

窒素酸化物将来予測結果について

<目次>

1 概要	3
2 窒素酸化物排出量(現況、単純将来)算定結果	3
2.1 対象となる物質	3
2.2 対象となる地域	4
2.3 対象となる年度	4
2.4 対象となる発生源.....	4
2.5 将来排出量算定(単純将来)の考え方	7
2.6 窒素酸化物排出量の算定結果	8
3 異常年検定	10
4 現況再現シミュレーション	12
4.1 対象年度.....	12
4.2 計算点.....	12
4.3 気象モデルの構築.....	14
4.4 発生源モデル.....	18
4.5 拡散式.....	19
4.5.1 NO ₂ 濃度の推計方法	20
4.5.2 NO ₂ 日平均値の年間98%値の推計方法.....	23
4.6 シミュレーションの整合性の評価.....	25
4.6.1 シミュレーションモデルの整合性の評価方法.....	25
4.6.2 シミュレーションモデルの整合性の評価結果.....	26
4.7 現況年度のシミュレーション結果.....	28
4.7.1 測定局濃度の再現結果	28
4.7.2 メッシュ濃度分布の再現結果.....	33
5 単純将来シミュレーション	40
5.1 概要	40
5.2 単純将来の予測結果(平成27年度、平成32年度)	41
5.2.1 測定局濃度の予測結果	41
5.3 メッシュ濃度分布の予測結果.....	49

6 発電ボイラー及びガスタービン等に係る施策の効果	51
6.1 大気汚染防止法における排出基準	51
6.2 排出量算定結果	52
6.3 将来シミュレーション結果	53
6.3.1 測定局濃度の予測結果	53
6.3.2 メッシュ濃度分布の予測結果.....	60
7 東日本大震災後の電力供給体制の変化による影響	61
7.1 排出量の見積もり.....	61
7.1.1 電力供給不足を補う火力発電の増加	61
7.1.2 東京電力の緊急設置電源の稼働.....	62
7.1.3 自家発電設備(常用)の利用.....	62
7.1.4 自家発電設備(非常用)の利用	62
7.2 排出量算定結果	62
7.3 将来シミュレーション結果	63
7.3.1 測定局濃度の予測結果	63
7.3.2 メッシュ濃度分布の予測結果.....	70
8 二酸化窒素濃度に対するオゾンの影響	71
8.1 将来オゾン濃度の変化.....	71
8.2 将来シミュレーション結果	73
8.2.1 測定局濃度の予測結果	73
8.2.2 メッシュ濃度分布の予測結果.....	80

1 概要

本資料は、下記に係る検討結果を整理した。

- ・ 排出量算定結果(現況、単純将来)
- ・ 異常年検定
- ・ 現況再現シミュレーション結果
- ・ 単純将来シミュレーション結果
- ・ 発電ボイラー及びガスタービン等に係る施策の効果
- ・ 将来濃度の不確実性等についての検討

2 窒素酸化物排出量(現況、単純将来)算定結果

今後の窒素酸化物対策を検討するシミュレーションを実施するにあたり、千葉県及びその周辺地域の大気汚染物質の発生源から排出される窒素酸化物の量(排出量)を把握する必要がある。

窒素酸化物の排出量は、対象とする発生源からいつ・どこから・どれだけの量が出ているのかを算定して整理したもので、大気汚染シミュレーションにより現況の大気環境の濃度再現性を確認すると共に、測定局がない地域における濃度状況を推定するために利用するものである。

対象とする発生源について選定を行い、それぞれの発生源からの排出量の算定方法について整理し、その方法に基づいて排出量の算定を行った。

2.1 対象となる物質

窒素酸化物(NO_x)とは、一酸化窒素(NO)や二酸化窒素(NO_2)などの窒素の酸化物の総称のことである。大気汚染においては、物質が燃焼するときに発生する一酸化窒素(NO)と二酸化窒素(NO_2)を対象として、一般環境濃度の監視や、規制を行っている。本調査において算定する排出量についても、一酸化窒素(NO)と二酸化窒素(NO_2)を対象とし、これらの物質を総称して窒素酸化物(NO_x)と呼ぶ。

$$\text{窒素酸化物}(\text{NO}_x) = \text{一酸化窒素}(\text{NO}) + \text{二酸化窒素}(\text{NO}_2)$$

本調査では、燃焼を起源とする窒素酸化物を対象とし、排出量を算定した。

2.2 対象となる地域

本調査では、千葉県から排出される窒素酸化物の量について算定を行った。周辺の都県から排出される窒素酸化物については、東京都¹や JATOP²(Japan Auto-Oil Program)が独自に算定した排出量を用いることとした。

表 2-1 排出量を算定する地域

地域	対象地域	備考
対象地域	千葉県全域	本調査で算定
周辺地域	東京都	東京都より提供
	神奈川県、埼玉県、茨城県	JATOP より提供

2.3 対象となる年度

本調査では、現状及び将来における千葉県及び周辺地域で発生する大気汚染物質の排出量を算定した。現況年度を平成 20 年度、中間年度を平成 27 年度、目標年度を平成 32 年度とした。現況年度については、排出量の算定に必要な排出量データや各種の統計資料の最新のデータが公表されており、精度よく排出量算定するためにこの年度を対象とした。

大気汚染の改善目標とする年度は平成 32 年度とし、現況と目標年度の中間に中間年度として平成 27 年度を設定した。

表 2-2 排出量を算定する年度

	対象年度
現状	平成 20 年度
中間年度	平成 27 年度
目標年度	平成 32 年度

2.4 対象となる発生源

本調査では、燃焼により窒素酸化物を排出する施設、機械、行為などを総称して発生源と呼んでいる。

窒素酸化物の発生源には表 2-3 のようなものがある。

工場・事業場には、多くの燃焼施設が設置され、稼動している。このような施設を、大気汚染防止法ではばい煙発生施設と言い、その例としてボイラー、加熱炉などがある。これらの施

¹東京都が、平成 20 年度を現況として、窒素酸化物などの大気汚染物質の排出量を算定している。本調査では、東京都よりこの排出量データの提供を受けた。

² (財)石油産業活性化センターでは、経済産業省の支援を受け、1997 年度から自動車排出ガス低減による大気改善を主要な課題として「Japan Clean Air Program(JCAP)」を石油業界及び自動車業界と共同で実施してきた。2007 年度より JCAP をさらに発展させる形で、新しいプロジェクト JATOP (Japan Auto-Oil Program)を5年計画で開始した。このプロジェクトにおいて、排出量を算定するシステム(G-Beams:Georeference-Based Emission Activity Modeling System)を作成し公表されている。このシステムにより算定された 2005 年の関東地域の排出量の提供を受けた。

設は、重油、軽油、都市ガス、LPG、コークス、廃棄物などを燃焼し窒素酸化物を排出しており、窒素酸化物は煙突から排出されることがほとんどである。

一般家庭では、家庭で利用されるガスコンロ、暖房器具、給湯器などの燃焼器具が対象となる。燃料としては、都市ガス、LPガス、灯油がある。

自動車は、高速道路や国道などの幹線道路を走行する自動車と、これら以外の道路を走行する自動車を対象となる。自動車は、車種、燃料、エンジン、年式、後処理装置、規制適合年度、積載量、走行速度により排出する窒素酸化物量が異なるため、これらを加味して排出量を算定した。

船舶は、東京湾内を航行し、東京湾内の港湾施設を利用する船舶が、航行する際に使用する主ボイラーや主機ディーゼル機関、航行以外の目的で使用される補助ボイラー・補機ディーゼルなどが対象となる。補助ボイラー等は、荷役動力、積荷冷凍・冷却・加熱、厨房・照明等の電力用として使用されている。

航空機は、空港内で待機・移動、空港から離陸・着陸する際の窒素酸化物排出量を算定した。

群小発生源(小規模ボイラー)は、工場・事業場で対象とならなかった小規模な燃焼施設を対象としている。燃料としては、都市ガス、LPガス、灯油、軽油、重油などを利用している施設となる。なお、ここでは小規模ボイラーとしているが、ボイラー以外の設備も対象となる。

群小発生源(小型焼却炉)は、工場・事業場で対象とならなかった家庭や工場・事業場に設置されている小型の焼却炉が対象となる。

建設機械類は、工事現場などで稼動する建設機械(バックホウ、ブルドーザ、トラクタショベルなど)が対象で、作業に伴い排出する窒素酸化物を算定する。農業機械は、トラクタ、コンバイン、耕運機が対象であり、農作業に伴う排出を対象とする。産業機械は、フォークリフトが対象となり、荷物運搬など施設内での作業に伴う排出が対象である。

隣接都県は、東京都、埼玉県、茨城県、神奈川県からこれらの発生源を対象に排出量を把握した。

表 2-3 対象とした発生源区分と対象発生源

No	発生源区分		対象発生源
①	工場・事業場		工場・事業場に設置されたばい煙発生施設
②	一般家庭		一般家庭で使用される燃焼器具
③	自動車	幹線道路	幹線道路を走行する自動車
		細街路	細街路を走行する自動車
		冷温始動増分	コールドスタート時の排出量増分
④	船舶	係留船舶	千葉港、木更津港に係留される船舶
		航行船舶	千葉港、木更津港に入港・出航する航行船舶
		漁船	千葉県内の漁港を利用する漁船
⑤	航空機		成田国際空港を離発着する航空機
⑥	群小発生源	小規模ボイラー	事業所に設置された小型ボイラー等の燃焼器具
		小型焼却炉	家庭・事業所の小型焼却炉
⑦	建設機械類	建設機械	油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダ等の建設機械
		産業機械	フォークリフトなどの産業機械
		農業機械	トラクタ、コンバイン、耕耘機などの農業機械
⑧	隣接都県		茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県の上記発生源

2.5 将来排出量算定(単純将来)の考え方

将来の窒素酸化物の濃度を予測するために、将来の窒素酸化物の排出量がどのように変化していくかを予測する必要がある。

現在の施策が継続して実施され、新たな規制等の施策を実施しない場合でも、エネルギー需要の変化や人口の変化に従い窒素酸化物排出量は変化する。このような人口の自然減、エネルギー需要の変化に応じた将来像を単純将来と呼ぶこととする。

なお、最新規制自動車の普及などの窒素酸化物排出が少ない機器への代替は確実に進むことが予測されることから、単純将来には、このような自然代替についても含んで考えることとする。

エネルギー需要や人口の変化、自然代替に伴う排出量変化の推計においては、国や研究機関が実施している将来推計を参考に変化率を検討し、本調査に適用した。単純将来排出量の推計方法を表 2-4 に示す。

なお、将来の二酸化窒素の不確実性を及ぼす要因とその影響は、「7 東日本大震災後の電力供給体制の変化による影響」「8 二酸化窒素濃度に対するオゾンの影響」で検討している。

表 2-4 単純将来排出量の推計の概要

発生源	単純将来で考慮する内容
工場・事業場	現状規制の維持 平成 21 年度以降の新設・変更・廃止 今後の生産計画
一般家庭	世帯数の変化
自動車	単体規制・車種規制の継続 新型車への自然代替 交通量の変化
船舶	貨物量の増加 新規制船への自然代替
航空機	発着枠の拡大 航空機の構成の変化
漁船	漁船数の変化
群小発生源(小規模ボイラー)	エネルギー需要の変化
群小発生源(小型焼却炉)	人口の自然減 ごみ量の減少
建設機械類	新車への自然代替

2.6 窒素酸化物排出量の算定結果

現況(平成 20 年度)、単純将来(平成 27 年度、平成 32 年度)の窒素酸化物の年間排出量を算定した。この結果を表 2-5、図 2-1 に示す。この集計値は、船舶の千葉港・木更津港を利用する船舶の港湾区域外の航行時の排出量と成田国際空港を離着陸する航空機の茨城県上空の排出量も含んでいる。

工場事業場は、単純将来においては、現行施設の変更及び建替え、並びに新規施設の設置などにより排出量が増加する推計となった。これらの排出量は、ばい煙発生施設の設置(変更)届出書により届け出られた NO_x濃度と排ガス量を用いて排出量を算定している。届出値は、通常運転時の NO_x濃度より高く、排ガス量が多い傾向がみられ、実態よりも過大に見積もる可能性がある。一般家庭は世帯数の増加に伴い排出量が増加する。自動車については、走行量の減少と最新規制車への代替が進むことにより排出量は半減する。船舶については、船舶数は増加するものの、最新規制船が導入されることにより排出量は減少する結果となった。航空機は、航空機の小型化が進んでいくが、離発着数の増加により排出量は増加する。小型ボイラーは、使用燃料の A 重油は減少するが、LPG 及び天然ガスの増加により全体では増加傾向となった。小型焼却炉は廃棄物の減少に伴い、排出は減少し、建設機械類は最新規制機械への代替により排出量は大きく減少する見込みである。

表 2-5 発生源区別 NOx排出量集計結果

No	発生源区分		NOx排出量(トン/年)		
			平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度
①	工場・事業場		41,944	45,309	45,204
②	一般家庭		1,770	1,841	1,859
③	自動車	幹線道路	7,420	4,727	3,396
		細街路	4,352	2,770	2,029
		冷温始動増分	2,186	1,156	769
④	船舶	係留船舶	3,071	2,984	2,773
		航行船舶	6,352	6,048	5,541
		漁船	2,083	2,009	1,957
⑤	航空機		2,091	2,630	3,214
⑥	群小発生源	小規模ボイラー	2,897	2,727	2,889
		小型焼却炉	159	155	146
⑦	建設機械類	建設機械	3,904	2,499	1,913
		産業機械	4,346	2,782	2,130
		農業機械	403	258	198
合計			82,978	77,894	74,016

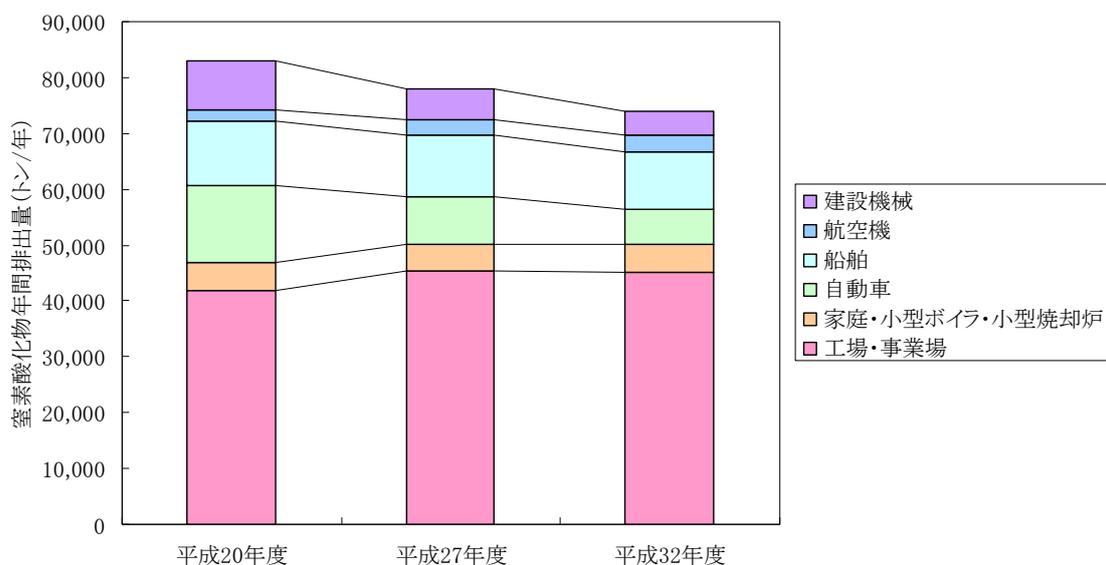


図 2-1 発生源区別 NOx排出量集計結果

3 異常年検定

現況再現シミュレーションを実施する平成 20 年度の気象状況が平均的な年であったかどうかを確認するために統計的な手法(異常年検定)を用いて確認を行った。

異常年検定は、「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)(公害研究対策センター)」に従った。異常年検定とは、検定対象年に対して他の 10 年を基準にした F 検定を行い、検定対象年が他の 10 年と比較して異常か否かを判定する方法である。

本調査では現況年度の平成 20 年度が気象的に前の 10 年間に比べ差がないことを確認するために、異常年検定を行った。対象とした測定地点は気象庁官署である千葉測候所(現:千葉特別地域気象観測所)とした。

異常年検定は、平成 20 年度(平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月)の風向出現頻度及び風速階級別出現頻度について行った。

千葉測候所の平成 20 年度(2008 年度)の風向・風速の異常年検定結果を表 3-2 及び表 3-3 に示す。この結果、平成 20 年度は、いずれの項目でも異常値ではなく、過去 10 年度間と比べても平均的な年であった。

表 3-1 異常年検定の内容

項目	内容
測定地点	千葉県測候所
検定項目	風向別出現率 風速階級別出現率
検定年	平成 20 年度
統計年	平成 10～19 年度

表 3-2 風向別出現頻度の異常年検定結果(検定年=平成 20 年度、千葉測候所)

風向	統計年度													検定年 平成 20 年度	F0	判定(○;採択 ×;棄却)			棄却限界 (5%)	
	平成 10 年度	平成 11 年度	平成 12 年度	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平均	S	F(5%)			F(2.5%)	F(1%)	上限	下限	
	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.1	0.11	0.1			0.00	○			○
静穏	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.1	0.11	0.1	0.00	○	○	○	0.41	0.00	
NNE	14.0	11.6	12.2	11.6	14.5	11.7	10.4	12.0	13.4	12.1	12.3	1.24	14.5	2.45	○	○	○	15.45	9.23	
NE	9.4	7.2	7.7	9.5	10.6	10.6	8.4	10.3	10.3	10.1	9.4	1.23	10.6	0.77	○	○	○	12.50	6.33	
ENE	7.0	5.9	6.3	7.4	8.0	8.5	7.8	7.4	6.8	6.4	7.1	0.81	6.4	0.60	○	○	○	9.18	5.11	
E	5.5	4.3	4.2	5.1	4.3	5.8	4.9	5.1	5.8	4.9	5.0	0.60	4.8	0.10	○	○	○	6.51	3.49	
ESE	5.9	5.0	5.0	5.8	4.3	5.3	5.0	5.8	7.4	4.8	5.4	0.86	6.4	1.07	○	○	○	7.57	3.28	
SE	4.8	5.0	4.7	4.8	3.8	4.6	3.7	5.1	5.6	3.9	4.6	0.62	4.9	0.20	○	○	○	6.15	3.03	
SSE	3.3	3.3	3.7	3.1	2.3	3.2	3.7	2.9	3.2	3.8	3.2	0.44	4.0	2.15	○	○	○	4.34	2.14	
S	4.3	5.3	4.7	3.4	3.2	4.0	5.4	3.7	3.0	4.4	4.1	0.82	3.9	0.04	○	○	○	6.19	2.09	
SSW	3.0	4.0	3.0	2.4	3.1	2.7	3.8	2.1	2.7	3.0	3.0	0.58	2.1	1.83	○	○	○	4.43	1.51	
SW	7.2	10.1	8.3	7.5	8.9	8.2	10.0	8.2	5.7	8.1	8.2	1.29	5.7	3.01	○	○	○	11.43	4.99	
WSW	6.4	6.3	7.5	7.9	6.5	6.1	6.7	7.1	5.2	7.6	6.7	0.82	6.5	0.05	○	○	○	8.77	4.67	
W	3.6	3.2	3.6	4.4	4.1	3.9	4.1	4.6	3.8	4.5	4.0	0.46	3.5	0.88	○	○	○	5.13	2.82	
WNW	1.4	1.4	1.6	2.1	1.5	1.5	1.7	1.9	1.7	1.8	1.7	0.24	1.6	0.14	○	○	○	2.24	1.06	
NW	4.0	5.2	3.9	4.7	4.2	5.2	4.5	5.7	5.3	6.0	4.9	0.72	6.5	4.10	○	○	○	6.66	3.08	
NNW	11.2	12.5	12.4	11.5	12.1	10.6	12.1	10.7	11.5	11.9	11.7	0.69	11.1	0.47	○	○	○	13.38	9.92	
N	9.1	9.7	11.1	8.6	8.7	8.1	7.7	7.2	8.3	6.5	8.5	1.29	7.3	0.73	○	○	○	11.74	5.28	
欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.8							
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	—	100.0							

表 3-3 風速階級別出現頻度の異常年検定結果(検定年=平成 20 年度、千葉測候所)

風速	統計年度													検定年 平成 20 年度	F0	判定(○;採択、 ×;棄却)			棄却限界 (5%)	
	平成 10 年度	平成 11 年度	平成 12 年度	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平均	S	F(5%)			F(2.5%)	F(1%)	上限	下限	
	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.1	0.11	0.1			0.00	○			○
0~0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.1	0.11	0.1	0.00	○	○	○	0.4	0.0	
0.3~0.9	2.9	2.1	2.3	2.8	3.0	2.4	2.9	3.2	3.3	3.3	2.8	0.43	2.9	0.05	○	○	○	3.9	1.8	
1.0~1.9	12.3	9.7	11.1	14.5	13.6	12.5	13.5	14.4	16.1	15.1	13.3	1.91	15.3	0.92	○	○	○	18.1	8.5	
2.0~2.9	20.2	18.1	19.9	22.0	21.9	21.4	19.2	22.2	24.5	22.3	21.2	1.85	25.1	3.65	○	○	○	25.8	16.5	
3.0~3.9	21.9	20.3	22.2	20.6	19.8	21.1	17.7	20.5	20.6	19.9	20.4	1.25	20.6	0.01	○	○	○	23.6	17.3	
4.0~5.9	25.6	27.0	25.6	23.3	22.2	25.4	25.3	24.0	21.7	24.3	24.4	1.64	23.5	0.25	○	○	○	28.5	20.3	
6.0~7.9	9.7	12.8	11.3	9.4	9.9	9.3	12.5	9.3	8.1	9.6	10.2	1.51	8.0	1.76	○	○	○	14.0	6.4	
8.0~	7.4	10.0	7.6	7.3	9.5	7.7	8.9	6.1	5.4	5.3	7.5	1.61	4.5	2.89	○	○	○	11.6	3.5	
欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.8							
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	—	100.0							

4 現況再現シミュレーション

本業務委託で精査を行った平成20年度における窒素酸化物排出量を元に、「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」及び平成22年度大気汚染発生源対策調査業務委託報告書(以下、「マニュアル等」という。)による大気環境中の窒素酸化物及び二酸化窒素濃度の再現確認(現況再現シミュレーション)を行った。

4.1 対象年度

現況年度は、平成20年度とした。

4.2 計算点

大気環境中の窒素酸化物及び二酸化窒素濃度の計算点は、千葉県内の一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局の採気口高度並びに基準地域メッシュ(三次メッシュ)の中心点(高度1.5m)とした。

計算点の設定を表4-1及び図4-1に示す。なお、計算領域は図のとおりであるが、拡散シミュレーションにおいてはこの領域外の発生源も計算対象とした。

表 4-1 計算点の設定

項目	計算点	計算高度
測定局	一般環境大気測定局 自動車排出ガス測定局	採気口高度
メッシュ	地域標準メッシュ(三次メッシュ)の中心点	高度1.5m

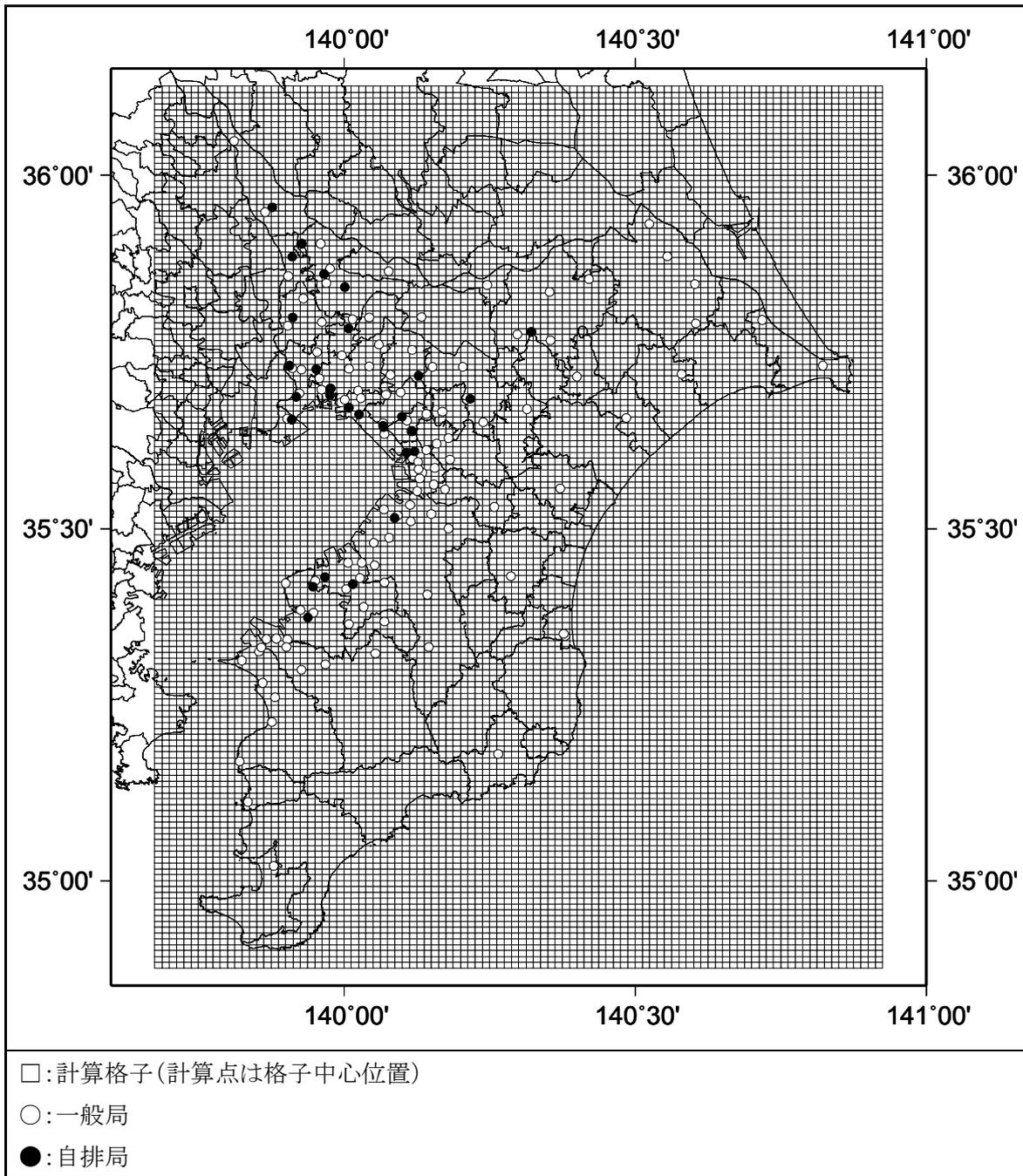


図 4-1 計算点の設定

4.3 気象モデルの構築

千葉県の大気汚染常時監視測定局測定結果等から風向・風速観測値を用い、「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」に基づき気象モデルを構築した。

(1) 拡散場の鉛直高度区分

気象モデルにおける鉛直拡散場としては、4層(上層・中層・下層・地上)とした。鉛直高度区分の検討結果を表 4-2 に示す。

各高度区分において、地上大気安定度に基づく大気安定度を設定し、拡散係数等の設定に用いる。

表 4-2 高度区分と対象発生源の例

高度区分	高度	発生源
上層	100m～	工場(煙突高さ100m以上) 航空機(高度100m以上)
中層	50～100m	工場(煙突高さ50～100m) 航空機(高度50～100m)
下層	20～50m	工場(煙突高さ20～50m) 船舶 航空機(高度20～50m) 建設機械等
地上	0～20m	工場(煙突高さ0～20m) 自動車 航空機(高度0～20m) 群小発生源(小型ボイラ) 群小発生源(一般家庭) 小型焼却炉

