

フィリピン共和国
プラント(アイランド・セメント)
リノベーション計画
事前調査報告書

昭和60年12月

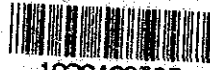
国際協力事業団

工 計 鉦

85 - 88

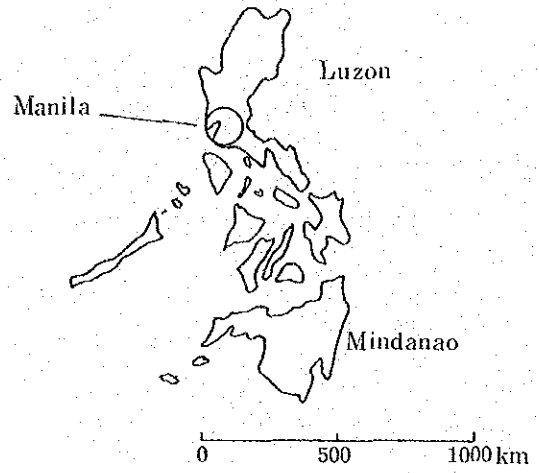
RY

JICA LIBRARY

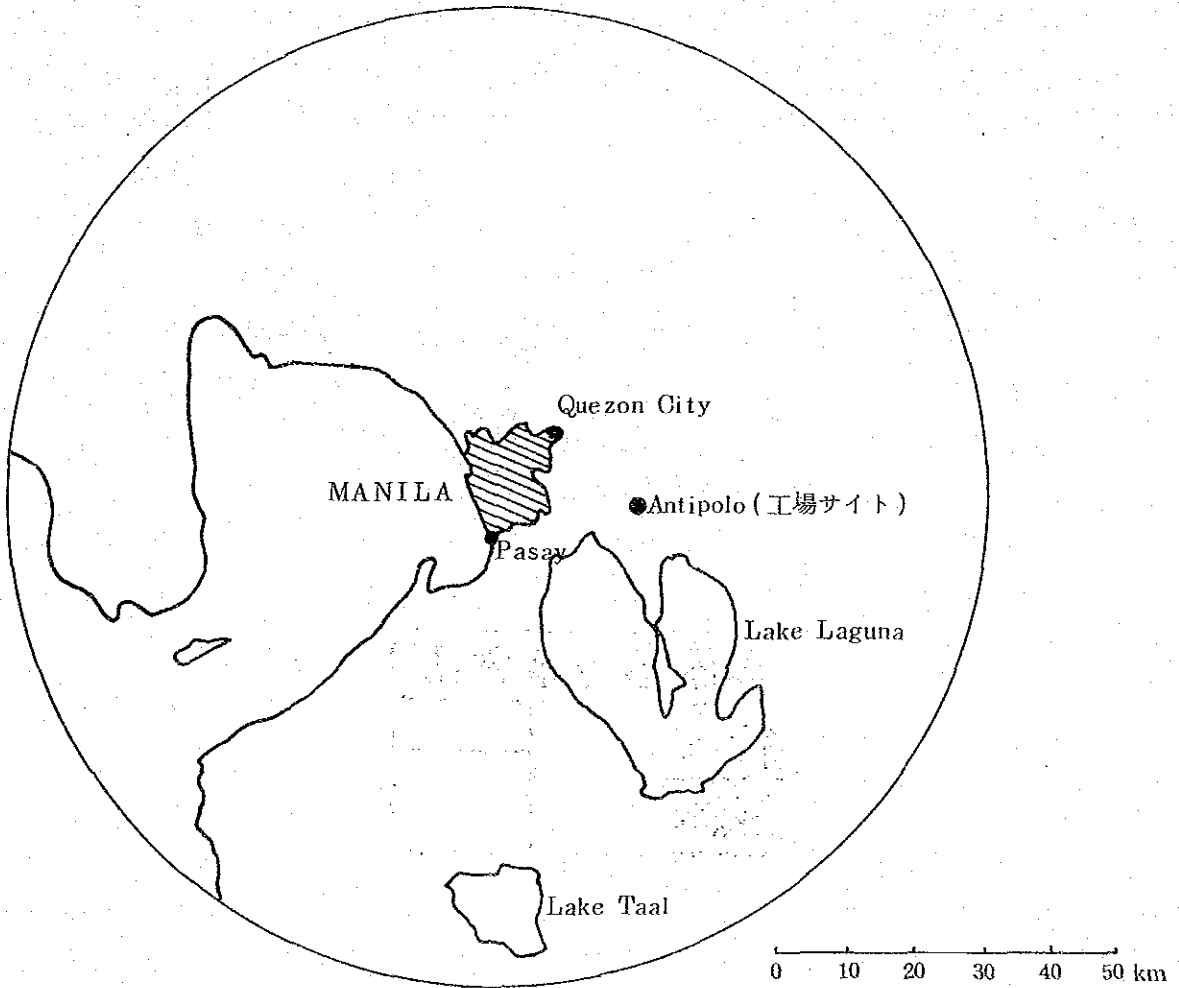


1030469[9]

| | |
|---------------------|------|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 '86. 2. 20 | 118 |
| 登録No. 12429 | 68.3 |
| | MPI |



《フィリピン共和国全体図》



《首都マニラ及び工場サイト付近拡大図》

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| I 事前調査の概要 | 1 |
| 1. 事前調査実施に至る経緯 | 1 |
| 2. 調査の目的 | 1 |
| 3. 調査団の構成 | 2 |
| 4. 調査日程 | 2 |
| 5. 面談者リスト | 3 |
| II 調査結果の概要 | 5 |
| (1) 交渉経過及び協議事項 | 5 |
| (2) 調査対象工場概要 | 6 |
| (3) フィリピン共和国におけるセメント需給状況 | 6 |
| 3-1 概 要 | 6 |
| 3-2 総 需 要 | 7 |
| 3-3 供給、セメント工場 | 8 |
| 3-4 アイランド・セメント社の実績 | 11 |
| 3-5 セメントの価格 | 12 |
| (4) フィリピン共和国政府のセメント産業に対する政策 | 12 |
| 4-1 現状に対する政策 | 12 |
| 4-2 リノベーションに対する政策 | 14 |
| 4-3 フィリピン共和国政府の投資優先計画について | 14 |
| (5) アイランド・セメント社の概要 | 18 |
| 5-1 アイランド・セメント工場の概要 | 18 |
| 5-2 工場設備概要 | 19 |
| 5-3 運転の現状と問題点 | 26 |
| 5-4 プラント・リノベーションの必要性 | 28 |
| 5-5 プラント・リノベーションの可能性と計画案 | 29 |
| IV 本格調査実施における留意点 | 30 |
| 1. 需給調査における留意点 | 30 |
| 2. 政府のセメント産業政策に関する留意点 | 30 |
| 3. 工場設備に対する留意点 | 30 |

資 料

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. 合意済み実施協議書 | 33 |
| 2. 比国外務省と在マニラ日本大使館の交した口上書 | 41 |
| 3. Questionars | 44 |
| 4. "A LOOK AT ISLAND" | 46 |
| 5. Specification of Products | 54 |

I. 事前調査の概要

1. 事前調査団派遣の経緯

アセアン諸国に於ては、我国の経済協力等により、過去多くのプラントの建設が行なわれてきたが、設備の老朽化、スペアパーツの不足などから稼働率の低下や生産コストの上昇を招いている。

かかる状況下において、我国は昭和58年4月末の中曽根首相のアセアン諸国訪問の際これらプラントの改修、再活性化のための調査協力を行う用意がある旨の意図表明を行った。

これを受けフィリピン政府はプラント・リノベーション調査の対象案件として昭和58年度末に、ユニバーサルセメント、フィリピナス・セメント、及びマブハイ・ビニール等の調査を要請越した。しかし、これら3社の資本構成に一部民間資本が参加していることが判明したため、政府ベースの技術協力にはなじまない旨フィリピン側に回答した経緯がある。

昭和60年4月、フィリピン政府はアイランド・セメントコーポレーションの調査要請を提出越した。当工場は、上記3工場と異り、資本構成はフィリピン開発銀行 (Development Bank of Philippine) が57%、フィリピン国立銀行 (Philippine National Bank) が43%であり、又、当工場の設備は昭和41年及び44年に我国のサプライヤーズクレジットを利用して、我国より購入したものであるため、政府ベースの技術協力の一環として調査を実施する方針が決定された。

上記背景のもと、本件事前調査団は比側の要請の背景、調査の目的の具体的把握、プラントの概要調査、調査範囲の協議及び署名など本格調査を実施するにあたり必要となる事項を調査協議するために派遣されたものである。

なお、本件調査対象の工場設備は、我国の賠償あるいは円借款によるものでなく、輸出入銀行のサプライヤーズ・クレジットを利用して購入されたものであるため、中曽根首相のアセアン訪問の折意図表明を行った、いわゆるプラントリノベーションプログラムによる調査ではなく、一般の調査案件の枠内で調査を実施する旨了解された。

2. 調査の目的

事前調査は、フィリピン政府の本件要請の背景、経緯及び内容を明確、詳細に把握するとともに、本格調査を実施するための基本的条件の確認及び技術的協力の可能な範囲を明らかにするものである。事前調査の具体的調査事項は次のとおりである。

- ① 要請の背景、内容等の具体的把握。
- ② 本格調査に係る実施協議書に関する協議・署名。
- ③ 当該工場の実情把握。

④ 関連情報の収集。(現地到着以前に予め別添の質問事項を送付)

3 調査団の構成

- 武田 慶一 (総括団長) 国際協力事業団 工業計画調査部 工業調査課長
- 片桐 清 (技術協力行政) 通商産業省 通商政策局 経済協力部 技術協力課
- 田中 恒二 (需給) テクノコンサルタンツ(株) 取締役 技術第一部長
- 有田 國益 (プロセス設備) (社) 日本プラント協会 プロジェクトマネージャー
- 黒川 清登 (業務調整) 国際協力事業団 工業計画調査部 工業調査課

4 調査日程

| 月 日 | 訪 問 先 | 調 査 事 項 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 9. 25 (水) | 成田(10:00)→JL-741→マニラ (13:15) ○ JICA マニラ事務所 ○ 日本大使館 | 調査目的説明, スケジュール調整, 関連情報収集 |
| 9. 26 (木) | ○ 投資委員会 (Board of Investments) 同席; アイランド・セメント・コーポレーション(I.C.C) ○ NEDA (National Economic Development Authority.) | ○ 調査スケジュール調整 ○ 本格調査の予定説明 ○ アイランド社概要 ○ セメント業界に対する政策 |
| 9. 27 (金) | ○ アイランド・セメント・アンティポロ工場 | ○ 工場概要, 主要設備の状況に関し聴取 ○ 工場視察 |
| 9. 28 (土) | ○ アイランド・セメント・コーポレーション マニラ本社 同席; AICDC (AI Construction and Development Corp.) ○ アイランド・セメント・アンティポロ工場 | セメント需給, 業界事情 (AICDCはアイランドセメントの販売を担当, 又運転資金を供与している。) リノベーション案討議 |
| 9. 29 (日) | 資 料 整 理 | |
| 9. 30 (月) | ○ PCMC (Philippines Cement Manufacturer's Corp) ○ アイランド・セメント・コーポレーション マニラ本社 | ○ セメント業界事情 ○ リノベーション, 販売対策案 |

| | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. 1 (火) | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 投資委員会 (B.O.I) 同席 ; ◦ NEDA ◦ アイランド・セメント・コーポレーション ◦ MOF | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 実施協議書 (Implementing Arrangement) 討論, 合意に致る。 ◦ 政府のセメント業界へ対する 政策 |
| 10. 2 (水) | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 投資委員会 (B.O.I) ◦ JETRO マニラ事務所 | ◦ 経済状況予測等データ収集 |
| 10. 3 (木) | ◦ アイランド・セメント・コーポレーション | ◦ 実施協議書の署名準備 |
| 10. 4 (金) | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 投資委員会 (B.O.I) との調印式 ◦ JICA マニラ事務所 ◦ 日本大使館 | ◦ 協議結果報告 |
| 10. 5 (土) | <p>マニラ (15:40) - JL-742</p> <p style="text-align: right;">- 成田 (20:40)</p> | |

5. 主要面会者

① 投資委員会 (B.O.I)

Mr. Edgardo L. Tordesillas Deputy Minister and Vice Chairman
 Mr. Herminigildo Zayco Governor
 Ms. Blesilda B. Magno Senior Analyst

② NEDA (National Economic Development Authority)

Mr. Nerissa L. Geremias Economic Development Analyst
 Ms. Remedios B. de Leon Director, Industry and Utilities
 Mr. Ernesto G. del Rosario Industry and Utilities

③ アイランド・セメント社 (I.C.C)

Mr. Rolando M. Zosa President
 Mr. J.M.S. Javellana Vice President
 Mr. L.V. Minoza AVP and Resident Manager
 Ms. G. Lomotan Budget Officer
 Mr. J.B. Reyes Engineer Consultant
 Mr. J.P. Reyes Consultant
 Mr. J.B. Manzano Engineer, Quarry Dept
 Mr. O.M. Luna Engineer, Quality Control
 Mr. V.M. Mercado Engineer, Maintenance

- | | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Mr. J. S. Fernando | Engineer Production Dept |
| Mr. H. U. Salgado | Administration Dept |
| Mr. A. V. Enconmienda | Chief Warehouse |
| ④ Philippines Cement Manufacturers Corp (POMC) | |
| Mr. Jose L. Cortes, Jr. | General Manager of POMC and President of Pacific Cement Co. |
| ⑤ Ministry of Finance | |
| Ms. Crisanta S. Legaspi | Planning Officer |
| ⑥ JETRO マニラ事務所 | |
| 田 口 所 長 | |
| 宮 原 次 長 | |
| 佐 藤 駐 在 員 | |
| ⑦ 日本大使館 | |
| 寺坂一等書記官 | |
| ⑧ JICA マニラ事務所 | |
| 御手洗 所 長 | |
| 岡 崎 所 員 | |

