社会開発調査部報告書

No. 2

バングラデシュ国
ダッカ港
コンテナターミナル整備計画調査報告書
(要　約　編)

平成３年３月

国際協力事業団

社調一
~~G.P.(9)~~
91－033

バングラデシュ国 ダッカ港コンテナターミナル整備計画調査報告書(要約編)
平成三年三月
JICA
LIBRARY

25377
JICA LIBRARY
1108008[2]

国際協力事業団
25377

バングラデシュ国

ダッカ港
コンテナターミナル整備計画調査報告書

(要　約　編)

平 成 3 年 3 月

序　文

日本国政府は、バングラデシュ国政府の要請に基き、同国のダッカ港コンテナ・ターミナル整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1989年11月より1990年12月までのあいだ、㈶国際臨海開発研究センターの大槻有吾氏を団長とし、同社及び日本工営㈱から構成される調査団を計4回にわたり現地に派遣した。

調査団は、バングラデシュ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

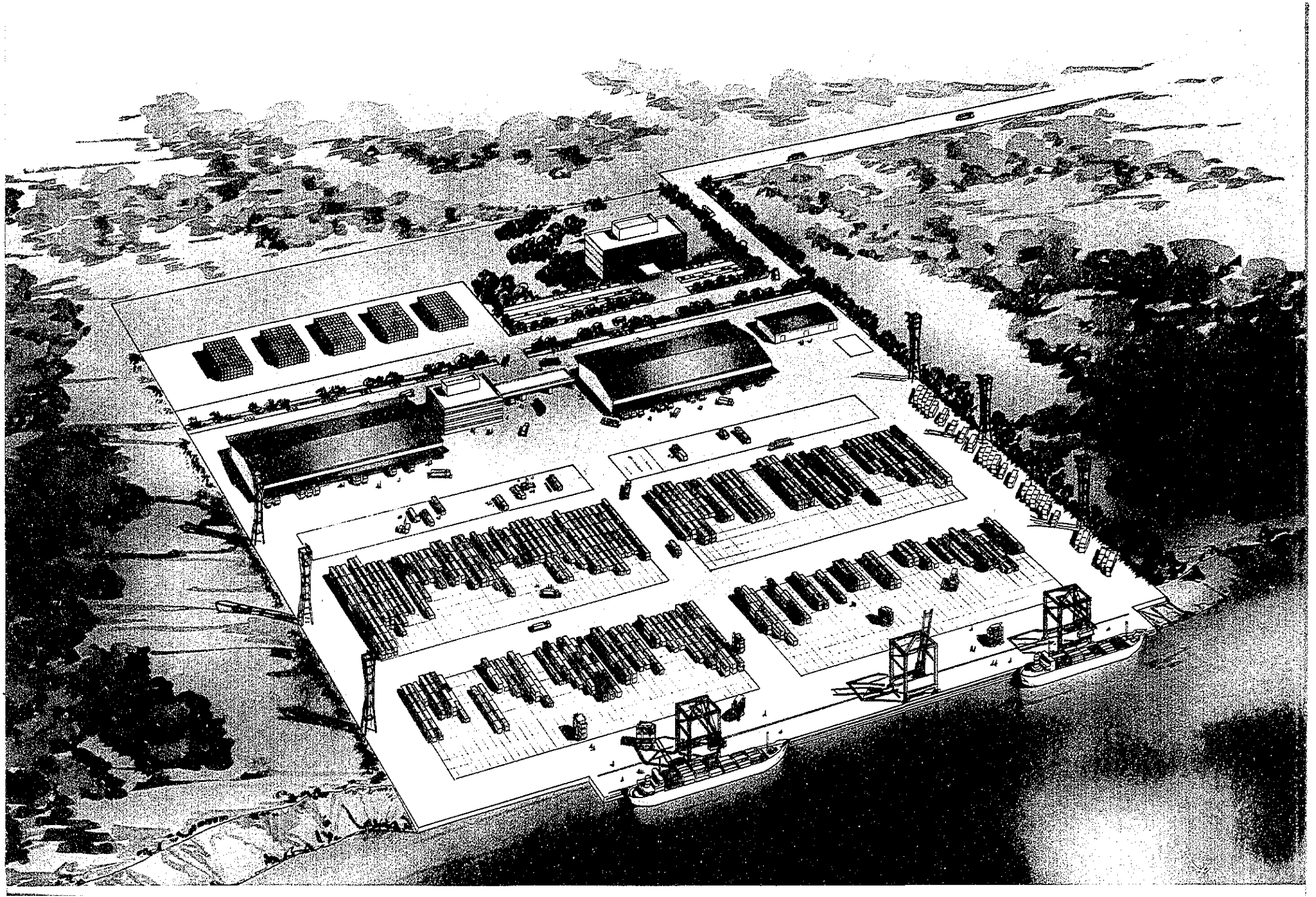
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

1991年3月

国際協力事業団
総裁　柳谷謙介

Continuation
on the same scale
88°
90°
92°
26°
24°
Calcutta
Chittagong
Cox's Bazar
Shillong
Gauhati
Dacca
Comilla
Barisal
Khulna
Berhampore
Krishnagar
Burdwan
Rajshahi
Mymensingh
Sylhet
Agartala
Maiskhal I.
Kutubdia I.
Kutubdia Ch.
Maiskhal Ch.
Elephant P.
Sagar I.
MOUTHS OF THE GANGA (GANGES)
INDIA
BANGLADESH
BURMA
MEGHALAYA
TRIPURA
KAMRUP
GOALPARA
COOCH BEHAR
RANGPUR
WEST DINAJPUR
BOGRA
MYMENSINGH
SYLHET
CACHAR
RAJSHAHI
TANGAIL
MURSHIDABAD
PABNA
KUSHTIA
NADIA
JESSORE
FARIDPUR
BARISAL
NOAKHALI
HOOGHLY
24 PARGANAS
KHULNA
PATUAKHALI
CHITTAGONG
CHITTAGONG HILL TRACTS



外貨交換率

ＵＳ＄＝ＴＫ34.06 ＝￥140.50

目　　次

結論と勧告

1. マスタープラン

1－1. バングラデシュの概要 …… 9

1－2. 自然条件 …… 12

1－3. バングラデシュにおけるコンテナ貨物の流れ …… 15

1－4. 海上コンテナ輸送の傾向 …… 16

1－5. ダッカ地域とチッタゴン港およびモングラ港間の交通体系の現状 …… 18

1－6. 港湾の管理・運営 …… 26

1－7. 主要河川港 …… 27

1－8. 需要予測 …… 28

1－9. 将来のコンテナ輸送 …… 29

1－10. 将来のコンテナ水上輸送 …… 31

1－11. コンテナ・ターミナル開発のマスタープラン …… 35

1－12. 設計と積算 …… 59

1－13. コンテナ・ターミナルの管理運営システム …… 65

2. 短期計画

2－1. 需要予測 …… 69

2－2. コンテナ・ターミナル開発の短期計画 …… 72

2－3. 設計、施工と工事の積算 …… 77

2－4. コンテナ輸送の運営システム …… 78

2－5. 経済分析 …… 84

2－6. 財務分析 …… 92

結論と勧告

結　　論

1.　ダッカ港コンテナ・ターミナル開発の必要性

1976／1977年にチッタゴン港でコンテナ輸送が開始されて以来、バングラデッシュ国の開港、すなわちチッタゴン及びモングラの両港でのコンテナ貨物量は着実な伸びを示してきた。近年に至り、その量は急速に増加し、過去５年間の平均伸び率は33％に達し、1988／1989年のコンテナ取扱箇数は両港合せて９万１千ＴＥＵを示している。現在、ほとんどのコンテナはチッタゴン港の在来船用の雑貨埠頭で取り扱われており、それに伴いそれらの埠頭で、深刻な混雑が生じている。不充分な内陸コンテナ輸送システムが上記の混雑に拍車をかけている。その結果として、輸入コンテナ貨物の滞在期間は、平均で約１ヶ月と極端に長くなっている。現在の混雑を解消し、将来における更なるコンテナ化の進展に対応するために、18ヘクタールの広い面積をもつヤードを備えた多目的埠頭が現在、チッタゴン港務局（ＣＰＡ）により1992年もっぱらコンテナ・ターミナルとして利用予定の完成をめざして建設中である。一方、モングラ港務局（ＭＰＡ）でも、新しい埠頭の建設も含めて、コンテナ取扱能力の拡充に努めている。このように、少なくとも上記海港では近い将来におけるコンテナ取扱需要に対応できる充分な取扱容量を有すると見込まれる。

一方、内陸コンテナ輸送においては、多くのコンテナ貨物はダッカ地域を起終点としており、不充分な輸送基盤施設のため、それらの貨物は、撒の状態でのトラック輸送を余儀なくされている。この結果、荷主、荷受人とも損傷や盗難の恐れなしに、彼らの構内にできるだけ近い場所にコンテナ貨物をバンで詰めたまま保税状態で運び込む、あるいは運びだすことによる経済的、迅速、安全かつ便利なコンテナ輸送の利点を享受できないでいる。

このような現状での問題点を解決し、将来の内陸コンテナ輸送の大きな需要に対応するため、海港でのコンテナ・ターミナルの開発と合せて、本格的な内陸コンテナ輸送システムを確立する必要がある。輸送コストの分析によれば、内陸水運システムは他の輸送モード、すなわち道路、鉄道に比べ、最も経済的である。したがって、内陸水運システムの開発には重点が置かれるべきである。その開発の第一段階として、コンテナ船の

用意に先立ち、ダッカ港内にコンテナ・ターミナルを建設するプロジェクトを開始する必要がある。なお、異なった輸送モード間での公正でかつ健全な競争を通じてコンテナ利用の顧客へのサービス水準を上げるためには、内陸水運以外の輸送モードも合せて開発されるのが望ましいと考えられる。

輸出入業者がコンテナ輸送の利点を最大限利用できる内陸コンテナ輸送システムの開発は、成長めざましい衣料・電気工業のような輸出指向の工業の投資環境を向上させるための必須条件の一つである。良質な工業地区と結びついた良く開発された内陸輸送システムは国・内外の投資家の注目を集めるであろう。

地域開発の観点から、ダッカ港コンテナ・ターミナルの開発は、同開発と連撃した工業地区の開発による大きな雇用効果の創出により、プロジェクトサイト内及びその周辺の地域開発に多大なる貢献をするであろう。

2. マスタープラン

マスタープランは、西暦2005年を目標年次として制定される。バングラデッシュ国におけるコンテナ輸送量の時系列的変遷の分析や社会経済活動の将来予測に基づき、同年の海港でのコンテナ取扱量は55万ＴＥＵと予測される。海港でのコンテナ取扱量、すなわち、外貿コンテナ取扱量の内、約75％がダッカ地域を起終点とすると見込まれる。その内の約38％、すなわち15万４千ＴＥＵを内陸水運が分担すべき目標値とする。

この15万４千ＴＥＵ取り扱うため、ダッカ港に13.7ヘクタールの面積、全延長 270mの岸壁３バース、コンテナ・ガントリー・クレーン３基を有するコンテナ・ターミナルを建設する必要がある。経済性と操業上の融通性に秀れていることから、ストラドル・キャリアー方式が提案される。新しいコンテナ・ターミナルはブリガンガ川南岸のパンガオン・サイトに計画される。同サイトはブリガンガ、シタラッカ及びメグナの川岸において実施されたサイト調査を通じて、最終的に選定されたものである。新しいターミナルの建設と合せて、ダッカ－マワ道路と結ぶ延長 3.6kmのアクセス道路が必要である。マスター・プランの総事業費は約 22.61億タカと見積られる。

ＢＩＷＴＡにより維持される計画航路水深を考慮して、吃水 3.4m、コンテナ積載容量88ＴＥＵの新しいコンテナ船が提案される。しかしながら、コンテナ船の投資額は、当該プロジェクトの費用には含まれない。

3. 短期計画

(1) コンテナ・ターミナル開発

短期計画は目標年次を西暦1995年とする第１段階計画と位置づけられるものであり、マスタープランの枠組の中で定められる。同目標年次の計画コンテナ取扱量は６万９千ＴＥＵである。同計画値に対応するためには、面積約８ヘクタール、総延長 180m の岸壁２バースガントリー・クレーン２基を含むコンテナ・ターミナルが必要である。また、この段階から前述のアクセス道路が必要である。短期計画の総事業費は約15.8億タカと見積られる。

(2) 経済分析

経済分析では“プロジェクトなし”のケースと“プロジェクトあり”のケースが比較される。経済分析の目的は、短期計画の投資が実行可能かそうでないかを国家経済の観点から判定するものである。本分析においては、本プロジェクトの実施に伴う雇用の増大や関連産業の所得増といった間接的便益は考慮しない。

経済的内部収益率（ＥＩＲＲ）の算定に際して、本プロジェクト実施によるダッカ地域と海港間での輸送費の節減が便益とされる。本プロジェクトのＥＩＲＲは15.8%と算定され、バングラデッシュ国の機会費用を越えていると思われる。以上から本プロジェクトは国家経済の観点から実行可能と判定される。

(3) 財務分析

本プロジェクトの財務的内部収益率（ＦＩＲＲ）は12.7%であり、平均的な調達金利の11.5%を越えており、本プロジェクトは財務的に実行可能である。しかしながら、内陸水運の競争力を確実にするために、政府からの長期借入金利を11.5%より低くすることが望ましい。

勧　　告

本調査の結果に基づき、本調査団はバングラデッシュ国政府に対し、内陸水運によるダッカ地域と海港間のコンテナ輸送の将来の需要に対応するため、目標年次を西暦1995年とする短期計画から始まるダッカ港コンテナ・ターミナル開発プロジェクトを実施することを勧告する。

本プロジェクトの内容は次のとおりである。

1.　新しいコンテナ・ターミナルの建設

プロジェクト・サイト：ブリガンガ川南岸に位置するパンガオン地区

ターミナル諸元：ターミナル面積：8ヘクタール

バース延長：180メートル

計画バース水深：ＬＬＷＬ下4メートル

荷役機械：コンテナ・ガントリー・クレーン　2基

ストラドル・キャリアー　5台

4.5 トントップリフター　2台

3トンフォークリフト　10台

トラクター　2台

トレーラー　6台

その他主要施設：コンテナ・フレート・ステーション

修理工場

管理棟

マーシャリング・ヤード

バン・プール

アクセス道路　3.6km（内港湾道路 0.4km含）

2.　用地取得

将来の拡張を確実なものとするため、本プロジェクト第1段階で、将来の拡張用地も合せて一度に用地取得することが望ましい。必要用地としては、ターミナル用地内でのコンテナ荷役作業を支えるため、その背後にバックアップ用地を用意する必要がある。

これら必要となる用地でアクセス道路を除いた（港湾内道路は含む）ものの面積は次のとおりである。

コンテナ・ターミナル：8ヘクタール

港　湾　内　道　路：0.7ヘクタール

将　来　拡　張　用　地：6.7ヘクタール

合　　計：18.3ヘクタール

上記用地に周辺のバンク・スロープを加えた必要用地取得面積は20.2ヘクタールである。

3. コンテナ輸送における民間の参入

水運によるコンテナ輸送は、トラック及び鉄道輸送との厳しい競争に直面することになる。この厳しい競争に打ち勝つためには、水運のサービス提供の中にも競争原理が働くことが必要であり、公共部門だけではなく、複数の民間船会社がコンテナ船サービスに参入することが重要である。

一方、コンテナ・ターミナルの管理運営についても、複数の民間会社が参入することが望ましい。特に、貨物の荷役については、荷役計画から関連する情報・書類処理一切がっさいを含んで民間が行うことが望ましい。

しかし、初期の段階からこれらの業務を民間が行うことは困難であると思われる。よって、初期の段階においてはＢＩＷＴＡがこの業務を行うとして、できる限り早い時期に民間が参入できるようにすることが求められる。

4. 手続及び帳票の簡素化・近代化

この国における貿易を発展させるとともに、効率的なコンテナ輸送システムを構築させるために、水運によるコンテナ輸送に係る手続、帳票等については関係各機関と協力しながら簡素化・近代化を図ることが強く要請される。また、手続に関するマニュアルを整備することも重要である。これらの目的を達成するには、先進国における先進システムを研究し、採用することが近道となると思われる。

5. 新造コンテナ船の調達

コンテナ・ターミナルがその所期の能力を発揮し、コンテナの水上輸送コストを下げ

るために、本報告書で提案している新造コンテナ船を必要隻数だけ、コンテナ・ターミナルの操業開始時に準備しておくことは、肝要なことである。

したがって、本報告書第1部第10章ならびに第2部第4章に記述されている隻数のコンテナ新造船を、時様を誤またず調達できるよう、本報告とは別の検討を行うべきである。

6. トレーニングシステムの確立

経験や技術の不足を補い、効率的なコンテナ輸送を確立するには、コンテナ輸送に従事する職員のトレーニングシステムを整備することが不可欠である。

併せて、外国人専門家による技術移転も有効である。

調査団の構成及び調査期間

(1) 調査団の構成

大槻有吾	総括、港湾計画、施設計画
島崎武雄	輸送体系計画
天埜智雄	需要予測、経済分析
山内良夫	管理運営計画、財務分析
北岡崇宏	港湾貨物輸送システム
内藤勝美	施工、積算
渡辺　守	施設設計(1)
道浦忠輝	施設設計(2)
中野孝雄	自然条件

(2) 調査期間

本調査は、平成元年11月より平成3年3月までの間において、およそ13ヶ月の工程にて調査を実施し、その間、次に示す4回の現地調査を実施した。

第1回現地調査	平成元年11月30日～平成2年3月14日
第2回現地調査（自然条件調査のみ）	平成2年6月11日～平成2年6月25日
第3回現地調査	平成2年8月10日～平成2年9月8日
第4回現地調査	平成2年11月23日～平成2年12月22日

1.　マスタープラン

1－1　バングラディシュの概要

1－1－1　歴史的背景

バングラディシュ共和国はパキスタンからの解放の戦いの後、1971年12月16日に世界の139番目の国として誕生した。

バングラディシュの人々には長い歴史があり、その由来は、南インドにいたドラビダ人が、西から進出して来たアーリア人に追われ、現在のバングラディシュの地に定住し、彼らが現在の基を成した。

また、アラブに起った回教は9世紀にこの国に伝来し、以来ペルシャ、トルコ、アフガニスタン及びモンゴルの統治下において引継がれて来た。異なった民族や国の人々が、周辺の地域からこの地域に来て住みついた。何世紀もに渡り、これらの種々な人々が混り合って現在の文化及び民族を作った。

1－1－2　地　形

バングラディシュは北側と西側をインドと、東側をインド及びミャンマーと国境を接し、南は長い海岸線を有しベンガル湾に面している。

国土面積は約 143,999平方キロメートル（約55,598平方マイル）で、その 5.4%が河川であり、実際の陸地面積は約136,167平方キロメートルである。

バングラディシュは熱帯性気候であり、雨季と乾季の2シーズンで、年間 1,100㎜から3,500㎜の雨量の内、約80%がモンスーンシーズンに集中している。

バングラディシュはブラハマプトラ・ジャムナ、パダム、メグナの三川のデルタ地帯にあり、チッタゴン、マドプアー、バアリインの3つの丘陵を除いて沖積層の上に成る低地である。

この様な自然条件はこの国の経済に大きな損害を与えて大洪水をしばしばもたらしており、3年から5年に1度発生している。

1－1－3　人　口

バングラディシュの人々は1988年に約1億 800万人に達した。これは人口密度に直すと、1平方キロメーター当たり 748人となる。

人口はダッカ地区にその11.5%が集中しており、バングラディシュで最も人口密度が高く1988年に1平方メートル当たり1,657人であった。

この国の人口の増加率は全国及びダッカ地区において、1974年の人口調査実施年から、次の人口調査実施年である1981年の間に年率2.35%及び4.0%となっている。

なお、第3次5ヶ年計画において考えられている人口の増加率は 1.8%である。

1－1－4　経　済

1－1－4－1　GDP

1987／88年におけるバングラディシュのGDPは、1984／85年価格で4,502億3,700万TKに達した。GDPの増加率は1976／77年から1986／87年の間に年間約 3.5%で着実に増加している。

1人当たりの1987／88年のGDPの値は、1984／85年価格で約 4,277TKであり、その伸び率は1976／77年から1987／88年の間に年率1.37%となっている。

1－1－4－2　外国貿易

バングラディシュの主な輸出貨物は、ジュート、ジュート製品、茶、ナフサ、モラセス、バンカーオイル、シュリンプ、繊維製品、雑貨である。主な輸入貨物は穀物、セメント、豆類、砂糖、塩、オイルシード、雑貨である。

バングラディシュの貿易収支は、輸出額が輸入額の約45%程度であり、常時赤字である。

チッタゴン港及びモングラ港の貨物量は上昇傾向であり、これらの港務局の施設で扱われた貨物量は1988／89年で約 1,047万5千トンに達しており、1982／83年から1988／89年の間の伸び率は年率 7.7%である。

これら両港の施設におけるコンテナ貨物の取扱量は1987／88年には79万7千トンに達しており、1982／83年から1988／89年までの伸び率は年率約42.5%である。

チッタゴン、モングラ両港合計のコンテナ化可能貨物量に対するコンテナ化率（コンテナ貨物量合計／コンテナ化可能貨物量合計）は1982／83年の6.04%から1987／88年の23.49%に上昇している。

1－1－5　輸　送

バングラデッシュの国土は、三角洲を曲がりくねって流れる多くの河川で分断されており、また、工業原材料や消費者物資の多くが輸入されているため、海港、すなわち、

チッタゴンとモングラの両港と結びついた効率的な内陸輸送システムは、国家経済にとって必要欠くべからざるものである。それら海港と、国中に分散配置している多くの河川港は、内陸水路により結びついており、それら水路の大部分は、自然河川である。一方、国道幹線は、ダッカ、チッタゴン、クルナ、ラジュシャヒといった主要都市を結んでおり、ジャムナのような大河川をトラックが渡る場合には、フェリーが必要である。アリチャとナガバリは、ダッカと北西ベンガルを結ぶ重要なフェリー渡河地点である。鉄道もまた内陸輸送での重要な役割を果たしているが、ジャムナ、パドゥマ、ロワーメグナといった大河川により完全に分断されている。更に、これら河川の東側では狭軌道が、西側では広軌道が採用されており、その結果、一つの国で全く異なった鉄道路線網が形成されている。また、複線は部分的に敷設されている。