(2) 上層風の推定

拡散場は、鉛直高度区分毎に設定するが、上層風は地上の風速を元に、上層の風速を推定する。上層風の推定には「べき法則」を適用する。べき法則は風速の鉛直分布を表す式で、上層の風速 U_z は、べき指数を p として次式で表される。

$$U_z = U_s (Z/Z_s)^p$$

- U_z : 高度 Z (m) の推定風速(m/s)
- U_s : 高度 Z_s の風速(m/s)
- Z : 風速を推定する高度(m)
- Z_s : 地上風測定高度(10m)
- p : べき指数

べき指数 p は大気安定度と地表面の起伏に関係しており、「窒素酸化物総量規制マニュアル」によると、アメリカ EPA は長期濃度シミュレーションモデルのために安定度別べき

指数を与えている。本調査では参考に「窒素酸化物総量規制マニュアル」に記載された値を表 4-3 に示す。

表 4-3 大気安定度とべき指数の関係

大気安定度	A	B	C	D	E	FとG
べき指数 p	0.1	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30

(出典:窒素酸化物総量規制マニュアル)

(3) 気象ブロックの設定

気象ブロックは、既存の大気汚染常時監視測定局の風観測値を用い、ベクトル相関等の測定値の類似指標を計算し、クラスター解析などを行い、気象ブロックと気象の代表局を設定した。

本調査のモデルでは、ブロック内の気象(風向・風速・大気安定度)は、代表局の測定値で代表され、同一ブロック内では同じ気象条件として扱うこととなる。

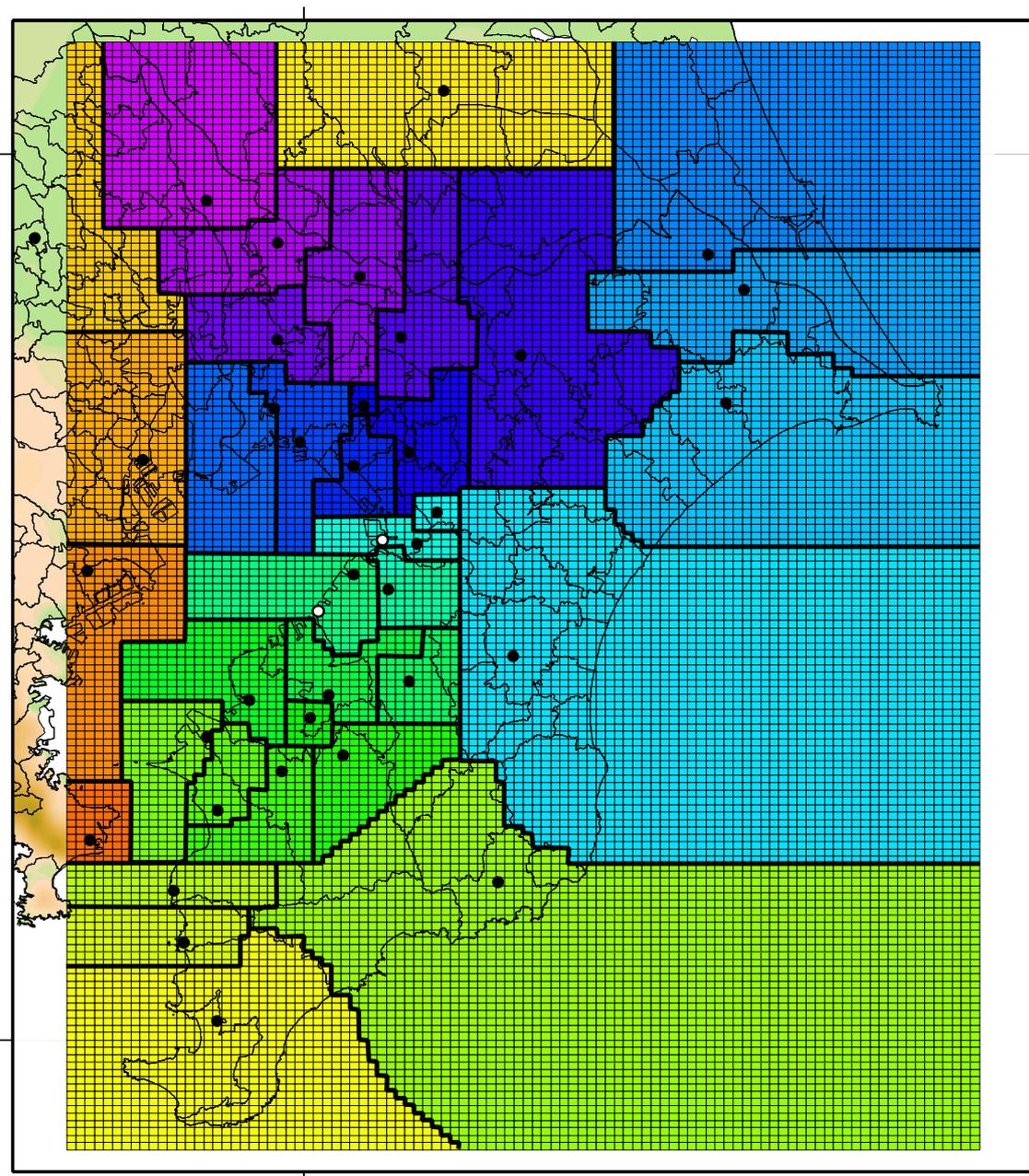


図 4-2 気象ブロックと気象代表局

表 4-4 気象ブロックと代表局

地上			上層		
ブロック 番号	測定局 コード	測定局名	ブロック番号	測定局 コード	測定局名
1	12208010	野田市野田			
2	12217030	柏大室			
3	12222010	我孫子湖北台			
4	12207020	松戸五香			
5	12327010	印西高花			
6	12211040	成田加良部			
7	12201040	山王小学校	38	12201910	千葉火力 175m
8	12221020	八千代高津			
9	12201020	検見川小学校	38	12201910	千葉火力 175m
10	12204140	船橋若松			
11	12204110	船橋印内			
12	12209010	香取大倉			
13	12344020	香取羽根川			
14	12214010	匝瑳椿			
15	12210010	茂原高師			
16	12201070	大宮小学校	38	12201910	千葉火力 175m
17	12201080	明德学園	38	12201910	千葉火力 175m
18	12219200	市原郡本			
19	12219190	市原岩崎西	37	12219910	姉ヶ崎火力 192m
20	12219390	市原奉免			
21	12481080	袖ヶ浦横田			
22	12206010	木更津中央			
23	12481070	袖ヶ浦吉野田			
24	12225090	君津俵田			
25	12225120	君津糠田			
26	12226040	富津鶴岡			
27	12225080	君津人見			
28	12218010	勝浦小羽戸			
29	12226080	富津金谷			
30	12463010	鋸南下佐久間			
31	12205030	館山亀ヶ原			
32	8203010	土浦保健所			
33	11205120	さいたま市大宮			
34	13102010	中央区晴海			
35	14131010	公害監視センター			
36	14201050	久里浜行政センター			

4.4 発生源モデル

工場・事業場は、ばい煙発生施設が接続する煙突から窒素酸化物が排出されることから、煙突位置を排出場所とし、工場別、施設別、煙突別に排出量を整理した。

一般家庭は、家庭における燃焼機器を対象としている。領域内を3次メッシュ単位で分割し排出量を整理した。

自動車のうち幹線道路は、道路交通センサス調査区間を線状で現される微小区間に分割し、微小区間毎の線上排出量として整理した。

自動車のうち細街路及び冷温始動時増分排出量は、幹線道路以外の道路を走行する自動車を対象となることから、領域内を3次メッシュ単位で分割し排出量を整理した。

船舶のうち係留船舶は、係留施設に係留している船舶を対象となることから、係留施設位置別排出量として整理した。

船舶のうち航行船舶は、航路を航行中の船舶を対象としている。自動車などと異なり航路は一定の幅を持って設定されることから、航路を3次メッシュ単位で分割し、排出量を整理した。

群小発生源は、小規模ボイラーや小型焼却炉を対象としている。領域内を3次メッシュ単位で分割し排出量を整理した。

建設機械類は、建設機械、産業機械、農業機械を対象としている。領域内を3次メッシュ単位で分割し排出量を整理した。

表 4-5 排出量の整理方法

No	発生源区分	形態	適用	排出場所	
①	工場・事業場	点煙源	施設別煙突別の排出量	煙突位置	
②	一般家庭	面煙源	メッシュ別排出量	3次メッシュ	
③	自動車	幹線道路	線煙源	幹線道路の線上	道路上
		細街路	面煙源	メッシュ上	3次メッシュ
		コールドスタート	面煙源	メッシュ上	3次メッシュ
④	船舶	係留船舶	点煙源	係留施設位置	施設位置
		航行船舶	面煙源	航路上のメッシュ	3次メッシュ
		漁船	面煙源	漁港及び周辺海域	3次メッシュ
⑤	航空機	線煙源	離陸時・着陸時 アイドリング、滑走路	航空路線上	
⑥	群小 発生源	小規模ボイラ	面煙源	メッシュ上	3次メッシュ
		小型焼却炉	面煙源	メッシュ上	3次メッシュ
⑦	建設機械類	面煙源	メッシュ上	3次メッシュ	

4.5 拡散式

拡散計算式は、窒素酸化物総量規制マニュアルの拡散式に準じ、発生源形態別に以下の拡散式を用いた。

表 4-6 煙源別、有風時・無風時別拡散式

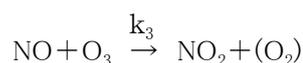
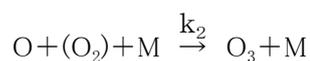
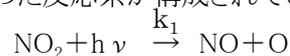
煙源		有風時	無風時
点煙源		点煙源プルーム式	点煙源簡易パフ式
線煙源	煙源から 200m 以内	JEA 修正型式(直角風) JEA 修正型式(平行風)	JEA 修正型式(無風)
	煙源から 200m 超	線煙源プルーム式	線煙源パフ式
面煙源		面煙源プルーム式	面煙源パフ式

4.5.1 NO₂ 濃度の推計方法

(1) 二酸化窒素の推計する方法

窒素酸化物総量規制マニュアルモデルは、窒素酸化物の年平均値を予測するモデルである。二酸化窒素を予測するためには、指数近似モデルを組み込むか、窒素酸化物の計算値から二酸化窒素を推定する式(統計モデル)を適用し、二酸化窒素濃度を推定する必要がある。

二酸化窒素の生成は化学反応によって起こる。通常、NO_x が排出される段階ではほとんどが NO の形をしており、放出後に大気中で酸化され NO₂ となる。放出後の短い時間における NO の酸化は O₃ によるものとされている。大気中には NO_x や O₃ 以外にも多くの物質があり炭化水素、アルデヒド、OH 等のフリーラジカルなどが知られている。これらの物質が複雑に絡み合った反応系が構成されている。



NO:一酸化窒素

NO₂;二酸化窒素

hν;紫外線のエネルギー

M;反応エネルギー吸収のための第三体

k₁: NO₂ の光乖離速度

k₂: O と O₂ の反応速度定数

k₃: NO と O₃ の反応速度定数

NO₂ の生成するひとつの原因である光化学オキシダント(オゾン)濃度は経年的に変化しており、全国的には濃度の増加傾向が指摘されている。

反応に大きな影響を及ぼしているオゾンの濃度が変化しており、VOC 排出量や NO_x 排出量の削減が期待されている将来においては、NO₂ 推計方法は十分な検討が必要である。

窒素酸化物総量規制マニュアルには、窒素酸化物から二酸化窒素を推定するモデルとして、定常近似モデル、統計モデル、指数近似モデルが示されている。定常近似モデルは、NO_x とポテンシャルオゾン³の保存則を表す式を平衡反応を表す式と連立して解いたモデルである。統計モデルは、NO_x と NO₂ の実測濃度の関係を統計的に求め、NO_x濃度の計算値から NO₂ 濃度を求めるモデルとなる。指数近似モデルは、NO_xから NO₂ への変化を指数関数により表したモデルである。それぞれ一長一短はあるが、いず

³仮想的な物質で、オゾン濃度と二酸化窒素濃度の和とした物質を表す。

れのモデルを用いる場合でも上述の留意点について検討が必要と考える。

(2) 定常近似モデル

NO_x から NO₂ を求める方法のひとつとして定常近似モデルがある。窒素酸化物総量規制マニュアルでは次式が示されている。

NO_x マニュアルによると、NO の酸化反応について、酸素原子に準定常近似を適用した反応拡散方程式を考察し、NO_x の排出から比較的短時間では NO_x と仮想的物質 PO (ポテンシャルオゾン; O₃+NO₂) が近似的に不活性ガスのように振舞うとみなせることから、この変換モデルを与えている。

このモデルは NO_x と PO の保存則を表す式

$$\begin{aligned} [\text{NO}_x] &= [\text{NO}] + [\text{NO}_2] = [\text{NO}_x]_D + [\text{NO}_x]_B \\ [\text{PO}] &= [\text{O}_3] + [\text{NO}_2] = (1-\alpha) [\text{NO}_x]_D + [\text{O}_3]_B + [\text{NO}_2]_B \end{aligned}$$

及び [NO_x][NO₂][O₃] の平衡反応を表す式

$$\begin{aligned} [\text{O}_3] &= \beta_0 [\text{NO}_2] / [\text{NO}] \\ \beta_0 &= k_1 / k_3 \end{aligned}$$

を連立させて解いたもので、

$$\begin{aligned} [\text{NO}_2] &= S/2 - (S^2/4 - [\text{NO}_x] \cdot [\text{PO}])^{1/2} \\ S &= [\text{NO}_x] + [\text{PO}] + \beta_0 \end{aligned}$$

により NO₂ 濃度を与える。以上が、定常近似モデルの原型となるが、従来あまり使用されてこなかった。その理由は、

1. 個別発生源の NO₂ 寄与濃度を算定できないため、行政上不便である。
2. 夜間の NO₂ の再現性があまりよくない
3. 使用実績が少ないため、パラメータ設定等の方法が十分検討されていない。

とされている。NO_x マニュアルでは 2、3 を解決するために改良を加え、次式としている。もともとの [NO₂] 変換式を次のように表す。

$$[\text{NO}_2] = f([\text{NO}_x], [\text{PO}], \beta_0) = S / 2 - (S^2 / 4 - [\text{NO}_x] \cdot [\text{PO}])^{1/2}$$

このとき長期平均値については、

$$[\text{NO}_2] = 1/4 \sum \sum f\{[\text{NO}_x] \cdot (1 \pm s), [\text{PO}] \cdot (1 \pm s), \beta_0\}$$

α : NO の初期割合 (0.8~0.95 の範囲で設定)

β_0 : NO₂ 光分解効果 ($\beta_0 = 0.02 \times$ 日射量 (kW/m²))

[PO] ポテンシャルオゾン濃度 (バックグラウンド)

$$[\text{PO}]_B = [\text{O}_3]_A + [\text{NO}_2]_A - (1-\alpha)[\text{NO}_x]_A$$

$$[\text{O}_3]_A = [\text{O}_x]_A - a[\text{NO}_x]_A$$

[O_x]_A: O_x 実測値、[NO₂]_A: NO₂ 実測値、[NO_x]_A: NO_x 実測値

$a = 0.04 \sim 0.06$

s : NO_x, PO の変動係数 (0.4~0.7)

となる。

本調査では、定常近似モデルを適用し、再現性を評価した。

それぞれのパラメータ値の NO_xマニュアルを参考に設定した。窒素酸化物総量規制マニュアルによれば、NO の初期割合 α は 0.8~0.95 とされており、再現性を検討し $\alpha = 0.80$ とした。

オゾン濃度[O₃]Aを求める際の a は 0.04~0.06 程度とされていることから、本調査では中間値の 0.05 とした。

変動係数sは、0.4~0.7 程度とされており、夏季の日中に 0.4 程度、冬季の夜間で 0.6 程度の設定で良好な結果が得られ、この結果は他のパラメータの設定にもよるので、0.4~0.7 の範囲で良好な結果が得られるように調整してよいとしていることから、本調査では、夏季の朝・昼で 0.4、冬季の夜・深夜で 0.6 としそれ以外は 0.5 を採用した。

表 4-7 定常近似モデルのパラメータ設定

パラメータ	パラメータ値				
NO 初期割合(α)	0.80				
係数(a)	0.05				
変動係数(s)		朝	昼	夜	深夜
	春	0.5	0.5	0.5	0.5
	夏	0.4	0.4	0.5	0.5
	秋	0.5	0.5	0.5	0.5
	冬	0.5	0.5	0.6	0.6

(3) 統計モデル

NO_x から NO₂ を求める方法として、窒素酸化物マニュアルに統計モデルが示されている。

統計モデルは、測定局の NO_x と NO₂ の実測値を用いて両者の関係を統計的に把握し、NO_x → NO₂ の転換率を説明するモデルである。

具体的には、NO_x と NO₂ の非線形性を考慮して、

$$[\text{NO}_2] = a \cdot [\text{NO}_x]^b$$

となる関係を仮定し、NO_x と NO₂ の実測値を用い、最小二乗法を用いて係数 a と b を求め、この関係を用いて

$$[\text{NO}_2] = a \cdot ([\text{NO}_x]_D + [\text{NO}_x]_B)^b$$

$[\text{NO}_x]_D$: 発生源別 NO_x 濃度の合計値

$[\text{NO}_x]_B$: バックグランド NO_x 濃度

により NO₂ 変換を行う。なお、係数 a と b は期時間帯別に求め変換式として用いた。一般局と自排局では係数 a、b が異なることが知られている。そこで、

$$[NO_x] = \left(\frac{a_2}{a_1} \right)^{1/(b_1-b_2)} \quad (a_1, b_1; \text{一般局での係数、} a_2, b_2; \text{自排局での係数})$$

を満たす NO_x 濃度を切り替え点として、この値以下であれば一般局の変換式を使い、越える場合は自排局での変換式を使用した。

(4) 指数近似モデル

NO_x から NO₂ を求める方法として、窒素酸化物総量規制マニュアルには指数近似モデルが示されている。このモデルは、唯一、発生源別寄与濃度を求めることができるモデルとなっている。一方で、バックグラウンドゾンを一定に与えるために、都市部で NO₂ の過大評価を引き起こすことが指摘されており、また、NO_x と NO₂ の関係が線形である点も課題となっている。

$$[NO_2] = [NO_x]_D \cdot \left[1 - \frac{\alpha}{1 + \beta} \{ \exp(-Kt) + \beta \} \right]$$

$K=0.00618 \cdot u \cdot [O_3]_B$; 固定・船舶

$K=0.00618 \cdot u \cdot [O_3]_B$; 自動車・家庭

$\alpha = 0.9$

$\beta = 0.3$

t; 時間

u; 風速

$[O_3]_B$; オゾンのバックグラウンド濃度

$[NO_2]$; NO₂ 濃度

$[NO_x]_D$; NO_x 寄与濃度

4.5.2 NO₂ 日平均値の年間 98% 値の推計方法

二酸化窒素の環境基準等は日平均値の年間 98% 値により評価する。窒素酸化物総量規制マニュアルモデルでは年平均値が計算されるため、98% 値を直接評価することができない。

そこで、測定値において年平均値と 98% 値の関係式を求め、この式にモデルによる年平均値を代入することで 98% 値を予測する方法が採られている。

一般局と自排局別に各年度の回帰式を求め、その際の回帰係数の経年変化を整理した。この結果を図 4-3 に示す。係数は経年変化をしており、一般局は、平成 20 年度と前

後の年度で変動が大きくなっている。全体的には、傾き α は上昇傾向、 β は減少傾向が見られている。

本調査では対象年とその前後の年度の計 3 年分のデータを用いて回帰式を作成し、日平均値の年間 98% 値を評価することとした。

$$\text{NO}_2 \text{ 年間 98\% 値} = \alpha \times \text{NO}_2 \text{ 年平均値} + \beta \text{ (ppb)}$$

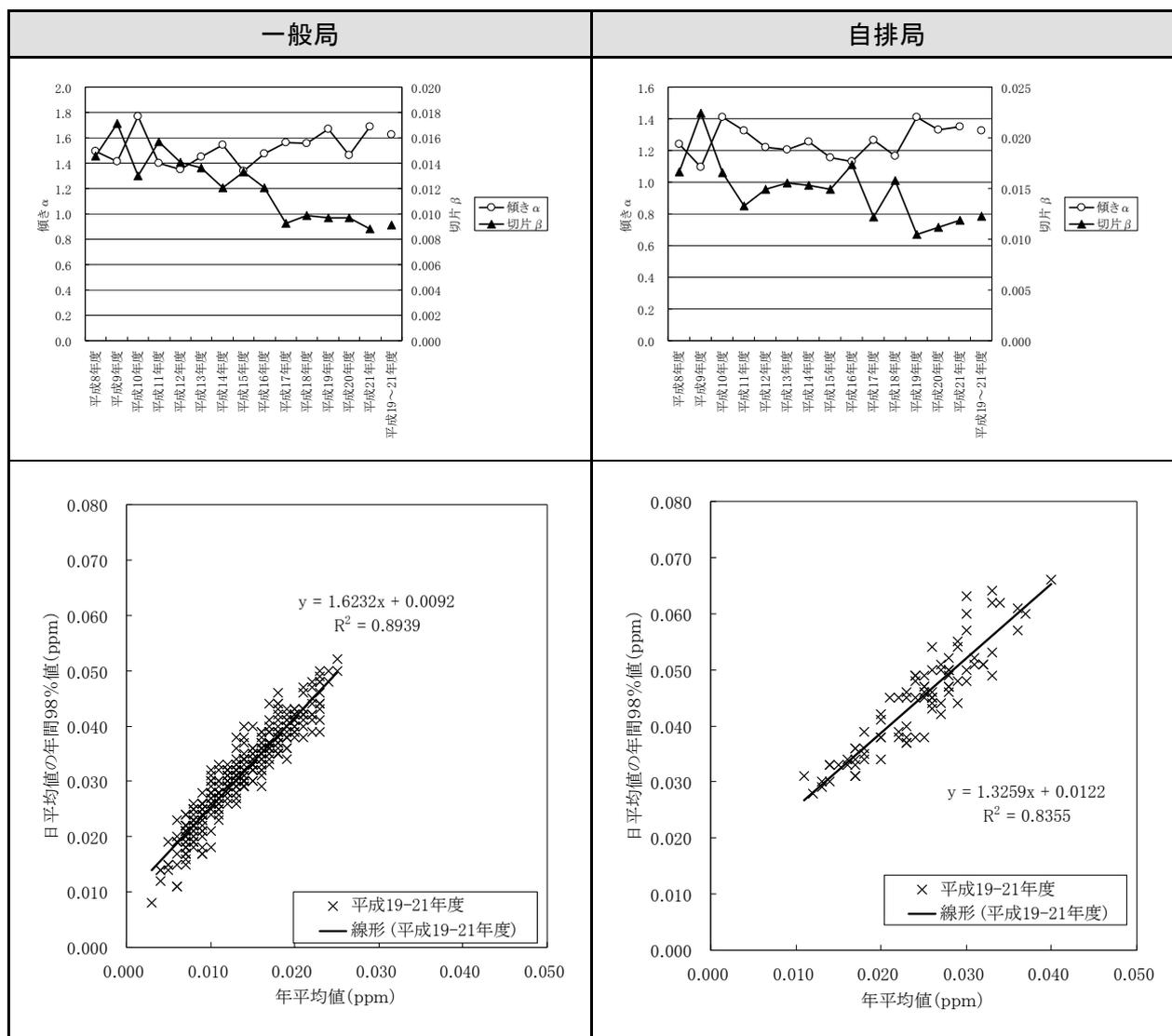


図 4-3 NO₂の年平均値と2%除外値の回帰式の係数の経年変化と平成19～21年度の回帰式

4.6 シミュレーションの整合性の評価

4.6.1 シミュレーションモデルの整合性の評価方法

シミュレーションモデルの整合性の判定方法は、窒素酸化物総量規制マニュアルに準じた方法を採用した。

平成 20 年度の現況再現モデルの再現性を検討するに当たり、大気汚染常時監視測定局における計算値と実測値を用いて窒素酸化物の整合性について確認した。

整合性の評価方法としては、実測値とモデルによる推計値を比較し、「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」の判定基準により判定した。整合性判定に係る判定条件と精度ランクを表 4-8 と表 4-9 に示す。

「窒素酸化物総量規制マニュアル」によると、窒素酸化物と二酸化窒素については整合性の確保が必須の条件となっている。

評価に当たり、シミュレーションでは、シミュレーションの性質上、再現しえない濃度＝計算上のバックグラウンド濃度がある。この例として、以下のことが考えられる。

- ・ 未把握の発生源により生じる濃度
- ・ 長期滞留により計算値には表しがたい濃度
- ・ 循環流など対象地域に舞い戻ってくることによって生じる濃度
- ・ 測定濃度の誤差
- ・ 自然界のバックグラウンド濃度

シミュレーションにおいては、このバックグラウンド濃度を可能な限り小さくすることが望ましいとされる。以降では、 a_0 をモデル上のバックグラウンド濃度として扱い、単にバックグラウンド濃度(BG 濃度)と言う。

表 4-8 計算値と実測値の整合性にかかる個別条件

①	$a_0 \leq 1/3(Y-BG)+BG$
②	$a_0 \leq 2/5(Y-BG)+BG$
③	回帰直線の傾きが 0.8 から 1.2 の範囲内でできるだけ 1 に近く、かつ、相関係数が少なくとも 0.71 以上であり、可能な限り 0.8 以上であること。
④	$s^2/Y \leq 1/5$
⑤	$s^2/Y \leq 1/4$
⑥	$s^2/Y \leq 1/3$
Y	: 測定局についての実測値の平均値
X	: 測定局についての計算値の平均値
a_0	: $=Y-X$
BG	: バックグラウンド値等
s^2/Y	: $Y=X+a_0$ からの変動

(出典)「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版] 平成 12 年 (公害研究対策センター)」

表 4-9 計算値と実測値の整合にかかる精度ランク

(ア) Aランクの条件 ①と③と⑤、または①と④の条件を満足すること。
(イ) Bランクの条件 ②と⑤の条件を満足すること。
(ウ) Cランクの条件 ②と⑥の条件を満足すること。

(出典)「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版] 平成 12 年 (公害研究対策センター)」

表 4-10 評価期間毎の判定条件

		期別区分	
		各期	年
時間帯区分	各時間帯	C	B
	日	B	A

(注)年間の深夜については C ランクとする。

(出典)「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版] 平成 12 年 (公害研究対策センター)」

4.6.2 シミュレーションモデルの整合性の評価結果

(1) 窒素酸化物

窒素酸化物のシミュレーションの整合性を評価した結果、各季節・各時間帯とも判定基準を満たした。

(2) 二酸化窒素

二酸化窒素については、それぞれの反応モデルを用いて再現性を評価した。年平均値の評価結果を図 4-4 に整理した。

二酸化窒素変換モデルによる濃度再現結果を比較したところ、いずれのモデルを用いても年平均値において判定は A となった。計算値と測定値の相関係数と変動係数は、定常近似モデルが最もよかったことから、本調査では定常近似モデルを採用した。

なお、このモデルは、モデルの原理上、発生源別寄与濃度を求めることはできない。本調査では発生源寄与濃度も必要となることから、発生源寄与濃度については、定常近似モデルの濃度を、指数近似モデルによる発生源別寄与濃度比率で按分することにより、発生源別寄与濃度を推定した。

