

フィリピン共和国
一貫製鉄所建設計画
Feasibility Study 報告書

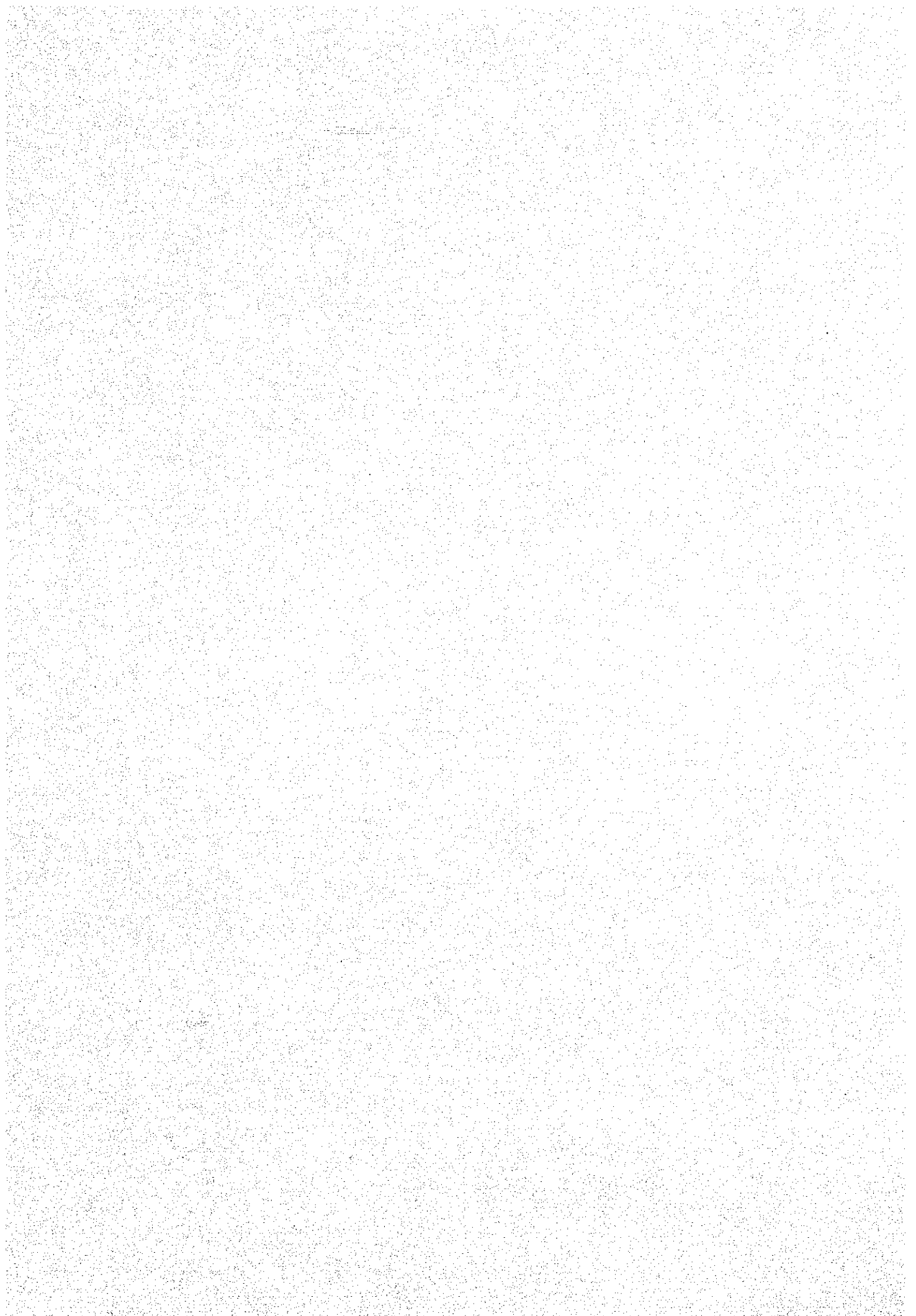
1979年 8月

国際協力事業団

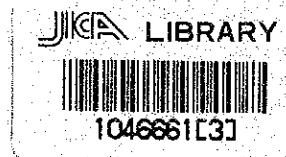
鉦計工

J R

79-75



フィリピン共和国
一貫製鉄所建設計画
Feasibility Study 報告書

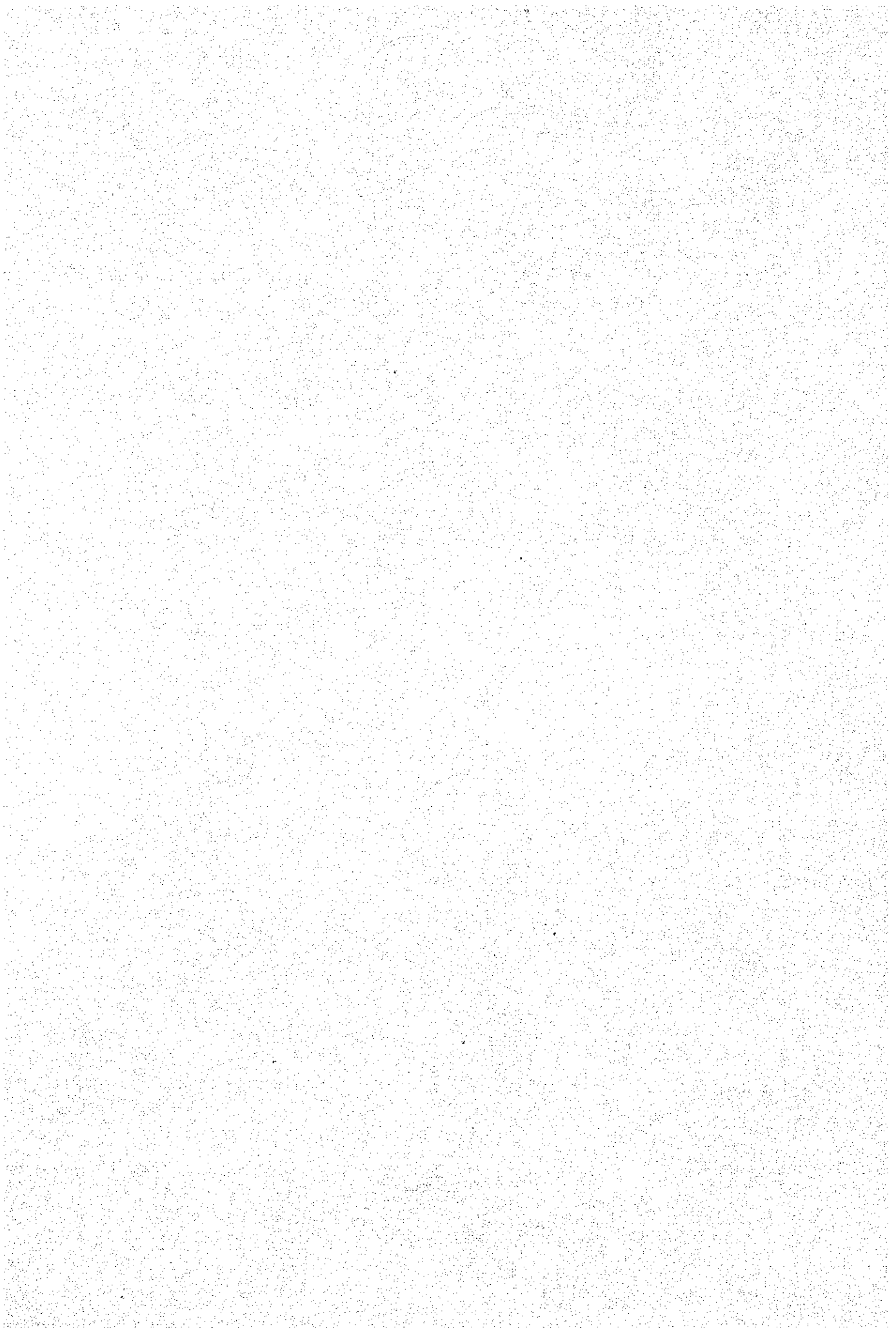


1979年 8月

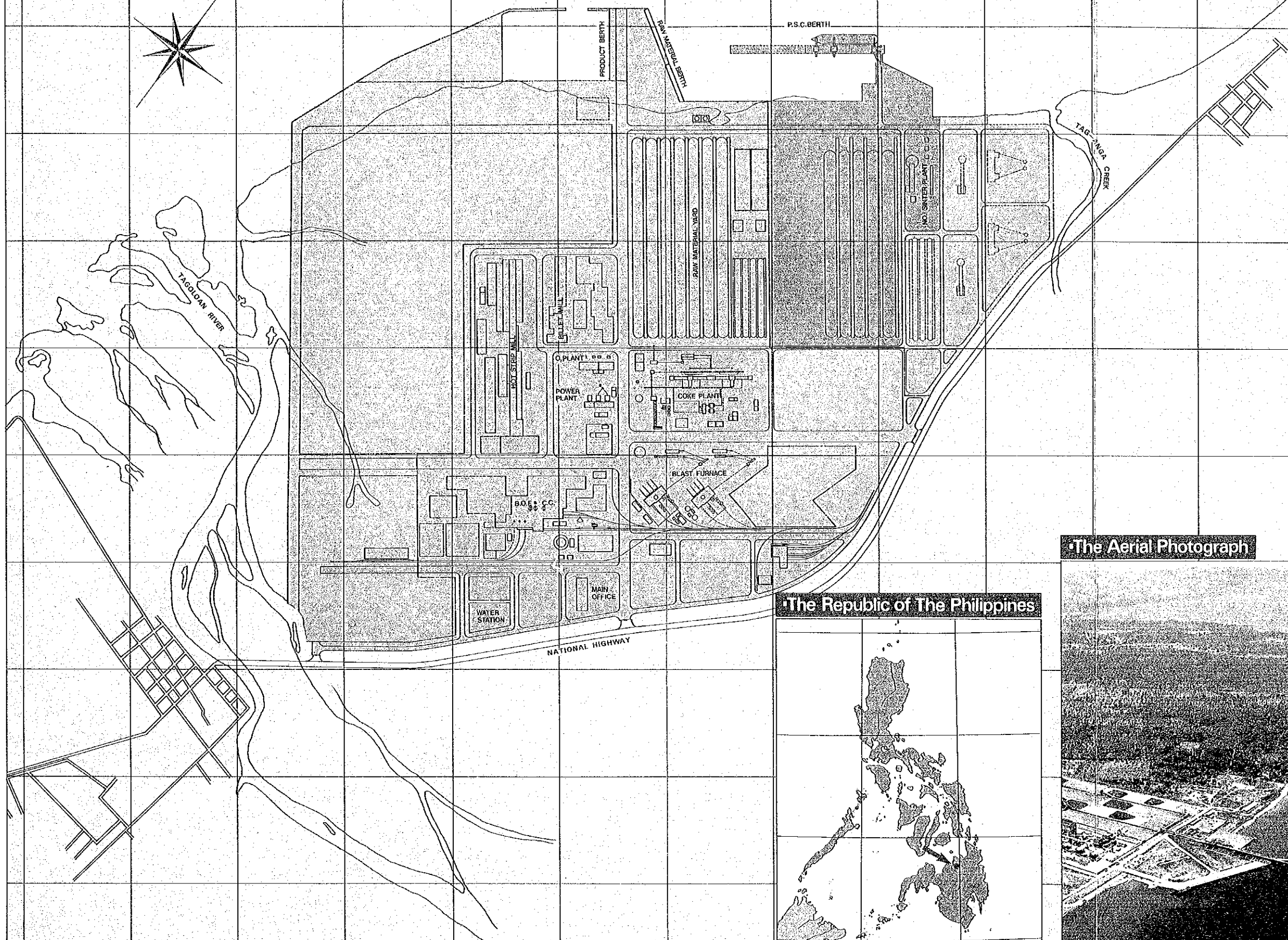
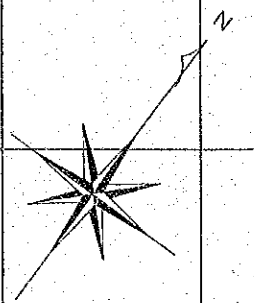
国際協力事業団

