

**平成29年度
ディーゼル自動車等運行規制あり方検討
小委員会（第3回）**

兵庫県の大気環境濃度予測結果

1

項 目

- 1 大気環境濃度予測の概要**
- 2 自動車排出量の推計**
- 3 測定局濃度の予測結果**
- 4 道路沿道濃度の予測結果**

2

1 大気環境濃度予測の概要

(1) ディーゼル自動車等の運行規制

「環境の保全と創造に関する条例」により、平成16年10月から阪神東南部地域※において実施

※ 神戸市灘区・東灘区、尼崎市、西宮市南部、芦屋市及び伊丹市

(2) 実施内容

- NOx及びPMの排出量の算定（対象年度：平成27、30、32年度）
- 大気環境濃度予測モデルの作成（対象年度：平成27年度）
- 将来（対象年度：平成30、32年度）環境濃度予測（常時監視測定局（以下「測定局」という。）、道路沿道）



条例に基づくディーゼル自動車等運行規制のあり方を検討

3

1 大気環境濃度予測の概要

(3) 過年度調査との比較（参考）

本年度は、測定局濃度の推計は従前と同様、道路沿道濃度の推計では、国（環境省）が作成した環境基準確保の評価手法（後述）を用いて実施する。

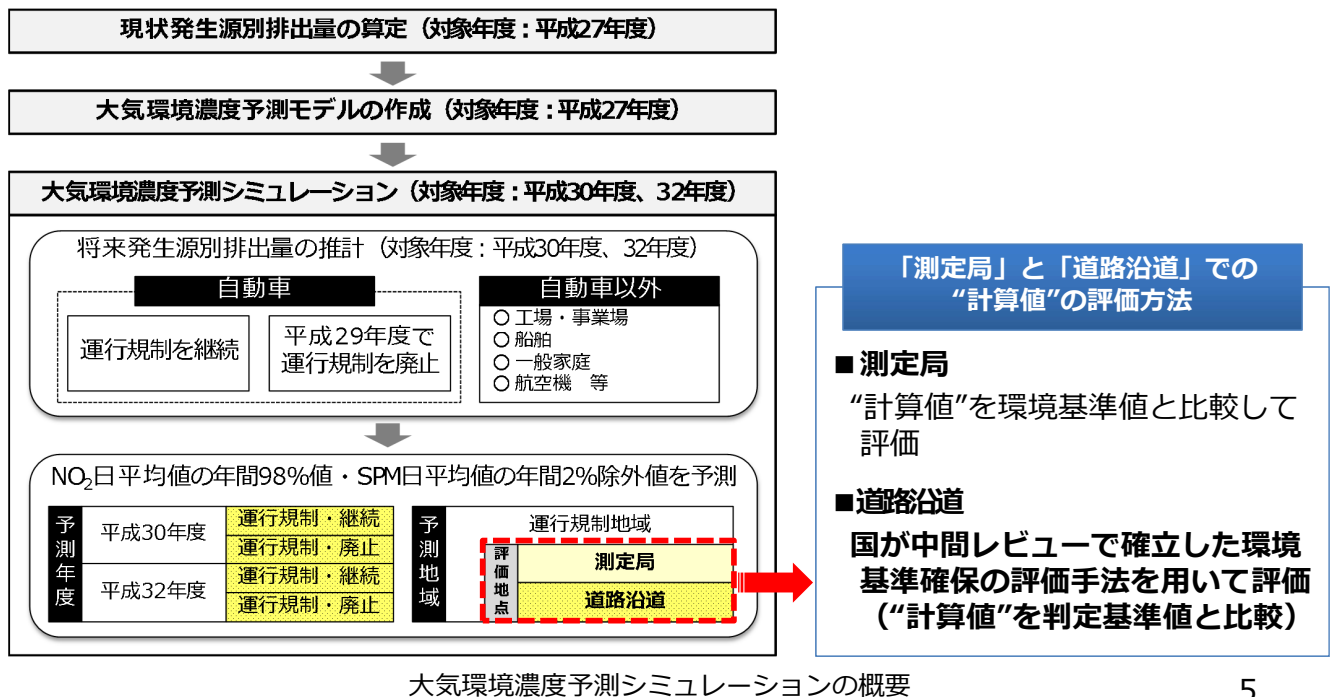
区分	内容	平成19、20年度調査	平成23年度調査	平成29年度調査
対象年度	現状	平成17年度	平成21年度	平成27年度
	将来	平成22年度	平成24年度、27年度	平成30年度、32年度
シミュレーションモデル	拡散モデル	解析型モデル	←	←
	NO ₂ 予測モデル	統計モデル	←	←
	二次生成モデル	解析型モデル	実測値外挿モデル	実測値外挿モデル
	SPM予測モデル	統計モデル	←	←
予測（評価）地点	測定局（自治体）	○	○	○
	測定局（国土交通省）	×	○	○
	道路沿道	×	○	○ (環境基準確保手法)
自動車発生源モデル	暖機時排出量	○	○	○
	冷機時排出量	×	○	○
	区間別排出分布	×	○	○
	温度・湿度補正	×	○	○
	道路ネットワーク	紙地図ベース	デジタル道路地図ベース	デジタル道路地図ベース
自動車以外発生源モデル	排出量	総量削減計画ベース	←	←

