

Section 13 受配電設備

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 14	Section 13	Page
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

目 次

ページ

1. 概 要	-----	1
2. 基本計画条件	-----	2
3. 設備計画	-----	5
4. 建設工程	-----	5
5. 要員計	-----	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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	13	

1. 概要

受配電設備は一貫製鉄所各生産工場に必要な電力を、自家用発電所及び電力会社より受電して、最適な電圧で配給する設備である。

添付エネルギーバランス表 13-2,13-3,13-4 を基に作られた、新一貫製鉄所各段階における総合電力需給バランスの予想を、表 13-1 に示す。

Table 13-1 Total power supply and demand

Construction step	Consumption		Generation		Purchase	
	Average (MWh/h)	Max. power (MWh/h)	Average (MWh/h)	Available power (Mwh/h)	Average (MWh/h)	Max. power (MWh/h)
Step 1 (HOT + COLD)	43.2	71.4	-	-	43.2	71.4
Step 2 (BF x 1, BOF x 2)	177.4	209	135.4	142.5	42	209
Step 3 (BF x 2, BOF x 3)	269.8	317	270.8	285	-1	174.5

本受配電設備は次に示す主要設備より構成される。

- 受電所及び主変電所
- 主変電所行配電線
- 非常用ディーゼル発電所
- 工事用電源設備

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	14	13	1

2. 基本計画条件

2.1 電力フロー

次の図 13-1,13-2,13-3 に、各段階における想定電力フローを示す。

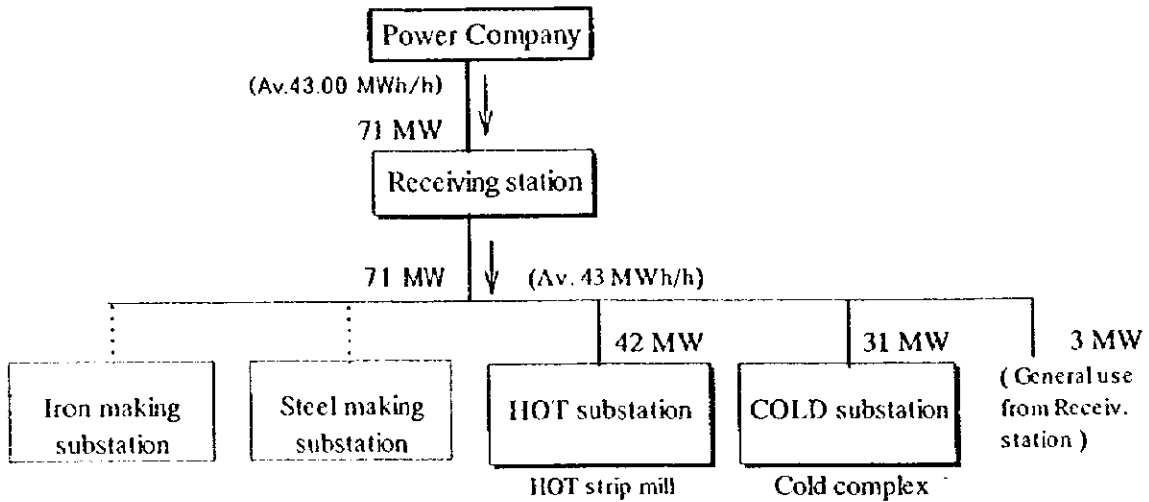


Figure 13-1 Power flow of Step 1, HOT and COLD plan

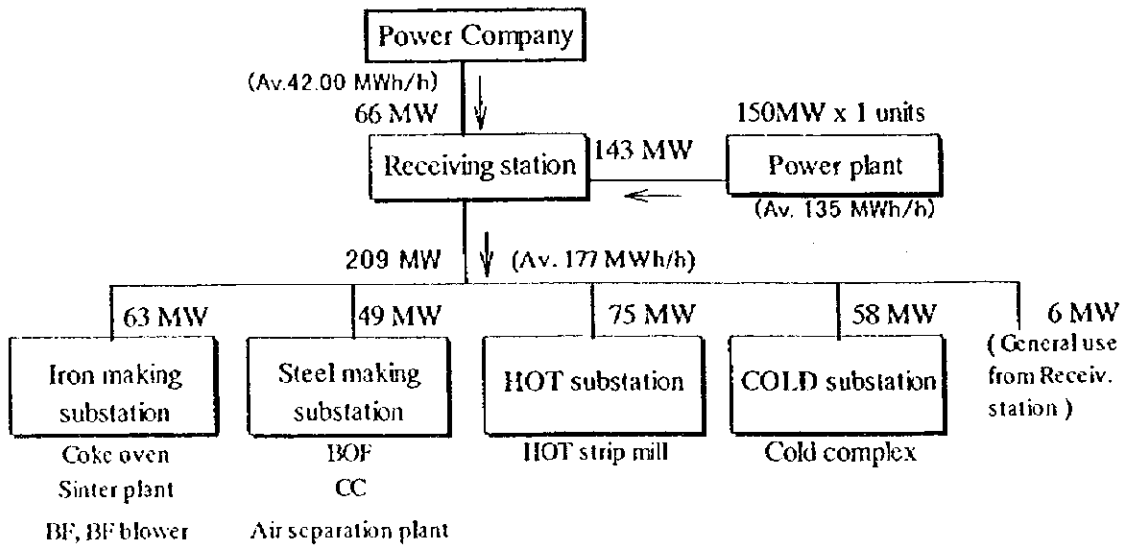


Figure 13-2 Power flow of Step 2, BF x 1 and BOF x 2 plan

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	14	13
				2

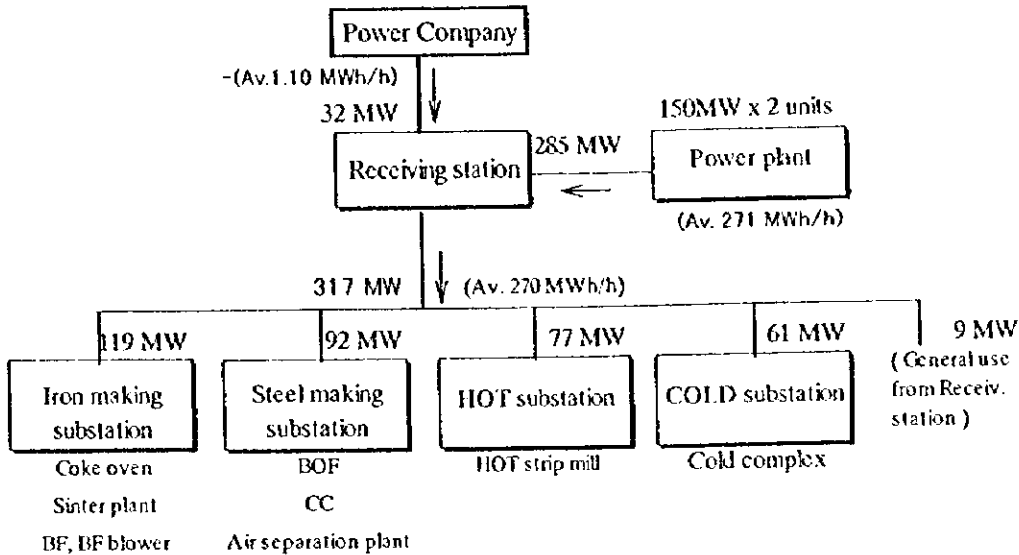


Figure 13-3 Power flow of Step 3, BF x 2 and BOF x 3 plan

上記電力フローの数値は、予想1時間最大値を示す。
 (Av. MWh/h)は、年間暦時間平均電力の予想値を示す。

2.2 計画条件

2.2.1 受電

受電電圧 220kV, 回線数 2 回線, 容量 350MVA 以上とする。
 電力会社側 220kV 変電所での短絡容量レベルは、2005 年で約 2,790MVA と推定される。

2.2.2 主変電所

主変電所は、受電所及び製鉄変電所, 製鋼変電所, 冷延変電所, 熱延変電所の 4 変電所より構成され、各該当地区に設置される。

変電所供給能力は、図 13-1, 13-2, 13-3 に示される電力フローを基に計画される。

2.2.3 製鉄所内の電力配給

受電所から主変電所までの配電電圧は 66 kV とし、主変電所から各生産工場への配電電圧は原則 11 kV とする。但し 熱延フィニッ-, 高炉ブロー-は 66 kV とする。

各生産工場への配電線は、該当する工場の計画範囲とする。

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 IV	Part 14	Section 13	Page 3
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

2.2.4 電圧変動対策

有害な電圧変動を防止するため、適切な容量の静止型無効電力補償装置 (SVC:Static var compensator) を Step1 で導入する。これは Step1 で発電所が設置されないためである。

2.2.5 受配電設備の運転

受電所、主変電所運転のため必要な人員を各変電所に配置する。

2.2.6 非常用ディーゼル発電設備

全停電時の保安電力を高炉に供給するため、1,000kW 2 台の非常用ディーゼル発電設備を設置する。

2.2.7 工事用電源

Step1 の 220kV 受電前に、約 5MVA の供給容量を持つ工事用電源を必要とする。

3. 設備計画

3.1 基本単線系統図

次の図 13-4 は、Step 3, 年産 450 万トン計画時の基本単線系統図を示す。

Name of Project: Final Report				
Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	13	4

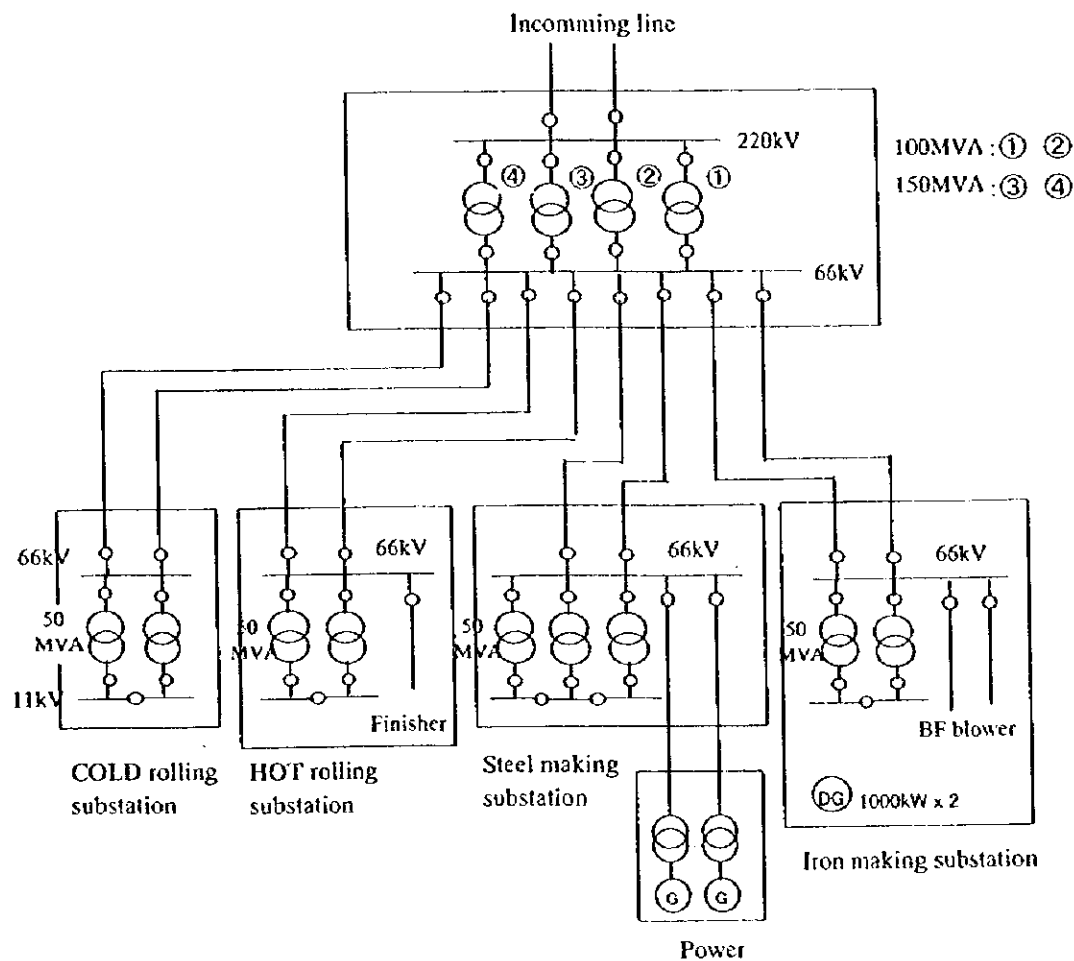


Figure 13-4 Planned basic one line diagram

3.2 機器リスト及び基本仕様

各段階での機器のリスト及び基本仕様を表 13-5 に示す。

4. 建設工程

各段階での建設工程の概要を表 13-6 に示す。

5. 要員計画

受配電設備部門での要員計画を、表 13-7 “Manning plan for energy section in the equipment division” 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 14	Section 13	Page 5
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

Table 13.2 Estimated energy balance at Step 1, HOT COLD plant

	Production		Consumed power		Produced fuel		Consumed fuel		C/(C+B) (Cal %)	Consumed fuel com(E6kcal/h)			Remarks
	kt/y	ton/h	kWh/t	MWh/h	Mcal/t	E6kcal/h	Mcal/t	E6kcal/h		LPG	H. oil		
Coke Oven	0	0.0		0.0			0.0		34.7%	0.0	0.0	0.0	
Sinter Plant	0	0.0		0.0			0.0		100.0%	0.0	0.0	0.0	
BF	0	0.0		0.0			0.0		20.7%	0.0	0.0	0.0	
	0	0.0		0.0			0.0		100.0%	0.0	0.0	0.0	
	0	0.0		0.0			0.0		100.0%	0.0	0.0	0.0	
BOF	0	0.0		0.0			0.0		100.0%	0.0	0.0	0.0	
CC	0	0.0		0.0			0.0		100.0%	0.0	0.0	0.0	
HOT	1,680	191.8	113	21.7			0.0	300	57.5	0	57.5	0.0	
COLD(TA)	765	87.3	170	14.8			0.0	92.0	6.9	6.9	0.0	0.0	
	0	0.0	0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	
CGL	105	12.0	60.0	0.7			0.0	368.0	4.4	4.4	0.0	0.0	
	0	0.0	0	0.0			0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETL	0	0.0	150	0.0			0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	0	0.0	0	0.0			0.0		100.0%	0.0	0.0	0.0	
	0	0.0	0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	
BF Blower	0	0.0	0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	
Air sep. plant	(KNm ³ /h)	0.0	0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	
Process steam	0	0.0		0.0			0.0		6.4	6.4	0	6.4	
Other Loss	2,445	279.1	20.0	6.0			0.0		2.3	2.3	0.0	0.0	
Sub total		0.0		43.2			0.0		77.5	13.6	63.9	0.0	
Generator terminal end	0 MW			0.0			0.0		0	0.0	0.0	0.0	
Power plant		0.0		43.2			0.0		0.0	13.6	63.9	0.0	
Total		0.0		43.2			0.0		0.0	13.6	63.9	0.0	
Purchased energy				43.2					77.5				

Table 13-3 Estimated energy balance at Step 2, BF x 1, BOF x 2, 2.3 million ton/year plan

	Production		Consumed power		Produced fuel		Consumed fuel		C/(C+B)		Consumed fuel com(Ekcal/h)			Remarks
	kt/y	ton/h	kWh/t	MWh/h	Mcal/t	E6kcal/h	Mcal/t	E6kcal/h	(Cal %)	COG	BFG	BOFG	Heavy oil	
Coke Oven	1,561	178.2	50	8.9	1,440	256.6	552	98.4	34.7%	34.1	64.2	0.0	0.0	Cal : HLV basis
Sinter Plant	3,302	376.9	30	11.3		0.0	14.4	5.4	100.0%	5.4	0.0	0.0	0.0	BFG 800 kcal/Nm3
BF	2,266	258.7	35	9.1	1,280	331.1	464.0	120.0	20.7%	24.8	95.2	0.0	0.0	COG 4800 kcal/Nm3
(PC coal)	227	25.9	0	0.0	0	0.0		0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	BOFG 2000 kcal/Nm3
	0	0.0	0	0.0		0.0		0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	H. oil 10000 kcal/kg
BOF	2,342	267.4	30	8.0	180	48.1	28.8	7.7	100.0%	7.7	0.0	0.0	0.0	
Lime	2,342	267.4	2.5	0.7			89.6	24.0	100.0%	24.0	0.0	0.0	0.0	
CC	2,224	253.9	24	6.1		0.0	13.4	3.4	100.0%	3.4	0.0	0.0	0.0	
HOT	2,224	253.9	102	37.6		0.0	200	50.8	100.0%	50.8	0.0	0.0	0.0	
(imported slab)	1,001	114.3					300	34.3	100.0%	34.3	0.0	0.0	0.0	
COLD(TA)	1,314	150.0	170	25.5		0.0	96.0	12.1	100.0%	12.1	0.0	0.0	0.0	
	0	0.0	0	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	
CGL	209	23.9	60.0	1.4		0.0	384.0	9.2	100.0%	9.2	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0	0.0		0.0		0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETL	106	12.1	150	1.8		0.0	0	0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0	0.0		0.0		0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0	0.0		0.0		0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	
BF Blower	2,266	258.7	80	20.7		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	BF O2 injection
Air sep. plant	(KNm3/h)	25.2	885	22.3		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0 Nm3/t
Process steam		267.4		0.0		0.0	115	30.7	6.0%	1.8	28.9	0.0	0.0	SO2 O2 injection
Other. Loss		267.4	90.0	24.1		0.0	46.8	12.5	100.0%	12.5	0.0	0.0	0.0	
Sub total		253.9		177.4		635.8		408.5		220.2	188.3	0.0	0.0	
Power plant(PP)	Generator terminal end	150 MW	PP own use(MW)	7.1			2263 kcal/kwh	323		36.4	142.9	48.1	95.1	(By- pro. gas for power 227.4 plant.)
Total			Purchased power	184.5		635.8		781.0		256.6	331.1	48.1	95.1	635.8 (By-pro. gas total)
Purchased energy			Purchased Fuel	42.0		95.1								(Purchased fuel for power 95.1 plant.)

