

Appendix 12A-1 ENVIRONMENTAL SIMULATION FOR ASSESSMENT (環境評価のためのシミュレーション)

還元製鉄所設置後の環境条件を判定するため、環境評価として、調査団は調査データと新製鉄所から排出される予想される汚染物質の量とからシミュレーションによって汚染物質の分布を試算した。

1. 基礎データ

1-1 気象および海象

1-1-1 気象

1) 大気温度 (°C)

年間平均	: 27.1
月最高平均	: 31.2
月最低平均	: 21.9

2) 気圧 (ヘクトパスカル)

年間平均	: 1,009.4
月最高平均	: 1,025.2
月最低平均	: 992.0

3) 相対湿度 (%)

年間平均	: 73
月最高平均	: 88
月最低平均	: 55

4) 降雨量 (mm)

年間平均	: 244.4
------	---------

5) 風

優勢な風向	: 東 (冬季) 西 (夏季)
平均風速	: 5.0 ノット

風についての詳細データを表 12A-1-1 と 12A-1-2 に示す。

1-1-2 海象

1) 潮位

満潮位	: + 2.151 m
平均潮位	: + 1.500 m
干潮位	: + 0.849 m

2) 潮流

速度 (m/s)	: 0.1
方位	: 南東

3) 波高

高さ (m)	: 平均 0.66
周期 (s)	: 5 - 7

Table 12A-1-1 Frequency Percentage of Concurrent Wind Direction

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Ave
CALM	9.6	11.0	14.9	16.5	13.8	18.4	17.8	23.0	26.7	17.7	9.2	8.3	15.6
35-36-01	4.7	6.4	7.3	7.3	6.7	3.9	2.5	1.2	1.0	1.6	1.5	3.3	3.9
02-03-04	5.4	10.3	8.0	7.4	7.8	4.3	2.1	1.6	1.8	1.7	2.1	6.7	4.9
05-06-07	7.2	9.5	9.2	10.2	9.7	9.0	5.8	2.0	5.3	4.2	4.1	9.5	7.1
08-09-10	7.7	10.1	9.0	10.9	13.1	16.0	13.1	16.8	14.9	14.4	14.3	9.4	12.5
11-12-13	7.0	5.5	7.9	8.7	9.2	18.8	23.7	29.2	19.5	14.0	12.8	8.3	13.7
14-15-16	3.1	1.9	3.7	2.6	3.7	6.9	13.8	16.6	8.4	5.2	1.9	2.2	5.8
17-18-19	4.3	4.1	6.0	3.3	4.0	4.0	5.4	4.2	5.5	4.9	2.2	1.4	4.1
20-21-22	6.1	4.7	5.3	4.7	5.7	4.0	4.5	2.4	5.5	8.0	7.8	6.8	5.4
23-24-25	19.3	8.5	7.4	6.9	7.3	5.4	4.2	1.4	5.1	13.3	17.4	15.0	9.2
26-27-28	11.6	11.5	7.9	7.5	6.3	4.3	3.2	0.8	3.6	10.6	18.1	17.7	8.6
29-30-31	8.0	8.7	7.4	7.4	6.8	2.6	2.3	0.6	1.7	3.4	7.0	7.7	5.3
32-33-34	5.8	5.2	6.3	6.0	4.2	2.7	2.0	0.6	1.4	1.3	1.9	4.0	3.4

Table 12A-1-2 Mean Wind Speed (knots)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Ave
CALM													
35-36-01	8.3	8.5	8.9	9.5	6.5	6.4	5.7	6.7	5.9	4.5	6.9	6.1	7.0
02-03-04	7.6	7.4	8.6	8.2	7.2	5.6	4.9	4.2	4.3	6.1	4.9	6.8	6.3
05-06-07	6.6	7.4	7.6	6.9	7.2	6.2	5.6	5.4	6.1	7.2	6.1	6.5	6.5
08-09-10	7.2	6.8	7.4	6.3	8.0	7.3	6.8	7.4	7.2	7.1	6.8	6.7	7.1
11-12-13	7.4	6.8	7.2	5.9	7.4	7.9	7.3	7.7	7.3	7.8	7.5	7.8	7.3
14-15-16	5.6	5.7	7.5	4.7	6.5	6.0	6.3	6.8	6.4	6.7	5.6	5.4	6.1
17-18-19	4.7	4.0	5.3	3.1	5.0	3.8	3.7	3.8	3.4	4.1	3.5	5.2	4.1
20-21-22	4.0	3.8	4.7	3.0	4.7	3.3	3.4	3.2	3.2	3.2	3.1	3.6	3.6
23-24-25	4.1	4.1	3.8	3.9	5.7	4.2	4.0	4.0	3.5	3.9	4.0	3.6	4.0
26-27-28	4.1	4.3	3.8	4.1	5.5	4.1	3.7	4.4	3.5	4.0	4.2	3.8	4.1
29-30-31	5.0	5.5	6.5	6.6	7.7	3.7	4.0	3.8	3.8	3.5	5.4	3.5	4.9
32-33-34	6.1	8.5	6.5	6.4	7.6	5.0	4.5	3.6	4.3	3.3	5.4	4.8	5.5

1-2 排出汚染物想定値

1-2-1 大気物質

Table 12A-1-3 Estimated Air Pollutant Emissions

Element	NOx			SOx		Dust
Plant	DRP	SMP	BRM	DRP	SMP	
Facility	Reformer	EAF	Reheating furnace	Reformer	EAF	
Emission value (mg/Nm ³)	69.0	7.4	205.4	2.4	2.3	5.0
Exhaust gas volume (Nm ³ /hr)	680,000	2,100,00	73,000	680,000	2,100,000	
temperature (deg.C)	300	0 90	250	300	90	
Stack height (m)	40	20	50	40	20	
diameter (m)	5.4	6.1	3.5	5.4	6.1	

1-2-2 騒音

Table 12A-1-4 Estimated Noise Levels

Parameter	Process	Facility	Value (dB)
Noise	DRP	Reformer	95 - 105
	SMP	EAF	105
	BRM	Mill	105
	Utility	Air Compressor	95

1-2-3 排水水質

海域に排出される排水の水質の想定値を表 12A-1-5 に示す。

Table 12A-1-5 Estimated Waste Water Quality

Parameter	Unit	Value
Quantity	m ³ /hr	max.25,000
Temperature	degrees C	less than 7.0 above ambient receiving seawater temperature

2. 環境予測

2-1 予測地域

汚染物質の排出および排水口の位置を図 12A-2-1 に示す。

2-2 大気環境

還元製鉄所稼働後の大気雰囲気環境におよぼす影響を推定するために、年平均窒素酸化物 (NOx) 濃度、年平均硫黄酸化物 (SOx) 濃度、および年平均全浮遊粒子状物質 (T.S.P.) を予測した。

2-2-1 予測方法

(1) 予測式

予測式には、有風時は点源プルーム (Plume) 式を、弱風または無風時には点源パフ (Puff) 式を適用した。

1) 点源プルーム式

$$C(x, y, z) = \frac{Q_p}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ただし、計算は風向を16方位に区分しておこない、一つの風向内では長期的には濃度が一樣と考えられるため、次の式を用いる。

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

ここで、

$C(R, z)$: 計算点(R,z)における汚染物質濃度
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 ($\mu\text{g/s}$)
u	: 風速 (m/s)
He	: 有効煙突高さ (m)
σ_z	: 鉛直方向拡散パラメーター (m)

2) 点源弱風パフ式

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

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z - He)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z + He)^2$$

$$R^2 = x^2 + y^2$$

ここで、

$C(R, z)$: 計算点(R, z)における汚染物質濃度
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 ($\mu\text{g/s}$)
u	: 風速 (m/s)
He	: 有効煙突高さ (m)
α	: 水平方向の拡散パラメーター (m/s)
γ	: 鉛直方向の拡散パラメーター (m/s)