[凡例] ○：考慮、×：考慮せず

4

1 大気環境濃度予測の概要

- 大気環境濃度予測モデルは、「窒素酸化物総量規制マニュアル」及び「浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル」に示される手法（拡散計算モデルと統計モデルを組み合わせた方法、以下「NOxマニュアル等」という。）を用いた。



大気環境濃度予測シミュレーションの概要

5

1 大気環境濃度予測の概要

環境基準確保の評価手法（国の中間レビュー）

○環境基準確保の考え方

測定局において、継続的・安定的に基準を達成していることに加えて、汚染の広がりも考慮して対策地域全体として環境基準が達成されていることが必要

- ① 常時監視測定局における継続的・安定的な環境基準達成
- ② 常時監視測定局がない場所においても汚染の広がりを考慮

○環境基準確保の評価の適用範囲

- ① 道路端（交差点、車道、歩道等からなる道路敷地の端）より外側の範囲とする。
- ② 工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所では適用しない。

○評価手法に用いる数値計算手法

自動車に起因して高い濃度となる可能性のある沿道の地区等の状況をより適切に評価するため、NOxマニュアル等の方法に加え、「判定用算定値の設定」等の方法で計算を行う。

NOxマニュアル等の方法では、構造物等、濃度に影響を及ぼす要因を考慮することが難しいことから、高濃度となる地区を極力見落とさないよう、拡散計算による“計算値”に通常の濃度推計において適用するよりも大きな値を加算し、“加算後の値（判定用算定値※）”を判定基準値と比較する。

（判定基準値 NO₂日平均値の年間98%値：60ppb、SPM日平均値の年間2%除外値：100μg/m³（環境基準値と同値））

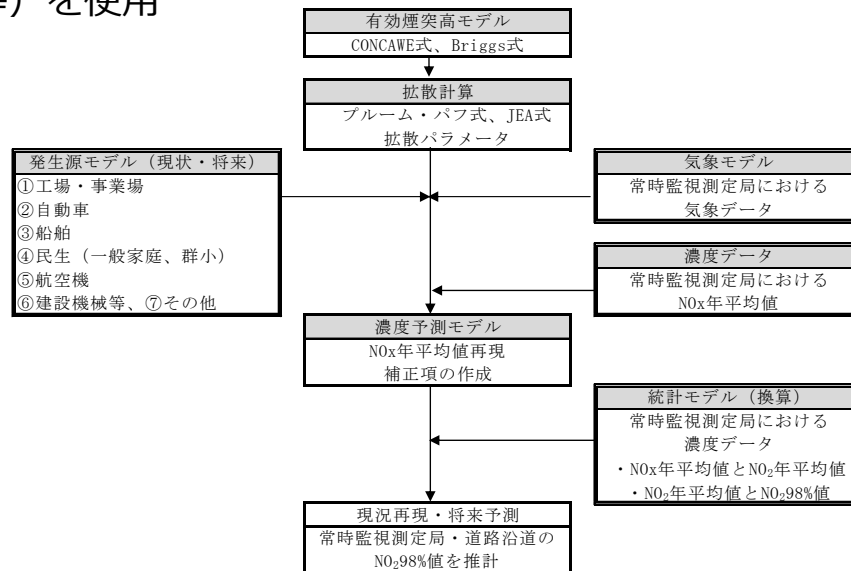
※ 判定用算定値は、実際の大気環境濃度とは異なり、将来、「環境基準値を超過するおそれのある地点」を抽出するために算出した値である。

6

1 大気環境濃度予測の概要

(4) 大気環境濃度予測の概要

大気環境濃度の予測は、「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」及び「浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル」に示される手法（NO_xマニュアル等）を使用



