

インドネシア共和国
鉄鋼業開発計画調査団報告書

昭和48年1月

海外技術協力事業団

インドネシア共和国
鉄鋼業開発計画調査団報告書

JICA LIBRARY



1055356[8]

昭和48年1月

海外技術協力事業団

国際協力事業団

国際協力事業団 事務用紙

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 16	E708
登録No: 104003	664
	SD

国際協力事業団 事務用紙

は し が き

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請により、同国の鉄鋼業に関するフィジビリティ調査をおこなうことにし、その調査の実施を海外技術協力事業団に委託した。

事業団は、同国における鉄鋼業の重要性に鑑みて、新日本製鉄㈱エンジニアリング事業本部副本部長三井太信氏を団長とする8名の調査団を編成し、1972年10月4日より11月4日にわたる32日間にわたって、調査団を派遣した。

幸い、インドネシア政府の協力により、調査は順調に進められ、本調査に必要な資料、データ等を収集することができ、その解析、検討の結果、ここに本報告書の提出の運びとなった。

本報告書がインドネシア共和国の鉄鋼業の発展に資し、同国の経済成長、ひいては日本との経済交流、友好親善の一助となりうれば、まことに喜ばしいことである。

終りに、今回の調査にあたられた調査団員各位に謝意を表すると共に、調査にあたり、積極的に協力して下さったインドネシア政府関係機関ならびに外務省、通産省、在インドネシア日本大使館、その他関係機関に厚く御礼申し上げる次第である。

昭和48年1月

海外技術協力事業団
理事長 田付景一

目 次

序 文

目 次

第 1 章	緒 言	1
第 2 章	鉄鋼需要の現状と将来動向	2
第 3 章	現存鉄鋼工場と建設途上にある鉄鋼工場の概要	7
第 4 章	鉄鋼業からみたインフラストラクチャー	10
第 5 章	鉄鋼における原燃料	13
第 6 章	主なる既存鉄鋼開発計画に対する意見	15
第 7 章	長期的視点からみた鉄鋼業開発のための提案	18
第 8 章	調査団提案の鉄鋼開発計画の財務評価	24
第 9 章	国民経済的利益からみた調査団提案の鉄鋼開発計画の効果	29
第 10 章	労働、教育および訓練	31
第 11 章	標準化と品質管理	32
第 12 章	結論と勧告	34

附属表と地図

附 属 表 と 図

- 附属表 1 調査団団員構成名簿
- 附属表 2 インドネシア国政府と日本国政府間での本調査団の調査内容に関する合意事項
- 附属表 3 調査団の日程
- 附属表 4-1 開発途上国におけるGDP成長率に関する若干例
- 附属表 4-2 GDPによる鉄鋼需要予測
- 附属表 4-3 総資本形式による鉄鋼需要予測
- 附属表 5-1 SL-RN直接製鉄法の概要
- 附属表 5-2 Midrex 直接製鉄法の概要
- 附属表 5-3 HyL 直接製鉄法の概要
- 附属表 6 インドネシアのドロマイトとマンガン鉱石資源
- 附属表 7 チレゴン鉄鋼工場に関するコスト計算
- 附属表 8 スラバヤにおける中規模鉄鋼工場
- 附属表 8 スラバヤ棒鋼計画に関して
- 表-1 スラバヤ棒鋼工場の原燃料フローと主要設備
- 表-2 電力供給フロー
- 表-3 棒鋼ミルの建設コストの概算
- 表-4 棒鋼ミルの要員計画
- 表-5 コスト計算
- 附属表 9 インドネシアにおける高等技術教育に関する現状
- 附属表 10 エンジニアとマネジャーの教育訓練計画

第 1- 1 表	1960年より1972年迄の年間鉄鋼品種別見掛消費
第 1- 2 表	1971年の鉄鋼消費部門別品種別見掛鋼材消費
第 1- 3 表	1984年迄の品種別鋼材見掛鉄鋼消費見通し
第 1- 4 表	1984年迄の鉄鋼消費部門別見掛鉄鋼消費見通し
第2-1-a表	1972年11月現在の棒鋼工場一覧
第2-1-b表	1972年11月現在建設中の棒鋼工場
第2-1-c表	製鋼・圧延棒鋼工場で1972年11月現在建設中のもの
第 2- 2 表	1972年10月現在の亜鉛鉄板製造工場
第 2- 3 表	1972年10月現在の鋼管製造工場
第 2- 4 表	1972年10月現在の線引工場
第 3 表	鉄鉱石海上輸送に関する船型サイズとフレートとの関係
第 4- 1 表	カリマンタンにおけるヘマタイトマンガン鉱石
第 4- 2 表	スマトラにおけるヘマタイトマンガン鉱石
第 4- 3 表	スラワジ, カリマンタンのラテライト鉱
第 4- 4 表	ジャバ, バリにおける砂鉄鉱床
第 5 表	インドネシア石炭資源の概括的分析
第 6- 1 表	ジャバおよびマドラにおけるもっとも重要な石灰石鉱床
第 6- 2 表	ジャバ以外におけるもっとも重要な石灰石鉱床
第 7- 1 表	オーストラリア鉄鉱石と石炭の品質
第 7- 2 表	オーストラリア鉄鉱石と石炭の価格
第 8 表	主なる設備の概要
第 9- 1 表	原燃料フローとバランス (第1期-1979年)
第 9- 2 表	原燃料フローとバランス (第2期-1984年)
第 10 表	一貫製鉄所の要員計画
第 11 表	アニエルロア地域の地質構造
第 12 表	一貫製鉄所の建設計画
第 13 表	インフラストラクチャーの概要
第 14 表	インフラストラクチャーの整備費用概算
第 15 表	一貫製鉄所の建設コスト概算見積り
第16- 1 表	コークス工場の生産コスト
第16- 2 表	鉱石整粒工場の生産コスト

第16- 3 表	焼結工場の生産コスト
第16- 4 表	高炉による製鉄コスト
第16- 5 表	LD転炉による製鋼コスト
第16- 6 表	連鑄によるビレット製造コスト
第16- 7 表	連鑄によるスラブ製造コスト
第16- 8 表	ビレット分塊コスト
第16- 9 表	線材製造コスト
第16-10 表	ホットストリップミル生産コスト
第16-11 表	電力工場の発電コスト
第 17 表	損益計算試算
第 18 表	収益性を競争性分析
第 19 表	損益分岐点の分析
第 20 表	外貨節約効果
第21- 1 表	各種産業の産業間相互依存度 ー前方, 後方連関度ー
第21- 2 表	インドネシアにおける100万米\$の投資により創出する雇用機会の 各種産業例
地 図 ー 1	砂鉄鉱床のジャバおよびバリにおける分布図
地 図 ー 2	スラバヤにおける棒鋼工場(計画提案)の立地点
地 図 ー 3	ジャバ西端地域において建設されるべき用水供給ルート
地 図 ー 4	アニエルロア海岸地域および沿海図

第1章 緒 言

インドネシア共和国政府と日本国政府との間に締結された同意事項にもとづき海外技術協力事業団は8名の団員(附属表-1)よりなる調査団をインドネシア共和国に派遣した。

調査の実施はインドネシア共和国政府の Directorate General of Basic Industry the Department of Industry の協力を得て、1972年10月4日より11月4日にわたりおこなわれた。

両国政府により同意された調査団の目的は

- a) 鉄鋼需要の1985年迄の見通しとそのパターン(部門別、品種別)分析
- b) インドネシア共和国における鉄鋼業開発に関し、将来生産すべき鋼材品種、生産能力、のぞましい立地点等を含むマスタープランの作成
- c) 特定の鉄鋼業開発プロジェクトに関連する投資費用および生産コストの試算-上記目的の詳細については附録の2に示してある。

調査団は鉄鋼業および鉄鋼需要産業に直接、間接に関連する民間企業、政府諸機関と精力的に接触した。

フィールドサーベイは実際にバンドン、チラチャップ、ジョクジャカルタ、スラバヤ、メダン、チレゴン、メラク、アニエルロア地域においてなされた。

このような詳細日程は附属表-3に示されている。

現地滞在期間中に調査された内容は、中間報告書の型で1972年11月3日

Ir Suhartoyo氏(Director General Directorate General for Basic Industry Department of Industry)のもとに報告された。

調査団はその後、ひきつづき調査分析をおこなった。そのなかで特に留意したのは鉄鋼市場の分析、特定の開発プロジェクトに対応する生産設備、インフラストラクチャー、調査団の提案したプロジェクトの財務的分析および調査団提案プロジェクトの国民経済的観点よりみた効果分析の諸点であった。

調査団は本報告書がインドネシア共和国政府に好評裡に受入れられることを希望すると共に、この報告書の場合をかりてインドネシア共和国政府によりなされた調査団への各種の援助と協力に対し心から感謝の意を表するものである。

昭和48年2月14日

日本政府インドネシア共和国鉄鋼業開発計画調査団

団長 三井太信

第2章 鉄鋼需要の現状と将来動向

1) 現 状

インドネシア経済は第1次経済開発5カ年計画(1969/70 - 1973/74)期に入ると共に、それ迄の経済停滞の状況から上昇局面に転じ、過去数年の実質経済成長率は年間平均7.1%を記録している。

このような背景にはインドネシア政府の健全な財政政策と積極的の外国援助と外国民間投資の増大という事情があり、このような政策は国民生活の一般的改善と各種経済分野でのリハビリテーション、計画され実行に移されていなかった各種開発計画のリアクティビエーションの推進にあづかって力あった。

このような経済の推移を背景に鉄鋼需要は過去数年急増をつづけているが(第1表-1参照)、すでにみた通りの経済の回復の性格を反映して鉄鋼需要の相当部分(約75%)は建築、土木部門がしめている。製造業分野における活動は第1次経済開発5カ年計画のスタートと共に拡大に入っているが、この部門での鉄鋼需要はBasic Industry についての部門より創設される分については今後に俟たれる状況となっているが、Light Industry 部門については年々約10%程度の伸びがみられてきている。

近年拡大をつづけている石油開発分野における鉄鋼需要はSteel pipe およびFabricated Steel の需要を中心に現実に増大してきているが、全体の鉄鋼需要を強くおし上げる迄には至っていない。(第1表-2参照)

地域的には鉄鋼需要はジャカルタを中心とする地域に集中しており他にスラバヤを中心とする東ジャワ、メダンを中心とする北部スマトラ地域に比較的顕著にみられている。

かくしてインドネシアの鉄鋼需要は1971年(歴年)鋼材ベース66万8,000トン、1972年同76万4,000トンに達しており、1970年から1972年迄の3カ年平均で64万1,000トンに達していることがしられる。(第1表-1参照)

1970年から1972年3カ年について年平均でみた鋼板類、条鋼類、鋼管類の需要内訳は次の通りとなっている。

条 鋼 類	43.8%
鋼 板 類	34.6%
鋼 管 類	21.6%
計	100.0%

今鋼管類の内、溶接鋼管に用いられた素材（主に帯鋼）を鋼板類に加えるとこの比率は次の通りとなる。

条 鋼 類	43.8%
鋼 板 類	47.0%
鋼 管 類	9.2%
<hr/>	
計	100.0%

II) 一般経済見通し

将来の鉄鋼需要の伸びは、今後のインドネシア経済がどのような成長率と成長パターンをとるかにより決定される。

インドネシア経済が従来のリハビリテーションとスタビライゼーションを中心とする発展から構造的に各種経済分野、特に製造業の拡大、成長を含む発展パターンになるのはこれからもみられ、長期的には明るい見通しにあることがいえる。（第1表-2参照）

只今後の経済成長パターンの選択如何によっては現在の経済拡大を支えているリハビリテーションとスタビライゼーションの一段落と共に一時、経済発展が低迷することが推測される。

しかし第2次経済開発5カ年計画の本格化する時より、再び経済は上昇局面をむかえ、第1次経済開発5カ年計画期を上回る年平均成長率が期待できよう。

その場合、石油開発に伴う経済成長への寄与度は、今後の新油田開発如何にかかっており、その進展によっては大きな影響がでよう。

このような経済見通しを背景にみる時、第2次経済開発5カ年計画期に入ると共に従来のリハビリテーションとスタビライゼーション主導型の鉄鋼需要から経済活動諸分野よりの巾広い新しいパターンの鉄鋼需要を加えたものとして増大がみられよう。

その意味で今後の鉄鋼需要を支える中心は民間設備投資と政府の公共支出の推移にかかっているといえる。

このようなことより工業部門の拡大と政府のインフラストラクチャー部門を中心とする公共支出が重要なカギとなる。

第2次経済開発5カ年計画の中心目標の一つが雇用拡大におかれており、その意味で製造工業部門の拡大が望まれるが、製造工業、特にBasic Industryの発展の前提として、インフラストラクチャーの整備は不可欠であり、そのバランスある発展が必要となる。

インドネシア政府関係の権威ある経済専門家の見解によると第2次経済開発5カ年計画期の年平均GDP実質成長率は7.0%~8.0%とされている。

本調査報告においては、その他各種ヒアリング、および他の開発途上国の歴史的実績を考慮し第2次経済開発5カ年計画期7.5%（実質）、第3次経済開発5カ年計画期8.0%（同）とそれぞれのGDP年実質平均成長率を推定した。（附属表第4-1表参照）

Ⅲ) 鉄鋼需要の将来見通し

将来の鉄鋼需要の予測にあたっては、本調査報告では次の3つの方法を基本的には採用している。

- a) 最終需要部門別積上げ法
- b) GDP 相関法
- c) 総資本形成相関法

第1表-3および第1表-4にa)の結果が示されている。本方法による算定は、政府関係者銀行、商社等より得た情報にもとづき鉄鋼需要部門の将来の活動水準を予想し、同じく各種情報より得られた鉄鋼消費原単位計算をもとに積上げ計算されている。

この場合に、インドネシアの第2次経済開発5カ年計画が未確定である（調査時点）ことより、広範囲な各種関係者よりのヒアリング情報が基本となったが、それ故に1984年については算定が不可能であった。従って品種別需要見通しも1979年迄となっている。

本方法は最終需要部門での鉄鋼需要を把握してあるので、例えば造船部門での鉄鋼需要は船舶建造のみに用いられたものを含み、造船所の建設・建屋増築に用いられる鉄鋼需要は建築、土木部門に入っている。従って広義の造船関係需要はより大きいものになる。

以下に示すのは最終需要部門積上げによる鉄鋼需要の将来見通しである。

歴 年	鋼材見掛消費 (1,000 M・T)
1971	668
1974	933
1979	1651
1984	不詳

b)の方法（附属表第4表-2参照）は将来のGDP成長率見通しを基礎に相関分析により導いたものである。その結果の要約は次のようになっている。

歴 年	鋼材見掛消費 (1,000 M・T)
1971	668
1974	940
1979	1717
1984	2917

c)の方法(附属表第4表-2参照)は、GDPに占める総国内資本形成の比率を目標時点において予測し、先に予測したGDPより、将来時点での総国内資本形成を確定し、これとの相関分析により鉄鋼需要を予測している。先の総国内資本形成についてのGDPに占めるウェイト算定に当っては、各種ヒアリングと共に過去の他の開発途上国のクロスセクショナルな分析を参考にしている。その結果は次のように導かれた。

歴 年	鋼材見掛消費 (1,000 M・T)
1971	668
1974	940
1979	1680
1984	3000

かくして3つの方法による結果の総括を示すと次の通りとなる。

歴 年	a)	鋼材見掛消費 (1,000 M・T) b)	c)
1971	668.0	668.0	668.0
1974	932.6	940.0	940.0
1979	1650.8	1717.0	1680.0
1984	不詳	2917.0	3000.0

上記の表で分るとおり、3つの予測法による数値は類以している。予測作業の方法、内容よりみて方法a)はb), c), の方法より信頼性が高いと判断し、最終的には鉄鋼需要分析の結果としての見通し数値としては次の予測値を最終的に採用している。

歴 年	鋼材ベース 1,000 M・T	粗鋼ベース 1,000 M・T
1971	668.0 (5.6)	853.7 (7.1)
1974	933.0 (7.2)	1190.0 (9.1)
1979	1651.0 (11.4)	2100.0 (14.5)
1984	2920.0 (17.9)	3730.0 (22.8)

注：()内は1人当り見掛消費でkg，この際用いた人口の予測値は1971年120,149 × 10³ 人1974年128,814 × 10³ 人1979年145,093 × 10³ 人1984年163,298 × 10³ 人である。

これを今後の年間伸びでみると次のようになる。

期 間	鋼材見掛需要 の年平均伸び	対GDP弾性値
1971～74	11.8%	1.66
1975～79	12.4%	1.33
1980～84	12.1%	1.27

この予測値の鋼材品種グループ別内訳は次のようになる。

	1970～72 平 均	1974年	1979年
糸 鋼 類	43.8%	42.0%	41.2%
鋼 板 類	34.6%	35.8%	38.3%
鋼 管 類	21.6%	22.2%	20.5%

上記の通り、今後製造業部門の発展によって鋼板類の需要が相対的に増大してゆくことが知られる。

第3章 現存鉄鋼工場と建設途上にある鉄鋼工場の概要

インドネシアの鉄鋼工場として現在稼働中の工場と建設途上にある鉄鋼工場は次の5つに分類される。

I) 伸鉄工場

この分類に入る鉄鋼工場は鉄屑、主として船舶解体材よりコンクリートバーと平鋼を生産している。現在9工場が稼働に入っている。(第2表-1-aおよび第2表-16参照)

Directorate General of Basic Industry が作成した統計によるとこの9工場のライセンス能力は2シフトベースで年間14万2,000トンとなっている。しかしいくつかの稼働工場の見学時得た情報では能力の3分の1が実際の生産水準となっている。この結果、1972年の前記鋼材品種の生産は年間5万トンと推定される。

今ライセンス取得者中、何等かの建設に着手したというように具体的に計画の実現化に着手していないものを除き、建設に着手したもの(除. P. T. Krakatau)を含むものについてみると、1974年に推定生産は年間6万トンに達することが推定できる。これらの工場は伸鉄材としての屑鉄不足できびしい制限下にあり、このことは近い将来に生産が顕著にはふえないことを示している。

本報告で調査団は上記の事情にともない、政府が船舶解体業の振興を勧告した。しかしこのことが例え実現したとしても、工場は将来において伸鉄用輸入鉄屑又はピレットの輸入が必要となる見通しである。

II) 製鋼・圧延工場

現在3工場が稼働中で、内1つは平炉、2つが電炉であり、1972年の推定生産は4万トン(第2表-1参照)である。この3工場の内1つは目下電炉1基を増設中である。この他にいくつかの伸鉄工場が電炉設置を計画中か建設中である。しかしながらインドネシアにおける回収鉄屑の入手可能性は鉄屑の発生量が限られており大きな問題をはらんでいる。従って上記の理由で現行のトン当たり20ドルという鉄屑価格は輸入鉄屑の国際的レベルの45\$~55\$/トン迄上昇する可能性を将来にもっており、更にインドネシア特有の事情である銀行ローンの高金利の存在は国際価格水準以上に鉄屑の輸入価格を引上げる可能性を有している。

上記の事情にかんがみ調査団は、この分類に入る製鋼圧延工場の1974年の生産を約8万トンと推定した。

更に示唆できることとしてこの分類に入る工場はその必要とする鉄屑とピレット（又はピレットサイズ鋼塊）を外部より購入することに大きく依存する可能性が非常に大きいことがいえるのである。

Ⅲ) 亜鉛鉄板工場

インドネシアの各地に7工場（第2表-2参照）があり、10ラインのドブ漬設備が稼動に入っている。

原板の冷延薄板は主として日本より輸入しておりこれら工場の総生産は1972年で9万5,000トンとなっている。目下に更にいくつかのメッキラインが建設途上であり（第2表-2参照）1974年の合計生産は10万9,000トンと推定されている。

これらの亜鉛鉄板工場の生産が増大しているのに対して、亜鉛鉄板需要は急増した過去数年程の伸びは今後期待できないところより、競争はより先鋭化する傾向にある。

同様に屋根材、壁材としての亜鉛鉄板は、もし今後、ある水準より高くなるような場合は競合材であるタイル、プラスチック等と競争的位置になることになる。

Ⅳ) 鋼管工場

現在インドネシアの鋼管生産は6つの工場の8つの電綫鋼管製造ラインで口径1/2インチ～4インチのサイズの亜鉛メッキ鋼管が製造されている。8ラインの内2つは電線管と家具用の小口径電綫鋼である。（第2表-3参照）1972年の総生産は2万1,000トンで、更に若干のラインが建設過程にあり、工場同志の販売競争は段々きびしくなりつつあり、結果として、平均操業率は低下傾向にある。1974年の推定生産は3万トンとみられているが、この他にP. T. Krakatau とオランダのオランダ王立高炉製鉄会社（Hoogovens）、フィリッピン International Pipe of Industries の3者グループによる4インチから62インチ口径のスパラルミルが建設途次にあって加わることになる。

更に2つのラインが将来加わり能力は増大するが、鋼管生産はサイズにより量的水準がことなってくるところより、サイズ別生産がどのように計画されているか不明の故をもって、1974年の生産を導くことはむづかしく推定困難である。なお全てのスケルブ（又はスリットされた熱延又は冷延コイル）は輸入されている。

V) 線引工場

インドネシア国内で現在3工場（内1つはP. T. Krakatau の工場）が稼働しており、1工場が建設中である。（第2表-4参照）

その生産は1972年1万トン、1974年3万トンとなっている。

線材製品は家屋、農場、道路、パッキング、コンテナ等に広範囲に用いられており今後急速に需要が拡大する方向にある。

調査団は政府が線材製品製造業振興のために民間投資の拡大をはかる努力をはかるべきと考えたが、その理由としては、この種の製造業は労働集約的であると共に、例えその工場規模が小さいにしても、各所につくられることにより、地域開発に寄与する性格をもっていることによる。

以上の各種鉄鋼製品についての生産を1972年と1974年に関して推定した数値を一覧すると次の通りとなる。

	1972 (トン)	1974 (トン)
I) 伸鉄工場	50000	60000
II) 製鋼圧延工場	40000	80000
III) 亜鉛鉄板工場	95000	109000
IV) 鋼管工場	21000	30000 (*)
V) 線引工場	10000	30000

※ 除 スパイラルパイプ

第4章 鉄鋼業からみれインフラストラクチャー

I) インドネシアの地理的特徴と海運輸送

インドネシアはジャワ、スマトラ、カリマンタン、スラワズイ、西イリアンそしてその他多くの島々から構成されており、国の中心は西ジャワとなっている。こうした地理的特徴は、よく発達した島との間の輸送および沿岸輸送が、国全体の工業、商業活動にきわめて重要なものであるということを教えている。大規模な鉄鋼業は、全国的な販売網を必要とするのである。

輸送システムは現在のところきわめて貧弱な状態である。こうした点から、調査団はインドネシア政府に対して、日本において成功裡になしとげた産業発展の最も重要な要因の1つが、コストが安く、よく整備された列島間および沿岸の輸送であったということを認識してもらいたいことを示唆した。この点に関して、造船業の再建計画が始まっているということ、調査団が専門家から聴取できたことは団としても喜ばしいことである。調査団は、インドネシアのそうした輸送システムが、1970年代において、かなり改善してゆくという仮定の下に、この報告書を作成したわけである。かりに輸送システムが改善していなければ、インドネシアの鉄鋼生産センターの構想は意味のないものとなり、計画されている一貫製鉄所は輸入鉄鋼製品との競争に打ち打ちできないものとなろう。

II) 港湾施設

調査団はインドネシアの最も重要な港であるジャカルタ、スラバヤ、メダン、そしてチラカップを視察した。調査の結果では、もしそれらの港が浚渫され、荷役設備が增強されれば、国際貿易そして産業の中心地となるとみる。しかし、そうした改善をもってしても、3万DWT以上の船舶の入港は不可能であろう。一貫製鉄所は少なくとも、5万DWTの船舶が入港できるバースを保有しなければならないので、これら4港は製鉄所の敷地としては不適當といえる。

(第3表参照)

以上のことから、鉄鋼業のマスタープランを作成するにあたっての、重要な要因の1つは、水深の深い(少なくとも12~13m)港湾建設のための適当な立地を選定することにある。

III) 発電および送電

鉄鋼業は電力の大量消費産業であると同時に、そのピーク電力需要はきわめて高い。この点、アルミおよび肥料産業における電力需要とその質を異にしている。規模の大きな製鉄所はたとえ自家発電を用意しているとしても、ピーク需要を軽減するために国の電力施設からの供給を

あおがなければならぬ。しかし、上記4地域、とくにジャカルタ地区は電力送電システムが整備されていないのである。このため、一貫製鉄所が完成するまでに、西ジャワ地区の電力施設が30万kw以上にまで引上げられ、さらに高電圧の送電線がジャカルタからジャワ北西部まで敷設されることが望まれる。

IV) 水 資 源

大規模の製鉄所は大量の水を使用する。インドネシアでは水使用の最優先は灌漑であるため、製鉄所はこの灌漑施設と利害面に対立することなく大量の水使用が可能な場所に立地されなければならない。80%の水回収率が適用されるなら、粗鋼トン当たり少なくとも 20 m^3 ~ 30 m^3 の新規の水が必要となる。

V) 陸上輸送

製鉄所にとって一たとえそれが良港に隣接しているとしても一鉄道やトラックによる輸送は、原料購入同様製品出荷にとって重要である。また、製鉄所の設備類はきわめて重量が重いということも銘記しておく必要がある。こうした点、インドネシアの輸送システムには改善の余地が多分に残されている。とくにジャカルタからジャワ北西部までに至る鉄道は改良されなければならないし、さらにそれら地区を結ぶ道路についても、15トン車が走行できるまでにしておく必要がある。

VI) 土地とその地下構造

一貫製鉄所に必要な土地空間は年産トン当たり約 1 m^2 である(水用パイプライン、貯水池は除く)。もし社宅、病院、学校それにリクリエーション設備等が工場敷地外に建てられるならば、さらに年産トン当たり 0.5 m^2 の土地が必要となろう。この種の工場に、どれほど広い敷地を必要とするかは想像するにたやすいことである。

大規模製鉄所に必要な高炉、圧延機、ボイラーおよび発電機といった設備が非常に重量が嵩むので、荷重に耐える地下構造が製鉄所立地の重要な要素である。

加えて、大規模製鉄所は種々の鉄鋼加工製品製造業者、原材料供給者、機械メーカーさらには廃物処理設備を工場のそばにもってこようとする。このため、製鉄所のそばにこれらの関連企業に対する敷地を用意しておく必要がある。換言すれば、大規模製鉄所の立地可能な土地空間には、共通のインフラストラクチャーを保有する工業用土地としての十分な広さがなければならない。

VII) 鉄鋼業を支える工業

鉄鋼業は機械を必要とし、さらに技術 特に現在ジャカルタ地域で発達している機械・電気工業 の訓練を必要としている。それら機械・電気工業は計画中の一貫製鉄所建設を支えていくために、一層の発展が要望される。

第5章 鉄鋼業における原燃料

I) 鉄 鉱 石

今日までインドネシアで実施された地質調査の結果では、冶金に必要とするマグネタイトないしヘマタイトの大規模な埋蔵はみられない(第4表-1, 第4表-2参照)。カリマンタンおよびスラヴェシ地域のあるいくつかの地点にあるラテライト鉱石層(第4表-3)は、目下適当な技術をもってしても製鉄コストが高くつき経済的ではない。砂鉄(地図1, 第4表-2参照)については、チラチャップ近くにその埋蔵量が、年30万t(ドライベース)の輸出の影響で数年以内に枯渇するとみられる。ジョグジャカルタ近くの砂鉄は埋蔵量2億トンとみられるが、未だ開発されていない。この地下調査では、砂鉄の品質がシリカップのそれより悪いということである。このため、この地区の砂鉄を技術的、経済的に使用していくことはきわめて困難といわざるをえない。

ロータリー・キルン直接還元製鉄法(附属表第5-1表参照)の1つであるSL-PN法に、この種の鉱石を使用することは経済的にも不適當である。このため、この鉱石を使用する唯一の方法は、高炉に操入する焼結にある程度の分量を混合することで利用するしかない。ただ、この利用法は鉱山からシリカップまでの輸送手段とそのコストに依存する。

II) 燃 料

オムピリン、ブッキット、アッサムその他の場所で採掘される石炭(第5表)は、それらの一部はコークス炉へ混入して使用しているものの、冶金上使用するにはその品質が悪い。このため、国内で製鉄用として期待できる燃料は、西ジャワおよびその沖合いで採掘が期待されている天然ガスである。この天然ガスは蒸気ないし酸化方式によって H^2 とCOの混合物に変形され、さらに海綿鉄ないし予備還元ペレットにそれを接触させながら鉄を還元していく。この方式は「天然ガス直接還元」といわれ、多くの方式が世界中に特許となって出ている。それらのうち、シフトランド&ロス方式(シドレックス)(附属表第5-2表参照)とHYLSA方式(HyL)(附属表第5-2表参照)が、いくつかの製鉄所で商業ベースですでに使われている。さらには、us スチールとアームコスチールがそれぞれHIB方式、アームコ方式を採用して直接還元プラントを建設中であるが、それらの操業結果については未だ公表されていない。以上の直接還元方式で海綿鉄ないし還元ペレットを1トンをつくるのに必要な天然ガス(Nm^3 当り9,000~1万kcalのもの)の量は約400~600 Nm^3 である。このため、年産200万トンの粗鋼生産に対してこの還元方式を採用するには、最低20年間で12~18

