

表 VII-2-3 工場廃水排出基準

No	パラメータと項目	単位	工業団地			TCVN5945-1995		
			AMATA	Nhon Trach	Phu My	A 基準	B 基準	C 基準
1	温度	C	40			40	40	45
2	pH 値	-	5-9			6-9	5.5-9	5-9
3	BOD ₅ (20C)	mg/l	500			20	50	100
4	COD	mg/l	530			50	100	400
5	SS 濃度	mg/l	200			50	100	200
6	砒素	mg/l	0.05	TCVN5945 - 1995 の「B」基準と同じ	TCVN5945 - 1995 の「C」基準と同じ	0.05	0.1	0.5
7	カドミウム	mg/l	0.01			0.01	0.02	0.5
8	鉛	mg/l	0.1			0.1	0.5	1
9	残留塩素	mg/l	5			1	2	2
10	六価クロム	mg/l	0.05			0.05	0.1	0.5
11	三価クロム	mg/l	0.2			0.2	1	2
12	鉱物油と脂	mg/l	10			Not	1	5
13	動植物性脂と油	mg/l	10			5	10	30
14	銅	mg/l	0.2			0.2	1	5
15	亜鉛	mg/l	1.0			1	2	5
16	マンガン	mg/l	0.2	0.2	1	5		
17	ニッケル	mg/l	0.2	0.2	1	2		
18	有機燐	mg/l	0.2	0.2	0.5	1		
19	全 燐	mg/l	4.0	4	6	8		
20	鉄	mg/l	1.0	1	5	10		
21	テトラクロロエチレン	mg/l	0.02	0.02	0.1	0.1		
22	錫	mg/l	0.2	0.2	1	5		
23	水銀	mg/l	0.005	0.005	0.005	0.01		
24	全 窒素	mg/l	30	30	60	60		
25	トリクロロエチレン	mg/l	0.05	0.05	0.3	0.3		
26	アンモニア	mg/l	0.1	0.1	1	10		
27	弗化物	mg/l	1.0	1	2	5		
28	フェノール	mg/l	0.001	0.001	0.05	1		
29	硫化物	mg/l	0.2	0.2	0.5	1		
30	シアン化合物	mg/l	0.2	0.05	0.1	0.2		
31	大腸菌	MPN/ml	5,000	5,000	10,000	-		
32	アルファ活性	Bq/l	0.1	0.1	0.1	-		
33	ベータ活性	Bq/l	1.0	1.0	1.0	-		
34	塩化物	mg/l	300					
35	合成洗剤	mg/l	30					
36	ホルムアルデヒド	mg/l	2.0					

2.3 ヴィエトナム騒音基準

TCVN5949-1995 の No.4 地域での 22 時から午前 6 時までの騒音基準値は 50dB(A)である。

これは非常に厳しい基準である。夜間 50dB(A)と言う基準は日本の居住区における騒音基準値と同じである。一般的に工業団地では多くの工場が 24 時間操業をしている。日本においては、夜間の工業地域での騒音基準は 65dB(A)である。(表 VII-2-4 を参照の事)。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VII	VII- 2- 3

表 VII-2-4 公共地区、住居地区における騒音基準 - dB(A)

No.	地域	時間		
		6時から18時	18時から22時	22時から6時
1	静寂地域	50	45	40
2	住居地域	60	55	45
3	商業・サービス地域	70	70	50
4	住居地域の小規模工場	75	70	50
工業地域における日本の基準		70	70	65

ヴェトナム : VIETNAM STANDARD (TCVN5949-1995)

日本 : 騒音管理法

騒音基準 TCVN5949-1995 には、上記のように工業団地での規制値が規定されていない。MOSTE に問い合わせをした所、工業団地での騒音基準は現在ないので、諸外国の騒音基準を準用することになっている、と言う事である。

従って、今回の鉄鋼圧延設備については、上記の日本の騒音基準を準用することにする。

2.4 産業廃棄物

今回計画されているヴェトナム国の鉄鋼圧延設備から排出される産業廃棄物およびその処理方法の案を表 VII-2-5 にあわす。

また、それらに対する各工業団地の対応状況を表 VII-2-6 Table から表 VII-2-8 にまとめている。

これらから、産業廃棄物の処理については、各工業団地による差異はほとんどない。強いて言えば、Phu My 工業団地にある Vina Kyoei で電気炉の建設計画があり、本新冷延工場から出てくるスケール・スラッジを、その電気炉の原材料としてリサイクルすることが考えられる。

また、廃酸処理については、HCM 市に廃酸処理会社(VIETPAM Environment Co., Ltd.)がある。この廃酸処理会社では、中和処理方法しかなく、また処理量も 5,000 L/Day と小さく、現状フル状態である。

中和処理方法は弱酸性の廃液には有用であるが、酸洗ラインからの廃酸は強酸である為、塩酸再生方法を採用すべきである。従って、この外部の廃酸処理会社を使うのではなく、ARP (Acid Regeneration Plant) 設備を酸洗ラインの横に設置すべきである。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 2- 4
	VII	

表 VII-2-5 廃棄物の処理

No	廃棄物	処理	
1	スラッジ	-----	
	(1)	水処理スラッジ	-----
	a.	原水処理スラッジ	埋立て
	b.	弱酸処理スラッジ	埋立て
	c.	油、アルカリの処理スラッジ	埋立てまたは焼却
	(2)	圧延スラッジ	埋立てまたは焼却
	(3)	酸洗スラッジ (スケール)	電気炉工場への売却または埋立て
(4)	ロール研磨スラッジ (スケール)	電気炉工場への売却または埋立て	
2	廃酸 (強酸)	ARP 再生 (Acid Regeneration Plant)	
3	廃油	焼却	
4	ショット設備からのダスト	電気炉工場への売却または埋立て	
5	その他	-----	
	(1)	ゴム屑	焼却
	(2)	プラスチック屑	焼却
	(3)	放射線廃棄物	機器メーカーへの返却
	(4)	その他	

表 VII-2-6 各工業団地における廃棄物埋め立て場

	AMATA	Nhon Trach	Phu My
現状の有無	無	有	無
将来計画の有無	有	有	有

表 VII-2-7 廃棄物焼却炉

	AMATA	Nhon Trach	Phu My
現状の有無	無	無	無
特記	外部業者の採用	外部業者の採用	外部業者の採用

表 VII-2-8 スケール・スラッジ処理 (電気炉設備)

	AMATA	Nhon Trach	Phu My
現状の有無	無	無	無
将来計画の有無	無	無	有 (電気炉) Vina Kyoiei (2003)

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.: VII	VII- 2- 5

3. Phu My 工業団地の環境影響

3.1 ヴィエトナム国の環境基準

3.1.1 大気環境基準

大気環境基準は TCVN5937-1995 で表 VII-3-1 のように規定されている。

今回の新冷延工場には酸洗ラインが設置される。酸洗ラインでは常に大量の「塩酸」を消費し「塩化水素ガス」が発生する。従って、この「塩化水素ガス」についても考慮しておかなければならない。しかしながら、大気環境基準の TCVN5937-1995 には「塩化水素ガス」に対する記述がない。

日本においては、日本産業衛生学会が定めた特定物質の許容濃度勧告が有る。それによると「塩化水素ガス」の許容濃度は 5ppm となっている。ここでは、この許容値を採用し、表 VII-3-1 の中に括弧付きで表す。

表 VII-3-1 大気環境基準 (TCVN5937-1995)

項目	単位	1時間平均	8時間平均	24時間平均
一酸化炭素	mg/m ³	40	10	5
二酸化窒素	mg/m ³	0.4	*	0.1
二酸化硫黄	mg/m ³	0.5	*	0.3
鉛	mg/m ³	*	*	0.005
オゾン	mg/m ³	0.2	*	0.06
浮遊粒子状物質	mg/m ³	0.3	*	0.2
(塩化水素)	(PPM)		(5)	

注意：“*”印は、未定義の基準を表す。

3.1.2 河川水質基準

河川の水質基準は、TCVN5942-1995 で、表 VII-3-2 のように規定されている。

Thi Vai 川は生活用水の水源として使用されていない為、河川水質基準 TCVN5942-1995 の「B」基準が適用される。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.: VII	VII- 3- 1

表 VII-3-2 河川水質基準 (TCVN5942-1995)

No	パラメータと項目	単位	TCVN5942-1995	
			A 基準	B 基準
1	pH 値	-	6-8.5	5.5-9
2	生物化学酸素要求量	mg/l	< 4	< 25
3	化学酸素要求量	mg/l	< 10	< 35
4	溶存酸素	mg/l	>= 6	>= 2
5	浮遊物質	mg/l	20	80
6	砒素	mg/l	0.05	0.1
7	バリウム	mg/l	1	4
8	カドミウム	mg/l	0.01	0.02
9	鉛	mg/l	0.05	0.1
10	六価クロム	mg/l	0.05	0.05
11	三価クロム	mg/l	0.1	1
12	銅	mg/l	0.1	1
13	亜鉛	mg/l	1	2
14	マンガン	mg/l	0.1	0.8
15	ニッケル	mg/l	0.1	1
16	鉄	mg/l	1	2
17	水銀	mg/l	0.001	0.002
18	錫	mg/l	1	2
19	アンモニア	mg/l	0.05	1
20	弗素	mg/l	1	1.5
21	硝酸塩	mg/l	10	15
22	亜硝酸塩	mg/l	0.01	0.05
23	シアン化物	mg/l	0.01	0.05
24	フェノール化合物	mg/l	0.001	0.02
25	油脂	mg/l	not detectable	0.3
26	洗剤	mg/l	0.5	0.5
27	大腸菌	MPN/mi	5,000	10,000
28	殺虫剤 (項目 No.29 は除く)	mg/l	0.15	0.15
29	ジクロロ・ジフェニール・トリクロロ・エタン	mg/l	0.01	0.01
30	総α線量	Bq/l	0.1	0.1
31	総β線量	Bq/l	1.0	1.0

注意 1: 「A」基準は、生活用水の水源として使用する場合に適用される。

注意 2: 「B」基準は、生活用水の水源として使用しない場合に適用される。

3.1.3 騒音基準

Chapter VII の項目 2.3 を御参照下さい。(表 VII-2-4).

3.2 Phu My 工業団地の環境の現状

現状と新冷延工場の建設後の状況を比較する為に、第二次現地調査中に、下記の項目についてデータの収集を行った。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.: VII	VII- 3- 2

- (1) Phu My 工業団地の現状の大気
- (2) Thi Vai 川の現状の水質
- (3) 建設地周辺の現状の騒音

3.2.1 Phu My 工業団地の現状の大気

Phu My 工業団地の現状の大気の状態を表 VII-3-3 に示す。このデータは大気 1 サンプルから得たものである。従って、厳密には大気環境基準の TCVN5937-1995 と比較する事は難しいと言える。また、一般に、「浮遊粒子状物質」は粒子径が 10 μm 以下のものであるため、下表の「ダスト」の測定量の一部分を占めている事になる。以下では、「ダスト」=「浮遊粒子状物質」として検討する。上記のような条件で見ると、「ダスト（浮遊粒子状物質）」、「一酸化炭素」、「オゾン」の項目は厳しい値を示している。但し、これらの項目は、新冷延工場の建設により殆ど影響を受けない項目である。従って、「ダスト（浮遊粒子状物質）」を除いて、このレポートでは検討を割愛するが、別途に現状の状態をもう少し詳しく調査する必要があると言える。

表 VII-3-3 Phu My 工業団地の大気

パラメータ	単位	結果	TCVN5937-1995	
			一時間平均	24 時間平均
ダスト	mg/m ³	0.33	*	*
浮遊粒子状物質	mg/m ³	—	0.3	0.2
二酸化硫黄	mg/m ³	0.083	0.5	0.3
二酸化窒素	mg/m ³	0.048	0.4	0.1
一酸化炭素	mg/m ³	4.2	40	5
鉛	mg/m ³	2.5x10 ⁻³	*	0.05
塩素	mg/m ³	none	*	*
オゾン	mg/m ³	0.063	0.2	0.06
塩化水素	PPM	none	(5)	

注意 1 : “*” 印は、未定義の基準を示す。

注意 2 : “—” 印は、未測定を示す。

3.2.2 Thi Vai 川の現状の水質

現状の Thi Vai 川の水質データを表 VII-3-4 に示す。これによると現状でも「鉍物油脂」の値が、河川水質基準の TCVN5942-1995 の「B」基準を超えている。この基準値のオーバーについては、速やかに原因を究明し対策を実施すべきである。

また、「水銀」については、入手データの最小単位自体が大きいため、河川水質基準と比較する事が難しい。従って、「水銀」については、河川水質基準と比較できるような最小単位までの再測定を実施すべきである。但し、今回の新冷延工場の建設により「水銀」への影響はないので、今回の報告書では詳細検討は割愛する。

新冷延工場は廃液排水基準の TCVN5945-1995 の「C」基準に則って廃液を排水する。また、Phu My 工業団地では最終廃水処理設備を新設する計画がある。従って、今回の新冷延

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 3
Rev.:		

工場の建設が、Thi Vai 川の水質汚染の原因となる事はない。

表 VII-3-4 Thi Vai 川の水質

パラメータ	単位	結果		TCVNS942-1995 の "B" 基準
		Thi Vai 川の水質	Phu My 工業団地の地下水	
温度	°C	29.1	28.5	*
pH 値	-	6.9	5.6	5.5-9
生物化学的酸素要求量	mg/l	7	-	< 25
化学的酸素要求量	mg/l	15	-	< 35
浮遊物質	mg/l	15	0	80
銅	mg/l	<0.01	<0.01	1
鉛	mg/l	<0.01	<0.01	0.1
亜鉛	mg/l	<0.01	<0.01	2
水銀	mg/l	<0.2	<0.2	0.002
カドミウム	mg/l	<0.01	<0.01	0.02
クロム	mg/l	<0.01	<0.01	0.05
大腸菌	MPN/100ml	900	0	10,000
鉱物油脂	mg/l	0.32	none	0.3
動植物性油脂	mg/l	Trace	none	*
総窒素	mg/l	1.9	<0.03	15
アンモニア	mg/l	0.05	<0.03	1
総硫黄	mg/l	0.16	<0.03	*

注意 1: "*" 印は、未規定の基準を示す。

注意 2: "-" 印は、未測定項目を示す。

3.2.3 建設地周辺の現状の騒音

Phu My 工業団地周辺の騒音測定結果を Appendices A に示す。

最大騒音レベルは、46 dB(A)で非常に低い値であった。従って騒音のシミュレーションには影響しない為、この想定結果を考慮せず騒音シミュレーションを実施する。

3.3 新冷延工場建設後の環境シミュレーション

前述したように、Phu My 工業団地では最終廃水処置設備を設置する計画がある。Phu My 工業団地の全ての工場から排出される廃水は、この最終廃水処理設備で処理され、Thi Vai 川に放流される事になる。従って、Thi Vai 川への環境影響度の合いを新冷延工場と他の工場に分けるのは不可能であり意味のない事である。従って、Thi Vai 川への環境影響は、各工場建設時点で Phu My 工業団地で実施すべきである。

上述の理由により、このレポートでは以下の環境影響シミュレーションについて実施する。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VII	VII-3-4

- (1) 大気シミュレーション
- (2) 騒音シミュレーション

3.3.1 大気

(1) 概要

庄延工場の稼動に伴う大気質の変化について予測した。対象物質は NO₂, SO₂, 浮遊粒子状物質, HCl とし、

- ・年平均値
- ・最も頻度の高い気象条件での 1 時間値
- ・最も高濃度の出現する気象条件での 1 時間値

についての予測を行った。

(2) 予測地域

庄延工場建設予定敷地を中心とした 2km 四方について予測を行った。予測範囲を図 VII-3-1 に示す。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 5
Rev.:		

