

Section 2 生産計画

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

目次

	ページ
1. 生産計画.....	1
1.1 生産計画設定基本条件.....	1
1.1.1 基本鉄鋼需要と一貫製鉄所生産規模.....	1
1.1.2 各ステップ製品生産量規模設定の考え方.....	2
1.2 生産バランスとマテリアルフロー.....	3

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

1. 生産計画

1.1 生産計画設定基本条件

一貫製鉄所建設は第3ステップに分けて行う。

各ステップ毎の生産量はIV-2-1 項で記述した市場調査に基づくヴェトナムにおける鉄鋼需要にマッチした生産規模となるよう設定する。

1.1.1 基本鉄鋼需要と一貫製鉄所生産規模

各ステップの生産規模設定と鉄鋼需要との関係は図2-1の通り。

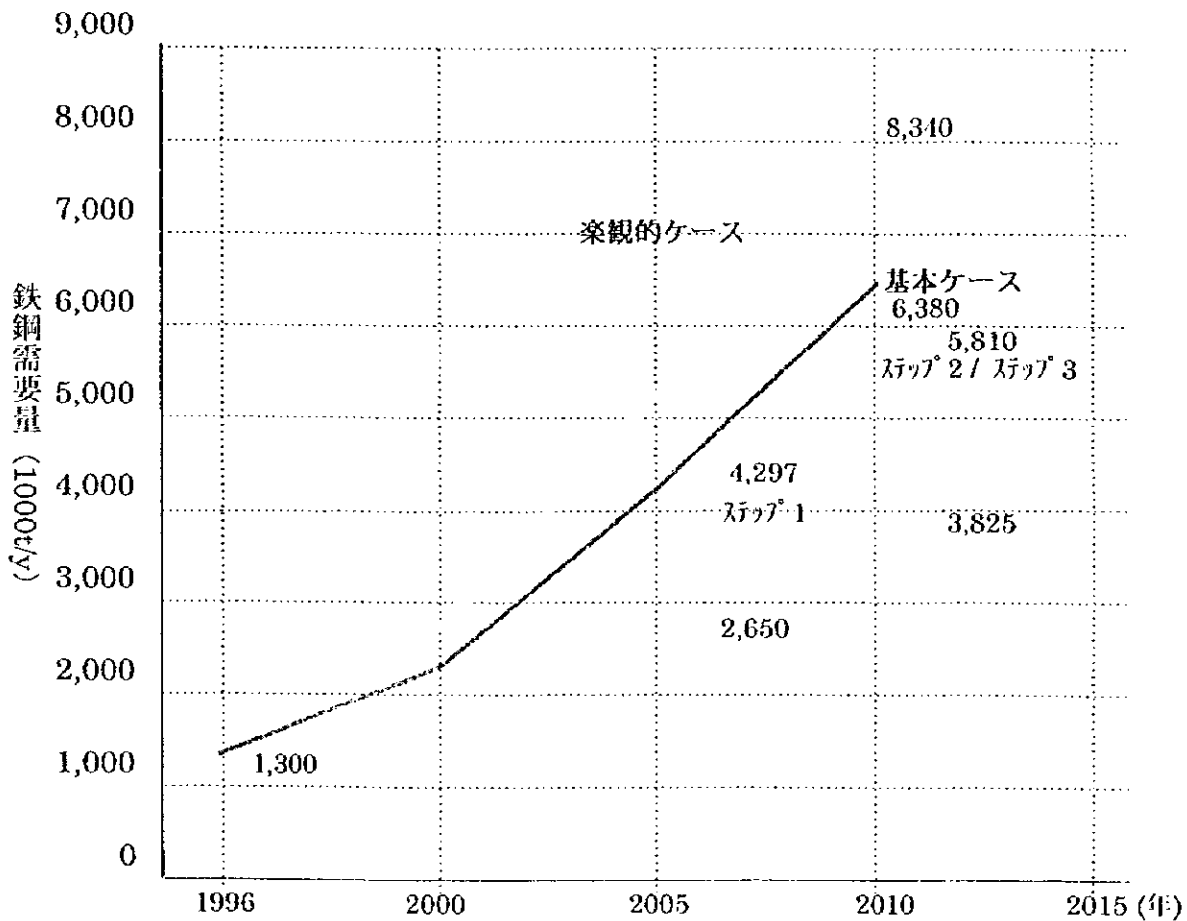


図2-1. 鉄鋼需要計画と一貫製鉄所建設に伴う鉄鋼製品供給量

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

1.1.2 各ステップ製品別生産量規模設定の考え方

(1) 第1ステップ

- 投資効果上有利な熱延、冷延製品生産体制を造る。
- 年産 155 万トンの熱延コイル、シート、冷延コイル、シート及びガリガリシートコイルを生産する。
- 年産 155 万トン熱、冷延製品生産のため年間 168 万トンの良質なスラブを安定的に購入することが前提となる。

(2) 第2ステップ

- 高炉1基体制を造る。
- 製鉄、製鋼設備で年産 234.2 万トンの粗鋼を生産する。
- 熱、冷延設備は鉄鋼需要に合わせて 300 万 t/y 体制に能力増強する。
- 一貫製鉄所で生産する粗鋼は全量スラブ製造に振り向ける。不足するスラブは、第1ステップに引き続き輸入スラブで賄う。
- ベトナムのピレット需要は 110 万トンであるが投資効率を考慮して第2ステップでは生産しない。

(3) 第3ステップ

- 高炉2基体制と、熱、冷延設備生産能力 300 万トン体制を造る。
- 熱、冷延製品生産量に見合った粗鋼をスラブ生産に当て残りの粗鋼をピレット生産に振り向ける。
- 輸入スラブを全量自製スラブとし製鉄一貫体制を確立する。

1.2 生産バランスとマテリアルフロー

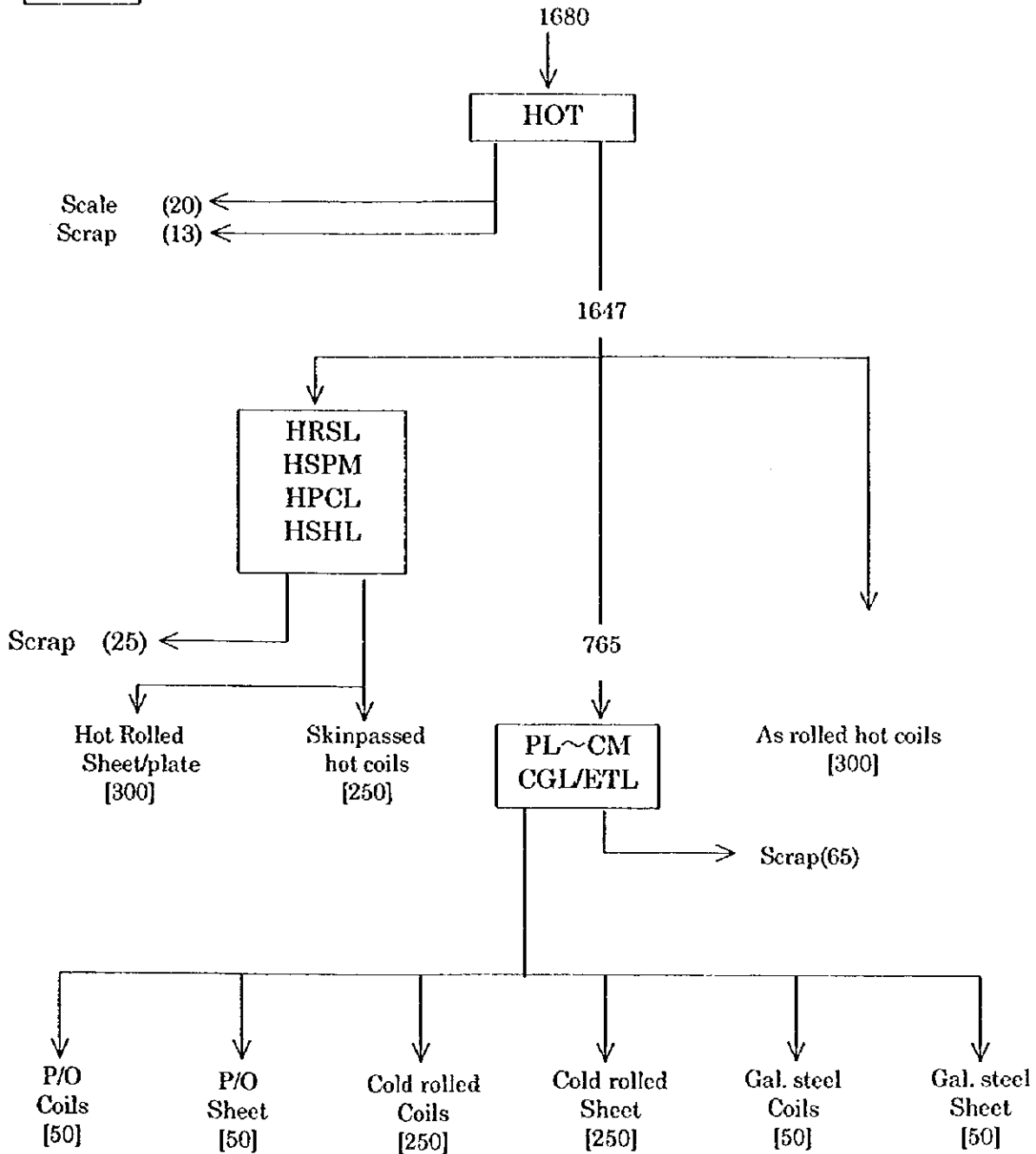
各ステップ毎の生産バランスとマテリアルフローは図 2-1、図 2-2、図 2-3 に示す。

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

Fig.2-2 Material flow and Material balance

Unit : $\times 1000/y$

Step 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 3	Section 2	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Step 3

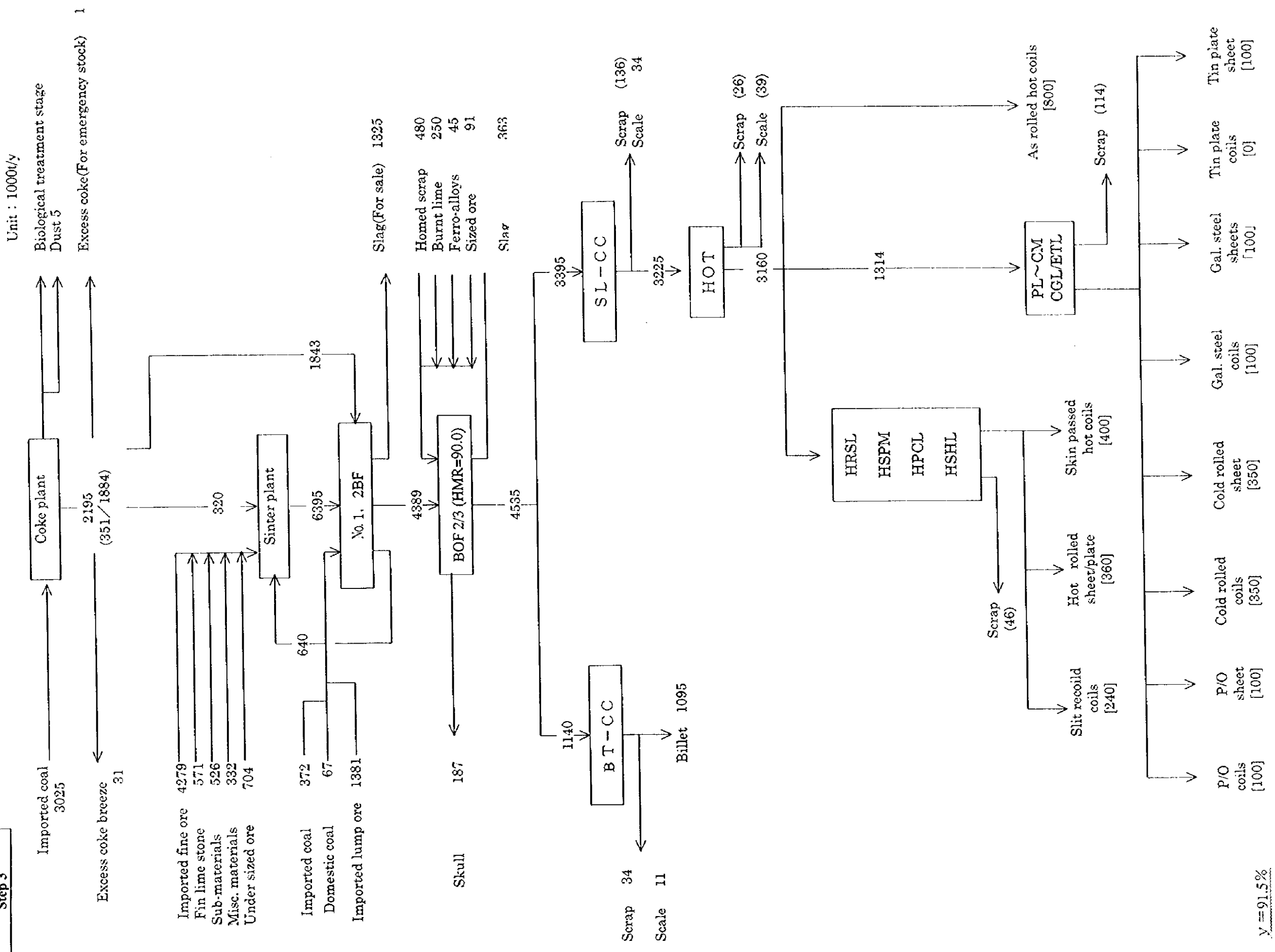


Figure 2-4 Material flow and material balance

Part 4 サイトの条件

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 4	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 1 土質、気象、海象、および輸送条件

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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	4	1	

目 次

	ページ
1. 全 般 -----	1
2. 土質特性 -----	1
3. 気象条件 -----	1
3.1 温 度 -----	1
3.2 降 雨 -----	2
3.3 風 -----	2
3.4 湿 度 -----	3
4. 海象条件 -----	3
4.1 波 -----	3
4.2 潮 位 -----	3
5. 輸 送 -----	4

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 4	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 全 般

8月22日、VSCを通じハティン人民委員会に渡された、JICA マスタープラン チームの質疑書に基づき、種々のサイト 条件が確認された。

なお、質疑書は、昨年3月にVSCからマスタープラン チームが入手した、周辺の地図を含むサイトの情報に基づいている。

2. 土質特性

下記の図に、地盤高さ-20mまでのボーリングに基づいた土質特性を示す。種々の土質試験が実施されているが、土質特性を把握するのに最も重要な標準貫入試験(Standard Penetration Test)はなされていない。

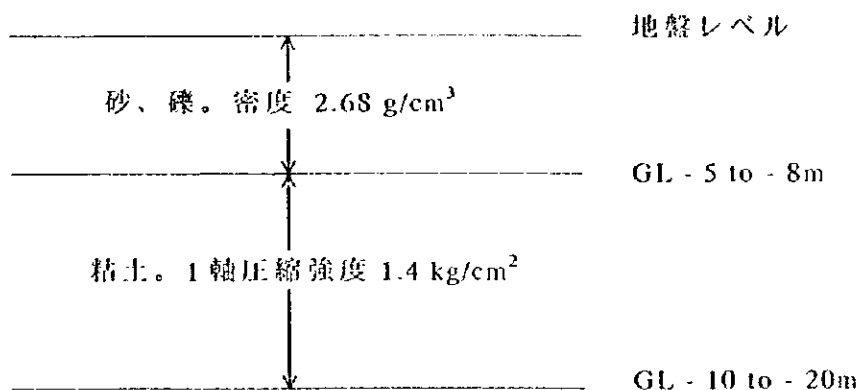


図 1-1 サイトの土質特性

出典：ハティン人民委員会

3. 気象条件

3.1 温 度

Ky Anh 地区における36年間の温度記録を下記に示す。

- 平均年間温度 23 ~ 27 °C
- 最高温度 40.5 °C
- 最低温度 8.0 °C

出典：ハティン人民委員会

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	4	1	1

3.2 降雨

- 年間平均 2,000 mm/year (at Ha Tinh city)
- 最高 3,200 mm/year ~ 3,400 mm/year
- 最低 1,600 mm/year ~ 1,800 mm/year
- 24時間での
時間最高降雨 150 mm/hour ~ 200 mm/hour

表 1-1 月ごとの降雨量比率

May	Jun	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
0%	6%	13%	18%	43%	20%	0%	0%	100%

出典：ハティン人民委員会

3.3 風

(a) 風向

Ha Tinh 地区での風向を表 1-2 に示す。

表 1-2 風 向

月	方向
4~11月	西-南
11~4月	東-南

出典：ハティン人民委員会

(b) 台風

直接サイト地区に上陸する台風の数は、36年間の計測結果によれば平均で年0.47回(17回/36年間)である。しかしながら、一般的に台風の影響は半径数百kmの広範囲に及ぶため、他地区に上陸した台風も考慮する必要がある。この点を考慮して、台風の数は、約2~3回/年とする。

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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	4	1	2

3.4 湿度

Ha Thinh 地区の湿度を表 1-3 に示す。

表 1-3 湿度

平均	83 - 87 %
最低	45 - 55%
最高	90 - 94%

出典：Ha Thinh 人民委員会

4. 海象

4.1 波

サイト近傍の波方向は、シーズンにより 2 方向に別れる。下記にそれを示す。

表 1-4 サイト近傍の波の記録

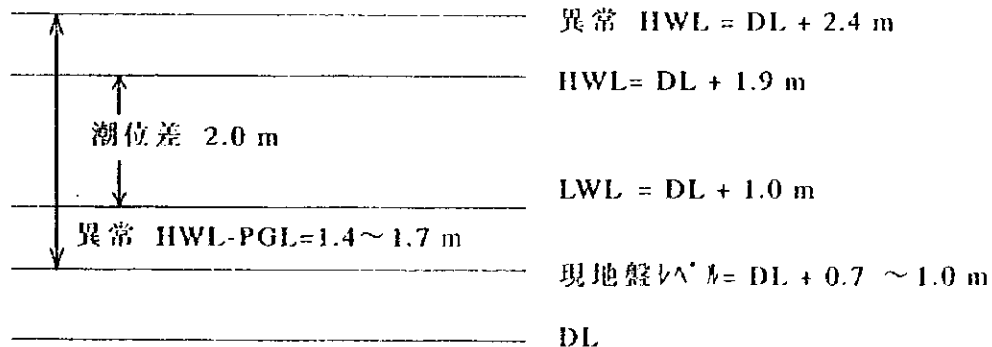
季節	方向	平均波高	最高波高
夏	SE と WE	0.7 to 1.2 m	6.0m *1
冬	N と NE	0.7 to 1.0 m	3.5m

*1 1982 年 10 月 18 日の NANCY 台風の記録。

出典：Viet Nam Steel Corporation

4.2 潮位

下記にサイト近傍の潮位を示す。



出典：Viet Nam Steel Corporation

図 1-2 サイト近傍の潮位図

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 4	Section 1	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

5. 輸送

まず最初に、サイト近傍の道路状況について述べる。サイトから 6km のところに国道 1 号線が走っている。しかしながら現状、サイトと国道 1 号線を結ぶ道路は未舗装で、製鉄製品の輸送に対しての道路幅もたりない。したがって、本道路の整備が必要である。なお、国道 1 号線の現状と将来計画は、Chapter II, Part 13 に示している。

候補地の周辺には、港湾施設は全くない。最近 MOT により、サイト近傍の Vung Ang に、木材輸出用岸壁の F/S がなされている。新一貫製鉄所には専用岸壁の新設が必要と判断する。

ベトナムの幹線鉄道路線が、サイトから数 km の所を走っている。しかし十分な整備と増強が永い間なされていないため、現状のままでは、一貫製鉄所製品の輸送手段としては、用いることができない。

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 4	Section 1	Page 4
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 2 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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.	IV	4	2	

目 次

	ページ
1. 気象条件	1
1.1 気温	1
1.2 降雨量	2
1.3 湿度	3
1.4 日射量	3
1.5 風	3
1.6 台風	3
2. 建設予定地の環境調査	4
2.1 調査項目	4
2.2 水質	4
2.3 騒音	7

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	4	2	

1. 気象条件

1.1 気温

- 1) Hatinh Prov.及び Muiron の気温を表 2-1 及び表 2-2 に示す。
- 2) 年間の平均気温は約 24℃程度で、最高気温は約 40℃、最低気温は約 8℃程度である。
- 3) 月の平均気温が 25℃以上になるのは、5月から9月である。

Table 2-1 Atmospheric temperature (Hatinh Prov.)

	Hatinh Prov.
Average	23~24 °C
Max	40.5 °C
Min	8 °C

Table 2-2 Atmospheric temperature (Muiron)

Month	Atmospheric temperature ('1962~'1992)
January	17.6 °C
February	18.4 °C
March	21.2 °C
April	24.4 °C
May	28.0 °C
June	29.6 °C
July	29.8 °C
August	28.8 °C
September	26.9 °C
October	24.3 °C
November	21.7 °C
December	18.7 °C
Average	24.1 °C

1.2 降雨量

- 1) Hatinh Prov.及び Muiron の降雨量を表 2-3 及び表 2-4 に示す。
- 2) 年間の平均降雨量は Hatinh Prov.で約 2,000mm であるが、製鐵所建設予定地の Muiron では約 3,000mm と多い。
- 3) 建設予定地の Muiron での月の平均降雨量が多いの 9 月から 11 月の間であり、400mm 以上となっている。
また、日間の最大降雨量は 400mm である。

Table 2-3 Rainfall (Hatinh Prov.)

	Hatinh Prov.
Average	2,000 mm
Max	3,200~3,400 mm
Min	1,600~1,800 mm
Rainfall Day	155~180 day

Table 2-4 Rainfall (Muiron)

Month	Rainfall
January	123.4 mm
February	72.4 mm
March	59.7 mm
April	77.8 mm
May	135.5 mm
June	129.0 mm
July	134.2 mm
August	217.0 mm
September	603.7 mm
October	810.8 mm
November	421.1 mm
December	184.2 mm
Average	3,019.7 mm/year
Max.	400 mm/day

1.3 湿度

- 1) Hatinh Prov.の湿度を表 2-5 に示す。
- 2) 年間平均湿度が 83% から 87% であり高い状態である。

Table 2-5 Humidity

	Hatinh Prov.
Average	83~87 %
Max	90~94 %
Min	45~55 %

1.4 日射量

年間の日射量としては、晴れの時間が 1,500~2,000 晴天時間/年程度である。

1.5 風

- 1) Muiron の風の向きとしては 2 つの主な風向がある。
 - 11月~4月 東北風
 - 4月~8月 西南風
- 2) 特に 7月 から 9月 にかけては、湿度が高く高温の西南の風が吹く。
これは、いわゆるラオス風と呼ばれ、風速 7m/s の風が 40 日程度吹く。

1.6 台風

- 1) 台風は表 2-6 に示す様に平均、年 2 回 Hatinh Prov. に襲来する。
- 2) 過去 100 年に Hatinh Prov. に上陸した台風の月毎との割合を表 2-7 に示す。
- 3) 台風は 6月 から 10月 の間に来、特に 9月 に約 4 割の台風が襲来する。

Table 2-6 Latitude and hit of typhoons (results for the past 36 years)

Latitude	17°~18°	18°~19°	19°~20°	Total
Total times	31	17	26	74 times
Average times	0.86	0.47	0.72	2.05 times/year

Table 2-7 Proportions of hit of typhoons by months (results for the past 100 years)

Month	May	June	July	August	September	October	November
Ratio	0 %	6 %	13 %	18 %	43 %	20 %	0 %

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 4	Section 2	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.				