×10 Nm³ の天然ガス (50% reserve included but gas for utilities excluded) 埋蔵量を見つけ出さなければならない。ベルタミナの専門家が本調査団に西ジャワ地域の予備調査を報告してくれたが、それによると、近い将来西ジャワの北側において積極的な調査が予定されている。ただ、ジャワ最西端では大規模な埋蔵量があるという可能性はまったくわかっていない。この西ジャワの他にも、大量の天然ガスの埋蔵が発見され開発される可能性もある。しかし、第4章で指摘した製鉄所の立地と大量の天然ガスを保有する埋蔵地とのつり合いのとれた地埋的關係をみつけ出すことはなかなか困難である。とにかく、両者の間における地埋的均衡のとれた關係は予期しがたいものであろう。このため、偶然にもこの地埋的均衡状態がみつかったならば、それは製鉄所プロジェクトとはまったく別個に調査していくことが必要であろう。本調査団としては、この問題は、直接選元の専門家および技術上のリスクを知っている天然ガス調査の専門家からなる予備調査団を招へいして慎重な調査を行なうべきであるということを示すべし。仮りにジャワ最西端の天然ガス埋蔵量が少ない場合には、その天然ガスは発電機用および一貫製鉄所の加熱炉用として有効に利用できる。なぜならば、天然ガスは環境問題の立場からして理想的な燃料だからである。

III) 副原料

地質調査協会の資料によると、冶金用石灰石は西ジャワで見ることができ (第6表参照)。また、ドロマイト石灰石ないしソフトドロマイトは東ジャワに、マンガン鉱石は西ジャワおよび中央ジャワにみられる。しかし、これら資源が品質、量的な面から冶金用として使用できるかどうかは確かではない。

また、バンドンの工場で耐火レンガ材料の製造が可能であるということである。ただ、高品質の耐火レンガは輸入にあおがなければならない。フェロアロイについては、アサハン計画による電力で必要量のフェロマンガンとフェロシリコンがつくられることが望まれる。

IV) 輸入原料の可能性

前記したようにインドネシアでは鉄鋼用原料が不足している。しかし、地理条件からして同国は、高品質の鉄鉱石と中、高揮発分の原料炭が豊富でしかもそれらのコストが国際的水準からしても比較的安いオーストラリアとの距離が近いので、それら原料を輸入するには都合である (第7表-1, 第7表-2参照)。さらに加えて、オーストラリアに近いということは輸送コスト面で優位なほか、短い輸送時間による運転資本の面でもかなりの利点をもっている。換言すれば、インドネシアは、その原料輸入ということでは日本や韓国より優位な条件に位置しているのである。

第6章 主なる既存鉄鋼開発計画

1) チレゴン再建計画

a) P. T. Krakatau は、10年前にコンサルタント会社であるManderstamの勧告に基づいて建設したチレゴン製鉄所の再建を進めている。(線材ミルは稼働に入っており、スパイラルパイプミルもホーホエンスーI P. I. - Krakatauの手で72年末に完成が予定されている)

P. T. Krakatau 計画によれば、既に出荷され積おろされたままになっているソ連の機械をできるだけ利用することによって、以下の2つの圧延機を74年末までに完成する予定である。

①棒鋼ミル1基：年間能力(3シフト)

12万5,000MT

加熱炉増強により15万M・T

仕 様：ピレット100×100mm

タンデムクスタンド粗圧延機(新規)

6スタンド、クロスカントリー(旧設備)

タンデム4スタンド仕上げ圧延機(〃)

クーリングベッド(〃)

製 品：丸 棒

②小形形鋼ミル1基：年間能力(3シフト)

12万MT

仕 様：ピレット100×100mm

1スタンド粗圧延機(旧設備)

ティルティングテーブルつき3重スタンド(旧設備)

1スタンド仕上げ圧延機(新規)

クーリングベッド(新規)

製 品：ジョイスト、チャンネル、等辺山形鋼、不等辺山形鋼、軽軌条、小形ピレット

用 水：チレゴン近くの13の井戸から毎秒170リットルを供給

電 力：既存400KVA×4ディーゼル

建 設 中 1,140KVA×5(新規)ディーゼル

計 画 5,000KVA×2(〃)ディーゼル

建設コストは合計1,400万ドルが見込まれる。

b) この再建計画は、ソ連の機械が最大限使用されなければならないということについては良い計画のようである。しかし、CIFで108.44ドルと推定されているピレットのコストは、予想される国際価格水準と比較して低すぎるのである。また、予定ではピレット圧延の生産性が5年以内に80%から90%にまで上昇するとしているが、それは遅すぎるのであって、団としては、訓練が積まれれば生産性を80%から90%に高めるのに2年あれば十分であると思っている。(附属表第7表参照)

c) 既存の修理工場も一貫製鉄所を十分に稼働させるに当って非常に設備の整ったものとなっている。しかし、チレゴン製鉄所が単独の圧延工場を維持している限りにおいては、この修理工場は重いコスト負担となる。このため、同修理工場はこのチレゴン製鉄所から独立分離させて、公共の訓練学校ないし金属用品製造所として使用した方が望ましい。その他工場設備以外のゲストハウス、スポーツグラウンド等は、製造コスト削減の意味から工場からは必ず必要があろう。そうしない場合には、第3章のa)とb)で述べた他の棒鋼メーカーとの競争に打ち勝つことが困難となる。

d) 国庫からP. T. Krakatauに移管されたソ連製機械その他財についての帳簿価格は、それがどの程度であるか知るところではない。しかし、これら財の評価については、固定資本の原価償却がそれほど重くならない方法で行なうことが必要であろう。

e) P. T. Krakatauと外国企業との間で既存の平炉工場を利用して鍛造品を製造しようとする計画があるが、これは既存の設備および土地を利用するという点で大変良いことであると思う。このことがプラント全体のコスト削減に役立つことを期待している。

II) コールド・ストリップ・ミル・プロジェクト

アニエール・ロア近くに、2基のリバースコールドストリップミルとその付帯設備から成る冷延工場を建てるために日本の鉄鋼メーカーと商社が計画を進めていることは調査団もよく周知している。この計画は73年に開始され、その最終目標として1985年までに生産32万5,000MTを予定している。生産品種は、厚さ0.2~1.3mm、幅1.2mで、当初は第3章c)に述べた亜鉛鉄板工場向けとし、さらに石油ドラム缶、ホーロー器等をつくる加工材料用として使われる。この工場の総投資額は約6,500万ドルが見込まれているが、その中には直径400mmの用水パイプライン、10万トン船舶入航可能なバース、発電所、住宅等のインフラストラクチャー関連設備コストが含まれている。この計画については、第1表-3で示したように鋼板需要の見通しがこの規模の工場建設についての必要性を説いており、認可される必要

があるといえよう。しかし、政府による援助がない場合には、その生産コストは、現在日本から輸入している冷延薄板価格より40%も高くつくものになろう。このため、インドネシア政府は必要とされる資金援助措置を考慮しているようである。調査団としては、この政府の助策によって亜鉛鉄板その他製品の価格が押し上げられることを懸念するわけであるが、若い発展しようとする産業には政府の援助がなくてはならないということは理解しなければならないであろう。この点について、①インフラストラクチャーに対する設備投資は政府の所管とすること、さらには、②ほうほうに散在している亜鉛鉄板工場に製品を出荷する際の運賃については、島と島および沿岸の輸送を合理化して、それを引下げなければならないこと——が当然考えられなければならない。この2つ施策によって予想以上の低い水準で計画プラントの販売価格を維持することができるのである。

第7章 長期的視点からみた鉄鋼業開発のための提案

I) 一貫製鉄所建設の必要性

第2章で指摘したように、インドネシアの鉄鋼需要は1979年までには鋼材ベースで165万トン、粗鋼ベースで180万トンに、また、1984年までにはそれぞれ292万トン、373万トンに達すると思われる。これを1人当たり粗鋼見掛消費でみると'79年で14.5 kg、'84年で22.8 kgとなる。この消費量のうち、重軌条、広幅厚板および薄板、大形H形鋼、継目無鋼管、車輪等注文ロットが少量のため国内で生産しないもの、さらにはステンレスおよびその他特殊鋼、高級線材ロープ、電気鋼板、ブリキ、深しぼり薄板、高張力鋼、低温用鋼板等高度な生産技術を要する製品——以上合わせると全消費量の25~30%とみられる——については海外からの輸入にあおがなければならないであろう。一般鋼材については国内生産による供給体制をとる必要がある。こうした点を考慮すれば、1億2,000万人の人口をかかえているインドネシアの工業化の基盤をかためるために、インドネシアは一貫製鉄所の建設について真剣に熟慮する時期にきている。インドネシアでスクラップが不足していること、また、適当な地域に大量の天然ガスの埋蔵が発見されなければ原料事情も貧弱であるということと考えると、この一貫製鉄所はその原料を輸入に頼らなければならないであろう。ただ、その場合でも、先に指摘したようにオーストラリアに隣接しているということで日本や韓国より有利な立地条件にあるのである。この一貫製鉄所の建設は2段階に分けて実施する必要がある。すなわち第一段階（73—79年）は条鋼類を生産するものであり、次の第二段階（80—84年）で鋼板類を生産するというものである。

II) 一貫製鉄所の生産工程

天然ガスが利用できないという前提でみると、以下のA、B、C3種類の生産工程が採用可能なものであろう。

- A) スクラップ輸入——電気炉——粗鋼
- B) ロータリーキルン——海綿鉄——電気炉——粗鋼
- C) 高炉——銑鉄——転炉——粗鋼

生産工程A)については、製鉄所内発電所の維持費が高つくことのほか、附加価値および国際スクラップ価格の変動が激しく、供給が不安定であるということから、すすめられないものである。生産工程B)については小規模な製鉄所には適合するものである。しかし、技術的リスクを伴うこと、さらには世界でこの種の生産工程に依っている大型製鉄所の例がないと

いうことを知っておく必要がある。以上からみて、団としては生産工程C)をすいせんするわけである。この点について、世界中の建設中ないし計画中の大型製鉄所のほとんどすべてはこの生産工程C)を採用しているということを指摘しておかなければならない。

コークスの供給については2つの方法がある。一つはコークス炉の建設であり、一つはオーストラリアないし日本からの輸入である。前者は高炉でのコークス費が安くなるものの、初めの設備投資類がかなり高いものになる。そこで、団としてはまず第一段階では、長期的な見通しの下にコークスを輸入し、次の第二段階においては、年間100万トンものコークスをいつも輸入するということが容易でないということから、製品工場と一諾にコークス炉を建設するというステップを踏むことをすすめたい。

ピレット生産の工程については以下の3つを適切なものとしてあげられる。

A) ブルーミング・ミル——ピレット・ミル

B) 連続鋳造——ピレットミル

C) 連続鋳造

A) については、鋼板類生産のための工場建設という第二段階ができあがった時に初めて適応できる工程である。すなわち、ブルーミング/スラビングミルは、圧延規模が200万トン以上に達しない場合、ブルームおよびスラブ両半成品に対して利用できるからである。また、外の再圧延業者に供給するような50×50mmのピレットを生産することは容易にできるからである。

しかし、この生産工程A)の欠点は、当初の設備投資が高かつき、また、他のB)およびC)に比べて粗鋼からピレットにする歩留りが低いということである。B)については、連続鋳造設備のセクション・エリアが大きく、さらにストランドの数が少ないことから、その操業、管理が簡単であるということが利点となっており、50×50mmのような小形ピレットの生産が容易にできるのである。ただ、建設費の方は、もちろんC)に比べて高い。

生産工程C)は、建設費および粗鋼—ピレットの歩留りという2点をとっても、最も利点のある工程である。しかし、連続鋳造設備のセクション・エリアは最低80×80mmであり、必要ストランド数もB)と比べて、月量の生産を行なうにしても、多くなる。このため、この生産工程は、大量生産の場合にはかなり高度な技術的熟練度を要求されるのである。

以上3つのピレット生産工程を技術面から慎重に比較したが、団としては最終的には、外販用50×50mmピレットを生産する簡単なピレットミルと併に、生産工程C)を採用すべき

との結論に達した。

Ⅲ) 一貫製鉄所の規模

チレゴン製鉄所に設置される2つの圧延工場のほかに、チレゴンの線引きミルおよびその他の線引きミルに棒線を供給するために、ピレット消費ベースで年間能力14.6万トンの線材ミルをもつ必要がある。この線材ミルは一貫製鉄所内に建設されるべきであろう。なぜなら、同ミルが製鋼プラントに隣接して設置されれば、冶金コントロールが容易にできるからにほかならない。団は造船、重機械作成、鉄鋼構造加工物のような重工業の発展がインドネシアで進められるためにスラバヤ地区の開発が重要であるということを認め、さらに同地区に中規模の製鉄所が必要であると理解する。

このため、政府ないし民間ベースのどちらかで、このスラバヤ地区にピレット消費ベースで11万トン程度の年間能力をもつ棒形ミルを建設することが必要であろう。

この棒形ミルに使うピレットが計画されている一貫製鉄所から供給されるべきものか、または、電気炉と連続の組合せによる工場から供給されるべきものかといったことは、非常に慎重を要する調査であった。

付属表第8表およびそこにある表1～5までに、この調査の結果を示してある。附属表8の表5と表16の6との比較では、前者の方法が適切であることを示している。このミルは、鉄道と送電線に隣接していること、また、地下の状態が良好なこと等の理由から、Tandes工業地帯の南部地区に建設する必要がある。(参照、地図-2)

一貫製鉄所第一段階での要ピレット量を示すと以下の通りである。

チレゴンのミル向け	30 万MT
線材ミル向け	14.6万 "
スラバヤのミル向け	11 万 "
再圧延業者向け	8.4万 "
ピレット合計	64 万MT (a)
粗鋼換算	67.4万 " (b)

表8によれば、製鋼能力は81.5万t/年で、(b)の67.4万t/年を上回るものである。これは、溶鋼の正確な温度調整を必要とする連続鑄造設備を動かすには、製鋼能力を多くしておかなければならないからである。しかし、高い操業技術をもってすれば、その製鋼工場は定格能力を使用することが可能となろう。

転炉の溶銑比率を85%とすると

(b)に必要な銑鉄	6 2.2 万MT
鍛鋼用銑鉄	2.0 万MT
銑鉄合計	6 4.2 万MT

表8によれば高炉能力は77.3万トンで、必要銑鉄量を上回っている。これは製鋼工場の高生産性に適合させるためにほかならない。以上の(a)(b)(c)の生産量を確保するための製鉄所の規模は、85トン転炉2基（1基稼働、1基整備）と1,450 m³ 高炉1基を設置することによって可能となる。この設備仕様ならびに原料の流れについては表8と表9-1に示してある。

この製鉄所の規模はもちろん最適なものとは云いがたい。しかし、他の生産工程と比べると優れているといえる。また、第二段階においては、大型高炉および転炉をそれぞれ1基増設、さらに56インチ半連続ホットストリップミルを設置することで200万トンにまで拡張されることになっている。なお、この第二段階ではコークス炉の建設も必要となってくる。

IV) 一貫製鉄所の立地

この種の一貫製鉄所建設に必要とする条件については第4章で論じた。そこで、それら条件を考慮した場合、調査団としては、製鉄所が、以下に述べる理由によって、メラクとアニエルローアとの間の沿岸地帯に立地されることをすいせんする。（地図-3参照）

a) チレゴン工場、計画中の冷延工場およびこの一貫製鉄所は、メラク-チレゴン-アニエルローアという鉄鋼業の三角州を形成し、そこでは、インフラストラクチャーがそれら3つの工場および関連産業間で共同利用できる。

b) 土地の取得が容易であり、土地敷地の整地も近くの山の土を利用することによって早くできる。地下構造もかなり良好である。（第11表参照）

c) 海洋図によれば、水深の深いバース建設が容易と思われる。この地理学的、度量学的条件からして、高い投資額を要する防波堤の必要性はない。（地図-4参照）

バースのタイプは分離さん橋ないし埠頭バースであるが、これはさんど礁の厚さによって決まる（第8章の原価計算によって前者が採用される）。

d) Cadanau川の源水となるDanau湖（2万ヘクタール、年間降雨量2,500 mm、流出率50%）の流域は、ダム建設、30 km パイプラインの敷設ないし高圧トンネルのボーリングによって毎秒8-10 m³ の水量を放出することになる。 （地図-3参照）もしこの見通しが誤っていないものならば、200万トン製鉄所にとって十分足りる6 m³ /秒の水が確保されることになる。 （第8章の原価計算によってパイプラインが採用される）

e) 製鉄所の背後は西ジャワ-とくにジャカルタ工業地帯-のほか南スマトラである。

ジャカルタ工業地帯までの距離は約120 kmで、15万ボルトの送電線、第一級の鉄道それに高速道路を建設するにはそれほどの困難さはない。スマトラについては、フェリーポートを運ぶ鉄道貨車さらにはパレンバンまでの鉄道が国内輸送所管庁の手で計画が進められている。

f) 製鉄所は国内のその他の島々およびオーストラリアとの連絡の点でも、便利な所に位置している。

V) 製鉄所に対する政府の支援

計画されている一貫製鉄所が、そのインフラストラクチャーにおいて膨大な投資を必要としていることは云うまでもない。もし、製鉄所自体が、このインフラストラクチャーへの資本投下をしなければならぬとしたら、製品の資本コストは、国内的にはもちろん、国際的にもきわめて高いものとなってしまふ。もし、政府が高関税をもってこの製鉄所を援助しようとするならば、製品価格は上がり、鉄鋼需要の伸びを妨げることになる。このため、一貫製鉄所は、政府が直接インフラストラクチャーへの投資を行なつて初めて考えられ得るものなのである。その場合とくに、土地の取得および整備、給水システム、港湾施設、送電線、さらにはジャカルタと先に述べた三角地帯の間の鉄道および道路等に対する政府の直接投資が必要なのである。この点に関し、韓国の浦項製鉄所とマレーシアのマラヤワタ製鉄所をインフラ部門に対する政府の直接投資の先例として指摘したい。

このインフラストラクチャーの仕様およびその建設費は第12、および第13表に示してある。

VI) 土木建設情報の基礎調査

上に述べたインフラストラクチャーは、団がインドネシアの滞在中に得た情報をもとになっている。見通しがおおまかなところがあるため、下記項目の調査を実施する専門家を招けいすることが望まれる。

<調査項目>

- a) ダム周辺のボーリングテスト
- b) 貯水池を建てる場所の地質調査
- c) トンネル式水道が選ばれる場合の圧力給水トンネルの地形ボーリングテスト
- d) Cidanau 川の平均ならびに最低流出量とその水質（特に、流砂、浮遊物の固さおよび濃度）
- e) 工場敷地の詳細は地形調査（縮尺1/500 - 1/2,000）

f) 工場敷地のボーリングテストおよび土壌の耐久力テスト

g) 工場敷地用土壌の質

h) 工場敷地沿岸のサンゴ礁の強さと厚み

VII) 製鉄所従業員の雇用

日本での経験によれば、上に述べた規模の製鉄所の従業員は、下請けも含めて第一段階で2,000人、第二段階で3,000人になるとみられる。ただ、熟練度および自動化のちがいが、日本の従業員ほどの労働生産性を期待することは難しい。このため、団は日本の労働生産性の50%である韓国浦項製鉄所の労働生産性から判断して従業員の数を決めている。(第10表参照) スクラップヤード、工場廃棄物処理、にたずさわる従業員およびトラック運転手は下請けによって行なわれることは指摘するまでもない。ただ、団としてはインドネシアにおける下請け業者の能力を良く知っていないので、下請けについては工場経営の方針によって決まらなければならない。

なお、スラバヤ工場では740人の従業員を必要としよう。

VIII) 建設日程

第14表に建設の日程が示されてある。細かな日程については、VI) に述べた調査が完了し、さらにレイアウトが決定、機械メーカーと建設業者の調査が終った段階ではじめて決定されるべきものである。ただ、政府が1979年12月の製鉄と製鋼設備の稼働を決定するとすれば、事実上建設は遅くとも1974年年央に始まらなければならない。このことは、さらに土地の整地および給水のための土木工事が1973年の年央に開始されなければならないことを意味している。

また、バースと付帯アンローダーは、輸入設備機械の出荷前に完成していなければならない。一方、線材ミル、ピレットミルの建設はあとに延ばすことができる。というのは、操業当初では、連鋳からでるすべてのピレットがチレゴン製鉄所に供給されることになるからである。

第8章 調査団提案の鉄鋼開発計画の財務評価

1) 建設費

既に指摘したように、第13表で示した6,170.8万ドルのインフラストラクチャー部門の建設費は、一種の産業資本形成支出として政府が支出すべきものである。このため、ここでは一貫製鉄所の収益性・採算性についてみることにする。第15表は生産設備および付帯設備の詳細な建設費を示したものである。その概略を示すと以下の通りである。

	建設費	年間粗鋼トン当り建設費
第一段階	1億6,254万ドル	240ドル
第二段階	2億5,669万ドル	195ドル
合計	4億1,923万ドル	210ドル

上記の年間粗鋼トン当り建設費は発展途上国で既に建設されたかまたは建設中の他の一貫製鉄所と比べても遜色ない水準といえよう。ただ、推定が1972年末現在の価格水準で行なったことに留意しておかなければならない。

II) コスト分析のための仮設条件

団は調査の期間が短かったこともあり、原価計算する際の種々のコスト要因を十分確かめることができなかつたので、多少独断的にそれらコスト要因を仮定せざるを得なかつた。この点に関しさらに調査が必要であることをつけ加えておかねばならない。以下にその仮設条件を述べてみよう。

a) 主原料は5万DWT級の船でオーストラリアから輸入する(第7表-2参照)。

ジャカルタで採れる少量の砂鉄については、政府が鉱山からチラチャップまでの優遇鉄道輸送料金を適用すると仮定してトン当りCIF10ドルで使用する。第一段階のコークスについては、最近のオーストラリアコークス価格を調べて、CIF価格トン当り約45ドルとみた。石灰石は、インドネシアでのトラック輸送費が高いことを考慮して日本より若干高いトン当り3ドルとみる。燃料油は国際水準より低いKL当り15.5ドルとみるが、これは今後PERTAMINAとの長期契約によってさらに安くなると思われる。フェロマンガ、フェロシリコンは、アサハン計画により合金鉄工場に安い電力供給を期待できることから、トン当り150ドルと比較的安くなる。輸入スクラップ価格はCIFプラス陸揚げコストでトン当り55ドルとみる。また、ロール、鋳型、耐火レンガの価格は日本の最近価格より30～50%高くつくともみられる。

b) 賃金、給与については、地域によって違いが大きいため仮定することは難しい。しかし、ジャカルタの製造会社の例をみると、以下の水準が原価計算として考慮されるものとなる。

エンジニア、部長および戦長 1,200 ドル/年
副戦長および一般従業員 30 ドル/月

賃金、給与水準が79年、84年と先に行くにつれ高くなることは云うまでもない。しかし、その段階では賃金上昇を労働生産性の上昇によって吸収できると想定している。

c) 機械、建物および構築物の減価償却費は、インドネシアの現状からみて、耐用年数を機械装置12年、その他30年として、平均約15年とし、定額法によって算出されている。労務費を除いた維持費は、修繕用材料、取替部品等であり、これを固定資産額の4%とする。この4%という数字は、整備体制が整い、また、熟練した修理工がいてはじめて実現できるものである。

d) 建設資本に対する金利および自己資本調達比率については、資本源泉がわからないので設定することは難しい。しかし、一応原価計算のために以下の数字を設定しておく。

自己資本/借入金 30/70
金利(利子税引きの前の世銀の最近貸出金利率) 7.25%(b)

しかし、12%(a)というインドネシア銀行の最優遇金利が適用される可能性もあり、一方、5%(c)の特別援助ローンが適用される可能性も残されている。この結果、年間の金利支払い額を比較すると以下の通りとなる。

ローン返済を50%達成した時点で、(以下“正常操業状態”と吸ぶ)年間金利支払い額は：

	第一段階	第二段階
ケース(a) $12\% \times 1/2$	668万ドル	1,717万ドル
ケース(b) $7.25\% \times 1/2$	412.4万ドル	1,063.7万ドル
ケース(c) $5\% \times 1/2$	283万ドル	731万ドル

(操業最初の年の金利額はこの数字の2倍となる)

	第一段階	第二段階
ケース(a) $12\% \times 1/2$	11ドル/製品トン	9.4ドル/製品トン
ケース(b) $7.25\% \times 1/2$	6.0 "	5.8 "
ケース(c) $5\% \times 1/2$	4.5 "	4.0 "

(操業最初の年の金利負担は、この数字の2倍となる)

運転資金に関しては、インドネシアの最近の金利は途法もなく高い20%となっている。このため、最近のユーロダラーの金利である7.5%を運転金利率とみた。なお、必

要運転資本金額については、輸入原料の航海時間を10日間、原料在庫期間45日、生産から出荷までの期間50日、そして出荷の後すぐ代金受取りと仮定して計算している。これによると、運転資本の金利は売上原価の約2%とみられる。

e) 建設期間金利、操業準備費、要因の訓練費、操業・技術指導料は、当初の5カ年間の均等償却費として原価計算に含まれる。ただし、当計算では、“正常操業状態”を前提としており、操業当初におけるこれらの費用を除いてある。

年間で以上の支出金額を仮定すると以下の通りである。

	第一段階	第二段階
建設期間	4 1 2.4 万ドル (6.5 ドル)	6 5 1.3 万ドル (3.5 ドル)
操業準備費	8 0.0 " (1.3 ")	1 3 0.0 " (0.7 ")
訓練およびコンサル ティング料	6 0.0 " (1.0 ")	1 2 0.0 " (0.7 ")
合 計	5 5 2.4 " (8.8 ")	9 0 1.3 " (4.9 ")

(注) カッコ内は製品トン当り支出額。

f) 最終製品の販売運賃は以下の表でみるようにインドネシアではかなり高い。輸送費の削減がかなり期待できるものの、現在の関税率をもとに平均販売運賃を製品トン当り6.83ドルとした。

	出荷地構成	方法	レート (ドル/MT)
西ジャワ (ジャカルタ)	40%	鉄道	1.06
中央ジャワ (スマラン)	10	船	7.43
東ジャワ (スラバヤ)	20	"	9.57
スマトラ (メダン)	15	"	14.20
その他	15	"	10.81
平均	100%		6.83

(出所) : Buku Tarip 'Daftar Uang Tambang'

g) 計画されている一貫製鉄所の収益性を吟味するために、インドネシアの鉄鋼製品販売価格を設定する必要がある。

どの価格水準を設定すべきかまよところであるが、第二段階では、72年12月現在のアントワープFOB価格プラス20ドル(運賃、港湾料、5%の販売税)の水準に設定するのが適

当と思われる。

(ドル/MT)	アントワープ平均 価格(72年12月現在) US\$	平均運賃, 販売税	合計
線材	128 (最大136 最低120)	20	148
熱延コイル	127 (最大132 最低121)	20	147
ピレット (100×100)*	96 (最大108 最低84)	20	116
ピレット (50×50)**	109 (最大121 最低97)	20	129

アントワープの価格表には※印のピレット価格が公表されていないため、オーストラリアの最近の価格水準を採用した。50×50のピレットは国際市場ではあまりでまわっていない。このため※※印の価格は100×100のピレット価格にブレイク・ダウンコストをのせて設定した。

III) 原価計算

第16表は一貫製鉄所における各々の操業についての詳細な原価計算を示したものである。正常操業状態の下での最終的な結果は以下の通りである。

税引き前需要家最寄りの港ないし駅渡の売上価格

	第一段階	第二段階
ピレット (50×50)	118ドル/MT	93ドル/MT
ピレット (100×100)	106	85
線材 (直径5.5-12)	129	103
熱延コイル(1.6×12,000)		107

IV) 損益

損益状態の吟味に当って、第一段階においては、関税保護が必要となり、正常操業時の売上原価プラス5%の販売税プラス10%利益をベースとして、販売価格を設定している。10%利益は、ほぼ配当率10%、配当性向2とした場合の利益に相当している。しかし、第二段階では、利益は利益は売上価格とアントワープFOBプラス20ドルをベースにした販売価格の差から算出した。第17表にこの計算結果を示してあるが、この表とII) - g) で示した販売価格水準を組み合わせると、第18表のようになる。例えばピレットには、約20%の保護関税率が輸入ピレットとの価格競争に打勝つために必要であるということを意味している。しかし、線材と熱延コイルそれぞれについては、現状の10%、20%関税率は引上げる必要性はない。

