

Section 3 提言

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 3	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

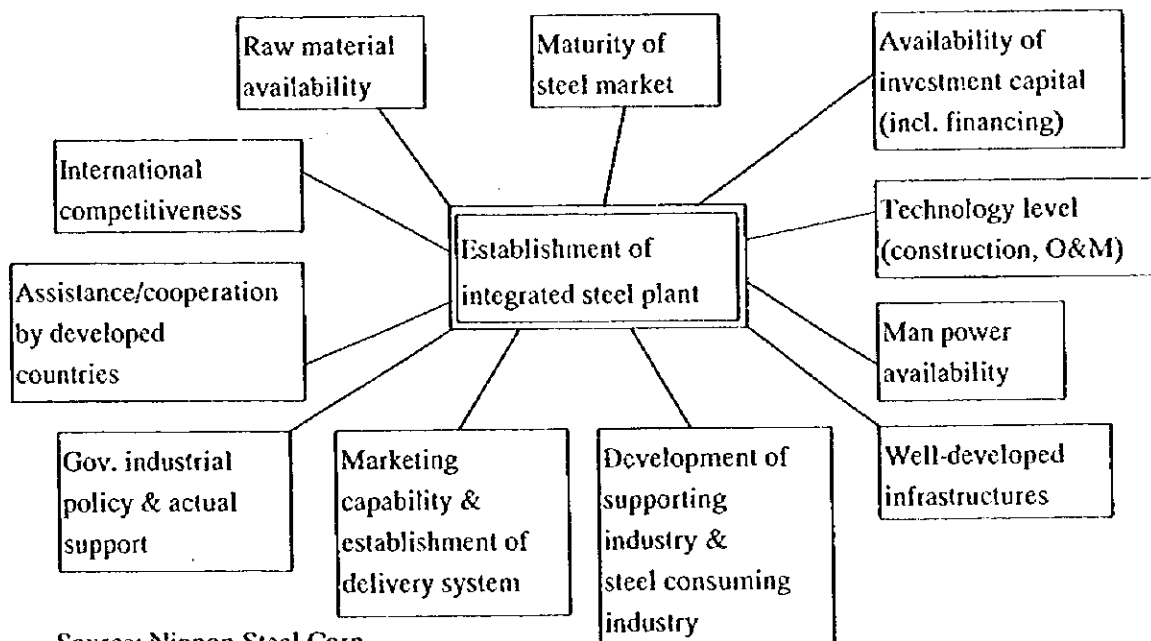
1. 産業政策の必要性

市場経済のもとでは自由な競争が原則であるが、その段階に至っていない産業が自由競争にさらされると、その産業は壊滅的な打撃を被ることは目に見えている。そのような産業は国の産業政策に基づく何らかの適度な保護・育成策が必要となる。留意すべきは、産業情勢は常に動いているものであり、産業政策もそれに追従させて変えていかなければならない。さらに長期に亘る過度の保護政策は既得権化やすくし、正常な産業の発展を阻害し、国際競争力を失う恐れがある。したがって、産業政策は限時的であるべきで、ある期間後には必ず見直しを行い、実情に合わなくなった政策は廃止または改訂していかなければならない。

一貫製鉄所の成立条件を図3-1に示したが、異なる分野の種々の条件が一貫製鉄所の成立のために必要であることがわかる。ヴェトナムではこのうちの多くは要求レベルに達していないと考えられ、適切な産業政策の実施によりグレードアップを図らなければいけない。

鉄鋼産業は多くの産業と関連しており、したがってその産業政策はそれら関連産業の振興策を伴うものである。ここでは、鉄鋼産業ばかりでなく、他の産業に関連する一般的な産業政策も重要である。

産業政策を立案するには、①基本的な業種別構造の把握、②統計の整備、③採用すべき制度的枠組とその効果を解析するシステムの構築、などが必要である。先進国および国際機関などの援助によって、産業政策作成のシステム作りならびに人材育成を図ることが必要である。



Source: Nippon Steel Corp.

Figure 3-1 Conditions for establishment of integrated steel plant

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 3	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

2. 国際分業（垂直分業）

ASEAN 各国は ASEAN 経済圏で分業を図り、域内の効率的な経済発展を目指している。国際分業には部品を融通しあう水平分業と製品または主要部品を他国に頼る垂直分業がある。後者はある産業の存続が失われるので、垂直分業に関しては比較優位性、国益なども考慮した慎重な検討が必要である。

ASEAN 各国との分業を考えるには、MPI、MOI などの担当者、民間企業、学識経験者から構成される審議委員会を組織し将来の産業ビジョンを描き、それに基づき自国にとって最も影響の少ないと考えられる業種の分業を討議・検討する必要がある。

なお、製鉄産業は既に戦略産業と位置付けられているので、製鉄産業が空洞化していくことは現状では考えられない。

3. 鉄鋼需要の創生

3.1 設備投資の奨励

鉄鋼の需要は設備投資に大きく依存している。公共投資については政府資金のみならず ODA、世銀融資が利用できるが、設備投資は FDI が主体となる。したがって FDI がやり易いように、更なる法整備と迅速な事務対応が必要となってくる。

3.2 製造業の育成とローカルコンテンツの義務化

鉄鋼産業発展には、新たな鉄鋼需要を創出することが不可欠である。そのために、鉄鋼を利用する以下の産業の重点的な育成が必要と考える。特に flat 製品を使用する産業の成立が不可欠である。またプラント建設、機器組立部品のローカルコンテンツの割合を高めていく産業政策が必要である。

- 1) 重工業/プラント機器製造業
- 2) 造船業
- 3) プレス加工
- 4) 機械加工業
- 5) 鋳鍛造業
- 6) 鉄鋼業の支援産業

4. 鉄鋼設備投資計画

4.1 現状の設備投資

短期、中・長期の鉄鋼需給予測を念頭に置き、首尾一貫した鉄鋼政策の立案・実施が重要である。特に FDI のライセンス認可を十分に検討し、不必要と思える同種プラントの重複投資を避け、共倒れにならないように留意し、限られた資金の有効利用を図る。

既存の電気炉の規模は小さく、原料消費、生産性、エネルギー効率等の面から問題が

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	III	4	3	2

ある。将来的には設備の統合を行う方向で検討する。

4.2 一貫製鉄所の設備投資

一貫製鉄所は外資単独でなく、ベトナム国内の鉄鋼需給をコントロールできる国営単独・または VSC との JV の企業形態をとることが必要である。一貫製鉄所建設のタイミングは鉄鋼需給を考慮して決定するが、多くの ASEAN 諸国が行ってきたように、圧延設備等のダウンストリームの先行投資を行うことも考えられる。

5. 一貫製鉄所の資金手当て

本件調査で提案する規模の一貫製鉄所の建設費は、ベトナムの年間の国家予算の半分以上になると予想され、その資金手当ては重要である。

5.1 政府資金

日本では郵便貯金、厚生年金等の国の信用や制度を通じて集められる各種の公的資金を財源として、国の政策目的実現のため、一定の計画に従って出資または融資する国家予算の枠外の政府の投融資活動がある。日本の戦後復興期および高度成長期には、民間資金の不足を補完するため、製鉄・電力・石炭などの基幹産業の近代化等に、多くの財政資金を投入した。

ベトナムの投融資資金は、国家予算の一部及び政府を通じた ODA 資金、世銀ローンが活用されている。

将来的にはベトナムにおいても、日本の財政投融資システムに似たシステムを作ることが望ましい。

5.2 ODA 資金/世銀ローンの活用

ODA 資金/世銀ローンが製鉄所の建設費に使用できるかどうかは、今後の検討課題である。ベトナム政府内で製鉄所建設のプライオリティーを高めて、ODA 資金/世銀ローンを優先的に活用する政策が望まれる。

5.3 社債、株式の発行

一貫製鉄所を JV で建設する場合は、ベトナムの法整備を行い、建設資金を手当てするために、JV の社債、株式の発行が可能な体制を整える。

6. 鉄鋼産業支援に対する政府援助

6.1 税制等の優遇措置

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 3	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

一貫製鉄所の建設にあたっては巨額の資金が必要で、その資金手当てもさることながら、製造コストにも大きな影響を与える。

したがって、製品コストを下げるために、現在外資投資法等に規定されているような、最大限の優遇措置がとられることが望ましい。

6.2 適度な保護・育成策

6.2.1 現状の改革

ヴェトナムの鉄鋼需給は大幅な供給過剰である。無秩序な輸入を許した結果、国内工場の操業率低下、製品の値崩れ、在庫増大を招いている。特に輸入在庫を含む原材料、製品在庫の増大は、外貨の無駄使い、錆の発生等による品質低下と併せ、大きな国家損失となっている。例えば 1996 年の在庫は約 80 万 t と推定され、2 億ドル以上の資金が寝ている計算となる。輸入割当量を厳格に守るよう対策を講じる必要がある。

6.2.2 一貫製鉄所の競争力維持

一貫製鉄所の国際競争力がつくまでの間は限時的な輸入割当制による輸入制限、輸入関税の付与のような政策をとらざるを得ないと考える。ヴェトナムは ASEAN に加盟し、AFTA の自由貿易構想を尊重しないといけない立場にあるが、国策による産業育成との兼ね合いを考えて、可能な限りの保護・育成策を検討する必要がある。

7. 一貫製鉄所建設のためのインフラの整備

一貫製鉄所は、陸上のアクセス（道路、鉄道引込線）や、港湾、電力、工業用水等のインフラが必要で、その整備には巨額の投資が必要で、これを一企業が負担することはプロジェクトの不成立を意味する。インフラ整備は政府予算、政府手当ての資金で賄われることが望ましい。

8. 先進技術の導入

VSC 傘下の製鉄所は、生産性、エネルギー効率、原材料使用原単位のいずれをとっても、先進国のレベルよりはるかに劣っている。これは資源の浪費であり、国家的損失となっている。技術の向上を図り、省エネルギープロセスを確立する方策が重要である。それと同時に、外国技術の導入および技術情報の収集／公開を促進する方策が必要である。

9. 品質の向上

国際競争力を高めるには品質の向上は避けては通れない道である。JV が品質の良い競合製品の生産を開始しており、国営企業は外国企業との競争ばかりでなく、国内企業との競争にも負けてしまう可能性がある。国として国家品質基準を確立させて、製品にはミルシートを

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 3	Page 4
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

付けることを義務付ける等の品質保証のための方策をとることが必要である。このための設備費用は、無償提供または補助金を提供する等の助成策を講じることで対処する。

10. 国営企業改革

国営企業改革については重要な問題であり、TISCO、SSCがVINA KYOEIのようなJVと競争するには、工場の近代化は急務である。また本件調査で提案したりハビリ案も、近代化の一貫として実施すべきと考える。

11. 環境保全

一貫製鉄所がヴェトナムの環境規制法令の対象となるのは当然である。一貫製鉄所の建設にあたっては、プロジェクト実施前に環境アセスメントを義務付けると共に、現在の環境規制の見直しを行い、製鉄プラントにあった環境指針を作る必要がある。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 3	Page 5
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 4 一般的なプロジェクトの資金調達

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 4	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. ヴィエトナムにおける投資とローンの流れ

図4-1にヴィエトナムにおける投資とローンの流れを示した。

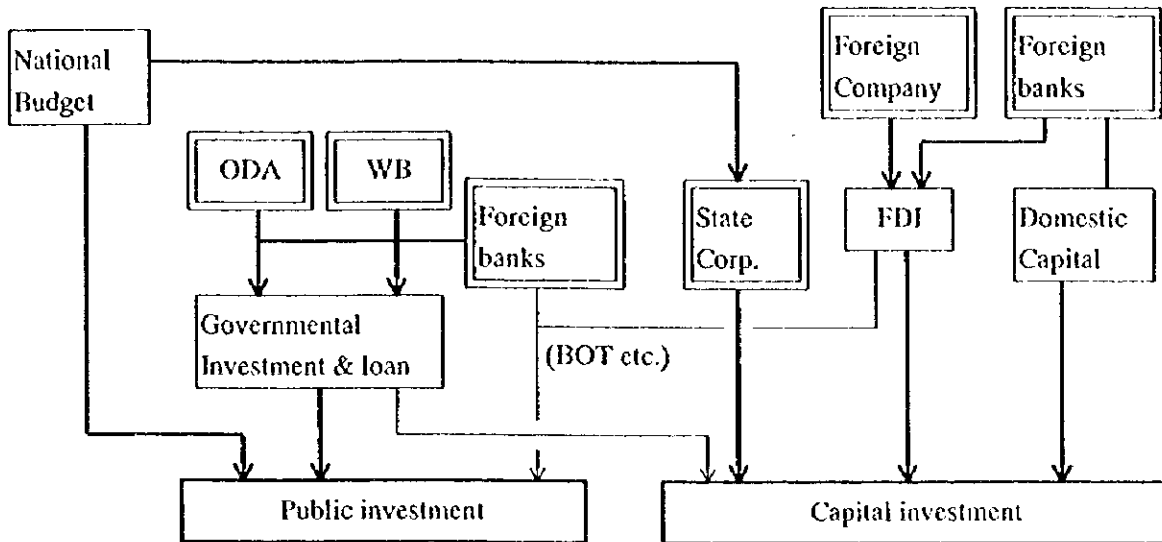


Figure 4-1 Flow of investment and loan in Viet Nam

2. 一般的な投融資資源

一般的にプロジェクトの融資源として、ODA の要素の少ないサプライヤーズクレジット、バイヤーズクレジット、および基本的にプロジェクトのキャッシュフローを担保とするプロジェクトファイナンスがある。さらに ODA によるファイナンスとして OECF ファイナンス、世銀ファイナンスなどがある。

3. ケーススタディ

図4-2に一貫製鉄所プロジェクトの資金手当てのためのシナリオとして、以下の2つの典型的なシナリオを示した。

- シナリオ1 : 一貫製鉄所が国営企業 (VSC) だけで所有される場合
- シナリオ2 : 一貫製鉄所が VSC、海外パートナーおよび公開株式という形で国民によって所有される場合

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 4	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

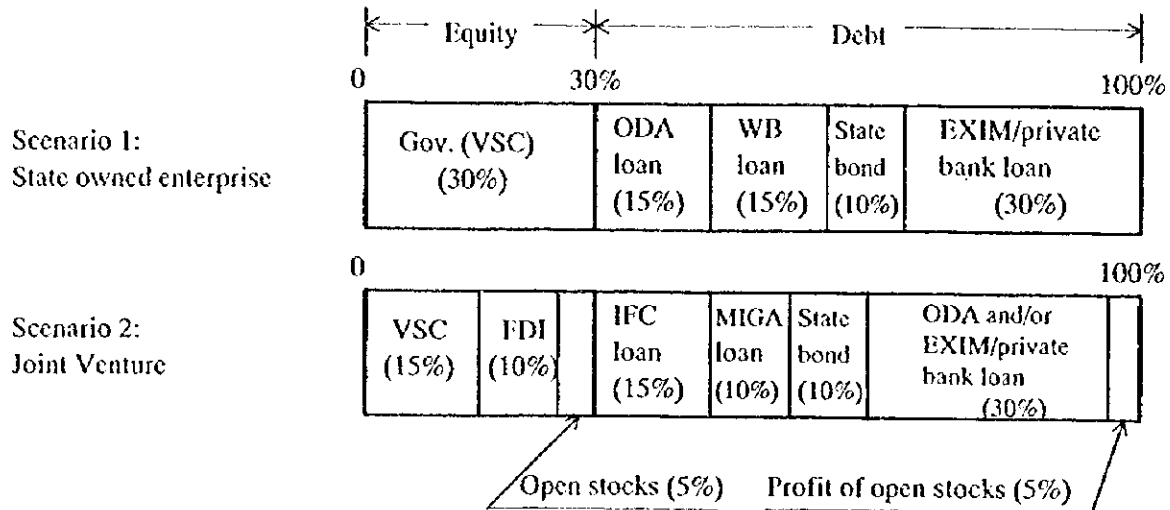


Figure 4-2 Scenarios for financing of an integrated steel plant project

注意すべきは、これらシナリオは概念的なものであり、関係機関および金融機関との実際の話し合いと討議に基づいたものでないことである。したがって、これらシナリオが成功するかどうかは、現時点では不明である。

3. 1 シナリオ 1

政府は投資額の 30%を投資するばかりでなく、投資額の 10%に相当する国債を発行する。残り 60%は ODA (15%)、世銀 (IDA または IBRD 15%) と輸銀/民間銀行 (30%) の協調融資で賄う。政府保証が協調融資に必要である。