1－1－6　輸送部門における開発計画

第３次５箇年計画における、運輸部門での主な計画目標は次のとおりである。

－1,288 kmの舗装道路及びブリガンガ、メグナ、ゴライ橋を含む15,244mの橋梁

－925 kmの鉄道軌道

－機関車25輌・客車 451輌

－２千３百万㎥の水路浚渫

－チッタゴン港でのコンテナ取扱施設の整備

－28万６千ＤＷＴの船舶建造

－主要水路 161kmの整備

－船着場 150箇所の新設

－483 kmの水路における航行援助施設の整備

上記の目標の内、ブリガンガとメグナの両橋は既に完成している。チッタゴン港では、コンテナ取扱を主目的とするバース延長 450mの多目的埠頭が建設されており、部分的に操業中である。

上記目標の他、ジャムナ橋プロジェクトが現在検討中である。また、モングラ港でも多目的埠頭が建設中である。

1－2　自然条件

1－2－1　地　　象

(1)　地　　形

ダッカ市の南東部に位置しているコンテナターミナル候補地はブリガンガ河に沿った低地で毎年の洪水時に氾濫した流水で水没する。その期間は2カ月から5カ月に及んでいる。候補地の殆どの部分は低地でしめられ、それ以外は小高い丘が散在している。また良好な稲作耕作地のいたる所に不規則で細長い窪地がある。

特に7月から9月までの雨期に、低地はスワンプを形成し家屋は水面に浮いている様な状況を呈する。冬季と夏期において氾濫した流水は、殆ど下流地帯に流失しスワンプ地域は干し上がり緑の牧草地や耕地となり草花が咲き乱れる。

(2)　地　　質

ダッカ市の地質状況は古生層の上に部分的に新しい沖積層が覆っている状況で地質区分から西部沖積層、東部沖積層と古いブリガンガ河の流下土砂が堆積した南部の新沖積層に区分でき、ターミナル候補地の地質は新沖積層に属している。

1－2－2　気　　象

(1)　天　　候

ダッカ地方の天候は南東地域のモンスーン地帯の気象特性を示し高温多湿で、大きく雨期と乾期に区分されているのが特徴である。

通常、6月から10月まで継続する雨期の平均気温は摂取29度で、平均月降雨量は、110㎜から400㎜の範囲にある。これら降雨量は特に6月から8月の3カ月間に集中している。

ダッカ地方は、1500㎞以上も流下してベンガル湾に流入するガンジス川の河口に近い位置にあたり雨期が終わる9月に洪水によって著しい打撃を受けている。

一方、乾期において天候は、穏やかで平均気温は摂氏20度程度である。降雨量は11月から2月までの間で20㎜以下である。

(2)　風

ダッカ地方に影響を与えている風と風向の発生頻度については、観測記録から風の46.2%以上が毎秒1mを越える風速である。

年間を通じて南から東方向間の3方向が卓越しており、南方向は37.6%、南東方向

は22.4%、東方向は10.1%である。

季節を通じて南方向と南東方向の風は雨期において各々22.3%と15.8%の発生頻度である。乾期においては、北方向から北西方向の風が15.6%の発生頻度で卓越している。

一般に、10m／秒以上の風は強風として考えられ港湾活動に影響を与える。

ダッカ地方気象観測所の風観測記録は日当たり8回観測方式であり、10m／秒または、それ以上の強風は記録されていない。5から9m／秒の風速は、年当たり平均41.6回発生している。また、これは1m／秒の全風速および観測された風速の3.1%の頻度である。

最大風速の発生は通常サイクロンによって起きている。ダッカ地方においては48.8m／秒（95ノット）の風速が観測されている。

(3) 降　雨

ダッカ地方の年平均降雨量は、2060㎜である。雨期である6月から8月の間に観測された降雨は、平均400㎜である。

近年最悪の洪水であった1988年の降雨量は、2411㎜であった。これは通年における降雨量より1.2倍の量であり6月には571㎜の降雨を示し通年の同時期の雨量1.4倍であった。

1－2－3　河　川

(1) 河川の流速

ダッカ港に計画されたコンテナターミナルの現地の河幅は、約300mで大幅には変動しないため洪水期における候補地の流水の速度はデムラで観測された値と殆ど同一と考えられる。

流水の速度は水位が下がるに従って減じているが流速と水位の関係は厳密には一定でなくばらついている。

通常の洪水時、ダッカ港の流速は最小0.6から0.8m／秒で最大1.2m／秒と推定される。

(2) 基準水位

河川ならびに港湾構造物の計画設計に使用する基準水位は公共基準点（PWD）の零点を基準とする。

(3) 洪　　水

毎年洪水によって計画区域の大部分が６月から10月の間冠水する。

パンガオン現地の50％以上の区域は４、５カ月（６月中旬から11月）以上冠水する。

最近10年間で最高の洪水位は1988年に記録されており、ダッカ市は大部分が冠水した。

この時、パンガオン現地は候補地の全区域が洪水で冠水した。

一方、パグラ側の既設道路の高さは、約7.０m（ＰＷＤ）であり1988年８月の洪水時、13日間冠水した。

１－２－４　海　　象

(1) 海岸波浪

ベンガル湾の湾奥の大部分を占めている北緯20度から23度間に位置するチッタゴンの海域は南方向から南西方向の風によって湾全体を越えてくるうねりで通常時穏やかな波浪である。

チッタゴン地方に於ける風速10m／秒、または、それ以上の風は、約75％の風が南方向から南西方向のものである。これらの風の３カ年の平均発生頻度は13日である。

深海波浪は海岸からの対岸距離を考慮すると２から2.５mと推定される。約２mの波高は４月から８月に平均11日から13日発生していると推定される。

(2) サイクロンによる波浪

多くの場合、サイクロンはベンガル湾の中央部、北緯10度または15度の付近で発生している。発生したサイクロンは西部よりを通過して北上し湾奥の陸域へ進入し減衰していく。

サイクロンによって発生した波浪の推算はサイクロンの風の特性分析によってなされる。サイクロンによって発生する深海波は、ベンガル湾の湾奥部の大部分に到達しており沖波は８から10mの波高にいたると推定されている。

(3) 潮　　流

最も早い潮流は、サンドウェプとハチアの間でチッタゴンからダッカへの航路に沿った所で観測されている。この海域を航行している船長の目視観測によれば潮位差にもよるが２m／秒から４m／秒の範囲である。

1－3　バングラディシュにおけるコンテナ貨物の流れ

1－3－1　チッタゴン港及びモングラ港におけるコンテナ取扱量

チッタゴン港における取扱貨物量は私営埠頭を除き1987／88年に約 774万7千トンに達した。

この港の全貨物量及びコンテナ貨物量の1979／80年から1987／88年までの伸び率は各々年率約 2.8％と約48％である。

チッタゴン港におけるコンテナ化可能貨物に対するコンテナ化率は飛躍的に伸びており、1987／88年において32％になっている。

チッタゴン港におけるコンテナ扱い個数は順調に増加しており、1979／80年の 1,364ＴＥＵから1988／89年の77,522ＴＥＵになっている。

1987／88年におけるチッタゴン港の全取扱コンテナ個数（ＴＥＵ）に対する空コンテナ個数（ＴＥＵ）の比率は約23％である。

チッタゴン港務局（ＣＰＡ）のコンテナヤードにおけるＦＣＬおよびＬＣＬの輸入コンテナ貨物の平均滞留日数は各々28日と８日である。又、この港における空コンテナの平均滞留時間は約30日である。

モングラ港においてモングラ港務局（ＭＰＡ）の施設における1987／88年の全取扱貨物量及びコンテナ貨物量は各々約 286万３千トンと88千トンに達した。

1983／84年から1987／88年におけるモングラ港の全取扱貨物量及びコンテナ貨物量の増加率は年率平均各々12.7％と44.2％である。

モングラ港において、コンテナ化可能貨物に対するコンテナ化率は1987／88年において約21％であり、1983／84年から1987／88年の間の平均コンテナ化率は20％である。

1988／89年におけるモングラ港の取扱コンテナ個数は約１万１千ＴＥＵである。

モングラ港のコンテナ個数（ＴＥＵ）の平均伸び率は1983年から1987年の間に年間約33％となっている。

また、当港における全扱いコンテナ個数に占める空コンテナ個数の比は、ＴＥＵ換算で1987／88年において約52％である。

1－3－2　カマラプール内陸コンテナデポ（ＫＩＣＤ）

カマラプール内陸コンテナデポはダッカとチッタゴン間のコンテナ輸送を鉄道で行う為にダッカ駅に造られたコンテナデポである。

このＫＩＣＤの1989年１月から10月までのコンテナ扱い個数は空コンテナを含めて約2,265ＴＥＵである。

ＫＩＣＤにおける空コンテナ（ＴＥＵ）の全コンテナ（ＴＥＵ）に占める割合は、上記に述べた期間で約40％となっている。

１－３－３　バングラディシュにおけるコンテナ貨物流動

本調査団はコンテナ化可能貨物のバングラディシュにおける流動を把握する為にＯ／Ｄ調査を実施した。

Ｏ／Ｄ調査の結果によると、チッタゴン港及びモングラ港で取扱かうコンテナ貨物の合計に関して、輸入の93％、輸出の65％がダッカ地域に出入している。

モングラ港については、背後圏は主にバングラディシュの西部地区となっている。

バングラディシュにおいては、大部分の輸入コンテナは港務局のコンテナヤードにおいて蔵置され、そしてそこでコンテナより取り出される。

又、通関についても、大部分のコンテナ貨物は港務局のコンテナヤードにおいて行われる。

ダッカとチッタゴン間の個位貨物に関する最も一般的な輸送手段は道路輸送であり、チッタゴン港とモングラ港の合計個品貨物量の約94％が道路輸送されている。次に大きな割合を占めているのが鉄道であり、内陸水運は最も割合が低く約 2.7％となっている。

１－４　海上コンテナ輸送の傾向

１－４－１　コンテナ輸送の発展

(1)　コンテナ輸送の簡単な歴史

コンテナの海上輸送は20世紀初頭に始まった。1916年には、大西洋間の貿易がアメリカの輸送会社によって開始された。1921年には、世界最初のコンテナサービスがニューヨークセントラルレールウェイ会社によって開拓された。

数年以内に、ヨーロッパの鉄道会社がコンテナ輸送システムを採用した。コンテナ船を使用した海上輸送の先駆者は、アメリカのシーランド社とマトソン社であった。日本／極東間の定期船によるコンテナ化は1968年に始められた。

(2)　コンテナ化の利点

コンテナ化の最大の利点は、貨物の安全で、迅速なしかも低コストの輸送である。

船社にとって、コンテナ化は、港や陸上輸送に於ける貨物扱い料金を合理化と削減するものである。顧客は梱包費用を削減でき、商品の輸送時間を短縮でき、貨物の損害を防止でき且つ貨物の管理費用を低減できる。

(3) コンテナに関する規定

コンテナの寸法及び種類は、コンテナ条約、ＩＳＯルールその他により規定されている。コンテナの寸法の標準化は国際間のコンテナ化を推進して行く上で必要なことである。海上輸送コンテナの最も普通の寸法は幅８フィート、高さ８フィートそして長さ20または40フィートである。材質に依ってコンテナは三つのグループに分けられる、すなわちスチールコンテナ、アルミニュームコンテナそしてグラスファイバーボードコンテナである。

種々の貨物を運ぶため多くのタイプ、種類のコンテナがある。安全な輸送のためには貨物に見合った適切なタイプ及び種類のコンテナを使用すべきである。貨物を安全に輸送するには、コンテナの強度は重要な要素である。ＩＳＯ及びＪＩＳはコンテナの強度を規定している。

(4) コンテナ船

コンテナ輸送の初期の段階では、ＲＯ－ＲＯタイプのコンテナ船が近距離輸送に使用されていた。1980年代には、主な船者によりセルガイド付きのＬＯ－ＬＯタイプのフルコンテナ船を各地に展開した。1988年には、ポストパナマックス船が第４世代船として開発された。現在、主な船者は、幹線航路に主として第３世代船を使っている。

１－４－２　海運の現在の状況

(5) 海運サービス網

主要航路の定期船サービスは急激にコンテナ化されている。極東－北米間、極東－欧州間の航路に最近投入されているコンテナ船の平均サイズは2,500ＴＥＵから3,000ＴＥＵ積みである。

しかしながら、近い将来より大きな船がこれらの航路に投入され、他の多くの港がフィーダー船でサービスされる仲でメインの寄港地の数は減少すであろう。それ故、コンテナ港間の競争は厳しくなるであろう。より大きなコンテナ船に対処するために、欧州や北米にあるような、より大きな施設がバングラデッシュの回りの国々に建設されている。しかしながら、浅い水路と不十分な貨物量が大型船のバングラデッシュの

港への寄港を妨げている。それ故、バングラデッシュのコンテナサービスはシンガポールまたはコロンボからのフイーダー船かセミコンテナ船に限られている。

1－4－3　ベンガル湾への国際コンテナ輸送の傾向

世界的なコンテナ航路における彼らの積極的な行動にも係わらず、世界の多くのコンテナオペレーターのベンガル航路における行動はコンテナ輸送量が少ないので限られたものとなっている。それ故、このエリアに於けるコンテナ輸送はシンガポールかコロンボからのフイーダー船や少積載量の在来船でカバーされている。いくつかの船社は、バングラデッシャでのコンテナ貨物の量が近い将来増加するのであればバングラデッシュへのコンテナサービスを用意することに強い関心がある。

1－5　ダッカ地域とチッタゴン港およびモングラ港間の交通体系の現状

1－5－1　概　説

ダッカ・ナラヤンガンジ地域とチッタゴン港間の交通体系は、現在、内陸水路・鉄道・道路の3種から成り立っている。この路線のコンテナ輸送は、これまでもっぱら鉄道によって行われており、現在のところ、内陸水路・道路によるコンテナ輸送は行われていない。したがって、この路線における将来のコンテナ輸送体系を形成するための投資は、これら3種の輸送手段に対して行われるべきである。

ダッカ・ナラヤンガンジ地域とモングラ港間の交通体系は、現在、内陸水路・道路の2種から成り立っている。バングラデッシュ国においては、鉄道はジャムナ川によって東部ゾーンと西部ゾーンに分断されている。したがって、ダッカ・ナラヤンガンジ地域とモングラ港間は鉄道によって結合されていないし、近い将来においても、その可能性はない。現在、この路線においてはコンテナ輸送は行われていない。しかし、将来の投資計画によれば、この路線におけるコンテナ輸送は、内陸水路と道路によって担われることとなろう。

1－5－2　水上輸送

(1)　海　港

バングラデッシュ国には、チッタゴンとモングラの2つの海港がある。チッタゴン

港は、ベンガル湾に注ぐカルナフリ川河口より17km上流の右岸に位置している。チッタゴン港務局（ＣＰＡ）は13の外貿用連続バースを持っている。それらバースの背後には、13の上屋と14の倉庫がある。それら上屋の内６棟はＣ．Ｆ．Ｓとして使用されている。バース水深は9.14m（Ｃ．Ｄ．Ｆ）である。河口から港迄の航路には３つの砂洲があり、時々浚渫する必要がある。

上記の13バースの他に、主としてコンテナ取扱に用いられる多目的埠頭が建設中である。同埠頭はバース長 450mであり、部分的に供用開始されているが、1991年末迄に完成の予定である。

1988／1989年には 403隻の外航船が約７万８千ＴＥＵのコンテナを揚積した。小型のコンテナ船がシンガポールあるいはコロンボとのフィーダーサービスを行っている。それらのコンテナ積載容量は平均的に 400ＴＥＵ程度である。また、最大吃水は８ｍ以下である。 1,000ＤＷＴから15,000ＤＷＴのセミ・コンテナ船も寄港しており、コンテナ積載容量は 600ＴＥＵ以下で、平均的 400ＴＥＵ程度である。在来型船もまたコンテナ輸送に用いられている。これらの船舶は、インドのカルカッタ、マドラス、コチン等にも寄港している。

一方、モングラ港はプッサル川左岸に位置し、海港で扱われる外貿貨物量の約１／４が同港で取り扱われている。

モングラ港には総延長 914mの５つの連続バースがあるバース水深は７～８ｍ（ＣＤＦ）であり、維持浚渫が行われている。バースの背後には広いヤードがある。このような施設の他に、バース延長 366mの多目的埠頭が建設中である。

プッサル川河口からモングラ港までのアクセス航路内にはいくつかの浅瀬があり、ＣＤＦ ４～６ｍの水深である。高潮時には、７～８ｍ迄の吃水の船舶が航行可能となるが、モングラ港務局はこれらの浅瀬を水深９ｍ迄浚渫することを計画しており、一部実施に移されている。

1988／1989年中にモングラ港で 148隻の船舶が約14,000ＴＥＵのコンテナを揚積した。

(2) 航　路

バングラデッシュ国の航路は、主として自然河川から成る内陸水路とベンガル湾内の沿岸航路から成っている。本調査に関連した航路は、ダッカ港と海港、すなわちチッタゴン・モングラ両港との航路であり、いずれも維持目標水深は 3.7mである。ダ

ッカとチッタゴン間は 307km、ダッカとモングラ間は 304kmである。目標維持水深はいずれもＬＬＷＬＦ 3.7mである。

チッタゴンとダッカ間の航路においてソンドウィップとハチアにかけて沿岸砂洲を横切る延長約30kmの航路がある。この航路の水深はＣＤＦ 2.1mから３mしかないが、潮を利用することにより、上げ潮時少なくとも６時間は年間を通じ 4.7m以上を確保できる。上記航路を過ぎ、メグナ川河口からダレスワリ川との合流点迄は深い自然水深が確保されている。更にダレスワリ川とのブリガンガ及びシタラッカ川との合流点に至るまでにいくつかの浅瀬があり、目標水深 3.7mを維持するために、定期的な浚渫が行われている。更にダッカ港に至るまでの航路は安定しており、維持浚渫も殆ど必要とされない。

一方、モングラとダッカ間の航路は殆どが自然河川から成っており、部分的にガシカリやガブカンといった人工運河がある。この航路はイルスガットでメグナ川と合流する。

上記２航路の年間維持浚渫量は約40万㎥であり、ＢＩＷＴＡのカッター浚渫船が維持浚渫を行っている。

(3) 海運制度

バングラデッシュにおいては、 船舶の運航・登録等の業務は海運省(Ministry of Shipping)の管轄となっている。この国にはバングラデッシュ海運会社（ＢＳＣ）とバングラデッシュ内航海運会社（ＢＩＷＴＣ）という二つの国営海運会社があり、それぞれ外航・内航を分担している。お互いの営業範囲は厳しく区分されており、領域を侵犯することは禁止されている。政府は産業全般にわたり民営化を推進しており、海運においても民間の参入を進めている。

(4) 航行時間

1) ダッカ～チッタゴン

ダッカ港とチッタゴン港間の貨物船の航行時間は片道平均17～18時間であるが、ダッカ港における荷役および待機時間がきわめて長いので、貨物船の１往復に平均12～13日もかかっているのが現状である。

2) ダッカ～モングラ

ダッカ港とモングラ港間の貨物船の航行時間は片道平均22～24時間である。貨物の揚卸しに要する日数は５～６日であり、貨物船の１往復に平均７～８日かかって

いる。

(5) 運　賃

ＢＩＷＴＡは、内陸水路輸送における旅客運賃ならびに貨物運賃の上下限を政府に代わって定めている。

貨物の最高運賃ならびに最低運賃は、ＢＩＷＴＡによって品目ごとに定められている。

(6) 将来計画

1) チッタゴン港

ＣＰＡは、バース長 450mの多目的埠頭を建設中である。この埠頭は1991年12月までには完成し、1992年には全面稼働する予定であり、完成の暁には、船長 180mのフィーダー・コンテナ船が２隻、同時に接岸可能であり、今後、増大するコンテナ貨物は本埠頭において取り扱われることとなる。

2) モングラ港

モングラ港は、河川の洪水ならびにサイクロンにより土砂埋没に悩まされている。ＭＰＡは、第４次５個年計画において次のような航路浚渫計画を有している。

“プサール航路浚渫計画”は、 2,300,000㎥にのぼる初期浚渫により、吃水８ｍの船舶がプサール航路を安全に航行できるようにすることを目指すものである。

“自航式ドラグサクション浚渫船購入計画”は、岸壁前面ならびにプサール航路の浅い部分の定期浚渫を行うため、 2,000トンの容量を持つ２艘の土運船をしたがえたドラグサクション浚渫船を購入しようというものである。

3) 内陸水路

ＢＩＷＴＡは、第４次５個年計画において、コンテナ・ターミナルや河川港の建設などを含む総額Tk. 8,346,517,000の投資計画を有している。

１－５－３　鉄　道

(1) バングラデッシュ鉄道の概況

1) 歴　史

ＢＲ（バングラデッシュ鉄道）は、ＭＯＣ（交通通信省）の管轄下にある国営鉄道である。1862年11月15日、ダルサナ～ジャカティ間 53.11kmに最初の広軌軌道が敷設されたのが起源である。

現在、バングラデッシュ鉄道は東部ゾーンと西部ゾーンに分かれている。東部ゾーンはジャムナ川の東側に位置し、軌間 1,000㎜の狭軌道より成っている。

西部ゾーンはジャム川の西側に位置し、軌間 1,676㎜の広軌道ならびに軌間 1,000㎜の狭軌道より成っている。

1987年末において、ＢＲは 501の駅、広軌923.53㎞および狭軌1,822.12㎞よりなる2,745.65㎞の軌道、機関車 291台、客車 1,791台を有している。1987年度、ＢＲは旅客53,003,000人および貨物 2,518,000トンを輸送し、旅客 5,025,182,000人キロ、貨物 678,267,000トンキロに達した。

2) 組　織

ＭＯＣの鉄道局長がＢＲの総局長を兼務し、ＢＲの管理運営を統括している。総局長のもとに２人の局長がそれぞれ東部ゾーンと西部ゾーンを統括している。

3) 現　状

第３次５個年計画（1985～90）において、バングラデッシュ政府はＢＲの財政の不健全性を指摘し、ＢＲの発展のための戦略として、拡張よりサービスの向上に力点を置くことが必要であるとしている。1989年２月にＰＣから刊行された第３次５個年計画中間評価報告書もまた、効率の向上、施設の有効利用、運営費の節減による経費節減の必要性を指摘している。

(2) ダッカ～チッタゴン間鉄道

ジャムナ川とルプサ・フェリーが存在するため、モングラ港とダッカ間は鉄道によって直結していない。一方、チッタゴン港とダッカ間の鉄道コンテナ輸送は1987年以来、行われている。

