



Title	鉄鋼合弁企業における技術移転(6)
Author(s)	米山, 喜久治
Citation	北海道大學 經濟學研究, 32(3), 117-135
Issue Date	1982-11
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/31594">http://hdl.handle.net/2115/31594</a>
Type	bulletin (article)
File Information	32(3)_P117-135.pdf



[Instructions for use](#)

## 鉄鋼合弁企業における技術移転 (VI)

米 山 喜久治

- 第1章 研究の目的と方法 (第30巻第3号)
- 第2章 日本鉄鋼業の技術導入と技術協力 (同上)
- 第3章 戦後日本鉄鋼業と国際環境 (第31巻第1号)
- 第4章 八幡製鉄とマラヤワタ・プロジェクト
  - 4-1 マレーシアの経済開発 (第31巻第4号)
  - 4-2 八幡製鉄と経営者稲山嘉寛 (第31巻第5号)
  - 4-3 合弁企業マラヤワタ製鉄の設立 (第32巻第2号)
- 第5章 マラヤワタ・プロジェクトにおける適正技術の開発
  - 5-1 10万トン製鉄所計画 (本号)
  - 5-2 ゴム材・木炭高炉技術の開発 (以下次号)
- 第6章 マラヤワタにおける技術移転
- 第7章 結 論

### 第5章 マラヤワタ・プロジェクトにおける適正技術の開発

第4章では、ラーマン首相の一貫製鉄所建設という問題提起を受けて、八幡製鉄の経営者稲山嘉寛が、技術協力を意思決定し、合弁企業マラヤワタ製鉄を設立するまでを検討した。ここでは、マレーシアの近代国家としての威信を実現する事業としての100万トン一貫製鉄所構想が、日本の技術者の創造的技術開発とシステム開発によって「ゴム材木炭高炉・10万トン製鉄所」として結晶する過程を検討しよう。

このゴム材木炭高炉技術は、イギリス植民地から独立直後のゴムとスズのモノカルチャー経済の国に近代的鉄鋼業を確立する鍵となったものであり、①環境保全、②省資源、③省エネルギー、④現地資源の活用、⑤現地資本の活用、⑥現地土着技術の活用、⑦現地人の能力開発と活用の諸条件を満足

し、まさに「適正技術」と呼びうる技術体系であった。

### 5-1 10万トン製鉄所計画

ブラジル・ウジミナス製鉄所建設を嚆矢とする日本鉄鋼業の海外技術協力は、第5-1表に示すパターンを持っている。マラヤワタ製鉄は、鉄鉱資源保有国マレーシアに立地した銑鋼一貫（小型高炉→LD転炉→圧延）の Forward Integration 方式の製鉄所である。途上国に鉄鋼業を立地する場合、先進国から鋼塊を輸入し、自国内の圧延工場で圧延、製品化する段階からスタートして、鋼塊の自家生産、さらには銑鉄の自家生産へと発展する Backward Integration 方式がとられる事が多い。市場条件、資本力、技術力等を考えるとこの方式の方がずっと効率的なのである。

こうした常識に反してマラヤワタは、一挙に銑鋼一貫体制を持つ工場として建設され、第1期の粗鋼生産能力は、6.5万トンである。マラヤワタは日本の海外技術協力による一貫製鉄所の中で最小の規模を持つものである。（第5-2表参照）

世界的にユニークな生産技術体系である「ゴム材木炭高炉・10万トン製鉄所」を持つマラヤワタ製鉄建設プロジェクトにおける適正技術の開発と移転の概要は第5-3表に示す通りである。以下これについて詳しく検討してみよう。

1960年2月、T. H. Tan からの八幡製鉄に対する製鉄所建設についての協力方の申し入れ以来、同年6月及び11月の2回にわたる来日接渉を経て、製鉄所建設計画は具体的に展開されはじめた。

すでに述べたように、T. H. Tan を中心とするリーダーが「頭に描いていた工場は最低年間100万トン」の一貫製鉄所であった。国内の市場規模に合致した生産規模を持ち合理的な経営が可能な製鉄企業の創立ではなく、近代的独立国家のプレステージを示すにふさわしい先進工業国と同一規模、同一技術を持つ工場建設を求めたのである。

