

## 大気環境シミュレーションの試算結果（窒素酸化物）について

### 1．シミュレーションの概要

平成22年度の大気汚染状況を予測するに当たっては、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に基づき、まず、平成17年度を基準年とする気象条件、大気汚染物質の排出状況、大気汚染状況などからシミュレーションモデルを構築し、その後、構築したシミュレーションモデルを用いて、平成22年度の大気汚染物質の排出状況のもと、常時監視測定局における平成22年度の大気環境濃度の試算を行った。

### 2．現状濃度再現

「窒素酸化物総量規制マニュアル」に基づき、平成17年度を基準年度に、気象条件及び環境省が設定した発生源別排出量を基礎として、濃度予測モデルを作成し、測定局別実測濃度を再現した。

なお、排出量の設定に当たって用いた排出係数の設定方法等が、総量削減計画の排出量を算出するに当たって各都府県が用いたものとは異なることに留意する必要がある。

#### (1) 発生源別窒素酸化物排出量の設定

基準年度について、自動車、工場・事業場、民生、船舶、航空機、建設機械類の発生源別窒素酸化物排出量を次のように設定した。

##### 自動車

##### ア) 幹線道路ネットワーク

「平成17年度道路交通センサス（国土交通省）」の「一般交通量調査」の対象道路を幹線道路ネットワークとした。

##### イ) 走行量

幹線道路については、「平成17年度道路交通センサス」の「一般交通量調査」に基づいて、道路区間別、時間別、車種別に設定した。

細街路については、関係8都府県の調査結果等からメッシュ毎に時間別、車種別に設定した。

##### ウ) 排出係数

##### 排出ガス規制車別排出原単位

排出ガス規制車別排出原単位は、環境省平成16年度版原単位を用いた。

## 排出ガス規制年別構成率

排出ガス規制車別（車種別、燃料別、燃焼室形式別、車両総重量別、排出ガス規制年別）構成率は、平成17年度ナンバープレート調査結果を基礎資料として、8都府県別に設定した。

## 等価慣性重量

重量車に係る等価慣性重量は、車両重量に積載重量（最大積載量×積載率）を加えたものであり、平成17年度ナンバープレート調査における「車両重量」及び「最大積載量」のデータから、対策地域内外別・道路種類別に設定した。

積載率については「平成16年度自動車輸送統計（国土交通省）」を基礎資料として、地域別・車種別に設定した。

## 車種別排出係数

の排出ガス規制車別排出原単位に、重量車にあつては の等価慣性重量を乗じ、それを の排出ガス規制車別構成率で加重平均することにより、車種別排出係数を設定した。

## エ）旅行速度

幹線道路については、「平成17年度道路交通センサス」の「混雑時旅行速度調査結果」の混雑時旅行速度（ $V_{混雑}$ ）、指定最高速度（ $V_{max}$ ）、時間最大交通量（ $Q_{max}$ ）から交通量（ $Q$ ）と旅行速度（ $V$ ）の関係式（ $Q - V$ 関数）を導き、これに時間別・車種別交通量を代入して設定した。

細街路の旅行速度については、20km/hと設定した。

$$V = V_{max} + \frac{V_{混雑} - V_{max}}{Q_{max}} Q$$

## オ）排出量

推定した旅行速度を基に、車種別排出係数を算出し、これに車種別走行量を乗じて排出量を算出した。

## 自動車以外の発生源

工場・事業場からの排出量については、「平成14年度実績大気汚染物質排出量総合調査（環境省）」を基礎資料として設定した。

群小からの排出量については、総量削減計画策定時の排出量を基礎資料として、世帯数伸び率等により補正を行い、設定した。

船舶からの排出量については、総量削減計画策定時の排出量を基礎資料として、船舶総トン数伸び率等で補正を行い、設定した。

航空機からの排出量については、総量削減計画策定時の排出量を基礎資料として、航空機発着回数伸び率等で補正を行い、設定した。

建設機械類からの排出量については、総量削減計画策定時の排出量を基礎資料として、補正を行い、設定した。

表1 平成17年度NOx排出量(対策地域内) (t/年)

発生源	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川	愛知県	三重県	大阪府	兵庫県
自動車	20,724	13,742	22,843	16,108	26,857	4,640	20,866	12,551
工場・事業場	14,444	25,747	6,136	26,485	27,568	10,376	13,123	27,381
群小等	2,951	2,501	9,040	3,545	6,469	605	4,716	2,474
船舶	-	1,236	1,431	8,642	3,102	286	2,757	1,756
航空機	-	-	4,144	-	995	-	2,426	1,636
建設機械類	7,281	5,919	10,724	10,469	10,120	1,465	11,884	5,563
合計	45,400	49,145	54,319	65,250	75,110	17,372	55,771	51,361