1) 施　設

ダッカ～チッタゴン間には延長 320.7㎞の狭軌鉄道があり、そのうち120.00㎞は複線、198.79㎞は単線である。

ＢＲは、東部ゾーンで 127台の狭軌用ディーゼル電気機関車を有している。

2) 運　営

現在、ダッカ～チッタゴン間の鉄道には１日に９本の旅客列車と貨物列車が往復しており、そのほか、39本の旅客列車と貨物列車が各区間を上下している。

3) コンテナ輸送

カマラプールＩＣＤ（内陸コンテナデポ）は、1987年、バングラデッシュにおけ

る最初のＩＣＤとしてＢＲによって開設された。カマラプールＩＣＤは、チッタゴン港とダッカを鉄道によって直結するものである。

1987年以来、このＩＣＤは徐々に発展し、1989年には 3,043ＴＥＵのコンテナを取り扱うまでになった。カマラプールＩＣＤの成果は、バングラデッシュにおける最初のＩＣＤとして評価されるべきものである。

① 運行時間

毎日、定例のコンテナ輸送が行われており、その運行時間はダッカからチッタゴンへ16時間30分、チッタゴンからダッカへ17時間50分である。

② 運　賃

チッタゴン港～カマラプールＩＣＤ間のコンテナ輸送運賃は次表に示す通りである。

表５－３－１　チッタゴン港～カマラプールＩＣＤ間コンテナ運賃

	運　賃（Tk.）
a．チッタゴン港 ⇒ カマラプールＩＣＤ 15トンまで 15トン～22トン	 5,000 7,000
b．カマラプールＩＣＤ ⇒ チッタゴン港 15トンまで 15トン～22トン	 2,500 3,500
c．カマラプールＩＣＤ ⇒ チッタゴン港 空コンテナ	 1,000

(3) 将来の拡張計画

1) ダッカ～チッタゴン間鉄道

ＢＲは、第４次５個年計画においてトンギ～バイラブバザール間64kmを複線化する計画である。

2) カマラプールＩＣＤ

ＡＤＢによって提案されたカマラプール拡張計画では、2006年にはダッカ～チッタゴン間の鉄道によって76,800ＴＥＵのコンテナ輸送を行うことを目指し、Tk. 697,164,000 の工事費を投入することとしている。

1－5－4　道　路

(1)　バングラデッシュにおける道路の概況

1)　道路網

ＭＯＣのＲＨＤ（道路局）は、バングラデッシュの国道の建設と維持を担当している。国道の総延長は、1988年において 2,813kmに達する。

2)　設計基準

バングラデッシュの国道の橋梁およびカルバートの設計に適用される現在の活荷重基準はＡＡＳＨＴＯ（アメリカ全州道路・交通行政官協会）ＨＳ20－40（ＭＳ18）である。しかし、現状では、ＧＶＷ（車両総重量）10トン以下の制限を有する多数の橋梁およびカルバートが残存している。

3)　車　両

1988年現在、バングラデッシュにはトラクター 2,950台とトレーラー 1,150台が存在しているが、トラクターとトレーラーによるコンテナ輸送はほとんど見られない。

4)　道路車両運送法

バングラデッシュにおける道路交通は、“道路車両運送令”によって規制されている。道路車両運送令のもとに道路車両運送規則が定められており、詳細を規定している。

(2)　ダッカ～チッタゴン国道

1)　概　要

ダッカ～チッタゴン国道は 248.2kmの延長を有し、バングラデッシュにおける２大都市を結ぶ、最も重要な幹線道路となっている。

2)　現　状

メグナ橋は1990年に開通した。しかし、現在、ダウカンジ・フェリーが残っており、また、多数の小橋ならびにカルバートが修築中なので、道路によるコンテナ輸送は、現在のところ、困難である。

3)　走行時間

ダッカ～チッタゴン間のトラックによる走行時間は、フェリーの待機時間および運転手の休憩時間を含め、日中平均10時間、夜間平均11時間である。１往復に 1.5日から３日かかる。

4) 運　賃

チッタゴンからダッカへのトラック運賃は1台当たりTk. 4,000～6,000 であり、ダッカからチッタゴンのトラック運賃は1台当たりTk. 2,000～3,200 である。上り貨物量と下り貨物量の不均衡が、このような上り運賃と下り運賃の差異を発生させている。

5) 将来計画

① ＡＤＢ援助による国道改良事業

ＡＤＢ援助によるダッカ～チッタゴン国道改良事業が、現在、進行中である。この事業は既存国道の舗装および改修を行うもので、拡幅あるいは新バイパスの建設を含むものではなく、また、ダウカンジ橋の建設も含まない。この事業は工事費Tk. 1,267,000,000を以て1992年10月までに完成することが期待されている。

② メグナ・グムチ橋

ダッカ～チッタゴン国道にかかるメグナ・グムチ橋は、ダウカンジ・フェリーの近傍に日本の援助によって1996年3月までに建設することが予定されている。ＡＤＢ援助による改良事業ならびにメグナ・グムチ橋の竣工により、ダッカ～チッタゴン国道におけるコンテナのトレーラー輸送が現実のものとなるであろう。

(3) ダッカ～モングラ道路

1) 概　要

バングラデッシュは、ジャムナ川によって東部地域と西部地域に分断される。モングラ港の後背地は、西部地域である。このため、ダッカ～モングラ間の道路交通は、ダッカ～チッタゴン国道に比べると、なお未発達の状態にある。

2) 現　状

ダッカ～モングラ道路における交通量は、ダッカ～チッタゴン国道におけるより、はるかに少ない。この路線には、アリチャ、カマルカリ、ルプサの3フェリーがある。カマルカリ・フェリーに取って代わるものとして、ゴライ橋が現在、建設中であり、1991年6月までに竣工が予定されている。ルプサ・フェリーについては、橋梁建設計画はない。

3) 走行時間

トラックによるダッカ～モングラ間走行時間は、アリチャ・フェリーの待機時間に左右される。この路線の走行時間は、通常12～15時間であるが、悪条件が重なる

と1～2日かかることもある。

4) 運　賃

ダッカ～チッタゴン間のトラック運賃は、1台当たりTk. 3,900～4,800 である。

5) 将来計画

① ＡＤＢ援助による道路改良事業

ダッカ～モングラ道路の幾つかの個所において、ＡＤＢ援助による道路改良事業が、現在、進行中である。

② ゴライ橋

橋長 630mのゴライ橋がカマルカリ・フェリーの近傍に英国の援助のもとに建設中であり、1991年6月の竣工に伴ってカマルカリ・フェリーは不要なものとなろう。

1－6　港湾の管理・運営

1－6－1　概　要

バングラデッシュの港湾は内陸河川港と外洋港の二つに分類できる。内陸河川港はバングラデッシュ内陸河川庁（ＢＩＷＴＡ）が管理しており、外洋港は各々の港湾庁（ポートオーソリティ）が管理している。内陸河川庁と港湾庁は海運省の監督下にある。

ＢＩＷＴＡの主な機能は、河川管理・河川航行規制及び内陸河川港の開発・管理である。港湾庁の主な機能は外洋港の開発・管理である。ＢＩＷＴＡ及び港湾庁が施設の計画や開発を行うときには、海運省をはじめ計画委員会（Planning Commission)、大蔵省(Ministry of Finance)及び外資監督局（External Resources Pepartmant)の承認を受ける必要がある。

内陸河川港における貨物の荷役はすべて民間会社によって行われている。一方外洋港においては、クレーン・ストラドルキャリア・フォークリフト等の荷役機械の運転は港湾庁の職員によって行われている。しかし、それ以外の単純作業は民間会社によって行われている。

ＢＩＷＴＡは、河川の維持・管理・航行の規制のための船舶は所有しているが、旅客船・貨物船等のような商業目的をもつ大船舶は一隻も所有していない。

内陸河川港及び外洋港ともに、ＢＩＷＴＡ・港湾庁の施設の他に民間会社の港湾施設がある。これらの民間施設においては自分以外の貨物を取り扱うことは禁じられている。

民間会社が港湾区域内で施設を建設するときは、ＢＩＷＴＡ又は港湾庁の許可を受けなければならない。

カマラプールＩＣＤはバングラデッシュ国有鉄道及びチッタゴン港湾庁によって管理・運営されている。国有鉄道は荷役機械を除く施設の建設を行い、鉄道の運行を担当している。チッタゴン港湾庁は荷役機械を購入し、貨物の荷役・書類処理等ターミナルの日常運営業務を担当している。

ＢＩＷＴＡは歳出の70％未満しか自己財源でカバーできないため、不足分は政府からの補助金によって賄っている。一方、２つの港湾庁の財政状況は十分な収入があり、健全である。

１－６－２　コンテナの通関

コンテナボックス自体は、（貨物と異なり反復使用する性質事を鑑みて、コンテナボックスの通関は通常の貨物よりも簡単である。コンテナに詰められた貨物、いわゆるコンテナ貨物に就いては、その通関手続きは、通常の貨物（コンテナ詰めされていない貨物）と殆ど同じである。

しかしながら、コンテナ貨物は埠頭コンテナ・ターミナルにおいて、無作為な検査を除きDOOR-TO-DOOR輸送推進のため、厳格かつ実際の検査無しに輸出入通関ができるものと認識されている。

コンテナの通関については、「コンテナの税関条約　1972」（通常、コンテナ条約、またはＣＣＣ条約　1972）と呼ばれる国際条約がある。この条約は、コンテナによる国際間輸送を発展かつ促進しようとする国際的合意であり、1956年５月18日、ジュネーブに於いて欧州経済委員会に依って制定され、1972年に改訂されている。

１－７　主要河川港

バングラデッシュ国には、ダッカ、ナラヤンガンジ、バリサル、チャンドプル、バガバリ及びバイラブ・バザールの７つの主要河川港がある。1984／1985年の統計によれば、内陸水運での輸送量の内78％が海港から積出され、その内の90％が河川港向けである。また全輸送量の内67％がダッカ、ナラヤンガンジ及びクルナ港で荷揚げされている。内陸水運での輸送量の内90％が海港を経由する外貿貨物であり、残り10％が河川港間で輸送された

内貿貨物である。

1－8　需要予測

需要予測は経済指標の推計、チッタゴン港及びモングラ港で扱うコンテナ貨物量の推計、ダッカ地域に出入するコンテナ貨物量及び個数の推計の３つの部分から成り立っている。

1－8－1　2005年における人口とＧＤＰ

バングラディシュの将来人口はバングラディシュの統計局（Ｂ．Ｂ．Ｓ）によりすでに推計されている。

本調査においては、1987年と2000年の間の人口の増加率はＢ．Ｂ．Ｓによる推計と同じとする。2000年から2005年の間は、人口の年間増加率は1995年から2000年までのそれと同じとする。

以上の条件で推計した結果では、2005年におけるバングラディシュの人口は約 154.5 百万人となった。

将来におけるバングラディシュのＧＤＰは過去のＧＤＰの推移の傾向を用いて推計した結果、2005年においては1984／85年価格で約 8,320億ＴＫとなった。

1－8－2　バングラディシュの海港におけるコンテナ取扱量

バングラディシュにおける海上輸送コンテナ化可能貨物の将来推計はマクロ推計法とミクロ推計法の２つの異なった方法を用いて行われた。

マクロ推計とは貨物量全体と主要経済指標を相関して推計する方法であり、ミクロ推計とは個々の主要な品物分類毎に貨物量を推計し、それを合計して全体貨物量を算出する方法である。

バングラディシュにおけるコンテナ貨物取扱量の推計は次の手順の通りである。

1) マクロ推計法及びミクロ推計法を用いて計画年のコンテナ化可能貨物量を推計する。
2) 生長曲線を適用して、計画年のコンテナ化率を推計する。
3) 1)と2)の結果を掛け合せて計画年におけるバングラディシュの海港のコンテナ貨物量を求める。

4) バングラディシュの海港における計画年のＴＥＵ（20フィートコンテナ換算個数）とコンテナの箱のサイズの傾向に関する推計を行う。

5) バングラディシュの海港における計画年のＦＣＬとＬＣＬの比率を求める。

以上の手順により推計した結果、2005年においてバングラディシュの海港で取扱う輸出入別コンテナ貨物量及び実入のコンテナ個数は次の通りである。

2005年における実入のコンテナ個数	輸出：	97,000ＴＥＵ
	輸入：	228,000ＴＥＵ
2005年におけるコンテナ貨物量	輸出：	1,091千トン
	輸入：	2,973千トン

１－８－３　ダッカ地域に出入するコンテナ貨物量

バングラディシュの海港において取扱われる実入輸入コンテナ個数の内、ダッカ地域に入る割合は、本調査で実施したＯ／Ｄ調査結果とチッタゴン港でのインタビュー調査の結果に差があるため、これらの平均を用いた。

以上の条件により推計の結果、海港における輸入実入コンテナ個数の内ダッカ地域に入るものの率は約76％とした。

輸出における上述の％についてはＯ／Ｄ調査とチッタゴン港におけるインタビュー結果にほとんど差が無かったので、今回の調査ではＯ／Ｄ調査の結果を用いて65％とした。

ダッカ地域に出入する輸出入コンテナ貨物量はバングラディシュの海港で扱われるコンテナ貨物量と上述したダッカ地域に出入する比率を掛け合わせて求める。

推計の結果、計画年にダッカ地域に出入する2005年の輸出入コンテナ貨物量は次の通りである。

2005年においてダッカ地域より出る輸出コンテナ貨物量： 709千トン

2005年においてダッカ地域に入る輸入コンテナ貨物量： 2,259千トン

１－９　将来のコンテナ輸送

１－９－１　推計の方法

ダッカと二つの海港：チッタゴン港とモングラ港の間における将来のコンテナ輸送は、内陸水路・鉄道・道路の３種の輸送機関によって担われることとなろう。ダッカ～モングラ間においては、2005年までの間は内陸水運だけがコンテナを輸送することが可能で

あると推定される。したがって、ダッカ～モングラ間においては、全コンテナが内陸水運によって輸送されるであろう。一方、ダッカ～チッタゴン間においては、コンテナ輸送における輸送機関別分担率を推計するに当たっての基本的考え方は、輸送機関別分担率は主として費用によって決まるということである。したがって、3種の輸送機関についてコンテナ輸送における限界費用を算定した。限界費用とは、現在から目標年次までの間におけるコンテナ輸送の必須の追加費用を意味する。コンテナ輸送の限界費用は、輸送機関の運営費用と現在から目標年次までの間の追加投資費用から成り立つものとした。さらに、輸送時間の要素を費用に反映させた。最後に、輸送機関別分担率は基本的に限界費用に逆比率するものとして輸送機関別分担率を推計した。

1－9－2　限界費用の推計

コンテナ輸送の限界費用は、輸送機関の輸送費用と追加投資費用から成り立つ。輸送機関の運営費用を算定するに当たって3種の輸送機関の輸送時間および輸送能力を仮定し、ＩＴＥＵ当たりの運営費用を算定した。追加投資費用は、各輸送機関の追加投資額を取扱コンテナ数で除することによって得られる。

各輸送機関の限界費用の算定結果を図1－9－1に示す。

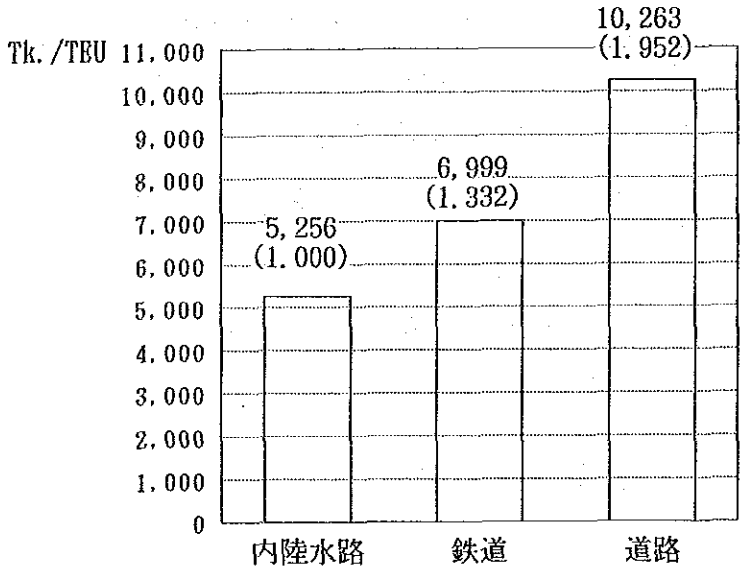


図1－9－1　2005年における輸送機関ごとの限界費用の比較

1－9－3　輸送機関別分担率およびコンテナ流動量の推計

まず、3輸送機関の加重平均限界費用を加重平均輸送時間で除することによって得た時間価値を用い、各輸送機関ごとの時間価値費用を算定した。次に、各輸送機関ごとに限界費用と時間価値費用の2分の1の和を算定し、各輸送機関の総費用とした。最後に、各輸送機関の総費用の逆数比を以て輸送機関別分担率とした。先に推計したコンテナ需要予測量に輸送機関別分担率を乗ずることにより、2005年のダッカにおけるコンテナ流動量は表1－9－1のように推計される。

表1－9－1　2005年のダッカにおける輸送機関別分担率とコンテナ流動量

		輸送機関別分担率（%）	コンテナ流動量（TEU）		
			輸入	輸出	合計
内陸水路		38.2	76,828	76,828	153,656
	チッタゴン	(30.9)	(62,231)	(62,231)	(124,461)
	モングラ	(7.3)	(14,597)	(14,597)	(29,195)
鉄道		31.7	63,755	63,755	127,510
道路		30.1	60,537	60,537	121,074
合計		100.0	201,120	201,120	402,240

1－9－4　20フィートコンテナの混入率

ダッカ地域に出入するコンテナの内、20フィートコンテナの混入率はチッタゴン港の資料を用いて時系列を用いて推計した。

推計結果から20フィートコンテナの混入率は2005年において57.7%となる。

1－10　将来のコンテナ水上輸送

1－10－1　コンテナ船の型式設定と設計

国内のダッカ港とチッタゴン港又はモングラ港との間を運航するコンテナ船について、現存船をコンテナ船に改装したものと新造船について検討した。

上記のほか、BIWTAの要請により、シンガポール港又はコロンボ港からダッカ港までコンテナを直接輸送する国際航路についても検討した。この方式では、シンガポー

ル港又はコロンボ港とチッタゴン港又はモングラ港との間は現状通り中型コンテナ船で輸送し、その地点で中継ぎしてダッカ港へ水上輸送する方式に比べ、輸送時間を短縮することができるが、輸送費が大巾に増加することが判明した。これはダッカ港まで航行し得る船の大きさに限度があり積載可能なコンテナ数に限りがあるからである。

したがって、国際航路船によりダッカ港へコンテナを直接輸送する計画についてはこれ以上の検討は将来の問題として残すこととした。

現存船のコンテナ船への改装

現存船の中から改装後コンテナ輸送に適した代表的な3つの船型、ベンガル湾航行可能な沿海区域船舶のうち自航船から2船型、バージから1船型を選んで改装設計を検討した。又この内最も経済的な船と見られるものについてコンテナ輸送費を検討した。

その結果次の理由から現存船を改装してコンテナを輸送することは勧められる方法でないことが判明した。

- ○これらの船舶は現在すでに船令が古く、改装後の運航可能年数は短い。
- ○新造船に比べ、積載し得るコンテナ数は少ない。
- ○船令が古いため、避け難い事故発生頻度高く修理に長時間を要し、船舶の運航可能日数は少ない。
- ○コンテナ船を運航計画通り、正確に運航することは困難である。
- ○コンテナ輸送コストは新造船に比べ高くつく。

以上のことから、現存船の改装によりコンテナを輸送することは新造船のそれに比べ不経済である。又正確な運航を行なうことが困難なことから、岸壁待ち船舶が発生するおそれあり、コンテナ・ターミナルが所期の能力を発揮することもむつかしくなる。

新造船

チッタゴン港又はモングラ港からダッカ附近の港まで航行可能な自航船の最大寸法は、川の深さ、廣さ、湾曲具合などの自然条件とＢＩＷＴＡの航路保守担当官ならびに現地の船舶運航者などから得た情報から推測し次の範囲までのものとすべきと考える。

全　長	70.0～76.0m（ 230～250′ ）
全　巾	12.1～13.6m（ 40～ 45′ ）

吃　水　　3.66m以下　（　12′以下　）

本船型の船型としては、リフト・オン／リフト・オフ型のオープン・トップ船型を採用した。これは同一寸法の船ではリフト・オン／リフト・オフ型の方がロール・オン／ロール・オフ型よりも数多くのコンテナを積載することが可能であることとオープン・トップ船型では倉口蓋の開閉作業が不要であり、それに要する労力、時間を節約できるほか、上部コンテナの固縛作業も減らすことができるからである。したがって、接岸時間が短縮でき岸壁での混雑緩和に役立つことができる。

すなわち、船の運航効率を上げることができるので本船のように短距離をシャトル・サービスするコンテナ船にこの船型は適している。

本船はベンガル湾を横切って運航、又狭い曲がりの大きい水路を航行するので、涛波性の優れた操縦性能の良い船型とすることが肝要である。

二つに提案する船の主要目は次の通りである。

長さ（全　長）	68.00m（223′－0″）
長さ（垂線間）	63.00m（206′－8″）
幅　（型）	13.00m（42′－8″）
深さ（型）	8.00m（26′－3″）
吃水（型）	3.40m（11′－2″）
載貨重量	1,400 t
総屯数	1,700T
積載可能コンテナ数	88TEU
航海速力	10ノット
乗組員	12名

押船／曳船－バージシステム

本プロジェクトにおける内航コンテナ船の運航には押船／曳船のバージシステムが持つ次の長所を生かすことがほとんどできない。

○航海時間に比べ、長い荷役時間を要する場合この間主機械が停止している損失を防ぐこと。

○１隻の押船／曳船が複数のバージを伴い航行し運航効率をあげること。

これと反対に、本航路ではこのシステムがもつ航行のむつかしさ、推進効率が低いこと。投資額が高くなるなどの短所が避けがたいものとなる。したがって、本プロジ

ェクトでは本システムの検討は除外することとした。

バングラデッシュ国での新造船に関しては、先進工業国と協同作業で行なうことを勧めたい。すなわち第1船は日本のような先進造船工業国で設計・建造する。この間バングラデッシュ国の技師、作業員はその造船所に滞在し、設計の進め方および進んだ建造方法を実施に学習する。第2船以降はこれらの技師、作業員の指導のもとにバングラデッシュ2国で船を建造する。これにより造船技術の移転が行なわれ、バングラデッシュ国の造船産業発展に大きく寄与することができる。