3. 2 シナリオ 2

VSC(15%)、外国パートナー (10%) と、公開株式という形の国民で構成される JV が、投資額の 30%を賄う。ヴェトナムに株式市場が設立され、プラント運転開始前に株式が公開されると仮定している。残り 70%は以下によって賄われる。

- IFC ローン：全体融資額の 25%を超えない額 ($70\% \times 0.25 = 17.5\% \rightarrow 15\%$)
- MIGA 支援のローン (10%)
- 国債 (10%)
- ODA、輸銀/民間銀行ローン (30%)
- 公開株の売却利益：利息なし (5%)

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter III	Part 4	Section 4	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Chapter IV 新規一貫製鉄所の建設に関するプレ・フィジ
ビリティ・スタディの結果

Part 1 序論

Section 1 緒言

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 1	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 緒言

本調査の Phase I において策定された 2010 年におけるヴェトナムの鉄鋼業のマスタープランを前提として、必要性が認識された新規一貫製鉄所の建設に関する検討が、Phase II における調査業務として行われた。

プレ F/S の前提確認のための調査が、第 4 次現地調査として行われた。主要な前提条件とプレ F/S の範囲については下記 Section 2 に示されている。

ここで言うプレ F/S は、将来、より詳細な、いわゆる本格 F/S が実施されることを想定した上で、建設が計画される一貫製鉄所の概略の姿を描き出し、設備グループ毎に着工時期をずらすことにより、採算性へ与える影響を調査することを目的とした。

換言すれば、どのような条件があれば、一貫製鉄所の建設はより採算性が高まるか、を検証することである。

近年、東南アジア地域で試みられた一貫製鉄所の建設計画が、上工程への投資金額の負担が採算性を損なうとして、見送られたケースがあった。

ヴェトナムにおける経済成長の見通しや工業化政策が、一貫製鉄所の建設を採算性あらしめるものか否かは、今後の成り行きを見守る必要があるが、このプレ F/S で示唆する内容が、活用されることが期待される。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	1	1	1

Section 2 プレ・フィジビリティ・スタディの範囲と前提
条件

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 1	Section 2	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

プレド/Sは以下の範囲と前提条件にて行われた。

1. 新規一貫製鉄所の概念設計

- (1) 生産規模、製品構成
- (2) 生産工程
- (3) 原燃料使用計画
- (4) 導入設備、およびその配置
- (5) 組織、人材
- (6) 工場運営計画
- (7) 関連施設（インフラ、等）
- (8) 環境対策設備
- (9) 建設工程

2. 生産規模、製品構成に関する前提

マスタープランにもとづき、鋼板類（Flat product）を約300万トと半製品のピレットを約100万ト生産することとする。

熱延鋼板類の最大製品幅は、設備費を勘案し国内の需要総量の約86%をカバー出来る5-foot幅とする。

冷延鋼板の最大幅は想定される需要の実態から1,300mmとする。

3. 立地に関する前提

Mui Ron に建設される前提で検討を進める。Dung Quat 地区はサイト周辺のインフラの条件の差が、全体の建設費に及ぼす影響を勘案し採算性に与える結果を比較考量する。

4. 建設工程に関する前提

市場調査結果による2010年に於ける鉄鋼製品の総需要量は、正しいものとして尊重する。但し建設資金の調達タイミングを勘案しそれぞれの設備の完成時期を以下のように想定する。

熱延および冷延設備の完成時期： 2006年初頭

第1高炉および製鋼設備の完成時期： 2010年初頭

第2高炉および関連設備の完成時期： 2014年初頭

以上の範囲ならびに前提条件でコスト積算を行いプロジェクト評価を行う。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	1	2	i

Part 2 プレ・フィジビリティ・スタディの概要

Section 1 市場製品構成予測

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 鉄鋼需要予測

ヴェトナムの現状及び将来の産業構造を、マクロ的及びミクロ的観点から調査した結果に基づき、同国の鉄鋼需要予測を行い、表1-1にまとめた。

Table 1-1 Steel demand projection

(Unit: 1,000t)

Product		1996	2000	2005	2010
Non-flat products	Bar	470	770	1,190	1,520
	Wire rod	300	440	600	770
	Section	140	270	450	580
	Sub total (% of non-flat steel)	910 (70%)	1,480 (63%)	2,240 (54%)	2,870 (45%)
Flat products	Plate *	58	93	239	473
	Hot coil/sheet **	48	195	501	994
	Cold coil/sheet	65	177	454	899
	Galvanized sheet	139	228	388	659
	Tin plate	40	65	88	125
	Welded pipe	40	112	240	360
	Sub total (% of flat steel)	390 (30%)	870 (37%)	1,910 (46%)	3,510 (55%)
Grand total		1,300	2,350	4,150	6,380

* : Plate : thickness \geq 6.0mm

** : Hot coil/sheet : thickness $<$ 6.0mm

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 1	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 2 生産規模および品種構成

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 2	Page
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

1. 概要

本セクションでは、板製品の生産規模および製造品種についての要約を記載する。詳細については、Chapter IV, Part 14, Section 10, 11 および 12 を参照方。

- 1) ヴィトナムの将来における、最終製造工程別の板製品需要（スラブベース）は、下表に示すようになる。この表は、Chapter IV, Part 2, Section 1, Page 1 の図 1-1 “Steel demand projection” をもとにして作成したものである。

Table 2-1 Forecast of flat product demand by final production process
(Slab basis)

(unit : 1,000 t/y)

Year	Total Flat	Flat products						W.Pipe (92%)
		Plate mill (90%)	HSM (93%)	CSM (89%)	CGL (90%)	EGL (90%)	Tin/TFS (84%)	
1996	434	64	52	73	142	12	48	43
1997								
1998								
1999								
2000	967	103	210	199	232	21	77	122
2001								
2002								
2003								
2004	2,122	266	539	510	394	37	105	261
2005								
2006								
2007								
2008	3,877	526	1,069	1,010	671	61	149	391
2009								
2010								

Note: Percentages shown under each process are the yield values of each product against slab.

上記の表で示した数値は、各製造工程での歩留りをもとにスラブベースに換算したものである。たとえば、2010年における板製品の需要は、スラブベースで3,863,000 t/yであり、これは最終製品ベースでは3,510,000 t/yに相当する（詳しくは、頁 IV-14-10-2 の 1.2 (1) 項を参照方）。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 2	Page 1
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

- 2) 上記の表 2-1 をもとに、下表“Maximum accessible demand for each process”を作成した。これは、HSM の最大製品幅が 1600 mm の場合のものである。

Table 2-2 Maximum accessible demand for each process
(Slab basis)

(unit: 1,000 t/y)

Year	Flat (Total)	HSM (Accessible)	CSM (Accessible)	CGL	ETL
1996	434	322	215	142	48
1997					
1998					
1999					
2000	964	769	431	232	77
2001					
2002					
2003					
2004					
2005	2,112	1,726	904	394	105
2006					
2007					
2008					
2009					
2010	3,877	3,345	1,830	671	149

上表の作成には、種々の前提条件を設けているが、詳しくは頁 IV-16-10-7 を参照方。

上表に示されるように、2010 年における HSM 製品の総需要量は 3,877,000 t/y であり、それに対し製造可能対象量は 3,345,000 t/y である。従って、532,000 t/y (3,877,000 - 3,345,000) は、新一貫製鉄所の HSM では製造不可能な製品である。

製造不可能な板製品 531,000 t/y の内、470,000 t/y は板幅が 1600mm を超える製品であり、約 60,000 t/y は EGL 製品である。(EGL 製品は新一貫製鉄所では製造しない方針) 冷延関係では、製造不可能なものは EGL 向け製品のみと考えられる。

例えば、総需要 1,891,000 t/y に対し、製造可能対象量は 1,830,000 t/y である。

亜鉛鍍金および錫鍍金製品については、新一貫製鉄所に設置する設備により全品種が製造可能と考えられる。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	2	2

2. HSM プラントの生産規模および製造品種

2.1 生産規模

HSM および精整設備の生産規模は、下記のように計画した。

- 1) 前頁に示した板製品の製造可能対象量 (3,345,000 t/y) を考慮し、また新一貫製鉄所に最適と考えられるコイルボックス型 HSM の達成可能な生産能力も考慮した結果、HSM の最大能力は 3,225,000 t/y に決定した。(3,225,000 t/y は、製造可能対象量 3,345,000 t/y の 96% をカバーすることになる。)

なお、上記の 3,225,000 t/y はスラブベースの数値であり、最終製品ベースでは 3,000,000 t/y 相当になる。

 - ・ ステップ 1 : 1,680,000 t/y (スラブベース)
 - ・ ステップ 2 : 3,225,000 t/y (スラブベース)
- 2) プロダクトミックスおよび生産フロー (詳細は頁 IV-14-10-8 から IV-14-10-10 を参照) にしたがって、精整設備の生産規模を次のように計画した。

Table 2-3 Production scale of hot finishing facilities

	Step 1		Step 2	
	No.	Capacity 1,000 t/y	No.	Capacity 1,000 t/y
1 Hot skinpass mill	1	700	1	700
2 Hot shearing line	1	300	1	300
3 Hot plate cutting line	1	60	1	120
4 Hot slitting/recoiling line	0	0	1	240

一般的にベトナムの場合、アズロールコイルの需要に比べ、シート、プレーおよび小コイルの需要が多いと考えられる。

従って、上記の他にも、数基の精整設備をコイルセンターに設置することが必要になるであろう。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	2	3

2.2 HSM 製品の品種構成 (サイズ構成を含む)

ヴェトナム市場の品種構成については、さまざまな前提条件を想定して作成した (詳しくは、Chapter IV, Part 14, Section 10 を参照)。

- 1) 熱延工場出荷時の熱延製品形態は、下表のように想定した。

Table 2-4 Product kinds of hot rolled products

Product kinds	Production (product basis)
a) Hot coils for CSM in NISW	1,000,000 t/y
b) Hot coils for P/O products(*1)	200,000 t/y
c) Hot coils for re-rolling companies	600,000 t/y
d) Hot coils for pipe/forming companies	300,000 t/y
e) Hot coils for coil centers	300,000 t/y
f) Hot rolled sheets/plates	240,000 t/y
g) Hot rolled heavy plates(*2)	120,000 t/y
h) Hot slit/recoiled coils	240,000 t/y
Total	3,000,000 t/y

Note(*1): Some part of P/O products will be cut into sheets in HSM plant.

Note(*2): These are produced without coiling at down-coiler.

- 2) 板製品の幅分布については下記のように想定した。

Table 2-5 Width distribution of all flat products

Width range	Ratio
- 1600 mm (5 feet)	88 %
1600 (5 feet) - 1900 mm (6 feet)	7 %
1900 (6 feet) -	5 %

上表の数値にもとづいて、HSM の幅は5幅とすることに決定した。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	2	4

3) 幅 1,600mm 以下の製品の板厚分布は、下記のように想定した。

Table 2-6 Thickness distribution of hot rolled products

Thickness range	Ratio
1.20 - 1.79 mm	6 %
1.80 - 5.99 mm	80 %
6.00 - 15.99 mm	10 %
16.00 - 32.00 mm	4 %

4) 製品の寸法範囲

上記の寸法構成にもとづいて、新一貫製鉄所で製造する熱延製品の最終段階での寸法範囲は下表のように想定した。

Table 2-7 Product size range (Step 2)

Product kind/use	Thickness min. - max. (mm)	Width min. - max. (mm)
1 As-rolled hot coil	1.2 - 16.0	650 - 1,600
2 Skinpassed hot coil	1.2 - 6.0	650 - 1,600
3 Hot rolled sheet	1.2 - 13.0	650 - 1,600
4 Heavy plates	9.0 - 32.0	900 - 1,600
5 Hot slit/recoiled coil	1.2 - 9.0	650 - 1,600
6 P/O coil and sheet	1.8 - 6.0	700 - 1,350
7 Hot coils for TCM	1.8 - 6.0	700 - 1,300

熱延製品の最小板厚は、第1期建設工事（ステップ1）においては5基の仕上圧延機を設置し、1.6mm まで製造するのが当面の提案である。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 2	Page 5
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

5) 鋼種の構成

東南アジア地域でのデータから類推して、抗張力別に分類した鋼種構成を下記のように想定した。

Table 2-8 Steel grade distribution by tensile strength

Tensile strength (Nominal)	25 - 35 (kg/mm ²)	35 - 45 (kg/mm ²)	50 - (kg/mm ²)
Steel kind	Low carbon steel	Low or middle carbon steel	Low alloy steel
Typical standard in JIS and API	SPHC, SPCC SAPH 340	SS400, SM400, SAPH 400	SS490, SM490 API-5LX60
Composing ratio	70 - 75 %	20 - 25 %	5 %

3. CSMプラントおよび表面処理プラントの生産規模と製造品種

CSMプラントおよび表面処理プラントの生産規模と製造品種は、市場調査の結果から下記のように決定された。

1) 製品の寸法範囲および代表寸法

各製品の寸法範囲および代表寸法を、表 2-9 にまとめる。

Table 2-9 Size range and typical size of products

Products	Size range (mm)		Typical size (mm)
	Thickness	Width	Thickness × Width
Pickled and oiled sheet (P/O)	1.8~6.0	610~1,350	2.8 × 1,100
Cold rolled steel sheet	0.35~1.6	610~1,300	0.9 × 1,000
Galvanized steel sheet	0.18~1.6	610~1,250	0.4 × 1,000
Tin plate	0.18~0.4	610~1,100	0.22 × 820

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	2	6

2) 製品の材料規格

製品の材料規格を、表 2-10 にまとめる。

Table 2-10 Grade of products

Products	Steel grade (JIS)
Pickled and oiled sheet (P/O)	SPHC, D, E SS400, SAPHI 340, 400
Cold rolled steel sheet	SPCC SPCD SPCE
Galvanized steel sheet	SGCC SGCH
Tin plate	SPTE

3) 年間生産量

各製品の年間生産量を、表 2-11 にまとめる。

Table 2-11 Annual production of each product

	Step 1		Step 2	
	Hot coil	Product	Hot coil	Product
Pickled and oiled sheet (P/O)	105,200	100,000	210,400	200,000
Cold rolled steel sheet	550,600	500,000	767,4000	700,000
Galvanized steel sheet	109,500	100,000	219,200	200,000
Tin plate	0	0	117,100	100,000
TOTAL	765,300	700,000	1,314,100	1,200,000

Name of Project: Final Report

Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter

Part

Section

Page

Date: Feb 17, 1998

Rev.:

IV

2

2

7

Section 3 生産プロセスと生産バランス

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	3	

1. 生産プロセスフロー

本一貫製鉄所に採用する生産プロセスは生産規模、原材料事情、及び投資効率を総合的に考慮して決定する。

生産プロセスフローは、図 3-1 にしめす。

2. 生産バランス

一貫製鉄所建設は 3 ステップに分けて行われる。

各ステップ毎の生産バランスは 図 3-2～図 3-3 に示す。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	3	1