2. 建設予定地の環境調査

2.1 調査項目

建設予定地の環境調査としては、水質調査と騒音調査を実施した。

2.2 水質

- 1) 水質分析はサンプリング水を2回分析し、その平均値の結果を表2-8に示す。
水質は、海水、河川水、工業用水として使用予定の貯水池の水を分析した。
- 2) 海水、河川水、貯水池の水とも特に汚れや、汚染のされている状態ではなく問題はない。
- 3) ただ、問題としてはサンプリングした河川水のpHが5程度と低い値であった。
これは、何らかの酸の混入が考えられることから、河川水及の酸性イオン分析、及び比較のために貯水池の酸性イオン分析を実施した。その結果を表2-9に示す。
- 4) 河川水の上流にあたる貯水池のpHおよび酸性イオン濃度は特に問題はなく、下流に来る間に何らかの酸性イオンの混入があり河川水のpHが低下したと考えられる。原因として考えられることは
 - 塩素イオン(Cl⁻)濃度が高いことから、海水の混入、土壌の塩分の混入などが考えられる。
 - 硫酸イオン(SO₄²⁻)が高いことから、農薬の混入が考えられる。
 - 東南アジア地域では酸性土壌の地域があり、その影響が考えられる。
 工業用水を地下水でまかなっている南部の合弁企業では、地下水のpHが5.5程度と低く、腐食・錆防止のため地下水を中和して使用している。
- 5) 以上のことから、建設に際しては、更に周辺の水質調査及び土壌調査が必要である。

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 4	Section 2	Page 4
Date: Feb 17, 1998 Rev.				

Table 2-8 Water quality

No	Parameters and substances	Unit	Muiron		
			A	B	C
1	pH value	--	8.3	4.8	6.4
2	BOD	mg/l	--	--	--
3	COD	mg/l	2.2	4.0	2.8
4	Suspended solids	mg/l	5	5	14
5	Mineral oil and fat	mg/l	--	--	--
6	Animal-vegetable fat and oil	mg/l	--	--	--
7	Phenol	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01
8	Copper	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
9	Zinc	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
10	Iron	mg/l	< 0.05	< 0.05	0.08
11	Manganese	mg/l	< 0.05	0.15	< 0.05
12	Chromium	mg/l			
13	Fluoride	mg/l	0.92	0.19	0.27
14	Coliform	MPN/ml	--	--	--
15	Total nitrogen	mg/l	0.22	1.32	0.51
16	Total phosphorous	mg/l	0.27	0.04	0.06
17	Cadmium	mg/l	< 0.01	< 0.01	
18	Cyanide	mg/l	< 0.1	< 0.1	
19	Organic phosphorous	mg/l	< 0.1	< 0.1	
20	Lead	mg/l	< 0.01	< 0.01	
21	Chromium (VI)	mg/l	< 0.05	< 0.05	
22	Arsenic	mg/l	< 0.01	< 0.01	
23	Mercury	mg/l	< 0.0005	< 0.0005	--
24	Alkylmercury	mg/l	< 0.0005	< 0.0005	
25	Polychlorinated biphenyl	mg/l	< 0.0005	< 0.0005	--
26	Trichlorethylene	mg/l	--	--	--
27	Tetrachlorethylene	mg/l	--	--	--
28	Dichloromethane	mg/l	--	--	--
29	Carbon tetrachloride	mg/l	--	--	--
30	1,2-Dichloroethane	mg/l	--	--	--
31	1,1-Dichloroethylene	mg/l	--	--	--
32	Sys1,2-Dichloroethylene	mg/l	--	--	--
33	1,1,1-Trichloroethane	mg/l	--	--	--

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

JICA/Nippon Steel

Chapter
IV

Part
4

Section
2

Page
5

Date: Feb 17, 1998 Rev.

No	Parameters and substances	Unit	Muiron		
			A	B	C
34	1,1,2-Trichloroethane	mg/l	--	--	--
35	1,3-Dichloropropene	mg/l	--	--	--
36	Tetramethylthiuram disulfide	mg/l	--	--	--
37	2-chloro-4,6-bis(ethylamino)	mg/l	--	--	--
	-1,3,5-triazine	mg/l	--	--	--
38	S-4-chlorobenzyl	mg/l	--	--	--
	diethylthiocarbamate	mg/l	--	--	--
39	Benzene	mg/l	--	--	--
40	Selenium	mg/l	< 0.01	< 0.01	--

A : Water on the sea Son Duong Bay / Muiron

B : Water on the river Ong River (at Tay Yen Bridge) / Muiron

C : Water on the Reservoir Song rac

Table 2-9 Results of ion analysis of water

	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻
Water on the Reservoir	3.7 mg/l	3.9 mg/l	1.4 mg/l	2.3 mg/l
Water on the river	706 mg/l	4.1 mg/l	2.0 mg/l	86.9 mg/l
Balance	702 mg/l	0.2 mg/l	0.6 mg/l	84.6 mg/l

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 4	Section 2	Page 6
Date: Feb 17, 1998 Rev.				

2.3 騒音

- 1) 騒音調査の結果を表 2-10 に示す。騒音は建設予定地の 2 箇所を測定した。
図 2-1 に騒音計の記録の結果を示す。
- 2) 2 箇所とも騒音レベルの平均値は 40 dB 前後である。周辺は工場、民家などはなく騒音は自然の音であり、レベル的にも特に問題はない。製鐵所が建設された場合は、製鐵所の騒音が主体となる。

Table 2-10 Noise measurement result

Noise level	Site A	Site B
L _{eq}	39.5 dB	40.2 dB
L ₅	41.8 dB	43.6 dB
L ₁₀	39.9 dB	42.5 dB
L ₅₀	36.5 dB	38.8 dB
L ₉₀	34.9 dB	36.1 dB
L ₉₅	34.2 dB	35.3 dB

Site A The coastline

Site B In the woods

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	4	2	7

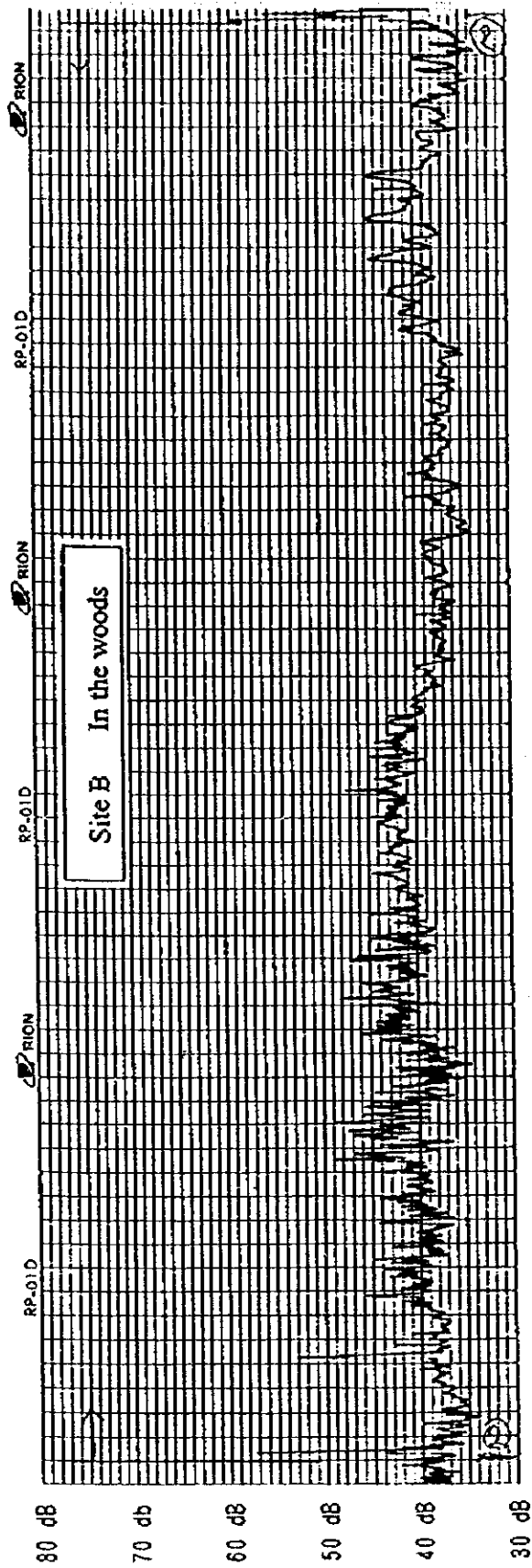
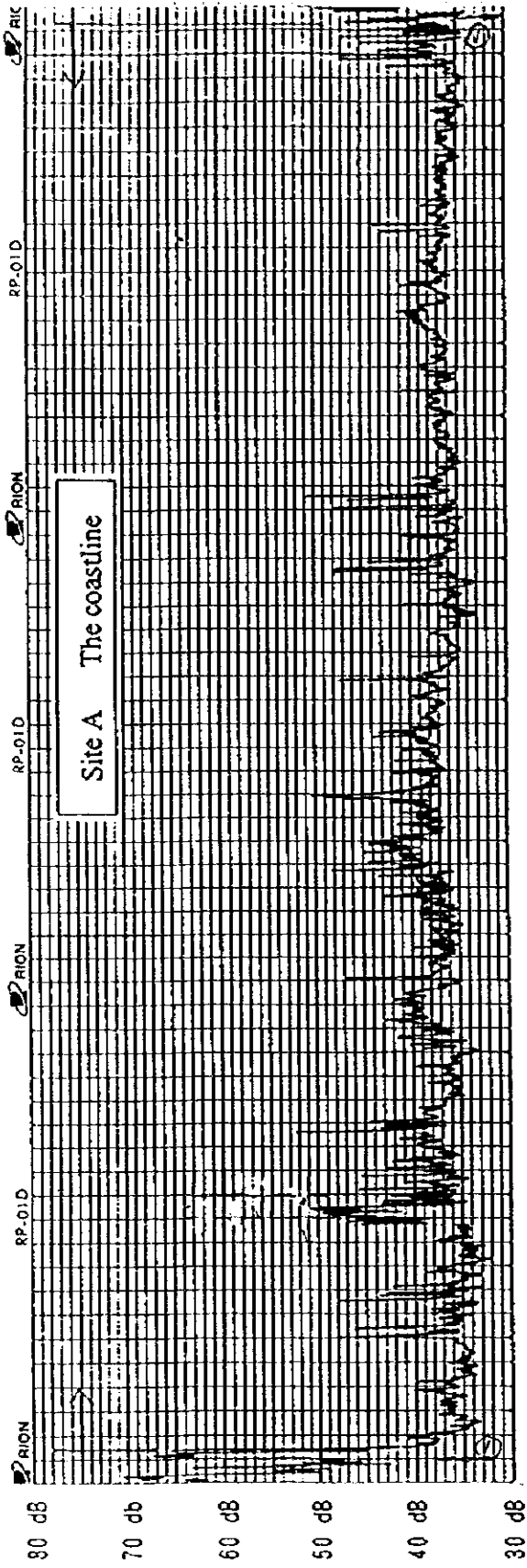


Figure 2-1 Noise measurement result

Section 3 ユーティリティー

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 4	Section 3	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

	ページ
1. 水供給	1
1.1 サイト近傍貯水池の現状と将来計画	1
1.2 新一貫製鉄所に対する水供給計画	2
2. 電力供給	2
2.1 新一貫製鉄所に対する電力供給計画	2
2.2 工事用電源供給	2
2.3 電力準備	2
2.4 他のエネルギー準備	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	4	3	

1. 水供給

1.1 サイト近傍貯水池の現状と将来計画

サイト近傍貯水池の現状と将来計画を表 3-1 に示す。

表 3-1 サイト近傍貯水池の現状と将来計画

	名前	能力	現状の貯水量	サイトまでの距離	目的	投資額
現状	Da Cat	3 百万 m ³	3 百万 m ³	19 km	洪水 (使用なし)	-
	Kim Son	28 百万 m ³	28 百万 m ³	12 km	洪水 (使用なし)	-
	Moc huong	3 百万 m ³	3 百万 m ³	7 km	洪水 (使用なし)	-
	Tau Voi	3 百万 m ³	3 百万 m ³	4 km	洪水 (使用なし)	-
	Song Rac	150 百万 m ³	150 百万 m ³	20 km	- 灌漑用 40 百万 m ³ - 工業用 110 百万 m ³	-
将来計画	Tau Voi	+ 7 百万 m ³	-	4 km	工業用	知らされなかった
	Kim Son	+22 百万 m ³	-	12 km	工業用	知らされなかった
	Song tri (New)	54 百万 m ³	-	10 km	工業用	知らされなかった
	Tao Tro (New)	294 百万 m ³	-	-	工業用	知らされなかった

1.2 新一貫製鉄所に対する水供給計画

Ha Tinh 省人民委員会によれば、一貫製鉄所用の工業用水は、既存の Song Rac 貯水池から供給される計画である。また、供給配管を除いて、新たな設備投資も必要なし、一貫製鉄所の判断基準に示す必要水量も、十分である。なお、供給配管の敷設方法は 2 つあり、1 つは使用者が敷設する方法、もう一つはベトナム政府により敷設してもらう方法である。後者の場合、敷設費用は水使用費にわたされる。その場合、水使用費は 1,000VND / m³ である。また、水使用料を除いて、コネクタ等の費用は必要ない。配管敷設費用は、5US\$/m²/m-長さである。

2. 電力供給

2.1 新一貫製鉄所への電力供給計画

- (1) 既設 500kV 変電所である Tachidien 変電所は、2000 年に 450MVA 変圧器の新設計画を持っており、これが実現すると新製鉄所への電力供給は可能である。この新設計画はもと、Thachkhe mine に電力供給するために、建設されたものである。
- (2) Mui Ron サイトと、この 500kV 変電所の距離は約 40 km である。

2.2 工事用電源供給

Vung Ang 工業団地への電力供給を目的に、25 MVA の容量を持つ Ky Anh 変電所が 2000 年完成で計画されている。220kV 受電前に必要となる新製鉄所工事用電源は、Ky Anh 変電所より供給される。

2.3 電力単価

1997 年 5 月 15 日時点での 110kV を超えて受電する国家需要家の電力単価は、下記の通りである。

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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	4	3	2

従量料金

- 通常時間帯	(4時から17時まで)	700 VD/kWh
- ピーク時間帯	(17時から22時まで)	1,150 VD/kWh
- ナイト時間帯	(22時から4時まで)	400 VD/kWh

基本料金

本システムは、ベトナムにはない。

2.4 他の燃料 - 単価

1997年時点での、LPG, Diesel oil, Heavy oil (C class)の単価を下記に示す。

- LPG	: 6,900 VD/kg
- Diesel oil	: 3,300 VD/l
- Heavy oil (C class)	: 1,700 VD/l

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 4	Section 3	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Part 5 原料および半製品

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 5	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 1 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	5	1	

目次

	ページ
1. 鉄鉱石-----	1
1.1 鉄鉱石の輸入-----	1
1.2 輸入方針および計画-----	1
1.3 鉱石の使用-----	2
1.4 高炉装入物-----	2
2. 石炭-----	3
2.1 石炭の輸入-----	3
2.2 輸入方針および計画-----	3
2.3 石炭の使用-----	4
3. その他原料 -----	4
3.1 石灰石、ドロマイト、珪石-----	4
3.2 蛇紋岩-----	4
3.3 所内循環物-----	5
3.4 マンガン鉱石および鉄マンガン鉱石-----	5
3.5 螢石-----	5
3.6 鉄くず-----	5
3.7 合金鉄-----	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 5	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 鉄鉱石

1.1 鉄鉱石の輸入

鉄鉱石の全てはベトナムに輸入するという事を基本的な前提とする。実際の鉱石購買方針を立てるに当たっては、その時点でのベトナムの経済政治情勢を含めた多くの要素を考慮せねばならない。

1.2 輸入方針および計画

Chapter IV, Part 2, Section 5 で述べた如く、いくつかのソースを選ぶことが推奨される。近距離ソースであるインドおよび豪州から現在の輸出量比と概略、同じような比率で出来るだけ多量の鉱石を手当する。これまでの経験から得られた大型高炉でのスラグ比と同等になるようにブラジルから鉱石を輸入する事による購入比率の調整を行う。焼結鉱比が約80%なるように、南アから塊鉱石を輸入する事による購入比率の微調整を行う。輸入比率は建設計画の Step-2 および Step-3 においても同等とし、表 1-1 の如くとする。

Table 1-1 Import plan of iron ore

	(unit:%)				
	Australia	India	South Africa	Brazil & others	Sub total
Lump	20.4	7.2	5.2	0.0	32.8
Fines	41.7	6.0	0.7	18.8	67.2
others	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sub total	62.1	13.2	5.9	18.8	100.0

代表的な鉱石の性状および価格を表 1-2 に示す。海上輸送費は 1996 年アジア地区の製鉄会社が支払ったスポット契約での単価を基にした。FOB 価格は長期契約のもとで決定されたアジア地区への 1996 年価格を基にした。Gate price は揚港での船から鉱石が揚陸される時点でのプライスとした。豪州系鉱石の場合、褐鉄鉱は平均計算時に除外された。ヘマタイト鉱石の比較を目的としたため。

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 5	Section 1	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Table 1-2 Properties of iron ore

Source and type of ore	T.Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Unit Price	FOB	Gate price
	%	%	%	¢ per ton per %Fe	US\$per Dry metric ton	US\$per Dry metric ton
Australia Fine	63.0	4.2	2.3	28.5	17.7	26.4
Australia Lump	65.1	3.2	1.4	37.7	24.1	32.8
Indian Fine	65.1	3.0	1.4	20.8	13.4	24.1
Indian Lump	65.7	1.9	1.7	33.0	21.4	29.9
South Africa Lump	66.4	3.2	1.4	30.4	19.9	34.4
South America Fine	67.3	0.7	0.9	26.3	17.4	29.8

1.3 鉄鉱石の使用

鉄鉱石は製鉄所内において処理下降される。塊鉄石の篩い分け後の小粒塊鉄石および粉鉄石は焼結工場において使用される。篩い分け後の整粒塊鉄石は高炉および製鋼過程で使用される。これらの用途のまとめを表 1-3 に示す。

Table 1-3 Usage plan of iron ore

(Unit: kilo t/y)

	Step 2		Step 3	
	Procure	Usage	Procure	Usage
Lump	1,123		2,167	
sized lump for steel making		47		91
sized lump blast furnace		713		1,381
under size at sinter		363		704
Fines at sinter	2,209	2,209	4,279	4,279

1.4 高炉装入物

前述の輸入および使用計画を反映した高炉装入物について表 1-4 に示す。

Table 1-4 Ferrous burden for blast furnace

	Blend	T. Fe	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO
Sinter	80.6	56.7	4.6	9.6	1.7	1.9
LL	19.4	65.8	2.8	0.1	1.2	0.04

LL: Lump ore after sizing through crushing and screening in the 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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	5	1	2

2. 石炭

2.1 石炭の輸入

石炭の全ては輸入するという事を基本的な前提とする。実際の鉄石購買方針を立てるに当たっては、その時点でのベトナムの経済政治情勢を含めた多くの要素を考慮せねばならない。

2.2 輸入方針および計画

主に中国、CIS および豪州のサプライヤーから石炭を輸入する事が推奨される。これらの国から輸入すべきコークス用炭の輸入比率は鉄石の場合に使った考え方と同じうようにして設定されるのがよい。高炉操業上の要求からの最適レベルに灰分およびコークス品質を維持すべく強粘結炭、弱粘結炭、微粘結炭の比率は表 1-5 の如くなる。必要な石炭の 98%は輸入される事になり、残りの 2%は石炭吹き込み用として使われるとしたホンゲイ炭である。石炭吹き込み用としてのホンゲイ炭の性状は実行面ではまだ詳細スタディの必要がある。石炭吹き込み用炭のうちの 15%がホンゲイ炭となる。石炭吹き込みは 100kg/ t-pig と前提をおいた。コークス用炭の比率は Step-2 および Step-3 で同じとする。

Table 1-5 Import plan of coking coal

	(unit:%)				
	Australia	CIS	China	U. S. A	Sub total
Hard coking coal	25	12	3		40
High fluidity				10	10
Semi coking coal.	10		2		12
Soft and weak coking coal	33		3		36
Total	68	12	8	10	98

海上輸送費は 1996 年アジア地区の製鉄会社が支払ったスポット契約での単価を基にした。Gate price は揚港での船から鉄石が揚陸される時点でのプライスとした。

平均的な石炭の性状を表 1-6 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 5	Section 1	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Table 1-6 Properties of coal for coking

Coal category	Ash	VM	MFD	Ro ^{*1}	Clr ^{*2}	Ash composition			FOB	Gate price
	(%)	(%)	(%)		(%)	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	US\$/DMT	US\$/DMT
Hard coking	8.9	22.2	2.3	1.2	5.0	47.0	2.6	25.9	59.6	67.2
High fluidity	7.7	34.4	4.2	0.9	15.4	51.0	0.8	26.0	53.0	66.5
Semi coking	9.0	30.1	3.2	0.9	18.6	54.6	0.8	29.4	54.1	62.7
Soft and weak	8.9	32.0	1.9	0.9	16.0	54.6	2.5	24.8	49.3	58.5
Total	8.8	27.5	2.5	1.0	11.2	50.7	2.1	26.1	55.1	64.1

*1 Reflection ratio, *2 Contraction

2.3 石炭の使用

石炭の使用は表 1-7 に示す如くである。

Table 1-7 Usage plan of coal
(unit; dry kilo t/y)

	2nd stage	3rd stage
Hard coking	721	1,396
High fluidity	178	346
Semi coking	217	422
Soft and weak	445	861
PCI imported	192	372
PCI(Hongai)	35	67
Total	1,788	3,464