1－10－2　コンテナ船の管理・運営システム

内陸水運によるコンテナ輸送はトラックと鉄道との厳しい競争にさらされるであろう。この厳しい競争に勝つためには、効率的な管理運営システムを構築し、ユーザーにとって魅力あるサービスを提供することが求められる。このため、公共部門の非効率を勘案すると、コンテナ船の運航サービスには公共部門だけではなく複数の民間会社が参加することが必要である。

また、外航のコンテナ主要航路サービス、フィーダーサービスを行っている外国等の船会社との技術面、運営面及び財政面でのタイアップも検討すべきであろう。

さらに、コンテナの内陸輸送競争において中心的な地位を確立するためには、コンテナ船の夜間航行ができることが不可欠である。そのためには、河川において航行援助施設を整備するとともに港湾間の通信体制の整備を図らなければならない。

1－10－3　船会社の責任と義務

「船荷証券に関するある規則の統一のための国際条約」、いわゆる「ヘーグルール」が、多くの国に依って、1924年ブリュッセルに於いて調印され協定された。この協定に依って、船会社の責任と義務、権利と免責事項、責任の限界等が明確になった。

この協定の規定するところに依れば、船会社は、積み荷の積み込み中、積み付け中、航海中及び揚げ荷中に彼らの使用人または代理人の実務上の過失等の商業過失にもとずく積み荷に対する滅失及び損害に対しては責任を追う。しかし、船舶の運行中に於ける航海過失は免責である。

一般的に云って、船会社は、荷送人と荷受け人に対し、船荷証券に記載されている貨物の受取地と引き渡し地の間の貨物の輸送に就いて責任を追う。

1－10－4　輸送の安全

犯罪行為を防止するために、主航路に沿った監視網が警察と税関の二者に依って確立されるべきであり、内陸水運輸送は信頼の於ける船会社に依って行われるべきである。

さらに、有益な施設とシステムが、より安全で遅滞無き航海を確実にするために、BIWTAに依ってダッカとチッタゴン及びモングラの間で改善されるべきである。

1－11　コンテナ・ターミナル開発のマスター・プラン

1－11－1　コンテナ・ターミナル開発の基本方針

西暦2005年を目標年次とするマスタープランの目的は、1995年を目標年次とする短期計画を含む段階計画の目標と指針を与えることであり、作成にあたり、以下の基本認識に立つものとする。

－海　港

チッタゴンとモングラ両港では近い将来においてはコンテナ取扱需要に対応する十分な能力を有するであろう。

－道路によるコンテナ輸送システム

現在、内陸でのコンテナ貨物の殆どがダッカ地域を起終点としており、それらはダッカ―チッタゴン通路で通常のトラックでコンテナに箱詰しないで撒のまま運ばれている。このため、荷主、荷受人はコンテナで箱詰したままできるだけ彼らの構内近くまで保税状態で荷を運ぶことによる、経済的、迅速、安全かつ便利なコンテナ輸送の利点を享受できないでいる。この原因として同道路の途中にフェリーの渡しがあることにより、コンテナ用のトラクター・トレーラー・ユニットが利用できないことが挙げられる。このような道路インフラストラクチャーの未整備は、今後行われる予定のメグナ・グムチ橋の架橋やＡＤＢの融資による道路改良プロジェクトにより改善が見込まれる。しかしながら、道路の整備だけではトラクター・トレーラー・ユニットによるコンテナ輸送を行う条件として不十分である。

それを行うためには、トラクター・トレーラー・ユニットへの大きな投資が必要である。更に、ダッカ市内での道路状況からみて、ＣＦＳを備えたＩＣＤも必要であろう。

一方、ダッカ地域とモングラを結ぶ道路においては、フェリー渡河地点がいくつかあり、目標年次迄には完全なる架橋が見込み難いことから、同ルートでの道路による

コンテナ輸送は将来とも発展し難いと考えられる。

－鉄道によるコンテナ輸送システム

鉄道によるチッタゴンとダッカ間のコンテナ輸送はＢＲにより1987年に開始された。ダッカではカマラプール駅にＩＣＤが設けられ、次第に輸送箇数も増えてはいるが未だ同ルートの全輸送量の数％に留まっている。この原因として、トラック輸送に比べ、料金は安いが、時間が不確かな事やかかりすぎること等が顧客より挙げられている。現在、コンテナは専用列車でなく、貨物列車にいくつかのコンテナワゴンが連結された状態で運ばれており、従って、途中の駅で何度も停止・編成をしながら運行されている。また、単線区間が多く、更に旅客列車優先のダイヤが取られている。これらが鉄道コンテナのシュアーを低く抑えている原因と推測される。従って、鉄道コンテナ輸送を発展させるには上記の原因を取り除く必要があるが、鉄道の複線化等は必要投資額が膨大であり、実現は困難であろう。

－内陸水運と主要河川港

河川港には現在、コンテナを取り扱える施設はない。殆どのコンテナ貨物がダッカ地域を起終点とするため、内陸コンテナ港の開発はダッカ港のみに重点をあて実施すべきである。ダッカ港以外の河川港ではコンテナの輸送需要量からみて、コンテナ港としての開発のポテンシャルは殆ど見出せない。

－異なった輸送モード間での公正でかつ健全な競争

内陸コンテナ輸送については水運、道路、鉄道の３モードが想定されるが、特定の輸送モードのみを開発するのでなく３つのモードを競わせることが、顧客に対する輸送サービス水準の向上に繋がることが期待される。また、将来見込まれる大きなコンテナ輸送需要と、現状での不十分な輸送インフラストラクチャーを考慮すると、全てのモードが全体として輸送需要に応えていくことが期待される。このため、３つのモード間の公正でかつ健全な競争を保証することにより、全てのモードを発展させていくことが望ましいと思われる。

－輸出指向型工業の投資環境整備

内陸コンテナ・ターミナルを開発することは、開発地点、周辺の輸出指向型工業の投資環境の整備に繋がる。

－地域開発への貢献

内陸コンテナ・ターミナルの周辺にこれと結びついた工業地域を整備することによ

り、大きな雇用効果を生じることができる。

--航路増深浚渫の可否

航路の水深を現状の目標維持水深より深くして、より大きなコンテナ船を導入しようとする試みは、メグナという大河の洪水時の流下土砂量を考慮すると実行不可能と考えられる。

1－11－2　コンテナ・ターミナルでのコンテナの流れ

(1)　一　般

コンテナ・ターミナルでのコンテナの流れの状態は主として次の条件によって決まる。

－目標年次におけるターミナル内でのコンテナ取扱箇数

－コンテナ船の到着分布

－コンテナ荷役能率の分布

－ゲートでのトラック及びトラクター・トレーラーの到着分布

－通関等手続き期間

(2)　コンテナ取扱箇数

西暦2005年でのコンテナ取扱箇数は次のとおりとする。

単位：千ＴＥＵ

年	輸入			輸出			合計		
	実	空	計	実	空	計	実	空	計
2005	66	11	77	24	53	77	90	64	154

(3)　コンテナ船到着分布

コンテナ船の到着分布形としてチッタゴン港での1989年の実測データを参考とし、ポアッソン分布を用いる。

(4)　コンテナ荷役能率の分布

チッタゴン港での1989年の実測データを参考とし、ガントリークレーンによる荷役能率の分布形として、第６次アーラン分布を用いる。

(5)　ゲートでのトラック及びトラクター・トレーラーの到着分布

ポアッソン分布を用いる。

1－11－3　コンテナ・ターミナルの主要施設の必要規模

(1)　一　般

コンテナ・ターミナルの主要施設の必要規模は、1－11－2の条件に基づき、コンピューター・シミュレーションにより算定し、経験的な値を参考値としてチェックする。

(2)　バース

バース諸元は、本調査で提案された内陸水運用コンテナ船を計画対象船型とし、1バース当たりの長さ90m、計画水深ＬＬＷＬ下４ｍとする。必要バース数は、港湾コストと船舶コストを合せた総コストが最小となるよう設定する。船舶待時間の算定はコンピューター・シミュレーションにより行う。このようにして算定された必要バース数は３であり、従ってバース延長は 270mである。

(3)　マーシャリング・ヤード

マーシャリング・ヤードの必要面積は、コンピューター・シミュレーションによって算定されたヤード内コンテナ滞留箇数をもとに、ストラドルキャリヤ方式、トランスファークレーン方式、シャーシ方式及びフォークリフト方式の４つの荷役方式毎に算定される。滞留箇数の計画値は 2,380ＴＥＵである。

(4)　コンテナ・フレート・ステーション（ＣＦＳ）

コンテナ・フレート・ステーションの規模は、コンピューター・シミュレーションによって算定された滞留コンテナ貨物量やトラック・サイド及びコンテナ・サイドのベイ通過貨物量によって算定される。必要ベイ数（片側）は49、事務室を除く床面積は 7,740mである。

(5)　エプロン

エプロン上にはレールスパン10mのガントリー・クレーンが設置される。幅35mとする。

(6)　アクセス道路

コンピューター・シミュレーションによる通過交通量より、往復２車線とし、車線部分は幅 6.5mとする。

1－11－4　コンテナ・ターミナルの施設配置計画

コンテナ・ターミナルの施設配置計画は前述の４つの荷役方式によって異なり、約

11.2ヘクタールから約23.5ヘクタールの範囲にある。これら必要面積を考慮してサイトの選定が行われる。

1－11－5　サイトの選定

サイトの選定に際して、ブリガンガ、シタラッカ及びメグナ川の河岸が調査され、第1次の選定によりブリガンガ川南岸のパンガオン地区と北岸のパグラ地区が選定された。これら2地区が詳細に比較される（図1－11－1参照）。

1－11－6　コンテナ・ターミナル開発計画の代替案

前述の2つのサイト候補地をもとに次の代替案が提示される（図1－11－2～1－11－6参照）。

ケース名	プロジェクト・サイト	コンテナ取扱箇数（TEU／年）	備　　考
ケース1	パンガオン	154,000	
ケース2	パグラ	154,000	
ケース3	パンガオン パグラ	77,000 77,000 計　154,000	同時開発
ケース4	パンガオン パグラ	69,000 85,000 計　154,000	第1段階計画 第2　〃

上記代替案は次の点を考慮して比較される。

a．用地取得

パグラは既は、ある程度まで開発されており、用地取得は、パンガオンの方が容易である。

b．泊地及び船まわし場

パンガオン・サイトの前面水域は川幅が広いため、十分な泊地及び船まわし場が確保できる。一方、パグラ・サイトの前面水域は狭いため、提案されたコンテナ船の船まわし場が確保できず、BIWTAのVIP桟橋付近まで、後退航行を余儀なくされる。