Power plant operation condition	Generation by by-pro gas	100.5	Average gen. power	142.5(MW)	PP efficiency	0.38
	Generation by Purchased fuel	42.0	PP own use rate	0.05	PP operation ratio	0.95

Table 13-4 Estimated energy balance at Step 3, BF x 2, BOF x 3, 4.5 million ton/year plan

	Production		Consumed power		Produced fuel		Consumed fuel		C/(C+B)		Consumed fuel com.(E\$Kcal/h)				Remarks
	kt/y	ton/h	kWh/t	MWh/h	Mcal/t	E\$Kcal/h	Mcal/t	E\$Kcal/h	(Cal%)	(Cal%)	COG	SFG	BOFG	Heavy oil	
Coke Oven	3,025	345	50.0	17.3	1,440	497.3	552	190.6	34.7%	66.1	124.5	0	0	0	Cal: HLV basis
Sinter Plant	6,395	730	30.0	21.9		0.0	14.4	10.5	100%	10.5	0.0	0	0	0	BFG 800 kcal/Nm3
BF	4,389	501	35.0	17.5	1,280	641.3	464	232.5	20.7%	48.1	184.4	0	0	0	COG 4800 kcal/Nm3
(PCI coal)	439	50	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	100%	0.0	0.0	0	0	0	BOFG 2000 kcal/Nm3
	0	0	0.0	0.0		0.0		0.0	100%	0.0	0.0	0	0	0	Heavy oil 10000 kcal/kg
BOF	4,535	518	30.0	15.5	180	93.2	28.8	14.9	100%	14.9	0.0	0	0	0	
Lime	4,535	518	2.5	1.3			89.6	46.4	100%	46.4	0.0	0	0	0	
CC		493	24.0	11.8		0.0	13.44	6.6	100%	6.6	0.0	0	0	0	
HOT		368	102.0	37.6		0.0	200	73.6	100%	73.6	0.0	0	0	0	
COOL(TA)	1,314	150	170.0	23.5		0.0	96	12.1	100%	12.1	0.0	0	0	0	
	0	0	0.0	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0	0	0	
CGL	2,094	24	60.0	1.4		0.0	384	9.2	100%	9.2	0.0	0	0	0	
	0	0	0.0	0.0		0.0	0	0.0	100%	0.0	0.0	0	0	0	
STL	1,063	12	150.0	1.8		0.0	0	0.0	100%	0.0	0.0	0	0	0	
	0	0	0.0	0.0		0.0		0.0	100%	0.0	0.0	0	0	0	
	0	0	0.0	0.0		0.0		0.0	100%	0.0	0.0	0	0	0	
BF Blower	4,389	501	80.0	40.1		0.0		0.0		0.0	0.0	0	0	0	BF O ₂ injection 35.0 Nm3/t
Air sep. plant		49	885.0	43.4		0.0		0.0		0.0	0.0	0	0	0	BOF O ₂ injection 56.0 Nm3/t
Process steam	4,320	493		0.0		0.0	85.6	42.2	6%	2.5	39.7	0	0	0	
Other Loss	4,320	493	70.0	34.5		0.0	38.9	19.2	100%	19.2	0.0	0	0	0	
Sub total		493		269.7		1,232		658		309.3	348.5	0	0	0	
Power plant(PP)	Generator terminal end	300	PP own use(MW)	14.3			2,263	645		188.0	292.8	93.2	71.1	71.1	(By-pro. gas for power plant.)
Total				283.9		1,232		1,303		497.3	641.3	93.2	71.1	71.1	1,232 (By-pro. gas total.) (Purchased fuel for power plant.)
Purchased energy			Purchased power	-1.1	Fuel	71.1									
Power plant operation condition	Generation by by-pro. gas	254	Average gen. power	285.0	PP efficiency	0.38									
	Generation by Purchased fuel	31	PP own use	0.05	PP operation ratio	0.95									

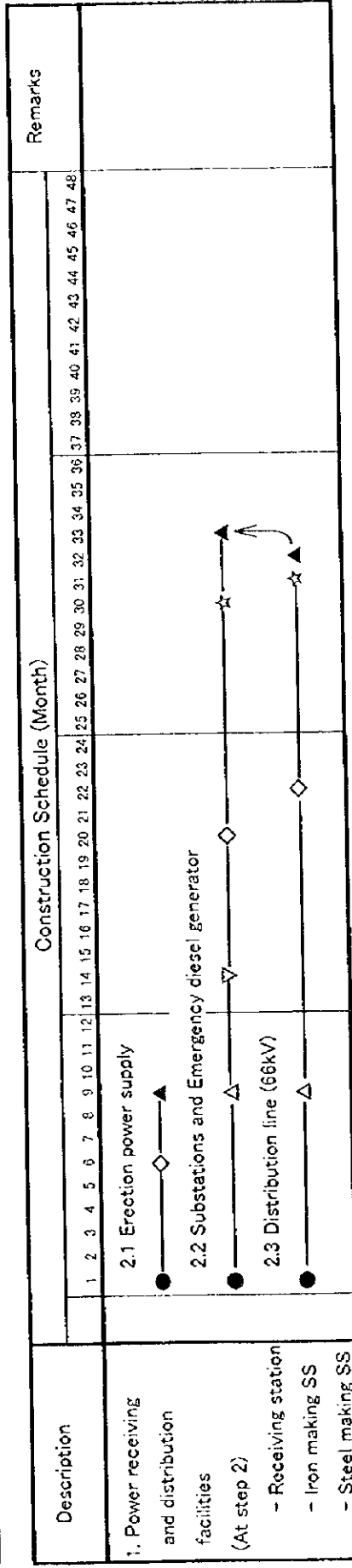
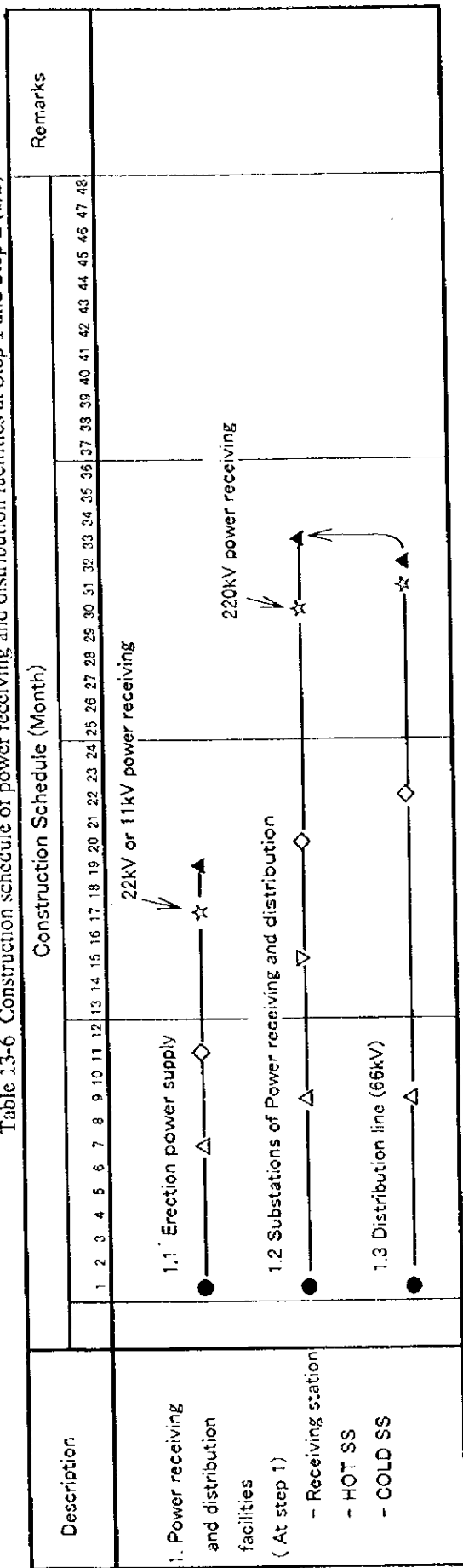
Table 13-5 Equipment list and basic specifications of power receiving and distribution facilities (1/2)

Equipment	Step 1 (HOT + COLD)		Step 2 (2.3 million t/y)		Step 3 (4.5 million t/y)	
	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications
1. Power receiving station	2 units	Main transformers 100 MVA 220kV/66kV	1 unit	Main transformer 150 MVA 220kV/66kV	1 unit	Main transformer 150 MVA 220kV/66kV
	1 set	220kV, 66kV switchgears	1 set	220kV, 66kV switchgears	1 set	220kV, 66kV switchgears
	1 set	Static Var Compensator 3.3kV power source for general use				
2. Main substations	1 set	(HOT rolling substation)		(Iron making substation)		(Iron making substation)
	2 units	Main transformers 50 MVA, 66kV/11kV	2 units	Main transformers 50 MVA, 66kV/11kV	1 set	66kV, 11kV switchgears (Expansion)
	1 set	66kV, 11kV switchgears	1 set	66kV, 11kV switchgears		
	1 set	3.3kV power source for general use	1 set	3.3kV power source for general use		

Table 13-5 Equipment list and basic specifications of power receiving and distribution facilities (2/2)

Equipment	Step 1 (HOT + COLD)		Step 2 (2.5 million t/y)		Step 3 (4.5 million t/y)	
	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications
3. Emergency Diesel generator plant	2 units	(COLD rolling substation) Main transformers	2 units	(Steel making substation) Main transformers	1 units	(Steel making substation) Main transformer
	1 set	50 MVA, 66kV/11kV	1 set	50 MVA, 66kV/11kV	50 MVA, 66kV/11kV	
	1 set	66kV, 11kV switchgears 3.3kV power source for general use	1 set 1 set	66kV, 11kV switchgears 3.3kV power source for general use	1 set	66kV, 11kV switchgears (Expansion)
4. Power distribution lines	1 set	66kV underground lines	1 set	66kV underground lines	1 set	66kV underground lines
5. Erection power supply equipment	1 set	Erection power receiving station (22kV or 11kV)				
	1 set	Overhead lines	1 set	Overhead lines	1 set	Overhead lines
	1set	Transformer units	1set	Transformer units	1set	Transformer units

Table 13-6. Construction schedule of power receiving and distribution facilities at Step 1 and Step 2 (1/2)



< Remarks >

- : Contract with bidders
- ◆ : Start of installation works
- ▲ : Start of civil works
- ☆ : Start of test run
- ▽ : Start of building works
- ▲ : Commercial run

Table 13-6 Construction schedule of power receiving and distribution facilities at Step 3, BF x 2, BOF x 3 plan (2/2)

Description	Construction Schedule (Month)																																																Remarks
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
1. Power receiving and distribution facilities (At step 3)	3.1 Erection power supply												3.2 Expansion of Substations												3.3 Distribution line (66kV)																								
	● —◆—▲												● —▲—◆—☆—▲												● —▲—◆—☆—▲																								
	▲												▲												▲																								

Table 13-7 Manning plan for energy section in equipment division (1/2)

Division	Organization					Step 1, () : Step 2, () : Step 3, ()			Total				
	General manager	Section	Manager	Assistant manager	Engineer	Foreman	Skilled worker	Unskilled worker	Step 3	Step 2	Step 1		
Equipment Div.	Utility Supply	1(1) [1]	1(1) [1]	1(1) [1]	1(1) [1]	(Operation)	1 x 4 (1 x 4)	5 x 4 (5 x 4)	5 x 4 (5 x 4)	47	(47)	[3]	
							[1 x 4]	[3 x 4]	[3 x 4]				
							Total	4(4) [4]	20(20) [12]				20(20) [12]
							(Plant management)	1(1) [1]	1(1) [1]				1(1) [0]
							(Operation)	1 x 4 (1 x 4)	3 x 4 (3 x 4)				2 x 4 (1 x 4)
								[0]	[0]				[0]
							Total	4(4) [0]	12(12) [0]				8(4) [0]
							(Plant management)	1(1) [0]	1(1) [0]				1(1) [0]
							(Operation)	1 x 4 (1 x 4)	4 x 4 (4 x 4)				2 x 4 (2 x 4)
								[1 x 4]	[4 x 4]				[1 x 4]
							Total	4(4) [4]	16(16) [16]				8(8) [4]
							(Plant management)	1(1) [1]	1(1) [1]				1(1) [0]
(Mechanics) for fuel	1(1) [0]	7(5) [0]	7(4) [0]										
(Mechanics) for water	1(1) [1]	7(5) [2]	7(4) [2]										
(Electricity)	1(1) [1]	8(6) [4]	8(5) [2]										
(Instrumentation)	1(1) [1]	4(3) [2]	4(3) [2]										
(Telephone)	1(1) [1]	3(3) [3]	3(3) [2]										
Shift		2 x 4 (2 x 4)	1 x 4 (1 x 4)										
Total		8(8) [8]	4(4) [0]										
		5(5) [4]	8(8) [6]										
		21(21) [15]	88(81) [49]										
			72(58) [24]										
			195										
			(174)										
			[99]										

Table 13-7 Manning plan for energy section in equipment division (2/2)

Devison	Organization										Total										
	General manager	Section	Manager	Assistant manager	Engineer	Foreman	Skilled worker	Unskilled worker	Step 3	Step 2	Step 1										
Equipment Div.		Power and Air sep. plant	1 (1)	1	1	1	4 (4)	5 x 4 (3x 4)	3x 4 (2x 4)	39	(27)	[0]									
													Total	1	1	4 (4)	20 (12)	12 (8)	39	(27)	[0]
													Air separation plant	1	1 (1)	5 x 4 (3x 4)	3x 4 (2x 4)	38	(26)	[0]	
																					Total
													(Operation)	1 (1)	2 (2)	1 (0)	4	(3)	[0]		
																				Plant maintenance	1
													Total	1	1	2 (2)	5 (3)	12	(7)		
																				(Mechanics)	1 (1)
													(Electricity)	1 (1)	1 (1)	4 (2)	47 (26)	(88)	[0]		
Total	3 (3)	5 (5)	14 (14)	65 (39)	135	(88)	[0]														
								(Instrumentation)	1 (1)	1 (1)	4 (2)	47 (26)	(88)	[0]							

Section 14 発電設備

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 14	Section 14	Page
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

目 次

	ページ
1. 一 般	1
2. 計画基本条件	1
3. 設備計画	3
4. 建設工程	3
5. 要員計画	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	14	14	

1. 一般

発電所は、一貫製鉄所の製鉄、製鋼プロセスより発生する副生ガスの有効活用と各生産工場への安定電力の供給のため設置される。また発電所は電力のみでなく製鉄所内で消費されるプロセス蒸気も製造する。

Step3, 年産 450 万トン計画時においては、定格出力 150MW, 2 ユニットの発電設備が必要となる。

2. 基本計画条件

2.1 容量

設備容量は、表 13-2, 13-3, 13-4 エネルギーバランスで推定されている平均消費電力を基に計画し、Step2, Step3 で各々 150MW の容量を 1 基設置する。また Step3 時点での運転は、予備機なしで常時 2 基とする。

発電所より製造される平均プロセス蒸気量は、Step2 で 42ton/h、Step3 で 60ton/h と推定される。プロセス蒸気バランスを表 14-1 に示す。

Table 14-1 Estimated process steam balance at Step 2 and 3

Construction step	Plant	Coke	BF	HOT	COLD	CGL	ETL	Other/loss	Total
	Unit consumption (kg/t)	70	10	6	85	5	150	30%	
Step 2	Average (ton/h)	12.5	2.6	2.2	12.8	0.1	1.8	9.6	42
	Max. (ton/h)								75
Step 3	Average (ton/h)	24.2	5.0	2.2	12.8	0.1	1.8	13.9	60
	Max. (ton/h)								126

2.2 基本条件

2.2.1 燃料の種類

発電所では、COG, BFG, BOFG の全ての製鉄所内で製造される副生ガスが使用される。さらに、重油が購入補助燃料として使用される。

発電所は、副生ガスの使用量調整を行う事により、製鉄所内の副生ガス需給のバランスをとる重要な役目も有している。

2.2.2 発電所の形式

上記 2.2.1 項の理由により、一般的なボイラー, 蒸気タービン方式を採用する。

2.2.3 発電機の運転

通常時、発電機は電力会社システムと並列運転を行う。電力会社システムで異常が発生した場合、電力会社システムより解列して製鉄所内のみで電力を継続して供給する。

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	14	14	2

3. 設備計画

3.1 設備フロー

代表的な設備フローを図 14-1 に示す。

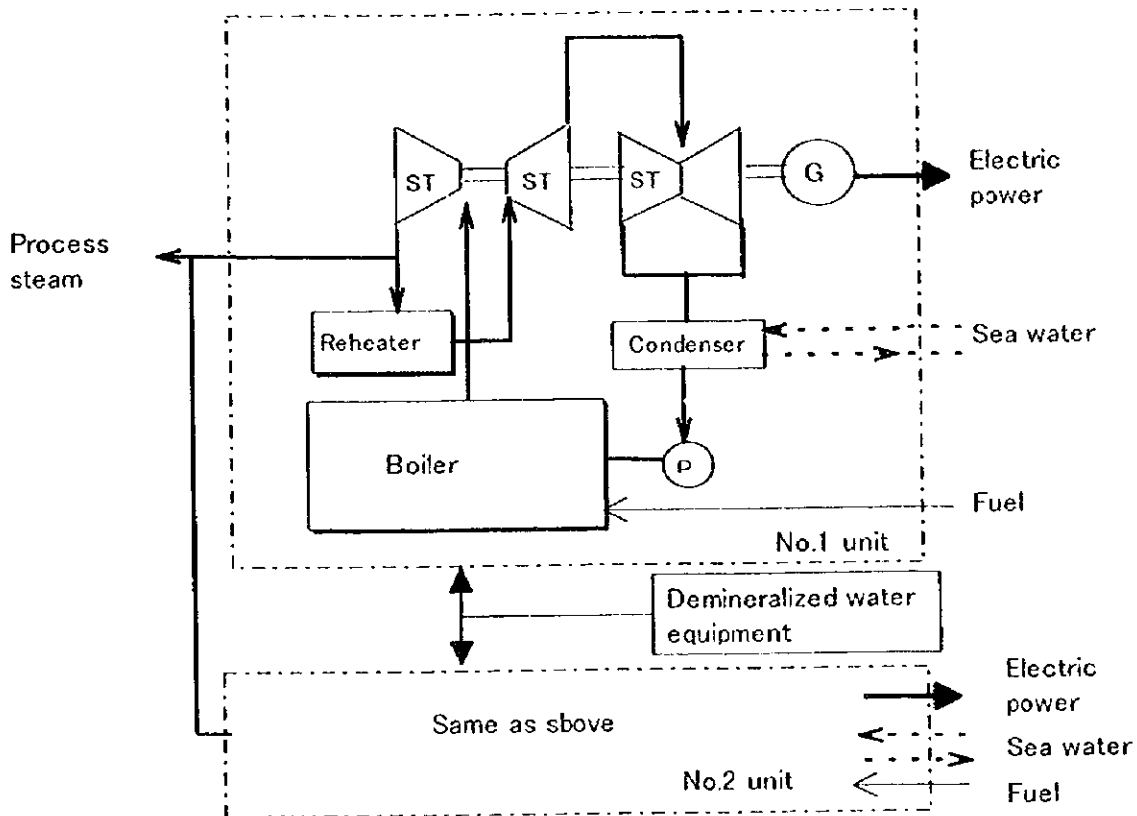


Figure 14-1 Typical equipment flow

3.2 機器リスト及び基本仕様

各段階での機器のリスト及び基本仕様を表 14-2 に示す。

4. 建設工程

各段階での建設工程の概要を表 14-3 に示す。

5. 要員計画

発電所部門の要員計画は、表 13-7 “Manning plan for energy section in the equipment division” 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	14	14	3
Rev.:				

Table 14-2 Equipment list and basic specifications of power plant

Equipment	Step 1 (HOT + COLD)		Step 2 (2.3 million t/y)		Step 3 (4.5 million t/y)	
	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications
1.Boiler, turbine,generator set			1 unit	Boiler, turbine, generator set Gross output : 150MW Extracted steam : 80 t/h Receiving voltage : 66kV	1 unit	Boiler, turbine, generator set Gross output : 150MW Extracted steam : 80 t/h
2.Auxiliary equipment			2 unit	Demineralized water equipment		

Section 15 高炉送風プラント

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	14	15	

目次

	ページ
1. 概要-----	1
2. 設備計画-----	1
2.1 設備仕様-----	1
2.2 プロセスフロー-----	1
2.3 ユーティリティ原単位-----	2
2.4 要員計画-----	2
3. 技術説明-----	2
4. 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 14	Section 15	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 概要

2機の高炉送風機をステップ2で建設し、1機をステップ3で建設する。1機は予備である。

2. 設備計画

2.1 設備仕様

高炉送風機の主要設備仕様を表 15-1 に示す。

Table 15-1 Specifications of blast furnace blower

	Unit	Step 2	Addition at Step 3
		Specification	Specification
Blast furnace blower	set	2	+1
Maximum blast volume	Nm ³ /min	6,000	6,000
Maximum blast pressure	kg/cm ²	4.5	4.5
Maximum shaft input	kW	30,000	30,000

2.2 プロセスフロー

高炉プロセスフローを図 15-1 に示す。

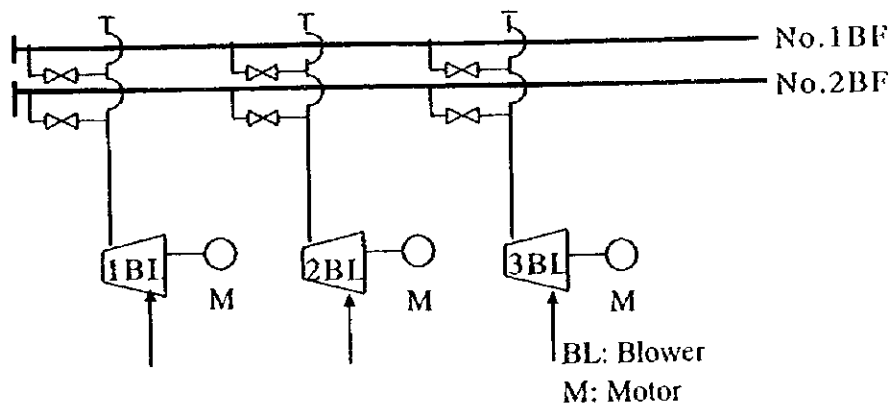


Figure 15-1 Process flow of blast furnace blower

2.3 ユーティリティ原単位

高炉送風機のユーティリティ原単位を表 15-2 に示す。

Table 15-2 Utility consumption and quantity of utilities

	Unit consumption	Quantity	
		Step 2	Step 3
Electric power	80 kWh/t-pig	530,000 kWh/d	960,000 kWh/d
Sea water	13 m ³ /t-sinter	86,000 m ³ /d	160,000 m ³ /d

2.4 要員計画

要員計画を表 15-3 に示す。

Table 15-3 Manning plan of blast furnace blower

	Manager	Section manager	Staff	Foreman	Skilled worker	Unskilled worker	Sub-total
Step 2	0	0	0	0	12	0	12
Step 3	0	0	0	0	4	0	4
Total	0	0	0	0	16	0	16

3. 技術説明

送風機の最大送風量は高炉操業で必要とされる最大送風量と熱風炉充風量で設定する。

4. 建設工程

高炉送風機の建設工程を表 15-4 に示す。
ステップ 3 の建設工程はステップ 2 と同様である。

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 14	Section 15	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 16 酸素プラント

