

東南アジア6カ国鉄鋼業開発拡充計画 調査報告書

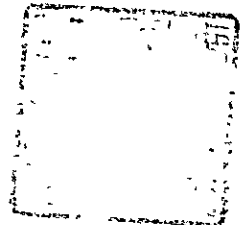
昭和44年1月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1047294[2]



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	100
登録No. 00733	66.4
	SD

は し が き

日本政府は、ECAFE の要請にもとづいて、東南アジア 6 カ国（台湾、フィリピン、インドネシア、シンガポール、マレーシア、タイ）の域内における鉄鋼業の開発の地域協力の可能性について調査を行なうこととなり、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

調査団は、第 1 班団長に日本鉄鋼連盟常務理事奥村虎雄氏、第 2 班団長に日本鉄鋼協会専務理事田畑新太郎氏として、各班 8 名の調査団員をもって編成され、これに ECAFE 事務局員 1 名が参加同行することとなった。

調査は、台湾、フィリピン、インドネシアの 3 カ国については第 1 班によって 1968 年 6 月 19 日から 7 月 11 日までの 23 日間、シンガポール、マレーシア、タイの 3 カ国については第 2 班によって 1968 年 7 月 22 日から 8 月 14 日までの 24 日間に亘って鉄鋼業の現状と資料の収集等を行なった。

幸い現地における調査は ECAFE および関係各国政府の支援と協力によって円滑に行なわれ、そしてここに調査報告書の提出の運びとなった。

本報告書の提出にあたり、東南アジア 6 カ国の鉄鋼業の発展に寄与すると共に、わが国との友好親善が深められるならば、これにまさる喜びはない。

終りに本調査の実施にあたって、支援と協力を惜しまれなかった ECAFE および関係 6 カ国政府に対して、ここに改めて心からの謝意を表すものである。

1969年1月

海外技術協力事業団
理事長 波 沢 信 一

目次

I 総論

1. まえがき	1
2. 調査の基本テーマ	7
3. 域内6カ国に於ける鉄鋼業の概況	10
3.1 台湾	10
3.2 フィリピン	11
3.3 インドネシア	13
3.4 タイ	16
3.5 シンガポール	17
3.6 マレーシア	18
4. 域内に於ける鉄鋼業の一般的特色と地域協力	20
5. 提案に基づく地域協力の可能性	23
5.1 台湾のホットコイル、厚板工場(供給地:台湾、フィリピン)	23
5.2 インドネシアの棒鋼工場(供給地:インドネシア)	27
5.3 タイのコールドミル(供給地:タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア)	28
5.4 シンガポールのピレットミル(供給地:6カ国全域)	31

II 各論

A.1 台湾に於ける鉄鋼需要の現状と将来の予測	33
A.1.1 まえがき	33
A.1.2 鉄鋼需要の見通し	35
A.1.3 鋼板類の需要予測	36
A.1.4 条鋼類の需要予測	37
A.1.5 ピレットの輸入見通し	41
A.2 台湾に於ける鉄鋼業の現状	42
A.3 製鉄原料と電力、用水、港湾等	43
A.4 高雄一貫製鉄所建設計画の概要	44
A.4.1 建設計画推進の背景	44
A.4.2 建設計画の概要	44
4.2.1 建設のステップ	44
4.2.2 立地	46
4.2.3 主要設備内容と建設費の見積	46

4.2.4	建設工程表	47
4.2.5	生産計画(100万トン時のflow)と用役バランス	48
	(1) 生産計画(flow)とスクラップバランス	48
	(2) 用役バランス	49
	(3) 各種原単位と消耗費	53
	(4) 要員計画	55
	(5) Technical Recommendation	55
4.2.6	製造コストの見積	58
4.2.7	採算性の検討とRecommendation	59
B	フィリピン	
B.1	フィリピンに於ける鉄鋼需要の現状と将来の予測	63
B.1.1	鉄鋼需要の現状と予測	63
B.1.2	鋼板類の需要予測	64
B.1.3	フィリピンに於けるピレット需要	66
B.2	フィリピンに於ける鉄鋼業の現状	69
B.3	製鉄原料と電力, 用水	70
	(1) 鉄 鉱 石	70
	(2) 石炭とコークス	70
	(3) 石 灰 石	71
	(4) 電 力	71
B.4	フィリピンに於ける鋼板製造設備とその増強計画について	71
B.4.1	Visayan Integrated steel Corporation	72
B.4.2	Elizalde Iron and steel Corporation	72
B.4.3	Iligan Integrated steel Mills Inc (IISMI)	73
4.3.1	back ground	73
4.3.2	Location	73
4.3.3	設備計画と建設の Step	73
4.3.4	IISMIによって作られた生産計画	76
4.3.5	調査団が推定した hot mill の production capacity	78
4.3.6	フィリピンに於ける hot Coil の需要と IISMI の供給能力	80
4.3.7	技術上の Recommendation	80
C	インドネシア	
C.1	インドネシアに於ける鉄鋼需給の現状と将来の予測	83
C.1.1	ま え が き	83
C.1.2	鋼材需要の構成と伸び率	83
C.1.3	冷延鋼板の需要予測	84
C.1.4	棒鋼の需要予測とピレットの需要	85

C.2	インドネシアに於ける鉄鋼業の現状	92
C.3	インドネシアに於ける鉄鋼 Projects の概要	92
C.3.1	まえがき	92
C.3.2	Lampung Project の概要	92
C.3.3	Kalimantan Project の概要	93
C.3.4	Trikora (Tjilegon) Project の概要	94
3.4.1	概 要	94
3.4.2	建設工事の進捗(中断)状況	95
(1)	機械設備の入荷と保全状況	95
(2)	工事進捗(中断)状況	95
(3)	主要設備内容と建設費の見積	96
C.4	インドネシアの棒鋼工場	98
C.4.1	調査団としての結論	98
C.4.2	Tjilegon 計画活用案	98
4.2.1	主要設備内容と建設費の見積	99
4.2.2	建設工程表	101
4.2.3	生産計画と要員	101
(1)	生産能力の検討	101
(2)	full 生産時(1975年)の生産計画	105
(3)	立上り期間と生産推移並びに要員推定	106
4.2.4	Technical Recommendation	107
C.4.3	インドネシアの需要動向を考慮した棒鋼標準工場の一例	110
4.3.1	まえがき	110
4.3.2	レイアウト	111
4.3.3	インドネシア国内需要増に対する建設計画及び生産計画	113
4.3.4	設備計画	115
4.3.5	人員計画	118
4.3.6	歩留及び原単位計画	119
C.4.4	財務予測と Recommendation	121
4.4.1	製造 Cost の見積	121
4.4.2	採算性の検討と Recommendation	122
(1)	資金計画の想定	122
(2)	損益予想	123
(3)	Financial Recommendation	125
D	シンガポール	
D.1	シンガポールにおける鉄鋼需要の現状と将来予測	127
D.1.1	鉄鋼需要の経済的背景と現状	127
D.1.2	鉄鋼需要の見通し	129

D.1.3	鉄鋼需要の特徴	130
D.1.4	冷延薄板の需要予測	133
D.1.5	ピレットの需要予測	135
1.5.1	シンガポールのピレット需要	135
1.5.2	域内6カ国の潜在的ピレット需要	138
D.2	シンガポール鉄鋼業の現状	139
D.2.1	シンガポール政府の鉄鋼業政策	139
D.2.2	企業別・工場別概要	139
2.2.1	棒鋼工場	139
(1)	National Iron & Steel Mills Ltd	139
2.2.2	鋼管工場	142
(1)	Simalpan Steel Industries Ltd	142
(2)	Malaysia Steel Pipe Mfg Co,	142
2.2.3	亜鉛鉄板工場	143
(1)	Singapore Galvanizing Industries Ltd	143
2.2.4	線材工場	143
(1)	Eastern Wire Mfg Co., Ltd	143
D.3	Singaporeにおけるピレット工場ないし一貫製鉄所設置の可能性	144
D.3.1	製鉄所建設の一般条件	144
D.3.2	設備規模に関する検討	145
D.3.3	シンガポールの製鉄所建設にかかわる前提条件	146
D.3.4	製鉄所建設各案についての経済性の検討	148
E マレーシア		
E.1	マレーシアの鉄鋼需要の現状と将来予測	165
E.1.1	鉄鋼需要の経済的背景と現状	165
E.1.2	鉄鋼需要の将来予測	167
E.1.3	冷延薄板の需要予測	168
E.1.4	ピレット需要(輸入)見通し	169
E.2	マレーシアにおける鉄鋼業の現状	170
E.2.1	政府の鉄鋼政策態度	170
E.2.2	企業別・工場別概況	170
2.2.1	Malayawata Steel Mill	170
2.2.2	亜鉛鉄板工場	172
(1)	Federal Iron Works Ltd	172
(2)	Malaysia Galvanized Iron Works Ltd	172
(3)	Southern Iron & Steel Works Ltd	173
2.2.3	鋼管工場	173
(1)	The Steel Pipe Industries of Malaysia Ltd	173

(2) Malaysia Galvanized Iron Pipes Ltd	173
(3) K. C. Boon & Cheah Steel Pipe Ltd	173
2.2.4 丸棒工場	173
(1) Dah Yung Steel Mfg Co., Ltd	173
(2) United Malaysian Steel Mill	174
(3) Southern Iron & Steel Works Ltd(前出参照)	174
E.3 マレーシアの鉄鋼設備計画	174
E.3.1 ECAFE First Survey Mission 勧告の Hot Strip Mill 建設可能性 についての検討結果	174
E.3.2 マレーシアでの Electrolytic Tinning Plant 設立の積極提案	175
3.2.1 提案の背景	175
3.2.2 Electrolytic Tinning Line の設備計画	176
(1) 建設のステップ	176
(2) 主要設備内容	176
(3) 設備予算	177
(4) 技術的 Recommendation	178
F タ イ	
F.1 タイにおける鉄鋼需要の現状と将来予測	179
F.1.1 鉄鋼需要の経済的背景と現状	179
F.1.2 冷延薄板の需要予測	181
1.2.1 現状および一般概況	181
1.2.2 亜鉛鉄板, プリキ工場の現状と拡張計画	182
1.2.3 予測の前提としての GDP および資本形成の将来値予測	182
1.2.4 鋼板類および亜鉛鉄板・プリキの需要予測	183
1.2.5 亜鉛鉄板, プリキ製造分野外での冷延薄板需要	185
1.2.6 冷延薄板の需要予測	186
F.1.3 ビレットの需要予測	186
1.3.1 棒, 形鋼, 線材, 線の見掛消費の現状と見通し	187
1.3.2 条鋼類の生産の現状と見通し	187
1.3.3 ビレット(要輸入)の需要予測	189
F.2 タイにおける鉄鋼業の現状	191
F.2.1 鉄鋼業開発に対する政府の態度	191
F.2.2 企業別・工場別概況	191
2.2.1 棒鋼工場	192
(1) G. S Steel Co., Ltd	192
(2) Siam Iron & Steel Co., Ltd	192
(3) Bangkok Steel Industry Co., Ltd	193
2.2.2 鋼管工場	193

(1) Thai Steel pipe Industry Co., Ltd	193
(2) Thai American Steel Works Co., Ltd	194
(3) Sathask Driam (Thailand) Co., Ltd	194
2.2.3 亜鉛鉄板工場	195
(1) Sangkasi Thai Co., Ltd	195
(2) Thailand Iron Works Co., Ltd	196
(3) Far East Iron Workr Co., Ltd	196
2.2.4 ブリキ工場	197
Thai Tin Plate Co., Ltd	197
2.2.5 線材工場	197
Sinthani Induscry Co., Ltd	197
2.2.6 冷延薄板工場設立計画	197
F.3 銑鋼一貫製鉄所の建設について	197
F.3.1 銑鋼一貫製鉄所建設の必要性	197
F.3.2 一貫製鉄所の立地	198
F.4 冷延薄板工場建設計画の概要	200
F.4.1 建設計画についての技術的 Recommendation	200
F.4.2 建設計画の概要	201
4.2.1 冷延工場の立地	201
4.2.2 建設のステップ	202
4.2.3 主要設備内容	205
4.2.4 建設予算	207
4.2.5 生産計画	208
4.2.6 人員配置	210
4.2.7 ミル能力の算定	210
F.5 計画した冷延薄板工場の製造コスト見積	213
F.5.1 計算の前提	213
F.5.2 製造コスト	213
F.5.3 製造コストの概要	215
5.3.1 トン当たりコスト	215
5.3.2 レバースタンデム別コスト比較	215
5.3.3 I案II案別コスト比較	215
F.6 採算性の検討とリコメンデーション	216
F.6.1 資金計画	216
F.6.2 損益見通し	217
F.6.3 リコメンデーション	218

Ⅲ 参 考 資 料

1. 東南アジア鉄鋼協会設立案	221
2. カンボディア	225

I 総論

1. ま え が き (経緯)

(1) 1967年3月、バンコックで開かれたECAFE、アジア工業開発理事会(AIDC)第2回会議に於て理事会は東南アジア諸国に於ける工業化の促進を支援するため、当該域内に於ける一貫製鉄所の調和のとれた設置とその技術的経済的建設の可能性という観点に於て東南アジア鉄鋼業の地域協力についての可能性に関する検討を目的としてSurvey Missionの編成を決議した。

この結果The ECAFE Iron & Steel Survey Mission for South-east Asia(以下1st Survey Missionと略称す)が、同年7月25日正式に編成された。同第1次調査団は各国よりの鉄鋼関係専門家11名と2名のECAFE職員より構成され、7月30日から9月8日の間に亘って東南アジア6カ国(台湾、比国、インドネシア、シンガポール、マレーシア、タイ)につき下記の主要目的をテーマとして現地調査が実施された。

(2) 1968年2月12日~19日に亘る8日間、バンコックに於て関係18カ国並びにその他国際機関の参加の下にECAFE、AIDC第3回会議が開催され、当該第1次調査団報告書が審議されたがこの本会議に先立ち関係6カ国代表はWorking Groupを編成し報告書内容について予め検討を行い、その結果について理事会に報告を行ったが、その主要な事項については、次の通りであった。

(a) 関係6カ国は1st survey missionの勧告を全員一致で承認すると共に鉄鋼業発展のため各国は喜んで協力を行う。

(b) Working groupは1985年に於ける6カ国の粗鋼需要1200万トンの推定は若干少なめであると感じた。然し、この需要を充足するため設備投資額はmissionによれば約22億ドルと推定されている。かかる膨大な投資には綿密な投資前調査が必要である。

(c) 資源の有効利用と経済規模の生産を確保するためには、これら6カ国間で開発計画を早急に調整する必要がある。

(d) 東南アジアの市場と資源は一貫製鉄所の設立を可能とするものである点につき意見の一致を見た。

(e) 1st Survey missionの報告書は東南アジア鉄鋼業発展のPatternと方向づけを行ったものであるので、その勧告するProjectについて投資前可能調査を早急に行うべきである。

(f) Working groupはこれら投資前可能調査が行われなければ投資決定は出来ないと考えるし、これらの調査を行うことにより、政府間の協議、国際金融機関の審議並びに関係国に於ける私企業の決定を容易にするであろう。

(g) 然し乍ら、AIDCの資金源が限られているため、これら調査は先進国及び国際開発機関の援助に頼らねばならぬものと考えられる。

(h) 又、Working groupは鉄鋼協会設立に関する勧告をも全員一致で承認した。然し、かかる協会の目的、機能範囲等については事務局並びに関係各国によりかなりの事前調査が必要であろう。

(i) 調査団の勧告する鉱物資源の探査、鉱物利用、教育訓練計画等の共同企画については鉄鋼協会設立後に同協会に依って採り上げられるのがよい。

かかる報告に基き理事会は、1st Survey mission の report を推奨し、且つ、関係6カ国が鉄鋼業発展のための共同行為に関する勧告に関心を寄せていることに満足の意を表すると共に日本代表が本国政府と協議の後、日本政府は喜んでこれらの調査につきAIDC及び関係各国に費用をかけることなく実施協力する旨の発言に対し謝意の表明が行われた。

本調査は、日本の専門家により独自に或いは喜んで協力する他国の専門家と共同で行われるであろうとの見解の下に理事会はECAFE事務局に対し、これら提案を関係国利益のために調整することを要請した。以上の如き経緯からECAFE事務局と日本政府との間に於て調整が行われた結果下記の如き構成メンバーよりなる今回の調査団は、AIDCが派遣した形をとりAIDC事務局員1名を同行参加させることとなり、下記の如き分担と日程により調査が実施された。

調 査 団 の 編 成

第1班

団 長	奥 村 虎 雄	日本鉄鋼連盟常務理事
団 員	森 本 周 造	富士製鉄㈱機械部副長
団 員	高 久 修 一	八幡製鉄㈱経理部原価管理課長
団 員	上 崎 昌 彦	日本鋼管㈱技術部技術開発室課長
団 員	保 川 忠	日本鋼管㈱市場開発部市場調査室課長
団 員	三 井 登	㈱神戸製鋼所尼崎工場経理課長
団 員	岩 村 文 蔵	日本鉄鋼連盟調査部内国調査課副長
団 員	清 水 達 夫	海外技術協力事業団技術参事

第2班

団 長	田 畑 新 太 郎	日本鉄鋼協会専務理事
団 員	清 水 泰	八幡製鉄㈱海外技術協力部長
団 員	藤 本 芳 男	川崎製鉄㈱技術部設備計画課長
団 員	帆 足 万 里	通商産業省重工業局製鉄課課長補佐
団 員	土 屋 直	住友金属工業㈱管理部予算課参事
団 員	永 野 泰 道	富士製鉄㈱資金部資金課総括係長
団 員	戸 田 弘 元	日本鉄鋼連盟調査部外国調査課主任
団 員	土 岐 三 平	海外技術協力事業団開発調査部計画課

調 査 日 程

第 1 班

月 日	用 務
6. 1 9	羽田発 → 台北着 日本大使館関係者と打合わせ
6. 2 0	中国政府行政院国際経済合作発展委員会と討議 台湾区鋼鉄工業同業公会と討議 台水会（日本海運会社の会）訪問
6. 2 1	台北発 → 高雄着 高雄港務局訪問，港湾施設見学 唐榮鉄工廠股份有限公司訪問
6. 2 2	南豊鋼鉄企業股份有限公司訪問 台湾機械股份有限公司訪問 澄清湖工業水廠見学 高興工業股份有限公司訪問 高雄駅発 → 台北駅着
6. 2 3	資料整理 台湾区鋼鉄工業同業公会との懇談
6. 2 4	台湾造船有限公司訪問 基隆港務局訪問，港湾施設見学 中国政府經濟部鋼鉄廠準備処と討議 台湾煉鉄股份有限公司訪問 民豊鋼業公司訪問 商招局輪船股份有限公司訪問
6. 2 5	台北発 → マニラ着
6. 2 6	日本大使館訪問関係者と打合わせ アジア開発銀行訪問 比国政府 Board of Investments と討議 UNDP 訪問
6. 2 7	マニラ発 → イリガン着 Iligan Integrated Steel Mills 訪問 波止場，発電所等周辺見学 マニラ港，港湾施設見学 山下新日本汽船株式会社訪問 Marcelo , Steel Co 訪問

月 日	用 務
6. 28	<p>Iligan 周辺地区調査</p> <p>Iligan Integrated Steel Mills 関係者と討議</p> <p>イリガン発 → マニラ着</p> <p>フィリピン政府 Board of Investments 訪問</p> <p>Philippine Ship Owners Association 訪問</p>
6. 29	Elizalde Iron and Steel Co 訪問
6. 30	マニラ発 → ジャカルタ着
7. 1	<p>日本大使館訪問打合わせ</p> <p>日本商社鉄鋼部会と打合わせ</p> <p>Air Trading Cays Steel Factory 訪問</p>
7. 2	<p>インドネシア政府工業省訪問</p> <p>＃ 重工業局と討議</p> <p>Tumbak Mas GI Sheet Factory 訪問</p> <p>Bakrie Brothrs Pipe Factory 訪問</p>
7. 3	Tjilegon 製鉄所及び Merak 港見学
7. 4	<p>Tandjing Priok 港訪問 港湾施設見学</p> <p>PAKIN Shop—building Dock—Yards 訪問</p> <p>PN Sabang Meravke Machinery Repair—Work Shop 訪問</p>
7. 5	<p>インドネシア政府重工業局と打合わせ</p> <p>ジャカルタ発 → スラバヤ着</p>
7. 6	<p>PN BARATA Work shop 訪問</p> <p>PN BISMA Work shop 訪問</p> <p>日本領事館表敬訪問</p> <p>スラバヤ 港訪問 港湾施設見学</p>
7. 7	スラバヤ発 → ジャカルタ着
7. 8	ジャカルタ発 → バンコック着
7. 9	<p>日本大使館訪問打合わせ</p> <p>ECAFE 事務局訪問 報告討議</p>
7. 10	資料整理
7. 11	バンコック発 → 東京着

第 2 班

月 日	用 務
7. 2 2	東京発 → バンコック着
7. 2 3	ECAFE との打合せ 日本大使館との打合せ
7. 2 4	調査団員打合せ, 資料整理
7. 2 5	バンコック発 → シンガポール着 日本大使館との打合せ
7. 2 6	EDB との打合せ Shimalpan Steel Industries Ltd 視察
7. 2 7	Malaysia Steel Pipe MFG., Co., Ltd National Iron & Steel Mills Ltd Jurong Shipyard Ltd Eastern Wire MEG., Co., Jurong Indvstry Estate } 視察
7. 2 8	シンガポール政府関係者との討議
7. 2 9	Jurong Town CorparationおよびEDB との打合せ, 討議 Singapore Galvaniying Industries Ltd 視察
7. 3 0	シンガポール発 → クアラ Lumpur 着 日本大使館訪問, 打合せ
7. 3 1	UNDP 訪問, 打合せ FIDA との打合せ
8. 1	United Malaysia Steel Mill 視察 Selangor State Development Corparation 訪問, 視察
8. 2	クアラ Lumpur 発 → ベナン着 Malayawata Steel Mill Malayawata Charcoal Industry } 視察
8. 3	資料整理
8. 4	ベナン発 → クアラ Lumpur 着
8. 5	調査団員打合せ, 資料整理
8. 6	クアラ Lumpur 発 → バンコック着
8. 7	Department of Mineral Resources Ministry of Industry および Board of Investment との打合せ

月 日	用 務
8. 8	State Railway of Thailand との打合せ G.S Steel Co., Ltd Sangkasi Thai Co., Ltd Thai Tin Plate MFG., Co, Ltd Thai Steel Pipe Industry Co., Ltd
	視察
8. 9	Makkasan Workshop State Railway of Thailand Port Avthority of Thailand Yanhee Electricity of Thailand
	との打合せ
8. 10	Bangkok Steel Industry Co., Ltd Sinthani Industry Co., Ltd Thailand Iron Works Co., Ltd Sathask Driam Co, Ltd
	視察
8. 11	Sri-Racha 視察
8. 12	Siam Iron & Steel Co, 視察
8. 13	E C A F E および日本大使館訪問 報告討議
8. 14	バンコック発→東京着

2 調査の基本テーマ

前記の如き経緯から公回の調査団の基本テーマは一貫化に先行する圧延段階に調整に限定した 1st Survey mission Report の下記に示す 145 項であり、これは又調査の緊急性を要すると思われる事項である。以下、この関係を Clear にする必要もあると思われるので 1st Survey mission に於ける Conclusion と recommendation の Summary を此処に再掲すれば次の通りである。

137. The total steel consumption in the sub-region, in terms of crude steel equivalent, is estimated as follows:

year	1000 tons
1966	3,050
1970	4,400
1975	6,400
1980	9,000
1985	12,100

138. An investigation of present known deposits of domestic raw materials shows that, for an expanded steel consumption of these dimensions, neither iron or nor coal of necessary quality and quantity are available within the sub-region, nor is domestic scrap available in sufficient quantities. Therefore, in the short term, the dominant portion of iron ore and coal (possible coke) will have to be obtained by import, largely from Australia and India.

This constitute, however, no disadvantage, as the imported high grade raw materials will most likely permit production of iron and steel at a lower cost than would be possible when using the domestic raw materials normally of lower grade. Considering the short transport distances from the above suppliers, the imported iron ore and coal should be available to the sub-region at reasonable costs. Consequently, the raw material situation would appear reassuring.

139. As the best and cheapest transport of iron ore and coal is nowadays performed in large bulk carriers of over 50,000 tons, it is essential that modern large steel plants be located alongside deep-sea harbours with efficient unloading facilities. This is particularly desirable for any sub-regional steel plants that are designed for the future and it will permit high production at the lowest possible production cost over a long period of time.

140. Nowadays, ideal site for a large steel plant is along-side a deep-sea harbour and if possible, near the consumption area also. This important criterion limits the number of places in which a regional steel plant should be located. In the sub-region, good harbours exist at Kaohsiung (Taiwan) and Jurong (Singapore); Iligan (Philippines) and possibly Merak (Indonesia) are satisfactory with further development. In Malaysia, the development of Prai as an all-weather deep sea harbour should be considered. Shiracha (Thailand) is said to be a potential good deep-sea harbour site.

141. For reliable large-scale iron and steel production only well introduced and proven processes can be recommended by the mission. For instance, blast furnaces are best in most cases and electric pig iron

when power price is particularly favourable compared with coke. Furthermore, for steel making, basic oxygen converters and continuous as well as conventional casting practices are recommended.

Electric melting may also be envisaged. However, this does not prejudice the missions' recommendation to study and consider new processes.

142. There is a tendency for steel plant capacities to increase partly owing to increasing consumption within the natural market area of the plant. Although rather small plant may under certain circumstances be very economical and the first start for several reasons may have to envisage a moderate annual capacity of 100-300 thousand tons, it is recommended that the possibilities for quick expansion to something like 500,000 tons and then a gradual expansion up to 1 million tons be foreseen. If the possibilities can be kept open for a still later expansion up to 2-3 million tons, this may be considered a reasonable expansion potential in the foreseeable future.
143. Besides the production of ordinary steel, attention should be given to the production of some special products viz. alloyed and special steel as well as foundry pig iron. These constitute a necessary part of normal iron and steel consumption.
144. The possibilities for regional as well as economical development of steel production in the region through optimum development strategy including erection of regional steel plants and specialization of product mix must be carefully scrutinized with regard to economic background and consequences. The time available has not permitted the mission to do so. Such studies are most suitable for joint ventures.
145. The following suggestions for joint ventures are well worth investigating at an early date in close cooperation with the countries and the intending parties concerned:
 - (a) That Taiwan should establish a mill or mills to produce hot rolled coils and plates for the eastern sub-region, China (Taiwan) and Philippines, bearing in mind that the Philippines has already taken steps to establish a cold rolling mill;
 - (b) That Thailand should establish a cold rolling mill, preferably one which could meet the entire market demand from the western sub-region (Malaysia, Singapore, Indonesia and Thailand), bearing in mind the feasibility of Indonesia's participation in the manufacture of cold rolled products;
 - (c) That a mill for the production of billets to cover the whole sub-region should be established in Singapore;
 - (d) That Indonesia should continue its efforts to establish production of its entire requirements of merchant bars.
146. Apart from the above proposals, the following should be studied at a later date, in particular as regards economics:
 - (a) In view of the estimated future demand in the sub-region, another hot strip mill will be required in 1970-75.
As the site of the hot strip mill Malaysia is suggested because the next logical development of Malayawata at Prai could well be flat products;

(b) In view of the increasing tin plate requirements in this region, another electrolytic tinning line, in addition to the two lines planned in the Philippines and Taiwan, will be needed. Thailand is suggested, because the tinning line should be located near the cold rolling mill in order to secure efficiency. However, transport costs of tin plates from Thailand to Malaysia, Singapore and Indonesia must be taken into account before the proposal can be implemented;

(c) As a hot strip mill is to be established in Taiwan and another possibly in Malaysia, a slab producing plant will be needed. The Philippines is suggested as the possible site.

147. Possible sub-region co-operation in other subjects than making steel is recommended for investigation, including:

(a) Co-operation in mineral over the region, jointly using existing facilities. The present knowledge of mineral reserves is very limited and in a number of countries only a very minor part of the area has been investigated;

(b) Joint research on utilization of domestic minerals, in order to find ways of using non-coking coal for metallurgical purposes as well as of exploring methods and the possible economy of using laterite and titanium containing iron sand for iron and steel production. All these minerals are abundant in the sub-region, and a successful solution of these techno-economical problems would be very fruitful;

(c) The lack of trained and skilled man power is perhaps the most serious problem involved in the accelerated development of iron and steel production. The urgent need both for internal training programmes in each country and for a regional training programme within the sub-region is obvious. It is recommended that the measures necessary to accelerate and harmonize the training programmes should be investigated and implemented by a joint organization for the sub-region.

148. To complete, supplement and follow up all the work necessary for facilitating and increasing the efficiency and sound development of the iron and steel industry in the region, the mission recommends strongly the creation of a permanent joint organization, which may be called the South-east Asian iron and steel institute. For this reason, the Mission recommends further that a representative meeting with the parties concerned in the sub-region should be convened at an early date under the aegis of ECAFE/AIDC to implement this recommendation.

3. 域内6カ国に於ける鉄鋼業の概況(前提条件)

域内6カ国に於ける鉄鋼業の現状，将来の需給予測並びに設備増強計画の内容等についての詳細は第2部(各論)の通りであるが，前記特定4 Projects の可能性検討の前提条件として国別の概要を取纏めると次の通りである。

3.1 台 湾

(1) 近年に於ける台湾の経済成長は目覚ましく，1967年に於てはGNP対前年8.9%の成長率を達成し，今後更に工業化の進展と水準の高度化が予想される。かかる現状を背景に鉄鋼の需要も急テンポで伸長しており，こゝ数年の平均伸び率は14%を示し，対GNP弾性値は1.7で今後も相当長期間に亘る鉄鋼需要の伸びが期待できる。

第1表 鋼材需要予測

(単位 1000トン)

年	1966	1967	1970	1975	1980	1985
条鋼類	238		345	545	870	1330
鋼板類	352		517	722	1062	1612
鋼材計	590		862	1267	1932	2942

今回，需要想定の結果は上表の通りであるが，特に鋼板類の需要については台湾に於ける造船，食品加工，車輛，電機等産業構造の高度化に即し，今後の伸びは大きくなるものと予測される。なお，条鋼類の素材としては伸鋼材，billet及びSmall Ingotであるがこれは生産形態によって決定され，更にこの生産形態は伸鉄材，Scrapの価格及びbilletとIngotの輸入価格によって変動する。従ってbilletの輸入量の推定は極めて困難であるが，地域協力を前提とする限りに於ては相当量を期待することが出来よう。

(2) 現在，台湾には100社を超える鉄鋼makerが存在する。うち2社は小規模ながら製鉄製鋼設備を有するが，既存のmakerの殆んどは電炉によるSmall Ingotを素材とするか，伸鉄材(解体船)による多種の小形条鋼の生産に従事しているにすぎない。

現有設備による年間能力をとりまとめると次の通りである。

第2表

製鉄設備	120,000 T/年
製鋼設備	500,000 "
条鋼圧延設備	600,000 "
鋼板 "	60,000 "
亜鉛メッキ設備	60,000 "
熱漬メッキ設備	20,000 "
鋼管設備	65,000 "
伸線ロープ設備	120,000 "

(3) 台湾に於ては、電力が安い等の理由により上記の如く電気、炉による製鉄事業は戦後急激に発展したが、限られた設備能力と非効率に加えてその主要な原料である Scrap は殆んどを輸入に依存しているため Cost の変動が激しく不安定である一方、急増する国内需要に應ずるに充分な鋼板圧延設備のないことは毎年 40 百万 US \$ に及ぶ外貨をこれに鋼板類の輸入に消費している。この事は単に鋼材消費産業の発展を遅延させるのみならず台湾の国際収支上から見ても重大な問題となっている。

(4) この様な現状を背景として現在、台湾政府は既存の鉄鋼業の合理化、近代化を推進する一方各産業の調和の取れた発展の促進を図り、且つ鉄鋼の自給による外貨の節約を目指して下記の如き Step により、最終目標粗鋼 200 万トンの一貫製鉄所を優れた立地である高雄港第 3 工業区に建設する計画を検討中である。

第 1 期 (1969-1971)	電気メッキ設備	80,000 T/年
	冷延(タンデム) "	500,000 "
第 2 期 (1971-1973)	熱延設備	1,000,000 "
	電気メッキ設備増強	160,000 " (能力 up)
第 3 期 (1973-1975)	製鉄製鋼設備	1,000,000 " (粗鋼)
第 4 期 (1979-1981)	同上設備関連増強	2,000,000 T/年(")

1968年1月、台湾政府経済部の下部機構として既に準備処が設置され、目下、第2期までの詳細実行計画の立案が推進されており、1968年末までには政府の認可を得て新会社を発足させ、明年より建設にかかることが予定されている。

3.2 フィリッピン

フィリピンの経済は、戦後急速に回復し、1949年既に戦前の生産水準に達したが、現在、新たな社会経済開発4カ年計画を策定し工業化を推進するのみならず公共事業を中心として工業と農業の Balance の取れた発展を目指している。1950年代には経済の実質成長率は6%以上であったが、最近数年間は4%台に鈍化しており、1962年～1966年の平均成長率は4.6%で伸び率としては高いものではない。然しその内容を見ると鋼材需要に関連する資本形成が増加する傾向にあり前記4カ年計画の推進に応じ更に今後社会資本の充実、工業化が推し進められこの Weight は高まるものと想定される。

第3表 鋼材需要予測 (単位 1,000トン)

年	1966	1967	1970	1975	1980	1985
鋼板類	283	417	481	671	882	1,134
条鋼類	280	317	484	707	955	1,236
鋼材計	563	734	965	1,378	1,837	2,370

フィリピンの鉄鋼消費の特色は、過去の実績に於ても早くから鋼板類の Weight が高く鋼材全消費量のほぼ 50% を占めて来ていることであろう。そのうちでも特に冷延関連鋼材の比率が高い。これは屋根板用の亜鉛鉄板の需要が多いこと食品加工容器用のブリキが多く消費されていることに起因している。この傾向は将来も続くものと思われるが、鋼材全体の需要量増大に伴い長い目で見れば鋼板類の相対的比重はやゝ低下することとなろう。なお billet の需要と要輸入量の関係は台湾の場合と全く同様である。

(1) 現在、フィリピンには 5 社の主要な鉄鋼 maker があるが、これらはすべて電気炉による Scrap の溶解を通して Small Ingot を生産し、これを圧延して補強用棒鋼、線材を生産しているにすぎない。この外溶解設備を持たず、単に圧延に従事している 23 社の小規模工場が存在する外、亜鉛鉄板は 5 工場があるが、恒常的な原板不足のため能力に対し実際生産は 50~60% の低操業。中には、断続的な操業を余儀なくされているものもある状況である。これらを総合した現有設備能力は次の通りである。

第 4 表

製 鋼 設 備	184,500 T/年
条 鋼 圧 延 設 備	380,200 "
	(うち製鋼設備併有
	286,200 T/年)
冷 圧 設 備	120,000 "
亜 鉛 メ ッ キ 設 備	211,000 "
電 気 ブ リ キ 設 備	72,000 "
鋼 管 チ ュ ー ブ 設 備	94,000 "
電 気 鋳 設 備	12,000 "

(2) フィリピンに於ては、これら鉄鋼業は全て民間 Base の運営に委ねられているが、フィリピン政府は 1967 年 9 月 Republic Act No. 5186 により投資奨励法を制定し、これに基く Board of Investment が設立され積極的な外貨の導入と新規事業に対する保護、優遇措置を実施し、工業化の促進が図られている。

(3) 現在、推進中の主要なる増強計画としては Iligan Integrated Steel mill Inc (IISMI), Elizalde Iron and Steel Corporation (ELISCO), 並びに Sta. Ines Steel Corporation があるが、Sta Ines は現在 Organizational difficulties のため一時計画が中断されている。ELISCO は電気メッキブリキ設備 72,000 T/年を有するが、現在 140,000 T/年の能力をもつ Cold Reverse mill を建設中であり、1969 年には輸入 Hot coil を素材として稼動に入りブリキ原板 black sheet の生産を行うこととなる。

一方、IISMI は国営であった The National Ship Yards and Steel Corporation (NASSCO) を母体とした 1960 年民間の新会社として発足し、1964 年 1 月米国輸出入銀行より 6,230 万ドルの融資を受け、1965 年 8 月に NASSCO の Iligan にある旧設備を買収し一貫製鉄所建設を最終目標として現在米国 Koppers 社指導の下に下記の Step により建設を行っている。

第 1 期 (完成稼動)	電 気 炉 設 備	70,000 T/年
	棒 鋼 圧 延 設 備	45,000 "
第 2 期 (1964~1968)	冷 延 (タンデム) 設 備	400,000 " (推定)

	電気メッキ設備	70,000T/年(推定)
第3期(1968~1970)	熱延コンビネーション	1,000,000 " (")
	熱延(ステッセル)ミル	300,000 " (")
第4期(1971~1974)	製銑製鋼設備	1,200,000 " (")

(4) 第4期に於ては、国内鉍石資源の活用を図り、高転炉の建設を予定して一貫化することにしてはいるが、設備計画内容明細については現在未定である。但し一貫化のFerst stepとしては Hot mill の能力として差当り、粗鋼 60 万トン程度を予定しているものと思われ、更に鉄源部門の増強に合せて 1975 年には Billet の生産のため連続鑄造設備を導入することが考えられている。尚、当該 Iligan の立地については一大消費地たる manila 周辺より遠隔地たる不利は免れず、若干敷地狹隘で埋立拡張には困難が伴うものと思われる外は Maria Christina の安くて豊富な電力・水深一 10 m という臨海性については優れている。

3.3 インドネシア

(1) 1965 年を一大転期として新たな方向に動き出した新生インドネシアの経済は、現在数多くの問題点を内包しながらも先づは経済の安定化を目指して多大の努力が払われている。これに伴い従来からの 400 を超える CONEFO Projects は一時全面的に中断されたが、政府は 1969 年を初年度とする経済復興 5 年計画を策定中であり、計画の重点は国民生活の安定、経済基盤の確立である所から当然、①食料、衣料の増産、②住宅建設 ③雇用の促進 ④輸出振興、輸入代替 ⑤関連施設の整備等に指向され、CONEFO Projects についても、かかる観点から Priority の見通しが行われている。

(2) 様々な現状を背景とすると、インドネシアに於ける鉄鋼 Project は当然第 2 義的に取扱わざるを得ず、従って鉄鋼の需給に関する将来の予測も亦、現状に於ては極めて困難な問題であるが、吾々調査団としては諸般の状況を総合した結論として下記を予測の基本とした。

- 1) 1966~1969年 過 渡 期
- 2) 1970~1975年 安 定 復 興 期
- 3) 1976年以降 発 展 期

第5表 鋼材需要予測

(単位 1,000 トン)

年	1966	1970	1975	1980	1985
鋼板類	31	112	139	181	244
条鋼類	121	202	240	303	374
鋼材計	152	314	379	484	618

第6表 冷延鋼板及びピレット需要

(単位 1,000トン)

年	1966	1970	1975	1980	1985
冷延鋼板	4	32	87	121	166
メッキ原板	-	20	70	96	131
その他	4	12	17	25	35
ピレット	-	-	160	210	273

インドネシアに於ける冷延鋼板の需要は1967年以降、亜鉛鉄板の国産化(めっき)が進められ今後新たな工場設置の動きも見られるので原板用としての需要は急速に伸びるものと想定される。

(3) ピレットの需要については既存の棒鋼工場である Air Trading Co. は未稼働であるが既に30T/ch 平炉を設置しており将来増設計画も持っているので将来輸入ピレットに依存することは先づないものと考え、新規設備計画である Tjilegon merchant mill に於ける所要ピレットの想定をもって上表予測とした。

インドネシアの鉄鋼業は、現在、ジャカルタ近傍に1954年に工場を建設し、1956～1957年にかけて操業を開始した Air Trading Co. が唯一の存在である。同社は前記の如き増強計画を持っているが現在は8'×10'の3基の Cross Country mill により Scrap の再圧を行い、5.5%～12%の棒鋼の外平鋼等、年間2～3万トンを生産している。

又、亜鉛鉄板のメッキ工場として Tumbak mas があり、現在 HO 2 ラインを増設中であるが、完成後は21,000T/Y (2 Shift) の生産能力となる。パイプについては Bakrie Brothers Co. があり、ファニチャーチューブ・コンジットパイプ等を25,000～30,000 m/日生産すると共に150T/日程度の釘を生産している外は特に見るべきものはない。

(4) 一方、インドネシアに於ける本格的鉄鋼業設立の可能性についてはインドネシア政府は1955年以來、外国コンサルタントとの間に数次に亘り基礎調査の実施に関する契約を締結し検討が加えられて来たが、1960年政府はこれらの結果を参考に下記三計画を決定した。

- 1) 年産 35,000T の能力をもつ製鉄工場を Lampung に建設する。
- 2) " 100,000T の能力をもつ製鋼工場を Tjilegon に "
- 3) 粗鋼年産250,000T の一貫製鉄所の建設を目的として Kalimantan Survey Project を実施する。

これらの計画 Tjilegon と Kalimantan Survey Project は1962年4月に調印されたインドネシア政府とソ連との技術並びに資金援助に関する契約に基き実行に移されたが、1965年政府の資金事情等のため工事は中断され、ソ連との契約もキャンセルされて現在に至っている。

(5) 特に Tjilegon (Trihora) Project は1962年5月20日工事が開始され当初の予定としては1965年完成が予定されていたが、1965年10月以降下記の如き状況のまま建設工事は中断されたまま放置されている。

計画内容の概要は次の通りである。

平炉設備：平炉 50T/ch × 3	粗鋼 100,000T/年
圧延設備：成品 Concrete bar	5,000 "
Light Section	18,000 "
Wire	15,000 "
附帯設備：火力発電設備 12,000Kw × 3	
給排水設備 貯水池 40km パイプライン	
メラク港湾施設，工作工場，その他附帯設備	

工事の進捗度は総合して 25% であるが，計画用地全面積は 400ha，うち工場用地 50ha は概ね整地を完了してあり，設計図面等はすべて完成している。ソ連との契約に基く輸入機械設備，資材の入荷状況は下表の通りであるが，全体の 75% は既に入荷済みで工場敷地内に搬入され，残余は主として平炉関係設備である。なお，圧延関係については merchant mill は 90%，Wire drawing は 75% と言われている。

第7表 Tjilegon 製鉄所の設備搬入状況

(単位 トン)

工場設備	総重量	入荷済	未入荷	入荷据付済
平 炉	3,366.4	917.4	2,449.0	—
圧 延	6,068.3	5,398.9	669.4	—
附 帯	1,719.7	1,641.3	78.4	474.7
小 計	11,154.4	7,957.6	3,196.8	—
火 力 発 電	4,082.6	3,481.0	601.6	226.0
合 計	15,237.0	11,438.6	3,798.4	700.7
%	(100)	(75)	(25)	(4.6)

工事の最盛期には約 2,000 人が建設に従事し，ソ連技師 70 人が指導に当たっていたが，全員引揚げ，現在は酸素工場稼働要員 90 人，工作工場要員 70 人，保全要員 140 人，その他 150 人，合計 450 人が現地に勤務している。1967 年から 1968 年にかけてインドネシア政府は，これら機械設備の保全のため 1,000,000 ルピアを支出し，工場敷地をめぐる fence を設置し，保全策を講じると共に機械設備明細と現物確認・保管手入の業務を行っているが，未だ万全とは言えない状態である。

主要設備別の進捗状況は次の通りである。

平 炉 工 場	基礎のみ 100% 完。
圧 延 工 場	建家 30% 完，一部屋根葺き完，機械設備の格納に利用。
酸 素 工 場	Air Compressor 室を含み 100% 完成。稼働中。200 bottle/day 外販中

工作修理工場	概ね100% 完成。民間会社に委託稼働させている。
車輛修理工場	建家80%完。
煉瓦倉庫	100% 完成。耐火煉瓦の仕訳格納が進められている。
取水場	約60% 完。
構内鉄道	概ね布設完了。ディーゼルロコモティブ3台あり。
火力発電設備	建家まで概ね80% 完。
非常用水池	土木のみ60% 完。
パイプライン	延長40 Km 中2 Km布設完。
社宅	計画1500戸中、主として幹部用200戸完成使用中。
工事用電源	400 KVA×4ディーゼル発電機は順調に稼働、酸素工場に配電中。

この外大きなものとしては構内40 Kmのパイプラインの水源たる Rava Danau Lake の貯水池が計画されているが未着工のままであり、一方、工場より、9 Km地点の Merak 港は一部岸壁パイル打込みのままで中断されている。なお、ソ連との原契約、機械設備代金は36,000千US\$; 1962~1965年の間に投入された現地工事資金は約500万US\$であると言われている。

3.4 タ イ

(1) タイの経済は近年高水準の成長を続けており、1958~1968年における年平均成長率は7.8%を示し、国内総生産に占める製造業、建設業の比重も増大して来ており、又、経済成長に強い影響をもつ外貨準備もおおよそ年間の輸入額に等しい水準を保持している。

国民総生産のうち、鉄鋼消費にもっとも関連のある資本形成の伸びも1960~1967年に於ては年平均13.4%の伸びを示し今後更に急速に増大するものと思われる。因みに1962~1966年の間に於ける対GNP弾性値は1.85である。

第8表 鋼材需要予測

(単位 千トン)

年	1966	1970	1975	1980	1985
鋼板類	190	261	388	588	786
条鋼類	325	514	897	1,345	1,875
鋼材計	515	775	1,285	1,893	2,661

第9表 冷延薄板需要予測

(単位 千トン)

年	1966	1970	1975	1980	1985
G Iシート用	103	124	173	219	273
ブリキ用	8	12	12	18	22
その他	49	65	111	176	268
合計	160	201	296	413	563

(2) タイにおける鉄鋼業は現在 Bangkok 郊外 27 キロにある G.S Steel の電炉工場 (1967 年末操業開始) と Siam Iron & Steel (旧 Siam Cement の Steel Division) の Bangkok 北方 120 キロの工場が代表的なものでその他、2 つのパイプ工場、3 つの亜鉛鉄板工場と 1 つのブリキ工場、その他二次線材加工工場、伸鉄工場がいくつか存している。

(3) タイ政府は過去 15 年以上も鉄鋼業の開発を目的として色々研究調査してきているが、当初の政府の態度としては、鉄鋼業開発の問題を全て Private Sector のゆだねるべきでなく Pioneer Plant として Pilot Scale の Operation は政府でやり initiate すべきであるという考えであった。しかし steel Industry は典型的な Capital intensive industry で Profit は操業後かなり永い間得ることができないか Small で Private Sector としてはとびつきにくいことから、かなり政府自身が鉄鋼業建設にのり出すかんがえていた。しかし現在は政府の Policy は Change し、タイの industrialization は entirely to Private Sector にゆだねられ政府は infrastructure の Develop に力をそそぐこととなり、鉄鋼業の開発も政府は民間にまかせ、産業投資奨励法を通じて鉄鋼業の開発発展をはかると共に、infrastructure 等の外部経済 (External Economy) の充実につとめている。

又投資委員会は鉄鋼工場設立申請の許可判断において自由競争による効果と規模の経済の利益 (Economies of scale) との兼合いを考え、一つないし数工場の設立を許可してきている。

3.5 シンガポール

(1) シンガポール政府は、意欲的な工業化政策を積極的にとりあげ自国の経済発展のために真剣な努力を続けている。Jurong Industrial Estate を中心とする各種工業の誘致は、人口僅かに 200 万の商業都市国家を工業都市国家に移行させる最良の手段ともいうべく、政府の意図する工業化はこの Estate を中心に着々と進展しつつある。

しかし、イギリス軍の撤退による雇用転換と外貨収支の減少を自前に控え、政府の工業化政策は一段とその規模の拡大と経済性の追求をはからねばならぬ事態へ進行しつつある。

かかる工業化政策の進展に伴い鋼材需要も増大をたどっており、1962 年と 1967 年を比べ年率伸び 14.2% を示し、対 GDP 弾性値は 1.94 であり経済発展と共に鉄鋼需要はそれをかなり上廻る率で伸びている。

第 10 表 鋼材需要予測

(単位 1,000 トン)

年	1970	1975	1980	1985
鋼材合計	272	373	499	636
鋼板類	141	195	274	366
条鋼類	131	178	225	270

今回の需要想定の結果は上記の通りであるが、シンガポールの鉄鋼需要の特徴は、鋼板類の割合が

漸次増大していることで、鋼板類需要の中心となっているのは Jurong Shipyard で使用する鋼板をはじめ亜鉛メッキ工場用の薄板厚板や鋼管工場の熔接用鋼帯である。

(2) 現在シンガポールに存している鉄鋼メーカーは、National Iron and Steel Mills Ltdほか5社で Malayan Iron and Steel 社を除きその他はすべて Junong Industrial Estate 創始産業法に基く特典を与えられ新設されたものである。

その生産能力は、

製 鋼	144,000 T/年
条 鋼	128,900 T/年
鋼 管	39,000 T/年

で船舶解体屑を主原料となる製鋼と輸入半成品を原料粗材とする熔接鋼管や亜鉛メッキ工場の稼働が主である。この中で National Iron and Steel Mills は国連技術援助委員会の調査報告に基き Economic Development Board (E. D. B.) と民間資本の共同出資により設立された会社で現在、船舶解体屑その他安い市場発生屑を原料とし電気炉による製鋼を実施シンガポールにおける条鋼類のほとんど全需要を賄うのみならず少量ではあるが、輸出も行っている。

その他の企業は輸入半成品を素材とする。

二次加工工場が主で、国内需要だけではフル稼働にならず輸出市場の拡大をはかっている。

以上現存する鉄鋼企業は、安価な屑鉄を主原料とするものか、安い国際市場価格で入手し得る半成品よりの二次加工業であるが、いずれも投下資本は少く、創設間も無い状況にもかかわらず稼働率も高く、健全な経営を行っている鉄鋼業の導入方法としては、あまりはなばなしではないが、限られた市場を対象に設立される。鉄鋼業としては最も健全な進め方で経済性を第一とするシンガポール政府や民間企業の意志とその判断力の正しさが鉄鋼業の面においても明らかに示されている。

3.6 マレーシア

マレーシアは Saboh, Sarawak West Malaysia の3地区よりなっているが人口の85%は、West Malaysia に住んでおり鉄鋼需要もこの地区が中心である。現在「First Malaysia Plan 1966~1970」の実施年に入っているがこれによるとGNPは年率4.8%がみこまれ、1962年から1967年のGNPに対する鋼需要の弾性値が2.7であったことよりみてもかなりの鋼需要の伸びが予想される。GNPの構成要素も建設、製造業部門のウエイトが漸次たかまることが5カ年計画で策定されておりこの面からもそういえるのである。

第11表 鋼材見掛消費実績および予測値 (単位 千トン)

	1966	1970	1975	1980	1985
鋼材合計	284	438	726	910	1195
鋼板類	115	188	348	438	576
条鋼類・その他	169	250	378	472	619

今回の需要想定は上表の通りである。

鋼板類の伸びはパイプ、G I Sheet 用素材が中心であるがブリキの生産に着手すれば冷延薄板の需要は更に増大する方向にある。条鋼類の需要は建設中心に拡大歩調にあるが、それは又 Malayawata の生産拡大をうながすことになると思われる。つれてマレーシアにおける Billet 需要も増大するが Malayawata の自給体制と Billet 輸入に対する政府の方針で今後の Billet 輸入は多くをのぞめない事情にある。

(1) マレーシアは現在鉄鋼業の開発方向を Malayawata Steel 中心におき、その他に鋼管工場、G I Sheet 工場、丸棒工場が稼働中で、政府はブリキ工場の新設を考慮中である。

第12表 条鋼生産の代表的2社の生産・能力

	能 力	生 産
Malayawata Steel Mill	84,000 (M.T)	72,000 (M.T)
United Malaysian Steel Mill	9,600 (但し1968年末 36,000トンプラス 電炉2基設置)	9,600 1968年末稼働、一部 輸入 Billet 使用
Total	93,600 (129,600)	81,600

第13表 G I Sheet 工場の現有能力・生産・将来能力

	1968年8月時		1971年時	
	能 力	生 産 (1967)	将来能力	生 産
Federal Iron Work (FIW)	24,000 ton	16,000 ton	24,000 ton	18,000 ton
Southern Iron & Steel Works (SIW)	12,000 ton	7,200 ton	12,000 ton	10,000 ton
Malaysia Galvanized Iron Works (MGIW)	14,000 ton	8,000 ton	24,000 ton	15,000 ton
計	50,000 ton	31,200 ton	60,000 ton	43,000 ton
原 板 需 要		30,000 ton		41,000 ton

第14表 鋼管工場の能力・生産

会社名	年間能力(M・T)	備考
Malaysia Galvanized Iron Pipes Ltd.	36,000	1/2"~4" 電縫鋼管
K.C. Boon & Sheen Steel Pipes Ltd.	12,000	電 縫 鋼 管
The Steel Pipe Industries of Malaysia	14,000	電縫鋼管・建設中

4. 域内鉄鋼業の一般的特色と地域協力

4.1 域内需要総量と品種別動向

今回の調査対象となった6カ国に関する鉄鋼需要の現状と将来の予測についてこれを取りまとめて見ると次の通りである。

第15表 鋼材合計

(単位1,000トン)

年	1966	1970	1975	1980	1985	1985/1970 年率
台 湾	590	862	1,267	1,932	2,942	8.5(%)
フィリッピン	563	965	1,378	1,837	2,370	6.2
インドネシア	152	314	379	484	618	4.6
タ イ	515	775	1,285	1,892	2,661	8.5
シンガポール	178	272	363	499	636	5.8
マレーシア	285	438	726	910	1,195	6.9
合 計	2,283	3,626	5,408	7,554	10,422	7.3
粗鋼 今回調査	2,903	4,601	6,877	9,607	13,263	7.3
ベース 第1次調査団	3,050	4,400	6,400	9,000	12,100	7.0

第16表 条 鋼

(単位1,000トン)

年	1966	1970	1975	1980	1980	1985/1970 年率
台 湾	352	517	722	1,062	1,612	7.9(%)
フィリッピン	280	484	707	955	1,236	6.4
インドネシア	121	202	240	303	374	4.2
タ イ	325	514	897	1,334	1,876	9.0
シンガポール	87	131	178	225	270	4.9
マレーシア	170	250	377	472	619	6.3
合 計	1,335	2,098	3,121	4,351	5,987	7.2

第17表 鋼板

(単位1,000トン)

年	1966	1970	1975	1980	1985	1985/1970 年率
台湾	238	345	545	870	1,330	9.4 (%)
フィリピン	283	481	671	882	1,134	5.9
インドネシア	31	112	139	181	244	5.3
タイ	190	261	388	558	785	7.6
シンガポール	91	141	195	274	366	6.6
マレーシア	115	188	349	438	576	7.7
合計	948	1,528	2,287	3,203	4,435	7.4

以上の結果からみると1985年には粗鋼ベースで1,326万トン余に達し、年率7.3%程度の需要の伸びが見込まれている。一方現有製鋼能力は僅かに100万トンの水準にとどまっており、インドネシア諸国の需要をも考慮すると、長期的にはいくつかの一貫製鉄所の建設が可能となる見込みにある。

但し、この点に関して

(1) 1985年を目標年次とする鋼材需要のうち鋼板類と条鋼類のウェイトはそれぞれ43%、57%となり鋼板類は600万トン(粗鋼ベース)であるから鋼板類を中心とする200万トンレベルの工場が3つ建設可能となるが、既にフィリピン(イリガン)、台湾(高雄)の2つの一貫工場が建設中または計画中であることを念頭におく必要がある。

また条鋼類の工場については域内需要量を前提とする限り一貫製鉄所ではなくスクラップによる電気炉製鋼法がもっとも経済的である。

(2) エカフェ域内にも既に先発製鉄国が存在し永い経験と歴史および優れた設備技術水準を背景に大規模の製鉄工場が稼働中である。

これらの工場のもつ強力な国際競争力は今後の東南アジア鉄鋼業開発のビジョン設定の上で考慮すべき要素である。従って近隣の先発製鉄国を包含し、これらの国との協力関係を含みより高度の現実的な解決策を見出す努力が必要となる。

4.2 域内の鉄鋼業建設における地域協力の必要性

開発途上にある諸国の経済開発と国民生活の向上はその国にとって必須の要請である。

しかしながら本来鉄鋼業においては膨大な投下資本と諸産業分野にわたる高度の技術水準が要求される。例えば日本に西欧式の近代製鉄法が導入されてから100年、今日のように年産粗鋼7,000万トンに達する迄には関連産業分野の発達を初めとして色々の諸条件がうらづけになっていたことを忘れてはならない。

大部分の開発途上にある諸国においては自国の鋼材需要を当面の対象として多品種にわたる総合的

な一貫製鉄所を建設しようとする場合、その生産規模は原則的にはその国の需要量に限定されると考えるのが妥当である。したがって国際競争力の観点から充分存立しうるような一貫製鉄所を建設することは余程の好条件（原料、労働力、資金源等）がない限り、ほとんど不可能に近い。

この意味においてこれらの諸国においては、従来先発製鉄国から比較的低廉な半成品を輸入し、その国の実情にマッチした小規模ながら効率の高い圧延設備を稼働して需要を充足して来た地道な経営態度は極めて賢明且つ合理的なものであったと高く評価されよう。また差当り圧延を先行し需要が経済操業単位に達した際において一貫化を図るという step by step の考え方は将来においても基本的には依然として変らない経済原則ではなからうかと思われる。

勿論、経済全般の大きなロスと犠牲を承知の上で保護関税を初めとする国家の手厚い保護育成策を長期にわたっておこなうならば、何時かは一本立ちする鉄鋼業をもちえる時期がくるであろうが、それは全産業部門の開発計画に関する総合的観点にたって検討されるべき問題である。鉄鋼消費の拡大には経済全般の発展に伴う産業水準や生活水準の恒常的な伸長が必要で一挙に国際競争力のある大規模の一貫製鉄所を建設することは域内の個別の1カ国単位では当然考えられないのが実情である。ここに何等かの解決の方法があるとすれば、共同市場を前提とする共同工場的な地域協力以外は考えられないといえることができる。

このような見方は、1966年9月AIDCが設立されていらい、域内の産業開発に関して貫いてきた基本理念であり、又第1次鉄鋼調査団の結論と勧告にも現われているところであるが、東南アジア鉄鋼業のもつ共通の悩みを解決するためには、単に先行する圧延段階での地域協力だけでは充分ではないというのが今回の調査団としての実感である。更に地域内の先発製鉄国との協力関係を含めた長期的な Vision に立脚し、各国の鉄鋼業開発拡充計画の調整、やがては利益共同体的な経済統合としての地域経済協力ということになって始めて解決できる問題であろう。しかしこれらは当調査団の使命を越える問題であり、更に高い次元での問題として論ぜられなければならない性質のものであると思われるので、こゝでは具体的に結論づけることは避けたい。たゞ例えば、共通の目的と立場を同じくする合意さるべき数カ国の間において、国家の経済計画の一環として鉄鋼業の共同開発を計画し、また企業の設立、増強に際しての相互の企業参加、共同経営、地域的相互販売協定の締結等といった色々の形で漸進的に接近して行くのも一つの解決方法であろう。

何はともあれ、第1次調査団の勧告によって目下設立を準備中と伝えられる「東南アジア鉄鋼協会」の場において、域内各国の協調気運を盛り上げるとともに、その具体的方策を検討して行くことが最善の道であると信ずるものである。

5 提案に基づく地域協力の可能性 (結論)

前記域内6カ国に於ける鉄鋼業の現状と将来の需要予測を前提に第1次調査団の提案に基づく地域協力 Project につき Project 別に検討を加えると次の通りである。

5.1 台湾のホットコイル及び厚板ミル (供給地:台湾及びフィリッピン)

(1) 台湾高雄に於ける一貫製鉄所の第2期工事たる Hot Combination mill の完成は、計画工期通り施工されるとしても1973年末であり、Hot coil 及び厚板の供給は1974年からとなる。

(2) 一方、フィリピンの Iligan 及び Elizalde 製鉄所に於ける cold strip mill の完成予定は前者は本年(1968年)末、後者は明年中(1969年)には完成、稼動に入るよう既に工事が着々進行中であり、更に後者は Hot strip mill にも併行して工事中でこれも明年末までには完成する。

(3) 従って現実の問題としては台湾の Hot と Iligan の cold との関係に於ては Iligan の方が5年先行していることとなる。

(4) フィリピンの Iligan 製鉄所は1970年には国内に於て Hot coil 生産工場となるが、設備的には Steckel mill であるため、当調査団の算定によれば次表(B)の通り将来の設備増強を見込んでも自国内の需要に対し毎年20~40万トンに及ぶ Hot coil の不足が予想される。

(5) 又、一方台湾の Hot strip mill は鉄鋼一貫化に先立ち1974年から稼動に入る予定であるが、当面の2カ年間は輸入スラブを素材として生産を予定しているため cost 的には高いものと考えられるものと同時に長期に大量のスラブ輸入には問題があると思われるので、これを圧延して Hot coil の輸出に廻すという様な事は先づ考えられない。

(6) 将来の問題としては台湾は1976年には鉄鋼一貫粗鋼100万トン設備が完成することとなっているが、それ以降は次表(A)に見られる通り、若干mill能力に余力はあるが、粗鋼100万トンという鉄源供給の面から Hot strip mill の生産が抑えられることとなり、国内需要との見合に於ては3年間若干の輸出余力は見込めるが、先づ恒常的な地域協力関係として考えるには充分ではない。

そこで調査団は次のように示唆する。

台湾の増大する国内需要を充足し且つ輸出余力を保有するためには1976年の(第3段階)製鉄所の能力を100万トンから150万トンに増強する必要がある。また第4段階の能力は200万トンから300万トンに増強しなければならない。

これによって台湾は国内需要を充足すると同時に輸出余力を創出することが出来よう。

表 A 台湾に於ける鋼板の需要—国内能力—推定輸出入量比較

(単位 千トン)

年 度	需 要		(b)(c)用 hot coil 必要量 (as roll)	Pro国内供給可能量		輸 入 量			輸 出 量		備 考
	厚 板	熱延薄板 ストリップ フープ		Hot Coil (as roll)	厚 板 (a-f)	ス ラ ブ (e)	厚 板 (b)	Hot Coil (as roll)	Hot Coil (as roll)	Hot Coil (as roll)	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a) [*]	$\frac{d}{0.97}$ 又は $\frac{d-d'}{0.97}$	a-20 又は ax 0.23	d-d'	d'-d		
1970	76	96	173	318	-	-	56	318	-		
1971	93	109	203	369	-	-	73	369	-		
1972	101	119	220	400	-	-	81	400	-		
1973	105	132	238	436	-	-	85	436	-		
1974	117	138	255	463	(1,180) 768(463)	[478]	27	-	-		
1975	125	147	273	495	(1,170) 762(495)	[510]	29	-	-		
1976	157	158	315	570	(1,140) 733	-	36	-	163		
1977	173	172	345	608	(1,130) 720	-	40	-	112		
1978	188	187	375	662	(1,110) 706	-	43	-	44		
1979	203	202	405	715	(1,100) 693	23	47	-	-		
1980	218	217	435	767	(1,090) 677	93	50	-	-		
1985	333	332	665	1,168	(990) 578	-	77	-	-		

<注> 1. 1974年以降の厚板は需要量の23%~30%程度が国内困難とみて輸入するものとする。

2. 厚板の既設能力は60,000t/yといわれるが、供給可能は20,000t/y程度と仮定する。

3. 1973年末に完成するhot Strip millの能力は次の通りとする。

厚板 200t/H × 0.85 (対スラブ歩留) = 170t/H コイル 200t/H × 0.97 (対スラブ歩留) = 194t/H

年間稼働時間 = 8765H/年 × 75% = 6500H/年 (d)' らん()外は出鋼100万トン/年ベースの場合の能力を示し、()内はスラブが自由に入手出来る場合を示す。又()内は国内必要量に見合った量を示す。

表 B フィリピンに於ける鋼板の需要— I IMSI 能力— 推定輸入量

(単位 千トン)

年 度	厚 板		需 要			Required hot coil for (b) & (c) (as roll)	国内供給可能率 (I IMSI)			輸 入 量				備 考		
	(a)	(b)	熱 延 中・熱 板	冷延鋼板・亜鉛 鍍板 プリキ	(c)		(d)	Hot coil (as roll)	(a)'	e'/0.97	厚 板	ス ラ ブ	厚 板		その他 冷延鋼板	Hot coil (as roll)
1970	60	87		329	329	496			313	60			5	193		
1971	66	95		350	350	531			613	66			6	228		
1972	72	104		372	372	567			313	72			7	264		
1973	78	113		394	394	605			313	78			8	302		
1974	84	122		416	416	641			313	84			9	338		
1975	92	132		437	437	677			-	92			10	249		
1976	99	143		459	459	716			-	99			11	288		
1977	109	153		481	481	754			-	107			12	326		
1978	114	164		503	503	793			-	114			13	365		
1979	121	175		525	525	831			-	121			14	403		
1980	130	187		550	550	875			-	130			15	447		
1985	176	254		684	684	1,109			-							

<注> その他冷延鋼板とは特殊表面処理鋼板、ステンレス等をいう。

Comparison between Demand-Domestic capacity-Estimated Import & Export of Flat Products in Taiwan
at 1.5 million tons capacity of steel ingot

(Unit: 1,000 ton)

Year	Domestic Demand			Required Hot Coil for (b) & (c) (as roll)	Production capacity		Import			Export		Remarks
	Plate	HR Sheet Strip Hoop	CR Sheet Strip, Hoop, GI Sheet Tin plate		Hot Coil (as roll)	Plate (a-f)	Slab (e)	Plate (f)	Hot Coil (as roll)	Hot Coil (as roll)		
	(a)	(b)	(c)	(d)	(d)'	(a)'	d or d-d' 0.97 or 0.97 ax0.23	a-20 or ax0.23	d-d'	d-d'		
1970	76	96	173	318	-	20	-	56	318	-		
1971	93	109	203	369	-	20	-	73	369	-		
1972	101	119	220	400	-	20	-	81	400	-		
1973	105	132	238	438	-	20	-	85	436	-		
1974	117	138	255	463	(1,180)	90	478	27	-	-		
1975	125	147	273	495	(1,170)	96	510	29	-	-		
1976	157	158	315	570	(1,140) 1078	121	-	36	-	508		
1977	173	172	345	608	(1,130) 1075	133	-	40	-	467		
1978	188	187	375	662	(1,110) 1072	145	-	43	-	410		
1979	203	202	405	715	(1,100) 1070	156	-	47	-	355		
1980	218	217	435	767	(1,090) 1069	168	-	50	-	302		
1985	333	332	665	1,168	(990) 1045	256	-	77	-	-		

Note: 1. Figures not parenthesized in the column (d') show production on the basis of 1.5 million T/Year ingot supply.