T. H. Tan は「同郷的結縁的地縁的關係による強固な幫の相互的団結」を基礎にして成立する華僑資本の経営者であり、連盟党の幹事長として有力

第 5-1 表 鉄鋼海外技術協力プロジェクトのパターン

		資源非保有国立地	資源保有国立地	
工 程 段	原料の事前処理	—	Pellet Corp of the Philippines (ペレット, フィリピン, 日本, 10%)	
	鋼塊半製品まで	—	ブラジルツバロン製鉄所構想, (ブラジル政府, 川崎製鉄, イタリア・フィニンデール)	
	最終製品のみ	Elizalde Iron & Steel (ブリキ, フィリピン, 日本 18.9%) Thai Steel Pipe (電線管, タイ, 日本 86.6%)		
	階 別 最終製品まで	電 炉~圧 延	G. S. Steel (丸棒, タイ, 日本 60%)	
		小型高炉~圧 延 還元鉄~圧 延	サウジアラビア還元鉄プラント(新日鉄, NK. プトロミン)カタール還元鉄プラント(神鋼)(日本 30%, カタール政府 70%)	Malayawata Steel (鉄鋼一貫, マレーシア, 日本 39%)
大型一貫製鉄所		浦項製鉄所(鉄鋼一貫, 韓国, 日本技術協力)スペイン第4製鉄所計画(鉄鋼一貫, スペイン U. S. 15%)	USIMINAS (鉄鋼一貫, ブラジル, 日本 20.9%) Pilbara 構想(豪州)	
建設方式別	圧延→製鋼→製鉄 (Backward Integration)	Iligan Intergrate Steel Mills (将来高炉方式, フィリピン, 日本 7.3%)		
	製鉄→製鋼→圧延 (Forward Integration)	浦項製鉄所	USIMINAS Malayawata Steel	
投資形態別	①日本の単独又は共同	—	—	
	②日本と現地資本(含政府)との合弁	Titan Steel & Wire (線材加工, カナダ, 日本 72%) Tata Yodogawa (ロール, インド, 日本 26.4%)	USIMINAS. ツバロン製鉄所構想, イタキ製鉄所構想	
	③国際コンソーシアム結成によるジョイントベンチャー	—	Pilbara 構想	
	④単純技術協力またはプラント輸出	浦項製鉄所 メキシコ, ラストルーチャ 製鉄所	インド, タタ製鉄(新日鉄) ブラジル, CSN. COSIPA (日本メーカー), 中国宝山製鉄所(新日鉄, 日本メーカー)	
	⑤ ①~④の組合せ	—	—	

〔出所〕 通産省『70年代の鉄鋼業』p. 162に一部加筆

な政治家であった。<sup>1)</sup>

マラヤ鉄鉱山開発による鉄鉱石の対日輸出の最盛期をむかえ、彼は自らも

第5-2表 最初の一貫製鉄所の生産品種 (万トン)

国	鉄	製鉄所名	第1期 粗鋼 能力	生産重点品種		
				条	鋼板	鋼管
韓国		浦項	103	鋼片	○	
イラン		Arya Mehr	75	○		
マレーシア		Malayawata	6.5	○		シーム
ベネズエラ		Sidor	75	○		レス
アルゼンチン		Somisa	70	○	○	○
台湾		高雄	150	○		スパイラル
アルジェリア		S N S	40			○
メキシコ		Las Truchas	150	第1期	第2期	
				○	○	

(注) ラストルーチャスはメキシコでは4番目であるが、西海岸では最初の一貫製鉄所である。

(出所) 『鉄鋼界』昭和52年11月号 p. 58

未開発地域の新しい鉄鉱山開発を行ないこれに加わるに一貫製鉄所を建設し独立マラヤに強固な経済的地位を礎く事を、さらには近代的一貫製鉄所建設の持つハロー効果によって政治的立場の強化を図ることを意図していたのである。

オーナーの経営者として製鉄会社と鉄鉱山開発を結合させさらにはシンガポールとの共同市場を前提にして、T. H. Tan グループは製鉄所の最終計画能力を最低40~50万トンとする事を強く主張したのである。

鉄鋼業における生産規模の効果は、

- (1) 典型的装置産業として労働力を大きく節約でき労務費の全コストに占める割合をいちじるしく小さくしうる。
- (2) 設備が最新の近代的なものになっても、大量生産のより大規模化により設備消耗費の一つ一つの生産物への移転は小さくなる。
- (3) 分業をたかめ熟練度を向上させ適材適所の配置を可能にすることにより生産性を向上させる。この場合コンピュータの導入による科学的管理体系の整備は大規模生産の場合により効果をもつ。
- (4) 製鉄・製鋼・圧延の一貫生産体系においてはそれぞれの段階のいわゆ

第5-3表 Malayawata における適正技術の開発と移転

年 月	研 究 名	目 的	結 論
1961.3	予備基礎調査	立地候補地の探索, 原料鉄鉱石の供給源, 創始産業法の適用の有無	鉱石あり, 立地の可能性あり J. Peel (1960) ゴム材木炭製造の可能性示唆
1961.7	フィージビリティ・スタディ 第1次調査団	島村常務を団長とする6名 立地の検討, 技術協力の意志表示	立地の可能性あり, 原料鉄石に問題なし, 複数候補地の確定
1962.7	フィージビリティ・スタディ 第2次調査団	武田調査団長 建設上の基礎調査	Prai に工場建設, [ロータリーキルン→電 気炉] 方式は, コスト的に問題あり
1962	製炭予備試験	ゴム材 製炭試験 [帝国製鉄竹森工場]	乾燥度の高いゴム材使用のため製品木炭の 強度に問題あり
1964.6		ゴム材 製炭試験 [帝国製鉄安浦工場]	現地水分 35—40%のものを炭化すれば内地材に匹敵する強度の大きい木炭が得られる見通し
1964	ゴム木炭分析試験	ゴム木炭, マングローブ木炭, 内地産木炭 戸畑製コークスの比較試験 [八幡製鉄, 中央技術研究所]	ゴム木炭も高炉操業に必要な固定炭素の 木炭となり, タンブラー強度についても 充分である
1966.2-5	製炭開発技術の研究	現地キルンを使用した炭化基礎試験	ゴム材, 熱帯林樹木を用いた木炭製造の可能性の証明, 一般の説をくつがえすこと [マレーシア木炭業者所有キルン]
1966.7-9		第1期 炭化試験	1966.3 マラヤワタ木炭会社設立・実験用 マタン型キルン8基建設 キルン改造のための基礎試験

