の W_q の計算結果は、それぞれ 429 時間、1,527 時間及び 7,779 時間となった。これら 3 つの W_q の結果をもとに、階差数列を用いて毎年の待ち時間を計算した結果を以下に示す。2035 年以降は、2035 年の値が継続することとする。

表 7.1-6 船舶の待ち時間

Year	Hours	Year	Hours
2019	868	2028	3,403
2020	978	2029	4,028
2021	1,088	2030	4,653
2022	1,198	2031	5,278
2023	1,308	2032	5,904
2024	1,417	2033	6,529
2025	1,527	2034	7,154
2026	2,152	2035	7,779
2027	2,778		

出典: JICA 調査団

➤ 滞船費用の節減

表 7.1-7 滞船費用の節減

Year	Queuing	Dumerrage (USD)	SCF	Base Case Benefit (1) ('000 USD)	Alternative-A Benefit (1)*0.75 ('000 USD)
2019	868	1,085	0.85	801	601
2020	978	1,085	0.85	902	676
2021	1,088	1,085	0.85	1,003	752
2022	1,198	1,085	0.85	1,105	828
2023	1,308	1,085	0.85	1,206	904
2024	1,417	1,085	0.85	1,307	980
2025	1,527	1,085	0.85	1,408	1,056
2026	2,152	1,085	0.85	1,985	1,489
2027	2,778	1,085	0.85	2,562	1,921
2028	3,403	1,085	0.85	3,138	2,354
2029	4,028	1,085	0.85	3,715	2,786
2030	4,653	1,085	0.85	4,291	3,219
2031	5,278	1,085	0.85	4,868	3,651
2032	5,904	1,085	0.85	5,445	4,084
2033	6,529	1,085	0.85	6,021	4,516
2034	7,154	1,085	0.85	6,598	5,948
2035	7,779	1,085	0.85	7,175	5,381

注: 基本ケースの 2019 年は節減費用ゼロ

出典: JICA 調査団

b) 貨物の時間価値損失の節減

“With ケース”

緊急プロジェクトのもとで、浚渫船と調査船が新設岸壁や係留杭へ接岸することで、一般貨物船に待ち時間が発生しない。そのため、浚渫船と調査船が既存バースへ係留することによる貨物輸送における時間的損失も発生しない。

“Without ケース”

浚渫船や調査船が一般貨物用岸壁であるバース No. 12 や No. 13（総延長 400m）に係留することで、一般貨物の輸送に遅れが生じ貨物の時間価値を損なう。

➤ 節減費用単価

国土交通省により、2003 年の貨物原単位における時間価値が推計されており、以下に関連データを示す。2003 年における貨物の平均時間価値は、同年の平均円ドル為替 114 JPY/USD を用いると 4.34 USD と計算された。

表 7.1-8 2003 年の貨物原単位における時間価値

貨物の種類	円/トン/時
農水産品	130
鉱産品	604
雑工業品	653
特殊品	604
その他	484
2003 年時点平均	495
USD/トン/時へ換算	4.34

出典: 国交省各「プロジェクトの費用対効果分析」

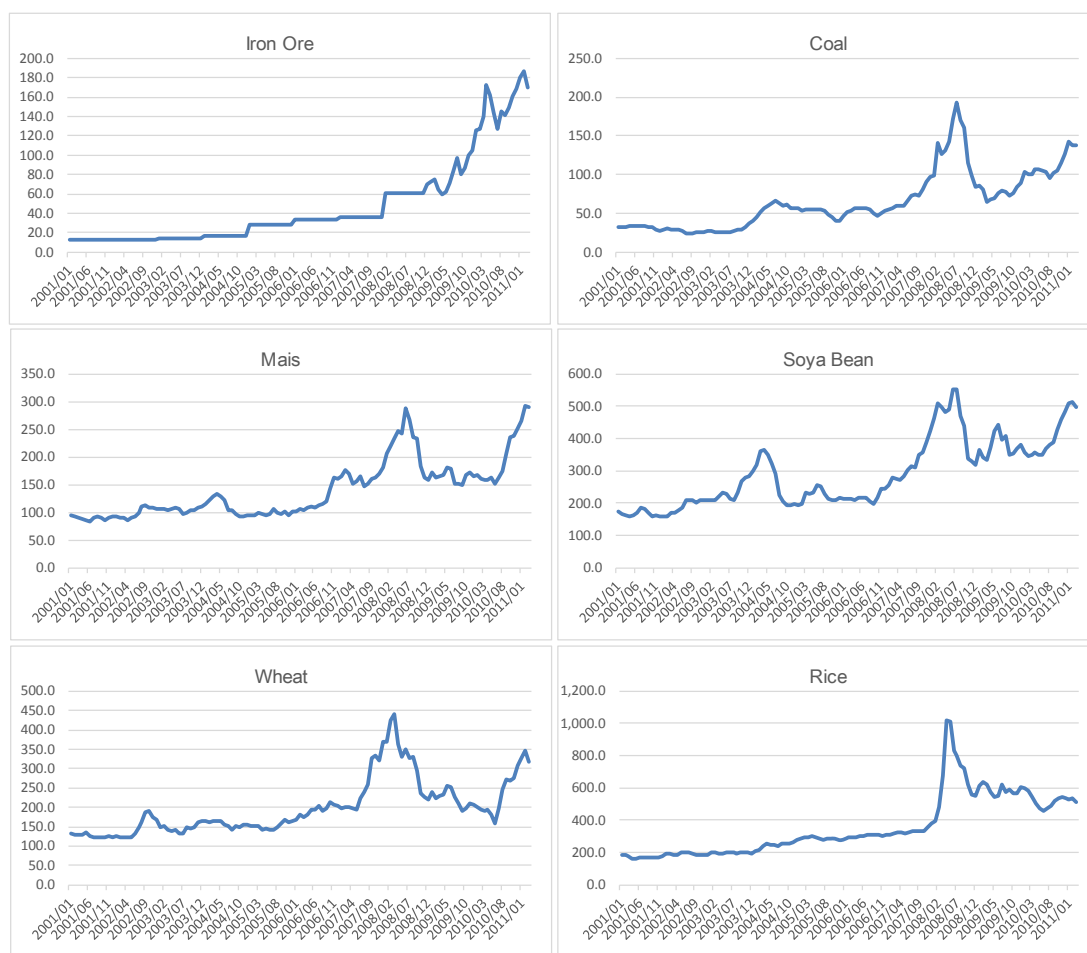
以下の表と図は、2001 年から 2010 年にかけての主要資源の価格変化を示したものである。2003 年と 2010 年を比較すると、最小 53%、最大 1,060%、物価が上昇しているのが分かる。これら価格の上昇は資源不足と開発途上国の発展によるものである。

表 7.1-9 主要資源の価格変化

Unit price	USD/barrel	US cent/ton	USD/ton	USD/ton	USD/ton	USD/ton	USD/ton	USD/ton
Y/M	Crude Oil	Iron Ore	Coal	Copper	Mais	Soya Bean	Wheat	Rice
2001	25.9	13.0	32.3	1,580.2	89.6	168.8	126.8	172.7
2002	26.1	12.7	27.1	1,560.3	99.3	188.8	148.5	191.8
2003	31.1	13.8	28.0	1,779.4	105.2	233.3	146.2	199.5
2004	41.4	16.4	56.7	2,863.5	111.8	276.8	156.9	245.8
2005	56.5	28.1	51.0	3,676.5	98.4	223.2	152.4	287.8
2006	66.0	33.5	52.6	6,731.4	121.6	217.4	191.7	303.5
2007	72.3	36.6	70.4	7,131.6	163.3	317.3	255.2	332.4
2008	99.6	61.6	136.2	6,963.5	223.3	453.3	326.0	700.2
2009	61.7	80.0	77.0	5,165.3	165.5	378.5	223.5	589.4
2010	79.4	146.7	106.0	7,538.4	186.0	385.0	223.7	520.6
2010/2003	2.55	10.63	3.79	4.24	1.77	1.65	1.53	2.61

Note: Crude Oil (WTI spot price), Iron Ore (Brasil contract price to Euro), Coal (Australia spor price), Copper (spot price of London Metal Exchange), Mais (produce of USA), Soya Bean (produce of USA, RotterdamFX), Wheat (produce of USA), Rice (produce of Thailand)

Source: IMF



出典: IMF Data

図 7.1-2 主要資源の価格傾向

表や図は最新のものではないが、高需要下の高価格傾向は今後も続くと言える。よって、安全側を取り、2003年の貨物の時間価値の倍となる8.50 USDを貨物の平均時間価値と設定する。

表 7.1-10 経済分析に用いる貨物原単位における時間価値

平均値	USD/時/トン
2003 年時点	4.34
節減単価	8.50

出典: JICA 調査団

以下の表は、2025 年と 2035 年時点の UQP 北港バース No. 12 と No. 13 における加重平均荷役効率を示している。加重平均荷役効率は日当たり荷役効率と貨物量を用いて計算した。時間当たりの荷役効率は日当たりの荷役効率を 21 で割っている（=24 時間-3 時間、1 日 3 シフト制で 1 シフトごとに 1 時間の休憩）。

計算結果は、時間当たり 146 トンとなった。

表 7.1-11 加重平均荷役効率の計算

産 品	2025 年			2035 年		
	荷役効率	貨物量	加重平均	荷役効率	貨物量	加重平均
米	4,000	1,211,000	1,746	4,000	1,416,000	1,599
砂糖 (GC)	2,000	773,000	557	2,000	1,129,000	637
鋼板・鋼管	3,000	325,000	351	5,000	496,000	700
一般貨物 (UQP)	1,500	465,000	251	2,000	502,000	283
計	---	2,774,000	2,906	---	3,543,000	3,219
トン/時			138			153

出典: JICA 調査団

期間平均 **146**

一般貨物の時間価値を表 7.1-12 に示す。当該時間価値は時間当たり 1,240 USD である。

表 7.1-12 一般貨物の時間価値

貨物の時間価値	8.50 USD/トン/時
荷役効率	146 トン/時
	1,241.0 USD/時

出典: JICA 調査団

➤ 待ち時間

船舶の沖待ちにより一般貨物の時間価値が損なわれると考えられるため、ここでも滞船費用の節減の項で計算した待ち時間を適用する。

➤ 貨物の時間価値損失の節減

表 7.1-13 貨物の時間価値損失の節減

Year	Queuing	Time Value (USD)	SCF	Base Case Benefit (1) ('000 USD)	Alternative-A Benefit (1) ('000 USD)
2019	868	1,240	0.85	915	686
2020	978	1,240	0.85	1,031	773
2021	1,088	1,240	0.85	1,147	860
2022	1,198	1,240	0.85	1,262	947
2023	1,308	1,240	0.85	1,378	1,034
2024	1,417	1,240	0.85	1,494	1,120
2025	1,527	1,240	0.85	1,610	1,207
2026	2,152	1,240	0.85	2,269	1,701
2027	2,778	1,240	0.85	2,928	2,196
2028	3,403	1,240	0.85	3,587	2,690
2029	4,028	1,240	0.85	4,246	3,184
2030	4,653	1,240	0.85	4,905	3,678
2031	5,278	1,240	0.85	5,564	4,173
2032	5,904	1,240	0.85	6,223	4,667
2033	6,529	1,240	0.85	6,881	5,161
2034	7,154	1,240	0.85	7,540	5,655
2035	7,779	1,240	0.85	8,199	6,150

注: 基本ケースの 2019 年は節減費用ゼロ

出典: JICA 調査団

c) トラック運転手や港湾労働者等の費用の節減

“With ケース”

緊急プロジェクトのもとで、浚渫船と調査船が新設岸壁や係留杭へ接岸することで、一般貨物船に待ち時間が発生しない。そのため、トラック運転手や港湾労働者が一般貨物の積み下ろしが始まるまで余分に待機する時間も発生しない。

“Without ケース”

浚渫船や調査船が一般貨物用岸壁であるバース No. 12 や No. 13 (総延長 400m) に係留することで、トラック運転手や港湾労働者が荷役開始まで待機することになる。

➤ 節減費用単価

1 時間当たり 24 台のトラック運転手と 45 名の港湾労働者が、追加的に一般貨物船の荷役開始を待つと想定した。運転手と港湾労働者の節減費用単価を以下に示す。時間当たりの節減費用は 300 USD となった。

表 7.1-14 運転手・港湾労働者の時間当たり費用

	日あたり費用	除数	数量	計 (USD/h)
運転手と関連費用	40 USD/日	8 時間	24 台/時/バース	120.0
港湾労働者	32 USD/日	8 時間	45 名 (15 名 x 3 ギャング)	180.0
TOTAL				300.0

出典: JICA 調査団

➤ 待ち時間

船舶の沖待ちにより運転手や港湾労働者の費用が増加すると考えられるため、ここでも滞船費用の節減の項などで計算した待ち時間を適用する。

➤ トラック運転手や港湾労働者等の費用の節減

表 7.1-15 トラック運転手や港湾労働者等の費用の節減

Year	Queuing	Hourly Cost (USD)	SCF	Base Case Benefit (1) ('000 USD)	Alternative-A Benefit (1)*0.75 ('000 USD)
2019	868	300	0.85	221	166
2020	978	300	0.85	249	187
2021	1,088	300	0.85	277	208
2022	1,198	300	0.85	305	229
2023	1,308	300	0.85	333	250
2024	1,417	300	0.85	361	271
2025	1,527	300	0.85	389	292
2026	2,152	300	0.85	549	412
2027	2,778	300	0.85	708	531
2028	3,403	300	0.85	868	651
2029	4,028	300	0.85	1,027	770
2030	4,653	300	0.85	1,187	890
2031	5,278	300	0.85	1,346	1,010
2032	5,904	300	0.85	1,505	1,129
2033	6,529	300	0.85	1,665	1,249
2034	7,154	300	0.85	1,824	1,368
2035	7,779	300	0.85	1,984	1,488

注: 基本ケースの2019年は節減費用ゼロ

出典: JICA 調査団

d) 総便益

プロジェクト期間にわたる、上記 a)から c)を足し合わせたプロジェクトの総便益を表 7.1-16 に示す。

表 7.1-16 基本ケースにおけるプロジェクト期間中のサービスバース総便益
(‘000 UDS)

Year	Dumerrage Cost Saving	Cargo Time-Cost Saving	Driver/Labor's Waiting Cost Saving	Benefit Total
2019	0	0	0	0
2020	902	1,031	249	2,182
2021	1,003	1,147	277	2,427
2022	1,105	1,262	305	2,672
2023	1,206	1,378	333	2,917
2024	1,307	1,494	361	3,162
2025	1,408	1,610	389	3,408
2026	1,985	2,269	549	4,803
2027	2,562	2,928	708	6,198
2028	3,138	3,587	868	7,593
2029	3,715	4,246	1,027	8,988
2030	4,291	4,905	1,187	10,383
2031	4,868	5,564	1,346	11,778
2032	5,445	6,223	1,505	13,173
2033	6,021	6,881	1,665	14,568
2034	6,598	7,540	1,824	15,962
2035	7,175	8,199	1,984	17,358
∞	∞	∞	∞	∞
2048	7,175	8,199	1,984	17,358
Total	145,998	166,855	40,368	353,221

出典: JICA 調査団

表 7.1-17 代替案 A におけるプロジェクト期間中のサービスバース総便益
(‘000 UDS)

Year	Dumerrage Cost Saving	Cargo Time-Cost Saving	Driver/Labor's Waiting Cost Saving	Benefit Total
2019	601	686	166	1,453
2020	676	773	187	1,637
2021	752	860	208	1,820
2022	828	947	229	2,004
2023	904	1,034	250	2,188
2024	980	1,120	271	2,372
2025	1,056	1,207	292	2,556
2026	1,489	1,701	412	3,602
2027	1,921	2,196	531	4,648
2028	2,354	2,690	651	5,694
2029	2,786	3,184	770	6,741
2030	3,219	3,678	890	7,787
2031	3,651	4,173	1,010	8,833
2032	4,084	4,667	1,129	9,879
2033	4,516	5,161	1,249	10,926
2034	4,948	5,655	1,368	11,972
2035	5,381	6,150	1,488	13,018
∞	∞	∞	∞	∞
2048	5,381	6,150	1,488	13,018
Total	110,099	125,827	30,442	266,369

出典: JICA 調査団

(5) 事業費の経済費用の算定

1) 事業費

前節で示した通り、以下の表はエンジニアリングフィーと予備費を含んだサービスバース建設に関する各年の事業費支出額である。建設工事の予備費として基本ケースでは建設費の 20%、代替案 A では同 10%、エンジニアリングフィーとして建設費と建設予備費の 5%、エンジニアリング予備費としてエンジニアリングフィーの 15%を計上している。

表 7.1-18 基本ケースにおけるサービスバース建設費の各年支出

Year	Dreger & survey boat berth		Enginnering ('000USD)
	Civil ('000USD)	Equipment ('000USD)	
2016	0	0	2,015
2017	69,810	284	2,015
2018	56,634	804	3,303
2019	5,888	804	385
Sub total	132,332	1,891	7,718
		Civ+Equip 134,223	TOTAL 141,941

出典: JICA 調査団

表 7.1-19 代替案 A におけるサービスバース建設費の各年支出

Year	Dreger & survey boat berth		Engineering ('000USD)
	Civil ('000USD)	Equipment ('000USD)	
2016	0	0	1,216
2017	42,036	260	1,216
2018	12,506	1,473	804
Sub total	54,542	1,733	3,236
		Civ+Equip	TOTAL
		56,276	59,512

出典: JICA 調査団

経済分析において、事業費は 2 つに分けられる。一つは外貨分（貿易財・サービス）、もう一つは内貨分（非貿易財・サービス）である。

国内価格で価格付けされている内貨分は、SCF を乗じて経済価格へ変換し、国際価格で価格付けされている外貨分は、そのまま経済価格とする。

以下の表に、事業費を外貨と内貨で分けた金額を示す。

表 7.1-20 基本ケースにおける事業費の外貨と内貨

Year	Dreger & survey boat berth				Engineering ('000USD)		Administration ('000USD)	
	Civil ('000USD)		Equipment ('000USD)		Foreign	Local	Foreign	Local
	Foreign	Local	Foreign	Local				
2016	0	0	0	0	2,015	0	0	1,853
2017	50,319	19,491	284	0	2,015	0	0	1,853
2018	35,721	20,914	804	0	3,303	0	0	3,037
2019	0	5,888	804	0	385	0	0	0
Sub total	86,040	46,292	1,891	0	7,718	0	0	6,743
		Civ+Equip			w Engr		TOTAL	
		134,223			141,941		148,684	

出典: JICA 調査団

表 7.1-21 代替案 A における事業費の外貨と内貨

Year	Dreger & survey boat berth				Engineering ('000USD)		Administration ('000USD)	
	Civil ('000USD)		Equipment ('000USD)		Foreign	Local	Foreign	Local
	Foreign	Local	Foreign	Local				
2016	0	0	0	0	1,216	0	0	1,118
2017	30,411	11,625	260	0	1,216	0	0	1,118
2018	7,886	4,620	1,473	0	804	0	0	739
Sub total	38,297	16,245	1,733	0	3,236	0	0	2,976
		Civ+Equip			w Engr		TOTAL	
		56,276			59,512		62,487	

出典: JICA 調査団

市場価格での事業費は予備費を含んでおり、変換係数を用いて経済価格へ変換する。経済価格での事業費は、以下の表の通りとなる。

表 7.1-22 基本ケースにおける事業費の外貨・内貨ごとの経済価格

Year	Dreger & survey boat berth				Engineering ('000USD)		Administration ('000USD)	
	Civil ('000USD)		Equipment ('000USD)		Foreign	Local	Foreign	Local
	Foreign	Local	Foreign	Local				
2016	0	0	0	0	2,015	0	0	1,575
2017	50,319	16,568	284	0	2,015	0	0	1,575
2018	35,721	17,777	804	0	3,303	0	0	2,581
2019	0	5,004	804	0	385	0	0	0
Sub total	86,040	39,348	1,891	0	7,718	0	0	5,732
		Civ+Equip			w Engr		TOTAL	
		127,279			134,997		140,728	

出典: JICA 調査団

表 7.1-23 代替案 A における事業費の外貨・内貨ごとの経済価格

Year	Dreger & survey boat berth				Enginering		Administration	
	Civil ('000USD)		Equipment ('000USD)		('000USD)		('000USD)	
	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local
2016	0	0	0	0	1,216	0	0	950
2017	30,411	9,881	260	0	1,216	0	0	950
2018	7,886	3,927	1,473	0	804	0	0	628
Sub total	38,297	13,808	1,733	0	3,236	0	0	2,529
	Civ+Equip <u>53,839</u>				w Engn <u>57,075</u>		TOTAL <u>59,604</u>	

出典: JICA 調査団

表 7.1-24 基本ケースにおける各年の経済価格による事業費

Year	Cost ('000 USD)			
	Project Cost	Project Components		
		Dredger	Engineering	Admin
2016	3,590	0	2,015	1,575
2017	70,760	67,170	2,015	1,575
2018	60,185	54,301	3,303	2,581
2019	6,193	5,808	385	0
Total	140,728	127,279	7,718	5,732