国際協力事業団

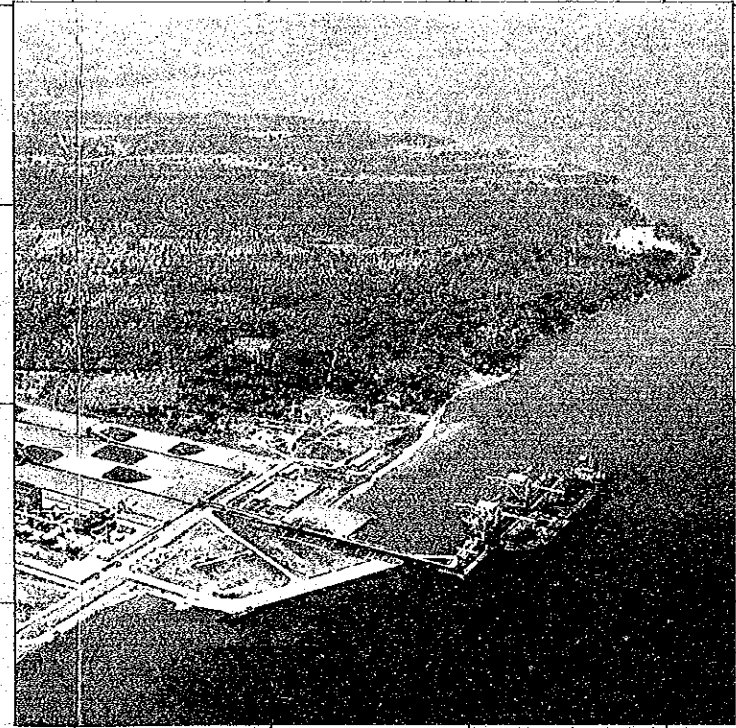
納入 月日	84. 4. 25	118
登録No.	03994	66.4 MPI



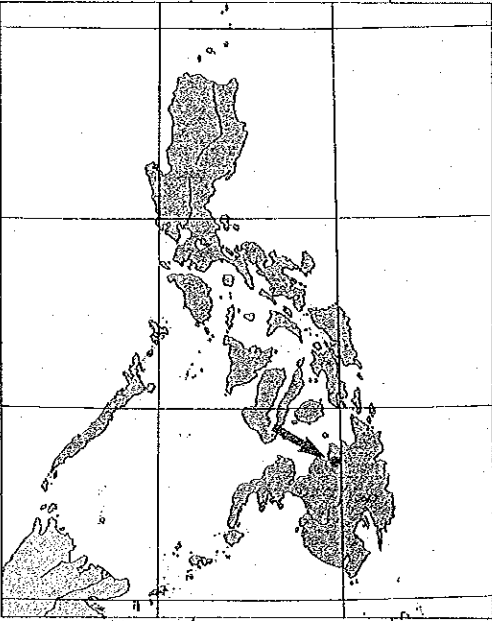
THE PHILIPPINE INTEGRATED STEEL MILL

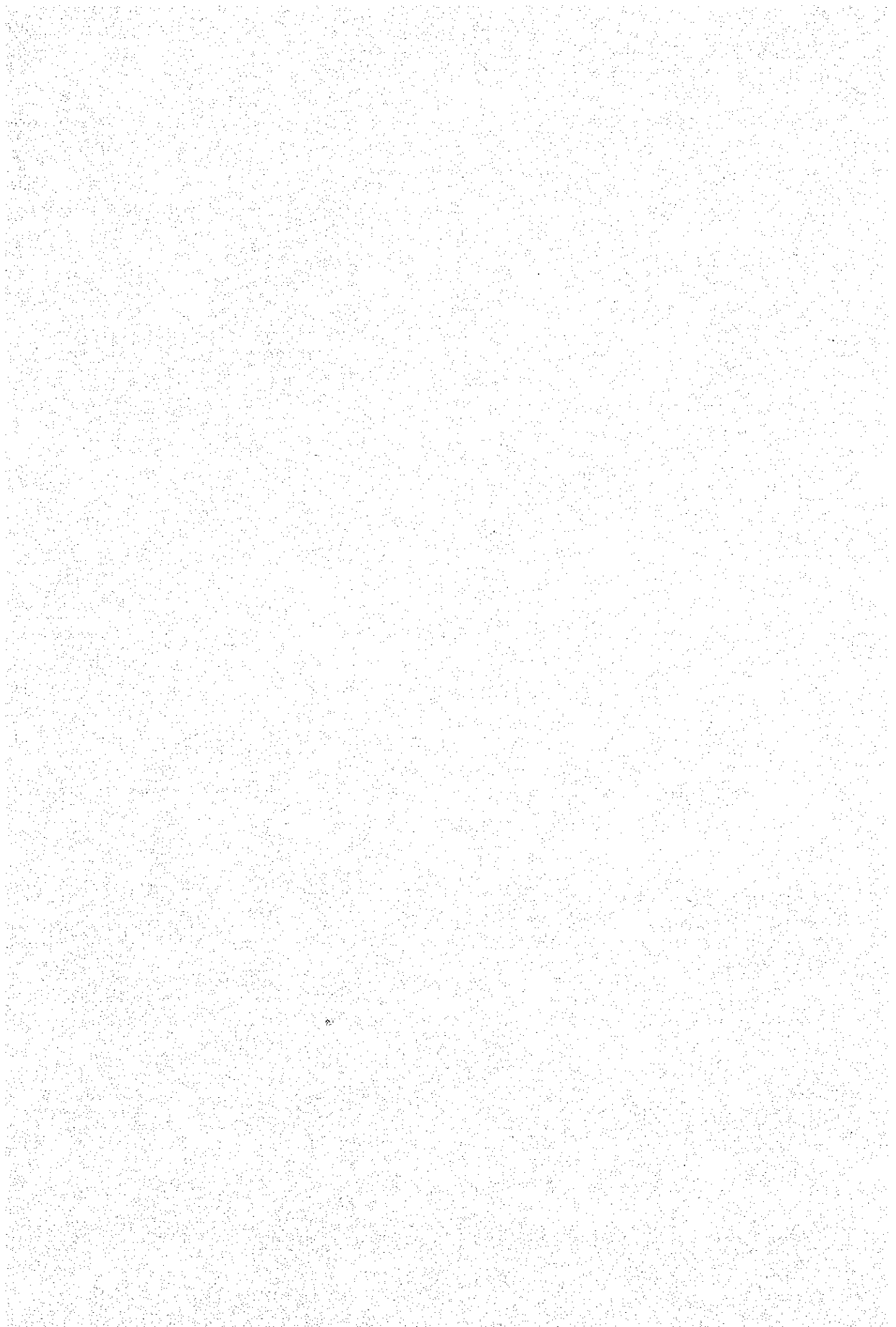


The Aerial Photograph



The Republic of The Philippines



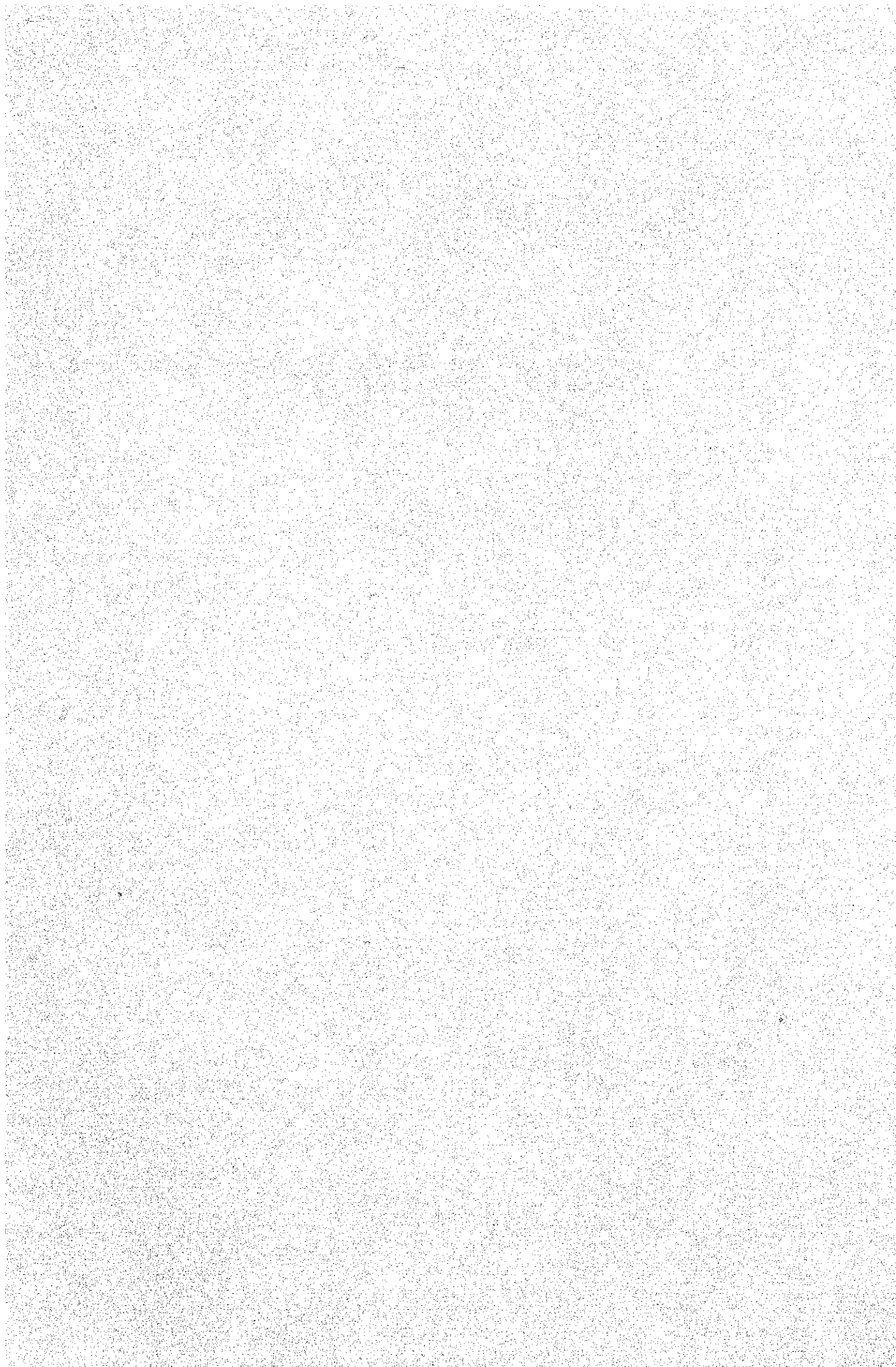


目次

第 1 章 緒 言	1
第 2 章 要 約	7
第 3 章 需要予測概要	21
第 4 章 生産計画	29
第 5 章 原 料	41
第 6 章 設備概要	45
第 7 章 実施計画	71
第 8 章 建設費の予測及び分析	79
第 9 章 製造原価の予測及び分析	97
第 10 章 財務予測及び分析	123
第 11 章 勧 告	179
第 12 章 需要予測詳細	183
第 13 章 設備詳細	243
第 14 章 原価計算詳細資料	513
第 15 章 財務予測詳細資料	543

