

## 第5章 発生源対策の検討と評価



## 第5章 発生源対策の検討と評価

### 5.1 固定発生源対策

#### 5.1.1 固定発生源対策技術

大気汚染物質の削減対策には、一般に高価な経費を伴うものが多く、国情によって異なるが、経済的な面からも十分検討する必要がある。技術的には最も効率のよい削減方法を採用することが望ましいが、社会的あるいは経済的な制約を考慮して、現実的に即した実現可能な削減方法を選定しなければならない。

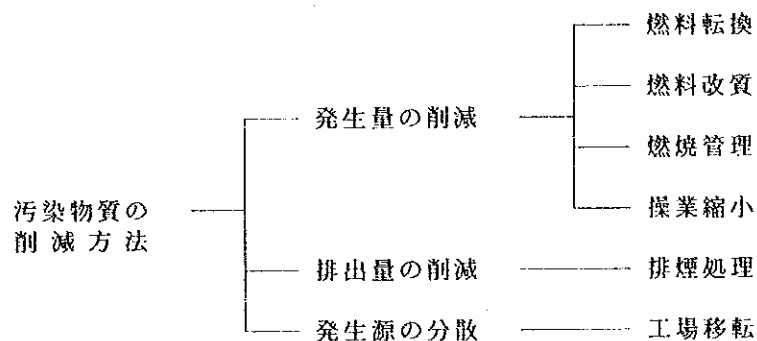


図 5.1.1 汚染物質の削減方法

#### (1) 燃料転換

理論的には、硫黄含有率 3.5%の重油を1トン燃焼することにより70kgの $\text{SO}_2$ を発生するが、天然ガスの燃焼では、 $\text{SO}_2$ の発生はほとんどない。硫黄分の少ない燃料を使用することは、 $\text{SO}_2$ の発生量を削減することに最大の効果があり、その削減率は硫黄分の減少分に比例する。

また、良質の燃料を使用することにより煤塵の発生量も大幅に削減される。

#### (2) 燃料改質

重油の低硫黄化を図るには、低硫黄の原油を利用することが望ましいが、その生産が十分でない場合は、重油自体を脱硫することが有効な方法である。

重油の脱硫には、水素化脱硫法とガス化脱硫法があり、水素化脱硫法にはさらに間接脱硫法と直接脱硫法とに分類される。間接脱硫法による脱硫率は40%程度であり、これ以上硫黄分を下げるには脱硫油に低硫黄油を混合するか直接脱硫法を用いる。直接脱硫法では、原油によっても異なるが70%以上の脱硫が

可能である。

燃料中の窒素分の一部は燃焼によって NOx に変換され、Fuel NOx と呼ばれる。したがって、窒素分の少ない良質燃料への転換は有効な NOx の低減対策である。ただし、燃料中の窒素化合物がすべて NOx に変化するわけではなく、Fuel NOx への窒素分の変換率はおおよそ 12 - 50% の範囲にある。

### (3) 燃焼管理

流体燃料の使用が主流になるに伴い、自動燃焼制御が採用され熱設備の設計の良否が重要因子となり、いわゆる燃焼管理の余地は少なくなった。しかし、適性燃料の使用、熱設備全系における保全を含む広義の燃焼管理あるいはその設備管理は重要な問題である。ことに、大気汚染物質である NOx の発生量の削減が燃料改質では多くを期待できない現状から、燃焼装置、燃焼技術を含めた燃焼管理の適正化による NOx 抑制対策が極めて重要である。

燃焼管理の適正化に伴う燃料削減は、節減した分だけ汚染物質 (SOx、煤塵) の発生量を削減する効果があり、経済的にも軽減が図れる。

燃焼管理を行うもう一つの意義は NOx の低減である。

燃焼に伴って発生する NOx は、前述のように一部は燃料中の窒素分から生ずる (Fuel NOx)。また、燃焼用空気に含まれる窒素と酸素が高温状態において反応することによっても発生し、Thermal NOx と呼ばれる。

Fuel NOx の削減には、①窒素分の少ない燃料を使用する、②燃焼の初期に空気を減らして還元性雰囲気とし、燃料中の窒素分を窒素ガス (N<sub>2</sub>) に変える、などの方法がある。

また、Thermal NOx の削減対策としては、①燃焼域での酸素濃度を低くする、②高温域での燃焼ガスの滞留時間を短くする、③燃焼温度を低くする、特に局所的な高温域をなくす、などの方法があり、いずれも燃焼改善による対策といえる。

### (4) 操業縮小

操業の縮小による汚染物質の削減は、短縮した分だけ汚染物質の発生が減少するので有効な方法であるが、社会的、経済的な面からも十分検討する必要がある。

#### (5) 排煙処理

燃料転換や燃焼管理など大気汚染物質の発生量を削減する対策を十分に行えない場合、排出量を削減する対策が必要となる。

排出量の削減方法には、排煙脱硫、排煙集塵及び排煙脱硝などの排煙処理方法がある。これらの排煙処理方法は単独で行われることもあるが、組み合わせで用いた方がより大きい効果が得られる。

##### ① 排煙脱硫

排煙脱硫は、脱硫率が一般に85%以上であり、SO<sub>2</sub>の処理対策として日本など各国で広く利用されている。

排煙脱硫法には、湿式と乾式に大別できるが、現在実用されているものの大部分は湿式であり、なかでも石灰石または消石灰スラリを吸収剤として使用する湿式石灰・石灰石法は、今後も排煙脱硫の主流であろう。

##### ② 排煙集塵

排煙集塵は、集塵装置により排煙中の煤塵を捕集し除去する方法である。集塵装置には各種の原理を用いたものがあり、それぞれ集塵率が異なる。

集塵装置は、重力、慣性力、遠心力、洗浄、ろ過、電気の6種類に分類される。このうち、重力集塵、慣性力集塵装置は、集塵率が低く、実際にはほとんど使用されていない。

#### (6) 工場移転

工場移転は多大の費用を要するが、汚染度の高い工場はより拡散条件の良い地域に計画的に分散させてゆくことが望ましい。

#### 5.1.2 メキシコ政府による対策

メキシコ合衆国では、近年のメキシコ市首都圏を中心とする大気汚染の進行に対し、国家環境委員会の決定に基づき1986年に大統領令「環境汚染に関する21の対策」が公布された。国家環境委員会は続いて1987年に「環境 100の必要な措置」を公表した。現在、メキシコ政府はこれらの大気汚染対策の実施方法を検討しており、一部は既に実施に移されている。

メキシコ政府による固定発生源に対する対策案は、主に SO<sub>x</sub>の削減に重点をお

いたものであるが、同時に煤塵、NOx の軽減にも役立つ、相互に密接に関係するものが多い

#### (1) 発電所

現在、メキシコ州内にはVALLE DE MEXICO及びING. JORGE LUQUE 2ヶ所の火力発電所があり、メキシコ市の電力消費量の25%を供給している。

発電所に対する新たな大気汚染対策を次に示す。

- ① 重油燃料から天然ガス燃料へ段階的に転換
- ② 排ガス処理装置の設置
- ③ 稼働の縮小又は閉鎖
- ④ 排ガス監視装置の設置

#### (2) 石油精製工場

メキシコ市首都圏内の石油精製工場は、18 DE MARZO の1工場だけで、その他はメキシコ盆地外にある。

この石油精製工場に対する大気汚染防止対策は、以下のとおりである。

- ① 今後の拡張は行わない
- ② 低硫黄燃料への転換を行う
- ③ 大気汚染物質（炭化水素系物質）の排出量を抑制するため、貯蔵施設の改造を行う。

また、低硫黄の良質油を供給するためのプラントの改良を進めることとしている。

#### (3) 10大工場

メキシコ市首都圏における10大工場（石鹼・洗剤2、セメント1、製紙2、ガラス1、製鉄1、化学2、ビール醸造1）に対しては、次の大気汚染防止対策がとられる。

- ① 重油から天然ガスへの燃料転換
- ② 季節的な稼働の縮小
- ③ 排ガス監視装置の設置

(4) 一般の工場

その他の一般工場を対象とした大気汚染防止対策としては、良質化した燃料油の使用及び工場移転の施策がとられる。

現在、重油中の硫黄含有量は、約3.0～3.4%であるが、これを1%程度まで低減した重油を使用することとしている。また、軽油（Diesel）中の硫黄含有量も現在の約1%から0.5%に低減し、将来は0.3%まで低減することとする。

工場移転計画については、現在、鋳物工場を中心に14工場が移転を完了している。工場団地の地点決定、税制の優遇措置、汚染防止機器導入のための優遇措置等が検討されることとしている。

また、この工場移転計画とともに市街地における工場の新設及び既存設備の拡張を禁ずる措置も検討している。

(5) 小規模事業所

DF内に存在するサービス業及び商業施設のうち、ボイラーを有するものは約8,000施設である。これらの施設で使われている燃料油は主に重油であるが、この燃料油を軽油（Diesel）に転換することにより大気汚染物質の削減を図ることとしている。

## 5.2 自動車排出ガス対策

自動車から排出される汚染物質は主としてCO、HC、NO<sub>x</sub>、粒子状物質であり、その排出形態は図5.2.1のとおりである。

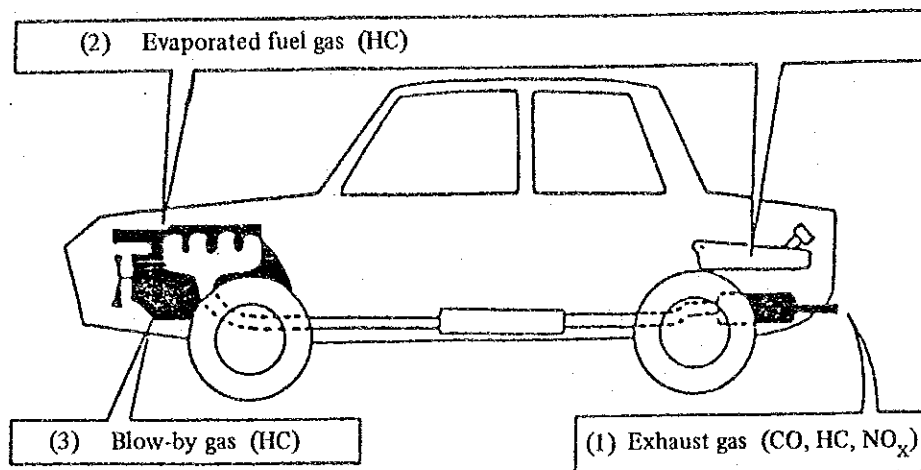


図 5.2.1 自動車排ガスの排出形態

### 5.2.1 排出ガス対応策

アメリカ合衆国、カリフォルニア州での光化学スモッグ対策として1962年に自動車排出ガス規制が実施されたのにつづいて、アメリカ各州、日本、ヨーロッパ、オーストラリア、アジア各国で次々に排ガス規制が実施あるいは予定されている。これらの規制に対して、自動車メーカーは表5.2.1に示すような技術によって対応している。



表 5.2.1 各国の自動車排出ガス対策の比較

Country	Control Device	HC	CO	NOx
ECE 15	PCV	x		
	TP or DP	x	x	
	SC	x		x
	Lean-Set Carb		x	
SWEDEN	PCV	x		
	TP or DP	x	x	
	SC	x		x
	EGR			x
	AI or AS	x	x	
CANADA	PCV	x		
	EVAP	x		
	TP or DP	x	x	
	SC	x		x
	EGR			x
	AI or AS	x	x	
	OC	x	x	
US '83	PCV	x		
	EVAP	x		
	DP	x	x	
	EGR			x
	TWC	x	x	x
	EFI	(Back up TWC)		
JAPAN 53	PCV	x		
	EVAP	x		
	DP	x	x	
	EGR			x
	TWC	x	x	x
	EFI	(Back up TWC)		

Note: PCV: Positive Crankcase Ventilation System  
 TP : Throttle Positioner System  
 DP : Dash Pot System  
 SC : Ignition Timing Control System  
 EGR: Exhaust Gas Recirculation System  
 AI : Secondary Air Injection System  
 AS : Secondary Air Suction System  
 EVAP: Fuel Evaporation Emission Control System  
 OC : Oxidizing Catalyst System  
 TWC: Three-Way Catalyst System  
 EFI: Electronic Fuel Injection System

