

# 北摂地方のノイズマップの作成

関西大学 環境都市工学部 建築学科  
建築環境工学第 I 研究室  
建16-0113 李世賢  
指導教員 豊田 政弘 教授

## 目次

1	はじめに	
1.1	研究背景	1
1.2	研究目的	3
1.3	研究範囲・方法	3
2	ノイズマップ	
2.1	ノイズマップの定義	4
2.2	ノイズマップの種類	5
2.3	各国のノイズマップ	6
3	ノイズ測定および交通状況調査	
3.1	ノイズ測定の目的	14
3.2	ノイズ測定の地域	15
3.3	ノイズ測定の方法	19
3.3.1	騒音測定的时间帯	20
3.3.2	道路に面する地域の測定方法	20
3.4	騒音測定結果(道路に面する地域)	21
4	ノイズマップの作成	
4.1	道路交通ノイズマップの作成	25
4.1.1	地理情報データ生成(地図のレイヤー)	25
4.1.2	一般道路の分析	26
4.1.3	ノイズマップの作成結果	27
4.1.4	測定と分析結果の比較	38
4.1.5	騒音に係る環境基準と交通騒音の評価	41
5	ノイズマップの利用	44
6	結論	46
	参考文献	47

# 1. はじめに

## 1.1 研究背景

ノイズ、つまり騒音とは人間が聞いて好ましくない音のことを意味し、その基準は人によって異なる。騒音が人に及ぼす影響は様々であるが、代表的には聴力障害と睡眠妨害、集中力の低下など人に悪影響を及ぼす。図1に騒音レベルと騒音の影響を表した図を示す。

近代社会になってから自動車や鉄道、飛行機のような交通機関と住居環境、産業が発達し、その影響で我々の日常生活はより便利となった。しかし、産業発達とともに交通騒音と産業騒音、生活騒音が発生し、住居環境の過密化は騒音に暴露される人口と地域の増加をより加速化させた。

欧州連合（EU）はこのような騒音問題を改善させるために具体的な環境騒音低減対策として2002年、人口25万人、年間交通量600万台、鉄道通行量6万台、航空機5万台以上が運航する都市に対して重要な交通騒音（自動車、鉄道、飛行機）と産業騒音のノイズマップを5年ごとに描画し、アクションプランを立て、描画されたノイズマップと騒音に関する政策の公開を義務化している。

それに比べて日本ではASJ RTN-Modelという精密な道路騒音予測モデルが確立されているのに関わらず、ノイズマップに関しての指令は存在していない。道路交通騒音の根本的な対策を立てるためには騒音の実際的な影響を把握するか予測するのが何よりも重要である。しかし、現在日本で描画されているノイズマップは航空機騒音と道路交通騒音に関するものだけであり、描画されている範囲は空港周辺と幹線道路の周辺に限られているので、道路交通騒音が個別の住居にどのような影響を与えているのかは把握することができない。よって、それは厳密な意味でのノイズマップとは言えないものである。

このような課題を克服するために原田らは2021年、ASJ Modelと地理情報システム（GIS）を用いて日本に合わせたノイズマップ描画システムを構築し、東大阪のノイズマップを作成・公開した[2]。原田らはノイズマップを活用して車の低騒音化が道路交通騒音と暴露人口に及ぼす影響を検証し、道路計画の視点から自動車騒音対策の効果を可視化及び定量的に評価するためにノイズマップが有効であることを示した。し

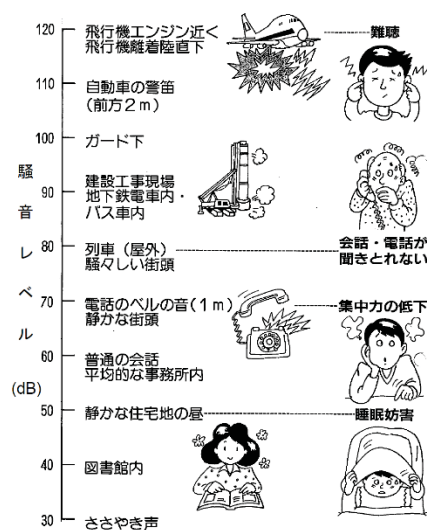


図1 騒音レベルと騒音影響[1]

