

# ブルネイセメント工場建設計画

## 調査報告書

昭和58年2月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1033970[3]



# ブルネイセメント工場建設計画

## 調査報告書

昭和58年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
設立 年月日 '84. 8. 27	103
登録No. 14090	683
	MPI



## は し が き

日本国政府は、ブルネイ政府の要請に基づき、同国ムアラに於けるセメント工場建設計画に関するフィージビリティ調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、上田千穎氏（三菱鉱業セメント株式会社）を団長とする調査団を編成し、1982年10月3日から15日間にわたり現地調査を行った。

調査団は、ブルネイ政府及び関係機関の協力を得て、プロジェクト関連地域の現地踏査、関係資料の収集等の現地調査を実施し、そののち、同現地調査によって得られた結果及び資料に基づき、データの検討、解析等の国内作業を行った。

本報告書はこの成果を取りまとめたものである。

本報告書がブルネイ経済の発展に貢献し、さらに日・ブルネイ間の友好関係の増進に資することができれば幸いである。

最後に、本調査の任に当たられた団員の労を多とするとともに、調査に際し多大の協力をいただいたブルネイ政府、在コタ・キナバル日本国領事館、外務省及び通産省の関係各位に対し衷心より感謝の意を表するものである。

1983年2月

国際協力事業団

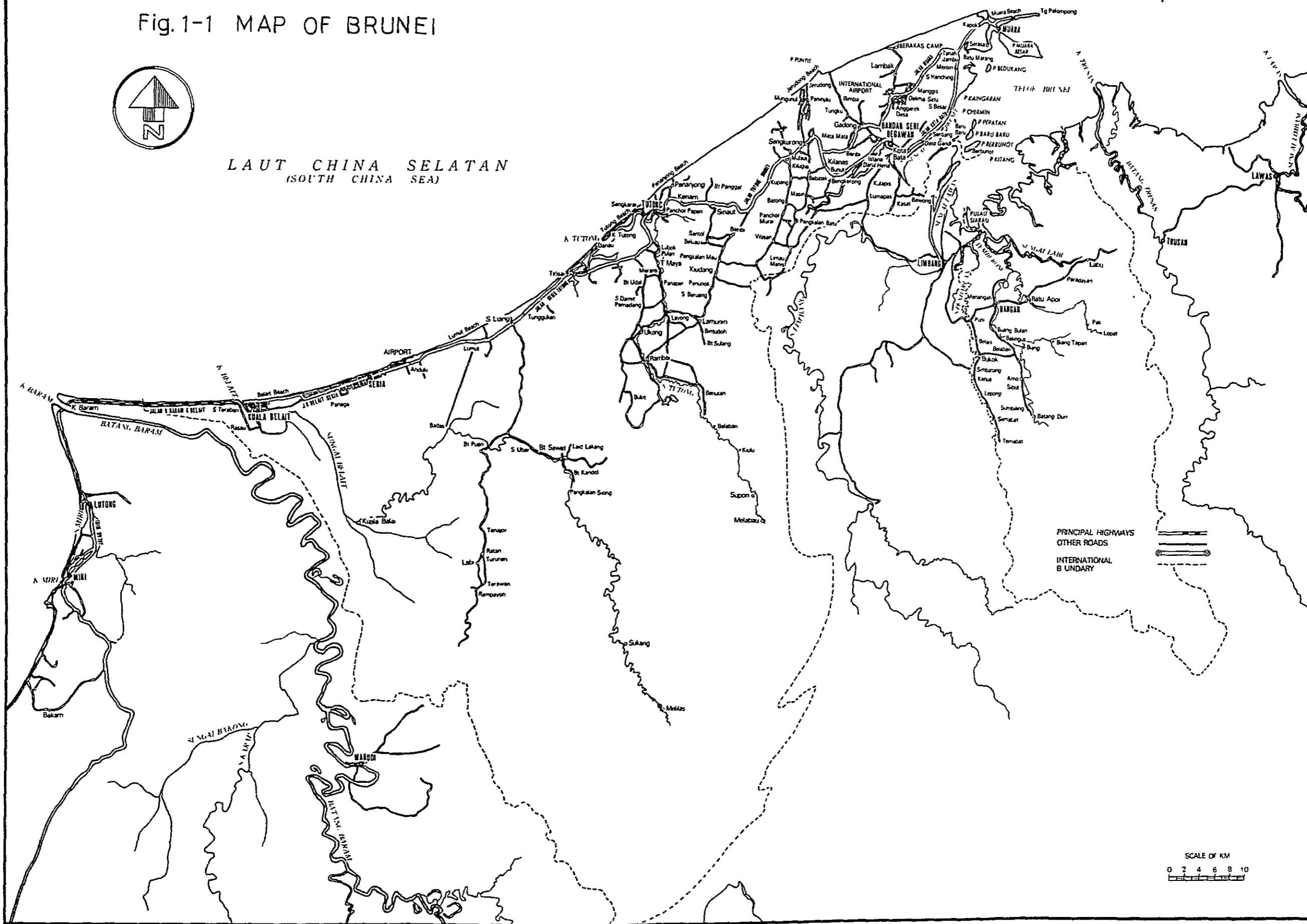
国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

Fig.1-1 MAP OF BRUNEI



LAUT CHINA SELATAN  
(SOUTH CHINA SEA)



PRINCIPAL HIGHWAYS  
OTHER ROADS  
INTERNATIONAL BOUNDARY

SCALE OF KM  
0 2 4 6 8 10





# 目 次

## 第1章 スタディーの要約

1-1	プロジェクトの背景	1
1-2	マーケティング	1
1-3	プラント及び設備計画	2
1-4	財務分析	4
1-5	経済分析	8
1-6	結論及び提言	9
1-7	他のレポートの評価	10

## 第2章 プロジェクトの背景

2-1	ブルネイの一般情報	13
2-1-1	位置及び地勢	13
2-1-2	気 候	13
2-1-3	人 口	13
2-2	インフラストラクチュア	14
2-2-1	道 路	14
2-2-2	港 湾	14
2-2-3	空 港	15
2-2-4	電 力	15
2-2-5	水	15
2-2-6	通 信	15

## 第3章 マーケティング

3-1	ブルネイ経済概観	17
3-2	ブルネイのセメント産業	17
3-2-1	概 論	17
3-2-2	セメント需給の現状	18
3-2-3	販売及び流通	20
3-2-4	価 格	20
3-3	ブルネイのセメント需要予測	21
3-4	計画プラントのマーケティング予測	22

## 第4章 プラント及び設備計画

4-1	計画条件	27
4-1-1	計画プラント	27
4-1-2	プラントサイト	27
4-1-3	プラント能力決定	27
4-1-4	操業日数及び稼働時間	27
4-1-5	原材料の必要量	28
4-1-6	新バースの建設	28
4-2	プラント設備の能力	29
4-2-1	受入設備	29
4-2-2	貯蔵設備	31
4-2-3	粉砕設備	32
4-2-4	袋詰, 出荷設備	32
4-2-5	変電所設備	33
4-3	主要機器及び設備仕様	34
4-3-1	機械設備	34
4-3-2	貯蔵設備	35
4-3-3	電気設備	35
4-3-4	港湾施設	35
4-4	技術的記述	36
4-4-1	総論	36
4-4-2	プロセスフロー及び機械的説明	36
4-4-3	電気設備及び制御	38
4-4-4	土木関係設備	41
4-4-5	補助設備	44
4-4-6	公害対策	45
4-5	組織及び人員	46
4-6	建設スケジュール	46

## 第5章 投資額と資金計画

5-1	投資額	53
5-2	資金計画	56

## 第6章 財務分析

6-1	主な前提条件	59
6-2	製造原価	60
6-2-1	変動費	61
6-2-2	固定費	63
6-2-3	その他費用	64
6-3	採算性	65
6-3-1	損益	65
6-3-2	キャッシュ・フロー	66
6-3-3	財務収益率	67
6-3-4	感度分析	67

## 第7章 経済評価

7-1	経済便益	71
7-2	経済的内部収益率	72

付1：他社のレポート評価

付2：プラント関係図面

付3：財務計算ログシート（ケース1）

付4：            "            （ケース2）

付5：1982年10月14日付"Interim Report"

付6：1983年1月29日付議事録



# 第 1 章

## スタディーの要約



## 第1章 スタディーの要約

### 1-1 ブルネイ概観

#### 1-1-1 全般

ブルネイはボルネオ北西岸に位置し総面積 2,226平方マイル(5,765Km<sup>2</sup>)の国家である。国土はサラワクと国境を接しており、西部(首都バンダーセリベガワン等主要都市が存する)と東部(テンブロン地区)飛地で構成されている。

気候は高温、多湿、多雨の熱帯性気候であり、雨期、乾期の別がある。

人口は1981年現在で192,832人と推定されている。構成はマレー系(72%強)、中国系(20%)、その他となっている。

### 1-2 マーケティング

#### 1-2-1 ブルネイの経済情勢

ブルネイは豊富な石油収入に支えられ、豊かな経済情勢にある。国内総生産額(GDP)は1980年には4,162.7百万B\$に達し、国民1人当たりも1977以降204B\$を突破し、世界有数の水準に達している。又貿易収支についても大幅な黒字を連続し、1980年は86億B\$の黒字となっている。現在ブルネイは石油関連産業以外の産業開発に力を入れつゝあり、1976年に担当部局(EDB)を設立、国内産業の育成、強化に努めている。

#### 1-2-2 ブルネイのセメント産業

##### (1) 需要

セメント需要は着実に増加傾向を示している。1980年の需要総量は116千トン、この内普通セメント(OPC)が約9万トン、残りは油井セメント(OWC)となっている。この油井セメントが販売されているのが、産油国ブルネイの大きな特徴である。

##### (2) 供給

ブルネイへのセメント供給は全て袋物の輸入という形をとっている。主な供給先は日本、フィリピン、台湾他で、最近は台湾の比重が大きくなっている。

##### (3) 価格

輸入袋セメントのCIF価格はOPCが114B\$/トン、OWCは295B\$/トンとなっている。これに港湾使用料、荷揚げ費用を加えた上陸価格(Landed Cost)はOPCが122.8B\$、OWCが303.8B\$となっている。

その後、輸入業者、取扱業者の手を経て、現行の販売価格(サイト持込み)は次

OPC: 148.2B\$/トン at 首都, 157.2B\$/トン at ローカル

OWC: 320.8B\$/トン at Seria



と推定される。

#### (4) 将来の需要予測

OPCについては1972年以降の実績を基に推定した処、次

年次	1985	1990	1995	2000
需要(1,000トン)	102	121	139	158

の通りと推定される。

OWCについては、年々のバラツキはあるものの、ブルネイが産油国である事情を考慮最近の実績を基に、本レポートでは17千トン、コンスタントとした。

### 1-3 プラント及び設備計画

#### 1-3-1 計画条件

- (1) 輸入クリンカー粉砕工場をケース1、輸入バラセメントの袋詰工場をケース2とし、両ケースについて検討した。
- (2) プラントサイトはブルネイ最大の港であるムアラ港(MUARA PORT)南方の工業団地内とする。サイトは最大のセメント消費地である首都圏にも近く、アクセス道路、インフラも問題ない。
- (3) 現在袋物輸入セメントは全て既存のムアラ港より陸揚げされているが、既存港の能力、ブルネイが殆んどの物資を輸入に頼らざるを得ない点、更に、セメント、クリンカー等のバルキー、ダミー貨物と一般貨物を分けて陸揚げする最近の傾向も考慮、既存のムアラ港を使用せず、サイト前面に専用棧橋を建設することとした。

ケース1では120m、-8mの新バースを建設することとした。新バースはセメントプラントのみならず、将来の工業開発にも大いに役立つものと考えられる。但し、ケース2ではバラセメント専用船を利用することから、軽便なドルフィンタイプとした。

#### 1-3-2 プラント設備の能力

本プラントの能力及び主要各機器の能力は次の通りである。

プラント能力： 15,6000トン/年(max)

主要各機器設備の能力は次表に示す。

項 目	ケ ー ス 1	ケ ー ス 2
a. 原料受入栈橋	栈橋, 120mL, -8m	ドルフィンタイプ
b. クリンカー, 石膏受入BC	300t/h×1	—
c. OPCクリンカーサイロ	10,000トン×1	—
d. OWCクリンカーサイロ	4,000トン×1	—
e. 石膏置場	1,500トン×1	—
f. セメントミル	23t/h×1	—
g. OPCセメントサイロ	2,000トン×2	14,000トン×1
h. OWCセメントサイロ	2,000トン×1	4,000トン×1
i. セメント袋詰機	45t/h×2	45t/h×2
j. パラセメント積込機	80t/h×1	80t/h×1
k. 変電所	2,000KVA	350KVA
l. セメント試験設備	物理/化学試験用1セット	—

### 1-3-3 プラントの計画方針

プラントの設計に当っては次の事項に留意した。

- (1) 使い易い設備であること。即ち、故障が少なく、保守しやすい機種を選定し、合理的配置とする。
- (2) できるだけ自動化し省力化する。
- (3) 環境保護に対し配慮を払い、粉塵、騒音の発生源に対し有効な対策を講ずる。
- (4) 労働者の安全衛生に留意する。

### 1-3-4 組織及び人員

#### (1) 組 織

プラント組織は、1社1工場とし、工場長の下に管理部門2課、生産部門1課とした。

#### (2) 人 員

プラント人員は次の通り。

	ケース1	ケース2
工場長	1	1
管理部門	16	16
生産部門	28	16
計	45	33

とし、他に役員を2名とした。

### 1-3-5 建設期間

建設期間はケース1 18ヶ月、ケース2 15ヶ月と推定する。

### 1-4 財務分析

#### 1-4-1 投資額及び資金調達

投資額及び資金調達は次の通りと想定する。

項 目	金 額 (1,000B\$)	
	ケ ー ス 1	ケ ー ス 2
(投資額)		
(1) 機器設備	1,354	2,231
(2) 土建及び構築物	7,185	3,038
(3) パース(又はドルフィン)	4,538	3,576
(小計)	(2,3077)	(8,845)
(4) 土地権利金	60	60
(5) 操業前費用	1,254	542
(6) 建設期間金利	1,189	396
(7) 給与他	650	560
(8) 初年度運転資金	2,609	2,896
合 計	2,8839	1,3299
資金調達		
(1) 資本金	1,400	4,400
(2) 長期借入金(9.2%P.A.)	9,651	1,896
(3) 短期借入金(10.5%P.A.)	7,788	7,003
合 計	2,8839	1,3299

金額はいずれも1982年ベース。

#### 1-4-2 生産及び販売

- (1) 1985年操業開始、プロジェクトライフは15年間とした。初年度の販売量はブルネイのセメント需要の80%、次年度は90%、3年度以降はブルネイの総需要を本プラント製品でまかなうこととする。生産量は初年度のみ期末在庫を販売量に加えたものとし、次年度以降は生産量=販売量とする。

生産、販売数量は次の通り。

(単位：千トン)

年次	生産量		販売量		在庫量	
	OPC	OWC	OPC	OWC	OPC	OWC
1	85.1	18.0	81.6	17.0	3.5	1.0
2	95.2	17.0	95.2	17.0	3.5	1.0
3	109.4	17.0	109.4	17.0	3.5	1.0
4	113.2	17.0	113.2	17.0	3.5	1.0
5	116.9	17.0	116.9	17.0	3.5	1.0
6	120.6	17.0	120.6	17.0	3.5	1.0
7	124.3	17.0	124.3	17.0	3.5	1.0
8	128.0	17.0	128.0	17.0	3.5	1.0
9	131.8	17.0	131.8	17.0	3.5	1.0
10	135.5	17.0	135.5	17.0	3.5	1.0
11	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0
12	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0
13	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0
14	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0
15	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0
計	1,855	256	1,851.5	255	—	—

(2) 生産原価は次の通り算出した。

(但し能力はフル稼働時、金利及び創業費償却は初年度ベース)

項 目	ケ ー ス 1		ケ ー ス 2	
	OPC	OWC	OPC	OWC
変動費				
バラセメント			103.2	175.2
クリンカー	73.7	125.8		
石 膏	2.1	2.1		
紙 袋	9.9	9.9	9.9	9.9
電 力	1.9	1.9	0.1	0.1
(小 計)	(87.6)	(139.7)	(113.2)	(185.2)
固定費				
人 件 費		4.0		3.2
修 繕 費		1.1		0.3
土 地 代		0.2		0.1
水 代		-		-
経 費		2.9		2.5
減価償却費		6.5		2.1
(小 計)		(14.7)		(8.2)
計	102.3	154.4	121.4	193.4
金利初年度ベース		9.9		4.8
創業費償却初年度ベース		3.1		1.2
(小 計)		(13.0)		(6.0)
再計	115.3	167.4	127.4	199.4

(3) 販売価格は、前記の通り現行輸入袋セメントの Landed Cost と同額とし、OPCは 122.8B\$/トン、OWCは 303.8B\$/トンとした。

1-4-3 採算性

(1) 損益

プロジェクトライフ15年間の損益は次の通り。

ケース1

(単位：百万B\$, 千トン)

項目	O P C		O W C		計	
	総額	年平均	総額	年平均	総額	年平均
販売数量	1,851.5	123.4	255.0	17.0	2,106.5	140.4
販売収入	227.3	15.1	77.5	5.2	304.8	20.3
製造費用	199.3	13.3	40.8	2.7	240.1	16.0
税引前利益	28.1	1.9	36.7	2.4	64.8	4.3
法人税	6.7	0.4	8.8	0.6	15.5	1.0
税引後利益	21.3	1.4	27.9	1.9	49.2	3.3

ケース2

(単位：百万B\$, 千トン)

項目	O P C		O W C		計	
	総額	年平均	総額	年平均	総額	年平均
販売数量	1,851.5	123.4	255.0	17.0	2,106.5	140.4
販売収入	227.3	15.1	77.5	5.2	304.8	20.3
製造費用	229.9	15.3	50.0	3.3	279.9	18.7
税引前利益	△2.5	△0.2	27.4	1.8	24.9	1.7
法人税	—		6.2	0.4	6.2	0.4
税引後利益	△2.5	△0.2	21.2	1.4	18.7	1.2

(2) 財務的内部収益率

財務的内部収益率は次の通り。

	R O I		R O E		(回収期間)
	税引前	税引後	税引前	税引後	
ケース1	18.26%	16.33%	19.95%	17.51%	(5.05年)
ケース2	15.83	13.92	17.45	14.83	(6.05年)

これより、ケース1はケース2に比べROI, ROEともに約25%程度高い。

### (3) 感度分析

ケース1, 2とも, 長期借入金の利率(9.2%→10.5%), 販売価格の変動(+10%, -10%, OWCのみ-20%)についての感度分析を行った。この他ケース1についてはOWCの製造販売が0%の場合, 償却方法, パースの建設コストを除外した場合についての感度分析も行った。

結果は, 次の通りとなった。

- a. 金利の変更及び償却方法の変更には殆んど影響を受けない。
- b. 販売価格については大きく影響を受ける。

特にケース2は価格変動による振幅が大きく, 10%上昇すればケース1を上廻る値を示す一方, 10%低下するとケース1が11.07%(税引前), 9.54%(税引後)の値を示しているにも拘らず, 一気にマイナスとなる。

- c. ケース1でOWCの製造販売を行わない場合, 10%以上の低下となる。(ケース2は赤字)
- d. ケース1でパースの建設費を除外すると, 約4%~5%上昇する。

## 1-5 経済分析

経済分析は経済便益と経済的内部収益率の2面から分析した。

### 1-5-1 経済便益

本プロジェクトが与える経済便益としては、

- (1) 高品位のセメントの安定供給
- (2) セメント流通部門の簡素化及び合理化
- (3) ブルネイの工業化促進
- (4) 技術水準の向上, 技術力の育成, 蓄積
- (5) 関連産業の育成

等が考えられる。

然し乍ら、上記経済便益の1.3.4.5は主としてケース1のクリンカー粉砕工場の場合であり, ケース2の袋詰プラントの場合は期待できない。この点は「1982年1月30日付EDBプレリミナリーレポート」でも指摘されている。

### 1-5-2 経済的内部収益率

経済的内部収益率は計算の結果次の通り、

ケース1 : 19.13%                      ケース2 : 18.16%

ケース1はケース2より1%高い値を示しているにすぎないが, 上記1-5-1の経済便益の点を考慮すれば, ケース1の方が好ましい。

## 1-6 結論及び提言

### 1-6-1 結論

- (1) プラントサイト、周囲のインフラ等に特に大きな問題はない。
- (2) ブルネイのマーケティングの観点から、150千トン程度のセメントプラントは稼働し得る。
- (3) ケース1（粉砕工場）とケース2（袋詰工場）の比較については、ケース1の方がケース2より採算性の点で約3%高い値を示している。又ケース2は販売価格の変動により振幅が大きく、安定経営の点で望ましくない。
- (4) 本プラントでO W C、O P C両者とも製造・販売を行えば、技術的には無論、経済的にもフィージブルである。

然し、O W Cを除くと、ケース1でも採算性は極めて悪くなり、ケース2ではマイナスに転じる。

- (5) 原材料の供給に問題はない。

予想される供給源

クリンカー：韓国，台湾，フィリピン，日本

石 膏：タイ，オーストラリア

### 1-6-2 提言

ブルネイは1983年末に独立を迎え、独自の国家建設を今後行う状況にあり、その中で国家建設の一重要基礎資材であるセメントに目を注いだことは意味がある。

又資材としてのセメントのみならず、今後のブルネイの工業開発のために、技術力の育成を目的とした製造産業の先鞭としての意義も持っている。

従って特に提言したい点は、次

- (1) 本プロジェクトの特徴として、O P Cのみではなく、O W Cを製造、販売することが採算上の観点からは望ましい。製造技術上の問題点は特にないと思われるが、これが販売については、ブルネイのO W Cの需要先は1社（ブルネイシェル）に集中していることから、シェルへの販売の成否が本プロジェクトの大きなポイントとなると考えられる。従って、今後の需要に関する、ドリリングの動向、更に本プラント製品の納入について、シェルとの折衝を早急に行うことが切に望まれる。
- (2) O P Cについても、現在袋セメントの輸入販売は華僑大手業者に殆んどが集中しており、本プラントの出現は、彼らにとって一部業務、利権の喪失ともなりかねず、プラント稼働に当っては輸入価格の低下等による競争激化が予想される。ブルネイの貿易性格、政策上、輸入の禁止及び課税等は困難であり、これら競争に対する策としては
  - a. 需要先の確保（セメント需要の大半を占める官工事への納入）



#### b. 独自の流通網の整備

等が考えられるが、これらに合せ、いたずらな競争による疲弊を避ける意味からも、華僑に対する市況維持の指導を行うなど、共存の道も検討することが望ましい。

- (3) セメントの製造に関して、ブルネイには未だ技術の蓄積も殆んどないことから、本プロジェクト推進に当っては、技術者の養成、工場マネジメント等に関し、セメント製造技術の先進的な国乃至、企業とのタイアップ又は協力を受けることが望ましい。又これに関連し、早い機会に稼働中のプラント見学・研修等を行い、知識習得を図ることが望ましい。の通りである。

この他、原材料供給に関する preliminary な照会、新しく建設予定のバース及びドルフィンに関する浚渫、建造に付帯する事項、本プロジェクトの tender に必要な、例えば機器の仕様等に関する関係機関との事前折衝等も、本プロジェクト実施に当っては必要となる。

本プロジェクトの採否はいずれにしてもブルネイ政府の決定に委ねられるが、本項冒頭記載の本プロジェクトの意味からも、ブルネイ政府が主導的役割を果たすことが望まれる。

- (4) 本プロジェクトとの直接の関連はないが、今回セメントの調査に際し、ブルネイでコンクリートの骨材として利用されているテンブロン<sup>1</sup>の骨材採掘現場を見学する機会を得た。骨材はセメントの6倍必要とされる貴重な資源であるが、ブルネイには目視によれば、相当の埋蔵量を有していると思われる。現在これが無計画に採掘されているように見受けられるので、計画的な採掘を行う方が良い。

本プロジェクトとの関連についていえば、粉碎工場案でバースを新設した理由の一つには将来、テンブロン<sup>1</sup>の骨材もこのバースから荷揚げすることを考えたこともある。多量の骨材を、新設のバース及び粉碎工場原料受入用ベルトコンベアを利用し陸揚げできることは多大のメリットがあるからである。又、セメント及び骨材を利用した生コン工場、或いはセメント二次製品プラントへの拡張の可能性もある。生コンは土木建築工事現場での省力化を計るものであり、諸外国(含日本)を見ても、今後進展するものであると考えられる。又、生コンの発達はセメント需要の増加にもつながることであり、今後詳細な検討を要するものと思われる。

#### 1-7 宇部社レポートの評価

(1982年5月20日 SEDC(サラワク州開発公社)会長より EDB に送られたレポートの評価)ブルネイに既に提出されているセメントプラント建設に関するレポートについて評価、コメントした。主な点は次の通り。

- (1) 同レポートは他の企業がサバに建設しようとしているクリンカー粉碎工場の一市場としてブルネイをとらえており、調査の目的としては好ましくない。

- (2) 同レポートにはO W Cに関する記述がないが、調査としては同一国内に需要のある製品全てを対象とする方が良い。また、記述がないことに関する理由も曖昧としている。
- (3) 技術的にも、オープンサーキットミルの採用等感心できない点もある。
- (4) 同レポートはセメントC I Fブルネイ価格をUS\$72としているが今日からすれば、やや高目の感がある。



## 第 2 章

### プロジェクトの背景



## 第2章 プロジェクトの背景

### 2-1 ブルネイの一般情報

#### 2-1-1 位置及び地勢

ブルネイはボルネオ島北西部に位置している。100mileに及ぶ北西海岸線は南支那海に面し、ブルネイはその西、南、東ともマレーシア国サラワクに接しており、又西部と東部に分けられている。

ブルネイは北緯4.2度から5.3度、東経114.4度から115.22度であり、国土面積は、2,226 sq.miles を有している。

ブルネイの首都はバンダーセリベガワンで、ブルネイ川20km上流にあり、この河口にはムアラ港がある。

その他主な都市としては、西部にKuala Belait, Seria, Tutong があり、東部(Temburong 地区と呼ばれている)にはBanger がある。(ブルネイの地図をFig. 1-1 に示す)

#### 2-1-2 気 候

ブルネイの気候はさほど大きな差のない温度、高湿度、多雨に特徴を有する熱帯性気候である。一般に、北東風の吹く11月から翌年1月迄を雨期と称しているが、降雨量は年々によりバラツキがある。

表2-1に1977~81の気温、降水量を示す。

#### 2-1-3 人 口

ブルネイの人口は、mid year 1981年で192832人である。行政地区別の人口及び人口密度(人/km<sup>2</sup>)は次の通り。

地 区	人 口		面 積	人口密度
Brunei/Muara	113,419人	58.8%	561km <sup>2</sup>	202人/km <sup>2</sup>
Belait	51,437	26.7	2,685	19
Tutong	21,676	11.2	1,147	19
Temburong	6,300	3.3	1,282	5
total	192,832	100.0	5,675	34