c．新設道路

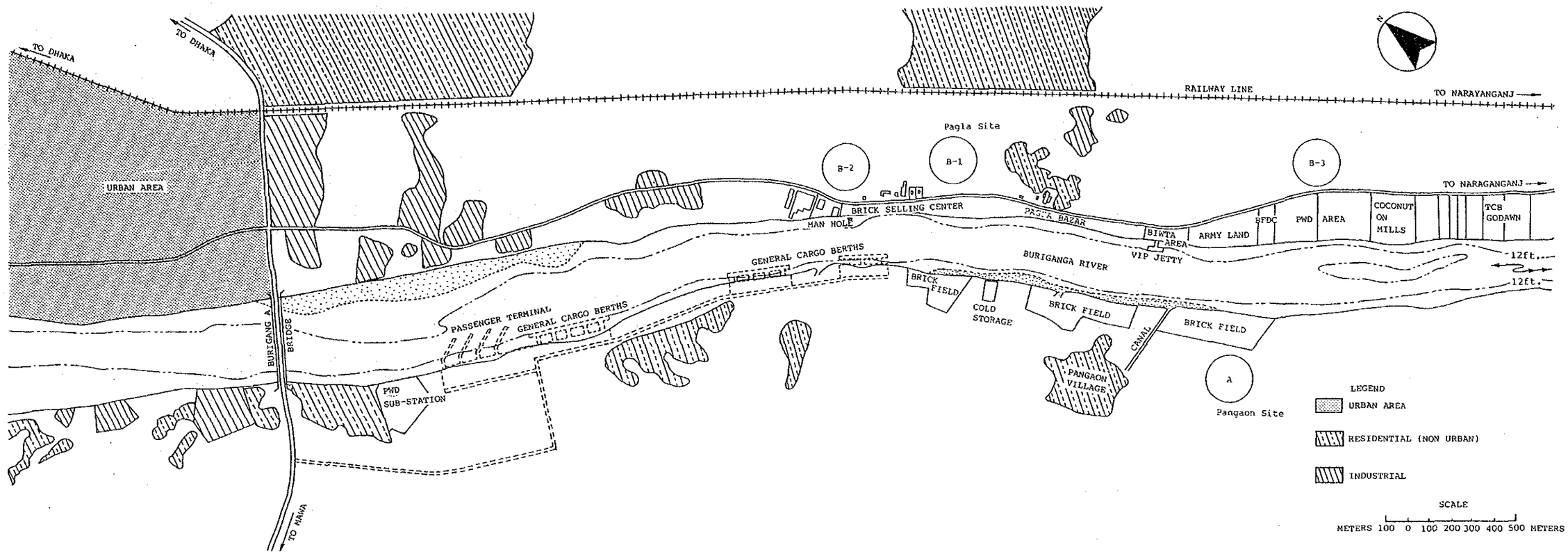


Fig. 1.11.1 Suitable Project Sites at Pangaon and Pagla

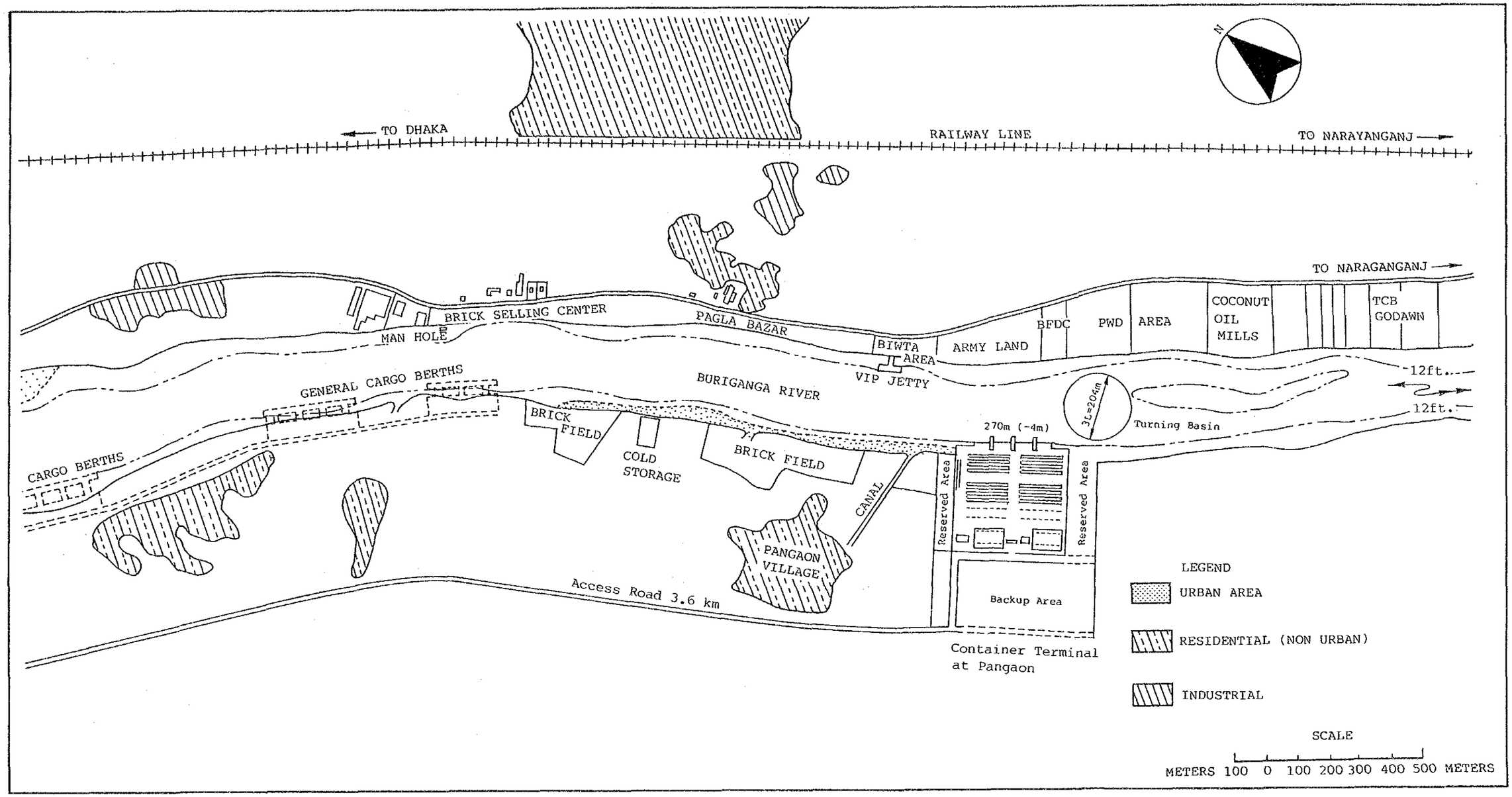


Fig. 1.11.2 Alternative Development Plan at Pangaon Site - Case 1

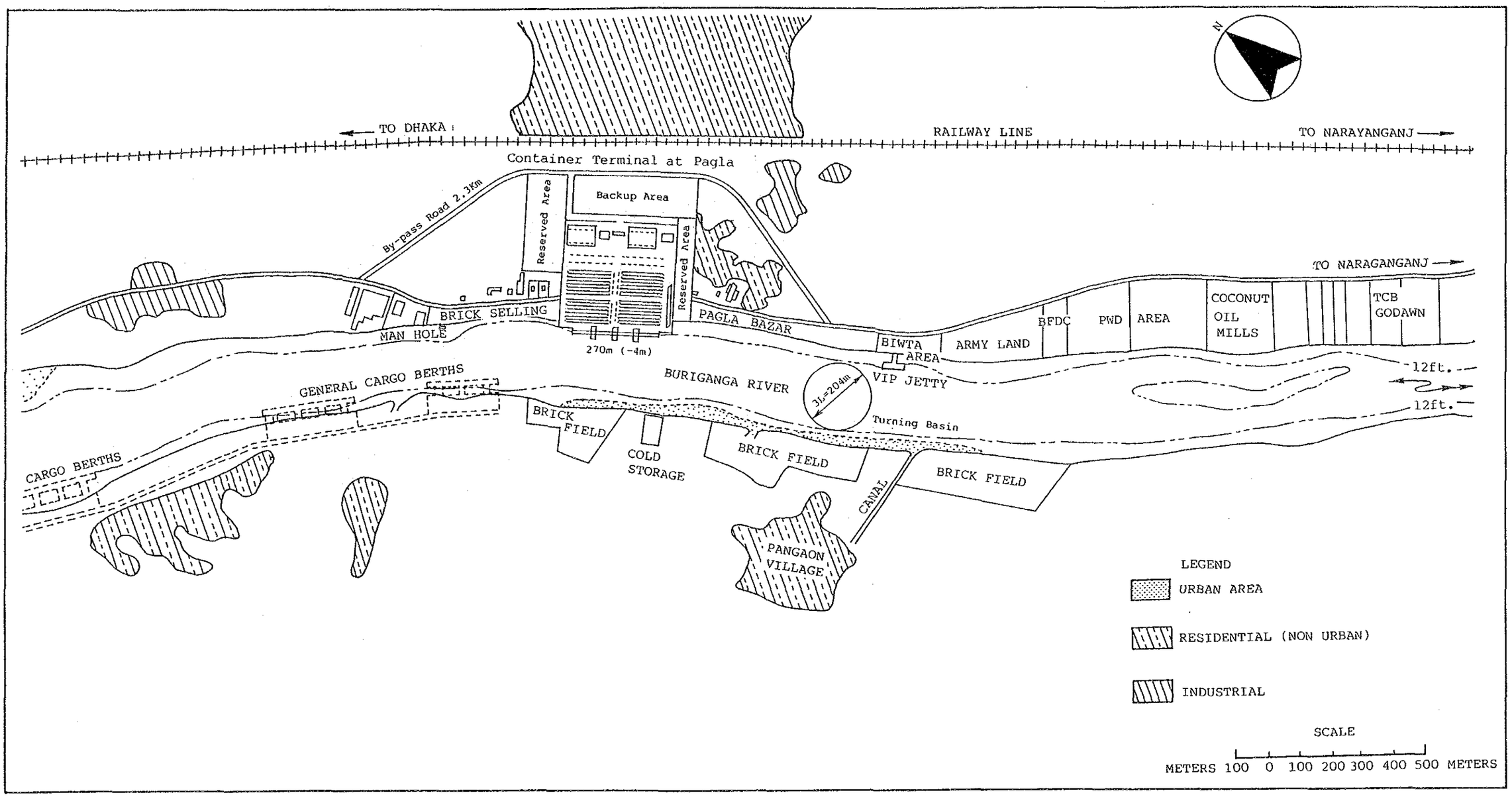


Fig. 1.11.3 Alternative Development plan at Pagla Site - Case 2

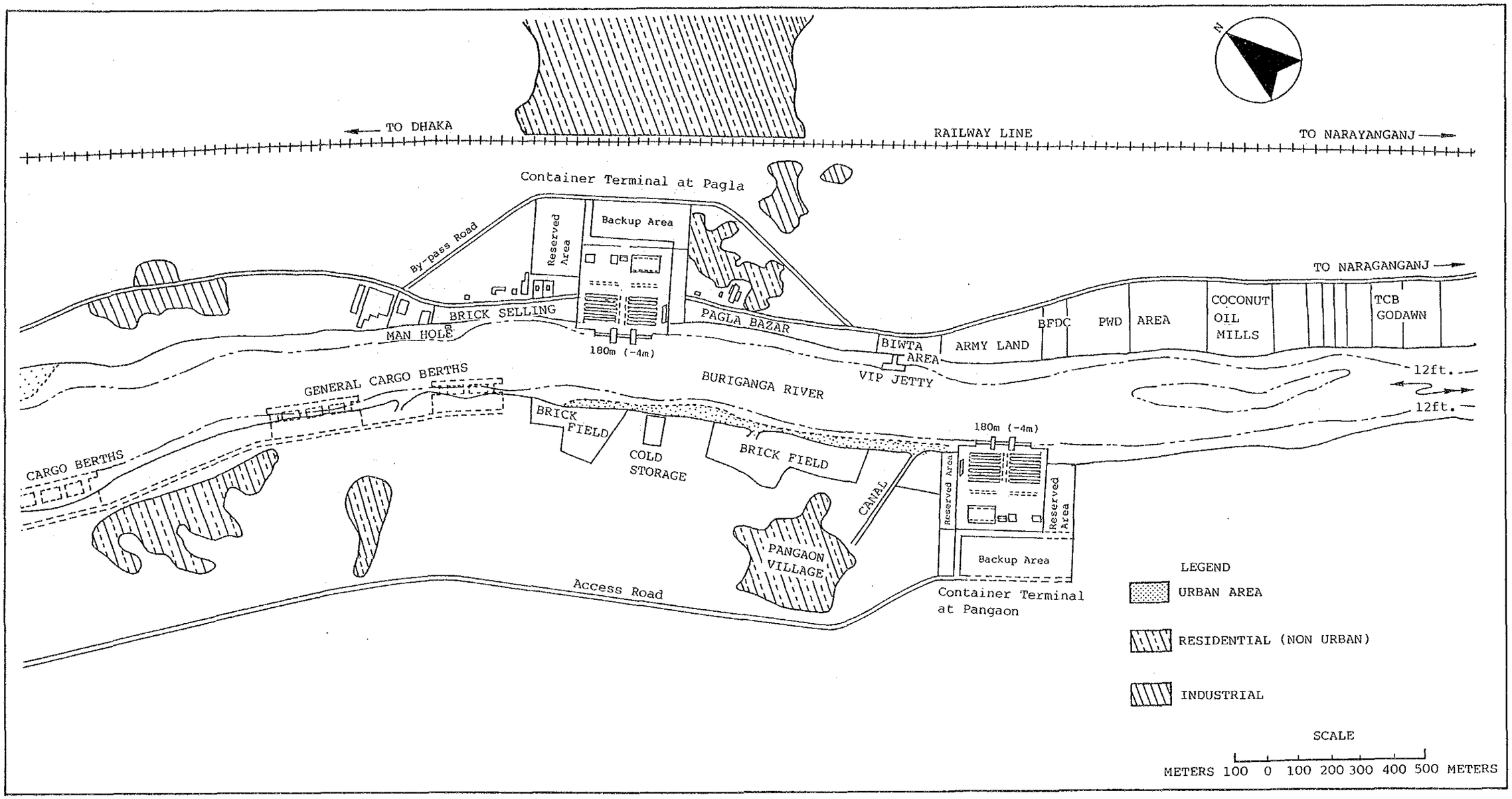


Fig. 1.11.4 Alternatie Development Plan at Pangaon and Pagla Site - Case 3

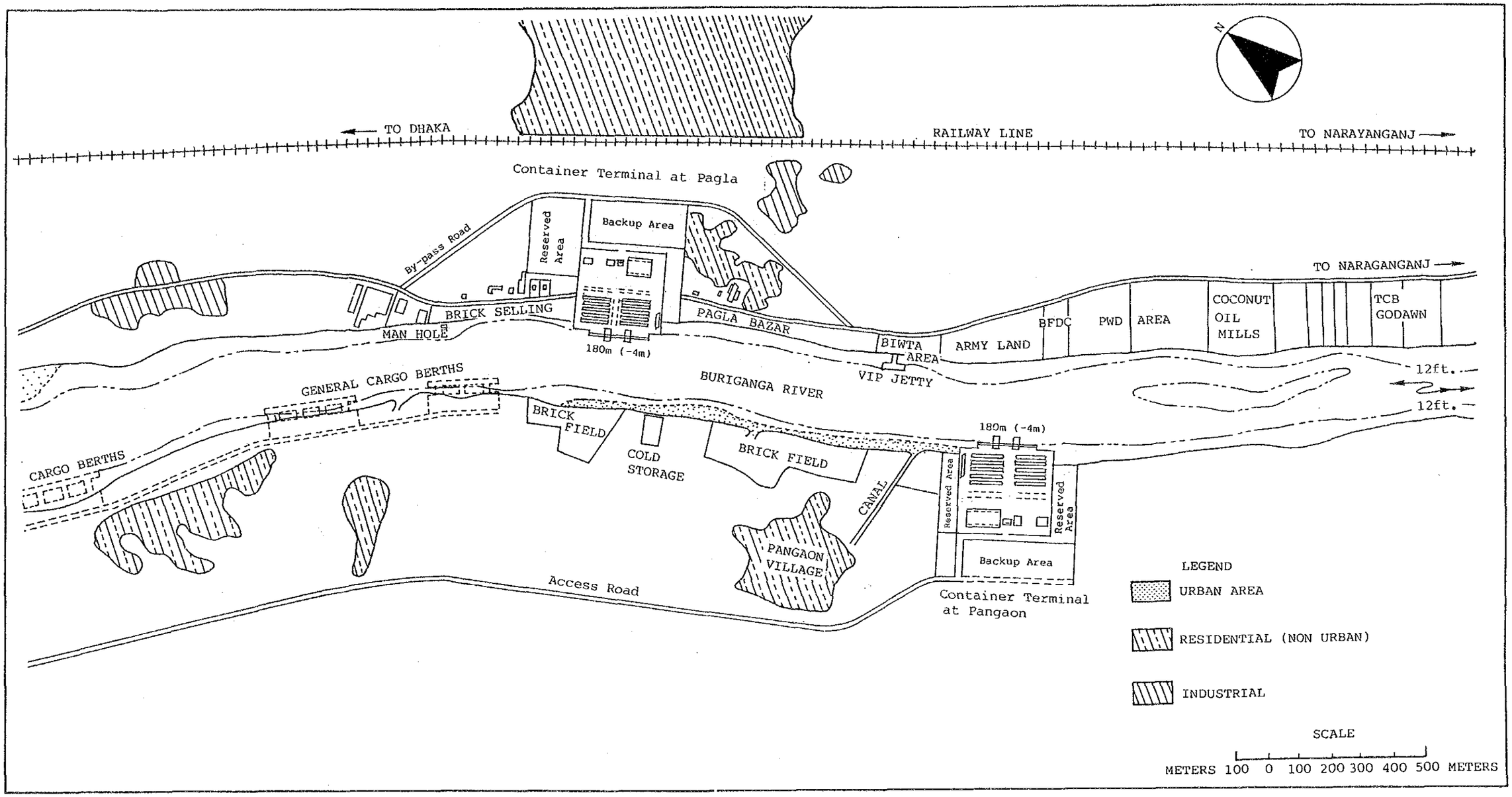


Fig.1.11.5 Alternatie Development Plan at Pangaon and Pagla Site - Case 4

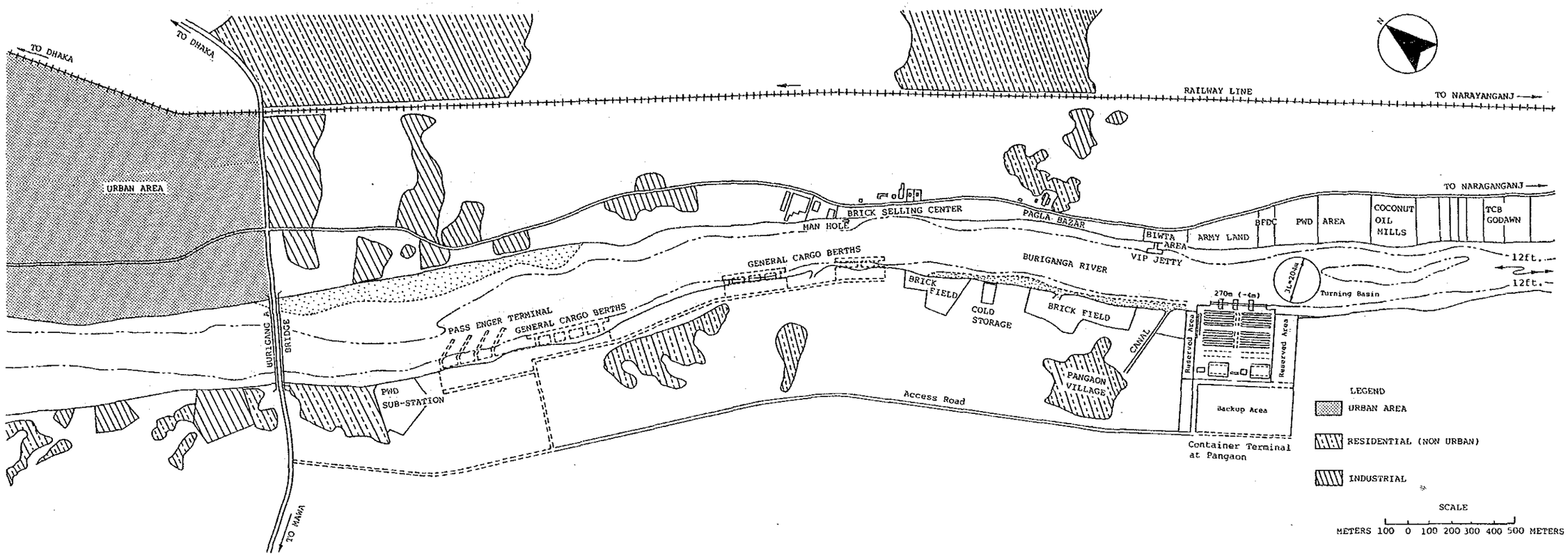


Fig. 1.11.6 Access Road Alignment of Case 1

パンガオンの場合は約 3.6km、パグラの場合は約 2.3kmのバイパス道路が必要である。

d．効率的オペレーション

ケース３とケース４は、パンガオンとパグラ側に分けて２つのターミナルを設けるケースである。しかしながら、これらのケースは非効率な横持ちを生じるとともに、建設量もケース１及びケース２に比べて割高なため、妥当ではない。

e．第一段階計画

目標年次1995年の短期計画は第一段階計画とも呼ばれるが、必要バース数は２のみであり、従ってケース３のように、この段階から２つのターミナルに分離して建設する妥当性はない。

f．コンテナ荷役方式

ケース１からケース４までの４つの基本ケースに更に４つの荷役方式を考慮することにより、合計16ケースの代替案が提案される。建設費からみてシャシー方式は割高である。またフォーク・リフト方式はコンテナを損傷しやすいといわれている。ストラドル・キャリアー方式とトランスファー・クレーン方式は建設費は大差ないが、前者の方が荷役作業の対応の柔軟性に秀れている。またストラドル・キャリアー方式は、海港で既に採用されており、そこからの技術移転が得やすいと考えられる。このため、本プロジェクトではストラドル・キャリアー方式の採用が妥当と考えられる。

g．将来の開発ポテンシャル

パンガオンは未だ開発されておらず、既にある程度開発されているパグラに比べて、開発ポテンシャルとしては大であると考えられる。

上記16ケースの代替案の中からケース１すなわち、プロジェクト・サイトとしてパンガオンが、荷役方式としてストラドル・キャリアー方式が最適案として提案された（表１－11－１参照）。

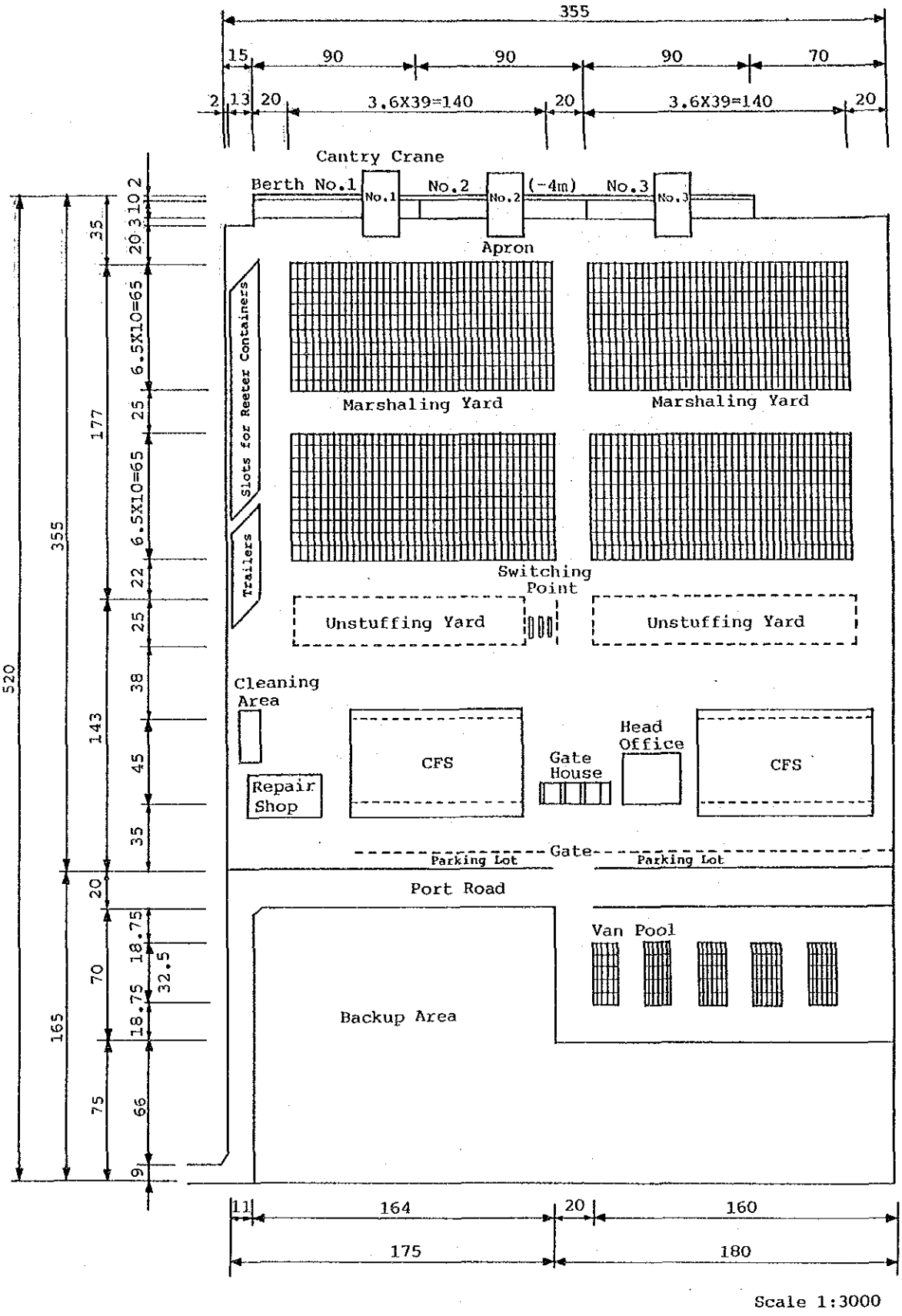
コンテナ・ターミナル内でのコンテナ取扱作業を支援するために、ターミナルの背後に、倉庫、船社及びその代理店の事務所等の用地すなわちバックアップ地区を設ける必要がある。必要面積は次のとおりである（図１－11－７参照）。

－ターミナル：137,350㎡（内バン・プール：12,600㎡）

－港湾内道路：　8,695㎡

Table 1.11.1 Comparison of the alternative Development Plans of the Container Terminal

Case No.	Container-handling System	Project Site	Terminal Area (sq.m)	Access Road (km)	Project Cost (Million TAKA)										Remarks
					Infra- & Upper-Structures	ditto Taxes & Duties	Container Handling Equipment	ditto Taxes & Duties	Access Road	ditto Taxes & Duties	Sub-total Project Cost	Sub-total Taxes & Duties	Total	Cost Index	
1-1	Straddle Carrier	Pangaon	137,350	3.6	1,011	139	633	382	94	2	1,738	523	2,261	100	X
1-2	Transfer Crane	Pangaon	124,800	3.6	950	127	735	467	94	2	1,779	596	2,375	105	X
1-3	Forklift	Pangaon	190,600	3.6	1,217	176	582	262	94	2	1,893	440	2,333	103	
1-4	Chassis	Pangaon	247,100	3.6	1,334	179	2,039	151	94	2	3,467	332	3,799	168	
2-1	Straddle Carrier	Pagla	137,350	2.3	1,108	141	633	382	86	1	1,827	524	2,351	104	X
2-2	Transfer Crane	Pagla	124,800	2.3	1,039	129	735	467	86	1	1,860	597	2,457	109	X
2-3	Forklift	Pagla	190,600	2.3	1,345	178	582	262	86	1	2,013	441	2,454	109	
2-4	Chassis	Pagla	247,100	2.3	1,627	222	2,039	151	86	1	3,752	374	4,126	182	
3-1	Straddle Carrier	Total	171,800	5.9	1,335	165	806	472	179	3	2,320	640	2,960	131	
		(Pangaon)	85,900	3.6	637	82	403	236	94	2					
		(Pagla)	85,900	2.3	698	83	403	236	85	1					
3-2	Transfer Crane	Total	161,400	5.9	1,288	155	972	608	179	3	2,439	766	3,205	142	
		(Pangaon)	80,700	3.6	615	77	486	304	94	2					
		(Pagla)	80,700	2.3	673	78	486	304	85	1					
3-3	Forklift	Total	245,600	5.9	1,626	215	728	320	179	3	2,533	538	3,071	136	
		(Pangaon)	122,800	3.6	775	107	364	160	94	1					
		(Pagla)	122,800	2.3	851	108	364	160	85	2					
3-4	Chassis	Total	282,200	5.9	1,715	222	2,490	3,210	179	3	4,384	3,435	7,819	346	
		(Pangaon)	141,100	3.6	773	99	1,245	1,605	94	1					
		(Pagla)	141,100	2.3	942	123	1,245	1,605	85	2					
4-1	Straddle Carrier	Total	172,600	5.9	1,334	165	807	475	179	3	2,320	643	2,963	131	
		(Pagla)	80,000	2.3	678	80	378	213	94	1					
		(Pangaon)	92,600	3.6	656	85	429	262	85	2					
4-2	Transfer Crane	Total	157,600	5.9	1,272	154	916	567	179	3	2,367	724	3,091	137	
		(Pagla)	72,500	2.3	645	74	429	257	94	1					
		(Pangaon)	85,100	3.6	627	80	487	310	85	2					
4-3	Forklift	Total	252,800	5.9	1,648	220	747	333	179	3	2,574	556	3,130	128	
		(Pagla)	117,100	2.3	832	105	362	160	94	1					
		(Pangaon)	135,700	3.6	816	115	385	173	85	2					
4-4	Chassis	Total	293,900	5.9	1,742	227	2,491	3,211	179	3	4,412	3,441	7,853	347	
		(Pagla)	134,200	2.3	899	119	1,105	1,391	94	1					
		(Pangaon)	159,700	3.6	843	108	1,386	1,820	85	2					



Scale 1:3000

Fig. 1.11.7 Layout Plan of the Facilities of the Container Terminal for the Master Plan with the Target Year of 2005

Table 1.11.2 Comparison of the Alternative Project Sites for the Container Terminal

Project Site	Pangaon	Pagla
Case No.	Case 1-1 & Case 1-2	Case 2-1 & Case 2-2
Land Aquisition	Most part of the site is low-lying vacant land and its aquisition seems to be easier than at Pagla.	Backward area from Dhaka-Narayanganj road is low-lying and vacant, and waterfront area is used rather densely for a selling center for construction materials.
Basins	A necessary turning basin can be allocated just adjacent to the site.	When turning a container ship, she is forced to back astern to the water area near the BIWTA's VIP Jetty.
Potential for Future Development around the Project Site	Owing to the construction of Buriganga Bridge, the south bank of the Buriganga River presents great development potential and by constructing a local access road, the area can be developed greately.	Pagla site has been considerably developed, especially in waterfront area. The Dhaka-Narayanganj Railway Line might hinder future development in backward area.
Environmental Impact on the Areas Adjacent to the Terminal	The project site is sparsely-populated area and environmental impact on the areas adjacent to the terminal seems to be small by this project.	There is built-up area comprising residences and the Pagla Bazar in the east of the Pagla site. When establishing a containerterminal, a buffer zone will need to be made.
Cost Index	Case 1-1 (Straddle Carrier System): 100 Case 1-2 (Transfer Crane System): 105	Case 2-1 (Straddle Carrier System): 104 Case 2-2 (Transfer Crane System): 109

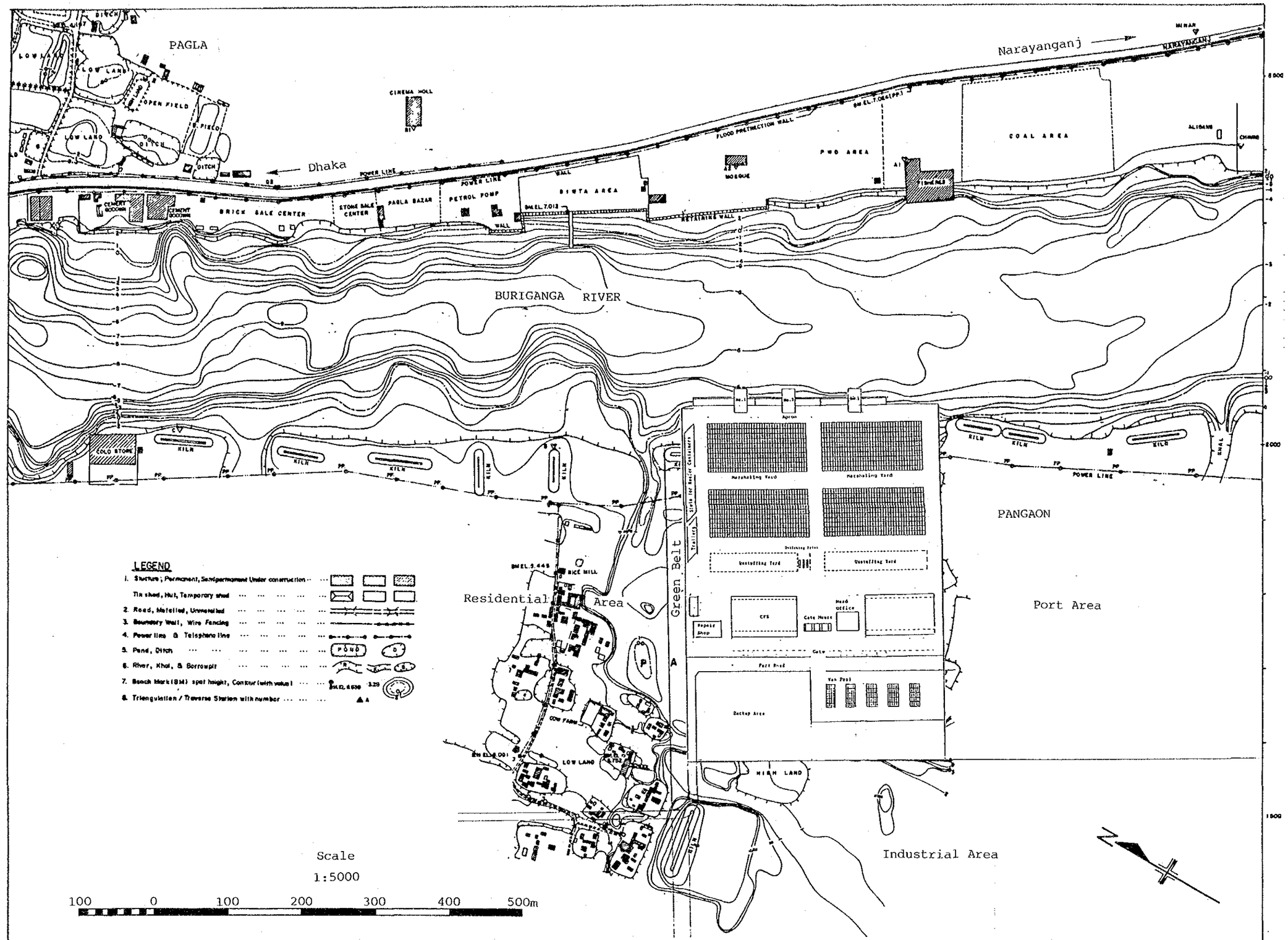


Fig. 1.11.8 Proposed Land Use Plan in and around the Project Site

－バック・アップ地区：　37,280㎡

計　　：183,325㎡

1－11－7　コンテナ・ターミナル周辺の土地利用計画

コンテナ・ターミナル周辺の土地利用計画は次のことを考慮して図1－11－8のように提案される。

－コンテナ・ターミナルの将来拡張用地

－コンテナ・ターミナルのバック・アップ地区用地

－コンテナ・ターミナルの設立に伴い生起する工業用地

－他の土地利用との調和

－環境上の考慮

1－12　設計と積算

1－12－1　主要構造物の設計

(1)　設計条件

マスタープランに於いて策定されたターミナル運営システムと貨物荷役機械対象船舶、バース長さや桟橋前面水深など構造、形式、寸法諸元は、コンテナ・ターミナルの効率的な運営のため、船の接岸スピード、桟橋の積載荷重、設計水深、天端高、既存の地盤高さ、地震係数、主要鋼材の許容応力、土質条件や、その他の設計条件を配慮して決定されている。

