自動車 NOx・PM 法に係る対策地域における NO_2 環境基準確保の評価手法に関する調査研究

株式会社　数理計画

【調査の目的】

環境省は、平成 23 年 3 月に「平成 32 年度までに対策地域において二酸化窒素（NO_2）及び浮遊粒子状物質（SPM）に係る大気環境基準を確保することを目標とする。ただし、平成 27 年度までにすべての監視測定局における NO_2 及び SPM の大気環境基準を達成するよう最善を尽くす。」という新たな基本方針を示した。

本調査研究では、これまでの手法（常時監視測定結果、窒素酸化物総量規制マニュアル（以下「NOx マニュアル」という。）準拠の濃度予測手法（建物等の局地要因の考慮が困難）、簡易測定手法による測定等）では難しかった「対策地域における NO_2 の環境基準の確保が困難と予想される地点を抽出する手法」を構築し、関係 8 都府県が優先的に自動車環境対策を施すべき地域の明確化及び対象地域内の環境基準の確保に資することを目的とする（図 1 参照）。

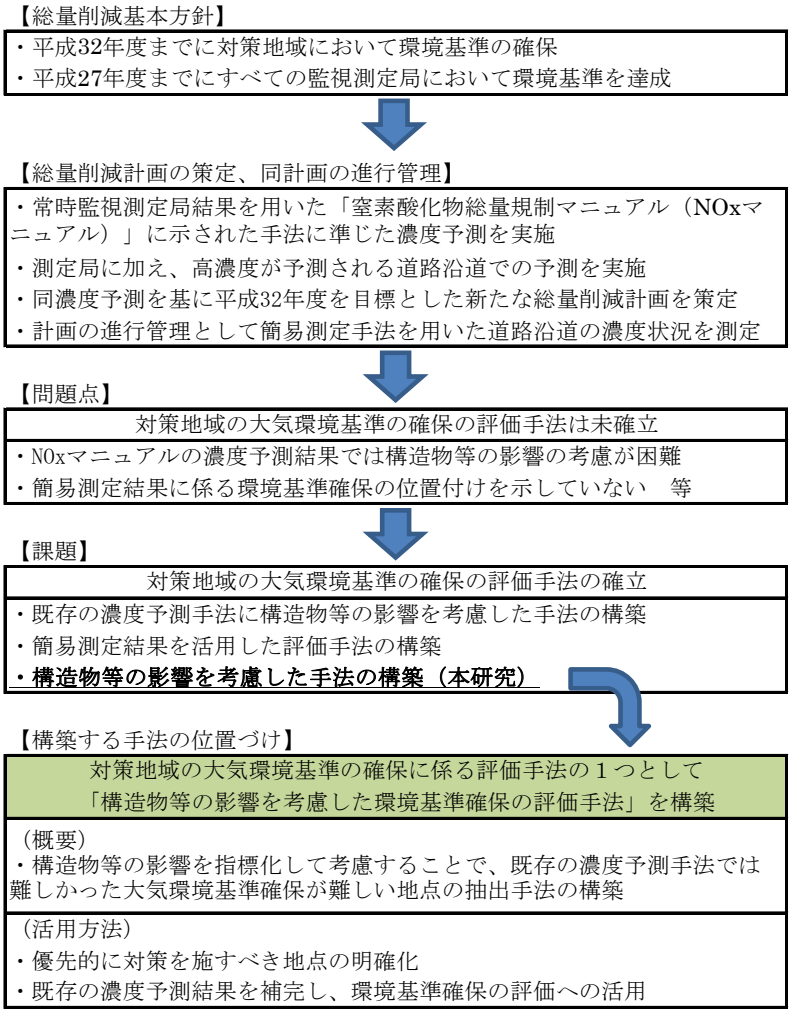


図 1　本調査研究の目的等

【調査の方法】

平成 26 年度の調査研究では、「自動車発生源」、「発生源（道路）と評価地点の距離」、「構造物等の状況」をパラメータとして、対策地域の環境基準の確保が困難な地点を抽出する手法を構築した（図 2、図 3）。また、実際に川崎市を対象に構築手法を適用し、環境基準の確保が困難な地点（2 地点）を抽出した。

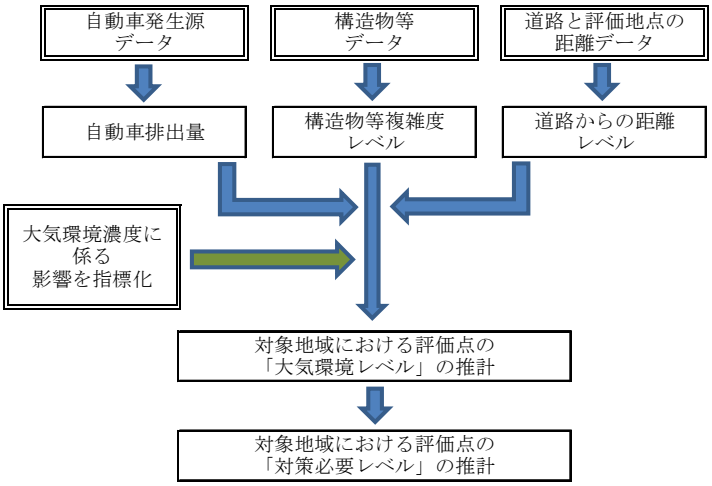
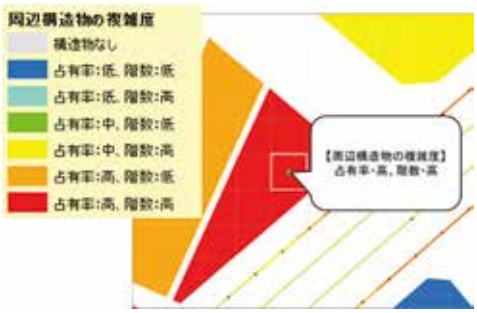
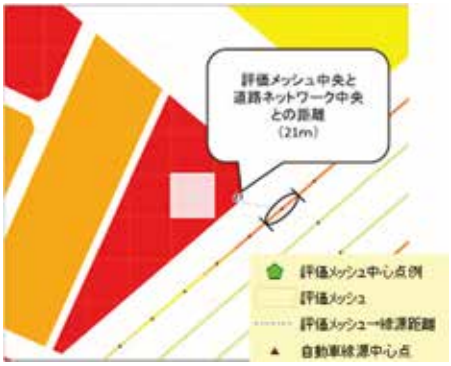
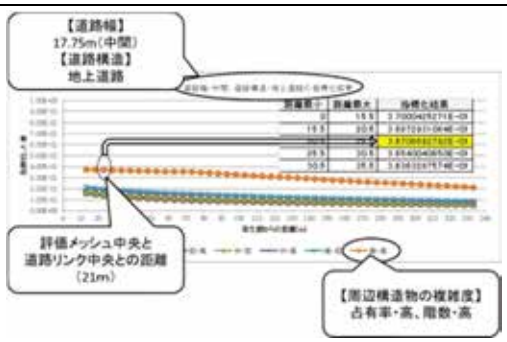


図 2　構築手法の概要

Step1. 対象道路の道路構造を確認	Step2. 周辺構造物の複雑度の判定
	 ※周辺構造物の複雑度は、敷地（道路縁に囲まれた領域）ごとに推計し、評価メッシュが属する複雑度を採用
Step3. 距離の算出	**Step4. 該当する指標化結果を取得**
	 ※道路幅、道路構造、周辺構造物の複雑度、距離に該当する指標化結果を取得

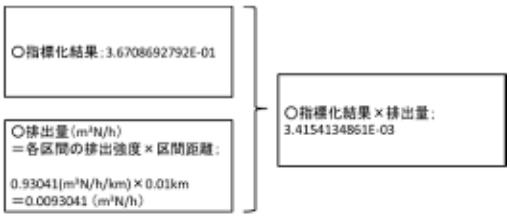
Step5. 指標化結果×排出量	Step6. 上記作業を繰り返す
	

図 3　平成 26 年度構築手法における大気環境レベルの推計方法（具体的手順）

平成 27 年度の調査研究では、1)平成 26 年度の調査研究で川崎市において環境基準の確保が困難として抽出した 2 地点で、公定法に基づく年間観測を実施（平成 27 年 4 月 1 日から平成 28 年 3 月 31 日まで）しており、その速報を整理した。2)平成 26 年度に構築した手法（以下「旧手法」という。）を改良した手法（以下「新手法」という。）を川崎市に加えて、大阪市にも適用した。3)新手法を基に、入力データの違い等に伴う感度解析を実施し、結果にどの程度影響を与えるか確認した。

【調査の結果】

1. 年間観測の速報

旧手法により川崎市で環境基準の確保が困難であるとして抽出された 2 地点は、川崎市内の自排局（全 9 局）のいずれよりも高くなると推計された。

その推計結果が妥当かを確認する（検証）ことを主な目的とし、当該 2 地点において、公定法に基づく年間観測（NOx、NO、NO_2、風向・風速、気温、湿度）を実施することとした。

年間観測を行った 2 地点（図 4、図 5 参照）は、いずれも神奈川県道 6 号東京大師横浜線（以下、通称名の「産業道路」という。）沿道で、塩浜交差点付近（産業道路の西側）及び大師河原交差点付近（産業道路の東側）である。なお、産業道路の沿道には池上局（自排局、産業道路の東側）が、近隣には大師局（一般局）が存在する。

	呼称	正式名称
一般局	大師局	川崎区役所大師分室
自排局	池上局	池上新田公園前
本調査研究での観測地点	塩浜地点	塩浜交差点付近
	大師河原地点	大師河原交差点付近

図 4　年間観測実施地点の概況

図 5　年間観測実施地点の詳細

年間観測の速報として、大師局、池上局、塩浜地点、大師河原地点のいずれかで、NO_2 の日平均値が 0.06ppm を超えた日を抽出（2015/04/01～2015/12/31）した。現時点では、NO_2 の日平均値が 0.06ppm を超えた日数は、池上局よりも、塩浜地点及び大師河原地点の方が多い。

2. 手法の改良及び適用

旧手法では、周辺構造物の複雑度（占有率及び階数で表現）を敷地（道路縁に囲まれた領域）ごとに推計していた。一方、指標化を推計するために用いた模擬街区では、周辺構造物の複雑度を 200m 四方程度の領域で分類していた。よって、双方には周辺構造物の複雑度の求め方に乖離があり、推計結果や手法の妥当性に影響があるとの懸念があった。

そこで、平成 27 年度の調査研究では、周辺構造物の複雑度の推計方法の見直しを実施した。また、それに併せて、周辺構造物の複雑度の区分の見直しを図るとともに、指標化の再推計を実施した。さらに、こうして検討した新手法を、川崎市及び大阪市に適用した。

2.1　周辺構造物の複雑度の区分の見直し

旧手法のパラメータ（図 2, 図 3 参照）のうち、道路幅（計 3 区分）、道路構造（計 7 区分）は、関係 8 都府県のデータ・情報を基に区分を設定していた。一方、周辺構造物の複雑度（占有率 3 区分、階数 2 区分）は川崎市のデータに基づき、区分を設定していた。しかし、本調査

研究の構築手法は、関係 8 都府県で適用することを目指しているため、川崎市のデータに基づいた区分の設定でよいのかという懸念があった。

そこで、平成 27 年度の調査研究では、周辺構造物の複雑度について、関係 8 都府県共通に適用できる区分に見直した。

2.2　指標化の再検討及び要因別の感度解析

2.2.1　模擬街区の設定

計算領域の中央付近に道路を、また、その風下側に評価対象となる模擬街区（214.5m 四方）を配置した（図 6 参照）。風上側には、模擬街区と同様の構造物を作成し、模擬街区に応じた流れや乱れが形成されるようにした。

水平方向の分割は、模擬街区内を 5m以下で、助走部を 5～20m とした。鉛直方向の分割は、掘割部 4.5mと模擬街区を設置する地表面から 20m程度までは細かく（1m以下）、上空に行くにしたがって粗く（最大で 20m）なるようにした。上空は、模擬街区を設置する地表面から 550m程度とした。

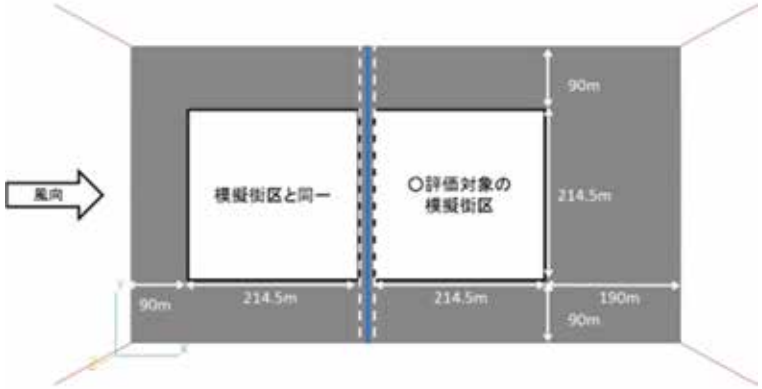


図 6　模擬街区の概況

2.2.2　道路幅の区分

道路幅の区分は、旧手法と同様の 3 区分とした（表 1 参照）。

表 1　道路幅の区分

単位:m	代表値	以上	未満
道路幅01	12		17
道路幅02	22	17	26
道路幅03	30	26	

2.2.3　道路構造の区分

道路構造の区分は、旧手法と同様の 7 区分とした（表 2 参照）。なお、模擬街区における各種諸元とその設定理由についても示した。

表 2　道路構造の区分（左）と諸元等（右）

	道路構造	発生源位置
道路構造01	地上道路のみ	地上
道路構造02	地上道路＋遮音壁	地上
道路構造03	掘割	掘割
道路構造04	地上道路＋高架道路	地上
道路構造05	地上道路＋高架道路	高架
道路構造06	地上道路＋遮音壁＋高架道路	地上
道路構造07	地上道路＋遮音壁＋高架道路	高架

道路構造	諸元	設定理由
遮音壁の高さ	3m	遮音壁（地上及び高架道路）の高さは、設置箇所によって変動することから、平均的な諸元に係る資料がないため、環境省の「平成23年度総量削減対策の在り方検討業務報告書」における設定値である3mを設定する。
高架道路の高さ	15m	高架道路の高さは、設置場所、周辺環境等によって変動することから、平均的な諸元に係る資料がないため、環境省の「平成23年度総量削減対策の在り方検討業務報告書」における設定値である15mを設定する。
掘割の深さ	4.5m	掘割の深さは、道路構造令の建築限界は4.5mと設定されているが、実際のアンダーパスや堀割は圧迫感を軽減するために4.5mより深い場合が多いと考えられるが、ここでは、濃度が高くなりやすいと考えられる4.5mを設定する。