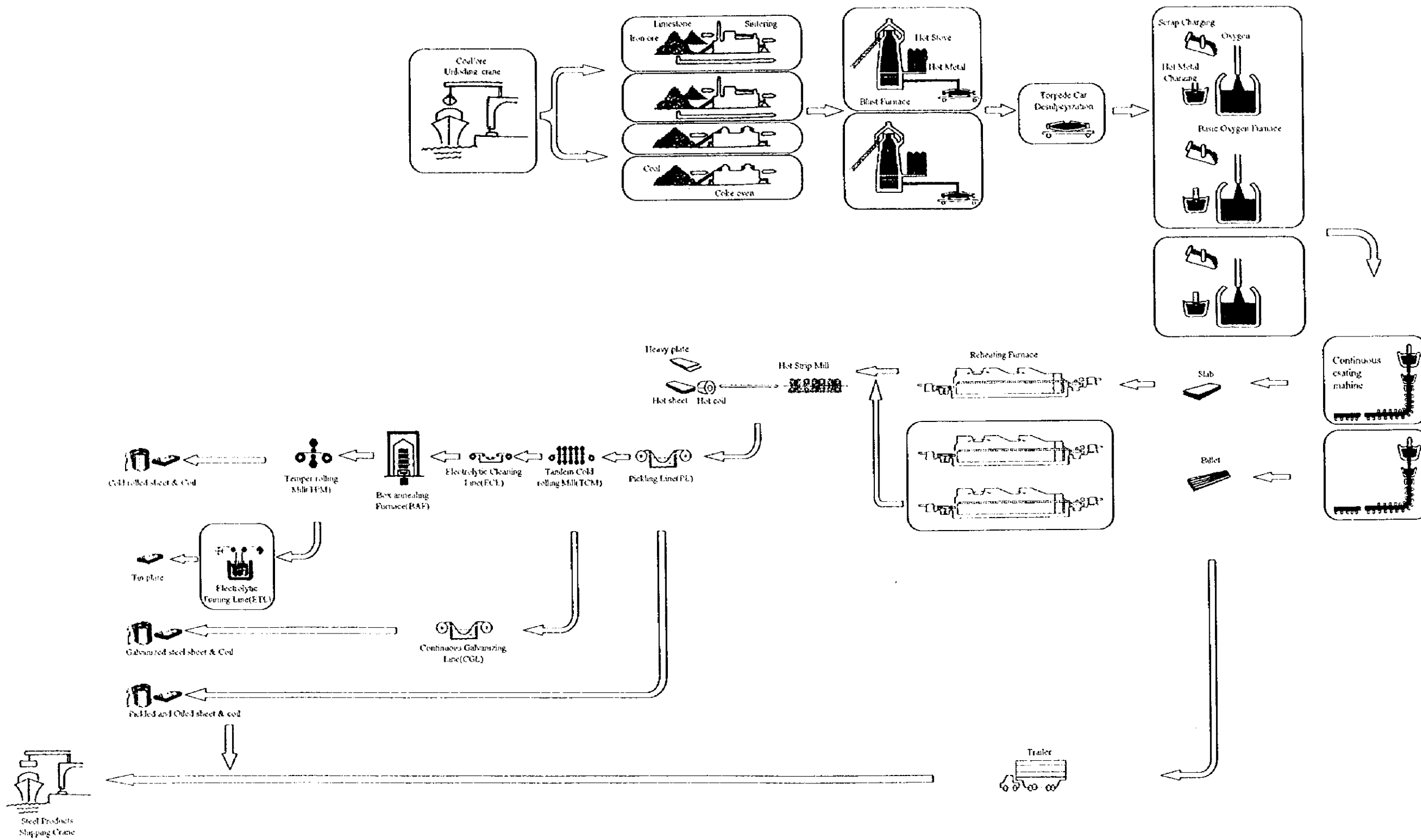


Figure 3-1 Flow of production process

Unit : 1000/y

Step 1

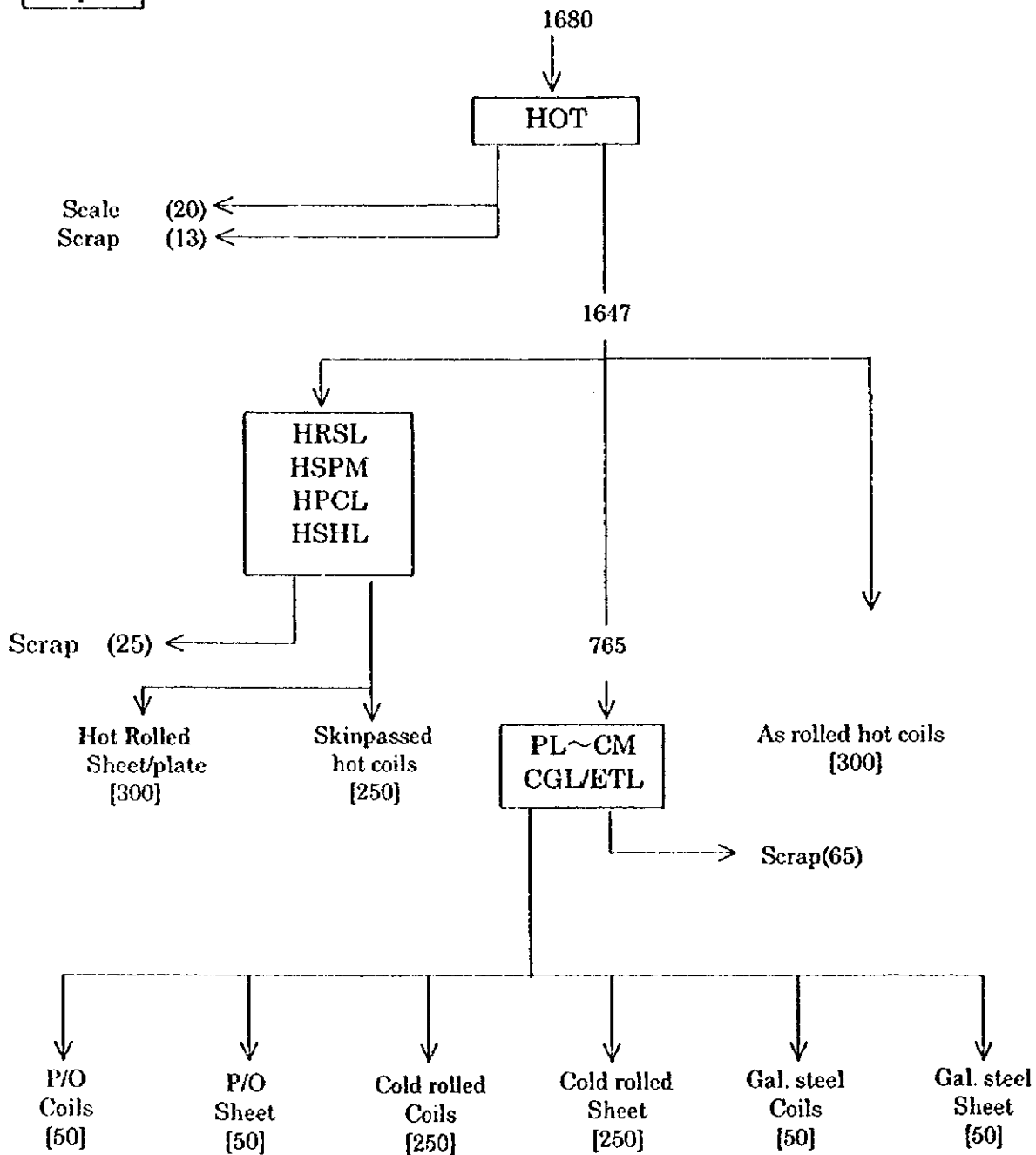


Figure 3-2 Material flow and material balance

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 3	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Step 2

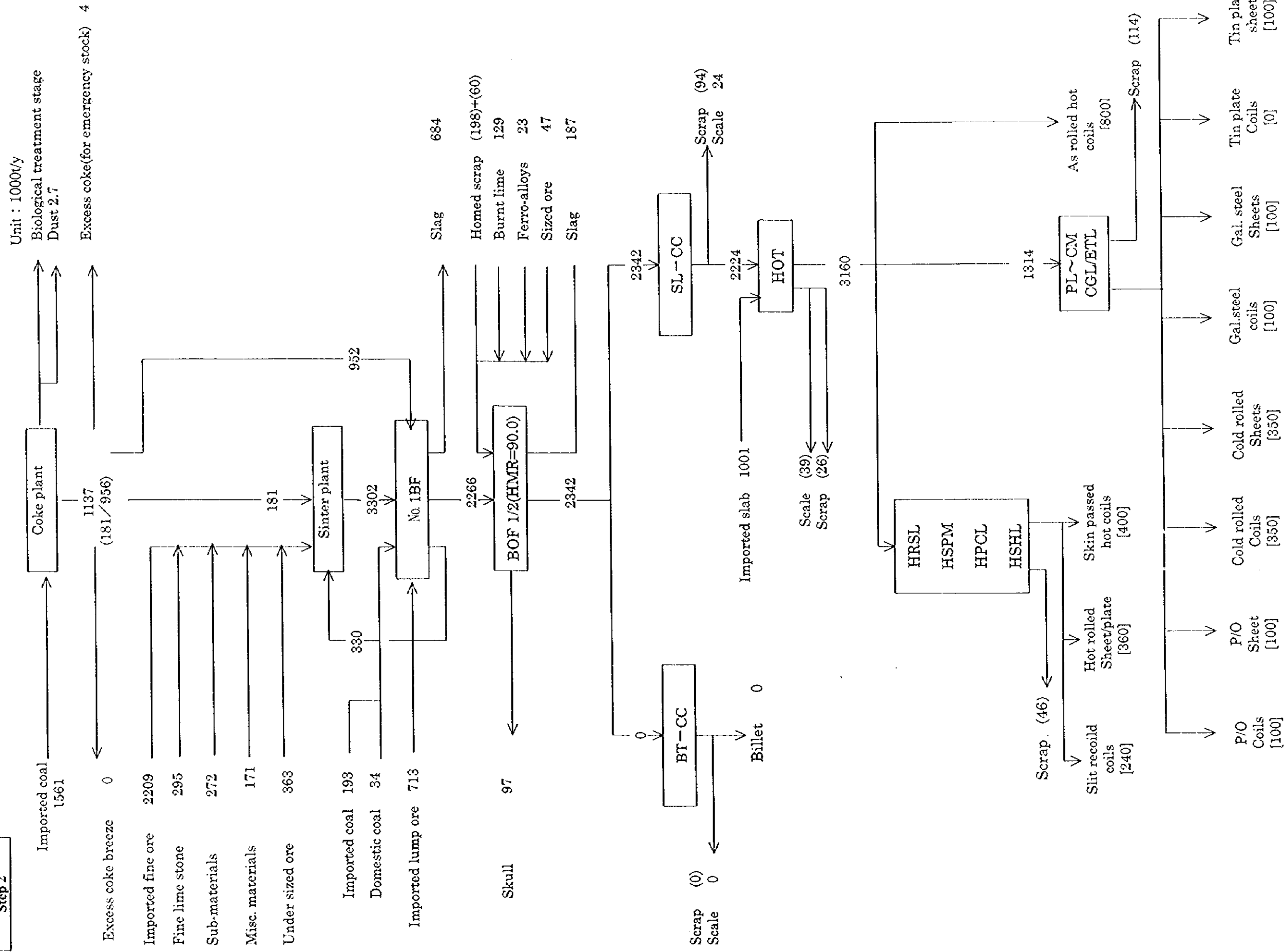


Figure 3-3 Material flow and material balance

Step 3

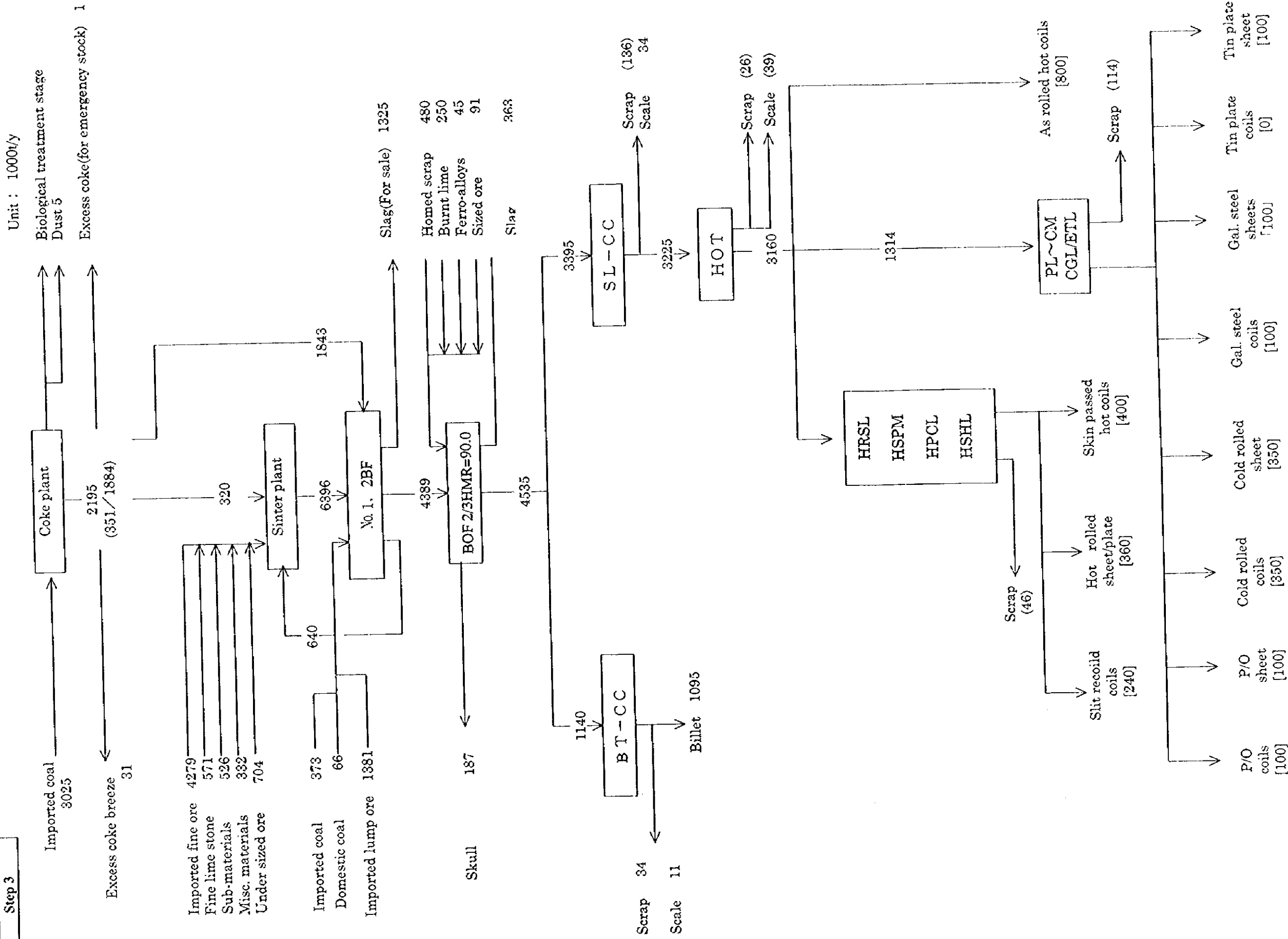


Figure 3-4 Material flow and material balance

Section 4 生産設備の概要

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 4	Page
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

1. 生産設備の主な仕様

生産設備の主な仕様を表 4-1 に示す。

Table 4-1 Main specification of production facilities

Facility	Step 1	Step 2 *	Step 3 *
Port and port facility	For steel products unloading crane Max. 30t x 3 sets Warehouse : 1 set	For raw materials unloading crane for ore & coal Max. 2000t/h 2sets Unloading crane for other materials 500t/h x 1set For steel products unloading crane Max. 30t x 2 sets	For raw materials unloading crane for ore & coal Max. 2000t/h 2sets For steel products unloading crane Max. 30t x 3 sets Warehouse : 1 set
Raw materials handling facility	-----	Raw material yard 40,000m ² x3 24,500m ² x3 Coal yard 21,000m ² x1 25,000m ² x3 Blending yard 24,500m ² x1 Yard equipment 1 set	Raw material yard 40,000m ² x1 24,500m ² x1 Coal yard 25,000m ² x3 Blending yard 24,500m ² x1 Yard equipment 1 set
Sintering plant	-----	Sinter machine type : DL effective area : 320 m ² x1 Desulfurizing plant : 1 set	Same as left
Coke plant	-----	Coke oven dimension : 6.5m ^h x0.45m ^w x 15.56m ^l x120 By-product plant capacity : 150,000mNm ³ /h	Same as left

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 4	Page 1
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

Facility	Step 1	Step 2 *	Step 3 *
		Desulfurizing plant 150,000m ³ /hx1	
Blast furnace plant	-----	Blast furnace 3,200m ³ x1 Hot blast stove 3 sets Casting machine 1 set	Same as left
Lime calcining plant	-----	Kiln type : rotary kiln capacity : 500t/d 1 set	Same as left
Basic oxygen furnace plant	-----	Converter capacity:220t/heat 2 sets OG equip,:2 sets CAS-OB:1 set Deslagging equip. :1 set LD gas holder :1 set.	Converter capacity:220t/heat 1 set OG equip,:1 set CAS-OB:1 set Deslagging equip. :1 set LD gas holder -----
Continuous casting plant	-----	SL caster 1st.x2 CCMx2sets casting size : 220mm ¹ x1.6m ^w x10.4 ^l casting speed : 2.6 m/m	----- BT caster 8st.x1 CCMx1set casting size : 150 sq.x12m ¹ casting speed : 3.5m/m
Hot strip mill plant	Hot strip mill capacity:1.7Mt/h Reheating furnace capacity:250 t/hx1 Roughing mill	Hot strip mill capacity:3.25Mt/h Reheating furnace capacity:250 t/hx2 Roughing mill	-----