かし、公開されているノイズマップは東大阪に限られており、まだ開発中のシステムであるため、実測による検証は行われていない状況である。

有効な道路交通騒音の対策を立てるためには車の低騒音化、交通流対策など、各地域の状況に適切な対策を総合的に議論する必要がある、そのためには様々な条件と地域のノイズマップを描画しながらノイズマップの精密度と利便性を上昇させなければならない。また、開発中のシステムの予測値が実用可能なのかを把握するためにも予測値と実測による測定値を比較し、検証する必要がある。

## 1.2 研究目的

本研究では先行研究に関して精密なノイズマップを描画するためのサンプルが少ないという課題を克服するために、7市3町で構成されている北摂地方のノイズマップを作成し、検証することを目的とする。また、ノイズマップを活用した例として建物の配置が道路交通騒音分布に及ぼす影響を検討する。

## 1.3 研究範囲・方法

本研究ではノイズマップの種類の一つである道路交通騒音ノイズマップの描画のために北摂地方を選定した。北摂地方とは三島地域と豊能地域で構成されている大阪の北部のことである。三島地域は「吹田市・高槻市・茨木市・摂津市・島本町」、豊能地域は「豊中市・箕面市・池田市・能勢町・豊能町」で構成されている。

予測値と実測値を比較するための騒音の測定値は令和4年、大阪府環境農林水産部の環境管理室事業所指導課が公開した資料[3]から得た。

ノイズマップの作成方法は韓国の騒音・振動管理法の環境部告示第2013-75号、「ノイズマップ作成方法」を参考にした。

研究方法は以下となる。

### 1. 基礎調査の資料作成

海外と日本のノイズマップの製作状況と関連規定を調査する。

### 2. ノイズマップの作成

国土地理院から得た北摂地方の地図情報システム（GIS）データと騒音測定データを繋ぎ、データベースを構築するとともに、空間分析方法のRBF補間を用いて分析する。調査で得た道路状況と交通量を原田らのプログラム[4]を用いて数値的モデリングを行い北摂地方のノイズマップを描画する。

### 3. ノイズマップの検証

描画されたノイズマップの予測値と大阪府で実測した測定値を比べ、ノイズマップの妥当性を検証する。

### 4. ノイズマップの利用

建物の配置の違いによる騒音分布の変化を検討する。

## 2. ノイズマップ

### 2.1 ノイズマップの定義

2003年からノイズマップの描画を始めた韓国の環境部（生活環境課）の環境部告示第2021-54号[5]では

*"ノイズマップ"とは一定の地域を対象として道路・建物などの情報と測定及び予測された騒音度を等音線や色を用いて視覚化させた地図を意味する。*

とノイズマップを定義している。つまり、ノイズマップとは今まで数値だけで表現されていた騒音を等音線や色を用いて視覚化させることで騒音が周辺に与える影響をより簡単に把握し、評価することができる道具であると捉えられる。

ノイズマップの役割について平栗ら[6]は、

- 1) 空間的には、実測調査ではなし得ない広範囲、かつ空間分解能の高い騒音レベル分布を推定・可視化できる。
- 2) 時間的には、過去の交通状況や地理空間情報が入手可能であれば過去に遡った推計が可能であり、また将来的な状況の変化を考慮した予測も可能である。過去の騒音暴露状況は実測調査結果がデータベース化されていれば把握できるが、将来の予測は不可能である。
- 3) 現象的には、対象としたい任意の音源の効果だけを抽出可能である。実測調査ではこの点が非常に難しく、例えば幹線道路の近くで航空機騒音の実測調査はできない。