3. その他原料

3.1 石灰石、ドロマイト、珪石

これらはベトナム産を使用する。

3.2 蛇紋岩

蛇紋岩はスラグの化学成分調整用として有効なものである。しかしベトナムには蛇紋岩の鉱山が無いことおよび国産のドロマイトと珪石で代替できる事から考慮外とした。

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	5	1	4

3.3 所内循環物

Recycled waste とされる全ての物については、それが熔剤、燃料および鉄源として使える場合、可能な限り循環使用をする。ただし、高炉スラグは対象としない。

3.4 マンガン鉱石および鉄マンガン鉱石

製鉄および製鋼過程でこれらは使用しない。

3.5 螢石

中国から輸入

3.6 鉄くず

所内発生鉄くずのみを使うこととする。

3.7 合金鉄

全ての合金鉄は世界各国から輸入する。

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 5	Section 1	Page 5
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 2 スラブ

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 5	Section 2	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目次

	ページ
1. 半製品の需要-----	1
2. スラブの需要動向-----	2
3. スラブの供給-----	3
4. スラブの市場価格-----	4

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
5

Section
2

Page

Date: Feb 17, 1998 Rev.:

1. 半製品の需要

全世界における半製品に関する統計資料は必ずしも十分なものはないが、1995年版の世界鉄鋼統計事務所[ISSB (International Steel Statistics Bureau)]編にある鋼塊、ブルーム、ピレット、スラブを含んだ全世界における全半製品の輸出量は22.7百万トンであったと報告している。

一方、他の情報(Steel Survival Strategies XII, America Metal Market 6月, 1997 B. M. Baptista Filho氏)によると、1996年の世界のスラブ需要は、18百万トンであったと報告している。この報告の詳細によれば、以下の表に示すように輸出された全世界のスラブの内訳の内、47%は極東地域、39%が北米向けであった。

更に、報告書はスラブの需要は急速に増加しており、一方生産能力には、大きな変化は見られないとしている。

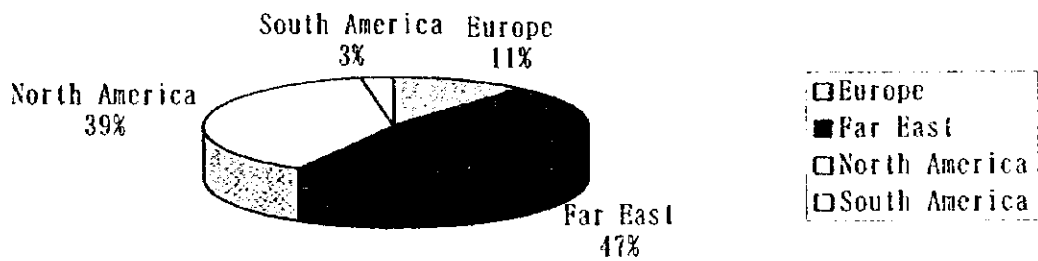


Figure 2-1 Worldwide demand of slabs in 1996
(Steel Survival Strategies, 1997)

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 5	Section 2	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

2. スラブ需要動向

また、この報告書よれば1998年時点では、大きな需給の変化が見込まれるとの観測をしている。例えば、需要の増加が見込まれている例として熱延メーカー稼働をあげており、韓国のメーカーの1.5百万トン、台湾メーカーの1.0百万トンがあるとしている。しかし、一方ではブラジルでの熱延工場の立ち上げに伴う、ブラジルからの供給能力の減少のあることも記している。

その他の統計資料も併せ、検討したところ図 2-2 に示したように、1984年に全世界の半製品総計の内3分の1であったスラブ需要が最近ではおおよそ2分の1にまで増加していることが分かった。残りは、ブルーム、ピレットおよび銅塊などである。

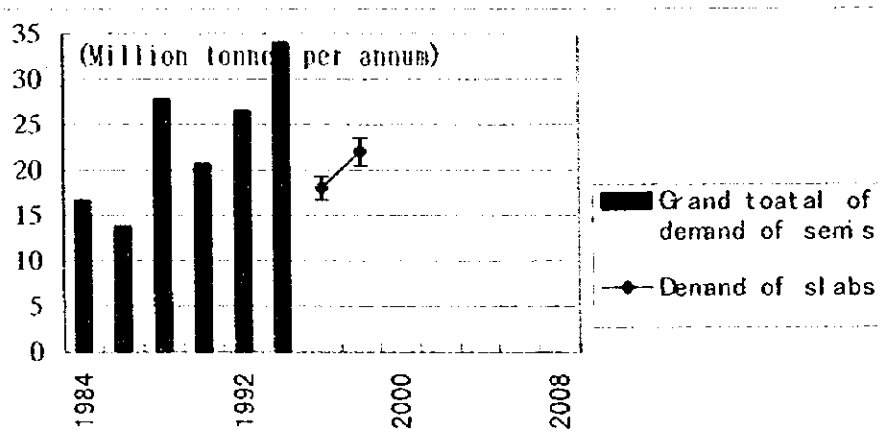


Figure 2-2 Trend of demand for semi s

図で、1998年の値は上述した様に、韓国、台湾での熱延メーカーの稼働の増分を見込んだ推定値となっている。

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 5	Section 2	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

3. スラブの供給

前述したようにスラブ供給能力は需要動向に見合わない様であり、むしろ減少傾向にあると言える。これは鉄鋼市場動向の影響によるもので、熱延材はスラブよりも市場での利益が大きく、スラブ供給会社はより利潤の大きい熱延材の供給会社が変わって行きつつあるとの事情による。

図 2-3 は 1996 年の全世界のスラブの地域別供給情勢を示す。図から分かるようにラテンアメリカ及びロシア、ウクライナが全体の約 70%を占めており、これらがスラブの主要供給国となっている。

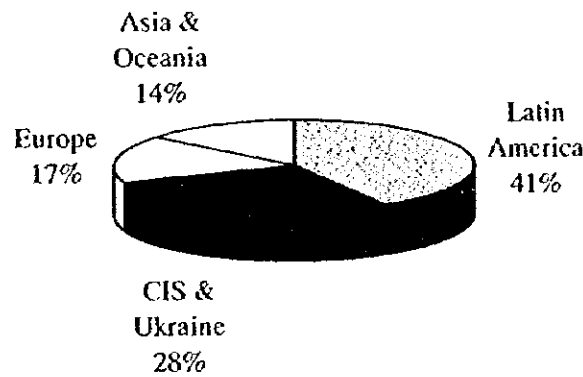


Figure 2-3 Main slabs suppliers in 1996

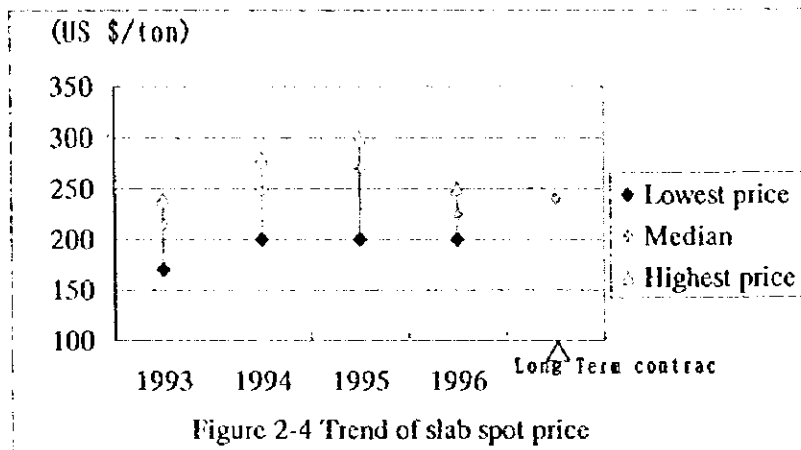
これまでの2つの図から分かるように、スラブに関してはラテンアメリカおよびロシア、ウクライナから北米及び極東に向かう大きなスラブの物流があり、18 百万トンの需要に見合っている。このうち約 50%がリロールメーカーに、残りは大型一貫製鉄所に消費されている。特に北米大型一貫製鉄所での需要は、経済的または環境問題からくる制約等のためコークス炉、高炉、転炉など上流工程の設備強化に熱意を持っておらず国外からの購入に頼る傾向にあることにも原因があると思われる。

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 5	Section 2	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

4. スラブの市場価格

スラブ購入に当たっては二つの方式が考えられる。すなわち、スポット購入するか、長期契約を行い購入するかの2方式である。しかし、大量のスラブを安定的に購入するには、後者の長期契約方式となり、契約相手との価格交渉を行うこととなる。

図2-4はスポットでの市場価格の動向を示している。



前述の「Steel Survival Strategies XIII」に示された情報の分析では、1996年の長期契約のFOB価格としてトン当たり約240ドル程度が推定される。一方、スポット価格は、図に見られるようにトン当たり220ドルから250ドルにバラついている。輸送費をトン当たり約30ドル程度と見積もると購入時のサイトでの価格はトン当たり約270ドル込み込まれる。

今後、全世界的にスラブ供給能力の増加が見込まれなければ、スポット価格は益々高騰するものと予想される。

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	5	2	4

Part 6 製鉄所計画のための一般条件

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

Section 1 製鉄所計画のための一般概念

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

目次

	ページ
1. 総括的な設計思想	1
1.1 設備設計に関する事項.....	1

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

1. 総括的な設計思想

一貫製鉄所設計に当たり下に記述する事項を基本思想に計画を実行した。

1.1 設備設計に関する事項

- 各生産設備は技術が確立され且つ大量生産に最も適切で確実なプロセスを採用し生産の安定確保を狙う。即ち、鉄源プロセスは、高炉・転炉プロセス、板製品はコバノヨリ林外を採用した。
- 各生産設備は設備費低減を重点事項とした。
- 省力化、省エネ設備は製品品質確保、及び操作上人力の操作で限界がある設備に止めた。
- 製造品種、副産物製造品種は設備投資額と市場性を考慮し選定した。即ち鋼はスラブを傾斜生産し余剰をピレット生産とする、またコークス化成品はタール、粗軽油、液体アンモニア等中間製品として外販する。
- 環境対策設備は、直近の国際環境情勢を考慮し且つ、GETM環境規制値を確保できる仕様とした。
- 構内輸送設備は輸送の都合上鉄道輸送としない溶鉄、溶解スラグ以外は設備費が安価で、起動性が高いトラクター・トレーラー、ダンプカー、トラック等、無軌道輸送機械をベースにした。
- 一貫製鉄所より発生する副産物ガスは所内でエネルギー源として有効活用するが、バランス上多量の燃料ガスが余剰となる。そのためこれらの副産物ガスを有効活用する目的で自家発電設備を計画し自給体制を計った。
- 本製鉄所にエネルギーコントロールセンターは設置しない。副生ガスの需給調整と監視はパワープラント制御室で行う。

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 IV	Part 6	Section 1	Page 1
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

Section 2 プロセスの自動化と省エネルギーのレベル

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

目次

	ページ
1. プロセスオートメーション及び省エネレベル.....	1
2. プロセスオートメーション.....	1
2.1 各制御レベルの考え方.....	1
3 省エネ設備.....	3

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

1. プロセスオートメーション及び省エネレベル

本一貫製鉄所建設の設計思想は、限りなく設備投資金額を削減し且つ最大の投資効果を発揮することにポイントを置いている。従って各構成設備のオートメーション、省エネ設備は鉄鋼先進国に見られるようなフル装備となっていない。

各設備のオートメーションの考え方、省エネ設備の具体的な計画内容について以下に記述する。

2. プロセスオートメーション

プロセスオートメーションの構えかたは、一般的に図 2-1 に示される階層で説明される。本一貫製鉄所の各設備で採用されるオートメーションレベルはレベル 1、レベル 2、レベル 3 とした。

即ち、生産管理を含む製鉄所総合オートメーションは一貫製鉄所の生産体制が安定し、運営が軌道に乗った後に製鉄所の更なる効率性を高めるための合理化事項として VSC 自らの力で実行されるものとする。

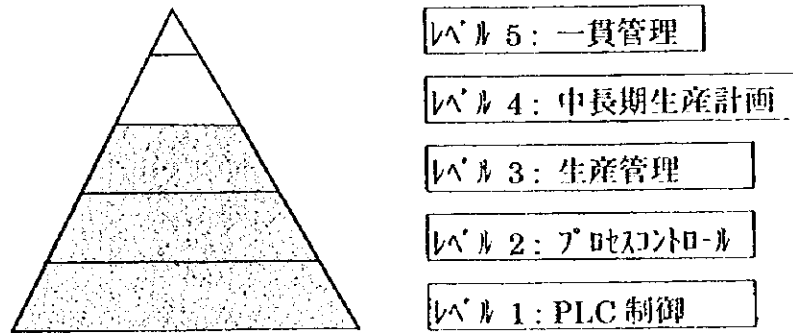


図 2-1 オートメーション構成

2.1 各制御レベルの考え方

- (1) レベル 3 設備
レベル 3 設備は製鋼、熱延部間の生産管理に限定し採用する。
この生産管理に関するシステム基本構想は図 2-2 に示す。
- (2) レベル 2 設備
レベル 2 設備を採用する設備は設備性能を保証する上でプロセスマニピュレータによる制御が不可欠なもの、及び品質保証上不可欠なものに限定する。
- (3) レベル 1 設備
生産設備の大部分はレベル 1 設備を採用する。
レベル 1 制御はプログラマブルロジックコントローラ (PLC) により自動化が行われるもので設備の作動は有人操作を前提としたブロック自動操作となる。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of VietNam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 6	Section 2	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

表 2-1 にレベル 1,2,3 を採用する具体的なプロセスを記述する。

表 2-1 各設備毎の制御レベル

プロセス別	レベル 3	レベル 2	レベル 1	制御対象
港湾荷役設備			●	
原料設備			●	
焼結設備			●	
コークス設備			●	
高炉設備		●	●	
高炉付帯設備			●	
石灰設備			●	
転炉設備	●	●	●	生産管理、吹錬終点時間、成分
連铸設備	●	●	●	生産管理、連铸速度、冷却速度
熱延ミル	●	●	●	生産管理、板温度サイズ、トラッキング
熱延付帯設備			●	
冷延ミル		●	●	板サイズ、プロファイル、トラッキング
冷延付帯設備			●	
表面処理設備			●	
同付帯設備			●	

3. 省エネ設備

省エネ設備はエネルギー多消費型鉄鋼業において重要な設備である。

また近年省エネ設備は地球環境的見地より二酸化炭素排出量削減のため重要性が高まっている。

しかし一方、省エネ設備は設備投資額が非常に大きいこと、高いレベルの制御と管理が求められる。

初めて本格的な一貫製鉄所を持ち操業することになるベトナム国において先進鉄鋼国並みの省エネ設備採用には課題が大きく、これら省エネ設備はプロビジョンで対応することにした。

表 2-2 に省エネ設備計画を記述する。

表 2-2 省エネ設備計画

省エネ対象設備名	採用	プロビジョン
各環境集塵機モーター回転数制御	●	
各加熱炉レキュペレーター	●	
焼結機廃熱回収	×	●
CDQ	×	●
コークス炉廃熱回収	×	●
TRT	×	●
BOF ガス回収	●	×
熱延ダイレクトチャージ	●	×

[注] ●：採用

×：不採用

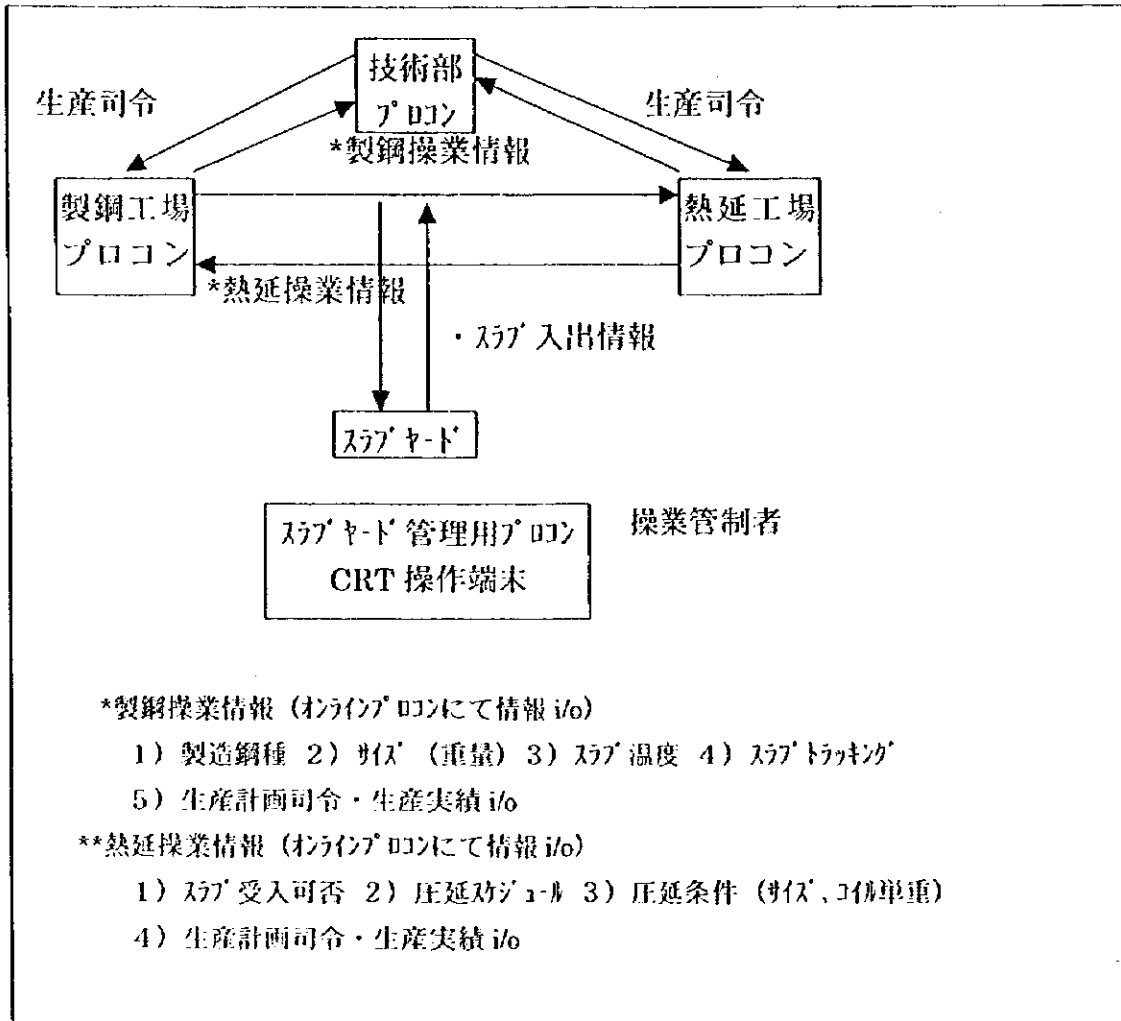


図 2-2 生産管理システム構想

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

Part 7 推進計画

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 7	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 1 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 7	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

	ページ
1. 建設工程	1
1.1 建設工程設定の基本的な考え方	1
1.2 建設工程	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 IV	Part 7	Section 1	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、設備構成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
- 各付帯設備建設工程は、生産設備の稼動時期に合わせ必然的に決まってくる。各ステップ毎の建設工程設定に関する基本的な考え方は以下の通り。
 - ・第1ステップ
 - (1) 土地造成、港湾設備を全ての設備建設に先行させる。
 - (2) 土地造成は冷延設備基礎工事着工までに完了させる。
 - (3) 工所用受電設備は冷延設備等基礎工事が開始するまでに完成させる、また製品岸壁は熱延、冷延設備等、建築工事開始までに完成させる。
 - (4) 港湾アンローダー、構内輸送設備は冷延設備コールドランテストに合わせて稼動させる。
 - (5) 構内通信設備は熱延、冷延設備等生産設備稼動に合わせて稼動させる。
 - (6) 一貫製鉄所総合事務所及び管理設備は第1ステップで最終体制を整える。
 - ・第2ステップ
 - (1) 建設工事に長期間を要するコークス、高炉等の設備は建設受注者決定を先行させる。
 - (2) コークス設備は高炉充填用コークス製造及び生産設備稼動準備として COG 生産を目的として、稼動開始を高炉設備稼動に2ヶ月先行させる、また焼結設備の稼動開始は1ヶ月先行させる。
 - (3) 港湾設備、原料設備は先行して稼動するコークス設備に先行して1ヶ月前に稼動させる。
 - (4) 発電、動力設備はコークス設備の稼動に合わせて稼動させる。
熱延設備、冷延設備は、第1ステップで建設した設備の増強を行う、第2ステップの建設工事は複数回の定期修理を計画し行う。
 - (5) 構内輸送設備の増強は冷延設備稼動に合わせておこなう。

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	7	1	1

- (6) 中央整備設備の増強は製鉄、製鋼設備の試運転開始前に完了する。尚、中央整備設備は第2ステップで最終体制の設備を整える。
- (7) 試験分析設備の増強は原料設備の稼動に合わせて完了させる。
なお上記中央整備設備と同様第2ステップで最終体制を整える。
- (8) 第2ステップ対応の受電設備の増強はコークス設備の試運転開始までに完了する。

・第3ステップ

- (1) 第3ステップにおけるコークス設備、は焼結、原料設備と共に高炉、製鋼設備同時稼動開始する。
- (2) 港湾設備の増強は原料設備稼動に合わせて稼動する。
- (3) 発電設備、動力設備増強はコークス設備稼動に合わせて行う。

1.2 建設工程

建設総合工程は表 1-1、各ステップ毎の建設工程は表 1-2、表 1-3、表 1-4 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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	7	1	2