出典: JICA 調査団

表 7.1-25 代替案 A における各年の経済価格による事業費

Year	Cost ('000 USD)			
	Project Cost	Project Components		
		Dredger	Engineering	Admin
2016	2,166	0	1,216	950
2017	42,719	40,553	1,216	950
2018	14,718	13,286	804	628
Total	59,604	53,839	3,236	2,529

出典: JICA 調査団

2) 維持管理・運営費

維持管理・運営費の費用項目は以下に示す通りである。

- a) インフラ施設と荷役機械の維持管理費
インフラ施設の初期投資額の 1%、荷役機械調達に係る初期投資額の 3%とする。
- b) 燃料水道費等
上述の荷役機械の維持管理費に含めることとする。
- c) 人件費
緊急プロジェクトにおいて追加で必要となる人数はなく、ゼロとする。

3) 更新投資費

運営開始からプロジェクトライフを通じ、初期投資された荷役機械はその耐用年数を終えた際に更新される。トラッククレーン、フォークリフト、トラックの耐用年数はそれぞれ 15 年、10 年、5 年とする。

4) 総費用

総費用は、経済的費用の概念のもと評価される事業費用と維持管理・運営費用を合計したもので

ある。以下に、プロジェクト期間に亘る各オプションの総費用を示す。

表 7.1-26 基本ケースにおけるプロジェクト期間中のサービスバース総費用

Year	Cost ('000 USD)				Cost Total
	Project Cost	Operation & Maintenance			
		Renewal Investment	Personnel & Administration	Maintenance	
2016	3,590	0	0	0	3,590
2017	70,760	0	0	0	70,760
2018	60,185	0	0	0	60,185
2019	6,193	0	0	0	6,193
2020	0	0	0	1,311	1,311
2021	0	0	0	1,311	1,311
2022	0	0	0	1,311	1,311
2023	0	68	0	1,311	1,379
2024	0	0	0	1,311	1,311
2025	0	0	0	1,311	1,311
2026	0	0	0	1,311	1,311
2027	0	0	0	1,311	1,311
2028	0	239	0	1,311	1,549
2029	0	0	0	1,311	1,311
2030	0	0	0	1,311	1,311
2031	0	0	0	1,311	1,311
2032	0	0	0	1,311	1,311
2033	0	936	0	1,311	2,247
2034	0	0	0	1,311	1,311
2035	0	0	0	1,311	1,311
2036	0	0	0	1,311	1,311
2037	0	0	0	1,311	1,311
2038	0	239	0	1,311	1,549
2039	0	0	0	1,311	1,311
2040	0	0	0	1,311	1,311
2041	0	0	0	1,311	1,311
2042	0	0	0	1,311	1,311
2043	0	68	0	1,311	1,379
2044	0	0	0	1,311	1,311
2045	0	0	0	1,311	1,311
2046	0	0	0	1,311	1,311
2047	0	0	0	1,311	1,311
2048	0	1,107	0	1,311	2,417
Total	140,728	2,657	0	38,008	181,393

出典: JICA 調査団

表 7.1-27 代替案 A におけるプロジェクト期間中のサービスバース総費用

Year	Cost ('000 USD)				
	Project Cost	Operation & Maintenance			Cost Total
		Renewal Investment	Personnel & Administration	Maintenance	
2016	2,166	0	0	0	2,166
2017	42,719	0	0	0	42,719
2018	14,718	0	0	0	14,718
2019	0	0	0	573	573
2020	0	0	0	573	573
2021	0	0	0	573	573
2022	0	0	0	573	573
2023	0	68	0	573	641
2024	0	0	0	573	573
2025	0	0	0	573	573
2026	0	0	0	573	573
2027	0	0	0	573	573
2028	0	239	0	573	812
2029	0	0	0	573	573
2030	0	0	0	573	573
2031	0	0	0	573	573
2032	0	0	0	573	573
2033	0	936	0	573	1,510
2034	0	0	0	573	573
2035	0	0	0	573	573
2036	0	0	0	573	573
2037	0	0	0	573	573
2038	0	239	0	573	812
2039	0	0	0	573	573
2040	0	0	0	573	573
2041	0	0	0	573	573
2042	0	0	0	573	573
2043	0	68	0	573	641
2044	0	0	0	573	573
2045	0	0	0	573	573
2046	0	0	0	573	573
2047	0	0	0	573	573
2048	0	1,107	0	573	1,680
Total	59,604	2,657	0	17,192	79,452

出典: JICA 調査団

7.2 事業の経済評価結果

1) 純現在価値 (NPV)

純現在価値は以下の式を用いて算出した。

$$NPV = \frac{\sum_{i=1}^n (Bi - Ci)}{(1+r)^{i-1}}$$

ここで、 n : 経済計算の期間 (プロジェクトライフ)

Bi : i 年目の便益

Ci : i 年目の費用

r : 割引率=6%

基本ケース及び代替案 A の NPV の計算結果を表 7.2-1、表 7.2-2 に示している。NPV は基本ケースでマイナス US\$ 37 百万ドル、代替案 A で US\$ 19 百万ドルとなる。

表 7.2-1 基本ケースにおける経済分析結果

Year	Cost (000 USD)					Benefit (000 USD)					Present Value		
	Project Cost	Operation & Maintenance			Cost Total	Dumerrage Cost Saving	Cargo Time-cost Saving	Driver/Labor's waiting Cost Saving	Benefit Total	Total Benefit-Cost	Total Cost	Total Benefit	Net Benefit
		Renewal Investment	Personnel & Administration	Maintenance									
2016	3,590	0	0	0	3,590	0	0	0	0	-3,590	3,590	0	-3,590
2017	70,760	0	0	0	70,760	0	0	0	0	-70,760	66,755	0	-66,755
2018	60,185	0	0	0	60,185	0	0	0	0	-60,185	53,564	0	-53,564
2019	6,193	0	0	0	6,193	0	0	0	0	-6,193	5,200	0	-5,200
2020	0	0	0	1,311	1,311	902	1,031	249	2,182	872	1,038	1,729	690
2021	0	0	0	1,311	1,311	1,003	1,147	277	2,427	1,117	979	1,814	834
2022	0	0	0	1,311	1,311	1,105	1,262	305	2,672	1,362	924	1,884	960
2023	0	68	0	1,311	1,379	1,206	1,378	333	2,917	1,539	917	1,940	1,023
2024	0	0	0	1,311	1,311	1,307	1,494	361	3,162	1,852	822	1,984	1,162
2025	0	0	0	1,311	1,311	1,408	1,610	389	3,408	2,097	776	2,017	1,241
2026	0	0	0	1,311	1,311	1,985	2,269	549	4,803	3,492	732	2,682	1,950
2027	0	0	0	1,311	1,311	2,562	2,928	708	6,198	4,887	690	3,265	2,574
2028	0	239	0	1,311	1,549	3,138	3,587	868	7,593	6,043	770	3,773	3,003
2029	0	0	0	1,311	1,311	3,715	4,246	1,027	8,988	7,677	614	4,214	3,599
2030	0	0	0	1,311	1,311	4,291	4,905	1,187	10,383	9,072	580	4,592	4,013
2031	0	0	0	1,311	1,311	4,868	5,564	1,346	11,778	10,467	547	4,914	4,368
2032	0	0	0	1,311	1,311	5,445	6,223	1,505	13,173	11,862	516	5,185	4,669
2033	0	936	0	1,311	2,247	6,021	6,881	1,665	14,568	12,321	834	5,410	4,575
2034	0	0	0	1,311	1,311	6,598	7,540	1,824	15,963	14,652	459	5,592	5,133
2035	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	433	5,737	5,304
2036	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	409	5,412	5,004
2037	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	386	5,106	4,720
2038	0	239	0	1,311	1,549	7,175	8,199	1,984	17,358	15,809	430	4,817	4,387
2039	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	343	4,544	4,201
2040	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	324	4,287	3,963
2041	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	305	4,044	3,739
2042	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	288	3,815	3,527
2043	0	68	0	1,311	1,379	7,175	8,199	1,984	17,358	15,979	286	3,599	3,314
2044	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	256	3,396	3,139
2045	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	242	3,203	2,962
2046	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	228	3,022	2,794
2047	0	0	0	1,311	1,311	7,175	8,199	1,984	17,358	16,047	215	2,851	2,636
2048	0	1,107	0	1,311	2,417	7,175	8,199	1,984	17,358	14,940	375	2,690	2,315
Total	140,728	2,657	0	38,008	181,393	145,998	166,855	40,368	353,221	171,828	144,828	107,520	-37,308

Iraq Treasury Bond, coupon rate: 5.8%

EIRR 4.1%
B/C ratio 0.74

出典: JICA 調査団

表 7.2-2 代替案 A における経済分析結果

Year	Cost (000 USD)					Benefit (000 USD)					Present Value		
	Project Cost	Operation & Maintenance			Cost Total	Dumerrage Cost Saving	Cargo Time-cost Saving	Driver/Labor's waiting Cost Saving	Benefit Total	Total Benefit-Cost	Total Cost	Total Benefit	Net Benefit
		Renewal Investment	Personnel & Administration	Maintenance									
2016	2,166	0	0	0	2,166	0	0	0	0	-2,166	2,166	0	-2,166
2017	42,719	0	0	0	42,719	0	0	0	0	-42,719	40,301	0	-40,301
2018	14,718	0	0	0	14,718	0	0	0	0	-14,718	13,099	0	-13,099
2019	0	0	0	573	573	601	686	166	1,453	880	481	1,220	739
2020	0	0	0	573	573	676	773	187	1,637	1,064	454	1,296	842
2021	0	0	0	573	573	752	860	208	1,820	1,247	428	1,360	932
2022	0	0	0	573	573	828	947	229	2,004	1,431	404	1,413	1,009
2023	0	68	0	573	641	904	1,034	250	2,188	1,547	426	1,455	1,029
2024	0	0	0	573	573	980	1,120	271	2,372	1,799	360	1,488	1,129
2025	0	0	0	573	573	1,056	1,207	292	2,556	1,983	339	1,513	1,173
2026	0	0	0	573	573	1,489	1,701	412	3,602	3,029	320	2,011	1,691
2027	0	0	0	573	573	1,921	2,196	531	4,648	4,075	302	2,449	2,147
2028	0	239	0	573	812	2,354	2,690	651	5,694	4,883	403	2,830	2,427
2029	0	0	0	573	573	2,786	3,184	770	6,741	6,168	269	3,160	2,892
2030	0	0	0	573	573	3,219	3,678	890	7,787	7,214	253	3,444	3,191
2031	0	0	0	573	573	3,651	4,173	1,010	8,833	8,260	239	3,686	3,447
2032	0	0	0	573	573	4,084	4,667	1,129	9,879	9,306	226	3,889	3,663
2033	0	936	0	573	1,510	4,516	5,161	1,249	10,926	9,416	561	4,057	3,497
2034	0	0	0	573	573	4,948	5,655	1,368	11,972	11,399	201	4,194	3,994
2035	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	189	4,303	4,113
2036	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	179	4,059	3,880
2037	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	169	3,829	3,661
2038	0	239	0	573	812	5,381	6,150	1,488	13,018	12,207	225	3,613	3,387
2039	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	150	3,408	3,258
2040	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	142	3,215	3,074
2041	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	134	3,033	2,900
2042	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	126	2,862	2,736
2043	0	68	0	573	641	5,381	6,150	1,488	13,018	12,377	133	2,700	2,567
2044	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	112	2,547	2,435
2045	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	106	2,403	2,297
2046	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	100	2,267	2,167
2047	0	0	0	573	573	5,381	6,150	1,488	13,018	12,445	94	2,138	2,044
2048	0	1,107	0	573	1,680	5,381	6,150	1,488	13,018	11,338	260	2,017	1,757
Total	59,604	2,657	0	17,192	79,452	110,099	125,827	30,442	266,369	186,916	63,351	81,860	18,509

Iraq Treasury Bond, coupon rate: 5.8%

EIRR 7.7%

B/C ratio 1.29

出典: JICA 調査団

2) 費用便益率の算出 (B/C ration)

費用便益率は経済的便益を経済的費用で割って得られる。この結果についても表 7.2-1、表 7.2-2 に示している。計算結果は基本ケースで 0.74、代替案 A で 1.29 である。費用便益率を計算する際に適用した割引率は 6% であり、これは純現在価値を求める際にも使用している。

3) EIRR の算出

費用便益分析にもとづく経済的内部収益率(EIRR)は、事業の経済的見地からの実現可能性を評価するために用いられる。EIRR はプロジェクトライフ期間での費用と便益を等しくするような割引率である。

EIRR は次の式を用いて算出される。

$$\sum_{i=1}^n \frac{(Bi - Ci)}{(1+r)^{i-1}} = 0$$

ここで、 n : 経済計算の期間 (プロジェクトライフ)

B_i : i 年目の便益

C_i : i 年目の費用

r : 割引率

EIRR の結果も表 7.2-1、表 7.2-2 に示している。計算結果は基本ケースで 4.1%、代替案 A で 7.7%である。

4) 感度分析

幾つかの状況が変化した場合にも、サービスバースの代替案 A が実現可能かどうかを確認するため、以下の 3 つのケースで感度分析を行った。

- ケース 1: 事業費用が 10%増加
- ケース 2: 便益が 10%減少
- ケース 3: ケース 1 とケース 2 が同時に発生

これらの感度分析の結果は次の通りである。

表 7.2-3 代替案 A の感度分析

ケース	NPV (百万 USD)	B/C ratio	EIRR
ケース 0	18.6	1.29	7.7 %
ケース 1	12.2	1.17	7.1 %
ケース 2	10.3	1.16	7.0 %
ケース 3	4.0	1.06	6.4 %

出典: JICA 調査団

ケース 3 できえ、EIRR は閾値の 6%を上回り、NPV はプラスとなり、B/C ratio も 1 を上回っている。

7.3 結論

基本ケースは便益に対し事業費が大きく、国民経済的に見て実現可能性があるとは言えない。ただ、必要最低限の施設整備で事業費を抑える代替案 A であれば、イラクの国民経済に便益を生む。また、本事業は海難事故の減少や接岸時の安全性向上と港湾運営の安定化など、プロジェクトの実施により数値化できない便益も発生する。これらの数値化できない便益は間接的な効果ながらも、結果的に UQP、KZP への入港や同港での港湾運営の一時停止措置を避けることとなり、最終的にはイラク経済に寄与する。以上より、代替案 A にて、サービスバース建設を速やかに実施すべきである。

第 8 章

第8章 初期環境影響評価 (IEE)

8.1 背景・目的

イラク港湾公社 (GCPI) は、イラク国運輸省管轄下の政府系企業であり、国内港湾 (ウンム・カスル港 : UQP、コール・アルズベール港 : KZP、アル・マキール港、アブ・フルス港) および国内航路の管理を担っている。

GCPI は、浚渫船、タグボート、調査船、タンカー、浮体式クレーンなど、多くの作業船を所有・操業しているが、現在は作業船の補修、食糧・水補給、船員の交代などの作業を効率的・円滑に行うために必要な専用岸壁あるいは係留施設がない状況である。そのため作業船は、貨物船用岸壁の中で空いている岸壁を代わりに使用している。しかし近年における貨物取扱量の増加により、作業船が利用できる岸壁が今後さらに制限されていくことが予想されることから、作業船専用のサービスバースを早急に整備していくことが必要になっている。そこで GCPI は、第一段階として、浚渫船 (15 隻) 専用のサービスバースを整備することを計画している。

本 IEE の目的は、サービスバースの整備による環境影響を抽出し、その結果に基づき環境対策やモニタリング計画案を策定し、更に今後への提言を行うことである。なお本 IEE は、施工計画が固まっていない中、また環境のベースラインデータも一部不足している状況で実施していることから、予備的な IEE との位置づけであり、必要な情報が集まり次第、見直し・更新が必要である。なお本章では、IEE の要旨のみを記載し、IEE 全体は付属資料 I として本報告書に添付した。

8.2 プロジェクトの概要

サービスバースは、バスラ州アルズベール地区のコール・アズベール水路沿い (UQP から約 6 km 上流) に建設される予定である。図 8.2-1 にサービスバースの位置を示す。



出典：Google Earth で作成

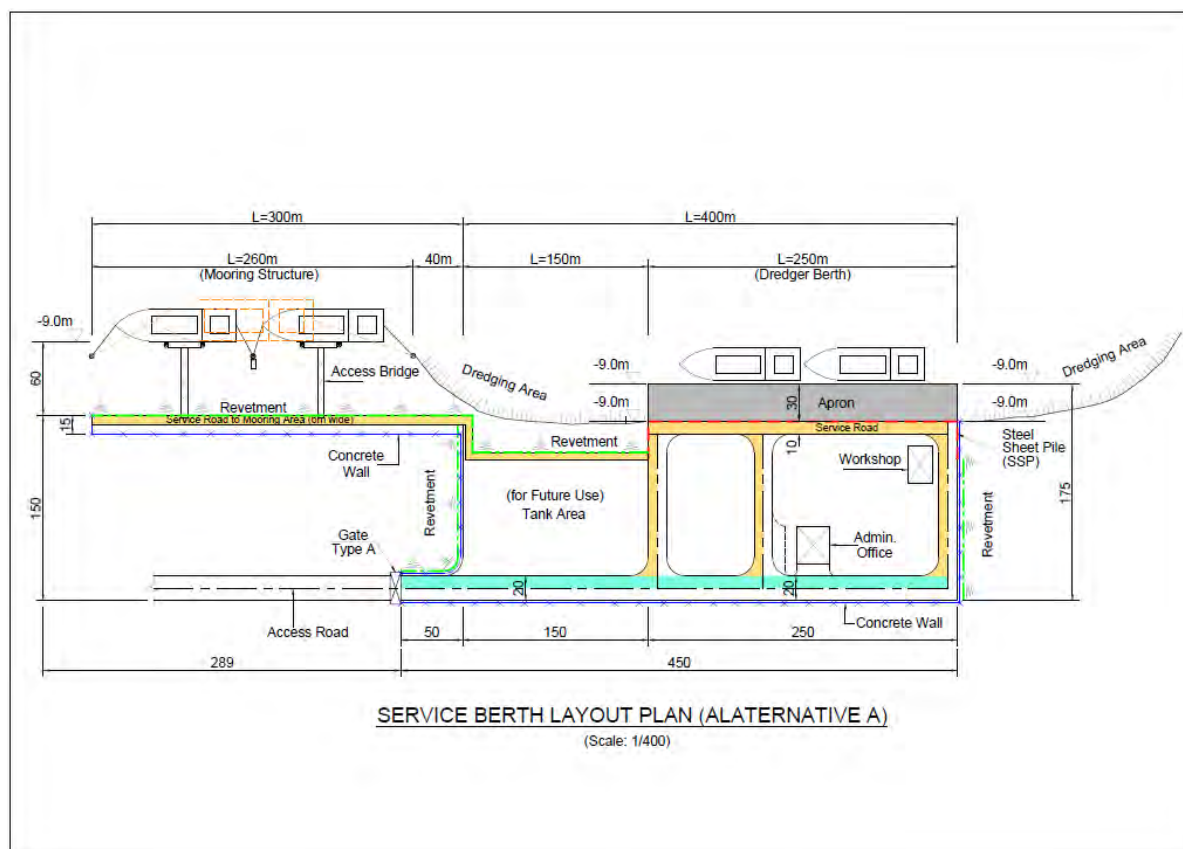
図 8.2-1 サービスバースの位置

表 8.2-1 にサービスバースの主要施設および仕様を示す。図 8.2-2 にサービスバースレイアウトを示す。

表 8.2-1 サービスバースの主要施設および仕様

施設	仕様
浚渫船用係留バース	バース延長：250 m、水深：-9.0 m
浚渫船用係留栈橋およびアクセス橋	栈橋延長：260 m（パイル数：12） アクセス橋：180 m
護岸	全長：300 m（鋼管矢板式）
サービス道路	面積：12,500 m ² （礫舗装およびインターロッキング舗装）
管理棟	面積：26 m x 30 m、2 階建て鉄筋コンクリート構造
ワークショップ	面積：18 m x 32 m、鋼製構造
倉庫	約 40 m x 60 m

出典：Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA



出典：Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

図 8.2-2 サービスバースのレイアウト

8.3 自然・社会環境の現況

サービスバースは、コール・アズベール水路の水際に建設される予定である。水際には、比較的幅の狭い干潟が分布するが、大半は既に浚渫土砂で埋立てられており、生態的価値は低いと考えられる。

サービスバースの予定地は、人間による利用は限定的であるが、水際には数隻の漁船が係留されている。しかしこれらの漁船や漁民に係る情報は不足しているため、今後漁業実態に係る情報を収集し、本プロジェクトによる影響を評価する必要がある。

8.4 想定される環境影響および対策案

スコーピングにより、本プロジェクトにより想定される工事中および操業中の環境影響を抽出した。その結果、重大な負の影響は抽出されなかったが、大気汚染、水質汚染、廃棄物による汚染、騒音、底質汚染などのリスクが抽出され、これらの汚染リスクに対する対策が必要である。