(2)　桟橋の構造形式

マスタープランに於いて桟橋構造形式として、重力式、オープン式とポンツーン式の3タイプが抽出され、特にこれらについての建設条件、経済性、河川の流水への影響、貨物荷役の効率性などを分析し総合評価した。

その結果として、現場打ち鉄筋コンクリート杭による桟橋構造が最終的に最適であることが判明し選定された。桟橋の構造断面は図1－12－1のとうりである。

(3)　コンテナヤードの舗装

アスファルトコンクリート舗装や鉄筋コンクリート舗装など数種類の舗装について評価検討を行い、現地で多量に調達できる破砕レンガが活用できるアスファルトコンクリート舗装を最終的に選出した。この舗装はレンガ以外の材料調達も容易で維持が

簡単なことなどから舗装構造として適当である。

(4) ＣＦＳ

主要な梁材として鋼材を利用したトラス構造はコンテナ貨物の屋内積替え施設として内部の柱が無い構造のため、荷役機械の運転や作業が円滑におこなわれ施工性、安全性、経済性の観点からも有利であることから選定された。

コンテナ・ターミナル管理事務所、修理場、計量所、排水溝、周囲柵、門、近接道路や港内道路、その他の必要な施設は特に現地の伝統様式や材料調達の容易さを考慮して計画されている。

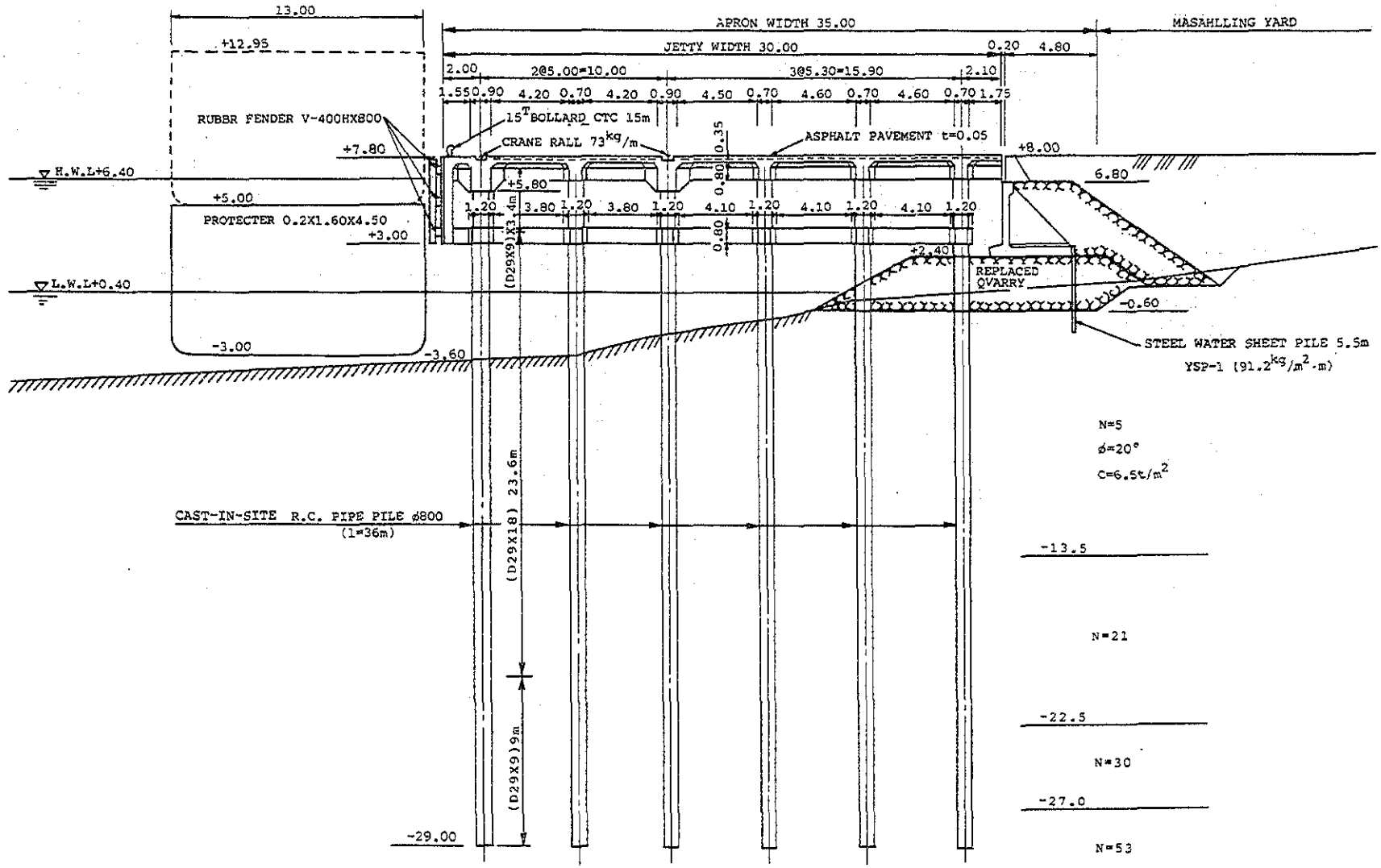


Fig. 12.2.1 Typical Cross Section of Open Type Wharf with Vertical Piles

1－12－2　コンテナ用の荷役機械

(1)　コンテナ船と桟橋間の荷役機械

内航船舶に対し、1時間当たり20個のコンテナを取り扱える能力を有するレール敷を備えたガントリークレーンはモービルクレーンの場合と比較してその投資額は高価であるが、運転上の安全性、コンテナ荷役時間の関係から船舶の接岸時間を短縮できることによる効率性の高さが、特に有利である為選定された。

高い効率性と安全な運転、運営は桟橋利用上、混雑を避けコンテナターミナルの能力を計画どうりに実現するために重要な条件である。

(2)　桟橋とヤード間の荷役機械

下記の4方式の荷役機械について総合比較検討を行い、最終的に装置の融通性と経済性の観点からストラドルキャリアー方式、が選定された。

－ストラドルキャリアー方式

－トランスファー方式

－スォークリフト方式

－シャーシー方式

各荷役方式に対する比較結果は表1－12－1のとうりである。

Table 1.12.1 Comparison Table of Each System

	S.C.	T.C.	Forklift	Chassis
Required marshalling yard area	medium	small	rather large	huge
Do, Index on the project	38	31	64	100
Cost of investment	low	medium	low	high
Balance to the capacity of gantry crane	excellent	good	good	good
Efficiency of works	medium	medium	low	high
Flexibility of works	high	low	medium	high
Damage ratio of containers	low	low	high	very low
Maintenance fee & repair time	high	medium	high	low
Application of automation	medium	easy	medium	medium

N.B.　S.C.: Straddle carrier system
　　T.C.: Transfer crane system

1－12－3　施工計画と積算

コンテナ荷役方式“ストラドルキャリアー、トランスファークレーン、フォークリフト、シャーシー”と言われる個々の方式についてコンテナ・ターミナルの候補地であるパンガオンとパグラの2箇所に当てはめ、その場合の必要投資額を比較検討した。

その結果として、ストラドルキャリアー方式のコンテナ・ターミナルでパンガオンの場所がマスタープランと同じく短期整備計画の場合も適地として妥当で有ることが判明した。

マスタープランでの概略コストは、下記のとうりである。

－基盤施設と建築施設：　1,150百万タカ（税金 139百万タカ含む）
－コンテナ荷役機械　：　1,015百万タカ（税金 382百万タカ含む）
－進　入　道　路：　96百万タカ（税金　2百万タカ含む）
計　2,261百万タカ（税金 523百万タカ含む）

短期整備計画の概略コストは、下記のとうりである。

－基盤施設と建築施設：　896百万タカ（税金　86百万タカ含む）
－コンテナ荷役機械　：　629百万タカ（税金 234百万タカ含む）
－進　入　道　路：　55百万タカ
計　1,580百万タカ（税金 320百万タカ含む）

マスタープランと同様に短期整備計画に於ける主要な建設作業は、準備工、仮設工、埋立工、係留施設の建設、マーシャリングヤード、コンテナ積替施設進入道路などから構成されている。これらの作業フローは図1－12－2のとうりである。

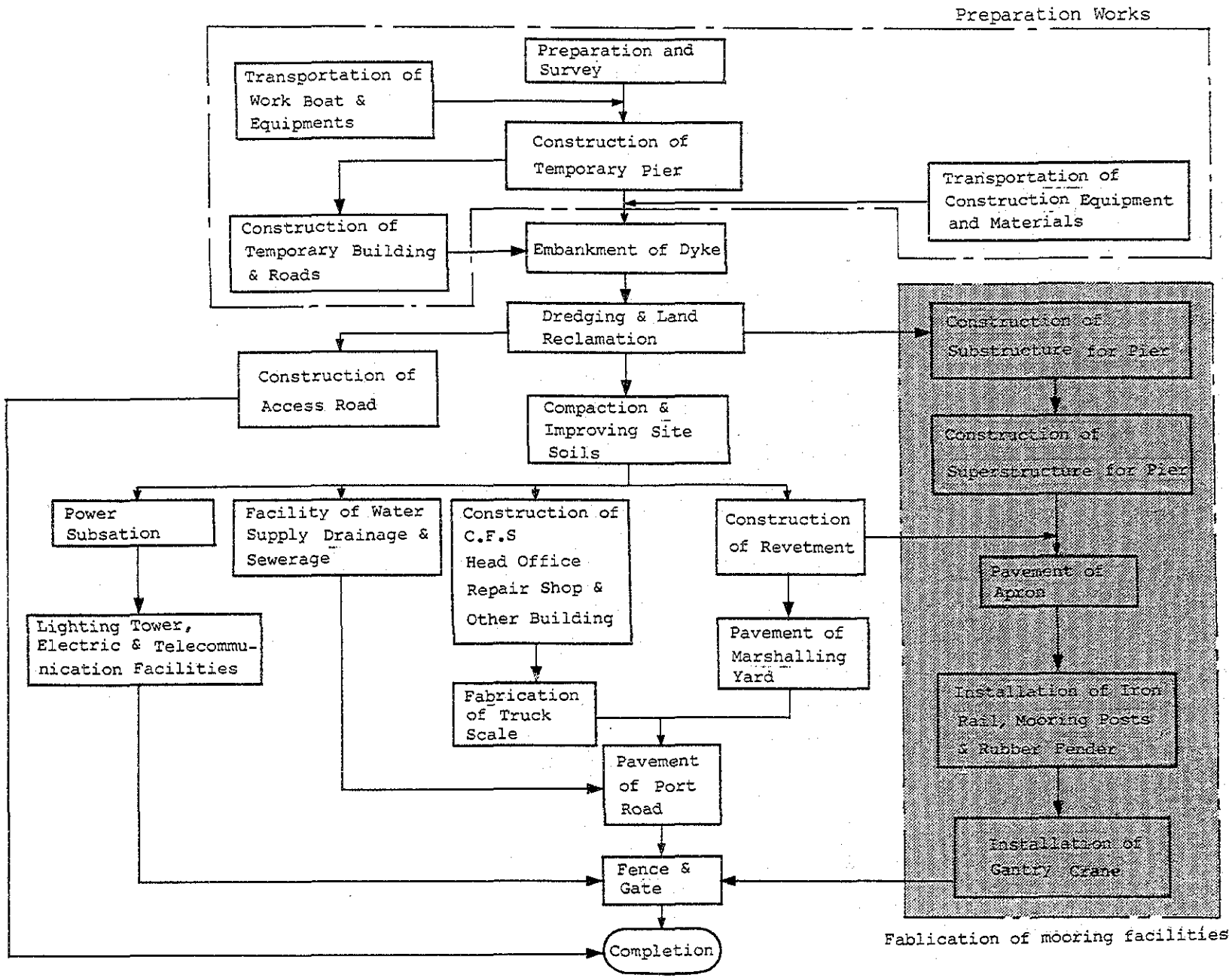


Fig. 1.12.2 Operation Flow for Construction

1－13　コンテナターミナルの管理運営システム

1－13－1　基本理念

港湾の管理運営に関しては、世界に共通する基本理念がある。それは、迅速性、廉価性、信頼性及び安全性の４つの原則である。この原則はコンテナ・ターミナルの場合はより強く実現が求められる。特に、今回の計画の場合は内陸輸送という特殊性からトラック・鉄道との競争に直面しなければならないため、この原則はことさら重要となる。

1－13－2　現状の問題点

このレポートでは、計画しているコンテナ・ターミナルにおける最適な管理運営システムを確立するために、４つの基本原則と現状のシステムのギャップを洗い出すこととする。

現状のシステムには効率的なコンテナ輸送を確立するうえで、数多くの問題点が存在する。河川港・外洋港及びカマラプールＩＣＤに共通する問題点は次の通りである。

(1)　職員の勤労意欲を刺激しない給与システム

(2)　技術革新に対応できない職員の雇用形態

(3)　コンテナ輸送に対応できるだけの規模を持たない民間荷役会社

(4)　コンテナ輸送に対応できないトレーニングシステム

(5)　複雑な手続及び書類処理

内陸河川港に固有な問題点は次のとおりである。

(1)　ＢＩＷＴＡの効率性向上への意欲をそぐ財政システム

(2)　ユーザーへのサービス向上に不適な荷役会社決定システム

(3)　計画性が欠落したバース指定・荷役計画

(4)　非効率な貨物の岸壁直受渡しシステム

(5)　危険かつ不合理なフェンス囲いのない施設

(6)　非効率な料金徴収システム

外洋港に固有な問題点は次のとおりである。

(1)　輸入コンテナの長期滞留

(2)　複雑・非効率な荷役手配システム

(3)　非効率なＣＹ使用管理

(4)　危険なＣＹ内におけるバンニング・デバンニングシステム

カマラプールＩＣＤに固有な問題点は、荷役機械、貨車入れ替え用機関車の台数が不足していることである。

１－13－３　民営化導入の可能性の検討

(1)　民営化の長所・短所

民営化の長所は、利潤追求という目的にそって、効率性・弾力性及び独創性が達成されることである。他方、公営の短所は、効率性、弾力性及び独創性へのインセンティブが欠落していることである。民営化の短所は、公共の利益、国家の経済政策等との調整が取れないケースが出てくることである。

(2)　港湾の計画・開発・建設

この国の民間の財政規模が著しく小さいこと、そして国の経済政策との整合性の確保が必要なこと、等を勘案すると、公共部門がこの機能を果たすべきであろう。

ＢＩＷＴＡがこの機能を今日のコンテナ・ターミナル計画で果たす場合は、施設の維持・修理・再投資のための資金を確保できるようにコンテナ・ターミナルの会計を他の会計から独立させることが必要である。

(3)　船舶の航行管理

現状に大きな問題点はなく、また強制力を伴う業務なので、公共部門がこの業務を行うべきであろう。

(4)　貨物の荷役、検数及び関連の事務作業

これらの業務は、港において行われるすべての業務の中で最も高い効率性が求められるものである。この国における公共部門の効率が著しく悪いことを勘案すると、これらの業務に民間が参入することが求められる。

しかし、初期の段階から今回のコンテナ・ターミナルの業務を民間がすべて行うことは、その規模・経験・技術等から判断して困難であろう。

もし民間がこれらの業務を遂行する場合には、政府からの援助や外国の先進的技術の移転等が必要となろう。

１－13－４　施設の公共使用・専用使用

「ファーストカム、ファーストサーブド」の公共使用は、不特定多数の利用者が平等に、先着順に施設を使用できるシステムであり、施設の有効利用が図れる特徴を持って

いる。一方、このシステムは港内において荷役が輻輳し、非効率になるという短所を持っている。

このシステムの短所を克服するために、世界のすべての公共使用コンテナ・ターミナルでは優先使用システムを導入している。このシステムは、頻繁に寄港する船会社に特定のバースを割り当て、背後のＣＹと一体となった荷役ができるようにし、本船速発を可能とするものである。本船が入港する前に予めコンテナはバースの直背後のＣＹに用意され、効率的な揚積み作業ができる。

他方、専用使用システムは、効率的な荷役と本船のスケジュール確保を目的として常に同じバース、ＣＹ、ＣＦＳを特定の者に割り当て、排他的、独占的な使用を認めるものである。このシステムの長所は、バース待ち時間が少なくて済むこと、安全・効率的な荷役ができることである。世界の専用使用コンテナ・ターミナルのほとんどはリース方式であり、長期で船会社、ターミナルオペレーターに貸付けられている。

リース方式は、借受者の運営の自主性が尊重され、自由な創意工夫ができるうえに貸付者側の財産管理、料金計算・徴収に要するコストと時間の節減が可能となる。

今回のコンテナ・ターミナル計画について、貨物量、バース数等を勘案した場合、専用使用、リース方式の導入は最終段階では可能と思われる。

１－13－５　利用者への一元的責任体制の確立

コンテナの荷役については、計画から実作業までたとえ異なる組織が行ったとしても、ユーザー、荷主に対しては一元的な責任が取れるようなシステムが必要である。

１－13－６　手続・書類処理の簡素化と効率化

貨物の滞留や非効率な荷役が起こらないように、船舶入出港や貨物の荷役に必要とされる手続をできる限り簡素化したり、書類の様式・サイズ等を共通化することが求められる。また、書類処理のためのマニュアルが必要である。

コンピューターについては、これまでの経験と分析から年間取扱量が12万ＴＥＵを超すような段階に到るとオペレーション全体に恒るシステムが必要となる。

１－13－７　トレーニングシステム及び外国人専門家

初期の段階には特に、トレーニングシステム及び外国人専門家が必要である。

1－13－8　料金システム

港湾料金は、他のモードとの競争力、コスト及びユーザーの料金負担力を勘案して決定されなければならない。併せて、料金体系の簡素化、料金徴収リストの節約等も検討することが必要である。

2. 短 期 計 画

2－1　需要予測

短期計画に関する需要予測は、マスタープランのそれを求めるのと同じ方法で行う。従って、この要約においてはマスタープランの需要予測において述べたのと同じ項目について、1995年についての推計結果を述べる。

2－1－1　1995年における人口とＧＤＰ

この調査における1987年から2000年の間の人口の伸び率はＢ．Ｂ．Ｓ（バングラディシュ統計局）での推計と同じ値を用いた。

推計結果によると、1995年におけるバングラディシュの人口は約12,630万人になるものと思われる。

バングラディシュの将来におけるＧＤＰは過去のＧＤＰの推移の傾向から推計し、その推計値は1995年において1984／85年価格で約 5,730億ＴＫとなった。

2－1－2　バングラディシュの海港におけるコンテナ取扱量

1995年におけるバングラディシュの海港における輸出入コンテナ取扱量はマスタープランのそれと同じ方法で推計した。その結果1995年におけるバングラディシュの海港での輸出入実入コンテナ個数及びコンテナ貨物量は次の通りである。

1995年における輸出の実入コンテナ個数：61千ＴＥＵ

1995年における輸入の実入コンテナ個数：92千ＴＥＵ

1995年における輸出コンテナ貨物量：　685千トン

1995年における輸入コンテナ貨物量：1,193千トン

2－1－3　ダッカ地域に出入するコンテナ貨物量

マスタープランにおいて述べた通り、バングラディシュの海港における輸入実入コンテナ個数の内、ダッカ地域に入る個数の目標年における割合は本調査団の実施したＯ／Ｄ調査の結果と、チッタゴン港で行ったインタビューの結果の平均を用いた。又、輸出におけるその割合についてはＯ／Ｄ調査の結果を用いた。その結果、輸出及び輸入に関して、ダッカに出入する実入コンテナ個数のバングラディシュの海港における実入コンテナ扱個数に対する目標年における比率は各々の約65％と76％となった。

1995年においてダッカ地域に出入する輸出入コンテナ貨物量は、マスタープランで実施したのと同じ方法で推計した結果、次の通りとなった。

1995年においてダッカ地域から出る輸出コンテナ貨物量： 445千トン

1995年においてダッカ地域に入る輸入コンテナ貨物量　： 906千トン

2－1－4　将来のコンテナ輸送における輸送機関別分担率

(1)　推計の方法

短期計画における将来のコンテナ輸送の輸送機関別分担率の推計方法は、長期計画における推計方法と基本的には同じである。しかし、ダッカ～チッタゴン国道においては、メグナ・グムチ橋は1996年まで竣工しない。したがって、1995年のダッカ～チッタゴン国道におけるコンテナ輸送は、トラックによるルース貨物として行われるであろう。そのため、１ＴＥＵ当たりのコンテナ道路輸送限界費用は、３台のトラックによるルース貨物の限界輸送費用として算定した。

