

### Ⅲ-4 トンネル型システム の実証試験結果

#### 1. 施設の処理効率調査

本システムの運転開始より10カ月間の窒素酸化物の除去率の推移を図1・1(1)と(2)に、期間平均除去率を表1・1に示した。また、オゾン濃度と除去率の関係を表1・2に示した。

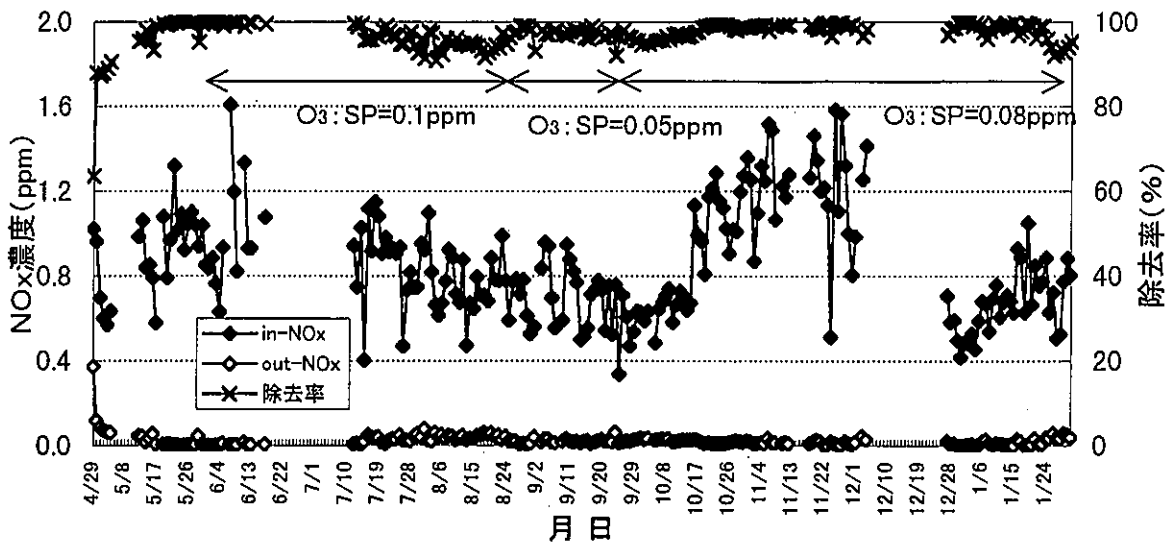


図1・1(1) トンネル型システムによる除去率の推移 (Aブロック)