5.2 インドネシアの棒鋼ミル (供給地：インドネシア)

(1) インドネシアに於ける条鋼類の需要の概況は次の通りである。

第19表

(単位 千トン)

年	1966	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1980	1985
棒 鋼	67	94	99	102	107	111	114	120	145	185
形 鋼	8	16	17	17	17	18	19	20	24	30
線材, 線製品	20	31	32	33	34	36	38	40	48	62
そ の 他	26	61	63	66	68	68	69	72	86	97
合 計	121	202	210	218	226	233	240	252	303	374

1966年既に条鋼類の需要実績推計は121千トンに達しており今後の復興開発計画の進展に応じ順調に需要の伸びは期待出来ると思われるので、Tjilegon 設備活用による年産10万トン前後の棒鋼ミルの建設は、当面の外貨節約上からも緊急を要する計画であると認められる。

(2) Tjilegon設備の活用についてはそもそもTjilegon Projectは多分に地域開発的な火力発電・給水・港湾等のProjectも併せ内包しているためこれらを総合しての再建計画となると事は極めて複雑となり、然も年産10万屯前後の棒鋼工場建設のProjectとしては初めから否定的ならざるを得ないのでこれら部分Projectは別途の政府責任Projectとして切離すものとした。

(3) 上記を前提としても当該設備の一部を活用し棒鋼工場として完成せしめる場合、下表の棒鋼需要分布にも見られる通り需要地にも遠いという不利は免れないと共に、棒鋼工場相当部分の建設費は大よそ12,370千US\$見当と推計され、この程度の規模の工場の標準的な所要建設費は700~800万ドル見当と見込まれるので極めて割高であると言える。

	分布比率(%)
西部ジャワ	40
中部 "	23
東部 "	30
スマトラ	5
そ の 他	2
計	100

(4) 従って経済性を主眼に考えるならば、別途の更に優位な立地に、生産技術的にも別途の工場設備として更に合理的な工場を建設する方が、建設費も生産コストも安くコンペティティブであるという結論に到達せざるを得ない。

(5) 然し乍ら、インドネシアの現実としては、既に輸入機械設備の大部分は入荷済みであり、工事も総じて25%程度は進捗のまま中断され、関連設備も含めて既にこのProjectに投入された現地資金も500万US\$に及んでいる事実よりすればこれが活用を図りざるを得ない事も亦当然の事である。

(6) Tjilegon 設備を部分的に活用し、最小限の附帯設備も含めて棒鋼工場として完成すると共にこの設備による生産性の向上等を極力図ることを考慮しつつ、活用計画を検討したが、先づこの

完成に要する今後の所需資金は240万US\$見当であろうと推定された。

(7) これが建設・操業計画としては今後の準備期間も考慮し、1973年末完成、1974年より操業ということで立案したが、インドネシア政府はTjilegonの再建についてはインドネシア民族資本との合弁による運営(但し250万ドル以上の投資については外貨100%でもよい)を期待しており、民間Baseの企業として成功に導くためには政府の保護育成措置のみならず更に政府関係当局の英断的施策と条件が必要であると断ぜざるを得ない。

(8) 経済計算等の詳細内容の検討結果を通じて得られた主要な条件乃至は問題点を列挙すれば大要次の通りである。但し、これらの事は飽くまで第三者立場に立って論じているものである。事業計画に際しては現実の当事者間に於てその時の現実に即して取捨ざるべき性質のものであることを念のため附言しておきたい。

1) 用水・発電・港湾等に関連する部分 Project はTjilegon活用の merchant mill Project とは切離し、別途の Project として政府が責任をもって完成させ、適正な電力、用水の単価を以って新会社に供給出来るよう配慮すること。

2) 対ソ借款条件は不明であるが、その条件如何に不拘、新会社と旧債とは完全に分離すること。

3) 民間企業といっても色々の形が想定されるが、インドネシア政府は現物出資(merchant mill 相当部分に若干の附帯設備を含む)とし、経営は全面的に民間に委託するという形が最も自然ではないかと思われる。この場合、同程度規模の merchant mill の標準建設費に照らし、政府現物出資額の決定については相応の評価減を以って正常な資本の額とし、以って民間Baseの運営を円滑ならしめる配慮が必要である。

調査団としては近い将来の鉄鋼業の如何なる増強も、一貫製鉄所の建設も本件の地域協力との関連においてはもっと有望な立地に建設すべきであることを示唆するものである。

インドネシア政府は1967年法律第1号—外国資本投資—により新規事業の誘致に関する奨励措置を既に講じているが、これに規定されている優遇措置についての完全実施を条件とすることは当然の事であるが要は局部的な利害関係に disturb されることなく外貨をフルに活用し以って自らを助ける目的精神に徹することが肝要であろう。

5.3 タイのコールドミル (供給先: タイ, マレーシア, シンガポール, インドネシア)

(1) タイ国内の冷延薄板に対する需要は極めて旺盛で、今後とも着実に伸長するものと予想され、加うるに共同市場を前提として Malaysia, Singapore, Indonesia の需要をも考慮すれば、1970年頃には cold tandem mill 1基分の能力に相当する需要となることが判明する。

したがって量的に見た場合、冷間圧延機として cold tandem mill 1基を需要の大半を占めるタイ国内に早期に建設しても何等差支えない。

第20表 東南ア4カ国の冷延薄板需要見通し

(単位 千トン)

	1967	1970	1975	1980	1985
タイ	162	201	296	413	563
シンガポール	37	45	69	92	119
マレーシア	45	60	105	132	173
インドネシア	15	32	87	121	166
合計	259	338	557	758	1,021

(2) しかしながら冷延薄板の製造には高度の技術が必要であって、その製造に全く未経験のタイ国内で、現在輸入されているものに比肩し得る品質の冷延製品を低コストで製造するためには、長期間の技術習得と作業の習熟を重ねなければならないであろう。さらに冷延薄板の製造にあたって、その板厚が薄いほど製造は困難となるので、タイ国内で消費されている冷延薄板の約90%が#35という極薄々板であることから見て、これを当初から操作のむづかしい Tandem millで製造することはほとんど不可能とさえ極言できるであろう。

(3) したがって冷延工場建設の第1前提は、技術者および作業員の技術習得と作業習熟であり、次いで、比較的操作が容易で、設備能力も低い reversing mill 1基を建設して、これにより、技術者、作業員の技術向上、作業習熟に努めるといった段階的な計画を組むことが肝要である。このような計画こそ、大局的に見た場合、経済的損失を最小限に喰い止め得るものである。

(4) しかし、経済的見地からすれば、reversing millだけでは生産性が低く、製品トン当りの設備費が高くつくために、その製造コストは、国際的価格にまで引き下げることはできないであろう。他方又 reversing mill 1基の時点では、国内需要され充分賄うほどの生産量をあげることはできないから、技術的に許される限り早期に、次の stage である Tandem millを設置すべきである。

(5) Reversing-mill および Tandem mill 各1基の圧延機と、これに附帯する設備を含めた冷延工場は、その設備資材のほとんど全部を輸入に抑ぐことになるので、同一規模の冷延工場を先進国内に建設する場合と比べて相当割高になることが予想され、それだけ製造コストの面で不利な条件を負うことになる。

(6) この冷延工場で使用するホットコイルは当然輸入により賄われなければならない。この国際市場に出廻るホットコイルの価格には当然それを製造する企業が取得すべき幾許かの利潤が組み込まれている筈である。換言すれば先発製鉄国にこの銑鋼一貫製鉄所の最終製品として製造される冷延製品が享受する利潤に比べて少なくとも素材に上積みされた利潤分だけは不利になることは確かである。

(7) (5)および(6)の項でのべた不利な条件は、この冷延工場の製品が国際競争力あるコストで製造する上に大きな handicap となつてのしかゝり、共同市場の前提が価格面で崩壊する危険をはらむものである。しかしながら、国内の需要に対しては、輸入冷延製品には関税がかけられており、国産

品は有利な立場に立つことになる。

したがって、国内の需要量が新冷延工場の生産能力の相当分を占める時期までなるべく建設をおくらせる方が有利なことは確かである。又、(5)の項の不利な条件は開発途上の諸国では避けることができないものであるが、(6)の項の不利は、タイ国内に一貫製鉄所をもち、素材であるホットコイルを製造すればある程度これを排除することができるであろう。

(8) 確かに4カ国の薄板類の需要総量の推測によれば、1980年頃には hot strip mill 1基分の能力に相当する需要が見込まれ、このことは一貫製鉄所建設の妥当性を示唆するものである。

(9) およそ開発途上の国で一貫製鉄所を建設することは、国家の基幹産業を育成することであり、それは又関連する産業の開発育成につながるものである。他方製鉄所の建設には、綿密な土質調査を経て、港湾建設、土地造成、Infra-structure 整備など長い歳月と莫大な費用を必要とし、これは私企業の負担し得ない重荷となろう。タイ国政府が従来小規模鉄鋼業の設置に対し民間企業に一任して来た態度は、一貫製鉄所の建設には適用すべきではなく、国家的事業として自ら積極的に遂行すべきである。

(10) 以上述べ来た諸点から見て、タイ国内の冷延薄板の需要は極めて旺盛であるが、従来これを安価な輸入品で賄って来たことは国民経済上からも、極めて賢明な方策であって、今後とも冷延工場の建設を徒らに急ぐことは、かえって輸入品に比べて割高な製品を国内需要家に押しつけることになりかねない。

したがって新冷延工場は将来予定されている一貫製鉄所の一翼として、まず時間をかけて入念に調査した上で製鉄所用地を決定し、その用地内に建設することが望ましい。

タイにおける一貫製鉄所は段階的に次のように建設することが望ましい。

① 第1段階

1975年またはそれより早い時期に年間78千トンの能力を有する reversing mill の完成。

② 第2段階

1976年またはその直後に年間376千トンの能力を有する tandem mill の完成。

この場合港湾施設、発電設備その他の関連施設が1975年までに完成するものとする。また工場の建設に先立って要員の訓練が早期に行なわれることが望ましい。

③ 第3段階

ホットストリップ、高転炉の建設

(11) 上記の工程によれば、新工場は1979年にはフル稼働となり、年間約43万トンの製品が生産され、うち約10%強が共同市場に輸出されることになろう。この時点において、輸入素材であるホットコイルにかゝる Import Duty を当分の間全額免除する処置を施せば、国内向けには製品トン当たり約1ドルの益をあげ得る見通しになり、約10年後には1割程度の配当を行いうる企業として成立しうるのであろう。しかしながら輸出については、輸出が国際価格で行われることを前提とすれば、輸出損益はマイナスであるばかりでなく、直接コストすら賄えない状態となる。したがって輸出を国家ベースで推進するには、少くとも限界利益が固定費を割る部分については、当分の間企業に対

して特別補助を行う何らかの制度を採用することが望ましい。

5.4 シンガポールのピレットミル

(1) 東南アジア域内6カ国を共同市場として、有利な立地条件を有するシンガポールに billet center を設立しようとする First Survey Mission の提案は、アジア経済開発の問題としても又鉄鋼業を含む工業化の問題としても非常に意欲的なものであり、大きな意義のあるものである。果してこの提案が実現し得る可能性のあるものであるかどうかについてわれわれ調査団は凡ゆる実現可能な計画を中心に検討を加え、その経済性の算定を行った。

(2) ピレットセンター用地としてシンガポールを選定した理由としては ①6カ国の中央に位置していること ②近代的な荷役設備を有する港湾が利用でき、将来は大型の貨物船や専用船が停泊可能なように拡張できること ③熟練労働者の確保が可能で訓練施設のあること ④国民経済が輸出振興に適合し且つ指向していること ⑤シンガポール以外に設置する場合には支持しない旨の政府の意向表明等があげられる。

(3) 本地域の潜在的輸入量を算定すると次表の通りである。

この地域におけるピレットの需要量特に輸入需要は外貨不足から来る輸入抑制等の事情もあり極めて算定が困難である。

上記の推定需要量は6カ国の丸棒・形鋼および線材の生産量の30%が共同市場構想に基いてシンガポールから購入するピレットによって生産されるものと仮定して算定したものである。

(4) ピレットセンター構想で重要な点はシンガポールの現状でピレットを国際市場価格以下でなくとも少くともそれと同等のコストで生産し得るかどうかという点であった。

調査団は如何なるタイプが最低の生産コストとなるかについて次の4つのケース・スタディを行った。すなわち

年間粗鋼能力250千トンの場合として

- ① LD転炉を有する高炉製鉄法
- ② LD転炉を有する電気製鉄法
- ③ 電気炉製鋼法

更に年間粗鋼能力1000千トンの場合として

- ④ LD転炉を有する高炉製鉄法

(5) この4つのケース・スタディの結果、輸入屑鉄を原料とする電気炉製鋼法が初期の段階では

第21表 域内6カ国のピレット潜在的仮輸入需要量

(単位 千トン)

国名 \ 年	1970	1975	1980	1985
シンガポール	28	67	90	100
マレーシア	60	100	140	140
タイ	110	180	240	250
台湾	100	100	100	100
フィリピン	150	150	150	150
インドネシア	—	160	210	273
合計	448	757	930	1,013

シンガポールのピレットセンターにとって最も適当なタイプであるということが判明した。

スモールインゴットまたはピレットの生産費をみると、250千トン規模の場合、高・転炉方式では\$79.30であるのに電気炉製鋼法では\$69.56と見込まれる。他方高・転炉方式では1,000千トン規模になっても\$72.70に下がるだけである。

もっともこの前提としては屑鉄が\$40程度で安定的に供給される必要がある。

(6) 国内および輸入屑の320千トンの供給には不足はないと思われる。

その理由は

① 高度に工業化した諸国例えば米国、日本等においては屑鉄の購入量はLD転炉の増加に伴って相対的に減少しつつあること。

② これらの工業国における屑鉄の発生量が増加して輸出余力が生じていること。

(7) 電気炉製鋼法は高・転炉方式に比較して設備の拡張が容易でありまた建設についても高・転炉方式ほど高度の技術水準を必要としないばかりでなくシンガポールは既にNational Iron and Steel Millの電気炉技術者の中核体を保有している。

(8) よってこのプラントは次のような段階で建設すべきである。

① 第1段階

国内および輸入屑を使用する電気炉製鋼で年産250千トン規模、当初の供給先はシンガポール及びインドネシアとする。

② 第2段階

電気炉の増設による500千トン規模への拡張

③ 第3段階

将来の需要増加によって設備の拡張が許されるようになった際は今後の拡張を高・転炉方式で行くべきか電気炉方式で行くべきかを慎重に検討すべきである。世界の鉄鋼業界もこの点については未だ結論を出していない。

(9) シンガポールのピレットセンターはN.I.S.Mの拡張で行くか独立企業として建設するかの2つの方法があるが、いずれの場合でも何等かの形での政府の援助が必要であろう。

Ⅱ 各 論

A. 台 湾

B. フイリピン

C. インドネシア

D. シンガポール

E. マレーシア

F. タ イ

A. 台 湾

A.1 台湾における鉄鋼需要の現状と将来の予測

A.1.1 ま え が き

台湾は1950年代の後半から急激な経済成長を示し、1953～1966年に於ける年平均成長率は81%で国内総生産に占める製造業の比重も逐次増大し、又貿易量の増加も著しく輸出に占める工業製品の比率の大幅な上昇が見られる。特に1967年の台湾経済は1963年以来の好景気が続き高度の成長を遂げた。即ちGNPは前年度に対して8.9%の成長率を示し、なかでも製造業の成長率は17%にも達した。

第1表 GNPの推移

(1964年価格表示)

	1 million (NT\$)	前年度比
1953	44,677	110.5
1954	48,622	108.8
1955	50,639	104.1
1956	52,658	104.0
1957	56,678	107.6
1958	60,083	106.0
1959	65,438	108.9
1960	69,007	105.5
1961	74,637	108.2
1962	80,586	108.0
1963	89,716	111.3
1964	102,492	114.2
1965	111,444	108.7
1966	119,627	107.3
1967	130,000	108.9

(Taiwan Statistical Data Book 1967)

第2表 輸出貿易における工業製品の比重

単位%

	輸出総額	工業製品輸出額
1953	100.0	6.4
1955	100.0	6.1
1960	100.0	30.4
1961	100.0	39.7
1962	100.0	47.2
1963	100.0	39.5
1964	100.0	39.9
1965	100.0	41.3
1966	100.0	49.2

第3表 産業源泉別国内純生産

単位 100万NT弗

()内構成比%

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Total	35,947 (100)	41,614 (100)	50,833 (100)	47,087 (100)	61,344 (100)	70,636 (100)	84,843 (100)	92,200 (100)	102,188 (100)	115,007 (100)
Agriculture forestry, fishing	11,127 (31.0)	12,591 (30.3)	16,528 (32.5)	17,872 (31.3)	17,891 (29.2)	18,844 (26.7)	23,510 (27.7)	24,797 (26.9)	26,340 (25.8)	28,091 (24.4)
Mining	1,054 (2.9)	1,035 (2.5)	1,177 (2.3)	1,194 (2.1)	1,561 (2.5)	1,489 (2.1)	1,559 (1.8)	1,904 (2.1)	2,229 (2.2)	2,661 (2.3)
Manu- facturing	5,546 (15.4)	7,322 (17.6)	8,488 (16.7)	9,664 (16.9)	10,516 (17.1)	13,817 (19.6)	17,090 (20.2)	17,268 (18.7)	19,547 (19.1)	23,153 (20.2)
Construction	1,544 (4.3)	1,810 (4.3)	2,247 (4.4)	2,501 (4.4)	2,539 (4.1)	2,773 (3.9)	3,154 (3.7)	3,691 (4.0)	4,236 (4.1)	4,841 (4.2)
Transportation Communication utilities	1,907 (5.3)	2,087 (5.0)	2,724 (5.4)	3,592 (6.3)	3,836 (6.3)	4,135 (5.9)	4,945 (5.8)	5,889 (6.4)	7,045 (6.9)	7,939 (6.9)
Wholesale and retail trade	5,516 (15.3)	6,086 (14.6)	7,332 (14.4)	7,966 (14.0)	8,847 (14.4)	10,956 (15.5)	13,394 (15.8)	15,228 (16.5)	16,422 (16.1)	18,834 (16.4)
Wholesale and retail trade	5,516 (15.3)	6,086 (14.6)	7,332 (14.4)	7,966 (14.0)	8,847 (14.4)	10,956 (15.5)	13,394 (15.8)	15,228 (16.5)	16,422 (16.1)	18,834 (16.4)
Ownership of dwellings	2,610 (7.3)	2,833 (6.8)	3,114 (6.1)	3,586 (6.3)	4,176 (6.8)	4,767 (6.7)	5,209 (6.2)	5,515 (6.0)	6,045 (5.9)	6,675 (5.8)
Public admini- stration and defence	4,230 (11.8)	5,017 (12.1)	6,072 (12.0)	7,050 (12.3)	7,645 (12.5)	8,562 (12.1)	9,787 (11.5)	10,615 (11.5)	12,186 (11.9)	13,938 (12.1)
Other service	2,413 (6.7)	2,833 (6.8)	3,151 (6.2)	3,662 (6.4)	4,333 (7.1)	5,293 (7.5)	6,195 (7.3)	7,313 (7.9)	8,138 (8.0)	8,875 (7.7)

かかる経済状況を背景に台湾に於ける鉄鋼の需要も急テンポで伸長しており、1953~1966年に亘る年間平均伸率は14%であり、対GNP弾性値は1.7で今後も相当長期間に亘る鉄鋼需要の伸長が期待できるものと思われる。

第4表 Apparent Consumption of Steel Products

	数量(1,000 MT)		数量(1,000 MT)
1952	78.3	1960	290.2
1953	107.6	1961	273.6
1954	128.8	1962	288.1
1955	142.3	1963	342.0
1956	161.1	1964	418.6
1957	180.3	1965	511.2
1958	197.1	1966	590.8
1959	259.5		

中国政府調査資料より作成

台湾の国民総生産 10 億台湾ドル当りの鋼材消費量の推移は第 5 表の通りであるが、台湾経済の工業化傾向を反映し、年々増大している。

第 5 表 国民総生産に対する鋼材消費量

	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
鋼材消費 A	161.1	180.3	197.1	259.5	290.2	273.6	288.1	342.0	418.6	511.2	590.8
国民総生産 B (1964 年 10 億 台湾ドル)	52.7	56.7	60.1	65.4	69.0	74.6	80.6	89.7	102.5	111.4	119.6
A/B	3.06	3.18	3.28	3.97	4.21	3.67	3.57	3.81	4.08	4.59	4.94

A 1.2 鉄鋼需要の見通し

将来の鉄鋼需要見通しについては、まず経済的背景として国民総生産は 1966 年を Base として年率 8% で伸びるものと仮定し、国民総生産 10 億台湾ドル当り鋼材消費量は、1975 年までは 5,300 トン、1976 年以降 1980 年までは 5,500 トン、1981 年以降 1985 年までは 5,700 トン程度で推移するものと想定するのが妥当ではないかと思料される。これによって推定される鋼材需要量は第 6 表の通りである。

第 6 表 鋼材の国内需要見通し

	単位 千トン									
	1966	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985	
鋼材消費	590	862	943	1,024	1,105	1,188	1,267	1,932	2,942	
同上伸び率(年率)		7.9%		8.0%			8.8%		8.8%	

以上の予測結果を ECAFE、First Survey mission、台湾準備処の予測と比較すると次の通りである。

年次	First Survey Mission	準備処	今回調査団 (単位 千トン)
1970	780	870	862
1975	1212	1280	1267
1980	1785	1720	1932
1985	2516	-	2942

1967 年の鋼材消費実績は既に 729 千トンに達していることから、ECAFE 前回調査団による予測は低きに失するものと思われ、又準備処による 1980 年以降の伸びも台湾経済の発展動向を考えると過少ではないかと思われる。

A 1.3 鋼板類の需要予測

鋼板類の需要は年々増大を辿ってきているが、1960年代にはいりこの傾向は特に顕著となっている。また、鋼材総需要のうち鋼板類の需要はその比重を徐々に増加しつゝあり、1966年で38%となっている。この傾向は今後も続くものと考えられ、1970年には40%、その後1975年までは43%、さらにそれ以降1985年までは45%程度に増加するものと予測される。

鋼板類需要の内訳については、台湾に於ける産業構造とその発展段階の予想につき見聞せる所を総合すれば造船・機械・建設等が経済発展の中心となるものと考えられる所から、熱延、冷延の比率は概ね50:50と見込むことが妥当であろう。特に厚板については、実績は鋼板類の12~15%に過ぎないが、台湾に於ける造船業の伸長を考慮する必要があると思われ、逐年増加するものとして予測した。鋼板品種別の予測結果は第7表の通りである。

第7表 鋼板品種別国内需要予測

(単位 千トン)

品種	年次	1966	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
鋼材需要総量		590	862	943	1,024	1,105	1,186	1,267	1,932	2,942
熱延	厚板		76	93	101	105	117	125	218	333
	薄板		96	109	119	132	138	147	217	332
	ストリップ・フープ									
	計		172	202	220	237	255	272	435	665
冷延	薄板		63	87	97	108	119	130	255	445
	ストリップ・フープ									
	亜鉛鉄板		25	26	28	30	33	35	50	70
	ブリキ		85	90	95	100	103	108	130	150
	計		173	203	220	238	255	273	435	665
鋼板合計		224	345	405	440	475	510	545	870	1,330

鋼板類の需要予測結果を ECAFE・First survey mission 台湾準備処の予測と比較すると次の通りである。

年次	First Survey Mission	準備処	今回調査団
1970	314	350	345
1975	511	540	545
1980	788	760	870
1985	1,186	—	1,330

(単位 千トン)

A 1.4 条鋼類の需要予測

1.4.1 棒形鋼の需給実績

棒形鋼の需要は国内需要と輸出需要に分けられる。

国内需要は輸入+生産-輸出=国内見掛消費によって把握される。

国内見掛消費の過去の実績は、次表の通りで、1950年15.6千トンから1966年254.0千トンへと16年間で16倍の増大である。

しかしながら、その増大傾向を5カ年ごとにみると次の通りで消費水準の上昇に伴いその増加率は著しく低下している。

1950 - 1955年	4.6倍	(年率 35%)
1955 - 1960年	2.3倍	(年率 18.2%)
1960 - 1965年	1.4倍	(年率 7.0%)

棒形鋼国内見掛消費と鋼材全体の国内見掛消費との関係を見ると、鋼材全体の国内見掛消費は1950年から1966年までに1.2倍の増大に対し、棒形鋼は同期間に1.6倍の増大であるので棒形鋼の対鋼材弾性値は1.33である。しかし最近5カ年をとると、この弾性値は0.8に低下する。

また、鋼材国内見掛消費に占める棒鋼の比率は第9表の通りで、1960年をピークとしてその比率は低下傾向にある。これは同国の工業生産の上昇により鋼板類需要の比率が相対的に増加しているためと想定される。

棒形鋼の輸出は1956年1千トン程度であったが、1966年には65千トンに拡大されている。この数年間の輸出比率(輸出÷生産)は約2割となっている。

輸出先は1967年までの実績ではベトナム向輸出が主体となっているが、1967年以降はベトナムよりのAID資金による買付の停止によりこれに代る輸出市場の開拓が行われている。

供給面において棒形鋼の輸入のうち棒鋼はこの数年の実績は最大4千トン止まりであり、これは台湾で生産不可能な大形サイズ、規格材に限定されている。形鋼の輸入は1965年以降急増しているが、これは諸Projectの進行によりSheet pile、大形形鋼の需要があったためである。

棒形鋼の生産は1950年の11.9千トンから1966年には300.0千トンで、この16年間に約30倍に達する目ざましい発展を示してきた。これを5カ年ごとにみると次の通りである。

1950 - 1955年	5.3倍	(年率 40%)
1955 - 1960年	3.2倍	(年率 26%)
1960 - 1965年	1.3倍	(年率 5.4%)

棒鋼生産については丸棒・異型棒鋼・角鋼・六角鋼・半円鋼などが生産されているが、丸棒と異型棒鋼が大部分を占めている。これらの製品は小形鋼塊及び解体船の鉄屑を再圧延して生産されている。解体船輸入は1967年117隻、40万排水トンに達し(1966年16万排水トン)、1968年は更に80万排水トンに増大する予想であり、台湾棒鋼生産の大きな特色となっている。

形鋼の生産はすべて中小形に属するもので山形鋼、溝形鋼などがあり、そのほかに軽軌条の生産が若干あるが、大部分は山形鋼である。

1.4.2 線材及び線製品の需給

線材及び線製品の国内需要は鉄線、金網、ワイヤロープ、硬鋼線、溶接棒などで、1950年9千トンから1966年には70千トンに16年間に7.8倍（年率13.7%）に増大している。

1950年以降5カ年ごとの増加傾向は次の通りである。

1950 - 1955年	1.8倍	(年率12.5%)
1966 - 1960年	1.5倍	(年率9.7%)
1960 - 1965	2.7倍	(年率22.0%)

鋼材合計の国内見掛消費に占める線材及び線製品の比率は次の通りである。

1950	18.8%
1955	11.7%
1960	8.3%
1965	12.9%
1966	12.0%

この比率は年によって若干の変動はあるが、傾向としては僅かながら低下を示している。

線材及び線製品の輸出は1958年以降、徐々に増加を辿っているが、1966年において14千トンとなっている。

仕向先はベトナム向けが大宗となっていることは棒形鋼の輸出と同様である。

線材の、国内生産は80kg以下の普通線材コイルに限られ、ヘビーコイルや特殊線材は全部輸入されている。しかし、その量は僅かである。

線製品の輸入については鉄線、針金、ワイヤロープなどが若干輸入されているだけである。

線材及び線製品の生産は1950年1.8千トンから1966年には77.0千トンに16年間に43倍に増加している。国内需要に対する生産の比率（自給率）は1950年19.6%、1955年40.4%、1960年95.9%、1961年以降は国内需要を上回る生産となり、1966年は110%となっている。

1.4.3 棒形鋼と線材及び線製品の需給合計

棒形鋼と線材及び線製品の需給合計の推移は次の第8表の通りである。

国内見掛消費は1950年24.8千トンから1966年32.4千トンと1.31倍に増大し、鋼材国内見掛消費合計の同期間の増加1.19倍を上回る上昇を示した。

また、当該品種の国内見掛消費に対する自給率は1958年以降100%を越えるに到っている。

鋼材国内見掛消費合計に占める当該品種の比率は1950年50.7%、1960年には65.4%に高まったがそれ以降は年々低下傾向を示し、1966年は55.6%である。

第8表 棒形鋼，線材および線製品の需給実績

(単位 1,000トン)

		1950	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
棒形鋼	輸入	3.7	8.2	9.8	9.8	5.8	5.8	11.7	9.8	7.2	5.3	2.5	10.5	19.0
	生産	11.9	63.1	78.8	89.0	106.9	158.9	200.5	184.8	181.5	214.8	235.8	257.0	300.0
	輸出	-	-	1.3	0.9	11.5	29.4	46.4	53.1	47.2	56.6	50.5	43.5	65.0
	見掛消費	15.6	71.3	87.3	97.9	101.2	135.3	165.7	141.5	141.4	163.4	187.8	224.1	254.0
線材及び線製品	輸入	7.4	9.9	11.2	1.8	5.6	2.9	3.7	3.5	5.4	4.6	4.4	5.6	7.0
	生産	1.8	6.7	8.2	20.8	19.2	21.9	23.1	36.9	38.1	56.7	66.0	71.2	77.0
	輸出	-	-	-	-	0.2	1.2	2.7	6.5	4.6	13.3	5.9	11.0	14.0
	見掛消費	9.2	16.6	19.4	22.6	24.6	23.6	24.1	33.9	38.9	48.0	64.5	65.8	70.0
計	輸入	11.6	18.1	21.0	11.6	11.4	8.7	15.4	13.3	12.6	9.9	6.9	16.1	26.0
	生産	13.7	69.8	87.0	109.8	126.1	180.8	223.6	221.7	219.6	271.5	301.8	328.2	377.0
	輸出	-	-	1.3	0.9	11.7	30.6	49.1	59.6	51.8	69.9	56.4	54.5	79.0
	見掛消費	24.8	87.9	106.7	120.5	125.8	158.9	189.8	175.4	180.3	211.4	252.3	289.9	324.0
生産 / 見掛消費 %	棒形鋼	76.3	88.5	90.3	90.9	105.6	117.4	121.0	130.6	128.4	131.5	125.6	114.7	118.1
	線材及び線製品	19.6	40.4	42.3	92.0	78.0	92.8	95.9	108.8	97.9	118.1	102.3	108.2	110.0
	計	55.2	79.4	81.5	91.1	100.2	113.8	117.8	126.4	121.8	128.4	119.6	113.2	116.4

Based on Data of Government

1.4.4 棒形鋼の需要予測

棒形鋼の需要予測は、予測データの関係から

1. 棒形鋼国内見掛消費のすう勢延長

2. 鋼材全体の国内見掛消費に対する棒形鋼の比重からの推定、が考えられる。

棒形鋼国内見掛消費のすう勢延長からの推定では、最近数年間の平均増加率は今後数年間は継続され、さらに先行き工業化の進展により、設備投資も活発となり、当該品種の需要の伸びは増大するものと想定される。

鋼材全体の国内見掛消費に対する棒形鋼の比重からの推定は、鋼板類、その他との相対的關係において判断が必要であるが、鋼板類の相対的比重増大のため、棒形鋼の比重は若干の低下となろう。

以上の結果は第9表の通りである。即ち、1966年の国内見掛消費254千トンに対し1975年532千トン、1985年には1,206千トンに到達するものと推定される。

棒形鋼の輸出は、今後も増大が期待されるが近年の輸出比率20%は、ベトナム向け輸出の動向、近隣市場の輸入動向から押して15~20%程度となろう。

棒形鋼の輸入については、大形サイズの需要は今後ますます増大するものと想定されるが、この自給化はかなり先になるものと考えられる。従って国内見掛消費の7~8%に相当する量が輸入されるものと考えられる。

棒形鋼の生産については、大形サイズ以外の中小形サイズが自給化されるものとみられる。

1.4.5 線材及び線製品の需要予測

線材及び線製品の需要予測は、棒形鋼と同様な手法によった。国内見掛消費の増加の傾向は棒形鋼に比べ若干低い伸びとなるものと想定される。

線材及び線製品の輸出は、将来コンスタントな増大が考えられ、生産の15%程度は輸出されるであろう。

線材及び線製品の輸入は将来国内自給化が進み、その量は逐次減少を辿り、極く僅かの特殊なもの、硬鋼線材、ワイヤーロープなどが輸入されるに止まるものとみられる。

線材及び線製品の生産は、一部特殊な品種を除いて殆んどのが国産化されるものと考えられる。

1.4.6 棒形鋼、線材及び線製品の合計

棒形鋼、線材及び線製品の合計の需要はそれぞれの予測結果の合計である。

国内見掛消費の増大傾向は鋼材合計の国内見掛消費のそれをやや下回るものとなる。

また、鋼材合計に対する比重も低下を辿ることとなる。

第9表 棒形鋼，線材および線製品の需給予測

(単位 1,000トン)

		1960	1966	1970	1975	1980	1985	1970/1966		1975/1970		1980/1975		1985/1980	
								倍率	年率	倍率	年率	倍率	年率	倍率	年率
鋼材合計	見掛消費	290.2	390.8	862.0	126.7	193.2	294.2	1.46	10.0	1.47	8.0	1.52	8.7	1.52	8.7
棒形鋼	輸入	11.7	19.0	20.0	40.0	60.0	80.0	1.05	1.2	2.00	14.9	1.50	8.4	1.33	5.9
	生産	200.5	300.0	430.0	600.0	882.0	1,326.0	1.43	9.4	1.40	7.0	1.47	8.0	1.50	8.4
	輸出	46.4	65.0	80.0	108.0	150.5	200.0	1.23	5.3	1.35	6.2	1.39	6.8	1.33	5.9
	見掛消費	165.7	254.0	370.0	532.0	792.0	1,206.0	1.46	10.0	1.44	7.6	1.49	8.3	1.52	8.7
線材及び線製品	輸入	3.7	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	生産	23.1	77.0	113.0	156.0	215.0	325.0	1.47	10.1	1.38	6.7	1.38	6.7	1.51	8.6
	輸出	2.7	14.0	16.0	21.0	26.0	34.0	1.14	3.4	1.31	5.5	1.24	4.4	1.31	5.5
	見掛消費	24.1	70.0	103.0	140.0	193.0	294.0	1.47	10.1	1.36	6.3	1.38	6.7	1.52	8.7
小計(棒形鋼・線材及び線製品)	輸入	15.4	26.0	26.0	45.0	64.0	83.0	1.00	-	1.73	11.6	1.42	7.3	1.30	5.4
	生産	223.6	377.0	543.0	756.0	1,097.0	1,651.0	1.44	3.4	1.39	6.8	1.45	7.7	1.51	8.6
	輸出	49.1	79.0	96.0	129.0	177.0	234.0	1.22	5.1	1.34	6.0	1.37	6.5	1.32	5.7
	見掛消費	189.8	324.0	473.0	672.0	985.0	1,500.0	1.46	10.0	1.42	7.3	1.47	8.0	1.52	8.7
鋼材合計に対する比率%	棒形鋼	見掛消費	57.1	0	43.0	42.0	41.0								
	線材及び線製品	見掛消費	8.3	11.8	13.0	11.0	10.0								
	小計	見掛消費	65.4	54.8	56.0	53.0	51.0								

A 1.5. ビレットの輸入見通し

棒形鋼及び線材生産のため供給される素材は伸鉄素材，ビレット及びスモール・インゴットであるが，これは生産形態によって決定される。また，この生産形態は，伸鉄素材価格，スグリップ価格およびビレット・インゴットの輸入価格によって変動する。従って，ビレットの輸入量はこのような不確定要素に左右されるので将来の予測値はきわめて幅のある数値しか算定できず，決定的な輸入量の規模は推定し得ないものと思料される。

このようにビレット輸入は，輸入価格と伸鉄生産のコスト及び国内電炉鋼塊—スモール・インゴット・ビレットのコストとの関係で決定されるが，需給面からは一部特殊な鋼質のものは(生産量の2～3%に相当する)輸入せざるを得ないであろう。

なお，台湾におけるビレット・スモール・インゴットの需要の現状は，小形棒鋼の圧延は small Ingot 80 Kgからの圧延が多い。(大形の棒鋼を引く場合には80～120 Kg Ingot 200～150mm角が手当(輸入)されている。)

線材圧延用には500 Kg リムド鋼ビレット8"×8"及び80 Kg Ingot 4"×4"が使用されている。

第10表 台湾に於ける鋼板の需要—国内能力—推定輸出入量比較

(単位 千トン)

年 度	需 要			b(c)用 hot coil 必要量 (as roll)	Pro国内供給可能量		輸 入 量			輸 出 量	備 考
	厚 板	熱延薄板 ストリップ フープ	冷延薄板 ストリップ フープ 亜鉛鉄板 ブリキ		Hot Coil (as roll)	厚 板 (a-f)	ス ラ ブ (c)	厚 板 (b)	Hot Coil (as roll)			Hot Coil (as roll)
	(a)	(b)	(c)	(d)	(d)'	(a)'	$\frac{d}{0.97}$ 又は $\frac{d-d'}{0.97}$	$a-20$ 又は $a \times 0.23$	d-d'	d'-d	
1970	76	96	173	318	-	20	-	56	318	-	従来通りの輸入 ゴールドミル
1971	93	109	203	369	-	20	-	73	369	-	
1972	101	119	220	400	-	20	-	81	400	-	完成ホットコイル 厚中板 輸入 ホットミル完成
1973	105	132	238	436	-	20	-	85	436	-	
1974	117	138	255	463	(1,180) 768[463]	90	[478]	27	-	-	スラブ輸入 100万トン 一貫完成
1975	125	147	273	495	(1,170) 762[495]	96	[510]	29	-	-	
1976	157	158	315	570	(1,140) 733	121	-	36	-	163	1981年 200万トン 一貫完成
1977	173	172	345	608	(1,130) 720	133	-	40	-	112	
1978	188	187	375	662	(1,110) 706	145	-	43	-	44	
1979	203	202	405	715	(1,100) 693	156	23	47	-	-	
1980	218	217	435	767	(1,090) 677	168	93	50	-	-	
1985	333	332	665	1,168	(990) 578	256		77			

<注> 1. 1974年以降の厚板は需要量の23%~30%程度が国内困難とみて輸入するものとする。
 2. 厚板の既設能力は60,000t/yといわれるが、供給可能は20,000t/y程度と仮定する。
 3. 1973年末に完成するhot Strip millの能力は次の通りとする。
 厚板200t/H×0.85(対スラブ歩留)=170t/H コイル200t/H×0.97(対スラブ歩留)=194t/H
 年間稼働時間=8765H/年×75%≒6500H/年 (d'らん{ }外は出鋼100万トン/年ベースの場合の能力を示し、()内はスラブが自
 由に入手出来る場合を示す。又()内は国内必要量に見合った量を示す。

A 2 台湾に於ける鉄鋼業の現状

現在台湾には100社を超える鉄鋼メーカーが存在するが、うち2社は小規模ながら製鉄・製鋼設備を有し、圧延に従事している。1957年には117,000トンであった鋼材生産は10年後の1967年には600,000トンに達したが、既存メーカーの殆んどは単にScrapのrerolled或は電気炉溶解による小型鋼塊の生産を通して多種の小型条鋼、主として補強用棒鋼、線材、小形形鋼の圧延を行っているに過ぎない。

1965年7月3-high Hot Plate Millが1基稼働し、1吋超5呎巾の普通厚中板を年産約10,000トン程度生産している以外は、輸入のピレット、線材、ホットコイル、表面処理鋼板原板を素材として、小棒線材、鉄線、釘、パイプ、亜板、HDブリキ等の二・三次加工が主であり、その他の鋼板類、大形形鋼、重軌条、継目無鋼管及び特殊鋼はすべて輸入に俟っている。現在の設備能力は大要次の通りである。

製 鉄 設 備：- 60 T/D, 10 T/D, 高炉2基, 30基の電気製鉄炉(600~500KVA)で
 年産能力は合計120,000T

製 鋼 設 備：1 T/Ch~30 T/Chの電気炉4基, 3 T/Ch×2, 5 T/Ch×1計3基の酸素上
 吹転炉と1基のペッセマー転炉で年産能力合計は約500,000T

条 鋼 圧 延 設 備：- ロール径7~16吋の90基以上の小棒圧延機があり、年産能力合計は
 600,000Tに及ぶ、現在24吋の3-high Billet 圧延機が建設中であり、
 1968年の後半に稼働する予定である。

鋼板圧延設備：一年産60,000Tの3-high厚板圧延機1基と年産能力合計40,000Tで厚さ7%まで剪断機4基がある。

亜鉛メッキ設備：一年産能力合計60,000T

ブリキ設備：-H.D.ブリキ設備4ライン " 20,000T

鋼管設備：-電弧溶接管設備10基で1/2~6"径の鋼管,スパイラル大径管の製造を行っており年産能力合計65,000T

伸線・ロープ設備：-13の線引工場と7つのワイヤーロープ工場があり,年産合計120,000T

A 3. 製鉄原料と電力, 用水港湾等

(1) 鉄鉱石：台湾には経済的に開発出来る鉄鉱石の埋蔵はない。唯,島の東,西,北部に点在す砂鉄資源があり,又西部山岳地帯には若干のリモナイトが存在する。最近の調査によれば砂鉄の埋蔵量は僅か123000Tに過ぎないと言われており,品質はFe 40~60%, SiO₂ 6~12%, P 0.10~0.50%, S 0.07~0.15%, Ti 2.5~5.6% である。リモナイトの量は500,000Tを超えないと言われ,品質はFe 25~35%, SiO₂ 20~40%, P 0.50% である。

(2) 石炭とコークス：-採掘可能石炭埋蔵量は240百万トンと推定され,過去の年産500万トンの実績をBaseにすれば今後50年間の需要をまかなうに充分である。埋蔵の分布は主として北部に集中しており, bituminus Type で炭層は狭いものが多い。

Chialo と Nancluing の平野にある石炭は製用に適するものがあるが,良いものと悪いものがある。推定によればこれらの埋蔵量の32%(76800,000T)はCoking coalであり,残余68%(163000,000T)は不適とみられている。

台湾には全部で310の炭坑があり,その内42の炭坑で最近の出炭量Coking Coalで900,000T/年一般炭で4100,000T/年の約半分を生産している。出炭能率はあまり良くなく約0.35T/人日であり従って炭価も高いというのが現状である。

Coking Coal を生産している炭坑は全島で55あるが,その内,いくつかはbeehiveのコーグス炉を持ちコーグスの生産を行っている。コーグス炉をもつ企業と製能力は次の通り。

	能力(T/Y)	品質	Ash %	V.M.%	S%
Pioneer Chemical Co.	144,000	製鉄用	12.0	1.5	0.8
Hsinchu Gas & Coke Co.	19,000	高炉用	15.0	2.0	1.0
Cheho Chemical Co.	24,000	一般用	22.0	3.0	1.0
Taipei City Gas Works	3,000	セミコークス	26.0	10.0	1.0
Beehive Ovens	350,000				
Total	540,000				

(3) 鉄屑：-1967年に於けるScrapの輸入は500,000Tに達したが,その内の約60%は解体船であり,各地で厚板のScrapに解体されている。台湾自体の鉄屑の発生は年間約50,000Tに過ぎない。

(4) 石灰石とドロマイト：一良質の石灰石とドロマイトは島の主として北東部に大量に産出する。最大の山である Simaoshan limestone は 52,000,000 T と見られており、一方ドロマイトの埋蔵量は 100,000,000 T を超えるものと言われている。

(5) 電力：一既存発電能力の平均増加率は 12.5% で 1954 年の 392 MW から 1967 年には 1580 MW に増加した。にも不拘、乾期になると数年に亘り電力不足が恒常化している。現在 300 MW の火力発電所が建設中であり、1968 年後半に完成する。この結果 1972 年の発電能力は 3510 MW まで増加するものと期待されている。

A 4 高雄一貫製鉄所、建設計画の概要

A 4.1 建設計画推進の背景

台湾に於ては、電気炉による製鉄事業は戦後急激に発展した。その理由は、差程多大の投資を伴わないこと、電力が安いこと、熟練労働者が得られること、等によるものである。しかしながら電気炉法は限られた設備能力と非能率に加えて主要の原料である Scrap は輸入に依存しており、Scrap の価格と品質の変動が激しいので鋼材の生産コストが常に変動するばかりでなく国際的水準の品質を保つことは難しい。

また、前述せる通り増大する鋼材の国内需要に応ずるに十分な鋼板圧延設備がないため毎年 40 百万 US\$ に及ぶ貴重な外資をこれらの輸入のために消費しているが、この事は単に鋼材消費産業の発展を遅延させるのみならず、台湾の国際収支上からも重大な問題となっている。

このような現状を背景として現在、台湾政府は既存の鉄鋼業の合理化、近代化を推進する一方、造船、食品加工、機械、車輛、電機産業等の調和の取れた発展の促進を図り、且つ鉄鋼の自給による外貨の節約と更には、将来の海外市場の開拓と輸出による積極的な外貨の獲得を目指している。最終目標としては粗鋼 200 万トンの一貫製鉄所を段階的に建設する計画を検討中である。

既に過去、相当の期間に亘り、外国コンサルタントの調査も行われ、多くの提案がなされているがその結論として先づ圧延先行で鋼板類の生産を開始し、爾後 5 カ年間を経て一貫化することを決定している。今回の調査による需要想定の結果によると域内に於ける共同市場を前提とすれば本計画は一応妥当な計画であると認められる。

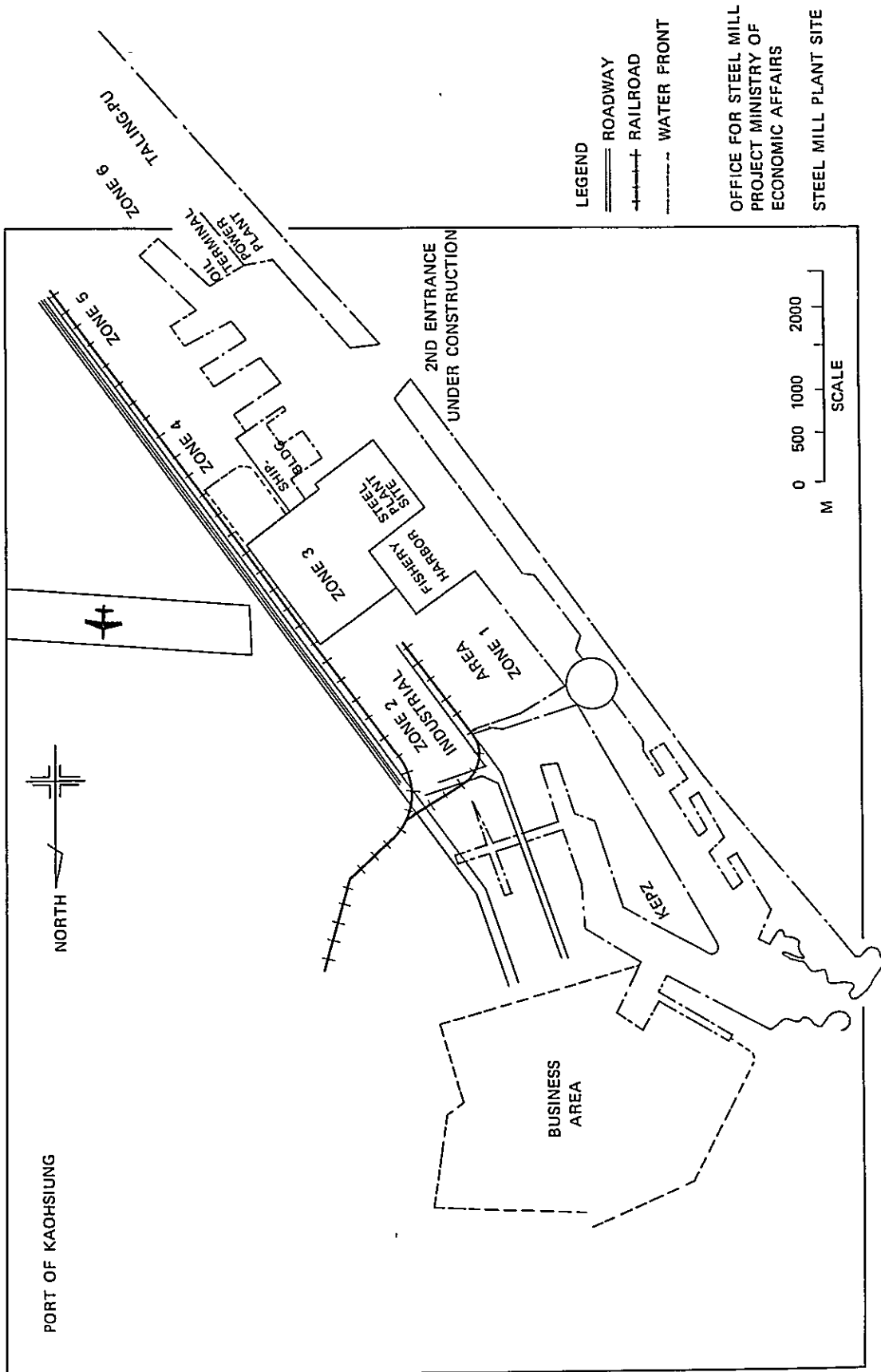
1968 年 1 月、台湾政府經濟部の下部機構として準備処が設置され、目下詳細な実行計画の立案が推進されており、1968 年末までには政府の認可を得て新会社を発足させ明年より建設にかかることが予定されている。

A 4.2 建設計画の概要

4.2.1 建設のステップ

第 1 期 (1969~1971)	電気メッキ設備	80,000 T/Y
	冷延 (タンデム) 設備	500,000 "
	熱延剪断設備	300,000 "
第 2 期 (1971~1973)	熱延 (ストリップ) 設備	1,000,000 "

Figure 1



	電気メッキ設備増強	160,000 T/Y
第3期(1973~1975)	製鉄・製鋼設備	1,000,000 " (粗鋼)
第4期(1979~1981)	粗鋼200万トン増強	2,000,000 " (")

4.2.2 立地：—高雄港埋立地第3工業区の240haの土地が予定されている。

高雄港湾の略図は前掲の通りであるが、同工業区は高雄港を擁し、同港は1958年より12ヶ年計画で拡張工事を実施中であり、現在水深10m、1967年より工事を開始した同工業区に近い第2港口附近は14.5mに浚渫される予定で7万5千吨級の外航船の入港接岸が可能となる。同立地は200万トンまでの拡張には先づ充分であると考えられると同時に、港湾の整備計画と相俟って原材料の輸入、製品の輸出、移出に極めて便利であるばかりでなく、用水・電力・労働力の供給も容易であり、優越せる立地条件を備えているものと認められる。

4.2.3 主要設備内容と建設費の見積

先行する第1期はブリキ原板 Hot Coilを輸入素材とし、第2期はスラブを輸入素材として圧延加工を行うが、この段階までの計画内容はテナタイプではあるが、コンクリートなものが作成されており、爾後、製鉄・製鋼の設備は今後の製鉄技術の進歩と動向を見極めた上で決定されるものとしている。依って第3期、第4期に於ける銑鋼一貫化に伴う設備内容は未定であるが、将来も一般的であると思われる高転炉設備を前提に調査団として100万トン時、200万トン時の設備内容も併せて主要設備内容、能力・仕様並びに現状に於ける大よその建設費の見積を行って見ると次表の通りである。

粗鋼100万T/年プラント建設費概算

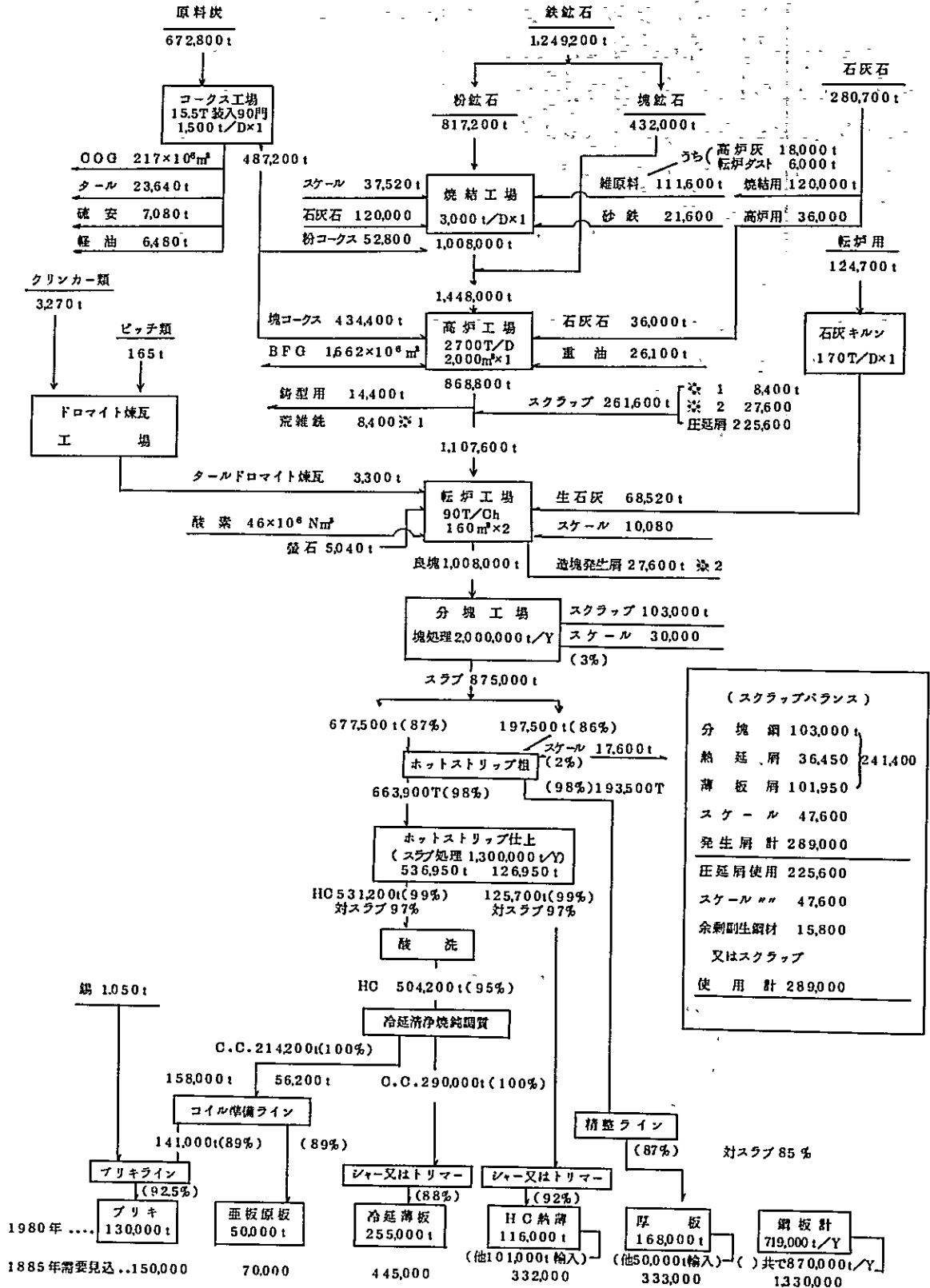
工 場	主 な 仕 様	電 設 費	備 考	単 位 百 万 円 () 内 は 内 訳	
				主 な 仕 様	総 設 費
1 コークス	1,500T/D 155T置入 90門、1門の大きさ400×13,000×4,400	3,800		1 同左	2,900
2 焼 結	3,000T/D	2,500		2 "	2,500
3 高 炉	2,700T/D 内容積22000m ³ 置換吹込30号/T程度	6,200		3 "	6,200
4 原料処理		2,100		4 原料処理	1,130
5 転 炉	90T/ck×2 内容積160m ³	5,000	LDO回収方式	5 90T/ck転炉1基分	3,500
6 分 塊	機械処理能力200,000T/年、均熱炉4基	5,900		6 均熱炉4基他	1,700
7 連 鉄 軋 延		13,500	6スタンF目的7個円は 不台	7 軋 延	1,400
(1) 鋼 片 加 熱 炉	150T/H×2			(1) 加熱炉150T/H×1	(300)
(2) 粗 圧 軋 延	ロールφ 2200mm、最高速度290m/分	(12,000)		(2) ロール機	(200)
(3) 仕 上 圧 軋 延	ロールφ 1,400mm、最高速度610m/分(低5スタンFにて)付来6スタンF 最小 厚み12mm	(500)		(3) 仕上6号スタンF	(700)
(4) 剪 断 機		(1,000)			
(5) 原 板 捲 取					
8 冷 軋 延		10,000	6スタンF目的5個円は 不台	8 第2冷延	10,000
(1) 滑 軋 機 洗	ロールφ 1,400mm、最高速度1,100m/分、付来6スタンF最小厚み0.15mm	(2,000)			
(2) 滑 軋 圧 軋 機		(7,500)			
(3) 滑 軋 フ ラ イ ン					
(4) 鋼 軋 炉	バッチ型 35基 77ペース				
(5) 鋼 軋 圧 軋 機 (2スタンF)		(500)			
(6) 剪 断 機		3,800		9 表面処理機	3,850
9 プラット設備		(300)		(1) コイル準備ライン及び巻取メッシュ	(2,300)
(1) コイル準備ライン		(2,700)		(2) 電気プラット1500f/分に増速	(750)
(2) プラットライン及び剪断ライン	最高速度800f/分、付来1600f/分	1,800	1年後に2基とする分 を含む	10 O ₂ 6,000Nm ³ /H 3基目	900
10 酸素発生装置	6,000Nm ³ /時	240		11 同左	240
11 石灰機成設備	170T/D×1	4,330	脱酸ロイヤル材の 購入による	12 "	0
12 フロマイト炉	100T/Hロイヤル3基、自家製10000KW2台、底配電11000Nm ³ /Hエア コンプレッサー3台	3,900		13 ボイラ2台、自家製1台、スポンジ2台他	2,730
13 動力		2,300		14 "	880
14 用水		2,400		15 LDO回収2.7機を含む	900
15 ガス・蒸 気		2,600		16 脱石7台、自家製1台、成晶クレーン2台他	2,100
16 輸 送	紅石1500T/Hアローラ2台、石灰300T/Hアローラ1台、成晶クレーン20T×3台	2,000		17 輸 送、運送を含む	0
17 水 質	水深-12=(付来13=-7万t換)1500m、成晶用-75m×300m	700		18 しゅんせつを含む	100
18 モーメント工場		2,700		19 同機センター13機を含む	100
19 分 析 機 定		2,700		20 "	1,600
20 溶 鋼 庫 生	アパート、検査室	1000		21 "	800
21 倉 庫 地					
計		74,170	*206,000千円	計	42,730 +113,000千円

4.2.4 建設工程表

工場名	歴 年											備 考	
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976					
1. コークス結炉													<p><注></p> <p>1. 印は夫々A.B.O.D.設備の訓練期間を示す。</p> <p>2. 10項以降のa.b.c.d.は夫々A.B.O.D.設備の関連部分を示す。</p> <p>3. 8-(4),(6)設備は高炉一貫段階完成迄に逐次増強することを示す。それらの各時期は需要のみとおしにより決定されるものとする。</p> <p>* 焼成ドロマイト煉瓦の購入による。</p>
2. 焼高原料転分運													
3. 原転分運													
4. 転分運													
5. 分運													
6. 運													
7. (1) 鋼片加熱炉													
8. (2) 粗延機													
9. (3) 仕上延機													
10. (4) 野断機													
11. (5) 厚板延機													
12. (6) 冷延機													
13. (1) 連続酸洗機													
14. (2) 冷間圧延機													
15. (3) 溶浄ライン													
16. (4) 焼純炉													
17. (5) 鋼質圧延機(2スタンド)													
18. (6) 野断機													
19. プリキ設備ライン及び野断ライン													
20. (1) コイル準備ライン													
21. (2) プリキライン													
22. 酸炭発生装置													
23. 石灰焼成設備													
24. ドロマイト煉瓦													
25. 動力水													
26. ガス・重油													
27. 輸送場													
28. 港													
29. モール													
30. 分利													
31. 庫													
32. 倉													

4.2.5 生産計画 (粗鋼100万トン時の flow) と用役バランス

(1) 生産計画 (flow) 及びスクラップバランス



(2) 用役バランス

前記せる粗鋼年産100万トンの鉄鋼一貫設備内容と前表生産flowに即し想定される各種用役の消費量，バランスにつき参考として示せば次の通りである。

ガスバランス

発生量	B.F.G 1910m ³ /pig×72,400 = 138,500×10 ³ m ³ O.O.G 320m ³ /装入炭×56,400 = 18,100×10 ³ m ³	生産量	推定 原単位 ×10 ³ Kcal/t	所要 熱量 ×10 ³ Kcal	分 配		
					C.O.G ×10 ³ m ³ /月	B.F.G ×10 ³ m ³ /月	重油
供 給	熱風炉	溶鉄 72,400/月	500 (但し、重油は別)	36,200,000	0	25,200	※1 2,170t (30kg/t)
	焼結	84,000	40	3,360,000	700	0	0
	コークス炉	装入炭 56,400	640	36,100,000	2,820	28,200	0
	製鋼雑用				220	0	0
	均熱炉	84,000	290	23,360,000	2,090	16,700	0
	熱延加熱炉	73,000	500	36,500,000	6,420	7,130	0
	冷延焼鈍炉	42,000	370	15,550,000	3,240	0	0
	石灰炉	5,710	1,500	8,570,000	0	0	922
	その他				※2 1,670	0	0
	ボイラー 損失	120,000	800 (C.O.G 0.3% B.F.G 11.5%)	96,000,000	886	25,340	7,680
合計				18,100	138,500	10,772	