表 1-1 総合建設工程

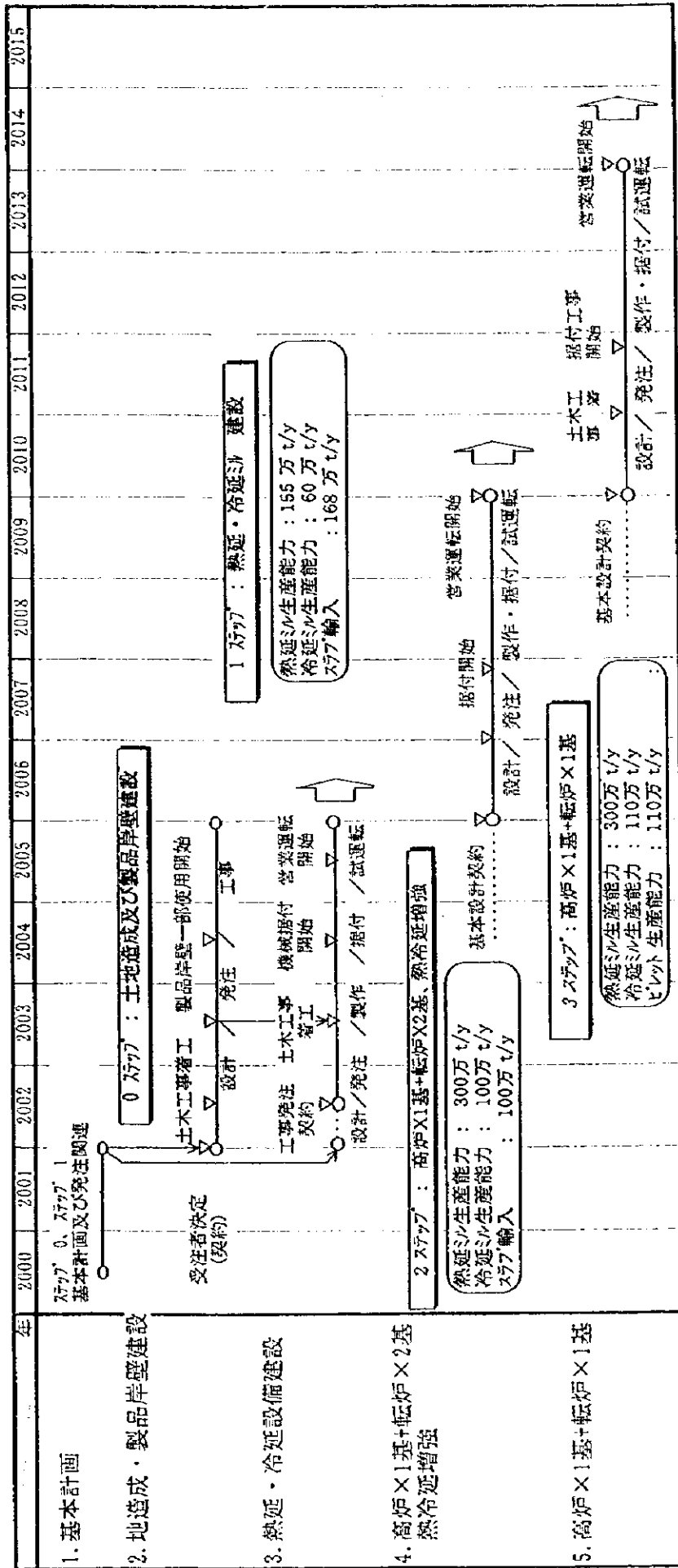


表1-2 綜合建設工程 (Step-0&1)

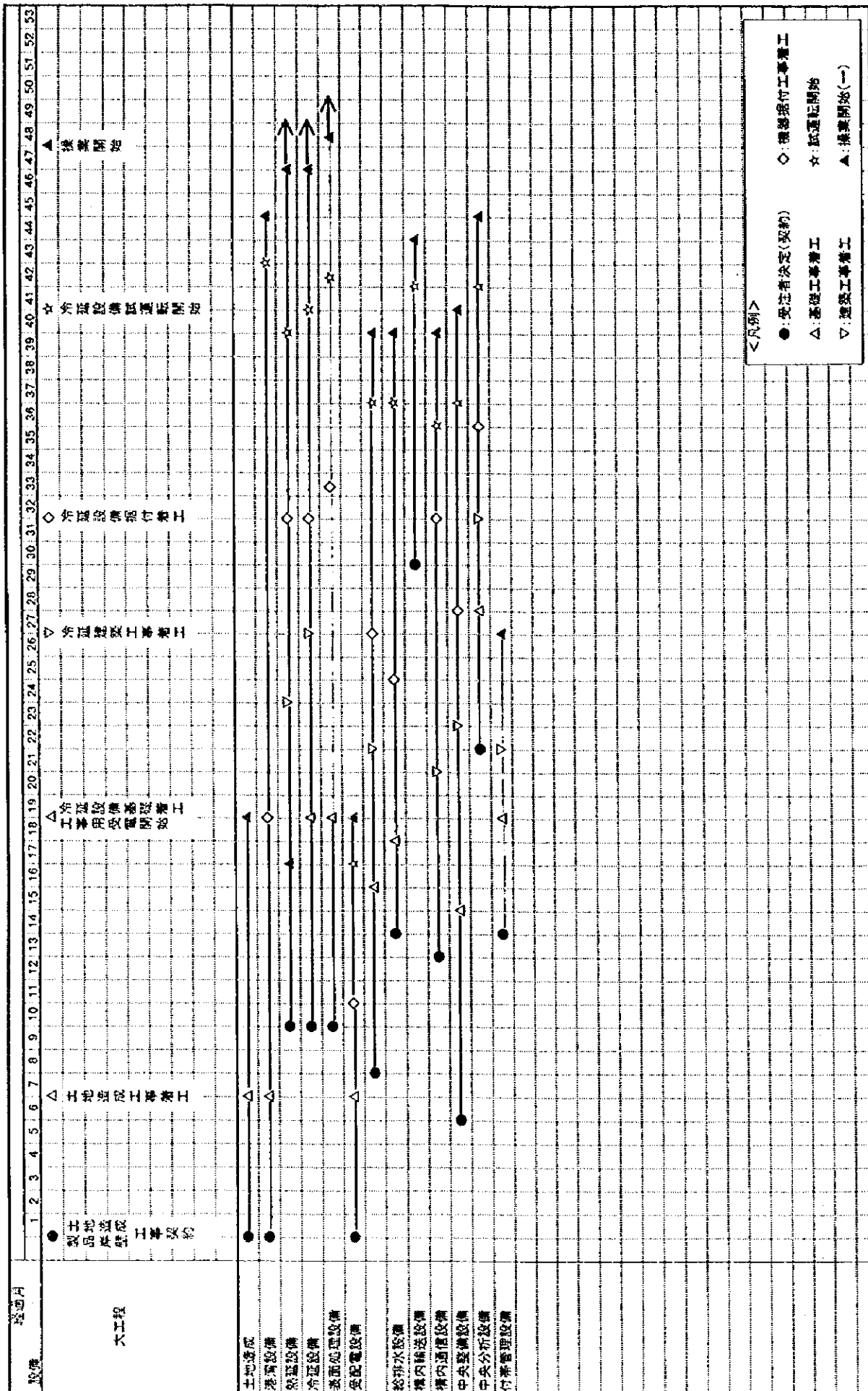


表1-3 総合建設工程 (Step-2)

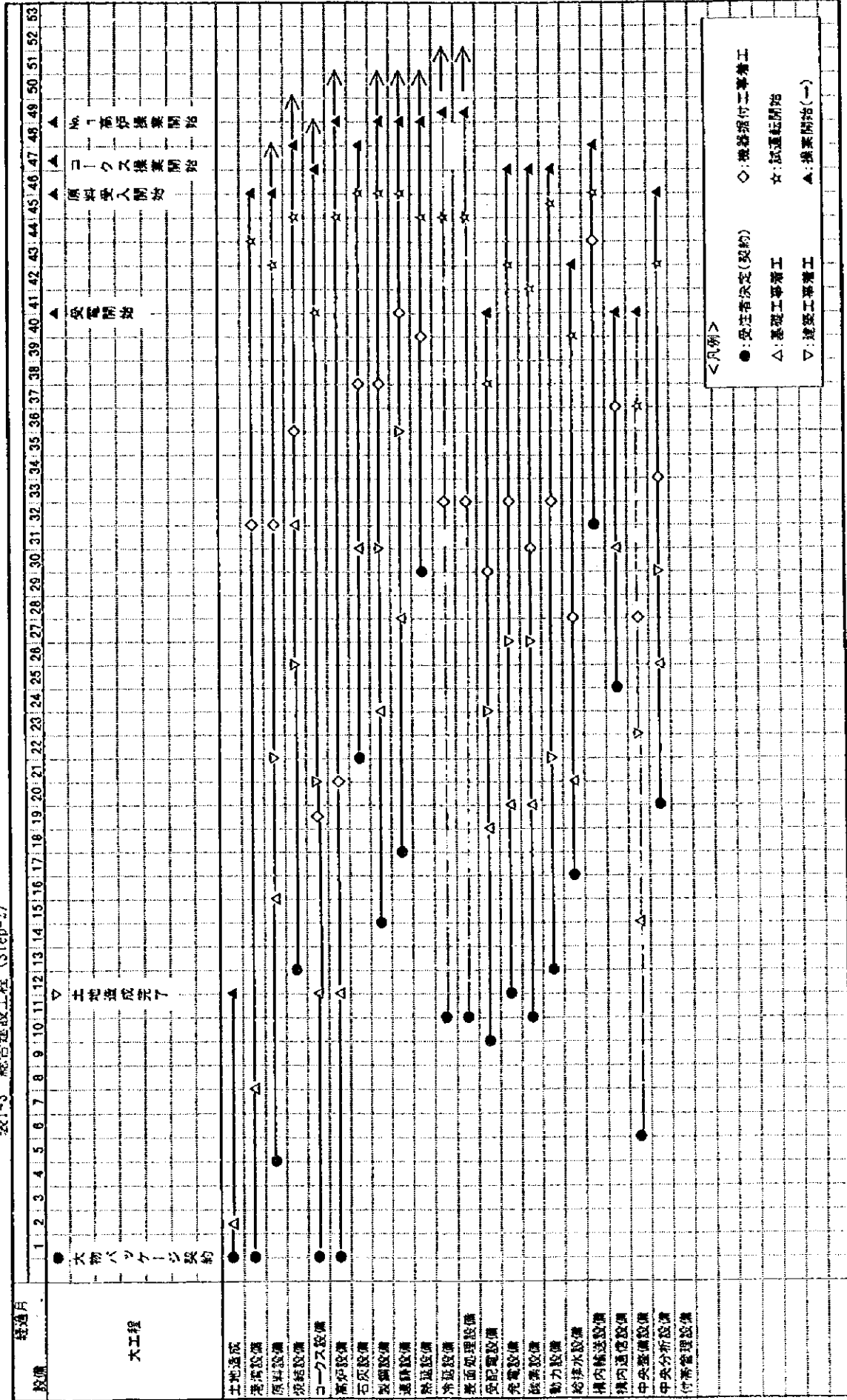
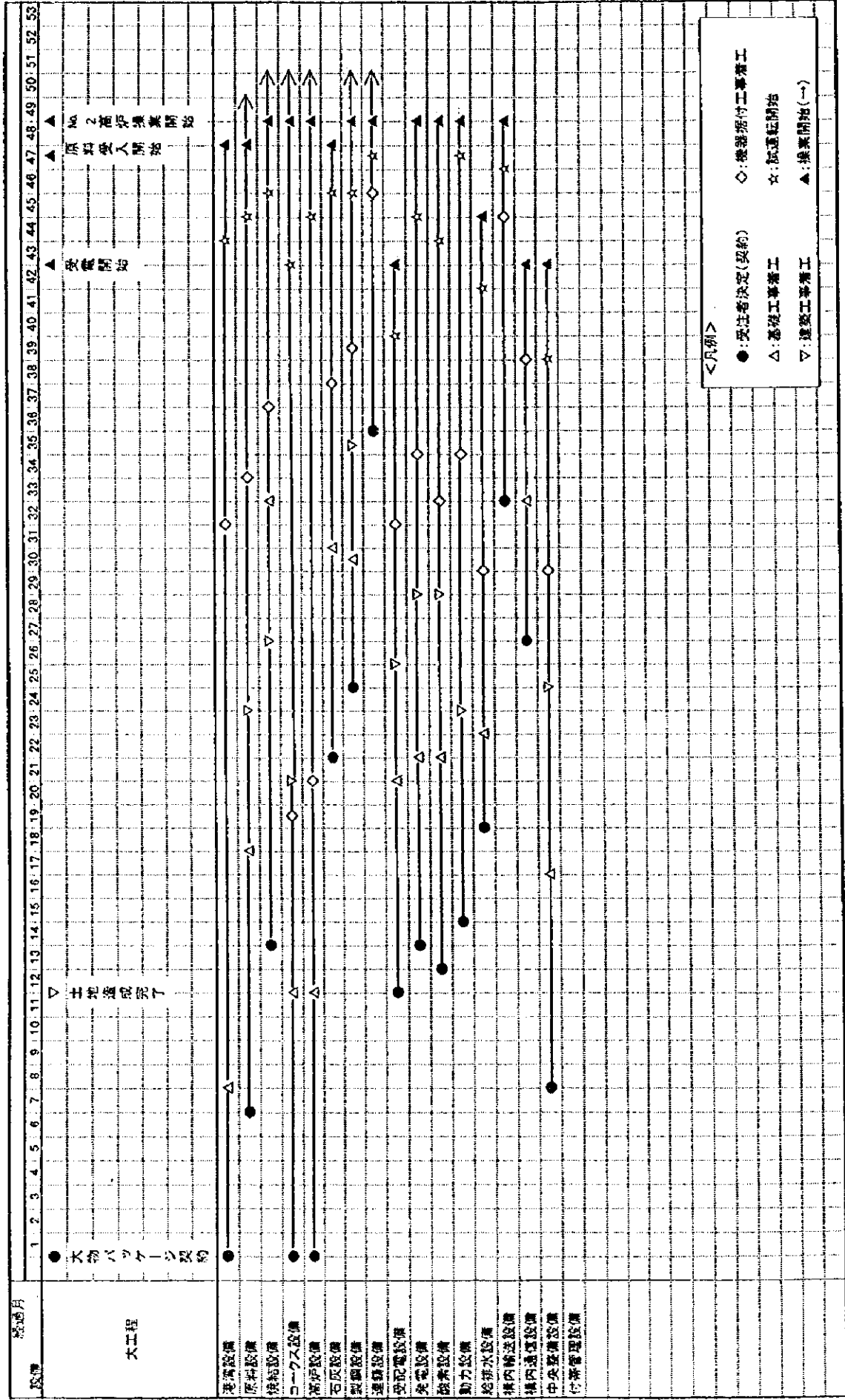


表1-4 総合建設工程 (Step-3)



Section 2 操業管理の組織と要員計画

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	7	2	

目次

	ページ
1. 管理組織.....	1
1.1 管理組織の基本的な考え方.....	1
1.2 管理組織.....	1
2. 要員計画.....	1
2.1 要員計画の基本的考え方.....	1
2.2 要員数.....	2
2.3 要員数の評価.....	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	7	2	

1. 管理組織

1.1 管理組織の基本的な考え方

- (1) 管理組織はライン、スタッフ制を基本としたものとする。
- (2) 管理組織は市場経済に基づく管理方式へ転換していくことを前提とする。
- (3) 管理組織は組織の機能を集約化し簡略化とフラット化を図る。
- (4) 管理組織は機動性を重視し地区整備、ライン試験分析は生産工場に配置する。

1.2 管理組織

- (1) 管理組織は図 2-1 を参照のこと。
- (2) 管理組織とその業務項目は図 2-2 を参照のこと。

2. 要員計画

2.1 要員計画の基本的な考え方

- (1) 要員計画は図 2-1 の管理組織を基本にして行う。
- (2) 要員計画の基本条件となる各生産設備自動化、省力化水準は、6 節、2 項に記述する。
- (3) 製鉄所で働く全従業員は直営社員として計上する。
- (4) 要員数は 4 組 3 交代制を前提に計上する。
- (5) 中央整備工場要員は大規模工場修繕、生産工場予備品製造等を行う部門とし位置づけ設定する。
- (6) 製鉄所構内輸送、製品・半製品倉庫管理、資材管理等要員は生産業務部として位置づけ設定する。

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 7	Section 2	Page 1
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

2.2 要員数

(1) 管理部門(最終段階)

表 2-1 管理部門要員

部別	部長	課長	スタッフ	作業長	スキル ワーカー	アンスキ ワーカー	合計
人事労働	1	8	44	5	40	0	98
経理財務	1	3	20	0	0	0	24
購買	1	4	20	0	0	0	25
営業	1	5	32	0	0	0	38
技術	1	7	33	8	138	66	253
生産業務	1	3	37	24	280	150	495
設備	1	12	73	59	844	318	1307
合計	7	42	259	96	1302	534	2240

(2) 製造部門(最終段階)

表 2-2 製造部門要員

部別	部長	課長	スタッフ	作業長	スキル ワーカー	アンスキ ワーカー	合計
製鉄	1	5	79	82	739	397	1303
製鋼	1	8	54	62	760	326	1211
圧延	1	8	78	107	1296	271	1761
合計	3	21	211	251	2795	994	4275

ステップ毎の要員内訳は表 2-5 を参照のこと。

2.3 要員数の評価

要員数の評価指数としては、労働生産性(年間生産量/総要員数)が一般的に採用される。

本一貫製鉄所計画上の労働生産性は表 2-3 の通り。

表 2-3 各ステップ労働生産性

	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3
年間生産量	1,550,000 t/y	2,100,000t/y	4,535,000 t/y
総要員数	2,056 人	5,405 人	6,515 人
労働生産性	754 t/y/人	389 t/y/人	696 t/y/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	7	2	2

日本の一貫製鉄所の実績労働生産性は、表 2-4 に示す。

表 2-4 日本の一貫製鉄所の労働生産性

	日本の一貫製鉄所平均値*	新日鉄大分製鉄所**
年間生産量	69,380,000 t/y	7,420,000 t/y
総要員数	98,800 人	7,200 人
労働生産性	702.2 t/y/人	1,030 t/y/人

出所： * 日本鉄鋼連盟報告書 1997 年版 (1991/1995 平均)

** 新日鉄ガイド 1997 年版

日本における 1991 年から 1995 年の一貫製鉄所労働生産性平均値は
激しい市場性も反映し 702.2 t/y/人となっている。

日本の鉄鋼市場からの品質要求は労働者数を増やす要因の一つである。

また一方、日本の一貫製鉄所はシームレス、電縫管、線材、棒鋼、形鋼、特殊鋼、等に加えて板製品があり色々な種類の鉄鋼製品を製造してをり労働者数が増加している。

新日本製鉄大分製鉄所は、熱延ミル、厚板ミルで熱延板製品のみ生産している。
そのため、大分の労働生産性は 1,030 t/y/人と高い。

表 2-4 と表 2-3 を比べると本一貫製鉄所プロジェクトで計画された労働生産性は国際競争力があるといえる。

ステップ 2 の高炉 1 基体制時、付帯設備の稼動により労働生産性は一時的に低下するが、最終生産体制が完成するステップ 3 の段階では先進鉄鋼生産国レベルに高まる。

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 7	Section 2	Page 3
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

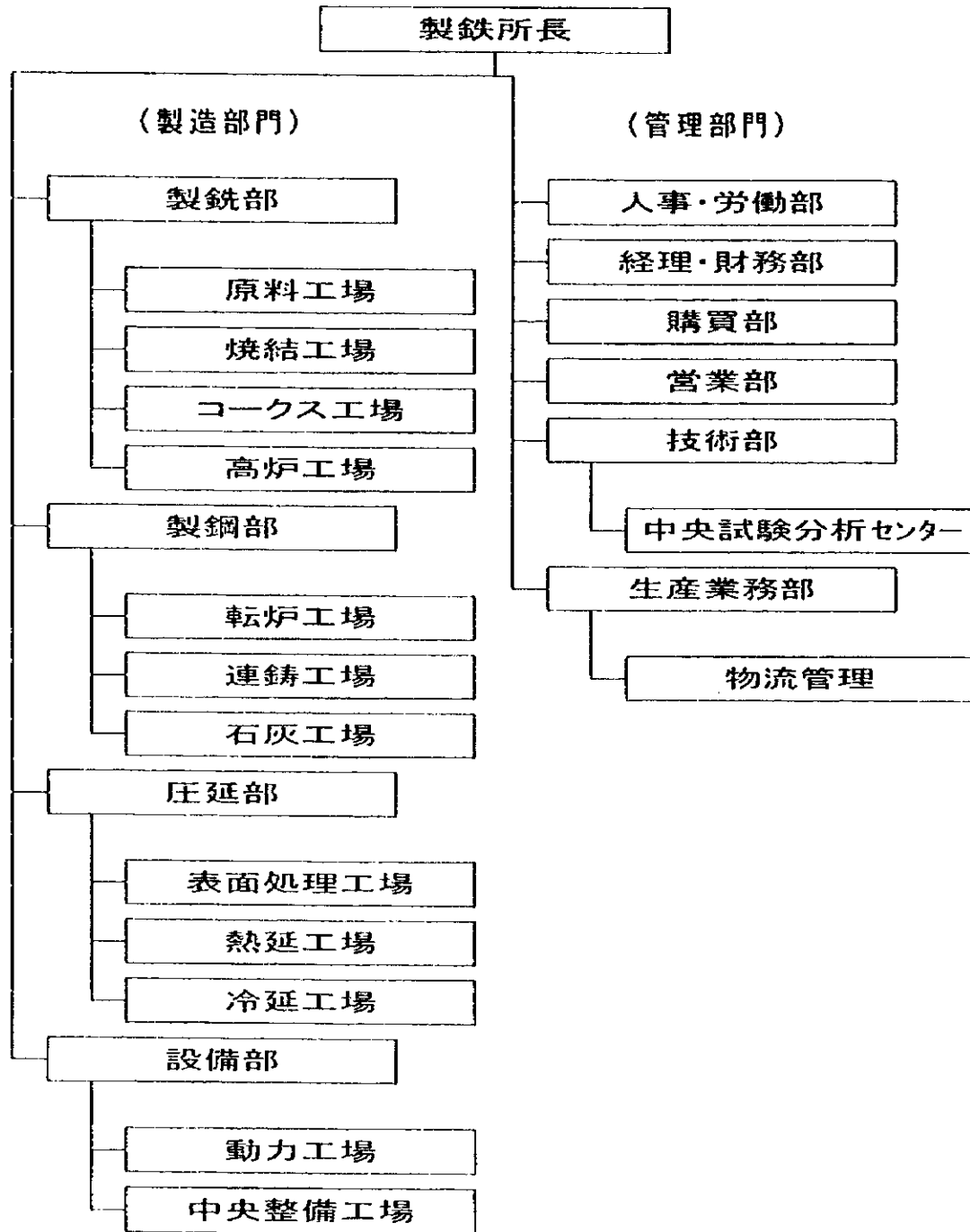


図 2 - 1 管理組織

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	7	2	4

部門別	業務項目
人事・労働	1)秘書、広報 2)経営計画、組織、法規 3)人材採用、管理経営計画、 4)給与、福利厚生、安全管理 5) 環境管理 6) システム管理 7)
経理・財務	1)経理、決算、資金運用管理 2)財務管理 3)原価管理
購買	1)機材、資材購入管理 2)工事契約管理 3)原料(石炭、鉍石)副原料需給管理 4)原料、副原料購買契約
営業	1)製品、半製品販売計画 2)製品、半製品、価格契約管理
技術	1)生産計画、計画値管理、製造コスト管理 2)技術管理、特許、知的財産管理 3)品質管理 4)エネルギー管理 5)試験分析
生産業務	1)生産管理 2)製品在庫管理、出荷管理、製品倉庫管理 3)物流企画・管理 4)構内輸送
設備	1)大規模工事、修繕 2)工場整備予備品製作、予備品購入管理 3)発電、酸素製造 4)ユーテリテー供給
製鉄	1)原料処理及び焼結製造 2) コークス製造 3) 鉄鉄製造
製鋼	1)鋼製造 2)スラブ、ピレット製造 3)焼石灰製造
圧延	1)熱延製品製造 2)冷延製品製造 3)表面処理鋼板製造