年 月	研 究 名	目 的	結 論	
1966. 10	製炭技術の研究開発	第2期 炭化試験	高温急炭化方式の開発試験 (日本式製炭技術を導入)	1回転20日となり、マタン地区キルン操業の2.5倍の生産性を得る。キルンの集中的配置と定着労働者によって木炭の工業的集中生産が可能
1966. 11-12		第3期 炭化試験	高温急炭化操業の確立による高炉用高品位炭生産方式の確立	急炭化方式の導入により炭化時間が100時間前後となり、1回転16日～20日操業が可能
1967. 2-5		第4期 炭化試験	作業標準化のための炭化試験 マラヤワタ製鉄の木炭高炉の建設も完成に近づき木炭の生産設備の完成	標準作業の目標達成、最終排煙口温度350°～390°C、窯内上部温度700～720°C 製品木炭の固定炭素86～88%
1967. 6-9	標準作業修正のための炭化試験	キルン内ミびび、割れ現象の問題克服のための窯内温度の調整	高温度計による窯内温度の測定結果に基づき炭化期の風量調節を三段階に単純化した	
1967. 10～	修正標準作業による炭化操業	1967. 9 マラヤワタ第1高炉火入れ操業、標準作業に基づく木炭生産キルン操業の状態の追跡試験	最終温度がほぼ一定しており、作業標準に忠実な作業が行われる 9月日本人3名のみ他は全てマレーシア人で操業マレーシアセッションの達成	

〔出所〕 大岩泰 (1974) 『製鉄用木炭製造に関する研究』 p. 1-45, その他 八幡製鉄資料

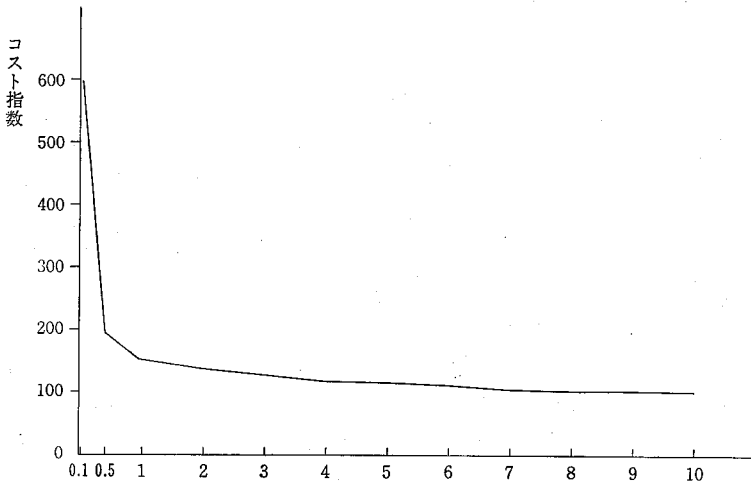
る最適生産規模が技術の進展とともに大型化しており、一貫工場の最適生産規模の組合せバランスをとる—この場合各生産段階の最適生産規模の最小公倍数—必要を満たすためには、大規模生産化することが必要となる。<sup>2)</sup>

先進工業国においては国際競争力を持つ製鉄所の規模は、第5-1図にみるようにA. Cockerillによれば年産600~800万トンであり、コスト的に合理的な経営が可能なのは年産100万トン以上である。又、Rowleyによれば600万トンが最小経済的規模である。<sup>3)</sup>

1961年度の日本の主要製鉄所の年産粗鋼は、八幡製鉄所627.1万トン、広畑製鉄所218.6万トン、室蘭製鉄所193.1万トンとなっており、やはり年産100万トンが1つのメルクマールとなっている。

日本においては昭和30年代には一製鉄所の最終生産規模は年産約600万トンが目標とされたが、技術革新による大型化が急速に進み、1,200万~1,600万トンの規模が目標とされるにいたった。<sup>4)</sup>

第5-1図 製鉄所の規模とコスト



製鉄所規模 (単位: 粗鋼年度 100万 T)

〔出所〕 A. Cockerill (1974) The Steel Industry, p. 84 より作図



戦後建設された製鉄所の投資効率は、年産400万トン台で平均4万円/トン、600万トン台で平均2.9万円/トンとなり、投資が「規模の効果」を明確に反映している。

以上のように巨大な市場を前提にした先進国型の100万トン製鉄所は、それ自体経済学的、経営学的観点からすれば常識ともいえるものであるが、輸入代替工業化戦略により国内市場を直接対象とする場合、国内市場の規模が決定的に重要な意味を持っている。マラヤの国内市場が大規模であれば、問題なく100万トン製鉄所が可能である。しかし1960年のマラヤ(シンガポールを含む)の鉄鋼需要は第5-4表にみるように全鉄鋼製品がイギリス、ベルギー、西ドイツ、フランス、日本等から輸入され、その合計は22万7,660トンであった。