註) 1. 換算カロリー-BFG800Kcal/m³，COG4800Kcal/m³，重油9,300Kcal/kg

2. ※1. 熱風炉欄の重油は高炉吹込用

3. ※2. 化成 100×10³Kcal/硫酸t×590T/月=59,000×10³Kcal/月=COG123
×10³m³/月÷20×10³m³/月

工作 COG250×10³m³/月

その他COG1,400×10³m³/月

4. 上表には転炉L.D.G. 回収の効果をみるためL.D.G. の分配は行っていない。

L.D.G. 回収量は 60Nm³×90%/良塊T×84000T/月×2,100Kcal/Nm³=4,530×
10³Nm³/月×2,100Kcal/Nm³=9,520×10⁶Kcal/月
(重油1,020T分)と推定される。

従ってL.D.G. を回収する場合，ボイラ向重油7,680Tは6,660Tとなる。

蒸気バランス

	生産量 t/月	推定原単位kg/t	蒸気 t/月	備 考
製 鉄	72,400	330	23,900	{ 21,370t: ブロー 2,530t: 一般用
コ ー ク ス	40,600	7	280	
化 成	装入炭 56,400	2.6 T/H x 0.7	1,300	
製 鋼	84,000	1.4 T/H	1,040	
連 熱	73,000	7	510	
酸 洗	44,300	91	4,030	
電 清	17,800	280	4,980	
電 気 プ リ キ	11,750	190	2,230	
附 帯 { 給 水 加 熱 厚 生 酸 梁 浴 場 そ の 他	4,300 x 10 ³ m ³	12% 自家発生 0.02/10 ³ m ³	14,540 4,390	{ 430T/月 90T/月 2,100T/月 900T/月
発 電	13,500 x 10 ³ KWH	4.5 (kg/KWH)	60,800	
損 失			2,000	
総 計			120,000	平均 167T/H

電力バランス

		生産量 t / 月	推定原単位 KWH / t	配電量 10 ³ KWH / 月
製	錠	72,400	14	1,015
焼	結	84,000	30	2,520
コ	クス	40,600	14	570
転	炉	84,000		
同	除塵	84,000	21	1,765
分	塊	84,000	30	2,520
連	統熱延	73,000	100	7,300
熱	薄精整	9,700	9	87
厚	板精整	14,000	54	756
冷延・焼鈍・調質		42,000	190	10,000
冷	薄) 精整	25,500	9	230
亜鉛	原板			
プ	リキ	10,800	155	1,675
附	蒸	120,000	7.5	900
	酸	4,300 x 10 ³ m ³	0.9	3,900
	用	水 排水又は戻水+浄水 9,540 x 10 ³ m ³ 海水 4,000 x 10 ³ m ³	180KWH/1,000 m ³ 87	} 2,088
	そ	の他			1,430 *1
	電	灯		51,200 KWH/d	1,590
損	失		総計の 3.1 %	1,354
合				39,700
計				
発			500 x 10 ³ KWH	500
電				
所				
内				
計				40,200 *2

註) 1. ※1 化成 100, 工作 240, 運輸 490, 石灰 280, その他 320, 計 1,430

2. ※2 内訳 { 自家発 13500 x 10³ KWH 平均 18,750 KW
受電 26700 x 10³ KWH 平均 37,000 KW

用水バランス

	生産量 t/月	原 単 位 m ³ /t ()内は 海水で外数	給水量 10 ³ /月		
			淡水又は 戻 水	浄 水	海 水
製 鉄	72,400	29.0(16.5送 戻)	2,100		1,195
焼 結	84,000	1.0	84		
コ ー ク ス	40,600	6.0	244		
転 炉	84,000	9.5	798		
酸 素 発 生 機	4,300 x 10 ³ m ³	15.0 m ³ /10 ³ m ³ (62)	646		267
分 塊	84,000	7.0	588		
連 熱	73,000	30.0	2,190		
酸 洗	44,300	6.0	266		
冷 延	42,000	8.0	366		
焼 鈍 + 調 質	42,000	1.5 + 1.5	126		
電 清	17,800	0.5	9		
プ リ キ	11,750	3.6	423		
化 成	56,400 装入炭	1.7/装入炭 coal x 70%	70		
そ の 他		28,200 m ³ /日 浄水 12,900 m ³ /日	470	400	
発 電 機	13,500 x 10 ³ KWH		0		2,490
損 失		8.3%(1.0%)	750	40	48
計			9,100 *	440	4,000

註) 1. ※ 9,100 × 10³ m³/月の内、戻水 65%、補給水 35%程度とする。

(3) 各種原単位と消耗量

ロール, 鋳型原単位と消耗量

		通板量 t/月	原単位 kg/t		ロール消耗量/月
			W.R.	B.R.	
分塊ロール		インゴット84,000 t スラブ72,700 t)	0.075	-	注 6,300 kg タテロールを使用するときは 0.02 kg/t x 84,000 t/月 = 1,680 kg増
熱延粗	厚板向	スラブ16,400	0.6	0.03	WR 9,840 kg BR 492 10,332 kg
	コイル向	スラブ56,300 コイル54,700)	0.7	0.03	WR 39,410 kg BR 1,689 41,099 kg
熱延仕上		Slab 56,300 (coil 54,700)	1.0	0.17 } 0.2	WR 56,300 kg 9,571 65,871 kg
冷延	シャ-向	シャ-前コールド コイル 24,200	1.0	0.2	WR 24,200 kg BR 4,840 29,040 kg
	ブリキ向 (含Znメッキ向)	コールドコイル 17,800	2.2	0.2	WR 39,160 kg BR 3,560 42,720 kg
スキンパス		コールドコイル 42,000	0.5	0.03	WR 21,000 kg BR 1,260 22,260
計					217,622 kg *注は同じ

	鋼塊生産量	原単位	鋳型定盤所要量
	(A) 月	(B)	(A) x (B) 月
鋳型定盤	84,000 t	9.5 kg/t	800 t
	84,000	3.3	280
計	84,000	12.8	1,080

鋳型，定盤製造用溶鉄の所要量

(溶鉄の直注による製造)

	鋳型定盤所要量 (A)	歩 留 (B)	溶鉄所要量 (A) - (B)
溶 鉄	1,080	0.9	(14,400 t/y) 1,200

煉瓦原単位と消耗量

種 類		原単位 Kg / 良塊 t	年間煉瓦所要量 (良塊100万T/年)
転 炉 本 体	タードロマイト煉瓦	0.43 (13%)	430 t/年
	合 成 〃	1.81 (55%)	1,810
	焼 成 〃	1.06 (32%)	1,060
	計 I	3.30 (100%)	3,300
溶 鋼 取 鍋		4.10	4,100
ス リ ー プ		0.75	750
ノ ズ ル		0.08	80
下 注 定 盤 煉 瓦		0.25	250
上 注 定 盤 煉 瓦 (黒鉛)		0.10	100
ス ト ッ パ ー ヘ ッ ド (黒鉛)		0.04	40
混 鉄 車 (8 輛)		0.60	600
溶 鉄 鍋 (5 基)		0.25	250
合 計		-	9,470 t/年

原 料 配 合

	ドロマイト クリンカー kg/t	合成ドロマイト クリンカー kg/t	マグネシア クリンカー kg/t	小 計 kg/t	ピッチ kg/t	アントラ セン kg/t	ワックス kg/t	小 計 kg/t	合 計 kg/t	歩 留 %
タードロマイト煉瓦	690	0	295	985	45	5	0	50	1,035	97
合成ドロマイト煉瓦	0	690	295	985	45	5	0	50	1,035	97
焼成ドロマイト煉瓦	0	900	220	1,120	0	0	30	30	1,150	92

(4) 要員計画

総合的な一貫製鉄所の要員については製鉄所自体の立地条件の外にその国に於ける関連産業の有無、労働条件、賃金水準等企业をとりまく各種の社会的経済的諸条件の相異によって違って来るものであるが、ここでは一応標準的な観点から凡その所要々員を推定すると次の通りである。

主作業部門	製鉄部門	300人	(コーグス・焼結・高炉)
	製鋼 "	300	(転炉・石灰・レンガ)
	圧延 "	8800	(分塊・熱延・冷延・めっき)
	小計	1400	
附帯部門		800	(動力・工務・倉庫・管理)
管理部門		550	(事務・技術員)
雑作業請負		1950	
合計		4700	

(5) Technical Recommendation

台湾政府から若干の技術資料を入手し説明を受けると共に建設予定地の高雄を短時間見学した。然し工場の内容については詳細に知ることが出来なかったのが具体的に recommend する事が出来ないのは残念である。従って抽象的ではあるが、吾々調査団の感想を述べて recommendation に替えたい。

1. 製鉄、製鋼方式は現在未定であり、之について云々する事は差控えたい。然し1975年中に100万トン一貫プラントを完成するためには1973年には着工が必要となる。従って方式は遅くとも1972年迄には決定する必要があるが、製鉄、製鋼方式の一方法である直接製鉄法は未だ一般的でなく新技術であるからこの方式の利害を徹底的に調査した上、高炉方式と比較して決定するための長期間検討が行える様、配慮が必要であろう。

2. ホットミル完成後一貫方式になる迄の1974年及び75年は年間約50万トンのスラブ輸入を必要とするが一次製品であるホットコイルに比べ半成品のスラブは一般に大量入手は困難であるから購入については充分な手配が必要であろう。数値的にのみ考えれば、一貫完成を約2年早めて1974年より粗鋼生産を開始し得る可能性(1974年必要粗鋼役70万トン)があるが之は投資の難易、スラブ輸入の場合との採算性を比較考慮して見直してみてもよいのではないかと感じられる。この際の余剰粗鋼は輸出用のホットコイル、厚板へ振向けられよう。この時は1に述べた製鉄、製鋼方式の決定が緊急を要することになる。

3. 熱延工場計画に於てホットタンデム(当初5スタンド、将来6スタンド)並びにコールドタンデム(当初5スタンド、将来6スタンド)、2タンデムテンパーミル等すぐれた計画が採用されている。

4. 常識的なことであるが、製鉄所全体として又単一工場内に於ても将来の工場の拡張、新設備設置に対応出来る様にする事が望ましい。例えば将来恐らく転炉の隣りにContinuous Castingの設置、或いは冷延工場内にContinuous galvanizing lineの如き表面処理ラインの設置等が

予想されない訳ではない、故に工場全体の配置が錯綜し、或いは支障を来たさない様新技术及び需要の動向に注意し乍ら計画される必要がある。

工場の予定面積240ヘクタールは実現しようと思えば300万トンプラントも不可能ではないから後日に対する vision の持ち方を確立しておく必要がある。

5. 「粗鋼100万T/年プラント建設費概算」及び「生産計画(Flow)」の項に於て、高炉2,700T/日(2,000m²)1基・転炉90T/ch×2基等としたのは、上記3.4.を考慮の上、次の諸点に留意したからである。

- (1) 高価な敷地を有効に利用する。
- (2) 建設費を節減する。
- (3) 要員を削減する。
- (4) 原単位の低下、生産性の向上をはかる。

6. 又同上の項に於て、高炉より鋳型、定盤用の直注溶銑をとったのはたとえそのための建設費、要員がふえてもペイが極めて早いからである。

7. 第1次調査団提案の地域協力関係を成立させるためには、台湾政府計画の100万トン/年案を150万トン/年に拡大することが必要となる。この場合には台湾政府第2期計画200万トン/年は300万トン/年案にスライドされることになろう。かくすることにより台湾は増大する国内需要を賄うと共に輸出余力をもつことになろう。

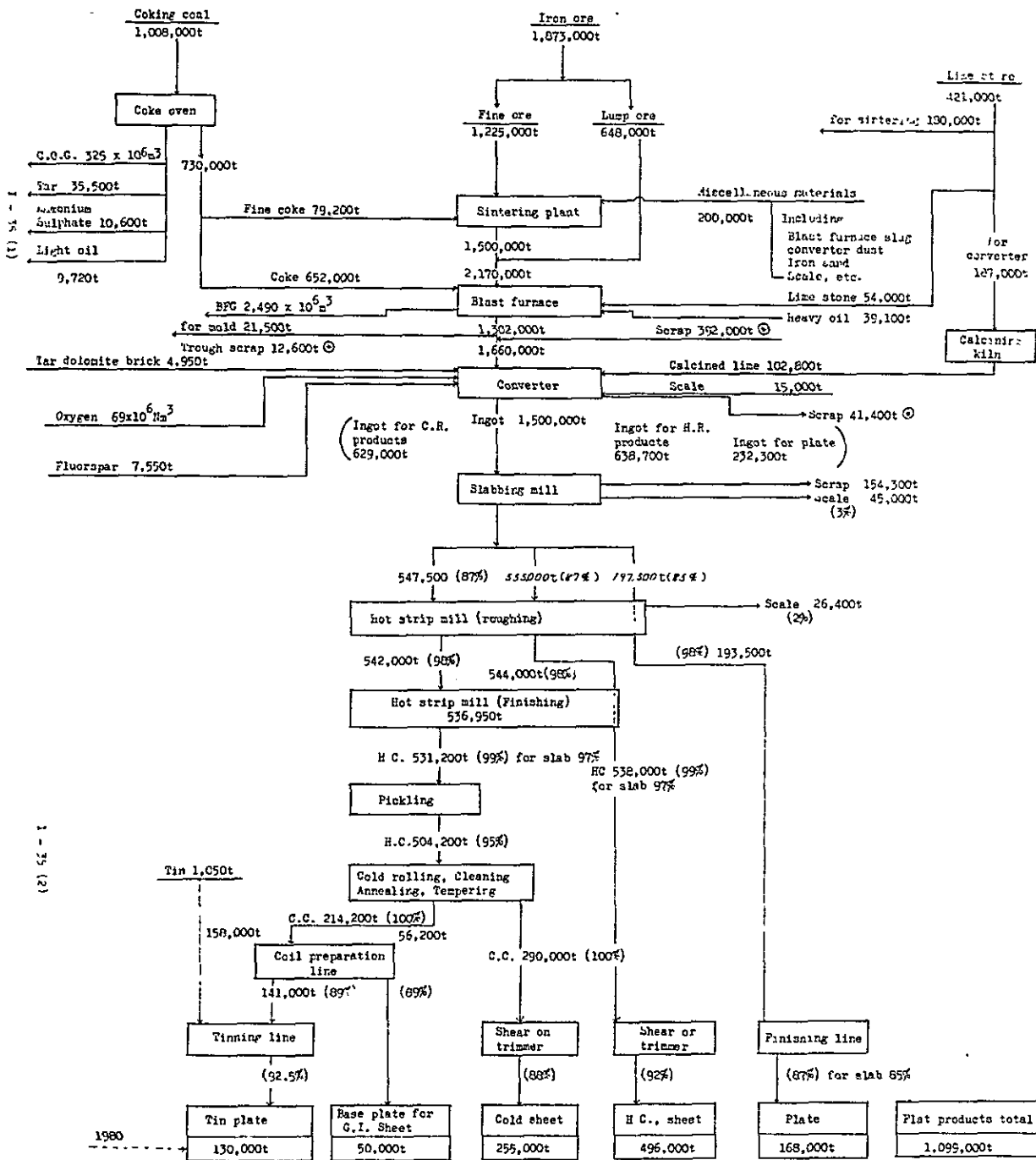
Comparison between Demand-Domestic capacity-Estimated Import & Export of Flat Products in Taiwan
at 1.5 million tons capacity of steel ingot

(Unit 1,000 ton)

Year	Domestic Demand			Required Hot Coil for (b) & (c) (as roll)	Production Capacity		Import			Export	Remarks
	Plate	HR Sheet Strip Hoop	HR Sheet Strip, Hoop GI Sheet, Tin Plate		Hot Coil (as roll)	Plate (a-f)	Slab (e)	Plate (f)	Hot Coil (as roll)	Hot Coil (as roll)	
	(a)	(b)	(c)		(d)	(a)'	$\frac{d}{0.97}$ or $\frac{d-d'}{0.97}$	$\frac{a-20}{ax0.23}$ or $d-d'$	d-d'	d'-d	
1970	76	96	173	318	-	20	-	56	318	-	Cold mill completed
1971	93	109	203	369	-	20	-	73	369	-	
1972	101	119	220	400	-	20	-	81	400	-	
1973	105	132	238	436	-	20	-	85	436	-	Hot mill completed
1974	117	138	255	463	(1,180)	(463)	90	(478)	27	-	
1975	125	147	273	495	(1,170)	(495)	96	(510)	29	-	
1976	157	158	315	570	(1,140)	1,078	121	-	36	-	Completion of integration (1.5 million tons)
1977	173	172	345	608	(1,130)	1,075	133	-	40	-	
1978	188	187	375	662	(1,110)	1,072	145	-	43	-	
1979	203	202	405	715	(1,100)	1,070	156	-	47	-	Completion of integration (3 million tons)
1980	218	217	435	767	(1,090)	1,069	168	-	50	-	
1985	333	332	665	1,168	(990)	1,045	256	-	77	-	

- (Note) 1. Figures not parenthesized in the column (d') show production on the basis of 1.5 million T/Year ingot supply
2. Note 1, 2 and 3 of the preceding table are applicable to this table

Production flow chart at 1.5 million tons capacity of steel ingot



4.2.6 製造 Cost の見積

生産高 { 鋼塊 1,008千トン
鋼材 719千トン

費目	数量	@	金額
	T	USドル	千US\$
1. 原材料費			46,711
輸入原料炭	504,600	23.23	11,722
国内 "	168,200	16.30	2,742
輸入塊 鉱石	432,000	15.84	6,843
輸入粉 鉱石	817,200	14.71	12,021
石灰石	280,700	3.50	983
重油	129,264	30.00	3,878
砂鉄	21,600	10.00	216
螢石	5,040	43.00	217
錫	1,050	4,466.00	4,689
その他原材料			3,400
2. 作業費			34,491
労務費	4,700 ^人		6,566
減価償却費			12,875
支払修繕料			5,150
" 電力料	320,400 ^{10³KWH}	0.00764	2,458
" 水道料	43,500,000 ^T	0.03	1,305
鑄型, ロール費	2,612 ^T	550.00	1,437
酸洗材料			300
炉材・煉瓦類			900
その他経費			3,500
3. 副産物控除			1,717
余剰スクラップ	15,800 ^T	35.00	553
タール	23,640 ^T	30.00	709
硫安	7,080	23.20	164
軽油	6,480		291
合計			79,485

輸入原料の使用単価は下記輸入税体系等をCIF価格に加算して計算した

輸入諸税

- 輸入本税CIF + gross profit (20%) ... A
- A × Tariff rate (B) C
- 国防税 C × 20% D
- 港湾建設献金 A × 3.75% E
- 慰問献金 A × 1.25% F

年率5%の上昇を見込む。

投資額206百万ドル, 平均耐用16年定額法で計算
投資額の2.5%を対外費とした。

鑄型・定盤 1,080T/月は自製する。

屯当原価 US\$ 110.55 (39.798円/T)

4.2.7 採算性の検討と Recommendation

以上の推定を含む諸前提を条件に一貫製鉄所建設に予定される大よその財務的な姿を画いて見ると次の通りである。勿論、これは台湾に於ける計画内容そのものではなく、飽くまで普遍的な Case として参照されたい。

(1) 資金計画の想定(粗鋼100万吨設備まで)

<所要>		<調達> (単位 1,000 US\$)	
1. 土地	7,000	1. 資本金	110,000 (40%)
2. 建設費	206,000	2. 外国借款	123,000
(輸入機械)	(123,000)		
(工事費)	(83,000)		
3. 技術指導料	6,200	3. 国内借入金	38,000
4. 要員訓練費	800	(国内長期)	(38,000)
5. 操業準備費	2,000	(" 短期)	(-)
6. 創業費	3,000		
7. 建設利息	15,000		
8. 運転資金	31,000		
合計	271,000	合計	271,000

註) 1. 技術指導料は見込方に色々の方法がある。

第1段階—事業の予備調査，予備設計，事業計画の立案，工事費の概算見積及び技術的，経済的判定などの資料。

第2段階—事業の実施を目的とした計画または設計業務であって計画書，設計図，仕様書，工事見積などの作成。

第3段階—工事の施行に必要な作業設計図，工事詳細図など工事又は工作を具体的に完成し得べき図面，書類の検討，審査，工事工作，工程の管理。

第4段階—作業の審査，据付，試運転，引渡しまでの監督指導，作業開始時の基礎的な操業指導。

第5段階—正常運転の維持に関する指導，但し操業開始後一年間程度。

等の内容を一貫して，又は或段階の指導を行うことにより対象設備建設費に対してX%という考え方が取られるのが一般であろう。又このX%は総金額が大きくなる程低減することとなる。

一貫製鉄所建設が数期に分かれて建設される場合総合的に見込む事は具体的には難しいが，上記の場合総体として206,000千ドル×3%程度であると考えた。

2. 要員訓練費は技師，作業長，熟練工要員計300人程度の6カ月と見込む。

3. 操業準備費は圧延先行時並びに鉄源部門稼働前の試運転等に要する素材，原料，部品，作業材料，労務費の推定総額。

4. 創業費は会社設立費用，事務所開設費，調査費等。

5. 建設利息はここでは100万トン設備を一括に建設した場合の標準建設期間（2.5年～3年）年数×161,000× $6\frac{7}{8}\%$ として見込む。

6. 運転資金は設備費×15%（≒売上高の4ヶ月分）

前記せる通り第1期～第4期と段階的に圧延先行，その後一貫化ということで建設を進めるにしても第1期～第3期通算し粗鋼100万トン設備完成に要する建設費だけでも206百万ドルに達し，前表資金計画の想定に見られる通り先づ一貫化（粗鋼100万トン）を計るに要する所要資金総額は271百万ドルの巨額にのぼるものと思われ，これが資金調達については多大の困難が予想される。

これを解決し，計画をして中断せしめないためには

- ① 勿論，今後更に確たる将来の鉄鋼需要の予測の下に
- ② 具体的に且つ出来るだけ正確に計画内容を策定し
- ③ 将来起りうべき事態（損益上，資金上，設備拡張等）を予め年次別に予測し
- ④ 政府，その他関係当局の方針，施策を明らかならしめ
- ⑤ 基本的な問題については要すれば立法措置を講ずる。

等の具体的な実行計画をたてる Step が必要であり，又これらの Step を経た上で初めて資金調達の可能性が論じうるものとなるのであるが，台湾政府は目下これらに関連する鉄鋼業の保護育成策につき検討中である。

資本金額の決定については，その企業の性格，形態或いは将来の収益性等に照し，決定さるべき性質のものではあるが，鉄鋼業の如き初期に大規模投資を必要とする装置産業にあつては概ね40～50%程度を当初資本の額としてスタートするのが一般である。

外国借款額は建設費中，輸入費に要すると思われる推定額をもってあてたが，何れにしても相当多額なものを外国借款に頼らざるを得ないこととなるものと思われるので

- ① 日本円貨クレジット 利率 5.75%（包括 credit 供与済）
- ② ADB 開発資金 利率 $6\frac{7}{8}\%$ （Hard loan）
- ③ Makers' Credit

等を併用することが考えられる。

(2) 損益の想定（100万トン設備 full 稼働時）

製造 cost の想定は前掲の通りであるが，損益推定に際しては販売価格の推定がその結果を左右する大きな Point となる。例えば台湾に於ては在来鋼板類の生産設備は充分ではなく，需要の殆んどは輸入により賄われて来ているので輸入した場合の市場形成価格が一つの目安となろうが，こゝに於ける損益推定の前提としては品種別国際水準と思われる cif 価格を以て下記の通り売上高を推計した。

	T/Y	\$	千US\$
厚板	168,000	× 95,00	= 15,960 "
熱薄(合HC)	116,000	× 92,00	= 10,672 "
冷薄	255,000	× 117,00	= 29,835 "
亜鉛鉄板	50,000	× 152,00	= 7,600 "
E.T.ブリキ	130,000	× 217,00	= 28,210 "
合計	719,000	× (128.34)	92,277 "

< 損 益 >

(単位1,000 US\$)

1. 売上高推計	92,277	(100%)
2. 売上総原価	△ 79,485	
3. 売上利益	12,792	(13.9%)
4. 一般管理費・販売費	△ 4,614	対売上5% (営業税を含む)
5. 営業利益	8,178	(8.9%)
6. 営業外損益	△ 13,504	
(支払利子)	(9,144)	
(雑損失)	(4,360)	繰延資産償却5年均等
7. 純利益	△ 5,326	

粗鋼生産100万トンfull稼動に至っても投資規模に比し生産単位は小さいので相当の赤字が予想される。尚、上表は言はば100万トンプラントの一時点に於ける静態的な姿であって建設、操業に亘る間を含め動的にとらえたものではない。建設の態様にもよるが、full稼動に至るまで5~6年の経過を余儀なしとすれば、この間に於ける金利、償却費等固定的費用の累積は立上り操業期の生産性と収益性を以ってしては到底coverし切れないことは明白であって15~20,000千ドル程度の累積欠損金が繰越されることとなる。

即ち、100万トン完成full稼動期に至っても容易に企業収益の好転は望めないのみならず200万トン体制への追加投資の時期もラップすることからこのまゝでは多大の困難が予想される。台湾が当てはまるかどうかは別として特に銑鋼一貫の総合製鉄所を建設し運営をはかるには単に製鉄技術の問題だけでなく、これに関連する産業分野の高度化が必要であり、新規に製鉄事業を企てる場合に於てはかかる面からの運営難、ひいては予期せざるCost upの要因がありうることを充分計算に入れておくことが肝要である。

又、特に近年に於ける世界の鉄鋼業の設備単位は超大型化して来ているので原料事情、労働事情等その国に於ける特異な優越せる条件がない限り100~200万トン程度の規模の工場では国際的に競争することは先づ不可能である。これら予想される困難にも不拘、鉄鋼業を新たに興さんとする所以のものは一国の国家経済の基幹産業として将来の発展に備えるためのものであろうから commer-

cial Baseの企業として考える場合に於ても当初は国家の手厚い保護育成策が是非とも必要であり、
少くとも国内需要が生産を上廻り、投資設備が完全に full稼働する時機までは企業として損益上、
資金上にかゝわる問題につき最大限の支援をすることが不可欠の条件とならう。

B. フイリッピン

B フ イ リ ッ ピ ン

B.1 フィリッピンに於ける鉄鋼需要の現状と将来の予測

B.1.1 鉄鋼需要の現状と予測

フィリッピン経済は戦後急速に回復し、1949年既に戦前の生産水準に達したが、更に経済自立を達成するため開発政策が推進されており、現政権は1966年9月、新たな社会経済開発4カ年計画を策定し工業化を推進するのみならず公共事業を中心として工業と農業のBalanceのとれた発展をめざしている。

経済の実質成長率は1950年代には6%以上であったが最近数年間は4%台に鈍化しており、1962～1966年の平均成長率は4.6%で伸び率としては高いものではない。しかしその内容をみると鋼材需要に関連する資本形成が増加する傾向にあり、今後、社会資本の充実、工業化の進展により更にこのWeightは高まるものと想定される。

国民総支出に占める国内固定資本形成の割合

年	%
1953	7.1
1955	7.2
1960	10.1
1961	12.9
1962	12.6
1963	12.9
1964	14.7
1965	14.0

(注・国内固定資本形成は住宅投資、民間企業設備投資および政府資本形成の合計)

フィリッピンに於ける鋼材需要はかかる一般経済の動向を反映し、鋼材消費の年平均伸び率は、1958～1966年で11.3% (最近5カ年間1962～1966年では15.0%)と極めて高い伸び率を示している。因に、経済成長率(GNP実質)に対する鋼消費伸率の弾性値を見ると1958～1966年に於ては2.45、1962～1966年では3.26である。

これは国民経済の消費、投資が鋼消費型のものに多く向けられていることを示し、またこれが今後の工業発展の基礎となりつつあることを意味している。従って将来の鋼需要の伸びは大きな可能性を持っているといえる。以上の状況を背景として鉄鋼の需要は次の如く想定される。

第1表 フィリッピンの鋼材需要実績と将来の見通し

単位 トン

	1964	1965	1966	1967	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
鋼材合計	547	565	563	734	965	1,047	1,130	1,213	1,295	1,378	1,837	2,370
鋼板類	274	289	283	417	481	517	555	593	631	671	882	1,134
条鋼その他	273	276	280	317	484	530	575	620	664	707	955	1,236

B.1.2 鋼板類の需要予測

1.2.1 鋼板類の需要予測

フィリピンの鉄鋼消費の特色は鋼板類のウェイトが高く鋼材全消費のほぼ50%を占めている。そのうちでも特に冷延関係の鋼板の比率が高く、対熱延鋼板比率は1.3%である。これは屋根板用の亜鉛鉄板の需要が多いこと、また、食品・容器用のブリキが多く消費されていることに起因している。

第2表 鋼板の鋼材総需要に占める比重

単位 %

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
熱延鋼板 (製品)	9.3	13.6	12.2	11.3	12.0	14.4	16.1	14.8	12.9	20.5
冷延鋼板 (製品)	35.3	39.5	40.6	41.9	38.8	36.2	33.6	35.0	34.1	39.6
鋼板合計	44.6	53.1	52.8	53.2	50.8	50.6	49.7	49.8	47.0	60.1

鋼板類の需要(輸入)については、過去の推移は1958年135.6千トンから1966年283.3千トンに2.09倍年平均伸び率9.7%ときわめて高い伸びを示している。(1958年~1967年417.4千トンは3.08倍、13.3%)鋼板類の鋼材総需要に占める比重は前述のとおりで、鋼板類全体としては比重がやや下がる傾向にある。これを熱延製品の相対的輸入比重でみると冷延製品の低下に対し熱延製品が比重を増す傾向にある。これはフィリピンの鋼板需要が工業化の進展により消費財的なものから徐々に生延財方面にWeightが移行することを示しており、この傾向は今後も続くものと思われる。

第3表 鋼板類輸入実績

(単位: 1,000M/T)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
熱延鋼板類										
厚板	7.9	19.2	18.1	15.8	21.5	27.3	35.9	42.2	33.9	70.2
薄板	8.5	4.6	8.9	8.2	7.3	14.5	39.6	15.0	14.6	9.7
熱延フープ・ストリップ	3.0	5.2	4.9	2.9	1.5	6.7	9.0	9.9	10.5	32.7
溶接管	9.5	11.5	10.3	18.5	8.8	17.0	14.7	19.1	18.8	31.3
小計	28.9	40.5	42.2	45.4	39.1	65.5	99.2	86.2	77.8	143.9
冷延鋼板類										
冷延鋼板	47.1	70.8	70.3	88.3	77.7	99.3	125.9	157.6	168.4	222.6
冷延フープ・ストリップ	0.7	2.5	1.7	1.6	1.1	2.4	2.5	2.1	2.0	2.4
亜鉛鉄板	20.5	4.1	4.1	8.5	2.5	5.9	5.1	4.0	2.6	2.2
ブリキ	38.2	42.4	63.5	68.8	45.1	58.1	40.0	36.8	31.9	41.0
その他	0.2	0.6	0.4	1.0	0.5	0.7	0.8	2.0	0.6	5.3
小計	106.7	120.4	140.0	168.2	126.9	166.4	174.3	202.5	205.5	273.5
鋼板合計	135.6	160.9	182.2	213.6	166.0	231.9	273.5	288.7	283.3	417.4

以上の鋼板類のすう勢から将来の比重については次の如く想定した。

第4表 鋼板類の鋼材総需要に占める比重の見通し

単位 %

	1968-70	71-75	76-80	81-85
熱延鋼板	15	16	17	18
冷延鋼板	35	33	31	30
鋼板合計	50	49	48	48

熱延鋼板……厚板，薄板，熱延フープ，ストリップ，溶接鋼管

冷延鋼板……冷延鋼板，冷延フープ，ストリップ，亜鉛鉄板，ブリキ，その他被覆鋼板

鋼板需要の品種別内訳は，産業構造の動向等を考慮し次の如く推定した。

第5表 鋼板品種別需要予測

単位：千トン

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1985
熱延鋼板類												
厚板	60	66	72	78	84	92	99	107	114	121	130	176
中板・薄板	87	95	104	113	122	132	143	153	164	175	187	254
計	147	161	176	191	206	224	242	260	278	296	317	430
冷延鋼板類												
冷延鋼板	40	44	49	53	58	62	67	72	77	82	87	134
亜鉛鉄板	170	179	188	197	206	215	225	235	245	255	265	320
ブリキ	119	127	135	144	152	160	167	174	181	188	198	230
その他鋼板	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20
計	334	356	379	402	425	447	470	493	516	539	565	704
鋼板合計	481	517	555	593	631	671	712	753	794	835	882	1,134

1.2.2 鋼板の市況と価格

現在フィリピンでは亜鉛鉄板とブリキの生産は行われているが，base sheetの冷延鋼板は全部輸入に依存している。その明細は次の通りである。

(a) Price: HR Plate 約 US\$100 per M.T., C & F Manila

(b) Size:

3/16" x 6' x 20'	(4.76 mm)
1/4" x 6' x 20'	(6.35 mm)
5/16" x 6' x 20'	(7.93 mm)
1/4" to 7/8" 6' x 20'	(6.35 - 22.2 mm)
1/4" to 5/8" 6' x 30'	(6.35 - 15.8 mm)

(c) Quality: ASTM grades A - 7 or A - 36

(d) Miscellaneous charges to be added to the C & F value

Customs Duty	15% add value
Documentary Stamps	P 5.75 per entry
Wharfage	P 200 per metric ton
Arrastre	P 7.50 per metric ton
Stevedoring	P 2.10 per metric ton
Brokerage Fees	Variable
Warehousing	P 7.00 per entry
Advance Sales Taxes	7% of 125% of landed cost
Freight (pier to warehouse)	P 7.50 per metric ton

Source: Board of Investment's data, June 1968

B.1.3 フィリピンにおけるビレット需要

ビレットは棒鉄，線材，小形形鋼の生産に使用されるので，その需要は上記三品目の生産動向に左右される。そこでフィリピンについてもこれら品種の需給を分析してみると次の通りである。

第 6 表 棒形鋼，線材及び線製品の需給実績

単位 千トン

		1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Structural Shapes and Sections	輸 入	19.9	12.5	10.5	7.4	16.3	22.6	63.9	30.4	9.4	16.0
	生 産	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	6.0
	輸 出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	見掛消費	19.9	12.5	10.5	7.4	16.3	22.6	63.9	30.4	10.0	22.0
Bars and Rods	輸 入	28.0	17.0	22.4	35.5	29.7	28.4	45.8	51.2	73.4	78.0
	生 産	60.1	59.4	71.7	83.8	80.9	94.6	99.6	124.3	132.7	151.9
	輸 出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	見掛消費	88.1	76.4	94.1	119.3	110.6	123.0	145.4	175.5	206.1	229.9
Wire and Wire Products	輸 入	40.4	40.0	35.6	54.8	31.7	30.3	43.4	38.5	25.2	14.6
	生 産										
	輸 出										
	見掛消費										
Total	輸 入	88.3	69.5	68.5	97.7	77.7	81.3	153.1	120.1	108.0	108.6
	生 産	60.1	59.4	71.7	83.8	80.9	94.6	99.6	124.3	133.3	157.9
	輸 出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	見掛消費	148.4	128.9	140.2	181.5	158.6	175.9	252.7	244.4	241.3	266.5
Production Apparent Consumption %	Structural Shapes and Sections										
	Bars and Rods	68.2	77.7	76.2	70.2	73.1	76.9	68.5	70.8	64.4	66.4
棒形鋼，線材，線製品，見掛消費 / 鋼材合計見掛消費		303.2	311.7	337.7	414.9	339.7	442.1	346.7	565.0	563.0	734.4
見掛消費 %		48.9	41.4	41.5	43.7	46.7	39.8	46.2	43.3	42.9	36.3

フィリピン政府資料，日本鉄鋼連盟調査資料等により作成

第7表 棒形鋼，線材および線製品の需給予測

(単位 1,000トン)

	1960	1966	1970	1975	1980	1985	1970/1966		1975/1970		1980/1975		1985/1980	
							倍率	年率	倍率	年率	倍率	年率	倍率	年率
鋼材合計	337.7	563.0	965	1,378	1,837	2,370	1.71	14.4	1.42	7.4	1.33	5.9	1.29	5.2
見掛消費 (A)														
輸入	10.5	9.4	-	1	20	26	--						1.30	5.4
生産	-	0.6	60	80	100	120	100		1.33	5.9	1.25	4.6	1.20	3.7
輸出	-	-	-	-	-	-	-							
見掛消費	10.5	10.0	60	81	120	146	600.0		1.35	6.2	1.48	8.2	1.21	4.0
棒形鋼，線材														
輸入	22.4	73.4	55	51	24	10								
生産	71.7	132.7	295	460	650	880	2.22	22.1	1.55	9.3	1.41	7.2	1.35	6.3
輸出	-	-	-	-	-	-	-							
見掛消費	94.1	206.1	350	511	674	890	1.69	14.1	1.46	7.9	1.31	5.7	1.32	5.7
線製品														
輸入	35.6	25.2	10	8	6	4								
生産	-	-	-	-	-	-	-							
輸出	-	-	-	-	-	-	-							
見掛消費	35.6	25.2	10	8	6	4								
棒形鋼，線材及線製品計														
輸入	68.5	108.0	65	60	50	40								
生産	71.7	133.3	355	540	750	1,000	2.66	27.8	1.52	8.7	1.38	6.8	1.33	5.9
輸出	-	-	-	-	-	-	-							
見掛消費 (B)	140.2	241.3	420	600	800	1,040	1.74	14.9	1.42	7.4	1.33	5.9	1.30	5.4
(B)/(A)	41.5	42.9	43.5	43.5	43.5	43.9								

フィリピンはかなりの Melting capacity をもっているが、近年大量のビレット輸入があるのは安価な国内屑が少なく輸入屑は高価なので、輸入ビレットが割安となっているためである。

ビレット需要実績の推定

単位 千トン

		1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Structural Shapes and Sections	生産	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6
	生産	60.1	59.4	71.7	83.8	80.9	94.6	99.6	124.3	132.7
計	生産	60.1	59.4	71.7	83.8	80.9	94.6	99.6	124.3	133.3
理論上のビレット 需要量(生産×歩 留り)	(94%)	64	63	76	89	86	101	106	132	142
国内鋼塊生産		74.1	74.2	88.9	101.4	100.0	95.9	57.8	74.8	
ビレット輸入		1.0	-	0.7	6.2	1.0	36.1	94.3	104.5	119.1

フィリピン政府資料 ECE - UN 資料より作成

ビレットの将来の需要は上記三品目の需要動向にかかっているが、フィリピンの工業化に伴ない棒鋼、線材等の需要は徐々にウェイトを増すものと考え、またそれに見合う生産能力は当然増強されるものと想定し、次の如く予測した。

ビレット需要予測

単位 千トン

	1960	1966	1970	1975	1980	1985
棒形鋼、線材生産	71.7	133.3	355	540	750	1,000
同上ビレット需要 量換算	76	142	378	574	798	1,064
	歩留り 94%					

これらビレット需要のうちどの程度が輸入されるかは予測不可能である。如故なら、それは屑鉄の国際市況、ビレットの国際市況、また政府の国内平電炉メーカー保護対策等にかかっているからである。

輸入ビレットの形状及び価格、関税 (Board of Investments の data による。)

<u>Sections</u>	<u>Lengths</u>
80 x 80 mm	10 m to 13 m
70 x 70 mm	5 m to 7 m
100 x 100 mm	1.5 m to 6 m
63 x 63 mm	1 m to 4 m

Quality: Typical analysis of imported billets

1. Carbon Content - 0.08 - 0.13%

Tensile strength max. - 50 Kg/mm²

2. C	-	0.15	-	0.20%
Mn	-	0.45	-	0.60%
P	-	0.06	-	max.
S	-	0.06	-	max.
Si	-	0.35		

Duty: Billets enter the Philippines duty free

Price: Range - \$73 - \$77 per ton C & F Manila

B.2 フィリピンに於ける鉄鋼業の現状

現在フィリピンには5社の主要な鉄鋼メーカーがあるが、これらを総合した製鋼能力は184,500 T/Yであり、熱間圧延能力は286,200 T/Yである。然も、これらはすべて電気炉によるScrapの溶解を通して小型鋼塊を生産し、これを圧延して補強用棒鋼、線材を生産しているに過ぎない。

この外溶解設備を持たず、単に圧延に従事している23社の小規模工場が存在するが、これらを総合した圧延能力は94,000 T/Yである。但し1965年に於ける棒鋼、線材の生産高はこれら中小メーカーの能力を合計したものに對し46%に止まっている。

亜鉛鉄板は5工場があり平板、波板の生産を行なっているが、能力は211,000 T/Yで実際生産は概ね50~60%の低操業で行われ中には原板不足のため断続的な操業を余儀なくされているものもある状態である。

パイプ(含チューブ)も同じく5工場があるが、合計能力は94,000 T/Yである。ブリキ及びワールドは各一社づつ存在し、能力は夫々72,000 T/Y(エリサリデ)、120,000 T/Y(ピサヤン)である。鋳鉄については電気鋳、木炭鋳を生産する二社があるが生産能力は微少である。

	製鋼能力 (T/Y)	熱延能力 (T/Y)	
1 Iligan (NASSCO)	70,000	45,000	} 286,200
2 Marcelo Steel	36,000	129,000	
3 Philippine Blooming	36,000	40,000	
4 Central Steel	35,000	45,000	
5 Union Steel	7,500	27,200	
6 Mar Steel and Others	-	94,000	
Total	184,500	380,200	

		亜鉛鉄板能力 (T/Y)	ブ リ キ (T/Y)	
1	Puyat Steel	60,000	1	Elizalde 72,000
2	Jacinto Steel	54,000	<u>Rolling Capacity</u>	
3	Southern Industrial	48,000	コ - ル F (T/Y)	
4	Bacnotan Cement	25,000	2	Southern Rolling
5	Davao Steel	24,000	120,000	
Total		211,000		

		Pipe & Tube making cap. (T/Y)	電 気 統 (T/Y)	
1	Republic Steel	48,000		
2	Super Industrial	11,000	3	Panganiban
3	Union Tubes & Pipe	11,000	Smelting 12,000	
4	Goodyear Steel Pipe	6,000		
5	International Pipe	18,000		
Total		94,000		

B. 3. 製鉄原料と動力，用水

(1) 鉄鉱石：フィリッピンには鉄鉱石の採掘に従事している6社がある。Philippine Iron Mines が最大の生産者であり総産出量の60%を占めている。フィリッピンに於ける鉄鉱石の推定埋蔵総量は1965年末現在に於て、約30億tと言われておりその品質は概ね次の通りである。

Hematite and Magnetite	Fe 39 - 64%	97 千トン
Titaniferrous Magnetic Sand	Fe 53 - 60%	17 千トン
Laterite	43%	2,800 千トン
Total		2,914 千トン

1966年に於ける鉄鉱石の生産は1,467千トンに達し産出総額は56,000千ペソであったが、現在これら産出鉄鉱石の殆んどは対日輸出されている。

(2) 石炭とコークス：第2次大戦後、フィリッピンの石炭産業は軍需用として再建され年間50,000T程度の出炭を維持していたが、戦時賠償等により漸次拡大され、1951年には政府事業としてセブ Portland Cement Company が Malangas mine の開発を行った。現在では24の中小炭坑が断続的に採炭を行っているが、合理化が進んでいないので極めて限られた出炭規模を維持しているに過ぎない。

フィリッピンに於ける石炭の推定埋蔵量は1964年12月現在75,000千トン程度と見られてい

るが、Coking Coal (12,270~13,900 BTU)は前記 Malangas Mine の10,000千トンのみである。1965年に於ける石炭の消費量は輸入も含め約94,000 T/Y, コークスは約23,000 T/Yに過ぎなかったが、近い将来 Iligan Steel Mill (12,150 T/Y) Sta. Ines Steel Corp (182,000 T/Y), J. Panganiban Smelting Plant (42,000 T/Y), Filmag Carbo-electric Pig Iron Plant (28,000 T/Y) の需要増が予想され、これに対し CEPOC foundry Coke Plant が Malangas に日産60 T の beehive oven を建設稼働させる計画となっている。

(3) 石灰石：石灰石はフィリピンの各島に多量に産出する。既に開発されているものだけでも国内産業の需要に対し充分であり、1966年の産出量は2,400千トンに達している。1965年12月末現在に於ける推定埋蔵量は58億トンと推定されている。

(4) 電力：フィリピンは水資源に富み National Power Corporation は比国に於ける水力発電能力341,000 Kwのうち316,000 Kwの発電能力を持っている。1964年に於ては水力発電総量は1,554 MKH に達し発電総量の41%であった。地域的には Luzon 209,500 Kw, Visayan 114,000 Kw, Mindanao 54,700 Kw である。

フィリピンに於ける主要河川よりの発電可能量は下表の通りであるが、ミンダナオに於ける Maria Cristina 発電所は既に25,000 Kw×2基を設置済みである。受配電設備も含め投資額は12.3百万ペソであり、年間430百万 Kw TT の利用が可能で更に現在第3基目を建設中である。完成後は780百万 Kw TT となる予定。

Electric Power Available on Principal Philippine River

<u>River</u>	<u>Location</u>	<u>Electric Power Potential (KW)</u>
Agno	Luzon	420,000
Abulug	Luzon	120,000
Agus	Luzon	10,000
Agus	Mindanao	750,000
Angat	Luzon	230,000
Marikina	Luzon	70,000
Cbico	Luzon	75,000
Magat	Luzon	90,000
Ulut	Samar	45,000
Pulangi	Mindanao	175,000
Alat	Mindanao	15,000

B.4 フィリピンに於ける鋼板製造設鋼とその増強計画について

フィリピンに於ける冷延板及び熱延板のメーカーは3工場あり、その概要は次の通りである。

- Cold mill (1) The Philippine has one existing cold mill with a rated capacity of about 120,000 MT/yr. for the production of cold rolled sheet for galvanizing Southern Rolling Mill.

- (2) The construction of two other cold rolling mills is underway. One plant, the Elizalde Iron and Steel Corporation, will have a capacity of 140,000 MT/yr. and majority of production shall be in the form of black plates and the rest for galvanized sheet manufacture. The second plant, the Iligan Integrated Steel Mills, Inc., shall have a 4-stand continuous cold mill and is expected to be operational by the early part of 1969 with an initial annual production of 210,000 MT of cold rolled sheet.

Hot mill (3) The Iligan Integrated Steel Mills, Inc. is also presently laying the foundation for the hot mill for the production of hot rolled coils and light plates. This mill is expected to start production by 1970.

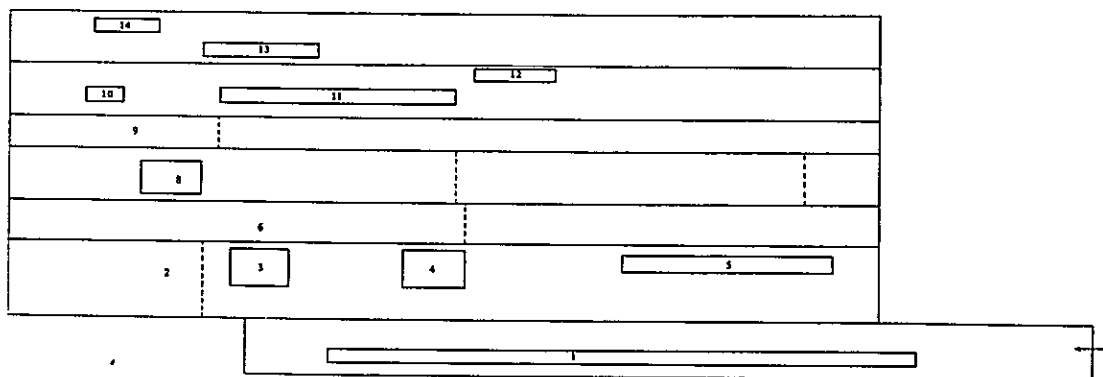
今、吾々に課せられた命題は hot coil 及び plate に関する地域協力の可能性に関する検討である。従って上記(1)(2)については吾々が知り得た範囲内で簡単に述べるに止め、命題の中心となる Iligan Integrated Steel Mills, Inc. について特に重点的に考えたい。

B.4.1 Visayan Integrated Steel は日程の都合上見学できず、上記以外に報告すべきことはない。

B.4.2 Elizalde Iron and Steel Corporation (ELISCO)

工場の layout の概要を Fig 1. に示す。現在符号 1 ~ 9 の設備及び之に伴う附帯設備、基礎、建築工事が進められており、1969 年中には操業を開始するであろう。10~14 の設備は輸入 cold coil を素材として以前より操業を行っている。之等の cold mill は十分に検討され合理的に計画されており生産量は必ずしも多いとは云えない (140,000 T/year) が後で述べる Iligan Integrated Steel Mills, Inc. と共に最も優れた設備として双壁をなすものであろう。

第 1 図 ELISCO Plant Layout (Main Equip.)



- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 continuous strip pickling line | 8. 4 high 2 stands temper mill |
| 2. rolls shop | 9 machine shop |
| 3 4 high combination cold reversing mill | 10. coil preparation line |
| 4 high cold reversing mill | 11 electrolytic tinning line |
| 5 electrolytic cleaning line | 12 inspection line |
| 6. motor & electric room | 13 sheet shearing line |
| 7 annealing furnace | 14 slitting line |

B.4.3 Iligan Integrated Steel Mills Inc. (IISMI)

以下にフィリピン政府並に Iligan 製鉄所関係者より吾々が知り或いは推定した事項についてその概要を述べると、次の通りである。

4.3.1 Background

The Steel mill project was conceived by the Philippines Government in 1952 and the responsibility for developing the project was assigned to a government controlled corporation, the National Shipyards and Steel Corporation (NASSCO). On November 9, 1960, the responsibility for implementation of the project was transferred to private investors, the Jacinto Group, who later incorporated under name of Iligan Integrated Steel Mills, Inc. (IISMI). On January 22, 1964, IISMI was granted a loan of \$62.3 M by the U.S. Export-Import Bank. On August 16, 1965, the properties of NASSCO in Iligan City were purchased and taken over by IISMI and construction of the integrated plant commenced.

4.3.2 Location

The plant is situated in Iligan City on north coast of Mindanao Island in southern Philippines. The location was selected because of the availability of cheap hydro-electric power from the Maria Cristina system. Iligan Bay opens into Mindanao Sea and provides a good harbor for ocean shipping.

敢て、吾々が稍気になる点を挙げるならば

- ① 製品の消費地であるマニラに離れていること
- ② 工場を将来拡張するための Space に乏しく、土地を拡張するとしても相当に困難が予想されること

であろう。

4.3.3 設備計画と建設の step

IISMIの建設はその初期より大別して次の4期に分けられる。

(1) 第1期は IISMI の母体となった merchant mill 及びその素材の Small ingot を製造する electric furnaceの建設で、既に順調に稼働している。その主要設備は次の通りである。

1. Demag 25-ton Electric Furnace for melting scrap, capacity 125 MT per day.
2. Merchant mill for reinforcing bars, average capacity 10 MT per day

(2) 第2期は cold mill の建設であり、その概要は次の通りである。

The plant is being constructed making the fullest use of Philippine personnel and Philippine contractors. When the plant is ready for operation, all foreign operating specialists shall be assigned Philippine understudies, who shall be trained until such time as they are fully capable of taking over the responsibility for the various operations.

Koppers International, C.A. and Koppers Company, Inc., as technical consultants, prepared the general engineering, supervised the procurement of machinery and the detailed design of the integrated plant. Koppers International is supervising the construction of the plant and shall supervise the commissioning of the completed plant. Koppers shall continue to advise and collaborate in the commercial operation, management, and administration of all the activities of IISMI. The cold mill and finishing facilities shall be constructed first and put into operation using imported semi-finished steel. The cold mill shall be operational towards the end of 1968. The cold mill is somewhat different in details from the Elizalde cold mill now under construction, but both cold mill become the country's most excellent equipment.

1. Deep water pier, 753 ft. (230 meters) long, with unloading crane for ore, coke and limestone.
2. Blaw-Knox Tandem Cold Mill, 4-stand, 66" wide, 1000/15000/15000/1750 HP main drive motors, finishing speed 1500 FPM. will can be expanded to 5-stand with a finishing speed of 3000 FPM.
3. Blaw-Knox Temper Mill, single-stand, 66" wide, driven by a 600 HP motor, maximum line speed 2000 FPM.
4. Blaw-Knox Hot Rolled Shearing and Trimming Line for coils 20" to 60" wide, 0.0625" 0.25" thick, line speed 50/150 FPM.
5. Blaw-Knox Hot Rolled Slitting Line for coils 20" to 60" wide, 0.0625" to 0.25" thick, line speed 100/300 FPM.
6. Blaw-Knox Continuous Pickling Line, entering coils 20" to 60" wide, 0.0625" to 0.25" thick, 28" I.D., 60" O.D., maximum coil weight 30,000 lbs. Pickling speed 75/250 FPM.
7. Blaw-Knox Cold Rolled Shearing and Trimming Line. Entering coils 0.02" to 0.0625" thick, 20" to 60" wide, 20" I.D., 60" O.D., 30,000 lbs. maximum weight, 100/300 FPM line speed.
8. Blaw-Knox Alkali Cleaning Line. Entering coil 20" to 38" wide, 0.007" to 0.025" thick, 20" I.D., 60" O.D., 30,000 lbs. maximum weight, 350/1000 FPM line speed.
9. Blaw-Knox Electrolytic Tinning Line. Entering coil 0.007" to 0.025" thick, 20" I.D., 60" O.D., 30,000 lbs. maximum weight, 150/600 FPM line speed, 32,000 ampere maximum plating current.
10. Lee Wilson Annealing Furnaces consisting of twelve (12) furnaces and thirty-six (36) bases.
11. Roll Shop consisting of No.5 roll lathe, No. 55 and No. 28 roll grinders.
12. One (1) lot of overhead electric travelling crane.

13. General Facilities consisting of maintenance shop, quality control laboratory, warehouse, change houses, plant protection building, water pumping station and reservoir, railroad system and plant roads.
14. Initially, steam shall be generated in "package boilers". With the installation of the blast furnace, central station boilers shall replace the package boilers.

(3) 第3期は hot strip mill の建設であり、現在基礎工事が行なわれているが、その概要は次の通りである。

The hot mill shall follow the cold mill and shall be completed in 1970. The hot mill will be operated on purchased slabs to produce hot rolled coils for the cold mill and light plates.

1. Soaking pits consisting of four (4) batteries of 4-cells.
2. Slab reheating furnace.
3. Blow-Knox Combination Blooming/Slabbing/Plate Mill, 114" wide, capable of handling ingots up to 33,000 lbs. maximum weight. Principal drive shall be two (2) General Electric 3500 HP D.C. motors.
4. Blow-Knox Reversing Hot Strip Mill, 66" wide, driven by 5000 HP motor. Delivered coils 28" I.D., 30,000 lbs. maximum weight or 500 lbs. per inch of width, thickness from 0.062" to 0.25".
5. One (1) lot of overhead electric travelling crane.

(4) 第4期は製鉄製鋼設備の建設であり、その概要は次の通りである。

Furthermore, the Iligan Steel Project shall be equipped with a blast furnace and basic oxygen converter plant by 1974. The iron and steel making facilities shall be constructed after the hot mill. This will complete the integrated plant which shall process Philippine iron ore into steel products.

Among the improvements envisioned to increase production and efficiency are continuous casting and enlargement of the iron shop. The Iligan Integrated Steel Mills Project contemplates the installation of a continuous casting facility for the production of billets by 1975. The materials used here are slated to be obtained as follows:

There are iron deposits in the island of Mindanao, namely Sibuguey and Aurora in Zamboanga province and in southern Cotabato. Coal from Malangas, also in Zamboanga province, is suitable for blending with imported coal for the manufacture of metallurgical quality coke.

Limestone deposits abound in northern Mindanao. Iron ore pellets are available from the Philippine Iron Mines at Larap, in southern Luzon.

Agus River, some two kilometers from the plant, shall be the source of process water.

現在考えられている主要設備は次の通りである。

1. Conveyor system for pier to storage beds to furnace.
2. Blast furnace, 25 ft. (7.62 m) hearth diameter, complete with accessories.
Hearth may be enlarged to 27 ft. (8.23 m) in the future.
3. Oxygen gas, coke and limestone shall be purchased from others during initial years of operation.
4. Two (2) 60 MT B.O.F. vessels with auxiliaries.

以上の計画を工程表に示すと次の如くなる。

又 I I S M I の工場 layout の概況を示すと Fig 2 及び Fig 3 の通りである。

第 1 図

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Remarks
merchant mill										----- under construction
cold mill										————— under operation
hot mill										
iron & steel making										

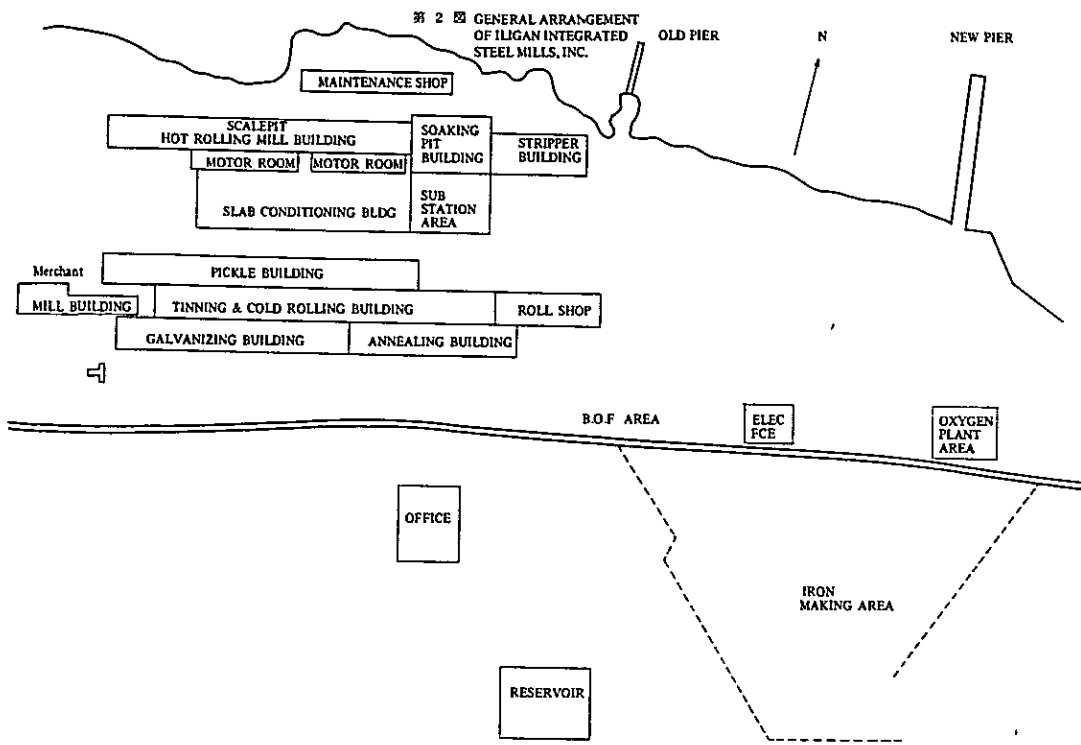
4.3.4 I I S M I によって作られた生産計画

The earlier feasibility studies dated September, 1962 set an initial annual production target of 329,000 MT of ingots and 256,000 MT of finished products. Recent market studies however projected consumption of steel products to exceed one million tons by 1971, thus requiring up-dating of the IISMI production plans and facilities. The plant shall have an initial annual production of about 570,000 MT of ingot and 430,000 MT of finished products.

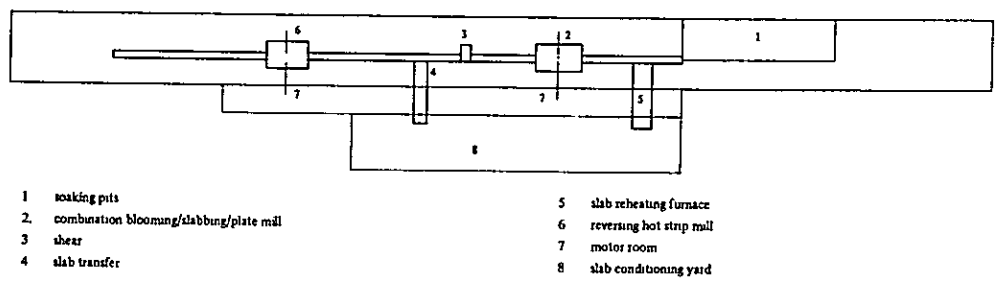
The plant has been designed with an ultimate capacity of more than a million tons of finished products. In view of the increase in productive capacity, a blast furnace shall be adopted instead of a battery of electric smelters.

The principal products shall be predominantly flat products consisting of tin plates, merchant bars, rebars, cold rolled sheets, skelps, hot rolled sheets and plates, billets and pig iron. The proposed initial product mix is tabulated in next table.