弱風時風向出現率の補正は以下の通り。

16 方位による風向を一般に、 $i, i+1, \dots$ 等て表し、観測による各風向の出現率をそれぞれ f_i, f_{i+1}, \dots とする。このとき、計算時に使用する風向 i の出現率 \hat{f}_i は風速 u と水平拡散パラメーター α とによって次のように補正する。

$$u/\alpha < 1 \quad \text{のとき} \quad \hat{f}_i = \sum_{j=1}^{16} f_j / 16$$

$$1 \leq u/\alpha < 1.5 \quad \text{のとき} \quad \hat{f}_i = (f_{i-1} + 2 \sum_{k=1}^2 f_{i+k} + f_{i+1}) / 16$$

$$1.5 \leq u/\alpha < 2 \quad \text{のとき} \quad \hat{f}_i = (f_{i-2} + 2 \sum_{k=1}^2 f_{i+k} + f_{i+2}) / 12$$

$$2 \leq u/\alpha < 3.3 \quad \text{のとき} \quad \hat{f}_i = (f_{i-3} + 2 \sum_{k=1}^3 f_{i+k} + f_{i+3}) / 8$$

$$3.3 \leq u/\alpha < 6 \quad \text{のとき} \quad \hat{f}_i = (f_{i-4} + 2 f_i + f_{i+4}) / 4$$

$$6 \leq u/\alpha \quad \text{のとき} \quad \hat{f}_i = f_i$$

3) 点源無風パフ式

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

(2) 拡散パラメーター

ブルーム式（有風時 1.0 m/s 以上）に用いる拡散パラメーター σ_y , σ_z は、表 12A-2-1、表 12A-2-2 に示す Pasquill-Gofford 図の近似関数を用いた。

Table 12A-2-1 Pasquill-Gofford Approximations (1)

$$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$$

Stability	α_y	γ_y	Downwind distance
A	0.901	0.426	0 - 1,000
	0.851	0.602	1,000 -
B	0.914	0.282	0 - 1,000
	0.865	0.396	1,000 -
C	0.924	0.1772	0 - 1,000
	0.885	0.232	1,000 -
D	0.929	0.1107	0 - 1,000
	0.889	0.1467	1,000 -
E	0.921	0.0864	0 - 1,000
	0.897	0.1019	1,000 -
F	0.929	0.0554	0 - 1,000
	0.889	0.0733	1,000 -
G	0.921	0.0380	0 - 1,000
	0.896	0.0452	1,000 -

Table 12A-2-2 Pasquill-Gofford Approximations (2)

$$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$$

Stability	α	γ	Downwind distance
A	1.122	0.0800	0 - 300
	1.514	0.00855	300 - 500
	2.109	0.000212	500 -
B	0.964	0.1272	0 - 500
	1.094	0.0570	500 -
C	0.918	0.1068	0 -
D	0.826	0.1046	0 - 1,000
	0.632	0.400	1,000 - 10,000
	0.555	0.811	10,000 -
E	0.788	0.0928	0 - 1,000
	0.565	0.433	1,000 - 10,000
	0.415	1.732	10,000 -
F	0.784	0.0621	0 - 1,000
	0.526	0.370	1,000 - 10,000
	0.323	2.41	10,000 -
G	0.794	0.0373	0 - 1,000
	0.637	0.1105	1,000 - 2,000
	0.431	0.529	2,000 - 10,000
	0.222	3.62	10,000 -

弱風パフ式（風速 0.5 - 0.9 m/s）に用いる拡散パラメーター α 、 γ は表 12A-2-3 に示す値を用いた。

Table 12A-2-3 Weak Wind Condition Diffusion

Pasquill stability class	α	γ
A	0.748	1.569
A - B	0.659	0.862
B	0.581	0.474
B - C	0.502	0.314
C	0.435	0.208
C - D	0.342	0.153
D	0.270	0.113
E	0.239	0.067
F	0.239	0.048
G	0.239	0.029

無風パフ式（風速 0.4 m/s 以下）に用いる拡散パラメーター α 、 γ は表 12A-2-4 に示す値を用いた。

Table 12A-2-4 Dead Calm Diffusion

Pasquill stability class	α	γ
A	0.948	1.569
A - B	0.859	0.862
B	0.781	0.474
B - C	0.702	0.314
C	0.635	0.208
C - D	0.542	0.453
D	0.470	0.113
E	0.439	0.067
F	0.439	0.048
G	0.439	0.029

(3) 有効煙突高さの設定

有効煙突高さは、以下の式を用いて設定した。

Concawe 式 (有風時)

$$\Delta H = 0.175 \times Q_H^{1/2} u^{-3/4}$$

Briggs 式 (無風、弱風時)

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

ここで、 Q_H (排出熱量、cal/s) = $\rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$

近似的には $\rho = 1.293 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ (0 °C における排出ガス密度)

Q : 単位時間当たりの排出ガス量 (Nm³/s)

C_p : 0.24 cal/°K g (定圧比熱)

ΔT : $T_0 - 15$ (排出ガス温度 T_0 と気温との温度差、°C)

u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)

$$d\theta/dz : dT/dz - \Gamma d \quad (\text{温位傾度、}^\circ\text{C/m})$$

$$\Gamma d : 0.0098 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{乾燥断熱気温減率})$$

(4) 重合計算

各予測式により算出された濃度は、気象条件（風向、風速）によって、以下の通り重合し、年平均濃度を算出した。

$$C = \sum_i \sum_j [C_{u(i,j)} \cdot f_{u(i,j)} + C_{l(i,j)} \cdot f_{l(i,j)}] + C_c \cdot f_c$$

- C : 年平均濃度
- $C_{u(i,j)}$: 有風時、風向 i、風速階級 j の時の濃度
- $f_{u(i,j)}$: 有風時、風向 i、風速階級 j の時の出現率
- $C_{l(i,j)}$: 弱風時、風向 i、風速階級 j の時の濃度
- $f_{l(i,j)}$: 弱風時、風向 i、風速階級 j の時の出現率
- C_c : 無風時の時の濃度
- f_c : 無風時の時の出現率

2-2-3 予測条件

(1) 気象条件の設定

予測に用いる気象モデルは、現地調査の結果（表 12A-1-1 および 12A-1-2）を基に設定した。

風速は月別平均風速を用い、風向は 12 方位および無風の現地調査結果を 16 方位および無風の出現頻度に変換した。また大気安定度は中立状態である D を用いた。予測区域における変換後の月別および年平均風配図を図 12A-2-2 に示す。