と述べている。

このようなノイズマップの役割を見てわかるようにノイズマップは騒音の程度を判別しやすくさせ、それにより地域的分析が可能となり、GISと連携することで騒音暴露人口を把握、騒音低減対策や開発計画の効率性まで判断できるようになる。

## 2.2 ノイズマップの種類

欧州連合のDIRECTIVE 2002/49/EC[7]ではノイズマップを2種類に分けて定義している。

*Strategic noise map*  
*a map designed for the global assessment of noise exposure*  
*in a given area due to different noise sources or*  
*for overall predictions for such an area*

*noise mapping*  
*the presentation of data on an existing or predicted noise situation*  
*in terms of a noise indicator, indicating breaches of any relevant limit*  
*value in force, the number of people affected in a certain area,*  
*or the number of dwellings exposed to certain values*  
*of a noise indicator in a certain area*

### (1) 戦略的ノイズマップ

特定地域で様々な音源に対する影響予測や総括的な影響を予測する際の多目的騒音影響評価のためのノイズマップ

### (2) ノイズマッピング

既存または予想される騒音状況に関するデータを騒音指標として表示し、関連する制限値の違反、特定の地域で影響を受ける人の数、または特定の騒音値にさらされた住宅の数を示したもの。

さらに、戦略的ノイズマップは一般的に以下の4種類に分けて定義される。

ア) 地域ノイズマップ

ある地域で測定された騒音をもとに現在の騒音環境とGISを用いて描画された地図。

イ) 道路交通騒音地図

道路上で発生する騒音の程度を影響因子（交通量、道路状況、周囲環境）と数式から予測された計算値を用いて描画された地図。

ウ) 鉄道騒音地図

鉄道上で発生する騒音の程度を影響因子（通行量、列車の速度、列車の長さ、周囲環境）と数式から予測された計算値を用いて描画された地図。

エ) 航空騒音地図

航空上で発生する騒音の程度を影響因子（運航数、航路、離着陸時間、航空機種、周囲環境）と数式から予測された計算値を用いて描画された地図。

## 2.3 各国のノイズマップ

EUでは1990年代にノイズマップを各国の騒音低減の対策として提示した。2000年以降、EU議会では長期的な騒音政策の発展のために「EU Noise Expert Network」を新設し、2002年6月、具体的な環境騒音低減対策として、2002/49/EC(END)という環境騒音指令を発令した。

### EU環境騒音対策の基本事項

- (1) 重要道路、鉄道、航空に対して戦略的ノイズマップを作成し、環境騒音問題を管理すること。
- (2) 騒音露出の影響と法令を制定する時は民衆に情報を公開し、議論すること。
- (3) 環境騒音の改善が必要または想定される場所に関して騒音低減対策を立てること。

この指令によってEU圏では人口密集地の重要な交通騒音や工場騒音に対して5年ごとにノイズマップを描画し、アクションプランを立てるのが義務化されている。指令に従って描画されたノイズマップやEU全域のデータは誰でも見られるように公開されている。



(ア) イギリス

図2は2019年、イギリス全域の道路交通騒音を5 dB(A)間隔で55 dB(A)から75 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。「Extrium」は2002/49/ECの一環としてイギリスの「環境・食糧・農村地域省 (Defra)」と協力し、イギリス全域の重要道路と鉄道の3次戦略的ノイズマップを描画し、ホームページに公開した。