CHAPTER 1

INTRODUCTION



第1章 緒言

1978年9月、日本政府とフィリピン政府との間の覚え書きに従って、国際協力事業団は Final Feasibility Study を実施した。

本調査の目的は、フィリピン国の鉄鋼需要を調査し需要予測結果を基に製鉄所規模及び生産品種を定め、この製鉄所の Feasibility を総合的に検討することである。

フィリピン国における製鉄所建設計画の検討は、日本政府としては1975年の Fact Finding Study 及び1977年の Pre Feasibility Study がある。Pre Feasibility Study においては、フィリピン国の鉄鋼需要予測は、Fact Finding Study 結果を踏襲した。

フィリピン国としては、最近の経済環境の変化、特に鉄鋼関連産業の発展をふまえて新たに鉄鋼需要予測を行なう必要があると判断した。この鉄鋼需要予測をもとに製鉄所建設計画の Feasibility に対する最終検討を行ないたい旨の要請がフィリピン国より提案された。

国際協力事業団は日本鉄鋼連盟に業務を委託し、日本鉄鋼連盟は上記要請書内容からみて Pre Feasibility Study を実施した新日鉄と川鉄とに業務実施を依頼した。新日鉄と川鉄とは調査 mission を構成し本年2月現地調査、3月より各種検討を開始し、4月には Counterpart を受入れ、Study 検討条件について討議した（なお、次頁に調査 mission member、調査日程、及びフィリピン Counterpart を示している）。この討議により前提条件が明確になり検討作業が円滑に進み、8月には Report が完成した。Feasibility Study としては極めて効率的かつ迅速な業務進行であった。Mission member は、鉄鋼需要予測、製鉄所規模、設備検討、建設費、製造費の解析のいずれの内容も、詳細に検討し、第 I 期1.5 (1985年操業開始)の一貫製鉄所が、Feasibleであることを明確にした。従ってフィリピン政府が、今後、製鉄所建設計画の具体的施策を検討、実施されるに当たり、本 Report を十分活用していただきたい。

< Mission member >

Mission Leader	TOSHIHIKO ARIGA	DIRECTOR	OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION DIV. ENGINEERING DIVISION GROUP NIPPON STEEL CORP.
Mission Sub-leader (Utilities)	SHOHEI SAITO	GENERAL MANAGER	ENERGY CONTROL DEPT., TECHNICAL DIV. KAWASAKI STEEL CORP.
Raw Materials	AKIRA ODA	STAFF ASSISTANT GENERAL MANAGER	STEELMAKING TECHNICAL COOPERATION DEPT., ENGINEERING DIV. KAWASAKI STEEL CORP.
Site	HISAO SHIMIZU	STAFF ASSISTANT GENERAL MANAGER	DEVELOPMENT DEPT., ENGINEERING DIV. KAWASAKI STEEL CORP.
Plant Planning	YOSHIHIKO YOSHIHARA	MANAGER	PROJECT EXPEDITING SECTION PROJECT CONTROL DEPT. PLANT ENGINEERING AND TECHNOLOGY CENTER NIPPON STEEL CORP.
Steelmaking	SHINSUKE HASHIMOTO	SENIOR ASSISTANT TO GENERAL MANAGER	TECHNICAL COORDINATION DEPT. OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION DIV. NIPPON STEEL CORP.
Rolling (Non-flat)	YUTAKA NAKAMURA	DEPUTY GENERAL MANAGER	ROLLING PLANT ENGINEERING DEPT. NO. 1 PLANT ENGINEERING AND TECHNOLOGY CENTER NIPPON STEEL CORP.
Hot Strip Mill	TOSHIAKI SAKAGUCHI	ASSISTANT MANAGER	STRIP ROLLING AND FINISHING DEPT. PLANT ENGINEERING AND TECHNOLOGY CENTER NIPPON STEEL CORP.
Cold Rolling Mill	FUJIO YAMAGUCHI	STAFF MANAGER	COLD ROLLING TECHNOLOGY SECTION COLD ROLLING DEPT., CHIBA WORKS KAWASAKI STEEL CORP.
Steel Demand Forecast	AKIRA TSUJIKAMI	MANAGER	CORPORATE PLANNING, INTERNATIONAL DEPT., NIPPON STEEL CORP.
Steel Demand Forecast	YOSHIKI TAJIRI	ASSISTANT MANAGER	OVERSEAS SECTION, ECONOMIC RESEARCH DEPT., JAPAN IRON & STEEL FEDERATION
Financial	HIDETSUGU NISHIMURA	ASSISTANT MANAGER	BUDGET AND ACCOUNTS DEPT. NIPPON STEEL CORP.
Production Control	MICHIO OKUBO	SENIOR ASSISTANT TO GENERAL MANAGER	PROJECT COORDINATION DEPT. OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION DIV. NIPPON STEEL CORP.
Planning and Coordination	YUKITOSHI NAGASAWA	DIRECTOR	INDUSTRY DIVISION MINING & INDUSTRIAL PLANNING AND SURVEY DEPT. JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

< Mission schedule >

Date	Content
2/4 Sun	Movement < TOKYO → MANILA >
5 Mon	A.M. Courtesy call on the Japanese Ambassador and consultation with Embassy officials P.M. Courtesy call on Honorable Vicent T. Paterno and Dr. Artzabel, Meeting with the Philippine counterparts (all members).
6 Tue	A.M. Meeting with the Philippine counterparts (all members) P.M. Group Meeting ☆ Steel demand forecast group ☆ Equipment & Infrastructure group ☆ Raw materials group
7 Wed	Discussion Visit to pipe industries (Eastern Pacific, International Pipe Industry) Cold-rolling mill (Pasig Steel) Bar & wire-rod mill (P.B.M., Marcoro Steel) Refractory (Fire stone ceramic)
8 Thu	A.M. Visit to Construction & Fabrication Company (C.D.C.P., A.G.P.) P.M. Confirmation of the frame work for the study
9 Fri	ditto
10 Sat	Discussion and paper works (only mission)
11 Sun	Movement < MANILA → Cagayan → Iligan > < MANILA → Bohor > (Raw materials group)
12 Mon	Visit to NASCO, Mirandaao Steel; MCCI, Electro alloys cor. Refractory Bohor mining survey
13 Tue	Visit to site, P.S.C. < Iligan → Cagayan > < Bohor → Cagayan >
14 Wed	Visit to related industries around site < Cagayan → MANILA >
15 Thu	A.M. Meeting with the Philippine counterparts P.M. Gathering supplement data in groups, Drafting of the interim report
16 Fri	A.M. Consultation with the Japanese Embassy and finalizing the interim report P.M. Explanation of the interim report to the Philippine counterparts
17	Departure

第1章

< Philippine counterpart >

Minister, Vicente T. Paterno (Minister Department of Industry)
Dr. Antonio V. Arizabal (Leader of the Philippine Counterpart)

MINISTRY OF INDUSTRY-BOARD OF INVESTMENTS

Mr. Edgardo L. Tordesillas
Mr. Von Ricardo Cruz
Ms. Lilia Bautista
Mr. Jolyon Tiglao
Mr. Rodolfo Fajardo
Mr. Willy Ortaliz
Agapito L. Kalingking
Magdalena Madrasto
Miss Marissa Concepcion
Miss Ma. Cristina Padilla
Ramon Rosales

M I R D C

Mr. Atty. Jose G. Bautista
Mr. Benjamin Damian
Mr. Florentino M. Cuasay
Miss Sonia Salazar
Miss Perpetua Gonzalez
Mr. Rodrigo Almaro
Miss Ellen Aguilar
Mrs. Pacita Cariaso
Miss Celine Ledesma
Mr. Julio Villamor
Mr. Toribio Jamolin

PHIVIDEK INDUSTRIAL AUTHORITY

Mr. Col. J. T. Gavino

MARINE INDUSTRY AUTHORITY (MARINA)

Mr. Santos
Miss Jane Quimpo

LUZON STEVEDORING CORPORATION

Mr. Capt. Cesar Rodriguez
Mr. Salvador Ondevilla

NATIONAL STEEL CORPORATION

Mr. Eduardo Rodriguez
Mr. Ruben Gomez
Mr. Licerio Gedalanga
Mr. Feliciano Maximo
Dr. Felipe Calderon
Mr. Emilio Buenaventura
Mr. Alfonso Cejudo

P I S I

Mr. Nicanor Villaseñor — ELISCON
Mr. Amando Dumlao — SUPER INDUSTRIAL
Mr. Daniel Mijares — PBM

Mr. Motoi Sakaki — PHIL. SINTER CORP.
Mr. Cesar Santos — MCCI
Mr. Bonifacio Cutillan — JISSCOR
Mr. Crisanto Laset — IPIC
Mr. Francisco Tong — PAG-ASA STEEL
Mr. Jose T. Marcelo — MARCELO STEEL
Mr. Robert Cushman — ARMCO-MARSTEEL
Mr. Cheng Han Sui — APOLLO STEEL
Mr. Vicente Munoz — EEI
Mr. Albino Maglalang — WIMPEY INT'L
Mr. Jose Martel — ARMCO-MARSTEEL