(2) 発生源における諸条件

発生源における諸条件は表 12A-1-3 に示した。

(3) NO₂ 変換

NO_x から NO₂ への変換式は、日本での測定値の年平均値の比率より、

$$[\text{NO}_2] = 0.565 \times [\text{NO}_x] \quad \text{とした。}$$

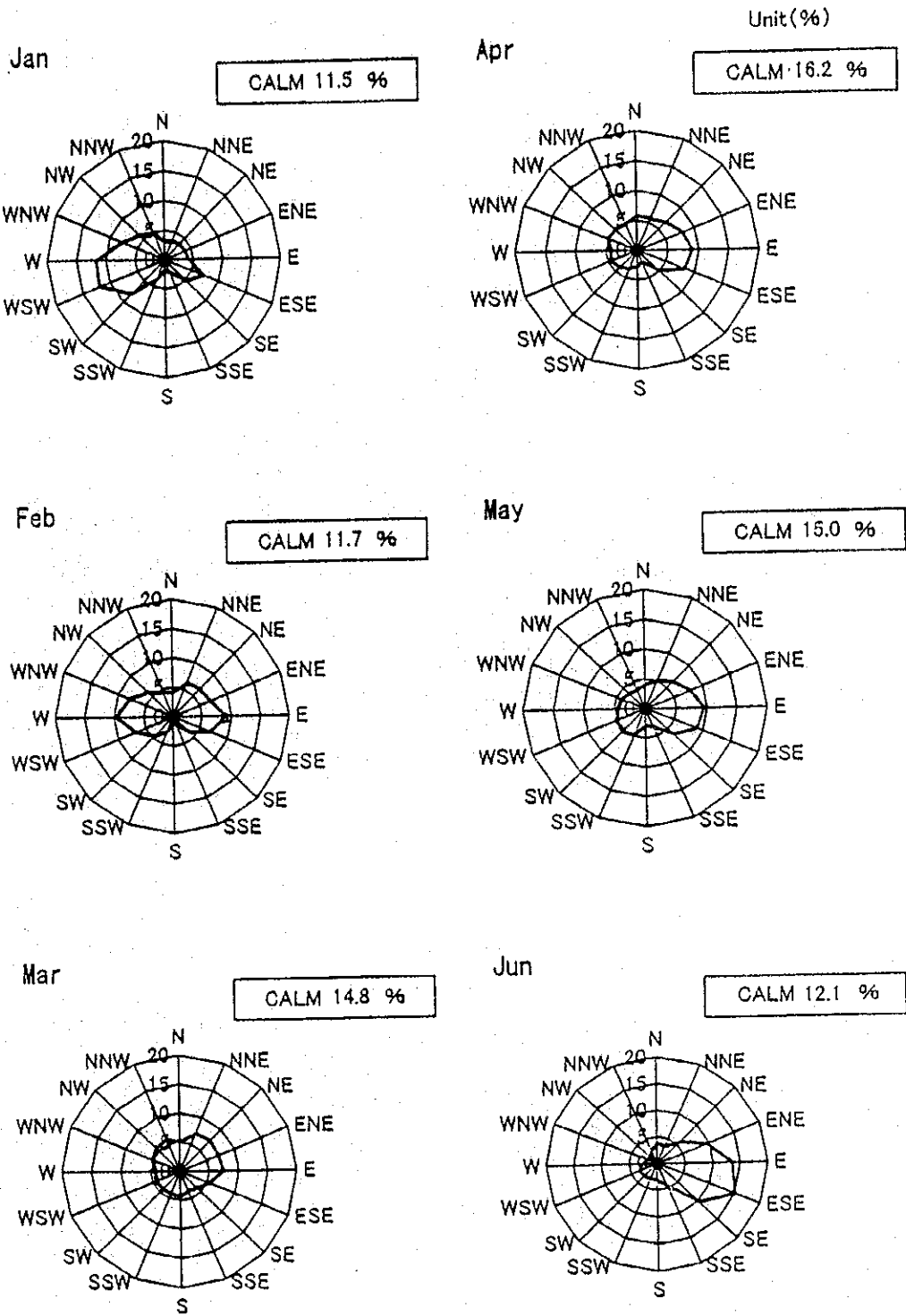


Figure 12-2-2 Wind Direction Ratio (1)

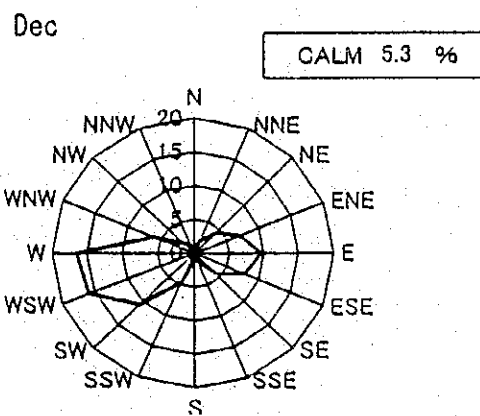
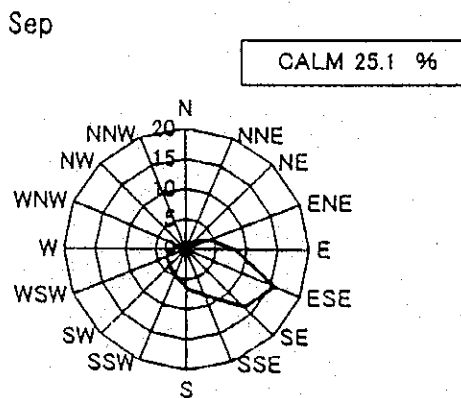
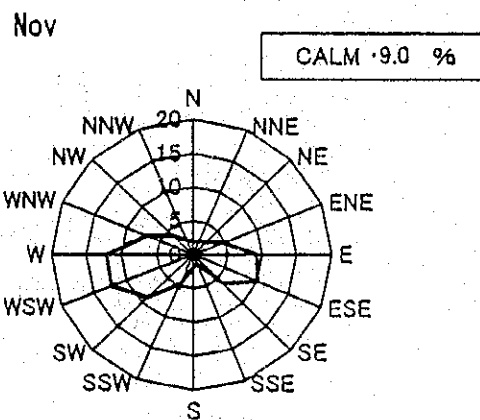
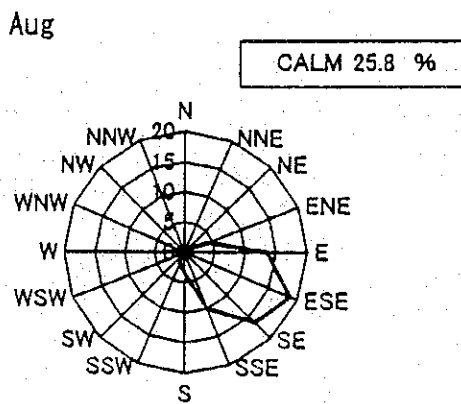
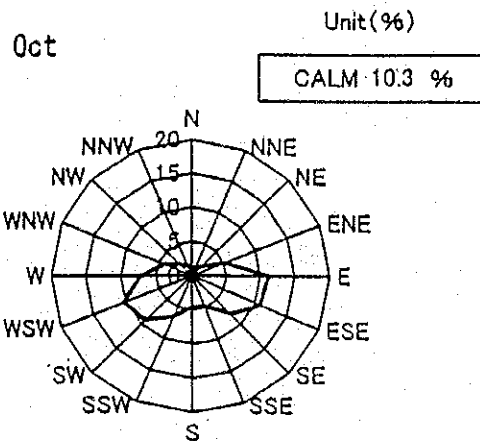
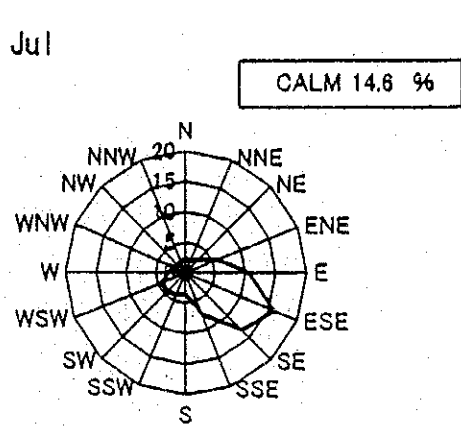


Figure 12A-2-2 Wind Direction Ratio (2)

Annual mean

Unit (%)

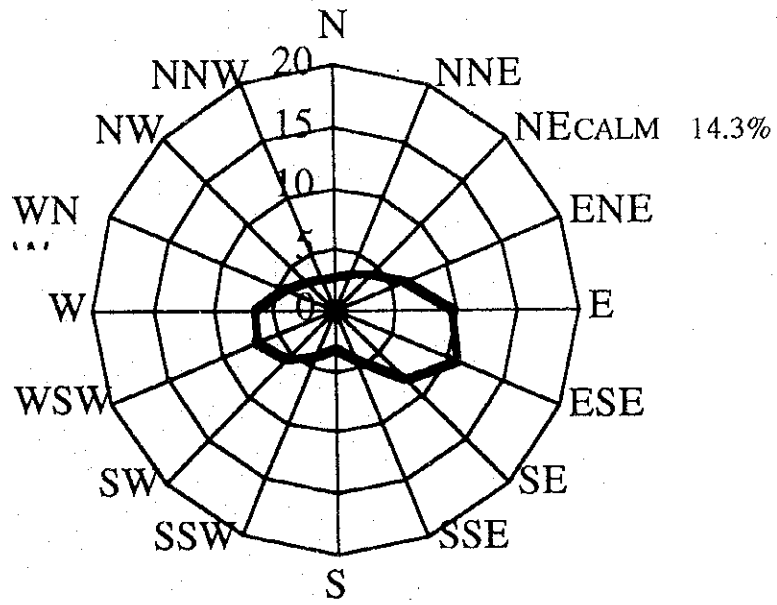


Figure 12A-2-2 Wind Direction Ratio(3)