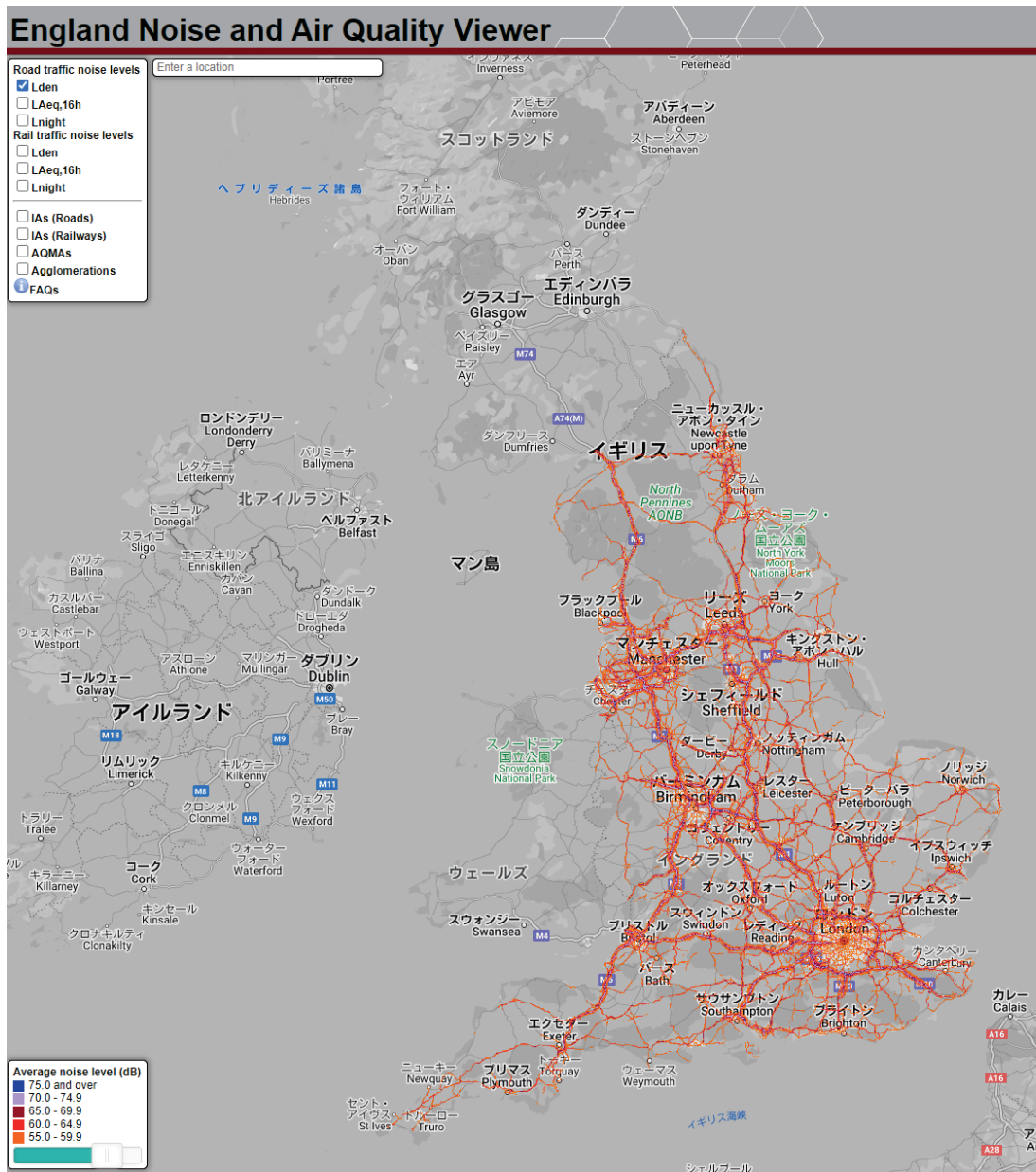


図1 イギリスのノイズマップ[8]

(イ) フランス

図3は2017年、フランス全域の道路交通騒音を5 dB(A)間隔で45 dB(A)以下から75 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。「Bruitparif」はフランスのile de France地域とフランスの環境部と協力し、2002/49/ECの一環として道路、鉄道、航空の戦略的ノイズマップを描画、配布しており、ホームページには2007年（1次）、2012年（2次）、2017年（3次）のデータにアクセスできる。