## (2) 濃度予測モデルによる現状濃度再現

季節(春、夏、秋、冬)・時間帯区分(朝、昼、夜、深夜)・煙源形態(線源、面源、点源)別の発生源別窒素酸化物排出量を(1)の手法により算出し、これと気象モデル、拡散モデルを組み合わせて拡散シミュレーションを実施し、各測定局の窒素酸化物濃度の現状再現を行った。

気象モデルについては、対象地域を共通な気象状況のブロックに区分し、各ブロックの気象頻度(季節・時間帯別、風向別、風速階級別、大気安定度別出現頻度)を拡散場(下層、中層、上層、地表)別に設定した。

このシミュレーションモデルについて、窒素酸化物総量規制マニュアルに基づき、計算値と実測値の整合性の判定を行ったところ、いずれの自治体のモデルについても計算値と実測値の相関が十分に高く、当該シミュレーションモデルは十分な精度をもっていると判定された。

### 3. 将来濃度シミュレーション

現状濃度再現シミュレーションモデルを用いて、次の2つのケースについて、環境省が設定した排出量のもと、測定局別濃度を予測した。

なお、排出量の設定に当たって用いた排出係数の設定方法等が、総量削減計画の排出量を算出するに当たって各都府県が用いたものとは異なることに留意する必要がある。

中位ケース：交通量、低公害車の普及状況が、現状傾向を維持する場合

高位ケース：交通量の増大、低公害車の普及の伸び悩みの条件を考慮したケース

#### (1) 発生源別窒素酸化物排出量の設定

##### 自動車

##### ア) 幹線道路ネットワーク

現状（平成17年度）の幹線道路ネットワークを基本とし、新規供用予定道路についても、地方自治体からの資料をもとに追加し、設定した。

##### イ) 走行量

##### 幹線道路

中位ケースにおいては、物流の状況及び「高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料」（平成15年11月国土交通省）における伸び率を勘案し、道路交通センサスの伸び率を基本に、22年度走行量を設定した。

高位ケースについては、自動車走行量が近年の推移以上に伸びた場合を仮定することとし、「第12次道路整備五箇年計画」における伸び率と道路交通センサスの伸び率の高い方の伸び率を用いることを基本に、22年度走行量を設定した。

##### 細街路

細街路の伸び率については、幹線道路走行量伸び率と同じとした。

表2 道路交通センサスにおける走行量伸び率（H22/H17比率）

	東京都	関東3県	愛知・三重	大阪・兵庫
乗用車	0.991	1.034	1.099	1.032
普通貨物車	0.941	0.971	1.041	1.015
小型貨物車	0.951	0.896	0.932	0.961

表3 12次五計による走行量伸び率（H22/H17比率）

乗用車	貨物車
1.0812	1.0125

表4「高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料」における走行量伸び率

H22/H17比率					
関東臨海		東海		近畿臨海	
乗用車	貨物車	乗用車	貨物車	乗用車	貨物車
1.067	0.998	1.067	0.998	1.062	0.982

注：関東臨海（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）、東海（静岡県、岐阜県、愛知県、三重県）、近畿臨海（大阪府、兵庫県、和歌山県）

#### ウ）排出係数

排出ガス規制車別排出原単位及び等価慣性重量については、基準年度と同じとし、排出係数については、基準年度の排出量の設定と同様の手法で算定した。なお、排出ガス規制年別構成率については、以下のとおり設定した。

##### 排出ガス規制年別構成率

初度登録年別等登録台数から、平成18年度以降の新車登録台数、残存率、走行係数を踏まえ、平成22年度の排出ガス規制年別構成率を設定した。

新車登録台数については、自動車NOx・PM法の車種規制の影響を考慮し、平成18年は平成17年に新車登録された台数と同じとし、平成19年以降は平成12年から平成14年の年間新車登録台数の平均値とした。

低公害車の普及台数については、中位ケースにあつては、低公害車等の普及状況がこれまでのトレンドで推移するものと仮定し、平成18年以降の低公害車の年間新車登録台数が平成17年に新車登録された台数と同じとした。