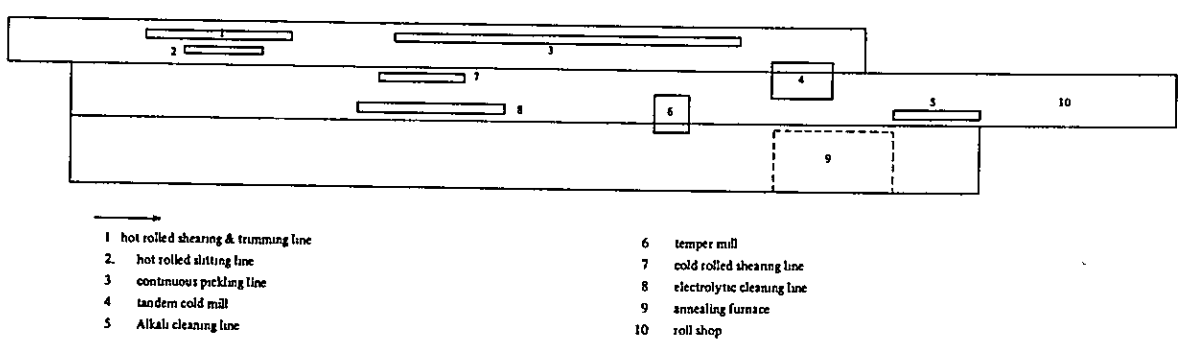
1969	Tin Plate	40,000 MT
1968	Merchant Bars	10,000
1972	Rebars	50,000
1968	Cold Rolled Sheets	70,000
1968	C.R. Sheets and Coils	130,000
1970	Skelp	60,000
1970	Sheets & Light Plates	70,000
TOTAL		430,000MT



第 3 图 HOT MILL LAYOUT (size-no scale)



第 4 图 COLD MILL LAYOUT



4.3.5 調査団が推定した hot mill の production capacity

地域協力検討のためには IISMI の hot strip mill の能力の決定が最も大きな問題であり、吾々は之を熟知しなければならない。不幸にして吾々は能力を決定する詳細な資料を入手することが出来なかったが、以下に、一般的知識を以て mill の Production capacity の概略を推定してみたい。

(1) initial construction plan による能力 (ingot 使用の場合)

先に述べた設備内容から次の様に仮定する (slab reheating furnace は 1 基である)

ingot より slab に圧延する時	230T/Hour	(ingot weight 10T/piece mean とする)
slab より Plate "	90	" (slab weight 4.5T/piece mean ")
slab より hot coil を作るために	60	" [slab weight 7T/piece mean "
breakdown を行う時	(250)	但しこの場合 combination mill 自体
	60	は 250T/Hr 程度の能力を持つが hot
		reversing mill の能力によって制限される。

(a) combination mill

稼働率を 0.68 とすれば

$$\text{working time} = 24 \text{ Hours} \times 30 \text{ days} \times 0.68 = 490 \text{ Hours/month}$$

ingot より slab への圧延時間	113Hr/month, 歩留 87%	} とすると
slab より breakdown "	377 "	

production capacity は

$$\text{ingot より slab への圧延能力} = 230\text{T/Hr} \times 113 \text{ Hr} \times 0.78 = 22,600\text{T/month}$$

(slab 重量)

$$\text{slab より breakdown 能力} = 60\text{T/Hr} \times 377 \text{ Hr} = 22,600\text{T/month (slab 重量)}$$

(b) hot reversing mill

上記 combination mill に直結して稼働すべき時間は 377 Hr/month で稼働率は 52% となる。本 mill は combination mill が slabbing を行う時は休止しているため、全体稼働率としては 52% という数値は極限に近い。

即ち形式的に表せば

$$\text{working time} = 24 \text{ Hours} \times 30 \text{ days} \times 0.52 = 377 \text{ Hours/month}$$

$$\text{slab より hot coil 圧延量} = 60\text{T/Hour} \times 377 = 22,600\text{T/month (slab 重量)}$$

歩留 97% とすると

$$\text{hot coil production} = 22,600\text{T/month} \times 12 \text{ month} \times 0.97 = 263,000\text{T/year}$$

となる。

(2) initial construction plan による能力 (slab 使用の場合) 1970~1974年

IISMI に於ては iron & steel making facility が完成する迄即ち 1970~1974 年は輸入 slab を素材として使用する予定であるが、之によって combination mill による ingot よ

りの slab 圧延が不必要であるので、圧延時間のすべてを combination mill に於る breakdown と hot reversing mill に於る coil 圧延との一貫作業に振向け可能となり coil の production capacity を高めることが出来る。

combination mill, hot reversing mill の稼働率を一貫して 0.6 とすると

mill working time = 24 Hours × 30 days × 0.6 = 432 Hours/month

slab より hot coil 圧延量 = 60 T/Hour × 432 = 26,000 T/month (slab 重量)

歩留を 97% とすれば

hot coil production = 26,000 T/month × 12 month × 0.97 = 303,000 T/year

IISMI の初期生産計画によれば finished flat products の total は 370,000 T/year であり、吾々の推定よりも IISMI の計画生産能力が上回っていることになる。然し吾々の推定は仮定の上に乗った計算であり、従って誤差を生ずるのは当然のことであるが、IISMI の production capacity が我々の推定以上であれば甚だ好ましいことである。

(3) 設備増強を予定した時の hot strip mill 能力 (ingot 使用) 1975 年以降

initial plan に於る生産上の neck を改良増強する方法として主なるものを考えると

1. scale breaker 1 基増設
2. finishing stand 3 基増設による pass 回数の減少
3. slab reheating furnace の 1 基増設による加熱能力の増大 (推定能力 114 T/H/1 furnace, 加熱炉は 2 基しか設置する余裕がないので加熱能力の大きい炉を増設する方が有効であるが、ここでは仮に同一の炉を置くものとして考えてみた)

等であろう。之により hot reversing mill の能力を 120 T/Hour に上げることが出来るであろう。之により mill capacity を推定すれば

(a) combination mill

working time = 24 Hours × 30 days × 0.68 = 490 Hours/month

ingot より slab への圧延時間 184 Hr/month, 歩留 87%

slab より breakdown " 306 "

production capacity は

ingot より slab への能力 = 230 T/Hr × 184 Hr × 0.87 = 36,000 T/month (slab 重量)

slab より break down 能力 = 120 T/H × 306 Hr = 36,800 T/month (slab 重量)

(b) hot reversing mill

combination mill に直結して稼働すべき時間は 306 Hr/month であり、従って稼働率は 42.5% となる。之は生産量の増加に伴いロール交換の頻度が増し、①で述べた様に稼働率としては最高の考えられる。

よって形式的に表わせば

working time = 24 Hours × 30 days × 0.425 = 306 Hr/month

slab より hot coil 圧延量 = 120 T/Hr × 306 = 36,800 T/month (slab 重量)

歩留を97%とすると

hot coil production = 36,800 T/month × 12 month × 0.97 = 428,000 T/yearとなる。

4.3.6 フィリピンに於ける hot coil の需要と IISMI の供給能力

以上の推算を基としてフィリピンに於ける hot coil の需要と之に対する IISMI の供給能力とを見較べると次表の如くなる。この場合、hot coil の能力が不足する限り hot coil を重点的に製造するものとし、厚板の生産は考慮しないものとした。

第8表 フィリピンに於ける鋼板の需要— IISMI 能力— 推定輸入量比較

(単位 1000トン)

年 度	厚 板	需 要			(b) (c) 用 hot coil (as roll) 必 要 量	国内供給可能量 (IISMI)		輸 入 量				備 考
		熱 延 中 板 ¹	冷延鋼板, 亜鉛, 鉄板 ブッキ	O r 其 他 冷延鋼板		Hot coil (as roll)	厚 板	輸 入 量			Hot coil (as roll)	
								スラブ	厚 板	其 他 ² 冷延鋼板		
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(e)'	(a)'	e'/0.97	(a)	(d)	e - e'		
1970	60	87	329	5	496	303	-	313	60	5	193	高炉 一貫体制及び熱延 増強完了
1971	66	95	350	6	531	303	-	613	66	6	228	
1972	72	104	372	7	567	303	-	313	72	7	264	
1973	78	113	394	8	605	303	-	313	78	8	302	
1974	84	122	416	9	641	303	-	313	84	9	338	
1975	92	132	437	10	677	428	-	-	92	10	249	
1976	99	143	459	11	716	428	-	-	99	11	288	
1977	107	153	481	12	754	428	-	-	107	12	326	
1978	114	164	503	13	793	428	-	-	114	13	365	
1979	121	175	525	14	831	428	-	-	121	14	403	
1980	130	187	550	15	875	428	-	-	130	15	447	
1985	176	254	684	20	1,109							

注) その他冷延鋼板とは特殊表面処理鋼板、ステンレス等をいう。

4.3.7 技術上の recommendation

以上の如くフィリピン国内に於ては IISMI の hot strip mill が完成しても尚 hot coil 及び厚板の不足を生じこの分は輸入に俟たざるを得ない。この輸入量がかなりの数量になるので早晚フィリピン国内に之を賄う製造設備が考慮されることであろうが、之に対しては次の2案が考えられよう。

(A案) IISMI の設備の増強

今 IISMI 既計画のスペースの寸法的な関係が不明なので概念的に IISMI がより以上の hot coil production capacity をもつ方法を考えてみることにする。

- (1) Combination mill の能力を上げるため、Ingot より slab への圧延を少なくするようにする。この方法には(a)別おきの分塊圧延機を考え(添付図参照)これより100%の slab をうけるか又は(b)転炉近くに slab の continuous casting 設備を設けて continuous casting に適する slab だけをこれからうける方法がある。

(a)の場合の combination mill + steckel mill の推定能力は次の通り
(break down only)

$$120T/H \times 432H/\text{月} \times 12\text{月}/Y \times 0.97 \text{ (歩留)} = 620,000T/Y \times 0.97$$

(稼働率 60%)

$$= 600,000T/Y$$

(b)の場合には、前述の 428,000 T/Y と上記(a)の 600,000 T/Y との中間の能力(約 500,000 T/Y 程度)となる。

(2) Steckel mill の能力を上げるため

finishing mill 2基を増設し計 6 stand の完全連続となしこれに関連して、soaking pit 増強、reheating furnace 増強(改造により計 250 T/H とし、ミル能力に合せるものとする)coiler 増設を行う方法で、この場合の推定能力は次の通り

Combination mill の能力 (Ingot → slab) $230T/H \times 272H \times 0.87$ (歩留) = slab 54,500 T/月
(slab break down) $250T/H \times 218H = \text{slab } 54,500T/\text{月}$
steckel mill と直結

年間 hot coil 能力 $54,500T/\text{月} \times 12\text{月}/\text{年} \times 0.97$ (歩留) = 635,000 T/Y

(3) 上記(1),(2)を同時に行う方法があるが、この場合の推定能力は(1)(a)の場合で

$$250t/H \times 490H/\text{月} \times 12\text{月}/Y \times 0.97 \text{ (歩留)} = 1,470,000T/Y \times 0.97$$
$$= 1,420,000T/Y$$

(1)(b)の場合は若干下り約 500,000 T/Y と 1,420,000 T/Y との中間の能力(約 1,000,000 T/Y 程度)となる。

以上、我々の見解では(3)案を行う順序として先づ第2案による増強を行い、次いで(1)(b)案の合理化を行うという方法が最も実現性があるように考察されるが、

a これらの増強設備を置くだけのスペースの余裕があるかどうか

b iron and steel making facility との関係

c 投資に対する採算性

等の多くの審議さるべき要素が十分に解決されることが必要である。

(B案) Iligan 地区以外の hot strip mill の新設

この場合 a 建設主体及び建設時期

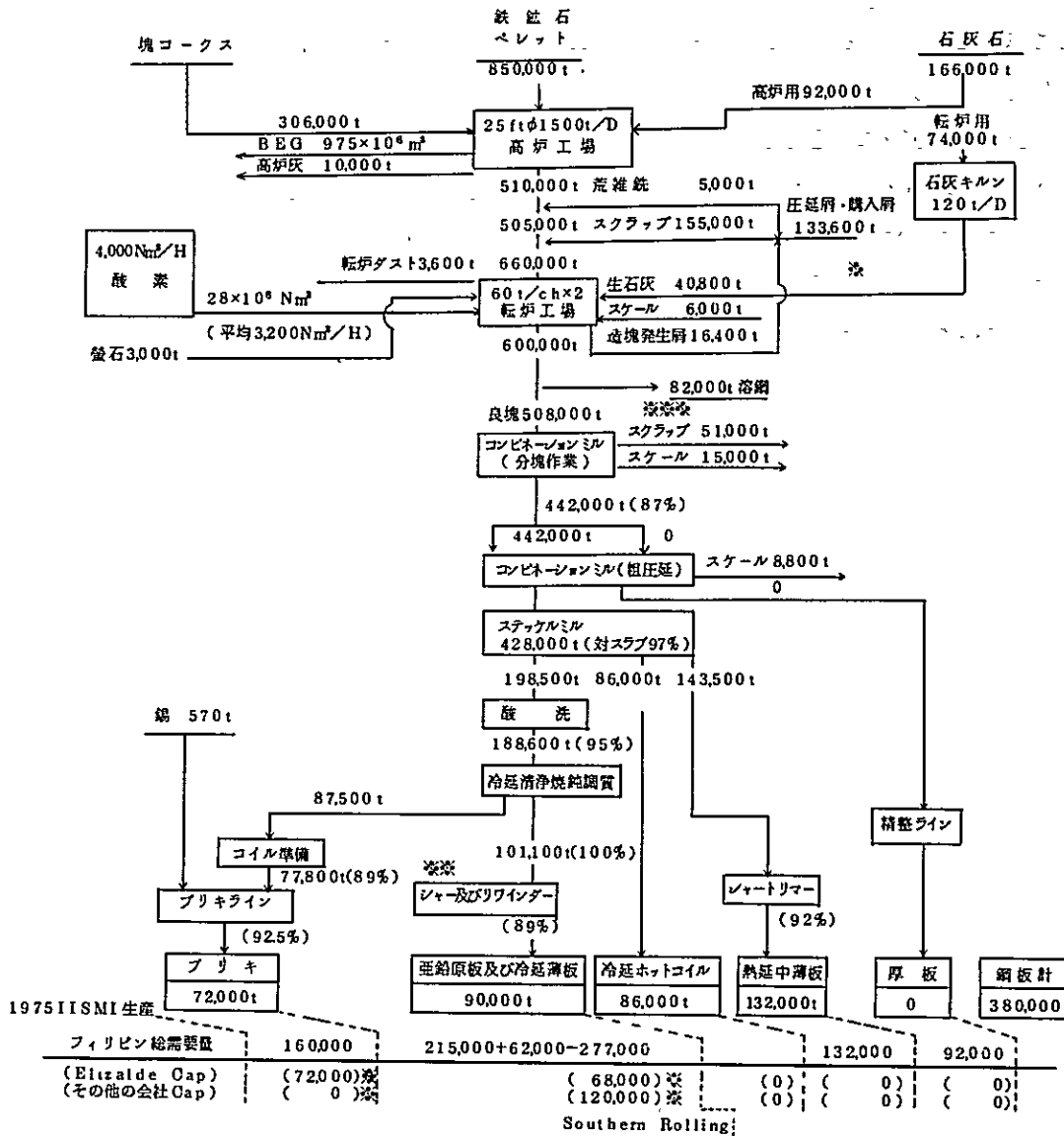
b mill type, capacity の選定と需要との関連

c 将来の拡張に対する十分な配慮特に space の検討

d iron & steel making facility との関連

については特に注意が必要である。

1975年に於けるIISMIの生産計画を調査団による需要調査
IISMIの計画設備、他社の能力等を勘案しつつ想定すれば次の通り



<注>

- ※印は何れもHot Coilの能力なし
- IISMIは将来のため※※印のシャー及びリワインダーの増設スペースをあらかじめ考えておく必要がある。
- ※※印は

1 鋼塊とする	の何れかによる。
2 条鋼向鋼庁とする	
3 出鋼を圧縮する	

 何れかによる
- Hot Strip Mill能力428,000T/Yがネックとなっていることが極めて明瞭である。

スケール	23,800t	} 104,200t ※
分塊屑	51,000	
熱延屑 薄板屑	53,200	
計	128,000	
スケール	6,000	
庄延屑	133,600	
計	139,600	
不足購入屑	29,400t ※	
余剰スケール	17,800	

C. インドネシア

C インドネシア

C.1 インドネシアに於ける鉄鋼需給の現状と将来の予測

C.1.1 まえがき

1965年を一大転期として新たな方向に動き出した新生インドネシアの経済は、現在、数多くの問題点を内包しながらも、先づは経済の安定化を目指して多大の努力が払われている。これに伴ない従来からの40.0を越えるCONEFO Projectは一時全面的に中断されたが、政府は1969年を初年度とする経済復興5ヶ年計画を策定中であり、計画の重点は国民生活の安定、経済基盤の確立である所から当然①食料、衣料の増産、②住宅建設、③雇用の促進、④輸出振興、輸入代替、⑤関連施設の整備等に指向され、CONEFO Projectについてもかかる観点からPriorityの見直しが行われている。

かかる現状を背景とすると、インドネシアに於ける鉄鋼Projectは当然才2義的に取扱われざるを得ず、従って鉄鋼の需給に関する将来の予測も亦現状に於ては極めて困難な問題であるが、我々調査団としては諸般の情勢を総合した結論として下記を予測の基本とした。

- ① 1966～1969年 過 渡 期
- ② 1970～1975年 安 定 復 興 期
- ③ 1976 以 降 発 展 期

過去に於ける鋼材需給の実績については統計資料の不備もあり確定的に把握が困難であるが、インドネシア工業省、日本鉄鋼連盟調査資料、国連ECE統計等により検討を加えた結果を以って推計し、これをBaseとして将来の予測を行えば次の通りである。

第 1 表 鋼材需要実績と将来の予測

(単位 千トン)

	1964	1965	1966	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
鋼材合計	175	263	152	314	327	340	353	366	379	484	618
鋼板類	48	65	31	112	117	122	127	133	139	181	244
条鋼類	127	198	121	202	210	218	226	233	240	303	374

C.1.2 鋼材需要の構成と伸び率

鋼材の1950年から1966年までの需要は最低10万トン、最高35万トンである。この期間の需要は年々変動しており、鋼材需要の傾向を明確に示していない。しかし、将来の見通しについては、①1966年～1969年の過渡期にあつては年平均伸び率は3.6%であるが、②1970～1975年の安定復興期には3.8%、③1976年以降の発展期には年率は5.0%と、徐々に増加率が大きくなるものと想定した。

鋼材需要の構成を鋼板類と条鋼類に分けてみた場合、条鋼類の比重が極めて高いが今後は鋼板類の比重は年々増加する傾向が想定される。これは政府の民生安定向上を主軸とする政策の実施に伴ない比較的最終消費に近い屋根用、家具容器用などの亜鉛鉄板の需要増大、溶接鋼管の国産化に伴う帯鋼需要への代替などによるものである。条鋼類の比重は相対的に低下することが考えられる。

第 2 表 鋼材需要の構成比、伸び率

	品 種 別 構 成 比 %							年 平 均 伸 び 率 %			
	1964	1965	1966	1970	1975	1980	1985	1970/ 1965	1975/ 1970	1980/ 1975	1985 1980
鋼材合計	100	100	100	100	100	100	100	3.6	3.8	5.0	5.0
鋼板類	27.4	24.7	20.4	35.7	36.7	37.4	39.5	11.5	4.4	5.4	6.1
条項類	72.6	75.3	79.6	64.3	63.3	62.6	60.5	0.4	3.5	4.8	4.3

C 1.3 冷延鋼板の需要予測

冷延鋼板の需要は、機械、家具、その他諸成品で消費されるほか、1967年以降は亜鉛鉄板の国産化（めっき）が進められているのでめっき原板用としての需要がある。今後は亜鉛鉄板の国産化が進展し、冷延鋼板需要は急速に増大することが想定される。

第 3 表 冷 延 鋼 板 の 需 要 予 測

(単位 千トン)

	1965	1966	1967	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
冷延鋼材	9	4	15	32	43	54	65	76	87	121	166
めっき原板用	-	-	4	20	30	40	50	60	70	96	131
その他	9	4	11	12	13	14	15	16	17	25	35
亜鉛鉄板	23	17	30	60	63	66	69	72	75	96	131
輸 入	23	17	26	40	33	26	19	12	5	-	-
生 産	-	-	4	20	30	40	50	60	70	96	131
ブリキ	6	6	10	17	17	17	17	18	19	24	29
輸 入	6	6	10	17	17	17	17	18	19	-	-
鋼板類合計	27	4	12	23	24	25	26	27	28	36	49
その他鋼板	65	31	63	112	117	122	127	133	139	181	244

C 1.4 棒鋼の需要予測とビレットの需要

1.4.1 棒鋼の輸入実績と需要予測とビレットの需要

インドネシアの棒鋼需要実績は、輸入＝需要として把握できる。政府資料による輸入実績は次の通りである。

第 4 表 棒 鋼 類 輸 入 実 績

(単位 千トン)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Bars, round, half-round, square, rectangular and flat iron	13.2	9.2	8.9	16.6	49.3	14.5	8.8	22.3	18.6	10.6
Bars, profile iron	29.5	12.9	16.7	12.2	15.1	18.8	11.2	13.8	17.7	7.7
Bars, others, n.e.s.	1.4	0.3	0.5	0.6	2.5	3.0	0.4	0.6	0.5	0.3
Concrete steel	78.4	13.4	35.9	36.6	84.8	29.3	28.3	32.8	72.0	41.6
Wire, bare or annealed	6.9	12.6	31.5	17.0	22.0	16.0	19.8	12.7	34.0	16.0
Wire, coated with base metals	8.0	13.3	11.3	2.9	10.5	6.8	7.3	5.5	5.6	3.4

将来の棒鋼需要については、鋼材全体の需要動向等をBaseとして予測すると次の通りである。

第 5 表 棒 鋼 類 需 要 予 測

(単位 千トン)

	1964	1965	1966	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
棒 鋼	55	106	67	94	99	102	107	111	114	145	185
形 鋼	14	18	8	16	16	17	17	18	19	24	30
線材・線製品	20	41	20	31	32	33	34	36	38	48	62
(小 計)	89	165	95	141	147	152	158	165	171	217	277
その他条鋼類	38	33	26	61	63	66	68	68	69	86	97
条鋼類合計	127	198	121	202	210	218	226	233	240	303	374

1.4.2 棒鋼の需要分布

インドネシアにおける棒鋼の需要分布は、各地域における工場数および人口分布などから推定すると概略次の通りである。西部(ジャワ)地区の需要は建設、機械工場等による需要が大きいためである。

第6表 棒鋼需要分布の推計

	分布比率%
西部ジャワ島	40
中部ジャワ島	23
東部ジャワ島	30
(ジャワ島計)	93
スマトラ	5
その他	2
計	100

1.4.3 棒鋼の市況と価格

鋼材の市中価格は、流通機構が確定していないこと、輸入が抑制されていること、またインフレーションが常に昂進していること等により、きわめて流動的であるが、基本的には輸入コストによって決定される。インドネシア政府の調査による最近時点の輸入価格(C & F)は次の通りである。

輸入鋼材のC & F以降の諸経費は概ねC & Fの20%である。輸入関税は1968年5月以降無税となったが、その他の税としてSales Tax(販売価格の5%)がある。

Current Importing Price List of Iron and Steel Product in Indonesia

(1 9 6 7 年度実績) 欄外 () 内は 1 9 6 8 年 の も の

G. I. Sheet

BWG 32		C & F Djakarta	US\$ 208.00	per M/Ton	
BWG 32		" "	200.00	"	
USG 37		" "	219.00	"	

Cold Rolled Steel Sheet

1/16"	3' x 6'	C & F Djakarta	US\$ 138.80	per M/Ton	
1/32"	3' x 6'	" "	140.80	"	
0.35 mm	3' x 6'	" "	149.80	"	

Cold Rolled Steel Strip

0.9 mm x 54 mm		C & F Djakarta	US\$ 158.00	per M/Ton	
1.0 mm x 67 mm		" "	158.00	"	

Wire Rod

" "			-	"	(95.25)
-----	--	--	---	---	----------

Angle

3 mm x 25 mm x 25 mm		C & F Djakarta	US\$ 134.75	per M/Ton	(118.75)
3 mm x 30 mm x 30 mm		" "	129.75	"	
4 mm x 50 mm x 50 mm		" "	124.75	"	
5 mm x 60 mm x 60 mm		" "	124.75	"	

Flat Bar

1/8" x 5/8"		C & F Djakarta	US\$ 148.63	per M/Ton	(146.75)
3/16" x 5/8"		" "	138.63	"	(136.75)
3/16" x 1"		" "	128.63	"	(126.75)
1/4" x 1"		" "	127.63	"	(127.75)
1/4" x 1 1/2"		" "	127.63	"	

Ship Plate

3/16"	6' x 20'	C & F Djakarta	US\$ 142.12	per M/Ton	
1/4"	6' x 20'	" "	132.62	"	
5/16"	6' x 20'	" "	128.62	"	
3/8"	6' x 20'	" "	125.62	"	

② Plain Round Bar (12 m One folded at Centre)

Size	Location	Price (US\$)	Unit
1/4" in Coil	C & F Djakarta	116.75	per M/Ton
5/16"	" "	116.75	"
3/8"	" "	116.75	" (108.75)
1/2"	" "	113.75	" (105.75)
5/8"	" "	111.75	"
3/4"	" "	111.75	"
1"	" "	111.75	"
1/4" x 2"	" "	124.63	"
5/16" x 1 1/2"	" "	127.63	"

Galvanized Iron Wire

BWG	Location	Price (US\$)	Unit
8	C & F Djakarta	136.75	per M/Ton
10	" "	139.75	"
12	" "	142.75	"
14	" "	148.75	"
16	" "	155.75	"
18	" "	172.75	"
20	" "	184.75	"
22	" "	196.75	"
24	" "	210.75	"

Nail Wire

BWG	Location	Price (US\$)	Unit
6	C & F Djakarta	127.75	per M/Ton (127.75)
8	" "	126.75	" (126.75)
9	" "	127.75	"
10	" "	128.75	"
11	" "	129.75	"
12	" "	130.75	"
13	" "	131.25	"
14	" "	132.75	"
16	" "	138.75	"

Electrolytic Tinplate Prime Quality

C & F Djakarta

Base Weight	Coating	Price (US\$)	Unit
80 lb.	0.50 lb. 20" x 28"	253.31	per M/Ton
80 lb.	0.50 lb. 21" x 30"	248.32	"

90 lb.	0.50 lb. 20" x 28"	US\$ 237.45	per M/Ton
90 lb.	0.50 lb. 21" x 30"	233.01	"
90 lb.	0.75 lb. 20" x 28"	247.79	"
90 lb.	0.75 lb. 21" x 30"	243.33	"
<u>Dipped Coke Tinplate Prime Quality</u>		C & F Djakarta	
Base Weight	C Coating		
90 lb.	1.25 lb. 20" x 28"	US\$ 272.52	per M/Ton
90 lb.	1.25 lb. 21" x 30"	268.09	"

※ 欄外 () 内はインドネシア政府 Plannig Dept. 提供資料による 1968年9/10 積みの実績。

第 7 表 Iron & Steel Products
Imports Duties and Other Charges on Imported Products

No. Items	Import Duty %	Surcharges %	Sales Tax %
1. Concrete Bar	0	0	5
2. Angles/Section	0	0	5
3. Channel	0	0	5
4. Flat Bar	0	0	5
5. Wire Rod	0	0	5
6. Nail Wire	5	0	5
7. Hoop/Strip	0	0	5
8. Billet	0	0	0

Current Market Price

As per current BE-Rate, 1 US\$=Rp 300-, the market price in general can be said the C & F price in US\$ multiplied by Rp 400-

(Planning Department data)

1. 4. 4 棒鋼のサイズ規格

インドネシアでは、J I S, D I NおよびN P規格が使用される。

サイズは棒鋼の需要先によって変わってくるが、建設部門では 5. 5 ~ 1 2 mm の需要が多く、1 2 mm を超えるサイズの需要は少ない。また、デホオームド・バーの需要は少ない。コンクリート・バーは輸送事情から 1 2 m 長さを 2 つ折りにしている。機械工場での需要サイズは 6. 3 ~ 5 0. 8 mm の太物が使

われている。

1.4.5 製品輸送費

ジャワ島内の陸上運賃は、1968年5月1日以降改正され、次の通りである。

ジャカルターバンドン 間 トラック輸送 5 Rp/Kg

ジャカルタースラバヤ 間 トラック輸送 15 Rp/Kg

ジャカルタースラバヤ 間 鉄道輸送 2.5 Rp/Kg

海上輸送運賃はジャカルタースラバヤ間の場合トラック運賃と鉄道運賃の中間程度である。

(1968年7月換算 Rate 300Rps = 1US\$)

1.4.6 ビレットの需要

インドネシアにおけるビレット需要は、①既存鉄鋼工場による需要、②棒鋼工場新設計画によって必要となる需要、に分けられる。

(1) 既存鉄鋼工場による需要

既存鉄鋼工場とはAir Trading Co の需要であるが、調査団が同社を訪問しヒアリングしたところでは、当面、生産に必要な素材は、国内建設事業で余剰となった大形棒鋼を使用しており、さらに将来は平炉を建設し製鋼から圧延までの生産体制を計画しているため、同社でのビレット需要は皆無とみてよいであろう。

(2) 棒鋼工場新設計画による需要

後述の棒鋼工場の建設がインドネシアの需要動向に合わせて実現した場合を前提として、その生産に必要なビレット量を算定すると第8表の通りである。

第8表 ビレットの需要予測

単位 千トン

	1966 実績	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1985
棒、形鋼、線材の需	95	141	147	152	158	165	171	180	189	198	207	217	277
棒、形鋼、線材の入	80	121	127	132	138	-	-	-	-	-	-	-	-
棒、形鋼、線材の既存設備による生産	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
棒、形鋼、線材の新設計画による生産	-	-	-	-	-	145	151	161	169	178	187	197	257
新設計画による生産に必要なビレット量	-	-	-	-	-	154	160	170	180	190	200	210	273

第9表 インドネシア鋼材輸入実績

(単位 M. T.)

	統計番号	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
厚板	7690	59,233	81,697	124,916	58,081	75,777	45,928	84,794	12,900	12,000	9,000	18,100	1,000
冷延鋼板	7760	9,340	4,188	1,199	1,500	4,064	3,866	2,627	2,000	1,100	5,800	9,200	3,700
熱延鋼板	7730	1,495	2,654	1,633	583	271	868	441	2,300	3,300	700	2,000	1,000
冷延鋼板	7740	25,278	20,293	23,698	19,021	29,925	18,603	36,899	7,300	16,900	23,600	22,800	17,000
鉛	7700	412	1,633	3,145	3,072	1,691	452	946	14,600	24,100	2,100	6,000	5,800
その他加工被覆鋼板	7710								100	100	200	1,300	1,400
その他加工被覆帯鋼	7720								-	-	-	-	100
(小計)	7750	95,758	110,465	154,589	83,257	111,728	69,717	125,707	52,800	64,300	47,700	64,700	31,000
塊、半成品	7610	64,701	54,601	91,640	22,689	44,897	53,336	134,240	9,900	-	-	-	-
棒	7640	23,378	16,069	30,990	13,219	17,257	12,940	17,769	33,109	36,534	54,983	90,371	51,947
形	7620	133	4,635	3,850	2,411	452	9,776	11,203	900	600	200	300	400
鋼	7630	2,479	2,712	6,975	12,650	31,548	17,039	22,039	21,930	11,761	14,490	18,220	8,040
軌	7850	10,436	10,267	8,066	13,388	11,332	2,986	10,584	43,400	4,400	7,600	3,900	7,300
鉄	7650	2,497	1,304	425	110	52	28	29	16,015	19,890	12,785	34,088	16,050
針	7660	29,975	20,544	22,946	5,711	2,965	323	2,438	6,890	7,346	5,523	5,670	3,404
その他鉄線	7670	878	1,277	1,779	1,190	636	1,572	1,918	600	2,200	1,100	800	500
有金線	8490	2,291	3,705	4,964	2,090	886	2,565	2,067	300	100	200	..	..
鋼	8510	878	1,277	1,779	1,190	636	1,572	1,918	1,000	600	1,000	1,100	1,100
七	8480	2,291	3,705	4,964	2,090	886	2,565	2,067	2,700	1,500	3,600	1,700	1,300
鋼	8540	652	1,265	594	1,620	3,312	31	306	25,000	18,000	16,300	19,900	13,000
鋼	7790, 7800, 7810, 7830, 7840	137,420	116,379	172,229	75,078	113,337	100,596	202,647	171,884	104,931	127,081	182,549	105,641
鋼	7780	652	1,265	594	1,620	3,312	31	306	10,100	2,000	9,300	6,400	2,600
(小計)		233,178	226,844	326,818	157,335	225,065	170,313	328,354	224,644	169,231	174,781	247,249	136,641
Total		233,178	226,844	326,818	157,335	225,065	170,313	328,354	224,644	169,231	174,781	247,249	136,641

注: インドネシア政府資料および日本鉄鋼連盟調査資料より作成。

C.2 インドネシアに於ける鉄鋼業の現状

インドネシアの鉄鋼業は現在ジャカルタ近傍に1954年に工場を建設し、1956～57年にかけて操業を開始したAir Trading Co. が唯一の存在である。同社は未稼働であるが30T OHFを有し、更に将来計画としては平炉の増設を考えているが、現在8" / 10" の3基のCross Country Mill によりScrap の再圧を行い5.5%～12%の棒鋼の外、平鋼等年間2～3万トンを生産している。又、亜鉛鉄板のメッキ工場としてTumbak Masがあり、現在No 2ラインを増設中であるが完成後は2,600T/Y (2 shift) の生産能力となる。これら亜鉛鉄板のメッキ加工については同社も含め二、三の新規事業が計画されている。

又、パイプについてはBakrie Brothers Coがフアニチャーチューブ コンジットチューブ等を約25,000～30,000m/day 生産すると共に150T/月程度の釘を生産している外は特に見るべきものはない。

C.3 インドネシアに於ける鉄鋼プロジェクトの概要

C.3.1 まえがき

インドネシアに於ける本格的鉄鋼業確立の可能性については1955年インドネシア政府が西独WEDEXRO社との間に基礎調査の契約を行った時にさかのぼるが、本調査の主眼は製鉄三原料たる鉄鉱石、原料炭、銅屑に関するものであった。WEDEXROは調査結果に基づき次の如きRecommendationを行った。

(1) 平炉法によりScrapを主原料として年産能力10万トンの三製鋼工場を建設する。
(2) 上記製鋼工場に銑鉄を供給するためLampungに年産能力30,000Tの小型高炉による製銑工場を建設するというものであったが、1960年インドネシア政府は、これらを参考に下記の三計画を決定した。

1. 年産 35,000Tの能力をもつ製銑工場をLampungに建設する。
2. 〃 100,000Tの能力をもつ製鋼工場をTjilegonに建設する。
3. 粗鋼年産250,000Tの一貫製鉄所の建設を目的としてKalimantan Survey Projectを実施する。

これらの計画でTjilegonとKalimantan Survey Projectは1962年4月に調印されたインドネシア政府とソ連との技術並びに資金援助に関する契約に基づき実行に移されたが、1965年インドネシア政府の資金事情等のため工事は中断され、ソ連との契約もキャンセルされて現在に至っている。

(C.3.2) Lampung Project の概要

1955年11月、西独Wedexroの調査契約に基づき1956年、1961年と数次に亘って資源調査、地質調査が行われた結果、良質のヘマタイト、マグネタイト300,000Tの確認がなされたが推定埋蔵総量は2,050,000Tと見做されている。唯少量埋蔵が散在するという分布であるので質的には良いが経済的に問題がある。

南部スマトラの Bukit Asam 炭は Wedexro の調査によれば コークス用炭には不適であり double Coking-Process が代案として提示され Lurgi 社により Pilot Plant が 1961 年 Tadjung Enim に建設されたが色々の事情で未稼働のままとなっている。

石灰石は 1961, 1963 両年に亘り, 上記 Wedexro とインドネシア関係者により調査が進められたが Lampung 地区, Telukbetung の南部, Highway から 19 km 地点に Pematang Mas があり, 推定埋蔵は 2,000,000 T で開発可能である。

前記せる 35,000 T/Y の高炉建設予定地は Pandjang Harbour の北方 1.5 km であるが, 現在同港は 10,000 T 級の船が接岸可能な二つの棧橋を具えており, 荷荷設備はないが将来設備を設置, 整備の余地は充分である。

又, 予定地は平坦であるが洪水の心配はなく, 用水は工場予定地より 1.5 km に Geruntang 河があり 60 l/sec の取水は可能である。1965 年既に地形図, 地質調査整地, 基本計画図等を完了し, 現場事務所, 倉庫等についても設備されている。

なお, 日本の日曹製鋼とインドネシア鉱業省との共同調査によれば Tjilatjap Djampang Kulon 地区には, 平均 Fe - 55% の良質の砂鉄 6,500,000 T があり, Fe 35% の同量の砂鉄も利用可能な状態にあることが確認されている。

C 3.3 Kalimantan Survey Project の概要

Kalimantan Survey Project は前記せる通りソ連の技術援助に基き実施され 1965 年に完了している。Feasibility Study は実施されていないが, 概ね予定立地は Bandjarmasin 港より 40 km の Martapura 地区が考えられており, 鉄鉱石, 石炭等原料分布から 40 ~ 50 km の中心地点で港からは河川又は道路による輸送の便が可能である。

用水は Martapura 河があり乾期に於ても問題はなく, 電力は 15 km 離れた Riam Kanan の 30 MW の水力発電から供給が可能とされている。

既に完了している基本調査とその概要は次の通りである。

(1) Aeromagnetic Survey - カリマンタン南東部の 54,000 km² に亘って完了。

この結果 Meratus 一帯が有望とされている。

(2) Aerial Photo Survey - 同上一帯の 60% 完了。

(3) Topogeodetic Work - 70% 完了。

(4) Geological Survey - この結果 9,000,000 T の Iron ore の確認が行われたが, これは Meratus 地帯の面積からすれば僅か 0.13% に過ぎず, カリマンタン南部には 450,000,000 T のラテライト鉄鉱石が発見され, 予備調査とサンプリングが行われている。又, 同鉄石床の近くに Binuang 炭があり未開発であるが 86,100,000 T と推定され, 分析の結果は原料炭に適するものと言われている。

C 3.4 Trikora (Tjilegon) Project の概要

3.4.1 概要 - インドネシア政府提供の公式資料に依れば Project の内容は、概ね次の通りである。

Name of the Project	: Trikoka Steel Factory
Location	: Tjilegon, West Java.
Supplier	: Tjaspromexport for steel Plan Machineries Technoprom Export for Materials and Machineries of Power Station.
Contract Price	: USS36,000,000.-
Product	: 51,000 T/Y Reinforced Concrete bars 18,000 " Construction Steel 15,000 " Steel Wire

Total	84,000 T/Y
-------	------------

Raw materials	: Scrap and Pig iron approx.	111,000 T
Additional	: Ferro Manganese	900
	: Ferro Silicon	150
	: Aluminium	50
	: Iron ore	4,500
	: Lime Stone	3,500
	: Bauxite	1,000
	: Lume	1,500
	: Magnesite Powder	1,000
	: Dolomite	2,000
	: Chromite	100
	: Refractory Bricks	6,230
	: Powder	800
	: Moulds and Bottom Plates	3,900
	: Fuel	30,000
Process	: Open Hearth refining and rolling	
Power	: Three Units of thermal Power Station of KW capacity each.	12,000

Trikora Projectの建設はソ連の援助と指導の下に1962年5月20日に開始され、1965年末完了を予定されていたが各種の事情、特にルピア資金の欠除のため中断を余儀なくされ、1965年10月以降、建設工事は完全に中止されている。

3.4.2 建設工事の進捗(中断)状況

(1) 機械設備の入荷と保全状況

所要の輸入機械設備・資材の約75%は入着済みで工場敷地内に搬入されている。残余は主として平炉関係設備であり、今後先づ入る見込みはない。1962年4月5日付のソ連との契約に基く供給機械設備の入荷の内容は次の通りである。

製鋼圧延関係	総重量(t)	入荷済	未入荷	入荷据付済
平 炉	3,366.4	917.4	2,449.0	-
マーチャントミル	6,068.3	5,398.9	669.4	-
附 帯	1,719.7	1,641.3	78.4	474.7
計	11,154.4	7,957.6	3,196.8	-
火力発電設備	4,082.6	3,481.0	601.6	226.0
合 計	15,237.0	11,438.6	3,798.4	700.7
(%)	(100)	(75)	(25)	(4.6)

なお、圧延関係のうち入荷品はMerchant Mill 90%、Wire drawing 75%とされている。工事の最盛期には2,000人が建設に従事し、ソ連技師70人(家族含め200人)が指導に当たっていたが、現在は酸素工場稼働要員90人、工作工場要員70人、保全要員140人、その他150人、合計450人が現地に勤務している。1967年から1968年にかけてインドネシア政府は、これら機械の保全のため1,000,000ルピアを支出し、工場敷地をめぐらすfenceを設置し、保全対策を講じると共に機械設備明細と現物確認、保管手入の業務を継続しているが未だ万全とは言えない状態と思われる。

(2) 工事進捗(中断状況)

計画用地400ヘクタール(構外を含む)、うち工場用地50ヘクタールは概ね整地を完了しており、工場、火力発電所、メラク港湾施設、給排水パイプライン、貯水池等の設計図面はすべて完成しているが、工場内土木、建築工事は総合して25%の進捗度のみで中断されている。

これを設備別に見れば大要次の通りである。

平 炉 工 場 - 基礎のみ概ね100%完了

火力発電所 - 建家まで概ね80%

圧 延 工 場 - 建家まで30%完成、一部屋根葺き済み、機械設備格納に利用。

- 酸素工場 - Air Compressor 室を含み100%完成稼動。200ボトル/day 外販中
- 修理工場 - 建家100%、工作機械据付95%、現在民間会社に委託稼働させ農器具(噴霧器)を製作、販売を行わせている。
- 車修工場 - 建家まで80%完了。
- 煉瓦倉庫 - 100%完成、耐火煉瓦の仕訳格納が進められている。
- 取水場 - 約60%完了。
- 構内鉄道 - 相当の長さに亘り布設完了のディーゼルコロ3台あり。
- 非常用水池 - 土木のみ60%完。
- パイプライン - 延長40 km 中2 km 布設完。
- 社宅 - 社宅建設計画1,500戸中、主として幹部用社宅200戸完成使用中。
- 工事用電力 - 400KVA×4 ディーゼル発電機は順調に稼動、酸素工場に配電中。

この外、大きなものとしては構外40 km のパイプラインの水源たる Rava Danau Lake の貯水池が計画されているが、未着工のまゝである。又、建設用機器、トラック、ブルドーザー等最盛期には150台を保有していたが、現在はその30%が残存するに過ぎない。再使用可能はその15%程度であると言われている。1962~1965年の間、投入された現地資金は約500万US\$。

(3) 主要設備内容と建設費の見積

調査当時、インドネシア政府は米国グラナイトシティー社と Tjilegon 再建に関する基礎調査契約実施中のため、我々調査団は計画設備内容の明細につき提示は得られなかった。唯、現地につき視察し関係者と質疑を行ったに過ぎないが、UNIDOの資料等を参考に多くの推定も含めて調査団として概要を取り纏めて見ると大要は次の通りであろう。

C.4 インドネシアの棒鋼工場

C.4.1 調査団としての結論

Tjilegon製鉄所建設計画の内容と現状については、概要前記の通りであるが、インドネシア政府が本計画を策定し実施するに至った過去の事情を別とすれば我々調査団としては、下記条件を満たす別途の立地により建設費の安い経済的な棒鋼工場を新たに建設する方が、生産コストからみて、Competitiveであろうと思われる。

- (1) ビレット及びその他資材の入荷に便なること。
- (2) 需要地に対する製品輸送に便なること。
- (3) 給排水に一層便なること。
- (4) 労働力の活用便なること。
- (5) 地盤の良いこと。

然し、インドネシア政府の意向によれば前記せる通り鉄鋼業は現下の状勢に於ては top priority たりえないようである。また当該 Tjilegon Project は既に債務を伴う中断された活用可能の機械設備とこれまでに投入された500万ドル相当のルピア資金の活用を考えざるを得ないことも亦当然の事であろう。

1968年3月、Tjilegon Project に関するUNIDO mission による recommendation がなされているが、これに依れば、

- (1) 第1期：-伸線設備を先づ完成稼働させる。
- (2) 第2期：-棒鋼工場を完成させる。
- (3) 第3期：-製鋼工場は将来の製鉄技術の動向も考慮し考え直す。

と言うもので、先づは妥当な線であろう。しかし将来の需要の伸びも見られるのでこの際第2期までを一挙に建設することも一案であろう。インドネシア政府も現在概ねこの線に添った考え方に基き Tjilegon の活用を考え、パートナーを求めていると同時に差当り本年度の予算として8千万ルピアの資金を計上するという特別の配慮を行っている。

Tjilegon 計画の活用案については以下具体的に検討を加えて見ることとするが、そもそも Tjilegon Project はその中に用水、発電、港湾という多分に地域開発的な要素を一括内包している所に問題があり、特に Commercial Base の運営を期待する場合に於ては政府当局の英断的施策が要請されることとなろう。

C.4.2 Tjilegon 計画活用案

インドネシアに於ける条鋼類の需要予測については前掲せる通りであるが、再度、品種別、年次別に見直して見ると次の通りである。

(単位千トン)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
棒 鋼	94	99	102	107	111	114	120
形 鋼	16	16	17	17	18	19	20
線 材 ・ 鉄 線	31	32	33	34	36	38	40
そ の 他	61	63	68	68	68	69	72
計	202	210	226	266	233	240	252

1966年既に条鋼類の需要実績推計は121千トンに達し、1970年以降上記の如き需要が想定されるとすれば、Tjilegonの早期完成、活用は外貨の節約上からも当然考えられるべき事であろう。

第1期は輸入線材を素材として伸線を行い第2期に於ては輸入ビレットを素材としてmerchant millを稼働せしめることが望ましい。

所要の工程については別途示すが、現状から工事の再開、そのための準備等も考慮し、1973年末完成を目途として以下活用計画を立案した。

4.2.1 主要設備内容と建設費の見積

建設費の推計は前出の通りであるが、この内merchant mill(含wire drawing)とこれが稼働に要する若干の附帯設備を抽出すれば概ね下表の通りであろう。勿論、品目別リストを欠くので多分に推定を用いざるを得ないが、概ね12370千US\$見当と思われるが、年産10万屯前後の設備に対しては過大である。

(単位1000US\$)

設 備	建設費推定			工 事 費 うち既支出額
	合 計	輸 入 品	工 事 費	
・Merchant mill 鋼片加熱炉 3種粗圧延機 中間粗圧延機 仕上圧延機 線材圧延機 伸線設備	7,170	6,700	470	
・工作, 研究設備	(906)	(826)	(80)	(906)
・動力設備及配管	110	90	20	
・給排水設備及配管	190	140	50	50
・重油設備及配管	60	40	20	-
・電気設備及配線	250	150	100	50
・運輸設備	300	200	100	-
・機器搬入・手入・修理・製作	220	-	220	-
・基礎工事	1,400	-	1,400	350
・建築工事	2,370	1,800	570	350
・Engineering	300	-	300	50
合 計	12,370	9,120	3,250	850

()内は外
数とする

既にTjilegon Projectのうちmerchant mill (wiredrawingを含む)のみを今後先づ完成させるとすれば、大よそ総建設費は輸入品価格も含め12,390千ドル、うち輸入価格(原契約に基づく)は9,120千ドル、工事費は3,250千ドル見当となるものと思われるが、既に基礎、建家等完成させるに要する所要ルピア資金は $3,250 - 850 = 2,400$ 千ドル見当であろうと推定される。

用水、電力、港湾等未完成のものに対する所要工事費の推定は行わなかったが、その理由は前記の通りmerchant millを早期に完成稼働させるとは言っても、年産10万トン前後の設備にもこれらの施設は必要ではあるが、多額の投資額を要する負担を負わしめることは採算的に既に不可能な事は明白であるのでmerchant mill完成のProjectとは切離した別途のProjectとして併行してこれが解決を計らるべき性質のものとして判断されたためである。更に附言すればmerchant mill

Project に対する用役提供も含めた電力、用水、港湾といった地域開発 Project は、インドネシア政府の今後の経済復興計画の一環として世銀、アジア開発銀行等の soft loan の融資対象として採り上げてはどうかという事であろう。

4.2.2 建設工程表

項 目		年 度			
		1971	1972	1973	1974
準備 作業	機器搬入手入、製作 土建再開準備作業	電気品		機械	
		[Timeline bars for 1971-1972]			
建 設	土 建	基礎工事(含道路)		[Timeline bars for 1971-1972]	
		建築工事		[Timeline bars for 1971-1972]	
工 事	圧 延	圧延機器据付 要員訓練		据付 訓練 [Timeline bars for 1972-1973]	
		[Timeline bars for 1972-1973]		[Timeline bars for 1972-1973]	
工 事	附 帯 設 備	変配電・配線 給排水・配管 重油設備		[Timeline bars for 1972-1973]	
		運輸設備 保全・修理関係		保線 (完成) [Timeline bars for 1971-1972]	
生産開始		[Timeline bar for 1974]			

伸線設備のみ先行完成させる事を考えてもよいが、附帯部門の整備まで考えれば一挙にmerchant mill まで完成するよう計画した方が経済的であろう。

尚、現在ソ連よりチレゴンに入荷して保管中の機器は設備の全部ではなく、一部インドネシア国内に於て製作すべきものもある様であるが、之等の国内に於て製作する機器類のリストは早い時点に於て作成を完了し、上記工程表に示される据付時期迄に機器の製作を終って供給出来る様綿密な計画と手配が必要である。

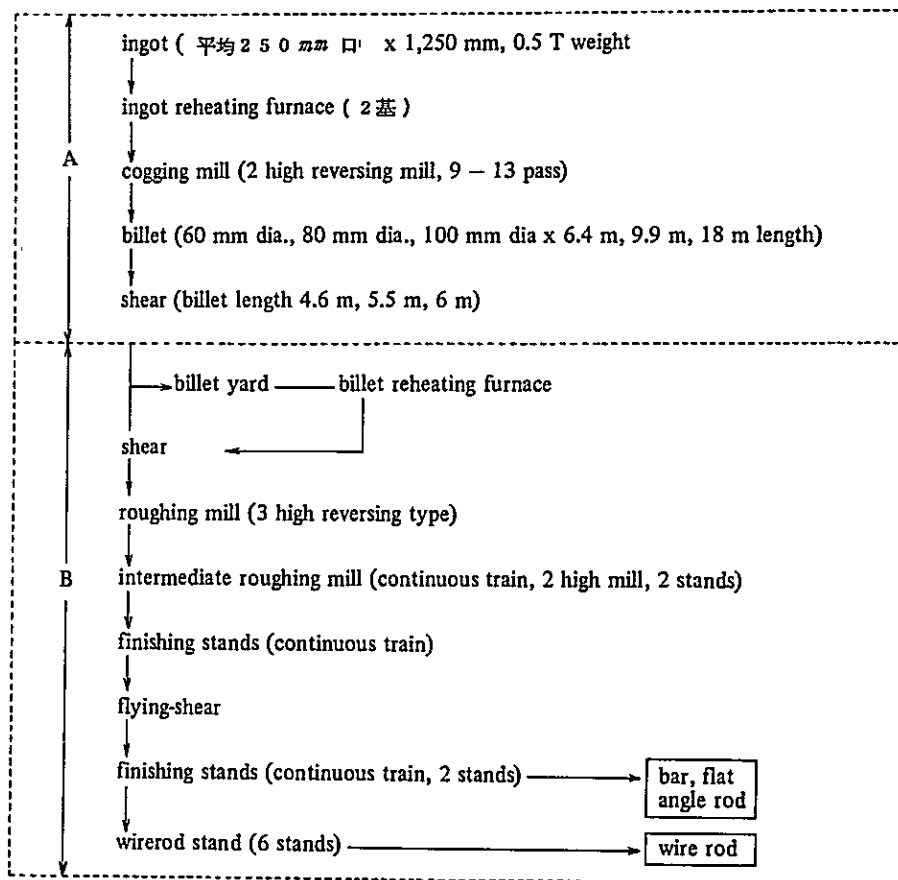
4.2.3 生産計画と要員

(1) 生産能力の検討

本設備による生産計画は、インドネシア政府の原計画とUNIDOミッションにより勧告された計画とがあるが、これを併記比較すると次の通りである。

Raw material	インドネシア政府原案 Ingot	UNIDO案 Imported Billet
Products		
Merchant bar and other light sections	69,000 T/Y	43,000 T/Y
Wire rod	15,000 "	43,000 "
Total	84,000 "	86,000 "

一方、merchant millの設備内容及び、能力を推定すると次の通りである。



A = 当初計画に含まれているもの、B = 輸入ビレットによる圧延の場合の建設範囲。

次に本設備の生産能力を推定してみよう。

(a) wire rodを生産する場合

代表サイズとして60 mm x 60 mm ビレットより6φ rodを1本通して生産する場合を仮定してみる。3 high roughing millのチルチングテーブルの長さより推定してroughing後の圧延長さは約10 m程度とみられる。一方60 mm角ビレットより6φ rodを生産するには17~19 passを必要

とするであろう。mill の layout を考慮すると、後方の中間粗圧延機より finishing stand に至る 14 stand が continuous train となっているので、roughing mill に於ては恐らく 3 又は 5 pass を必要とするであろう。

以上の条件の下に billet の長さを 3 m (layout の推定によれば 6 m length の billet を加熱後、shear で 2 分割する様に設計されている様である) 重量 84 Kg とすると roughing mill に於ては恐らく 9 m 程度の長さに圧延されるであろう。roughing mill の rolling を speed を 2 m/sec と仮定すると圧延に要する時間は凡そ

$$\frac{(3\text{ m} + 9\text{ m}) \div 2 \times 5\text{ pass}}{2\text{ m/sec}} \approx 1.5\text{ sec}$$

装入ビレットの pitch 間隔を含めて、handling 並に loss time を 10 sec とすると平均 2.5 sec/piece となる。従って mill capacity は

$$3600\text{ sec}(1\text{ hr}) \div 2.5\text{ sec} = 1440\text{ piece/hr}$$

$$84\text{ Kg} \times 1440 = 120.96\text{ T/H}$$

稼働率を 85% とすると

$$\text{平均作業能力} = 120.96\text{ T} \times 0.85 = 102.82\text{ T/H}$$

中間粗圧延機以降の mill は之に match して設計されているものと考え、finishing stand に於て check してみる。finishing stand に於ける出口速度を 20 m/sec と推定すると

$$\text{通過時間} = \frac{84\text{ Kg}(\text{ビレット重量})}{0.22\text{ Kg}(\text{rod 単重})} \div 20\text{ m/sec} \approx 1.9\text{ sec}$$

従って各 piece の圧延間隔を 5 sec と仮定すると 1 piece の作業時間は 1.9 sec + 5 sec = 6.9 sec となり roughing mill の能力に match 出来ると考えられる。billet heating furnace はその有効炉床面積が約 50 m² と推定されるので炉の加熱能力は約 28 T/H 程度と考えられ、mill に対して十分な余裕があると思われる。

従って rod 生産の場合 11 T/H と仮定する。

(b) bar を生産する場合

代表サイズとして 80 mm × 80 mm ビレットより 16 φ bar を生産する場合を (1) と同様に仮定してビレット長さ 2.75 m (5.5 m ビレットを加熱後 shear により 2 分割するものとする) 重量 138 Kg とした場合恐らく全工程に於ては 13 又は 15 pass を必要とし roughing mill に於ては 5 又は 7 pass を必要とするであろう。

仮に 5 pass とし、roughing 後の長さを 1.2 m とするとその圧延時間は凡そ

$$\frac{(2.75\text{ m} + 1.2\text{ m}) \div 2 \times 5\text{ pass}}{2\text{ m/sec}} = 1.85\text{ sec}$$

装入ピレットの pitch 間隔を含めて handling 並に loss time 12sec とすると平均 3.0sec/piece となる。

従って mill capacity は

$$3600 \text{ sec} (1 \text{ hr}) \div 3.0 \text{ sec} = 1200 \text{ piece/hr}$$

$$138 \text{ Kg} \times 1200 = 165 \text{ T/H}$$

稼働率を 85% とすると

$$\text{平均作業能力} = 165 \text{ T} \times 0.85 = 140 \text{ T/H}$$

finishing stand の出口速度を 8 m/sec と仮定すると材料の通過時間は

$$\frac{138 \text{ Kg} (\text{ピレット重量})}{1.58 \text{ Kg} (\text{bar 単量})} \div 8 \text{ m/sec} \div 1 \text{ sec}$$

従って各 bar の圧延間隔を 5sec とすると 1 piece の所要時間は 16sec となり roughing mill に対して finishing mill は余裕があることになる。

但し、この場合最終製品は約 87m となるが、長さ約 40m 程度と推定される cooling bed に製品を収容するためには shear で切断することが必要である。

従って bar 生産の場合 140 T/H と仮定する。

rod は drawing 素材として同一工場消費されるものであるから wire drawing mill の最大能力及び rod の需要に match する生産を行うものとし、残り時間を bar の生産に充当すれば、フル生産時に於ては

$$\text{rod} \quad 11 \text{ T} \times 3500 \text{ Hours} = 38,500 \text{ T/Y}$$

$$\text{bar ect} \quad 14 \text{ T} \times 5140 \text{ h} = 72,000 \text{ T/Y}$$

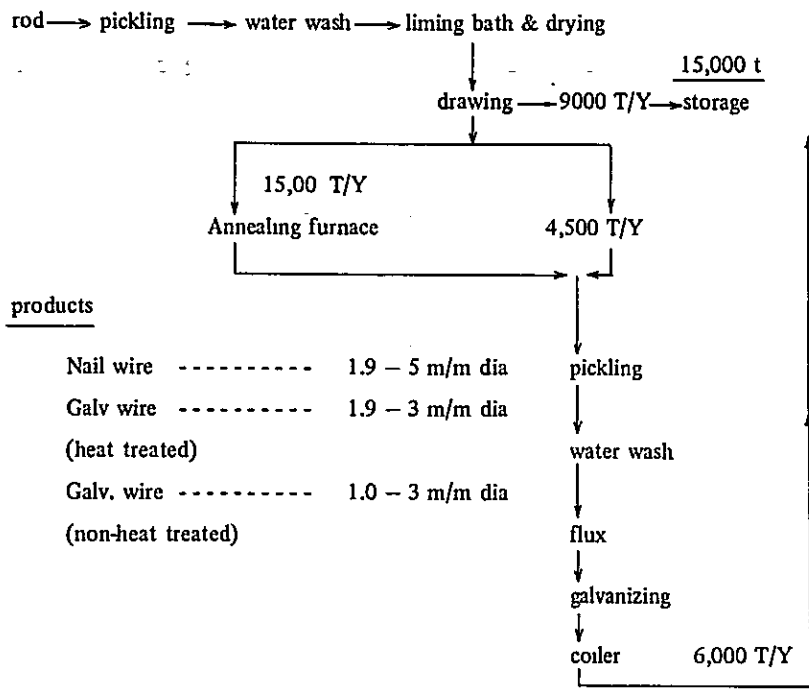
$$\text{Total} \quad = 110,500 \text{ T/Y}$$

の生産は可能であろう。労働時間は 8 H × 3 shift × 30 日 × 12 ヶ月 = 8,640 時間とし、且つ作業員の休憩は行なわないものとして考えた。

wire drawing の設備内容については UNIDO 資料によれば

4 machines—6.5mm dia max, rod

1 machine—3.2mm dia max wire, 0.75mm dia wire minimum, であり能力は 1500 T/Y となっているが、概ね一般的な設備と思われる。これによる作業工程を図示すれば次の通り。



(2) Full 生産時 (1 9 7 5 年) の生産計画

品 種	サ イ ズ	生 産 高	
Rounds	10 - 50 m/m	} 72,000 T/Y	← Imported billet 117,000 T/Y (60,80,100mm square)
Squares			
Hexagons			
Flats			
Angles			
Hoops			
Wire rods	6-6.5 m/m dia	23,200 "	
Wire rods (自家素材)	"	15,300 "	
合 計		110,500 "	

15,300 T/Y
6-6.5 m/m

Wire drawing mill

Nail wire	1.9-5 m/m dia	9,000 T/Y	
Galv. wire	1.9-3 m/m heat treated	4,500 "	
Galv. wire	1.0-3 m/m non - heat treated	1,500 "	
合 計		15,000 "	

なお、UNIDO 資料によればmerchant millに於ける歩留は86%とされているがフル稼働時点に於ては技術の習熟及び作業能率の向上を見込んで94%程度にはなる筈であり、又、実現されるべきであろう。

(3) 立上り期間と生産推移並びに要員推定

上記はフル稼働時の姿であるがこれに至る立上り期間の生産テンポと所要々員の想定を参考としてmerchant mill, wire drawing mill に分けて表示すれば概ね次の通りとなる。

(merchant mill)

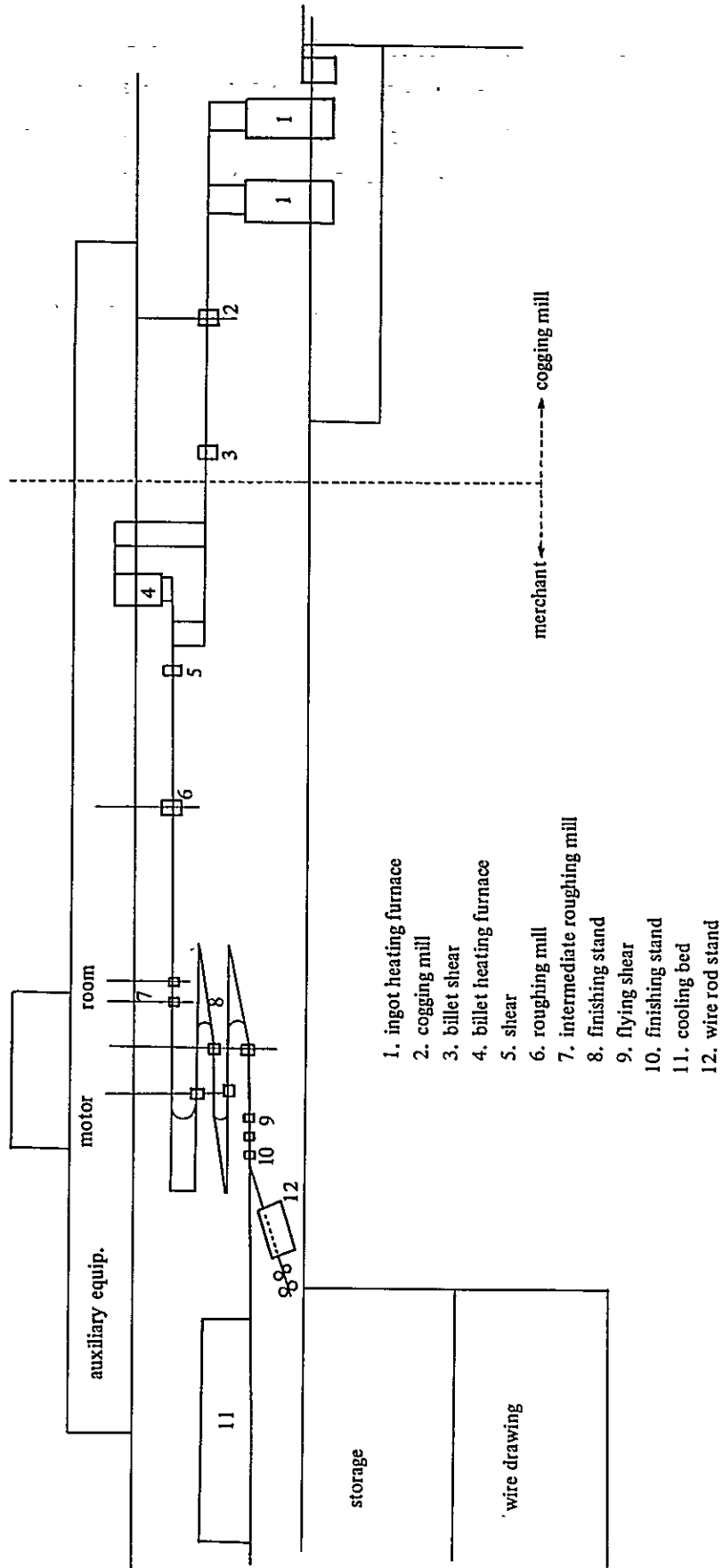
年 月 項 目	1974		1975
	Jan. - Aug.	Sep. - Nov.	(フル稼働)
Bar & section	13,400 T (1920 H)	13,400 T (960 H)	72,000 T
Wire rod	17,000 T (1280 H)	17,000 T (640 H)	38,000 T
Total	20,400 T	20,400 T	110,500 T
稼 働 時 間	8H x 2直 x 25 days x 8 month = 3,200 H	8H x 2直 x 25 day x 4 month = 1,600 H	8H x 3直 x 30 day x 12 month = 8,640 H
要 員	技 術 者		3
	作 業 長		2
	熟 練 工		23
	普 通 工		125
計		153	259

(wire drawing mill)

年 月 項 目	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun. - Dec.
Nail wire	50	200	370	750	750	.....
Galv. wire (heat)	10	30	50	125	125	.....
Galv. wire (non heat)	25	80	150	375	375	.....
Total	965 T			1245 T/M		
稼 働 時 間	10H x 1直 25日 x 3 month = 750 H			8H x 3直 (drawing) 8H x 3直 (annealing galv.) 9H x 1直 (pickling)		
要 員	技 術 者		2			2
	作 業 長		1			3
	熟 練 工		3			7
	普 通 工		24			58
計		30				70

第 1 圖 Tjilegon 製鉄所 merchant mill 機械配置予想図

(size-no scale)



4.2.4 Technical Recommendation

チレゴン製鉄所の設備内容については我々調査団は先にも述べた通り詳細な資料を得られなかったので多分に推定に基き技術上の検討を行って来た。従って今こゝに具体的に技術上のrecommendationが出来ないことをまことに遺憾とするが、検討を通じて感じられた技術上の若干の問題点につき列記すれば次の通りである。

(1) 輸入ビレットについて

本工場はビレット長さ4.6 m, 5.5 m, 6 mとなっているが, billet heating furnace で加熱後 shearで分割切断して更に短いbilletを得る様に設計されていると考えられる。

然し、分割後の後方billetは圧延を待期する間に若干の温度降下を生じ、品質に影響することが予想されるのでbilletを輸入する場合、最初から所要長さに切断されたbilletを輸入する方が望ましい。但し短いbilletを加熱炉に於て取扱い出来る様に設計されているかどうか、又作業に際し、圧延機へのビレット装入に問題はないか等の点が検討された上で決定されるべき問題である。

(2) 採算性の向上について

Financialな観点からの採算性の検討は後段にて述べるが、何度も触れた通りTji legon設備自体の建設costは割高であるのでこれを活用する上に於ては当然の事として稼働率、生産性の向上が考えられねばならない。