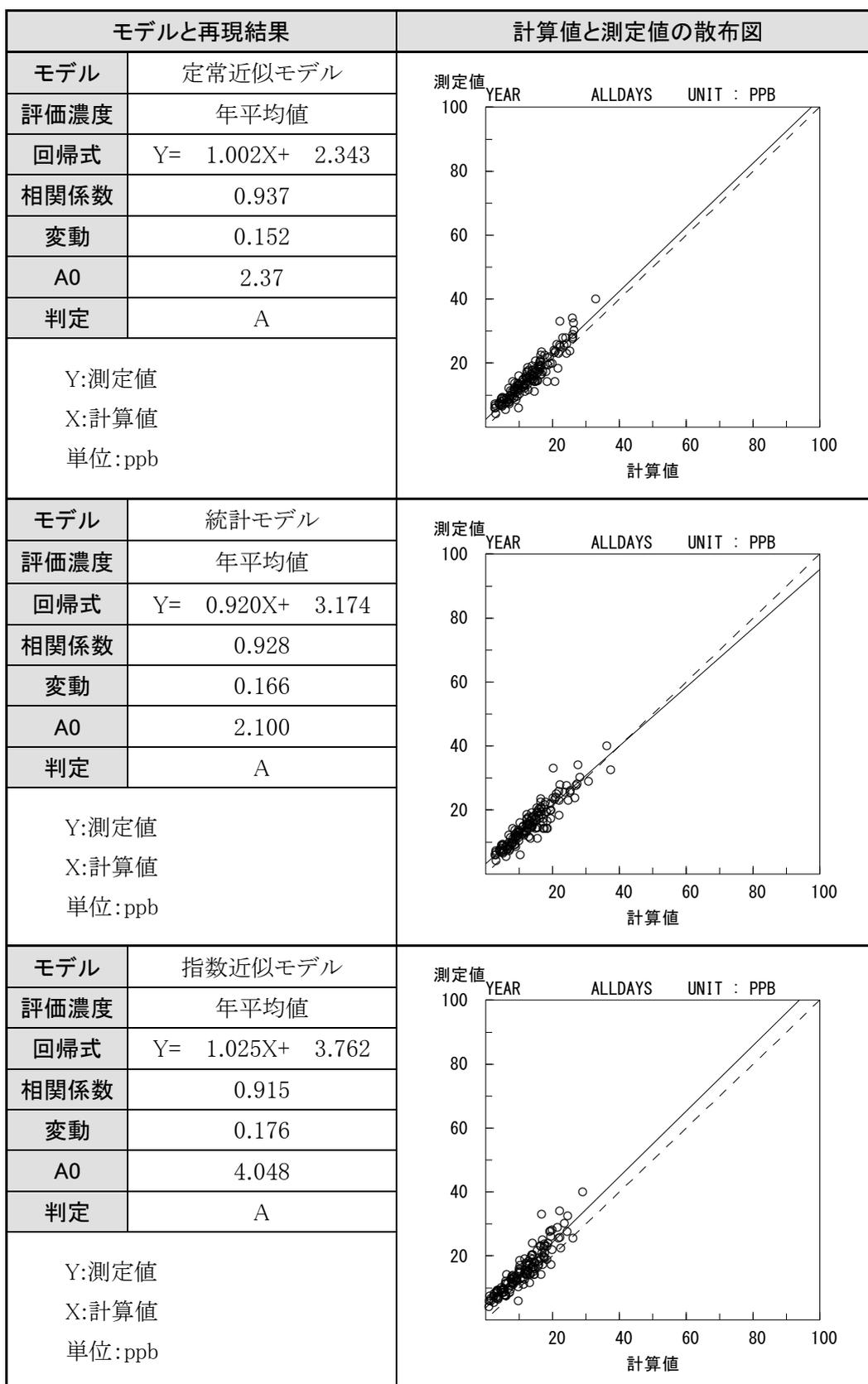


図 4-4 二酸化窒素変換モデルによる再現結果の比較

4.7 現況年度のシミュレーション結果

4.7.1 測定局濃度の再現結果

(1) 二酸化窒素の現況再現結果(平成 20 年度)

二酸化窒素の現況計算を行い、測定局別に発生源寄与濃度を予測した。

測定局毎に発生源寄与濃度を予測し、一般局・自排局別に平均寄与濃度を求めた結果を表 4-11 及び図 4-5 に示す。また、測定局別の年間 98%値、年平均値、発生源別寄与濃度を表 4-12～表 4-15 に整理した。

発生源別平均寄与濃度では、自動車の寄与が大きく自排局ではその傾向が顕著であった。

表 4-11 発生源別平均寄与濃度(平成 20 年度、二酸化窒素)

局種	日平均値 の年間 98%値 (ppb)	年平均値(ppb)											
		年平 均値 計	工場・ 事業 場	一般 家庭	幹線 道路	細街 路 冷温 始動	船舶	航空 機	小規 模ボイ ラー	小型 焼却 炉	建設 機械 類	県外	バック グラウ ンド
一般局	29.2	13.4	1.3	0.4	2.4	2.1	0.4	0.1	0.5	0.0	1.6	3.4	1.3
自排局	43.2	24.1	1.5	0.6	9.1	3.2	0.6	0.1	0.8	0.0	2.3	4.7	1.2
全局	32.0	15.5	1.4	0.4	3.7	2.3	0.4	0.1	0.5	0.0	1.7	3.6	1.3

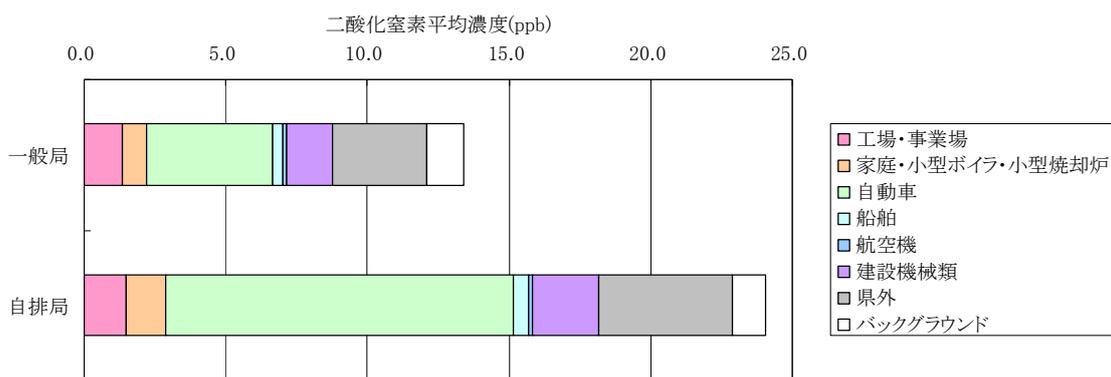


図 4-5 発生源別平均寄与濃度(平成 20 年度、二酸化窒素)

表 4-12 二酸化窒素の発生源寄与濃度の再現計算結果(平成 20 年度、一般局)

測定局		日平均 値の年 間 98% 値(ppb)	年平均値(ppb)											
市区町村	測定局名		年平 均値 計	工場・ 事業 場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械 類	県外	バック グラウ ンド
						幹 線 道 路	細 街 路 冷 温 始 動			小規 模ボイ ラー	小型 焼却 炉			
千葉市中央区	明德学園	30.0	13.2	1.3	0.4	3.3	1.7	0.4	0.1	0.5	0.0	2.7	1.6	1.2
千葉市中央区	寒川小学校	40.0	19.4	2.1	0.8	3.8	3.6	2.3	0.1	1.3	0.1	2.4	2.0	1.0
千葉市中央区	末広中学校	34.0	17.1	2.0	0.6	3.7	2.5	0.5	0.1	1.6	0.0	2.7	2.1	1.1
千葉市中央区	松ヶ丘小学校	33.0	15.1	1.3	0.6	3.8	2.3	0.2	0.1	0.7	0.0	2.8	2.0	1.3
千葉市中央区	蘇我中学校	37.0	17.7	2.1	0.7	4.4	2.8	0.5	0.1	0.8	0.0	2.9	2.1	1.2
千葉市中央区	福正寺	39.0	18.2	3.3	0.7	4.0	2.8	0.6	0.1	0.9	0.0	2.3	2.1	1.2
千葉市中央区	臨海ドライブイン	40.0	20.3	3.2	0.5	4.9	2.1	1.8	0.1	0.6	0.0	3.9	1.9	1.3
千葉市中央区	蘇我保育所	38.0	19.4	3.6	0.6	4.5	2.3	1.1	0.1	0.8	0.0	3.1	2.0	1.2
千葉市中央区	都公園	36.0	17.7	1.6	0.6	4.2	2.5	0.7	0.1	0.8	0.0	3.8	2.2	1.2
千葉市花見川区	花見川第一小学校	29.0	15.6	1.0	0.6	2.4	4.0	0.1	0.2	0.7	0.0	2.3	3.1	1.1
千葉市花見川区	検見川小学校	38.0	19.1	1.5	0.9	2.8	4.8	0.3	0.1	0.6	0.1	3.6	3.4	1.0
千葉市稲毛区	千草台小学校	41.0	23.0	1.3	0.6	9.9	2.7	0.7	0.2	0.7	0.0	3.1	2.7	1.1
千葉市稲毛区	山王小学校	35.0	17.8	1.0	0.5	3.4	2.8	0.4	0.2	0.7	0.0	4.5	2.9	1.3
千葉市稲毛区	宮野木	39.0	21.7	1.3	0.6	7.0	3.0	0.4	0.2	0.7	0.0	3.9	3.3	1.2
千葉市若葉区	桜木小学校	33.0	14.8	1.3	0.5	2.8	2.6	0.4	0.2	0.9	0.0	2.7	2.2	1.2
千葉市若葉区	大宮小学校	28.0	12.8	1.0	0.5	3.1	2.2	0.1	0.2	0.4	0.0	2.0	2.0	1.4
千葉市若葉区	千城北小学校	29.0	13.8	0.9	0.5	2.7	2.5	0.3	0.2	0.6	0.0	2.2	2.5	1.4
千葉市緑区	泉谷小学校	29.0	12.5	1.2	0.6	2.6	2.6	0.2	0.1	0.4	0.0	1.6	1.6	1.3
千葉市緑区	土気	23.0	9.2	0.6	0.4	2.0	2.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.9	1.0	1.8
千葉市美浜区	真砂公園	35.0	18.0	1.8	0.8	3.8	4.0	0.5	0.1	0.7	0.0	1.8	3.3	1.1
銚子市	銚子唐子	18.0	8.5	0.2	0.1	1.9	1.9	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	1.5	1.8
市川市	市川本行徳	44.0	21.9	0.8	0.6	5.0	2.4	0.4	0.1	0.6	0.0	2.4	8.6	1.0
市川市	市川新田	36.0	17.2	0.5	0.6	1.8	3.0	0.1	0.0	0.8	0.0	2.6	7.0	0.8
市川市	市川二俣	44.0	23.4	0.8	0.8	5.2	3.6	0.3	0.1	0.9	0.0	3.2	7.3	1.2
市川市	市川大野	31.0	14.2	0.3	0.5	1.5	2.6	0.1	0.0	0.4	0.0	3.6	4.4	0.7
市川市	市川本八幡	39.0	19.6	0.4	0.8	2.2	3.5	0.1	0.0	1.0	0.0	3.2	7.3	1.0
船橋市	船橋丸山	34.0	16.0	0.4	0.6	1.9	3.0	0.1	0.1	0.7	0.0	4.0	4.3	0.9
船橋市	船橋高根	33.0	17.3	0.6	0.7	2.5	3.1	0.2	0.1	0.7	0.0	3.1	5.1	1.2
船橋市	船橋高根台	32.0	15.4	0.6	0.7	1.7	3.5	0.2	0.1	1.3	0.0	2.5	3.8	1.0
船橋市	船橋前原	36.0	17.3	0.9	0.9	2.3	5.0	0.2	0.1	0.9	0.0	2.2	3.9	0.9
船橋市	船橋豊富	27.0	13.3	0.5	0.4	2.7	1.9	0.1	0.1	0.3	0.0	2.3	3.7	1.2
船橋市	船橋印内	37.0	16.9	0.4	0.7	2.8	3.1	0.2	0.1	1.2	0.0	1.8	5.8	0.9
船橋市	船橋若松	42.0	22.5	1.2	0.7	5.7	2.9	0.9	0.1	2.1	0.0	2.0	5.9	1.1
船橋市	船橋南本町	36.0	18.7	0.7	0.7	3.1	4.1	0.3	0.1	0.9	0.1	2.7	5.2	0.9
館山市	館山亀ヶ原	15.0	6.0	0.0	0.1	0.6	0.3	0.3	0.0	0.1	0.0	0.9	1.4	2.2
木更津市	木更津中央	29.0	13.3	2.6	0.2	1.7	1.3	0.5	0.0	0.7	0.0	0.7	4.6	1.0
木更津市	木更津畔戸	31.0	12.6	2.8	0.1	0.7	0.4	0.6	0.0	0.1	0.0	0.5	6.4	0.9
木更津市	木更津清見台	32.0	12.2	2.2	0.2	1.1	1.5	0.3	0.0	0.4	0.0	1.1	4.2	1.1
木更津市	木更津畑沢	11.0	6.0	0.9	0.1	0.6	0.6	0.3	0.0	0.2	0.0	0.3	2.5	0.5
木更津市	木更津真里谷	23.0	6.4	1.5	0.1	0.9	0.6	0.1	0.0	0.1	0.0	0.4	1.5	1.3
松戸市	松戸根本	38.0	20.8	0.4	0.6	1.9	3.1	0.1	0.0	1.0	0.0	3.3	9.4	1.1
松戸市	松戸五香	35.0	17.9	0.4	0.8	2.1	4.7	0.1	0.1	0.7	0.0	3.2	4.9	1.0
松戸市	松戸二ツ木	38.0	19.1	0.4	0.8	2.2	4.7	0.0	0.1	0.8	0.0	3.7	5.2	1.2
野田市	野田市野田	34.0	18.5	0.3	0.3	5.1	2.8	0.0	0.0	0.6	0.0	1.2	6.7	1.5
野田市	野田桐ヶ作	31.0	14.2	0.1	0.1	2.1	1.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	7.6	1.8
茂原市	茂原高師	18.0	9.2	0.1	0.3	3.4	1.9	0.0	0.1	0.6	0.0	1.1	0.1	1.5

(注)「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 4-13 二酸化窒素の発生源寄与濃度の再現計算結果(平成 20 年度、一般局)

測定局		日平均 値の年 間 98% 値(ppb)	年平均値(ppb)											
市区町村	測定局名		年平 均値 計	工場・ 事業 場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械 類	県外	バック グラウ ンド
						幹線 道路	細街 路 冷温 始動			小規 模ボイ ラー	小型 焼却 炉			
成田市	成田大清水	24.0	11.3	0.3	0.1	1.8	1.0	0.0	4.9	0.2	0.0	0.8	0.8	1.4
成田市	成田幡谷	19.0	7.6	0.2	0.1	1.3	0.8	0.0	0.6	0.1	0.0	0.9	1.6	2.0
成田市	成田加良部	26.0	11.7	0.2	0.3	1.4	5.7	0.0	0.7	0.4	0.0	0.7	1.0	1.2
成田市	成田奈土	18.0	7.3	0.4	0.1	1.3	0.6	0.0	0.4	0.1	0.0	0.7	1.6	2.0
佐倉市	佐倉岩富	18.0	9.7	0.4	0.2	2.7	1.3	0.1	0.3	0.2	0.0	1.2	1.9	1.4
佐倉市	佐倉江原新田	25.0	11.4	0.5	0.3	2.0	2.5	0.1	0.4	0.3	0.0	1.1	2.6	1.5
佐倉市	佐倉井野	26.0	11.4	0.4	0.4	1.5	3.1	0.1	0.2	0.5	0.0	1.3	2.6	1.2
東金市	東金堀上	24.0	10.0	0.1	0.4	2.7	3.2	0.0	0.1	0.4	0.0	1.2	0.2	1.7
習志野市	習志野鷺沼	35.0	16.6	1.1	0.8	2.1	3.9	0.3	0.1	0.9	0.0	2.0	4.4	1.0
習志野市	習志野東習志野	30.0	14.9	1.3	0.6	1.9	3.4	0.1	0.1	0.5	0.0	2.9	3.1	0.9
習志野市	習志野谷津	41.0	20.9	1.1	0.9	4.3	4.5	0.6	0.1	0.8	0.0	2.3	5.2	1.0
柏市	柏市柏	39.0	23.3	0.4	0.6	9.3	4.1	0.0	0.1	1.1	0.0	2.1	4.4	1.2
柏市	柏永楽台	34.0	15.6	0.3	0.5	2.3	4.0	0.0	0.1	0.9	0.0	2.6	3.8	1.0
柏市	柏大室	30.0	14.1	0.5	0.2	4.8	1.4	0.0	0.0	0.3	0.0	1.9	3.8	1.0
勝浦市	勝浦小羽戸	14.0	4.3	0.0	0.0	1.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	2.1
市原市	市原八幡	33.0	14.6	3.5	0.3	3.1	2.0	1.3	0.1	0.4	0.0	1.2	1.6	1.1
市原市	市原五井	32.0	15.8	4.0	0.3	2.5	2.2	1.7	0.1	0.6	0.0	1.1	2.0	1.3
市原市	市原姉崎	28.0	12.6	3.6	0.2	1.7	1.7	0.7	0.1	0.5	0.0	1.0	2.0	1.1
市原市	市原廿五里	29.0	12.0	3.6	0.2	1.7	1.3	0.7	0.1	0.2	0.0	1.1	1.8	1.3
市原市	市原潤井戸	26.0	11.3	1.8	0.3	3.1	1.7	0.2	0.1	0.2	0.0	1.1	1.3	1.5
市原市	市原辰巳台	28.0	11.6	1.8	0.4	1.7	2.5	0.7	0.1	0.3	0.0	1.5	1.3	1.2
市原市	市原有秋	28.0	10.7	3.0	0.2	1.3	1.6	0.4	0.1	0.2	0.0	1.0	1.8	1.2
市原市	市原松崎	24.0	7.4	0.1	0.2	1.9	0.9	0.0	0.1	0.1	0.0	0.8	0.0	3.2
市原市	市原岩崎西	36.0	19.2	5.6	0.3	4.0	1.5	2.1	0.1	0.5	0.0	1.2	2.5	1.4
市原市	市原郡本	31.0	13.4	2.7	0.3	2.5	2.2	1.0	0.1	0.4	0.0	1.2	1.7	1.3
市原市	市原平野	19.0	5.4	0.2	0.1	2.0	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.4	0.6	1.4
市原市	市原奉免	21.0	6.6	1.2	0.2	1.1	0.9	0.1	0.0	0.2	0.0	0.5	1.0	1.4
流山市	流山平和台	40.0	20.5	0.3	0.6	4.5	4.2	0.0	0.0	0.3	0.0	2.5	6.7	1.3
八千代市	八千代高津	32.0	15.8	1.1	0.7	2.2	4.2	0.1	0.1	0.6	0.0	1.8	3.7	1.1
八千代市	八千代米本	29.0	13.9	0.5	0.4	3.0	2.4	0.1	0.2	0.3	0.0	2.1	3.5	1.4
我孫子市	我孫子湖北台	29.0	12.2	0.2	0.5	1.4	1.9	0.0	0.1	0.3	0.0	0.7	5.5	1.6
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷軽井沢	31.0	16.0	0.5	0.5	2.6	2.6	0.1	0.1	0.5	0.0	3.1	4.7	1.3
君津市	君津久保	31.0	13.0	1.3	0.2	1.0	2.0	0.5	0.0	0.4	0.0	1.7	4.8	1.0
君津市	君津坂田	32.0	14.2	3.4	0.1	2.1	0.7	1.2	0.0	0.2	0.0	0.5	5.0	0.9
君津市	君津宮下	25.0	7.8	0.6	0.1	0.6	0.9	0.2	0.0	0.1	0.0	0.5	3.6	1.1
君津市	君津人見	29.0	14.2	5.2	0.1	0.6	0.6	0.9	0.0	0.2	0.0	0.5	5.2	0.8
君津市	君津俵田	22.0	7.0	1.2	0.1	1.1	0.6	0.1	0.0	0.1	0.0	0.5	1.8	1.4
君津市	君津鎌田	24.0	8.4	1.0	0.1	0.9	0.7	0.2	0.0	0.1	0.0	0.5	3.6	1.3
富津市	富津下飯野	32.0	14.9	3.6	0.1	0.6	1.1	0.9	0.0	0.2	0.0	0.6	6.6	1.0
富津市	富津市富津	29.0	11.7	1.9	0.1	0.4	0.7	1.3	0.0	0.1	0.0	0.2	6.2	0.8
富津市	富津小久保	25.0	10.3	1.8	0.1	0.5	0.7	0.5	0.0	0.1	0.0	0.9	4.8	0.9
富津市	富津鶴岡	26.0	9.9	1.4	0.1	1.0	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.5	4.8	1.2
富津市	富津岩坂	25.0	7.8	0.9	0.1	0.9	0.3	0.3	0.0	0.1	0.0	0.3	3.8	1.1
富津市	富津金谷	25.0	8.4	0.1	0.0	0.5	0.2	0.7	0.0	0.1	0.0	0.2	5.3	1.2
富津市	富津大堀	34.0	14.4	4.3	0.1	0.6	1.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.4	6.0	0.9
浦安市	浦安猫実	44.0	22.5	0.7	0.6	2.1	5.3	0.2	0.1	0.8	0.0	1.0	10.8	0.9
四街道市	四街道鹿渡	30.0	14.2	0.7	0.5	1.9	5.3	0.2	0.2	0.4	0.0	2.0	2.0	1.0

(注)「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 4-14 二酸化窒素の発生源寄与濃度の再現計算結果(平成 20 年度、一般局)

測定局		日平均 値の年 間 98% 値(ppb)	年平均値(ppb)											
市区町村	測定局名		年平 均値 計	工場・ 事業 場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械 類	県外	バック グラウ ンド
						幹線 道路	細街 路 冷温 始動			小規 模ボイ ラー	小型 焼却 炉			
袖ヶ浦市	袖ヶ浦坂戸市場	30.0	14.4	4.0	0.2	1.9	1.0	0.7	0.0	0.2	0.0	1.2	4.1	1.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦代宿	32.0	12.2	5.0	0.2	1.4	0.9	0.6	0.1	0.2	0.0	0.7	2.1	1.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦三ツ作	26.0	9.5	3.0	0.1	1.2	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.8	2.4	1.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦蔵波	29.0	12.9	4.9	0.2	1.5	0.8	0.5	0.0	0.1	0.0	1.3	2.4	1.3
袖ヶ浦市	袖ヶ浦吉野田	24.0	8.7	2.0	0.1	1.4	0.4	0.2	0.0	0.1	0.0	0.6	2.7	1.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦横田	22.0	7.8	2.4	0.1	1.0	0.5	0.2	0.0	0.1	0.0	0.6	1.8	1.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦川原井	28.0	9.6	2.5	0.1	1.8	0.7	0.3	0.1	0.1	0.0	0.9	1.8	1.3
袖ヶ浦市	袖ヶ浦長浦	28.0	11.1	4.9	0.2	1.2	0.8	0.6	0.0	0.1	0.0	0.5	1.9	0.8
八街市	八街市八街	21.0	9.2	0.2	0.3	1.7	2.5	0.0	0.4	0.5	0.0	1.1	1.0	1.5
印西市	印西高花	29.0	13.4	0.2	0.4	3.2	4.0	0.0	0.1	0.2	0.0	1.1	2.9	1.3
白井市	白井七次台	30.0	15.2	0.9	0.5	3.7	2.9	0.0	0.1	0.3	0.0	1.7	3.8	1.3
匝瑳市	匝瑳椿	15.0	6.8	0.2	0.1	1.2	0.7	0.0	0.2	0.2	0.0	1.1	0.6	2.5
香取市	香取大倉	17.0	7.4	0.1	0.0	0.6	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	5.2	1.0
香取市	香取新島	25.0	9.1	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	5.9	1.8
香取市	香取羽根川	17.0	8.6	0.1	0.1	0.9	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	5.8	1.0
香取市	香取府馬	17.0	7.5	0.1	0.1	0.9	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5	3.8	1.5
栄町	栄安食台	23.0	9.3	0.1	0.2	1.2	2.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.5	2.7	1.9
芝山町	芝山山田	21.0	8.9	0.3	0.1	1.9	1.1	0.0	1.4	0.1	0.0	1.3	0.7	2.0
横芝光町	横芝光横芝	20.0	8.2	0.2	0.2	2.2	1.4	0.0	0.3	0.4	0.0	1.1	0.4	2.1
一宮町	一宮東浪見	17.0	6.0	0.1	0.2	1.4	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.6	0.0	2.7
鋸南町	鋸南下佐久間	18.0	7.0	0.0	0.1	0.6	0.8	0.5	0.0	0.1	0.0	0.3	3.0	1.6

(注)「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 4-15 二酸化窒素の発生源寄与濃度の再現計算結果(平成 20 年度、自排局)

測定局		日平均 値の年 間 98% 値(ppb)	年平均値(ppb)											
市区町村	測定局名		年平 均値 計	工場・ 事業 場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械 類	県外	バック グラウ ンド
						幹線 道路	細街 路 冷温 始動			小規 模ボイ ラー	小型 焼却 炉			
千葉市中央区	千葉市役所自排	66.0	40.1	2.4	1.1	17.4	5.2	4.1	0.1	1.9	0.1	3.8	2.8	1.2
千葉市中央区	葭川自排	49.0	33.1	2.6	1.0	10.0	4.2	3.8	0.2	2.3	0.1	3.6	3.7	1.7
千葉市花見川区	宮野木自排	46.0	28.0	1.5	0.7	11.2	3.6	0.4	0.2	0.6	0.0	4.8	3.6	1.3
千葉市花見川区	検見川自排	49.0	25.0	2.0	0.8	8.0	3.5	0.4	0.2	0.9	0.0	3.6	4.3	1.3
千葉市稲毛区	千草自排	43.0	26.2	1.4	0.6	12.2	2.7	0.8	0.2	0.9	0.0	3.4	2.9	1.2
千葉市美浜区	幕張西自排	49.0	23.8	1.7	0.7	8.1	3.3	0.4	0.1	0.9	0.0	2.4	5.0	1.2
千葉市美浜区	真砂自排	47.0	27.8	2.0	0.8	11.3	3.5	0.5	0.2	1.5	0.0	2.6	4.2	1.3
市川市	市川市市川(車)	49.0	27.6	1.2	0.6	7.4	3.3	0.1	0.0	0.8	0.0	3.5	9.5	1.0
市川市	市川行徳(車)	45.0	25.8	0.7	0.6	5.6	2.8	0.4	0.1	0.7	0.0	3.6	10.4	1.0
市川市	市川若宮(車)	38.0	19.9	0.4	0.7	5.1	3.0	0.1	0.1	0.6	0.0	2.7	6.2	1.0
船橋市	船橋海神(車)	45.0	25.6	0.8	0.9	7.1	5.0	0.3	0.1	1.1	0.1	3.2	5.9	1.0
船橋市	船橋日の出(車)	63.0	30.2	1.1	0.7	12.3	3.3	0.7	0.1	1.1	0.1	3.1	6.6	1.1
木更津市	木更津請西(車)	37.0	23.0	2.3	0.3	10.0	1.8	0.4	0.0	0.6	0.0	1.4	5.0	1.2
木更津市	木更津牛袋(車)	30.0	14.1	3.2	0.1	4.1	0.7	0.5	0.0	0.2	0.0	0.9	3.5	0.8
松戸市	松戸上本郷(車)	62.0	34.1	0.9	1.0	12.0	5.3	0.1	0.1	0.9	0.1	2.9	9.6	1.4
野田市	国設野田自動車交通環境測定所	53.0	32.6	0.2	0.2	23.2	1.5	0.0	0.0	0.7	0.0	0.8	4.9	1.2
成田市	成田花崎(車)	38.0	23.9	0.3	0.2	14.7	3.0	0.0	1.4	1.1	0.0	0.7	1.1	1.5
佐倉市	佐倉山王(車)	31.0	11.2	0.4	0.3	4.1	1.9	0.1	0.3	0.2	0.0	0.9	1.8	1.1
習志野市	習志野秋津(車)	49.0	24.0	1.4	0.7	8.6	3.2	0.4	0.1	0.8	0.0	2.3	5.3	1.1
柏市	柏旭(車)	47.0	28.2	0.5	0.6	12.8	4.9	0.0	0.1	1.1	0.1	2.5	4.4	1.2
柏市	柏西原(車)	34.0	20.0	0.6	0.3	8.7	1.9	0.0	0.0	0.4	0.0	2.0	4.7	1.2
柏市	柏大津ケ丘(車)	44.0	28.9	0.3	0.5	16.2	3.3	0.0	0.1	0.4	0.0	2.8	4.2	1.2
市原市	市原五井(車)	33.0	17.0	4.3	0.4	2.5	2.9	1.5	0.1	0.5	0.0	1.2	2.1	1.4
流山市	流山若葉台(車)	33.0	16.4	0.3	0.4	5.0	2.7	0.0	0.0	0.4	0.0	2.2	4.3	1.0
八千代市	八千代村上(車)	31.0	17.4	0.7	0.8	4.2	6.3	0.1	0.2	0.5	0.0	1.3	2.4	0.9
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷初富(車)	31.0	16.6	0.4	0.5	5.6	2.6	0.0	0.1	0.5	0.0	2.3	3.8	1.0
浦安市	浦安美浜(車)	45.0	25.5	0.9	0.5	7.2	4.4	0.3	0.1	0.8	0.0	1.3	9.2	0.9
袖ヶ浦市	袖ヶ浦福王台(車)	35.0	18.3	4.3	0.2	6.6	1.2	0.8	0.0	0.2	0.0	0.6	3.3	1.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦大曽根(車)	30.0	13.4	4.3	0.2	2.8	0.8	0.5	0.0	0.1	0.0	0.9	2.6	1.3