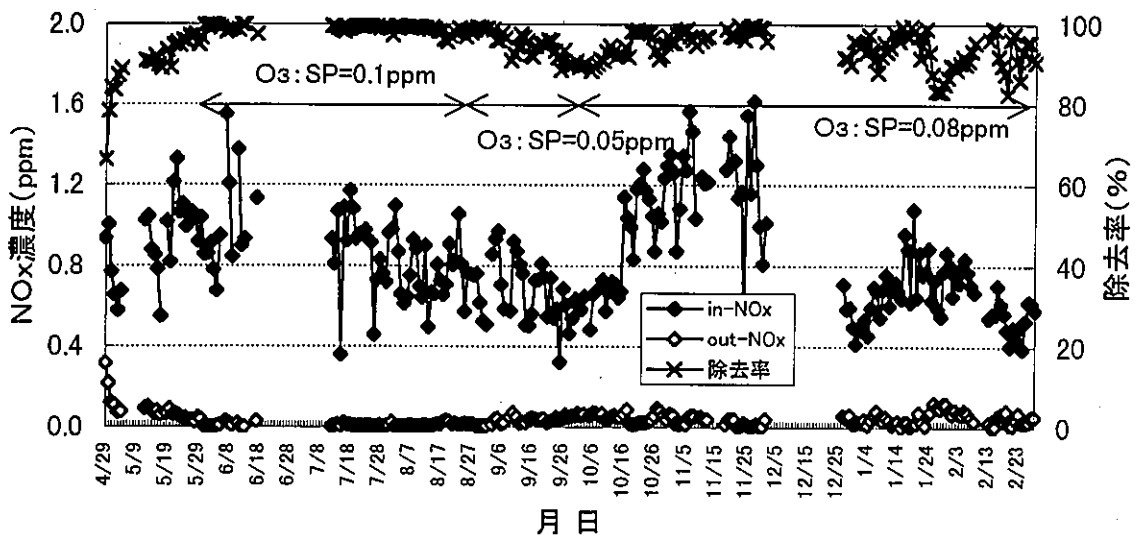


図1・1(2) トンネル型システムによる除去率の推移 (Bブロック)

表1-1 トンネル型システムの除去率

ブロック	NO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>		
	入口濃度 (ppm)	出口濃度 (ppm)	除去率 (%)	入口濃度 (ppm)	出口濃度 (ppm)	除去率 (%)
A	0.087	0.005	94	0.825	0.021	97
B	0.086	0.006	94	0.827	0.036	96

表1-2 オゾン制御濃度と除去率の関係 (Aブロック)

制御オゾン濃度 (ppm)	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
	除去率 (%)	除去率 (%)
0.1	91	96
0.08	95	98
0.05	90	97

表1-3 トンネル型システムによる大気汚染物質の除去率

項目	入口濃度 (ppm)	出口濃度 (ppm)	除去率 (%)
二酸化硫黄	0.004	0.000	91.4
二酸化窒素	0.070	0.001	98.7
窒素酸化物	0.793	0.011	98.7
浮遊粒子状物質	0.159	0.003	98.0
非メタン炭化水素	1.34	0.44	66.0
一酸化炭素	10.8	0.07	99.4

表1-4 炭化水素類及び有害大気汚染物質等の除去率

項目	除去率 (%)
n-ブタン	4
n-ペンタン	24
n-ヘキサン	100
1,3-ブタジエン	78
ベンゼン	98
トルエン	97

表1-5 悪臭物質等の除去率

項目	除去率 (%)
ホルムアルデヒド	66.7
アセトアルデヒド	64.3
プロピオンアルデヒド	79.2

A, Bいずれのブロックにおいても, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>ともに除去率はおおむね90%以上が維持されており, NO<sub>x</sub>の期間平均除去率は, Aで97%, Bで96%となっており, 設計値を上回る卓越した性能が確認された。

ダクト内制御オゾン濃度については, 0.05, 0.08, 0.1 ppmとなるように添加して運転したが, この濃度範囲では除去率への大きな影響は認められなかった。

また, 大気汚染測定車による各種汚染物質濃度の測定結果を表1-3に, 炭化水素類や有害大気汚染物質等の除去率については表1-4に, 悪臭物質であるアルデヒド類については表1-5に示した。

窒素酸化物や一酸化炭素, 浮遊粒子状物質について

は98%以上と非常に高い除去率が得られたが, 非メタン炭化水素の除去率は66%となっている。これは, 非メタン炭化水素の主成分のほとんどが土壌に吸着されないブタンやペンタン等であるためと考えられる。

有害大気汚染物質である1,3-ブタジエンやベンゼンについては78~98%と良好な除去率が得られていたが, アルデヒド類については, 64~79%の除去率となっている。土壌の順化の影響も考えられることから, 今後も継続して調査を行う必要がある。

## 2. 施設による環境改善効果

施設で処理された大気が周辺の大気環境へ及ぼす影響を評価するため, 施設の運転時と停止時における換気塔広場内の環境濃度を調査した。

環境濃度は気象条件によって変化することから, 図2-1に示すように換気塔広場から南北に1 km離れたバックグラウンド地点を基準点とし, 広場内の濃度を基準点との濃度比で整理し表2-1に示した。