ＡＤＢ報告書によって提案されたカマラプールＩＣＤ整備計画は、1995年におけるダッカ～チッタゴン間のコンテナ鉄道輸送量の目標値を33,800ＴＥＵとしている。目標年次が間近であり、この目標値は実現の可能性が高いので、われわれは33,800ＴＥＵを1995年のコンテナ鉄道輸送量の目標値として採用した。この結果、1995年におけるコンテナ鉄道輸送量は、この目標値を越えないものとされる。

(2)　限界費用の推計

短期計画におけるコンテナ輸送限界費用は、長期計画におけると同じ方法で算定した。ただし、トラックによる道路走行時間は現状のままとした。コンテナ輸送船と鉄道列車の運営費は、長期計画と同じとした。しかし、1995年における各輸送機関のコンテナ流動量は1995年より少ないので、追加投資費用はそれぞれ長期計画より大きくなっている。

コンテナ輸送限界費用は、図２－１－１に示すような結果となった。

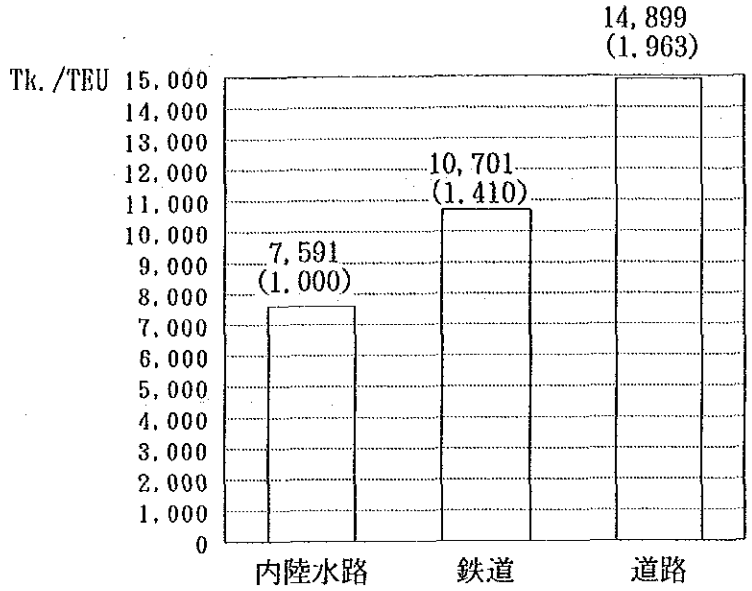


図２－１－１　1995年における輸送機関ごとの限界費用の比較

(3)　輸送機関別分担率およびコンテナ流動量の推計

短期計画における輸送機関別分担率およびコンテナ流動量は、長期計画と同じ方法によって推計した。推計結果は表２－１－１に示す通りである。表２－１－１におけるコンテナ道路流動量のＴＥＵは想定上のものであり、実際の貨物量を括弧内のトン数で示す。

表２－１－１　1995年のダッカにおける輸送機関別分担率とコンテナ流動量

		輸送機関別分担率（%）	コンテナ流動量（ＴＥＵ）		
			輸　入	輸　出	合　計
内陸水路		45.4	34,401	34,401	68,802
	チッタゴン	(36.8)	(27,865)	(27,865)	(55,730)
	モングラ	(8.6)	(6,536)	(6,536)	(13,072)
鉄道		22.3	16,900	16,900	33,800
道路		32.3	24,548 (319,860)	24,548 (157,022)	49,096 (476,882)
合計		100.0	75,849	75,849	151,698

2－1－5　20フィートコンテナの混入率

ダッカ地域に出入するコンテナの内、20フィートコンテナの混入率はチッタゴン港の資料を用いて時系列を用いて推計した。

推計結果から20フィートコンテナの混入率は1995年において69.4%となる。

2－2　コンテナ・ターミナル開発の短期計画

2－2－1　短期計画の基本方針

短期計画はマスター・プランの枠内で作成され、目標年次を西暦1995年とする第1段階計画と位置づけられる。

2－2－2　コンテナ・ターミナルでの目標コンテナ取扱箇数

ダッカ港に設立されるコンテナ・ターミナルでの西暦1995年での目標コンテナ取扱箇数は需要予測と機関分担分析により次に示すように推計される。

単位：千ＴＥＵ

年	輸入			輸出			合計		
	実	空	計	実	空	計	実	空	計
1995	29.7	4.8	34.5	16.9	17.6	34.5	46.6	22.4	69.0

2－2－3　コンテナ・ターミナル主要施設の必要規模

(1)　一　般

短期計画のコンテナ・ターミナル主要施設の必要規模はマスター・プランで用いられたのと同様の方法で算定される。

(2)　バース

バース諸元は1バース当たり長さ90m、水深ＬＬＷＬ下4ｍである。必要バース数は2であり、従ってバース延長は 180mである。

(3)　マーシャリング・ヤード

計画コンテナ留置箇数は 1,432ＴＥＵである。これに基づく必要面積は34,515㎡である

(4) コンテナ・フレート・ステーション（ＣＦＳ）

コンテナ・フレート・ステーションの片側ベイ数25、床面積 4,410㎡、棟数１とする。

(5) エプロン

エプロンの延長 195m、幅35mで、レール・スパン10mのコンテナ・ガントリークレーンを設ける。

(6) アクセス道路

必要車線数は往復２車線、舗装部分の幅員 6.5mとする。コンテナ・ターミナルのゲート付近ではゲート待ちトラックあるいはトラクター・トレーラー・ユニットを考慮し、 200m分の追加レーンを計画する。

２－２－４　コンテナ・ターミナル主要施設の配置

コンテナ・ターミナル主要施設の配置は図２－２－１及び２－２－２に示すとおりである。また、必要面積は表２－２－１のとおりである。

表２－２－１　ターミナル必要面積　単位：㎡

合　計	79,700
（長さ×奥行）	(355×255)
マーシャリング・ヤード	34,515
（長さ×奥行）	(177×195)
エプロン	6,600
（長さ×奥行）	(195× 35)
バック・ヤード	
小　計	32,985
ＣＦＳ	4,410
管理棟	800
修理工場	1,000
オープン・ヤード	3,500
その他	23,275

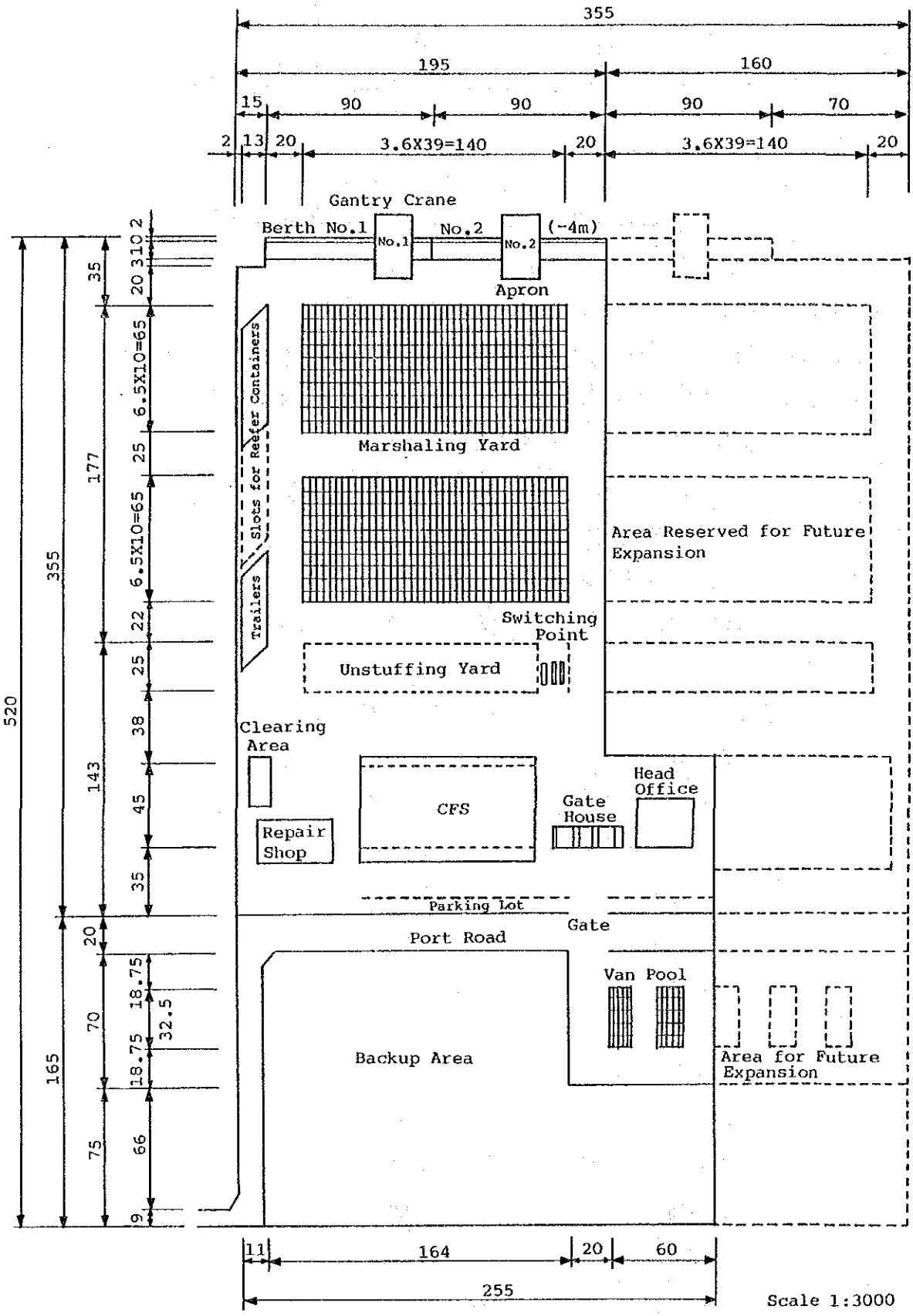


Fig. 2.2.1 Layout Plan of the Facilities of the Container Termainal for the Short-term Plan with the Target Year of 1995

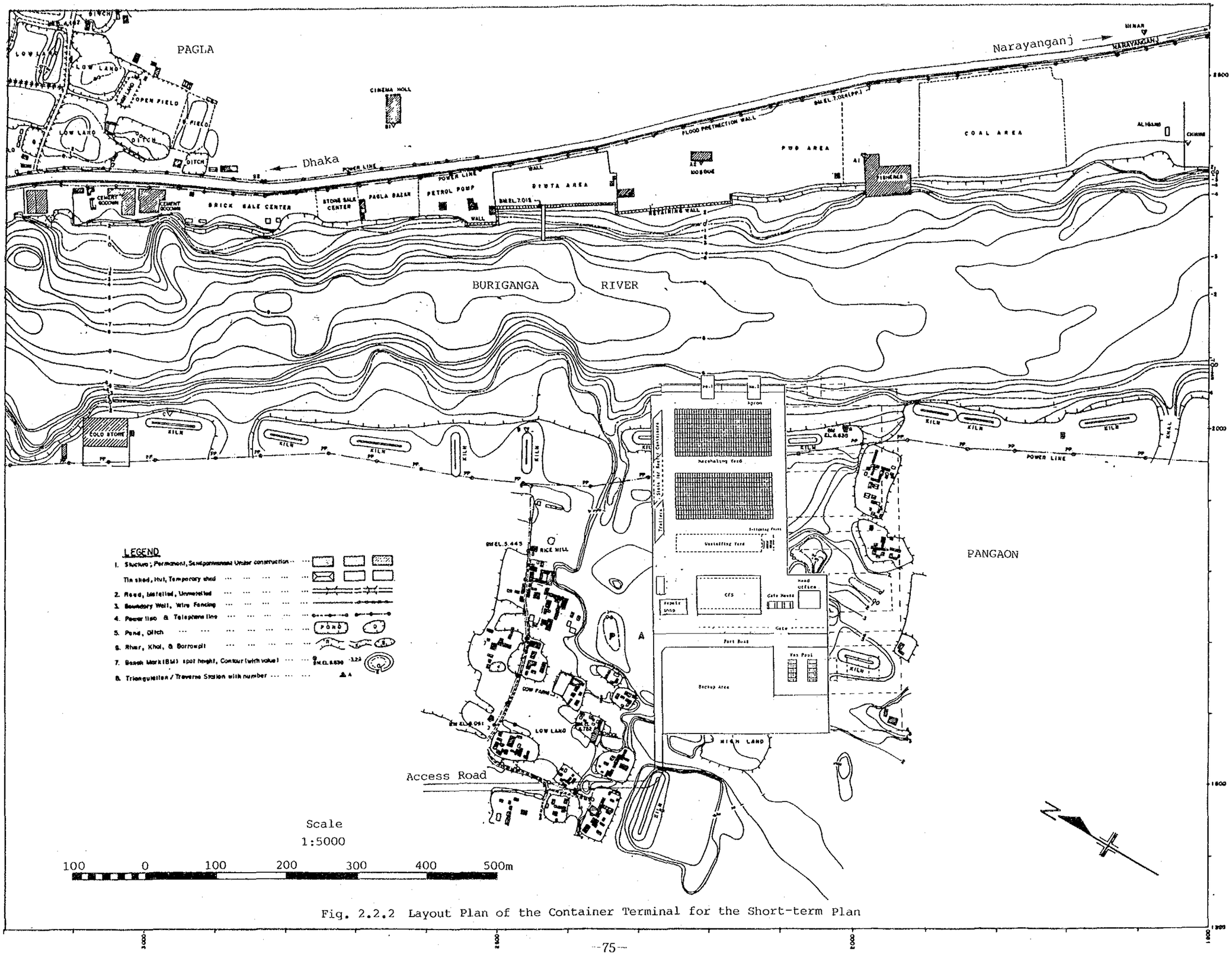


Fig. 2.2.2 Layout Plan of the Container Terminal for the Short-term Plan

（長さ×奥行）　　(255×143)

バンプール　　5,600

（長さ×奥行）　　(80× 70)

コンテナ・ターミナルでのコンテナ取扱作業を支援するためのバック・アップ地区用地は、倉庫、船会社及びその代理店等用地に用いられ、主として民間部門により利用されると思われる。しかしながら、コンテナ・ターミナル周辺の無秩序な開発を防ぐためには、本プロジェクト実施のための用地取得に際して、ターミナル用地と合せて、バック・アップ地区用地もコンテナ・ターミナル事業者が取得するのが望ましい。更に、第2段階以降の計画を確実にするためには、将来拡張用地を本プロジェクトの第1段階で先行的に取得することが望ましい。以上に基づいてたコンテナ・ターミナルの必要面積は次のとおりである。

－コンテナ・ターミナル：　79,700㎡

－港　湾　内　道　路：　6,695㎡

－バック・アップ地区　：　29,780㎡

－将　来　拡　張　用　地：　67,150㎡

計　　183,325㎡

バンク・スロープを含めた、アクセス道路用地を含まない用地取得必要面積は202,240㎡である。

2－3　設計、施工と工事費の積算

2－3－1　主要な構造物の設計

(1)　現場打ち鉄筋コンクリート杭式桟橋

マスタープランの要約編　1．12．1に記載されている様に現場打ち鉄筋コンクリート杭を使用したオープン形式の桟橋構造が、最も適したものとして選定された。現場打ち鉄筋コンクリート杭を使用した二重梁のオープン形式は、鋼管杭を使用した桟橋や他の形式の桟橋よりも経済的である。

(2)　マーシャリングヤードと港内道路の舗装

マスタープランで検討された構造と同一なアスファルトコンクリート舗装が施行性、工期の短縮、並びに維持補修が簡単で経済的であるため、短期整備計画においても最

適な形式として選定された。

2－3－2　荷役機械

1995年を目途にしたコンテナターミナルの短期整備計画のためには、下記の様な荷役機械を備えることが必要である。

－ガントリークレーン　　2基
－ストラドルキャリー　　5基
－トップリフター　　2基
－フォークリフト　　10基
－トラクター　　2基
－トレイラー　　6基

2－3－3　施行計画と工事費の積算

建設作業の施工工程は、表2．3．1に示したとおりで、調査、実施設計を含めた工事期間は、4ヵ年である。

1990年9月の外貨交換率にもとずいて積算した合計は、1580百万タカと見積もられた。その内、外貨分は、681百万タカで表2．3．2に示された様にプロジェクトの全体額の43%を占めている。

施工工程に基づいた短期整備計画の年次別投資計画は、表2．3．3のとおりである。

2－4　コンテナ輸送の運営システム

2－4－1　コンテナ船

(1) 必要隻数

1995年 …… 4隻
2000年 …… 6隻
2005年 …… 6隻

(2) 運　航

コンテナ化の最も大きな利益は、メーカーの工場から使用者の敷地までの安全、迅速かつ低費用な輸送である。

今日では、殆どの国際的なコンテナ輸送者は、彼らの顧客の要望に応えるためウィークリーサービスを行っている。

Table 2.3.1 Construction Schedule for the Short-Term Development Plan

No		Description	Unit	Quantity	First Year												Second Year												Third Year												Fourth Year											
				Year / Month	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Construction Project	Preparation and Temporary Works	L.S	1																																																
2	Construction Project	Pier	m	180																																																
3	Construction Project	Revetment	m	195																																																
4	Construction Project	Land Reclamation	m^3	1,116,000																																																
5	Construction Project	Pavement of Marshalling Yard	m^2	34,515																																																
6	Construction Project	Pavement of Port Road	m^2	32,985																																																
7	Construction Project	Access Road	m	3,600																																																
8	Construction Project	Container Freight Station	m^2	8,600																																																
9	Construction Project	Head Office	m^2	2,200																																																
10	Construction Project	Repair Shop	m^2	1,000																																																
11	Construction Project	Fence & Lighting., etc	L.S	1																																																
12	Construction Project	Installation of Handling Facilities	L.S	1																																																
13	Engineering	Survey and Design	L.S	1																																																
14	Engineering	Construction Supervision	L.S	1																																																

Embankment of Dyke

Improving Site Soils

Embankment of Access Road

Table 2.3.2 Project Cost of the Short-Term Development Plan

No	Name of Facility	Unit	Quantity	Construction Cost (#1,000 Taka)				
				F.C	L.C	Sub-Total	Tax	Total
I	CIVIL WORKS							
1	Pier	m	180	39,443	93,697	133,140	10,031	143,171
2	Revetment	m	195	19,941	31,430	51,371	5,094	56,465
3	Land Reclamation	cu.m	1,116,000	39,122	108,721	147,843	0	147,843
4	Pavement of M-Yard	sq.m	34,515	17,110	40,866	57,976	23,510	81,486
5	Pavement of P-Road	sq.m	32,985	13,056	31,237	44,293	17,736	62,029
6	Embankment of A-Road	cu.m	406,000	10,658	19,631	30,289	0	30,289
7	Pavement of A-Road	sq.m	23,400	9,076	15,701	24,777	255	25,032
	Sub-Total			148,406	341,283	489,689	56,626	546,315
II	BUILDING							
1	C.F.S	sq.m	4,410	15,876	22,130	38,006	16,651	54,657
2	Head Office	sq.m	2,200	0	33,000	33,000	0	33,000
3	Repair Shop	sq.m	1,000	0	9,000	9,000	0	9,000
	Sub-Total			15,876	64,130	80,006	16,651	96,657
III	Utility							
	(I+II)* 20%	l.s	1	32,856	81,083	113,939	13,128	127,067
	Sub-Total			32,856	81,083	113,939	13,128	127,067
	Total (Direct Cost)			197,138	486,496	683,634	86,405	770,039
IV	ENGINEERING SERVICE	l.s	1	63,498	4,865	68,363	0	68,363
V	CONTINGENCY	l.s	1	26,064	49,136	75,200	0	75,200
	Total (Indirect Cost)			89,562	54,001	143,563	0	143,563
VI	HANDLING FACILITIES	l.s	1	394,521	0	394,521	234,102	628,623
VII	LAND-ACQUISITION	ha	30	0	37,500	37,500	0	37,500
	GRAND TOTAL			681,221	577,997	1,259,218	320,507	1,579,725

cf) Tax indicate only for foreign currency portion.