図 2-2 組織と業務項目

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	7	2	5

Table 2-5 Manning plan for each step

Division	Step	Step 1						Step 2						Step 3								
		General M	Section M	Staff	Foreman	Skilled w	Unskilled w	Total	General M	Section M	Staff	Foreman	Skilled w	Unskilled w	Total	General M	Section M	Staff	Foreman	Skilled w	Unskilled w	Total
Personnel & labor	1	8	20	5	20	0	54	1	8	44	5	40	0	98	1	8	44	5	40	0	98	
Accounting & finance	1	3	10	0	0	0	14	1	3	20	0	0	0	24	1	3	20	0	0	0	24	
Purchasing	1	2	10	0	0	0	13	1	4	20	0	0	0	25	1	4	20	0	0	0	25	
Sales	1	3	22	0	0	0	26	1	5	32	0	0	0	38	1	5	32	0	0	0	38	
Technical administration	1	6	20	4	55	26	112	1	7	33	8	138	66	253	1	7	33	8	138	66	253	
Production scheduling	1	3	15	10	84	46	159	1	3	29	20	184	100	337	1	3	37	24	280	150	495	
Maintenance & utilities	1						369	1						1136	1							1307
Central maintenance	0	7	16	15	176	55	269	0	9	48	21	626	169	873	0	10	52	24	691	199	976	
Utility supply	0	1	10	15	49	24	99	0	1	13	21	81	58	174	0	1	13	21	88	72	195	
Power & oxygen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	14	39	26	88	0	1	8	14	65	47	135	
Iron making	0						0	1						986								1303
Raw materials plant	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16	14	135	73	240	1	2	19	14	155	81	275	
Sintering plant	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	9	75	41	137	0	1	14	9	111	60	195	
Coke plant	0	0	0	0	0	0	0	0	1	34	23	233	125	416	0	1	34	27	301	161	524	
Blast furnace plant	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	20	106	57	193	0	1	12	32	172	92	309	
Steel making	0	0	0	0	0	0	0	1						748	1							1211
Lime calcining plant	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	6	19	8	43	0	1	9	6	25	11	52	
BOF plant	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	32	203	87	317	0	5	21	32	322	138	518	
CC plant	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14	19	226	97	357	0	2	24	24	413	177	640	
Rolling mill	1						1309	1						1760								1761
Hot rolling mill plant	0	3	27	24	234	59	347	0	3	30	28	318	76	455	1	3	30	28	318	76	456	
Cold rolling mill plant	0	4	33	54	592	120	803	0	4	34	55	700	140	933	0	4	34	55	700	140	933	
Metal coating plant	0	1	7	12	116	23	159	0	1	14	24	278	55	372	0	1	14	24	278	55	372	
Total		8	41	190	139	1326	353	2056	10	61	438	319	3401	1178	5405	10	63	470	347	4097	1528	6515

Part 8 キャピタル・コストの積算

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 8	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 1 キャピタル・コストの積算

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 8	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

	ページ
1. 前提条件-----	1
1.1 輸入及び国内調達区分-----	1
1.2 見積基準-----	1
1.3 物価変動の影響-----	1
2. 所要建設費-----	2
2.1 直接建設費-----	2
2.2 その他の投資額-----	6
2.3 総所要資金額-----	7
3. 建設費の原価部門別配賦-----	7
3.1 固定資産の取得価額-----	7
3.2 有形固定資産の原価部門別配賦-----	8

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	8	1	

1. 前提条件

1.1 輸入及び国内調達区分

輸入及び国内調達区分については下記基準を原則とした。

- (1) 購入機器 : 輸入
- (2) 工 事 : 国内
- (3) 工事用資材 : 可能な限り国内調達とした。
なお国内調達ポーションを上げる為、現地調査を行った結果を十分とり入れている。

1.2 見積基準

- (1) 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
- (2) 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)

1.3 物価変動の影響

本スタディにおいては、建設費は 1997 年 10 月時点の時価による推計であり、実際の建設時点の価格を想定したものではない。物価変動の影響は、生産物の販売価格、原材料の購入価格(エネルギー・用役価格含む)や建設費において同一率では実現しない。それら上昇率の絶対的水準よりも、むしろ相対的關係によりプロジェクトの収益率は多大な影響を受ける。従って本スタディではこの種のスタディの一般的原則に従い、不確実な推計を排除するため、スタディ全般にわたり物価変動を織込んでいない。

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	8	I	1

2. 所要建設費

2.1 直接建設費

直接建設費の推計を第Ⅰ期 (Table 1-2)、第Ⅱ期 (Table 1-3) 及び第Ⅲ期 (Table 1-4) に分けて行った。

Table 1-1 Total cost of direct construction

	Import		Domestic		Total (US\$ mil.)
	(US\$ mil.)	(%)	(US\$ mil.)	(%)	
Step 1	594	61.9%	366	38.1%	961
Step 2	1,965	67.3%	957	32.7%	2,921
Step 3	978	72.5%	371	27.5%	1,349
Total	3,537	67.6%	1,694	32.4%	5,231

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	8	1	2

Table 1-2 Direct construction cost (Step 1)

		Imported	Domestic	Total
X 01	Port facilities for products	20	41	62
X 02	Material yard	0	0	0
X 03	Sintering	0	0	0
X 04	Coke oven	0	0	0
X 05	Blast Furnace	0	0	0
X 06	Burnt lime	0	0	0
X 07	Basic oxygen furnace	0	0	0
X 08	Slab CC	0	0	0
	Billet CC	0	0	0
X 09	Hot strip mill	223	104	327
X 10	Cold strip & coating plant	267	92	359
Y 13	Power plant	41	11	52
Y 15	Oxygen plant	0	0	0
Y 16	Steam	0	0	0
Y 17	Water treatment & sewerage	0	66	66
Y 20	Transportation	7	1	8
	Maintenance	29	15	44
	Service department	7	37	43
	Total	594	366	961

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 8	Section 1	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Table 1-3 Direct construction cost (Step 2)

		Imported	Domestic	Total
X 01	Port facilities for products	41	81	122
X 02	Material yard	167	43	210
X 03	Sintering	137	42	179
X 04	Coke oven	277	96	373
X 05	Blast Furnace	254	98	352
X 06	Burnt lime	23	8	32
X 07	Basic oxygen furnace	256	132	388
X 08	Slab CC	220	89	308
	Billet CC	0	0	0
X 09	Hot strip mill	96	31	127
X 10	Cold strip & coating plant	129	28	157
Y 13	Power plant	159	49	208
Y 15	Oxygen plant	88	23	111
Y 16	Steam	0	0	0
Y 17	Water treatment & sewerage	12	146	158
Y 20	Transportation	28	23	51
	Maintenance	65	33	98
	Service department	13	34	48
	Total	1,965	957	2,921

Table 1-4 Direct construction cost (Step 3)

		Imported	Domestic	Total
X 01	Port facilities for products	17	34	51
X 02	Material yard	73	21	94
X 03	Sintering	124	38	163
X 04	Coke oven	190	65	255
X 05	Blast Furnace	222	84	306
X 06	Burnt lime	15	4	19
X 07	Basic oxygen furnace	105	26	132
X 08	Slab CC	0	0	0
	Billet CC	27	15	42
X 09	Hot strip mill	0	0	0
X 10	Cold strip & coating plant	0	0	0
Y 13	Power plant	118	35	153
Y 15	Oxygen plant	47	12	59
Y 16	Steam	0	0	0
Y 17	Water treatment & sewerag	0	0	0
Y 20	Transportation	23	11	34
	Maintenance	16	8	24
	Service department	1	17	18
	Total	978	371	1,349

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	8	I	5

2.2 その他の投資額

(1) エンジニアリング・フィー

エンジニアリング・フィーについては、建設する新製鉄所側とエンジニアリング会社との相互的な役割のあり方によって費用が変動する。ここでは一般的な水準により、概算での推計を行った。

(2) 開業費用

操業開始前に会社設立、社員の採用、建設のマネジメント、新製鉄所操業に必要な製鉄所要因の事前訓練及び外国よりの操業指導、その他操業体制を整えるために必要な費用である。

(3) 操業準備品及び予備品費

製鉄所操業時に必要な機械装置の予備品、取替部品、その他の材料で、操業前に用意すべき量の所要調達額を示している。

(4) 建設期間中金利

建設期間中に建設費支払いのために借入した長期借入金に対する金利である。

(5) コンティンジェンシー

国内分、輸入分ともに、直接建設費の3%を計上した。

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 IV	Part S	Section 1	Page 6
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

2.3 総所要資金額

直接建設費及びその他投資額を含めた総所要資金額(Step3)及び粗鋼片トン当たり所要資金額を Table1-5 に示す。総所要資金額は百万\$に達する。

Table 1-5 Total capital investment and cost per ton of crude cost steel

Categories	Amount	Cost per ton	Make up
	US\$ mil.	US\$/t-steel	percentage
Direct construction cost	5,231	1,211	89.8%
Engineering fee	157	36	2.7%
Initial organization	78	18	1.3%
Interest during construction	99	23	1.7%
Contingency	157	36	2.7%
Construction cost total	5,722	1,325	98.2%
Operation spare parts	105	24	1.8%
Total required capital investment	5,827	1,349	100.0%

3. 建設費の原価部門別配賦

建設費のうち固定資産の取得額となるものについては、第9章の製造原価計算の前提となるため、原価部門別の配布を行う必要がある。(原価部門については Part 9 で説明する)。その為には、まず建設投資額より固定資産への編入額を確定しなければならない。

3.1 固定資産の取得価額

建設費のうち直接建設費、エンジニアリング・フィー及び建設期間中金利が、固定資産の取得原価を構成するものとした。有形固定資産は、減価償却計算における償却率区分に対応し、土木、建物、機械及びその他に区分している。なお操業準備品及び予備品は、建設のための所要資金を構成するが、固定資産とはならないで棚卸資産となる。Table 1-6 に固定資産の資産別区分別取得額を示している。これらは償却の対象となる。

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	8	1	7

Table 1-6 Acquisition cost of fixed assets
(unit:US\$ mil.)

Assets classification	Acquisition cost
Civil works	849
Building	353
Machinery	3,091
Others	938
Tangible Fixed Assets total	5,231
Engineering fee	157
Initial organization	78
Contingency	157
Total	5,466

3.2 有形固定資産の原価部門別配賦

固定資産は減価償却の対象となるので、その金額を原価部門別に配賦する。
有形固定資産の原価部門別配賦額を Table 1-7 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 8	Section 1	Page 8
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Table 1-7 Allocation of construction cost of fixed assets to cost centers
(unit:US\$ mil.)

	Facilities	Civil works	Building	Machinery	Others	Total
X 01	Port facilities for products	103	42	67	22	234
X 02	Material yard	21	9	205	69	304
X 03	Sintering	31	14	242	56	342
X 04	Coke oven	67	30	442	89	628
X 05	Blast Furnace	80	35	436	105	658
X 06	Burnt lime	5	2	33	11	51
X 07	Basic oxygen furnace	76	33	372	39	519
X 08	Slab CC	41	18	233	17	308
	Billet CC	7	3	25	5	42
X 09	Hot strip mill	67	24	273	91	455
X 10	Cold strip & coating plant	47	17	290	161	516
Y 13	Power plant	35	15	161	203	413
Y 15	Oxygen plant	12	5	104	49	170
Y 17	Water treatment & sewerage	150	60	12	3	224
Y 20	Transportation	19	8	58	7	93
	Maintenance	29	12	122	3	166
	Service department	61	24	16	8	108
	Total	849	353	3,091	938	5,231

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 8	Section 1	Page 9
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Part 9 製造原価の推定

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	9		

Section 1 製造原価の推定

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 9	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

	ページ
1. 原価計算の基本的な考え方.....	1
1.1 基本的な計算基準.....	1
1.2 原価計算手法.....	1
2. 原価要素の価格と評価の方法.....	2
2.1 主要一次投入費用.....	2
2.2 有形・無形固定資産等償却費.....	4
2.3 高炉修繕引当金.....	5
2.4 補助部門費.....	5
3. 製造原価の計算結果.....	6
3.1 製造原価計算の結果.....	6
3.2 製造費明細表による原価構造の概観.....	8
3.3 製造原価の感度分析.....	9

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 9	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 原価計算の基本的な考え方

1.1 基本的な計算基準

- (1) 計算基準時点 : October, 1997
- (2) 表示通貨 : US\$
- (3) VND 為替レート : 1US\$ = 11700VND
- (4) 操業状態 : 正常操業状態

本スタディにおける正常操業状態とは、スタディの基本的前提としての粗鋼ベース 4.5 百万ト/年生産に対応する設備が、4.5 百万ト/年の生産を行っている通常年度の操業状態を意味する。従って、それ以外の年度、すなわち立ち上がり年度及び高炉改修年度は、別途財務計算において補正計算をしている。

1.2 原価計算手法

(1) 原価計算法のタイプ

本スタディにおける原価計算は、先進国の鉄鋼業において一般的に用いられている「工程別総合原価計算手法」によっている。すなわち

- ・発生する総コストを工程別に見積もり、これを製造した生産品または用役の流れに従って次の工場へ賦課し、最終の製品原価に集約している。
- ・補助部門については、相互配賦法により補助部門コストを算出し、最終的には製造部門に賦課している。

(2) 製造原価の種類

「変動原価」と「全部原価」の2種類の原価計算を行った。

(3) 変動費、固定費の区分

労務費、耐火材を除く修繕費、長期借入金利、高炉修繕引当金、一般管理費及び輸送部門費用はすべて固定費とした。

歩留・原単位によって把握可能なものは全て変動費と考えた。但し原単位で表示し難い一部の消耗品についても変動費として把握したものがある。

(4) 長期借入金利の取扱い

「全部原価」には長期借入金利を織り込んだ。当然のことながら、長期借入金利額は操業の初期の段階においてもっとも大きく、年次の経過とともに小さくなっていく。従って平均化するために資本回収係数を用い、年金額から減価償却費を控除した後の残額を平均金利額とした。

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	9	1	1

2. 原価要素の価格と評価の方法

原価計算の前提としての単価・費用の見積もり方法については、現地調査の結果を踏まえて、ベトナム国内調達を可能な限り取り入れ、カウンターパート提供による情報をもとに調査団の知識・経験で補足しつつ、以下に述べるように推計している。

2.1 主要一次投入費用

(1) 購入原料

原料ソースについては、スタディの前提として想定されるケースのうち、合理的なものものとして仮定した。

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	9	1	2

Table1-1 Unit price of raw materials, fuels and other materials

Materials and sources	Import or domestic procurement	Unit	C&F price	Landed price
Iron ores				
Ore fine	Import	US\$/t	29.000	33.121
Lump ore (BOF)	Import	US\$/t	29.000	33.121
Coal				
Hard coking coal	Import	US\$/t	67.200	71.321
Coal with high fluidity	Import	US\$/t	66.500	70.621
Semi coking coal	Import	US\$/t	62.700	66.821
Soft coking coal (Hongai)	Import	US\$/t	58.500	62.621
PCI (import)	Domestic	US\$/t	58.500	62.621
PCI (domestic)	Import	US\$/t	59.400	63.521
PCI (domestic)	Import	US\$/t	37.600	41.721
Limestone (7%moisture)	Domestic	US\$/t	9.600	13.721
Scrap	Import	US\$/t		155.500
Ferro manganese	Import	US\$/t		805.000
Aluminium	Import	US\$/t		1,583.000
Fluorspar	Import	US\$/t		115.000
Coolant	Import	US\$/t		128.000
Refractory				
Furnace brick	Import	US\$/kg		2.687
Molten steel ladle brick	Import	US\$/kg		1.187
SN PP	Import	US\$/kg		6.603
Tundish	Import	US\$/kg		0.833
Heavy oil	Import	US\$/1,000kcal		0.016
L.P.G.	Import	US\$/1,000kcal		0.016
Rolls				
HSM		US\$/kg		4.500
CSM		US\$/kg		4.000
Plating raw material				
Tin		US\$/kg		5.500
Zinc		US\$/kg		1.600

(2) 副産物

(a) 副産物評価基準

- ・副産物の評価は原則として、Market price をベースとして販売価格または購入価格によっている。
- ・ガス類は重油価格を基準にカロリー一評価を行っている。

(b) 副産物計上基準

副産物の計上基準は、生産計画における Material flow にもとづいて、一貫製鉄所内で再利用可能物又は、外販可能品として経済的価値のあるものに限定している。その他の発生物は、廃棄物として副産物計上していない。

(3) 労務費

要員については Manning plan をもとに、コストセンター別、資格区分別に把握している。賃金・給与については、最近のベトナムの実績ををベースに Table1-2 に推計している。これに会社負担の福利厚生費を加えて原価に算入している。

Table 1-2 Labor cost

Wage and salaries	US\$/man Y	Employ within the works
General manager	3,000	7 men
Manager	2,400	47
Engineer	2,400	374
Foreman	2,100	342
Skilled worker	1,800	4,057
Un-skilled worker	1,200	1,528

2.2 有形・無形固定資産等償却費

減価償却計算は現地調査の結果によって、資産区分別の償却率を設定し、8章で求めた固定資産の取得額をベースに計算した。

減価償却費は操業の初期の段階においてもっとも大きく、年次の経過とともに小さくなっていく。従って 2010 年から 2030 年までの償却額合計を平均し製造原価に織り込んだ。

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	9	1	4

Table 1-3 Description and tangible fixed asset

Classification of assets	Acquisition cost of fixed assets	Description rate	(US\$mil.)
			Annual depreciation (ordinary year)
Civil	849	7%	162
Buildings	353	15%	47
Others	3,091	15%	32
Amortization	938	20%	17
	54	10%	11
Total	5,285		269

2.3 高炉修繕引当金

高炉については、通常事例として数年ピッチで煉瓦の大部分の取り替えに伴う大規模な修繕を必要とする。本スタディでは通常事例として経験的に次の様に想定した。

- ・修繕費用：直接建設費の50%
- ・修繕計画：15年毎

2.4 補助部門費

補助部門費の内容、範囲について簡単に説明する。

(1) 修繕部門費

新製鉄所は各部門の通常修繕を十分に行えるよう修繕部門を設置して集中修繕方式を採用している。修繕部門は中央整備部門と地区整備部門を有している。中央整備部門は一通りの部品製作並びに機器修理が可能なように相応の機械工場、製缶工場、鋳物工場、鍛造工場を有している。なお各コストセンターの直接修繕材料は修繕部門費で把握されず、各コストセンターで直接把握される。

(2) 電気

所内で発生するBFG、BOFG、COGはほぼ100%有効活用をはかり、製鉄所内の各工場の燃料及び発電用燃料としている。購入単価は1997年October時価によっている。

(3) 工場管理部門費

製鉄所を管理する所長室、工場保安、生産調整、品質管理、購買、受注管理、福利厚生等の部門で発生する費用を把握している。

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	9	1	5

3. 製造原価の計算結果

本節では前節までの前提に基づいた計算より求められた製造原価の計算結果を要約する。

3.1 製造原価計算の結果

以下に工程別製造原価及びユーティリティ製造原価を示す。詳細なコスト・シートはアペンディックスに添付する。

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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	9	1	6

Table 1-4. Summarized operating cost per ton of main factories by calculation basis

