

社会開発調査部報告書



JICA LIBRARY



1092748131

21231

バングラデシュ人民共和国

チッタゴン造船所整備計画調査

最終報告書

要約

平成2年2月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国のチッタゴン造船所整備計画に係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4月より5月まで及び同年8月より9月まで、財団法人海外造船協力センターの梅里茂司氏を団長とし、同センター及び三井造船株式会社から構成される調査団を現地に派遣した。

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。

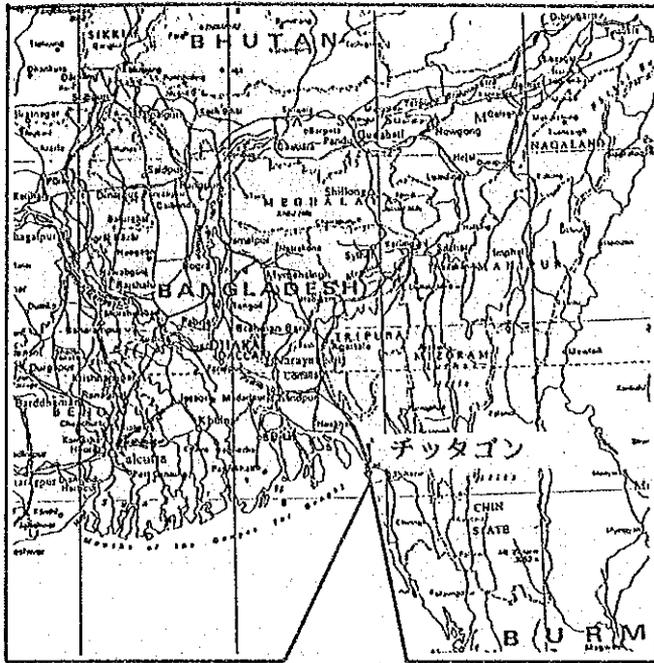
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、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るものである。

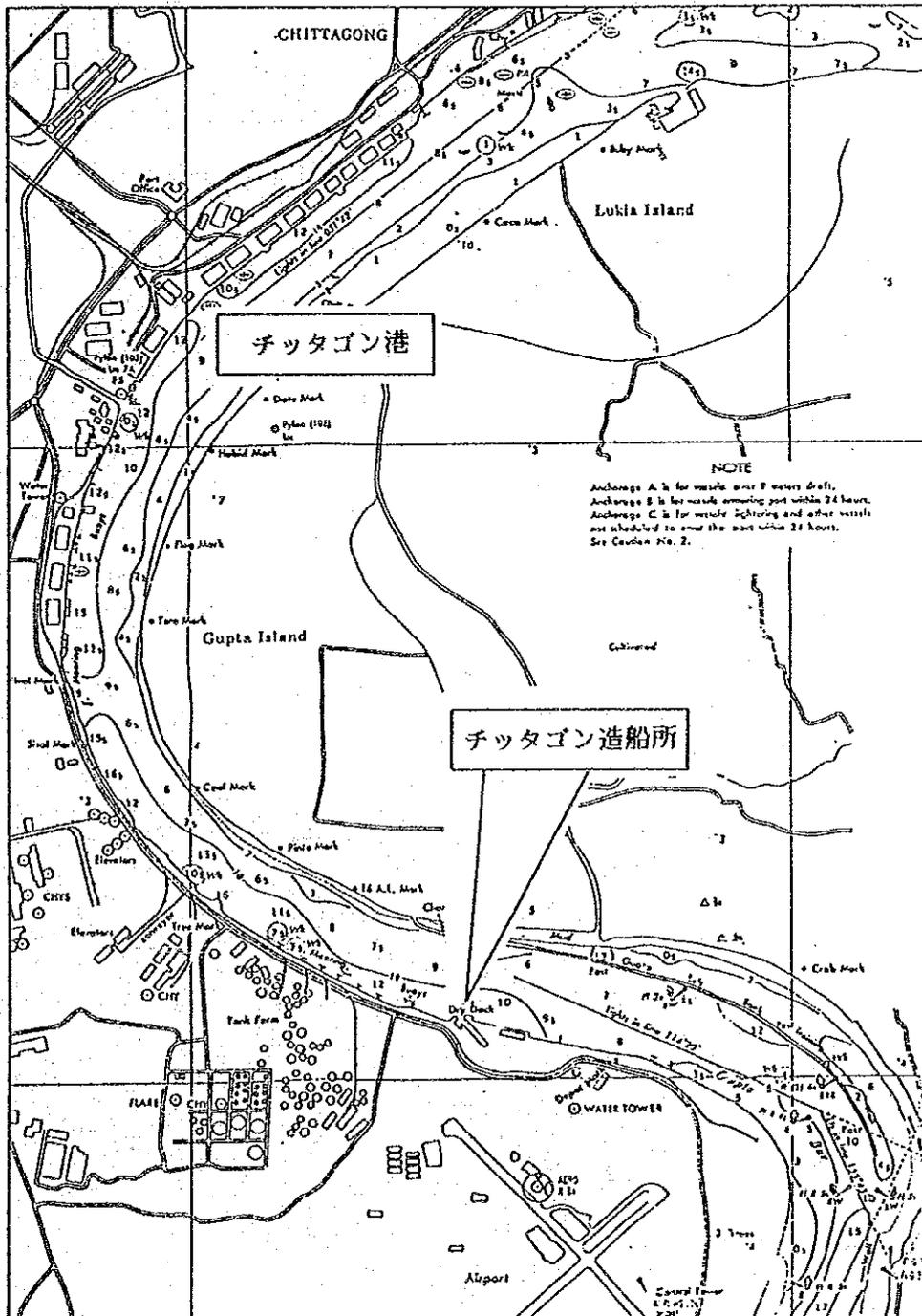
1990年2月

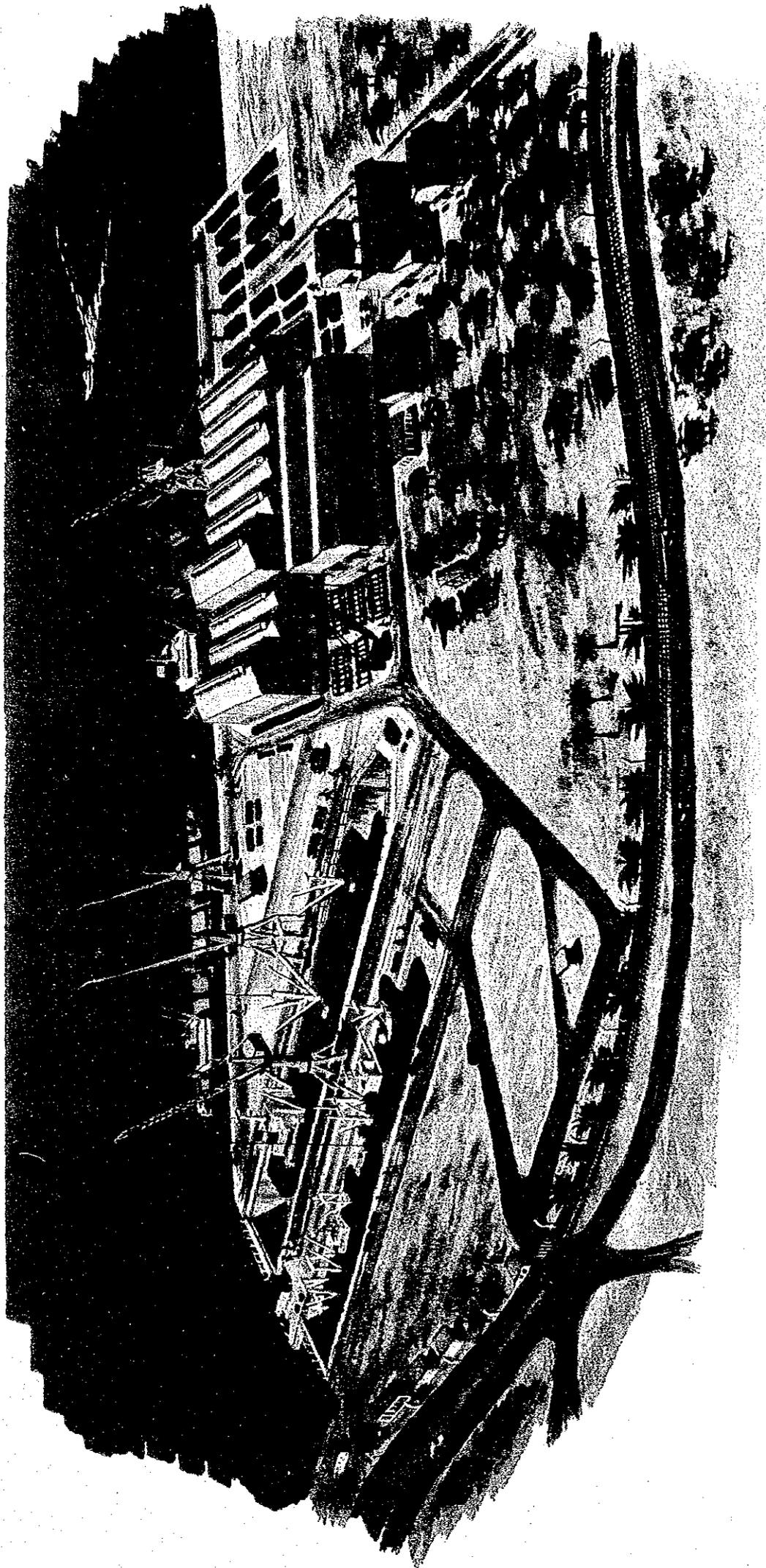
国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



チッタゴン造船所位置図





目 次

	ページ
1. 要 約	1
1-1 調査の背景	1
1-2 チッタゴンドライドックの現状	2
1-3 市場調査と需要予測	7
1-4 改善計画	11
1-5 最適計画の選定	16
1-6 最適計画の概要	17
1-7 財務評価	23
1-8 経済評価	28
1-9 プロジェクトの段階的实施	30
2. 勧 告	31
新造船事業に関する追加検討	34

1. 要 約

1. 要 約

1-1 調査の背景

チッタゴンドライドック（CDD）は元来、ChittagongおよびKhulnaに入港する外航船舶を修理するために1963年に計画された。サイトでの実質的な建設は1967年に開始されたが、解放戦争のため1971年に工事は凍結された。1978年にこのプロジェクトは、当初の計画に含まれていた小型船舶用のスリップウェイの代わりに外航船舶建造用の新造ドックを組み込んだ計画に変更された。

その後、財政上の圧迫のためこの新造船建造ドックの計画は中止され、1981年に修理船用のグレーピングドックが完成し操業を開始し、その後1983年に岸壁とワークショップが完成した。

しかし、種々の理由から、鉄鋼公社（BSEC）傘下のチッタゴンドライドックはその生産能力を望ましいレベルに活用できるまでに至っていないのが現状である。

このような状況を考慮して、鉄鋼公社はチッタゴンドライドックの生産能力の向上と現存の設備を最大限に活用し、最小の追加投資で船舶を建造する方策とに関して真剣に検討を重ねてきた。

この目的に鑑み、鉄鋼公社はバングラデシュ政府を通して、チッタゴンドライドックの施設および機械等の一層の有効活用を図るための整備計画にかかる調査の実施を日本政府に要請してきた。

この要請に対して日本政府はバングラデシュ国に調査団を派遣し、チッタゴンドライドックの現状、市場調査と需要予測、改善計画、財務および経済分析等の検討を行い、同ドックヤードの設備の有効活用と業績改善のためのフィジビリティスタディを実施した。

調査分析を通して設定したいくつかの改善計画の中から最適計画を選び詳細検討を行った。調査の結果、後述するような政府の施策と勧告に従った実施機関の経営努力が適切に実施されれば、本プロジェクトは“フィージブル”であるとの結論に達した。

1-2 チッタゴンドライドックの現状

- (1) 位置：チッタゴンドライドックはKarnaphuli (カルナフリ) 河の河口から約10kmさかのぼったチッタゴン港の下流側に位置する。(図1-2-1)