騒音

2-3-1 予測地域

予測地域は図 12A-2-3 に示す工場敷地境界内である。

GENERAL LAYOUT of DIRECT REDUCTION BASED STEEL COMPLEX

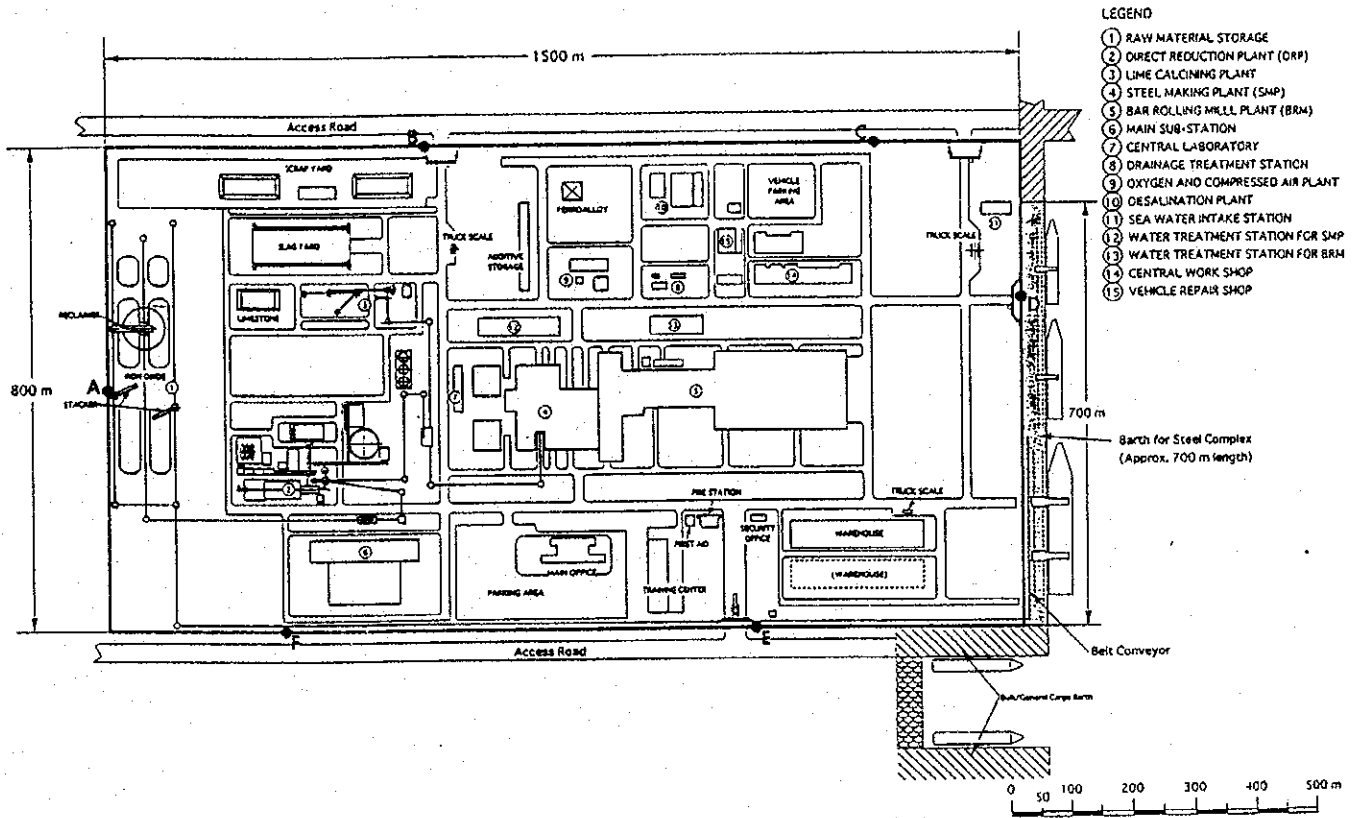


Figure 12A-2-3 Noise Areas

2-3-2 計算条件

(1) 騒音予測計算のフロー

工場騒音予測計算は、図 12A-2-4 に示す計算フローにしたがって行う。

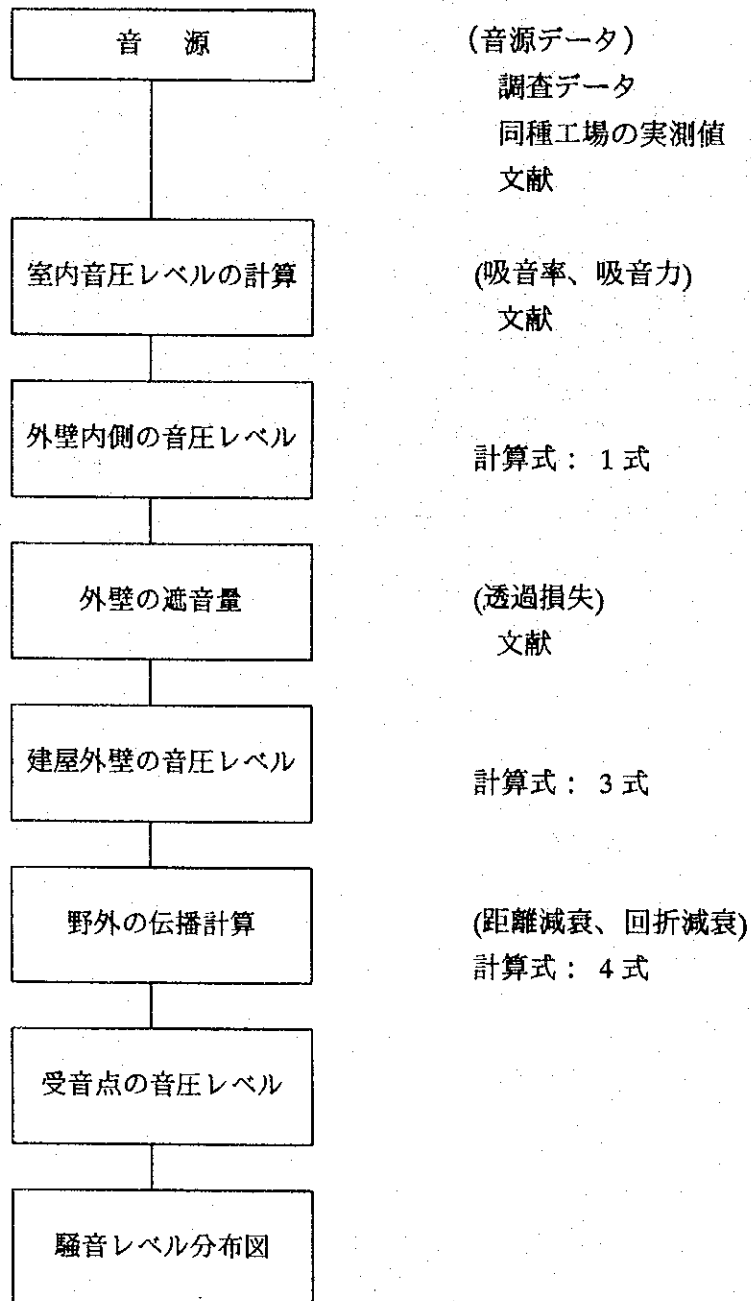


図 12A-2-4 騒音レベルの計算フロー

(2) 計算式

1) 工場内の任意の位置の音圧レベル計算式

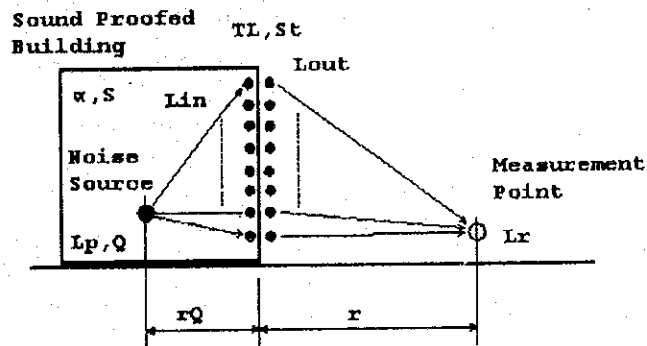
$$L_r = L_p + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{Q}{4\pi r_0^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{dB}) \quad [1 \text{ 式}]$$

ここで、

- L_r : 工場壁内側の音圧レベル (dB)
- L_p : 音源のパワーレベル (dB)
- r_0 : 音源から受音点までの距離 (m)
- Q : 音源の指向係数
- R : 室定数

$$R = \frac{S \cdot \alpha}{(1 - \alpha)} \quad (\text{m}^2) \quad [2 \text{ 式}]$$

- α : 平均吸音率
- S : 室内総面積 (m²)



2) 工場外壁の音圧レベル計算式

$$L_{out} = L_r - TL \quad (\text{dB}) \quad [3 \text{ 式}]$$

ここで、

- L_{out} : 工場外壁の音圧レベル (dB)
- L_r : 工場外壁内側の音圧レベル (dB)
- TL : 壁の総合透過損失 (dB)