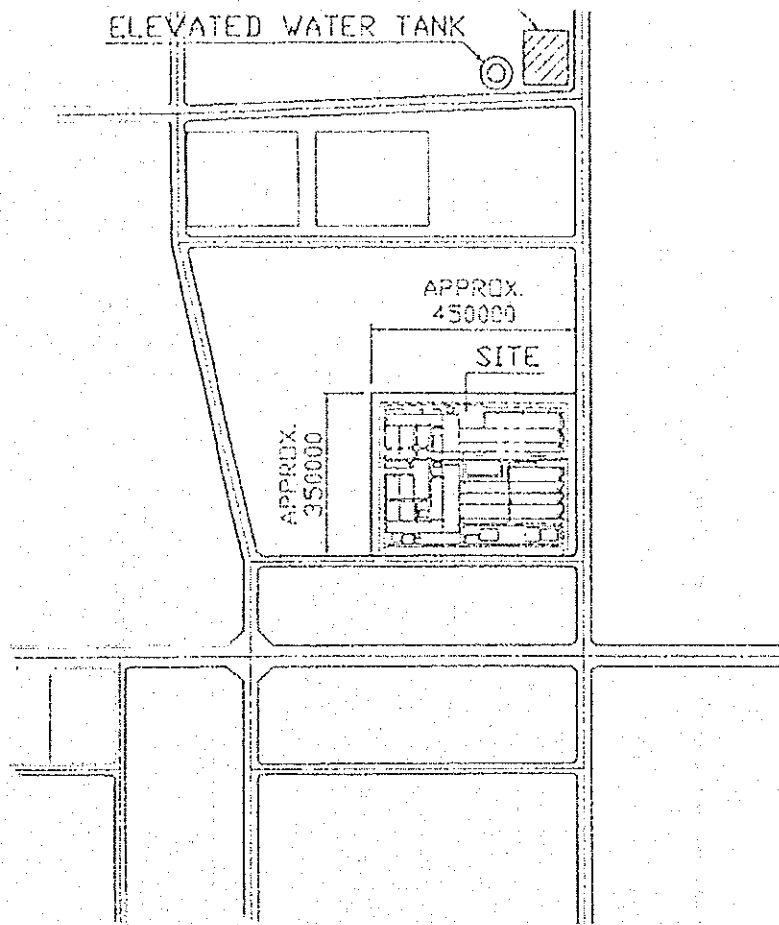


図 VII-3-1 予測範囲

(3) 予測

1) 発生源

(a) 排出量

発生源は全て点煙源とし、表 VII-3-5 に示すとおり排出量を設定した。各煙突の位置を図 VII-3-2 に示す。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 6
Rev.:		

表 VII-3-5 新冷延工場排出諸元

番号	煙源設備	煙突高さ (m)	煙突直径 (m)	ガス量 (m ³ _N /h)	ガス温度 (°C)	対象 物質	質量表示	
							濃度	単位
1	PLヒューム スクラバ	12	0.8	18,000	70	HCl	33	mg/m ³ _N
2	ARP	20	0.5	3,500	95	HCl	20	mg/m ³ _N
						NOx	228	mg/m ³ _N
3	BAF	18	20× 2×2 面	400	100	NOx	415	mg/m ³ _N
4	ボイラ	20	0.8	11,500	280	NOx	295	mg/m ³ _N
						SPM	0.1	g/m ³ _N
						SO ₂	715	mg/m ³ _N

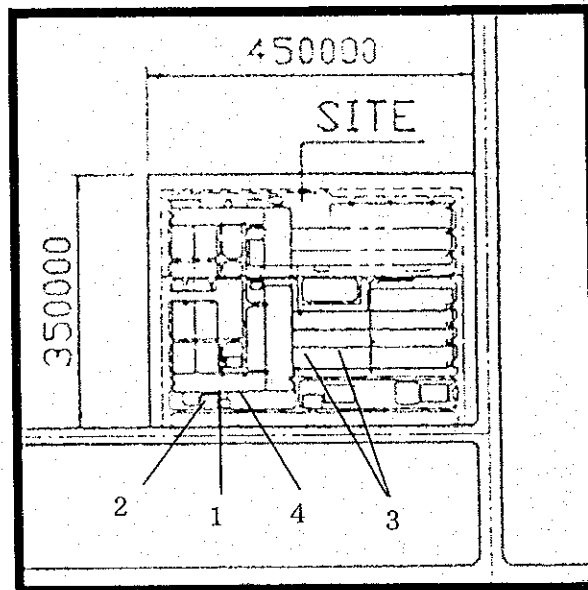


図 VII-3-2 発生源位置

(b) 有効煙突高
 有効煙突高は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に基づき設定した。

有風時

Concawe 式

$$\Delta H = 0.175 \cdot Q_{H1}^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

無風時

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 3- 7
	VII	

Briggs 式

$$\Delta H = 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \cdot (d\theta/dz)^{3/8}$$

ここで、

ΔH : 排ガス上昇高(m)
 Q_H : 排出熱量(cal/s)
 U : 煙突頭頂部における風速(m/s)
 $d\theta/dz$: 温位勾配(°C/m)

$$Q_H = \rho \cdot C_p \cdot Q \cdot \Delta T$$

ここで、

ρ : 0°Cにおける排ガス密度(1.293×10³g/m³)
 C_p : 定圧比熱(0.24cal/K/g)
 Q : 単位時間あたりの排ガス量(Nm³/s)
 ΔT : 排ガス温度(TG)と平均気温(TA)との温度差(TG-TA)

また、近接する建物による影響を考慮するため、以下の式を用いて有効煙突高を補正した。

Huber 式

$H_0/H_b \leq 1.2$ の場合
 $\Delta H' = 0.333 \Delta H$
 $1.2 < H_0/H_b \leq 2.5$ の場合
 $\Delta H' = 0.333 \Delta H - ((H_0/H_b - 1.2) \cdot (0.2563 \Delta H))$
 $2.5 < H_0/H_b$ の場合
 $\Delta H' = 0$

ここで、

ΔH : 建物によるプルーム主軸の低下分(m)
 H_b : 建物高さ(m)

2) 気象条件

(a) 濃度評価期間(時間帯区分)

「窒素酸化物総量規制マニュアル」に示される Pasquill 安定度階級分類法の時間帯区分を用いた。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.: VII	VII- 3- 8

表 VII-3-6 時間帯区分

昼間 6～19時	夜間 19時～翌朝6時
-------------	----------------

注) 昼夜時間帯区分は日の出日の入り時刻を基に平均値を求め、日の入り前1時間から日の出後1時間を夜間とする方法をとった。

(b) 気象区分

・風向区分

16 方位および Calm(風速 0.9m/s 以下)とした。

・風速階級区分

表 VII-3-7 に示す 7 階級を基本とした。

表 VII-3-7 風速階級区分

	風速(m/s)	代表風速(m/s)
無風	0.0～0.9	0.0
有風	1.0～1.9	1.5
	2.0～2.9	2.5
	3.0～3.9	3.5
	4.0～5.9	5.0
	6.0～8.0	7.0
	8.0～	9.0

(c) 安定度階級区分

Pasquill 安定度階級分類法に従い、表 VII-3-8 の区分とした。

表 VII-3-8 Pasquill 安定度階級分類表

風速(U) m/s	昼間 日射量(T) kW/m ²				夜間 雲量		
	T≥0.60	0.60>T≥0.30	0.30>T≥0.15	0.15>T	本雲 (8～10)	上層雲(5～10) 中・下層雲 (5～7)	雲量(0～4)
u<2	A	A-B	B	D	D	G	G
2≤u<3	A-B	B	C	D	D	E	F
3≤u<4	B	B-C	C	D	D	D	E
4≤u<6	C	C-D	D	D	D	D	D
6≤u<8	C	D	D	D	D	D	D
8≤u	C	D	D	D	D	D	D

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Date: October 1st., 2000

Rev.:

Chapter

VII

Page

VII- 3- 9

(d) 気象頻度

年間を通して測定された気象データを用いて、風速階級別風向別安定度階級別気象頻度を算定した。(表 VII-3-9)

表 VII-3-9 風速階級別風向別安定度階級別気象頻度

WV	STB	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CAL	TOTAL
0~	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.69	0.69
	AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.85	1.85
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.76	0.76
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6	4.6
	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.37	1.37
	TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.27	9.27
1~	A	0.01	0.04	0.04	0.08	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.12	0.08	0.16	0	0.62
	AB	0.03	0.08	0.03	0	0.01	0.04	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.04	0.04	0.11	0	0.41
	B	0.01	0.04	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.05	0	0.21
	D	0	0	0.01	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.12	0.04	0	0.01	0.04	0.07	0.22	0	0.76
	G	0	0	0	0	0	0	0.01	0.04	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.05	0	0.14
	TOTAL	0.05	0.16	0.1	0.12	0.07	0.08	0.05	0.08	0.07	0.12	0.04	0	0.07	0.21	0.29	0.6	0	2.13
2~	AB	0.11	0.12	0.1	0.16	0.14	0.25	0.11	0.08	0.14	0.33	0.23	0.37	0.26	0.41	0.43	0.33	0	3.57
	B	0.15	0.25	0.16	0.25	0.12	0.12	0.14	0.08	0.07	0.12	0.1	0.16	0.16	0.33	0.43	0.44	0	3.09
	C	0.18	0.12	0.16	0.16	0.08	0.08	0.1	0	0.01	0.04	0.01	0	0	0	0.04	0.16	0	1.17
	D	0.44	0.7	0.62	0.74	0.6	0.66	0.45	0.08	0.19	0.29	0.33	0.7	0.73	0.66	0.48	0.77	0	8.45
	E	0.01	0.04	0.04	0.08	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0.27
	F	0.03	0.08	0.11	0.25	0.16	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0	1.03
TOTAL	0.92	1.32	1.2	1.65	1.14	1.15	0.82	0.29	0.44	0.82	0.7	1.28	1.18	1.44	1.47	1.76	0	17.58	
3~	B	0.1	0.08	0.18	0.45	0.3	0.45	0.41	0.58	0.7	1.52	0.88	0.91	0.63	0.99	0.37	0.16	0	8.72
	BC	0.04	0.12	0.11	0.21	0.29	0.04	0.03	0.04	0.15	0.41	0.19	0.16	0.23	0.54	0.38	0.27	0	3.23
	C	0.03	0.08	0.12	0.08	0.12	0.08	0.1	0	0.05	0.16	0.05	0	0.04	0.12	0.07	0.11	0	1.24
	D	0.29	0.45	0.62	1.2	1.13	1.36	0.88	0.45	0.7	1.44	0.7	0.66	0.54	0.95	0.44	0.49	0	12.29
	E	0.03	0.08	0.12	0.29	0.37	0.41	0.22	0.04	0.07	0.16	0.05	0	0.01	0.04	0.01	0	0	1.92
	TOTAL	0.48	0.82	1.15	2.23	2.21	2.35	1.63	1.11	1.68	3.71	1.88	1.73	1.46	2.64	1.28	1.04	0	27.4
4~	C	0.05	0.16	0.51	1.36	1.21	1.65	1.52	1.07	0.99	1.9	1.03	0.99	0.69	1.07	0.38	0.11	0	14.7
	CD	0.03	0.08	0.07	0.12	0.07	0.08	0.07	0.12	0.21	0.49	0.27	0.33	0.18	0.21	0.11	0.16	0	2.61
	D	0.1	0.29	0.96	2.39	1.7	1.07	0.98	0.82	1.24	2.88	1.55	1.57	0.81	0.87	0.32	0.11	0	17.65
	TOTAL	0.18	0.54	1.54	3.87	2.98	2.8	2.57	2.02	2.43	5.27	2.86	2.88	1.68	2.14	0.81	0.38	0	34.96
6~	C	0	0	0.23	0.7	0.66	0.66	0.4	0.12	0.16	0.37	0.14	0.04	0.04	0.08	0.03	0	0	3.64
	D	0.01	0.04	0.21	0.58	0.3	0.12	0.05	0.04	0.34	0.99	0.47	0.41	0.19	0.16	0.07	0.05	0	4.05
	TOTAL	0.01	0.04	0.44	1.28	0.96	0.78	0.45	0.16	0.51	1.36	0.6	0.45	0.23	0.25	0.1	0.05	0	7.69
8~	C	0	0	0.04	0.12	0.12	0.04	0.01	0	0.03	0.08	0.03	0	0.01	0.04	0.01	0	0	0.55
	D	0	0	0.01	0.04	0.01	0	0	0	0.01	0.04	0.03	0.04	0.05	0.12	0.04	0	0	0.41
	TOTAL	0	0	0.05	0.16	0.14	0.04	0.01	0	0.04	0.12	0.05	0.04	0.07	0.16	0.05	0	0	0.96
TOTAL	1.65	2.88	4.48	9.31	7.5	7.21	5.55	3.67	5.16	11.41	6.14	6.39	4.68	6.84	4	3.85	9.27	100	

3) 拡散式

拡散式は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に示されているものを基本とし、有風時（1.0 m/s 以上）にはプルームモデル、無風時（1.0 m/s 未満）にはパフモデルを用いた。煙源形態は全て点源とした。

プルーム式は、排出された煙が風によって風下に流されていくときの、煙流(プルーム)内での濃度を表す拡散式であり、パフ式は、ある1点で放出された煙がしだいに空間内に広がっていくときの煙塊(パフ)内の濃度を表す拡散式である。

・プルーム式

$$C(R, z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \frac{Q_p}{\frac{\pi}{8} R \sigma_z u} \left[\exp\left\{-\frac{(z - H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 10
Rev.:		

- $C(R, z)$: 計算点(R, z)の濃度
 R : 点煙源と計算点の水平距離(m)
 z : 計算点の z 座標(高さ方向)(m)
 Q_P : 点煙源排出強度(Nm^3/s)
 u : 風速(m/s)
 H_e : 有効煙突高(m)
 σ_z : 鉛直方向拡散パラメータ(m)

・パフ式

$$C(R, z) = \frac{Q_P}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \left[\frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (H_e - z)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (H_e + z)^2} \right]$$

- $C(R, z)$: 計算点(R, z)の濃度
 R : 点煙源と計算点の水平距離(m)
 z : 計算点の z 座標(高さ方向)(m)
 Q_P : 点煙源排出強度(Nm^3/s)
 H_e : 有効煙突高(m)
 α : 水平方向の拡散パラメータ
 γ : 鉛直方向拡散パラメータ

- 4) バックグラウンド濃度
 バックグラウンド濃度は、VII-3-3に示される現地調査結果を用いた。
- 5) NO_2 変換式
 NO_x 濃度を NO_2 濃度に変換する式は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に示されている指数近似モデルを用いた。

$$\text{NO}_2 = \text{NO}_x \cdot (1 - \alpha / (1 + \beta)) \cdot (\exp(-K \cdot t) + \beta)$$

$$K = 0.208 \cdot u \cdot [\text{O}_3]_B$$

- NO_2 : NO_2 濃度
 NO_x : NO_x 濃度
 α : 道路近傍での NO/NO_x 比(=0.83[固定源])
 β : 平衡定数(=0.3[日中]、=0.0[夜間])
 t : 拡散時間

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter

Page

Date: October 1st., 2000

Rev.:

VII

VII- 3- 11

u : 風速
 [O₃]_B : オゾンのバックグラウンド濃度

(4) 予測結果

庄延工場の稼働を考慮した工場周辺部の地上高さ 1.5m における大気質濃度の年平均値は図 VII-3-3～図 VII-3-6、最も頻度の高い気象条件での 1 時間値を図 VII-3-7～図 VII-3-10、最も高濃度の出現する気象条件での 1 時間値を図 VII-3-11～図 VII-3-14 に示す。また、各予測結果の最大着地濃度及び寄与率を表 VII-3-10 に示す。

表 VII-3-10 最大着地濃度及び寄与率

	年平均値		1 時間値(最も頻度の高い時間帯) ^{※1}		1 時間値(最も高濃度の出現する時間帯) ^{※2}		単位
	最大着地濃度	寄与率	最大着地濃度	寄与率	最大着地濃度	寄与率	
NO ₂	0.0487	1.4%	0.0568	15.5%	0.0574	16.4%	mg/m ³
SO ₂	0.0896	7.4%	0.1588	47.7%	0.1685	50.7%	mg/m ³
SPM	0.3309	0.3%	0.3406	3.1%	0.3420	3.5%	mg/m ³
HCl	0.0015	-	0.0146	-	0.0134	-	mg/m ³