このうちマラヤの需要は、13万8千トンであり、発展途上国として市場が小さく限定されその需要量は少ない。このようにマラヤにおける100万トン製鉄所建設構想は、国内の小規模市場に合致せず経済的合理性を欠く一方100万トン製鉄所のコスト指数100とした場合10万トン製鉄所のコスト指数は、382となり設備投資効果がきわめて悪い問題をかかえている。(第5-1

第5-4表 マラヤ連邦鉄鋼製品品種別輸入実績推移(単位: t)

品 種	1956	1957	1958	1959	1960	1961
銑鉄・半成品	4,405	5,442	5,710	5,131	7,512	7,980
形 鋼	14,939	21,814	8,747	10,157	15,274	22,256
棒 鋼	53,674	55,155	37,883	37,362	55,846	70,082
薄板厚中板	32,885	45,154	35,538	23,722	40,268	50,818
ブリキ	24,016	30,277	20,468	20,426	26,120	29,848
亜鉛鉄板	32,075	33,518	27,894	41,844	37,562	31,243
レール・同付属品	11,357	5,169	817	1,670	3,950	7,993
線 材	12,132	12,518	11,812	1,209	14,155	20,079
鋼 管	25,770	25,992	21,925	19,668	26,669	29,442
その他	551	637	274	211	297	1,071
計	211,804	235,376	171,068	161,400	227,660	270,812

[出所] Department of Statistics:  
Malaya External Trade Statistics. 1957-1962

図参照)

さらに 1960 年の主要国の小形棒鋼 (19 m/m) のトン当り価格 (需要家渡し) は、日本 111 ドル、アメリカ 145 ドル、イギリス 110 ドル、西ドイツ 120 ドル、フランス 134 ドルであり、60 年代を通じてその価格はきわめて安定していた。<sup>6)</sup>

1960 年の日本の小棒生産は、対前年比 134.9、281.5 万トンであり、そのうち 25.4 万トンが輸出されている。期末在庫は 19.0 万トンに達している。その後も生産量の増大にともない期末在庫が 65 年の 45.5 万トンにまで増大する状況であった。<sup>7)</sup>

日本の小形棒鋼は中小平電炉メーカーを中心にはげしい競争を展開しており、国内需要の不振を輸出でカバーしようとする姿勢は強く、アメリカ市場から東南アジア市場へとその販路を拡大していった。<sup>8)</sup>

以上のように、日本をはじめとする先進諸国からの輸出攻勢に対してマラヤに建設される製鉄所は、一定の保護関税によって国際価格水準に達しうる生産性を実現しなければ企業としての存立基盤はない。

八幡製鉄の経営者稲山嘉寛がこのプロジェクトの発足当初より「プロフィダブル・ビジネス」の原則に立脚して計画を進めていた事及び合弁企業マラヤワタ製鉄はマラヤ連邦のナショナルプロジェクトではなくあくまでも Tan グループを中心とするプライベート企業であり、政府の保証と支持がない限り、赤字を長年にわたって続けることは出来なかった。<sup>9)</sup>

このようにマラヤワタプロジェクトは決して失敗出来ないプロジェクトであったが、マラヤの市場に対応した適正規模 (10 万トン) と Tan グループが強く希望した 100 万トン製鉄所 (鉄鋼プラントとして高生産性を実現しうる規模) の間にはあまりにも大きなギャップが存在した。現実には計画を推進するためには、この「規模」の問題はどうしても解かねばならない問題であった。

そしてこの問題解決は第 5-3 表に示したようにラーマン首相の問題提起から始まり 61 年 6 月の基本覚書締結後実に 4 年目に現地の測量と伐採工事を開

始し、66年4月から第1期工事に着手するという経過をたどることになったのである。

これは八幡製鉄が昭和37年不況、40年不況に直面して経営業績が最悪であり、海外技術協力どころではなかったという点に加えて、マラヤ側の国家的威信の実現の為の100万トン製鉄所構想とマラヤの経済・社会状況の現実を直視し新しい基幹産業たる鉄鋼業を建設すべしとする八幡製鉄側の認識とのギャップがあまりにも大きく、その調整に時間がかかったためである。

生産規模に関連して重要なのが、生産システムである。先進工業国において操業中の主要な生産システムは次のような特徴を持っている。

(i) 〈高炉+LD 転炉〉方式

これは日本国内の主要一貫製鉄所の生産システムである。300万トン以上の規模の拡大に伴い輸送コスト、製造コストもスケールメリットを享受出来、立地上の制約を軽減できる。50万～300万トンでは製造コストは高いが技術的に確立しているので、規模の拡大に伴い需要を遠隔地に求めることが可能である。さらに50万トン以下では、製造コストは高く、原料、市場条件に恵まれないと成立しない。

(ii) 〈直接還元+電気炉〉方式

50～300万トン規模では、原料条件に恵まれれば、製造コストは安く、需要を遠隔地に求めることも可能である。50万トン以下では製造コスト上は有利であっても、原料、市場条件に恵まれないと大規模な高炉・転炉法による輸入鋼材にたち打ち出来ない。