(注)「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

4.7.2 メッシュ濃度分布の再現結果

(1) 二酸化窒素濃度分布

現況年度における二酸化窒素濃度分布を図 4-6 に示す。なお、二酸化窒素濃度の計算値については、再現性があるものの若干の誤差があるため、測定局における測定値と計算値の平均値の比により、メッシュ計算値を補正した。

また、発生源別の寄与濃度分布を図 4-7～図 4-10 に示す。発生源別の寄与濃度は、定常近似モデルによる二酸化窒素濃度を指数近似モデルの発生源別寄与濃度で按分して分布を求めた。このため、打ち切り誤差により太平洋上の低濃度域で、不自然な分布が見られる。

千葉県において、二酸化窒素の濃度が高くなる地域は、東京湾沿岸地域と幹線道路に沿った地域となった。

発生源別には、工場・事業場では、袖ヶ浦市、富津市の沿岸部での比較的濃度が高い。自動車は局地的に濃度が高くなる傾向が見られ、主要な幹線道路である国道 16 号線、首都高湾岸線～東関東自動車道、京葉道路沿線などで濃度が高くなる傾向が見られた。このほかの発生源は、事業所や人口の多い地域で比較的濃度が高かった。

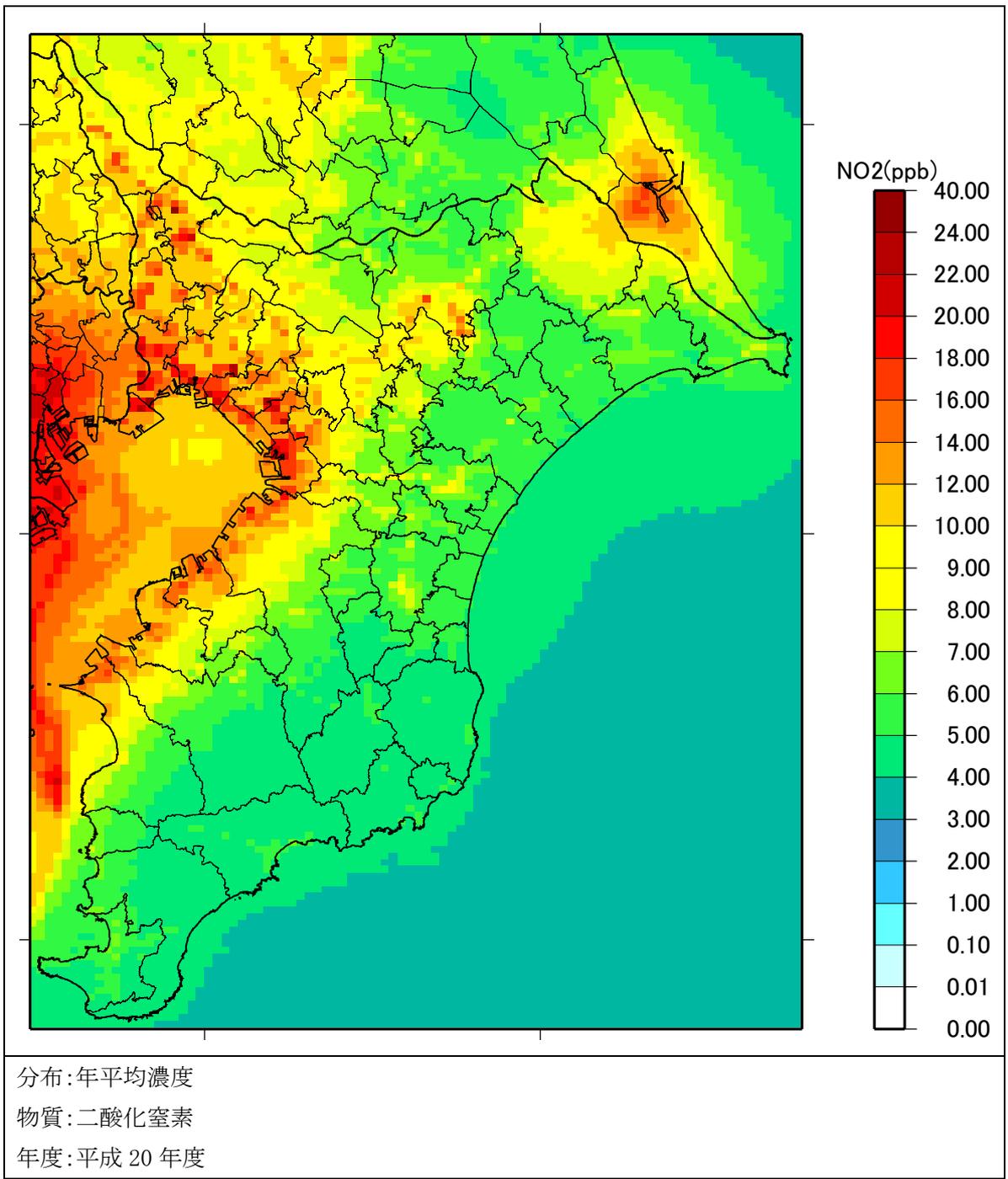


図 4-6 二酸化窒素濃度分布(年平均値、平成 20 年度)

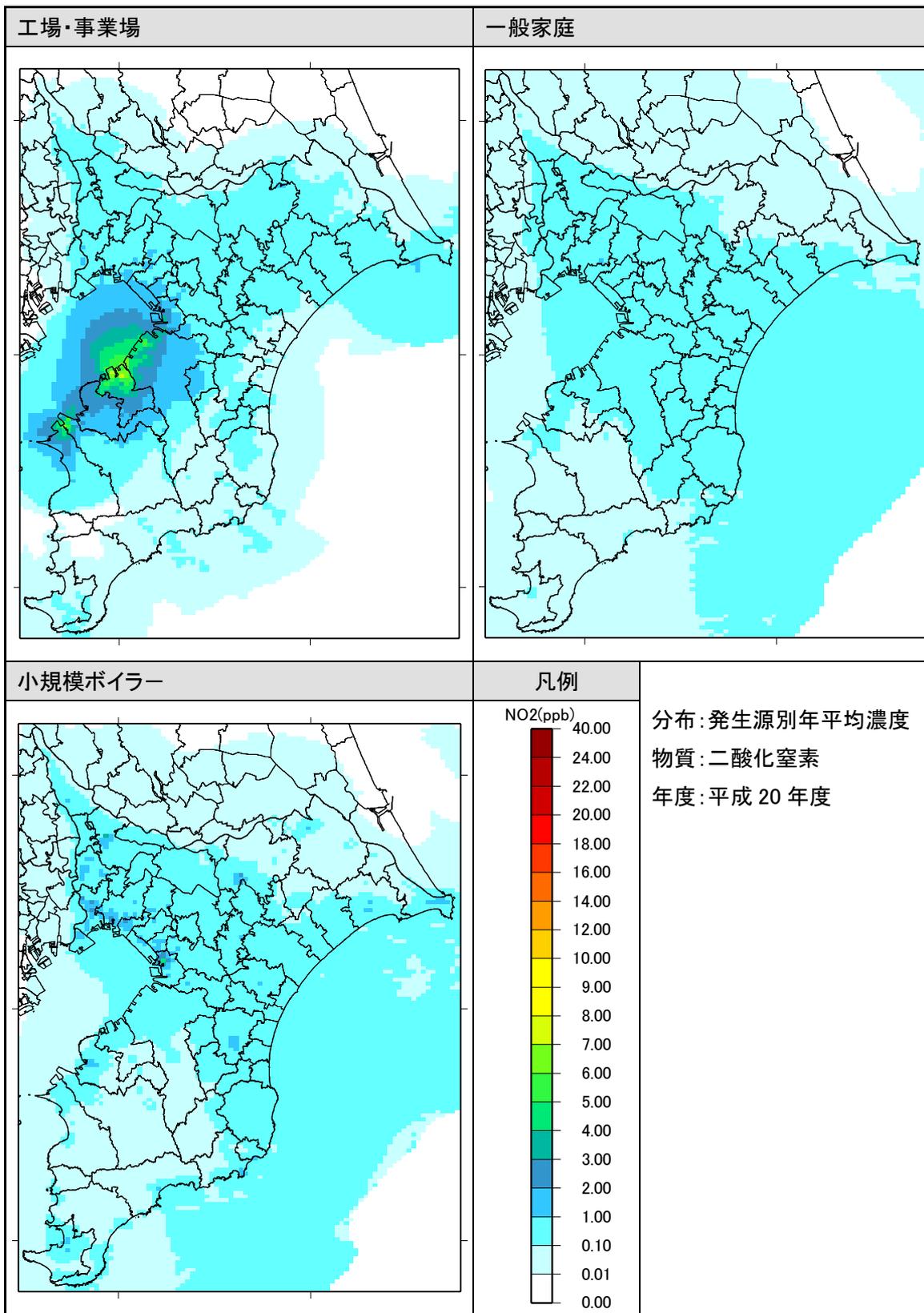


図 4-7 二酸化窒素濃度分布(年平均値、平成 20 年度)

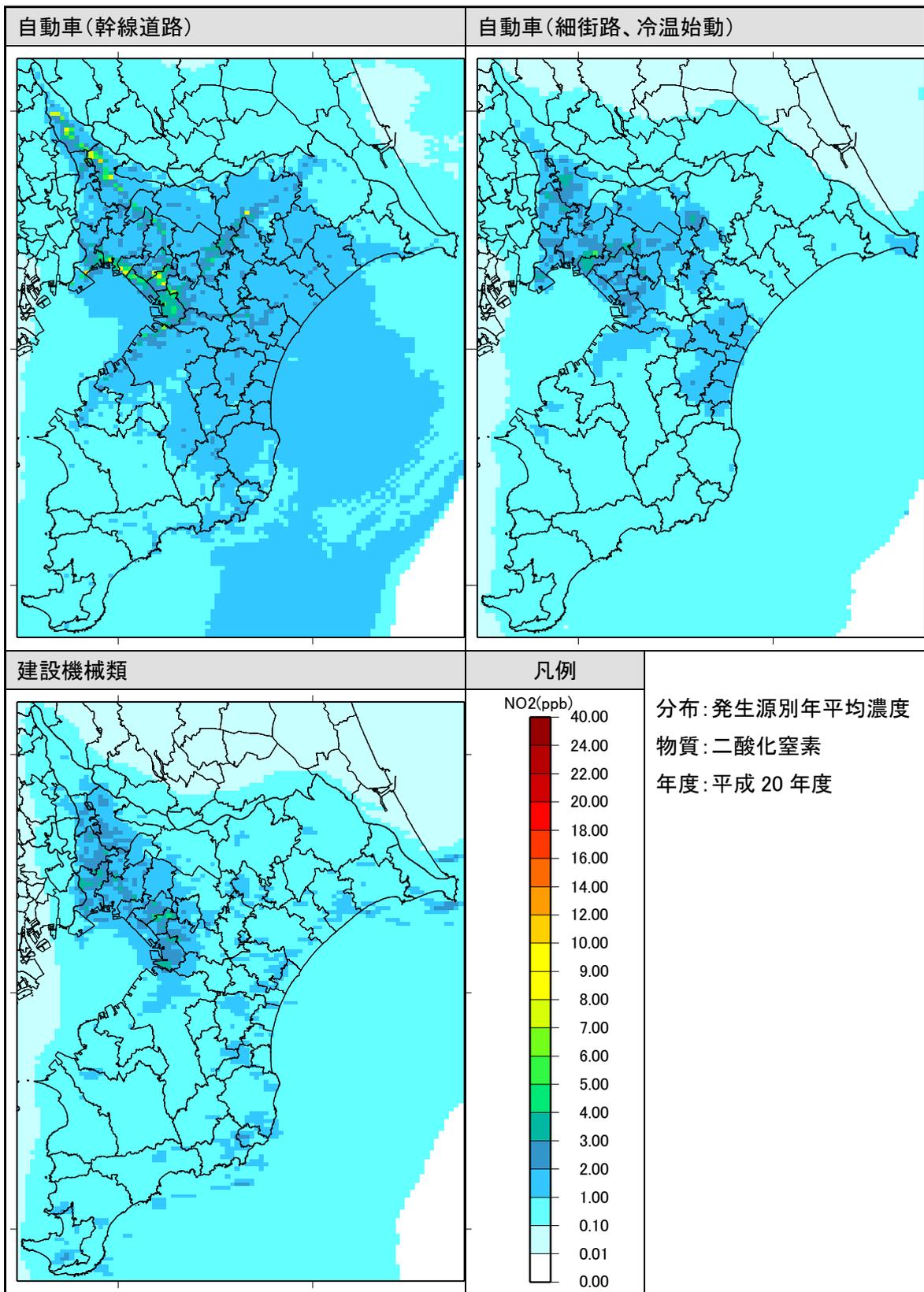


図 4-8 二酸化窒素濃度分布(年平均値、平成 20 年度)

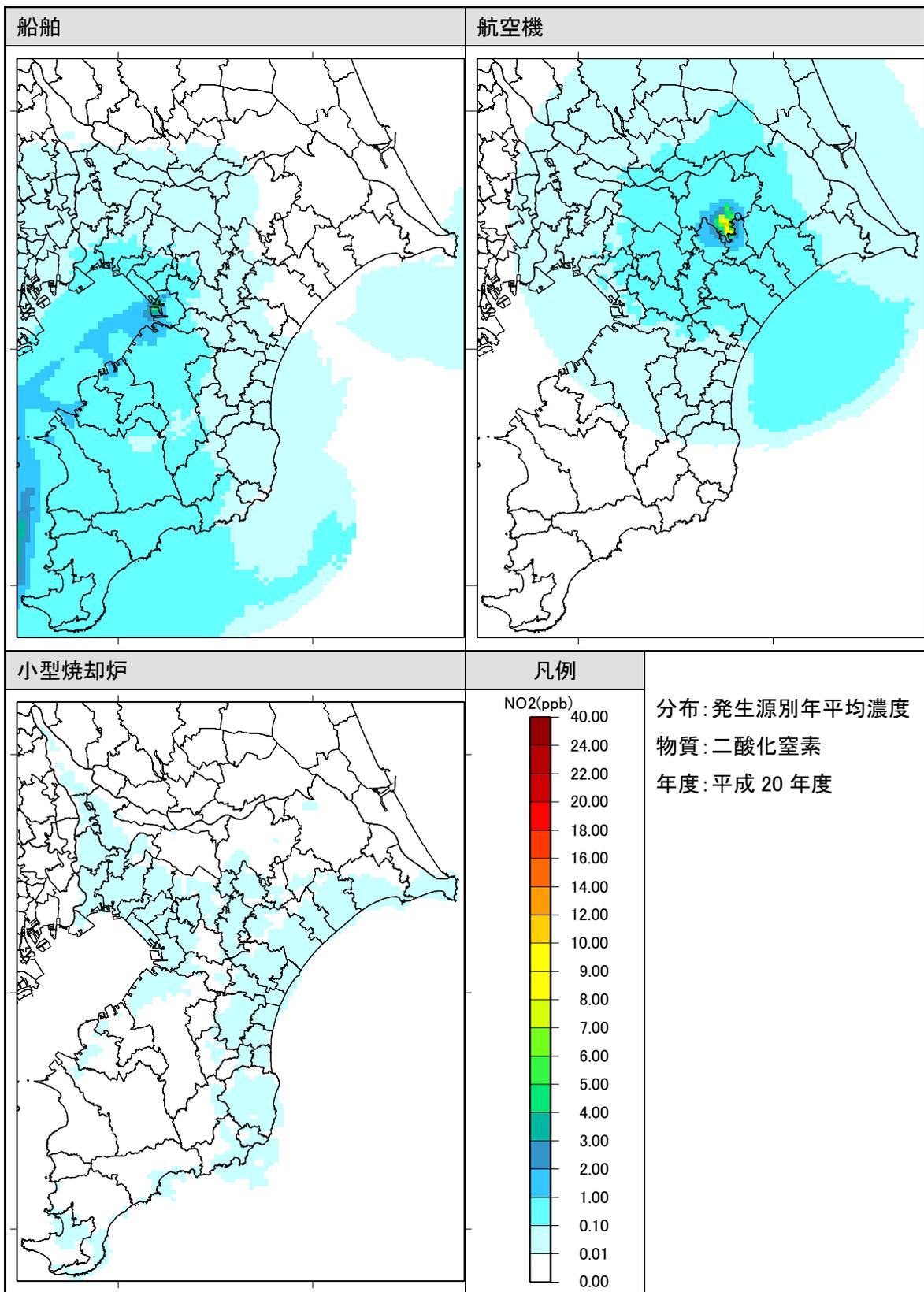


図 4-9 二酸化窒素濃度分布(年平均値、平成 20 年度)

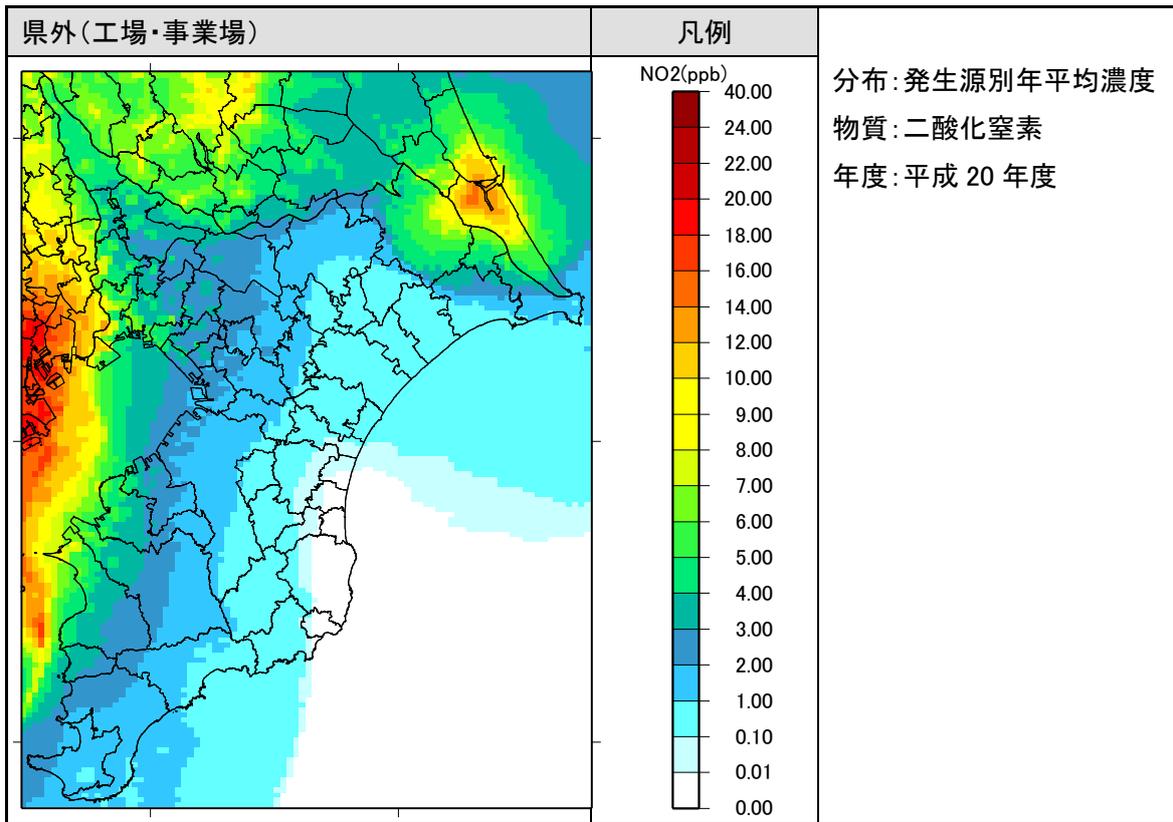


図 4-10 二酸化窒素濃度分布(年平均値、平成 20 年度)

(2) 二酸化窒素の日平均値の年間 98%値の分布

二酸化窒素の年平均値濃度分布から日平均値の年間 98%値の分布を求めた。各メッシュの年間 98%値の算出にあたっては、一般局の推計式を用いた。

この結果を図 4-11 に示す。この結果、日平均値の年間 98%値が環境基準の上限である 60ppb を超過するメッシュはなかった。千葉県の実環境目標値(40ppb)を超過するメッシュは東京湾北部の沿岸地域及び国道 16 号に沿ったメッシュで見られた。

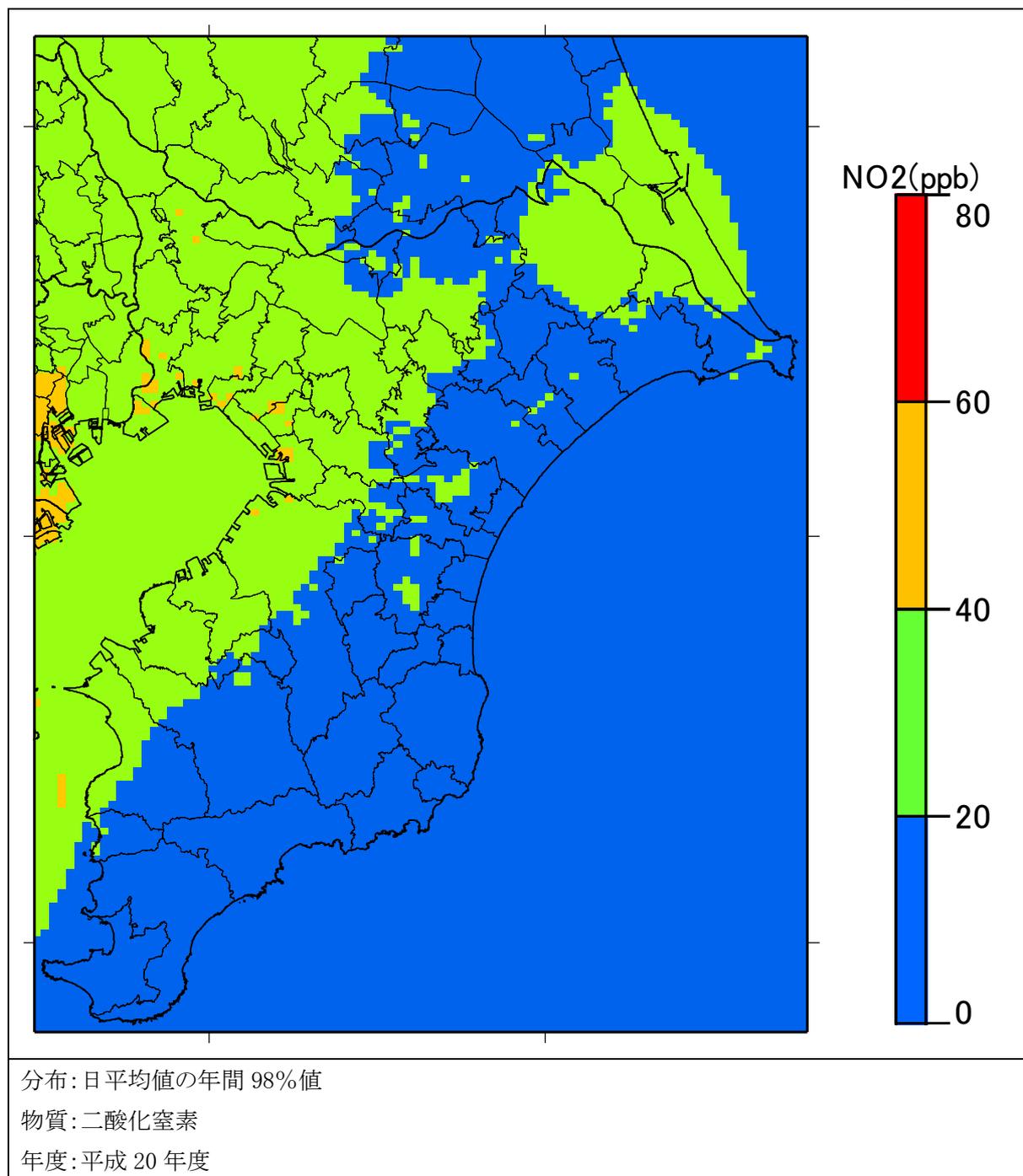


図 4-11 二酸化窒素濃度分布(日平均値の年間 98%値、平成 20 年度)

5 単純将来シミュレーション

5.1 概要

現況の再現性を確認したモデルと現在の施策が継続して実施されたと仮定して推計した単純将来排出量を用いて、将来における二酸化窒素濃度の予測を行った。

現況における二酸化窒素濃度の計算値については、再現性はあるものの測定局毎に固有の誤差があるため、将来の二酸化窒素の年平均値について、測定局毎の誤差の補正を行った。補正方法は、「平成 22 年度 総量削減対策環境改善効果検討調査報告書」(平成 23 年 3 月、環境省)を参考に以下のように推計した。この式は、現況における濃度再現率(実測値と計算値の比率)を将来予測値に乘じることにより、将来濃度を推計する方法となる。

また、将来の日平均値の年間 98% 値についても、回帰式から推計する濃度には、実測との間に誤差が見られる。そこで、年平均値と 98% 値の関係から回帰式(係数 a、切片 b)から求められる現況の 98% 値の計算値と測定値の 98% 値の差を補正值とし、この値を将来の 98% 値計算値に加えることにより将来の 98% 値を推計した。

【将来の年平均濃度の補正式】

$$\text{将来NO}_2\text{年平均濃度} = \text{将来NO}_2\text{年平均計算値} \times \frac{\text{現況実測NO}_2\text{年平均濃度}}{\text{現況計算NO}_2\text{年平均濃度}}$$

【将来の日平均値の年間 98% 値の補正式】

$$\text{将来NO}_2\text{98\%値} = \text{将来NO}_2\text{98\%値計算値} + (\text{現況実測NO}_2\text{98\%値} - \text{現況計算NO}_2\text{98\%値})$$

$$\text{将来NO}_2\text{98\%値計算値} = a \times \text{将来NO}_2\text{年平均濃度} + d$$

$$\text{現況計算NO}_2\text{98\%値} = a \times \text{現況NO}_2\text{年平均濃度} + d$$

5.2 単純将来の予測結果(平成 27 年度、平成 32 年度)

5.2.1 測定局濃度の予測結果

二酸化窒素の単純将来(平成 27、32 年度)の予測計算を行い、測定局別に発生源寄与濃度を予測した。測定局毎に発生源寄与濃度を予測し、一般局・自排局別に平均寄与濃度を求めた。

この結果を表 5-1～表 5-3 及び図 5-1 に示す。

発生源寄与濃度を見ると、自動車の寄与濃度が大幅に低下し、建設機械についても低下が見られ、工場・事業場、航空機はやや増加する。この結果、年平均値は低下傾向が予測された。