Ⅱ. 調査結果の概要

(1) 交渉経過及び協議内容

1. 10月1日、投資委員会(B.O.I)においてGovernor H. Zaycoを議長としてNEDA、アイランドセメント、Ministry of Financeより関係者出席のもとに当方が用意したI/Aの協議を行った。
2. 実施協議書の比側署名者は商工省副大臣でありかつB.O.IのVice ChairmanであるMr. Edgardo L. Tordesillas になることが比側より表明された。
3. 調査の目的及び調査範囲については、我方案の通り了解に達したが、調査期間の短縮につき要望があったので実施においては、出来るだけ短い期間で実施すべく努力するも、調査の範囲特に需給予測等の精度を確保するためには、長期間の作業が必要な旨説明し、比側の了解を得た。
4. 実施協議書のVI.3の(2)において、調査に関連し調査団が国外へ持ち出す資料についての守秘義務の文章を入れるべく比側は主張したが、本件調査は政府ベースの技術協力により実施されているところであり資料の目的外使用はあり得なく、当事業団はコンサルタントに守秘義務を充分指導しているので、あえて守秘義務の文言は追加する必要のない旨説明し、比側も了解した。
5. 実施協議書の比側undertaking VIの2において、原案では、「B.O.Iは必要に応じ、B.O.Iの負担において次の事項につき提供する」(B.O.I. Shall, at its own expense, provide the Team…)という部分を、「B.O.I.は調査団に対し経費負担をかけずに、次の事項につき提供する。(B.O.I. Shall, at no cost to the Team, provide the Team…)」に変更することを要請してきたが、当方としては日本側に実質的な不利益を与える恐れがないと判断したので、この修正に同意した。
6. 実施協議書のドラフトにつき上記協議を経て、我方の用意した実施協議書のその他の内容には合意に達したので、文章上の若干の修正を行った上で、10月4日、比側商工省副大臣Edgardo L. Tordesillas氏との間で実施協議書に署名を行った。
(なお、本件署名に先立ち在マニラ日本大使館と比国外務省との間で口上書(別添写)の交換が行われた)
7. 調査団より現在18工場あるセメント工場の中よりアイランドセメントをリノベーションの対象案件として日本政府に要請した理由を質したところ、B.O.I.は①同工場が国営であること、②プラント・サイトがセメントの最大需要地であるマニラ首都圏及び南部ルソン島に位置していること、③生産コストのうち燃料費、電力費の占める割合が高いなどの問題をかかえていること等の理由をあげた。

② 調査対象工場概要

1. アイランド・セメントの現在のセメント・プラントは1966年に、No.1湿式キルン(日産1300MT)、1969年にNo.2湿式キルン(日産1300MT)が完成した。両設備は日本のサプライヤーズクレジットを利用し、神戸製鋼がプラントを据付けたものである。
2. 同プラントの熱源は、1983年にフィリピン政府の指導により従来の重油から石炭へ転換され、現在は中国よりの輸入炭を利用している。
3. 本件調査団が工場調査を行った時点では生産調整のためNo.1キルンの操業をとめていたが、本年上半期(1月～6月)までの生産実績は約15万トンの普通ポルトランド・セメントを生産し、本年8月からはポゾランセメントの生産を開始している。

③ フィリピン共和国におけるセメント需給状況

3-1 概 要

1974年以降の約10年間の実績では、フィリピン国のセメント総需要は約350万トン、それに対し国内のセメント生産量は約400～450万トン程度の規模である。

需要は総て国産品でまかない、若干の余剰量を輸出している。

全国にセメント製造会社(工場)が18カ所、うちLUZONに11、VISAYAS/MINDANAOに7カ所である。

1975年以降あまり極端な増減もなく経緯したが、1983年に生産量456万トン、国内販売量440万トンでピークに達した。その後、経済環境の悪化に伴ない需要が急激に減少し、1984年には生産量366万トン、国内販売量339万トンとなった。1985年は1～6月の生産量が163万トンである。

経済環境の改善とセメント需要回復の見通し、及び将来のセメント需要見込の予測は難かしい問題だが、政府側の予測の一例では、1990年のセメント需要を約600万トンとしている。

セメント工場の設備は古く、そのほとんどは1950、1960年代の建設になる。政府の指導もあり設備の合理化、近代化、旧式設備の改廃に努めており、1983年末までに燃料の石油から石炭への転換を完了した。

需要が低迷していることとエネルギー効率等の問題により、セメント製造会社の経営は全体に苦しいと言われている。一部モスボールング(MOTHBALLING、必要に応じ、いつでも再スタート可能な状況に保ちながら運転を休止すること)をする工場もある。

総需要の約70～75パーセントはLUZON島にあり、またそのうち相当量がメトロマニラを中心とする地域にある。工場生産能力の全国分布は、需要の分布とほぼ一致しており、あまり不経済転送を行なう必要はない。しかし流通機構不備のため、全国的に過

剩な場合にも、必要な時と場所で、セメント入手難になることもあると言われている。

3-2 総需要

1974年以降、フィリピン全国のセメント生産・販売実績を下記に示す。

表3-1 セメント生産販売実績

(単位 1,000トン)

| 年 | 生産量 | 国内販売 | | | | | 輸出 | | 全販売 |
|----------------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| | | 民間 | | 政府 | | 合計 | 量 | パーセント | |
| | | 量 | パーセント | 量 | パーセント | | | | |
| 1974 | 3,485 | 2,494 | 918.6 | 221 | 81.4 | 2,715 | 764 | 219.6 | 3,479 |
| 1975 | 4,350 | 3,234 | 917.4 | 291 | 82.6 | 3,525 | 802 | 185.3 | 4,327 |
| 1976 | 4,229 | 2,978 | 881.3 | 401 | 118.7 | 3,379 | 707 | 173.0 | 4,086 |
| 1977 | 4,112 | 2,936 | 895.9 | 341 | 104.1 | 3,277 | 822 | 200.5 | 4,099 |
| 1978 | 4,201 | 3,090 | 911.2 | 301 | 88.8 | 3,391 | 823 | 195.3 | 4,214 |
| 1979 | 3,940 | 3,380 | 955.9 | 156 | 44.1 | 3,536 | 278 | 72.9 | 3,814 |
| 1980 | 4,516 | 3,363 | 922.1 | 284 | 77.9 | 3,647 | 794 | 178.9 | 4,441 |
| 1981 | 4,008 | 3,237 | 920.6 | 279 | 79.4 | 3,516 | 471 | 118.1 | 3,987 |
| 1982 | 4,393 | 3,578 | 946.3 | 203 | 53.7 | 3,781 | 592 | 135.4 | 4,373 |
| 1983 | 4,559 | 4,175 | 948.9 | 225 | 51.1 | 4,400 | 130 | 28.7 | 4,530 |
| 1984 | 3,662 | 3,276 | 966.9 | 111 | 32.8 | 3,388 | 141 | 40.0 | 3,529 |
| 1985 (1~6月) | 1,625 | | | | | | | | |

(PHILCEMCO, BOI)

表3-1「セメント生産販売実績」から、概要で説明した経緯が読み取れる。すなわち、

1. 1975年以降の10年間、生産、販売ともあまり極端な増減なく経緯した。
2. 1983年に生産・販売ともピークを記録した。
3. その後経済環境の悪化に伴ない、生産、販売ともに低迷している。

またこの表によると需要は圧倒的に民需であり、公共投資が極めて少ないように見えるが、これは、この統計が第一次購入者が民間であるか、政府であるかによって分類されているためである。実際は民間業者が購入したセメントの相当量が、最終的には、道路、ダム、住宅団地等の公共投資に消費されている。

民需と公共投資による消費の割合は、事前調査の段階では、十分調査できなかった。セメント市場に十分知識をもっている筈の人でもインタビューの際相反する意見をも

っており、ある意見では公共投資による消費は30パーセント以下、他の意見では50パーセント以上と、大きくかけ離れている。

公共投資では公共建築物、ダム、住宅開発、及び道路舗装が重要である。特にフィリピンの場合は主要幹線国道の舗装はアスファルトではなく、コンクリート舗装が原則とのことである。

民需では住宅、フェンス等に使用するHOLLOW BLOCKが重要である。

確かに事前調査で移動中もコンクリート舗装道路上を相当距離走行した。また民家の建築にHOLLOW BLOCKを使用しているものを数多く見ることができた。

3-3 供給、セメント工場

次に表3-2「LUZON/VIS-MINの生産と販売シェア」、表3-3「LOCATION MAP OF OPERATING CEMENT FIRMS」、表3-4「PHILIPPINE CEMENT INDUSTRY FACILITIES AND PRODUCTION, 1978-1983」を示す。表3-2「LUZON/VIS-MINの生産と販売シェア」より明らかごとく

1. LUZON島は全需要の約70パーセント前後を占める。
2. LUZON島とVIS-MINの生産量の割合は需要の割合とほぼ合致しており、LUZON/VIS-MIN間の長距離不経済輸送の必要がない。

表3-2 LUZON/VIS-MINの生産と販売シェア

(単位 1000トン)

| 年 | 生 産 | | | | | 販 売 | | | | |
|------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|-----------|
| | 国 内 全生産 | LUZON生産 | | VIS-MIN生産 | | 国 内 全販売 | LUZON全販売 | | VIS-MIN全販売 | |
| | | 数 量 | パー セント | 数 量 | パー セント | | 数 量 | パー セント | 数 量 | パー セント |
| 1974 | 3,485 | 2,515 | 72.17 | 970 | 27.83 | 2,715 | 2,103 | 77.46 | 612 | 22.54 |
| 1975 | 4,351 | 3,157 | 72.56 | 1,193 | 27.44 | 3,525 | 2,729 | 77.42 | 796 | 22.58 |
| 1976 | 4,229 | 2,955 | 69.87 | 1,274 | 30.13 | 3,379 | 2,502 | 74.05 | 877 | 25.95 |
| 1977 | 4,112 | 2,753 | 66.95 | 1,359 | 33.05 | 3,277 | 2,440 | 74.46 | 837 | 25.54 |
| 1978 | 4,201 | 2,857 | 68.01 | 1,344 | 31.99 | 3,391 | 2,451 | 72.27 | 940 | 27.73 |
| 1979 | 3,940 | 2,753 | 69.87 | 1,187 | 30.13 | 3,536 | 2,567 | 72.59 | 969 | 27.41 |
| 1980 | 4,516 | 3,194 | 70.73 | 1,322 | 29.27 | 3,647 | 2,759 | 75.15 | 888 | 24.35 |
| 1981 | 4,008 | 2,749 | 68.59 | 1,259 | 31.41 | 3,516 | 2,515 | 71.44 | 1,004 | 28.56 |
| 1982 | 4,393 | 2,969 | 67.58 | 1,424 | 32.42 | 3,781 | 2,638 | 69.78 | 1,143 | 30.22 |
| 1983 | 4,559 | 3,122 | 68.48 | 1,437 | 31.52 | 4,400 | 3,054 | 69.41 | 1,346 | 30.59 |
| 1984 | 3,662 | 2,398 | 65.48 | 1,264 | 34.52 | 3,388 | 2,278 | 67.40 | 1,110 | 32.84 |

(PHILCEMCO, BOI)