(iii) 〈スクラップ+電気炉〉方式

50万トン以下の規模においても製造コストは最も高いが、スクラップ、電力などが安価に入手できれば成り立つ、特に市場立地が<sup>10)</sup>必要である。

以上のような各生産システムの特徴を把握した上で、マラヤ固有の社会・経済的条件を満足する適正技術の開発と生産システムの開発が鍵であった。

マラヤワタ・プロジェクトの最高責任者として稲山副社長は、社内にプロジェクト・チームを作りその推進を図った。彼は59年2月の訪マに始まる

マラヤワタ・プロジェクトの発足当初から面談し意見を求めた冶金・鉱山技術者であり、マラヤ社会と鉄鉱山を熟知する大岩泰に61年1月八幡製鉄社員となるよう招請したのである。

これを受けて大岩泰は、61年2月通産省重工業局鉄鋼業務課から八幡製鉄に入社、購売部に配属され、即日マラヤワタ・プロジェクトを担当することになった。3月～4月にかけて約3週間、マラヤに出張し予備調査を実施した。マラヤ連邦の事業家、鉱山関係者、政府関係者などに接して、最近の情報と意見を交換したのである。ここでは建設される製鉄所の具体的規模について予備接洽が行われた。<sup>11)</sup>

大岩は、1959年に3ヶ年半のJETROシンガポール長期派遣の仕事を終えて通産省に復帰し、席をあたためる間もなく同年から1年間アメリカ・コロラド鉱山大学に留学し、レンツ教授、ノードキスト教授と共同で「東南アジア鉱山資源開発論」を研究し、その成果を一冊にまとめた。<sup>12)</sup>

これは3ヶ年半のマラヤ・シンガポールでの生活経験をベースに、フィールドワークによる観察と集取した資料をもとに東南アジアの鉱山資源開発を日本の市場、技術、資本との関連において探求したものである。現在未開発の鉱山資源は日本の市場、技術、資本と結合することにより開発され、その国の国民経済の自律的発展の可能性が開かれるとする見解は、大岩の東南アジア開発に関する理論となるものであり、マラヤワタ・プロジェクトはその具体的解決策の展開であった。

大岩はJETRO(シンガポール)在任中の旧友のネットワークを活用して、一貫製鉄所建設のフィージビリティを探検した。この調査報告をもとに製鉄所の規模と生産システムの検討が行われた。

マラヤワタプロジェクトの担当重役であった技術者出身の島村哲夫常務のリーダーシップの下にマラヤ連邦を単独の市場として考え、一貫製鉄所建設というマラヤのプレステージを尊重する意味を含めて「ロータリー・キルン方式」が立案されたのである。この計画は、マラヤと合弁企業を設立して鉄鋼生産を進めるための具体的生産システムの第1案であった。そしてこれは

大いに実現の可能性をはらんだ計画でありながらも、T. H. Tan グループとの交渉を前進させ、一応の合意を獲得するために立案された暫定計画の性格を持つものであった。

61年1月23日稲山社長とT. H. Tanとの間に基本覚書が調印された。その内容は第1期計画として1963年3月からロータリー・キルン1基の建設に着工するものである。これは鉄鉱石を輸出する時に出る水洗粉鉱を活用し、ロータリー・キルンで佐々川式半還元方式により海綿鉄を月1万トン生産し、これを全量八幡製鉄に輸出、その見返りとして日本からビレットを輸入して同製鉄所圧延工場で月間5千トンの小形棒鋼を圧延するものである。64年3月完成を目標として資金は9億円を要する。

さらに第2期計画として、電気炉を設置、海綿鉄を利用して月間6千トンの銑鉄及び1万トンの鋼塊を作って、小形棒鋼7,800トン、小形形鋼1千トン計8,800トンの鋼材を生産するものである。これはマラヤの年間鉄鋼需要12~13万トンの大半を受注するよう計画したものである。第2期の所要資金は、42億5千万円、合計61億5千万円の製鉄所建設プロジェクトである。<sup>13)</sup>