表 8.4-1 および表 8.4-2 に、それぞれ工事中および操業中を対象とした汚染対策案を示す。なお漁民への影響は、情報が不足しているため評価していない。

表 8.4-1 工事中の汚染対策案

項目		スコ ピング 評価	影響要因	対策案
物理環境	1	大気汚染	B-	工事車両からの排気ガスおよび粉塵 ・ 工事車両は、工事資材などを輸送する際は、極力大気汚染に脆弱なエリア（居住区など）を避けたルートを通行する。 ・ 工事車両の定期的なインスペクションおよびメンテナンスを実施する。
	2	水質汚染	B-	工事機械からの油漏れや流出 ・ 工事機械の定期的なインスペクションおよびメンテナンスを実施する。 ・ 油漏れが確認された工事機械は、修理されるまで使用しない。 ・ 油流出対応計画を策定する。
	3	廃棄物	B-	工事廃棄物の発生 【一般廃棄物】 ・ 工事区域内に専用の廃棄物置場を設置し、また風などで飛散しないような方法で保管する。 ・ 工事区域内に十分な数のゴミ箱を設置する。 ・ 工事区域内および水路への投棄を厳重に禁止する。 ・ 工事区域内での清掃を毎日行う。 ・ 認可された施設で処分する。 【有害廃棄物】 ・ 工事区域内に専用の廃棄物置場を設置し、専用の容器に収容するなど、流出や漏出防止対策を徹底する。 ・ 認可された施設で処分する。国内・地域で処分できない場合は、国外で処分する。 【し尿】 ・ 工事区域内に簡易トイレを設置し、汚泥は認可された施設で処分する。
	4	騒音・振動	B-	工事車両からの騒音 ・ 工事車両は、工事資材などを輸送する際は、極力騒音に脆弱なエリア（居住区など）を避けたルートを通行する。 ・ 工事車両の定期的なインスペクションおよびメンテナンスの実施。

出典：JICA 調査団

表 8.4-2 操業中の汚染対策案

項目		スコ ピング 評価	影響要因	対策案
物理環境	1	水質汚染	B-	船舶や港湾施設からの汚水排水 【船舶】 ・ 船舶汚水は、マルポール条約で許容される範囲内でのみ水路・海域へ排水できるものとする。 ・ マルポール条約により、水路・海域への排水ができない汚水（未処理な油水、ビルジ水など）は、認可された施設に輸送し処分する。 ・ 船舶汚水を回収・輸送できる施設を整備する（タンクローリーなど）。 【港湾施設】 ・ サービスバースの管理棟には、下水処理施設（セプティックタンクなど）を整備し、イラク国の排水基準値以下で排水する。 ・ ワークショップには、油水分離装置を整備する。分離された油は認可された施設にて処分し、残水はイラク国の排水基準値以下で排水する。
	2	廃棄物	B-	船舶廃棄物の発生 【一般廃棄物】 ・ 水路への投棄を厳重に禁止し、認可された陸上処分施設で処分する。 ・ 船舶廃棄物を回収・輸送できる施設を整備する（ゴミ回収車など）。 【有害廃棄物】 ・ 船内に専用の廃棄物置場を設置し、専用の容器に收容するなど、流出や漏出防止対策を徹底する。 ・ 認可された施設で処分する。国内・地域で処分できない場合は、国外で処分する。
			B-	港湾施設からの廃棄物 【一般廃棄物】 ・ 港湾内に専用の廃棄物置場を設置し、また風などで飛散しないよう保管する。 ・ 港湾内に十分な数のゴミ箱を設置する。 ・ 港湾内および水路への投棄を厳重に禁止する。 ・ 認可された施設で処分する。 【有害廃棄物】 ・ 工事区域内に専用の廃棄物置場を設置し、専用の容器に收容するなど、流出や漏出防止対策を徹底する。 ・ 認可された施設で処分する。国内・地域で処分できない場合は、国外で処分する。
	3	底質	B-	有害船底塗料の使用による底質汚染 有害船底塗料の使用を禁止する。

出典：JICA 調査団

8.5 結論・提言

本プロジェクト予定地周辺には特段重要と考えられる生態系はなく、居住エリアもないことから、本プロジェクトにより重大な負の影響が発生する可能性は低いと考えられる。なお工事や操業により、必然的にある程度の負の影響が発生する可能性はあるが、適切な対策が実施されれば特段の問題になることは考えにくい。これらの理由により、本プロジェクトは、イラク国の EIA 法制度下ではカテゴリ B に該当すると考えられる。

なお環境対策を適切に実施するためには、実施・責任・予算体制などを含めた詳細な環境管理計画、廃棄物管理計画および油流出対応計画を策定する必要がある。また環境管理担当者および環境関連施設の維持管理担当者を配置することも必要と考える。以下にサービスバースに必要な汚染対策施設を示す。

- ワークショップの油水分離装置
- 港湾建屋の下水処理施設
- 有害・無害廃棄物の保管施設
- 廃棄物および汚水の回収・輸送用車両
- 油流出対応機材

現在サービスバース予定地の一部を、漁民が漁船を係留するために利用しているが、サービスバースの建設により係留地を別の場所に変える必要が生じる可能性がある。しかしこれらの漁民に係る情報が不足しているため、今後、漁業実態調査を実施し、本プロジェクトによる影響を評価することが必要である。以下に要調査事項を示す。

- サービスバース予定地を利用している漁船および漁民の数
- 漁民の居住地およびサービスバース予定地までのアクセス方法
- サービスバース予定地を利用している理由
- 主な漁場および対象魚種
- 代替係留地の有無
- サービスバース予定地の土地所有

一方これらの漁民への影響を事前回避するため、漁船の係留地と重ならないよう、サービスバースの場所を南側にシフトするオプションも検討することを提言する。

第 9 章

表 9.1-1 概略コスト (1 USD = 124.75 JPY)

項目	概略コスト (1,000 USD)
1. 調達と建設	56,276
2. コンサルタンツサービス	3,236
小計	59,512
3. 管理費	2,976
総プロジェクトコスト	62,488

出典：JICA 調査団

9.1.3 プロジェクト評価

プロジェクト評価は、経済分析を用いて、ベースケースと代案 A の 2 案で実施された。以下にその結果を示す。

表 9.1-2 サービスバースの経済分析

ベースケース	NPV (million USD)	B/C 比	EIRR
ケース 0	- 37.2	0.74	4.1 %
代案 A	NPV (million USD)	B/C 比	EIRR
ケース 0	18.6	1.29	7.7 %
ケース 1	12.2	1.17	7.1 %
ケース 2	10.3	1.16	7.0 %
ケース 3	4.0	1.06	6.4 %

備考：ケース 1: コスト 10%アップ; ケース 2: 便益 10%ダウン, ケース 3: ケース 1 と 2 が同時に起こる

出典：JICA 調査団

上記の表より、代案 A は経済的に実行可能性を有すると判断された。

9.1.4 初期環境評価

初期環境評価は、代案 A をもとに実施された。結果、プロジェクトは第 8 章で述べられているように否定的な環境影響が限定的であることから、プロジェクトはイラク EIA 法のもとカテゴリ B に分類される可能性が高い。

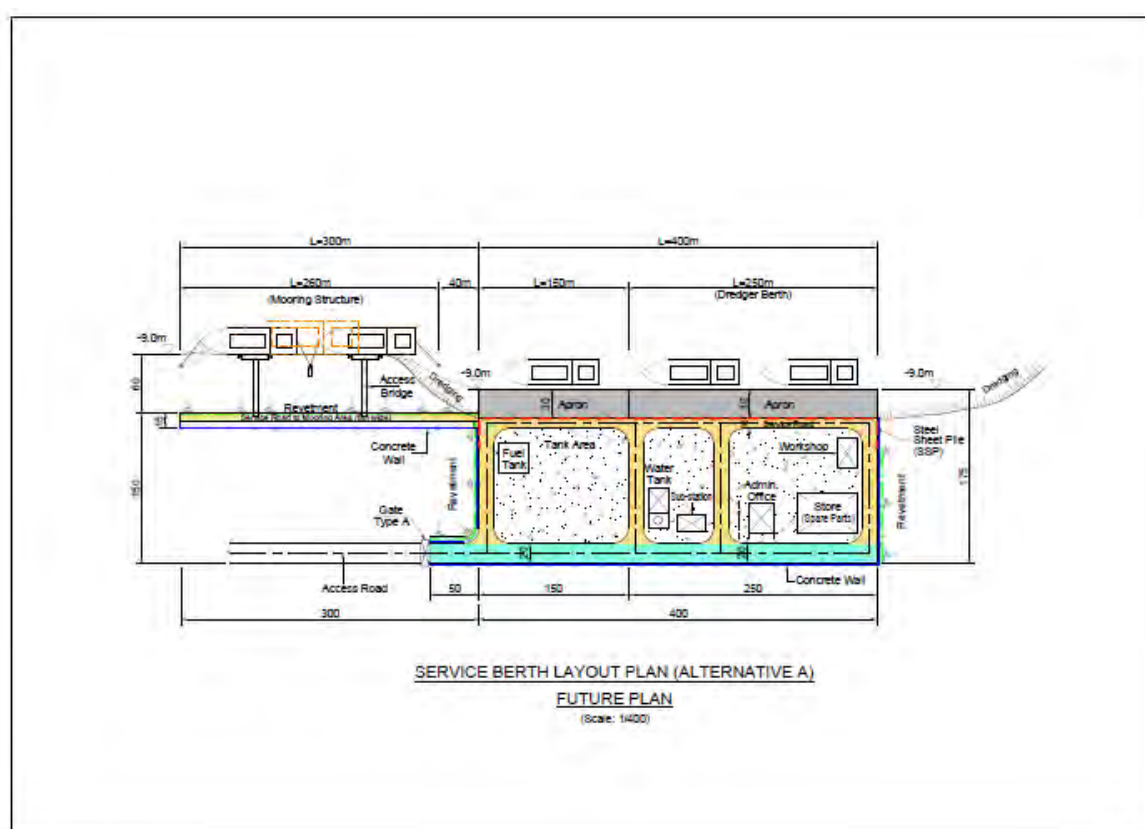
9.2 次段階への勧告

できるだけ早期のプロジェクト実現のために、プロジェクトが、現在スコープレビューと設計段階にあるポートセクター復興プロジェクト 2 期に組み込まれ、緊急プロジェクトとして代案 A によって実施されることが推奨される。

今後次のようなステップで進められることが想定される。

- ▶ 最初の段階として、イラクの関係官庁によって判断されるプロジェクトの環境分類の確認（カテゴリ B を想定）
- ▶ 上記確認後、プロジェクトエリアで必要な環境条件調査を実施し、廃棄物処理、流出油対策を含むイラク EIA 法に基づく詳細な環境運営計画を、関係官庁の承認をえるために策定する。
- ▶ 他の自然条件調査とともに上記調査結果をもとに、プロジェクト実施前に計画がレビューされ、必要なら設計の見直しが行われる。

上記に加え、浚渫船用バースを最大限に開発した場合、経済的にフィジブルでないことも考えられるため、ベースケースにある将来計画に対してさらなるレビューも実施される必要がある。



出典：JICA 調査団

表 9.2-1 浚渫船用バースの将来計画

APPENDIX

Initial Environmental Examination of Service Berth

December 2015

ABBREVIATIONS

BOD	Biological oxygen demand
DO	Dissolved oxygen
EC	Electrical conductivity
GCPI	General Company for Ports of Iraq
IEE	Initial Environmental Examination
IBA	Important Bird Area
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
JICA	Japan International Cooperation Agency
KZP	Khor Al Zubayr Port
MOE	Ministry of Environment
TSP	Total suspended particulate
TPH	Total petroleum hydrocarbons
UQP	Umm Qasr Port

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	1
1.1 Background of the Project	1
1.2 Objective of the Initial Environmental Examination	1
Chapter 2. Project description	2
2.1 Location of the service berth	2
2.2 Layout and main facilities of the service berth	2
2.3 GCPI dredgers	3
2.4 Construction plan	3
Chapter 3. Baseline environmental and social conditions	5
3.1 Natural environmental conditions	5
3.1.1 Hydrology	5
3.1.2 Air Quality	5
3.1.3 Water Quality	6
3.1.4 Sediment Quality	7
3.1.5 Ecosystem	8
3.2 Social environmental conditions	11
3.2.1 Population	11
3.2.2 Cultural heritage	11
3.2.3 Fishery	12
Chapter 4. Scoping of environmental impacts	13
4.1 Method of scoping	13
4.2 Results of scoping	13
Chapter 5. Mitigation measures and monitoring program	16
5.1 Mitigation measures	16
5.2 Monitoring program	20
Chapter 6. Conclusion and recommendations	21

TABLES

Table 2.2-1	Main facilities and specifications of the service berth	2
Table 2.3-1	Type and specification of the GCPI dredgers	3
Table 2.4-1	Main construction works	4
Table 3.1-1	Water Quality in Khor Al Zubayr Waterway	7
Table 3.1-2	Sediment quality in Khor Al Zubayr waterway	8
Table 3.1-3	Bird species recorded by Nature Iraq in Khor Al Zubayr area	10
Table 3.2-1	Population of Basrah Governorate (year 2013)	11
Table 3.2-2	List of fish species found around Khar Al Zubayr	12
Table 4.2-1	Results of the scoping	14
Table 5.1-1	Proposed mitigation measures during construction phase	17
Table 5.1-2	Proposed mitigation measures during operation phase	18
Table 5.2-1	Proposed monitoring program for the construction and operation phases	20

FIGURES

Figure 2.1-1	Location of the planned service berth.....	2
Figure 2.2-1	Layout of the service berth	3
Figure 3.1-1	Rivers and waterways in or around Project area.....	5
Figure 3.1-2	Location of water quality survey in Khor Al Zubayr waterway	6
Figure 3.1-3	Mudflat in the planned service berth area.....	9
Figure 3.1-4	Boundary of Khor Al Zubayr IBA.....	9
Figure 3.2-1	District Boundaries of Basrah Governorate.....	11
Figure 3.2-2	Fishing boats parked in the planned service berth area	12

Chapter 1. Introduction

1.1 Background of the Project

General Company for Ports of Iraq (GCPI) is a governmental company under the Ministry of Transport in the Republic of Iraq. It is responsible with the management of Iraqi ports and navigation in the territorial waters. The company manages Umm Qasr Port (UQP), Khor Al Zubayr Port (KZP), Al Maqil Port and Abu Flus Port.

GCPI owns and operates quite number of work vessels and port service boats; such as dredgers, tug boats, survey boats, tankers, floating cranes, and so on. It is however noted that no designated service berths nor mooring areas, which is essential for smooth and efficient operations of the work vessels, are currently unavailable. Under such situation, the work vessels and port service boats are currently using available commercial cargo berths, whenever such facilities are not used by cargo ships, in loading spare parts/water/food, crew changes, and/or other necessary preparation of the works.

However, it has been recognized that recent situation may not easily accept for work vessels to use cargo berths as cargo throughput has constantly been increasing according to a recovery of port function these days, consequently a lesser chance of empty berth finding can be anticipated. Further, such tendency may continue for a long while, it is understood that a construction of service berth for work vessels and port service boats is important and therefore urgently required. As an initial step, GCPI plans to establish a service berth for the dredgers, which they own a total of 15 dredgers.

1.2 Objective of the Initial Environmental Examination

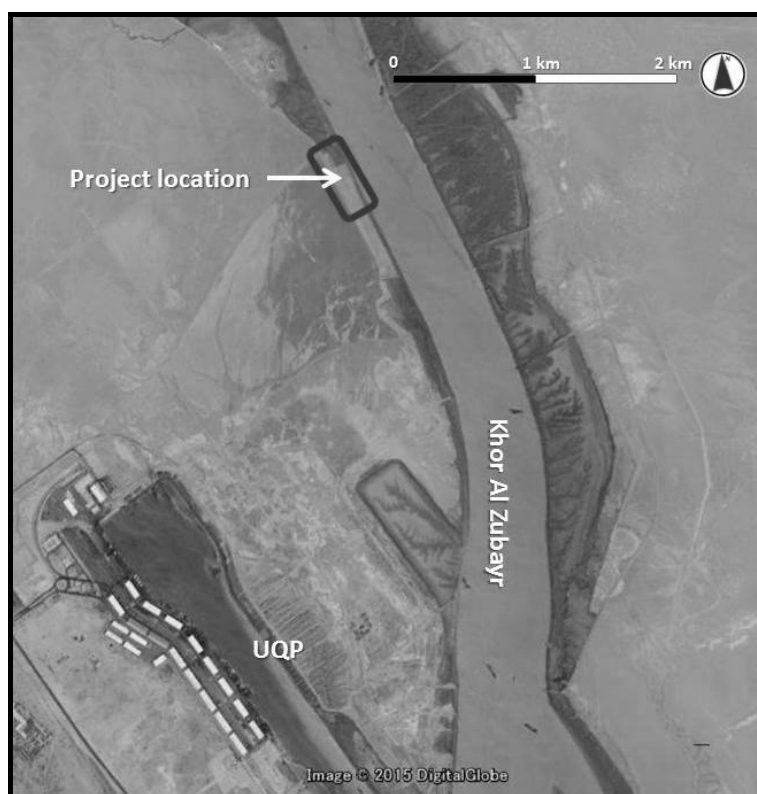
The main objective of the Initial Environmental Examination (IEE) is to identify the potential environmental impacts of the Project and to propose mitigation measures and monitoring programs so that any potential adverse impacts are contained within acceptable levels.

However, since this IEE was prepared in the pre-feasibility stage of this Project, some essential information were lacking or not finalized, namely the construction plan. Some baseline environmental information was also not available. This IEE therefore was prepared with limited information and thus should be considered as a preliminary document and should be revised and updated once all the essential information are available. Recommendation are also made in the final Chapter for further studies.

Chapter 2. Project description

2.1 Location of the service berth

The service berth is planned to be located along the shore of Khor Al Zubayr waterway in Al-Zubayr district, Basra Governorate, approximately 6 km upstream from UQP. Figure 2.1-1 shows the location of the planned service berth.



Source: Prepared using Google Earth

Figure 2.1-1 Location of the planned service berth

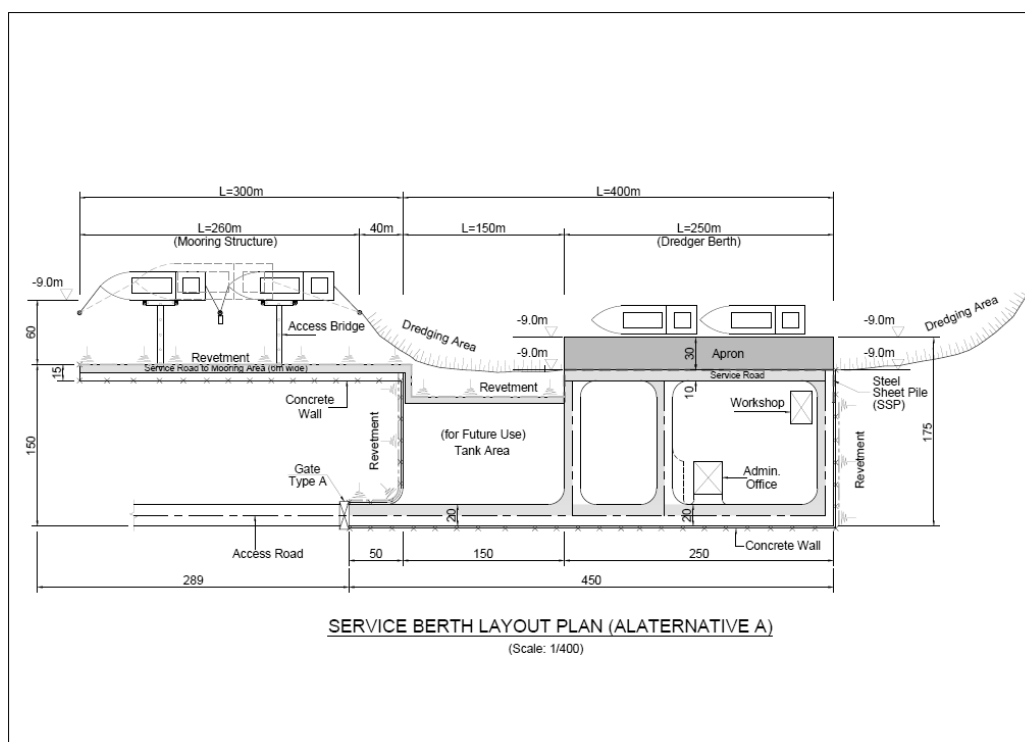
2.2 Layout and main facilities of the service berth

Table 2.2-1 shows the main facilities and specifications of the service berth. Figure 2.2-1 shows the layout of the service berth.