Name of Project: Final Report
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 4	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Facility	Step 1	Step 2 *	Step 3 *
	reversing x 1 st. Finishing mill AGC x 4 st.	reversing x 1 st. Finishing mill AGC x 2 st.	
Cold strip mill & metal finishing plant	Tandem cold mill capacity : 0.74Mt/y Pickling line capacity : 0.79Mt/y CGL : 1 line (No1 CGL)	Tandem cold mill capacity : 1.05Mt/y Pickling line capacity : 1.3Mt/y CGL : 1 line (No2 CGL) ETL : 1 line	
Power receiving & distribution facility	Receiving station Main transformer 100 MVA x 2 units Main substation 50MVA x 4 units	Receiving station Main transformer 150 MVA x 1 unit Main substation 50MVA x 4 units Emergency diesel generator : 1000 Kw x 1 set	Receiving station Main transformer 150 MVA x 1 unit Main substation 50MVA x 1 unit
Power plant	-----	Boiler, turbine, generator capacity : 150Mw extracted steam:80t/h Demineralized water equipment 2 units	Boiler, turbine, generator capacity : 150Mw extracted steam:80t/h Demineralized water equipment -----
BF blower plant	-----	Blast furnace blower capacity : 6,000Nm ³ /hx2sets	Blast furnace blower capacity : 6,000Nm ³ /hx1set
Air separation plant	-----	Air separation equipment capacity(oxygen): 33kNm ³ /hx2 units capacity(nitrogen) 20kNm ³ /h	Air separation equipment capacity(oxygen): 33kNm ³ /hx1 unit capacity(nitrogen) 20kNm ³ /h
Fuel gas facility	-----	BFG holder 100km ³ x1 unit	BFG/COG holder(combined use)

Name of Project: Final Report
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter
IV

Part
2

Section
4

Page
3

Date: Feb 17, 1998

Rev.:

Facility	Step 1	Step 2 *	Step 3 *
		COG holder 70km ³ x1 unit Utilities piping 1 set	70km ³ x1 unit Utilities piping 1 set
Water supply & sewerage facility	Reservoir in site 1 set For downstream plants facilities & main piping for industrial, potable water & sewerage 1set	For upstream plants facilities & main piping for industrial, potable water & sewerage 1set	
Intraworks transportation	Vehicle : 1 set	Locomotive tractive capacity : 65 t x 6 sets railway equipment: rail gauge:1422mm rail size:60 kg/m Torpedo car loading capacity : 250tx13 sets Vehicle : 1 set	Locomotive tractive capacity : 65 t x 6 sets railway equipment: rail gauge:1422mm rail size:60 kg/m Torpedo car loading capacity : 250tx13 sets Vehicle : 1 set
Intraworks telephone. Facility	Telephone exchange PABX capacity : 200lines PAX capacity : 1000lins Handset & communication line : 1 lot	Handset & communication line : 1 lot	Handset & communication line : 1 lot
Central maintenance shop	Machining shop : 1 Fabrication shop : 1 Vehicle repair shop : 1	Casting shop : 1 Forging shop : 1	-----

Name of Project: Final Report
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter
IV

Part
2

Section
4

Page
4

Date: Feb 17, 1998

Rev.:

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Facility	Step 1	Step 2 *	Step 3 *
	Mechanical repair shop : 1 Electrical & instrumental repair shop : 1 Material warehouse: 1 set	Material warehouse: extension	
Testing & analysis facility	Analytical verification test:1 Product verification test:1 Environmental measurement test:1	Raw materials verification test:1 Special verification test:1	-----
Administration & common facility	Central office : 1 Motor pool : 1 Shipping warehouse 1 set	Shipping warehouse 1 set	

[Note] * Indicates additional equipment for each step

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 4	Page 5
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

Section 5 原料

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	5	

1. 原料供給の概念

Chapter III Part 3, Section 1で述べた如く、新規一貫製鉄所用に総ての鉄鉱石およびコークス用炭は輸入されるものとする。安定した供給、品質、価格という面から原材料を購入するに際し、下記の概念が推奨される。

2. 鉄鉱石

高炉および焼結操業のため、全ての鉄鉱石は海上輸送により、輸入されることになる。鉄鉱石の安定供給のためには複数のソースを維持する事が望まれる。

将来、鉄鉱石の需給関係に大幅な変化はないものとし、鉄鉱石の輸入割合は各々のサプライヤーの現状の輸出量に応じた設定とした。

これはサプライヤー間のバランスを安定的なものにするためである。

ベトナムおよび考えられる鉄鉱石輸出国には互恵関係などの特別に考慮すべき事はないものとした。

下記が現在の候補である。

- インド
最短距離のソースであり、アルミナが若干高いが、比較的低廉で、塊鉄の比率が高い。
- 豪州
極めて近距離ソースであり、塊鉄石も大量に出荷できる能力がある。一部の鉄石は褐鉄鉱である。
- ブラジル
遠距離でありフレートは高い。しかし、アルミナは低い。
- カナダ
遠距離でありフレートは高い。しかし、燐は低い。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 5	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

3. コークス用炭

コークス用炭は主に豪州、ロシアおよび中国から輸入する事とする。米国から流動性の高い石炭を少量輸入し、流動性の調整を容易にする。3国からの比率は現在の輸出レベルに応じて設定するものとし、強粘結炭、弱粘結炭、非微粘結炭の割合を調整し、高炉からのコークス要求品位を満たすようにする。

4. 鉄くず

国内発生鉄くずの量は少ない。基本的には製鉄所内発生鉄くずのみが使用可能であろう。

5. 副原料

石灰石、ドロマイト、珪石はベトナムで産出されており、必要な量に応じて国内調達が可能とする。

蛇紋岩はベトナムにあると考えられるが、未だ開発されていない。ドロマイトと珪石で代替可能である。

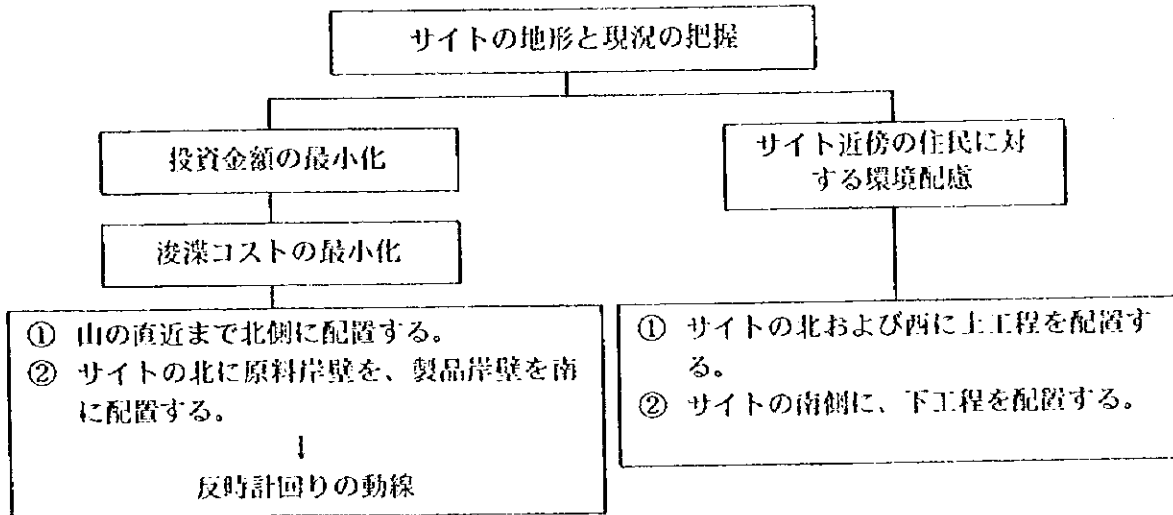
Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	5	2

Section 6 Mui Ron サイトにおける総合レイアウトの考え方

Name of Project :Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 6	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

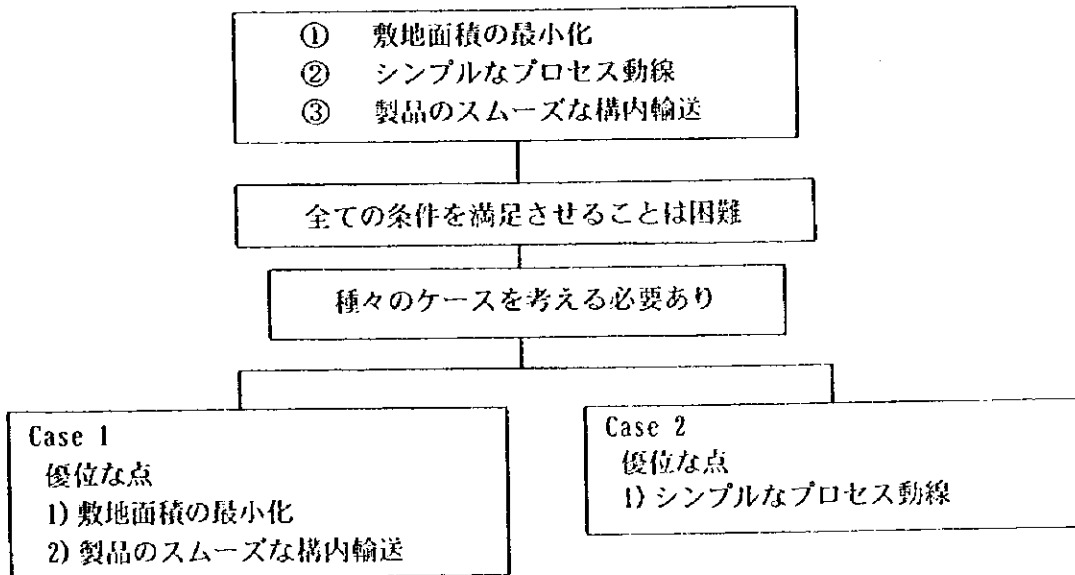
1. サイトの位置とサイトのゾーニング

下記フローに、サイトの位置とサイトのゾーニングの考え方を示す。



2. 各プロセスの配置

各プロセスの配置の考え方を、下記フローに示す。



Name of Project :Final Report
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter
IV

Part
2

Section
6

Page
1

Date: Feb 17, 1998 Rev.:

