

を焼結原料として利用する試みが開始されており、今後の利用拡大が期待される。また投棄処分されているタールスラッジは、石炭に混ぜてコークス炉で処分することが可能である。日本ではFig.III.2-5. に見られるように、集塵ダスト及びスラッジの焼結原料としての利用が多い。個別の廃棄物の現状については、上記の通りであるが、スラグ、コークスダスト等の有効利用を目指した包括的な調査研究協力についてCEPROCIM (National Institute for Cement) とのディスカッションが開始されたところであり、今後の成果が期待される。

2.3.2 問題点と対策

広大な処分地を有しているが、自然環境保全の観点から現在の処分地やポンドの拡大を抑え、使用の延命化を図ることが望ましい。具体的な課題としては以下の点が考えられる。

- (1) 高炉及び転炉の徐冷スラグは殆ど再資源化されていないが、日本の例にみられるように道路、土木工事等の用材としての利用が可能である。天然石や砂利とコスト面で競合する場合もあろうが、こうした分野での利用拡大を図ることが今後の大きな課題である。高炉水砕スラグの利用拡大は、高炉スラグセメント需要量の増大に依存するものであるが、水砕スラグは、セメント生産における省エネにも寄与することも考慮される必要がある。また、セメント以外に土木工事用材としても利用が可能である。

スラグの再資源化の推進には、供給側と利用側双方の努力及び政策的な支援の総合的な取り組みが重要である。すなわち供給者としての SIDEX 側にとっては、水砕設備の拡充、破碎、整粒設備の設置及び品質の安定化を図ることが必要であり、一方、利用者であるセメント業界や、土木・建築業界では関連業界での利用拡大に向けた試験研究が求められ、さらに行政として、品質規格の認定や公共工事における用材使用の認定などの支援策を行なうことが必要であろう。

- (2) ダスト、スラッジ類については、焼結原料として利用の拡大を図ることが必要である。日本では、ダスト・スラッジ類の利用比率は焼結鉄生産量の1.4%～3%（ミルスケールは除く）であるが、SIDEXでは、1.1%に止まっている。従って、今後は、含有成分の分析を行ない、操業への影響等を見極めながら利用の拡大を図っていくことが必要である。また、スラリーポンドの延命化を図る意味からも脱水設備の導入が必要であろう。
- (3) 安易な投棄をさせないため、発生部署の責任において再資源化・利用先を検討させるような管理システムの整備が必要である。現在、スラグヤードに持ち込まれる廃棄物に対しては、その種類・量・発生源・所管部署・回収コスト等をカードに記載させ、環境部門に提出させるシステムが既にあるので、これを拡充することが考えられる。

Table III. 2-9. 主要廃棄物の発生・利用の状況（1992年実績）

種 類	年間発生量 (ton/年)	回収率 (%)	再資源化利用の内容
1. 高炉スラグ	1,632,024	35	水砕スラグ製造⇒セメント原料販売
2. 転炉スラグ	448,060	78	粒鉄回収後スラグヤード保管（実質投棄）
3. 高炉乾ダスト	24,650	100	全量焼結原料
4. 焼結乾ダスト	24,611	100	全量焼結原料
5. 鉄スクラップ	23,650	100	全量転炉原料
6. スケール	9,500	100	全量焼結原料
7. スラッジ	40,150	0.4	マリナ湖北、南ポンドに投棄
8. コークスラッジ	1,065	94	一部高炉原料、残りは石炭ヤード保管
9. 鍋残鉄	7,300	100	全量転炉原料
10. コークスダスト	2,642	7	
11. 石炭ダスト	86,478	100	全量コークス原料
12. 石灰ダスト	11,775	100	スラグヤード保管（実質投棄）
13. 油性スラッジ	1,000	0	全量スラグヤード投棄
14. タールスラッジ	1,200	0	全量スラグヤード投棄
15. 酸性タール	4,000	0	全量スラグヤード投棄
16. 鍋注入ノズル	1,000	0	全量スラグヤード投棄

高炉スラグ

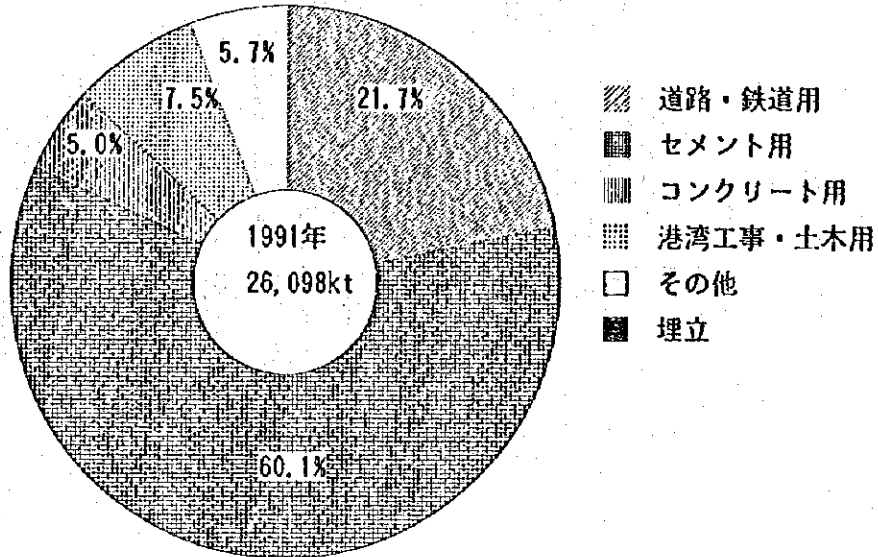


Fig. III. 2-3. 日本の高炉スラグの利用状況

転炉スラグ

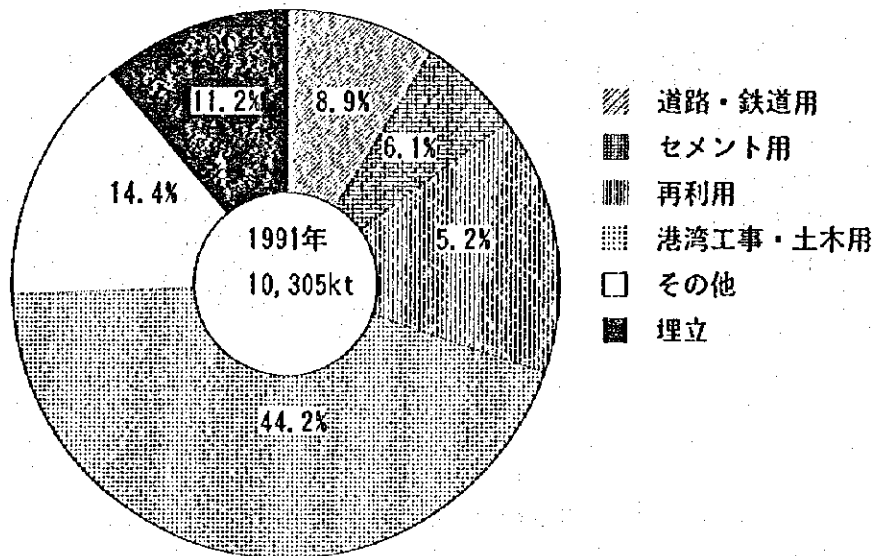
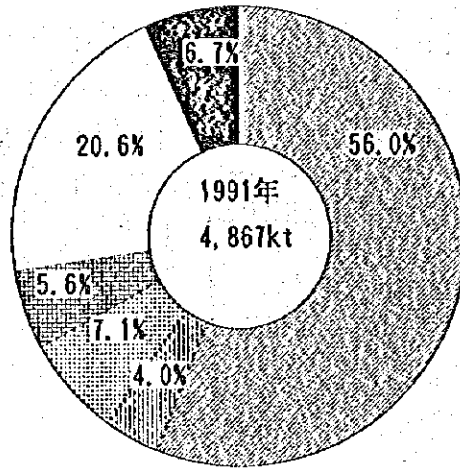


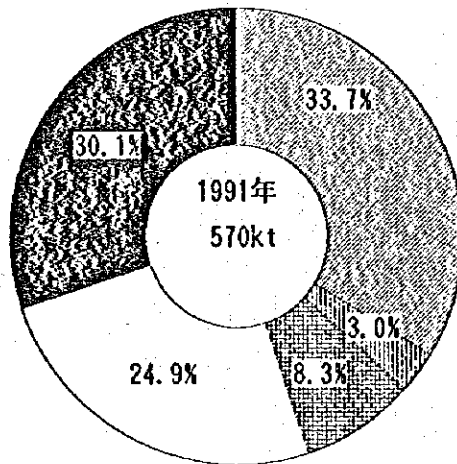
Fig. III. 2-4. 日本の転炉スラグの利用状況

集塵ダスト



- 焼結原料
- 高炉原料
- 製鋼原料
- セメント原料
- その他
- 埋立

スラッジ (汚泥)



- 焼結原料
- 高炉原料
- 製鋼原料
- セメント原料
- その他
- 埋立

Fig. III. 2-5 日本の集塵ダスト、スラッジの利用状況

2.4 2次汚染対策

2002年を目指した集塵機の増設、脱硫設備の設置及び水処理設備の改造等の環境対策によって、これらの設備から副次的にダスト、硫黄及びスラッジが発生する。ダストは、一部を除き焼結原料として再利用し、硫黄は硫酸として回収再利用する。また、コークスの水処理スラッジは脱水後石炭と混合してコークス炉で焼却処分する。個々の発生品と処分方法を Table III. 2-10. に示す。

Table III. 2-10. 2次汚染対策

工場	環境対策設備	発生品	年間発生量	処分方法
コークス工場	No.2, 3 CDQ 集塵機, No.5, 7 コークス炉 ガイド集塵機 (コークス炉、CDQ 共用)	コークスダスト	14,500 t/y	焼結原料として再利用
	No.7 コークス炉 COG 脱硫設備	硫黄	2,200 t/y	硫酸製造設備にて回収 (硫酸 6,300 t/y)
	No.5 & 6 コークス炉, No.7 コークス炉 ガス液処理余剰汚泥	脱水スラッジ	含水率85% 5,400 t/y	石炭と混合し、コーク ス炉で焼却処分
	No.5 & 6 コークス炉, No.7 コークス炉 ガス液処理凝集沈澱汚 泥	脱水スラッジ	含水率 85 % 5,600 t/y	
焼結工場	No.5, 6 & 7 焼結主排気脱硫設備	SOx ガス	3,335 m ³ /y	No.7 コークス炉COG 脱硫設備用硫酸製造設 備に送り、硫酸として 回収
	No.5, 6 & 7 焼結主排気EP	集塵ダスト	13,600 t/y	EP の第 3 フィールド から発生する高アルカ リダスト約1,000 t/y は 投棄。12,600 t/y は焼 結原料とし再利用
高炉	No.5 & 6 高炉 鑄床集塵機	集塵ダスト	36,500 t/y	加水して高炉のシク ナーに送り沈澱処理

2.5 環境管理

2.5.1 環境管理体制

SIDEXの環境管理体制は Fig.III.2-6. に示す通りで、Board of Management の下に全体の環境対策を統括する部門 (Modernization and Environmental Control Department)、分析・測定を担当する部門 (Environment Laboratory)、監視部門 (Environmental Police) 及び生産活動等に伴う公害防止の実務を担う9つの工場部門が配置され、機械・エネルギーを担当するチーフエンジニアが工場部門の環境管理責任者となっている。また、全所あるいは工場ごとの環境対策を検討する「環境管理委員会」が設置されており全所の委員会 (Central Committee) は6ヶ月に1回、工場単位の委員会 (Plant Committee) は毎月1回開かれている。さらに大気、水質、土壌の汚染防止活動は4半期に1回、Board of Management で審議される。

環境汚染を伴う突発事故時の連絡体制についても所の環境管理部門と各工場部門間及び環境省ガラチ支所 (Environmental Control Agency of GALATI) 間で整備されている。従業員及び技術者に対する環境管理に係わる啓蒙、技術教育も1993年から開始されている。

以上のように環境管理体制は、既に適切に整備されており、今後のさらなる活動が期待される。

2.5.2 モニタリング体制

モニタリングについては、これまで規制が不明確であったこともあり、適切に整備されているとは言い難い。しかしながら、既に述べたように、Order 462/1993 によりSIDEXのような大規模な排出源に対しては、測定監視システムの導入が義務づけられていることから、主要な排ガスの排出源に対しては、自動測定機器の設置及び測定データの統計処理を行なうことが必要である。また、排水についても流量、水質の自動測定を行なうことが望ましい。日本における例を Table III.2-11. に示すが、SIDEXにおいても最終的にはこのレベルまでモニ

タリングできる体制を整備することが望まれる。主要対策を以下にまとめ、またモデルプラントを例にモニタリングシステムの案をFig.III 2-7. に示す。

- (1) 主要発生源（コークス、焼結）に、SO_x, NO_x, O₂ を測定できる計器を設置する。
- (2) 同上設備のばいじん測定体制を整える。
- (3) コークス排水については、CODも管理項目に含める。
- (4) ダスト、スラッジの成分分析体制を整える。
- (5) 排水口の管理項目に、BOD, CODを加える。
- (6) 廃棄物の投棄のチェック体制の拡充を図る。

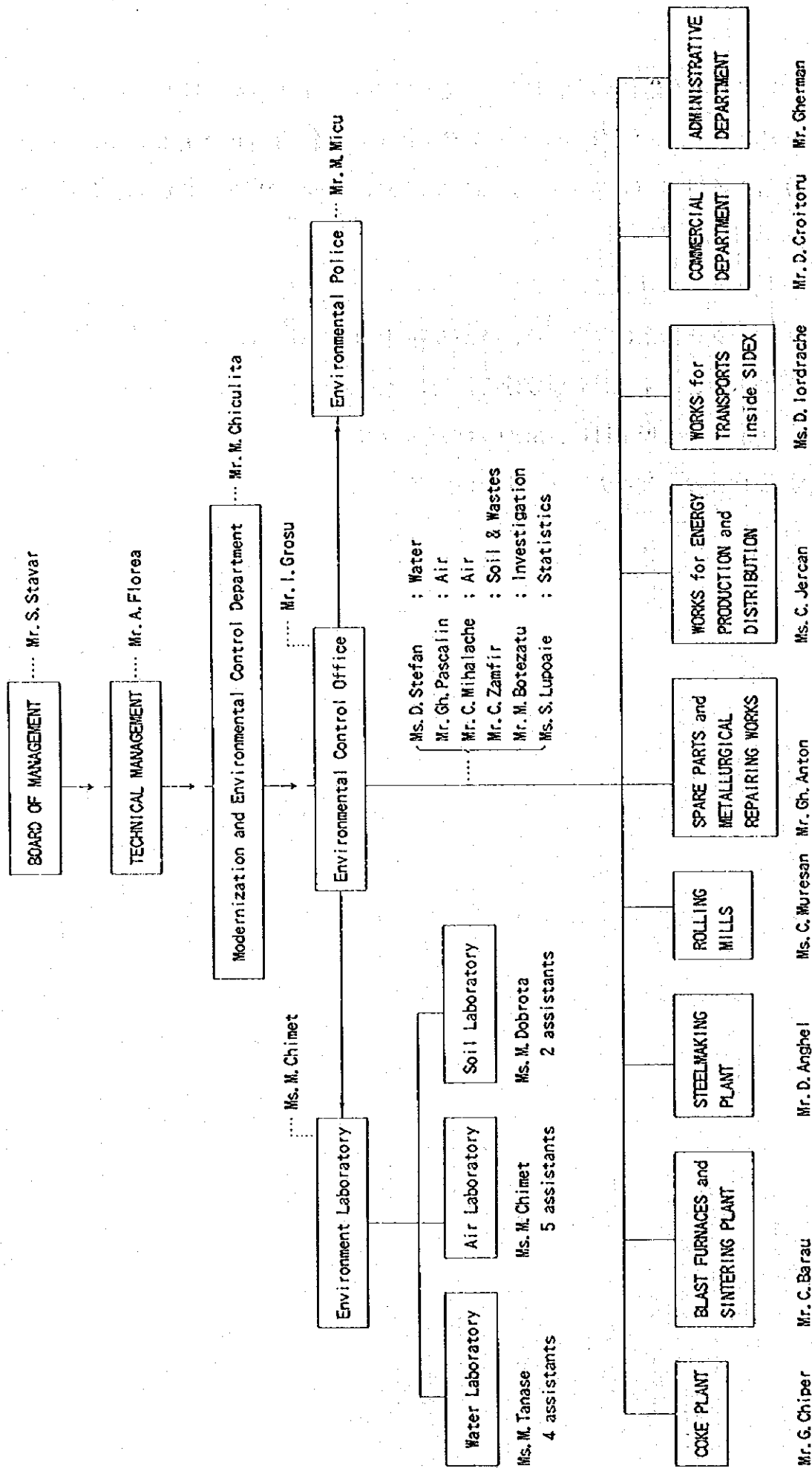


Fig. III.2-6. S I D E X の環境管理体制

Table III. 2-11. 排ガス、排水のモニタリング及び廃棄物分析の事例

	対象工場名	Automatic Analyser	Outline of Measurement
排ガス	焼結 ペレット ボイラー(No. 1 ~6) 分塊均熱炉 厚板加熱炉 (計 10ヶ所)	SOx, NOx, O ₂ 計	1ヶ月1回 クロスチェック 及びばいじん測定
	高炉熱風炉 分塊均熱炉 熱延加熱炉 石灰焼成炉 厚板熱処理炉 冷延焼鈍炉 CGL焼鈍炉など (計 35ヶ所)		
排水	排水口 3ヶ所	流量計、pH計、 自動サンプラー	週1回分析 (COD, SS, Fe, oil, N, P)
	冷延水処理 転炉水処理 総合排水処理(×2) 高炉水処理 粉鉱水処理 生活排水 (計 7ヶ所)	流量計、pH計、 COD計	週1回分析 (COD, SS, Fe, oil, N, P)
廃棄物	スラッジ 6種 ダスト 3種	-	利用: 1回/月(Zn, C) 投棄: 1回/年 (有害物質)

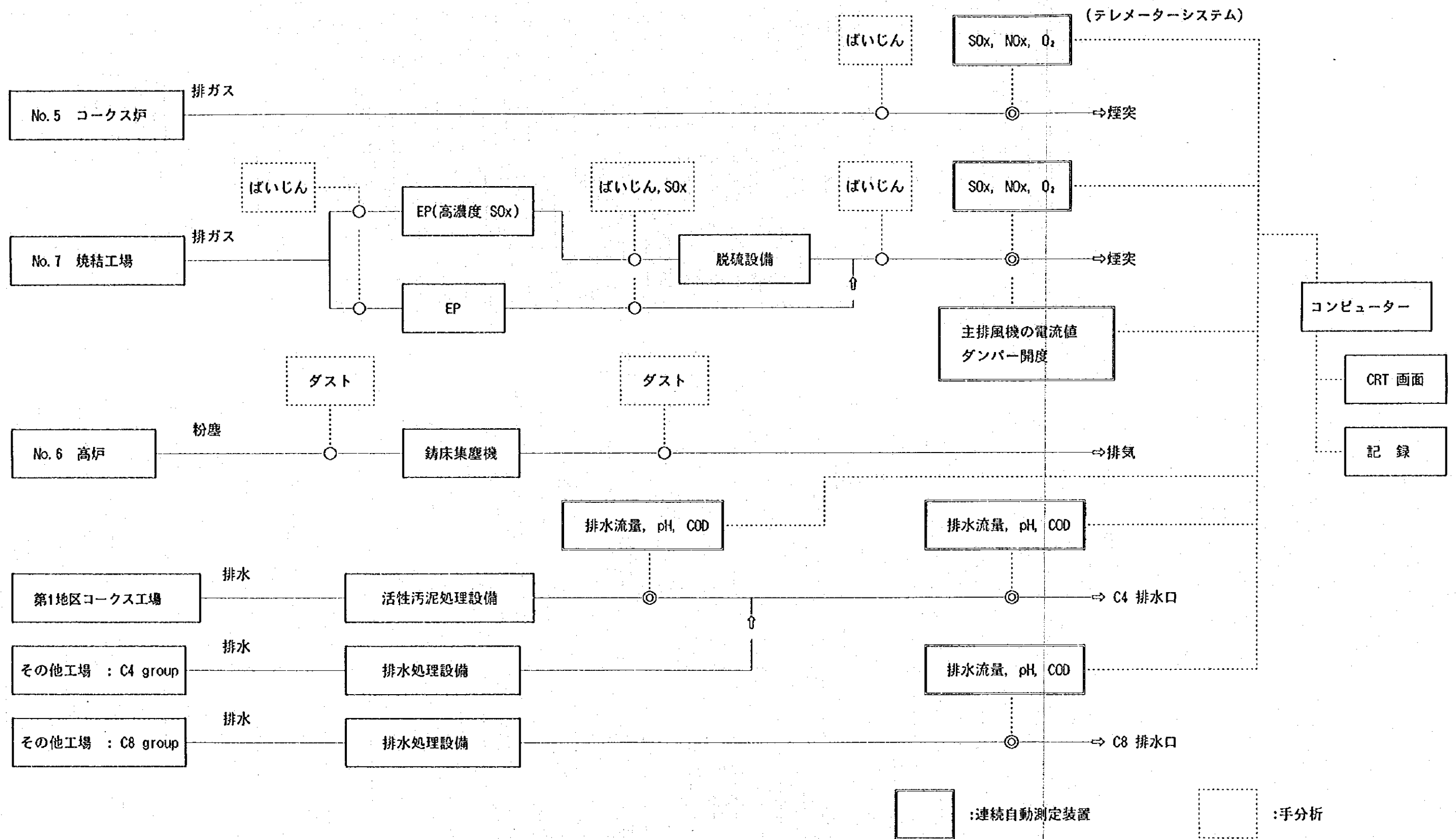


Fig. III-2-7. モデルプラントにおける排ガス、排水モニタリング事例

2.6 SIDEX周辺地域への影響

2.6.1 SIDEX周辺の環境の現状

環境省の研究機関であるNIM (National Institute of Meteorology and Hydrology) よりガラチ市の6年間(1985~1990年)の気象データ(大気安定度別、風速区分別風向頻度)を入手し、また環境省ガラチ支所(市の中心部にあり、周辺地域における環境法規の執行、監視、環境モニタリングを担当し、行政官(Regulation) 8名、監督官(Inspector) 11名、調査官(Monitoring) 6名、分析官(Laboratory) 25名の要員からなる。)より、大気、水質環境の測定データを入手したのでこれらの概要を記す。

1) ガラチ市周辺の気象

Fig.III.2-8. にガラチ市の年間の風配図を示す。風向(—)は16方位と無風(風速0.0~0.4 m/s)に分類し、その割合を図示している。外周円は12%(1目盛り2%)を示す。風速(…)は風向別の平均風速を表し、外周円は6 m/s (1目盛り1 m/s)である。

風向はSIDEXの影響が直接ガラチ市街地に及ばない北及び北北東の風が年間を通じて最も多くなっており、この2方向で全体の22%を占めている。一方SIDEXの影響が大きい西、西北西及び西南西の風は合計でも11%程度と低くなっており、風向の面からガラチ市はSIDEXの影響を受けにくい位置関係にあるものと考えられる。風向別の平均風速は、同図よりいずれの風向も4~5 m/sであるが、風速分布はFig.III.2-9. にみられるように、5 m/s以上の頻度が約40%と高くなっていることがわかる。

2) 大気関係

環境基準項目のうち、SO_x, NO_x, 浮遊粉塵、アンモニア、フェノール、降下ばいじんを測定項目としている。ただSO_xについては分析機器不調のため1年近く測定が行われておらず、'93年の測定データは得られなかった。

測定点の配置をFig.III.2-11. に、測定値をTable III.2-12. に示す。概要は次

の通りである。

- (1) 降下ばいじんを除くと、浮遊粉塵の年平均値が若干基準値を上回っているだけでいずれの項目も大きな問題はない。
- (2) 降下ばいじんについては $17 \text{ g/m}^2 \text{ month}$ の環境基準値が定められている。これに対し 9 測定点の年平均で $25 \text{ g/m}^2 \text{ month}$ と、基準値を上回っており、No.3 地点で 7 月に $98.42 \text{ g/m}^2 \text{ month}$ という非常に大きな測定値を記録している。日本では環境基準は設定されていないが、製鉄所周辺では年平均で $10 \text{ g/m}^2 \text{ month}$ 、大部分は $5 \text{ g/m}^2 \text{ month}$ 前後であることを考えると非常に高いレベルにあると考えられる。
- (3) Fig.III.2-12. はガラチ市街地における降下ばいじんの測定点別、月別推移を示したものである。粉塵の飛散にとって条件の悪い、風速 5 m/s 以上の時の風向頻度を Fig.III.2-10. に示すが、この時の北西及び南西の風向頻度は $8\sim 9\%$ と比較的高くなっており、こうした条件下では特に SINDEX の影響が出るものと考えられる。ばいじん、粉塵の低減対策の早期実施が、この面からも求められている。
- (4) ガラチ支所では、粉塵の含有成分調査など発生源を特定する分析調査までは実施していない。今後は成分分析と定期的な風向・風速データの整理を行って SINDEX を含めた各発生源の寄与の度合いを推定し、発生源対策に資するためのデータの集積を行うことが必要と考えられる。

3) 水質関係

シレット川における SINDEX 排水合流前後の 2 地点及びドナウ川におけるシレット川との合流前後の 3 点における硝酸イオン、アンモニウムイオン、フェノール及び COD-Mn の濃度の月別推移を Fig.III.2-13. に示す。シレット川の '93 年の下流側データは分析機器上の理由により欠測となっている。

また、ドナウ川におけるシレット川との合流点前後における同項目の推移を Fig.III.2-14. に示す。(測定点は Fig.III.2-11.) 環境基準値との比較及び SINDEXの影響の観点からみた河川水質の状況は次の通りである。

- (1) シレット川の水質は 2-3 の月で基準値 (2 種) を越えているが総じて基準値以内である。一方ドナウ川では、上流側の硝酸イオン、下流側のフェノールが明らかに基準を超えており、早急な対策が求められている。(シレット川とドナウ川でのフェノールの環境基準は 1 種と 2 種の違いにより大きく異なっている。)
- (2) このデータから SINDEX の影響を判断すると、硝酸イオン、アンモニウムイオン、COD-Mn については明確な影響は見られない。しかし、フェノールは、明らかに SINDEX の影響と予想され早急な改善が求められている。