BUREAU OF MINES

Mr. Juanito Fernandez

NATIONAL POWER CORPORATION

Mr. Gabriel Itchon
Mr. Salvador Cabalquinto
Mr. Demetrio Paz
Mr. Gary Makasiar

B I R

Mr. Ricardo Anarna

D B P

Mrs. Alicia Llamado Reyes

CENTRAL BANK OF THE PHILIPPINES

Mr. Zialcita

PASIG STEEL

Mr. Melchor O. Villamor, Plant Manager

EASTERN PACIFIC

Mr. C. Y. Shao, Vice President

AG & P

Mr. Arguelles
Mr. Mabanta

CDCP

Mr. A. Asuncion
Mr. P. Esguerra
Mr. C. Racelis

DELTA MOTORS

Mr. Satoh

FIRESTONE CERAMICS

Mr. Nocum

Mr. Lim Meng Hong

MINDANAO STEEL

Mr. Cornel Pioroda

E A C

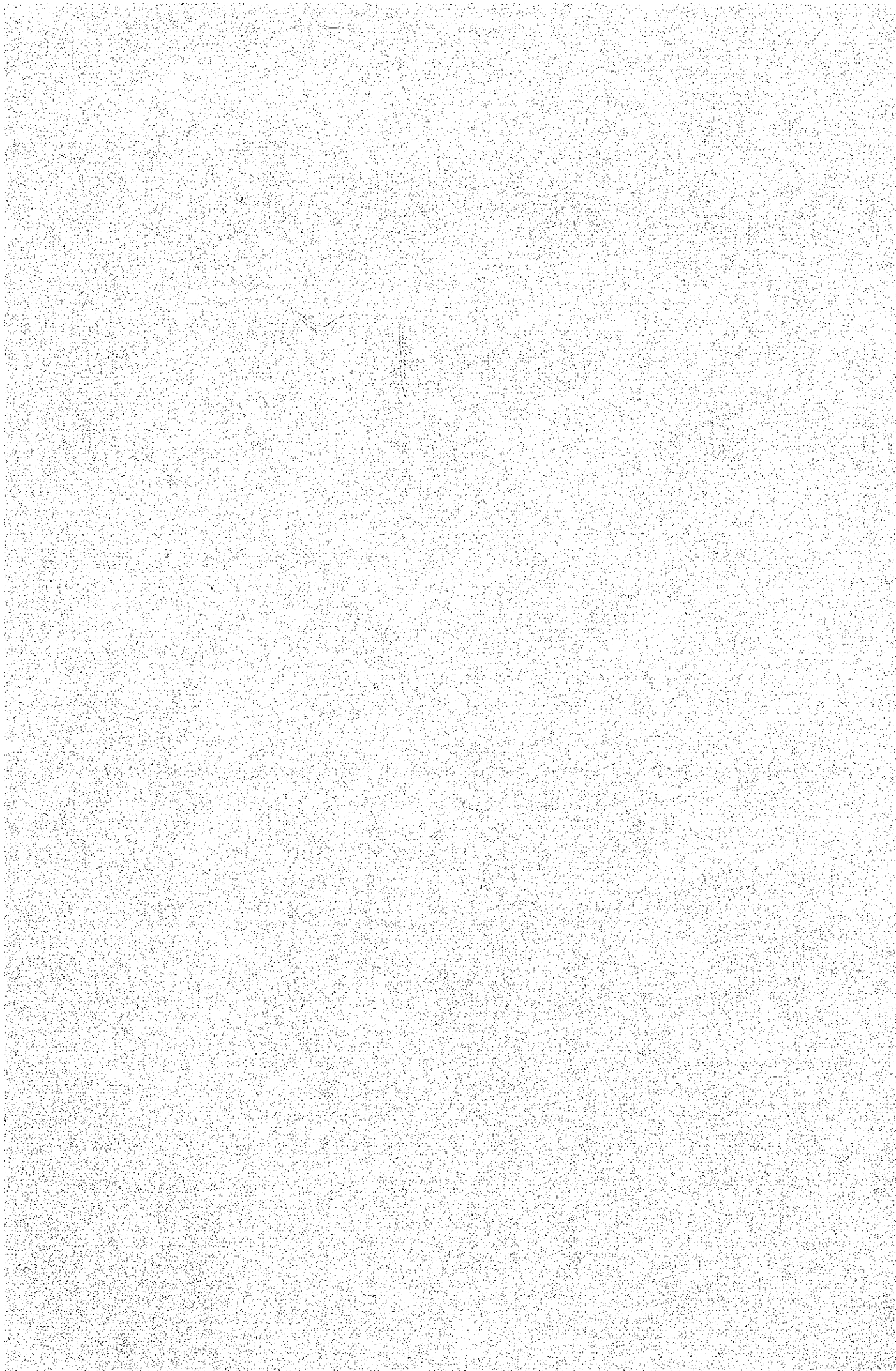
Mr. Tsukamoto

ALENCO STEEL

Mr. Alfredo Dy

CHAPTER 2

SUMMARY



第2章 要約

本章では、本レポートの要約を述べる。

2-1 鉄鋼需要予測

需要予測の検討にあたっては、Counterpart 提出資料に、NEDA 等の第3者資料を加味して Macro 分析及び Micro 分析を行なった。

鉄鋼見掛消費量 (A.S.C.) の推定は GNP と GDCF との相関分析を検討し、相関係数及び今後の経済成長力予想から GNP との相関式を採用し、Table 2-1-1 に示す如き結果となる。

Table 2-1-1 Forecast of A.S.C.

(Unit: 1,000 t/y)

	1978	1985	1990
A.S.C.	1,540	2,460	3,560
ASC growth rate	1962 ~ 1978 7.5% 1968 ~ 1978 4.2%	6.9%	7.7%

2-2 製鉄所の概要

(1) 生産規模及び Product mix

製鉄所生産規模及び Product mix については、鉄鋼見掛消費量、国内既存製鋼能力及び Product mix 別の国産化比率を考慮して推定せねばならない。フィリピン国内既存製鋼能力は、Counterpart の資料によれば 500 千 t/y である。又 Product mix 別の国産化比率は、フィリピン鉄鋼業の実績及び Product mix 毎の製造技術の難易度を考慮して設定した。その結果を Table 2-2-1 に示す。

Table 2-2-1 Production scale and product mix

(Unit: 1,000 t/y)

		第 I 期 (1985 ~ 1989)	第 II 期 (1990 ~ 1995)
Product mix	熱延コイル	1,100	1,800
	厚板用スラブ	100	200
	スラブ生産量	1,200	2,000
	ブルーム	144	144
	ビレット	156	656
	形鋼	0	200
ブルーム生産量		300	1,000
製鉄所生産規模		1,500	3,000

(2) 生産工程

生産工程は次のような基本構想にもとづいて計画した。

- ① 主生産プロセスとしては、高炉-転炉プロセスを採用した。
- ② 転炉から生産される溶鋼は全て、連続鑄造機で、スラブ及びブルームとする。(非常時のみインゴット製造する)

第2章

③ 熱延コイルの製造プロセスは生産規模に合わせた経済的なホットストリップミルを採用した。coil は既存冷延ミル及びパイプ製造業等へ外販されるため、本スタディーでは、ホットストリップミル以降のプロセスは設置しないこととした。

④ 条鋼 mill は、既存の条鋼メーカーでの受入条件（サイズ、重量）に合わせるため、ブルームをピレットに圧延するプロセスとする。第II期では、形鋼の需要が予想されるが、フィリピンは現在形鋼 mill がないので、第II期には新製鉄所で設置する。