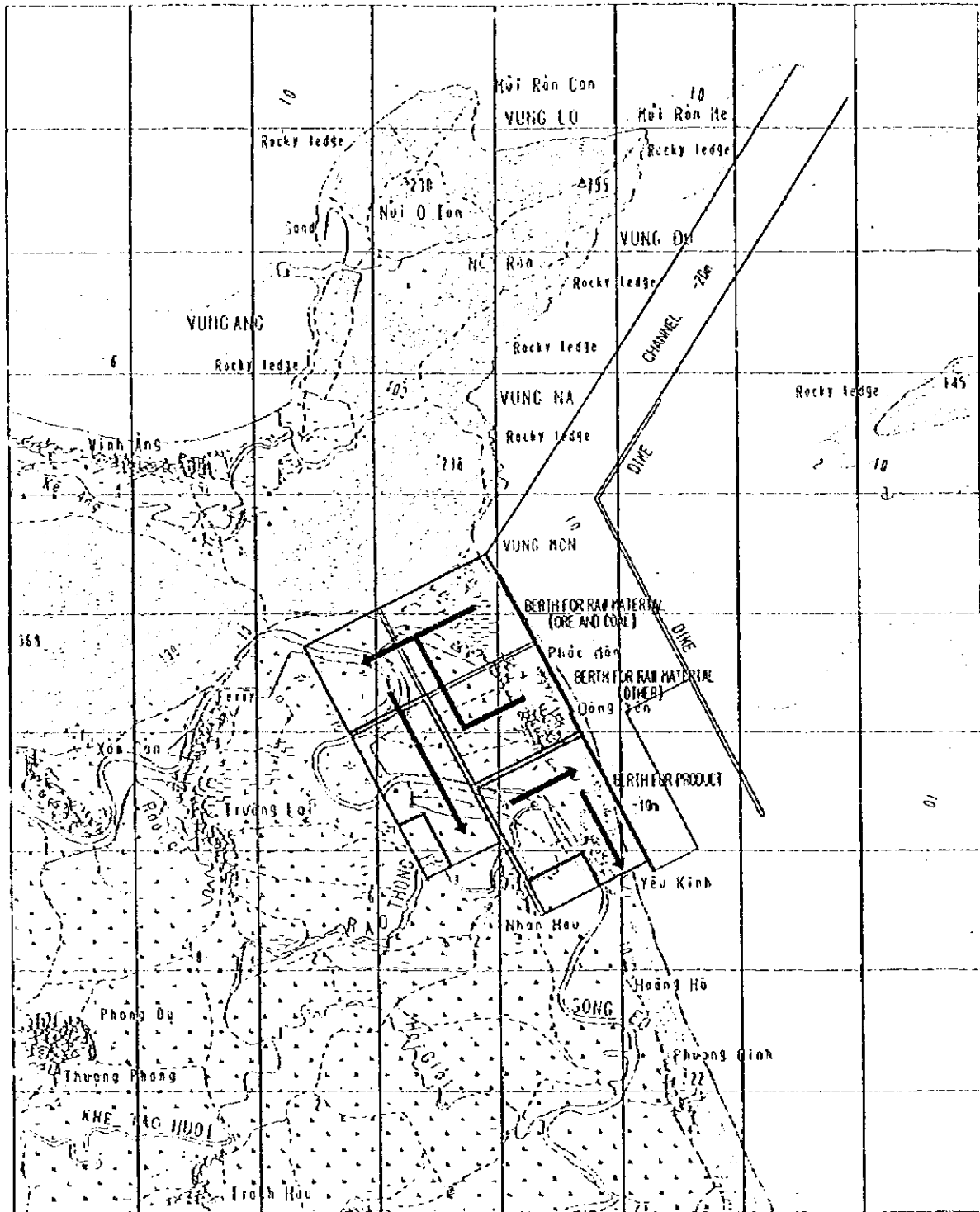


図 6-1 一般レイアウト Case1-1

Name of Project :Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	6	2

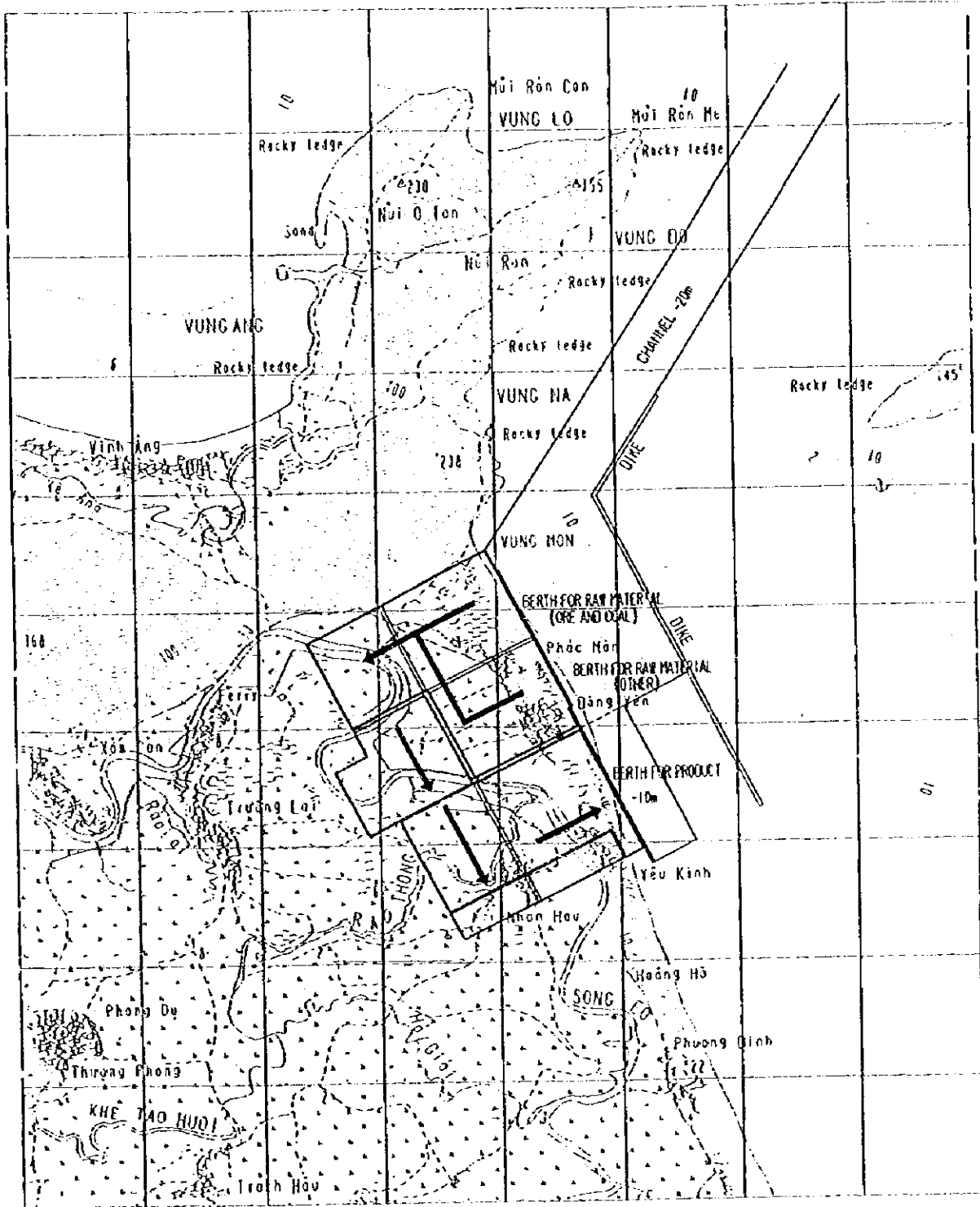


図 6-2 一般レイアウト Case2-1

Name of Project :Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	6	3

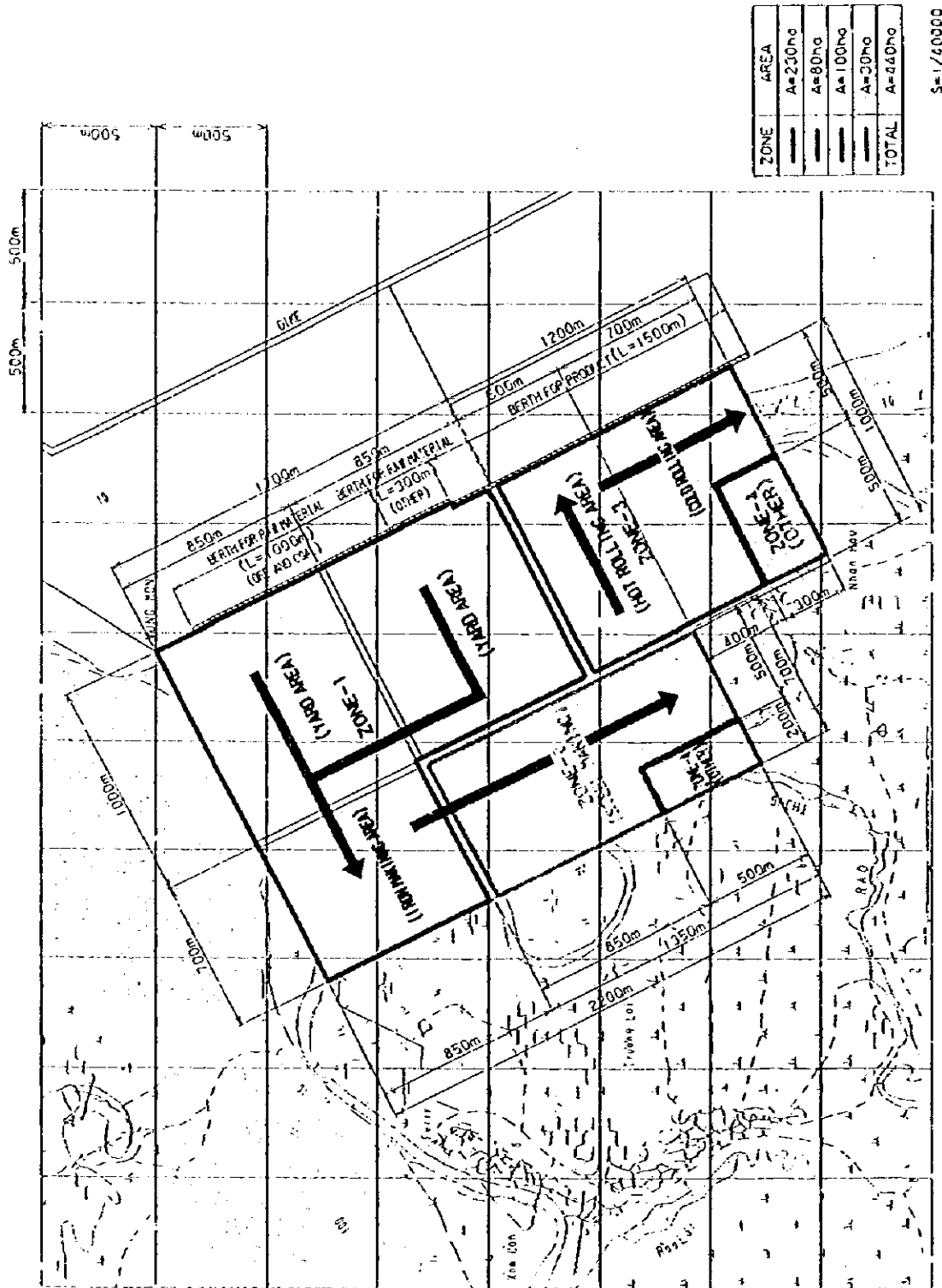


図 6-3 一般レイアウト Case1-2

Name of Project :Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	6	4

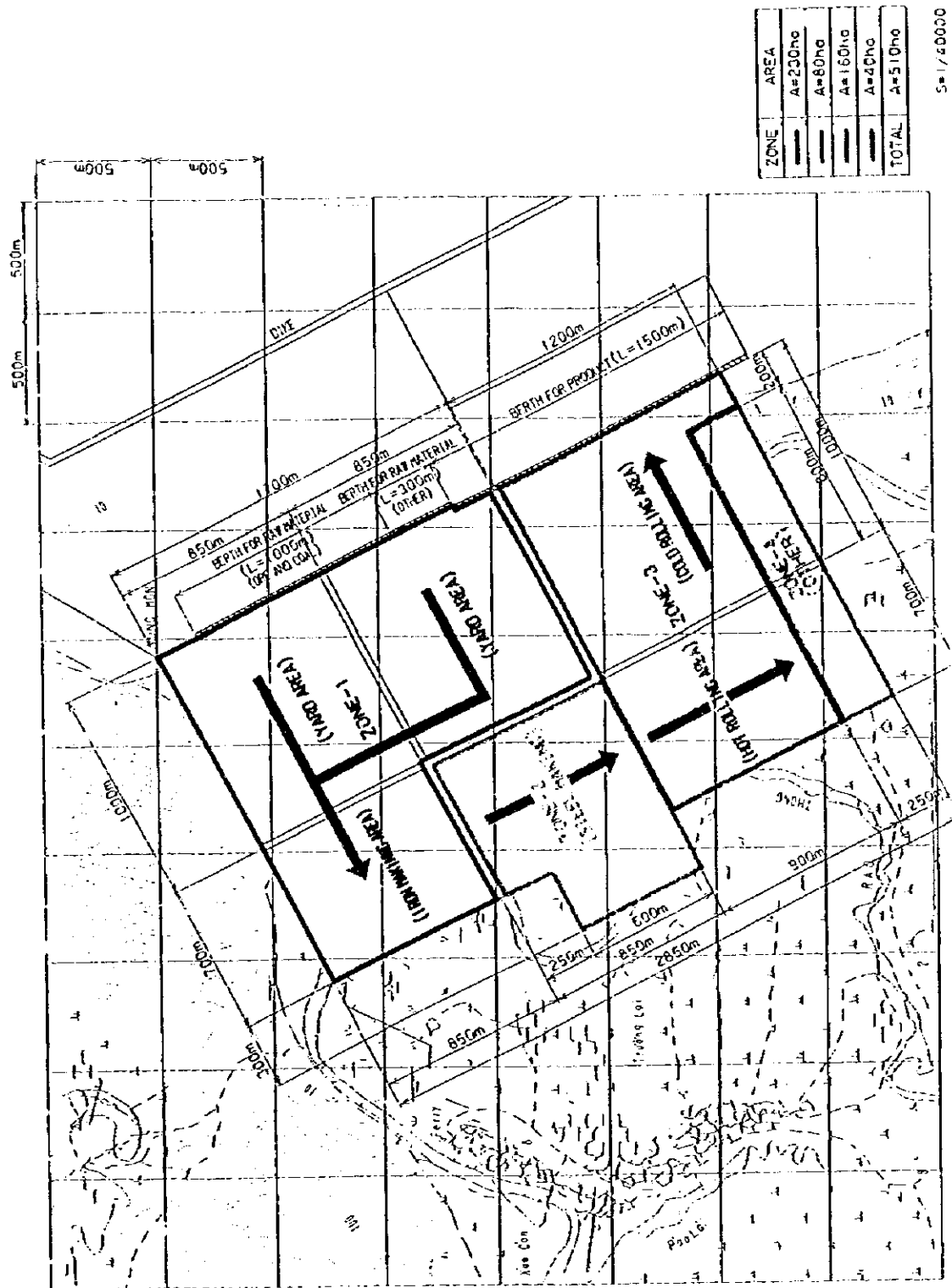


図 6-4 一般レイアウト Case2-2

Name of Project :Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	6	5

3. Mui Ron サイトにおける一般レイアウト

投資額の最小化を最優先に考え、Case 1 を本検討におけるレイアウトとする。
下記項目を考慮し、次ページの図 6-5 に各プラントおよび付帯設備のレイアウトを示す。

- 生産設備・付帯設備は、設備コストが最小になるよう配置される。
- 現状のインフラストラクチャーや自然条件を最大限重視し、検討される。
- 3ステップで一貫製鉄所が完了するよう検討される。
- 適切な将来の拡張計画ができるよう検討される。

Name of Project :Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 6	Page 6
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

GENERAL LAYOUT FOR MUI RON

SITE AREA
435 ha
(EXCEPT FURTHER EXPANSION AREA)

STEP 1
STEP 2
STEP 3

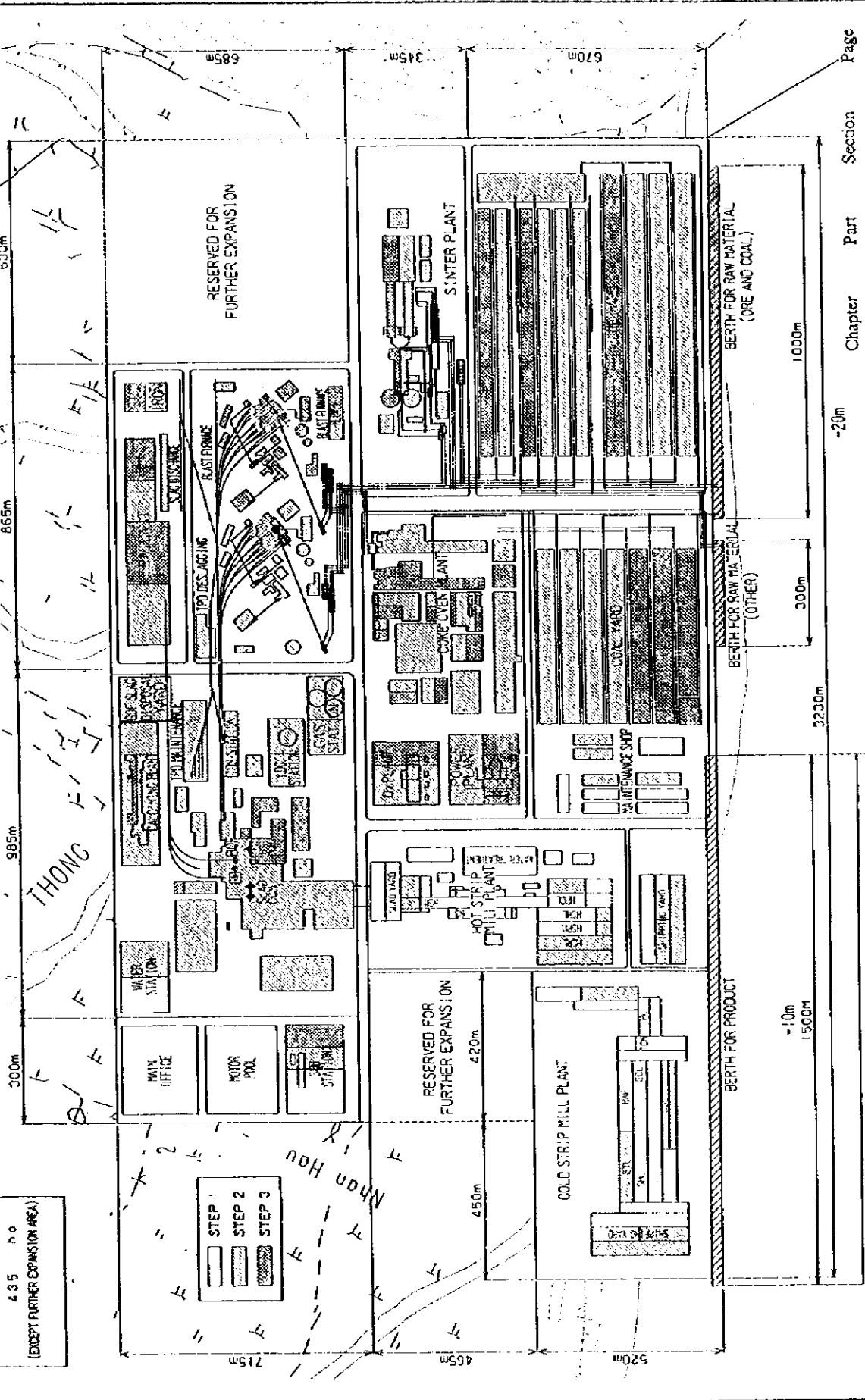


Figure 6-5 General layout for Mui Ron site

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

Section 7 建設工程

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 7	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 建設工程

1.1 建設工程設定の基本的な考え方

この節で記載する建設工程は、建設受注者が決定し基本設計開始より操業開始迄の期間であり、各生産設備単独の建設工期はその設備内容、設備構等によりほぼきまってくる。

以下建設工程設定にあたり基本的事項について記述する。

- 本建設工程の前段階として各設備受注者決定のための事前業務が必要となるが本建設工程には記載していない。
- ベトナムの輸送事情を考慮して一貫製鉄所建設機材、資材の水切り搬入は製品岸壁より行う。
そのため土地造成、製品岸壁設備の工事を先行させる。
- 一貫製鉄所建設完成までに3ステップを踏むことにする。即ち第1ステップで熱延、冷延設備を先行し建設、第2ステップで高炉1基体制、第3ステップで最終の2高炉体制とする
- 各設備建設開始時期は各生産設備操業開始時期に合わせて必然的に決定される。

これを総合的に集約した総合建設工程をにしめす。

1.2 建設工程

総合建設工程は表 7-1 を参照。

各ステップ毎の建設工程は表 7-2、表 7-3、表 7-4 を参照。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 7	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