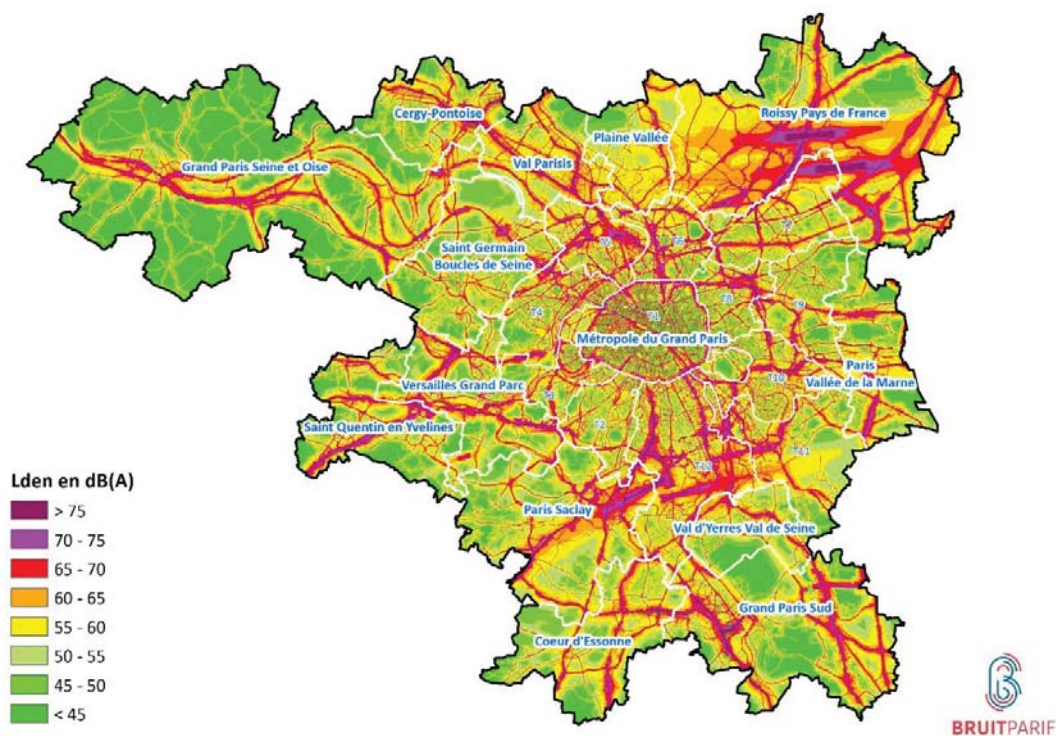


図2 フランスのノイズマップ[9]

(ウ) オランダ

図4は2018年、オランダのアムステルダム地域の道路交通騒音及び路面電車騒音を5 dB(A)間隔で55 dB(A)から70 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。

アムステルダム市は2002/49/ECの一環として道路、鉄道、航空、産業に対する戦略的ノイズマップを描画し、配布している。道路交通量の計算は交通及び交通院プラサービス (DIVV) に登録されている交通量を基盤とし、道路周辺騒音は路面表面の種類 (アスファルト、砂利)、法的に許容される速度と遮音壁の存在有無で計算される。