Code No.	(Cost center)	Phase / Y	Material			Variable Total	Dep. Total	BF reling maintenance	Maintenance Total	Interest Total	Labor Cost	Welfare Cost	Fixed Total (Primary) Unit Cost	Maintenance/Shop	Service Depart	Fixed Total (Secondary) Unit Cost	Total Unit Cost	Material Cost	Production Cost	
			(Primary)	By-product	Refractory															Other variable
X 020	Material yard	#####	36.7			0.2	0.2	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	3.1	0.2	0.3	0.7	4.1	40.8	47.2	
X 030	Smelting	5,756.0				2.4	3.3	0.0	2.2	0.1	0.0	0.0	7.4	0.4	0.5	1.2	7.3	40.2	48.2	
X 040	Coke oven	1,843.0	-50.0			20.7	29.3	0.0	12.8	0.5	0.2	47.4	2.5	4.0	6.7	19.7	108.3	128.0	154.5	
X 05A	Blast Furnace	4,389.0	-19.9			2.1	8.2	5.0	5.6	0.1	0.1	19.0	0.0	0.2	1.2	23.7	130.6	154.5	171.5	
X 05B	Cold pig iron	44.0				1.0	0.9	0.0	5.6	0.1	0.1	14.0	0.0	0.2	0.9	1.2	17.0	154.5	171.5	
X 060	Burnt lime	294.0				24.2	26.1	0.0	6.4	0.3	0.2	21.6	1.3	0.2	2.7	4.2	51.8	19.2	71.0	
X 070	Basic Oxygen Furnace	4,534.0	-19.9			2.1	9.9	6.0	4.3	0.2	0.1	14.1	0.8	0.2	1.6	2.7	34.7	177.1	213.7	
X 08A	Slab CC	3,225.0	1.7			2.2	2.8	0.0	2.9	3.5	0.2	11.5	0.7	0.2	1.9	2.8	19.3	222.8	242.1	
X 08B	Billet CC	1,095.0	2.0			0.2	3.2	0.0	1.1	1.5	0.3	5.4	0.3	0.2	2.6	3.2	13.0	220.4	253.4	
X 09A	Hot strip mill	3,160.0				4.7	11.8	0.0	3.9	4.7	0.1	14.6	0.9	0.2	1.1	2.3	32.1	247.1	279.2	
X 09B	Heavy plate	120.0	-10.4			2.0	0.6	1.9	1.2	1.5	0.4	5.1	0.3	0.2	3.1	3.6	1.0	302.5	303.5	
X 09C	Hot shear line	240.0	-7.8			2.0	0.9	0.0	1.3	1.5	0.4	5.1	0.3	0.2	3.0	3.6	3.8	299.3	303.1	
X 09D	Hot strip-pass line	500.0	-2.0			1.0	0.3	0.0	1.2	1.5	0.4	5.1	0.3	0.2	3.0	3.6	8.0	283.7	291.7	
X 09E	Hot air line	240.0	-5.2			2.0	0.3	0.0	1.2	1.5	0.4	5.1	0.3	0.2	3.0	3.6	5.8	293.5	299.3	
X 09Z	Hot finishing line	2,006.0				4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	4.2	290.7	295.0	
X 10A	PL	1,268.1	-4.4			5.0	2.4	0.0	1.4	2.6	0.2	0.1	2.5	0.4	0.2	1.5	2.1	12.7	289.4	302.0
X 10B	TGM	1,054.3	-1.3			5.0	8.1	0.0	2.3	4.1	0.4	0.2	12.2	0.6	0.2	3.6	4.4	30.1	335.8	346.3
X 10C	ECL	836.5	-1.3			2.0	2.7	0.0	0.5	0.9	0.2	0.1	2.8	0.1	0.2	1.8	2.2	8.5	337.8	346.3
X 10J	RAF	836.5				2.0	3.8	0.0	2.8	4.9	0.4	0.2	14.4	0.7	0.2	3.0	3.9	24.1	353.0	372.1
X 10K	SFM	512.9	-1.3			5.0	0.8	0.0	0.7	1.3	0.2	0.1	4.0	0.2	0.2	1.3	1.9	11.3	342.8	346.3
X 10E	TFM	315.2	-1.3			5.0	2.3	0.0	1.2	2.1	0.3	0.1	6.5	0.3	0.2	2.5	3.0	18.4	366.2	414.6
X 10F	RCL	250.0	-3.8			3.0	0.8	0.0	0.4	0.6	0.4	0.2	2.4	0.1	0.2	3.1	3.4	30.7	310.5	310.5
X 10G	CPL	106.3	-3.8			3.0	0.8	0.0	1.4	2.4	0.9	0.4	8.2	0.3	0.2	7.3	7.8	16.0	493.7	509.7
X 10H	Shear line	350.0	-3.8			2.0	0.8	0.0	1.0	1.7	0.3	0.1	5.4	0.2	0.2	2.2	2.7	7.0	471.5	478.6
X 10X	CR-finishing line	1,001.1				15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	15.2	447.6	462.8	
X 11A	CGL	203.2				7.0	11.4	0.0	6.4	11.3	2.0	1.0	35.9	1.5	0.2	16.7	18.5	165.0	352.0	517.0
X 11B	ETL	103.1				12.0	15.2	0.0	7.1	12.5	2.4	1.2	40.1	1.7	0.2	19.9	21.9	107.4	525.5	633.0

Table 1-5 Utility production cost

(Unit : US\$)

Utility	Unit	Production cost	(Variable cost)
Electricity	kwh	0.075	0.051
Steam	kg	0.016	0.015
Oxygen	Nm ³	0.131	0.051
Nitrogen	Nm ³	0.009	0.006
Industrial water	m ³	0.358	0.000
Sea water	m ³	0.021	0.000

3.2 製造費明細表による原価構造の概観

Table 1-6 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 materi	37.4	15.1%	37.3	15.6%	38.1	13.3%	39.9	11.7%
Variable total	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%

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	9	1	8

3.3 製造原価の感度分析

第 3Step 正常操業時の製造原価に対し、主要原価要素の変動が与える影響を Table 1-7 に示す。

Table 1-7 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
Cost changes	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
9

Section
1

Page
9

Date: Feb 17, 1998 Rev.:

Part 10 財務分析

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 IV	Part 10	Section	Page
Date: Feb 17, 1998				

Section 1 財務分析

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	IV	10	1	

目 次

ページ

1.	基本的前提条件-----	1
2.	損益計算書に関する前提条件-----	1
2.1	生産・販売計画-----	1
2.2	販売価格-----	2
2.3	売上原価-----	3
3.	資金運用表及び貸借対照表に関する前提条件-----	3
3.1	総所要資金の時期及び金額-----	3
3.2	資金調達のソース-----	5
3.3	運転資金-----	5
4.	計算結果-----	5
4.1	財務予測計算結果-----	5
4.2	品種別損益-----	12
4.3	投資効率分析及び 感度分析 (Internal Rate of Return)-----	12

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	IV	10	1	

1. 基本的前提条件

- (1) 予測プロジェクト期間 : 20年間
- (2) 通貨 : US\$
- (3) 見積時点及び使用通貨
 - : 国内分: 1997年8月…VND (US\$に換算)
 - : 輸入分: 1997年8月…円 (US\$に換算)

2. 損益計算書に関する前提条件

2.1 生産・販売計画

- (1) 生産即販売とみなした。ただし仕掛品半製品及び製品の在庫に関しては別途運転資本として平均的に考慮した。
- (2) 生産計画及び販売計画を Tables 1-1 に示す。

Table 1-1 Production and sales plan

(Unit : 1,000t)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016-29
Billet	0	0	0	0	0	0	0	0	657	876	1,095
As Rolled HC	42	81	200	200	770	729	803	803	803	803	803
Skin passed HC	166	216	250	250	347	385	400	400	400	400	400
Slit recoild HC	0	0	0	0	208	231	240	240	240	240	240
Plate	66	86	100	100	104	115	120	120	120	120	120
HR sheet	133	173	200	200	208	231	240	240	240	240	240
P/O coil	133	173	200	200	176	195	203	203	203	203	203
CR coil	200	250	250	250	280	350	350	350	350	350	350
CR sheet	200	250	250	250	280	350	350	350	350	350	350
CG coil	40	50	50	50	80	100	100	100	100	100	100
CG sheet	40	50	50	50	80	100	100	100	100	100	100
Tin sheet	0	0	0	0	80	100	100	100	100	100	100

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 10	Section 1	Page 1
Date: Feb 17, 1998				

2.2 販売価格

新製鉄所の建設は、輸入品を代替する事を重要な目的としているため、現時点(October, 1997)でのベトナムの鋼材輸入価格をもって、C & F 価格を推計し、それに AFTA で許容される 5% の関税率と税関通過費用 2% を加えてそれを入着価格として、それを販売価格とみなした。

ただし半製品価格については、購入先は特定生産者に集中する傾向にあるから、市場自体が完全ではない。従って市場情報も充分ではないので、価格推計は困難である。ここでは、先進国の一般的な生産格差を用いて一部推計を補っている。

	HRC	HRS	CRC	CRS	CG-S	ETS	Billet	Slab
Russia	280	285-290						
Korea	345		505	540	670	850		
Thailand	340							
China	325						260	
Japan				620		950-1050		
Turkey							270	
SSSC from JPN			476					
Metal Bulletin(FOB)							240	255
World Steel Dynamics(FOB)								240
Selling Price								
+7%(duty & charge)	369		509	539	717	910	268	265

AsRolledHC	Base	369	CR coil	Base	509
Skin passed HC	+15US\$	384	CR sheet	+30US\$	539
Slit recoild HC	+40US\$	409			
Plate	+60US\$	429	Slab	Base	265
HR sheet	+60US\$	429	Billet	-15\$ +7%	268
P/O coil	+20US\$	389			
CG sheet	Base	717			
CG coil	-30US\$	687			

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
10

Section
1

Page
2

Date: Feb 17, 1998

2.3 売上原価

営業期間中の損益計算書に適用された、売上原価の概念は以下の通りである。

- (1) 品種別トンあたり変動原価
- (2) 固定費年額
 - a) 操業固定費
 - b) 減価償却費
 - c) 超短借入金金利
 - d) 高炉修繕引当金繰入額

従って 9-2 における全部原価は営業期間中の売上原価としては適用されていない。
- (3) 販売輸送費

販売条件として、需要家への主要港本船渡しを基準としたため、本船輸送費の新製鉄所側負担分を推計した。
- (4) 一般管理費及び販売期間費

本社業務に関する費用を見込んでいる。第 7 章で説明されている新製鉄所の組織及び要員をベースにして所要費用を推計した。
- (5) 法人所得税及び売上税

法人所得税	: 25%
売上税	: 2%
- (6) 繰越欠損金の繰越有効期間 : 5年間
- (7) 営業外損益

新製鉄所の主要製品である鋼材以外の副産物の外販は営業外損益勘定で計上される。これらについては、売価＝副産物控除としたため損益は 0 である。

3. 資金運用表及び貸借対照表に関する前提条件

3.1 総所要資金の時期及び金額

新製鉄所で必要な所要資金については Part 8 で推計している。その資金調達の時期及び方法については、以下の様に予測している。

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 10	Section 1	Page 3
Date: Feb 17, 1998				

Table 1-3 Raising of funds and payment forecasts during construction

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total	28.1	116.2	219.5	441.1	239.7	7.2	351.7	879.1	351.7	0.0	88.5	177.0	442.5	177.0	0.0	
Machinery	0.0	44.8	89.6	223.9	89.6	0.0	175.8	351.7	351.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Others	0.0	23.0	45.9	114.8	45.9	0.0	47.9	95.8	95.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Civil	21.0	31.4	41.9	52.4	62.9	0.0	71.7	119.6	143.5	0.0	22.9	45.8	114.6	45.8	0.0	0.0
Building	0.0	7.4	29.4	29.4	7.4	0.0	20.6	82.3	20.6	0.0	24.3	40.4	48.5	48.5	0.0	0.0
Contingency	0.6	3.2	6.2	12.6	6.2	0.0	9.7	18.9	18.8	0.0	7.3	29.3	29.3	7.3	0.0	0.0
Engineering fee	28.8	5.8	5.8	5.8	5.8	0.0	17.5	17.5	17.5	0.0	4.5	17.7	17.7	8.7	0.0	0.0
Initial organization	0.7	0.7	0.7	2.2	2.9	7.2	2.2	6.6	8.8	21.9	8.1	8.1	8.1	8.1	4.0	10.1
Operation spare parts	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	58.4	0.0	1.0	3.0	3.0	4.0	0.0	0.0
1st Step Total	28.1	116.2	219.5	441.1	239.7	7.2	69.5	1,382.9	715.0	21.9	156.6	302.5	655.7	326.5	10.1	
Machinery	0.0	44.8	89.6	223.9	89.6	0.0	175.8	351.7	351.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Others	0.0	23.0	45.9	114.8	45.9	0.0	47.9	95.8	95.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Civil	21.0	31.4	41.9	52.4	62.9	0.0	71.7	119.6	143.5	0.0	22.9	45.8	114.6	45.8	0.0	0.0
Building	0.0	7.4	29.4	29.4	7.4	0.0	20.6	82.3	20.6	0.0	24.3	40.4	48.5	48.5	0.0	0.0
Contingency	0.6	3.2	6.2	12.6	6.2	0.0	9.7	18.9	18.8	0.0	7.3	29.3	29.3	7.3	0.0	0.0
Engineering fee	28.8	5.8	5.8	5.8	5.8	0.0	17.5	17.5	17.5	0.0	4.5	17.7	17.7	8.7	0.0	0.0
Initial organization	0.7	0.7	0.7	2.2	2.9	7.2	2.2	6.6	8.8	21.9	8.1	8.1	8.1	8.1	4.0	10.1
Operation spare parts	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	58.4	0.0	1.0	3.0	3.0	4.0	0.0	0.0
2nd Step Total	28.1	116.2	219.5	441.1	239.7	7.2	69.5	1,382.9	715.0	21.9	156.6	302.5	655.7	326.5	10.1	
Machinery	0.0	44.8	89.6	223.9	89.6	0.0	175.8	351.7	351.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Others	0.0	23.0	45.9	114.8	45.9	0.0	47.9	95.8	95.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Civil	21.0	31.4	41.9	52.4	62.9	0.0	71.7	119.6	143.5	0.0	22.9	45.8	114.6	45.8	0.0	0.0
Building	0.0	7.4	29.4	29.4	7.4	0.0	20.6	82.3	20.6	0.0	24.3	40.4	48.5	48.5	0.0	0.0
Contingency	0.6	3.2	6.2	12.6	6.2	0.0	9.7	18.9	18.8	0.0	7.3	29.3	29.3	7.3	0.0	0.0
Engineering fee	28.8	5.8	5.8	5.8	5.8	0.0	17.5	17.5	17.5	0.0	4.5	17.7	17.7	8.7	0.0	0.0
Initial organization	0.7	0.7	0.7	2.2	2.9	7.2	2.2	6.6	8.8	21.9	8.1	8.1	8.1	8.1	4.0	10.1
Operation spare parts	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	58.4	0.0	1.0	3.0	3.0	4.0	0.0	0.0
3rd Step Total	28.1	116.2	219.5	441.1	309.2	352.7	664.0	1,382.9	741.1	178.5	302.3	655.7	326.5	326.5	10.1	
Grand Total	28.1	116.2	219.5	441.1	309.2	352.7	664.0	1,382.9	741.1	178.5	302.3	655.7	326.5	326.5	10.1	

3.2 資金調達ソース

資本金の比率は総所要資金の30%とした。また短期及び長期借入金は次の条件とした。

長期借入金 : 5.3%
短期借入金 : 15.0%

3.3 運転資金

Table 1-4 Net working capital

Item	Premises of estimate
Current assets :	
Cash and Deposits	0.1 of one month's sales
Account Receivable	One month of sales
Other liquid assets	1/2 of one month's sales
Inventory	
Raw materials	2.5 month of average raw material costs
Semi-finished products	1/2 of one months average operating cost
Finished products	0.3 months average production cost
Current liabilities	
Account Payable	3 month of raw materials
Other liquid liabilities	0.5 months of sales
Reserve for tax	Taxes corresponding to the previous term's profit

4. 計算結果

4.1 財務予測計算結果

以上の諸前提に基づいて計算された財務予測の結果を次に示す。

- ・営業4年目より利益が発生する。
- ・営業10年目より累積損益が黒字となる。

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 10	Section 1	Page 5
Date: Feb 17, 1998				

Table 1-5 Project Profit & Loss (Base Case)

Calendar Year Project Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6
Sales	0	0	0	0	0	480,977	621,908	707,293	707,293	1,181,075	1,331,191	1,377,200	1,377,200	1,552,947	1,611,530
Variable cost						364,648	472,669	542,046	542,046	732,502	727,063	729,555	693,825	721,413	750,610
Production fixed cost						27,368	27,368	27,368	27,368	120,779	120,779	120,779	120,779	120,779	120,779
Depreciation & Amortization						168,074	140,992	118,522	99,851	534,464	452,531	383,783	326,025	490,477	416,504
Prov. of Reserve for BF etc.										10,958	10,958	10,958	10,958	21,917	21,917
Production cost for Sales	0	0	0	0	0	560,089	641,028	687,935	669,264	1,398,704	1,311,331	1,245,076	1,151,587	1,354,586	1,289,810
Long term loan interests						45,418	58,413	82,914	134,048	160,557	165,552	174,743	196,340	203,880	198,649
Short term Loan & Deposit interests						0	3,500	0	0	1,663	0	0	0	0	0
Sales Tax	0	0	0	0	0	9,620	12,438	14,146	14,146	23,621	26,624	27,544	27,544	31,059	32,231
General administration expense															
Total cost	0	0	0	0	0	615,127	715,380	784,996	817,438	1,584,545	1,503,507	1,447,363	1,375,471	1,589,525	1,520,689
Operation Income	0	0	0	0	0	-134,149	-93,472	-77,703	-110,165	-403,470	-172,315	-70,164	1,729	-36,578	90,841
Non-operation Revenues						0	214	380	1,444	315	2,969	15,728	30,709	45,788	67,291
Non-operation Expenses						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordinary Income	0	0	0	0	0	0	214	380	1,444	315	2,969	15,728	30,709	45,788	67,291
Extraordinary Profits															
Extraordinary losses															
Net Income Before tax	0	0	0	0	0	-134,149	-93,258	-77,323	-108,721	-403,155	-169,346	-54,436	32,438	9,210	158,132
(Loss Forward)															
(Taxable Income)	0	0	0	0	0	0	-134,149	-227,407	-304,731	-413,452	-816,607	-851,804	-812,982	-703,221	-585,290
Reserve for Taxes						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Income after taxes	0	0	0	0	-0	-134,149	-93,258	-77,323	-108,721	-403,155	-169,346	-54,436	32,438	9,210	158,132
Prov. of Leg. Retained Earnings						-134,149	-227,407	-304,731	-413,452	-816,607	-985,953	-1,040,389	-1,007,951	-998,741	-840,609
Disposable Income after Taxes	0	0	0	0	0	-134,149	-227,407	-304,731	-413,452	-816,607	-985,953	-1,040,389	-1,007,951	-998,741	-840,609

** Appropriation of Ret. Eam.

Table 1-5 Project Profit & Loss (Base Case)

Calendar Year Project Year	2016 7	2017 8	2018 9	2019 10	2020 11	2021 12	2022 13	2023 14	2024 15	2025 16	2026 17	2027 18	2028 19	2029 20
Sales	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,252,584	1,670,112	1,670,112	1,670,112	1,252,584	1,670,112
Variable cost	739,806	739,806	739,806	739,806	739,806	739,806	739,806	739,806	554,854	739,806	739,806	739,806	554,854	554,854
Production fixed cost	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728	148,728
Depreciation & Amortization	354,255	301,804	257,552	220,168	188,544	161,755	139,030	119,725	103,301	89,308	77,367	67,161	58,423	50,931
Prov. of Reserve for BF etc.	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917
Production cost for Sales	1,264,705	1,212,254	1,168,002	1,130,618	1,098,994	1,072,205	1,049,480	1,030,175	828,800	999,758	987,817	977,611	783,922	776,430
Long term loan interests	192,815	186,604	179,575	172,138	164,688	157,239	149,789	142,340	134,890	127,441	119,991	112,542	105,092	97,642
Short term Loan & Deposit interests	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sales Tax	33,402	33,402	33,402	33,402	33,402	33,402	33,402	33,402	25,052	33,402	33,402	33,402	25,052	33,402
General administration expense	1,490,922	1,432,261	1,380,979	1,336,158	1,297,084	1,262,846	1,232,672	1,205,917	988,742	1,160,601	1,141,210	1,123,555	914,066	907,474
Total cost	179,190	237,852	289,133	333,954	373,028	407,266	437,441	464,195	263,842	509,511	528,902	546,557	338,518	762,638
Operation Income	93,110	121,328	147,513	173,584	200,399	228,099	256,798	286,603	317,614	330,997	364,827	399,261	435,225	453,886
Non-operation Revenues														
Non-operation Expenses														
Ordinary Income	93,110	121,328	147,513	173,584	200,399	228,099	256,798	286,603	317,614	330,997	364,827	399,261	435,225	453,886
Extraordinary Profits														
Extraordinary losses														
Net Income Before tax	272,300	359,179	436,646	507,538	573,427	635,365	694,239	750,798	581,456	840,508	893,728	945,819	773,743	1,216,524
(Loss Forward)	-24,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Taxable Income)	62,074	89,795	109,161	126,884	143,357	158,841	173,560	187,700	145,364	210,127	223,432	236,455	193,436	304,131
Reserve for Taxes	210,225	269,385	327,484	380,653	430,070	476,524	520,679	563,099	436,092	630,381	670,296	709,364	580,308	912,393
Net Income after taxes	-630,384	-360,999	-33,515	347,138	777,208	1,253,732	1,774,411	2,337,510	2,773,602	3,403,983	4,074,279	4,783,643	5,363,950	6,276,343
Prov. of Leg. Retained Earnings	-630,384	-360,999	-33,515	347,138	777,208	1,253,732	1,774,411	2,337,510	2,773,602	3,403,983	4,074,279	4,783,643	5,363,950	6,276,343
Disposable Income after Taxes														

**Appropriation of Ret. Earn.

Table 1-6 Project Balance Sheet: (Base Case)