Location Map of Operating Cement Firms

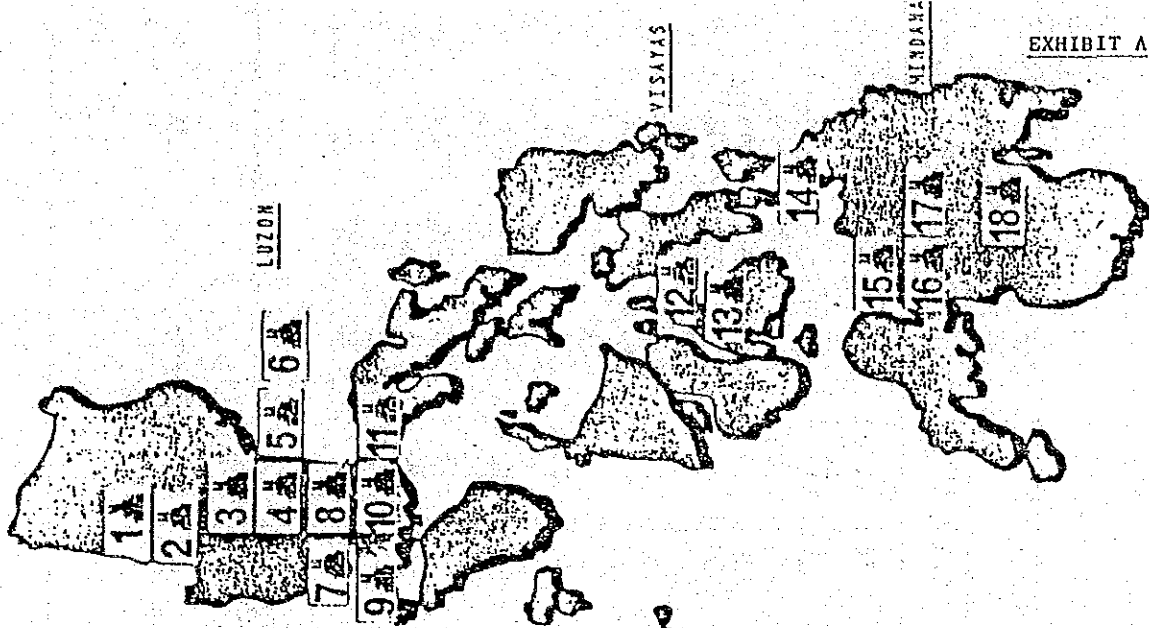


EXHIBIT A

| | 1983 Production Capacity (MT) | 1983 Actual Prod. (MT) | (%) Percent Attained |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. Bacnotan Consolidated Industries, Inc. No. 1 Bacnotan, La Union | 241,120 | 217,753 | 90.3 |
| 2. Northern Cement Corporation (Mindanao) Sison, Pangasinan | 620,520 | 522,430 | 84.2 |
| 3. Central Cement Corporation San Ildefonso, Bulacan | 139,040 | 137,890 | 99.2 |
| 4. HI-Cement Corporation (Aetas) Norzagaray, Bulacan | 310,260 | 142,966 | 46.1 |
| 5. Republic Cement Company Norzagaray, Bulacan | 433,430 | 380,271 | 87.7 |
| 6. Continental Cement Corp. Norzagaray, Bulacan | 330,940 | 164,232 | 49.6 |
| 7. Rizal Cement Company Binangonan, Rizal | 273,980 | 218,879 | 79.9 |
| 8. Marinduque Mining and Industrial Corp. (Island Cement) Antipolo, Rizal | 620,520 | 436,288 | 70.3 |
| 9. Fortuna Cement Corporation Taysan, Batangas | 316,720 | 326,667 | 86.7 |
| 10. Filipinas Cement Corporation Teresa, Rizal | 434,350 | 377,945 | 87.0 |
| 11. Northern Consolidated Corporation Tanay, Rizal | 310,260 | 196,570 | 63.4 |
| 12. Universal Cement Company Davao City, Davao | 212,590 | 101,226 | 47.7 |
| 13. Apo Cement Corporation Naga City, Cebu | 82,320 | 116,966 | 178.5 |
| 14. Pacific Cement Company Surigao, Surigao del Norte | 216,100 | 202,150 | 93.5 |
| 15. Flore Cement Corporation Lugait, Misamis Oriental | 411,620 | 280,488 | 68.1 |
| 16. Mindanao Portland Cement Corporation Iligan City | 169,790 | 185,286 | 109.1 |
| 17. Iligan Cement Corporation Iligan City | 308,710 | 274,734 | 89.0 |
| 18. Davao Union Cement Corporation Davao City | 164,650* | 247,159 | 150.1 |
| TOTAL | 5,656,920 | 4,560,009 | 80.6 |

* referred to 551,050 MT annual capacity starting March 1984

表 3 - 4

PHILIPPINE CEMENT INDUSTRY
FACILITIES AND PRODUCTION
1978 - 1983

| Plant | Process | Kiln Year | Average Age of Plant | Annual Rated Capacity | 1978 Annual Re-Rated Capacity | ACTUAL (In Thousand Metric Tons) | | | | | |
|------------------------|----------|-------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
| RIZAL | Wet | 53'57'63 | 25 | 324 | 210 | 154 | 174 | 184 | 164 | 207 | 222 |
| BACNOTAN La Union | Wet | 54'60'64 | 25 | 261 | 130 | 173 | 164 | 212 | 174 | 215 | 216 |
| MINDANAO | Dry | '60 | 24 | 150 | 165 | 141 | 111 | 120 | 146 | 182 | 187 |
| REPUBLIC | Dry | 56'58'63'68 | 18 | 494 | 410 | 428 | 372 | 344 | 309 | 348 | 387 |
| FILIPINAS | Semi-Dry | 64'64'66 | 19 | 564 | 420 | 329 | 343 | 298 | 342 | 299 | 386 |
| ISLAND | Wet | '67'68 | 17 | 700 | 600 | 369 | 450 | 518 | 555 | 557 | 428 |
| PACIFIC | Wet | '67 | 17 | 210 | 210 | 141 | 129 | 153 | 162 | 168 | 181 |
| MIDLAND (Norcon) | Wet | '67 | 17 | 450 | 300 | 50 | 135 | 170 | 130 | - | 187 |
| HI (Atras) | Dry | '67 | 17 | 390 | 300 | 239 | 191 | 242 | 210 | 161 | 145 |
| CENTRAL | Semi-Dry | '68 | 16 | 225 | 55 | 53 | 76 | 131 | 96 | 116 | 137 |
| ILIGAN | Dry | '68 | 16 | 360 | 300 | 240 | 238 | 243 | 320 | 363 | 262 |
| UNIVERSAL | Wet | '68 | 16 | 300 | 200 | 229 | 194 | 150 | 112 | 92 | 98 |
| FORTUNE | Dry | '69 | 15 | 390 | 340 | 348 | 329 | 338 | 309 | 346 | 323 |
| NORTHERN | Dry | '69'69 | 15 | 600 | 600 | 482 | 434 | 557 | 565 | 532 | 536 |
| APO | Wet | '69 | 15 | 135 | 80 | 78 | 74 | 82 | 89 | 104 | 132 |
| FLORO | Dry | '71 | 13 | 450 | 400 | 434 | 298 | 394 | 246 | 355 | 297 |
| CONTINENTAL | Dry | '72 | 12 | 360 | 320 | 164 | 181 | 141 | 118 | 150 | 162 |
| DAVAO UNION | Dry | '83 | | 450 | 610 | 90 | 112 | 112 | 140 | 171 | 230 |
| TOTAL | | | | <u>6,893</u> | <u>5,650</u> | <u>4,142</u> | <u>4,005</u> | <u>4,389</u> | <u>4,087</u> | <u>4,366</u> | <u>4,525</u> |
| % To Rated Capacity | | | | 100% | 82% | 60% | 58% | 64% | 59% | 63% | 66% |
| % To Re-Rated Capacity | | | | | | 73% | 71% | 78% | 72% | 77% | 80% |

PCIA

19 October 1984

(注) 表3-2「LUZON/VIS-MINの生産と販売シェア」、表3-3「LOCATION MAP OF OPERATING CEMENT FIRMS」及び、表3-4「PHILIPPINE CEMENT INDUSTRY FACILITIES AND PRODUCTION」の数字には、たがいに若干の不一致があるが、全体の信憑性には影響はない。

前2ページの表に示すごとく装置の生産能力(RATED CAPACITY)としては550万トン/年を上まわり、理論的には更に増産可能である。

しかし、DAVAO UNIONで1984年に稼働した装置以外は、設備も古く、そのほとんどは1950, 1960年代の建設になる。

3-4 ISLAND CEMENTの実績

ISLAND CEMENTの生産量、LUZONとフィリピン全体でのシェアを示す。

表3-5 ISLAND CEMENTの実績

| 年 | ISLAND CEMENT の生産量 | LUZONのシェア | | フィリピンのシェア | | フィリピン 全国での 順位 |
|------|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------------|
| | | LUZON 生産量 | IOCの パーセント | フィリピン 生産量 | IOCの パーセント | |
| 1974 | 420 | 2,515 | 16.7 | 3,485 | 12.1 | 2 |
| 1975 | 549 | 3,157 | 17.4 | 4,351 | 12.6 | 1 |
| 1976 | 424 | 2,955 | 14.3 | 4,229 | 10.0 | 2 |
| 1977 | 419 | 2,753 | 15.2 | 4,112 | 10.2 | 2 |
| 1978 | 380 | 2,857 | 13.3 | 4,201 | 9.0 | 4 |
| 1979 | 442 | 2,753 | 16.1 | 3,940 | 11.2 | 2 |
| 1980 | 502 | 3,194 | 15.7 | 4,516 | 11.1 | 2 |
| 1981 | 442 | 2,749 | 16.1 | 4,008 | 11.0 | 2 |
| 1982 | 592 | 2,969 | 19.9 | 4,393 | 13.5 | 1 |
| 1983 | 436 | 3,122 | 14.0 | 4,559 | 9.6 | 2 |
| 1984 | 228 | 2,398 | 9.5 | 3,662 | 6.2 | 7 |

(出典 BOI, 他の表の数字と若干の差異あり)

IOCはLUZONのシェアを15~20パーセント占めるフィリピンの大手セメント生産量である。フィリピンでの順位は1983年までは、1978年を除き1~2位であった。1984年にシェア、順位ともに急落しているが、これは、IOC側の説明では、MAR-INDIQUE社よりの分離の際の運転資金の不足のため、操業率が低下したためとのことである。1985年1~6月の実績ではLUZONと全国のシェアは、各々16.6及び9.5パーセントに復している。

MARINDIQUE より分離以降は、販売を A. I. Construction and Development Co に全面委託している。

需要の中心の一つであるマニラの中心部より車で約1時間余のANTIPOLOに位置しており、販売上は有利な立地と考えられる。しかしマニラ、ANTIPOLO間の道路事情が悪く、この対策としてマニラ周辺の三カ所、BALIUAG (マニラ北部)、CAVITE (マニラ南部のマニラ湾岸)、BINAN (マニラ東南部のバイ湖岸) にDEPOTを建設し、工場からDEPOTには交通事情の比較的良好な夜間にBULK輸送し、DEPOTで袋詰め出荷することを計画している。ちなみに現在の出荷荷姿は約9割は40Kgの紙袋詰であり、BULK出荷は極めてわずかである。

現在フィリピンでは生コン輸送がほとんど行なわれておらず、BULK出荷も大手のHOLLOW BLOCK製造業者向けとのことであった。

1985年8月よりPOZZOLAN ROCKを混入したPOZZOLANA CEMENTの製造を開始した。

3-5 セメントの価格

基本的には自由価格制であるが、政府は下記のCEILING PRICEを設けている。

PORTLAND CEMENT 42PISO/40Kg bag

BLENDED CEMENT 41PISO/40Kg bag

(以上工場出荷価格)

(4) フィリピン共和国政府のセメント産業に対する政策

次ページ図4-1「PHILIPPINE CEMENT INDUSTRY行政図」を示す。このなかでもPHILIPPINE CEMENT INDUSTRY AUTHORITY (PCIA)がフィリピンの対セメント産業政策上最も重要である。

事前調査期間中PCIAのKEY PERSONが海外出張中であり、面談できなかった。しかし各種情報を総合してフィリピンの対セメント政策を次のように要約できる。

4-1 現状に対する政策

(1) 価格に対しては、特に公定価格等は設けず工場出荷時のCEILING PRICEだけを設けている。

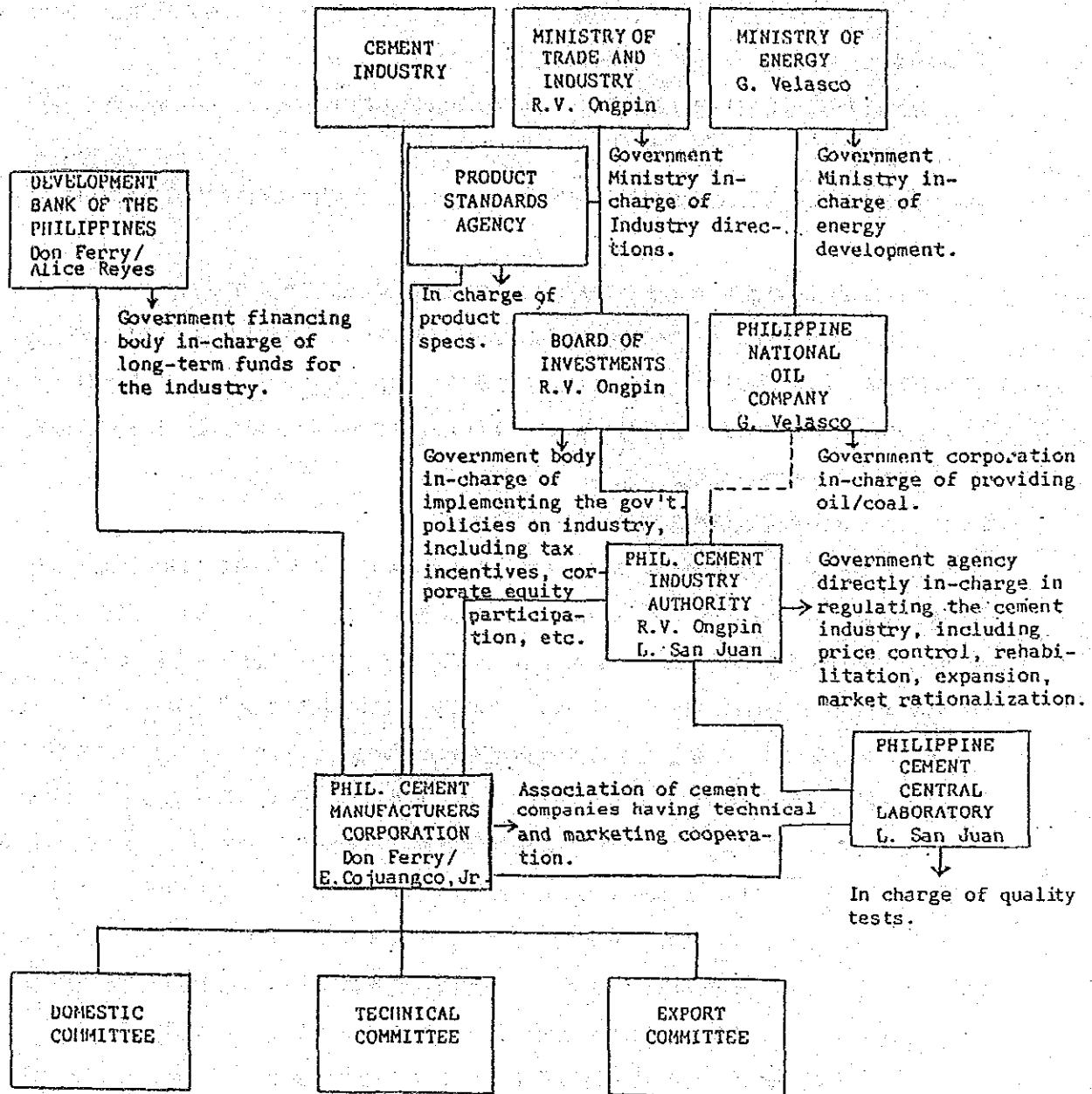
PORTLAND CEMENT 42PISO/40Kg bag

BLENDED CEMENT 41PISO/40Kg bag

(2) マーケットシェア等の割当制度は行なわずに各社の競争にまかせている。しかしPHILIPPINE CEMENT MANUFACTURERS CORPORATION (PHILCEMCO)なる業界組織による販売協力を行なわしめている。

图 4-1 PHILIPPINE CEMENT INDUSTRY 行政图

The following diagram illustrates the interrelation of private industry and government factors:



Working Committees composed of responsible private industry officers.