Table 2.2-1 Main facilities and specifications of the service berth

Facility	Specification
Dredger berth (apron structure)	Berth length: 250 m, Depth: -9.0 m
Dredger berth (mooring structure) and access bridge	Overall length: 260 m (pile: 12 nrs.) Access bridge: 180 m
Revetment	Length: 300 m (steel sheet pile type)
Service road	Area: 12,500 m ² (gravel paving and Interlocking Concrete Block (ICB))
Administration building	26 m x 30 m, RC structure, 2-storey
Workshop	18 m x 32 m, Steel frameworks
Warehouse	Approx. 40 m x 60 m

Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA



Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

Figure 2.2-1 Layout of the service berth

2.3 GCPI dredgers

GCPI currently owns 14 dredgers and plans to procure one more. Table 2.3-1 shows the type and specification of the GCPI dredgers.

Table 2.3-1 Type and specification of the GCPI dredgers

Type and capacity	No.	Length (m)	Breadth (m)	Draft (m)
TSHD (8,000 m ³)	1	132.4	22.0	8.2
TSHD (6,000 m ³)	3	114	19.2	6.6
TSHD (3,500-4,000 m ³)	5	90-100	16.0-17.0	5.5-6.0
TSHD (<3,000 m ³)	1	<90	15.0	<5.5
CSD (750-1,500 m ³)	3	46-70	7.0-14.0	1.5-3.0
GHD (2,000 m ³)	1	100-120	18.0-20.0	6.0-7.0
GHD (500 m ³)	1	57	12.5	3.9

TSHD: Trailing suction hopper dredger, CSD: Cutter suction dredger, GHD: Grab Hopper Dredger

Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

2.4 Construction plan

The construction plan is still under study and therefore information is limited. Construction works can be broadly separated into marine and terrestrial components. Table 2.4-1 shows the main construction works involved.

Table 2.4-1 Main construction works

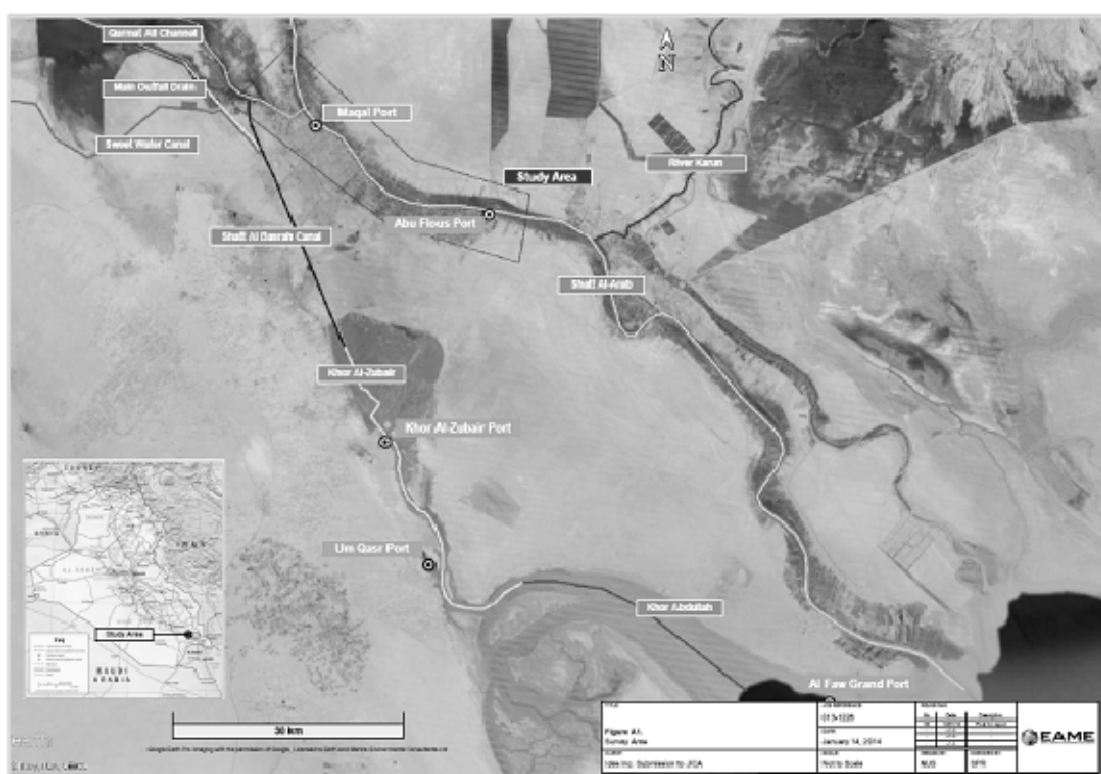
Component	Main construction works	Necessary construction equipment
Marine	<ul style="list-style-type: none">• Dredger berth: Installation of steel pipe piles	<ul style="list-style-type: none">• Pile driver
Terrestrial	<ul style="list-style-type: none">• Revetment: Installation of steel sheet pile• Land reclamation and ground levelling works• Service road: Pavement works	<ul style="list-style-type: none">• Pile driver• Dump trucks• Road roller• Excavator• Cranes• Concrete mixer

Chapter 3. Baseline environmental and social conditions

3.1 Natural environmental conditions

3.1.1 Hydrology

The Service Berth is located in the south end of the Khor Al Zubayr waterway, which is a large tidal inlet of the Arabian Gulf extending over 25 km inland. The Khor Al Zubayr waterway receives freshwater inflow of the Shatt al Arab River via the Shatt Al Basrah Canal at its northern end and opens up into Khor Abdallah waterway in the southeast. Maximum tidal range is in the order of 5 m and current speed can reach up to 3-5 knots. The volume of suspended sediment within the channel is approximately 157 tonnes per hour¹. Figure 3.1-1 shows the rivers and waterways in or around the Project area.



Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

Figure 3.1-1 Rivers and waterways in or around Project area

3.1.2 Air Quality

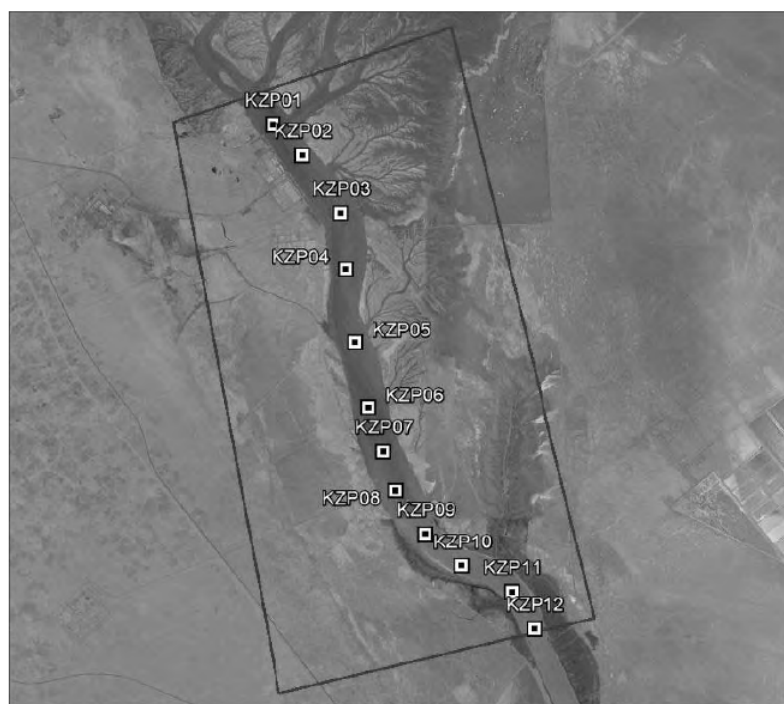
There are no available air quality data in or around the Project area. The overall air quality in Basrah has been deteriorating as development, population, traffic and industrial activity have increased.

The Ministry of Environment (MOE) has conducted air quality monitoring on a trial basis. Minimum monthly total suspended particulate (TSP) monitored by MOE from May to December 2009 in Basrah ranged between 202 - 2,181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ and exceeded EU and WHO guideline value of 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ and 150-230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectively. SO_2 , NO_2 and CO from the Basrah and Zubayr monitoring stations on 31 March and 4 April 2013 were below IFC guideline values.

¹ Dawood J. Al-Rubaiay (1984), Irrigation and Drainage Systems in Basrah Province, Iraq, University of Durham Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy

3.1.3 Water Quality

Water quality survey was conducted in March 2012 at the northern part of Khor Al Zubayr waterway, slightly upstream of the Project area. Figure 3.1-2 shows the survey location.



Source: Data collection survey on port sector development plan in Iraq, June 2012, JICA

Figure 3.1-2 Location of water quality survey in Khor Al Zubayr waterway

The survey results are summarized in Table 3.1-1. The results are compared with environmental standard in Iraq for fresh water and EU standard for bathing water quality for the result of coliform bacteria. The main findings of the survey are as follows:

- Electrical conductivity (EC) was extremely high ranging between 59,000 - 77,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (equivalent to salinity of ca. 50-70 ‰).
- Dissolved oxygen (DO) was generally above Iraqi standard (5 mg/L).
- Biological oxygen demand (BOD), an indicator of organic pollution, was above Iraqi standard (3 mg/L) at most sites, ranging between 3.2-6.6 mg/L.
- Total petroleum hydrocarbons (TPH), an indicator of oil and grease, were not detected at all stations.
- Coliform count was Too Numerous To Count (TNTC) at all stations, which is probably due to the inflow of untreated sewage.
- Cyanide (CN), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Lead (Pb) and Mercury (Hg) were below Iraqi standard.

Based on the survey results, Khor Al Zubayr waterway seems to be polluted by inflow of untreated sewage as indicated by high levels of BOD and Coliform.

Table 3.1-1 Water Quality in Khor Al Zubayr Waterway

Stn	Tide	Depth m	Temp. °C	EC µS/cm	SS mg/L	pH	DO mg/L	BOD mg/L	TN mg/L	TP mg/L	TPH µg/L	Coli. cfu/100ml	CN µg/L	As µg/L	Cd µg/L	Cr(VI) µg/L	Pb µg/L	Hg µg/L	PCBs µg/L	
K01	Low	S	0	14.9	66,000	330	8.47	7.4	3.6	1.3	0.140	<10	TNTC	<10	2.5	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	2.9	14.9	67,000	610	8.48	7.1	3.4	1.9	0.064	<10	TNTC	<10	3.8	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.4	64,000	610	8.45	6.9	4.0	0.8	0.330	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	2.1	<0.5	<7.0
		B	7.7	14.6	67,000	590	8.46	6.6	6.6	0.7	0.120	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K02	Low	S	0	14.9	65,000	700	8.45	6.7	3.4	1.4	0.120	<10	TNTC	<10	3.2	<0.1	<5	<1.0	0.9	<7.0
		B	3.1	15.1	65,000	630	8.44	6.4	<3.0	0.7	0.088	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.3	63,000	450	8.49	6.8	<3.0	0.8	0.054	<10	TNTC	<10	2.6	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	7.8	14.2	65,000	550	8.46	6.5	3.2	0.9	0.380	<10	TNTC	<10	2.2	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K03	Low	S	0	14.8	65,000	610	8.51	6.0	3.5	1.1	0.096	<10	TNTC	<10	3.2	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	3.4	15.2	68,000	690	8.55	7.3	3.3	1.2	0.180	<10	TNTC	<10	1.7	<0.1	<5	<1.0	0.6	<7.0
	High	S	0	14.6	63,000	460	8.36	7.0	<3.0	0.8	0.057	<10	TNTC	<10	3.0	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	8.4	14.9	64,000	470	8.40	6.6	3.5	0.8	0.110	<10	TNTC	<10	3.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K04	Low	S	0	14.8	72,000	620	8.50	7.3	<3.0	0.7	0.120	<10	TNTC	<10	2.8	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	2.8	15.2	72,000	640	8.49	6.2	3.2	1.0	0.180	<10	TNTC	<10	3.9	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.4	63,000	430	8.38	6.3	<3.0	0.6	0.074	<10	TNTC	<10	1.7	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	7.6	14.3	66,000	450	8.39	5.8	<3.0	0.5	0.095	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K05	Low	S	0	14.7	65,000	440	8.43	7.5	3.1	0.5	0.068	<10	TNTC	<10	4.9	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	3.3	15.0	70,000	670	8.42	7.5	3.4	0.5	0.220	<10	TNTC	<10	4.2	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.4	59,000	410	8.44	6.1	<3.0	1.0	0.070	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	8.1	14.1	65,000	440	8.39	6.2	<3.0	1.0	0.120	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K06	Low	S	0	15.0	67,000	610	8.43	7.1	3.2	0.7	0.120	<10	TNTC	<10	2.4	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	2.9	15.4	67,000	640	8.43	6.9	3.7	0.7	0.220	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.2	63,000	410	8.38	5.7	<3.0	7.0	0.091	<10	TNTC	<10	4.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	7.7	14.1	65,000	460	8.38	5.7	<3.0	1.6	0.150	<10	TNTC	<10	2.3	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K07	Low	S	0	15.1	65,000	590	8.42	6.8	4.9	0.5	0.066	<10	TNTC	<10	2.9	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	3.3	15.1	64,000	640	8.42	6.6	4.8	0.7	0.250	<10	TNTC	<10	3.7	<0.1	<5	<1.0	0.6	<7.0
	High	S	0	14.2	63,000	400	8.37	4.2	<3.0	4.1	0.077	<10	TNTC	<10	1.6	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	8.3	14.2	64,000	390	8.37	4.0	<3.0	4.4	0.075	<10	TNTC	<10	1.1	<0.1	<5	1.5	<0.5	<7.0
K08	Low	S	0	14.6	66,000	620	8.43	6.7	<3.0	0.5	0.150	<10	TNTC	<10	4.4	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	4.1	14.0	64,000	890	8.43	7.4	5.4	0.6	0.300	<10	TNTC	<10	3.0	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.4	64,000	420	8.36	3.8	<3.0	2.6	0.130	<10	TNTC	<10	2.9	<0.1	<5	1.0	<0.5	<7.0
		B	9.3	14.1	77,000	470	8.36	4.0	<3.0	2.9	0.070	<10	TNTC	<10	2.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K09	Low	S	0	14.5	68,000	700	8.43	6.5	4.7	0.6	0.150	<10	TNTC	<10	3.7	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	3.6	15.4	67,000	650	8.41	6.4	6.1	0.9	0.250	<10	TNTC	<10	1.4	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.1	66,000	140	8.36	3.8	<3.0	1.5	<0.03	<10	TNTC	<10	3.9	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	8.4	14.0	64,000	440	8.36	3.9	<3.0	0.8	0.068	<10	TNTC	<10	2.3	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<0.40
K10	Low	S	0	14.4	67,000	590	8.49	6.5	5.1	0.6	0.120	<10	TNTC	<10	2.3	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	3.8	14.8	69,000	610	8.46	7.3	5.3	0.7	0.120	<10	TNTC	<10	4.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.1	63,000	420	8.30	3.7	<3.0	1.4	0.120	<10	TNTC	<10	3.5	<0.1	<5	1.9	<0.5	<7.0
		B	8.6	14.1	64,000	360	8.39	3.9	<3.0	1.2	0.170	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K11	Low	S	0	15.1	66,000	590	8.41	7.4	5.3	0.6	0.110	<10	TNTC	<10	3.9	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	4.9	15.2	70,000	600	8.46	6.5	5.5	0.8	0.130	<10	TNTC	<10	1.8	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.0	64,000	340	8.37	4.0	<3.0	1.8	<0.03	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	9.9	14.1	64,000	490	8.36	4.0	<3.0	1.2	0.070	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
K12	Low	S	0	15.0	62,000	540	8.34	7.0	3.4	0.7	0.110	<10	TNTC	<10	3.5	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	3.5	15.4	65,000	650	8.39	6.5	4.2	0.9	0.190	<10	TNTC	<10	2.0	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
	High	S	0	14.0	66,000	520	8.36	3.4	<3.0	1.9	<0.03	<10	TNTC	<10	<1.1	<0.1	<5	<1.0	<0.5	<7.0
		B	8.5	14.0	63,000	360	8.36	3.5	<3.0	1.5	0.039	<10	TNTC	<10	1.6	<0.1	<5	1.8	<0.5	<7.0
Standard																				
Iraqi *		-	-	-	-	6.5-8.5	>5	<3	-	-	-	-	20	50	5	-	50	1	-	
EU **		Coliform : Excellent (200 cfu/100ml), Good (400 cfu/100ml), Sufficient (330 cfu/100ml)																		
* New determinants for the prevention of pollution of rivers (No.25, 1967)																				
** EU Directive 2006/7/EC concerning the management of bathing water quality																				
*** TNTC : Too Numerous To Count																				

Source: Data collection survey on port sector development plan in Iraq, June 2012, JICA

3.1.4 Sediment Quality

Sediment quality survey was conducted at the same location as the water quality survey at the Khor Al Zubayr waterway in March 2012 (see Figure 3.1-2). The survey result is summarized in Table 3.1-2.

The results are compared with the Canadian Sediment Quality Guideline Values for the Protection of Aquatic Life (fresh water) because there are no environmental standard in Iraq and neighbour countries. In the Canadian Guideline, ISQG corresponds to the threshold level below which adverse biological effects are not expected while PEL defines the level above which adverse effects are expected to occur frequently. The main findings of the survey are as follows:

- Total Petroleum Hydrocarbons (TPH), an indicator of oil and grease, were not detected at all stations.
- Arsenic (As), Cadmium (Cd), Lead (Pb), Mercury (Hg), PCB and DDT were not detected or were below ISQG.
- Dioxins, even High Values (concentration of non-detected congeners at detection limit), were below PEL.

Table 3.1-2 Sediment quality in Khor Al Zubayr waterway

Item	Unit	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	ISQG*	PEL*
Depth	m	8.7	8.8	9.4	8.6	9.1	8.7	9.3	10.3	9.4	9.6	10.9	9.5	-	-
Water Content	%	31	39	35	29	38	33	32	28	32	35	30	36	-	-
TOC	%	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	1.1	0.6	0.6	<0.1	-	-
TPH(C10-C40)	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-	-
Total Phenol	mg/kg	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	-	-
TN	mg/kg	1.1	1.0	1.5	1.3	1.1	0.9	1.1	280.0	1.0	1.1	190	1.0	-	-
TP	mg/kg	450	480	490	430	460	450	420	410	460	430	410	450	-	-
TS	mg/kg	2,600	2,300	2,700	3,500	2,900	2,900	3,400	3,400	4,800	3,700	4,300	3,400	-	-
Cyanide	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-
As	mg/kg	3.7	4.1	3.7	3.0	2.3	3.3	4.2	4.9	2.7	3.4	3.5	3.5	5.9	17.0
Sn	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-
Fe	mg/kg	28,000	29,000	30,000	28,000	28,000	28,000	27,000	24,000	27,000	29,000	29,000	27,000	-	-
Mn	mg/kg	410	430	420	390	410	410	390	370	420	430	440	400	-	-
Cd	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.6	3.5
Cr(VI)	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	-	-
Pb	mg/kg	2.2	3.2	4.1	3.6	3.8	2.6	2.5	3.4	3.2	2.1	3.4	3.0	35	91.3
Hg	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.17	0.486
Cu	mg/kg	23	23	24	21	22	24	21	21	24	23	23	23	35.7	197
Ni	mg/kg	89	88	90	78	86	86	79	72	88	87	89	82	-	-
Zn	mg/kg	38	42	43	35	40	38	36	33	40	39	40	38	123	315
PCBs	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	0.034	0.277
DDT	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.00119	0.00477
TBT	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
Dioxins (high)**	ngTEQ/kg	0.758	0.749	0.714	0.680	0.721	0.606	0.779	0.645	0.566	0.677	0.595	0.644	0.85	21.5
Dioxins (low)**	ngTEQ/kg	0.0185	ND	0.0002	ND	0.0007	0.0051	0.327	0.0043	ND	ND	ND	0.0002	-	-

* ISQG - Interim Sediment Quality Guidelines correspond to threshold level below which adverse biological effects are not expected

PEL - Probable Effect Level defines the level above which adverse effects are expected to occur frequently

ISQG and PEL developed by Task Group of the Canadian Council of Ministers of the Environment

** High value - concentration of Non Detected congeners at detection limit

Law value - concentration of Non Detected congeners at zero

Toxic Equivalent (TEQ) was calculated based on WHO 1998 TEF values for fish

ND: Not Detected

Source: Data collection survey on port sector development plan in Iraq, June 2012, JICA

3.1.5 Ecosystem

The service berth will be located over a narrow intertidal mudflat area. Figure 3.1-3 shows the mudflat in the planned service berth area. Part of the mudflat has been reclaimed in the past using dredged material. Mudflats are known as important habitat for various aquatic species and birds. Following are general descriptions of the flora and fauna around the Khor Al Zubayr area.



Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

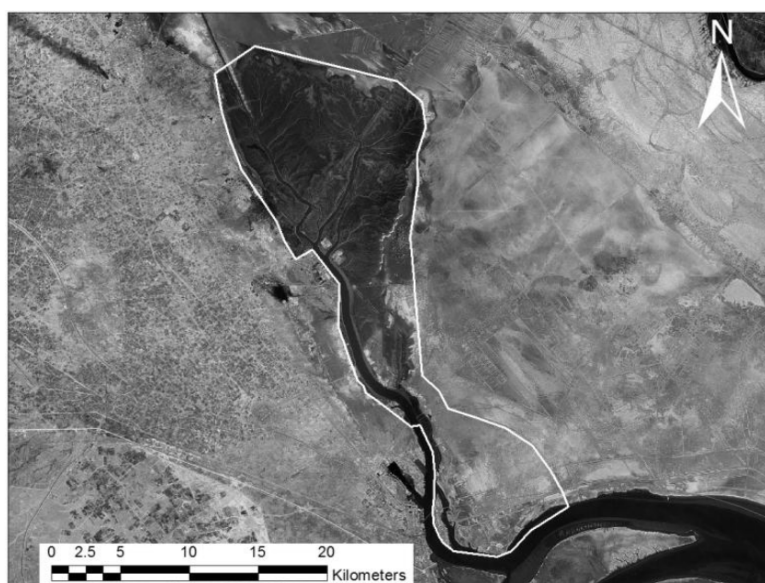
Figure 3.1-3 Mudflat in the planned service berth area

(1) Flora

Plant life is limited due to the high saline levels in the soil and disturbance from anthropogenic activities. Flora likely to be present are halophytes such as species of the families Boraginaceae, Chenopodiaceae and Zygophyllaceae.

(2) Bird

The Khor Al Zubayr area is designated as an Important Bird Area (IBA) by BirdLife International . Figure 3.1-4 shows the boundary of the Khor Al Zubayr IBA. Note that the service berth is located outside of the Khor Al Zubayr IBA.



Source: Nature Iraq

Figure 3.1-4 Boundary of Khor Al Zubayr IBA

According to the biodiversity study undertaken by Nature Iraq in 2009 for the Khor Al Zubayr area, a total of 27 species of bird were recorded (see Table 3.1-3). One species, Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) is classified as Vulnerable (VU) under the IUCN Red List. However, it is unlikely that the Project area is important for *Aquila clanga* due to the disturbed nature of the area. All the other recorded species are not classified as threatened species under the IUCN Red List.

Table 3.1-3 Bird species recorded by Nature Iraq in Khor Al Zubayr area

Common name	Scientific name	IUCN Red List
Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC
Squacco Heron	<i>Ardeola ralloides</i>	LC
Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	LC
Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	LC
Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	LC
Western Reef Heron	<i>Egretta gularis</i>	LC
Great Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC
Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	LC
Hen Harrier	<i>Circus cyaneus</i>	LC
Greater Spotted Eagle	<i>Aquila clanga</i>	VU
Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	LC
Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	LC
Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	NT
Ruff	<i>Philomachus pugnax</i>	LC
Armenian Gull	<i>Larus armenicus</i>	Not Listed
Black headed Gull	<i>Larus ridibundus</i>	LC
Gull billed Tern	<i>Gelochelidon [Sterna] nilotica</i>	LC
Caspian Tern	<i>Hydroprogne [Sterna] caspia</i>	LC
Collared Dove	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC
White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	LC
Grey Shrike	<i>Lanius sp.</i>	LC
Rook	<i>Corvus frugilegus</i>	LC
Crested Lark	<i>Galerida cristata</i>	LC
Graceful Prinia	<i>Prinia gracilis</i>	LC
House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	LC
Spanish Sparrow	<i>Passer hispaniolensis</i>	LC
Dead Sea Sparrow	<i>Passer moabiticus</i>	LC

LC: Least concern, NT: Near threatened, VU: Vulnerable

Source: Nature Iraq 2009

(3) Fish

According to Hussain, N.A. et al. (2011)², two Anchovy species, *Thryssa mystax* and *T. hamiltonii* are found within the waters of Khor Al Zubayr. A unique species found only in this area of Iraq is Waltons Mudskipper (*Periophthalmus waltoni*). It is an amphibious air-breather and can be found in the soft mud within the tidal range. It has not been assessed for the IUCN Red List.

A survey conducted by Al-Daham and Yousif (1990)³ collected a total of 47 species over a 12 month period. None of the fish species found within Khor Al Zubayr, Umm Qasr and Khawar Abdallha are included on the IUCN Red List of Threatened Species.

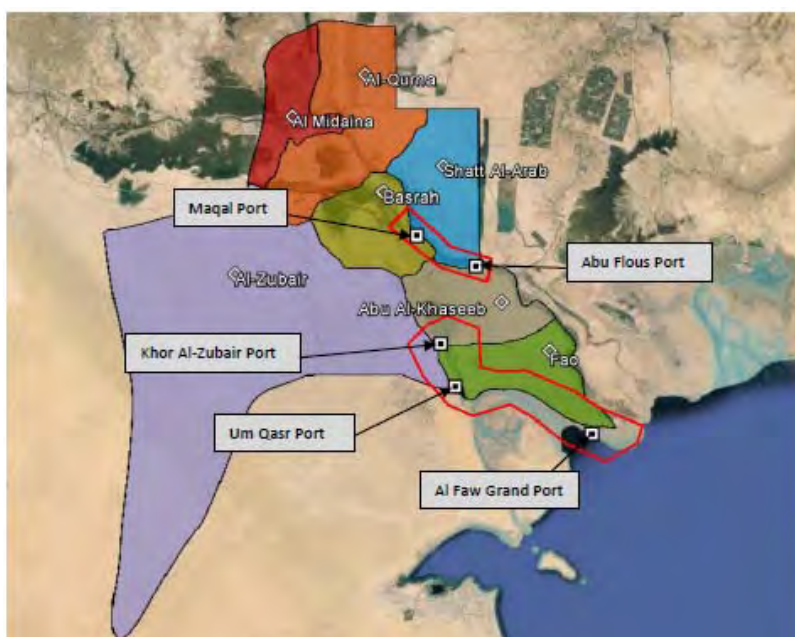
² Hussain, N.A., Ali, T.S. (2011) Some biological aspects of *Thryssa hamiltonii* and *Thryssa mystax* in Khor Al Zubair, Northwest Arabian Gulf. Indian Journal of Fisheries, 34(2), 152-162

³ Al-Daham, N.K. and Yousif, A.Y. (1990) Composition, seasonality and abundance of fishes in the Shatt Al Basrah Canal, an estuary in Southern Iraq; Estuarine, Coastal and Shelf Science; Vol. 31,4, 411-421

3.2 Social environmental conditions

3.2.1 Population

The service berth lies in the northern part of an administrative district called Umm Qasr City in Al Zubayr district. According to the census survey in 2013, the population of Umm Qasr City is about 55,000. Figure 3.2-1 shows the district boundary of the Basrah Governorate. Table 3.2-1 shows the population of the districts in Basrah Governorate.



Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

Figure 3.2-1 District Boundaries of Basrah Governorate

Table 3.2-1 Population of Basrah Governorate (year 2013)

District	Subdistrict (Administrative Unit)	Urban Areas			Rural Areas			Total		
		Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Basra	Basra District Center	553,733	557,490	1,111,223	24,924	23,597	48,521	578,657	581,087	1,159,744
	Hartha	53,204	53,565	106,769	22,330	21,141	43,470	75,534	74,706	150,240
	Sub-Total	606,937	611,055	1,217,992	47,254	44,738	91,991	654,191	655,793	1,309,984
Abo Al-Khasib	Abo Al-Khasib District Center	93,463	94,098	187,561	8,517	8,063	16,580	101,980	102,161	204,141
	Sub-Total	93,463	94,098	187,561	8,517	8,063	16,580	101,980	102,161	204,141
Zubair	Zubair District Center	136,138	137,061	273,199	46,081	43,628	89,709	182,219	180,689	362,908
	Safwan	11,673	11,752	23,425	15,511	14,685	30,196	27,184	26,437	53,621
	Umm Qasr	22,535	22,688	45,223	5,209	4,932	10,141	27,744	27,620	55,364
Sub-Total	170,346	171,501	341,847	66,801	63,245	130,046	237,147	234,746	471,893	
Qurna	Qurna District Center	57,232	57,620	114,852	7,730	7,319	15,049	64,963	64,939	129,901
	Al-Dair	14,121	14,217	28,338	37,095	35,199	72,214	51,216	49,336	100,552
	Al-Thaghur	1,529	1,539	3,068	17,106	16,195	33,301	18,635	17,734	36,369
Sub-Total	72,882	73,376	146,258	61,931	58,713	120,564	134,814	132,009	266,822	
Faw	Faw District Center	16,222	16,332	32,553	3,177	3,008	6,185	19,399	19,340	38,738
	Sub-Total	16,222	16,332	32,553	3,177	3,008	6,185	19,399	19,340	38,738
Shat Al-Arab	Shat Al-Arab District Center	60,201	60,610	120,811	4,143	3,922	8,066	64,344	64,032	128,877
	Al-Nashwa	1,423	1,432	2,855	14,790	14,003	28,793	16,213	15,435	31,648
	Sub-Total	61,624	62,042	123,666	18,933	17,925	36,859	80,557	79,967	160,525
Al-Mdaina	Al-Mdaina District Center	14,208	14,304	28,512	23,320	22,079	45,399	37,528	36,383	73,911
	Ez-AdDien Saleem	12,900	12,988	25,888	19,706	18,657	38,363	32,606	31,645	64,251
	Talha (Al-Sadeq)	20,653	20,794	41,447	20,913	19,800	40,713	41,567	40,593	82,160
	Sub-Total	47,761	48,086	95,847	63,939	60,536	124,475	111,701	108,621	220,322
Total	1,069,235	1,076,490	2,145,724	270,552	256,228	526,700	1,339,789	1,332,637	2,672,425	

Source: Ministry of Planning/Basra Office

3.2.2 Cultural heritage

Iraq has three UNESCO World Heritage sites, Hatra, Ashur and Samarra Archaeological City. There are no cultural heritages in or around the Project area.

3.2.3 Fishery

Fishery activities are conducted throughout Khor Al Zubayr and Khawar Abdallha waterways. Extensive commercial fishing is not conducted and most of fishermen conduct their works using small boats. There are few studies on fishery around the Project area.

Around Khar Al Zubayr waterway, fishermen activities are seasonal, their efforts increase from April to August. They make no more than 200 dollars in winter periods where activities are extremely limited due to weather and safety conditions and the available fish species. This value raises to an average of 800 – 1,000 dollars in high seasons⁴. A list of the fish species found around at Khar Al Zubayr is shown in Table 3.2-2.

Table 3.2-2 List of fish species found around Khar Al Zubayr

Family	Scientific name	Local Name
Mugilidae	<i>Liza spp.</i>	Byah
Sparidae	<i>Acanthopagrus latus</i>	Shanak
Stromateidae	<i>Pomus argenteus</i>	Zbady
Scinedae	<i>Otolithes ruber</i>	Nuaby
Scinedae	<i>Johnius belengerii</i>	Tataoo
Clupeidae	<i>Tenualosa ilisha</i>	Sobor
Clupeidae	<i>Ilisha elongata</i>	Abo Uena
Serranidae	<i>Epinephelus tuvina (Forskal)</i>	Hamur zaetony
Siliagonidae	<i>Siliago sihama</i>	Hasum

Source: Draft IEE on KZP Development, Data Collection Survey on Port Sector Development Plan In Iraq, 2012, JICA

Some fishermen park their boats in the planned service berth area. Figure 3.2-2 shows the fishing boats parked in the planned service berth area.



Source: Master Plan Study for Port Sector in the Republic of Iraq (draft report), 2015, JICA

Figure 3.2-2 Fishing boats parked in the planned service berth area

⁴Draft IEE on KZP Development, Data Collection Survey on Port Sector Development Plan In Iraq, 2012, JICA

Chapter 4. Scoping of environmental impacts

This chapter identifies the potential environmental impacts of the Project for the construction and operation phases through a scoping exercise. The method and results of the scoping are described below.

4.1 Method of scoping

Scoping was conducted based on available baseline environmental data and information available in the Project's pre-feasibility study. JICA's "Guidelines for environmental and social considerations (2010)" was also referred, which provides a list of items to be considered in the scoping process including physical, biological and social environmental aspects. Items rated as having potential negative impacts were rated as either "A-", "B-" in order of significance. Items rated as "C-" means that extent of negative impact is unknown due for instance to lack of information. No negative impacts are expected for items rated as D.

4.2 Results of scoping

Table 4.2-1 shows the results of the scoping including the rationale behind the rating. No items were rated as "A-" indicating that significant negative impacts are not expected. Several items were rated as "B-" namely air pollution, water pollution, waste, noise and bottom sediment. While significant negative impacts are not expected, appropriate mitigation measures should be considered for these items. Several items were rated as "C-", which is mainly related to the impacts on fishermen were information is currently lacking.

Table 4.2-1 Results of the scoping

Item		Stage	Rating	Rationale	
Physical environment	1	Air pollution	C	B-	<ul style="list-style-type: none"> Dust and exhaust gases emitted from construction vehicles (e.g. dump trucks) may have adverse impacts if they travel through sensitive areas (e.g. residential area). Although construction works will inevitably generate some dust and exhaust gases, it should not be of any major concern as there are no sensitive areas (e.g. residential area) nearby.
			PC	D	Although exhaust gases emitted from the dredgers may degrade the local air quality, impacts should be insignificant as there are no sensitive areas (e.g. residential area) nearby.
	2	Water pollution	C	B-	Marine construction works (e.g. pile driving) may cause water pollution through for example oil leaks and spills.
			PC	B-	Possible pollution due to discharge of untreated wastewater from ships and buildings (e.g. sewage, bilge water).
	3	Soil pollution	C, PC	D	The risk of soil pollution should be low as there are no major soil pollution sources.
	4	Waste	C	B-	Construction wastes (e.g. solid waste, waste oil, human waste) may cause pollution if not managed properly.
			PC	B-	Waste from ships and port facilities may cause pollution if not managed properly.
	5	Noise/vibration	C	B-	<ul style="list-style-type: none"> Noise emitted from construction vehicles may have adverse impacts if they travel through sensitive areas (e.g. residential area). Although construction works will inevitably generate some noise, it should not be of any major concern as there are no sensitive areas (e.g. residential area) nearby.
			PC	D	There are no major noise sources.
	6	Ground subsidence	C, PC	D	There are no activities that may cause ground subsidence.
7	Offensive odor	C, PC	D	There are no odor sources.	
8	Bottom sediment	C	D	The risk of sediment pollution should be low as there are no major sediment pollution sources.	
		PC	B-	Anti-fouling paints used by dredgers may cause sediment pollution.	
Natural Environment	9	Conservation area	C, PC	D	There are no conservation areas near the Project area.
	10	Ecosystem, flora/fauna	C, PC	D	There is no ecosystem of significant importance in the Project area.
	11	Hydrology	C, PC	D	Although the new berth may alter the current flow, it should be of insignificant level as the berths will be constructed with steel pipe piles.
	12	Topography	C, PC	D	There will be no alteration of topography of any significance.
Social Environment	13	Involuntary resettlement	C, PC	D	There will be no involuntary resettlement.
	14	Vulnerable social groups (poor, indigenous people etc.)	C, PC	D	There are no vulnerable social groups around the Project area.
	15	Livelihood, living environment	C	B+	Construction works should provide employment opportunities to the local people.

Item		Stage	Rating	Rationale	
			C-	Possible impacts on the livelihood of fishermen if they can no longer use the area for boat parking. Further studies are required.	
		PC	C-	Possible impacts on the livelihood of fishermen if they can no longer use the area for boat parking. Further studies are required.	
16	Land use	C, PC	C-	The current land use of the area is uncertain. Further studies are required.	
17	Local resource	C, PC	D	No impacts of any significance are expected.	
18	Water use	C, PC	C-	The current water use of the area is uncertain (e.g. fishing activity). Further studies are required.	
19	Social infrastructures and services	C, PC	D	There are no social infrastructures and services around the Project area.	
20	Social institutions	C, PC	D	There are no activities that may have adverse impacts on social institutions.	
21	Misdistribution of benefit and losses	C, PC	C-	Possible impacts on fishermen. Further studies are required.	
22	Local conflicts of interest	C, PC	C-	Possible impacts on fishermen. Further studies are required.	
23	Cultural heritage	C, PC	D	There are no cultural heritages around the Project area.	
24	Landscape	C, PC	D	The Project area has limited landscape value.	
25	Gender	C, PC	D	There are no activities that may trigger gender issues.	
26	Children's rights	C, PC	D	There are no activities that may violate children's rights.	
27	Infectious diseases (HIV/AIDS etc.)	C, PC	D	The risk of spreading infectious diseases should be low providing that standard precautions are made.	
28	Occupational safety	C, PC	D	The risk of occupational accidents should be low providing that standard safety practices are implemented.	
Others	29	Accidents	C, PC	D	The risk of accident should be low as the Project area is located in a remote area.
	30	Trans-boundary and climate change impacts	C, PC	D	The Project does not involve any activities that may have trans-boundary or climate change impacts.

Legend of Project stage:

C: Construction phase

PC: Post-construction phase

Rating criteria:

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C+/-: Extent of positive/negative impact is unknown.

D: No impact is expected.

Chapter 5. Mitigation measures and monitoring program

In this Chapter, mitigation measures and monitoring programs are proposed for items rated as “B-” in the previous scoping exercise. Note that the proposed mitigation measures and monitoring programs are general in nature and therefore should be revised and updated once the construction plans are more refined.

5.1 Mitigation measures

Tables 5.1-1 and 5.1-2 show the proposed mitigation measures for the construction and operation phases respectively.

Table 5.1-1 Proposed mitigation measures during construction phase

Item		Scoping rating	Potential impacts	Mitigation measure	
Physical environment	1	Air pollution	B-	Exhaust and dust emission from construction vehicles	<ul style="list-style-type: none"> Construction vehicles should to the extent possible avoid passing through sensitive areas (e.g. residential areas) during transportation of construction materials. A fixed route should be designated for construction vehicles. Construction vehicles should be regularly inspected and maintained in good condition.
	2	Water pollution	B-	Oil leakages and spills from construction machines	<ul style="list-style-type: none"> Construction machines should be regularly inspected and maintained in good condition. Construction machines with any oil leaks should be removed from the waterway until repaired. Development of oil spill contingency plan.
	3	Waste	B-	Generation of construction waste	<p>[Solid waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> Solid wastes should be stored in a designated location inside the construction site and in manner to prevent dispersal by wind. Sufficient number of waste bins should be placed at the construction sites. Littering at the construction sites and into the waterway should be strictly prohibited. Daily clean-up at the construction sites. Solid wastes should be disposed at an authorized facility. <p>[Hazardous waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> Hazardous wastes should be contained in specialized containers and stored in a designated location inside the construction site. Measures should be taken to prevent spills and leakages into the surrounding environment. Hazardous wastes should be treated/disposed at an authorized facility. Hazardous wastes that are not accepted in the region should be transported overseas for treatment or disposal. <p>[Human waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> Temporary toilet should be installed at the construction site. The generated sludge should be disposed at an authorized facility.
	4	Noise/vibration	B-	Noise emission from construction vehicles	<ul style="list-style-type: none"> Construction vehicles should to the extent possible avoid passing through sensitive areas (e.g. residential areas) during transportation of construction materials. A fixed route should be designated for construction vehicles. Construction vehicles should be regularly inspected and maintained in good condition.

Table 5.1-2 Proposed mitigation measures during operation phase

Item		Scoping rating	Potential impacts	Mitigation measure	
Physical environment	1	Water pollution	B-	Wastewater discharge from ships and port facilities	<p>[Ships]</p> <ul style="list-style-type: none"> Discharge of ship wastewater into the waterway and sea should be regulated in accordance to MARPOL regulations. Wastewater (e.g. oily water, bilge water) that cannot be discharged in accordance to MARPOL regulations should be transported to an authorized facility for treatment. Facilities for collecting and transporting wastewater should be available (e.g. tank truck) <p>[Port facility]</p> <ul style="list-style-type: none"> Port facilities (e.g. administration office) should be equipped with sewage treatment facility (e.g. septic tank) and discharge in accordance to Iraqi discharge standard. Workshop should be equipped with an oil-water separator. The separated oil should be treated at an authorized facility. The separated water should be discharged in accordance to Iraqi discharge standard.
	2	Waste	B-	Generation of wastes from ships	<p>[Solid waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> Disposal of solid waste into the waterway and sea should be strictly prohibited and should only be disposed at an authorized facility. Facilities for collecting and transporting wastewater should be available (e.g. garbage truck) <p>[Hazardous waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> Hazardous wastes should be contained in specialized containers and stored in a designated location inside the ship. Measures should be taken to prevent spills and leakages into the surrounding environment (e.g. containment bund). Hazardous wastes should be treated/disposed at an authorized facility. Hazardous wastes that are not accepted in the region should be transported overseas for treatment or disposal.