大気環境濃度予測モデルの流れ（例：NO_x、NO₂、NO₂98%値）

7

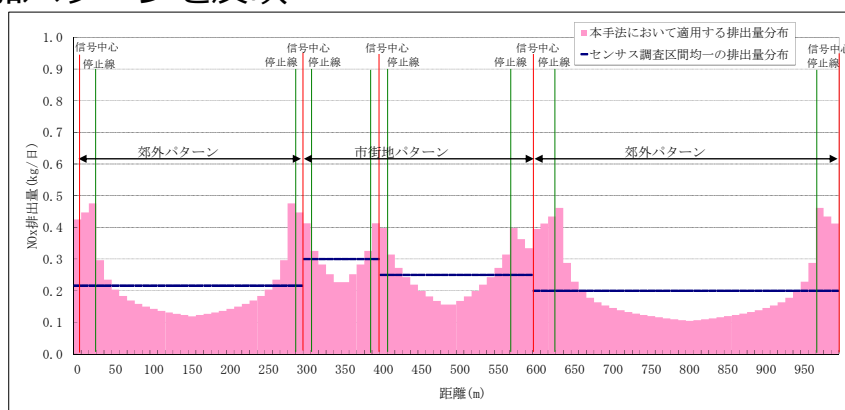
1 大気環境濃度予測の概要

(5) 道路沿道濃度に用いる数値計算手法

自動車に起因して高い濃度となる可能性のある沿道の地区等の状況を適切に評価するため、NO_xマニュアル等の方法に加え、以下の方法で計算を行う。

① 自動車発生源の設定

信号（交差点）付近における、自動車の停止・発進・加速によるNO_x排出量増加パターンを反映



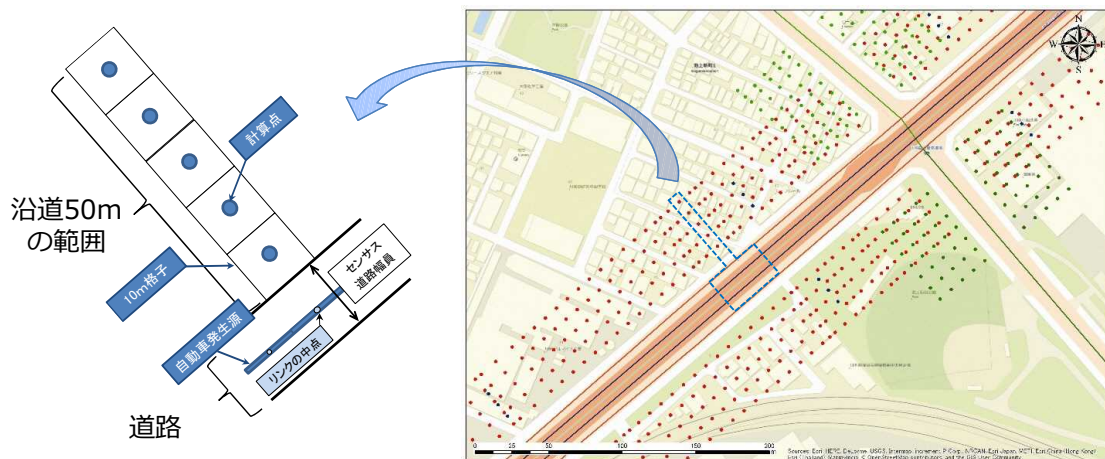
信号付近の排出量分布のイメージ図

8

1 大気環境濃度予測の概要

② 計算点の設定

法対策地域内のすべての幹線道路の沿道に、道路端から10mメッシュを沿道50mの範囲まで配置し、計算点を設置



幹線道路沿道の計算点の例

9

1 大気環境濃度予測の概要

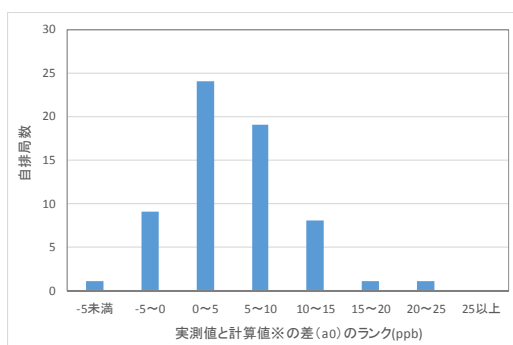
③ 判定用算定値の設定

○NOxマニュアル等では、大気汚染防止法に基づく測定局の予測において、計算値と測定値の差 (a_0 ※1 という) を補正項として設定

※1 a_0 : 未把握の発生源、局地的な構造物や地形等の影響分を示し、特に道路沿道では構造物等の影響が大きい

○また、高濃度となる道路沿道を極力見落とさないようにするため、拡散計算の計算値に、自排局※2の a_0 の値に加え、同値の標準偏差の2倍を加算して推計

※2 自排局：自動車排出ガス測定局



NOx年平均値の計算値と測定値の差 (a_0) の分布

兵庫県・大阪府の 法対策地域内の自排局	
a_0 (NOx年平均値)	$a_0+2\sigma$ (NOx年平均値)
4.9 ppb	15.0 ppb

10

1 大気環境濃度予測の概要

(6) 統計モデル

○環境基準値と比較するため、拡散計算で算定されたNO_x年平均値及びSPM年平均値を、統計モデルを用いて次のとおり換算

- NO_x年平均値 → NO₂年平均値 → NO₂日平均値の年間98%値
- SPM年平均値 → SPM日平均値の年間2%除外値

○統計モデル（測定値から作成した換算式）は、至近3年間の状況※を確認

- ◆ NO_x年平均値 → NO₂年平均値
：3年間で一定の傾向があるため、平成27年度から作成