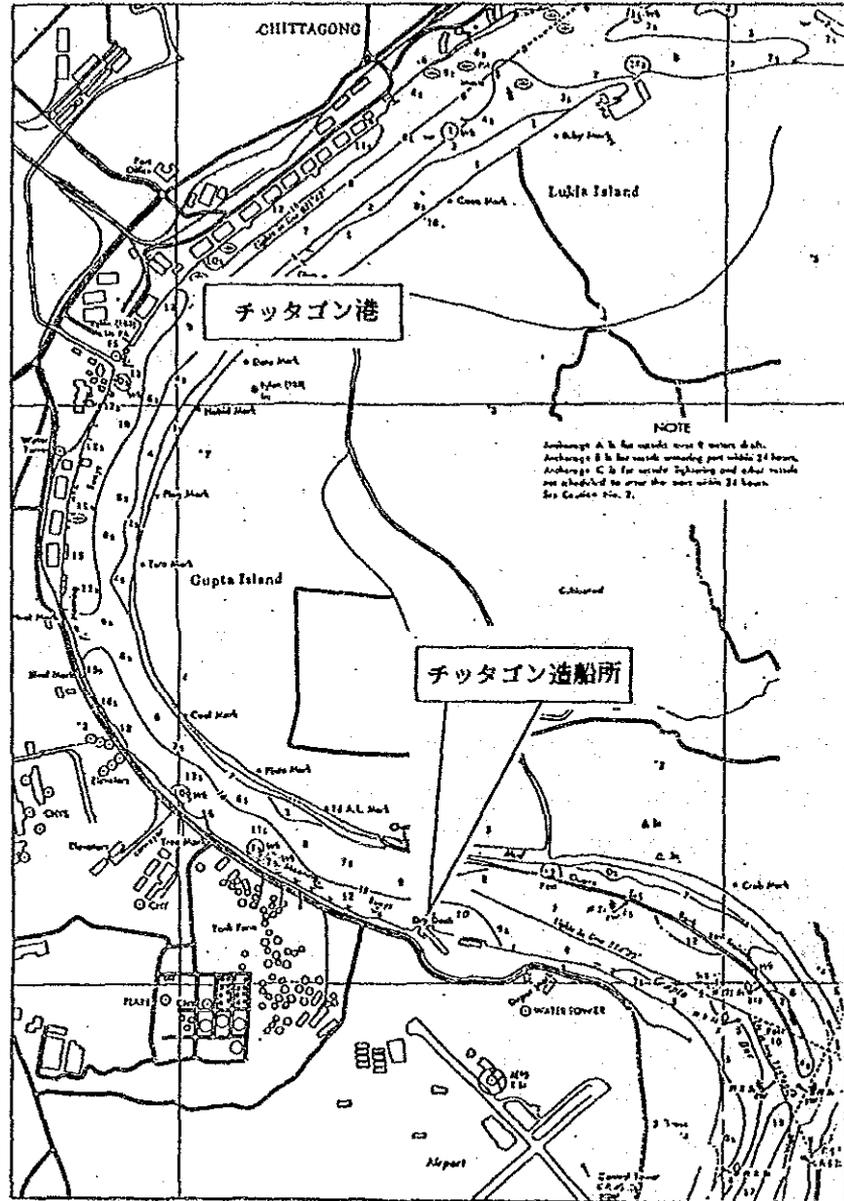


図1-2-1 チッタゴンドライドックの位置

- (2) 全体配置図：図1-2-2にチッタゴンドライドックの全体配置を示す。
全体敷地面積は210,800m²である。

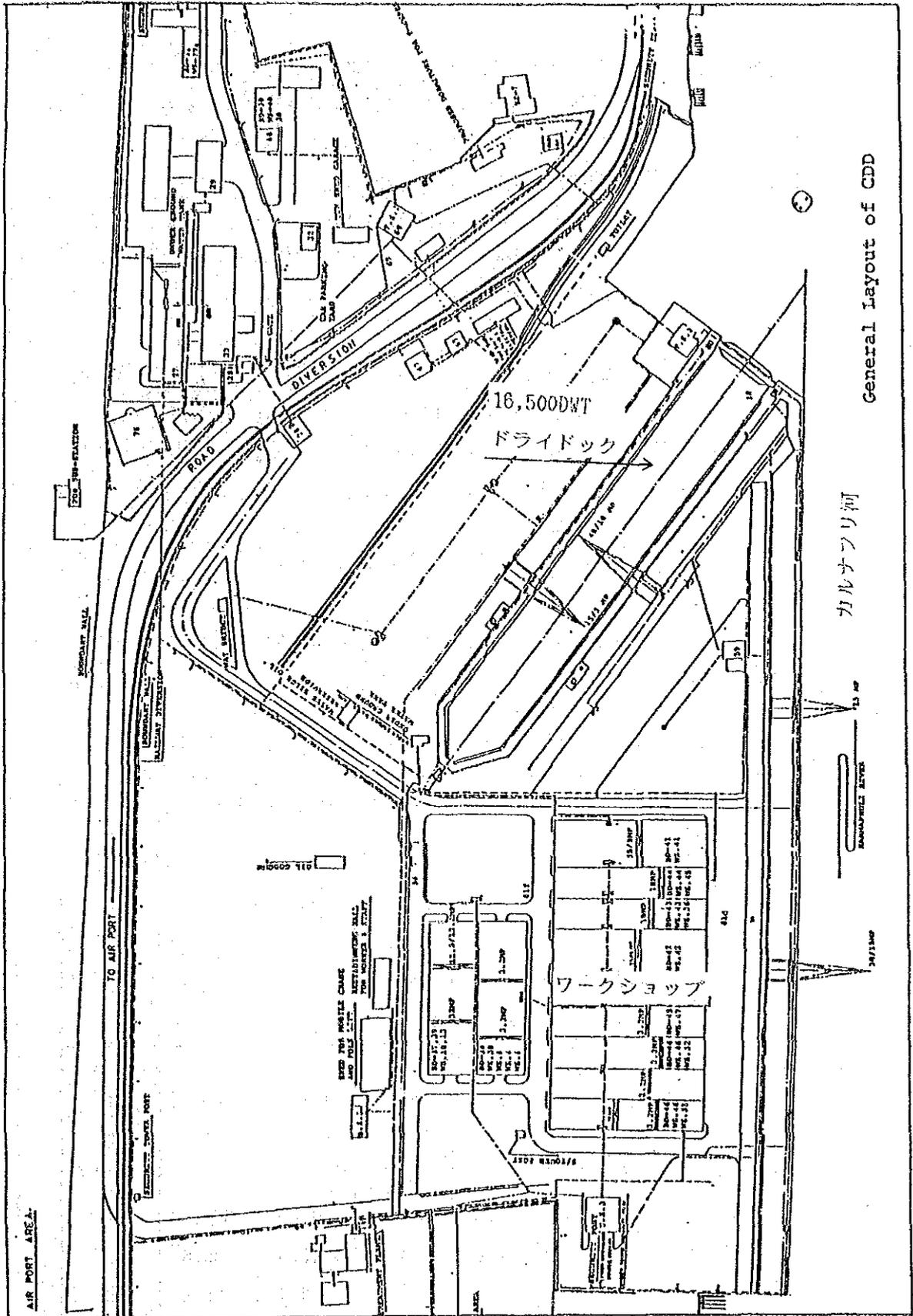


図1-2-2 チッタゴンドライドックの全体配置図

(3) 投資額：16,781ラック・タカ（10万タカ）、1985年7月1日現在

(4) 主要設備：チッタゴンドライドックの主要設備は以下のとおりである。

1) ドライドック	： L×B×D=183m×27.4m×13.1m	1基
2) ドックサイド	： 左舷側 40/10T×24.3/37.2m	1基
クレーン	右舷側 15/5T ×30.5/37.5m	1基
3) 繫船岸壁	： 長さ 342m	
4) 岸壁クレーン	： 50/15T×24.3/37.2m	1基
	15/5T ×30.5/37.5m	1基
5) ワークショップ	： 機械工場等 120m×60m	1棟
	加工組立工場 60m×36m	1棟

(5) 従業員数：1989年4月現在の従業員数は次のとおりである。

オフィサーおよびスタッフ	305人
作業員	257人
合計	562人

(6) 事業実績

チッタゴンドライドックの過去の生産および財務実績は表1-2-1および1-2-2に示す
とおりである。

表1-2-1 チッタゴンドライドックの生産実績

年 度	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88
入 渠 修 理					
隻 数					
-国内船	18	15	27	50	40
-外国船			4		3
ドック占拠日数					
-国内船	251	237	259	313	302
-外国船			30		15
岸 壁 修 理					
隻 数	72	85	101	160	171
延使用日数	653	617	668	514	732
売 上 高 (10万タカ)					
入 渠 修 理	309.9	356.7	394.5	393.9	482.5
岸 壁 修 理	23.6	31.5	40.8	35.6	48.9
関 連 製 品	1.7	31.6	53.9	159.9	159.7
合 計	335.2	419.8	489.2	589.4	691.1

出 所：CDD

表1-2-2 チッタゴンドライドックの財務実績

(1,000 taka)

	1985/86	1986/87	1987/88
Sales Revenue			
Sales from Production	48,918	58,946	69,045
Sales of Steel	0	109	238
Total	48,918	59,054	69,282
Cost of Production			
Raw Material	13,630	22,767	23,960
Indirect Material	708	997	704
Work by Outsider	1,532	586	1,394
Contractors Workers	2,882	3,512	2,450
Wages	1,709	1,697	2,467
Overtime for Job	937	0	0
Overtime for General	526	557	0
Salary for Staff	2,694	2,817	3,188
Salary of Officer	2,943	3,242	3,540
Other Pay	4,587	4,818	5,859
Repair & Maintenance	2,606	2,737	4,315
Rent	535	0	0
Power	3,326	2,955	4,260
Other Direct Expenses	391	99	194
Contribution to Head Office	470	513	527
Insurance	0	0	1,533
Depreciation	9,363	9,352	15,895
Total	48,841	56,650	70,286
Gross Operating Income	77	2,405	-1,003
Administration & Selling Expenses			
Salary of Officer	736	811	885
Salary of Staff	673	704	797
Other Pay	283	895	1,261
Overtime	0	139	20
Rent	0	111	86
Depreciation	1,040	1,039	1,766
Insurance	1,339	1,418	170
Interest	9,614	9,614	28,449
Power	370	328	473
Other Administration Cost	2,611	2,967	3,533
Contribution to Head Office	118	101	104
Tax	731	836	989
Total	17,515	18,963	38,535
Other Revenue	3,166	2,497	5,149
Net Operating Income	-14,271	-14,061	-34,389

出 所: CDD

(7) 現在の問題点

現在チッタゴンドライドックが操業上直面する主な問題点は以下のとおりである。

- 1) 設備規模に比較して売上高が小さい。
- 2) 多額の減価償却費と支払い利息を負担しなければならない。
- 3) SingaporeやMalaysia等海外のドックヤードに比べ修理期間が長い。
- 4) 適切な資機材調達が困難である。
- 5) 技術・技倆が不足している。
- 6) 商業ベースでの運営における一般サービスが欠如している。
- 7) 外航船修理を除き、競争相手が多。
- 8) 予備品や附属部品の不足により、現有設備の機能が充分発揮されていない。

1-3 市場調査と需要予測

(1) 将来の荷動量

1) 前提条件

港湾の荷動量は後背地の社会経済活動と密接に関係している。それゆえ、将来の荷動量は、一般的には過去の荷動量と主要な社会経済指標の相関関係に基づいて推定されている。今回の調査では、品目別輸出入別の荷動量と経済指標による回帰分析で予測している。

荷動や社会経済指標の原データはバングラデシュ国統計年鑑の1987年と1989年（統計局発行）に基づく。また、1985年度から1989年度に実施される第3次五カ年計画の目標値も参考にした。