環境基準及び県環境目標値の達成状況を表 5-4 に示す。一般局については、環境基準は現況で達成しており、県環境目標値については、平成 20 年度に 6 局だったものが、平成 32 年度には全局達成が予測された。自排局については、環境基準は現況で 3 局非達成だったものが、平成 27 年度の段階で全局達成が予測された。県環境目標値については、平成 20 年度に 17 局非達成であったが、平成 32 年度には 8 局非達成と半減し、達成率も 41%から 72%に向上することが予測された。

測定局毎の将来予測結果を表 5-5～表 5-8 に示す。

表 5-1 発生源別平均寄与濃度(二酸化窒素、一般局)

局種	日平均値の年間98%値(ppb)	年平均値(ppb)											
		年平均値計	工場・事業場	一般家庭	自動車		船舶	航空機	群小発生源		建設機械類	県外	バックグラウンド
					幹線道路	細街路冷温始動			小規模ボイラ	小型焼却炉			
平成20年度	29.2	13.4	1.3	0.4	2.4	2.1	0.4	0.1	0.5	0.0	1.6	3.4	1.3
平成27年度	26.6	11.8	1.6	0.4	1.8	1.5	0.4	0.2	0.5	0.0	1.2	3.2	1.0
平成32年度	25.1	10.8	1.8	0.5	1.4	1.2	0.4	0.3	0.6	0.0	1.0	2.9	0.8

表 5-2 発生源別平均寄与濃度(二酸化窒素、自排局)

局種	日平均値の年間98%値(ppb)	年平均値(ppb)											
		年平均値計	工場・事業場	一般家庭	自動車		船舶	航空機	群小発生源		建設機械類	県外	バックグラウンド
					幹線道路	細街路冷温始動			小規模ボイラ	小型焼却炉			
平成20年度	43.2	24.1	1.5	0.6	9.1	3.2	0.6	0.1	0.8	0.0	2.3	4.7	1.2
平成27年度	38.5	20.6	1.8	0.7	7.0	2.3	0.6	0.2	0.9	0.0	1.7	4.5	0.8
平成32年度	35.5	18.3	1.9	0.8	5.6	1.8	0.6	0.3	1.0	0.0	1.5	4.1	0.6

表 5-3 発生源別平均寄与濃度(二酸化窒素、全局)

局種	日平均値の年間98%値(ppb)	年平均値(ppb)											
		年平均値計	工場・事業場	一般家庭	自動車		船舶	航空機	群小発生源		建設機械類	県外	バックグラウンド
					幹線道路	細街路冷温始動			小規模ボイラ	小型焼却炉			
平成20年度	32.0	15.5	1.4	0.4	3.7	2.3	0.4	0.1	0.5	0.0	1.7	3.6	1.3
平成27年度	29.0	13.6	1.7	0.5	2.8	1.7	0.4	0.2	0.6	0.0	1.3	3.4	1.0
平成32年度	27.2	12.3	1.8	0.5	2.3	1.3	0.4	0.3	0.7	0.0	1.1	3.1	0.8

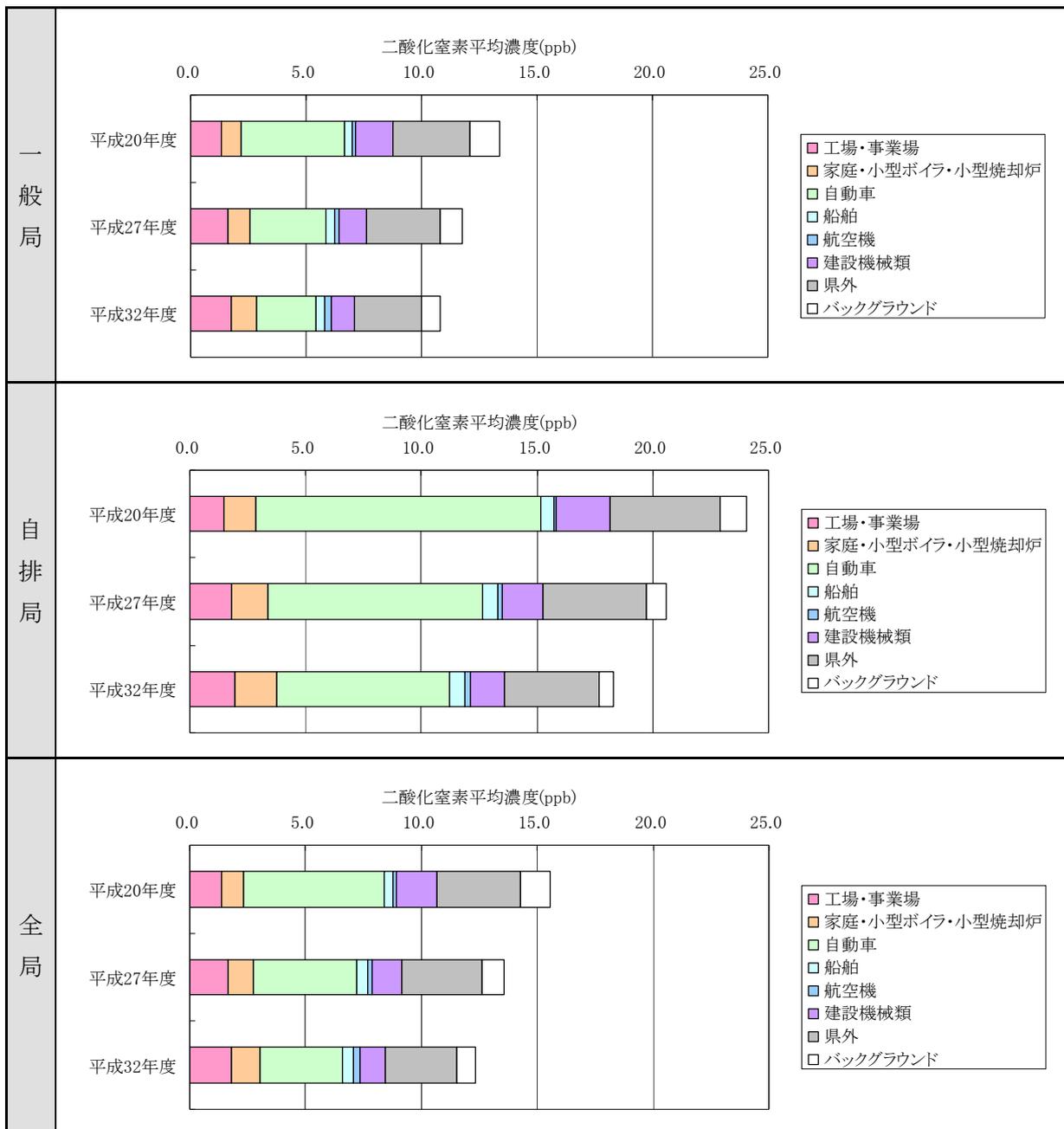


図 5-1 発生源別寄与濃度の経年変化(年平均値、単純将来)

表 5-4 環境基準及び県環境目標値達成状況

局種	年度	測定局数	環境基準(60ppb)達成状況			県環境目標(40ppb)達成状況		
			達成局数	非達成局数	達成率(%)	達成局数	非達成局数	達成率(%)
一般局	平成 20 年度	114	114	0	100.0	108	6	94.7
	平成 27 年度	114	114	0	100.0	113	1	99.1
	平成 32 年度	114	114	0	100.0	114	0	100.0
自排局	平成 20 年度	29	26	3	89.7	12	17	41.4
	平成 27 年度	29	29	0	100.0	16	13	55.2
	平成 32 年度	29	29	0	100.0	21	8	72.4
全局	平成 20 年度	143	140	3	97.9	120	23	83.9
	平成 27 年度	143	143	0	100.0	129	14	90.2
	平成 32 年度	143	143	0	100.0	135	8	94.4

表 5-5 測定局別二酸化窒素予測結果(単純将来)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	現況	将来		現況	将来	
		平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度	平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	明德学園	13.2	11.0	9.9	30.6	26.4	24.7
千葉市中央区	寒川小学校	19.4	17.3	16.0	40.0	36.6	34.4
千葉市中央区	末広中学校	17.1	14.9	13.7	34.0	30.5	28.5
千葉市中央区	松ヶ丘小学校	15.1	12.7	11.5	33.0	29.1	27.2
千葉市中央区	蘇我中学校	17.7	15.2	13.8	37.0	32.9	30.7
千葉市中央区	福正寺	18.2	16.3	15.3	39.0	36.0	34.3
千葉市中央区	臨海ドライブイン	20.3	17.8	16.4	40.0	35.9	33.7
千葉市中央区	蘇我保育所	19.4	17.5	16.4	38.0	34.9	33.1
千葉市中央区	都公園	17.7	15.0	13.5	36.0	31.6	29.2
千葉市花見川区	花見川第一小学校	15.6	13.2	11.8	29.0	25.1	22.9
千葉市花見川区	検見川小学校	19.1	16.2	14.5	38.0	33.3	30.5
千葉市稲毛区	千草台小学校	23.0	19.4	17.1	41.0	35.2	31.4
千葉市稲毛区	山王小学校	17.8	14.7	13.1	35.0	30.0	27.4
千葉市稲毛区	宮野木	21.7	18.1	15.7	39.0	33.1	29.3
千葉市若葉区	桜木小学校	14.8	12.6	11.5	33.0	29.4	27.6
千葉市若葉区	大宮小学校	12.8	10.7	9.6	28.0	24.6	22.9
千葉市若葉区	千城台北小学校	13.8	11.8	10.8	29.0	25.8	24.1
千葉市緑区	泉谷小学校	12.5	10.7	9.9	29.0	26.1	24.7
千葉市緑区	土気	9.2	8.0	7.5	23.0	21.1	20.2
千葉市美浜区	真砂公園	18.0	15.6	14.1	35.0	31.2	28.7
銚子市	銚子唐子	8.5	7.1	6.4	18.0	15.7	14.6
市川市	市川本行徳	21.9	19.1	17.2	44.0	39.5	36.4
市川市	市川新田	17.2	15.1	13.7	36.0	32.6	30.4
市川市	市川二俣	23.4	20.0	17.9	44.0	38.5	35.1
市川市	市川大野	14.2	12.0	10.7	31.0	27.4	25.3
市川市	市川本八幡	19.6	16.8	15.1	39.0	34.4	31.6
船橋市	船橋丸山	16.0	13.4	11.9	34.0	29.8	27.3
船橋市	船橋高根	17.3	14.8	13.2	33.0	28.9	26.3
船橋市	船橋高根台	15.4	13.3	12.1	32.0	28.6	26.6
船橋市	船橋前原	17.3	15.0	13.6	36.0	32.3	30.0
船橋市	船橋豊富	13.3	11.2	10.0	27.0	23.6	21.6
船橋市	船橋印内	16.9	14.6	13.2	37.0	33.2	31.0
船橋市	船橋若松	22.5	19.9	18.3	42.0	37.8	35.2
船橋市	船橋南本町	18.7	16.3	14.8	36.0	32.2	29.7
館山市	館山亀ヶ原	6.0	5.5	5.3	15.0	14.3	13.9
木更津市	木更津中央	13.3	12.1	11.3	29.0	27.1	25.8
木更津市	木更津畔戸	12.6	12.1	11.4	31.0	30.1	29.1
木更津市	木更津清見台	12.2	11.1	10.3	32.0	30.2	29.0
木更津市	木更津畑沢	6.0	5.7	5.3	11.0	10.4	9.9
木更津市	木更津真里谷	6.4	5.9	5.6	23.0	22.2	21.7
松戸市	松戸根本	20.8	17.9	16.2	38.0	33.4	30.5
松戸市	松戸五香	17.9	15.0	13.3	35.0	30.3	27.5
松戸市	松戸二ツ木	19.1	15.9	14.1	38.0	32.9	29.8
野田市	野田市野田	18.5	15.7	13.7	34.0	29.5	26.2
野田市	野田桐ヶ作	14.2	12.1	10.8	31.0	27.6	25.4
茂原市	茂原高師	9.2	7.4	6.5	18.0	15.0	13.6

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 5-6 測定局別二酸化窒素予測結果(単純将来)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	現況	将来		現況	将来	
		平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度	平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
成田市	成田大清水	11.3	11.3	11.6	24.0	24.0	24.4
成田市	成田幡谷	7.6	7.0	6.7	19.0	18.1	17.5
成田市	成田加良部	11.7	9.8	8.9	26.0	22.9	21.4
成田市	成田奈土	7.3	6.7	6.4	18.0	17.1	16.5
佐倉市	佐倉岩窟	9.7	8.0	7.1	18.0	15.3	13.8
佐倉市	佐倉江原新田	11.4	9.7	8.9	25.0	22.3	20.9
佐倉市	佐倉井野	11.4	9.6	8.7	26.0	23.1	21.6
東金市	東金堀上	10.0	8.2	7.4	24.0	21.1	19.8
習志野市	習志野鷺沼	16.6	14.3	12.9	35.0	31.2	29.0
習志野市	習志野東習志野	14.9	12.9	11.8	30.0	26.8	25.0
習志野市	習志野谷津	20.9	18.1	16.4	41.0	36.5	33.7
柏市	柏市柏	23.3	19.5	17.2	39.0	32.9	29.1
柏市	柏永楽台	15.6	12.9	11.4	34.0	29.7	27.2
柏市	柏大室	14.1	11.3	9.6	30.0	25.5	22.7
勝浦市	勝浦小羽戸	4.3	3.8	3.6	14.0	13.2	12.9
市原市	市原八幡	14.6	12.5	11.7	33.0	29.6	28.2
市原市	市原五井	15.8	14.3	13.5	32.0	29.5	28.2
市原市	市原姉崎	12.6	11.7	11.1	28.0	26.5	25.5
市原市	市原廿五里	12.0	11.1	10.5	29.0	27.5	26.6
市原市	市原潤井戸	11.3	9.6	8.6	26.0	23.2	21.7
市原市	市原辰巳台	11.6	10.2	9.4	28.0	25.7	24.5
市原市	市原有秋	10.7	9.9	9.3	28.0	26.6	25.8
市原市	市原松崎	7.4	6.6	6.3	24.0	22.8	22.2
市原市	市原岩崎西	19.2	18.0	17.1	36.0	34.1	32.6
市原市	市原郡本	13.4	11.9	11.0	31.0	28.5	27.1
市原市	市原平野	5.4	4.5	4.1	19.0	17.6	16.8
市原市	市原奉免	6.6	6.0	5.7	21.0	20.1	19.6
流山市	流山平和台	20.5	17.3	15.0	40.0	34.8	31.0
八千代市	八千代高津	15.8	13.4	12.1	32.0	28.1	25.9
八千代市	八千代米本	13.9	11.5	10.2	29.0	25.1	23.0
我孫子市	我孫子湖北台	12.2	10.6	9.6	29.0	26.3	24.8
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷軽井沢	16.0	13.4	12.0	31.0	26.8	24.5
君津市	君津久保	13.0	11.7	10.8	31.0	28.9	27.5
君津市	君津坂田	14.2	14.0	13.6	32.0	31.7	31.0
君津市	君津宮下	7.8	7.1	6.6	25.0	23.9	23.1
君津市	君津人見	14.2	14.9	14.8	29.0	30.2	29.9
君津市	君津俵田	7.0	6.4	6.0	22.0	21.0	20.4
君津市	君津糠田	8.4	7.7	7.2	24.0	22.8	22.1
富津市	富津下飯野	14.9	14.9	14.4	32.0	32.1	31.2
富津市	富津市富津	11.7	11.4	10.8	29.0	28.5	27.6
富津市	富津小久保	10.3	9.9	9.3	25.0	24.3	23.4
富津市	富津鶴岡	9.9	9.3	8.7	26.0	25.0	24.1
富津市	富津岩坂	7.8	7.3	6.8	25.0	24.1	23.5
富津市	富津金谷	8.4	8.0	7.6	25.0	24.3	23.6
富津市	富津大堀	14.4	14.8	14.4	34.0	34.6	34.0
浦安市	浦安猫実	22.5	20.1	18.3	44.0	40.1	37.2
四街道市	四街道鹿渡	14.2	11.7	10.4	30.0	26.0	23.8

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 5-7 測定局別二酸化窒素予測結果(単純将来)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	現況	将来		現況	将来	
		平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度	平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
袖ヶ浦市	袖ヶ浦坂戸市場	14.4	13.1	12.3	30.0	27.9	26.5
袖ヶ浦市	袖ヶ浦代宿	12.2	12.0	11.7	32.0	31.8	31.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦三ツ作	9.5	8.9	8.5	26.0	25.1	24.4
袖ヶ浦市	袖ヶ浦蔵波	12.9	12.3	11.8	29.0	28.1	27.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦吉野田	8.7	8.0	7.4	24.0	22.8	22.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦横田	7.8	7.3	6.9	22.0	21.2	20.6
袖ヶ浦市	袖ヶ浦川原井	9.6	8.6	8.0	28.0	26.4	25.4
袖ヶ浦市	袖ヶ浦長浦	11.1	11.0	10.8	28.0	27.8	27.5
八街市	八街市八街	9.2	7.9	7.4	21.0	18.9	18.0
印西市	印西高花	13.4	10.7	9.2	29.0	24.6	22.2
白井市	白井七次台	15.2	13.0	11.6	30.0	26.4	24.1
匝瑳市	匝瑳椿	6.8	6.2	5.9	15.0	14.0	13.6
香取市	香取大倉	7.4	7.0	6.8	17.0	16.3	16.0
香取市	香取新島	9.1	8.4	8.0	25.0	23.9	23.3
香取市	香取羽根川	8.6	7.8	7.5	17.0	15.8	15.2
香取市	香取府馬	7.5	6.9	6.6	17.0	16.1	15.6
栄町	栄安食台	9.3	8.1	7.5	23.0	21.1	20.1
芝山町	芝山山田	8.9	8.1	7.8	21.0	19.7	19.3
横芝光町	横芝光横芝	8.2	7.2	6.7	20.0	18.3	17.6
一宮町	一宮東浪見	6.0	5.4	5.2	17.0	16.1	15.7
鋸南町	鋸南下佐久間	7.0	6.5	6.2	18.0	17.3	16.8

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 5-8 測定局別二酸化窒素予測結果(単純将来)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	現況	将来		現況	将来	
		平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度	平成 20 年度	平成 27 年度	平成 32 年度
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	千葉市役所自排	40.1	35.5	32.0	66.0	59.9	55.3
千葉市中央区	葭川自排	33.1	27.8	24.5	49.0	41.9	37.5
千葉市花見川区	宮野木自排	28.0	23.2	20.2	46.0	39.6	35.7
千葉市花見川区	検見川自排	25.0	21.1	18.5	49.0	43.9	40.4
千葉市稲毛区	千草自排	26.2	22.1	19.5	43.0	37.5	34.1
千葉市美浜区	幕張西自排	23.8	20.2	17.9	49.0	44.3	41.2
千葉市美浜区	真砂自排	27.8	23.5	20.8	47.0	41.2	37.8
市川市	市川市市川(車)	27.6	23.7	21.4	49.0	43.9	40.8
市川市	市川行徳(車)	25.8	22.3	20.1	45.0	40.3	37.4
市川市	市川若宮(車)	19.9	16.9	14.9	38.0	34.1	31.3
船橋市	船橋海神(車)	25.6	21.8	19.6	45.0	40.0	37.0
船橋市	船橋日の出(車)	30.2	26.0	23.1	63.0	57.4	53.6
木更津市	木更津請西(車)	23.0	19.4	17.0	37.0	32.3	29.0
木更津市	木更津牛袋(車)	14.1	12.4	11.1	30.0	27.7	26.1
松戸市	松戸上本郷(車)	34.1	28.8	25.6	62.0	55.0	50.8
野田市	国設野田自動車交通環境測定所	32.6	29.1	26.0	53.0	48.3	44.3
成田市	成田花崎(車)	23.9	20.0	17.6	38.0	32.9	29.6
佐倉市	佐倉山王(車)	11.2	9.2	7.9	31.0	28.3	26.6
習志野市	習志野秋津(車)	24.0	20.4	18.1	49.0	44.2	41.2
柏市	柏旭(車)	28.2	23.8	20.9	47.0	41.2	37.4
柏市	柏西原(車)	20.0	16.6	14.2	34.0	29.5	26.2
柏市	柏大津ヶ丘(車)	28.9	24.8	22.0	44.0	38.6	34.9
市原市	市原五井(車)	17.0	15.3	14.4	33.0	30.8	29.6
流山市	流山若葉台(車)	16.4	13.7	11.9	33.0	29.4	27.1
八千代市	八千代村上(車)	17.4	14.7	13.2	31.0	27.4	25.4
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷初富(車)	16.6	13.9	12.3	31.0	27.4	25.3
浦安市	浦安美浜(車)	25.5	21.9	19.6	45.0	40.2	37.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦福王台(車)	18.3	16.2	14.7	35.0	32.2	30.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦大曾根(車)	13.4	11.9	11.0	30.0	28.1	26.9

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

5.3 メッシュ濃度分布の予測結果

平成 20～32 年度の二酸化窒素の日平均値の年間 98%値の分布を図 5-2 に示す。

将来の日平均値の年間 98%値の分布では、環境基準を超過するメッシュはなかった。千葉県環境目標値(40ppb)を超過するメッシュが東京湾北部の沿岸地域及び国道 16 号に沿ったメッシュで見られ、自動車による影響が大きかったが、平成 32 年度には東京湾北部の首都高速湾岸線近傍の 2 メッシュで超過した。

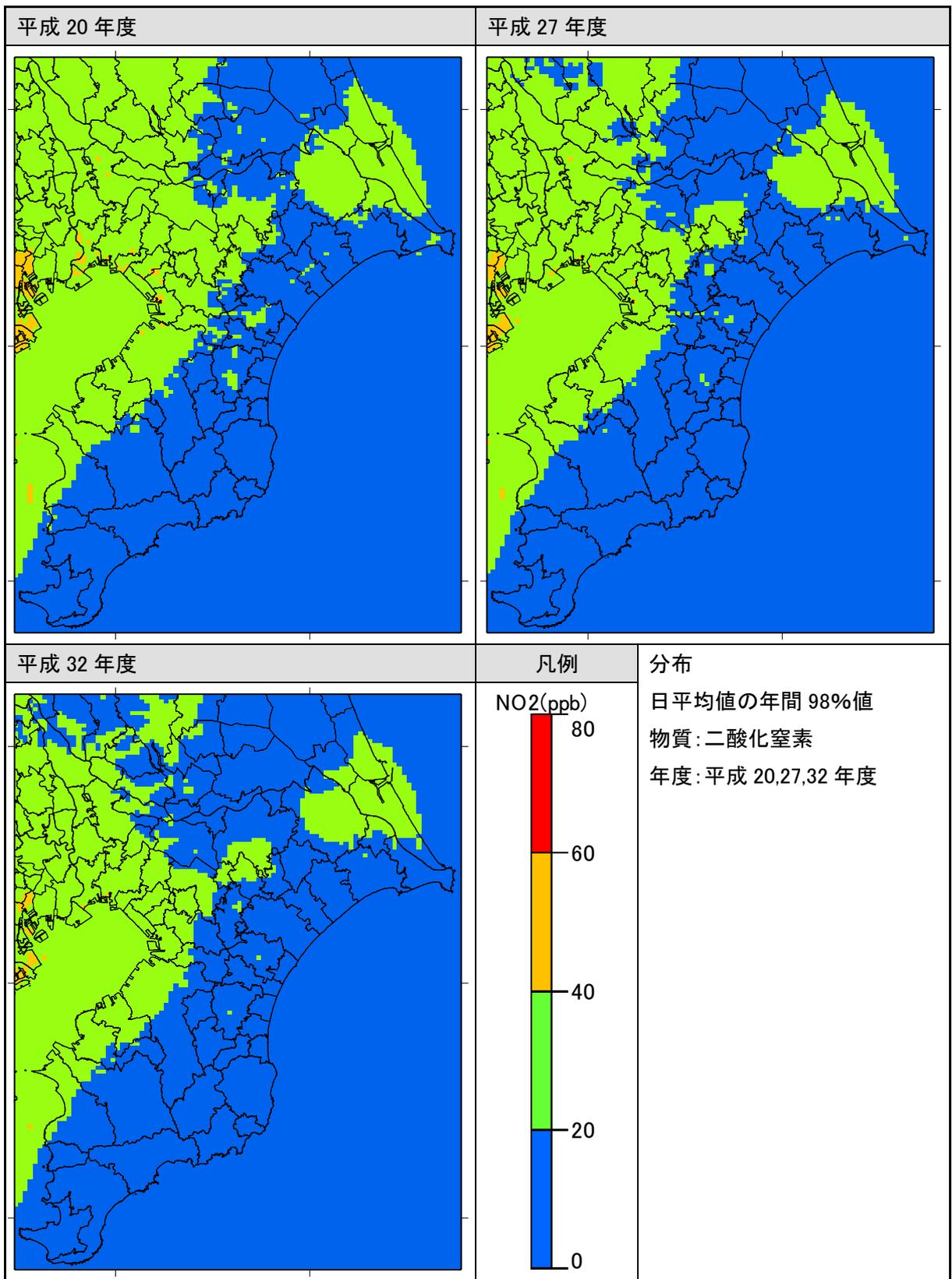


図 5-2 二酸化窒素濃度分布(日平均値の年間 98%値、平成 20、27、32 年度)

6 発電ボイラー及びガスタービン等に係る施策の効果

6.1 大気汚染防止法における排出基準

千葉県は、ばい煙発生施設のうち発電ボイラー及びガスタービン等に係る窒素酸化物対策指導要綱を定めており、大気汚染防止法より厳しい指導基準を運用している。

本調査ではその指導の効果を検討するために、対象となる発電ボイラー及びガスタービンが法規制の排出濃度となった場合の影響について検討を行った。

要綱の対象となる施設が、大気汚染防止法の排出基準の条件で排出すると仮定し、排出量を見積もった。

表 6-1 要綱の対象施設の大気汚染防止法の排出基準

施設	施設の種類の		湿りガス (万 m ³ N/h)	排出基準 (ppm)		
発電 ボイラー	ガス専焼ボイラー		50～	60		
			10～50	100		
			4～10	100		
			1～4	130		
			～1	150		
	固体燃焼ボイラー	下記以外		70～	200	
				50～70	250	
				20～50	250	
				4～20	250	
				0.5～4	350	
				～0.5	350	
		石炭専焼・流動層燃焼方式		1～4	380	
				0.5～1	390	
				4～10	320	
				流動層燃焼方式	～4	350
				低品位炭専焼火炉分割壁方放射加熱機器付き	50～	550
				上記以外低品位炭専焼	30～	480
				石炭専焼、上記以外接線型チルチングバーナー	100～	430
				石炭専焼、前面燃焼方式、自然循環型	20～25	450
	液体燃焼ボイラー	原油タール燃焼・排脱硫付		50～100	130	
				10～50	150	
				4～10	150	
				1～4	150	
				～1	180	
		原油タール燃焼・前記を除く		50～	130	
				10～50	150	
				4～10	150	
				1～4	150	
				～1	180	
排脱硫付・原油タールを除く		50～100	130			
		10～50	150			
		4～10	150			
		1～4	150			
		～1	180			
前記液体ボイラーすべてを除く		50～	130			
		10～50	150			
		4～10	150			
		1～4	150			
		～1	180			
ガスタービン		-	70			
ディーゼル機関	シリンダー内径 400mm 以上	-	1200			
	シリンダー内径 400mm 未満	-	950			
ガス機関		-	600			
ガソリン機関		-	600			

6.2 排出量算定結果

平成 32 年度のばい煙発生施設から排出される窒素酸化物濃度が大気汚染防止法の排出基準となった場合の排出量を推計した。この結果を表 6-2 に示す。窒素酸化物排出量は、大幅に増加し 2.5 倍程度になることが予測される。

表 6-2 工場・事業場の NO_x排出量集計結果(単純将来と増加要因考慮)