Fig 2-2-1 及び Fig 2-2-2 に Process flow (Material balance) を示す。

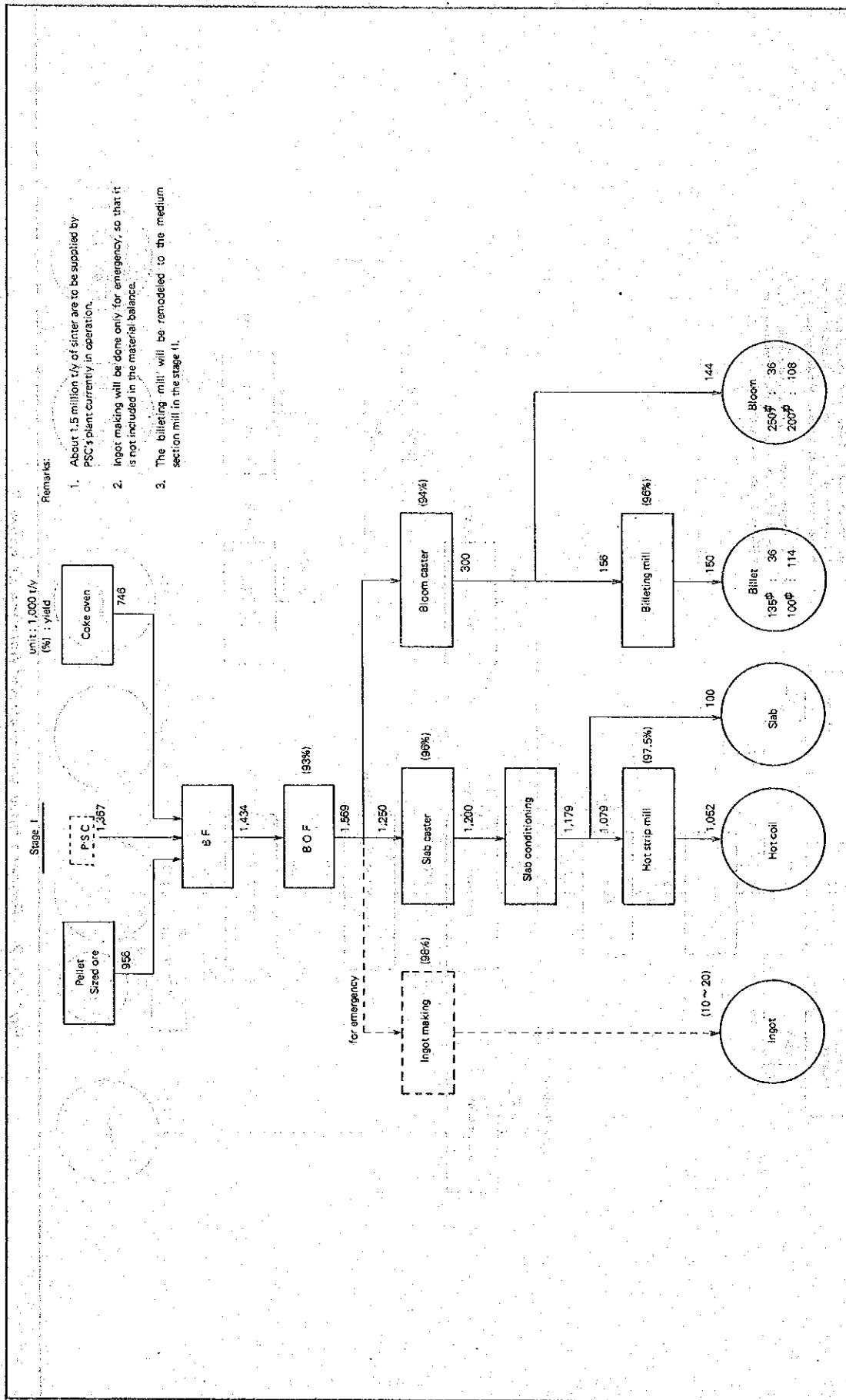


Fig. 2-2-1 Process flow and material balance at stage I

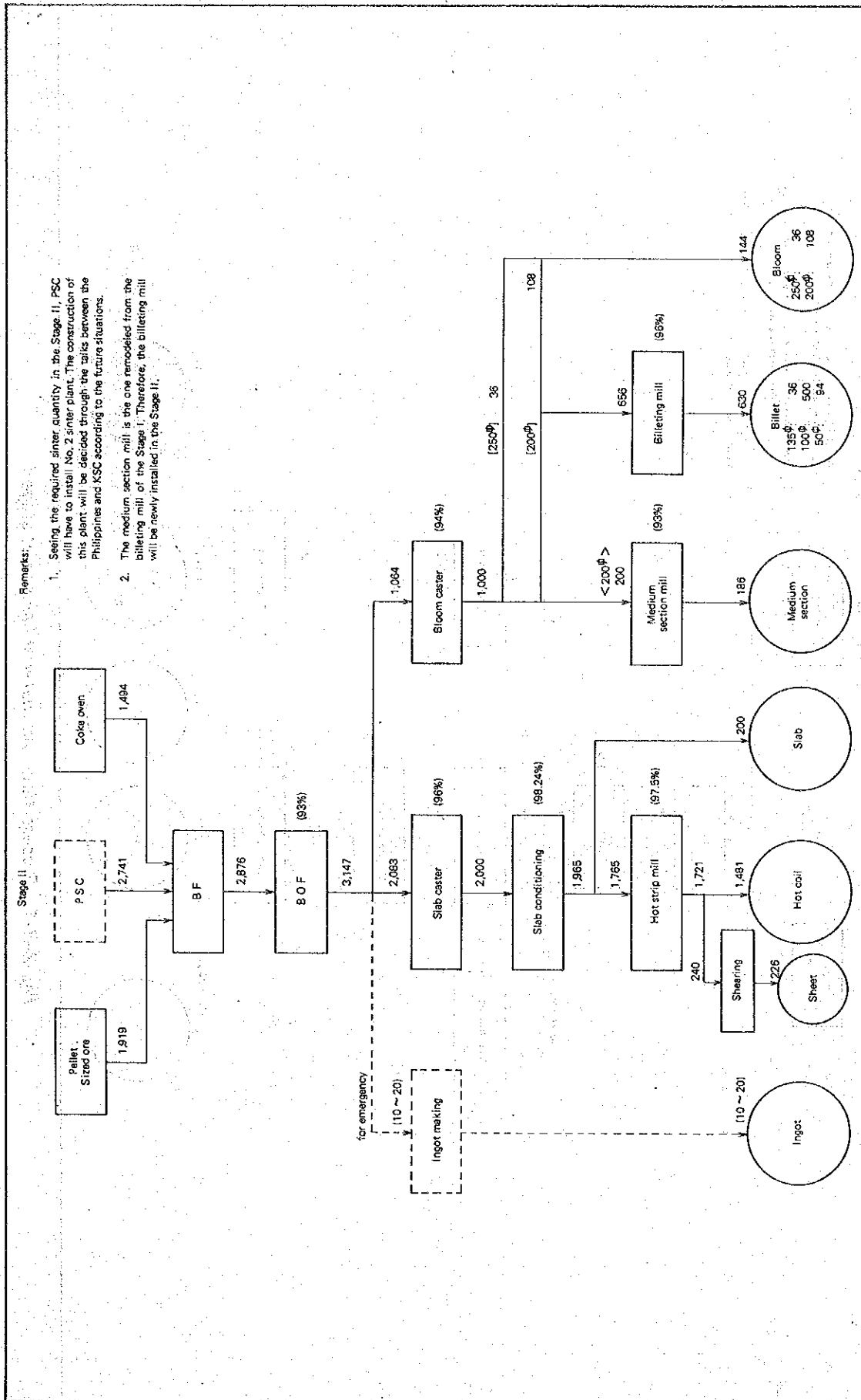


Fig. 2-2-2 Process flow and material balance at stage II

(3) 設備概要

本製鉄所がフィリピン国最初の一貫製鉄所であることを考慮し、操業、整備両面に安定した設備を選択すると同時に、省エネルギー、環境保護の諸点も配慮している。

第Ⅰ期設備の概要は次の通りである。

1) 高炉は内容積 2,600 m³で P. S. C の供給する焼結鉱及び製鉄所が調達する鉄鉱石、ペレット等を原料として 1.4 百万 t/y の銑鉄を生産する。

コークスは製鉄所に必要な量を全て生産する設備とする。

2) 転炉は 160 t/heat の炉を 2 基設置する。

溶鋼は全て連続铸造によりスラブ、ブルームに生産される。

もちろん立上り時及び非常時のみインゴット処理出来る設備を配慮している。

3) ホットストリップミルは、第Ⅰ期設備として加熱炉(2)、粗圧スタンド(1)、仕上げスタンド(6)及びコイラー(2)、により約 1.0 百万 t/y のホットコイルを生産し、第Ⅱ期時で加熱炉、粗スタンド等の拡張が容易に出来るようレイアウトに注意が払われた設備である。

4) ビレット・ミルは、三重式圧延ミルで、ブルーム生産量 300 千 t/y のうち、約 150 千 t/y を処理する。残りの半分はブルームのまま外販される。

このビレット・ミルは第Ⅱ期には生産能力からみて Medium section mill に改造される。

5) 高炉、コークス炉で発生するガスは、主に圧延工場で使用する。

転炉の発生ガスは自家発電所で使用されるよう計画した。

6) その他の主要設備としては酸素発生設備、動力配管設備、給水設備、戻水設備、構内輸送設備、整備設備、試験分析設備等がある。整備設備のうち、中央整備工場は、新製鉄所内には設置せず、新製鉄所の近接地に設置することとした。これは構外の関連産業への配慮と第Ⅱ期に備えての構内スペースの確保への配慮に基く。

2-3 原 料

(1) 鉄鉱石

Counterpart 提出の諸資料を検討したが砂鉄を除いては現時点で国内鉄鉱石を使用出来る見通しは不明確である。従って鉄鉱石は輸入を前提として計画する。

鉄鉱石の荷揚げ及び焼結鉱の製造は、既存の P. S. C. に委託することとする。

(2) 石 炭

今回の調査でも Pre F/S 時での調査と差のない結果であり、石炭は全量輸入として計画する。

(3) マンガン鉱

マンガン鉱は国内に広く賦存し、BOI (投資審議会) 及び BOM (鉱山局) によれば、現在 20 鉱山のうち 5 鉱山が探掘中であり、新たに大規模な鉱床が発見されたとの情報もあるので、国産鉄鉱石の使用で計画する。

第2章

(4) その他の製鋼原料

1) 合金鉄・カーバイト

合金鉄メーカーとしては既存の MCCI (Maria Cristina Chemical Industries Inc.) に加えて EAC (Electro Alloys Corp.) が操業に入り、新製鉄所の需要を充たすに十分な能力があるので、合金鉄はすべて国産品を使用するものとする。また、溶銑脱硫用のカーバイトも国産品を使用するものとする。

2) 蛍石

蛍石はフィリピンでは産出しないので、タイからの輸入とする。

3) 屑鉄

原則として自家発生屑を使用し、不足分は輸入とする。

2-4 レイアウト

製鉄所 site の隣接地には P. S. C. が稼動中であり、原料受入れのためのシーバースも設置されている。

又、この Site での海岸線は一方向のみであり、レイアウトとしてはそう多くの案は考えられず、全体感としては Pre F/S 時のレイアウトに近い。

しかし、各設備配置には次のような配慮を行なった。

原料ヤードは P. S. C. のヤードに隣接配置し、原料の受入れから製品の出荷までスムーズな物流になるように、又輸送距離を極力短くするために、中央寄りに各生産設備を配置した。又、将来の操業として製鋼工場から温間スラブをホットストリップ工場へ直送し、圧延出来るよう、両工場を近接配置させた。エネルギー供給設備は、生産諸設備からみて中央に配置させ、操業、整備面から最も効率があがるよう配慮した。原料、コークス炉、高炉、製鋼、ホットストリップミル、ピレットミルの各工場共にコンパクトで且つ操業上効果的なレイアウトとしている。

Fig 2-4-1 に General layout を示す。

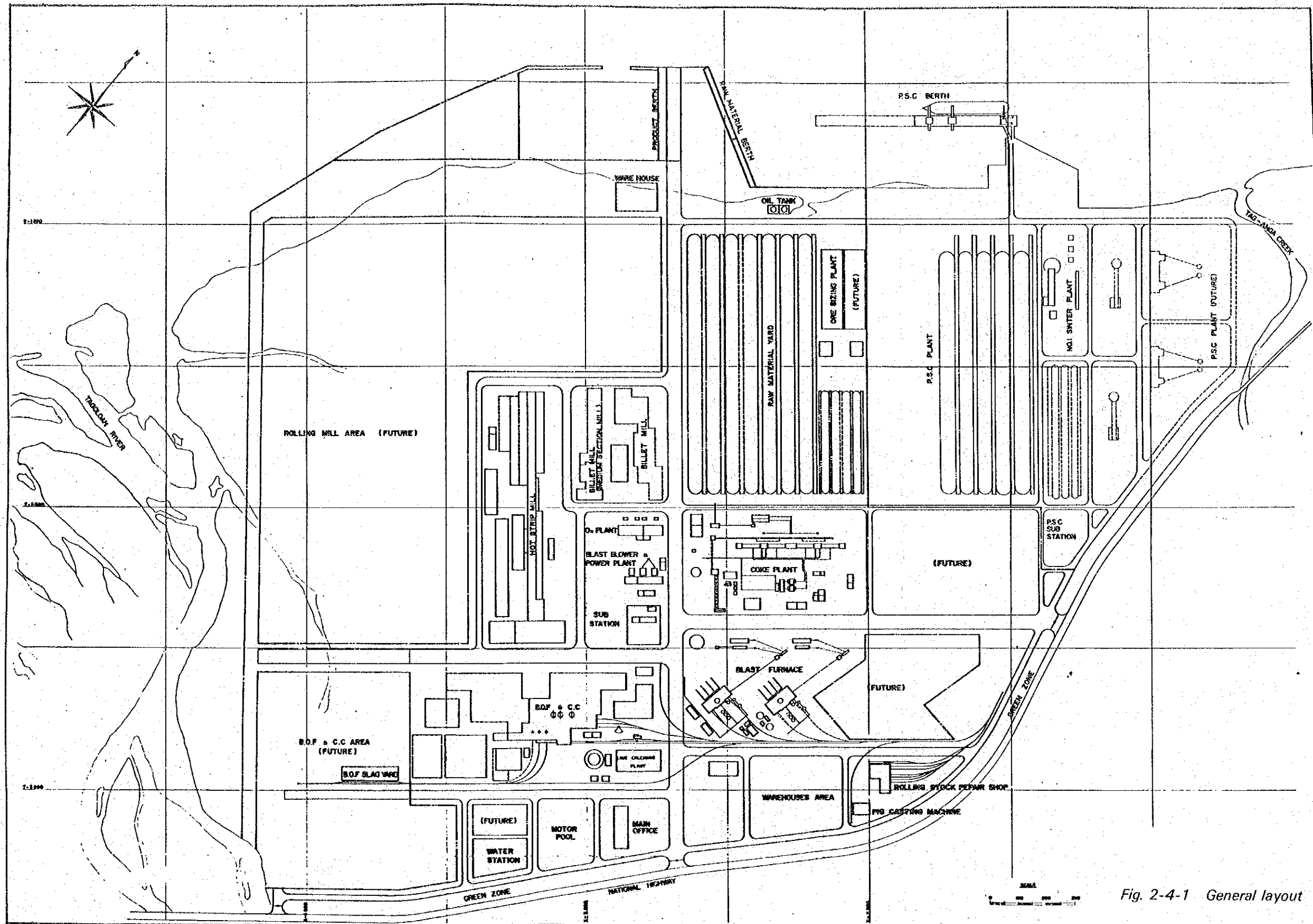


Fig. 2-4-1 General layout

2-5 実施計画

建設工期は、基本計画の開始より操業開始までの期間である。基本計画開始より仕様書作成、入札の手順をふみ、メーカー契約までに20ヶ月をみた。その後は各設備毎に建設工期を算定し、総合的には、建設工期のもっとも長い高炉(60ヶ月)の操業開始に、全工程を調整した。なお、用地造成は、早目に着工し、準備完了していることが望ましい。