1971年から80年の10年間の人口上昇率は35.8%、単純平均で年3.6%であり、この内、25%が自然増、残りは労働者等のnon residentialimmigrantである。

ブルネイは単一民族ではなく、マレー人、イバン族等の現住民、中国人、その他からなっており、その比率は1980年現在で次の通りである。

マレー人	72.9%
中国人	20.7
その他	6.4

## 2-2 インフラストラクチュア

### 2-2-1 道路

ブルネイには鉄道はなく、交通手段は専ら陸路と一部輸送に水路を利用している。

道路は国を縦断するように首都バンダーセリベガワンから Kuala Belait 迄約 120 Km の幹線道路があり、更に支線がブランチしている。バンダーセリベガワン周辺は、朝夕のラッシュ時は相当の混雑である。幹線以外にも、各所でバイパスが工事中である。

1979年の道路キロ数は、次の通りである。

国道	区道	私道	合計
781	486	156	1,423Km

又、道路の舗装状況は次の通り。

永久舗装	改良道路	未舗装	合計
745	242	436	1,423Km

1980年現在の車保有台数は、54,507台（含タクシー、バス、二輪車その他）である。

### 2-2-2 港湾

ブルネイ国の外航船用の港としては、1973年第二次経済開発5ヶ年計画の一つとして完成したムアラ港、首都バンダーセリベガワンより20 Kmでブルネイ湾に面する、があり、仕様は下記の通りで、ムアラ岬を分断する運河を経由して1,000～1,200トン級の船が到着している。

- 1) Chart 号 2134
- 2) 位置 114° 5' 2" E 4° 53' 16" N
- 3) バースの長さ 420m（除インナーバース）
- 4) ドラフト -10mの船の接岸可能（除インナーバース）
- 5) その他

イ. パイロット乗船は強制

ロ. 12PM～6AMの移動は許可されない。

ハ. 港湾局には30トンMaxのクレーンがあり、これを賃借することは可能であるが、積荷の揚げ卸しは船の機器で行う必要がある。

このムアラ港の他、国の西端 Kuala Belait に港があり、これは Shell の油田、ガス田と

Seriaの為の港となっている。又、首都バンダーセリベガワンには、小さな内航用の港がある。

この他、mooring systemとして、Seria沖にShellの原油積出用、又Lumut沖に

Brunei LNG wharf の日本向けLNG積出用がある。

### 2-2-3 空港

バンダーセリベガワン近郊は1974年5月に完成したブルネイ国際空港がある。国営のRoyal Brunei 航空が1975年に設立され、B-737を運航し、近くはサラワクのコタ・キナバル、クチンに、又遠くはホンコン、シンガポール、マニラ、バンコックに就航している。1979年の発着回数は3,220回、利用客は110～120千人である。現在、空港拡張工事を行っている。

### 2-2-4 電力

ブルネイの電力は、ブルネイ電力省によって管轄されている。発電所は西部Seriaと東部バンダーセリベガワン近くのGadongにある。Gadongの発電所は拡張計画がある。

Primary voltage は11kvで、これをsubstationで変圧し、家庭用は240V、50Hzで使用している。

1980年の発電量及び消費量を次に示す。

発電能力 (1,000kw)	発電量 (100万kwh)	消費量 (100万kwh)			
		民生用	工業用	その他	計
148.2	469.35	228.8	174.6	10.0	413.4

### 2-2-5 水

バンダーセリベガワンを始め、殆どどの地区で川から取水した水で上水道が問題なく得られている。工業用水もこの上水道が利用されている。

1979年の水の消費量は約4,000万 $m^3$ である。

### 2-2-6 通信

電話は日本へも即時ダイヤル通話が可能となっている。テレックスも首都バンダーセリベガワンはじめ大都市は国際テレックスが利用できる。

現在、日本のメーカーにより第2衛星通信中継基地がテレサイに建設中であり、これが完成すれば、更に国際通信は改良されることになる。



表 2-1

## ブルネイの気温、湿度、降水量(1977~1981)

	Temperature(°C)		Humidity(%)	Rainfall(mm)	
	Max.	Min.		at Air Port	at Muara
1977	31.0	22.9	93.0 (Mean)	3,230	3,014
1978	31.7	22.8	93.0 ( " )	2,249	2,019
1979	31.5	22.9	94.0 ( " )	3,126	2,339
1980	31.6	22.3	92.9 ( " )	3,297	4,247
1981	30.5	23.5	—	3,700	—
January	25.1 (Mean)		Data not available	578	Data not available
February	26.0 ( " )			432	
March	26.9 ( " )			154	
April	27.3 ( " )			97	
May	27.6 ( " )			253	
June	27.0 ( " )			433	
July	26.5 ( " )			306	
August	27.0 ( " )			34	
September	26.6 ( " )			474	
October	26.3 ( " )			336	
November	26.4 ( " )			525	
December	26.6 ( " )			322	

## 第 3 章

### マ ー ケ ッ テ イ ン グ



## 第3章 マーケティング

### 3-1 ブルネイ経済概観

ブルネイの経済及び産業は一口に言って、石油、天然ガス及び関連製品の輸出より得られる豊富な外貨収入に支えられたものである。

1974年～80年（予想）の国内総生産（GDP）は表3-1の通りであるが、1980年には4,162.7百万Bドルに達している。

当然のこと乍ら、石油、天然ガスの採掘が大宗を占めているが、その比率は、74年の89%から80年80.5%、81年76.5%と次第に低下し、その分建設を含む公共サービス部門が、74年4.4%から80年の12.5%と増加している。

これは、国家事業の拡大、公共事業の充実を意味するものである。又、国民1人当りのGDPは1977年には20,000Bドルを超えアジアでの最高水準のみならず、世界有数の水準に達している。貿易面では、石油、天然ガスの輸出により、貿易収支は大幅な黒字である。詳細は表3-2の通りであるが、1980年には輸出額（再輸出を含む）は9,853百万Bドル、輸入額（再輸入を含む）は1,231百万Bドル収支は8,622百万Bドルにも上っている。

この内、石油、ガス関連品の輸出に占める割合は依然として極めて高く、1980年では98.6%となっている。

又、輸入品についてみれば、機械品が40.4%と最も多く、続いて加工品（24.2%）、食料品（11.9%）となっている。

産業面を見てみると、石油関連収入に恵まれ、現状あまり大きな産業は見当たらない。

しかし、農業、畜産、水産については、世界的な食糧不足に対する不安及び食糧の自給自足という目的から、政府も重点施策として、開発計画によりその振興に力を入れている。

又、1975年に投資奨励法を公布、1976年には経済開発局（EDB）を設立、国内産業の育成、強化に乗り出している。

EDBは石油のみの依存から脱却することを最大の眼目として各種工業、特に軽工業の技術導入、育成、強化を掲げている。

### 3-2 ブルネイのセメント産業

#### 3-2-1 概 論

ブルネイには現状クリンカー製造工場は勿論、クリンカー粉砕工場もなく、必要なセメントは、全て袋物の輸入によって賄われている。

1972年から、1981年迄の輸入実績は、次表の通りである。

(単位千トン)

年次	輸 入 量		
	OPC	OWC	計
1970	53千t	—千t	53千t
1971	64	—	64
1972	61	17	78
1973	60	—	60
1974	52	30	82
1975	67	53	120
1976	74	42	116
1977	66	72	138
1978	73	25	98
1979	56	9	65
1980	89	27	116
1981	105	5	110

この表から分るように全体の需要は増加傾向にあるが、年毎のバラつきが目立っている。これは主としてOWCの需要の振れによるもので、OPCはコンスタントに増加傾向を示しており、現在は1983年末の独立を前に、新宮殿の建設をはじめ、各種建設工事が盛んに行われており、セメント需給は活況を呈している。油井セメントが使用されていることが、ブルネイの特色である。

### 3-2-2 セメント需給の現状

#### (1) 需 要

セメント需要については前記の通り年々バラつきはあるものの増加傾向を示している。因みに、国民1人当りの消費は、次の通り推移している。

年次	セメント消費量 (1000トン)	入 口 (1000人)	国民1人当り 使用 (kg/人)
1971	64	136	471
1976	116	162	716
1981	110	193	570

国民1人当りの消費量は、既にある程度の高い水準に達しているが、これは、人口の少ないこと、及び石油収入の多いことに起因しており、小国で産油国に見られる特徴である。

参考として、世界主要各国の1979年の国民1人当りセメント使用量は次の通り。

国	内	使用量	国	内	使用量
英	国	272 kg	ク	ウェート	1,830 kg
非	フランス	518	産	パーレン	2,172
産	西ドイツ	552		カタール	1,752
油	米	339	油	U A E	1,740
	日本	705		サウジアラビア	1,720
国	台湾	662	国		
	香港	472			

( Source : CEMBUREAU, WORLD STATISTICAL REVIEW  
1979 ~ 1980 )

(2) 供給

前記の通り、ブルネイへのセメントの供給は、全て袋物で行われている。

この供給量及び供給先は次表の通りである。

( 単位トン )

種類	年次	1978	1879	1980	1981	1982(1月~7月)
	国名					
O P C	日本	10,512	22,436	22,065	5,589	375
	フィリピン	31,251	10,350	30,915	23,200	5,100
	台湾	29,162	18,611	31,857	76,180	50,234
	インドネシア	—	3,330	—	—	—
	その他	1,918	1,559	3,941	16	10
	計	72,843	56,286	88,778	104,985	55,719
O W C	シンガポール	18,559	6,317	4,212	4,149	6,154
	西ドイツ	6,064	2,475	22,518	837	642
	その他	537	—	—	—	—
	計	25,160	8,792	26,730	4,986	6,796
合計		98,003	65,078	115,508	109,971	62,515

上表から分るように、OPCとOWCの割合は、1978～1982年7月迄平均で84%：16%となっており、OPCが大きな割合を占めている。

供給先は、OPCについては、日本、フィリピン、台湾が殆んどで、最近は台湾の比重が大きくなっている。（'80：35.9%、'81：72.6%、'82 1～7月：90.2%）

一方、OWCについては、シンガポール及び西独がその主な供給先であり、'81、'82と殆んどがシンガポールからの輸入となっている。

### 3-2-3 販売及び流通

ブルネイへのセメント供給は、全量、袋で荷揚げされている。

輸送は3,000～6,000トンの船型で、殆んど全量がムアラ港に揚げられ、OPCは倉庫に保管され、あるいは直接importerの手に渡り、更にdistributorを経て各ユーザーに販売されている。

一方、OWCは、石油、ガスの掘削作業に従事するコントラクターが使用するが、購入は、シェルが直接行っていると推測される。

### 3-2-4 価 格

ブルネイ輸入通関統計から推定すれば、最近のセメント袋物の平均CIF価格は、OPCで114 Bドル（57 USドル）/トン、OWCで295 Bドル（147.5 USドル）/トンと考えられる。（OPCの1980年～1982年7月までのCIF推定価格推移は下表の通り。）

（単位USドル）

年 次	台 湾	フィリピン	日 本
1980年 (平均)	77	69	82
1981年 (平均)	75	68	80
1982年			
1月	72	70	79
2月	72	70	79
3月	70	68	77
4月	62	61	66
5月	62	61	—
6月	56	58	—
7月	57	57	—

現状流通機構は、輸入業者 distributor の多くが中国系華僑で、C I F 以降の明確な価格の把握が困難であるが大体次の通りと推定される。

(単位Bドル)

種 類	O P C	O W C
C I F Price	114	295
Port Charge	140	140
Handling Charge	740	740
Landed Cost	12280	30380
Dealers Margin(15%)	1842	—
Ex - sling	14122	30380

殆んどがEx-slingベースで取引されているが、この後の retail Price は輸送コストを加え、およそ次の通りと推定する。

(単位Bドル)

項 目	O P C		O W C
	バンダーセリ ペガワン	Kuala Belait. Seria	
Ex-sling	141.22	141.22	30380
輸 送 費	700	1600	1600
Retail Price	148.22	157.22	32080

後記第6章記載の財務分析においては、前記Landed Costを利用している。

### 3-3 ブルネイのセメント需要予測

セメントの将来の需要予測にはいろいろな方法があり、今回もゴンベルツ成長曲線、ロジスティック曲線、指数曲線等の方法も試みたが、国家経済開発計画、公共投資計画、民間設備投資計画といったインプットデータの制限もあり、各方法のアウトプットを比較検討の結果、O P C については、1972年から81年の10年間の実績に基づくトレンド分析手法による結果を採用した。

これにより得られた数式は次の通り。

$$y = 49,938,3516 + 3,719,1563 x \text{ (相関関数 } 0.707 \text{)}$$

$$y = \text{セメント需要量 (1,000 トン)}$$

$$x = 1972 \text{ 年を } 1 \text{ とした年次}$$

この式により、ブルネイのO P Cのセメント需要は、1985年102千トン、1990年121千



トン、1995年139千トンとなり、2000年には160千トンに近づくものと推定される。

尚、ブルネイは1983年末に独立を迎えるが、独立後にこそブルネイの国家建設が本格的に進められる訳であり、道路、病院、下水道等の社会資本の充実は今後まだまだ相当の余地を残している。このことから、ブルネイのセメント需要はこれを上回る可能性は充分あると推定される。

OWCについては、ブルネイが産油国であり、国の経済の重要な位置を占めている現状から、oil drilling は今後とも継続されるものであり、今後oil crisisのような突発的な出来事がないとの前提（oil危機の際にはOWCの需要は急増する）で現状程度の需要（1978年～81年の平均165千トン）は続くものと推定される。

結論的に、OPC、OWCを併せたブルネイのセメントの総需要量は、次の通りと推定される。

(単位千トン)

年次	セメント需要量		
	OPC	OWC	計
1985	102	17	119
1990	121	17	138
1995	139	17	156
2000	158	17	175

この間の伸び率は、次の通りと考えられる。

年次	伸 率 (%)	
	OPC	OWC
1983～1985	3.9	—
1986～1990	3.6	—
1991～1994	3.1	—
1996～2000	2.7	—

### 3-4 計画プラントのマーケティング予測

ブルネイの将来のセメントの需要は、前記3-3の通りであるが、本プラントのブルネイ内に於ける販売量（マーケットシェア占有率）は、次の通り想定する。

## (1) OPC

現状、ブルネイの袋物セメントの販売体系は、輸入業者→取扱業者→ユーザーとなっており、輸入業者と取扱業者は華僑系大手に集中している。

このことを考えると、本プラントの製品が全て既存の流通ルートに乗り、初年度から100%のシェア占有率を占めるとは考えにくく、初年度80%、次年度90%、そして3年目以降100%と推定する。

尚、プラント自体は、この種粉砕工場であれば、初年度から rated capacity の100%の稼働率を達成することは困難ではない。

## (2) OWC

オイルウェルセメントは、需要先がシェル一社に集中しており、ブルネイ政府の要請があれば、初年度より100%本プラント製品を納入することは期待できる。

表3-1 ズルネイの国内総生産 (GDP 1974~1981)

産 業 分 野	( 単 位 百 万 B \$ )										
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	※	※	※
農 業	27.3	25.9	24.1	23.2	25.9	28.3	30.0	31.8			
林 業	3.1	4.3	5.3	5.7	4.8	5.5	5.1	7.9			
漁 業	4.8	5.1	3.7	5.0	5.1	5.4	4.1	4.9			
鉱 工 業	2,327.3	2,292.0	2,790.6	2,918.2	3,020.2	3,840.7	3,352.0	2,517.7			
電 気 ・ 水 道	5.9	6.2	7.5	4.6	1.4	(-) 1.4	(-) 1.5	(-) 1.6			
建 設	35.1	51.2	58.0	67.8	58.4	66.0	69.3	74.1			
卸 売 業	10.7	11.5	9.9	13.2.6	2,45.2	258.5	259.0	187.0			
小 売 業	41.0	45.8	50.5	71.6	75.2	70.9	75.2	79.7			
レストラン・ホテル	6.5	9.8	10.5	10.8	12.2	12.1	12.8	13.6			
運 輸 ・ 通 信 ・ 倉 庫	14.1	21.3	25.5	30.6	38.9	37.9	40.2	42.6			
金 融	12.8	21.5	22.0	32.1	34.3	54.0	57.2	60.7			
保 険	0.9	0.7	0.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1			
不 動 産	12.3	17.3	21.9	32.1	40.0	32.9	34.9	37.0			
住 宅	12.0	13.0	14.2	15.2	16.1	17.0	18.0	19.1			
公 共 事 業	115.7	122.7	136.7	178.9	194.6	196.2	449.4	268.3			
そ の 他	(-) 13.3	(-) 22.5	(-) 27.2	(-) 31.1	(-) 37.9	(-) 46.6	(-) 49.4	(-) 52.3			
合 計	2,616.2	2,625.6	3,154.8	3,499.1	3,736.3	4,579.3	4,162.7	3,292.6			

※ Provisional

表3-2

## ブルネイの貿易(1968~1980)

(単位 千B\$)

年次	輸出	輸入	総貿易高	貿易収支
1968	281,421	209,732	491,153	71,689
1969	270,140	222,035	492,175	48,105
1970	292,063	256,122	548,185	35,941
1971	323,636	456,554	780,190	(-) 132,917
1972	497,379	300,206	797,584	197,173
1973	852,056	323,229	1,175,285	528,827
1974	2,388,313	450,897	2,839,210	937,416
1975	2,494,806	648,857	3,143,663	845,949
1976	3,293,151	642,530	3,935,681	650,621
1977	3,999,977	680,408	4,680,384	319,569
1978	4,195,210	639,246	4,834,456	555,964
1979	5,796,490	862,083	6,658,573	934,407
1980	9,852,936	1,230,595	11,083,532	622,341



## 第 4 章

### プラント及び設備計画



## 第 4 章 プラント及び設備計画

### 4-1 計画条件

#### 4-1-1 計画プラント

本スタディーの対象は、輸入クリンカーの粉砕工場を建設する案と、バラセメント輸入による袋詰工場建設案の両案である。本スタディーでは、クリンカー粉砕工場計画を Case 1、バラセメント輸入による袋詰出荷設備を Case 2 として、両者の比較分析を行う。

#### 4-1-2 プラント・サイト

サイトは、ムアラ港の既設バースから、海岸沿いに約 1.5 Km 南下したところのムアラ工業団地内とする。この団地は、セメントの主要消費地であるバンダー・セリ・ベガワンに近接しており、また、アクセスも問題なく且つ、原材料の受入れ、必要な電力・水等のインフラ・ストラクチャの整備状況（団地内には既に清涼飲料水のボトリング工場がある）からして、地理的環境としては、工場建設用地として申し分ない。

更に後述するが、セメント粉砕工場建設の場合には、新設する棧橋を利用して、コンクリート骨材センター、生コン工場及びセメント二次製品製造プラント等関連プラントを集約し運営の効率化を計るにも良い場所である。

プラントの位置は、Fig 4.1 及び 4.2 MAP OF MUARA に示す。

#### 4-1-3 プラント能力決定

ブルネイに於けるセメント需要量調査により、将来需要量の推定を算出したところ、次の様になる。

	OPC	OWC	
1985年	102,000 T	+ 17,000 T	= 119,000 T/年
1995年	139,000 T	+ 17,000 T	= 156,000 T/年
2005年	177,000 T	+ 17,000 T	= 194,000 T/年

主要機器の能力決定に当っては、1995年、即ち稼働開始後10年目の時点 156,000 T/年の生産量を基準にして計画する。それ以降の需要増に対しては、設備の増設により対処するものとし、製造するセメントの種類は、OPCとOWCの二種類とし、需要に応じて、切替え、製造を行なうものとする。必要な各機器の能力は、上記能力を基礎に、現地調査による条件を加味して決定した。

#### 4-1-4 操業日数及び稼働時間

ブルネイ労働局の調査によれば、年間休日は毎日曜日その他最低9日以上でなければならないことになっている。また、プラントの三交替勤務は可能である等の状況から判断して、プラントの稼働日数は年間300日、操業率  $\frac{300}{365} \times 100 = 82\%$  とする。



運転日数及び作業時間は次の通りである。

	部 門	方/日	時間/日	日/週	週/年	時間/年	日/年
Case 1	セメントミル部門	3	24	6	50	7,200	300
	セメント出荷部門	1	8	6	50	2,400	300
Case 2	セメント出荷部門	1	8	6	50	2,400	300

#### 4-1-5 原材料の必要量

原材料の必要量は次の通りである。

	セメント	紙 袋	クリンカー (OPC・OWC 合計)	石 膏
Case 1	156,000 t/年	1袋当り 50Kg 破袋率0.5%として $\frac{156,000}{2 \times 0.05} \times 1.005$	156,000 × 0.965 = 150,540 t/年	156,000 × 0.035 = 5,460 t/年
	13,000 t/月	= 1,567,800袋/年	12,545 t/月	455 t/月
	520 t/日	5,226袋/日	502 t/日	18 t/日
Case 2	上に同じ	上に同じ	-	-

#### 4-1-6 新バースの建設

##### (1) Case 1

我々の現地調査によれば、現存のムアラ港は非常に混雑している状況にあり、常に数船が荷役待ちで停泊している状態で、更に、荷揚げスペースも十分ではない。また、バラ物荷役作業の性質上現在のバースでは適当でなく、世界的な趨勢として、ダーティ/バルキーカーゴは一般荷物とは別の場所で扱われねばならない。

従って、有効長さ120m、水深-8mの新バースを工場建設用地に隣接して建設することとする。この新バースは単にクリンカー粉砕工場やムアラ工業団地で利用するのみでなく、将来的に砂、砂利の輸送による生コン工場の建設、更には二次製品工場を含め総合建材センターの展望を想定しても、十分有用な施設と考える。(Fig.4.1 MAP OF MUARA 参照)

##### (2) Case 2

バラセメントを輸入するためにはバラセメント輸送専用船を使用しなければならない。セメント荷揚げの方法は、セメント輸送船に設備された空気輸送機械を使用し、陸上に布設されたセメント輸送管よりセメントサイロに受入れる。

セメント輸送船の着船位置は、工場のセメントサイロにできるだけ近い位置としなければならない。従ってプラント海岸から80mの位置に係船ドルフィンを設置し、水深-9mのセメント輸送船専用バースを新設する。(Fig.4.2 MAP OF MUARA 参照)

## 4-2 プラント設備の能力

### 4-2-1 受入設備

#### (1) Case 1

原料であるクリンカーの入手は広く国際市場から求めることにするが、クリンカー輸送船はその経済性も考えて、積み荷約7,000Tの木材輸送船を対象にし、特定の船でなく、広く船市場から求めるものとする。

7,000T積みの船の寸法は、一例として、全長107m、高さ8.3m、吃水6.6m、荷役用のデリック・クレーンが4基備えつけられているものとする。クリンカー荷揚げ作業は船のデリック・クレーンを使用し、これに、プラント棧橋に常備しているクラブ・バケットを取付けて行う。荷揚げ作業の目安としては、約40時間程度で作業するのが常識的であろうと考えられる。

クリンカー及び石膏等の荷揚げ棧橋は、海岸から80m張り出し、長さ120m、幅20mとし、水深8mとする。

#### (a) デリック・クレーンの吊り荷重及び操作能力

7,000T級の船が備えているデリック・クレーンは吊り上げ能力表示は15T~20T程度であるが、実際の吊り上げ作業能力は60~65%である。実際の吊り上げ能力を $15T \times 60\% = 9T$ とし、これ以上の能力をもった船を対象とする。

また、木材船の場合には、デリック・ブームの操作は、重荷重低速度が普通であることを考慮して、荷揚げ操作速度を15回/時間と考える。

#### (b) クラブバケットの大きさ

バケットの掴み容量 $3.5m^3$ のものを使用する。吊り揚げ荷重はクリンカー $3.5m^3 \times 1.4 = 4.55T$  (1.4; クリンカー容重)、バケットの自重3.6T、合計8.15Tとなる。この値は、クレーンの吊り揚げ能力9.0T以下であるので問題ない。

#### (c) クレーン稼働能力

$$3.5m^3 \times 1.4 \times 15 \text{回/時} \times 0.7 \text{ (荷役効率)} = 51.5T/H$$

$$51.5T/H \times 4 \text{台 (デリック・クレーン)} = 206T/H$$

即ち、荷揚能力200T/Hとする。

#### (d) クリンカー受入、輸送機はベルト・コンベアーを使用する。その能力はクリンカーについて300T/Hとする。

#### (e) クリンカー荷揚げ作業時間

参考までに、日本ではオールナイトで20時間/日で計算する(オペレータは4交替)が、ブルネイではオールナイトで18時間/日と考えて、

$$18 \text{時間/日} \times 200t/H = 3,600t/\text{日}$$

の荷揚能力である。7,000t積み船ならば、荷揚げに、

$$7,000 \text{ t} \div 3,600 \text{ t/日} \approx 2 \text{ 日}$$

を要する。時間にすれば47時間となる。

(2) Case 2

近隣のサバからバラセメントを輸入する案については、既に他レポートにてクリンカー輸入案よりも採算性が劣ることが指摘されているので、今次の比較においては、バラセメントソースを広く国際市場より求めることとする。

(a) セメント輸送船の大きさと型式

輸入先として日本、韓国までを含んで、ブルネイから2,200海里までの範囲を対象とし、バラセメント積出し設備は既に設備されているものとする。

船の運航速力を13ノットとし、1航海日数を19日間とすれば、

1年間の航海数は

$$\frac{365 \times 0.95}{19} = 18 \text{ 航海}$$

1年間に156,000t運ぶためには、

$$\frac{156,000 \text{ t}}{18 \text{ 回}} = 8,500 \text{ t/回}$$

で8,500t積みの船を1隻必要とする。

バラセメント輸送、荷揚げに関しては、クリンカー輸送の様に一般カーゴ船では取扱い不可能であり、セメント輸送専用船を使用しなければならない。又、その荷揚装置は、ブルネイプラントの受入条件に合わせ空気輸送方式とし、荷揚能力を500t/Hとする。

セメント輸送専用船は、積載能力8,500tで、ニューマチックアンローダを装備したものを1隻備給することとする。

(b) 荷揚げ設備

セメント荷揚専用ドルフィン棧橋を工場海岸より80m沖に新設しドルフィン棧橋から工場内セメント・サイロまでセメント輸送管を布設する。布設配管は16インチ×1系列とする。セメント受入サイロには、圧送用空気を処理するため750m<sup>3</sup>/分のバグフィルターを設置する。

(c) 荷揚げ作業及び時間

荷揚能力を500t/Hとすると、

$$\frac{8,500 \text{ t}}{500 \text{ t/H}} = 17 \text{ H}$$

となり、準備及び後片付けを考えると、荷揚時間は20時間となる。

又、作業はすべて船員が行うものとする。

## 4-2-2 貯蔵設備

### (1) Case 1

#### (a) クリンカー・サイロ

クリンカーの使用量は次式により求める。

$$\text{OPC用クリンカー} = 139,000 \text{ t} \times 0.965 = 134,135 \text{ t/年}$$

$$\text{OWC用クリンカー} = 17,000 \text{ t} \times 0.965 = 16,405 \text{ t/年}$$

サイロの容量計算式としては次式を用いる。

$$Q = V + 2.5 \times A \times B$$

ここで、Q；貯蔵庫の能力

$$V；\text{輸送船の能力} = 7,000 \text{ T}$$

$$A；\text{荒天などで船の到着が遅れる日数} = 6 \text{ 日}$$

$$B；\text{1日の出荷量} = 463 \text{ 日}$$

$$\text{従って、} Q = 7,000 + (2.5 \times 6 \times 463) = 13,945 \text{ T}$$

但し、この値は、クリンカー・サイロとセメント・サイロの容量の合計値と考えて良く  
よって、クリンカー・サイロは、10,000Tとし、セメント・サイロを4,000Tとする。