4-2 REHABILITATION/MODERNIZATIONに対する政策

- (1) 1990年、経済復興をはたし、セメントの需要は630万トンになると期待している。これは現在のRated capacity, 565万トンを上まわるが、これに対し100万トンの能力新設を一時検討した。しかし、この案はとり止めとなり、現有の湿式プラントをブリヒーター付の乾式プラントに変更することにより合理化を達成すると同時に、能力増強も果たす方法をとることに決定した。

今回のICCのREHABILITATION/MODERNIZATIONはこの方針に沿ったものと言える。

- (2) 過去に石油から石炭に燃料転換を行なった際には、政府は税制面でのINCENTIVESを準備した。

今回はPCIAに面談できなかったため、この点の確認はできなかった。

ICCの意見では、セメント産業のREHABILITATION/MODERNIZATIONの重要性に鑑み、必ずINCENTIVESは与えられる筈であるとのことである。この点は、本調査の段階ではPCIAに確認し、INCENTIVESが与えられる場合は、財務経済分析に反映させる必要がある。

4-3 フィリピン共和国政府の投資優先計画について

- (1) フィリピンにおける投資関連法は1981年1月16日付の大統領令1789号による包括的投資法典(Omnibus Investments code)が基本となっており、必要に応じて補足的に各種関連法が制定されることになっている。フィリピンの投資優先計画(1985 Investment Priority Plan 1985年4月22日付)は、包括的投資法典によりインセンティブを受けやすく企業活動の業種指定を行っている。この1985年IPPでは食糧自給及び国内資源を利用するAgro-Industryの振興及び他の農業活動に力点が置かれている。また同時に現在の経済状況や金融抑制の観点から既存工業プラントのrationalization, rehabilitation modernizationが強調されており本セメントプラントのリハビリテーション等も業種指定がなされている。(表4-2参照)

- (2) 当該指定プロジェクトに指定された場合は輸入資本財に対する税の減免措置等の優遇策がとられ企業活動の活性化を期待するものである。(表4-3参照)

但し、一般的には、これらの措置によって受ける恩恵は少なく本プロジェクトに関しても輸入する設備に対する関税等が免除される程度である。

なお、これらの措置は必要に応じて改正することができることになっていると言われている。

- (3) 今回の事前調査においては1985年IPP及びこの措置によるインセンティブについての詳細なヒアリングが出来なかったが、本格調査においては、プラント購入等のため

のコスト計算も必要となってくることから、これらの措置の詳細を把握するとともに、フィリピンの工業開発計画におけるセメント産業の位置づけ、プライオリティについて政府の方針等を聴取する必要がある。

表 4 - 2

1985 Investment Priorities Plan
Approved by the President of the
Philippines on April 24 1985

(13)

**RATIONALIZATION/REHABILITATION/
MODERNIZATION OF INDUSTRIAL PLANTS**

1. Plywood plants (NP)
Note: Limited to expansion/modernization of existing plywood plants except when part of a processing center or for processing of timber from plantations.
2. Veneer plants (NP)
Note: Limited to sliced veneer and/or expansion only of existing rotary-cut veneer plants except when part of a processing center/complex for processing of timber from plantations or for rehabilitation/modernization.
3. Pulp and paper mills (P/NP)
4. Powdered milk plants (NP)
5. Textile mills (NP)
6. Cement plants (NP)
Note: Prior approval of the Philippine Cement Industry Authority is required.
7. Metalworking shops such as:
 - a. Foundries (P/NP)
 - b. Forge plants (P/NP)
 - c. Metal fabrication and machine shops (P/NP)
 - d. Heat treating plants (P/NP)
 - e. Metal finishing (plating) plants (P/NP)
8. Products test laboratories (P/NP)
9. Nickel smelting/refining (P/NP)
10. Shipbuilding and shiprepair (P/NP)
11. Basic chemical plants, e.g. methanol, caustic soda, synthetic resins, sacro-chemicals, plasticizers, nylon yarn, rubber processing, etc. (P/NP)
12. Conversion of detergent manufacturing facilities to coconut fatty alcohol feedstock (in line with the rationalization program of the coconut oil industry) (P)
13. Components for the Progressive Car and Truck Manufacturing Programs
 - a. Automotive gasoline engines* (P)
 - b. Camshafts for engines (P)
 - c. Heavy-duty motor vehicle transmissions (P)
 - d. Crankshafts and connecting rods (P)
 - e. Heavy vehicle axles (P)
 - f. Automotive grade iron castings (P)
 - g. Ignition coils (P/NP)
 - h. Cylinder liners (P/NP)
 - i. Piston rings (P)
 - j. Automotive gauges and instruments (NP)
 - k. Oil, air and fuel filters for automotive/industrial applications (P/NP)
 - l. Electric motors for automotive use* (NP)
Note: For the domestic market, only motors for trucks are allowed
 - m. Automotive lighting and signalling equipment (P/NP)
 - (i) Headlamps
 - (ii) Front turn signal lights
 - (iii) Rear turn signal/tail/stop lights*
 - (iv) Turn signal light indicator assembly*
 - (v) License plate light assembly*
 - (vi) Flasher units*
 - (vii) Interior lighting
 - (viii) Horns*
 - (ix) Switches
 - n. Other automotive parts and components* (P/NP)
14. Components for the Progressive Motorcycle Manufacturing Program
 - a. Rims for bicycles and motorcycles (NP)
 - b. Spokes and nipples for bicycles and motorcycles (NP)
 - c. Sprockets for bicycles and motorcycles (NP)
 - d. Roller chains for bicycles and motorcycles (NP)
 - e. Other motorcycle parts and components* (P/NP)
15. Other industrial plants as determined by BOI after thorough study (P/NP)

表 4-3

1985 Investment Priority Plans に指定されたプロジェクトに
与えられるインセンティブ

— Presidential Decree No. 1789, as amended by
Batas Pambansa Bilang 391 —

Domestic Producers

1. Tax and duty exemption on imported capital equipment, 100% for pioneer firms and 50% for non-pioneer firms.
2. Tax credit on purchase of domestic capital equipment.
3. Tax credit on net value earned^{1/}, 10% for pioneer firms and 5% for non-pioneer firms.
4. Tax credit equal to 10% of net local content^{2/}.
5. Tax credit on withholding tax on interest for pioneer firms.
6. Tax credit on taxes and duties on raw materials for export products.
7. Post-operative tariff protection for pioneer firms.
8. Net operating loss carry-over.
9. Employment of foreign nationals.
10. Anti-dumping protection.
11. Protection from government competition.
12. Protection of patents and other proprietary rights.

^{1/} Net value earned refers to value of sales less cost of raw materials and components, supplies and utilities, and applicable depreciation of capital equipment.

^{2/} Net local content refers to value of export sales less applicable depreciation of capital equipment and the value of imported raw materials, components, supplies and indigenous commodities.

5) アイランドセメント社概要

(1) 正式名称：Island Cement Corporation

本社所在地：2283 Pasong Tamo Ext., Makati, Metro Manila

工場所在地：Barrio Tagbac, Antipolo, Rizal, Philippines

旧名はMarinduque Mining Industrial Corporation (MMIC) と称した。

MMICには銅鋼山部門、ニッケル生産部門、セメント生産部門があったが、会社業績、特にニッケル部門の不振により各部門を独立させた。即ち国営銀行The Development Bank of the Philippines (DBP) とThe Philippines National Bank (PNB)の資本のもとに1984年10月、正式にIsland Cement Corporation (ICC)が誕生した。

(2) 資本金：授権資本 ₱20000000

払込資本 ₱15000000

(3) 資本構成：DBP 57%

PNB 43%

(注) 現地新聞情報によれば1985年11月迄にDBPとPNBとは合併すべく協議折衝中とのことである。

(4) 役員：Rolando M. Zosa, 社長, (DBPより)

Victor G. Villar, (DBPより)

Ofelia I. Castell, (DBPより)

Felipe S. Ramirez, (PNBより)

Telesforo S. Cedo, (PNBより)

5-1 工場概要

(1) 生産様式：湿式ロングキルン方式

(2) 公称生産能力：1300t/d × 2系列 = 2600t/d

300d/y 運転 = 780000t/y

(注) №1ラインは1965年着工、1966年12月29日稼働開始。№2ラインは№1ラインと同型式にて1968年着工、1969年11月17日稼働開始された。

何れも(株)神戸製鋼所が日本輸出入銀行のサプライヤーズ・クレジットにて納入したものである。

(3) 製品：ASTM-TYPE-1 (普通セメント)

Pozzolan Coment (ポゾランセメント)

(注) ポゾランセメントは1985年7月より生産開始されたもので "Isia

Cement”商標にて出荷されている。

(4) 従業員：工場長以下 363名

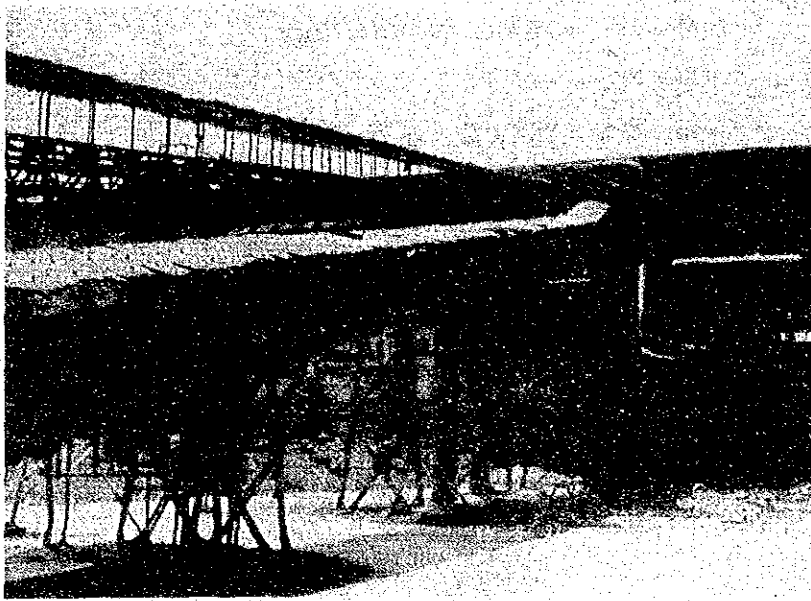
キルン2基運転時は臨時雇25名増

原石山採掘関係は下請採掘業者に外注している。

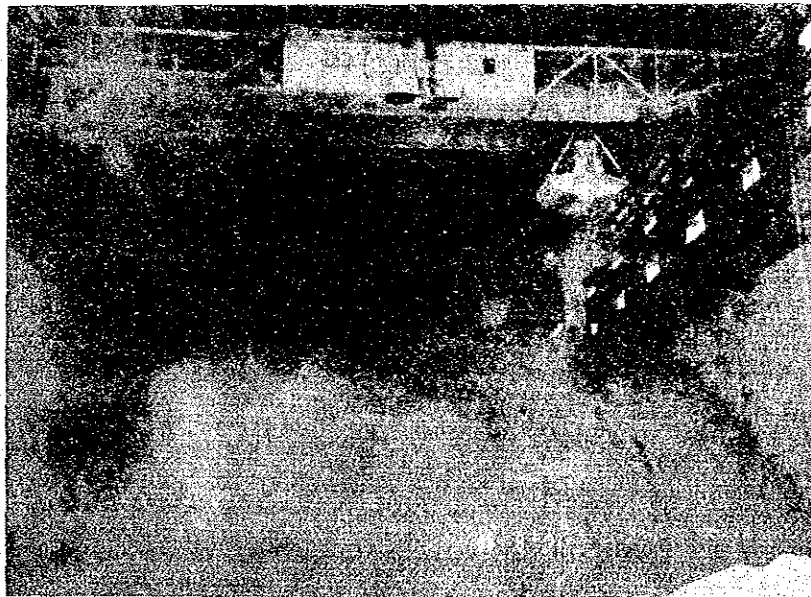
5-2 工場設備概要

(1) 主要生産設備

- 1) 原料破碎部門
- 石灰石一次クラッシャ : 1台
- 型式 アリス・チャーマ A-1型ジョークラッシャ
サイズ 48" × 60"
能力 400t/h (乾ベース)
フィード max, 800 mm × 1070 mm × 1600 mm
水分, max 5%
製品 max, 250 mm
- 石灰石二次クラッシャ : 1台
- 型式 神鋼 KSL-8F型インパクトクラッシャ
能力 400t/h (乾ベース)
製品 max, 25 mm
- シェールクラッシャ : 1台
- 型式 ノンクログ・ハンマークラッシャ
サイズ 42" × 50"
能力 75t/h (乾ベース)
フィード max, 250 mm
水分, max, 15%
製品 max, 25 mm
- 2) 原料置場
- 天井走行クレーン : 3台
- 型式 グラブバケット式
能力 10t
- (注) 置場は 25 mW × 11.5 mH × 240 mL
原料及クリンカ共用
- 3) 原料粉碎部門
- 原料一次ミル : 2台
- 型式 アリスチャーマ・ロングフロー・ロッドミル
サイズ 10' × 13'
能力 113.5t/h (乾ベース)