Table 2.3.3 Yearly Investment Plan

Unit: x1000 Taka

Item	Description	Unit	Quantity	Total Amount			First Year			Second Year			Third Year			Fourth Year		
				F.C	L.C	TOTAL	F.C	L.C	Sub-Total	F.C	L.C	Sub-Total	F.C	L.C	Sub-Total	F.C	L.C	Sub-Total
Civil Works	Pier & Revetment	m	195	74,909	125,127	199,636	0	0	0	23,220	31,613	54,833	20,813	34,912	55,725	30,476	58,602	89,078
	Landreclamation	cu.m	1,116,000	39,122	108,721	147,843	0	0	0	16,432	83,715	100,147	22,690	25,006	47,696	0	0	0
	Pavement of Marshalling Yard	sq.m	34,515	40,620	40,866	81,486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,620	40,866	81,486
	Pavement of Port Road	sq.m	32,985	30,792	31,237	62,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,792	31,237	62,029
	Pavement of Access Road	sq.m	23,400	9,331	15,701	25,032	0	0	0	0	0	0	6,989	9,860	16,849	2,342	5,841	8,183
	Embankment of Access Road	cu.m	406,000	10,658	19,631	30,289	0	0	0	0	0	0	7,983	12,328	20,311	2,675	7,303	9,978
	Sub-Total			205,032	341,283	546,315	0	0	0	39,652	115,328	154,980	58,475	82,106	140,581	106,905	143,849	250,754
Building Works	Container Freight Station	sq.m	4,410	32,527	22,130	54,657	0	0	0	0	0	0	0	4,647	4,647	32,527	17,483	50,010
	Head Office	sq.m	2,200	0	33,000	33,000	0	0	0	0	0	0	0	6,930	6,930	0	26,070	26,070
	Repair Shop	sq.m	1,000	0	9,000	9,000	0	0	0	0	0	0	0	1,890	1,890	0	7,110	7,110
	Sub-Total			32,527	64,130	96,657	0	0	0	0	0	0	0	13,467	13,467	32,527	50,663	83,190
	Utility	l.s	1	45,984	81,083	127,067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,984	81,083	127,067
	Total (Direct Cost)			283,543	486,496	770,039	0	0	0	39,652	115,328	154,980	58,475	95,573	154,048	185,416	275,595	461,011
	Engineering Service	l.s	1	63,498	4,865	68,363	30,730	0	30,730	14,354	1,153	15,507	10,107	956	11,063	8,307	2,756	11,063
	Contingency	l.s	1	26,064	49,136	75,200	0	0	0	11,488	11,648	23,136	10,915	9,653	20,568	3,661	27,835	31,496
	Total (Indirect Cost)			89,562	54,001	143,563	30,730	0	30,730	25,842	12,801	38,643	21,022	10,609	31,631	11,968	30,591	42,559
	Handling Equipments	l.s	1	628,623	0	628,623	0	0	0	0	0	0	0	0	0	628,623	0	628,623
	Land Acquisition	ha	30	0	37,500	37,500	0	0	0	0	37,500	37,500	0	0	0	0	0	0
	Total			628,623	37,500	666,123	0	0	0	0	37,500	37,500	0	0	0	628,623	0	628,623
	Grand Total			1,001,728	577,997	1,579,725	30,730	0	30,730	65,494	165,629	231,123	79,497	106,182	185,679	826,007	306,186	1,132,193

* Amount of foreign portion include tax

ダッカコンテナターミナルを利用するバングラディシュの船会社（コンテナキャリヤー）は、“ジャストインタイムサービス”を提供しなければならない、さもないと、彼らは、他の内陸輸送手段（鉄路と陸路）との競争に於いて破れるであろう。それ故、コンテナ・ターミナルに於ける計画的運営及びコンテナ船の計画的運航が要求される。

(3) 船上でのコンテナの固縛

船倉に積み込まれたコンテナは、そこに取り付けられたセルガイドに依って自動的に固縛される、しかし船の甲板上亦は倉口上に積まれたコンテナは、航海中の船揺れによる積み付けの崩れを防止するため、特別にデザインされた道具を使って固縛されなければならない。

(4) 管理運営システム

マスタープランで述べたように、水運輸送サービスはトラックと鉄道との厳しい競争を余儀なくされるであろう。そのため、公的部門の非効率を勘案すると、公的部門だけではなく複数の民間会社がコンテナ船の運航に参入することが必要である。また、外国等の外洋コンテナサービスを行っている船会社との技術面、運営面及び財政面での連携が必要であろう。

2－4－2　コンテナ・ターミナルの管理運営組織

このコンテナ・ターミナルを通過する水運による内陸コンテナ輸送サービスは他のモードと厳しい競争をしなければならない。そのため、コンテナ・ターミナルの運営、特に荷役の計画、関連の事務処理を含んで、貨物の荷役については民間が参入すべきである。しかし、初期段階においては民間の現状から判断すると、民間がこの業務を行うことはかなり困難と思われる。このため、初期の段階にはＢＩＷＴＡがこの業務を行い、できるだけ早い時期に民間が参入できるようにする方法が望ましい。この際、将来の民営化を円滑に推進できるようにするには、ＢＩＷＴＡは既得権益が発生しないよう十分に配慮することが必要である。

また、コンテナ・ターミナルを管理運営する部門は、財政及び意思決定の面において従来のＢＩＷＴＡの組織から独立したものが求められる。必要人員はおよそ 310名である。

2－4－3　港湾施設の管理

ＢＩＷＴＡ自身が施設を管理・運営するということ、そして通過貨物量等を勘案すると、公共使用方式が適当であろう。しかし、港内の不要な荷役の輻輳を避けるために、優先使用方式の導入が不可欠である。

2－4－4　貨物の荷役

すべての貨物の荷役作業は２交替制で行う。国民の祝日は休日とする。能率的な荷役を確立するために、必ず事前に荷役計画を作成しなければならない。

2－4－5　手続及び情報処理

貨物の滞留や非効率な荷役を避けるために、手続を簡素化するとともに帳票の統一化を図らなければならない。併せて事務処理要領の作成が必要である。

初期段階においては、貨物量から判断してオペレーションシステムの導入は必要ないであろう。しかし、小規模なオフラインシステムの財務や統計等システムの導入は検討の余地がある。

2－4－6　トレーニングシステム

管理部門、オペレーション部門、維持修理部門すべての部門の職員の研修体制を確立することが必要である。また、外国人専門家からの技術移転、先進国への職員派遣トレーニングも必要であろう。

2－4－7　コンテナ荷役機械の保守、修理ならびに検査

コンテナ・ターミナル内の各機器を良好な状態に保っておくため、機器メーカーの取扱説明書にしたがい定期的に、あるいは又荷役作業の閑散時に、保守、点検作業を実施しなければならない。

必要な予備品は、修理作業が直ちに行えるように、修理工場に保管しておくことが必要である。

2－4－8　コンテナ・ターミナルの賠償保険

広大なコンテナ・ターミナルに於いては、ターミナルの運営者亦は所有者にとって、

事故により第三者の身体及び財産に損害を与える可能性がある。

この保険は、被保険者（コンテナ・ターミナルの運営者）が、施設の構造上及び運営上の過失による亦は、製造、販売、サービス等あらゆる所で行われる業務中の過失による事故によって他人の生命もしくは身体及び財産に損害を与える事に依って生じた法律上の賠償責任を負う事により蒙る損害をてん補する。

コンテナ・ターミナルの運営者亦は所有者は、所有者、管理者間の特別約款を含んだ包括賠償責任保険を契約する事に依って保険者により保障される。

2－4－9　貿易制度の近代化

この調査の間、調査団は貨物所有者と税関亦は港湾管理者との間の貨物の受け渡しに長い時間を要し、時には1ヵ月以上かかると云う事を知った。この事実はこの国の貿易の発展を妨げている。この状態は貨物所有者による通関申請後の通関時間制限制度の導入に依って解決される。

このように、この問題を解決するのは簡単である。しかしながら、この問題の根は深い。

2－5　経済分析

2－5－1　目的及び方法

この節の目的は2－2節で述べたダッカ港のコンテナ・ターミナルの短期計画を、経済的な面から、その可能性の可否を評価することである。

従って、この節においてはこのプロジェクトにより生じる経済的便益及び費用を調査し、便益がバングラディシュにおける他の投資の機会により持たらされる便益以上であるかどうかを検討することが目的であると言える。

このプロジェクトの経済的可能性を評価するのに、本調査においては費用－便宜方式に基づく内部収益率を用いた。

このプロジェクトの短期計画における費用及び便益は経済価格、即ち国際価格（国境価格）で表わされる。

2－5－2　経済分析の前提条件

(1)　"with" ケース

経済分析において、便益は主に生産力の改善により持たらされることが多い。本調査においては、ダッカ港にコンテナ・ターミナルを建設し、ダッカとチッタゴン及びダッカとモングラを結ぶコンテナ専用船を新造して就航させることにより、これらの間の輸送効率を改善することが可能である。

(2)　"without"ケース

費用－便益分析は、"with" と "without"の異なった投資のケースから成り立っている。この調査においては、次の様な状態が "without"ケースとして採用された。

1)　このプロジェクトに関して一切の投資はされない。

2)　ダッカとバングラディシュの海港との間のコンテナ貨物の輸送は鉄道と道路により行われる。

3)　鉄道のカマラプールＩＣＤの取扱容量は第４次５ヶ年計画より増加させない。

(3)　基準年と経済分析上の施設償却年数

このプロジェクトの経済分析上の基準年は1991年とする。

即ち、費用－便益分析は1991年に始まり2025年（1991年のエンジニアリングサービス開始年から35年）に終る。

(4)　外貨交換率

この調査の経済分析における外貨交換率は次の通りである。

ＵＳ＄１＝ＴＫ34.06 ＝¥140.50（1990年９月の値）

(5)　貨物取扱量

"without"ケースにおける全てのコンテナ貨物はダッカとバングラディシュの外港の間を陸上輸送される。従って、ダッカ港ではコンテナは扱われない。

ダッカ港の目標年における "without"ケースのコンテナ取扱個数は表２－５－１の通りである。

表２－５－１　ダッカ港におけるコンテナ取扱量

Case	Port	Year	Import				Export
			IWT	Railway	Road		Total
					Trailer	Truck	
			(1000 TEU)	(1000 TEU)	(1000 TEU)	(1000tons)	(1000 TEU)
With case	Chittagong	1995	28	17	0	320	-
		2000	46	35	21	258	-
	Mongla	1995	7	0	0	0	-
		2000	11	0	0	0	-
	Total	1995	34	17	0	320	76
		2000	57	35	21	258	134
Without case	Chittagong	1995	0	17	0	633	-
		2000	0	35	43	532	-
	Mongla	1995	0	0	0	73	-
		2000	0	0	0	122	-
	Total	1995	0	17	0	706	71
		2000	0	35	43	633	129

２－５－３　経済価格

(1)　変換方法

この報告書のこの節以前では、全ての費用、便益に関しては全て市場価格を基として計算されている。それ故、この報告書では、貿易材については関税、開発税、売上税、輸入許可税、輸入保証税を市場価格から差引くことにより国境価格（経済価格）に変換する。

非貿易材と労務費については市場価格は種々な変換係数を用いることにより国境価格（経済価格）に変換する。

(2)　標準変換係数（ＳＣＦ）

この報告書においては、1982年から1988年の標準変換係数の平均値を求め、それを今回の標準変換係数とする。なお、求めた標準変換係数の値は 0.898である。

(3)　消費変換係数（ＣＦＣ）

必要な資料がバングラディシュにて収集出来なかったので、この報告書においては、消費変換係数を最近の資料に基づき計算することは出来なかった。

従って、バングラディシュにおける農民の年間就労日数に関する資料の内、入手出来る最近の資料年である1984年の資料により作成された 0.915を使用する。

２－５－４　便　益

(1)　便益項目

ダッカ港のコンテナ・ターミナルに関する短期計画を実施することにより持たらさ

れる便益の項目は次の様に考えられる。

1. ダッカとバングラデッシュの海港との間のコンテナ貨物輸送費の節約。
2. コンテナ化可能貨物をコンテナで運ぶことによる荷痛みの軽減及び荷抜きの防止。
3. コンテナを内陸水運で輸送することにより、洪水時においてもコンテナ貨物を運搬することが出来る。
4. コンテナ・ターミナルが出来ることによる雇用機会の増大
5. 港湾関連工業の増大に伴う収入の増加
6. その他種々な計量不可能な便益

以上の便益項目の内2から6については価格に換算して定量的に評価することは大変困難である。

従って、この調査においては定量的に計算出来る項目1の便益をこの短期計画を実施することにより持たらされる便益として計算する。

(2) ダッカとバングラディシュの海港との間のコンテナ貨物輸送費の節約

1) 概　説

ダッカとバングラディシュの海港との間のコンテナ貨物は年々増加している。

現在、鉄道でダッカとチッタゴン間を運ばれている非常にわずかなコンテナ貨物を除いて、ほとんど大部分の輸入コンテナ貨物は海港の港湾地域においてコンテナから取りだされる。（輸出貨物は海港の港湾地域においてコンテナに詰められる。）そして、そのほとんどはトラックにより運ばれる。

将来においては、ダッカとバングラディシュの海港を結ぶ主な道路の橋が整備されれば、現在行われているトラックによるコンテナ貨物輸送はセミ・トレーラーに変わり、コンテナの姿のまま運ばれることになると考えられる。

このプロジェクトの主な便益は、ダッカ地域とバングラディシュの海港との間を内陸水運でコンテナ貨物を輸送した場合と、道路又は鉄道によりコンテナ貨物を輸送した場合の輸送費用の差であるが、この内鉄道についてはカマラプールＩＣＤの容量が計画年においては第4次5ヶ年計画で定められている容量より増加しないので、“with”ケースと“without”ケースの鉄道輸送コンテナ貨物量は変わらない為、便益計算の対象とはしない。

従って、このプロジェクトの便益は次式により計算される。

コンテナ貨物の輸送コストの節約	＝	内陸水運によるコンテナ貨物輸送費用と道路輸送によるコンテナ輸送費用との差	×	"with" ケースにおける内陸水運のコンテナ輸送量

2) 各輸送機関別運行費用

ダッカとバングラディシュの海港間のコンテナ輸送の内陸水運による運行費と道路輸送による運行費は第１編の９章と第２編の１章で述べられている。これら輸送機関の市場価格で表わした運行費用を基に経済価格の運行費を予測した。

結果は表２－５－２の通りである。

表２－５－２　運行費用（経済価格）

(Unit:1000 TK)

Year	With case				Without case				Benefit
	IWT	Truck	Trailer	Total	IWT	Truck	Trailer	Total	
1995	46,784	220,012	0	266,796	0	496,656	0	496,656	229,861
1996	46,784	212,857	18,316	277,957	0	511,475	37,833	549,308	271,351
1997	46,784	211,919	38,402	297,105	0	516,777	79,257	596,035	298,930
1998	58,494	205,996	62,240	326,730	0	511,864	128,355	640,219	313,488
1999	58,994	194,702	89,910	343,606	0	495,911	185,266	681,177	337,571
2000	58,698	177,727	121,460	357,886	0	468,264	250,066	718,331	360,445

3) 各輸送機関別ターミナル費用

ダッカとバングラディシュの海港の間のコンテナ貨物に関する道路輸送及び内陸水運による輸送の経済価格で示されたターミナルコストは2)で述べたのと同じ章に示されている市場価格によるこれらのターミナル費用の計算を基にして推計した。

推計結果は表２－５－３の通りである。

表２－５－３　ターミナル費用（経済価格）

(Unit:1000 TK)

Year	With case				Without case				Benefit
	IWT	Trailer	Truck	Total	IWT	Trailer	Truck	Total	
1995	206,736	0	94,522	301,258	0	0	166,044	166,044	-135,214
1996	209,974	81,514	84,202	375,690	0	168,028	151,084	319,113	-56,577
1997	208,760	93,755	77,161	379,676	0	193,264	136,452	329,716	-49,960
1998	207,549	104,488	70,138	382,175	0	215,369	121,875	337,244	-44,931
1999	206,341	115,702	63,131	385,174	0	238,439	107,354	345,793	-39,380
2000	205,136	126,898	56,140	388,174	0	261,449	92,890	354,338	-33,836

4) その他費用

各輸送機関別その他費用はコンテナ貨物の荷主への配送及び集荷業務と道路の拡張及び補修費用から成っており、これらの費用は2)及び3)と同じ方法で推計した。

推計結果は表２－５－４の通りである。

表２－５－４　その他費用（経済価格）

(Unit:1000 TK)

Year	With case				Without case				Benefit
	IWT	Trailer	Truck	Total	IWT	Trailer	Truck	Total	
1995	45,147	0	50,559	95,706	0	0	103,609	103,609	7,904
1996	52,845	5,861	51,068	109,774	0	12,086	104,652	116,738	6,964
1997	58,424	12,374	51,134	121,933	0	25,501	104,789	130,290	8,357
1998	64,055	20,258	50,499	134,812	0	41,726	103,486	145,212	10,400
1999	69,697	29,667	49,056	148,420	0	61,071	100,528	161,599	13,179
2000	75,319	40,808	46,642	162,769	0	83,957	95,582	179,539	16,770

5)　便　益

このプロジェクトの便益は1)から4)の推計結果を合計することにより求められる。

表２－５－５にこのプロジェクトの便益を示す。

表２－５－５　便益（経済価格）

(Unit:1000 TK)

Year	With case				Without case				Benefit
	IWT	Trailer	Truck	Total	IWT	Trailer	Truck	Total	
1995	298,666	0	365,093	663,759	0	0	766,310	766,310	102,550
1996	309,603	105,692	348,126	763,421	0	217,948	767,211	985,159	221,738
1997	313,968	144,530	340,215	798,713	0	298,023	758,018	1,056,041	257,327
1998	330,099	186,986	326,633	843,717	0	385,449	737,225	1,122,675	278,958
1999	335,032	235,279	306,888	877,199	0	484,775	703,794	1,188,569	311,370
2000	339,153	289,167	280,509	908,829	0	595,472	656,736	1,252,208	343,379

２－５－５　費　用

この節においてダッカ港コンテナ・ターミナルの建設費、補修費と維持費及び管理費を含んだ運営費を考える。

(1)　建設費

市場価格で積算した建設費は第２編の３章に示してあり、その建設費は貿易材、非貿易材、熟練労働者、非熟練労働者及びその他の項目に分類することができる。

市場価格で示された貿易材は関税、開発税、売上税、輸入許可税、輸入保証税などを市場価格より差引いて経済価格を求める。

市場価格で示された非貿易材とその他については標準変換係数を掛けて経済価格に変換する。

市場価格で示された熟練労働者と非熟練労働者については熟練労働者変換係数及び非熟練労働者変換係数を各々掛け合わせて経済価格に変換する。（熟練労働者変換係数及び非熟練労働者変換係数については第１編第５章第５－３－４節参照）

表２－５－６は経済価格で示した建設費である。

表２－５－６　ダッカ港コンテナ・ターミナル建設費（経済価格）

(Unit: 1000TK)

Year	Reclam.	Wharf	M.yard	A.road	Building	Utility	Eng.fee	Contl.	H.equip.	Land	Total
1991	0	0	0	0	0	0	30,729	0	0	0	30,729
1992	72,400	44,891	0	0	0	0	15,989	21,948	0	33,675	188,903
1993	40,083	45,417	0	30,560	8,984	0	10,965	19,583	0	0	155,592
1994	0	74,597	94,812	13,607	47,374	227,525	10,782	28,657	394,524	0	891,877
1995											
1996											
1997											
1998											
1999									154,237		154,237
2000											0
2001											0
2002											0
2003											0
2004			94,812	44,167			13,469	13,930	154,237		320,616
2005											0
2006											0
2007											0
2008											0
2009									394,524		394,524
2010											0
2011											0
2012											0
2013											0
2014			94,812	44,167			13,469	13,930	154,237		320,616
2015											0
2016											0
2017											0
2018											0
2019									154,237		154,237
2020											0
2021											0
2022											0
2023											0
2024		164,375	94,812	44,167			29,400	30,406	394,524		757,684
2025											0

Note
Reclam.: Reclamation
M.Yard:Marshalling Yard
A.Road:Access Road
Eng.fee:Engineering Fee
Contl.:Contingency
Handling Equipment
Land:Land Acquisition
Wharf:Whrf.& Revetment

(2)　補修費及び運営費

コンテナ・ターミナル運営に関する主要項目は人件費、燃費それに管理費である。

これらの項目については第２編第６章に詳細に説明している。

補修費は荷役機械の補修費と他の減価償却資産の補修費から成っており、これらの各々初期投資額に対する割合は４％と１％である。

表２－５－７はコンテナ・ターミナルの補修費及び運営費を示している。

表２－５－７　ダッカ港コンテナ・ターミナル補修費及び運営費（経済価格）

(Unit:1000 TK)

Item		Economic operation cost
Maintenance expenses	Handling equipments	15,781
	Others	8,383
	Total	24,164
Fuel expense		3,945
Personnel expenses	Officer(skilled) 120persons	5,819
	Staff(unskilled) 190persons	4,877
	Total	10,696
Administration expense		3,209
Total		42,014

2－5－6　評　価

(1)　経済内部収益率（ＥＩＲＲ）の計算

このプロジェクトの経済便益は経済内部収益率（ＥＩＲＲ）により評価される。

内部収益率は次式により割引率（Rate of discount）として求められる。

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

Bi：基準年からｉ年目の便益

Ci：基準年からｉ年目の費用

ｒ：割引率

ｎ：計算年数（一般に経済分析上の施設償却年数を用い本プロジェクトでは35年を採用する。）

計算結果より、このプロジェクトの経済内部収益率（ＥＩＲＲ）は約14.7%である。

(2)　感度分析

感度分析としては次の２ケースを行った。

(a)　建設費、補修費及び運営費が10%上昇した場合。（ケース１）

(b)　貨物量が10%減少した場合。（ケース２）

分析結果は、ケース１のＥＩＲＲが約13.0%、ケース２のＥＩＲＲが約12.6%である。

(3)　結　論

資本の機会費用は一般的に開発途上国においては、表２－５－８に示されている様に８%以上と言われている。

従って、発展途上国においてはＥＩＲＲが８%以上あれば経済的観点から実施可能であると言うことができる。

このプロジェクトは、感度分析をしたケースを含め、全てのケースにおいてＥＩＲＲが８%を越えており、十分に経済的観点から実施可能であると言える。

表２－５－８　発展途上国における資本の機会費用

Nation	Sector	IRR(%)
India	Manufacturing	10 - 12
Pakistan	Agriculture	10
	Manufacturing	10
Nepal	Transport	8
Egypt	Manufacturing	8
Sudan	Agriculture	8
Gambia	Transport	10
Solomon Is.	Forestry	8
Indonesia	Power	6
Jordan	Water Supply	8

Source: O.D.M., U.K., 1975

２－６　財務分析

２－６－１　目　的

財務分析の目的は、新しく建設するコンテナ・ターミナルの短期計画について財務的妥当性を分析することである。財務分析は２つに大きく分かれており、ひとつはプロジェクト自体の採算性の分析を行うものであり、もうひとつはターミナルの管理運営部門の組織としての財政的健全性の分析を行うものである。

２－６－２　方法論

プロジェクト自体の採算性の分析は、ディスカウントキャッシュフロー分析手法を用いて行い、ＦＩＲＲ（財務的内部収益率）により評価する。ＦＩＲＲはプロジェクト期間内の費用と収益を等しくする割引率のことを言う。

組織の財務的健全性は予想財務諸表（損益計算書、資金計画表及び貸借対照表）によって評価する。評価は、収益性、借入金返済能力及び運営の効率性の観点から行い、それぞれ純固定資産利益率、金融債務補塡率及び運営経費率等を用い評価する。

2－6－3　評　価

(1)　プロジェクトの採算性

ＦＩＲＲは12.7%で、プロジェクト期間内の平均資金調達金利11.5%を上回っている。

(2)　組織の財務的健全性

1)　収益性

純固定資産利益率は1998年以降調達金利を上回っている。

2)　債務弁済の安全性

金融債務補塡率はプロジェクト期間内を通して１を上回っている。

3)　運営の効率性

運営経費率及び償却負担前運営経費率とも適正水準を維持している。

2－6－4　感度分析

感度分析を次の３ケースで行った。

ケースⅠ：収入10%減

ケースⅡ：コスト10%増

ケースⅢ：収入10%減、コスト10%増

いずれのケースにおいても、平均調達金利を下回った。

2－6－5　結　論

基本ケースにおいてはこのプロジェクトは財務的に妥当性がある。しかし、水運によるコンテナ輸送の競争力を高めるためには、政府からの長期借入金利を11.5%より低くすることが求められる。

JICA