OPC・クリンカー・サイロは10,000T×1基とする。また、オイルウェルセメント用のクリンカーは普通セメント用クリンカーとバッチ別の混載で輸送されるので、4,000Tの貯蔵能力とする。

#### (b) 石膏貯蔵庫

石膏は、品質が安定しており、ハンドリングの容易な天然石膏を使用するものとし、タイ国、あるいは、オーストラリアから、約1,000T積みの船で持ち込む。

荷揚げ方式は、クリンカー荷揚げと同様であり、ベルト・コンベアーで輸送、途中で石膏貯蔵庫へ切り落とす。

石膏貯蔵庫の能力は、1,500Tとする。

#### (c) セメント・サイロ

i) OPCセメント・サイロの能力は、(a)で述べた通り、4,000Tとするが、サイロの保守点検に便利のように2,000T×2基とする。

ii) OWCセメント・サイロは、OPCセメント・サイロ容量に合わせ、2,000Tとする。これはOWCの平均出荷量57t/日(=17,000t/年/300日)に対して35日分の能力であり、需要量の変動に対応できる。

### (2) Case 2

セメント・サイロのみ必要であり、前記(1)、(a)の考え方により、OPCセメント・サイロは14,000t、OWCセメント・サイロ4,000tの容量とする。

#### 4-2-3 粉砕設備

##### (1) Case 1

セメント・ミルの稼働日数を300日/年とすると、生産量は以下となる。

$$\text{日産} = 156,000 \text{ t/年} / 300 \text{ 日} = 520 \text{ t/日}$$

$$\text{時産} = 520 \text{ t/日} / 24 \text{ 時間} = 21.7 \text{ t/時}$$

OWCの製造は、セメント製造量の11%、即ち、1年間300日稼働で267日はOPCを製造し、33日間は、OWCを製造する運転をする。

計算上の平均需要量から考えると、約1ヶ月毎に3日間程度のOWC製造運転をすることになる。切替運転、その他による能力的ロスを見込んで、セメント・ミルの設計能力は、23t/Hとする。運転は、3直3交替勤務による3方操業とする。

尚、操業当初の1985年には需要予測で、OPC+OWC=120,000t/年であり、市場専有率を80%とすると、生産量及び運転時間は、次となり、操業当初は2方操業が可能である。

$$120,000 \text{ t/年} \times 0.8 / 300 \text{ 日} = 320 \text{ t/日}$$

$$320 \text{ t/日} / 23 \text{ t/H} = 13.9 \text{ H/日}$$

操業3年目では市場専有率100%となり、生産量等は以下となる。

$$(109,000 + 17,000) \text{ t/年} / 300 \text{ 日} = 420 \text{ t/日}$$

$$420 \text{ t/日} / 23 \text{ t/H} = 18.2 \text{ H/日}$$

##### (2) Case 2

Case 2では、粉砕設備は不要である。

#### 4-2-4 袋詰、出荷設備

##### (1) Case 1

計算基礎は次の通りとする。

① 出荷設備の稼働日数；300日/年

② 1日平均の生産量； $156,000 \text{ t/年} / 300 \text{ 日} = 520 \text{ t/日}$

③ 袋詰セメントとバラセメントの比率；50；50で計算する。

(従って、袋詰めセメントは260t/日、バラセメントは260t/日となる。)

④ 実作業時間；6時間/日(操業は昼間のみ)

##### (a) 袋詰設備

二種類のセメントを同時出荷する必要があるので、貯蔵タンク、袋詰機を2系統配置することとする。

袋詰機の能力は3管式のもので、45T/Hであり、

$$45 \text{ T/H} \times 6 \text{ H/D} = 270 \text{ T/D基}$$

袋詰機2基で $270 \text{ T/D} \times 2 = 540 \text{ T/D}$ となる。

但し、輸送トラックの入替時間を考慮して(6T車への積込み9分、車入替3分)稼働率75%とすれば、

$$540\text{T/D} \times 0.75 \approx 400\text{T/D}$$

能力的余裕は $400\text{T/D}/260\text{T/D} \approx 1.5$ 倍であり、出荷量の天候によるバラッキ、及びOPC、OWC出荷切替のためのバックアップのセメント入れ替え時間等を考慮すると、この余裕は適当と考える。

操業当初、即ち、1985年の生産量を

$$120,000\text{T/年} \times \text{市場占有率}80\% \approx 96,000\text{T/年}$$

とし、この全量が袋詰出荷となることを考えると、

$$\text{出荷量}; 96,000\text{T/年}/300\text{日} = 320\text{T/日}$$

袋詰機の能力、2台合計; 400T/日

となり、この場合能力余裕は、 $400\text{T/日}/320\text{T/日} \approx 1.25$ 倍となる。

需要量の変動に対しては操業時間の延長により対処する。

(b) バラ出荷設備

セメントの荷姿はバラ化の方向に進んでおり、ブルネイもこれの進展が予想される。

バラ積設備では、OPCのみバラ積みとする。

50%のバラ化が進んだとすると、1日のバラ出荷量は、260T/Dとなる。

これに対し、バラ積み能力を80T/Hとすると、

$$80\text{T/H} \times 6\text{時間} \times 0.75 (\text{車入替, 稼働率}) = 360\text{T/D}$$

であり、能力的余裕は、 $360\text{T/D}/260\text{T/D} = 1.4$ 倍となり適当と考える。従って、バラ積み装置は80T/H×1ヶ所とする。

(2) Case 2

袋詰、出荷設備に関しては、Case 1と全く同様である。

4-2-5 変電所設備

(1) Case 1

クリンカー粉砕プラントにおける電動機の設備動力の合計は1,630kWである。負荷率(Load Factor)を0.9、力率(Power Factor)を0.85、効率(Efficiency)を0.9と仮定して、主変圧器の所要容量は、

$$1,630\text{kW} \times 0.9/0.85/0.9 = 1,917\text{KVA} \\ \approx 2,000\text{KVA}$$

とする。

(2) Case 2

セメント・パッキング・プラントにおける電動機の設備動力の合計は310kWである。負荷

率を0.8，力率を0.85，効率を0.85と仮定して，主変圧器の所要容量は，

$$310\text{KW} \times 0.8 / 0.85 / 0.9 = 324\text{KVA}$$

$$\approx 350\text{KVA}$$

#### 4-3 主要機器及び設備仕様

##### 4-3-1 機械設備

設 備	Case 1	Case 2
セメント・ミル	能力 1 set × 23 t/H 寸法 30 m $\phi$ × 83 mL 型式 閉回路，コンパウンド・チューブ・ミル 駆動モーター 850 KW 付属品 1 set エア・セパレーター及び循環ファン 型式 サイクロンセパレーター 24 m $\phi$ × 10 m $\phi$ 6サイクロン モーター 50 KW × 6 P 循環ファン 850 m <sup>3</sup> /分 × 300 mmAq モーター 80 KW × 6 P 1 set バッグ・フィルター及び I. D. F 能力 460 m <sup>3</sup> /分 モーター 80 KW × 6 P 1 set 散水設備	—
袋 詰 機	能力 2 sets × 45 t/H 型式 Stationary Type 3 Spouts	Case 1 と同じ
バラ 積み 機	能力 1 set × 80 t/H 付属品 1 set トラックスケール	Case 1 と同じ
クリンカー石膏受入 ベルト・コンベアー	能力 1 set × 300 t/H	—

4-3-2 貯蔵設備

設 備	Case 1	Case 2
OPC クリンカー・サイロ	能力 1 set × 10,000 t 寸法 20m $\phi$ × 36mH 構造 鉄筋コンクリート造	-
OWC クリンカー・サイロ	能力 1 set × 4,000 t 寸法 14m $\phi$ × 30mH 構造 鉄筋コンクリート造	-
石膏貯蔵庫	能力 1 set × 1,500 t 構造 下部鉄筋コンクリート造, 上部鉄骨造, 外壁・屋根スレート張	-
OPC・サイロ	能力 2 sets × 2,000 t 寸法 11m $\phi$ × 25mH 構造 鋼板製	能力 1 set × 14,000 t 寸法 22m $\phi$ × 32mH 構造 鉄筋コンクリート造
OWC・サイロ	能力 1 set × 2,000 t 寸法 11m $\phi$ × 25mH 構造 鋼板製	能力 1 set × 4,000 t 寸法 14m $\phi$ × 23mH 構造 鉄筋コンクリート造

4-3-3 電気設備

設 備	Case 1	Case 2
受・変電所	1 set × 2,000KVA	1 set × 350KVA
配電設備	1 set	1 set
計装・制御設備	1 set	1 set
通信設備	1 set	1 set

4-3-4 港湾施設

項 目	Case 1	Case 2
バースの大きさ	本バース 120mL × 20mW 連絡バース 60mL × 10mW	ドルフィン
水深	- 8 m (将来は-10mの浚渫可能とする)	- 9 m
対象船舶	7,000トン級	8,500トン
主要設備	クリンカー, 石膏受入用移動ホッパー 受入ベルトコンベアー	-



#### 4-4 技術的記述

##### 4-4-1 総論

Case 1は、セメント・クリンカーを輸入して粉砕し、セメントを製造しこれを袋詰め及びバラセメントとして出荷する設備である。セメント製造過程の中でクリンカー粉砕工程における粉砕ミルは、その効率において世の中で最も低い設備の一種であり、セメント・クリンカーを微粉砕するため、多量の電力を消費する。この電力はセメント製造のための総電力量の約40%を占めるものである。従って、逆に電力費の安いブルネイ国においてこの粉砕工程を処理することは、経済的且つ合理的である。

Case 2は、バラセメントを輸入し、これを袋詰め及びバラセメントとして出荷する設備であり、バラセメント輸入はセメント輸送専用船を使用する。

また、この国のセメント需要の特徴であるオイル・ウェル・セメントについては、国内にセメント・プラントを作るからには、当然オイル・ウェル・セメントの製造を行うこととし、設備はOPC・OWC二種類のセメント製造の可能なものとする。

プラントの計画に当って考えなければならないことは、次の事項である。

- ① 使い易い設備であること。故障が少なく、保守し易い機種を選定し、合理的に配置すること、また、運転操業上、適合した能力の機器を選定すること。
- ② できるだけ自動化、省力化すること。
- ③ 環境保護に留意し、粉塵、騒音の発生源に対し有効な対策を講ずること。
- ④ 労働者の安全衛生に留意すること。

##### 4-4-2 プロセス・フロー及び機械的説明

###### (1) Case 1

###### (a) クリンカー及び石膏の受入れ

クリンカー及び石膏については、その輸入先については広く国際市場に求めることになるが、経済性等から、クリンカーの輸入船は5,000T~7,000Tの船腹で主として木材輸送船のタイプを想定する。

また、石膏輸入については、生産地、タイまたはオーストラリアからの天然石膏を約1,000T積みの船で持ち込むものとする。

荷揚げ作業は、バースに接舷した船から、船に備えてあるデリック・クレーンを使用し、バースに常備してあるクラブ・バケットを取付けて行い。

バースには、受入れホッパー6m×6m×3mHを4set配置し、船からのクリンカーを受入れる。尚、ホッパーは、船のクレーンとの関係位置を適合させるため移動可能とする。ホッパーの下から抽出したクリンカーは、バース床下に設置したベルト・コンベアーに乗せて、2種類のクリンカー・サイロ及び石膏貯蔵庫に輸送する。

バースには集塵機を設置し、発塵を出来る丈抑える。輸送用ベルト・コンベアーは防雨カバーを取付け、頭部、尾部のシュート個所からの発塵は集塵機によって処理する。

#### (b) クリンカー粉砕ミル

クリンカーは、サイロ下に設置された抽出ベルト・コンベアーにより、セメント・ミル前のホッパーに移される。石膏は、石膏貯蔵庫からショベル・ローダにより払出ホッパーに移され、更にベルト・コンベアーでセメント・ミル前のホッパーに移送される。

ミル前ホッパーに溜められたクリンカー及び石膏は夫々、リモートコントロールされる定量供給機により、抽出され、粉砕ミルに一定の割合で供給される。

OPC製造から、OWC製造に切替えるためには、ミル前のクリンカー・ホッパーの中のクリンカーを全部粉砕し終って後に、OWCクリンカーに切替える方式とする。

必要な粉砕粒度は、エアー・セパレータを遠隔操作により調節することで、容易に目標粒度を得ることが出来る。また、粉砕工程中にセメントの温度が高くなりすぎると、セメント中の石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )の結晶水が蒸発し、 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ となり、セメントとしては極めて好ましくない偽凝結と呼ぶ現象が発生する。この設備では、エアー・セパレータを使用することで、セメントを空気冷却しているため、このようなトラブルは発生しないと考えるが、念の為、ミル内部への散水装置を設けておくものとする。

製品セメントは、スクリー・コンベア、チェーン・コンベア、エアー・スライド、バケット・エレベーター等の輸送機を通過してセメント・サイロに送られる。

プラントを運転・操作するために、ミルの駆動室に隣接してセメント・ミル系及びクリンカー、石膏受入れ設備の集中監視制御室を設ける。

#### (c) セメント出荷設備

OPCサイロ及びOWCサイロからの抽出は、サイロ内に設置されたエアレーション装置によって行われ、輸送機であるエアー・スライド、スクリー・コンベアー、バケット・エレベーター及びスクリーンを経て、パッカー室のセメント・タンクに送られる。セメント・タンクは2室に仕切られて、夫々、OPC、OWCを溜める。また、2つのセメント・タンクからは、2台の袋詰機へ、夫々セメントが供給される。袋詰機は必要に応じて、OPC、OWCに切替えて運転する。

袋詰めされたセメントは、ベルト・コンベアーによって運ばれ、シュートによって待機しているトラックへ流下され、トラック上の作業員が受取りトラックに積みつける。尚、袋詰めされたセメントは4秒間に1袋の割合でトラックに運ばれ、6T積トラックは8分間で積込みが終了する。

トラックへの積込みシュートは圧気動力により、上げ下げさせる。また、袋詰機から

のセメントのこぼれ、及び稀に起る破袋のセメント処理は袋詰機の下に設備された、戻りスクリー・コンベアーによりセメント・スクリーンを経てセメント・タンクに戻される。

バラ・セメントの積み込みは、セメント・タンクからエアー・スライドにより抽出し、バルク・ローリー車に積み込まれる。バルク・ローリーの停車位置の下には、トラック・スケールが設備されており、セメント積み込みを開始してあらかじめセットされた積み込みの量に達するとセメント・タンクからの抽出ゲートが自動的に閉じられ、積み込みを終了する。

ブルネイでは、現在バラ・セメントの使用は全く無いが、経済的にも、また、本プラントの市場専有率を早く100%にもって行くためにもバラ・セメントの使用率を上げることが望ましい。そのためには、操業開始当初から、バルク・ローリーを備え、バルク・サービスタンクを需要先に準備し、バルク・セメント使用に関する知識をP.R.しておく必要がある。

運転制御室は、バッカー室に設け、袋詰め及びバルク・ローディングに関する電気機器類を集約する。

(2) Case 2

(a) セメントの受入れ

バラセメントの輸送は、セメント専用船(8,500t積)で行われ、船内に設備された空気輸送式のアンローダーにより、セメントは配管内を通過してサイロへ受入れられる。

セメント受入れサイロには、バックフィルターを設置し、セメント圧送に使用した空気を処理する。

(b) セメント出荷設備

セメント出荷設備については、Case (前記(1)・(c))と同様である。

4-4-3 電気設備及び制御

(1) 電気設備概要

電気設備及びその配置に関する設計は下記を基本とする。

- (a) 屋外キュービクル形の無人受変電所は構内に設けられ、その監視及び運転操作は、現場(受変電所)または、中央操作室に設置された監視操作盤より監視・操作できる。
- (b) 電気設備は下記の部門に分けられる。

Case 1	Case 2
クリンカー石膏受入払出設備	-
セメント・ミル設備	-
セメント貯蔵、出荷設備	セメント受入 セメント貯蔵、出荷設備

(c) 上記の各部門は互いに独立した制御系の集中監視制御排を有し、各々の操作室は、下記の部屋に分けられる。

i) Case 1

① クリンカー、石膏受入払出設備系とセメント・ミル設備系をまとめて一室に設置する。

② セメント貯蔵、出荷設備系だけを一室に設置する。

ii) Case 2

セメント受入、出荷設備系を一室に設置する。

(d) 上記各部門の配電室（例えば、動力トランス、電力トランス設備及び低圧モーター、コントロール盤など）を各々部門別現場に設える。

(e) 各部門の制御は、上記中央操作室より可能な限り自動運転できるものとし、各モーター間は全てインターロックがとられる。

(f) 電気設備及び電気工事は全て、ブルネイ国に於ける基準（BS規格）に準拠する。

(g) 各電気設備は、ブルネイ国の厳しい環境（高温・高湿）に耐え、特にセメント粉ダストに強いものとする。

(2) 電力供給

当該セメント粉砕設備一式に関する電力の供給は、最寄りの電力会社変電所から採る。その電力（11KV）を構内の受変電所まで引込む工事は、電力会社により施工されるものとする。電力会社との責任分界点は、構内受変電所の2次端子とする。また、その受電容量は、将来の増設に充分な余裕をもつものとする。

(3) 配電系統

(a) Case 1

11/3.3KV受変電所は構内に設けられる。引込電源11KV50Hzは、2000KVA主変圧器により、3.3KVに降圧され、高圧モーター、低圧用動力トランス及び電灯トランス等に供給される。モーターの電源電圧は下記の如し、

モーター定格電圧	モーター容量
3.3KV	100KW 以上
415V	99KW 未満

415V電源は、各配電室の動力トランスにより、3.3KVから降圧されて、低圧モーターの電源として用いる。各配電室の動力トランス容量は下記の通りである。

i) クリンカー、石膏受入払出設備用	300KVA
ii) セメント・ミル設備用	200KVA
iii) セメント貯蔵出荷設備用 (含む事務所、検査室、倉庫)	250KVA

(b) Case 2

11KV/415V 受変電所は構内に設けられる。引込電源11KV50Hzは同変電所内に設けられた350KVA動力変圧器により、415Vに降圧され、モータ電源として使用する。

(4) モーター制御

各モーターは前記部門毎に独立した集中監視制御盤の押ボタンにより、シーケンシャルに順序起動及び払停止が行われる。各集中監視盤には各部門毎のグラフィック・パネルが設けられており、全モーターの運転停止の状況が一目で解る様になっており、モーター故障時には、そのモーター表示灯がグラフィック上でフリッカーし、同様にアナンスュータが鳴り、オペレーターに迅速な処置をとらせ、被害を最小限に食い止める事が出来る。また、モーター及び機械のメンテナンスを主目的として、モーターの手元には全て、手元スイッチが設けられ、インターロックとは無関係に単独で現場運転、停止が出来る。

モーター制御システムは、全て汎用の有接点補助リレーによってシーケンスコントロールされる。モーターの電源回路は、集合形の電磁接触器(サーマルリレー付)にて構成される。

(5) 計装制御

中央監視操作盤はパネル/デスクー体型とし、パネル部には、グラフィックパネル、アナンスューター、アンメーター、記録計などが並びにデスク部には調節計や比率設定計などの計器及びモーターのシーケンシャル自動起動、停止用押ボタン、表示ランプ点灯点検ボタン、アラームリセットボタンなどが並べて設けられる。

オペレーター要員は、クリンカー石膏受入払出系及びセメントミル系をひとまとめにした中央操作室に1名(但しcase2においては不要)、セメント貯蔵出荷設備系の中央操作室に1名(パッカーマンが兼務し常駐は不要)とする。計装信号はDC4~20mAを基準とし、耐ノイズ性を向上させる。各計装プロセス制御システムは汎用の電子式アナログ計装で構成する。

(6) 受変電設備の操作

無人変電所の監視及び運転操作はセメントミル系中央操作室に並置された監視操作盤からオペレーターにより遠隔操作される。

(7) 構内通信システム

各中央操作室間及び各配電室及び受変電所相互間の通信システム(拡大呼出ベル付構内電話)を設け、プラントの運転、保守を安全かつ円滑に行う(但しcase2の場合は不要)。

(8) 設備の電力消費

Case 1

電力消費は次のように仮定する。

	クリンカー石膏 受入払出系	セメントミル系	セメント貯蔵 出荷系	雑電力
高圧モーター設備容量 (KW)		850KW		
低圧モーター設備容量 (KW)	280KW	210KW	230KW	27KW
電力原単位 (KWH/Mtセメント)	0.8KWH/t	4.2KWH/t	2.2KWH/t	0.17KWH/t
トータル電力原単位 (KWH/Mtセメント)	4.517KWH/t			

Case 2

	セメント受入系	セメント出荷系	雑電力
低圧モーター設備容量 (KW)	70KW	230KW	10KW
電力原単位 (KWH/Mtセメント)	0.13KWH/t	2.2KWH/t	0.1KWH/t
トータル電力原単位 ( " )	2.43KWH/t		

4-4-4 土木関係工事

概 論

自然環境条件(位置, 地形, 気象その他)は, 2-1-1 及び 2-1-2 に記載されているが, これらを検討の結果, 特に土木関係工事について技術的に問題となる事項はない。設計基準は B.S. 規格に従って計算したが, 概念設計については,

$$\text{風速 } V = 50 \text{ m/sec, 地震水平震度 } K = 0.05$$

として行った。

サイトは埋立地であり, フラットな地形を呈している。地盤はやゝ軟弱であり, サイロ等の重量物建設に際しては, 杭打ちが必要となるであろう。基礎工事の設計に当っては 20m まで杭打ちを行うことと計画した。

(1) Case 1

1) 棧 橋

位 置: プラント用地より 80 m 沖合

対象船舶: 7000 t

規 模: 本棧橋 巾 20 m, 長さ 120 m, 水深 8 m (将来 10 m)

連絡棧橋 巾 10 m, 長さ 60 m

構 造: 上部鉄筋コンクリート造, 基礎鋼管杭 (Ø400~450)

多目的に使用できるようにクリンカー受入ベルトコンベアーは, 地下に設置し, 受入ホッパー (移動式) のみ地上に設置する。

尚, 連絡棧橋は, 車輛通行可能な構造とする。

浚 渫: 本棧橋沖合約 150m までの緩やかな傾斜地を -8 m まで浚渫する。

調査結果より 1.5~2ノットの潮流があるので右舷づけ, 左舷づけのできるよ

り約20万 $m^3$ の浚渫をする。この浚渫された土砂は、プラントサイト南方の工業団地造成用として利用できる。

## 2) 工場施設

敷地内地質が軟弱であるので、全ての構造物は杭基礎とする。又、雨が多いのでできるだけ地下構造は避けるよう計画した。

- a. クリンカーサイロ（鉄筋コンクリート造，屋根梁鉄骨造）  
OPC用10,000tクリンカーサイロ：1基（ $\varnothing 20m$ ，高さ36m）  
OWC用4,000tクリンカーサイロ：1基（ $\varnothing 14m$ ，高さ30m）
- b. クリンカー受入ベルトコンベアー上家（鉄骨造，外壁・屋根スレート張）  
 $27m \times 8m \times (5m \times 11mH)$
- c. 石膏置場（下部鉄筋コンクリート造，上家鉄骨造，外壁・屋根スレート張）  
 $30m \times 15m \times 14mH$ （払出ホッパー，ビットを含む）
- d. 仕上ミル設備
  - d-1 ミル基礎（鉄筋コンクリート造）  
回転，振動体の機械基礎で極めて重要な基礎で振動，不等沈下等が起きぬよう最善の注意を払う。
  - d-2 建家（鉄筋コンクリート造，ホッパー鋼板造）  
騒音等環境問題を考慮，密閉タイプの構造とする。  
 $31m \times 105m \times 21mH$ （2階セパレーター，バッグフィルター，1階ミル機械）
  - d-3 仕上ミル制御室，電気室  $5m \times 10.5m \times 9.5mH$
- e. セメントサイロ（下部鉄筋コンクリート造，本体鋼板造）  
気密性を考慮し，地上式コーンタイプとした。  
OPC用2,000tサイロ：2基（ $\varnothing 11m$ ，高さ24m）  
OWC用2,000tサイロ：1基（ $\varnothing 11m$ ，高さ24m）
- f. バッカー室（鉄筋コンクリート造）  
 $8m \times 14m \times 12mH$ （上部に鋼板製200tタンク上架）  
（2階一部制御室）
- g. 袋セメント出荷上家（鉄筋コンクリート造）  
 $8m \times 14m \times 12mH$ （2階袋倉庫，1階車輛通路）
- h. バラセメント出荷上家（鉄筋コンクリート造）  
 $4m \times 14m \times 12mH$ （2階袋倉庫，1階車輛通路）
- i. 変電所（鉄筋コンクリート造）  
屋外型機器とし，上家は設置しない。

20 m × 20 m

j. 貯水槽（鉄筋コンクリート造）

ミル冷却水の貯水槽で冷却効果と美観向上を兼ね内部に噴水を設ける。

8 m × 15 m × 2 mH（有効貯水量 250 m<sup>3</sup>）

l. トラックスケール（鉄筋コンクリート造）

3 m × 11 m × 1.5 mH 1基

m. 事務所（鉄筋コンクリート造）

18 m × 7 m × 4 mH

n. 食堂（鉄筋コンクリート造）

15 m × 7 m × 4 mH

o. 倉庫・修理工場（鉄筋コンクリート造）

20 m × 7 m × 4.5 mH

p. 試験室（鉄筋コンクリート造）

18 m × 7 m × 4.5 mH

q. 控室（鉄筋コンクリート造）

10.5 m × 7 m × 4 mH

r. 給排水設備（延長 250 m）

s. 整地・舗装他（面積 4500 m<sup>2</sup>）

(2) Case 2

1) ドルフィン

位置：プラント用地より 80 m 沖合

対象船舶：D/W 8500 T

規模：ドルフィン 6 m × 6 m 2基

繫船柱 4 m × 4 m 2基

連絡棧橋 2.5 m × 60 mℓ

鋼板棧橋 1.5 m × 40 mℓ 2基

パイプ受棧橋 2.5 m × 74 mℓ

構造：上部鉄筋コンクリート造

基礎 鋼管杭（Ø800～Ø400）

浚 深：水深 -9 m 約 26 万 m<sup>3</sup>

2) 工場施設

a. セメントサイロ（鉄筋コンクリート造，屋根梁鉄骨造）

普通セメント用 140001 セメントサイロ：1基（Ø22m 高さ 32m）



オイルウエルセメント用 4000tセメントサイロ：1基(Ø14m 高さ23m)

b. パッカー室(鉄筋コンクリート造)

8m×14m×11.5mH(上部に銅板製200tタンク上架, 圧気室, 電気室含)

c. 袋セメント出荷上家(鉄筋コンクリート造)