3) 屋外分布の計算式

$$L_r = L_{out}f - 20 \log_{10} r - 8 - \Delta L \quad (\text{dB}) \quad [4 \text{ 式}]$$

ここで、

L_r : 音源から $r(\text{m})$ 位置の音圧レベル (dB)

$L_{out}f$: 工場外壁の音圧レベル (補正後) (dB)
(L_{out} に壁の面積などを考慮したレベル)

r : 音源から受音点までの距離 (m)

ΔL : 障壁による回折減衰効果 (dB)

$$\Delta L = 5 \pm 20 \log_{10} \frac{\sqrt{2\pi|N|}}{\tanh \sqrt{2\pi|N|}} \quad (\text{dB})$$

\tanh : 双曲正接

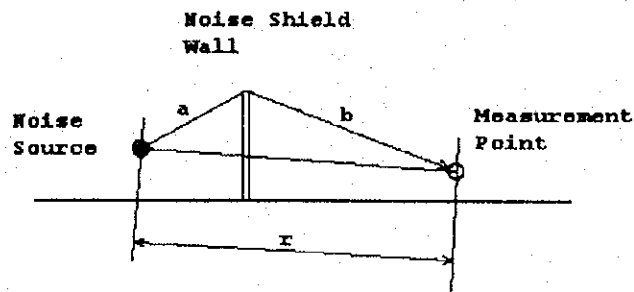
$$N = \frac{2 \cdot f}{C} \cdot \delta \quad N < 0 \rightarrow \pm = (-)$$

N : フレネル ナンバー

C : 音速 (340 m/s)

f : 周波数 (Hz)

δ : 経路差 (m) $\delta = a + b - r$



2-3-3 計算条件

(1) 設備機械の騒音レベル

シミュレーション対象の騒音源は表 12A-2-5 に示す 4 つとし、表に示される騒音レベルを試算に使用した。なお、騒音の周波数特性は同種の工場における測定値を参考に設定した。

Table 12A-2-5 Facility Noise Levels

Facility	Noise level L_{aen} (dB)	Measurement point
DRP reformer	100	1 m from equipment
SMP EAF	105	inside room
BRM mill	105	inside room
Air compressor	95	inside room

計算に使用した音源の騒音パワーレベル（推定値）を表 12A-2-6 に示す。

Table 12A-2-6 Noise Source Power Levels and Frequencies

(Property A, unit: dB(A))

Facility	Noise level	1/1 octave band center frequency (Hz)							
		63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Reformer	108	73	85	97	103	104	101	95	83
EAF	132	100	111	121	127	128	125	116	101
Reheating furnace	118	91	104	114	112	111	105	98	86
Rolling mill	129	90	101	114	122	126	122	113	102
Finishing yard	114	80	89	105	107	108	109	106	100
Compressor	118	83	95	107	113	114	111	105	93

(2) 工場建屋の構成部材と部材の音響特性

コンプレッサー室を除くほかの工場建屋は、床をコンクリート、壁・屋根を折板（カラー鉄板、0.8 mm 厚）の構造とし、構成部材の音響特性を表 12A-2-7 と 12A-2-8 に示す設定にした。なお、コンプレッサー室は、床・壁をコンクリート（150 mm 厚）、屋根を折板（カラー鉄板、0.8 mm 厚）とした。

Table 12A-2-7 Component Material Sound Absorption Rate

unit: %

Material	1/1 octave band center frequency (Hz)							
	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Corrugated sheet (0.8 t)	8	22	15	10	8	8	8	8
Concrete	1	1	1	1	2	2	3	3

Table 12A-2-8 Component Material Sound Insulation Volume

unit: dB

Material	1/1 octave band center frequency (Hz)							
	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Corrugated sheet (0.8 t)	10	15	20	25	28	30	30	25
Concrete	22	26	32	37	41	46	46	41

注：安全係数=0.8

(3) 工場外壁の騒音レベル

予測計算に使用した工場外壁の騒音レベルは、計算式1式によって工場外壁の音圧レベルを計算して図12A-2-5に示した。

(4) 計算範囲

騒音レベル予測計算の予測範囲は、任意の原点から水平方向に X 軸：1,500 m、Y 軸：800 m に囲まれた範囲とし、X 軸を 30 分割、Y 軸を 16 分割した交点とし、高さ方向は Z 軸：1.2 m の水平面とした。

なお、野外騒音伝播の計算では、工場（音源）と予測点の間にある建屋を音響障害物として扱ったが、その他ヤード内にある諸設備などは音響障害物から除いて計算した。障害物となる工場建屋の高さは、電気炉工場を 52 m、コンプレッサー室を 12 m、その他の工場は 18m とした。

2-3-4 予測計算結果

各工場から放射する騒音レベルを予測計算し、直接還元鉄設備ガス改質設備からの騒音レベル分布を図 12A-2-6、空気圧縮機からの騒音レベル分布を図 12A-2-7、電気炉からの騒音レベル分布を図 12A-2-8、棒鋼圧延工場からの騒音レベル分布を図 12A-2-9、にそれぞれ示す。

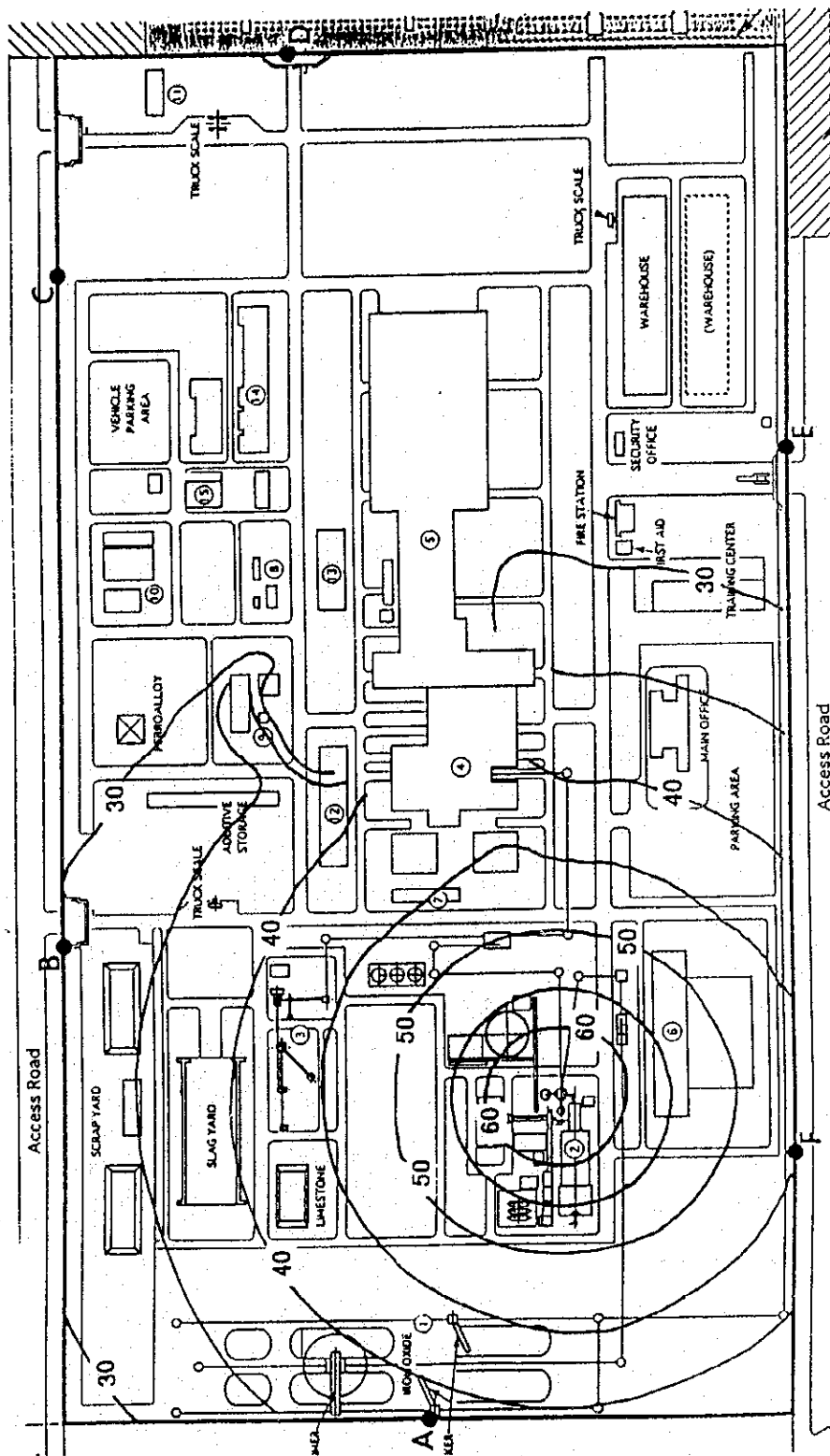


Figure 12A-2-6 Noise Distribution Pattern (DRP Reformer)