注) シレット川のアンモニウムイオン濃度は下流側で大きく低下しているが、原因は不明である。

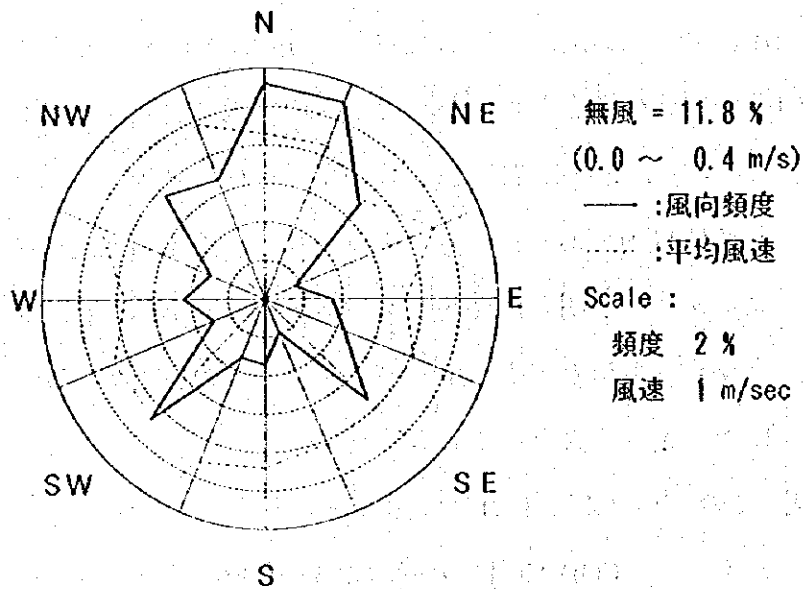


Fig. III. 2-8. ガラチ市における風向頻度と平均風速

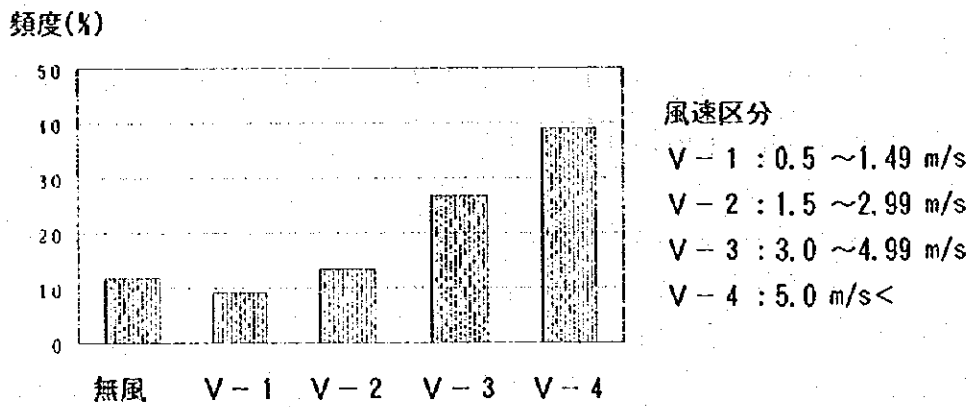


Fig. III. 2-9. ガラチ市における風速分布

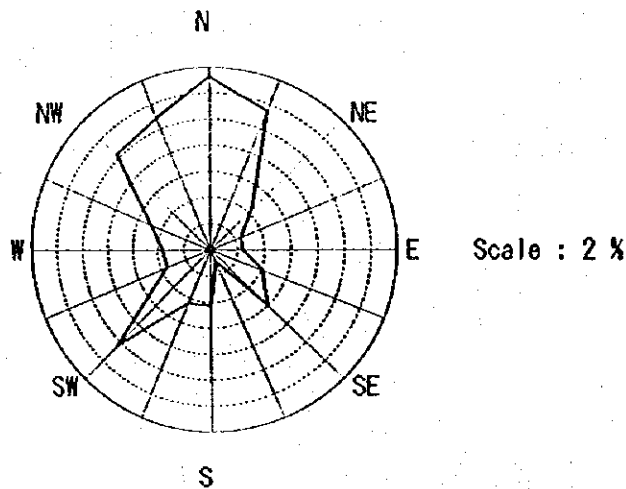


Fig. III. 2-10. 風速 5 m/sec 以上時の風向分布

Table III. 2-12. 大気環境測定データ (1993年)

項目	測定点	測定データ(mg/m ³)		環境基準値(mg/m ³)	
		24時間値の年平均値		24時間値	年平均値
NO ₂	No. 1	0.020	}	0.1	0.04
	No. 2	0.007			
	No. 10	0.0084			
浮遊粉塵	No. 1	0.087		0.15	0.075
アンモニア	No. 1	0.050		0.10	-
フェノール	No. 1	0.004		0.03	-
降下ばいじん	No. 1	21.13	}	(注) 降下ばいじんは 1回/月測定 of 年平均値 17g/m ² ・月	
	No. 2	16.27			
	No. 3	33.29			
	No. 4	24.66			
	No. 5	32.59			
	No. 6	29.05			
	No. 7	28.88			
	No. 8	20.24			
	No. 9	26.14			

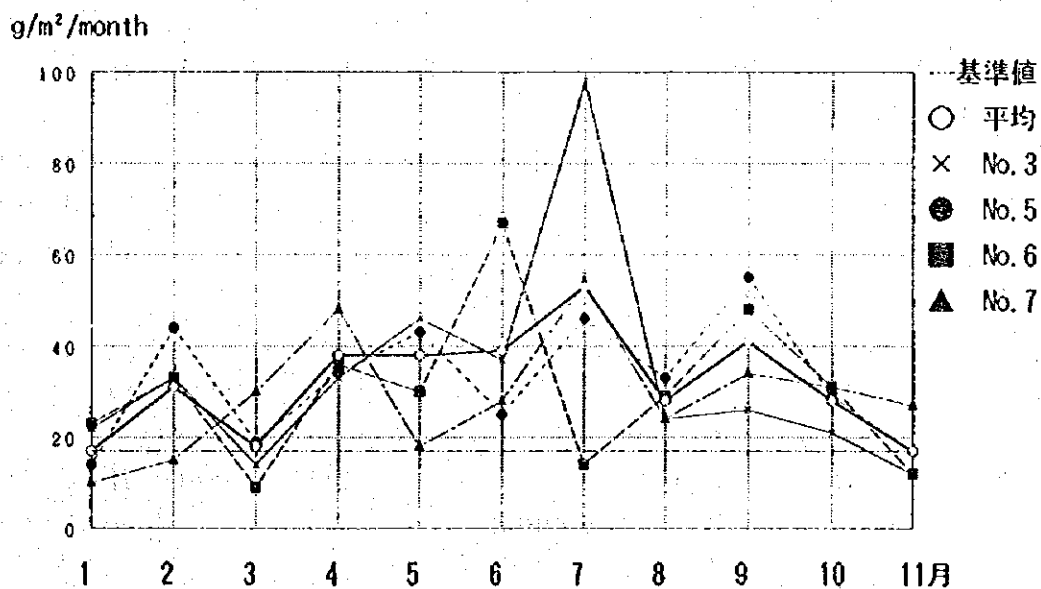
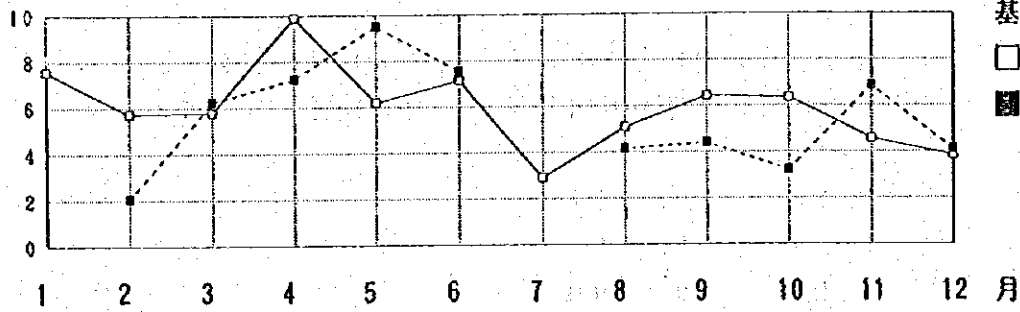


Fig. III. 2-12. ガラチ市の降下ばいじん量 (1993年)

mg/l 硝酸イオン, 1992年

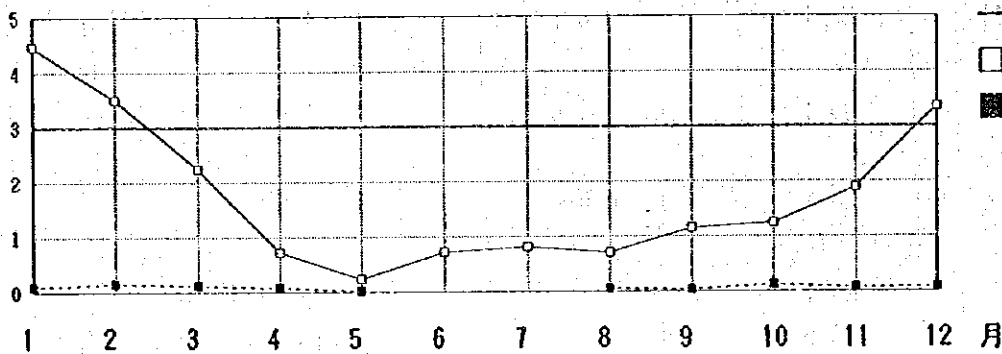


基準値 30mg/l

□: 上流側

■: 下流側

mg/l アンモニウムイオン, 1992年

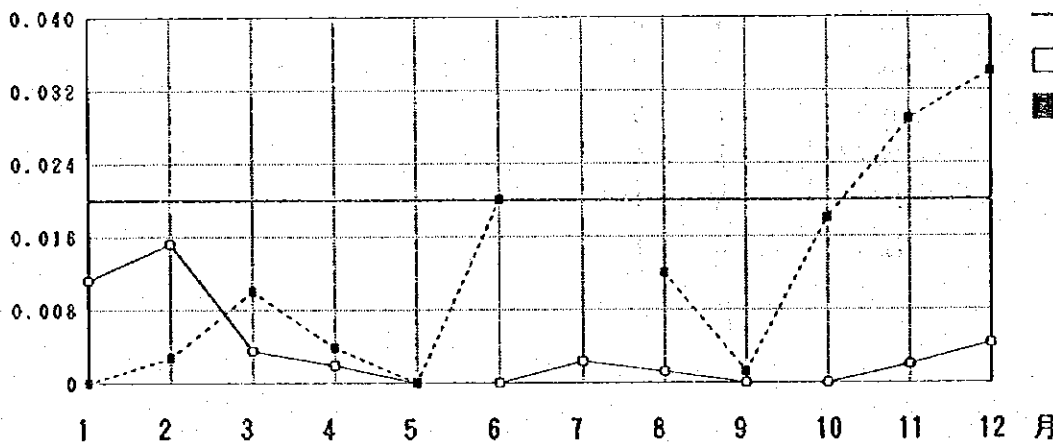


—: 基準値

□: 上流側

■: 下流側

mg/l フェノール, 1992年

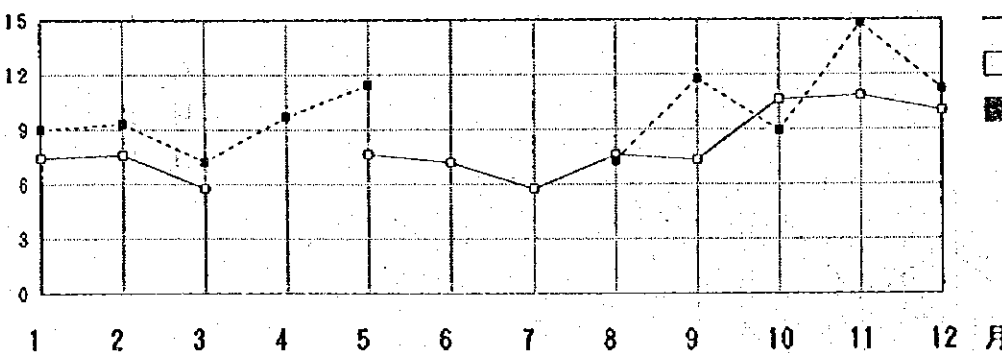


—: 基準値

□: 上流側

■: 下流側

mg/l CCO-Mn, 1992年



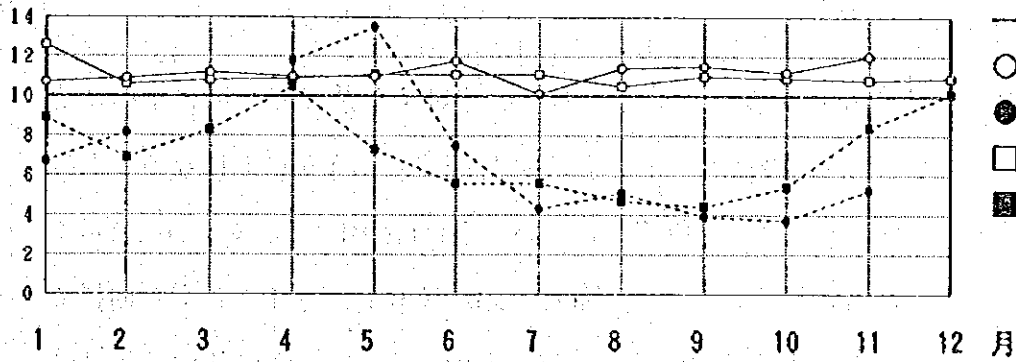
—: 基準値

□: 上流側

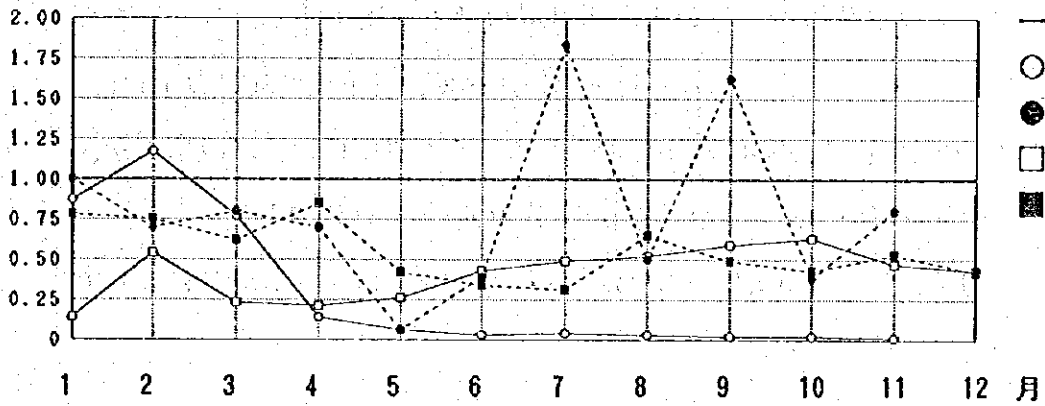
■: 下流側

Fig. III. 2-13. シレット川の水質

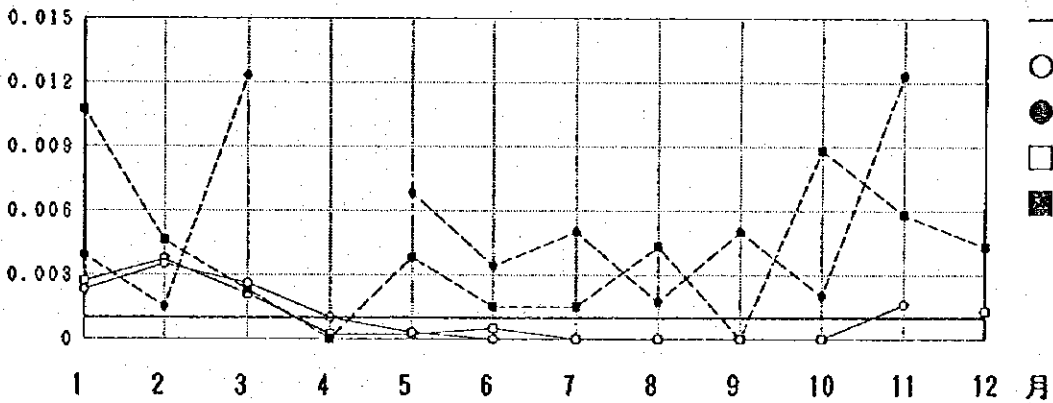
mg/l 硝酸イオン



mg/l アンモニウムイオン



mg/l フェノール



mg/l CCO-Mn

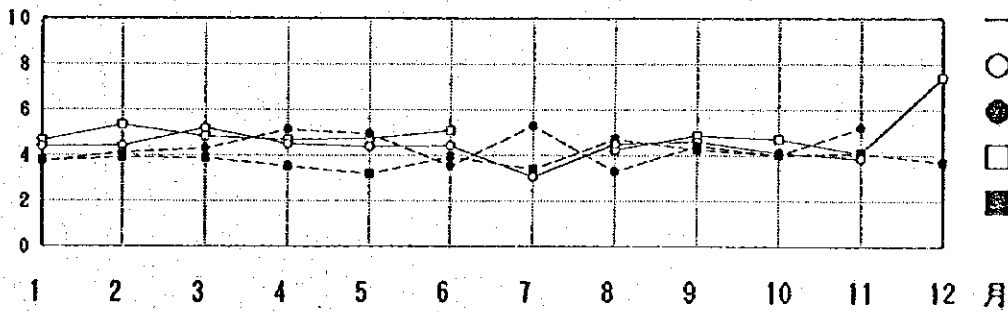


Fig. III. 2-14. ドナウ川の水質

2.6.2 対策実施による周辺地域への効果の予想

1) 大気関係

前述したようなモデルプラントにおける諸対策を類似の工場にすべて実施することによって 2002 年には、排ガス規制値の遵守が可能になることはもとより、SO_x, NO_x の排出負荷量についても、Fig.III.2-15. & 2-16. に示すように相当の削減が可能になる。(SO_x, NO_x 量の求め方は 2.1 章と同様であり、コークス炉の集約等の工場稼働体制の変更、燃焼管理強化、焼結での粉コークス原単位の低減等の省エネ対策の効果も反映している。) すなわち、2002 年の生産計画における対策前に比べて、対策後のSO_x は 66 %、NO_x については約 20 % の削減が可能となる。また集塵機の新増設により、市街地での降下ばいじん量及び浮遊粉塵濃度の改善も期待できる。

排ガス対策前後のSIDEXによるSO_x, NO_x の寄与濃度を拡散計算により予測したので以下に述べる。

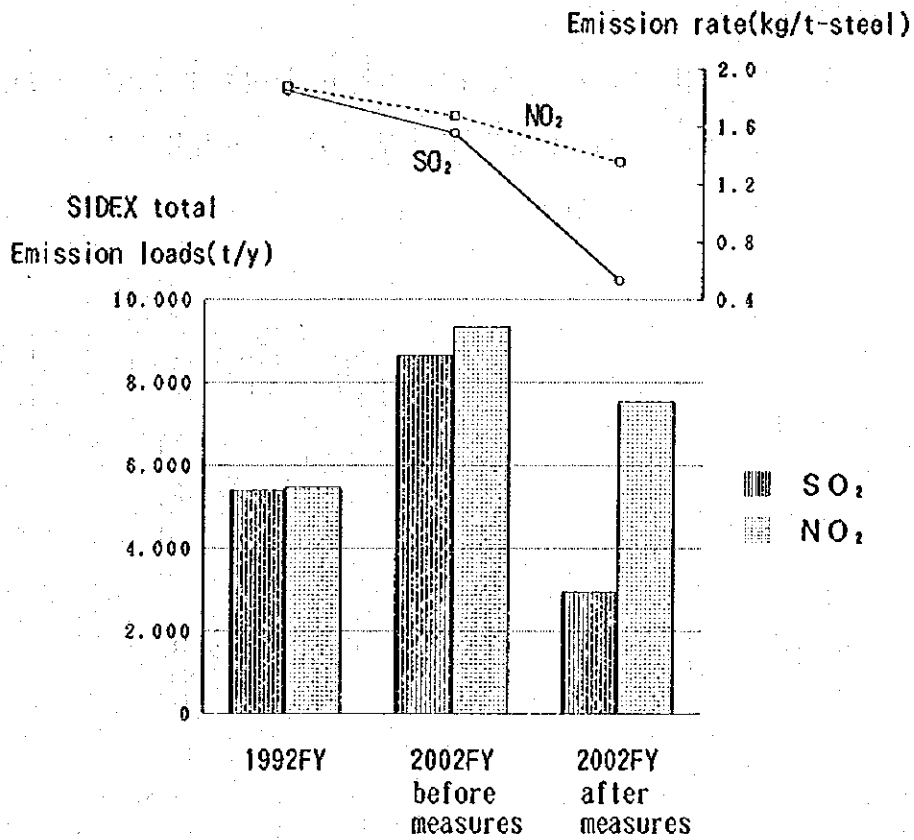


Fig. III-2.15. 2002年でのSIDEXのSO_x, NO_x排出原単位

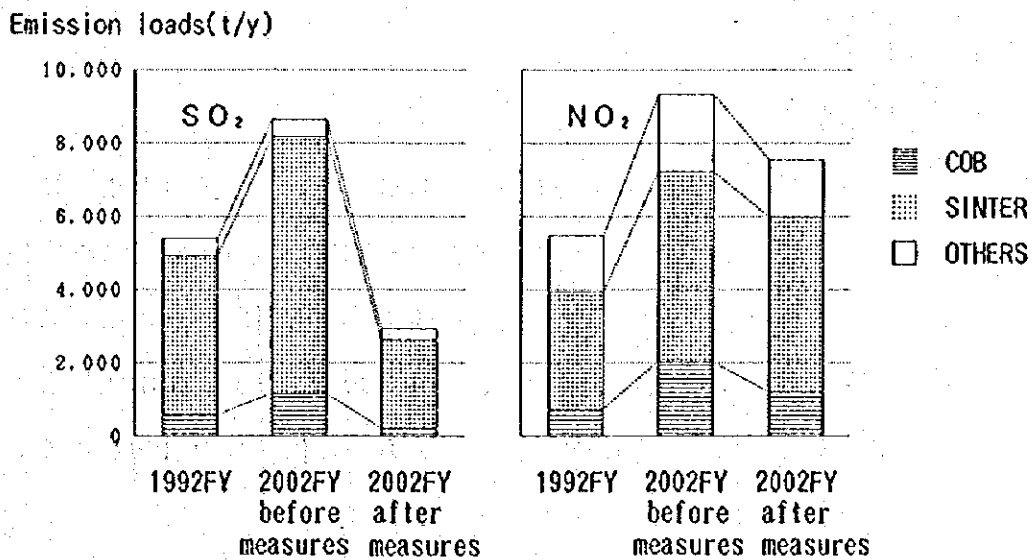


Fig. III-2.16. 2002年における各部門でのSO_x, NO_x排出量

(1) 予測計算フロー

寄与濃度の予測にあたっては、前述の通り、NIM より提供を受けたガ
ラチ市の6年間（1985～1990年）の気象データを使用した。

予測計算フローをFig. III.2-17. に示す

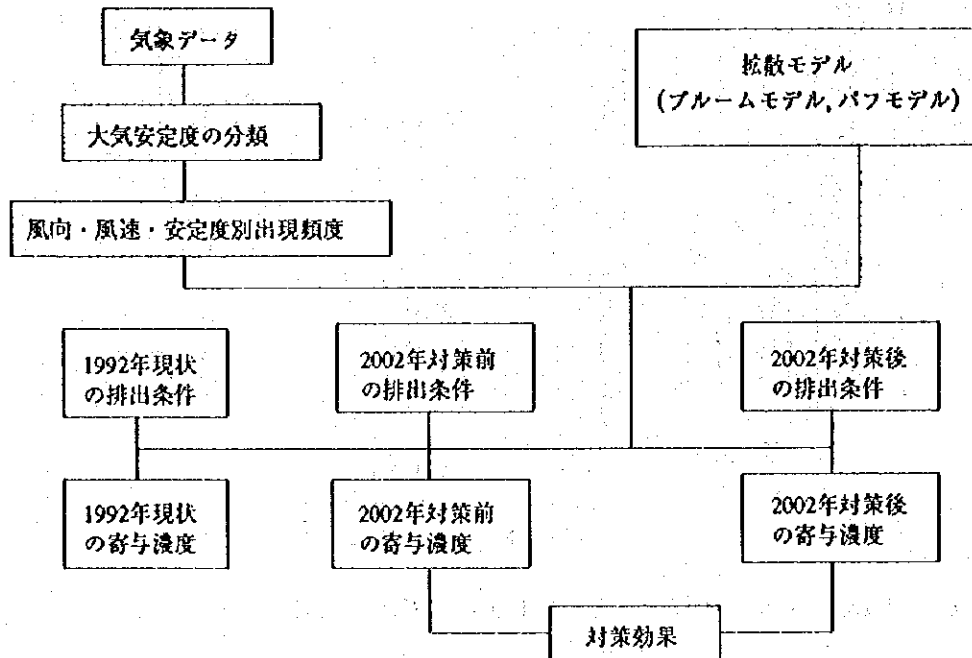


Fig. III.2-17. 予測計算フロー

(2) 排出条件

① 排出条件

対象年度の工場別 SO_x, NO_x 排出量は、これまで述べたように、焼結の S バランスと N バランス、燃料別使用量（実績又は推定値）と S 含有量、燃料使用量と酸素濃度から計算される排ガス量と NO_x 濃度（実測又は推定値）、から求めた。また、SIDEXに次ぐ発生源である発電所のRENELについても、提供された 1992 年のデータから SO_x, NO_x 排出量を算出した。

予測濃度の計算は、SIDEX単独の場合と、SIDEX + RENELの場合に分けて行ない、2002 年のRENELの排出量については、1992 年と同

一と仮定した。主要工場の排出条件を Table III.2-13. に示した。尚、煙突のデータの [] は、煙突の本数を示す。

②有効煙突高さ

煙突頭頂部を出た排ガスは外気との温度差により上昇し、拡散する。

有効煙突高さ H_e は次式に示す通り、煙突高さ (H_0) と上昇高さ (ΔH) の和で表される。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