- ◆ NO₂年平均値 → NO₂日平均値の年間98%値
：3年間で一定の傾向がないため、平成25～27年度から作成

年度	NO _x 年平均値 → NO ₂ 年平均値	NO ₂ 年平均値 → NO ₂ 98%値
	NO ₂ 年平均値 (★) に相当する NO _x 年平均値 (ppb)	NO ₂ 98%値60ppbに相当する NO ₂ 年平均値 (ppb) ★
平成25年度	75.1	35.0
平成26年度	73.7	36.9
平成27年度	71.0	35.2
平成25, 26年度	74.3	35.7
平成26, 27年度	72.5	36.0
平成25, 26, 27年度	73.4	35.4

※ 兵庫県・大阪府の法対策地域内の自排局より作成

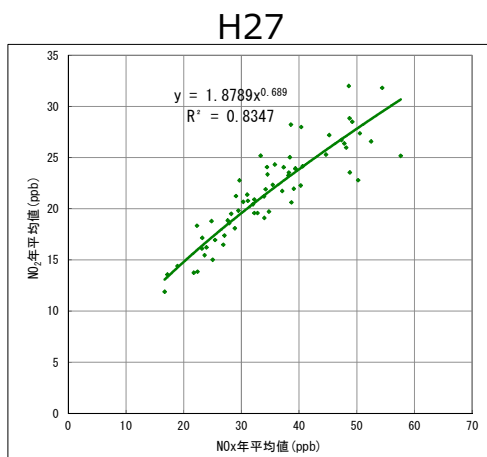
11

1 大気環境濃度予測の概要

[NO_x年平均値→NO₂年平均値]

$$\text{換算式 } y = 1.8789x^{0.689}$$

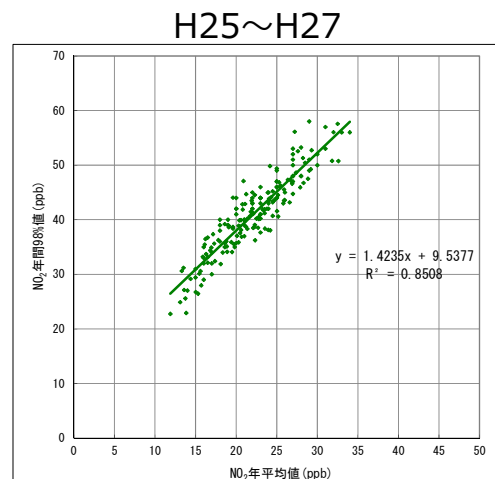
$$R^2 = 0.8347$$



[NO₂年平均値→NO₂年間98%値]

$$\text{換算式 } y = 1.4235x + 9.5377$$

$$R^2 = 0.8508$$



※ 兵庫県・大阪府の法対策地域内の自排局より作成

12

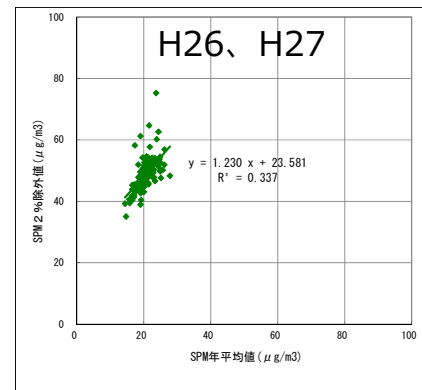
1 大気環境濃度予測の概要

- ◆ SPM年平均値 → SPM日平均値の年間2%除外値
：平成25年度のみ異なる傾向であるため、平成26、27年度から作成

[SPM年平均値→SPM 2%除外値]

$$\text{換算式 } y = 1.230x + 23.581 \\ R^2 = 0.337$$

年度	SPM年平均値 → SPM2%除外値
	SPM2%除外値100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に相当する SPM年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
平成25年度	50.6
平成26年度	60.3
平成27年度	58.6
平成25, 26年度	47.4
平成26, 27年度	62.1
平成25, 26, 27年度	48.3