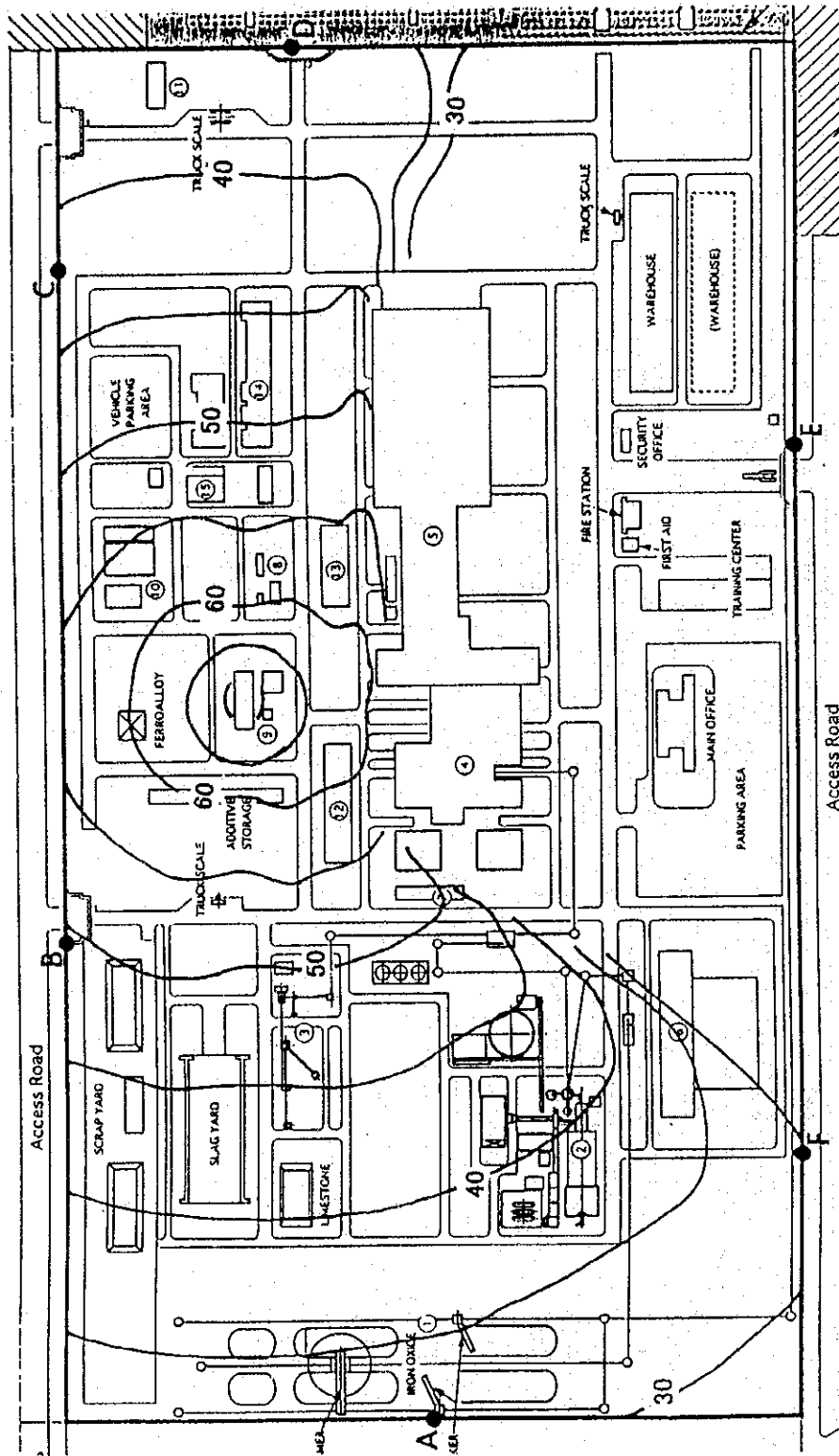


Figure 12A-2-7 Noise Distribution Pattern (Air Compressor)

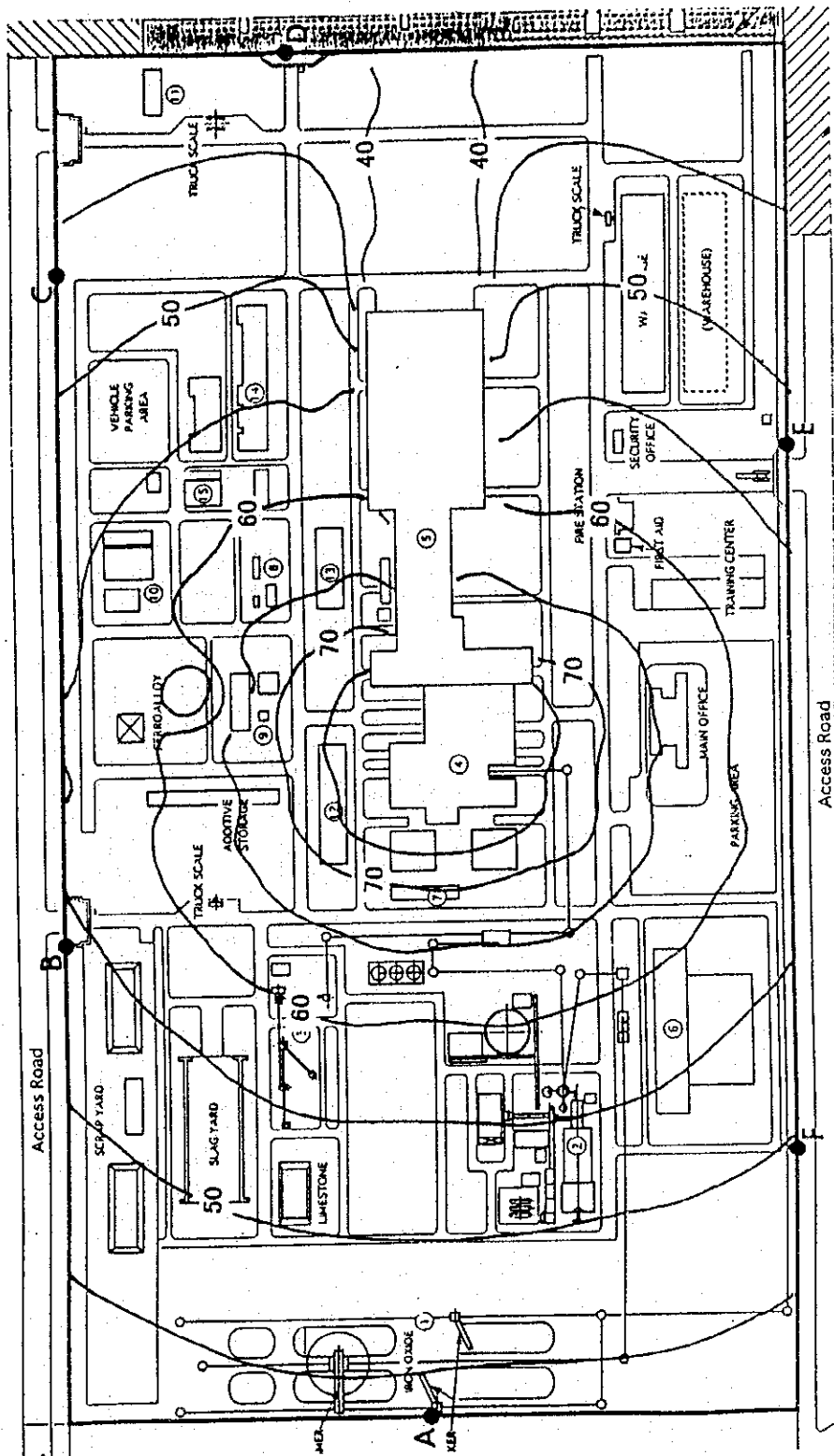


Figure 12A-2-8 Noise Distribution Pattern (SMP-EAF)