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	14	16	

目次

	ページ
1. 一般	1
2. 計画基本条件	1
3. 設備計画	3
4. 建設工程	3
5. 要員計画	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	14	16	

1. 一般

酸素設備は Step2 で 33 kNm³/h、Step3 で 62kNm³/h の酸素を製造し、主に製鋼工場、高炉工場に供給する。又酸素設備は酸素のみでなく、製鉄所内で必要とする窒素及びアルゴンも製造する。

Step3 では、33 kNm³/h の酸素設備 3 基が必要となる。

酸素設備は次の主要設備より構成される。:

- 空気分離設備及びアルゴン精製装置
- 酸素圧縮送給設備
- 窒素圧縮送給設備

2. 基本計画条件

2.1 容量

表 16-1,16-2 に示されている酸素、窒素バランスに基づいて、各段階での設備容量が計画されている。33 kNm³/h 空気分離設備 2 基が Step2 で、又同容量 1 基が Step3 で設置される。

Table 16-1 Estimated oxygen balance

Construction step	Plant		BF	BOF/CC	Others	Total
			Unit consumption	Nm ³ /t	35	
Step 2	Production	ton/h	259	267		
	Consumption (Average)	kNm ³ /h	9	15	1.2	25.2
	Consumption (Max)	kNm ³ /h				33
Step 3	Production	ton/h	501	518		
	Consumption (Average)	kNm ³ /h	17.5	29	2.5	49.0
	Consumption (Max)	kNm ³ /h				62

Table 16-2 Estimated nitrogen balance

Construction step	Plant		BF	Coke	BOF	BAF	CGL	Others	Total
	Unit consumption	Nm ³ /t	30	0.4	14.4	2	30	20%	
Step 2	Production	ton/h	259	178	267	150	24		
	Consumption (Average)	kNm ³ /h	7.8	0.07	3.8	0.3	0.7	2.5	15.2
	Consumption (Max)	kNm ³ /h							20
Step 3	Production	ton/h	501	345	518	150	24		
	Consumption (Average)	kNm ³ /h	15.0	0.1	7.5	0.3	0.7	4.7	28.3
	Consumption (Max)	kNm ³ /h							40

2.2 運転条件

空気分離設備 3 基の内 2 基が常時運転、残りの 1 基が待機となる。

3. 設備計画

3.1 設備フロー

酸素、窒素フローの概要を図 16-1、図 16-2 に示す。

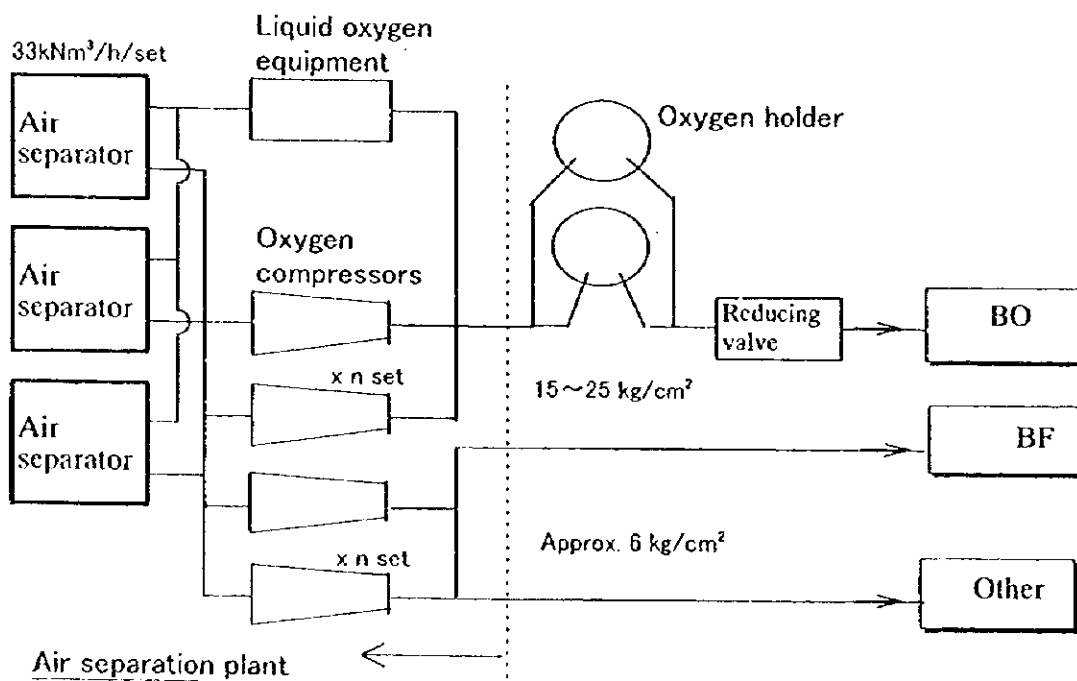


Figure 16-1 Outline of oxygen flow

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	14	16
				2

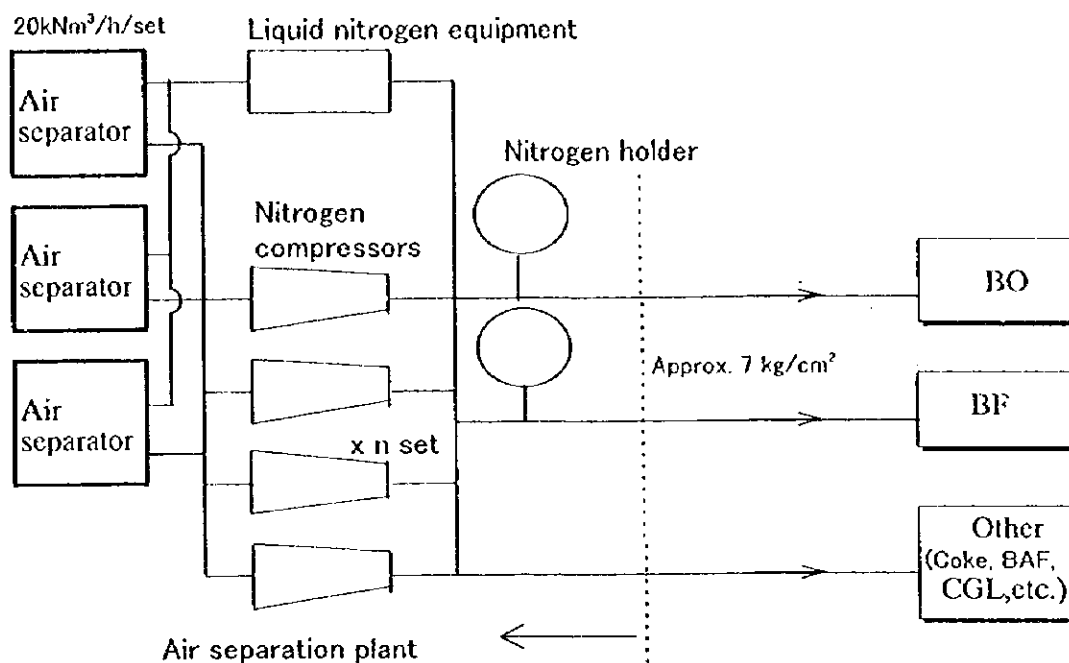


Figure 16-2 Outline of nitrogen flow

3.2 機器リスト 及び基本仕様

各段階における機器のリスト及び基本仕様を表 16-3 に示す。

4. 建設工程

各段階における建設工程の概要を表 16-4 に示す。

5. 要員計画

酸素設備部門の要員計画を表 13-7 “Manning plan for energy section in equipment division” 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 14	Section 16	Page 3
Date: Feb 17, 1998				

Table 16-3 Equipment list and basic specifications of air separation plant

Equipment	Step 1 (HOT + COLD)		Step 2 (2.3 million t/y)		Step 3 (4.5 million t/y)	
	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications
1. Air separation equipment			2 unit	Capacity : Oxygen 33 kNm ³ /h Nitrogen 20 kNm ³ /h	1 unit	Capacity: Oxygen 33 kNm ³ /h Nitrogen 20 kNm ³ /h
2. Delivery equipment			1set	Oxygen compressors	1set	Oxygen compressors
			1set	Nitrogen compressors	1set	Nitrogen compressors
			1set	Liquid oxygen and nitrogen equipment		

Section 17 燃料ガス配給設備

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	14	17	

目 次

	ページ
1. 一 般	1
2. 計画基本条件	2
3. 設備計画	5
4. 建設工程	5
5. 要員計画	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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	17	

1. 一般

燃料配給設備は、一貫製鉄所の製鉄、製鋼プロセスより発生するコークス炉ガス (COG)、高炉ガス (BFG)及び転炉ガス (BOFG)を各生産工場に配給する設備である。各工場の要求量に対し副生ガスが不足した場合、補助燃料として重油が購入され供給される。

添付表 13-2,13-3,13-4 のエネルギーバランスを基に作られた燃料供給バランスを、表 17-1 に示す。

Table 17-1 Total supply balance of fuel

Construction step	Generation			Purchase	
	COG	BFG	BOFG	LPG	Heavy oil
	G cal/h	G cal/h	G cal/h	G cal/h	G cal/h
Step 1 (HOT + COLD)	0	0	0	13.6	63.9
Step 2 (BF x 1, BOF x 2)	256.6	331.1	48.1	0	95.5
Step 3 (BF x 2, BOF x 3)	497.3	641.3	93.2	0	71.1

燃料ガス配給設備は次の主要設備より構成される。

- BFGホルダー及び放散塔設備
- COGホルダー及び放散塔設備
- COG昇圧設備
- BFG,COG,BOFG,プロセス蒸気,酸素,窒素及び重油用主要配管

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

2. 計画基本条件

2.1 燃料フロー

図 17-1, 17-2, 17-3 に各段階における予想燃料フローを示す。

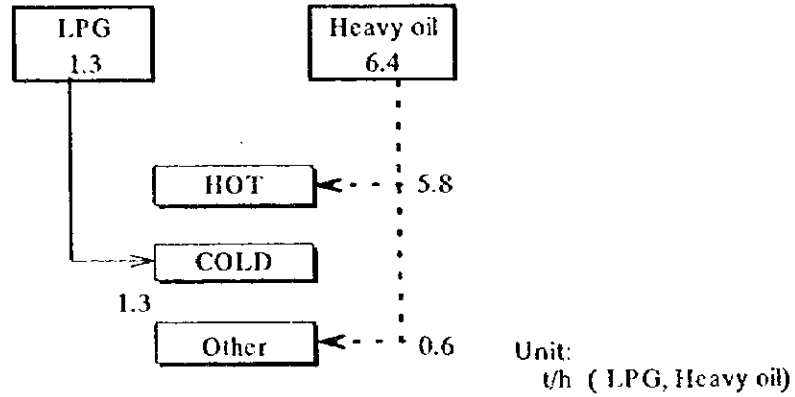


Figure 17-1 Fuel flow of Step 1, HOT and COLD plan

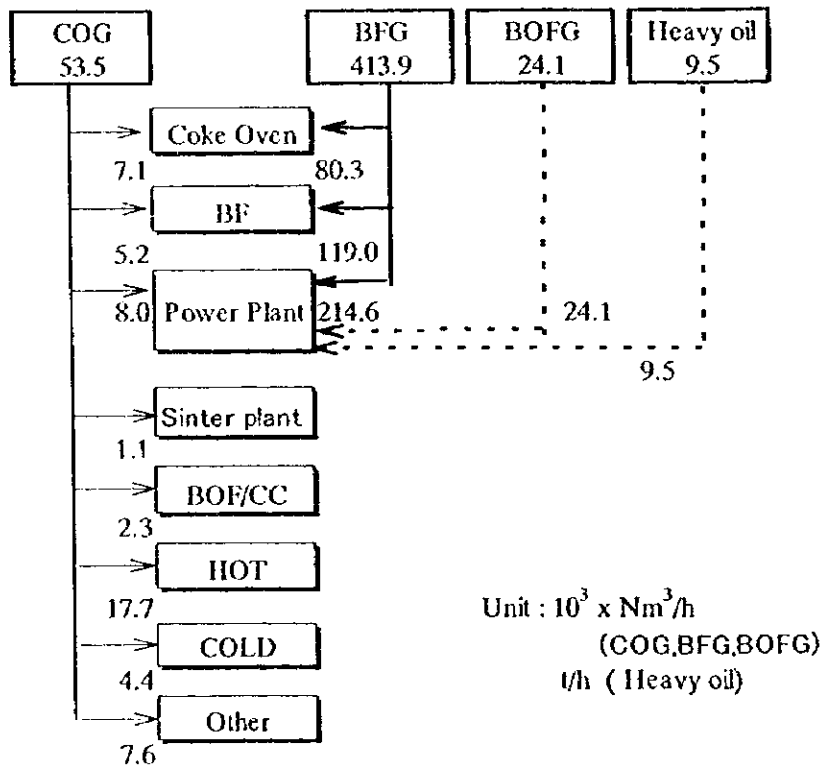


Figure 17-2 Fuel flow of Step 2, BF x 1 and BOF x 2 plan

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	14	17
				2

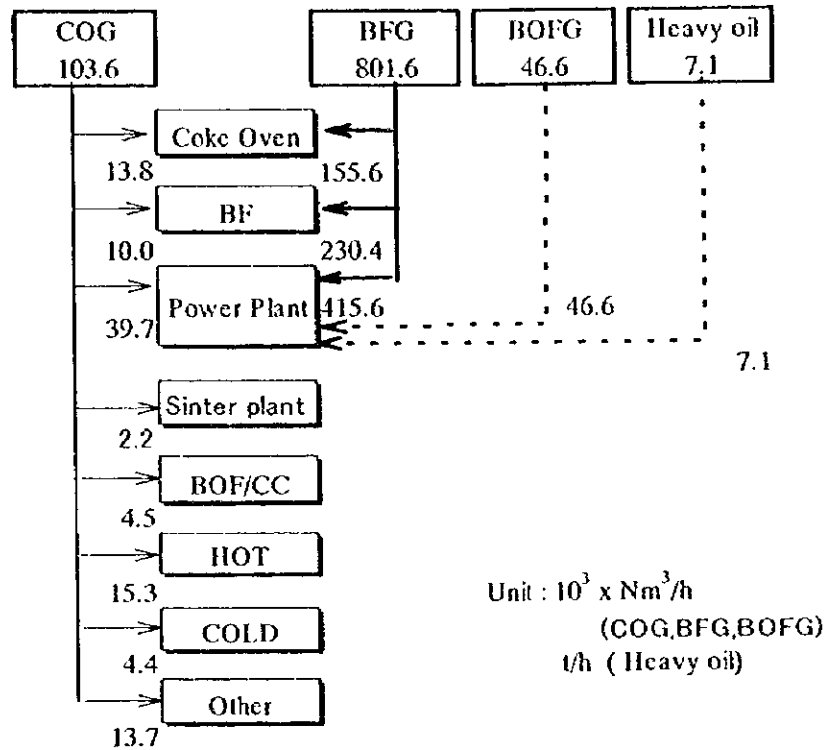


Figure 17-3 Fuel flow of step 3, BF x 2 and BOF x 3 plan

燃料フロー (Nm³/h, t/h) は年間暦時間平均値の発生,消費を示す。

2.2 基本条件

2.2.1 各生産工場での燃料種類

各工場で使用する燃料種類を表 17-2 に示す。

Table 17-2 Kind of fuel used in each plants

	COG	BFG	BOFG	Heavy oil	LPG
Power plant	○	○	○	○	
Coke oven	○	○			
Sinter plant	○				
BF	○	○			
BOF, CC	○				
HOT rolling	○			○	
COLD rolling	○				○
Miscellaneous	○				

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
14

Section
17

Page
3

Date: Feb 17, 1998

Rev.:

2.2.2 基本条件

燃料配給設備の供給能力は、上記 図 17-1,17-2,17-3 燃料フローを基に計画される。

次に示す燃料配給に関連する設備は、他の該当工場範囲で計画される。

-BOFGガス設備(ホルダー,電気集塵機,ガスブロー) は製鋼設備範囲

-高炉,コークス炉行 COG 昇圧設備は製鉄設備範囲

-重油貯蔵設備は熱間圧延設備範囲

COG は、発電所,コークス炉及び高炉を除く他の工場には昇圧して供給される。

BFG,COG 兼用の予備ホルダーを Step3 の時点で考慮すべきである。

2.2.3 燃料配給設備の運転

本製鉄所ではエネルギーセンターを設置しないので、副生ガスの需給調整,放散塔の操作,燃料配給設備の監視は発電所制御室で行う。

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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	17	4

3. 設備計画

3.1 燃料設備フロー

計画された燃料設備基本フローを図 17-4 に示す。

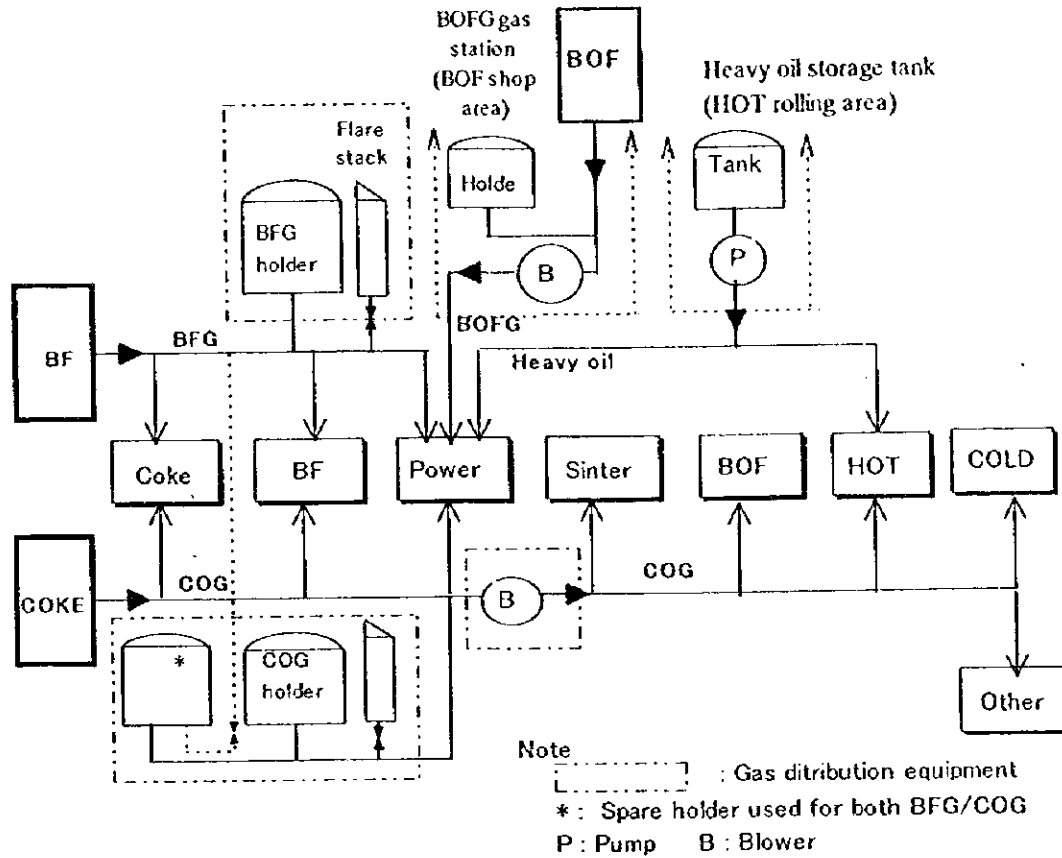


Figure 17-4 Planned basic fuel distribution system flow

3.2 機器リスト及び基本仕様

各段階における機器のリスト及び基本仕様を表 17-3 に示す。

4. 建設工程

各段階における建設工程の概要を表 17-4 に示す。

5. 要員計画

燃料配給設備部門の要員計画を表 13-7 “Manning plan for energy section in the equipment division”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 14	Section 17	Page 5
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

Table 17-3 Equipment list and basic specifications of fuel gas facilities and utility piping

Equipment	Step 1 (HOT + COLD)		Step 2 (2.3 million t/y)		Step 3 (4.5 million t/y)	
	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications
1. BFG equipment	1 unit		1 unit	100 km3 holder Flare stack	1 unit	70 km3 holder used for both BFG and COG
2. COG equipment	1 unit		1 unit	70 km3 holder Flare stack	1 set	COG gas blowers
3. Utility piping			1 set	COG gas blowers	1 set	COG gas blowers
			1 set	BFG piping COG piping BOFG piping Process steam piping Oxygen piping Nitrogen piping Heavy oil piping Total weight : approx. 7000ton	1 set	BFG piping COG piping BOFG piping Process steam piping Oxygen piping Nitrogen piping Heavy oil piping Total weight : approx. 5000ton