2.2.4　占有率の区分

占有率の区分は、旧手法の 3 区分から 4 区分に変更した（表 3、図 7 参照）。占有率が最も高い区分を約 50%以上とし、そこから閾値が約 10%刻みになるように設定した。

表 3　占有率の区分

単位:%	代表値	以上	未満
占有率01	27.3		31.4
占有率02	35.6	31.4	40.3
占有率03	45.1	40.3	50.4
占有率04	55.6	50.4	

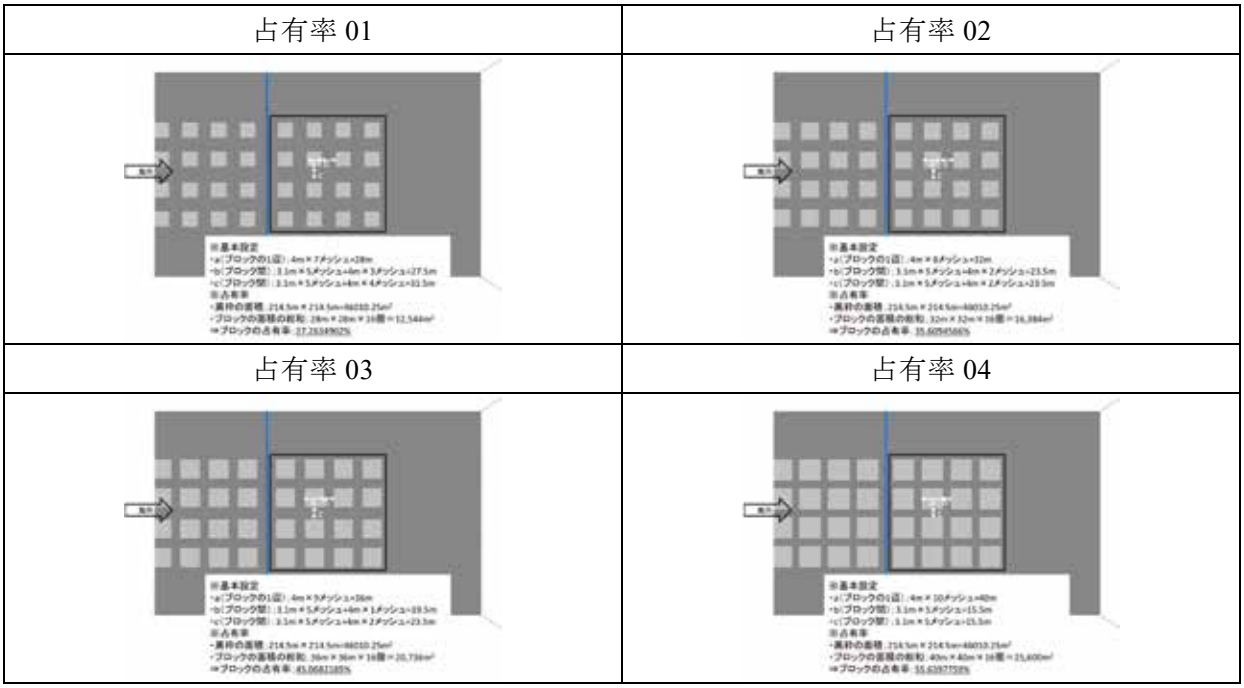


図 7　占有率の区分（模擬街区）

2.2.5　階数の区分

階数の区分は、旧手法の 2 区分から 3 区分に変更した（表 4、図 8 参照）。階数が最も高い区分を追加した。

表 4　階数の区分

単位:階	代表値	以上	未満
階数01	2.0		2.5
階数02	3.0	2.5	3.5
階数03	4.0	3.5	

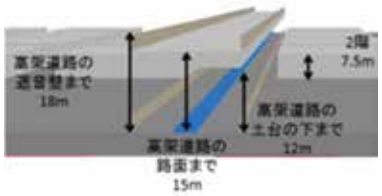
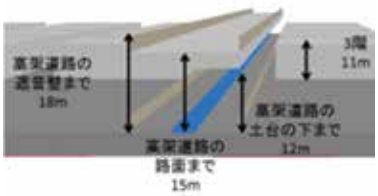
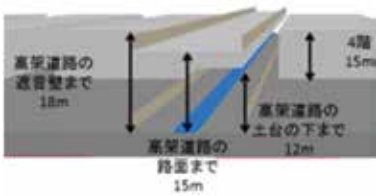
階数 01	階数 02	階数 03
		

図 8　階数の区分（模擬街区）

2.2.6　指標化のためのシミュレーションの仕様

2.2.2 項～2.2.5 項で述べた道路幅 3 区分、道路構造 7 区分、占有率 4 区分、階数 3 区分の全 252 区分について、DiMCFD（Diffusion Model with Computational Fluid Dynamics：数値流体力学に基づく拡散モデル）を用いて指標化のためのシミュレーションを実施した。

気流計算は、大気環境学会・関東支部・予測計画評価部会の「CFD モデル環境アセスメント適用性研究会」のガイドライン等[1),2)]で示された手法に準拠した。主流方向の風速は、高さ 27m で 2m/s とした。これは、一般的に「風が弱くなると濃度が増加する」傾向にあること及びモデルの適用限界の双方を踏まえた設定である。風速の鉛直分布はべき乗則で与え、2 階、3 階の場合のべきを 0.2（地表面粗度区分Ⅲ）、4 階の場合のべきを 0.27（地表面粗度区分Ⅳ）とした。また、乱流エネルギーk とその散逸率 ε の流入条件は、建築学会式で与えた。

拡散計算は、まず、単位排出強度 1 cc/h/m^2 を道路中央の発生源設置部（地上道路、高架道路、掘割）の地表面第 1 層に与えた。その後、初期拡散を加味し、道路法の一般的制限値（いわゆる大型車の高さ）である地上 3.8m まで均等に案分した。なお、バックグラウンド濃度は、0 ppm とした。また、乱流シュミット数は、「CFD モデル環境アセスメント適用性研究会」で推奨されている 0.9 とした。

2.2.7　構造物等の影響要因の指標化結果

構造物等の影響要因の指標化は、平成 26 年度調査研究と同様、以下のような手順で行った。

図 9 に示す結果の提出ラインにおける地上 1.5m 及び地上 3.0m の高さの計算値（濃度）を抽出し、各高さにおける全 252 ケースの最大値で基準化した。

これにより、各高さにおける道路構造、道路幅及び周辺構造物の複雑度に対する影響度の違いを把握することが可能となるため、この値を構造物等の影響要因の指標として用いた。

---

1)大気環境学会　関東支部　予測計画評価部会「CFD モデル環境アセスメント適用性研究会」、”CFD モデルによる大気環境アセスメントガイドライン作成に向けた試算と考察　報告書”、2012 年 3 月

2)大気環境学会　関東支部　予測計画評価部会「CFD モデル環境アセスメント適用性研究会」、” CFD モデル（DiMCFD）による大気環境アセスメント手法ガイドライン”、2013 年 8 月

なお、指標化結果は、上述の通り平成 26 年度調査研究と同様の方法で整理したが、手法の中で指標化結果をどのように使うか（2 つの高さだけではなく鉛直分布も使う可能性等）にもよるため、表現方法は今後検討したい。

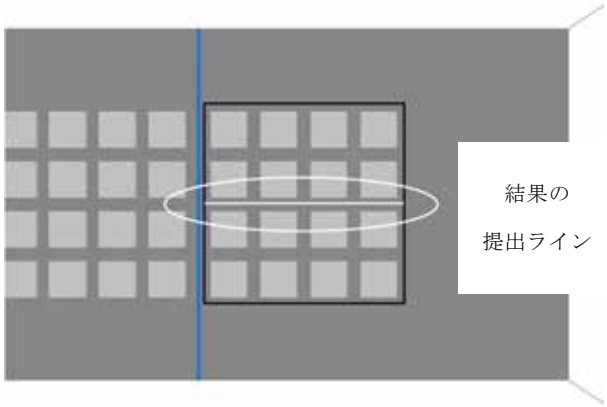


図 9　結果の提出ライン

指標化結果の一例として、道路幅 02（代表値 22m）、占有率 04（代表値 55.6%）、地上 1.5m の結果を図 10 に示す。

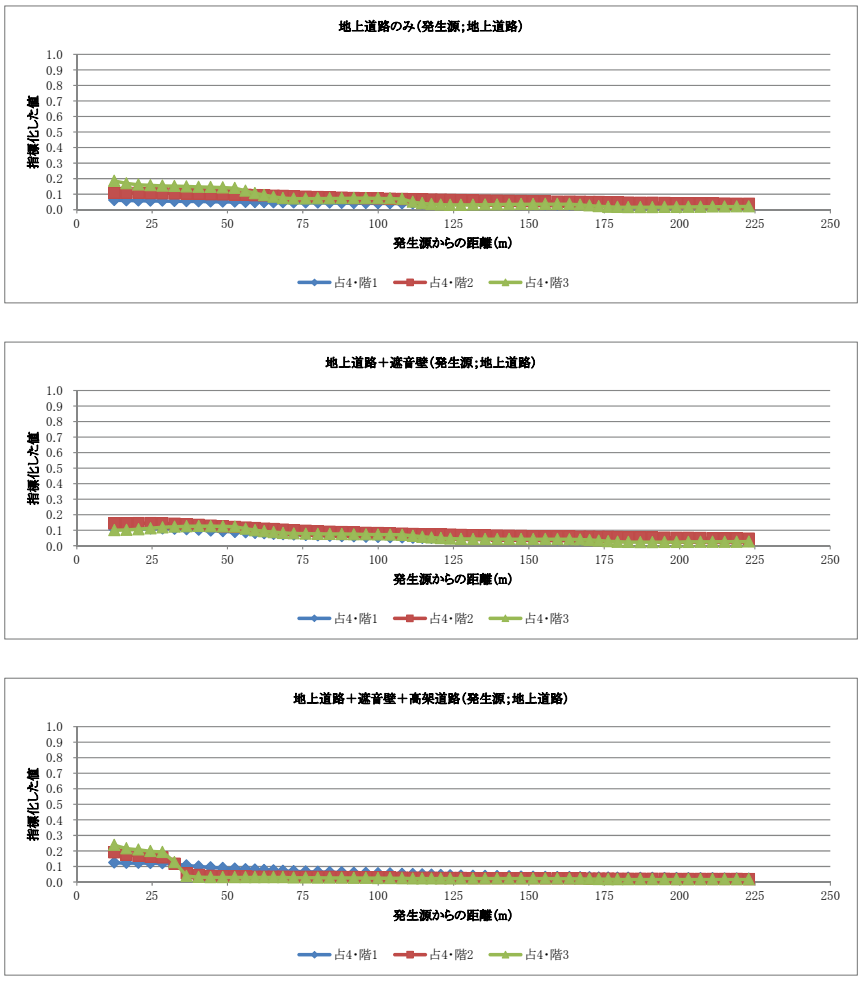


図 10　指標化結果例

2.2.8　影響要因別の感度解析

指標化結果を整理し、パラメータ（道路幅、道路構造、占有率、階数）ごとに、区分の違いによる濃度の差異（例えば、道路幅が狭い場合と広い場合はどの程度異なるか？）を比較する感度解析を実施した。なお、感度解析にあたっては、「沿道直近」（道路端から沿道 60m程度まで）と「沿道全体」（評価対象範囲全て、すなわち道路端から 214.5m まで）の指標化結果を平均し、解析した（図 11）。

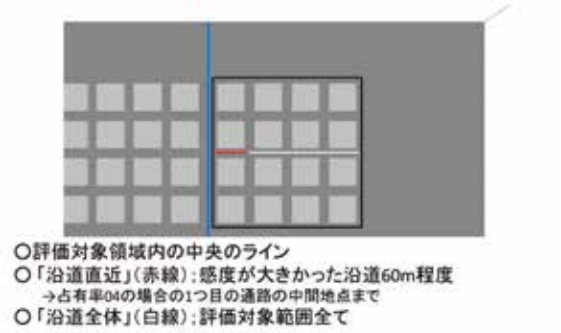


図 11　感度解析の対象範囲

道路幅

各対象範囲において、道路幅ごとに全ケースの平均値を算出し、比較した（表 5 参照）。

道路幅が広くなるほど、濃度（指標値）は低減する傾向を示した。

表 5　道路幅の感度解析結果

	沿道直近 地上1.5m	沿道直近 地上3.0m	沿道全体 地上1.5m	沿道全体 地上3.0m
道路幅01(狭い)	1.000	1.000	1.000	1.000
道路幅02(中間)	0.750	0.766	0.795	0.805
道路幅03(広い)	0.635	0.655	0.702	0.715

道路構造

各対象範囲において、道路構造ごとに全ケースの平均値を算出し、比較した（表 6 参照）。

自動車発生源が地上にあるケースを比較すると、道路構造 01 より、道路構造 02、道路構造 03、道路構造 06 では濃度（指標値）が増加する傾向となっている。一方、道路構造 04 は減少した。これは、高架道路によって上下に 2 分された風が、高架道路の下を通り抜ける際、主流方向の風速が増加するため、道路構造 01 より濃度（指標値）が減少したと考えられる。

また、自動車発生源が高架にあるケースである道路構造 05、道路構造 07 の場合の沿道直近濃度（指標値）は、道路構造 01 の場合の沿道直近濃度（指標値）の 1/1000～1/100 倍程度になっており、自動車発生源が高架道路にある場合では、道路沿道直近の地上付近には影響が小さくなっている。

表 6　道路構造の感度解析結果

	沿道直近 地上1.5m	沿道直近 地上3.0m	沿道全体 地上1.5m	沿道全体 地上3.0m
道路構造01(地上道路)	1.000	1.000	1.000	1.000
道路構造02(地上道路+遮音壁)	1.289	1.452	1.255	1.319
道路構造03(掘割)	1.615	1.450	1.408	1.330
道路構造04(地上道路＋高架道路(地上))	0.799	0.779	0.967	0.963
道路構造05(地上道路＋高架道路(高架))	0.001	0.002	0.070	0.082
道路構造06(地上道路＋遮音壁＋高架道路(地上))	1.330	1.505	1.155	1.234
道路構造07(地上道路＋遮音壁＋高架道路(高架))	0.038	0.041	0.169	0.183

占有率

各対象範囲において、占有率ごとに全ケースの平均値を算出し、比較した（表 7 参照)。

占有率が増加すれば、濃度（指標値）が増加する傾向になっている。

表 7　占有率の感度解析結果

	沿道直近 地上1.5m	沿道直近 地上3.0m	沿道全体 地上1.5m	沿道全体 地上3.0m
占有率01(27.3%)	1.000	1.000	1.000	1.000
占有率02(35.6%)	1.281	1.361	1.158	1.201
占有率03(45.1%)	1.365	1.449	1.240	1.289
占有率04(55.6%)	2.077	2.187	1.818	1.872