表より, 施設を稼働させることにより施設内の大気濃度はバックグラウンド濃度と比較して低くなる傾向が認められた。

このことは, 施設で浄化された換気ガスが生駒山上

の大気濃度レベルがそれよりも低濃度であることを示唆しており、本施設を大気汚染が著しい都市部の蓋掛

け構造の道路等に設置すれば、逆に周辺大気環境の改善に寄与できるものと考えられる。

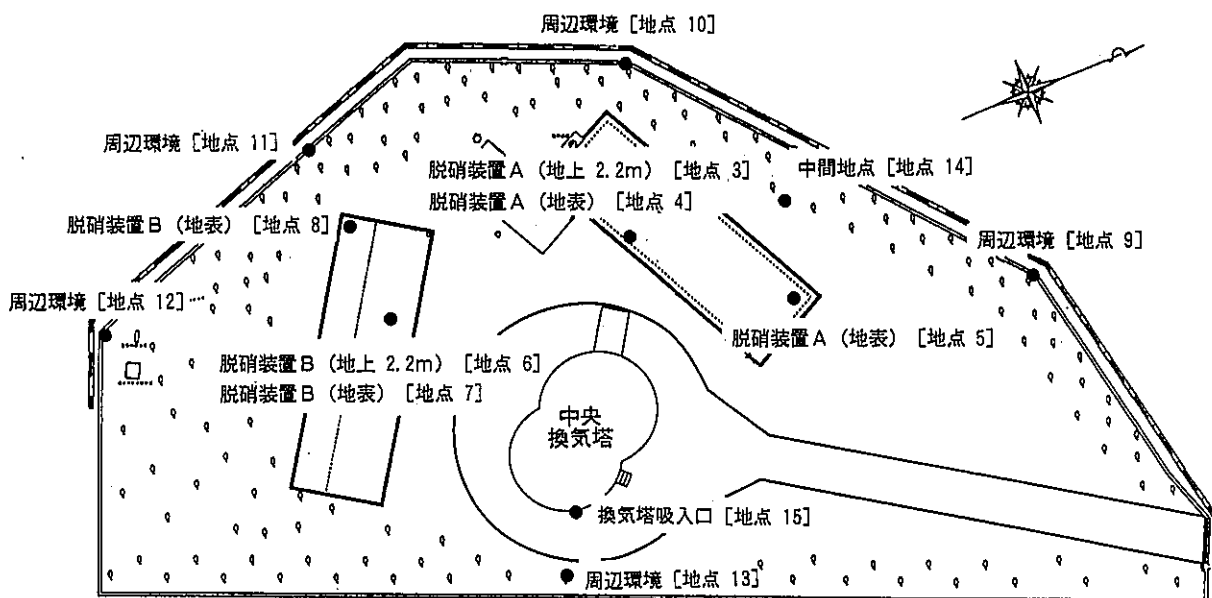
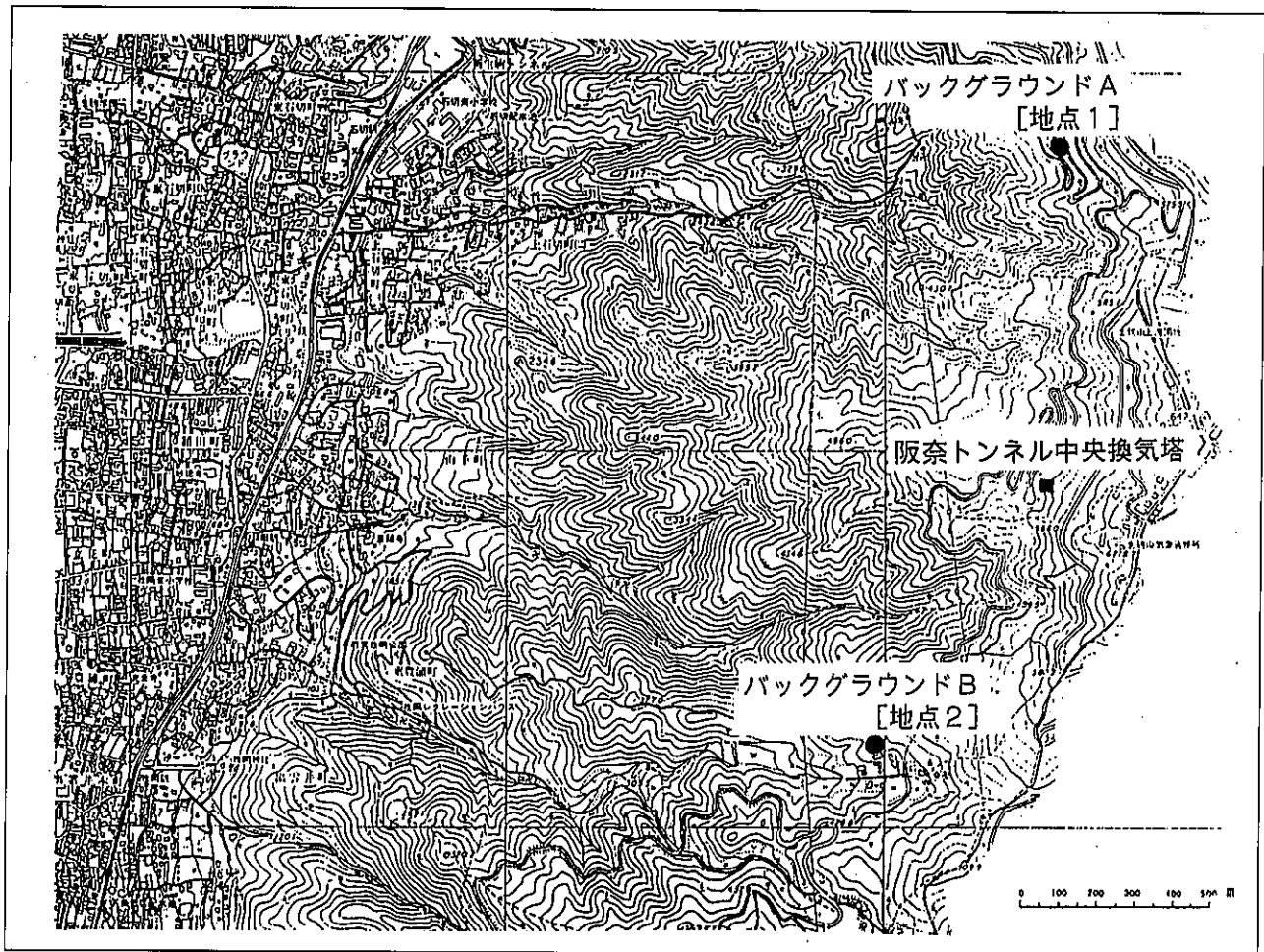