ΔH は、有風時と無風時に分けて計算する。

(有風時)

煙突からの排出熱量 (Q_H : cal/s) によって次の2式を用いた。

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

ρ : 0℃における排ガス密度 (1.293×10^3 g/m³)

C_p : 定圧比熱 (0.24 cal/°K/g)

Q : 単位時間当たりの排ガス量 (N m³/s)

ΔT : 排ガス温度 (T) と気温との温度差 (T - 15℃)

$Q_H < 2.0 \times 10^6$ cal/s の時：モーゼス・カーソン (Moses&Carson) の式

$$\Delta H = (C_1 \cdot V_s \cdot D + C_2 \cdot Q_H^{1/2}) \cdot u^{-1}$$

ここで、 C_1 : 0.35 (実験定数)

C_2 : 0.171 (実験定数)

V_s : 排ガス吐出速度 (m/s)

D : 煙突排出口内径 (m)

u : 煙突頭頂部における風速 (m/s)

$Q_H \geq 2.0 \times 10^6$ cal/s の時：コンカウ (CONCAWE) の式

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

なお、CONCAWE とは、Conservation of Clean Air and Water in Western Europe の略で、西ヨーロッパの石油系会社の研究グループが多くの実測値から回帰的に求めたものである。

(無風時)

下記のブリッグス (Briggs) の式を用いた。

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

ここで、 Q_H : 排出熱量 (cal/s)

$d\theta/dZ$: 温位勾配 ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$)

なお、 $d\theta/dZ$ は、一定値 0.0033 を使用した。

(3) 大気拡散モデル

① 拡散式 (ブルーム式)

点煙源に対する地表濃度を求めるブルーム式は次式で与えられる。

$$C(x, y) = \frac{Q}{\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

ここで、 $C(x, y)$: (x, y) 地点における地表濃度 (m^3/m^3)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

y : x 軸に直角な水平距離 (m)

u : 風速 (m/s)

Q : 煙源強度 (Nm^3/s)

H_e : 有効煙突高さ (m)

σ_y : y 軸方向の拡散パラメーター (m)

σ_z : z 軸方向の拡散パラメーター (m)

シュミレーションでは、風向を 16 方位に区分して計算を行うが、

長期的には一つの風向内で濃度が一様に分布していると考えることができ、水平拡散パラメーター σ_y に無関係な下記のブルーム式 (Holland式) が得られる。

今回の計算には、この Holland式を用いた。

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

R : 点煙源と計算点の水平距離 (m)

σ_z は Fig.III. 2-18. に示す Pasquill-Gifford 図より求める。

(無風時：パフ式)

無風時の点煙源に対する地表濃度を求めるパフ式は次式で与えられる。

$$C(x, y, T) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \gamma} \cdot \frac{1}{(R^2 + \alpha^2 \cdot He^2 / \gamma^2)}$$

ここで、 $C(x, y, T)$: (x, y)地点における T 時間後の地表濃度 (m^3/m^3)

Q : 煙源強度 (Nm^3/s)

He : 有効煙突高さ (m)

σ_y : y 方向の濃度分布の標準偏差 (この場合は時間 T の関数)

σ_z : 鉛直方向の濃度分布の標準偏差 (同上)

T : 無風継続時間 (S)

$$R^2 = x^2 + y^2, \quad \alpha = \sigma_y / T, \quad \gamma = \sigma_z / T$$

α, γ は T = 1 時間の時の値であり、大気安定度別に Table III. 2-17 で与えられる。

② 予測領域

予測対象領域は、SIDEX内に定めた中心点から東西南北方向にそれ

それぞれ 26 km すなわち、52 km 平方の領域とし、計算点は予測領域を 2 km メッシュで分割した各メッシュの中心点とした。

③ NO から NO₂ への変換

Local Agency が 2 定点 (Galco SA, Atlas SA) で実測した NO 及び NO₂ 濃度のデータを用い、(NO₂) / (NO+NO₂) の平均値を求め、この値を一定と仮定して NO₂ の寄与濃度を求めた。

(4) 気象のモデル化

① 風向・風速

風向、風速は先に述べた通り、ガラチ市内において 1985 年から 1990 年の 6 年間 (52,584 時間) に測定されたデータを使用した。風向は、16 方向とし、風速階級は Table III.2-14. に示すように設定した。また、風速、風向別出現頻度を Table III.2-15 に示す。

② 安定度階級

安定度階級は、風速、日射量 (昼間)、放射収支量 (夜間) データを用いて Table III.2-16. に示すパスキル安定度階級分類表により分類した。

(5) 計算結果

SO₂ と NO₂ 別に 1992 年及び 2002 年対策前後の SIDEX 単独及び SIDEX +RENEL による年平均寄与濃度の等濃度線図を Fig. III.2-19. ~Fig. III.2-42 に示す。なお、計算の手順は Fig.III. 2-43 の通りである。いずれの場合も、最大着地濃度は、SIDEX 敷地内の南寄りの地点に出現しており、その値は SO₂, NO₂ ともに 0.012 ppm (0.034 mg/Nm³, 0.025 mg/Nm³) である。ガラチ市街地に対する SO₂ の寄与濃度は、Fig. III.2-21 でみられる通り、2002 年の対策前で 0.002 ppm ~ 0.008 ppm (0.006 ~ 0.023 mg/Nm³) であったものが対策後 (Fig. III.2-23.) では 0.002 ppm 程度まで低下し、影響範囲も大幅な縮小が認められる。NO₂ の 2002 年対策前後についても、寄与濃度が 0.002 ppm ~ 0.008 ppm (0.004

～ 0.016 mg/Nm³) (Fig. III.2-27.) から 0.002 ppm ～ 0.006 ppm (0.004 ～ 0.012 mg/Nm³) (Fig. III.2-29.) まで縮小し、また影響範囲も縮小している。

注) 1992 年と 2002 年対策前で兩年の寄与濃度範囲はほぼ同じ大きさである。この理由は以下の通りである。

拡散計算には各煙突ごとの 1 時間あたりの排出量が用いられるが、これらが全て重なった状態、すなわち最悪の条件で検討を行った。このため、工場稼働体制が 1992 年と類似する 2002 年対策前では、同様の結果となる。もちろん、年間排出量は 2002 年対策前の方が 60 ～ 70 % 大きい。

RENELを含めた寄与濃度についても同様の傾向であるが、今回の計算では、2002 年も 1992 年と同じ排出量と仮定しており、これらの結果は参考値として考える必要がある。SIDEXとRENELは、ガラチ市の大きな固定発生源であることから、将来の市街地に対する両者による寄与濃度を、より精度高く予測するためには、2002 年におけるRENELの汚染防止対策後の排出状況を考慮した拡散計算を実施することが望まれる。

(6) 対策実施による効果の予測

SO₂ については大気環境濃度が測定されておらず、対策実施後の環境濃度を予測することはできない。早急に測定体制を整備してデータの集積を図る必要がある。

NO₂ については、ガラチ市街地での大気測定濃度が 0.007 ～ 0.020 mg/Nm³ であり、対策後のSIDEX+RENELによる寄与濃度が 0.002 ppm ～ 0.006 ppm (0.004 ～ 0.012 mg/Nm³) である。将来のバックグラウンド濃度及び将来のRENELの排出量が現状と同じと仮定すれば、対策実施により 2002 年時点で NO₂ 環境基準値 (0.04 mg/Nm³) を満足することは可能と考えられる。

Table III. 2-13. 拡散計算排出条件

煙源データ			SIDEK				RENEL
			コークス炉	焼結工場	その他	Total SIDEK	
1992 現状	煙突	高さ(m), 本数	90[5], 120	80[3], 70[2]	21~80[63]	21~120[74]	100[3]
		直径 (m)	3.0	6.5, 7.0, 8.7	0.4~8.5	0.4 ~8.7	6.07
	排ガス	温度 (°C)	140	150	80 ~500	80 ~500	av. 129
		乾 (Nm ³ /hr)	400,514	4,231,000	2,902,298	7,533,812	867,8343
		湿 (Nm ³ /hr)	471,852	4,654,100	3,154,533	7,857,385	1,002,603
		SOx(ppm)	av. 71	av. 96	av. 11	av. 55	av. 118
		NOx(ppm)	av. 125	av. 98	av. 48	av. 78	av. 130
2002 対策前	煙突	高さ(m), 本数	90[5], 120	80[2], 70[2]	21~80[68]	21~120[78]	same as above
		直径 (m)	3.0	6.5, 7.0, 8.7	0.4~8.5	0.4 ~8.7	
	排ガス	温度 (°C)	140	150	80 ~500	80 ~500	
		乾 (Nm ³ /hr)	445,148	4,105,500	2,847,495	7,398,143	
		湿 (Nm ³ /hr)	525,034	4,516,050	3,062,083	7,692,617	
		SOx(ppm)	av. 104	av. 100	av. 7	av. 57	
		NOx(ppm)	av. 253	av. 103	av. 42	av. 86	
2002 対策後	煙突	高さ(m), 本数	90[3], 120	80[1], 70[2]	21~80[67]	21~120[74]	same as above
		直径 (m)	3.0	7.0, 8.7	0.4~8.5	0.4 ~8.7	
	排ガス	温度 (°C)	140	150	80 ~500	80 ~500	
		乾 (Nm ³ /hr)	466,215	1,915,000	2,201,510	4,582,725	
		湿 (Nm ³ /hr)	519,817	2,106,500	2,333,872	4,768,689	
		SOx(ppm)	av. 18	av. 60	av. 6	av. 28	
		NOx(ppm)	av. 142	av. 166	av. 42	av. 101	

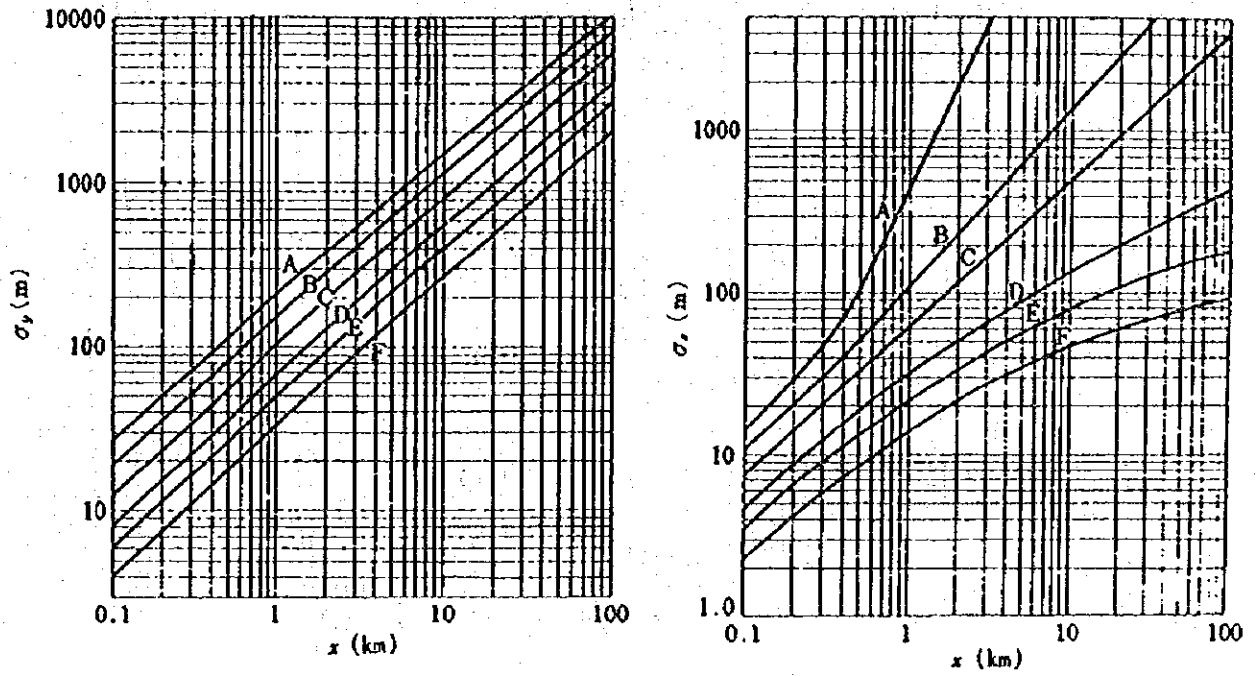


Fig.III.2-18. Pasquill-Giffordの σ_y (水平拡散幅) 及び σ_z (鉛直拡散幅) : A~Fは安定度

Table III.2-14. 風速区分と代表値

風速区分 (m/sec)	代表値 (m/sec)
0.0 ~ 0.4	0
0.5 ~ 1.4	1
1.5 ~ 2.9	2
3.0 ~ 4.9	4
5.0 <	6

Table III.2-15. 風速区分ごとの風向出現頻度 (%)

風向	風速区分 (m/sec)				Total (%)
	0.5 ~ 1.4	1.5 ~ 2.9	3.0 ~ 4.9	5.0 <	
N	1.43	1.81	3.51	5.89	12.64
NNE	1.10	1.78	4.49	5.10	12.47
NE	1.00	1.86	2.98	1.95	7.79
ENE	0.16	0.26	0.37	1.12	1.91
E	0.66	0.90	1.40	1.05	4.01
ESE	0.46	0.89	1.81	1.86	5.02
SE	0.85	1.42	3.47	2.65	8.38
SSE	0.26	0.39	0.66	0.87	2.18
S	0.36	0.64	0.86	1.95	3.81
SSW	0.32	0.47	0.87	2.03	3.70
SW	0.99	1.36	2.91	4.70	9.96
WSW	0.24	0.59	0.95	1.62	3.40
W	0.90	0.75	1.66	1.65	4.96
WNW	0.30	0.32	0.75	2.28	3.64
NW	0.76	1.00	2.16	4.64	8.57
NNW	0.47	0.73	1.43	4.93	7.56
Total (%)	10.26	15.17	30.28	44.29	100.00

Table III.2-16. パスキルの安定度階級分類表

風速 (U) m/s	日射量 (T) kW/m ²				放射収支量 (Q) kW/m ²		
	T ≥ 0.6	0.6 > T ≥ 0.3	0.3 > T ≥ 0.15	0.15 > T	Q ≥ -0.02	-0.02 > Q Q > -0.04	-0.04 > Q
U < 2	A	A-B	B	D	D	G	G
2 ≤ U < 3	A-B	B	C	D	D	F	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	C	D	D	D	D	D	D

Table III.2-17 無風時 ($\leq 0.4\text{m/s}$) に係る拡散パラメーター

Pasquillの分類	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	0.153
D	0.470	0.113
E	0.439	0.067
F	0.439	0.048
G	0.439	0.029

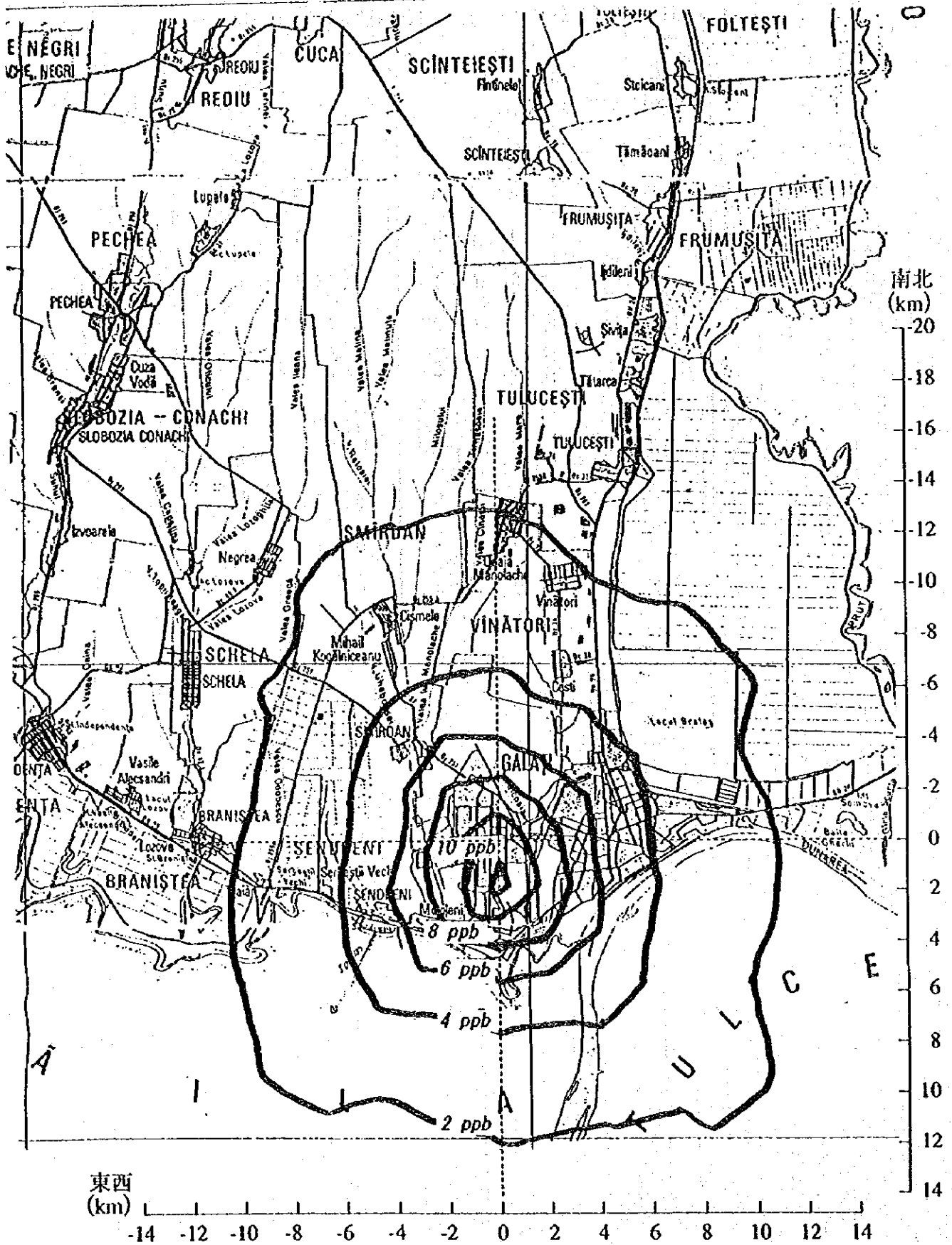


Fig.III.2- 19. SIDEX によるSO₂寄与濃度
(1992年：等濃度線図：平面)

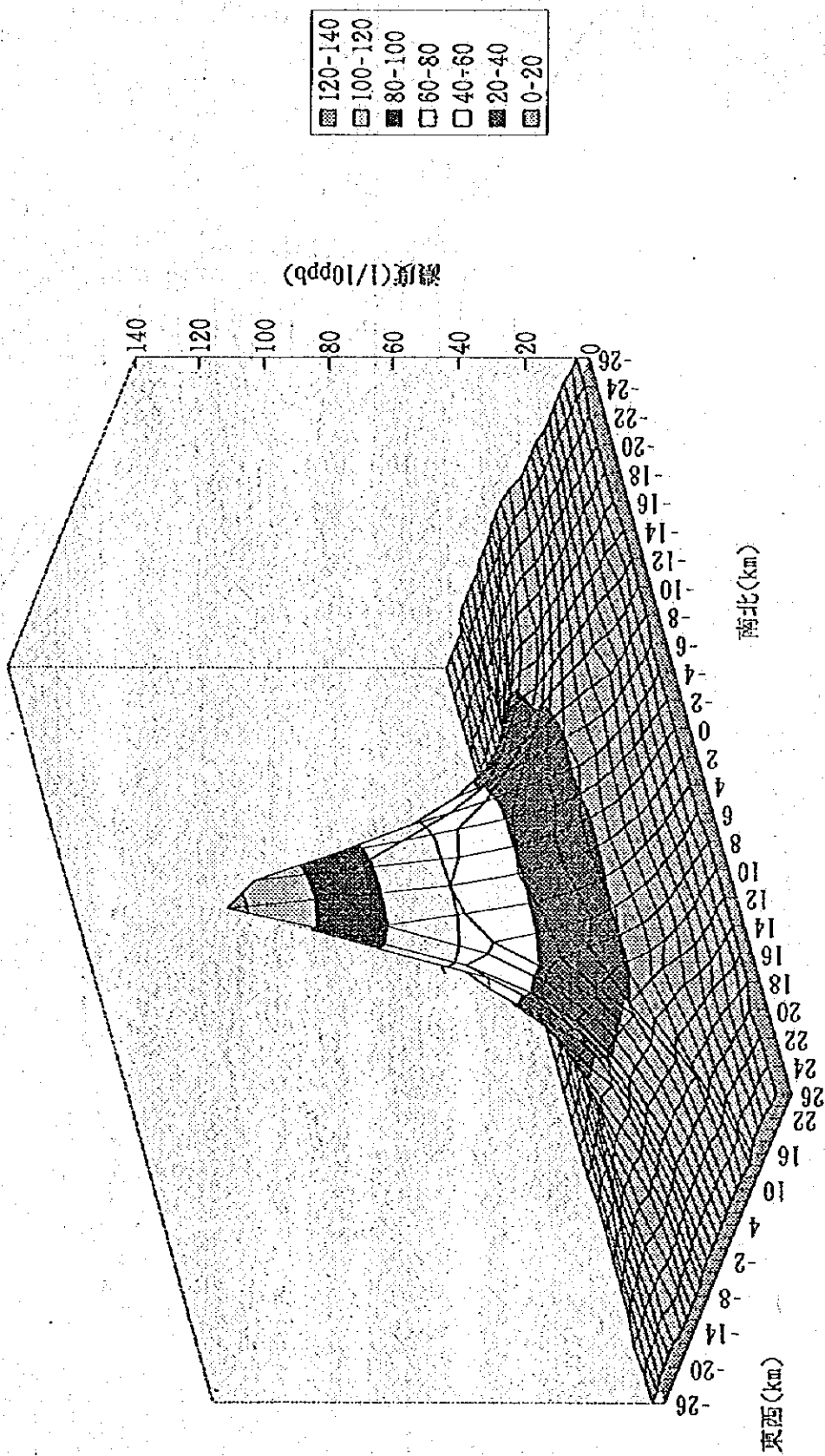


Fig. III. 2-20. S I D E XによるSO₂ 寄与濃度
(1992年: 等濃度線図: 立体)

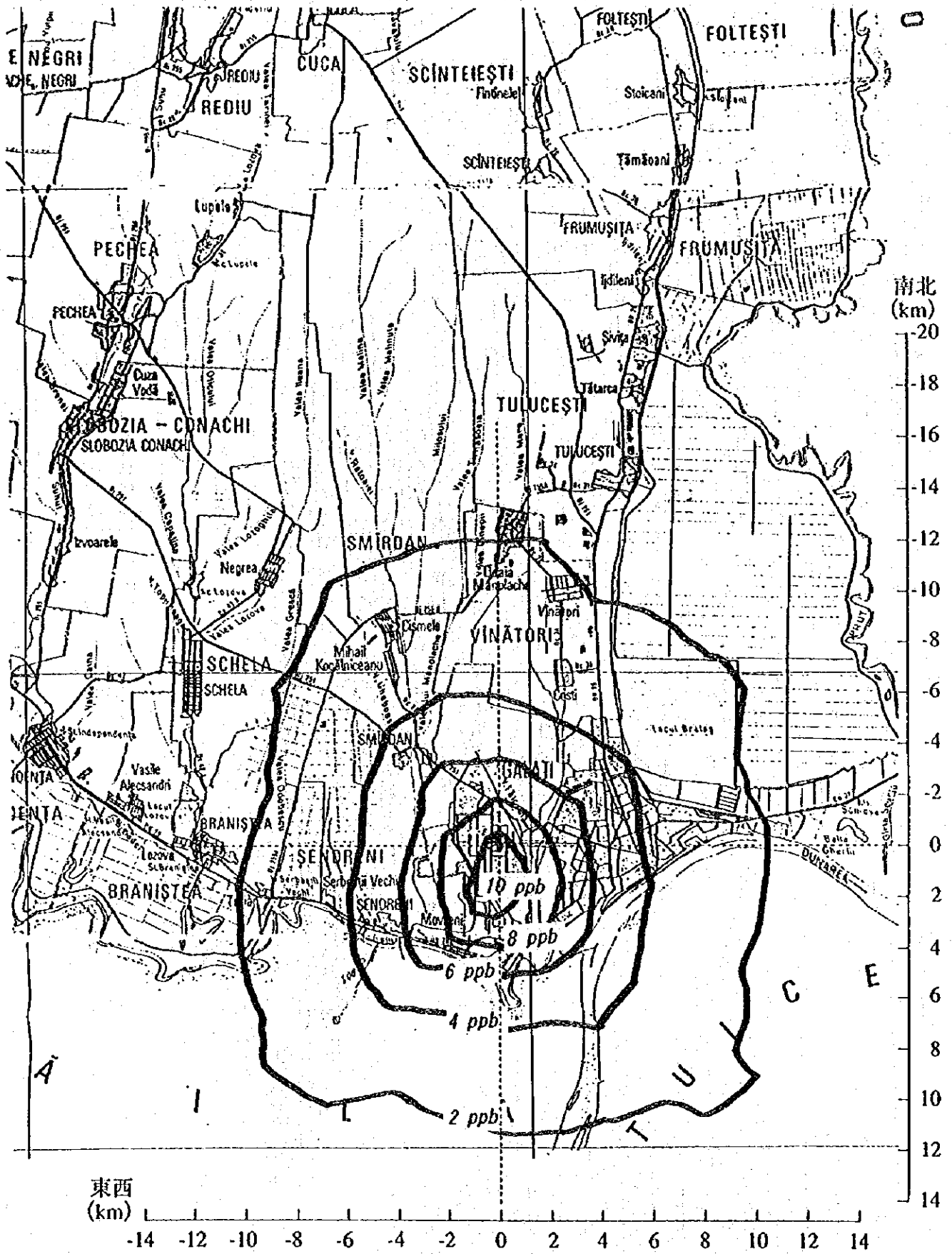


Fig.III.2-21. SIDEXによるSO₂寄与濃度
(2002年対策前：等濃度線図：平面)