これらの関税率は、この表でみる他の発展途上国のそれと比べて極端に高いというものではない。

第19表では、利益と稼働率との関連をみるのに最適な損益分岐点手法について触れている。第一段階粗鋼年産67.4万トンという規模は、年間840万ドルの利益を獲得することができる。しかし、それが年産51.8万トンの場合には、利益はゼロとなってしまい。このことは、製鉄所経営というものが、できる限り早く経営および操業技術、ノーハウを学び取るためありとあらゆる方法を適用していかなければならないことを教えている。既に指摘したように、操業開始の段階においては「正常操業状態」の2倍もの高い金利の支払いにがまんしなければならないし、また、II) - eで述べた支出項目への支払いを行わなければならない。このことを説明するために、以下の計算を行なってみた。

年産64.7万トン時の利益	840万ドル
稼働率70%時の損失	-1,050万ドル
金利負担の倍加	-410万ドル
繰延償却費による損失	-550万ドル
	<u>1,170万ドル</u>

従って前述しているとおり、建設コスト、金利、賃金、給与、労働力、資本構成等についての詳細な情報が利用できる状態で年次毎の損益吟味の必要性を説くものである。

第二段階では、損益分岐点は稼働率54%の線にシフトするであろう。しかし、第二段階初年度の財務状態では次のような可能性があることをよく周知しておく必要がある。

フル稼働時の利益	5,770万ドル
稼働率80%時の損失	-2,500万ドル
建設費10%の増加による損失	-560万ドル
30%の追加修理費による損失	-550万ドル
第二段階初年度の金利支払い倍加	-850万ドル
繰延償却費による損失	-900万ドル
	<u>+410万ドル</u>

(注) 第一段階の建設費の減価償却は最初の5カ年間で行なわれたが、第二段階のそれは考慮していない。

1) この章を結ぶにあたって、上にみたようにその財務状態がかなりいいとは思うものの、原価計算および損益状況において多くの不確実な要素が残っており、このレポートを読む方が軽そつな結論を出してはならないということをここで再び強調しておかなければならない。

他方、読者はこのレポートを、一貫製鉄所建設提案を実現させるに当って必要不可欠なものを決めていく導き手として使用することができるのである。

第9章 国民経済的利益からみた調査団提案の鉄鋼開発計画の効果

国民経済的利益という点からみた調査団の提案の効果は2つに分けることができる。それは一つには外貨の節約であり、一つには雇用の増大である。

I) 外貨の節約

外貨節約の計算は、輸入代替効果を考慮して行なわれた。すなわち、その計算は一貫製鉄所が建設されない場合の外貨の量とそれが建設された場合の外貨流出量とを比較して行なったものである。(第20表参照)

それによると、年3,694万ドル、すなわち前者の47.4%の外貨節約となる。

他方、主要生産設備およびインフラストラクチャーのある部門については外貨によってそれを支払わなければならない。年間で節約した外貨を投資に振り向けることによって、第一段階での外貨節約額による投資回収期間は4.1年となり、さらに、インフラ部門が除かれる場合のそれは3.1年となる。同じ方法で第二段階をみると第20表にあるように、すべての外貨投資に対する支払い期間は1.3年となる。しかし、あくまでこの計算は「正常操業状態」の下で行なわれたものであることを指摘しておかなければならない。この正常状態に達するまで、第8章のII) (e) でみた外貨による支払いが考慮されることになる。このため、投資回収期間4.1年というのは外貨節約の重要性を説く単なる指標にすぎないといえる。しかし、建設期間中悪化すると思われる貿易収支バランスも、その数年後には回復していくとみる。

インドネシアの鉄鋼市場で、需要がタイトでない場合、第20表では、輸出の可能性は考慮されていないが製品の近隣諸国への輸出が考えられる。もし、こうした状態が起これば、それは貿易収支バランスに多大の効果をもたらす結果となる。また、インドネシアの重化学工業が発展していく中で、耐火レンガ、硫酸、ロール、鋳型等が国産化できるようになるであろうし、さらにそのことが貿易収支バランスの改善に大きな役割を果たすことになる。もし、「需要とは供給の母である」ということわざが真実とすれば、一貫製鉄所の存在は、その操業を支える産業を創造するための景気循環を心理的に助長することになる。一貫性というものは何も製鉄所内に限ったことではなく、それを囲む産業分野にも当てはまるものと思われる。

II) 雇 用

鉄鋼業のような基礎産業は、大きな産出物利用効果なし市場で供給された加工製品によって誘発された活動を意味するいわゆる「前方連関効果」をもつ。しかし一方で他産業および

サービス部門の製品に対する当該産業の需要を示す「後方連関効果」をもっている。この点からみて、鉄鋼業は第21表-1に示した産業およびサービス部門の中でも最上位に位する産業なのである。すなわち、鉄鋼業は、新規産業および雇用に創造するという点で最も優れた産業の一つなわけである。例えば、国際線への投資は膨大な外貨を必要とするが、この航空路線開設は、最も低い連関効果をもつ産業、サービスグループに属するものなのである。雇用については、正確なデータ不足のため前方ないし後方連関効果によって創出される雇用数をつかむことができなかった。参考として、第21表-2にインドネシアにおける投資と労働との関連を示した。

以上のことから、一貫製鉄所によって創出される雇用量を計算することができなかった。しかし、鉄鋼業の雇用がそれ以外で同じ雇用量を創出するという経験としての見通しが正しければ、製鉄所建設第一段階においては製鉄所内で4,000名、外で4,000名の雇用に創出、また第二段階では内外それぞれ6,000名ずつの雇用に創出することになる。これはチレゴン製鉄所、冷延シルブランド、スラバヤブランドの雇用に除外しており、一貫製鉄所だけの雇用数である。また、製鉄所の建設関係およびインフラ部門にたずさわる従業員も除外してある。結局この製鉄所計画により概算2万人もの雇用に創出されることになり、メラクーアニエルローアチレゴンという三角地帯がインドネシアにおいて最も繁栄し工業化された地域となると思われる。

第10章 労働，教育ならびに訓練

工場でのヒヤリングから判断して、インドネシアの従業員は、良い訓練と正しい指導を受ければ、冶金作業に非常に適性をもっているといえよう。しかし、既存の職業訓練学校は、将来の一貫製鉄所の従業員養成としては不十分のものである。もし政府がこの一貫製鉄所の計画推進を決定するならば、とくに修理、維持作業を中心とした特別の訓練施設をもつ必要がある。大学におけるスタッフ専門教育はうまくいっているようである。（附属表第9表参照）

ただ、一般的には大卒は大型工場での実際の操業訓練の経験にとぼしく、外国の製鉄所で再訓練を受ける必要がある。エンジニアおよび管理職から構成される信頼できる有能なミドルマネジメントをいかにつくっていくかということが、工業化の新時代幕開けの最も重要な鍵であると考えられる。

この200万トン製鉄所については、少なくとも20人のミドルマネジメントがいなくてはならない。彼等の機能および訓練については附属表に述べてある。

鉄鋼技術の研究については、現在はバンドン技術、地質研究協会で行なっている。しかし、バンドンに新しく建てられたMIDCが、実際の研究活動の中心となることが期待されている。

第11章 標準化と品質管理

<標準化>

- I) 鉄鋼製品の標準化ということは、きわめて特殊な分野であり、かつごく限られた人達だけが徒さわる仕事である。このため、このレポートでは、インドネシア工業規格 (INIS) をつくるにあたって役立つと思われる点に触れておきたい。
- II) この標準化の仕事の第一段階は、標準化活動の調整のためのセンターとなる工業省内部の事務所設立である。同事務所は、規格の出版および国際規格に関する情報の集約、宣伝を行なうものである。INSIの設立については、政府の高官、大学教授、および業界主脳からなるグループないしは、特定の政府各省庁か民間団体の理事会が責任をもつ。同機関は、政策決定機関であり、かつ公布機関となる。またこの最高機関に持ちあげるものは、数多くの委員会によって検討されることになっており、その各委員会は、ある一つの製品ないしは製品グループに対しこの責任を負っている。さらにこの委員会はメーカー、需要家そして第三者（これにはしばしば大学教授、公共研究機関の研究者があたる）をもって構成されなければならない。メーカー側と需要家側とのコンセンサスはあらゆるインドネシアの規格にとって必要なのである。
- III) 標準化の活動は、建築、土木用に使われる補強用コンクリート棒鋼、その他鋼材のような製品から始まるべきである。しかし、同時に試験方法についても標準化する必要がある。ここ当分は国際的な規格を必要とする、大型船舶、石油開発、圧力容器向け鉄鋼製品の標準化の必要性はない。
- IV) 政府はメーカーに対して必ず試験設備を設置することを義務づける必要があり、政府の検査官は時折りメーカーに行き試験記録を検査する必要がある。調査団が訪問した工場では、どの工場も引張り試験機械ないし簡単な化学分析室もなかった。こうしたことから、政府としてはメーカーに対して、少なくとも引張りおよび強度試験の機械、また、C, Si, Mn, P, Sといった鉄5元素を分析する化学分析室を強制的に設置するよう働きかける必要がある。x線分析機械、溶接力測定機械、ガス分析器といったより複雑な試験設備については、メーカーがそれぞれの地域ごとに共同に設置することも可能である。新設されたMIDCがこうした試験機械の設置、運転の面でメーカーを援助していくことが期待されるのである。
- V) 一度規格が決まった場合、政府はそれを厳しく実施しようとしてあわてるべきではない。なぜなら、その規格実行は従来あった方法を乱すことになるからである。新しい規格を実

施する最もよい方法は、政府予算で行なわれる建築、土木のプロジェクトにそれらをあてはめることであろう。公の建築については、安全性という意味から、こうした規格製品の使用を規定すべきである。

<品質管理>

ここで述べる品質管理とは主に、製鉄所内の鉄鋼製品の品質管理に関連したものである。これもまた、標準化同様特殊な分野に属するものであるため、ここでは品質管理方法の概略についてだけ述べておきたい。

- I) 品質管理の第一段階は、設定した規格とともにメーカーに応じたものである。この段階では、精錬、圧延のみならず原料購入についても考慮されなければならない。
- II) 第二段階では、INIS以外の仕様に適応する製品を注文する需要家ないし特殊なパッケージ方法を注文する需要家の要求に応じることになる。このため、販売担当者は相当に技術をマスターしていなければならないし、さらに需要家へのアドバイスをこなすケースも常に考えておかなければならない。また、複雑な製品に対しては、販売技術者ないし工場代表者は重要な取引きさらには需要家からのクレームに対しても顔を出していなければならない。
- III) 工場での品質管理の進んだ段階では、出荷前の最終試験において需要家からの返品割合をできるだけ少なくするために、総計的な品質管理技術、研究活動さらにはすべての製造工程に適合する技術および操業基準の設定といったものに取り組むことになる。また、チャージ、ナンバー、ミルシート写しさらにはクレームのファイルといった製造記録をとることも必要なのである。また、需要家の製品品質に対する評価は、技術および操業基準を改良していくためにも工場のオペレーターおよび研究員がその能力を高めるべく組織的に整理しておかなければならない。

第12章 結論と勧告

- I) 現在のインドネシアの鉄鋼業は後方型総合の初期の段階にあるが、スクラップの不足が数年以内に鉄鋼生産の伸びを大きく鈍化させることになる。
- II) 84年までの需要予測は以下の通りである。

	単位：1,000 MT	
	鋼材ベース	粗鋼ベース
1971	668	851
1974	933	1,190
1979	1,651	2,100
1984	2,920	3,730

以上の数字は1971年現在の1人当り粗鋼見掛消費7.1 kgが、79年には同14.5 kg、84年には22.8 kgに達することを意味している。これは他の東南アジア諸国のそれと比べて、まだなお少ない量である。しかし、需要量を高めるためには、製造業の資本形成が加速化されなければならない。そこで初めて製造業部門の見掛消費量に占める割合が71年の24.6%から79年の31.7%まで伸びることになる。

III) P. T. Krakatau によるチレゴンプロジェクトおよび日本グループによる冷延ミル計画は当を得たものと考えられる。しかし、その両計画は全力をあげて生産コストおよび出荷コストを引下げる努力が必要である。調査団としては、この2つの計画に加えて、中規模の独立した棒鋼工場のスラバヤにおける建設を勧告する。

IV) 鉄鋼需要量と既存ならびに計画の製鉄所へ供給する半成品の供給量とをミートさせるために、以下に示した能力と建設計画に従って一貫製鉄所が設置されるべきである。

	第一段階	第二段階	合計
建設期間	1974-79	1980-84	1984
粗鋼能力	674,000 MT	1,326,000 MT	2,000,000 MT
製品	ピレット, 線材	熱延コイル	ピレット, 線材 熱延コイル
建設費	16,254,000 ドル	25,669,000 ドル	41,923,000 ドル

この製鉄所の土地については、水深の深い港湾が得られやすいということからメラクとアニエルローア間の沿岸に建設されるべきである。というのは、インドネシアでは鉄鋼主要

原料の不足で、主としてオーストラリアからの大量の原料輸入を必要とするからにほかならない。

V) インドネシアは島国であるため、大規模製鉄所の販売網はよく整備された列島間および沿岸輸送に大きく依存しなければならない。このため、政府はそうした輸送システムを築いていく努力が必要である。西ジャワにおける発電能力および送電線網は改善の余地が残されており、70年代中にそれらを拡張発展していかなければならない。また、ジャカルタとジャワ最西端を結ぶ鉄道と道路についても改善していく必要がある。

VI) 政府は計画の一貫製鉄所周辺に設立される大規模な鉄鋼複合体にとって必要となるインフラストラクチャーについて資金面において直接責任を負うべきである。そのために広範囲にわたる地質、地形、水路の面から直ちにこのインフラストラクチャー建設のための調査が開始される必要がある。

VII) 製鉄所の在立は、金利、自己資本比率、鉄鋼製品価格といった外しの未だわからない要因にかかっている。しかし、これらの要因を考慮に入れたとしても、この製鉄所は資金的に存立能力を持ち、また今ある線材、熱延コイルの保護関税に加えて、ピレットに70%の関税がかけられることで、国際競争力もついてくると思われる。

VIII) 一貫製鉄所の建設による外貨バランスの影響は青い目でみて得策であろう。また、必要データの不足で計量的にはつかめないものの、鉄鋼業の投資による後方ならび前方連関効果は、種々の産業およびサービス部門の中でも最も高いものである。

IX) 政府は、一般に使われる鉄製品の標準化を手始めとして、標準化の公の組織を設立すべきである。また、品質管理システムを適用するために工場作業員のやる気を起こさせるべく手段が取られる必要がある。

X) 政府は、一貫製鉄所の経営の中核となるべきエンジニアおよび管理者のグループを選んで彼等に海外実修を行なう機会を与えることを始めるべきである。これらエンジニアおよび管理者は製鉄所の最初のプランニングを実施すべきで、海外のコンサルティング会社ないしエンジニアリング会社の援助を求めるべきである。しかし、このエリートグループは彼等のイニシアティブを持ち続け、また、新企画の創出を図っていくことが必要である。

インドネシアの製鉄所は、本当の意味でインドネシア自身のものでなければならぬのである。

以上

附属表一 1 日本政府インドネシア共和国
鉄鋼業開発計画調査団団員名簿

団 長 三 井 太 佑
新 日 本 製 鉄 (株)

設備担当 上 崎 昌 彦
日 本 鋼 管 (株)

原料担当 安 達 春 雄
日 本 鋼 管 (株)

インフラストラク
チャー担当 谷 本 照
新 日 本 製 鉄 (株)

コスト分析担当 大 沢 伴 治
新 日 本 製 鉄 (株)

一般経済分析担当 赤 沢 禎 二
日 本 鋼 管 (株)

労働・教育担当 大 塚 嘉 幸
通 商 産 業 省

市場分析・需要
予測担当 戸 田 弘 元
社 日 本 鉄 鋼 連 盟

インドネシア政府と日本政府間での本調査団の調査内容に関する合意事項

1. Market Study and Analyse

Past trend of steel consumption, future projected trend of consumptions by type of products, by year.

Type of products ; iron, primary (rolled) steel products, secondary steel products.

Projection should be made at least up to 1980.

2. Establishment of a National Steel Industry.

Study and analysed domestic raw materials availability, the present production facilities, and projects in planning stage.

Based on the projected consumption pattern, the present production facilities and projects in planning stage, to establish a development program for iron & steel production.

The development program should be detailed in ;

type and capacity of production, location, schedule of construction and production, manpower requirement and training program, infrastructural support (physically and legally), etc.

Benefit of the development program to the overall national economy.

3. Feasibilities

A detail technical, economical and financial feasibilities should be attached to each establishment within the development programm as described in point (2).

4. Standardization, Quality Control

To recommend and assist in establishment of a mechanism for standardization and quality control problems.

Directorate General for Basic Industry.

インドネシアにおける調査団の日程

附属表-3

月 日	摘 要	月 日	摘 要	月 日	摘 要	
10月4日	Lv. Tokyo - Ar. Singapore (4 members)	10月20日	discussion at the Bandung Institute of Technology and MIDC. Lv. Bandung - Ar. Jakarta	(3 members) Lv. Bandung - Ar. Cilacap inspection of iron sand deposits and harbor facility.	11月1日	discussion at the BAPPENAS. drafting of the interim-report.
5	collection of data for market analysis.					
6	visit to the Embassy of Japan and Proto-Type Training Center, observation of the Juron Industrial Estate.	21	plant visit		2	visit to the Embassy of Japan, completion of the interim-report.
7	collection of data for market analysis.				3	submission of the interim-report to the Directorate General of Basic Industry.
8	Lv. Tokyo and Singapore - Ar. Jakarta (all other members)	22	Lv. Jakarta - Ar. Surabaya	Lv. Yogyakarta - Ar. Surabaya	4	Lv. Jakarta
9	courtesy call to and discussion with the Embassy of Japan.	23	plant visits		5	Ar. Tokyo
10	courtesy call to and discussion with the Directorate General of Basic Industry, Department of Industry.	24	discussion at the Municipal Master-plan office and the Port Authority visit to the industrial estates. Lv. Surabaya - Ar. Jakarta	Lv. Surabaya - Ar. Medan		
11	discussion at the Central Statistics Bureau and the Directorate General of Light Industry and Handicraft.					
12	discussion at the Department of Public Works, and Power. visit to the Jakarta Industrial Estate.	25	discussion at the Bank of Indonesia.	discussion at the Regional Office of Department of Industry. plant visits		
13	discussion at the Directorate General of Basic Industry. plant visit.	26	collection of data. drafting of the interim-report	plant visits Lv. Medan - Ar. Jakarta		
14	plant visit.	27	study at the P.N. PERTAMINA			
15	consolidation of data and materials.	28	collection of data, drafting of the interim-report.			
16	visit to P. T. Krakatau Lv. Jakarta - Ar. Cilegon	29	drafting of the interim-report.			
17	inspection at Cilegon Steel Plant of P. T. Krakatau, observation of Cidanau River and Merak Lv. Cilegon - Ar. Jakarta	30	plant visits.			
18	discussion at the Department of Mines and the Directorate General of Land Communications, Department of Communications Lv. Jakarta - Ar. Bandung	31	discussion at the Directorate General of Sea Communications, Department of Communications, discussion with the Embassy of Japan and the Directorate General of Basic Industry on the interim-report.			
19	discussion at the Geological Survey and the Bandung Vocational and Managerial Training Center. plant visits.					

附属表 4-1. 開発途上国におけるGDP成長率に関する若干の例

国	名	期 間	GDP年間成長率(%)	国 名	期 間	GDPの年間成長率(%)
ア	India	1960 - 68	3.1	Morocco	1960 - 69	3.8
	Indonesia	"	2.1	Nigeria	60 - 66	4.5
ジ	S. Korea	60 - 69	9.1	Egypt	64 - 68	1.8
	Malaysia	60 - 66	5.8	Sudan	66 - 68	6.9
ア	Pakistan	60 - 69	5.4	Argentina	60 - 69	4.0
	Philippines	"	4.9	Brazil	60 - 68	4.4
	Formosa	"	10.3	Chile	60 - 69	4.6
	Thailand	"	8.2	Mexico	60 - 67	6.7
	Iran	"	9.0	Peru	60 - 69	4.9
中	Turkey	"	6.4	Venezuela	"	5.9
東	Israel	60 - 66	9.0	Columbia	"	4.9

注：アジア諸国の1960年代のGNP成長率を参考に1970年代のインドネシアの別に予測した成長率の検証としたのである。

附属表 4-2. GDPによる鉄鋼需要予測

GDP伸び率を種々の情報データをベースに次の通りとした。

GDP (実質) 成長率	1973	7.1%
	1974	7.2%
	平均 1974 - 1979	7.5%
	" 1979 - 1984	8.0%

GDPの過去の伸びと鋼材の見掛消費は次の通りである。

歴 年	$\frac{x}{*GDP}$ 10億 Rps	年 間 伸 び (%)	$\frac{y}{}$ 鋼材見掛消費 (1,000 MT)
1967	448.0	1.4	158.9
68	478.8	6.9	233.5
69	513.0	7.1	392.4
70	548.4	6.9	490.3
71	586.8	7.0	668.0
72	628.5	7.1	764.3

* 出 所 : Central Bureau of statistics, 1972年数字は団の推定

相関式と相関係数は次の通り

$$y = 2,469 x - 841.7 \quad \text{相 関 係 数} = 0.912$$

この式に将来のGDP伸びよりのそれぞれのGDP推定値を使い予測した。

歴 年	鋼材見掛消費 (1,000 MT)
1974	940.
1979	1,717.
1984	2,917.

附属表 4-3. 総資本形成による鉄鋼需要予測

GDPの構成要素たる総資本形成の大小が鉄鋼消費に密接に関連することはよく知られているところである。

附属表 4-3-1で過去のインドネシアのGDPに占める総国内資本形成(GDCF)の比率を提示してある。

この比率について、インドネシアの過去の傾向、国際的クロスセクショナルな分析、その他関係諸官庁のヒアリングをもとに将来について予測すると次の通りとなる。

GDCF/GDP	
1972	13.5%
74	14.0%
79	16.0%
84	18.5%

この比率をすでに予測されているGDPに適用すると将来のGDCFは次の通り求められる。

GDCF/(10億Rps)	
1972	84.8
74	101.0
79	165.8
84	281.6

この予測されたGDCFをもとに将来の鉄鋼消費を予測した。

$$\text{相 関 式 } y = 11.41x - 213.0 \quad y: \text{鉄鋼見掛消費}$$

$$\text{相 関 係 数 } 0.966 \quad x: \text{GDCF}$$

鉄鋼消費の予測値はこの方法による場合最終的に、次の通り導かれた。

1974	940 (千M.T)
79	1,680 (")
84	3,000 (")

なお、GDCF/GDPについては先にふれた如く、過去の各国例をインドネシアについて、国際的かつ歴史的なクロスセクショナルな方法で検証吟味したが、そう無理なものではないとの判断のもとに使用している。

附属表 4-3-1

1960年価格によるインドネシアの国民総支出(単位: 10億 Rps)						
歴 年	国民総生産 gross domestic product (A)	成長率 (%)	総 資 本 形 成 (B)			B/A (%)
			construction と works	machinery と equipment	計	
1960	390.2		19.4	11.3	30.7	7.9
1961	412.6	+5.7	25.0	19.1	44.1	10.7
1962	420.2	+1.8	21.3	18.8	40.1	9.5
1963	410.8	-2.2	16.3	14.3	30.6	7.4
1964	425.3	+3.5	16.4	18.4	34.8	8.1
1965	429.9	+1.1	18.6	17.6	36.2	8.4
1966	441.9	+2.8	21.0	19.7	40.7	9.2
1967	448.0	+1.4	18.4	14.8	33.2	7.4
1968	478.8	+6.9	21.8	24.5	46.3	9.7
1969	513.0	+7.1	....	....	53.1	10.4
1970	548.4	+6.9	....	....	63.2	11.5
1971	586.8	+7.0	....	....	73.8	12.6
1972 (推 定)	628.5	+7.1	....	....	84.8	13.5
平均 1960 - 72		+4.0				
平均 1967 - 72		+7.0				
1974 (予 測)	721.6				101.0	14.0
1979 (予 測)	1,036.2				165.8	16.0
1984 (予 測)	1,522.2				281.6	18.5

出 所: Central Bureau of Statistics up to 1971

		単 位	1960	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	出 所
台 湾	G D P (A)	million N.T. \$	62,561	87,134	102,209	112,867	125,554	143,045	167,975	190,806	218,428	industry of free china November, 1972
	資本形成 (B)	" "	10,361	13,335	14,872	19,090	23,974	30,185	37,130	43,107	49,381	
	B/A	%	16.6	15.3	14.6	16.9	19.1	21.1	22.1	22.6	22.6	
	粗 鋼 消 費	1,000 M.T	370	436	489	638	799	913	1,165	1,177	1,446	
韓 国	G D P (A)	thousand million won	244.9	484.6	691.5	798.2	1,018.7	1,220.4	1,552.5	2,022.1	year of National Accounts Statistics 1970. U.N.
	資本形成 (B)	" "	26.8	89.7	101.2	118.5	223.1	272.2	421.3	614.6	....
	B/A	%	10.9	18.5	14.6	14.8	21.9	22.3	27.1	30.4	....
	粗 鋼 消 費	1,000 M.T	100	445	300	440	573	843	1,125	1,536	1,744	
ブ ラ ジ ル	G D P (A)	thousand million new cruzeiros	2.76	11.93	23.06	36.82	53.73	71.49	99.88			" "
	資本形成 (B)	" "	0.51	2.24	4.30	6.77	8.18	10.85	17.23			
	B/A	%	18.5	18.8	18.6	18.4	15.2	15.2	17.3			
	粗 鋼 消 費	1,000 M.T	2,812	3,320	3,428	3,143	4,103	4,016	4,879	5,532	6,088	
メ キ シ コ	G D P (A)	thousand million rupees	155.9	194.8	228.0	246.2	276.3	306.4				" "
	資本形成 (B)	" "	23.2	28.0	36.6	39.0	45.5	52.9				
	B/A	%	14.9	14.4	16.0	15.8	16.5	17.3				
	粗 鋼 消 費	1,000 M.T	1,728	2,167	2,597	2,746	2,970	3,303	3,525	3,706	4,168	
イ ラ ン	G D P (A)	thousand million rials	330.6	399.8	440.4	499.7	540.3	602.9	675.1	772.5	838.9	
	資本形成 (B)	" "	55.4	50.3	62.4	81.1	90.0	116.8	134.7	154.2	176.1	
	B/A	%	16.8	12.6	14.2	16.2	16.7	19.4	20.0	20.0	21.0	
	粗 鋼 消 費	1,000 M.T	375	491	693	907	1,008	1,403	1,594	1,798	2,085	

附属表 5-1 SL-RN 方式の概要

このSL-RN方式は、S-L (STELCO-Lurgi)方式とR-N (Republic National Lead) 方式という別々のものを組合わせたものである。この方式に使用する原料としては、グリーン・ペレット、焼結ペレットないしは団鉱のどちらか一方を、また、還元剤としてはコークスまたはれきせい炭のどちらか一方を使う。そして鉄鉱石と還元剤は石灰石と一諸にロータリー・キルンに入れて、1,100℃の高温で燃焼させる。キルン内で還元されたものは、クーリング・ドラムを通して100℃以下に冷却され、さらにスクリーニングおよび磁石分離装置で還元鉄・チャー、石炭灰、その他に分離される。低揮発性炭の使用の際には、キルンの排出口にあるメインバーナーとシェルバーナーで加熱される。高揮発性炭の場合には、それは同じ排出口のメインバーナーおよびエァポートで加熱されるが、その場合、ロータリーキルン自体は常に1,000～1,100℃の温度が保たれている。グリーンペレットを使用する場合には、それをキルンに挿入する前に乾燥させ固くする。

現在コマーシャルベースで操業しているSL-RN方式によるプラントは以下の通りである。

会 社	Highveld ⁽¹⁾ Steel	New Zealand Steel	Falconbridge ⁽²⁾ Nickel Mines
場 所	Witbank 南ア	Auckland ニュージーランド	Falconbridge カナダ
規 模	4キルン 4×60m	1キルン 4×60m	1 Kiln 5×50m
鉱 石	100万MT	19万MT	42.5万MT
原料鉱石	団 鉱	砂 鉄 Fe 60.5% TiO ₂ 8%	
製 品	40%予備還 元鉱石	高度還元鉱石	高度還元鉱石

注(1) このプラントの製品は銑鉄にするために電気炉に挿入する必要があるため、その意味からは直接還元方式ではない。

(2) 製品はペレットを含むニッケルであり一種のフェロニッケルと考えてよい。

ニュージーランドのプラントおよびFalconbridgeプラントについては、機械的および冶金上の問題もあってその操業はうまくいっていないようである。1972年9月ブカレストで開かれた鉄鉱石の直接還元セミナーの席でH.Serbent博士とW.Tanke博士は、これら2つのプラントの稼働は今のところ70%程度であると報告している。

SL-RNロータリーキルンとその付帯設備の建設コストは1,000t/日のもので1,040万

ドルとみられているが、その詳細および大型化による経済効果については不明である。

なお、95%の還元ペレットが66% Fe ペレットからできるとみた場合の、SL-RN方式のインプット単位は以下の通りとなる。

鉄 鉱 石	1,480 Kg
石 灰 石	50
還元炭 (L.V. 6,500 Kcal/Kg)	600 (5,200×10 ⁸ Kcal)
ペントナイト	15
電 力	85 KWH
水	2 m ³
維持費	1,948 ドル