## 5.2.2 メキシコ政府が予定している自動車排出ガスに対する諸対策

メキシコ政府は以下に示すような3つの大きな対策を予定している。

- ① 使用過程車及び新型車のアイドリング濃度規制
- ② 乗用車、商用車、小型貨物車の排出ガス規制
- ③ 無鉛ガソリンの導入

①のアイドリング濃度規制値は表5.2.2に示すとおりで、高地の値としてはかなりきびしい数値となっている。DDF は中古車を中心にメキシコ盆地を走行している約250万台の車について、3ヶ年をかけて検査を予定している。

表5.2.2 アイドリング時の排出ガス規制値

型式 (年)	CO (% vol)		HC (ppm)	
	高地	低地	高地	低地
～1979	6.0	5.5	700	650
1980～1986	4.0	4.0	500	500
1987～	3.0	3.0	400	400

②の新型車への排出ガス規制値は表5.2.3に示すとおりであるが、乗用車には1993年から、商用車、小型貨物車については1994年から、かなりきびしい規制があてはめられている。このため排出ガス対策としては、触媒を用いたシステムの導入が必要と考えられる。

③②の排出ガス規制に関連するが、触媒を用いた排出ガス対策装置については、ガソリン中に鉛化合物が含まれていると、燃焼生成物が触媒に付着し、触媒の有効寿命を著しく劣下させる。よって、触媒使用に対しては必然的に無鉛ガソリンの使用が義務付けられる。

表 5.2.3 メキシコにおける 1988 年以降の自動車排出ガス規制値  
(単位: g/km)

項目		型式 (年)		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
		1988	1989							
HC	乗 用 車			2.0		1.8	0.7		0.25	
	GVM up to 6012 lbs					2.0			0.625	
	GVM 6013~6614 lbs					3.0		2.0		0.625
CO	乗 用 車			22		18	7.0		2.125	
	GVM up to 6012 lbs					22.0			8.75	
	GVM 6013~6614 lbs					35		22		8.75
NO <sub>x</sub>	乗 用 車			2.3		2.0	1.4		0.625	
	GVM up to 6012 lbs					2.3			1.438	
	GVM 6013~6614 lbs					3.5		2.3		1.438

(注) 1. GVM up to 6012 lbs : Commercial Vehicles (i. e., NISSAN VAN & Combis)  
2. GVM 6013~6614 lbs : Light Duty Trucks

### 5.2.3 自動車排出ガス対策の提言

メキシコ政府が予定している自動車排出ガス対策をさらにおし進めるため、次に示すような対策を提案する。

- ① 使用過程車の排出ガス対策として二次空気供給装置を装着させ、CO、HCの排出量の減少をはかる。
- ② ブローバイ・ガス還元装置、燃料蒸発ガス排出抑止装置の装着徹底により、排気管以外から排出されるHCの削減をはかる。
- ③ ガソリンの良質化、潤滑油中の金属添加物の除去、特にガソリン中のS分含有率を現在の1/2~2/3に減少させる。

①の二次空気供給装置は、中古車への排出ガス対策装置として、改良点、費用面で最も可能なものとする。CO、HCで汚染されている地域は、交通量が多く、渋滞の頻度も大きいところであり、このパルス・エア方式による二次空気供給装置の大気質改善の効果は期待できよう。

②の提案は図5.2.1で示した排気管以外から排出されるHCに対する対策である。これらブローバイ・ガスと燃料蒸発ガスによるHCは自動車から排出されるものの

30～45%を占めている。このうち燃料蒸発ガスに対してはEVAP装置の装備義務付けがなされているが、規制値が明示されていない。この規制値に適合したEVAP装置の装備徹底が必要である。また、ブローバイ・ガス還元装置の装備によりHCの排出量を30～40%削減することは可能である。

③のガソリン、潤滑油の良質化については、メキシコ政府もガソリンの無鉛化を考えているので、環境改善計画の一環としてスケジュールに入っているものとする。排出ガス対策として触媒を用いる段階にきており、触媒の効率劣下防止と、SO<sub>2</sub>の環境汚染面からもガソリン中のS分の含有率を現在の0.13W%の値を0.04%程度にさげる必要がある。

#### 5.2.4 自動車排出ガス対策で考慮されるべき事項

メキシコ市の大気汚染に対して、自動車排出ガスの寄与割合は非常に高く、そのための対策は、早急かつ円滑になされる必要がある。

そのために、DFFを含むメキシコ政府、PEMEXや自動車メーカー、自動車整備業界及び自動車ユーザーの相互の協力が必要である。

以下に対策を導入するにあたっての注意事項を列挙する。

① メキシコにおけるユーザーの平均車令はかなり長い。排出ガス装置もこれらの事情にあわせ、実使用状態でその性能が十分維持する対策車でなくてはならない。

よって自動車メーカーは早急なる対策技術の確立とディーラーへの技術拡導サービス部品の供給などを円滑に行う必要がある。

② 対策車への厳正なる認証システム及び市場における適正なるインスペクションとメンテナンス体制の確立を図る必要がある。

③ 整備工場、整備士に対しては、設備面、メカニクの技術面での整備、充実及び教育システムの確立を図る必要がある。

④ ガソリン、潤滑油などの品質改良、安定化及び無鉛、有鉛ガソリンの2本立供給体制の確立を図る必要がある。

⑤ 排気対策車へのインセンティブ、未対策車へのペナルティ制度などを含む各種税制の見直しを行い、対策車の価格上昇による新車代替の減少をおさえる対策が必要である。

## 5.3 自動車交通に関する対策

### 5.3.1 概 論

自動車の排出ガスの総量を削減するには、交通量そのものを制御することも有効である。一般的に考えられる自動車交通量対策は以下のような類型に分類できる。

- ① 公共大量輸送機関を拡大して自家用車の利用を減らし、交通量の減少を図る。
- ② 自動車の走行面を規制し、走行台数の減少、走行距離の減少、走行の円滑化による走行時間の減少を図る。
- ③ 駐車を合理化して、自動車交通を円滑化する。
- ④ 自動車の生産と保有を抑制する。
- ⑤ 都市施設の合理的配置により、走行距離、走行回数の減少を図る。

メキシコ市首都圏においても、都市開発計画や交通・道路総合計画に基づき、これらの対策を推進しつつある。

### 5.3.2 公共輸送機関の拡大

#### (1) 地下鉄

DDFの交通局(COORDINACION GENERAL DE TRANSPORTE, CGT)による交通および道路の総合計画において、各種の公共交通手段の短期(1988年)、中期(1989-1994年)、長期(1995-2000年)の拡張、改善計画が策定されている。

1994年までは年平均で約10km、以後2000年までは年平均5kmの延長を行う計画である。これにより、1994年には1日当たり740万人・回で全交通機関の22.9%、2000年には同じく856万人・回、21.1%の利用者が見込まれている。

#### (2) トロリーバスと軽電車

トロリーバスについては、現行網を最大限に生かして輸送能力を拡大するため、車両の更新や改造を重点的に行うとともに、大気汚染度の高い地域や、道路が強い傾斜地で都市バスの導入が不適当な地域を優先的に路線の延長を行う計画である。また、軽電車は1986年から運行されているTASQUENA線の効果を考慮しつつ整備してゆくとしている。

1988年にはトロリーバス約90km、軽電車7kmを新設する。

1994年までにトロリーバスを 200km延長し、2000年迄に更に 200km延長するとともに、軽電車も1または2路線新設する見込である。

これらの拡張により、トロリーバスと軽電車の利用率は、現在の 3.1%から2000年には 6.7%に増加することが見込まれている。

### (3) 都市バス (Ruta-100)

最近、都市バスの利用率は低下の傾向にあると言われているが、この傾向に歯止めをかけるため、現行路線網の需要に十分対応できるようになるまで、稼働台数を増やしてサービスを強化することとしている。

長期計画では、保有車両を単車両 4,630台、連結車両 1,735台 (単車両換算で合計 8,100台) にするとしており、これにより単車両1台1日当り乗客数は1,200人になる見込である。

上記のような計画の実施により、1994年には1日当り利用客 780万人・回、で全体の24.1%、2000年には 970万人で24.0%となるが見込まれている。

### (4) タクシー・乗合タクシー・高級輸送

タクシーと乗合タクシーの認可台数を維持してサービスの向上を管理するとともに、現在の自家用車利用者を対象にミニバスによる高級輸送を奨励してゆくとしている。

これらの計画はサービスの質の向上に重点をおいており、2000年には他の大量輸送手段のサービス向上により、タクシー、乗合タクシー、高級輸送による輸送比率は12.3%に減少する見込である。

## 5.3.3 道路・駐車場・地域輸送

### (1) 道路施設

DDF - CGT の計画では、既存の道路のインフラストラクチャーを有効に活用して低コストの運用方法を採用してゆくこととしている。また、道路の新設にあたっては、個人乗用車よりも公共交通を優先させる方針である。

### (2) 駐車場

路上駐車により阻害されている道路の輸送能力を回復させ、また、混雑する娯楽地域への個人乗用車の乗り入れを規制するため、DDF では種々の具体的な

実施計画を作成している。

### (3) 乗り換え場

或る交通手段から他に乗り換えるための乗り換え場は現在29ヶ所あり、そのうち25ヶ所は地下鉄駅地点にある。DDFの計画では、これらの既存の乗り換え場の機能を改善するためのインフラストラクチャーを整備するとともに、新しい乗り換え場も建設してゆくこととしている。当面は都市バスかトロリーバスと地下鉄の乗り換え地点を重点的に整備してゆき、以後は中・小規模の輸送能力の輸送手段の乗り換え地点に焦点を移行してゆく予定である。

### (4) 貨物輸送

合理的な貨物輸送のシステムは道路交通の円滑化にも貢献する。DDFは貨物輸送に関して種々の合理化対策を計画している。特に道路交通の改善に関係する対策として、混雑の原因となっている貨物集配所を移動すること、基幹ルート毎および地域毎に集配時間を設定することなどが含まれている。

### (5) 地域輸送

DFとメキシコ州の都市化地域の交通施設を体系化し、これと地方輸送サービスを連結するため、DDF、メキシコ州および連邦関係機関の間で協力協定が結ばれることになっている。

DFとメキシコ州は合同でバス専用車線をもつ大量輸送用道路統合プログラムなど、種々のプログラムを作成している。

## 5.3.4 個人乗用車使用の規制

現在、AMCM内の個人乗用車は235万台と全道路交通車両の約80%を占めている。これら個人乗用車による輸送人員は1台当たり平均1.7人で、全交通機関乗客数の約18%に過ぎない。

道路交通の渋滞は走行車両数があるレベルを越えたときに起こり、ある地点で渋滞するか否かは走行車両台数のわずかの差によるものである。従って、仮に走行個人乗用車数が10%程度減少した場合でもその効果は大きく、多くの地点で交通渋滞が解消することが予想される。これによる大気汚染物質の削減量は定量化しにくいですが、個人車走行台数の10%減に加えて、渋滞減少による燃料消費の減少

などがあり、無視できない効果が期待される。

## 5.4 対策後の大気汚染物質排出量

### 5.4.1 対策スケジュールと大気汚染物質排出量の算出条件

これまでに述べた各対策のうち、排出量の変化を定量化できるものについて、その実施スケジュールを設定し、対策後の汚染物質の排出量を算出する。算出する時点は5年後の1993年と21世紀の始めである2001年とし、それ迄に行われる対策をそれぞれ短期的対策、長期的対策と呼ぶこととする。

#### (1) 固定発生源対策に関するスケジュールの設定

5.1.2にメキシコ政府が実施中あるいは計画中の固定発生源対策の概要を述べたが、天然ガスなど良質燃料の供給計画の問題や各発生源の事情もあり、これらの対策の実施スケジュールについてはまだ明確ではない点もある。また、VALLE DE MEXICO 火力発電所のように、対策として排煙脱硫装置を設置するかまたは天然ガスの使用を拡大してゆくかが未定の発生源もある。従ってここでは、以下の前提のもとに短期的対策（1993年まで）と長期的対策（2001年まで）に整理し、実施スケジュールを設定した。

- ① 天然ガスの供給は10大工場と 18 DE MARZOの石油精製工場に優先的に供給される。
- ② これにより2ヶ所の火力発電所への天然ガスの供給は現状以上増加しないものとし、他の対策を想定する。
- ③ 2001年迄に基本的に対策の実施が終了するものとし、1993年までの進行状況は約40%とする。
- ④ 各対策の汚染物質削減率は以下のとおりとする。