BELT CONVEYOR



MATERIAL STORAGE
(25 mW × 11.5 mH × 240 m L)

フィード max, 25mm

原料二次ミル : 2台

型式 アリスチャーマ・センタードライブ・スライドシ
ューコンベックミル

サイズ $11\frac{1}{2}' \times 45'$

能力 113.5t/h (乾ベース)

製品 スラリー 粉末度: 200メッシュ節通過 82~85%

水分: 33~36%

(注) 一次ミルと二次ミルは直結

4) スラリー貯蔵 スラリータンク : 6基

サイズ $10m\phi \times 9mH$

容量 各 $700m^3$

攪拌 空気式

スラリーブレンディングタンク: 3基

サイズ $10m\phi \times 9mH$

容量 各 $700m^3$

攪拌 空気式, 機械式併用

スラリーベーズン : 2基

サイズ $30m\phi \times 6mH$

容量 各 $4000m^3$

攪拌 空気式, 機械式併用

5) 焼成部門 ロータリーキルン : 2基

型式 湿式ロングキルン

サイズ $4850/4400/4850\phi \times 180,000L$

能力 1300t/d (542t/h)

1号クリンカクーラ : 1台

型式 走行グレート式

サイズ $2574W \times 23075L$

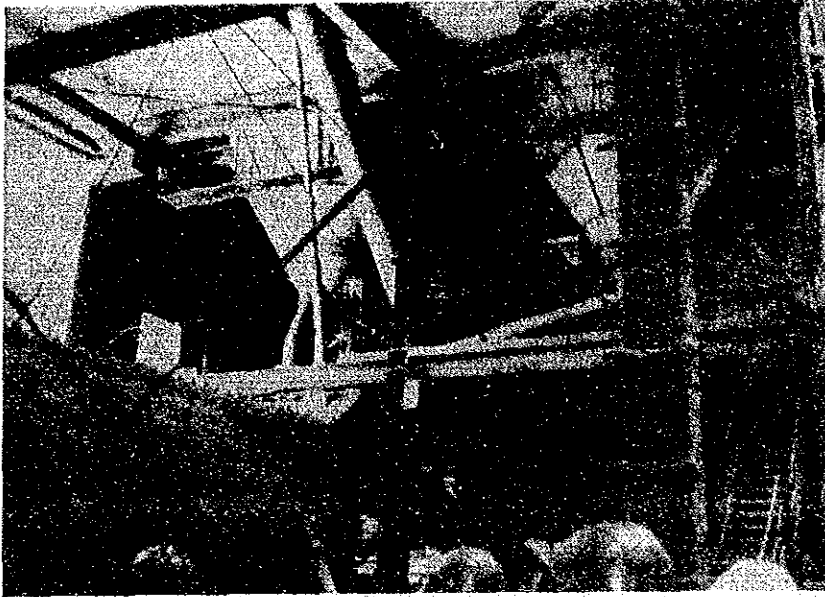
2号クリンカクーラ : 1台

型式 可動/固定グレート式

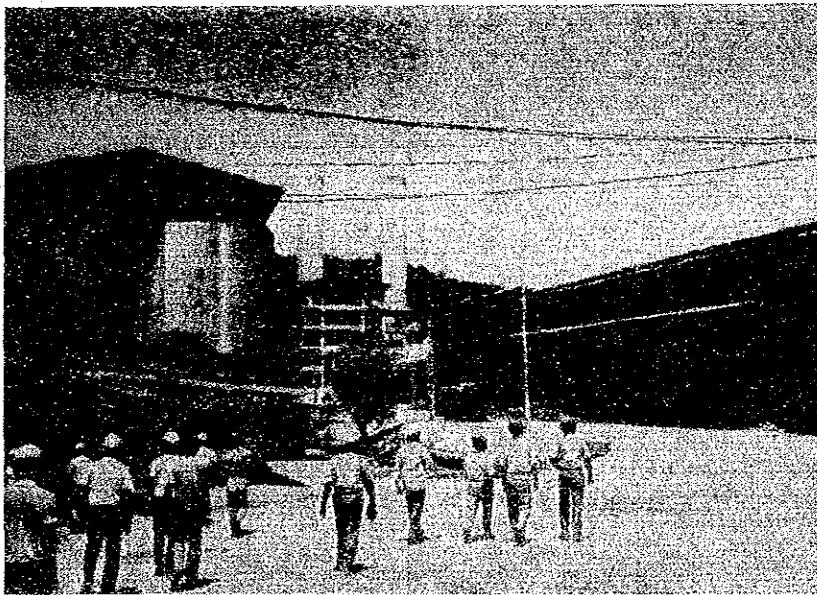
サイズ $3982W \times 20614L$

キルン排ガス集じん機 : 2基

型式 ダストチャンバー及び電気集じん機



Raw and FINISH MILL



DRIVE PART KILN No.1 and SMOKE STACK
SLURRY and BLENDING SILOS
(KILN 4850/4400/4850 ϕ \times 180,000 ℓ)

| | | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | <u>クーラ排気集じん機</u> | : 2基 |
| | 型 式 | マルチクロン |
| 6) 仕上粉砕部門 | <u>セメントミル</u> | : 2台 |
| | 型 式 | アリスチャーマ・センタドライブ・コンベックミル, クローズドサーキット方式 |
| | サ イ ズ | 13' × 33' |
| | 能 力 | 69t/h |
| | フ ィ ード | max, 25mm |
| | 製 品 | 粉末度: 200メッシュ 通過90~94% Blaine 3000cm ² /g 以上 |
| | <u>エアセパレータ</u> | : 2台 |
| | 型 式 | スターテバント S-18型 |
| | <u>集じん機</u> | : 2台 |
| | 型 式 | バッグフィルタ |
| 7) セメント貯蔵 | <u>セメントサイロ</u> | : 8基 |
| | サ イ ズ | 10mφ × 15mH |
| | 容 量 | 各 1300t |
| 8) 色装部門 | <u>パッカー</u> | : 6台 |
| | 型 式 | バブコック日立4管式パッカー |
| | 能 力 | 50t/h |
| (2) ユーティリティ設備 | | |
| 1) 石炭部門 | <u>石炭ミル</u> | : 2台 |
| | 型 式 | ポリジウス堅型ローラミル |
| | 能 力 | 16~17.6t/h |
| | フ ィ ード | max, 25mm 水分: 18%以下 |
| | 製 品 | 粉末度: 200メッシュ 通過85% |
| | (注) セメント工業会に対する英国ローンを得て, 当工場も1号キルン1983年1月, 2号キルン1983年3月夫々重油から石炭への燃料転換を果たした。 | |
| 2) 電力部門 | <u>主変圧器</u> | : 5台 |
| | 容 量 | 5000KVA |
| | フ ェ ーズ | 3φ |

サイクル 60 Hz

電 圧 HV : 34500 V

LV : 4160 V

定格二次電流 694 A

非常用発電機 : 3 台

型 式 ディーゼル発電機

出 力 1 台 × 700 kW

2 台 × 600 kW

3) エアコンプレッサ設備 エアコンプレッサー : 9 台

3 台 $10 \text{ m}^3/\text{min} \times 7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

4 台 $11 \text{ m}^3/\text{min} \times 7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

2 台 $45 \text{ m}^3/\text{min} \times 23 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

4) 製袋工場設備 バッグチュービング機 : 1 台

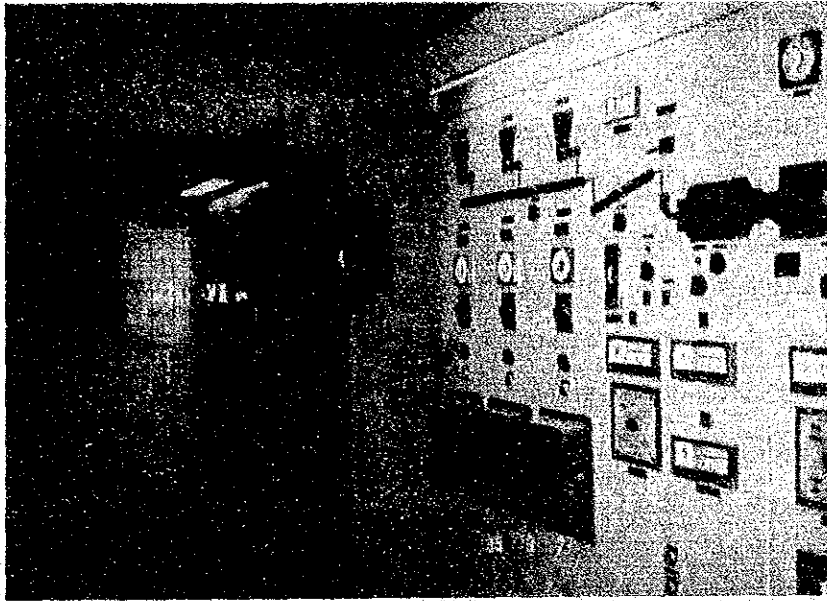
型 式 ニューロング型

能 力 5625 bags/h

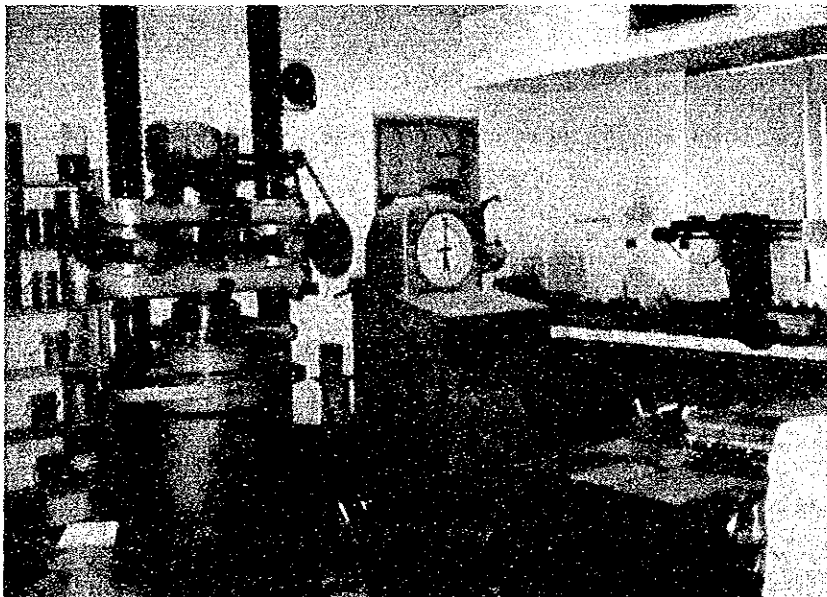
バッグソーイング機 : 6 台

型 式 ニューロング型

能 力 各 1125 bags/h



CONTROL PANEL



LABORATORY

5-3 運転の現状と問題点

(1) 原料供給

当工場に於てはLimestone, Dacite (高シリカ原料), Diorite (低シリカ原料), Pyrite Cinder が 84%, 11%, 4%, 1% の割合で使用されているのが現状である。

Limestone 鉱山は工場より 1.7 Km, Dacite は 3.5 Km, Diorite は 0.9 Km の地域にあり, 下請業者により採掘搬入されている。

これ等の全可採鉱量は約 5400 万トンであり, 工場が公称能力フル運転を行っても 50 年分に相当する。更に利用可能な原石が近傍に賦存するので原石面の不安はない。

Pyrite Cinder 及び仕上部門に於ける石膏, ポゾランは外部より購入している (天然石膏はタイより, 化学石膏は日本より)。

Limestone 以下全原料の工場受入価格合計は 38 円/t と云う。

(2) 原料調合

ミル送り各原料の量の制御はホッパー下部のゲートダンパーに依っている。フィーダーが定速なので可成り頻般に実検量とゲート調節を実施しなければ調合原料石質の変動が大となる。

湿式法に於てはスラリーブレンディングでの成分調整, スラリーベースンでの均斉化の利点が後続するが, 矢張り一連の管理手法がとられねばならない。

品質管理に関し不十分さが見聞された。

(3) 原料粉砕

スラリー水分が通常 33~36% と変動している。

水分が増せばキルンに於けるクリンカ焼出減, 消費熱量増につながる。当然のこと乍ら水分 35% 以下で管理する必要がある。

(4) 石炭粉砕

創業以来 1982 年迄クリンカ焼成には重油が使用されていたが, 燃費低減の為, 1 号キルン 1983 年 1 月, 2 号キルン 1983 年 3 月, 夫々石炭への燃料転換が実施された。

即ち石炭粉砕ミル及び附属設備は据付後 2 年余しか経過しておらず問題はない。

石炭は中国本土からの輸入炭であり, 発熱量は 5900 kcal/Kg 程度である。

(注) 現地 JETRO 情報によれば一括輸入されたものが各セメント工場に配分されており, ブレンディングが余り好ましくないとのことである。即ち, 品質にかなりの変動あるものと推測される。

因みにフィリピンの各セメント工場は 1984 年迄に石炭への燃料転換を完了している。

石炭の乾燥にはクリンカクーラの排気が利用されている。

石炭の工場受入価格は 1200P/t とのことである。

(5) クリンカ焼成

クリンカ焼成量は路々 1300t/d に達しているが、使用燃量はクリンカ 1Kg 当り約 1450 kcal (Net) で創業時の 1350kcal を上廻っている。