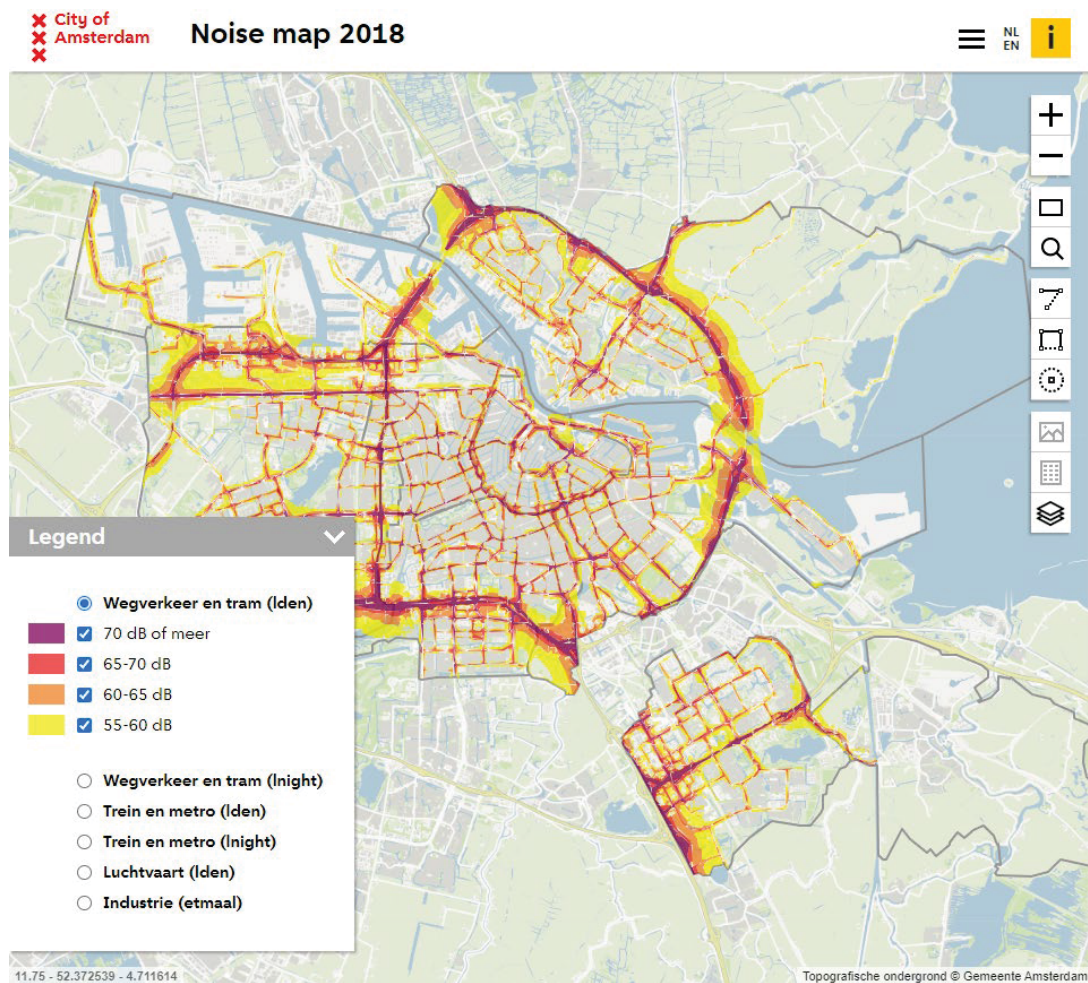


図3 オランダのノイズマップ[10]



(エ) スイス

図5は2015年、スイス全域の道路交通騒音を5 dB(A)間隔で40 dB(A)以下から75 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。

スイス連邦環境省 (FOEN) は2002/49/ECの一環として「sonBASE」を基盤として道路、鉄道に関する戦略的ノイズマップを描画し、配布している。スイス連邦地図のホームページでは既存の戦略的ノイズマップだけでなく、3D戦略的ノイズマップを公開している。