Table 17-4 Construction schedule of fuel gas facilities and utility piping

Description	Construction Schedule (Month)																																																Remarks	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
1. Fuel gas facilities and piping (At step 2)	<p>1. BF, COG holder/Flare stack</p>																																																	
	<p>2. COG Booster</p>																																																	
	<p>3. Utility piping</p>																																																	
Description	Construction Schedule (Month)																																																Remarks	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
1 Fuel gas facilities and piping (At step 3)	<p>15.1 Holder(for spare) for both BFG and COG</p>																																																	
	<p>15.2 COG Booster</p>																																																	
	<p>15.3 Piping</p>																																																	

< Remarks > ● : Contract with bidders ◇ : Start of installation works

△ : Start of civil works ☆ : Start of test run

▽ : Start of building works ▲ : Commercial run

Section 18 水供給

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 14	Section 18	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

	ページ
1. 全 般-----	1
2. 前提条件-----	1
3. 技術的説明-----	1
3.1 各工場の要求水量-----	1
3.2 ステップごとの仕様-----	3
3.3 建設工程-----	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 IV	Part 14	Section 18	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 全般

新一貫製鉄所で使用される水は、河川と海の2水源による。貯水池から引き込まれた水は、最初に敷地の受水地で受け、その後、凝固沈澱池に送られ、浄水・工業用水に分けられる。このようにして分離された工業用水は、補給水として水循環システムに工業用水配管通じて分配される。

一方浄水は、前記のように凝固沈澱池の通った後に、ろ過・塩素殺菌され、浄水配管により、分配される。

海水は、新一貫製鉄所近傍の海から取水され、トバールスクリーンと塩素殺菌によりゴミ処理をした後、海水管を通して分配される。

2. 前提条件

- 新一貫製鉄所で使用される工業用水・浄水は、配管敷設を除いて新たな投資なしに、既存の Song Rac 貯水池から供給される。
- 配管敷設の方法は、ベトナム政府によりなされる。この場合、建設コストは、水使用料にわたされ、その場合の水使用料は 1,000VND/m³である。また、水使用料の除き、接続費用等の費用を負担する必要はない。

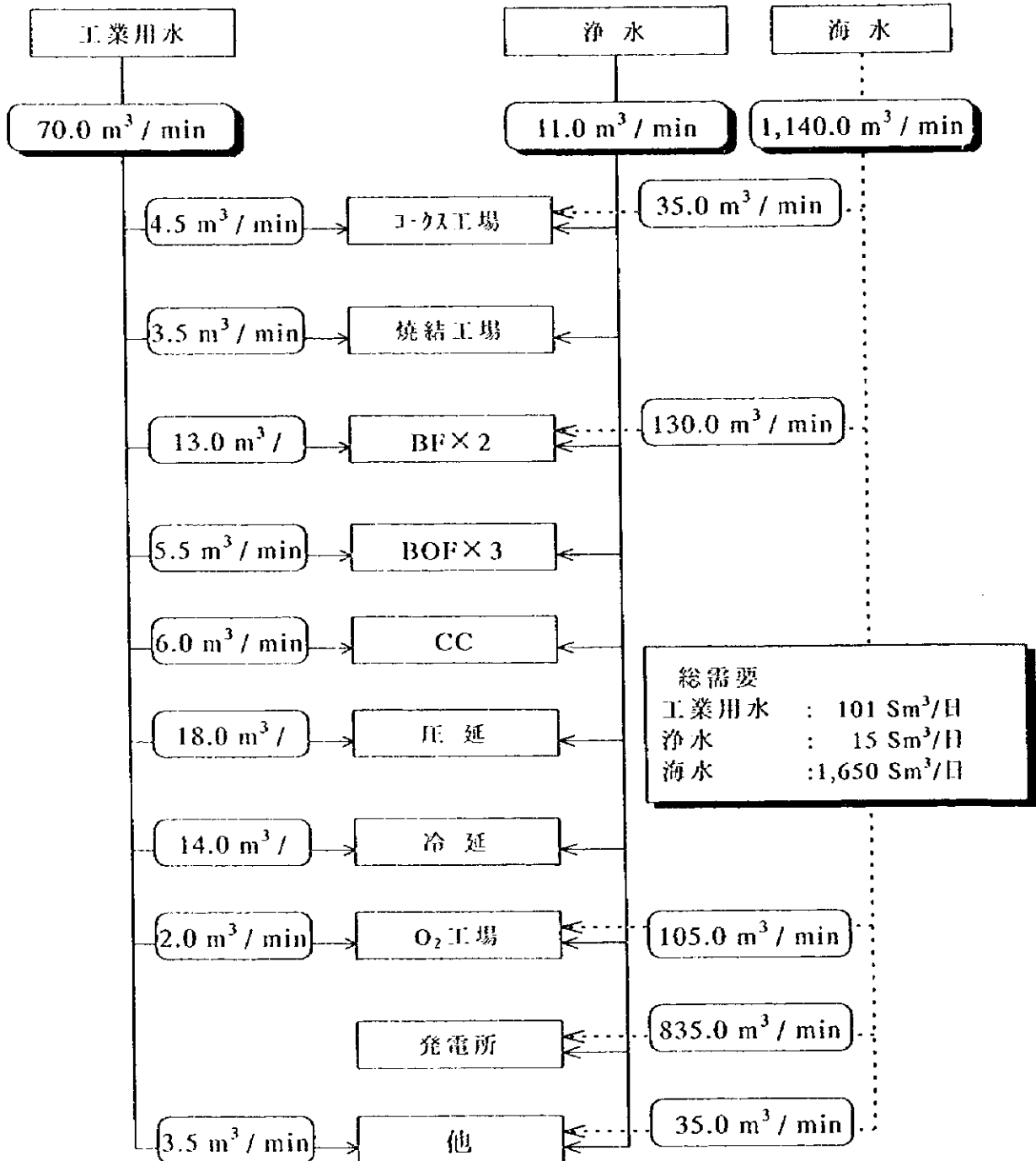
3. 技術的説明

3.1 各工場の要求水量

各工場での必要浄水・工業用水の量を、次ページの表 18-1 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 14	Section 18	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

表 18-1 各工場での必要浄水・工業用水バランス



3.2 ステップごとの仕様

表 18-2 にステップごとの仕様を示す。

表 18-2 ステップごとの仕様

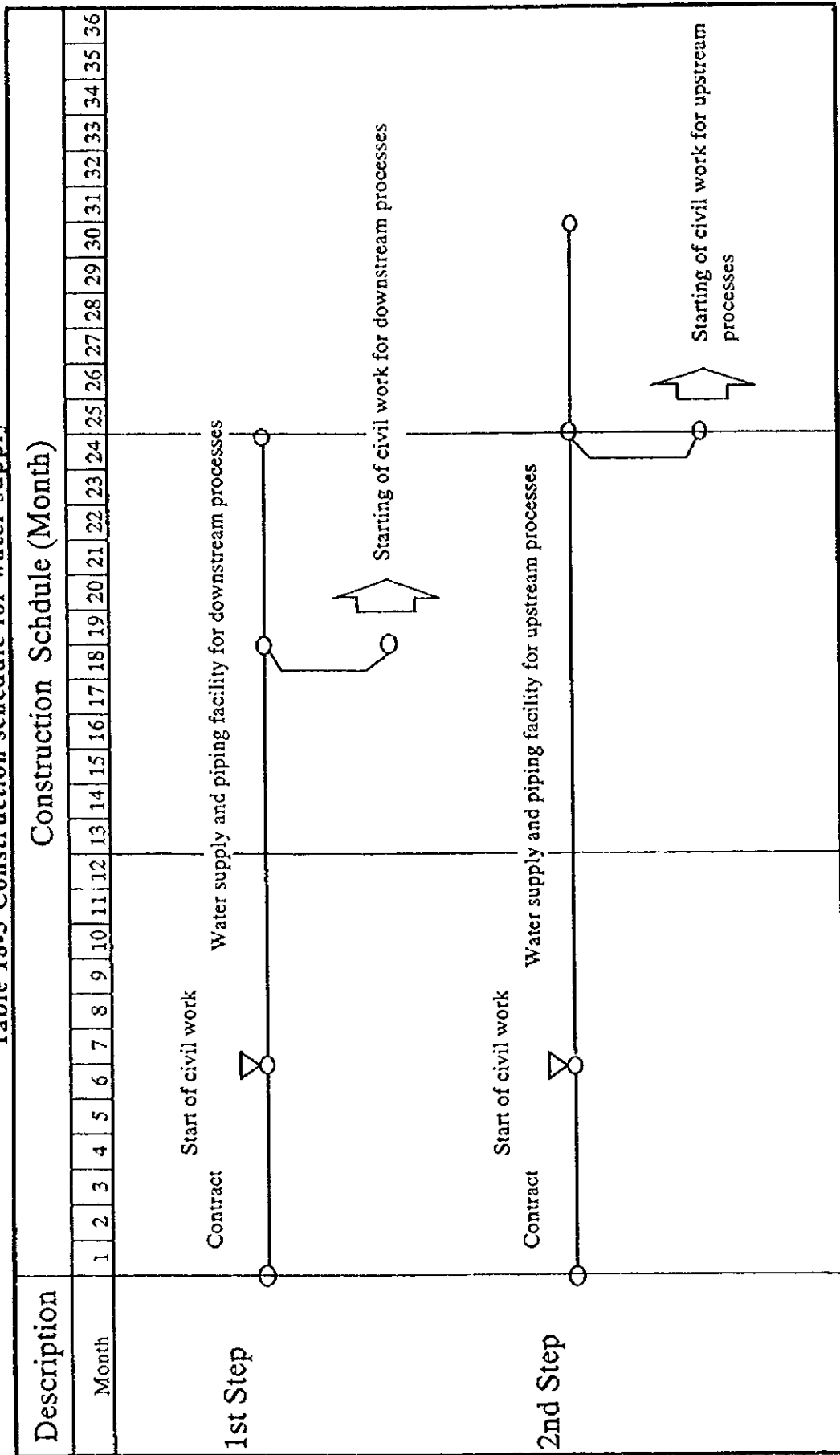
設備	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3
Water supply	敷地内の受水地 1set 下工程工場用 - 機器 と工業用水・浄 水本管 1set	上工程工場用 - 1set 下工程工場用 - 機器 と工業用水・浄 水・海水本管	

3.3 建設工程

建設工程を表 18-3 に示す。

Name of Project : Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 14	Section 18	Page 3
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Table 18-3 Construction schedule for water supply



Section 19 構内輸送設備

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 14	Section 19	Page
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

目次

	ページ
1. 構内輸送設備計画の考え方.....	1
1.1 輸送設備計画前提条件.....	1
1.2 輸送設備検討結果.....	3
1.3 構内輸送設備建設工程.....	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	14	19	

1. 構内輸送設備計画の考え方

本節で記述する構内輸送設備範囲は各生産設備間にまたがる輸送設備であり工場内の輸送設備は各生産設備計画の中に含まれる。

構内輸送設備計画は各ステップ毎の原料、素材、製品量と搬送距及び輸送効率等をベースに設定する。

1.1 輸送設備計画前提条件

(1) 搬送物量

表 19-1 各ステップ毎の搬送物量

(単位：1,000t/y)

搬送物	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3
溶銑	0	2,266	4,389
余剰コークス(粉含む)	0	4	32
高炉スラグ	0	684	1,325
転炉スラグ	0	187	363
フェロシリ	0	23	45
購入スラグ	1,680	1,001	0
外販ピレット	0	0	1,095
外販熱延コイル	550	1,200	1,200
外販熱延シート,プレート	300	360	360
外販 p/o シート,プレート	100	200	200
外販冷延コイル,シート	500	700	700
外販亜鉛コイル,シート	100	200	200
外販アルミプレート,シート	0	100	100
熱冷延工場スラ	110	190	190
製鉄製鋼雑原料ダスト	0	33	65

(2) 搬送物とその輸送手段及び輸送距離

表 19-2 搬送物とその輸送手段及び輸送距離

搬送物	輸送起点	輸送終点	輸送手段	輸送距離
溶鉄	高炉工場	製鋼工場	鉄道	3 km
余剰コークス(粉含む)	コークス工場	副原ヤード	ダンプカー	2 km
高炉スラグ	高炉工場	鋳滓ヤード	鉄道	3 km
転炉スラグ	製鋼工場	鋳滓ヤード	鉄道	3 km
フェロシリ	副原ハウス	製鋼工場	トラック	2 km
購入スラブ	製品ハウス	熱延工場	トレーラー、トラック	1.5km
外販ビレット	製鋼工場	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
外販熱延コイル	熱延工場	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
外販熱延シート、プレート	熱延工場	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
外販 p/o シート、プレート	熱延工場	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
外販冷延コイル、シート	冷延工場	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
外販亜鉛コイル、シート	表面処理	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
外販ブリケット、シート	表面処理工場	製品ハウス	トレーラー、トラック	1.5km
熱冷延工場スクラップ	熱冷延工場	スクラップヤード	ダンプカー	1.5km
鉄鋼雑原料カス類	製鉄製鋼工場	副原ヤード	ダンプカー	2 km

1.2 輸送設備検討結果

表 19-3 各ステップ毎の搬送設備必要数量及び仕様

搬送機械	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	仕様
機関車	0 台	6 台	12 台	牽引能力 65t、速度 10km/h
ピットカー	0 台	13 台	24 台	積載能力 250t
トロッカー	9 台	9 台	10 台	積載能力 80t、速度 20km/h
トレー	27 台	27 台	44 台	積載能力 80t、速度 20km/h
ダンプカー	4 台	6 台	8 台	積載能力 10t、速度 40km/h
トラック	4 台	6 台	8 台	積載能力 10t、速度 40km/h

表 19-4 鉄道設備計画

	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	鉄道仕様
軌道延長距離	0 Km	7 Km	3 Km	レール径: 1,435 mm レール仕様: 60 kg/m

表 19-5 構内輸送設備設備費

(単位: 億円)

	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	総合計
購入機器費	9.3	23.9	25.8	59.0
土木工事費	0	22.8	9.6	32.4
土木工事資材費	0	14.4	6.0	20.4
総合計	9.3	61.1	41.4	111.8

1.3 構内輸送設備建設工程

構内輸送設備は完成品として購入する無軌道機器、及び鉄道軌道より構成される。
従ってここで記述する建設工程は無軌道輸送機器購入に関する工程鉄道軌道の建設工程に
付いて記述する。

建設工程表は表 19-6 を参照。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 14	Section 19	Page 4
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

表 19-6 棚内輸送設備建設工程

Equipment	Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
● 機器工事 ▲ 架設工事 ▽ 建築工事	● 搬送機 ▲ 搬送機 ▽ 搬送機																																																					
1ステップ-1																																																						
1) 搬送機搬送機																																																						
2ステップ-23																																																						
1) 搬送機工事																																																						
2) 搬送機搬送機																																																						
3) 搬送機搬送機																																																						
4) トロリー																																																						

<凡例>

- : 受注者決定(契約)
- ◇: 機器届付工事着工
- ▲: 架設工事着工
- ☆: 試運転開始
- ▽: 建築工事着工
- ▲: 投資開始(一)

Section 20 構内通信設備

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	14	20	

目次

	ページ
1. 概要	1
2. 基本計画条件	2
3. 設備計画	5
4. 建設工程	5
5. 要員計画	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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	20	

1. 一般

本設備は製鉄所における構内及び構外通信設備であり、主に下記の主要設備より構成される。

- 外線電話自動交換機(PABX :Private automatic branch exchange)
- 構内電話自動交換機(PAX : Private automatic exchange)
- 端末(電話機, ファクシミリ等)
- 通信ケーブル幹線

2. 基本計画条件

2.1 基本条件

2種類の電話交換機を使用する。構内及び外線通信用の PABX 及び構内通信用の PAX である。但し PABX ,PAX 間は通信可能である。

2.2 交換機容量

組織及び要員数を考慮して、交換機の容量は次のように計画している。

- PABX : 200 回線
- PAX : 1,000 回線

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 14	Section 20	Page 1
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

3. 設備計画

3.1 設備フロー

図 20-1 に通信設備フローの概要を示す。

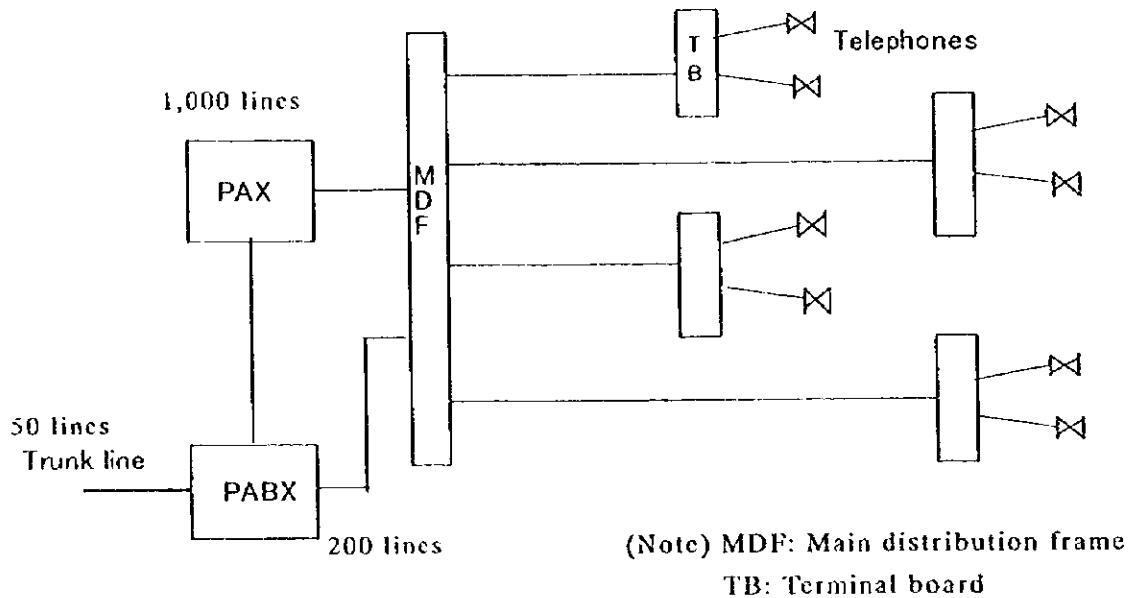


Figure 20-1 Outlined telecommunication system flow

3.2 機器リスト及び基本仕様

構内通信設備の機器のリスト及び基本仕様を表 20-1 に示す。

4. 建設工程

各段階での建設工程の概要を表 20-2 に示す。

5. Manning plan

通信設備部門の要員計画を 表 13-7 “Manning plan for energy section in the equipment division”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 14	Section 20	Page 2
Date: Feb 17, 1998	Rev.:			

Table 20-1 Equipment list and basic specifications of intraworks telecommunication facilities

Equipment	Step 1 (HOT + COLD)		Step 2 (2.3 million v/y)		Step 3 (4.5 million v/y)	
	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications	Quantity	Specifications
1. Telephone exchange	1 unit	PABX Capacity : 200 lines				
	1 unit	PAX Capacity : 1,000 lines				
	1 lot	Telephone handsets	1 lot	Telephone handsets	1 lot	Telephone handsets
	1 lot	Communication lines	1 lot	Communication lines	1 lot	Communication lines

Table 20-2 Construction schedule of intraworks telecommunication facilities at Step1, Step2 and Step 3

Description	Construction Schedule (Month)																								Remarks																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Intraworks Telecom- unication Facilities (At step 1)																																															
Description	Construction Schedule (Month)																								Remarks																						
Intraworks Telecom- unication (At step 2)																																															
Description	Construction Schedule (Month)																								Remarks																						
Intraworks Telecom- unication (At step 3)																																															

< Remarks > ● : Contract with bidders ▽ : Start of building works ☆ : Start of test run
 △ : Start of civil works ◇ : Start of installation works ▲ : Commercial run

Section 21 中央整備工場

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 14	Section 21	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目次

	ページ
1. 中央整備工場基本構想-----	1
1.1 中央整備工場構成設備と拡張計画-----	1
1.2 中央整備工場を構成する各設備の機能-----	1
1.3 各設備の主要機械配置計画-----	2
2. 中央整備工場要員配置計画-----	3
3. 中央整備工場のレイアウト-----	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	14	21	

1. 中央整備工場基本構想

中央整備工場は一貫製鉄所の大規模修繕、機械部品製造、電計機器修繕、車輛修繕、及び鉄鋼溶炉の炉材補修等を行う目的で計画する。

中央整備工場は一貫製鉄所の拡張計画に合わせてステップ毎に拡張し、高炉が稼働開始するステップ 2 の段階で最終的な中央整備工場の体制を整える。

1.1 中央整備の構成設備と拡張計画

中央整備設備を構成する各設備のステップ毎、建設計画を表 21-1 に記述する。

表 21-1 ステップ毎各設備建設計画

構成設備名	ステップ 1	ステップ 2
機械加工設備	●	
製銜設備	●	
鑄造設備		●
鑄鍛設備		●
車輛修理設備	●	
機械修理設備	●	
電気・計装修理設備	●	
炉材修理設備		●
資材倉庫	●	