また、高位ケースにあつては、貨物車等の低公害車の年間新車登録台数が中位ケースの1/2にとどまるものとして設定した。

#### エ）旅行速度

幹線道路については、基準年度の排出量の設定と同様の手法で算定した。  
細街路については、基準年度と同じとした。

#### オ）排出量

基準年度の排出量の設定と同様の手法で算定した。

#### 自動車以外の発生源

関係8都府県による22年度発生源別排出量予測結果等を基に設定した。

表5 平成22年度NOx排出量(対策地域内)

(t/年)

発生源	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川	愛知県	三重県	大阪府	兵庫県
自動車	14,714	9,315	15,505	12,409	20,781	3,578	14,719	8,966
工場・事業場	14,444	25,747	6,143	26,485	27,462	10,259	13,123	27,381
群小等	3,046	2,616	8,658	3,659	7,525	621	4,744	2,522
船舶	-	1,253	1,552	8,642	3,190	307	2,757	1,756
航空機	-	-	4,708	-	995	-	2,869	1,667
建設機械類	6,253	5,348	9,637	8,990	8,649	1,314	10,108	4,763
合計	38,456	44,280	46,203	60,185	68,602	16,079	48,319	47,055

注) 自動車排出量は中位ケースの場合の排出量

表6 基準年度及び将来NOx排出量(対策地域内)(t/年)

特定地域	発生源	平成17年度	平成22年度	
			中位ケース	高位ケース
埼玉県	自動車	20,724	14,714	15,363
	その他	24,676	23,742	23,742
	計	45,400	38,456	39,105
千葉県	自動車	13,742	9,315	9,706
	その他	35,402	34,965	34,965
	計	49,145	44,280	44,671
東京都	自動車	22,843	15,505	16,543
	その他	31,476	30,698	30,698
	計	54,319	46,203	47,241
神奈川県	自動車	16,108	12,409	12,934
	その他	49,142	47,776	47,776
	計	65,250	60,185	60,710
愛知県	自動車	26,857	20,781	20,819
	その他	48,253	47,821	47,821
	計	75,110	68,602	68,640
三重県	自動車	4,640	3,578	3,583
	その他	12,732	12,501	12,501
	計	17,372	16,079	16,084
大阪府	自動車	20,866	14,719	14,801
	その他	34,905	33,600	33,600
	計	55,771	48,319	48,401
兵庫県	自動車	12,551	8,966	9,008
	その他	38,810	38,089	38,089
	計	51,361	47,055	47,097

(2) 将来濃度シミュレーションの結果

平成22年度における環境基準の達成率については、下表のとおりと試算された。

表7 平成22年度における環境基準達成率試算結果（対策地域内）

		平成17年度 (実績)	平成22年度	
			中位ケース	高位ケース
埼玉県	全測定局	100% (78/78)	100% (78/78)	100% (78/78)
	自排局	100% (27/27)	100% (27/27)	100% (27/27)
千葉県	全測定局	97.8% (90/92)	100% (92/92)	100% (92/92)
	自排局	91.7% (22/24)	100% (24/24)	100% (24/24)
東京都	全測定局	79.8% (67/84)	92.9% (78/84)	88.1% (74/84)
	自排局	57.9% (22/38)	84.2% (32/38)	73.7% (28/38)
神奈川県	全測定局	94.5% (86/91)	97.8% (89/91)	97.8% (89/91)
	自排局	83.9% (26/31)	93.5% (29/31)	93.5% (29/31)
愛知県	全測定局	98.4% (122/124)	98.4% (122/124)	98.4% (122/124)
	自排局	93.9% (31/33)	93.9% (31/33)	93.9% (31/33)
三重県	全測定局	92.9% (13/14)	92.9% (13/14)	92.9% (13/14)
	自排局	75.0% (3/4)	75.0% (3/4)	75.0% (3/4)
大阪府	全測定局	97.2% (103/106)	100% (106/106)	100% (106/106)
	自排局	92.1% (35/38)	100% (38/38)	100% (38/38)
兵庫県	全測定局	95.1% (77/81)	100% (81/81)	100% (81/81)
	自排局	85.2% (23/27)	100% (27/27)	100% (27/27)
対策地域 全体	全測定局	94.9% (636/670)	98.4% (659/670)	97.8% (655/670)
	自排局	85.1% (189/222)	95.0% (211/222)	93.2% (207/222)