予測の目標年次は各五カ年計画の最終年次である、1989、1994、1999、2004年度と設定した。

2) 将来荷動量の要約

将来荷動量の要約を表1-3-1に示す。

1989年度から1994年度までの総荷動量の年平均増加率は4.3%であり、1994年度から1999年度までは4.7%、1999年度から2004年度は5.8%となっており1989年度から2004年度までの全期間では4.9%と予測される。

ChittagongとMongla港での国際荷動量の年平均増加率は1975年度から1987年度までの間は、輸出が2%、輸入は5.3%であった。同時期に1984年度実質価格の総国民所得（GDP）の増加は4.7%であった。したがって、荷動量のGDP弾性値を試算すると輸出は0.43、輸入は1.13となる。この弾性値を用いて将来荷動量を予測すると、輸出は1989年度から1994年度までは2.4%、1994年度から2004年度までは2.3%、輸入では6.1%と6.2%となる。

品目別予測方法の結果はGDP弾性値方法よりわずかに低い。したがって、本調査では品目別方法の結果を採用する。

		1989/90	1994/95	1999/00
		~1994/95	~1999/00	~2004/05
品目別予測方法	輸出	3.3 (%)	1.5 (%)	2.0 (%)
	輸入	4.4	4.9	6.1
GDP弾性値方法	輸出	2.4	2.3	2.3
	輸入	6.1	6.2	6.2

表1-3-1 将来荷動量

(1,000 ton)

	1984/85	1989/90	1994/95	1999/00	2004/05
Imports	6,172	9,624	11,945	15,179	20,436
(Bulk)	4,783	7,837	9,234	11,278	14,976
Food Grains	1,032	1,090	652	0	0
Fertilizer	668	1,044	827	884	959
Cement	1,202	1,812	2,564	3,536	5,021
Iron & Steel	326	277	389	564	796
Petroleum	1,555	1,828	2,092	2,394	2,740
(Non-bulk)	1,389	1,787	2,711	3,900	5,459
Others					
Exports	854	952	1,120	1,209	1,334
(Bulk)	711	792	896	896	896
Jute	266	285	306	306	306
Jute Goods	445	507	590	590	590
(Non-bulk)	143	160	224	313	438
Others					
Total	7,026	10,576	13,065	16,388	21,769

(2) 必要船腹量の予測

1) 前提条件

2004年度までのバングラデシュ国必要船腹量は、最新の経済指標、将来荷動量や海運公社(BSC)にて準備された1989年度までの船腹増強計画(第3次五カ年計画)に基づいて予測している。

前提条件として以下の事項を設定している。

— 予測年度

各五カ年計画期間の最終年度である1989、1994、1999、2004年度を選んだ。

— 対象となる船

これまでのチッタゴンドライドックの実績から以下の船を対象とする。

外 航 船 …… BSCの自社所有船

BSCの備船

民間会社の運航船

外 国 船

トロール漁船

トロール漁船以外の内航船の隻数は、ほぼトロール漁船の隻数と同じである。

2) 予測の結果

予測結果の要約を表1-3-2と1-3-3に示す。それぞれ荷動量の予測についてはバングラデシュ国籍船舶の積取比率30%と40%のケースに基づいている。

表1-3-2 必要船腹量 (30%)

	BSC Owned	BSC Chartered	Private	Foreign	Trawler
1989/90	22	25	25	195	39
1990/91	22	25	25	202	40
1991/92	23	25	26	212	42
1992/93	25	26	28	217	44
1993/94	25	26	29	225	45
1994/95	26	26	29	234	47
1995/96	27	26	29	243	48
1996/97	27	27	30	252	50
1997/98	30	28	33	261	51
1998/99	30	29	34	271	53
1999/00	31	29	34	280	54
2000/01	31	29	35	299	55
2001/02	31	30	36	321	56
2002/03	35	33	39	343	58
2003/04	35	34	40	367	59
2004/05	35	33	41	366	60

表1-3-3 必要船腹量 (30%)

	BSC Owned	BSC Chartered	Private	Foreign	Trawler
1989/90	22	25	25	195	39
1990/91	23	25	26	202	40
1991/92	24	25	27	205	42
1992/93	26	28	31	212	44
1993/94	28	28	32	217	45
1994/95	29	28	33	224	47
1995/96	30	28	33	231	48
1996/97	32	28	34	240	50
1997/98	34	32	36	248	51
1998/99	37	32	37	255	53
1999/00	38	32	37	264	54
2000/01	38	33	40	275	55
2001/02	38	35	45	290	56
2002/03	40	38	49	303	58
2003/04	40	41	53	319	59
2004/05	40	42	59	313	60

(3) 鉄鋼製品

1) 鉄 塔

パングラデシュ電力開発庁 (BPDB) が唯一、送電の為の鉄塔を必要とする政府機関である。その第4次五カ年計画期間中の送電計画の総延長は1,468Kmとなり、1Km当りの必要鉄鋼量は約30トンであるので、鉄鋼必要量は44,040トンとなる。

2) 化学プラント

バングラデシュ化学工業公社 (BCIC) からのヒヤリングによれば、今後化学プラントに必要な鉄鋼の消費量は年間 約1,200トン程度と推定される。しかし、化学プラントに必要な鉄鋼は調達期間が短く、より安く、かつ、よりよい品質であることが条件となる。

3) 橋 梁

政府は洪水の苦い経験からすべての村 (Upazila) に鉄橋を緊急に設置することを決定した。政府は立地条件やアクセシビリティに応じてフィーダー道路には、コンクリート橋あるいは鉄橋、ルーラル道路には鉄橋が好ましいと考えている。

これまでの計画では外国援助のプロジェクトとして年間 2,000m、中央政府の資金から3,000m、地方政府の資金から6,000m、建設される可能性がある。

1-4 改善計画

チッタゴンドライドックの現状と需要予測調査結果に基づき、次のとおり将来の改善計画を策定した。

1-4-1 船舶修理事業

(1) 入渠修理の需要と供給能力

現存ドックの将来の入渠修理能力と修理需要のギャップは表1-4-1に示すとおりである。この表によると、船舶修理需要が入渠修理能力を越えていることを示している。

表1-4-1 ドック修理の需要と供給能力

バングラデシュ国籍船の積取比率 : 30%の場合				
年 度	ドック修理能力 (C)	ドック修理需要 (D)		需給比率 (D) / (C)
		外航船	小型船	
1989/90	21	13	15	1.33
1992/93	23	19	17	1.56
1997/98	25	28	20	1.92
2002/03	27	36	23	2.18
2007/08	28	38	24	2.21
2012/13	28	38	24	2.21
バングラデシュ国籍船の積取比率 : 40%の場合				
年 度	ドック修理能力 (C)	ドック修理需要 (D)		需給比率 (D) / (C)
		外航船	小型船	
1989/90	21	13	15	1.33
1992/93	23	20	17	1.60
1997/98	25	31	20	2.04
2002/03	27	41	23	2.37
2007/08	28	43	24	2.39
2012/13	28	43	24	2.39

なお、小型船は複数船の同時入渠を考慮した外航船換算隻数を示す。

(2) 改善計画案の概要

将来のチッタゴンドライドックの船舶修理事業のための改善計画としてプラン“A”とプラン“B”の2案を計画した。

各プランの概要は表1-4-2に示すとおりである。

表1-4-2 改善計画案の概要 (船舶修理)

項目	プラン“A”	プラン“B”																																																															
1. 基本概念	技術協力と若干の設備を追加することにより、現存ドックでの船舶修理の効率化を図る。	プラン“A”の実施に加え、小型船修理専用の設備を新設する。																																																															
2. 教育訓練	(1) 海外の修理ヤードへの技術者および作業者の派遣 7人、計48人・月 (2) 海外の修理ヤードからの専門家の招聘 5人、計54人・月	プラン“A”と同じ。																																																															
3. 追加設備	(1) 用役配管 (圧縮空気、酸素およびアセチレン、給水ライン) (2) 工場機械設備 (旋盤、動釣合試験機等) (3) 塗装機器 (4) 鑄造設備 (5) 工器具類	左記設備に加え、2隻の小型船を同時に修理可能な規模のスリップウェイ(長さ100m)を新設する。																																																															
4. 追加投資額 (10万タカ)	<table border="1"> <tr> <td>教育訓練</td> <td>391.2</td> </tr> <tr> <td>設備</td> <td>925.2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1,316.4</td> </tr> </table>	教育訓練	391.2	設備	925.2	計	1,316.4	<table border="1"> <tr> <td>教育訓練</td> <td>391.2</td> </tr> <tr> <td>設備</td> <td>1,670.6</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2,061.8</td> </tr> </table>	教育訓練	391.2	設備	1,670.6	計	2,061.8																																																			
教育訓練	391.2																																																																
設備	925.2																																																																
計	1,316.4																																																																
教育訓練	391.2																																																																
設備	1,670.6																																																																
計	2,061.8																																																																
5. 生産効率化によるドック修理能力の増加	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>ドック修理能力(隻)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1989/90</td><td>21</td></tr> <tr><td>1992/93</td><td>23</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>33</td></tr> <tr><td>2002/03</td><td>39</td></tr> <tr><td>2007/08</td><td>41</td></tr> <tr><td>2012/13</td><td>41</td></tr> </tbody> </table>	年	ドック修理能力(隻)	1989/90	21	1992/93	23	1997/98	33	2002/03	39	2007/08	41	2012/13	41	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">年</th> <th colspan="2">ドック修理能力(隻)</th> </tr> <tr> <th>ドライドック</th> <th>スリップウェイ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1989/90</td><td>21</td><td>0</td></tr> <tr><td>1992/93</td><td>23</td><td>0</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>33</td><td>65</td></tr> <tr><td>2002/03</td><td>39</td><td>77</td></tr> <tr><td>2007/08</td><td>41</td><td>81</td></tr> <tr><td>2012/13</td><td>41</td><td>81</td></tr> </tbody> </table>	年	ドック修理能力(隻)		ドライドック	スリップウェイ	1989/90	21	0	1992/93	23	0	1997/98	33	65	2002/03	39	77	2007/08	41	81	2012/13	41	81																										
年	ドック修理能力(隻)																																																																
1989/90	21																																																																
1992/93	23																																																																
1997/98	33																																																																
2002/03	39																																																																
2007/08	41																																																																
2012/13	41																																																																
年	ドック修理能力(隻)																																																																
	ドライドック	スリップウェイ																																																															
1989/90	21	0																																																															
1992/93	23	0																																																															
1997/98	33	65																																																															
2002/03	39	77																																																															
2007/08	41	81																																																															
2012/13	41	81																																																															
6. 入渠船の見通し(隻)	<p>積取比率：30%の場合</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>外航船</th> <th>小型船</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1989/90</td><td>13</td><td>24</td></tr> <tr><td>1992/93</td><td>19</td><td>12</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>28</td><td>15</td></tr> <tr><td>2002/03</td><td>36</td><td>9</td></tr> <tr><td>2007/08</td><td>38</td><td>9</td></tr> <tr><td>2012/13</td><td>38</td><td>9</td></tr> </tbody> </table> <p>積取比率：40%の場合</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>外航船</th> <th>小型船</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1989/90</td><td>13</td><td>24</td></tr> <tr><td>1992/93</td><td>20</td><td>9</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>31</td><td>6</td></tr> <tr><td>2002/03</td><td>39</td><td>-</td></tr> <tr><td>2007/08</td><td>41</td><td>-</td></tr> <tr><td>2012/13</td><td>41</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	年	外航船	小型船	1989/90	13	24	1992/93	19	12	1997/98	28	15	2002/03	36	9	2007/08	38	9	2012/13	38	9	年	外航船	小型船	1989/90	13	24	1992/93	20	9	1997/98	31	6	2002/03	39	-	2007/08	41	-	2012/13	41	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>外航船</th> <th>小型船</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1989/90</td><td>13</td><td>24</td></tr> <tr><td>1992/93</td><td>19</td><td>12</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>28</td><td>61</td></tr> <tr><td>2002/03</td><td>36</td><td>69</td></tr> <tr><td>2007/08</td><td>38</td><td>73</td></tr> <tr><td>2012/13</td><td>38</td><td>73</td></tr> </tbody> </table>	年	外航船	小型船	1989/90	13	24	1992/93	19	12	1997/98	28	61	2002/03	36	69	2007/08	38	73	2012/13	38	73
年	外航船	小型船																																																															
1989/90	13	24																																																															
1992/93	19	12																																																															
1997/98	28	15																																																															
2002/03	36	9																																																															
2007/08	38	9																																																															
2012/13	38	9																																																															
年	外航船	小型船																																																															
1989/90	13	24																																																															
1992/93	20	9																																																															
1997/98	31	6																																																															
2002/03	39	-																																																															
2007/08	41	-																																																															
2012/13	41	-																																																															
年	外航船	小型船																																																															
1989/90	13	24																																																															
1992/93	19	12																																																															
1997/98	28	61																																																															
2002/03	36	69																																																															
2007/08	38	73																																																															
2012/13	38	73																																																															