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 14	Section 21	Page 1
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1.2 中央整備工場を構成する各設備の機能

中央整備を構成する各設備の機能を表 21-2 に記述する。

表 21-2 各設備の機能

設備区分	設備機能
機械加工設備	機械部品製造、鉄骨加工製造、機械組立
製缶設備	構造物加工、修理、組立、構造物溶接補修
鑄造設備	鑄物機械部品製造、作業工具製作
鍛造設備	機械部品素材加工、製作、作業工具製造
車輛修理設備	機関車、一般車輛等構内搬送設備の修理
機械修理設備	機械、装置分解修理、仕上げ加工と組立
電計修理設備	電計設備の分解修理、電計機器の試験
炉材修理設備	トビ・トカ、鋼等製銑・製鋼溶炉補修
資材倉庫	中央整備工場では取扱う整備部品、予備品、資材管理

1.3 各設備の主要機械配置計画

中央整備工場を構成する各設備の配置機器名を表 21-3 に記述する。

表 21-3 主要機械配置計画

設備区分	主要設備・機器配置
機械加工設備	各種旋盤、平削盤、フライス盤、ボール盤、定盤、研磨盤、等工作機械、天井クレーン
製缶設備	プレスマシン、ベンディングローラー、パイプベンダー、切断機、ボール盤、溶接機、天井クレーン
鑄造設備	キャブ、電気炉、木型・鋳型製造機、ショットフラスト、焼鈍炉、天井クレーン
鍛造設備	各種アークハンマー、加熱炉、剪断機、各種ベンダー、天井クレーン
車輛修理設備	油圧ジャッキ、旋盤、ボール盤、研磨盤、バランスマシン、プレス、切磋機、溶接機、コンプレッサ、油焼却炉、
機械修理設備	各種工作機械、各種マシンチェッカー、
電計修理設備	旋盤、定盤、グラインダー、乾燥炉、各種試験装置 天井クレーン
炉材修理設備	煉瓦切削機、研磨盤、モルタル混練機、炉材溶射機、築炉工具、コンプレッサ、ピッキングマシン、
資材倉庫	天井クレーン、フォークリフト、モトトラック、

2. 中央整備工場要員配置計画

中央整備を構成する各設備毎の77付加段階の要員計画は表 21-4 に示す。

表 21-4 要員計画

設備区分	課長	スタッフ	作業長	スキル-カ-	アンスキル リ-カ-	合計
機械加工設備	1	6	2	85	25	119
製缶設備	2	6	3	75	20	106
铸造設備	1	6	3	75	20	105
鍛造設備	1	3	1	25	10	40
車輛修理設備	1	6	3	56	14	80
機械修理設備	1	9	3	160	40	213
電計修理設備	1	9	3	120	30	163
炉材修理設備	1	4	3	65	30	103
資材倉庫	1	3	3	30	10	47
合計	10	52	24	691	199	976

3. 中央整備工場のレイアウト

中央整備工場のレイアウトは図 21-1 に示す。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	21	4

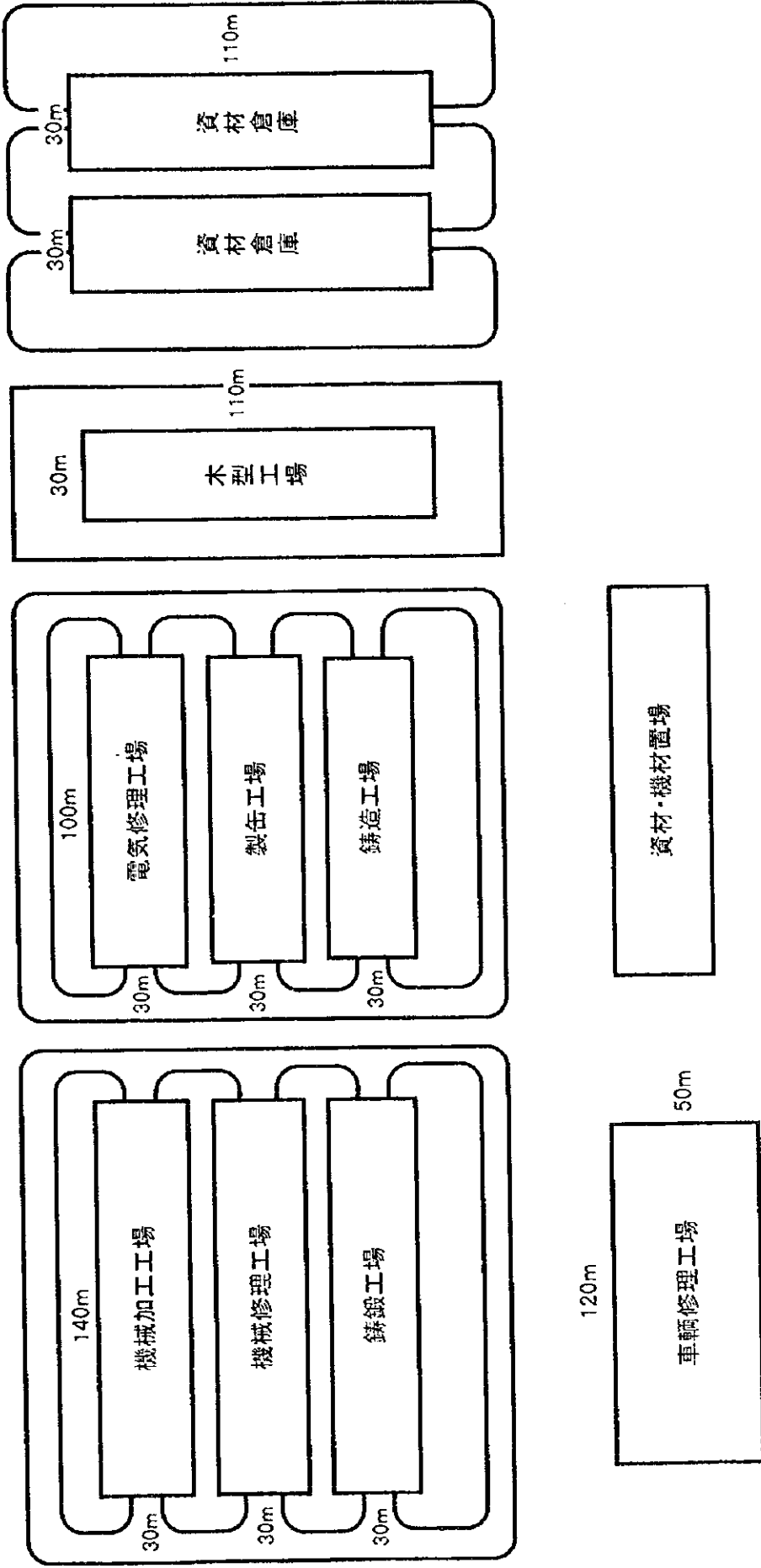


图 21-1 中央整備工場基本配置計画

Section 22 試験分析設備

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	14	22	

目次

ページ

1. 中央試験分析設備計画の考え方-----	1
2. 中央試験分析設備の機能と試験分析内容-----	1
3. 中央試験分析要員計画-----	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 14	Section 22	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 中央試験分析設備計画の考え方

- 中央試験分析業務は技術部に位置づける。
- 中央試験分析業務は原燃料購入取り引き、製品、半製品販売取り引き上必要な試験分析を行う。
- 中央試験分析業務は水質試験、大気環境測定試験等環境管理に関する試験分析を行う。
- 生産管理上必要な試験、分析は迅速性が求められるため各工場で行う。
- 中央試験分析業務は製品開発研究の機能は保有しない。
- 中央試験分析業務は一貫製鉄所の建設ステップに沿って業務のステップアップを行う。
即ち、ステップ 1 の段階では製品分析設備、環境測定試験設備を配備し、ステップ 2 の段階で最終の中央試験分析設備を構える。

2. 中央試験分析設備の機能と試験分析内容

表 22-1 中央試験分析設備の内容

試験分析対象項目	試験項目	試験機器主要項目
原料検定試験	原料、副原料試験分析	各種クランプ、資料調整機器工業分析装置、 物理試験（粒度、強度）
分析検定試験	原料、副原料、合金鉄、 購入燃料、中間製品等 分析	各種クランプ調整機器、 化学分析装置（元素分析） 分光分析装置、ガス分析 蒸留分析
特殊検定試験	原料、鉍石、副原料等 特殊分析	石炭コークス化試験器、石炭配合試験 炉、鉍石還元試験器
製品検定試験	鉄鋼製品、中間製品機械試験	引張試験器、曲げ試験器、 衝撃試験器、硬度試験器
環境測定試験	大気環境測定 水質試験	各種クランプ、浮遊粉塵測定器、騒音 測定装置、NOx、 SOx 測定器 各種水質測定装置 光電比色計 pH 測定器、

3. 中央試験分析要員計画

中央試験分析設備、各試験工程毎の7ヶ月段階要員は表 22-2 に示す。

表 22-2 要員計画

試験分析工程別	課長	スタッフ	作業長	スキル ワーカー	アシスタント ワーカー	合計
原料検定試験	1	5	1	23	15	45
分析検定試験	0	5	2	45	20	72
特殊検定試験	0	3	1	15	5	24
製品検定試験	0	8	3	45	20	75
環境測定試験	0	2	1	10	6	19
合計	1	23	8	138	66	236

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 14	Section 22	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 23 管理および共通設備

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	14	23	

目次

	ページ
1. 管理センター.....	1
2. モータープール.....	1
3. 製品倉庫.....	1
4. 生産管理システム.....	1
4.1 生産管理システムの考え方.....	1

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	14	23	

管理・共通設備計画

一貫製鉄所、管理・共通設備の主要な設備に関する計画を以下に記述する。

1. 管理センター

管理センターには中央試験分析センター要員を除く技術部要員、運輸要員を除く生産業務部要員、及び設備部を除く管理部門の要員の執務場所となる。

管理センターには執務室、会議室、ホール、社員食堂、で構成する。

2. モータープール

モータープールは外来者、自社公用車、及び社員を対象に約 200 台の車が収容できるスペースとする。

モータープールは管理センターに隣接して配置する。

3. 製品倉庫

熱延製品、冷延製品用出荷倉庫として約 30 日分の在庫が保有できる各 3 棟の製品倉庫を計画する。

製品倉庫は 250mx40m とし各製品倉庫には将来の製品コイル単重増加を予想して 25t 天井走行クレーンを配置する。

製品倉庫はバースに近接させて配置し輸送効率をたかめる。

4. 生産管理システム

4.1 生産管理システムの考え方

- － 全製鉄所をカバーする生産管理システムは Part 6 で記述した通り一貫製鉄所の生産体制が安定し、製鉄所運営が軌道に乗った後、構築されることにする。
- － 製鉄、製鋼工場が稼動開始するフェーズ 2 の段階で製鋼工場と熱延工場との操業を円滑に進めるためと生産管理を目的としたシステムを構築する。

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	14	23	I

Part 15 製品輸送とロジスティックス

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 15	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

Section 1 製品輸送とロジスティックス

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 15	Section 1	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

目 次

	ページ
1. 2010年における新製鉄所からの製品輸送の基本的なコンセプト	1
2. ヴィエトナムの地域別鉄鋼需要量	1
3. 新製鉄所からの流通システム	2
3.1 現状の輸送コスト	2
3.2 新一貫製鉄所に対応した輸送システム	4
4. 鉄鋼製品の荷揚げに関する港湾施設	5
5. 中間加工設備	6
5.1 倉庫	6
5.2 コイルセンター	8
6. ヴィエトナムの鉄鋼ディーラー/商社	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 IV	Part 15	Section I	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

1. 2010年における新製鉄所からの製品輸送の基本的なコンセプト

ヴェトナムの近代化や工業化の進展にともない、鉄鋼製品の流通システムも近代化されなければならない。2010年のヴェトナムにおいては、製品の質は向上し、量も拡大し、現在の状況とは全く異なることが予測される。それゆえ、新一貫製鉄所から客先へ運ばれる鉄鋼製品の流通システムも、新しい状況に合致した、新しいコンセプトのもとに構築されなければならない。

2010年時の新製鉄所に対応した流通システムは、以下から構成される。

- 1) 新製鉄所からは大量輸送システムで、すなわち船舶で消費地近くの港まで運び、そこからはトラックで輸送
- 2) 客先へ最適タイミングにて納入
- 3) 品質損傷の無い輸送サービスの確保
- 4) 顧客からの要求に応え、鉄鋼製品の中間二次加工の実施
- 5) 低廉な輸送コスト

2. ヴェトナムの地域別鉄鋼需要量

現状のヴェトナムの地域別の鉄鋼需要量はおよそ以下の通りと推定されている。

- 北部地域 : 30%
- 中部地域 : 5%
- 南部地域 : 65%

出典：VSC

この比率は2010年においても変わらないと仮定する。

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	Part	Section	Page
Date: Feb 17, 1998 Rev.:	IV	15	I	I

3. 新製鉄所からの流通システム

3.1 現状の輸送コスト

3.1.1 輸送費用

現状の輸送費用が2010年においても変わらないと仮定すると、2010年のそれは以下の通りである：

トラック	： US\$ 0.11/ton-km
鉄道	： US\$ 0.025/ton-km
海上	： US\$ 0.01/ton-km

3.1.2 荷揚げ・荷下し費用

荷揚げ・荷下し費用は現在 US\$2.5/ton である。2010年にその費用は変わらないと仮定すると、総荷揚げ・荷下し費用は、表1-1に示すように求められる。

Table 1-1 Total loading and unloading cost

Delivery case	Transportation measures	Number of times loading/unloading *	Total loading/unloading cost (US\$)
(A) Truck	Delivery truck	1	2.5
(B) Railway	Works truck + Railway + delivery truck	5	12.5
(C) Sea	Works truck + Ship + delivery truck	5	12.5

*: Loading from the workshop to a truck is made by the shop's crane, and this cost is not counted.

3.1.3 総輸送費用

総輸送費用（荷揚げ・荷下し費用+輸送費用）は、図1-1に示す通りである（この算定においては、鉄道輸送費用にはトラック輸送費用が20km分、海上輸送費用にはトラック輸送費用が50km分各々加えられている）。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 15	Section 1	Page 2
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

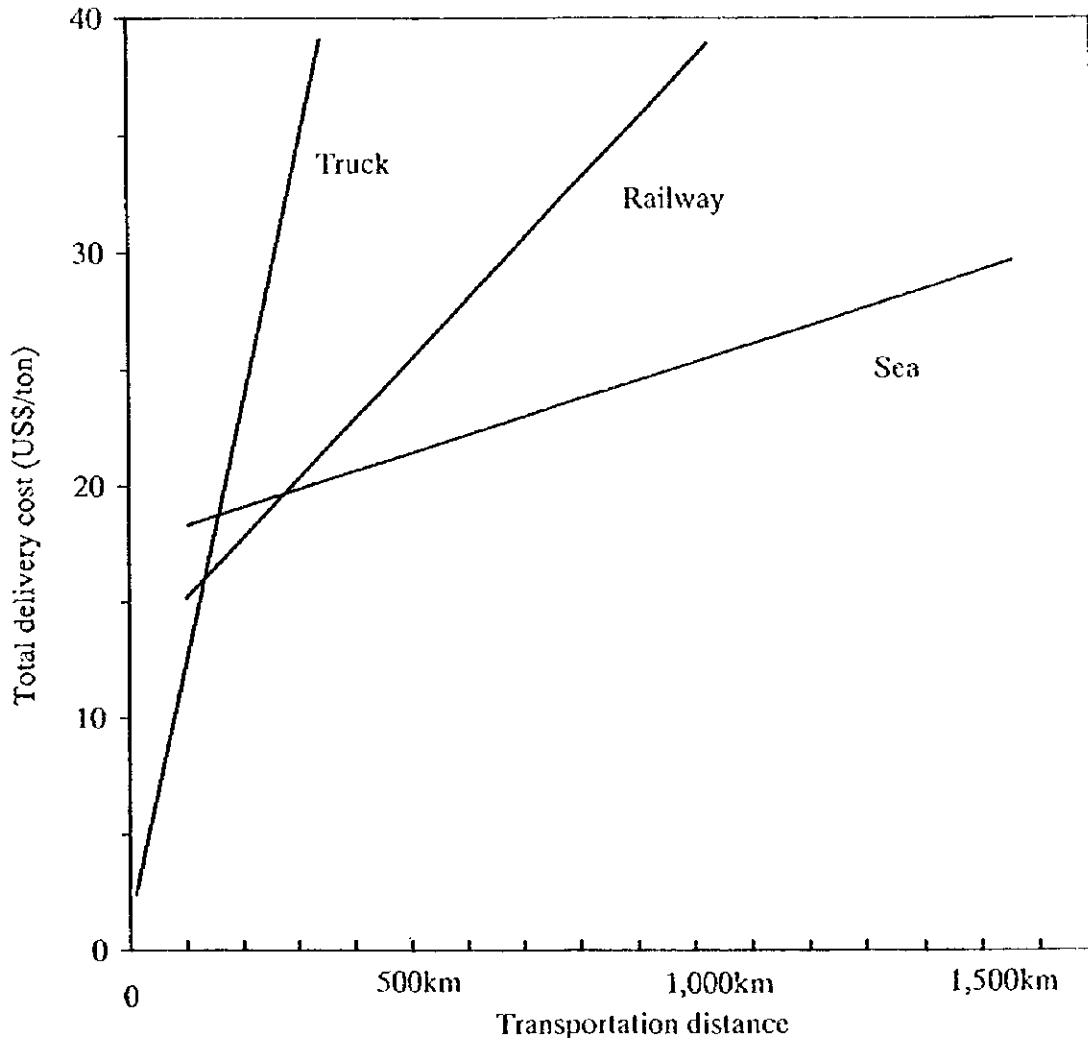


Figure 1-1 Total delivery cost

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

3.2 新一貫製鉄所に対応した輸送システム

表1-2に新製鉄所から客先までの総輸送費用を輸送手段別に示す。

Table 1-2 Delivery type and costs for two candidate sites of new integrated steelworks

(Unit: US\$/ton)

Site	Location of customers	By truck	By railway *	By sea **
Case (A) Mui Ron area	Ha Noi/Hai Phong area (400km)	n.a.	24.2	21.5
	HCMC area (1,400km)	n.a.	49.2	31.5
Case (B) Dung Quat area	Ha Noi/Hai Phong area (850km)	n.a.	35.5	26.0
	HCMC area (950km)	n.a.	37.9	27.0

* including truck transportation cost (20km) from the railway stations to customers.