湿式ロングキルンに於ける使用熱量は殆ど 1250~1550kcal の範囲にあるが、これと比較すれば、運転操作管理面に改善の余地ありと判断する。

キルンガスギャに対するスプレー漏滑は作動悪く撤去済みである。保守の不良と見る。又、O₂メーターの故障が多く使いものにならぬとのことであった。

注目すべきは 1号の走行グレート式クリンカクーラであろう。この方式ではグレート上のクリンカの反転がない為、冷却が不足不安定となる。事実 2号の移動/固定グレート式(フラ式)のクリンカが 70~90℃に冷却されているのに比較して 1号は 85~200℃である。層厚、層厚の平均化、冷却風量等について検討改善される必要がある。そうすることによって故障の軽減、運転効率向上が可能となろう。

(6) クリンカ置場

この方式の置場からの発じんはさけ難いものである。然し乍ら天井クレーンのグラブバケット操作、置場天井部分の密閉集じん等に工夫をこらせば環境改善は可能と考えられる。

(7) 仕上粉砕

セメントミルまわりの配管、排水溝、安全概等整備の余地があると判断するも、その他特に問題はない。

(8) セメントサイロ

サイロのセメント受入れはキニオンポンプによる空気輸送によっている。又、サイロからの割出しはエアフィーダと手動による。

空気輸送は機械式輸送に比較して動力消費が大である。又排気の集じんも大容量となる。電力費の高い地域に於ては特に検討する必要がある。

(9) 包装出荷

現在当工場からの包装品(40Kgバッグ)とバラ物の出荷比率は約 90:10 である。

包装室の作業環境は極めて悪い。パッカーの整備と集じんの強化が急務と考える。

(10) 電力

工場電力は MERALCO (Manila Electric Co.) から全量供給されている。買電単価は 2.3P/kWH である。

停電は多い月で 15 回もおこることがあるが極めて短時間なので運転の支障とはなっていない。非常用発電機も完備しており不安はない。ただ 5.13kWH/bag (128.25kWH/t-

cement) と云う電力原単位は湿式セメント工場平均の 110~120kWh/t-cement に比較して大である。設備に改善の余地がある。

(注) 使用電力原単位が大であること、買電単価が高いことは当工場の製造原価を押し上げる要因となっている。従って NPC (National Power Corp.) の 1.7¢/kWh に切替えるべく ICG で既に検討がなされた。

NPC の Sub-Station は工場より 10Km はなれた Dolores, 60Km はなれた Maraya にある。Dolores-Station から受電するとして、ケーブル施設、トランス等の工事が必要となる。

引き続き重要な検討課題である。

(1) 修理工場

天井クレーン、ホイスト設備がないので重量物の修理には不向きと見られるが、一通りの工作機械が設置されていて大抵の修理は可能と判断される。又、都市マニラをひかえているので問題はないと考える。

(2) 用水

工場用水は近くの川から入手している。工場内には貯水池を有し用水の循環使用もはかっているので問題なし。飲料水は工場周辺にある 7ヶ所の深井戸から得ている。

(3) 各種管理業務、トレーニング、その他

毎週月曜日に定例修繕会議を開いている。

6ヶ月毎に保全のプログラムを立案している。

予備品、消耗品の在庫管理はシステムティックな手法を導入して適正をはかっている。トレーニングについては適当なカリキュラムをもっており工場内に於て実施すると共に特にエンジニアクラスは外部のセミナー等に出席させている。

以上の如き説明がなされたが実行の度合は測り難い。

工場内部を視察した限りに於ては日本のセメント工場に於ける 20年以上も前の作業環境を彷彿させるものがあった。

5-4 プラント

(1) リノベーションの必要性

アンティポロ工場は 1号ライン 1966年、2号ライン 1969年稼働開始以来 15年以上を経過しており、全般的に老朽化していることは否定出来ない。然し乍ら、老朽化自体は保全管理を強化することにより補い得るとして、当工場が湿式法であることは、今日のセメント業界に於ては致命的とも云える弱点として指摘されるところである。

セメントの製造原価中、ウエイトの高い熱エネルギー消費には製造様式により下記の様な差異が存在する。

| | |
|-----------------|---------------------------|
| 湿式ロングキルン方式 | 1250~1550 kcal/Kg-clinker |
| 乾式(旧) | 1000~1400 " |
| サスペンションプレヒータ方式 | 880~1000 " |
| 新サスペンションプレヒータ方式 | 750~850 " |

世界各地の湿式セメント工場が様式転換を実施している最大唯一の理由はここにあると云っても過言ではない。

5-5 リノベーションの可能性と計画案

リノベーションを実施するに当り特に既存設備上支障となるところはないと判断される。

リノベーションプランとしては、現地のキルン1基のみを対象として(従って他の1基は休止するものとして)次の三案が考えられる。

- そのまま乾式ロングキルンとして使用する。
- キルンを短くしてサスペンションプレヒータ方式とする。(SP転換)
- キルンを短くして新サスペンションプレヒータ方式とする。(NSP転換)

A案に於ては1300t/dの現状能力が維持され、使用熱量も若干低減される。但しその度は200~300kcal/Kg-clinker程度と推定され、リノベーション効果として取り上げるに値しない。

又、1300t/d 1基送転と云う現状維持に留り需要変化に対応出来ない。従って、A案は詳細検討の対象とする必要はないと考える。

B案に於ては、現在の180mlキルンを100ml程度に切断短縮し、且つ4段のSPを附属せしめる。これによって500~600kcal/Kg-clinker程度の使用熱量低減が可能となる。

キルン切断は支持タイヤ位置に左右されるから詳細計画により残されるキルンサイズから能力は算定されようが、2200t/d程度と推定する。

SPに至るライジングダクトに補助バーナーを設置する方法等により2200t/d以上とすることも可能であるが、それでも、現プラント公称能力2600t/dとするには無理があると思われる。

一方、プロセス転換に於てはC案に述べるNSPが今日主流をなしていることを忘れてはならない。

C案に於てはNSPを設置して大幅な使用熱量低減を計り得る。即ち700kcal/Kg-clinker程度の節減が可能である。

能力的にはキルン長さを100ml程度とした場合4500t/d、65ml程度とした場合3000t/d位になるものと推定する。

使用熱量低減の他に増産効果が生ずるので、プラント効率は大きく改善されることになる。但し、生産能力設定の鍵は今後の需要見通しが握っている。慎重な検討と決断を要することは云う迄もない。

Ⅲ. 本格調査実施における留意点

1 需給調査における留意点

- (1) 本REHABILITATION/MODERNIZATIONを実施した場合、かなりの能力増強が期待される。本REHABILITATION/MODERNIZATIONの効果、DEPOT新設による販売力増強の効果、他企業との競争等十分勘案し、無理のない装置能力の設定をするべきである。またICCのセメント販売を一手に引き受けているA.I. Construction and Development Co.の販売方針、PHILCEMCORとの関係も良く調査すべきである。
- (2) 事前調査の段階では民需と公共投資による需要の割合等、はっきりしなかった。できるだけ流通経路を明らかにし、公共投資とセメント需要の関係、特にICCより公共部門への売上げ増加の可能性等留意すべきである。

2 政府の対セメント産業政策に関する留意点

- (1) 事前調査ではPCIAとの面談ができなかった。本調査ではPCIAよりICCのREHABILITATION/MODERNIZATIONに対する考え方を良く聴取し、特にICCの販売シェアに影響のあり得る事項に関しては、設備能力決定の際に考慮すべきである。
- (2) REHABILITATION/MODERNIZATIONへの税制上の特典を調査し、財務経済分析に反映させる。

3 工場設備に対する留意点

1) 原料破碎設備の能力検討、増設又は運転時間の延長

原料粉碎に堅型ローラミルを採用するとすればそのフィードサイズは現状よりいくらか細くする必要が生じよう。

2) 原料ドライヤ設置の検討、切断キルンのドライヤ転用検討

3) 原料ミルとして堅型ローラミルの採用、動力消費の低減

4) スラリータンクの乾式原料サイロへの転換

5) 原料ブレンディングサイロ新設の検討

6) ロータリーキルン改造、SP又はNSP検討

特にキルン駆動装置の更新

7) キルン排ガスファン、電気集じん機更新

8) クリンカクーラの改造又は据替検討、クーラファン据替増強

9) クーラ排気集じん検討

10) クリンカ、原料置場延長可否、天井走行クレーン増設検討

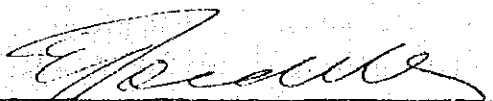
- 11) 湿式原料ミルのセメントミルへの転用
- 12) セメントサイロ増設要否
- 13) パッカー増設又は掘替，集じん増強
- 14) 各種輸送機能力検討，更新，特に空気式より機械式への変更検討
- 15) 制御パネル，計装関係，改造新設
- 16) クーリングタワー等ユーティリティ関係設備増設要否
- 17) NPCのDolores-Stationからの受電に全面的に切りかえるものとして，工事内容，工事費等の検討


資 料

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON
THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE BOARD OF INVESTMENTS
FOR
THE REHABILITATION AND MODERNIZATION
OF
THE CEMENT PLANT OF ISLAND CEMENT CORPORATION

AGREED UPON
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE BOARD OF INVESTMENTS

October 4, 1985


EDGARDO L. TORDESILLAS
DEPUTY MINISTER & VICE CHAIRMAN
BOARD OF INVESTMENTS,
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC
OF THE PHILIPPINES


Keiichi TAKEDA
LEADER OF THE PRELIMINARY
STUDY TEAM
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan has decided to conduct the study on the Rehabilitation and Modernization (hereinafter referred to as "the Study") of the cement plant of Island Cement Corporation (hereinafter referred to as "ICC") and exchanged the Notes Verbales with the Government of the Republic of the Philippines concerning the implementation of the study.


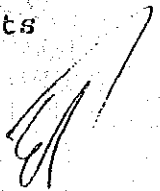
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of the Government of the Republic of the Philippines, the Board of Investments (hereinafter referred to as BOI) shall act as a counterpart agency to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") and also coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangements between JICA and BOI under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two Governments.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to diagnose the cement plant of ICC and to investigate the possibility of its rehabilitation and modernization from technical, financial and economic points of view and to formulate the rehabilitation and modernization program in order to contribute to increasing production efficiency and improving product quality.



III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

1. Present situations and future prospects of supply and demand of cement in the Philippines
2. Policy of the Government of the Republic of the Philippines with respect to the cement industries in the Philippines as well as the rehabilitation and modernization of ICC
3. Diagnosis of management of ICC
 - (1) operation of the cement plant and associated facilities
 - (2) maintenance of the cement plant and associated facilities
 - (3) process control, quality control, pollution control, safety control and cost control
 - (4) training and research activities
 - (5) purchasing practice and inventory control of spare parts
 - (6) financial condition of the cement plant
 - (7) marketing capability
 - (8) administration of the plant
4. Technical diagnosis of the existing facilities
 - (1) conditions of the processing, offsite and auxiliary facilities
 - (2) conditions of the facilities for storage and shipping of cement
5. Study on the process
 - (1) present process scheme
 - (2) possibility of conversion of the present process scheme into dry process utilizing the new suspension preheater system
6. Study on the improvement and recommendation for management after rehabilitation and modernization
 - (1) improvement of process operation control
 - (2) improvement of quality control
 - (3) improvement of environmental protection

- (4) improvement of energy efficiency and plant running efficiency
- (5) improvement of maintenance practice
- (6) improvement of education and training
- (7) improvement of safety control
- 7. Formulation of rehabilitation and modernization program
 - (1) rehabilitation and modernization plan
 - (2) capital requirement
 - (3) implementation schedule
- 8. Evaluation
 - (1) financial analysis
 - (2) economic evaluation
- 9. Conclusion and recommendation

IV. STEPS AND SCHEDULE OF THE STUDY

1. Steps

- Steps 1: Preparatory office work in Japan
- Steps 2: Field work in the Philippines
- Steps 3: Home office work in Japan
- Steps 4: Presentation of and Discussion on the Draft Final Report

2. Schedule

As shown in Annex

V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports written in English to the Government of the Republic of the Philippines:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Inception Report at the start of Step 2: | 10 copies |
| 2. Progress Report at the end of Step 2: | 10 copies |
| 3. Draft Final Report and its summary within 5 (five) months after the commencement of Step 2: | 15 copies |
| 4. Final Report and its summary within 2 (two) months after the receipt by JICA of comments of BOI on the Draft Final Report | 30 copies |

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

In accordance with the Notes Verbales exchanged between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines shall accord privileges, immunities and other benefits to the Team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study.

1. The Government of the Republic of the Philippines shall be responsible for dealing with claims which may be brought by the third parties against the members of the Team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above mentioned members.
2. BOI shall, at no cost to the Team, provide the Team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:
 - (1) Available data, information and materials (including photographs and maps) related to the Study
 - (2) Counterpart personnel consisting of engineers
 - (3) Administrative and technical support staff
 - (4) Suitable office space at Metro Manila and the plant site with adequate floor space and necessary office equipment
 - (5) Credentials or identification cards to the members of the Team
 - (6) Appropriate number of vehicles with drivers and fuel.
3. BOI shall make necessary arrangements with the governmental

and non-governmental organizations concerned for the following.

- (1) to secure the safety of the Team,
- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein,
- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charge on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Philippines, directly needed for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with allowance remitted from abroad to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to arrange customs clearance handling and storage at the port/airport and inland transportation and custody of equipment, machines, instruments, tools and other articles to be brought into the Philippines, in connection with the implementation of the Study,
- (6) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
- (8) to secure permission to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study to Japan by the Team,



- (9) to arrange/coordinate meetings with authorities/ agencies concerned,
- (10) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team,
- (11) to hire labors as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN






In accordance with the Notes Verbales exchanged between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan, through JICA, shall take necessary measures for the implementation of the Study.