階数

各対象範囲において、階数ごとに全ケースの平均値を算出し、比較した（表 8 参照)。

沿道直近では階数が増加すると、濃度（指標値）も増加する傾向になっており、沿道直近への影響が、沿道全体より大きくなっている。

表 8　階数の感度解析結果

	沿道直近 地上1.5m	沿道直近 地上3.0m	沿道全体 地上1.5m	沿道全体 地上3.0m
階数01(2階)	1.000	1.000	1.000	1.000
階数02(3階)	1.317	1.353	1.282	1.317
階数03(4階)	1.543	1.699	1.198	1.299

2.3　周辺構造物の複雑度の推計方法の改良

平成 26 年度の調査研究では、構築手法における周辺構造物の複雑度の推計方法（道路縁に囲まれた領域で推計）と、指標化推計時の周辺構造物の複雑度の推計方法（約 200m 四方の領域）の間で乖離があったことから、周辺構造物の複雑度の推計方法を見直した。

具体的には、敷地毎の平均占有率・平均階数を用いて推計する方法（以下「旧推計方法」という。）から、指標化を検討した評価対象範囲である 214.5m 四方の平均占有率・平均階数を用いて推計する方法（以下「新推計方法」という。）に変更した（図 12 参照)。

旧推計方法では評価メッシュの属する敷地内の状況に複雑度が左右されていたが、新推計方法では評価メッシュを中心に推計するため周辺の状況をより多く加味し、模擬街区との齟齬が小さくなった。

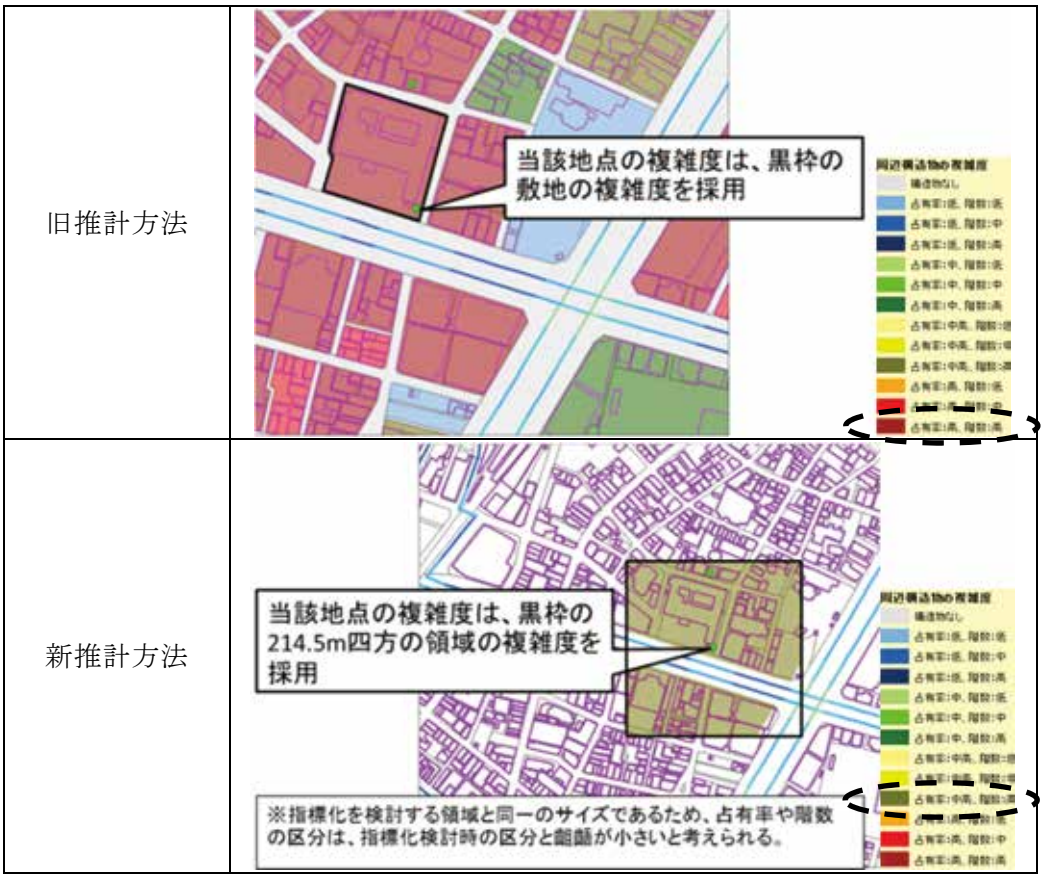


図 12　周辺構造物の複雑度の推計方法の比較

周辺構造物の複雑度の新推計方法を適用した結果例を図 13 に、また、周辺構造物の複雑度を推計した評価メッシュを対象に、占有率ランク別にメッシュの出現数を集計した結果を図 14 に示す。

なお、いずれの図も、大気環境レベルを推計する評価メッシュのみ周辺構造物の複雑度を推計している。対象とする市区町村によって、周辺構造物の複雑度のランク別の出現数が異なっている。

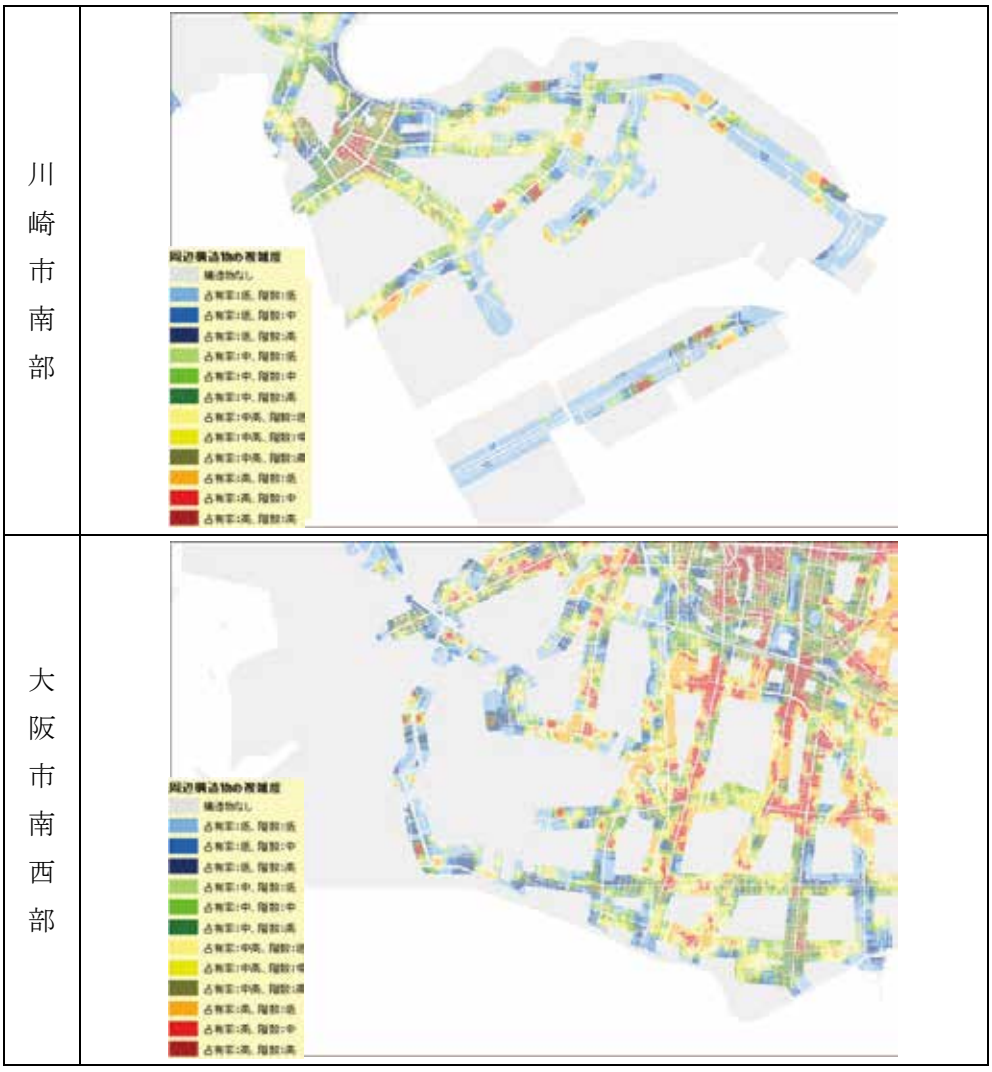


図 13　周辺構造物の複雑度の新推計方法の適用結果例

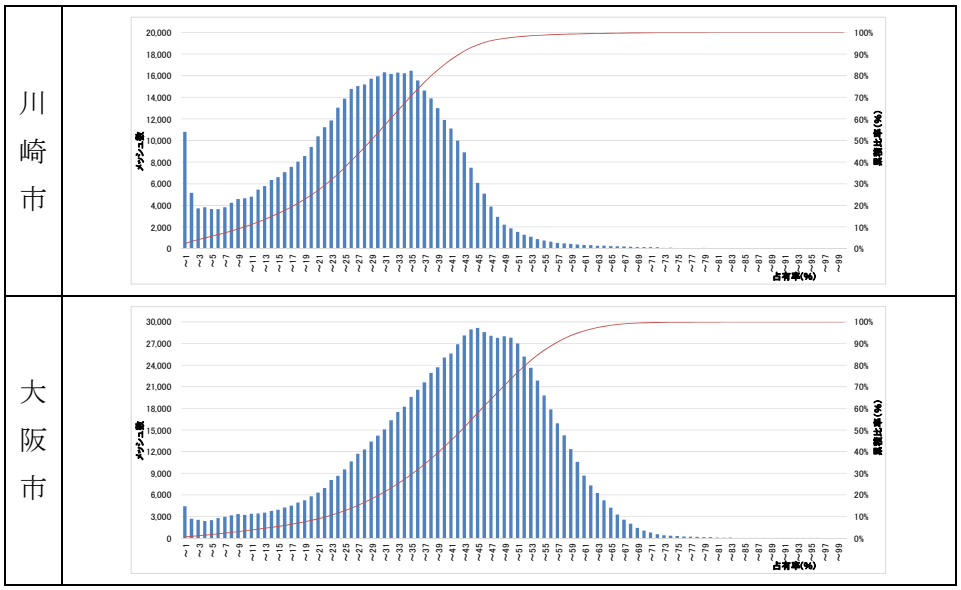


図 14　新推計方法による占有率ランク別メッシュの出現数

周辺構造物の複雑度の新旧推計方法の違いによって、結果がどの程度変化するか確認するため、自排局における大気環境レベルを推計し、NO_2の日平均値の年間98%値（以下「$NO_2$98%値」という。）（平成21年度）と比較した（図15参照）。

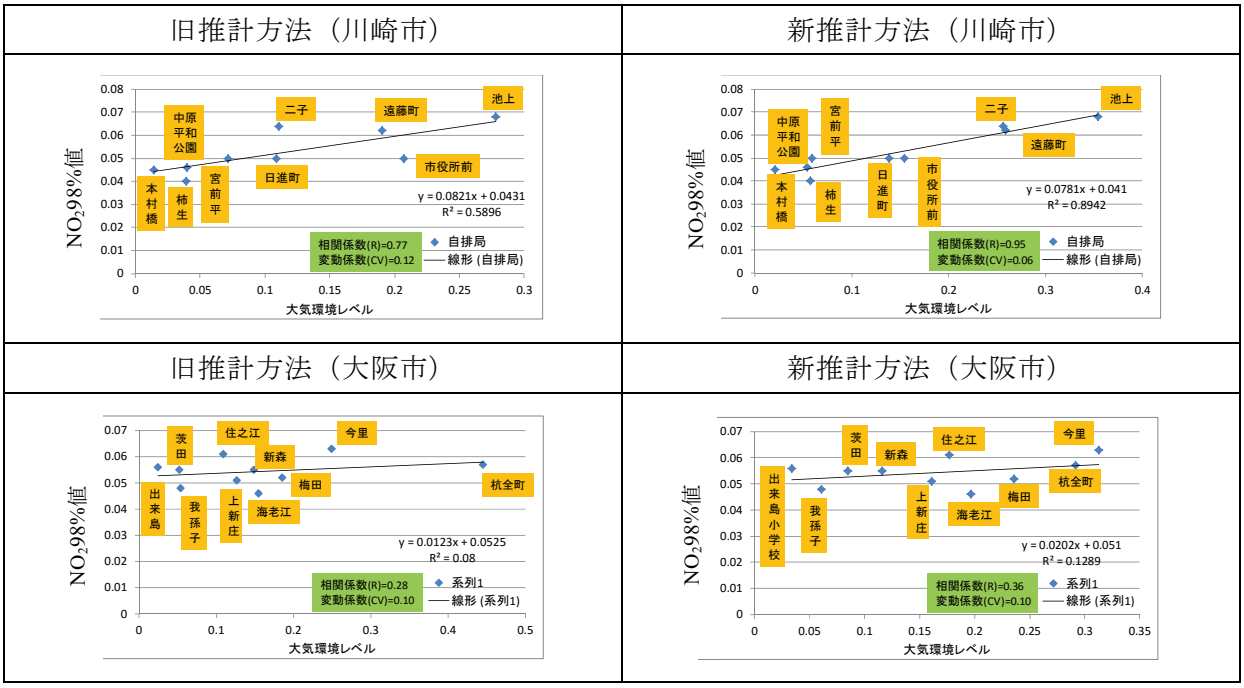


図15　周辺構造物の複雑度の新旧推計方法の結果への影響の比較

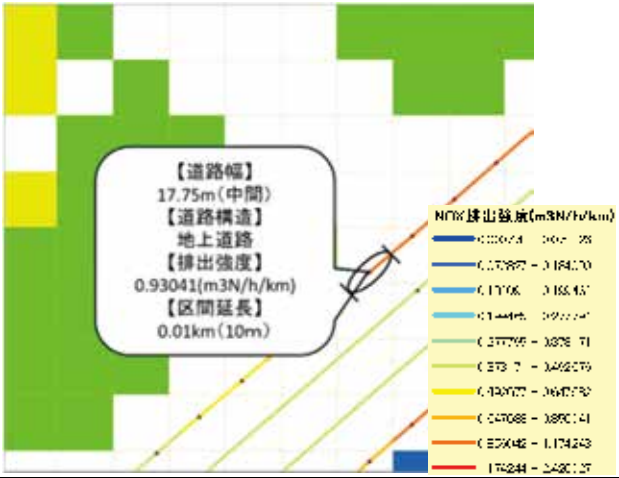
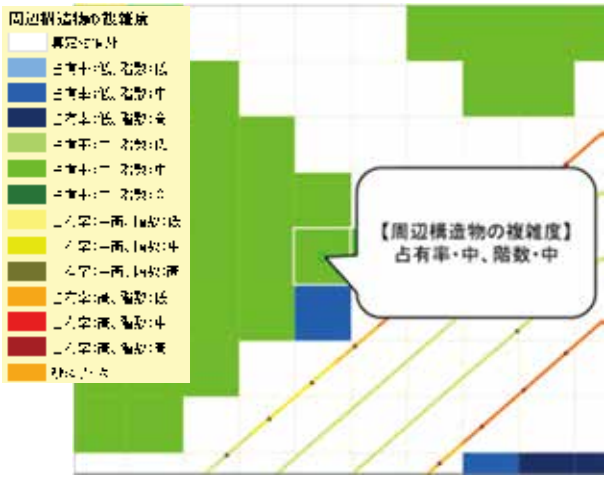
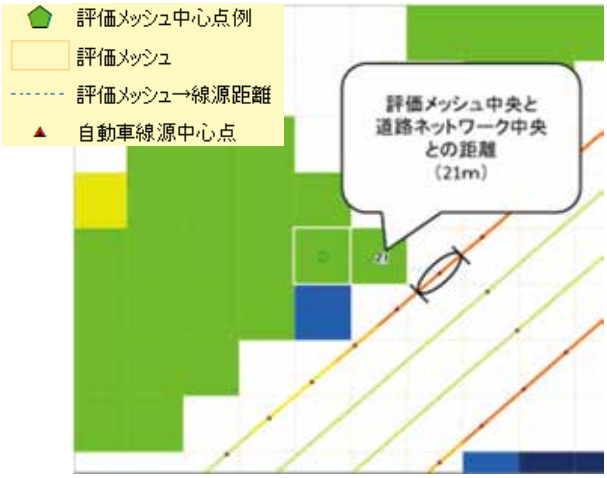
※いずれも2.2節で述べた新区分を基に推計した結果。また、大気環境レベルは、川崎市の最大値を1とした。