TiO₂ 含有砂鉄にこの方式を適用した場合、以下のことが云える。すなわち、冶金的にみるとTiO₂ はキルン内の還元活動を低下させる働きをもち、海綿鉄として還元されない状態となる。続く段階では、電気炉溶解の際、海綿鉄内のTiO₂ は、製鋼におけるFeの低生産性、大量のスラグ発生および耐火レンガの破損といった障害を引起す原因となる。このため、この方式の今後の利用可能性をみた場合、砂鉄からインゴットにするまでの経済性を考慮していかなければならない。

附属表 5-2 Midrex 方式の概要

この方式はミッドランドロス社のMidrexディヴィジョンで開発されたものである。これは主として原料として焼結ペレット、また還元剤として天然ガスを使うものである。天然ガスは変換装置によって $H_2 + CO$ の混合物に変換されその後シャフト炉に高圧吹込み装置によって送り込まれる。炉頂ガスはガス変換装置に送られる前にダストキャッチャー内でダスト除去が行なわれる。シャフト炉底部では、再酸化状態を防ぐべく温度を $65^\circ C$ までに下げて製品を冷却するために不活性ガスが吹き込まれる。この冷却用不活性ガスは水冷ガスクーラーによって循環冷却される。

コマーシャルベースで操業しているプラントは以下の通りである。

Oregon Steel Co. Portland	40万MT/年
Georgetown Steel Co. South Carolina	40万MT/年
Hamburger Stahlwerke, G.m.b.H. Hamburg 西独	40万MT/年

これらの建設コストおよびインプット単位については未だ公表されていない。ただ、合計熱消費量が $3,225 \times 10^3$ Kcal/MT<還元ペレット>、天然ガスで $432 Nm^3$ ($1 Nm^3 = 7,500$ Kcal) ということが報告されている。72年9月にブカレストで開かれた鉄鉱石還元セミナーに提出された論文「中小規模製鉄所におけるミッドランドロス直接還元方式の利用」は参考となる点がある。この論文の中で、W.Maschlanka, H.Knapp およびP.Hchlの3氏はミヤスト炉の仕様概要と操業方法についてその概略を述べている。3氏は特に、還元ペレットを挿入する電気炉内でスラブ量を 100 Kg以下に押えるために挿入ペレットの SiO_2 と Al_2O_3 が3%を超してはならないと強調している。また、水蒸気による還元ペレットの再酸化の防止を注意する必要があると説明している。

世銀レポート「インドネシアにおける工業開発計画」第8章で、ペレット40万トンの建設コストについて触れているが、ミッドランドロス社が同方式については技術および資金面で秘密にしており、世銀が建設コストのデータをどこまで手に入れたか懸念するところである。このため、本調査団としては、同方式に対する世銀のデータが正しいものか誤まっているものかを判断する立場にはないわけである。

附属表 5-3 HyL 方式の概要

このHyL 方式はメキシコのHojalata Lamina S.A.で開発されたもので、Kellogg Co が使用権利を所有している。これは原料として団鉱ないしペレットを使い、還元剤としてCO+H₂の混合体にした天然ガスを使うものである。ボイラーで水蒸気をつくる繁換装置を通った高温ガスは、余分な蒸気を除くためにクーラーで冷却され、ヴァーチカル蒸留器還元炉へ送り込まれる。還元炉は4つの蒸留器で構成され、それぞれの蒸留器は同じ数だけガスクーラーとガスヒーターが備えつけてある。各々の蒸留器では、製品をつくるに当って以下のサイクルを通じて還元されるのである。

蒸留器 I	アンローディングおよびローディング段階	還元鉄を吐き出し、新しい原料を挿入する。
II	冷却段階	新鮮な還元ガスおよび半燃焼還元ガスで高温還元鉄を冷却する。
III	最終還元段階	第2蒸留器で事前に熱した高温還元ガスを最終的に一部還元する。
IV	部分還元段階	第3蒸留器からのオフ・ガスで一部鉱石を還元する。

この方式は1957年メキシコのモンテリーの200トン/日プラントが稼働しいて以来具合良く操業しており、経済性についても何ら問題はない。

操業中および建設中のHyL 方式のプラントは以下の通りである。

HYLSA	Monterrey	200MT/d	1957 start up
"	"	600 "	1960 "
TAMSA	Veracruz	500 "	1967 "
HYS A	Puebla	667 "	1969 "
USIBA	Bohía(Brazil)	600 "	under construction
HYLSA	Monterrey	1,000 "	"

Kellogg Co 発表の標準的な操業コストおよび建設コストは以下の通りである。

plant size	660MT(Fe)/d.	1,400MT(Fe)/d.	2,800MT(Fe)/d.
plant	\$8.4million	\$15.9million	\$30.9million
operation/MT(Fe)			
natural gas	17.3	16.8MMBtu(1)	>16.8MMBtu
electricity	9Kwh	9Kwh	9Kwh
water	1,000 gal.	900 gal	900 gal

maintenance labor and supplies	\$ 1.31	\$ 1.28	\$ 1.28
catalyst and chemicals	\$ 0.14	\$ 0.14	\$ 0.14
operational labor	7 men/shift	10 men/shift	15 men/shift
supervision fremen	1 man/shift	1 man/shift	1 man/shift
superintendent	1 man/day	1 man/day	1 man/day

注 i) $16.8 \text{ MMBtu} \doteq 4.230 \times 10^8 \text{ Kcal}$

ii) 製品のメタリゼーション・デグリーは Fe 92% から 62% の鉱石 $4,500 \times 10^8 \text{ Kcal/MT}$ <ベレット> と仮定。

iii) 天然ガス 1 Nm^3 の熱量は $9,000 \text{ Kcal}$ 、 $520 \text{ Nm}^3/\text{MT}$ <ベレット> と仮定

この方式による製品は海綿鉄の型をしいる。

このため、再酸化することも簡単であり、水蒸気防止の上で海綿鉄の持ち運びにと保存は注意を払う必要がある。

附属表 6 インドネシアのドロマイトとマンガン鉱石資源

マンガン鉱石

マンガン鉱山は西ジャワの Karangunggal 鉱山および中央ジャワの Kliripan 鉱山のように現在採掘されている鉱山も若干ながらあるにはあるが、鉱山は概収小規模で採算がとれない。

Kliripan 鉱山はインドネシアでは、相当量のマンガン鉱石を産出してきている鉱山である。Kliripan 鉱山の最大鉱床は現在採掘中である。Karangunggal 鉱山の採掘量は最近で、月間約 900 t 程度である。採掘鉱石の MgO₂ 含有は平均 80% である。国内の業者が使用するものは約 2,000 t である。

約 10,000 t の鉱石が冶金用として輸出されている。マンガン鉱山は Halmahera 島の北方 Doy 島にもあるが、その規模はそれほど大きくない。

マンガン鉱石は製鉄、製鋼およびフェロアロイ製造に非常に有用な鉱石である。しかし、インドネシアでは大規模量のマンガン鉱石資源が今後において発見される見込みはない。

ドロマイト

ドロマイト鉱山またはドロマイト石灰石鉱山は主にジャワ北島 Tuban および Madura 島に存する。

ドロマイト鉱石またはドロマイト石灰石と Rembang 三紀層との間には非常に深い関係があるが、それがどのようにしてできたかについてはいまだ明らかでない。

ドロマイトは石灰石および螢石とならんで非常に有用な溶融剤であり、同時に基礎的耐火物質としても有用である。それ故にドロマイト鉱山およびドロマイト鉱石仕様に関する今後の詳細な調査に関心もたれる。

出 所 Department of Mines

チレゴン製鉄所におけるコスト計算（軽条鋼、棒鋼）
（圧延歩留り向上による利益計算への効果）

附属表 7

マンデレストラムのコンサルタントはビレットの圧延歩留りを当初 80% とし、4 年半後 90% としている。又工場渡し価格についてはトン当り 4,500 Rps、108 米ドルとしている。

調査団はビレットの圧延歩留り改善は、2 年後からできるものとみなした。一方価格については最近のオーストラリアのシドニー FOB 輸出価格 84~108 米ドルよりみて非常に低く見積りすぎていると判断した。荷上地より工場迄の輸送費を加えた場合に大略 116 米ドルとなる。しかしここでは調査団はマンデレストラムのレポートで 4 万 5,000 米ドルと計算されているビレット価格は今後圧延歩留りの向上によりコスト計算に好影響をおよぼすものと考えている。

unit: 1,000 Rps.

	after 2 years				after 2.5 years				after 3 years				total			
	quantity	price	total	cost/finish ton	quantity	price	total	cost/finish ton	quantity	price	total	cost/finish ton	quantity	price	total	cost/finish ton
yield 90% billets	T 44,600	45	2,007,000	50	T 52,300	45	2,353,500	50	T 51,200	45	2,304,000	50	T 148,100	45	6,664,500	50
credits - scale	3% 1,338				3% 1,569				3% 1,536				3% 4,443			
- scrap	7% 3,122	7	▽ 21,854		7% 3,661	7	▽ 25,627	▽ 0.5	7% 3,584	7	▽ 25,088	▽ 0.5	7% 10,367		▽ 72,569	▽ 0.5
billet cost net	40,140		1,985,146	49.5	47,070		2,327,873	49.5	46,080		2,278,912	49.5	T 133,290		6,591,931	49.5
total operating cost			446,000	11.1			444,550	9.4			435,200	9.4			1,325,750	
total product cost			2,431,146	60.6			2,772,423	58.9			2,714,112	58.9			7,917,681	
income from sales	T 40,140	75	3,010,500		T 47,070	75	3,530,250		T 46,080	75	3,456,000		T 133,290	75	9,996,750	
profit			579,354				757,827				741,888				2,079,069	

スラバヤにおける中規模製鉄工場（計画案）

I) この計画（案）にもとづく中規模工場へのピレット供給ルートは次の4つの場合が検討された。

- a) 屑鉄溶解による電炉 — 自家発電設備による — 連続鋳造ピレット
- b) 屑鉄溶解による電炉 — 一般電力と自家発電設備併用 — 連続鋳造ピレット
- c) 屑鉄溶解による電炉 — 一般電力による — 連続鋳造ピレット
- d) 外買ピレット — 銑鋼一貫工場より

II) 調査団は Karangates 水力発電計画により東ジャワの電力供給条件に明るい見通しもついている。しかし、前記の(c)の方法はその供給力に限度があるのと一般電力ユーザーへのフリカー現象のおこる懸念があるが、これはその電力使用量の調節で克服できるだろう。

III) (a)の方法については自家発電設備のみで2つの鉄鋼工場が将業しているのを実地に調査団はみだし、かついくつかの工場がかかる方法をとろうとしているのを情報として知りえている。

しかし、この方法は、特に製鋼時に、使用電力が急激に変化することに留意する必要がある。又、その維持修理費が非常にかかることを指適できる。

しかし例えば25トン電炉のように現在使用されている電炉の規模（5トンクラス）より大きい電炉の維持費がいくら位かかるかについて不詳であり、その費用の大小によっては、前期の5つの方法の選択に影響しよう。

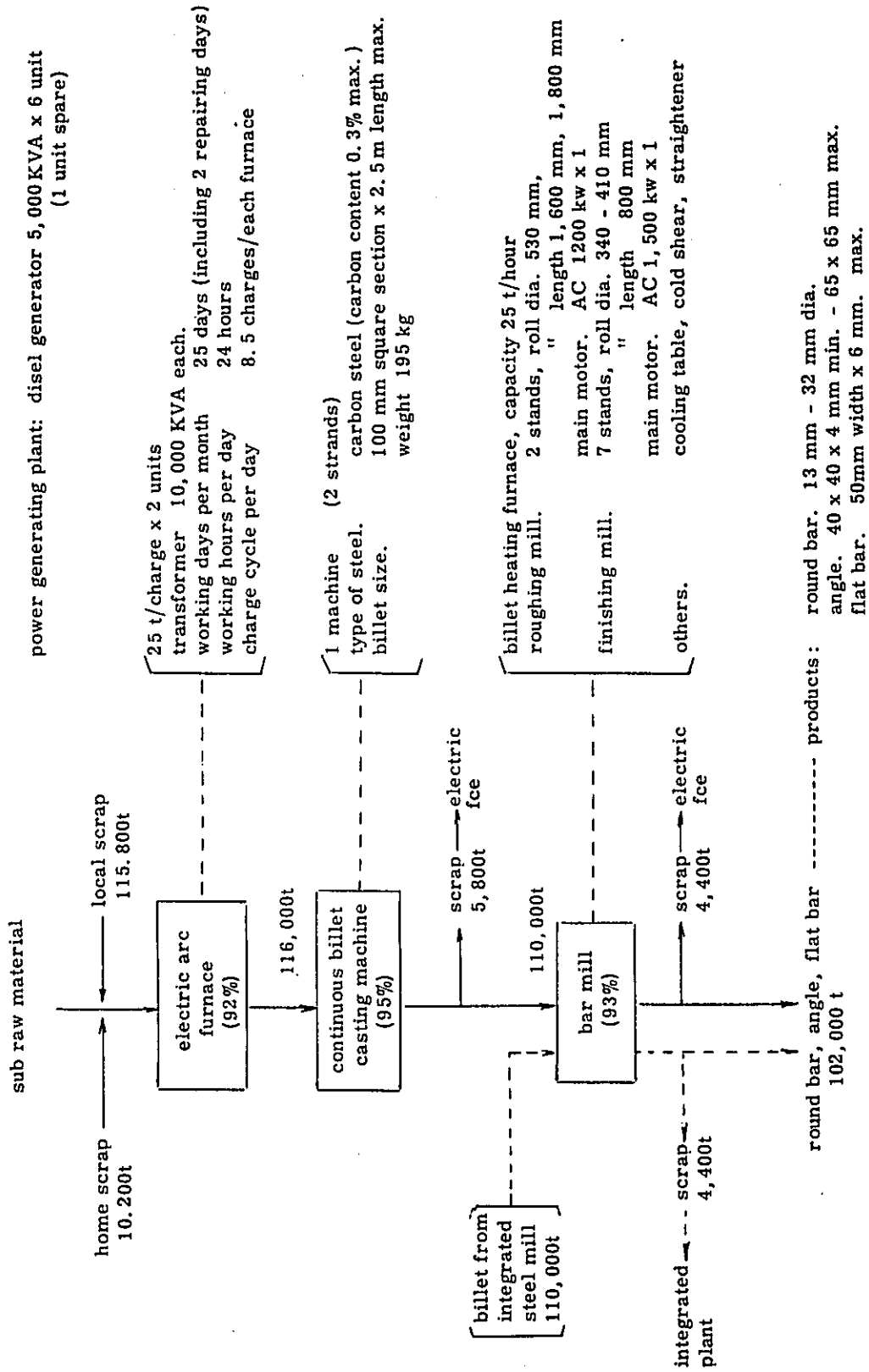
VI) II) III)でふれた事柄はb)あるいはd)の選択を導く、原料フロー表と設備計画概要は附属表8-1の1に示してある。

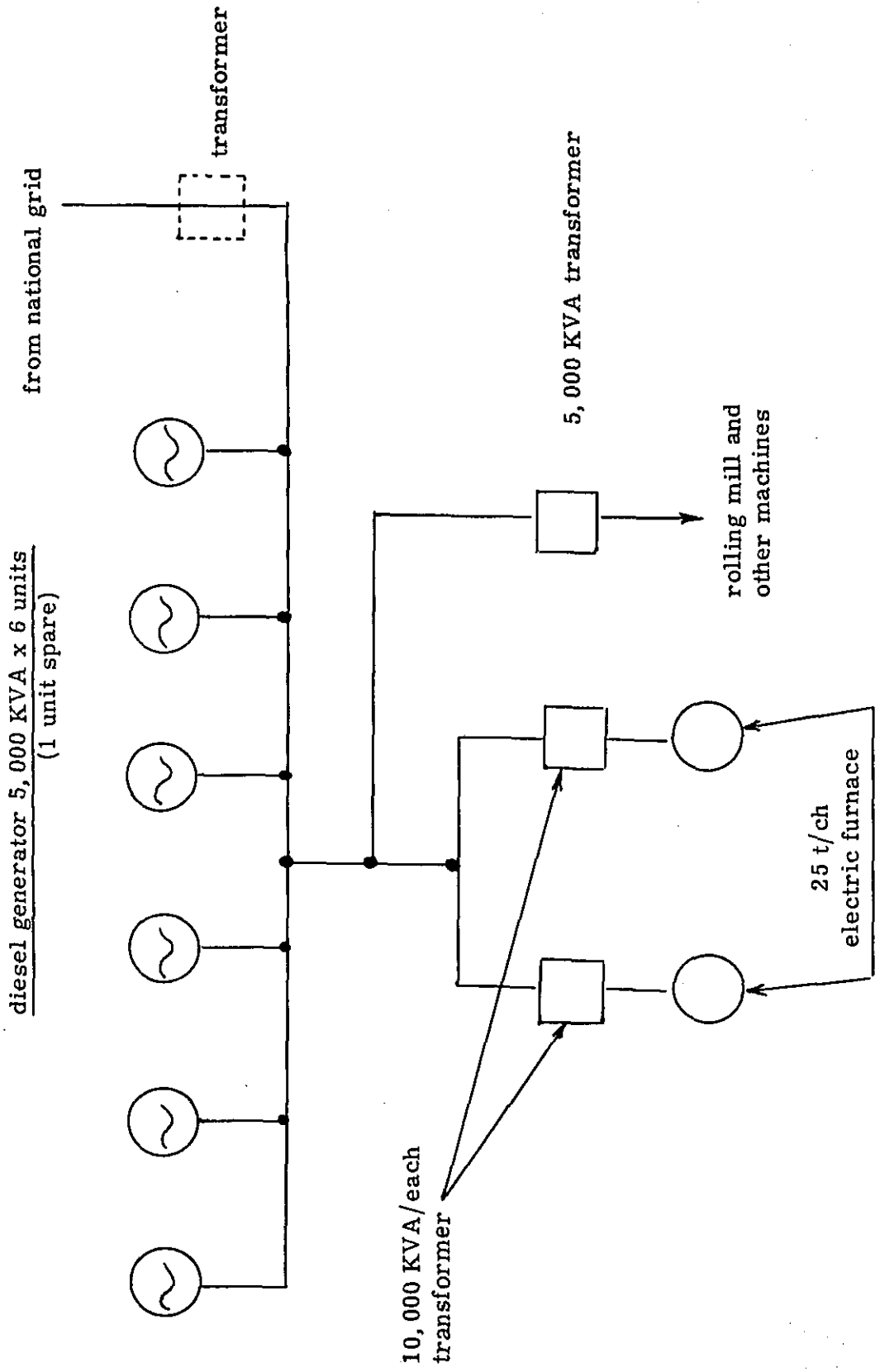
電力の供給と建設コスト、要員計画は附属表8-1-2および1-3、1-4に示してある。

V) 附属表8-2はb)とd)について一部不詳の点もあるが財務的分析比較であり、これはコスト分析を含んでいる。

結果的に調査団はd)の方法をコストの面よりみて選択したが、これについて、将来におけるスクラップの入手についての懸念よりのがれるものでないことを指適しておく。

附属表 8-1 スラバヤにおける棒鋼ミルの原料フローと設備





附属表 8-3. 棒鋼ミル建設コストの概要(単位: 1,000 US\$) (土地、土地造成を除き、工業用水路を含む)

	(FOB) equipment	installation	foundation	building	total
steelmaking	4,300	250	300	900	5,750
rolling mill	2,800	350	450	550	4,150
generating plant and others	3,800	350	490	220	4,860
計	10,900	950	1,240	1,670	14,760

附属表 8-4. ミルの要員計画

	staff class	foremen class	sub-foremen class	worker class	total
steelmaking	3	6	23	196	228
rolling mill	3	3	18	240	264
generating plant and others	3	3	22	174	202
office	4		15	20	39
計	13	12	78	630	733

附属表 8-5. スラバヤ棒鋼ミルのコスト計算

production item	billet 110,000 T/Y (歩留り 95.0%)				bar 102,000 T/Y (歩留り 93.0%)					
	annual require-ments (x10 ³ MT)	unit price/cost (US \$)	amount (x10 ³ US\$)	consump-tion per unit (kg)	unit cost (US\$)	annual require-ments (x10 ³ MT)	unit price/cost (US \$)	amount (x10 ³ US\$)	consump-tion per unit (kg)	unit cost (US\$)
imported scrap	115.8	58.00		1,053	61.06	billet 110	124.53	13,698.3		134.3
home scrap	10.2	58.00		93	5.38					
m. materials	116.0			1,146	66.44					
ferro-alloys		149.35		10	1.49					
burnt lime		22.73		30	0.68					
limestone		3.00		2	0.01					
fluorspar		42.86		2	0.08					
coke breeze		118.18		1	0.12					
silica sand		21.1		1	0.02					
aluminium		844.16		0.2	0.17					
s. materials				46.2	2.57					
raw material cost					69.01	110	124.53	13,698.3		134.3
home scrap	5.8	58.00		53	△3.06	4.4	58.00			▲2.50
credit	5.8	58.00		53	△3.06	4.4	58.00			▲2.50
fuel							17.81/T		50ℓ/T	0.78
brick and others					5.52					
roll and mould					4.00		1.1 kg		2kg/T	2.21
power		28.29/MWH		635 KWH/T	17.96		28.29/MWH		100KWH/T	2.83
compressed air		32.47/1,000m ³		40m ³ /T	1.30		32.47/1,000m ³		20m ³ /T	0.65
water		850.00		5.5	4.68					0.9
miscellaneous										
variable cost					33.46					7.37
var. ma. cost					99.41					139.17
labor			70.56		0.64			86.4		0.85
depreciation			490.57		4.46			351.7		3.45
maintenance			540.4		4.92			196.2		1.92
miscellaneous			91.3		0.83			232.6		2.28
overhead			345.0		3.14			250.5		2.44
fixed cost					13.99					10.94
ma. cost					113.40					150.11
interest (equipment)					2.87					1.22
interest (operation)					2.33					3.03
selling and administration					5.93					11.02
general cost										
full cost (of billet)					124.53			(of bar)		165.38

インドネシアの高等技術教育に関する現状

university or college		university or college	
Bandung Institute of Technology	civil engineering civil engineering geodesy & surveying sanitary engineering mechanical & electrical engineering electrical engineering mechanical engineering industrial engineering mineral technology geology mining petroleum engineering engineering physics & chemical technology engineering physics chemical technology chemistry & biology chemistry biology pharmacy mathematics & physics mathematics physics astronomy meteorology & geophysics fine arts & design fine arts architecture regional & city planning	University of Indonesia (Jakarta) University of North Sumatra (Medan) University of Trisakti (Jakarta) * Peruguruan Teknik Tmgji Nasional (Jakarta)	civil engineering mechanical engineering metallurgical engineering civil engineering mechanical & industrial engineering civil engineering mechanical engineering electrical engineering civil engineering mechanical engineering architecture
Srabaya Institute of Technology	civil engineering chemical engineering mechanical engineering ship building electrical engineering		note: * technical academy some other private universities have technical faculties. Bandung Institute of Technology total number of students 5,500 (five years) number of graduates of technological faculties 350 out of which mineral eng. 15 - 20 metallurgical eng. 5 - 8 mechanical eng. 40 electrical eng. 40 civil eng. 60 architecture 30
University of Gadjaja Mada (Yogyakarta)	civil engineering chemical engineering		この数字は金属工業に関するインドネシアの大卒の60%についての状況をあらわしている。

附属表 10 エンジニアとマネジャーに関する教育訓練計画

<u>field</u>	<u>number of trainees</u>	<u>training period</u>	<u>subject of training</u>
1. general plant management	2	3 to 6 months	on-the job training
2. ironmaking	2	"	"
3. steelmaking	2	"	"
4. rolling	2	"	"
5. technical control	2	"	"
6. planning & management	2	"	"
7. maintenance	2	"	"
8. production planning	2	"	"
9. utilities	2	"	"
10. industrial engineering	2	"	"
11. metallurgy - test and research	2	"	"
12. personnel affairs and labor relations	2	"	"
13. raw materials purchasing	2	"	"
14. sales	2	"	"
15. finance	2	"	"
16. management and construction	10	about 1 month	inspection tour

注：

- 1) All persons participating in this training must be engineers or college graduates.
- 2) All persons must be English speaking. If they are trained in non-English speaking countries, additionally 2 to 3 months will be needed mainly for language education.

訓練すべき分野、事故

- i) general plant management
 - a) organization of plant personnel
 - b) conveyance inside the plant
 - c) safety and health control
 - d) relations with sub-contractors
 - e) various regulations applicable to the plant personnel

- ii) ironmaking
 - a) raw materials receiving, stocking and supplying
 - b) technical control of raw materials preparation
 - c) blast furnace operation
 - d) technical standards of blast furnace operation
 - e) safety and health control of the ironmaking shop

- iii) steelmaking
 - a) hot metal receiving and supplying
 - b) steelmaking operation and control of steelmaking
auxiliary raw materials, scrap, ladle repair, skull
disposal, etc.
 - c) continuous casting operation and ingot making
 - d) technical standards of steelmaking operation
 - e) safety and health control of the steelmaking shop

- iv) rolling
 - a) control of billets and their conditioning
 - b) reheating furnace operation
 - c) rolling mill operation

- d) cutting operation
 - e) control of auxiliary equipment such as cranes and cooling beds
 - f) technical standards of rolling operation
 - g) safety and health control of the rolling shop
- v) metallurgical control
- a) system and organization of control
 - b) systemization of technical standards
 - c) technical information and patent control
- vi) planning and management
- a) planning of management policy
 - b) organization of the steel company as a whole
 - c) budget control
 - d) analysis of managerial results
 - e) future prospect and solution of particular problems for the steel company
- vii) maintenance
- a) organization
 - b) control system
 - c) inspection, testing and standards of repair works
 - d) inspection, testing and control of repair works
 - e) control of parts and components
 - f) control of lubrication
 - g) repair statistics, etc.