天然ガスの使用 …………… SOxと煤塵に対して100 %

排煙脱硫 …………… SOxに対して85%

低NOxバーナー …………… NOxに対して30%

低硫黄燃料への変更 …… SOxの削減率はS分含有率の減少に比例

表5.4.1に上記の仮定に基づいて設定した短期的及び長期的対策の内容を示



す。また、これらの対策によるSOx, NOxおよび煤塵の削減率を表5.4.2に示す。

表5.4.1 固定発生源対策スケジュール案

対象工場	短期的対策	長期的対策
発電所 VALLE DE MEXICO Power Plant	a. 現在使用しているS分3.5%の重油のうち、40%をS分1.0%の重油に変更 b. 重油燃焼施設の40%に対して排煙脱硫装置を設置 c. 40%の施設で低NOxバーナーを使用	a. 全量をS分1.0%の重油に変更 b. 全重油燃焼施設に対して排煙脱硫装置を設置 c. 全ての施設で低NOxバーナーを使用
発電所 JORGE LUQUE Power Plant	a. VALLE DE MEXICO のa.と同じ b. 冬期(Nov. -Jan.)における稼働の停止 c. 40%の施設で低NOxバーナーを使用	a. VALLE DE MEXICO のa.と同じ b. 冬期における稼働の停止 c. 全施設で低NOxバーナーを使用
石油精製工場 18 DE MARZO Oil Refinery	a. 重油(S分3.5%)の40%を天然ガスに変更 b. 40%の施設で低NOxバーナーを使用	a. 全ての燃料を天然ガスに変更 b. 全施設で低NOxバーナーを使用
10大工場 10 Major Factories	a. 重油(S分3.5%)の40%を天然ガスに変更 b. 冬期(Nov. -Jan.)における稼働の30%カット c. 40%の施設で低NOxバーナーを使用	a. 全ての燃料を天然ガスに変更 b. 冬期における稼働の30%カット c. 全施設で低NOxバーナーを使用
その他の工場 Other Factories	a. 重油の40%をS分3.5%からS分1.0%に変更	a. 全量をS分1.0%の重油に変更
小規模事業所 Service & Commercial Establishments	a. 重油(S分3.5%)からディーゼル油(S分0.5%)に変更 油(S分0.5%)に変更	a. S分0.3%のディーゼルに変更

表5.4.2 固定発生源における汚染物質の削減率

(単位：%)

対象工場	対象	短期 (1993)			長期 (2001)		
		SOx	NOx	Dust	SOx	NOx	Dust
発電所 VALLE DE MEXICO Power Plant	a. 低硫黄重油の使用	29	—	—	71	—	—
	b. 排煙脱硫装置の設置	24	—	—	25	—	—
	c. 低NOxバーナーの使用	—	12	—	—	30	—
	合計	53	12	—	96	30	—
発電所 JORGE LUQUE Power Plant	a. 低硫黄重油の使用	29	—	—	71	—	—
	b. 冬期の30%操業停止	12	15	17	13	30	43
	c. 低NOxバーナーの使用	—	12	—	—	30	—
	合計 (冬期)	41	27	17	84	60	43
	合計 (その他の季節)	29	12	—	71	30	—
石油精製工場 18 DE MARZO Oil Refinery	a. 天然ガスの使用	40	—	40	100	—	100
	b. 低NOxバーナーの使用	—	12	—	—	30	—
	合計	40	12	40	100	30	100
10大工場 10 Major Factories	a. 天然ガスの使用	40	—	40	100	—	100
	b. 冬期の30%操業停止	3	5	3	—	9	—
	c. 低NOxバーナーの使用	—	12	—	—	30	—
	合計 (冬期)	43	17	43	100	39	100
	合計 (その他の季節)	40	12	40	100	30	100
その他の工場 Other Factories	a. 低硫黄重油の使用	29	—	—	71	—	—
小規模事業所	a. 重油からディーゼル油に変更	34	—	—	91	—	—

## (2) 自動車対策

前述のようにメキシコ政府は種々の対策を計画しており、その中には各車輛に対する対策および交通量、交通の流れに関するものが含まれている。

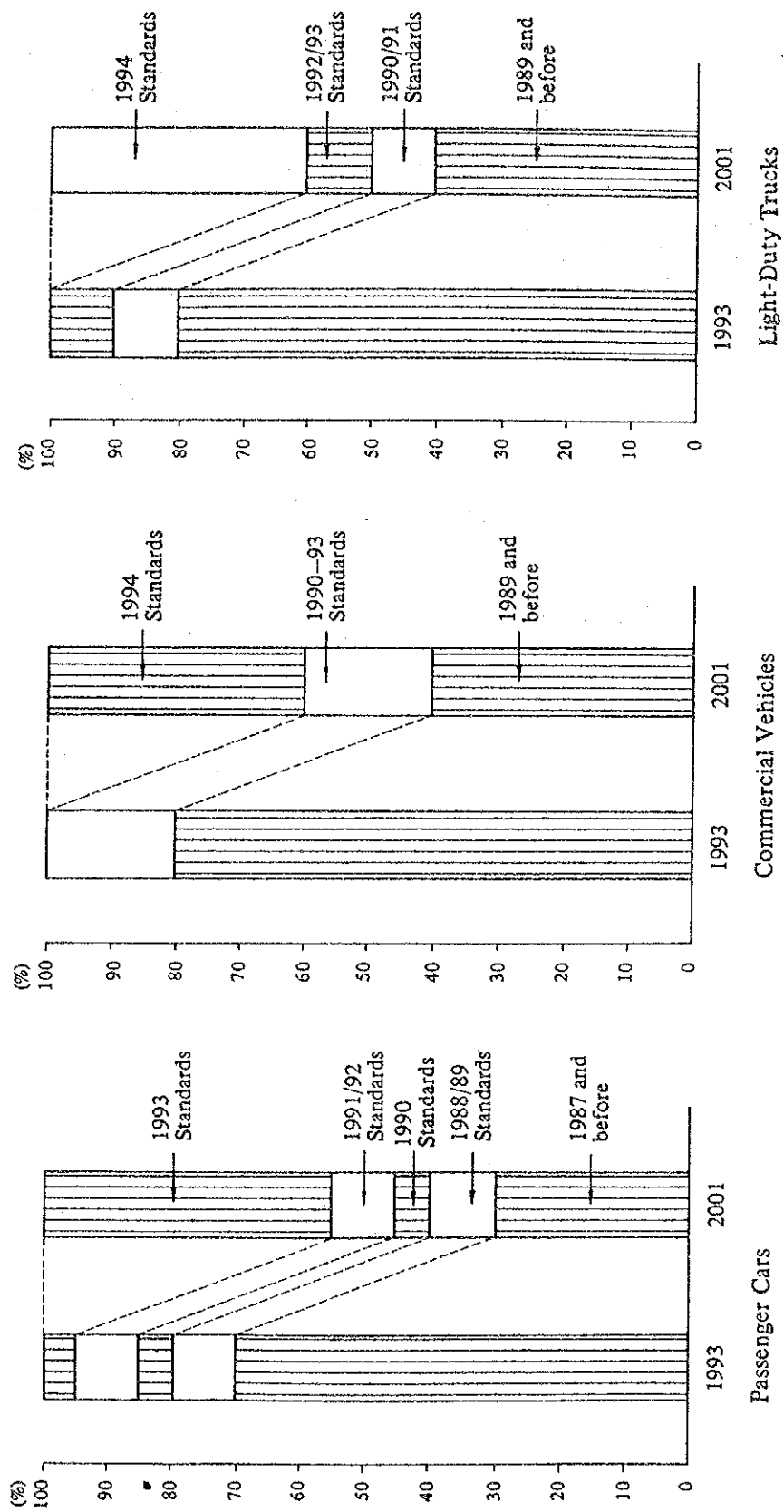
本調査においては、メキシコ政府が実施しようとしている新しい排ガス規制の効果を評価することに重点をおいた。

この排ガス規制の効果を明確にするため、交通量、交通の流れ、車輛台数および車種構成は現在と変化ないものとした。

将来の汚染物質排出量算定に当たっては次の条件を前提とした。

- ① 表 5.2.3 に示す排ガス規制値は計画どおり実施される。
- ② 新車への代替率は毎年 5% とする。すなわち、毎年新基準適合車が 5% 増加し、古い年式の車輛が 5% 減少する。

この条件に基づいて車輛構成比率を求めると、図 5.4.1 のとおりとなる。



Note 1) The emission standards for each type of vehicle are shown in Tables 5.2.3  
 2) In addition to the new model's standards, the idling standards shown in Table 5.2.2 are applied to all the gasoline-powered vehicles.

図 5.4.1 新基準適合車の構成比率

#### 5.4.2 各種発生源対策による大気汚染物質排出量の削減効果

本節では、5年後の1993年と21世紀となる2001年について、大気汚染物質排出量が現在の排出量と比較してどの程度になるかを推計した。SO<sub>2</sub>の場合、固定発生源でのLNGの導入とS分含有率の低い燃料を使用することにより、将来SO<sub>2</sub>の排出量は現状に比較して1993年には65%、2001年には26%にまで減少し、SO<sub>2</sub>の大気質濃度の改善が期待できる。

一方、窒素酸化物については、固定発生源については対策の困難さ、また自動車の場合には対策を施した新型車への代替があまり期待できないことなどより、1993年には現状の93%、また2001年には75%程度の排出量となると考えられる。なお、発生源別、汚染物質別の現状及び将来の排出量は、表5.4.3に示すとおりである。また、地域別排出量の変化は、図5.4.2に示すとおりである。因みに、工場が立地する北部でSO<sub>2</sub>の減少割合が顕著にあらわれている。

次に地域全体として固定発生源対策と自動車対策別の効果を比較する意味で自動車、火力発電所、精油工場、10大工場、その他工場及び小規模事業所別、年度別排出量の変化を図5.4.3～図5.4.5に示した。これらのうちSO<sub>2</sub>については、LNGの導入効果が最も大きいことがわかる。

表 5.4.3 各発生源別の将来汚染物質排出推定量

発 生 源			汚染 物質	年 次				
				1988	1993	2001		
固 定 発 生 源	大規模 火力発電所	SO <sub>2</sub>	54,717	—	29,889 (0.55)	6,463 (0.12)		
		NO <sub>x</sub>	14,426	—	12,304 (0.85)	9,316 (0.65)		
	精 油 所	SO <sub>2</sub>	4,801	—	2,881 (0.60)	0 (0.00)		
		NO <sub>x</sub>	3,863	—	3,400 (0.88)	2,705 (0.70)		
	10大工場	SO <sub>2</sub>	15,353	—	8,770 (0.57)	0 (0.0)		
		NO <sub>x</sub>	1,448	—	1,258 (0.87)	957 (0.66)		
	その他工場	SO <sub>2</sub>	8,154	—	5,789 (0.71)	2,365 (0.29)		
		NO <sub>x</sub>	3,634	—	3,634	3,634		
	小規模事業所	SO <sub>2</sub>	4,121	—	2,720 (0.66)	371 (0.09)		
		NO <sub>x</sub>	916	—	916	916		
	固定発生源合計			SO <sub>2</sub>	87,146	—	50,048 (0.57)	9,199 (0.11)
				NO <sub>x</sub>	24,617	—	21,512 (0.87)	17,529 (0.71)
移 動 発 生 源	自動車 線源扱い道路	NO <sub>x</sub>	20,031	—	19,273 (0.96)	15,329 (0.77)		
		CO	500,652	—	415,859 (0.83)	301,325 (0.60)		
		SO <sub>2</sub>	8,025	—	8,025	8,025		
	自動車 面源扱い道路	NO <sub>x</sub>	21,211	—	20,455 (0.96)	16,433 (0.77)		
		CO	549,569	—	444,292 (0.81)	327,062 (0.60)		
		SO <sub>2</sub>	10,084	—	10,084	10,084		
	自動車合計	NO <sub>x</sub>	41,242	—	39,730 (0.96)	31,761 (0.77)		
		CO	1,050,221	—	860,151 (0.82)	628,917 (0.60)		
		SO <sub>2</sub>	18,109	—	18,109	18,109		
	航空機	NO <sub>x</sub>	189	—	189	189		
		SO <sub>2</sub>	28	—	28	28		
	移動発生源合計			NO <sub>x</sub>	41,432	—	39,917 (0.96)	31,950 (0.77)
			CO	1,050,221	—	860,151 (0.82)	628,917 (0.60)	
			SO <sub>2</sub>	18,137	—	18,137	18,137	
発生源総合計			SO <sub>2</sub>	105,282	—	68,185 (0.65)	27,336 (0.26)	
			NO <sub>x</sub>	65,749	—	61,428 (0.93)	49,478 (0.75)	
			CO	1,050,221	—	860,151 (0.82)	628,917 (0.60)	