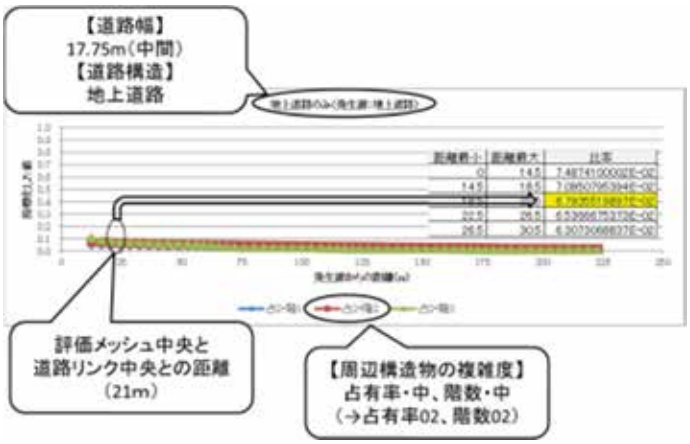
川崎市の結果をみると、旧推計方法では、市役所前局と二子局で両者の関係が乖離していたが、新推計方法では改善された。大阪市の結果をみると、旧推計方法では、測定値で最高値を取る今里局が過小に評価されていたが、新推計方法では同局の大気環境レベルが最大となり改善された。旧推計方法に対して新推計方法では、推計結果が改善されていると判断し、今後は新推計方法を用いることとした。

2.4　新手法を用いた推計結果

2.4.1　新手法の整理

2.2節で見直した周辺構造物の複雑度の新区分及び指標化結果、2.3節でまとめた周辺構造物の複雑度の新推計方法を用いて、大気環境レベルを推計する方法を図16に整理した。

Step1. 対象道路の 道路構造を確認	
Step2. 周辺構造物の 複雑度の判定	 ※周辺構造物の複雑度は、評価メッシュごとに 推計した結果を採用
Step3. 距離の算出	

<table>
<tr>
<td>Step4.
該当する
指標化結果を取得</td>
<td> 

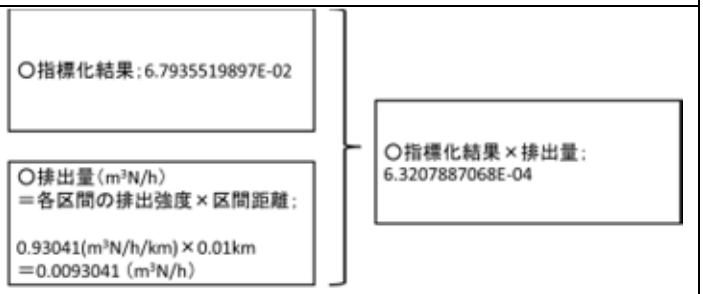
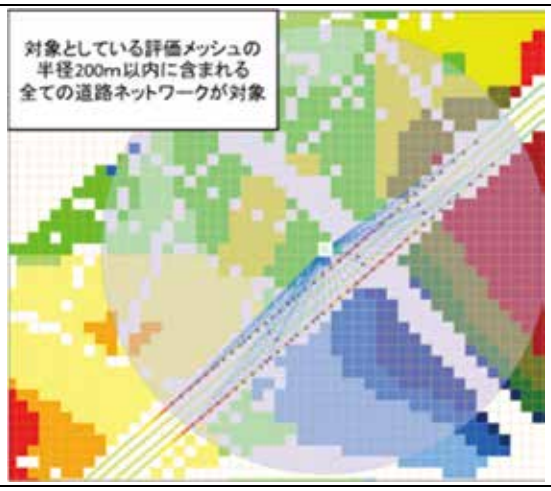
※道路幅、道路構造、周辺構造物の複雑度、距離に該当する指標化結果を取得</td>
</tr>
<tr>
<td>Step5.
指標化結果×排出量</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>Step6.
上記作業を
繰り返す</td>
<td> 
</td>
</tr>
</table>

図 16　大気環境レベルの推計方法（具体的手順）

その後、自排局が属する評価メッシュの地上 3.0m において推計した大気環境レベル（本調査研究では、自排局の測定高さが地上 3.0m 以外についても、地上 3.0m の大気環境レベルを使用）と当該自排局で測定された $NO_2$98%値の相関を取り、そこで得た関係式を基に、対策必要レベルを推計する。

2.4.2　推計に用いる各種データ

本調査研究で用いた大気環境レベルや対策必要レベルの推計に必要な各種データの例を図17、図 18 に示す。

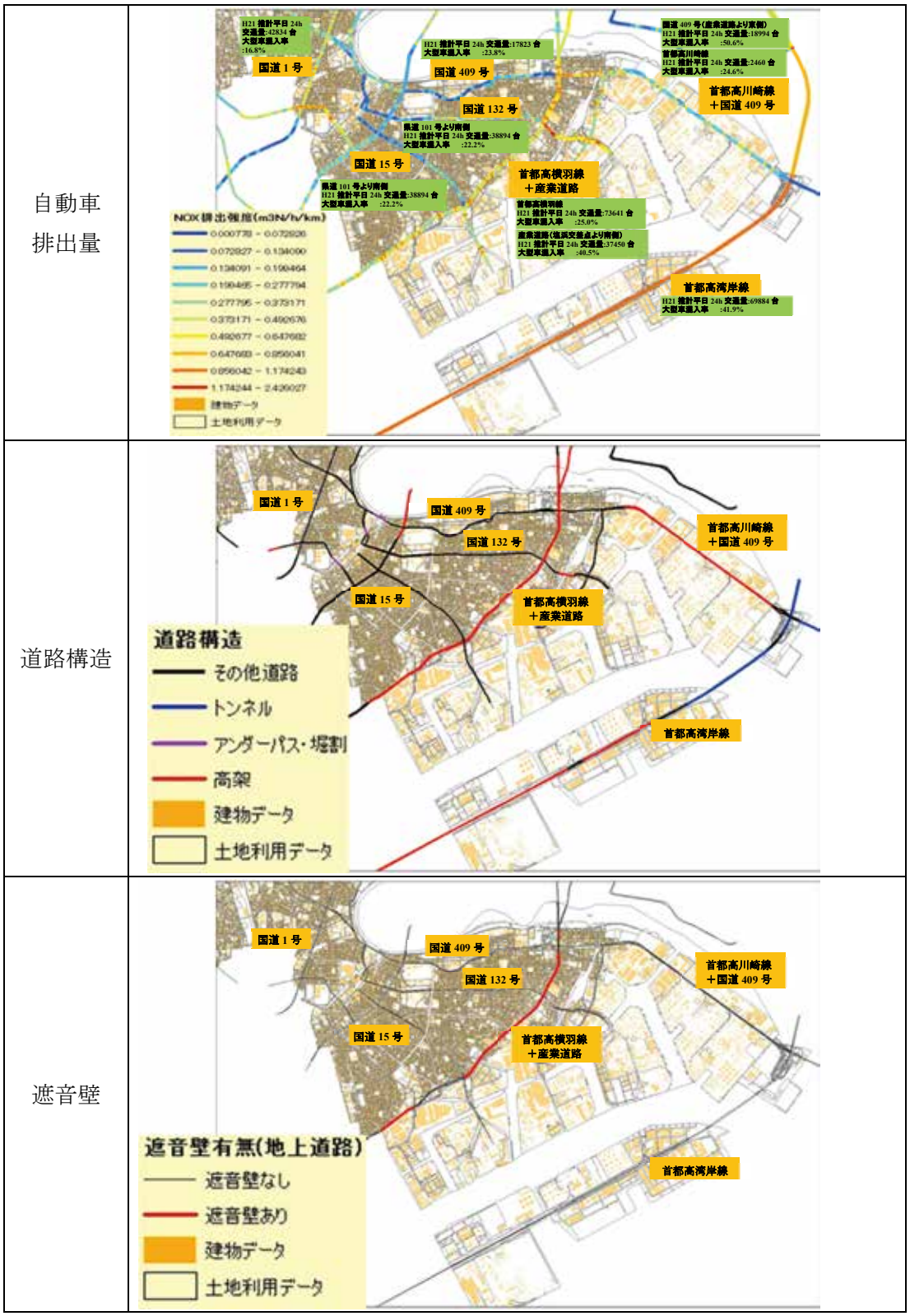


図 17　推計に用いる各種データ例（川崎市南部）

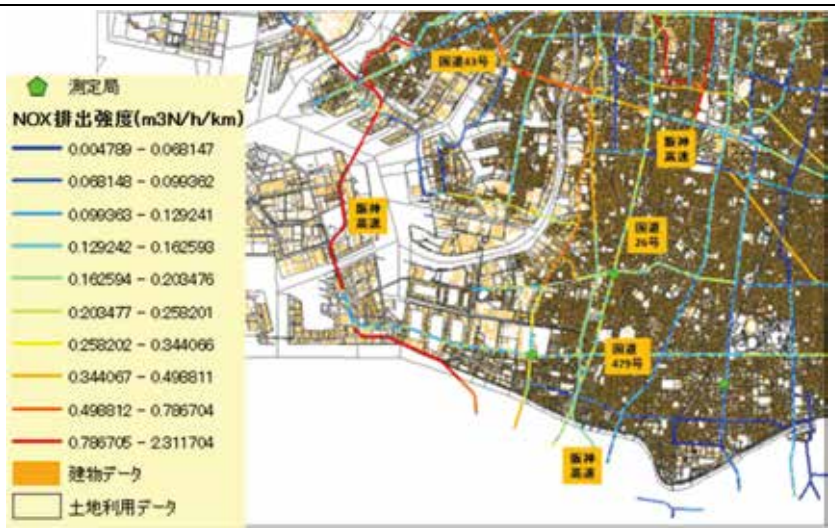
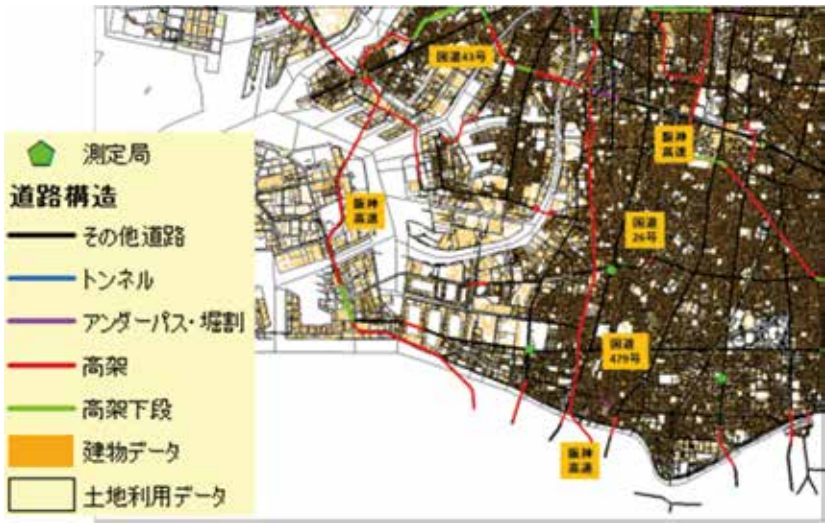
<table>
<tr><td>自動車
排出量</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>道路構造</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>遮音壁</td><td>大阪市内の地上道路では
設定していない</td></tr>
</table>

図 18　推計に用いる各種データ例（大阪市南西部）

2.4.3　新手法を用いた大気環境レベルの推計結果（平成 21 年度）

新手法を川崎市に適用し、大気環境レベルを推計した結果を図 19 に示す。

掘割構造が実際の状況とは異なる（手法では深さ 4.5m、実際は深さ約 10m）東名高速道路と自動車専用道路部分が地上部に出現する首都高速湾岸線を除けば、産業道路沿道が最も高濃度になる可能性が高いと考えられる。