① 1日も早く技術に習熟し稼働率の向上、生産量の増大、miss rollの減少を図ること。② miss rollの減少によって歩留の向上が可能となる。③ 技術習熟のためには先進諸国の指導を受けるに当って積極的に技術を吸収する様努力が必要である。④ 吸収した技術をすべての作業員に伝えるため積極的に社内教育を実施すべきこと。之等の技術習得は③④共に操業以前より綿密に計画し実行されなければならない。

生産量の増大については特に③に述べたい。

(3) 生産量の増大について

生産量を増加させることは既に述べた様に採算性向上のために絶対的に必要であるのみならず、インドネシア国内に於ける棒鋼の需要がチレゴンの能力を遙かに上回ることが明白であるから国家的見地から考えても生産量の増大が要請されることとなる。

このためには ①稼働時間を最大とするため労務条件、稼働日数については十分に検討し手配されるべきこと。即ち、労務費の安い利点を生かして、十分な人員を確保し、之により休日、休憩等も各人交互に行い、1年を通じて24 hour×30日×12ヶ月=8640 hourの作業を目標とするだけの積極性が望まれる。

②設備或いは操業方法について随時検討し、之を改善して行く必要がある。この改善は生産量の増大のみならず間接に稼働率並びに、歩留の向上につながるものである。

一般的に最初に計画された設備或いは操業が必ずしも最善なものではなく、工夫により向上し得る余地が残されているものであるから、改善を積極的に考え

ることが必要であろう。

(4) 棒鋼の将来の増産について

以上、(2)、(3)に述べた方策を考えても基本的に配置が決定し、設備がある以上、技術の習熟、改善のみによっては一定限度以上は最早生産量の飛躍的増加は望めない。従って更に増産するためには次の3案が考えられよう。

① 現在の bar mill の大改造案

このためには恐らく roughing stand の増設、mill motor の出力増加、mill speed の向上 一般的な機械配置の変更、更に又 mill の replace、cooling table の拡張、billet size の再検討、加熱炉の能力、ビレット及び製品の置場面積その他の space の検討等多くの問題を総合的に検討し解決することが必要である。

② チレゴン製鉄所に New merchant mill を新設する案

増産する方法として New mill を作ることは最もやり易い方法であるが、チレゴン全般の配置について最も有利になる様に space と配置の再検討が必要である。この場合、給水、修理等の既設設備を利用出来るし、又新設が必要の場合でも割安となる上、既に習得した技術と人員とを活用出来る大きな利点がある。

但しこの場合については下記の(5)について充分検討する必要がある。

③ チレゴン以外に New merchant mill を新設する案

之は上記、①②と共に cost 的に比較検討する必要があるが、この場合も下記(5)項を充分検討する必要がある。

(5) 新增設計画について

現在チレゴンの merchant mill は light section のあらゆる品種を製造することが出来る様に考えられている多品種生産工場であるが将来もしも new mill が必要となった場合合同形式の mill を設置すべきかどうかは慎重に検討する必要がある。

需要とらみ合わせて、多品種少量生産工場とするか、或いは bar 専用 mill、形鋼、丸棒に限定した mill、wire rod 専用ミル等特定品種多量生産 mill にすべきどうか採算性を充分に検討した上決定する必要がある。

その結果或いはチレゴンの現在の mill を特定品種生産ミルに転換することが必要となるかも知れない。

以上抽象的ならざるを得なかつたことは最初に述べた通り詳細資料の入手が出来なかつたためである。

将来 New mill の新設、或いは改造等の検討のために参考として以下の C に merchant mill の一計画を添付した。この計画に於てはインドネシアの需要動向に合わせて設備が考慮されているが、1 5 6, 0 0 0 T/Y の生産に対する建設費は 7 2 0 万 US \$ であり建設コストは 4 6 \$ / T となる。(将来稼働率の向上により 1 9 8 0 年の約 2 0 万 T/Y の需要量に対応さず場合は 3 6 \$ / T となる) これに対して我々が推定した Tjilegon のそれは最大生産量 1 1 0, 0 0 0 T/Y、建設費 1, 2 3 7 万 US \$ で

あり、建設コストは112\$/Tとなり、Tjilegonの生産性は30%に満たない低いものとなる。

これによってTjilegonを運用するに当って大きな問題があることが予想されよう。これ等の参考資料が今後インドネシア政府の検討の一助ともなれば幸いである。もしも将来我々に対し改めて詳細な資料の提供と共にこれらの検討を依頼される場合に於ては、勿論我々としては具体的にrecommendすることについてやぶさかでないことを附記する。

C 4.3 インドネシアの需要動向を考慮した棒鋼標準工場の一例

4.3.1 ま え が き

今迄チレゴン設備活用によるmerchant mill (wire drawing を含む) の内容検討を行ったが、不幸にして十分な資料の提供が得られなかったので多分に推定を用いざるを得なかった。従って検討内容に不備もあることと思われるが、我々調査団の印象としては、総じて建設コスト、特に輸入機械設備コストが割高であり、年産10万屯前後の工場としては、このまゝでは採算的に先づ絶望的たらざるを得なかった。(チレゴン設備は平炉、分塊、自家発電、構外給水管等を除き、輸入品3280百万円、工事費1,170百万円計4,450百万円と推定される。)果して然らば、インドネシアの需要動向を考慮した同様品種の生産工場を日本で建設する場合、どの程度の規模及び建設費となるかを明かならしめて大方の証左とすると共に、今後の採算性の検討とRecommendation に於ける一つの要素を提供することといたしたい。

4.3.2 レーアウト

merchant mill標準工場のレーアウトとしては、次表の理由により、専門化された3つの工場に区分する。

専門プラント（複数個）と万能プラント（1系列のみ）との比較

No	項目	専門プラント	万能プラント
1	総建設費	最終の姿として需要に合わせて建設出来て安い	需要量と生産量が全く同じとなった時点でのみ安い
2	建設推進	段階的（需要に合わせて）に推進出来て順応性がある	差当り不必要な事もしなくてはならない。一方、需要の方が延びた時点でも次期建設との間にその無駄が出るばかりでなく、その延びに順応してゆくことができない
3	生産性	ロール交換・孔型変更等が少く稼働率が向上する <ul style="list-style-type: none"> ・ 交換の為にロスタイム減 ・ 交換直後、作業が軌道に乗る迄のロスタイム減 	品種が多く且つ品種毎の最小寸法と最大寸法との開きが大きく必然的にロール交換、孔型変更が増大して生産性は低下する
4	原単位	前記稼働率が上る事に依り総ての原単位が下がる 計画（ロールプラン）がたてやすくロール構型案内順のむだがなくなる	ロスタイムの為に原単位は高くなる スモールサイズ生産時は特に原単位が高くなる
5	習熟度	割に単一品種の生産となる（各プラント毎には）ので新入社員を含めて習熟度の上昇が早い	少量多品種生産となるので中々習熟出来ない
6	設備	単一品種生産である為 <ul style="list-style-type: none"> ・ 単純化出来る ・ 合理化が容易に出来る 	少量多品種の為 合理化困難である
7	歩留	単一品種の為ロール交換、孔型変更直後のミス発生が減じ歩留りは向上する	1品種の生産に人、機械共に馴れた頃品種変更となる事が多くそのためミス多発で歩留りが低下する
8	要員	工場が分割されるので万能工場に比べ50～60%人員増となる	1工場であるので差当っては人員数が少くて良い

なお、設備配置については、別紙の通りとする。

又、万能プラントの場合との

製品々種及び寸法ならびに能力の比較をすれば次の通り。

品 種	専 門 プ ラ ン ト			万 能 プ ラ ン ト
	オ 1 工 場	オ 2 工 場	オ 3 工 場	
線 材	6~6.5φ (能力) 6φ, 21m/sec 2本通しとして, 660T/日×稼働率 60% = 400T/日			6~6.5φ (能力) 6φ 21m/sec, 2本通しとして, 660T/日× 稼働率60% = 400T/日
丸 棒	9, 10, 13φ (能力) 10φ, 10m/sec 2本通し(実質1.5本) 600T/日×稼働率53% = 315T/日	太丸 22~50φ (能力) 240T/日 ×稼働率50% = 120T/日	中丸 16~19φ	10~50φ (能力) 13φ, 1本通しと して660T/日×稼働率50% = 330T/日
角鋼六角鋼		中形: 22~50φ相当 (能力) 240T/日 ×稼働率50% = 120T/日	小形: 10~19φ相当 (能力) 120T/日 ×稼働率50% = 60T/日	同 上 相 当 品 (能力) 同 上
平 鋼		中形: 厚さ 巾 (3~12)× (45~125) (能力) 同 上	小形: 厚さ 巾 (3~12)× (12~38) (能力) 同 上	厚さ 巾 (4~12)×(12~125) (能力) 同 上
ア ン グ ル		中形: 50×50×5 ~80×80×12 (能力) 同 上	小形: 20×20×3~ 45×45×5 (能力) 同 上	辺×厚さ 辺×厚さ 20×20×3~80×80×12 (能力) 月間1~2サイズと して300T/日程度
フ ー プ				厚さ 巾 (2~3.5)×(20~50)
生産高比較 一 試 算	線材 400T/日×8日 = 3,200T/月 丸棒 315T/日×17日 = 5,300T/月	中形 120T/日×25日 = 3,000T/月	小形 60T/日×25日 = 1,500T/月	線材 400T/日×7日=2,800T/月 棒平 330 × 14=4,600 形 300 × 4=1,200
(但し、専門 プラントの場 合、稼働率は 更に向上の余 地がある。)	炉 16T/H×1基 将来20T/Hに改造	炉 8T/H×1基	炉 5T/H×1基	
	計 13,000T/月 = 156,000T/年			計 8,600T/月 = 103,000T/年
	炉は何れも将来改造又は増強できるスペースを考えておく。			

フープを生産しないこととした理由は次の通り。

- 需要量が相当少いと考えられる。
- Hot coil slitter品に置き換えられる。
- フープ圧延のため、特別な設備(例えば、vertical roll stand, 高圧水 scale breaker, special coiler等)が必要と想定される。

4.3.3 インドネシア国内需要増に対する建設計画及び生産計画

その1 建設工程計画

項目	1971	1972	1973	1974	1975
準備作業		電気品 機械 土建			
基礎工事(含道路)					
建家工事					
第1工場(線材)		製作整備	据付	試運転	
第1工場(棒鋼)		(作業員訓練)			
第2工場(中形)		製作	据付	試運転	
第3工場(小形)		製作	据付	(作業員訓練) 試運転	
伸線工場		据付		(作業員訓練) 試運転	
給排水工事				(作業員訓練)	
発電設備					
受,配電工事					
重油設備配管					
運輸設備	保線				
保全修理設備					
稼動					
生産					

即ち、先づ伸線加工を最初に開始(1973年後半)する。1974年より伸線用材料として線材を生産し、ミル余力で丸棒を生産する。
又、角、六角、平、アングルは小形のものから(60φピレットを切断使用)生産するものとする。

(注) 下表「需要(要生産高)」らんに、従来からインドネシア国内にて生産可能と考えられる20,000t/年の棒鋼を除いている。

その2. 生産計画

年度	需要(要生産高)	第1工場		第2工場	第3工場	合計	対策
		線材	丸棒	(中形)	(小形)		
1974	線材 36,000T/年 (3,000T/月)	T/月 300	-	-	-	T/月 300	
1月	棒鋼 91,000	400	-	-	-	400	
2月	(7,580)	500	100	200	-	800	
3月	形鋼 18,000	700	300	500	1直	1,500	
4月	(1,500)	900	500	700	直	2,100	
5月	計 145,000	1,100	800	900	直	2,800	
6月	(12,080)	1,500	1,500	1,500	直	4,600	
7月		1,500	2,500	1,800	直	6,100	
8月		1,500	3,000	1,900	直	6,900	
9月		2,000	3,500	2,400	直	8,700	
10月		2,500	4,500	2,800	直	11,100	
11月		3,000	5,000	3,000	直	12,500	
12月							
		15,900	21,700	15,700	4,500	57,800	
1975	線材 38,000T/年 (3,160T/月)	8日, 60% 3,160	17日, 53% 5,300	22日, 50% 2,600	25日, 50% 1,500	3,160	
	棒鋼 94,000 (7,820)					7,820	
	形鋼 19,000 (1,580)					1,580	
	計 151,000 (12,560)					12,560	13,000T/月、前述の稼働率の範囲内で生産可能
1976	線材 40,000 (3,330)	9日, 60% 3,330	16日, 53% 5,050	25日, 55% 3,300	25日, 55% 1,650	3,330	計算上不足は△330T/月(全生産高の25%)
	棒鋼 100,000 (8,330)					8,330	計画と実績との誤差範囲内に含まれる故で
	形鋼 20,000 (1,670)					1,670	あり、且つ、前述の稼働率は割に低く
	計 160,000 (13,330)					13,330	であるので作業能率向上で生産可能。
1977	線材 42,000 (3,500)	9日, 60% 3,500	16日, 60% 5,630	25日, 55% 3,300	25日, 55% 1,650	3,500	第1工場の加熱炉を延長(改造)して、
	棒鋼 106,000 (8,830)					8,830	16T/Hを20T/Hとする。普通修繕
	形鋼 21,000 (1,750)					1,750	日に可能。
	計 169,000 (14,080)					14,080	
1978	線材 44,000 (3,670)	9日, 62% 3,670	16日, 62% 5,910	25日, 60% 3,600	25日, 55% 1,650	3,670	稼働率を第1工場、第2工場とも、62%
	棒鋼 112,000 (9,330)					9,330	前後迄向上する。
	形鋼 22,000 (1,830)					1,830	
	計 178,000 (14,830)					14,830	
1979	線材 46,000 (3,830)	9日, 65% 3,830	16日, 65% 6,190	25日, 65% 3,900	25日, 55% 1,650	3,830	稼働率を第1工場、第2工場とも、65%
	棒鋼 118,000 (9,820)					9,820	程度迄向上する。
	形鋼 23,000 (1,920)					1,920	
	計 187,000 (15,570)					15,570	
1980	線材 48,000 (4,000)	9日, 68% 4,000	16日, 71% 6,850	25日, 65% 3,900	25日, 55% 1,650	4,000	更に、若干の稼働率向上をはかる。
	棒鋼 125,000 (10,400)					10,400	品種毎生産割合については、年間での品種
	形鋼 24,000 (2,000)					2,000	別稼働日数の組合せにより調整生産する。
	計 197,000 (16,400)					16,400	
1985	線材 62,000 (5,170)						新工場建設を行い、第1工場の線材生産と
	棒鋼 165,000 (13,750)						小、丸棒(3/8"φ, 1/2"φ)生産とを区
	形鋼 30,000 (2,500)						分する。
	計 257,000 (21,420)						

4.3.4 設備費概要 (日本での価格)

その1. merchant mill関係

単位千円

項目	第1工場	第2工場	第3工場	備考	項目	第1工場	第2工場	第3工場	備考	
工場建家	197,280	189,000	189,000	本屋10,500㎡×3 下屋 6,900㎡×3 事務所, 更衣, 便所, 倉庫 風呂等700㎡	小計	21,500	25,600	19,300		
加熟炉	197,280	212,000	189,000		電気品	358,000	53,000	43,000		
加熟炉本体	(16T/H)	(8T/H)	(5T/H)		材料ヤード	-	10T×1	10T×1		
装入機	3,500	20,000	15,000		起重機	-	5T×1	3T×1		
燃焼機器					成品	5T×1	2,000	2,000		
煙突煙道						7,500	1,000	1,000		
重油タンク	(35T×3) 10,000	(35T×1) 3,000	(35T×1) 3,000		圧延	5T×1	-	-		
小計	45,000	23,000	18,000			7,500	-	-		
粗ロール機	減速機	6,000	6,000	3,000		ホイスト他	5T×1	2T×1	ロール旋盤工場用	
	フライ	2,500	3,000	1,600		小計	20,000	3,000		
	カムワルツ	4,000	4,000	2,000		トラック	-	5,000		
	スタンド	3,000	7,000	6,000		スケール	-	-		
	チルチン	-	5,000	1,500	シート共	他スケール	-	-		
	グテーブル	-	-	-		コンプレッサ	-	2,000		
	レビーター	-	1,000	1,500		ロール旋盤	20,000	15,000		
	作業床	-	1,500	1,000		その他	-	-		
小計	15,500	27,500	16,600		工作機	-	10,000			
中間ロール	減速機	28,000			ガス	-	2,000			
	カムワルツ	20,000			溶接設備	-	2,000			
	スタンド	16,000			電気	-	-			
	レビーター	5,000			又は橋	-	-			
小計	69,000	-	-		深井戸	10,000	5,000	5,000		
仕上ロール	減速機	15,000	6,000	2,500		ポンプ他	5,000	5,000		
	カムワルツ	12,000	3,000	1,000		配管(給水)	8,000	3,000		
	スタンド	34,000	10,000	5,000		排水溝	10,000	3,000		
	レビーター	1,000	4,000	2,500		水槽	10,000	5,000		
小計	62,000	23,000	11,000		小計	43,000	21,000	20,000		
精整設備	線材捲取機	24,000	-	-		ロール	25,000	15,000	10,000	
	低, 高速	8,000	-	-		ローラー	5,000	-	-	
	コンベア	30,000	-	-		ガイド	-	-		
	冷却床	90,000	40,000	30,000		案内類	10,000	10,000	10,000	
	製品切断機	1,000	ボルト3台	2台		レビーター	5,000	5,000	5,000	
	フライニング	15,000	9,000	6,000		等取付台	5,000	5,000	5,000	
	ロータリー	5,000	-	-		スピンドル	5,000	5,000	3,000	
	ピンチローラ	5,000	-	-		カップリング	5,000	4,000	3,000	
	結束場	3,000	3,000	4,000		樹脂メタル	5,000	4,000	3,000	
小計	185,000	52,000	40,000		予備スタンド	72,000	-	-		
附風機	ロールガン	3,000	4,000	1,500	クーリングトラフを 含む	ベアリング	15,000	-	-	
	作業床	2,000	5,000	3,000		小計	142,000	39,000	31,000	
	端木ノヤ	16,000	6,000	5,000	ロータリー(ヤ1) アリゲータ(ヤ1) 線材工場	設備基礎	40,000	20,000	15,000	
	カステンヤ	-	-	1,500		機械据付費	20,000	10,000	5,000	
	ミス捲機	500	600	300		電気	53,000	8,000	65,000	
	矯正機	-	10,000	8,000		据付配線	113,000	38,000	26,000	
						小計	1,291,280	80,100	446,400	計2,317,780 *
						合計	1,291,280	80,100	446,400	計2,317,780 *
						6,000V系	モータ KW	KW	KW	その他
						MG	5,680	2,200	1,200	75KW
						380V系	500	-	-	9,655 KW
						電灯	380	300	300	2,700 3,680
						計	6,560	2,500	1,500	3,175 13,735 KW

* 660万US\$

参考迄に発電設備費を試算すれば次のとおり

通常負荷	第1工場	120KWH/T×34T/H	÷	4,000KW
	2	80	×12	÷ 1,000KW
	3	100	×6	÷ 600
	附帯			3,400
			計	9,000

$$9,000\text{KW} \times 1.5 (\text{負荷率}) \times 0.8 (\text{不等率}) = 10,800\text{KW}$$

	ディーゼル発電機案		ターボ発電機案		備考
ボイラー設備		0	屋外形75TH 40atomes 450°C 2缶	560,000 ^{千円}	
発電機設備	6,000KVA6KV cosφ=0.85	480,000 ^{千円}	12,000KW 2セット	720,000	
高圧盤		14,000		12,000	
所内電源設備	トランス バッテリー その他	100,000	トランス バッテリーその他	10,000	
燃料油設備	オイルタンク	30,000	サーピスタンク 重油燃焼設備	20,000	
冷却水タンク		6,000		0	
その他附属設備		2,000		4,000	
建家及び基礎		50,000		100,000	
据付工事		48,000		70,000	
圧延電気室迄の ケーブル工事		15,000		15,000	
		655,000		1,511,000	

その2 Wire drawing mill関係

設 備 名		数 量	重 量 (T)	金 額 (円)	備 考
洗 酸	塩 酸 槽	3			
	水 洗 槽	3	80	5,000	
	石 灰 槽	1			
	乾 燥 炉	1		5,000	
小 計				10,000	
伸 線	4 ドラム型伸線機	2	20	17,600	能力 (6.5φ→1.9φ)…15T/日, 40HP×8 台を含む 5.5φ→1.5φ
	3 " "	2	15	13,200	能力 (6.5φ→3.2φ)…30T/日, 又は (6.5φ→4φ)…12T/日, 40HP×6 台 5.5φ→2.4φ を含む
	同 上コイラー	4	8	7,200	内径600φ, 10HP×4 台を含む。
	6 ドラム型伸線機	1	6	6,000	能力 (2.4φ→1.6φ)…3T/日, 75HP×6 台を含む 1.0φ
	同 上コイラー	1	2	1,800	内径400φ, 10HP×1 台を含む。
	伸線機用溶接機	5		1,200	
小 計				47,000	
メ ッ キ	亜鉛メッキライン (太物)	1			6φ (0.09m/sec) ~ 15φ (0.73m/sec) …平均3.5 T/日
	(細物)	1	150	35,000	1.5φ以下 ……1.0 T/日弱
	同上用溶接機	2		500	
小 計				35,500	
そ の 他	梱 包 機	1		1,500	
	ホイスト又はフックリフト	2	10	10,000	2 T以上のもの
	基 礎 工 事	1式		5,000	
	建 家	3,000㎡		75,000	酸洗240㎡, 伸線480㎡, メッキ1,320㎡, 材料及び成品置場 960㎡, 計3,000㎡
そ の 他 附 帯	1式		20,000	電気設備容量約600KW の受配電工事, 給排水工事他。	
小 計				111,500	
合 計			約300T	204,000	≒567千US\$

4.3.5 人員計画

merchant mill 関係					Wire-drawing mill 関係				
職 場	第 1 工場	第 2 工場	第 3 工場	備 考	職 場	要 員	備 考		
加 熱 炉	装 入	2人×3直= 6人	2人×3直= 6人	2人×3直= 6人	含 長	監 督	1人直3人		
	抽 出	3人 = 9	2人 = 6	2人 = 6				酸 洗	1×2=2
	小計	15	12	12					
ロ ー ル	粗 ロール	4人 = 12	12人 = 36	14人 = 42		伸 線	5×3=15		
	中間 "	4人 = 12	8人 = 24	8人 = 24					
	仕上 "								
	小計	24	60	66					
精 整	捲取機ノヤ	20人 = 60	6人 = 18	15人 = 45		ノヤキ	7×3=21		
	結 束 そ の 他								
	小計	60	18	45					
	起 重 機	3	8	8		運 搬	2×2=4		
材 料 成 品	材 料	10	4	12					
	成 品	12	6	6					
	小計	22	10	18					
保 全	電 気	10	6	3		電 工	1×1=1		
	工 作	10	6	6				メイス修理管理	3×1=3
	溶 接	8	2	—					
	小計	28	14	9					
	検 査・矯 正	12	20	18		検 査	2×1=2		
	合計	164	142	176	計482	合 計	51		
	熟 練 工	71	94	95	260	熟 練 工	7		
	普 通 工 員	93	48	81	222	普 通 工 員	44		
	合計	164	142	176	計482	合 計	51		
管 理 職	工 場 長					技 術 員	2		
	生 産 課 長	1							
	課 員	1				事 務 員	2		
	工 務 課 長	4							
	課 員	1				勞 務	1		
	総 務 課 長	2							
	課 員	1				出 荷	1		
	女 子	6							
警 備 員	8				女 子	2			
警 備 員	8								
	合計	32				合 計	8		
	總 計	514					59		

4.3.6 歩留及び原単位計画

科 目	merchant mill			Wire drawing mill	
	第1工場	第2工場	第3工場	酸洗から伸線迄の原単位	メッキする場合の追加される原単位
歩 留	93.5%	90.0%	90.0%	2mmφ以上97.5% 2mmφ以下96.0%) 全体平均97.0%	
歩留ロス(材料)	70 kg	110kg	110kg		
リターン(スクラップ)	60 kg	94kg	94kg		
燃 料	50ℓ/T	60ℓ/T	65ℓ/T	0.5ℓ/T	100ℓ/T
電 力	120KWH/T	80KWH/T	100KWH/T	70KWH/T	30KWH/T
水	12m ³ /分	4m ³ /分	1.5m ³ /分	(酸洗)(伸線) 6 + 5 = 11m ³ /T	10 m ³ /T
ロ ー ル	1.25kg/T	1.8kg/T	1.5kg/T		
工具、消耗品	220円/T	300円/T	250円/T	21+150=171円/T	845円/T
修 繕 費	250 円	400 円	300 円		
酸洗用品					
HCl(35%換算)				12kg/T	20kg/T
石 灰				1.2 円	
石 ケ ン				0.5 円	
メッキ用品					
鉛					2kg/T
塩化亜鉛					1.3kg/T
亜 鉛					1種10 平均 3#35~40 24kg/T
アルミニウム					1種のみ使用0.3kg/T

(注) 1. 1975年の生産計画を前提とする。

2. 歩留ロスの定義: 歩留ロストン数 = $\frac{\text{生産高}}{\text{歩留}} - \text{生産高}$

3. リターン = 歩留ロス × 85% とする。

4. merchant mill らの水は総必要量を示す。

5. 金額で示したものは日本国内での場合を示す。

6. Wire drawing mill メッキらの1のメッキ, 3種のメッキとは例えば次の通り

(例) JIS1種又は以下 2 種 3 種 4 種
 4φ 37 gr/m² 以上 57 gr/m² 以上 153φ 244
 (0.12オンス) (0.19オンス) (0.5オンス) (0.8オンス)

- 実務施工の場合の注意事項
- 1 第1工場のスパンを2 割程度短けて、第3工場を甲へ入れる。そのため第1工場の圧延ラインとローター室を既設の上へあげ又鋼材仕上げロータ、捲取機、ワグコンベヤの位置も既設の上方へ変更する。その方がFire drawing工場とのつながりも考えやすくなる。
 - 2 上記の場合の第3工場の場合には第1工場の冷却床と着中倉となる。
 - 3 3機室を併し進める場合は建家スパンの圧延をはかる。
 - 4 ローラ材機工場は潤滑油1ヶ所にとめる。
 - 5 加熱炉は改造又は既設のスベースを考えておく。

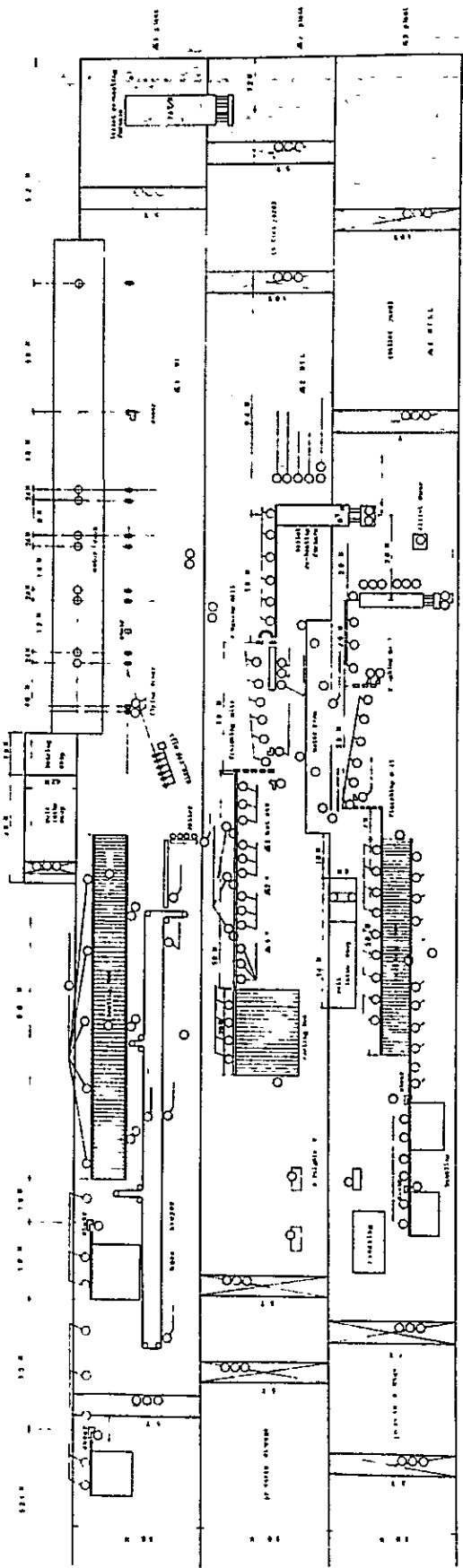


Fig. 1
Steel processing process

C 4.4 財務予測と Recommendation

4.4.1 製造 Cost の見積 (1975年 Full稼働時)

品 種 費 目	Bar & Section			Nail Wire			Galv Wire		
	数 量	◎	金額/T	数 量	◎	金額/T	数 量	◎	金額/T
生産高			110,500 T/Y			15,000 T/Y (9,000+6,000)			6,000 T/Y
歩 留			94%			98%			100%
輸入ピレット	T 1063	86.93	92.40	-	-	-	-	-	-
線 材	-	-	-	T 1020	111.65	11388	-	-	-
鉄 線	-	-	-	-	-	-	T 1000	12403	12403
亜 鉛	-	-	-	-	-	-	24kg	0.28	6.73
回 収 屑	T 0032	4000	△130	T 1010	4000	△040	-	-	-
ス ケ ー ル	T 0016	16.00	△030	-	-	-	-	-	-
計			90.80			113.48			130.76
燃 料 費	601ℓ	0017	102	05ℓ	-	001	9.55ℓ	-	162
電 力 費	90KWH	0017	1.53	70KWH	-	1.19	30KWH	-	0.51
用 水 費	25m ³	0033	0.83	11m ³	-	0.36	10m ³	-	0.33
ロ ー ル 費	1.9kg	67200	1.28	-	-	-	-	-	-
塩 酸	-	-	-	12kg	0021	0.25	20kg	-	0.42
石 鹼	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-
石 灰	-	-	-	1.2kg	0031	0.04	-	-	-
鉛	-	-	-	-	-	-	24kg	0.29	0.58
A L	-	-	-	-	-	-	0.3kg	0.56	0.17
塩 化 亜 鉛	-	-	-	-	-	-	13kg	0.15	0.19
消 耗 資 材			2.00			0.50			2.30
労 務 費	295人		1.14	40人		1.33	30人		2.50
償 却 費			5.97			3.46			3.71
修 繕 費			2.53			1.45			1.56
管 理 費 其 他			1.50			1.71			2.02
計			17.80			10.55			15.91
製 造 原 価 (円/T参考)			10860 (39,096円/T)			12403 (44,650円/T)			14667 (52,801円/T)

- 註) 1. 輸入ピレット使用単価はC&F ジャカルタUS\$7700, 輸入賭掛4%, 荷役5%及び陸上運賃3US\$/T
 2. 品種別原価, T/Hの差により作業費を負担 Bar & Section 10697 Wirerod 11165
 3. 労務費は現状Base より年率5%の上昇を見込む
 4. 減価償却費は平均耐用16年, 定額法
 5. 修繕費は投資額の2.5%を見込 (自家修繕比率50%程度)
 6. US\$1.00=RP, 300 (当時)

- 註) 1. 輸入ビレット使用単価はC & F ジャカルタUS\$ 77.00, 輸入諸掛4%, 荷役5%及び陸上運賃3US\$/T
 2. 品種別原価, T/Hの差により作業費を負担 Bar & Section 10.6.97 Wirerod 111.65
 3. 労務費は現状Baseより年率5%の上昇を見込む
 4. 減価償却費は平均耐用16年, 定額法
 5. 修繕費は投資額の2.5%を見込 (自家修繕比率50%程度)
 6. US\$ 1.00 = Rp, 300 (当時)

4.4.2 採算性の検討とRecommendation

(1) 資金計画の想定

Tjilegon設備活用のmerchant millの建設と運営についてはインドネシア政府は民族資本との合弁による民間企業(250万\$以上の投資については外貨100%でもよい)として考えているが, これを成功に導くためには以下採算性の検討を通して考えられる数多くの問題点の解決が明確な形で図られなければならないであろう。

< 所 要 >		< 調 達 > (単位1,000US\$)	
1. 土 地	150	1. 資 本 金	12,970 | 100%
2. 既成工事費	9,970	(ネシア側)	(9,970) | (76.9)
(輸入機械)	(9,120)	(外資側)	(3,000) | (23.1)
(工事費)	(850)		
3. 完成所要工事費	2,400	2. 長期借入金	3,000
4. 技術指導料	400		
5. 要員訓練費	50	3. 短期借入金	0
6. 操業準備費	50		
7. 創業費	300		
8. 建設利息	400		
9. 運転資金	2,250		
合 計	15,970	合 計	15,970

- 註) 1. 土地は50,000m²程度を利用, 評価は仮定に過ぎない。
 2. 技術指導料は建設据付指導, 操業指導を含み平均5人×延3.6ヶ月程度と見込む。
 3. 要員訓練費は技師×3, 作業長×3, 熟練工要員×26 計33人, merchant mill 要員は8ヶ月, Wire drawing 要員は3ヶ月の日当宿泊, 渡航費用を含む概算額。
 4. 操業準備費は, 試運転期間に要する素材, 作業補助材料, 労務費の概算額。
 5. 創業費は会社設立費用, 事務所開設費, 調査費等を含む。
 6. 建設利息は建設期間中の発生利息, 長借3,000千ドル, 利率 $6\frac{7}{8}\%$ (4年据置12年償還)程度期待。
 7. 運転資金は売上原価の約2ヶ月分として見込む。
 8. 資本金ネシア側は既成工事費総額相当分を以って一応現物出資とし, 残余所要額を外資側出資, 長期借入50:50と粗定した。
 9. 短期借入金は国内調達の可能性につき不分明であり, インフレ下利率率の問題も定かでないので此処では一応予定せず, 現実に即して考慮されるべきものと考えらる。

(2) 損益予想(1975年フル稼働時)

インドネシア国内に於ける鋼材販売価格の想定については流通体系が確立されてないので難しい問題であるが, 鋼材需要の殆んどは輸入に依存しており, 政府関係者の説明に依れば概ね市価はC & F Priceの20~30%増しと言う事であったが, その内容は概要次の通りである。

Import duty	.....	nail wire	につき5%以外は全てNotax
諸	掛	.....	Insurance, B.L.L. Dtax Band Charge
			Importers Commission Handling Charge } 約10%
Sales tax	.....	Billet	等半成品以外一律5%
Estimated Profit	.....	5~10%	Total 20~30%

以上は現状であり将来も輸入する場合は又然りであろうが, 自国内に工場を建設し半成品段階からの加工とは言え自給する所以のものは, 外貨の節約と同時に国内基礎物質の低位供給による(過渡的には関税による保護もありうるが)経済の発展を期する所も大であるので従来の輸入による市場形成価格通りの販価でよいと言うことにはならないであろう。

特にネシアに於ては, この市場価格形成過程自体にも多分に問題があると思われるので我々調査団は現状に照し normal と思われる姿に於て将来の国内販売価格を次の通り想定した。最近時に於ける輸入鋼材C & F ジャカルタ Price List は前掲の通りであるが, Size 別 Price の平均としてれば次の通りとなろう。

Bar & Light Section C&F	120×115	φ=138	トル/T
Wire rod	φ 96	×115	φ=110 φ
Nail Wire	φ 130	×120	φ=156 φ (Import duty 5%)
Galv Wire	φ 165	×115	φ=189 φ

上記をBaseとすればTjilegon millの年間売上高推計は次の通りとなる。

Bar & Light Section	72,000 T/Y	$\times 138 = 9,936$	千ドル
Wire rod	23,200	$\times 110 = 2,552$	◇
Nail Wire	9,000	$\times 156 = 1,404$	◇
Galv Wire	6,000	$\times 189 = 1,154$	◇
Total	110,200	$\times 15,046$	◇

＜ 損 益 概 算 ＞

1. 売上高推計	15,046千ドル	生産即販売とする。
2. 売上原価	$\triangle 12,288$	生産高 \times 屯当原価
3. 売上利益	2,758 (18.3%)	
4. 一般管理販売費	$\triangle 301$	対売上2%を計上
5. 販売税	$\triangle 752$	対売上5%の税率
6. 営業利益	1,705 (11.3%)	
7. 営業外費用	$\triangle 450$	
(支払利子)	(210)	$6\frac{7}{8}\% \times 3,000$ 千ドル
(雑損失)	(240)	繰延資産償却等(操業後5年間均等)
8. 純利益	1,255 (8.3%)	
9. 利益処分		
1) 法人税引当	753	純利益 $\times 60\%$
2) 法定積立金	126	税引当利益 $\times 10\%$
3) 役員賞与	20	
4) 配当可能額	356	対資本 27.4%

上記利益処分に於ては正常の姿として法人税引当額753千ドルを計上したが1967年法律第1号により免税となるので配当可能額は1,109千ドルとなり実質的には対資本8.6%となる。操業初期は先行する立上り期間の欠損金の繰越しが当然考えられるし、恒常的にも10%配当所要の利益計上はCommercial Baseとしては期待されねばならないものと考えられるので何等かの対策が必要であらう。

因みに、ネシア側現物出資は原契約に基く既支出投資総額をもつて当てたが、前掲標準工場建設費

の見積に見られる通り実質的ではなく nominal なものと考えざるを得ないので、6,500千ドル程度に評価減することが妥当と考えられる。さすれば、資本の額は9,500千ドル程度となるので対資本11.7%（法人税免税後）となるであろう。

(3) Financial Recommendation

勿論、本項に至るまでの計算は多分に推定を含む前提に立っており結果の数字から具体的な結論を導くことは危険であり又、それを意図したものでもない。ただこれら一連の計算を通じていいたいのは、既に若干触れた通り本事業をして成功に導くためにはどう言う事を予め考えておかねばならぬか、又、そのPointは何処にあるかという事を明らかにすることである。

以下、これらについて列記すれば次の通りであるが、我々調査団は飽くまで第三者的立場に立って見ているに過ぎず何も事業計画の目論みに参画しているわけのものではないのでこれらの事は事業計画に際して現実の当事者間に於て現実に即して取捨さるべき性質のものであることを念のため附言しておきたい。

① 用水、発電、港湾に関連する部分Projectはmerchant mill Projectとは切離し別途のProjectとして政府が責任をもって完成させ、適正な電力、用水の単価を以って新会社に供給出来るよう配慮すること。（これがためネシア政府はTjilegon地区の地域開発計画の見直しを行い、電力、用水、港湾、道路等につき整備、活用計画を早急に検討し長期低利の開発資金獲得の方策を樹てること）

② 対ソ借款条件は不明であるが、その条件如何に不拘、新会社と旧債とは完全に分離すること。現物を契約価格で新会社に払い下げ、旧債を引継がせるという様な事では先づ引受手はないことは明白である。

③ 民間企業といっても色々の形が想定されるが、政府は現物（merchant mill相当部分に若干の附帯設備を含む）出資とし経営は全面的に民間に委託するという形が最も自然ではないかと思われる。この場合merchant millの標準建設費に照し、政府現物出資額については相応の評価減をもって正常な資本の額とし民間Baseの運営を円滑ならしめる配慮が必要である。

④ 土地も上記の一環であるが、Tjilegon活用の見地からすれば、無償貸与する等民間Baseの運営を極力支援する方策を先づ打出す事が大切である。

⑤ 一方、ネシア政府は旧債の償還と利払いにつき負担を負っているが、民間Baseの外資に対する利潤の保証と更に旧債償還と利払いのすべてを新会社のearningとして期待することは土台無理であるが、外資に対する一定の利潤（配当）の保証後（現物出資も同額の配当を保証された後）更に超過する利益ある場合に於ては定款に予め規定することにより優先権を以って現物出資者に有利な追加割当を行ないうるよう配慮し置き、政府はこれを財源として減債基金の積増しを行う措置を講ずることがよいと思われる。

⑥ 建設期間、操業立上り期間に於けるCash Flowは更に具体計画の立案に際して年次別に検討されねばならないが、フル生産に至るまでの期間には一時的ピークとしての資金不足を生ずる場合も予想されるのでこれに対するつなぎ資金融資等については政府として充分保護支援の方策を考慮する

こと。

⑦ 将来の予測は困難であるが、特に建設期間中更にインフレ昂進の状態にあるような場合、建設所定資金の減価による資金不足と建設遂行の渋滞を防止する方策として、特に資本払込みの時期と額の調整、出来れば資本払込外貨の\$ Hedge等について考慮する必要があること。

⑧ ネシア政府は1967年、法律第1号「外国資本投資」により新規事業の誘致に関する奨励措置を既に講じているか、これに規定されている。

- a) 法人税、配当税の免除（当初最長5年、事後減免）
- b) 資本税、印紙税の免除。
- c) 輸入機械設備、資材に対する輸入税の免除。
- d) 加速減価償却の実施。
- e) 元本、利子、配当の外国送金の保証。
- f) 外国人技師、職員等の雇用所要外貨の確保、送金の自由。

等の措置についての完全実施を条件とすることは当然の事であるが、要は局部的な利害関係等に disturb されることなく外資を Full に活用し、以って自らを助ける目的精神に徹することが肝要であろう。

D. シンガポール

D. シンガポール

D.1 シンガポールにおける鉄鋼需要の現状と将来予測

D.1.1 鉄鋼需要の経済的背景と現状

シンガポールは人口約200万人、年間2.5%近くの人口増加率をもち、更にイギリス軍の撤退による雇用転換と外貨収入の減少という要素が加わってきて労働人口への雇用機会の提供が重要な問題となってきた。このためにシンガポール政府は意欲的工業化政策を積極的にとり自国の経済発展のために真剣な努力を似けてきている。Jurong Industriala Eseatte を中心とする各種企業の誘致、その保護育成はそのような動きを端的にあらわしたものであり、国際的競争場程においての充分競争力をもつことをも目的に考慮しつつ各種の保護と優遇措置を講じてきている。

第1表 国民総生産に対する鋼材消費量

年	1962	1963	1964	1965	1966
鋼材消費 A (1,000 M.T.)	123.2	133.3	157.6	184.3	178.4
国民総生産 B (Billion S\$) (market price)	2.54	2.88	2.96	3.19	3.39
鋼材消費 per Billion S\$ (1,000 A/B ton)	4.85	4.63	5.32	5.78	5.26
人口 (end of year, Million)	1.73	1.78	1.82	1.86	1.91

第2表 シンガポール人口推移

中央推計	1,000人	前年比	年率
1962	1,732.8	%	
1963	1,775.2	+2.45	
1964	1,820.0	+2.52	
1965	1,864.9	+2.47	
1966	1,913.5	+2.61	
1967	1,955.6	+2.20	
1967/62	1.129		2.4 (%)

Source: Monthly Digest of Statistics (Singapore) June 1968.

このような新事態に対処し目下シンガポール政府は将来の経済開発計画を現在慎重検討中であり、産業別発展計画も同様審議検討中にあるが、かなり意欲的目標がおりこまれるとみられている。

このようなシンガポールの積極的経済発展の努力は過去5カ年についてみる時、着実に実を結んできていることがいえ、GDP (Market price) の伸びをみると過去10カ年で毎年5.8%に対し、過去5カ年では7.3%の伸びとなっている。

このような経済発展を背景に鉄鋼需要も増大をたどっており1962年と1967年比で年率伸び14.2%の伸びを示してきている。

第3表 Singapore GDP 実績 (Billion S\$)

	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	67/57	
GDP *	1.94	2.06	21.2	2.04	2.13	2.43	2.54	2.88	2.96	3.19	3.39	3.61	年比	年率
伸び率	-	6.2	2.9	-3.8	4.4	14.1	4.5	13.4	2.8	7.8	6.5	6.5	1.752	5.8

※ Market Price 出所：Economic Survey of Asia and the Far East
1967. UN.
但し1966年、67年は現地ヒアリング

第4表 APPARENT CONSUMPTION OF STEEL PRODUCTS (unit 1000M.T)

	実 績 値					
	1962	1963	1964	1965	1966	1967
鋼材合計	123.226	133.326	157.595	184.357	178.436	239.230
鋼板類	62.368	68.452	79.700	106.195	91.344	129.681
条鋼類・その他	60.858	64.874	77.895	78.162	87.092	109.549

	品 種 別 構 成 比 (実 績 %)					
	1962	1963	1964	1965	1966	1967
鋼材合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
鋼板類	50.6	51.3	50.6	57.6	51.2	54.2
条鋼類その他	49.4	48.7	49.4	42.4	48.8	45.8

出所：シンガポールEDB資料その他

従って対GDP弾性値は1.94であり経済発展と共に鉄鋼需要はそれをかなり上回る率で伸びていることが分る。

第5表 Ordinary Carbon Steel Apparent Consumption

(unit;M.T)

品種	年次	1962	1963	1964	1965	1966	1967
		鉄	6,501	9,574	2,691	7,947	8,216	19,052
アルミ		4,899	6,951	5,880	15,969	2,948	21,588
普通鋼	棒線材	40,759	36,503	55,652	49,247	44,511	67,451
	形鋼(80ミリUP)	— 144	2,395	5,615	5,822	5,216	17,659
	形鋼(80ミリ以下)	— 1,856	204	3,015	6,390	13,261	9,366
	(計)	12,865	16,625	12,712	16,000	16,444	11,941
	(計)	51,624	55,727	76,993	76,924	79,432	106,417
炭素鋼板	厚板(4.75ミリUP)	14,080	18,335	24,563	33,255	29,961	33,283
	中板(3-4.75ミリ)	4,907	1,863	— 763	1,892	4,800	5,624
	薄板(3ミリ以下)	11,303	9,948	24,414	29,340	34,135	48,349
	帯鋼(パイプ向)	752	916	3,333	9,618	11,764	16,492
	ブリキ(Primo)	14,273	15,191	17,255	23,479	24,755	22,801
	亜鉛鉄板	9,460	12,599	8,171	13,369	11,938	11,546
	被覆鋼板	—	687	1,246	1,840	3,167	439
	鋼管(熔接)	3,990	6,668	1,854	12,598	— 10,481	19,893
	小計	58,765	66,207	80,072	125,393	110,039	158,427
	生産重複分	—	—	2,439	21,845	25,401	37,797
純消費	58,765	66,207	77,633	103,548	84,638	120,630	

※ 生産重複分とはメッキ用原板、鋼管用原板をさす。

※ 純消費は生産重複分を除いたもの、見掛消費(Apparent Consumption)は生産+輸入-輸出である。

※ この他に High Carbon Steel のものおよびその他製品(二次製品等)があり前掲の表とは一致しない。

D 1.2 鉄鋼需要の見通し

将来の鉄鋼需要を想定するために将来のGDPの見通しを決定する必要がある。しかし現在かかるデータについて、シンガポール政府およびその他の確固たる見通しデータは存していないので国際的な経済諸データによるクロスセクション的手法で将来の伸びを予測し、その結果を中心に1967年のGDPを基礎に将来値を想定した。

第6表 Singapore GDPの予測値

		1970	1975	1980	1985
GDP	Million S\$	3.84	5.11	6.67	8.50
年率伸び	%	1967~70	1971~75	1976~80	1981~85
		6.5	6.0	5.5	5.0

これをもとに過去の鉄鋼需要の実績値との相関分析により将来値を予測すると次の如くなる。

第7表 鋼材見掛消費の将来値見通し

(単位:M.T)

	予 測 値							
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
鋼材合計 (Finished Products)	272,000	289,600	308,500	328,600	350,000	373,000	499,000	636,000
鋼板類 (Flat Products)	141,400	150,592	160,420	172,186	183,400	195,452	274,000	366,000
条鋼類その他 (Others)	130,600	139,008	148,080	156,414	166,600	177,548	225,000	270,000

(単位:M.T)

	品種別構成比 (推定値)				年間平均伸び率				
	1970	1975	1980	1985	70/65	75/70	80/75	85/80	85/70
鋼材合計 (Finished Products)	100.0	100.0	100.0	100.0	8.0	6.5	6.0	5.0	5.8
鋼板類 (Flat Products)	52.0	52.4	55.0	57.5	5.9	6.7	7.0	6.0	6.5
条鋼類その他 (Others)	48.0	47.6	45.0	42.5	10.8	6.3	4.9	3.8	5.0

この結果を1967年のFirst Survey Missionと比較すると次の如くなり、今回の調査の方が高くなっているが、1967年、68年の状況をおこむことにより、First Survey Missionの結果は低目に算定しすぎているとの評価にもとづいている。

year (CY)	ECAFE First Survey Mission 1000M.T	This Report 1000M.T
1970	226	272
1975	309	373
1980	405	499
1985	515	636

D 1.3 鉄鋼需要の特徴

シンガポールの鉄鋼需要の特徴はすでに1962年から1967年についての品種別内訳でみた通り需要のなかの鋼板類の割合が漸次増大してきている事で、鋼板類需要の中心となっているのは jurong shipyard で使用する厚さ4.75mm以上の厚板をはじめとして亜鉛メッキ工場でのメッキ原板用の冷延薄板、鋼管工場用の熔接鋼管用原板その他需要家用の電気メッキ亜鉛鉄板等の需要である。

シンガポールにおいて生産されているドブ漬亜鉛鉄板は Japanese Industrial Standard G3302であり波付板は8 Corrugation の3" Pitch , 752mm(30 inch) Wide(before

corrugation) のものである。銅管は 2 社で生産されているが Simalpan Steel pipe による生産 pipe の Dimension と Weights は次の通りである。

第 8 表 - 1 DIMENSIONS AND WEIGHTS IN ACCORDANCE WITH B.S. 1387/1957. (British Units)
< Simalpan Steel >

Nom. Bore	Approx. Outside Diam.		WALL THICKNESS						Weight per Foot of Black Tube Plain Ends			Number of threads Per inch
			Light		Medium		Heavy		Light	Medium	Heavy	
			Inches	mm	Inches	mm	Inches	mm	Ibs.	Ibs.	Ibs.	
1/2"	27/32	21.4	0.080	2.0	0.104	2.6	0.128	3.2	0.640	0.822	0.977	14
3/4"	1.1/16	27.0	0.092	2.3	0.104	2.6	0.128	3.2	0.944	1.06	1.27	14
1"	1.1/32	34.1	0.104	2.6	0.128	3.2	0.160	4.1	1.35	1.64	2.00	11
1 1/2"	1.1/16	42.9	0.104	2.6	0.128	3.2	0.160	4.1	1.73	2.11	2.58	11
1 1/2"	1.29/32	48.4	0.116	2.9	0.128	3.2	0.160	4.1	2.19	2.43	2.98	11
2"	23/8	60.3	0.116	2.9	0.144	3.6	0.176	4.5	2.76	3.42	4.14	11
2 1/2"	3	76.2	0.128	3.2	0.144	3.6	0.176	4.5	3.90	4.38	5.31	11
3"	3.1/2	88.9	0.128	3.2	0.160	4.1	0.192	4.9	4.58	5.69	6.76	11
4"	4.1/2	114.3	0.144	3.6	0.176	4.5	0.212	5.4	6.64	8.14	9.71	11

* All weights per foot are those established by the International Standard Organization.

第 8 表 - 2 WEIGHT RANGE IN KGS/FOOT (Simalpan Steel)

Size/Thickness		3.00mm	3.25mm	4.06mm	4.90mm	5.40mm	6.35mm
6"	I/D	3.504	3.802	4.774	5.793	6.404	7.577
	O/D	3.369	3.643	4.527	5.432	5.967	6.971
8"	I/D	4.649	5.043	6.325	7.664	8.466	10.001
	O/D	4.514	4.884	6.077	7.303	8.029	9.395
10"	I/D	5.795	6.283	7.875	9.535	10.528	12.426
	O/D	5.659	6.125	7.627	9.174	10.091	11.820
12"	I/D	6.940	7.524	9.425	11.405	12.590	14.850
	O/D	6.805	7.366	9.177	11.044	12.153	14.245
14"	I/D	8.086	8.765	10.975	13.276	14.652	17.275
	O/D	7.950	8.606	10.728	12.915	14.215	16.670
16"	I/D	9.231	10.006	12.526	15.147	16.714	19.700
	O/D	9.096	9.847	12.278	14.786	16.277	19.094
18"	I/D	10.376	11.247	14.076	17.018	18.776	22.124
	O/D	10.241	11.088	13.828	16.657	18.339	21.518
20"	I/D	11.522	12.488	15.626	18.889	20.838	24.549
	O/D	11.386	12.329	15.378	18.528	20.401	23.943
22"	I/D	12.667	13.729	17.177	20.759	22.900	26.974
	O/D	12.532	13.570	16.928	20.398	22.463	26.368
24"	I/D	13.812	14.969	18.727	22.630	24.962	29.398
	O/D	13.677	14.810	18.479	22.269	24.525	28.792

The correct information of weight range from 26" up to 40" and the pressure table from 6" up to 49" will be given on request.

Comparative test pressures to comply with the following specifications are:

B.S.S. 534:3601 692 lbs per square inch.

B.S.S. 1387 700 lbs per square inch.

783 lbs per square inch. Grade A pipe.

A.P.I. Std. SL 800 lbs per square inch. Grade A pipe.

一方中小径鋼管を生産しているMalaysia Steel pipeは口径4"以下のものでメッキなしのも
のは主に家具用、メッキ物は土建用(水道・ガス用)が主なものである。

総じて鋼板類の需要は経済開発の推進とつれての工業化の進展によってそのウエイトをたかめつつ
あることがいえるのであり1972年頃とみられる新造船所の操業、Jurong Shipyardの拡大に
より鋼板類の需要は更に確実に増大する見通しにある。

条鋼類についてはその全体の需要に占めるウエイトを減じつつあるが、それは経済発展の進展に伴
なつて一般的にみられる現象であり今後もこの傾向はつづくものと予想される。

その需要は大部分は建築土木用の棒鋼が中心であり、近年線材の需要も二次加工部門の発展により
増大してきているが、港湾、大型建設プロジェクトの増大によって形鋼の消費も着実に伸びつつある。

シンガポールにて生産されている丸棒は需要に対応してその生産品種を決定しているが、メーカー
はNational Iron & Steelが一社で大部分生産している。

その生産品内訳と国内販売価格は次の通りである。

第9表 National Iron & Steel Mills Ltdの国内販売価格

Products	Sizes	Singapore Dollar Long Ton
Mild Steel Round Bar (B.S. 785)	1/4"	365.0
	3/8"	325.0
	1/2"	320.0
	5/8" 3/4" 7/8" 1"	315.0
	1-1/8"	320.0
High Tensile Deformed Bar (SINGACON-B.S. 114, ASTM-A15)	3/8"	378.5
	1/2"	363.5
	5/8" 3/4" 7/8" 1"	353.5
	1-1/8"	363.5
	1-1/4"	383.5
Mild Steel Flat Bar	3/16" x 5/8"	330.0
	3/16" x 3/4"	330.0
Mild Steel Square Bar	9 mm ²	325.0
	12 mm ² , 15 mm ²	320.0
Mild Steel Angle Bar	6 x 50 x 50 mm	330.0
	6 x 63 x 63 mm	330.0
	6 x 75 x 75 mm	330.0

※ 1968年7月末時EDB資料

D 1.4 冷延薄板の需要

シンガポールの統計よりは冷延薄板の見掛消費 (Apparent Consumption) を把握することは不可能である。したがって、日本鉄鋼連盟 (Japan Iron & Steel Federation - JISF) 算定の世界の主要9カ国よりのシンガポール向け冷延薄板輸出量を取り、その内からの再輸出量をマイナスして冷延薄板の見掛消費としている。

再輸出の把握については3mm以下のシンガポールの薄板 (3mm以下) 全輸入量 (再輸出量と共にシンガポールの統計より把握可) に対する再輸出量のウェイトより算出している。

冷延薄板についての日本鉄鋼連 (JISF) 調べによると次の如くなるが本データは、シンガポール向けに主要先進9カ国 (欧州経済共同体、アメリカ、イギリス、日本) より輸出された数量である。

第10表 冷延薄板の見掛消費実績

		1962	1963	1964	1965	1966	1967
実 績	冷延薄板輸入 (1,000 M.T.) (A)	7.3	9.4	14.8	23.5	28.5	38.0
	薄板輸入 (3ミリ以下) (B)	12.0	12.9	24.9	31.1	35.5	48.7
	同輸出 (C)	1.0	3.1	0.9	2.3	1.9	1.2
推 定	C/B (D)	1/12	31/29	9/249	23/311	19/355	12/487
	冷延薄板輸出 A×D (再輸出)	0.6	2.4	0.6	2.0	1.0	0.5
	冷延薄板の見掛 消費 (A-E)	6.7	7.0	14.2	21.5	27.5	37.5

1.4.1 需要の用途別内訳

(1) GI Sheet用

現在SingaporeにはSingapore Galvanizing Industry 一社 (日本との合弁会社) があり、年間能力15,000トンを有するが、第3国品との競争におされ生産8,000トンの水準にとどまっている。

(ドブ漬一連)

このようなことの他にCoiled Galvanized Steelは年間8,000トン程輸入されており、輸入制限等の保護処置のおこなわれる迄生産の大巾伸張は見込み薄にある。

(2) Tin plate用

Tin plateの工場は存せず1968年8月時でその建設計画はない。

(3) その他用

鋼管用についてはMalaysia Steel pipe (日本と合弁) とSimalpan Steel Industries (日本合弁) がある。この2社による冷延薄板の需要は不詳である。

その他家具、缶、等の需要についてはJurong Industrial Estateの中小規模工場にて需要、

Jurong Shipyard の需要等合せてその伸びはけんちよである。

第11表 Singapore の冷延薄板の用途別内訳実績 (1000M.T)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
G I sheet 用	-	-	-	6.0	7.5	7.5
その他用	6.7	7.0	14.2	15.5	19.5	29.5
計	6.7	7.0	14.2	21.5	27.0	37.0

注: Singapore Galvanizing Industry は1965年2月稼働。

1.4.2 GNP 相関によるその他の予測および設備能力よりみたG I Sheet の原板需要予測

(1) その他用

GNP との相関分析の方法によると次の如くなる。

第12表 G I Sheet 原板用外の冷延薄板需要

	1967	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
冷延薄板需要 (1,000 M.T.)	29.5	37.0	40.0	42.0	46.0	50.0	52.0	70.0	90.0

※ 但し, ECAFE First mission Report の Flat Products の伸び
および鋼板類の予測結果で一部修正

(2) G I Sheet 用

S G I の拡張如何になるが能力が将来フル稼働してもマキシマム18,000トン/年であり原板需要17,000トン/年程度になる。

しかしながら, BRC Weldmesh Ltd は年間1,500トンG I Sheet Coil を使用し deck Plate や Keystone Plate をつくっており,他に類似の工場もありCoil G I Sheet (電気メッキによるもの)の需要は比較的存している。しかし,現在のところ1975年迄はG I Sheet 工場の拡張又は新設の計画は明らかにされていない。

第13表 G I Sheet 原板用冷延薄板需要見通し

	1967	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
冷延薄板需要	5.7	8.0	10.0	14.0	15.0	16.0	17.0	21.8	29.0

※ 1980~85年については鋼板類の伸びと同一にして推算

(3) 冷延薄板の需要の予測値

以上、結果を総括すると次の通りになる。

第14表 冷延薄板の需要見通し総括

(単位：1000M.T)

Use for	1967	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
GI sheets	7.5	8.0	10.0	14.0	15.0	16.0	17.0	21.8	29.0
その他	29.5	37.0	40.0	42.0	46.0	50.0	52.0	70.0	90.0
計	37.0	45.0	50.0	56.0	61.0	66.0	69.0	91.8	119.0

D 1.5 ビレットの需要予測

1.5.1 シンガポールのビレット需要

現在、Singapore にある棒鋼工場としては National Iron & steel と Malaysia Iron & steel があり、前者は自社生産 Ingot (80Kg, 205Kg) より 1967 年で 106,600M.T の棒鋼を生産している。National Iron & steel のビレットの輸入量は 1965 年に日本より 11,000 トン、1966 年はオーストラリアより 35,000 トン輸入した。今後は Continuous Casting Machine を設置予定でその場合ビレットの輸入は減少するみこみである。

第15表 Billet 使用会社別・ミル別能力(1968年7月時)

(単位：M.T)

Company	Mill	Mill	Current Production Metric ton (3 Shift)	Rated Capacity Metric ton (3 Shift)
Billet using Mill	National Iron & Steel	No.1	81,000	122,000
		No.2	24,000	36,600
		No.4	Under Planning	61,000
	Malayan Iron & Steel	No.2	6,100	36,600
	Sub-Total		111,100	256,200
Re-rolling Mill	National Iron & Steel	No.3	8,100	12,200
	Malayan Iron & Steel	No.1	9,700	9,700
	Sub-Total		17,800	21,900
Grand Total			128,900	278,100

出所：Economic Development Board

注：① 使用 Billet のうち輸入品の Size は 80mm×80mm×20' および 100mm×100mm×20' で主にオーストラリア、西独、インドより入っており Singapore CIF Long ton 当り平均 US70\$ である。

② 生産は 1968 年 7 月時の年率生産高

第16表 Merchant Bar, Light Section, Wire Rods の生産推移

(Unit: M.T.)

	年	生産 (M.T.)	備考
実績	1913	5,080	NISM in operation
	1964	48,770	
	1965	55,883	
	1966	69,091	
	1967	111,562	
推定	1968	132,000	
	1970	152,400	

出所：EDB資料

すでに1985年迄の条鋼類およびその他需要予測値を推定した。これらの内、条鋼類の需要はその他を差し引き第17表にみるごとに見通しとなる。

第17表 Billet 需要を生む条鋼類の需要見通し

	1970	1975	1980	1985
需要 (1,000 M.T.)	121	163	207	247

第18表 シンガポールの製鋼能力推移

(Unit: M.T.)

		Capacity
1967	Electric Arc Furnace	120,000
1968	Electric Arc Furnace	144,000
1971	Electric Arc Furnace	144,000
鋼塊生産量 (能力×80%)	1967	96,000
	1968	115,200
	1971	115,200
条鋼類換算生算量 (鋼塊×94%)	1967	96,200
	1968	108,300
	1971	108,300

Malayan Iron & Steel (MIS) については今後における拡張計画が具体的に公表されていない関係で今後の生産は現在シンガポール政府が検討中の鉄鋼一貫製鉄所建設計画を除いては National Iron & Steel Mill (NISM) の拡大テンポによるということが出来る。

NISM は製鋼能力で 1968 年 14 万 4,400 トンで 1971 年迄この水準で推移し、条鋼換算で能力対比 80% の生産とみて 10 万 8,300 トンの生産が推定できる。しかし他にピレットを輸入し生産した分が加算されることになり NISM の生産はこれ以上の水準に達するとみられる。

第 19 表 条鋼類の需要、生産、能力推移 (単位:M.T)

		1967	1970	1975	1980	1985
条 鋼 類 需 要		105,000	121,000	163,000	207,000	247,000
全 条 鋼 生 産		112,700	134,100	182,100	...	...
N I S M の 生 産 (A)		106,600	128,000	176,000	(250,000)	(300,000)
	%	100.0	100.0	100.0	...	...
自 社 鋼 塊		90,200	108,300	120,000	...	...
によるもの (B)	%	8.46	8.46	68.2	...	...
船舶解体材, 外		16,400	19,700	56,000	...	...
買ピレットによる						
もの A-B=C	%	15.4	15.4	31.8	...	...
	$C \times \frac{100}{94}$ ピレット換算	17,500	21,000	60,000	...	...
M I S の 生 産		6,100	6,100	6,100	...	...
船舶解体材, 外買ピレットによるもの (D)		6,100	6,100	6,100	...	...
	$D \times \frac{100}{94}$ ピレット換算	6,500	6,500	6,500	...	...
ピ レ ッ ト 換 算 量 合 計		24,000	27,500	66,500	...	...