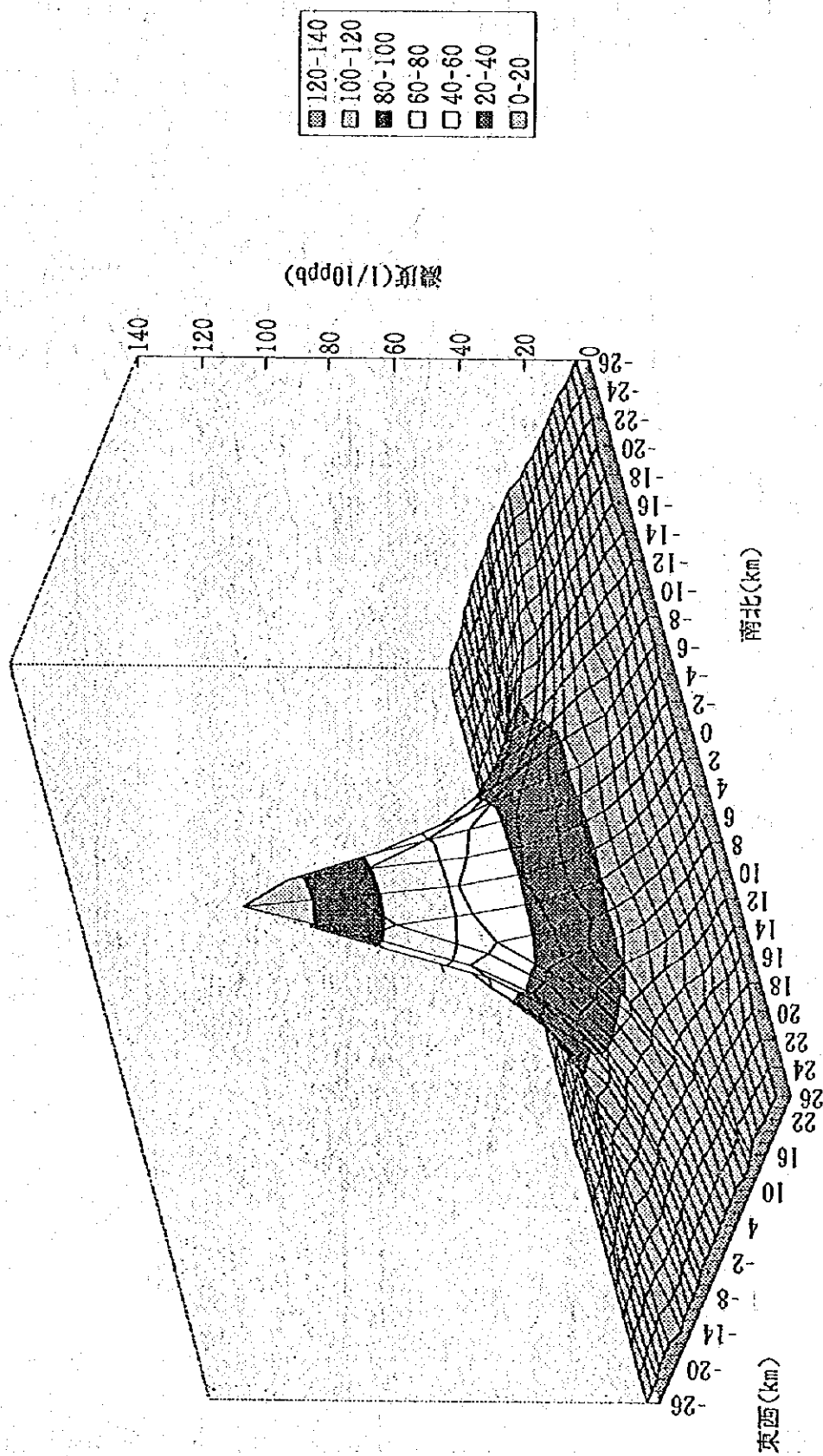


Fig. III. 2-22. S I D E X によるSO₂ 密与濃度
(2002年対策前: 等濃度線図: 立体)

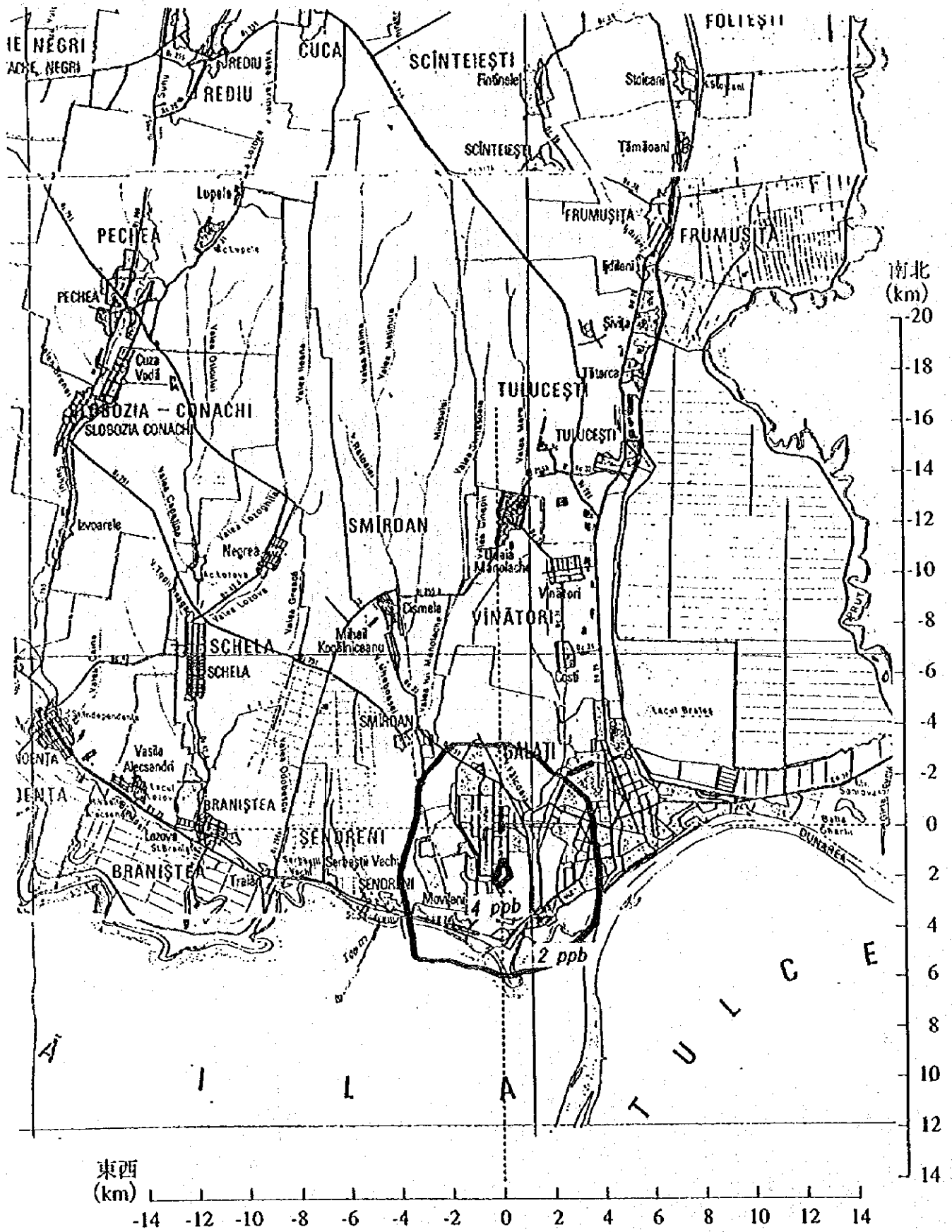


Fig.III.2-23. SIDEX によるSO₂寄与濃度 (2002年対策後：等濃度線図：平面)

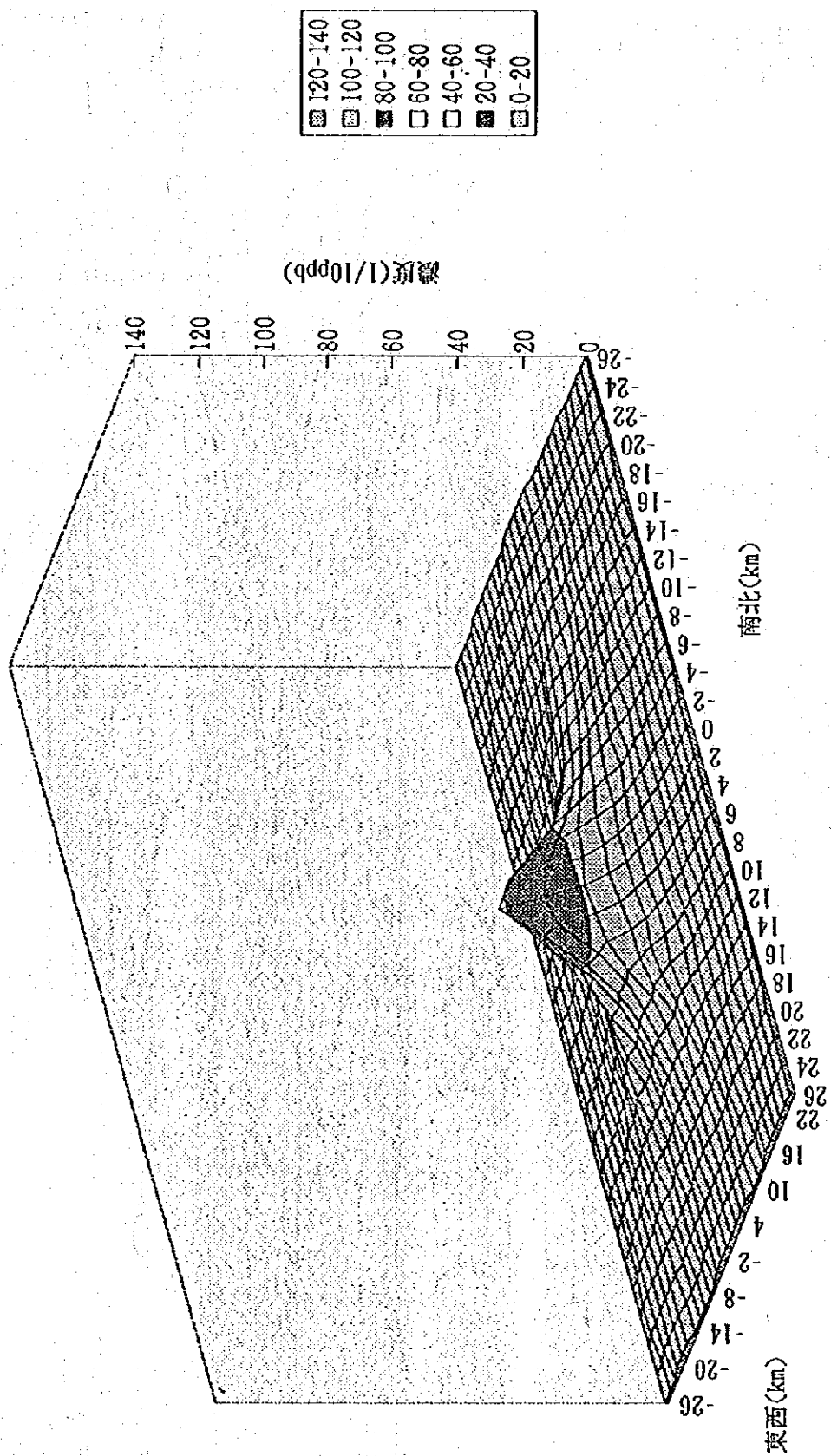


Fig. III. 2-24. SIDE XによるSO₂ 寄与濃度
(2002年対策後：等濃度線図：立体)

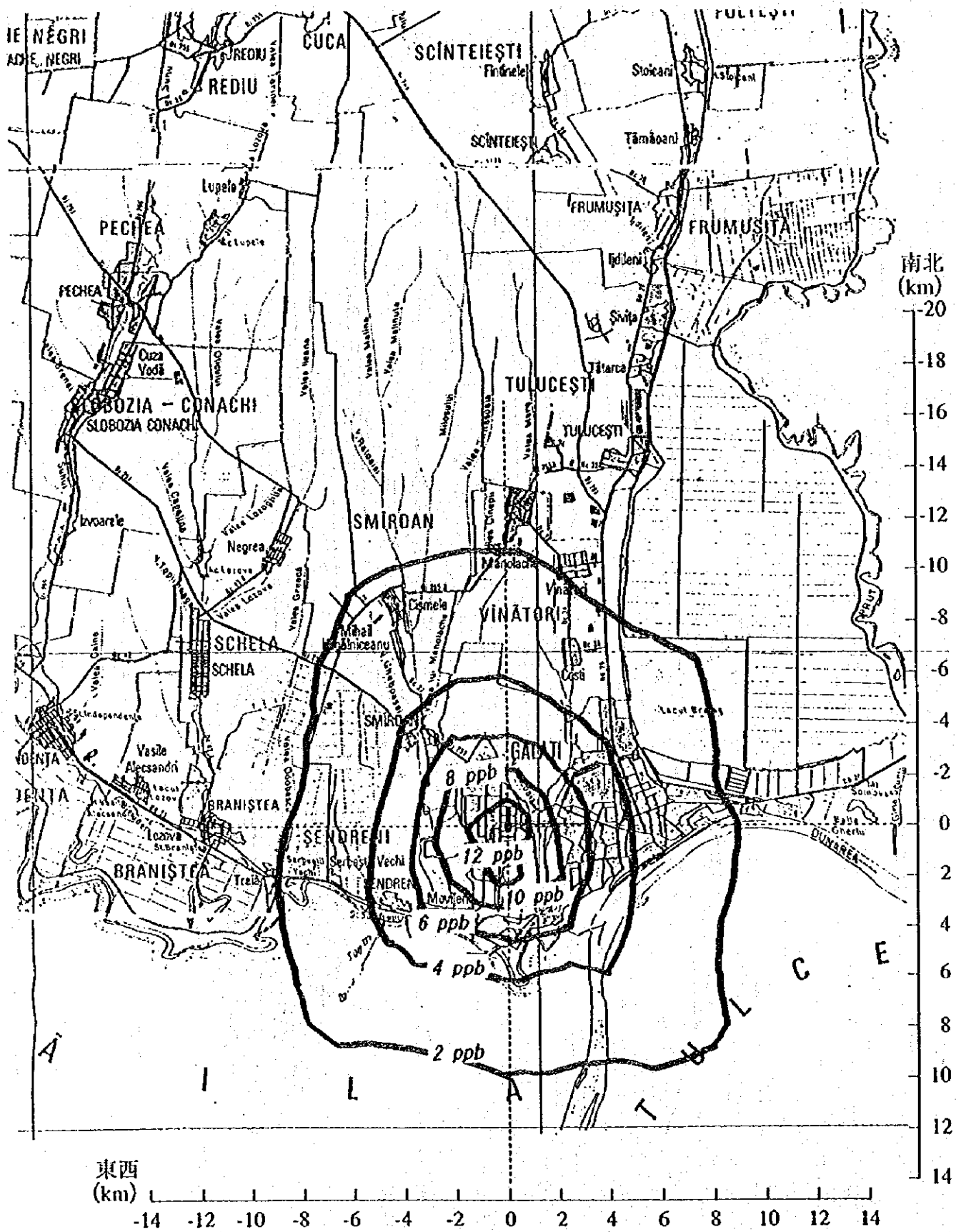


Fig.III.2-25. SIDEX によるNO₂寄与濃度 (1992年；等濃度線図：平面)

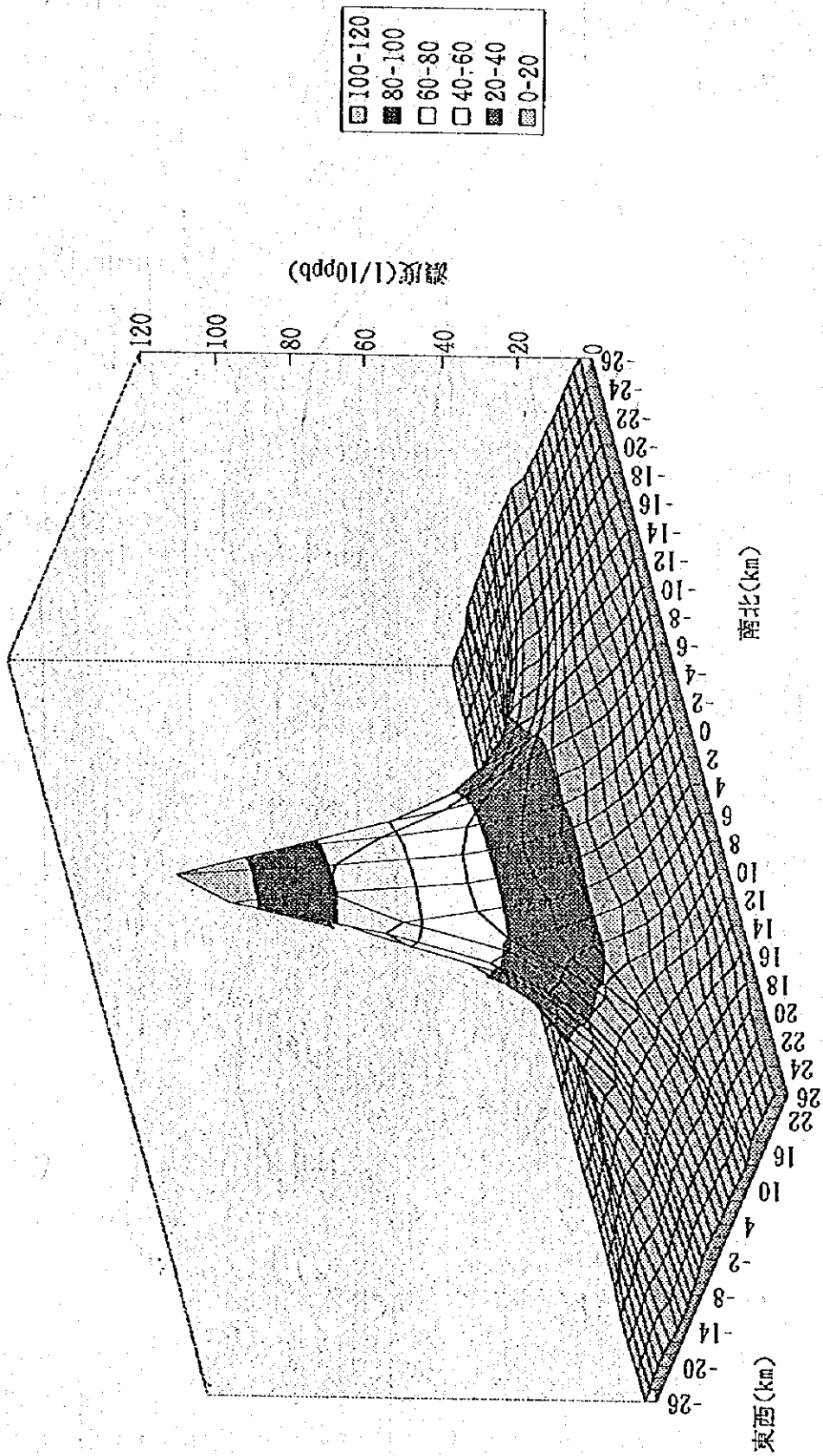


Fig. III. 2-26. S I D E X による NO_2 寄与濃度
(1992年: 等濃度線図: 立体)

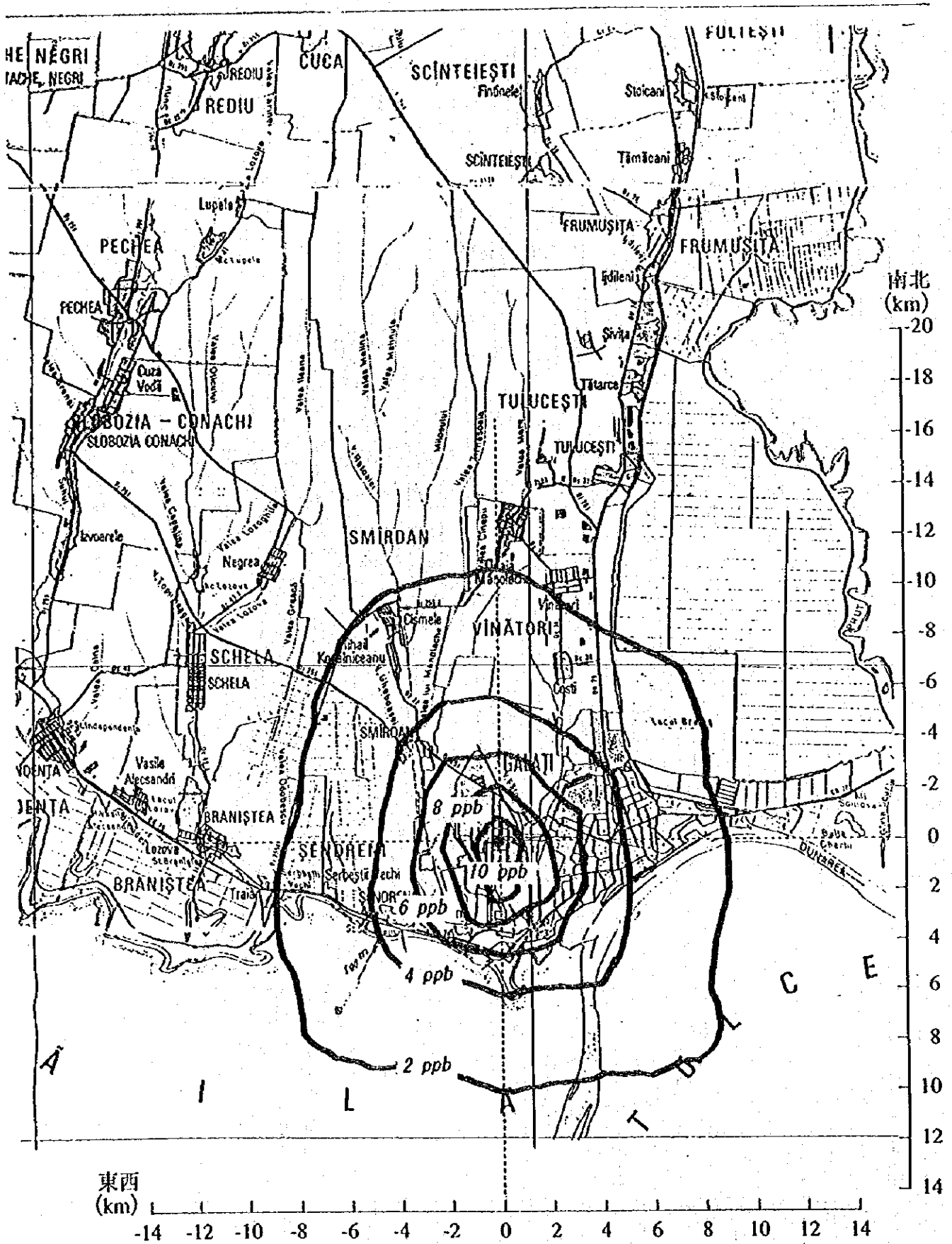


Fig.III.2-27. SIDEX によるNO₂寄与濃度 (2002年対策前：等濃度線図：平面)

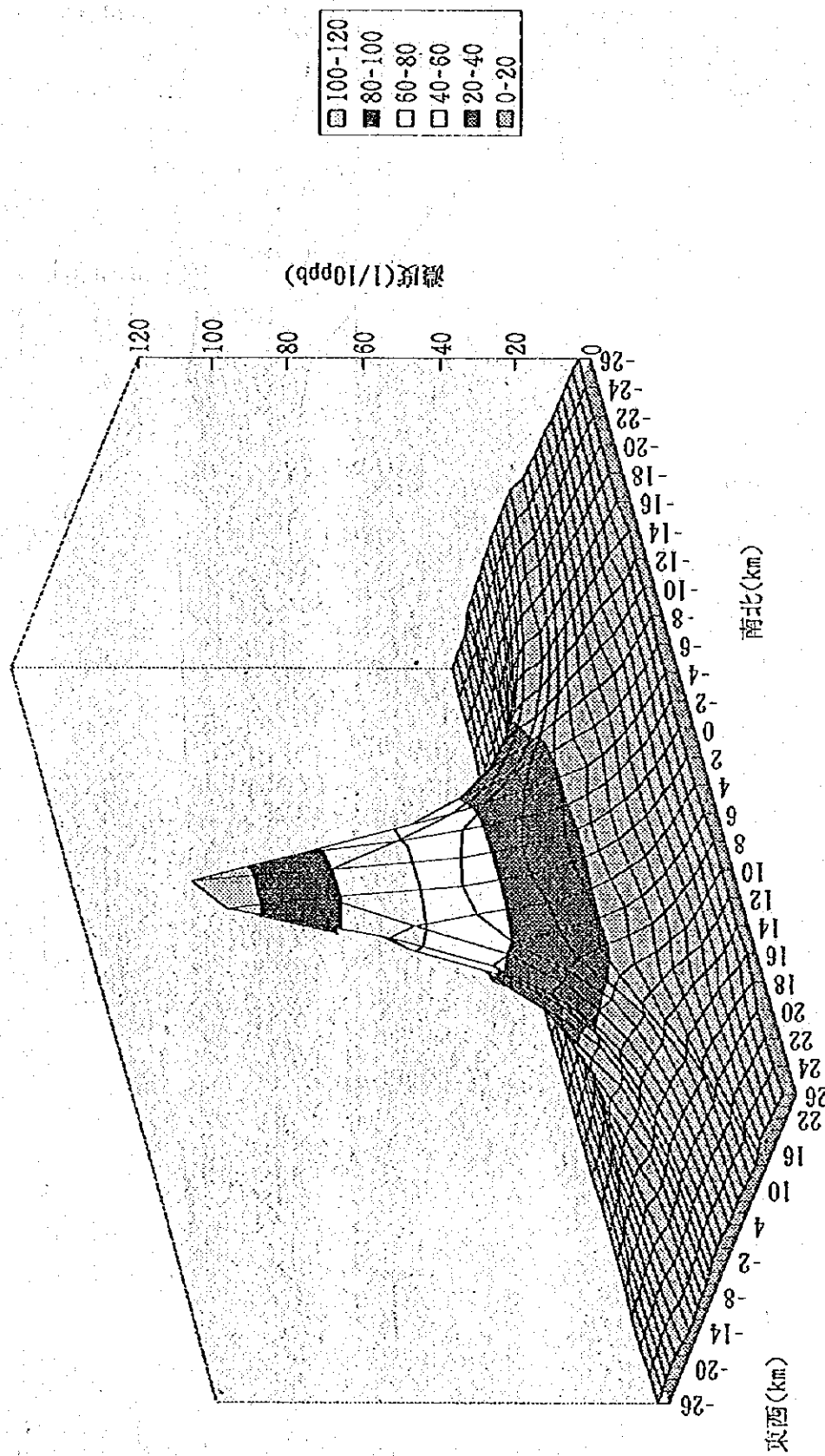


Fig. III. 2-28. S I D E XによるNO₂ 濃度
 (2002年対策前: 等濃度線図: 立体)