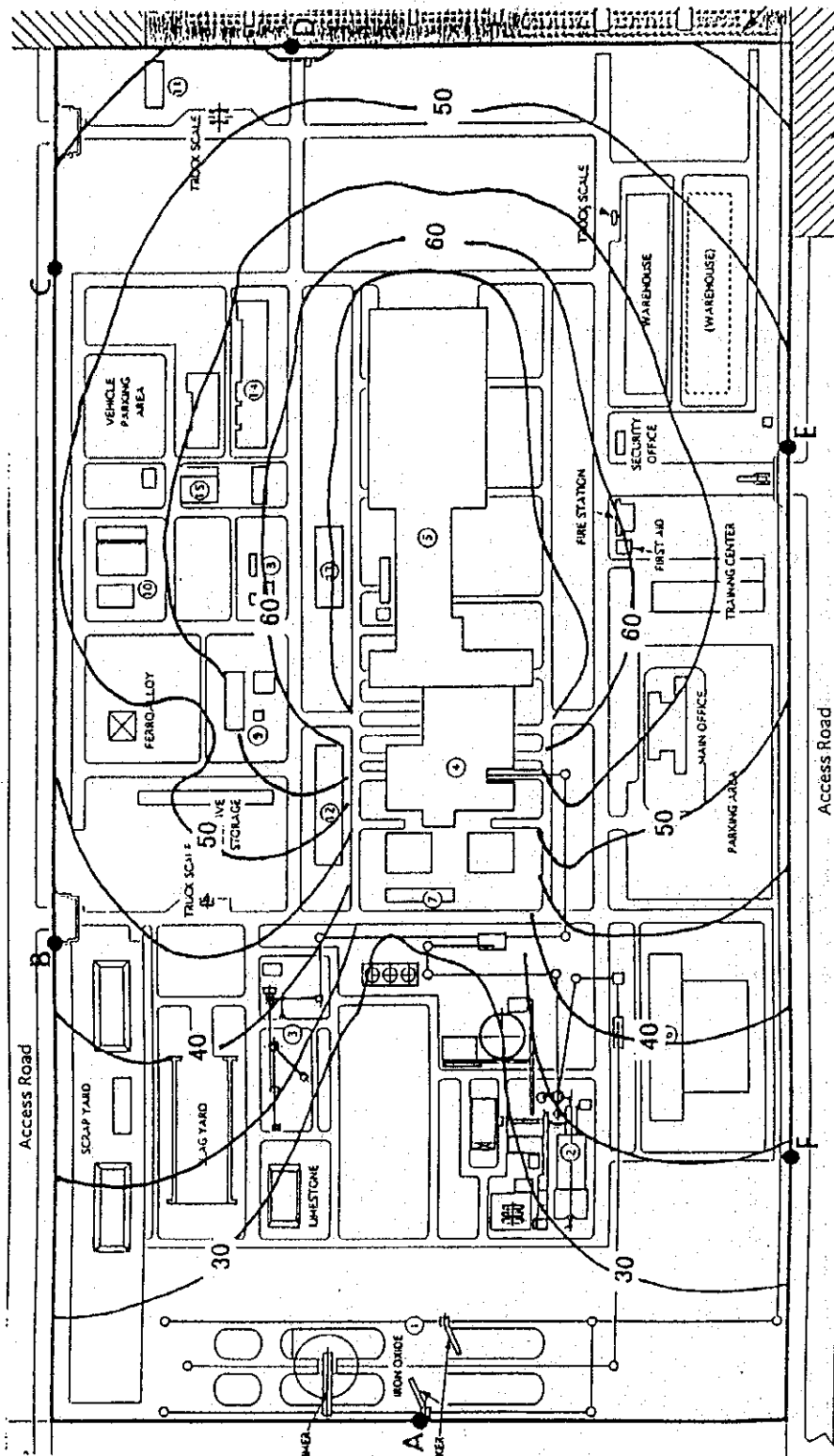


Figure 12A-2-9 Noise Distribution Pattern (BRM)

2-4 水質環境

2-4-1 予測範囲

排水が海水水質に影響する予測範囲を図 12A-2-10 に示す。

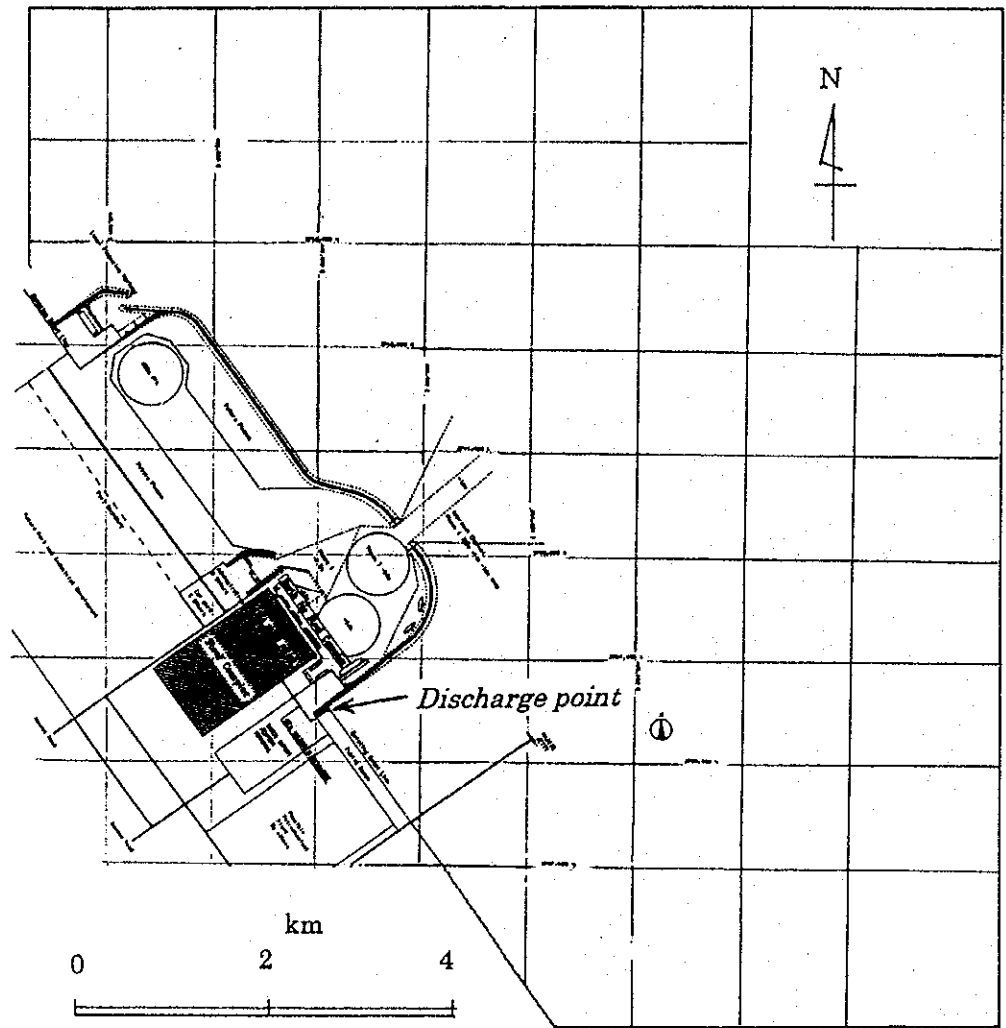


Figure 12A-2-10 Sea Water Quality Area

2-4-2 予測方法

一様な一方向の定常流が存在する2次元の無限の広がりをもつ海洋中において、点状排出源から連続的に温排水が放出される場合の解析を下記の支配式を用いて行なった。

$$\text{連続の式: } \partial u_i / \partial x_i = 0 \quad [1\text{式}]$$

$$\text{運動量保存式、エネルギー保存式:} \quad [2\text{式}]$$

$$u_i \partial \phi_j / \partial x_i = \kappa \partial^2 \phi_j / \partial x_i^2 + S_o$$