※ 1970 年迄については EDB 資料, First Survey Mission の製鋼能力推定値を基礎に算定, 1975 年については NISM の製鋼能力について現地ヒアリングで若干修正した。NISM の 1980・85 年については UNIDO 資料その他によるが NISM 自体の生産計画は確定していない。

1975 年については EDB 資料による NISM の No. 4 Rolling Mill (Billet use) が完成稼働するとみると NISM 全社の Billet using Mill 能力は 22 万 M.T となり能力対比生産を 80% とみると 176,000 M.T が求められる。これに MIS の生産を横ばいと見た 6,100 トンが加わり 182,100 M.T が全条鋼生産となる。

NISM の生産の内自社鋼塊によるものは 120,000 M.T (First Survey Mission の製鋼能力算定を若干修正し推定) とみられ船舶解体材又はピレット使用による生産は 56,000 M.T となる。MIS の能力, 生産は横ばいとみた。

1976年以降についてはNISMの計画が未定であり、EDBの計画している銑鋼一貫計画も確定していないので算定困難である。

なおすでに現時点でシンガポールの丸棒生産は輸出を考慮しなければならない状況にあり、国内需要の増大と共に輸出拡大の要素を生産計画におくりこむひつようがおこってきている。

第20表 東南ア6カ国のビレット需要見通し

(1,000M/T)

年	国	台	湾	フィリッピン	インドネシア	シンガポール	マレーシア	タイ
66		25		119	—	…	…	…
67		…		…	—	18	8	85
70		…		…	—	18	…	3.4
1		…		…	—	21	…	30
2		…		…	—	23	…	(25)
3		…		…	—	25	…	(20)
4		…		…	154	26	…	(15)
5		…		…	160	28	…	10
6		…		…	170	…	…	(10)
7		…		…	180	…	…	(10)
8		…		…	190	…	…	(10)
9		…		…	200	…	…	(10)
80		…		…	210	…	…	-11
85		…		…	273	…	…	…

注： 各国の算定値の合計、但しシンガポールは国内需要、他は潜在的輸入需要、……は算定困難を示す。

1.5.2 域内6カ国の潜在的ビレット需要

域内6カ国のビレット需要は第20表にみる如く、国内需要、輸入需要共に非常な困難が伴う。それは半成品生産に対する政府の鉄鋼政策如何、船舶解体スクラップとのコスト比較等複雑な要因がからむからである。

したがって条鋼類の需要の内、各国の事情からいつて輸入ビレットにより生産する分を種々考慮し、条鋼類の内、ワイド・フランジ・ビームとか大型形鋼等のかなりの水準の技術とか大型設備のいる製品は依然として製品で輸入するとの想定でこの分を生産より除外し域内6カ国のビレット需要(これを仮に潜在的需要と名づける)を各国の条鋼消費品種別内訳、将来の需要品種パターンのマクロ的想

定、各国でのヒアリングを基礎に仮に想定すると次の表の如き潜在的ピレット需要が想定される。しかし本数値は全くの仮説にもとづくもので前記の如き諸事情で上下に大きな巾をもつ性格であることを強調しておく。

第21表 域内6カ国の潜在的ピレット仮輸入需要

(単位：1,000M.T)

国名	Year			
	1970	1975	1980	1985
Singapore	28	67	90	100
Malaysia	60	100	140	140
Thailand	110	180	240	250
Taiwan (China)	100	100	100	100
Philippines	150	150	150	150
Indonesia	—	160	210	273
Total	448	757	930	1,013

D.2 シンガポール鉄鋼業の現状

D.2.1 シンガポール政府の鉄鋼業政策

シンガポール政府は鉄鋼業については工業化政策の中軸的地位を与え国際的競争力をもつ戦略産業に育成することを目標としている。そのために現在政府は銑鋼一貫製鉄所建設計画について慎重検討中であり、シンガポールの代表的鉄鋼メーカーNational Iron & Steelの銑鋼一貫化計画との調整もおりこんで近い将来に確定される運びにある。

政府は銑鋼一貫化計画については各種の優遇措置と積極的な外資導入策をとることを明らかにしている。

D.2.2 企業別・工場別概要

現在シンガポールに存している鉄鋼メーカーの概要を記すと次の如くなる。なおこの他にMalayan Iron & Steelがあり、年間6,000M.T余の丸棒生産をおこなっている。

2.2.1 棒鋼工場

(1) National Iron & Steel Mills Ltd

1961年8月12日設立、1962年創始産業指定認可、同年9月1日工場建設開始、同9月16日基石打込み、1963年8月2日、最初の出鋼、1964年1月31日開所式、同じく圧延工場稼働に至り、第一段階は完成した。

操業はジェロン工業団地での第1号で工場敷地は27エーカー、1967年にはパー、ロード合計で10万トン余を生産するシンガポールを代表する鉄鋼会社に発展している。

全従業員479名(1967年末時)、配当年12.5%(税引額)、資本金授權資本5,000万シンガポールドル、払込資本1,200万シンガポールドルとなっている。

(a) 資本金および役員(1967年末時)

授權資本5,000万シンガポールドル、払込資本、1,200万シンガポールドルである。

授權資本	役員株(額面1ドル株)	300万株
	優先株()	300万株
	普通株()	4,400万株
	計	5,000万株
払込資本	役員株(額面1ドル株)	300万株
	普通株()	900万株
	計	1,200万株

株主構成はシンガポール政府経済開発局(Economic Development Board)が240万株、役員合計66万2,605株、その他893万7,395株(いずれも1967年12月末時払込資本について)となっている。

(b) 設備概況

本工場はジエロン工場団地に位置するが、敷地面積27エーカーである。

Melt shop	44,900 平方フ イート
Scrap yard	39,000 平方フ イート
Merchant bar mill No.1	29,500 平方フ イート
Merchant bar mill No.2	20,718 平方フ イート
Merchant bar mill No.3	8,287 平方フ イート
Plate yard No.1	12,431 平方フ イート
Motor room	9,450 平方フ イート
Workshop and testing room	4,050 平方フ イート
Finished products storage No.1	17,331 平方フ イート
Finished products storage No.2	23,600 平方フ イート
Warehouse	10,752 平方フ イート
Foundry shop	2,628 平方フ イート
Weighing and gate house	630 平方フ イート
General office	3,495 平方フ イート
Canteen	3,969 平方フ イート

① 製鋼設備

電炉 2 基を有して輸入銑鉄 10 から 20 %，残りは船舶解体材とスクラップを使用しているが，スクラップと解体材の比率は 6 対 1 の割合で電炉は 1 カ月 3 シフト制をしいている。

② 圧延設備

№ 1 から № 3 の 3 つの圧延機をもち非常に能率のよい操作をおこなっている。

イ) № 1 Merchant Bar Mill

1 カ月 2 シフト，1 シフト 8 時間で 150 トンから 200 トン，週 5 日の操業体制で口径 3 / 8 " ~ 1 " の丸棒と高張力バー 1.5' 迄を生産している。1 シフトの従業員は 18 名である。

ロ) № 2 Merchant Bar Mill

1 シフト 8 時間で 60 トンから 80 トン，週 10 シフト制をしいて C / 8 " から 12 mm の高張力異型棒鋼 (商標名 SINGACON)，平棒，丸棒鋼を生産している。

ハ) № 3 Merchant Bar Mill

材料は № 1 Mill より図ってくる。週 10 シフト，1 シフト 10 トンから 12 トンである。

結局圧延能力は次のようになる。

№ 1	6,300 ~ 8,400	} 週 10 シフト制月間生産。№ 4 Mill 設置考慮検討中
№ 2	2,500 ~ 3,000	
№ 3	420 ~ 540	
計	9,220 ~ 11,940	

1967 年の生産は 104,818 ロングトンであった。製品は角棒鋼が 6 mm から 30 mm，平棒鋼が 3 mm × 15 mm から 25 mm × 75 mm，高張力異型棒鋼 (SINGACON) B.S.1144 と ASTM-A15C / 8 " から 1.5 " 迄，アングルバー 1 / 8 " × 1 " × 1 " から 1 / 4 " × 3 " × 3 " 迄，丸棒 B.S.785 1 / 4 " から 1.5 " 迄となっている。

(c) 拡張計画

基本的には 1960 年の国連勧告の第一段階から第二段階に進む方向をとっているが，現在シンガポール政府が計画している銑鋼一貫工場建設の青写真によっては純経営的な面からなお再検討されるものとみられている。

1968 年の営業報告によると電炉の生産性をあげるための 350 トンの Lindemann Shear (スクラップカット用) の設置，生産拡大に対応した一般倉庫，圧延鋼材ストアヤード，ワイヤードストアヤード，電機，機械修理施設，事務室は完成と報告されている。

(d) 仔会社

3 つの仔会社を有している。

イ) National Shipbreakers Limited

ロ) Eastern Industries Limited

ハ) Singasteel Sdn., Berhad

イ)は親会社用の船舶解体材を供給し、ロ)は販売を担当し、ヘ)は関連製品を生産(1967年に約6,000トン)しており、従業員40人の規模である。

2.2.2 鋼管工場

(1) Simalpan Steel Industries Ltd

本会社は、日本、シンガポール(創立当時はマラヤ)の合弁会社である。

1962年2月14日創始産業法による指定認可をうけジェロン工業団地内に工場を有している。工場敷地8万平方フィート、総所有敷地9.5エーカー、授権資本457万5,000シンガポールドル(158万米ドル)、日本の日本鋼管、丸紅飯田が30%、スイス系会社Doriam Societe Anonymeが18%、残りが地元資本である。1964年に操業開始し、順調に発展、一時マレーシアとシンガポールの分離で販売市場を狭めら苦しい立場に立つたが、再び生産、販売共向上してきている。

なお本会社と同じ日本シンガポール合弁のThe Malaysia Steel pipe Mfg Co.の合併について、関係日本側2グループ、丸紅飯田および日本鋼管と日商岩井および丸一鋼管との間で話し合いがおこなわれている。

設備は次の通りである。

(a) 電縫鋼管生産設備

高周波熔接LSU120、口径1/2"~4"、月間1,800トン、1964年6月稼働

(b) スパイラル鋼管生産設備

① SRE30、口径6"~48"、1シフト、月間250トン、1964年6月稼働

② SRU1,200、1シフト月間500トン、1964年12月稼働

(c) その他

この他、ラッピング、ライニング設備、毎時14本~16本の能力をもち、又パイプ垂鉛メッキ能力、毎時4トン、月間1,000トンの能力をもちストアルームの能力は1,000トンである。

(2) The Malaysia Steel pipe Mfg Co.

1963年8月28日創始産業法指定認可、1965年1月生産開始した日本との合弁会社、操業の立上り期を過ぎ1968年6月決算で累積赤字を消し、黒字決算をおこない経営は順調に推移してきている。

授権資本1,500万シンガポールドル、払込資本225万シンガポールドルで日本のグループが60%、現地40%の持株比率となっている。

設備は電縫鋼管設備2基を有しており、他にパイプメッキ設備をやっている。

1/2"~2" 電縫鋼管設備×1

4/4"~6" 電縫鋼管×1

両者合せて月間800トン生産し、内500トンはGIパイプに回している。販売は月間平均でブラックパイプ300トン、GIパイプ450トン位で、かなりブラックパイプベース月間1,200トンの能力に比較して低くなっている。このために外注メッキをとったりしているが、マレーシアが、

1968年7月25日、自国のパイプ工場保護のためにその輸入関税を1/2"~4"について25%の従価税ないしトン当り125ドルに上げたこともあつて輸出がむづかしく、ブラックパイプについてはシンガポール家具需要業界、GIパイプについては水道、ガス部門での需要増大に力を入れている。

なお目下同じ日本との合併会社 Simalpan Steel Industries Ltd. との合併問題が検討されている。

2.2.3 亜鉛鉄板工場

(i) Singapore Galvanizing Industries Ltd

シンガポールにおける唯一の亜鉛鉄板製造会社で日本との合併会社である。工場をジエロン工業団地内にもち、年間能力1万2,000トンのドブ漬亜鉛メッキ設備一連を有している。工場敷地は6,955エーカー(300,564平方フィート)、工場建屋3,396平方フィート、事務建屋3,087平方フィート、リクレーション建屋1,416平方フィートとなっている。

授權資本500万シンガポールドル、払込資本150万シンガポールドルで株主構成は日本グループ80%、Hon Leong Co., 20%である。

2.2.4 線材工場

(i) Eastern Wire Manufacturing Co., Ltd.

1965年1月19日設立、同年10月21日創始産業指定認可(No138)、授權資本300万シンガポールドル、払込資本20万シンガポールドルの日本との合併会社である。

株主構成は次の通りである。

Hong Leong Co., Ltd	27.8%
Sin Hock Hin Co., Ltd	17.8%
(内 Ong Lin Yock)	(9.0%)
三井物産	32.2%
富士製鉄	22.2%

生産設備および生産は以下の通りであるが、生産開始が1967年8月1日、開所式同年9月の関係で生産実績は操業の立上り期に当り現在はフル操業に近い状況にある。

3シフトによる月間生産能力はHard Drawn Wire, Nail Wire & Black Annealed Wire 750トン、Galvanized Iron Wire 750トンとなっている。なお工場敷地は4,897坪、建屋1,200坪となっている。

D.3 Singapore におけるピレット工場ないし一貫製鉄所設置の可能性

D.3.1 製鉄所建設の一般条件

一般的に云って製鉄所の設置を検討する場合、次の各項の諸条件がどの程度具備されているかによって、その是非を判定するのが常識である。

製鉄所が、経済的に即ち競争可能な価格で鋼材を生産できるか否かは、企業における生産段階での、努力もさることながら、それ以上に立地的な優位性によって、ほぼ決定されると云って過言ではない。

(1) 原料の低廉な取得

単にこの面からのみ見た場合、鉄鉱石、原料用石炭等の主要原料のソースを国内、もしくは、これに準する近接した地域に持つことが最も望ましい。

しかしながら、現在先進鉄鋼業国においては、この様な条件に恵まれている例はむしろ少く、そのため、輸送ロットの巨大化による単位当り海上輸送費の引下げ、及び臨海立地による陸上輸送の省略等で輸送費を合理化し、最終的に原料コストを引き下げようとする傾向が強い。

(2) 土地、港湾

製鉄所は巨大な機械設備と、原料、製品のヤード、倉庫及び効率的な運搬系統等を持たねばならぬため、広大な工業用地を必要とする。

又、重量物を支える強固な地耐力と、大量の原料、製品の出入荷を可能とする優良な港湾に面した臨海地域であることが製鉄所立地の必須条件である。

(3) エネルギー資源

鉄鋼業は膨大なエネルギーを消費する。とりわけ、電力、用水の廉価にして、大量の供給が製鉄所設置の前提条件として必要である。

(4) 労働力、技術

鉄鋼業は、全産業の中において、最も中核的なものの一つであり、大量の、しかも水準の高い労働力を必要とする。

又、冶金、機械、電気、土木、計測等広汎に亘るエンジニアリングの能力、更に、最も近代的な経営管理技術等のすべてを具備することが、製鉄所の円滑な運営には不可欠である。

(5) 関連産業

なお製鉄所の円滑、かつ経済的な運営には、多くの関連企業が近隣に存在することが望ましい。即ち、建設修理、機械、化学、石油精製、窯業等の関連産業が、国内で充分熟成していることが望ましく、そうでない場合、製鉄所は使用する機械、資材、用役等の多くを輸入に頼らねばならぬ為、運営面、コスト面に相当のハンディキャップをまぬがれ得ない。

(6) 需要と製鉄所規模

鉄鋼業は典型的な、大投資型産業である。製鉄所の運営には膨大な資本投下を必要とし、そのため、鋼材コストの引き下げのポイントは、極力、設備をフル稼働し、製品単位当りの資本費負担を軽減する事に置かれている。

更に、一般的には、製鉄所の規模を大きくすればする程、製品単位当りの資本コストは低減すると

いう、はっきりした傾向が見られる。

又、原料面から見ても、鉱石その他の主要原料を低廉な価格で取得するためには、大きな積出能力を備えた大規模な鉱山から、大型船を用いて、多量の原料を長期にわたって、買い付けることが有利であるし、他方、銑鉄の品質を維持するためには、成分の異なる多くの鉱石をブレンドして使用することが必要であるが、これもある程度以上の規模に達しない製鉄所では、實際上、仲々困難と考えられる。

これらの事情から、現今の世界の鉄鋼業の趨勢は、挙げて工場規模ないし設備の大容量化を目指して居り、加えて、その大容量設備から出来るだけ多くの鋼材を生産するべく、高速化、オートメーション化を図りつつあるのが実情である。

かかる鉄鋼業の必然的な趨勢（生産の大規模化）を支えるものは、大量の鋼材を消費するマーケットの存在であることは言うまでもない。当然、製鉄所立地に当っては、高度に発達した、造船、自動車、機械建設等需要産業の有無が一つの決め手であり、この点がまさに新興国に新しく鉄鋼業を興す場合の共通の弱点となっている様に思われる。

D 3.2 設備規模に関する検討

前述せる如く、製鉄所規模は、そこで生産される鋼材のコストに非常に大きな影響を及ぼす。

しかしながら需要面における確かな見通しもないままに、いきなり大規模製鉄所の建設を企図することは極めて危険であり、設備完成後、需要見通しのくるいから、所期の生産をなし得ない場合、たちまち経営の破綻をきたすだろうことは明白である。従って、設備規模の決定は将来の需要的確な予見に基づき、充分慎重にならねばならぬことは言をまたない。

本調査団は、シンガポールの条鋼類の国内需要、及び隣国インドネシアの条鋼需要のみに限定して推計する場合、1975～1980年時点において、これらの素材（ビレット）として、年間250千tの需要がほぼ確実に見込み得ると予測した。この場合Sub-Regionにおけるその他の諸国の需要については、それらの国々の将来の自給報度が不明であるため、何れも不確かな要因として考慮外としている。

しかしながらregion全体の条鋼類の需要見通しと、region内各国で現在、計画されている供給能力とを比較した場合、年間1,000千t以上の需給ギャップがあり、仮にregion6ヶ国の緊密な協調を前提とし、これらの供給不足分をシンガポールにおいて集中生産し、各国に供給する体制が成立し得るものとすれば、ビレット及び条鋼類を中心とする年間1,000千t規模の製鉄所の設置が可能である。

ただ各国の現在のビヘイビアから判断する限り、何れも鋼材の自給意欲は強く、各国夫々の現計画をexpandして、供給不足を賄おうとする動きは、極めて自然と考えざるを得ず、その意味からシンガポールにおける1,000千t製鉄所の設置計画は、製品の販売の面で相当のリスクを持つものと言わざるを得ない。

上述した実情から本調査団は、次の各ケースについて、製鉄所のmodelを設定し、必要設備費、製品コスト、採算性等につき検討を加えた。

- (1) 年間250千tピレット専門工場
- (a) 高炉 転炉 分塊方式 model I
- (b) 電気製鉄炉 転炉 分塊方式 ◇ II
- (c) 電気製鋼炉 小型鋼塊方式 ◇ III
- (参考) 連続鋳造法

- (2) 年間1,000千tの条鋼専門工場
- 高炉 - 転炉 - 分塊 - 条鋼ミル方式 model N

D 3.3 シンガポールの製鉄所建設にかかわる前提条件

製鉄所の各Modelの検討に当って、調査団は今回調査により知り得た下記各項の諸情報を前提とした。

(1) 土地

シンガポール島西南部ジユロン地区を対象とする。本地区はシンガポールの経済開発計画の一環として、政府(EDB)により最終目標規模17,000エーカーに達する広大な土地造成が進められている。

地耐力は概ね良好であり深海に面した臨海区域の確保も可能と見られ、製鉄所用地として好適である。

所要面積は250千T/年規模の場合約380千m²、1,000千T/年規模の場合は約1,000千m²であり、又、土地のリースレンタルは1.81S\$/m²/年となっている。

(2) 原料事情

- (a) 鉄鉱石……近接のマレーシア、インドに低廉な供給源が存在する。

品質面(化学的、物理的)に種々難点はあるが、コスト引下げの要請から、極力これらの活用を図る事が必要である。

第22表 鉄鉱石推定入手価格

	Fe (%)	価格 (US\$/T)		
		FOB	Freight	C&F
マレーシア (粉)	59~61	6	2	8
(塊)		8.50	2	10.50
インド (粉)	62~63	5.50	3	8.50
(塊)		8	3	11
マレーシア (粉)	63~65	8	3	11
(塊)		9.50	3	12.50

ソース別構成

250千T/年案

マレーシア	30%
インド	30
オーストラリア	40

1,000千T/年案

マレーシア	10%
インド	10
オーストラリア	80

粉塊比率

何れも粉60% 塊40%

(b) コークス……国内に原料用石炭のソースは皆無であり、かつ中小規模のコークス炉は建設コストが割高で又効率も悪く、加えてコークス焙焼に伴うBy-Productの採算的な利用も困難と考えられる為、コークスは全量輸入に依存する方が得策と判断される。

この場合近隣諸国にも有力な供給ソースはなく、濠州もしくは欧州に依存せざるを得ない。

価格はCIF32\$程度となろう。

(c) その他の製鉄原料……コスト引下げの要請から、極力低価格の鉄源利用が望まれる、インドネシアに産出する砂鉄等が注目される。

その他製鉄所において副次的に発注するアッシュ、ダスト、鉍滓スケール等の有効利用、当然考慮されるべきである。

(d) 屑鉄……現在船舶解体屑を含め、地場屑は比較的廉価で入手し得る。しかし乍ら、当然量的な制約はあり、需要がある範囲を越える場合、輸入屑に依存せざるを得ない。

価格は ローカル屑 30~35US\$/T 輸入屑 40\$程度である。

(e) 重油……シンガポールは旧来東西交通の要衝として発展した世界屈指の寄港地を持つ。従って古くから国際石油会社によるリファインングショップが操業して居り、重油の供給に不安はない。かつフリーポートであるため、比較的 low price の入手も可能と考えられる。

(3) エネルギー及び給水事情

(a) 電力……国内の電力需要はすべて重油による火力発電で賄われている。現有能力は460,000kwであるが、新たに480,000kw能力が建設中であり、供給価格も現在の大消費家向最低料金2.7S¢/KWHから2.0S¢/KWHまで引下げ得る見通しである為、製鉄所は特に自家発電設備を保有せず、必要電力の全量を購入する事が得策であろう。

(b) 用水……銑鋼一貫製鉄所は大量の海水、淡水及びボイラー用、飲料用として上水を必要とする。

海水は臨海製鉄所の場合、汲上げにより比較的容易に得られるが、淡水及び飲料水についてこの国の資源は必らずしも豊富でなく、特に飲料水については、現在その大部分を対岸のジョホール州からの供給に頼っている実情であり、需要コスト両面から水の回収を極力強化し、購入水の節減を図るべきである。

尙受水価格はEDB提供の資料によると

工業用水 4.4S¢/m³ 飲料水 3.3S¢/m³ である。

D 3.4 製鉄所建設各案についての経済性の検討

(i) 年間250千T規模のピレット工場

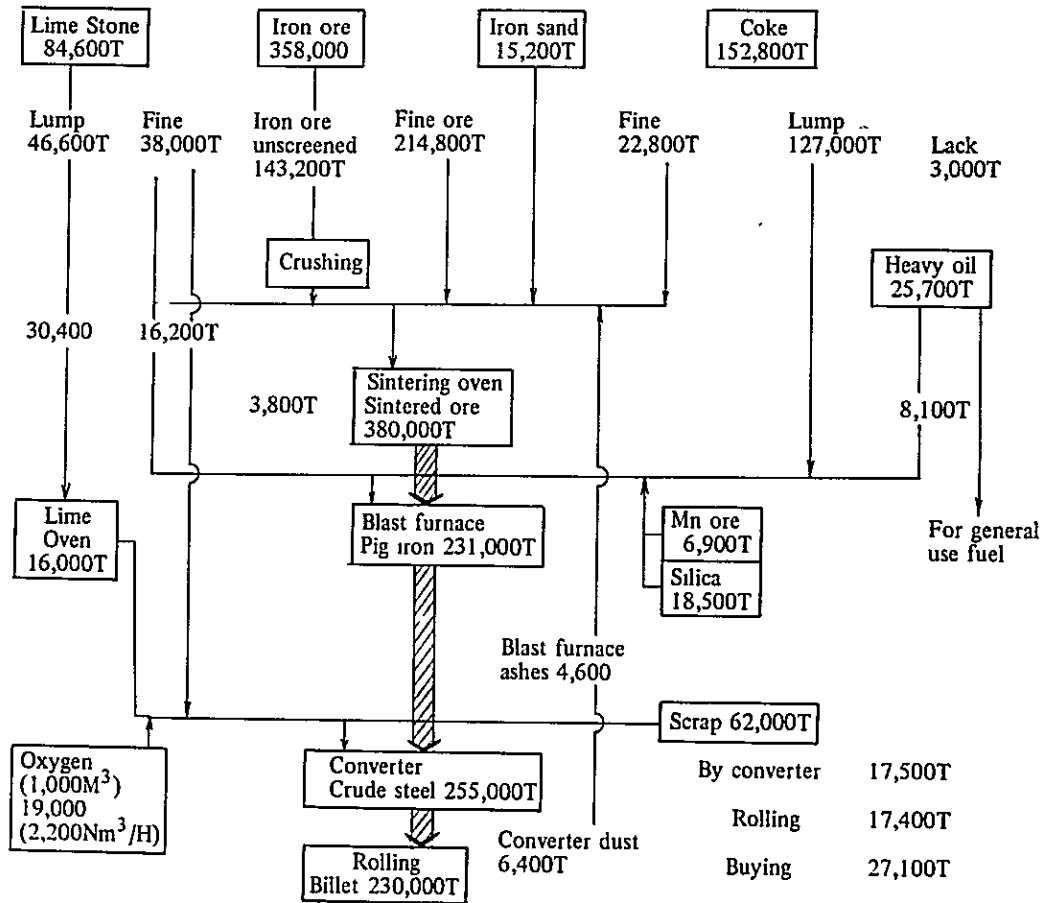
(a) 高炉法による場合 (Model I)

この方式は最も古い歴史を持ち、最近種々新しい製鉄法の開発を見ているにも拘わらず、現段階でも鉄鉄を生産する場合、先づ第一義的に考えられる生産プロセスである。

(i) 工程の概要

生産量、それに伴う所要原料等大要を次のフローシートに示す如く想定した。

第23表 工程フローシート (数値は年間ベース)



(ii) 建設コスト

設備内容及び所要建設費は下記第24表の通りである。

第24表 Model I による設備内容及び所要建設費

部 門	建設費	設 備 内 容
原料荷役設備	千\$ 1,305	原料ヤード, コンベヤ, スタッカ, ホイルローダ, クラッシャー他
焼 結 設 備	1,889	1,050T/D DL焼結機×1
高 炉 設 備	6,778	460m ³ (H.D5.5m) 高炉×1 熱風炉, 送風機他
石 灰 焙 焼 設 備	236	
転 炉 設 備	4,000	25T/ch 炉体交換式×1
分塊圧延設備	7,778	加熱炉2H3,000KW粗圧延機2H2,500 ^{KV} 連続仕上げ圧延機
酸素発生設備	1,500	
その他動力設備	1,072	2,200Nm ³ /H発生機×1
給 水 設 備	1,539	ガスホルダー, ボイラー, 受配電設備等
港湾, 道路, 線路	2,900	受水池, 戻水装置, 海水取入装置
輸 送 機	1,064	岸壁他
保 全 , 工 作 設 備	833	(-12m-7.5m) 360m岸壁他
そ の 他	661	
合 計	31,555	

(iii) 所要人員

本案における所要人員は下記第25表の通りである。

第25表 Model I の場合の所要人員

	ワーカー	フォアマン	Tt計
焼 結	25人	3人	28人
高 炉	62	5	67
石 灰 炉	7	0	7
転 炉	228	12	240
分 塊 圧 延	133	3	136
計	455	23	478
補 助 部 門	539	37	576
事 務 技 術			200
合 計	954	60	1,254

注) 1人当人件費は

ワーカー 200S\$/M

フォアマン 300

事務・技術 600

tとする。

(IV) 生産コスト

上記前提に基づきピレットのコストを推計すると下記第26表の如くである。

第26表 Model I の場合の生産コスト

費 目	月 間 費 用			ピレット 屯 当 り	備 考
	数 量	単 価	金 額		
原 料 費	鉄 鉱 石	29,800 ^T	10.19 ^{\$/T}	303,628 ^{\$}	\$/MT
	コ ー ク ス	12,700	32.00	406,400	
	屑 鉄	2,300	35.00	80,500	
	そ の 他			94,722	
計			885,250	46.10	
作 業 費	人 件 費	1,254 ^人	89.53 ^{\$/人}	112,267	
	鋳 造 型	318 ^T	139 ^{\$/T}	44,167	
	煉 瓦			64,778	
	ロ ー ル			16,000	
	一 般 資 材			62,011	
	支 払 修 繕 費			65,047	
	電 力 料	5,750 ^{千KWH}	0.67 ^{\$/KWH}	3,833	
	水 道 料	工業用水 205 ^{千m³} 飲料水 26	1.47 ^{\$/m³}	5,867	
	土 地 代	380,000 ^{m²}		19,089	
	減 価 償 却 費	設備費 3,555 ^{千\$}	0.67 ^{\$/m²} 300 ^年 20%	156,136	
	そ の 他			53,722	
計			637,417	33.20	
工 場 原 価			1,522,667	79.30	
販 売 費 他	手 数 料		53,900		売上高×3%
	発 送 費	19,200 ^T	3.00 ^{\$/T}	57,600	
	利 子			162,500	
計			274,000	14.30	借入金 25,600\$ 利率 平均 7.6%
販 売 原 価			1,796,667	93.60	(F.O.B)

第27表 生産段階別コスト

段 階 別	\$ / T	備 考
焼 結 鉱	14.50	
鉄	50.90	
鋼 塊	67.50	
ピ レ ッ ト	79.30	
販 売 原 価	93.60	

(参考)

現在東南ア region におけるピレットの流通価格は74~80\$ (CIF) である。
従って本案の生産形態では採算輸出は不可能と判断される。

(b) 電気製鉄法 (model II) を採用した場合の高炉法 (model I) との銑鉄コスト比較

： 電気製鉄法については総論において詳細に解説したが、同方式により25万T製鉄所を設置した場合の銑鉄コストを推計し、オーソドックスな高炉法 (model I) による銑鉄コストと対比し (第28表) に示す。

尚、電気製鉄法については鉍石をロータリーキルンで予備還元するシステムを想定した。

従って第28表における高炉法は焼結炉と高炉を、電気製鉄法はロータリーキルンと電気炉を、夫々累計した数値で示してある。

第28表 高炉法と電気製鉄法の銑鉄コスト比較

項 目	使用単価	高 炉 法		電 気 製 鉄 法			
		原単位	\$/P.T	原単位	\$/P.T		
原 料 費	主 原 料	*鉄鉍石 \$/T 1054	kg 1,649	16.74	kg 1,649	16.74	*購入単価 1019\$ 破砕他 0.35
	調 質 費					2.41	
	副 原 料			1.35		1.35	
	計			18.09		20.50	
炭 材 及 び 燃 料	コ ー ク ス	* 33.00\$	649	(21.42)	—	—	*購入単価 32.00\$ 欠斤率 3%
	無 煙 炭	17.00\$	—	—	650	(11.05)	
	B ガ ス 送 風			191	—	—	
	重 油	13.33\$	39	0.52	65	0.87	
	電 力	* 081\$	70	0.56	1,053	(8.49)	*購入単価 067\$ 受配電費 014
	電 極		—	—	2	0.19	
計			2441		2060		
作 業 費 等	人 件 費			034		035	
	減 価 償 却			2.26		2.31	
	経 費			3.34		4.40	
	間 接 費			3.51		3.51	
	B ガ ス 他 控 除			— 1.03			
計			8.42		10.57		
銑 鉄 原 価			(50.92)		(51.67)		

上表の如く、シンガポールの現生産条件下では、電気製鉄法は高炉法に比し若干割高となるが、将来原子力発電の普及による電力費の値下りや、より経済的な炭材の開採等によってこの関係が逆転する可能性は充分考えられる。

(c) 屑鉄使用による電気製鋼炉方式 (model III) の経済性

現在シンガポールは、比較的低廉な価格で国内又は近隣諸国より屑鉄の供給を受けて居り、これを電気炉で熔解精錬し、国際的に競争可能なコストで小型鋼塊乃至圧延鋼材 (棒鋼) を生産している。

しかしながら、この低廉な屑鉄ソースは当然量的には制約があるはずであり、年産250千Tとなった場合も、供給がフォローし得るかどうかは多分に問題がある。

一方輸入屑の動向を考えると、世界的に熔銑による酸素転炉製鋼が普及しつつある現在、過去にあった如く、屑鉄需要の増減に基く大巾な価格の変動のおそれは少くなりつつある。

又、価格水準そのものも長期的に見れば、おそらく下降の傾向を辿るものと予想される。

屑鉄による電気炉製鋼は、現在各国において行なわれているので詳細な記述は省略するが、仮に屑鉄の価格が35 US \$とする場合、小鋼塊のコストは70 \$前後と想定され、先に推計したmodel I のビレットコストと比べた場合約10 \$安く取得しうることになる。

第29表 電気製鋼炉による小型鋼塊推定コスト

費 目		原単位	使用原価	\$/T	備 考
原 料 費	屑 鉄	1,054 ^{kg}	35.00 ^{\$/T}	36.54	使用1,087kg 回収33kg
	合 金 鉄 他			2.84	
	計			39.38	
作 業 費	電 力 費	550 ^{KWH}	0.81 ^{¢/KWH}	4.43	鑄 型 他 修繕費 他
	電 極 費	5 ^{kg}	0.56 ^{\$/kg}	2.78	
	人 件 費			1.16	
	煉 瓦 費			3.61	
	その他資材費			3.19	
	減価償却費			1.78	
	経 費			8.56	
間 接 費			4.67		
	計			30.18	
	小型鋼塊原価			69.56	

以上model I, II, IIIにつき検討した結果、中小規模のビレット生産方式としては、鉍石を使用する所謂銑鋼一貫方式、即model I, IIの採算的な運営は、極めて困難と考えざるを得ない。

一方model IIIの屑鉄を使用する電気炉鋼方式について見ると、30 \$程度の国内屑の供給が可能な範囲内では、生産される小鋼塊コストは、大規模製鉄所で熔銑から製造したビレットに充分対抗し得るものとなる。

但し先にも述べた如く、屑鉄供給の量的制約から、生産規模の拡大には自ら限度があるものと考えられる。

(参考) 連続鋳造法の採用について

この方式を採用した場合、次の様なメリットがある。

- ① 設備コストが分塊圧延方式に対して割安である。
- ② 作業環境が造塊法に比し著しく改善できる。
- ③ 要員が節減出来る。
- ④ 大巾な歩留の上昇が期待出来る(ビレット/熔鋼レシオ 分塊法82~84%, 連続鋳造法92%)
- ⑤ 詳細な記述は省略するが、本方式採用により、ビレットコストは分塊圧延方式に比し4~5%の切下げが可能である。

しかしながら本方式については現在技術的に未解決な問題、即ち

- ① 小断面の製品を経済的に製造する事が困難である。

ミッシヨンの需要調査によれば、当地域の将来のビレット需要の約半分が50中の小寸成品である。

- ② リムド鋼及びアルミキルド鋼の製造が、現在の技術では不可能である等があつて、前提の生産規模、生産品種から見て、現在直ちにこの方式の採用に踏み切る事は不適當である。

(2) 年間1,000千T規模の条鋼専門工場

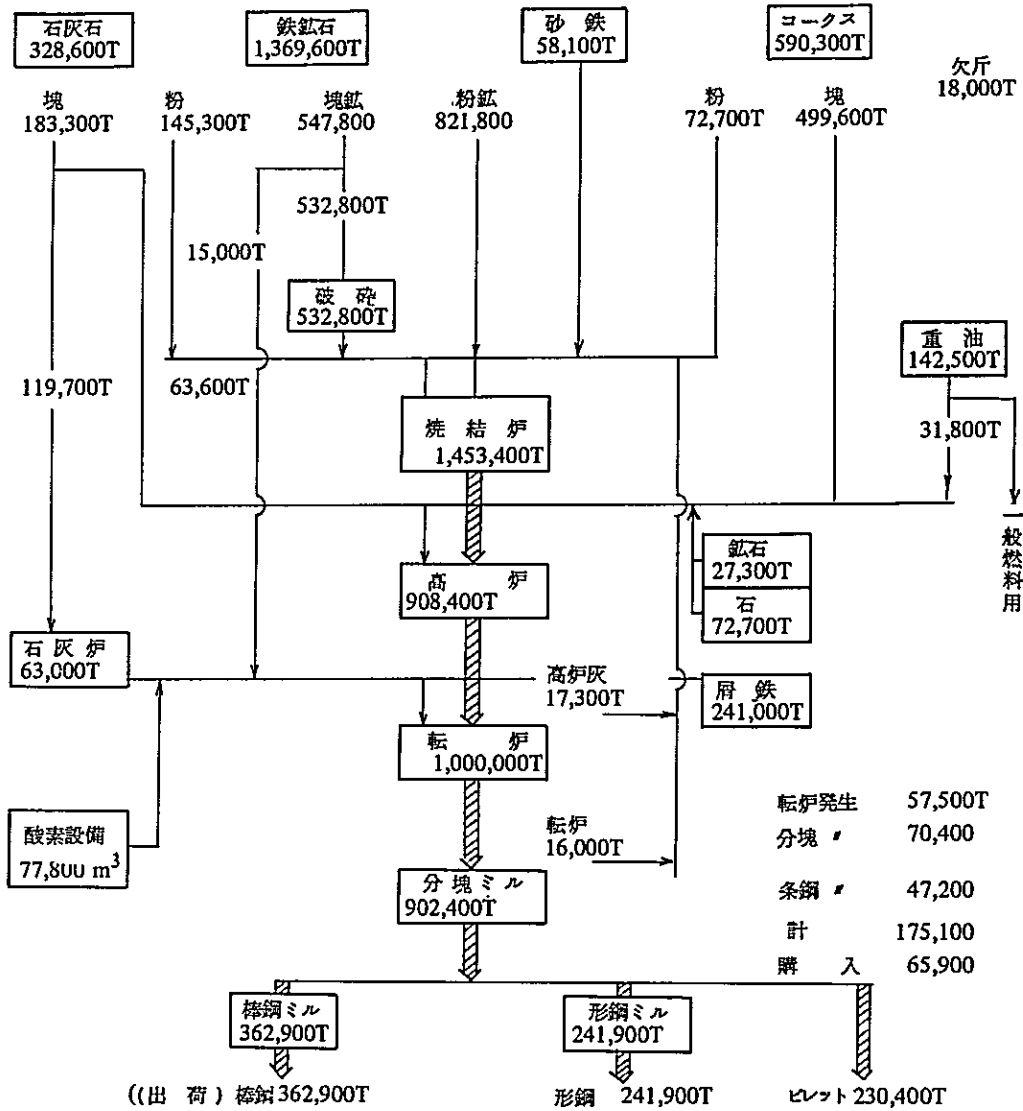
前項で検討した如く、小規模一貫製鉄所が国際級の大型製鉄所に伍して企業として成り立つのは、際立った地域的優位性がある場合とか、素材として特殊な製品に直接結びつく様な例外的な場合に限られ、一般的には極めて困難と考えられる。

又、製鉄所の運営には巨額の投資を必要とし、したがって金利、償却費等固定費の額が極めて大きくなるため、ビレットの如く加工度の比較的小さい製品のみを生産する場合、どうしても固定費負担が過重となる。従つてより負担能力の大きい完成品の生産をも併せて行なうことが、単位製鉄所の経営としては合理的である。

これらの理由から、ここでは年間1,000千T規模の銑鋼一貫による棒鋼、型钢の専門工場(model IV)を想定し、その経済性を検討することとした。

(a) 工程の概要

第30表 工程フローシート



(b) 建設コスト

建設内容及び建設費は大要第31表の通りである。

第31表 100万トン規模の条鋼工場の設備内容
および建設費

設 備 名	設 備 内 容	建 設 費
原 料 荷 役 設 備	コンベアー、ヤード、スタッカー、 ホイローダー、破碎機	4,697
焼 結 設 備	2,100T/D×2	4,511
高 炉 設 備	内容積900m ³ 1,250T/D×2	19,456
石 灰 焼 成 設 備	70T/D×2	906
転 炉 設 備	内容積60m ³ 50T/Ch×3	15,294
分 塊 圧 延 設 備	均熱炉5基、粗圧延機及び連続式 圧延機	26,281
棒 鋼 圧 延 設 備	加熱炉1基、連続式圧延機	9,722
形 鋼 圧 延 設 備	加熱炉1基、連続式圧延機	6,944
高 炉 送 風 設 備	5,300KW×3	2,858
酸 素 設 備	4,500Nm ³ /H×2	5,244
動 力 設 備	BFGガスホルダー及び配管、ボイラー他	983
受 配 電 設 備	トランス設備	864
給 水 設 備	受水池、戻水装置、海水汲上装置、配管	4,267
線 路		1,750
輸 送 機	ディーゼルロコ、トロービードカー、 熔運搬台車、鋼片台車他	3,556
港 湾	岸壁、原料荷役用アンローダー、 製品積出用LLC	4,431
整 備 設 備	各種工作加工機器	1,378
検 定 設 備	各種分析検定機器	558
事 務 所		408
合 計		114,108

(調達内訳)

輸入設備機械代	31,349千\$
現地調達建設用資材	2,819
〃 工事費	6,911
計	41,079

注) 輸入設備機械代は日本よりの購入を仮定して見積った。

(c) 所要人員

本案における所要人員は第32表の通りである。

第32表 100万トン条鋼工場の所要人員

部 門	ワーカー	フォアマン	管 理 スタッフ	計	備 考
焼 結	人 36	人 1		人 37	
高 炉	114	6		120	
石 灰	9	—		9	
転 炉	271	12		283	
分 塊	164	3		167	
棒 鋼 圧 延	240	6		246	
形 鋼 圧 延	160	6		166	
小 計	994	34		1,028	
原 料 運 輸	107	3		110	
動 力 給 水	92	6		98	
整 備	373	24		397	
港 湾	276	3		279	
検 定	36	—		36	
小 計	884	36		920	
事 務 技 術	—	—	400	400	
計	1,878	70	400	2,348	

注) 各職種の賃金水準はmodel Iの場合に同じ。

(参 考)

ここで、250千T/Yの場合、即ちmodel Iと本案model IVとについて、生産の三大要件である土地、設備資本、労働力のProductivityを比較し参考に供する。

第33表 各種モデルの比較

摘 要	model I	model IV	備 考
鋼塊生産量 (A)	255千T	1,000千T	(model IV全体) 1,000,000m ² 114,108千\$ 2,348人
土 地 (B)	380,000m ²	750,000m ²	
A / B	0.66T	1.33T	
設 備 資 本 (C)	31,555千\$	97,400千\$	
C / A	124\$	97\$	
人 員 (D)	1,254人	1,836人	
A / D	203T	545T	

注) 比較の条件を揃えるため、model IVは棒鋼、形鋼圧延工程の夫々の諸数値を控除して算出した。

(d) 主要動力及び燃料バランス

本案における主要エネルギー、用水、燃料等の必要量は以下各表の通りである。

第34表 電力需給

部門	生産量/M	原単位	千KWH/M	備考
焼結	121,100 T	25 KWH	3,027	注) 電力購入価格 0.67¢/KWH 使用単価 0.78¢/KWH 使用単価には受変電部門の設備償却費、人件費及び経費が含まれる
高炉	75,700	15	1,135	
石灰炉	5,200	20	104	
転炉	83,300	10	833	
分塊	75,200	60	4,512	
棒鋼圧延	30,200	70	2,114	
形鋼圧延	20,200	70	1,414	
酸	64,800 千m ³	800	5,184	
用	工業用水 1,008	160	}	
	回収水 4,031	280		
	海水 1,893	200		
その他			3,818	
使用計			23,809	
損失			736	
必要購入量			24,545	

第 3 5 表 用 水 需 給

第 3 5 - 1 表 工 業 用 水

部 門	生産量/M	原単位	千 m ³ /M	備 考
焼 結	1 2 1, 1 0 0 ^T	1 m ³	1 2 1	注) 工業用水購入価格 1.47円/m ³ 使用単価 1.15円/m ³ 工場内の回収率80% を前提又使用単価には 給水部門の設備償却費 人件費、ポンプの使用 する電力費等が含まれ る
高 炉	7 5, 7 0 0	7	5 3 0	
転 炉	8 3, 3 0 0	1 2	1, 0 0 0	
分 塊	7 5, 2 0 0	1 5	1, 1 2 8	
棒 鋼 圧 延	3 0, 2 0 0	2 5	7 5 5	
形 鋼 圧 延	2 0, 2 0 0	2 5	5 0 5	
そ の 他			1, 0 0 0	
使 用 計			5, 0 3 9	
要 受 水 量		(20%)	1, 0 0 8	

第 3 5 表 - 2 上 水 道

ボ イ ラ ー	5 3, 7 4 5 ^T	1.25 m ³	6 7	注) 上水道購入価格 11円/m ³
そ の 他			3 0	
計			9 7	

第 3 5 表 - 3 海 水

高 炉	7 5, 7 0 0 ^T	2 5 m ³	1, 8 9 3	注) 使用単価 0.48円/m ³
-----	-------------------------	--------------------	----------	---------------------------------

第 3 6 表 蒸 気 需 給

部 門	生産量/M	原単位	T/M	備 考
焼 結	1 2 1, 1 0 0 ^T	1 kg	1 2 1 ^T	注) 使用単価1.90円/蒸気T
高 炉	7 5, 7 0 0	4 0	3, 0 2 8	
転 炉	8 3, 3 0 0	7	5 8 3	
分 塊	7 5, 2 0 0	1 5	1, 1 2 8	
棒 鋼 圧 延	3 0, 2 0 0	3 0	9 0 6	
形 鋼 圧 延	2 0, 2 0 0	3 0	6 0 6	
送 風 機	1 0 9, 7 7 0 ^{千 m³}	2 2 0	2 4, 1 4 9	
そ の 他			2 0, 0 0 0	
使 用 計			5 0, 5 2 1	
損 失		(6 %)	3, 2 2 4	
必 要 発 生 量			5 3, 7 4 5	

第37表 酸素需給

部門	生産量/M	原単位	1,000Nm ³ /M	備考
転炉 その他 使用計	83,300T	60 m ³	4,998 834	注) 使用単価 1.32 円/Nm ³
損失		(10%)	5,832 648	
必要発生量			6,480	4,500Nm ³ /H x 2

第38表 B.F.G 需給

部門	生産量/M	原単位	1,000Nm ³ /M	備考
発生量	高炉 75,700T	1,800Nm ³	136,260	注) 使用単価 105 円/1,000 m ³ 重油価格をベースとし 熱量換算して算出
ロス 有効ガス量		3%	4,088 132,172	
熱風炉	高炉 75,700	700	52,990	700 Nm ³ ≒ 800 (1,000 k cal.) 850 Nm ³ ≒ 680 (1,000 k cal.)
ボイラー	53,745	850	45,684	
使用計			98,674	
放散			33,498	

第39表 送風需給

部門	生産量/M	原単位	1,000m ³ /M	備考
高炉	75,700T	1,450m ³	109,770	注) 使用単価 0.75 円/1,000 m ³

第40表 重油需給

部門	生産量	原単位	T/M	備考
焼結	121,100T	2.5 kg	303	注) 購入価格 13.33S/T
高炉	75,700	35	2,649	
石灰	5,200	180	936	
分塊	75,200	70	5,264	
棒鋼圧延	30,200	50	1,510	
形鋼圧延	20,200	50	1,010	
その他			200	
計			11,872	

第41表 コークス需給

部門	生産量	原単位		備考
焼結 高炉 使用計	121,100T 75,700	50 kg 550	6,055 41,635 47,690	注) 購入価格 32\$/T 使用単価 33\$/T
欠斤		3%	1,475	(欠斤率3%) 3%
要購入量			49,165	

(e) 生産コスト

以上の諸前提に基づき、各段階における生産コストを算出すると次の通りとなる。

第42表 焼結鉄(生産121,100T/M)

費目		原単位	原価	\$/T	備考
原料費	鉄鉱石	932kg	11.43\$/T	10.66	購入価格11.13\$/T
	砂鉄	40	6.00	0.24	破碎費他0.30
	石灰石	100	2.50	0.25	
	コークス	50	33.00	1.65	購入価格32.00\$/T
	その他原料計	28	3.00	0.08	欠斤率3% 高炉灰、転炉ダスト
				12.88	
作業費	人件費	W 36 person F 1		0.02	
	電力	25KWH	0.78¢/KWH	0.19	
	重油	2.5kg	1.33¢/kg	0.03	
	消耗品			0.17	
	修繕費			0.28	
	減価償却費			0.18	
				0.11	
				0.98	
	工場原価			13.86	
	全原価			14.62	管理費5.5%

第43表 鉄 (生産75,700T/M)

費 目		原 単 位	原 価	\$ / T	備 考
原 料 費	焼 結 鉄	1,600 kg	13.86 $\frac{\$}{T}$	22.17	Mn鉄石, 石, 石灰石
	コ ー ク ス	550	3300	18.15	
	重 油	35	13.33	0.47	
	その他原料			0.94	
計				41.73	
作 業 費	人 件 費	WF 114人		0.11	
	B F ガ ス	700 m ³	1.05 $\frac{\$}{FNm^3}$	0.74	
	送 風	1,450 m ³	0.75 $\frac{\$}{FNm^3}$	1.09	
	その他動力給水			0.39	
	費 耗 品			0.36	
	修 繕 繕			0.69	
	減 価 償 却			1.27	
	経 費			0.56	
計				5.21	
副産物控除				- 1.17	BFG 高炉灰
工場原価				45.77	
全 原 価				48.29	管理費 5.5%

第44表 鋼 塊 (生産83,300T/M)

費 目		原 単 位	原 価	\$ / T	備 考
材 料 費	鉄 鉄	909 kg	45.77 $\frac{\$}{T}$	41.60	屑鉄, ダスト
	屑 鉄	241	3500	8.44	
	その他原料			2.22	
計				52.26	
作 業 費	人 件 費	WF 271人		0.23	
	酸 素	12 m ³	1.32 $\frac{\$}{T}$	0.79	
	鑄 型	12 kg	1.39	1.67	
	煉 瓦			3.05	
	修 繕 繕			2.08	
	減 価 償 却			0.91	
	そ の 他			0.70	
計				9.43	
副産物控除				- 2.06	
工場原価				59.63	
全 原 価				62.91	管理費 5.5%

第45表 ビレット(生産75,200T/M)

費目	原単位	原価	\$/T	備考
鋼塊	1,111 kg	59.63 \$/T	66.25	
作業費	人件費 W/F 164人	¢/KWH	0.15	用水, 蒸気
	電力 60 KWH	0.78	0.47	
	その他動力	¢/kg	0.20	
	重油 70 kg	1.33	0.93	
	ロール		0.83	
	修繕		0.56	
	減価償却その他		1.73	
計			5.43	
副産物控除			- 2.73	屑鉄
工場原価			68.95	
全原価			72.74	管理費 5.5%

第46表 棒鋼・形鋼(生産50,400T/M)

費目	原単位	原価	\$/T	備考
ビレット	1,111 kg	68.95 \$/T	76.60	
作業費	人件費 W/F 400人	¢/KWH	0.55	屑鉄
	電力 70 KWH	0.78	0.55	
	その他動力	¢/kg	0.35	
	重油 50 kg	1.33	0.67	
	ロール		0.56	
	修繕		0.83	
	減価償却その他		1.64	
計			5.84	
副産物控除	78 kg	35.00 \$/T	- 2.73	屑鉄
工場原価			79.71	
全原価			84.09	管理費 5.5%

第47表 販売原価

費目	ピレット	棒鋼・形鋼	備考
工場全原価	72.74 \$/T	84.09 \$/T	総原価の3%
販売荷造送費	3.00	3.00	
手数料	2.58	2.97	
金利	7.75	8.95	
他計	13.33	14.92	
総原価	86.07	99.01	シンガポールFOB

(参考)

250千T/年、即ちmodel I の場合本案model IV につき段階別生産コストを比較すると下記第48表の通りである。

第48表

段階別		model I	model IV	差
工場原価	焼結鉄	14.50 \$/T	14.60 \$/T	-0.10 \$/T
	鋼塊	50.90	48.30	2.60
	鋼片	67.50	62.90	4.60
	棒・形鋼	79.30	72.70	6.60
	棒・形鋼	-	84.10	-
販売総原価	鋼片	93.60	86.10	7.50
	棒・形鋼	-	99.00	-

(f) 月間費用総額

第49表 月間費用総額

費 目	数 量	単 価	金 額	備 考	
原 料 費	鉄 鉱 石	114,100 T	11.13 \$/T	1,270 千\$	
	砂 鉄	4,800	600	29	
	Mn 鉱 石	2,300	2000	46	
	石	6,100	2.00	12	
	石 灰 石	27,400	2.50	69	
	屑 鉄	5,500	35.00	192	
	合 金 鉄			70	
	転 炉 煤 溶 剤			46	
	コ ー ク ス	49,200	32.00	1,573	
	重 油	11,900	13.33	158	
計			3,465		
業 費	人 件 費	2,328 人	91.0 \$/T	212	
	鑄 型	1,000 T	139 \$/T	139	
	煉 瓦			255	
	ロ ー ル			91	
	そ の 他 資 材			236	
	支 払 修 繕 費			279	
	・ 電 力 料	千KWH 24,500	¢/KWH 0.67	164	
	・ 水 道 料	工業用水 1,008 千m ³ 上 水 97 千\$ 設 備 費 1,410.8 千\$	1.4 ¢/m ³ 11.00	25	
	減 価 償 却 費			564	残存5%16年定額
	土 地 賃 借 料	1,000 千\$		50	1.81 \$/m ² /年
経 費			156		
計			2,171		
工 場 全 原 価			5,636		
販 売 費 他	荷 造 送 送 費	69,600 T	3 \$/T	209	
	手 数 料			199	総原価の3%
	金 利			600	借入金 94,800 千\$
計			1,008	平均利率 7.6%	
総 原 価			6,644		

(財務バランス)

第50表

所 要 資 金		調 達	
建 設 費	114,000 千\$	資 本 金	63,200 千\$
建 設 利 息	12,000	借 入 金	94,800
創 業 費 他	8,000	ADB (7/8%)	1/3
運 転 資 金	24,000	EDB (7)	,
		その他(9)	,
計	158,000		158,000

E. マレーシア

E. マレーシア

E.1 マレーシアの鉄鋼需要の現状と将来予測

E.1.1 鉄鋼需要の経済的背景と現状

マレーシアは Sabah, Sarawak, West Malaysia の 3 地区よりなっているが人口の 85% は West Malaysia にすんでいる。現在マレーシアは 1966 年を初年とする第 1 次マレーシア 5 年計画 (First Malaysia Plan 1966~70) を実施しているが、この目標によると国民総生産の 5 年間の年間平均伸びは 4.8% と策定されている。

このように経済成長のその伸び率は着実な上昇を期待しており、過去の伸びが 1960 年から 65 年で年間 6.3% であったことを考え合せるとむしろ低目に設定してある位である。

しかしマレーシア経済は政府の開発政策にそい着実に伸びていて国民総生産に占める製造業、建設等の比重は漸次増大してきており、そのウエイトは第 1 次マレーシア 5 年計画の目標値によると更に伸びるとみられている。

このような経済発展を背景に鉄鋼需要も漸次着実に上昇をつづけてきている。すなわち 1962 年から 1967 年の 5 年間に年平均 14.7% の鉄鋼消費の伸びがみられ、この同期間の国民総生産の伸び年平均 5.4% を大巾に上回っている。従って鉄鋼消費の対 GDP 弾性値は 2.7 となる。

第 1 表 人口は年次推移と地域分布

(Unit: 1,000 person)

年 史		全マレーシア	West Malaysia	Sabah	Sarawak
1962		8,644	7,377	489	778
1963		8,815	7,611	505	799
1964		9,155	7,814	523	818
1965		9,421	8,039	544	838
1966		9,725	8,298	565	862
1967		10,071	8,580	588	903
		100.0(%)	85.0(%)	6.0(%)	9.0(%)
67/62	年 比	1,165	1,163	1,202	1,161
	年 率	3.1	3.1	3.8	3.0

第2表 MALAYSIA:GROSS DOMESTIC PRODUCT BY SECTOR
OF ORIGIN, 1965-70
(M.\$ millions)

	1965 (preliminary)	1970 (target)	Annual growth rate (%)
Agriculture, Forestry & Fishing	2,005	2,435	4.0
Rubber planting	1,015	1,115	1.9
Agriculture & livestock	715	910	5.0
Forestry	120	205	10.9
Fishing	155	210	6.0
Mining & Quarrying	600	475	-4.6
Manufacturing	665	1,070	10.0
Construction	360	530	8.0
Electricity, Water & Sanitary Services	125	2,200	10.0
Ownership of Dwellings	305	370	4.0
Wholesale and retail trade	1,100	1,370	4.5
Public Administration & Defence	425	515	4.0
Other Services	1,230	1,645	6.0
Gross Domestic Product at Factor Cost	6,815	8,615	4.8

Source First Malaysia plan 1966 - 70

第3表 West Malaysia 産業源泉別国内純生産 産 出 産 品

	合 計	農林漁業	鉱 業	製 造 業	建 設	運輸・通信	卸売・ 小売業	民間住宅 建 設	公共施設 防 衛	その他の サービス
1960	100.0(%)	37.8(%)	5.9(%)	8.7(%)	3.0(%)	5.0(%)	15.6(%)	4.7(%)	6.5(%)	12.8(%)
1961	100.0	34.9	7.2	8.1	3.6	5.1	16.2	4.8	6.3	13.8
1962	100.0	33.1	7.1	8.5	4.3	5.2	16.3	4.8	6.2	14.5
1963	100.0	31.5	7.1	9.0	4.6	5.2	16.6	4.7	6.3	15.0
1964	100.0	29.5	8.0	9.7	4.6	5.3	16.4	4.6	6.8	15.1
1965	100.0	28.4	8.7	10.3	4.6	5.5	16.1	4.3	7.2	15.0

第4表 Gross Domestic Products の推移

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	67/62 年率伸び
GDP	4508	4528	4731	4978	5388	5702	5994	6255	6700	7075	7419	5.4%

* 1964 Base year Constant Market Price

出所: UN, Monthly Bulletin of Statistics, September 1968 pp 188

第5表 鋼材見掛消費実績推移

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Finished Steel Products	167 841	195 246	227 367	275 226	284 909	333 331
Flat Products	66 024	75 928	87 317	100 415	115 447	132 708
Others	101 817	119 318	140 050	174 811	169 462	200 623

品種別構成比

(実績%)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Finished Steel Products	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Flat Products	39.3	38.9	38.4	36.5	40.5	39.8
Others	60.7	61.3	61.6	63.5	59.5	60.2

第6表 国民総生産に対する鋼材消費量

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Steel Product Consumption (1,000 M.T.) (A)	167.8	195.2	227.4	275.2	284.9	333.3
GDP (1964 Thousand Million M\$) (B)	5702	5994	6255	6700	7075	7419
Steel Product Consumption per Thousand Million M\$	0.029	0.032	0.036	0.041	0.040	0.045
Population (Mid-year, 1,000 person)	8644	8815	9155	9421	9725	10071

E 1.2 鉄鋼需要の将来の予測

実績値をもとに将来予測をGDP相関、政府資料、クロスセクション的手法等による算定結果を総合的に検討しておこない、その値を決定すると次の第7表の如くなる。

第7表 鋼材需要見通し

(Unit: M.T)

年	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
鋼材合計	437.650	484.040	535.350	592.100	654.860	726.410	910.000	1,195.000
鋼板類	187.650	207.653	229.665	284.208	314.333	348.677	438.000	575.600
条鋼類・その他	250.000	276.387	305.685	307.892	340.527	377.733	472.000	619.400

品種別構成比 (推定%)				
年	1970	1975	1980	1985
鋼材合計	100.0 (%)	100.0 (%)	100.0 (%)	100.0 (%)
鋼板類	42.9	48.0	48.1	48.2
条鋼類・その他	57.1	52.0	51.9	51.8

第8表 GDPの実績および予測

(10³ 百万M\$)

年	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1964	1965	1966
GDP	4508	4528	4731	4978	5388	5702	5994	5994	6255	6700	7075

年	1967	予測	1970	1971	1972	1973	1974	1974	1975	1980	1985
GDP	7419		8777	9259	9768	10305	10872	10872	11471	14637	18238

* 1964 Base Year Constant Market Price

E 1.3 冷延薄板の需要予測

マレーシア側の資料からは冷延薄板の消費実績を算定することは困難であることより輸入量を日本鉄鋼連盟 (J I S F) 資料で把握すると第9表の如くなる。

第9表 冷延薄板輸入推移

(1,000 M.T)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
冷延薄板輸入	3.1	8.3	20.0	35.5	34.4	41.7	44.6
工場稼働時			1962年8月 FIW稼働			1965年2月 SIW稼働	1967年 MGIW稼働

出所：日本鉄連および現地ヒアリング

これらの用途はGI Sheet 用もその他用に分れるその内訳をみるために稼働GI Sheet 工場の現状をみると第10表のようになる。

第10表 GI Sheet 工場の現有能力, 生産, 将来能力

(Unit: M.T)

	1968年8月 時		1971年 時	
	能 力	生産 (1967年)	将来能力	生 産
Federal Iron Works (FIW)	24,000トン	16,000トン	24,000トン	18,000トン
Southern, Iron & Steel Works (SIW)	12,000	7,200	12,000	10,000
Malaysia, Galvanized Iron Works (MGIW)	14,000	8,000	24,000	15,000
計	50,000	31,200	60,000	43,000
原 板 需 要		30,000		41,000

これらの内FIWは1962年8月稼働しSIWは1965年2月稼働 (1965年6月以降年間生産で12,000トンペース), MGIWは, 1967年に稼働に入っている。従ってこの稼働時と冷延薄板の輸入増大よりGI Sheet用とその他用の内訳を推定しうる。

第11表 輸入冷延薄板の用途別内訳推定

(1,000 M.T)

用 途	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
GI Sheets	...	4.0	15.0	25.0	20.0	25.0	25.0
そ の 他	3.1	4.3	5.0	10.5	14.4	16.7	14.6
計	3.1	8.3	20.0	35.5	34.4	41.7	44.6

このような用途別内訳となると思われるが1971年の原板需要は41,000トン(GI Sheet 工場の能力の拡大テンポによる算定)であるから63年から67年に対するGI Sheet用の伸びとその他用の伸びの弾性値計算を参考にGI Sheet用の71年と67年の伸びからその他用の1971年の冷延薄板需要は223,000トンと推定しうる。

第12表 用途別冷延薄板需要見通し

(1,000 M.T)

用途	1967	1968	1969	1970	1971	71/67	
						年比	年率
GI Sheet	30.0	35.0	38.0	40.0	41.0	1.4	8.8
その他	14.6	16.1	17.7	19.5	22.3	1.5	10.5

※ 1968～70年についてのその他用は1967年と1971年の平均年率伸びによる。
GI Sheet用は工場能力の拡大テンポによる。
1972年以降については、鋼板類の予測結果を参考に決定した。

第13表 冷延薄板の需要

(1,000 M.T)

	1967	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
冷延薄板需要	44.6	59.5	63.3	71.7	81.5	92.5	105.0	132.0	173.0

E 1.4 ビレット需要(輸入)見通し

Malaysiaにはビレット需要を生む条鋼類の生産メーカーは代表的なものとしてあげられるMalayawataの他、数メーカーが存在している。

第14表 条鋼生産代表的2社の生産能力

	1968年8月時	
	能力	生産
Malayawata Steel Mill (MSM)	84,000 ton	72,000 ton
* United Malaysia Steel Mill	9,600 ton	9,600 ton
	(但し1968年末36,000 トン、プラス 電炉2基設置)	(1968年末稼動)
計	93,600 (129,600)	81,600

※ ビレット一部使用

Malaysiaは、1968年8月1日付官報にて半成品の輸入についてMalayawata 保護のため認可制としMalayawata と協議の上、輸入を認可することとしビレットもそれに該当する。

従って今後はMalayawata より半成品を国内メーカーに供給する体制となりビレットの輸入は困難となっている。

従ってMalayawata の国内メーカーに対する供給体制の整う迄の今後数年(Malayawata のNo 2 B F増設に対応した同社の半成品供給体制完成迄)に年間、7,000トン~8,000トンのビレット需要が輸入需要としてみこまれるのみである。(従来の実績値)

従って今後はMalayawata の拡張テンポがすでにみた如き条鋼類の需要見通しの量を充たしえない場合、半成品輸入によって他のメーカーに不足分を生産させることはせず製品を輸入することより充たされるものとみられ国内の他のメーカーによるビレット輸入はおこなわれる可能性が薄いと推定できる。(この場合の製品輸入はMalaysia産業保護法<P I O>よりみてMalayawata の生産品種と競合しないものとなろう。)