8m×14m×11.5mH(2F袋倉庫, 1F車輛通路)

d. 撤セメント出家上家(鉄筋コンクリート造)

4m×14m×11.5mH(2F倉庫, 1F車輛通路)

e. 変電所(鉄筋コンクリート造)

屋外型機器とし上家なし

10m×10m

f. トラックスケール(鉄筋コンクリート造)

3m×11m×15mH

g. 事務所(鉄筋コンクリート造)

12m×7m×40mH

h. 食堂(鉄筋コンクリート造)

12m×7m×40mH

i. 倉庫, 修理工場(鉄筋コンクリート造)

15m×7m×45mH

j. 給排水設備

給水：延長 180m(白ガス管)

排水：延長 260m(コンクリート ヒューム管)

k. 整地舗装他

道路：面積 4500m<sup>2</sup>(コンクリート)

フェンス：延長 180m(ネットフェンス)

#### 4-4-5 補助設備

##### (1) 給水設備

本プラントに必要な水は, 公共水道より供給を受ける。主な水の利用は次のとおりである。

###### 1) 機器冷却水

構内に貯水池を設け, ポンプで循環させる。

###### 2) 飲料水

必要な箇所に分配し, 給水器具をつける。

###### 3) 試験室用水

洗浄及びテストピース養生プール用として試験室に分配する。

#### 4) 消水用水

貯水池に消火ポンプを据付ける。蒸発を含む水の使用量は $20\text{ m}^3/\text{日}$ と推定される。

#### (2) 圧気システム

機器操作、特にサイロ下、ホッパー下等のダンパー開閉用の圧気及び清掃その他雑用の圧気を必要とし、これに必要な機器を要する。

#### (3) 試験室

品質管理上試験室を設置する必要がある。クリンカー粉砕工場を作る利点の一つは、ここで厳重に品質管理されたセメントがブルネイ国全土に供給されることにあり、このために原料であるクリンカー、石膏についての検査及び管理並びに製品セメントに対する検査及び諸テストを実施する。又、本プロジェクトはO/WCを製造し、これも厳しい品質管理を要求されるのでこれらを含め、化学分析機器はもとより、物理試験及びO/WC用試験機器等を据付ける。尚、規格はいずれもB.S規格とする。

#### 4-4-6 公害対策

現在、ブルネイには、公害に対する法的規制はないが、ブルネイの美しい環境保護のため、又、サイトが工業団地であることから将来環境規制が当然に問題となってくる事態を予測し、強い関心をもって可能な限り公害に対する配慮を払ったプラントにしている。

#### (1) 粉塵対策

- 1) セメント出荷、袋詰、バラ積装置及びセメントミル設備については、十分な容量を持ったバッグフィルターを設置する。
- 2) クリンカーサイロ投入及びサイロ下からのクリンカー抽出、ベルトコンベアーへの乗り移り部に対しても十分な容量を持ったバッグフィルターを備えて発塵を抑える。
- 3) クリンカー受入れベルトコンベアーは全てカバーをかけ、粉塵を飛散させない。
- 4) クリンカー輸送船からの受入、ホッパーからの集塵を完全に行うことは、ホッパー上の開放面積が大きく、技術的に困難であるが、集塵機の設置等によりできるだけ発塵を抑える。

#### (2) 騒音対策

騒音発生源としては、セメントミル及びバッグフィルターからの排気ファンの騒音である。セメントミル本体からの騒音は機側 $1\text{ m}$ のところでは約 $100$ ホンであるが、外に洩れる騒音を小さくするために建家をコンクリート建にして囲っている。この場合、建家外では約 $70$ ホン、更に距離減衰で音は小さくなる。バッグフィルターの排気ファンからの騒音は、ファンの排気口にサイレンサーを設置することにより、小さく抑えることとしている。尚、振動に関する問題はない。

#### (3) 排水公害

使用する石膏は天然石膏であり、有害物が溶流、排出されることはない。

#### 4-5 組織と人員配置

ブルネイは、労働力が豊富とはいえず外国人労働者に依存している部分が多い。従って本プラントはできる限り近代的な省力化プラントとして設計し、運転、制御等自動化を多く採り入れている。上記を踏まえ、本プラントの組織及び人員配置は Fig 4-3 及び 4-4 の通りとする。又、これによる人件費はブルネイの各階層別の現行賃金水準を基に算出し、表 4-1 及び 4-2 に示す。尚、本プラントは 1 社 1 工場体制で運営するため、役員は 2 名置くこととしている。

#### 4-6 建設スケジュール

クリンカー工場建設期間は、発注後 18 ヶ月、パッキングプラントは 15 ヶ月とそれぞれ計画した。

栈橋を先行させプラント機器及び建設機械の荷揚げは、この栈橋を利用することでスケジュールを作成した。詳細は Fig 4-5 及び 4-6 の通り。

表4-1

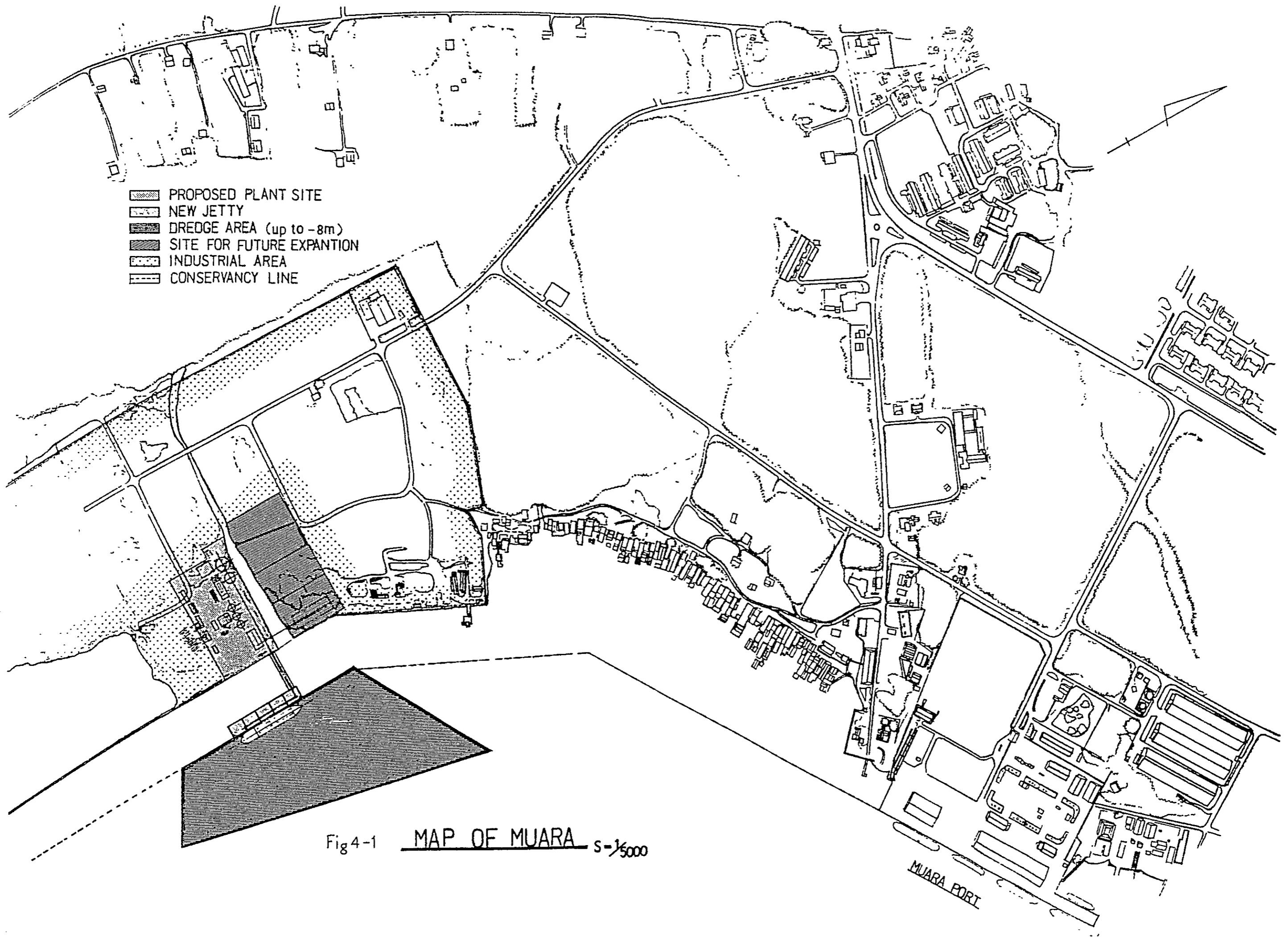
人員配置表(ケース1)

役 職		人員	人 件 費	
			単価(B\$/月/人)	総額(B\$/年)
工 場 長		1	3,500	45,500
管 理 部 門	総務・経理課長	1	3,000	39,000
	営業課長	1	3,000	39,000
	総務事務員	1	1,700	22,100
	経理事務員	1	1,700	22,100
	営業事務員	1	1,700	22,100
	事務担当者	1	1,200	15,600
	業務担当者	1	1,200	15,600
	秘書	2	800	20,800
	守衛	3	500	19,500
	清掃員	3	500	19,500
	運転手	1	500	6,500
小 計		17	-	241,800
生 産 部 門	生産課長	1	3,000	39,000
	生産技師	1	2,000	26,000
	工作技師	1	2,000	26,000
	ラボ技師	1	2,000	26,000
	ミル係員	3	1,000	39,000
	ラボ係員	2	1,000	26,000
	機械係員	2	1,000	26,000
	電気係員	2	1,000	26,000
	出荷係員	1	1,000	13,000
	ミル作業員	3	500	19,500
	出荷作業員	6	500	39,000
	ラボ作業員	2	500	13,000
保守作業員	3	500	19,500	
小 計		28	-	338,000
合 計		45		625,300

表4-2

人員配置表(ケース2)

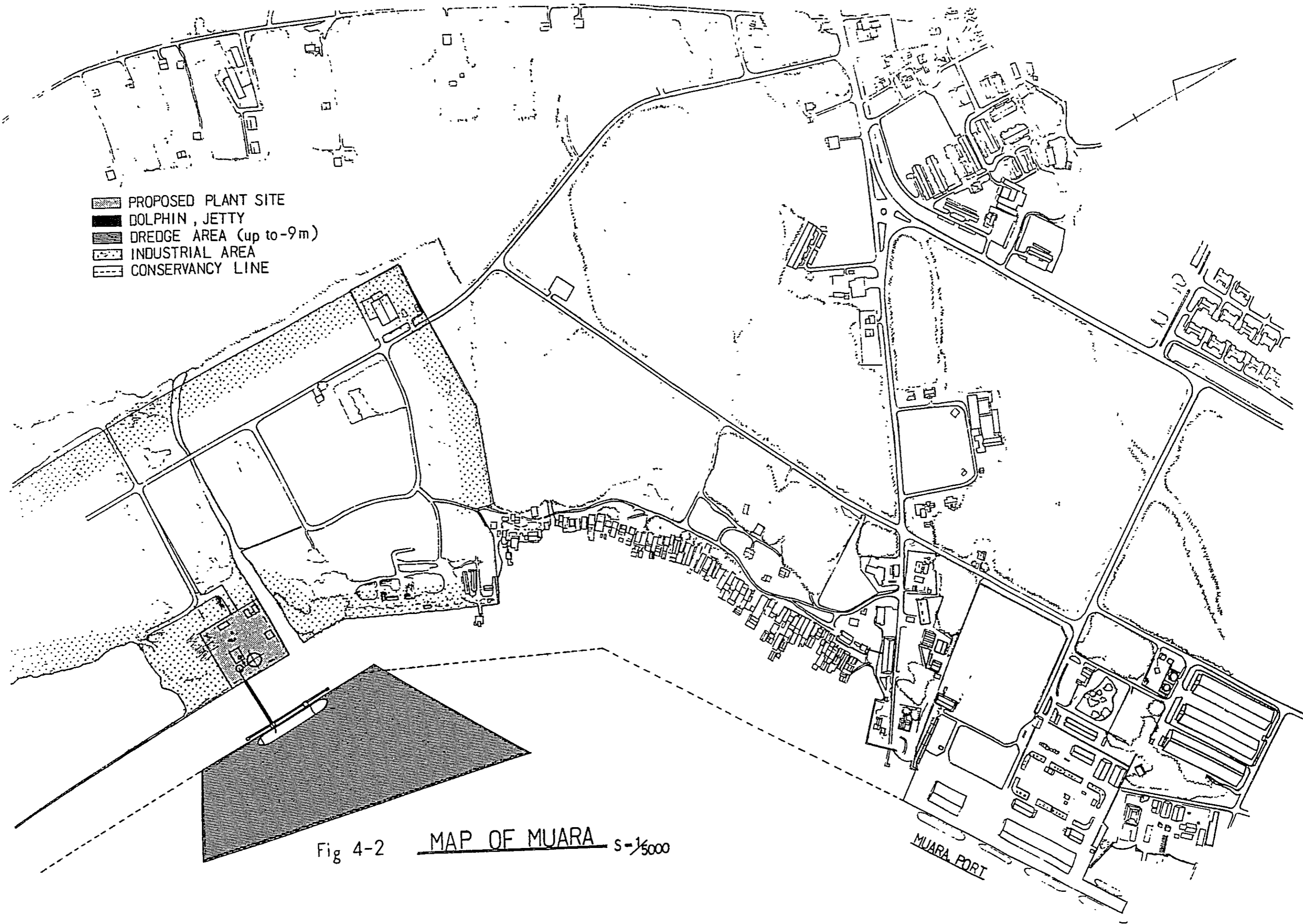
役 職	人員	人 件 費		
		単価(B\$/月/人)	総額(B\$/年)	
工場長	1	3,500	45,500	
管 理 部 門	総務・経理課長	1	3,000	39,000
	営業課長	1	3,000	39,000
	総務事務員	1	1,700	22,100
	経理事務員	1	1,700	22,100
	営業事務員	1	1,700	22,100
	事務担当者	1	1,200	15,600
	業務担当者	1	1,200	15,600
	秘書	2	800	20,800
	守衛	3	500	19,500
	清掃員	3	500	19,500
	運転手	1	500	6,500
	(小計)	(16)		(241,800)
	生産課長	1	3,000	39,000
	生産技師	1	2,000	26,000
	工作技師	1	2,000	26,000
	電気係員	1	1,000	13,000
	機械係員	2	1,000	26,000
	出荷係員	2	1,000	26,000
	出荷作業員	6	500	39,000
	保守作業員	2	500	13,000
(小計)	(16)		(208,000)	
合計	33人		495,300	



- PROPOSED PLANT SITE
- NEW JETTY
- ▨ DREDGE AREA (up to -8m)
- ▩ SITE FOR FUTURE EXPANTION
- ⋯ INDUSTRIAL AREA
- - - CONSERVANCY LINE

Fig4-1 MAP OF MUARA S=1/5000

MUARA PORT



- ▨ PROPOSED PLANT SITE
- DOLPHIN, JETTY
- ▨ DREDGE AREA (up to -9m)
- ▨ INDUSTRIAL AREA
- - - CONSERVANCY LINE

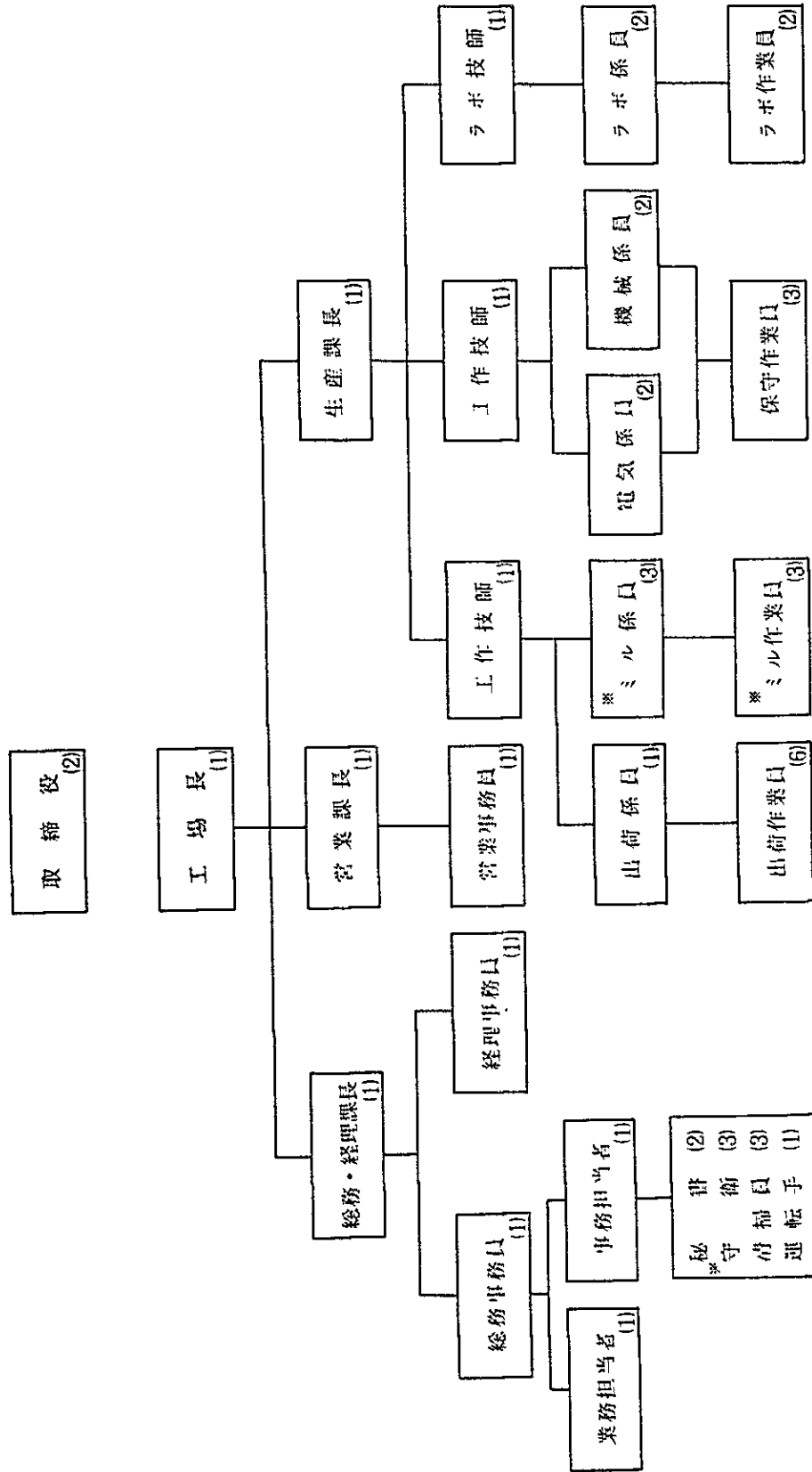
Fig 4-2 MAP OF MUARA S-1/5000

MUARA PORT





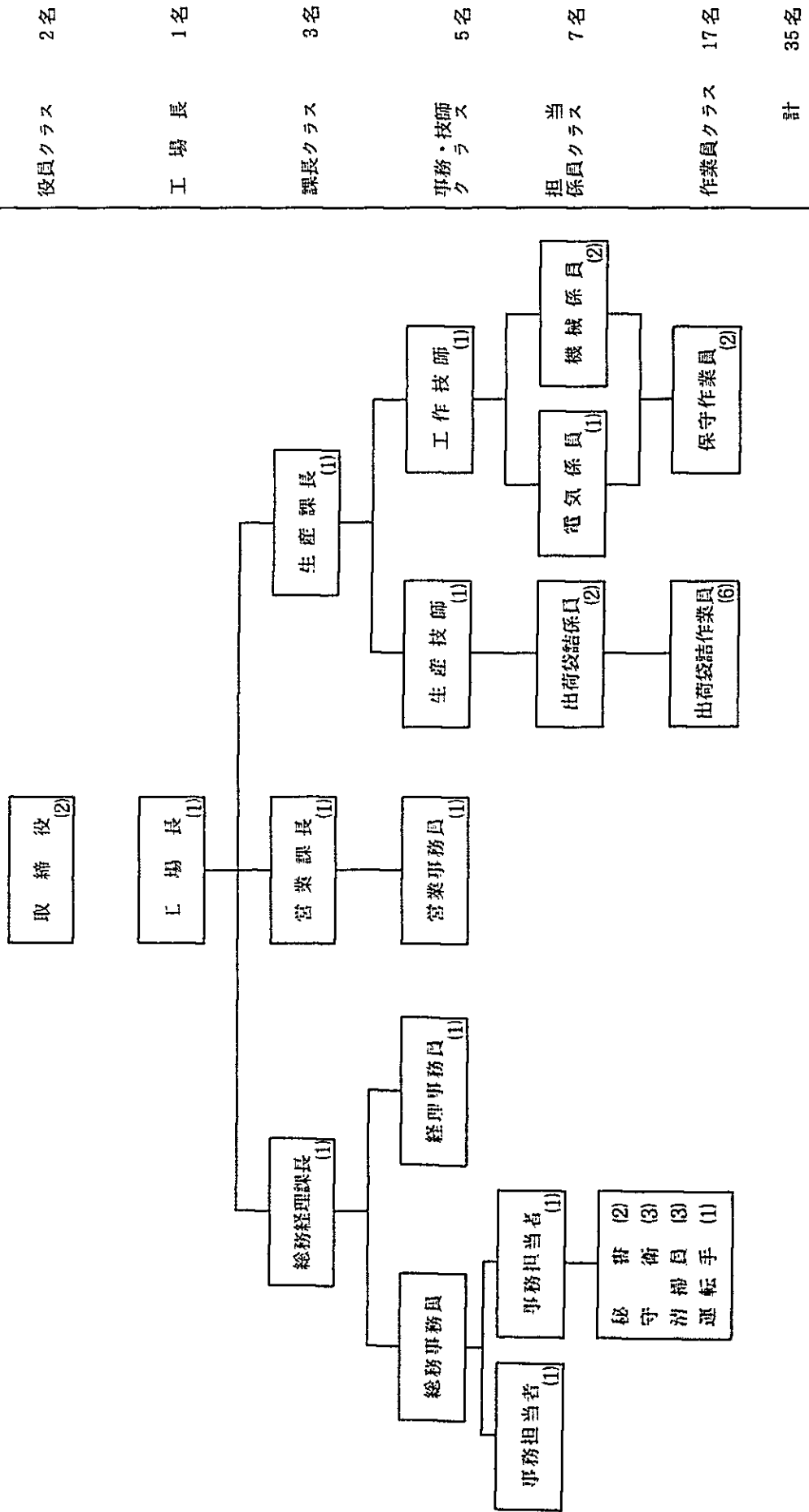
Fig. 4-3 ORGANIZATION



※ 三交枠

役員クラス	2名
工場長	1名
課長クラス	3名
事務・技師クラス	6名
担当・係員クラス	12名
作業員クラス	23名
計	47名

Fig. 4-4 ORGANIZATION ( Packing Plant )



役員クラス 2名

工場長 1名

課長クラス 3名

事務・技師クラス 5名

担当係員クラス 7名

作業員クラス 17名

計 35名

Fig 4-5 工 程 表

No	項 目	契約 着工																							
		-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	設 計				基本																				
2	製 作																								
3	出 荷					土木									機械										
4	棧 橋				杭打																				
	入																								
	砕																								
	荷																								
5	受																								
	粉																								
	出 荷																								
6	受																								
	変 電 所																								
	動力・制御・電灯																								
7	試 運 転																								
8	営 業 運 転																								
9	事 務 所 其 他																								
10																									

工 程 表

Fig 4-6

(ベネキング プラント)

No.	項 目	契約 着工																							
		-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	設 計				基本	計																			
2	製 作																								
3	出 荷					土木																			
4	土木工事																								
	受入 出 荷																								
5	機械工事																								
	受入 出 荷																								
6	電気工事																								
	受変電所 動力・制御・電灯																								
7	試 運 転																								
8	営 業 運 転																								
9	事 業 所 そ の 他																								
10																									

ドルフィン、栈橋  
セメントサイロ  
パッカー室、出荷室

配管布設  
セメントサイロ抽出、袋詰、  
撤出荷

変電所  
電気工事

事務所、食堂、修理工場  
給排水、門扉、道路他

## 第 5 章

### 投資額と資金計画



## 第5章 投資額と資金計画

### 5-1 投資額

#### 5-1-1 総括

第4章で述べたレイアウト、機器等仕様、フローシートにもとづき投資額を算出した。算出条件は次のとおりである。

##### (1) 価格基準

1982年の価格基準で算出

##### (2) 交換レート

1 US \$ = ¥ 26 000

1 US \$ = B \$ 2.00

##### (3) 税金

本プラントは創始産業の指定を受け、投資優遇措置の恩恵を受けるとの前提で、輸入税等は免除されるものとした。

#### 5-1-2 投資額算出の前提

##### (1) 機械設備

これは主要機器、電気品、計装制御機器及び補助機器を網羅している。海上輸送運賃、保険、据付に関するコスト等の他、メーカーにおける通常の技師トレーニング費用も含まれている。

ケース 1 : 11,354 千 B \$

ケース 2 : 2,231 千 B \$

##### (2) 土地及び構築物

これはプラント内(栈橋を除く)の土工工事、構築物コストをカバーしている。

ケース 1 : 7,185 千 B \$

ケース 2 : 3,038 千 B \$

##### (3) 栈橋及びドルフィン

これはプラントの沖合に新たに建造するバース及びドルフィンの建造費及び前面の浚渫(ケース1では-8 mまで、浚渫量約20万 $m^3$ 、ケース2では-9 mまで、浚渫量約26万 $m^3$ )を含んでいる。

ケース 1 : 4,538 千 B \$

ケース 2 : 3,576 千 B \$

##### (4) 土地権利金

30年分の土地権利金を計上した。

ケース 1 : 60千B\$

ケース 2 : 60千B\$

(5) 操業前費用

a コンサルタント費用

本プロジェクトに関するコンサルタント料として、機械、土建、棧橋投資額の5%を見込んだ。これは、操業後5年間で償却する。

ケース 1 : 1,154千B\$

ケース 2 : 442千B\$

b その他費用

その他費用として次のとおり見込んだ。

ケース 1 : 100千B\$

ケース 2 : 100千B\$

(6) 操業前の利息

操業前の利息(1983~1984の2年間)については、資金計画より算出した。

ケース 1 : 1,189千B\$

ケース 2 : 396千B\$

(7) 給 与 他

a 役員給与等

役員はケース1, ケース2共2名置くこととし、役員給与を初年度より96,000 B\$ /年1人, 又、これに伴う経費(給与×50%)を計上した。

ケース 1 : 288千B\$

ケース 2 : 288千B\$

b 従業員給与

トレーニング期間, 試運転期間等を考慮, 従業員給与の4ヶ月分及び経費(給与×50%)