(注)NO₂,SO₂,SPM は寄与分に BG を加算したものであるが、HCl については BG 値が得られないため、寄与分のみを表記している。

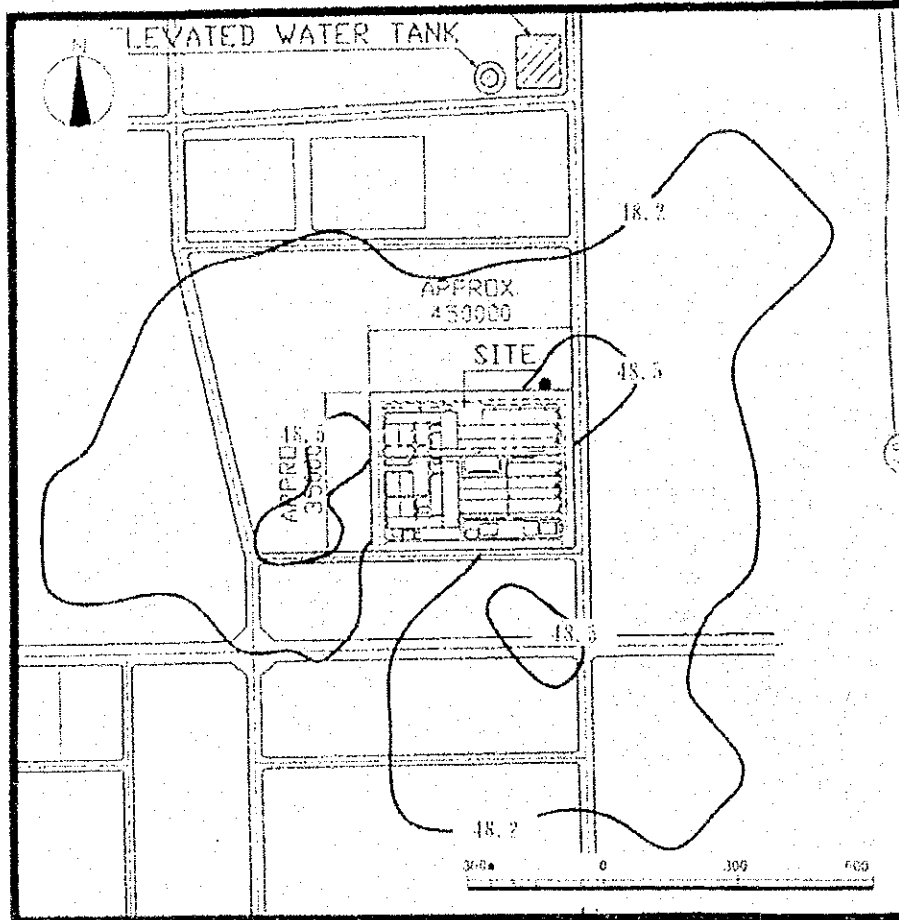
※1…風向 SW、風速 4m/s、安定度 D

※2…風向 WSW、風速 6m/s、安定度 D

Name of Project: Final Report
 The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills
 (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 12
Rev.:		

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

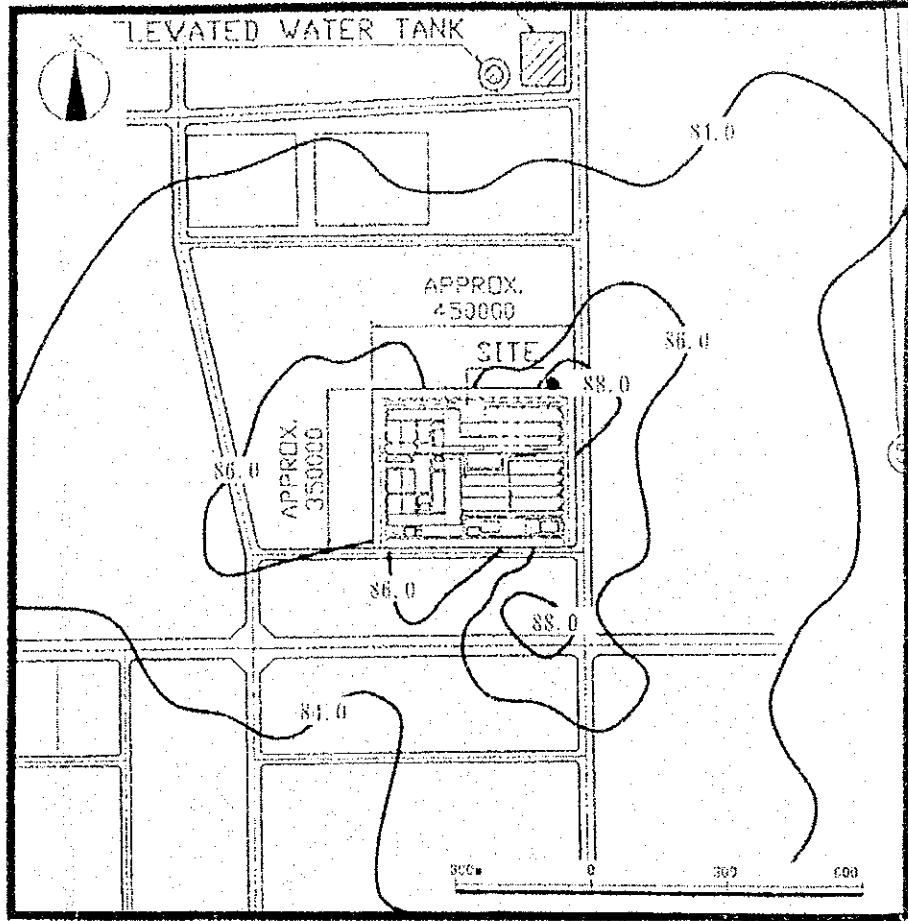


●最大着地濃度地点($48.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-3 NO₂等濃度線図(年平均値)

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII
		VII- 3- 13

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



●最大着地濃度地点($89.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-4 SO₂等濃度線図(年平均値)

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Date: October 1st., 2000

Rev.:

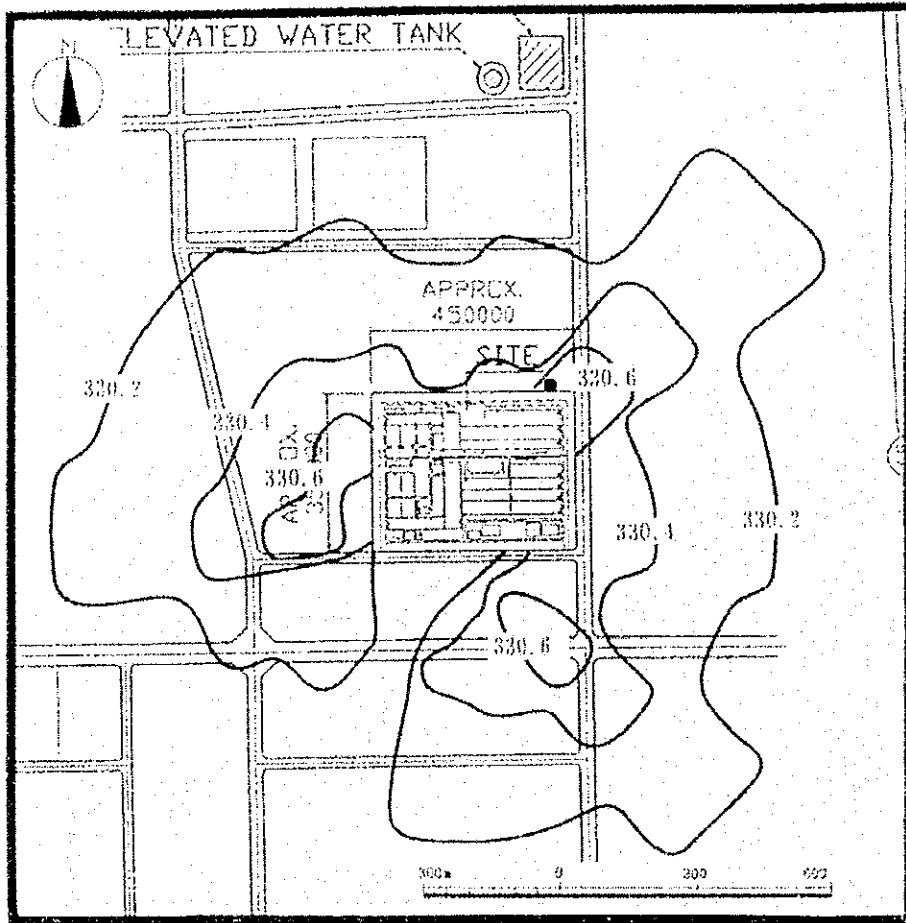
Chapter

VII

Page

VII- 3- 14

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

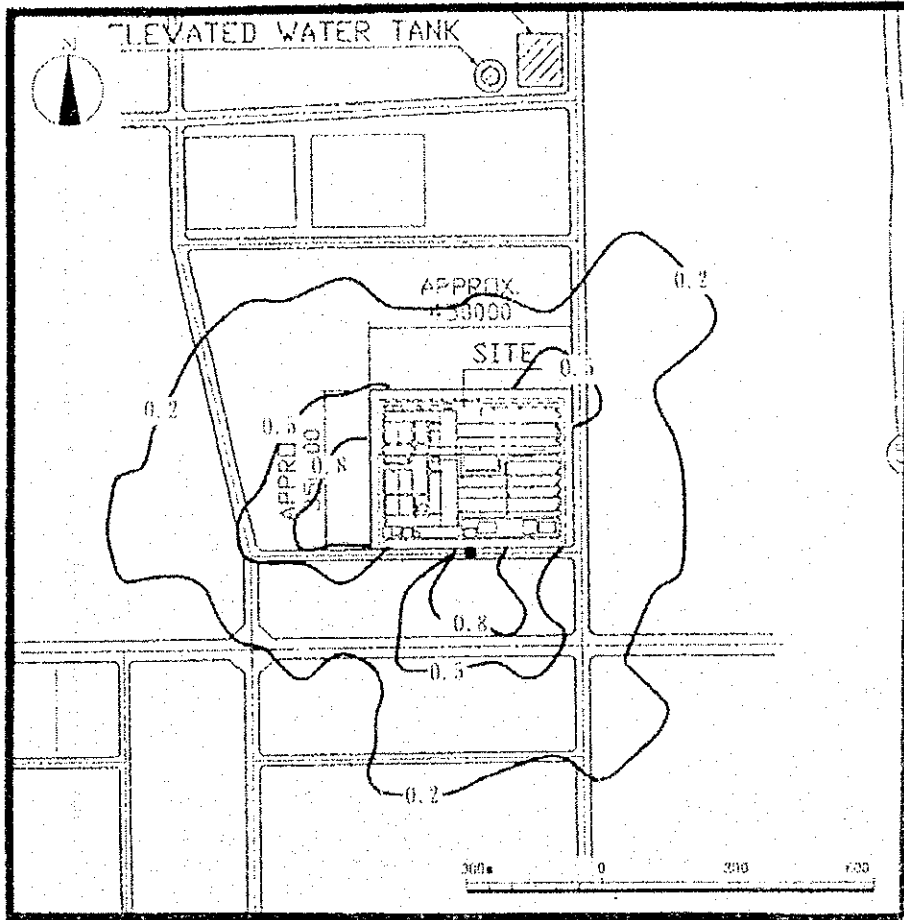


●最大着地濃度地点($330.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-5 浮遊粒子状物質 等濃度線図(年平均値)

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 15
Rev.:		

(単位 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

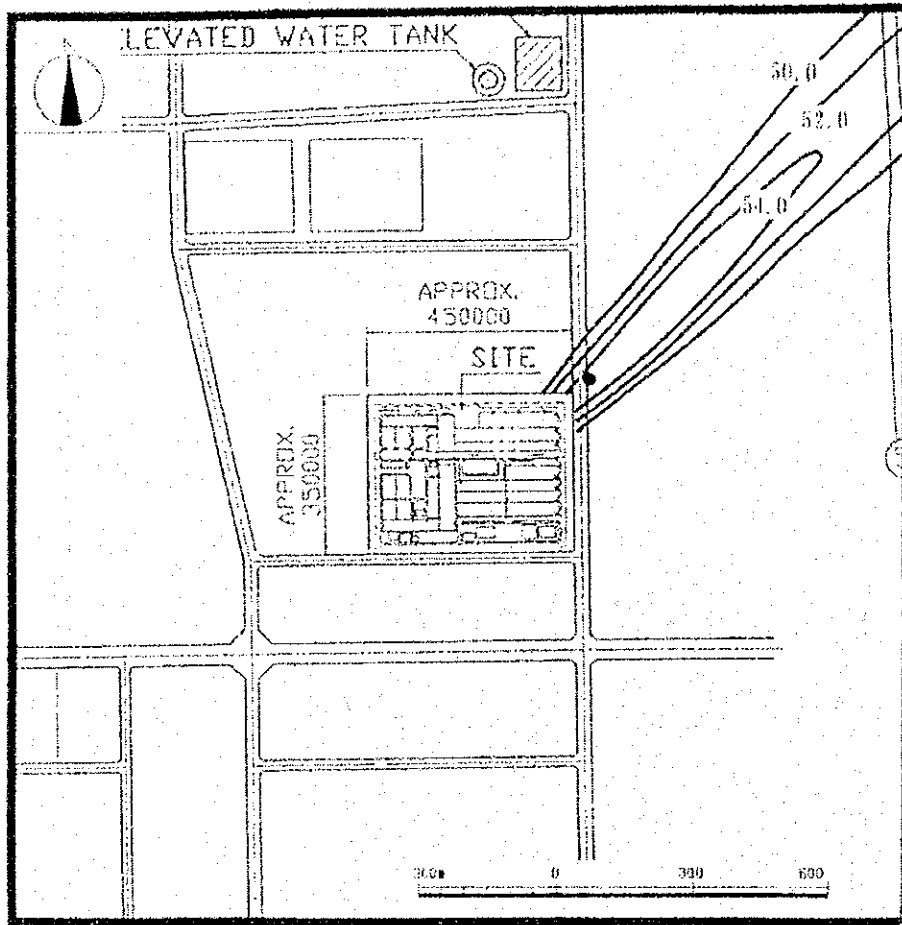


●最大着地濃度地点($0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 ※HCl は寄与分のみ

図 VII-3-6 HCl 等濃度線図(年平均値)

(単位 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 16
Rev.:		

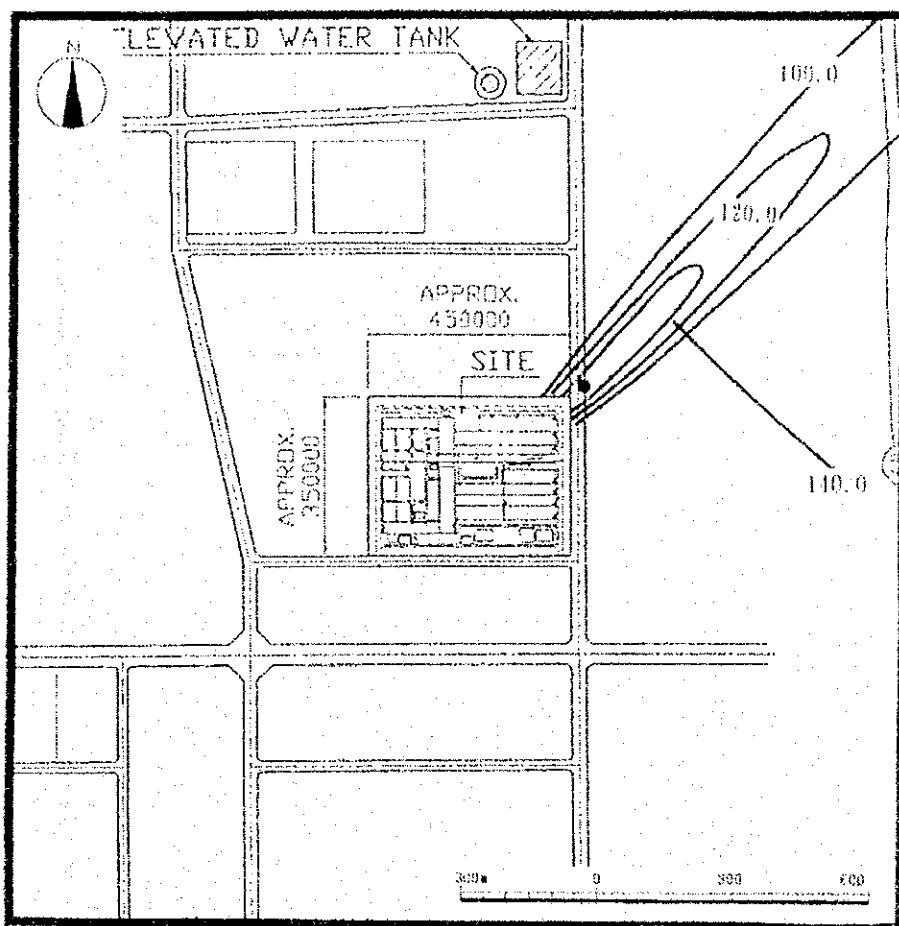


●最大着地濃度地点(56.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-7 NO₂等濃度線図(1時間値[最大頻度時間帯])