表 7-1 総合建設工程

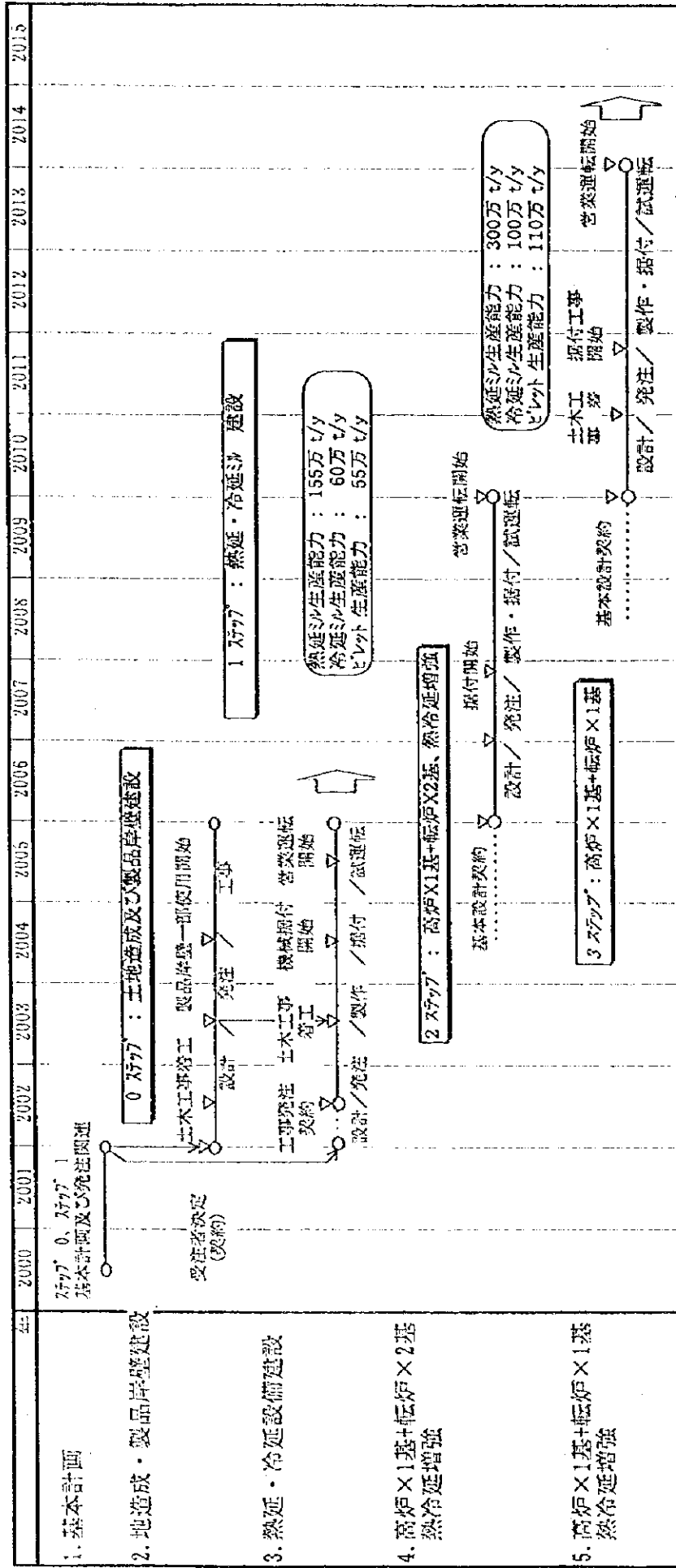
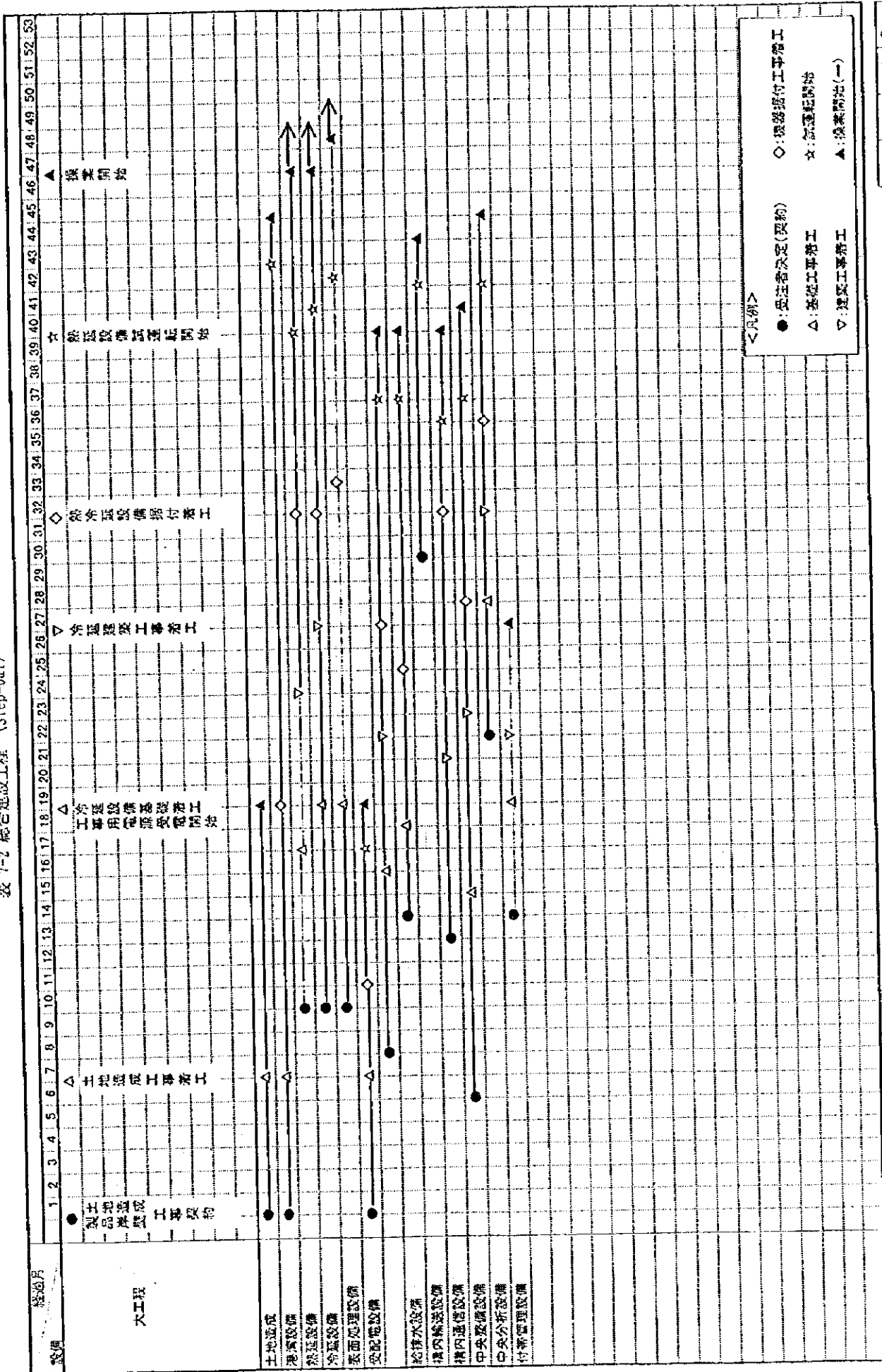


表 7-2 綜合建設工程 (Step-0&1)



<凡例>

- : 工事着手(契約)
- △: 基礎工事着手
- ▽: 建築工事着手
- ◇: 機器据付工事着手
- ☆: 運転開始
- ▲: 操業開始(一)

表7-3 総合建設工程 (Step-2)

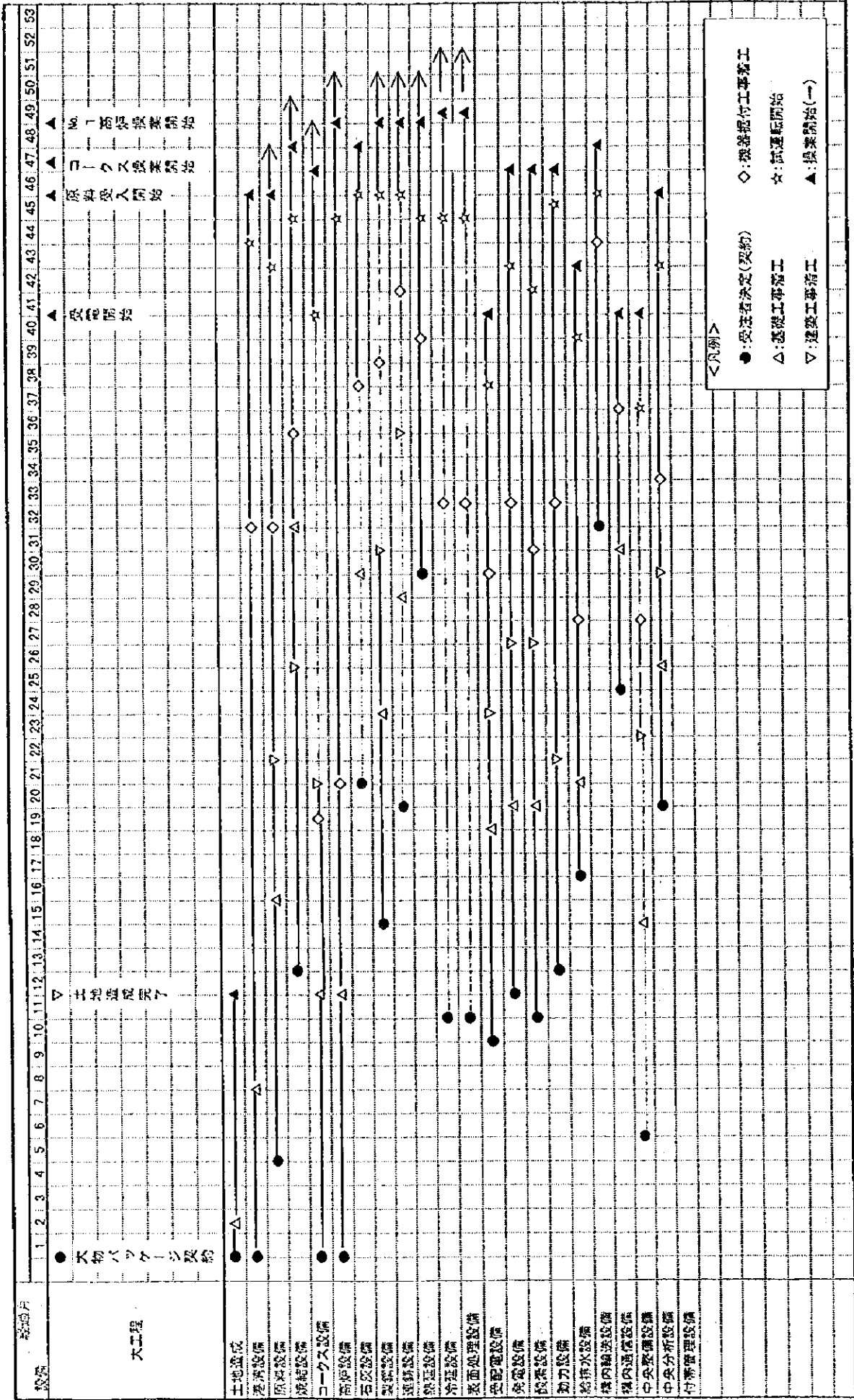
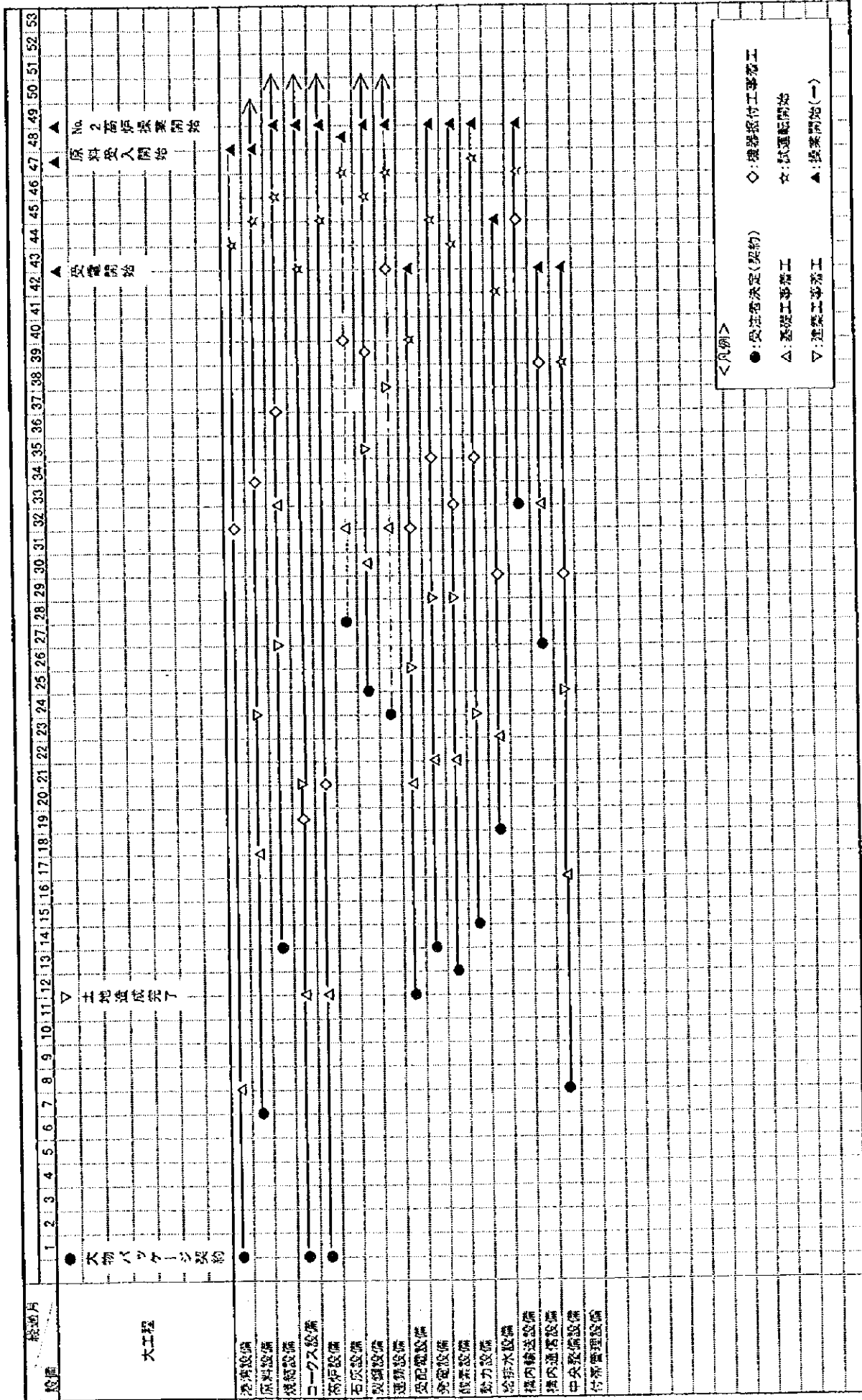


表 7-4 総合建設工程 (Step-3)



Section 8 財務分析の要約

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel Date: Feb 17, 1998 Rev.:	Chapter IV	Part 2	Section 8	Page

1. 建設費の予測

(1) 総建設費 (Total of Steps 1, 2 and 3)

Categories	Amount US\$ million	Cost per ton US\$/t-steel	Make up percentage %
Direct construction cost	5,231	1,211	91.3%
Engineering fee	157	36	2.7%
Initial	78	18	1.4%
Interest during		0	0.0%
Contingency	157	36	2.7%
Construction cost total	5,623	1,302	98.2%
Operation spare parts	105	24	1.8%
Total required capital	5,728	1,326	100.0%

Alternative 1 (Hot strip mill, cold strip mill and CGL)

Categories	Amount US\$ million	Cost per ton US\$/t-steel	Make up percentage %
Direct construction cost	1,245	288	91.3%
Engineering fee	37	9	2.7%
Initial organization	19	4	1.4%
Interest during construction		0	0.0%
Contingency	37	9	2.7%
Construction cost total	1,338	310	98.2%
Operation spare parts	25	6	1.8%
Total required capital investment	1,363	316	100.0%

(2) 見積基準

(a) 見積時点

輸入分：1997年10月-International market price

国内調達分：1997年8月-Vietnamese domestic market price

(b) 使用通貨及びExchange Rate

使用通貨 輸入分：US\$

国内調達分：VND → US\$に変換

換算レート：1US\$ = 11,700VND (August 1997)

(c) 輸入及び国内調達区分

購入設備 : 輸入

土木建築、及び据え付け工事 : 国内調達

(d) 物価変動の影響 : 織り込んでいない

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	8	1

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

2. 製造原価の予測

(1) 製造原価

Profit-loss by product type (ordinary year)

(Unit: 1,000t, US\$/t)

	Shipment	Total cost					Selling price	Profit		Amount (US\$ mil.)
		Product cost	Transportation	General administrative expenses	Interest	Total cost		US\$/t	(%)	
Billet	1,095.0	233.4	28.5	0.1	-6.6	255.4	267.5	12.1	(4.5%)	13.2
AsRolledHC	802.9	283.5	28.5	0.1	-6.6	305.4	369.2	63.7	(17.3%)	51.2
Skin passed HC	400.0	295.9	28.5	0.1	-6.6	317.9	384.2	66.2	(17.2%)	26.5
Slit recoild HC	240.0	303.5	28.5	0.1	-6.6	325.5	409.2	83.7	(20.5%)	20.1
Plate	120.0	307.7	28.5	0.1	-6.6	329.7	429.2	99.5	(23.2%)	11.9
HR sheet	240.0	307.3	28.5	0.1	-6.6	329.3	429.2	99.9	(23.3%)	24.0
P/O coil	203.1	306.3	28.5	0.1	-6.6	328.3	389.2	60.9	(18.6%)	12.4
CR coil	350.0	405.4	28.5	0.1	-6.6	427.4	509.3	82.0	(16.1%)	28.7
CR sheet	350.0	417.4	28.5	0.1	-6.6	439.4	539.3	99.9	(18.5%)	35.0
CG coil	100.1	532.3	28.5	0.1	-6.6	554.2	686.9	132.7	(19.3%)	13.3
CG sheet	100.0	548.3	28.5	0.1	-6.6	570.3	716.9	146.6	(20.5%)	14.7
Tin sheet	100.0	667.8	28.5	0.1	-6.6	689.8	909.5	219.7	(24.2%)	22.0
Total	4,101.1									272.8