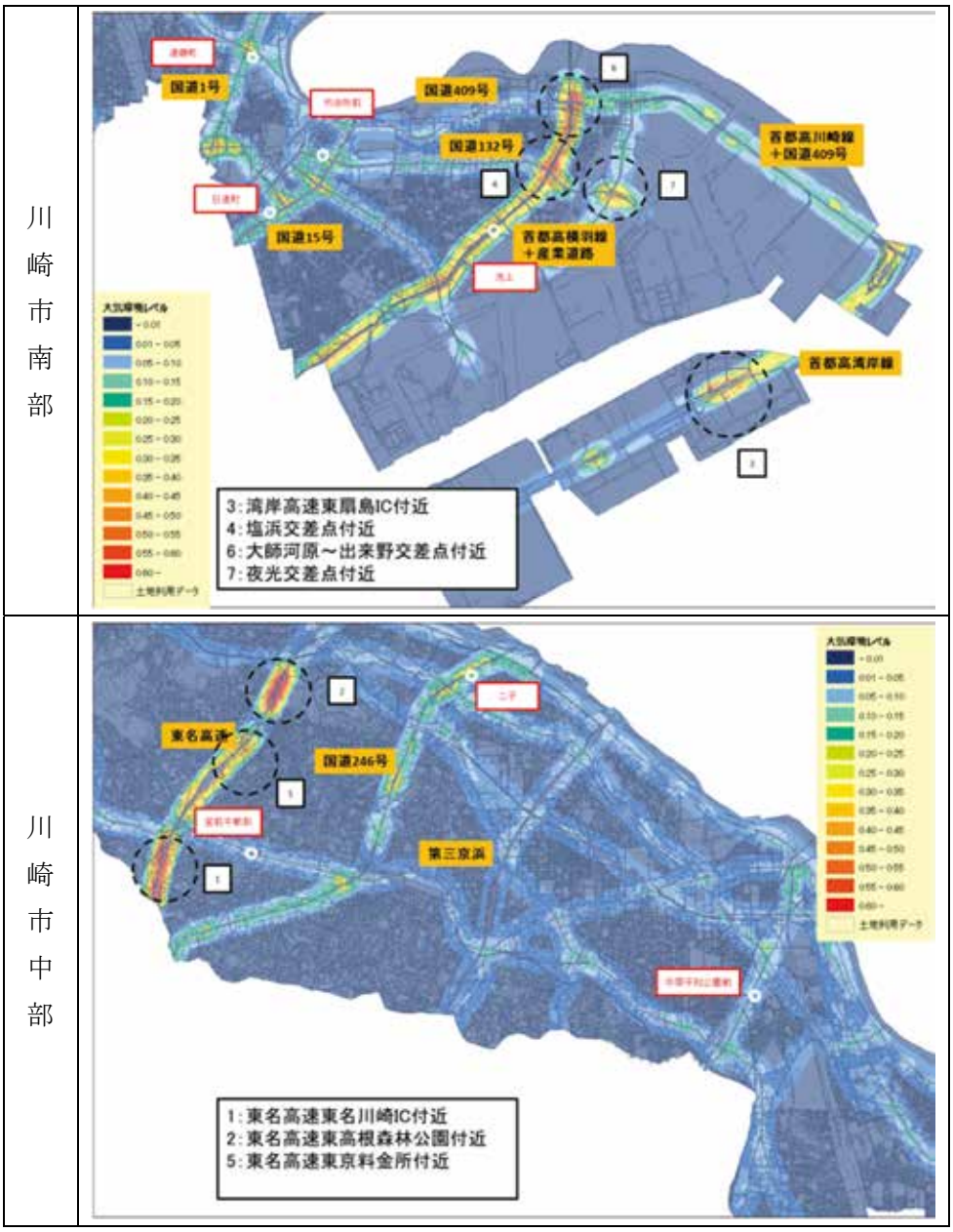


図 19　大気環境レベルの推計結果（川崎市南部、川崎市中部）

※図中の黒の破線で囲まれた領域には、大気環境レベルが 0.6 以上となるメッシュが含まれている。

※川崎市内の大気環境レベルの最高値は、図中の「1:東名高速東名川崎 IC 付近」の領域内にある。

また、現在年間観測を実施している塩浜地点（旧手法で第 1 位）、大師河原地点（旧手法で第 2 位）は、新手法では順位は下がったものの、依然としていずれの自排局よりは高くなると推計されている（図 20 参照）。

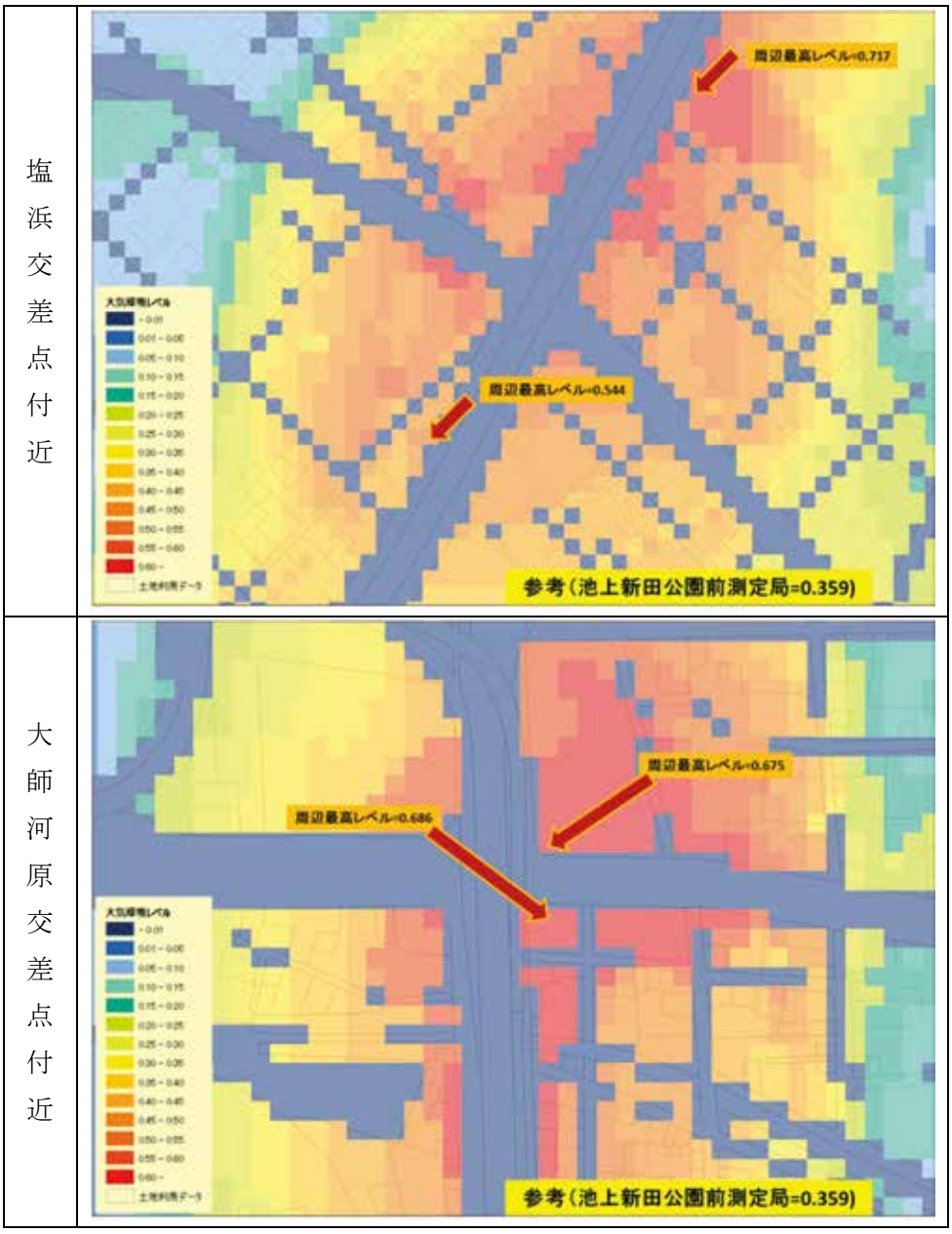
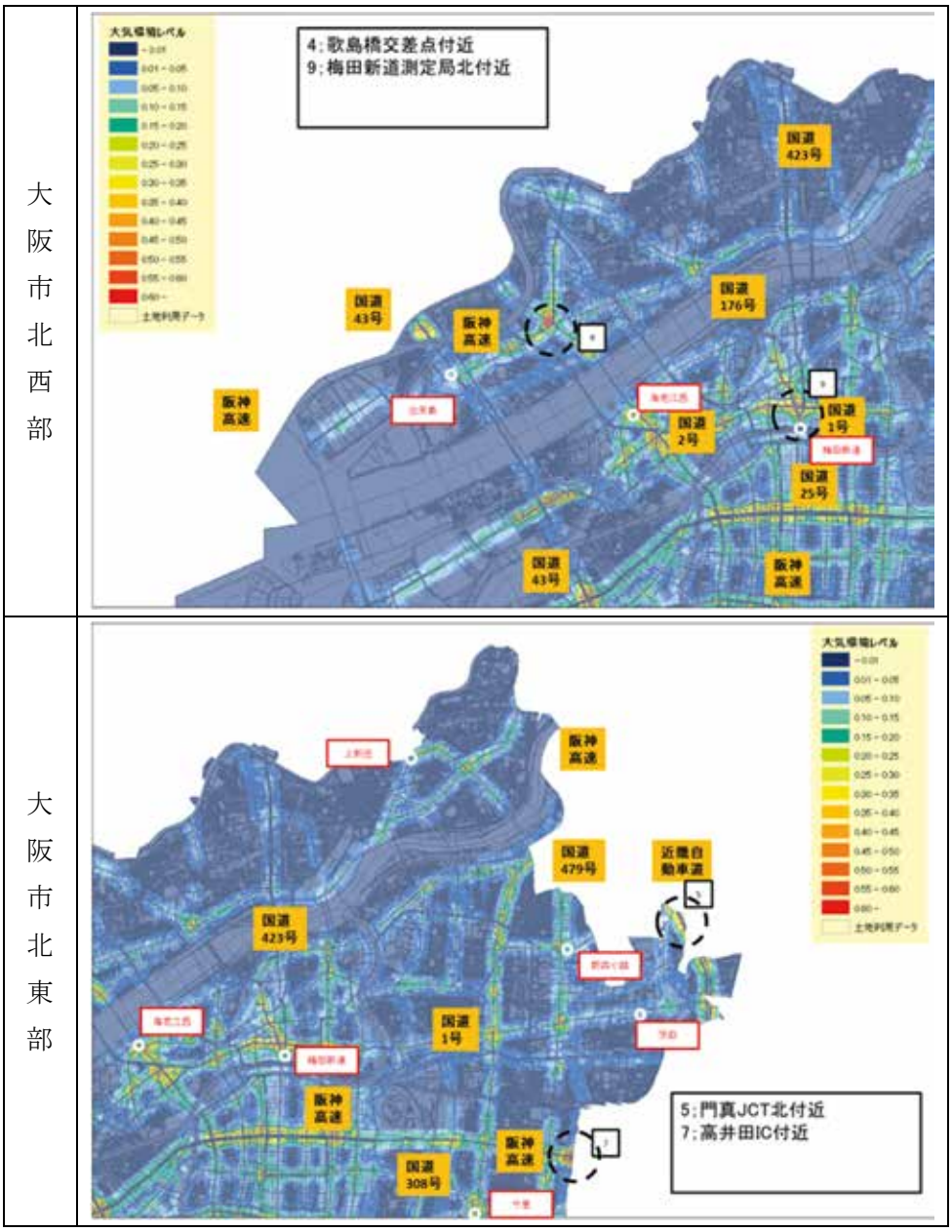


図 20　大気環境レベルの推計結果（川崎市の年間観測実施中の地点付近）

新手法を大阪市に適用し、大気環境レベルを推計した結果を図 21 に示す。

国道 43 号をはじめ、国道 26 号、国道 25 号等の沿道で、高濃度が出現する可能性が高いと推計されている。



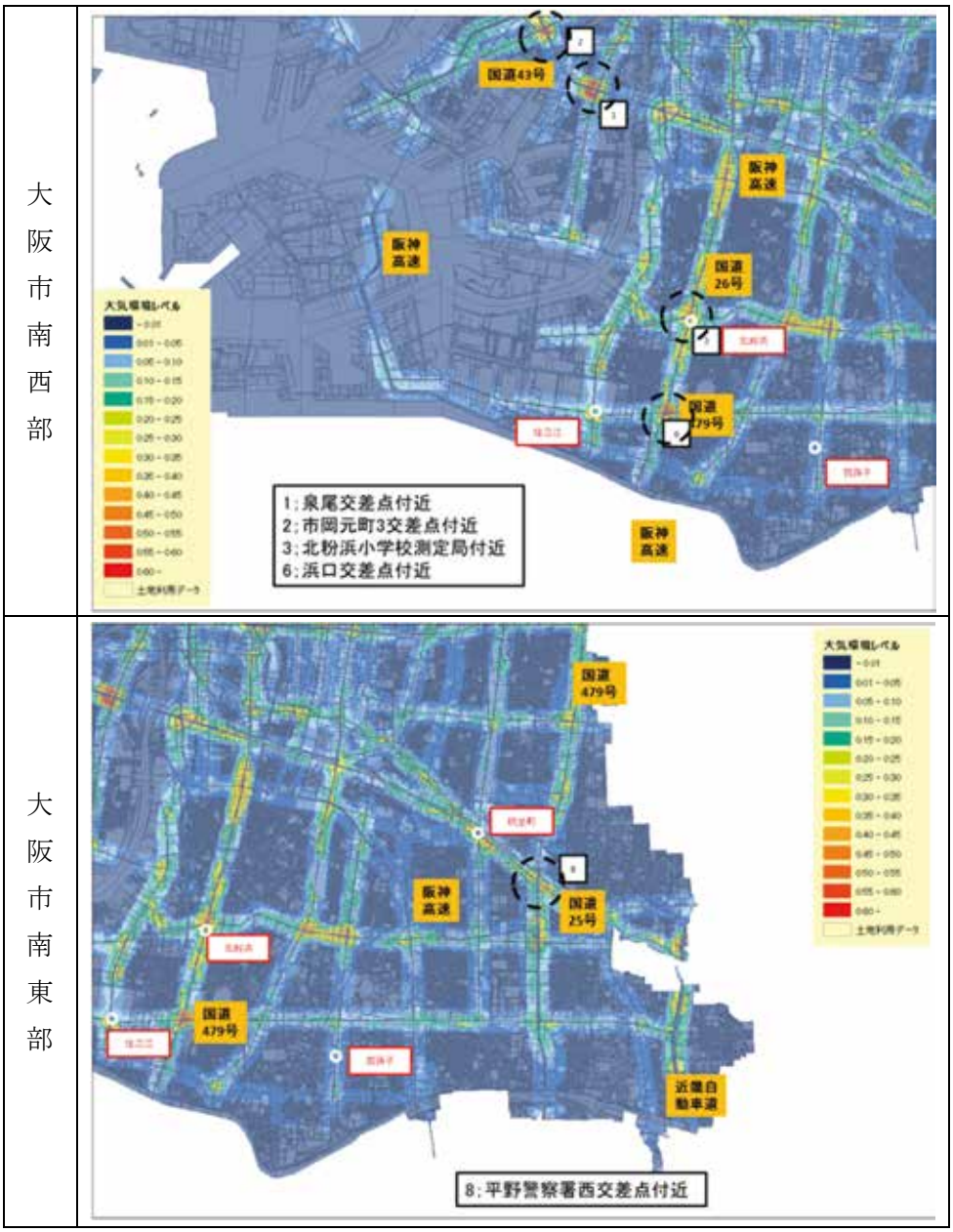


図 21　大気環境レベルの推計結果（大阪市）

※大気環境レベルは、川崎市の最大値を 1 として表現

※図中の黒の破線で囲まれた領域には、大気環境レベルが 0.6 以上となるメッシュが含まれている。

※大阪市内の大気環境レベルの最高値は、図中の「1:泉尾交差点付近」の領域内にある。

2.4.4　新手法を用いた対策必要レベルの推計結果（平成 21 年度）

自排局を対象に推計した大気環境レベル（地上 3.0m）と、自排局の $NO_2$98%値の相関関係を確認し、線形近似式を求めた（図 22)。この近似式を対策必要レベルへの変換式とした。