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VII	VII- 3- 17

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

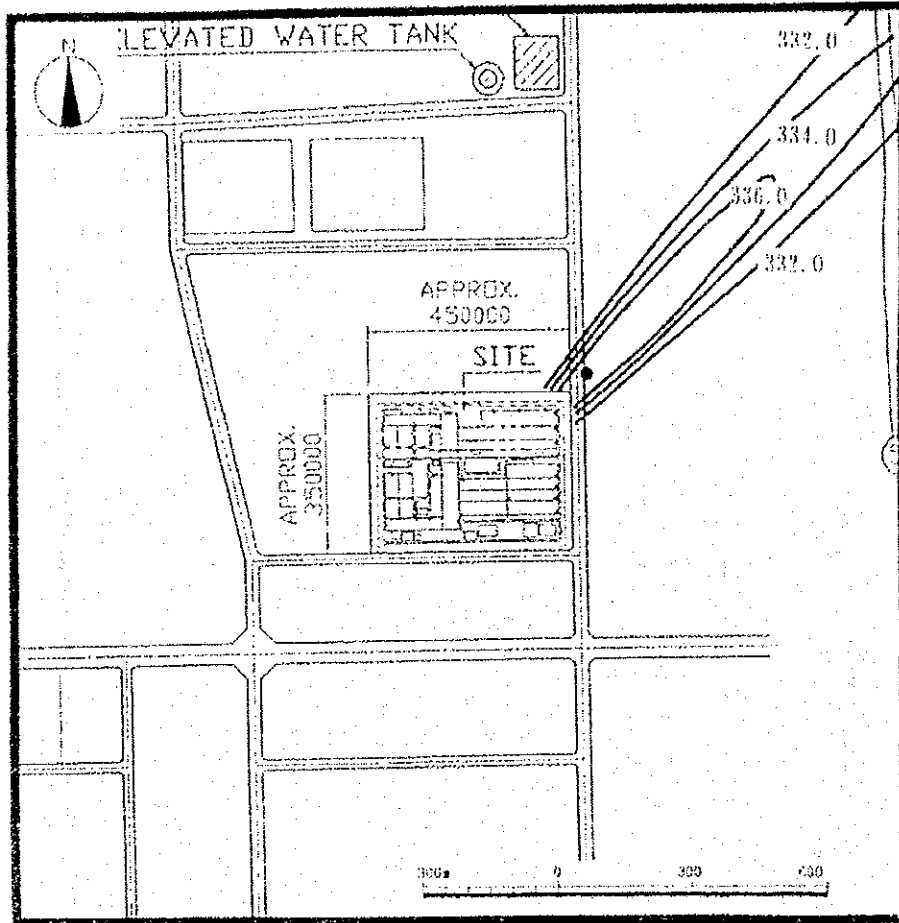


●最大着地濃度地点($158.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-8 SO₂等濃度線図(1時間値[最大頻度時間帯])

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 18
Rev.:		

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

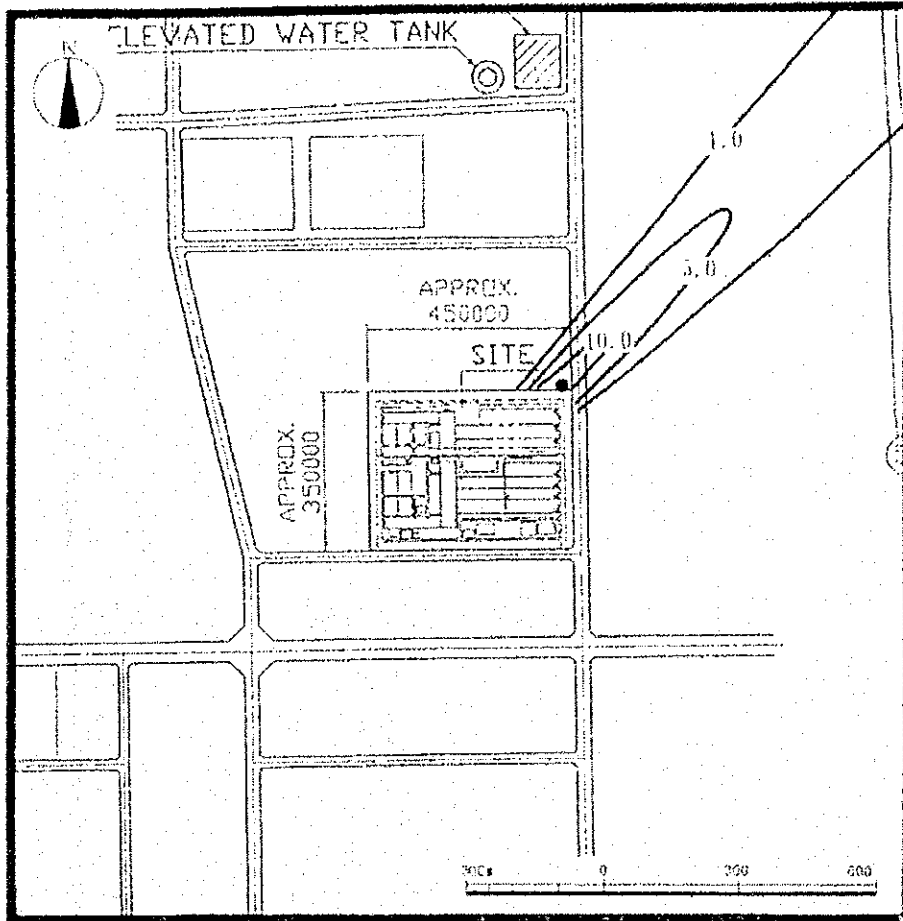


●最大着地濃度地点($340.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-9 浮遊粒子状物質 等濃度線図(1時間値[最大頻度時間帯])

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 19
Rev.:		

(単位 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

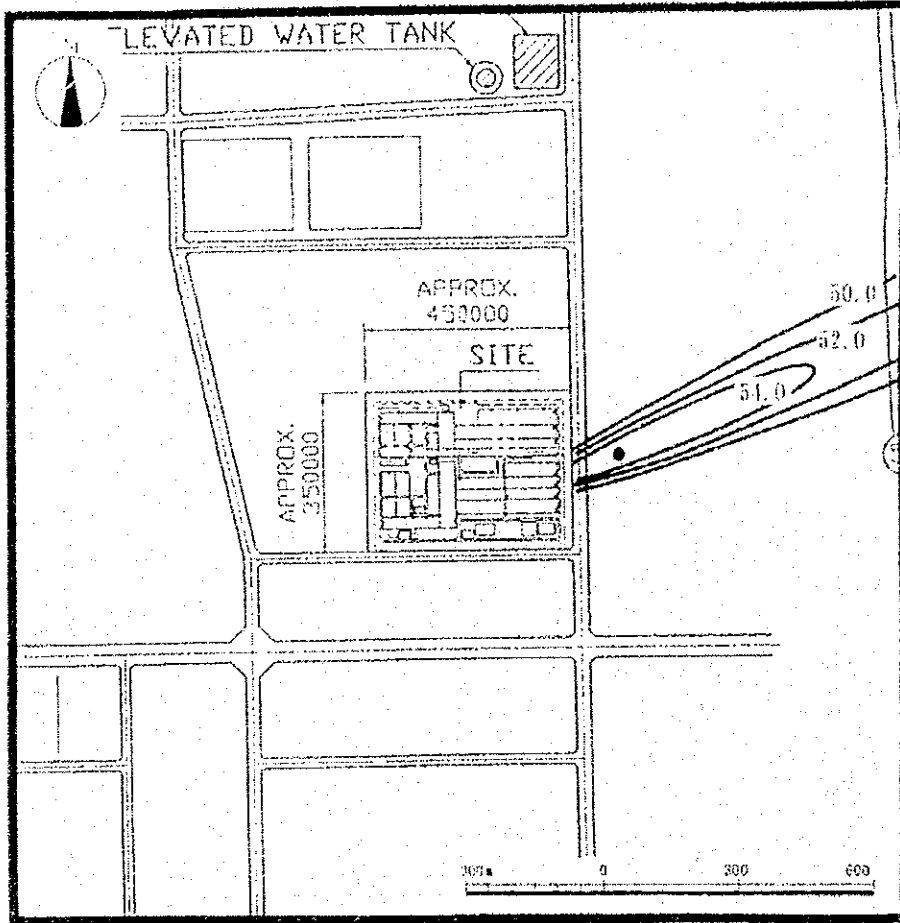


●最大着地濃度地点($9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 ※HClは寄与分のみ

図 VII-3-10 HCl等濃度線図(1時間値[最大頻度時間帯])

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 20
Rev.:		

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

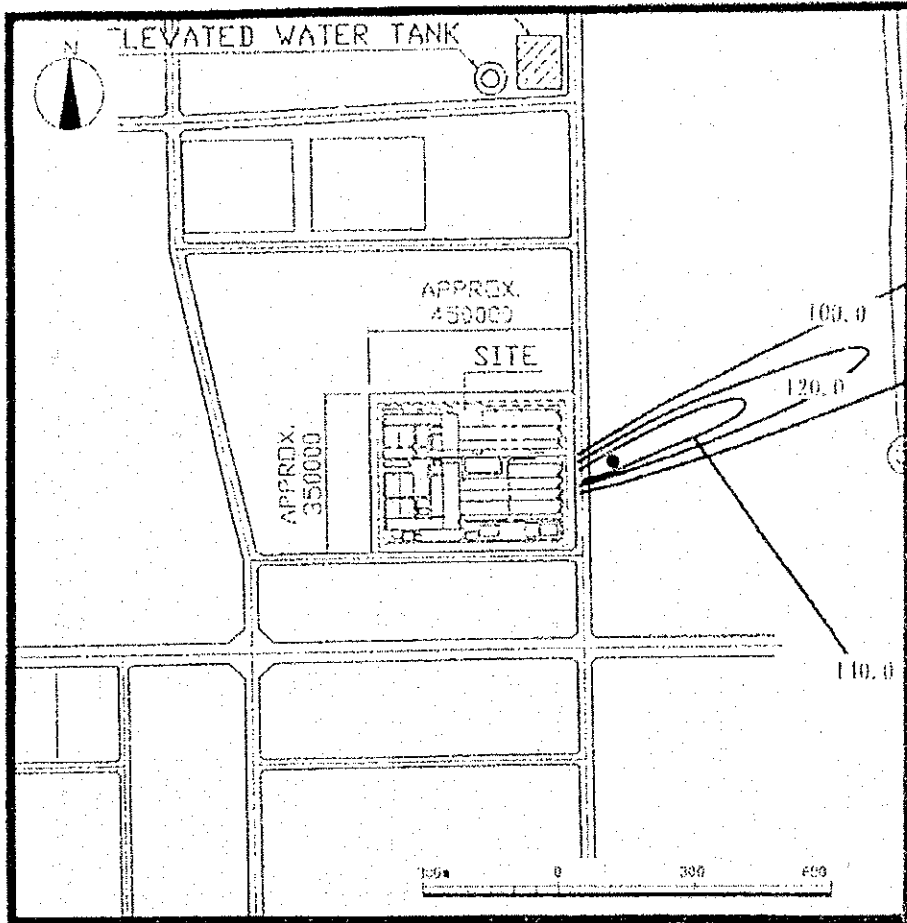


●最大着地濃度地点($57.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-11 NO₂等濃度線図(1時間値[最大濃度出現時間帯])

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 3- 21
	VII	

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



●最大着地濃度地点($168.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-12 SO₂等濃度線図(1時間値[最大濃度出現時間帯])

Name of Project: Final Report
 The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills
 (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Date: October 1st., 2000

Rev.:

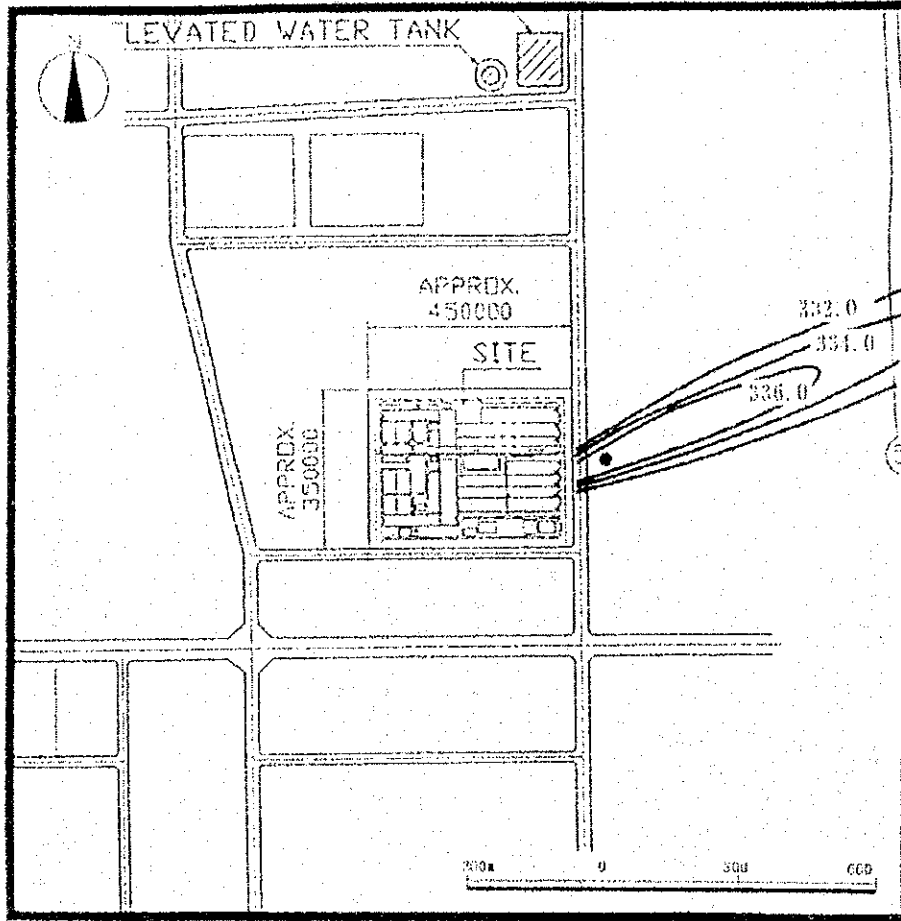
Chapter

VII

Page

VII- 3- 22

(單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

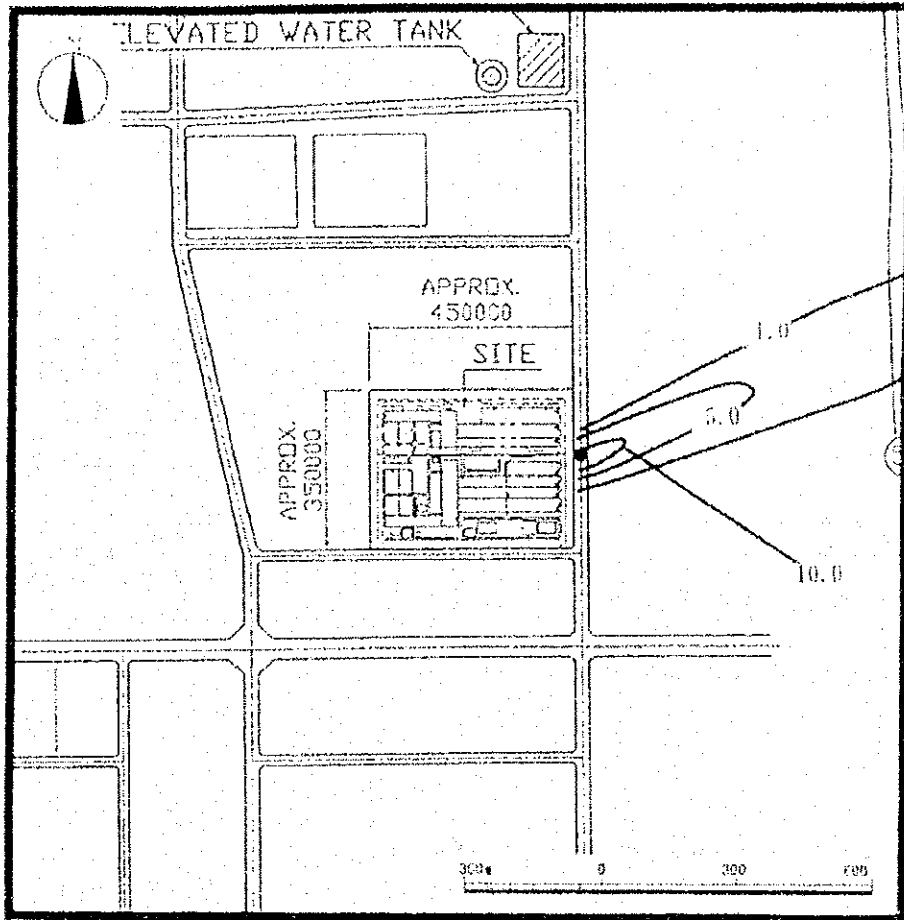


●最大着地濃度地点($342.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

図 VII-3-13 浮遊粒子状物質 等濃度線図(1時間値[最大濃度出現時間帯])

