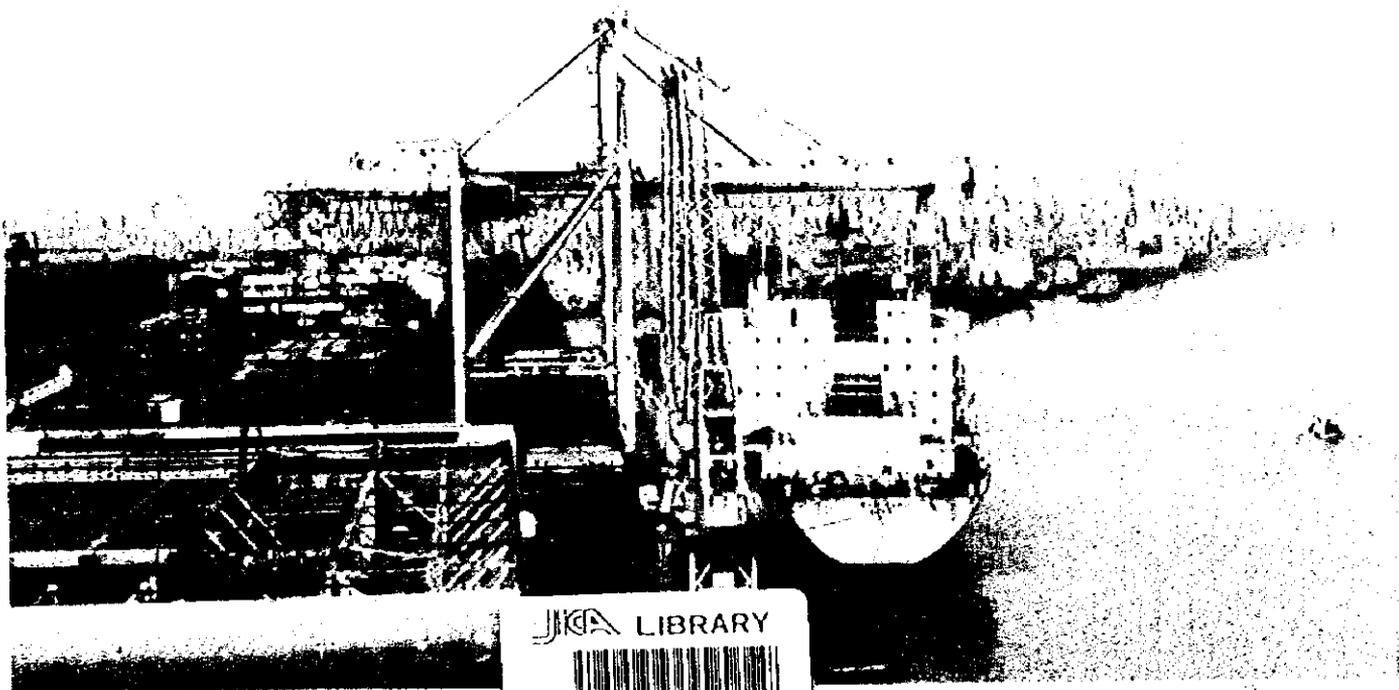


国際協力事業団
インド国運輸省
ムンバイ港湾公社

インド国ムンバイ港開発計画調査 最終報告書

(要約編)



JICA LIBRARY



J 1144288(6)

平成10年3月

財団法人 国際臨海開発研究センター (OCDI)

株式会社 日本港湾コンサルタント (JPC)

社調一

JR

98-040

77
28
SF
LIBRARY
社

本調査では、以下の外貨交換率を使用した。

1.00 USドル= 35.10 インドルピー= 113.8 円(1997年5月時点)



1144288 (6)

国際協力事業団
インド国運輸省
ムンバイ港湾公社

インド国ムンバイ港開発計画調査 最終報告書

(要約編)

平成10年3月

序 文

日本国政府は、インド国政府の要請に基づき、同国ムンバイ港開発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ました。

当事業団は、平成9年2月から平成10年2月までの間3回にわたり財団法人国際臨海開発研究センターの大槻有吾氏を団長とし、同センターと株式会社日本港湾コンサルタントから構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インド国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、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りました。

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

最後に、調査にご協力いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年3月

国際協力事業団
総 裁 藤 田 公 郎

伝 達 文

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

ここに、インド国ムンバイ港開発計画調査報告書を提出できることを光榮に存じます。

財団法人国際臨海開発研究センター及び株式会社日本港湾コンサルタントで構成された私を団長とする調査団は、国際協力事業団との業務実施契約に基づき、1997年2月から1998年2月にかけて3回の現地調査を実施しました。

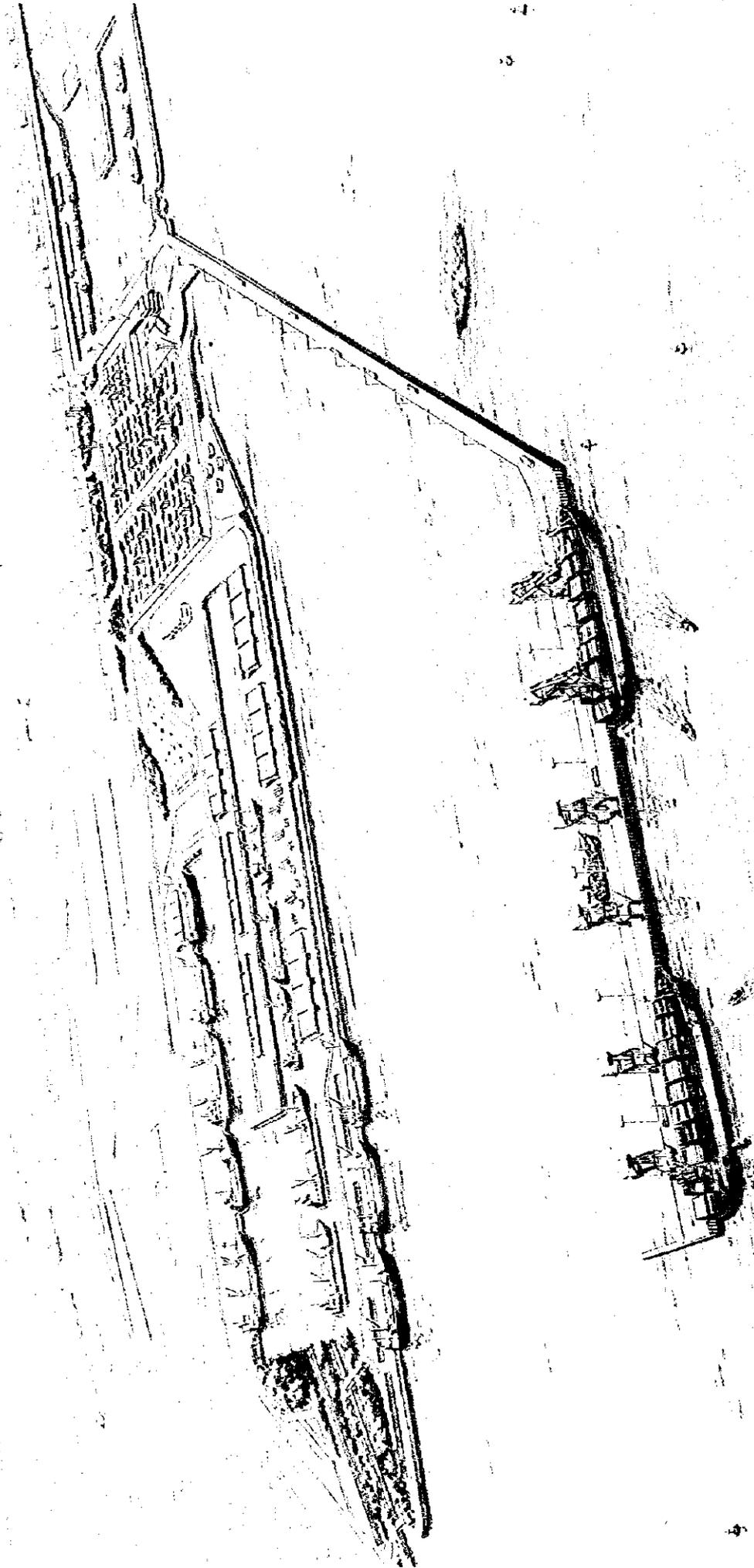
現地調査の結果は、インド国ムンバイ港港湾公社及びその他関係機関との十分な議論、検討がなされ、それに基づいて2017年を目標年次とするマスタープラン作成及び2007年を目標年次とする短期計画の作成並びにそのフィージビリティの分析を行い、本報告書として取りまとめました。

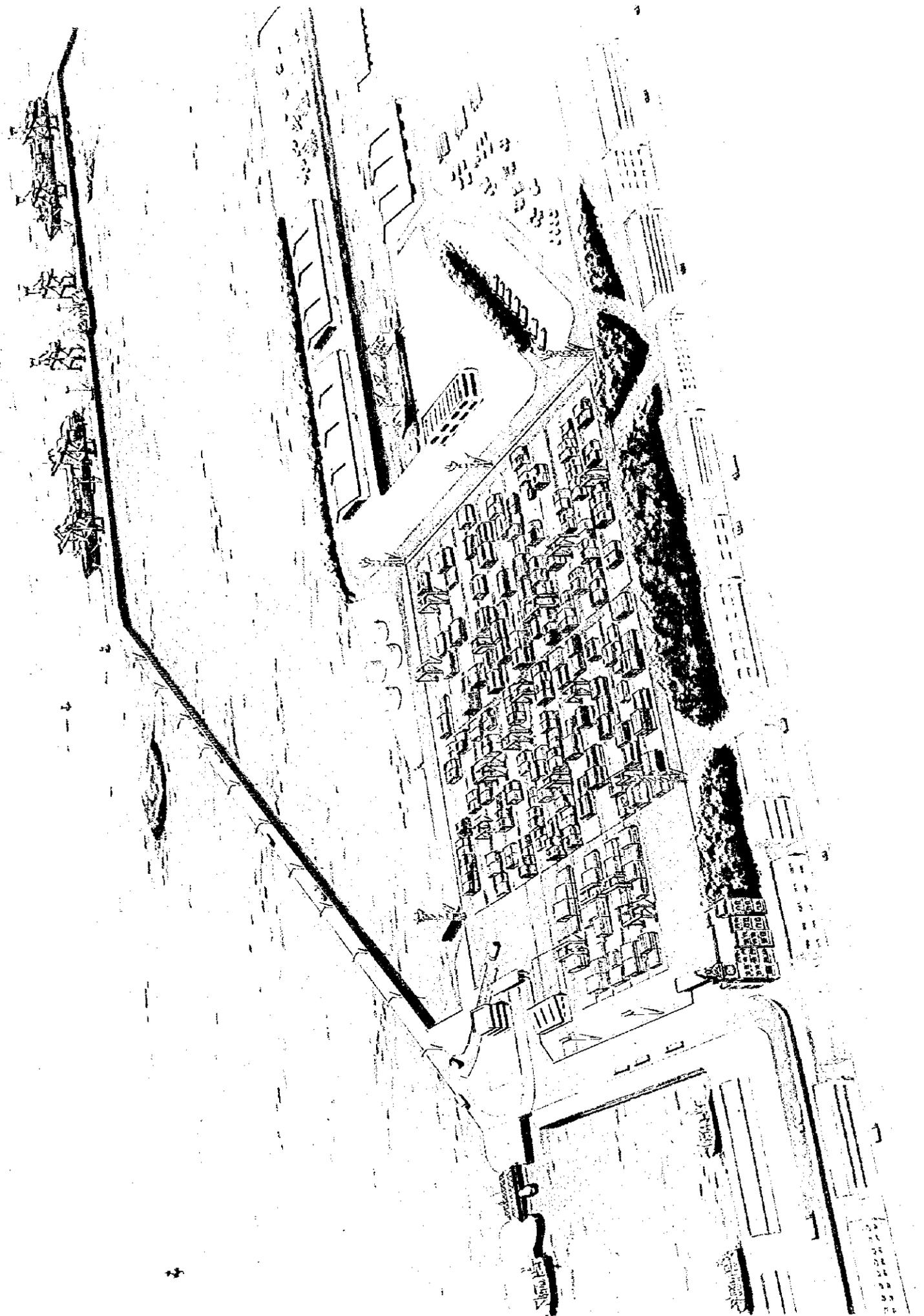
調査団を代表して、インド国政府及びムンバイ港港湾公社並びにその他関係機関に対し、我々がインド国滞在中に受けたご好意と惜しみないご協力に心からお礼申し上げます。

また、国際協力事業団、外務省、運輸省及び在インド日本大使館に対しても現地調査及び報告書の作成に当たって貴重なご助言とご協力をいただいたことに深く感謝申し上げます。

平成10年3月

インド国ムンバイ港開発計画調査団
団 長 大 槻 有 吾





略 語 一 覽

ACR	Annual Confidential Report
A/N	Arrival Notice
1A	20 Foot Container
BARC	Bhabha Atomic Research Center
B/C	Benefit/Cost
BI	Butcher Island
BIS	Bureau of Indian Standard
B/L	Bill of Lading
BOD	Biochemical Oxygen Demand
BOQ	Bill of Quantity
BOT	Build-Operate-Transfer
B&P	Bertlin and Partners
BPCI.	Bharat Petroleum Corporation Limited
BPS	Ballard Pier Station, Ballard Pier South
BPX	Ballard Pier Extension
CARMINs	Cargo Management and Information System
CD	Chart Datum
CDW	Cotton Depot West
CFS	Container Freight Station
CIF	Cost, Insurance and Freight
CLP	Container Load Plan
COD	Cotton Depot, Chemical Oxygen Demand
CONCOR	Container Corporation of India
CPA	Closest Position of Approach
CPCB	Central Pollution Control Board
CRS	Central Railway Stores
CRZ	Coastal Regulation Zone
CTCS	Container Traffic and Control System
CUM	Cubic Metre

CWC	Central Warehousing Corporation
CWPC	Central Water and Power Commission
CWPRS	Central Water & Power Research Station
IC	40 Foot Container
dB	Decibel
DCI	Dredging Corporation of India
DD	Designed Depth
DF	Dual Frequency
DGPS	Differential Global Positioning System
Dk	Dock
DO	Dissolved Oxygen
D/O	Delivery Order
DRCM	Direct Reading Current Meter
DWT	Dead Weight Tonnage
E	East
EIA	Environmental Impact Assessment
EIR	Equipment Interchange Receipt
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EIS	Executive Information System, Environmental Impact Statement
EL	Entrance Lock
EMPA	Europe Maritime Pilot Association
E/P	Export Permission
ETA	Estimated Time of Arrival
ETD	Estimated Time of Departure
ETP	Efficient Treatment Plant
FA & CAO	Financial Adviser & Chief Accounting Officer
FB	Frere Basin
FCL	Full Container Load
FMS	Financial Management System
FOB	Free on Board
FW	New Ferry Wharf

G	Green
GAP	Ganga Action Plan
GDP	Growth Domestic Products
GLD	General Landing Date
Gp.Fl.	Group Flashing
GPS	Global Positioning System
GRT	Gross Registered Tonnage
HC	Harbor Channel
HJ	Haji Bunder
HP	Horse Power
HPCL	Hindustan Petroleum Corporation Limited
HTL	High Tide Line
HY	Hay Bunder
Hz	Hertz
IALA	The International Association of Lighthouse Authority
ICD	Inland Container Depot
ID	Indira Dock
IDB	Indira Dock Berth
IDH	Indira Dock Harbor Wall
ID-HW	Indira Dock Harbor Wall
IEE	Initial Environmental Examination
IGM	Import General Manifest
ILAC	Iiac Limited
IMD	Indian Meteorological Department
IMO	International Maritime Organization
IS	Indian Standard
ISO	International Standardization Organization
JD	Jawahar Dweep
J/E	Jetty End
JICA	Japan International Cooperation Agency
JNP	Jawaharlal Nehru Port

JNPT	Jawaharlal Nehru Port Trust
JVC	Joint Venture Companies
KPT	Kandla Port Trust
kt	Knot
L	Length
LCL	Less than Container Load
LOA	Length Overall
LPG	Liquid Petroleum Gas
LTL	Low Tide Line
M	Mile, Million
m	metre
MBP	Mumbai Port
MBPT	Mumbai Port Trust
MCGB	Municipal Corporation of Greater Bombay
MD	Maintained Depth, Manganese Depot
MHWN	Mean High Water Neap
MHWS	Mean High Water Spring
MLD	Million Litre per Day
MLWN	Mean Low Water Neap
MLWS	Mean Low Water Spring
MMRDA	Mumbai Metropolitan Region Development Authority
MOD	Manganese Ore Depot
MOEF	Ministry of Environment and Forest
MOST	Ministry of Surface Transport
MOT	Marine Oil Terminal
M/P	Master Plan
MPCB	Maharashtra Pollution Control Board
MPN	Most Probable Number
MSR	Mazagaon Sewri Reclamation
M/R	Mate's Receipt
MT	Motor Tanker, Metric Ton

MV	Motor Vessel
MWL	Maintained Water Level
N	North
ND	Not Detected
NE	Northeast
NGO	Non Governmental Organization
NIO	National Institute of Oceanography
NM	Nautical Mile
NNE	North Northeast
NOI	Net Operating Income
N.O.S.	Not Otherwise Specified
NRT	Net Registered Tonnage
NW	Northwest
NWDB	National Wasteland Development Board
Occ	Occulting
OIL	Oil India Limited
ONGC	Oil and National Gas Corporation Limited, Oil&Natural Gas Commission
ORZ	Ocean Regulation Zone
PC Slab	Prestressed Concrete Slab
PD	Prince's Dock
pH	Potential Hydrogen
POL	Petroleum,Oil and Lubricant
PP	Pir Pau Oil Terminal
PPT	Parts per Trillion
PS	Horse Power
Q	Quick
QGC	Quay side Gantry Crane
R	Red
RCD	Railway Container Depot
RCF	Rashtriya Chemical & Fertilizers
RS	Reach Stacker

Rs.	Rupee
RTG	Rubber Tired Gantry Crane
S	South
S/A	Shipping Application
SE	Southeast
S/O	Shipping Order
SPCB	State Pollution Control Board
SPM	Suspended Particulate Matter
SSW	South Southwest
SW	Southwest
T&L	Tug & Launch
TC	Turning Circle
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit
TP	Timber Pond Depot
TPM	Total Particulate Matter
TPS	Timber Pond South
TV	Television
UKC	Under Keel Clearance
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNDP	United Nations Development Program
VD	Victoria Dock
VHF	Very High Frequency
VTMS	Vessel Traffic Management System
VTS	Vessel Traffic Service
W	West, White
WA	Wadala Area Depot
WHO	World Health Organization
YAP	Yamuna Action Plan

目 次（要約編）

序文

伝達文

略語一覧

調査結果の総括

調査団の構成

要 約

1.1 インド国、マハラシュトラ州及びムンバイ大都市圏における 社会経済状況	1
1.1.1 人 口	1
1.1.2 国内総生産（GDP）	1
1.1.3 外国貿易	3
1.1.4 産 業	3
1.1.5 エネルギー	5
1.1.6 政府予算	6
1.1.7 第8次5ヶ年計画（1992-1997）	6
1.1.8 第9次5ヶ年計画（1997-2002）	7
1.2 ムンバイ港内及び周辺 naturally 状況	9
1.2.1 概 況	9
1.2.2 自然条件	10
1.2.3 プロジェクト対象地域の地質条件	10
1.3 インド国の交通システム	17
1.3.1 インド国の港湾概況	17
1.3.2 インド国における港湾管理運営概況	18
1.3.3 インド国における道路ネットワークの概況	19
1.3.4 インド国における鉄道ネットワークの概況	21
1.4 インド国の海上輸送	22
1.4.1 ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港の航路状況	22
1.4.2 インド国及びムンバイ港の海上輸送の状況	23