(注) 単位：トン／年 ( ) 内は1988年を1とした場合の比率

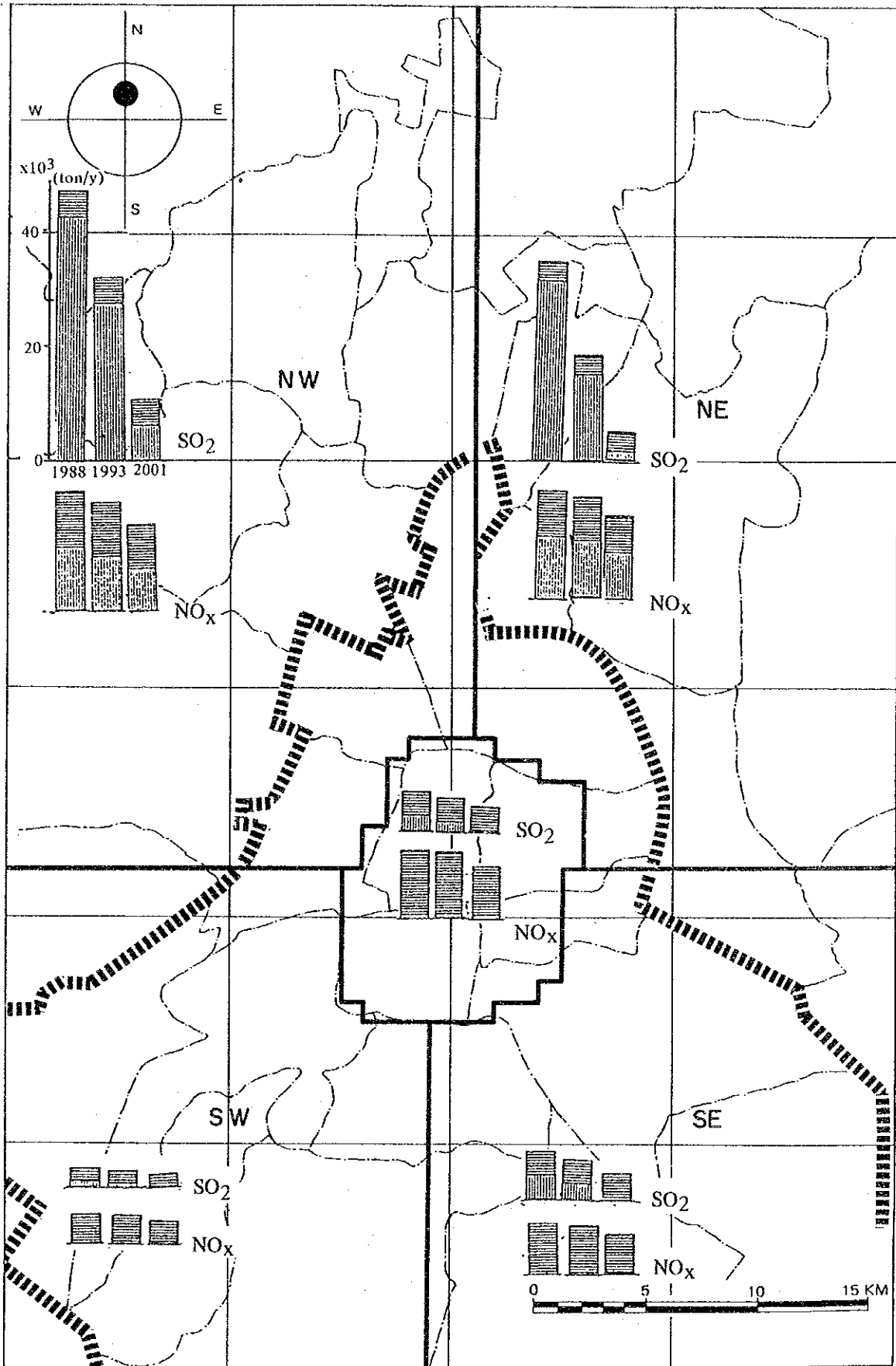


图 5.4.2 地域区分別大気汚染物質排出量

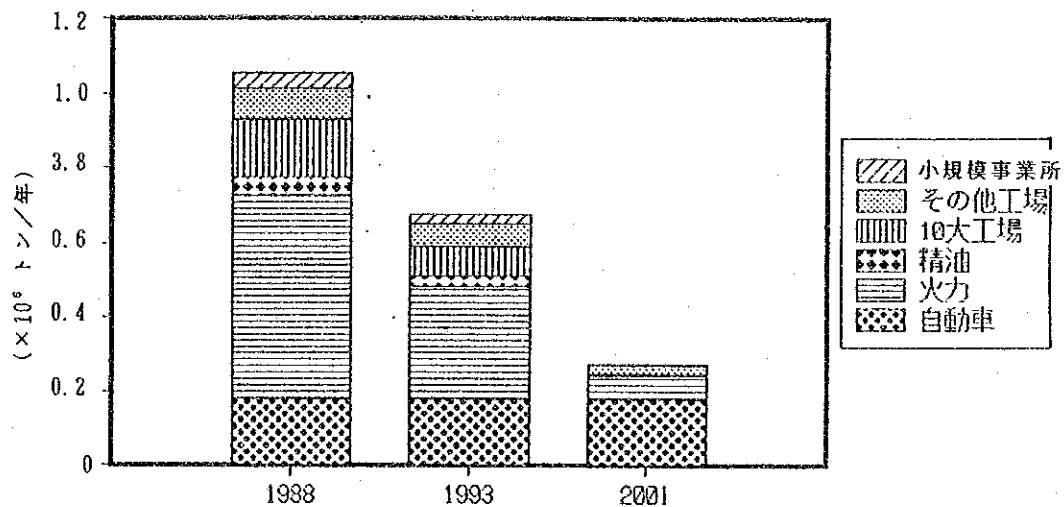


図 5.4.3 発生源別の大気汚染物質排出量の削減効果 (SO<sub>2</sub>)

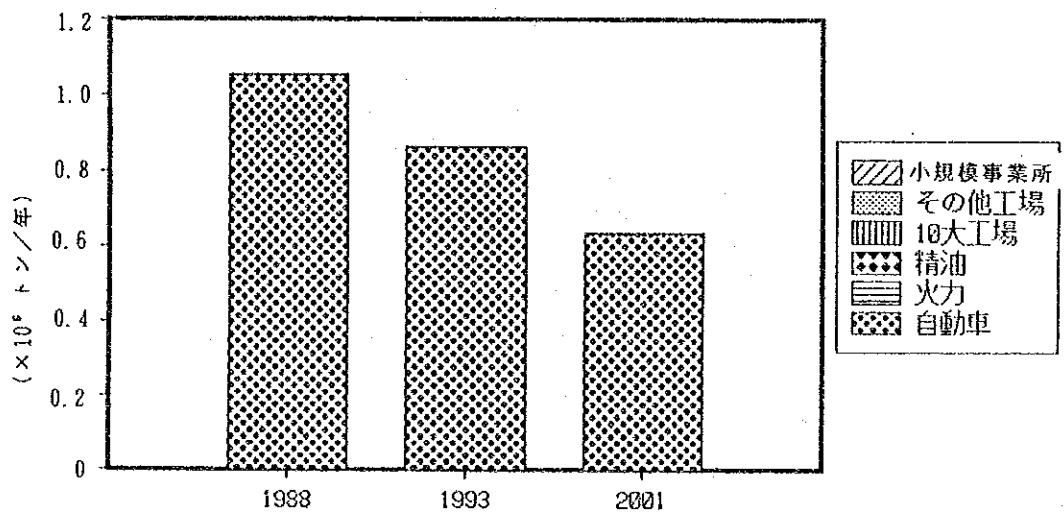


図 5.4.4 発生源別の大気汚染物質排出量の削減効果 (CO)

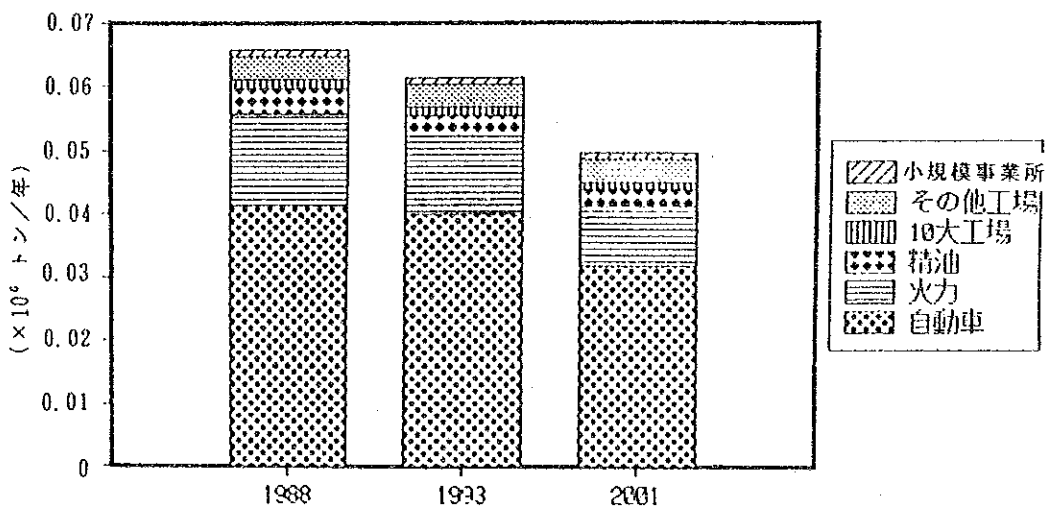


図 5.4.5 発生源別の大気汚染物質排出量の削減効果 (NO<sub>x</sub>)