- viii) production planning
 - a) organization
 - b) control of production planning system
 - c) procedure of production planning
 - d) system of plant control as a whole
 - e) control of material flow and routing

- ix) utilities
 - a) organization of supply of power, water, BF gas, oxygen, compressed air, steam, etc.
 - b) power generation, distribution and maintenance control
 - c) heat control
 - d) control of measuring instruments and automatic control devices

- x) industrial engineering
 - a) diagnosis of shops and improvement
 - b) job evaluation and analysis of functions
 - c) design of systems
 - d) studies of application of I.E. techniques
 - e) " of documents for management
 - f) control of sub-contracting

- xi) test and research
 - a) inspection and testing organization
 - b) standards of inspection and testing
 - c) control of inspection and testing operation

- d) planning and control of research projects
- e) quality control system

- xii) personnel affairs and labor relations
 - a) personnel control
 - b) salary and wage control
 - c) welfare system control
 - d) industrial relations with trade unions

- xiii) purchasing
 - a) organization
 - b) investigation of raw materials sources (source, kind, grade, quality, price, etc.)
 - c) planning of supply and demand adjustment
 - d) contract system of purchasing

- xiv) sales
 - a) general market survey
 - b) market analysis of each type of product
 - c) relations with customers and wholesalers
 - d) price system
 - e) export business
 - f) distribution system

- xv) finance
 - a) general accounting
 - b) fund control

- c) cost control
- d) control of fixed assets
- e) financial analysis of the company
- f) control of investment outside the company

xvi) inspection tour

- a) integrated production system as a whole
- b) organization of top management
- c) managerial control measures of each plant
- d) management policies
- e) industries associated with the steel industry
- f) problems and prospects of the steel industry
- g) control of construction of an integrated steel plant

第1-1表 1960年より1972年の年間鉄鋼品種別見掛消費

(単位：1,000 MT)

		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972													
鋼 類	rail and materials for railway	10.7	23.5	43.4	4.5	8.2	4.4	7.5	4.4	3.9	6.9	10.2	7.7	10.0													
	sheet-pile	}12.9	}23.9	}21.9	}11.7	}14.5	}18.2	}8.0	}6.7	}14.6	}21.4	}34.8	}57.7	}70.0													
	angle, channel, beam and other profile																										
	bar (incl. concrete steel	51.9	131.5	40.7	}37.1	}55.1	}90.7	}52.3	}17.5	}40.4	}100.2	}123.8	}158.1	}195.0													
	その内 import	(-)	(-)	(-)											(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(4.5)	(4.8)	(7.5)	(90.0)				
	その内 domestic production	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)												
	wire rod	1.3	2.6	3.1																							
	steel wire	20.0	32.7	22.9	27.2	19.0	39.9	20.3	24.1	30.9	47.4	45.0	57.1	72.0													
	その内 import								(24.1)	(30.9)	(47.4)	(45.0)	(57.1)	(62.0)													
	その内 domestic production	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	10.0												
小計	96.8	44.5	214.2	61.2	132.0	62.1	76.0	45.5	96.8	58.8	153.2	64.8	88.1	59.5	52.7	33.2	89.8	38.4	175.9	44.8	213.8	43.6	280.6	42.0	347.0	45.4	
鋼 板 類	plate	10.5	22.4	12.9	}28.4	}18.7	}25.6	}18.2	}40.2	}43.7	}68.7	}93.8	}31.8	}102.0													
	sheet (incl. skelp, hoop and strip excl. galvanized sheet)	22.5	27.3	17.9																							
	hot rolled sheet	14.2	19.8	13.6									(1.8)														
	cold rolled sheet	8.3	7.5	4.3									(30.0)														
	tinplate	18.8	32.3	14.6	24.1	2.1	6.3	5.9	9.5	18.1	29.6	27.4	30.2	33.5													
	その内 prime												(9.4)														
	その内 waste, waste												(20.8)														
	galvanized sheet	26.5	29.8	7.3	16.9	23.6	22.8	17.0	26.3	39.1	35.9	49.0	78.3	95.7													
	その内								(26.3)	(31.0)	(27.4)	(15.0)	(1.9)	(1.2)													
	その内 domestic production								(-)	(8.1)	(8.5)	(34.0)	(76.4)	(94.5)													
steel structure	3.3	2.5	3.8	3.5	7.2	6.1	2.5	1.3	2.8	3.9	13.4	23.7	34.0														
小計	81.6	37.5	114.3	32.6	56.5	26.6	72.9	43.7	51.6	31.3	60.8	25.7	43.6	29.4	77.3	48.6	103.7	44.4	138.1	35.2	183.6	37.4	216.3	32.4	265.2	34.7	
鋼 管 類	steel pipe and tube (incl. fitting)	39.1	18.0	21.7	6.2	23.9	11.3	18.0	10.8	16.3	9.9	22.3	10.5	16.2	11.1	28.9	18.2	40.0	17.2	78.4	20.0	92.9	19.0	171.1	25.6	152.1	19.9
	その内 seamless															(11.7)	(24.1)	(30.3)	(37.7)	(63.1)	(54.8)						
	その内 welded															(16.5)	(14.7)	(45.4)	(52.2)	(96.6)	(91.3)						
	その内 import															(15.2)	(13.5)	(43.4)	(49.2)	(88.6)	(70.1)						
	その内 domestic production	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(2.3)	(3.1)	(1.3)	(1.2)	(2.0)	(3.0)	(8.0)	(21.2)											
合計	217.5	100.0	350.2	100.0	212.4	100.0	166.9	100.0	164.7	100.0	236.3	100.0	148.1	100.0	158.9	100.0	233.5	100.0	392.4	100.0	490.3	100.0	668.0	100.0	764.3	100.0	

出所：輸入統計および国内生産に関する諸情報

第1-2表 1971年の消費部門別品種別見掛鋼材消費

(単位: M.T)

品 種	部 門		鋼材見掛消費	建築・土木	造船 (含修理)	自 転 車	自動車・二輪車 およびその修理	製缶、コンテナ	家庭用・事務用 機 器	産業、農業機械、 鉄鋼重加工物、 車輛、およびそ の修理	線材二次製品	そ の 他
条 鋼 類	rail and materials for railway		7,700	7,700								
	sheetpile		57,700	36,683								1,835
	angle, channel, beam, and other profile				759			2,500	15,923			
	bar (incl. concrete steel)		158,100	148,720	317	86	5		75	1,140		
	wire rods				7			2,750		5,000		
	steel wire (excl. secondary products of wire)		57,100	13,840		1,270		30	5,960		36,000	
	小 計		280,600 42.0	206,943 41.2	1,083 12.1	1,356 16.2	5 2.2	30 0.1	11,285 67.5	17,063 38.7	41,000 100.0	1,835 53.1
鋼 板 類	plate		52,303	26,467	7,575		22			16,619		1,620
	sheet (incl. skelp, hoop and strip, excl. galvanized sheet)		31,797	2,210	85	3,250	176	15,310	3,830	6,936		
	hot rolled sheet		(1,831)	(1,010)	(85)	(-)	(-)	(-)	(-)	(736)		
	cold rolled sheet		(29,966)	(1,200)	(-)	(3,250)	(176)	(15,310)	(3,830)	(6,200)		
	tin plate		30,200	3,038				27,000		162		
	of which prime		(9,392)	(840)				(8,500)		(52)		
	of which waste-waste		(20,808)	(2,198)				(18,500)		(110)		
	galvanized sheets		78,300	75,549			15	300	200	2,236		
	steel structure*		23,700	23,700								
小 計		216,300 32.4	130,964 26.1	766 85.8	3,250 38.9	213 95.1	42,610 99.9	4,030 24.1	25,953 58.9		1,620 46.9	
鋼 管 類	steel pipe and tube (incl. fittings)		171,100 25.6	164,676 32.7	187 2.1	3,750 44.9	6 2.7		1,400 8.4	1,081 2.4		
	of which seamless		(63,100)	(62,909)	(35)	(-)	(-)		(-)	(156)		
	of which welded		(96,600)	(90,367)	(152)	(3,750)	(6)		(1,400)	(925)		
小 計		668,000 100.0	502,583 100.0	8,937 100.0	8,356 100.0	224	42,640 100.0	16,715 100.0	44,097 100.0	41,000 100.0	3,455 100.0	
		100.0	75.3	1.3	1.2	....	6.4	2.5	6.6	6.2	0.5	

注 built up frame work (corresponding Indonesian import statistical code No. 8450, 8460, 8470)

出 所: 各種情報およびインドネシア政府関係者よりのヒアリングにもとづく。

第1-3表 1984年迄の品種別鋼材見掛消費見通し

(単位: 1,000 MT)

部 門	1971		1974		1979		1984	年間平均伸び(%)	
	鋼 材	%	鋼 材	%	鋼 材	%		$\frac{1974}{1971}$	$\frac{1979}{1974}$
building and civil engineering	502.6	75.4	690.8	74.1	1,128.3	68.3	算定不能	11.2	10.3
ship-building	8.9	1.3	13.4	1.4	47.9	2.9		14.6	29.0
bicycle	8.4	1.2	13.0	1.4	27.3	1.7		15.6	16.0
automobile and motorcycle (for repair only)	0.2	...	1.0	0.1	3.2	0.2		...	...
can and container	42.6	6.4	60.6	6.5	123.8	7.5		13.0	15.4
home and business appliances and utensils	16.7	2.5	26.1	2.8	57.8	3.5		16.0	17.2
industrial, agricultural, and transportation equipment and their repair	44.1	6.6	64.3	6.9	127.1	7.7		13.4	14.6
wire secondary products	41.0	6.2	63.4	6.8	135.4	8.2		15.6	16.4
others (incl. items unclassified)	3.5	0.5	0	0	0	0		...	...
計	668.0	100.0	932.6	100.0	1,650.8	100.0		2,920.0	11.8	12.4
* crude steel basis	1971 851.1	1972 972.1	1,190.0		2,100.0		3,730.0	11.8	12.0
** per capita crude steel consumption	7 kg		9.2 kg		14.5 kg		22.8 kg		

* 粗鋼換算係数は次の通り : rail and materials for railway 1.20 various types of long products 1.20
plate & sheet 1.35 tinsplate 1.35 steel wire 1.30 steel pipe and tube 1.30 (ref. to Table 1-4)

** 人 口 1971 120,149 x 10³
74 128,814 " } Central Bureau of Statistics
79 145,093 " } のデータにもとづく。
84 163,298 "

出所: 団による現地調査

第1-4表 1984年迄の鉄鋼消費部門別見掛消費(鋼材ベース)

(単位: 1,000 MT)

		1971	1974	1979	1984	
条 鋼 類	rail and materials for railway	7.7	8.2	26.0	not avail.	
	sheet pile	57.7	92.5	162.6	"	
	angle, channel, beam, and other profiles					
	bar (incl. concrete steel)	158.1	208.2	335.4	"	
	wire rod					
	steel wire	57.1	81.8	15.8	"	
小計		280.6	390.5	682.0	"	
鋼 板 類	medium and heavy plate	52.3	80.8	162.4	"	
	sheet (incl. skelp, hoop and strip, excl. galvanized sheet)		31.8	53.6	149.3	"
		hot rolled sheet	1.8	not avail.	"	
		cold rolled sheet	30.0	not avail.	"	
	tinplate		30.2	44.2	90.0	"
		その内 prime	(9.4)	not avail.	"	"
その内 waste-waste		(20.8)	not avail.	"	"	
鋼 管 類	galvanized sheet	78.3	108.2	129.0	"	
	steel structure (*)	23.7	45.0	102.7	"	
小計		216.3	332.0	633.4	"	
鋼 管 類	steel pipe and tube (incl. fitting)	171.1	210.1	335.4	"	
	その内 seamless	(63.1)	(73.0)	(100.9)	"	
	その内 welded	(96.6)	(137.1)	(226.4)	"	
小計		668.0	932.6	1,650.8	2,920.0	

* built-up frame work (corresponding to Indonesian Import Statistics code No. 8450, 8460, 8470)

出所: 団による現地調査

第2-1a表 1972年11月現在の棒鋼工場一覧

単位：MT

会社名	立地点	ライン数	ライセンス能力	推定生産能力 (rolled steel basis)			製鋼炉	生産能力 (3 shifts)
				1 shift	2 shifts	3 shifts		
P. T. Air Trading	Jakarta	2	18,000	5,000	10,000	15,000	1 open hearth	15,000
P. T. Raka-ta Baja	"	1	42,000	10,000	20,000	30,000	oil fired rotary fce. planned	-
P. T. Jakarta	"	1	12,000	6,000	12,000	18,000	5T electric fce.	15,000
P. T. P. B. Wuhan	"	1	14,000	10,000	20,000	30,000	-	-
P. T. Industri Ancol	"	2	7,500	6,000	-	9,000	-	-
P. T. Iro Steel Works	"	2	139,000	8,000	16,000	24,000	8T electric fce.	18,000
P. T. Interu	"	2	30,000	6,000	12,000	18,000	-	-
P. T. San Iron	"	1	10,000	5,000	10,000	15,000	-	-
P. T. Waru Jaya	Surabaya	1	12,000	5,000	10,000	15,000	-	-
P. T. Pyoamid	Medan	1	6,000	5,000	10,000	15,000		
P. T. Besi Baja Sum.	"	3	24,000	5,000	10,000	15,000		
P. T. Gunung Gahapi	"	1	5,500	6,000	12,000	18,000		
total		18	320,000	71,000	142,000	222,000		48,000

第2-1b表 1972年11月現在建設中の棒鋼工場

P. T. Garsino Jaya	Jakarta	-	36,800					
P. T. Krakatau Steel	Cilegon		200,000					
P. T. Car Steel	Semarang		9,600					
			246,400					

第 2 - 1c 表 製鋼・圧延棒鋼工場で 1972 年 11 月現在建設中のもの

単位：MT

会 社 名	立 地 点	ライン数	ライセンス能力	推 定 生 産 能 力 (rolled steel basis)			製 鋼 炉	生 産 能 力 (3 shifts)
				1 shift	2 shifts	3 shifts		
P. T. P. Garung Steel	Jakarta		60,000				electric fce.	24,000
P. T. Mexifero Indust.	"		7,500					
P. T. Ini Baja	"		25,000					
P. T. Aneka Gar	Surabaya							
P. T. Gunung Bahapi	Medan		4,800				7t electric fce.	14,400
P. T. Jatim Utama	Surabaya		20,000				? electric fce.	12,000
total			117,300					50,400

出 所： Department of Industry

第 2 - 2 表 1972年10月現在の亜鉛鉄板工場

単位：MT

会社名	立地点	操業年	ライン数	年間能力
P. T. Tumbak Mas	Jakarta	1965	2	24,000
P. T. Fumira	Semerang	1969 1972	1 1	12,000 12,000
P. T. Iron Nasional Industri	Medan	-	1	12,000
P. T. Industri Baja Garuda	"	1969	2	24,000
P. T. Sermani Steel Co.	Makassar	1970	1	12,000
P. T. Tumbak Mas Jaja	Surabaya	1970	1	12,000
P. T. Polygung Nusartara	Padang	1972	1	12,000
P. T. P. I. I.	Pontianak	und. const.	1	12,000
P. T. Rodamas	Palembang	planned	1	12,000
Existing capacity			10	120,000
under-construction and planned capacity			2	24,000

出所： Department of Industry and
Nippon Steel Corporation

第 2 - 3 表 1 9 7 2 年 1 1 月 現 在 の 鋼 管 工 場

単位：MT

会 社 名	立 地 点	操 業 年	ラ イ ン 数	年 間 能 力	サ イ ズ
P. T. Bakried Brothers	Jakarta	1966	2	21,000	1/2" - 4"
P. T. Aneka Jakarta	"	1971	1	5,000	1/2" - 4"
P. T. Inasu	Bandung	1971	1	12,000	1/2" - 4"
P. T. Respati Jaja	Semarang	1972	1	12,000	1/2" - 4"
P. T. Pipa Mas	Surabaya	1972	2	21,000	5/8" - 4"
P. T. Spindo	"	1972	1	12,000	1/2" - 4"
P. T. Anarin	Medan	planned	1	12,400	1/2" - 4"
P. T. Krakatau	Cilegon	umd. const. 1973 start	1	?	4" - 62" spiral
Existing and planned capacity				95,400	

出 所： Department of Industry
と 団 体 に よ る 現 地 調 査

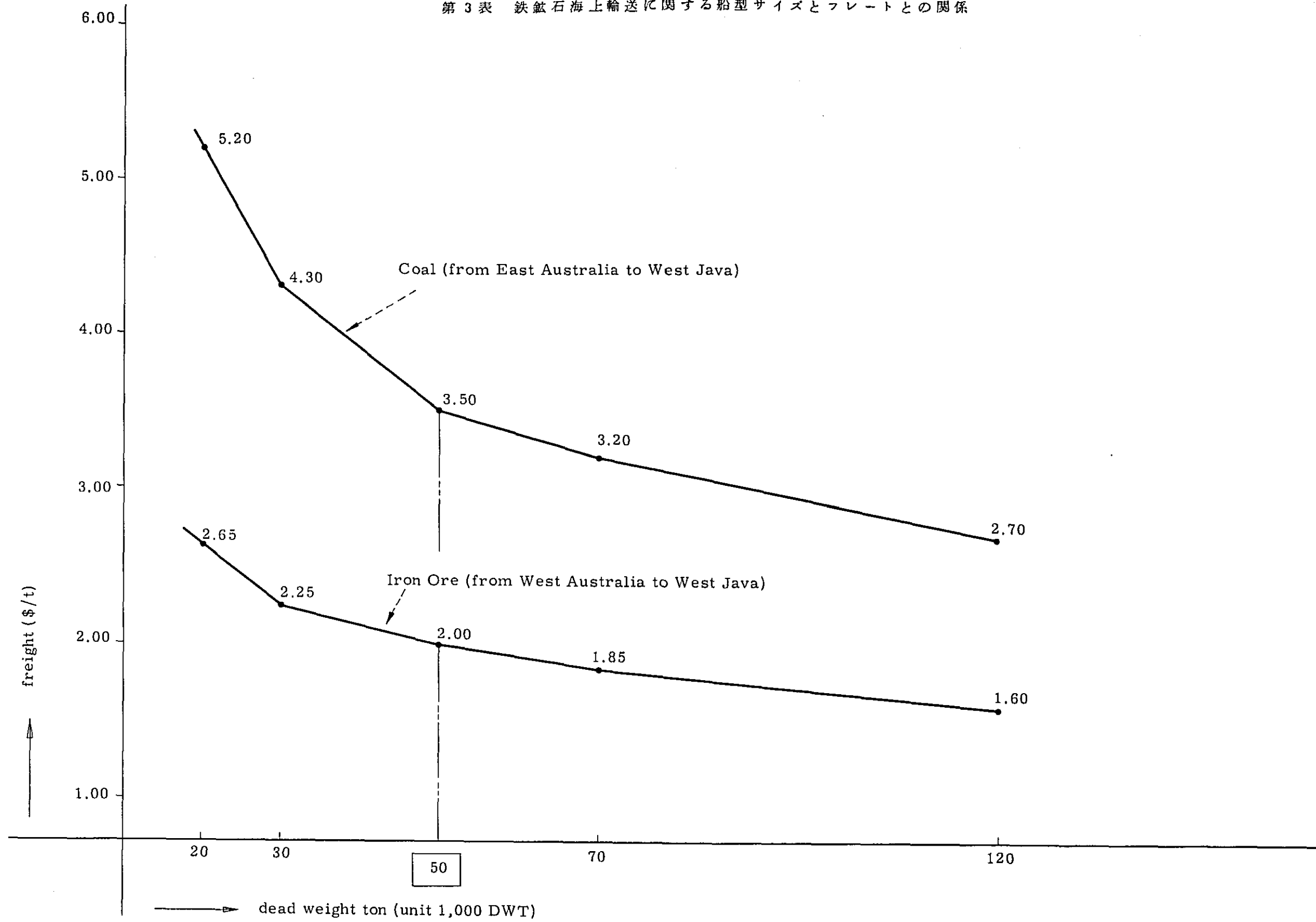
第 2 - 4 表 1 9 7 2 年 1 1 月 現 在 の 線 引 工 場

単 位 : MT

会 社 名	立 地 点	操 業 年	年 間 能 力
Universal Metal	Jakarta	1972	30,000 (ind. planned cap.)
Iron Wire Works	"	1972	12,000
P. T. Krakatau	Cilegon	1972	30,000 (ind. planned cap.)
Universal Metal	Surabaya	und. const.	12,000
unknown	"	planned	24,000
unknown	"	planned	30,000
Existing, und. construction, planned capacity			108,000

出 所 : 団 体 よ り の 現 地 調 査

第3表 鉄鉱石海上輸送に関する船型サイズとフレートとの関係



第4-1表 カリマンタンにおけるヘマタイトマンガン鉱石

No.	鉱床	primary ore				deluvial ore				備考
		reserve, metric ton	Fe	S	P	reserve, metric ton	Fe	S	P	
1.	Ulin	30,000 *	-	-	-	419,000 **	51.86	0.12	0.07	<p>参 考</p> <p>Kochergin I. A. & Sastrosoegito S. (1965)</p> <p>"report on results of prospecting and exploration surveys on hematite magnetite ores in South Eastern part of Kalimantan."</p>
					70,300 *	43.30	0.13	0.07		
2.	Melati	-	-	-	-	67,900 **	58.52	0.10	0.06	
3.	Tembaga	439,800 **	64.43	0.26	0.08	408,200 **	57.64	0.14	0.03	
4.		25,000 *	-	-	-					
4.	Batukora	35,000 *	-	-	-	105,800 ***	50.99	0.03	0.09	
5.	Jajakan	1,000,000 *	57.36	0.04	0.04	128,700 **	56.51	-	-	
6.	Tanjung	27,000 *	-	-	-	109,700 ***	52.65	0.11	0.10	
						40,400 *	45.06	0.07	0.12	
7.	Riampinang	500,000 *	-	-	-	520,500 **	60.98	0.07	0.06	
						128,700 **	55.77	0.07	0.04	
8.	Tanalang	2,617,700 **	59.40	0.62	0.03	2,044,600 **	58.43	0.07	0.05	
		335,800 *	53.72	0.52	-	64,300 *	51.38	0.02	0.05	
9.	Batuberani	-	-	-	-	64,800 **	-	-	-	
total reserves:		- ***	(proved)			215,500 ***	(proved)			
		3,057,500 **	(probable)			3,653,700 **	(probable)			
		1,952,800 *	(possible)			344,500 *	(possible)			
合 計		5,010,300				4,213,700				

出 所: Department of Mines

第4-2表 スマトラにおけるヘマタイトマンガン鉱石

鉱 床	reserve, metric ton			
	proved	probable	possible	計
<u>Lampung region</u>				
1. Pematang Burhan	260,000	280,000	150,000	690,000
2. Tanjung Senang-Penyandingan	25,000	450,000	700,000	1,175,000
3. Riau-Kirangan	15,000	-	170,000	185,000
合 計	300,000	730,000	1,020,000	2,050,000

出 所： Department of Mines

第4-3表 スワラジカリマンタンのラテライト鉄

鉄 床	reserve, metric ton			
	proved	probable	possible	計
<u>Sulawesi</u>				
1. Larona	-	-	370,000,000	370,000,000
2. Lingkona	-	-	1,500,000	1,500,000
3. Lingkobale	-	-	1,500,000	1,500,000
4. Karipinan	-	-	1,000,000	1,000,000
5. Boneputih	-	-	2,000,000	2,000,000
total			<u>376,000,000</u>	<u>376,000,000</u>
<u>Kalimantan</u>				
1. Gunung Kukusan	-	-	176,000,000	176,000,000
2. Sebuku Island	6,303,000	19,817,000	-	26,120,000
3. Suwangi Island	-	-	25,000	25,000
4. Danawan Island	-	-	7,500,000	7,500,000
計	6,303,000	19,817,000	183,525,000	209,645,000
計	6,303,000	19,817,000	559,525,000	585,645,000

注 : 1. Sulawesi : average Fe content = 49 percent.

2. Kalimantan : Fe - content = 40 - 50 percent;

Ni - content = 0.66 percent;

Cr₂O₃ = 0.94 percent.

3. Reference : - Sigit S. (1969). "Minerals and Mining in Indonesia".

- Bemmelen, R. W. van (1949). "The Geology of Indonesia" vol. II.

出 所 : Department of Mines

第4-4表 ジャバ、バリにおける砂鉄鉱床

丘	地	広 さ (sq. km)	粗 鉄 (metric ton)	M. D (%)	concentrate (metric ton)	Fe-total (%)	TiO2 (%)
<u>West Java</u>							
1.	Jampangkulon (recent)	7.57	57,952,727 **	16.00	9,352,636	54.21-58.60	12.50-13.75
2.	Jampangkulon (old beach)	0.67	6,676,925 **	-	-	38.00 (crude ore)	10.00 (crude ore)
3.	Sindangbarang	1.53	11,624,622 **	18.89	2,196,418	56.76	8.25
4.	Cidaun	1.34	11,684,576 **	26.74	2,884,012	57.53	16.00
5.	Cipatujah	1.97	9,443,390 **	21.52	2,032,217	57.89	12.04
6.	Parigi-Pangandaran	2.19	7,100,626 **	2.67	190,024	-	-
<u>Central Java</u>							
7.	Cilacap	8.47	44,646,672 ***	14.6	6,516,930	55.00	10.10
8.	Purworajo	11.12	77,300,000 *	12.10	9,353,300	55.00	8.00
9.	Wates	20.20	166,196,984 ***	12.30	20,442,229	55.00	8.00
10.	Bantul	5.30	29,308,400 *	12.60	3,692,858	54.00	9.00
<u>East Java</u>							
11.	Lumajang	-	29,571,900 **	11.50	3,400,768	55.00	8.00
12.	Bali	-	24,000,000 *	28.00	6,720,000	55.00	8.00
			2,200,000 *	27.00	594,000	57.00	11.00
計			217,520,581 *** 117,934,463 ** 142,251,790 *	(proved) (probable) (possible)	26,959,159 18,023,858 22,392,375		
計			477,706,834		67,375,392		

出 所: Department of Mines

第 5 表 インドネシア石炭資源の概括的分析

mine	coal field and coal seam	free H ₂ O (%)			moisture (%)	ash (%)	gas (%)	fixed carbon (%)	sulfur (%)	calorific value (cal)
		3	4	5							6	7	8	9
1	2									
a. Ombilin	1. Tanah Hitam A. Langkok 2. "Brandveld" C	5.2 4.4	4.3 4.0	1.2 4.0	43.5 43.2	50.9 48.7	0.6 0.4	7739 7576		
b. Bukit Asam	1. Batu Besi transitional coal seams 2. Air Manggus A, "Glanz-kohle" 3. Ulu Berangan B 4. Bukit Tapuan B, "anthracitic"	1	15.7	0.4	40.4	43.5	0.4	6380		
c. Mahakam	1. Loa Kulu 2. Perdjiwa 3. Sigihan 4. Loa Pari 5. Loa Bukit	9.0 10.0 5.0 9.06 10.0		0.3 1.6 0.8	38.5 27.0 3.8	55.4 70.4 94.4	0.5 1.6 0.5	7540 8400 8460		
d. Pulau Laut	1. Sebelimbangan 2. Selaro		5.8 3.7	3.0 6.0 11.0 4.29 6.0	40.0 40.0 41.0 42.06 40.0	48.0 44.0 43.0 44.59 44.0	0.37	6400 6200 6600 6550 6500		
		6.6		16.7 4.4	28.2 49.8	49.3 42.1	0.8 0.3	5500 7689		

出 所 : Department of Mines

第6-1表 ジャバマドラにおけるもっとも重要な石灰石鉱床

location	geological age	reserves (10 ⁶ tons)	composition (%)		reference and remarks
			CaO	MgO	
1	2	3	4	5	6
<u>Western Java</u>					
1. Tjibinong	L. Pliocene	128	51	0.9	cement project, 1968.
2. Tjibodas	?	20	48.26 to 54.58	0.35 to 2.81	general survey
3. Tjibadak	L. Tertiary	24	51.45	0.94	cement project, 1964; hard compact.
4. Tagogapu	L. Tertiary	large	56	n. a	general survey.
5. Bongas	M. Pliocene	27	53.37	1.00	general survey; bedded, separated by a layer of shale, locally metamorphosed into marble.
<u>Central Java</u>					
6. Klaten	M. Miocene	-	50.80 to 53.90	0.55	general survey; bedded.
7. Pamotan	Pliocene and or Miocene	25	59.13	6.60	soda-ash project, 1961.
<u>Eastern Java</u>					
8. Gresik	Pliocene	37	53.76	0.28	P.N. semen gresik.
<u>Madura Island</u>					
9. Bluto	Pliocene	28	50 to 55	less than 1.00	soda-ash project, 1964; soft coral limestone, 6 6 million tons; hard shell limestone, 22 million tons.

第6-2表 ジャバ以外におけるもっとも重要な石灰石鉱床

location	geological age	reserves (10 ⁶ tons)	composition (%)		reference and remarks
			CaO	MgO	
1	2	3	4	5	6
Northern Sumatra					
1. Lam Teungoh Atjeh	Pre-Tertiary	200	48.31	1.27	Cement project; massive, compact limestone, and hard crystalline limestone.
2. Bohorok	Pre-Tertiary	58	53	less than 1.00	Cement project, 1961; compact, massive, crystalline limestone.
Western Sumatra					
3. Indarung	Pre-Tertiary	87	53.94 to 55.96	0.11 to 1.44	P.N. Semen Padang; a. hard, massive limestone, 43 million tons; b. white, crystalline marble, 34 million tons; c. white, fine-to medium grained crystalline calcite, 10 million tons.
Southern Sumatra					
4. Pematang Emas	Pre-Tertiary	2	53.51 to 55.32	0.29 to 2.19	Iron and steel project, 1961, as limestone flux; crystalline limestone and marble.
Kalimantan					
5. Sungai Tjantung, southeastern Kalimantan	Tertiary	con-sid-erable	55.36 to 55.74	n.a	Iron and steel project, 1962.
Sulawesi					
6. Bolaang Monggondow, northern Sulawesi	Tertiary	very large	more than 50.00	less than 1.00	General survey, 1965
7. Tonassa, southern Sulawesi	Tertiary	very large	more than 53.00	less than 1.00	P.N. Semen Tonassa, bedded limestone.
Western Irian					
8. Djajapura	Pleistocene	con-sid-erable	n.a	n.a	Coral reefs.