以上の考策よりみて、マレーシアのビレット輸入はMalayawata の半成品供給体制完成迄はおこなわれる可能性はもっていても将来について大きな輸入期待はもてない結論になる。

E.2 マレーシアにおける鉄鋼業の現状

E 2.1 政府の鉄鋼政策態度

マレーシア政府は「First Malaysia Plan 1966-70」において工業生産を年平均10%の伸びを策定し、鉄鋼業部門も最低10%の成長がみこまれている。

マレーシア政府の経済開発政策は国民経済の均衡のとれた発展をもその主眼点にしており、それ故に国内需要との兼合いでマラヤワタ・スチール(Malayawata Steel)重点育成策を講じてきている。

したがって1968年8月1日付で鉄鋼製品の大巾の輸入制限と通関業務の厳正化による「モグリ」鉄鋼製品輸入の防止を強化しており、創始産業奨励法によってたえずその保護発展をはかってきているのである。今後はMalayawata Steelをマレーシア鉄鋼業の中核とし、他の国内メーカーへの半成品、銑鉄等の供給メーカー的性格をも含ませてマレーシア鉄鋼業の発展の中心にしてゆく方針にある。

又主要輸出商品たる天然ゴムの不振と錫資源への将来不安から積極的工業化政策を導入する方向にあり、その意味でMalayawata Steel中心の鉄鋼業開発は重要な位置を与えられることになる。

E 2.2 企業別・工場別概要

主要メーカーの現状についてその概括を示すと次の如くなる。

2.2.1 Malayawata Steel Mill

1960年に全額現地資本にて設立され、その後1965年8月にマレーシア、日本合弁会社となった創始産業指定をうけている南東アジア地域、初の木炭溶鉱炉を有する銑鋼一貫会社である。授權資本3,110万マレーシアドル、払込み資本1,275万マレーシアドルで1967年7月のマレーシ

ア産業開発公社 (MIDFL) 同 8 月の国際金融公社 (IFC) の出資参加を含んで、1961 年末時、日本側 39%、マレーシア側 61% である。

工場はペナン島対岸のプライ地区 (Prai, Province, Wellesley, Penang) にあり、敷地 45 エーカーを有している。

(1) 製鉄工場を Prai に定めた理由

プライ (Prai) を工場立地点として選んだ理由としては ① 政府が同地域を産業複合体による重工業、重点開発地域として発展がはかられており、鉄鋼需要地としての広範な後背地を有していること。② 北部 80 km にケダ鉄鉱山、南部 176 km にイボ鉄鉱山と石灰石鉱山があることで原料手当てに便であること。③ プライ川の水が工業用水に使用できるとともに国立火力発電所 (1966 年送電開始) が近くにあり送配電のロスが少ない状態で安定的に電力を供給しうること。④ 鉱石積出し港としてのプライ波止場が近くにあり、その拡張で十分な港をもちえること。⑤ 木炭溶鉄炉用の木炭用原木としてのゴムの木の入手がしやすいこと。の 5 つが主なものとなっている。

(2) 設備概要

工場全体の設備レイアウトは原料から完成品に至る一貫した設備配置となっており、この種規模の工場としてはもつとも合理的な設計となっている。

計画されている全投資予算は 7,500 万マレーシアドル (内機械設備購入 5,500 万マレーシアドル) となっており、1965 年 8 月現地測量、伐採工事に着手、1966 年 3 月建設工事着手 1967 年 5 月 20 日圧延部門、同年 8 月 1 日溶鉄炉部門、同年 8 月 14 日 LD 転炉部門がそれぞれ稼動に入っている。

設 備 概 要		
設 備	機 器	内 容
高 炉	溶 鉄 炉	1 基 木炭溶鉄炉 145 m ³ 170 M・T/day
	熱 風 炉	3 基
	ガ ス 清 浄	1 式 20,000 N m ³ /H
	原 料 処 理	1 式 60 T/H
丸 結	焼 結 機	1 基 13 m ³ 260 T/D 主排風機 350 kw
石 灰 石	石 灰 炉	堅型 10 T/D 主送風機 22 kw
		2 基 堅型 10 T/D 主送風機 22 kw
転 炉	転 炉	2 基 12 T/CH 炉体交換移動式
	貯 鉄 鍋	2 基 貯鉄式 80 T
圧 延	加 熱 炉	1 基 2 帯連続式 25 T/hr
	粗 圧 延 機	2 基 三重ロール Ac 750 kw
	中 間 圧 延 機	4 基 二重ロール Ac 1000 kw
	仕 上 圧 延 機	6 基 二重ロール Ac 1200 kw Ac 500 kw
付 帯	酸 素 発 生 機	2 基 500 N m ³ /H
	ボ イ ラ ー	2 基 1.5 T/H
	受 配 電 他	1 式 11/33 kv 4500 kv × 2

出所「鉄鋼界」1967年11月を基礎に作成

設備のなかで特色のあるのは溶鋳炉とLD転炉である。前者はゴムの古木利用をたてまえとする木炭溶鋳炉でコークスのかわりに木炭を使用している。

このために発足以来、Malayawata Charcoal Co., Ltd という別会社の木炭製造会社を有してブライを中心とした半径35マイル内に7つのキルンセンターを設け12トンから18トン(月間)の木炭製造能力を有する木炭窯318基を建設し、月間4,000トンの木炭を製造している。なおこの木炭会社は1968年7月、Malayawata Steelに実質上合併され、木炭部門として操業している。

後者のLD転炉については炉体交換移動式という新しい設備方式を採用しており作業能率の向上に非常に役立っている。

(3) 拡張計画

1969年上半年期より第2期の拡張計画に着手する。この計画は1968年4月より着工予定のものであったが都合で遅れていたもので、マレーシア政府のマラヤワタ保護政策の現実的適用(競合品の輸入制限と通関業務の厳正化)により拡張への決定をくださったもので、その内容によると月産170トン(145m³)の溶鋳炉1基新增設、大型圧延ミルのスタンド増設、鋼塊場スペースの拡張等をおこない早急に年間鋳材生産11万トン余に引上げ、量産によるコスト低下の実現を目標としているが、設備部門間のバランス化と共により良質の安価な鉄鋼製品の供給が可能になる見込みにある。

溶鋳炉は今迄の焼結鋳100%使用から、テスト使用結果の確実な自信から50%焼結鋳使用にふみきる考えで焼結設備の増設は計画よりはずされている。

(4) その他

マラヤワタの建設操業に関しては八幡製鉄が全面協力することとなっており、そのために両者間に技術援助協定が結ばれているほか、機器輸出包括協定、派遣協定などがあり、工場建設、操業に必要な経営、設計、機器購入、輸送の諸方面で八幡製鉄は一貫した援助協力をおこなっている。

2.2.2 亜鉛鉄板工場

(1) Federal Iron Works

1960年6月11日、創始産業指定認可の会社で亜鉛鉄板(ドブ漬)を製造している。工場は1962年8月稼動し、2連年間能力2万4,000トンである。日本の野村貿易と現地華僑資本(Yew Lian Ltd)との合併会社である。

(2) Malaysia Galvanized Iron Works Ltd

Malaysia Galvanized Iron pipe 同様に Soon Seng & Co の仔会社で同社と隣接した敷地に工場を有している。

資本金33万米ドル(1億2,000万円)全資本ローカル資本で1965年設立した。

月間生産能力、亜鉛鉄板1,200トン(ドブ漬)で25番物から35番物を製造している。メッキラインは2連(各3フィート巾、4フィート巾)あり1連3フィート巾の方のみ稼動している。

(3) Southern Iron and Steel Works Ltd

西マレーシア、プライ (Prai) 南方 20 マイルに工場を有し、亜鉛鉄板と丸棒を生産している。資本金 100 万マレーシアドルで日本の住友金属工業が指導に当たっている。

(a) 亜鉛鉄板部門

ドブ濱年間能力 1 万 2,000 トンで機械は日本の谷板鉄工所製、1965 年稼動、製品は 26 番から 39 番物を生産可能であるが 35 番物を中心にしている。

(b) 棒鋼部門

3~7 トンの毎時能力をもつ加熱炉、2 段 8 $\frac{1}{2}$ " × 20 インチ 1 スタンド粗ミルと 2 段 8 $\frac{1}{2}$ " × 16" 6 スタンドの上げミルをも 5 $\frac{1}{4}$ " ~ 1" の丸棒を 3 シフト月間 600 トン生産している。

2.2.3 鋼管工場

(1) The Steel pipe Industries of Malaysia Ltd

1968 年 4 月、日本の川崎製鉄と伊藤忠商事、地元ホンリヤン社、ホンビー社、キム&カンパニーの五者が出資して設立した合弁会社で日本側 49%、地元 3 社計 51% の出資比率となっている。生産予定品種は電縫鋼管で年間 1 万 4,000 トンの生産を予定している。

目下建設途上にあり 1968 年 9 月末迄に工場建設用地のバイリング終了、11 月末迄に建屋建設の入札 (地元業者) 完了、工場建屋 1968 年末迄完成、電縫鋼管ミルおよび附属機械設備 1969 年 1 月中据え付完了、1969 年 4 月稼動を目標としている。

工場はベナン島対岸 (B' worth) を予定している。

(2) Malaysia Galvanized Iron pipes Ltd

マレーシアの有力財閥 Soon Sen & Co., の仔会社で電縫鋼管を製造している。資本金は 1968 年 7 月末時で 100 万米ドルの純然たるローカル資本会社である。

設備は Yoder Sueco の高周波誘導熔接機 1 基稼動しており能力月間 2,500 ~ 3,000 トンで 2" ~ 4" 物を生産している。他に 2" 以下の生産設備 (月間能力 1,000 ~ 1,500 トン) 一基を有するが未稼動である。

規格は BS 規格によっている。工場敷地は 4.5 エーカー、工場建屋 60 フィート × 540 フィートで販売は 80% が亜鉛メッキパイプ、20% がブラックパイプである。

(3) K.C Boon & Cheah Steel pipe Ltd

1962 年 6 月 12 日、設立、旧名を C & E Morton (Malaya) Ltd という。

本会社はマレーシアの有力土木建設会社 K C Boon & Cheah Co., Ltd の仔会社で電縫鋼管を生産している。

月間能力は 1,000 トンであるが生産は月間 500 トンで推移している。

2.2.4 丸棒工場

(1) Dah yung Steel Mfg Co., Ltd

クアラランブル近郊に所在する丸棒生産会社で月間 20 日稼動、1 日 1 シフト 18 トンの丸棒を生産 (月間 360 トン) している。製品サイズは 9 mm から 20 mm で 2 段、14 インチ × 27 インチ 2 スタ

ド圧延機1基、3段14インチ1,200mm、2スタンドの圧延機1基、毎時2トンの加熱炉、1チャージ当り、それぞれ3トン、4トンの電弧炉を有している。

(2) United Malaysia Steel Mill

クアラルンプール近郊に工場を有する電炉メーカーである。旧名 Sincere Rolling Steel Mill と呼ばれていた船舶解体材を使用して丸棒を生産していた Reroller であった。1966年7月に現在の社名で再発足し、月間800トンの丸棒を8", 7スタンド、クロスカントリーミルで生産している。現在迄自己資金300万米ドルを投じ電炉と圧延機の増新設工事をおこなっていたが、圧延機は1968年4月に据付完了し、電炉も1968年9月迄に据付を完了している。

新設の圧延機は2スタンド14インチ粗ミルと8スタンド2段10インチインターミディエイト・フィニッシングミルで2シフト月産2,500トンから3,000トンの能力をもっている。このミルでは $\frac{3}{4}$ " ~ $\frac{5}{8}$ " の細物を生産することとなっている。

電炉は6~8トン、2,500KVA、トップチャージ方式、酸素吹付で酸素は Malaysia Oxygen Co., より購入、電炉は本邦牛尾製作所製である。

(3) Southern Iron & Steel Works Ltd (前出参照)

E.3 マレーシアの鉄鋼設備計画

E.3.1 ECAFE First Survey Mission 報告の Hot Strip Mill 建設可能性についての検討結果

マレーシア政府はマレーシアの鉄鋼業開発は今後共 Malayawata Steel を中心におこなってゆくことを確認している。従って Hot Strip Mill 問題は Malayawata Steel の将来方向と密接な関連をもつものであり、この意味で以下の如く Malayawata Steel を中心に本問題を検討し、結論を出した。

マレーシアには、東南アジア諸国唯一の一貫製鉄所である Malayawata が Prai 地区に建設されており、現在丸棒を主体として順調な生産を行なっている。ここは小型木炭高炉1基、炉体交換式転炉1基および棒鋼ミルより構成されているが、高炉は工場近辺のゴム園の廃木を利用して木炭を独自の方法で製造して鉱石還元用に使用している特異な存在で、その銑鉄製造コストは近代的な大型高炉に匹敵する level に達しており、又転炉は炉体交換式という最新技術を採用した高能率を誇るものがあるが、高炉1基の stage では転炉の能力は、出銑量により制約されて、現在 idle operation を余儀されており、さらに棒鋼ミルは圧延ラインの一部増強により、現有能力を倍増するという潜在能力をもちながら現在はミル能力が full に利用されていない状態にあり、これがため、鋼塊以降のトン当り償却金利が高かつき、棒鋼の製造コストは必ずしも安いとは云えない状態である。

そこで Malayawata は、新しく現有と同じ能力の高炉1基を増設し、さらに圧延設備を一部増強して、何れも能力を倍増し、高炉から圧延まで能力上 balance のとれた生産を行うよう計画を推進中であって、この計画が完成した暁には大幅な製造コストの低下が期待される。すなわち Malayawata は次の発展段階とみなされる高炉2基の時点になつても、棒鋼ミル製品以外の品種を生産す

る余力はなく、又そのような計画も持っていない。

他方ECAFE first missionは共同市場の前提からSub-Region 内の需要からみて1970～75年に hot strip mill 1基分の建設が必要であると、Malaysia における hot strip mill 建設の経済性につき研究するよう Recommend している。それはMalayawata の次の合理的な拡張の手段は flat product であると考えたためであるが、上記の事情からみて、この考えは現実的ではない。

Hot strip mill は大量生産方式で薄板を製造する設備であって、年間 mill 能力は最低100万トン程度とされており、Malayawata の高炉2基の stage でも、製鋼能力を遙かに over するものである。また共同市場を前提とするとしても、その製品の相当量が自国内の消費に向けられるでなければ、何らかの理由で、その前提が一部でも崩れた場合 mill の稼働率は低下して製造コストの高騰を招くであろう。ところでマレーシア国内の冷延薄板の需要は、1980年で約132,000トンと推定され、熱延製品の需要も考慮するとHot strip millの製品であるHot coilの需要は約33～35万トン、1985年でも45万トン程度で mill の年間能力の半にも達しない模様である。したがってHot strip mill が他国の事情により不安定な操業を強いられることをさけるためには、当分の間MalaysiaにおけるHot strip mill の建設は中止した方がよいであろう。

なおMalayawataの木炭銑は merchant bar 程度の普通鋼の原料とするには良質にすぎるので、将来の域内需要動向を勘案しながら特殊鋼の棒鋼その他の高級製品の製造に努力すべきであろう。

E 3.2 マレーシアでの Electrolytic Tinning Plant 設立の積極提案

3.2.1 提案の背景

マレーシアの現在のブリキ需要および今後の伸びからみてTinning Plantの新設はその可能性をもっているし、自国に産する天然資源たる、錫の存在を考え併せる時その環境はととのっているといえる。

政府自体もその設立については積極的意志をもっており、かかる諸要因を考慮してここに新しく Electrolytic Tinning Plant の将来における建設を考慮すべきことを提案するものである。

Malaysia における Tin plateの需要量は全て輸入によってまかなわれているがその需要地域は他の品種と若干趣を異にし Sabah, Sarawak 地域においてもかなりの量が消費されている。

West Malaysia, Sabah, Sarawak のブリキ輸入量

年 (C.Y.)	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
1,000 M.T.	7.0	10.7	7.3	16.4	15.4	24.2	25.9

※ 欧州経済共同体 (EEC) : イギリス, アメリカ, 日本よりの輸入量のみ

West Malaysia 地域に限ってみると Tin-plate の需要量は 1966 年で月間約 2,000M. T. ではほとんど電気ブリキであり、年間 7% の割合で着実に増大してきている。

この年率 7% の伸びが今後ともそのまま持続するとすれば、1975 年で約 3,700T/月、1980 年 5,150T/月そして 1985 年には 7,250T/月程度となろう。幸いにして Malaysia は錫の主要生産国で、比較的安価に錫を入手し得る有利性があるので 1975 年頃から当初月間 5,000T. ン、将来 1 万トン程度の能力をもつ Electrolytic Tinning Plant の建設を考慮すればよいであらう。

3.2.2 Electrolytic Tinning Line の設備計画

Plant の Tinning Line の設備計画は次の通り。

(1) 建設のステップ

設備は可能な限り、需要の伸びに応じて増強させるべきであるが、本設備計画では、主要設備であるメッキラインの能力を当初 5,000 t/月、増強後 10,000 t/月とするよう、建設のステップを次の 2 期に分けることにする。

i) 第 1 期

コイル準備ライン	1 式	15,000 T/月 (通板量)
錫メッキライン	1 式	5,000 ♪
シャリングライン	1 式	8,000 ♪
リコイルライン	1 式	6,000 ♪
梱包ライン (コイル及びシート用各 1 式)		

ii) 第 2 期

錫メッキライン	増強	10,000 T/月 (増強後能力)
---------	----	--------------------

第 2 期の着工時期は需要の伸びを考慮して決定し、又この増強工事によるラインのストップは 1 週間位にとどめ得るよう、第 1 期工事中に、基礎工事は完了しておくものとする。

(2) 主要設備内容

(a) Coil preparation Line

coil 重量 ; 10 t

♪ 厚 ; 0.1 ~ 1.0 mm

板 幅 ; 457 ~ 1,067 mm (耳取り前)

送り速度 ; 30 m/分

(注) 本ラインは、メッキ原板の不良コイルの Reject と耳取りを行なうものであるから、供給されるコイルがこの処理を経ている場合は、本設備は不要である。

(b) 錫メッキライン

メッキ槽 ; 7 ヶ (増強後 14 ヶ)

錫目付量 ; (片面付着量) 2.8 ~ 11.2 gr/m²

メッキ速度 ; 244 m/分

製品寸法;厚 0.1 ~ 0.6 mm

巾 457 ~ 965 mm (18" ~ 38")

原板コイル重量;10-T

コイル巾;max 1,016 mm

(c) シヤリングライン

ストリップ寸法;厚 0.1 ~ 0.6 mm

巾 450 ~ 1,050 mm

コイル量;10 t

製品寸法;巾 449 ~ 1,021 mm

長 457 ~ 1,105 mm

ラインスピード;107 ~ 380 m/分

(3) 設備予算

所要工場敷地は考慮外とする。

(第1期)

(単位:1,000円)

コイル準備ライン	169,000
錫メッキライン	1,500,000
シヤリングライン	500,000
リコイルライン	212,000
梱包ライン (2連)	125,000
クレン (5台)	75,000
建屋および機械基礎他	940,000 (事務所他を含む)
付帯設備	230,000
動力設備	530,000
給排水設備	130,000
その他	65,000
合計	4,476,000

(コイル準備ラインを省略する場合は, 230,000千円の減)

(第2期)

メッキライン増強	560,000
建屋増築	45,000
電気その他増強	90,000
合計	695,000
総合計	5,171,000 (4,941,000)

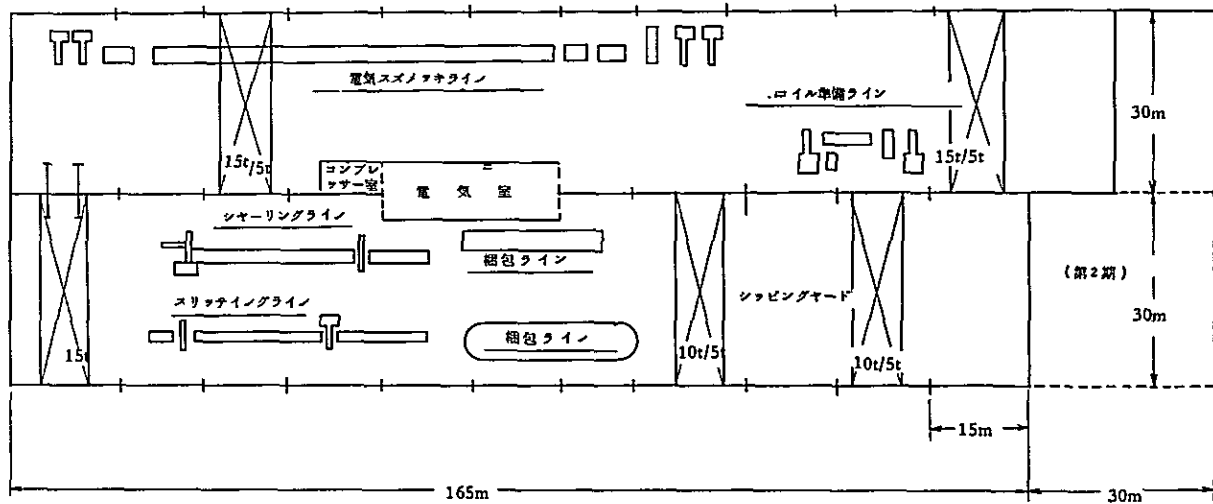
工場レイアウトを後に示す。

(4) 技術的 Recommendation

電気錫メッキ板の製造は高度の技術と綿密細心な取扱いを必要とするもので、これを習得するためには、作業員の長期間の訓練を必要とする。したがって本企業を工業化するためには、日本その他工業国に技術者および作業員を多数派遣してその準備を行なうことが望ましい。一連の工程において一寸した miss があつたり、又材料、製品の取扱いが乱雑であつた場合は、その工場の製品歩止は極端に低下し、工場の採算がとれなくなる危険が充分にあるからである。

一般にメッキラインは連続的に操業することが望ましく、間けつ的な操業を余儀なくされると、製品歩止は低下する。この意味から本設備は、充分な需要がついて設備の能力が常に full に稼働できる時期まで待つよう recommend する。

電気錫メッキ工場配置図 (案)



F. タ イ

F.1 タイにおける鉄鋼需要の現状と将来の予測

F.1.1. 鉄鋼需要の経済的背景と現状

タイ経済は近年高水準の経済成長をつづけており1958年から1968年における年平均経済成長率は7.8%を示し、国内総生産に占める製造業、建設業の比重も増大してきている。又、経済成長に強い影響をもつ外貨準備もほとんど年間の輸入額に等しい水準を保持してきている。

第1表 Gross Domestic Products in Thailand (1958~'68)

(10 ³ Million Baht)											
Year	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
GDP	48.7	53.8	59.4	62.0	65.3	71.7	76.8	82.9	90.0	96.4	103.6
Growth Rate	0.6	10.5	10.4	4.4	5.3	9.8	7.1	7.9	8.6	7.0	7.5

出所： U.N. Monthly Bulletin of Statistics, March 1968 PP 189
 但し、1967年は66年の7.0%増、1968年は1967年の7.5%増と推定
 (National and Social Development Plan Revised Copy BC 2511
 <1968> Office of the National Economic Development Board
 November 1967. PP 9)

Note: 1962, Base year Constant Price
 Thousand Million of National Currency Unit.

第2表 Industrial Origin of Domestic Products

	Total	農林 漁業	鉱業	製造業	建設業	運輸 通信	卸売 小売業	民間住 宅建設	公共施 設及び 防衛	その他 サービス
1960	(100.0)	38.9	1.4	10.5	3.6	7.5	17.3	4.6	4.8	11.4
1961	(100.0)	38.6	1.5	11.1	3.6	7.2	17.2	4.5	4.9	11.4
1962	(100.0)	37.2	1.5	11.4	4.2	7.4	17.7	4.4	4.6	11.6
1963	(100.0)	36.4	1.5	11.4	4.9	7.2	17.5	4.4	4.8	11.9
1964	(100.0)	33.8	1.9	11.7	5.0	7.8	18.7	4.4	4.7	12.0
1965	(100.0)	32.7	2.3	12.4	5.1	8.0	18.6	4.3	4.6	12.1
1966	(100.0)	33.4	2.4	12.8	4.8	7.8	18.3	4.1	4.3	12.1

Source: U.N. Economic Survey of Asian and the Far East 1967 PP 149

Sources U.N. Economic Survey of Asia and the Far East 1967 PP149

第3表 国民総生産に対する鋼材消費量

年 (CY)	1962	1963	1964	1965	1966	66 / 62		Remarks
						年 比	年 率	
鋼材消費 (A) (1,000 M T)	289.1	355.9	385.5	442.3	515.0	1.781	155	鋼材消費の伸びの国民総生産の伸びに対する弾性値は1.85になる
国民総生産 (B) (1962年 10 ³ Million Baht)	65.3	71.7	76.8	82.9	90.0	1.378	8.4	
10 ³ Million Baht 当り鋼材消費 (1,000 M T)	4.43	4.96	50.2	5.34	5.72	1.291	6.6	
人 口 (End of Year, Millions)	28.0	28.9	29.8	30.7	31.6	1.128	3.1	

第4表 輸入および外貨準備高推移

Year (CY)		Foreign currency	Gross imports
		Million US\$	
1964		649	681
1965		632	736
1966		900	884
1967		985	993
67/64	Annual ratio	1.518	1.458
	Annual rate	14.9	13.4

(Unit: 10,000 mil-bahts)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Actual value	9.3	10.6	12.7	15.2	17.3	18.9	20.2	22.4

Source: National Economic and Social Development Plan Revised copy
B.E. 2511 (1968) PP15

Note: Current price

国民総生産の内、鉄鋼消費にもつとも関連のある資本形成の伸びも1960年から1967年の7カ年間で年平均13.4%の伸びを示しており、以上のような経済発展を背景に鉄鋼消費は急速に伸びてきている。1962年から1966年の4カ年の平均年間伸びは15.5%となりこの間の国民総生産の伸びが8.4%であることにより鋼材消費の伸びの国民総生産の伸びに対する弾性値は1.85となる。

第6表 過去5カ年間の鋼材の見掛需要推移

(単位：1,000MT)

品 種		年 次	1962	1963	1964	1965	1966
鋼 板 類	ユニバーサル鋼板, 厚板及び薄板		19.2	22.7	27.8	36.6	37.6
	冷 延 鋼 板		64.3	78.5	105.7	80.2	118.0
	帯		0.9	0.9	2.1	2.5	5.1
	ブ		14.6	13.1	18.0	20.9	30.9
	亜 鉛 鉄 板		60.8	69.6	79.9	90.2	108.8
	鋼		18.5	30.3	26.5	37.7	43.0
	計		178.3	215.1	160.0	268.1	344.4
	生 産 重 複 分		-60.0	-70.0	-85.0	-117.0	-155.0
鋼 板 類 合 計			119.0	145.0	175.0	151.0	190.0
条 鋼 類 ・ そ の 他	棒		114.6	128.4	143.5	187.5	231.6
	形		12.8	18.4	21.5	24.8	34.6
	線		44.7	44.9	50.2	55.6	34.7
	小		172.1	192.2	215.2	267.9	300.9
	生 産 重 複 分 (B)		-5.0	-6.0	-7.0	-7.2	-7.2
	条 鋼 類 合 計		167.1	186.2	208.2	261.7	293.9
	そ の 他		3.0	24.7	2.3	29.6	31.3
合 計			289.1	355.9	385.5	442.3	515.0

注； 鋼板類の生産重複分はブリキ，亜鉛鉄板用原板，熔接鋼管用原板をさし，条鋼類のそれは線材二次加工製品用をさしている。

F 1 2 冷延薄板の需要予測

1. 2. 1. 現状および一般概況

タイにおける冷延薄板の生産はなく過去においては需要は全て輸入により賄われてきた。

冷延薄板の輸入の用途別の内訳を日本鉄連データでみると，1967年でG. I Sheet, Tin Plate 原板用が約71.4%，パイプ，ドラム，家具，ホウロウ器，用途不明店売用が28.6%となつている。

1967年(C. Y)のタイ向け先進製鉄国よりの輸出は主要8カ国合計で(日本が99%を占める)15万3,900M.Tで，これを前記ウエイトで分けると，メツキ原板用10万9,880トン，残りがその他用になる。(但し，実際の消費の用途別は異なる比率となる 一後出)

過去5年間の冷延薄板の見掛需要は1962年の64,300トンから1966年の118,000トンと1.84倍，年率約13%の伸びを示してきたが，この主要因となつたのは全体の約70%を占めているメツキ原板用であつて，亜鉛鉄板工場が1962年より本格稼働に入り，その後トン当り2,000バツ(100米弗)の保護輸入関税のもとに大きく生産を伸ばしてきていることになる。

亜鉛鉄板の需要の中心は35#物に，波板についてはおかれ，平板については14#から35#物と

多岐にわたっており、原板の平均購入価格(ミル納入)は3,210 Baht/tonである。

厚番手のものはWater tank用等である。

Coatingは0.6 oz/feet², 2.5 feet×6 feet, 3 feet×6 feet, 2.5 feet×8 feetが中心で、波板の割合は70%であり、GI Sheet市2.5フィート物の卸売価格は1.88~1.90 Baht/foot (35#)である。

輸入関税は35#, black plate 100 Baht/ton, ZincにはC&Fの10%, GI Sheetには2,000 Baht/tonそれぞれ課せられている。

Tin Plateについては75~107ポンド物で、タバコ, オイル用ガロン缶で近年ミルク缶の需要が伸びてきている。GI Sheetの需要期は6~9月である。

1.2.2. 亜鉛鉄板, プリキ工場の現状と拡張計画

現在タイの亜鉛鉄板, プリキ工場は合計4社あり, それぞれの経営成績も良好である。

亜鉛鉄板工場(1968年8月時)

会社名	能力	生産(M.T)
Thailand Iron Works (T.I.W.)	60,000 (5基)	38,235 ^{*3}
Sangkasi Thai Galvanizing (S.K.T) ^{*2}	70,000 (5基)	53,652 ^{*1}
Far East Iron Works (F.E.I)	24,000 (2基)	16,113
	154,000	108,000

プリキ工場(1968年8月時)

Thai Tin Plate Co., (T.T.P)	24,000 (ドブ漬 5基)	8,000 ^{*3} (2基 稼働)
-----------------------------	--------------------	-----------------------------------

*1 他にカラートタン年産1,200トン

*2 目下一連(年間能力12,000トン)増設中(1968年未完成)

*3 生産は1967年

1.2.3. 予測の前提としてGDPおよび資本形成の将来値予測

将来の需要予測をGDPと資本形成に相関させておこなうために, その将来値を算定する必要がある。

GDP, Capital Formation (C.F)の将来値については次の方法による。

(1) GDP

1966年迄は, 実績値, 1967年, 1968年はタイ政府資料をもとに推定, 1969年以降については, タイ政府第2次経済開発計画, タイ政府ヒアリング等を参考に予測した。

第7表 Forecast of G.D.F. in Thailand (1969~1985)

(10,000 mil. bahts)											
Year	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985	70/66	85/70
GDP	111.6	120.2	129.2	138.9	149.3	160.5	172.5	241.9	335.3	1.335	2.789
Growth rate	7.7	7.7	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.0	6.75	7.5	7.1

出 所 ; 実績を基礎に ① Report of the Survey Mission on the Development and Expansion of the Iron & Steel Industry in South-East Asia
 ② The Second National Economic and Social Development Plan (1967~1971), およびタイ政府ヒアリングデータ, 日本鉄鋼連盟資料による。

(2) Capital Formation (C.F)

1967年迄はタイ政府資料, 国連資料より, 1968年以降は第2次経済開発計画およびタイ政府ヒアリング結果等を参考に決定

第8表 資本形成の予測値

(単位 ; 10 ³ 百万Baht)										
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985
予測値	24.4	26.5	28.8	31.2	33.1	35.4	37.9	40.5	51.7	64.4

出 所 ; National Economic and Social Development Plan Revised copy B.E 2511 (1968) PP 9~15

注 ; ① Current Price

② 1968年以降については The Second National Economic and Social Development Plan (1967~71) PP 34~36
 およびタイ政府ヒアリング, 日本鉄鋼連盟資料による。

1.2.4. 鋼板類および亜鉛鉄板・ブリキの需要予測

GDP及びCFの将来予測値に対する相関分析によつて1970年75年, 85年鋼板類の予測をおこなない内挿 (intra-Polaration) によつて過去の実績に近い値を示したGDP相関の方をとると次の如くなる。

第9表 GDP相関による鋼板類見掛需要

(単位 ; 1,000M.T)				
	1970	1975	1980	1985
鋼板類需要	260.7	388.3	557.6	785.5
	70/66	75/70	80/75	85/80
年率伸び	8.2	8.3	7.5	7.1

参 考

タイ政府による Flat Products の需要, 実績および予測値

(1,000M.T)

1965年	150
1966年	200
1970年	300
1975年	480

* 現地ヒアリング

各社の販売実績は次の通りの推移を示している。

第10表 タイGI Sheet, Tin Plate 消費実績

	B.I. Sheet, tin plates 販売推移						冷延薄板 輸 入
	SKT	TIW	FEW	小 計	TTP	合 計	
61	22.0	18.5	—	40.5	N. A.	N. A.	49.6
62	32.4	29.0	—	61.4	7.0	68.4	64.3
63	31.0	31.0	—	62.0	7.0	69.0	72.5
64	41.0	31.0	10.0	82.0	7.0	89.0	105.7
65	41.0	33.0	15.0	89.0	7.5	96.5	80.2
66	39.1	31.0	15.0	85.1	7.5	92.6	118.0
67	53.7	38.2	16.1	108.0	7.5	115.5	153.9

注： 1961年～67年の各社販売高は現地ヒアリング

但しTTP能力 生産よりの推定

以上の結果で分る通り実績値で冷延鋼板を原板としているGI Sheet についての見掛消費が冷延鋼板の輸入量を上廻る年がある。これは全く在庫を計算に入れないところよりきているのであつて亜鉛鉄板に關しての輸出入がほとんどないところより、むしろ亜鉛鉄板の各社別販売高を基礎にした数字を消費とみた方が妥当性をもち、又それ自体は生産数字に近似と考えることが出来る。GDP, CFによる予測の内その予測相関式を内挿することにより過去の実績等との近似を調べるとCFとの相関の方がGDPより妥当性をもつことによりCFによる計算値を将来においてとると次の如くなる。

第11表 CFによる亜鉛鉄板消費予測(販売量の実績基礎)

(単位; 1,000 M. T)

1961	40.5	1965	89.0	1975	181.2
1962	61.4	1966	85.1	1980	230.5
1963	62.0	1967	108.0	1985	286.4
1964	82.0	1970	129.7		

注： 1967迄は実績

次にブリキの生産は現在1社あるThai Tin Plate が7,000トン～8,000トン(年)の水準で推移し、1970年～75年で生産開始とみられているタイにおけるメタルボックスの製造会社への納入を見通し年間プラス300トンを入れても年間を通じて12,000トン程度である。

但し、一方において需要は電気メッキブリキを主とするかなりの輸入があり1966年の実績見掛消費は30,900M. Tに達している。この30,900トンに対し前記Thai Tin Plate の生産比率は27%となるが、この比率をブリキの予測された見掛消費にしめるタイ国産のドブ漬ブリキの比率として採用すると次の如くなる。

但し、1970年～1975年迄は生産量を12,000トンとみる。

第12表 ブリキの消費と生産見通し

(1,000 M.T.)						
	1965	1966	1970	1975	1980	1985
全消費	20.9	30.9	39.0	49.0	63.0	80.0
生産	7.5	7.5	12.0	12.0	17.0	21.6
輸入	13.4	23.4	27.0	37.0	46.0	58.4

第13表 G I Sheet, Tin Plate 消費(生産)見通し総括

(1,000 M.T.)						
	1966	1967	1970	1975	1980	1985
G. I. Sheet	85.1	108.0	129.7	181.2	230.5	286.4
Tin plate	7.5	7.5	12.0	12.0	17.0	21.6

1.2.5. ブリキ, 亜鉛鉄板製造分野外での冷延薄板需要

ブリキ, G I Sheet 外の冷延薄板は鋼管製造, 家具, 製缶用(ドラム缶等)等である。

それらの用途別内訳を輸入冷延薄板についてみると次の如くなる。

第14表 輸入冷延薄板の用途別内訳(1967年度)

		冷延鋼板輸入	ウェイト(%)
鋼	管用	8,000 M.T	5.2
メッキ原板用	G I Sheet	103,000	66.9
	Tin Plate	7,000	4.5
その他用		35,900	23.4
合計		153,900	100.0

注: ① 輸入は1967年1月~12月

用途別内訳比率は1967年4月~1968年3月(日本鉄連調べ)

② 輸入量は在庫その他の事情でイコール, 用途別消費には一致しない。

従つて後においてはこのウェイトの%のみを採用している。

この表を基礎に1967年度の用途別内訳による冷延薄板のウェイトより鋼管用, その他につき, 1975年迄を推算し, 1980年以降は過去の傾向より, そのウェイトを修正して推算すると第15表の通りである。

第15表 冷延板の消費を生む関連製品の予測見通し

用途別	1967		1970		1975		1980		1985	
	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%
G.I Sheet	108.0	66.9	129.7	70.0	181.2	65.0	230.5	60.0	286.4	55.0
Tin Plate	7.5	4.5	12.0		12.0		17.0		21.6	
その他	46.2	28.6	60.7	30.0	104.0	35.0	165.0	40.0	252.0	45.0
合計	161.7	100.0	202.4	100.0	297.2	100.0	412.5	100.0	560.0	100.0

- 注； ① 1970年～1985年についてのG I SheetとTin Plateの消費についてはG I Sheet, Tin Plateの消費量を基礎に予測した数量をもつてする。
- ② 次にこの数量が全体の何%に当たるかについて推算したが、その際に1967年の日本のタイ向けの用途別内訳を基礎に過去のトレンドおよび先進製鉄国における鉄鋼消費の品種別消費内訳について過去の実績を調べるクロスセクション的方法で推定した%をとつてある。

1.2.6 冷延薄板の需要予測

次に第15表を基礎に冷延薄板の消費を把握するために歩留計算をおこなつて冷延薄板の消費を算定すると、第16表の如くなる。

第16表 冷延薄板の消費見通し

(1,000 M.T.)

	1967	1970	1975	1980	1985
C.I. Sheet	102.8	123.5	172.5	219.4	272.7
Tin Plate	7.7	12.4	12.4	17.5	22.3
Others	49.1	64.6	110.7	175.7	268.4
Total	159.6	200.5	295.6	412.6	563.4

	70/67		75/70		80/75		85/80		85/67	
	Annual ratio	Annual rate	Annual ratio	Annual rate	Annual ratio	Annual rate	Annual ratio	Annual rate	Annual ratio	Annual rate
Consumption of cold rolled sheets (%)	1,256	7.9	1,474	8.1	1,396	6.9	1,365	6.4	3,530	7.2

* 逆歩留	G I Sheet	} 冷延鉄板	×	95.2%
	Tin Plate		×	103.1%
	Welded Pipe		×	107.5%
	Welded Pipe		×	106.0%
	その他			

なお冷延薄板の諸方法による需要予測値中のMinimum値は1975年25万M.T, 1980年32万M.T, 1985年41万M.Tである。

F13 ビレットの需要予測

ビレットは、棒、形鋼、線材の生産に向けられる。従つてビレットの需要の前提になるのはこれらの品種の需要の確定が必要となる。

この予測結果を歩留りで換算し、ビレット需要量を算出し、それに対応しての供給を国内生産(能力)と輸入に分けることによつて求められる。

又、伸鉄メーカーと電炉メーカーに分けてその実態を把握できる場合については伸鉄メーカーの需要の把握をおこなつたが、ビレットを船舶解体材のカッタービレットと銅塊より製造のビレットの2種とした。

1.3.1. 棒，形鋼，線材，線の見掛消費の現状と見通し

見掛消費は、生産+輸入-輸出により求められる。その際、線については線材との重複計算をばよく必要がある。それをおこなつて実績を確定した上、将来予測をGDP，Capital Formationとの相関分析によつて求め、実績値への内挿(Intra-Polaration)により検証しGDPの相関による結果を採用した。

(1) 条鋼類の現在の消費の特色と概況

棒鋼については主として建築用のコンクリートバー(丸棒)が圧倒的に多くなつており、タイの経済開発の進展と共に急速な需要の伸びを示している。形鋼ではアングル，シェーブと呼ばれている主として建設，建築用ケタ，ハリ材である。

線，線材については線材二次製品たる線製品でフェンス鉄線(Plain，Barbed)等がその中心をなしている。

ここ5カ年間の伸びをみると形鋼が約3倍，棒鋼が2倍半，線材および線がほぼ横ばいとなつている。

第17表 条鋼類の見掛需要

		(1,000 M/T)				
		1962	1963	1964	1965	1966
条 鋼	棒 鋼	114.6	128.4	143.5	187.5	231.6
	形 鋼	12.8	18.4	21.5	24.8	34.6
	線 及 び 線 材	44.7	44.9	50.2	55.6	34.7
	計	172.1	192.2	215.2	267.9	900.9
類	線及び線材につ いての生産重複分	-5.0	-6.0	-7.0	-7.2	-7.2
	条鋼類合計	167	186	208	261	294

(2) 条鋼類の需要の将来見通し

実績値をもとにGDP相関，資本形成相関による予測をおこない，他のデータをも参考に比較してGDPとの相関の方をとると第18表の如くなる。

第18表 条鋼類のGDP相関による予測

(単位；1,000M.T)

年 (CY)	1964	1965	1966	1970	1975	1980	1985
棒 鋼	143.5	187.5	231.6	359.0	590.0	950.0	1,324.0
形 鋼	21.5	24.8	34.6	54.0	84.0	144.0	200.0
線材および線 (除.生産重複分)	43.2	58.4	27.5	43.0	66.0	76.0	100.0
合 計	208.0	261.0	294.0	456.0	740.0	1,170.0	1,624.0

1.3.2. 条鋼類の生産の現状と見通し

現在タイにおける条鋼生産はトップメーカーはG.S. Steelで、10万トン近くの年産規模の水

準にあり今後も拡大に意欲的努力を傾けている。

将来時点で大きな生産能力をもつてであろうとみられているのは Siam Iron & Steel で目下大巾の能力増大をめざして拡張中で 1975 年迄には新工場も稼働に入る見込みにある。

その他数多くの Re roller が存するが、それらのなかには近い将来に電炉を設置する計画をもつて具体化に着手している会社があり製鋼炉から一貫生産にのり出す動きにある。

現在の製鋼炉を有するメーカー能力と将来計画のはつきりしている拡張能力を一覧にまとめると、第 19 表、第 20 表の如くなる。

第 19 表 タイ、マレーシア、シンガポールの製鋼能力推移 (M. T)

		Thailand	Singapore	Malaysia
1967	電 炉	30,000	120,000	
	平 炉	12,000		
	LD & Bessemer converter	1,500	120,000	120,000 (LD)
	計	43,500	120,000	120,000
1968	電 炉	+96,000	+24,000	+48,000
	平 炉			
	LD & Bessemer converter			
	計	139,000	144,000	168,000
1971	電 炉	+190,000		
	平 炉			
	LD & Bessemer converter			
	計	329,500	144,000	168,000

鋼 塊 生 産 量 (能力×80%)	1967	34,800	96,000	96,000
	1968	111,600	115,200	134,400
	1971	263,600	115,200	134,400
条 鋼 類 換 算 生 産 量 (鋼塊×94%)	1967	32,700	90,200	90,200
	1968	104,900	108,300	126,300
	1971	247,700	108,300	126,300

タイの国内には 1968 年 8 月現在で形鋼工場はなく棒鋼工場と Wire 工場が存している。

棒鋼工場については数多くの Re roller が存するが明確なものについての社別能力と生産のみをもつて一括すると第 20 表の如くなる。

又、線材加工メーカーとしては Sinthani Industry と Thai Tin Plate があり、前者はナマシ鉄線、針金、有刺鉄線、後者は線釘を製造している。

第20表 タイ国内棒鋼工場の現在と将来の能力・生産

	1968年8月時		将来能力		備考
	能力	生産	能力	時点	
G.S. Steel	120,000	90,000 ^{M.T.}	110,000 ^{M.T.} 150,000	1970 1975	電 炉 有
Siam Iron & Steel Co., Ltd	9,000	7,500	130,000 170,000	1970 1975	電 炉 有
Bangkok Steel Industry Co., Ltd.	24,000	22,000	22,000 34,000	1970 1973	伸 鉄 1972年以降 電炉設置
Bangkok Iron & Steel Co., Ltd	24,000	20,000	50,000 80,000	1971 1974	電 炉 有
Thailand Steel Industry (1960) Co., Ltd.	3,000	3,000	3,000	1970	伸 鉄
その他伸鉄メーカー	10,000	7,500	10,000	1970	
合 計	190,000	142,500	275,000	1970	
電 炉 メーカー	153,000	110,000	290,000 435,000	1971 1975	
伸 鉄 メーカー	37,000	32,500	35,000 12,000	1971 1975	

第21表 線・工場の概況（参考）

SINTHANI INDUSTRY Co. Ltd.

製品	1968年8月		備考
	能力	生産	
鉄 線	15,600 M.T	12,000 M.T	鉄線よりナマン鉄線、針金 Barbed Wire を生産 (1968年より)

THAI TIN PLATE

製品	1968年8月		備考
	能力	生産	
線 釘	9,600 M.T	7,200 M.T	Nail Wire より生産

※ 本2社による線材需要は輸入か国内供給により充たされており計算上は見掛需要に含まれている。

1.3.3. ビレットの需要予測

今迄みてきた条鋼類の需要、生産をもとに条鋼生産の工場タイプ別の生産見通しをたてると第22表の如くなる。

第22表 条鋼生産の工場タイプ別見通し

	歴 年	消費・生産
条鋼類の見掛消費 (A)	1967	330,000M. T.
	1968	360,000
	1971	490,000
	1975	740,000
製鋼炉を有する 工場の条鋼生産 (B)	1967	32,700
	1968	104,900
	1971	247,700
	1975	348,000
全条鋼工場の生産 (C)	1967	130,000
	1968	142,000
	1971	260,000
	1975	360,000
伸鉄工場による生産 (C-B) (非製鋼炉メーカー)	1967	97,300
	1968	37,600
	1971	12,300
	1975	12,000

このような結果よりみて製鋼炉を有するメーカーは自工場の生産するピレットを国内伸鉄メーカーに供給する能力を有しないことが1975年迄についてはいえる。

というのは需要が製鋼炉メーカーの生産を上回っているのであるから、ピレット(ないしは Small Ingot)に余力があれば自工場で条鋼類を生産することにふりむけるはずである。

よつて伸鉄工場の生産分の内、その何%かがピレット(輸入)による生産ということになる。

1968年8月時の調査ではその割合は船舶解体材(カッターピレット)との価格比較、古レール等の特級スクラップとの比較になるが一般には20%は古レール、解体材等のスクラップ材で80%は製品ピレットより生産している。従つて第23表のようにピレット需要は推定される。

第23表 要輸入ピレット需要見通し

	1967	1968	1970	1971	1975
伸鉄メーカー生産 (条鋼類) (A)	100,000	74,500	40,000	35,000	12,000
ピレットよりの生産 $A \times 80\%$ (B)	80,000	38,000	32,000	28,000	9,600
ピレット需要 $B \times \frac{100}{94}$	85,100	40,420	34,040	29,800	10,213

生産の内 $\left[\begin{array}{l} 20\% \text{ が船舶解体材} \\ 80\% \text{ がピレットより} \end{array} \right]$ と推定

1976年以降については各社の拡張計画が不明なるために算定困難であるが10,000M. T程度
の水準のピレット輸入需要はつづくものとおもわれる。

附： 鋼材需要見通し総括表

第24表 鋼材需要見通し総括表

	1966		1970		1975		1980		1985	
	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%	1,000 M.T.	%
鋼材合計	515.0	100.0	775.0	100.0	1,285.1	100.0	1,892.4	100.0	2,661.0	100.0
鋼板類	190.0	36.9	260.7	33.6	388.3	30.2	557.6	28.9	785.5	29.5
糸鋼類 およびその他	3,250	63.1	514.3	66.4	896.8	69.8	1,344.8	71.1	1,875.5	70.5

	70/66		85/70	
	年比	年率	年比	年率
鋼材合計	1,505	10.7	3,433	8.5
鋼板類	1,372	8.2	3,013	7.6
糸鋼類 およびその他	1,582	12.1	3,647	9.0

F 2 タイにおける鉄鋼業の現状

F 2 1 鉄鋼業開発に対する政府の政策的態度

タイにおける鉄鋼業はGS Steelの電炉工場(1967年末操業開始)とSiam Iron & Steel(旧Siam CementのSteel Division)の工場が代表的なものでその他、2つのパイプ工場、3つの亜鉛鉄板工場と1つのブリキ工場、その他二次線材加工工場、伸鉄工場がいくつか存している。

タイ政府は過去15年以上も鉄鋼業の開発を目的として色々研究調査してきているが、当初の政府の態度としては、鉄鋼業開発の問題を全てPrivate SectorのゆだねるべきでなくPioneer PlantとしてPilot ScaleのOperationは政府でやり、initiateすべきであるという考えであつた。しかし、Steel Industryは典型的なCapital intensive industryでProfitは操業後かなり永い間得ることができないかSmallでPrivate Sectorとしてはとびつきにくいことから、かなり政府自身が鉄鋼業建設にのり出すかんがえていた。しかし、現在政府はPolicyを転換し、タイのindustrializationはentirely to Private Sectorにゆだねられ政府はinfrastructureの充実に力をそそぐことになり、鉄鋼業の開発も政府は民間にまかせ、産業投資奨励法を通じて鉄鋼業の開発発展をはかると共に、infrastructure等の外部経済(External Economy)の充実につとめてきている。又、投資委員会は鉄鋼工場設立申請の許可判断においては自由競争による効果と規模の経済の利益(Economies of Scale)との兼ね合いを考え一つないし数工場の設立を許可してきている。

F 2 2 企業別・工場別概況

タイにおいて現在操業中か計画中の主要鉄鋼メーカーについてその概況をみると次の如くなる。

2.2.1. 棒 鋼 工 場

(1) G S Steel Co. Ltd

1963年8月26日設立のタイ・日合併のタイ初の本格的鉄鋼会社である。

建設開始1966年3月、工場建設完成1967年11月、機械設備試運転開始同年11月4日となつている。

本会社の資本金は全額払込済4,000万Baht、日本の川一鋼材(Kawaichi-Gisho Co.,)三菱商事が株式の60%をもつている。

設備は次のごとくなつている。

(a) 製 鋼 部 門

20トン×電炉×2(各7,000KVA)

大同レクトロメルトタイプ2基 計年間能力9万6,000トン

酸素設備 160m³/時 1基

(b) 圧 延 機

加熱炉(2列装入、3ゾーンタイプ毎時30トン) パーミル1基(毎時20~30トン6mm~25mm) 年間能力第1段階、丸棒7万トン、第2段階9万トン、1970年にはフル生産13万5,000トンを目標。

(c) 将 来 計 画

№3 電炉 20トン(7,000KVA) 1基増設を計画しており、需要サイドの要求に巾広く応えるためにアングルバー、異型棒鋼、線(釘用)等を生産する体制を整備していくこととなつている。

なお、従業員は全部で第1段階400人、第2段階500人で第3段階で600人を予定している。

(2) Siam Iron & Steel Co., Ltd

バンコック北方120キロの位置にある鉄鋼会社でタイの代表的有力企業Siam Cementの旧鉄鋼部門が独立(1966年1月)したものである。

Siam Cementは創立当初よりデンマーク人が関係協力したことよりデンマーク人が技術指導に当っており各種精密機器もデンマーク製が多い。

設備既要は次のとおりである。

(a) 製 鉄 部 門

20トン木炭熔鉄炉3基を有し、年間鉄生産は2,000トンである。鉄石は70km北方の自社鉄山より、木炭は専業会社より購入している。

(b) 製 鋼 部 門

10トン平炉	1基	}	年間能力2,000トン
高周波炉	3基		
電 炉(5トン)	1基		
酸素発生機	2基(70m ³ /時, 200m ³ /時)		

(c) 鋳物部門

年間4,500トン生産

(d) 圧延部門

3スタンドの旧式ハンドミル 1基, 年間生産7,500トン

今後の需要増大に対処し, セメント工場内の鉄鋼工場の合理化とセメント工場隣接地に近代的圧延工場を新設中である。

これらが達成されると次のような能力をそなえることとなる。

(i) 現工場の合理化

圧延ミルの合理化をおこない(1968年8月再稼働開始)生産能力を引上げる。

鋳物部門を10,000トンの年間生産に拡大する。この計画にそい高周波炉(8トン)

3基新設の予定

(ii) 新設

現工場の隣接地に次の2期に分けて圧延工場を新增設する。

第一期(1969年~71年)

電炉(Lectromelt Daido) 2基(各10,000KVA) 連続鑄造設備 1基

3ストランド 80~125mm ϕ S Type(Concast Type)

圧延ミル 2基

年間能力計15万トン(3シフト)

5.5mm~9mmバーインコイル, 9mm~28mmバー生産, 更に40mm~75mm

等辺山型钢, チャネル120mm迄, Ibeam 100mm迄, 平鋼20mmから75mm

第二期(1972年~

小型熔鋇炉ないし電気製鋇設備(2基)LD転炉

(3) Bangkok Steel Industry Co., Ltd

1966年設立の伸鉄メーカーで古レールおよびピレットより月間1,700トンから2,000トンの棒鋼を生産している3基の圧延ミルを有している。

丸棒製品は8mmから12mmが中心である。目下電炉設置の計画を推進中で1970年中に10トン電炉1基, 1972年末迄に同じく10トン電炉1基の設置を計画している。

圧延機の $\#1$ はピレット圧延用, $\#2$, $\#3$ はスクラップ材(古レール, 船舶解体等の1級スクラップ)の圧延用である。

2.2.2. 鋼管工場

(1) Thai Steel Pipe Industry Co., Ltd

1963年12月タイ政府投資委員会産業投資奨励法指定認可, 1965年4月26日操業のタイ日本合弁による鋼管製造会社である。

資本金1,200万Baht 日本側73.4%, タイ側26.6%の持株比率である。

工場はバンコク郊外15kmにあり, 敷地2万 m^2 , 建屋6,000 m^2 である。

設備は2連有し、月間1,500トンで亜鉛メッキ鋼管80%、黒管20%となつている。

№1ミルは4"φミルであり、 $1/2$ "φの製造が可、9スタンド、熔接スピード、35~45m/分、熔接機は高周波方式である。

№2ミルは2"φミルで $1/2$ "から $2\frac{1}{2}$ "φの製造が可、8スタンドよりなる。

両ミル共矯正機をもち良質の成品を製造している。

メッキ設備は1週6日稼働、3シフトで月間3,000トンの能力をもつている。

(2) Thai American Pipe and Steel Works Co., Ltd

1964年末操業のタイ資本49%、ハワイ資本51%の合併会社で口径4"以下の鋼管を月間1,500トン生産している。

(3) Sathask Driam (Thailand) Co., Ltd

1968年6月稼働したスパイラル鋼管製造会社でバンコック、ドムファン空港近く、ハイウエゾいに敷地80 Raiの工場をもつている。1968年8月時スパイラル鋼管熔接機1基、鋼管Lining (コンクリート)、同Wrappingの各設備が稼働し、鋼管熔接機1基は1968年10月稼働予定である。

設備概要は次の通りである。

(a) スパイラル熔接鋼管製造ミル№1

西独、Driam AG製、モデルRE 1,200

外径16"から60"迄製造可、月間500トン、300Amp, 380V, 50サイクル3Ph

(b) スパイラル熔接鋼管製造ミル№2

西独、Driam AG製 モデルRS 900

外径5"から28"迄製造可、月間100トン、100Amp, 380V, 50サイクル3Ph

(c) 鋼管ライニング設備

ホンコン製 (Hong Kong Tube & Metal Products Ltd 製)

モデル Spining type, 能力8"から60"迄可、150Amp, 380V 3Ph
50サイクル

(d) 鋼管ラッピング設備

ホンコン製 (Hong Kong Tube & Metal Products Ltd 製)

モデル セミオートマテイク, 能力5"から60"迄, 100Amp 380V 3Ph
50サイクル

(e) 今後設置の予定されている設備の概要は次の通りである。

(i) 鋼管水圧試験

西独製 (Wilhelm Winter AG 製),

モデル PA 40, 能力5"から60", 最大水圧3,000 lbs/平方インチ, 60Amp
50サイクル 3 Ph 380V

(ii) 電縫鋼管製造設備

オーストリア製 (Elin-Union製),

モデル RS250, 能力 $1\frac{1}{2}$ "~4" (BS規格クラスA. B.) 400Amp 3
380V 3Ph 50サイクル

(iii) 鋼管水圧試験機

西独製 (Wilhelm Winter AG製),

モデル HP4×12, 能力 $1\frac{1}{2}$ "~4", 35Amp, 380V 3PA 50サイクル

(iv) 鋼管ドブ漬亜鉛メッキ設備 (半自動式)

オーストリア製 (Ruther AG製)

能力 4"迄の電縫鋼管に可, 100Amp, 50サイクル 380V 3Ph

(v) 鋼管最終仕上機

ホンコン製 (Hong Kong Tube & Metal Products Ltd製)

能力 8"から60"迄, 10Amp 50サイクル 380V 3Ph

(vi) 鋼管みがき設備

米国 Clemtex Ltd 製 6"から60"迄可, 圧縮空気による表面みがき用

(vii) その他

この他に5トンディーゼルエンジン駆動によるモーゼルクレーン (International Harvester製) 1基, 屋内天井走行10トンクレーン1基, 同5トンクレーン1基, スウェーデンAtlas Copco製エアークンプレッサー (100lb/平方インチ) 1基, サービス, リペイヤー工場, 等をもつ。

なお, この他にはコンクリートパイプライニング設備をもっている。これはホンコン, Doran Bros Ltd 製, モデル大中口径用, 10-60CMSから70-170CMSについて可のものである。

2.2.3. 亜鉛鉄板工場

(1) Sangkasi Thai Co., Ltd

1960年4月28日創立, 同年10月15日操業開始, 1961年1月1日より販売開始のタイ日本合併による亜鉛鉄板製造会社である。

資本金750万Baht, 日本側40%, タイ側60%の持株比率となつている。

タイ政府投資委員会投資産業奨励法指定企業で, 1961年後半, 亜鉛鉄板の輸入関税をトン当り2,000Bahtに引上げ保護をはかっている。

設備は当初3基でスタートし, 現在6基のメッキラインを有し, 1969年上半期末迄に1基増設中である。6基はいずれもドブ漬で年間能力計82,000トンである。

本会社は非常に経営成績もよく, 有能な経営者の下, 発展の方向にある。

なお, 1968年年末時で需要との見合いで年間生産5万トンから6万トンのペースで生産していた。

亜鉛鉄板販売高推移

Year	Amount of Sales M.T.
1961	18,500
1962	32,400
1963	31,000
1964	41,000
1965	41,000
1966	39,100
1967	53,650

出所； SGT資料

(2) Thailand Iron Works Co., Ltd

1958年3月7日設立、1960年1月23日生産開始のタイ・日本合併による亜鉛鉄板製造会社である。

資本金は授投資本2,000万 Baht, 払込資本1,500万 Baht で日本側40%, タイ側60% 保有している。

工場敷地7,040m², 事務室建屋665m², 工場建屋3,760m² となつている。

設備は亜鉛鉄板ドブ潰5基, 年間能力計60,000トンで1968年時で40,000トン生産している。生産している亜鉛鉄板は波板70%, 平板30%の割合で波板は35番物中心, 平板は14番から19番, 20番から35番物が中心となつている。

亜鉛鉄板販売高

Year	Volume of sales M.T.	Year	Volume of sales M.T.
1960	10,000	1965	33,000
1961	22,000	1966	31,000
1962	29,000	1967	38,000
1963	31,000	1968 (presumption)	40,000
1964	31,000		

出所； TIW資料

(3) Far East Iron Works Co., Ltd

1962年7月設立、同年12月7日産業奨励法指定、資本金1,000万 Baht の日本・タイ合併による亜鉛鉄板製造会社である。

日本側30%, タイ側70%の持株比率である。

工場用地は2万4,000平方キロメートル, 事務所社宅用900平方キロメートルで, 建屋は工場861坪, その他建屋182坪である。

設備は35番物, 波付が中止で能力の70%稼動が平均的操業状況となつている。

2.2.4. ブリキ工場

Thai Tin Plate Co., Ltd

1960年設立、全額タイ資本、資本金、1,000万 Baht のブリキ製造会社である。

ブリキドブ積5基、年間能力24,000トン、生産は需要に見合っておこなっているが2基稼働で700トンから800トンの月間生産をおこなっている。

この他に Nail Wire より月間600トンの釘生産をおこなっている。(能力月間800トン)

2.2.5. 線材工場

Sinthani Industry Co., Ltd

1967年4月生産開始のタイ・日本の合弁会社である。資本金500万 Baht、本社は、 μ 21Mucee 14, Samrongtai Prapradang, Samut, Prakarnにある。工場敷地は9.78 Rai, 建屋3.0 Raiである。

資本金内訳は Sinthani Co., Ltd 45%, 日本側54.96%である。

生産品目は鉄線、鈍鉄線、針金、鬼針金で鉄線ベース月間1,000トンを生産している。

設備は Drawing Machines 9セット

Annealing Furnaces 8セット

Galvanizing 設備 2セット

有刺鬼針金製造設備 4セット

を有している。(能力 鉄線ベース1,300トン/月)産業投資奨励法C指定企業である。

生産品目および規格

品目	月間生産量	生産開始	規格
鉄線	150 M.T	1967年4月	BWG S~BWG 22
鈍鉄線	150 "	1967年5月	BWG S~BWG 18
針金	600 "	1967年6月	BWG S~BWG 22
鬼針金	100 "	1967年8月	

2.2.6. 冷延薄板工場設立計画

タイ国内にある Thai Iron Works, Sangkasi Thai, Co., Far East Iron Works の3つの亜鉛鉄板製造会社にメッキ原板を供給するための冷延薄板製造会社の設立計画が進展具体化し、

1969年2月時点で2つのグループが、タイ政府投資委員会に設立許可申請している。

タイ投資委員会は、エカフエアジア工業開発理事会鉄鋼調査団のタイ冷延計画に対するリコメンデーションを参考にいずれかのグループかに認可を与えることを表明している。

F3 銑鋼一貫製鉄所の建設について

F3.1 銑鋼一貫製鉄所建設の必要性

前記のとおり、タイ国内の冷間圧延薄板の需要は極めて旺盛で、今後ともその伸びは大きな鈍化もなくつづくものと予想される。さらに共同市場の実現を前提として、Malaysia, Singapore およ

び Indonesia の 3 カ国の需要を加えた 4 カ国の全需要量は第 25 表に示すとおりである。すなわち、タイ国のみでは 1977~78 年に、4 カ国の合計ではすでに 1970 年に Cold Tandem Mill 1 基分の能力に相当する需要を見込むことができる。

このような旺盛な冷延薄板の需要の他に、熱延鉄板（薄板のほかには中板も含めて）の需要も相当量見込まれる。いま、この熱延鉄板と冷延薄板の比率をタイ国の実績から推測して 1 ; 3 程度とすると、これらの素材となる Hot Coil の所要量は 1980 年にはタイ国だけでも約 65 万トン、4 カ国合計で約 120 万トンと推定され、この量は Hot Strip Mill の能力に相当するものである。したがって 4 カ国の共同市場を前提とすれば 1977~78 年までに Hot Strip Mill を完成させても早過ぎることはない。又、その設置場所としては需要の過半を占めるタイ国を決定することが妥当である。

第 25 表 4 カ国の冷延薄板需要見通し

(単位 ; 1,000M/T)

	Thailand	Singapore	Malaysia	Indonesia	Total
1967	160	37	45	15	257
1970	201	45	60	32	338
1971	217	50	63	43	373
1972	232	56	72	54	414
1973	252	61	82	65	459
1974	273	66	93	76	508
1975	296	69	105	87	557
1976	316	73	110	99	598
1977	338	77	115	106	636
1978	361	82	120	111	674
1979	386	87	126	116	715
1980	413	92	132	121	758
1985	563	119	173	166	1,021