※ 兵庫県・大阪府の法対策地域内の
自排局より作成

13

2 自動車排出量の推計

(1) 自動車排出量算定の概要

自動車排出量 (g) は、自動車走行量 (= 交通量×区間延長) (台km) に自動車排出係数 (g/km) を乗じて算定

(2) 自動車走行量の算定

- 現状 (平成27年度) の自動車走行量 (交通量) は、「平成27年度 全国道路・街路交通情勢調査 (センサス)」等※1を基に設定
- 将来 (平成30、32年度) は、国土交通省資料等※2を基に推計

※1 細街路走行量は「自動車燃料消費量調査」

※2 「新たな将来交通量需要推計」

2 自動車排出量の推計

(3) 自動車走行量算定結果

自動車走行量を算定したところ、平成30年度、32年度は、平成27年度に対し、全体で概ね横ばい、自動車排出量に影響の大きい普通貨物車でも概ね横ばい

兵庫県全域における車種別走行量（平成27年度）

(百万台km/年)

区分	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特種車	計
幹線道路	3,588	12,027	220	1,449	443	882	3,055	871	22,535
細街路	1,783	3,584	64	768	175	275	421	125	7,194
計	5,371	15,611	283	2,217	618	1,157	3,477	996	29,729

兵庫県全域における車種別走行量（平成30年度）

(百万台km/年)

区分	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特種車	計
幹線道路	3,577	11,991	219	1,443	441	878	3,043	868	22,459
細街路	1,777	3,573	63	765	175	274	420	125	7,172
計	5,354	15,563	282	2,208	616	1,153	3,463	992	29,631

兵庫県全域における車種別走行量（平成32年度）

(百万台km/年)

区分	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特種車	計
幹線道路	3,570	11,966	218	1,439	440	876	3,034	865	22,408
細街路	1,774	3,565	63	764	174	274	419	124	7,158
計	5,343	15,532	282	2,203	614	1,150	3,453	990	29,566

15

2 自動車排出量の推計

(4) 自動車排出係数算定結果

- 自動車の車種別排出係数（g/km）は、排出ガス規制区分別原単位（g/km、g/km/t）と排出ガス規制区分別構成率（%）で加重平均して作成
- 将来年度の排出ガス規制区分別構成率は、平成28年以降の新車登録台数を「自動車ディーラービジョン※1」に示される車種別新車需要予測台数推計結果から推定し、車令に応じた残存率※2 及び 走行係数※3を乗じて作成
- 運行規制を廃止した場合の排出ガス規制区分別構成率は、法対策地域外の古い排出ガス規制区分の車両が、保有台数割合で流入すると設定

※1 （社）日本自動車販売協会連合会の資料

※2 残存率は、新車で登録された台数が車令に応じて少なくなる割合

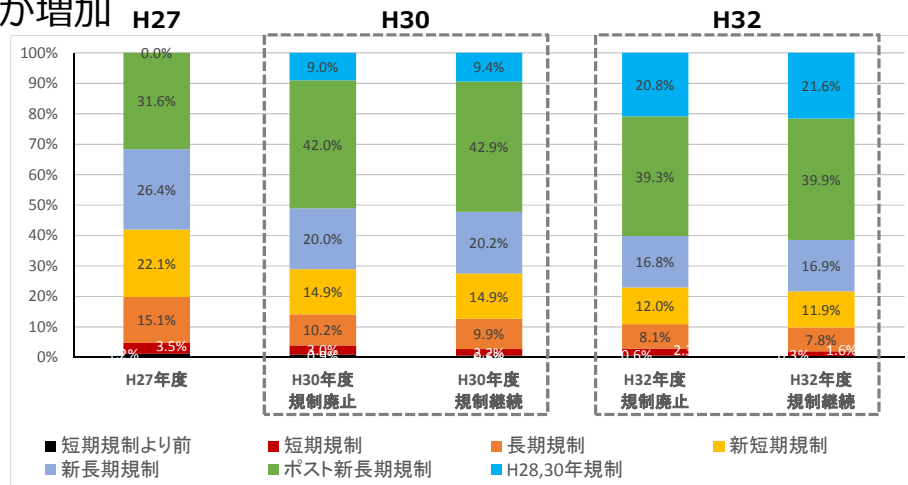
※3 走行係数とは、車令別の稼働率が、新しい車両は高く、古い車両は低い状況を表した係数であり、走行時の割合の「ナンバープレート調査の車種別車令別構成率」を保有時の割合の「保有台数の車種別車令別構成率」で除して算出