この試算結果を踏まえると、次のとおりである。

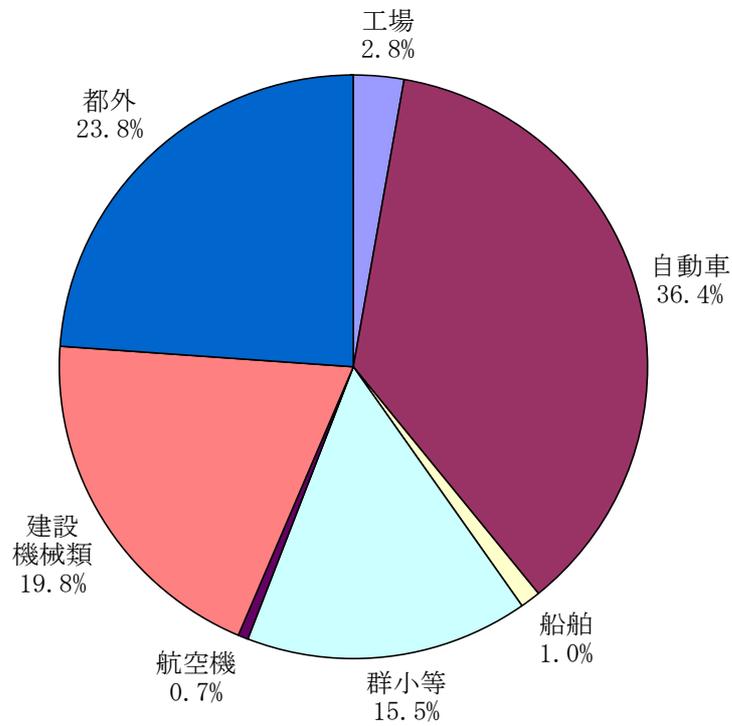
対策地域全体では、いずれのケースにおいても、平成22年度におおむね環境基準を達成すると見込まれる。

しかしながら、交通量の極めて多い道路が交差していたり重層構造になっていたりする地点、大型車の通行割合の高い沿道などにおいて、環境基準が非達成となると見込まれ、中位ケースで11箇所、高位ケースで15箇所が環境基準非達成となると試算された。

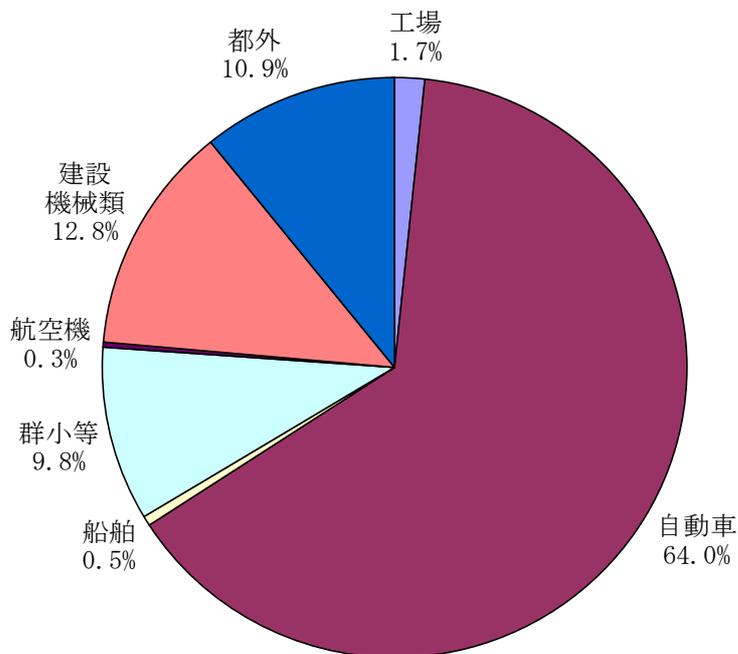
なお、上記の見通しは試算による概算値であることに留意する必要がある。

(参考資料 1)