Calendar Year Project Year	2001 -9	2002 -8	2003 -7	2004 -6	2005 -5	2006 -4	2007 -3	2008 -2	2009 -1	2010 1	2011 2	2012 3	2013 4	2014 5	2015 6	2016 7	2017 8
ASSETS																	
Cash on hand in banks	0	0	0	0	0	4,008	7,095	26,995	58,994	55,502	293,974	574,008	655,851	1,237,783	1,740,365	2,357,812	2,757,247
Accounts Receivable	0	0	0	0	0	40,081	51,826	58,941	58,941	99,423	130,933	134,767	134,767	139,412	134,294	139,176	139,176
Other Liquid assets	0	0	0	0	0	20,041	25,913	29,471	29,471	49,211	55,466	57,383	57,383	64,706	67,147	69,588	69,588
Total Liquid assets	0	0	0	0	0	64,120	84,833	115,407	117,406	203,136	480,373	766,158	1,028,601	1,431,901	1,941,807	2,476,576	2,966,011
Finished products						5,107	6,607	7,532	7,532	12,488	14,031	14,532	14,532	16,910	17,702	18,465	18,495
Semi-finished products						9,568	12,464	14,345	14,345	24,513	27,079	28,208	28,208	29,208	29,208	29,208	29,208
Raw materials & supplies						27,360	35,994	41,069	41,069	63,160	66,988	69,503	69,503	80,622	84,329	88,035	88,035
Total Inventories						42,034	54,665	63,147	63,147	100,162	108,098	112,243	112,243	125,740	130,240	134,739	134,739
Total Current Assets	0	0	0	0	0	106,185	139,498	178,553	157,452	303,297	588,471	838,401	1,140,244	1,577,642	2,072,046	2,611,315	3,100,750
Buildings & Structures	20,952	59,738	131,077	212,892	330,937	397,549	552,471	733,671	895,325	845,838	835,038	839,884	837,474	782,789	695,742	632,436	581,092
Machinery & Equipment	629	48,609	144,384	340,925	478,577	592,179	901,549	1,787,069	2,094,189	1,872,738	1,791,179	2,024,216	2,036,778	1,733,817	1,456,301	1,237,411	1,051,355
Others	7,575	42,672	109,487	264,337	403,243	407,633	466,321	684,005	836,522	751,501	693,653	727,648	737,952	633,240	543,300	466,241	406,837
Total work, depreciable assets	29,156	151,020	384,948	818,153	1,212,757	1,397,361	1,920,341	3,184,745	3,826,036	3,470,076	3,319,868	3,591,769	3,592,204	3,131,846	2,695,343	2,341,088	2,039,284
Land																	
Construction in process																	
Deferred assets																	
Intangible Fixed assets																	
Other Investments																	
Total Fixed Assets	29,156	151,020	384,948	818,153	1,212,757	1,397,361	1,920,341	3,184,745	3,826,036	3,470,076	3,319,868	3,591,769	3,592,204	3,131,846	2,695,343	2,341,088	2,039,284
TOTAL ASSETS	29,156	151,020	384,948	818,153	1,212,757	1,397,361	1,920,341	3,184,745	3,826,036	3,470,076	3,319,868	3,591,769	4,732,449	4,689,488	4,767,389	4,952,402	5,140,034
LIABILITIES & EQUITY																	
Accounts Payable						32,856	42,712	49,283	49,283	75,792	80,385	83,494	83,494	96,747	101,194	103,642	103,642
Accrued expense						20,041	25,913	29,471	29,471	49,211	55,466	57,383	57,383	64,706	67,147	69,588	69,588
Other current liabilities	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reserve for taxes	0	0	0	0	0	23,335	0	0	31,084	0	0	0	0	0	0	0	0
Short term loan	0	0	0	0	0	76,231	68,625	78,754	89,838	125,000	135,852	140,787	140,787	161,453	168,342	237,304	265,025
Total current liabilities	0	0	0	0	0	132,463	146,615	157,508	158,596	250,003	272,703	282,664	282,664	323,906	336,683	377,024	408,261
L-T Loan & Debt F.cost	20,409	105,714	269,464	600,707	848,930	1,091,834	1,549,800	2,505,575	3,001,040	3,094,425	3,246,233	3,649,902	3,810,846	3,713,057	3,604,020	3,487,929	3,356,539
Bonds																	
Reserve for BF retaining etc.										10,938	21,917	32,875	43,833	65,750	87,667	109,583	131,500
Total Fixed liabilities	20,409	105,714	269,464	600,707	848,930	1,091,834	1,549,800	2,505,575	3,001,040	3,105,363	3,268,150	3,702,777	3,854,679	3,778,807	3,691,687	3,597,512	3,488,039
Legal Retained Earnings																	
Accumulated Depreciation																	
Total Reserves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL LIABILITIES	20,409	105,714	269,464	600,707	848,930	1,091,834	1,549,800	2,505,575	3,001,040	3,230,747	3,424,001	3,843,564	3,995,466	3,940,260	3,860,024	3,804,817	3,753,064
Capital Stock	8,747	45,306	115,484	257,446	363,827	469,621	668,822	1,083,700	1,306,042	1,359,594	1,450,291	1,646,996	1,744,934	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969
Surpluses																	
Ret. Earnings Brought forward																	
Disposable income after taxes	0	0	0	0	0	134,149	227,407	304,731	413,452	416,607	498,953	1,040,389	1,007,951	998,741	840,609	650,384	360,099
TOTAL STOCKHOLDER'S EQUITY	8,747	45,306	115,484	257,446	363,827	333,481	481,415	778,969	892,593	542,987	464,334	668,404	756,903	749,228	907,360	1,117,586	1,386,970
TOTAL LIABILITIES & EQUITY	29,156	151,020	384,948	818,153	1,212,757	1,397,361	1,920,341	3,184,745	3,826,036	3,770,374	3,188,339	4,450,170	4,732,449	4,689,488	4,767,389	4,952,402	5,140,034

Table 1-6 Project Balance Sheet (Base Case)

Calendar Year Project Year	2018 9	2019 10	2020 11	2021 12	2022 13	2023 14	2024 15	2025 16	2026 17	2027 18	2028 19	2029 20
ASSETS												
Cash on hand in banks	3,244,359	3,745,776	4,265,535	4,799,971	5,357,071	5,936,707	6,186,857	6,819,186	7,462,829	8,135,049	8,640,853	9,405,751
Accounts Receivable	139,176	139,176	139,176	139,176	139,176	139,176	104,382	139,176	139,176	139,176	104,382	139,176
Other Liquid assets	69,588	69,588	69,588	69,588	69,588	69,588	52,191	69,588	69,588	69,588	52,191	69,588
Total Liquid assets	3,453,123	3,954,540	4,472,299	5,009,735	5,565,835	6,145,471	6,343,430	7,027,952	7,671,593	8,343,813	8,640,826	9,614,515
Finished products	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495	18,495
Semi-finished products	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208	28,208
Raw materials & supplies	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035	88,035
Total Inventories	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739	134,739
Total Current Assets	3,588,062	4,089,279	4,607,037	5,143,474	5,700,574	6,280,210	6,478,169	7,162,693	7,806,332	8,478,552	8,775,165	9,749,253
Buildings & Structures	532,031	447,662	447,669	410,997	371,853	347,664	320,181	295,061	272,141	251,149	231,918	214,281
Machinery & Equipment	893,208	758,782	644,521	567,298	464,644	394,674	335,028	284,230	241,236	208,606	173,471	147,006
Others	356,693	315,119	281,031	252,470	229,541	210,156	194,000	180,491	169,158	159,614	151,561	144,732
Total work. depreciable assets	1,781,932	1,561,564	1,373,220	1,231,266	1,072,236	952,511	849,209	759,901	682,534	615,374	556,950	506,019
Land												
Construction in process												
Deferred assets												
Intangible Fixed assets												
Other Investments												
Total Fixed Assets	1,781,932	1,561,564	1,373,220	1,231,266	1,072,236	952,511	849,209	759,901	682,534	615,374	556,950	506,019
TOTAL ASSETS	5,369,994	5,650,843	5,980,257	6,374,740	6,772,810	7,232,721	7,327,378	7,922,592	8,488,866	9,093,926	9,332,115	10,255,272
LIABILITIES & EQUITY												
Accounts Payable	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642	105,642
Accrued expense	69,588	69,588	69,588	69,588	69,588	69,588	52,191	69,588	69,588	69,588	52,191	69,588
Other current liabilities	109,161	126,884	143,257	158,841	173,580	187,700	145,364	230,127	223,432	226,455	193,636	306,171
Reserve for taxes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Short term loan	284,292	302,115	318,587	334,071	348,790	362,690	303,197	263,257	298,662	411,685	331,269	479,261
Total current liabilities	508,083	504,229	536,076	548,101	536,020	566,030	458,303	606,529	638,311	807,370	680,746	960,662
L-T Loan & Debt Footst	3,217,531	3,078,247	2,939,043	2,799,800	2,660,556	2,521,312	2,382,068	2,242,824	2,103,580	1,964,337	1,825,093	1,685,849
Bonds												
Reserve for BF retiring etc.	133,417	175,233	197,250	219,167	241,083	263,000	120,542	142,458	164,375	186,292	43,803	65,750
Total Fixed liabilities	3,350,948	3,253,621	3,136,293	3,018,967	2,901,639	2,784,312	2,502,610	2,385,243	2,267,955	2,150,629	1,868,926	1,751,599
Legal Retained Earnings												
Accumulated Depreciation												
Total Reserves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL LIABILITIES	3,655,339	3,555,735	3,454,840	3,353,034	3,259,429	3,147,242	2,805,807	2,770,640	2,666,618	2,562,313	2,220,195	2,220,940
Capital Stock	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969	1,747,969
Surpluses												
Ret. Earnings Brought forward	33,515	347,138	777,208	1,253,702	1,774,411	2,337,510	2,770,602	3,403,093	4,074,279	4,783,643	5,263,950	6,276,343
Disposable income after taxes	1,714,454	2,095,108	2,525,176	3,001,702	3,522,381	4,085,479	4,521,571	5,151,952	5,822,248	6,531,612	7,111,920	8,024,313
TOTAL STOCKHOLDER'S EQUITY	3,469,794	3,650,443	3,940,034	4,354,739	4,772,810	5,232,721	5,724,379	6,222,592	6,844,866	7,493,926	8,032,115	9,034,333
TOTAL LIABILITIES & EQUITY	5,369,994	5,650,843	5,980,257	6,374,740	6,772,810	7,232,721	7,327,378	7,922,592	8,488,866	9,093,926	9,332,115	10,255,272

Table 1-7 Cash Flow (Base Case)

Calendar Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Project Year	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7
Investment Pay for construction	28,064	116,208	219,512	441,067	309,186	352,678	663,972	1,382,926	741,142	178,505	302,322	655,684	326,460	10,119	0	0
In-or-Decease of other investment																
Interest Pay During construction	1,092	5,656	14,416	32,138	45,418											
Total Acquisition of Fix assets	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	352,678	663,972	1,382,926	741,142	178,505	302,322	655,684	326,460	10,119	0	0
L-T Loan & D.F.C. repay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97,789	109,037	116,091
Reversal of Reserve for BF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97,789	109,037	116,091
Total Repay of Fixed Liability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97,789	109,037	116,091
In-or-Decease of Cash	0	0	0	-0	0	4,008	3,087	19,900	-21,101	49,607	238,472	280,034	281,843	401,931	482,583	527,446
In-or-Decease of Debtors	0	0	0	0	0	60,122	17,616	10,673	0	59,223	18,765	5,751	0	21,968	7,323	7,323
Tax payment																
In-or-Decease of Other Liq. Assets	0	0	0	0	0	42,054	12,611	8,482	0	37,015	7,937	4,145	0	13,497	4,499	4,499
S-T Loan Repayment	0	0	0	0	0	0	23,335	0	0	11,084	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current Assets	0	0	0	-0	0	106,185	56,648	39,055	-21,101	156,929	265,174	289,930	281,843	437,397	494,405	539,268
TOTAL APPLICATIONS	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	458,863	720,620	1,421,981	720,041	335,434	567,496	945,615	608,303	545,305	603,441	655,359
Increase of Capital Stock	8,747	36,559	70,179	141,962	106,381	105,803	199,192	414,878	222,342	53,551	90,697	196,705	97,938	2,036	0	0
L-T Loan & D.F.C Borrow	20,409	85,305	163,750	331,244	248,222	242,904	457,966	955,775	495,485	93,365	171,808	403,669	140,944	0	0	0
Borrowing of L-T Loan Interest																
Total Income of Capital & Fixed liable	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	348,707	657,158	1,370,653	717,827	146,917	262,505	600,374	238,882	3,036	0	0
Disposal Income after Tax	0	0	0	0	-0	-134,149	-93,258	-77,323	-108,721	-403,155	-169,346	-54,436	32,438	9,210	158,132	210,225
Depreciation & Amortization	0	0	0	0	0	168,074	140,992	118,522	99,851	534,464	452,531	383,783	326,025	490,477	416,504	354,255
Fixed Assets Removed																
Prov. of Reserve for BF etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,958	10,958	10,958	10,958	21,917	21,917	21,917
Total In-or-Decease of Reserve Funds	0	0	0	0	-0	33,925	47,734	41,199	-8,871	142,268	294,143	340,305	369,421	521,603	596,553	586,396
In-or-Decease of Creditors	0	0	0	0	0	32,856	9,857	6,571	0	26,509	4,593	3,018	0	13,343	4,448	4,448
In-or-Decease of other current liability	0	0	0	0	0	20,041	5,872	3,558	0	19,741	6,255	1,917	0	7,323	2,441	2,441
Reserve for Taxes	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,074
S-T Loan borrowing	0	0	0	0	0	23,335	0	0	11,084	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current liabilities:	0	0	0	0	0	76,231	15,729	10,129	11,084	46,250	10,848	4,935	0	20,666	6,889	68,963
TOTAL RESOURCES	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	458,863	720,620	1,421,981	720,041	335,434	567,496	945,615	608,303	545,305	603,441	655,359

Table 1-7 Cash Flow (Base Case)

Calendar Year	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Project Year	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Investment/Pay for construction	-0	0	-0	-0	0	0	0	0	-0	0	-0	0	0
In-or-Decease of other investment													
Interest Pay During construction	-0	0	-0	-0	0	0	0	0	-0	0	-0	0	0
Total Acquisition of Fix assets													
L-T Loan & D.F.C. repay	131,390	139,008	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244
Reversal of Reserve for BF							164,375					164,375	
Total Repay of Fixed Liability	131,390	139,008	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	303,619	139,244	139,244	139,244	303,619	139,244
In-or-Decease of Cash	489,435	487,312	501,217	517,759	536,436	557,100	579,636	250,150	632,331	643,641	672,220	348,804	921,898
In-or-Decease of Debtors	0	0	0	0	0	0	0	-52,191	52,191	0	0	-52,191	52,191
Tax payment													
In-or-Decease of Other Liq.Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-T Loan Repayment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current Assets	489,435	487,312	501,217	517,759	536,436	557,100	579,636	197,959	684,522	643,641	672,220	296,613	974,089
TOTAL APPLICATIONS	620,826	626,319	640,461	657,003	675,680	696,344	718,880	501,577	823,766	782,885	811,464	600,232	1,113,333
Increase of Capital Stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L-T Loan & D.F.C Borrow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borrowing of L-T Loan Interest													
Total Income of Capital & Fixed liable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disposal Income after Tax	269,385	327,484	380,653	430,070	476,524	520,679	563,099	436,092	630,381	670,296	709,364	580,308	912,393
Depreciation & Amortization	301,804	257,552	220,168	188,544	161,755	139,030	119,725	103,301	89,308	77,367	67,161	58,423	50,931
Fixed Assets Removed													
Prov.of Reserve for BF etc.	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917
Total In-or-Decease of Reserve Funds	593,105	606,953	622,738	640,530	660,195	681,626	704,740	561,310	741,606	769,580	798,441	660,648	985,241
In-or-Decease of Creditors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
In-or-Decease of other current liability	0	0	0	0	0	0	0	-17,397	17,397	0	0	-17,397	17,397
Reserve for Taxes	27,721	19,367	17,723	16,472	15,485	14,718	14,140	-42,336	64,763	13,305	13,023	-43,019	110,695
S-T Loan borrowing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current liability	27,721	19,367	17,723	16,472	15,485	14,718	14,140	-59,733	82,160	13,305	13,023	-60,416	128,092
TOTAL RESOURCES	620,826	626,319	640,461	657,003	675,680	696,344	718,880	501,577	823,766	782,885	811,464	600,232	1,113,333

4.2 品種別損益

新製鉄所の品種別損益を Table 1-8 に示す。

損益分岐点の分析および IRR O 感度分析結果をそれぞれ図 1-1, 1-2 に示す。

Table 1-8 Profit-loss by product type (Ordinary year)

	Shipment	Total Cost					Total Cost	Selling Price	Profit	
		Product cost	Transportation	General Administrative expenses	Interest	Per ton			Amount (mil. US\$)	
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 (15.6%)	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	

4.3 投資効率分析及び 感度分析 (Internal Rate of Return)

Table 1-9 に内部収益率 (IRR) の計算結果を示す。

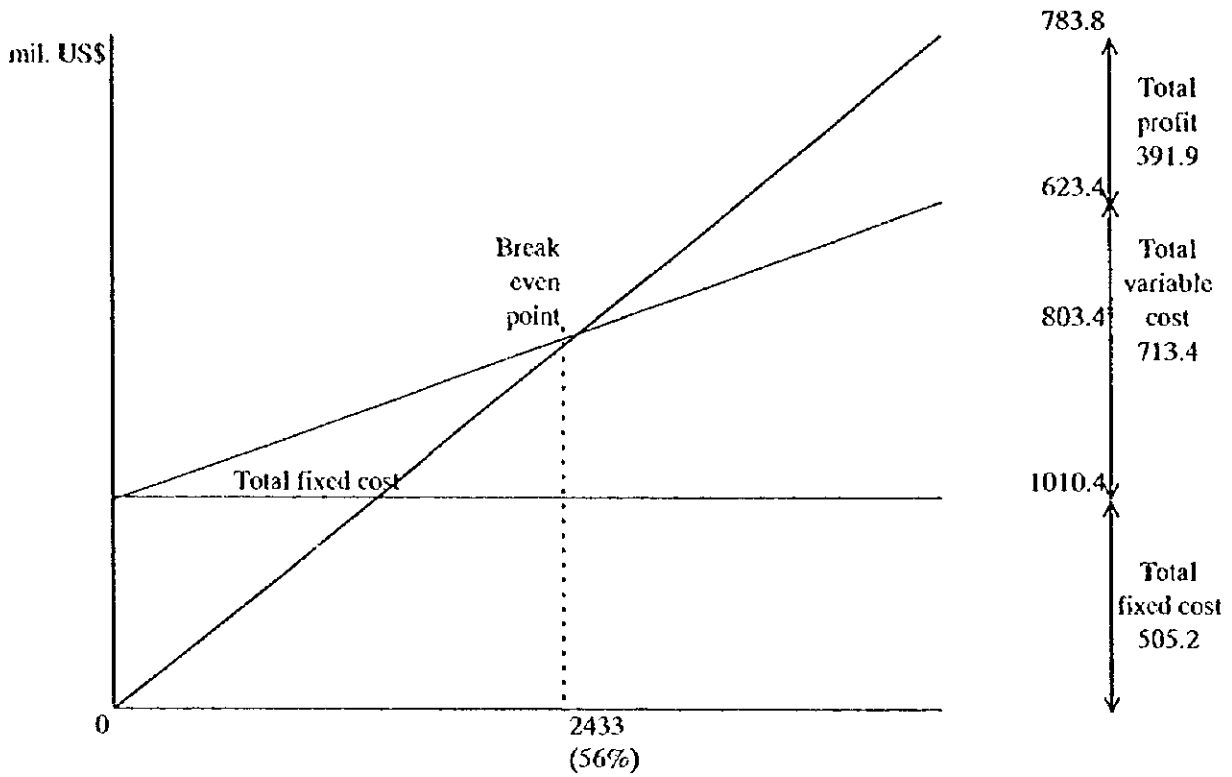
同時に投資効率に大きな影響を与える要素を変化させて感度分析を行った。それらのケースの内容と投資効果計算の結果を Table 1-9 に示す。

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	IV	10	1	12

Table 1-9 Investment effect analysis and sensitivity analysis

	Base Case	Alternative 1
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%

Break even point : 2,433 thous.tons
 Operation rate on break even point : 56%



Break even point of each year

Calendar Year		2016	2020	2025	2029
Break even point	1000ton	3,488	2,588	1,954	1,637
Operation rate	%	81%	60%	45%	38%

0.621856391

Figure 1-1 Profit-loss break even point analysis (Ordinary year)

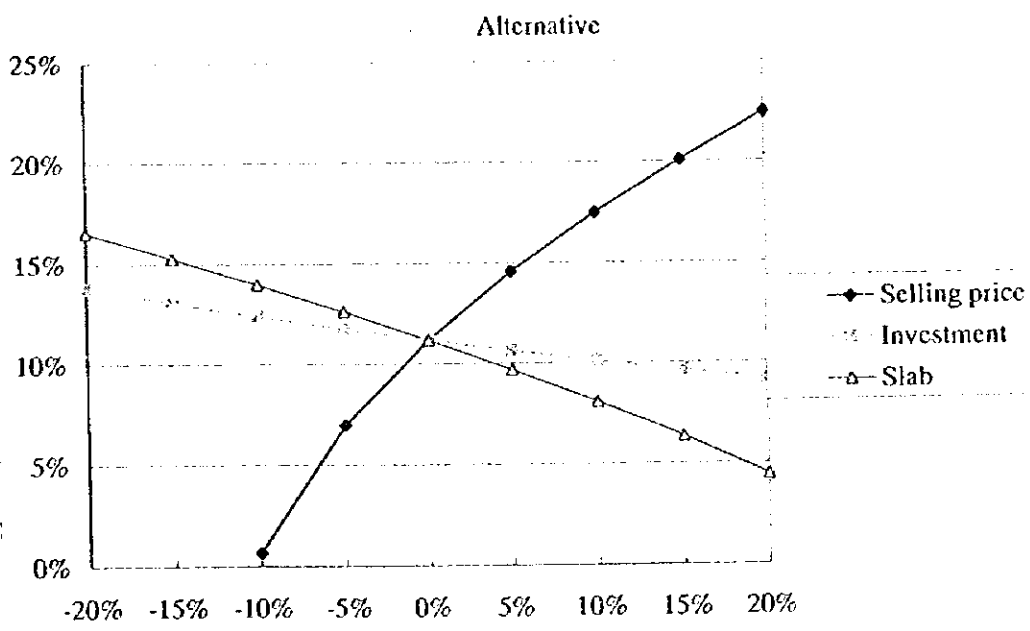
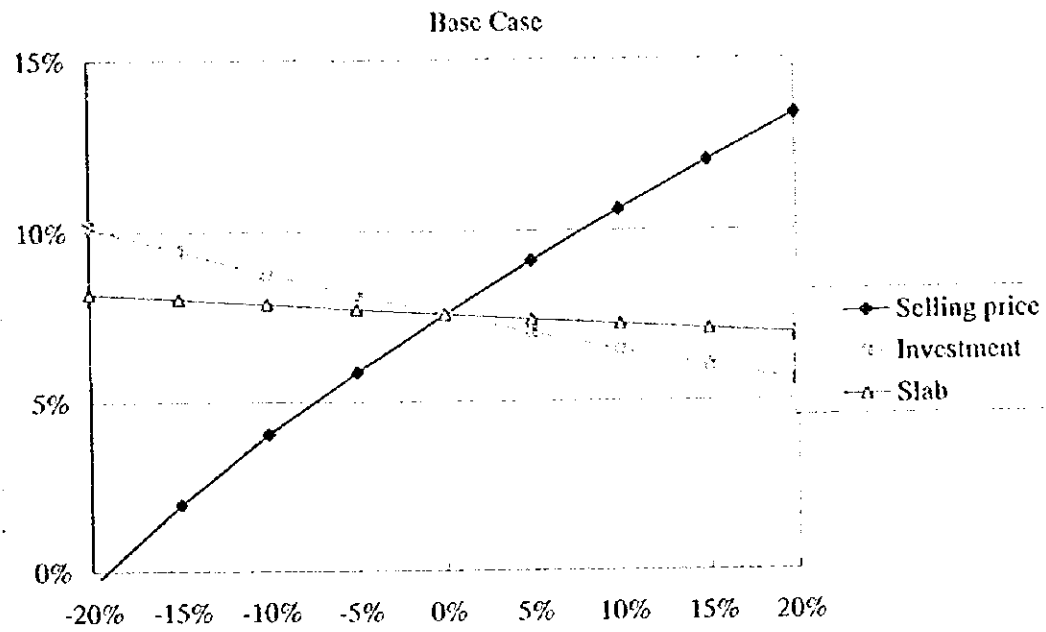


Figure 1-2 Sensitivity analysis of IRROI (Before tax)

Table 1-10 Cash Flow (Base Case)