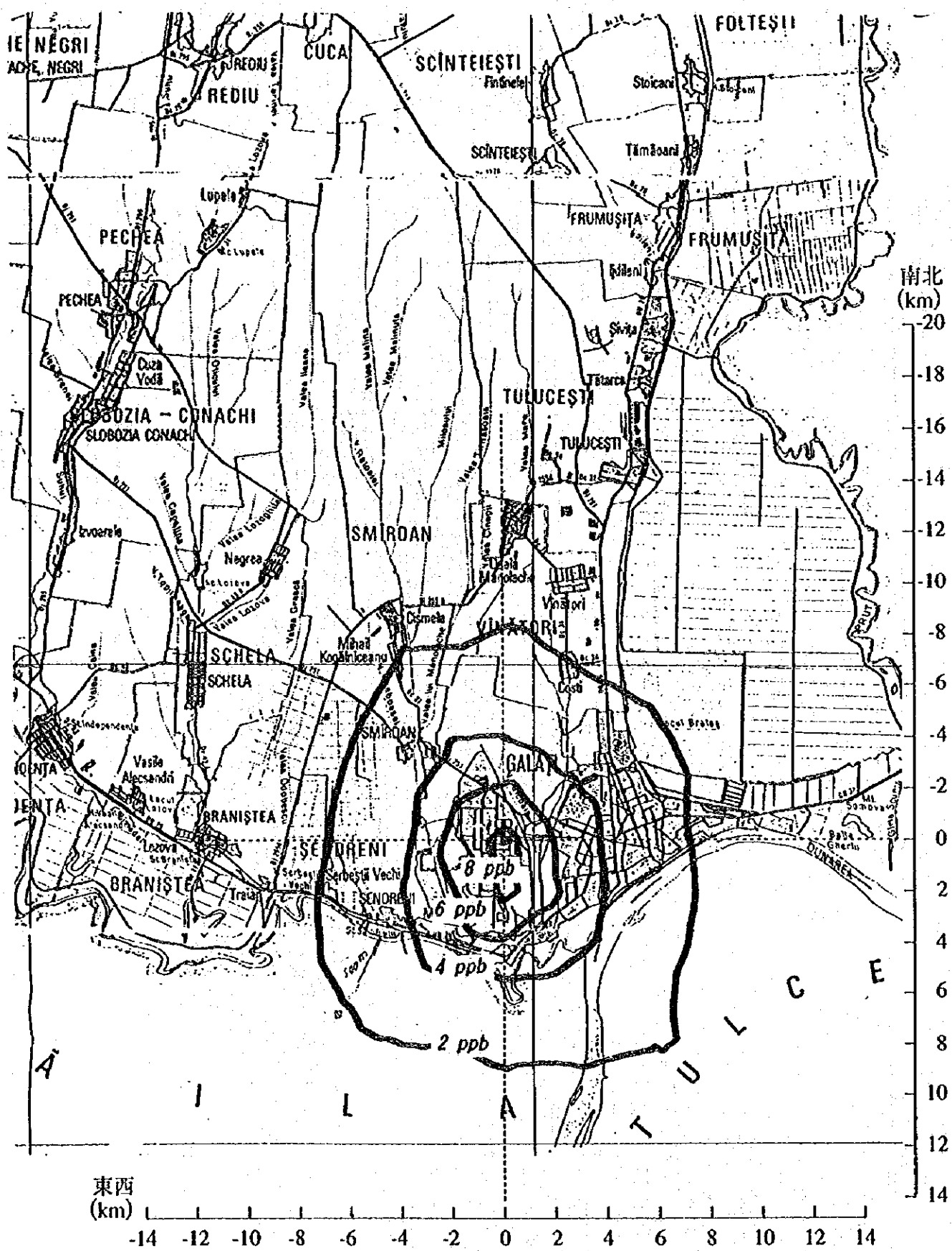


Fig.III.2-29. SIDEX による NO₂ 寄与濃度
(2002 年対策後：等濃度線図：平面)

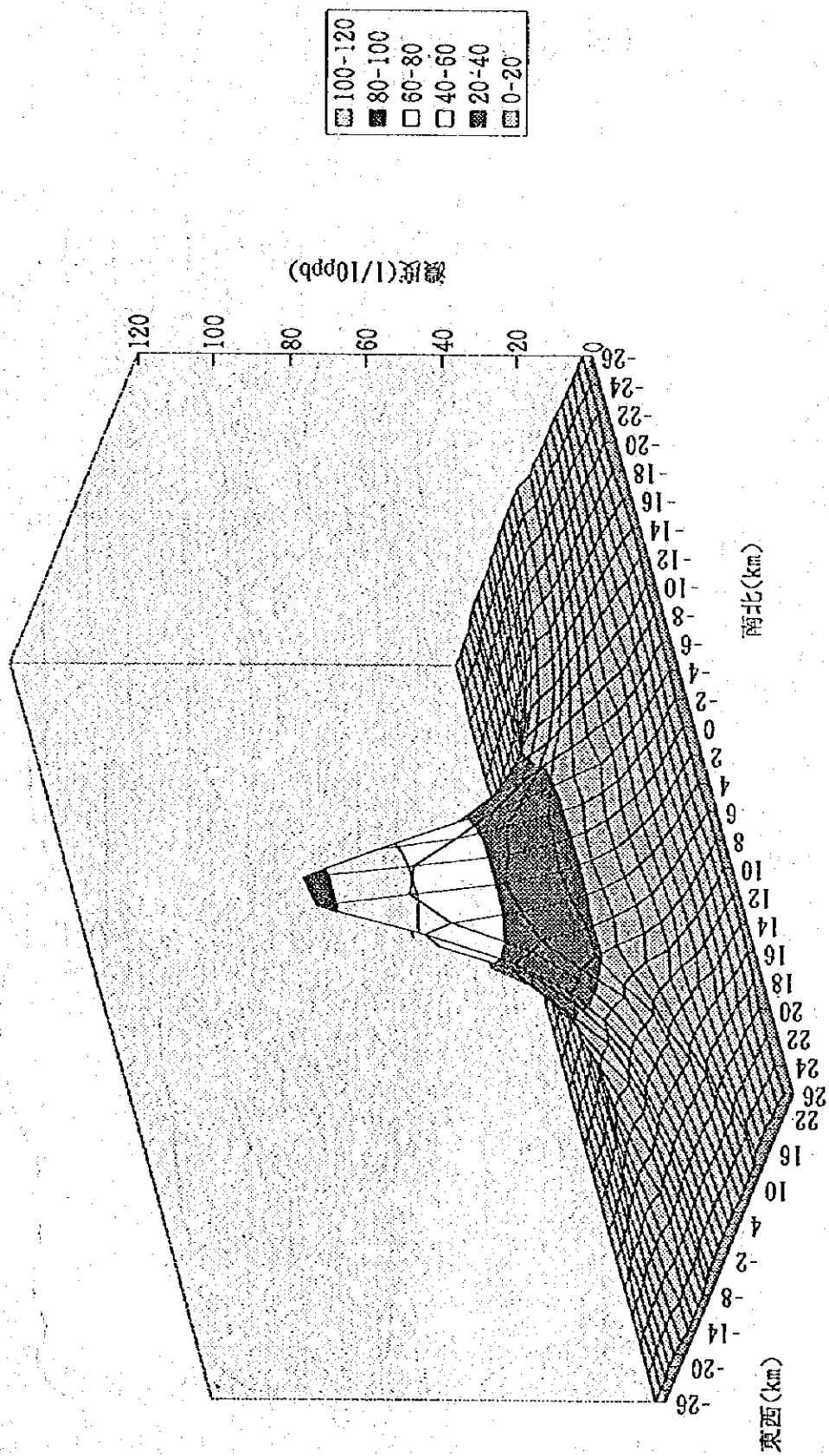


Fig. III. 2-30. S I D E X による NO_2 寄与濃度
(2002年対策後：等濃度線図：立体)

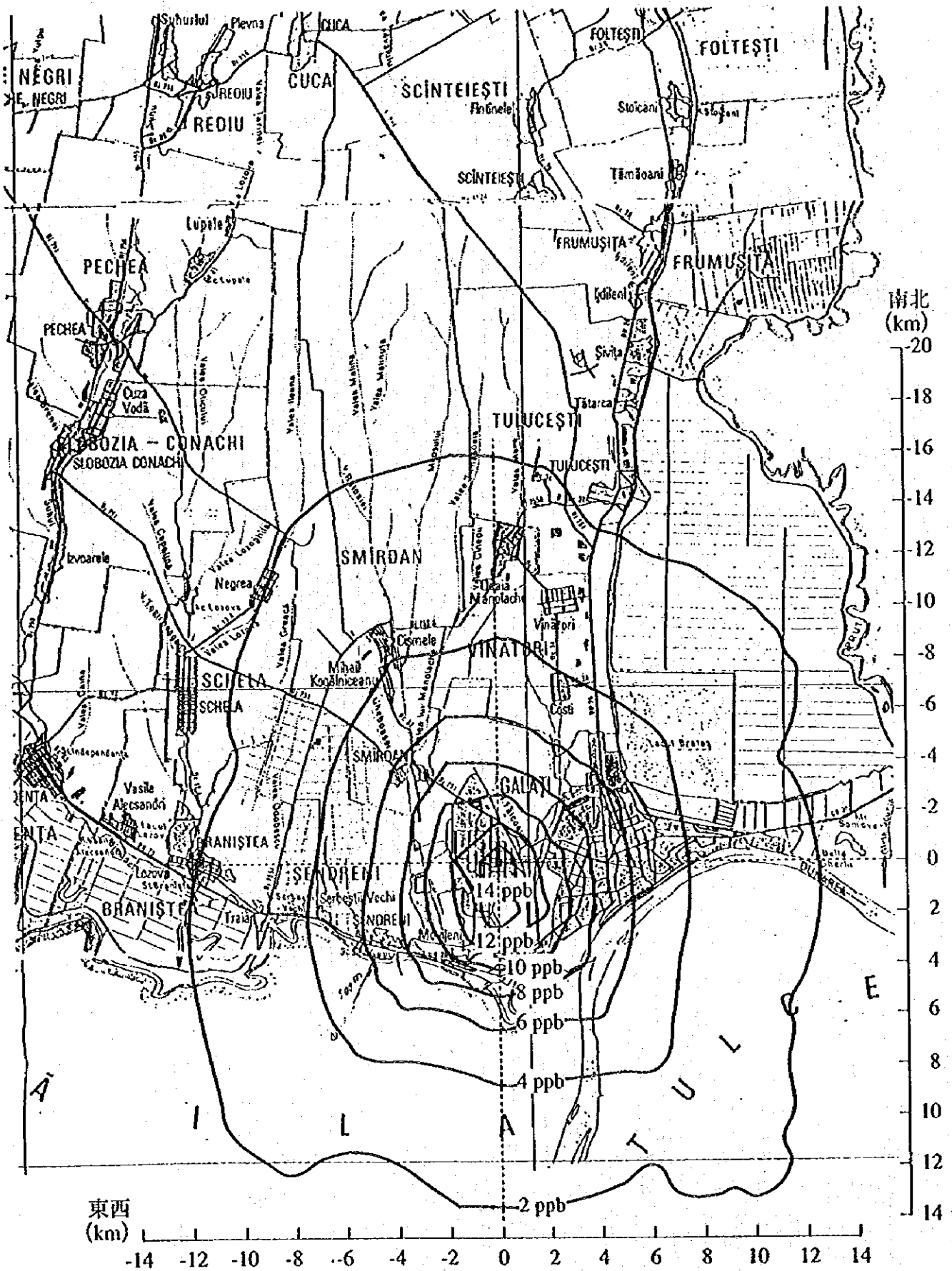


Fig.III.2-31. SIDEX + RENELによるSO₂寄与濃度 (1992年：等濃度線図：平面)

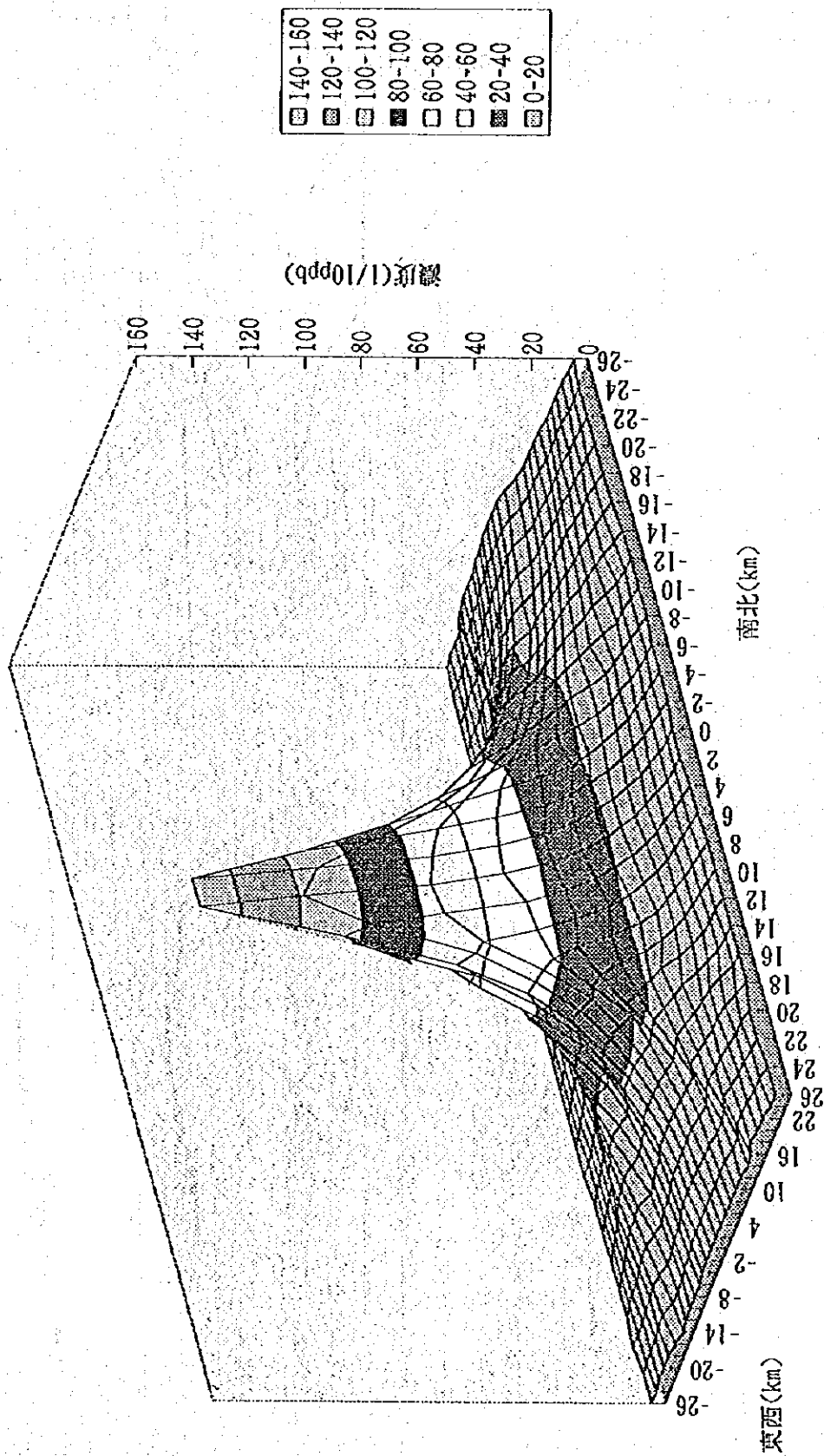


Fig. III. 2-32. SIDEX+RENEILによるSO₂ 寄与濃度
(1992年: 等濃度線図: 立体)

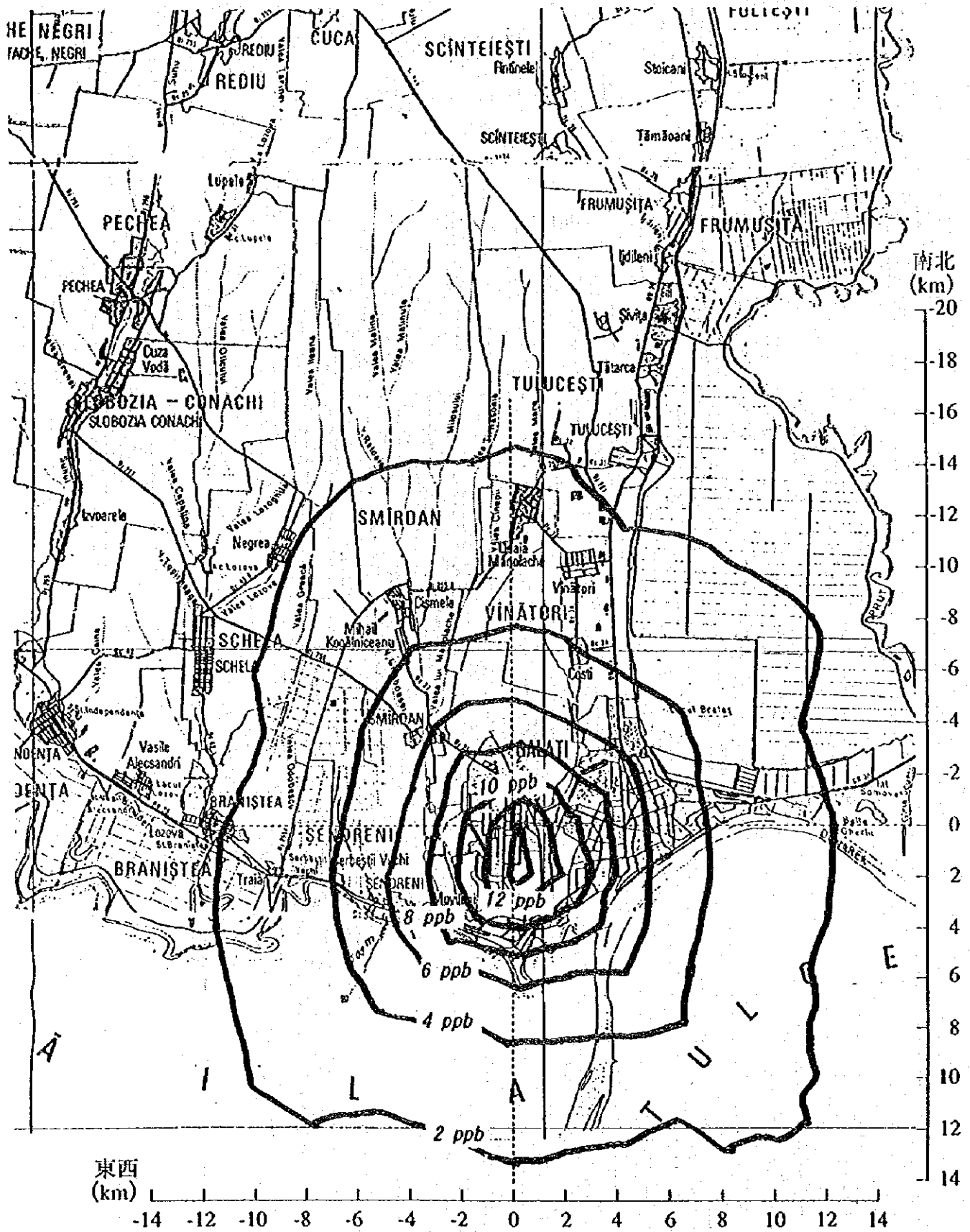


Fig.III.2-33. SIDEX + RENELによるSO₂寄与濃度 (2002年対策前：等濃度線図：平面)

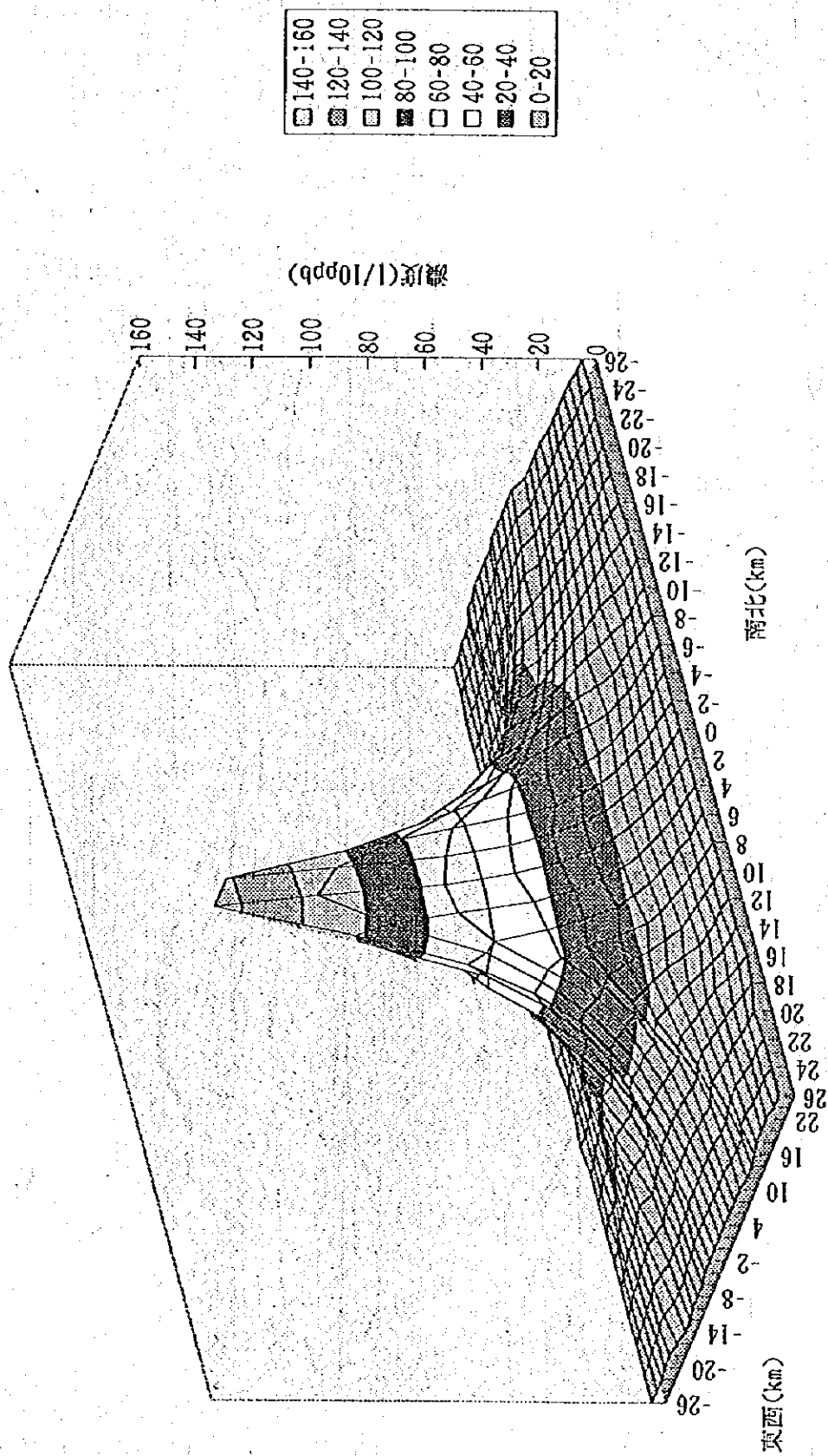


Fig. III. 2-34. SIDEX+RENEILによるSO₂ 奇与濃度
(2002年対策前; 等濃度線図; 立体)