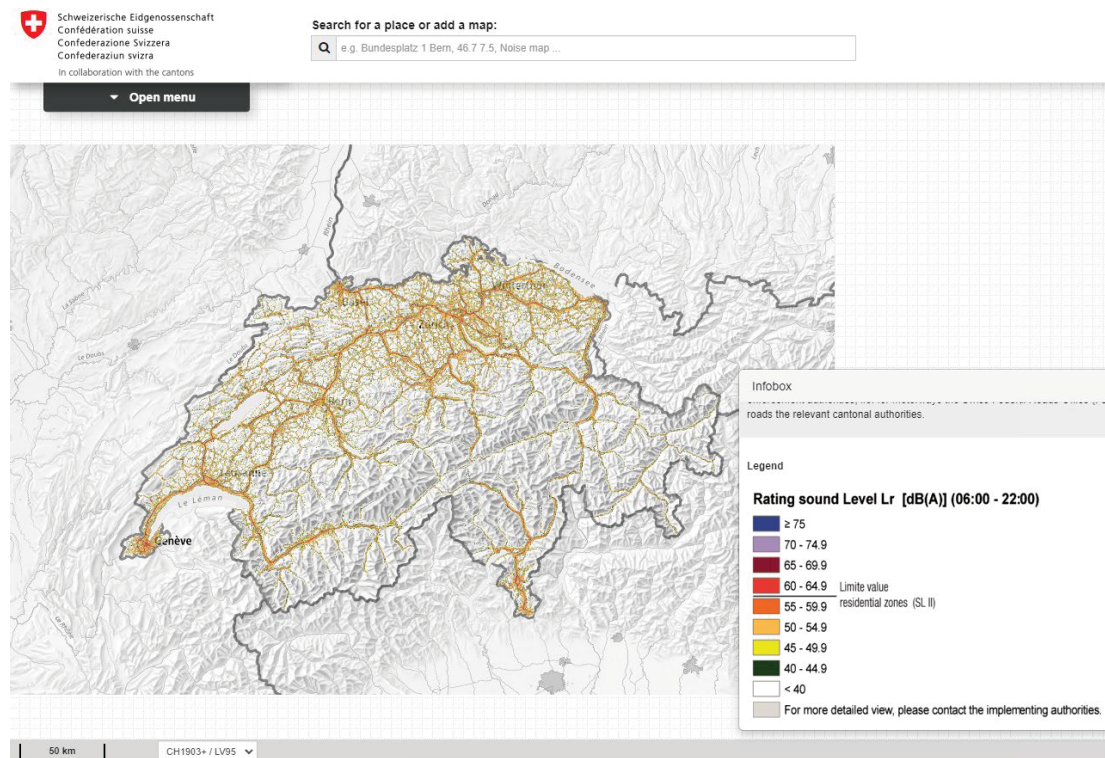


図4 スイスのノイズマップ[11]

(オ) ドイツ

図6は2017年、ドイツのベルリンの道路交通騒音を5 dB(A)間隔で55 dB(A)から75 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。

ドイツ連邦環境省(Umweltbundesamt)は2002/49/ECの一環として道路、鉄道、航空、産業に関する戦略的ノイズマップを描画し、配布している。「Environmental Atlas Berlin」のホームページでは住居用建物に関する個別的なノイズマップと防音窓の設置を推奨する区域を追加で公開している。

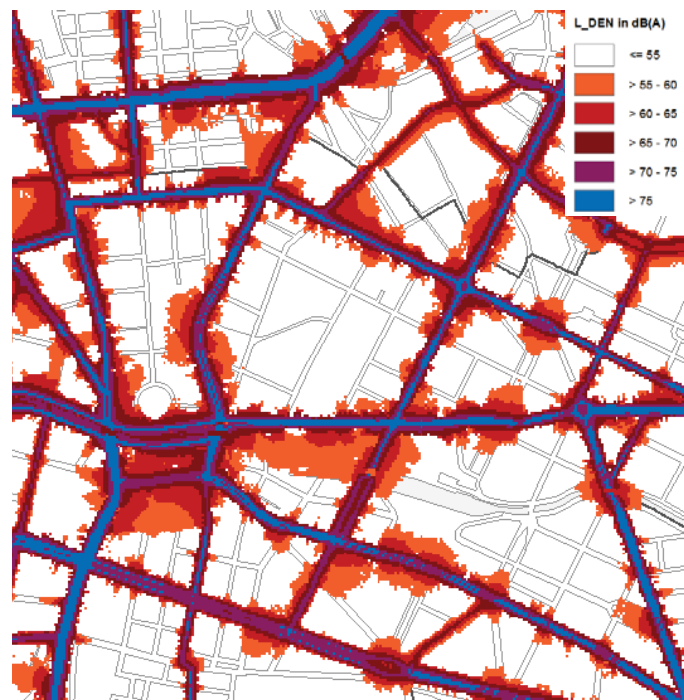


図5 ドイツのベルリンのノイズマップ[12]