ケース 1 : 312 B\$

ケース 2 : 248 B\$

c 土地レンタル料

建設期間2年分の費用を経費に算入した。

ケース 1 : 50千B\$

ケース 2 : 24千B\$

a, b, cの合計は次のとおりとなる。

ケース 1 : 650千B\$



ケース 2 : 560千B\$

(8) 初年度運転資金

初年度運転資金は次のとおり見込んだ。

	ケース 1	ケース 2
売掛金 (1ヶ月分)	1,182	1,182
在庫		
製品 (OPC 3,500トン, OWC 1,000トン)	527	624
原材料		
ケース1 { OPC クリンカー 6,000トン	797	1,017
{ OWC クリンカー 2,000トン		
{ 石膏 500トン		
{ 紙袋 10万枚		
ケース2 { OPC パラセメント 6,000トン		
{ OWC # 2,000トン		
{ 紙袋 10万枚		
固定費 (除, 償却, 金利) 1ヶ月分	103	73
合 計	2,609	2,896

### 5-1-3 投資額

総資金需要は次の通りとなる。

項 目	金 額 (千B\$)	
	ケ ー ス 1	ケ ー ス 2
(1) 機 械 設 備	1 1, 3 5 4	2, 2 3 1
(2) 土 建 及 び 構 築 物	7, 1 8 5	3, 0 3 8
(3) 機 橋 又 は ド ル フ ィ ン	4, 5 3 8	3, 5 7 6
(建設費小計)	( 2 3, 0 7 7 )	( 8, 8 4 5 )
(4) 土 地 権 利 金	6 0	6 0
(5) 操 業 前 費 用	1, 2 5 4	5 4 2
(6) 操 業 前 金 利	1, 1 8 9	3 9 6
(7) 給 与 他	6 5 0	5 6 0
(8) 初 年 度 運 転 資 金	2, 6 0 9	2, 8 9 6
合 計	2 8, 8 3 9	1 3, 2 9 9

### 5-2 資金計画

#### 5-2-1 資本金

建設費の50%を目途に資本金を設定、払込みは初年度1/2、2年度1/2とする。

#### 5-2-2 長期借入金

機械代の85%（総額から契約時頭金10%、船積時払金5%を除いたもの）は長期借入金で賄うものとする。

この場合の金利は9.2%、返済期間は運転開始後、ケース1では5年、ケース2では2年とする。

#### 5-2-3 短期借入金

操業前金利、操業前費用等の必要資金残額は短期借入金を利用する。

資金調達ソースは未定であり、詳細条件は不明だが本レポートでは財務分析の条件として現行のブルネイのプライムレート10.5%とした。

#### 5-2-4 資金計画

以上まとめれば次の通りとなる。

(単位 1000B\$)

項 目	ケ ー ス 1	ケ ー ス 2
資 本 金	1 1, 4 0 0	4, 4 0 0
長 期 借 入 金 (金利年 9 2 %)	9, 6 5 1	1, 8 9 6
短 期 借 入 金 (金利年 10 5 %)	7, 7 8 8	7, 0 0 3
計	2 8, 8 3 9	1 3, 2 9 9

### 5 - 3 外貨及び内資

投資額のうち、少くとも機械設備及びコンサルタント料は外資を必要とするが、土建、ベース（ドルフィン）の建設費等は、その発注形態により変動する。



## 第 6 章

### 財 務 分 析



## 第6章 財 務 分 析

### 6-1 主な前提条件

#### (1) 全 般

生産コスト算出及び採算計算に当っては、本プラントの操業開始が1985年に始まることとした。又、プロジェクトライフは操業後15年とした。

#### (2) 製造及び販売

第3章に記載のとおり、製造と販売の見込は次のとおりと想定する。

単位 千トン

項目 年次	生 産 量		販 売 量		在 庫 量	
	OPC	OWC	OPC	OWC	OPC	OWC
1985	85.1	18.0	81.6	17.0	3.5	1.0
1986	95.2	17.0	95.2	17.0	3.5	1.0
1987	109.4	17.0	109.4	17.0	3.5	1.0
1988	113.2	17.0	113.2	17.0	3.5	1.0
1989	116.9	17.0	116.9	17.0	3.5	1.0
1990	120.6	17.0	120.6	17.0	3.5	1.0
1991	124.3	17.0	124.3	17.0	3.5	1.0
1992	128.0	17.0	128.0	17.0	3.5	1.0
1993	131.8	17.0	131.8	17.0	3.5	1.0
1994	135.5	17.0	135.5	17.0	3.5	1.0
1995	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1999	139.0	17.0	139.0	17.0	3.5	1.0

#### (3) 販 売 価 格

本レポート3-2-4に記載のとおり、販売価格は工場渡で、OPC122.8B\$/トン、OWC303.80B\$/トン(現行の袋物セメントのlanded cost)とする。

尚、輸入品との競合による値下りについては、感度分析で行うこととした。

#### (4) 税 金

税金については次のとおり想定した。

##### a. 法 人 税

本プラントは、創始産業として「投資奨励法1975」により操業開始後5年間の税金免除を受けられる。6年目以降は、課税収入の30%が法人税として徴収される。

##### b. 営業税, 内国消費税

課税されないものとする。

c. 輸 入 税

a と同様理由により免除されるものとする。

6-2 製 造 原 価

表 6-1 に記載の通り、製造原価は 100%フル稼働、金利及び創業費償却初年度ベースでは次の通りとなる。

	ケース 1	ケース 2
OPC	115.3B\$/T	127.4B\$/T
OWC	167.4B\$/T	199.4B\$/T

又、15年のプロジェクトライフ平均原価は次の通り。

	ケース 2	
OPC	107.6B\$/T	124.2B\$/T
OWC	159.9B\$/T	196.2B\$/T

詳細は添付のログシートご参照。

表 6-1 製 造 原 価 表 B\$/T・セメント

項 目	ケース 1		ケース 2	
	OPC	OWC	OPC	OWC
変 動 費				
バラセメント			103.2	175.2
クリンカー	73.7	125.8		
石 膏	2.1	2.1		
紙 袋	9.9	9.9	9.9	9.9
電 力	1.9	1.9	0.1	0.1
(小 計)	(87.6)	(139.7)	(113.2)	(185.2)
固 定 費				
人 件 費	4.0			3.2
修 繕 費	1.1			0.3
土 地 代	0.2			0.1
水 代	-			-
経 費	2.9			2.5
減 価 償 却 費	6.5			2.1
(小 計)	(14.7)			(8.2)
計	102.3	154.4	121.4	193.4
金利初年度ベース	9.9		4.8	
創業費償却初年度ベース	3.1		1.2	
	(13.0)		(6.0)	
再 計	115.3	167.4	127.4	199.4



6-2-1 変 動 費

セメントトン当りの夫々の変動費要素の原単位、単価、セメントトン当りの費用は次の通り。

(単位：B\$)

項 目	単 価	ケ ー ス 1		ケ ー ス 2			
		原単位	費用/トンセメント		原単位	費用/トンセメント	
			OPC	OWC		OPC	OWC
バラセメント (OPC)	103.2				10	103.2	
"    (OWC)	175.2				1.0		175.2
クリンカー (OPC)	76.4	0.965	73.7				
"    (OWC)	130.4	0.965		125.8			
石 膏	60.4	0.035	2.1	2.1			
紙 袋	0.47	21枚	9.9	9.9	21枚	9.9	9.9
電 力	0.043	45.2KWH	1.9	1.9	2.4KWH	0.1	0.1
計			87.6	139.7		113.2	185.2

(1) バラセメント

バラセメントは国際市場を対象に試算した。OPCは現状輸出市況より72B\$ at FOBで試算した。OWCのFOB価格は、OWCのバラセメント輸出は例が少ないが、144B\$と推定した。

このFOB価格にフレート他31.2B\$/Tを加え、CIF価格は算定した。フレート及び保険料の計算基礎については次表の通り。

表6-2 フレート及び保険料の計算基礎

船 体	8,500トン積
建 造 費	17百万B\$(Preumatic Unloader付)
寸 法	
L O A	124m
L B P	115m
巾	17.7m
深 さ	9.2m
ドラフト	7.4m
主エンジン	4,400PS
スピード	13Knots
航海日数	19日/航海(日本,台湾,韓国を想定)
年間航海数	18.3回(365÷19×0.95)
年間輸送能力	155,000トン

フレート及び保険料の計算

燃料及び潤滑油	9.4 B\$/T	燃料：1,394,496 PSH×0.17 L/P.S.H×30.7 B\$/kl =72,778 B\$/航海 潤滑油：燃料の10%=7,278 ∴ (72,778+7,278)÷8,500=9.4
保険料(積荷)	0.25	(8,500 T×72 B\$/T×0.0035)÷8,500=0.25 バラセメントのFBO価格 料率
人件費	6.2	20人×4千B\$/月×12ヶ月÷155,000=6.2
修繕費	0.7	115千B\$÷155,000トン=0.7
船体保険	1.1	17,000千B\$×0.01÷155,000=1.1
用品・雑貨	0.6	100千B\$÷155,000=0.6
償却・金利 (10%, 15年)	12.9	17,000千B\$×0.9×0.13147÷155,000=12.9
計		

(2) クリンカー

クリンカーは広く国際市場から求めることで試算した。現在のクリンカー輸出国大手のクリンカー価格 FOB をベースに CIF ブルネイでのクリンカー価格を試算した結果、クリンカーは OPC 76 B\$/トン, OWC 130 B\$/トンと推定される。

このクリンカーは新しく設けられる棧橋から陸揚げされることから、工場持込みの価格は、この CIF 価格に Handling charge 0.4 B\$/ トンクリンカーを加え、夫々 76.4 B\$/ トン, 130.4 B\$/ トンと推定する。セメントトン当りの原価は、夫々の原単位が 0.965 であるから、OPC 73.7 B\$, OWC 125.8 B\$ となる。

(3) 石膏

石膏は豪州、タイが主な供給源であるが必要量が少いことから、豪州からの調達はや得策でなく、タイからの調達を前提とした。

タイの石膏の CIF 価格は、60 B\$/ トンと推定され、クリンカーと同じく port charge, transportation cost は不要であるが、新棧橋から陸揚げの際の Handling Charge 0.4 B\$/ トンを加え、60.4 B\$/ トンと推定する。

セメントトン当りの原価は 2.1 B\$ となる。

(4) 電力消費

4.4.3.(5) に記載されているように、プラント全体の電力消費量はケース 1 では 45.2 KWH/ トン, ケース 2 では 2.4 KWH/ トンである。

電力単価は現地調査時提供された資料により計算し、4.3 c/KWH とした。従ってセメントトン当りの電力原価は、ケース 1 では 1.9 B\$/ トン, ケース 2 では 0.1 B\$/ トンとなる。

(5) 紙 袋

紙袋は国際的に通用している SEWN GUSSETED VALVE TYPE で、サイズは 762 × 419 × 76、容量 50 Kg とする。

使用量は月平均 20～26 万袋であり、紙袋は日本はもとより、多くの国で製作しており、その供給に問題はない。単価は CIF ブルネイで 0.47 B\$ / 枚と推定され、セメント 1 トン 当り 1 枚の破袋率を加えれば原価は 9.9 B\$ とする。

6-2-2 固 定 費

本プラントの固定費として次の通り算出した。

	ケース 1		ケース 2	
	年間額	単 価	年間額	単 価
人 件 費	625千B\$	4.0B\$	495	3.2
修 繕 費	170	1.1	45	0.3
土 地 代	25	0.2	12	0.1
水 代	2	—	2	—
経 費	457	2.9	392	2.5
減 価 償 却 費	1,020	6.5	327	2.1
計	2,299	14.7	1,273	8.2

(注) 単価はプラントフル稼動 (156,000 トン / 年) の時の数値

(1) 人 件 費

4.4.5 に記載の組織及び人員配置に基き、本プラントの人員費は次の通り試算した。

	人 員	人件費 (千B\$ / 年)
ケース 1	45 人	62.5
ケース 2	33 人	49.5

尚、人件費単価はブルネイの現行推定階層別月例給与 × 13 ヶ月 (1 ヶ月の賞与見合を含む) とした。

(2) 修 繕 費

ケース 1 では機械関係投資額の 15%、ケース 2 では 2% (投資額が小さいことを考慮) とした。

ケース 1	170 千B\$ / 年
ケース 2	45 千B\$ / 年

(3) 土地代

土地代は一時金としての土地権利金と、毎年のレンタル料で構成されているが、ここではレンタル料のみを計上した。プラント用地面積はケース1が4.2エーカー、ケース2は2エーカーであり、レンタル料は6,000B\$/エーカーである。

ケース1 25千B\$/年

ケース2 12千B\$/年

尚、土地権利金は60,000B\$/30年であり、これはプロジェクトライフである15年定額償却とした。

(4) 水代

使用水量は約20m<sup>3</sup>/日と推定される(含飲料水等の雑水)。ブルネイの工業用水単価は1.5B\$/1,000ガロンであり、年間の水代は約2.5千B\$となる。これはケース1, 2とも変わらない。

(5) 経費

工場経費としては役員給与及び諸経費、更に従業員の事務費、通信費、旅費等を算入した。

ケース1 457千B\$/年

ケース2 392千B\$/年

(6) 減価償却費

償却は定額法とし、償却額は次の通りとなる。尚、機械代の10%はスクラップ額とし、償却しない。

項目	ケース1		ケース2	
	償却年数	年間償却額	償却年数	年間償却額
機器設備	15年	681千B\$	15年	134千B\$
土木建設	35年	205	35年	87
棧橋及びパイプ	35年	130	35年	102
土地	15年	4	15年	4
計		1,020		327

6-2-3 その他営業費用

(1) 金利

借入金金利は長期9.2%/年,短期10.5%/年とした。長期借入金の返済については、約定返済とし、ケース1では操業開始後5年、ケース2では2年間とした。

手持資金の余裕から、短期資金もケース1では操業開始後5年、ケース2では6年目以降不要となる。

操業後の金利支払は次の通りとなる。

(単位：千B\$)

年次	ケース 1			ケース 2		
	長期借入金	短期借入金	計	長期借入金	短期借入金	計
1985	917	629	1,546	180	573	753
1986	733	640	1,373	90	709	799
1987	550	444	994		631	631
1988	367	166	533		473	473
1989	183	4	187		288	288
1990	—				95	95
計	2,750	1,863	4,633	270	2,769	3,039

## (2) 創業費償却

投資額の内、操業前費用及び建設期間金利については、操業開始後5年間で均等償却することとした。

これが償却額は次の通り。

項目	年間償却額(千B\$)	
	ケース 1	ケース 2
操業前費用	251	108
建設期間金利	238	79
計	489	187

## 6-3 採算性

### 6-3-1 損益

損益の詳細は添付のログシートに示されているが、プロジェクトライフ期間中の損益は要約すれば次の通り。

ケース1

(単位 百万B\$,千トン)

項目	O P C		O W C		計	
	総額	年平均	総額	年平均	総額	年平均
販売数量	1,851.5	123.4	2550	170	2,106.5	140.4
販売収入	227.3	15.1	77.5	5.2	304.8	20.3
製造費用	199.3	13.3	40.8	2.7	240.1	16.0
税引前利益	28.1	1.9	36.7	2.4	64.8	4.3
法人税	6.7	0.4	8.8	0.6	15.5	1.0
税引後利益	21.3	1.4	27.9	1.9	49.2	3.3

ケース 2

(単位 百万B\$,千トン)

項 目	O P C		O W C		計	
	総 額	年 平均	総 額	年 平均	総 額	年 平均
販 売 数 量	1,851.5	123.4	255.0	17.0	2,106.5	140.4
販 売 収 入	227.3	15.1	77.5	5.2	304.8	20.3
製 造 費 用	229.9	15.3	50.0	3.3	279.9	18.7
税 引 前 利 益	△2.5	△0.2	27.4	1.8	24.9	1.7
法 人 税	—		6.2	0.4	6.2	0.4
税 引 後 利 益	△2.5	△0.2	21.2	1.4	18.7	1.2

一方、販売数量1トン当りの損益は次の通りとなっている。

ケース 1

(単位 B\$,千トン)

項 目	O P C	O W C	計
販 売 数 量	1,851.5	255.0	2,106.5
販 売 収 入	122.8	303.8	144.7
製 造 費 用	107.6	159.9	114.0
税 引 前 利 益	15.2	143.9	30.7
法 人 税	3.6	34.5	7.4
税 引 後 利 益	11.5	109.4	23.4

ケース 2

(単位 B\$,千トン)

項 目	O P C	O W C	計
販 売 数 量	1,851.5	255.0	2,106.5
販 売 収 入	122.8	303.8	144.7
製 造 費 用	124.2	196.2	132.9
税 引 前 利 益	△ 1.4	107.6	11.8
法 人 税	—	24.3	2.9
税 引 後 利 益	△ 1.4	83.3	8.9

この表から分るように損益面ではケース1の方がケース2より良い。特にケース2ではOPC単独では赤字となり、OWCを加えて始めて黒字に転ずる。

6-3-2 キャッシュフロー

添付のキャッシュフローから分るように、15年間のトータルキャッシュインフローは、

ケース1        71,588千B\$

となっている。

6-3-3 財務収益率

投資収益率の計算は収部収益率法 (Internal Rate of Return, IRR) に拠った。  
結果は次の通り

	R O I		R O E	
	税 引 前	税 引 後	税 引 前	税 引 後
ケース 1	18.26	16.33	19.95	17.51
ケース 2	15.83	13.92	17.45	14.83

ケース 1 の方がケース 2 より財務収益率は良い。

税引前後に不拘, ROI, ROEとも約3%の差がある。

6-3-4 感 度 分 析

上記財務収益率を踏まえ, 次の通り感度分析を行った。

(1) ケース 1

感度分析は販売単価, 金利, 販売量等を変化させることにより, 次の5項目7ケースについて, 感度分析を行った。

a. 長期借入金の金利

6-2-3 (3) で述べているように, 基本ケースは長期借入金の金利を9.2%で行ったが, これを短期金利と同じく10.5%とした場合の感度分析を行った。

b. 販 売 単 価

1) 販売単価は3-2-4に記載のとおり, 現行袋物セメントのLanded Cost ; OPC 122.80B\$/トン, OWC 303.80B\$/トンとしているが, これが±10%変動した場合の感度分析を行った。

2) OWCのみの単価が20%下がった場合の感度を分析した。

c. OWCがない場合

基本ケースでは, 17,000トン/年のOWCを製造販売することを考えているが, このOWCの製造販売を行わなかった場合の, 感度分析を試みた。

d. 償 却 方 法

基本ケースでは定額で行っているが, これを

- ・機械設備: 初年度に20%, 残りを15年定額
- ・土建及び構築物並びにパースについては初年度10%, 残りを35年定額

の償却方法とした場合の感度分析を行った。

e. パースの費用負担（5.1.2.(3)及び6.3.5.(4)参照）

パースの公共性、工業団地全体への利益等を考慮、パースを公共投資で建設した場合（本プロジェクトの費用から除いた場合）の感度分析を行った。

(2) ケース2

ケース2はケース1より基本ケースでIRRが低いことから、ケース1の感度分析の内長期金利の変動及び販売価格の変動の2項目4ケースについて、感度分析を行った。

尚、ケース2では、OWCの販売がない場合には、6-3採算性の項で明らかのように赤字であり、感度分析を行う必要はないし、又、ケース2のドルフィンは、その構造上、公共性が薄く、公共投資等行い得ないことから、感度分析は行わなかった。

以上感度分析による結果は次の通り。

	ケース 1				ケース 2			
	ROI		ROE		ROI		ROE	
	税引前	税引後	税引前	税引後	税引前	税引後	税引前	税引後
基本ケース	18.26%	16.33%	19.95%	17.51%	15.83%	13.92%	17.45%	14.83%
1. 長期借入金利 (9.2%~10.5%)	18.26%	16.33%	19.72%	17.25%	15.83%	13.92%	17.39%	14.75%
2. 販売価格								
2-1 +10%	24.58	22.64	27.96	25.62	29.82	27.85	34.81	32.65
2-2 -10%	11.07	9.54	10.64	8.40	-1.43	-1.43	×	×
2-3 OWC-20%	14.58	12.75	15.37	12.92	7.45	7.07	2.48	1.04
3. OWCの製造販売を0%	8.18	7.29	5.95	4.33	-	-	-	-
4. 償却方法	18.15	16.16	19.83	17.28	-	-	-	-
5. パースの費用負担	22.27	20.29	24.85	22.42	-	-	-	-

上表から分ることは、

1. ケース1，ケース2とも長期借入金及び償却方法の変更については殆んど影響を受けない。
2. 販売単価は大きな影響を受ける。特にケース2はケース1より振幅が大きく、価格が10%上昇すればケース1と上回るROI，ROEを示すが、価格が10%下



がればケース1は約7%の低下であるのに、ケース2は一気にマイナスに転じている。又、OWCの単価が20%低下した場合も、ケース1は約3.5%の低下に止まるのに対し、ケース1は8.2%も低下している。

従って、価格競争に弱く、事業の安定性の点からは好ましくない。

3. OWCの製造、販売を行わない場合、ケース2は赤字であることは前述の通りであるが、ケース1でも約10%の低下をもたらし、8.18%（税引前）となる。
4. バースを公共投資で建設し、本プロジェクトより除外した場合、ROI、ROEは夫々約4%、約5%上昇する。



## 第 7 章

### 經 濟 評 価



## 第7章 経済分析

### 7-1 経済便益

本プロジェクトによる経済的便益を国家経済及び地域経済にもたらす効果の面から、分析した。

#### (1) 高品位のセメントの安定供給

ブルネイの将来の独立後に、最も必要とされる社会資本の充実に、その基礎的資材であるセメントが重要である点は論を待たない。

現在基礎資材であるセメントが多くの異った国、メーカーから異った品質のまま流入しているのに比べ、本プラント完成後は何といても自国の単一工場から、しかも厳しく品質管理されたセメントが各建設工事現場で利用することが可能となり、その意義は大きい。このことは、コンクリート立方メートル当りのセメント使用量の減少にも繋り、建設コストの減少にも通じるものである。又、袋物の輸入は国際市場に左右され易く、安定供給の面からは、一抹の不安を抱かせるが、本プラントの完成により、そうした懸念も払拭される。

#### (2) セメント流通部門の簡素化及び合理化

現在ブルネイのセメント販売体系は、前述のとおり華僑経営の大手数社に集中しており、又、経路も輸入業者、取扱業者、ユーザーとなって、流通体系が複雑のみならず、この間の流通経費も不明確になっている。

本プラント完成後はプラントで製造された製品（セメント）は、ユーザー（含PWD）に直接販売することも可能となり、流通部門の合理化に結びつくものとなる。

#### (3) 工業化促進

本プラントはムアラ港近辺の工業団地内に建設される計画であるが、現在団地内には清涼飲料水の壺詰工場があるのみであり、未だ有効活用されていない。本プラント完成を足懸りに、工業団地内の整備及び企業誘致を行い、工業団地の活用、工業化の促進が期待される。

#### (4) 技術水準の向上

現在ブルネイには石油開発を除き、大きな産業は見当たらない。

本プラント完成によりセメント製造及び関連分野において化学、機械、電気、土木各技術者が本プラント操業により育成され、ブルネイの技術水準の向上に資することになる。又、労働者層についても、水準の向上に役立つものとなる。

#### (5) 関連産業の育成

本プラントは、工場建設予定地前面に新しくバースを建設することとなっている。

このことは、単にセメントプラント用に役立てるのみならず、詳細な調査を行わなけれ

ばならないことはもち論であるが、今回の簡単な調査で見ると、飛地 Temburong には豊富な骨材（砂、砂利）資源が賦存しており、現時点ではこれが無計画に採掘されているが、プラントサイト隣接地に新バースを利用し、計画的に採掘され且つ粒度等品質管理を行った骨材ヤードを設けることも、可能になってくる。

更にセメント、骨材と揃えば当然生コンプラント或いはブロック、パイプ等のセメント二次製品工場への拡張も可能ならしめるものであると思われる。

然し乍ら、上記の経済便益の内、1. 2. 4. 5 は主としてケース 1 のクリンカー粉砕工場の場合であり、ケース 2 の袋詰工場の場合は単なるセメントの中継基地程度の施設であり、その性質から技術力を養成する必要もなく、且つ設備的にも単純なものである。又、試験室、将来の工業開発に大きな役割を果たすと思われる本格棧橋も不要となり、従ってケースでは、大きな経済便益は期待できないといえる。

この点は、「1982年1月30日付EDBプレリミナリーレポート」で、既に指摘されている。

## 7-2 経済的内部収益率

### 7-2-1 前提条件

国家的見地からの採算性を推定するために、以下の条件に従って、経済的収益率を計算した。

#### (1) セメントの生産及び販売量

第6章6-1(2)の通り。

#### (2) セメント販売価格

財務分析で使用した本プラントの販売価格とする。

即ち、OPCは122.8B\$/トン、OWCは303.8B\$/トン。

#### (3) 投資コスト

総投資額より建設期間金利、初年度運転資金を除いたものとし、次の通りとする。

$$\text{ケース 1} : 28839 - (2609 + 1189) = 25,041 \text{千B\$}$$

$$\text{ケース 2} : 13,299 - (2,896 + 396) = 10,007$$

#### (4) 生産コスト

計画プラントの生産コストより償却及び金利を除いたものとする。

### 7-2-2 経済的内部収益率

以上条件に基き、プロジェクトライフ15年間の経済的内部収益率を計算した。

詳細は表7-3, 7-4に記載の通りであるが、要約次の通り。

ケース 1	19.13%
ケース 2	18.16%

#### (4) 生産コスト

計画プラントの生産コストより償却及び金利を除いたものとする。

#### 7-2-2 経済的内部収益率

以上条件に基づき、プロジェクトライフ15年間の経済的内部収益率を計算した。

詳細は表7-3、7-4に記載の通りであるが、要約次の通り。

ケース1	19.13%
------	--------

ケース2	18.16%
------	--------

これより明らかなように、ケース1もケース2も同程度の高い収益率を示しており、十分なメリットをもたらすものであるといえる。

表 7-1 経済的生産原価の詳細(ケース1)

	O		P		C		O		W		C	
	Consumption	Price	Consumption	Price	B\$/t Cement	Consumption	Price	B\$/t cement	Consumption	Price	B\$/t cement	B\$/t cement
Variable Cost												
Clinker(OPC)	0.965 トン	76.36 B\$/トン			73.7	0.965 トン	13036 B\$/トン				125.8	
Clinker(OWC)												
Bulk Cement(OPC)												
Bulk Cement(OWC)												
Gypsum	0.035 トン	60.38 B\$/トン			2.1	0.035 トン	6038 B\$/トン				21	
Electric Power	452 KWH	0.043 B\$/KWH			1.9	45.2 KWH	0.043 B\$/KWH				1.9	
Paper Bag	21枚	0.47 B\$/枚			9.9	21枚	0.47 B\$/枚				9.9	
(sub total)					(87.6)						(139.7)	
Fixed Cost												
Labor		Annual Cost										
Maintenance & Repair		B\$ 625,000			4.0						4.0	
Land Cost		B\$ 170,000			1.1						1.1	
Overhead		B\$ 25,000			0.2						0.2	
Water		B\$ 457,000			2.9						2.9	
(sub total)		B\$ 2,000			(8.2)						(8.2)	
(TOTAL)					(95.8)						(147.9)	