1.5	ムンバイ港の現況	24
1.5.1	港湾施設	24
1.5.2	港湾関連交通	32
1.5.3	港湾活動	33
1.5.4	コンテナ荷役システムの現状	36
1.5.5	荷役設備の維持管理体制	36
1.5.6	港湾サービス	38
1.6	ジャワハルラルネルー港の現況	39
1.6.1	港湾施設	39
1.6.2	港湾関連交通	41
1.6.3	港湾活動	42
1.6.4	コンテナ荷役システム	44
1.6.5	港湾施設の維持管理システム	44
1.6.6	港湾サービス	45
1.7	進入航路	46
1.7.1	航路の配置及び規格	46
1.7.2	航行援助施設	49
1.7.3	航行管制	49
1.7.4	浚渫及び投棄の場所及び量	50
1.7.5	浚渫船	51
1.7.6	浚渫の実施状況	51
1.8	ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港の管理運営状況	52
1.8.1	ムンバイ港湾公社の概要	52
1.8.2	ムンバイ港における港湾料金	52
1.8.3	ジャワハルラルネルー港における港湾料金	53
1.8.4	港湾財務の状況	55
1.8.5	ムンバイ港湾公社におけるコンピューター化	56
1.8.6	ムンバイ港における港湾労働者、労働組合及び労働慣行	56
第2章 マスタープラン		
2.1	需要予測	59
2.1.1	目標年次における社会経済条件	59
2.1.2	需要予測の手法	59
2.1.3	マクロ予測	59

2.1.4	ミクロ予測.....	60
2.1.5	荷姿別需要予測結果（コンテナ、雑貨、バルク及び液体バルク）.....	61
2.1.6	旅客需要予測結果.....	63
2.2	将来の開発上の制約及びポテンシャル.....	64
2.2.1	ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港における将来の 開発ポテンシャル.....	64
2.2.2	進入航路増深の場合の予備的浚渫量算定.....	64
2.2.3	土地利用.....	66
2.2.4	再開発に関する法規制.....	66
2.2.5	ムンバイ港における現状の利用から港湾関連利用への転換が 可能な土地.....	67
2.3	ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港の機能分担.....	68
2.3.1	世界のコンテナ輸送概況.....	68
2.3.2	近隣ハブ港の開発状況.....	68
2.3.3	インド国西海岸における主要港の将来計画.....	69
2.3.4	世界のコンテナ船の概況.....	70
2.3.5	インド国西海岸におけるムンバイ港及びジャワハルラルネルー港 の基本的な機能分担.....	71
2.3.6	ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港におけるコンテナ貨物の 背後圏.....	71
2.3.7	ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港におけるコンテナ貨物の 貿易相手国.....	72
2.3.8	ムンバイ港における航路毎のコンテナ船の最も経済的なサイズ.....	72
2.3.9	ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港のコンテナ取扱いに 関する機能分担.....	73
2.4	ムンバイ港のマスタープラン.....	74
2.4.1	ムンバイ港マスタープランの基本的考え方.....	74
2.4.2	コンテナ取扱いにおけるマスタープラン.....	80
2.4.3	雑貨貨物取扱い施設の近代化に関するマスタープラン.....	91
2.4.4	海上オイルターミナルのマスタープラン.....	96
2.4.5	臨港交通施設に関するマスタープラン.....	100
2.4.6	主航路、進入航路及び泊地に関するマスタープラン.....	104
2.4.7	航行安全に関するマスタープラン.....	105
2.4.8	旅客船交通に関するマスタープラン.....	106
2.4.9	ムンバイ港の開発及び近代化に関する段階計画.....	109

2.5	設計及び事業費算定	110
2.5.1	概要	110
2.5.2	予備的構造設計	110
2.5.3	事業費算定	110
2.6	概略経済分析	115
2.6.1	経済分析の目的及び手法	115
2.6.2	経済分析の前提条件	115
2.6.3	プロジェクトによる便益	116
2.6.4	プロジェクトの事業費	117
2.6.5	経済分析の結果	118
2.7	管理運営システムの改善計画	119
2.7.1	港湾管理運営の基本方針	119
2.7.2	ムンバイ港における将来の管理運営システム	119
2.7.3	簡素化した港湾料金システム	121
2.7.4	書類手続きの簡素化と情報システム	122
2.7.5	人事管理	125
2.8	初期環境評価（IEE）	126
2.8.1	プロジェクトの概要	126
2.8.2	初期環境評価	126
2.8.3	初期環境評価の結果	127
第3章 短期計画		
3.1	ムンバイ港の短期開発計画	129
3.1.1	短期開発計画の基本的考え方	129
3.1.2	コンテナ取扱いに関する短期開発計画	130
3.1.3	臨港交通施設に関する短期開発計画	138
3.2	主要施設及び建設工事の事業費算定	141
3.2.1	プロジェクトの主要施設	141
3.2.2	事業費算定	141
3.3	事業実施計画	144
3.3.1	施工内容	144
3.3.2	施工計画	145

3.4	経済分析	147
3.4.1	経済分析の目的及び方法	147
3.4.2	経済分析の前提条件	147
3.4.3	経済価格	148
3.4.4	短期開発計画による便益	149
3.4.5	短期開発計画の事業費	151
3.4.6	プロジェクトの評価	152
3.5	財務分析	153
3.5.1	財務分析の目的及び方法	153
3.5.2	財務分析の前提条件	153
3.5.3	プロジェクトの評価	158
3.6	短期開発計画における管理運営に関する改善計画	160
3.6.1	ムンバイ港における将来の管理運営システム	160
3.6.2	港湾労働者に対する訓練方法	163
3.6.3	その他の改善計画	163
3.7	環境影響評価	165
3.7.1	概要	165
3.7.2	短期開発計画の概要	167
3.7.3	環境の現況の概要	169
3.7.4	環境の現況調査	170
3.7.5	環境への影響の確認、予測及び評価	173
3.7.6	環境保全施策	173
3.7.7	環境影響評価の結論	175

結論と勧告

調査結果の総括

調査結果の総括

1. 調査の背景

インド国の国際貿易及び国内輸送において海上輸送は極めて重要な役割を果たしてきており、また、インド国内の港湾は国家経済に対して積極的な貢献をしてきている。インド国の港湾貨物取扱量は、同国経済の開放政策により、近年急激な伸びを見せており、その結果同国内への海外直接投資が増加してきている。膨大な人口と相対的に安価な労働力を有するという優位性により海外直接投資が今後とも増加し、貨物量はさらに増加することが予想される。しかしながら、多くの港湾はその不十分な港湾取扱能力に起因する混雑に苦しんでいる。

このような状況に鑑み、インド国政府は規制緩和策と民営化策を含む新しい港湾政策を打ち出した。この政策によると、港湾セクターはその能率を高めるため、港湾の近代化、新しい技術の導入、財政資源の多様化という施策を強化しようとしている。

ムンバイ港港湾公社により管理・運営されているムンバイ港は、取扱貨物量の観点でインド最大の港湾である。最近ではインド国全体の貨物量の約16%に当たる34百万トンの貨物を取扱い、インド国全体の約40%に当たる52万TEUのコンテナ貨物を扱っており、背後圏の地域経済にも大きく貢献している。ムンバイ港は人口密度の高い旧ムンバイ市街地に隣接しており、その拡張の余地はほとんどない。このため、ムンバイ港における空間的制約に起因する取扱能力不足を補完する目的で、ジャワハルラルネルー港が建設され1989年にコンテナ貨物とバルク貨物の取扱いを開始した。

これらの貨物の一部は、商業機能の多くがムンバイ港の背後に引き続き残っていることなどから、ジャワハルラルネルー港が全面的な運用を開始してもなおムンバイ港を利用し続けている。そこで、ムンバイ港に対する社会的・商業的要請に応えつつ、ジャワハルラルネルー港との適切な機能分担に基づいたムンバイ港開発のマスタープランが必要である。

2. 調査の目的

本調査の目的は、1) 2017年を目標年次とするムンバイ港開発のマスタープランを策定するとともに、2) 2007年を目標年次とする短期計画にかかるフィージビリティ調査を実施することである。

3. 計画の概要

3.1 施設計画

本調査で提案されたムンバイ港開発にかかるコンテナターミナル計画及びメイン航路増深計画の事業費の概要は下表のとおりである。

計画事項	短期計画	マスタープラン
1. 目標年次	2007年	2017年
2. 目標取扱貨物量 コンテナ貨物 (TEUs)	1,000,000	1,000,000
3. 新コンテナターミナル		
3.1 インフラストラクチャーの建設		
(1) バース延長900mの沖合い栈橋型コンテナバース (13.5m水深：基準水面下)	*	---
(2) 延長1,180mで4レーンを有する連絡橋	*	---
(3) 面積19ヘクタール、蔵置容量11,196 TEUs (3,732ゲラ ット・スポット)を有するマーシャリングヤード	*	---
(4) 一部高架構造を持つ延長700mのコンテナ専用 道路	*	---
(5) 面積15.5ヘクタール、蔵置容量 6,336 TEUs (2,112 ゲラット・スポット)を有するロッド・コンテナ・ホ ブ	*	---
(6) 港湾特用船舶に対する長さ100mの波除堤	*	---
3.2 スーパーストラクチャーの建設		
(1) 床面積19,200平方メートルを有する2棟のコンテナ・フレット ・ステーション	*	---
(2) ターミナル管理棟	*	---
(3) ゲートハウス	*	---
(4) 修理施設	*	---
3.3 水域施設の整備		
(1) 既存の進入航路の基準水面下11.0mへの増深	*	---
(2) 基準水面下11.0mの水深を有する直径520mの 回頭用泊地	*	---
(3) 航行援助施設	*	---
3.4 コンテナ荷役機械の調達		
(1) 岸壁コンテナ・クレーン6基	*	---
(2) ゴムタイヤ式コンテナ・クレーン18基(6列 + 1レーン)	*	---
(3) リーチスタッカー4基	*	---
(4) ヤードトラクター・トレー97組	*	---
(5) ロードトラクター・トレー55組	*	---

4. メイン航路の改善		
(1) メイン航路を現状の水深を基準水面下12.0mまで増深	---	*
(2) メイン航路の一部狭い部分について幅500mまで拡幅	---	*
4. 事業費		
(1) 新コンテナターミナルの建設	200億ルピー (648億円)	---
(2) メイン航路の改善	---	39億ルピー (126億円)

3.2 メイン航路の改善

- 1) メイン航路の増深プロジェクトの主たる受益者はジャワハルラルネルー港湾公社であることに注意すべきである。
- 2) このプロジェクトの開始時期については将来のコンテナ貨物量の増加傾向を定期的に確認しながら見直すべきである。

3.3 管理、運営及び制度上の事項

- 1) クローズド・ターミナル方式の導入
- 2) 新コンテナターミナルにおける単一ターミナルオペレータによる総合的なターミナルの管理
- 3) ターミナルオペレータ組織へのムンバイ港湾公社労働者（一部）の移転
- 4) 海外からの招聘専門家を活用したオンザジョブトレーニング方式による人的資源の開発

4. 短期計画のフィージビリティの評価

4.1 経済的フィージビリティ

短期計画で提案された、進入航路の増深、オフドックコンテナデポの整備、一部高架構造を取り入れたコンテナ専用道路を含む新コンテナターミナル建設プロジェクトの経済的フィージビリティを国民経済的観点から評価するため、ウイズアウト・ケースと

ウイズ・ケースの比較がなされた。このプロジェクトの主要な経済的便益は、ムンバイ港を利用するコンテナ貨物の海上輸送費用の低減、ムンバイ港での沖待ち時間、接岸時間の短縮によってもたらされる。算出されたこのプロジェクトの経済的内部収益率（EIRR）は16.9%であり、これは経済的フィージビリティを評価する場合の通常の評価基準を十分上回っている。

4.2 財務的採算性

現状のムンバイ港及び近隣港の港湾料金を参考にして、初期建設費用及び運用費用を賄えるよう設定した港湾料金表に基づいて収入が得られるものと想定した。算出されたこのプロジェクトの財務的内部収益率（FIRR）は10.2%であり、想定した借入先に基づく加重平均調達金利を上回っており、財務的にもフィージブルである。

5. プロジェクト実施にかかる提言

- 1) ターミナルオペレーターがコンテナターミナルのコンテナの受け渡し、保管に全責任を持ち、コンテナ蔵置計画の作成やヤード内のコンテナの在庫管理を行い、ターミナルの統括管理を行うことを提案する。ターミナルオペレーターの業務を行う組織の形態としては港湾公社の一部局とする、財政的にムンバイ港湾公社とは独立した組織を設立する、民間企業にターミナル施設を貸し付けターミナルオペレーターの業務を行わせる等が考えられる。
- 2) ターミナルオペレーターは効率的な荷役及びターミナル運営を行うために必要な人員を保有する。労働組合と合意した上で、港湾公社の職員の中から意欲のある者を選び出し、配置転換させる。ターミナルオペレーターは、職員に実地研修させるため、海外の専門家を招く必要がある。
- 3) 職員が研修をにより、技能や専門知識を身につけ、その結果、荷役効率が向上したならば、職員の志気、意欲を高めるため、賃金や手当を引き上げることも必要である。長期的には、民間企業の港湾分野への参入が進んだ場合に、荷役効率や組織運営を更に向上させるため、外国企業との合弁会社の設立を検討していく必要がある。

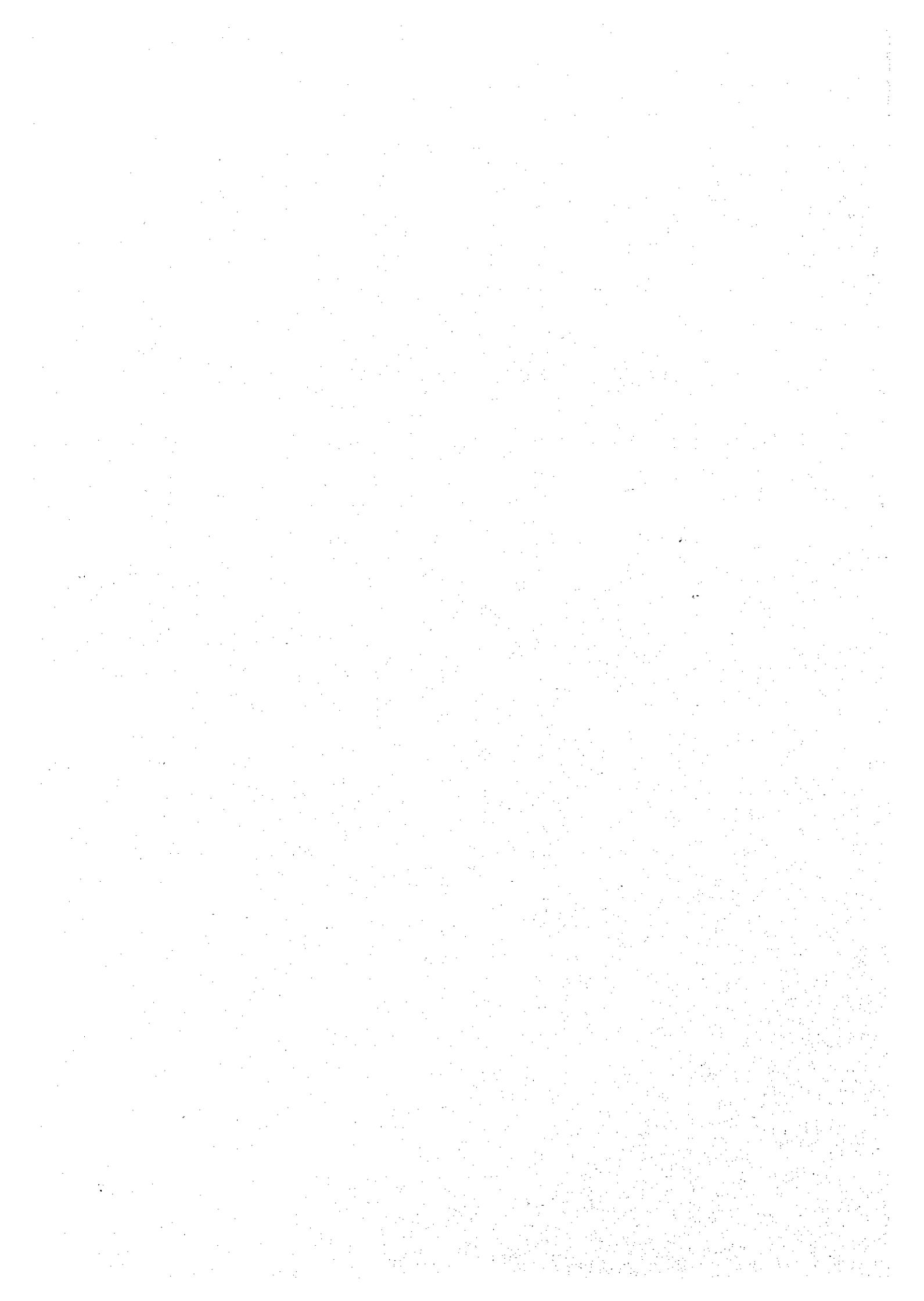
調査団の構成

当インド国ムンバイ港開発計画調査団は下記のとおり11人の専門家によって構成された。

大槻有吾	団長、総括／港湾政策
古市正彦	港湾計画／環境配慮
小嶋信昭	港内航行安全
川田忠彦	需要予測／経済分析
手塚信一	荷役システム
山本忍	管理運営／財務分析
佐々木賢一	土木施設設計／施工／積算
奥出律	機械設備
アール・クマール・バクタ	自然条件調査／浚渫
スクリティ・マンタル	環境調査（1）
タルン・クマール・アチヤルヤ	環境調査（2）
薄井治利	業務調整（1）
小林英樹	業務調整（2）
大倉敏弘	業務調整（3）

要 約

第1章 対象地域の概要



1.1 インド国、マハラシュトラ州及びムンバイ大都市圏における社会経済状況

1.1.1 人口

(1) インドの人口

インドは中国について世界で2番目の人口を有する国である。1961年に439百万人、1971年に548百万人、1981年に683百万人、1991年に846百万人となっている。1996年には932百万人が見込まれている。(表 1.1.1-1 参照)

表 1.1.1-1 人口の伸び

	Item	unit	1931	1941	1951	1961	1971	1981	1991
India	Population	million	279.0	318.7	361.1	439.2	548.2	683.3	846.3
	Decennial growth	%	11.0	14.2	13.3	21.6	24.8	24.7	23.8
	average annual growth rate	%	1.0	1.3	1.3	2.0	2.2	2.2	2.2
Maharashtra State	Population	million	NA	NA	32.0	39.6	50.4	62.8	78.9
	Decennial growth	%	NA	NA	19.3	23.6	27.5	24.5	25.7
	average annual growth rate	%	NA	NA	1.8	2.2	2.4	2.2	2.3
Mumbai Metropolitan	Population	million	NA	NA	3.0	4.2	6.0	8.2	9.9
	Decennial growth	%	NA	NA	64.4	38.7	43.8	38.1	20.4
	average annual growth rate	%	NA	NA	5.1	3.3	3.7	3.3	1.9

(Source: Statistical Outline of India 1996-97, Registrar General and Census Commissioner, Administrative Reports of Municipal Corporation of Greater Mumbai)

Note : Estimates are as on 1st March of the year as per Census of India

(2) マハラシュトラ州の人口

マハラシュトラ州はインドで面積、人口において3番目の州である。その活況を呈している首都であるムンバイはインドの中でも経済において最も重要な首都である。マハラシュトラ州の人口は1991年の国勢調査では78.9百万人である。

(3) ムンバイ首都圏の人口

ムンバイはマハラシュトラ州の首都でインドの経済の中心地である。ムンバイ首都圏の人口は1991年の国勢調査では9.9百万人であった。(表 1.1.1-1 参照)

1.1.2 国内総生産 (GDP)

(1) GDP

インドの国内総生産は1995-96会計年度ではコンスタントプライス(1980-81年度の価格)で27.42億ルピーである。(表 1.1.2-1 参照)。マハラシュトラ州の総生産は1980-

81年度価格で388.43百万ルピーであった。(表 1.1.2-2 参照)

表 1.1.2-1 インド国の GDP の傾向
(1980-81 年度価格のファクターコスト)

(Unit: Rs.million)

Item	Year	1970-71	1980-81	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	1990-91
GDP		904,260	1,224,270	1,632,710	1,703,220	1,884,610	2,014,530	2,122,530
Growth rate		#3.7	#3.1	4	4	11	7	5

Item	Year	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96\$
GDP		2,139,830	2,252,680	2,388,640	2,560,950	2,742,090
Growth rate		1	5	6	7	7

(Source: Economic Survey 1996-97)

Note #: average annual growth rate, \$: quick estimates

表 1.1.2-2 マハラシュトラ州の州内総生産と総収入

(at 1980-81 price)