** including truck transportation cost (50km) from the discharging ports to customers.

Source: VSC

表1-2及び鉄道部門や道路部門の現状から判断すると、(A)、(B)どちらのケースにおいてもメインの輸送手段は海上輸送であろう。鉄道やトラック輸送は製鉄所近傍(約100-200km)の客先に用いることになるであろう。

現状の鉄道部門は、レール、信号設備、保守システム等に問題があり、十分な量の輸送ができない。

道路部門は、港や客先を結ぶ道路や橋の更新や補修が必要である。

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

4. 鉄鋼製品の荷揚げに関する港湾施設

ベトナムにおける地域毎の現在の鉄鋼需要の割合が、2010年においても変化しないとすれば、一貫製鉄所から北部、南部への鉄鋼製品の輸送量は、表1-3に示すように推定される。

Table 1-3 Transportation volume of steel products to north and south areas
(Unit: 1,000 t/y)

	To south area	To north area
Volume of transportation	2,700	1,200

1) 対象船舶

調達の容易さ、輸送効率、輸送距離、ストームなどのベトナムの気象条件から判断して、2,000 DWTクラスを主に用いる。

2) 鉄鋼製品荷揚げ港湾施設の整備に関する提案

現在、取扱量の増加に適応するよう、南部の主要港であるサイゴン港また北部のそれであるハイフォン港とも、拡張計画が立案され、それに基づいて拡張されつつある。

一貫製鉄所完成後は、鉄鋼製品の取扱量が急激に増加すると予想される。しかしながら、現拡張計画には上記増加量が十分反映されていないと推察される。また、サイゴン港、ハイフォン港のみでは、鉄鋼製品による増加に対応することも困難であると考えられる。従って、今後2010年までに増加する取扱量に対処するため、サイゴン港、ハイフォン港ばかりでなく、周辺の地区も視野に入れて、港湾計画を立案することを提案する。

特に、鉄鋼製品の荷揚げには30tクラスのクレーンが使用されるが、現在それらの能力が充分ではない。そのため、それらの増強が急務と判断する。

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

5. 中間加工設備

新一貫製鉄所から出荷される製品は主に圧延コイルである。コイルの重量やサイズの点から多くの顧客はこのままでは使用しにくい。新一貫製鉄所は鉄鋼の需要地からは非常に離れており、需要家への満足いく納入サービスができない。そこでコイルセンターや倉庫が中間加工設備としてこれらの問題点を解決する役割を果たす必要がある。

5.1 倉庫

倉庫は客先に鉄鋼製品を最適な時期に最適な量を納入する上で必要な製品の貯蔵設備である。ヴェトナムの工業化の進展にともない、各鉄鋼需要家は自身の操業に対し、より高い効率と合理化を追求した工場運営を求めようになる。このような傾向の結果、顧客の製造スケジュールにあわせた納入サービス体制が一般化してくる。このような納入システムはほとんどの工業国で一般に行われている。第3.2章で述べたように、2010年におけるヴェトナムでの鉄鋼製品の輸送方法は、製鉄所からは主に船で拠点の荷下ろし港(すなわちハイフォン、ホーチミン、ブンタウ港など)まで輸送し、さらに港からはトラックで客先まで輸送する方法がとられる。船での単位輸送量は輸送費用を最も低くするために約2,000 ton/船となるであろう。鉄鋼の製造スケジュールは製造側にとって最適プログラムで作られており、納入スケジュールは考慮されていない。またさらに、輸送スケジュールは毎年沿岸地域にやってくるストームのような気象条件によっても阻害されるであろう。このような状況下において、ある貯蔵能力を有する倉庫を持つことが適切な納入サービスを行うために必要となってくる。このような倉庫は荷下ろし港の近傍に位置するのが最も適していると思われる。倉庫の主な機能は以下の通りである：

- 1) 製鉄所から船で大量輸送されてきた鉄鋼製品の貯蔵
- 2) 顧客からの納入時期及び量に対する要望に対応した納入

図1-2に倉庫とコイルセンターの機能をあわせて模式的に示す。両者はその機能について非常に強い相互関連性がある。それゆえ倉庫はコイルセンターに近接した位置にあるのが望ましい。倉庫では製品品質は良好に保たれなければならない、特にフラット製品は屋外保管は不可で、必ず屋内に保管されなければならない。

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

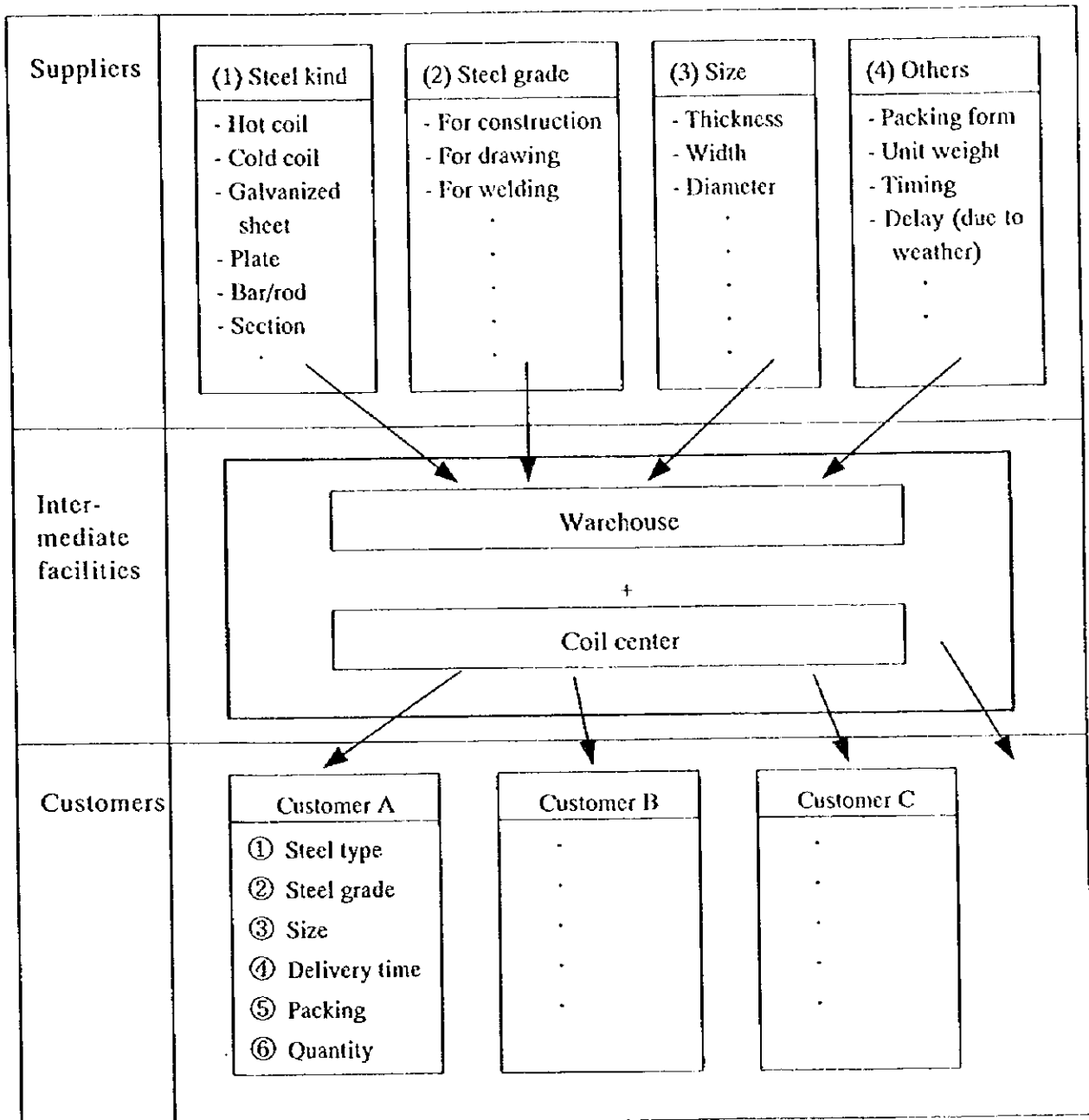


Figure 1-2 Function of intermediate facilities

5.2 コイルセンター

すでに述べたように、工業化や近代化にともない、多くの国々で鉄鋼製品の納入体制はより複雑化し、また顧客に合わせた体制に移行することが見られてきた。鉄鋼の生産者やトレーダーはそのような要求にきめ細かく応えなければならない。それらは数量、製品サイズ、包装などに関わる特別なサービスである。しかしながら新製鉄所において、全ての客先向けのサイズアレンジサービスに応えるだけの設備を設置するのは現実的ではない。このようなサービスを実施するのに最も効率的な位置は生産者と消費者の中間位置と考えられる。

コイルセンターは上記の役割を担うもので、コイルセンターの主たる機能は次の通りである。

- 1) スリットや切断などの鉄鋼二次加工の実施
- 2) 納入品の適切な包装・荷姿

5.2.1 コイルセンターの設備

参考までに日本のコイルセンターの仕様（主要設備及び能力）及び平面図を表1-4、1-5、図1-3、1-4に示す。

将来はコイルセンターがコイル保管ヤードのスペースを増やし、倉庫機能の一部を肩代わりするようになるのが、より現実的であると思われる。

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

Table 1-4 Coil center for hot rolled coil

Items		Slitter line	Leveller cutting line		Shearing line (6 units)
			No.1	No.2	
Coil/sheet size	Thickness (mm)	1.2 - 6.5	3.2 - 12.0	1.6 - 6.0	max. 16.0
	Width (mm)	600 - 1,350	750 - 2,000	600 - 1,600	max. 3,100
	Weight (ton)	max. 25	25	25	
Products size (mm)		min. width 50	Length		customer's required size
			1,500	600	
			~ 12,200	~ 10,000	
Production capacity (t/y)		about 120,000			

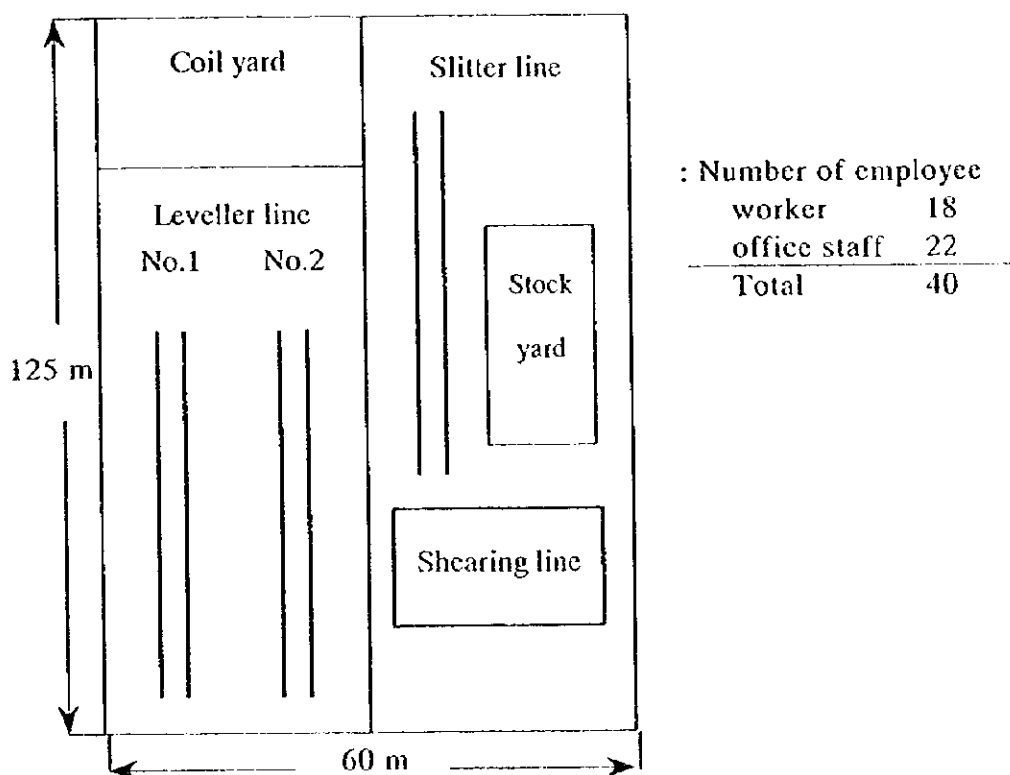


Figure 1-3 Layout of a coil center for hot rolled coil in Japan

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

Table 1-5 Coil center for cold rolled coil

Items		Slitter line	Leveller cutting line		Shearing line (7 units) max. 4.5
			No.1	No.2	
Coil/sheet size	Thickness (mm)	0.4 - 4.5	0.4 - 3.2	0.4 - 1.6	max. 4.5
	Width (mm)	600 - 1,550	600 - 1,550	100 - 600	max. 2,000
	Weight (ton)	max. 15	15	15	
Production size (mm)		15mm (for 950mm coil)	Length		customer's required size
		25mm (for 1,550mm coil)	800 ~ 6,000	300 ~ 4,000	
Production capacity (t/y)		about 70,000			

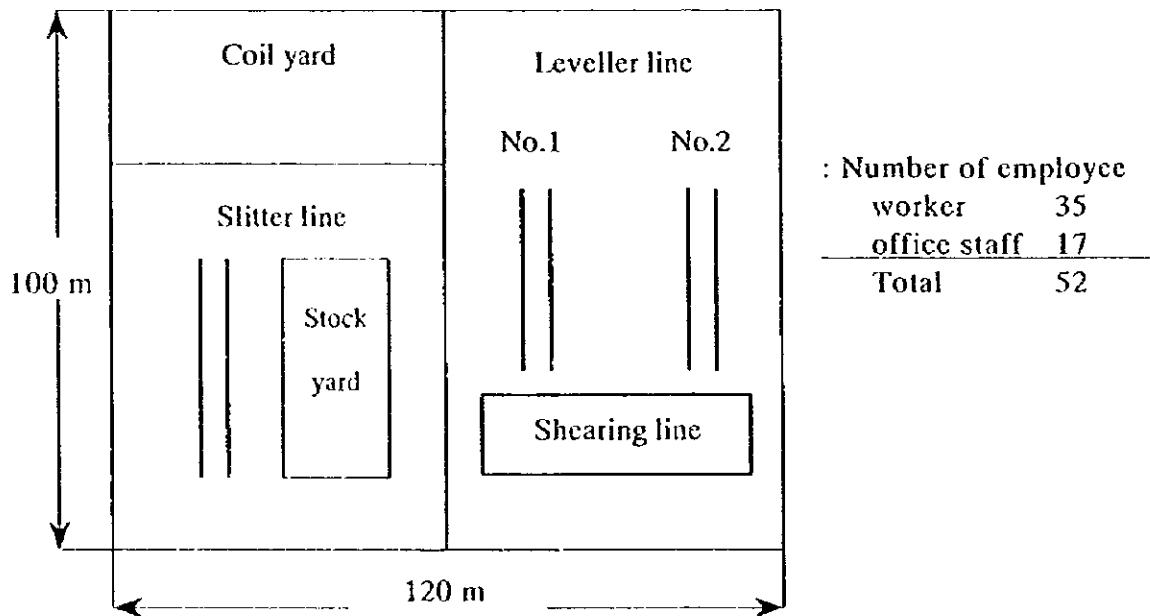


Figure 1-4 Layout of a coil center for cold rolled coil in Japan

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 15	Section 1	Page 10
Date: Feb 17, 1998 Rev.:				

5.2.2 2010年のヴェトナムにおけるコイルセンターのあり方

市場調査結果および製鉄所における設備保有状況をもとに、ヴェトナムのコイルセンターで処理されるべき鉄鋼製品の数量を、下記の前提を用いて試算し、表1-6にまとめた。

前提

- 1) 全 Flat 製品の内、コイルセンターで取り扱う数量比率：30%*
- 2) コイルセンター1工場の処理能力：100,000 t / 年

* 現在日本ではこの比率は約 78%である。残りの 22%はコイルのままユーザーに行くもので、主なユーザーは自動車会社、造管メーカー、製缶メーカーなどである。しかし以前は、各ユーザー自身がそのような作業を行っていた。その後日本のコイルセンターの数が徐々に増加し、この比率も上昇し現状の 78%に至っている。日本でのこのような経緯を考え、ヴェトナムの 2010 年でのこの比率を 30%と仮定した。この結果 2010 年でのコイルセンターでの加工対象 Flat 製品量は、 $0.30 \times 2,550 \times 10^3 \text{ t/y} = 770 \times 10^3 \text{ t/y}$ となる。

Table 1-6 Projection of steel to be handled in coil center in Viet Nam in 2010

Items	Area			
	North area	Central area	South area	Total
Quantity of flat products necessary to be handled in coil center * (1,000 ton/y)	230 (30%)	40 (5%)	500 (65%)	770 (100%)
Required number of coil center	2	0	5	7

* For hot coil, cold coil and galvanized sheet

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	15	1	11

6. ヴィエトナムの鉄鋼ディーラー／商社

ヴィエトナムの主な鉄鋼ディーラー／商社を表1-7にまとめる。

Table 1-7 List of dealers/traders of steel in Viet Nam

Category	Name of company	Remarks
1. Trading company	(1) VINAMETAL Co.	Main dealer of VSC products
	(2) ANPHU IMP-EX Trading Co.	
	(3) VANLOI Co.	
2. Importer	(1) ANPHU IMP-EX Trading Co.	
	(2) Seaprodex Co.	
	(3) Vegetex Co.	
	(4) Protimex, Thanh Hoa Co.	
	(5) Artex Thang Long Co.	
3. Distributor	(1) Nam Vang Co.	
	(2) Daiwam steel pipe Co.	
	(3) THEP VIET Co.	

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	15	1	12

Part 16 条鋼圧延設備 (参考)

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	16		

Section 1 条鋼製品の生産に関するマスタープラン

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	16	1	

目 次

	ページ
1. 条鋼製品の需給予測	1
2. 条鋼ミルの建設場所	4
3. 条鋼ミルの能力	4
4. 条鋼製品用材料	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 IV	Part 16	Section 1	Page
Date: Feb. 17, 1998 Rev.				

1. 条鋼製品の需給予測

条鋼圧延工場の設備投資検討のため需要予測を行った。2005年および2010年における需要をアジアにおける開発途上国の鉄鋼消費を分析することにより予測した。タイおよびマレーシアの条鋼消費を図1-1および図1-2に示す。ベトナムの2005年および2010年における需給予測を表1-1に示す。1997年の生産能力をベースとした条鋼の2005年および2010年における需給バランス予測は以下のとおり要約される。

1) 棒鋼および線材

- 2005年
棒鋼、線材合わせて約15万トンの供給不足が予測される。
- 2010年
棒鋼約40万トンの供給不足が予測される。
線材約20万トンの供給不足が予測される。

2) 中小形形鋼

- 2005年
約16万トンの供給不足が予測される。
- 2010年
約25万トンの供給不足が予測される。

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter IV	Part 16	Section 1	Page 1
Date: Feb. 17, 1998 Rev.				

Table 1-1 Demand and supply forecast in Vietnam
(Long products)

Steel products		Demand and supply (1,000 tons / year)						
		1997	2005			2010		
		Capacity A	Demand B	Import C	Balance B-C-A	Demand B	Import C	Balance B-C-A
Bars & rods	Bars	1,035	1190	60	95	1,520	80	405
	Rods	515	600	30	55	770	40	215
	Total	1,550	1,790	90	150	2,290	120	620
Sections & others	Small & medium	150	310	0	160	400	0	250
	H-beam	0	70	70	0	90	90	0
	Others	0	70	70	0	90	90	0
	Total	150	450	140	160	580	180	250
Total		1,700	2,240	230	310	2,870	300	870

注：

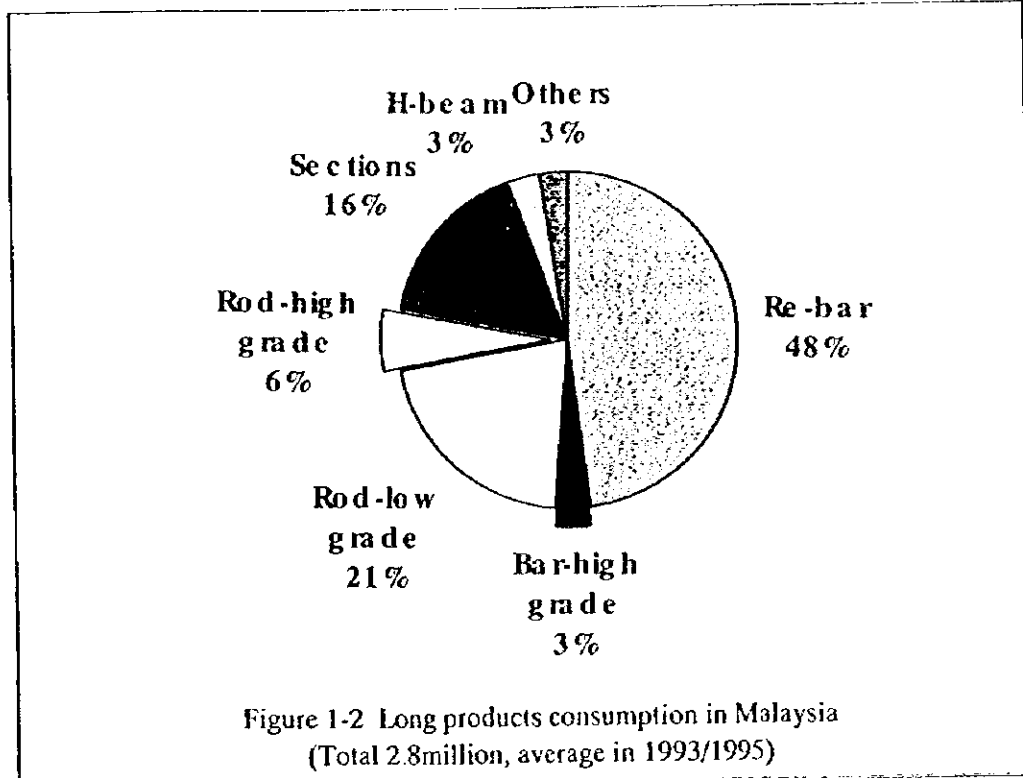
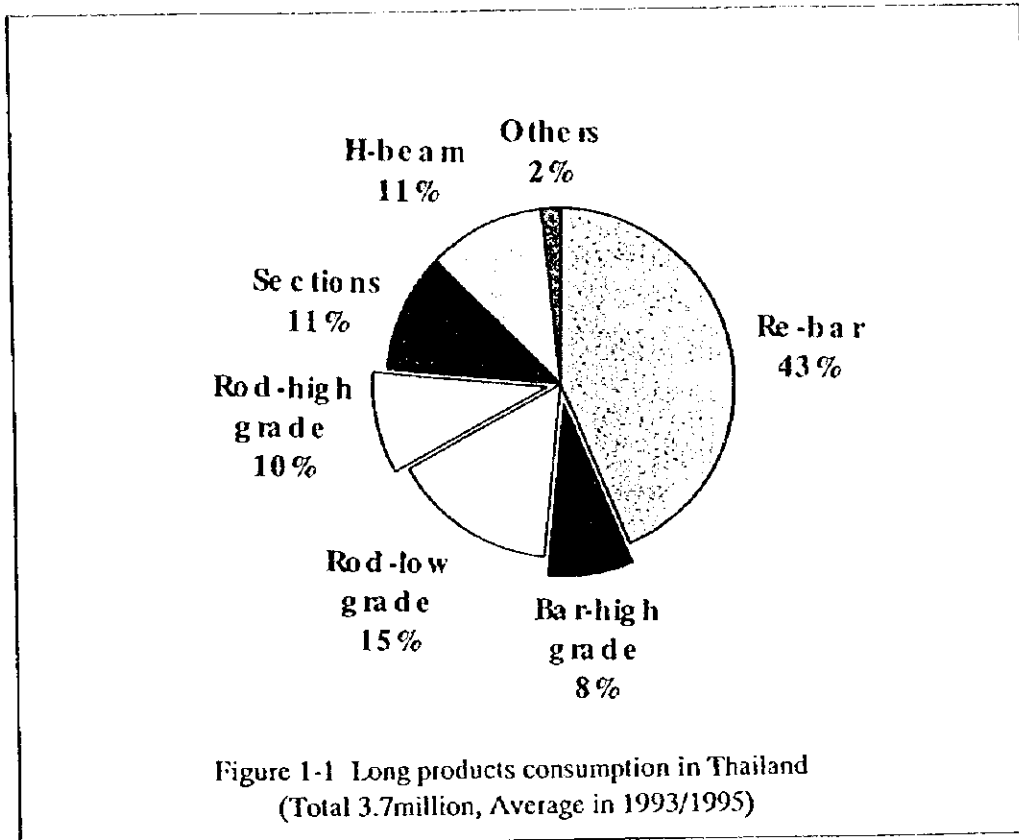
1) "Others" はシートパイル、レイルおよびレイルのアクセサリ。