販売価格 OPC : 122.8 B\$/トン, OWC : 303.8 B\$/トン



表7-2 経済的生産原価の詳細(ケース2)

	O		P		C		O		W		C		TOTAL B\$/t cement
	Consumption	Price	Consumption	Price	B\$/t Cement	Consumption	Price	Consumption	Price	B\$/t cement			
Variable Cost													
Clinker(OPC)													
Clinker(OWC)													
Bulk Cement(OPC)	1.0 トン	103.2B\$/トン			103.2	1.0 トン	175.2B\$/トン				175.2		
Bulk Cement(OWC)													
Gypsum													
Electric Power	2.4 KWH	0.043B\$/KWH			0.1	2.4 KWH	0.043B\$/KWH				0.1		
Paper Bag	21枚/トン	0.47B\$/枚			9.9	21枚/トン	0.47B\$/枚				9.9		
(sub total)					(113.2)						(185.2)		
Fixed Cost													
Labor													
Maintenance													
Repair													
Land Cost													
Overhead													
Water													
(sub total)													
(TOTAL)					(119.3)						(191.3)		

販売価格 OPC: 122.8B\$/トン, OWC: 303.8B\$/トン

表 7 - 3 経済的内部収益率計算表 ( ケース 1 )

	Economic Cost (A)		Economic Benefit (B)	Net Benefit (B)-(A)
	Capital Cost	Operating Cost		
1983	4,654			-4,654
1984	20,387			-20,387
1985		11,253	15,186	3,933
1986		11,994	16,849	4,855
1987		13,246	18,604	5,358
1988		13,572	19,061	5,489
1989		13,898	19,518	5,620
1990		14,224	19,975	5,751
1991		14,551	20,431	5,880
1992		14,877	20,888	6,011
1993		15,203	21,345	6,142
1994		15,528	21,801	6,273
1995		15,836	22,234	6,398
1996		15,836	22,234	6,398
1997		15,836	22,234	6,398
1998		15,836	22,234	6,398
1999		15,836	22,234	6,398
TOTAL	25,041	217,526	304,828	62,261

IRR = 19.13%

表7-4 経済的内部収益率計算表(ケース2)

	Economic Cost (A)		Economic Benefit (B)	Net Benefit (B)-(A)
	Capital Cost	Operating Cost		
1983	1,870			-1,870
1984	8,137			-8,137
1985		13,913	15,186	1,273
1986		14,865	16,849	1,984
1987		16,484	18,604	2,120
1988		16,905	19,061	2,156
1989		17,325	19,518	2,193
1990		17,747	19,975	2,228
1991		18,167	20,431	2,264
1992		18,589	20,888	2,299
1993		19,010	21,345	2,335
1994		19,430	21,801	2,371
1995		19,830	22,234	2,404
1996		19,830	22,234	2,404
1997		19,830	22,234	2,404
1998		19,830	22,234	2,404
1999		19,830	22,234	2,404
TOTAL	10,007	271,585	304,828	23,236

IRR = 18.16%



付 1

他社のレポートの評価



## 付1 他社のレポートの評価

ブルネイに1982年5月提出された宇部社のレポートに関する気付事項を記す。

### 1. 全 般

旧レポートはその序文にも書かれている通り、その背景として現在サラワクで稼働中のクリンカー粉砕プラント(C.M.S.)に続き、サバにも同様のプラントを建設しようとする計画があり、このサバのプラントの一市場として、ブルネイに於けるセメントプラント建設について調査したものである。

従って、ブルネイの立場に立った調査ではなく、サバのプラント建設の合理性、採算性を優先させたレポートの感がある。

次に同レポートは、O.P.C.だけの記述に止まっており、O.W.C.の記述が殆んどない。ブルネイが産油国でありO.W.C.の需要があり、しかもO.P.C.に比較して、付加価値の高いO.W.C.がセメントプラントに与える経済的インパクトを考えると、O.W.C.製造を除外した考え方は、感心出来ない。

旧レポートはその理由として、第一に上記背景からサバプラントでO.W.C.を製造しないこと。第二、第三として製造技術上の点をあげているが、当方で検討の結果販売上の問題はとにかく、製造技術上の問題は特に無く、又、第一の理由は論ずるまでもない。ブルネイ国内で使用されている一種類のセメントのみを対象としたプラントに関するレポートは、其の真意は判然としないが、十分であるとは云い難い。

### 2. 需 要 想 定

将来の需要想定については、幾多の方法、手段があり、従って想定数値については何とも云えないが、「ブルネイの人口1人当り消費量は既に高水準(500Kg強)に達しており、大きな伸びは期待出来ない」とする点は、他の小産油国(少人口)の例から見て、当たらないのではないかと考えられる。

想定数値自体は前記の通りで、コメントは出来ないが、ブルネイの社会条件、今後の社会資本充実整備を考えると、やゝ低い感がある。

### 3. 供給の安定性

旧レポートがセメントの供給源をサバとしていることは、粉砕プラント(サバ)の製造能力、貯蔵能力が小さい場合、或は、サバの需要変動があった場合、供給安定の保証に難点があるのではないか。

#### 4. セメントプラント及び設備

(1) 旧レポートでは、クリンカー粉砕工場の場合、既存のムアラ港バースを利用すると云うことになっているが、クリンカー陸揚げに際し、多少の発塵は抑さえることが難しいこと。又、本レポートにも記述の通り、ブルネイの輸入貨物量は、今後とも増加するであろう事を考えれば、近い将来ムアラ港は一般貨物で能力一杯となると思われる。

又更に、クリンカー輸送トラックによる交通公害が懸念される。

以上の点から、クリンカー荷揚作業場として既存のムアラ港を利用することは困難であると考ええる。

(2) クリンカー粉砕ミルの方式は開回路 (OPEN CIRCUIT) 粉砕とし、粉砕後にセメント冷却装置を通すことにしているが、クリンカー粉砕設備は現在世界的な趨勢として、閉回路 (CLOSED CIRCUIT) 粉砕方式が多く採用されており、一般的に閉回路粉砕方式は、開回路粉砕方式に比して次のことが云える。

(a) 粉砕工程中に分級機を使用するので、設備費は高くなる。

(b) 分級機を使用するので、製造するセメントの粉末度並びに粒度分布を調節することが容易である。

(c) 粉砕工程中でのセメントの温度が低い。

従ってセメントの品質に悪影響を及ぼす偽凝結トラブルの発生が少なく、粉砕工程の後にセメント冷却装置を必要としない。

(d) 粉砕設備全体の粉砕動力 (電力原単位) の点で有利。

結論として設備費が少し高くても、プラント操業のやり易さ、セメントの品質及び電力原単価のメリット等により、閉回路粉砕方式の方が望ましいと考えられる。

5. 旧レポートでは、既存ムアラバースでのクリンカ受入設備に関する記述がない。前記(1)の通り、クリンカ受入れに際し発塵の問題が発生する恐れもあり、他の船の荷卸し作業で、混み合った現在のバースでのバラ物取扱については、特殊な対策を講ずる必要があろう。この点についての記述がないことは感心出来ない。

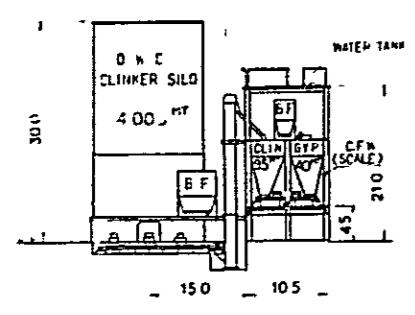
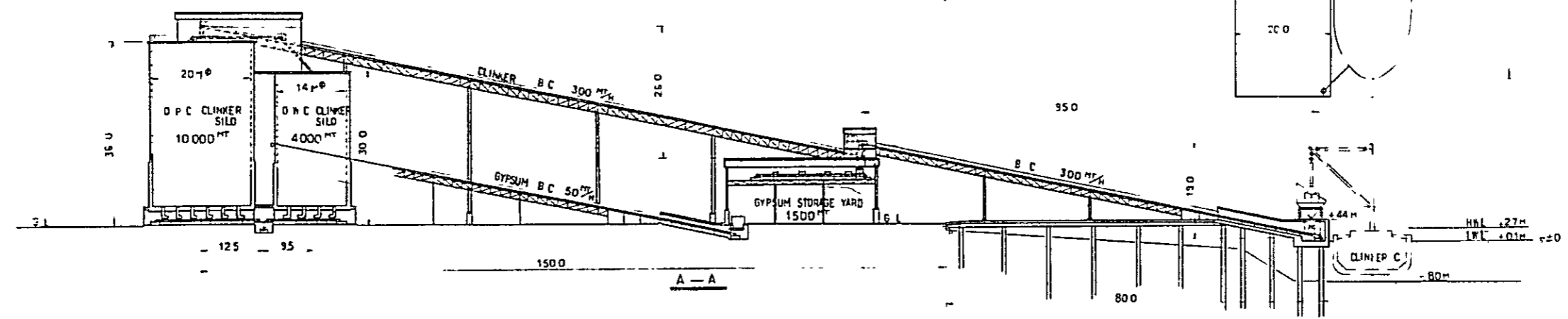
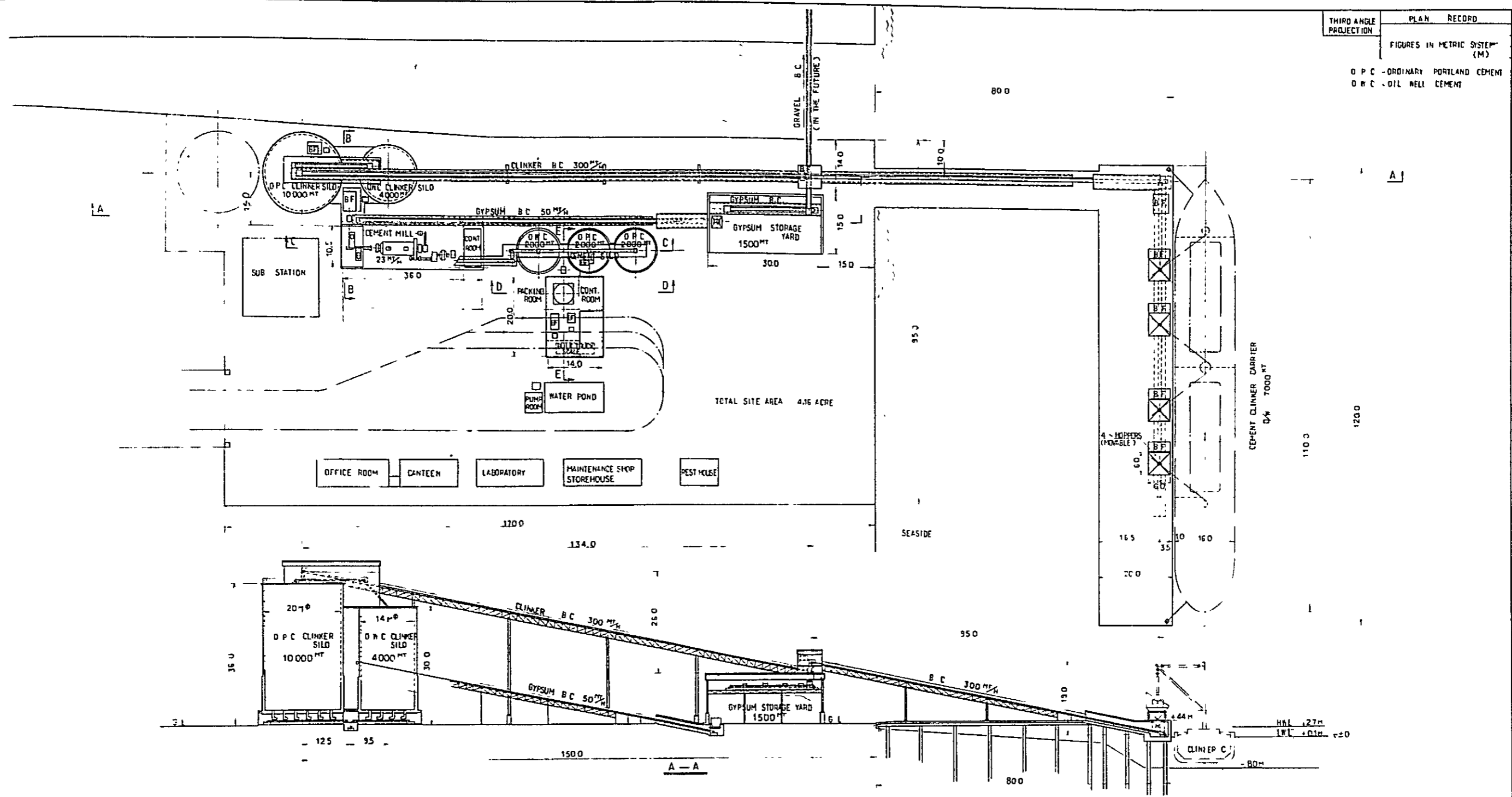
その他、採算面では輸入、袋セメントのC.I.F. 価格が今回の調査よりも高く設定されているが、これは調査時期等の点もあり、一概にコメントすることは出来ない。



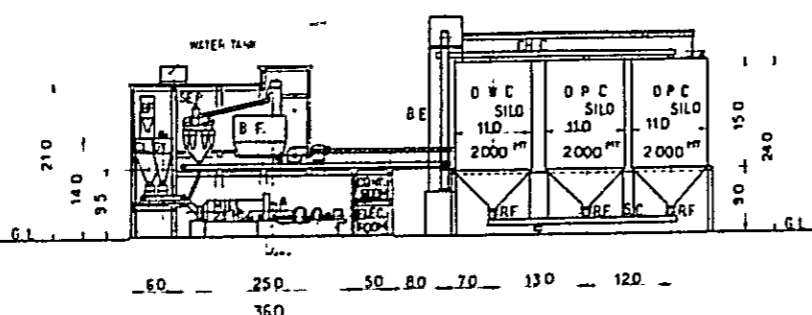
付 2

プラント関係図面

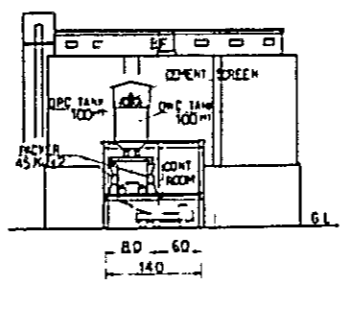
THIRD ANGLE PROJECTION PLAN RECORD  
 FIGURES IN METRIC SYSTEM (M)  
 O P C - ORDINARY PORTLAND CEMENT  
 O W C - OIL WELL CEMENT



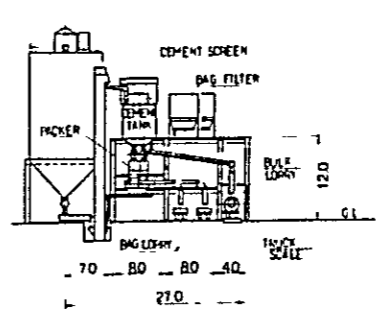
B - B



C - C



D - D

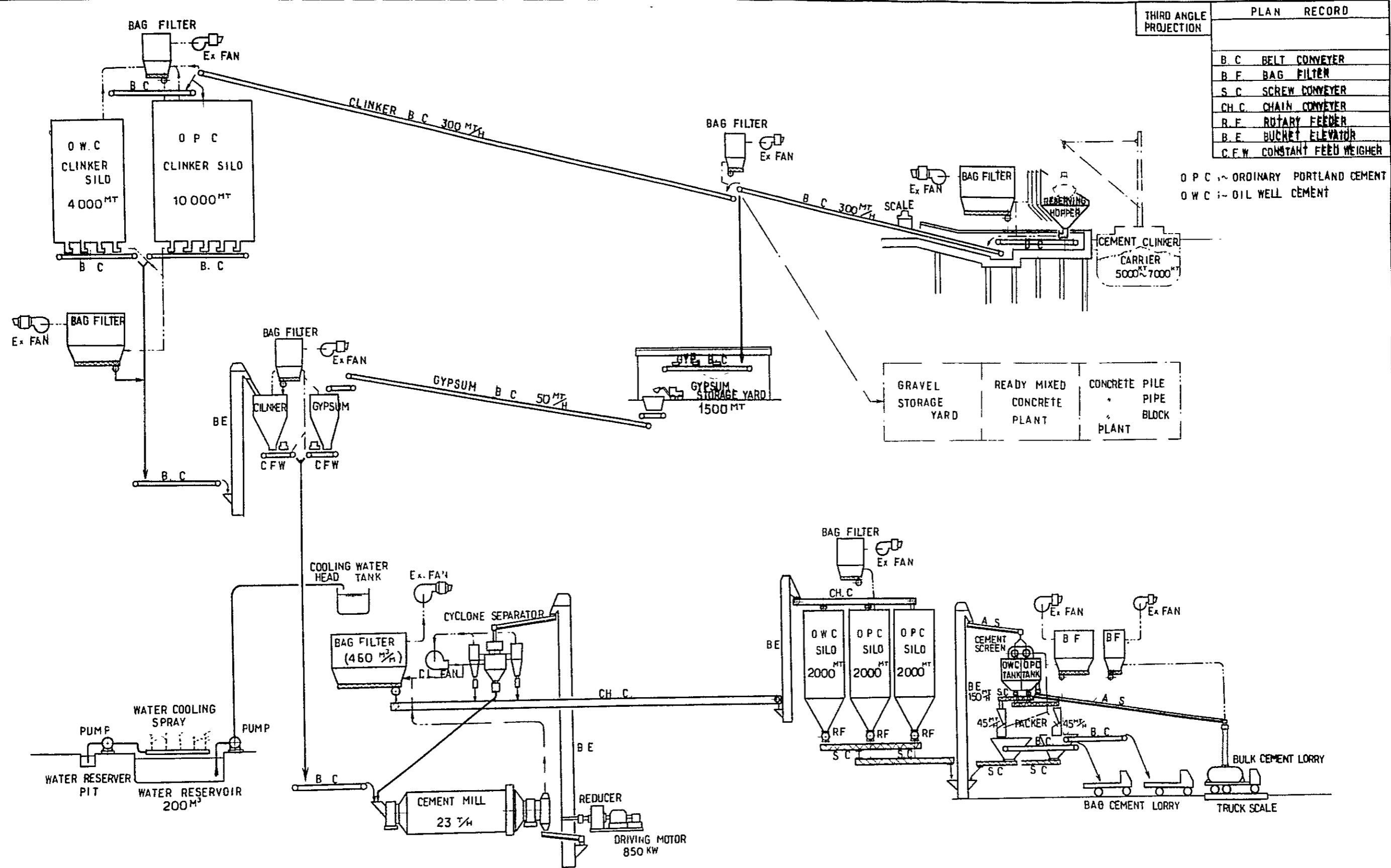


E - E

BRUNEI CEMENT GRINDING PLANT		
CASE 1		
PLANT LAYOUT		
(GENERAL ARRANGEMENT)		
SCALE 1/500	DATE FEB 10 1962	A-1-1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

THIRD ANGLE PROJECTION	PLAN RECORD
	B. C. BELT CONVEYER
	B. F. BAG FILTER
	S. C. SCREW CONVEYER
	CH. C. CHAIN CONVEYER
	R. F. ROTARY FEEDER
	B. E. BUCKET ELEVATOR
	C. F. W. CONSTANT FEED WEIGHER

O P C :- ORDINARY PORTLAND CEMENT  
O W C :- OIL WELL CEMENT

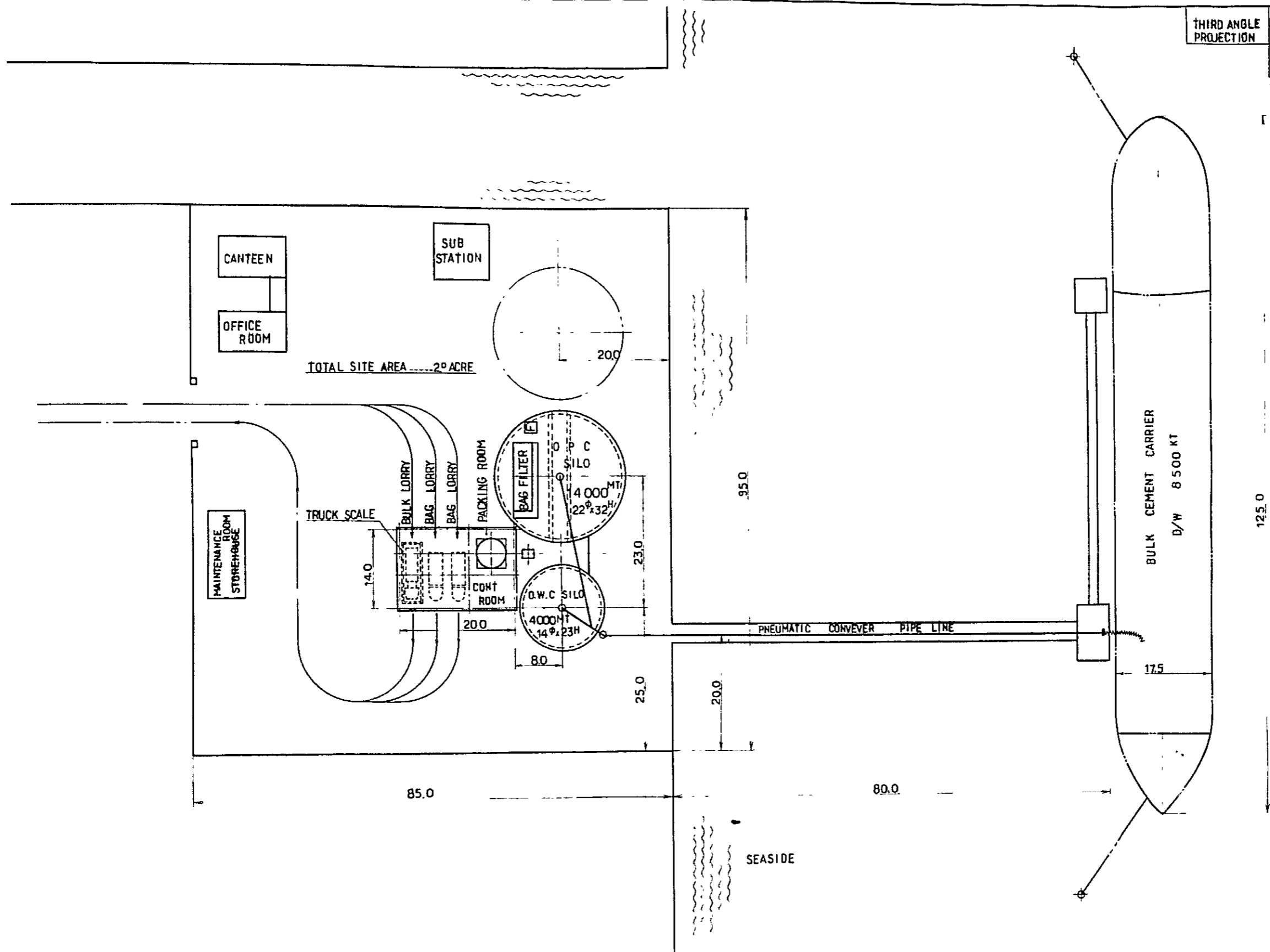


BRUNEI CEMENT (GRINDING) PLANT			
CASE 1.			
FLOW SHEET			
SCALE	—	DATE	DWG NO.
		FEB. 10 1983	A-1-2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

THIRD ANGLE PROJECTION

PLAN RECORD

FIGURES IN METRIC SYSTEM (M)  
O.P.C. :- ORDINARY PORTLAND CEMENT  
O.W.C. :- OIL WELL CEMENT



TOTAL SITE AREA ..... 2<sup>nd</sup> ACRE

200

14 000 MT  
22 $\phi$  x 32H

4 000 MT  
14 $\phi$  x 23H

PNEUMATIC CONVEYER PIPE LINE

BULK CEMENT CARRIER  
D/W 8 500 MT

17.5

125.0

SEASIDE

CANTEEN

OFFICE ROOM

SUB STATION

MAINTENANCE ROOM  
STOREHOUSE

TRUCK SCALE

BULK LORRY

BAG LORRY

BAG LORRY

PACKING ROOM

BAG FILTER

CONT ROOM

14.0

20.0

8.0

23.0

25.0

20.0

95.0

85.0

80.0

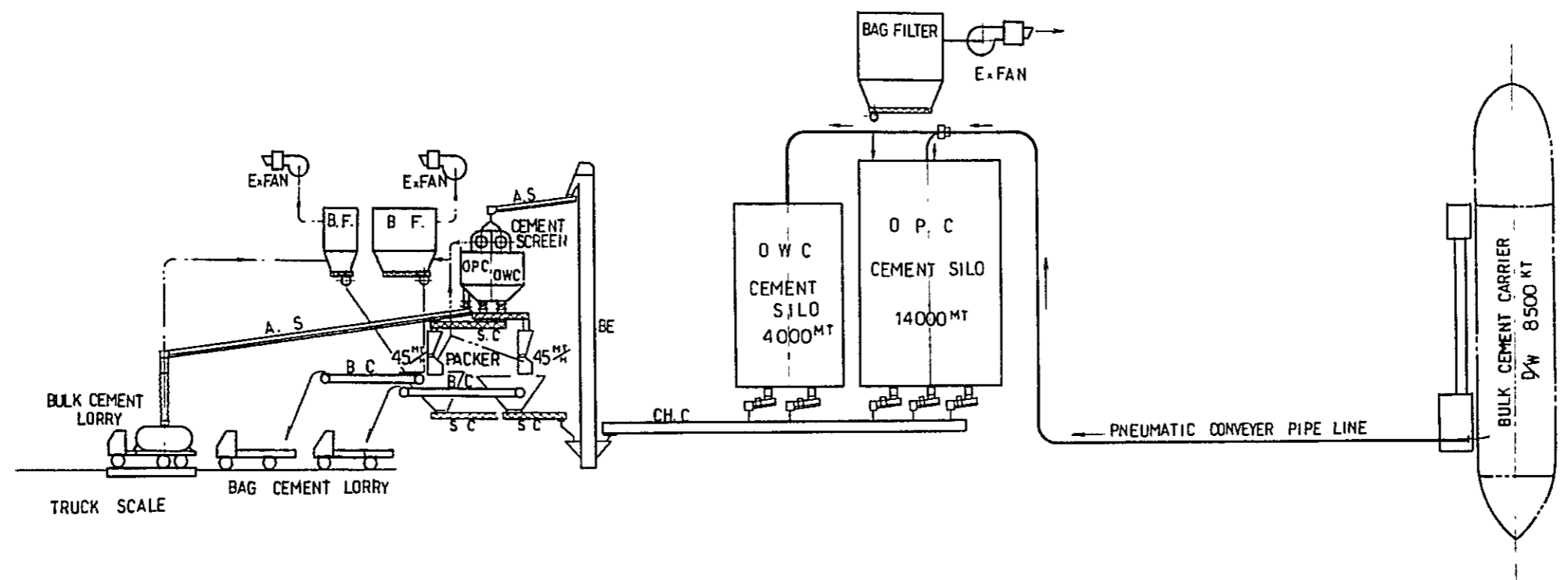
BRUNEI CEMENT (PACKING) PLANT			
CASE 2			
PLANT LAYOUT			
SCALE	1/500	DATE	FEB 10 1983
DWG NO	A-1-3		
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