	Unit	1980-81	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96
Primary	Rs.million	42,610	61,810	47,610	63,490	67,770	65,480	71,610
Growth rate	%		-5.9%	-23.0%	33.4%	6.7%	-3.4%	9.4%
Secondary	Rs.million	53,210	195,090	94,690	102,040	112,870	125,700	136,650
Growth rate	%		13.6%	-51.5%	7.8%	10.6%	11.4%	8.7%
Tertiary	Rs.million	55,810	115,440	126,390	138,660	156,280	166,700	180,170
Growth rate	%		8.7%	9.5%	9.7%	12.7%	6.7%	8.1%
N.S.D.P	Rs.million	151,630	272,450	268,690	304,190	336,920	357,880	388,430
Growth Rate	%		4.6%	-1.4%	13.2%	10.8%	6.2%	8.5%
Per Capita Income	Rs	2,435	3,486	3,365	3,736	4,057	4,227	4,500
Growth Rate	%		2.1%	-3.5%	11.0%	8.6%	4.2%	6.5%

(Source: Directorate of Economics and Statistics, Government of Maharashtra)

(2) 産業別の GDP

農産業の GDP は 1995-96 年度には 684.8 百万ルピー、工業は 585.05 百万ルピー、運輸産業は 386.12 百万ルピー及び銀行サービス産業は 239.72 百万ルピーである。

マハラシュトラ州では 1980-81 年度価格で 1995-96 年度の三次産業が 584.99 百万ルピー続いて第二次産業が 452.80 百万ルピーそして第一次産業が 277.99 百万ルピーとなっている。

(3) 一人当たりの GDP

表 1.1.2-3 に 1980-81 年度価格のコンスタントプライスで表わした一人当たりの GDP を示す。マハラシュトラ州の一人当たりの GDP は表 1.1.2-2 に示す。

表 1.1.2-3 一人当たりの GDP の傾向 (1980-81 年度コンスタントプライス)

(Unit: Rs)

Item	1986-87	1987-88	1988-87	1989-90	1990-91	1991-92
Per Capita	2,373	2,434	2,619	2,732	2,839	2,800
Growth Rate (%)	2.6	2.6	7.6	4.3	3.9	-1.4

Item	1992-93	1993-94	1994-95
Per Capita	2,896	2,957	3,090
Growth Rate (%)	3.4	2.1	4.5

(Source: Central Statistical Organization)

1.1.3 外国貿易

(1) 輸出入額

外国貿易の輸出額は 1995-96 年度に 10.63 億ルピー、輸入額は 12.27 億ルピーであった。

品目毎の貿易額について、輸出では繊維産品が最も多く 1995-96 年度の全輸出額の 23% を占め次に手工業品、宝石と貴金属装身具品と輸送や金属製品からなる機械品目が続く。一方、輸入については潤滑油品を含んだ石油製品が大勢を占め次に電気系を除き機械工具を含んだ機械装置や設備、化学原料や合成品が続く。

(2) 貿易相手国別による貿易の輸出入額の推移

表 1.3.2 にインド国の主要貿易相手国を示す。アジア、米国、日本、ドイツ、サウジアラビアとアフリカが輸出入における歴史的な貿易相手国である。

1.1.4 工業

(1) 農業

農業生産額は長い間インド国の第一の産業であった。最近の 10 年間は 1980-81 年度価格で 32% を占めていた。

1995-96 年度の主要産品の収穫高はサトウキビが最も多く 282.9 百万トンで以下米 (79.6 百万トン)、小麦 (62.6 百万トン)、ジャガイモ (19.2 百万トン)、ナツメヤシ (22.4 百万トン)、穀物 (13.2 百万トン)、茶 (0.8 百万トン)、ゴム (0.5 百万ト

ン)、コーヒー(0.2百万トン)そして綿(13.1百万バレル)となっている。

(2) 製造業

a) 食糧品

砂糖の生産量は1995-96年度には16.5百万トンに達し、前年から1.9百万トン増加した。2年続きの記録的な豊作により多くの貯蔵量を確保した。1995-96年の砂糖きびの収穫時期の輸出量は0.9百万トンとなった。

b) 織物

織物工業はインド国では最も大きな工業である。総工業生産額の5分の1を占め、総輸出の儲け額の3分1を占める。20百万人以上の雇用を供給している。1995-96年の綿織物の生産量は前年度から5.1%増加している。

c) 肥料

肥料の消費量は1960-61年度から1980-81年度間は0.3百万トンから5.5百万トンに増加し次の10年間には更に増加し12.5百万トンに達した。1995-96年度には13.9百万トンと見込まれている。

d) 鉄鋼

鉄鋼の生産量は1995-96年度には21.4百万トンであり前年度から20%以上の増加率を示している。1995-96年度の輸出量は2百万トンであった。

(3) 鉱業

a) 鉄鉱石

鉄鉱石の生産量は1995-96年度にピークとなり64.1百万トンであった。1990-91年度から1994-95年度間は、年平均の生産量は53百万トン以上であった。年平均伸び率は対前年度比16.7%に伸びた。輸出量は1995-96年度の輸出量は31.7%に達している。

1.1.5 エネルギー

(1) 電力

1995-96 年度の公共の発電気量は 3,801 億キロワットアワー (kwh) に達した。内訳は水力発電が全発電気量の 17.5% を占め、火力発電が 72.2%、原子力発電が 1.9% を占めている。

電力の主な消費部門は、工業、農業、輸送そして家庭となっている。その中で、工業部門が最も大きな消費をしており 1993-94 年度には 1209 億 kwh を消費した。これは 1980-81 年度の 2.2 倍となっている。

1994-95 年度のエネルギー需要量は、供給量の 3,273 億 kwh に対し 3,523 億 kwh であった。そこで、中央政府は増加する需要量に応ずるために火力発電と水力発電の修復と近代化に着手した。

マハラシュトラ州では 1995-96 年度には発電気量の許容量は 10,039 MW であった。火力発電は全体の 71.3% を占め、続いて水力発電が 15.9%、天然ガス発電が 10.9% として原子力発電が 1.9% であった。1995-96 年度の電力の総消費量は 45,924 百万 kwh であった。

(2) 石炭

石炭はインド国の総エネルギー消費量 67% を占め主要なエネルギー資源の内のひとつである。1994-95 年度の生産量は 272.5 百万トンに達し 1995b-96 年度には 292 百万トンが見込まれている。

(3) POL

a) 原油

原油の生産量は 1995-96 年度には 35.1 百万トンに達し、内訳は 11.9 百万トンが内陸で、22.7 百万トンが海上で生産されている。1995-96 年度の国内の生産量は前年を上回っている。一方、原油の輸入に関しては 1990-91 年度から 1993-94 年度間では 20.7 百万トンから 30.8 百万トンへ増加しているが、その後 1995-96 年度までは 3.5 百万トン減少している。

a) 石油製品

1995-96 年度の原油の総精製量は国内生産と輸入原油の供給に基づき 58.6 百万トン

となり、これは前年に比べて 4.1%の伸びであった。1995-96 年度の石油精製品の国内消費量は 72.6 百万トンで国内生産量を上回っており不足分は輸入に頼っている。国内の石油精製の等級はナフサ、白灯油、高速用ディーゼルオイルそして燃料等である。

1.1.6 政府予算

1995-96 年度のインド国の予算は 3.395 兆ルピーに達した。発電所の大型化、道路や橋梁や港湾の拡張などの基盤整備の開発に投資された予算は、1990-91 年度には全予算の 60%を占めていた。その後、総予算に占める基盤整備の割合は徐々に減少し 1995-96 年度には 56.1%になった。

マハラシュトラ州の予算は 1996-97 年度には 2,560 億ルピーであった。この年の開発の総予算に占める割合は 60.8%であった。1994-95 年度から 1996-97 年度までの 3 会計年度の開発の総予算に占める割合は 70.4%から 60.8%に減少した。

1.1.7 第 8 次 5 ヶ年計画 (1992-1997)

(1) 目標

第 8 次 5 ヶ年計画 (1992 年-1997 年) は次項に目標を定める。

- (i) 貿易、工業や人間開発への投資政策の実施を促進させるために優先順位を明確にする
- (ii) これらの優先部門の有効利用や計画通りの完成のための財源確保
- (iii) 雇用の創出、健康管理の増進や広範囲に渡る教育施設の準備を通じての社会保証網の確立
- (iv) 利益を受けるべく予定された社会部門において投資の利益が確実に得られるような組織の創出

上記の項目を基にして以下の項目が優先される

- (i) 今世紀末までに最大必要雇用数に近い雇用機会の創出
- (ii) 効果的な手だてによって、人口の抑制をする
- (iii) 初等教育を広範囲な人々に行うことによって 15 才から 35 才までの年代の人々の文盲を根絶する
- (iv) 安全な飲料水と初歩的な健康管理の施設を充実する。

- (v) 輸出余剰量が出せるような農業の多様化と成長を促進する
- (vi) 基盤整備（エネルギー、輸送、コミュニケーション、灌漑）を強化する

1.1.8 第9次5ヶ年計画 (1997-2002)

インド国政府の計画委員会は第9次の5ヶ年計画に関する手引書を発行した。それには、第9次5ヶ年計画の序文として、目的や懸案事項、マクロ経済指標、開発計画と優先方針、部門毎の方針、調和ある連邦主義が記されている。

(1) アプローチ、目的及び予想される事象

第9次5ヶ年計画の主要な役目は共通の目的に対する経済の各部門の理想の将来像を開発することである。

(2) 計画のマクロ緒元

第9次5ヶ年計画の、期間中の経済のマクロ緒元については、とくにこの目的のために開発されたモデルを使って算出された。第9次5ヶ年計画の基本シナリオの詳細な予測値は表 1.1.8-1 に示す。

表 1.1.8-1 基本シナリオのマクロ指標

Growth Rate (% per annum)	IX Plan	Post Plan
GDP	6.2	6.5
GDP Agriculture sector	4.5	NA
Population	1.7	NA

注: NA 存在せず

(3) 計画の方針と優先順位

経済部門の財源の割り当ては、需要や目標とする成長を遂行するための役目の調和の必要性から決定される。しかしながら、社会生活を営む各部門、つまり、健康、必要とされる教育及び貧困の軽減等は、これらの部門の必要性を認識しながら計画を作成することが基本となる。これらの部門間の配分については、基本となる基準はない。

(4) 分野別の方針

インド北東部の様な地域の経済開発はその地域に適した成長を遂げていない。

(5) 実施方法

第9次5ヶ年計画では開発計画の優先順位を設定する。そして、国民に予定した利益が確実に届くような機構を設定する。

第9次5ヶ年計画の計画

- i) プロジェクトの実施に対しては、それを阻害するような体制を矯正する。
- ii) 基盤整備部門においては、資産の有効利用、実施中のプロジェクトの早期完成が重要であり実施計画において最優先されるべきである。一般指針は以下の通りである。
 - a) 第8次5ヶ年計画で完成される予定の計画の中で、10%以内の完成のものは、凍結される。
 - b) 完成間近な計画は期間と予算の見直しを行い急いで執行される。
 - c) 第9次5ヶ年計画注に完成するプロジェクトやそれを超えるプロジェクトについては詳細は不要である。
 - d) その他のプロジェクトについては持続が必要である。

1.2 ムンバイ港内及び周辺の自然状況

1.2.1 概況

最初に、プロジェクトの技術的検討のために必要な、自然条件に関する情報を、MBPT や関係諸機関から入手した既存計画書、技術検討書、構造物図面、各種調査資料等を検討し整理した。一方、個別の港湾施設の計画・設計の検討のために、設計条件を設定する事を目的とした詳細な現地調査を、この現地調査期間中に実施した。これらの現地調査は2期に分けて実施したが、2期に分けた現地調査の性質、内容に基本的な大きな違いはなく、第1期では主にシルテーションに関する調査に重点が置かれ、第2期においては、浚渫、岸壁計画の検討を目的とした地質調査に集中して取り組んだ。

第一期現地調査（1997年4月、5月に実施）は具体的に以下の情報を得ることを目的とした調査を行った。

- (1) 港湾水域5地点の潮流観測
- (2) ムンバイ港の進入航路とインディラドックのハーバーウォール岸壁の前面水域の深淺測量
- (3) 航路に沿った20地点の底質調査
- (4) インディラドック外側岸壁に沿った地点の陸上ボーリング

第2期現地調査（1997年10月、11月に実施）は、提案されたコンテナ岸壁位置と浚渫水域の地質情報を得る事を主目的として計画したが、これに加え、港内のシルテーション算定のための追加調査を行った。第2期の現地調査は次に示すとうりである。

- (5) 計画されたコンテナ岸壁位置と浚渫水域の、堅硬層の深度と分布を調査する海底音波探査
- (6) 計画されたコンテナ岸壁の法線に沿って、上記（5）調査の精度を高めるための3本の海上ボーリング調査
- (7) 港内2地点の追加潮流観測
- (8) 港内4地点の海底土砂の沈降速度、比重、粒土分布調査
- (9) 深度方向の懸濁度分布調査

1.2.2 自然条件

計画港湾施設の技術的検討に適用する MBP 及び周辺地域の自然条件を、表 1.2.2-1 に示した。個々の施設の設計条件は、検討すべき施設が具体化され、実際の使用目的や港湾施設、荷役機械の構成要素が明確にされた時点で、施設の要求に調和して決定されるものでなければならない。

1.2.3 プロジェクト対象地域の地質条件

前項 1.2.1 の（5）で述べた海底の堅硬層分布調査結果を図 1.2.3-1 と図 1.2.3-2 にとりまとめた。更に、陸上、海上で行った地質ボーリング調査の結果によれば、海底の堅硬層は、場所によって風化の度合いが異なる玄武岩で構成されることが確認された。また、組成分解の程度の差によって、堅さと厚さの変化する土丹層（Murrum）の存在も判明した。

風化岩の上部には風化土が堆積し、その表面は海性シルトに覆われていることが、調査結果として得られた。

表1.2.2-1

ムンバイ港の自然条件概要

No.	Item	Design Condition	Operational Condition	Remarks
1	Meteorological Conditions			
1-1	Wind speed	150 km per hour	70 km per hour	Source -1
1-2	Rainfall intensity	50 mm/hr.		
1-3	Temperature	min.20 deg., max.40 deg.		
1-4	Humidity	min.50 %, max.100%		
2	Sea Conditions			
2-1	Wave (max.)	H=3.0m, T=10sec, South		Source -1
2-2	Wave (significant)	H=1.5m, T=10sec, South		
2-3	Current	4 knots	3 knots	Source -1
3	Tied level			Source -2
3-1	HW (Highest Record)	+5.38 m		June 1924
3-2	MHWS	+4.42 m		
3-3	MHWN	+3.30 m		
3-4	Highest LW	+2.74 m		
3-5	Local mean sea level	+2.51 m		Survey of India Datum
3-6	Lowest HW	+2.48 m		
3-7	MLWN	+1.85 m		
3-8	MLWS	+0.76 m		
3-9	Chart Datum	±0.00 m		
3-10	LW (Lowest Recorded)	-0.44 m		October 1879
4	Soil Condition	(Composition of typical soil strata and properties are given below.)		
4-1	Surface Layer	Soft dark gray mud		
4-2	Upper Layer	Clayey or sandy stratum with stones and boulders		
4-3	Decomposed Rock	Basalt and Tuff		
4-4	Base Rock	Basalt and Tuff		
5	Seismic load	5% of dead load acting either in the longitudinal or transverse direction shall be considered.		

Source -1 Replacement of Submarine Pipelines and Modernization of MOT Berths
Detail Project Report Part II Modernization of MOT Berths, Bombay Port Trust, Oct.1994

-2 Bombay Port Trust Master Plan Volume I Main Report Bertlin and Partners(India)1970

Note : These information will be used for the purpose of preliminary design of structure and data are subject to change through further investigation.

図 1.2.3-1 インディラ ドック進入航路及び計画コンテナ棧橋付近の深浅図

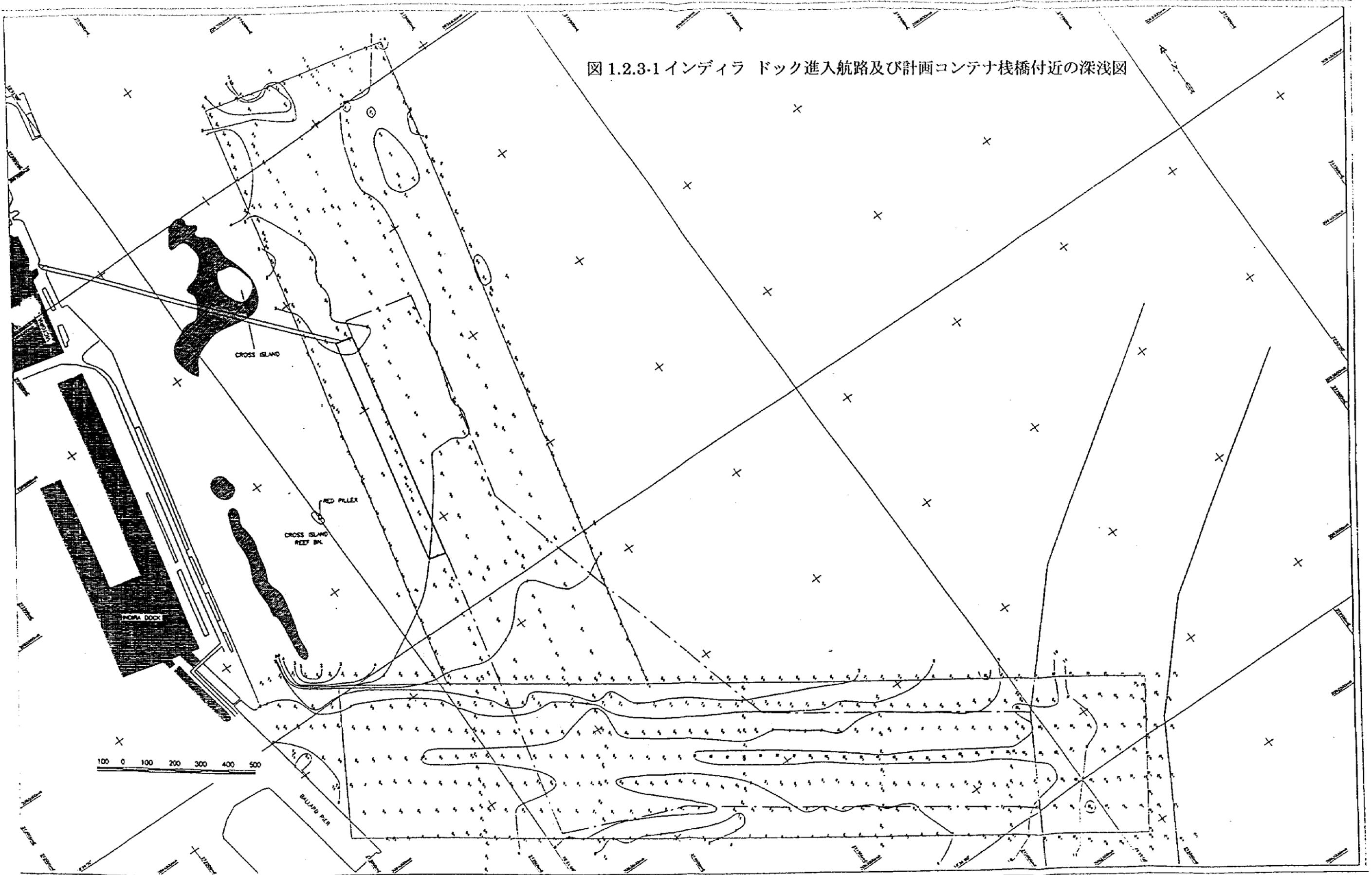
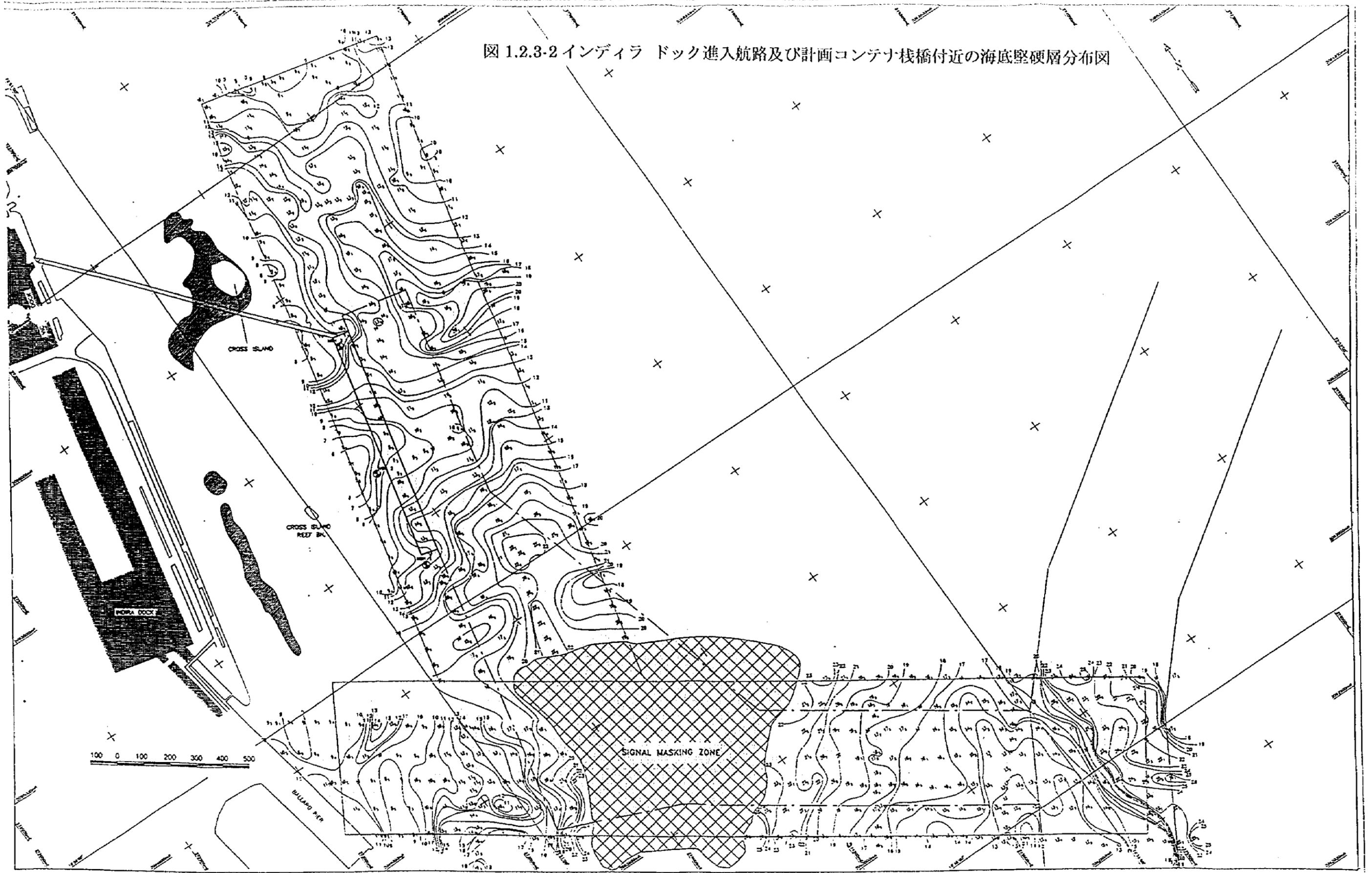