1-4-2 鉄鋼構造物製作事業

(1) 現状分析結果

チッタゴンドライドックの過去の鉄鋼構造物の製作実績は次のとおりである。

- 最近2カ年(1986/87-1987/88)の年平均売上高 : 127.85ラック・タカ
- 最近2カ年(1986/87-1987/88)の年平均生産量 : 290トン
- 工場単位面積当たりの生産性 : 0.13トン/m²/年
- 生産トン当りの作業時数 : 333時間/トン

(2) 将来の生産対象見通し

チッタゴンドライドックの鉄鋼構造物製作に関する改善計画の立案にあたり、市場調査の結果に基づき、将来の製品戦略として主として、次の製品を生産対象とすることとした。

- 従来製品 : ボンツーン、タンク、架台等
- 送配電鉄塔およびポール
- 橋 梁
- 化学プラント関連製品 : 鉄骨建家、タンク等
- その他 : 遠心分離機用容器等

(3) 改善計画案の概要

上記の現状分析と市場調査結果に基づいて、将来の鉄鋼構造物製作事業のための改善計画としてプラン“a”、プラン“b”およびプラン“c”の3案が提案された。

各プランの概要は表1-4-3および図1-4-1に示すとおりである。

表1-4-3 改善計画案の概要（鉄鋼構造物）

項 目	プラン“a”	プラン“b”	プラン“c”																																
1. 基本概念	技術協力と若干の設備の追加により、現有の加工工場を使って生産性の向上を図る。	プラン“a”の実施に加え、現有のエンジン工場と機械工場を加工工場に転用し生産量の増大を図る。	プラン“b”の実施に加え、新加工工場を建設し、生産量の拡大を図る。																																
2. 加工工場面積	2,160m ²	3,780m ²	5,940m ²																																
3. 生産性向上 および工場 面積の拡大 による生産 量の推移見 通し (トン/年)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>生産量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1989/90</td><td>320</td></tr> <tr><td>1992/93</td><td>370</td></tr> <tr><td>1993/94</td><td>430</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>500</td></tr> <tr><td>2002/03</td><td>550</td></tr> <tr><td>2007/08</td><td>650</td></tr> <tr><td>2012/13</td><td>700</td></tr> </tbody> </table>	年	生産量	1989/90	320	1992/93	370	1993/94	430	1997/98	500	2002/03	550	2007/08	650	2012/13	700	<table border="1"> <thead> <tr> <th>生産量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>320</td></tr> <tr><td>370</td></tr> <tr><td>560</td></tr> <tr><td>930</td></tr> <tr><td>1,300</td></tr> <tr><td>1,460</td></tr> <tr><td>1,520</td></tr> </tbody> </table>	生産量	320	370	560	930	1,300	1,460	1,520	<table border="1"> <thead> <tr> <th>生産量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>320</td></tr> <tr><td>370</td></tr> <tr><td>900</td></tr> <tr><td>1,500</td></tr> <tr><td>2,000</td></tr> <tr><td>2,200</td></tr> <tr><td>2,400</td></tr> </tbody> </table>	生産量	320	370	900	1,500	2,000	2,200	2,400
年	生産量																																		
1989/90	320																																		
1992/93	370																																		
1993/94	430																																		
1997/98	500																																		
2002/03	550																																		
2007/08	650																																		
2012/13	700																																		
生産量																																			
320																																			
370																																			
560																																			
930																																			
1,300																																			
1,460																																			
1,520																																			
生産量																																			
320																																			
370																																			
900																																			
1,500																																			
2,000																																			
2,200																																			
2,400																																			
4. 教育訓練	海外の加工ヤードからの設計技術者の招聘 1人×12カ月	(1) 海外の加工ヤードへの技術者および作業者の派遣 計 84人・月 (2) 海外の加工ヤードからの専門家の招聘 計 18人・月	プラン“b”と同じ。																																
5. 追加設備	(1) パンチング、シアリング、アングル切断機 (2) ベンディングローラー (3) 半自動ガス切断器 (4) 自動溶接機 (5) エアー工具等	プラン“a”に加え、 (1) 仕切壁 (2) 電源および配管 (3) ターニングローラー (4) トラバーサー (5) ホイストクレーン	プラン“b”に加え、 (1) 新加工工場の建設(36m×60m) (2) 天井走行クレーン																																
6. 追加投資額 (10万タカ)	<table border="1"> <tbody> <tr><td>教育訓練</td><td>64.4</td></tr> <tr><td>設 備</td><td>68.8</td></tr> <tr><td>計</td><td>133.2</td></tr> </tbody> </table>	教育訓練	64.4	設 備	68.8	計	133.2	<table border="1"> <tbody> <tr><td>教育訓練</td><td>235.4</td></tr> <tr><td>設 備</td><td>159.1</td></tr> <tr><td>計</td><td>394.5</td></tr> </tbody> </table>	教育訓練	235.4	設 備	159.1	計	394.5	<table border="1"> <tbody> <tr><td>教育訓練</td><td>235.4</td></tr> <tr><td>設 備</td><td>594.1</td></tr> <tr><td>計</td><td>829.5</td></tr> </tbody> </table>	教育訓練	235.4	設 備	594.1	計	829.5														
教育訓練	64.4																																		
設 備	68.8																																		
計	133.2																																		
教育訓練	235.4																																		
設 備	159.1																																		
計	394.5																																		
教育訓練	235.4																																		
設 備	594.1																																		
計	829.5																																		

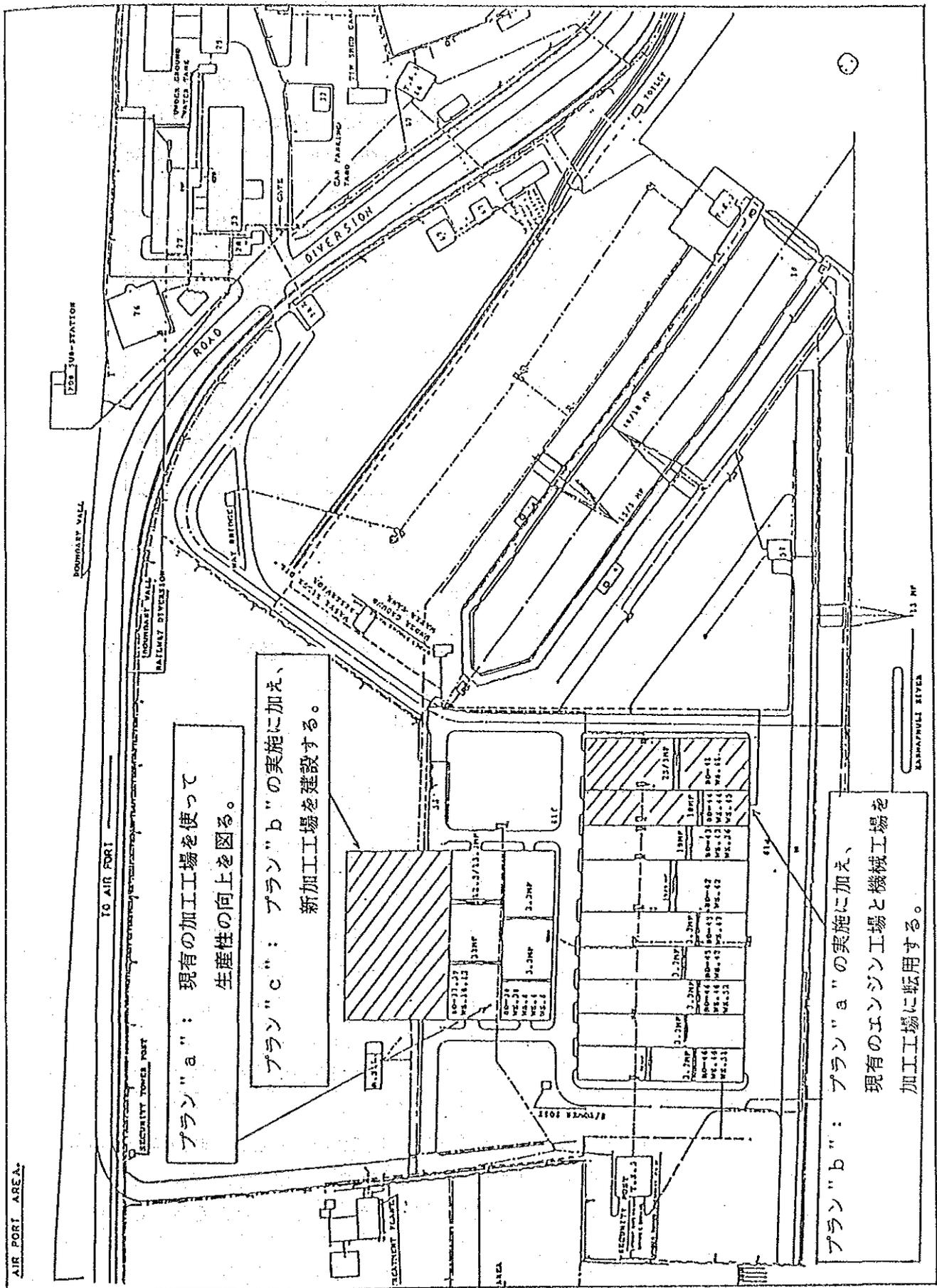


図1-4-1 改善計画案（鉄鋼構造物）

1-5 最適計画の選定

チッタゴンドライドックの改善のための最適プランを選定するために、提案した各改善案を組合わせた次の4つのケースを設定し、各ケースのフィジビリティについて検討した。

鉄 構 船舶修理	プラン "a"	プラン "b"	プラン "c"
プラン "A"	ケース "1"	ケース "2"	
プラン "B"		ケース "3"	ケース "4"

各プランの財務的有益性について財務的内部収益率（FIRR）を用いて計算し求めた結果を表1-5-1に示す。

このFIRRの事前チェックは次の詳細スタディのための最適プランを選定することが目的であることから、本FIRRは分析初期段階のデータを適用し計算したものである。

表1-5-1 各ケースのFIRR

	積取比率	船舶修理	鉄 構	計
ケース "1"	30 %	1.4	0.02	1.3
	40 %	0.9	0.02	0.8
ケース "2"	30 %	1.4	6.8	2.8
	40 %	0.9	6.8	2.4
ケース "3"	30 %	4.4	6.8	4.8
	40 %	5.1	6.8	5.4
ケース "4"	30 %	4.4	5.5	4.7
	40 %	5.1	5.5	5.2