THIRD ANGLE  
PROJECTION

PLAN RECORD

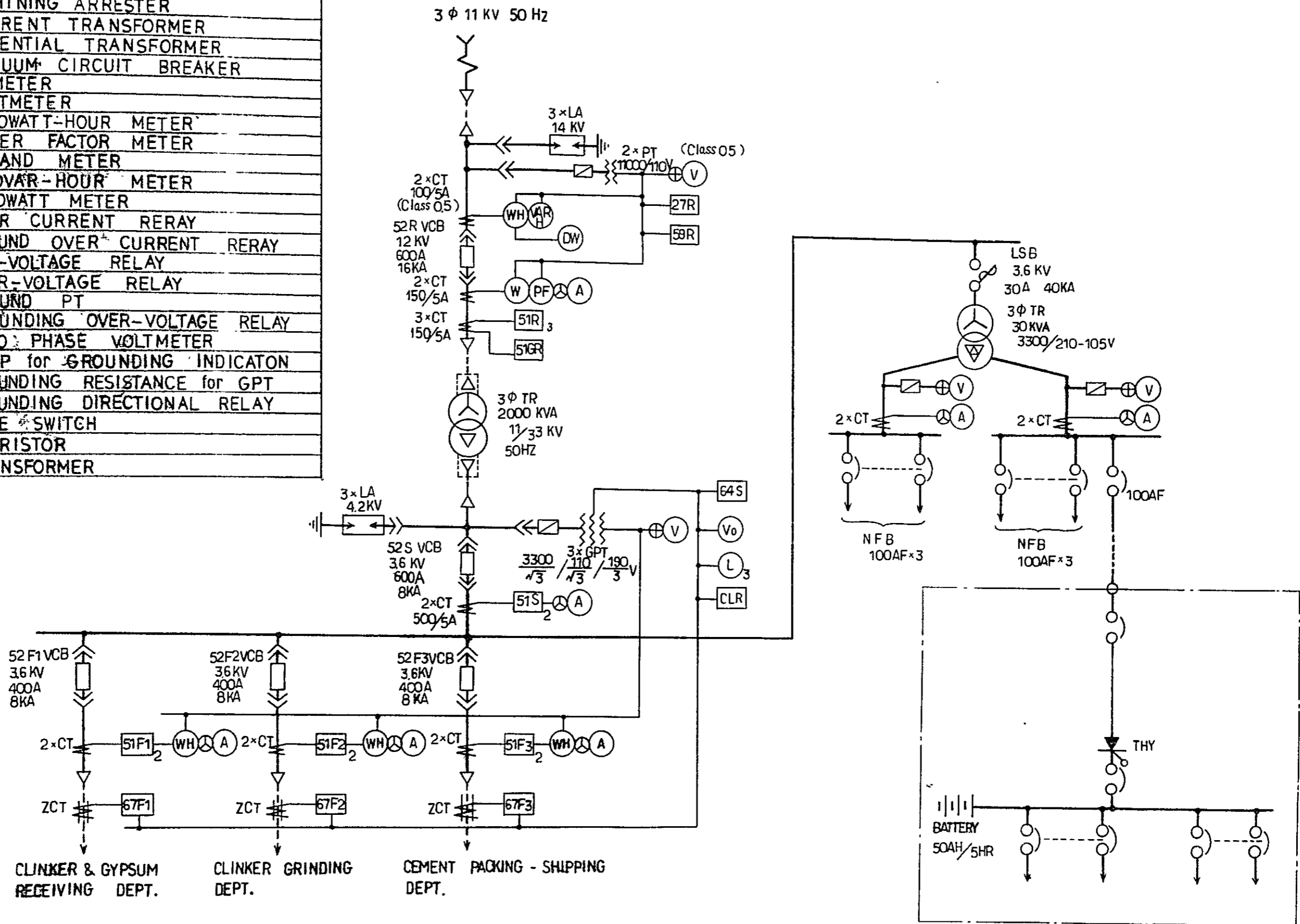
O.P.C. - ORDINARY PORTLAND CEMENT

O.W.C. - OIL WELL CEMENT



BRUNEI CEMENT (PACKING) PLANT			
CASE 2			
FLOW SHEET			
SCALE	—	DATE FEB. 10. 1983	DWG NO A-1-4
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

SYMBOL	DESCRIPTION
LA	LIGHTNING ARRESTER
CT	CURRENT TRANSFORMER
PT	POTENTIAL TRANSFORMER
VCB	VACUUM CIRCUIT BREAKER
(A)	AMMETER
(V)	VOLTMETER
(WH)	KILOWATT-HOUR METER
(PF)	POWER FACTOR METER
(DW)	DEMAND METER
(KVAR)	KILOVAR-HOUR METER
(W)	KILOWATT METER
51R, S, F	OVER CURRENT RELAY
51GR	GROUND OVER CURRENT RELAY
27R	LOW-VOLTAGE RELAY
59R	OVER-VOLTAGE RELAY
GPT	GROUND PT
64S	GROUNDING OVER-VOLTAGE RELAY
V <sub>0</sub>	ZERO PHASE VOLTMETER
L	LAMP for GROUNDING INDICATOR
CLR	GROUNDING RESISTANCE for GPT
67F	GROUNDING DIRECTIONAL RELAY
LSB	LINE SWITCH
THY	THYRISTOR
TR	TRANSFORMER

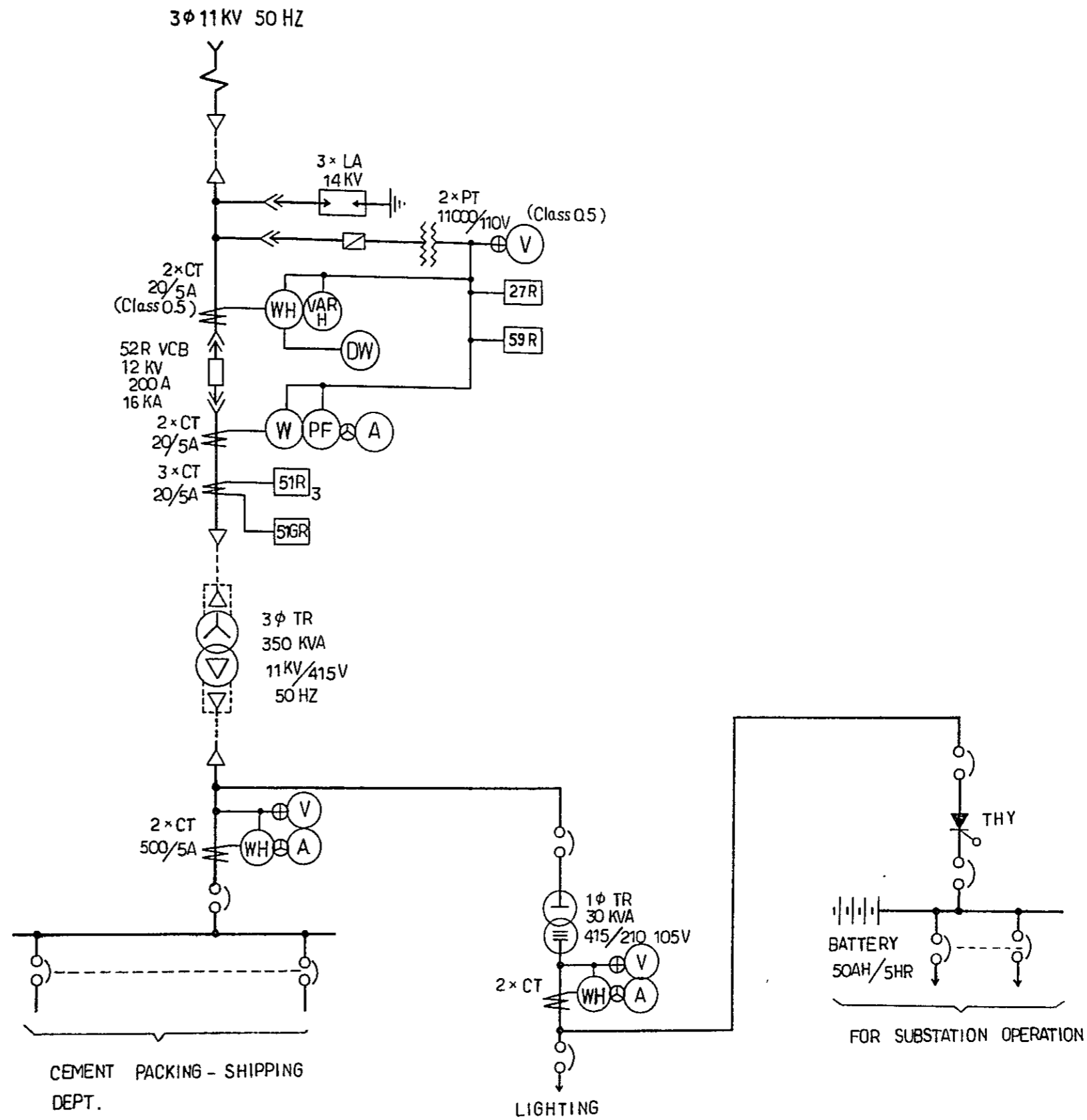


BRUNEI CEMENT (GRINDING) PLANT. CASE 1.

SINGLE LINE DIAGRAM  
OF MAIN SUBSTATION

FIG.A-1-5

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



BRUNEI CEMENT (PACKING) PLANT CASE. 2.	
SINGLE LINE DIAGRAM	FIG A-1-6
OF MAIN SUBSTATION	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	





付 3

財務計算ログシート（ケース1）



### 付3 財務計算ログシート (ケース1)

#### Contents

1. Basic Case (MASTER 06)
2. Variation on Interest Rate of Long Term Loan (V-601)  
(9.2% P.A. to 10.5% P.A.)
3. Variation on Sales Price
  - 3-1 OPC: + 10%      OWC: + 10% (V-602)
  - 3-2 OPC: - 10%      OWC: - 10% (V-603)
  - 3-3 OWC: - 20% (V-604)
4. Variation on Products (V-605)  
(OWC 0%)
5. Variation on Depreciation Methods (V-606)
  - Machinery: 20% First year  
80% 15 years straight line
  - Civil and Berth: 10% First year  
90% 3 5 years straight line
6. Variation on Capital Requirement (V-607)
  - Exclusion of cost of Berth Construction



DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1

COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
( INDEX )										
*** MATERIALS ***										
MATERIALS - MAIN	0.	0.	6275.	7015.	8069.	8343.	8617.	8891.	9166.	9440.
- SUB	0.	0.	180.	201.	231.	239.	247.	255.	263.	271.
- OTHERS	0.	0.	843.	942.	1084.	1120.	1157.	1194.	1231.	1268.
** MATERIALS TOTAL (1) **	0.	0.	7297.	8158.	9384.	9703.	10022.	10340.	10659.	10978.
*** EXPENSES ***										
WAGES	0.	208.	516.	531.	541.	544.	546.	548.	550.	552.
UTILITIES	0.	0.	162.	181.	208.	215.	222.	229.	236.	243.
MAINTENANCE & REPAIRS	0.	0.	140.	144.	147.	148.	148.	149.	150.	150.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	25.	25.	23.	23.	24.	24.	24.	24.	24.	24.
** EXPENSES TOTAL (2) **	25.	233.	841.	879.	920.	930.	940.	950.	960.	970.
*** DEPRECIATION ***										
BUILDINGS	0.	0.	169.	174.	178.	178.	179.	180.	181.	181.
STRUCTURES	0.	0.	107.	110.	112.	113.	113.	114.	114.	114.
MACHINERIES - A	0.	0.	562.	578.	590.	592.	595.	597.	599.	601.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	0.	0.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	0.	0.	842.	865.	883.	887.	890.	894.	897.	900.
COST OF GOODS MANUFACTURED	25.	233.	8979.	9902.	11186.	11519.	11852.	12184.	12516.	12848.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	8979.	9902.	11186.	11519.	11852.	12184.	12516.	12848.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN. OF FINISHED GOODS MANU.	0.0	0.0	85106.	95153.	109445.	113164.	116883.	120602.	124321.	128041.
( UNIT COST )			0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
*** SALES ***										
SALES	0.	0.	10021.	11685.	13440.	13897.	14353.	14810.	15267.	15723.
( SALES QUANTITY )	0.	0.	81606.	95153.	109445.	113164.	116883.	120602.	124321.	128041.
( UNIT PRICE )	0.0	0.0	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
COST OF GOODS SOLD	25.	233.	8610.	9907.	11193.	11521.	11853.	12186.	12517.	12849.
( INITIAL INVENTORY )	0.	0.	0.	369.	364.	358.	356.	355.	354.	352.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	25.	233.	8979.	9902.	11186.	11519.	11852.	12184.	12516.	12848.
( FINAL INVENTORY )	0.	0.	369.	364.	358.	356.	355.	354.	352.	351.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	-25.	-233.	1411.	1777.	2247.	2376.	2500.	2624.	2749.	2874.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	0.	0.	5093.	5469.	5581.	5597.	5620.	5642.	5663.	5682.
( FIXED COST )	25.	233.	1458.	1564.	1596.	1602.	1609.	1615.	1621.	1627.
( VARIABLE COST )	0.	0.	7152.	8343.	9597.	9919.	10245.	10571.	10897.	11223.

DATE : 82-12-23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
( INDEX )							
*** MATERIALS ***							
MATERIALS - MAIN	9714.	9988.	10248.	10248.	10248.	10248.	10248.
- SUB	279.	286.	294.	294.	294.	294.	294.
- OTHERS	1304.	1341.	1376.	1376.	1376.	1376.	1376.
** MATERIALS TOTAL (1) **	11297.	11616.	11918.	11918.	11918.	11918.	11918.
*** EXPENSES ***							
WAGES	554.	556.	557.	557.	557.	557.	557.
UTILITIES	250.	264.	264.	264.	264.	264.	264.
MAINTENANCE & REPAIRS	151.	151.	151.	151.	151.	151.	151.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.
** EXPENSES TOTAL (2) **	979.	988.	997.	997.	997.	997.	997.
*** DEPRECIATION ***							
BUILDINGS	182.	182.	183.	183.	183.	183.	183.
STRUCTURES	115.	115.	116.	116.	116.	116.	116.
MACHINERIES - A	603.	605.	607.	607.	607.	607.	607.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	903.	906.	909.	909.	909.	909.	909.
COST OF GOODS MANUFACTURED	13179.	13510.	13824.	13824.	13824.	13824.	13824.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	13179.	13510.	13824.	13824.	13824.	13824.	13824.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN. OF FINISHED GOODS MANU.	131760.	135479.	139000.	139000.	139000.	139000.	139000.
( UNIT COST )	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
*** SALES ***							
SALES	16180.	16637.	17069.	17069.	17069.	17069.	17069.
( SALES QUANTITY )	131760.	135479.	139000.	139000.	139000.	139000.	139000.
( UNIT PRICE )	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
COST OF GOODS SOLD	13180.	13511.	13825.	13824.	13824.	13824.	13824.
( INITIAL INVENTORY )	351.	350.	349.	348.	348.	348.	348.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	13179.	13510.	13824.	13824.	13824.	13824.	13824.
( FINAL INVENTORY )	350.	349.	348.	348.	348.	348.	348.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	3000.	3125.	3245.	3246.	3246.	3246.	3246.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	5701.	5719.	5735.	5734.	5734.	5734.	5734.
( FIXED COST )	1632.	1637.	1642.	1642.	1642.	1642.	1642.
( VARIABLE COST )	11548.	11874.	12183.	12182.	12182.	12182.	12182.

DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
( INDEX )										
*** MATERIALS ***										
MATERIALS - MAIN	0.	0.	2265.	2139.	2139.	2139.	2139.	2139.	2139.	2139.
- SUB	0.	0.	38.	36.	36.	36.	36.	36.	36.	36.
- OTHERS	0.	0.	178.	168.	168.	168.	168.	168.	168.	168.
** MATERIALS TOTAL (1) **	0.	0.	2481.	2343.	2343.	2343.	2343.	2343.	2343.	2343.
*** EXPENSES ***										
WAGES	0.	0.	109.	95.	84.	82.	79.	77.	75.	73.
UTILITIES	0.	0.	34.	32.	32.	32.	32.	32.	32.	32.
MAINTENANCE & REPAIRS	0.	0.	30.	26.	23.	22.	22.	21.	20.	20.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES**	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	0.	0.	5.	4.	4.	4.	3.	3.	3.	3.
** EXPENSES TOTAL (2) **	0.	0.	178.	157.	143.	140.	137.	134.	131.	129.
*** DEPRECIATION ***										
BUILDINGS	0.	0.	36.	31.	28.	27.	26.	25.	25.	24.
STRUCTURES	0.	0.	23.	20.	17.	17.	16.	16.	16.	15.
MACHINERIES	0.	0.	119.	103.	92.	89.	87.	84.	82.	80.
- A	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	0.	0.	178.	155.	137.	133.	129.	126.	123.	120.
COST OF GOODS MANUFACTURED	0.	0.	2837.	2655.	2623.	2616.	2610.	2603.	2597.	2592.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	2837.	2655.	2623.	2616.	2610.	2603.	2597.	2592.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN.OF FINISHED GOODS MANU.	0.0	0.0	18000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.
( UNIT COST )	0.0	0.0	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
*** SALES ***										
SALES	0.	0.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.
( SALES QUANTITY )	0.	0.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.
( UNIT PRICE )	0.0	0.0	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
COST OF GOODS SOLD	0.	0.	2680.	2656.	2625.	2617.	2610.	2604.	2598.	2592.
( INITIAL INVENTORY )	0.	0.	0.	158.	156.	154.	154.	154.	153.	153.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	0.	0.	2837.	2655.	2623.	2616.	2610.	2603.	2597.	2592.
( FINAL INVENTORY )	0.	0.	158.	156.	154.	154.	154.	153.	153.	152.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	0.	0.	2485.	2508.	2539.	2548.	2555.	2561.	2567.	2573.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	0.	0.	563.	518.	459.	446.	433.	422.	411.	400.
( FIXED COST )	0.	0.	304.	279.	248.	241.	234.	228.	222.	216.
( VARIABLE COST )	0.	0.	2376.	2377.	2377.	2376.	2376.	2376.	2376.	2376.





DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

TOTAL COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
( INDEX )										
*** MATERIALS ***										
MATERIALS - MAIN	0.	0.	8540.	9154.	10208.	10482.	10757.	11031.	11305.	11579.
- SUB	0.	0.	218.	237.	267.	275.	283.	291.	299.	307.
- OTHERS	0.	0.	1021.	1110.	1252.	1289.	1325.	1362.	1399.	1436.
** MATERIALS TOTAL (1) **	0.	0.	9778.	10502.	11727.	12046.	12365.	12684.	13003.	13322.
*** EXPENSES ***										
WAGES	0.	208.	625.	625.	625.	625.	625.	625.	625.	625.
UTILITIES	0.	0.	196.	213.	240.	247.	254.	261.	269.	276.
MAINTENANCE & REPAIRS	0.	0.	170.	170.	170.	170.	170.	170.	170.	170.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	25.	25.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.
** EXPENSES TOTAL (2) **	25.	233.	1019.	1036.	1063.	1070.	1077.	1084.	1091.	1098.
*** DEPRECIATION ***										
BUILDINGS	0.	0.	205.	205.	205.	205.	205.	205.	205.	205.
STRUCTURES	0.	0.	130.	130.	130.	130.	130.	130.	130.	130.
MACHINERIES - A	0.	0.	681.	681.	681.	681.	681.	681.	681.	681.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	0.	0.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	0.	0.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.
COST OF GOODS MANUFACTURED	25.	233.	11817.	12557.	13810.	14136.	14462.	14788.	15114.	15440.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	11817.	12557.	13810.	14136.	14462.	14788.	15114.	15440.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN. OF FINISHED GOODS MANU.	0.0	0.0	103106.	112153.	126445.	130164.	133883.	137602.	141321.	145041.
( UNIT COST )			0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
*** SALES ***										
SALES	0.	0.	15186.	16849.	18604.	19061.	19518.	19975.	20431.	20888.
( SALES QUANTITY )	0.0	0.0	98606.	112153.	126445.	130164.	133883.	137602.	141321.	145041.
( UNIT PRICE )			0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14
COST OF GOODS SOLD	25.	233.	11290.	12564.	13818.	14138.	14464.	14789.	15115.	15441.
( INITIAL INVENTORY )	0.	0.	527.	527.	520.	512.	510.	508.	507.	505.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	25.	233.	11817.	12557.	13810.	14136.	14462.	14788.	15114.	15440.
( FINAL INVENTORY )	0.	0.	527.	520.	512.	510.	508.	507.	505.	504.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	-25.	-233.	3896.	4286.	4786.	4923.	5054.	5185.	5316.	5447.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	0.	0.	5656.	5987.	6040.	6043.	6053.	6064.	6073.	6082.
( FIXED COST )	25.	233.	1762.	1843.	1844.	1843.	1843.	1843.	1843.	1843.
( VARIABLE COST )	0.	0.	9528.	10720.	11975.	12295.	12621.	12947.	13273.	13599.

DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

TOTAL COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
( INDEX )							
*** MATERIALS ***							
MATERIALS - MAIN	11853.	12128.	12387.	12387.	12387.	12387.	12387.
- SUB	314.	322.	330.	330.	330.	330.	330.
- OTHERS	1473.	1510.	1544.	1544.	1544.	1544.	1544.
** MATERIALS TOTAL (1) **	13641.	13959.	14261.	14261.	14261.	14261.	14261.
*** EXPENSES ***							
WAGES	625.	625.	625.	625.	625.	625.	625.
UTILITIES	283.	290.	296.	296.	296.	296.	296.
MAINTENANCE & REPAIRS	170.	170.	170.	170.	170.	170.	170.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.
** EXPENSES TOTAL (2) **	1105.	1112.	1119.	1119.	1119.	1119.	1119.
*** DEPRECIATION ***							
BUILDINGS	205.	205.	205.	205.	205.	205.	205.
STRUCTURES	130.	130.	130.	130.	130.	130.	130.
MACHINERIES - A	681.	681.	681.	681.	681.	681.	681.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.
COST OF GOODS MANUFACTURED	15766.	16092.	16400.	16400.	16400.	16400.	16400.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	15766.	16092.	16400.	16400.	16400.	16400.	16400.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN.OF FINISHED GOODS MANU.	148760.	152479.	156000.	156000.	156000.	156000.	156000.
( UNIT COST )	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
*** SALES ***							
SALES	21345.	21801.	22234.	22234.	22234.	22234.	22234.
( SALES QUANTITY )	148760.	152479.	156000.	156000.	156000.	156000.	156000.
( UNIT PRICE )	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
COST OF GOODS SOLD	15767.	16093.	16401.	16400.	16400.	16400.	16400.
( INITIAL INVENTORY )	504.	502.	501.	500.	500.	500.	500.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	15766.	16092.	16400.	16400.	16400.	16400.	16400.
( FINAL INVENTORY )	502.	501.	500.	500.	500.	500.	500.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	5578.	5709.	5832.	5834.	5834.	5834.	5834.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	6091.	6099.	6107.	6105.	6105.	6105.	6105.
( FIXED COST )	1843.	1843.	1843.	1842.	1842.	1842.	1842.
( VARIABLE COST )	13924.	14250.	14559.	14558.	14558.	14558.	14558.





DATE : 82.12.23  
CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
QUANTITY UNIT : 1 MT

CASH FLOW

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
CASE NAME : MASTER-06

( INDEX )	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
SALES INCOME	0.	0.	14004.	16725.	18473.	19027.	19484.	19940.	20397.	20854.
( CASH )	0.	0.	1002.	1168.	1344.	1390.	1435.	1481.	1527.	1572.
( MATURED NOTES & A/C RECE.)	0.	0.	13002.	15556.	17129.	17637.	18048.	18459.	18870.	19281.
OTHER SALES INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
NON-OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** SALES INCOME TOTAL **	5700.	5700.	14004.	16725.	18473.	19027.	19484.	19940.	20397.	20854.
PAID UP CAPITAL	5700.	5700.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LONG TERM LOAN - A	0.	9651.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEFERRED & ACCRUED PAYMENT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SHORT TERM LOAN	0.	5179.	6805.	5378.	3076.	85.	0.	0.	0.	0.
** CAPITAL INCOME TOTAL **	5700.	20530.	6805.	5378.	3076.	85.	0.	0.	0.	0.
ASSET DEAL INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
**** INCOME TOTAL (A) ****	5700.	20530.	20808.	22102.	21549.	19112.	19484.	19940.	20397.	20854.
MATERIALS & GOODS PURCHASED	0.	0.	10575.	10502.	11727.	12046.	12365.	12684.	13003.	13322.
OTHER COST MANUFACTURED	25.	233.	1019.	1036.	1063.	1070.	1077.	1084.	1091.	1098.
OTHER SALES EXPENDITURE	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SELL-GENERAL & ADMINI. EX.	144.	248.	457.	457.	457.	457.	457.	457.	457.	457.
NON-OPERATING EXPENSES	0.	1189.	1546.	1373.	994.	533.	188.	0.	0.	0.
( INTEREST FOR LOAN )	0.	1189.	1546.	1373.	994.	533.	188.	0.	0.	0.
( OTHERS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
CORPORATE INCOME TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1418.	1458.
DIVIDEND	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OFFICERS BONUSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** SUB TOTAL (1) **	169.	1670.	13597.	13368.	14241.	14106.	14087.	14225.	15969.	16335.
REPAYMENT L.T.L. - A	0.	0.	1930.	1930.	1930.	1930.	1931.	0.	0.	0.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
REPAYMT. DEFERRED & ACCRUED	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
REPAYMT. S.T.L.	0.	0.	5179.	6805.	5378.	3076.	85.	0.	0.	0.
** REPAYMENT TOTAL **	0.	0.	7109.	8735.	7308.	5006.	2016.	0.	0.	0.
LAND	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
BUILDINGS & MACHINERIES	4425.	18652.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER FIXED ASSETS	60.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEFERRED ACCOUNT	0.	1254.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** SUB TOTAL (2) **	4485.	19906.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
****EXPENDITURE TOTAL(B)****	4654.	21576.	20705.	22102.	21549.	19112.	16103.	14225.	15969.	16335.
BALANCE (A-B)	1046.	-1046.	103.	103.	103.	103.	3380.	5715.	4428.	4519.
BALANCE BROUGHT FORWARD	0.	1046.	103.	103.	103.	103.	3483.	9199.	13626.	13626.
BALANCE CARRIED FORWARD	1046.	0.	103.	103.	103.	103.	3483.	9199.	13626.	13626.
( CASH ON HAND )	0.	0.	103.	103.	103.	103.	3483.	9199.	13626.	13626.
( IN BANK )	1046.	0.	0.	0.	0.	0.	3380.	9096.	13523.	18042.