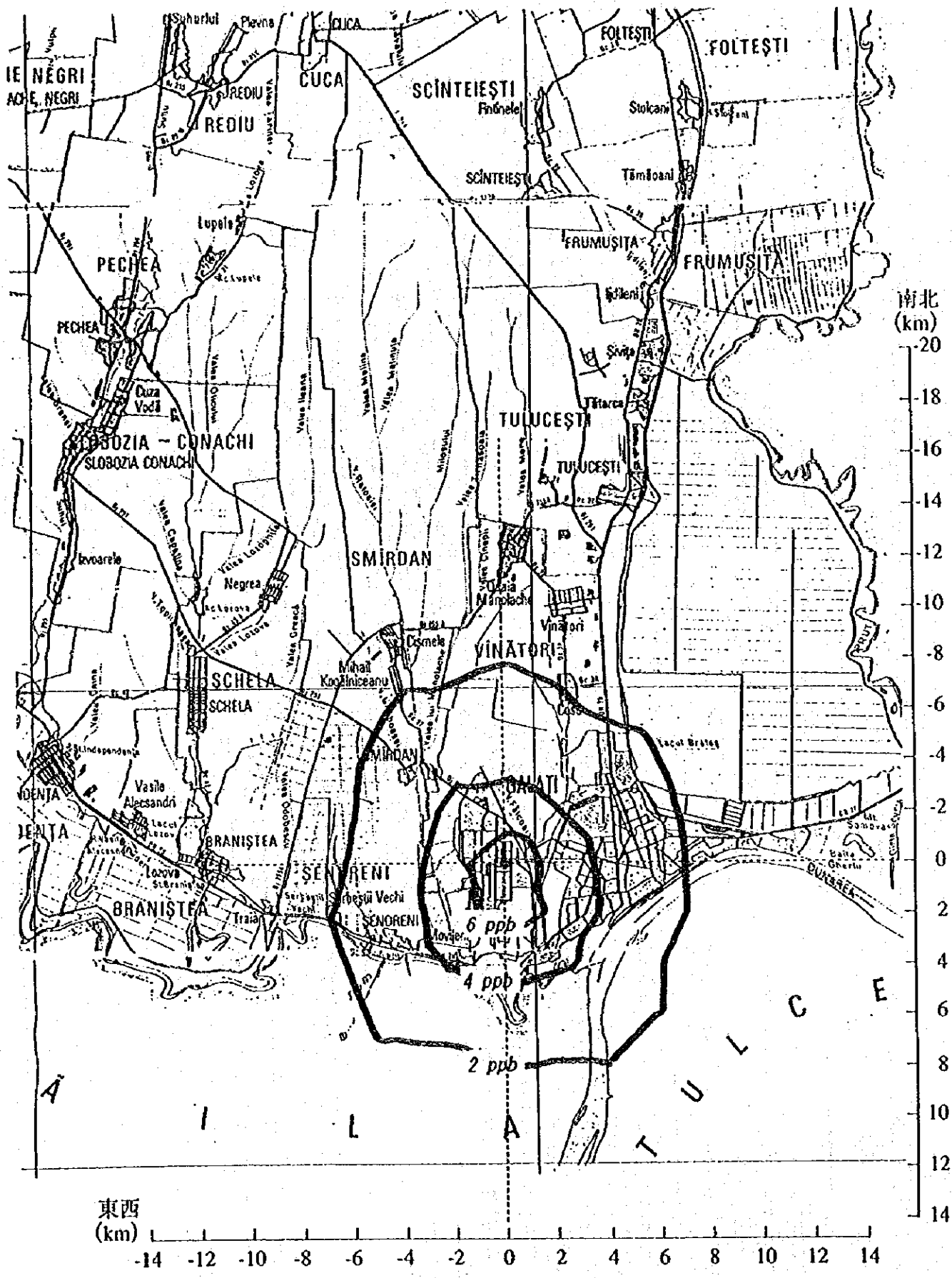


Fig.III.2-35. SIDEX + RENELによるSO₂寄与濃度 (2002年対策後：等濃度線図：平面)

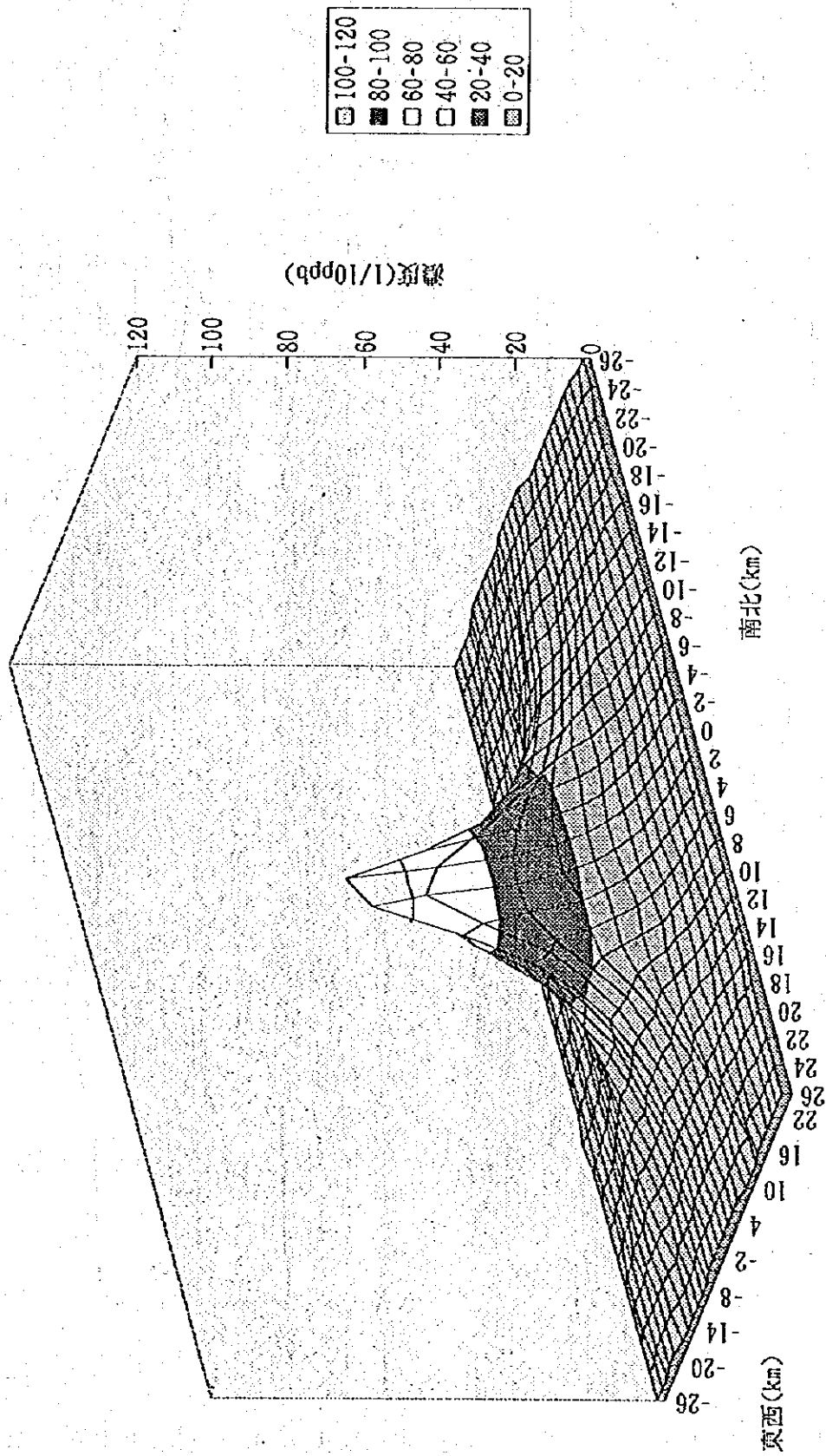


Fig. III. 2-36. SIDEX+RENELEによるSO₂ 寄与濃度
(2002年対策後：等濃度線図：立体)

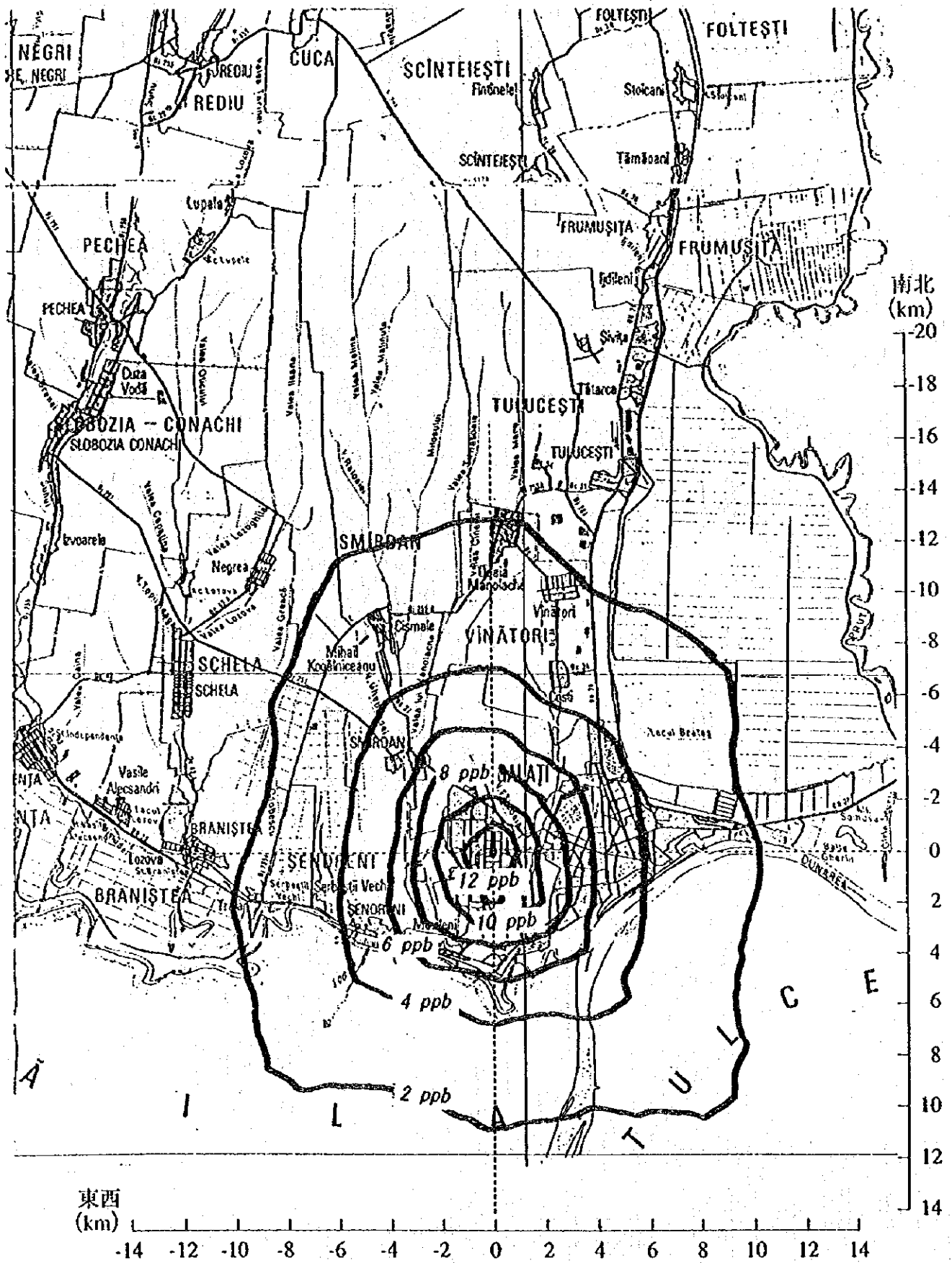


Fig.III.2-37. SIDEX + RENELによるNO₂寄与濃度 (1992年：等濃度線図：平面)

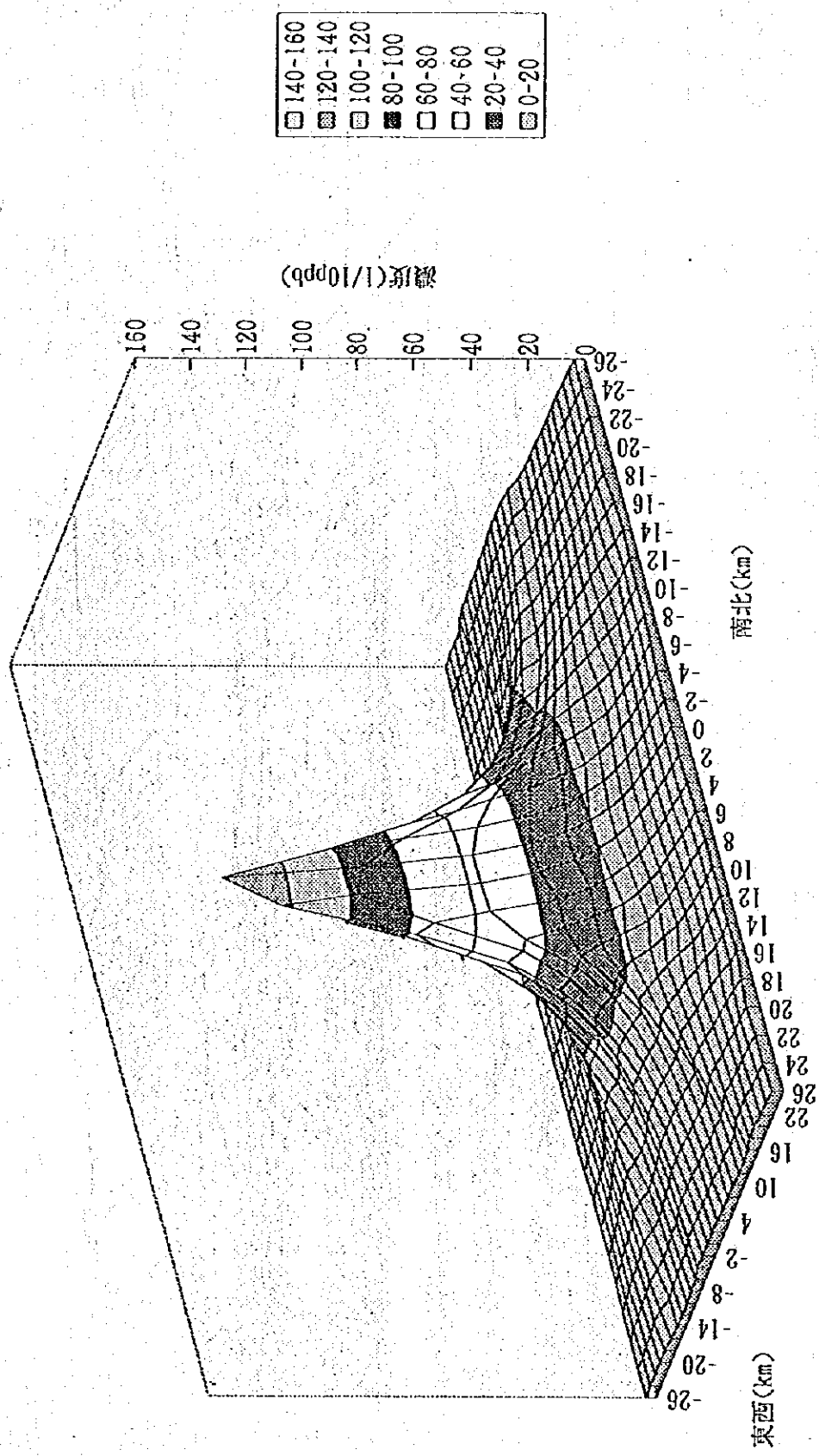


Fig. III. 2-38. SIDEX+RENEILによるNO₂ 汚染濃度
(1992年：等濃度線図：立体)

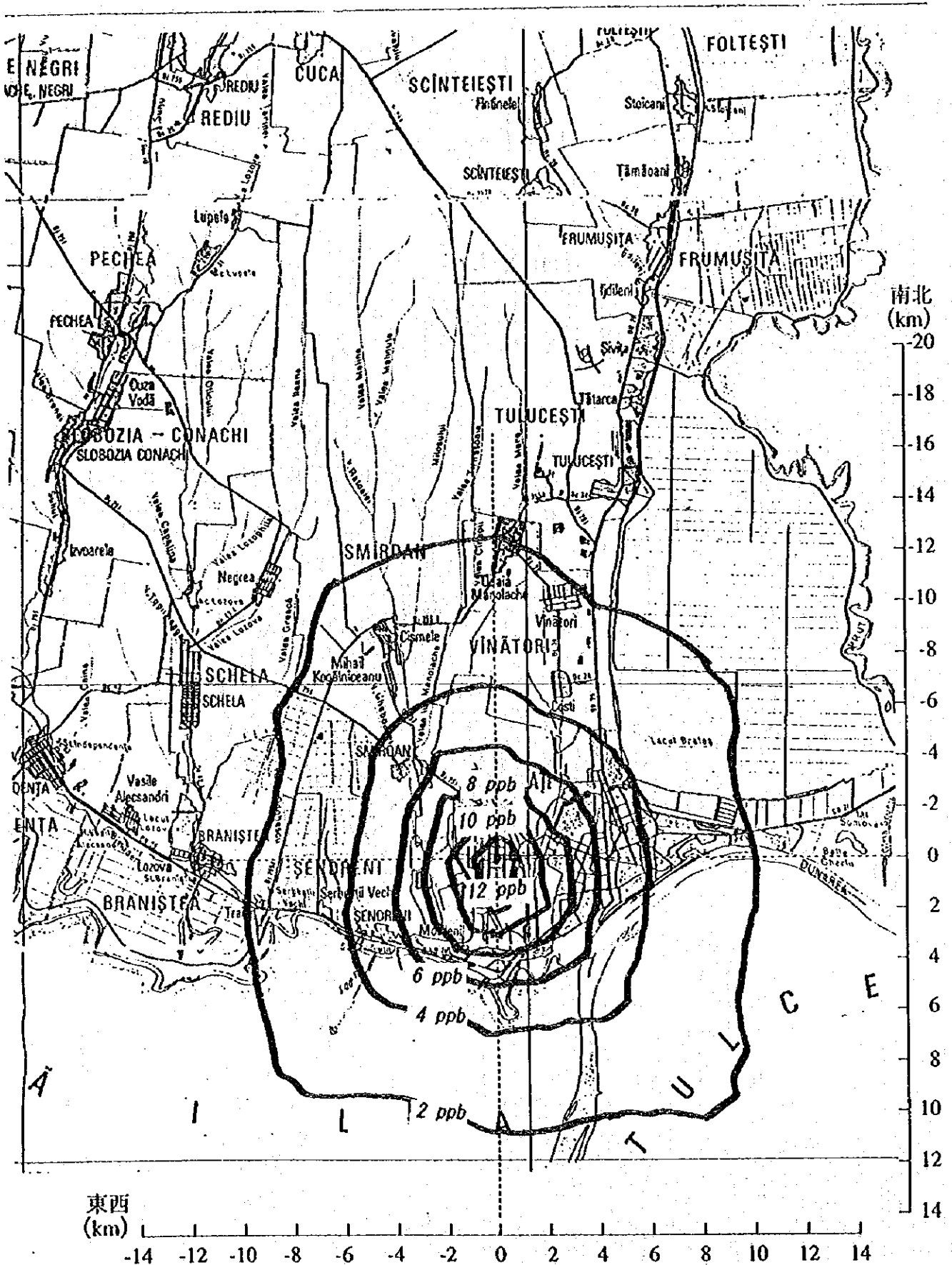


Fig.III.2-39. SIDEX + RENELによるNO₂寄与濃度 (2002年対策前：等濃度線図：平面)

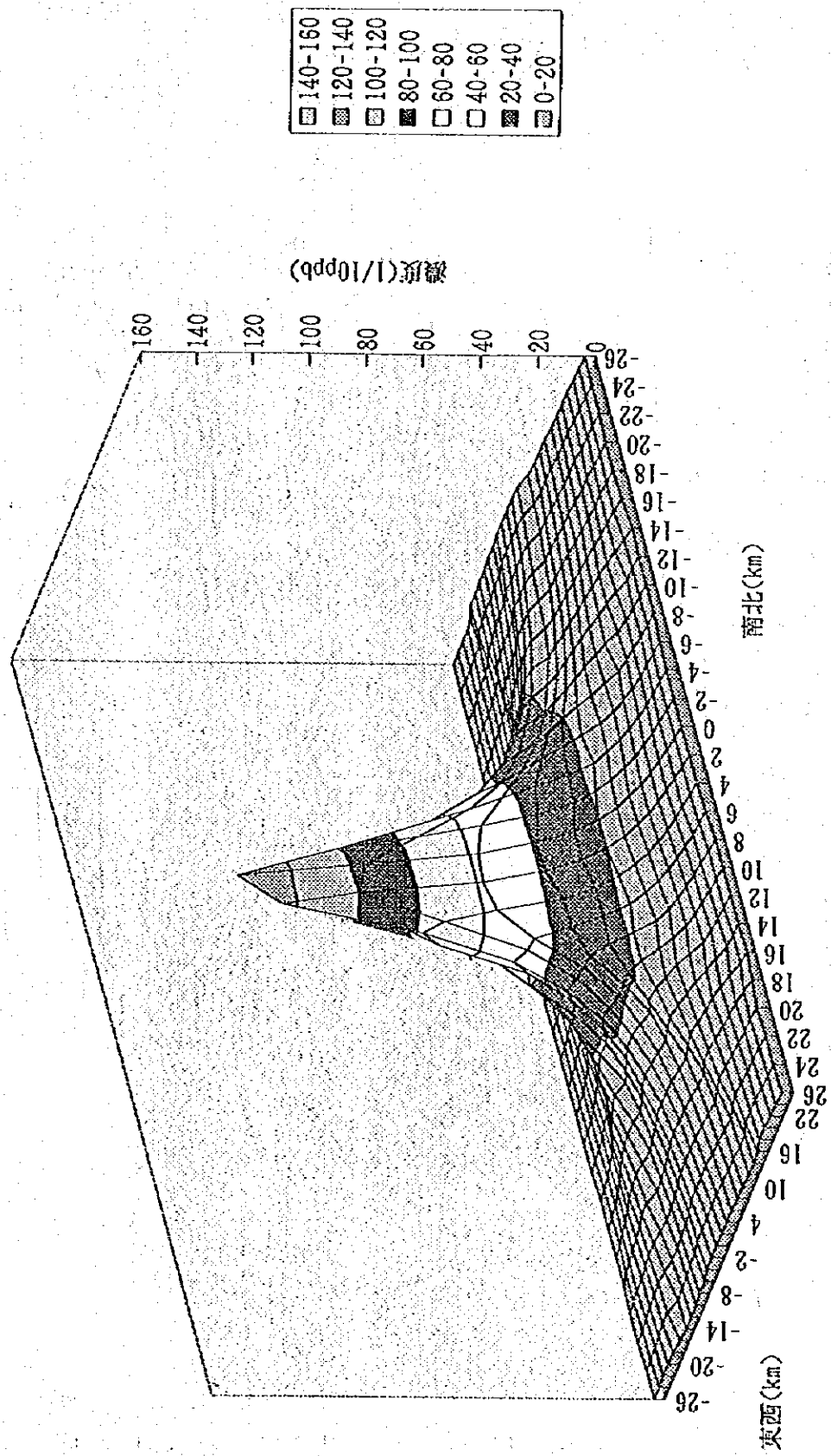


Fig. III. 2-40. SIDEX+RENEALによるNO₂ 奇与濃度
(2002年対策前: 等濃度線図: 立体)

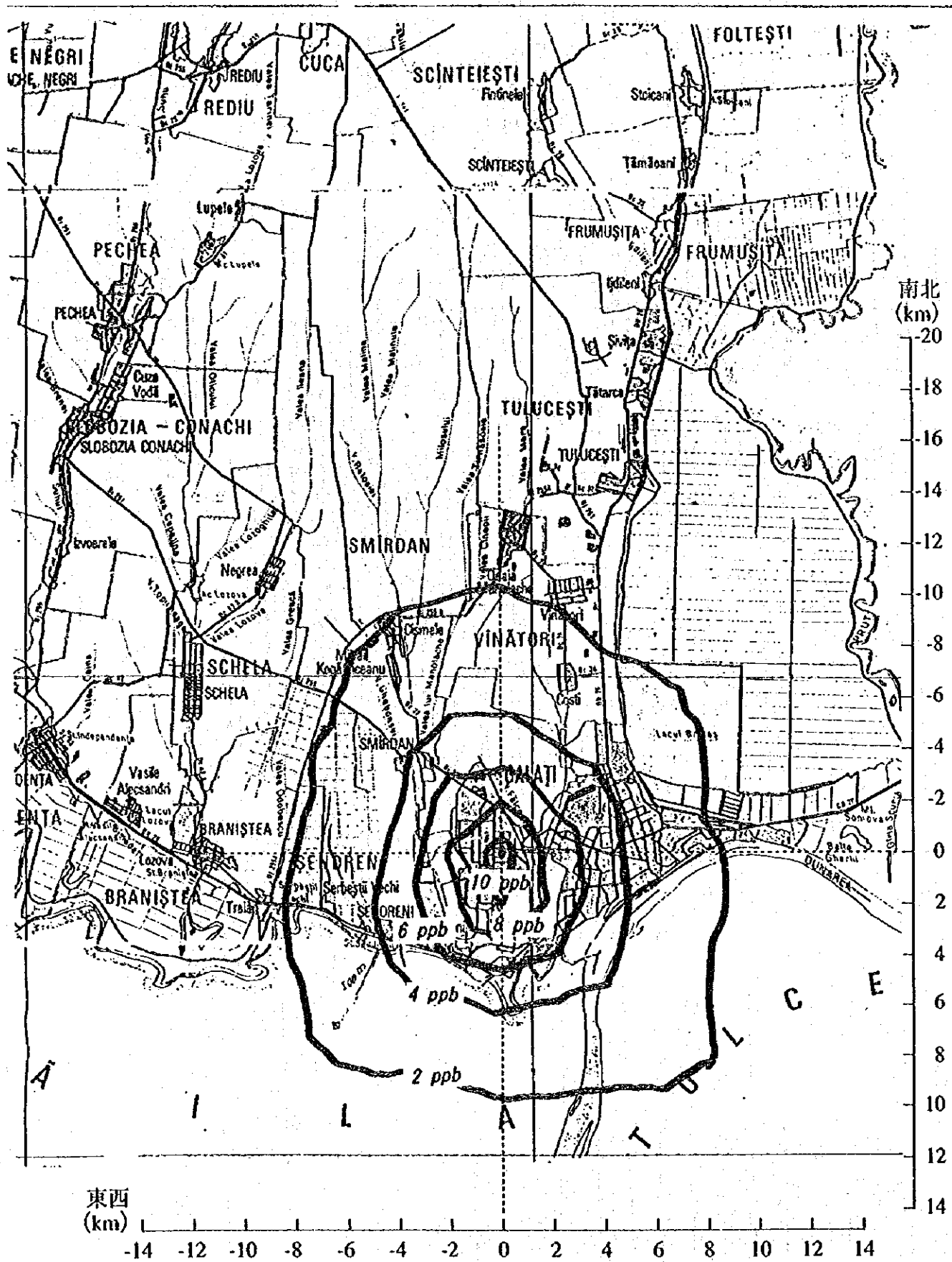


Fig.III.2-41. SIDEX + RENELによるNO₂寄与濃度 (2002年対策後：等濃度線図：平面)