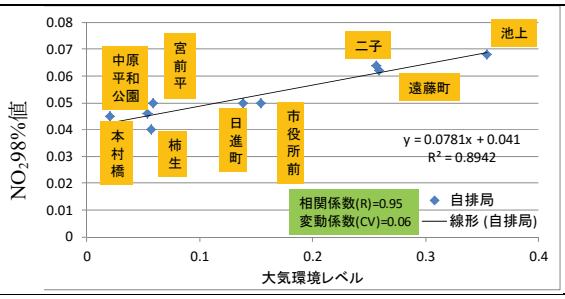
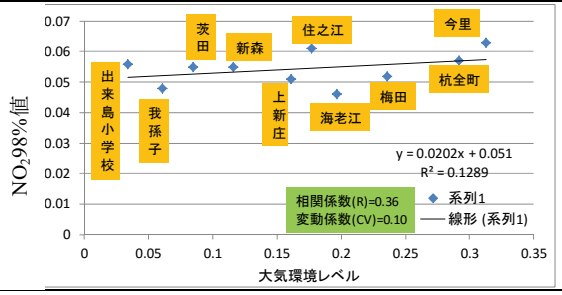
変換式（川崎市）	変換式（大阪市）
	
変換式：y=0.0781x+0.041	変換式：y=0.0202x+0.051

図 22　自排局における大気環境レベルと $NO_2$98%値の相関関係

2.4.3 項で推計した各評価メッシュの大気環境レベルを図 22 に示す変換式に代入し、対策必要レベル（$NO_2$98%値相当）を推計した（図 23～図 25 参照）。

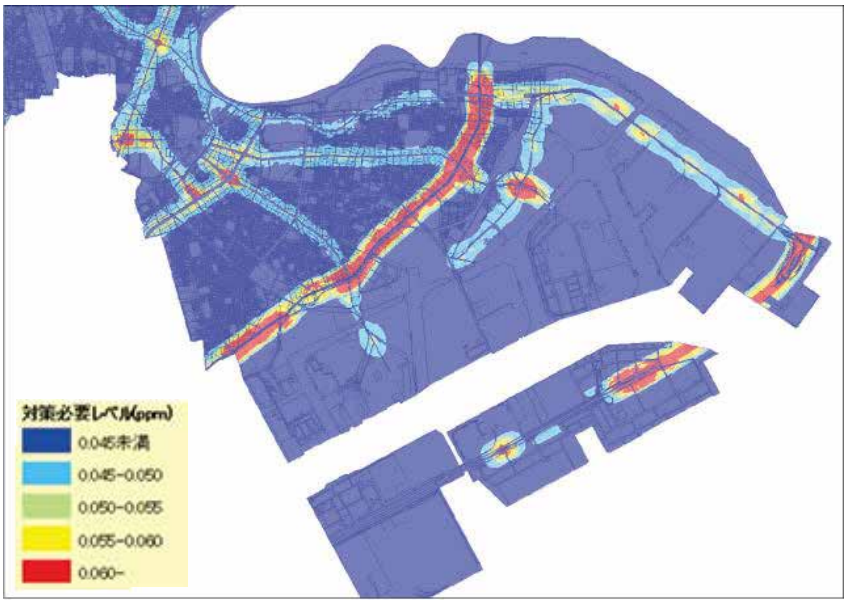
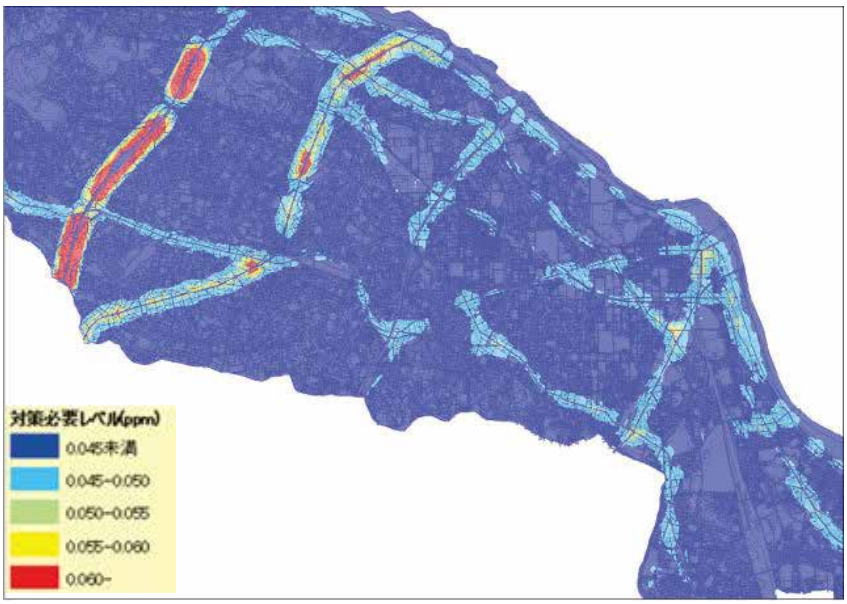
川崎市南部	
川崎市中部	

図 23　対策必要レベルの推計結果（川崎市南部、川崎市中部）

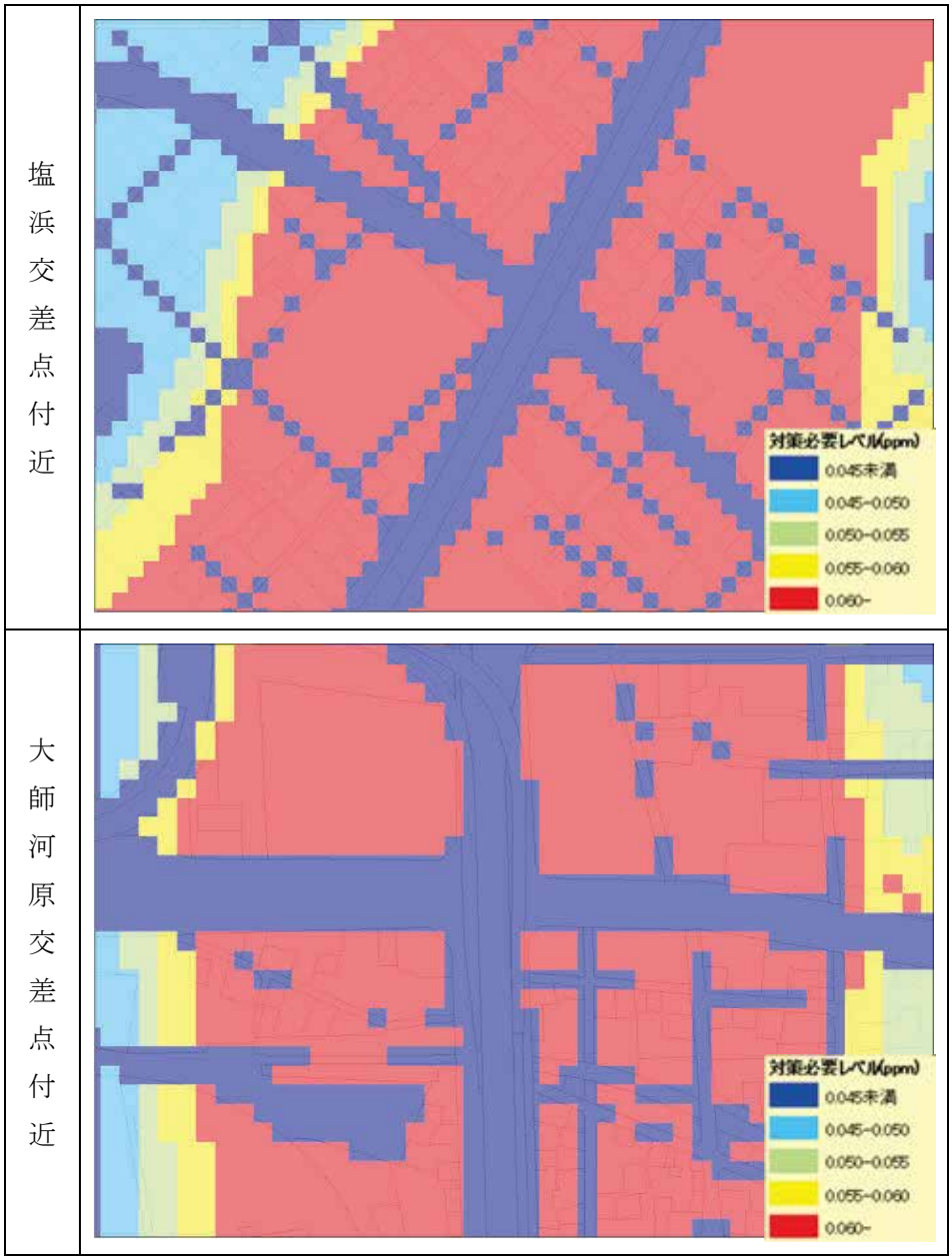
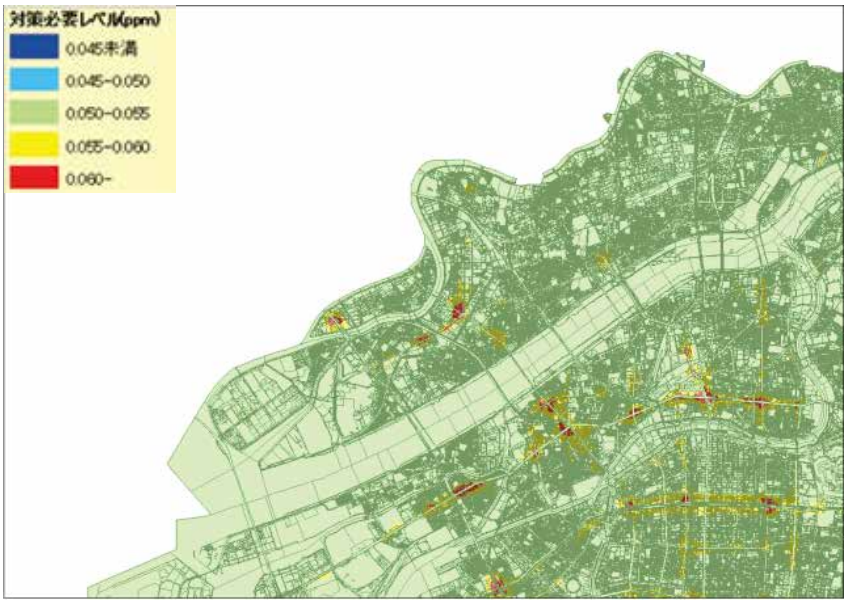
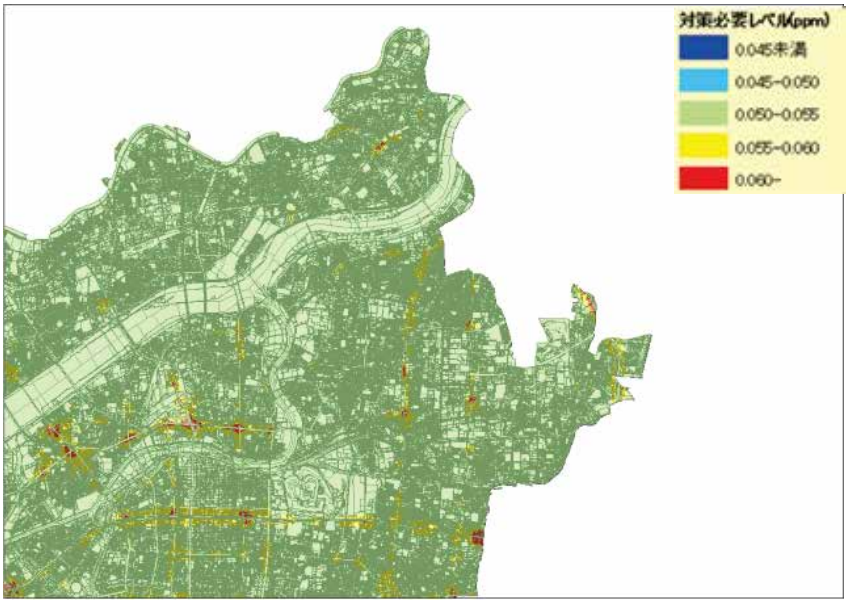