Calendar Year Project Year	2001 -9	2002 -8	2003 -7	2004 -6	2005 -5	2006 -4	2007 -3	2008 -2	2009 -1	2010 1	2011 2	2012 3	2013 4	2014 5	2015 6	2016 7
Investment Pay for construction	28,064	116,206	219,512	441,057	309,186	352,678	663,972	1,382,926	741,142	178,505	302,322	655,684	326,460	10,119	0	0
In-or-Decease of other investment	1,092	5,656	14,416	31,138	45,418											
Interest Pay During construction	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	352,678	663,972	1,382,926	741,142	178,505	302,322	655,684	326,460	10,119	0	0
Total Acquisition of Fix assets																
L-T Loan & D.F.C. repay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97,789	109,037	116,091
Reversal of Reserve for BF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97,789	109,037	116,091
Total Repay of Fixed Liability																
In-or-Decease of Cash	0	0	0	-0	0	4,808	3,087	19,900	-21,101	49,607	298,472	280,034	281,843	401,931	482,583	527,446
In-or-Decease of Debtors	0	0	0	0	0	60,122	17,616	10,673	0	59,223	18,765	5,751	0	21,968	7,323	7,323
Tax payment																
In-or-Decease of Other Liq.Assets	0	0	0	0	0	42,054	12,611	8,462	0	37,015	7,937	4,145	0	13,497	4,499	4,499
S-T Loan Repayment	0	0	0	0	0	0	23,335	0	0	11,084	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current Assets	0	0	0	-0	0	106,185	56,648	39,055	-21,101	156,929	265,174	289,930	281,843	437,397	494,405	539,268
TOTAL APPLICATIONS	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	458,863	720,620	1,421,981	720,041	335,434	567,496	945,615	608,303	545,305	603,441	655,359
Increase of Capital Stock	8,747	36,559	70,179	141,962	106,381	105,803	199,192	414,878	222,342	53,551	90,697	196,705	97,938	3,036	0	0
L-T Loan & D.F.C Borrow	20,409	85,305	163,750	331,244	248,222	242,904	457,966	955,775	495,485	93,355	171,808	403,669	140,944	0	0	0
Borrowing of L-T Loan Interest																
Total Income of Capital & Fixed liable	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	348,707	657,158	1,370,653	717,827	146,917	262,505	600,374	238,882	3,036	0	0
Disposal Income after Tax	0	0	0	0	-0	-134,149	-93,258	-77,333	-108,721	-403,155	-169,346	-54,436	32,438	9,210	158,132	210,225
Depreciation & Amortization	0	0	0	0	0	168,074	140,992	118,522	99,851	534,464	452,531	383,783	326,025	490,477	416,504	354,255
Fixed Assets Removed																
Prov.of Reserve for BF etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,958	10,958	10,958	10,958	21,917	21,917	21,917
Total In-or-Decease of Reserve Funds	0	0	0	0	-0	33,925	47,734	41,190	-8,871	142,268	294,143	340,305	369,421	521,603	596,553	586,296
In-or-Decease of Creditors	0	0	0	0	0	32,856	9,857	6,571	0	26,509	4,593	3,018	0	13,343	4,448	4,448
In-or-Decease of other current liability	0	0	0	0	0	20,041	5,872	3,538	0	19,741	6,255	1,917	0	7,323	2,441	2,441
Reserve for Taxes	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,074
S-T Loan borrowing	0	0	0	0	0	23,335	0	0	11,084	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current liability	0	0	0	0	0	76,231	15,729	10,129	11,084	46,250	10,848	4,935	0	20,666	6,889	68,963
TOTAL RESOURCES	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	458,863	720,620	1,421,981	720,041	335,434	567,496	945,615	608,303	545,305	603,441	655,359
	0	0	0	0	0	-0	0	0	-0	0	0	-0	0	0	-0	0

Table 1-10 Cash Flow (Base Case)

Calendar Year Project Year	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Investment/Pay for construction	-0	0	-0	-0	0	0	0	0	-0	0	-0	0	0
In-or-Decease of other investment													
Interest Pay During construction	-0	0	-0	-0	0	0	0	0	-0	0	-0	0	0
Total Acquisition of Fix assets													
L-T Loan & D.F.C. repay	131,390	139,008	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244
Reversal of Reserve for BF					164,375							164,375	
Total Repay of Fixed Liability	131,390	139,008	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244	139,244
In-or-Decease of Cash	489,435	487,312	501,217	517,759	536,436	557,100	579,636	550,150	632,331	643,641	672,220	348,804	921,898
In-or-Decease of Debtors	0	0	0	0	0	0	0	-52,191	52,191	0	0	-52,191	52,191
Tax payment													
In-or-Decease of Other Liq.Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-T Loan Repayment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current Assets	489,435	487,312	501,217	517,759	536,436	557,100	579,636	197,959	684,522	643,641	672,220	296,613	974,089
TOTAL APPLICATIONS	620,826	626,319	640,461	657,003	675,680	696,344	718,880	501,577	823,766	782,885	811,464	600,232	1,113,333
Increase of Capital Stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L-T Loan & D.F.C Borrow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borrowing of L-T Loan Interest													
Total Income of Capital & Fixed liab	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disposal Income after Tax	269,585	327,484	380,653	430,070	476,524	520,679	563,099	436,092	630,381	670,296	709,364	580,308	912,393
Depreciation & Amortization	301,804	257,552	220,168	188,544	161,755	139,030	119,725	103,301	89,308	77,567	67,161	58,423	50,931
Fixed Assets Removed													
Prov.of Reserve for BF etc.	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917	21,917
Total In-or-Decease of Reserve Funds	593,105	606,953	622,738	640,530	660,195	681,626	704,740	561,310	741,606	769,380	798,441	660,648	985,241
In-or-Decease of Creditors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
In-or-Decease of other current liability	0	0	0	0	0	0	0	-17,397	17,397	0	0	-17,397	17,397
Reserve for Taxes	27,721	19,367	17,723	16,472	15,485	14,718	14,140	-42,336	64,763	13,305	13,023	-43,019	110,695
S-T Loan borrowing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current liability	27,721	19,367	17,723	16,472	15,485	14,718	14,140	-59,733	82,160	13,305	13,023	-60,816	128,092
TOTAL RESOURCES	620,826	626,319	640,461	657,003	675,680	696,344	718,880	501,577	823,766	782,885	811,464	600,232	1,113,333
	0	-0	0	-0	-0	0	0	-0	0	-0	-0	0	0

Table 1-10 Cash Flow (Base Case)

Calendar Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Project Year	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7
CASH FLOW for IRR0I(Before Tax)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-312,996	-556,599	-1,254,073	-603,262	99,300	165,174	-133,780	236,135	685,836	755,207	838,720
	7.57%															
Cash IN																
Cash IN	0	0	0	0	0	86,821	63,463	51,328	-8,871	188,517	304,991	345,241	369,421	542,269	603,441	655,359
Cash OUT	29,156	121,864	233,929	473,205	354,603	454,855	694,199	1,402,081	741,142	274,743	329,023	665,580	326,460	45,585	11,822	11,822
Interest	0	0	0	-0	-0	45,418	61,699	82,535	132,604	161,904	162,582	159,016	165,630	158,092	131,357	99,706
CASH FLOW for IRR0I(After Tax)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-322,616	-569,037	-1,268,218	-617,408	75,679	138,550	-161,324	208,591	654,777	722,977	743,243
	6.67%															
CASH FLOW for IRROE																
	-8,747	-36,559	-70,179	-141,962	-106,331	-147,213	-257,804	-477,512	-376,047	-165,848	-14,807	-75,687	18,274	240,804	351,225	427,741
	4.8%															
	12.00%															
IRR(Before Tax)-Investment(-10%)																
	-26,349	-110,243	-211,977	-429,098	-323,685	-277,729	-490,202	-1,115,780	-529,148	117,151	195,406	-68,211	268,781	686,847	755,207	838,720
	8.77%															
IRR(Before Tax)-Investment(+10%)																
	-31,962	-133,485	-255,880	-517,312	-385,522	-348,264	-622,996	-1,392,365	-677,376	81,450	134,942	-199,348	203,489	684,824	755,207	838,720
	6.51%															
IRR(Before Tax)-VCost(-10%)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-276,532	-509,332	-1,199,868	-549,058	172,550	237,880	-60,824	305,518	757,977	828,268	912,700
	9.22%															
IRR(Before Tax)-VCost(+10%)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-349,461	-603,866	-1,308,277	-657,467	26,050	92,468	-206,735	166,753	613,694	682,146	764,739
	5.85%															
IRR(Before Tax)-FCost(-10%)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-310,260	-553,862	-1,251,336	-600,526	111,578	177,252	-121,702	248,213	697,914	767,285	853,592
	7.83%															
IRR(Before Tax)-FCost(+10%)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-315,733	-559,336	-1,256,809	-605,999	87,222	153,096	-145,858	224,057	673,758	743,129	823,847
	7.30%															
IRR(Before Tax)-Slab(-10%)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-294,633	-532,727	-1,226,528	-575,718	122,863	178,773	-118,494	251,421	691,950	758,264	838,720
	7.88%															
IRR(Before Tax)-slab(+10%)																
	-29,156	-121,864	-233,929	-473,205	-354,603	-331,359	-580,471	-1,281,617	-630,807	75,737	151,575	-149,066	220,849	679,721	752,150	838,720
	7.27%															

Table 1-10 Cash Flow (Base Case)

Calendar Year	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Project Year	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CASH FLOW for IRROI(Before Tax)	747,225	711,150	690,140	671,166	653,707	637,456	622,159	189,386	666,184	584,757	571,169	139,947	848,995
	7.57%												
Cash IN	620,826	626,319	640,461	657,003	675,680	696,344	718,880	501,577	823,766	782,885	811,464	600,232	1,113,333
Cash OUT	-0	0	-0	-0	0	0	0	112,184	52,191	0	0	112,184	52,191
Interest	65,276	32,062	-1,446	-35,711	-70,860	-107,009	-144,264	-182,724	-203,556	-244,835	-286,720	-330,133	-356,244
CASH FLOW for IRROI(After Tax)	686,102	658,381	639,015	621,292	604,820	589,335	574,617	206,670	568,018	538,049	524,744	157,915	704,898
	6.67%												
	4.8%												
CASH FLOW for IRROE	424,159	455,250	502,663	553,469	607,296	664,109	723,900	432,873	835,887	888,476	958,940	678,937	1,278,141
	12.00%												
IRR(Before Tax)-Investment(-10%)	747,225	711,150	690,140	671,166	653,707	637,456	622,159	189,386	666,184	584,757	571,169	139,947	848,995
	8.77%												
IRR(Before Tax)-Investment(+10%)	747,225	711,150	690,140	671,166	653,707	637,456	622,159	189,386	666,184	584,757	571,169	139,947	848,995
	6.51%												
IRR(Before Tax)-VCost(-10%)	821,205	785,131	764,121	745,147	727,687	711,436	696,139	244,871	740,164	658,737	645,150	195,433	904,481
	9.22%												
IRR(Before Tax)-VCost(+10%)	673,244	637,170	616,160	597,186	579,726	563,475	548,178	133,900	592,203	510,776	497,189	84,462	793,510
	5.85%												
IRR(Before Tax)-FCost(-10%)	762,098	726,023	705,013	686,039	668,579	652,328	637,031	204,259	681,056	599,629	586,042	154,820	863,868
	7.83%												
IRR(Before Tax)-FCost(+10%)	732,352	696,277	675,267	656,294	638,834	622,583	607,286	174,513	651,311	569,884	556,296	125,075	834,123
	7.30%												
IRR(Before Tax)-Slab(-10%)	747,225	711,150	690,140	671,166	653,707	637,456	622,159	189,386	666,184	584,757	571,169	139,947	848,995
	7.88%												
IRR(Before Tax)-slab(+10%)	747,225	711,150	690,140	671,166	653,707	637,456	622,159	189,386	666,184	584,757	571,169	139,947	848,995
	7.27%												

Table 1-11 Cash Flow (Alternative I)

Calendar Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Project Year	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7
Investment Pay for construction	20,336	97,877	185,795	389,321	212,532	50,672	85,483	176,763	91,943	2,813	0	-0	0	-0	0	0
In-or-Decrease of other investment																
Interest Pay During construction	791	4,630	12,039	27,655	37,000											
Total Acquisition of FIK assets	21,127	102,508	197,834	416,976	249,532	50,672	85,483	176,763	91,943	2,813	0	-0	0	-0	0	0
L-T Loan & D.F.C. repay																
Reversal of Reserve for BF																
Total Repay of Fixed Liability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,821	26,972	28,967	33,091	35,237	35,302	35,302
In-or-Decrease of Cash	0	0	0	0	0	3,974	1,174	36,858	42,419	67,083	139,937	166,694	143,808	146,304	151,734	157,758
In-or-Decrease of Debtors						58,705	17,812	11,741	0	61,090	16,373	6,629	0	0	0	0
Tax payment																
In-or-Decrease of Other Liq.Assets						43,742	13,123	8,748	0	19,444	5,262	2,131	0	0	0	0
S-T Loan Repayment						0	24,390	8,345	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decrease of Current Assets	0	0	0	0	0	106,391	56,298	64,893	42,419	147,618	161,572	175,454	143,808	146,304	151,734	157,758
TOTAL APPLICATIONS	21,127	102,508	197,834	416,976	249,532	157,033	141,781	241,656	134,362	174,252	188,544	204,421	176,899	181,540	187,036	193,060
Increase of Capital Stock	6,308	30,752	59,350	125,093	74,860	15,202	25,645	53,029	27,583	844	0	0	0	0	0	0
L-T Loan & D.F.C Borrow	14,789	71,755	138,484	291,883	174,672	32,240	54,216	113,496	44,393	0	0	0	0	0	0	0
Borrowing of L-T Loan Interest																
Total Income of Capital & Fixed liable	21,127	102,508	197,834	416,976	249,532	47,442	79,861	166,525	71,975	844	0	0	0	0	0	0
Disposal Income after Tax	0	-0	0	0	0	-136,055	-90,209	-50,239	-34,976	70,809	113,456	107,340	121,809	134,457	146,405	157,837
Depreciation & Amortization	0	0	0	0	0	163,647	137,349	115,517	97,363	82,244	69,631	59,091	50,267	42,867	36,648	31,413
Fixed Assets Removed																
Prov.of Reserve for BF etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decrease of Reserve Funds	0	-0	0	0	0	27,592	47,141	65,278	62,387	153,044	183,087	166,431	172,076	177,324	183,054	189,250
In-or-Decrease of Creditors						29,696	8,909	5,939	0	0	0	0	0	0	0	0
In-or-Decrease of other current liability						19,568	5,871	3,914	0	20,363	5,458	2,210	0	0	0	0
Reserve for Taxes						0	0	0	0	0	0	35,780	4,823	4,216	3,983	3,811
S-T Loan borrowing						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decrease of Current liability	0	0	0	0	0	81,999	14,779	9,853	0	20,363	5,458	37,990	4,823	4,216	3,983	3,811
TOTAL RESOURCES	21,127	102,508	197,834	416,976	249,532	157,033	141,781	241,656	134,362	174,252	188,544	204,421	176,899	181,540	187,036	193,060
	0	0	0	0	-0	0	-0	0	-0	0	-0	-0	0	0	0	0

Table I-11 Cash Flow (Alternative I)

Calendar Year Project Year	2017 8	2018 9	2019 10	2020 11	2021 12	2022 13	2023 14	2024 15	2025 16	2026 17	2027 18	2028 19	2029 20
Investment Pay for construction	-0	0	0	0	-0	0	-0	0	-0	0	-0	-0	0
In-or-Decease of other investment	-0	0	0	0	-0	0	-0	0	-0	0	-0	-0	0
Interest Pay During construction													
Total Acquisition of Fix assets													
L-T Loan & D.F.C. repay	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302
Reversal of Reserve for BF													
Total Repay of Fixed Liability	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302	35,302
In-or-Decease of Cash	164,276	171,267	178,716	186,612	194,950	203,730	212,951	222,619	232,740	243,324	254,381	265,925	277,968
In-or-Decease of Debtors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tax payment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
In-or-Decease of Other Liq.Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-T Loan Repayment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current Assets	164,276	171,267	178,716	186,612	194,950	203,730	212,951	222,619	232,740	243,324	254,381	265,925	277,968
TOTAL APPLICATIONS	199,578	206,569	214,018	221,914	230,253	239,052	248,253	257,921	268,042	278,626	289,684	301,227	313,271
Increase of Capital Stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L-T Loan & D.F.C Borrow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borrowing of L-T Loan Interest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Income of Capital & Fixed liable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disposal Income after Tax	168,896	179,705	190,366	200,988	211,586	222,287	233,128	244,160	255,429	266,977	278,841	291,057	303,657
Depreciation & Amortization	26,996	23,262	20,099	17,413	15,127	13,178	11,512	10,064	8,857	7,800	6,888	6,099	5,413
Fixed Assets Removed	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prov. of Reserve for BF etc.	195,892	202,967	210,464	218,380	226,713	235,465	244,639	254,244	264,286	274,777	285,729	297,155	309,070
Total In-or-Decease of Reserve Funds	195,892	202,967	210,464	218,380	226,713	235,465	244,639	254,244	264,286	274,777	285,729	297,155	309,070
In-or-Decease of Creditors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
In-or-Decease of other current liability:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reserve for Taxes	3,686	3,603	3,554	3,534	3,539	3,567	3,614	3,677	3,756	3,849	3,955	4,072	4,200
S-T Loan borrowing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total In-or-Decease of Current liability	3,686	3,603	3,554	3,534	3,539	3,567	3,614	3,677	3,756	3,849	3,955	4,072	4,200
TOTAL RESOURCES	199,578	206,569	214,018	221,914	230,253	239,032	248,253	257,921	268,042	278,626	289,684	301,227	313,271
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 1-11 Cash Flow (Alternative 1)

Calendar Year Project Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7
CASH FLOW for IRR0(Before Tax)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-29,871	1,339	-65,428	30,029	159,525	234,131	290,794	230,607	225,177	220,727	216,572
Cash IN	-0	-0	0	-0	0	76,856	61,920	75,131	62,387	173,408	188,544	204,421	176,899	181,540	187,036	193,060
Cash OUT	20,336	97,877	185,795	389,321	212,532	153,119	116,217	197,253	91,943	83,348	21,635	8,760	0	-0	0	0
Interest	0	0	0	0	0	37,000	43,425	42,605	45,496	45,601	40,738	31,808	21,341	11,876	2,164	-7,842
CASH FLOW for IRR0(After Tax)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-39,264	-10,872	-79,517	15,940	135,662	207,647	227,470	198,240	193,417	189,201	185,215
	-0															
CASH FLOW for IRROE	-5,547	-26,122	-47,311	-97,438	-37,860	-48,288	-67,896	-59,576	-30,660	20,638	99,199	134,886	122,467	134,427	149,570	165,600
IRR(Before Tax)-Investment(-10%)	-18,303	-88,090	-167,215	-350,389	-191,279	-24,804	9,887	-47,752	39,223	159,807	234,131	290,794	230,607	225,177	220,727	216,572
IRR(Before Tax)-Investment(+10%)	-22,370	-107,665	-204,374	-428,253	-233,785	-34,938	-7,209	-83,104	20,835	159,244	234,131	290,794	230,607	225,177	220,727	216,572
IRR(Before Tax)-VCost(-10%)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	7,559	49,979	-9,315	86,142	253,583	338,507	399,348	339,161	333,731	329,281	325,126
IRR(Before Tax)-VCost(+10%)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-67,300	-47,300	-121,541	-26,084	65,467	129,754	182,239	122,052	116,623	112,173	108,018
IRR(Before Tax)-FCost(-10%)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-27,735	3,475	-63,292	32,165	162,535	237,140	293,803	233,616	228,186	223,737	219,582
IRR(Before Tax)-FCost(+10%)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-32,007	-797	-67,564	27,893	156,516	231,121	287,784	227,597	222,167	217,718	213,563
IRR(Before Tax)-Slab(-10%)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-175	39,943	-20,885	74,572	204,069	278,674	335,337	275,150	269,720	265,271	261,116
IRR(Before Tax)-Slab(+10%)	-20,336	-97,877	-185,795	-389,321	-212,532	-59,566	-37,265	-109,971	-14,514	114,982	189,587	246,250	186,063	180,634	176,184	172,029
						296,955	386,042	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433

Table 1-11 Cash Flow (Alternative 1)

Calendar Year Project Year	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CASH FLOW for IRR0I(Before Tax)	212,638	208,868	205,216	201,642	198,114	194,602	191,082	187,532	183,933	180,270	176,526	172,669	168,745
Cash IN	199,578	206,569	214,018	221,914	230,253	239,032	248,253	257,921	268,042	278,626	289,684	301,227	313,271
Cash OUT	-0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest	-18,171	-28,849	-39,900	-51,350	-63,222	-75,541	-88,329	-101,611	-115,409	-129,750	-144,656	-160,154	-176,270
CASH FLOW for IRR0I(After Tax)	181,407	177,721	174,118	170,564	167,030	163,491	159,924	156,310	152,633	148,877	145,027	141,073	137,001
CASH FLOW for IRROE	182,447	200,116	218,616	237,962	258,173	279,270	301,280	324,229	348,149	373,074	399,037	426,079	454,238
IRR(Before Tax)-Investment(-10%)	212,638	208,868	205,216	201,642	198,114	194,602	191,082	187,532	183,933	180,270	176,526	172,689	168,745
IRR(Before Tax)-Investment(+10%)	212,638	208,868	205,216	201,642	198,114	194,602	191,082	187,532	183,933	180,270	176,526	172,689	168,745
IRR(Before Tax)-VCost(-10%)	321,192	317,422	313,770	310,196	306,668	303,156	299,636	296,086	292,487	288,824	285,080	281,243	277,299
IRR(Before Tax)-VCost(+10%)	104,084	100,314	96,662	93,088	89,560	86,048	82,527	78,978	75,379	71,716	67,972	64,134	60,191
IRR(Before Tax)-FCost(-10%)	215,647	211,877	208,225	204,652	201,123	197,611	194,091	190,541	186,943	183,279	179,535	175,698	171,754
IRR(Before Tax)-FCost(+10%)	209,628	205,858	202,206	198,633	195,104	191,592	188,072	184,522	180,924	177,260	173,517	169,679	165,736
IRR(Before Tax)-Slab(-10%)	257,181	253,411	249,759	246,186	242,657	239,145	235,625	232,075	228,477	224,813	221,069	217,232	213,288
IRR(Before Tax)-Slab(+10%)	168,094	164,324	160,672	157,099	153,571	150,059	146,538	142,988	139,390	135,726	131,983	128,145	124,202
	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433	445,433

11.18%

9.34%

8.1%

17.98%

12.40%

10.13%

16.30%

3.78%

11.37%

11.00%

13.98%

8.08%