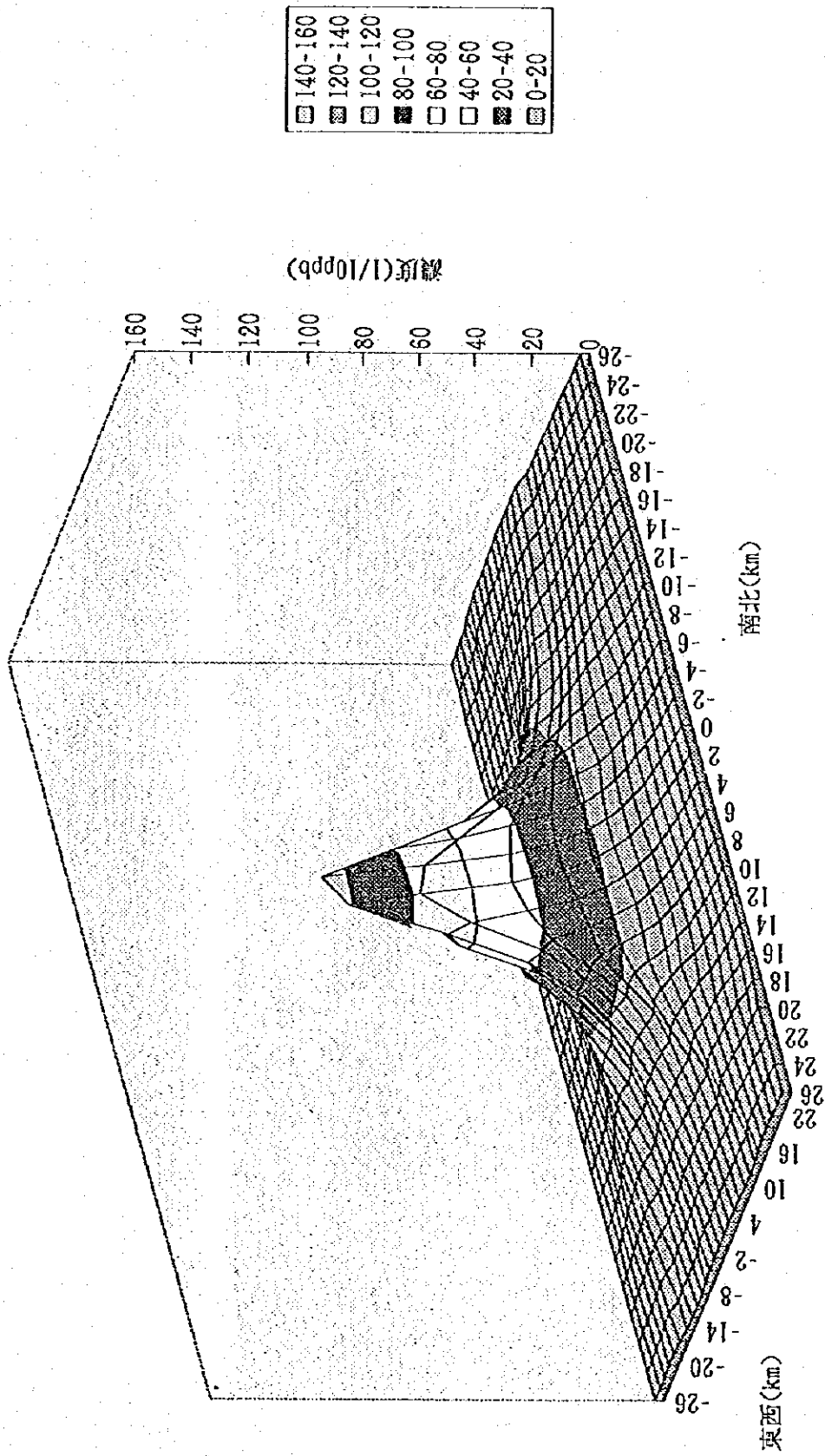


Fig. III.2-42. SIDEX + RENE LによるNO₂ 寄与濃度
(2002年対策後：等濃度線図：立体)

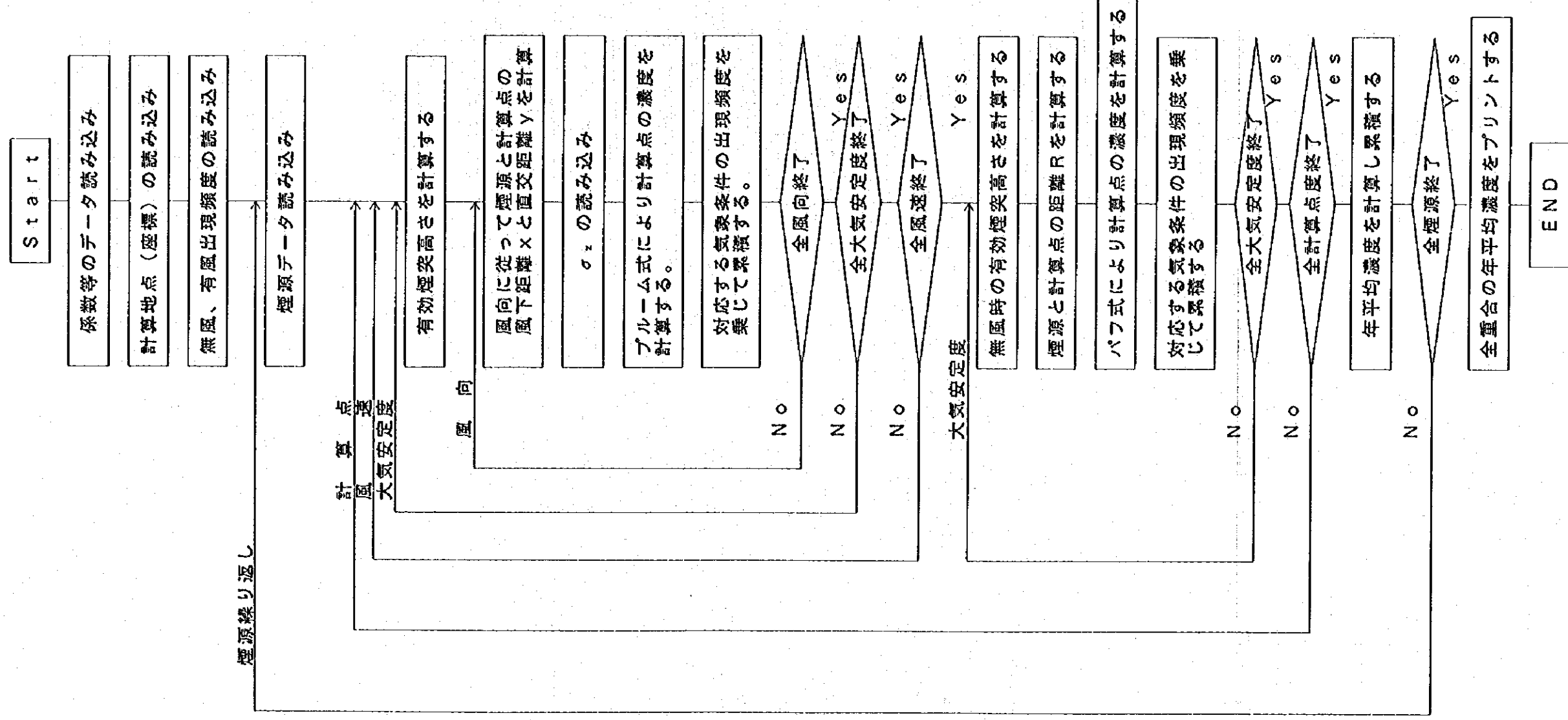


Fig. III.2-43 拡散計算の手順

2) 水質関係

前述したような対策による汚濁物質の排出量の削減結果を Table III.2-18. に示す。特に現状においてシレット、ドナウ川に影響を与えているフェノールについては、99 % 以上の削減が予想される。これにより、両河川的环境改善に大きく寄与するものと思われる。

Table III.2-18. S I D E X 全体の排水対策効果 (2002年生産ベース)

単位	フェノール		アンモニア		シアン	
	対策前	対策後	対策前	対策後	対策前	対策後
t/y	84.1	0.5 (Δ99%)	1009	168 (Δ83%)	25.2	1.7 (Δ93%)
g/t	15	0.1	181	30	5	0.3

3. 選定されたモデルケースについての分析調査

3.1 コークス工場

3.1.1 コークス工場における環境汚染物質発生概況

コークス炉からの汚染物質の発生状況をFig. III.3-1. に示す。コークスの場合、有害物質（フェノール、シアン等）の排水処理と粉塵対策が一番重要である。

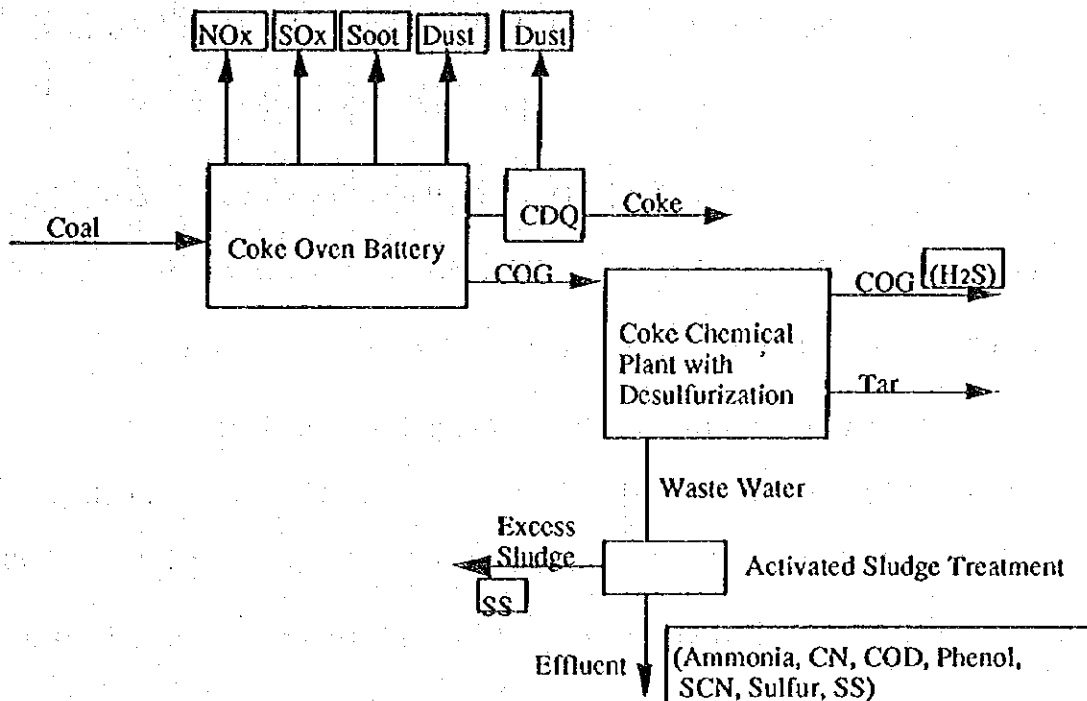


Fig. III.3-1. Pollutants from Coke Plant and Coke Chemical Plant

3.1.2 大気関係の問題点の分析

1) SOx

コークス炉の燃焼排ガス中のSOx濃度は、Fuel gas (No.5 コークス炉の場合は精製COG) 中の硫黄分と、コークス炉壁に損傷のある場合は炭化室 (Coking chamber) から燃焼室 (Flue) へのガス洩れ率に依存する。No.5 コークス炉は、overhaul 後、約 8 年と比較的新しいこともあり炭化室から燃焼室へのガス洩れは少なく排ガス中のSOxはFuel gas中の硫黄分にはほとんど依存し

ているものと考えられる。

No.5 COBのある第1地区のコークス炉はCOG単味燃焼で、現在稼働中のCOG精製ラインはFig. III.3-2. に示す様に2ラインあり、この内1ラインにCOGの脱硫設備が設置されている。'92年のコークス炉の稼働率はフル稼働時の80%程度と低くCOGの発生量が少ないため、第2ラインを優先的に利用でき精製COG中の硫黄分は低くおさえられている。

このような運転状況の元で、'93年12月及び'94年4月に排出SO_x濃度を測定すると、SO_x濃度(O₂=3%換算値)は280-320 mg/Nm³であり、日本より高い結果であるが(日本では、SO_x濃度30-60 mg/Nm³, O₂=3%換算値) Agreement値はクリアーしている。またこの結果から逆算すると、精製COG中の硫黄分は、H₂S濃度換算で0.6-0.7 g/Nm³になると予想される。

2002年において、No.1-4コークス炉を休止しNo.5-6及びNo.7コークス炉に生産を集約させ、かつ現状脱硫設備のないNo.7コークス炉にCOG脱硫設備を設置すれば全てのコークス炉が独自に脱硫設備を持つこととなる。この時、COG中のイオウ分はNo.5-6コークス炉で0.3-0.4 g/Nm³(脱硫効率80%)、No.7コークス炉で0.05 g/Nm³(脱硫効率99%)にまで低下できると予想され、2002年においてもAgreement値をクリアーできると思われる。

2) NO_x

コークス炉の燃焼排ガス中のNO_xは、コークス炉の稼働率、炉温、炉型式に大きく依存する。'93年12月及び'94年4月の排ガス分析の結果では、NO_x濃度480 mg/Nm³(O₂=3%換算値)でSIDEXのAgreement(500 mg/Nm³)の範囲にはいっている。日本の'92年の実績では、Fuel gasの種類により

Lean gas heating (1,000-1,200 kcal/Nm³) 220-360 mg/Nm³

Rich gas heating (3,800-4,200 kcal/Nm³) 280-500 mg/Nm³

である。

一方 2002 年においては、設備集約により高生産体制が必要とされ、何も対策を実施しなければ、炉温を高く設定して操業することが必須となり結果として、NOx は 665-810 mg/Nm³ 程度になると予想される。改善対策としては、コークス炉の省エネルギー対策の燃焼管理の強化を実施することにより、コークス炉の平均炉温を 1,295 ℃ 程度までに抑える。これによりNOx は、545 mg/Nm³ 程度にまで低下できると推定される (Fig. III.3-3.参照)。さらに省エネ対策でも上げているが、Fuel gas をCOG単味からBFGとの Mix gas へ切り換えることにより、400-490 mg/Nm³ 程度と 500 mg/Nm³ 以下に低下できると予想される。

3) ばいじん

煙突からの排ガス中のばいじんについては、今回の調査において、適切な Sampling point がなかったため未測定に終わってしまったが、排ガス中にCO濃度が 0.1-0.2 % 観測されたこと及び時折煙突から黒煙が目視されたことからコークス炉での燃焼状況の悪い時にはかなりのばいじんが存在していると考えられる。先ず煙突にばいじんを測定する Sampling point を設置し、定期的に測定を行なえるようにすることが必須である。煙突からのばいじんは、燃焼改善を実施することにより日本並 (0-4 mg/Nm³ 程度) に抑えることが可能であると予想される。

4) ふんじん

(1) コークス炉周辺では、コークス炉への石炭装入時、窯出時の集塵装置

がなく、特に窯出時に激しい発塵が観察された。

<窯出時の発塵防止>

日本の場合、窯出集塵装置としてガイド車フードから粉塵を吸引し地上の集塵機で集塵するのが一般的であり、SIDEXにも同様の窯出し時集塵システムの導入が必要であろう。

<装入時の発塵防止>

日本においては石炭装入時に、装入車搭載型のPre-duster を経由して地上集塵機で集塵すると同時にAscention pipeで高圧安水を噴射し粉塵をガス側へ吸引する（無煙装入システム）方法を採用している例が多い。しかしSIDEXの場合は、Ascention pipes が炉の両側に設置されていること、装入車の重量がアップしてしまう等の問題から、地上集塵システムの方の採用が困難であり、無煙装入システムの強化により発塵を抑制する方法がベストと思われる。

- (2) CDQへの装入時における発塵も激しいが集塵装置は設置されていない。一方、排出装置周辺については、地下のコークス搬送 belt conveyor 付近用の環境改善用集塵機が設置されており発塵対策は十分と思われる。

<CDQ装入時の発塵防止>

日本では地上集塵機で処理するのが一般的でありこの方法での集塵システムの採用が必要であろう。

- (3) 石炭・コークスの搬送用 belt conveyor については、建屋内に設置されるか、またはカバーが付けられており粉塵で特に問題は観測されなかった。

5) コークス炉からのガス洩れ

コークス炉炉蓋からのガス洩れ・空気の侵入防止については、No.5 コークス炉では新型の Oven door with self-sealing device に更新されコークス炉内の圧力制御もうまく管理されているため、特に問題は観測されなかった。

No. 1 refinery line

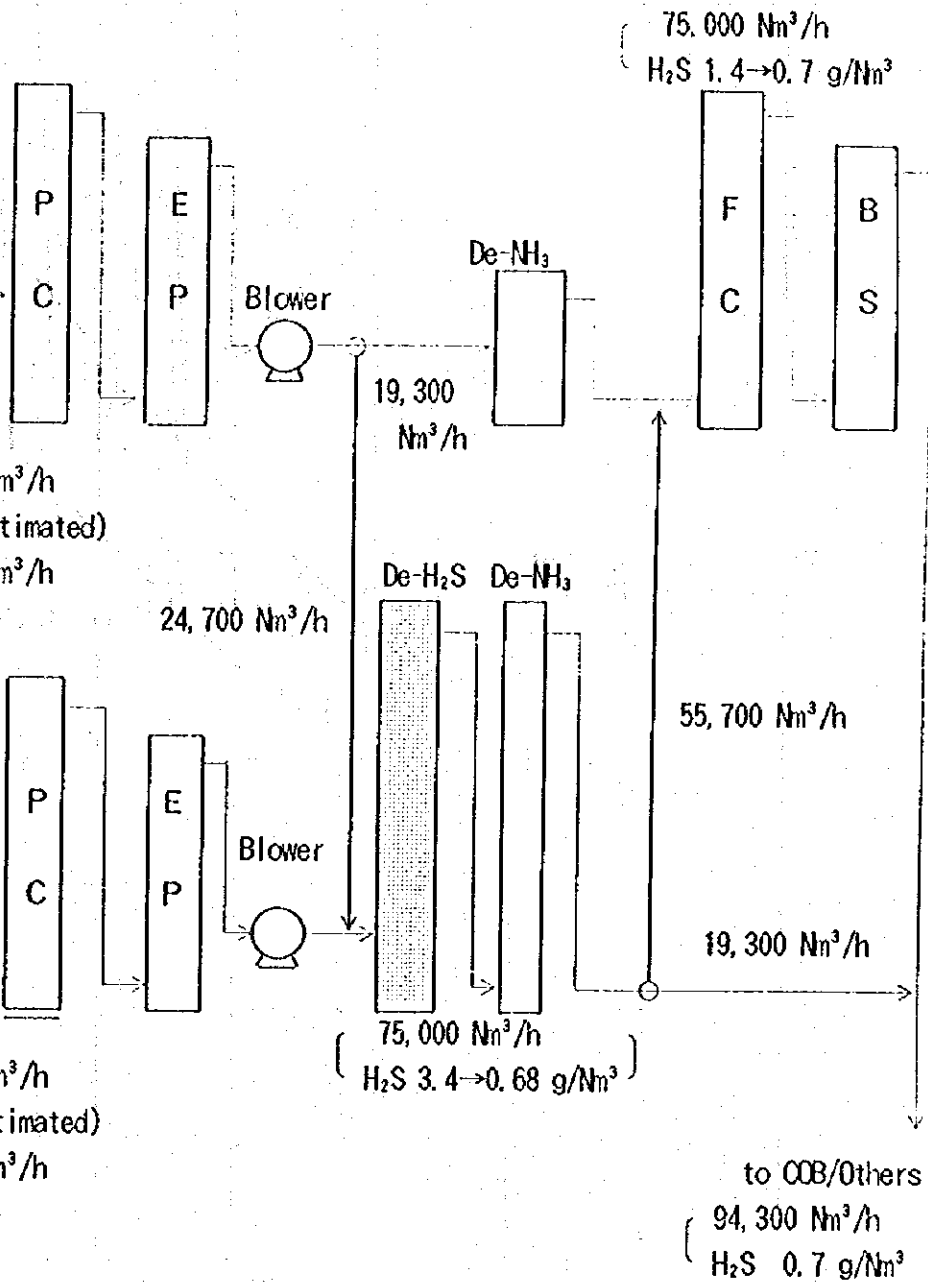
(No. 1-4 COB)

Design gas capacity : 75,000 Nm³/h
 Actual gas capacity (estimated) : 44,000 Nm³/h

No. 2 refinery line

(No. 5-6 COB)

Design gas capacity : 75,000 Nm³/h
 Actual gas capacity (estimated) : 50,300 Nm³/h



PC: Primary cooler EP: Electric precipitator FC: Final cooler
 BS: Benzol scrubber COB: Coke oven batteries

Fig. III.3-2. Outline of SIDER's COG Refinery Lines in Coke Chemical Plant in No. 1 area

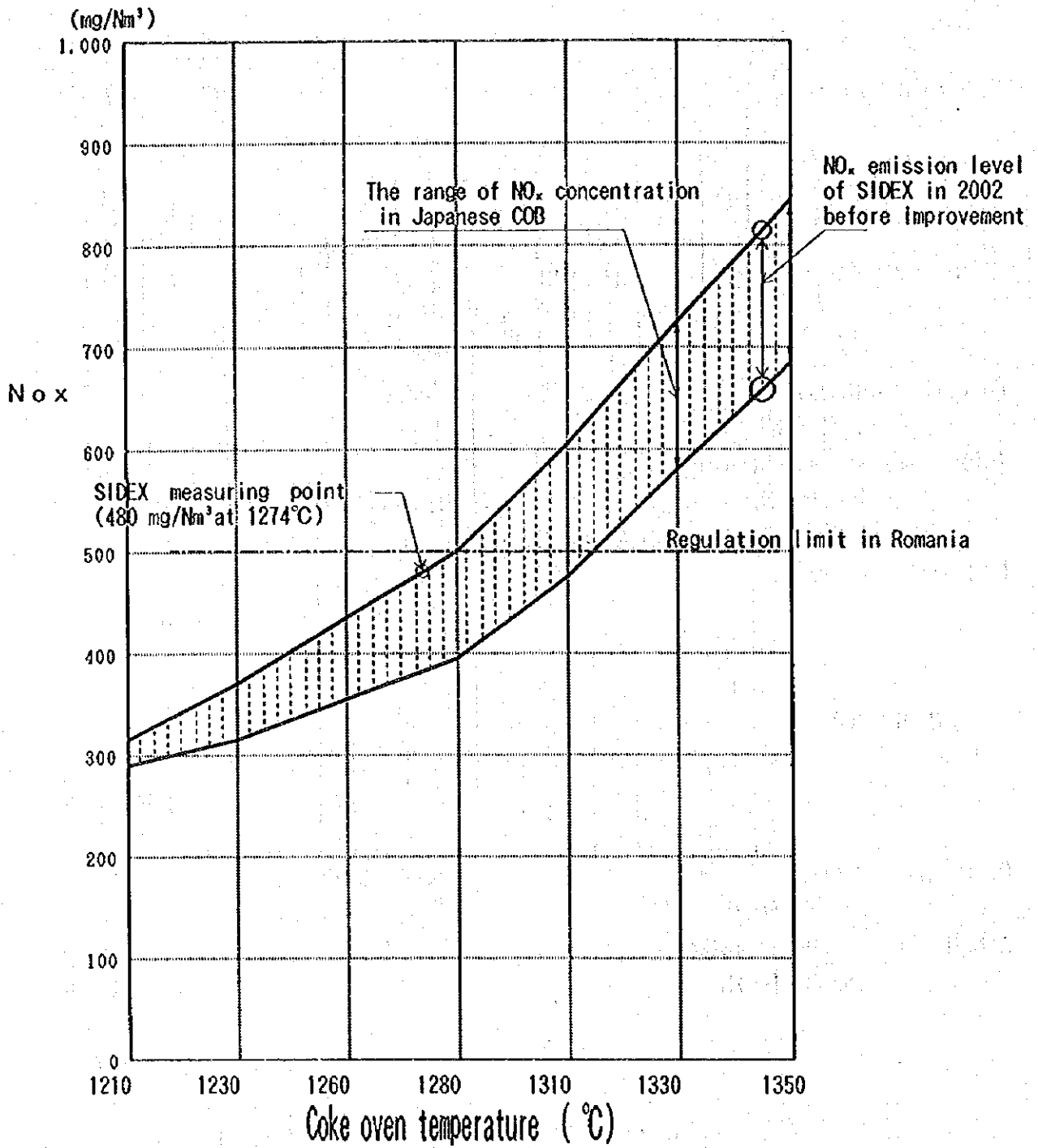


Fig. III.3-3. Relation of NO_x & coke oven temperature
(An example of Japanese COB)

3.1.3 水質関係の問題点の分析

モデルプラントである第1地区コークス工場の排水フローをFig.III.3-4. に示す。Primary Cooler 及びアンモニア吸収塔からのGas liquor とFinal Cooler からの凝縮水はタールデカンターで油分と分離されNH₃-Still で処理された後、水処理工場 (Waste water treatment) へ移送される。一方、Tar 精製工場等からのPlant waste water と雨水等は同様に水処理工場へ移送され油分を分離したあと、メインの排水と合流し日本と同様の活性汚泥法で処理される。処理水は排水口から排出される。

Waste water treatment は、いくつかのUnit operation の組み合わせでシステムが組み立てられており、これをFig. III.3-5. に示す。

1) フェノール

Fig.III.3-6. に示すように水処理設備出口のフェノール濃度は、0.3-50 mg/l と非常に変動しており、日本においては 0.3 mg/l 以下で安定していることと比較すると、処理性能の安定化が急務と言える。原因は活性汚泥装置の設計、運転面での不備と推定される。日本の活性汚泥装置との比較をTable III.3-1. に示すが、これから分かるように現在の活性汚泥設備には以下の問題があると推定され、これにより処理水のフェノール濃度の変動が大きくなっていると思われる。

Table III.3-1. Comparison of Activated Sludge Process

運転諸元	単位	SIDEX	日本
曝気容量(フェノール負荷)	kg/m ³ · d	-	1.0
Thickener 滞留時間	Hours	0.4	3.0
pH Control の有無	-	あり	あり
MLSS Control の有無	-	なし	あり
DO Control の有無	-	なし	あり
ORP Control の有無	-	なし	あり