仮定：

タイおよびマレーシアの消費構造およびベトナムの発展状況より下記の想定により算出。

- 1) 棒鋼および線材の需要は条鋼需要の 80%、また線材と棒鋼の比率は 1 : 2 と想定。
- 2) 形鋼ほかの需要を 20% と想定し、中小形鋼の需要は 14%、残り 6% は H 形鋼、シートパイルおよびレイルと想定。
- 3) 棒鋼および線材の 5% は鋼種、サイズ等より輸入品になると想定。
- 4) H 形鋼、シートパイルおよびレイルは工場建設には十分な需要がなく、100% 輸入品になると想定。

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



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

2. 条鋼ミルの建設場所

条鋼ミルの建設場所について検討を行った。表1-2から表1-4は建設場所による地域別生産能力についてケーススタディした例を示す。なお、ここでは棒鋼工場と線材工場は一貫製鉄所に建設するものと想定している。棒鋼工場および線材工場は一貫製鉄所に建設することによる種々のメリットが考えられ、一貫製鉄所への建設を推奨する。しかしながら、討議の結果、一貫製鉄所の建設コストを抑制する観点より、今回のプリフィジビリティスタディからは除外するとの結論となった。これらの条鋼ミルは需要地の近くに独立した会社により建設されることになるであろう。

1) 棒鋼工場および線材工場

棒鋼工場および線材工場の建設地は、次のどちらを優先するかにより建設地は変わってくる。高級品のトータル品質管理を考えた場合、一貫製鉄所内への建設が望ましい。

- 将来の高級鋼の材料供給を考慮し一貫製鉄所に建設
- 消費地に近い場所に建設

2) 形鋼工場

形鋼工場は、一貫製鉄所に建設の必要性はなく、むしろ需要地に近い場所に建設するのが優先される。形鋼工場は現状の地域バランスより下記の建設を提言する。

- 南部に新工場1基を建設
- 北部は既存の形鋼工場を活用

* ベトナムでは南部で“ナーベNo.1ミル”の形鋼工場としての改造、“ピエンホアNo.3（形鋼ミル）”の建設の計画があるが、形鋼のマーケットは大きくなく新工場1基の建設による集約を提言する。

3. 条鋼ミルの能力

建設場所がいずれとなろうと、国際競争力の観点より、下記の3工場の建設を提言する。線材工場1基と棒鋼工場1基は将来高級品も製造可能な設備仕様とする。

- ・線材工場 年産 350,000 トン
- ・棒鋼工場 年産 400,000 トン
- ・中小形工場 年産 400,000 トン

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	16	1	4

Table 1-2 Study for investment for long products mill
 < Case A Integrated steel plant in north >

Area	Products	1997 Capacity	1,000 tons/year					
			2005 Adjust. Invest. Capacity	2010 Adjust. Invest. Capacity				
North	Bar	500			500	370	870	
	Wire rod	200			200	-80	325	445
	Section	60			60	60		120
	Total	760			760	-20	695	1,435
Central	Bar	45			45	20		65
	Wire rod	20			20	-20		0
	Section	0			0			0
	Total	65			65	0	0	65
South	Bar	490	-55	150	585	-80		505
	Wire rod	295	55		350	-65		285
	Section	90	-90	250	250	30		280
	Total	875	-90	400	1,185	-115	0	1,070
Total		1,700	-90	400	2,010	-135	695	2,570
(Imports)					230			300
(Total supply including imports)					2,240			2,870

< Case A の前提条件 >

- 南部で計画中の2つの形鋼ミル、Nha Be No.1の改造と Bien Hoa No.3の新設は中止し、1工場に集約して新設。
- 表中の“Others”で示される小規模工場は自然消滅し、これらの生産量は新工場に吸収されると想定。
- 老朽または小規模の線材ミルは自然消滅し、これらの生産量は新工場に吸収されると想定。
- Luu Xa No.1、Giasang および Danang の線材生産は新線材工場に吸収し、これらのミルは棒鋼および形鋼の製造に専念。
- 棒鋼と線材のバランスは既存の棒線ミルの生産品種構成で調整される。

< 新工場投資案 >

- 中小形工場 (400,000ton/年) を2005年までに南部に建設。
- 棒鋼工場 (400,000ton/年) を2010年までに北部に建設。
- 線材工場 (350,000ton/年) を2010年までに北部に建設。

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

Table 1-3 Study for investment for long products mill
 <Case B Integrated steel plant in central region>

Area	Products	1,000 tons/year						
		1997 Capacity	Adjust.	2005 Invest.	Capacity	Adjust.	2010 Invest.	Capacity
North	Bar	500			500			500
	Wire rod	200			200	-80		120
	Section	60			60	60		120
	Total	760			760	-20	0	740
Central	Bar	45			45	-45	400	400
	Wire rod	20			20	-20	360	360
	Section	0			0			0
	Total	65			65	-65	760	760
South	Bar	490	-55	150	585	-45		540
	Wire rod	295	55		350	-100		250
	Section	90	-90	250	250	30		280
	Total	875	-90	400	1,185	-115	0	1,070
Total		1,700	-90	400	2,010	-200	760	2,570
(Imports)					230			300
(Total supply including imports)					2,240			2,870

< Case B の前提条件 >

- 中部の小規模ミルは中部への新工場の建設にともない閉鎖される。
- その他の条件は Case A に同じ。

< 新工場投資案 >

- 中小形工場 (年産能力 400,000ton) を 2005 年までに南部に建設。
- 棒鋼工場 (年産能力 400,000ton) を 2010 年までに中部に建設。
- 線材工場 (年産能力 350,000ton) を 2010 年までに中部に建設。

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

Table 1-4 Study for investment for long products mill
< Case C Integrated steel plant in south >

Area	Products	1997 Capacity	2005			2010		
			Adjust.	Invest.	Capacity	Adjust.	Invest.	Capacity
North	Bar	500			500			500
	Wire rod	200			200	-80		120
	Section	60			60	60		120
	Total	760			760	-20	0	740
Central	Bar	45			45			45
	Wire rod	20			20			20
	Section	0			0			0
	Total	65			65	0	0	65
South	Bar	490	-55	150	585	-80	370	875
	Wire rod	295	55		350	-65	325	610
	Section	90	-90	250	250	30		280
	Total	875	-90	400	1,185	-115	695	1,765
Total		1,700	-90	400	2,010	-135	695	2,570
(Imports)					230			300
(Total supply including imports)					2,240			2,870

< Case C の前提条件 >

- 全ての条件は Case A に同じで、新工場の建設場所のみが異なる。

< 新工場投資案 >

- 中小形工場（年産能力 400,000 トン）を 2005 年までに南部に建設。
- 棒鋼工場（年産能力 400,000 トン）を 2010 年までに南部に建設。
- 線材工場（年産能力 350,000 トン）を 2010 年までに南部に建設。

注：

- 1) “Adjustment” は老朽設備の閉鎖または棒線ミルの生産品種構成の変更による生産量の調整を意味する。
- 2) “Section” はここでは中小形のみを含み、H形鋼は含まない。
- 3) 生産量の置き換えは、全ての品種で同じ生産能率 (tons/hour) を持つとの仮定で行った。

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

4. 条鋼製品用材料

4.1 材料ソース

表1-5に代表的鋼種の推奨製造プロセスを示す。現在のベトナムの設備では建材用のみが製造可能である。将来の広範囲の鋼種製造のためには高炉および転炉プロセスを推奨する。連続鋳造に関してはビレットとするかブルームとするかの選択がある。ブルームの分塊により製造されたビレットは高級鋼の製造に望ましい。しかしながら、ブルームから製造されたビレットは直接鋳込まれたビレットに比べ製造コストが大幅に高い。ベトナムにおける製品構成と製造コストを考慮しここでは連鋳ビレットを採用した。

4.2 ビレットサイズ

ビレットサイズは高級鋼の製造のためのパウダー鋳込みが可能な150mmを推奨する。各ミルに関するビレットサイズの選択はSection 2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 16	Section 1	Page 8
Date: Feb. 17, 1998 Rev.				

Table 1-5 Typical Steel Grade and Recommended Process for Long Products

Remark; A: Possible

B: Restricted applications only

Blank: Impossible

^L: Ladle furnace

^V: Vacuum degassing

SBQ: Special Bar Quality

EAF or BF & BOF		EAF				BF & BOF		
Material		Scrap Low grade	Scrap High grade		Iron ore			
CCM		Billet	Billet		Bloom	Billet		Bloom
Casting method		Open	Open	Powder	Powder	Open	Powder	Powder
SBQ Low alloy	Automobile			B ^{LV}	A ^{LV}		B ^{LV}	A ^L
	Others		B ^V	B ^V	A ^V	B ^V	B ^V	A
SBQ Carbon	Automobile			B	A		B	A
	Others		B	B	A	B	B	A
Spring steel				B ^L	A ^L		B ^L	A ^L
Free cutting steel					A			A
Bearing steel								A ^{LV}
Valve spring wire					B ^{LV}			A ^{LV}
High carbon wire	Tire-cord							A ^{LV}
	Spring			B	B	B	B	A
	PC wire			B	B	B	B	A
	Wire rope		B	B	B	B	B	A
Cold heading wire	Low-alloy			B ^L	A ^L		B ^L	A ^L
	Carbon			B	B		B	A
Welding wire			B ^V	B ^V	B ^V	B ^V	B ^V	A ^V
Low carbon wire			B	B	B	B	B	A ^V
Chain		B	B	A	A	B	A	A
Cold finish bar		B	B	A	A	B	A	A
Bar & rod for construction		A	A	A	A	A	A	A
Re-bar		A	A	A	A	A	A	A
Sections	Small/Middle	A	A	A	A	A	A	A
	Large				A			A

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
16

Section
1

Page
9

Date: Feb. 17, 1998 Rev.

Section 2 条鋼圧延設備

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	16	2	

目次

ページ

1.	線材工場	1
1.1	製品構成	1
1.2	ピレット	2
1.3	ミル仕様	2
1.4	設備リスト	3
1.5	工場レイアウト	4
1.6	ミルの特徴	4
2.	棒鋼工場	6
2.1	製品構成	6
2.2	ピレット	7
2.3	ミル仕様	7
2.4	設備リスト	8
2.5	工場レイアウト	9
2.6	ミルの特徴	9
3.	中小形工場	11
3.1	製品構成	11
3.2	ピレット	11
3.3	ミル仕様	12
3.4	設備リスト	13
3.5	工場レイアウト	14
3.6	ミルの特徴	14

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	16	2	

1. 線材工場

1.1 製品構成

1) サイズ構成

ミルの生産能力は表2-1のサイズ構成をベースに計算された。ベトナムでは6.0 mmがポピュラーなサイズであり5.5 mmの需要は今のところない。しかしながら、世界市場の伸線用5.5 mmの大きな線材需要を考慮し、

5.5 mmを製品に含めた。小径サイズ生産は工場生産能力に大きく影響する。小径サイズの比率は日本の生産比率にベトナムの市場を考慮し約50%と推定した。

7.0 mm以上のサイズはほぼ生産能力は同等であり、ミル設計上は各サイズの比率までは考慮する必要はない。

Table 2-1 Size mix for wire rod mill

Products	Size (mm)	%
Wire rod & Re-bar coil	5.5	20
	6.0 and D6	20
	6.5	10
	7.0 to 18 and D10	50
	Total	100

2) 鋼種構成

ミルは表2-2に示す鋼種を将来生産することを考慮し設計する。

Table 2-2 Steel grade mix for wire rod mill

Products	Typical grade (JIS)	Typical use	Production (%)
Re-bar in coil	SD295	Construction	5
Low carbon steel	SWRM 8 to 22	Concrete reinforcing, Nail, Barbed wire, Galvanized wire Fastener etc.	75
High carbon steel	SWRH62 to 72	Wire rope, PC wire, Spring	10
Cold heading steel	SWRCH10 to 50	Fasteners, Machine parts	5
Spring steel	SUP6, 9	Coil spring	5
Low alloy steel	SCM435, SCr4440	Fasteners	0
Welding wire steel	SWRY11 to 21	Welding wire	0

1.2 ビレット

1) ビレットサイズ

ビレットサイズは次の理由により 150 mm角を推奨する。

- 高級線材の製造に必要なパウダー鑄込みの可能な最小サイズ
- 仕上げ圧延スピード 100 m/sec で、入り側スピードを 0.1 m/sec 以上キープできる最大ビレットサイズ。
- 他のミルと共用可能なビレットサイズ

2) ビレット重量

ビレット重量は次の理由により、2 トンを推奨する。

- 世界標準の線材コイル重量
- コイル重量 2 トンはベトナムの市場には大きすぎると考えられるが、精整で分割する設備を付けることにより対応する。

1.3 ミル仕様

1) 操業条件

- 3直3交代
- 操業時間 : 7, 200 hours/year
(365 - 52 - 13) days/year x 24 hours/day
- 歩留まり : 96%
- ミル効率 : 0.65
(Ratio of actual ton / hr and theoretical ton / hr)

2) 主仕様

ミルの主仕様を表 2-3 に示す。

Table 2-3 Main specification of wire rod mill

Item	Specification
Production capacity	350,000 ton/year
Wire rod size	5.5mm to 18mm
Coil weight	1 ton/coil, 2 ton/coil
Billet	150mm square x 12m, 2 ton
Mill capacity	Max. 100 ton/hour
Rolling speed	Max. 100m/sec
Number of stands	28 stands (2-Hi mill 18, Block mill 10)
Strands	1 strand
Provision	Pouring line for 16 to 50mm bar-in-coil in future

1.4 設備リスト

設備リストを表2-4に示す。

Table 2-4 Equipment list for wire rod mill

Equipment	Type	Number
1. Mill equipment	(Mechanical & Electric)	
1.1 Billet charging skid		1 set
1.2 Billet weighing machine		1 set
1.3 Billet charging table	Inside roller table	1 set
1.4 Reheating furnace	Walking beam, 100 ton/hour	1 set
1.5 Billet discharging table	Inside roller table	1 set
1.6 Descaler	High pressure water	1 set
1.7 Rougher stands	Horizontal & Vertical	6 stands
1.8 Crop and cobble shear	Flying shear	1 set
1.9 Intermediate stands		
- No.1 train	Vertical & Horizontal	6 stands
- No.2 train	Vertical & Horizontal	6 stands
1.10 Loopers	Side loopers	5 sets
1.11 Stand changing car		2 sets
1.12 Crop and cobble shear	- in Intermediate	1 sets
1.13 Water cooling before block	about 10 m	1 set
1.14 Crop shear before block mill		1 set
1.15 Chopping shear		1 set
1.16 Looper before block mill	Side looper	1 set
1.17 Finishing stands	10 stands block mill	1 set
1.18 Water cooling zone	about 50 m	1 set
1.19 Pinch roll		1 set
1.20 Laying head		1 set
1.21 Air cooling conveyor	Roller table, about 90m	1 set
1.22 Dividing shear	Tub shear	1 set
1.23 Reforming tub	Two mandrel	1 set
1.24 Hook conveyor	Power and free	1 set
1.25 Conditioning station	Lifting car	1 set
1.26 Strapping machine	Hoop strapping	2 sets
1.27 Weighing machine		1 set
1.28 Unloader		2 sets
2. Utilities		1 set
2.1 Sub station		1 set
2.2 Air compressor		1 set
2.3 Water treatment		1 set

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

Equipment	Type	Number
3. Inspection & testing facilities		1 set
3.1 Up setting machine		1 set
3.2 Steel grade checking machine		1 set
3.3 Tensile testing machine		1 set
4. Maintenance facilities		1 set
4.1 Welder		
4.2 Lathe		
4.3 Drilling machine		
4.4 Bearing chock changing		
4.5 Block mill maintenance table		
4.6 Lathe for iron roll		
4.7 Lathe for WC roll		
5. Auxiliary		1 set
5.1 Paging system		
5.2 TV monitor system		
6. Computer system		1 set
6.1 Production management		

1.5 工場レイアウト

工場レイアウトを図2-1に示す。レイアウトは将来の16mmから50mmのコイルを製造するボーリングラインの設置を考慮したレイアウトとする。

1.6 ミルの特徴

このミルの特徴は高級線材製造可能な高速圧延1系列ミルである。一方このミルの欠点は圧延速度の制約により小計サイズの生産能力が低いことである。現在、圧延スピードは高速での巻取りリングパターンの制約より約100 m/secが最大である。5.5mmの生産能力を高めるため、2ストランドのミルにすることもできる。しかしながら、設備投資額や将来の技術の発展に期待し1ストランドとした。

ミルの特徴は以下のとおりである。

- 加熱炉は高級線材製造のためウォーキングビーム式とする。
- スケール疵防止のためデスケラーを設置
- 垂直、水平の交互配列により高級品に対応、また運転も容易
- 高速圧延で高生産性
- 仕上げ前水冷により圧延温度をコントロール
- タブシャーによりコイルを分割
- 精整作業および品質検査のため十分な長さのフックコンベヤー

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	Part	Section	Page
Date: Feb. 17, 1998 Rev.	IV	16	2	4

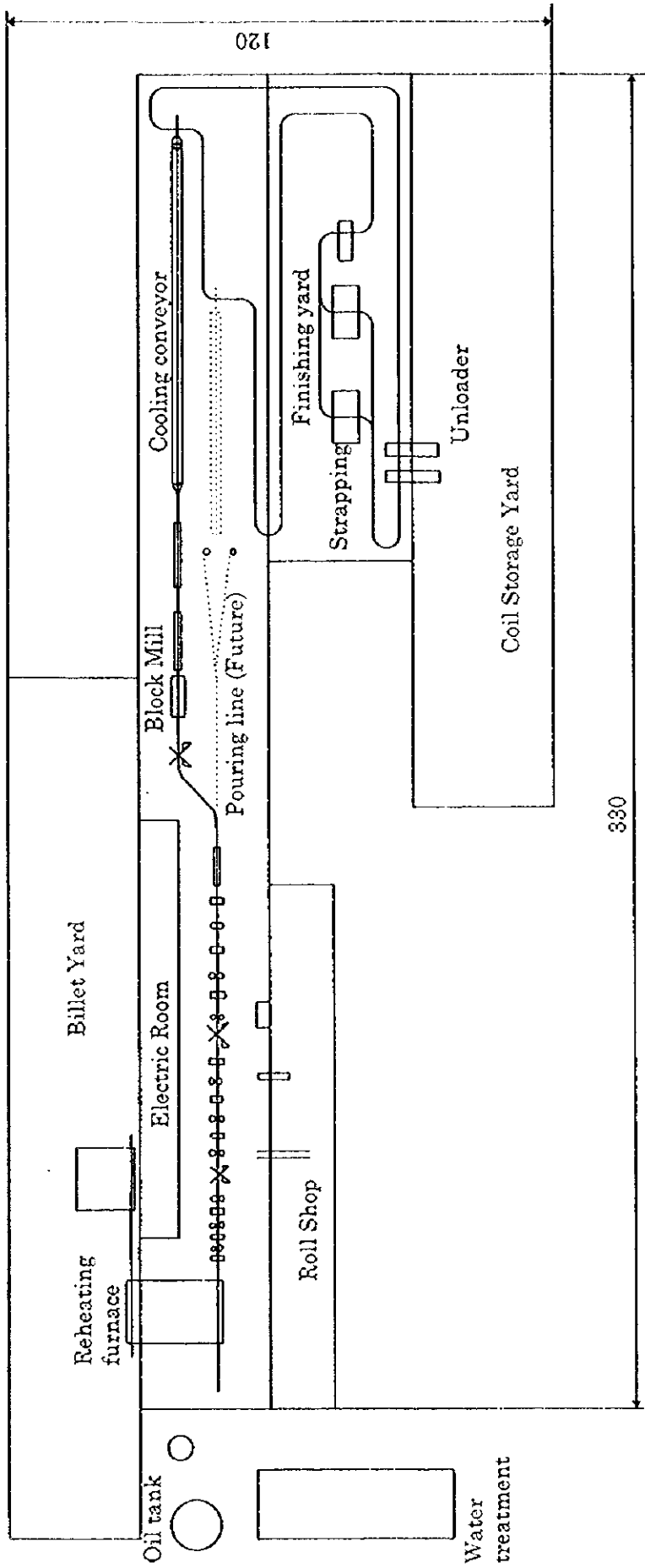


Figure 2-1 Wire rod mill layout

2. 棒鋼工場

2.1 製品構成

1) サイズ構成

ミルの生産能力は表2-5のサイズ構成により計算した。19mm以上のサイズの生産性はほぼ同じであり、サイズの詳細については考慮の必要ない。

Table 2-5 Size mix for bar mill

Products	Size	Production (%)
Re-bar	10	10
	13	10
	16	10
	19 to 32	40
	Sub-total	70
Round bar	13	5
	16	5
	19 to 50	20
	Sub-total	30
Total		100

2) 鋼種構成

ミルは表2-6に示す将来の鋼種構成を考慮し設計。

Table 2-6 Steel grade mix for bar mill

Products	Typical grades (JIS)	Use	Production (%)
Re-bar	SD295 to 345	Concrete reinforcing	70
Steel for general structure	SS400 to 490	Construction	5
Chains	SBC300 to 490	Chains	5
Cold finish	SGD2 to 4	Machine parts	5
Carbon steel	S25C to S55C	Hot forged machine parts	5
Low alloy steel	SMn443, SCr420 SCM415, 435	Machine parts, Gears	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 16	Section 2	Page 6
Date: Feb. 17, 1998 Rev.				