(2) 原価構造

Table Cost Structure

	Slab		Billet		Hot Rolling Coil		Cold Rolling Coil	
	US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	%
Total Cost	247.9	100.0%	239.8	100.0%	286.5	100.0%	340.2	100.0%
Material total	145.7	58.8%	144.4	60.2%	148.7	51.9%	155.6	45.7%
Ore	100.0	40.3%	98.9	41.3%	102.0	35.6%	106.8	31.4%
Coal	8.3	3.4%	8.2	3.4%	8.5	3.0%	8.9	2.6%
Other mate	37.4	15.1%	37.3	15.6%	38.1	13.3%	39.9	11.7%
Variable cost	19.9	8.0%	20.0	8.3%	36.3	12.7%	54.5	16.0%
By-product	-53.0	-21.4%	-51.6	-21.5%	-55.3	-19.3%	-63.3	-18.6%
Refractory	14.4	5.8%	14.1	5.9%	14.7	5.1%	17.2	5.1%
Energy	9.5	3.8%	8.6	3.6%	15.0	5.2%	27.1	8.0%
Other	49.0	19.8%	48.9	20.4%	61.9	21.6%	73.4	21.6%
Fixed cost	82.3	33.2%	75.4	31.4%	101.6	35.5%	130.1	38.2%
Dep.	35.2	14.2%	32.3	13.5%	43.0	15.0%	54.2	15.9%
BF relining	5.1	2.1%	5.0	2.1%	5.2	1.8%	5.4	1.6%
Maintenance	15.2	6.1%	13.3	5.6%	20.2	7.0%	27.2	8.0%
Interest	24.8	10.0%	22.6	9.4%	30.9	10.8%	39.6	11.7%
Labor	1.3	0.5%	1.4	0.6%	1.6	0.5%	2.4	0.7%
Welfare	0.7	0.3%	0.7	0.3%	0.8	0.3%	1.2	0.4%

(3) 感度分析

Table Sensitivity analysis (Effect to operating cost)

(Unit: US\$/t)

	Condition		Effects			
	Items	Variation	Slab	Billet	Hot rolling coil	Cold rolling coil
Base case	Operation cost		247.9	239.8	286.5	340.2
Sensitivity	Capital expenditure cost	±10%	±3.5	±3.2	±4.3	±5.4
	Iron ore price	±10%	±10.0	±9.9	±10.2	±10.7
	Coal price	±10%	±0.8	±0.8	±0.8	±0.9
	Variable	±10%	±7.3	±7.2	±9.2	±11.8
	Fixed	±10%	±8.2	±7.5	±10.2	±13.0
	Operation rate	-10%	+9.1	+8.4	+11.3	+14.5

Name of Project: Final Report

Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter IV

Part 2

Section 8

Page 2

Date: Feb 17, 1998 Rev.:

3. 財務分析

(1) 財務分析の前提条件

- (a) 予測期間 : 2001-2029 年
- (b) 資本金の調達 : 総投資額の 30%
- (c) 借入条件
 - 長期借入金 : 5.3%
 - 短期借入金 : 15.0%
- (d) 税金
 - 法人所得税 : 25%
 - 売上税 : 2%

(2) 投資効率及び感度分析

Investment effect analysis and sensitivity analysis

	Base Case	Alternative I
IRROI		
(After tax)	6.67%	9.34%
IRROI		
(Before tax)	7.57%	11.18%
IRROE	12.00%	17.98%
<Sensitivity analysis of IRROI (Before tax)>		
Selling price		
10%up	10.63%	17.48%
10%down	4.04%	0.67%
Variable cost		
10%up	5.85%	3.78%
10%down	9.22%	16.30%
Operating Fixed cost		
10%up	7.30%	11.00%
10%down	7.83%	11.37%
Total investment		
10%up	6.51%	10.13%
10%down	8.77%	12.40%
Slab import price		
10%up	7.27%	8.08%
10%down	7.88%	13.98%

Base case: Total of Steps 1, 2 and 3

Alternative I: Construction of hot strip mill and cold strip mill including CGL

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	8	3

Section 9 經濟分析

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	9	

目 次

	ページ
1. 全般-----	1
2. 経済分析の手順-----	1
3. 財務的費用便益の潜在価格化-----	2
4. 経済的キャッシュフロー分析-----	2
4.1 経済的内部収益率 (EIRR)-----	2
4.2 感度分析-----	2
5. プロジェクトの影響-----	2
5.1 外貨節約-----	2
5.2 失業状況の改善-----	2
5.3 工業振興の促進-----	3
5.4 地域開発の促進-----	3

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	9	

1. 全般

財務分析は、プロジェクトが必要とする資金を確保し、それを返済できるかどうか、およびプロジェクトが適正な利潤を生むかどうかを扱うものである。経済分析は、プロジェクトが全体として経済の発展に意義深い貢献をするであろうかどうか、そしてプロジェクトの貢献が、必要とされる乏しい資源（外貨を含む）の使用を十分に正当化できるかどうかに向けられている。

前者は市場価格に基づくプロジェクトの財務的収益性を、後者は国家経済的見地から見た、経済価値（潜在価格）に基づくプロジェクトの経済的可能性を評価するものである。

2. 経済分析の手順

まず最初に財務分析を、経済分析の観点から見直しを行う。
第2に、以下の手順で財務的費用便益の潜在価格化を実施する。

- 1) 潜在価格化の分類
- 2) 標準変換係数 (SCF) の計算
- 3) 潜在為替係数 (SER) の計算
- 4) 貿易財と非貿易財の潜在価格の計算
- 5) 土地の潜在価格の計算
- 6) 不熟練工の潜在賃金の計算
- 7) プロジェクトに適用される税金の特定（移転項目）

第3に、DCF法（現在価値法）で経済的内部収益率を計算するために、経済的キャッシュフロー分析が実施される。この段階で感度分析も行われる。

最後にプロジェクトの影響が①外貨、②雇用、③工業振興、④地域開発に対して検討される。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 9	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

3. 財務的費用便益の潜在価格化

経済分析のための潜在価格化を以下にまとめた。

	2005 年以前	2006 年以降
標準変換係数 (SCF)	0.940	0.980
潜在為替係数 (SER)	VND 12,447/US\$	VND 11,939/US\$
VND 表示の貿易財/非貿易財	SER で調整	SER で調整
土地の潜在価格	US\$ 47,722/y	US\$ 49,753/y
不熟練工の潜在賃金	US\$ 133/y	US\$ 139/y

4. 経済的キャッシュフロー分析

4.1 経済的内部収益率 (EIRR)

EIRR=6.08%

4.2 感度分析

	-10%	Base case	+10%
変動費	7.83%	6.08%	4.24%
固定費	6.37%	6.08%	5.79%
総投資額	7.23%	6.08%	5.07%
輸入スラブ価格	6.39%	6.08%	5.79%

5. プロジェクトの影響

5.1 外貨節約

全プロジェクト期間で外貨節約は合計で 144 億米ドルとなる。

5.2 失業状況の改善

本プロジェクトで以下の雇用が行われる。

	新規雇用
建設期間中 (max.)	10,000 人
プラント操業 (従業員)	6,500 人

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	9	2

5.3 工業振興の促進

一貫製鉄所の成立には、それを支えるサポーティングインダストリーの発展が必要である。サポーティングインダストリーには、機械製造、機械加工、耐火物製造などの産業が含まれる。プラントの修理・改造工事を行う工事業者もサポーティングインダストリーに含まれると考えられる。これらサポーティングインダストリーの存在なしには、スムーズな一貫製鉄所の運転は難しい。

サポーティングインダストリーの多くは、外国企業の技術導入、技術指導により育成され、主として一貫製鉄所周辺に集まってくる。

一方、一貫製鉄所の大量の原料、最終製品運搬のために運輸業が発達し、船舶を作る造船業もそれと共に必要となってくる。さらに良質の鉄製品が一貫製鉄所より供給されるので、それを使用する重工業、金属製品製造業などの発展も期待される。

5.4 地域開発の促進

一貫製鉄所では多くの人働き、その家族も含めた一つのコミュニティーが新しく必要となる。そのコミュニティーは上下水道が完備され、そのコミュニティー内には学校、病院、公園、公民館なども建設されるであろう。

一方、製鉄所に関連して道路、通信網、電力網の整備も実施され、それらはコミュニティーにも利益をもたらす。

このように一貫製鉄所の建設は、地域振興に大いに役立つ。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	2	9	3

Section 10 環境

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 10	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.				

1. 環境対策の考え方

- 1) 環境対策を検討するため、新規製鉄所建設予定地の気象状態を調査し、また現地の環境調査として水質および騒音測定を実施した。
- 2) 環境対策としては先ずベトナムの規制値を満足させる対策をとる。ただし、日本の規制値の方がベトナムの規制値より厳しい場合は、日本の規制値を満足させる対策をとる。環境対策技術としては現状の日本鉄鋼業の対策をベースにする。
- 3) 将来必要と考えられる環境対策、および省エネ対策については、将来構想として設置可能なレイアウトを考慮する。

2. 省エネ対策

- 1) 一般的な省エネ対策として、通常の燃焼管理に必要な燃焼排ガス中のO₂制御や、標準装備的な熱風炉の排熱回収や加熱炉のレキュベレーターなどは適用する。また操業上必要なOGの回転数制御や、熱延加熱炉熱片装入などのなどについても適用する。
- 2) 将来必要と考えられる環境対策、および省エネ対策については、将来構想として設置可能なレイアウトを考慮する。焼結主排ガス顕熱回収、コークス炉のCDQなどの大型の省エネ設備は、設備投資削減の観点から今回の新規製鉄所の初期には設置しない。
- 3) これらの大型省エネ設備は製鉄所稼働後に省エネコストと設備投資の面からの経済性評価を行い、設置するものとするが、将来設置可能な様に設備レイアウトを考慮する。ただし、環境面から、稼働後早期に大型省エネ設備対策を実施することが望ましい。

3. 大気

- 1) 大気については、SO_x対策は焼結主排ガス系に脱硫設備を設置、COG脱硫、低S分燃料の使用などにより大幅にSO_x排出量を削減させる。NO_xについても低NO_xバーナーなどの採用により排出量を削減する。また燃焼排ガスは高煙突により大気拡散させる。
- 2) この様な対策により、製鉄所周辺のSO_x、NO_xの着地濃度を検討したところ、日本の環境基準に対して大幅に低い値であり、環境上特に問題はない。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 10	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.				

4. 水質

- 1) 水質については、シックナーや凝集沈殿法などによる浮遊物質の除去、加圧浮上などによる油分の除去、活性汚泥処理などによる安水中のCOD、有害物質の除去などを行い規制値を満足させる。
- 2) 製鉄所の各工程で使用する淡水の大部分は循環再使用し（循環率=94%）、用水量、排水量の削減を図る。

5. 騒音

- 1) 騒音については、主要な音の発生源である、高炉セプタム弁、焼結機メインブロー、大型集塵ブロー、ファンなどに騒音対策は実施する。
- 2) ただし、高炉が近い一部の敷地境界が最も騒音レベルが高く、高炉セプタム弁および大型大型集塵ブローなどの騒音対策を強化することで目標の騒音レベルを達成する。

6. 発生物

- 1) 製鉄所からの発生物は、使用可能なものはリサイクルし、製鉄所からの出る発生物の量を少なくする。製鉄所内には発生物の埋立地を確保し、リサイクルまたは外販できないものは埋め立てる。
- 2) また、埋立できない物や焼却処理可能なものは、焼却処理する。その為、製鉄所内に焼却処理設備を設置する。ただし、発生量が最も多い高炉スラグと製鋼スラグはセメント原料や路盤材に使用可能であるが、利用先・需要が不透明であることから、当初はスラグ製鉄所周辺に埋め立てるものとする。

7. 環境対策投資

- 1) 環境対策投資は全設備投資の約8%である。(約4億ドル)
- 2) 環境対策投資は全設備投資の中に含まれている。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 2	Section 10	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.				

Part 3 勧告

Section 1 プレ・フィジビリティ・スタディ結果からの勧告

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 3	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

1. 需給調査からの観点
2. 原燃料事情からの観点
3. プロセス技術選定上の観点
4. 立地選定からの観点
5. 投資金額規模からの観点
6. 採算性と一貫製鉄所建設の今後の検討の展開に関する観点
7. 製鉄所建設の推進に関する提案

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	

1. 需給調査からの観点

2010年までの需給調査によれば、現在1.3百万トンの年間鉄鋼製品需要量が6.4百万トンにまで増大すると予測されている。この予測は、ベトナムにおける経済の成長率や各産業分野の予測を通して、つまり、マクロ予測とミクロ予測との両面から行ったもので、通常用いられている手法である。予測どおりに需要量が拡大していくかどうかは、結果をみるしか方法はないが、マスタープランの勧告(III-5)にも述べられているごとく、工業化政策の展開や鉄鋼の需要喚起のための諸方策を国として講ずる必要があることは言をまたない。

しかし近隣諸国における発展のパターンなどから判断し、到達の時期に若干の差はあろうが、鉄鋼製品の需要量が上記レベルを越える時期を迎えるであろうことは想像にかたくない。とくに現在生産されていない鋼板製品(Flatproducts)の需要増加にどう対処するか、が緊急の課題であろう。

もちろん必要な製品を輸入することも一つの手段ではあるが、ここでは国として工業化政策を推進することにより、必要な鉄鋼製品を自国内で生産する体制を整えるべきであるとの観点から、この調査作業がなされている。

なお、条鋼製品(non-flat product)に関しては、建設に多額の費用を必要としないことから、場合によっては外国からの資本参加によるJVの形態で必要に応じ消費地立地で建設が進められ得るものと考え、ベトナム側の了解のもとに一貫製鉄所の設備には含めないこととした。ただし、必要と考えられる圧延設備に関しては三種類の設備を想定し、参考としてプレ F/S の末尾に添付した(IV-16)ので参照されたい。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 3	Section 1	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

2. 原燃料事情からの観点

ベトナムは鉄鉱石と石炭を保有する鉄鋼資源国であるとの認識が広く持たれていたことがあった。しかしその後の調査によれば、Thach Khe 鉄鉱山の開発は採算ベースに合わないとして中断することが公表され(97年7月)、また北部に産出するHon Gai 炭はいわゆる無煙炭(anthracite)であることから、現在ほぼ広く採用されている製鉄プロセスにそのまま用いることには問題があることが指摘されている。

すなわち、ベトナムは、大規模な一貫製鉄所の建設・操業を指向する場合、鉄鋼資源国ではないとの認識にたつ必要がある。

また、現在生産技術が確立されている大規模な直接還元プロセスを検討する場合に必要な天然ガスはベトナム南部にのみ多く賦存し、製鉄所立地の中部から北部には製鉄所の必要量を賄うだけのガス田が見当たらないことも認識する必要がある。

スクラップも鉄鋼業には必要な原料であるが、世界的な電炉・ミニミルの台頭によりスクラップの市場は今後長期間にわたり非常にタイトになるとの予測が多い。また flat product を生産するには良質のスクラップが必要であるが、これを長期間大量に入手することは至難であることは、広く認識されている。

したがって、大規模な一貫製鉄所の建設を指向する場合には、鉄鉱石および石炭を輸入する前提で適切なプロセスの検討を進めることが不可欠である。

なお、Thach Khe 鉱山に関しては、中小規模のプロセス、例えば DR プロセスなどではある程度の量を使用出来るのではないかと、また鉄鉱石の化学成分の問題はあるが使用量を制限すれば、Thach Khe 鉄鉱石を一貫製鉄所でも活用できるのではないかと考えられるので付言しておきたい。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	2

3. プロセス技術選定上の観点

技術は絶えず進歩するが、現時点である一定量以上の生産を前提として、生産する品種と入手可能な原燃料とを勘案すると、おのずと適用されるプロセスは決定される。

ここでは、年間 4.6 百万トンの生産規模で、その内約 3.0 百万トンの flat product を生産することを前提に現在確立されている技術の中からプロセスを選定すれば BF-BOF プロセスとなることを示している。