16

2 自動車排出量の推計

(4) 自動車排出係数算定結果

- 自動車排出量に影響の大きい普通貨物車の自動車排出係数の割合は、平成27年度に対し、平成30、32年度は、原単位の小さいH28,30年規制※やポスト新長期規制が増加、原単位が大きい長期規制以前が減少
- 運行規制を廃止した場合は、自動車排出係数の大きい長期規制以前の割合が増加



排出ガス規制区分別構成率（普通貨物車）

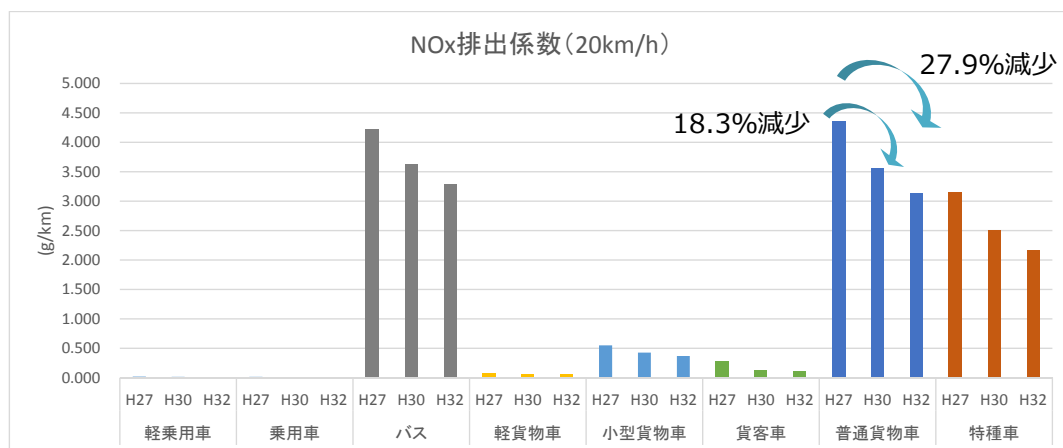
※ H30年以降の新車は全てH28（H29年以降）、30年規制と設定

17

2 自動車排出量の推計

(4) 自動車排出係数算定結果

自動車NOx排出係数を算定したところ、自動車排出量に影響の大きい普通貨物車（車速20km/h※）では、平成27年度に対し、運行規制継続時の平成30年度では18.3%減少、平成32年度では27.9%減少



車種別NOx排出係数（主要幹線）

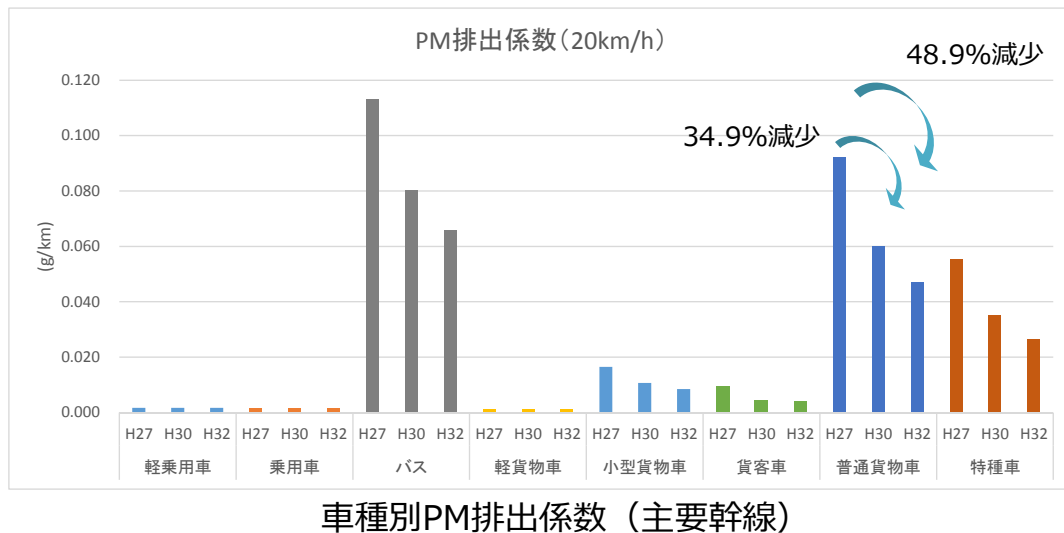
※ 都市部の代表的な旅行速度である車速20 km/hで算定

18

2 自動車排出量の推計

(4) 自動車排出係数算定結果

自動車PM排出係数を算定したところ、自動車排出量に影響の大きい普通貨物車（車速20km/h※）では、平成27年度に対し、運行規制継続時の平成30年度では34.9%減少、平成32年度では48.9%減少