### 5.4.3 対策後の汚染物質排出量のまとめ

対策年次別の汚染物質排出量の減少傾向は図5.4.6に示すとおりであり、特にSO<sub>x</sub>の固定発生源の減少傾向が著しい。

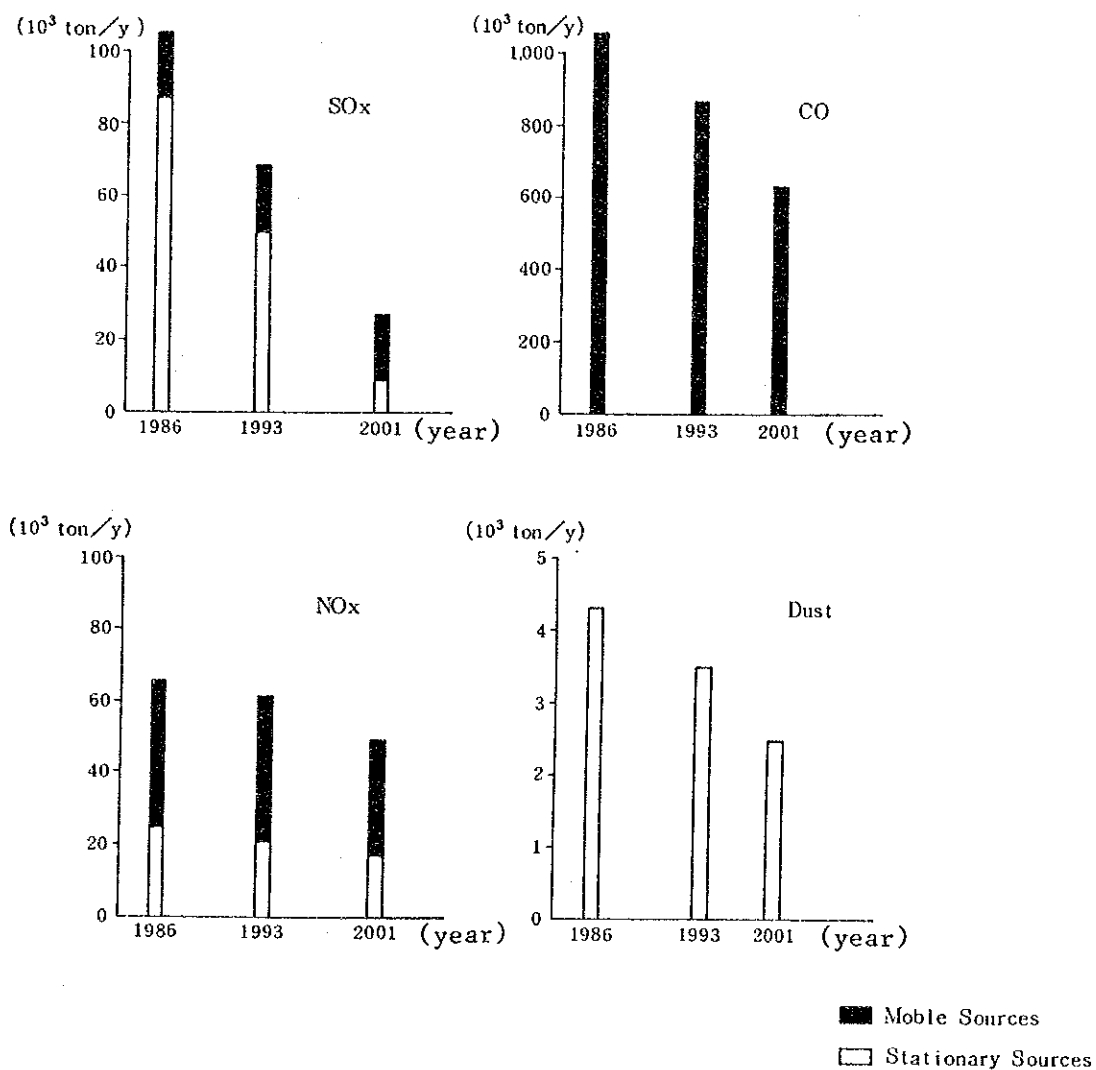


図 5.4.6 対策年次別汚染物質排出量の変化

## 5.5 対策後の大気質と評価

### 5.5.1 環境目標値の設定

大気質濃度等の環境の保全水準は、環境濃度と人の健康、生活環境及び自然環境への影響の程度を調査し、悪影響を及ぼさない程度をもって決定されるべきものである。その一例が、世界各国で設定されている環境基準である。

シミュレーションモデルを利用した大気質濃度の推計においては、計算された大気質濃度と環境目標値とを比較することにより環境基準を満足しているかどうかをチェックするのが一般的な方法である。

本調査では、シミュレーションモデルによって算出される濃度が年平均値であるため、環境目標値も環境基準に対応する年平均値とした。すなわち、SO<sub>x</sub> とCOを対象として、SEDUE 測定局の測定値データに基づいて環境基準に対応する環境目標値（年平均値）を設定した。

環境目標値を設定する手法は、日平均値の98%値（COの場合は8時間平均値の98%値）と年平均値の対応関係を直線回帰式によって求め、その回帰直線で環境基準に対応する年平均値を求めて環境目標値とした。

表 5.5.1 に、SO<sub>2</sub> とCOの上記の回帰直線を求めた結果及び設定した環境目標値をまとめて示す。

なお、これらの解析の対象とした測定局は、SO<sub>2</sub> は測定を行っている測定局のうちENEP ACATLANをのぞく14局、COは測定を行っている全測定局（15局）とした。

表 5.5.1 回帰直線と環境目標値

項目	回 帰 式	対象局数	相関係数(R)	環 境 基 準	環 境 目 標 値
SO <sub>2</sub>	$Y = 0.017 + 0.283X$ 年平均値     日平均値 の98%値	14	0.828	0.13ppm (日平均値)	0.054ppm (年平均値)
CO	$Y = 0.891 + 0.319X$ 年平均値     8時間平均 値の98%値	15	0.888	13ppm (8時間平均値)	5.0ppm (年平均値)

## 5.5.2 シミュレーションモデルによる発生源対策の効果

発生源対策の効果を生ミュレーションモデルの計算結果で確認する方法としては、対策前の発生源データに基づく計算値と対策後の発生源データに基づく計算値とを直接比較する方法と、5.4.1で定めた環境目標値とを比較する方法がある。本調査では、これらの2つの方法によって発生源対策の効果を評価した。

### (1) SO<sub>2</sub>について

現状（1988年）と将来（1993年及び2001年）の発生源対策後のシミュレーションの結果を、図5.5.1～図5.5.3に示す。

現状1988年のシミュレーション結果を示した図5.5.1によると、前項で設定したSO<sub>2</sub>の環境目標値0.054ppm(54ppb)を超える地域はCUAUTHEMOCを中心とした地域とIZTACALCOの東側とIZTAPALAPAの北側の接する地域及びメキシコ州のTLALNEPANTLAとTULTITLANにまたがる地域の3つの区域で、これらの地域では環境基準が未達成であることが推定される。

次に、短期的対策を講じた後の1993年におけるSO<sub>2</sub>の年平均濃度の分布は、図5.5.2に示すとおりである。なお、計算にあたってバックグラウンド濃度は対策後も変わらないものとした。

この濃度分布によると54ppbの等濃度線の出現する地域は狭くなるものの、CUAUTHEMOC及びIZTACALCOの東側の地域においては依然として分布がみられる。また、最高濃度地点は発生源対策前と同一地点に出現し、その濃度は90.9ppbである。なお、等濃度線としては現れないが、濃度が54ppbを超えるメッシュが図5.5.2に示すとおり散在する。

長期的発生源対策を講じた後の2001年のSO<sub>2</sub>の年平均濃度の分布は、図5.5.3に示すとおりである。なお、バックグラウンド濃度については短期的対策の場合と同様とした。

この濃度分布によると54ppbの等濃度線は消滅しているが、IZTACALCOの東側及びIZTAPALAPAの北東側の最高濃度地点を含む3メッシュで54ppbを超過することが推定される。また、最高濃度地点は対策前と同一地点に出現し、その濃度は80.3ppbである。

なお、最高濃度地点の移動発生源の寄与濃度は71.8ppbで、固定発生源対策

を講じても環境目標値未達となることはなく、環境基準は達成できない。

現在 SO<sub>2</sub>濃度を測定している測定局での大気質濃度が発生源対策でどの程度減少するかを、図5.5.4に示した。測定局ごとに対策効果をみると、現在、環境基準をオーバーしている局が4局あるが、1993年には1局になり、2001年には1局もなくなるものと推定される。