発生源	予測	年度	NO _x 排出量 (トン/年)
工場・ 事業場	現況	平成 20 年度	41,944
	単純将来	平成 27 年度	45,309
		平成 32 年度	45,204
	大気汚染防止法の排出基準適用	平成 32 年度	112,719

6.3 将来シミュレーション結果

6.3.1 測定局濃度の予測結果

大気汚染防止法の排出基準が適用された場合を想定してシミュレーションを実施した。

発生源別平均寄与濃度を表 6-3 及び図 6-1 に示す。環境基準及び県環境目標値の達成状況を表 6-4 に示す。また、測定局毎の年平均値及び年間 98%値の推計値を表 6-5～表 6-8 に示す。

大気汚染防止法の排出基準が適用された場合の濃度予測結果を見ると、年平均値の全局平均が 13.7ppb となり単純将来とくらべて濃度増加が見られた。環境基準を超過する局はなかったが、県環境目標値の非達成局は、一般局で 5 局増、自排局で 2 局増が予測される。測定局別には、年平均値で最大 7.8ppb 程度の増加、年間 98%値で最大 12.6ppb 程度の増加が見られた。

表 6-3 発生源別平均寄与濃度(平成 32 年度、大防法の排出基準適用、二酸化窒素)

局種	ケース	将来予測結果												
		日平均値 の年間 98%値 (ppb)	年平均値(ppb)											
			年平均 値計	工場・ 事業場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械類	県外	バック グラウンド
					幹線 道路	細街 路冷 温始 動				小規 模ボ イラ	小型 焼却 炉			
一般局	単純将来	25.1	10.8	1.8	0.5	1.4	1.2	0.4	0.3	0.6	0.0	1.0	2.9	0.8
	大防法の 排出基準適用	27.3	12.2	3.3	0.5	1.3	1.1	0.4	0.3	0.6	0.0	1.0	2.8	1.1
自排局	単純将来	35.5	18.3	1.9	0.8	5.6	1.8	0.6	0.3	1.0	0.0	1.5	4.1	0.6
	大防法の 排出基準適用	37.1	19.5	3.7	0.7	5.4	1.7	0.6	0.3	1.0	0.0	1.4	3.9	0.7
全局	単純将来	27.2	12.3	1.8	0.5	2.3	1.3	0.4	0.3	0.7	0.0	1.1	3.1	0.8
	大防法の 排出基準適用	29.3	13.7	3.4	0.5	2.2	1.3	0.4	0.3	0.6	0.0	1.0	3.0	1.0

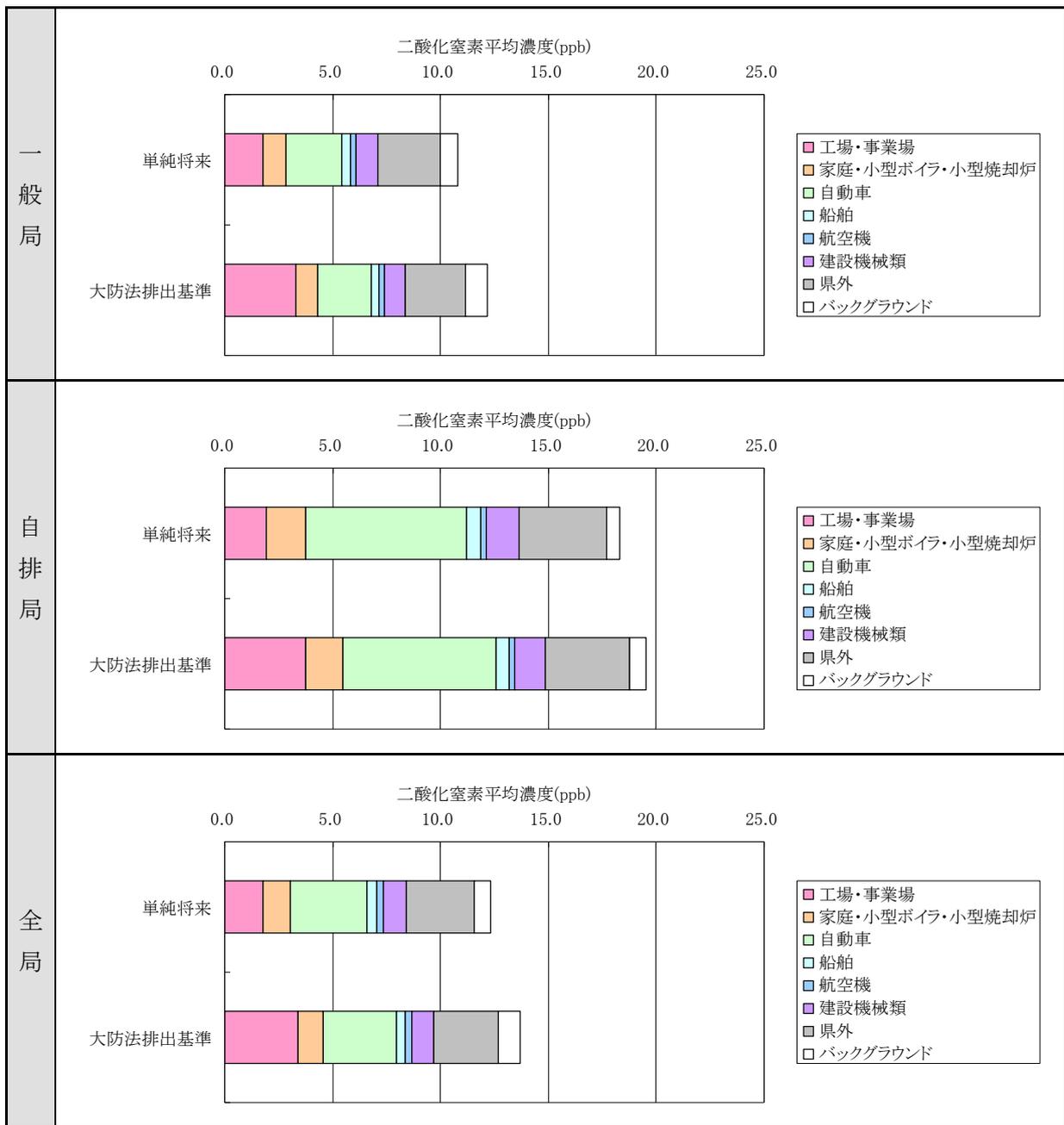


図 6-1 発生源別平均寄与濃度の比較(平成 32 年度、大防法の排出基準適用、二酸化窒素)

表 6-4 環境基準及び県環境目標値達成状況

局種	ケース	測定局数	環境基準(60ppb)			県環境目標値(40ppb)		
			達成局数	非達成局数	達成率(%)	達成局数	非達成局数	達成率(%)
一般局	単純将来	114	114	0	100	114	0	100
	大防法の排出基準適用	114	114	0	100	109	5	95.6
自排局	単純将来	29	29	0	100	21	8	72.4
	大防法の排出基準適用	29	29	0	100	19	10	65.5
全局	単純将来	143	143	0	100	135	8	94.4
	大防法の排出基準適用	143	143	0	100	128	15	89.5

表 6-5 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

市区町村	測定局名	年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
		単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	明德学園	9.9	12.8	2.8	24.7	29.3	4.6
千葉市中央区	寒川小学校	16.0	19.9	3.9	34.4	40.8	6.4
千葉市中央区	末広中学校	13.7	18.3	4.6	28.5	35.9	7.4
千葉市中央区	松ヶ丘小学校	11.5	14.3	2.8	27.2	31.8	4.6
千葉市中央区	蘇我中学校	13.8	18.1	4.3	30.7	37.6	6.9
千葉市中央区	福正寺	15.3	19.6	4.3	34.3	41.2	7.0
千葉市中央区	臨海ドライブイン	16.4	21.1	4.7	33.7	41.2	7.6
千葉市中央区	蘇我保育所	16.4	20.0	3.7	33.1	39.0	5.9
千葉市中央区	都公園	13.5	17.1	3.6	29.2	35.0	5.9
千葉市花見川区	花見川第一小学校	11.8	13.5	1.6	22.9	25.5	2.7
千葉市花見川区	検見川小学校	14.5	17.1	2.7	30.5	34.8	4.3
千葉市稲毛区	千草台小学校	17.1	18.9	1.8	31.4	34.4	3.0
千葉市稲毛区	山王小学校	13.1	14.9	1.8	27.4	30.3	2.9
千葉市稲毛区	宮野木	15.7	18.2	2.5	29.3	33.4	4.1
千葉市若葉区	桜木小学校	11.5	14.8	3.4	27.6	33.0	5.5
千葉市若葉区	大宮小学校	9.6	11.1	1.5	22.9	25.3	2.4
千葉市若葉区	千城台北小学校	10.8	13.6	2.8	24.1	28.6	4.5
千葉市緑区	泉谷小学校	9.9	12.2	2.3	24.7	28.5	3.8
千葉市緑区	土気	7.5	8.2	0.7	20.2	21.3	1.2
千葉市美浜区	真砂公園	14.1	17.5	3.4	28.7	34.1	5.4
銚子市	銚子唐子	6.4	6.4	0.0	14.6	14.6	0.0
市川市	市川本行徳	17.2	17.3	0.1	36.4	36.6	0.2
市川市	市川新田	13.7	13.9	0.1	30.4	30.6	0.2
市川市	市川二俣	17.9	18.1	0.2	35.1	35.4	0.3
市川市	市川大野	10.7	10.7	0.0	25.3	25.4	0.1
市川市	市川本八幡	15.1	15.1	0.1	31.6	31.7	0.1
船橋市	船橋丸山	11.9	11.9	0.0	27.3	27.4	0.1
船橋市	船橋高根	13.2	13.4	0.2	26.3	26.6	0.3
船橋市	船橋高根台	12.1	13.0	0.9	26.6	28.1	1.4
船橋市	船橋前原	13.6	14.7	1.2	30.0	31.9	1.9
船橋市	船橋豊富	10.0	10.1	0.1	21.6	21.7	0.1
船橋市	船橋印内	13.2	13.2	0.0	31.0	31.0	0.1
船橋市	船橋若松	18.3	19.7	1.4	35.2	37.5	2.3
船橋市	船橋南本町	14.8	15.0	0.2	29.7	30.0	0.3
館山市	館山亀ヶ原	5.3	5.3	0.0	13.9	13.9	0.1
木更津市	木更津中央	11.3	12.8	1.5	25.8	28.1	2.4
木更津市	木更津畔戸	11.4	14.3	2.9	29.1	33.7	4.7
木更津市	木更津清見台	10.3	11.9	1.5	29.0	31.5	2.5
木更津市	木更津畑沢	5.3	6.1	0.7	9.9	11.1	1.2
木更津市	木更津真里谷	5.6	6.0	0.4	21.7	22.4	0.7
松戸市	松戸根本	16.2	16.2	0.0	30.5	30.6	0.1
松戸市	松戸五香	13.3	13.3	0.0	27.5	27.5	0.1
松戸市	松戸二ツ木	14.1	14.1	0.1	29.8	29.9	0.1
野田市	野田市野田	13.7	13.8	0.1	26.2	26.5	0.2
野田市	野田桐ヶ作	10.8	10.8	0.0	25.4	25.4	0.0
茂原市	茂原高師	6.5	6.5	0.0	13.6	13.6	0.0

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 6-6 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
成田市	成田大清水	11.6	11.8	0.2	24.4	24.8	0.3
成田市	成田幡谷	6.7	6.7	0.1	17.5	17.6	0.1
成田市	成田加良部	8.9	9.0	0.1	21.4	21.5	0.2
成田市	成田奈土	6.4	6.4	0.0	16.5	16.6	0.1
佐倉市	佐倉岩富	7.1	7.5	0.4	13.8	14.5	0.6
佐倉市	佐倉江原新田	8.9	9.8	0.9	20.9	22.4	1.5
佐倉市	佐倉井野	8.7	9.4	0.6	21.6	22.7	1.0
東金市	東金堀上	7.4	7.4	0.0	19.8	19.8	0.0
習志野市	習志野鷺沼	12.9	14.5	1.6	29.0	31.6	2.6
習志野市	習志野東習志野	11.8	13.7	1.9	25.0	28.1	3.1
習志野市	習志野谷津	16.4	17.7	1.4	33.7	35.9	2.2
柏市	柏市柏	17.2	17.2	0.0	29.1	29.1	0.1
柏市	柏永楽台	11.4	11.5	0.1	27.2	27.3	0.1
柏市	柏大室	9.6	9.7	0.1	22.7	22.9	0.2
勝浦市	勝浦小羽戸	3.6	3.6	0.0	12.9	12.9	0.0
市原市	市原八幡	11.7	16.0	4.3	28.2	35.2	7.0
市原市	市原五井	13.5	21.2	7.8	28.2	40.8	12.6
市原市	市原姉崎	11.1	14.6	3.5	25.5	31.3	5.7
市原市	市原廿五里	10.5	14.4	3.9	26.6	32.9	6.3
市原市	市原潤井戸	8.6	11.2	2.5	21.7	25.8	4.1
市原市	市原辰巳台	9.4	13.3	3.8	24.5	30.7	6.2
市原市	市原有秋	9.3	11.9	2.6	25.8	30.0	4.3
市原市	市原松崎	6.3	6.3	0.0	22.2	22.2	0.0
市原市	市原岩崎西	17.1	23.4	6.3	32.6	42.8	10.2
市原市	市原郡本	11.0	16.0	5.0	27.1	35.3	8.1
市原市	市原平野	4.1	4.1	0.0	16.8	16.9	0.1
市原市	市原奉免	5.7	7.2	1.5	19.6	22.0	2.4
流山市	流山平和台	15.0	15.0	0.0	31.0	31.0	0.1
八千代市	八千代高津	12.1	13.4	1.3	25.9	28.0	2.1
八千代市	八千代米本	10.2	10.4	0.1	23.0	23.3	0.2
我孫子市	我孫子湖北台	9.6	9.6	0.0	24.8	24.8	0.0
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷軽井沢	12.0	12.0	0.0	24.5	24.5	0.1
君津市	君津久保	10.8	12.3	1.5	27.5	29.9	2.4
君津市	君津坂田	13.6	14.4	0.8	31.0	32.3	1.3
君津市	君津宮下	6.6	7.5	0.9	23.1	24.5	1.4
君津市	君津人見	14.8	16.0	1.2	29.9	31.9	2.0
君津市	君津依田	6.0	6.4	0.4	20.4	21.1	0.6
君津市	君津糠田	7.2	8.0	0.8	22.1	23.3	1.3
富津市	富津下飯野	14.4	16.2	1.8	31.2	34.2	3.0
富津市	富津市富津	10.8	13.6	2.7	27.6	32.1	4.5
富津市	富津小久保	9.3	11.0	1.7	23.4	26.1	2.7
富津市	富津鶴岡	8.7	10.2	1.4	24.1	26.4	2.4
富津市	富津岩坂	6.8	7.7	0.9	23.5	24.9	1.5
富津市	富津金谷	7.6	8.9	1.4	23.6	25.8	2.2
富津市	富津大堀	14.4	16.0	1.6	34.0	36.6	2.7
浦安市	浦安猫実	18.3	18.8	0.5	37.2	38.0	0.8
四街道市	四街道鹿渡	10.4	11.9	1.5	23.8	26.3	2.4

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 6-7 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
袖ヶ浦市	袖ヶ浦坂戸市場	12.3	15.4	3.1	26.5	31.6	5.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦代宿	11.7	14.3	2.6	31.2	35.4	4.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦三ツ作	8.5	9.8	1.3	24.4	26.4	2.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦蔵波	11.8	14.3	2.4	27.2	31.2	4.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦吉野田	7.4	8.3	0.9	22.0	23.4	1.4
袖ヶ浦市	袖ヶ浦横田	6.9	8.0	1.0	20.6	22.3	1.7
袖ヶ浦市	袖ヶ浦川原井	8.0	10.1	2.1	25.4	28.8	3.3
袖ヶ浦市	袖ヶ浦長浦	10.8	12.8	2.0	27.5	30.8	3.3
八街市	八街市八街	7.4	7.4	0.0	18.0	18.1	0.0
印西市	印西高花	9.2	9.3	0.0	22.2	22.3	0.0
白井市	白井七次台	11.6	11.6	0.0	24.1	24.1	0.0
匝瑳市	匝瑳椿	5.9	5.9	0.0	13.6	13.6	0.0
香取市	香取大倉	6.8	6.8	0.0	16.0	16.0	0.1
香取市	香取新島	8.0	8.0	0.0	23.3	23.3	0.0
香取市	香取羽根川	7.5	7.5	0.1	15.2	15.3	0.1
香取市	香取府馬	6.6	6.7	0.0	15.6	15.6	0.0
栄町	栄安食台	7.5	7.5	0.0	20.1	20.1	0.0
芝山町	芝山山田	7.8	7.9	0.1	19.3	19.4	0.1
横芝光町	横芝光横芝	6.7	6.7	0.0	17.6	17.6	0.0
一宮町	一宮東浪見	5.2	5.2	0.0	15.7	15.7	0.0
鋸南町	鋸南下佐久間	6.2	6.2	0.0	16.8	16.8	0.0

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 6-8 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、自排局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量	単純将来	大防法の 排出基準 適用	濃度変化 量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	千葉市役所自排	32.0	34.5	2.5	55.3	58.6	3.3
千葉市中央区	葭川自排	24.5	28.8	4.3	37.5	43.3	5.8
千葉市花見川区	宮野木自排	20.2	22.5	2.3	35.7	38.7	3.0
千葉市花見川区	検見川自排	18.5	20.7	2.1	40.4	43.2	2.8
千葉市稲毛区	千草自排	19.5	21.1	1.6	34.1	36.3	2.2
千葉市美浜区	幕張西自排	17.9	19.7	1.7	41.2	43.5	2.3
千葉市美浜区	真砂自排	20.8	22.8	1.9	37.8	40.3	2.6
市川市	市川市市川(車)	21.4	21.6	0.2	40.8	41.1	0.2
市川市	市川行徳(車)	20.1	20.2	0.1	37.4	37.6	0.2
市川市	市川若宮(車)	14.9	14.9	0.0	31.3	31.4	0.0
船橋市	船橋海神(車)	19.6	19.7	0.1	37.0	37.2	0.2
船橋市	船橋日の出(車)	23.1	23.7	0.6	53.6	54.4	0.8
木更津市	木更津請西(車)	17.0	17.8	0.8	29.0	30.2	1.1
木更津市	木更津牛袋(車)	11.1	13.0	1.8	26.1	28.5	2.4
松戸市	松戸上本郷(車)	25.6	25.7	0.0	50.8	50.8	0.0
野田市	国設野田自動車交通環境測定所	26.0	26.1	0.1	44.3	44.4	0.2
成田市	成田花崎(車)	17.6	17.6	0.1	29.6	29.7	0.1
佐倉市	佐倉山王(車)	7.9	8.5	0.6	26.6	27.4	0.8
習志野市	習志野秋津(車)	18.1	19.4	1.3	41.2	42.9	1.7
柏市	柏旭(車)	20.9	21.0	0.0	37.4	37.4	0.0
柏市	柏西原(車)	14.2	14.4	0.3	26.2	26.6	0.3
柏市	柏大津ヶ丘(車)	22.0	22.1	0.0	34.9	34.9	0.0
市原市	市原五井(車)	14.4	22.2	7.8	29.6	39.9	10.3
流山市	流山若葉台(車)	11.9	12.0	0.1	27.1	27.2	0.1
八千代市	八千代村上(車)	13.2	13.7	0.5	25.4	26.0	0.7
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷初富(車)	12.3	12.3	0.0	25.3	25.3	0.0
浦安市	浦安美浜(車)	19.6	19.8	0.1	37.2	37.4	0.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦福王台(車)	14.7	16.7	2.0	30.2	32.9	2.7
袖ヶ浦市	袖ヶ浦大曾根(車)	11.0	13.1	2.1	26.9	29.7	2.8

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

6.3.2 メッシュ濃度分布の予測結果

大気汚染防止法の排出基準が適用される場合の将来(平成 32 年度)において、排出量の変化した工場・事業場の発生源寄与濃度分布を図 6-2 に示す。日平均値の年間 98% 値の分布を図 6-3 に示す。いずれも、参考に単純将来(平成 32 年度)の濃度分布を示している。

排出量が増える工場・事業場の寄与濃度は高くなり、湾岸を中心に濃度の上昇が予測された。これに伴い年平均値濃度も湾岸地域で高くなり、千葉市、市原市、袖ヶ浦市の臨海部で県環境目標値を超過する見込みとなった。

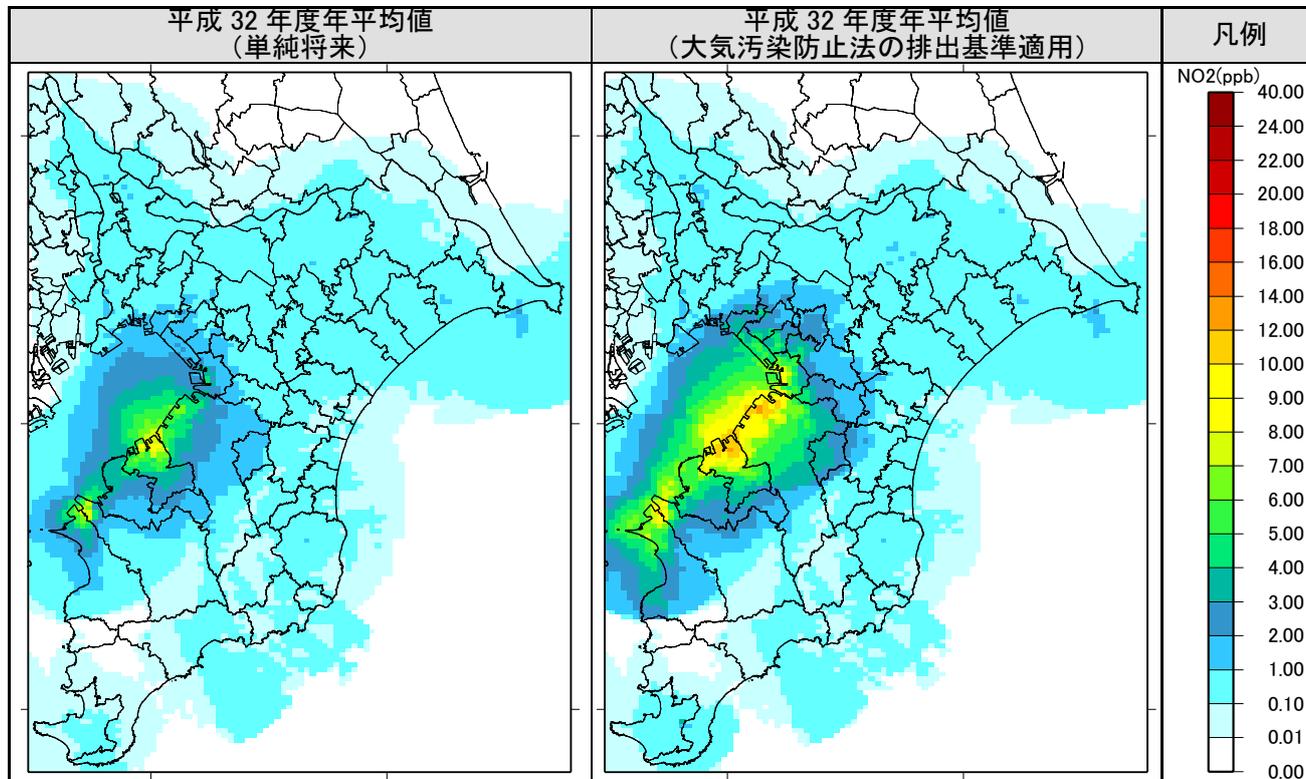


図 6-2 二酸化窒素濃度分布の比較(年平均値、平成 32 年度)

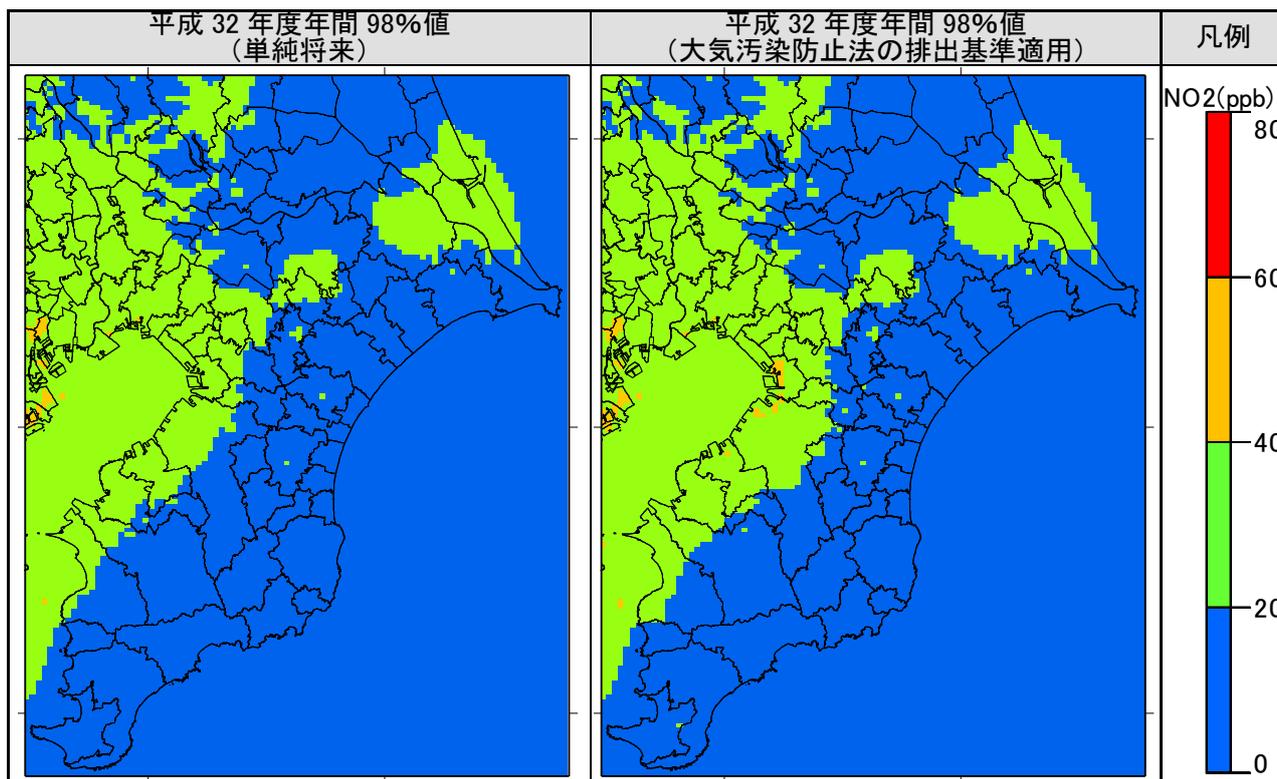


図 6-3 二酸化窒素濃度分布の比較(日平均値の年間 98% 値、平成 32 年度)

7 東日本大震災後の電力供給体制の変化による影響

7.1 排出量の見積もり

7.1.1 電力供給不足を補う火力発電の増加

現在稼働中の原子力発電設備が停止した場合、電力供給の更なる低下が考えられる。

本調査においては、この低下分を火力発電所で賄うと想定し、火力発電所の排出量を増加させることにより、原子力発電の停止に伴う排出量の増加を見込んだ。

平成 23 年末時点で稼働中の柏崎刈羽原子力発電所における 250 万 kW の発電が停止したと仮定した場合、関東の火力発電設備の発電量の増加が懸念される。東京電力管内の火力発電所(千葉、品川、川崎、横浜、五井、姉崎、袖ヶ浦、富津、東扇島、南横浜、鹿島、大井、横須賀、広野、常陸那珂)の現在の総供給力は 3323 万 kW であり、柏崎刈羽原発分の 250 万 kW が加わった場合、その供給量は 1.075 倍とする必要がある。