製鉄所組織機能としては、本社をマニラに設置し、資金、購買、販売部門を担当し、製鉄所は操業、整備、管理部門を担当することとする。要員は、本社164名、製鉄所3,901名で総計4,065名となる。フィリピンでの初めての一貫製鉄所であることより、技術者、労働者の海外における技術技能訓練計画を検討した結果、総計952人×月が最低必要となろう。

2-6 財務分析

2-6-1 建設費

新製鉄所の第I期建設の為の総所要資金額は、間接的費用を含めて総額1,440百万\$になると予想される。フルキャパシティ1.5百万t/ベースでは粗鑄片トン当り960\$/tとなる。

なお、第I期直接建設費中に含まれるとみなされ得る第II期分の先行投資額は総計210百万\$相当と推計される。それは、第I期直接建設費の約22%に相当する。

Table 2-6-1 総所要資金額及び粗鑄片トン当り資金(第I期)

	金額	粗鑄片トン当り	構成比
直接建設費	1,155.6百万\$	770 \$/t	80.2%
エンジニアリングフィー	43.0	29	3.0
教育訓練及び操業指導費	35.0	23	2.4
開業費用	10.0	7	0.7
建設期間中金利	160.5	107	11.2
建設費合計	1,404.1	936	97.5
操業準備品及び予備品	36.0	24	2.5
総所要資金額	1,440.1	960	100.0

(見積り基準)

- 1) 見積り時点及び使用通貨
 輸入分=1979年3月…… International market price(US\$)
 国内調達分= " …… Philippines domestic market price(Pesos)
- 2) Exchange rate : 1 US\$ = 7.39 Pesos(Mar.1979)
- 3) 物価変動……見積りに含まず
- 4) 輸入機械設備に関する課税……免税

第2章

2-6-2 製造原価

通常操業状態での主要製造品の原価は、Table 2-6-2 に示す通りである。又、Table 2-6-3 Cost structure diagram に示す如く、総製造費のうち37.5%は固定費である。重工業の特性として固定費は高くならざるを得ない。Cost structureに対応して、主要費目の10%の変動が、トン当りコストに与える影響を推計したものがTable 2-6-4 Sensitivity analysis である。操業度10%のダウンは、ホットコイル トン当り12.4\$/tもの原価高となる。操業度の高位安定が望まれる訳である。

Table 2-6-2 主要製造品原価

(単位 \$/t)

Products	Full cost	Variable cost
Sinter	41.9	38.4
Coke	127.2	98.5
Pig iron	157.0	114.5
Liquid steel	208.0	153.8
Slab	235.7	164.9
Bloom	240.0	159.3
Billet	286.9	172.0
Hot coil	292.5	181.0

(計算の前提)

- 1) 価格水準：Mar. 1979
- 2) 原燃料・資機材：国内調達可能なもの以外は輸入
- 3) 鉄鉱石・石炭の価格：国際市場価格によりフィリピン着価格を推定。
- 4) 減価償却費：定額法(耐用年数：建物・建築物25年・機械及び装置15年)
- 5) 租税課金：Tax incentive は考慮せず。

Table 2-6-3 Cost structure diagram

(Unit: %)

By-Products △ 21.7	By-products gas	12.4
	Return scrap etc.	6.6
	Purchased scrap	6.5
Variable cost 62.5	Iron ore	13.6
	Import coal	22.6
	Refractory	6.4
	Other materials & supplies	9.4
	PSC sintering cost etc.	6.7
Fixed cost 37.5	Mat. & supplies	6.3
	Expenses	4.3
	Labor fee	1.8
	Real prop. tax	3.6
	Depreciation etc.	21.5

Table 2-6-4 Sensitivity analysis

(Unit: \$/t)

	Condition		Effects	
	Items	Variation	Billet	Hot coil
Normal case	Operating cost	—	286.9	292.5
Cost changes	Capital expenditure cost*	± 10%	± 8.5	± 6.7
	Iron ore price	± 10%	± 3.9	± 3.9
	Import coal price	± 10%	± 6.5	± 6.4
	Scrap price	± 10%	± 1.9	± 1.9
	Refractory price	± 10%	± 1.8	± 1.8
	Operation rate	— 10%	±12.8	±12.4
	”	+ 10%	—10.4	—10.1

*Capital expenditure cost には減価償却費、固定資産税及び修繕材料費を含む。

第2章

2-6-3 財務予測

下記の前提にもとづいて、財務予測を行なっている。なお、財務予測は、現時点 (Mar. 1979) の推計販売価格と、Investment Incentive Act による免税を織り込んだ基本ケースに対し、それぞれのファクターを変化させた3通りの Simulation case を設定し、スタディを行なっている。その結果は、Table 2-6-5 に示す通りであるが、いずれのケースも初年度及び第7年目 (第1回高炉捲替補修年) にはかなりの資金の減少を生じる。特に、I.I.Act の免税を Presidential Decree 1352 で制限しているケース (Simulation case 1) は、資金不足が長期 (操業後ほぼ10年間) にわたって継続する点で問題の多いケースと言えよう。販売価格を5%ダウンした場合 (Simulation case 3) もほぼ同様である。投資効率は、基本ケースの ROE が約10%と、や、小さい。

なお、このプロジェクトの付加価値効果は、Table 2-6-8 に示している。例えば、操業後第6年目の付加価値総額は221百万\$となり、付加価値率は約40%となる。国際収支効果は Table 2-6-9 で示されている。それによると、プロジェクト20年間の外貨節約額累計は22億\$である。長期借入金返済後は、年々265百万\$の純節約額を生じると予測せられる。付加価値効果及び国際収支効果にみられる国民経済への効果は相当なものである事が理解されよう。

(1) 財務予測結果

Table 2-6-5 損益・資金総括表

(単位 百万\$)

ケースの設定	基本ケース		Simulation case 1		Simulation case 2		Simulation case 3	
	• Basic sales price • I.I.Act による免税		• Basic sales price • P.D. 1352 による免税制限及び5% tax 賦課		• Sales price 5%アップ • I.I.Act による免税		• Sales price 5%ダウン • I.I.Act による免税	
年度 (操業後)	損益 (税引後)	資金 (*1) バランス累計	損益	資金 バランス累計	損益	資金 バランス累計	損益	資金 バランス累計
1	-10	-34	-35	-63	7	-17	-32	-56
2	46	-12	38	-53	60	19	37	-43
3	62	26	41	-40	81	76	43	-24
4	63	64	42	-26	81	133	44	-4
5	69	109	49	-5	88	199	50	22
6	66	149	48	14	84	258	48	44
7	-40	44	-55	-108	-26	168	-54	-74
8	93	112	86	-51	106	249	80	-19
9	75	161	59	-21	93	319	56	12
10	82	217	67	17	100	397	64	50
11	79	378	66	172	96	575	61	193
12	79	539	66	327	96	753	61	336
13	74	696	63	479	92	927	57	475
14	-16	710	-24	491	-3	954	-29	475
15	74	1,080	63	863	91	1,340	57	828

(*1) 資金バランス累計欄プラス表示は資金余剰、マイナス表示は資金不足

Table 2-6-6 投資効率分析

(単位%)

	基本ケース	Simulation case 1	Simulation case 2	Simulation case 3
ROI	8.16%	6.86	9.45	6.81
ROE	9.96%	6.78	13.17	6.72

(財務予測の前提)

- 1) 財務予測プロジェクト期間=1980~1999年 (建設期間5年, 営業期間15年)
- 2) 製鉄所操業体制=第I期1.5^{百万t}体制
- 3) 計算時点=Mar. 1979 (物価変動は考慮せず)
- 4) 資本金: 320百万\$
- 5) 長期借入金: 1,120百万\$ (建設期間中金利161百万\$含む) (金利9%)
- 6) 短期借入金: (金利16%)

(2) 基本ケースにおける損益構造分析

① Table 2-6-7 品種別損益分析 (通常年の平均値)

(単位\$/t)

品 種	Sales price					Total cost	Profit
		Production cost	Transportation cost	General admin. exp.	Interest		
Billet	375.0	276.7	6.4	15.0	42.9	341.0	34.0
Hot coil	395.0	282.1	5.6	15.8	45.1	348.6	46.4

(注) Production cost は税補正後である。

② 損益分岐点分析 (Break-even point analysis)

分岐点操業度: 1,116^{千t} (Operation rate: 77.2%)

(3) 基本ケースにおける国民経済効果分析

Table 2-6-8 付加価値効果

(単位百万\$)

	第6年目	第13年目
税 収 効 果	66.6	113.9
賃 銀 ・ 給 与	7.9	7.9
資 本 減 耗	80.3	75.5
営 業 余 剰	66.0	74.4
付 加 価 値 合 計	220.8	271.7
付 加 価 値 率	39.4%	48.5%