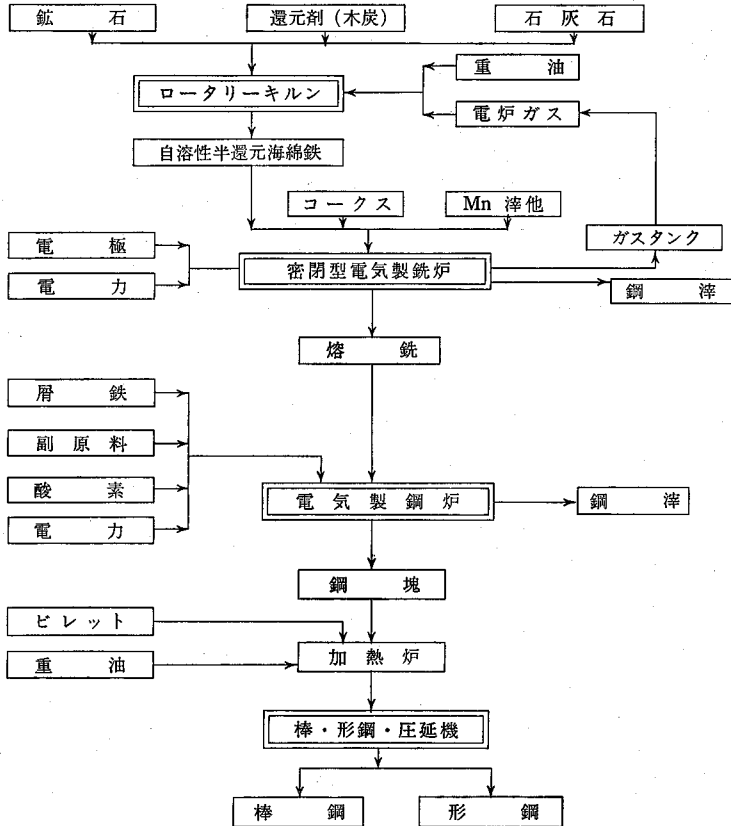
このロータリー・キルン・電気炉方式で基本覚書が調印されたのは、生産システムがマラヤの鉄鉱石を原料にして棒鋼等を生産する一貫製鉄所に匹敵するものであるため、マラヤ側が一応の合意を与えたためであった。マラヤ側は100万トン一貫製鉄所建設をあきらめたのではなく、その後も強く要求し続けたのであり、具体的に工場建設に達するまで長期間を要したのは、この点の合意が確定的なものでなかったためといえよう。

とにかくこの基本覚書がこのプロジェクトの基礎となり、61年7月、第1次調査団（島村常務団長）によってフィージビリティ・スタディが実施された。

この成果をもとに62年6月には第5-2図に示すロータリー・キルン方式が採用され生産規模は、第1期海綿鉄年産12万トン（月産1万トン）、棒鋼6万トン（月産5千トン）とされ、製銑、製鋼の工程を持たず、ロータリー・キルンで生産された海綿鉄を全量八幡製鉄に輸出し、八幡製鉄から供給され

## 第5-2図 製造方法

本計画による「棒鋼」「形鋼」の製造方法は、マラヤで比較的安価にえられる微粉鉱石を主原料とするロータリキルン方式を採用し、その製造工程は概略下図のとおりである。



〔出所〕『マラヤワタ製鉄株式会社設立計画説明書』(1962.6) p. 35

る半成品(ピレット)を原料に棒鋼を圧延工場で生産する方式である。第2期完成期の年間粗鋼生産は12万トンである。(第5-5表参照)これは1年前に発表された計画とほぼ同一であり、完成時期も同じ目標が立てられている。

月産5千トン(第1期)、8,800トン(第2期)の小形棒鋼生産を中心とするプラントの建設費は第5-6表にみるように単圧工場として考えた場合、規模の効果を上げることが出来、原料としての鋼塊が低コストで安定的に供

第5-5表 製造規模

品 目	第 1 期	第 2 期
海綿鉄	120,000 トン/年(10,000 トン/月)	120,000 トン/年(10,000 トン/月)
銑鉄		72,000 トン/年( 6,000 トン/月)
鋼塊		120,000 トン/年(10,000 トン/月)
棒鋼	60,000 トン/年( 5,000 トン/月)	93,600 トン/年( 7,800 トン/月)
形鋼		12,000 トン/年( 1,000 トン/月)

- (注) 1. 第1期はピレット使用, 第2期自製小鋼塊使用  
 2. 第1期は1964年4月から, また第2期は1965年4月からを目途とする。  
 【出所】『マラヤワタ製鉄株式会社設立計画説明書』(1962.6) p. 36

第5-6表 小形条鋼モデルプラント (1965)

事例	生産規模 (月産 t)	建設費 (億円)	要 員 (作業員, 人)	コストに及ぼす企 業規模の効果 ( t )
I	3,000	4.5	110	資本費 100 労務費 100 製造費 100
II	5,000	6.5	155	資本費 86.8 労務費 82.5 製造費 98.6
III	7,000	8.5	190	資本費 80.9 労務費 71.3 製造費 97.8

【出所】 アジア経済研究所 (1965) 『アジアの経済成長と域内協力』  
 p. 242-245

給されるならば企業として合理的な経営が可能となるものであった。

このロータリーキルン方式と第2期完成時の年間粗鋼12万トンはマラヤ側にとって大いに不満であった事はいうまでもないが、そればかりでなく生産システムは技術的にもいくつかの問題点があった。それはロータリー・キルンに結合している電気炉操業のための電力供給を予定しているカメロンハイランド発電所の建設が製鉄所操業開始期日に間にあわないおそれがある事及び電力コストが高く製品原価が高くなり輸入鋼材に対抗出来なくなるという点であった。<sup>14)</sup>(1973年のオイルショック以前の72年6月現在における日本

の小形棒鋼の素材費(鋼塊)の原価構成は、主原料(鉄くず、型鉄購入費等、57%、副原料費(フェロアロイ等)6%、材料費(鋳型等)12%、電力費10%、労務費5%、経費10%である。これによっても電力コストの上昇はただちに製品原価に大きく影響することが明らかである。<sup>15)</sup>