出所: Department of Mines

第7-1表 オーストラリアの鉄鉱石および石炭の品質

Ores

	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	P	S	Cu	TiO ₂	FeO	moisture	size
(lump ore)													
Goldsworthy	65.02	4.60	1.05	0.43	0.13	0.41	0.038	0.006	0.001	0.008	0.15	4	6x30mm
Hamersley	65.90	2.31	1.15	0.14	0.06	0.04	0.032	0.009	0.001	0.080	0.27	1	"
Mt. Newman	64.78	3.99	1.42	0.12	0.11	0.54	0.038	0.010	0.002	0.080	0.20	1	"
(pellet)													
Hamersley	63.58	5.01	3.01	0.50	0.10	0.07	0.020	0.004	0.002	0.140	0.17	1	9-16mm 85% -5mm 2-3%
Robe River	63.30	5.40	3.00	0.60	0.20	0.06	0.035	0.001	0.001	0.350	0.50	1	9-16mm 90%
(fine ore)													
Goldsworthy	63.17	5.50	2.02	0.12	0.07	0.50	0.060	0.010	0.002	0.010	0.11	5	-150 mesh 12%
Hamersley	61.20	5.63	3.40	0.08	0.06	0.05	0.051	0.011	0.001	0.150	0.21	3	+6mm 15%
Mt. Newman	62.00	6.54	2.50	0.06	0.06	0.05	0.038	0.013	0.001	0.110	0.14	2	+6mm 6%

Coals

	total moisture	ash	V.M.	S	CBI	size	time of measuring
Coal Cliff	9.0	10.7	21.4	0.37	4 1/2	25mm under 100%	as of Oct. 1972
"	9.0	11.0	21.9	0.28	3 1/2	25mm under 83%	25-50 16% 50-100 1% as of Sept. 1972
Goonyella	9.7	7.5	24.9	0.50	7	25mm under 94%, 25-50mm 6%	as of Aug. 1972
Liddell	6.2	7.97	38.34	0.53	3	50mm over 2.9%, 25-50mm 10.4% 25mm under 96.7%	as of Sept. 1972

第7-2表 1971年時のオーストラリアの鉄鉱石と石炭の価格

a) ores	FOB price	freight			others	CIF price in Java		
		dead weight 20,000t	dead weight 50,000t	dead weight 120,000t		dead weight 20,000t	dead weight 50,000t	dead weight 100,000t
imp. ore(A)	lump 9.60	2.65	\$ 2.00	\$ 1.60	\$ 0.60	12.85	\$ 12.20	\$ 11.80
	fine 7.60	2.65	2.00	1.60	0.60	10.85	10.20	9.80
	pellet 11.655	2.65	2.00	1.60	0.60	14.905	14.255	13.855
imp. ore (B)	lump 9.20	2.65	2.00	1.60	0.60	12.45	11.80	11.40
	fine 7.20	2.65	2.00	1.60	0.60	10.45	9.80	9.40
imp. ore (C)	lump 9.20	2.65	2.00	1.60	0.60	12.45	11.80	11.40
	fine 7.60	2.65	2.00	1.60	0.60	10.85	10.20	9.80
b) coals								
imp. coal(A)	L. V 15.70	5.20	3.90	2.70	0.80	21.70	20.40	19.20
imp. coal(B)	L. V 13.00	5.20	3.50	2.70	0.80	19.00	17.30	16.50
imp. coal(C)	H. V 11.90	5.20	3.90	2.70	0.80	16.60	16.40	15.40

注：FOB prices are those of contracts made by the Japanese steel industry.

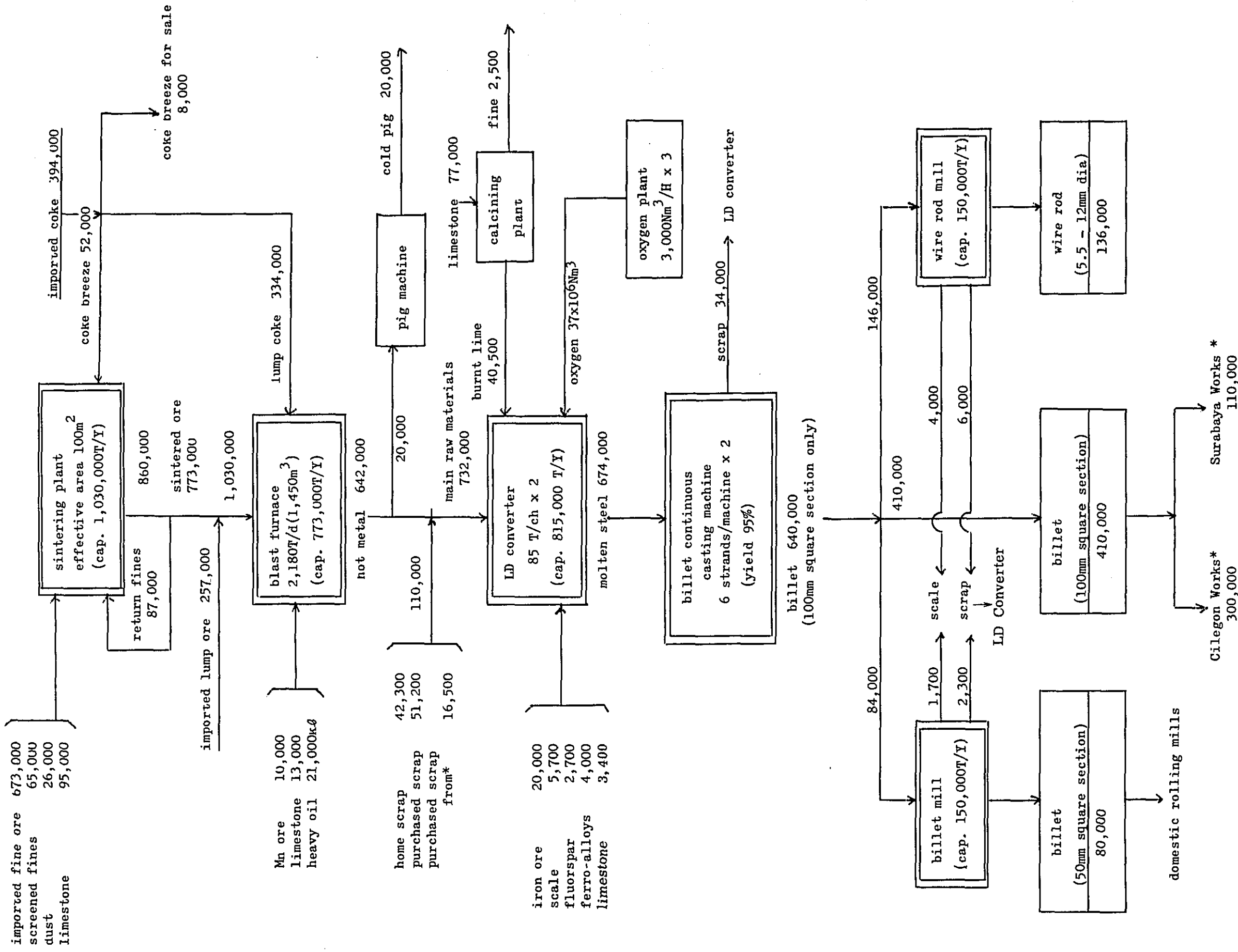
Freights are those of ships launched in 1974 - 75.

第 8 表 銑鋼一貫製鉄所の主なる設備の概要

	第 1 期 (1979)	第 2 期 (additional - 1984)
material handling	unloader 750 t/h x 2 " 20 t/h x 4 derrick 50 t/h x 1	unloader 750 t x 1
iron ore yard (including aux. materials)	area 40m x 300m x 3 stacker 2,000 t/h x 2 loader 400 t/h x 1	area 40m x 300m x 2 stacker 2,000 t/h x 1 loader 400 t/h x 1
coal and coke yard	area 40m x 500m x 3 stacker 1,400 t/h x 1 loader 100 t/h x 1	area 40m x 500m x 2 stacker 1,400 t/h x 1 loader 100 t/h x 1
coke oven	-----	capacity of charging coal 975,000 t/y x 1
sintering plant	Dwight - Lloyd type effective hearth area 100m ² x 1 production capacity 1,030,000 t/y	Dwight - Lloyd type effective hearth area 120m ² x 1 production capacity 1,170,000 t/y
blast furnace	inner volume 1,450m ³ x 1 hot metal production 2,180 t/d (1.5 t/m ³) 773,000 t/y	hot metal production 3,140 t/d
LD converter	capacity 85 t/charge x 2 (32 ch/d) molten steel production 815,000 t/y (300 days) 1,000 t mixer x 1	85 t/charge x 1 (total molten steel 2,000,000 t/y - 70 ch/dx336 days) 1,000 t mixer x 1
ingot making	for emergency only	for emergency only
continuous casting machine	billet (100mm square section only) 6 strands/machine x 2	slab (200mm x 1,270mm section) 2 strands/machine x 3
small billet mill	billet products (50mm square - 80mm square section) 3 high mill x 1 capacity (billet base) 150,000 t/y	-----
wire rod mill	wire rod (5.5mm - 12mm diameter) semi-continuous mill (2 strands) roughing/intermediate/finishing 2 high x 10/6/8 stands capacity (billet base) 150,000 t/y	-----
hot strip mill	-----	hot coil (1.2mm x 12.7mm thick- ness x 1,270mm width, max. with mill edge 56" semi-continuous mill capacity (slab base) 1,200,000 t/y
oxygen plant	3,000 m ³ /h x 3 (1 spare)	3,000 m ³ /h x 3
power generating station	steam turbine generator 20,000 kva x 3 (1 spare)	steam turbine generator 20,000 kva x 4
products. cold pig billet	20,000 t/y	50,000 t/y
wire rod	80,000 t/y (50mm square section)	142,000 t/y (50mm square section)
hot coil	410,000 t/y (100mm square section)	410,000 t/y (100mm ")
total	136,000 t/y ----- 646,000 t/y	140,000 t/y 1,140,000 t/y ----- 1,882,000 t/y

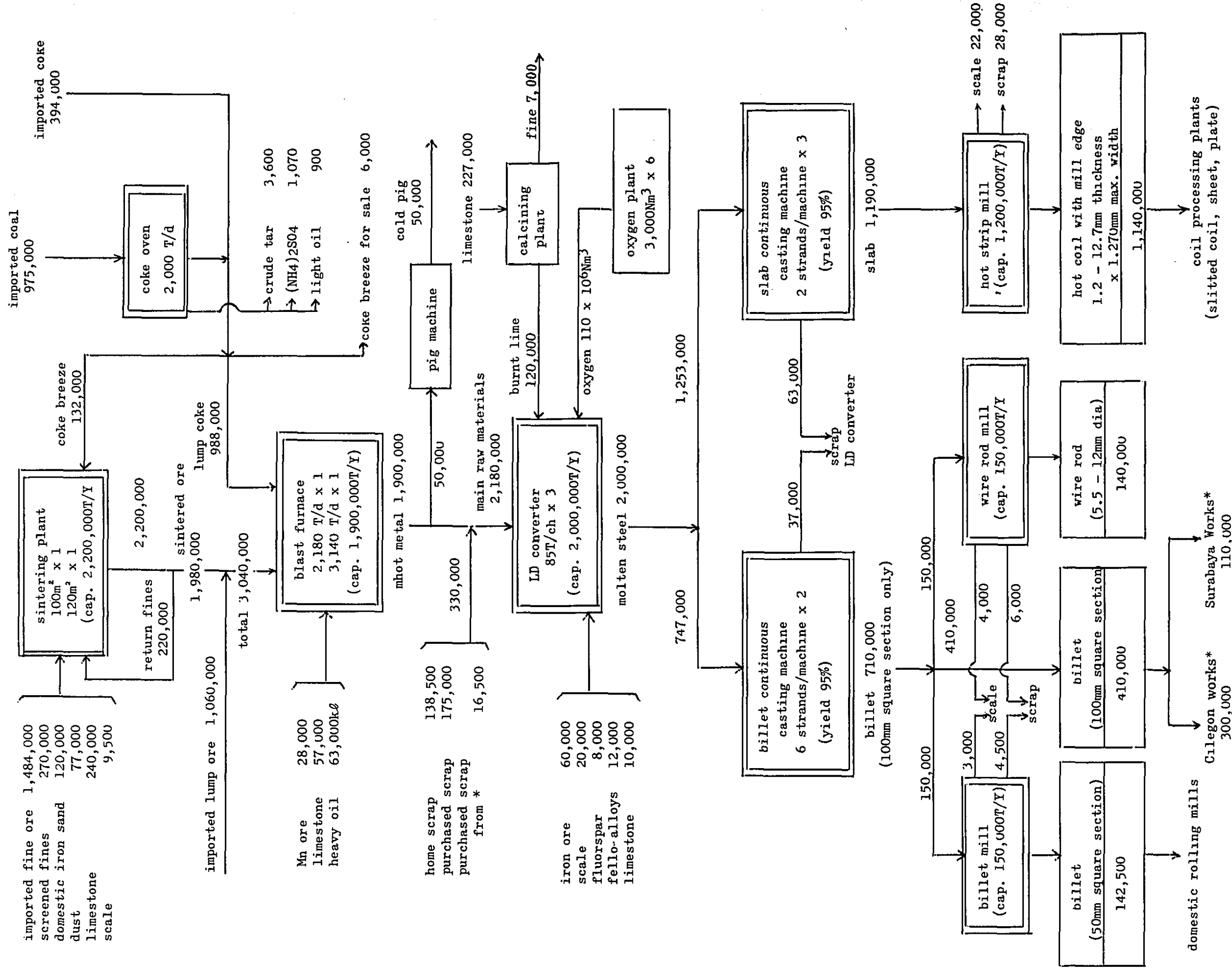
第9-1表 原燃料フローとバランス(第1期)

(単位: MT/Y)



第9-2表 原燃料フローとバランス(第2期)

(単位: MT/Y)



第10表 鉄鋼一貫製鉄所の要員計画

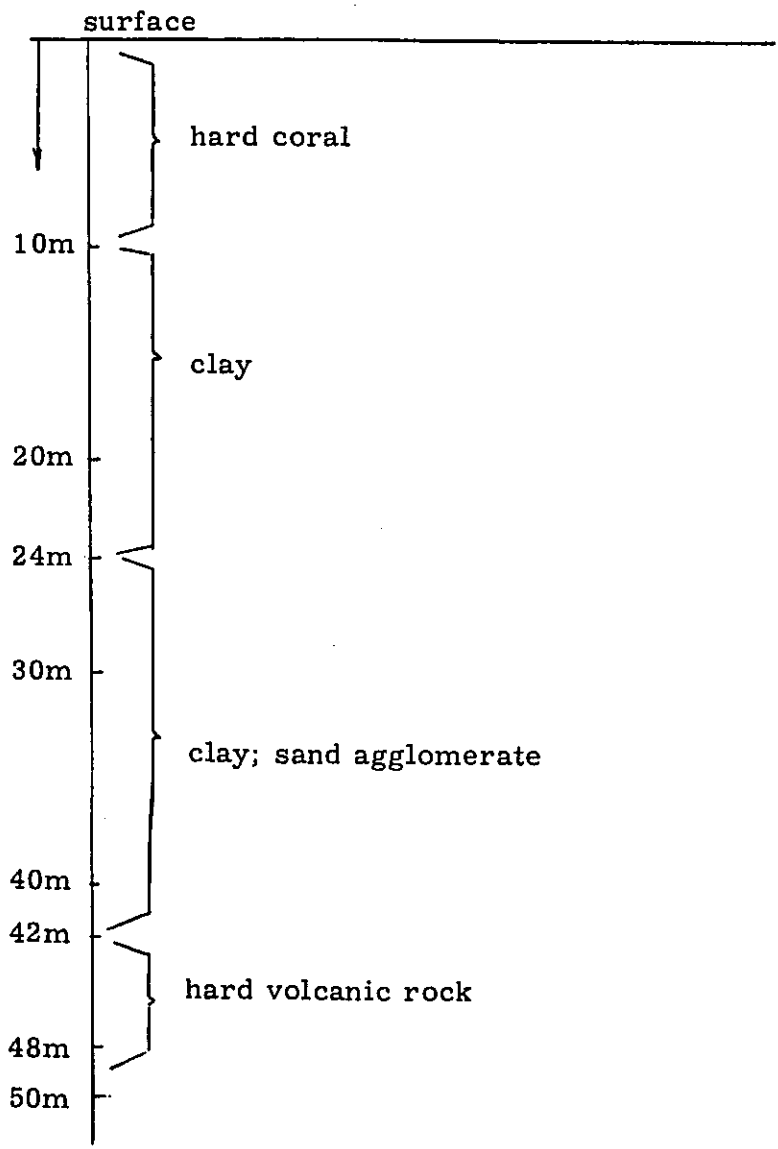
	第1期 (1979)			第2期 (additional - 1984)			1984		
	staff including general foremen	worker including foremen	total	staff including general foremen	worker including foremen	total	staff including general foremen	worker including foremen	total
production control and technology	65	90	155	15	40	55	80	130	210
ironmaking	45	450	495	15	370	385	60	720	880
steelmaking	48	340	388	15	180	195	63	520	583
rolling	30	480	510	20	440	460	50	920	970
electric and power plants	52	350	402	15	130	145	67	480	547
transportation, maintenance, instrumentation, communication, building repair	80	1,000	1,080	20	260	280	100	1,260	1,360
others	40	590	630	10	270	280	50	860	910
小計	360	3,300	3,660	110	1,690	1,800	470	4,990	5,460
事務管理	340	--	340	200	--	200	540	--	540
計	700	3,300	4,000	310	1,690	2,000	1,010	4,990	6,000

- 注: 1. This manning plan is made in accordance with the actual situation in Pohang Steel Co., Korea.
 2. For this plan 4 teams - 3 shifts work is applied for main production lines.
 3. It is assumed that all jobs necessary for operation of this plant are occupied by the plant's employees without any sub-contracting.

第11表 アニエルロア地域の地質構造

1960年にオランダのおこなったボーリング探査にもとづく Geological Survey Institute のデータによる。

注： This sub-structure is Miocene sedimentary and belongs to undifferentiated volcanic products



第 12 表 銑鋼一貫製鉄所の建設計画

設 備	設 備 仕 様																														
land preparation for the plant site	space 1,500,000 M ² for the 1st. stage, 2,200,000 M ² for 2nd. stage, ground level height - basic level +3M, average banking thickness +1.1M amount of banking earth 1,700,000 M ³ for the 1st, 800,000 for the 2nd, distance between the plant site and the quarries - 7 Km.																														
welfare facilities	manning plan, 4,000 persons for the 1st., 6,000 persons for the 2nd. land preparation, 885,000 M ² " " " , 115,000 " " " offsite road 200,000 M ² " " " , 30,000 " " " a hospital, two schools, a sport ground, a park, land and space for shopping and other community facilities.																														
offsite water supply systems	water source. total fresh water requirement 70M ³ /min., potable 10M ³ /min. concrete dam, height 10M, length 400M water treatment facilities 20M ³ /min. x 6 sets raw water supply piping 1200φ x 30 KM water receiving pond 30,000 M ³ water purification facilities 15M ³ /min. potable water supply and sewerage potable water piping from the plant 350φ x 10 KM offsite piping network 80φ - 350φ 30 KM sewerage HP 1500φ - 400φ 11 KM																														
harbor facilities	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>depth</th> <th>length</th> <th>type</th> <th>tonnage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>main raw materials berth</td> <td>-13M</td> <td>300M</td> <td>detached pier</td> <td>50,000DWT</td> </tr> <tr> <td>aux. raw materials berth</td> <td>-7.5</td> <td>150</td> <td>sheetpiling</td> <td>5,000 "</td> </tr> <tr> <td>product shipment berth A</td> <td>-6.5</td> <td>130</td> <td>"</td> <td>3,000 "</td> </tr> <tr> <td>" " " B</td> <td>-6.5</td> <td>110</td> <td>"</td> <td>3,000 "</td> </tr> <tr> <td>fuel oil dolphin</td> <td>-5.5</td> <td></td> <td>dolphin</td> <td>2,000 "</td> </tr> </tbody> </table>		depth	length	type	tonnage	main raw materials berth	-13M	300M	detached pier	50,000DWT	aux. raw materials berth	-7.5	150	sheetpiling	5,000 "	product shipment berth A	-6.5	130	"	3,000 "	" " " B	-6.5	110	"	3,000 "	fuel oil dolphin	-5.5		dolphin	2,000 "
	depth	length	type	tonnage																											
main raw materials berth	-13M	300M	detached pier	50,000DWT																											
aux. raw materials berth	-7.5	150	sheetpiling	5,000 "																											
product shipment berth A	-6.5	130	"	3,000 "																											
" " " B	-6.5	110	"	3,000 "																											
fuel oil dolphin	-5.5		dolphin	2,000 "																											
road and railway	road from the national highway to the plant site 2.5 KM railway from the national line to the plant sidings 1.0 KM																														
electric transmission, etc.	a transmission line, 100 KM, 150 KV, two circuits 2 sets of breakers wiring for welfare facilities, cables 10 KM, 20 KV transformer 1,000 KVA x 2 sets incl. road lights, signals, etc. the communication, micro-wave, plant - Jakarta 150 KM																														

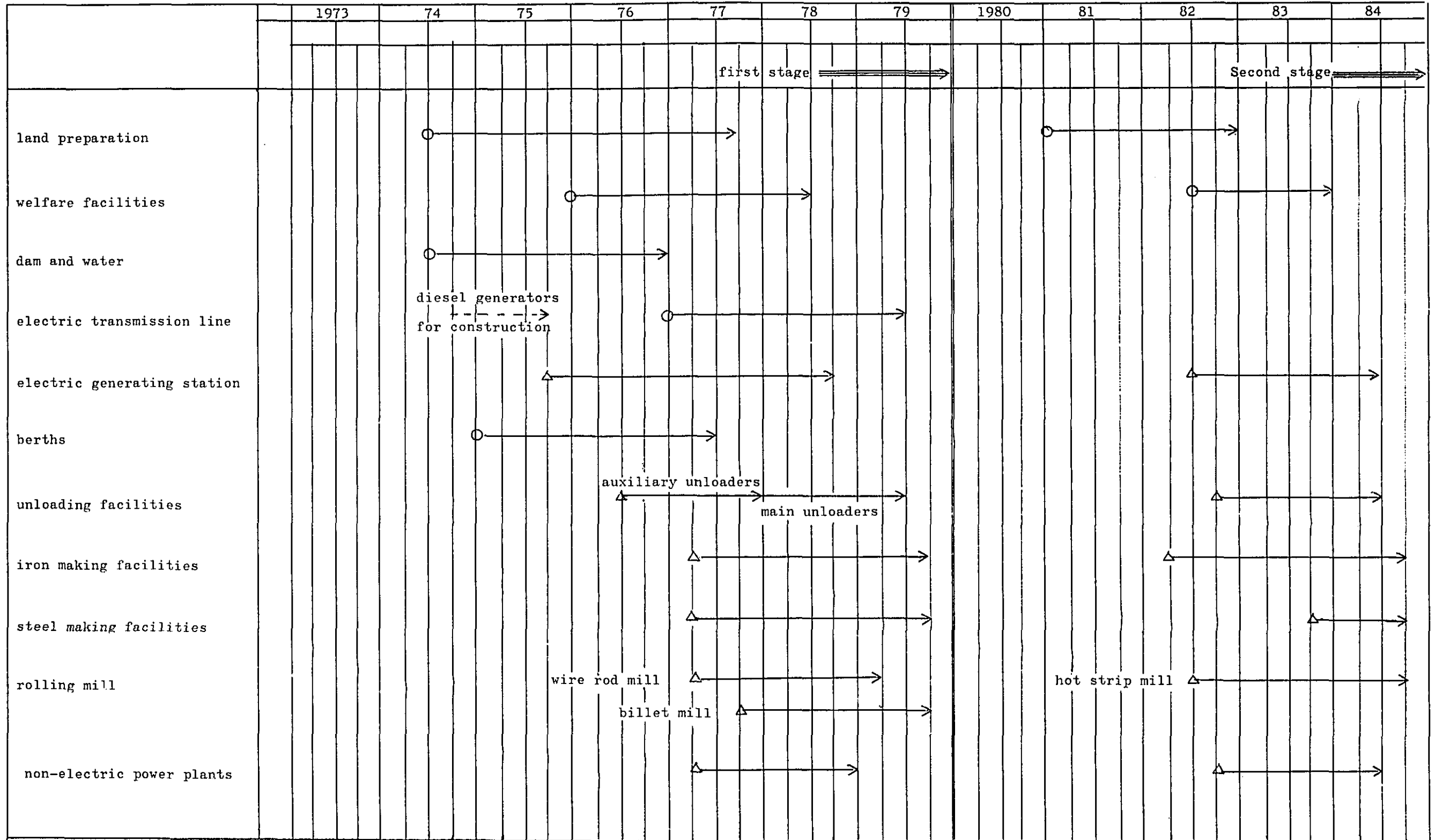
第13表 インフラストラのチャーターの建設コスト概要

The cost of acquisition of the land is excluded. 単位：U. S. \$ 1, 000

	第 1 期		第 2 期		合 計
	domestic	import	domestic	import	
	sub-total		sub-total		
1. land preparation	1, 528	2, 031	1, 528	2, 031	7, 118
2. welfare facilities	2, 943	3, 901	-	-	6, 844
3. offsite water supply systems	14, 666	19, 461	-	-	34, 127
4. harbor facilities	1, 201	4, 249	-	-	5, 450
5. road and railway	333	441	-	-	774
6. electric transmission, etc.	1, 636	5, 759	-	-	7, 395
計	22, 307	35, 842	1, 528	2, 031	61, 708
		58, 149		3, 559	

第14表 一貫製鉄所の建設計画

注：1. ○ starting up of work
 2. △ earth breaking
 3. → completion



第15表 一貫製鉄所の建設コスト概算見積り

単位：U.S.\$1,000

		第 1 期			第 2 期			計
		import	domestic	sub-total	import	domestic	sub-total	
ironmaking	raw-material yard	15,810	1,880	17,690	7,910	940	8,850	26,540
	sintering plant	4,980	1,970	6,950	6,000	2,340	8,340	15,290
	blast furnace	9,740	4,180	13,920	14,130	6,060	20,190	34,110
	cokeoven & by-product plant				14,620	6,270	20,890	20,890
	小 計	30,530	8,030	38,560	42,660	15,610	58,270	96,830
steelmaking	L.D. converter	17,720	9,600	27,320	8,630	4,680	13,310	40,630
	C.C. billetting mill	12,710	4,630	17,340				17,340
	C.C. slabbing mill				34,060	12,770	46,830	46,830
	limestone calcining fce.	2,370	1,120	3,490	2,370	1,120	3,490	6,980
	小 計	32,800	15,350	48,150	45,060	18,570	63,630	111,780
rolling	billetting mill	1,450	650	2,100				2,100
	hot strip mill				52,760	16,330	69,090	69,090
	wire rod mill	4,450	1,420	5,870				5,870
	小 計	5,900	2,070	7,970	52,760	16,330	69,090	77,060
energy & power	electric generating station	8,970	3,540	12,510	12,100	4,930	17,030	29,540
	power receiving and distributing system	2,520	950	3,470	2,520	950	3,470	6,940
	water treatment	4,870	2,090	6,960	4,870	2,090	6,960	13,920
	compressor	270	70	340	270	70	340	680
	oxygen plant	5,380	1,520	6,900	5,380	1,520	6,900	13,800
	pipng work	6,300	2,370	8,670	8,820	3,320	12,140	20,810
小 計	28,310	10,540	38,850	33,960	12,880	46,840	85,690	

		第 1 期			第 2 期			計
		import	domestic	sub-total	import	domestic	sub-total	
other facilities	conveyance	1,170	1,330	2,500	1,170	1,330	2,500	5,000
	road & sewerage	750	1,040	1,790	750	1,040	1,790	3,580
	office & warehouse	1,060	1,460	2,520	1,060	1,460	2,520	5,040
	raw material unloader	3,020	380	3,400	2,100	280	2,380	5,780
	shipping loader	620	70	690	540	70	610	1,300
	house for employees	9,110	6,080	15,190	4,560	3,040	7,600	22,790
	dormitory for employees	1,750	1,170	2,920	880	580	1,460	4,380
	小 計	17,480	11,530	29,010	11,060	7,800	18,860	47,870
	合 計	115,020	47,520	162,540	185,500	71,190	256,690	419,230

第16-1表 コークス工場の生産コスト

期	第 1 期				第 2 期			
	annual requirements (x 10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	annual requirements (x 10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)
production					(lump breeze 654,000) 78,000)	732,000		T/Y (yield 75.1 %)
imp.coal(A)(L.V.)	325				325	20.40	6,630	444.0
imp.coal(B)(L.V.)	325				325	17.30	5,623	444.0
imp.coal(C)(H.V.)	325				325	16.40	5,330	444.0
raw material cost	975				975	18.03	17,583	1,332.0
COG	292,500				292,500	7.83	2,290	400.0
crude tar	3.6				3.6	13.98	50	5.0
(NH ₄) ₂ SO ₄	1.1				1.1	50.00	55	1.5
credit							2,395	1.61
fuel (COG)	150,000				150,000	7.83	1,175	205.0
materials								
cast/roll								
power								
compressed air	7,800				7,800	5.79	45	Kwh
water	2,928				2,928	0.58	2	10.7
miscellaneous	952				952	9.10	9	4.0
variable cost							88	1.3
var. ma. cost							1,319	0.12
labor							16,507	1.80
depreciation							*	22.54
maintenance							1,580	* (23.42)
miscellaneous							837	
overhead							*	
fixed cost							80	
ma. cost								
interest(EQ.)							546	
interest(OP.)							*	
selling & adm.							*	
full cost								

* included in "accumulated fixed cost in table 16-4.