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII-3-23
Rev.:		

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



●最大着地濃度地点($8.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 ※HCl は寄与分のみ

図 VII-3-14 HCl 等濃度線図(1 時間値[最大濃度出現時間帯])

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VII	VII- 3- 24

(5) 評価

以上の予測結果より得られた最大着地濃度と環境基準値を表 VII-3-11 に示す。
 NO₂, SO₂, HCl については、年平均値及び1時間値で基準値を下回っているが、SPM については基準値を上回っている。これは、バックグラウンド濃度(SPM BG=0.33)が基準値を既に上回っているためであるが、圧延工場による寄与率は年平均値で約 0.3%、最も頻度の高い気象条件での 1 時間値、最も高濃度が出現する気象条件での 1 時間値においても 3~4%程度となっており、大気質への影響は小さいと判断される。

表 VII-3-11 新冷延工場の稼働による大気質への影響の評価

	年平均値			1時間値(最も頻度の高い時間帯) ^{※1}			1時間値(最も高濃度の出現する時間帯) ^{※2}			単位
	最大着地濃度	基準値	適否	最大着地濃度	基準値	適否	最大着地濃度	基準値	適否	
NO ₂	0.0487	0.1000	○	0.0568	0.4000	○	0.0574	0.4000	○	mg/m ³
SO ₂	0.0896	0.3000	○	0.1588	0.5000	○	0.1685	0.5000	○	mg/m ³
SPM	0.3309 (0.3%)	0.2000	×	0.3406 (3.1%)	0.3000	×	0.3420 (3.5%)	0.3000	×	mg/m ³
HCl	0.0015	3.2589	○	0.0146	3.2589	○	0.0134	3.2589	○	mg/m ³

(注)NO₂,SO₂,SPM は寄与分に BG を加算したものであるが、HCl については BG 値が得られないため、寄与分のみとなっている。

※1…風向 SW、風速 4m/s、安定度 D

※2…風向 WSW、風速 6m/s、安定度 D

3.3.2 騒音

(1) 概要

新冷延施設騒音が周辺の環境に及ぼす影響について検討した。

(2) 環境保全目標

新冷延施設の敷地境界における騒音規制値は 65dB(A)とした。

(3) 予測

1) 予測事項

新冷延施設から発生する騒音レベルを ARP エギゾーストガスファンが敷地境界に近接している場合（オリジナルのレイアウト；計算ケース 1）と、敷地境界から遠ざけた場合（計算ケース 2）の 2 通りについて予測した。

2) 予測方法

(a) 予測対象地域

騒音レベル予測計算の予測範囲は、新冷延施設を含む東西方向に 800 m、南北方向に 700 m に囲まれた範囲とし、この範囲の東西方向を 32 等分、南北方向を 28 等分した格子点（地上 1.2 m）の値を計算した。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 3- 25
	VII	

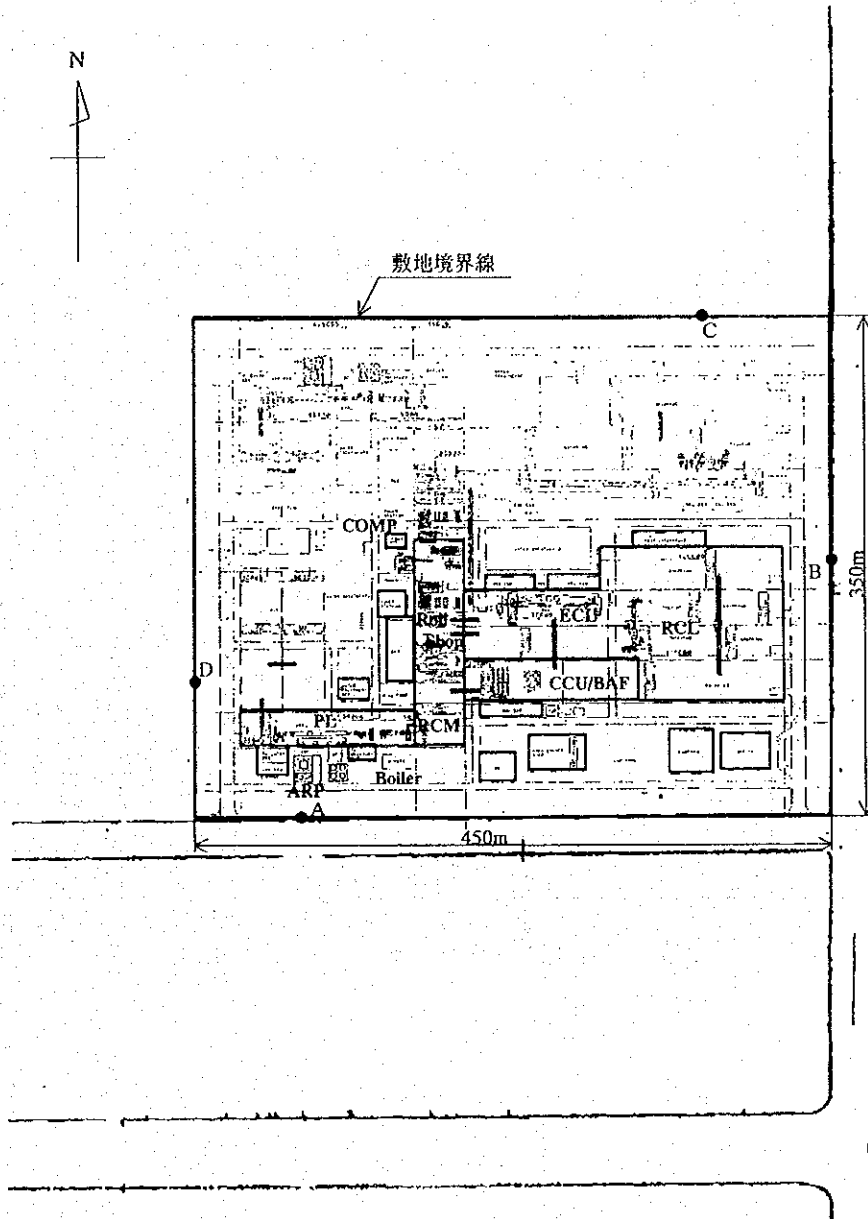


図 VII-3-15 予測対象範囲

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 26
Rev.:		

(b) 予測条件

a) 騒音発生源

新冷延施設の騒音発生源を表 VII-3-12 に示す。また、音源配置図を図 VII-3-16、図 VII-3-17 に示す。

表 VII-3-12 新冷延工場騒音データ (機側 1 m)

単位: dB(A)

No.	大設備名	小設備名	O.A.	1/1 オクターブバンド中心周波数 (Hz)								出典
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
1	PL	油圧ポンプ (2ヶ所)	95	64	74	82	87	90	90	85	76	A
2		ドライヤー	95	66	74	83	87	86	85	89	89	B
3		サイドトリマー	95	57	69	79	87	89	90	86	86	B
4		ヒュームエグゾーストファン	95	74	82	85	91	90	85	79	79	B
5	ARP	エグゾーストガスファン	90	69	77	80	86	85	80	74	74	B
6	RCM	油圧ポンプ	95	64	74	82	87	90	90	85	76	A
7		ヒュームエグゾーストファン	95	74	82	85	91	90	85	79	79	B
8		エアーワイパー	95	66	74	83	87	86	85	89	89	B
9	RollShop	ショットダルマシーン	90	40	56	65	73	79	87	86	75	A
10	コンプレッサー	コンプレッサー	95	75	82	83	86	90	91	81	81	B
11	ECL	油圧ポンプ (2ヶ所)	95	64	74	82	87	90	90	85	76	A
12		ヒュームエグゾーストファン	95	74	82	85	91	90	85	79	79	B
13		ドライヤー	95	66	74	83	87	86	85	89	89	B
14	BAF	ブロワー (4ヶ所)	85	56	64	73	77	76	75	79	79	B
15	CCU	ブロワー	95	66	74	83	87	86	85	89	89	B
16	RCL	油圧ポンプ	95	64	74	82	87	90	90	85	76	A
17		テンションレベラー	95	61	74	86	91	87	86	84	84	B
18		サイドトリマー	95	57	69	79	87	89	90	86	86	B
19	Boiler	エグゾーストガスファン	90	69	77	80	86	85	80	74	74	B

注: 出典 A は (社) 日本騒音制御工学会「地域の音環境計画」より引用、出典 B は (社) 日本材料協会編「騒音振動対策ハンドブック」より引用。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 3- 27
	VII	

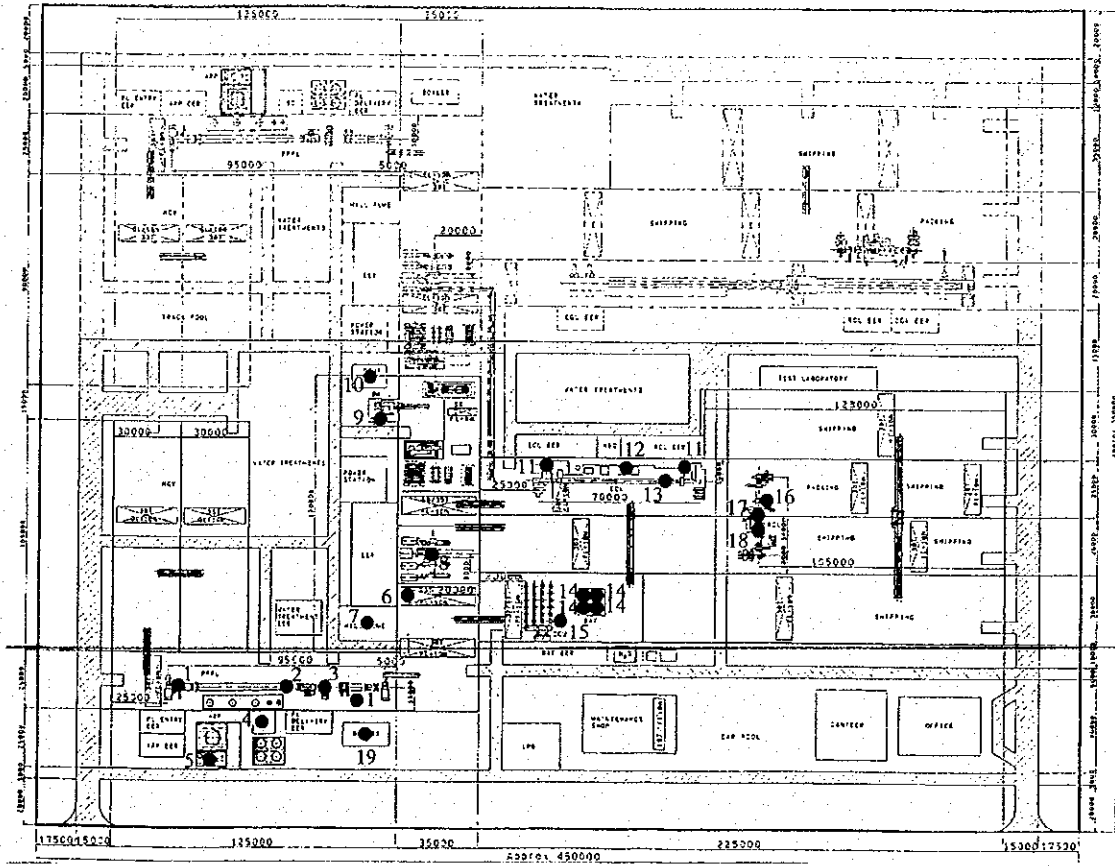


図 VII-3-16 音源機器配置図 (計算ケース 1)

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 28
Rev.:		

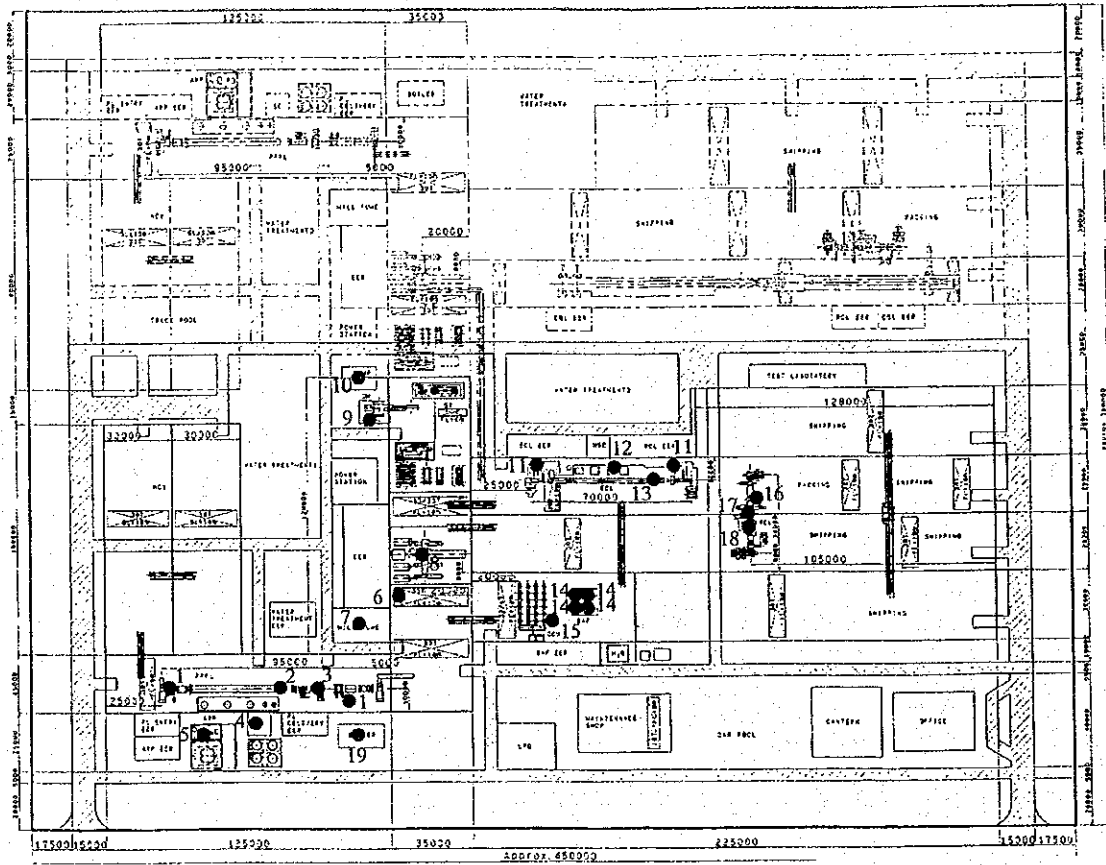


図 VII-3-17 音源機器配置図 (計算ケース 2)