上記計算結果から、FIRRの高いケース "3" を最適プランとし、より現実的である積取比率30%の場合について以降の詳細スタディを実施することとした。

1-6 最適計画の概要

(1) 事業運営計画

1) 生産計画

将来の生産計画は表1-4-2および1-4-3に示すプラン“B”（船舶修理）およびプラン“b”（鉄鋼構造物）のとおり計画する。

2) 人員計画

将来の生産計画に対応した年次別人員計画（直接作業者数）は表1-6-1に示すとおりである。

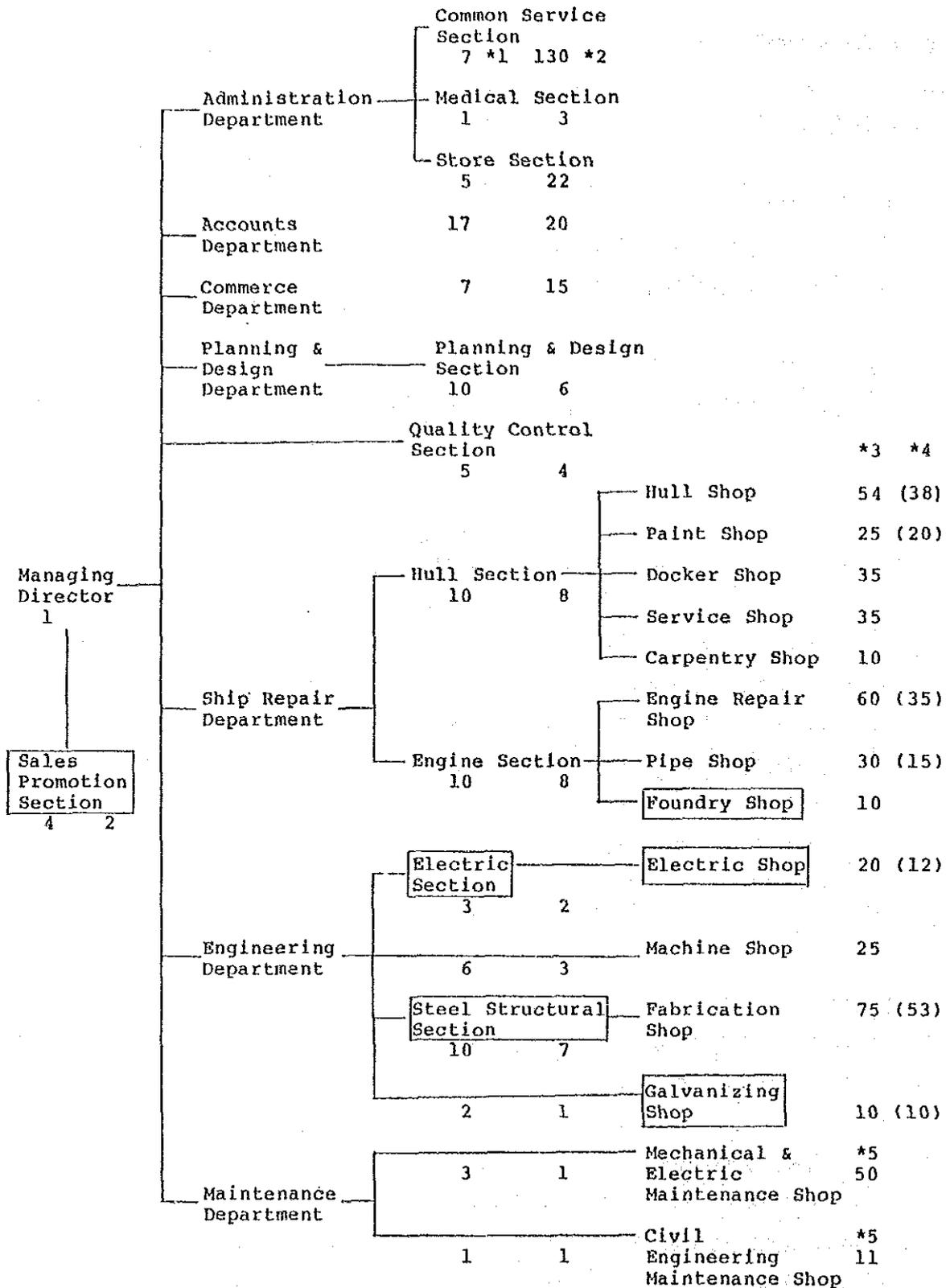
表1-6-1 人員計画

年	船舶修理	鉄 構	亜鉛メッキ	計
1989/90	133	52	0	185
1992/93	152	55	0	207
1993/94	193	84	10	287
1997/98	250	106	14	370
2002/03	347	124	17	488
2007/08	379	128	19	546
2012/13	379	128	20	547

3) 組 織

現状の運営組織と将来の生産体制を考慮した組織図を図1-6-1に示す。留意すべき点は次のとおりである。

- a) 営業推進部署を新設し、工場長直轄とする。
- b) 新設の鑄造工場を機関課に配置する。
- c) 電気課を独立部門として新設する。
- d) 鉄構課を新設し、加工工場をこの配下におく。
- e) 新設の亜鉛メッキ工場は技術部に配置する。



Remark: *1 Officer
 *2 Staff
 *3 Direct Worker
 *4 Subcontracted Worker
 *5 Indirect Worker

* 数字は2012年度における人員を示す。
 * 新しく設立する部署及び工場は□で示す。

図1-6-1 将来の組織図

(2) 設備計画

1) 小型船舶用修理設備

小型船舶用修理設備には、それぞれ長所と短所をもったいくつかの方式がある。各種方式の特徴を比較検討した結果、本調査では最小投資額、操作の容易性、将来の拡張および現在のサイトの条件等を考慮してセミドック型スリップウェイ方式を採用した。このスリップウェイは現存のドライドックと平行して配置するよう計画した。

図1-6-2にスリップウェイ上での漁船修理の状況を示す。

2) 亜鉛メッキ工場

本工場は送電鉄塔等の亜鉛メッキ加工を行う工場で、加工対象鋼材の寸法や可搬式橋梁のパネルブロックの大きさ等を考慮して、次に示す製品を加工できる規模で計画した。

長 　　さ 　　： 最大 6,000 mm
巾 　　　　： 最大 600 mm
深 　　さ 　　： 最大 1,000 mm
重 　　量 　　： 最大 1,000 Kg/基

本設備には環境保護のための排水処理設備が装備されている。

図1-6-3に亜鉛メッキ工場の配置と作業の流れを示す。

3) 機械設備

追加機械設備は表1-4-2および1-4-3に示したとおりである。

(3) 最適プランの実施予定および投資額

最適プランの実施予定および投資額見積を図1-6-4および表1-6-2に示す。本計画は1992年7月に建設工事および教育訓練を開始するものとして立案したものである。しかし、チッタゴンドライドックの現状の改善を早期に実現するため、提案された新しい設備との関連の少ない分野の教育訓練は、可能な限り設備投資に先行して実施に移されるものとする。