しかし、一貫製鉄所が必要とする資金は膨大なものとなるため、すでに述べられているように、採算性の高い下工程からの段階的建設を提案しているので、BF-BOF プロセスがその時点、即ち上工程が建設される時点（建設のためのエンジニアリング着手は対象設備の稼働前約4年に開始）で最も相応しいプロセスなのかどうかは、その時点までに確立されている他のプロセス技術と対比しながら、再度検討がなされるべきである。

なお、プロセス技術の選定にあたっては、環境への配慮が当然重要視されるべきで、ここでの検討でも製鉄所からの SOX 排出量の大半を占める焼結工場 (sintering plant)からの排煙には脱硫設備を設置することとしているが、導入されるべき環境対策設備の規模は、排出物や流出物が環境規制をクリアするための必要最低限のものに限定している。

省エネ設備に関しても同様の考え方で、必要最低限のものに止めた。

これらは、一貫製鉄所の操業が開始され、ある一定の操業レベルに到達した時点で、周辺的环境条件やエネルギーの価格条件などを勘案し、段階的な導入を検討すべきである。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	3

4. 立地選定からの観点

当初ベトナム側から提示された製鉄所建設の候補地 10 箇所はいずれも中部から北部にかけての臨海地帯であった。製鉄所に必要な深海港 (deep sea port) を建設する観点からは、このベトナム側からの提示は当を得たものであったと評価できる。この中から候補地を 3 箇所に絞り、さらに 1 箇所として Ha Tinh Province の Mui Ron がブレ F/S の対象として選定されたが、中部地区の Dung Quat も調査の対象として追加された経緯は III-4 に記述されたとおりである。

将来第 2 一貫製鉄所の建設が別の場所で計画されるのか、今回計画される場所で拡張を行うのか、は重大な判断の分かれ目となる。一般的に既存製鉄所を拡張する場合は既存のインフラを流用出来るので比較的少ない資金で増産が可能となるが、全くべつの場所に第 2 製鉄所の建設を行う場合には、再度多額の投資が必要となることは言うまでもない。

製鉄所の立地条件は、純粋に市場原理にもとづけば、少しでも採算性の高い場所を選定すべきであるが、地域開発やその地域の経済開発を大きな目的とする場合もあることは否定しない。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	4

5. 投資金額規模からの観点

一般に、世界の鉄鋼アナリスト達によってグリーンフィールドに一貫製鉄所を建設する場合、その必要投資金額は、粗鋼年産トン当たり、1,000 US\$と言われた時代があった(1970年代)。この数字も、しかしながら、生産する品種と市場が要求する品質によって大きく左右される。

その後二度にわたる石油危機を通り抜け、価格上昇に見舞われたあとで、東西冷戦の終結により、旧ソ連地域からの安値での素材の輸出攻勢、世界規模でのメガ・コンペティションの時代に入ったこと、と停滞している世界経済の下での価格破壊がみられる。

プラント機器のように発注して製作される設備の価格は、発注時期の経済情勢と発注者と受注者との力関係によっても大きく異なってくる。また設備の調達方法によっても価格は左右されよう。すなわち、設備機器などの購入品を輸入しメーカーからの据付指導員の派遣を要請して据付工事そのものは国内で自力で行う方式 (FOB方式)、メーカーに据付まで委ねる方式 (Turn Key方式)、または設備によってはメーカーの資金で建設させ、一定期間メーカーに操業させて生産物を引き取る (BOT方式)、等々によって当然価格は異なる。

厳密に設備費を見積もるのであれば、調達方式を決めた後で発注を前提に参考見積を設備製作者に依頼することである。今回の検討で採用された方式は、比較的最近に行われた類似の設備の建設工事(日本国内のみならず世界的規模で)の実績 (FOB Port of Japan, and converted it to CIF landed at port of Viet Nam)をベースとしている。現時点で設備調達を行うのであれば、見積精度は高いと言える。

仮に、一貫製鉄所の設備の内、下工程の圧延設備の操業開始をある年に計画するのであれば、設備の発注はその3年半前までには行わなければならない。この時点で設備の調達方式などの諸条件を決めて、再度見積をしないべきである。

また今回はプレ F/S であるとの前提で詳細なサイト条件 (ボーリングテストによる地盤条件、など) を加味していないことに注意を要する。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 3	Section 1	Page 5
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

6. 採算性と一貫製鉄所建設の今後の検討の展開に関する観点

IV-10 に記述しているように、一貫製鉄所の採算性は必ずしも高いものではない。まず、採算性を改善する方策が講ぜられるべきである。

下工程の建設を先行させ、冷延製品 (cold rolled sheet & strip)、メッキ製品 (metal finished product)、熱延製品 (hot rolled plate, sheet & strip)等を生産する方式が先ず提案される。この場合、半製品のスラブを輸入しなければならないが、スラブの輸入価格と生産される製品の販売価格との差が付加価値として利益の対象となる。

採算性は半製品の輸入価格と製品の販売価格とによって一義的に決まるが、半製品の価格は IV-5 に示すごとく上昇する傾向であり、一方、鉄鋼製品を国内で販売する場合でもその価格は鉄鋼が国際商品であることから、国際的な価格によって左右されることに注意する必要がある。また、大量の (年間 1.7 百万 ㊦以上) 半製品を継続的に調達することが安定的に実現できるか、に関して注意深い検討が必要となる。

しかし、鉄鋼の自給を国是として掲げるならば、必然的に通り抜けなければならない道であり、いかに競争力のある製鉄所を建設・操業するかが、キーポイントとなる。ここで競争力を具体的に表現すれば、いかに安いコストで、品質の良い鉄鋼製品を、顧客の要求するタイミングに合わせて生産できるか、ということとなる。

そのためには、一貫した設備技術ならびに操業技術の理念に基づく綿密な計画のもとに設備の建設を行い、最新の技術で製鉄所の操業を実現する必要がある。

このプレ F/S の後でベトナム側が想定している建設工期で、製鉄所の建設が推進されると仮定した場合の、ベトナム側がとるべき主要なステップが次ページに示されている。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	6

ワイエトナム一貫製鉄所の今後の展開

年	大工程 (VSC 要望)	主要イベント	資金調達ほか
1998.01 02 03	JICA Pre-F/S 終了 (支援) 政府評価: 建設推進母体の組織編成 立地箇所決定 → 本格 F/S のリザルト 起用	Pre-F/S 結果説明 (Draft Final Report) Final Report 提出	日本からの支援
1999.01	(本格 F/S)	1. サイト決定: 地質調査・リザルト 気象調査・インフラ条 件詳細調査 (空港・道路・鉄道・電力通信網) 2. 原材料条件設定: 鉄鉱石・石炭の入手先・価格・在 庫日数 3. 生産前提条件設定: 生産量・稼働条件・原料製品輸送 4. 設備計画条件設定: 計画範囲・品質レベル・生産性 5. 見積り集 6. 原価算定 7. 資金調達方式 8. プラント設備概念設計・見積 9. 工場管理運営方式設定: 製造原価試算・財務検討	資金調達組織 ODA, ADB, 世銀, OECF, 各国輸銀、民間 F/S 費用の捻出 (資金源?) 資金調達員体系 資金調達交渉 エンジニアリング費用の捻出 資金確保 ↓
2000.01	F/S 終了 政府評価・資金調達 エンジニアリング・リザルトの起用 リザルトとの契約	ペニンシュラ・エンジニアリング …… 1. 調達のための資料作成 一般仕様書・共通技術仕様書・調達単位毎の技術仕様書 2. 入札業務 3. メーカー選定・入札公示・現説・応札評価・契約ネゴ	
2001.01	エンジニアリング開始 購入準備	2-Step 機器に関するベンジック エンジニアリング	
2002.01	土木工事着手 Hot/Cold 機器発注	4. メーカーとの設計打合せ	
2003.01	機器設計・製作・据付	5. 機器工場検査立会 6. 据付指導	
2004.01	岸壁使用開始・Hot/Cold 機器据付開始	2-Step 機器に関し同様のエン 지니어リング協力	
2005.01	Hot/Cold 据付・試運転	7. 試運転立会指導	2-Step の為の資金確保
2005.01	1-Step Hot/Cold Strip Mill Start-Up	2-Step 機器発注 8. 立上稼働指導	エンジニアリング費用捻出
2007.01		3-Step 機器に関するベンジック エンジニアリング	
2008.01			
2009.01			3-Step の為の資金確保
2010.01	2-Step No. 1 BF/BOF Start-Up Hot/Cold Expansion	3-Step 機器発注	
2011.01		3-Step 機器に関し同様のエンジニアリング 協力	
2012.01			
2013.01			
2014.01	3-Step (Final) No. 2 BF/BOF Start-Up Hot/Cold Mill Expansion		

7. 製鉄所建設の推進に関する提案

すでに述べた如く、一貫製鉄所の建設には膨大な費用を要し、しかも採算性が必ずしも優れているかどうかは、判断の分かれるところである。

先に、上工程には膨大な投資を必要とするところから、比較的採算性が有利である下工程からの先行着工を提案している。

ヴィエトナムで現在建設用資材の生産を行っている J/V 各社も、同じ考え方で工場の建設を行っていると言える。すなわち、生産が軌道にのり、スクラップの調達に目処がたち、現行の電力料金を考えても採算がとれるものであれば、上工程の電気炉の建設へと進むこととなる (例えば VINAKYOEI は電気炉の建設時期を検討中であると報ぜられている)

しかし、様々な困難を克服して一貫製鉄所を建設し、立派に操業を続け、かつその国の中核産業として成功している実例がない訳ではないが、国家プロジェクトとして製鉄所の建設を推進するならば、資金源の準備とか、国を挙げて推進する建設推進母体を編成するとかの、覚悟が必要であることを認識すべきであろう。

近代工業国家として離陸しようとしているヴィエトナムが、下工程の建設から着手するにせよ、いずれは上工程を完備した一貫製鉄所の建設を指向する必要性も場合によっては考えられるので、今後参考となると思われる事項を、整理して紹介することとする。

一貫製鉄所を国家プロジェクトとして建設するための条件

(1) 社会・経済的基盤整備の問題

国の経済が成長するにつれ、鉄鋼製品の需要が増加することは Market Study の項で詳細に述べられている。この状態を市場原理に委ねれば、多くの外国資本が比較的採算性の良い下工程の鉄鋼製品生産プロセスの建設に参入し、その国の鉄鋼市場はそれら中小の J/V 群に支配されてしまう。

ここで重要な事は、採算性の良くないと考えられる上工程の建設に参入する外国資本が少ない故に、その国は半永久的に半製品の輸入を継続しなければならなくなる事である。

すなわち、一貫製鉄所の建設とその後の操業を継続することは、半製品の輸入を削減できる、つまり外貨節約につながる、とか耐火物工業や油脂工業の発展促進とか、すそ野産業の発展を促し、雇用の機会増大など、社会経済に与える効果は大きい。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 3	Section 1	Page 8
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

しかしながら、一貫製鉄所、特に Flat Product の生産を行う製鉄所の建設には、多大の費用を要する他に、多くのリスクも伴う。外国の民間資本が参入しにくい点がここにある。

一般的なプロジェクトの資金調達(III-4-4)でも触れたが、製鉄所の建設を国家プロジェクトとして推進するためには、State bond も含めて約 25・30%の自己資金を準備する必要がある。製鉄所のプロジェクトの総コストは IV-2-8-1 に示される如く、5.7 billion US\$と見積もられ、これは 1.4・1.7 billion US\$の自己資金の準備が必要となることを意味している。

下工程だけの建設であれば、総コストは 1.36 billion US\$と見積もられ(IV-2-8-1)この場合準備すべき自己資金は 300・400 million US\$となる。下工程からの建設を提案している所以である。

なお、海外からの公的な資金(ADB, IRBD, etc.)の導入を図る場合、それを受け入れるための国内の社会・経済基盤の整備や法的な整備も必要となろう。専門家の意見を尊重しつつ、それらの基盤整備を急ぐ必要がある。

ブラジル、韓国、台湾、マレーシア、インドネシア等々では、其ゆえにこそ国が主導権をにぎり一貫製鉄所の建設を推進してきた経緯がある。

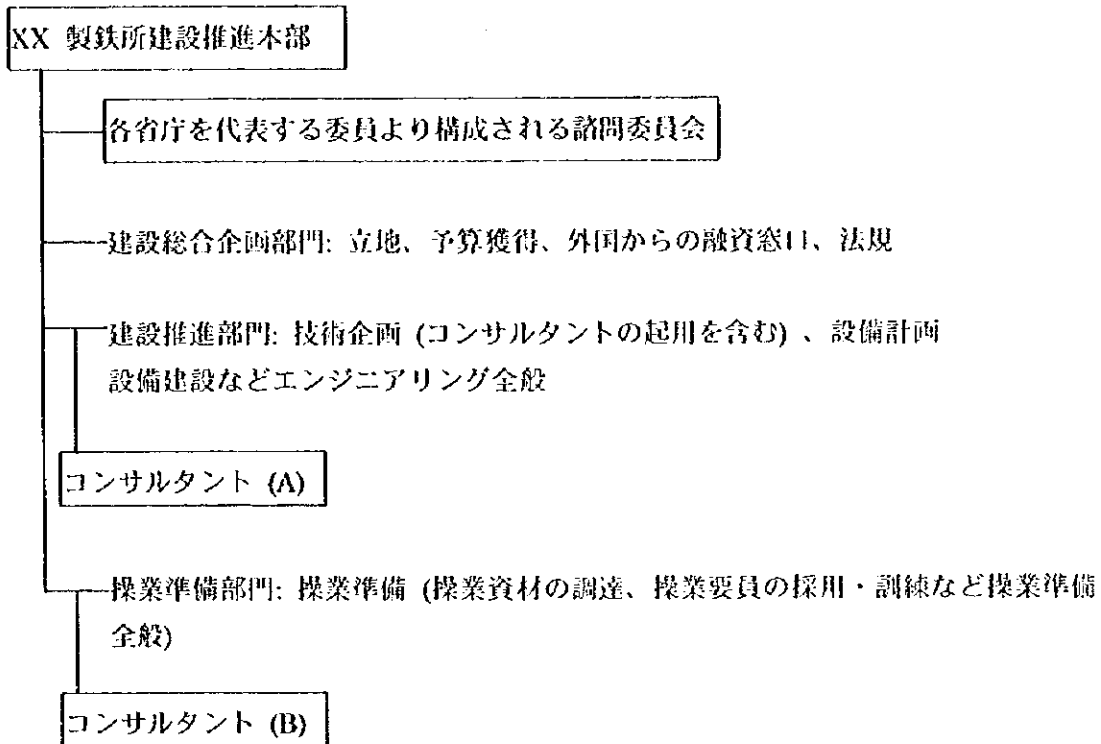
これらの多くの国々では、一貫製鉄所の運営が軌道にのりはじめた頃から、順次民営化されていることも良く知られているところである。

(2) 建設推進母体の組織編成

製鉄所の建設を強力に推進するために多くの国ではその国の指導者が積極的に係わってきた。

まず、建設を企画立案する部門を中心として「XX 製鉄所建設推進本部」のような組織が編成され、そのトップにはその国を代表するような実力者が就任している。トップには予算、人事、外国企業との交渉権などが委ねられ、国の最高指導者との信頼関係の上に成り立っている。その組織と組織の下に位置する主な部門の機能を図示すれば以下の通りである。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 3	Section 1	Page 9
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				



通常コンサルタント(A)とコンサルタント(B)は同一であることが望ましい。設備の設計思想が操業技術に十分に反映される必要があるからである。

VSCには近々日本よりJICAの専門家派遣制度に則った鉄鋼技術者が一名、約二年にわたり派遣される予定である。この派遣される鉄鋼技術者を組織編成および建設プロジェクトの推進の手法に関して良き助言者とし活用することが肝要である。

(3) その他考慮すべきこと

製鉄所の初期投資金額を減少させる方策の一つとして、上記5項にも触れているが、BOT方式により建設を進める方式がある。

BOT方式で設備を建設させ、生産品を製鉄所が買い上げる方式を採用できる設備としては、以下のような設備が考えられる。

- Coke Oven Plant
- Sintering Plant
- Lime Calcining Plant
- Metal Finishing Lines (CGL, ETL)

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	10

Power plant
Oxygen Plant

等々である。参画を希望する設備供給者を募集すること、彼らが両者にとって有利な条件を提示することが出来れば、製鉄所の初期投資金額をかなり減額することが出来るので検討に値しよう。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	3	1	11

JICA