- 1. To dispatch, at its own expense, a study team to the Philippines.
- 2. To pursue technology transfer to the Philippines counterpart personnel in the course of the Study.

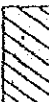
VIII. CONSULTATION

JICA and BOI shall consult with each other in respect of any matter that may arise in the interpretation or implementation of the present arrangement.

Tentative Schedule of the Study

| Year & Month Item | 1986 | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| | DEC. | JAN. | FEB. | MAR. | APR. | MAY | JUNE | JULY | AUG. | SEPT. | OCT. | NOV. |
| Preparatory Office Work (Step 1) |  | | | | | | | | | | | |
| Field Work (Step 2) | |  | | | | | | | | | | |
| Home Office Work (Step 3) | | | |  | | | | | | | | |
| Presentation of Draft Final Report (Step 4) | | | | | | |  | | | | | |
| Submission of Final Report | | | | | | | | | |  | | |

 In Japan

 In the Philippines




EMBASSY OF JAPAN

MANILA

No. 303-85

The Embassy of Japan presents its compliments to the Ministry of Foreign Affairs and has the honor to refer to the recent discussions held between the representatives of the Government of Japan and of the Government of the Republic of the Philippines concerning the Feasibility Study on the Rehabilitation and Modernization of the Cement Plant of the Island Cement Corporation (hereinafter referred to as "the Study"), and to propose the following arrangements:

1. For the implementation of the Study, the Government of Japan will, in accordance with the relevant laws and regulations of Japan, take necessary measures:

- (a) to dispatch Japanese survey teams;
- (b) to provide machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the survey project; and
- (c) to provide on-the-job training to Philippine counterparts.

2. For the implementation of the Study, the Government of the Republic of the Philippines will, in accordance with the relevant laws and regulations of the Philippines, take necessary measures:

- (a) to provide the survey teams resources (other than those to be provided by the Japanese Government), facilities and other such arrangements as are required for the implementation of the Study;
- (b) to provide the necessary facilities to the Japanese survey teams for the remittances as well as utilization of funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study; and

- (c) to exempt the Japanese survey team members from taxes, duties, fees and other charges on machinery, equipment and other materials brought into the Philippines for the conduct of the survey.

3. The Government of the Republic of the Philippines shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the Japanese survey team members and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise, connected with the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from gross negligence or wilful misconduct of the abovementioned individuals. Should any questions arise in connection with the foregoing, both Government shall immediately consult with each other.

4. The Government of the Republic of the Philippines shall take necessary measures to secure the safety of the survey teams.

5. The details and procedures for cooperation in these arrangements including the specifics of privileges, exemptions and other benefits to be accorded to the Japanese survey teams as mentioned in paragraphs 2,3 and 4 above, shall be provided for in the implementing arrangements agreed upon between the Japan International Cooperation Agency and the Board of Investments which forms an integral part of this cooperation.

6. The present arrangements shall remain in force until the completion of the Study which is scheduled to be on September 30, 1986. Either party may, however, terminate the

present arrangements with three months' advance written notice to the other party.

The Embassy of Japan has further the honor to propose that the present Note and the Ministry's Note in reply accepting on behalf of the Government of the Republic of the Philippines the foregoing proposal shall be regarded as constituting an agreement between the two Governments which will come into effect on the date of the Ministry's Note in reply.

The Embassy of Japan avails itself of this opportunity to renew to the Ministry of Foreign Affairs the assurances of its highest consideration.



Manila, 1 October 1985

Request for Preparation for the Meeting

on

the Rehabilitation and Modernization
of Island Cement Corporation

1. Objective

In order to make the meetings between ICC and JICA's preliminary survey mission really fruitful and efficient, JICA wishes to present the following request. It is requested that these preparations be ready and the questionnaire be answered by the time the JICA preliminary survey mission arrives at the headquarters of ICC in Manila.

2. Preparations for the Meeting and Questionnaire

- (1). Maps around the cement plant
- (2). Organization charts indicating names of key personnel for ICC and the cement plant
- (3). Overall manufacturing scheme of the cement plant indicating capacity of each major equipment from raw material receiving down to product storage and shipping
- (4). List of major equipment indicating specifications, year of construction, process licensor, history of major repairs or revamps
- (5). Brief description of major problems
- (6). Analysis of raw materials and products
- (7). Specifications of all products

- (8). Process flow diagrams indicating temperature, pressure, feed characteristics and products or semi-products qualities for each unit operation
- (9). Utility - - water, electricity, steam - - fuel, chemicals, grinding media, lubricating oil, paper bag consumptions data
- (10). List of utility facilities - - boiler, power generator, main electric transformer, compressor - - indicating important specifications
- (11). Plot plan
- (12). Maintenance practices
- (13). General rules for inventory control, purchase and consumption of spare parts
- (14). Examples of standard training curriculum for engineers and operators
- (15). ICC's policy for rehabilitation and modernization of the cement plant
- (16). Financial status - - balance sheet and P/L statement - - of ICC and the cement plant for the past five years
- (17). Kinds of cement produced and major market outlets for the past five years - - geographical areas ICC's products are mainly marketed
- (18). Major wholesalers tributary to ICC and their contributions

ISLAND CEMENT CORPORATION
Tagbac, Antipolo, Rizal

"A LOOK AT ISLAND"

HISTORY OF ISLAND CEMENT

Island Cement traces its beginnings to 1964 with the acquisition of its quarry and plant site at Tagbac, Antipolo, Rizal. Civil works and machinery installation began in 1965 and went on through 1966. On December 29, 1966, Kiln No. 1 went into operation. Less than a month later, on January 19, 1967, Finish Mill No. 1 was activated, and on January 30, 1967, the first 94-pound bag of Type I Island Cement was on the market. It was on February 4, 1967 when it was already operating at the peak capacity of 30,000 bags of cement per day, that the plant was formally inaugurated. Colorful ceremonies marked the affair which was attended by prominent figures in business and government. Coming as it did at a time when there was a great demand for a high quality cement, Island started to implement a massive expansion program that would double its capacity.

A second production line was started, its construction going on from 1968 through 1969. On November 17, 1969, Kiln No. 2 was fired and put into trial operation. By January 5, 1970, Finish Mill No. 2 was operating at 100% capacity, and the plan of doubling production was realized. With the combined facilities of Island Cement's Unit No. 1 and Unit No. 2, 60,000 bags Island Cement can now be shipped to the market everyday.

In 1984, the ownership of Island Cement was transferred from the Marinduque Mining and Industrial Corporation to the two (2) government owned banks, the Development Bank of the Philippines and the Philippine National Bank.

With the aim of giving its consumers a much low-priced cement with the same, if not better quality as its Type I cement, Island Cement Corporation started marketing pozzolan cement on August 12, 1985, in addition to its ordinary Portland Cement.

STEPS IN THE MANUFACTURE OF ISLAND CEMENT

A. QUARRYING

Limestone, Dacite, Diorite and Pyrite Cinders are four basic ingredients of cement. The Pozzolan and Gypsum are used later in the finishing process. The first three materials are quarried at Island Cement's nearby deposits (1.3 Km. away from the Crusher) while the rest are purchased from outside suppliers.

Dynamite and ammonium nitrate are used to blast out the limestone from the massive rock formation. The silica materials dacite (high silica) and diorite (low silica) are quarried by huge power shovels which scoop them out of the quarry face. All of these are loaded on dump trucks for delivery to the crushers.

B. CRUSHING

Limestone is fed to the jaw or primary crusher where it is crushed to about 25 cm. From there it goes to the impact or secondary crusher where its size is further reduced to about 3 cm. Both the dacite and diorite pass through the hammer crusher which crushes them into about 3 cm.

Pozzolan and natural gypsum rock are also crushed in the hammer crusher.

The crushed materials are brought to their respective compartments in the bulk storage area by means of conveyors. (The rated capacity of the limestone crusher is 400 metric tons per hour; that of the hammer crusher is 75 metric tons per hour).

C. RAW GRINDING AND BLENDING

Overhead electric cranes transport the raw materials to their respective bins or feed hoppers. Proportioning is done by automatic weighing feeders that regulate the flow of materials from the bins. Belt conveyors feed the mixture to the raw grinding mill which has a capacity of 113.5 metric tons per hour.

Raw grinding goes in a two compartment mill (rod and ball mill). At this point, water is added to the mixture. The slurry produced (with a fineness of 82 to 85% passing through a 200 mesh sieve) is then pumped to the blending silos through pipes for homogenization and the necessary corrections. Homogenization is done pneumatically (with compressed air) and mechanically (with agitators and stirrers). After the slurry has attained the desired composition, it is piped to the slurry basin on Kiln Feed Tank. (The blended slurry is called Kiln Feed).

D. BURNING

The kiln feed slurry is withdrawn from the slurry basin by pumps and transported to the top of the Kiln "feed end" building. Before the feed finally enters the Kiln, it passes through a paddle mixer where Kiln dust from the Kiln is added for recycling. The Kiln is inclined at an angle of about 15 degrees to the horizontal and as it rotates on its axis, the slurry which enters the upper end, travels down. It goes to the lower or discharge end of the Kiln and runs counter current to the flow of heat from the main fuel. It is at this stage where the material undergoes chemical changes or reactions.

The steps involved in burning, as the slurry travels from the feed-end to the discharge end of the kiln are as follows:

1. Evaporation of water (Temperature: 100°C).
2. Evolution of combined water from the shale (Temperature: 500°C).
3. Evolution of carbon dioxide from Limestone (Temperature: 900°C).
4. Main reaction between lime and shale (Temperature: 900°C to 1200°C).
5. Commencement of liquid formation (Temperature 1250 to 1280°C).
6. Further formation of liquid and compounds (Temperature 1280°C and above).

The first three steps take place in the upper section of the kiln. As the mixture moves downward into the region of higher temperature the substances produced in the early stages of burning react with each other. With the exception of Step 4 which is exothermic, the heat transfer involved in the other processes is endothermic or heat is absorbed by the materials.

The process of compound formation are summarized as follows:

1. At 950° to 1200°C - formation of $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ or dicalcium silicate.
2. At 1200° to 1300°C - formation of $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ or tricalcium aluminate and $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_3\text{O}_4$ or tetracalcium aluminoferrite.
3. At 1260° to 1400° - formation of $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ or tricalcium silicate with the disappearance of free lime.

The hot granular masses called clinker that comes out of the discharge end are cooled by allowing air to pass through the clinker bed. This pre-heated air is then utilized as primary air for the firing system of kiln. The cooled clinker is then transported by belt conveyors to the material storage area.

E. FINISH GRINDING

From the storage yard, the clinker and pozzolan are transferred to their respective bins by overhead cranes. These pass through the weighing feeders that regulate the flow of materials. At this stage, gypsum is added to the clinker and pozzolan and then fed to the Finish Grinding Mill. (Gypsum serves as a retarder in too rapid setting or hardening of cement).

The mixture obtained is then pulverized in a closed circuit system to a fineness of about 90 to 94% through a 200 mesh sieve. The product that comes out is pozzolan cement which is now piped to the cement silos by Kinyon pump.

F. PACKAGING

From the silos, cement goes to the four tube packers where it is automatically packed in 40 kg. bags. In case of bulk cement, the cement is withdrawn directly from the silos to the bulk carriers. (Island Cement has its own paper bag plant that supplies all requirements for lagged cement).

CHEMICAL & PHYSICAL CHARACTERISTICS

CHEMICAL ANALYSIS OF RAW MATERIALS, CLINKER, CEMENT (PER CENT)

| | : Ig. Loss | : SiO ₂ | : CaO | : F ₂ O ₃ | : Al ₂ O ₃ | : MgO | : SO ₃ | : IR | : TOTAL |
|----------------|------------|--------------------|---------|---------------------------------|----------------------------------|--------|-------------------|---------|---------|
| Limestone | : 41.38 | : 1.69 | : 54.53 | : 0.67 | : 0.84 | : 0.76 | : | : | : 99.87 |
| HSM-Dacite | : 5.74 | : 66.18 | : 3.35 | : 4.80 | : 16.56 | : 0.73 | : | : | : 97.36 |
| LSM-Diorite | : 3.77 | : 55.56 | : 4.41 | : 9.69 | : 20.12 | : 2.97 | : | : | : 96.52 |
| Pyrite Cinder | : - | : - | : - | : 85.8 | : - | : - | : | : | : - |
| Gypsum Foreign | : 21.62 | : 8.09 | : 28.68 | : 0.31 | : 0.34 | : 0.54 | : 43.20 | : 0.67 | : - |
| Gypsum Local | : 18.29 | : 11.36 | : 29.72 | : - | : - | : 0.41 | : 39.90 | : 15.64 | : |
| Clinker | : 0.19 | : 22.68 | : 66.10 | : 3.03 | : 5.66 | : 1.13 | : 0.49 | : - | : 99.28 |
| Cement | : 0.70 | : 21.99 | : 64.59 | : 2.95 | : 5.53 | : 1.22 | : 1.82 | : 0.50 | : 98.80 |