図 24　対策必要レベルの推計結果（川崎市の年間観測実施中の地点付近）

大阪市北西部	
大阪市北東部	

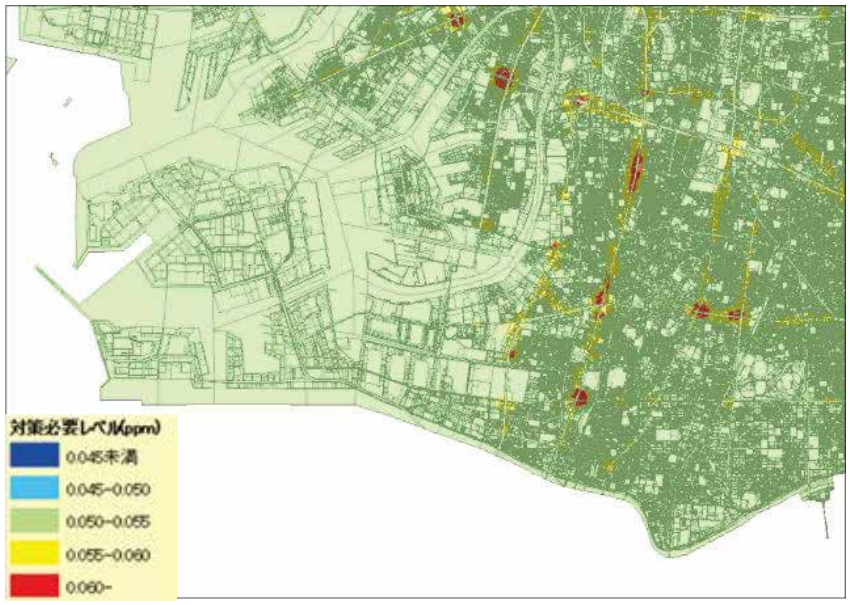
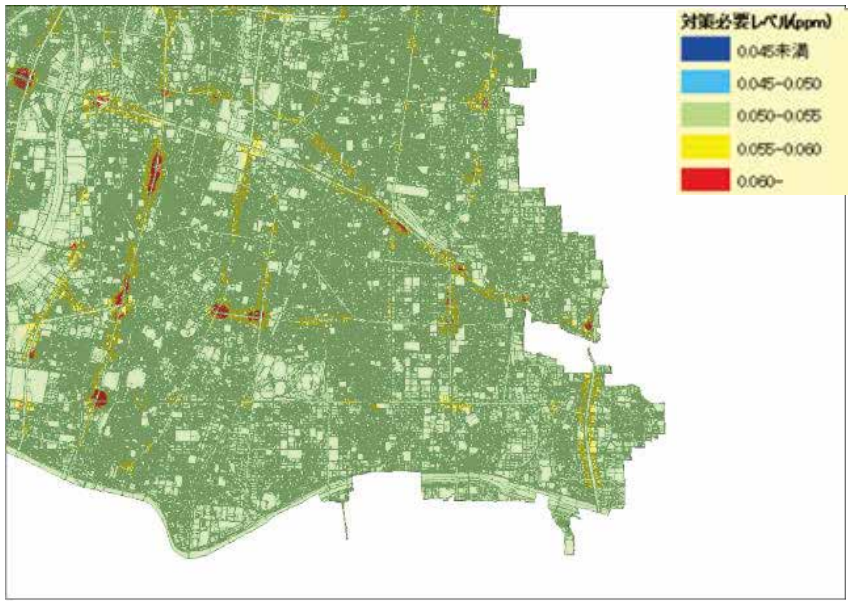
大阪市南西部	
大阪市南東部	

図 25　対策必要レベルの推計結果（大阪市）

3. 入力データ等の違いによる手法の感度解析

2 章で整理した新手法を基に、入力データ等（「地図の違い」、「メッシュ分割サイズの違い」、「年度の違い」）の違いによる感度解析を、川崎市を対象に実施した。

3.1　地図の違いによる感度解析

本調査研究では、関係自治体の協力により、都市計画基礎調査データを入力データとして使用している。当該データは、建物の位置情報に加えて、建物の階数も整備されている。

今後、新手法を関係 8 都府県の対策地域で適用するにあたっては、必ずしも都市計画基礎調査データのような精緻な地図が整備されているとは限らない。また、仮に都市計画基礎調査データのような地図が整備されていても、更新状況によっては最新のデータでない可能性もある。

上記を踏まえ、利用可能、かつ入手可能な地図の特徴を整理するとともに、それぞれの地図を用いた場合に推計結果にどの程度の差異があるかについて感度解析を実施した。

感度解析に使用した地図の特徴を表 9 に示した。

表 9　感度解析に使用した地図の特徴

	都市計画基礎調査データ	住宅地図Zmap-AREAⅡ	基盤地図情報2500	国土数値情報の用途地域
作成者	自治体	株式会社ゼンリン	国土地理院	国土交通省国土政策局
整備状況	自治体により整備年度や整備状況が異なる	全国広域図：全国、 地域別詳細図：全7地域（北海道、東北、関東、中部、近畿、中部・四国、九州・沖縄）	8都府県の対策地域において一部の地域（兵庫県姫路市の一部）を除いた全域で整備されている	8都府県の対策地域の一部で整備されている （データ整備率は、都市部は高く、郊外部は低い傾向にある）
データ更新	5年毎	年2～3回	年に4回	数年ごと
建物形状	現地調査、空中写真等より作成	調査員の目測や歩測（現地調査）より作成	都市計画基図等より作成	なし
建物階数	あり	あり（戸建て等は2階に設定されている）	なし	なし
費用	無料	全国広域図（22万円+税/1ライセンス）と地域別詳細図（5.5万円+税/1ライセンス）のセット販売	無料（HPよりダウンロード）	無料（HPよりダウンロード）

感度解析に使用した地図の特徴を踏まえ、3 ケース（表 10 参照）を設け、自排局の大気環境レベルを推計し、自排局の $NO_2$98%値との相関関係を比較した（図 26）。

その結果、ケース B, C では、二子局の大気環境レベルと $NO_2$98%値の関係に乖離がみられる。これは、地図によって、建物情報（位置、階数）が異なり（作成年度も異なる）、周辺構造物の複雑度の推計結果が異なった（例：図 27）ためと考えられる。

使用する地図の特徴によって、例に示した程度の差異は生じることに注意が必要である。

表 10　比較ケース一覧

	位置情報	階数情報
ケースA	都市計画基礎調査データ	都市計画基礎調査データ
ケースB	住宅地図Zmap-AREAⅡ	住宅地図Zmap-AREAⅡ
ケースC	基盤地図情報2500	用途地域別に設定

※本調査研究では、用途地域別の階数は、都市計画基礎調査データを集計し設定した。

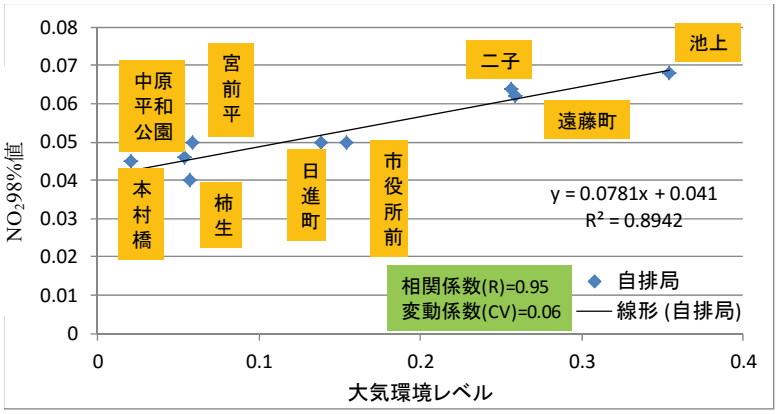
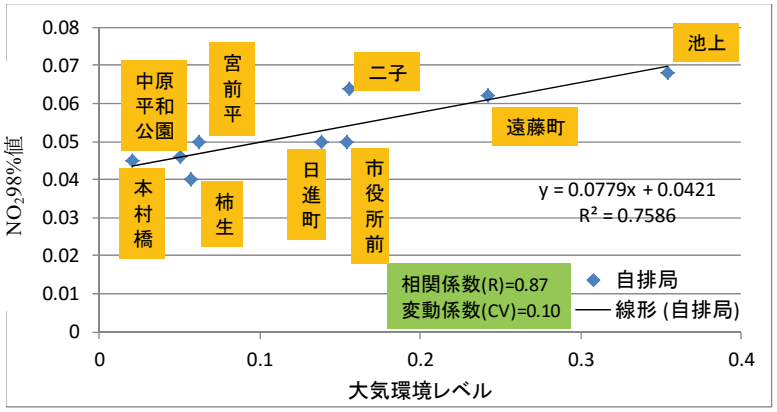
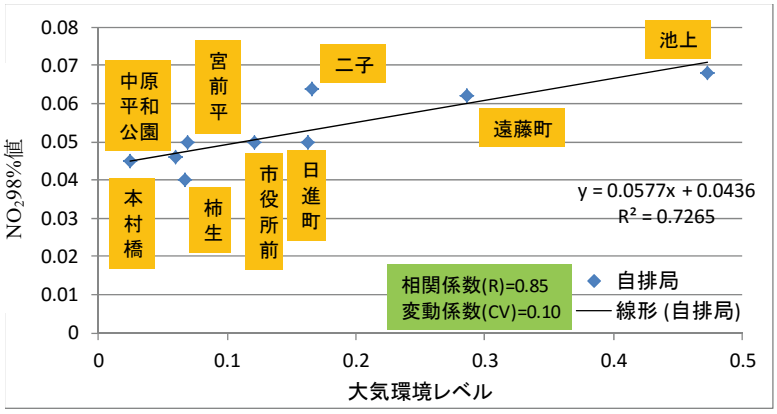
ケース A	
ケース B	
ケース C	

図 26　結果一覧（地図の違い）

※各ケースで大気環境レベルの最大値 1 は異なる。

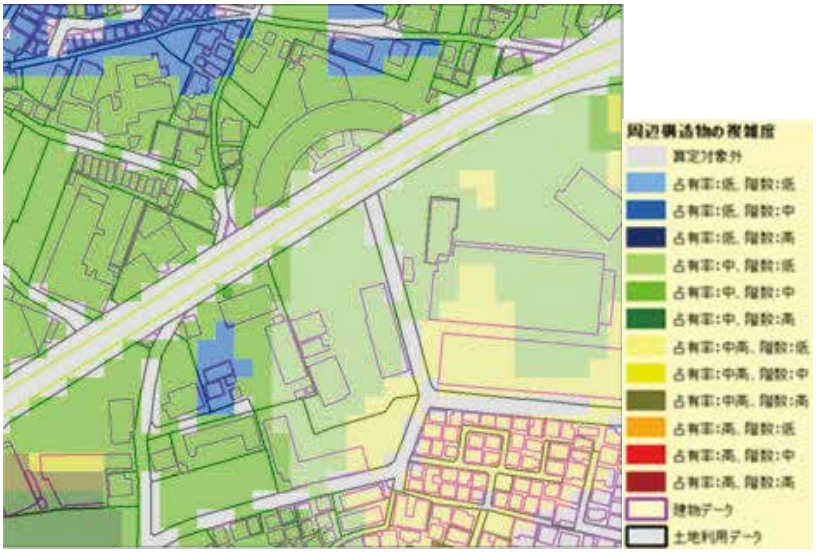
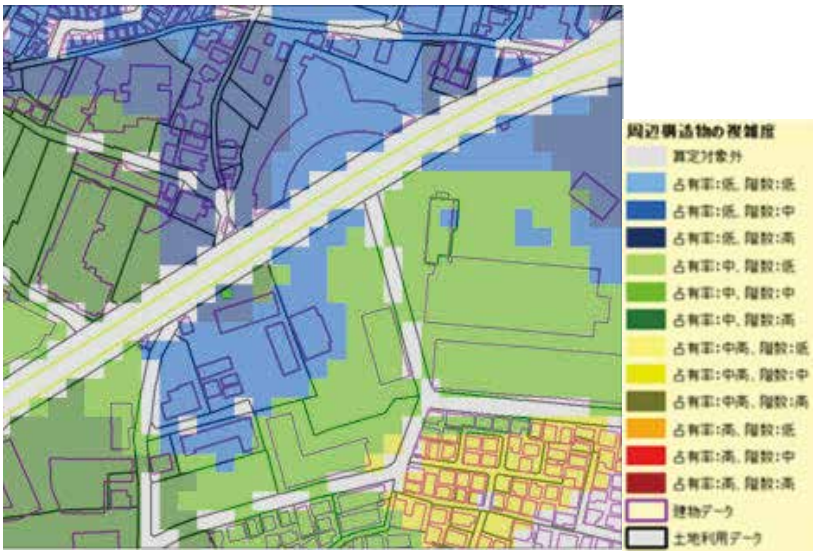
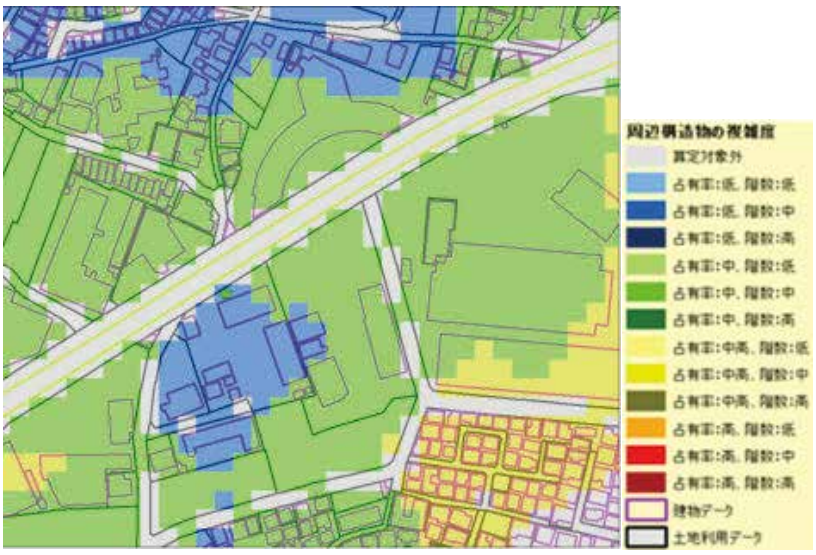
ケース A	
ケース B	
ケース C	

図 27　二子局付近の周辺構造物の複雑度

3.2　メッシュ分割サイズの違いによる感度解析

旧手法では、メッシュ分割サイズを 10m とし、各種検討を実施した。

今後、関係 8 都府県の対策地域で適用するにあたっては、メッシュ分割サイズの違いによる推計精度と要する計算時間との関係を整理することが有意義と考えたため、メッシュサイズに係る感度解析を実施した。

メッシュ分割サイズの違いによる感度解析は、10m、20m 及び 30m の 3 ケースで実施し、自排局の大気環境レベルの推計値と自排局の $NO_2$98%値との相関関係を比較した（図 28）。