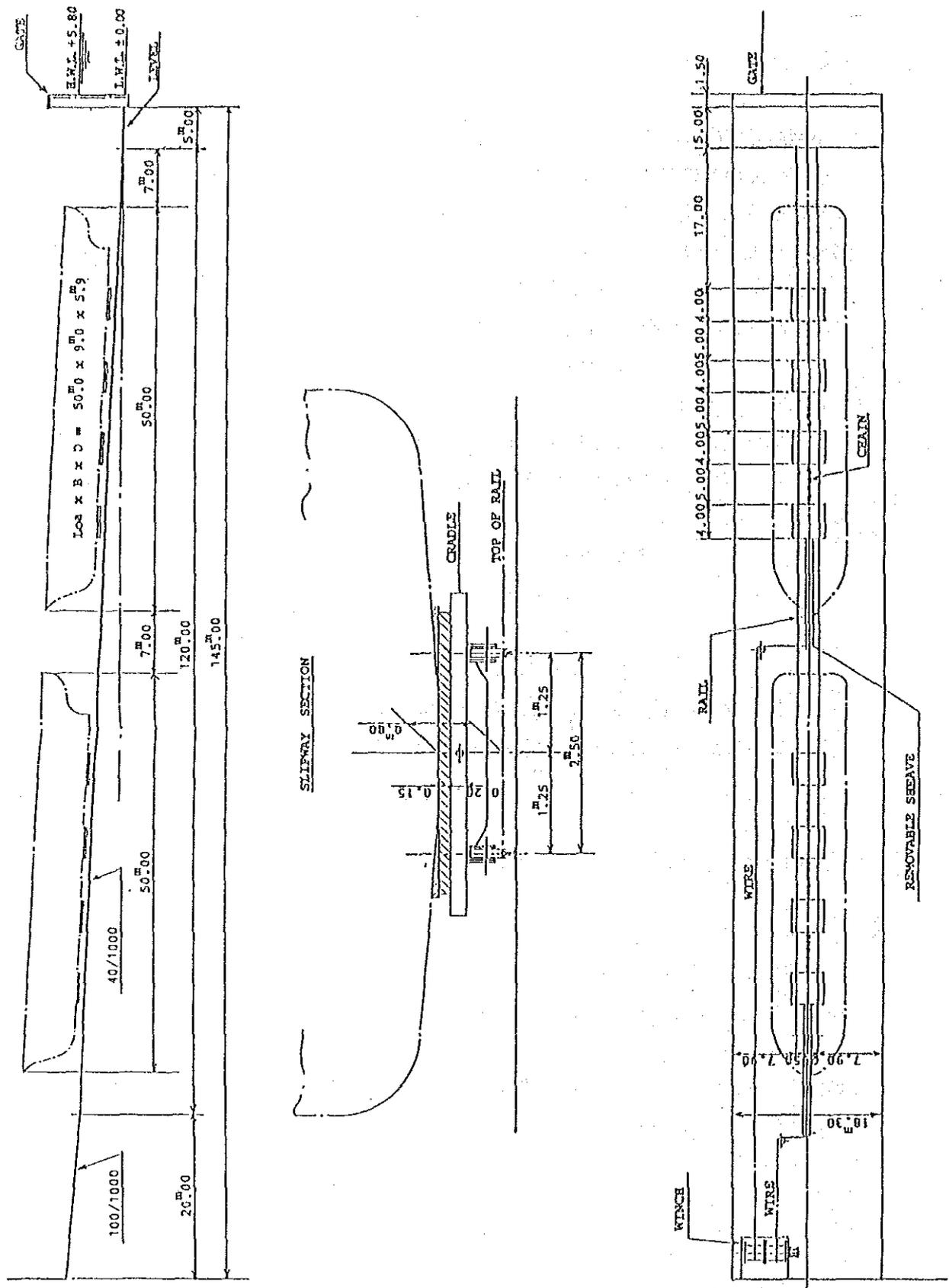


図1-6-2 スリップウェイ上での漁船修理配置

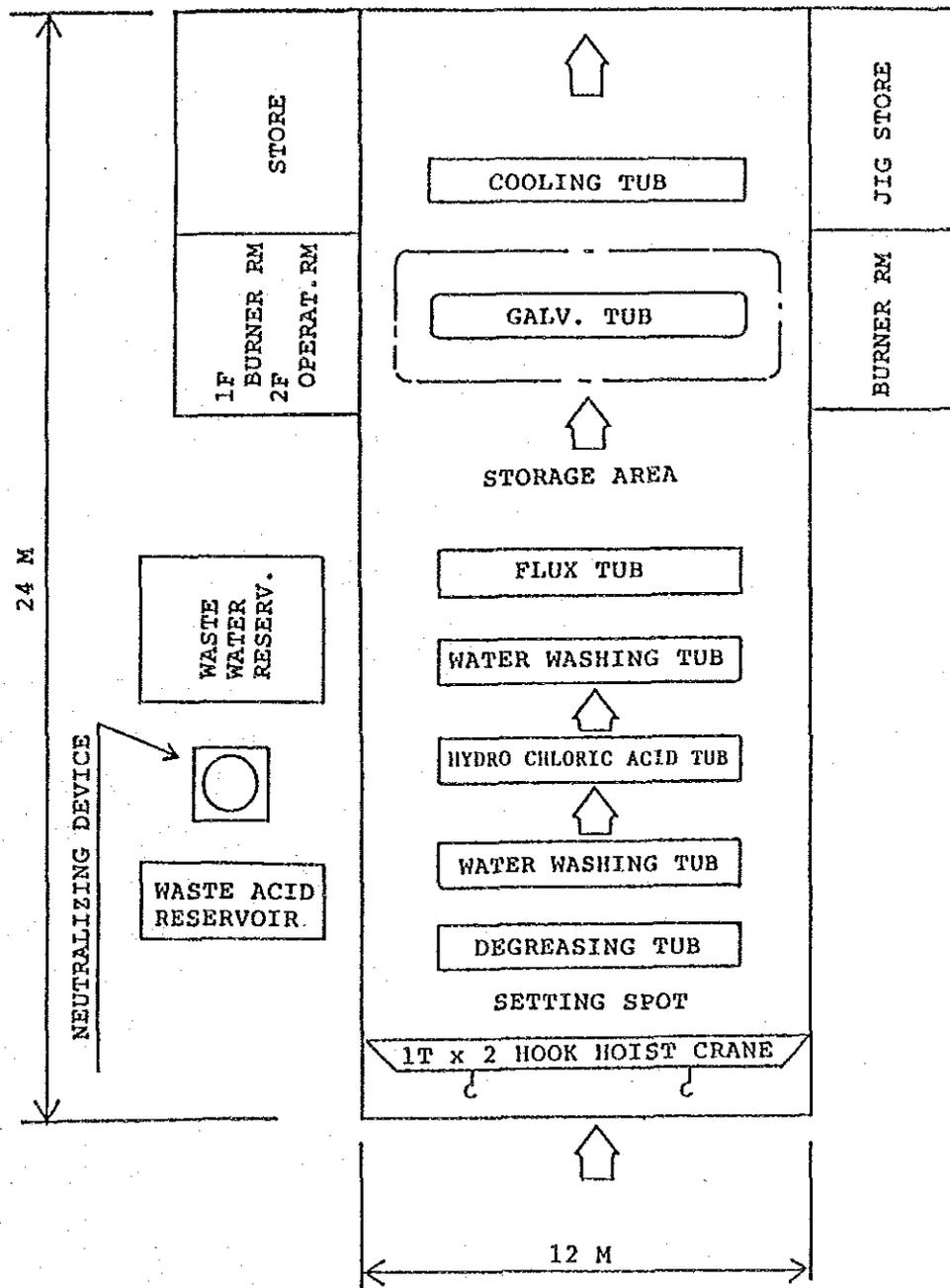


図1-6-3 亜鉛メッキ工場の配置と作業の流れ

年 月	1992			1993			1994		
	1	7	12	1	7	12	1	7	12
1. 土木工事 -スリップウェイ									
2. 建築工事 -鑄造工場 -亜鉛メッキ工場									
3. 用役設備 -配管工事 -電気工事									
4. スリップウェイ附帯設備									
5. 工場機械設備									
6. 教育訓練 -海外での訓練 -専門家の招聘									

図1-6-4 実施予定

表1-6-2 投資額見積

(単位：1,000タカ)

年	項目	船舶修理		鉄鋼構造物	
		内貨 ポーシヨン	外貨 ポーシヨン	内貨 ポーシヨン	外貨 ポーシヨン
1992/93	土木建築	30,230	330	7,100	0
	機械設備	27,220	70,700	10,190	20,030
	教育訓練	0	10,100	0	17,100
	コンサルタントフィー	0	12,000	0	4,500
1993/94	土木建築	28,120	330	0	0
	機械設備	3,950	6,180	0	0
	教育訓練	0	29,020	0	9,700
	コンサルタントフィー	0	3,000	0	0
合計		89,520	131,660	17,290	51,330
		221,180		68,620	
		289,800			

上記見積費は1989年9月の価格に基づく。(貨幣換算率：1タカ=4.35円)

1-7 財務評価

(1) キャッシュフロー分析

FIRRを以下に示すように増分分析方法により求めた。プロジェクトだけを考えれば、バングラデシュ国の最近の長期貸出金利にほぼ近い数値となっている。したがって、プロジェクトは財務的にフィージブルであるといえる。また今回のプロジェクトの実施により、過去の投資額を含めたチッタゴンドライドック全体でのFIRRはかなりよくなっている。

部 門	プロジェクト	F I R R
船 舶 修 理	スリップウェイ	13.7 %
鉄 鋼 構 造 物	拡 充 計 画	7.7 %
	合 計	12.4 %
CDD全体 (最適プランなし)		-191.0 % (注1)
CDD全体 (最適プランあり)		1.1 % (注2)

なお、表1-7-1から表1-7-6にそれぞれのキャッシュフローを示す。

(2) 損益計算書

キャッシュフロー表に基づいてチッタゴンドライドック全体の損益計算書を最適プランあり、または、なしの条件で作成した。これによると、最適プランの採用により実施後8年目には税引後利益がプラスに転換する。もし採用しなければ2013年度においても赤字の構造は変化しない。

(3) 資金繰り表

資金繰り表の作成にあたって以下の仮定条件を設定した。

	(1,000タカ)		
	1992/93	1993/94	合 計
外 貨 ポーション	130,410	47,910	178,320
内 貨 ポーション	69,580	29,330	98,910
合 計	199,990	77,240	277,230

予備費を除いた総投資額277,230,000タカのうち外貨ポーションの資金調達は、バングラデシュ政府より30年の返済期間、10年の支払い猶予期間、および年2%の金利と

(注1) 15%の割引率で便益217,515千タカ、費用1,005,272千タカ、便益費用比率0.22

(注2) 15%の割引率で便益323,217千タカ、費用1,097,081千タカ、便益費用比率0.3

いう条件で借入れるように設定した。

また、内貨ポーションについては猶予期間なしの10年返済で年15%の国内ローンを適用した。2002/3年でローンの支払い額が最大になり投資額の約3倍になる。剰余金（利益）の取り崩しをしないでローンを返済するのはむずかしい。デット・サービス・レーシオは、-0.17から7.14まで変化し、2007年以降1.3を越える。

しかし、過去の投資も含めたすべてのローンが2012/3までに完済されるわけではない。したがって、多額のローンは返済能力を弱めるけれども、最適プランの実施は資金繰りの状況にも好影響をあたえる。

また、資金繰り表には黒字になるまで、毎年発生している赤字額を埋める短期資金の調達を考慮していない。これを含めると資金繰りはさらに苦しい状況となるであろう。

表1-7-1 キャッシュフローステイトメント、船舶修理、(プロジェクトなし)
(1000 taka)

			1989/90	1992/93	1993/94	1997/98	2002/03	2007/08	2012/13
Production (1000 ton)	Vessels	Seagoing	13	19	20	25	27	28	28
		Coastal	24	12	9	0	0	0	0
	DWT	Seagoing	142,612	210,197	223,132	274,211	302,964	311,367	311,367
		Coastal	18,240	9,120	6,840	0	0	0	0
Sales	Seagoing	22,148	34,726	37,997	50,778	63,938	70,064	70,064	
	Coastal	18,723	9,902	7,629	0	0	0	0	
	Total	40,871	44,628	45,626	50,778	63,938	70,064	70,064	
Operating Expenses	Material	Import	3,270	3,570	3,650	4,062	5,115	5,605	5,605
		Local	6,315	6,895	7,049	7,845	9,878	10,825	10,825
		Total	9,585	10,465	10,699	11,907	14,993	16,430	16,430
	Fuel & Power	3,291	3,830	3,933	4,409	5,075	5,406	5,406	
	Salary	Direct	4,847	5,667	6,499	8,860	12,535	16,950	21,633
		Indirect	7,840	9,122	9,847	12,631	16,631	21,864	27,905
		Total	12,687	14,789	16,346	21,492	29,166	38,814	49,538
	Subcontracting	0	0	0	0	0	0	0	
	Maintenance	2,304	2,681	2,753	3,086	3,553	3,784	3,784	
	Other	2,787	3,176	3,373	4,089	5,279	6,443	7,516	
Total Cost	30,654	34,941	37,105	44,983	58,065	70,877	82,673		
Gross Profit			10,217	9,687	8,521	5,795	5,873	-813	-12,609
Profit After Tax			5,620	5,328	4,687	3,187	3,230	-813	-12,609

Source : Study Team

表1-7-2 キャッシュフローステイトメント、船舶修理、(最適プラン)
(1000 taka)

			1989/90	1992/93	1993/94	1997/98	2002/03	2007/08	2012/13
Production (1000 ton)	Vessels	Seagoing	13	19	20	28	36	38	38
		Coastal	24	12	35	61	69	73	73
	DWT	Seagoing	142,612	210,197	223,132	296,537	369,942	385,787	385,787
		Coastal	18,240	9,120	26,600	46,360	52,440	55,480	55,480
Sales	Seagoing	22,157	34,854	38,239	61,221	101,067	121,536	121,536	
	Coastal	18,730	9,902	29,856	63,846	96,645	118,478	118,478	
	Total	40,887	44,756	68,095	125,067	197,712	240,014	240,014	
Operating Expenses	Material	Import	3,271	3,580	5,448	10,005	15,817	19,201	19,201
		Local	6,317	6,915	10,521	19,323	30,547	37,082	37,082
		Total	9,588	10,495	15,969	29,328	46,364	56,283	56,283
	Fuel & Power	3,291	3,756	4,773	6,208	8,596	9,892	9,892	
	Salary	Direct	4,847	6,076	7,230	9,903	15,278	22,134	28,249
		Indirect	7,840	9,296	9,725	12,086	16,340	21,669	27,655
		Total	12,687	15,372	16,955	21,990	31,617	43,802	55,904
	Subcontracting	0	0	524	1,490	3,634	4,880	5,657	
	Maintenance	2,304	2,629	3,341	4,346	6,017	6,924	6,924	
	Other	2,787	3,225	4,156	6,336	9,623	12,178	13,466	
Total Cost	30,657	35,478	45,718	69,698	105,851	133,959	148,126		
Gross Profit			10,230	9,278	22,377	55,369	91,861	106,055	91,888
Profit After Tax			5,627	5,103	12,307	30,453	50,524	58,330	50,538

Source : Study Team

表1-7-3 キャッシュフローステイトメント、船舶修理、(スリップウェイ)

(1000 taka)

		1989/90	1992/93	1993/94	1997/98	2002/03	2007/08	2012/13
Production (1000 ton)	Vessels Seagoing	0	0	0	3	9	10	10
	Coastal	0	0	26	61	69	73	73
	DWT Seagoing	0	0	0	22,326	66,978	74,420	74,420
	Coastal	0	0	19,760	46,360	52,440	55,480	55,480
Sales	Seagoing	9	128	242	10,443	37,129	51,472	51,472
	Coastal	7	0	22,227	63,846	96,645	118,478	118,478
	Total	16	128	22,469	74,289	133,774	169,950	169,950
Operating Expenses	Material Import	1	10	1,798	5,943	10,702	13,596	13,596
	Local	2	20	3,472	11,478	20,669	26,257	26,257
	Total	3	30	5,270	17,421	31,371	39,853	39,853
	Fuel & Power	0	-74	840	1,800	3,521	4,486	4,486
Salary	Direct	0	409	731	1,043	2,743	5,184	6,616
	Indirect	0	174	-122	-545	-291	-195	-249
	Total	0	583	609	498	2,451	4,988	6,367
Subcontracting		0	0	524	1,490	3,634	4,880	5,657
	Maintenance	0	-51	588	1,260	2,464	3,140	3,140
	Other	0	49	783	2,247	4,344	5,735	5,950
	Total Cost	3	537	8,614	24,715	47,785	63,082	65,453
Gross Profit		13	-409	13,855	49,574	85,989	106,868	104,497
Profit After Tax		7	-225	7,620	27,266	47,294	59,143	63,148

Source : Study Team

表1-7-4 キャッシュフローステイトメント、鉄鋼構造物、(プロジェクトなし)

(1000 taka)

	1989/90	1992/93	1993/94	1997/98	2002/03	2007/08	2012/13
Production (1000 ton)	320	370	400	430	430	430	430
Sales	14,060	16,200	17,490	18,900	18,900	18,900	18,900
Material Import	192	160	384	480	480	480	480
Local	9,880	11,350	12,512	13,526	13,526	13,526	13,526
Total	10,072	11,510	12,896	14,006	14,006	14,006	14,006
Fuel & Power	986	973	973	973	973	973	973
Salary Direct	1,974	2,285	2,399	2,916	3,722	4,751	6,063
Indirect	3,065	3,514	3,437	3,864	4,528	5,519	7,044
Total	5,039	5,799	5,836	6,780	8,250	10,270	13,107
Subcontracting	0	0	0	0	0	0	0
Maintenance	690	681	681	681	681	681	681
Other	1,679	1,896	2,039	2,244	2,391	2,593	2,877
Total Cost	18,466	20,859	22,425	24,684	26,301	28,523	31,644
Gross Profit	-4,406	-4,659	-4,935	-5,784	-7,401	-9,623	-12,744
Profit After Tax	-4,406	-4,659	-4,935	-5,784	-7,401	-9,623	-12,744