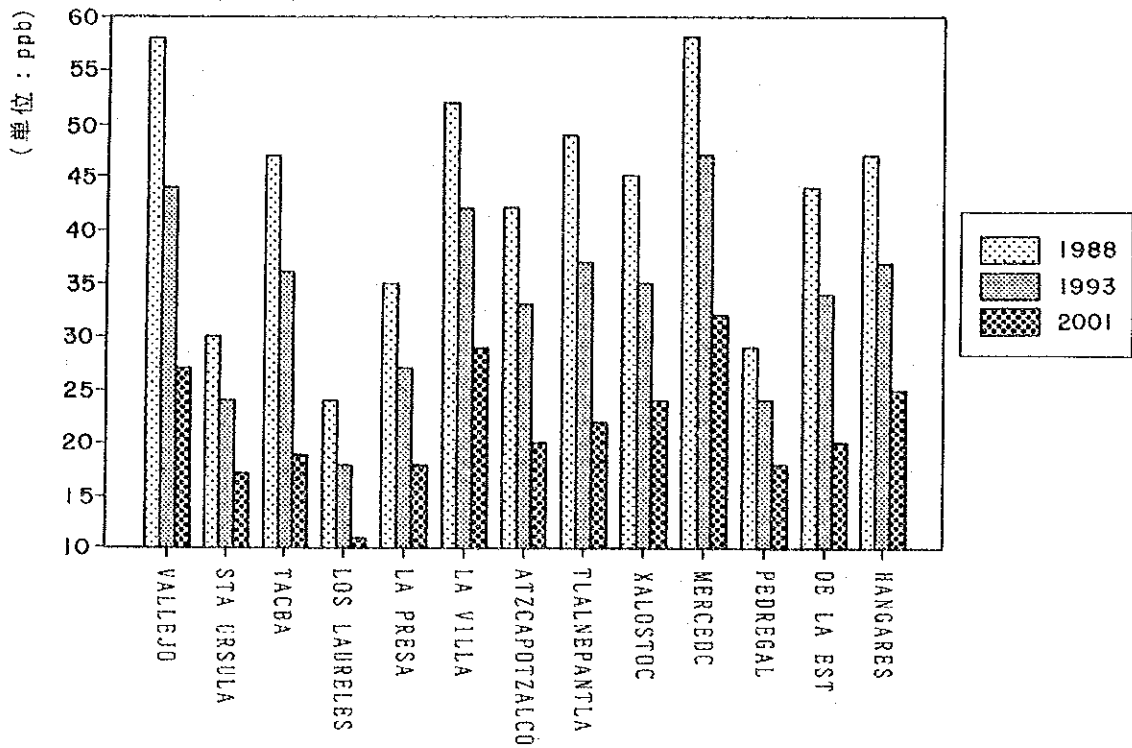


図5.5.4 測定局ごとのSO<sub>2</sub>濃度の変化

Unit: ppb

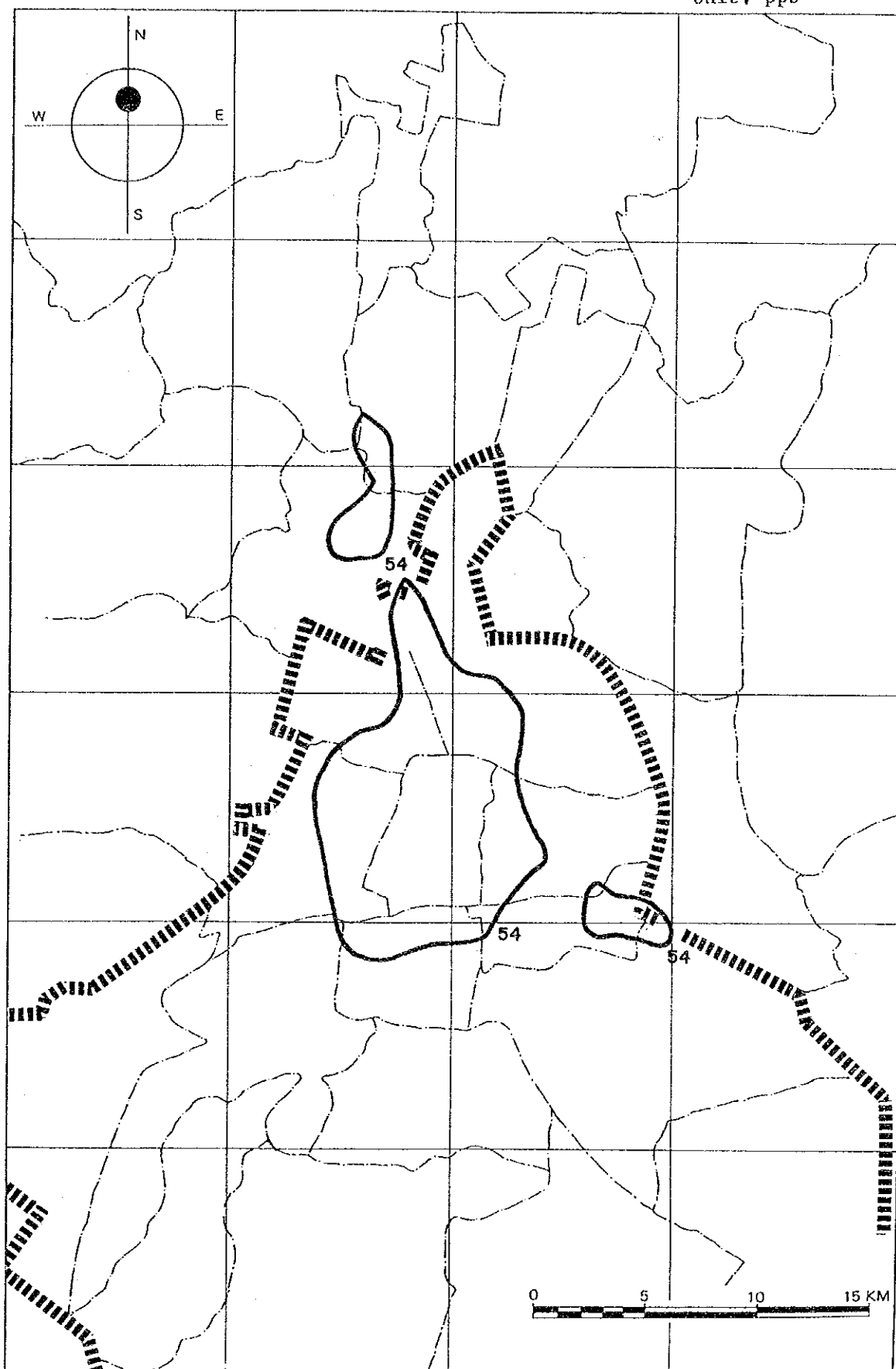


図 5.5.1 SO<sub>2</sub> 濃度の環境目標値 (年平均 5.4 ppb) を超える地域

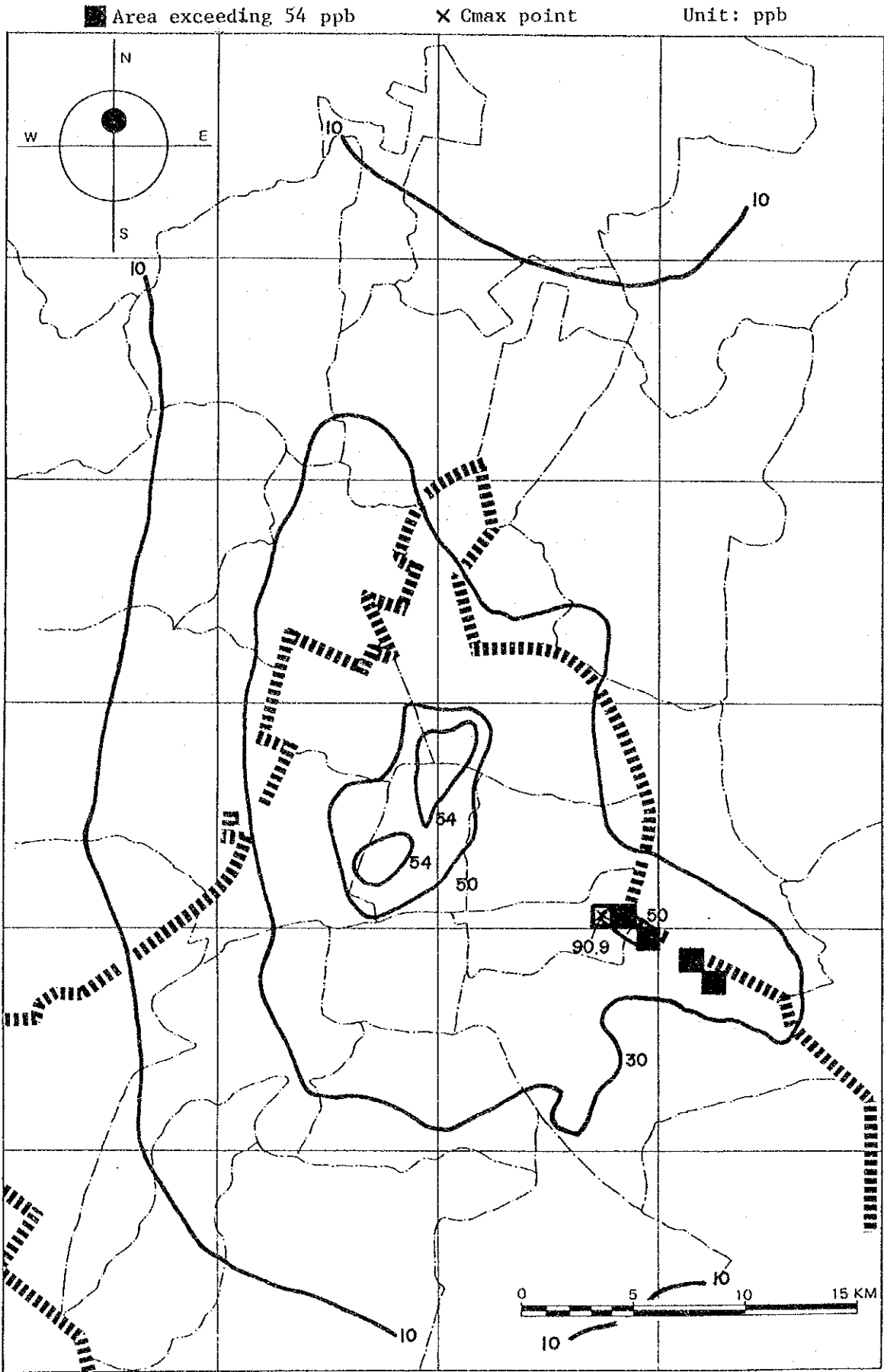


图 5.5.2 SO<sub>2</sub> 等浓度线图 (短期的对策後: 1993 年)

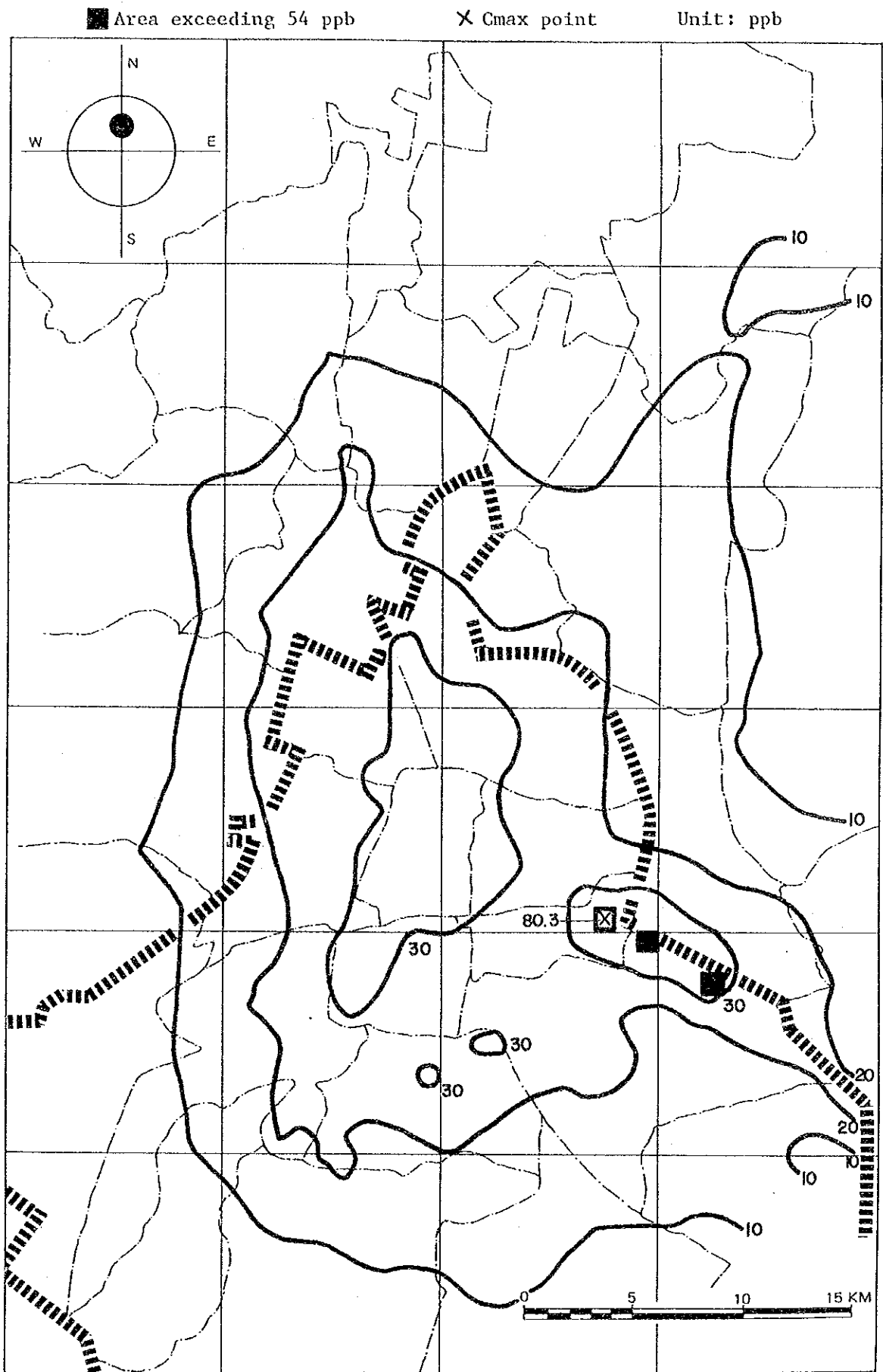


图 5.5.3 SO<sub>2</sub> 等濃度線圖 (長期的对策後: 2001年)

(2) COについて

COについても、現在（1988年）および将来（1993年と2001年）の発生源対策後のシミュレーションの結果を、図5.5.5～図5.5.7に示す。

現在1988年のシミュレーション結果を示した図5.5.5によると、COの環境目標値5ppmを超える地域はDFの中心部および周辺の主要道路沿道に出現している。しかし、自動車の規制効果により、1993年にはその範囲は減少し、2001年には環境基準をほぼ全域で満足するという推定結果となっている。