図 1.2.3-2 インディラ ドック進入航路及び計画コンテナ棧橋付近の海底堅硬層分布図





1.3 インド国の交通システム

1.3.1 インド国の港湾概況

(1) インド国の主要港

インド国には11の主要港がある。すなわち、東側海岸にはカルカッタ（ハルデアを含む）、パラディップ、ビシャカパトナム、マドラス（チェンナイ）とツチコリンがあり西側海岸には、コチン、ニューマンガロール、モルムガオ、ジャワハルラル・ネルー、ムンバイそしてカンドラがある。これらは、運輸省の管轄下で管理されている。主要港の開発はインド国政府の責任下で行われている。主要港毎の輸出入の貨物量を表1.3.1-1と図1.3.1-1に示す。

表 1.3.1-1 主要港の貨物量 (1995-96年度)

Name of Port	(Unit: thousand tons)			
	Import	Export	Tranship	Total
Calcutta	4,250	1,874	-	6,124
Haldia	10,865	4,526	-	15,391
Paradip	4,196	7,059	4	11,259
Visakhapatnam	14,738	13,046	5,033	32,817
Madras	19,571	9,430	1,719	30,720
Tuticorin	7,955	1,331	-	9,286
Cochin	9,111	2,380	-	11,491
New Mangalore	1,883	7,001	-	8,884
Mormugao	1,948	15,276	871	18,095
Mumbai	17,064	16,617	367	34,048
JNP	4,139	2,558	176	6,873
Kandla	24,658	4,466	1,214	30,338
Total	120,378	85,564	9,384	215,326

Source) "Major Ports of India, A Profile: 1995-96", Indian Ports Association

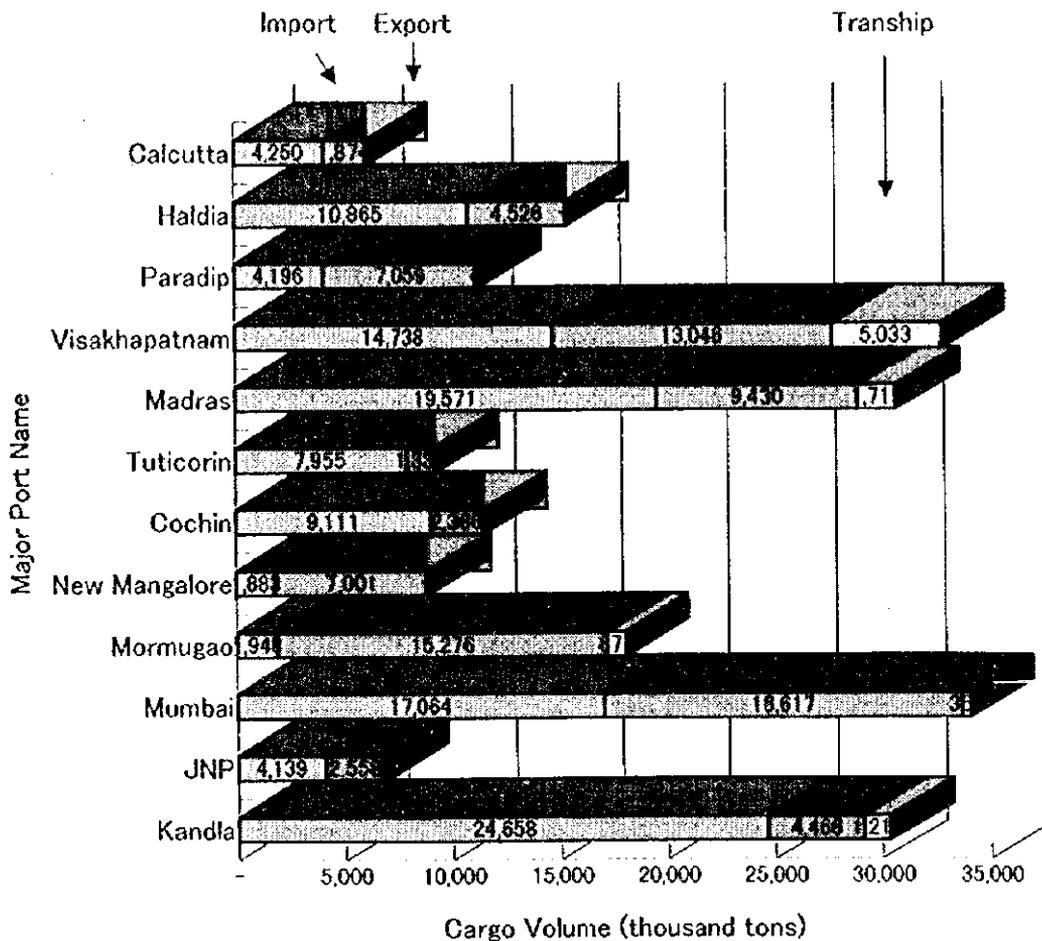


図 1.3.1-1 主要港の貨物量 (1995-96年度)

(2) マハラシュトラ州の主要港

グジャラート州からゴアへ南北に走る720kmに及ぶ海岸線に沿って48の中小港がある。48の中小港で取り扱う貨物量は1994-95年には2.6百万トンである。しかしながら、州政府は48の中小港を民間の参加を得て開発することを決めた。以下の7つの中小港の開発ではインド国の民間会社による競争入札が導入されることが決定した。1) アレワデイ (Arewadi), 2) デイギイ (Dighi), 3) ダボル (Dabhol), 4) ジャイガド (Jaigad), 5) ラトナギリ (Ratnagiri), 6) ビジェイツルグ (Vijaydurg), 7) レデイ (Redi)

1.3.2 インド国における港湾管理運営概況

(1) 一般

すべての港はインド政府の所有である。インド国には11の主要港と139の中小の港がある。インドの港湾法は1908年に港の種別に関係なくすべての港に適用された。主要港はカルカッタ、パラディップ、ビシャカパトナム、マドラス (チェンナイ)、ツチコリン、コチン、ニューマンガロール、モルムガオ、ジャワハルラルネルー、ムンバイそし

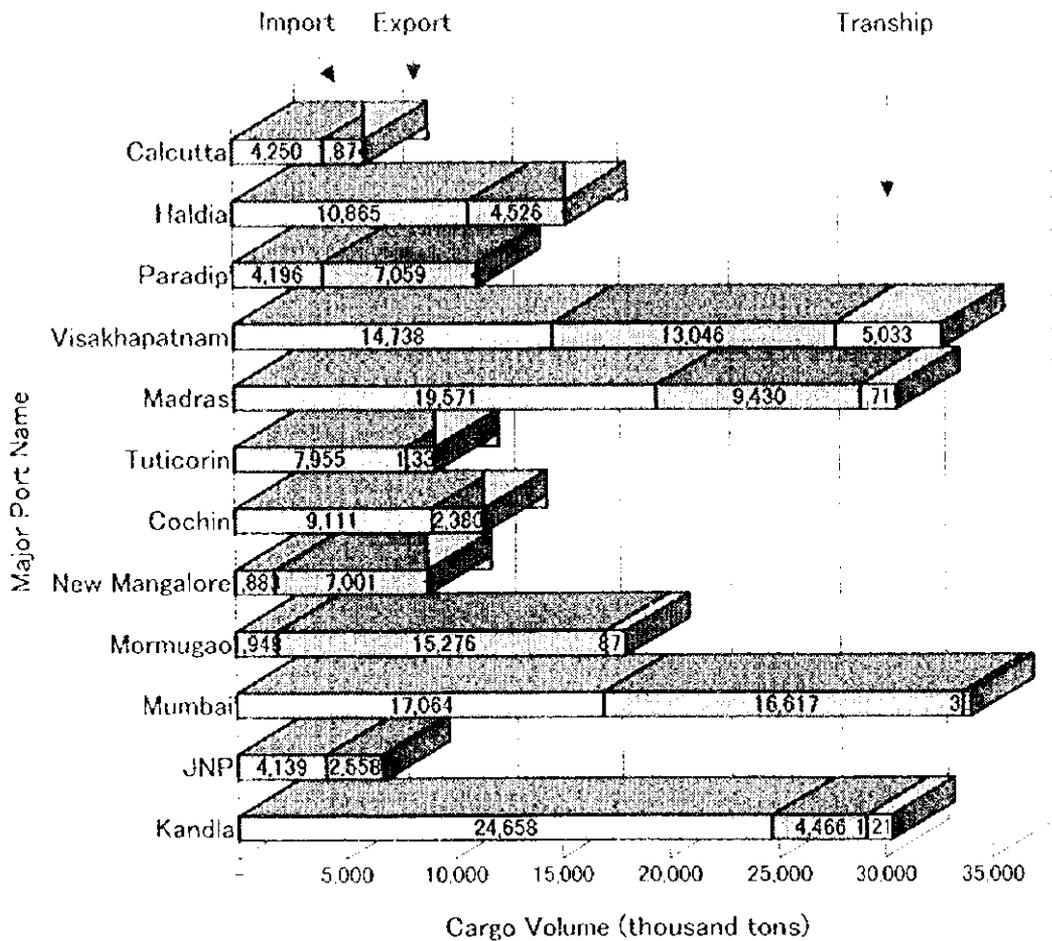


図 1.3.1-1 主要港の貨物量 (1995-96年度)

(2) マハラシュトラ州の主要港

グジャラート州からゴアへ南北に走る720kmに及ぶ海岸線に沿って48の中小港がある。48の中小港で取り扱う貨物量は1994-95年には2.6百万トンである。しかしながら、州政府は48の中小港を民間の参加を得て開発することを決めた。以下の7つの中小港の開発ではインド国の民間会社による競争入札が導入されることが決定した。1) アレワディ (Arewadi) , 2) デイギイ (Dighi) , 3) ダボル (Dabhol) , 4) ジャイガド (Jaigad) , 5) ラトナギリ (Ratnagiri) , 6) ビジェイヅルグ (Vijaydurg) , 7) レディ (Redi)

1.3.2 インド国における港湾管理運営概況

(1) 一般

すべての港はインド政府の所有である。インド国には11の主要港と139の中小の港がある。インドの港湾法は1908年に港の種別に関係なくすべての港に適用された。主要港はカルカッタ、パラディップ、ビシャカパトナム、マドラス (チェンナイ)、ツチコリン、コチン、ニューマンガロール、モルムガオ、ジャワハルラルネルー、ムンバイそし

てカンドラである。主要港は、1963年に施行された港湾公社法により設立された港湾公社により管理され運輸省の管轄下にある。小規模及び中間規模の港は、港湾局長やその他の官吏が治める州政府のひとつの部署を通して管理される。

港湾公社は2年の任期ごとにインド政府から任命される管理者の委員会によって管理される。委員会の委員は政府の部署、たとえば港湾労務者や関連産業から選出される。基盤整備の計画や建設に加えて、港湾公社は貨物船や貨物取り扱い施設の操作やサービス、また港の規制や料金の設定を行う力を有している。彼らは、政府の承認の必要のない実施規則や料金を除いて、毎年収入、支出の予算書を提出する義務がある。

(2) 港湾部門への民間の参加

運輸省(MOST)は、特に輸出に関して増加する貨物量に見合うだけの取り扱い容量を増加させるため、新しい施設や既存施設の近代化が必要であることを認めている。また、港湾部門に政府の財源の新たな補給をすることなく民間部門の参加を確保することがぜひ必要だと言うことも認めている。現在ある資産の賃借や、コンテナターミナル、雑貨バース、倉庫、ドライドックや船舶修理などの新しい資産の建設や運営についての民間の参加に関する指針が出されている。港湾に投資される民間資本についてはBOT方式で行われる。

(3) JNPのコンテナターミナルの開発

JNPは現在ある施設を拡張し新しいコンテナターミナルをBOT方式で建設する開発計画を有している。これはインド国の港湾部門において民間資本で実施されている最初の大きなプロジェクトである。提案は、600mの長さの岸壁と20ヘクタールの埋め立てられたコンテナヤードである。ターミナルには6基のガントリークレーンが並び、そのうちの2基はポストパナマックス型である。コンテナヤードには15基のクレーンが、線路への積み込み用には3基のクレーンが配備される。このプロジェクトの総投資額は約7,000百万ルピーである。

1.3.3 インド国における道路ネットワークの概況

インド国は世界で3番目の道路ネットワークを有しており、その総延長は約2.9百万kmである。しかしながら、このネットワークは輸送の早さや効率性から言えば最適で

はない。幹線道路からなる高速道路は現在 34,100km のネットワークを有する。表 1.3.3-1 はインド国の道路の総延長の歴史的な推移を示している。

インド国では、道路は人や物の主要な輸送手段である。旅客の 80% 以上、物資の 60%以上が道路で移動している。2000 年には道路輸送は旅客で 87%を占め物資で 65%を占めると予測されている。

マハラシュトラ州では、1995-96 年度には PWD (Public Works Development) と ZPs (Zilla Parishads) で補修された道路延長がまとめて 185,000km あった。その内訳は、高速道路 (2,900km), 州の高速道路 (32,900km), 地方の主要道路 (41,600km), その他の地方道路 (41,200km), 村道 (66,100km)となっている。表 1.3.3-2 はマハラシュトラ州のタイプ別道路延長を示す。

表 1.3.3-1 インド国の道路延長

Items	Unit	1970-71	1980-81	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95
Length of roads	thousand km							
Total		918.0	1,491.0	2,037.0	2,041.0	2,633.3	2,779.2	2,884.0
Surfaced		398.0	684.0	1,001.0	1,071.0	NA	NA	NA
Length of national highways	thousand km							
Total		24.0	32.0	33.7	33.7	34.1	34.1	34.1
Surfaced		23.0	32.0	33.7	33.7	34.1	34.1	34.1
Length of state highways	thousand km							
Total		57.0	94.0	127.0	128.6	130.8	133.0	135.3
Surfaced		52.0	90.0	122.0	126.2	NA	NA	NA

(Source: Ministry of Surface Transport)

表 1.3.3-2 マハラシュトラ州のタイプ別道路延長

Year	(Unit: km)					
	National highway	State highway	Major district roads	Other district roads	Village roads	All roads
1965-66	2,364	10,528	12,628	8,744	17,524	51,788
1970-71	2,445	14,203	17,684	11,012	20,020	65,364
1975-76	2,860	15,032	19,925	14,506	36,434	88,757
1980-81	2,945	18,949	25,233	25,404	68,600	141,131
1985-86	2,937	19,260	26,157	28,478	76,839	153,671
1990-91	2,959	30,975	38,936	38,573	61,522	172,965
1991-92	2,959	31,076	38,984	39,316	62,159	174,494
1992-93	2,949	31,772	39,349	38,819	63,123	177,012
1993-94	2,953	31,947	40,142	40,440	65,379	180,861
1994-95(p)	2,953	32,947	41,642	41,240	66,079	184,861

Source: Public Work Department, Government of Maharashtra, Mumbai.