** variable manufacturing unit cost of lump cokes

第16-2表 鉍石整粒工場の生産コスト

期	第 1 期					第 2 期						
	annual requirements (x 10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (yield 79.8 %)	consumption per unit(kg)	unit cost (US\$)	annual requirements (x 10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x 10 ³ US\$)	T/Y (yield 79.8 %)	consumption per unit(kg)	unit cost (US\$)
production				257,000				1,060,000				
imp. ore (a)	161	11.80	1,900		626.5	7.40	665	11.80	7,847		626.5	7.40
imp. ore (b)	161	11.80	1,900		626.5	7.40	665	11.80	7,847		626.5	7.40
raw material cost	322	11.80	3,800		1,253.0	14.80	1,330	11.80	15,694		1,253.0	14.80
screened fines												
credit	65	10.00	650		253.0	2.53	270	10.00	2,700		253.0	2.53
fuel												
materials												
cast/roll												
power	1,799	6.48	12		7.0	0.04	7,420	5.79	43		7.0	0.04
compressed air												
water												
miscellaneous												
variable cost			12			0.04			43			0.04
var. ma. cost			3,162			12.31			13,037			12.31
labor												
depreciation												
maintenance												
miscellaneous												
overhead												
fixed cost												
ma. cost												
interest(eq.)												
interest(op.)												
selling & adm.												
full cost												

第 16 - 3 表 焼結工場の生産コスト

期	第 1 期					第 2 期				
	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consump- tion per unit(kg)	unit cost (US\$)	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consump- tion per unit(kg)	unit cost (US\$)
production		773,000		T/Y (Yield 81.7 %)		1,980,000		T/Y (Yield 81.8 %)		
imp. fine ore	673	10.00	6,730	870.6	8.70	1,484	10.00	14,840	749.5	7.50
screened fines	65	10.00	650	84.1	0.84	270	10.00	2,700	136.4	1.36
return fines	87	10.00	870	112.6	1.13	220	10.00	2,200	111.1	1.11
dom. iron sand	26	5.00	130	33.6	0.17	77	5.00	385	60.6	0.60
dust	95	3.00	285	122.9	0.37	240	3.00	720	121.2	0.37
limestone fines						9.5	15.00	143	4.8	0.07
scale										
raw material cost	946	9.16	8,665	1,223.8	11.21	2,420.5	9.17	22,188	1,222.5	11.21
return fines										
credit	87	10.00	870	112.6	11.13	220	10.00	2,200	111.1	11.11
fuel	cokes B 52	15.65	814	67.3	1.05	132	15.65	2,066	66.7 ³	1.04
	cog	-	-	-	-	7,242	7.83	57	(#2 6.0m ³)	
	h.oil 3,092	15.65	48	4.00	0.06	3,092	15.65	48	(#1 4.00)	0.04
materials										
cast/roll										
power	23,190	6.48	150	30.0	0.20	59,400	5.79	343	30.0 ³	0.17
compressed air	3,865	0.65	3	5.0m ³	-	9,900	0.58	6	5.0m ³	-
water	773	9.41	6	1.0m ³	0.01	1,980	9.10	20	1.0m ³	0.01
miscellaneous			108		0.14			277		0.14
variable cost			1,129		1.46			2,817		1.40
var. ma. cost			8,924		11.54			22,805		11.50
labor			*					*		
depreciation			470					1,040		
maintenance			278					612		
miscellaneous			*					*		
overhead			817					1,318		
fixed cost										
ma. cost										
interest (eq.)			351					677		
interest (op.)			*					*		
selling & adm.			*					*		
full cost										

第16-4表 高炉による製鉄コスト

期	第 1 期				第 2 期			
	annual requirements (x10 ³ MT) (kℓ/m ³)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (Yield %)	annual requirements (x10 ³ MT) (kℓ/m ³)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (Yield %)
production								
sintered ore	(75%) 773	11.54	8,920	13.90	(65%) 1,980	11.50	22,770	11.96
sized ore	457	12.31	3,164	4.92	1,060	12.31	13,049	6.89
m. material	1,030	11.73	12,084	18.82	3,040	11.78	35,819	18.85
Mn ore	10	20.00	200	0.31	28	20.00	560	0.31
lime stone	13	3.00	39	0.06	57	3.00	171	0.06
cokes	334 (imp.)	45.00	15,030	23.40	654 (imp.)	23.42	15,317	8.07
h. oil	21	15.65	329	0.51	63	15.65	986	0.51
s. material			15,598	24.28			32,064	16.88
raw material cost			27,682	43.10			67,883	35.73
B.F. slag	93	0.96	90	0.14	276	0.96	266	0.14
B.F. dust	16	5.00	83	0.13	48	5.00	246	0.13
BFG	995,000	1.30	1,297	2.02	2,945,000	1.30	3,838	2.02
credit			1,470	2.29			4,350	2.29
fuel (BFG)	401,000	1.30	520	0.81	1,190,000	1.30	1,539	0.81
materials			64	0.10			190	0.10
cast/roll				-				-
power	60,350	6.48	392	0.61	179,000	5.79	1,026	0.54
compressed air	19,300	0.65	13	0.02	57,000	0.58	38	0.02
water	22,500	9.41	211	0.33	66,500	9.10	627	0.33
miscellaneous			135	0.21			399	0.21
variable cost			1,335	2.08			3,819	2.01
var. ma. cost			27,547	42.89			67,352	35.45
labor			216				367	
depreciation			2,370				4,480	
maintenance			1,264				2,426	
miscellaneous			198				352	
overhead			1,444				2,911	
acc. fixed cost			1,565				5,187	
fixed cost								
ma. cost								
interest (eq.)			1,452				3,389	
interest (op.)								
selling & adm.								
full cost								

第16-5表 LD転炉による製鋼コスト

期	第 1 期						第 2 期					
	674,000			T/Y (Yield 92.1 %)			2,000,000			T/Y (Yield 91.7 %)		
production	annual requirements (x10 ³ MT) ^{m3}	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consump- tion per unit(kg)	unit cost (US\$)	%	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consump- tion per unit(kg)	unit cost (US\$)	%
hot metal	(85%) 622	42.89	26,678	922.9	39.58		(85%)1,850	35.45	65,583	925.0	32.79	
plant scrap	42	55.00	3,218	62.3	4.77		138.5	55.00	8,525	69.3	4.26	
imp. scrap	16.5	55.00	2,833	24.5	4.20		16.5	55.00	9,625	87.5	4.81	
m. material	732	44.71	32,729	1,086.1	48.55		2,180	38.41	83,733	1,090.0	41.86	
iron ore	20	11.80	236	30.0	0.35		60	11.80	708	30.0	0.35	
scale	5.7	15.00	86	8.5	0.13		20	15.00	300	8.5	0.13	
fluorspar	2.7	42.86	116	4.0	0.17		8	42.86	343	4.0	0.17	
ferro alloys	4.0	149.35	597	6.0	0.90		12	149.35	1,792	6.0	0.90	
burnt lime	40.5	8.51	345	60.0	0.51		120	8.44	1,013	60.0	0.51	
lime stone	3.4	3.00	10	5.0	0.02		10	2.00	30	5.0	0.02	
s. material	76.3	18.22	1,390	113.5	2.08		230	15.43	4,186	113.5	2.08	
raw material cost	808.3	42.21	34,119	1,199.6	50.63		2,410	36.48	87,919	1,203.5	43.94	
LD dust	6.7	5.00	34	10.0	0.05		20	5.00	100	10.0	0.05	
scrap	3.4	55.00	187	5.0	0.28		10	55.00	550	5.0	0.28	
credit	10.1		221		0.33		30		650		0.33	
fuel	37,070	5.48	202	55.0m ³	0.30		110,000	4.96	540	55m ³	0.27	
oil	3,370kℓ	15.65	54	5.0ℓ	0.08		10,000kℓ	15.65	160	5ℓ	0.08	
materials (brick)		295.46	1,995	10.0	2.96			295.46	5,920	10	2.96	
cast/roll					-						-	
power	6,740	6.48	44	10 ^{kwh}	0.07		20,000	5.79	116	10 ^{kwh}	0.07	
compressed air	20,220	0.65	13	30m ³	0.02		60,000	0.58	35	30m ³	0.02	
water	30,330	9.41	287	45m ³	0.42		90,000	9.10	819	45m ³	0.41	
miscellaneous			2,002		2.97				5,940		2.97	
variable cost			4,597		6.82				13,530		6.78	
var. ma. cost			38,495		57.12				100,799		50.39	
labor			150						196			
depreciation			1,730						2,590			
maintenance			1,093						1,625			
miscellaneous			128						171			
overhead			1,369						7,074			
acc. fixed cost			6,846						15,314			
fixed cost												
ma. cost												
interest (eq.)			2,421						5,753			
interest (oq.)												
selling & adm.												
full cost												

第16-6表 連鋳によるピレット製造コスト

期	第 1 期					第 2 期							
	(100%) annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (Yield 95.0 %) consumption per unit(kg)	(100%) annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (Yield 95.0 %) consumption per unit(kg)	(100%) annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (Yield 95.0 %) consumption per unit(kg)	unit cost (US\$)
production													
molten steel													
raw material cost	674	57.12	38,499	1,053.0	747	50.39	37,641	1,053.0					53.06
scrap													
credit	34	55.00	1,870	53.0	37	55.00	2,025	53.0					2.92
fuel			102	0.16			114	0.16					0.16
brick materials			1,350	2.11			1,498	2.11					2.11
others			787	1.23			873	1.23					1.23
cast/roll		714.30	230	0.05		714.30	256	0.05					0.36
power		6.48	45	10kwh		6.48	50	10kwh					0.07
compressed air		0.65	13	30m ³		0.65	14	30m ³					0.02
water				-				-					-
miscellaneous			64	0.10			54	0.10					0.10
variable cost			2,591	4.05			2,859	4.05					4.05
var. ma. cost			39,220	61.28			38,475	61.28					54.19
labor			30	0.05			30	0.05					0.04
depreciation			1,220	1.91			1,220	1.91					1.74
maintenance			693	1.08			693	1.08					0.98
miscellaneous			27	0.05			27	0.05					0.04
overhead			5,026	7.84			578	7.84					0.83
acc. fixed cost			11,316	17.66			10,073	17.66					14.23
fixed cost			18,312	28.59			12,621	28.59					17.86
ma. cost			57,532	89.87			51,096	89.87					72.05
interest (eq.)			3,732	5.83			2,696	5.83					3.81
interest (op.)				1.87				1.87					1.74
selling & adm.				8.15				8.15					7.86
full cost				105.72				105.72					85.46

第16-7表 連続鋳によるスラブ製造コスト

期	第 1 期					第 2 期				
	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)
production	T/Y (Yield %)					T/Y (Yield %)				
molten steel										
raw material cost						1,253	50.39	63,139	1,053.0	53.06
scrap										
credit						63	55.00	Δ 3,465	53.0	Δ 2.92
fuel								190		0.16
brick								2,511		2.11
materials								1,464		1.23
others								428	0.05	0.36
cast/roll							714.30	83	10kwh	0.07
power							5.79	24	30m ³	0.02
compressed air							0.65			
water										-
miscellaneous								92		0.10
variable cost								4,792		4.05
var. ma. cost								64,466		54.19
labor								37		
depreciation								3,270		
maintenance								1,873		
miscellaneous								35		
overhead								1,568		
acc. fixed cost								16,897		
fixed cost										
ma. cost										
interest (eq.)								5,085		
interest (op.)										
selling & adm.										
full cost										

第16-8表 ビレット分塊コスト

期	第 1 期					第 2 期						
	(50%) annual requirements (x10 ³ MT)	80,000t unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	T/Y (Yield %) consump- tion per unit(kg)	(50%) annual requirements (x10 ³ MT)	142,500 unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US)	T/Y (Yield %) consump- tion per unit(kg)	(50%) annual requirements (x10 ³ MT)	142,500 unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US)	T/Y (Yield %) consump- tion per unit(kg)
production												
billet (100%)												
raw material cost	84	61.28	5,148	1,050.0	150	54.19	8,108	1,050.0	56.90			
scale	1.7	15.00	△ 26	21.0	△ 0.32	15.00	△ 45	21.0	△ 0.32			
scrap	2.3	55.00	△ 127	29.0	△ 1.60	55.00	△ 226	29.0	△ 1.60			
credit	4.0		△ 153		△ 1.92		△ 271		△ 1.92			
fuel (h.oil)		15.65	53	420	0.66	15.65	94	420	0.66			
materials					-							
cast/roll		824.70	35	0.53	0.44	824.70	63	0.53	0.44			
power		6.48	12	21kwh	0.14	5.79	17	21kwh	0.12			
compressed air		0.65	-	21m ³	0.01	0.58	1	21m ³	0.01			
water		9.41	4	5.3m ³	0.05	9.10	7	5.3m ³	0.05			
miscellaneous			24	0.30	0.30		43		0.30			
variable cost			128		1.60		225		1.58			
var. ma. cost			5,123		64.02		8,062		56.56			
labor			89		1.11		89		0.62			
depreciation			140		1.75		140		0.98			
maintenance			84		1.05		84		0.59			
miscellaneous			86		1.08		86		0.60			
overhead			163		2.04		113		0.79			
acc. fixed cost			2,380		29.75		2,650		18.61			
fixed cost			2,942		36.78		3,162		22.19			
ma. cost			8,065		100.80		11,224		78.75			
interest (eq.)			569		7.11		643		4.51			
interest (op.)					2.09				1.94			
selling & adm.					8.29				7.96			
full cost					118.29				93.16			

第16-9表 線材製造コスト

期	第 1 期						第 2 期								
	(5.5 - 12 m/m)		136,000		T/Y (yield 93.0 %)		140,000		T/Y (yield 93.0 %)						
	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)
Production															
billet (50 - 80)															
raw material cost	146	61.28	8,947	1,075.0	65.88	150	54.19	8,155	1,075.0	58.25					
scale	4	15.00	△ 60	29.0	△ 0.44	4.4	15.00	△ 66	29.0	△ 0.44					
scrap	6	55.00	△ 330	46.0	△ 2.53	6.4	55.00	△ 352	46.0	△ 2.53					
credit	10		△ 390	75.0	△ 2.98	10.8		△ 418	75.0	△ 2.97					
fuel (h.oil)															
materials															
cast/roll															
power															
compressed air															
water															
miscellaneous															
variable cost															
var. ma. cost															
labor															
depreciation															
maintenance															
miscellaneous															
overhead															
acc. fixed cost															
fixed cost															
ma. cost															
interest (eq.)															
interest (op.)															
selling & adm.															
full cost															

第16-10表 ホットス、リップミルによる製造コスト

期	第 1 期						第 2 期					
	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)	yield (%)	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit (kg)	unit cost (US\$)	yield (%)
production												
slab												
raw material cost							1,190	54.19	64,456	1,044.0	56.57	
scale							22	15.00	▲ 330	19.0	▲ 0.29	
scrap							28	55.00	▲ 1,540	25.0	▲ 1.38	
credit							50		▲ 1,870	44.0	▲ 1.67	
h. oil								15.65	923	52.0	0.81	
COG								7.83	1,117	125m ³	0.98	
materials									296		0.26	
cast/roll								746.75	855	1.0	0.75	
power								5.79	479	73kwh	0.42	
vapor								1.95	114	52	0.10	
water								9.10	218	21m ³	0.19	
miscellaneous									182		0.16	
variable cost									4,184		3.67	
var. ma. cost									66,770		58.57	
labor									182		0.16	
depreciation									4,930		4.33	
maintenance									2,764		2.43	
miscellaneous									184		0.16	
overhead									3,584		3.14	
acc. fixed cost									23,680		20.77	
fixed cost									35,324		30.99	
ma. cost									102,094		89.56	
interest (eq.)									7,550		6.62	
interest (op.)											2.21	
selling & adm.											8.11	
full cost											106.50	

第16-11表 電力工場の発電コスト

期	第 1 期				第 2 期					
	annual requirements (x10 ³ MT)	unit price/cost (US\$)	amount (x10 ³ US\$)	consumption per unit(kg)	unit cost (US\$)	annual requirements (x10 ³ MT)	amount (x10 ³ US\$)	unit price/cost (US\$)	consumption per unit(kg)	unit cost (US\$)
production			201,800 x 10 ³ kwh				707,700 x 10 ³ kwh			
raw material cost										
vapor										
credit						59.3t		1.95	83.8k	10.17
fuel BFG		1.30	769	2,930m ³	3.81		2,293	1.30	2,490m ³	3.24
h. oil		15.65	442	140t	2.19		1,663	15.65	150t	2.35
materials										
cast/roll										
power		6.48						5.79		0.37
compressed air										
water										
miscellaneous										
variable cost										5.96
var. ma. cost										5.79
labor			(188)				(253)			
depreciation			(1,090)				(2,520)			
maintenance			(639)				(1,459)			
miscellaneous			(161)				(219)			
overhead										
fixed cost										
ma. cost										
interest (eq.)			(406)				(926)			
interest (op.)										
selling & adm.										
full cost										

第 1 7 表 損 益 計 算 試 算

期	第 1 期			第 2 期			備 考
	vol. (MT/Y)	price (x10 ³ US\$)	amount (x10 ³ US\$)	vol. (MT/Y)	price (x10 ³ US\$)	amount (x10 ³ US\$)	
crude steel			674		2,000		
investment			162,540		419,230		
man-power			4,000		6,000		
sales							sales price 1st stage: fullcost x 1.15 2nd stage: imp. price (CIF)
(A)							
	BT (50%)	80,000	139.17	142,500	129.00	18,383	
	BT (100%)	410,000	124.38	410,000	116.00	47,560	
	WR (5.5-12)	136,000	151.38	140,000	148.00	20,720	
	H. Coil	-	-	1,140,000	147.00	167,580	
	others*			1,630		4,142	
	sub. total			(100)		(100)	
				84,348		258,385	
materials							
	imp. coal			975,000	18.03	17,583	
	imp. ore	1,015,000	10.61	2,874,000	10.87	31,242	
	imp. coke	334,000	45.00	334,000	45.00	15,030	
	imp. scrap	68,000	55.00			(38.1)	
	fuel oil			191,500	55.00	10,533	
	materials					4,171	
	aux. raw mater.					14,736	for repair
						4,778	
						(1.2)	
		4,000		6,000		3,008	
labor							
depreciation						(10.9)	straight-line md.
						28,240	service life time:
						(6.4)	(ave.) 1st 15.5yrs
						16,770	2nd 14.5yrs
						(4.7)	
						12,224	
						(61.3)	
						158,315	
cost of goods sold							
	sub. total						
						(4.2)	i. rate: 7.25%
interest (EQ.)						10,637	
interest (OP.)						(1.5)	sales x 1.5%
selling & adm.						3,875	
full cost						(5.7)	s. 6.83\$/MT
						14,893	
						(72.7)	
						187,720	
ope. profit (A-C)						(27.3)	
						70,665	
sales tax						(5.0)	sales x 5%
						12,919	
net-profit (A-C-D)						(27.3)	(income before tax)
						57,746	
(distribution)							
	1) reserves					45,114	include income tax.
	2) bonus					55	
	3) dividend					12,577	

* include coke breeze, cold pig iron, BF slag, (NH₄)₂SO₄, and crude tar.

第18表 收益性 と 競争性 分析

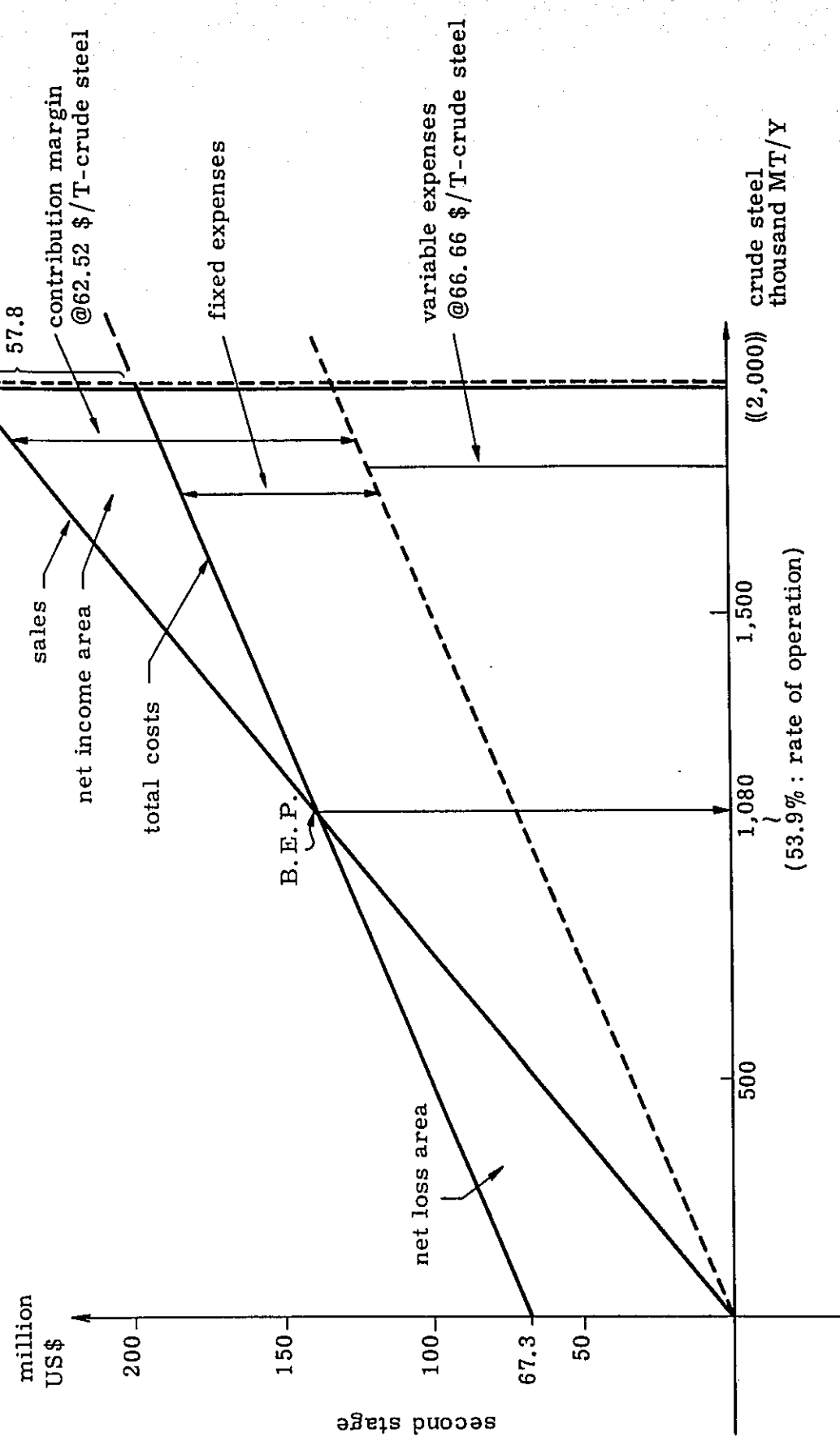
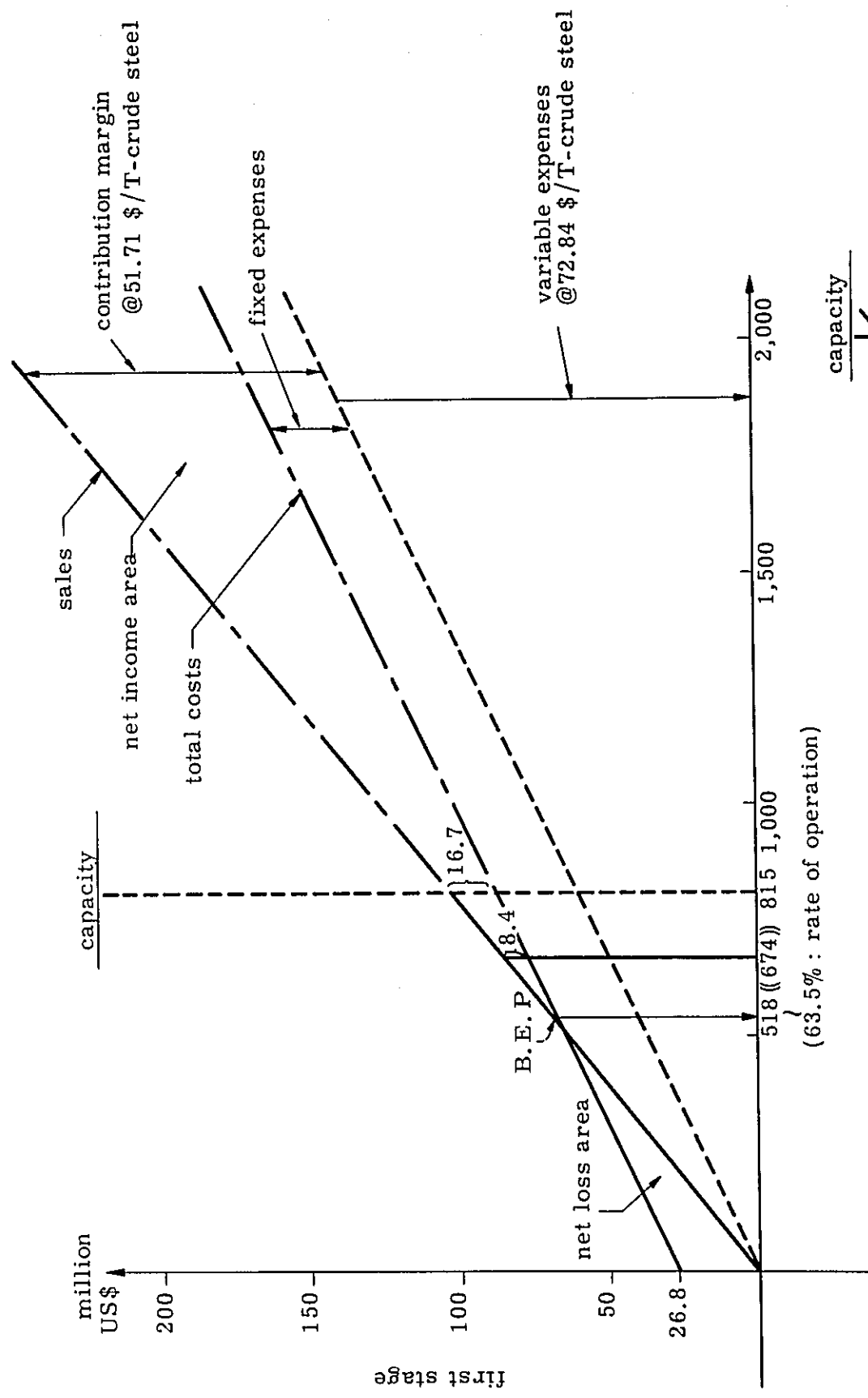
期	第 1 期				第 2 期				
	total	billet (50x50 m/m)	billet (100x100 m/m)	wire rod (5.5-12 m/m)	total	billet (50x50 m/m)	billet (100x100 m/m)	wire rod (5.5-12 m/m)	hot coil
production (MT/Y)		80,000	410,000	136,000		142,500	410,000	140,000	1,140,000
profit table: (US\$/MT)		US\$/T 139.17	US\$/T 124.38	US\$/T 151.38		US\$/T 129.00	US\$/T 116.00	US\$/T 148.00	US\$/T 147.00
sales: (A)		64.02	61.28	67.15		56.56	54.19	59.45	58.57
var. cost		36.78	28.59	42.49		22.19	17.86	28.03	30.99
fix. cost		100.80	89.87	109.64		78.75	72.05	87.48	89.56
manu. cost (B)		7.11	5.83	8.34		4.51	3.81	5.66	6.62
interest(e)		2.09	1.87	2.27		1.94	1.74	2.22	2.21
interest(o)		1.46	1.32	1.59		1.13	1.03	1.24	1.28
selling and adm		6.83	6.83	6.83		6.83	6.83	6.83	6.83
full cost: (C)		118.29	105.72	128.67		93.16	85.46	103.43	106.50
ope. profit: (A)-(C) = (D)		20.88	18.66	22.71		35.84	30.54	44.57	40.50
sales tax (E)		6.96	6.22	7.57		6.45	5.80	7.40	7.35
net profit (D)-(E)		13.92	12.44	15.14		29.39	24.74	37.17	33.15
competitvity (US\$/MT)		US\$/T	US\$/T	US\$/T		US\$/T	US\$/T	US\$/T	US\$/T
imp. price: (a)		141	128	156		141	128	156	152
max. (b)		117	104	140		117	104	140	141
min. (c)		129	116	148		129	116	148	147
mean		-	-	-		-	-	-	-
required compensation		15.8%	19.6%	8.1%					
		7.2%	7.2%	2.3%					
current tariff table									
(1969-70)	India	27.5%	27.5%	27.5%		27.5%	27.5%	27.5%	27.5%
	Thailand	20.0%	20.0%	20.0%		20.0%	20.0%	20.0%	10.0%
	Brazil	37.0%	37.0%	37.0%		37.0%	37.0%	37.0%	20.0%
	Peru	34.0%	34.0%	185.0%		34.0%	34.0%	185.0%	33.2%
	Mexico	40.0%	40.0%	32.0%		40.0%	40.0%	32.0%	120.0%
	Spain	27.0%	27.0%	29.0%		27.0%	27.0%	29.0%	50.0%
	Indonesia	-	-	10.0%		-	-	10.0%	20.0%

sales
x1.5%

sales
x5%

第 19 表 損益分岐点の分析

$$* \text{ break-even in units} = \frac{\text{fixed expenses}}{\text{contribution margin per unit}}$$



* (()): planned production of crude steel in each stage

第 20 表 外 貨 節 約 效 果

	item	第 1 期		第 2 期		備 考		
		volume (MT/Y)	price (US\$/ MT)	amount (x10 ³ US\$)	volume (MT/Y)		price (US\$/ MT)	amount (x10 ³ US\$)
saving of foreign currency	BT (50x50)	80,000	129.00	10,320	142,500	129.00	18,383	billet
	BT (100x100)	410,000	116.00	47,560	410,000	116.00	47,560	billet
	WR (5.5-12)	136,000	148.00	20,128	140,000	148.00	20,720	wire rod
	H. Coil	-	-	-	1,140,000	147.00	167,580	hot coil
outflow of foreign currency (x)	(A)	626,000	124.61	(100%) 78,008	1,832,500	138.74	(100%) 254,243	
	imp. coal	-	-	-	975,000	18.03	17,583	
	imp. ore	1,015,000	10.61	10,766	2,874,000	10.87	31,242	
	imp. coke	334,000	45.00	15,030	334,000	45.00	15,030	
	imp. scrap	68,000	55.00	3,741	191,500	55.00	10,533	
	roll and mould material(1)			566			1,928	for maintenance
	" (2)			3,251			8,385	brick etc.
	" (3)			2,125			6,404	
	interest *			200			577	raw H ₂ SO ₄ etc.
				5,389			14,512	
foreign currency saving effect	(B)		(65.60)	(52.6%) 41,068		(57.95)	(41.8%) 106,194	
foreign currency saving effect	(C) = (A) - (B)			(47.4%) 36,940			(58.2%) 148,049	
in investment foreign currency	1), main			115,020			185,500	main production facilities infra- structure
	2) infra-			35,842			2,031	
payout period	(D)			150,862			187,531	
	(D)/(C)	4.1 yrs. (3.1 yrs.)					1.3 yrs. (1.3 yrs.)	() shows the figures excluding infrastructure

* It is assumed that all construction capital and running capital are borrowed from abroad.