図2-1 トンネル型システムのPTIO法による調査地点

表2・1 トンネル型システムの稼働による周辺環境への影響

調査地点	高さ等	運転状況	(バックグラウンド濃度との比)		備考
			NO <sub>2</sub> 濃度比	NO <sub>x</sub> 濃度比	
脱粉装置表面	地表	運転時	0.45	0.58	4地点
		停止時	0.62	0.81	
脱粉装置表面	2.2m	運転時	1.07	1.08	2地点
		停止時	0.98	1.08	
周辺環境	1.7m	運転時	0.96	0.89	5地点
		停止時	0.99	1.09	
換気塔吸引口	2m	運転時	1.02	0.98	
		停止時	0.98	1.06	

基準点の平均濃度 (運転時 NO<sub>x</sub> : 0.026ppm、NO<sub>2</sub> : 0.021ppm)  
 (停止時 NO<sub>x</sub> : 0.025ppm、NO<sub>2</sub> : 0.022ppm)  
 運転時 : 平成9年12月3～16日、停止時 : 平成9年12月16～22日

### 3. 運転手法調査

本システムは平成9年4月の第二阪奈道路の開通と同時に稼働させ、終夜連続で運転しているが、運転を開始して約2週間でNO<sub>x</sub>の除去率は95%以上となり、その後も高い除去率を維持していた。