こうしてロータリーキルン方式も決定案とはなり得ず、他の生産システムの可能性が追求された。

平炉製鋼法は、溶鉄、冷鉄いずれも使用出来ること、鉄鉄配合率が比較的自由に調整できること、屑鉄の品質にあまり左右されないという特徴を持っている。この融通性を生かし、高炉をもつ鉄鋼一貫メーカーは、溶鉄法を、非一貫メーカーは、冷鉄法を採用し、製鋼法の中心的技術である。<sup>16)</sup>

マラヤワタにこの平炉一圧延方式を採用するとすれば、屑鉄に国内屑と主としてアメリカからの輸入屑鉄及び日本からの輸入鉄鉄を利用することになる。だが「国内スクラップが決定的に不足する。過去20年の蓄積量の3~4%が年間供給量と見るとたちまちなくなってしまう」のである。<sup>17)</sup>そしてこの方式ではマラヤ国内の鉄鉱石原料を活用して鉄鋼業を創設するという目標は失われてしまう。

では先進工業国の鉄鋼一貫プラントを小型化する即ち小型コークス高炉によるマラヤ鉄鉱石を原料とする鉄鉄生産はどうか。マラヤには鉄鉱石は大量にあるものの副原料たる原料炭に問題があった。

「マラヤの石炭資源は、きわめて貧弱であるが1913年に設立された The Malayan Collieries は、Batun Arang 地区で1915年以降生産を続けて1940年には最高年間78万トン記録した。これは主としてマラヤ鉄道火力発電所に供給されたが低品位炭であり産出量も少ない、マラヤ鉄道のディーゼル化とともに需要が減退して1960年1月についに鉱山を閉鎖」したのである。<sup>18)</sup>

このように重要な原料炭は国内に皆無である上に、輸入炭はアメリカ産にならざるを得ずさらにコークス生産過程で発生するコークス炉ガスを都市ガスとして供給する副産物控除のメリットも存在しなかった。<sup>19)</sup>

マラヤワタ・プロジェクトの技術者は、既存の技術と生産システムのいず



れもが、モノカルチュア経済のマラヤに適合しない事を発見したのである。

特にこのプロジェクトは日本の戦後をはじめでの東南アジアへの本格的な経済援助、技術協力であり、八幡製鉄としても絶対に失敗を許されない立場にあった。技術者は、八幡製鉄の名誉にかけて問題解決の道をさぐらねばならなかった。先進工業国の小型プラントを単に移設すればいいとする発想を脱してマラヤ固有の問題を創造的に解決する技術体系としての「適正技術」が開発されなければならなかったのである。

生産規模と生産システムをめぐる対マラヤとの交渉と新しいシステム開発の苦しい時期に、カナダと西ドイツがマラヤ連邦の需給を無視して、100万トンプラント、50万トンプラントを造るとアプローチしてきて、日、マの交渉は大きく混乱したのである。

八幡製鉄は、マラヤのこうした動きに対して、「まずビルマの鉄鋼業の例を挙げて反論した。彼等は戦後昭和28年頃、西ドイツの有力機械メーカーをコンサルタントとして製鉄所の建設に入ったが、需要が少ないにもかかわらず、棒鋼、型鋼、パイプ、板にいたるまで設備をつくり、工場は完成したが稼働率はわずか20~30%で、数年にして閉鎖してしまった例がある。日本は機械を売るのが目的でなく、マレーシアの鉄鋼業の建設に協力しようというのである。」<sup>20)</sup>と明確に主張したのである。

規模の問題がこのように解決しなかった背景には、技術上、経営上の困難に加えてもう一つ重要な政治的問題があった。第5-4表にみるように60年にはマラヤ・シンガポールは合計22.7万トン、61年には27.0万トンの鉄鋼需要があり、マラヤ連邦とシンガポールが政治的に安定した関係を保ち共同市場となれば、建設される製鉄所の規模は20万トン以上をもってスタートすることが出来る。国際貿易港をもつシンガポールの長期的な鉄鋼需要の増大は、マラヤ連邦以上のものが予測でき、共同市場が確立されれば、一定規模の製鉄所が可能なのである。

当時の政治状況は61年8月にラーマン首相とリー・シンガポール首相の第1回会談が開かれ、ラーマン首相の提案するマレーシア連邦案の下での合

同に関して原則的に合意に達した。続く第2回会談で合同してマレーシア連邦を結成することに合意した。この合意に基づき63年8月31日マレーシア連邦樹立宣言が行われ、リー首相もシンガポールの英国からの完全独立を宣言した。

マレー半島を中心に地理的に同体であるマラヤとシンガポールは、経済的に両地域の共同市場形成の努力を行なっていたが、関税、歳入等の面での対立よりも両地域の政治方針のちがいがこの合併を解体させたのである。

それはラーマン首相のひきいるマラヤ連盟党が、マレー人重視の保守的政策をとるのに対して、シンガポール州政府は人種間の平等と中国系マレーシア人を重視する政策をとった事である。この政策上の対立を契機としてついにシンガポールに人種暴動が発生し、65年8月9日、シンガポールはマレーシア連邦から分離独立したのである。<sup>21)</sup>