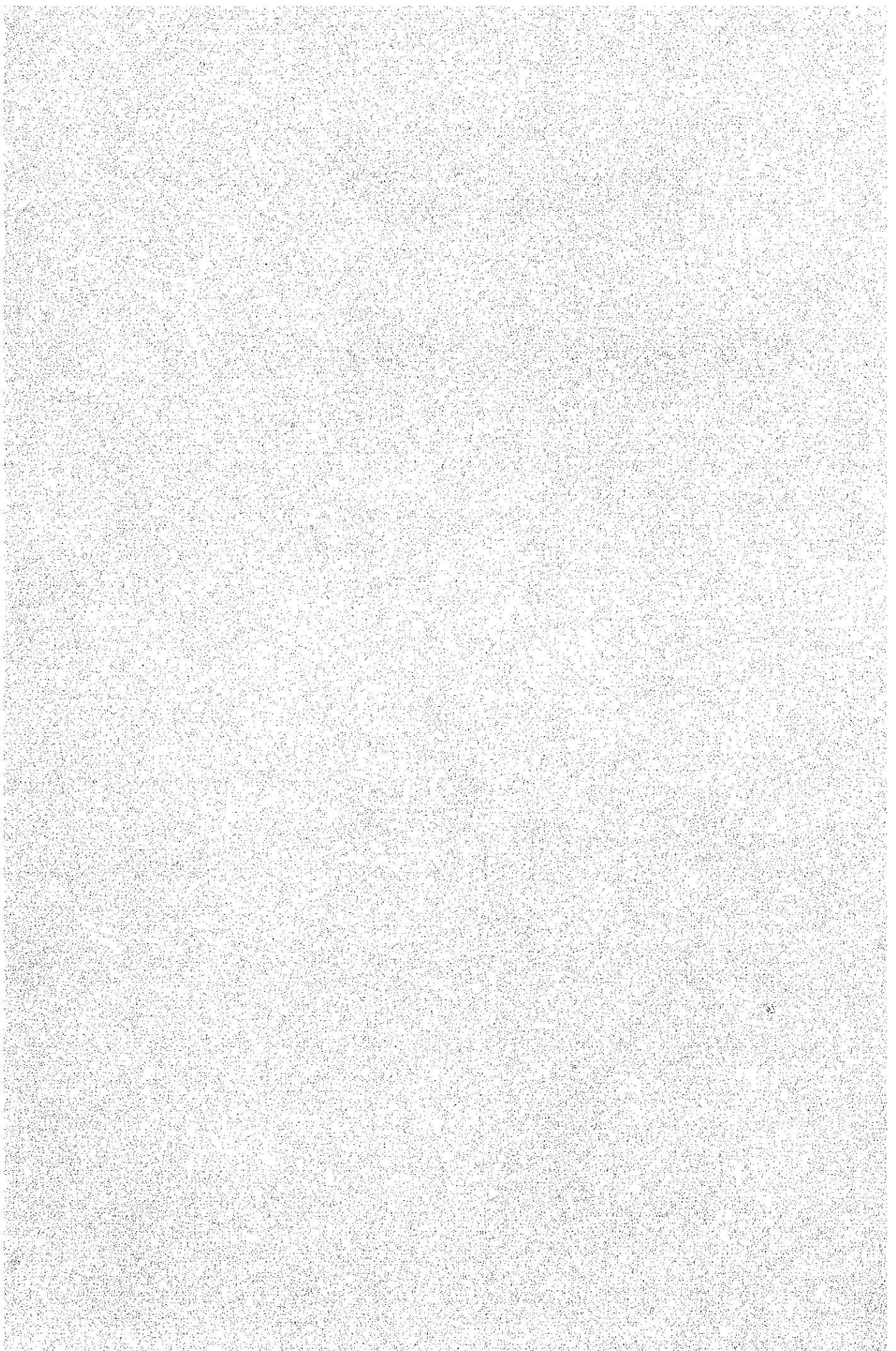
Table 2-6-9 国際収支効果

(単位10億\$)

	累 計 額
輸 入 鋼 材 代 替	6.0
輸 入 原 材 料	2.4
借 入 金 金 利	0.6
建 設 費 支 払	0.8
外 貨 流 出 計	3.8
純 外 貨 節 約	2.2

CHAPTER 3

GENERAL DEMAND FORECAST



第3章 需要予測概要

3-1 需要予測結果

需要予測の考え方、各種 data の分析・検討・結果等については、第12章に詳しく述べることにし、本章においては第12章の要約としたい。

本需要予測では、Macro-Forecast として6通りの、Micro-Forecast として2通りの推計を行い、これらの中から最もフィリピンの鉄鋼需要予測に適合するものを抽出した。

Table 3-1-1 がこれら8通りの予測結果である。Macro-Forecast は Apparent Crude-Steel-Consumption と GNP, GDCF, 及び GNP と GDCF/GNP との3通りの相関分析により推計式を算出した (Fig 3-1-1 参照)。基礎 data としては今回 Counterpart から提出された 1968~1978 までのものと、若干の一貫性を欠くうらみはあるが前回の Fact-Finding 時の data を採用し、1962~1978 までのものと2通り採用した。推計式算出後、予測年次における GNP 及び GDCF の値は NEDA の計画値を採用した。NEDA の計画値のない 1988~1990 年の値については同一成長率で推計し、採用した。

Micro-Forecast は、今回 Counterparts より提出された 1977 年の品種別需要部門別消費パターンに、各需要部門別伸び率を乗じ算出した。各需要部門別伸び率は各需要部門の活動水準の将来推計と一部の需要部門については鋼材需要に対する弾性値を求めて推計した。又 1978 年については品種別需要部門別消費パターンについて推計を行ない同様の作業を行なった。

本推計においては粗鋼見掛消費量の予測を Macro-Forecast で行ない、品種別推計を Micro-Forecast によることを基本的な考え方とした。粗鋼見掛消費量の推計を Micro-Forecast に依存することも考えられるが、今回未だこうした考えに耐えうるだけの十分な基礎 data が入手出来なかったため、粗鋼見掛消費量を Macro-Forecast によることとした。しかし、Macro-Forecast だけでは設備計画に最も必要な品種別需要動向が把握出来ないため、Macro-Forecast を補完する意味で Micro-Forecast を行なった。

Macro-Forecast の中では基礎 data が 1968~1978 の期間で計算した Model D. E. F. では 1968~1973 の鉄鋼需要低迷期の影響が強く出て伸び率は低くなっており、且つ相関係数も低いものとなっている。相関係数が最も高いものは Model C であるが、成長期に移行しようとしているフィリピンの鉄鋼需要は Model C の Trend より高い成長力をもっていると考えられ、本需要予測の結論としては、Model A を採用することとした。Micro 分析については基礎 data がより正確である点で Model G がすぐれているが、より最近の data を採用しているという点では Model H の方がすぐれている。1977 年と 1978 年を比較すると品種別見掛消費量に大きい変化がみられるため、Model H を採用し、一部品種別推計の微調整を行った。Macro 数値を Model A で採用し、Model H を基準に品種別 break down を行なった最終予測数字が、Table 3-1-2 である。

フィリピンの鉄鋼需要をみると亜鉛鉄板、ブリキを中心とした鋼板需要から、旺盛な建設投資を背景に棒鋼の需要が増大してきたが、今後は自動車、電機、造船等の近代産業の育成を通じて、CRS/C, HRS/C, Plates を中心とした鋼板需要が増大するものと推定される。

Table 3-1-1 Comparison of demand forecast values

(Unit: 1,000¹)

Classification	Base Data	Correlative Equation	Independent Variables		Apparent Crude Steel Consumption			Mean Growth Rate		Remarks
			x ₁	x ₂	Actual	Forecast		'85/'78 (%)	'90/'85 (%)	
						1978	1985			
Macro-Forecast	1962 ~ 1978	$y = 0.0168x_1 + 102.95$ (r = 0.9247)	GNP		1,542	2,456	3,560	6.9	7.7	Model A
		$y = 0.0506x_1 + 372.00$ (r = 0.9264)	GDCF		1,542	2,332	3,319	6.1	7.3	Model B
		$y = 0.0117x_1 + 3.166.37x_2 - 337.51$ (r = 0.9409)	GNP	GDCF/GNP	1,542	2,178	2,966	5.1	6.4	Model C
	1968 ~ 1978	$y = 0.0130x_1 + 355.00$ (r = 0.8850)	GNP		1,542	2,176	3,030	5.0	6.8	Model D
		$y = 0.0374x_1 + 596.57$ (r = 0.9199)	GDCF		1,542	2,045	2,775	4.1	6.3	Model E
		$y = 0.0098x_1 + 2.057.74x_2 + 63.49$ (r = 0.9008)	GNP	GDCF/GNP	1,542	2,006	2,662	3.8	5.8	Model F
Micro-Forecast	1977	Forecast by products and sectors			1,542	2,415	3,525	6.6	7.9	Model G
	1978	Ditto			1,542	2,578	3,783	7.6	8.0	Model H