2.2 ビレット

1) ビレットサイズ

ビレットサイズは次の理由により 150mm角を推奨する。

- 連続鋳造でパウダー鋳込みによる高級鋼製造可能な最小サイズ
- 高級棒鋼 50mmを製造可能な最小サイズ
- 線材工場とのビレット共用

2) ビレット重量

ビレット重量は次の理由により 2トンを推奨する。

- 高重量ビレットによる高歩留まり
- 線材ミルとのビレット共用

2.3 ミル仕様

1) 操業条件

- 3直3交代
- 操業時間 : 7, 200 hours/year
(365 - 52 - 13) days/year x 24 hours
- 歩留まり : 96%
- ミル効率 : 0.65
(ratio of actual ton/hour and theoretical ton/hour)

2) 主仕様

棒鋼工場の主仕様を表 2.7 に示す。ランインテーブルのローラーラインは安定圧延の確保可能な Max. 16 m/sec とした。

Table 2.7 Main specification of bar mill

Item	Specification
Production capacity	400,000 ton/year
Bar size	Re-bar D10 to D32 Round bar 13 to 50mm
Bar length	6 m to 12 m
Billet	150 mm square x 12 m, 2 ton
Mill capacity	Max. 110 ton/hour
Rolling speed	Max. 16 m/sec (Roller table line) Max. 20 m/sec (Trough line) Slit rolling for D10 and D13
Number of stands	20 stands

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

2.4 設備リスト

設備リストを表2-8に示す。

Table 2-8 Equipment list for bar mill

Equipment	Type	Number
1. Mill equipment	(Mechanical & electric)	
1.1 Billet charging skid		1 set
1.2 Billet weighing machine		1 set
1.3 Charging table	Inside roller table	1 set
1.4 Reheating furnace	Walking beam, 110 ton/hour	1 set
1.5 Billet discharging table	Inside roller table	1 set
1.6 Descaler	High pressure water	1 set
1.7 Rougher stands	Horizontal & Vertical	8 stands
1.8 Stand changing machine		1 set
1.9 Crop and cobble shear	Flying shear	1 set
1.10 Intermediate stands	Vertical & Horizontal	6 stands
1.11 Loopers	Side looper	6 sets
1.12 Stand changing car		1 set
1.13 Crop and cobble shear	Flying shear	1 set
1.14 Finishing stands	#15 V / H combination	1 stand
	#16 Horizontal	1 stand
	#17 to #20 Block mill	2 sets
1.15 Dividing shear	- Flying shear	1 set
	- Disc shear for D10 and D13	2 sets
1.16 Chopping shear		2 sets
1.17 Run-in roller table		1 set
1.18 Run-in trough		2 sets
1.19 Pinch roll		4 sets
1.20 Cooling bed	Walking beam type 120m x 10m	1 set
1.21 Products cut shear		1 set
1.22 Shear for random- bar-ends		1 set
1.23 Inspection table		1 set
1.24 Bundling machine	- for small bundle	4 sets
	- for 2 ton bundle	2 sets
1.25 Weighing machine		1 set
1.26 Unloading table		2 sets
2. Utilities		1 set
2.1 Sub station		1 set
2.2 Air compressor		1 set
2.3 Water treatment		1 set

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

16

2

8

Equipment	Type	Number
3. Inspection & testing facilities		1 set
3.1 Magnetic particle tester		1 set
3.2 Steel grade testing equipment		1 set
3.3 Bending machine		1 set
3.4 Tensile testing machine		1 set
4. Maintenance facilities		1 set
4.1 Welder		
4.2 Lathe		
4.3 Drilling machine		
4.4 Bearing chock changing		
4.5 Lathe for iron roll		
4.6 Lathe for WC roll		
5. Auxiliary		1 set
5.1 Paging system		
5.2 TV monitor system		
6. Computer system		1 set
6.1 Production management		

2.5 工場レイアウト

工場レイアウトの例を図2-2に示す。

2.6 ミルの特徴

このミルの特徴は鉄筋棒鋼と高級棒鋼の両方を小サイズから中サイズまで製造することである。小計鉄筋棒鋼の高能率生産ため、スリット圧延とブロックミルの構成とした。このミルの特徴は以下のとおりである。

- 高級棒鋼対応のウォーキングビーム式加熱炉
- スケール疵防止のためのデスクーラー
- 高級棒鋼対応の垂直、水平交互配列
- D10、D13のスリット圧延
- スリット圧延を容易にするため
#15スタンドにV/H兼用スタンドを配置
スリット後4スタンドのブロックミルを配置
- 高速圧延に対応し仕上げスタンドに超硬ロールを使用

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 16	Section 2	Page 9
Date: Feb. 17, 1998 Rev.				

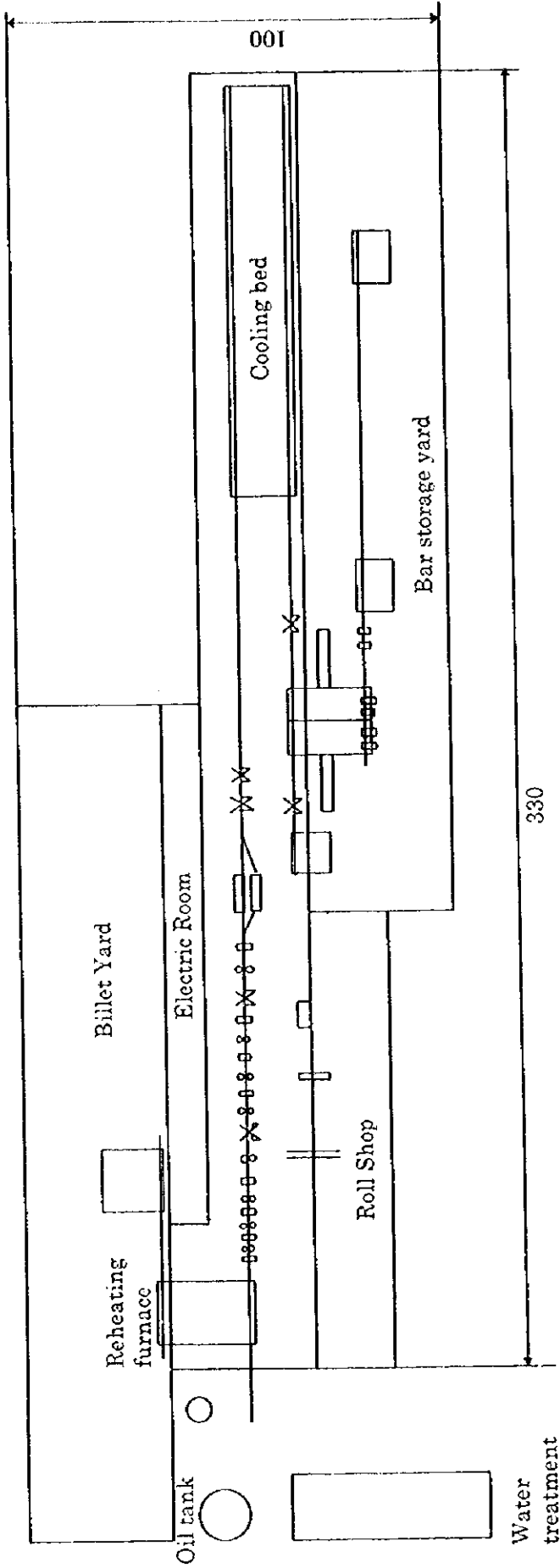


Figure 2-2 Bar mill layout

3. 中小形工場

3.1 製品構成

1) サイズ構成

形鋼および平鋼の生産比率は2010年の予測より60%である。小寸アングル30mmと25mmはミルの生産能力に大きく影響する一方、需要は大きくないため製品から除外した。厚さ3mmの平鋼も同様の理由で除外した。アングル、チャンネルおよび平鋼の生産比率は日本における生産量を参考に決定した。

Table 2-9 Size mix for bar and section mill

Products	Size	Production(%)
Re-bar	16 to 32 (6 sizes)	40
Angle	40 x 5 to 100 x 13 (10 sizes)	30
Channel	75 x 40 to 125 x 65 (4 sizes)	10
Flat bar	4.5 x 44, 6x32 to 100x19 (61 sizes)	20
Total		100

2) 鋼種構成

鋼種構成は表2-10のとうり建築用のみである。

Table 2-10 Steel grades for bar and section mill

Products	Typical grade (JIS)	Use	Production (%)
Re-bar		Concrete reinforcing	40
Sections	SS400	Construction	60

3.2 ビレット

1) ビレットサイズ

ビレットサイズ150mmを他の条鋼ミルと共用の観点より採用した。150mm角ビレットによるチャンネルの最大寸法は125mmである。150mmのチャンネルの製造のためには180mm角のビレットが必要となるため150mmチャンネルは除外した。

2) ビレット重量

ビレット重量は他の条鋼ミルとの共用の観点より2トンとした。

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	16	2	11

3.3 ミル仕様

1) 操業条件

- 4直3交代
 - 操業時間 : 7, 920 hours / year
((365 - 24 - 11) days / hour x 24 hours / day)
 - ミル効率 (Ratio of actual tons/hour and theoretical tons/hour)
 - 鉄筋棒鋼 : 0.65
 - アングル、チャンネル : 0.50
 - 平鋼 : 0.45
- ・ 形鋼は鉄筋棒鋼に比較しミル効率が低い。
平鋼のミル効率はサイズ数が多いため鉄筋棒鋼と比較し、著しく低い。

2) 主仕様

ミルの主仕様を表2-11に示す。

Table 2-11 Main specification of bar & section mill

Item	Specification
Production capacity	400,000 ton/year
Products size	Re-bar D16 to D32 Angle 40x5 to 100x 13 Channel 75x40 to 125 x 75 Flat bar 4.5x44, 6x32 to 100x19
Products length	6 m to 12 m
Billet	150mm square x 12m, 2 ton
Mill capacity	Max. 130 ton/hour
Rolling speed	Max. 16 m/sec
Number of stands	19 stands

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	16	2	12

3.4 設備リスト

設備リストを表2-12に示す。

Table 2-12 Equipment list for bar and section mill

Equipment	Type	Number
1. Mill equipment	(Mechanical & electric)	
1.1 Billet charging skid		1 set
1.2 Billet scale		1 set
1.3 Reheating furnace	Pusher, 130 ton / hour	1 set
1.4 Billet discharging table	Inside roller table	1 set
1.5 Descaler	High pressure water	1 set
1.6 Rougher stands	#1 to #4 Horizontal & Vertical	4 stands
	#5 to #7 Horizontal	2 stands
1.7 Stand changing equipment		1 set
1.8 Crop and cobble shear	Flying shear	1 set
1.9 Intermediate stands	Horizontal	6 stands
1.10 Loopers for intermediate	Up-looper	1 set
1.11 Stand changing car		1 set
1.12 Crop and cobble shear		1 set
1.13 Finishing stands	Vertical & Horizontal	6 stands
1.14 Loopers for finishing stands	Up & side combination	5 sets
1.15 Dividing shear		1 set
1.16 Run-in-table		1 set
1.17 Cooling bed	100 m x 12 m	1 set
1.18 Straightener	In-line before shear	1 set
1.19 Products shear		1 set
1.20 Shear for Random-ends		1 set
1.21 Inspection table		1 set
1.22 Stacking machine		1 set
1.23 Bundling machine		2 sets
1.24 Unloading table		2 sets
2. Utilities		1 set
2.1 Sub station		1 set
2.2 Air compressor		1 set
2.3 Water treatment		1 set
3. Inspection & testing facilities		1 set
3.1 Tensile testing machine		1 set
3.2 Bending machine		1 set

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	16	2	13

Equipment	Type	Number
4. Maintenance facilities 4.1 Welder 4.2 Lathe 4.3 Drilling machine 4.4 Bearing chock changing 4.5 Lathe for roll dressing		1 set
5. Auxiliary 5.1 Paging system 5.2 TV monitor system		1 set
6. Computer system 6.1 Production management		1 set

3.5 工場レイアウト

ミルレイアウト例を図2-3に示す。

3.6 ミルの特徴

このミルの特徴は多サイズの平鋼を含む広範囲の製品構成である。よって、特にサイズ替え時間を少なくするよう配慮。圧延機の構成についてもミルの効率と投資コストのバランスから考慮して決定。ミルの特徴は下記の通りである。

- 製品は建設用のみのため加熱炉はプッシャータイプ
- 大サイズ形鋼のスケール疵防止用デスクレー
- 多種製品の効率的生産と投資効率の両面を考慮したミル配置
 - ここに示すレイアウトは設備コスト抑制のため、垂直/水平兼用圧延スタンドなしの例を示す。操業性を重視する場合は、垂直/水平兼用スタンドの採用が望ましい。
- チャンネル用のサイジングスタンド
- 多サイズ替えのための迅速スタンド替え台車
- 製品切断機前のインライン矯正機
- 平鋼および形鋼用自動段積み装置

Name of Project: Final Report Master Plan Study on the Development of Steel Industry in the Socialist Republic of Viet Nam				
JICA/Nippon Steel	Chapter Ⅳ	Part 16	Section 2	Page 14
Date: Feb. 17, 1998 Rev.				

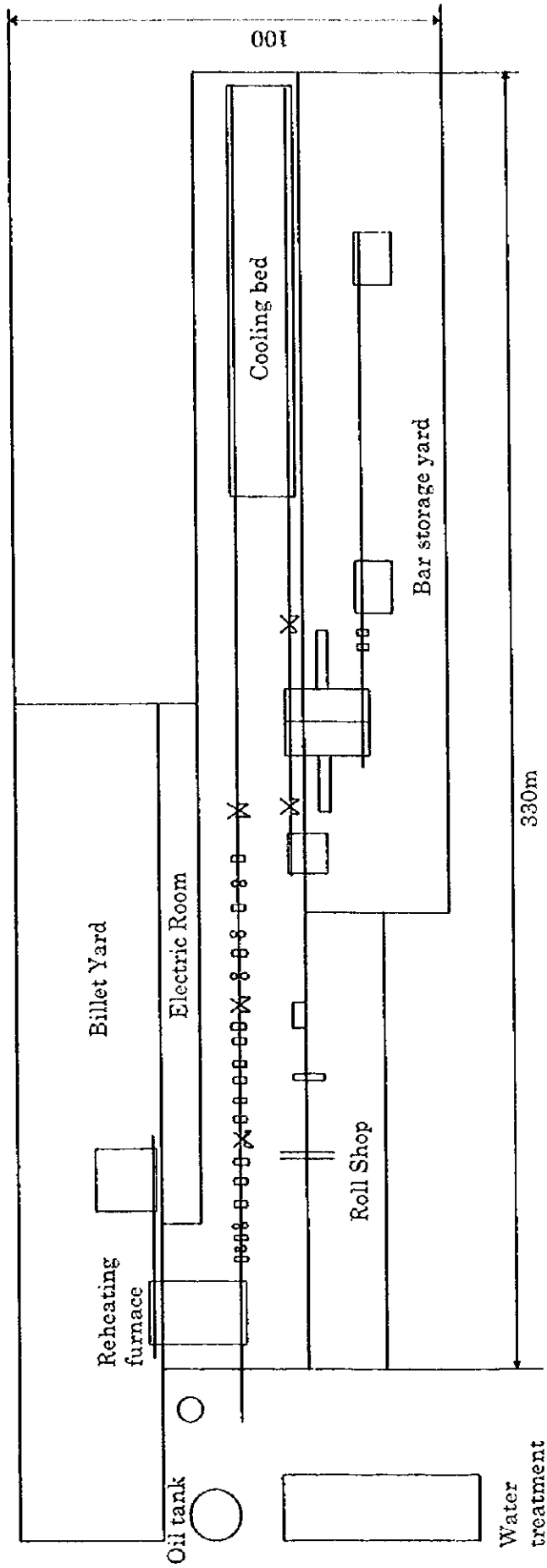


Figure 2-3 Bar & section mill layout

References

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.:	REF.			

<日本文>

- Tran Van Tho. (1996). ベトナム経済の新展開：日本経済新聞社 (1996). ベトナムの主要産業、1996年版：東西貿易通信社
- 通産省通商政策局経済協力部技術協力課監修、国際開発センター編集、(1993). 躍進するベトナム、－工業振興と投資促進の協力に向けて－：通産資料調査会
- 沼田茂. (1995). 爆発するベトナム経済パワー：東洋経済新報社
- 野村総合研究所、東京国際研究クラブ編. (1996). アジア諸国の産業発展戦略、－アジアの持続的発展を促す新産業政策－：野村総合研究所 (1984). 1987－1992 産業連関予測、第6部鉄・金属編：日本能率協会
- 岡崎哲二. (1996). 戦後日本における鉄鋼業の発展とその制度的基礎、ふえらむ Vol.1 (1996) No.8：日本鉄鋼協会
- (1976). 発展途上国鉄鋼業の存立条件とその経済的要因分析：新日本製鉄
- 小宮隆太郎、奥野正寛、鈴木興太郎編. (1984). 日本の産業政策：東京大学出版会
- 伊藤元重、清野一治、奥野正寛、鈴木興太郎編. (1988). 産業政策の経済分析：東京大学出版会
- 小野五郎. (1992). 実践的産業政策論、－日本の経験からの教訓－：通商産業調査会
- 中央大学経済研究所編. (1975). 戦後の日本経済、－高度成長とその評価－：中央大学出版部
- 福田慎一、照山博司. (1996). マクロ経済学・入門：有斐閣アルマ

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.:	REF.			1

<English documents>

- A.O.Hirschman.(1972). The Strategy of Economic Development : Yale University press
- W.F.Butler, R.A.Kavesh, R.B.Platt.(1974). Methods and Techniques of Business Forecasting : Prentice - Hall, Inc.
- (1984). The making Shaping and Treating of Steel : US Steel
- (1996). Metal Bulletin Monthly : Metal Bulletin
- (1995). Steel Statistical Yearbook : HSI
- (1995). Steel Statistical Yearbook : SEAISI
- (1995). Statistical Yearbook : General Statistical Office in Viet Nam
- (1997). Market &Price : Government Pricing Committee in Viet Nam

Newspapers

- (1996/1997). Viet Nam News

Magazines

- (1996/1997). Vietnam Economic News

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.:	REF		2