本調査では、上記の火力発電所の供給量が 1.075 倍となったと仮定し、その対象となる発電所の排ガス量も 1.075 倍となるとして、排出量を見積もった。

7.1.2 東京電力の緊急設置電源の稼働

火力発電所に設置された新規発電設備については、排出諸元及び稼働状況は把握可能だが、平成 32 年における稼働状況を推計することは困難であるため、本調査においては排出量の増分として見込まないこととする。

なお、千葉火力発電所に増設される電源設備については、継続的な利用となるため、単純将来における増分として扱った。

7.1.3 自家発電設備(常用)の利用

自家発電設備の利用については、高温日のみ稼働するのではなく、平日は継続的に稼働率が増加したものと考えられる。稼働率の増加分を推定することは難しいが、資源エネルギー庁のアンケート調査を参考に余剰分の発電量を増加分として考えると、自家発電設備の現況排出量の 1.076 倍が増加分と考えられる。

本調査では、排出量の増分として、平成 20 年度調査(千葉県)の窒素酸化物排出量データのうちで自家発電設備(常用)を抽出し、排出量を 1.076 倍して増分を推定した。

7.1.4 自家発電設備(非常用)の利用

自家発電設備(非常用)については、設備が小規模で、法制度や燃料供給体制、備蓄などの体制から夏期の通しての常時運転が考えにくい。また、利用実態などについての調査はなく、利用条件などに不明な点が多いことから、本調査においては排出量の増分として見込まないこととした。

7.2 排出量算定結果

上記の増加要因を考慮して排出量を算定した。この結果を表 7-1 に示す。平成 32 年度の排出量は約 1,285 トンの増加が推計される。

表 7-1 工場・事業場の NO_x排出量集計結果(単純将来と増加要因考慮)

発生源	予測	年度	NO _x 排出量 (トン/年)
工場・事業場	現況	平成 20 年度	41,944
	単純将来	平成 27 年度	45,309
		平成 32 年度	45,204
	震災影響による発電量増加	平成 32 年度	46,485

7.3 将来シミュレーション結果

7.3.1 測定局濃度の予測結果

震災影響による発電量増加に伴って窒素酸化物排出量が増加することを想定してシミュレーションを実施した。

発生源別平均寄与濃度を表 7-2 及び図 7-1 に示す。環境基準及び県環境目標値の達成状況を表 7-3 に示す。また、測定局毎の年平均値及び年間 98%値の推計値を表 7-4～表 7-7 に示す。

震災影響による発電量の増加に伴って窒素酸化物排出量が増加した際の濃度予測結果を見ると、単純将来とほとんど差が見られない。測定局別には、年平均値で最大 0.1ppb 程度の増加、年間 98%値で最大 0.2ppb 程度の増加が見られる程度であった。環境基準、県環境目標値の達成状況も単純将来と変化はなかった。

表 7-2 発生源別平均寄与濃度(平成 32 年度、震災影響による発電量増加、二酸化窒素)

局種	ケース	将来予測結果												
		日平均値 の年間 98%値 (ppb)	年平均値(ppb)											
			年平均 値計	工場・ 事業場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械類	県外	バック グラウンド
一般局	単純将来	25.1				10.8	1.8			0.5	1.4			
	震災影響による 発電量増加	25.1	10.8	1.8	0.5	1.4	1.2	0.4	0.3	0.6	0.0	1.0	2.9	0.8
自排局	単純将来	35.5	18.3	1.9	0.8	5.6	1.8	0.6	0.3	1.0	0.0	1.5	4.1	0.6
	震災影響による 発電量増加	35.6	18.3	2.0	0.8	5.6	1.8	0.6	0.3	1.0	0.0	1.5	4.1	0.6
全局	単純将来	27.2	12.3	1.8	0.5	2.3	1.3	0.4	0.3	0.7	0.0	1.1	3.1	0.8
	震災影響による 発電量増加	27.2	12.4	1.8	0.5	2.3	1.3	0.4	0.3	0.7	0.0	1.1	3.1	0.8

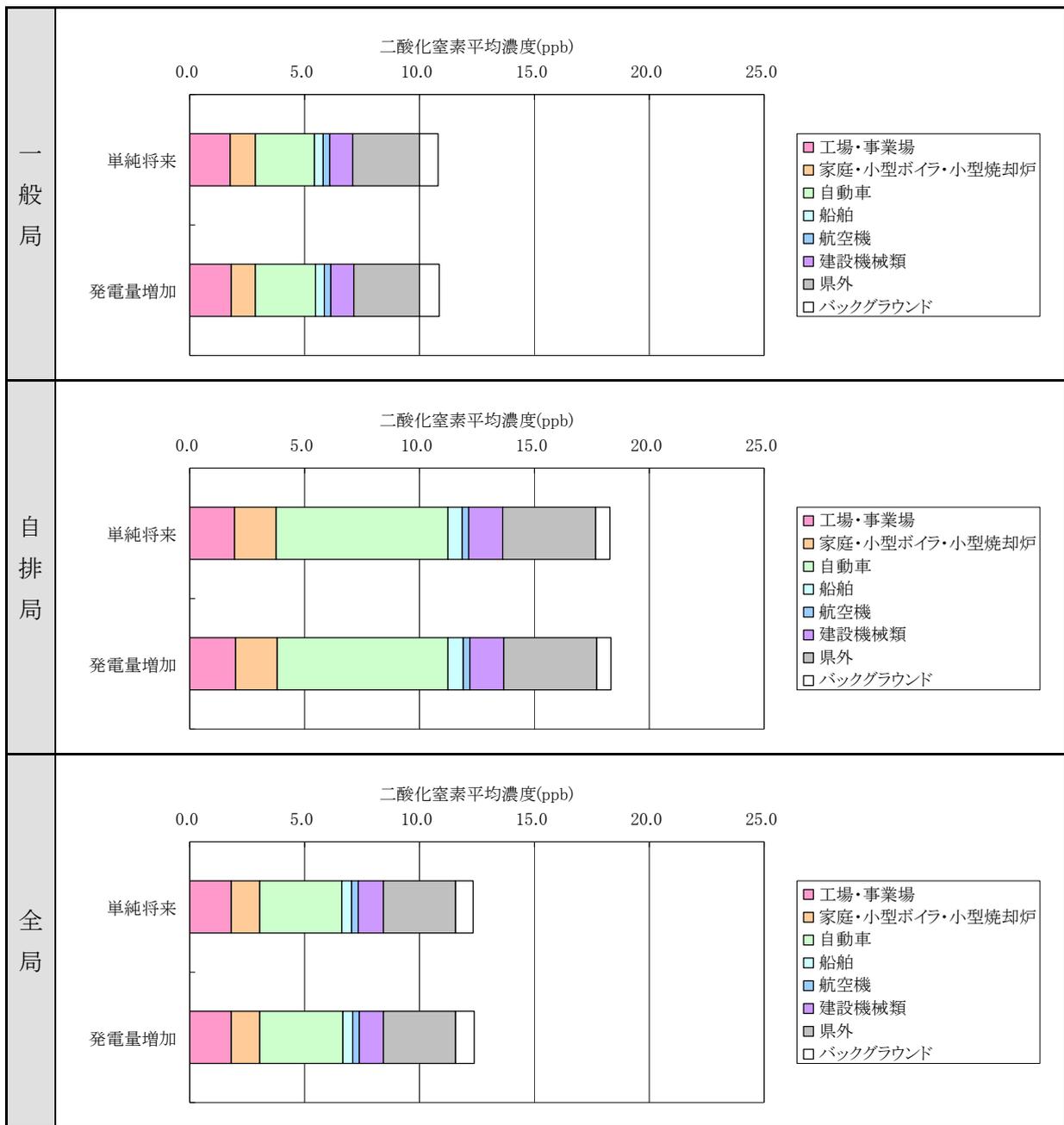


図 7-1 発生源別平均寄与濃度の比較(平成 32 年度、震災影響による発電量増加、二酸化窒素)

表 7-3 環境基準及び県環境目標値達成状況

局種	ケース	測定局数	環境基準(60ppb)			県環境目標値(40ppb)		
			達成局数	非達成局数	達成率(%)	達成局数	非達成局数	達成率(%)
一般局	単純将来	114	114	0	100	114	0	100
	発電量増加	114	114	0	100	114	0	100
自排局	単純将来	29	29	0	100	21	8	72.4
	発電量増加	29	29	0	100	21	8	72.4
全局	単純将来	143	143	0	100	135	8	94.4
	発電量増加	143	143	0	100	135	8	94.4

表 7-4 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	明德学園	9.9	9.9	0.0	24.7	24.7	0.1
千葉市中央区	寒川小学校	16.0	16.0	0.0	34.4	34.5	0.1
千葉市中央区	末広中学校	13.7	13.8	0.0	28.5	28.6	0.1
千葉市中央区	松ヶ丘小学校	11.5	11.5	0.0	27.2	27.2	0.0
千葉市中央区	蘇我中学校	13.8	13.9	0.0	30.7	30.8	0.1
千葉市中央区	福正寺	15.3	15.3	0.0	34.3	34.3	0.1
千葉市中央区	臨海ドライブイン	16.4	16.5	0.1	33.7	33.8	0.1
千葉市中央区	蘇我保育所	16.4	16.4	0.0	33.1	33.2	0.1
千葉市中央区	都公園	13.5	13.5	0.0	29.2	29.2	0.0
千葉市花見川区	花見川第一小学校	11.8	11.8	0.0	22.9	22.9	0.0
千葉市花見川区	検見川小学校	14.5	14.5	0.0	30.5	30.5	0.1
千葉市稲毛区	千草台小学校	17.1	17.1	0.0	31.4	31.4	0.0
千葉市稲毛区	山王小学校	13.1	13.1	0.0	27.4	27.5	0.0
千葉市稲毛区	宮野木	15.7	15.7	0.0	29.3	29.3	0.0
千葉市若葉区	桜木小学校	11.5	11.5	0.0	27.6	27.6	0.0
千葉市若葉区	大宮小学校	9.6	9.7	0.0	22.9	22.9	0.0
千葉市若葉区	千城台北小学校	10.8	10.8	0.0	24.1	24.1	0.0
千葉市緑区	泉谷小学校	9.9	9.9	0.0	24.7	24.8	0.0
千葉市緑区	土気	7.5	7.5	0.0	20.2	20.2	0.0
千葉市美浜区	真砂公園	14.1	14.1	0.0	28.7	28.7	0.1
銚子市	銚子唐子	6.4	6.4	0.0	14.6	14.6	0.0
市川市	市川本行徳	17.2	17.2	0.0	36.4	36.4	0.0
市川市	市川新田	13.7	13.8	0.0	30.4	30.5	0.1
市川市	市川二俣	17.9	17.9	0.0	35.1	35.1	0.0
市川市	市川大野	10.7	10.7	0.0	25.3	25.3	0.0
市川市	市川本八幡	15.1	15.1	0.0	31.6	31.6	0.0
船橋市	船橋丸山	11.9	11.9	0.0	27.3	27.3	0.0
船橋市	船橋高根	13.2	13.2	0.0	26.3	26.3	0.0
船橋市	船橋高根台	12.1	12.1	0.0	26.6	26.6	0.0
船橋市	船橋前原	13.6	13.6	0.0	30.0	30.0	0.0
船橋市	船橋豊富	10.0	10.0	0.0	21.6	21.7	0.0
船橋市	船橋印内	13.2	13.2	0.0	31.0	31.0	0.0
船橋市	船橋若松	18.3	18.3	0.0	35.2	35.2	0.0
船橋市	船橋南本町	14.8	14.8	0.0	29.7	29.7	0.0
館山市	館山亀ヶ原	5.3	5.3	0.0	13.9	13.9	0.0
木更津市	木更津中央	11.3	11.4	0.1	25.8	25.9	0.1
木更津市	木更津畔戸	11.4	11.5	0.1	29.1	29.2	0.1
木更津市	木更津清見台	10.3	10.4	0.1	29.0	29.1	0.1
木更津市	木更津畑沢	5.3	5.4	0.0	9.9	10.0	0.0
木更津市	木更津真里谷	5.6	5.6	0.0	21.7	21.8	0.1
松戸市	松戸根本	16.2	16.2	0.0	30.5	30.6	0.0
松戸市	松戸五香	13.3	13.3	0.0	27.5	27.5	0.0
松戸市	松戸二ツ木	14.1	14.1	0.0	29.8	29.8	0.0
野田市	野田市野田	13.7	13.7	0.0	26.2	26.3	0.0
野田市	野田桐ヶ作	10.8	10.8	0.0	25.4	25.4	0.0
茂原市	茂原高師	6.5	6.5	0.0	13.6	13.6	0.0

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「▲」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 7-5 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
成田市	成田大清水	11.6	11.6	0.0	24.4	24.4	0.0
成田市	成田幡谷	6.7	6.7	0.0	17.5	17.5	0.0
成田市	成田加良部	8.9	8.9	0.0	21.4	21.4	0.0
成田市	成田奈土	6.4	6.4	0.0	16.5	16.5	0.0
佐倉市	佐倉岩富	7.1	7.1	0.0	13.8	13.8	0.0
佐倉市	佐倉江原新田	8.9	8.9	0.0	20.9	20.9	0.0
佐倉市	佐倉井野	8.7	8.7	0.0	21.6	21.6	0.0
東金市	東金城上	7.4	7.4	0.0	19.8	19.8	0.0
習志野市	習志野鷺沼	12.9	12.9	0.0	29.0	29.0	0.0
習志野市	習志野東習志野	11.8	11.8	0.0	25.0	25.0	0.0
習志野市	習志野谷津	16.4	16.4	0.0	33.7	33.7	0.0
柏市	柏市柏	17.2	17.2	0.0	29.1	29.1	0.0
柏市	柏永楽台	11.4	11.4	0.0	27.2	27.2	0.0
柏市	柏大室	9.6	9.6	0.0	22.7	22.7	0.0
勝浦市	勝浦小羽戸	3.6	3.6	0.0	12.9	12.9	0.0
市原市	市原八幡	11.7	11.7	0.1	28.2	28.3	0.1
市原市	市原五井	13.5	13.6	0.1	28.2	28.4	0.2
市原市	市原姉崎	11.1	11.2	0.1	25.5	25.7	0.2
市原市	市原廿五里	10.5	10.6	0.1	26.6	26.7	0.2
市原市	市原潤井戸	8.6	8.7	0.0	21.7	21.7	0.1
市原市	市原辰巳台	9.4	9.5	0.0	24.5	24.5	0.1
市原市	市原有秋	9.3	9.4	0.1	25.8	25.9	0.1
市原市	市原松崎	6.3	6.3	0.0	22.2	22.2	0.0
市原市	市原岩崎西	17.1	17.2	0.1	32.6	32.8	0.2
市原市	市原郡本	11.0	11.1	0.1	27.1	27.2	0.1
市原市	市原平野	4.1	4.1	0.0	16.8	16.8	0.0
市原市	市原奉免	5.7	5.8	0.0	19.6	19.6	0.0
流山市	流山平和台	15.0	15.0	0.0	31.0	31.0	0.0
八千代市	八千代高津	12.1	12.1	0.0	25.9	26.0	0.0
八千代市	八千代米本	10.2	10.2	0.0	23.0	23.0	0.0
我孫子市	我孫子湖北台	9.6	9.6	0.0	24.8	24.8	0.0
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷軽井沢	12.0	12.0	0.0	24.5	24.5	0.0
君津市	君津久保	10.8	10.9	0.0	27.5	27.5	0.1
君津市	君津坂田	13.6	13.6	0.0	31.0	31.0	0.0
君津市	君津宮下	6.6	6.6	0.0	23.1	23.1	0.0
君津市	君津人見	14.8	14.8	0.0	29.9	29.9	0.0
君津市	君津依田	6.0	6.1	0.0	20.4	20.5	0.0
君津市	君津糠田	7.2	7.2	0.0	22.1	22.1	0.0
富津市	富津下飯野	14.4	14.5	0.0	31.2	31.3	0.1
富津市	富津市富津	10.8	10.9	0.0	27.6	27.6	0.0
富津市	富津小久保	9.3	9.3	0.0	23.4	23.5	0.0
富津市	富津鶴岡	8.7	8.7	0.0	24.1	24.1	0.0
富津市	富津岩坂	6.8	6.9	0.0	23.5	23.5	0.0
富津市	富津金谷	7.6	7.6	0.0	23.6	23.7	0.0
富津市	富津大堀	14.4	14.4	0.0	34.0	34.0	0.1
浦安市	浦安猫実	18.3	18.4	0.0	37.2	37.3	0.1
四街道市	四街道鹿渡	10.4	10.4	0.0	23.8	23.9	0.0

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 7-6 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
袖ヶ浦市	袖ヶ浦坂戸市場	12.3	12.4	0.1	26.5	26.7	0.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦代宿	11.7	11.8	0.1	31.2	31.4	0.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦三ツ作	8.5	8.6	0.1	24.4	24.5	0.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦蔵波	11.8	12.0	0.1	27.2	27.5	0.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦吉野田	7.4	7.5	0.1	22.0	22.0	0.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦横田	6.9	7.0	0.1	20.6	20.7	0.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦川原井	8.0	8.1	0.1	25.4	25.5	0.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦長浦	10.8	10.9	0.1	27.5	27.6	0.1
八街市	八街市八街	7.4	7.4	0.0	18.0	18.0	0.0
印西市	印西高花	9.2	9.2	0.0	22.2	22.2	0.0
白井市	白井七次台	11.6	11.6	0.0	24.1	24.1	0.0
匝瑳市	匝瑳椿	5.9	5.9	0.0	13.6	13.6	0.0
香取市	香取大倉	6.8	6.8	0.1	16.0	16.1	0.1
香取市	香取新島	8.0	8.1	0.0	23.3	23.3	0.1
香取市	香取羽根川	7.5	7.5	0.1	15.2	15.3	0.1
香取市	香取府馬	6.6	6.7	0.0	15.6	15.7	0.1
栄町	栄安食台	7.5	7.5	0.0	20.1	20.1	0.0
芝山町	芝山山田	7.8	7.8	0.0	19.3	19.3	0.0
横芝光町	横芝光横芝	6.7	6.7	0.0	17.6	17.6	0.0
一宮町	一宮東浪見	5.2	5.2	0.0	15.7	15.7	0.0
鋸南町	鋸南下佐久間	6.2	6.3	0.0	16.8	16.8	0.0

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 7-7 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、自排局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化	単純将来	震災による発電量増加	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	千葉市役所自排	32.0	32.0	0.0	55.3	55.3	0.0
千葉市中央区	葭川自排	24.5	24.5	0.0	37.5	37.6	0.1
千葉市花見川区	宮野木自排	20.2	20.2	0.0	35.7	35.7	0.0
千葉市花見川区	検見川自排	18.5	18.6	0.0	40.4	40.5	0.0
千葉市稲毛区	千草自排	19.5	19.5	0.0	34.1	34.1	0.0
千葉市美浜区	幕張西自排	17.9	18.0	0.0	41.2	41.3	0.0
千葉市美浜区	真砂自排	20.8	20.9	0.0	37.8	37.8	0.0
市川市	市川市市川(車)	21.4	21.5	0.1	40.8	41.0	0.1
市川市	市川行徳(車)	20.1	20.1	0.0	37.4	37.4	0.0
市川市	市川若宮(車)	14.9	14.9	0.0	31.3	31.3	0.0
船橋市	船橋海神(車)	19.6	19.6	0.0	37.0	37.0	0.0
船橋市	船橋日の出(車)	23.1	23.1	0.0	53.6	53.6	0.0
木更津市	木更津請西(車)	17.0	17.0	0.0	29.0	29.1	0.0
木更津市	木更津牛袋(車)	11.1	11.2	0.1	26.1	26.2	0.1
松戸市	松戸上本郷(車)	25.6	25.6	0.0	50.8	50.8	0.0
野田市	国設野田自動車交通環境測定所	26.0	26.1	0.0	44.3	44.3	0.0
成田市	成田花崎(車)	17.6	17.6	0.0	29.6	29.6	0.0
佐倉市	佐倉山王(車)	7.9	7.9	0.0	26.6	26.6	0.0
習志野市	習志野秋津(車)	18.1	18.2	0.0	41.2	41.2	0.0
柏市	柏旭(車)	20.9	20.9	0.0	37.4	37.4	0.0
柏市	柏西原(車)	14.2	14.2	0.0	26.2	26.2	0.0
柏市	柏大津ヶ丘(車)	22.0	22.0	0.0	34.9	34.9	0.0
市原市	市原五井(車)	14.4	14.6	0.1	29.6	29.8	0.2
流山市	流山若葉台(車)	11.9	11.9	0.0	27.1	27.1	0.0
八千代市	八千代村上(車)	13.2	13.2	0.0	25.4	25.4	0.0
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷初富(車)	12.3	12.3	0.0	25.3	25.3	0.0
浦安市	浦安美浜(車)	19.6	19.7	0.0	37.2	37.3	0.0
袖ヶ浦市	袖ヶ浦福王台(車)	14.7	14.8	0.1	30.2	30.4	0.1
袖ヶ浦市	袖ヶ浦大曾根(車)	11.0	11.1	0.1	26.9	27.0	0.1

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

7.3.2 メッシュ濃度分布の予測結果

震災影響による発電量増加に伴って窒素酸化物排出量が増加することを想定した将来(平成 32 年度)の二酸化窒素の年間 98%値の分布を図 7-2 に示す。参考に単純将来(平成 32 年度)の濃度分布を示している。

排出量が増える工場・事業場の寄与濃度分布はわずかに濃度が高くなる変化をするが、ほとんど年平均値、98%値に大きな影響を及ぼすことはなかった。

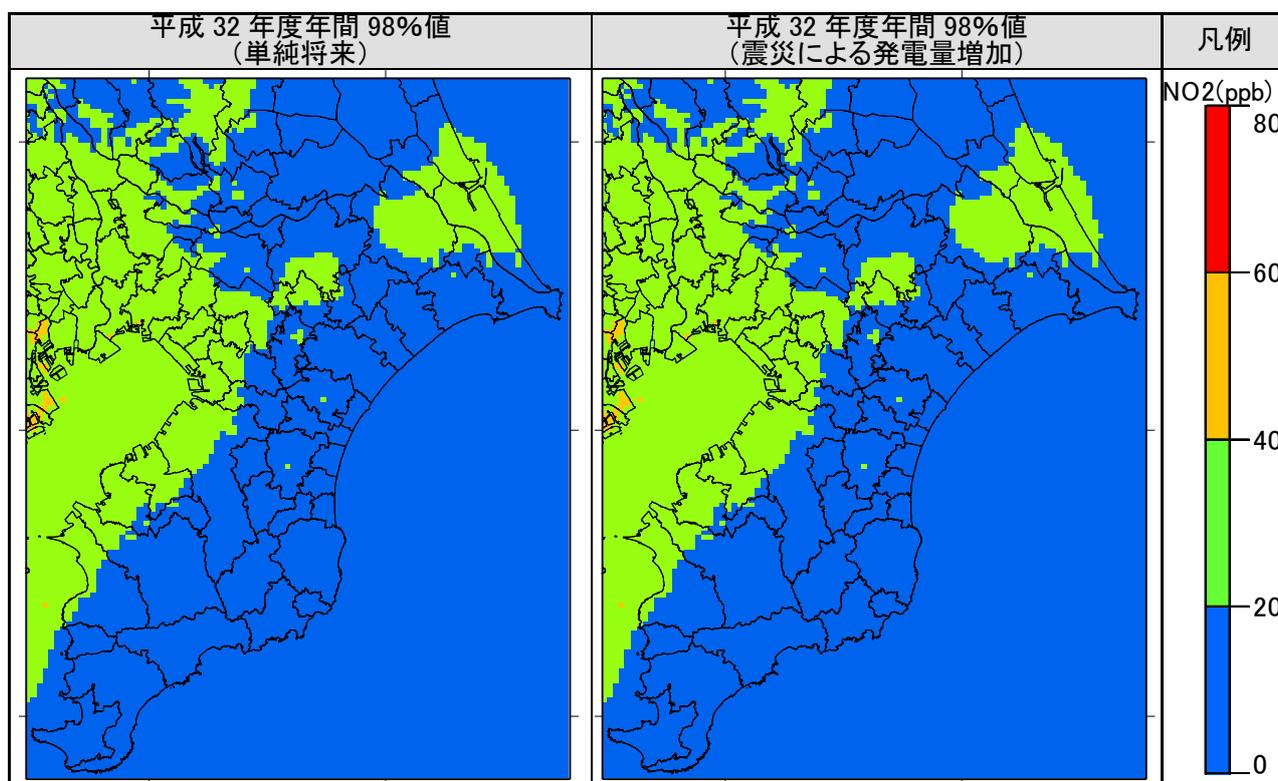


図 7-2 二酸化窒素濃度分布の比較(日平均値の年間 98%値、平成 32 年度)

8 二酸化窒素濃度に対するオゾンの影響

8.1 将来オゾン濃度の変化

窒素酸化物は発生源から排出される時点ではほとんどが一酸化窒素であり、排出後、オゾンとの酸化反応により二酸化窒素に変化していく。反応速度や反応量は、周辺大気のおゾン濃度によって変化する。本調査では、将来のおゾン濃度は現状と変化しないことを前提に予測を行ったが、これまでの知見によると、越境汚染や都市大気のおゾン濃度の変化からオゾン濃度が増加する可能性が指摘されている。

たとえば、「光化学オキシダント・対流圏オゾン検討会報告書(中間報告)」(平成 19 年 12 月)によると、越境汚染による濃度増加は、排出量増加が中位程度において、日本行きのおゾン濃度増加は 20 年間に 5～8 月において 2～5ppb 増加が予測されている。

また、「日本国内の大気汚染に対する都市・半球スケール大気汚染の影響(2011、茶谷)」によると、関東域において、国内の排出量のみを変化させた場合の O₃ 濃度の変化は 4、6 月では 5～15%増加、11 月には 50%を超える増加を予測している。一方、東アジア域の排出増加が関東域に与える影響は、持続可能性追求型において、4 月、6 月、11 月で 1.4～2.2%の増加にとどまっている。

一方、「第一回光化学オキシダント調査検討会(平成 23 年 8 月 10 日、環境省)」資料によれば、関東地方における排出量の変化から平成 32 年度はオゾン濃度の増加が予測されている。2020 年度は 2010 年度と比べると、年平均値で 5ppb 程度、月別には 1.9～7.3ppb の増加が予測されている。

本調査では、将来オゾンの変化による二酸化窒素濃度の予測の不確実性に対応するために、現況のおキシダント濃度に対して表 8-1 の濃度を付加し、予測計算を行った。環境省の推計によれば、平成 22 年度に対して平成 32 年度は、関東域で 3.4～6.0ppb の増加が見込まれている。環境省推計では東アジアの排出量の増分が見込まれていない。茶谷の報告によると 4 月 1.4%、6 月 2.2%、11 月 1.6%程度の増加が予測されているので、この増加率を 2005 年の季別平均濃度に乗じ、平成 32 年度の東アジアの増分を求めた。この濃度増分を加え、4.2～7.5ppb を現況のおキシダント濃度に足し合わせて二酸化窒素を予測した。

二酸化窒素の定常近似モデルでは、実測値のおゾン、二酸化窒素、窒素酸化物濃度からポテンシャルオゾンを求める。オゾン濃度は上記の増加分を加えて評価した。オゾン濃度の変化は、窒素酸化物と揮発性有機化合物の濃度変化に伴う現象であることから、ポテンシャルオゾン推算の際も窒素酸化物の濃度変化を考慮する必要がある。(揮発性有機化合物はモデルで表現されていないのでここでは扱わない。)そこで、本調査では、現況と単純将来における二酸化窒素と窒素酸化物の濃度差の平均値を求め、ポテンシャルオゾン算定時の二酸化窒素と窒素酸化物濃度を補正した。