Item		Scoping rating	Potential impacts	Mitigation measure
		B-	Generation of wastes from port facilities	<p>[Solid waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solid wastes should be stored in a designated location inside the construction site and in manner to prevent dispersal by wind. • Sufficient number of waste bins should be placed at the port area. • Littering inside the port area and into the waterway should be strictly prohibited. • Solid wastes should be disposed at an authorized facility. <p>[Hazardous waste]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hazardous wastes should be contained in specialized containers and stored in a designated location inside the port area. • Measures should be taken to prevent spills and leakages into the surrounding environment. • Hazardous wastes should be treated/disposed at an authorized facility. Hazardous wastes that are not accepted in the region should be transported overseas for treatment or disposal.
3	Bottom sediment	B-	Sediment contamination by use of hazardous anti-fouling paints	The use of hazardous anti-fouling paints should be prohibited.

5.2 Monitoring program

Table 5.2-1 shows the proposed environmental monitoring program for the both the construction and operation phases.

Table 5.2-1 Proposed monitoring program for the construction and operation phases

Phase	Item	Method
Construction	Water quality	<p>[Parameter]</p> <ul style="list-style-type: none"> Water temp., pH, Turbidity, Suspended solids (SS), Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), Coliform bacteria <p>[Frequency]</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 times/year <p>[Location]</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 sites (upstream, front and downstream of Project site)
Operation	Water quality	<p>[Parameter]</p> <ul style="list-style-type: none"> Water temp., pH, Turbidity, Suspended solids (SS), Dissolved oxygen (DO), Total nitrogen (TN), Total phosphorus (TP), Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), Coliform bacteria <p>[Frequency]</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 times/year <p>[Location]</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 sites (upstream, front and downstream of Project site)
	Effluent quality	<p>[Parameter]</p> <ul style="list-style-type: none"> Water temp., pH, Biological oxygen demand (BOD), Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), Coliform bacteria <p>[Frequency]</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 times/year <p>[Location]</p> <ul style="list-style-type: none"> Discharge outlet
	Sediment quality	<p>[Parameter]</p> <ul style="list-style-type: none"> Heavy metals (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn), Total petroleum hydrocarbon (TPH), Tributyltin <p>[Frequency]</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 time/year <p>[Location]</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 sites (upstream, front and downstream of Project site)

Chapter 6. Conclusion and recommendations

In general, the Project should have limited negative environmental impacts mainly because there are no important or sensitive ecosystems and any residential areas near the Project area. Although construction works and operation activities may inevitably generate some negative impacts, these should be contained within acceptable levels providing that appropriate mitigation measures are implemented as proposed in Chapter 5. For these reasons, this Project is likely to be classified as “Category B” under Iraqi EIA regulations⁵. Category B project is defined as follows:

Definition of Category B projects:

This category relates to those activities which have less potential to result in pollution than those in Category (A). Such activities include industrial, agricultural, or other activities which can result in site contamination which can be controlled. Such activities can therefore be established within city boundaries and within the development plots allocated for them, provided that pollution control equipment/treatment units are installed in accordance with relevant national regulations and instructions.

For effective implementation, a detailed environmental management plan, waste management plan, oil spill contingency plan should also be prepared including the implementing organizational structure, responsibilities, budget and so on. Assignment of qualified environmental officer and maintenance officer will also be necessary. Furthermore, following are some pollution control facilities that should be considered for the service berth:

- Oil/water separator in the workshop
- Sewage treatment facility in the port buildings
- Storage area for hazardous and non-hazardous wastes including spill containment facility
- Collection and transport vehicles for waste and wastewater
- Equipment for oil spill response

In addition, there are still some issues that should be studied and resolved, which is primarily regarding the fishermen that are currently using the area for parking their boats. They may be required to relocate their activity if boat parking space becomes unavailable through construction of the service berth. Since, information on these fishermen is currently lacking, it is recommended to collect baseline information of these fishermen and then assess how the Project will affect them. Following are some of the information that should be collected:

- Number of boats and fishermen using the Project area
- Place of residence and method of access to the Project area
- Reason for using the Project area
- Main fishing area and targeted species
- Availability of alternative boat parking area
- Land ownership of the Project area

Alternatively, to avoid any impacts on the fishermen, it is worth considering to shift the location of the service berth southward so that it does not overlap with the fishing boat parking area.

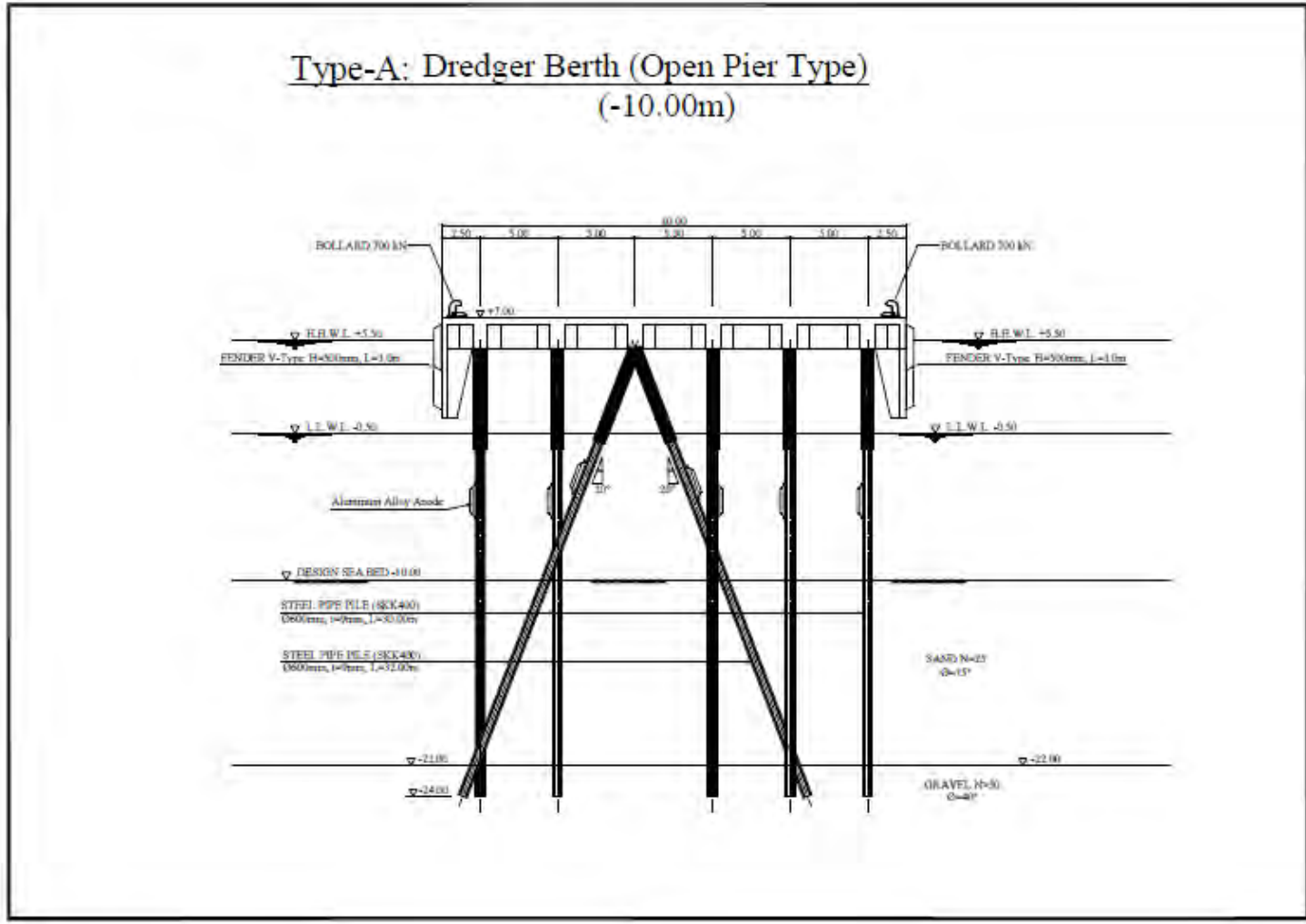
⁵ Environmental Criteria for Industrial, Agricultural, and Public Service Projects (1990) and Environmental Determinants for the Establishment of Projects and Monitor the Implementation of Safety (Instruction No.3, 2011).

Preliminary Design Drawings

December 2015

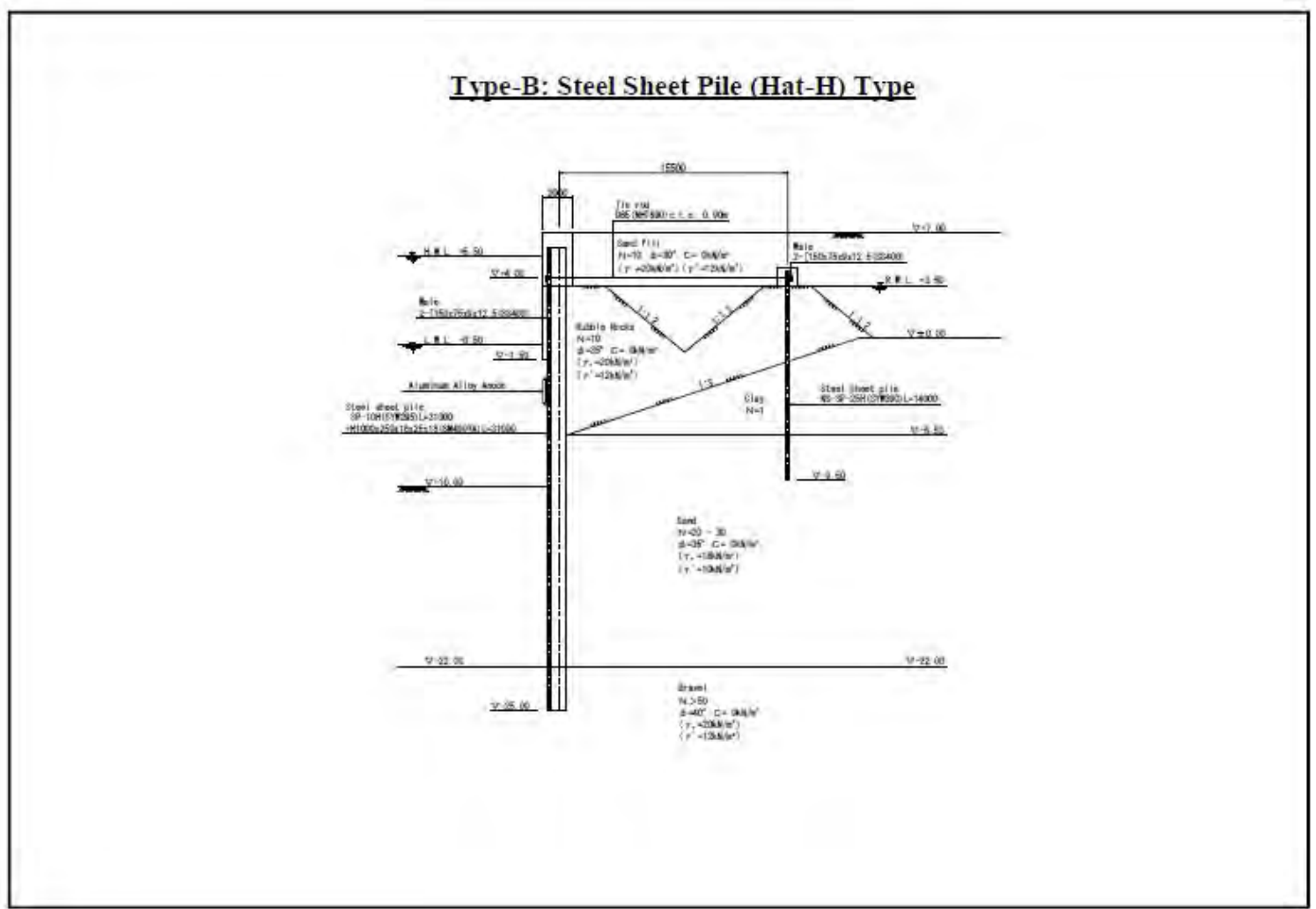
APPENDIX-II. 概略設計図

APPENDIX-II 1	Type-A: Dredger Berth (Open Pier Type)	II-1
APPENDIX-II 2	Type-B: Steel Sheet Pile (Hat-H) Type	II-2
APPENDIX-II 3	Type-C: Steel Sheet Pile (Hat-H) Type	II-3
APPENDIX-II 4	Admin. Office Building 1	II-4
APPENDIX-II 5	Admin. Office Building 2	II-5
APPENDIX-II 6	Admin. Office Building 3	II-6
APPENDIX-II 7	Warehouse plan & Elevations 1	II-7
APPENDIX-II 8	Warehouse plan & Elevations 2	II-8
APPENDIX-II 9	Workshop plan & Elevation	II-9
APPENDIX-II 10	Fuel Tank & Fuel Supply System 1	II-10
APPENDIX-II 11	Fuel Tank & Fuel Supply System 2	II-11
APPENDIX-II 12	Fuel Tank & Fuel Supply System 3	II-12
APPENDIX-II 13	Sub-station Building Plan & Elevations 1	II-13
APPENDIX-II 14	Sub-station Building Plan & Elevations 2	II-14
APPENDIX-II 15	Water Supply Facility	II-15



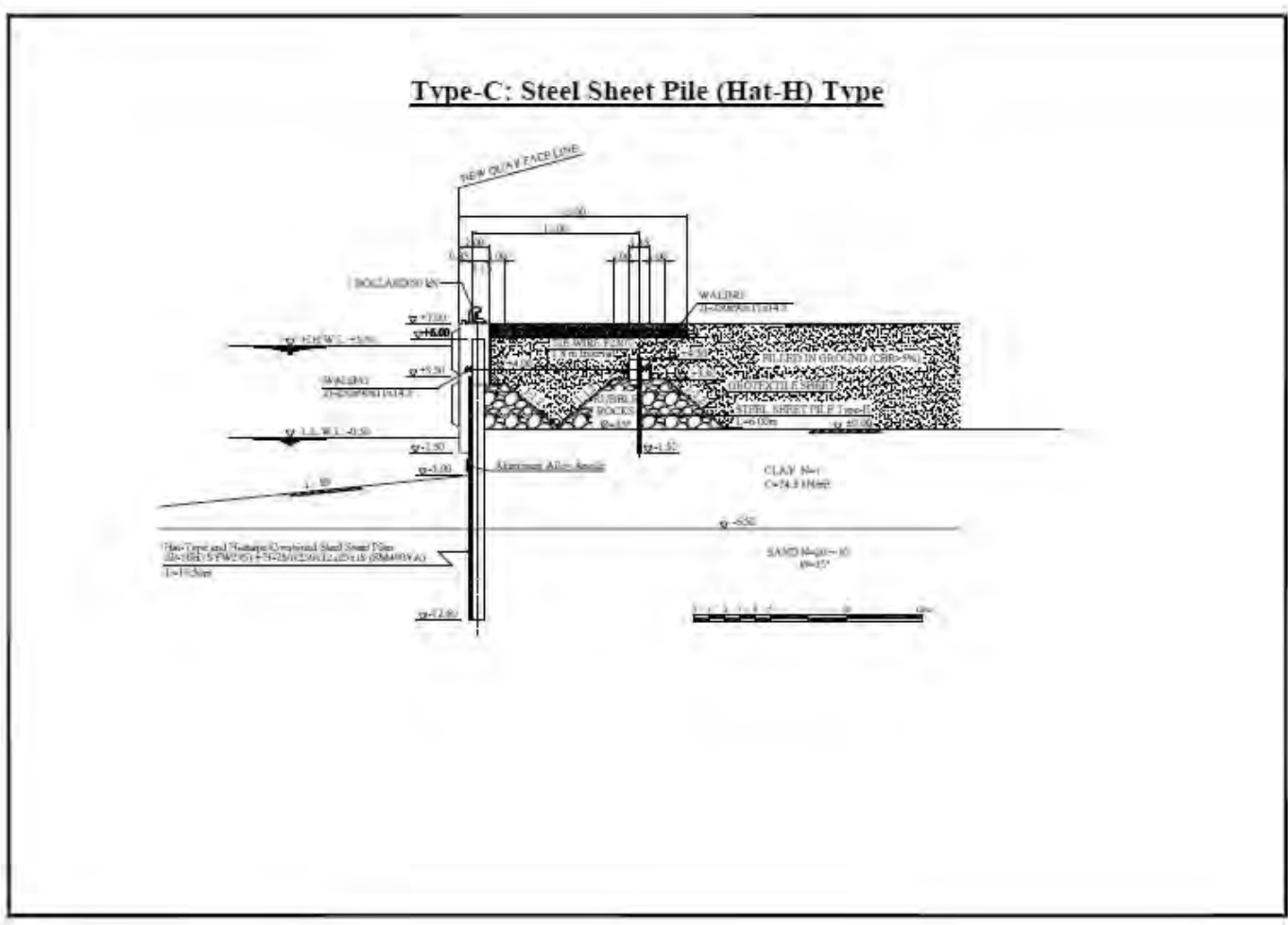
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 1 Type-A: Dredger Berth (Open Pier Type)



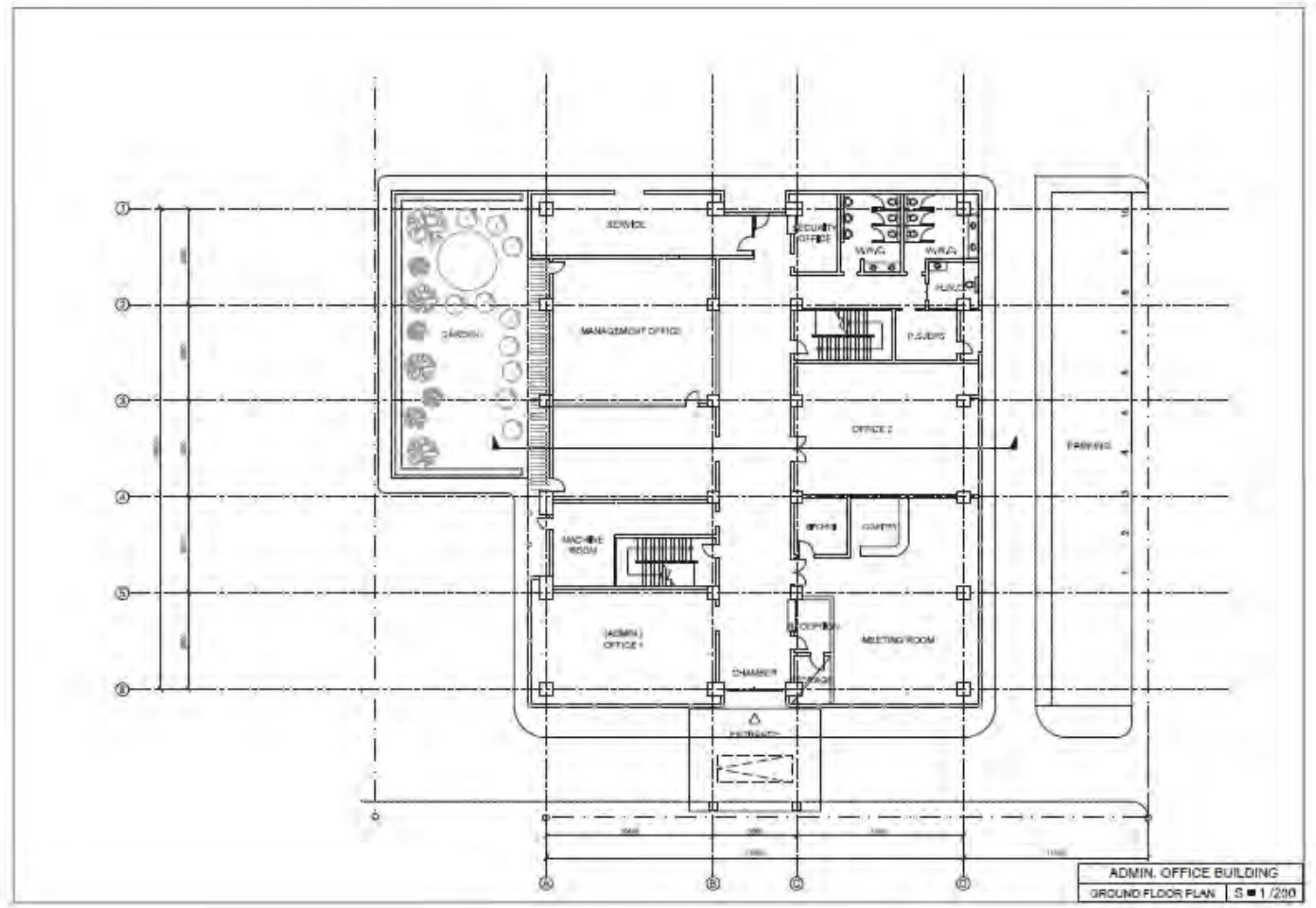
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 2 Type-B: Steel Sheet Pile (Hat-H) Type