ここで、

- u_i : i 方向の潮流流速 (m/s)
- x_i : 位置座標 (m)
- ϕ : 潮流流速 (m/s)
潮流温度 (Degree C)
- κ : 渦拡散係数 (m²/s)
- S_o : 圧力勾配
 $S_o = -\partial P / \rho \partial x_i$ (運動量保存式)
 $S_o = 0$ (エネルギー保存式)
- P : 潮流圧力 (Pa)
- ρ : 海水密度 (kg/m³)

2-4-3 予測条件

予測条件を表 12A-2-9 に示す。

Table 12A-2-9 Sea Water Conditions

Parameter	Value
Discharge water quantity	25,000 m ³ /hr
Horizontal Diffusion coefficient (κ)	1.0 m ² /s
Average sea water depth	5 m
Tidal direction	SE - 11.5°
Tidal speed	0.1 m/s

2-4-4 予測結果

潮流の予測結果を図 12A-2-11 に示す。

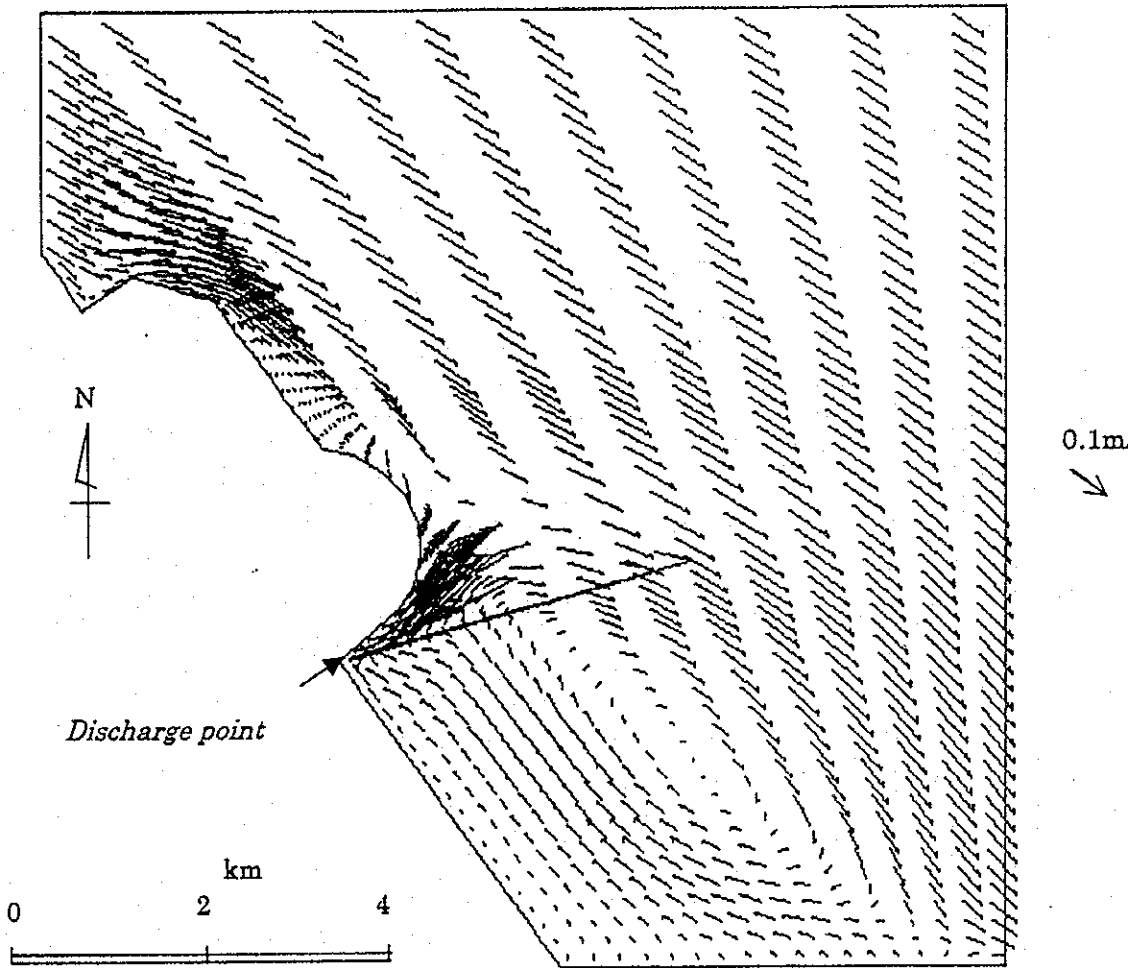
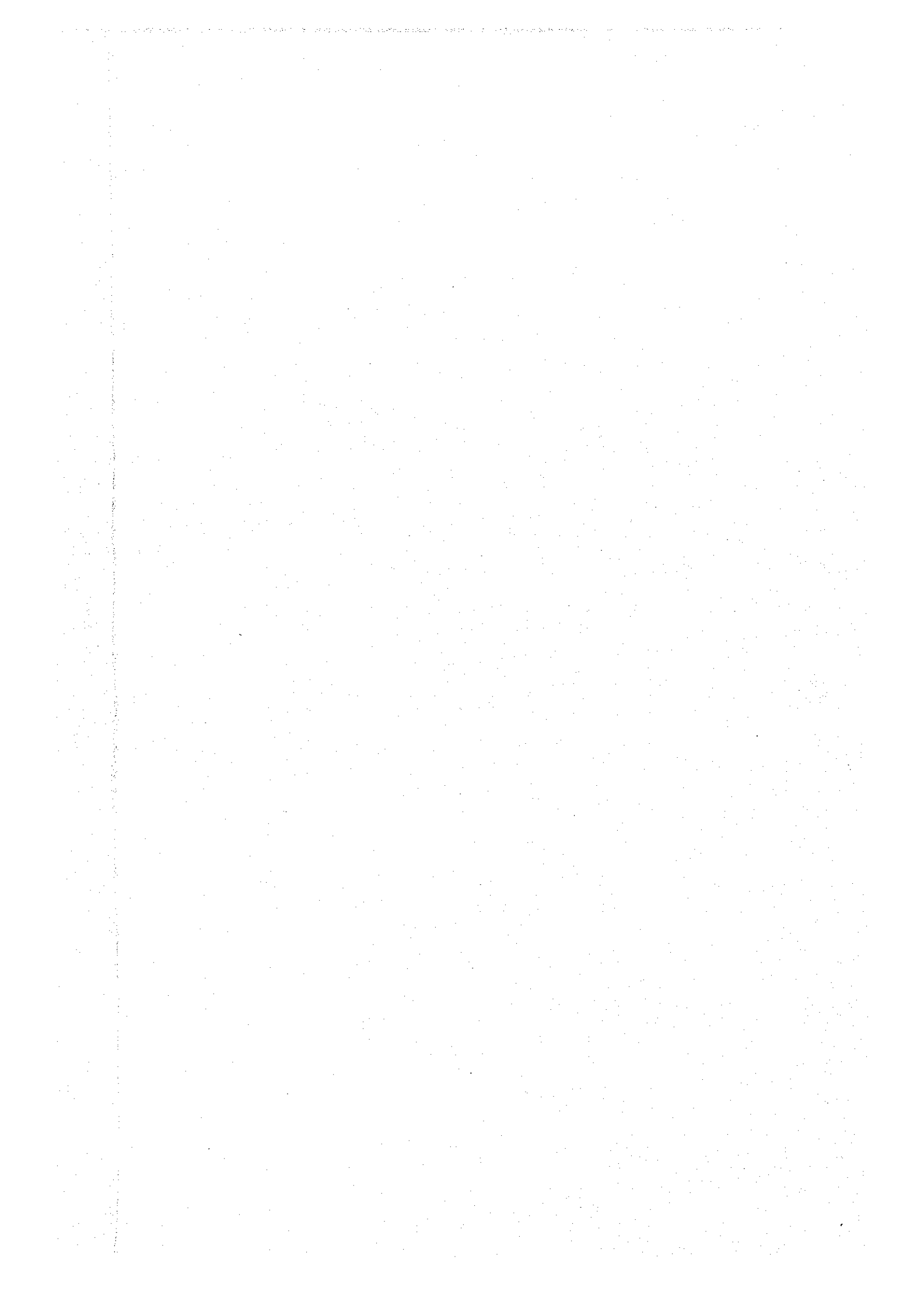


Figure 12A-2-11 Tidal Speed Result





JICA