(x) The engineering and consulting cost and the overseas training cost may be paid with foreign currency, but they are excluded from this table.

第 21-1 表 各種産業の産業間相互依存度 -- 前方、後方連関度 -
(イタリヤ、日本、米国の例)

部 門	前 方 連 関 度 (a)	後 方 連 関 度 (a)
intermediate manufacture (backward and forward linkage both high)		
iron and steel	66	78
non-ferrous metal	61	81
paper and products	57	78
petroleum products	65	68
coal products	63	67
chemicals	60	69
textiles	67	57
rubber products	51	48
printing & publishing	49	46
Final manufacture (backward linkage high, forward linkage low)		
grain mill products	89	42
leather and products	66	37
lumber and wood products	61	38
apparel	69	12
transport equipment	60	20
machinery	51	28
non-metallic mineral products	47	30
processed foods	61	15
shipbuilding	58	14
miscellaneous industries	43	20
Intermediate primary production (forward linkage high, backward linkage low)		
metal mining	21	93
petroleum and natural gas	15	97
coal mining	23	87
agriculture and forestry	31	72
electric power	27	59
non-metallic minerals	17	52
Final primary production (backward and forward linkage both low)		
transport	31	26
trade	16	17
fishing	24	36
services	19	34

注 : (a) Ratio of interindustry purchases to total production (%)

(b) Ratio of interindustry sales to total demand (%)

出 所 : A.O. Hirschman "Strategy of Economic Development"
P.106 - 107

原 出 所 : Chenery and Watanabe "International Comparisons" PN

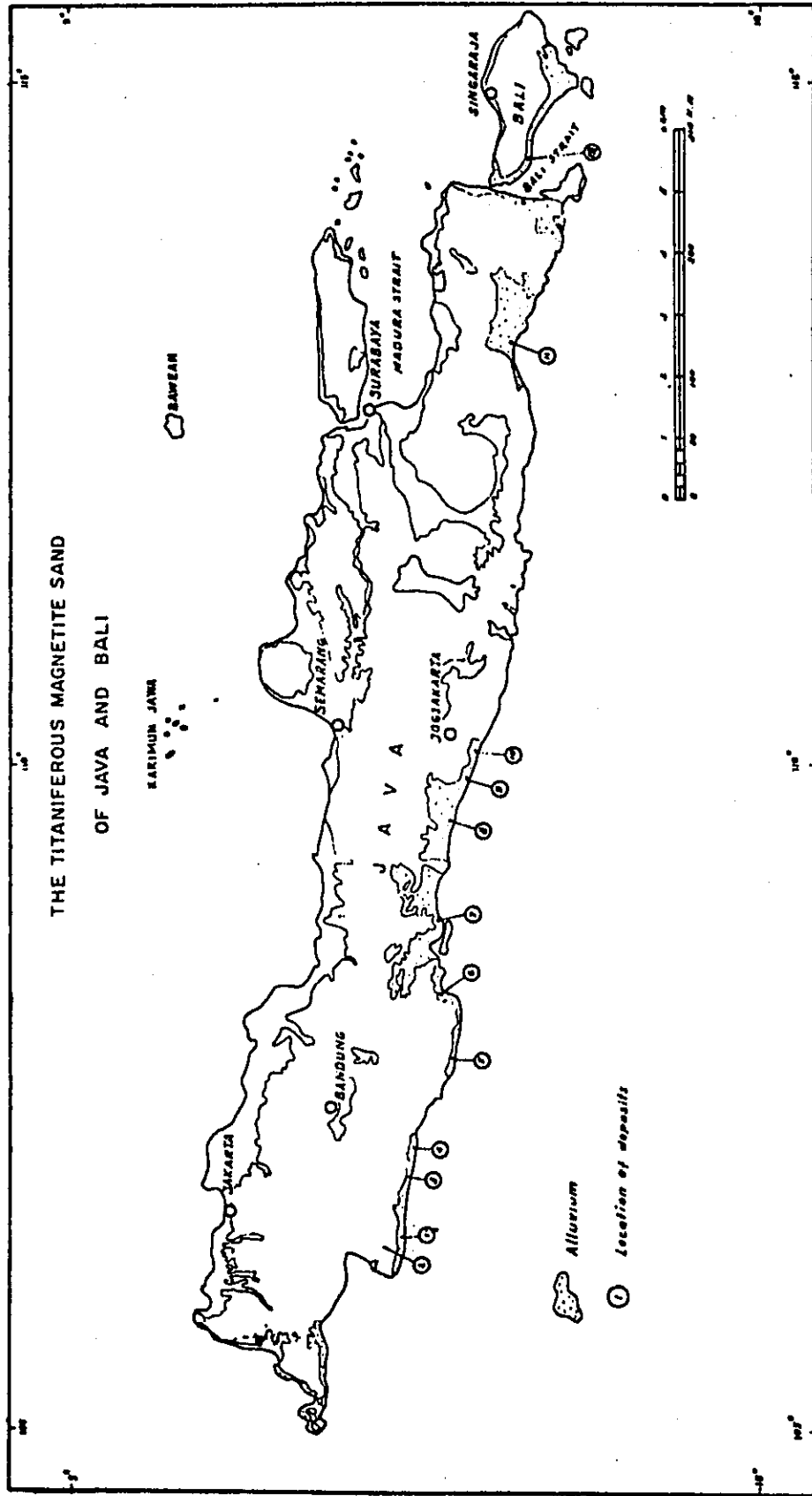
第21-2表 インドネシアにおける100万米弗の投資により創出する雇用機会の各種産業例

	1967-1971 プロジェクト数	1967-1971 外国投資		
		プロジェクト 一件当り投資 (million U.S. \$)	プロジェクト1件当 り平均雇用者 (person)	投資100万米弗当 り平均雇用者数
agriculture & fishery	113	42.6	612	14.4
agric estate	(47)	14.2	183	12.9
forestry	(57)	69.7	1035	148.5
fishery	(59)	18.0	161	8.9
mining	16	338.4	160	0.5
manufacturing	254	27.7	180	6.5
tight industry	(85)	8.5	260	30.6
textile industry	(17)	84.8	328	38.7
chemical industry	(84)	15.9	95	6.0
heavy industry	(68)	13.5	114	8.4
tele-communication	22	13.8	170	12.3
transportation	13	9.4	118	12.6
commerce	3	12.7	191	15.0
hotel, tourism, etc.	7	78.4	735	9.4
others	20	11.9	1843	154.8
total	448	36.4	295	8.1

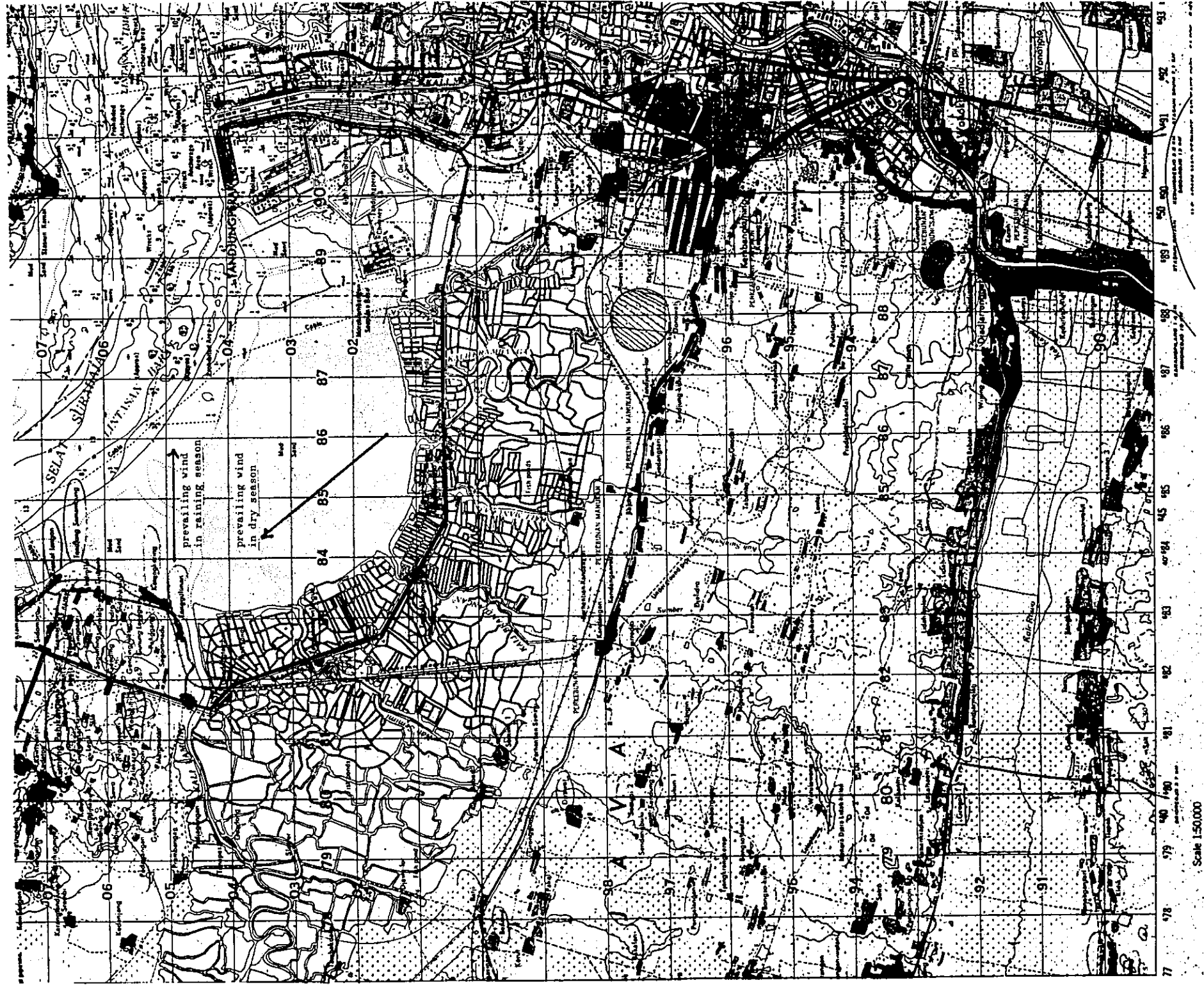
出 所： 外国投資委員会、インドネシア政府

注： 重工業のカテゴリに入る鉄鋼業について、若干の例は100万米弗当り28人の雇用機会を生むことを現地調査による平均的把握としてのできる。

地図-1 砂鉄鉱床のジャワおよびバリにおける分布図

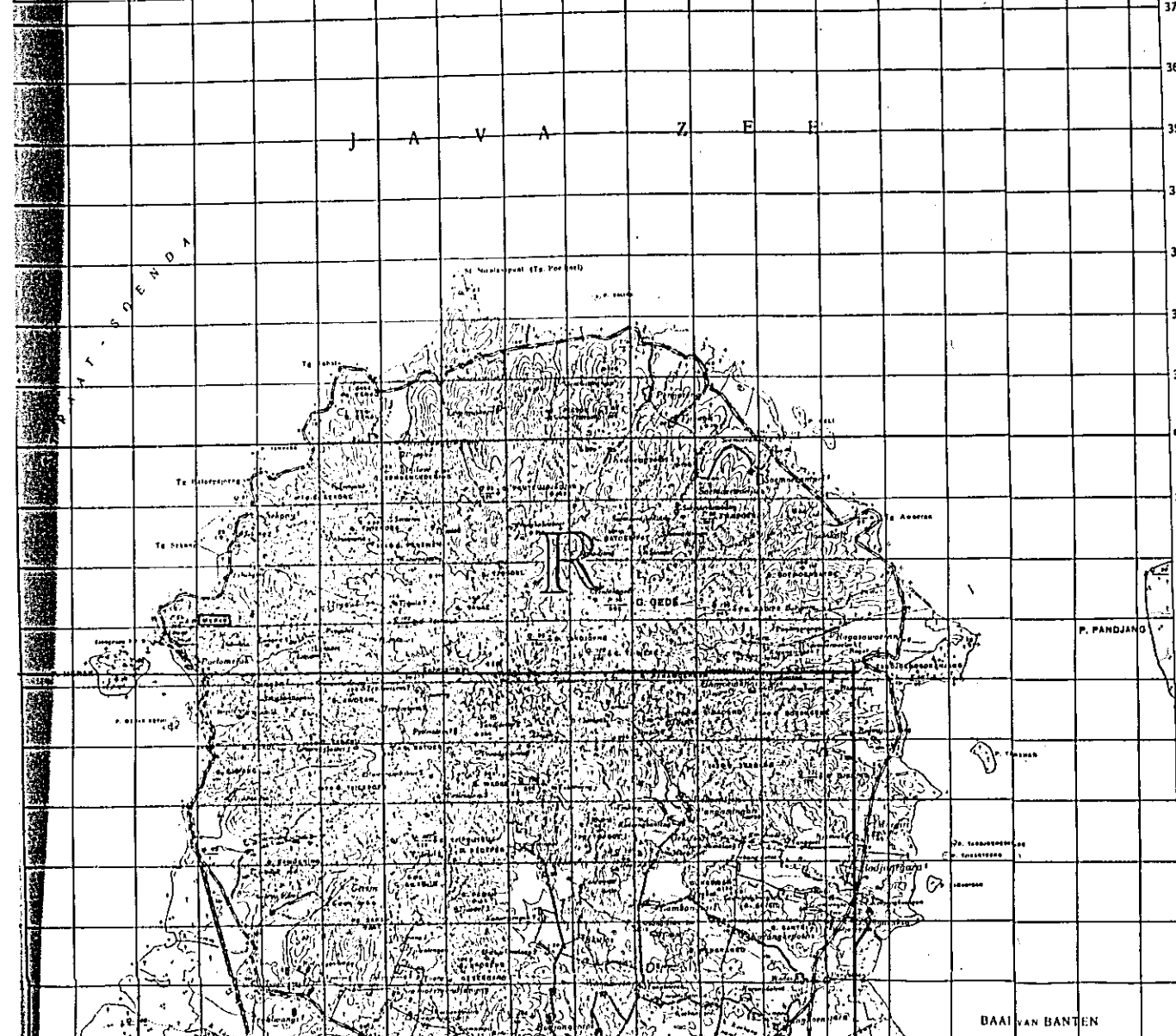


地図 - 2 スラバヤにおける樺鋼工場（計画提案）の丘地点



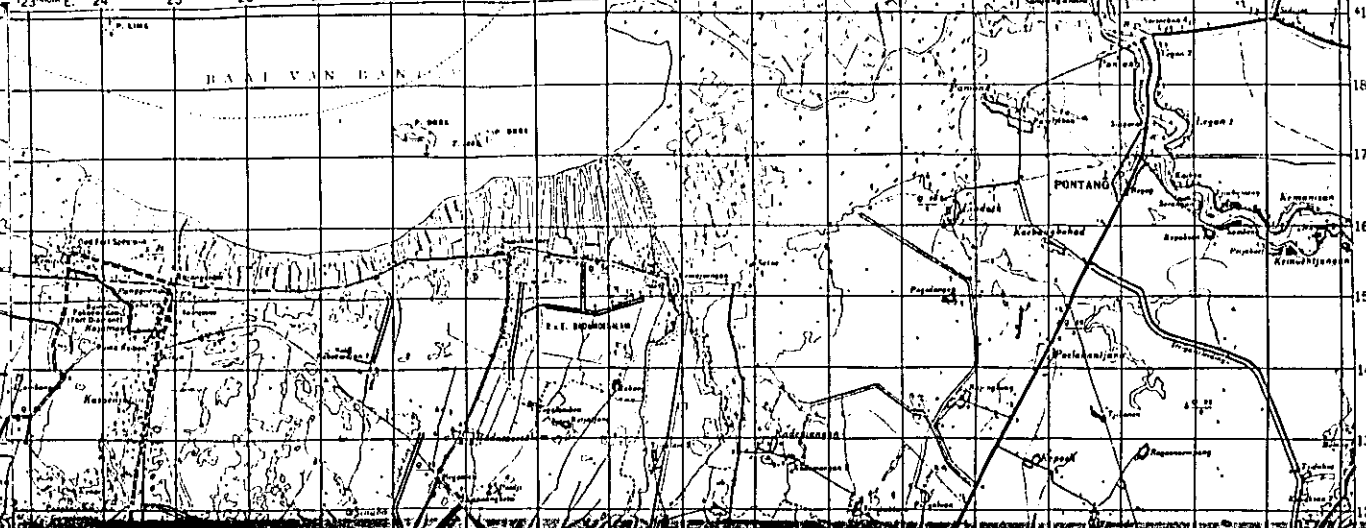
REFER TO THIS MAP AS: HIND 1090
SHEET 34/XXXVI-D FIRST EDITION

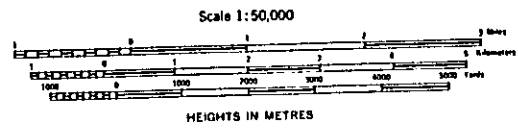
AVA & MADURA 1:50,000 RESTRICTED FIRST EDITION SHEET No. 34/XXXVI-D



Refer to this map as: HIND 1090 SHEET 35/XXXVIIA
Second Edition Bilingual

JAVA & MADURA 1:50,000 RESTRICTED SERANG SECOND EDITION SHEET 35/XXXVII-A

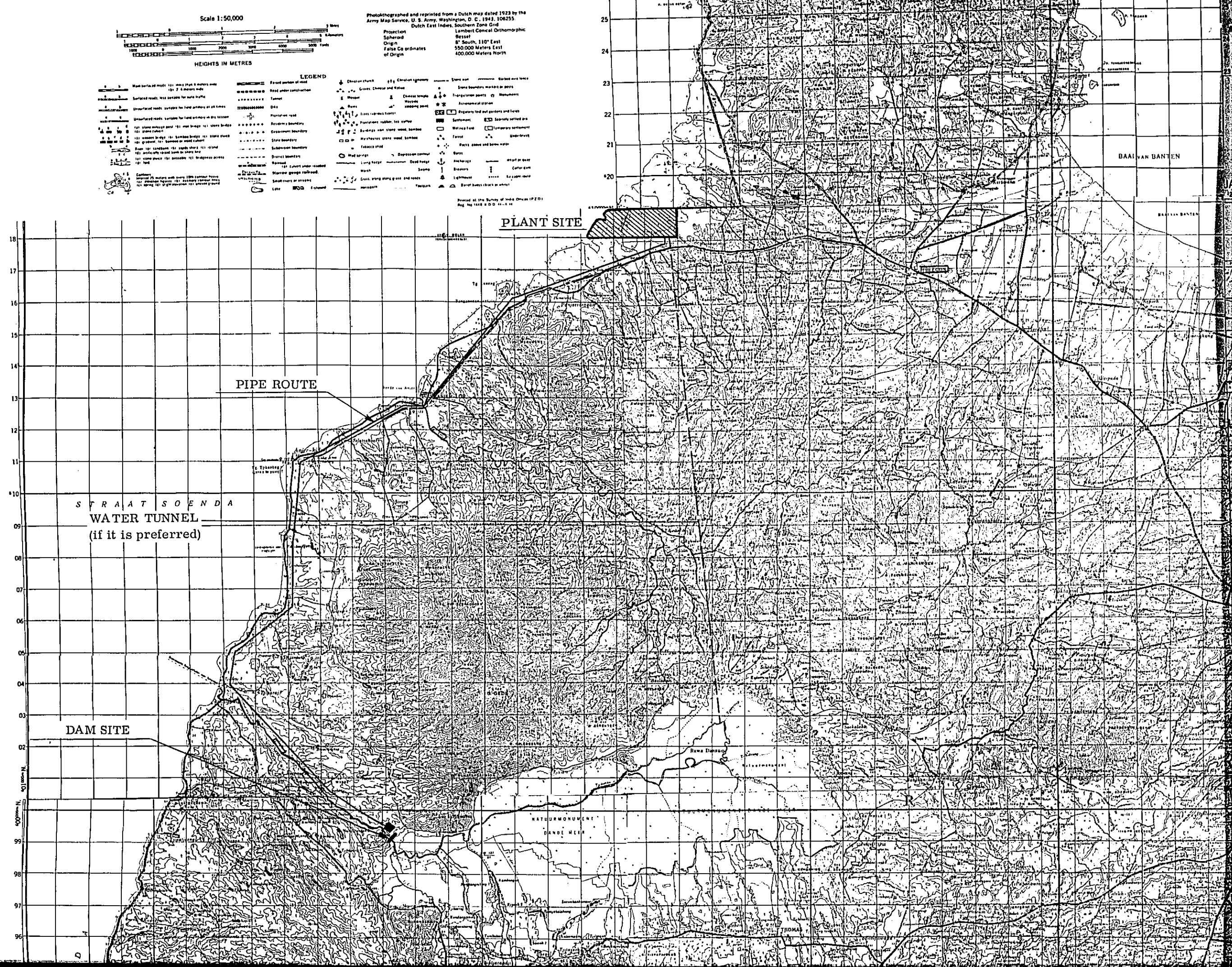
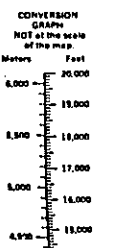




Photographed and reprinted from a Dutch map dated 1923 by the Army Map Service, U. S. Army, Washington, D. C. 1943. 106255.
 Dutch East Indies, Southern Zone Grid
 Projection: Spheroid
 Origin: False Co ordinates of Origin
 Lambert Conical Orthomorphic Spheroid
 8° South, 110° East
 550,000 Meters East
 400,000 Meters North

LEGEND	
—	Main roads, 40 meters wide
—	Surfaced roads, 150 meters wide
—	Unsurfaced roads, suitable for heavy traffic
—	Unsurfaced roads, suitable for light traffic
—	State boundary
—	Subdivision boundary
—	District boundary
—	Water boundary
—	Canal
—	Water tunnel
—	Water tunnel (if it is preferred)
—	DAM SITE
—	PIPE ROUTE
—	PLANT SITE
—	STRAAT SOENDA
—	WATER TUNNEL
—	(if it is preferred)
—	RAJA DARSUO
—	NATURMONUMENT
—	DARU MEI
—	THOMAS
—	BAAI VAN BANTEN
—	BRILLIANT BANTEN

Printed at the Survey of Maps Office (PZD),
 Bag. No. 1000, D. O. 10-10-10





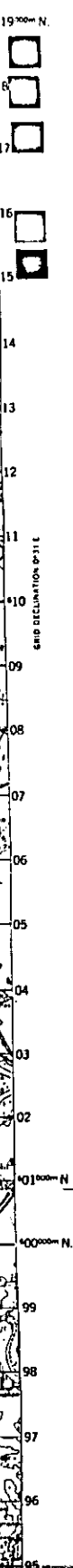
Refer to this map as:
HIND 1090 SHEET 35/XXXVIIA
Second Edition Bilingual

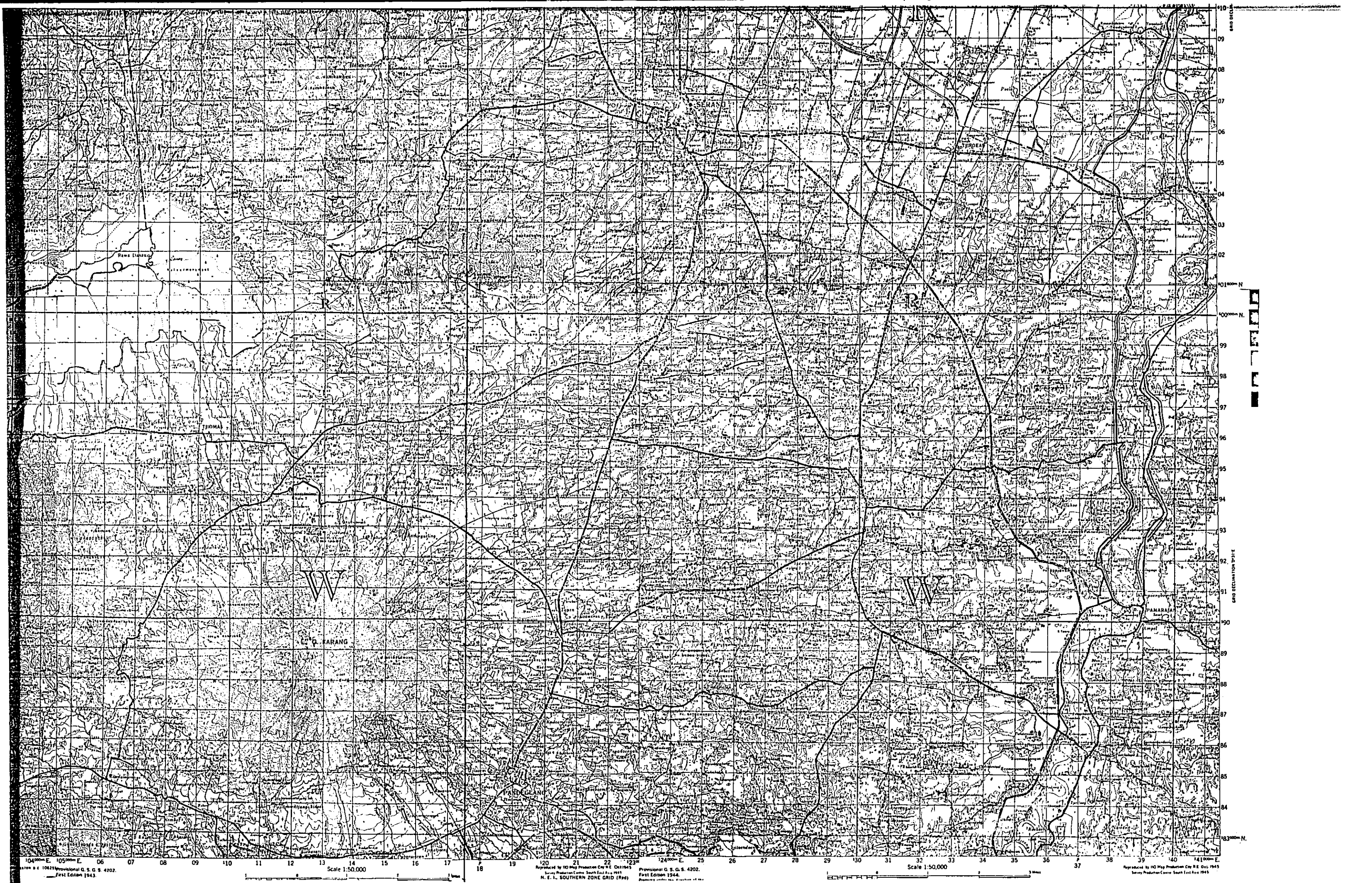
JAVA & MADURA 1:50,000

RESTRICTED

SERANG SECOND EDITION

SHEET 35/XXXVII-A





104° E. 105° E. 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 124° E. 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 141° E.

Scale 1:50,000

Reproduced by HD Map Production Co. R.E. Oct. 1945
Survey Production Course South East Asia 1945
N. E. 1. SOUTHERN ZONE GRID (Red)

Provisional G. S. G. S. 4202.
First Edition 1944.
Approved under the authority of the

Scale 1:50,000

Reproduced by HD Map Production Co. R.E. Oct. 1945
Survey Production Course South East Asia 1945

GRID DECLINATION 1911 E
1000000 N.
9900000 N.
9800000 N.
9700000 N.
9600000 N.
9500000 N.
9400000 N.
9300000 N.
9200000 N.
9100000 N.
9000000 N.
8900000 N.
8800000 N.
8700000 N.
8600000 N.
8500000 N.
8400000 N.
8300000 N.

地図-4 アニエロア海岸地域および沿海図