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 29
Rev.:		

b) 建屋の構成および部材

新冷延施設建屋の構造は、外壁は小角波形カラー鉄板、天井は大角波形カラー鉄板、床はコンクリートとし、各構成部材の音響特性を表 VII-3-13、表 VII-3-14 に示す設定とした。また、天井に設置されているモニタについては透過損失をゼロに設定した。

表 VII-3-13 新冷延工場建屋部材の吸音率

部材	1/1 オクターブバンド (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
カラー鉄板	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07
コンクリート	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03

注： メーカーデータ (ササクラ) より引用

表 VII-3-14 新冷延工場建屋部材の透過損失

単位：dB

部材	1/1 オクターブバンド (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
小角波形カラー鉄板 0.4mm	11	16	14	18	23	25	26	26
大角波形カラー鉄板 0.6mm	3	8	12	15	23	20	28	28

注1： 日本建築学会編「実務的騒音対策指針」より引用。

注2： 透過損失は予測に際して80%の値を用いた。

新冷延施設及びその他の建屋高さは以下のとおり。

表 VII-3-15 建屋高さ

建屋名称	高さ (m)
PL	14.3
RCM	19.5
コンプレッサー	5.0
ECL	17.8
CCU/BAF	24.5
RCL	19.0
電気室	
ARP	5.0
PL ENTRY	5.5
PL DELIVERY	5.0
RCM	6.5
BAF	6.5
ECL	6.0
RCL	6.0
TEST LABORATORY	5.0
MAINTENANCE SHOP	10.0
CANTEEN	5.0
OFFICE	10.0

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Date: October 1st., 2000

Rev.:

Chapter

VII

Page

VII-3-30

(c) 予測手法

新冷延施設から発生する騒音の予測は、音源のパワーレベルをもとに算出した屋内における騒音レベルから外壁透過騒音レベルを求め、さらに屋外での伝搬計算を行う。

a) 屋内騒音レベルの計算

$$Lp_{(in)} = Lw + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$R = \frac{S \cdot \alpha}{(1 - \alpha)}$$

ここに

- $Lp_{(in)}$: 室内壁近傍における騒音レベル (dB(A))
- Lw : 音源機器の音響パワーレベル (dB(A))
- r : 音源機器から壁面までの距離 (m)
- R : 室定数 (m^2)
- Q : 音源機器の指向係数 (= 2)
- S : 室内総面積 (m^2)
- α : 平均吸音率

b) 外壁透過騒音レベルの計算

$$Lp_{(out)} = Lp_{(in)} - TL - 6$$

ここに

- $Lp_{(out)}$: 屋外への透過騒音レベル (dB(A))
- $Lp_{(in)}$: 室内壁近傍における騒音レベル (dB(A))
- TL : 外壁の透過損失 (dB)

c) 屋外分布の計算

$$L_r = L_w - 10 \log(2\pi r^2) - \alpha_d$$

ここに

- L_r : 音源から r (m) 離れた点の騒音レベル (dB(A))
- L_w : 音源のパワーレベル (dB(A))
- α_d : 回折減衰 (dB)

なお、回折減衰の式は添付資料を参照。

計算は 1/1 オクターブバンド中心周波数ごとに行い、エネルギー加算して任意の受音点における騒音レベルを算出する。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 3- 31
	VII	

3) 予測結果

全設備稼働時の騒音レベル分布図を図 VII-3-18、図 VII-3-19 に示す。また、A 点周辺の騒音レベル分布図を図 VII-3-20、図 VII-3-21 に示す。

敷地境界線上に設定した代表地点の騒音予測計算結果を表 VII-3-16 に示す。

敷地境界における騒音レベルの最大値は、計算ケース 1 の場合、敷地境界線上 A 点で最大値が 65.1dB(A)と予測される。また、計算ケース 2 の場合敷地境界線上の A 点で最大値が 64.1dB(A)と予測される。

表 VII-3-16 騒音予測計算結果

単位：dB(A)

No.	大設備名	音源 小設備名	ケース 1				ケース 2			
			南 A	東 B	北 C	西 D	南 A	東 B	北 C	西 D
-		工場棟	54.8	60.9	55.1	54.7	54.8	60.9	55.1	54.7
4	PL	ヒュームエキゾーストファン	61.8	0.0	0.0	0.0	61.8	0.0	0.0	0.0
5	ARP	エキゾーストガスファン	61.1	0.0	0.0	20.3	58.2	0.0	0.0	0.0
7	RCM	ヒュームエキゾーストファン	32.4	0.0	0.0	44.9	32.4	0.0	0.0	44.9
9	RollShop	ショットダルマシーン	0.0	0.0	8.8	43.3	0.0	0.0	8.8	43.3
10	COMP	コンプレッサー	0.0	21.9	41.3	47.8	0.0	21.9	41.3	47.8
19	BOILER	エキゾーストガスファン	50.5	0.0	0.0	0.0	50.5	0.0	0.0	0.0
総計			65.1	60.9	55.2	56.1	64.1	60.9	55.2	56.1

注 1： 計算ケース 1 は、ARP エキゾーストガスファンが敷地境界に近い場合。

注 2： 計算ケース 2 は、ARP エキゾーストガスファンを敷地境界から遠ざけた場合。

(4) 評価

ARP エキゾーストガスファンが敷地境界に近接している場合（計算ケース 1）は、南側の敷地境界で最大値が 65.1dB(A)となり、騒音規制値 65dB(A)を上回ると予測される。一方、ARP エキゾーストガスファンを敷地境界から遠ざけた場合（計算ケース 2）、敷地境界における最大値が南側で 64.1dB(A)となり、騒音規制値 65dB(A)を下回ると予測される。

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter

Page

Date: October 1st., 2000

Rev.:

VII

VII-3-32

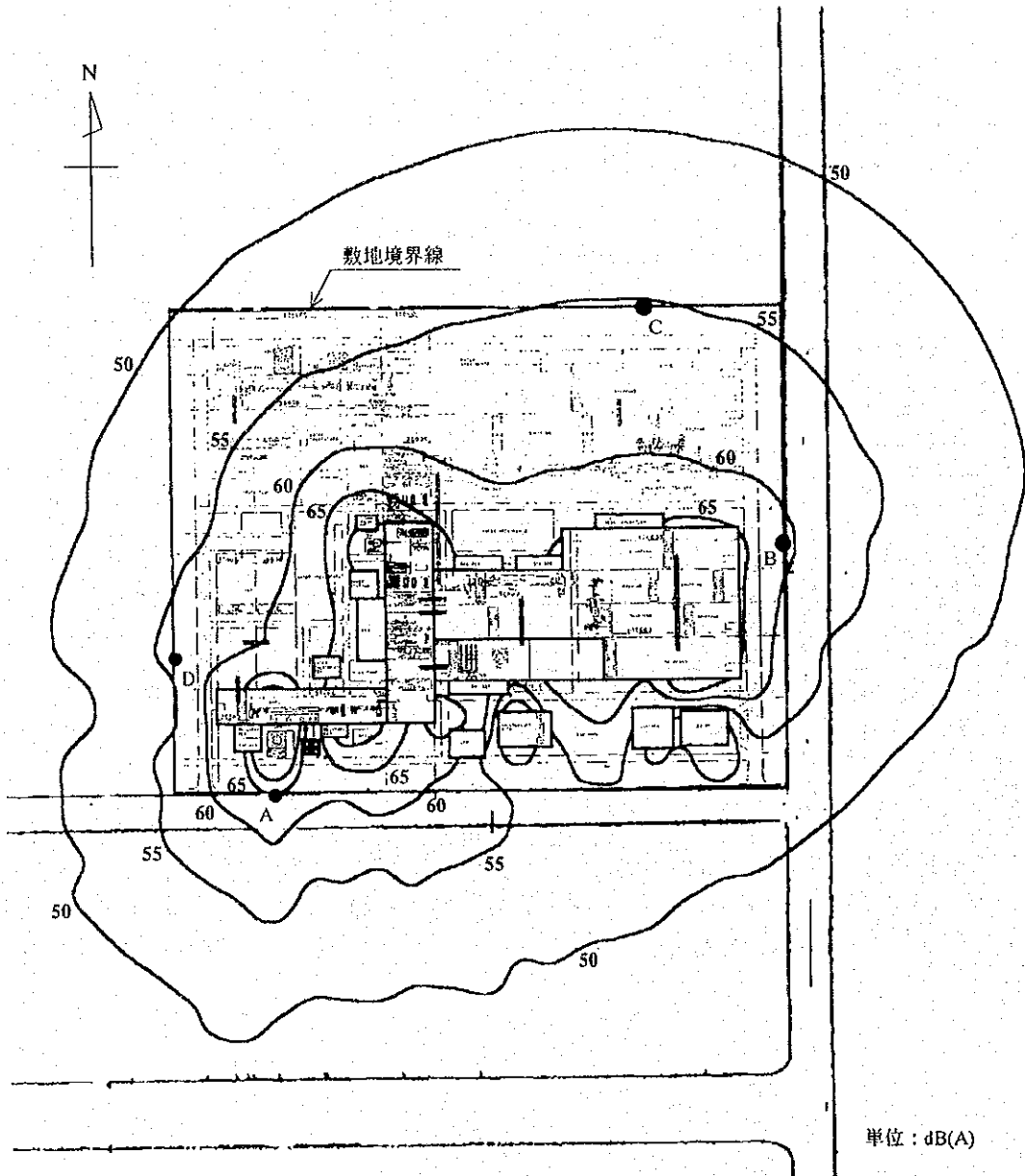


図 VII-3-18 騒音レベル分布図 (計算ケース 1)

Name of Project; Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 33
Rev.:		

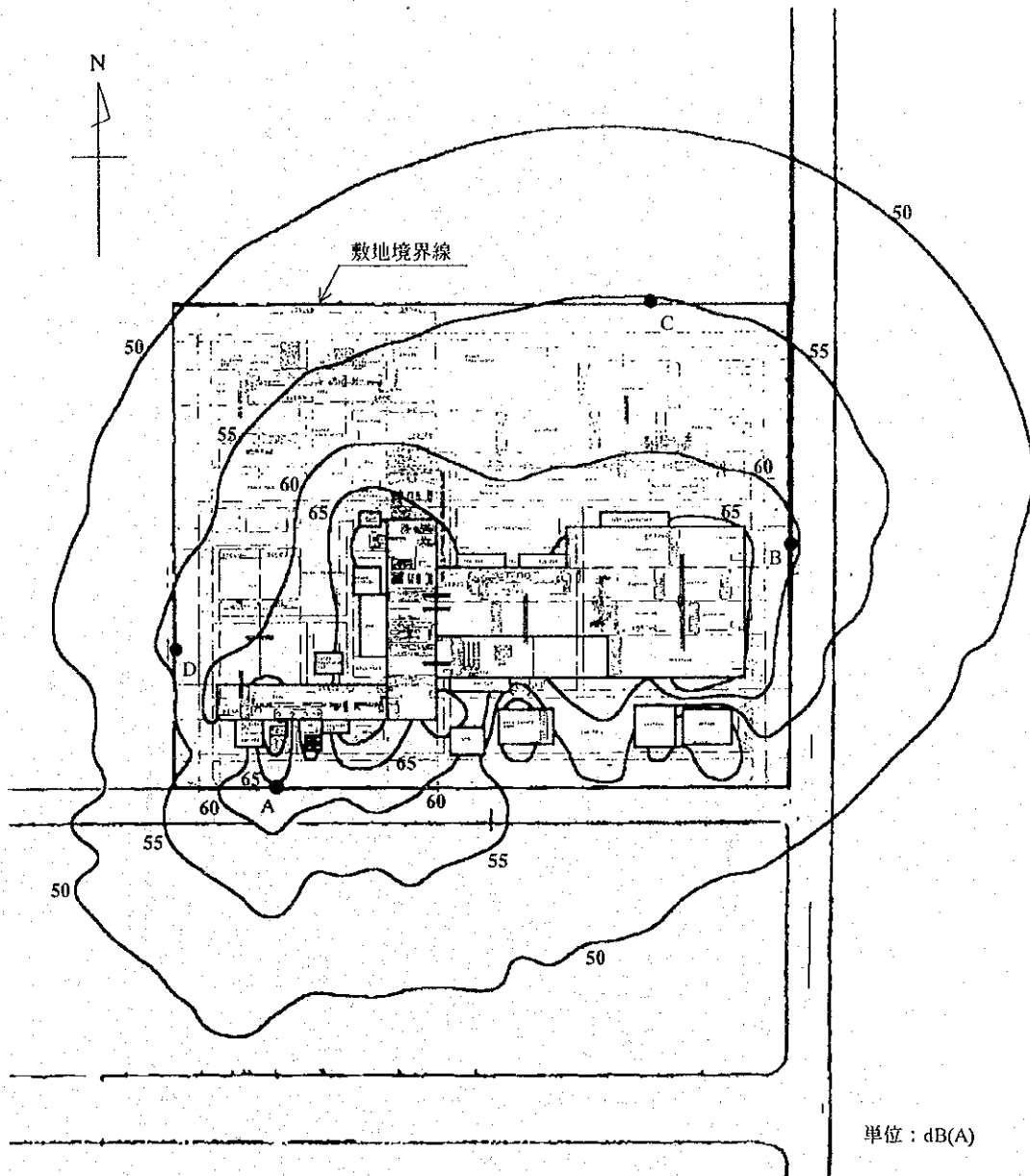


図 VII-3-19 騒音レベル分布図 (計算ケース 2)

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VII	VII- 3- 34
Rev.:		

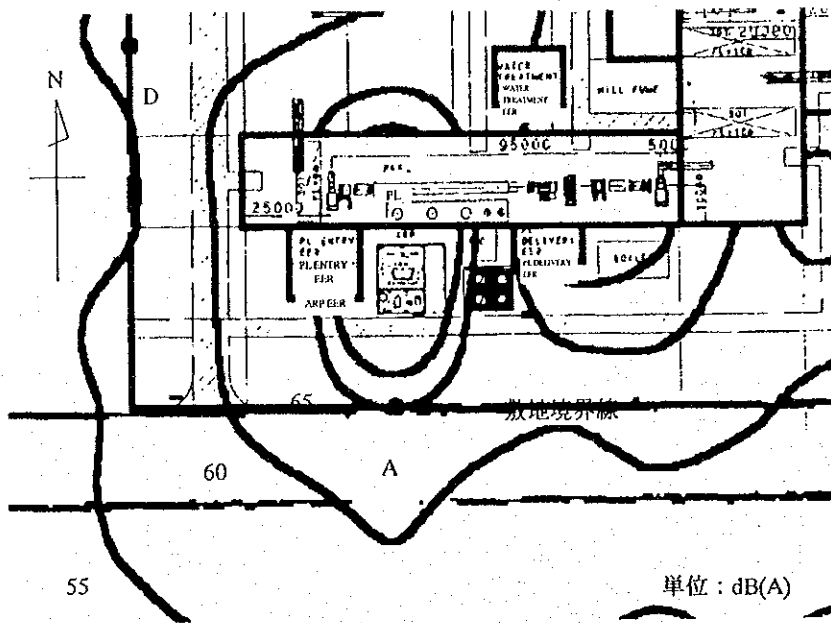


図 VII-3-20 A点周辺の騒音レベル分布図 (計算ケース1)