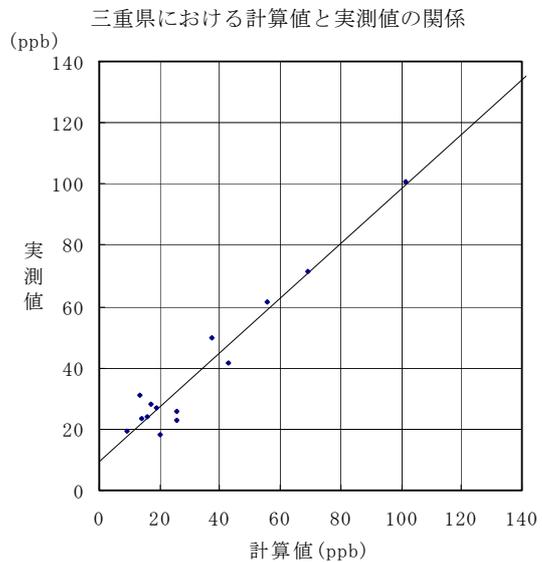
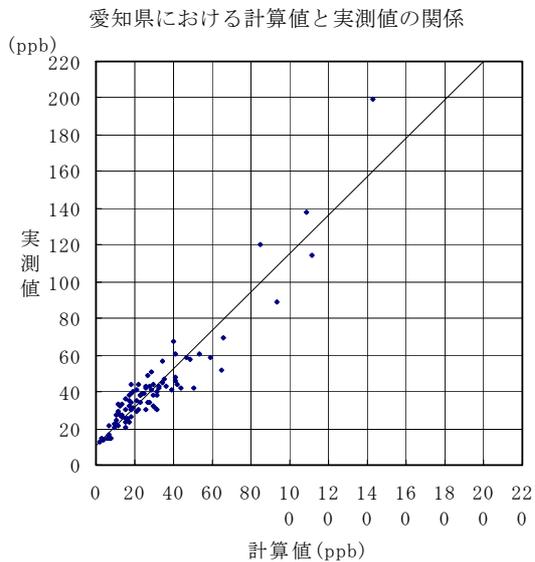
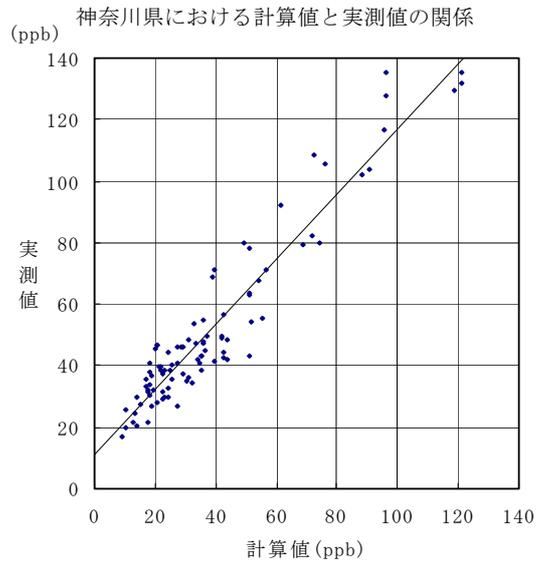
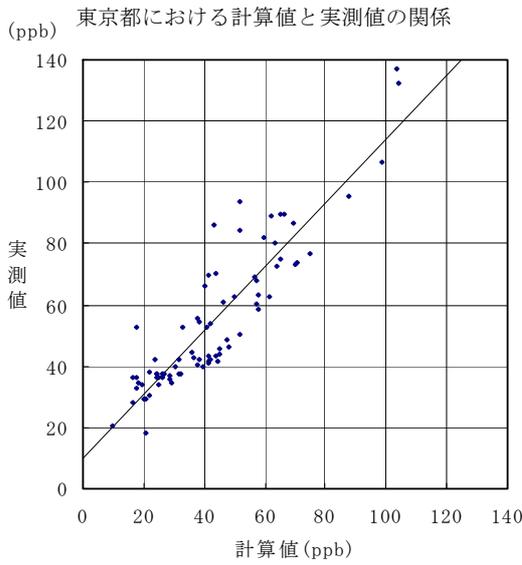
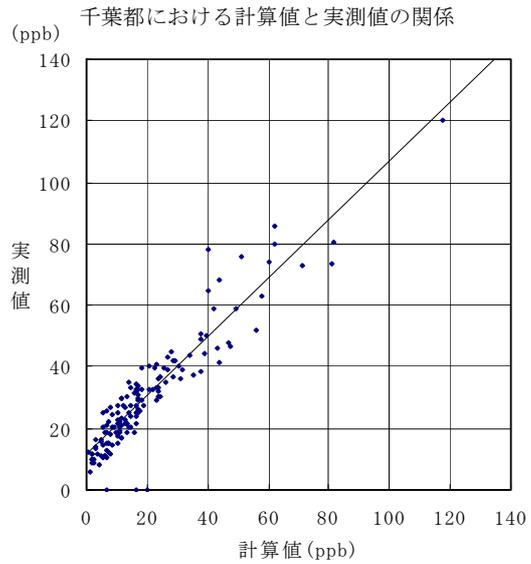
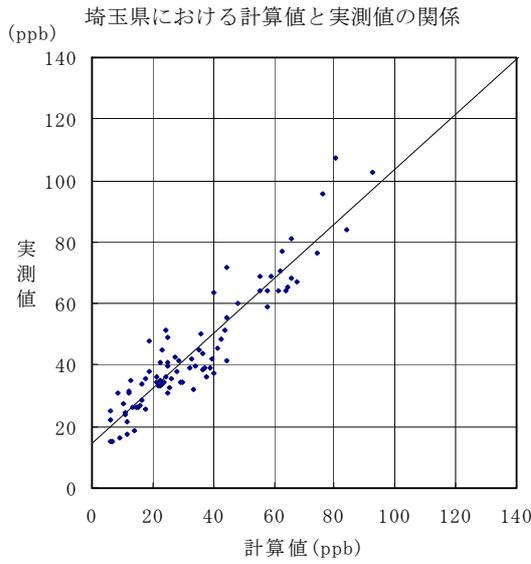
### 発生源別寄与濃度割合（平成 17 年度東京都一般局平均）