DATE : 82.12.23  
CURRENCY UNIT : 1000 BDLs  
QUANTITY UNIT : 1 MT

CASH FLOW

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
CASE NAME : MASTER-06

( INDEX )	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SALES INCOME	21310.	21767.	22201.	22234.	22234.	22234.	22234.
( CASH )	1618.	1664.	1707.	1707.	1707.	1707.	1707.
( MATURED NOTES & A/C RECE.)	19652.	20103.	20494.	20527.	20527.	20527.	20527.
OTHER SALES INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
NON-OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** SALES INCOME TOTAL **	21310.	21767.	22201.	22234.	22234.	22234.	22234.
PAID UP CAPITAL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LONG TERM LOAN - A	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEFERRED & ACCRUED PAYMENT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SHORT TERM LOAN	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** CAPITAL INCOME TOTAL **	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
ASSET DEAL INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
**** INCOME TOTAL (A) ****	21310.	21767.	22201.	22234.	22234.	22234.	22234.
MATERIALS & GOODS PURCHASED	13641.	13959.	14261.	14261.	14261.	14261.	14261.
OTHER COST MANUFACTURED	1105.	1112.	1119.	1119.	1119.	1119.	1119.
OTHER SALES EXPENDITURE	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SELL.GENERAL & ADMINI. EX.	457.	457.	457.	457.	457.	457.	457.
NON-OPERATING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( INTEREST FOR LOAN )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( OTHERS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
CORPORATE INCOME TAXES	1497.	1536.	1575.	1613.	1613.	1613.	1613.
DIVIDEND	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OFFICERS BONUSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** SUB TOTAL (1) **	16700.	17065.	17413.	17450.	17450.	17450.	17450.
REPAYMENT L.T.L. - A	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
REPAYMT. DEFERRED & ACCRUED	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
REPAYMT. S.T.L.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** REPAYMENT TOTAL **	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LAND	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
BUILDINGS & MACHINERIES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER FIXED ASSETS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEFERRED ACCOUNT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** SUB TOTAL (2) **	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
****EXPENDITURE TOTAL(B)****	16700.	17065.	17413.	17450.	17450.	17450.	17450.
BALANCE (A-B)	4611.	4702.	4788.	4784.	4783.	4783.	4783.
BALANCE BROUGHT FORWARD	18145.	22756.	27458.	32247.	37030.	41814.	46597.
BALANCE CARRIED FORWARD	22756.	27458.	32247.	37030.	41814.	46597.	51380.
( CASH ON HAND )	103.	103.	103.	103.	103.	103.	103.
( IN BANK )	22653.	27355.	32144.	36927.	41711.	46494.	51277.







DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1

DCF INDICES & PROOF LIST

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

* DCF RATE OF RETURN *	P. V. S.	P. O. T.
(1) RETURN ON INVESTMENT	55031.14	7.05
(A) INTERNAL RATE OF RETURN : 16.33 %	26371.09	8.06
	10731.34	10.07
	8528.04	11.03
	6549.55	11.11
	4769.68	12.10
	3165.20	14.00
	1716.34	15.08
	405.75	16.08
	-781.62	*****
	-1859.31	*****
	-2838.84	*****
	-3730.47	*****
	-7151.50	*****
	-9366.14	*****

(2) RETURN ON EQUITY

(B) NET WORTH BASE : 17.51 %

\* DCF PROOF \*

YEAR	INVESTMENT	WORKING CAPITAL	OTHERS	OUTFLOW TOTAL	NET PROFIT BEFORE TAX	TAX	DEPR. AMORT.	INTEREST	OTHERS	INFLOW TOTAL
1983	4485.	0.	0.	4485.	-169.	0.	0.	0.	0.	-169.
1984	19906.	0.	0.	19906.	-481.	0.	0.	1189.	-1189.	-481.
1985	0.	2609.	0.	2609.	1405.	0.	1508.	1546.	0.	4459.
1986	0.	118.	0.	118.	1967.	0.	1508.	1373.	0.	4848.
1987	0.	123.	0.	123.	2847.	0.	1508.	994.	0.	5349.
1988	0.	32.	0.	32.	3645.	0.	1508.	533.	0.	5486.
1989	0.	32.	0.	32.	3921.	0.	1508.	188.	0.	5617.
1990	0.	33.	0.	33.	4728.	0.	1020.	0.	0.	5748.
1991	0.	33.	0.	33.	4859.	0.	1020.	0.	0.	4660.
1992	0.	33.	0.	33.	4990.	0.	1020.	0.	0.	4552.
1993	0.	33.	0.	33.	5121.	1418.	1020.	0.	0.	4643.
1994	0.	33.	0.	33.	5252.	1458.	1020.	0.	0.	4735.
1995	0.	31.	0.	31.	5375.	1536.	1020.	0.	0.	4820.
1996	0.	0.	0.	0.	5377.	1575.	1020.	0.	0.	4784.
1997	0.	0.	0.	0.	5377.	1613.	1020.	0.	0.	4783.
1998	0.	0.	0.	0.	5377.	1613.	1020.	0.	0.	4783.
1999	-7834.	-3110.	0.	-10944.	5377.	3226.	1020.	0.	0.	3170.
TOTAL	16557.	0.	0.	16557.	64766.	15549.	17738.	5822.	-1189.	71588.

DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDL\$  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

DCF INDICES & PROOF LIST  
 (Before Tax)

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

\* DCF RATE OF RETURN \*

(1) RETURN ON INVESTMENT

(A) INTERNAL RATE OF RETURN : 18.26 %

DISCOUNT RATE

DISCOUNT RATE	P. V. S.	P. O. T.
0. %	70580.56	7.05
5. %	34888.98	8.05
10. %	15608.94	9.11
11. %	12912.40	10.04
12. %	10496.63	10.10
13. %	8328.50	11.05
14. %	6378.65	12.01
15. %	4622.13	12.12
16. %	3037.04	14.01
17. %	1604.38	15.08
18. %	307.18	16.09
19. %	-869.11	*****
20. %	-1937.31	*****
25. %	-6009.77	*****
30. %	-8618.66	*****

(2) RETURN ON EQUITY

(B) NET WORTH BASE : 19.95 %

\* DCF PROOF \*

YEAR	INVESTMENT	WORKING CAPITAL	OTHERS	OUTFLOW TOTAL	NET PROFIT BEFORE TAX	TAX	DEPR. AMORT.	INTEREST	OTHERS	INFLOW TOTAL
1983	4485.	0.	0.	4485.	-169.	0.	0.	0.	0.	-169.
1984	19906.	0.	0.	19906.	-481.	0.	0.	1189.	-1189.	-481.
1985	0.	2609.	0.	2609.	1405.	0.	1508.	1546.	0.	4459.
1986	0.	118.	0.	118.	1967.	0.	1508.	1373.	0.	4848.
1987	0.	123.	0.	123.	2847.	0.	1508.	994.	0.	5349.
1988	0.	32.	0.	32.	3445.	0.	1508.	533.	0.	5486.
1989	0.	32.	0.	32.	3921.	0.	1508.	188.	0.	5617.
1990	0.	33.	0.	33.	4728.	0.	1020.	0.	0.	5748.
1991	0.	33.	0.	33.	4859.	0.	1020.	0.	0.	5879.
1992	0.	33.	0.	33.	4990.	0.	1020.	0.	0.	6010.
1993	0.	33.	0.	33.	5121.	0.	1020.	0.	0.	6140.
1994	0.	33.	0.	33.	5252.	0.	1020.	0.	0.	6271.
1995	0.	31.	0.	31.	5375.	0.	1020.	0.	0.	6395.
1996	0.	0.	0.	0.	5377.	0.	1020.	0.	0.	6396.
1997	0.	0.	0.	0.	5377.	0.	1020.	0.	0.	6396.
1998	0.	0.	0.	0.	5377.	0.	1020.	0.	0.	6396.
1999	-7834.	-3110.	0.	-10944.	5377.	0.	1020.	0.	0.	6396.
TOTAL	16557.	0.	0.	16557.	64766.	0.	17738.	5822.	-1189.	87137.

DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

FINANCIAL RATIO

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : MASTER-06

( INDEX )	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
** PROFIT RATIO **										
1 NET PROF.R.TO LIAB.&WORTH	-6.11	-3.09	5.38	7.57	11.57	14.87	16.77	12.40	11.05	10.19
2 NET PROF.R.TO NET WORTH	-6.11	-5.91	12.26	14.97	18.31	18.43	17.52	12.74	11.59	10.65
3 GROSS PROFIT R. TO SALES	0.0	0.0	25.66	25.43	25.73	25.83	25.90	25.96	26.02	26.08
4 OPE-PROFIT R. TO SALES	0.0	0.0	22.65	22.72	23.27	23.43	23.55	23.67	23.78	23.89
5 NET PROFIT R. TO SALES	0.0	0.0	9.25	11.67	15.30	18.07	20.09	16.57	16.65	16.72
** COST RATIO **										
6 MATERIALS TO PRODUCT.COST	0.0	0.0	82.75	83.63	84.92	85.22	85.50	85.77	86.03	86.28
7 WAGES TO PRODUCT.COST	0.0	89.27	5.29	4.98	4.53	4.42	4.32	4.23	4.14	4.05
8 INTEREST PAYABLE TO SALES	0.0	0.0	10.18	8.15	5.34	2.80	0.96	0.0	0.0	0.0
** TURNOVER RATIO **										
9 TURNOVER R.TO LIAB.&WORTH	0.0	0.0	0.58	0.65	0.76	0.82	0.83	0.75	0.66	0.61
10 TURNOVER R.TO NET WORTH	0.0	0.0	1.33	1.28	1.20	1.02	0.87	0.77	0.70	0.64
11 TURNOVER R.TO CURR ASSETS	0.0	0.0	11.64	6.32	6.67	6.65	4.25	2.18	1.43	1.11
12 TURNOVER R.TO RECEIVABLES	0.0	0.0	25.70	13.54	13.55	13.10	13.10	13.11	13.11	13.12
13 TURNOVER R.TO F.STOCK	0.0	0.0	37.64	32.18	36.04	37.29	38.32	39.35	40.38	41.41
14 TURNOVER R.TO RAW MAT.	0.0	0.0	38.11	21.14	23.35	23.92	24.49	25.06	25.64	26.21
15 TURNOVER R.TO FIXED ASS.	0.0	0.0	0.67	0.78	0.90	0.97	1.05	1.14	1.24	1.35
** STABILITY **										
16 N.WOR.R.TO T.LIAB.&N.WOR	100.00	42.03	45.56	55.84	70.98	91.01	100.00	95.12	95.52	95.85
17 TOTAL LIAB.R.TO NET WORTH	0.0	137.95	119.51	79.09	40.88	9.88	0.0	5.13	4.70	4.33
18 CURRENT RATIO	0.0	0.0	29.87	37.32	56.94	142.98	0.0	849.06	1132.18	1406.56
19 QUICK CURRENT RATIO	0.0	0.0	14.71	19.29	30.79	78.15	0.0	757.15	1042.85	1319.68
20 FIXED ASSETS RATIO	81.09	215.23	181.97	149.40	118.33	93.36	74.13	61.56	51.53	43.37
21 FIXED ASS.R.TO L.T.CAP.	81.09	125.26	123.25	117.32	106.24	93.36	74.13	61.56	51.53	43.37
22 INT.PAYABLE R.TO LTL&STL	0.0	0.0	10.53	10.69	10.98	11.90	18.64	0.0	0.0	0.0
** PRODUCTIVITY **										
23 TURNOVER PER EMPLOYEE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24 T.LIAB. & NET WOR.PER EMP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25 TANGIBLE FIX.ASS.PER EMP.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26 MACHINERIES PER EMPLOYEE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
** INCREASE RATIO **										
27 INCREASE R.OF NET SALES	0.0	0.0	0.0	10.95	10.42	2.45	2.40	2.34	2.29	2.24
28 INCREASE R.OF OPE-PROFIT	0.0	184.62	-814.99	11.32	13.08	3.17	2.93	2.85	2.77	2.69
29 INCREASE R.OF WORKING CAP	0.0	-100.00	0.0	4.53	4.52	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10
( WORKING CAPITAL )	-1135.00	0.0	2608.80	2727.08	2850.36	2882.75	2915.23	2947.81	2980.48	3013.25

DATE : 82.12.23  
CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
QUANTITY UNIT : 1 MT

FINANCIAL RATIO

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
CASE NAME : MASTER-06

( INDEX )	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
** PROFIT RATIO **							
1 NET PROF.R.TO LIAB.&WORTH	9.47	8.85	8.31	7.67	7.13	6.65	6.24
2 NET PROF.R.TO NET WORTH	9.87	9.20	8.61	7.93	7.35	6.85	6.41
3 GROSS PROFIT R. TO SALES	26.13	26.18	26.23	26.24	26.24	26.24	26.24
4 OPE-PROFIT R. TO SALES	23.99	24.09	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18
5 NET PROFIT R. TO SALES	16.79	16.86	16.92	16.93	16.93	16.93	16.93
** COST RATIO **							
6 MATERIALS TO PRODUCT.COST	86.52	86.75	86.96	86.96	86.96	86.96	86.96
7 WAGES TO PRODUCT.COST	3.97	3.89	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
8 INTEREST PAYABLE TO SALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
** TURNOVER RATIO **							
9 TURNOVER R.TO LIAB.&WORTH	0.56	0.53	0.49	0.45	0.42	0.39	0.37
10 TURNOVER R.TO NET WORTH	0.59	0.55	0.51	0.47	0.43	0.40	0.38
11 TURNOVER R. TO CURR.ASSETS	0.91	0.78	0.68	0.59	0.52	0.47	0.43
12 TURNOVER R. TO RECEIVABLES	13.12	13.12	13.12	13.00	13.00	13.00	13.00
13 TURNOVER R. TO F.STOCK	42.44	43.47	44.45	44.50	44.50	44.50	44.50
14 TURNOVER R. TO RAW MAT.	26.78	27.36	27.90	27.90	27.90	27.90	27.90
15 TURNOVER R. TO FIXED ASS.	1.48	1.62	1.79	1.95	2.14	2.37	2.66
** STABILITY **							
16 N.WOR.R.TO T.LIAB.&N.WOR	96.13	96.37	96.58	96.83	97.05	97.24	97.41
17 TOTAL LIAB.R.TO NET WORTH	4.03	3.77	3.54	3.27	3.04	2.84	2.66
18 CURRENT RATIO	1672.89	1931.75	2186.09	2482.16	2778.71	3075.26	3371.80
19 QUICK CURRENT RATIO	1588.32	1849.38	2105.69	2401.78	2698.33	2994.88	3291.42
20 FIXED ASSETS RATIO	36.62	30.96	26.16	22.10	18.61	15.59	12.94
21 FIXED ASS.R.TO L.T.CAP.	36.62	30.96	26.16	22.10	18.61	15.59	12.94
22 INT.PAYABLE R.TO LTL&STL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
** PRODUCTIVITY **							
23 TURNOVER PER EMPLOYEE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24 T.LIAB. & NET WOR.PER EMP.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25 TANGIBLE FIX.ASS.PER EMP.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26 MACHINERIES PER EMPLOYEE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
** INCREASE RATIO **							
27 INCREASE R.OF NET SALES	2.19	2.14	1.98	0.0	0.0	0.0	0.0
28 INCREASE R.OF OPE-PROFIT	2.62	2.56	2.36	0.02	0.0	0.0	0.00
29 INCREASE R.OF WORKING CAP	1.09	1.08	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
( WORKING CAPITAL )	3046.07	3078.97	3110.18	3110.18	3110.19	3110.19	3110.20

DATE : 82.12.23  
CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
QUANTITY UNIT : 1 MT

COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT

CASE NAME : V-601

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
( INDEX )										
*** MATERIALS ***										
MATERIALS - MAIN	0.	0.	6275.	7015.	8069.	8343.	8617.	8891.	9166.	9440.
- SUB	0.	0.	180.	201.	231.	239.	247.	255.	263.	271.
- OTHERS	0.	0.	843.	942.	1084.	1120.	1157.	1194.	1231.	1266.
*** MATERIALS TOTAL (1) ***	0.	0.	7297.	8158.	9384.	9703.	10022.	10340.	10659.	10978.
*** EXPENSES ***										
WAGES	0.	208.	516.	531.	541.	544.	546.	548.	550.	552.
UTILITIES	0.	0.	162.	181.	222.	215.	229.	229.	236.	243.
MAINTENANCE & REPAIRS	0.	0.	140.	144.	147.	148.	148.	149.	150.	150.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	25.	25.	23.	23.	24.	24.	24.	24.	24.	24.
*** EXPENSES TOTAL (2) ***	25.	233.	841.	879.	920.	930.	940.	950.	960.	970.
*** DEPRECIATION ***										
BUILDINGS	0.	0.	169.	174.	178.	178.	179.	180.	181.	181.
STRUCTURES	0.	0.	107.	110.	112.	113.	113.	114.	114.	114.
MACHINERIES - A	0.	0.	562.	578.	590.	592.	595.	597.	599.	601.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	0.	0.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
*** DEPRECIATION TOTAL (3) ***	0.	0.	842.	865.	883.	887.	890.	894.	897.	900.
COST OF GOODS MANUFACTURED	25.	233.	8979.	9902.	11186.	11519.	11852.	12184.	12516.	12848.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	8979.	9902.	11186.	11519.	11852.	12184.	12516.	12848.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN.OF FINISHED GOODS MANU.	0.0	0.0	85106.	95153.	109445.	113164.	116883.	120602.	124321.	128041.
( UNIT COST )			0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
*** SALES ***										
SALES QUANTITY )	0.	0.	10021.	11685.	13440.	13897.	14353.	14810.	15267.	15723.
( UNIT PRICE )	0.0	0.0	81606.	95153.	109445.	113164.	116883.	120602.	124321.	128041.
			0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
COST OF GOODS SOLD	25.	233.	8610.	9907.	11193.	11521.	11853.	12186.	12517.	12849.
( INITIAL INVENTORY )	0.	0.	0.	369.	364.	358.	356.	355.	354.	352.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	25.	233.	8979.	9902.	11186.	11519.	11852.	12184.	12516.	12848.
( FINAL INVENTORY )	0.	0.	369.	364.	358.	356.	355.	354.	352.	351.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	-25.	-233.	1411.	1777.	2247.	2376.	2500.	2624.	2749.	2874.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	0.	0.	5093.	5469.	5581.	5597.	5620.	5642.	5663.	5682.
( FIXED COST )	25.	233.	1458.	1564.	1596.	1602.	1609.	1615.	1621.	1627.
( VARIABLE COST )	0.	0.	7152.	8343.	9597.	9919.	10245.	10571.	10897.	11223.

DATE : 82.12.23  
 CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
 QUANTITY UNIT : 1 MT

COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
 CASE NAME : V-601

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
( INDEX )							
*** MATERIALS ***							
MATERIALS - MAIN	9714.	9988.	10248.	10248.	10248.	10248.	10248.
- SUB	279.	286.	294.	294.	294.	294.	294.
- OTHERS	1304.	1341.	1376.	1376.	1376.	1376.	1376.
** MATERIALS TOTAL (1) **	11297.	11616.	11918.	11918.	11918.	11918.	11918.
*** EXPENSES ***							
WAGES	554.	556.	557.	557.	557.	557.	557.
UTILITIES	250.	257.	264.	264.	264.	264.	264.
MAINTENANCE & REPAIRS	151.	151.	151.	151.	151.	151.	151.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.
** EXPENSES TOTAL (2) **	979.	988.	997.	997.	997.	997.	997.
*** DEPRECIATION ***							
BUILDINGS	182.	182.	183.	183.	183.	183.	183.
STRUCTURES	115.	115.	116.	116.	116.	116.	116.
MACHINERIES - A	603.	605.	607.	607.	607.	607.	607.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	903.	906.	909.	909.	909.	909.	909.
COST OF GOODS MANUFACTURED	13179.	13510.	13824.	13824.	13824.	13824.	13824.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	13179.	13510.	13824.	13824.	13824.	13824.	13824.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN-OF FINISHED GOODS MANU.	131760.	135479.	139000.	139000.	139000.	139000.	139000.
( UNIT COST )	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
*** SALES ***							
SALES	16180.	16637.	17069.	17069.	17069.	17069.	17069.
( SALES QUANTITY )	131760.	135479.	139000.	139000.	139000.	139000.	139000.
( UNIT PRICE )	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
COST OF GOODS SOLD	13180.	13511.	13825.	13824.	13824.	13824.	13824.
( INITIAL INVENTORY )	351.	350.	349.	348.	348.	348.	348.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	13179.	13510.	13824.	13824.	13824.	13824.	13824.
( FINAL INVENTORY )	350.	349.	348.	348.	348.	348.	348.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	3000.	3125.	3245.	3246.	3246.	3246.	3246.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	5701.	5719.	5735.	5734.	5734.	5734.	5734.
( FIXED COST )	1632.	1637.	1642.	1642.	1642.	1642.	1642.
( VARIABLE COST )	11548.	11874.	12183.	12182.	12182.	12182.	12182.

DATE : 82.12.23  
CURRENCY UNIT : 1000 BDLs  
QUANTITY UNIT : 1 MY

COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
CASE NAME : V-601

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
( INDEX )										
*** MATERIALS ***										
MATERIALS - MAIN	0.	0.	2265.	2139.	2139.	2139.	2139.	2139.	2139.	2139.
- SUB	0.	0.	38.	36.	36.	36.	36.	36.	36.	36.
- OTHERS	0.	0.	178.	168.	168.	168.	168.	168.	168.	168.
** MATERIALS TOTAL (1) **	0.	0.	2481.	2343.	2343.	2343.	2343.	2343.	2343.	2343.
*** EXPENSES ***										
WAGES	0.	0.	109.	95.	84.	82.	79.	77.	75.	73.
UTILITIES	0.	0.	34.	32.	32.	32.	32.	32.	32.	32.
MAINTENANCE & REPAIRS	0.	0.	30.	26.	23.	22.	22.	21.	20.	20.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	0.	0.	5.	4.	4.	4.	3.	3.	3.	3.
** EXPENSES TOTAL (2) **	0.	0.	178.	157.	143.	140.	137.	134.	131.	129.
*** DEPRECIATION ***										
BUILDINGS	0.	0.	36.	31.	28.	27.	26.	25.	25.	24.
STRUCTURES	0.	0.	23.	20.	17.	17.	16.	16.	16.	15.
MACHINERIES - A	0.	0.	119.	103.	92.	89.	87.	84.	82.	80.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	0.	0.	178.	155.	137.	133.	129.	126.	123.	120.
COST OF GOODS MANUFACTURED	0.	0.	2837.	2655.	2623.	2616.	2610.	2603.	2597.	2592.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	2837.	2655.	2623.	2616.	2610.	2603.	2597.	2592.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN. OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	18000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.
( UNIT COST )	0.0	0.0	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
*** SALES ***										
SALES	0.	0.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.	5165.
( SALES QUANTITY )	0.	0.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.	17000.
( UNIT PRICE )	0.0	0.0	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
COST OF GOODS SOLD	0.	0.	2680.	2656.	2625.	2617.	2610.	2604.	2598.	2592.
( INITIAL INVENTORY )	0.	0.	0.	158.	156.	154.	154.	154.	153.	153.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	0.	0.	2837.	2655.	2623.	2616.	2610.	2603.	2597.	2592.
( FINAL INVENTORY )	0.	0.	158.	156.	154.	154.	154.	153.	153.	152.
( FINAL INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	0.	0.	2485.	2508.	2539.	2548.	2555.	2561.	2567.	2573.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	0.	0.	563.	518.	459.	446.	433.	422.	411.	400.
( FIXED COST )	0.	0.	304.	279.	248.	241.	234.	228.	222.	216.
( VARIABLE COST )	0.	0.	2377.	2377.	2377.	2376.	2376.	2376.	2376.	2376.





DATE : 82.12.23  
CURRENCY UNIT : 1000 BDLS  
QUANTITY UNIT : 1 MT

TOTAL COST ACCOUNTING

PROJECT NAME : BRUNEI CEMENT PLANT  
CASE NAME : V-601

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
( INDEX )										
*** MATERIALS ***										
MATERIALS - MAIN	0.	0.	8540.	9154.	10208.	10482.	10757.	11031.	11305.	11579.
- SUB	0.	0.	218.	237.	267.	283.	283.	291.	289.	307.
- OTHERS	0.	0.	1021.	1110.	1252.	1289.	1323.	1362.	1399.	1436.
** MATERIALS TOTAL (1) **	0.	0.	9778.	10502.	11727.	12046.	12365.	12684.	13003.	13322.
*** EXPENSES ***										
WAGES	0.	208.	625.	625.	625.	625.	625.	625.	625.	625.
UTILITIES	0.	0.	196.	213.	240.	247.	254.	261.	269.	276.
MAINTENANCE & REPAIRS	0.	0.	170.	170.	170.	170.	170.	170.	170.	170.
INSURANCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LEASING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DUTY & TAXES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHERS	25.	25.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.
** EXPENSES TOTAL (2) **	25.	233.	1019.	1036.	1063.	1070.	1077.	1084.	1091.	1098.
*** DEPRECIATION ***										
BUILDINGS	0.	0.	205.	205.	205.	205.	205.	205.	205.	205.
STRUCTURES	0.	0.	130.	130.	130.	130.	130.	130.	130.	130.
MACHINERIES - A	0.	0.	681.	681.	681.	681.	681.	681.	681.	681.
- B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- C	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
- OTHERS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER ASSETS	0.	0.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
** DEPRECIATION TOTAL (3) **	0.	0.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.	1020.
COST OF GOODS MANUFACTURED	25.	233.	11817.	12557.	13810.	14136.	14462.	14788.	15114.	15440.
COST OF FINISHED GOODS MANU.	0.	0.	11817.	12557.	13810.	14136.	14462.	14788.	15114.	15440.
COST OF GOODS IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INITIAL COST IN PROCESS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
QUAN. OF FINISHED GOODS MANU.	0.0	0.0	103106.	112153.	126445.	130164.	133883.	137602.	141321.	145041.
( UNIT COST )			0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
*** SALES ***										
SALES	0.	0.	15186.	16849.	18604.	19061.	19518.	19975.	20431.	20888.
( SALES QUANTITY )	0.	0.	98606.	112153.	126445.	130164.	133883.	137602.	141321.	145041.
( UNIT PRICE )	0.0	0.0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
COST OF GOODS SOLD	25.	233.	11290.	12564.	13818.	14138.	14464.	14789.	15115.	15441.
( INITIAL INVENTORY )	0.	0.	0.	527.	520.	512.	510.	508.	507.	505.
( INIT. INVENT. IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
( COST OF GOODS MANU. )	25.	233.	11817.	12557.	13810.	14136.	14462.	14788.	15114.	15440.
( FINAL INVENTORY )	0.	0.	527.	520.	512.	510.	508.	507.	505.	504.
( FINAL INVENT IN PROCESS )	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
GROSS PROFIT ON SALES	-25.	-233.	3896.	4286.	4786.	4923.	5054.	5185.	5316.	5447.
B.E.P. ON GROSS PROFIT	0.	0.	5656.	5987.	6040.	6043.	6053.	6064.	6073.	6082.
( FIXED COST )	25.	233.	1762.	1843.	1844.	1843.	1843.	1843.	1843.	1843.
( VARIABLE COST )	0.	0.	9528.	10720.	11975.	12295.	12621.	12947.	13273.	13599.