1.3.4 インド国における鉄道ネットワークの概況

インド国の鉄道は国内において重要な輸送手段の一つである。広軌幅が 40.6 千 km、メトロ幅が 18.5 千 km、狭軌幅が 3.8 千 km から成る広範囲に渡るネットワークが 62.9 千 km に広がっている。最近の 4 期 10 年間の鉄道ネットワークの年間増加率ごく僅かである。しかしながら、電化路線については 1950-51 年の 3.7 千 km から 1995-96 年の 12.3 千 km へと相当な増加が見られる。(表 1.3.4-1 参照)

現在の鉄道ネットワークは、国内の人口の増加や工業の急速な成長による絶え間ない増加を考慮すると、旅客や貨物の扱い量において不十分である。このような需要に対応すべく、インド国の鉄道では新路線の建設、在来路線の複線化や路線の電化に重点を置くべきであろう。

マハラシュトラ州においては、ずっと州内の経済の生命線である。州内の鉄道路線の総延長については、1985 年の 3 月末での 5.4 千 km から 1995 年の 3 月末の 5.5 千 km へと 0.8% しか増加していない。マハラシュトラ州の鉄道の総延長はインド国の総延長 (62.7 千 km) の 8.7% を占めている。

表 1.3.4-1 インド国の鉄道延長

Items	Unit	1970-71	1980-81	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96
Route kilometers	(thousand km)								
Electrified		3.7	5.4	10	10.7	11.3	11.8	11.8	12.3
Total		58.8	61.2	62.4	62.5	62.5	62.5	62.7	62.9
Originating traffic	(million tons)								
Revenue-earning		167.9	195.9	318.4	338	350.1	358.7	365	390.6
Total traffic		196.5	220	341.4	360	370.9	377.5	381.6	404.9
Good carried	(billion tons-km)								
Revenue-earning		110.7	147.7	235.8	250.2	252.4	252.4	249.6	271.1
Total traffic		127.4	158.5	242.7	256.9	258.1	257.1	253	273.7

(Source: Ministry of Railways)

1.4 インド国の海上輸送

1.4.1 ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港の航路状況

シンガポール港、コロンボ港及びドバイ港はムンバイ港及びジャワハルラルネルー港からの主要航路が経由する国際ハブ港である。シンガポール港、コロンボ港及びドバイ港への各フィーダー航路に就航しているコンテナ船の代表的な積載容量はそれぞれ約700TEU、400TEU及び600TEUとなっている。これらの特徴は各航路の海上輸送距離を強く反映している。

Table 1.4.1-1 ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港からの主要フィーダー航路の特徴
(Singapore Sector)

Shipping Line	Name of Vessel	Capacity (TEUs)	Route	Service Interval
MOI.	Ocean Security	850	MBP-Port Kelang- Singapore-Dubai- Karachi-MBP	Weekly
	Ocean Lemon	1,000		
	Ocean Strength	850		
	Easter Oasis	1,000		
NOL	Mumbai Bay	1,000	JNP-Colombo-	Weekly
NYK	Cocoplise	600	Singapore-Karachi-	
P&O	Anro Gowa	1,152	JNP	
Nedlloyd	Orient Freedom	750	MBP-Penang-	Weekly
K. Line	Meghna	600	Singapore-MBP	
MISC	Vega			
XCL (Common Services)	Kota Chaya	784	MBP-Penang- Singapore-MBP	Weekly
ACL (Common Services)	Trade East	784	MBP-Cochin-	Weekly
	M. Kurako	784	Singapore-MBP	
Bombay Express (Common Services)	Sea Success	784	MBP-Cochin-	Weekly
	M. Kurako	784	Singapore-MBP	
Sumudera (Common Services)	Sinar Toba	684	MBP-Singapore-	Weekly
	Leeport	558	MBP	
	Nordkap	846		

(Colombo Sector)

Shipping Line	Name of Vessel	Capacity (TEUs)	Route	Service Interval
XCL (Common Services)	Susak	336	MBP-Colombo-	Weekly
	X-Press Trisui	350	MBP	
	Lamphum Navee			
Sea Service (Common Services)	StarLight	440	MBP-Cochin- Colombo-MBP	10 days
OEL (Common Services)	Orient Challenge	440	MBP-Colombo-	4/5 days
	Trade Bliss	458	MBP	
OCT (Common Services)	Ultraflex Feeder	320	MBP-Colombo-	Weekly
	Ultraflex Orient	320	MBP	

(Gulf Sector)

Shipping Line	Name of Vessel	Capacity (TEUs)	Route	Service Interval
APL	Eagle Confidence	460	MBP-Fujairah-MBP	Weekly
	Eagle Sky	460		
ICS	Socol-2	564	MBP-Khorfakkan-	Weekly
SCI	Jaya Maps	577	Sharjah-Dubai-	
Forbes	Putni	360	-Jebel Ali-	(Common Services)
			-Adu Dhabi-MBP	
OEL	Orient Shreyas	650	MBP-Khorfakkan-	4 days
XCL	Walma	650	-Dubai-Jebel Ali-	
(Common Services)	Marina-S	850	-Adu Dhabi-MBP	
IAL	IAL President	180	MBP-Dubai-	10 days
(Common Services)			MBP	

Source) "EXIM" during March 1st To 31st, 1997

1.4.2 インド国及びムンバイ港の海上輸送の状況

インド国の国際貿易量が全世界の貿易量に占めるシェアについてみると 1950 年で 8.5%であったのが、1994 年には 0.61%にまで低下している。インド国の主要輸出品は、コーヒー、紅茶、皮革製品、香辛料などである。一方、主要輸入品は、食用油、カシューナッツ、豆類、肥料及び機械類である。

ムンバイ港の主要輸出品は、米、油かす、食料品、化学品、金属製品及び織物である。一方、主要輸入品は、鉄製品、紙製品、食用油、食料品、肥料、硫黄及び化学品である。

ムンバイ港の輸出に関する主要な貿易相手国は、東アジア、西アジア、東アフリカ、西ヨーロッパ、アメリカ合衆国及びカナダである。一方、輸入に関しては、東アジア、西アジア、アフリカ諸国、アメリカ合衆国及びカナダ、及び西ヨーロッパである。

1.5 ムンバイ港の現況

1.5.1 港湾施設

(1) 概要

ボンベイ港は天然の良港で、東側を本土に、そして西側をボンベイ半島に依って遮蔽された広大で静穏な水域を有する。水域は南北に約 20 km, 東西約 9 km の長方形で総水域面積は約 180 km²である。港湾地図を図 1.5.1-1 に示した。

一般貨物を取り扱う MBP 中央地区は、港湾水域の西のボンベイ半島側に位置し、3つのウェットドックと、感潮水面に面した岸壁に依って構成されている。また原油、製品油、LPG、化学製品は港内中央部のブッチャー島にあるジャワハルディーブと港奥にあるピルパウターミナルで取り扱われている。港湾水域の東端のナバシバ地区には、ボンベイ港の機能を補完する新港として 1989 年から荷役を開始したジャワハルラルネルー港がある。

(2) 中央地区

1) 接岸施設

a. ウェットドック (遮蔽水域の岸壁)

インディラドックは、岸壁総延長 3,500 m、21バースを有し、ドック内の水位は +3.5 m に維持されており、バース水深は常に -9.2 m から -10.5 m となっている。また、インディラ・ドックは長さ 229 m、幅 30.5 m の閘門によって外海から遮蔽されており、船舶はいかなる潮位においても支障無くドックに出入りすることが出来る。ヴィクトリア・ドックは岸壁総延長 1,700 m、15バースを持ち、水深は常に -7.0 m 以上に維持されている。プリンシズ・ドックは岸壁総延長 1,700 m、14バースを持ち、水深は常に -6.4 m 以上に維持されている。これらのドックは満潮時のみゲートが開けられる。

ボンベイ港の潮位は、大潮平均高潮位が +4.42 m、小潮平均高潮位でも +3.30 m と高いため、進入航路や岸壁はこの高潮位を利用して計画、設計されている。つまり、大型船舶の操船は潮位 +3.10 m 程度の時に行っている。

接岸施設の集中している、中央地区の南側の港湾平面図を図 1.5.1-2 に示した。また、各岸壁の詳細数値は表 1.5.1-1(1)、(2)にとりまとめ、閘門及び進入航路の詳細は表

1.5.1-2 に示した。

b. 感潮岸壁 (オープンバース)

中央地区の南端はバラードピアと呼ばれ、バース長が 244 m の大型オープン岸壁が 2 バースある。このうちの北側は水深 -9.1 m のコンテナ岸壁で 2 基のコンテナクレーンと 33,000 m² のコンテナヤードを有する。インデラドックの東側は、自然水面に面したオープン岸壁で、延長 700 m、水深 -6.0 m から -7.0 m の一般貨物岸壁と、延長 300 m 水深 4.0 m の作業船岸壁がある。岸壁の数値資料は表 1.5.1-1 (1)、(2) に示してある。

2) コンテナヤード、蔵置ヤード

一般貨物の荷捌きヤードや上屋は、中央地区の南の大型岸壁の直背後に設けられているが、一般貨物、コンテナを蔵置する広いスペースをこの地区に求めることは困難である。

主要な CFS、コンテナ置き場、上屋、倉庫、税関野積場は、この大型岸壁地区から 3 km から 10 km 北に離れた地区に点在する。表 1.5.1-3 (1)、1.5.1-3 (2) および表 1.5.1-4 に MBP の上屋、コンテナヤード、ストックヤード施設の概要を取りまとめた。

3) 主航路

ボンベイ港に進入する主航路は、ボンベイ半島の南西端を起点とし港奥の MOT と JNP まで続く約 20 km の延長を有する航路である。航路の概要は表 5.1.1-2 に示した。

(3) オイル ターミナル

1) 海上オイルターミナル (MOT)

ブッチャーアイランドの東側は、ジャワハルディーブといわれる天然の深みとなっており、これを利用してドルフィンバース 4 基が設けられ、MBP のオイルターミナルとなっている。

これらのドルフィンバースの維持水深は、-10.0 m から -14.0 m で 30,000 DWT から 80,000 DWT のタンカーが接岸できる。接岸施設の数値資料は表 1.5.1-1 (2) に示した。

2) ピルパウターミナル

ピルパウ地区には戦前 1920 年に建設された水深 -5.9 m のドルフィン式オイルバースがあり、1955 年にジャワハルディーブに MOT が完成するまでは、LPG と化学製品を主に取り扱っていた。この旧棧橋に加えて 1996 年に水深 -12.0 m の大型ドルフィン・バースが完成し、近代的な石油製品取り扱い施設となった。

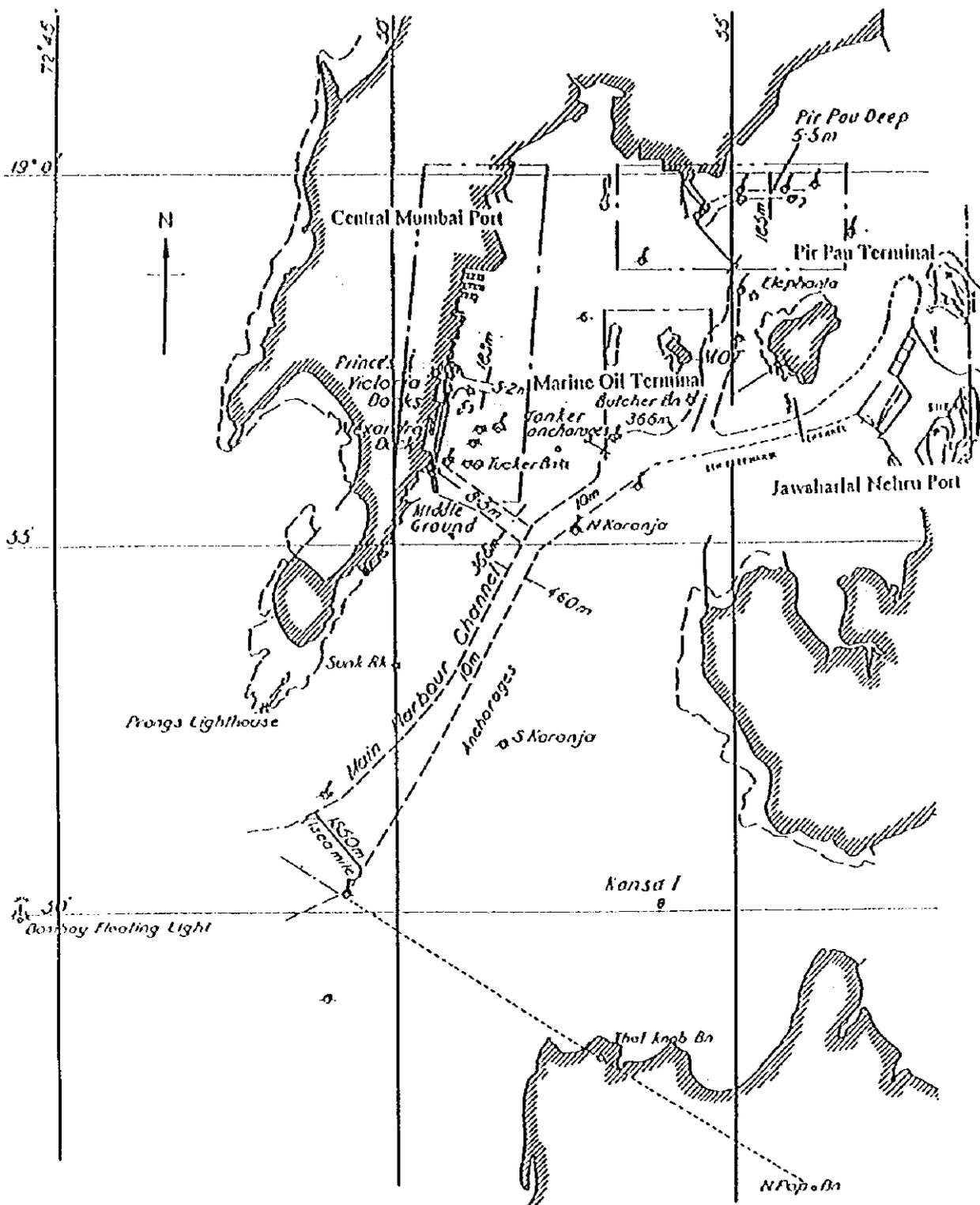


図 1.5.1-1 ムンバイ港の港湾施設位置図

Scale; 1:110,000

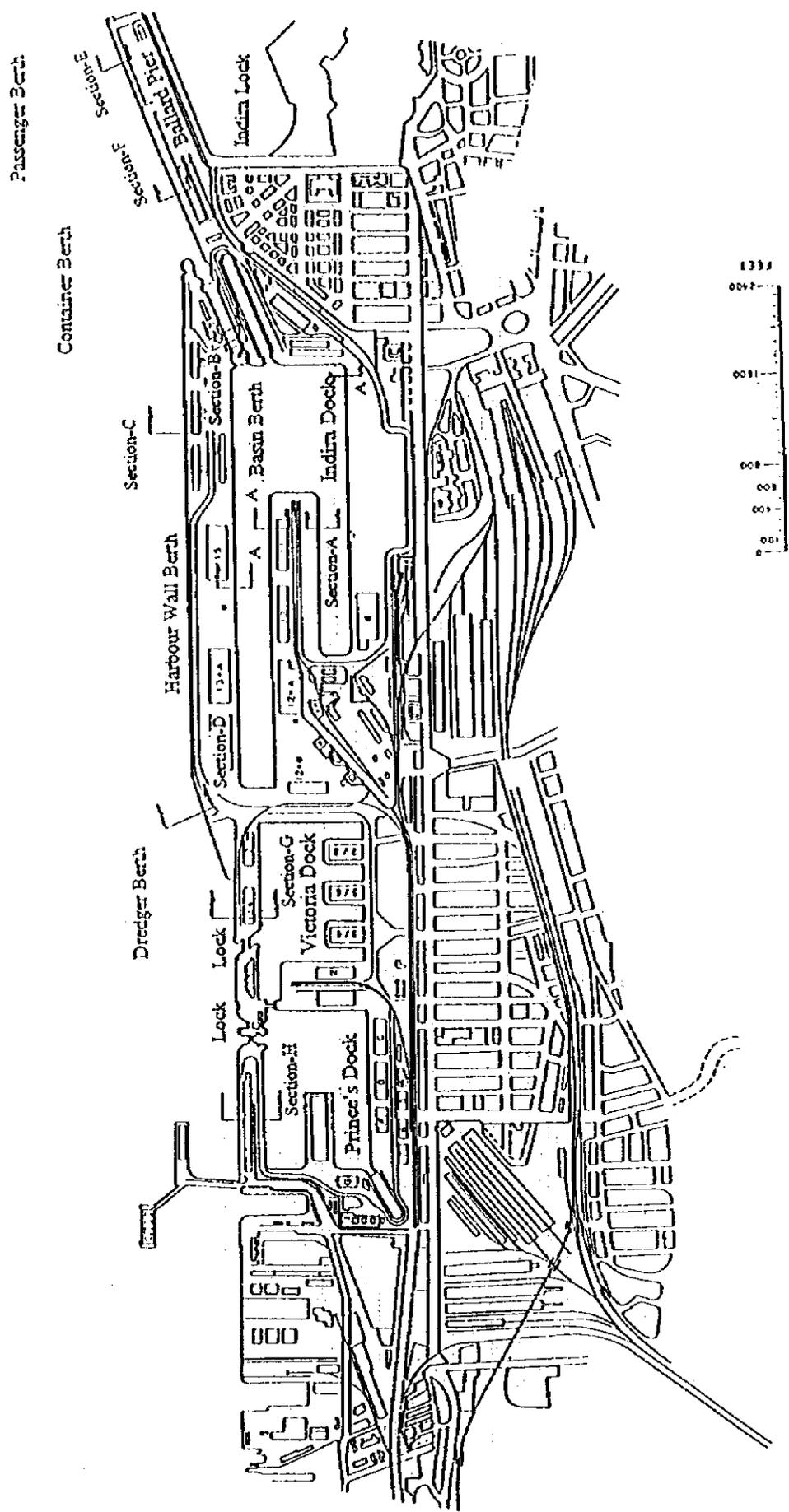


図 1.5.1-2 ムンバイ港の中央地区港湾施設配置図

表1.5.1-1(1) インディアラ ドックとバードピアの既存岸壁

No.	Name of Berth	Berth Length	Crown Height	Elevation of Berth Bottom (Below Chart Datum)		Unit: Meter		Water Depth
				Designed	Maintained	Lowest Level	Quay Front	
			(1)	(2)	(3)	(4)	(3)+(4)	
BP	Ballast Pier	726						
BP-01	Passenger Terminal	232	+6.71	-10.66	-9.70	+0.76	10.46	
BP-02	Container Berth	244	+6.71	-9.75	+9.10	+0.76	9.86	
BP-03	East Mole	250	+6.71	-8.53	-7.60	+0.76	8.36	
IDB	Indira Dock Basin Berth	3,522						
IDB-01	No.1	180	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-02	No.2	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-03	No.3	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-04	No.4	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-05	No.5	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-06	No.6	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-07	No.7	152	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-08	No.8	152	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-09	No.9	152	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-E	Jetty End	130	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-10	No.10	152	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-11	No.11	152	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-12	No.12	152	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-13	No.12A	180	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-14	No.12B	180	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-15	No.13B	180	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-16	No.13A	180	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-17	No.13	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-18	No.14	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-19	No.15	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-20	No.16	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDB-21	No.17	158	+6.71	-7.62	-6.71	+3.10	9.81	
IDH	Indira Dock Harbour Wall	1,007						
IDH-01	No.18	183	+6.71	-8.53	-7.01	+0.76	7.77	
IDH-02	No.19	168	+6.71	-8.53	-7.01	+0.76	7.77	
IDH-03	No.20	168	+6.71	-8.53	-7.01	+0.76	7.77	
IDH-04	No.21	168	+6.71	-8.53	-7.01	+0.76	7.77	
IDH-05	No.22 (Ship Repair)	168	+6.71	-8.53	-7.01	+0.76	7.77	
IDH-06	No.23 (Tug Berth)	122	+6.71	-3.96	-3.35	+0.76	4.11	
IDH-07	MBPT Launches	30	+6.71	-3.96	-3.35	+0.76	4.11	

表1.5.1-1(2) ワイクトリリア ドックその他の既存岸壁

No.	Name of Berth	Berth Length	Crown Height	Elevation of Berth Bottom (Below Chart Datum)		Unit: Meter		Water Depth
				Designed	Maintained	Lowest Level	Quay Front	
			(1)	(2)	(3)	(4)	(3)+(4)	
VD	Vedana Deck	2,014						
VD-1	No.1	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-2	No.2	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-3	No.3	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-4	No.4	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-5	No.5	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-6	No.6	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-7	No.7	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-8	No.8	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-9	No.9	122	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-10	No.10/11	183	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-11	No.12	100	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-12	No.13	100	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-13	No.14	100	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-14	No.15	130	+5.79	-5.79	-4.87	+2.13	7.00	
VD-15	Dredge Berth	203	+5.79	+5.18	+4.26	+0.76	5.02	
VD-16	Barge Berth	100	+5.79	-5.18	-4.26	+0.76	5.02	
PD	Prince's Dock	1,767						
PD-01	No.A	138	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-02	No.B	138	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-03	No.C	140	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-04	No.D	140	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-05	No.E	140	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-06	No.G	100	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-07	No.N/O	212	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-08	No.P/O	212	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-09	No.H	116	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
PD-10	No.K/L/M	431	+5.79	-5.18	-4.26	+2.13	6.39	
FW	New Ferry Wharf							
FW-01	Ferry Jetty	312	+6.00	+5.18	-4.26	+0.76	5.02	
FW-02	Berth for Ferry	249	+5.79	-5.20	-3.10	+0.76	3.86	
BI	Butcher Island Oil Terminal							
BI-01	Jawahar deep-1	239*	+7.62	-11.6	-11.0	+0.76	11.76	
BI-02	Jawahar deep-2	213*	+7.62	-11.0	-10.2	+0.76	10.96	
BI-03	Jawahar deep-3	229*	+7.62	-11.6	-11.2	+0.76	11.96	
BI-04	Jawahar deep-4	290*	+8.00	-14.3	-14.3	+0.76	15.06	
PP	Pir Pau Oil Terminal							
PP-01	Pir Pau Jetty	171*	+5.70	-9.7	-5.9	+0.76	6.66	
PP-02	New Pir Pau Jetty	198*	+8.62	-12.0	-11.7	+0.76	12.46	

Note : Figure with * indicates maximum ship length.