(1) 設備的には空気曝気が不十分であり、また汚泥分離用のシクナー（沈降分離濃縮装置）の容量が日本と比較しても非常に小さい。

(2) 運転面からみると曝気槽での汚泥濃度、フェノール負荷、MLSS (Mixed Liquor Suspended Solid), DO (Dissolved Oxygen), ORP (Oxidation Reduction Potential) 等の排水管理指標の計測に基づく管理がなされていない。

改善対策は 3.1.4 章に示されるが、これら対策の実施の結果、水処理出口において、日本並の 0.3 mg/l 以下にフェノール濃度を低下できると推定され、排水口での希釈 (design 50 倍、actual 33 倍) を考えれば Agreement 値 (排水口で 0.14 mg/l) を十分クリアできると考えられる。

2) アンモニア

設備的には、遊離アンモニア (Free NH_4^+) と固定アンモニア (Fix NH_4^+) を同時に処理可能な NaOH による pH 調整装置及び NH_3 -Still の設備を持っており、

日本の製鉄所の大部分のプラントで所持している Free NH_4^+ だけの処理設備に比べ、十分な処理機能を備えている。しかし、現在の水処理設備出口、排水口のアンモニア濃度は、それぞれ 200-600 mg/l, 31 mg/l と高く、設備の機能が十分に発揮出来ていない (Fig. III.3-7. 参照)。これは、アンモニア蒸留塔出口濃度 (活性汚泥入口濃度) が、設計 400 mg/l 以下に対し実測値は 1,000-3,000 mg/l と絶対値および変動とも大きくなっているためと推定され、この原因としては、原水中のアンモニア濃度のバラツキが大きいのにに対して pH 調整の自動制御を行なっておらず、固定のアンモニアからフリーのアンモニアへの変換が十分に行なわれないことによると考えられる。また設備的には NH_3 -Still の熱交換器の材質に (Al 合金系) 問題がある可能性がある。

よって、対策としては NH_3 -Still 手前のタンクでの pH の自動制御装置を設置して pH 管理を正確に行なうこと及び熱交換器の材質をより安定したチタ

ン等への変更を検討することであろう。

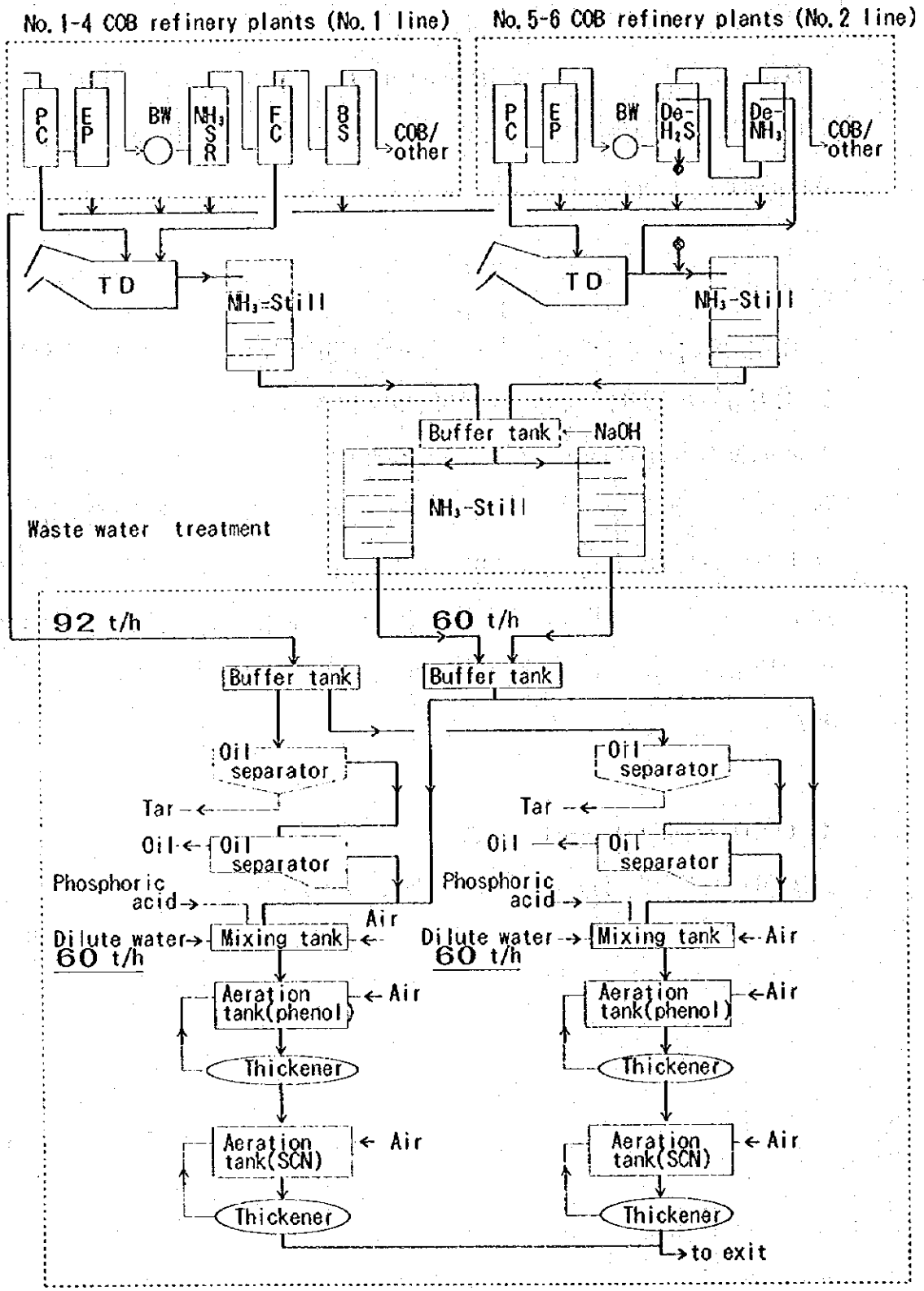
以上を実施することによりNH₃-Still 出口で 150-200 mg/l (除去率 = 95 %) 程度が得られ水処理出口で 75-100 mg/l、排水口で 2.3-3.0 mg/l が期待でき Agreement 値 (3 mg/l) はクリアーできるであろう。

3) シアン

主に水処理設備でのpH調整・曝気が不十分であることにより、水処理設備出口濃度は 2-15 mg/l と高く、希釈後の排水口においても、SIDEXの Agreement 値は 0.03 mg/l であるにもかかわらず、0.58 mg/l 程度の高濃度となっている。対策として、日本と同程度まで活性汚泥設備の管理強化を実施すれば 1-4 mg/l 程度まで低下させることが可能であり、更に凝集沈澱設備を付加することにより、出口で 1 mg/l 以下になると予想され、結果として希釈後の排水口出口では、Agreement 値の 0.03 mg/l 以下をクリアー出来るものと思われる。

4) COD (Chemical Oxygen Demand)

CODは現在管理項目になっていないが、今後管理が必要と思われる。



- COB: Coke oven batteries PC: Primary cooler
- EP: Electric precipitator NH₃-SR: NH₃ saturator
- FC: Final cooler BS: Benzol scrubber

Fig. III.3-4. Flow Sheet of Waste Water Treatment Plant for Coke Chemical Plant in No. 1 area

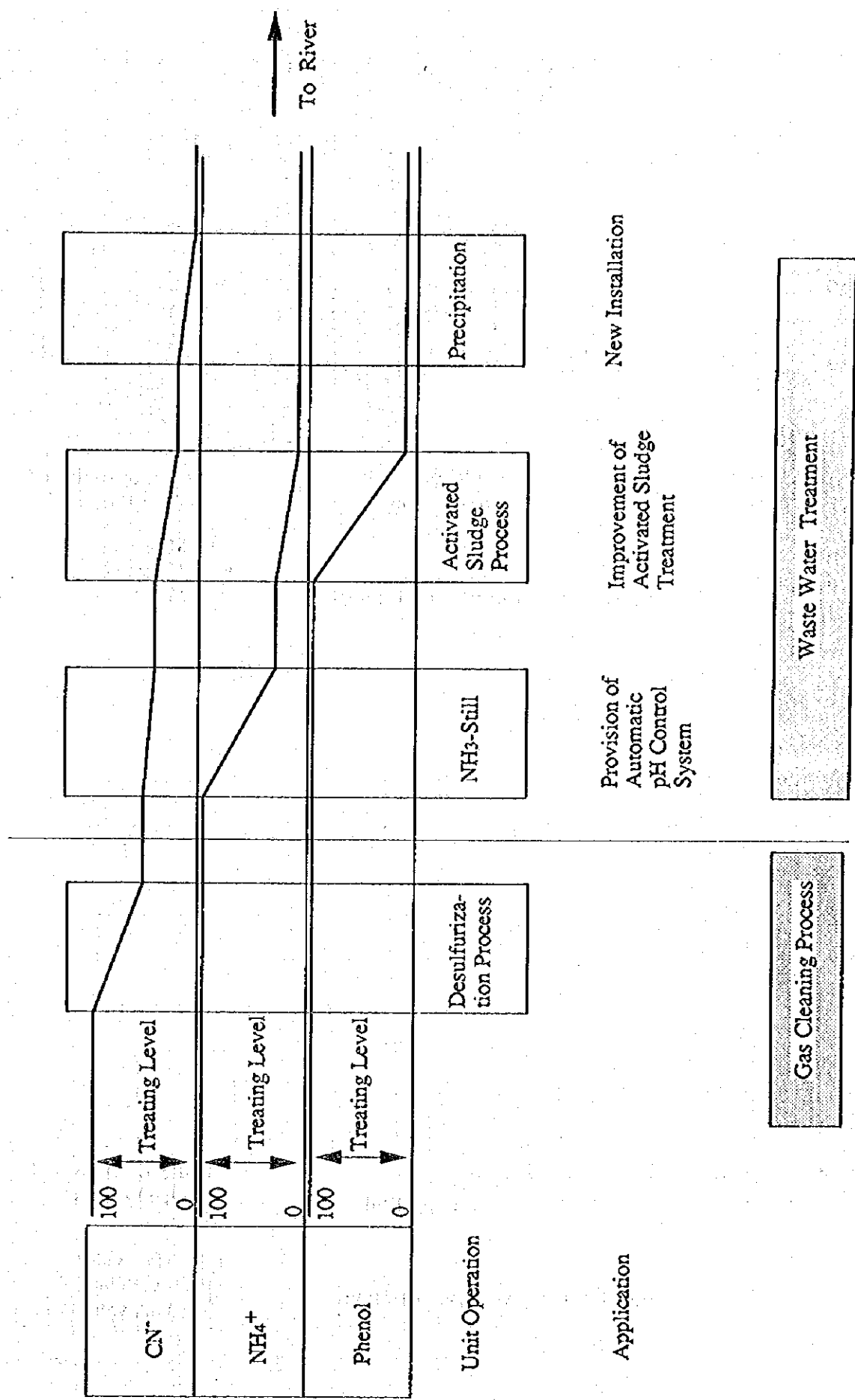


Fig. III.3-5. Schematic View of Waste Water Treatment Process in Coke Chemical Plant

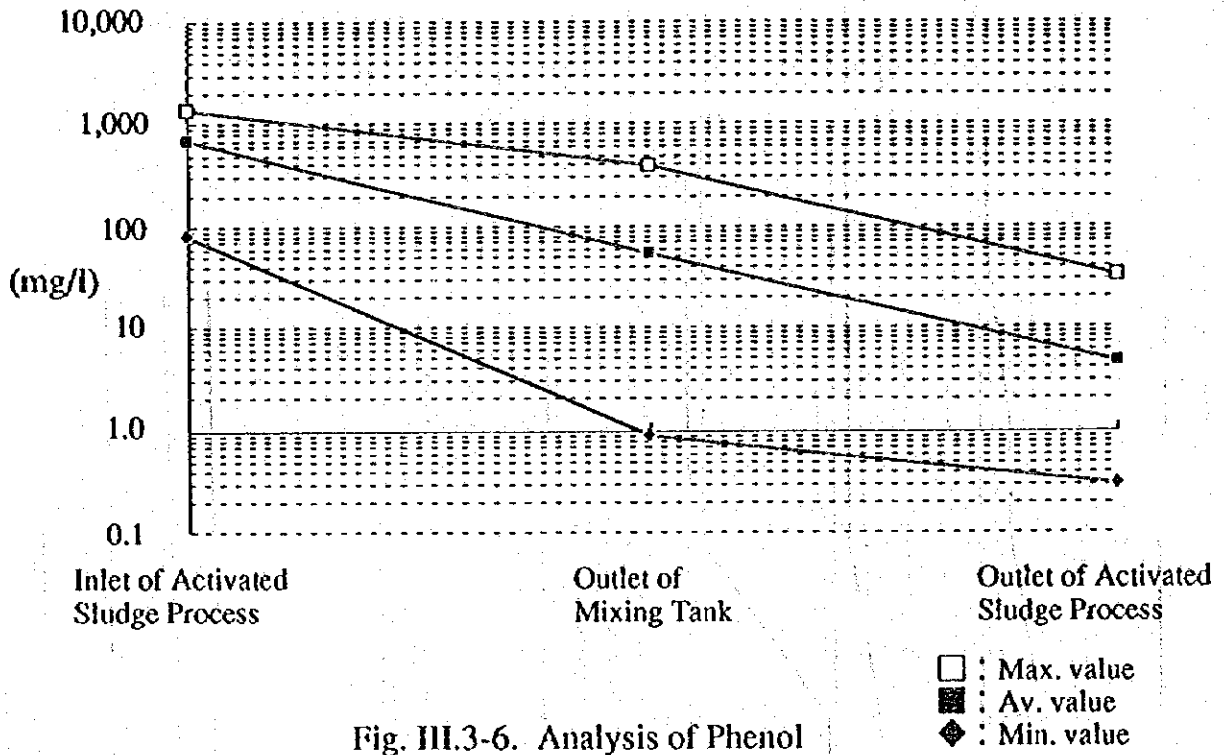


Fig. III.3-6. Analysis of Phenol

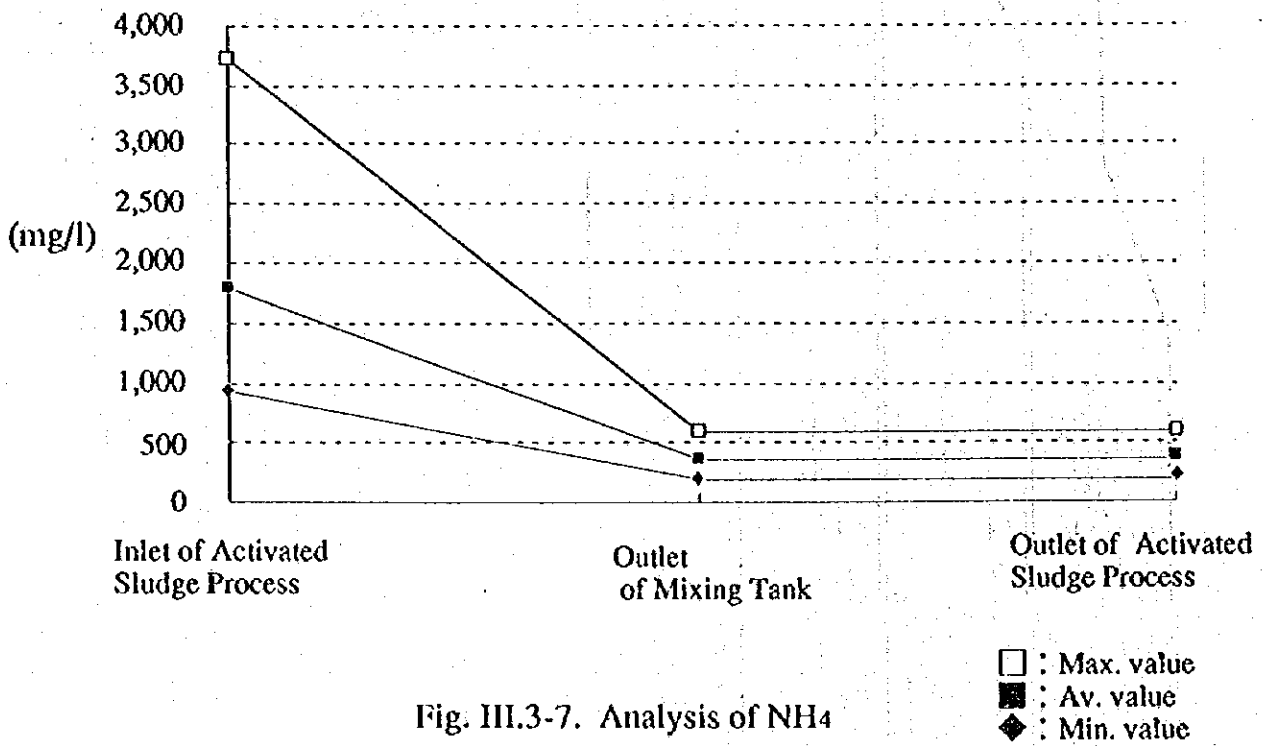


Fig. III.3-7. Analysis of NH₄

3.1.4 対策と効果の予測

以下にコークス工場の環境汚染防止に関する対策と、それによる改善効果予測を示す。

3.1.4.1 大気関連汚濁物 (NOx・ばいじん・粉塵) の低減

1) NOx・ばいじんの低減

目的	対策項目	対策の内容	効果予測 中期生産ベース
操業管理・ 燃焼管理の強化による NOx、煤塵の低減 改・強 善保化 (全 含む)	①異常燃の高出及び調整 ②ヒートバターン (温度分 布) の適性化 ③コークス炉煉瓦・作業機 械の故障低減	省エネ「操業改善」の項 参照	NOx : 濃度 (Max. 値) 810 → 720 mg/Nm ³ 排出低減量 85~100 t/y SOx : 排出低減量 0~5 t/y 煤塵 : 排出低減量 5 t/y
コークス炉の燃焼制御の セミ自動化によるNOx、 煤塵の低減	①制御用計測機器の設置及 び自動制御系の形成 ②パソコンを活用した運転 ガイダンスの指示とそれ による manual 調整の強化 ③操業監視計器の設置・活 用による熱管理及び傾向 管理の強化	省エネ「操業改善」の項 参照	NOx : 濃度 (Max. 値) 720 → 545 mg/Nm ³ 排出低減量 75~90 t/y SOx : 排出低減量 0~5 t/y 煤塵 : 排出低減量 5 t/y
BFGとCOGのMax-gas 燃焼によるNOxの低減		省エネ「新機能の付加設備更新」 の項参照	NOx : 濃度 (Max. 値) 545 → 490 mg/Nm ³ 排出低減量 30 ~ 40 t/y SOx : 排出低減量 10 t/y

2) 粉塵の低減

①コークス炉窯出集塵機の 設置 ②CDQ装入集塵機の設置	地上集塵機の設置 (共用) Bag filter (3,000 Nm ³ /min)	
無煙装入装置の増強 ①上昇管トップカバーの水 封化 ②高圧安水ポンプの増強		

3.1.4.2 水質関連汚濁物質（フェノール、アンモニア、シアン）の低減

1) フェノール及びシアンの低減

目的	対策項目	対策の内容	効果予測
（新設・機能強化） 活性汚泥の曝気強化、汚泥濃度調整機能強化及び排水処理設備の自動制御の導入	<ul style="list-style-type: none"> 曝気装置の増強及び汚泥分離用のシクナターの容量アップ 監視計器による排水処理設備の運転管理/傾向管理強化 排液流量、空気流量、返送汚泥量、pH等の自動制御の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 曝気槽/混合槽の増強 : 1式 シクナター新設 : 1式 MLSS計、COD計、ORP計、流量計の設置 : 1式 制御装置の設置 : 1式 〔・排水監視計器による排水処理設備でのpH調整、曝気管理、曝気槽内汚泥濃度の管理強化及び自動制御〕 	<p>フェノール 排出低減量 : 0.3~84 t/y 濃度 : (50 → 0.3 mg/l)</p> <p>シアン 排出低減量 : 1.7~18.5 t/y 濃度 : (15 → 4 mg/l)</p> <p>中期生産ベース</p>

2) アンモニア濃度の低減

（新設・機能強化） NH ₃ -still 前 pHの自動制御装置の導入	<ul style="list-style-type: none"> 監視計器によるNH₃-stillの運転管理/傾向管理強化 ガス液流量、NaOH流量、pH等の自動制御の実施 	<ul style="list-style-type: none"> pH計、流量計 : 1式 制御装置 : 1式 〔・監視計器によるアンモニア・ストリバー前中和処理、NH₃濃度の傾向管理等操業管理の強化及び自動制御〕 	<p>アンモニア 排出低減量 : 210~841 t/y 濃度 : (600 → 100 mg/l)</p>
--	---	---	--

3) シアン濃度の低減

（新設・機能強化） 排水中シアンの低減	<ul style="list-style-type: none"> 凝集沈殿法の導入 	<ul style="list-style-type: none"> 凝集沈殿装置 : 1式 	<p>シアン 排出量低減 : 1.2~5.0 t/y 濃度 : (4 → 1.0 mg/l)</p>
------------------------	--	---	--

3.1.4.3 環境対策の効果予測（まとめ）

1) 大気関連

現状（石炭処理量：No.5 炉 627.0 kt-dry coal）		2002 年の生産ベース（石炭処理量：835.0 kt-dry coal）	
現状コークス炉稼働体制時		改善前（PCI あり） （No.5,6,7 炉）	改善後（PCI あり） （No.5,6,7 炉）
・No.5 炉のNOx 濃度 (mg/Nm ³)	340~440	665~810	400~490
・No.5 炉のSOx 濃度 (mg/Nm ³)	280~320	130~170	120~150
・No.5 炉の煤塵濃度 (mg/Nm ³)	20	20	5>
①NOx 排出量 (ty)	150~190	430~520	240~290 (-120~-230)
②SOx 排出量 (ty)	120~140	80~110	70~90 (-10~-20)
③煤塵排出量 (ty)	9	13	3 (-10)

2) 水質関連（第1地区水処理設備）

現状（石炭処理量：No.5 炉 627.0 kt-dry coal）		2002 年の生産ベース（石炭処理量：835.0 kt-dry coal）	
現状コークス炉稼働体制時		改善前（PCI あり） （No.5,6,7 炉）	改善後（PCI あり） （No.5,6,7 炉）
・フェノール濃度 (mg/l)	0.3~50	0.3~50	0.1~0.3
・アンモニア濃度 (mg/l)	200~600	200~600	75~100
・シアン濃度 (mg/l)	2~15	2~15	0.3~1
・排水量 (m ³ /h)	270	192	192
①フェノール排出量 (ty)	0.7~118	0.5~84.1	0.2~0.5 (-0.3~-83.6)
②アンモニア排出量 (ty)	473~1,419	336~1,009	126~168 (-210~-841)
③シアン排出量 (ty)	4.7~35.5	3.4~25.2	0.5~1.7 (-2.9~-23.5)

3.2 焼結工場

3.2.1 焼結工場における環境汚染物質発生概況

焼結工場からの汚染物質をFig. III.3-8. に示す。

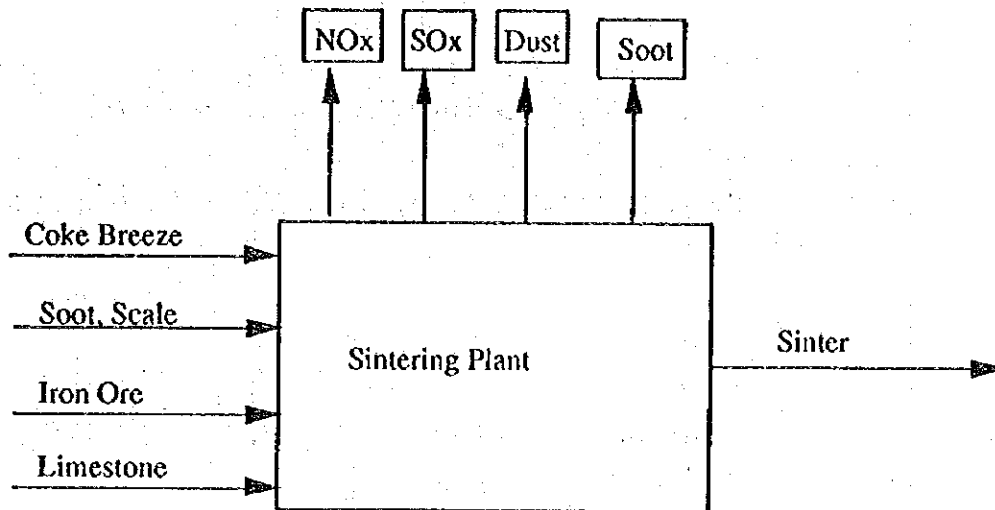


Fig. III.3-8. Pollutants from Sintering Plant

3.2.2 環境測定とモニタリングシステム

環境対策上で重要な焼結機の主排ガスに対しては、環境管理体制を確立しておく必要がある。Table III.3-2. に、日本に於ける焼結機の主排ガスについての排出物測定と監視システムを示した。SIDEXにおいては、ばいじん、SOx 及びNOxの何れについても測定しておらず、監視システムも保有していない。バッチ式でも定期的に測定し、管理する必要がある。

Table. III. 3-2. 日本に於ける焼結機主排ガスの環境管理体制

<p>煤塵濃度</p>	<p>連続煤塵濃度計を煙突毎に1基設置し、運転室に常時表示。 1回/月程度 常設サンプリング孔からガス吸引によるダストサンプリングを行い濃度を測定。 管理限界超過時は、集塵設備の保全又は、生産量低下等操業アクションにて対処する。</p>
<p>NO_x濃度</p>	<p>連続NO_x濃度計を煙突毎に1基設置し、NO_x濃度とO₂濃度及び15%換算NO_x濃度値を運転室に常時表示。 尚、この値は通信回線にて、Local agencyに常時伝送されている。 管理限界超過時は、生産量低下及び、生石灰配合量の増加等の操業アクションにより、対処する。</p>
<p>SO_x濃度</p>	<p>原料、燃料はロット毎に、焼結鉱成品はシフト毎に、Sulfur成分を、分析し、Sulfurバランスを計算している。 脱硫装置を設置している場合は、一般的に装置前後のSO_x濃度を連続測定している。</p>