PHYSICAL TEST OF CEMENT

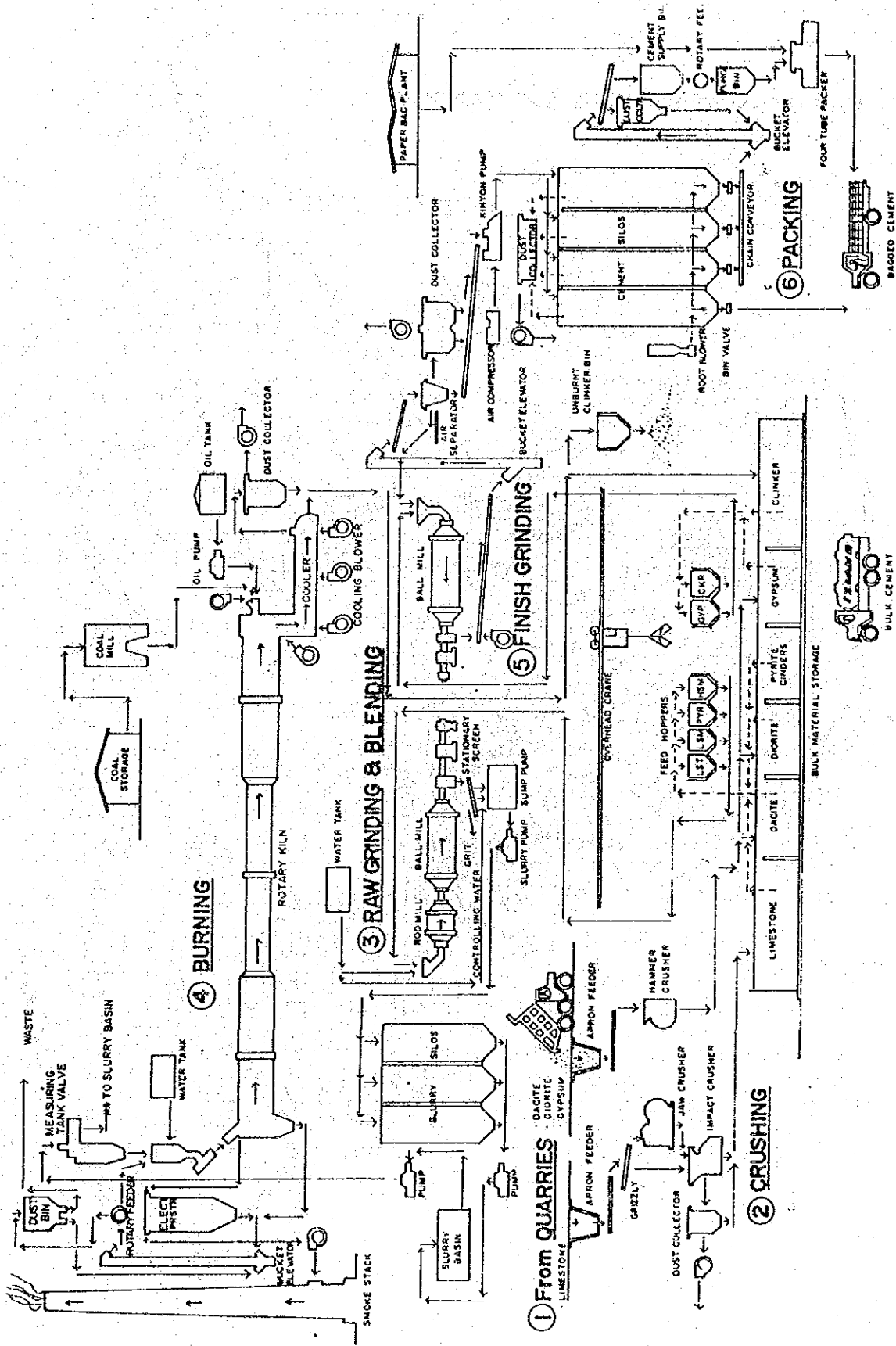
| Blaine $\frac{cm^2}{g}$ | Setting Time | | Compressive Strength, psi | | | Auto-Clave Expansion |
|-------------------------|--------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| | Initial | Final | 3 days | 7 days | 28 days | |
| ASTM STD 2800 (min.) | : 60 min. | : 10 hrs. | : 1200 Psi (min.) | : 2100 Psi (min.) | : 3500 Psi (min.) | : 0.80% (max.) |
| ISLAND 3280 | : 3 hrs. | : 5.5 hrs. | : 2300 | : 3700 | : 5000 | : 0.10% |

LIST OF EQUIPMENT

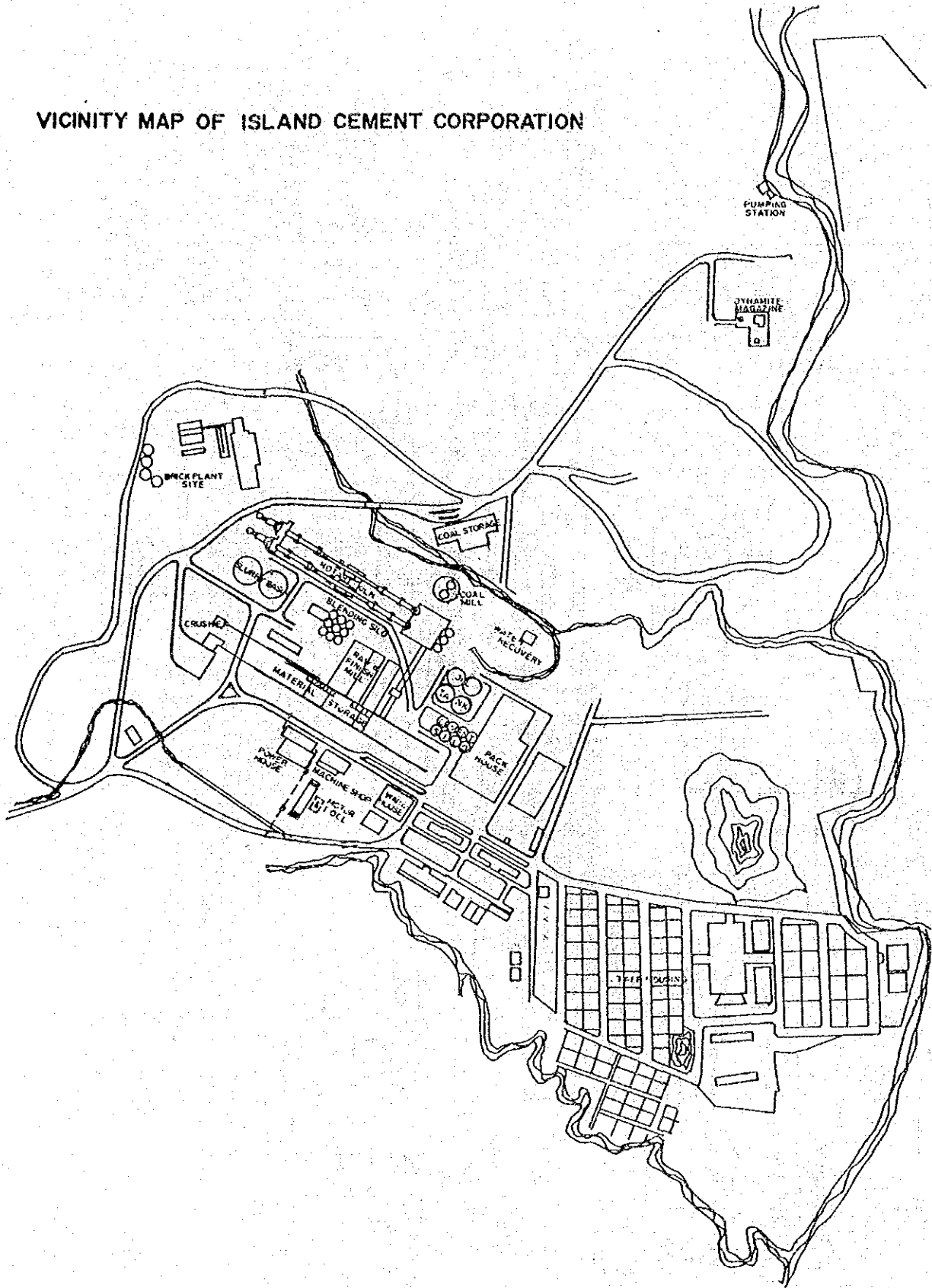
| ITEM | DESCRIPTION | NO. OF UNITS | RATED CAPACITY | ITEM | DESCRIPTION | NO. OF UNITS | RATED CAPACITY |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------|
| Limestone crusher (Primary) | :Allis-Chalmers : :A-1 jaw crusher: | 1 | : 400mt/hr.: | :Cylindrical 30 : :mld x 6 mH equi- :Slurry :basin :ppped with mech. : :6 pneumatic agi- :tator. | | 2 | : 4,000 cu. Mtr. each |
| Limestone crusher (Secondary) | :KSL 8F Impact : | 1 | : 400mt/hr.: | :Allis-Chalmers : :rotary "dumbell: :type equipped : | | | |
| Shale crusher | :Non-clog hammer: | 1 | : 75mt/hr.: | :dust collection: :Kiln :systems as fol- :lows: | | | |
| Overhead travelling cranes | :Overhead : :electric : | 3 | : 10mt. each: | :1. Elect. pre- :cipitator : | | | |
| Raw Mill (primary) | :Allis-Chalmers : :10' dia x 13' : :long overflow : :rod mill : | 2 | : 113.5mt/hr | :2. Multiclove : : dust collect: : or at dis- : charge end : | | 2 | : 54.2 mt/h |
| Raw Mill (secondary) | :Allis-Chalmers : :11 1/2 dia x 45' : :long center : :drive slide shoe : :compeb mill : | 2 | : 113.5mt/hr | : 4.85/4.4/4. : : 85 m dia x : : 180 ml. : | | | |
| | | | | :Allis-Chalmers : :13' dia x 33' : :long Center : :Drive : :Compeb Mill : | | 2 | : 69 mt/hr. |
| Slurry Storage Silos | :Cylindrical : :10m ID x 9 mH : :equipped with : :air pipes : | 6 | : 700cu.mtr. : :each : | :Cylindrical : :tanks 10m ID x : :Eff. 4.15 mH ✓ : :Babcock-Hitachi: | | 8 | : 35,000 : : Bags each |
| Slurry Blending Silos | :Cylindrical : :equipped with : :air pipes and : :mech. agitator : :10m ID x 9m H : : | 3 | : 700cu.mtr. : :each : | :Packers : :4-tubes auto- :matic : :Bag sewing : :New long : :machines : :Bag tubing : :New long : :machines: | | 6 6 1 | : 1200 bags : : 1125 bags : : 5625 bags |

/alma

MANUFACTURE OF ISLAND CEMENT BY WEL PROCESS



VICINITY MAP OF ISLAND CEMENT CORPORATION



ISLAND CEMENT CORPORATION
Tagbac, Antipolo, Rizal

TAGBAC

IT WILL NEVER BE THE SAME AGAIN

For many years, Tagbac was a sleepy little barrio in the foothills of Rizal. A narrow feeder road connected it with Antipolo, the town to which annually in May devotees and tourists flock in droves to pray before the image of Our Lady of Peace and Good Voyage and to bathe in the waters in Hinulugang Taktak Falls. Tagbac had no claim to being a tourist spot and so far a long time it seemed fated to go on existing under the shadow of the famous town just a little barrio on the way to Antipolo.

The outlook for Tagbac changed suddenly in 1964. The barrio woke up and was plunged into a frenzy of activity. A multi-million peso cement plant rose up, it seemed, almost overnight. Industrialization came to Tagbac and with it all the benefits that would invigorate the barrio and its populace.

Tagbac's waking up was no accident. Island Cement Corporation (ICC) had long been on the lookout for just such a locale. Already highly successful in its mining ventures, ICC was on the move to diversification and cement manufacture was the next big step.

What ICC needed was a site for its Island Cement plant - a site that would not be very far from Manila, the country's trade and commercial center, at the same time close enough to its quarries from whence would come the basic ingredients for its manufacture. Tagbac met both the requirements ideally. And so for Tagbac, things began to change for the better. The first kiln of the Island Cement Plant went into operation, employing the greater bulk of the barrio's inhabitants.

Now bustling with activity Tagbac has taken a big step forward. In its surrounding hills, limestone, dacite and diorite are quarried to be transported to the plant's crushers. Men and machines work round the clock. The plant's two busy kilns turn out daily a combined produce of 60,000 bags of cement.

Tourists and devotees still flock to Antipolo, as they will doubtless do for many, many years more to come. But now, more often than not, they will take note of the progressive little barrio of Tagbac. And rightly so, for this small barrio in the foothills of Rizal now stands as one of the country's busiest industrial sites - a leading supplier of that vital construction material, cement.

/alma

SPECIFICATIONS OF PRODUCTS

TYPE I

POZZOLAN CEMENT

CHEMICAL:

| | | |
|-------------------|------------|-----------|
| MgO | 6.0% MAX. | 5.0% MAX. |
| SO ₃ | 3.5% MAX. | 4.0% MAX. |
| Ig. LOSS | 3.0% MAX. | 5.0% MAX. |
| Insoluble Residue | 0.75% MAX. | - |

PHYSICAL:

| | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------|
| Air Content | 12% MAX. by volume | 12% MAX. by volume |
| Fineness (Sp. Surface) | 3000 - 3200 sq. cm/gr. | ✓ 4000 sq. cm/gr. MIN. |
| Autoclave Exp. | 0.80% MAX. | 0.50% MAX. |
| Setting Time: | | |
| Gilmore Test | | |
| Initial | 60 min. MIN. | - |
| Final | 10 hr. MAX | - |
| Vical Test | | |
| Initial | 45 min. MIN. | 45 min. MIN. |
| Final | 8 hr. MAX. | 7 HR. MAX. |
| Compressive Strength: | | |
| 3 days | 127 kg/sq. cm. | - |
| 7 days | 197 kg/sq. cm. | 105 Kg./sq. cm. |
| 28 days | 281 kg./sq. cm. | 211 kg./sq. cm. |

JICA

JICA