表1.5.1-2 航路および開門、ロック

HARBOUR CHANNEL

Unit : Meter

No.	Name of Channel	Length	Width	Depth below Chart Datum		Remarks
				Designed	Maintained	
HC-1-1	Main Harbour Channel	16,400	460-450	-11.50	-10.90	Section 1 to Section 4
HC-1-2	Main Harbour Channel	6,730	450-600	-11.40	-10.80	Section 5 and Jawahar Dweep
HC-1-3	Main Harbour Channel (Total)	23,130				
HC-2	Indira Dock Approach Channel	2,700	360	-8.53	-7.62	Rock was removed during the capital dredging
HC-3	Indira Dock Entrance Channel	500	400	-8.23	-7.62	
HC-4	Indira Dock Harbour wall Channel	853	76	-7.31	-6.09	
HC-5	Prince's and Victoria Docks Channel	900	180	-5.18	-4.26	Dredging of 2.7 m depth of silt annually
HC-6	Pir Pau Channel	2,000	180	-6.09	-5.50	
HC-7	JNPT Approach Channel	7,000	300	-11.00	-11.00	

ENTRANCE LOCK

Unit : Meter

No.	Name of Lock	Length	Width	Depth below Chart Datum		Operational Water Level	Operational Water Depth
				Designed	Maintained		
EL-1	Indira Entrance Lock (Outer sill is at a level of - 8.2 m)	229.0	30.5	-8.23	-7.62	+3.10	-10.72
EL-2	Victoria Entrance Lock	-	24.4	-4.85	-4.30	+2.10	-6.40
EL-3	Prince's Entrance Lock	-	20.1	-4.25	-4.26	+2.10	-6.36

表1.5.1-3(1) インディアン ドックとパワード ピアの荷捌き場と上屋
表1.5.1-3(2) ドックとプリンセス ドックの荷捌き場と上屋

Storage

No.	Berth Number	Covered Area (sq. meter)	Open Area Yard Area (sq. meter)	Container Slots (TEUs)
VD	Victoria Dock			
VD-01	No.1	-	298	-
VD-02	No.2	8,919	298	-
VD-03	No.3/4	7,804	2,932	-
VD-04	No.5/6	7,804	586	-
VD-05	No.7/8	7,804	1,932	-
VD-06	No.9/10/11	-	3,689	-
VD-07	No.12	2,381	279	-
VD-08	No.13	-	279	-
VD-09	No.14	5,203	1,022	-
VD-CY	Container Park	-	8,000	390
Total		40,115	19,215	390
PD	Prince's Dock			
PD-01	No.A	-	1,881	-
PD-02	No.B	8,919	1,881	-
PD-03	No.C	7,804	323	-
PD-04	No.D	7,804	298	-
PD-05	No.E	2,197	-	-
PD-06	No.G	2,434	91	-
PD-07	No.V/D & No.P/Q	12,821	1,815	-
PD-CY	Container Park	-	2,100	-
Total		42,179	8,389	-

Warehouse

No.	Area	Covered Area (sq. meter)	Open Area Yard Area (sq. meter)	Container Slots (TEUs)
VC	Victoria Zone			
VC-01	No.3/6	2,759	-	-
VC-02	No.14	2,602	-	-
VC-03	No.15	1,558	-	-
PR	Prince's Zone			
PR-01	No.B	4,459	-	-
PR-02	No.D	3,902	-	-
PR-03	No.J	719	-	-
PR-04	No.4	1,903	-	-
PR-05	No.5	6,689	-	-
PR-06	No.6/7	3,388	-	-

表1.5.1-3(1) インディアン ドックとパワード ピアの荷捌き場と上屋

Storage

No.	Berth Number	Covered Area (sq. meter)	Open Area Yard Area (sq. meter)	Container Slots (TEUs)	Area (sq.m)
BP	Ballard Pier				
BP-01	Ballard Pier Extension	6,117	3,200	-	-
BP-02	Container Berth	-	32,800	316	17,500
IB	India Dock (Main Berth)				
IDB-01	No.1	-	9,000	1,710	5,400
IDB-02	No.2	-	12,640	From No.1 to No.5	10,270
IDB-03	No.3	-	21,310	Including West Yard	18,900
IDB-04	No.4	-	21,310	Yard	21,310
IDB-05	No.5	-	8,800	-	6,500
IDB-06	No.6	9,144	3,340	-	-
IDB-07	No.7	-	6,240	-	-
IDB-08	No.8	-	6,240	-	-
IDB-09	No.9	-	5,600	-	-
IDB-10	Jetty End	-	2,240	-	-
IDB-11	No.11	4,876	2,690	-	-
IDB-12	No.12	4,876	650	145 (No.12 North)	-
IDB-13	No.12A	7,665	590	-	-
IDB-14	No.12B	3,109	19,500	210	19,500
IDB-15	No.13B	8,161	-	-	-
IDB-16	No.13A	9,290	15,200	-	-
IDB-17	No.13	-	2,445	-	-
IDB-18	No.14	-	1,460	-	-
IDB-19	No.15	8,990	-	-	-
IDB-20	No.16	6,196	1,530	-	-
IDB-21	No.17	5,400	1,250	-	-
IH	India Dock Harbour Wall				
IDH-01	No.18	2,542	660	-	-
IDH-02	No.19	2,259	600	-	-
IDH-03	No.20	5,046	440	-	-
IDH-04	No.21	5,046	1,560	-	-

Warehouse

No.	Area	Covered Area (sq. meter)	Open Area Yard Area (sq. meter)	Container Slots (TEUs)
ID	India Dock Zone			
ID-01	No.1 Unclerred Warehouse	17,983	-	-
ID-02	No.7 ID Warehouse	7,376	-	-
ID-03	No.21 ID Warehouse	2,973	-	-

表 1.5. 1-4 ムンバイ港周辺の上屋とコンテナ フレート ステーション

Container Freight Station

No.	Name of Area	Covered Area (sq. meter)	Open Area	
			Yard Area (sq. meter)	Container Slots (TEUs)
FB-CFS	Frere Basin	10,336	32,180	676
FB-01C	Shad No.1	2,414	-	-
FB-02C	Shad No.2	2,414	-	-
FB-03C	Shad No.3	3,004	-	-
FB-04C	Shad No.5	1,815	-	-
FB-05C	Shad No.6	689	-	-
MD-CFS	Manganese Ore Depot	10,238	125,200	1,200
MD-01C	Shed No.1	2,170	-	-
MD-02C	Shed No.2	2,709	-	-
MD-03C	Shed No.3	2,709	-	-
MD-04C	Shed No.4	2,650	-	-
CD-CFS	Cotton Depot	11,003	28,350	200
CD-01C	Cotton Depot RLY Platform (J,G,H)	1,968	7,600	90
CD-02C	M Jetha (Open Plinth)	-	9,000	-
CD-03C	M 178/180	1,120	-	-
CD-04C	M 170/173	1,515	-	-
CD-05C	E Shed (Grain Depot)	6,400	12,250	110
TP-CFS	Timber Pond	14,020	185,990	2,565
TP-01C	Shed No.1	3,875	-	-
TP-02C	Shed No.3	3,410	-	-
TP-03C	Shed No.4	3,410	-	-
TP-04C	Shed No.5	3,325	-	-
WD-CFS	Wadala Area	-	-	-
WD-01C	Wadala Incinerator R. Plot	2,890	57,960	820
Total			430,180	

Warehouse

No.	Area	Covered Area (sq. meter)	Open Area	
			Yard Area (sq. meter)	Container Slots (TEUs)
FB-WH	Frere Area	-	-	-
FB-01C	New Frere Basin	8,387	-	-
FB-02C	Frere basin No.4	1,815	-	-
FB-03C	Disposal Yard of COS	-	12,400	360
FB-04C	Wadi Bunder No 2 Warehouse	668	-	-
FB-05C	Wadi Bunder No 3 Warehouse	2,408	-	-
MD-WH	Manganese Ore Depot	-	-	-
MD-01C	South of CFS Sewree	-	37,635	-
CD-WH	Cotton Depot Area	-	59,325	-
CD-01C	K Block	-	4,000	-
CD-02C	RCD Extension	-	47,150	490
CD-03C	A Shad (Grain Depot)	2,090	375	-
CD-04C	B Plot	-	7,800	-
CD-05C	H124, H126	834	-	-
TP-WH	Timber Pond	-	-	-
TP-01C	New Sewree Warehouse	34,000	26,940	-
HY-WH	Hay Bunder Warehouse	6,375	14,300	220
HJ-WH	Haji Bunder Rail Way Yard (hazardous Cargo)	-	18,100	280
WD-WH	Wadala Area	-	95,670	1,360
WD-01C	Domestic Container Terminal (Triangular Plot)	-	13,000	-
WD-02C	Wadala Up Departure Yard (Golden Yard)	-	30,650	-
WD-03C	Wadala Bond	-	27,300	-
WD-04C	Other Area	-	24,720	-
Total			264,370	

1.5.2 港湾関連交通

(1) 貨物量

ムンバイ港で取扱われた貨物量は、1989年にジャワハルラルネルー港が開港した直後の1991-92年度に3,000万トンから2,700万トンへと落ち込んだ。しかし、それ以来取扱い貨物量は堅調な伸びを見せ1995-96年度には3,400万トンまで伸びた。また、輸出、輸入のバランスについては1991-92年度まで輸出貨物量が輸入物量をうわ回っていた。しかし、1991年以降総取扱い貨物量が伸びはじめて以来、輸入貨物量が輸出貨物量を上回るようになってきた。

1995-96年度におけるコンテナ貨物は675万トン（全貨物量の19.8%）、液体バルク貨物以外の非コンテナ貨物は568万トン（全貨物量の16.6%）、液体バルク貨物は2,164万トン（全貨物量の63.6%）であった。

1995-96年度における輸入貨物の主要品目は、液体バルク貨物のうち原油及び石油製品が870万トン、食用油が50万トンであった。雑貨貨物としては、鉄及び鋼鉄が170万トン、豆類が40万トンであった。また、バルク貨物としては、燐鉱石が30万トン、硫黄が40万トンであった。輸出貨物の主要品目としては、液体バルク貨物として原油及び石油製品が1,150万トンで、雑貨貨物としては油かすが40万トンであった。

(2) コンテナ貨物

ムンバイ港のコンテナ取扱い貨物量は、ジャワハルラルネルー港が開港した1989年直後の1991-92年度に255万トン（28万TEU）に落ち込んだ。しかしながら、その後コンテナの取扱い貨物量は急速に伸び続け、1995-96年度には656万トン（52万TEU）となった。

(3) ムンバイ港内及び周辺におけるコンテナ流動

ムンバイ港におけるコンテナ取扱い用地は非常に限られているため、コンテナフレートステーション（CFS）及び鉄道コンテナデポ（RCD）は、それぞれコンテナバースから10～15kmほど離れたオフドックに立地している。

輸入コンテナについてみると、実入りコンテナの約85%がCFSへ直行し、そこで通関している。残りの15%については、RCD経由でインランドコンテナデポ（ICD）へ行き、そこから目的地まで配送されている。CFSコンテナのうち65%はCFSでコンテナから荷物をバラし、バラ荷として配送している。残りの35%については、実入りコンテナとして

最終目的地まで運ばれ、そこでバラされている。

輸出コンテナについてみると、実入りコンテナの83%がCFSで通関を終えてから岸壁際まで運ばれ、残りの17%についてはインランドコンテナデポ (ICD) から直接岸壁際まで運ばれる。輸出コンテナの約半数が工場等でバン詰めされているものの、残りの約半数はCFSまではバラ荷として運ばれ、CFSでバン詰めされている。

1.5.3 港湾活動

(1) 入港船舶数

ムンバイ港への入港船舶数については、1993-94年度までは年間約2,000隻前後で安定して推移し、ジャワハルラルネルー港の開港の影響がほとんど見られなかった。むしろ、それ以降は年間約2,300隻前後まで伸びて推移している。

表 1.5.3-1 ムンバイ港の入港船舶数の推移

Year	1987-88	1988-99	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97
No. of Vessels	2,041	2,086	2,010	1,973	1,928	2,069	2,094	2,330	2,276	2,380

ムンバイ港は世界でも最も混み合っている港の一つとして有名である。一隻当たりの入港前待ち時間は4.51日である。また、船種毎の入港前待ち時間は表1.5.3-2に示してある。バルク船だけでなく、コンテナ船でも入港前に2~3日は待つことを余儀なくされており、この待ち時間の長さはバース占有率の高さを反映している。

表 1.5.3-2 1995-96年度におけるムンバイ港の船種毎の平均入港前待ち時間

Vessel Type	Break Bulk	Dry Bulk	Liquid Bulk			Container
			Crude Oil	POL	Chemical	
Pre-berthing Time	5.35 (days)	12.64 (days)	5.57 (days)	4.91 (days)	5.11 (days)	2.52 (days)

(2) バース利用状況

ムンバイ港湾公社の各船毎の入港記録によると、1995-96年度にはムンバイ港に2,301隻の貨物船が入港している。

1) コンテナ

ムンバイ港で取扱われているコンテナの73.5%はインディラドックの1~5番バース及

びバラードピア・ステーション、バラードピア・エクステンションで取扱われており、残りの15.3%はその他のバースで取扱われている。ドック別に見ると、88.9%はインディラドックで扱われており、残りの11.1%がヴィクトリアドックで扱われている。インディラドック1~5番及びバラードピア・ステーションだけがコンテナ専用バースであり、バラードピア・エクステンションは旅客船と兼用であるが主にはコンテナ船が利用している。言い換えれば、コンテナの26.4%はインディラドックあるいはヴィクトリアドックの多目的バースで扱われている。

2) 雑貨貨物

雑貨貨物の85.6%はインディラドックの多目的バースで扱われている。雑貨貨物のうちの主要品目の一つである鉄及び鋼鉄は主にインディラドック9、J/E、10、11、12A、13、13A、13B、14、15、16、17、18番及びバラードピア・エクステンションで扱われている。また、袋物については、豆類がインディラドックの6、10、11、13B、14、16及び17番で、米はインディラドックの12、13A、14、15、18、20及び21番で、そして油かすはインディラドックの6、12及び13B番で扱われている。残りの12.3%についてはヴィクトリアドックで扱われている。

3) バルク貨物

バルク貨物の83.3%はインディラドックで扱われている。バルク貨物のうちの主要品目のひとつである硫黄はインディラドックの6、7、8、J/E、10、11、20及び21さらにはヴィクトリアドックの1及び8番で扱われている。一方の主要品目である燐鉱石はインディラドックの7、J/E及び12B番で扱われている。残りの14.7%についてはヴィクトリアドックで扱われている。

4) 液体バルク貨物

原油のうち68.5%は海上オイルターミナル (MOT) のジャワハルディープ4番 (JD-4) で扱われており、残りの31.5%についてはジャワハルディープの1~3番 (1-JD~3-JD) で扱われている。ジャワハルディープ4番 (4-JD) は原油専用のバースとなっている。石油製品についてはジャワハルディープの1及び3番、されには旧ピルパウ・ピアではほぼ均等に扱われている。

全ての化学品は旧ピルパウ・ピアで扱われている。また、石油製品及び化学品の両方

の取扱い用に計画された新ビルパウ・ピアは1996年12月より運川が始められているが、本報告書の統計には含まれていない。

食用油についてはインディラドックの9、J/E、10、11、13、13B、18、20及び21番バースで扱われている。

(3) 荷役効率

1995-96年度の接岸記録をもとに算出した各貨物品目毎の荷役効率を表1.5.3-3に示す。

表 1.5.3-3 ムンバイ港における主要品目毎の荷役効率

Commodity	Total Cargo Volume (tons or boxes)	Total Berth Time (hours)	Productivity (ton/ hour/vessel)
Break Bulk Cargo	3,697,450	136,495	27.1
Pulses (Bag)	373,687	13,741	27.2
Rice (Bag)	486,795	15,552	31.3
Wheat (Bag)	82,974	3,360	24.7
Sugar (Bag)	65,622	2,341	28.0
Oil Cakes (Bag)	244,950	8,800	27.8
Wood Pulp	81,687	1,730	47.2
Wood Logs	4,629	1,488	3.1
News Print	139,087	4,518	30.8
Iron and Steel	1,189,957	12,911	92.2
Miscellaneous	989,643	70,612	14.0
Dry Bulk Cargo	923,543	33,046	28.0
Borax	13,205	506	26.1
Fertilizer	69,467	3,161	22.0
Lead	11,580	772	15.0
Rock Phosphate	292,272	7,660	38.2
Salt	31,127	1,299	24.0
Scrap	118,946	3,033	39.2
Sulfur	386,946	16,615	23.3
Liquid Bulk Cargo	12,166,196	35,895	169.4
Crude Oil (discharge)	2,017,302	5,019	401.9
Crude Oil (charge)	5,552,930	4,404	1260.9
POL (discharge)	2,630,478	12,691	207.3
POL (charge)	868,416	3,152	275.5
Chemical (discharge)	191,813	1,179	162.7
Chemical (charge)	3,593	93	38.6
Container	442,340	73,843	6.0
Container(Ship Crane)	167,547	66,445	5.4
Container(Quay Crane)	33,408	7,398	11.2

Source) "Individual Calling Vessel Records 1995-96", MBPT

1.5.4 コンテナ荷役システムの現状

輸出・輸入コンテナ及び輸出・輸入ばら積貨物の荷役手続きについて、船積代理店、運送業者、港湾公社、船内荷役業者及び検数業者ごとに一覧表に取りまとめた。

1.5.5 荷役設備の維持管理体制

(1) 荷役設備の現況

1) コンテナ荷役機械

定格荷重 35.5トン、レールスパン 20メートルのコンテナクレーン 2基がバラードピア埠頭で稼働している。定格荷重 35.5トン、スパン 23.47メートルのラバータイヤ式トランスファークレーンが 3基バラードピアコンテナヤードで稼働している。定格荷重 42トンのリーチスタッカーが 2基鉄道コンテナデポで稼働している。

2) 一般貨物用岸壁クレーン

インディラドックには 68基 (内 4基はバラードピア) の水平引き込み式岸壁クレーンが設置されており、一般雑貨の荷役に使用されている。吊り能力は 3トン (44基)、6トン (20基) 及び 13トン (4基) である。3トン吊り及び 6トン吊りクレーンはかなり老朽化しており、その 55基は 1961年から 1963年の製造である。

3) 移動式荷役機械

MBPTは 30トン吊りクローラクレーン 2基、20トン吊りタワークレーン 2基、14トン吊りモビルクレーン 25基を所有している。フォークリフトについては、能力 3トンディーゼル式が 43台、能力 1.5トン～1.0トンの電気式が 10台、能力 16トンの大型ディーゼル式が 4台稼働している。さらに、トロリーや水タンク車を牽引するトラクターを 32台保有している。

(2) 石油荷役施設の現況

石油荷役はジャワハルディーブ地区の海上オイルターミナルで行われている。液体化学薬品、LPG、その他の製品油は新ピルバウ棧橋で取り扱われている。

1) 海上オイルターミナル

係留施設として 4バースあり、第 1、第 2 及び第 3バースは 55,000DWT タンカーを、第 4バースは 120,000DWT タンカーを受け入れられる。第 1～3バースの岸壁荷役方

式はフレキシブルホース式で、配管は7系統である。すなわち、24インチ4系統（BH、C-1、C-2、B-1）、16インチ2系統（W-1、W-2）、12インチ1系統（W-3）で、ピルパウマニホールドまでのパイプライン長は4.7kmである。第4バースの岸壁荷役方式はローディングアーム式で5基設置している。油種ボンベイハイ（BH）のパイプラインは、直径36インチ、延長7.2kmである。

2) 新ピルパウ栈橋

係留施設は対象船舶35,000DWTのタンカーバース1バースである。岸壁荷役方式はローディングアーム式で、製品油の輸送は10系統のパイプライン（平均延長6~7km）による。

3) 消防設備

海上オイルターミナル、新ピルパウ栈橋、ピルパウマニホールド、旧ピルパウ栈橋の各施設には消防設備が完備している。

(3) 荷役機械の稼働状況

1) コンテナ荷役機械

最近の3年間のコンテナクレーンの稼働可能率と実稼働率は83%と36%となっている。MBPTは、コンテナクレーンに対する稼働可能率と実稼働率の目標値を設定しており、各々85%と35%である。トランスファクレーンの稼働実績もコンテナクレーンとほぼ同程度の数値を示している。またその目標値も同じ85%と35%が設定されている。リーチスタッカの稼働可能率は87%、実稼働率は33%である。