また平成9年9月から11月の2カ月間、1日に17時間運転と、7時間停止の間欠運転を行い、浄化性能の変化について調査をしたが、運転前後で除去率に変化は認められなかった。

電気代(推計額)は12～20万/月程度で平均額としては15万/月、散水量については、両ブロックの累計で155m<sup>3</sup>となっていた。

本施設での期間中のNO<sub>x</sub>の平均濃度は0.83ppm、処理風量(設計風量の76%として設定)が延べ136百万m<sup>3</sup>とすると、運転期間中にNO<sub>x</sub>230kgが処理されたことになる。したがって、施設の運転に要した経費は、電気代・水道代で約150万円となることから、NO<sub>x</sub>1kgを処理するのに6.5千円の運転費が必要と試算された。

これは、処理濃度が3ppmの場合には1.8千円/kgとなり、これまでの試算管理費(1.7千円/kg)とほぼ同じ費用となっていた(表4・1)。

### 4. 経済性調査

運転期間中の力率は40%～70%で、平均50%となっており、7月から12月にかけて高くなる傾向が認められた。

### 5. 施設の耐久性調査

平成9年5月から平成10年2月末までの土壌条件の推移を図5・1(1)～(3)に、期間の平均値を表5・1に示した。

表4・1 トンネル型システムの経済性評価

調査結果		推計額	
平均濃度(ppm)	維持費(千円/kg)	平均濃度(ppm)	維持費(千円/kg)
0.83	6.5	3	1.8

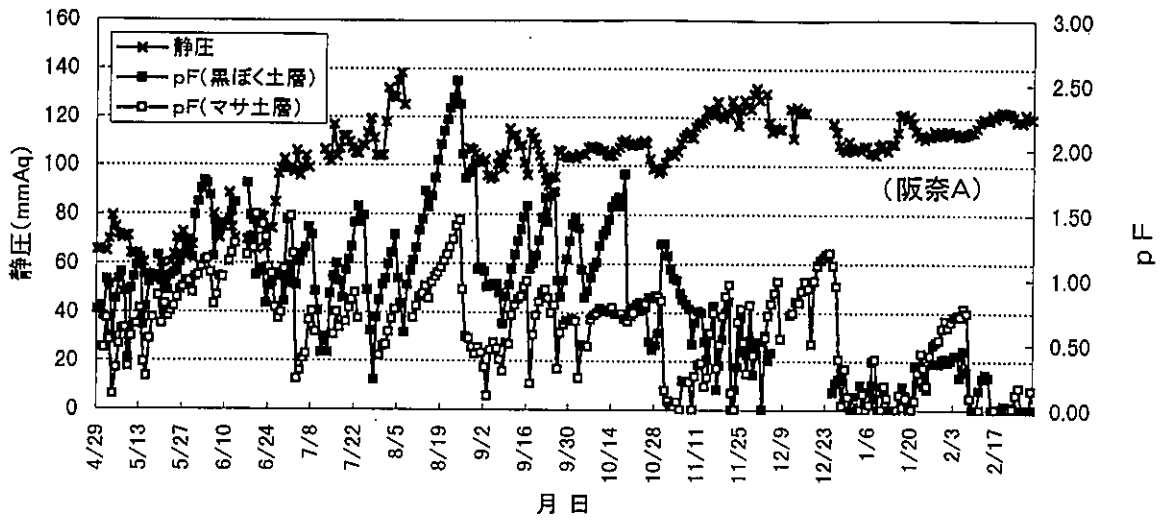


図5・1(1) トンネル型システムの土壤条件の推移

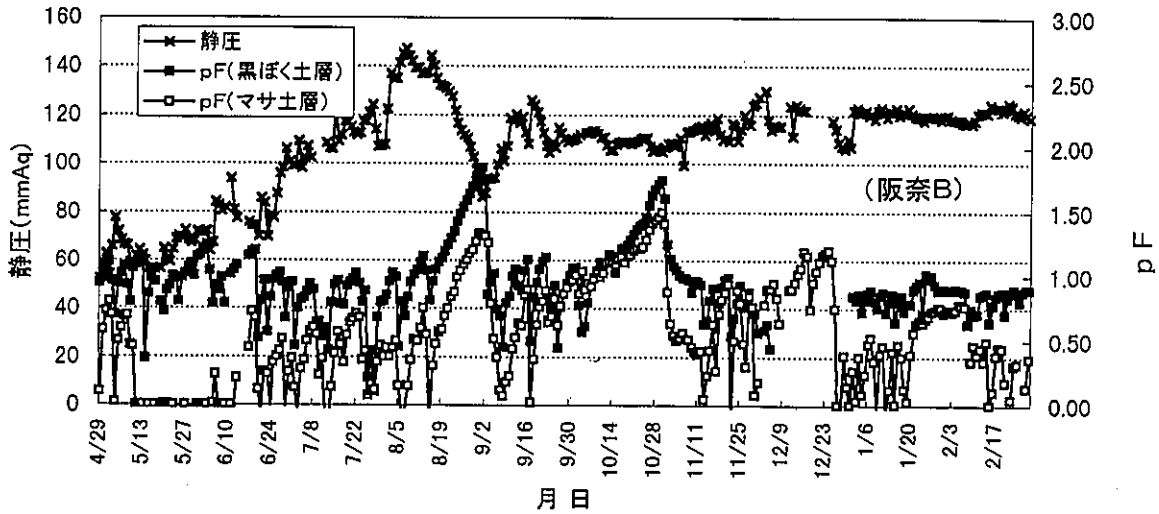


図5・1(2) トンネル型システムの土壤条件の推移

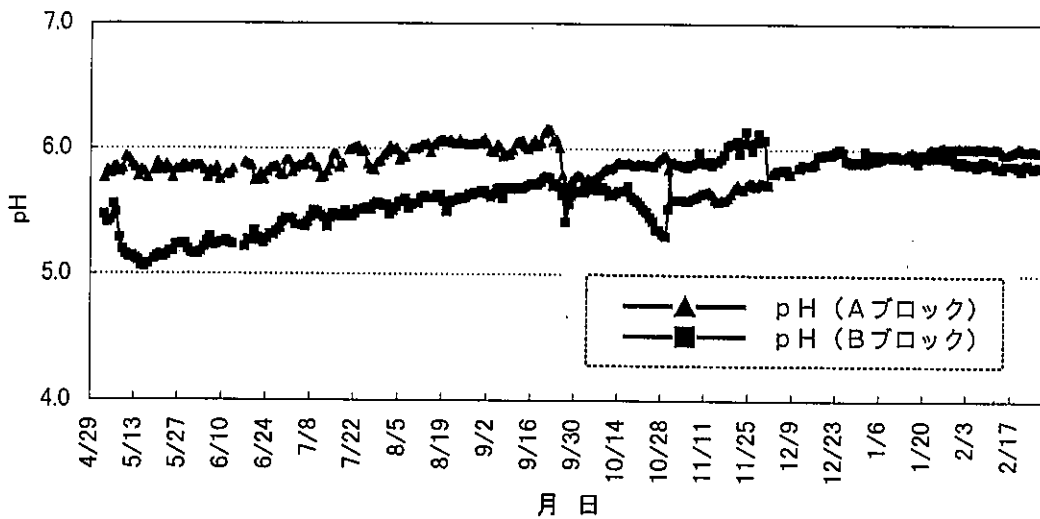


図5・1(3) トンネル型システムの土壤条件の推移

表5-1 トンネル型システムの土壌条件

	Aブロック	Bブロック
圧力損失 (mmAq)	104 (53~138)	107 (52~147)
黒ボク土層	pF 0.9 (0.0~2.5)	0.9 (0.1~1.8)
	pH 5.9 (5.6~6.2)	5.6 (5.1~6.1)
マサ土層	pF 0.6 (0.0~1.5)	0.5 (0.0~1.5)