Source : Study Team

表1-7-5 キャッシュフローステイトメント、鉄鋼構造物、(最適プラン)

(1000 taka)

	1989/90	1992/93	1993/94	1997/98	2002/03	2007/08	2012/13
Production (1000 ton)	320	370	560	930	1,300	1,400	1,520
Sales	14,060	16,150	31,670	59,310	86,990	99,350	104,740
Material Import	192	160	3,690	8,880	14,320	16,870	18,224
Local	9,880	11,350	17,960	30,880	43,840	49,430	51,566
Total	10,072	11,510	21,650	39,760	58,160	66,300	69,790
Fuel & Power	986	1,030	1,804	2,324	2,721	2,850	2,863
Salary Direct	1,974	2,285	2,977	4,104	5,759	7,409	9,456
Indirect	3,065	3,334	3,879	4,835	5,816	6,722	8,579
Total	5,039	5,619	6,856	8,939	11,575	14,131	18,035
Subcontracting	0	80	745	1,366	2,051	2,586	3,046
Maintenance	690	721	1,263	1,627	1,905	1,995	2,004
Other	1,679	1,896	3,232	5,402	7,641	8,786	9,574
Total Cost	18,466	20,856	35,549	59,417	84,052	96,648	105,312
Gross Profit	-4,406	-4,706	-3,879	-107	2,938	2,702	-572
Profit After Tax	-4,406	-4,706	-3,879	-107	1,616	1,486	-572

Source : Study Team

表1-7-6 キャッシュフローステイトメント、鉄鋼構造物、(拡充計画)

(1000 taka)

	1989/90	1992/93	1993/94	1997/98	2002/03	2007/08	2012/13
Production (1000 ton)	0	0	160	500	870	970	1,090
Sales	0	-50	14,180	40,410	68,090	80,450	85,840
Material Import	0	0	3,306	8,400	13,840	16,390	17,744
Local	0	0	5,448	17,354	30,314	35,904	38,040
Total	0	0	8,754	25,754	44,154	52,294	55,784
Fuel & Power	0	57	831	1,351	1,748	1,877	1,890
Salary Direct	0	0	578	1,188	2,037	2,658	3,392
Indirect	0	-180	442	971	1,288	1,203	1,535
Total	0	-180	1,020	2,159	3,324	3,861	4,928
Subcontracting	0	80	745	1,366	2,051	2,586	3,046
Maintenance	0	40	582	946	1,224	1,314	1,323
Other	0	-0	1,193	3,158	5,250	6,193	6,697
Total Cost	0	-3	13,124	34,733	57,751	68,125	73,668
Gross Profit	0	-47	1,056	5,677	10,339	12,325	12,172
Profit After Tax	0	-47	1,056	5,677	9,017	11,109	12,172

Source : Study Team

1-8 経済評価

(1) 目的

経済評価の目的は最適プランがバングラデシュ国の経済にとって、どのように影響を与えるかを把握することにある。すなわち、投資主体（CDD/BSEC）のインプット（費用）とアウトプット（収入）だけでなく、投資という資源の消費がもたらすアウトプットを国全体から評価することである。

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

1) 消費者余剰

船主には船の修理にたいして二種類の支払いがある。ひとつはチッタゴンドライドックにたいして支払う修理費である。もうひとつは修理期間中に生じる船の運営コストである。修理期間が短くなればなるほど、待機することによって生じる船の機会費用は少なくなる。外航船および漁船の船主は、チッタゴンドライドックの非効率なドックの運営により生じている高い料金と長い期間に対してクレームをつけている。最適プランの実施により、チッタゴンドライドックはより多くの工事がより短い期間で修理できるようになる。

このことから、船主に対して発生する修理期間の減少に伴う待機費用の減少を消費者余剰と呼び、一日当りの待機費用に減少期間を乗ずることによって求める。

2) 結果

EIRRは、スリップウェイ・プロジェクトが31%、鉄構拡充プロジェクトが13%となり、合計すると27%となる。

世界銀行（IBRD）は、開発途上国の資本の機会費用を8%～15%の間にあるとしている。したがって、上限の15%をはるかに上回っていることから、最適プランの実施はバングラデシュ国の経済にとっても充分貢献すると考えられる。

(3) 外貨準備高への影響

1) 方法

外貨準備高に与える影響度の測定には二種類ある。ひとつはそれぞれのプロジェクトの外貨ポーションのみのキャッシュフロー表を作成しFIRRを求め、全体のFIRRと比較する。もうひとつは、修正ブルーノ・レーシオ（MBR）と呼ばれている方法で、次式で求められる。

$$\text{MBR} = \frac{\text{内貨による費用の現在価値}}{\text{外貨による収入の現在価値}}$$

MBRは、プロジェクトの実施により、一単位の内貨費用の消費によりどれだけの外貨収入がえられるかという程度を示している。したがって、もしこのレシオがシャドウ・エクスチェンジ・レート（SER）を下回っていれば、プロジェクトの実施は外貨準備高にプラスに影響するといわれる。

2) 結 果

計算の結果を以下に示す。

		スリップウェイ	鉄構拡充	合 計
FIRR	(%)	13.7	7.7	12.4
外貨だけのFIRR	(%)	4.7	19.5	10.0
MBR		1.78	1.04	1.34

スリップウェイ・プロジェクトは漁船と内航船の修理を目的としているので外貨だけのFIRRは低くなり、MBRはSER（1.22）を超えてしまう。反対に、鉄構拡充プロジェクトは輸入代替プロジェクトであるため高い外貨だけのFIRRと、MBRがSERより下回っていることから、外貨準備高にプラスの影響をもたらしている。

(4) その他の経済効果

1) 雇用の増大

最適プランの実施により、全部で約780人の社員と180人の請負作業者がチッタゴンドライドックにおいて雇用されると計画されている。すなわち、新たに130人の社員の180人の請負作業者の雇用が増大することになる。さらに、その乗数効果を考えれば、関連産業やサービス産業にも雇用は増大される。

2) 関連産業の発展

造船業は裾野の広い産業であるので、最適プランの実施は、チッタゴンドライドックが消費する材料や機械の調達を通じて、国内の関連産業の発展に大いに寄与することが期待される。

1-9 プロジェクトの段階的实施

本プロジェクトの容易な実施を図るために、本調査で提案された最適プランを、優先実施順位と健全性との重点をおき、2段階に分けて実施する方策として次の段階的实施案を検討した。

(1) 現存設備の有効活用化 (第1段階)

この段階は次のとおり考えられる。すなわち、

“チッタゴンドライドックの財務状況の改善のため、必要な最小の追加設備の投資と教育訓練を実施することにより、現存設備を最大限に有効活用する。”

したがって、第4章で述べた船舶修理改善プラン“A”と鉄構改善プラン“a”の実施が第1段階の実施計画となる。

この第1段階の実行計画におけるFIRRは第7章で計算した方法に倣い、次のとおり求められた。

	F I R R
船舶修理改善プラン	7.4 %
鉄鋼構造物改善プラン	4.7 %
改善計画全体	7.2 %

(2) 最適均衡化・近代化・再建化 (第2段階)

プロジェクトの第2段階は次のとおりである。

“チッタゴンドライドックの財務的健全性の確保および生産便益と収益の増加を図るという観点から、必要な設備投資を行い、事業の多角化を含む最適均衡化・近代化・再建化を第1段階の実施評価を行った後、実施する。”

すなわち、この第2段階の実施は第6章で述べた最適プランの実施に該当するものである。

2. 勸告

2. 勸 告

チッタゴンドライドック整備計画を円滑に進め健全な運営を図っていくために、実施すべき諸施策として以下の項目が挙げられる。

(1) 資本金の再構成

バングラデシュ国中央政府の年次別開発計画予算（ADP）からの過去の融資をチッタゴンドライドックの資本金に組み入れる。チッタゴンドライドックの過去の政府投資額はタカの外貨交換レートに対する下落により、当初より増加した。そのため、その下落分については社債を発行することにより過去の融資を資本金に組み入れることができれば、現在チッタゴンドライドックが直面している多額の債務返済負担を軽減することが可能となる。

(2) 営業活動の促進

造船所の事業活動は、その生産能力に応じた工事量を確保し実施されるべきである。特に、顧客との直接の接触を通して潜在する需要を顕在化する積極的な努力が望まれる。

この営業努力が国内はもとより、外国の顧客との業務契約締結を可能なものとし、長期的な顧客の確保につながることになる。

チッタゴンドライドックにとって、注文を待ちうけるという営業姿勢だけではなく、船主等の顧客に対して、今まで以上に積極的に接触していく営業活動を展開することが大切である。

(3) 必要な報償制度の採用

船舶修理産業は、短納期・高品質が求められる多種に亘る技術が必要な産業である。また、国際水準での船舶修理事業を営むには高度な技術、ノウハウおよび適切な人的資源の確保が必要である。しかしチッタゴンドライドックではバングラデシュ国での初めての外航船舶修理事業に乗出して以来、船舶修理分野の熟練技術者の不足が深刻な問題となっている。

熟練技術者の確保と同ヤードへの定着を図るために、現在のサラリー構成の見直しや、報償給付制度の採用について検討されるべきである。

(4) 資機材調達のための手続簡素化

チッタゴンドライドックは現在、資機材調達のために多くの期間を必要とし、生産スケジュールの調整を難しくしている。特に、輸入資機材に関しては、予算化、入札手続および通関手続等のため多くの時間がかかっている。このために生産スケジュールの調整や顧客の緊急な要求に対して多大の犠牲を払わねばならない状況にある。

この問題を解決するため、資機材調達の手続を簡素化することにより、調達期間を減少させることを考慮すべきである。

(5) 技術者および作業者の教育訓練の実施

工事量の増加に伴い、工場設備の改善と同時に、技術者の育成と作業者の技倆向上を図るため、教育訓練を実施する必要がある。そのためには、先進造船国の技術協力を通して次の施策が挙げられる。

1) 造船先進国への技術者および作業者の派遣

2) 造船先進国からの技術者の招聘

特に設計技術、経営管理技術、機械と電気に関する技術等の分野を含む教育訓練が望まれる。

さらに、将来の国策として船舶修理、造船および鉄鋼構造技術の開発のための訓練センター設立について検討することも有益であろうと考えられる。

(6) サブコントラクターの使用

船舶修理業はいわゆる労働集約産業といわれており、種々の分野で多くの熟練作業者を必要とする。また、船舶修理を専門に営む企業は特に仕事量の変動（山谷）に苦しむ宿命を負っている。

したがって、造船所はこのような状況への対応策を講じる必要がある。チッタゴンドライドックへの提言の1つとして協力会社の育成とサブコントラクターの利用が挙げられる。

(7) 設備の維持・補修

チッタゴンドライドックの機械設備のいくつかは、予備品の不足等のため効率的に使用されていない状況にある。同ヤードの設備は年とともに老朽化が進むので、常時最良の状態で使用できるように定期的に維持補修を行うことが必要である。

(8) 顧客への一般サービスの提供

チッタゴンドライドックでの商業ベースの運営には顧客に対する一般サービスの提供が不可欠である。

例えば、外国の造船所が通常行っているように、パンフレットを用いた同ヤードの宣伝、記念品の贈呈、修理のためヤードに起居する乗組員に対する通信サービス等の便宜供与等を考慮すべきである。