2) 岸壁クレーン

3トン吊り及び6トン吊り岸壁クレーンの稼働可能率は84%~90%、実稼働率は24%~32%である。MBPTの稼働目標値は各々85%と35%である。13トン吊りクレーンは稼働可能率74%~94%、実稼働率16%~19%である。

3) 移動式荷役機械

クローラクレーンの実稼働率は2%~6%、タワークレーンの実稼働率は15%~22%、モビルクレーンの実稼働率は19%~23%、フォークリフトの実稼働率は19%~26%、また、トラクターの実稼働率は23%~25%である。

(4) 荷役機械の維持管理体制

1) コンテナ荷役機械

コンテナ荷役機械に対して定期点検・修理（日常、週間、月例、四半期、及び年次）が行われている。MBPTでは定期点検・修理を計画どおり実施するよう努力しているものの、機械の稼働要請が強く当初日程どおり実施することが難しく、実態としては、クレーンの点検修理が可能なときに適宜実施している。技術的チェックリストを含め、各期の維持管理内容についてとりまとめた。

2) 岸壁クレーン

68基の水平引き込み式岸壁クレーンの定期点検修理はクレーン・ドック機械課（インディラドック）が担当している。一般点検（月例）、年次検査、ワイヤロープ点検・グリース塗布（月例、四半期、必要に応じ）、荷重試験（隔年）、潤滑油点検（四半期）、吊り具取り替え（毎年）、塗装、電動機の年次開放点検、年次総合点検補修の現況についてとりまとめた。

3) 移動式荷役機械

移動式荷役機械の定期点検修理の現況についてとりまとめた。

1.5.6 港湾サービス

(1) 水先案内及びタグサービス

水先案内及びタグは1日24時間業務を行っている。職員は24時間ごとに交代する。年間休日数は12日である。

(2) コンテナ及び在来貨物荷役

コンテナ及び在来貨物荷役は3シフト制（08:00-17:00、17:00-23:30、23:30-06:00）で行っている。各シフトにおける食事時間はそれぞれ13:00-14:00、20:00-20:30、03:00-03:30なので1日の稼働時間は20時間である。年間の休日数は13日である。

(3) コンテナ詰め／取り出し及び貨物の受け渡し

コンテナ詰め／取り出し及び貨物の受け渡しは2シフト制（08:00-17:00、17:00-23:30）で行っている。各シフトにおける食事時間はそれぞれ13:00-14:00、20:00-20:30なので1日の稼働時間は14時間である。年間の休日数は13日である。

1.6 ジャワハルラルネルー港の現況

1.6.1 港湾施設

(1) 概況

ムンバイ港の機能を補完する新港として 1989 年から荷役を開始したジャワハルラルネルー港 (JNP) は、ムンバイ港湾水域の東端のナバシバ地区に位置している。JNP へ入港する船舶は、水深 -11.0 m のムンバイ港の主航路を利用して進入し、途中から JNP の専用航路を通過して岸壁に接岸する。岸壁水深は全て -13.5 m で整備されており、大型船舶は高潮位時に航路を通過することで計画されている。JNP はコンテナ専用ターミナルとバラ荷専用ターミナルで構成されている。この岸壁水域はエレファントデュープと呼ばれる約 -12.0 m から -17.0 m の自然の深みであるため、維持浚渫はほとんど必要としない。

(2) コンテナターミナル

岸壁は場所打ちコンクリート杭式栈橋でコンクリートデッキは延長 680 m、幅 35 m である。栈橋は 4 本の渡橋で陸側のコンテナヤードと結ばれている。岸壁資料を表 1.6.1-1 に示した。また、栈橋上には 6 基のコンテナクレーンが設置されており、このクレーンの概要も表 1.6.1-1 にとりまとめた。

コンテナヤードは総面積 350,000 m² で、グランドスロット 4,120 TEU's の蔵置ヤードと延長 1,000 m のレール積み代えヤード、管理棟、ワークショップなどがある。コンテナヤードにはトランスファークレーンが採用されており、14 基のタイヤ式クレーン (3 段積み, 4 段クリア) が稼働している。CFS は 6Km 離れた内陸部にあり、コンテナヤードとは道路、鉄道で結ばれている。

(3) バラ荷専用ターミナル

岸壁は場所打ちコンクリート杭式栈橋でコンクリートデッキは延長 712 m、幅 30 m である。栈橋は 1 本のコンクリート杭式渡橋と 1 本の石積み連絡道路で陸側の貯蔵施設、バッキング施設と結ばれている。岸壁資料を表 1.6.1-1 に示した。

陸上部には 4 万トンから 14 万トンの貯蔵能力を持つ上屋が 4 棟あり輸入した肥料、飼料を一時貯蔵する。

表 1.6.1.-1 ジャヤハルラル ネル 港の岸壁と荷役機械

1. Container Terminal

1-1. Container Berth

No.	Type of Structure	Depth	Length	Remarks
CB-1	Deck type jetty supported by in situ concrete pipe pile	13.5 m	680 m	Concrete deck slab type

1-2. Quay Container Crane

No.	Type of Crane	Lifting Capacity (tons)	Out Reach (meter)	Commission	Maker
QC-1	Rail Mounted Gantry Crane	35.5	39.0	1989	KHIC
QC-2	Rail Mounted Gantry Crane	40.0	39.0	1997	BM,TITAN
QC-3	Rail Mounted Gantry Crane	35.5	39.0	1989	KHIC
QC-4	Rail Mounted Gantry Crane	35.5	39.0	1989	KHIC
QC-5	Rail Mounted Gantry Crane	40.0	39.0	1995	Hanjung
QC-6	Rail Mounted Gantry Crane	40.0	39.0	1997	Hanjung

1-3. Yard Container Crane

No.	Type of Crane	Number	Remarks
YC-1	Rubber Tyred Transfer Crane	8	JNPT's own crane
YC-2	Rubber Tyred Transfer Crane	6	Hired on a 10 year lease
YC-3	Rail Mounted Transfer Crane	3	JNPT's own crane
YC-4	Reach stacker	3	JNPT's own crane

1-4. Container Yard

No.	Item	Description
GS-1	Ordinary Container	4 Tiers and 30,000TEU's Capacity
GS-2	Reefer Container	240 slots

2. Dry Bulk Terminal

2-1. Dry Bulk Berth

No.	Type of Structure	Depth	Length	Remarks
DB-1	Deck type jetty supported by in situ concrete pipe pile	13.5 m	712 m	Concrete deck slab type

2-2. Quay Unloader Crane

No.	Type of Crane	Number	Capacity (ton/hr)	Commission	Remarks
QC-1	Grab type unloader	2	400	1989	
QC-2	Continuous unloader	2	450	1989	

2-3. Storage Shed

No.	Description	Number	Storage Capacity	Remarks
SS-1	Fertiliser shed	2	80,000 - 115,000 tons	
SS-2	Sulphur shed	1	140,000 tons	
SS-3	Foodgrains shed	1	42,000 tons	
SS-4	Bag storage shed	1	30,000 tons	

1.6.2 港湾関連交通

(1) 貨物量

ジャワハルラルネルー港の取扱い貨物量（トランシップメント貨物を除く）は1989年の開港以来堅調に伸び続けており、1996-97年度には780万トンに達した。輸入貨物及び輸出貨物のバランスについては輸入貨物が輸出貨物をはるかに上回っている。しかしながら、1993年以来、輸出貨物の伸び率は輸入貨物の伸び率より高い伸び率で伸び始めている。

1996-97年度の統計によると、コンテナ貨物は481万トンで全貨物量の61.6%を占め、非コンテナ貨物は299万トンで38.4%を占めている。ジャワハルラルネルー港はコンテナ及びバルク貨物の取扱い用に計画された港である。バルク貨物の主要品目は輸入の肥料（129万トン／バルク貨物の43.0%）と鉄（69万トン／23.0%）である。

輸出のバルク貨物は非常に少なく、1996年時点で穀物（38万トン）及び自動車（5万トン）が少々ある程度である。

(2) コンテナ貨物

1996-97年度にジャワハルラルネルー港で扱われたコンテナ貨物は481万トンで40万TEUである。コンテナ貨物は開港以来最近の7年間で12倍に増大した。空コンテナ比率は1996-97年度の統計によると、輸入コンテナで41.9%、輸出コンテナで4.3%となっている。全取扱いコンテナ量に対する20フィートコンテナの比率は過去5年間減少を続け、1996-97年度には52%となっている。しかしながら、現時点においても20フィートコンテナの数は40フィートコンテナの数を引き続き上回っている。

(3) ジャワハルラルネルー港内及び周辺のコンテナ流動

輸入コンテナについては、実入りコンテナの約54%がコンテナフレートステーション（CFS）に直接運ばれ、そこで通関を行っている。一方、残りの46%のコンテナについてはインランドコンテナデポ（RCD経由で）に運ばれる。

輸出コンテナについては、実入りコンテナの76%がコンテナフレートステーションで通関を済ませてから岸壁に運ばれるが、残りの24%についてはインランドコンテナデポ（RCD経由で）から岸壁に直接運ばれる。

1.6.3 港湾活動

(1) 入港船舶数

ジャワハルラルネルー港が開港した1989年には年間入港船舶数が99隻であった。それ以来、年間入港船舶数は急激に伸び続け、1996-97年度には640隻に達した。

表 1.6.3-1 ジャワハルラルネルー港の入港船舶数の推移

Year	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97
No. of Vessels	99	170	416	418	422	540	546	640

Source) "Administration Report from 1990-91 to 1996-97", JNPT

ジャワハルラルネルー港の入港前待ち時間は1隻平均約2.09時間である。船種別平均入港前待ち時間は表1.6.3-2に示されている。バルク船だけでなくコンテナ船もムンバイ港よりは短いものの1~2日は入港前に待つことを余儀なくされている。この長い待ち時間はバース占有率の高さを強く反映している。

表 1.6.3-2 1996-97年度におけるジャワハルラルネルー港の船種別入港前待ち時間

Vessel Type	Others	Dry Bulk	Car Carrier	Container
Average Pre-berthing Time	3.96 (days)	0.34 (days)	0.19 (days)	1.45 (days)

Source) "Administration Report 1996-97", JNPT

(2) バース占有率

1996-97年度のジャワハルラルネルー港の入港船舶記録によると640隻が入港し、バース種類毎のバース占有率は表1.6.3-3に示されている。

表 1.6.3-3 1996-97年度におけるバース種類別のバース占有率

Berth Type	Container Berth	Bulk Berth	Service Berth
Berth Occupancy Rate	81.6%	74.0%	44.5%

Source) "Administration Report 1996-97", JNPT

(3) 荷役効率

1996-97年度の接岸記録をもとに算出した各貨物品目毎の荷役効率を表1.6.3-4に示している。

表 1.6.3-4 1996-97年度におけるジャワハルラルネルー港の貨物種類別の荷役効率

Cargo Type	Total Cargo Volume (tons or boxes)	Total Berth Time (days)	Productivity
Container Cargo	304,490 (boxes)	893 (days)	14.2 (box/hour/vessel)
Bulk Cargo (Mechanized)	2,991,000 (tons)	540(days)	230.8 (ton/hour/vessel)

Source) "Administration Report 1996-97", JNPT

1.6.4 コンテナ荷役システム

輸出・輸入コンテナの荷役手続きについて、船積代理店、港湾公社、運送業者、船内荷役業者及び検数業者がコンテナを取り扱う場合に必要手続きについて、荷役作業の基本的な流れに沿ってとりまとめた。

1.6.5 港湾施設の維持管理システム

(1) コンテナ荷役機械

ジャワハルラルネルー港湾公社は、同港のコンテナ埠頭に定格荷重 35.5トンのコンテナクレーン 3基と定格荷重 40.0トンのコンテナクレーン 3基の計 6基を保有している。各機のレールスパンは 20メートルである。コンテナヤードには定格荷重35.5トンのトランスファークレーン 8基と定格荷重40.0トンのトランスファークレーン 6基の計14基が稼働している。港内の鉄道ターミナルには定格荷重 35.5トンのレール式トランスファークレーン 3基が、またコンテナターミナル内には定格荷重 35.5トンのリーチスタッカ 3台が稼働している。コンテナの港内搬送用のトラクターは 38台、トレーラは 136台である。

(2) ばら物用荷役機械

ジャワハルラルネルー港のばら物埠頭には、定格能力 400m³/時のクラブ式アンローダ 2基と 450m³/時の連続式アンローダ 2基のばら物用アンローダが稼働している。これらのアンローダは主として肥料、肥料用原料、食用穀物などを取り扱っている。

(3) その他の機器

上記の荷役機械の他に、スクラップ荷役用機械 3台、袋詰め機械 30台、袋用スタッカ/リクレーマ 2台がある。

(4) ポートサービスボート

港湾サービス用船舶として、パイロットボート (3隻)、引船 (4隻)、網取り船 (2隻)、測量船 (1隻)、ビルジ回収船 (1隻) を有している。

(5) 荷役機械の稼働状況

荷役機械の稼働可能率と実稼働率についてみると、コンテナクレーン、タイヤ式トランスファークレーン、レール式トランスファークレーンなどいずれも実稼働率が概ね 60%以下という低い稼働率にとどまっている。

1.6.6 港湾サービス

(1) 水先案内及びタグサービス

水先案内及びタグサービスについては365日24時間稼働している。

(2) コンテナ及びバラ積み貨物荷役

荷役は3シフト制(07:00-15:00、15:00-23:00、23:00-07:00)で24時間行っている。
また、年間365日稼働で休日はない。

(3) コンテナ詰め・取り出し

コンテナ詰め・取り出し作業は2シフト制(07:00-15:00、15:00-23:00)で1日16時間行っている。コンテナ取り出し作業の休日は日曜日及び祝日であるが、コンテナ詰め作業の休日はない。

(4) 貨物の受け渡し

貨物の受け渡しは24時間行っており、年間365日稼働で休日はない。

1.7 進入航路

1.7.1 航路の配置及び規格

表 1.7.1-1 と図 1.7.1-1 に各航路の規格と位置を示す。

図 1.7.1-1 航路規格の概要

主航路 (湾口～海上オイルターミナル)

Location	Alignment (°)	Leg (km)	Depth (m)	Width (m)
Entrance(18-50.6N,72-47.5E)	063	5.5	-11.0 to -10.9	420 to 440
S off Sunk R. Light Beacon	030	6.8	-12.0 to -10.5	450 to 325
E off South Break Water	055	4.6	-11.5 to -9.4	470 to 500
S off Butcher Beacon	042	2.4	-15.0 to -9.1	600 to 700
E off Butcher Oil terminal	-	-	-	-

入港航路 (主航路～バラードピア/インディアドック)

Location	Alignment (°)	Leg (km)	Depth (m)	Width (m)
Main Channel Branch	305	3.1	-8.5 to -5.5	390
Off Ballard Pier / Indira Dock	-	-	-	-

北航路 (クロス島北東～ビクトリア/プリンスドック)

Location	Alignment (°)	Leg (km)	Depth (m)	Width (m)
7 c. E of N Channel Beacon	256/276	1.0	-4.7 to -3.2	185
Victoria / Prince's Dock	-	-	-	-

トロンベイ航路/ピルパウアイブ (海上オイルターミナル～新オイルターミナル)

Location	Alignment (°)	Leg (km)	Depth (m)	Width (m)
E of Oil Terminal	010	1.8	-10.9 to -5.6	700 to 950
W off Elephanta Patch	042 / var.	5.0	-5.5	200
Pir Pau Jetty	-	-	-	-

ジャワハルラルネルー航路 (主航路～ジャワハルラル港)

Location	Alignment (°)	Leg (km)	Depth (m)	Width (m)
S of Butcher Beacon	085	2.9	-11.0	230 to 330
S off Elephanta Is.	045 / 023 / var.	2.3	-11.0	430 to 500
JNP Container Terminal	-	-	-	-

(出典：Combined UK Chart, 2621, 2627 with survey results by MBPT, 1996)

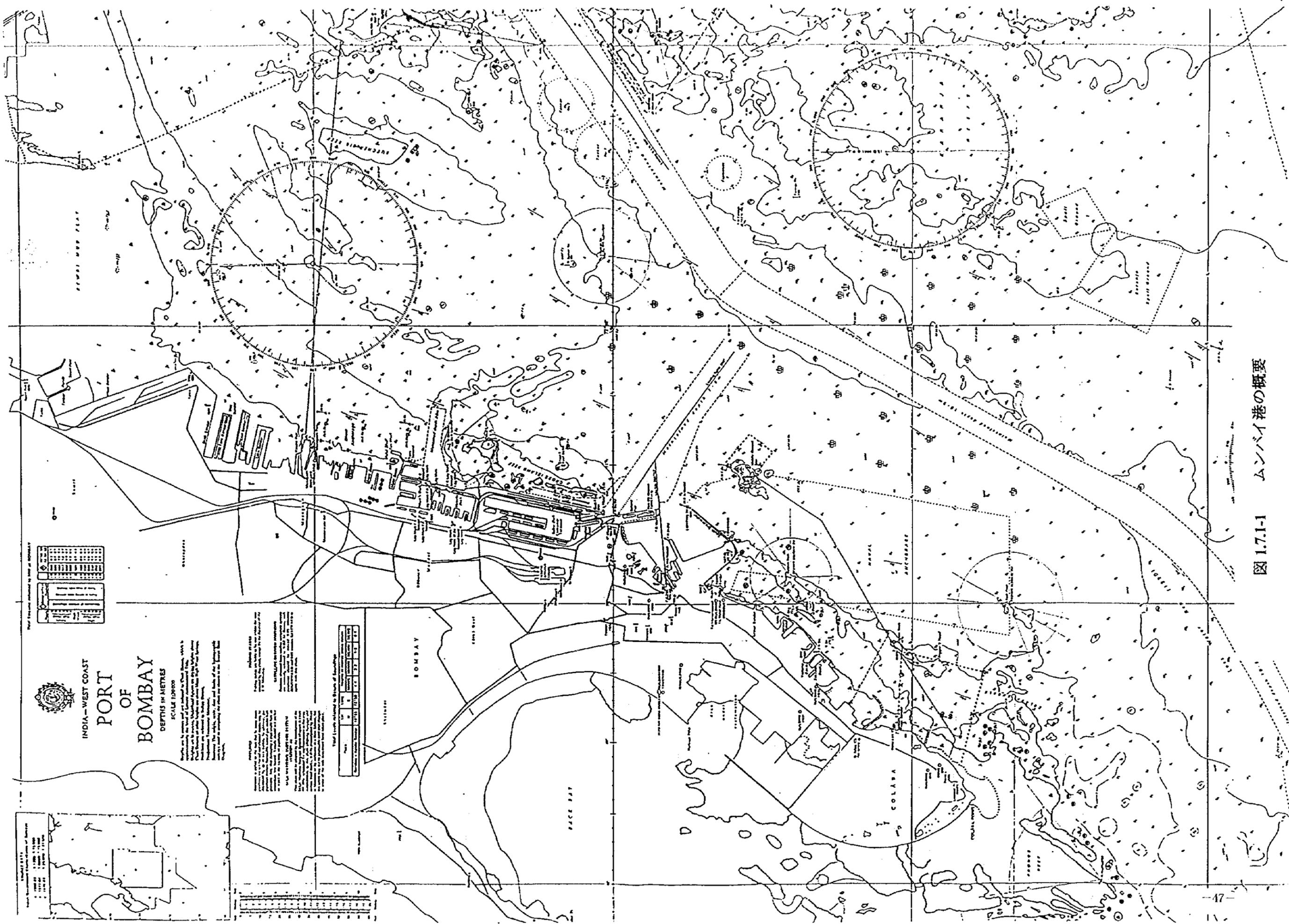


図 1.7.1-1 ムンバイ港の概要

1.7.2 航行援助施設

1) ムンバイ港への進入陸標

ムンバイ港への進入陸標として、カンケシュワール (Kankeshwar)、アシュエラヒル (Ashuera Hill)、北パップ標識 (North Pap Beacon)、タールノップ (Thal Knob)、トロンバイピーク (Trombay Peak)、カンホジアングレ島 (Kanhoji Angre Is.) の6つがある。