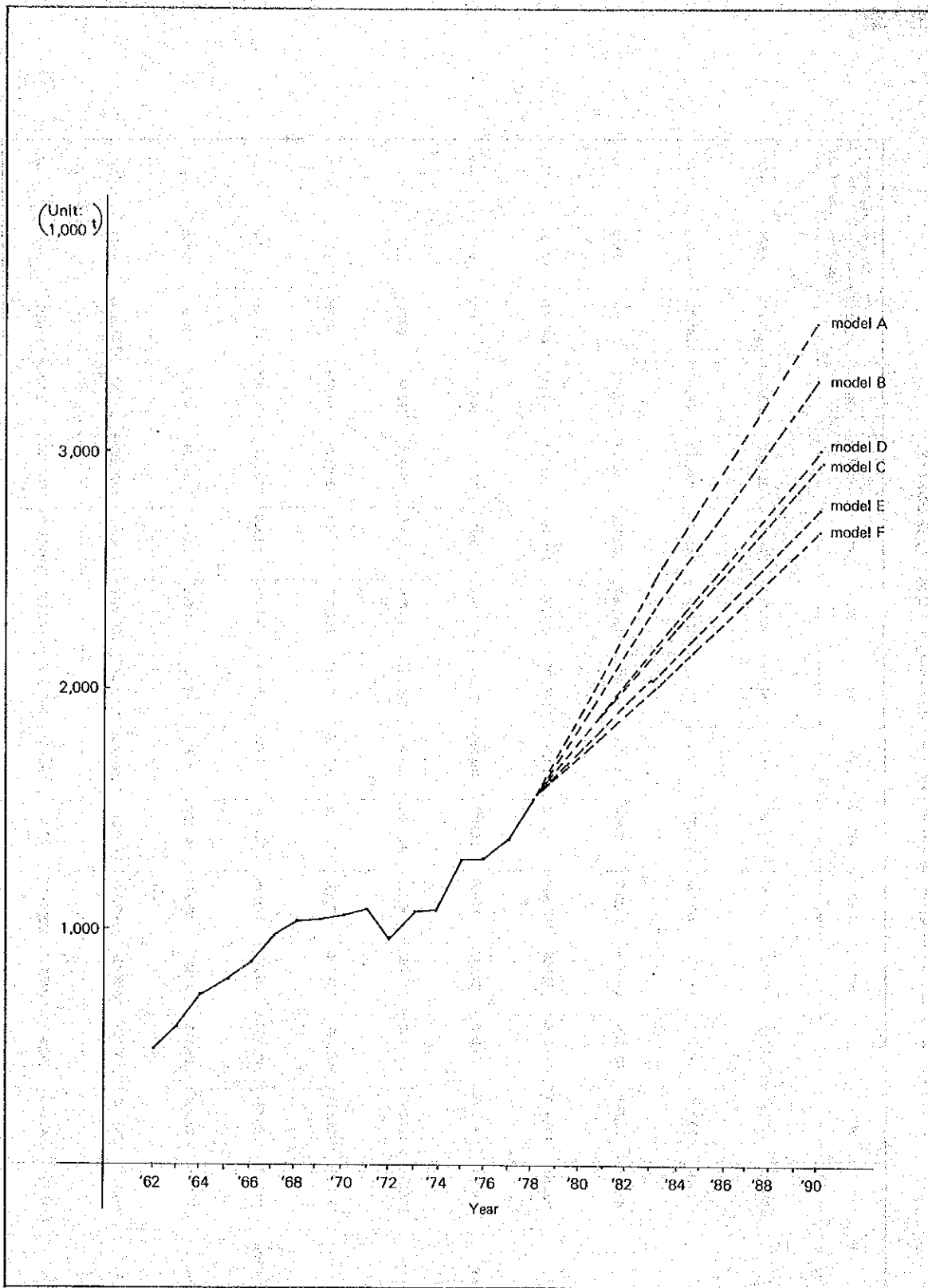


Fig. 3-1-1 Trends in apparent crude steel consumption, actual and forecast

Table 3-1-2 Demand forecast for 1978 through 1990 by products

(Unit: t)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Mean Increase Rate, %	
														1985/1978	1990/1985
Galvanized Iron Sheets	126,448	133,787	141,552	149,768	158,461	167,858	177,388	187,688	200,137	213,412	227,566	242,663	258,754	5.804	6.633
Tin Plates	162,759	170,316	178,224	186,499	195,166	204,219	213,701	223,623	234,089	245,044	256,512	268,517	281,081	4.643	4.680
CFS/C	87,206	95,785	105,208	115,558	126,927	139,414	153,130	168,199	186,993	207,865	231,079	256,886	285,573	9.888	11.168
HRS/C	95,388	106,460	118,816	132,606	147,986	165,172	184,342	205,793	228,769	254,384	282,867	314,540	349,761	11.606	11.197
Pipe & Tubes	71,975	76,755	81,852	87,288	93,085	99,267	105,868	112,881	121,149	130,011	138,521	149,727	160,882	6.641	7.315
Plates	117,737	127,204	137,432	148,483	160,423	173,323	187,260	202,318	219,826	239,066	259,872	282,489	307,080	8.041	8.703
Bars	431,355	454,553	479,999	504,760	531,906	560,512	590,656	622,434	662,307	704,724	749,879	797,916	849,030	5.378	6.405
Wire Rods & Wire	91,263	96,481	101,998	107,830	113,996	120,514	127,405	134,694	143,254	152,358	162,040	172,338	183,268	5.716	6.355
Shapes & Sections	18,969	22,258	26,116	30,647	35,961	42,197	49,514	58,100	64,965	72,641	81,224	90,821	101,551	17.340	11.815
TOTAL	1,203,101	1,283,599	1,370,199	1,463,439	1,563,913	1,672,276	1,789,266	1,915,680	2,061,579	2,219,515	2,390,562	2,575,887	2,776,800	6.871	7.707
Crude Steel Equivalent	1,542,437	1,645,640	1,756,665	1,876,204	2,005,017	2,143,944	2,293,931	2,456,000	2,643,050	2,845,532	3,064,823	3,302,432	3,560,000	6.871	7.707

3-2 製鉄所生産規模及び Products Mix

3-2-1 Products Mix

1985年の品種別見掛消費量を1978年の国産化率をそのまま適用して計算すると Table 3-2-1 となる。

Table 3-2-1 Production estimated for 1985 by product based upon the domestic product mix (percentage) of 1978 (in t.)

Product	Domestic production		Imports		Total	
	Quantity	Percent (%)	Quantity	Percent (%)	Quantity	Percent (%)
G.I. Sheets	155,593	82.9	32,095	17.1	187,688	100.0
Tin plates	96,158	43.0	127,465	57.0	223,623	100.0
CRS/C	88,136	52.4	80,063	47.6	168,199	100.0
HRS/C	46,084	22.4	159,649	77.6	205,733	100.0
Pipes & Tubes	74,169	65.7	38,722	34.3	112,891	100.0
Plates	46,331	22.9	155,987	77.1	202,318	100.0
Bars	564,548	90.7	57,886	9.3	622,434	100.0
Wire Rods-Wire	101,021	75.0	33,673	25.0	134,694	100.0
Shapes & Sections			58,100	100.0	58,100	100.0
	(460,140)	(52.2)	(437,994)	(47.8)	(898,134)	(100.0)
Total	1,172,040	61.2	743,640	38.8	1,915,680	100.0

* Figures in parentheses are totals of five products related to hot strip.

1978年において最も国産化の進んでいる品種は Bars, G. I. Sheets, であり、遅れているものは, HRS/C, Plates である。これらの品種は工業化の推進によって徐々に国産比率が高くなっていくものと想定され、更に新一貫製鉄所の建設によって大巾に国産化が可能となる。

フィリッピンにおける国産比率の向上を、Hot Strip 関連成品について想定し、試算したものが Table 3-2-2 である。

Table 3-2-2 Demand for hot coil in 1985 (in t.)

Product	Estimate for 1985				
	Apparent consumption	Domestic production rate (%)	Domestic production	Product-material ratio	Hot coil demanded
G.I. Sheets	187,688	100	187,688	1.031	193,506
Tin plates	223,623	60	134,174	1.309	175,634
CRS/C	168,199	90	151,379	1.064	161,067
HRS/C	205,733	95	195,446	1.053	205,805
Pipes & Tubes	112,891	95	107,246	1.092	117,113
Total	898,134	86.4	775,933		853,125

第3章

この試算では国産される G. I. Sheets, 及び Tinplates 用の冷延原板は全て国産で供給可能とした。

品種別に国産比率をみると, G. I. Sheets, 1978年 82.9%であるが, 過去 1972年には 95.9%の国産比率に達したこともあり, 亜鉛鉄板メーカーが設備拡大を可能とするような産業政策がとられるならば技術的には 100%国産化が可能と考えられる。

Tinplates の国産比率は 1978年 43%と低い。これは輸出用フルーツ缶に輸入ブリキが使用されていること, 原材料価格に比し, ブリキ販売価格が相対的に低くおきえられブリキメーカーの収益力が低下していること, 及び台風による一時的な災害があったこと等の理由によるものと思われる。これらの解決は決して簡単に出来るものではなく関係者の多大の努力を必要とするものであるが, 今では過去の平均的な水準まで国産比率は回復可能であると考えた。

CRS/C, 及び HRS/C はホット・ストリップ・ミルの新設を前提にし, 製造可能範囲は全て供給可能とした。Pipes & Tubes は最も着実に国産比率の向上している品種であり, 今後ともこの傾向は持続していくものとした。

Plates は現在新一貫製鉄所以外で考えられているミルが 1985年までには生産体制に入るものとした。Bars 及び Wire Rods & Wire は既に国産比率は高く, 更に向上するものとした。Shapes & Sections は第II期に新一貫製鉄所の生産品種として考えることとした。以上の品種別国産比率の仮定のもとに, 1985年及び 1990年の国内生産量を計算したのが Table3-2-3 である。Table3-2-4 は Table3-2-3 で求められた国内生産量に原単位を乗じ, 新一貫製鉄所の生産品種に見合う需要量を求め, これと設備計画との適合性を検討し, 販売量を算出したものである。

Table 3-2-3 Domestic production by products

(Unit: t)

Product	1978		1985			1990			Increase of domestic production			Remarks
	Apparent consumption a	Domestic production ratio b	Apparent consumption d	Domestic production ratio e	Domestic production c = a x b	Apparent consumption g	Domestic production ratio h	Domestic production i = g x h	1985/1978		1990/1985	
									j = f - c	k = l - i		
G. I. Sheets	126,448	82.9	187,688	100.0	104,770	258,754	100.0	258,754	82,918	71,066		
Tin Plates	182,759	43.0	223,623	60.0	69,942	134,174	60.0	168,649	64,232	34,475		
CRS/C	87,206	52.4	168,199	90.0	45,738	151,379	90.0	257,016	105,641	105,637		
HRS/C	95,388	22.4	205,733	95.0	21,340	195,446	95.0	332,273	174,106	136,827		
Pipes & Tubes	71,975	65.7	112,881	95.0	47,300	107,246	95.0	152,648	59,946	45,402		
Plates	117,737	22.9	202,318	90.0	26,987	182,086	90.0	276,372	155,089	94,286		
Bars	431,356	90.7	622,434	95.0	391,350	591,312	95.0	808,579	199,962	215,267		
Wire Rod & Wire	91,263	75.0	134,694	90.0	68,467	121,225	90.0	184,959	52,758	43,734		
Shapes & Sections	18,969	0	58,100	0	0	0	0	96,473	-	96,473	The sheet-steel mill shall be newly installed for stage II.	
(Sub-Total)	(543,777)	(53.2)	(898,134)	(96.4)	(289,090)	(775,933)	(87.5)	(1,169,340)	(496,943)	(393,407)	The sub-total is based on five products related to hot-strip.	
Total	1,203,101	64.5	1,915,680	87.2	775,894	1,670,556	90.5	2,513,723	894,662	843,167		

Table 3-2-4 Sales plan of new integrated steelworks

(Unit: 1,000 t)

Product	1985		1986		1987		1988		1989		1990		Remarks	
	Demand	Sales	Demand	Sales	Demand	Sales	Demand	Sales	Demand	Sales	Demand	Sales		
														Hot Coil for G. I. Sheets
Hot Coil for Tin Plates	176	48	184	96	192	192	201	192	211	192	221	192	192	[Hot coil] Domestic production of G. I. sheets x 1.01 x 1.021
Hot Coil for CRS/C	161	96	179	220	199	220	221	220	246	220	273	269	269	Domestic production of tin plates x 1.262 x 1.021
Hot Coil for HRS/C	206	144	229	269	264	256	283	256	315	256	350	354	354	Domestic production of CRS/C x 1.042 x 1.021
Hot Coil for Pipes & Tubes	117	77	126	144	135	144	145	144	155	144	167	163	163	Domestic production of HRS/C x 1.062
Total of Hot Coil	854	637	924	959	1,000	1,052	1,085	1,052	1,177	1,052	1,278	1,245	1,245	[Slabs]
Slabs for Plates	217	100	236	100	257	100	279	100	303	100	329	200	200	Domestic production of plates x 1.19
Bloom	791	198	842	144	896	144	954	144	1,015	144	1,080	144	144	[Bloom & Billet] Domestic production of bars
Billet	0	74	0	150	0	150	0	150	0	150	0	630	630	Domestic production of wire rods and wire
Shapes & Sections	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	93	93	[Shapes & Sections] Domestic production of shapes and sections
Total	1,862	909	2,002	1,953	2,153	1,446	2,318	1,446	2,485	1,446	2,783	2,312	2,312	

第3章

3-2-2 製鉄所生産規模

3-2-1において鉄鋼需要予測と最終鋼材における国産比率の想定により、Products Mixについて検討を行なったが、これによりフル操業時における製鉄所生産規模は Table3-2-5 の如くなる。

Table 3-2-5 Production capacity limits of new integrated steelworks
(in 1,000^t and semifinished steel terms)

Product	Stage I 1987 ~ 1989	Stage II 1992 ~ 1995
Slabs for Hot Coils	1,100	1,800
Slabs for Plates	100	200
Sub-Total	1,200	2,000
Blooms	144	144
Billets	156	656
Blooms for Shapes & Sections	0	200
Sub-Total	300	1,000
Total	1,500	3,000