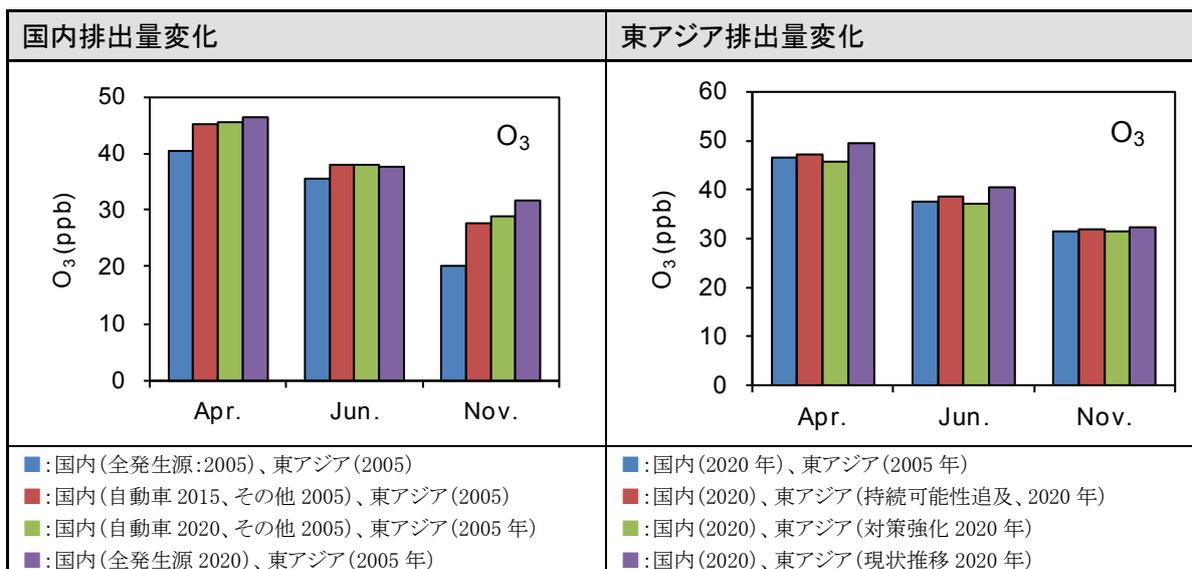


図 8-1 将来 O₃ 濃度の予測(茶谷)

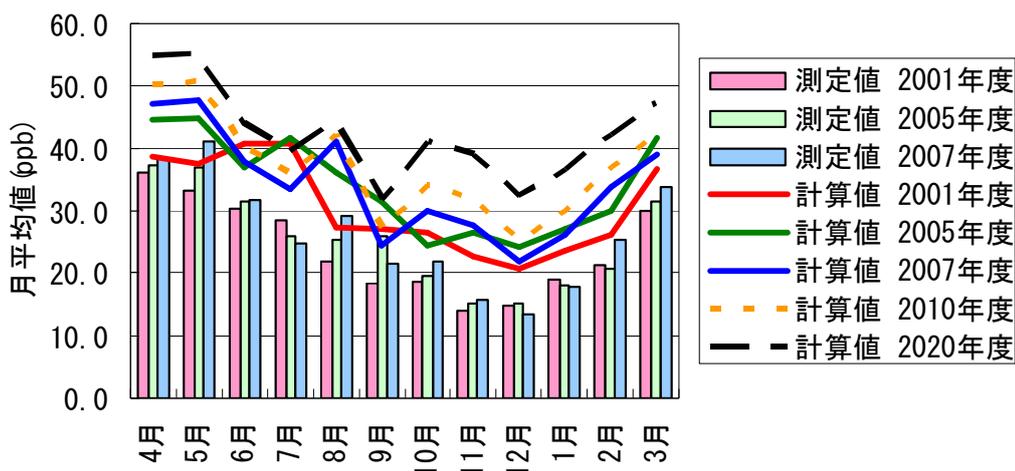


図 8-2 関東地域における O₃ 将来予測結果(環境省資料)

表 8-1 光化学オキシダント濃度の上昇量の推計

季節	環境省推計値(季別平均濃度(ppb))				東アジア増分	関東+東アジア
	平成17年度(2005)	平成22年度(2010)	平成32年度(2020)	関東の増分(H32-H22)	増分濃度(ppb)	増分濃度(ppb)
春(4,5,6月)	42.1	47.0	51.2	4.2	0.7	4.9
夏(7,8,9月)	36.4	35.1	38.5	3.4	0.8	4.2
秋(10,11月)	25.6	33.0	40.1	7.1	0.4	7.5
冬(12,1,2,3月)	30.8	33.7	39.6	6.0	0.5	6.5
年間	34.2	37.2	42.3	5.1	0.6	5.7

8.2 将来シミュレーション結果

8.2.1 測定局濃度の予測結果

将来のオゾン濃度が上昇した場合を想定してシミュレーションを実施した。

発生源別平均寄与濃度を表 8-2 及び図 8-3 に示す。環境基準及び県環境目標値の達成状況を表 8-3 に示す。また、測定局毎の年平均値及び年間 98%値の推計値を表 8-4～表 8-7 に示す。

将来のオゾン濃度が上昇した場合の濃度予測結果を見ると、年平均値の全局平均が 12.9ppb となり、単純将来とくらべて濃度増加が見られた。環境基準を超過する局はなかったが、県環境目標値の非達成局は、一般局で 5 局増、自排局で 2 局増が予測される。測定局別には、年平均値で最大 2.5ppb 程度の増加、年間 98%値で最大 3.3ppb 程度の増加が見られた。

表 8-2 発生源別平均寄与濃度(平成 32 年度、オゾン濃度の上昇、二酸化窒素)

局種	ケース	将来予測結果												
		日平均値 の年間 98%値 (ppb)	年平均値(ppb)											
			年平均 値計	工場・ 事業場	一般 家庭	自動車		船舶	航空 機	群小発生源		建設 機械類	県外	バック グラウンド
一般局	単純将来	25.1				10.8	1.8			0.5	1.4			
	オゾン上昇	25.8	11.3	1.8	0.5	1.5	1.2	0.4	0.3	0.6	0.0	1.0	3.0	0.9
自排局	単純将来	35.5	18.3	1.9	0.8	5.6	1.8	0.6	0.3	1.0	0.0	1.5	4.1	0.6
	オゾン上昇	37.0	19.4	2.0	0.8	6.0	1.9	0.7	0.3	1.1	0.0	1.6	4.3	0.7
全局	単純将来	27.2	12.3	1.8	0.5	2.3	1.3	0.4	0.3	0.7	0.0	1.1	3.1	0.8
	オゾン上昇	28.0	12.9	1.9	0.6	2.4	1.4	0.5	0.3	0.7	0.0	1.1	3.3	0.9

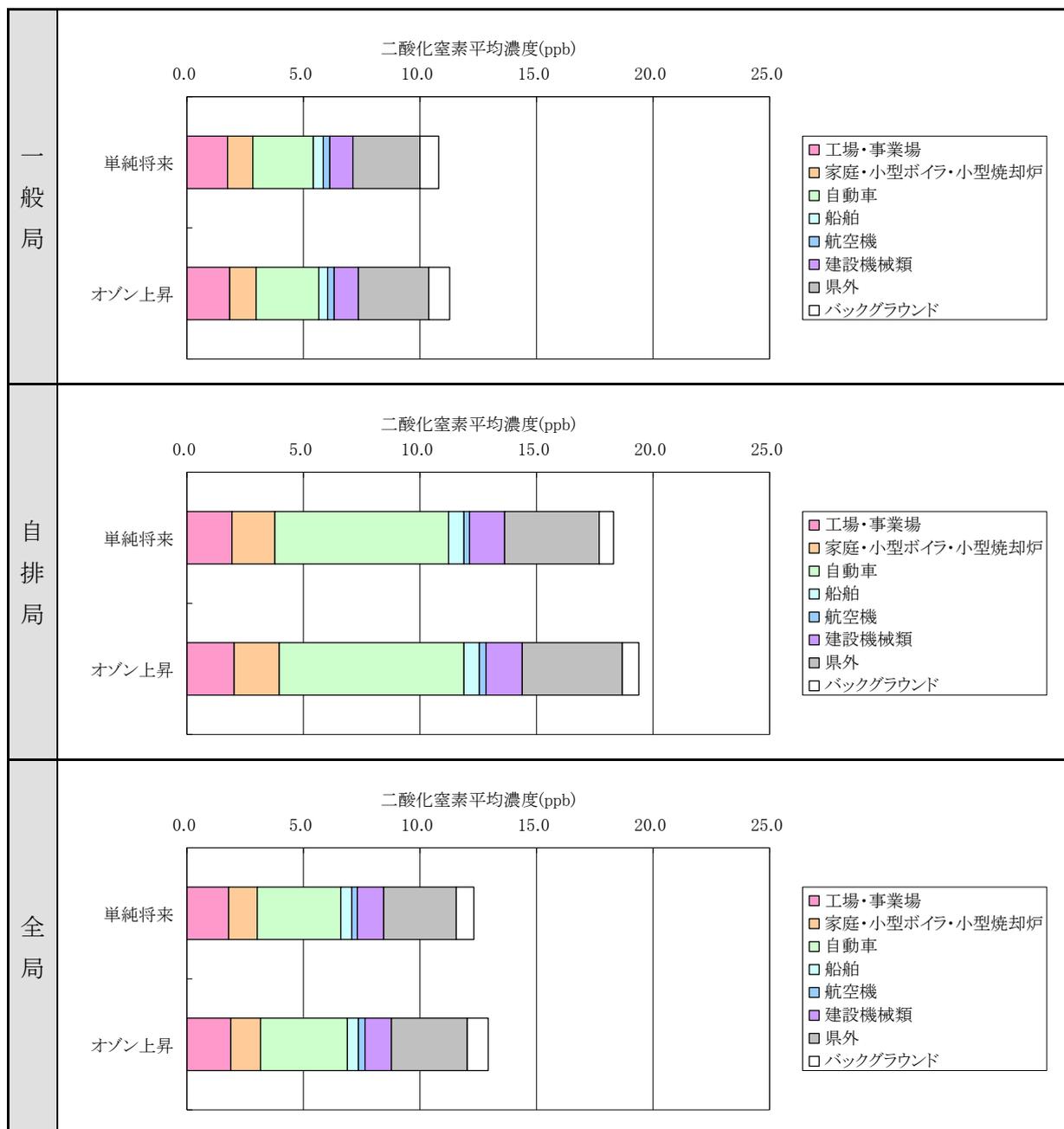


図 8-3 発生源別平均寄与濃度の比較(平成 32 年度、オゾン濃度の上昇、二酸化窒素)

表 8-3 環境基準及び県環境目標値達成状況

局種	ケース	測定局数	環境基準(60ppb)			県環境目標値(40ppb)		
			達成局数	非達成局数	達成率(%)	達成局数	非達成局数	達成率(%)
一般局	単純将来	114	114	0	100	114	0	100
	オゾン上昇	114	114	0	100	114	0	100
自排局	単純将来	29	29	0	100	21	8	72.4
	オゾン上昇	29	29	0	100	21	8	72.4
全局	単純将来	143	143	0	100	135	8	94.4
	オゾン上昇	143	143	0	100	135	8	94.4

表 8-4 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	明德学園	9.9	10.3	0.4	24.7	25.3	0.6
千葉市中央区	寒川小学校	16.0	16.6	0.6	34.4	35.4	1.0
千葉市中央区	末広中学校	13.7	14.2	0.5	28.5	29.4	0.8
千葉市中央区	松ヶ丘小学校	11.5	11.9	0.4	27.2	27.8	0.7
千葉市中央区	蘇我中学校	13.8	14.3	0.5	30.7	31.5	0.8
千葉市中央区	福正寺	15.3	15.8	0.5	34.3	35.1	0.8
千葉市中央区	臨海ドライブイン	16.4	17.0	0.6	33.7	34.7	1.0
千葉市中央区	蘇我保育所	16.4	17.2	0.9	33.1	34.5	1.4
千葉市中央区	都公園	13.5	14.0	0.5	29.2	30.0	0.8
千葉市花見川区	花見川第一小学校	11.8	12.3	0.4	22.9	23.6	0.7
千葉市花見川区	検見川小学校	14.5	14.9	0.5	30.5	31.2	0.8
千葉市稲毛区	千草台小学校	17.1	18.1	1.0	31.4	33.0	1.6
千葉市稲毛区	山王小学校	13.1	13.6	0.5	27.4	28.2	0.8
千葉市稲毛区	宮野木	15.7	16.2	0.5	29.3	30.1	0.9
千葉市若葉区	桜木小学校	11.5	11.9	0.4	27.6	28.2	0.7
千葉市若葉区	大宮小学校	9.6	10.0	0.4	22.9	23.4	0.6
千葉市若葉区	千城台北小学校	10.8	11.2	0.4	24.1	24.8	0.7
千葉市緑区	泉谷小学校	9.9	10.2	0.3	24.7	25.2	0.5
千葉市緑区	土気	7.5	7.7	0.2	20.2	20.5	0.4
千葉市美浜区	真砂公園	14.1	14.6	0.5	28.7	29.4	0.8
銚子市	銚子唐子	6.4	6.5	0.1	14.6	14.7	0.1
市川市	市川本行徳	17.2	18.2	1.0	36.4	37.9	1.5
市川市	市川新田	13.7	14.4	0.7	30.4	31.5	1.1
市川市	市川二俣	17.9	18.6	0.7	35.1	36.1	1.1
市川市	市川大野	10.7	11.1	0.4	25.3	26.0	0.7
市川市	市川本八幡	15.1	15.6	0.5	31.6	32.5	0.9
船橋市	船橋丸山	11.9	12.3	0.4	27.3	28.0	0.7
船橋市	船橋高根	13.2	13.7	0.5	26.3	27.1	0.7
船橋市	船橋高根台	12.1	12.6	0.5	26.6	27.4	0.8
船橋市	船橋前原	13.6	14.1	0.5	30.0	30.8	0.9
船橋市	船橋豊富	10.0	10.4	0.4	21.6	22.3	0.6
船橋市	船橋印内	13.2	13.7	0.5	31.0	31.8	0.8
船橋市	船橋若松	18.3	19.1	0.8	35.2	36.4	1.3
船橋市	船橋南本町	14.8	15.6	0.8	29.7	31.0	1.3
館山市	館山亀ヶ原	5.3	5.4	0.1	13.9	14.0	0.1
木更津市	木更津中央	11.3	11.7	0.4	25.8	26.4	0.6
木更津市	木更津畔戸	11.4	11.8	0.4	29.1	29.7	0.7
木更津市	木更津清見台	10.3	10.7	0.4	29.0	29.6	0.6
木更津市	木更津畑沢	5.3	5.6	0.2	9.9	10.3	0.4
木更津市	木更津真里谷	5.6	5.9	0.3	21.7	22.2	0.4
松戸市	松戸根本	16.2	17.0	0.8	30.5	31.8	1.2
松戸市	松戸五香	13.3	13.7	0.4	27.5	28.2	0.7
松戸市	松戸二ツ木	14.1	14.5	0.5	29.8	30.6	0.8
野田市	野田市野田	13.7	14.2	0.5	26.2	27.0	0.8
野田市	野田桐ヶ作	10.8	11.1	0.4	25.4	26.0	0.6
茂原市	茂原高師	6.5	6.8	0.3	13.6	14.1	0.5

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 8-5 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
成田市	成田大清水	11.6	12.0	0.5	24.4	25.2	0.7
成田市	成田幡谷	6.7	6.9	0.2	17.5	17.8	0.3
成田市	成田加良部	8.9	9.1	0.3	21.4	21.8	0.4
成田市	成田奈土	6.4	6.6	0.2	16.5	16.8	0.3
佐倉市	佐倉岩富	7.1	7.2	0.0	13.8	13.9	0.0
佐倉市	佐倉江原新田	8.9	9.2	0.3	20.9	21.5	0.5
佐倉市	佐倉井野	8.7	9.1	0.4	21.6	22.2	0.6
東金市	東金堀上	7.4	7.6	0.2	19.8	20.1	0.4
習志野市	習志野鷺沼	12.9	13.3	0.4	29.0	29.7	0.7
習志野市	習志野東習志野	11.8	12.2	0.4	25.0	25.7	0.7
習志野市	習志野谷津	16.4	17.2	0.8	33.7	35.0	1.3
柏市	柏市柏	17.2	18.2	1.0	29.1	30.7	1.7
柏市	柏永楽台	11.4	11.8	0.4	27.2	27.9	0.7
柏市	柏大室	9.6	9.8	0.2	22.7	23.1	0.3
勝浦市	勝浦小羽戸	3.6	3.6	0.1	12.9	12.9	0.1
市原市	市原八幡	11.7	12.1	0.5	28.2	29.0	0.8
市原市	市原五井	13.5	14.0	0.5	28.2	29.0	0.8
市原市	市原姉崎	11.1	11.5	0.4	25.5	26.2	0.7
市原市	市原廿五里	10.5	10.9	0.4	26.6	27.2	0.6
市原市	市原潤井戸	8.6	9.0	0.4	21.7	22.3	0.6
市原市	市原辰巳台	9.4	9.8	0.4	24.5	25.1	0.6
市原市	市原有秋	9.3	9.7	0.3	25.8	26.3	0.6
市原市	市原松崎	6.3	6.5	0.2	22.2	22.5	0.3
市原市	市原岩崎西	17.1	17.7	0.6	32.6	33.5	1.0
市原市	市原郡本	11.0	11.4	0.4	27.1	27.8	0.7
市原市	市原平野	4.1	4.3	0.2	16.8	17.1	0.3
市原市	市原奉免	5.7	6.0	0.2	19.6	20.0	0.4
流山市	流山平和台	15.0	15.6	0.6	31.0	32.0	1.0
八千代市	八千代高津	12.1	12.5	0.4	25.9	26.7	0.7
八千代市	八千代米本	10.2	10.6	0.4	23.0	23.7	0.6
我孫子市	我孫子湖北台	9.6	9.9	0.3	24.8	25.3	0.6
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷軽井沢	12.0	12.5	0.5	24.5	25.3	0.8
君津市	君津久保	10.8	11.2	0.4	27.5	28.1	0.6
君津市	君津坂田	13.6	14.9	1.3	31.0	33.1	2.1
君津市	君津宮下	6.6	6.9	0.3	23.1	23.6	0.5
君津市	君津人見	14.8	16.4	1.6	29.9	32.5	2.6
君津市	君津俣田	6.0	6.3	0.3	20.4	20.9	0.5
君津市	君津糠田	7.2	7.5	0.3	22.1	22.6	0.5
富津市	富津下飯野	14.4	15.2	0.8	31.2	32.5	1.3
富津市	富津市富津	10.8	11.4	0.6	27.6	28.5	0.9
富津市	富津小久保	9.3	9.7	0.4	23.4	24.0	0.6
富津市	富津鶴岡	8.7	9.1	0.4	24.1	24.7	0.6
富津市	富津岩坂	6.8	7.0	0.2	23.5	23.8	0.3
富津市	富津金谷	7.6	7.8	0.2	23.6	24.0	0.4
富津市	富津大堀	14.4	15.3	0.9	34.0	35.5	1.5
浦安市	浦安猫実	18.3	19.3	1.0	37.2	38.9	1.6
四街道市	四街道鹿渡	10.4	10.8	0.4	23.8	24.5	0.6

(注) 日平均値の年間 98% 値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 8-6 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、一般局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
袖ヶ浦市	袖ヶ浦坂戸市場	12.3	12.7	0.4	26.5	27.2	0.7
袖ヶ浦市	袖ヶ浦代宿	11.7	12.2	0.5	31.2	32.1	0.9
袖ヶ浦市	袖ヶ浦三ツ作	8.5	8.9	0.4	24.4	25.0	0.6
袖ヶ浦市	袖ヶ浦蔵波	11.8	12.3	0.5	27.2	28.0	0.8
袖ヶ浦市	袖ヶ浦吉野田	7.4	7.8	0.3	22.0	22.5	0.6
袖ヶ浦市	袖ヶ浦横田	6.9	7.3	0.3	20.6	21.1	0.5
袖ヶ浦市	袖ヶ浦川原井	8.0	8.3	0.3	25.4	25.9	0.5
袖ヶ浦市	袖ヶ浦長浦	10.8	11.6	0.8	27.5	28.8	1.3
八街市	八街市八街	7.4	7.7	0.3	18.0	18.5	0.5
印西市	印西高花	9.2	9.6	0.4	22.2	22.8	0.6
白井市	白井七次台	11.6	12.0	0.4	24.1	24.8	0.7
匝瑳市	匝瑳椿	5.9	6.0	0.1	13.6	13.7	0.1
香取市	香取大倉	6.8	7.0	0.2	16.0	16.3	0.4
香取市	香取新島	8.0	8.2	0.2	23.3	23.6	0.4
香取市	香取羽根川	7.5	7.7	0.3	15.2	15.6	0.4
香取市	香取府馬	6.6	6.8	0.2	15.6	15.9	0.3
栄町	栄安食台	7.5	7.8	0.3	20.1	20.5	0.4
芝山町	芝山山田	7.8	8.1	0.3	19.3	19.7	0.4
横芝光町	横芝光横芝	6.7	6.9	0.2	17.6	17.9	0.3
一宮町	一宮東浪見	5.2	5.2	0.1	15.7	15.8	0.1
鋸南町	鋸南下佐久間	6.2	6.4	0.2	16.8	17.0	0.2

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

表 8-7 二酸化窒素の予測計算結果(平成 32 年度、自排局)

測定局		年平均値			日平均値の年間 98%値(ppb)		
市区町村	測定局名	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量	単純将来	オゾン濃度上昇	濃度変化量
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
千葉市中央区	千葉市役所自排	32.0	34.1	2.1	55.3	58.0	2.7
千葉市中央区	霞川自排	24.5	25.2	0.7	37.5	38.5	0.9
千葉市花見川区	宮野木自排	20.2	21.2	1.0	35.7	36.9	1.3
千葉市花見川区	検見川自排	18.5	19.1	0.6	40.4	41.2	0.8
千葉市稲毛区	千草自排	19.5	20.7	1.2	34.1	35.7	1.6
千葉市美浜区	幕張西自排	17.9	18.7	0.7	41.2	42.2	1.0
千葉市美浜区	真砂自排	20.8	22.2	1.3	37.8	39.5	1.7
市川市	市川市市川(車)	21.4	23.0	1.6	40.8	42.9	2.1
市川市	市川行徳(車)	20.1	21.2	1.1	37.4	38.9	1.5
市川市	市川若宮(車)	14.9	15.5	0.6	31.3	32.2	0.8
船橋市	船橋海神(車)	19.6	21.0	1.4	37.0	38.9	1.9
船橋市	船橋日の出(車)	23.1	24.5	1.4	53.6	55.5	1.9
木更津市	木更津請西(車)	17.0	18.0	1.0	29.0	30.3	1.3
木更津市	木更津牛袋(車)	11.1	11.6	0.4	26.1	26.7	0.6
松戸市	松戸上本郷(車)	25.6	27.4	1.8	50.8	53.1	2.3
野田市	国設野田自動車交通環境測定所	26.0	28.5	2.5	44.3	47.6	3.3
成田市	成田花崎(車)	17.6	18.7	1.2	29.6	31.1	1.5
佐倉市	佐倉山王(車)	7.9	8.5	0.6	26.6	27.4	0.7
習志野市	習志野秋津(車)	18.1	19.2	1.1	41.2	42.6	1.4
柏市	柏旭(車)	20.9	22.5	1.5	37.4	39.4	2.0
柏市	柏西原(車)	14.2	14.8	0.6	26.2	27.1	0.8
柏市	柏大津ヶ丘(車)	22.0	23.8	1.8	34.9	37.2	2.3
市原市	市原五井(車)	14.4	15.0	0.5	29.6	30.3	0.7
流山市	流山若葉台(車)	11.9	12.4	0.5	27.1	27.8	0.7
八千代市	八千代村上(車)	13.2	14.2	1.0	25.4	26.7	1.3
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷初富(車)	12.3	13.3	0.9	25.3	26.6	1.3
浦安市	浦安美浜(車)	19.6	21.0	1.4	37.2	39.1	1.9
袖ヶ浦市	袖ヶ浦福王台(車)	14.7	15.6	0.9	30.2	31.4	1.2
袖ヶ浦市	袖ヶ浦大曾根(車)	11.0	11.5	0.5	26.9	27.5	0.7

(注) 日平均値の年間 98%値の「■」は環境基準濃度(60ppb)超過を示す。「■」は千葉県環境目標値(40ppb)超過を示す。

8.2.2 メッシュ濃度分布の予測結果

オゾン濃度が上昇した場合の将来(平成 32 年度)の二酸化窒素の日平均値の年間 98%値の分布を図 8-4 に示す。参考に単純将来(平成 32 年度)の濃度分布を示している。

オゾン濃度が上昇することにより、日平均値の年間 98%値が増加し、浦安市、富津市で超過メッシュが 1 メッシュずつ増えることが予測された。

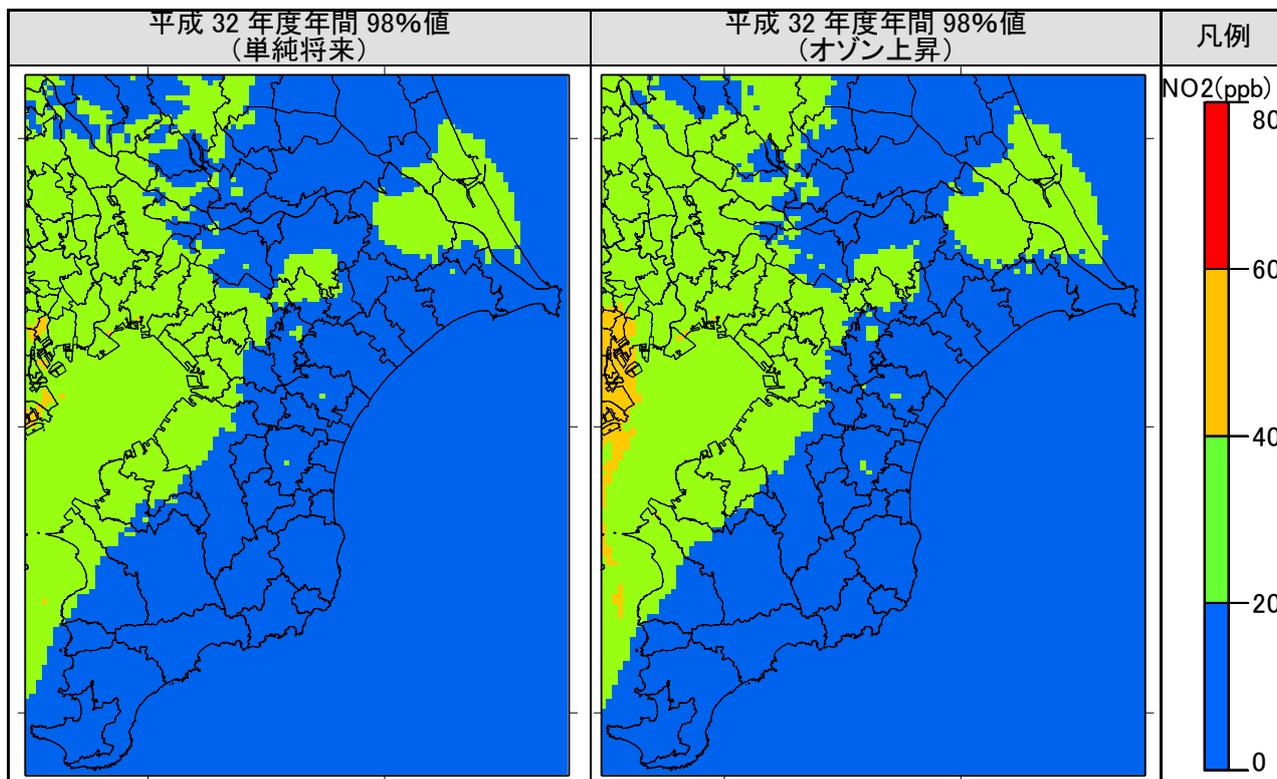


図 8-4 二酸化窒素濃度分布の比較(日平均値の年間 98%値、平成 32 年度)