その結果、メッシュ分割サイズの違いによって、大気環境レベルに大きな差は確認できなかった。

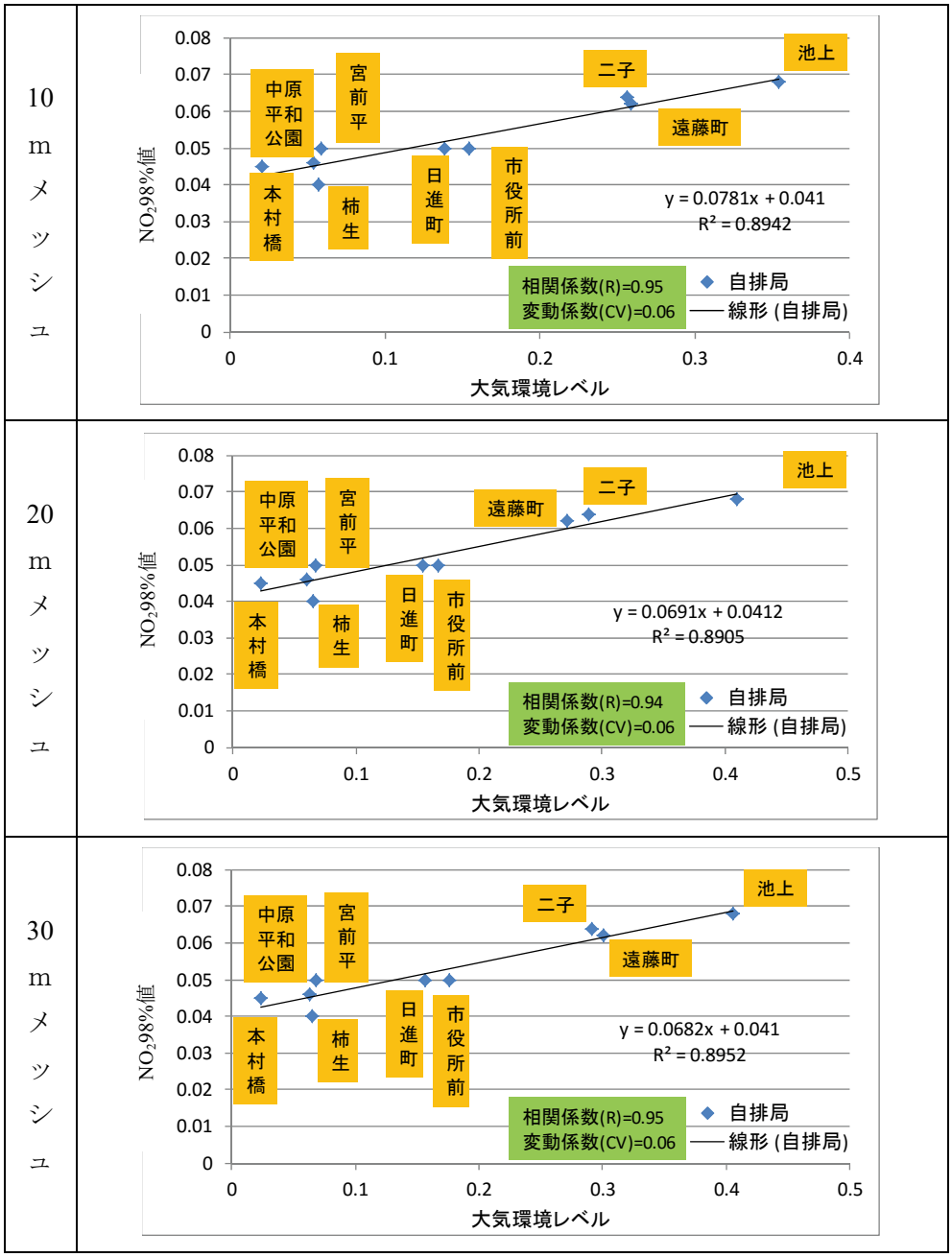


図 28　結果一覧（メッシュ分割サイズの違い）

※各ケースで大気環境レベルの最大値 1 は異なる。

また、川崎市南部（地上 1.5m）の大気環境レベルの分布（図 29）をみると、メッシュ分割サイズが大きくなれば、分布も粗く表現されるが、広域的にみれば、さほど大きな違いは確認できない。

一方、大気環境レベルの計算時間は、10ｍメッシュに比べて、20ｍメッシュ、30ｍメッシュではそれぞれ 1/4、1/9 と大幅に短縮される。

以上より、全体的な高濃度分布を把握するには、30ｍメッシュでも十分可能（少なくとも今回の条件下では）であると考える。

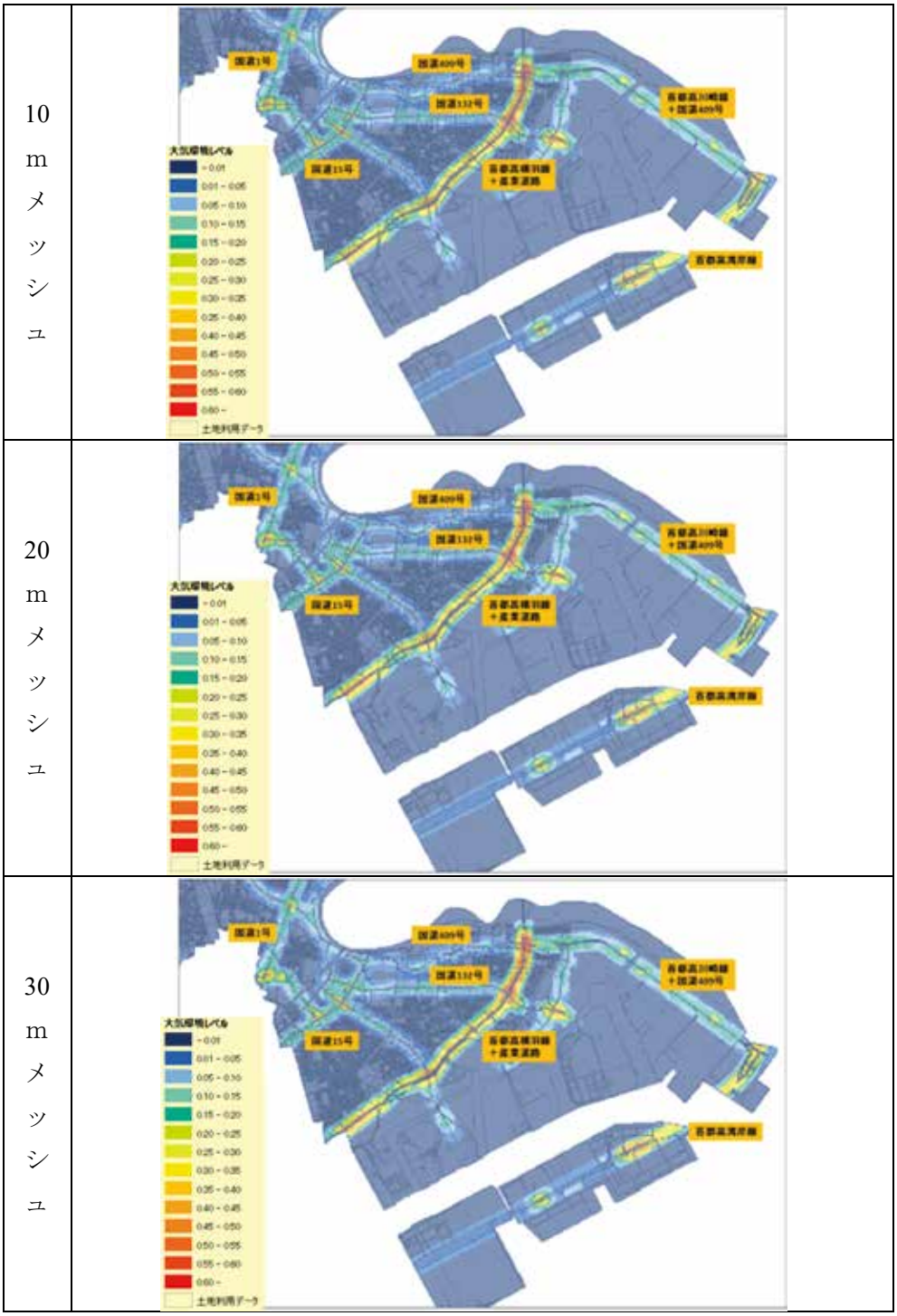


図 29　川崎市南部における大気環境レベル（メッシュ分割サイズによる違い）

3.3　年度の違いによる感度解析

対象年度の違いによる感度解析は、平成 21 年度、平成 27 年度、平成 32 年度の 3 カ年を対象に実施した。なお、年度の違いは自動車発生源データのみを変更し、検討した。

平成 21 年度に対し、平成 27、32 年度は排出量が減少しているため、対策必要レベルも低下している（図 30）。ただし、依然として産業道路などの一部の道路沿道で、$NO_2$98%値が 0.06ppm を超える可能性があると推計された。

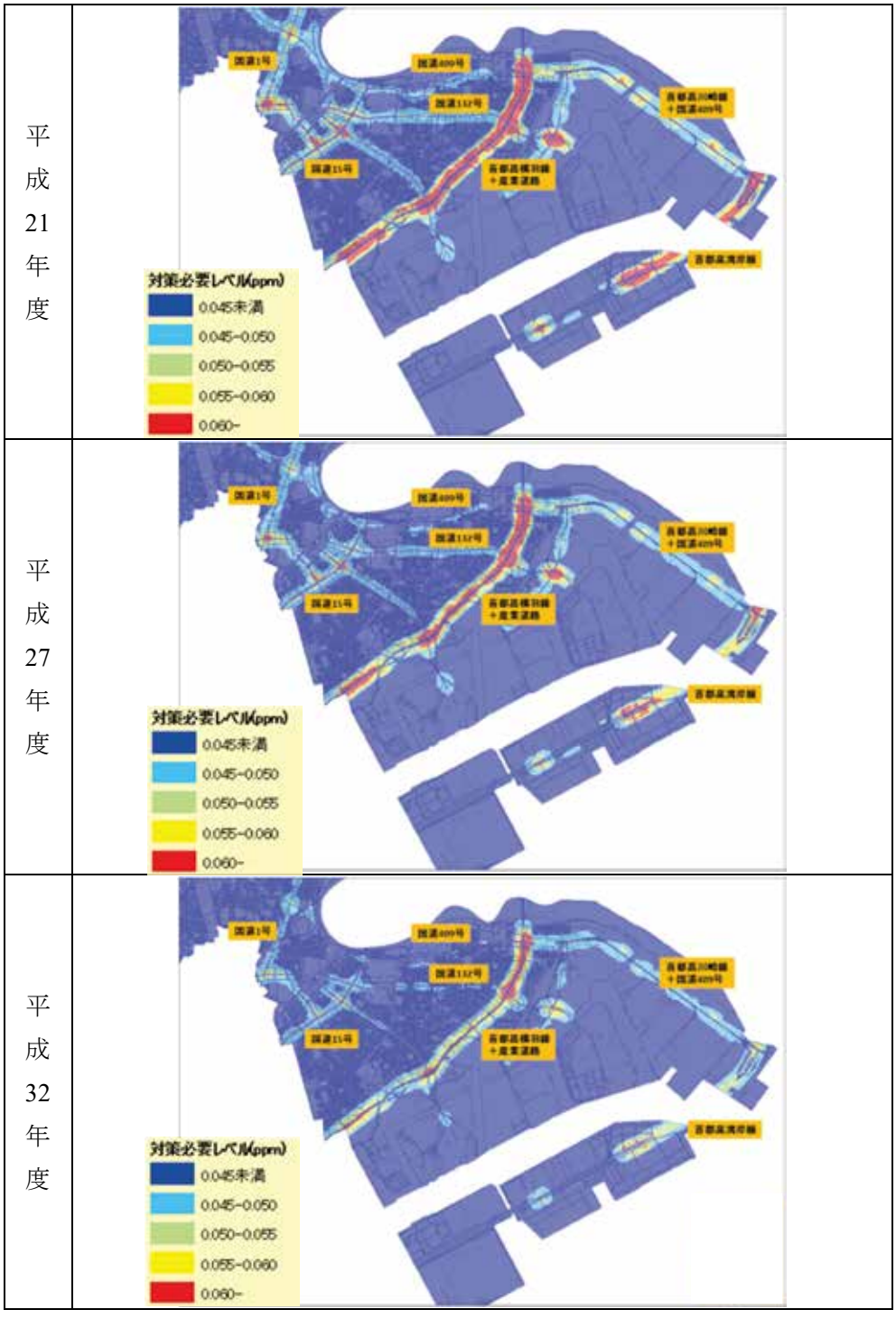


図 30　川崎市南部における対策必要レベル（年度の違い）

【まとめ】

平成 27 年度の調査研究では、旧手法で、川崎市において環境基準の確保が困難であるとして抽出された 2 地点で、公定法に基づく年間観測を開始した。

また、旧手法における周辺構造物の複雑度の区分や推計方法等の見直しを図り、手法の改良を行ったことで、大気環境レベルの推計結果が改善された。

さらに、改良した手法を基に、入力データ等の違い（地図、メッシュ分割サイズ、年度）による感度解析を実施し、今後の構築手法の運用方法を検討するための基本的情報を整理した。

【課題】

1. 対象エリア外の扱い方

現時点では、構築手法の対象エリアを市区町村としている。

また、平成 27 年度に検討した手法では、2.3 節の通り、周辺構造物の複雑度の推計方法を「評価メッシュを中心とする 214.5m 四方における平均占有率・平均階数を用いて推計する方法」に改良した。

このため、対象となる市区町村の境界付近で周辺構造物の複雑度を推計する際、本来は隣接する市区町村の構造物のデータが必要となると考えられるが、現時点では加味していない。

今後は、境界付近における周辺構造物の複雑度の推計方法について、検討が必要である。

2. 対策必要レベルの推計

現時点の構築手法では、自排局において、大気環境レベルと $NO_2$98%値の相関関係から、線形近似で変換式を作成している。この手法を川崎市と大阪市に適用した結果、対象とする地域によっては、傾きが 0 に近くなる（切片が大きくなる）ことが分かった。

今後は、線形近似以外の近似式を作成するなどの工夫が必要であると考えられるが、平成 27 年度に取得している年間観測データを踏まえて検討する予定である。

3. 構築手法の運用方法

構築手法を関係 8 都府県の対策地域で適用するために、以下のような事項について、運用方法を検討する必要がある。

- 対象エリア（市区町村でよいか？）
- 指標化結果の整理の仕方（地上 1.5m, 3.0m の 2 つの高さだけでよいか？等）
- 大気環境レベルの表現方法（0～1 で表現すべきかどうか）
- 対策必要レベルの必要性（手法の目的と再度照らし合わせる必要性）
- 対策必要レベルの推計方法（変換式の変更、超過日数等別の指標にする等）　等

【今後の予定】

1. 年間観測結果を用いた検証

平成 27 年度に実施している公定法に基づく年間観測は、旧手法で川崎市内の自排局（全 9 局）のいずれよりも高くなると推計された地点で実施しており、当該 2 地点及び自排局の年間のデータから $NO_2$98%値を整理し、当該 2 地点が、自排局より高くなっているか検証する。

また、構築手法の対策必要レベル（$NO_2$98％値相当）と比較して、推計精度を確認するとともに、対策必要レベルの変換式を検討する。

2. 手法のブラッシュアップ

平成 27 年度にも先行して構築手法の見直しを図り、改良したが、平成 28 年度は年間観測の結果を踏まえて、さらなる手法の見直し・改良などを検討する。

3. 構築手法の運用方法の検討

構築した手法を、関係 8 都府県の対策地域に適用するための運用方法について検討する。

「謝辞」

本調査研究の手法検討にあたって、ご協力をいただいた神奈川県、川崎市、大阪府、大阪市の関係者の方々に深く御礼を申し上げます。

また、本調査研究で使用した一部の地図データ（Zmap－AREAⅡ）については、株式会社ゼンリンからサンプルデータとしてご提供いただきました。深く感謝申し上げます。