ところで Hot Strip Mill の素材である slab を供給する設備はタイ国内には存在しないためにこれを全量輸入に仰ぐことになるが、このことはその量が大いだけに困難であろうし、又、有利な価格で入手することも望めないであろうから、自国で生産することが望ましい。Hot Strip Mill の能力に見合う大量の slab を経済的に生産するためには、製鉄、製鋼設備、分塊ミルよりなる鉄鋼一貫製鉄所を建設することが必要となってくる。

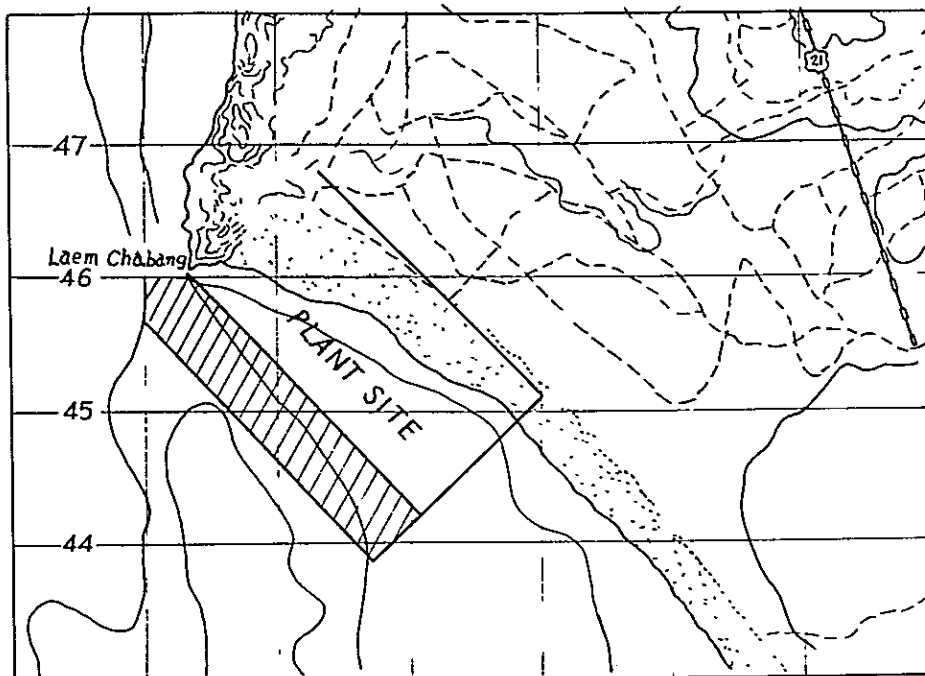
F 3 2 一貫製鉄所の立地

さて、一貫製鉄所は原料鉱石・石炭の搬入および製品の搬出などその輸送量は膨大であつて、その輸送を能率的にまた安価に遂行するためには、大型船の使用が必要であり、製鉄所は水深の深い海に面していることが望ましいのは周知のとおりである。

さて、タイ国政府は、冷延薄板工場の用地として Bangkok 市の南方 130 km の Si-Racha 地区を候補地とし、将来の鉄鋼一貫工場建設の足掛りとする構想を持っている。当調査団がこの附近について現場視察および提供された地図だけから判断した所では、Si-Racha より Bangkok 市寄りの海岸は一面の遠浅で、海岸線から水深 10 m の地点までの距離が 3 ~ 5 km もあり、一方 Si-Racha を含めてそれより南寄りの海岸は一帶に Rocky で各所に岩盤の露出が見受けられ、何れも製鉄所の用

地としては適当ではないであろう。

しかしながら、少し目を転じて Si-Racha より約 15 km 南方にある Laem Chabang から両側一帯の海岸は地図からの判断では、推奨に値するように見受けられる。もしこの地域一帯の地質を綿密に調査して、製鉄所用地として適当であると判断されたとすれば、ここは好個の場所ではなからうか。すなわち、次に掲げる地図からも判明するように、この地域は -10 m の深海に比較的近く、しかも海岸線の背後に小高い丘が迫っている。そこで一案として地図に記入したように -10 m の海から切込航路（斜線部）を浚渫造成し、他方背後の丘を適宜切崩して、これにより生ずる土量を使用して海岸



線の前面に所要面積の用地を造成することができるであろう。ただし、製鉄所用地の地形、面積は製鉄所の規模・設備により決められるべきで図は模型的なものにすぎない。

一貫製鉄所の建設には上記のような航路、土地の造成などの土木工事の他に、電力、工業用水、鉄道、道路など製鉄所内の設備以外に多くの付帯工事が必要で、これらには莫大な費用がかかるのであつて、タイ国政府が積極的にこれらの計画を推進しなくてはならないであろう。

このほどタイ国政府はオランダの NEDEC O 社にこの地域の調査を委嘱して 1975 年までに新国際港を建設させる計画との情報がある。またこの地域に火力発電所を同じ時期までに新設する計画もあつて、この地域の工業開発を強力に推進しようとする気運がうかがわれ、近代的な銑鋼一貫製鉄所をタイ国内に建設する必要性からみて、これらの計画を早急実施することが望ましいと考える。

この一貫製鉄所は、高炉・転炉・分塊ミル・ホットストリップミルおよびコールドストリップミルよりなる薄板専門工場、当初の工場規模は粗鋼年産 150 万トン程度の東南アジア諸国中最も近代的な製鉄所として出発することになる。

F 4 冷延薄板工場の建設

F 4 1 建設計画についての技術的 Recommendation

前述のように冷延薄板に対するタイ国内の着実な需要の伸びを支えとし、さらに Malaysia, Singapore および Indonesia の3カ国との共同市場の実現を前提とすれば、冷間圧延機としては Tandem Mill 1基を早期に建設しても量的には何等差支えない。しかし、他方一般に冷延薄板の製造には高度の技術が必要であつて、現在タイ国内に輸入されているものに匹肩し得る品質の冷延製品を、低コストで製造するためには長期間の訓練と習熟を重ねなければならないであろう。仮に能力の大きな、したがつてまた設備費の高い Tandem Mill を早期に設置したとして、技術が未熟なために Mill の稼働率がいつまでも低いままで操業され、しかも低い歩止でしか良質の冷延製品が製造できないといった事態が起れば、製造コストは当然高騰して製品の輸出が不可能となり、共同市場の前提が崩れるばかりでなく、国内需要家にも多大の損害を与えることになる。

さて、タイ国内の冷延薄板の需要見通しは、第26表のとおりであつて、その大半を占める G I Sheetのうち "full hard" sheet (sheet without heat - treatment) が過去の実績からみて、今後とも90%程度で推移すると想定すれば、1972年以降月間約1,000トン以上の full hard sheet の需要が見込まれる。

第26表 タイ国冷延薄板需要見通し

(単位：1000 M/T)

年 度	総 需 要 (A)	G I. Sheet		未 焼 鈍 板 ト ン 数 ($G = B \times 0.9$)	要 ス キ ン パ ス 板	
		ト ン 数 (B)	比 率 (%) (B/A)		ト ン 数	比 率 (%)
1967	160	103	64	93	67	42
1970	201	124	62	112	89	44
1971	217	132	61	119	98	45
1972	232	142	61	128	104	45
1973	251	151	60	136	115	46
1974	273	161	59	145	128	47
1975	296	173	58	156	140	47
1976	316	180	57	162	154	49
1977	338	189	56	170	168	50
1978	361	199	55	179	182	50
1979	386	208	54	187	199	52
1980	413	220	53	198	215	52
1985	563	273	48	246	317	56

この full hard 物は #35 の極薄々板であつて、これを技術の未熟な時期に Tandem Mill で圧延することは極めて困難であろうと想像される。

以上の理由から、タイ国の冷延工場の建設について次の諸点を recommend する。

- (1) 技術の未熟・作業の不馴れによる企業の loss を最小限に喰い止めるため、まず技術者、作業員をなるべく多数日本その他の先進工業国に派遣し、長期間にわたつて実習を行なわせ、冷延作業技術の習得に努めること。

(2) 建設の当初は、まず設備能力および設備費の比較的低い Reversing Mill を建設して、技術者・作業員の技術向上、作業習熟に努めること。外国での実習により、この期間は比較的短くなり、Mill の稼働率は急速に上昇するであろう。

(3) Reversing Mill の稼働後おそくとも 1.5 年以内に Tandem Mill の稼働を始め得るよう建設計画を組み、諸般の準備を行なうこと。何故なら、Reversing Mill のみに頼つては生産量が低いためにトン当りの設備費が高かつき、製造コストを低下させることは困難であるから、技術的に許される限り早期に Tandem Mill を設置すべきである。

Reversing Mill および Tandem Mill 各 1 基の圧延能力が full に発揮された場合、タイ国内の需要の全サイズ全品種の製品を生産することができるばかりでなく、さらに余力で共同市場 3 カ国への輸出も可能となろう。しかしながら、この生産能力をもつてしても、第 2 5 表に示す長期需要予想にすれば、4 カ国の全需要量からみると、すでに 1972～73 年に、又タイ国内だけの需要でも 1980 年頃には能力を over することになり、第 2 の冷延工場を建設することが必要となろう。

F 4 2 建設計画の概要

4.2.1. 冷延工場の立地

上述のとおり、4 カ国の共同市場実現を前提とすれば、タイ国内に銑鋼一貫工場を建設する必要性が生じており、現在計画中の諸施策を早急に実施して一貫製鉄所の建設を開始することが望まれる。

冷延薄板工場は、問題とする銑鋼一貫工程の最終段階に位置するものであるから、必ずしも製鉄所内に設置しなければならないという理由はないが、前工程との種々の技術的情報の交換、問題点の対策とか材料の輸送などの面でその方が有利であることは確かである。したがって、冷延薄板工場は、タイ国政府が指向しているように、一貫製鉄所の一翼として考え、Si-Racha 附近の製鉄所用地内に設置することが望ましい。しかしながら、冷延薄板に対する旺盛な需要からみて、早期に冷延工場を稼働させたい場合は Bangkok 市内に建設することも考えられる。したがって、当調査団は、工場の立地として次の 2 案を recommend する。

第 I 案； 冷延工場を一貫製鉄所内におくこと。

銑鋼一貫製鉄所の用地は未定で、Si-Racha 附近と予定されているにすぎないが、各種調査を早急に進めて、なるべく早い時期に用地を決定し、製鉄所稼働に要する付帯工事を進めなくてはならない。

第 II 案； 冷延工場を Bangkok 市内におくこと。

この場合、工場が full 稼働の時期には月間 4 万 t 以上の Hot Coil を素材として必要とするので、昇又はトラックで工場に搬入する方法では生産 speed に match しないとか、輸送費が嵩むといった不利益を生ずるおそれがある。これをさけるには工場はメナム河沿いの適地に建設し、同時に Hot Coil 輸送船が着岸できる専用岸壁を設ける必要がある。この他 Bangkok 市内では冷間圧延に適した冷却水が得られるかどうかにも疑問があり、この点綿密な調査が必要である。

このように第 II 案は次善の策であつて、タイ国政府はあくまで第 I 案を本命として努力すべきである。

4.2.2 建設のステップ

建設は下記の3期に分け、各設備とも各期に想定したMill稼働率に可能な限り釣り合うような能力にとどめ逐次増強増設する方策をとり、先行投資の無駄を極力省くべきである。例えば、Reversing Mill 1基だけの時期は、full hard-sheetの生産に限定して焼鈍設備およびSkin Pass Millの建設を後廻しにすれば、その分だけ当初の建設費を軽減することができる。

工期については、第I案の場合、製鉄所用地の決定がここ2～3年の間にすみ、1972年10月より着工と前提すると、その建設日程は各期に付記したとおりとなる。なお建設工程の都合上、各期は互に重複させることになる。

第1期(1年7ヶ月; 1972年10月～1975年4月)

Pickling Line	1式	330,000 T/Y
Reversing Mill	1基	78,000 "
Cleaning Line	1式	312,000 "
Shear & Slitter Line	1式	66,000 "

第2期(2年3ヶ月; 1974年9月～1976年12月)

Pickling Line	増強	510,000 T/Y (増強後能力)
Cold Tandem Mill	1式	420,000 "
Skin Pass Mill	1基	342,000 "
Annealing Equipment	1式	101,000 "
Shear & Slitter Line	増設	294,000 " (増強後能力)

第3期(1年5ヶ月; 1976年7月～1977年12月)

Cleaning Line	増設	624,000 T/Y (増強後能力)
Annealing Equipment	増設	252,000 " (")
Shear Slitter Line	増設	522,000 " (")

建設工程表を第27表に示す。

第II案の場合の各期の建設日程は、第I案に比べ3年先行するものとすれば、次のとおりになる。

第I期	1970年4月～1972年10月
第II期	1972年3月～1974年6月
第III期	1974年1月～1975年6月

第I案の場合、一貫製鉄所の専用岸壁は1975年3月頃までに完成させる必要があり、これは恐らく可能となろう。他方第II案の場合は第I期中に専用岸壁を構築しておかねばならない。

各期別の建設区分を示す工場レイアウトを次に示してある。

第 27 表 建設工程表

Year	1972			1973			1974			1975			1976			1977				
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	
Month																				
Building				2																
Crane																				
Pickling line			12																	
Reverse mill			10																	
Tandem mill																				
Skin pass mill			12																	
Cleaning line																				
Annealing equipment																				
Shear line																				
Compressor																				
Water supply and drain equipment																				
Power station																				
Trolley & illumination																				
Other equipment																				

Remarks : - - - - - Foundation work
 ——— Equipment-installing work
 ——— Trial operation

4.2.3. 主要設備内容

(1) Pickling Line (第1期に設置, 第2期に増強)

型 式	連続式硫酸酸洗設備		
使用コイル	板厚	1.6mm~4.5mm	
	板巾	510mm~1,270mm	
	重量	Max 20M/T	
ライン速度	第1期	第2期	
	入側	210m/分	420m/分
	酸槽	90 "	180 "
	出側	115 "	230 "
酸洗能力	330,000t/年	510,000t/年	

(2) Reversing Mill (第1期に設置)

型 式	1,420mm 4 high	
使用コイル	板厚	1.6mm~4.5mm
	板巾	510mm~1,270mm
仕上コイル	板厚	2.0mm~0.152mm
	板巾	510mm~1,270mm
ロール諸元	Work roll	546 ϕ × 1,420mm
	Back up roll	1,375 ϕ × 1,420mm
圧延速度	max 762m/分 (2,500FPM)	
Mill Motor	3,500HP × 1 (2,600kw)	
Tension Reel	1,200HP × 2 ※能力算定の項参照	

(3) Skin Pass Mill (第2期に設置)

型 式	Reversing Mill と同じ
ロール諸元	
Mill Motor	600HP
Tension Reel	900HP

(4) Tandem Mill (第2期に設置)

型 式	4 high 5 stand	
使用コイル	板厚	1.6mm~4.5mm
	板巾	510mm~1,270mm
仕上コイル	板厚	2.0mm~0.152mm
	板巾	510mm~1,270mm

ロール諸元	Work roll	546φ × 1,420mm
	Back up roll	1,375φ × 1,420mm
圧延速度	Max	1,370m/分 ※能力算定の項参照
Mill Motor	#1	4,000HP
	#2	4,000"
	#3	4,000"
	#4	4,000"
	#5	5,000"
Tension Reel		1,000"

} 22,000HP

(5) Cleaning Line (第1期に1line 第3期に1line 増設)

型式	連続式アルカリ洗滌ライン
使用コイル厚	0.152mm~2.0mm
巾	510mm ~1,270mm
洗滌速度	610m/分

(6) 焼鈍炉 (第2期, 第3期に逐次設置)

型式	circular bell-type 直火式 single pedestal		
燃料	軽油		
妨酸ガス	DXおよびHNXガス		
コイル積込高さ	950×3		
積込コイル数	3		
ベル当りコイル重量	20t × 3max		
能力	700t/月/ベル		
構成	第2期	第3期	計
ベース	33ヶ	47ヶ	80
ベル	12	18	30

(7) Shear Line

(a) heavy shear Line (第2期1基, 第3期に2基となる)

使用コイル厚	0.15mm~2.0(3.2)mm
巾	510mm~1,270mm
剪断長	610mm~4,880mm
" 巾	500mm~1,250mm
Line speed	100m/分

(b) light shear Line (各期1基あて合計3基)

使用コイル厚	0.15mm~0.7mm
巾	510mm~1,270mm

剪断長 1,016mm~3,660mm

巾 500mm~1,050mm

Line speed 243m/分

(8) 岸壁設備

岸壁：延長 150m

水深 -7.5m

水揚クレン 20tLLC×1

(第Ⅱ案の場合のみ)

倉庫：素材用倉庫 1棟 (25m×100m)第1期に設置

クレン 25t 第1期1台 第2期1台増設

製品倉庫 1棟 (20m×100m)第2期に設置

クレン 20t 第2期1台 第3期1台増設

4.2.4. 建設予算

第28表に示す。

第28表 建設予算表

(単位； 百万円)

		第1期	第2期	第3期	備考
1	土地	281	—	—	112,500m ² (250m×450m) @ 2,500円
2	建屋	1,230	704	207	
3	クレーン	* 445	104	57	• 岸壁クレーンを含む
4	ピッキングライン	558	(増強) 86	—	
5	レバースミル	1,038	—	—	予備品込み
6	タンデムミル	—	* 3,270	(予備品) 100	* 予備品込み
7	スキンバスミル	(キノのみ) 70	* 648	(#) 60	* 予備品込み
8	クリーニングライン	(#1) 354.5	—	(#2) 280	
9	焼鈍設備	—	527	752	30ベル80ベース
10	シャーライン	256	449	419	
11	コンプレッサーボイラー	39	21	8	
12	給排水設備	83	52	2	各種配管を含む
13	受配電設備	233	122	18	
14	その他機械外	287.5	143	74	
15	(岸壁設備)	(225)	—	—	クレンレール基礎込み
	計	4,875 (5,100)	6,126	1,997	
	合計		11,001 (11,226)	12,978 (13,203)	()内は第Ⅱ案の場合

4.2.5. 生産計画

第29表に示すとおり、当初レバースミルは稼働開始後1 shift からはじめて逐次2~3 shift operation にすすみ、約1カ年でフル操業にする。次いでレバースミル稼働後約1年半経過した1977年1月からタンデムミルの稼働を始めこれも逐次稼働率を高めて1978年6月にはフル操業の状態となろう。

第29表 コールドミル生産計画

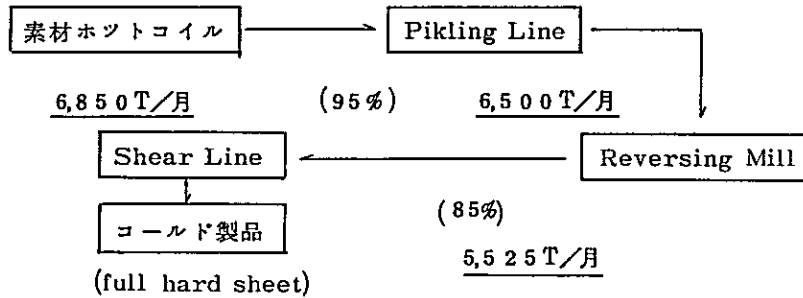
年	月	稼働班	レバースミル		タンデムミル		計	
			ホット トン数	コールド トン数	ホット トン数	コールド トン数	ホット トン数	コールド トン数
1975	1							
	2							
	3		電気調整 試運転					
	4							
	5	1	1,000	600			1,000	600
	6	1	1,000	650			1,000	650
	7	1	1,500	1,020			1,500	1,020
	8	1	1,800	1,260			1,800	1,260
	9	2	2,300	1,660			2,300	1,660
	10	2	3,200	2,360			3,200	2,360
	11	2	3,600	2,740			3,600	2,740
	12	2	4,200	3,280			4,200	3,280
Total			(18,600)	(13,570)			(18,600)	(13,570)
1976	1	3	5,300	4,200			5,300	4,200
	2	3	5,800	4,600			5,800	4,600
	3	3	6,100	4,850			6,100	4,850
	4	3	6,300	5,020			6,300	5,020
	5	3	6,850	5,500			6,850	5,500
	6	3	6,850	5,500			6,850	5,500
	7	3	6,850	5,500			6,850	5,500
	8	3	6,850	5,525			6,850	5,525
	9	3	6,850	5,525			6,850	5,525
	10	3	6,850	5,525			6,850	5,525
	11	3	6,850	5,525			6,850	5,525
	12	3	6,850	5,525			6,850	5,525
Total			(78,300)	(62,795)			(78,300)	(62,795)
1977	1	1	6,850	5,525	2,500	1,500	9,350	7,025
	2	1	6,850	5,525	3,500	2,280	10,350	7,805
	3	1	6,850	5,525	4,500	3,150	11,350	8,675
	4	1	6,850	5,525	5,500	3,930	12,350	9,455
	5	1	6,850	5,525	6,500	4,800	13,350	10,325
	6	2	6,850	5,525	10,000	7,680	16,850	13,205
	7	2	6,850	5,525	12,000	9,360	18,850	14,885
	8	2	6,850	5,525	14,000	11,100	20,850	16,625
	9	2	6,850	5,525	16,000	12,840	22,850	18,365
	10	2	6,850	5,525	18,000	14,620	24,850	20,145
	11	3	6,850	5,525	24,500	19,890	31,350	25,415
	12	3	6,850	5,525	27,300	22,310	34,150	27,855
Total			(82,200)	(66,300)	(144,300)	(113,460)	226,500	179,760

年	月	稼働班	シバースミル		タンデムミル		計	
			ホット トン数	コールド トン数	ホット トン数	コールド トン数	ホット トン数	コールド トン数
1978	1	3	6,850	5,525	29,500	24,230	36,350	29,755
	2	3	6,850	5,525	31,500	25,880	38,350	31,405
	3	3	6,850	5,525	33,100	27,180	39,950	32,705
	4	3	6,850	5,525	34,500	28,510	41,350	34,035
	5	3	6,850	5,525	35,700	29,490	42,550	35,015
	6	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	7	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	8	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	9	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	10	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	11	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	12	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
Total			(82,200)	(66,300)	(422,250)	(348,685)	504,450	414,985
1979	1	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
	2	3	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010

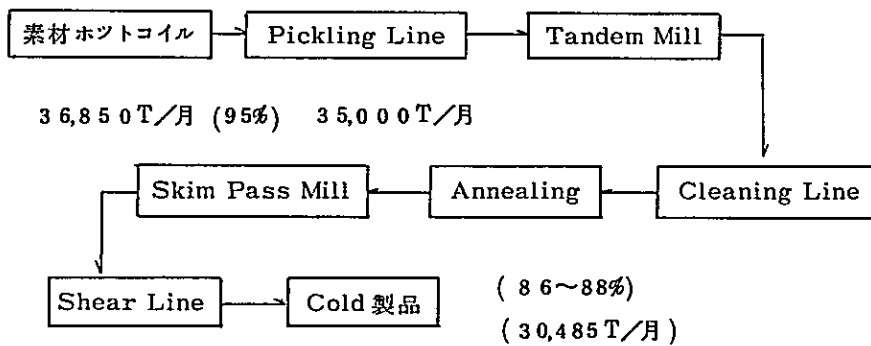
	12	.	6,850	5,525	36,850	30,485	43,700	36,010
Total			(82,200)	(66,300)	(422,200)	(365,820)	524,400	432,120

各Millのfull稼働時のflowを示すと次のようになる。

(1) Reversing Mill



(2) Tandem Mill



4.2.6. 人員配置 (欠補要員は含まず)

	事務員	技術者	作業員			
			1期	2期	3期	
ピソクリングライン		}	11	31	31	
レバースミル			4	18	18	
タンデムミル				—	21	21
スキンプスミル				—	15	15
クリーニングライン		}	16	16	28	
焼鈍炉			4	—	21	48
シャーン				18	42	66
クレーン		}	59	84	100	
ロールシヨツブ			5	18	24	33
オイルセラー動力・水道				21	24	24
保全整備				25	36	52
電気計測		5	24	31	40	
工程		}	28	46	55	
検査			2	35	75	121
管理		5	9	9	12	
合計	1期 2,3期	5 10	272	493	664	

4.2.7. ミル能力の算定

Reversing Mill および Tandem Mill の能力算定にあつては、1968年1月日本鉄鋼協会が日本の主要鉄鋼メーカーの技術者の協力で制定した方式を採用した。

(1) Reversing Mill

$$P = T \times P_m \quad \text{where} \quad \left\{ \begin{array}{l} P ; \quad \text{年間能力 (T/Y)} \\ T ; \quad \text{年間圧延時間} \\ P_m ; \quad \text{圧延能力 (T/hr)} \end{array} \right.$$

次に製品寸法別で圧延能力は異なるので

$$P_m = 1 / \sum \bar{B} / P_{th} \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{B} ; \quad \text{寸法別構成比} \\ P_{th} ; \quad \text{寸法別生産能力 (T/hr)} \end{array} \right.$$

各寸法については次の式が成立する。

$$P_{th} = C_1 \frac{60 C_2 \bar{W}}{t_p + t_R} \quad \left\{ \begin{array}{l} C_1 ; \quad \text{修正係数} \\ \bar{W} ; \quad \text{コイル単重 (T)} \\ C_2 ; \quad \text{コイル単重に対する修正係数} \\ t_p ; \quad \text{圧延準備時間 (min)} \\ t_R ; \quad \text{圧延時間 (min)} \end{array} \right.$$

問題とする Reversing Mill の製品寸法とその構成比(\bar{B})および各々のコイル単重(\bar{W})を次のよ

りに仮定すると、他は所定の数値が定められている。

寸法	$\bar{\beta}$	\bar{W}	C_1	C_2	tP	tR	Pth
0.17×780	0.80	14.7	0.5525	0.75	4.5	24.6	11.87
0.17×930	0.20	17.5	0.680	0.75	4.5	29.3	15.79

$$P_m = \frac{1}{\frac{0.8}{11.87} + \frac{0.2}{15.79}} \div 12.5 \text{ T/hr}$$

$$T = 6,600 \text{ hr (休日運転せず, 1日24hr 休みなし)}$$

$$P = 12.5 \times 6,600 = 82,500 \text{ T/Y}$$

稼働率を日本の95%とすると

$$P = 82,500 \times 0.95 \div 78,400 \text{ T/Y} \div 6,500 \text{ T/M}$$

(但し Pickled ton数で示す。)

(2) Tandem Mill

$$P = T \times P_m$$

C_1 ; ミル別修正係数

$$P_m = C_1 \times \frac{1}{\sum \bar{\beta}} / \text{th}$$

t_a ; 加減速時間(分)

$$P_{th} = 60 C_2 W / t_p + t_R + t_a$$

C_3 ; 理論圧延速度に対する修正係数

$$t_R = 10^6 C_2 W / 7.85 C_3 V a \cdot b$$

v ; 理論圧延速度(m/分)

$a \cdot b$; 厚×巾(mm²)

製品寸法構成比(β)は過去の実績を参照し将来の推移を予想して想定、 W は各寸法に対するコイル単重を仮定したが他はミルの性能により一定の数値が定められている。

寸法	$a \times b$	C_3	\bar{V}	\bar{W}	tR	tP	Pth	$\bar{\beta}$	$\bar{\beta}/P_{th}$
0.17 x 780	132.6	0.90	1,370	14.7	8.57	1.70	62.7	0.35	5.582
0.17 x 930	158.1	0.90	1,370	17.5	8.56	1.70	74.7	0.10	1.339
0.23 x 780	179.4	0.95	1,370	14.7	6.02	1.70	82.8	0.02	0.242
0.23 x 930	213.9	0.95	1,370	17.5	6.00	1.70	98.9	0.04	0.404
0.27 x 780	210.6	0.95	1,370	14.7	5.12	1.70	93.4	0.01	0.107
0.27 x 930	251.1	0.95	1,370	17.5	5.11	1.70	111.3	0.04	0.359
0.4 x 780	312	0.95	1,300	14.7	3.45	1.40	129.4	0.02	0.155
0.4 x 930	372	0.95	1,120	17.5	4.21	1.40	134.1	0.07	0.522
0.6 x 780	468	0.90	990	14.7	33.6	1.40	131.7	0.03	0.228
0.6 x 930	558	0.90	820	17.5	4.05	1.40	137.9	0.09	0.653
0.6 x 1,270	762	0.90	620	20.0	4.49	1.40	146.6	0.06	0.409
1.0 x 780	780	1.00	910	14.7	1.97	1.40	182.3	0.01	0.055
1.0 x 930	930	1.00	760	17.5	2.36	1.40	196.0	0.04	0.204
1.0 x 1,270	1,270	1.00	570	20.0	2.64	1.40	209.8	0.04	0.191
1.6 x 780	1,248	1.00	800	14.7	1.40	1.60	203.1	0.01	0.049
1.6 x 930	1,488	1.00	670	17.5	1.67	1.60	223.3	0.02	0.090
1.6 x 1,270	2,032	1.00	500	20.0	1.88	1.60	241.3	0.02	0.083
2.0 x 780	1,560	1.00	720	14.7	1.25	1.60	212.9	0.01	0.047
2.0 x 930	1,860	1.00	600	17.5	1.50	1.60	234.6	0.01	0.042
2.0 x 1,270	2,540	1.00	450	20.0	1.67	1.60	255.7	0.01	0.039

但し, $C_1 = 1.0$, $C_2 = 0.75$, $t_a = 0.25$

$$\Sigma \bar{\beta} / \text{th} = 1,0800 \quad T = 5,070 \text{ hr}$$

$$P_m = 1 / \Sigma \bar{\beta} / \text{th} = 92.6 \text{ t/hr}$$

$$P = 92.6 \times 5,070 \div 469,500 \text{ T/Y}$$

稼働率を日本の90%とすれば

$$P = 469,500 \times 0.9 = 422,600 \text{ T/Y}$$

$$\div 35,000 \text{ T/M}$$

F.5 計画した冷延薄板工場の製造コスト見積

F.5.1 計算の前提

製造コスト・営業損益並びに資金計画は前述の設備及び生産計画にもとずきすべて下記案を基礎として算出している。

第Ⅰ案：コールド・ミル建設立地をシラチャとし同工業地区開発計画と合せ操業開始をレバース・ミル75年5月タンデム・ミル77年1月，78年6月以降フル操業と計画するもの。

第Ⅱ案：立地をバンコク近辺と想定，需要に合せ，できるだけ早く操業を始めるものとし，レバース・ミル操業開始を72年11月，タンデム・ミル74年7月，フル操業は75年12月以降と計画するもの。

ただし後述の製造コスト算出に当ってはⅠ案，Ⅱ案別には出していない。正確には両案との間では時期・場所が異なるのでコストも違ってくるが，大数的考察の上で問題がないと思われるので同一の数値を採用している。会計年度は1月～12月を用いている。トン表示はメトリック・トンを示す。

F.5.2 製造コスト

5.2.1 製造コスト計算（フル操業時 第Ⅰ案1979年 第Ⅱ案1976年）

項目	品 種	レバース (未焼鈍)		タンデム		合 計					
		(未焼鈍)		(焼 鈍)							
生産高		66,300t		162,000t		203,820t		365,820t		432,120t	
素材 Hot Coil		82,200t		198,360t		243,840t		442,200t		524,400t	
歩 留		807%		81.7%		83.6%		82.7%		82.4%	
		屯当	金額	屯当	金額	屯当	金額	屯当	金額	屯当	金額
		ドル	千ドル	ドル	千ドル	ドル	千ドル	ドル	千ドル	ドル	千ドル
素 材 費		117.80	7,810	116.37	18,853	113.52	23,139	114.79	41,991	115.25	49,801
変 動 費	ロール費	5.64	373	3.76	610	1.29	263	2.39	873	2.88	1,246
	諸材料費	509	338	457	741	231	470	331	1,211	358	1,549
	動力費	7.97	528	6.93	1,124	4.05	825	5.33	1,949	5.73	2,477
	燃料費					1.22	250	0.68	250	0.58	250
	補修費	3.89	259	3.47	561	2.36	482	2.85	1,043	3.02	1,302
	その他変動費	5.56	369	5.56	899	5.56	1,133	5.56	2,032	5.56	2,401
	小計 (A)	28.15	1,867	24.29	3,935	16.79	3,423	20.12	7,358	21.35	9,225
固 定 費	労 務 費	2.23	147	1.86	306	1.84	372	1.88	678	1.91	825
	減価償却費	7.00	464	3.81	617	5.16	1,052	4.56	1,669	4.94	2,133
	その他固定費	1.96	130	1.96	313	1.97	404	1.93	717	1.96	847
	小計 (B)	11.19	741	7.63	1,236	8.97	1,828	8.37	3,064	8.81	3,805
作業費計 (A)+(B)		39.34	2,608	31.92	5,171	25.76	5,251	28.49	10,422	30.16	13,030
副産物控除		△ 8.62	△ 572	△ 803	△ 1,302	△ 6.98	△ 1,424	△ 7.46	△ 2,726	△ 7.64	△ 3,298
製造原価		148.52	9,846	140.26	22,722	132.30	26,965	135.82	49,687	137.77	59,533

5.2.2 計算注記

(1) ここでの歩留は、品種ごとの各工程別歩留を整理し対ホットコイル総合歩留として表現している。フル操業時の歩留りとして、技術的にかなり習熟した場合を想定している。

(2) 素材ホットコイル購入価格はFBO80ドルをベースとしフレイト・ユーザンス金利、諸掛、ヘビーチャージを加算してある。

なお、Import dutyは全額免除を前提。

(3) 変動費内訳（原単位及価格）

	レバース (未焼鈍)			タンデム (未焼鈍)		タンデム (焼鈍)	
	原単位	@	製品屯当金額	原単位	製品屯当金額	原単位	製品屯当金額
ロール費	48kg	117ドル	564ドル	32kg	376ドル	1.1kg	129ドル
諸材料費			509		457		231
硫酸	26kg	0.08	2.02	27kg	2.10	18kg	1.40
脱脂機	62kg	0.07	0.43	6.2kg	0.43	2.1kg	0.15
スチールグリット		0.30				0.2kg	0.06
バーム油	47ℓ	0.40	1.88	32ℓ	1.28	06ℓ	0.24
潤滑油	1.9ℓ	0.40	0.76	1.9ℓ	0.76	1.1ℓ	0.44
防錆油		0.04				06ℓ	0.02
動力費			7.97		6.93		4.05
蒸気	475kg	0.005	2.64	480kg	2.67	210kg	1.17
電気	300KWH	0.017	5.00	230KWH	3.83	160KWH	2.66
用水	20m ³	0.017	0.33	26m ³	0.43	13m ³	0.22
燃料費							
軽油		0.036				31ℓ	1.11
LPG(ブタン)		0.017				6.3m ³	0.11
補修費			389		347		
その他変動費			556		556		556
合計			28.15		24.29		16.79

補修費は設備費と関連をもたせ別途積み上げ算出した。

その他変動費は梱包費、検定費、ロール整備費、棚内諸掛である。

(4) 労務費には給与、賃金その他、賞与、福利厚生費、退職手当を含んでいる。対象人員はフル操業時に於て人員計画（前掲）に示された人員——事務員10名、技術員25名、作業員664名の外、役員、医師、作業員欠補要員（作業要員の15%）91名、合計790名と想定、昇給は年1回（5%）折り込み済み。

(5) 減価償却費は残存価格5%、耐用年数16年の定額法により算出、建設費の想定は前述の如くII案のバンコク立地を前提とし算出したものであるが、I案にもそのまま準用するという立場をとって

いる。

従って岸壁，基礎等の建設費はその場合少額すぎるが，これ以上の負担は別途の措置により考えることとしたい。

- (6) その他固定費は租税課金（Local Development Tax），工場管理費などである。
- (7) 副産物控除は発生品をローカルスクラップ価格（750 パーツ/トン）で売却するものとして算出してある。
- (8) レバース・タンデム別コスト計算で両方に共通な費用は生産高の比で配分してある。

F 5.3 製造コストの概要

5.3.1 トン当りコスト（総合）

トン当り製造コストはフル操業の時点に於てもかなり高くなる見通しである。

素材費の絶対額が大であるが，ホットコイル購入価格ベースの80ドル/トンは現状での最低価格と考えられるし，しかも輸入税は全額免除の最悪条件のもとで，このような数値となる。

歩留も#35という薄物生産が中心であるので，フル操業時であつてもあまり高い数値とはならない。むしろ，ここでは技術的にかなり習熟した場合を想定しているのも，もし技術レベルがそこまで到達しない場合には，これよりかなり低い歩留となりハイコストとなることも覚悟しておく必要がある。特にタンデムによる#35物生産は日本に於てもあまり例がなく，技術上生産原単位はかなり低位のまま推移することも充分考えられる。作業経費は全般的に妥当な数字と考えられる。

また発生品は現地のローカルスクラップ売買価格で処分されるものとして考慮してある。

5.3.2 レバース・タンデム別コスト比較

レバース・タンデム別コスト比較では同一の未焼鈍板生産ではトン当り前者826ドル高い。これはタンデムの方がレバースに比較して生産性が高いからであつて，特に歩留，労務費，償却費等の関係でコストが安くなる想定が得られる。従つてまず当初レバース—基建設に着手するのは専ら技術的要請と需要からみてフル操業に至らぬ場合のコスト高を回避する為のものであつて，これらの問題がなければ損益の観点からは当初からはタンデム建設の方が有利であることを物語っている。

尚，タンデム生産の中でも，未焼鈍板と焼鈍板で前者が7.94ドルも高いが，これは未焼鈍板は全部#35，焼鈍板は#35よりも厚手のものを生産するというプロダクトミクスによるもので前者が工程では簡略であつても諸原単位が高いためコスト高となるのである。

5.3.3 I案，II案別コスト比較

個別のコストは算出しなかつたが現実問題としてはI案のコストはII案に比較し，償却費を中心にきわめて高いものとなることが予想される。シラチャ建設の場合港湾建設，土地造成，インフラストラクチャー整備を本格的に行えばバンコク立地に比し莫大な設備費がかかり，従つて償却費が高くなる。これを企業ベースで全部負担することは採算性の上では後述する如く，まったく不可能であり，なんらかの政府の援助をうけるか，或は施策の一環として処理する立場をとらなくては実現不可能な計画となつてしまう。

当調査団がI案について政府の開発計画と合せることを前提としているのはこの様な配慮にもとづ

くものである。

F.6 採算性の検討とリコメンデーション

F.6.1 資金計画（第I案のみ記述）

所	要	調	達	(千ドル)
建設資金	36,100	資本金	10,000	
(土地)	780	長期借入金	11,000	
(機械代)	24,250	短期借入金	8,400	
(工事代)	11,070	機械延べ払	16,900	
技術指導料	1,000			
要員訓練費	250			
操業準備費	100			
創業費	60			
建設利息	50			
運転資金	8,740			
計	46,300	計	46,300	

注)

- 1) 技術指導料 事業の予備調査から操業開始に至る指導料
- 2) 要員訓練費 訓練・教育のための渡航費用、労務費6ヶ月分
- 3) 操業準備費 試作用素材代、試運転材料代、ロール代及固定資産税(土地購入から稼働までの)
- 4) 創業費 会社設立費用、事務所開設費
- 5) 建設利息 設備完成より操業開始までの延払利息
- 6) 運転資金 売上高の約2ヶ月分を見込む
- 7) 長期借入金 ADB等からの借入を想定レート67/8%,条件2年据置15年均等償還
- 8) 短期借入金 現地での借入を想定 レート10%
- 9) 延べ払い 機械については輸入となるがその場合検収時30%払い残高70%を長期延払と想定する

補足説明

資金所要額に対し調達ではまず資本金を10,000千ドルとした。所要総額から云えばかなりすくないが機械延払分を除けば約30%であり現実の払い込み能力か 判断して妥当な金額であるように思われる。長期の借入金については他のプロジェクトと同様A.D.B. 資金等の積極的な活用が望まれる。

機械は原則として輸入によると考えられるがその支払については、長期延払条件とすることが是非必要である。

F 6.2 損益見通し

	(第 I 案)		(第 II 案)	
	1979年フル操業		1976年フル操業	
	屯当 ドル	金額 千ドル	屯当 ドル	金額 千ドル
① 売 上 高	147.98	63,944	143.44	61,986
② 売 上 総 原 価	△137.77	△59,533	△137.77	△59,533
③ 売 上 利 益	10.21	4,411 (6.9%)	5.67	2,453 (4.0%)
④ 一般管理費・販売費	△ 3.39	△ 1,464	△ 3.14	△ 1,358
⑤ 営 業 利 益	6.82	2,947 (4.6%)	2.53	1,095 (1.8%)
⑥ 営 業 外 損 失	△ 5.83	△ 2,518	△ 6.72	△ 2,902
(支 払 利 子)	△ 5.15	△ 2,225	△ 6.04	△ 2,609
(離 損 失)	△ 0.68	△ 293	△ 0.68	△ 293
⑦ 純 利 益	0.99	426	△ 4.19	△ 1,807
	累積赤字は約 5,900千ドル		累積赤字は 4,900千ドル	

注)

- 1) 売上高の推計は次によっている。
生産即販売としたこと。
国内輸出別には先ず国内を優先し、余力を輸出にあてるとの考えをとっている。
価格はFOB 110ドル/tをベースに番手及焼鈍エキストラをプラス、国内販売価格はこれにフレート・ユーズンス金利、輸入諸掛及び Import duty #35 100 パーツ/tその他220パーツ/tを加算してある。但し3%口銭引き
- 2) 販売一般管理費は400円/tを見込む
その他Business Taxとして、売上の1.5%、地方税をその10%計1.65%とした。
- 3) 支払利子は別途借入返済計画から算出

長期借入金	レ ー ト	6 %
短期借入金		10 %
機 械 延 払		7 %
- 4) 離損失は繰延べ費用の償却で5年間均等償却としてある。繰延べ費用は技術指導料・要員訓練費・操業準備費・創業費・建設利息からなり合計1460千ドルを想定。

補足説明

I案II案を通じ損益計算の結果は極めてシビアな数値となっている販売価格に比しやはり製造コスト、金利の負担が大きすぎるためである。

I案とII案で差異がでるのは主として販売価格に差がでてくるためであって、国内輸出版売がある場合、国内価格は関税等で保護される現状を前提とできるが輸出はまとも国際価格で評価しなければならず、売上高のうち輸出のウェイトが大であればある程相対的に損となる結果になる。(注、参照)

したがってフル操業時点が1979年と75年では国内需要の伸長から考えて前者の方がはるかに損益上は楽となる。

企業ベースの採算から考えれば何らかの措置を別途とらぬ限り第Ⅱ案は採用することができないものと考えざるをえない。第Ⅰ案であればフル操業時損益上若干のプラスであり、莫大な累積赤字をかかえているが、政府経営当局の努力があれば企業ベースにのせるものと思料される。但し、これとても幾つかの条件を満たさねばならず、前途には多くの問題があることを関係者は十分に考慮することが必要である。

なお、ここでⅠ案Ⅱ案は立地の場所の計画区分であるが、設備費及びコストを同一とみているため、事実上タイミングの差異だけが結果に出てくる形となっていることに注意していただきたい。

したがってⅠ案を採用するといっても損益的にはバンコク立地を否定すると材料はでてこないし、シラチャ立地の場合この計算以外に各種の条件が加わって始めて可能となることに留意する必要がある。

注)

	未 焼		鈍		焼 鈍	
	レバース		タンデム		タンデム	
	輸出	国内	輸出	国内	輸出	国内
販売価格	130.95	15520	130.95	15520	11543	14552
変動原価	140.72	140.72	136.02	136.02	12672	126.72
限界利益	△ 977	14.48	△ 5.07	19.18	△ 11.29	1880

F 6.3 リコメンデーション

(1) タイ、コールド計画は財務的な観点からみる限り、関係者の十分な配慮と適切な施策がとられるならば企業ベースにのせることが可能のように思われる。これはタイ国内需要を中心に近隣の域内需要の伸長が大で、大量生産方式をとりうることに帰着する。

レバース1基を先行建設し、ついでタンデム1基を建設するという、建設内容については、コストの上ではタンデムがレバースより有利であるが、コールド技術を0から出発させる技術的問題をより重視し、妥当な措置であると考え。建設の時期は、損益見通しからいつて、2基フル稼働を1979年を目途とし、計画するようすすめる。もちろん、若干時期が早まっても差しつかえないが、国内需要が少ない分だけを損益的に、不利な輸出に向けねばならないマイナスを何らかの形でカバーしなければならない。立地について、この段階で断定はさしひかえるが、ミルの将来性、関連産業の立地動向、並びに付帯部門の建設について、政府の施策の一環として、十分な配慮を受けられるであろう期待、しかも、建設時期が合わせられる事等から考えてタイ政府の重工業開発計画の中核となっている、シラチャ地区に合わせることも、財務上好ましいのではなからうか。

およそその損益見通しでは、前記第Ⅰ案によれば、フル操業時点で、屯当り約1ドルの益をあげうる見通しであるが、更に、次項の措置をとることにより、黒字幅を増し、5,900千ドルにおよぶ累

積赤字を逐年消却し、操業後11～12年以降には、1割ていどの配当を行なえる企業として成立しうる案地があるということである。

以上、財務面からのFeasibility Studyであるが、民間ベースで成立しうるといっても、後述するように政府の多大の援助を前提としており、決して安価な投資とは考えられないものであるだけに、具体的な建設を開始する際には、詳細な実施計画を作成し、更に、コスト・損益・資金の面で十分な検討を必要とすることを付記したい。

(2) 関係者が慎重に検討しなければならぬ主要な措置を列挙すればおよそつぎのようなことからである。

① 経営当局者はもちろんあらゆる面でコスト低減の努力を重ねるべきであるが、とくに教育による作業能率の向上、歩留・原単位の低減を中心に効果的な方法を検討すること。

想定歩留、原単位はかなりの技術レベルでの数値である。第1には早急にこの目標まで近づくことが必要であるがこのレベル以上の効果をあげる余地もまだあるので、この努力を行ない、コストを低めるようつとめるべきである。

② 輸入素材であるホットコイルにかかる Import dutyは当分の間、全額免除すること。もし仮にクラスCの1/3の免除しか受けられぬとすればI案フル操業時においてすら約2,700千ドル(屯当り6.3ドル)の大幅赤字となり、とうてい企業としては成立しえないことは明らかである。

③ 輸出に対する特別補給金制度を具体化すること。

輸出が国際価格で行なわれることを前提とすると前述のコスト計算で明らかなように輸出損益はマイナスであるばかりでなく、直接コストすらまかなえない状態となる。

企業ベースではしたがって当然操業度を低下させても輸出をひかえる結果となる。このことによりコストは上昇するが損益はむしろプラスとなる。第I案ではこの方法によれば損益は429千ドルから882千ドル(屯当り2ドル)に上昇する。しかし、一方、共同マーケットに対する供給をタイ国が行なうという共同マーケット構想を政府が支持する限り、国のベースでは輸出を推進する政策をとるべきであろう。したがって、輸出についても少くとも限界利益が固定費を割る部分について①に述べた技術レベル、作業能率の向上に伴う原価の低減により採算点に乗るまでの間は企業に対する特別補助を何らかの制度を採用して行なうよう要望する。

④ もし、シラチャに立地する場合、港湾建設、土地造成、その他付帯部門の整備は政府の負担で行なうこと。

前述の如く、第I案の建設費には少額の基礎工事費を見込んでいるだけである。全体の建設には多額の資金と費用を要するシラチャ工業地区開発計画は政府が積極的に推進し、企業はそれを利用する立場でなければやはりペイはしないというべきであろう。

⑤ すくなくとも薄板製品の輸入関税は当分の間 $\$35,100$ パーツ/トン、これ以外の厚物 220 パーツ/トンを据置くこと。企業保護のため上記関税は当分そのまま又はこれ以上にすることが必要である。

⑥ 出資、長期借入金等の資金調達に当って政府はできるかぎり直接、間接のバックアップをする

こと。

出資者は10年以上の長期にわたり配当を受けられないことが予想される。また長期借入金についても安定良質の資金を得ることは容易でない。

政府ベースのバックアップが望まれる。

上記中大部分は政府に要請する施策となるが、言うまでもなく国としては大きな負担をかけているわけであるから企業が収益力をもってきたと判断できる時期にはこれらの措置は適宜解消することが望ましい。

注)

I案における 損益比較	フル操業時 損益尻	累積損	累積損消去年数 (操業から)
原案 ホットコイル関税免除	千ドル ⊕ 429	千ドル △ 5,900	15～16年月
ホットコイル関税 1/3免除の場合	△ 2,700	△ 11,800	∞
輸出補給金が出た場合	⊕ 882	△ 4,400	10～11年月

III 参 考 资 料

1. 東南アジア鉄鋼協会設立案

1. 目 的

最近東南アジアを視察してみてもわれわれが感じたことは、当地域の鉄鋼業を開発しようとする要求と希望についてである。当該地域の鉄鋼業の開発には、多くの障害がすなわち資本の不足、国内市場の弱さ、訓練された人員の不足や非利用、資源の不足、技術的な知識の不足がありこのようなことをわれわれは知っている。

上の最後の問題は、統計データを収集し、配布しかつ保存したアジア内で及び他の機関や国家と情報や経験を交換した共同調査をする機能をもった協会を設立することによって完全に除去されるだろう。われわれが思うにはこのようなタイプの協会を設立するに当つて、ある行動をとるには適当な時期であろう。便宜上われわれはその協会を東南アジア鉄鋼協会と呼ぶことにする。

提案された協会は科学と技術面にその活動を集中する。当該地域の鉄鋼業の成長にとって不利な要素を排除する努力は、この東南アジア鉄鋼協会外からの努力が伴わなければならない。いろいろな経験、知識、資料をもった国家や機関や個人からの援助が必要である。

われわれは、東南アジア鉄鋼協会の設立が鉄鋼業の開発と一般開発のために当地域の固い協力的な態度を起し促進することを望んでいる。

2. 活 動

東南アジア鉄鋼協会の仕事は限られた資源と経験しか持たぬ国々の協力とすでに進歩した産業をもつ国家の援助を得て技術やノウハウを開発することである。

協会はスタートに当つて次の活動を引き受けるだろう。

(1) アジア各国間の鉄鋼生産技術についての共同調査………

これはある特色を同じようにもち同時にいろいろな条件をもつ当地域の鉄鋼業の開発にとって役立つだろう。

(2) プラントの設立と建設についていろいろの経験を交換する………

東南アジアの努力を促進するために、地域内外の経験が最もよく利用されるべきである。

(3) 統計データの収集、配布、保存………

情報はどのような分野でも合理的なプランニングとマネージメントの基礎である。

(4) 世界の同じような機関例えば日本鉄鋼協会、アメリカ鉄鋼協会、ラテンアメリカ鉄鋼協会、ドイツ鉄鋼協会、鉄鋼協会（英国）と技術、科学その他関連情報の交換。

(5) 当該地域の鉄鋼業に関するいろいろな面について四半期報を出版すること。

(6) その他

a. 鉄鋼製品の品質の標準化と改善について。

b. 人員を訓練することと、アドバイザーを選ぶことについて。例えば日本の大阪に在る鉄鋼技術大学（寮や他の施設を備えている）があげられる。大学と協力して、訓練プログラムをたてる

こと。

c. 技術面と情報について開発プログラムをたてること。

d. 協議および諮問団体として

3. 組織

会 長 理事会（各メンバー国から一人と賛助国からアドバイザー）
事務局 専務理事 一人
 スタッフ 三人

4. 場 所

本部は次のようないろいろな要素を考慮にしてバンコックかシンガポールのどちらかになる。例えば、コミュニケーション、協会の活動に関連する施設の場所、地方の機関や国際機関のオフィスの場所、ビジネスやコマーシャルオフィスの存在などがあげられる。

5. 会 員

鉄鋼の生産を営んでいる会社、調査団体、その他鉄鋼業に関する機関からなる自主会員、個人会員と関係政府がある。

さらに協会にとっていろいろな技術的、科学的、経済的な経験をもつ発達した一流の鉄鋼生産国を賛助会員としてもつことは、好ましい。そういった経験はその他の国の発展しつつある鉄鋼業に役立つであろう。

6. 財 務

(1) 支 出

表1は、協会の提案された活動と目的を考慮にして支出額を予想したものであり、年間8万ドル必要とわれわれは考えている。しかしそれは協会が完全に動き出した時の支出額である。

表 1

出版費		2万ドル
会議費		3千ドル
給料	{ 専務理事 1万2千ドル 職員3人 1万8千ドル その他 1万ドル	4万ドル
本部賃借費		6千ドル
通信費		3千ドル
旅費		5千ドル
その他		3千ドル
合計		8万ドル

(2) 収 入

収入源は第一に自主会員については会費、第二に個人会員については協会の出版物の購読料そして第三に一流の鉄鋼生産国からの財政援助である。これに関する詳しい説明は以下のとおりである。

A. 自主会員の会費

会員の会費は、I S I J (日本鉄鋼協会)、V D E H (ドイツ鉄鋼協会)、I I S I (国際鉄鋼協会)といった同じような協会では生産量に従って徴収されている。

東南アジア鉄鋼協会でも原則として同じシステムにすることが適当であると考えられる。他の協会の会費の平均額は、1会員につき、最終製品1トン当たり0.5セントである。しかしながら会社のいろいろな要素や東南アジアの各政府を考えると、トン当たり0.3セントがより現実的であると考えられる。

B. 個人会員

協会の活動を考慮すると、われわれは、協会の発行する定期刊行物に長期の購読者がうまれることを期待する。他の協会の定期刊行物のレートはJournal of Metals (AIME)の場合年間10.50ドル、Stahl und Eisen (VDEH)の場合20.00ドルである。

われわれは年間10ドルの代金が適当と考える。

このソースからと最初のソースからの見込収入は、現在個人会員の数は把握されていないけれど、次の通りになると思われる。

自主会員 9千ドル

但し、1968年には、最終製品は300万トンと見込まれている。

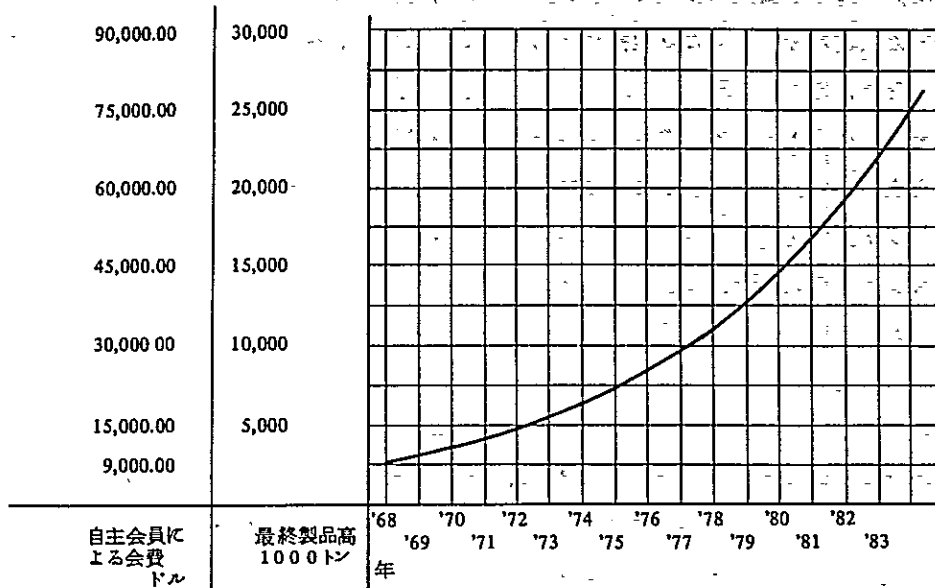
個人会員

購読者の数を300人とする。

(3) 財政寄付

上に述べられたように協会の主な収入は自主会員からである。1968年と1969年の非常に楽観的な生産の見込から—それぞれ286.3万トンと332.1万トン—協会の将来の収入を考えると、年率15%伸びる。たとえこの成長率が、持続的に維持されうるとしても(生産の成長が図1に示されている。)収入と支出のバランスがとれるのは15年かかる。しかしながら現実的には、われわれは12~13%の成長が最高だと思う。上で説明された事は、長期に亘って協会が海外の財政援助に依存しなければならないことを暗示している。

図 1. 最終製品高の成長



このブループリントは協会設立初期では実行されそうもないのでその活動は必然的に規模と範囲において制限をうけるだろう。

以下の活動は協会初期のプランである。

支 出

出 版 費	1 万ドル
会 議 費	2 千ドル
給 料	1 万ドル
通 信 費	2 千ドル
本部賃借費	3 千ドル
旅 費	3 千ドル
そ の 他	2 千ドル
合 計	3 万 2 千ドル

収 入

自主会員から9千ドル個人会員からごく少額が予想される。これでは2万3千ドルの不足であるから、われわれは他の収入源を捜さなければならない。

他の鉄鋼生産国の役割はこの面で非常に大きな役割をもつ、単に技術的な援助ばかりでなく財政援助もまた協会にとっては切実に必要である。

この面で非常に感謝される国があることをわれわれは望む。従つて技術的援助だけでなく、財政的援助も協会にとっては重要なことである。

すでに発達した鉄鋼業をもつ国が協会の設立初期に、あるいは協会の活動が東南アジア諸国の財政負担だけで、管理されるようになるまで、財政的に寄付してくれることを望むしだいあります。

2. カンボディア

カンボディアの国民総生産は過去10カ年間年率6.6%の伸びを示してきているが、その構成要素をみると圧倒的に農業および卸・小売業、Public Administration and Defenceで占められていて鉄鋼需要に直接結びつく製造業、建設等の部門は非常に少ないウエイトを占めている。しかし徐々にではあるがわずかつつこれらの部門が上昇してきているのは将来の鉄鋼需要の増大に希望をいだかせるものである。

GNP & Population

Year (CY)	GNP (Billion Riel)	Population (1000 person)
1953	1.35	---
1954	1.50	---
1955	1.47	---
1956	1.67	---
1957	1.78	---
1958	1.87	---
1959	2.06	---
1960	2.19	---
1961	2.20	5600
1962	2.31	5770
1963	2.55	5892
年比	1.889	
63/53年率	6.6	

Sources : UN ECAFE

INDUSTRIAL ORIGIN OF NET DOMESTIC PRODUCT

(billion riel)

Country, currency, and year CAMBODIA (a) (billion riel)	Total	Agriculture forestry fishing	Mining	Manufacturing	Construction	Transportation, communication, utilities	Wholesale and retail-trade	Ownership of dwellings (b)	Public administration and defence	Other services (b)
1959	21.0	9.0	0.1	1.8	1.0	1.0	4.5	...	2.5	1.1
1960	22.3	10.1	—	1.9	0.9	1.1	4.3	...	2.8	1.2
1961	22.5	10.0	0.1	1.9	0.9	1.0	4.5	...	2.9	1.2
1962	23.7	9.8	—	2.0	1.4	1.1	5.1	...	3.1	1.2
1963	25.5	10.5	0.1	2.2	1.5	1.2	5.4	...	3.3	1.3

Note. (a) Gross Domestic product at 1962 Market prices for data of 1959 - 1962 : and Current prices for 1963 estimates

(b) Ownership of Dwellings Included under "Other services"

INDUSTRIAL ORIGIN OF NET DOMESTIC PRODUCT (%)

Country, currency, and year	Total	Agriculture forestry fishing	Mining	Manufacturing	Construction	Transportation, communication, utilities	Wholesale and retail-trade	Ownership of dwellings (b)	Public administration and defence	Other services (b)
1959	100	42.9	0.005	0.09	0.05	0.05	21.4	..	11.9	0.05
1960	100	45.3	...	0.09	0.04	0.05	19.3	..	12.6	0.05
1961	100	44.4	0.004	0.08	0.04	0.04	20.0	..	12.9	0.05
1962	100	41.4	...	0.08	0.06	0.05	21.5	...	13.1	0.05
1963	100	41.2	0.004	0.09	0.06	0.05	21.2	.	12.9	0.05

Sources: UN ECAFE

カンボディアの鉄鋼輸入は1967年で主要9カ国からの分で24,000M・Tに達しているが、その他にシンガポール、インド等よりの輸入があり全体で推定3万M・T～3万5,000M・Tの水準にあると思われる。この内主なものは丸棒と亜鉛鉄板であるが両者共各年間10,000トン以下である。

鉄鋼生産はほとんどおこなわれていないとみられるがその実態については不詳である。

このような状況を考えるとカンボディア国の鉄鋼需要が増大し鉄鋼工場設立にふさわしい規模に達する迄の間は輸入にまつにしても、世界的にみて現在の各種鉄鋼製品についてのそれぞれの製造プラント生産規模は現在のカンボディアの需要に比し、かなり大きく、もし地域協力が近隣諸国と可能ならば鉄鋼工場設立のための有利な環境をより早くつくりうる可能性がある。

いづれにしてもカンボディアについては今後現地調査による充分なるかつ慎重なる調査をもとに検討し、適当なる発展方向をみい出すようにすべきことを提案するにとどめる。

カンボディア鉄鋼輸入量

(1,000M/T)

品 種	年	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
粒状鉄屑・鉄鋼粉・海綿鉄				—							
鉄	鉄	0.1							—		
合 金	鉄		0.1	—		—	—	—	0.1	—	
鋼 塊 及 半 成 品		—									
棒	材	1.4	2.0	1.0	1.6	4.7	4.8	0.5	1.0	8.3	4.4
棒	鋼	5.3	2.7	4.4	2.9	6.7	4.4	1.2	1.5	2.0	1.6
形 状	鋼	—	—	0.2	0.1	6.1	0.2	0.1	0.4	0.4	0.6
形 状	鋼	0.7	0.4	0.4	0.5	0.2	0.6	0.4	0.3	1.1	0.5
鋼 矢	板								0.1		
厚	板	1.0	0.2	0.3	0.5	0.3	0.1	0.1	0.6	0.3	1.3
薄	板	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	—	—
電 気 鋼	板										
冷 延 鋼	板	—	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	2.6	2.6	0.9	1.7
プ リ	キ	—	0.5	1.1	0.4	0.7	1.5	1.0	1.5	2.5	1.6
亜 鉛 鉄	板	1.8	3.5	4.0	4.3	7.2	8.0	3.2	5.2	2.3	6.8
その他・加工被覆鋼板		—	—	0.1				—			—
熱延フープ及びストリップ		—	—	—	—				—	—	—
冷延フープ及びストリップ		—	—	—	—	—	—	0.1	0.1	0.2	0.1
その他・加工被覆帯鋼		—	—	0.3	—	—	—				
軌 条 及 付 属 品			0.1	0.3	0.2	0.2	—	—	—	0.6	—
外 輪 ・ 輪 心 ・ 車 輪			—								
鋼 鉄 管 及 付 属 品		3.4	3.0	4.5	3.7	1.7	0.6	0.7	—	0.3	0.2
鋼 管 及 び 付 属 品		1.1	0.7	1.1	1.4	2.1	1.0	0.2	2.5	1.5	1.7
鋼 鋼 品							—				
鉄 線		0.3	0.2	0.7	2.1	4.4	2.8	1.6	2.7	3.8	1.9
針	金	0.2	0.5	0.3	1.1	4.8	0.4	0.7	1.9	1.0	1.0
そ の 他 鉄	線		0.1		—		—	—	—	0.2	—
有 割 鉄	線	0.1	0.2	—	0.2	—	—	—	—	—	—
鋼 索 及 捻 線		—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	—
線	釘	1.0	0.6	0.6	0.4	0.1	—	—	—	0.1	0.2
そ の 他 釘		—	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—
金	鋼	0.1	0.1	—	0.1	—	—	—	—	—	—
メ タ ル ラ ス		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加 熱 鉄 塊		0.6	0.2	0.3	0.1	0.7	0.4	—	0.1	0.7	0.2
高 炭 素 鋼 及 合 金 鋼				—	0.1	—	0.1	—	0.1		
再 圧 延 用 コ イ ル											
t o t a l		17.4	15.6	21.0	20.0	30.1	25.3	12.7	21.3	26.2	23.8

注： EEC, 米国, 英国, 日本よりの輸入の合計。その他にシンガポールよりのRound Barの輸入等あり総合計は30,000トン～35,000トン(1967年)程度と推定される。

出所： 日本鉄鋼連盟(JIBF)調査