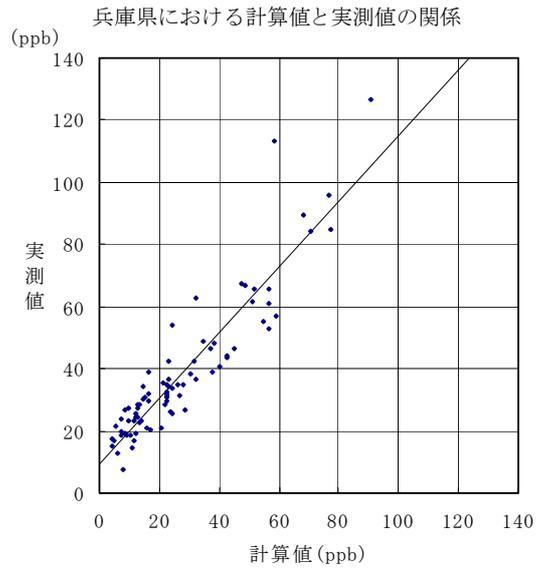
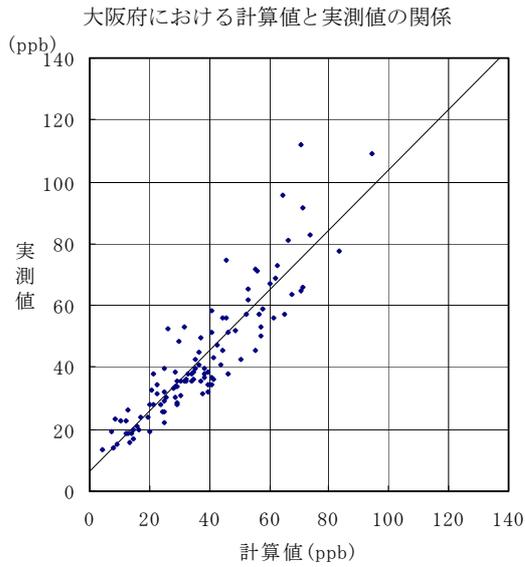


### 発生源別寄与濃度割合（平成 17 年度東京都自排局平均）



### 現状濃度再現におけるNO<sub>x</sub>濃度計算値とNO<sub>x</sub>濃度実測値の関係





現況濃度再現シミュレーションモデルの評価

	回帰式	相関係数	判定
埼玉県	実測値 = $14.688 + 0.893 \times$ 計算値	0.932	A
千葉県	実測値 = $11.394 + 0.958 \times$ 計算値	0.945	A
東京都	実測値 = $9.847 + 1.045 \times$ 計算値	0.901	A
神奈川県	実測値 = $10.948 + 1.061 \times$ 計算値	0.952	A
愛知県	実測値 = $11.090 + 1.045 \times$ 計算値	0.940	A
三重県	実測値 = $9.216 + 0.891 \times$ 計算値	0.972	A
大阪府	実測値 = $6.305 + 0.977 \times$ 計算値	0.902	A
兵庫県	実測値 = $9.579 + 1.055 \times$ 計算値	0.922	A

(注) 判定は「窒素酸化物総量規制マニュアル」に基づく計算値と実測値の整合性の判定条件を示す。