なお、現在CO濃度を測定している測定局での大気質濃度の減少割合を図5.5.8に示す。

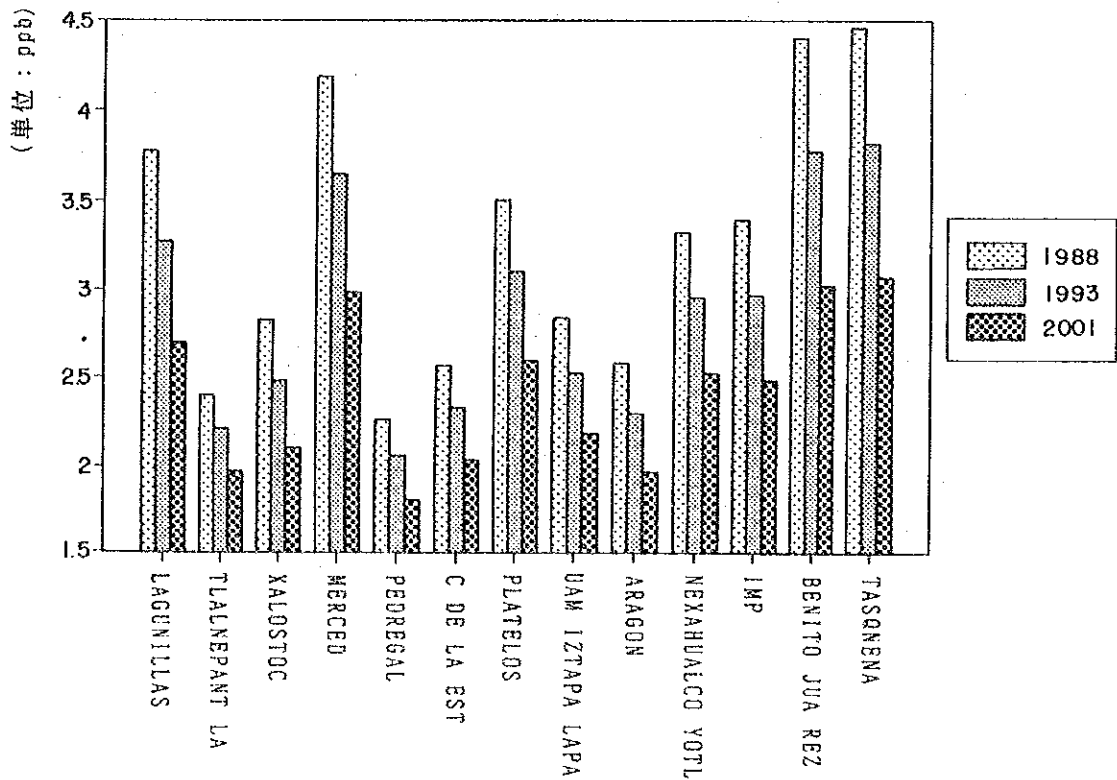


図 5.5.8 測定局ごとのCO濃度の変化



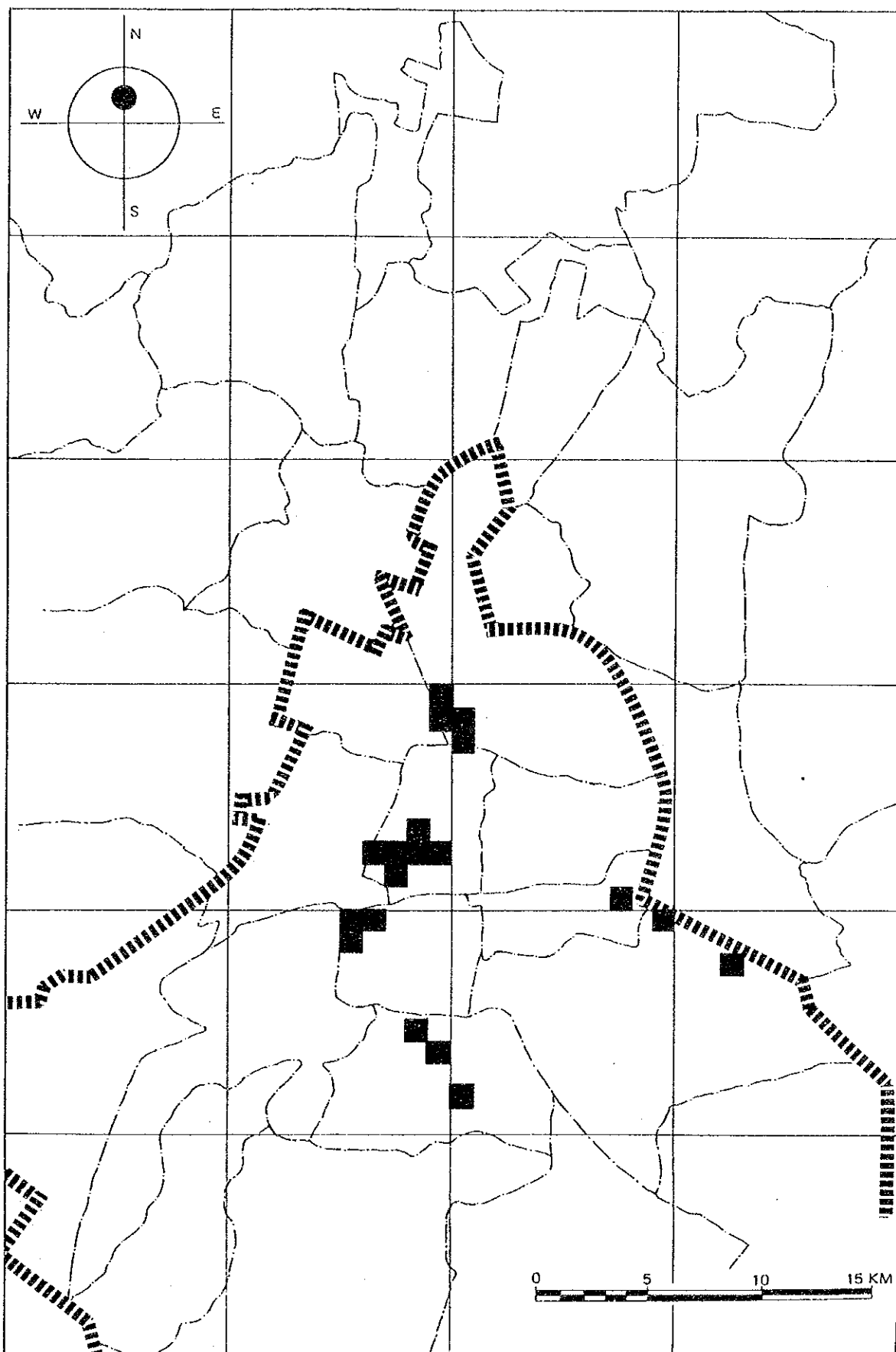


図 5. 5. 5 CO濃度の環境目標値（年平均 5. 0 ppm）を超える地域

■ Area exceeding 5.0 ppm    X Cmax point    Unit: ppm

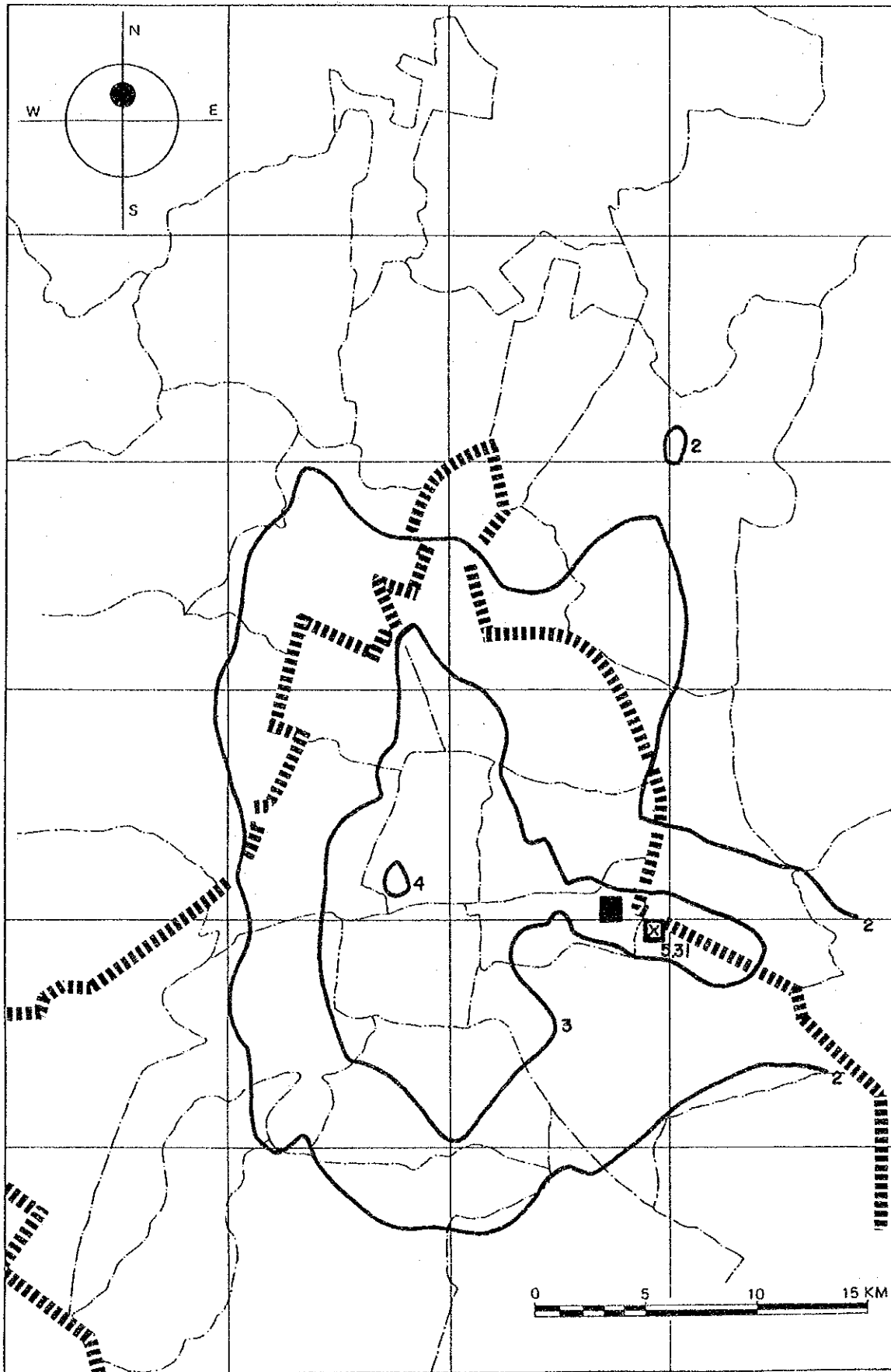


图 5.5.6 CO 等浓度线图 (短期对策後: 1993 年)

× Cmax point

Unit: ppm

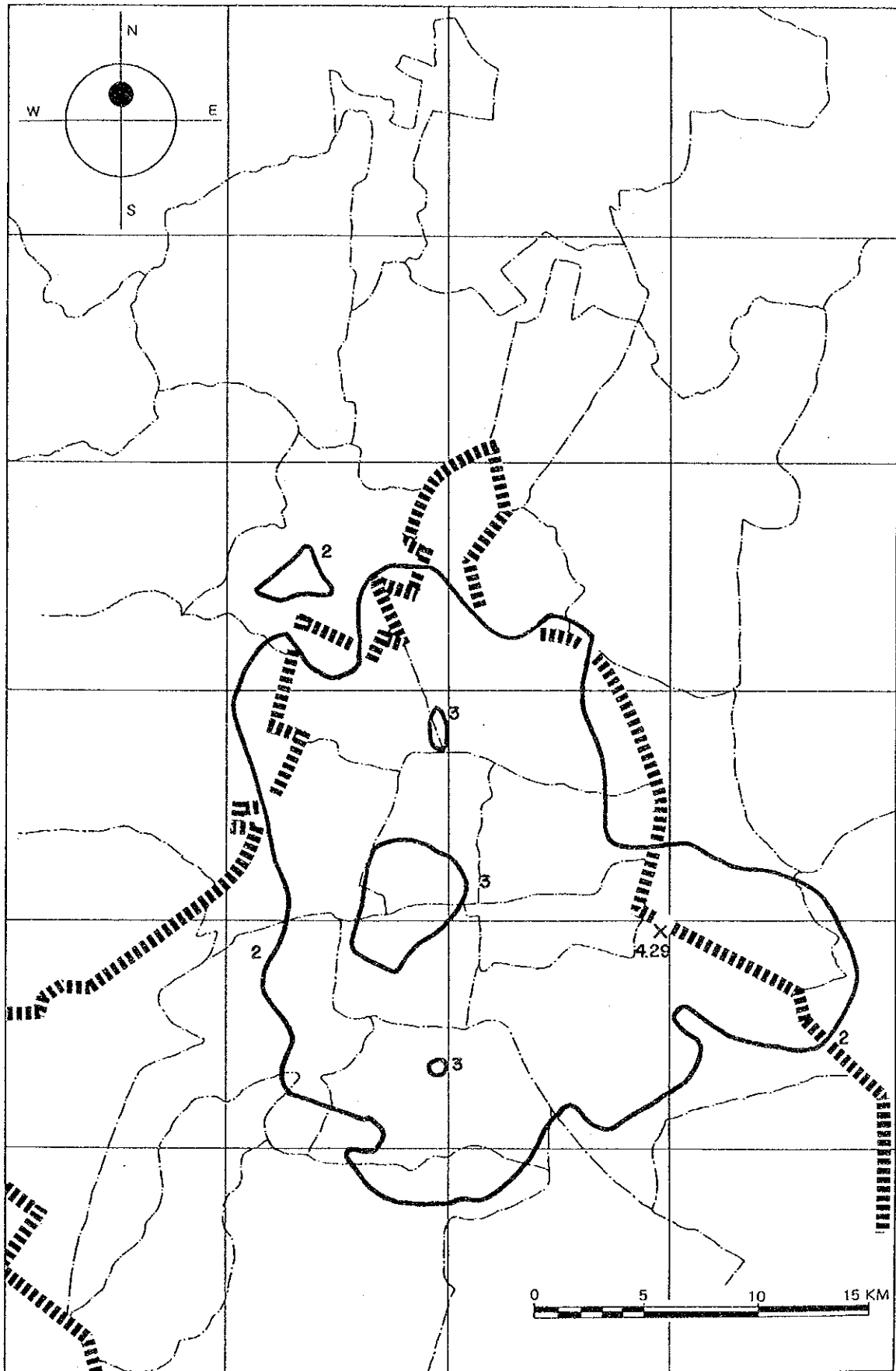


図 5.5.7 CO等濃度線図 (長期対策後: 2001年)

### 5.5.3 対策の評価

#### (1) 二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)

SO<sub>2</sub>については、短期的対策を講じただけでは環境基準の未達成な地域が残るが、長期的対策を講じた後には大部分の地域で環境基準を達成すると評価される。

ただし、最高濃度地点のように自動車排出ガスの影響を大きく受ける地域では、環境基準未達成となるおそれがある。これらの地域の環境基準達成のためには固定発生源の長期的対策だけでは不十分であり、自動車のSO<sub>x</sub>排出量を削減する必要があると考えられる。