2) 灯標、立標、浮標

航行援助施設は全てムンバイ港湾公社の副航行管理者 (Deputy Conservator) の管理下にある。インド国の海域は国際航路標識協会 (IALA) の海洋標識システムを導入している。同港の標識はIALAの色彩分類による地域「A」システムに準拠している。

1.7.3 航行管制

1) 管理

ムンバイ港湾公社の副航行管理者事務所が海事全般を統括しており、港内の維持管理、航行管制、港内通信、パイロット業務、及び浚渫などの業務を監理している。

2) 航行規則

港則法及びドック細則は、インド国港湾法 (1908年、法第15号) 及びボンベイ港湾規則 (1966年) により規定されている。

3) パイロット

ムンバイ港には29名 (ジャワハルラルネルー港への出向者1名と研修生2名を含む) の有資格パイロットがいる。これに加え、同港には9名のドックマスターと5名のマスターパイロットがいる。彼らは先のパイロットより上級で、主として本船の離着岸操船に従事している。

4) 作業用船舶

副航行管理者の管理する作業用船舶として以下の船舶を保有している。引船26隻、測量船1隻、パイロットボート6隻、検査船3隻、綱取り船12隻、浚渫船4隻、起重機船2隻、給水船2隻、舢艀8隻。引船については、13隻は新しいが他はかなり老朽化しており、1997年現在の船齢は25~31年となっている。

5) 過去5年間の海難事故

過去5年間に港湾区域内で9件の海難事故が発生している。うち7件は港湾施設への衝突事故、残り2件は座礁である。これらの事故の特徴は、船舶の離着岸作業時に岸壁あるいはドックゲートの近くですべて発生していることである。

6) 港内船舶管制

ムンバイ港湾公社は、1990年の初頭より船舶管制システムを従来方式から最新の船舶航行管理システム (VTMS) に代替する計画を持っていた。本計画はアジア開発銀行 (ADB) の第2次港湾計画により財政的技術的支援を受け実施され、1997年4月より本格稼働している。

1.7.4 浚渫及び投棄の場所及び量

1) 一般

シルテーションは、潮汐、反復潮流、海底土の性状、湾内に注ぐ様々なクリークからの流れなど、種々の要因に起因して発生している。浮遊粒子や河川からの流下土砂が潮汐により湾内に堆積するために、かなりの量の維持浚渫が必要となっている。堆積土砂は主として密度 $1.2\sim 1.35\text{ton/m}^3$ のシルト質粘土である。ムンバイ港湾公社では港内の場所ごとに浚渫すべき深さと年間を通して維持すべき航路及び岸壁前面の最小維持水深を定めている。

1986年までは、ムンバイ港湾公社の所有する直営浚渫船により維持浚渫が行われていた。1986年から1993年まではインド浚渫公社 (DCI) が港湾公社からの直接受託し、特に航路を中心に主要な海域の維持浚渫を実施してきた。1994年からは公開入札により浚渫業者の選定が行われている。

2) シルテーション (概観)

シルテーションの大部分はモンスーン期 (例年6月から9月) に生じる。港湾公社では過去何年にもわたる経験を基に、1984年、浚渫ガイドラインを設定した。それには港内における最小航行可能水深を維持するために、各海域における平均堆積量の予測と深淺測量の実施周期を定めている。これらの測量結果を基に、シルテーションが許容限度を超えた場所に対し浚渫が行われている。

3) 維持浚渫

主航路は現在のところ3年ごとに浚渫を行っている。他の海域は通常年1回南西モンスーン期の終わった後に浚渫を行っている。ドック内及び小型船バースは定期的な深淺

測量の結果を基に、年間を通して必要に応じ浚渫を行っている。

インド浚渫公社と民間浚渫業者が実施した1994/95年度の年間維持浚渫土量は6.5百万立方メートル、1995/96年度は1.14百万立方メートルであった。1986年以降、港湾公社の直営浚渫船はもっぱらドック内及びドック外の限定した場所の浚渫に従事している。

4) 初期浚渫

1982年に主航路をCD-11mに増深して以来しばらく初期浚渫は行われなかった。最近の事例としては、1994年新ビルパウ石油化学埠頭の建設に際し、CD-9mへの航路浚渫(施設前面泊地及び旋回海域を含む)が行われた。

5) 浚渫土の投棄海域

現在、浚渫土の土捨場として港湾公社が指定している海域は3カ所である。湾内で浚渫したほとんどの浚渫土は、インディラドック航路から約18.7kmの距離に設けた2カ所の土捨場に、ボンベイ湾の大きな引き潮及び満ち潮を利用し、潮流条件によってどちらかに投棄している。

1.7.5 浚渫船

港湾公社は、直営浚渫船としてクラブ式浚渫船3隻とバックホー式浚渫船1隻の計4隻を保有している。

1.7.6 浚渫の実施状況

1984年に定められた港湾公社の浚渫ガイドラインにより、シルテーションが許容限度を超えた海域に対して維持浚渫が行われている。現在、湾内の幾つかの海域の進入航路はインド浚渫公社と民間浚渫業者によって行われている。

浚渫工事の実施にあたっては、浚渫場所ごとに浚渫可能日数を規定するとともに、船舶への影響を最小限にするなどの厳しい規制が設けられている。港湾公社の発注仕様書には、契約期間中のシルテーションを考慮して標準的な浚渫回数などを指示している。

1.8 ムンバイ港及びジャワハルラルネルー港の管理運営状況

1.8.1 ムンバイ港湾公社の概要

ボンベイ港湾公社は 1873 年にボンベイ港湾公社法のもとで埠頭通過料、入港料、水先案内料金を賦課する権限を持って設立された。1975 年 2 月 1 日より港湾活動は主要港湾公社法の規制を受けている。

1995 年に都市の名前が改められたのに合わせて 1996 年 1 月 8 日ボンベイ港湾公社の名称はムンバイ港湾公社に変更された。

港湾公社は 21 名の理事で構成される理事会によって運営されている。理事会の議長はムンバイ港の最高行政官である。議長はムンバイ港の日常業務を管理監督し、ムンバイ港湾公社職員の長として機能している。他の理事は商工会議所、税関、鉄道、市民団体および港で雇用される労働者を代表する公務員及び民間人である。ムンバイ港湾公社の組織を図 1.8.1-1 に示す。

1.8.2 ムンバイ港における港湾料金

(1)入港料

外航船の場合、総トン数が 3,000 トン未満の場合 1 トンにつき 12 セント、3,000 トン以上の場合 1 トンにつき 17 セントである。

(2)岸壁使用料

外航船の場合、総トン数 1 トンにつき 1 日ごとに 14 セントである。

(3)パイロット、タグ料金

外航船が港の沖合からドックまでタグを付けて入港する場合、総トン数 1 トンにつき 24 セントである。

(4) コンテナ及びコンテナ貨物の埠頭通過料金

鉄道あるいはトラックで港とインランドデポの間を輸送されるコンテナの埠頭通過料は実入りコンテナ、空コンテナにかかわらず、20 フィートコンテナの場合、1 個あ

たり 1,300 ルピー、40 フィートコンテナの場合 1 個あたり 1,950 ルピーである。

工場においてコンテナ詰めされたコンテナの埠頭通過料は 20 フィートコンテナの場合、1 個あたり 1,000 ルピー、40 フィートコンテナの場合、1 個あたり 2,000 ルピーである。

(5) 港湾公社の労働者によるコンテナ詰め/取り出し料金

20 フィートコンテナ 1 本につき 600 ルピー、40 フィートコンテナ 1 本につき 1,200 ルピーである。

1.8.3 ジャワハルラルネルー港における港湾料金

(1) 入港料

外航コンテナ船の場合、総トン数 1 トンにつき 17 セントである。

(2) パイロット及びタグ料金

60,000 総トンまでの外航船の場合、総トン数 1 トンにつき 42 セントである。

(3) 岸壁使用料

外航船が岸壁を使用する場合、総トン数 1 トンあたり 1 日ごとに 14 セントである。

(4) コンテナ荷役料

実入りコンテナをコンテナ船からコンテナヤードに移動させる場合あるいはコンテナヤードからコンテナ船に積む場合 TEU あたり 2,600 ルピーである。

(5) 蔵置料

実入りの輸入コンテナの場合、最初の 3 日間は無料である。4 日目から 13 日目までは 20 フィートコンテナで 1 日当たり 3 ドル 25 セント、40 フィートコンテナで 1 日当たり 6 ドル 50 セントである。

実入りの輸出コンテナの場合、最初の 7 日間は無料である。8 日目から 15 日目までは 20 フィートコンテナで 1 日当たり 2 ドル 86 セント、40 フィートコンテナで 5 ドル 72 セントである。

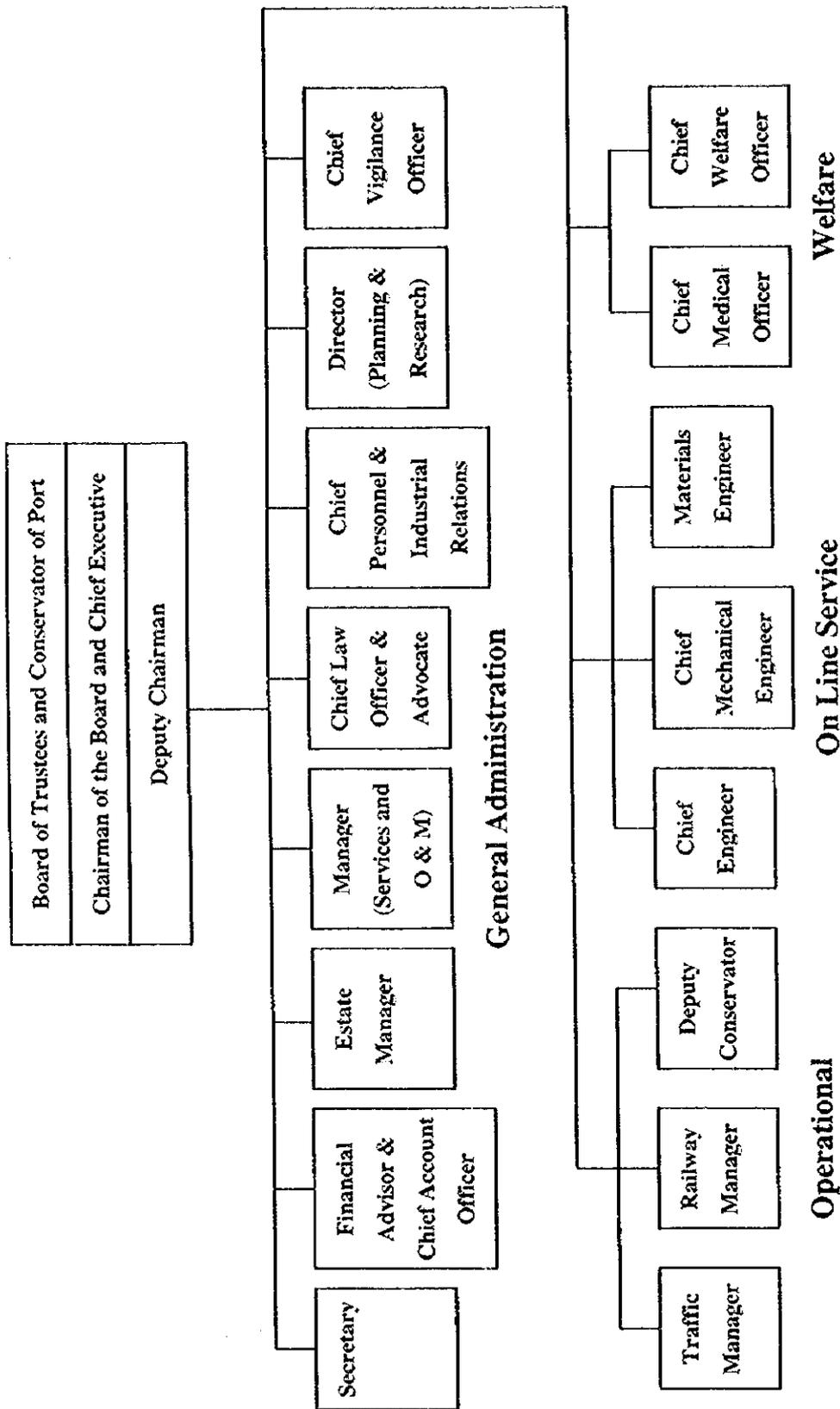


図 1.8.1-1 ムンバイ港湾公社組織図

Source : MBPT Brochure

1.8.4 港湾財務の状況

(1) ムンバイ港湾公社

1) 損益計算書

ムンバイ港湾公社の1993年から1997年までの損益計算書を表1.8.4-1に示す。(インドの会計年度は4月1日に始まり、3月31日に終わる。)港湾公社は所得税を支払っていない。1996-97年度の総収入の約74%は貨物取扱料金と蔵置料金からなり、鉄道と不動産賃貸収入の占める割合は非常に低い。

人件費(給与及び賃金)は運営経費の主要部分である。総支出に対する比率は1992-93年度からずっと63%以上である。総支出に占める減価償却費の比率は1996-97年度においては5%でこれは非常に低い。これはムンバイ港湾公社が耐用年数を超えた非常に古い資産を使用し続けていることを意味している。

損益計算書の運営純利益から判断すると、良好な財務状況を示しているように見える。ムンバイ港湾公社は剰余金からかなりの額の資金を将来の投資のために内部留保としている。

減価償却費負担前の運営経費率は1996-97年度で60%である。減価償却費負担前の運営経費率については健全な運営効率性を維持するためには50-60%以下であることが要求される。

2) 貸借対照表

1993年から1997年までのムンバイ港湾公社の貸借対照表を表1.8.4-2に示す。投資(有価証券や定期預金)額はほぼ内部留保の額と等しい。総資産に対する投資の比率は70%である。ムンバイ港湾公社は固定資産への投資を行う代わりに有価証券への投資を行っている。純固定資産利益率は72%で非常に高い。これはムンバイ港湾公社の固定資産への投資が不十分な水準にあることを示している。

(2) ジャワハルラルネルー港湾公社

1) 損益計算書

1992-9年度から1996-97年度までのジャワハルラルネルー港湾公社の損益計算書を表1.8.4-3に示す。運営純利益は1995-96年度にかなり増加した。これは運営収入、特にコンテナ荷役料金の増加によるものである。1992-93年度から減価償却費負担前

の運営経費率は60%以下の望ましいレベルを示している。人件費（給与、賃金および福利厚生給付）の運営支出に対する比率は1996-97年度で約10%ある。これはムンバイ港湾公社よりもずっと低い。

2) 貸借対照表

1993年から1997年までのジャワハルラルネルー港湾公社の貸借対照表を表1.8.4-4に示す。負債総額に対する長期負債の比率は1993年以来ずっと90%以上である。しかし負債資本比率は1993年の86対14から1997年の59対41へと改善された。1995年まで純固定資産利益率は最低要求される水準の7%以下であったが、1996年にそれを超えた。

1.8.5 ムンバイ港湾公社におけるコンピューター化

ムンバイ港湾公社は船舶交通管理システム(VTMS)、貨物管理情報システム(CARMINS)、コンテナ運送管理システム(CTCS)、財務管理システム(FMS)及び幹部職員情報システム(EIS)からなる管理情報システム導入している。上記のすべてのシステムは光ファイバーの広域帯データ通信網でつながれることになる。現在これらのシステムの導入を進めており、いくつかはすでに稼働している。

1.8.6 ムンバイ港における港湾労働者、労働組合及び労働慣行

(1) 港湾労働者

ムンバイ港の港湾労働者は船内荷役労働者と沿岸荷役労働者の二つの種類に分けられる。沿岸荷役労働者はムンバイ港湾公社に所属しているのに対して、船内荷役労働者はかつてボンベイ港湾労働委員会(BDLB)に所属していた。1994年ボンベイ港湾労働委員会は財政的問題からボンベイ港湾公社に吸収合併された。合併後、船内荷役労働者はムンバイ港湾公社の月給制の従業員としての地位を得た。船内荷役会社は船内及び沿岸荷役のためにムンバイ港湾公社から荷役の労働者を雇わなければならないが、約1,200人の自前の従業員（監督者、監督補助者、班長および事務員）を持っている。トランスポーターもまたフォークリフト、トップリフター、リーチスタッカー及びトレーラーのような荷役機器を動かすために自前の従業員を持っている。

(2) 労働組合

ムンバイ港湾公社には4つの港湾労働者の組合がある。その中で運輸港湾労働者組合 (Transport and Dock Workers Union) 及びムンバイ港湾公社従業員組合 (MBPT Dock and General Employees Union) が主要な組合である。運輸港湾労働者組合 (Transport and Dock Workers Union) は1954年に設立され、労働者の約80パーセントを組合員として組織している。一方、ムンバイ港湾公社従業員組合 (MBPT Dock and General Employees Union) は港湾労働者の15-20%を組合員として組織しているに過ぎないが、技術部門やタグ及びランチで働く熟練労働者の80%がこの組合に所属している。

これらの両労働組合は組合員が多く、両組合の委員長が港湾公社の理事であり、理事会においてインドの港湾部門に関する最新知識を得ることができるので非常に強い。これらの組合はムンバイ港とその労働者のことをよく知っており、ムンバイ港が競争に負けないようにするため使用者側が採る様々な政策を支持する事を明らかにしている。しかしそれは雇用を犠牲にしない限りにおいてである。両組合は生産性向上からの利益は労働者と分かち合うべきであるとも考えている。

(3) 賃金制度

すべての港湾労働者の賃金は時間制と出来高制の組み合わせに基づいている。港湾労働者は自分の属するギャングが「デイタム」という最低ノルマを達成したならば、出来高払いの賃金を得ることができる。ノルマに達しなくても様々な手当を含む通常の賃金を得ることができる。時間制と出来高制賃金の他に港湾労働者は以下のような付加給付を得ることができる。

1) 船内荷役労働者

- | | |
|------------------------|-----------|
| a) 物価調整手当
変動調整手当を含む | f) 洗濯手当 |
| b) 住居手当 | g) 通勤手当 |
| c) 週休暇賃金 | h) 子女教育手当 |
| d) 休日出勤手当 | i) 諸手当 |

2) 沿岸荷役労働者

- | | |
|---------|-----------|
| a) 賃金 | e) 都市補償手当 |
| b) 住居手当 | f) 通勤手当 |
| c) 調整手当 | g) 洗濯手当 |

d) 特別調整手当

h) 均等化手当

(4) 労働慣習

1) スピードマネー

スピードマネーとは船内荷役会社の使用者が荷役の生産性を上げ、仕事を時間通りに終わらせるために港湾労働者に渡す非公式、違法の報奨金である。

2) ゴーストマネー

登録された労働者のみが港湾労働を合法的に行うことができるが、非登録で賃金の安い労働者を雇用者を非公式に港湾の仕事に就かせることがある。雇用者は非登録の臨時雇いの労働者を出来高払いの賃金のみ（時間給なし）で雇い、これらの非登録労働者に直接支払う。非登録労働者によってなされた仕事は登録労働者の仕事の結果に加えられる。もしノルマラインを超えていたならば、登録労働者は出来高払いの賃金をもらうことができる。

時として労働者が足りなくてギャングのメンバー全員がそろわないことがある。このような場合に人の少ないギャングがメンバーがそろったギャングと同じだけの仕事をすれば、そのギャングは欠勤者の分の賃金を非公式に直接雇用者からもらうことになる。

3) 仕事売り

硫黄を扱うハッチマンの仕事はつらく、汚れて、不快で危険である。ほとんどの労働者はその日の仕事が硫黄の荷役と知ったときその仕事を避けようと、この仕事を外部の人間（非登録労働者）に与え、1シフトの仕事について現金100ルピーで外部の人間に支払う。そしてその外部の人間によってなされた仕事によって港湾労働者は支払いを受ける。

4) その他

労働者はノルマを非常に早く終わらせるために非公式の慣習を発達させてきた。例えば、コンテナの詰め、取り出しの場合、1シフトで総計24名の労働者が必要であるが、コンテナの中には全員が一緒に作業をする場所がない。それゆえ、ギャングを二つに分けて、2つのコンテナについて同時に作業が行なわれる。バルク貨物の場合、ノルマに到達するためにギャングが余分のスリングを使って、仕事の速度を上げている。