こうしたマラヤ・シンガポール間の微妙な政治的連合と離反の動きに対してマラヤワタプロジェクトの担当者が無関心であるはずはなく、共同市場形成の可能性をめぐって議論が続いたのである。共同市場への希望を残していたことは、マラヤワタ設立計画書の中にマラヤ・シンガポールを合計した鉄鋼需要の統計表が記載されている事実をみても明らかである。

政治的情勢のインパクトを直接受けながらプロジェクトの担当者が、抛って立つ基盤はあくまでもラーマン首相—稲山社長の信頼関係であった。「マラヤ、シンガポール、北ボルネオ、サラワク、ブルナイがマレーシア連邦を結成する」という大構想があるといえども、ラーマン首相のリーダーシップの下にある政治的統一体はマラヤ連邦であるという動かしがたい現実があった。

大きな不確実性を含む政治的構想を基盤にした共同市場よりも、ラーマン首相のリーダーシップの及ぶマラヤ連邦こそ確実な市場であり、これこそ計画立案の基礎とすべきものであった。シンガポールとの共同市場が成立した場合には、工場規模を拡張するという基本方針が決定されたのである。

結局「規模の問題の最終決着」は1964年10月のリム商工相の来日による

八幡製鉄及び帝国製鉄安浦工場の見学に続いて、65年 T. H. Tan をリーダーとするマラヤ調査団の来日をまたなければならなかった。調査団を八幡製鉄に招き、工場見学を行なった後年産80万トン製鉄所の青写真も見せ需要が増大すれば何時でも100万トン、200万トン製鉄所を建設するという<sup>22)</sup>ことで着したのである。

マラヤの市場の状態を冷静に直視し、工場建設に要する投下資本を節約するという制約条件を考慮し、マラヤワタ製鉄は粗鋼年産10万トンの規模をもってスタートすることが決定されたのである。

以上のようにマラヤワタ計画には、共同市場と鉄鉱山開発を指向する政治の論理と合理的な企業経営を指向する経済の論理が矛盾対立し、長期にわたってその生産規模が確定しないという困難な問題が存在した。あくまでもマラヤの現状を直視した上に長期の拡張プログラムを明示した日本側の説得により、最終案に到達したのであった。政治指向か経済指向かの重大なクリティカルパスを経て計画は大きく前進しはじめたのである。

- 1) 須山卓 (1971) 「東南アジア華僑の企業経営活動」『経営と経済』(長崎大学) 第51巻第2号, p. 187-189.
- 2) 戸田弘元 (1970) 『アジアの鉄鋼業』 p. 18, アジア経済研究所.
- 3) A. Cockerill (1974) "The Steel Industry-International Comparisons of Industrial Structure and Performance" p. 84. Cambridge University Press  
Charles K. Rowley (1971) "Steel and Public Policy" p. 56-57 McGraw Hill London.  
L. Palmer (1975) "Sherness Steel-Britain's First "mini" Steel works" Iron and Steel International p. 359-371 Oct. 1975.

当工場はスクラップを原料として電気炉による非一貫製鉄所であり、72年年産粗鋼20万トンである。75年現在580名の従業員で限定された鉄鋼品目の生産を行ない生産コストの最適化に成功した。

- 4) 通産省基礎産業局編 (1973) 『70年代の鉄鋼業』 p. 147 通商産業調査会。
- 5) 同上書 p. 150.
- 6) 日本鉄鋼輸出組合 (1974) 『日本鉄鋼輸出組合20年史』 p. 474.
- 7) 通産省『鉄鋼統計月報』1961. 4, 1966. 4.
- 8) 隅谷三喜男編 (1967) 『鉄鋼業の経済理論』 p. 304-385, 日本評論社。

- 9) 大岩泰 (1981) 「マラヤ木炭銃事始」『鉄鋼界』(昭和56年7月号) p. 50.
  - 10) 日本鉄鋼協会編 (1976) 『日本鉄鋼業の将来』 p. 158.
  - 11) 松尾弘編 (1962) 『マラヤ・シンガポールの経済開発』 p. 317, アジア経済研究所。
  - 12) Yasushi Oiwa, Carl G. Nordquist and Oscar H. Lenz (1961) "The Mineral Industries of Japan and South-east Asia" Colorado School of Mines.
  - 13) 『鉄鋼新聞』昭和36年6月24日号。
  - 14) 「マラヤ木炭銃事始」 p. 51.
  - 15) 『70年代の鉄鋼業』 p. 297.
  - 16) 日本鉄鋼協会編 (1979) 『鉄鋼便覧 (第3版) II』(製鉄・製鋼) p. 507, 丸善。
  - 17) 「マラヤ木炭銃事始」 p. 51.
  - 18) 『マラヤ・シンガポールの経済開発』 p. 320. アジア経済研究所。
  - 19) 「マラヤ木炭銃事始」 p. 51.
  - 20) 「マラヤ木炭銃事始」 p. 51.
  - 21) 池端雪浦・生田滋 (1977) 『東南アジア現代史II』 p. 342-356 山川出版社。
  - 22) 「マラヤ木炭銃事始」 p. 51.
- 〈付 記〉 本稿は大岩泰氏のマラヤワタ・プロジェクトに関する資料と証言に大きく依存しています。記して感謝いたします。