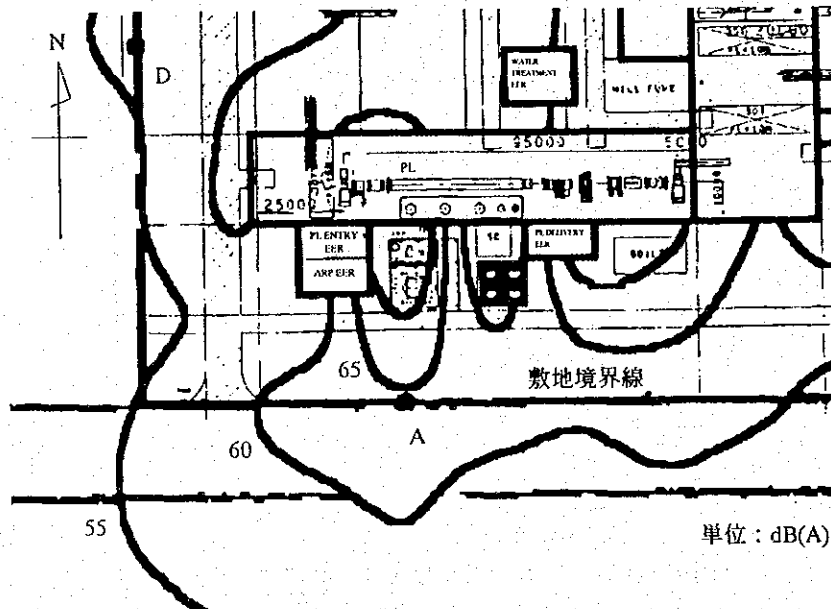


図 VII-3-21 A点周辺の騒音レベル分布図 (計算ケース2)

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 3- 35
	Chapter VII	

(5) 添付資料

・回折減衰の考え方

$$\Delta L = \log_{10} \left| \frac{P}{P_{att}} \right|$$

回折減衰の処理については、計算精度が良く、処理が容易な近似式として、以下に示す Pierce の第一近似式を使用した。

$$\left| \frac{P}{P_{att}} \right|^2 = \frac{1}{2} \left\{ [f(X_+) + f(X_-)]^2 + [g(X_+) + g(X_-)]^2 \right\}$$

ただし、

ΔL : 回折による減衰量 (dB)

P : 受信点での音圧レベル (dB)

P_{att} : 障壁がないとき、音源から L (m) 離れた点での音圧レベル (dB)

上式の $f(X)$ 、 $g(X)$ は、それぞれフレネル積分の補助関数で、次のとおりである。

$$f(X) = \left[\frac{1}{2} - S(X) \right] \cos \left(\frac{1}{2} \pi X^2 \right) - \left[\frac{1}{2} - C(X) \right] \sin \left(\frac{1}{2} \pi X^2 \right)$$

$$g(X) = \left[\frac{1}{2} - C(X) \right] \cos \left(\frac{1}{2} \pi X^2 \right) + \left[\frac{1}{2} - S(X) \right] \sin \left(\frac{1}{2} \pi X^2 \right)$$

$S(X)$ 、 $C(X)$ はフレネル積分で、次のとおりである。

$$C(X) = \int_0^X \cos \left(\frac{1}{2} \pi t^2 \right) dt$$

$$S(X) = \int_0^X \sin \left(\frac{1}{2} \pi t^2 \right) dt$$

さらに、 X_{\pm} は次の式による。

$$X_{\pm} = \sqrt{\frac{2rr_0}{\lambda L} \frac{\cos(\pi^2/\beta) - \cos[(\pi/\beta)(\theta \pm \theta_0)]}{(\pi/\beta)\sin(\pi^2/\beta)}}$$

ただし、上記の式における記号は以下のとおりである。

L : 音源から回折点を通り受信点までの距離 (m)

r : 受信点から回折エッジに下ろした垂線の長さ (m)

r_0 : 音源から回折エッジに下ろした垂線の長さ (m)

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter

Page

Date: October 1st., 2000

Rev.:

VII

VII- 3- 36

4. 環境対策についての提言

新冷延工場の周囲環境に与える影響は余り厳しくはない。

新冷延工場を建設する時に、下記のポイントやコメントについて環境保護の観点から確認する事を推奨する。

4.1 大気

大気シミュレーションの結果に依れば、NO₂, SO₂, HCl については、年平均値及び1時間値で基準値を下回っているが、「浮遊粒子状物質」(SPM)については基準値を上回っている。これは、現状の「浮遊粒子状物質」の濃度(SPMのバックグラウンド値=0.33)が基準値を既に上回っているためであるが、新冷延工場のみによる寄与率は年平均値で約0.3%、最も頻度の高い気象条件での1時間値、最も高濃度が出現する気象条件での1時間値においても3~4%程度となっており、大気質への影響は小さいと判断される。従って、新冷延工場の建設の前に、現状の「浮遊粒子状物質」については詳しく調査すべきである。

また、Phu My 工業団地の大気の調査結果によると、今回の新冷延工場の建設とは関係ないが、「一酸化炭素」と「オゾン」の現状値についても、同様に調査すべきである。

4.2 水質

Phu My 工業団地には、最終廃水処理場の建設計画があるので、Phu My 工業団地内では、TCVN5945-1995の「C」基準が適用される事になる。

従って、まず、新冷延工場は「C」基準に適合するように設計されなければならない。

そして、Phu My 工業団地で建設計画している最終廃水処理場については、TCVN5945-1995の「B」基準に適合するように設計されなければならない。

また、Thi Vai 川の水質調査結果によると、新冷延工場の建設とは関係ないが、新冷延工場の建設前に「水銀」と「鉍物油脂」について詳細調査をすべきである。

4.3 騒音

騒音シミュレーションの結果によれば、新冷延工場のオリジナルレイアウトでは、最高騒音レベルは騒音基準値を超える事となる。騒音上最も厳しいところは、南敷地境界線上のARP近傍である。従って、オリジナルレイアウトの変更をしなければならない。

レイアウト変更の一つの案は、ARPのファンの位置を南敷地境界線から極力離すことである。

4.4 その他

Phu My 工業団地にあるVina Kyoeiが電気炉を設置する時、新冷延工場から発生するスケールやスラッジを電気炉の原材料としてリサイクルすることが出来る。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.:	VII- 4- 1
	VII	

廃酸については、HCM 市に廃酸処理を請け負う業者がある。しかし、この業者では新冷延工場から発生する廃酸を処理するには不適切であることが判明した。（処理方法、処理能力）。従って、外部の廃酸処理業者は使えない。従って、今回の新冷延工場では、酸再生設備（ARP）を酸洗ラインの横に設置する必要がある。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.: VII	VII- 4- 2

Chapter VIII 新冷延工場建設候補地に関する 技術的評価

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VIII	

1. 総括

BIEN HOA2 は VSC の事前調査において、冷延工場建設に必要な土地が確保できないとの理由で候補地の対象外となった。

したがって、調査は AMATA、NHON TRACH、PHU MY の 3 候補地について実施した。

(1) 調査日程

- 1) AMATA 工業団地 : 3月8日
- 2) NHON TRACH 工業団地 : 3月9日
- 3) PHU MY 工業団地 : 3月10日

(2) 調査項目

- 1) 地盤条件(現地盤高さ、ボーリング試験結果)
- 2) インフラ(電力、工業用水、燃料ガス、通信設備、排水処理設備)
- 3) 港(吃水、岸壁長、荷役設備)
- 4) 環境関連(排水処理基準、排ガス基準、騒音規制)

(3) サイト選定にあたっての評価基準

- 1) サイトの面積 : 10 ha (100,000 m²)以上
- 2) 水の供給量 : 140 m³/hr 以上
- 3) 電力の供給量 : 15 MVA 以上

(4) 調査結果 (表 VIII-1-1 にサイト調査結果を示す)

- 1) 3 候補地ともに冷延工場建設にあたって大きな問題はない。
すなわち、3 候補地ともに上記評価基準を満たすとともに他の評価項目(地盤条件、環境面)についても充分満足できる状況にある。
- 2) しかしながら、AMATA、NHON TRACH 工業団地に比べて PHU MY 工業団地には以下の得失がある。

- [長所] ①PHU MY 港に最も近い。
②ホットコイルの輸送費用が他に比べて安い
③重工業に適している

PHU MY 工業団地には発電所、天然ガスのステーションが稼動しており、かつ VINA KYOEI が操業を行っている。一方、AMATA と NHON TRACH 工業団地の既進出企業は軽工業が中心である。

- ④PHU MY 工業団地は拡張性が最も高い。

- [短所] ①需要家からの距離は他候補地より遠い。

- 3) PHU MY 工業団地は需要家からの距離が遠いものの、他工業団地との差は 30 km 程度であり致命的な短所ではない。従い、上述した利点を鑑み、PHU MY 工業団地を冷延工場建設サイトに推奨する。

Name of Project: Final Report		
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills		
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VIII	VIII-1-1
Rev.:		

表 VIII-1-1 サイト調査結果

項目	AMATA	PHU MY	NHON TRACH
1. 判定基準			
1.1 敷地面積	10ha (100,000m ²)以上 A	10ha (100,000m ²)以上 A	10ha (100,000m ²)以上 A
1.2 供給可能水量	140m ³ /hr 以上供給可能 A	140m ³ /hr 以上供給可能 A	140m ³ /hr 以上供給可能 A
1.3 供給可能電力	15MVA 以上供給可能 A	15MVA 以上供給可能 A	15MVA 以上供給可能 A
A: 判定基準を満足、B: 不明確、次回調査による、C: 判定基準を満足しない			
2.1 敷地状況	Dong Nai 県、Bien Hoa 市。 ・HO CHI MINH 市迄 : 30km ・PHU MY 港迄 : 40km ・GO DAU 港迄 : 37km 地盤高さ EL=+31m~+47m	Ba ria-Vung tau 県、Phu My 新都市 ・HO CHI MINH 市迄 : 68km ・PHU MY 港迄 : 1.5km ・GO DAU 港迄 : 10km 地盤高さ EL=+6~+10m	Dong Nai 県、New Nhon Trach 市 ・HO CHI MINH 市迄 : 60km ・PHU MY 港迄 : 22km ・GO DAU 港迄 : 15km 地盤高さ EL=+28m
2.1.1 位置			
2.1.2 現地盤高さ			
2.1.3 土質条件	工業団地では 11 個所のボーリング調査が実施されており、それらから得られた土質概要を以下に示す。 ① 1 層目は粘土混じりの砂で、層厚は 5m、N 値は 6~8 である。 ② 2 層目は砂混じりの粘土で、層厚は 7m、N 値は 10~20 である。 ③ 3 層目は砂で、層厚 5m、N 値は 18~19 である。 ④ 4 層目は粘土で、層厚 3m、N 値は 50 を超える。 深い層は高い支持力が得られることから、直接基礎（杭なし）での計画の可能性がある。	候補サイト近くのボーリング No.111, No.122 の土質概要を以下に示す。 ① 1 層目は粘土で、層厚は 2m、N 値 6。 ② 2 層目は粘土で、層厚は 5m、N 値 24 である。 ③ 3 層目と 4 層目は礫を含んだ砂混じりの粘土で、層厚は 29 m、N 値は 19~24 である。 深い層は高い支持力が得られることから、直接基礎（杭なし）での計画の可能性がある。 隣接する Vina-Kyoei の基礎は、直接基礎（杭なし）で建設された。	工業団地中央の SIKA 工場でのボーリング結果を以下に示す。 ① 1 層目は砂混じりの粘土で、層厚は 3m、N 値は 8 である。 ② 2 層目は礫を含んだ粘土で、層厚は 7m、N 値は 27~28 である。 ③ 3 層目は粘土混じりの砂で、層厚は 3m、N 値は 20 である。 ④ 4 層目は粘土で、層厚 7m、N 値は 17~18 である。 深い層は高い支持力が得られることから、直接基礎（杭なし）での計画の可能性がある。 候補サイトは雑木林の中である。
2.1.4 その他			

Item		AMATA	PHU MY	NHON TRACH
2.2 水の供給	2.2.1 現状	日量 2,000m ³ を工業団地内の井戸より供給可能である。	日量 2,000m ³ を工業団地から 3km 離れた井戸より供給可能である。	日量 8,000m ³ を工業団地内の井戸より供給可能である。
	2.2.2 将来計画	日量 3,000m ³ 以上を Dong Nai 県水道局より供給する計画であり、工業団地内での使用水量の増加によっては日量 15,000m ³ の対応を計画している。	供給量は第一期計画で日量 10,000 m ³ に増加予定で、工業団地の消費量によって第二期計画で日量 20,000 m ³ 供給予定である。	日量 60,000m ³ 供給する計画である。
2.3 電力の供給	4.3.1 現状	電圧 110KV で Long Binh 変電所より 2 回線を受電している。 40MVA 変圧器と工業団地内の自家発電機 6.5MW で団地内を電圧 22KV で配電している。	Phu My1-A 発電所は 110KV で受電後、40MVA 変圧器 2 台で 22KV に降圧し工業団地内に配電している。	電圧 110KV で Phu My 発電所と Long Binh 変電所より受電している。 40MVA と 16MVA 各 1 台の変圧器で降圧し、工業団地内を電圧 22KV で配電している。
	5.3.2 将来計画	冷延工場は、大電力を消費しかつ負荷変動も大きいので 110KV での供給が必要である。110KV のそれぞれの候補地への電力供給容量は、Lon Binh 変電所は 375MVA で、Phu My 発電所が 500MVA である。 40MVA 変圧器 1 台が増設される予定である。 工業団地内設置の自家発電機容量は、120MW に増強される予定である。	電圧 220KV が Phu My 発電所より供給される予定である。 63MVA 変圧器 1 台が 2005 年に Phu My1-B 発電所内に増設される予定である。 2001 年までに 20MW の発電機が運転を開始し、最終的にトータル容量 80MW の BOT システムが計画されている。	Long Thanh 新変電所が工業団地内に建設される予定で、Long Binh 変電所、Ham Thuan 水力発電所および Phu My 発電所より電圧 220KV で受電される計画である。 新変電所内では 250MVA 変圧器 2 台で 220KV から 110KV に降圧し、既設の系統に接続する。
2.4 燃料ガス	2.4.1 現状	LPG や重油などの燃料は、設立する会社で調達する必要がある。	LPG や重油などの燃料は、設立する会社で調達する必要がある。 他の案では、工業団地内で稼働中の天然ガスパイプラインより供給する方法が考えられる。	LPG や重油などの燃料は、設立する会社で調達する必要がある。 他の案では工業団地から 4km 離れた国道 51 号線に沿った既設のガスパイプラインより供給する方法が考えられる。
	2.4.2 将来計画	未受領	未受領	未受領
2.5 通信	容量 (回線数)	1 2 0 0	詳細なデータは、未受領である。 しかし、冷延工場に必要な回線数は 20 回線程度であり、問題ないと考える。	5 0 0
	使用回線数	6 0		2 0 0