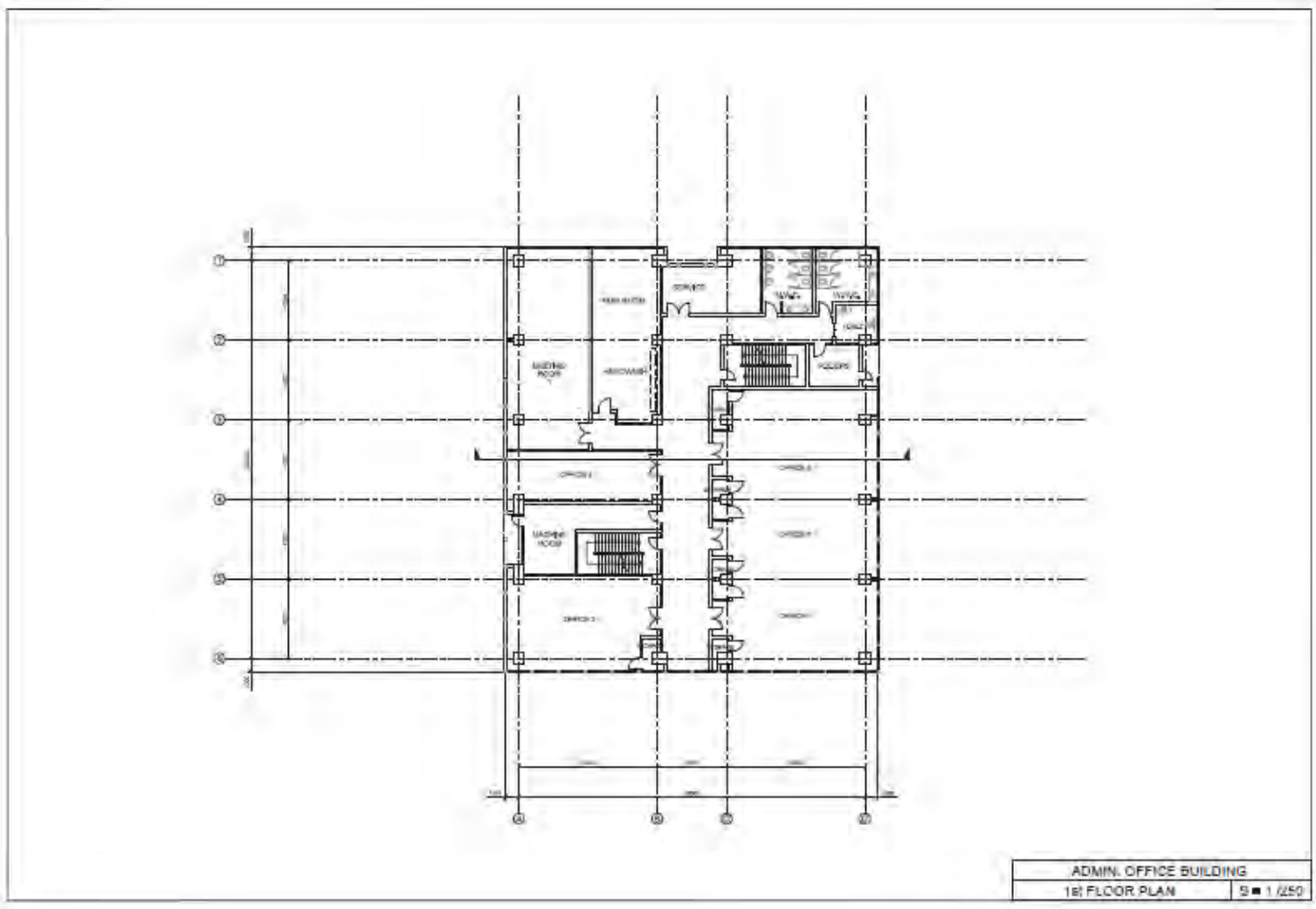
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 3 Type-C: Steel Sheet Pile (Hat-H) Type



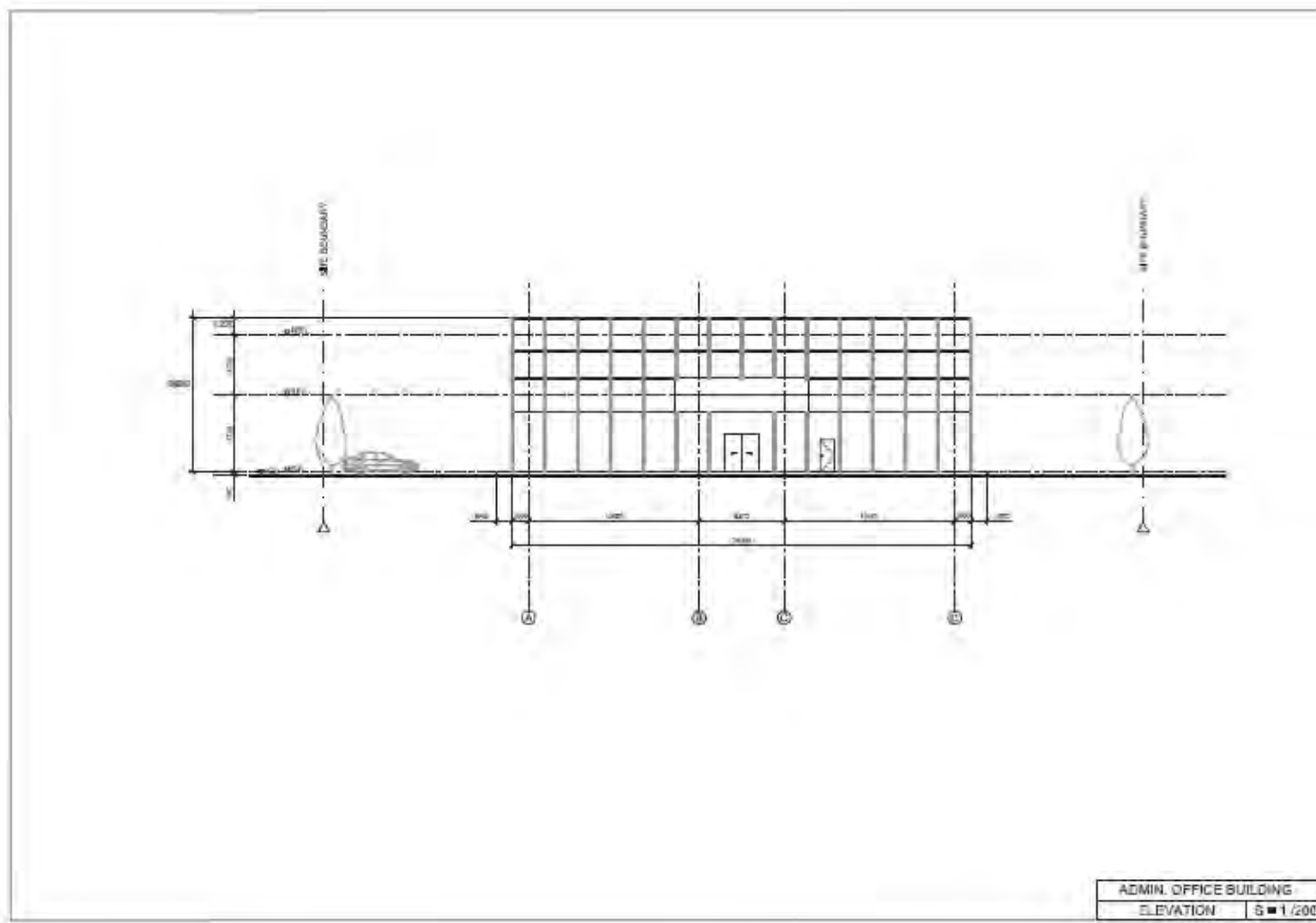
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 4 Admin. Office Building 1



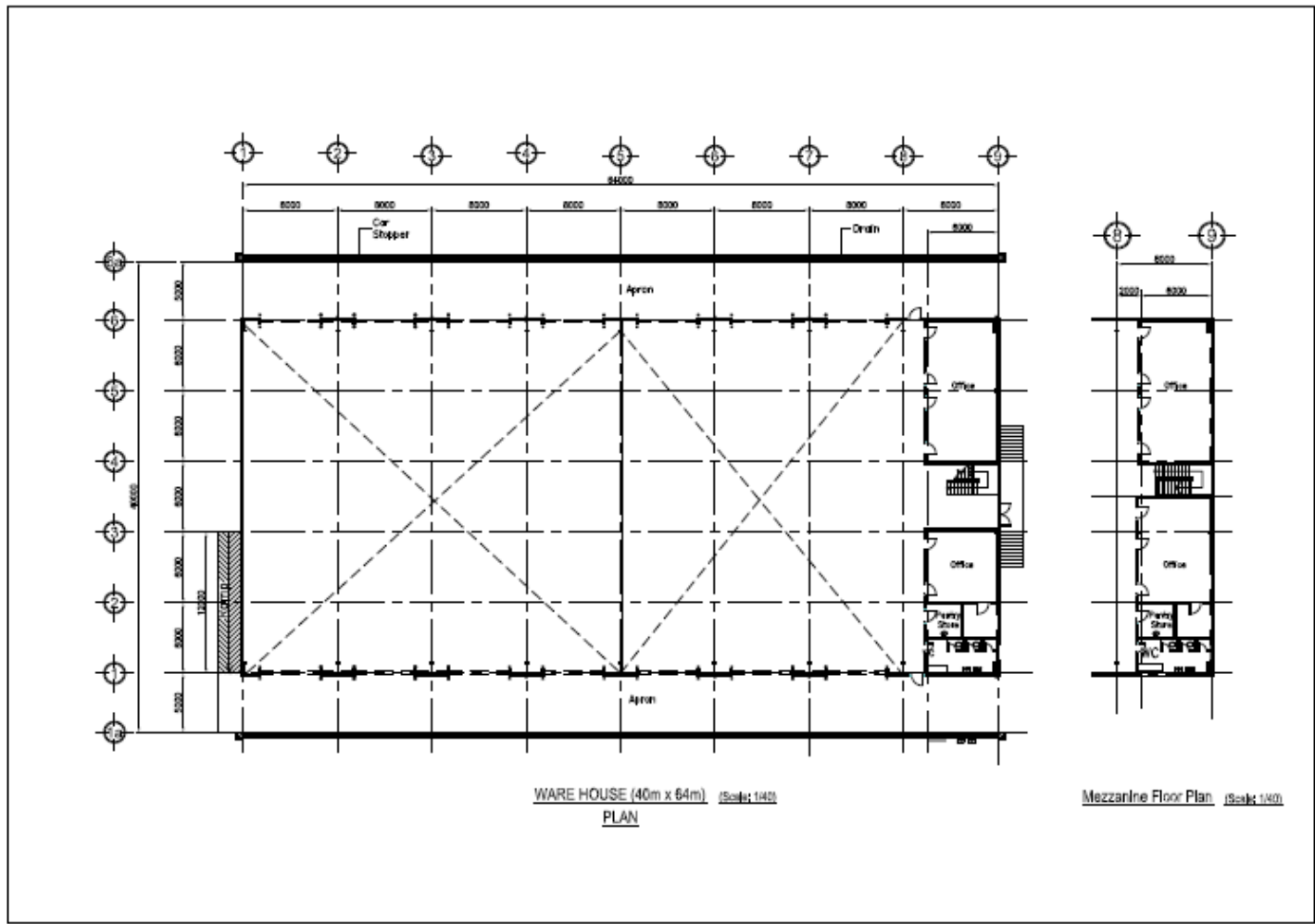
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 5 Admin. Office Building 2



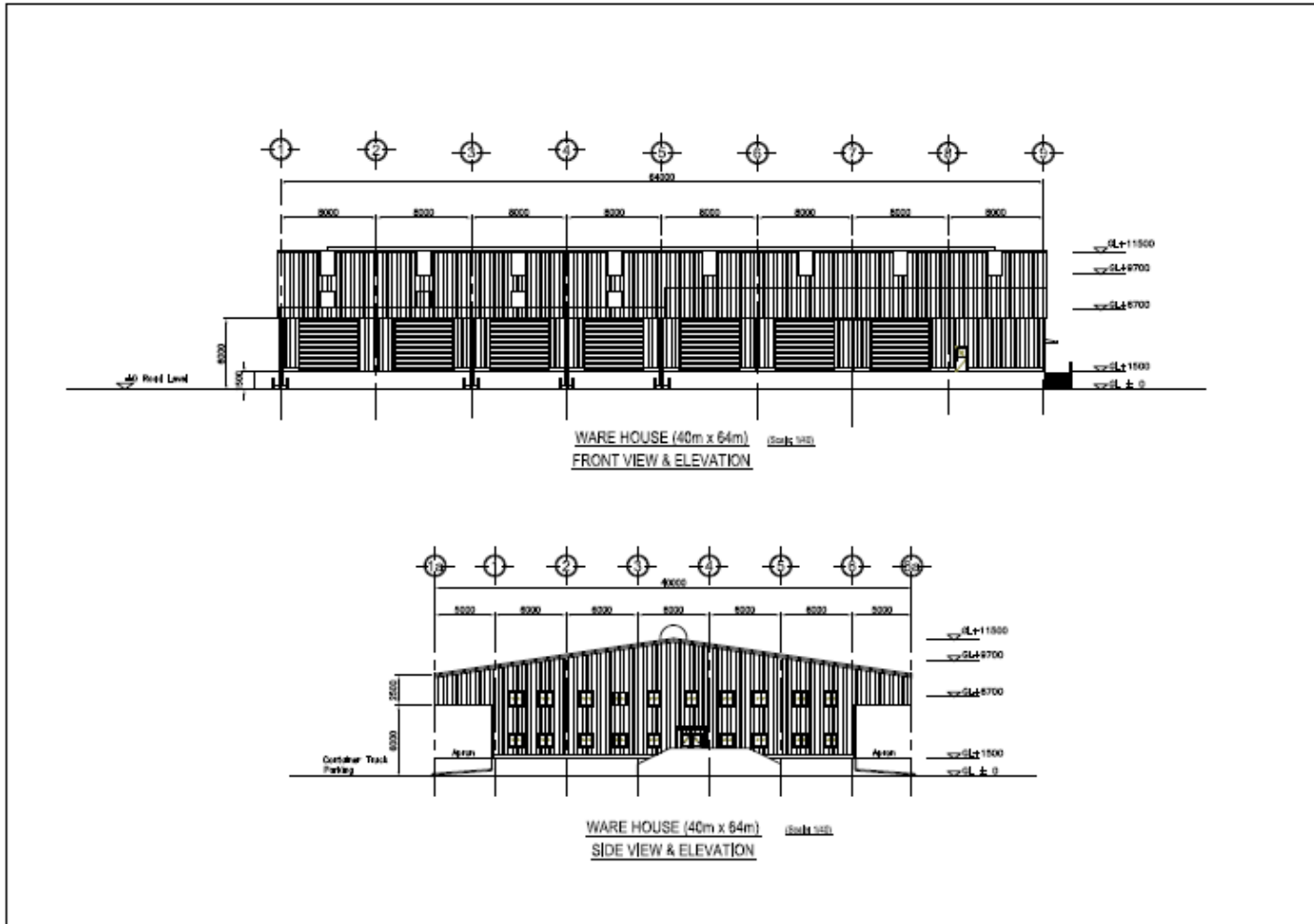
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 6 Admin. Office Building 3



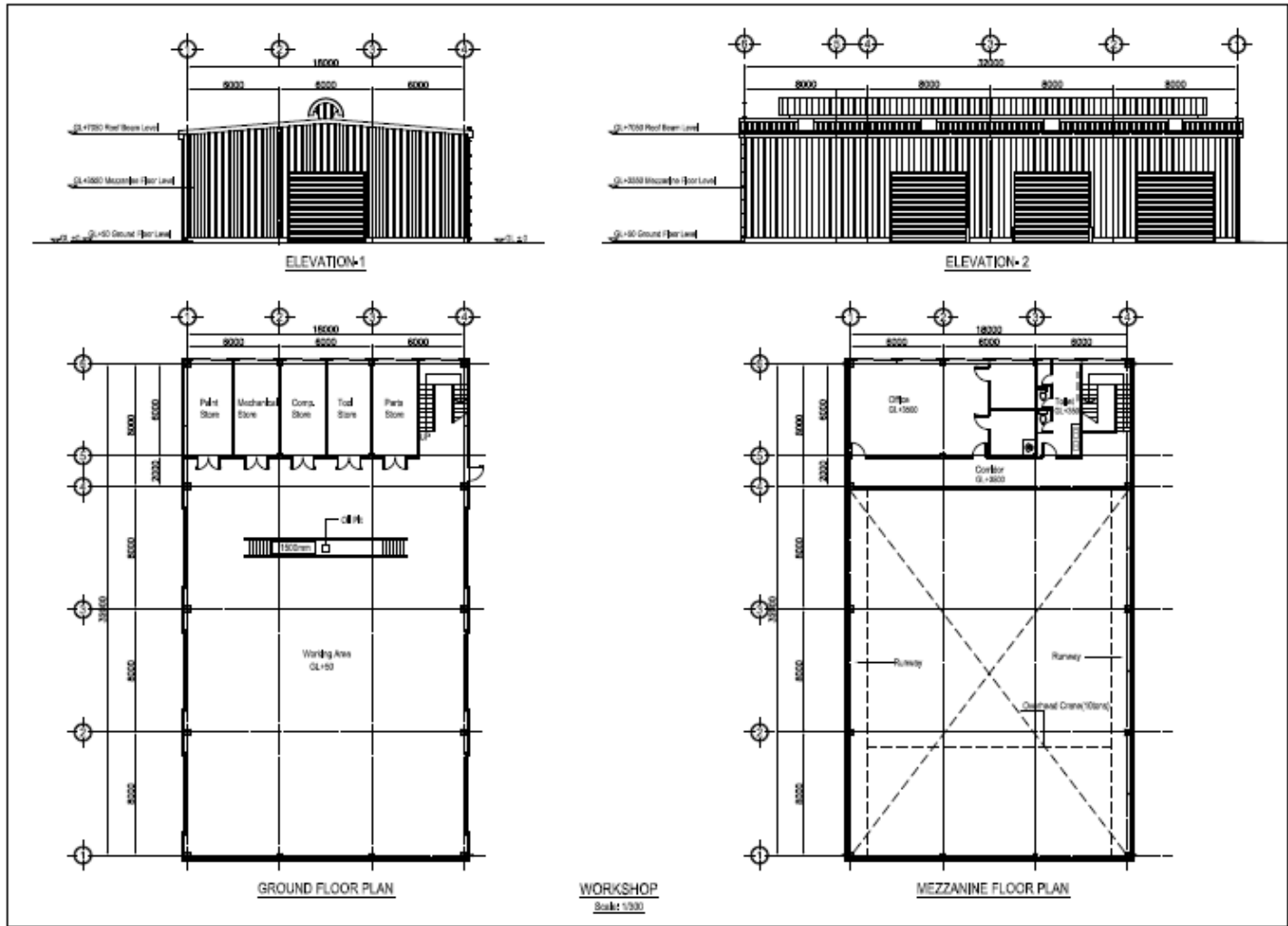
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 7 Warehouse plan & Elevations 1



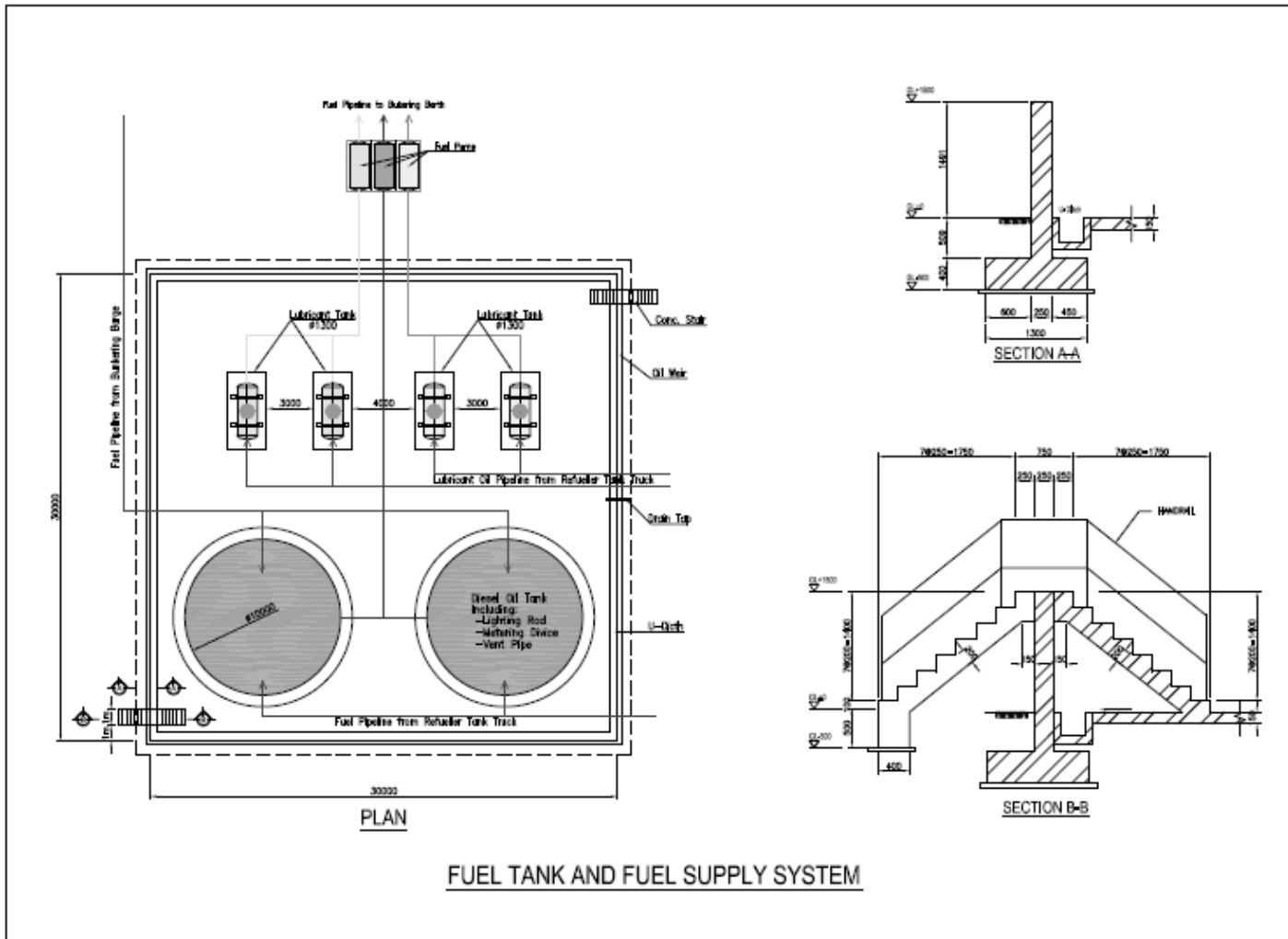
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 8 Warehouse plan & Elevations 2