(9) 政府が実施すべき船舶造修理のための施策

本調査で提案された改善計画の実施にあたり、現在実施されている船舶造修理のための法規や規制は次のとおり改正し、実施強化されることが望まれる。

-4,000WT級迄の船舶の輸入禁止

-関税払戻し制度の継続実施

-バングラデシュ国籍船舶のチッタゴンドライドックへの優先入渠義務付

(10) プロジェクトの実施

本調査分析を通して、いくつかの改善計画が立案され、その中からチッタゴンドライドックの将来の改善のための最適プランが選ばれた。その最適プランについて、財務評価および経済評価を行った。また本プロジェクトを容易に実施するための方策として、段階的实施についても検討し本レポートで報告している。

今後、プロジェクトの実施にあたっては、国家開発計画の中で本プロジェクトの投資額、資金の調達方法、優先度、財務的健全性等を考慮したうえで、プロジェクトの早期実現を図るため、段階的実施を採用するのが望ましいと考えられる。

新造船事業に関する追加検討

新造船事業に関する追加検討

(1) 現有ドライドックを利用した新造船建造の可能性検討

現有ドライドックは表1-2-1に示すとおり、修理船によってほとんどフル稼働の状況にある。従って、現有ドックで船舶を建造することは、その建造期間中、修理船の入渠修理工事を妨げることになる。

また、チッタゴンドライドックは操業以来の過去8年間を通して、船舶修理とポンツーン等の鋼構造物の製作に関する技術と経験は積んできたが、新造船分野の経験と技術はないことから、例えば4,000WT級の貨物船の船体を建造するのに10カ月以上を必要とするであろう。

したがって、修理船のための入渠工事を妨げることなしに稼働中の現存ドックで船舶を建造することは実際不可能であると判断される。

チッタゴンドライドックはBSCの船隊のみならずChittagongおよびMongla港を訪れるすべての船舶に対して、修理サービスを提供するために設立されたことを考えると、同ヤードで新造船の事業計画を立案するためには、新たに新造船設備（新しいグレーピングドックまたは船台）が必要不可欠であるとの結論に達する。

(2) 建造対象船型

チッタゴンドライドックでの新造船を検討するにあたって、最小の投資と現有能力から判断し、最初は内航船や沿岸貨物船のような小型船を対象とし、徐々に建造対象船舶の大型化を図るのが妥当であると考えられる。

しかしながら、バングラデシュ国には鉄鋼公社傘下のクルナ造船所（KSY）とナラヤンガンジドックヤード（DEW）がすでに稼働し小型船の建造に従事していることから、チッタゴンドライドックは小型船ではなく同国に建造設備を有しない中型船の建造を行うべきであるという鉄鋼公社の経営方針がある。

したがって、これらの状況を踏まえ、同ヤードで建造すべき望ましい船型について次のような検討を行った。

1) 船舶の分類

バングラデシュ海運公社（BSC）、内陸水運公社（BIWTC）、および民間セクター等の現有船隊と将来の増強計画に基づいて、チッタゴンドライドックで建造すべき船舶の種類と型式を表1に示すとおり分類した。

表1 建造対象船舶の分類

クラス	船の種類	船の型式/サイズ
1	<u>小型船</u>	
	内航旅客船	350GTトロール船
	内航貨物船	全長 = 50.0 m
	内航バージ	垂線間長 = 45.0 m
	内航作業船	巾 = 8.0 m
	漁船	深さ = 5.9 m
2	<u>中型船</u>	
	沿岸貨物船	4,000DWT貨物船
	沿岸タンカー	全長 = 100.0 m
	内航コンテナ船	垂線間長 = 90.0 m
		巾 = 14.0 m
		深さ = 7.7 m
3	<u>大型船</u>	
	外航船	16,500DWT貨物船
		全長 = 170.0 m
		垂線間長 = 160.0 m
		巾 = 21.8 m
		深さ = 13.0 m

2) 新造船需要

a) 小型船 (クラス "1")

内陸水運公社 (BIWTC)、内陸水運局 (BIWTA) の船隊増強計画およびトロール漁船の需要予測結果にしたがって、小型船の新造船需要量をまとめた結果を表2に示す。

表2 小型船の需要隻数

船主	新規船舶必要隻数
内陸水運公社 (BIWTC)	138隻/5年 = 28隻/年
内陸水運局 (BIWTA)	23隻/5年 = 5隻/年
漁業公社および民間オペレーター	12隻/10年 = 1隻/年
合計	34隻/年

b) 中型船（クラス“2”）および大型船（クラス“3”）

これらのクラスの新造船需要は船隊の増加隻数に高船齢船舶の代替需要隻数をプラスすることにより求められる。BSCと民間セクター保有の船隊の現状と船舶需要予測の結果に基づいて推定された新造船の需要量は表3に示すとおりである。

表3 クラス別新造船需要隻数

クラス	バングラデシュ国籍船積取比率	
	30%	40%
2	$4.9\text{隻}/\text{年} \times 0.2 = 1.0\text{隻}/\text{年}$	$6.0\text{隻}/\text{年} \times 0.2 = 1.2\text{隻}/\text{年}$
3	$4.9\text{隻}/\text{年} \times 0.8 = 3.9\text{隻}/\text{年}$	$6.0\text{隻}/\text{年} \times 0.8 = 4.8\text{隻}/\text{年}$

すなわち、クラス“2”の中型船舶に関しては、海運公社および民間船主から1年に約1隻の新造船需要が期待できる。

これに加え、バングラデシュ国のその他海事関係機関からの種々の作業船や内陸コンテナ船を建造する機会も見込まれる。

(3) 船舶建造プログラム

チッタゴンドライドックの現状能力、新造船需要および鉄鋼公社の経営方針を考慮して、次の2ケースの船舶建造プログラムを立案した。

ケース“A”：クラス“1”船舶とクラス“2”船舶を交互に建造する。

ケース“B”：クラス“2”船舶を連続建造する。

図1に上記2ケースの船舶建造プログラムを示す。

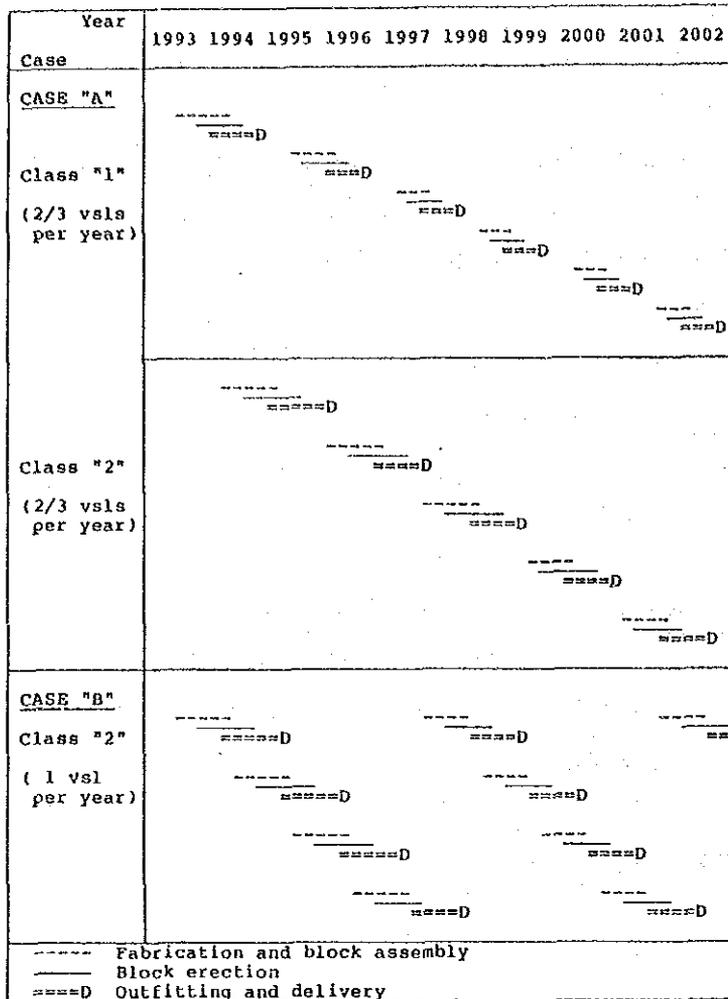


図1 船舶建造プログラム

(4) 新造船のための設備計画

利用可能な現存の設備に加え、新造船のための設備として、新たに次のとおり計画した
(なお、小型船修理設備として計画したスリップウェイを新造船台として利用する)。

- | | |
|-----------|-----------------|
| ー現図工場 | ーサンドプラストおよび塗装工場 |
| ー加工組立設備 | ー船台設備 |
| ー運搬設備 | ー溶接機 |
| ー塗装機器 | ー管工作機器 |
| ー発電機試験設備 | ー軸径機器 |
| ー用役設備 | ー工器具類 |
| ー一般サービス設備 | |

(5) 人員計画および訓練計画

船舶建造プログラムに基づく年間作業時間と必要人員数の見積りは表4に示すとおりである。

本見積りによると、第1番船の建造には約350人の作業員が必要となる。

表4 年間作業時間と必要人員数見積

年度	生産性	船舶建造プログラム			
		ケース“A”		ケース“B”	
		作業時間	人員	作業時間	人員
1993/94	1.00	106,800	40	220,000	90
1994/95	1.00	800,000	325	880,000	355
1997/98	1.50	533,300	215	586,600	240
2002/03	2.20	363,600	150	400,000	165
2007/08	2.80	285,700	115	314,200	130
2012/13	3.00	266,000	110	293,300	120

必要人員数 = 年間作業時間 ÷ 2,480時間/人

また、船舶建造のために必要な技術者と作業者の教育訓練計画は次のとおり計画する。

－造船先進国への技術者および作業者の派遣

22人×6カ月 = 132人・月

－造船先進国からの技術専門家の招聘

10人、計68人・月

－国内訓練機関での作業者の養成訓練

(6) 投資額見積

新造船事業計画に必要な投資額見積りは表5に示すとおりである。ただし、この投資額は1989年9月の価格に基づいて見積られたものである。(1タカ=4.35円)

表5 投資額見積

(単位：1,000タカ)

項 目	内貨ポーション	外貨ポーション	合 計
1. 建築工事	2,210	450	2,660
2. 用役設備	590	950	1,540
3. 造船用機器	18,040	32,020	50,060
4. 一般サービス設備	4,090	1,100	5,190
5. コンティンジェンシー	13,500	1,740	3,090
6. 教育訓練費	0	64,500	64,500
7. コンサルタントフィー	0	10,500	10,500
合 計	26,280	111,260	137,540

(7) 財務評価

船舶建造プログラムのケース“A”およびケース“B”について、最適プランの評価手法と同様の計算方法を適用して求めたFIRRは次のとおりである。

	新造船計画	船舶修理計画	鉄構計画	全体計画
ケース“A”	0.5 %	8.4 %	6.0 %	5.7 %
ケース“B”	5.4 %	8.4 %	6.0 %	6.8 %

(8) チッタゴンドライドックに対する新造船事業に関する提言

チッタゴンドライドックの新造船事業計画を円滑に進めるためには、いろいろな施策が実施される必要がある。以下に望まれる施策を提言する。

1) クルナ造船所 (KSY) およびナラヤンガンジドックヤード (DEW) からの造船技術者の派遣

チッタゴンドライドックは新造船分野の経験と技術を有していないので、鉄鋼公社傘下で造船経験のあるクルナ造船所 (KSY) およびナラヤンガンジドックヤード (DEW) から、造船技術者の応援派遣を必要に応じて実施すべきである。

2) 建造船舶の標準化

建造船舶の標準化を図ることにより、同型船効果を生み、造船所は船舶建造工程を簡単にすることができる。これにより造船所は、経済的な船価、良好な品質、安定した性能、短い納期等の条件で船舶を船主に提供できることとなる。したがって、チッタゴンドライドックも客先の要求に適した標準船型を開発し建造することが望ましい。

3) 造船パッケージディールサプライの採用

チッタゴンドライドックは造船経験および技術が不足しているため、新造船事業の最初の段階では、設計図書、造船資機材、受入れ訓練、専門家の派遣等を含むパッケージディールサプライ方式を採用し、外国のサプライヤーから調達するのが望ましい。