#### (2) 一酸化炭素(CO)

COについては、短期的対策を講じただけでは環境基準未達成な地域が残るが、長期的対策を講じた後にはすべての地域で環境基準を達成すると評価される。

## 第6章 対策の実施に係る検討



## 第6章 対策の実施に係る検討

メキシコ市首都圏における大気汚染については、すでに種々な施策が講じられてきたが、今後、メキシコ政府の積極的な施策の展開により、将来的にはメキシコ市の大気汚染の状況は著しい改善をみるものと期待される。

しかし、メキシコ市首都圏における大気汚染のような広域的なエリアを対象とする大気汚染対策には、単に個別の発生源対策だけでなく、より広汎な社会的・経済的・技術的側面における行政的対応が必要であり、具体的な対策案の立案とともに、その成果を着実に担保しうる実施体制の確立が不可欠である。

以下に、日本におけるこれまでの経験をふまえ、現在、メキシコ市首都圏において計画されている大気汚染対策の実施に係る提言を述べる。

### 6.1 発生源の監視体制

#### 6.1.1 パトロール観察と機器による監視

大気汚染物質発生源の監視は、大規模発生源については煙突などの排出口にSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>などの自動測定機を設置して監視する方法が考えられるが、中小規模発生源については、立入検査、改善指導などのマンパワーによる方法が妥当である。特に、中小規模発生源の監視では、規制によらず、あくまで指導に徹することにより、発生源の企業などに大気汚染改善の「企業の自主努力を引き出すこと」が重要である。

#### 6.1.2 パトロール監視・指導の実施の手法

パトロール監視は、職員2名とパトロール車1台からなるパトロール監視班を2班以上編成し、担当地域内の監視地点及び監視経路を定めて巡回する。

各パトロール監視班は、各発生源からの煤煙、粉じん及びガスの排出状況を一定の規準に基づいて判定し、不良煤煙発生源と判定されるものについては立入検査と指導を行う。煤煙の監視は、各発生源から排出される煤煙濃度とリングルマン煤煙濃度表による煤煙濃度を比較、測定する方法による。

不良煤煙発生源などへの立入検査、指導にあたっては、あらかじめ「指導マニ

マニュアル」を作成しておき、それに基づいて行う。また、立入検査では、必要事項の検査を行うとともに、煤煙発生源の評定を行い、さらにそれらの結果を台帳を作成して記録しておくことが必要である。

### 6.1.3 発生源自動監視システム

一定規模以上の煤煙発生施設置工場や特定業種に属する工場事業場（以下「特定工場・事業場」という。）については、煙道中のSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>濃度及び燃料使用量等のデータをテレメータによって大気汚染コントロールセンターに伝送し、常に発生源の状況を監視することが必要である。

この発生自動監視システムに必要な主要機器は、以下のとおりである。

- ① テレメータ監視測定局装置
- ② テレメータ中央局装置
- ③ 通信インターフェイス装置
- ④ データ処理装置
- ⑤ 入出力制御装置
- ⑥ システム操作等
- ⑦ 同時通報送受信装置等
- ⑧ 同時通報送受信装置
- ⑨ 同時通報受信装置

各装置及びその付属配線、配管等の所有権は、テレメータ監視局はDDF、分析計、燃料流量計、通報装置などは特定工場・事業場にあり、管理もその区分に従って行われるべきである。

## 6.2 自動車検査制度

現在、メキシコ政府が考えている自動車排出ガス対策をスケジュール通り実施した場合、21世紀までにはほぼ環境基準を達成できるということが確認された。しかし、それには、いくつかの前提条件を満たす必要がある。

そのひとつは、公害対策車が毎年5%の割合で市場に投入されるという条件である。さきにも述べたとおり、対策に係るコストアップ率は経済車ほど大きく、購売意欲の



低下につながる可能性がある。そこで、対策車へのインセティブ、未対策車へのペナルティといった手段により公害対策車の代替率を高める必要がある。

次の問題は、対策車の性能を維持するため、市場におけるサービス体制・点検整備体制を確立することである。

メキシコ市首都圏の場合、自動車の使用年月が長いことなどから、適正なインスペクションとメンテナンスが不可欠である。また、自動車整備士の技能アップ、整備工場の設備面の整備・充実を図る必要がある。

## 6.3 大気質の監視体制

### 6.3.1 大気質の常時監視

大気中における大気汚染質の濃度の実態をすべての地域において知ることは、経済的にも人員的にも極めて困難である。一般的には、地域の代表性を有する地点を選定して、常時監視測定局を設置し、長期にわたる測定を行う。

常時監視測定局は、特定の発生源の影響を受けない一般環境大気を測定する一般環境大気測定局と、幹線道路沿いの自動車排ガスの影響を受けるところで測定を行う自動車排出ガス測定局がある。

常時監視の目的は、以下のとおりである。

- ① 環境基準との適合状況の把握
- ② 短期高濃度汚染の把握
- ③ 大気汚染防止対策の効果の確認
- ④ 大気汚染管理の推進

常時監視測定局の位置は、地域全体に分散させるのが一般的であるが、特定の汚染源による影響を監視しようとする場合には、高濃度が出現しやすい地点に集中的に配置する場合もある。

常時監視測定局を、その地域の代表性を有する測定局とするためには、当該地域の中における代表性とともに、常時監視測定網（モニタリングネットワーク）において適正に配置していくことも重要なポイントである。

一般環境大気測定局の常時監視測定網の設計にあたっては、配置条件（地域内に何局、どのように配置するか）と設置条件（設置場所をどこにするべきか）の

2つの要件を十分に検討する必要がある。

### 6.3.2 実態調査について

実態調査は、大気質の常時監視測定局における測定を補足するため、交通量の多い幹線道路、主要交差点、または交通量の増大等により大気汚染の悪化が予想される場所で自動車排ガス測定局が設置されていないところの自動車排出ガスによる大気汚染の実態を把握して、環境基準値との対比により評価を行うものである。調査項目はNO<sub>x</sub>、CO、浮遊粒子状物質（鉛を含む）及び交通量などで、調査は1ヶ月間程度行われる必要がある。

### 6.3.3 常時監視機器の保守・保全

常時監視測定局においては、測定機器を常に最良の状態に維持すべき必要がある。欠測のある場合には、その設置目的を失うこともあり、監視の意義を失う。

測定機器の保守・保全の方法としては、定期検査、オーバーホールがあり、事後処理として故障対策がある。定期検査やオーバーホールでは、機器の耐用年数を考慮して部品の交換等を行っていく必要がある。

また、故障を防止しデータの欠測を少なくするためには、点検頻度の強化、テレメータによる監視、オーバーホールによる機器更新などを行っていく必要がある。

さらに、機器の精度を一定レベル以上確保するためには、管理要領を作成する必要がある。測定機を例にとると、①サンプリング系統、②吸収反応系統、③目盛校正について管理要領を定めておく必要がある。また、日常業務の中で行われている簡易な機器の校正のほかに、一定期間毎に法的に強制力ある機器の検定を行って、機器の精度を維持してゆくことが重要である。

## 6.4 環境基準について

大気中に放出された汚染物質は、健康への影響、視程の悪化及び文化財や自然環境への影響などの問題を引き起こしている。人体影響として個別物質による直接的な影響と光化学オキシダントや浮遊粒子状物質などの二次汚染物質による影響がある。

また、このほかにも複数の大気汚染物質が相乗的に作用して人体影響がひどくなる複合汚染がある。一方、自然環境に対する影響については、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>などによる酸性降下物（酸性雨など）やオキシダントなどは、単に発生源の近くだけでなく遠く離れた所においても影響が出現している。

このような人体影響や WHOの勧告レベルを参考にして、メキシコ合衆国や世界各国では環境基準を設定している。

環境基準の基準値そのものの比較は、国ごとに設定の考え方が異なるため注意を要するが、あえて比較してみると、メキシコ合衆国の環境基準はアメリカ合衆国やカナダの数値に近いレベルになっている。また、メキシコ市首都圏における大気質濃度と環境基準との比較は、3.3.2で述べたとおり測定時間がやや少ないきらいがあるが、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>及びCOなどでは1～3局でオーバーしているが、ほぼ基準内におさまっている。一方、HC、O<sub>3</sub>などは基準をオーバーしている。また、粒子状物質については測定が不完全であり判断は難しいが、基準をオーバーしている可能性がある。

環境基準については、常に適切な科学的判断が加えられ、必要な見直しを行っていくことが望ましい。

## 6.5 組織強化と人材の育成

過去に著しい大気汚染を経験し、現在も継続して種々な大気汚染対策を実施している日本の東京都では、1949年に「東京都工場公害防止条例」を制定し、日本で最も早く公害の未然規制を行った。にもかかわらず、1969年にはSO<sub>2</sub>による大気汚染が大きな問題となり、冬季には連日のようにSO<sub>2</sub> 0.2ppmを越すような濃度が出現した。この時点においては、公害部局の人員は総員 210名で、当時約15,000施設もの煤煙発生施設の規制などを行っていた。1970年代に入って、SO<sub>2</sub>による大気汚染の問題にかわり、自動車排出ガスによる大気汚染が問題となりはじめた。このため、東京都の公害部局の人員は2.5倍の550名に増員され補強された。

このような間に、東京都における大気汚染防止のための教育としては、まずは煤煙発生施設の指導マニュアルを作成することから始まった。そして、それらをまず職員研修により衆知徹底させ、公害防止技術を習得させた。その結果、公害防止担当職員のレベルアップが図られた。

こうした、組織の強化と研究体制の充実の結果、近年、東京都の大気汚染は著しく改善された。

このように、大気汚染対策をはじめとする公害対策には、多くの人、金、物、技術、時間が必要であり、本格的に公害対策にとりくむには、首長の姿勢がもっとも重要である。今後のメキシコ市首都圏における大気汚染対策をすすめていくうえで、大気汚染対策をすすめる組織の強化と人材の育成が不可欠であり、早急にそのための施策を講じていくことが望まれる。

# 提 要



## 提 言

### 1. 発生源対策

メキシコ政府が計画している固定発生源対策は、特に SOxの削減に大きな効果がある。また、政府の定めた自動車の排出基準による規制により、CO、NOx およびHCについて最終的效果が現われるまでには長時間を要するものの、年ごとに徐々に改善されるものと考えられる。

オゾンについての詳細な検討は本調査では行っていないが、NOx やHCの排出量の削減に伴いある程度の改善は期待される。

政府が計画している固定発生源および移動発生源対策は、積極的に推進すべきである。また、それらの対策を補足するものとして、以下の対策についても検討する必要があると考える。

- (1) 中古車への二次空気供給装置の取付け
- (2) ガソリン中の硫黄分の低減
- (3) 個人乗用車に対する平日の使用停止日の指定

### 2. 規制のための細則の確立

生態均衡及び環境保護一般法の施行により、大気汚染対策推進のための法的根拠が確立し、今後は関連する施行細則、諸基準の整備が急務と考えられる。重要な規則や基準は既にいくつかは公布されているが、責任機関はこれらの作業を精力的に継続する必要がある。その際、関係機関、産業界および一般国民の積極的な協力が望まれる。

### 3. 固定発生源の監視

大工場からの大気汚染物質の排出に関しては、排出ガスの自動測定器の設置とテレメーターによる集中監視により効果的な監視が可能である。一方、多数の中小発生源の監視は、マンパワーに多くを頼らざるを得ない。これらの発生源施設の監視は、改善のための具体的指導を併せて行う必要がある。また、発生源台帳の作成も必要と考える。

#### 4. 自動車の検査

メキシコ市首都圏では、自動車の使用年限が比較的長いことから、その間の排ガス防止装置の機能を維持させることが重要である。そのためには、自動車の定期検査制度の確立が不可欠であり、これに関する詳細な調査を行うことを提言する。

#### 5. 大気質の監視

メキシコ市首都圏の現在の大気質監視網は、測定局の数及び各測定局の機能の両面において強化する必要があると考えられる。現在の監視網を基礎として、より合理的な監視網を完成させるための調査を行うことを提言する。

#### 6. 組織の強化

メキシコ市の大気汚染を改善するには、SEDIRやDDFなどの責任機関は広範囲にわたり多大の業務を遂行してゆかねばならない。DDF に関して言えば、管理、技術研究開発、自動車検査、固定発生源の監視と指導、大気質測定、法律関連業務および広報などの仕事があり、職員数を増やす必要があると考えられる。このような組織強化を職員の研修制度の確立と並行して行うことを提言する。





JICA