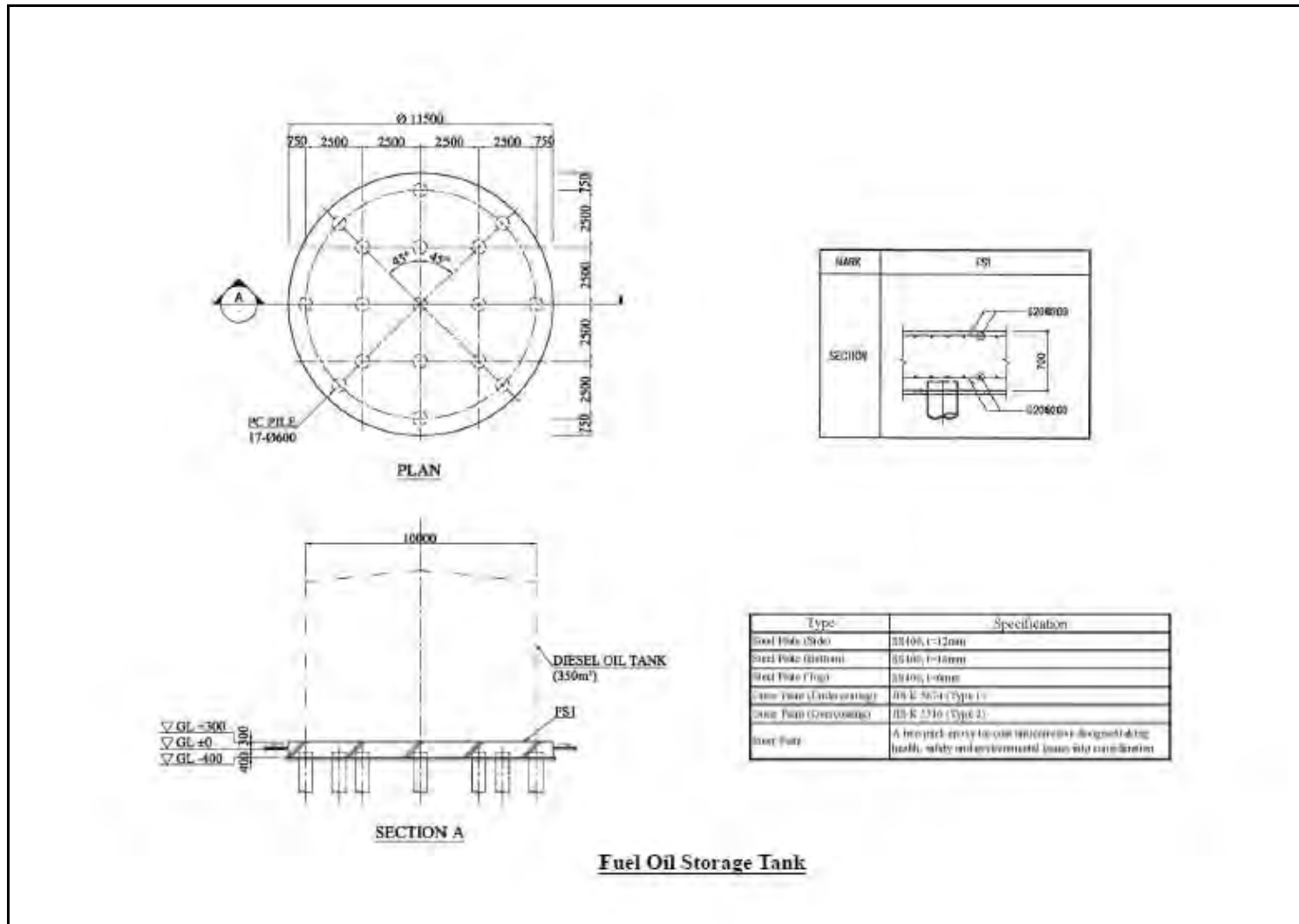
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 9 Workshop plan & Elevation



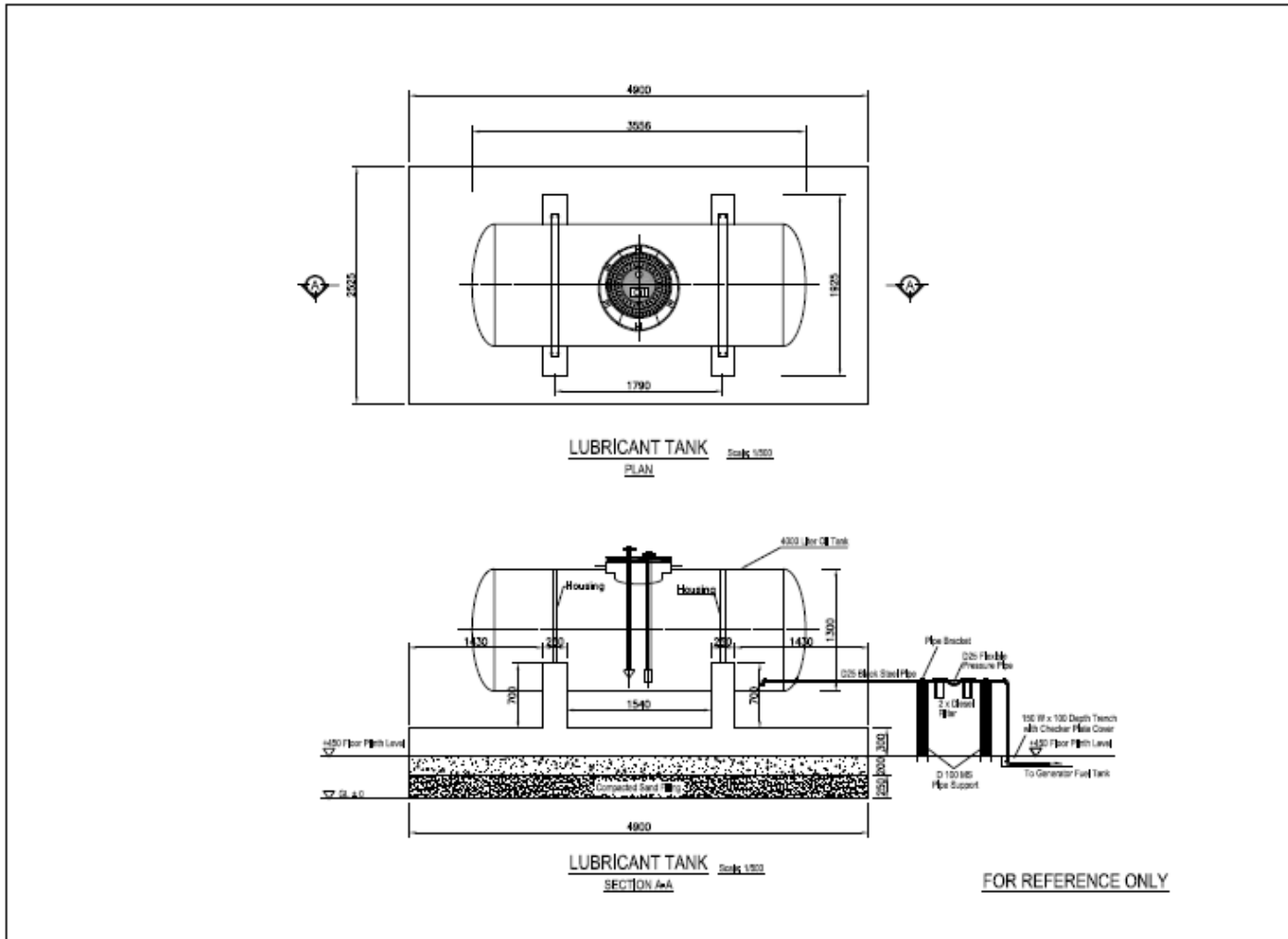
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 10 Fuel Tank & Fuel Supply System 1



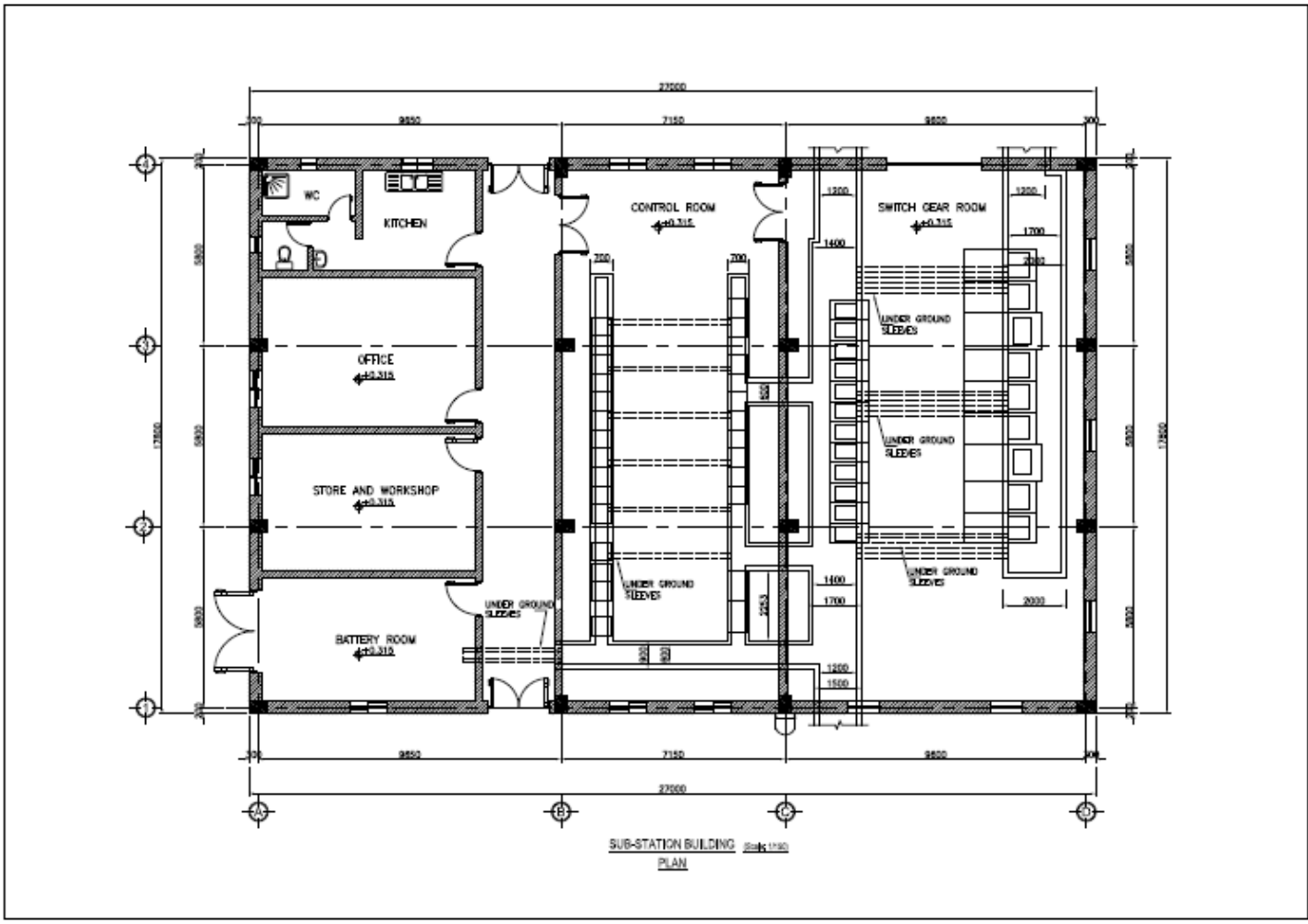
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 11 Fuel Tank & Fuel Supply System 2



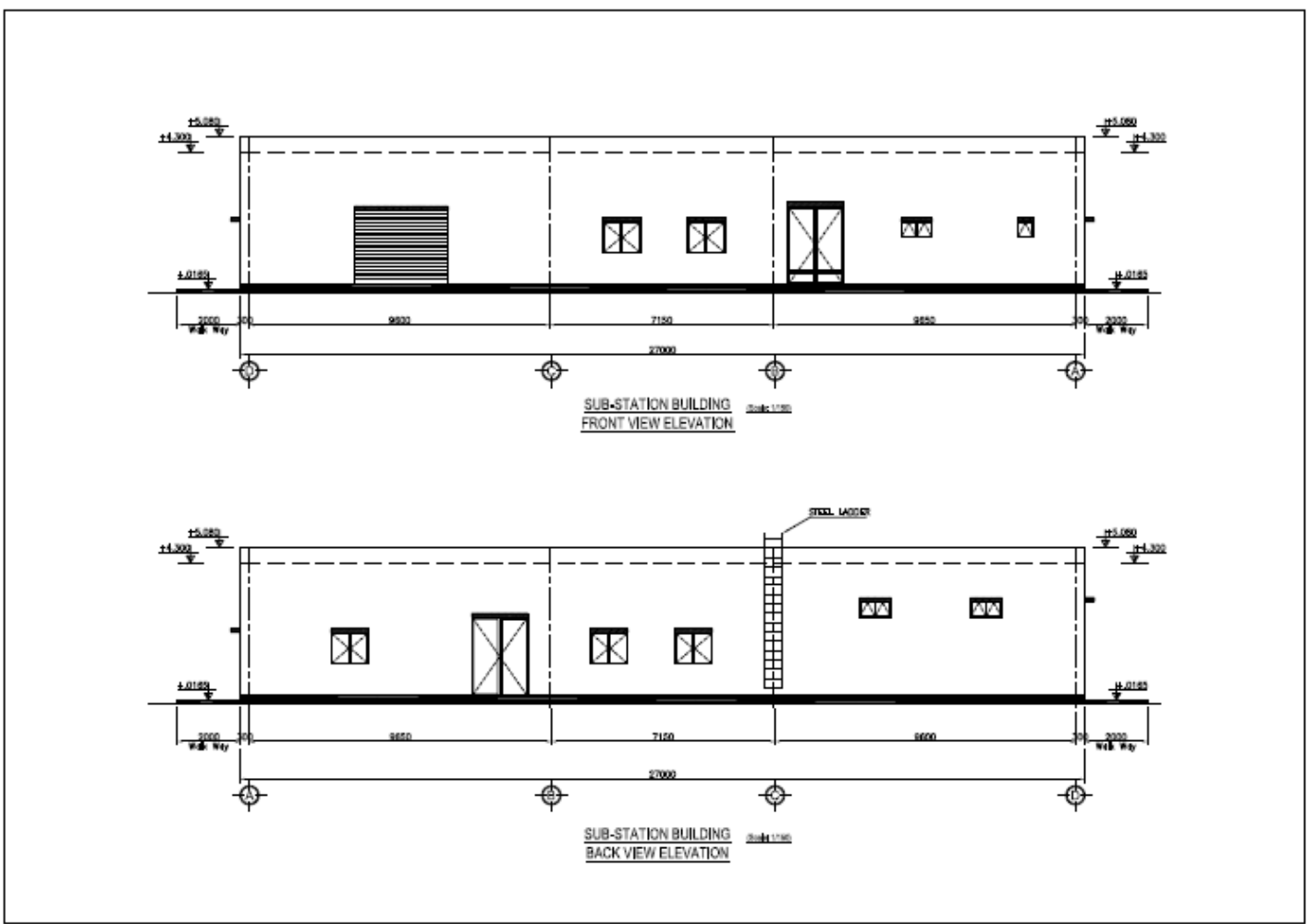
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 12 Fuel Tank & Fuel Supply System 3



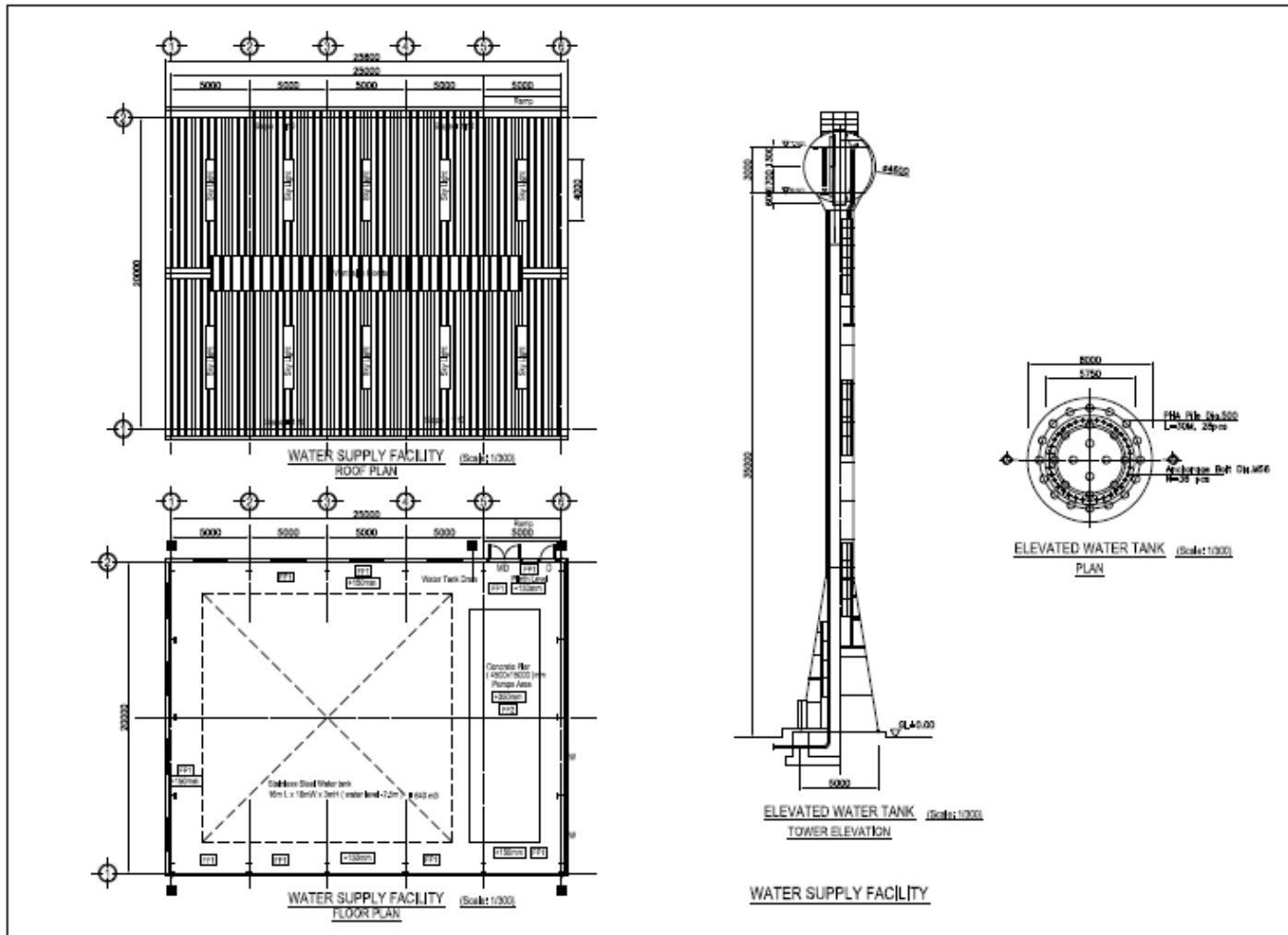
出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 13 Sub-station Building Plan & Elevations 1



出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 14 Sub-station Building Plan & Elevations 2



出典: JICA 調査団

APPENDIX-II 15 Water Supply Facility