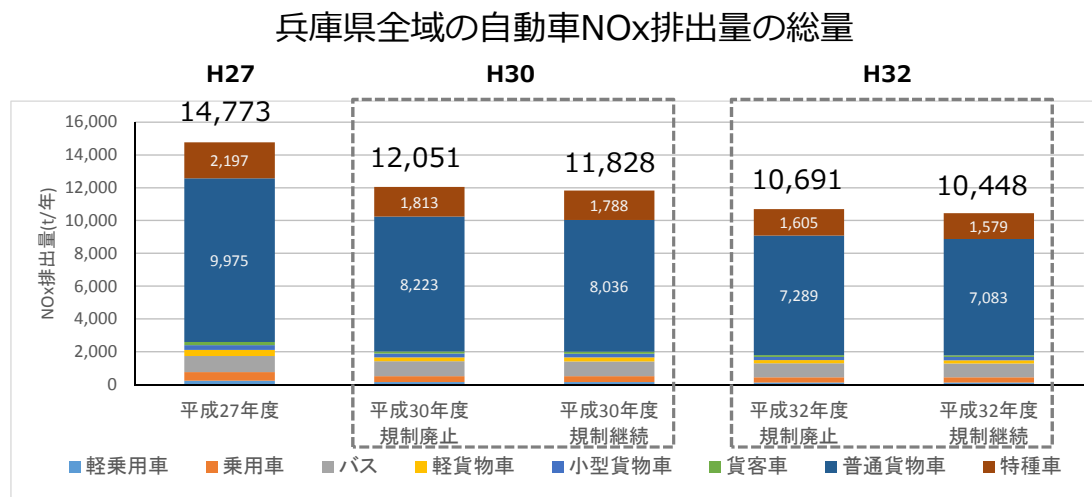
※ 都市部の代表的な旅行速度である車速20 km/hで算定

19

2 自動車排出量の推計

(5) 自動車排出量算定結果

兵庫県全域の自動車NOx排出量を算定したところ、平成27年度に対し、平成30年度は、運行規制廃止時に18%低減、運行規制継続時に20%低減、平成32年度は、運行規制廃止時に28%低減、運行規制継続時に29%低減

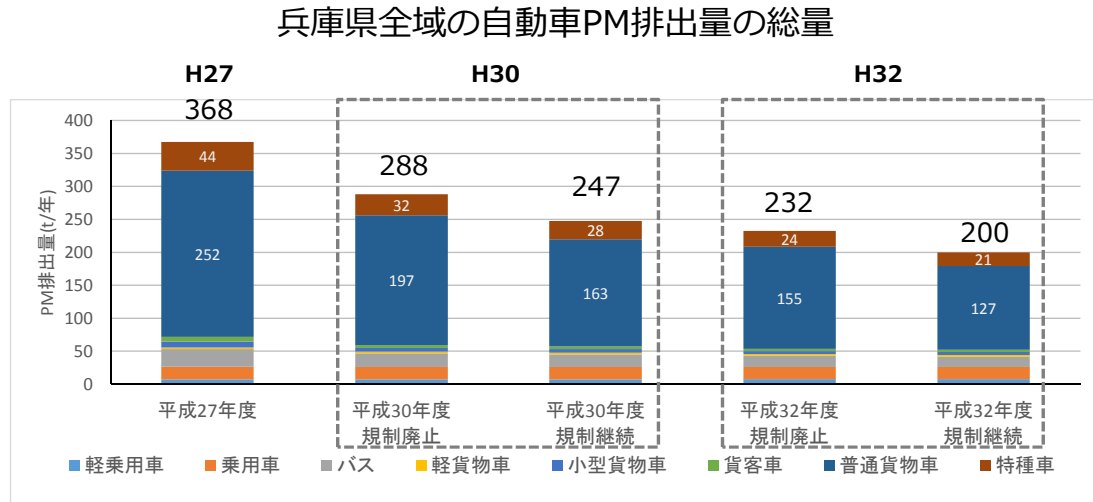


20

2 自動車排出量の推計

(5) 自動車排出量算定結果

兵庫県全域の自動車PM排出量を算定したところ、平成27年度に対し、平成30年度は、運行規制廃止時に22%低減、運行規制継続時に33%低減、平成32年度は、運行規制廃止時に37%低減、運行規制継続時に46%低減



21

3 測定局濃度の予測結果

運行規制地域内の一般環境大気測定局（一般局）で、NO₂及びSPMの環境基準値の超過はないと推計

(1) 一般局

○NO₂日平均の年間98%値の全局平均値

→ H27測定値から年度、規制に関わらず低減

年度	H27測定値	H30予測値		H32予測値	
区分	—	規制廃止	規制継続	規制廃止	規制継続
年間98%値	33 ppb	30 ppb	30 ppb	29 ppb	29 ppb