Name of site		AMATA	PHU MY	NHON TRACH	
2.6 港湾		使用可能な港は以下である。 ① Phu My 港(40km) ② Go Dau 港(37km) ③ Sai gon 港(32km)	使用可能な港は以下である。 ① Phu My 港(1.5km) ② Go Dau 港(10km)	使用可能な港は以下である。 ①Phu My 港(22km) ②Go Dau 港(15km)	
		○港の概略仕様 <深さ> ①Phu My 港 12~13m ②Go Dau 港 6.5~10.5m ③Sai gon 港 8.5~13m	<最大入船排水量> 60,000t 12,000t 25,000~35,000t	<バース長> 300m 120m 132~207m	<荷役設備> なし なし 5~100tクレーン
		1,000 m ³ /日	-	-	
2.7 排水処理	2.7.1 現状	4,000 m ³ /日	-	4,000 m ³ /日 (June 2000)	
	2.7.2 計画	処理量が増えれば増強する。	18,000 m ³ /日 (2002)	12,000 m ³ /日	
	2.7.3 将来計画				
2.8 環境	2.8.1 排水	①ホーチン市の生活用水の取水源となつてい る Dong Nai 川へ排水される。 ②排水基準は規制値として最も厳しいヴ イエトナム基準“A”に準じる。	① Dong Tranh 川へ排水。Dong Tranh 川 は生活用水の取水源ではない。 ② 水質規制値 1) ヴイエトナム基準“C”: 冷延工場から 工業団地処理設備への排水。 2) ヴイエトナム基準“B”: 処理後 Dong Tranh 川への排水。 ③排水口は Nhon Trach 工業団地の下流 側に位置することから、将来的にも 取水に利用される可能性は少ない。	Dong Tranh 川へ排水。Dong Tranh 川 は生活用水の取水源ではない。 ② 排水の水質規制値はヴイエトナム 基準“B”に準じる。 ③排水口は Phu My 工業団地の上流側 に位置することから、将来的には 取水に利用される可能性がある。	
		AMATA 環境基準に準じる。規制値はヴ イエトナム環境基準の“A”と“B”の間 にあたる。	ヴイエトナムの環境基準である“B”に準じることになる。再確認を要す。		
		ヴイエトナムには工業団地の騒音規制値はない。したがって、たとえば日本での基準等、他国の基準を用いることになる。			
2.8.2 排ガス	2.8.3 騒音	なし	なし	あり	
	2.8.4 廃棄物 処分地	可能	可能	可能	

Name of site		AMATA	PHU MY	NHON TRACH
Item	外部の会社に委託要			
2.8.5 焼却炉	計画なし	計画なし	Vina-Kyoei において電気炉の計画あり、完成後は再利用の可能性があらむと思われる。	計画なし
2.8.6 スケール、スラッジの再利用	計画なし	計画なし	Vina-Kyoei において電気炉の計画あり、完成後は再利用の可能性があらむと思われる。	計画なし
2.8.7 環境関わる申請	計画なし	本プロジェクトは、No.490/1998/TT-BKHCMT のカテゴリー-1 に分類される。カテゴリー-1 では環境影響評価報告書が義務づけられているが、候補地はすべて MOSTE (科学技術環境庁) より認可を受けた工業団地であることから環境影響評価報告書は必要ない。したがって環境に関わる申請は、環境基準に対する適合が求められる。	Vina-Kyoei において電気炉の計画あり、完成後は再利用の可能性があらむと思われる。	計画なし

< 調査結果 >

1. 冷延工場建設にあたり 3 候補地ともに大きな支障となる点はない。

しかしながら、

2. Phu My 工業団地は他の候補地に比べて以下の点で優位である。

* Phu My 港に近い。

* ホットコイルの輸送費用が他の候補地に比べて安い。

* 重工業に適している。

Phu My 工業団地には発電所、天然ガスのステーションが稼動しており、かつ Vina Kyoei が操業を行っている。

一方、Amata と Nhon Trach 工業団地の既進出企業は軽工業が中心である。

* Phu My 工業団地は拡張性が最も高い。

2. 地盤条件

- (1) 図 VIII-2-1 に 3 候補地のボーリングデータを示す。
- (2) 候補地の土質は、主に粘土または砂質粘土である。
- (3) N 値は深さ方向にほぼ一定で、冷間圧延プラントの基礎に対して十分な地盤耐力が得られると想定される。

たとえば、PHU MY 工業団地の各層の土質、層厚および N 値は以下のとおりである。

- 1) 第一層 (GL~GL-2m)は粘土で、N 値は 6 である。
- 2) 第二層 (GL-2m~GL-7m)は粘土で、N 値は 24 である。
- 3) 第三層 (GL-7m~GL-24m)は礫混りの砂質粘土で、N 値は 19 である。
- 4) 第四層 (GL-24m~GL-36.5m)は砂質粘土で、N 値は 24 である。

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VIII	VIII-2-1

BORING DATA

AMATA

Bore hole No. : H4				
Layer/Depth (m)	Thickness (m)	Soil	Sample depth (m)	Blow count
1	5.0	cleyey sand	2.0-2.5	5
	5.0		4.0-4.5	6
2	12.0	sandy cley	6.0-6.5	15
			6.5-7.0	17
			7.0-7.5	18
			7.5-8.0	17
			8.0-8.5	19
			8.5-9.0	20
3	17.0	sand	12.0-12.5	19
			12.5-13.0	19
			13.0-13.5	18
4	20.0	cley	16.5-17.0	65
			17.0-17.5	80
			18.5-19.0	81

PHU MY

Bore hole No. : PH11				
Layer/Depth (m)	Thickness (m)	Soil	Sample depth (m)	Blow count
1	2.0	cley	1.3-1.5	6
			2.0	24
2	7.0	cley	3.3-3.5	24
			5.0	
3	24.0	sandy cley with gravel	9.3-9.5	19
			17.0	
4	36.5	sandy cley	30.0-30.6	24
			37.5	
5	40.0	cley sand	38.0-38.2	24
			39.0	

NHON TRACH

Bore hole No. : S8				
Layer/Depth (m)	Thickness (m)	Soil	Sample depth (m)	Blow count
1	3.0	sandy cley	2.0-2.6	8
			3.0	
2	10.0	cley with grove	4.6-5.0	28
			5.0-5.5	27
			5.5-6.0	27
3	13.0	cley sand	10.6-11.0	20
			13.0	
4	20.0	cley	16.0-14.2	17
			16.6-17.0	18
			19.3-19.5	17

Fig. M-2-1 ボーリングデータ

3. ユーティリティ

3.1 一般

年産 25 万トンの新冷延工場は、ユーティリティとして電力、工業用水、燃料、窒素、水素を必要とする。これらのユーティリティの予想使用量を表 VIII-3-1 に示す。

表 VIII-3-1 ユーティリティ予想使用量

ユーティリティ	平均消費量	最大消費量
電力	—	15 MVA
工業用水（補給水）	140 Nm ³ /h	—
燃料	440 Nm ³ /h	700 Nm ³ /h
窒素	25 Nm ³ /h	200 Nm ³ /h
水素	25 Nm ³ /h	60 Nm ³ /h

注：燃料は LPG と仮定

建設候補地である Amata 工業団地、Phu My 工業団地、Nhon Trach 工業団地における上記ユーティリティの供給能力と開発計画を調査した。電力供給に関しては、広域的に運用されているため南部ベトナムにおける現状を詳細調査した。

3.2 電力供給

3.2.1 電源に対する要求条件

新冷延工場操業時の使用電力は、平均電力 7 MVA、1 時間最大電力 15 MVA、ピーク電力 20 MVA 程度が想定される。このように、多量の電力が消費されるだけでなく大きな電力変動が予想され、また多量の高調波の発生も予想される。その為、電力系統で異常電圧降下などのトラブル発生の可能性がでてくる。工場操業による電力系統のトラブル予防と工場安定操業維持のため、より供給規模の大きな系統から電力の供給を受ける必要がある。

ベトナムの送電系統電圧は、220 kV 及び 110 kV が使用されている。又工業団地の工場への配電は、22 kV で行われている。今回の新冷延工場には、上記理由により 220 kV 又は 110 kV の電力を使用すべきである。

3.2.2 南部ベトナムの電力供給の現状

図 VIII-3-1 に南部ベトナムにおける発電所を含んだ 220 kV 及び 110 kV 系主要送電系統を示す。この各発電所は相互に連携し、主要変電所である Long Binh 変電所、Nha Be 変電所等を経由して、500 kV 変電所である Phu Lam 変電所に 220 kV で接続されている。Phu Lam 変電所は、南部ベトナムと中部及び北部ベトナムの電力系統を 500 kV で連携している。

図 VIII-3-1 は、2000 年末完成目標で建設されている総延長約 330 km、2 回線の 220 kV

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000 Rev.:	VIII	VIII-3-1

系送電線の新設計画も示している。

各建設候補地への電力は、Long Binh 変電所、Phu My 発電所から 110 kV 送電線で供給されている。Long Binh 変電所、Phu My 発電所には、220 kV を 110 kV に降圧する表 VIII-3-2 に示す変圧器が設置されている。

Dong Nai 省, BaRia Vung Tau 省, Ho Chi Minh 市及びこれらの周辺地域の電力需要増大に対応して、新変電所である Long Thanh 変電所の建設が Nhon Trach 工業団地内に計画されている。

送電システムの短絡容量に関しては、Phu My 発電所 110 kV 母線での最大値は 29 kA 又 Nha Be 変電所のそれは 30 kA である。

表VIII-3-2 に 工業団地を含んだ地域に電力を供給する主要変電所の供給能力を示す。

表 VIII-3-2 主要変電所供給能力

変電所名	電圧(kV)	変圧器容量 (MVA)	備考
Phu Lam	500/220	900	南部ヴェトナムと中部,北部ヴェトナムの相互接続
Long Binh	220/110	375	建設候補地を含んだ地域への電力供給
Phu My PP	220/110	500	同上
Long Thanh	220/110	250 (at first stage)	計画中 (2000 年 5 月建設開始予定)

既設の電力系統からの今回計画の中の新冷延工場への電力供給は、既設の電力系統が十分な容量と冗長性を有しているため、問題ないと想定される。

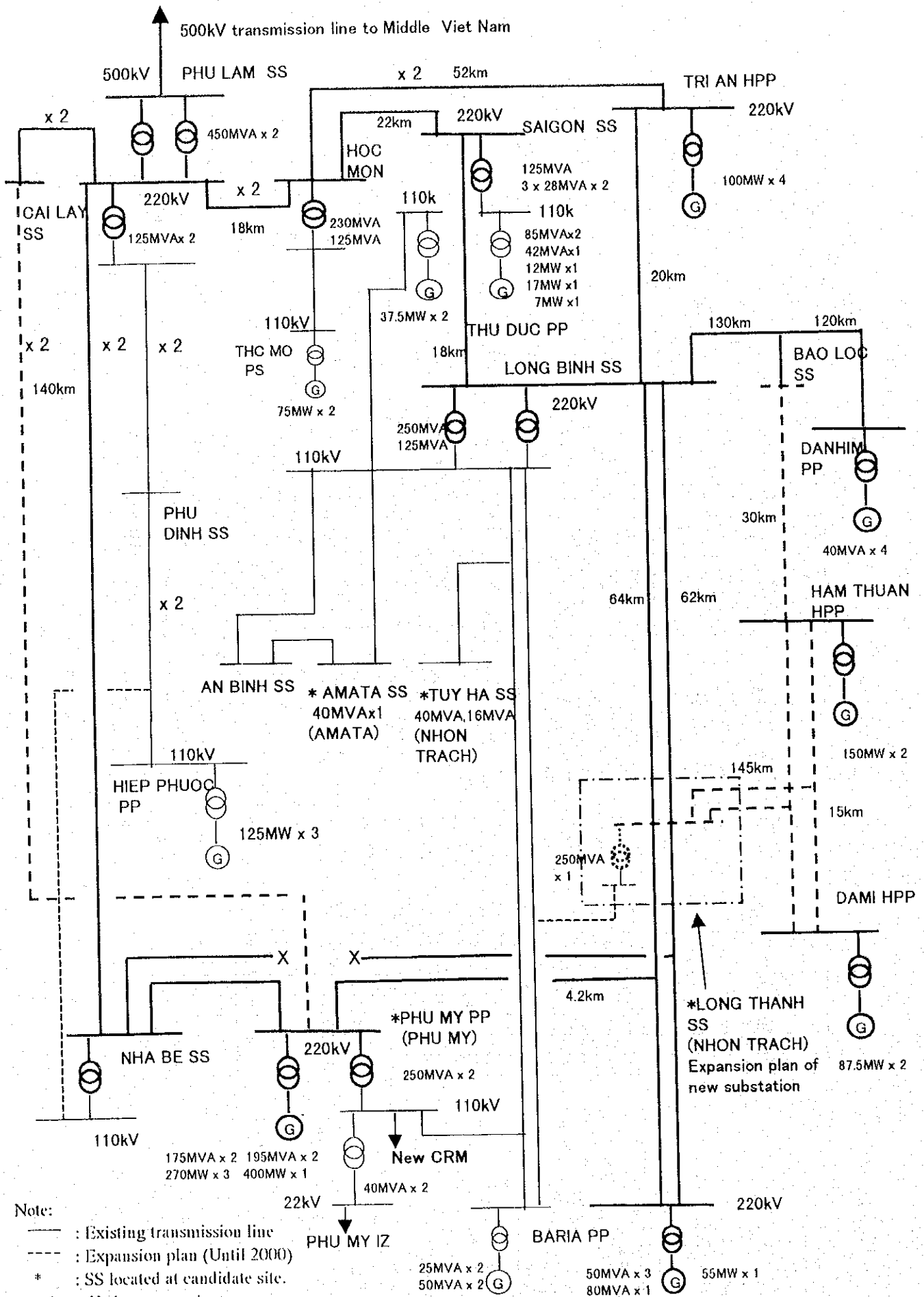
3.2.3 南部ヴェトナムの電力消費と発電

表VIII-3-3 に1995年から1999年までの南部ヴェトナム電力消費実績を、また表VIII-3-4に南部ヴェトナムにおける稼動中及び建設中の発電所を示す。

表 VIII-3-3 南部ヴェトナム電力消費実績

Year	Total power consumption (Gwh)	Max. power demand (Mw)	Load factor (%)
1995	6,700	1,123	68.1
1996	7,878	1,307	68.8
1997	8,956	1,484	68.9
1998	10,362	1,717	68.9
1999	11,588	1,917	69.0

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	Rev.: VIII	VIII-3-2



Note:

- : Existing transmission line
- - - : Expansion plan (Until 2000)
- * : SS located at candidate site.
- HPP : Hydro power plant
- PP : Power plant
- SS : Substation
- CRM : Cold rolling mill

図 VIII-3-1 220kV/110kV南部ベトナム 主要電力系統

表 VIII-3-4 既設及び建設中の発電所

発電所名	容量	ユニット数	備考
Tri An HPP	100 MW	4	
Thac Mo PP	75 MW	2	
Phu My PP	195 MVA	2	
	175 MVA	2	
	270 MW	3	建設中(GT)
	400 MW	1	建設中(ST)
Can Tho PP	68 MW	1	
	32 MW	1	
Hiep Phuoc PP	125 MW	3	
Ba Ria PP	55 MW	1	建設中
	80 MVA	1	
	50 MVA	5	
	25 MVA	2	
Song Pha PP	9 MVA	-	合計出力
Dan H PP	40 MVA	4	
Thu Duc PP	37.5 MW	2	
	42 MVA	1	
	85 MVA	2	
	12 MW	1	
	17 MW	1	
	7 MW	1	
Ham Thuan HPP	150 MW	2	建設中
Da Mi HPP	87.5 MW	2	建設中
Con Don HPP	36 MW	2	建設中 BOT プロジェクト
合計発電 量	既設容量	2412 MW	
	有効発電出力	1894 MW	1999 年にて
	建設中プラント	1807 MW	
2010 年までの南部ヴィエトナム発電開発計画予想合計出力	4173 MW		建設中のプラントは含まず。

注) MW : 力率 0.85 で MVA に換算
HPS : 水力発電所
PS : 発電所

GT : ガスタービン
ST : 蒸気タービン
BOT : 建設運転後引渡し (Build-operation transfer)

南部ヴィエトナムで必要とする電力は、通常南部ヴィエトナム内に設置された発電所より供給される。しかし表 VIII-3-3 と表 VIII-3-4 に示された 1999 年の南部ヴィエトナムの需要と供給を比較すると、最大電力が有効発電電力を若干上回っている。これは南部ヴィエトナムにおける発電電力の不足を意味している。この場合、不足電力を補うための電力は、中部及び北部ヴィエトナムより 500 kV Phu Lam 変電所を通して供給される。従って建設候補地への電力供給に重大な問題はない。

発電の開発計画に関して、表 VIII-3-4 で“建設中”と記載のある発電所は、現在建設中

Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam		
JICA/Nippon Steel	Chapter	Page
Date: October 1st., 2000	VIII	VIII-3-4
Rev.:		