圧損はシステム運転開始の4月から8月にかけて上昇し、以降100mmAq以上で推移した。これは、特にマサ土層が黒ボク土層に比較してpF値が低く、土壌の水分含量が高い状態で推移したためであるが、本システムのマサ土は現地土壌を利用しており、透水性とパーライトの混合比に問題があったものと考えられる。

土壌pHについては黒ボク土のみの測定であるが、AB両ブロックともpH6前後の弱酸性で、期間中著しいpH低下等の変動は観測されなかった。

## 6. 浄化機能調査

多点サンプラーとNO<sub>x</sub>計による調査の結果、Aブロックの一部の地点においては、施設の運転を停止しても土壌表面においてNOが高くなる現象が認められた。

これは、線速度の速い部分での土壌乾燥によるNOの発生等が考えられるが、これについては今後とも調査を継続する必要がある。

## Ⅲ-5 実証試験の成果

### 1. 沿道型システム

- ① システムの運転開始より11カ月間の窒素酸化物の平均除去率は94%となっており、設計値を上回る性能が確認された。
- ② 運転中と停止中の道路端の濃度比を比較すると、システム周辺のすべての地点で運転中の濃度比が20%以上低くなる傾向が認められ、浄化された大気による希釈効果等により、予測を上回る改善効果が認められた。
- ③ 間欠運転を行っても、除去率の変化や圧損の上昇等は認められなかった。
- ④ 処理濃度を0.5ppmと想定すると、NO<sub>x</sub> 1kgを処理するのに1.1万円の運転費が必要と試算されたが、これは当初想定した運転費の60%となっていた。
- ⑤ 圧損は設計時に想定したレベルで推移しており、調査期間中顕著なpH低下等の変動は認められなかった。
- ⑥ 風道端に位置する一部植栽（シャリンバイ）の立ち枯れが認められたが、風道端であることから通気線速度が速くなっていること、散水管理が不十分であったことが原因と考えられる。

## 2. トンネル型システム

- ① NO<sub>x</sub>の期間平均除去率は、Aで97%、Bで96%となっており、設計値を上回る卓越した性能が確認された。また、その他の汚染物質についても、例えば一酸化炭素については98%以上と高い除去率が得られた。
- ② 浄化大気の希釈効果等により、施設内のNO<sub>x</sub>濃度はバックグラウンドと比較して低くなる傾向が認められた。
- ③ 間欠運転による浄化性能の変化は認められなかった。
- ④ 処理費用を試算すると、NO<sub>x</sub> 1 kgを処理するのに6.5千円の運転費が必要と試算されたが、これは当初想定した管理費と同程度の費用となっていた。
- ⑤ 圧損が高い状態（100mmAq 以上）で推移していたが、これは、マサ土層の透水性とパーライトの混合比に問題があったものと考えられる。
- ⑥ 通気線速度の速い部分で土壤が乾燥し、NOの発生が認められた。これは、散水管理と土壤改良で抑制できるものと考えられるが、引き続き調査が必要である。

## 3. 今後の課題

### (1) 共通課題

- ① 階層方式等について検討し、単位面積当たりの処理空気量の改良を図る必要がある。
- ② 適切な土壤水分と植栽管理について検討する必要がある。

### (2) 沿道型システム

- ① 時間帯や時季、交通量の少ない休日の運転停止等、運転の時間や期間をさらに変化させて、本

システムを有効かつ経済的に稼働させる手法について検討する必要がある。

- ② 周辺大気の改善効果をより正確に把握するために、測定地点を複数設け、長期間の調査を行うとともに、気象条件との関係について詳細に解析する必要がある。

### (3) トンネル型システム

- ① 圧力損失の高い土壤あるいは透水性能の悪い土壤を改良するための手法を確立する。
- ② 高濃度排ガスの浄化性能の持続性について、引き続き調査を継続する必要がある。