○SPM日平均の年間2%除外値の全局平均値

→ H27測定値から年度、規制に関わらず横ばい

年度	H27測定値	H30予測値		H32予測値	
区分	—	規制廃止	規制継続	規制廃止	規制継続
年間2%除外値	48 µg/m ³	48 µg/m ³	48 µg/m ³	48 µg/m ³	48 µg/m ³

22

3 測定局濃度の予測結果

運行規制地域内の自動車排出ガス測定局（自排局）で、NO₂及びSPMの環境基準値の超過はないと推計

（2）自排局

○NO₂日平均の年間98%値の全局平均値

→ H27測定値から年度、規制に関わらず低減

年度	H27測定値	H30予測値		H32予測値	
区分	－	廃止	継続	廃止	継続
年間98%値	43 ppb	39 ppb	39 ppb	38 ppb	38 ppb

○SPM日平均の年間2%除外値の全局平均値

→ H27測定値から年度、規制に関わらず横ばい

年度	H27測定値	H30予測値		H32予測値	
区分	－	廃止	継続	廃止	継続
年間2%除外値	48 µg/m ³	47 µg/m ³	47 µg/m ³	47 µg/m ³	47 µg/m ³

23

4 道路沿道濃度の予測結果

運行規制地域内の道路沿道のNO₂及びSPMの濃度推計を実施

（1）NO₂日平均の年間98%値相当

判定用算定値が、判定基準値※¹（60 ppb）より大きくなった地点は、平成30年度は、運行規制廃止時が619地点、運行規制継続時が536地点
平成32年度は、運行規制廃止時が277地点、運行規制継続時が232地点

運行規制地域内の道路沿道での判定用算定値の状況

年度	運行規制	判定基準値より大きくなった地点数	
			（交差点等）
平成30年度	廃止	619	（32※ ² ）
	継続	536	（29※ ³ ）
平成32年度	廃止	277	（19※ ⁴ ）
	継続	232	（19※ ⁴ ）

※¹ P6参照

※² 交差点付近は20地点、
交差点以外は12地点

※³ 交差点付近は19地点、
交差点以外は10地点

※⁴ 交差点付近は14地点、
交差点以外は5地点

24

4 道路沿道濃度の予測結果

運行規制地域内の道路沿道のNO₂及びSPMの濃度推計を実施

(2) SPM日平均の年間2%除外値相当

判定用算定値が、判定基準値※¹（100μg/m³）より大きくなった地点はない

運行規制地域内の道路沿道での判定用算定値の状況

年度	運行 規制	判定基準値より 大きくなった地点数	
			(交差点等)
平成30年度	廃止	0	(0)
	継続	0	(0)
平成32年度	廃止	0	(0)
	継続	0	(0)

※ 1 P6参照

4 道路沿道濃度の予測結果

(3) NO₂に係る判定用算定値の状況



※ 運行規制地域内で、判定用算定値が判定基準値より大きくなった地点のみ、赤点で図示

4 道路沿道濃度の予測結果

(3) NO₂に係る判定用算定値の状況



※ 運行規制地域内で、判定用算定値が判定基準値より大きくなった地点のみ、赤点で図示

27

4 道路沿道濃度の予測結果

(3) NO₂に係る判定用算定値の状況



※ 運行規制地域内で、判定用算定値が判定基準値より大きくなった地点のみ、赤点で図示

28

4 道路沿道濃度の予測結果

(3) NO₂に係る判定用算定値の状況



※ 運行規制地域内で、判定用算定値が判定基準値より大きくなった地点のみ、赤点で図示

29

4 道路沿道濃度の予測結果

(4) NO₂日平均の年間98%値相当の分布状況

運行規制地域内の道路沿道における
濃度ランク別判定用算定値の分布状況 (> 60ppb)

年度	規制	地点数	61ppb	62ppb	63ppb	64ppb	65ppb	66ppb	67ppb～
H30	廃止	619地点	161地点	103地点	69地点	56地点	53地点	46地点	131地点
		100%	26%	17%	11%	9%	9%	7%	21%
	継続	536地点	143地点	87地点	54地点	51地点	55地点	39地点	107地点
		100%	27%	16%	10%	10%	10%	7%	20%
H32	廃止	277地点	64地点	63地点	42地点	36地点	33地点	33地点	6地点
		100%	23%	23%	15%	13%	12%	12%	2%
	継続	232地点	56地点	52地点	38地点	36地点	36地点	14地点	0地点
		100%	24%	22%	16%	16%	16%	6%	0%

※ 61ppbは、60.5ppb以上61.5ppb未満を示す。

30