(カ) 韓国

図7は2010年、韓国のヨンドゥンポの道路交通騒音を5 dB(A)間隔で40 dB(A)以下から80 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。

韓国は2003年からノイズマップの研究をはじめ、2010年には騒音・振動管理法によってノイズマップの作成方法を法令化し、5年ごとに更新することを義務化している。しかし、第5章14条では「環境部長官は市、道知事と協力し、ノイズマップを公開することができる。」となっており、ノイズマップを民衆に公開することは義務化されていない。その結果、韓国で公開されているノイズマップは研究資料以外には参照することができず、各都道府県で公開しているノイズマップはエラーのため参照することができない状況である。

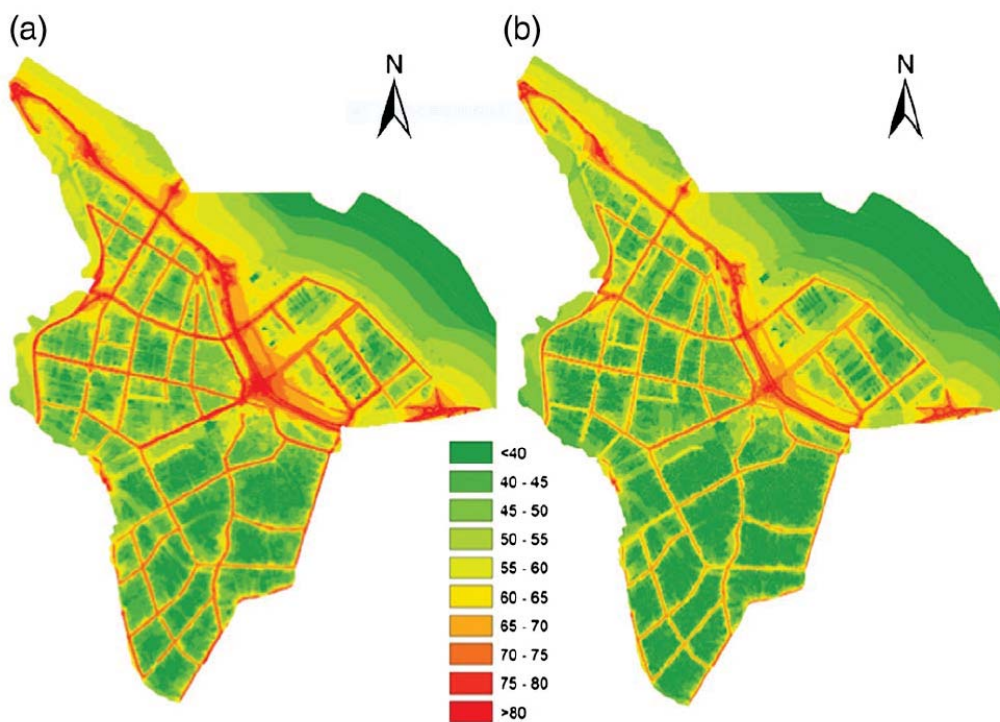


図6 韓国のヨンドゥンポの昼間(a)、夜間(b)のノイズマップ[13]

(ク) 日本

図8は2021年、日本の東大阪地域の道路交通騒音を5 dB(A)間隔で40 dB(A)以下から70 dB(A)以上までを描画したノイズマップである。

2021年以前まで日本で描画されていたノイズマップは航空機騒音と道路交通騒音に関するものだけで、その範囲も空港周辺と幹線道路周辺に限られており、一般人は騒音が周辺に及ぼす影響を把握するのは非常に難しい状況であった。その問題を克服するため原田らは2021年、AS J ModelとGISを用いて日本に合わせたノイズマップ描画システムを構築し、東大阪のノイズマップを作成し、公開した[2]。

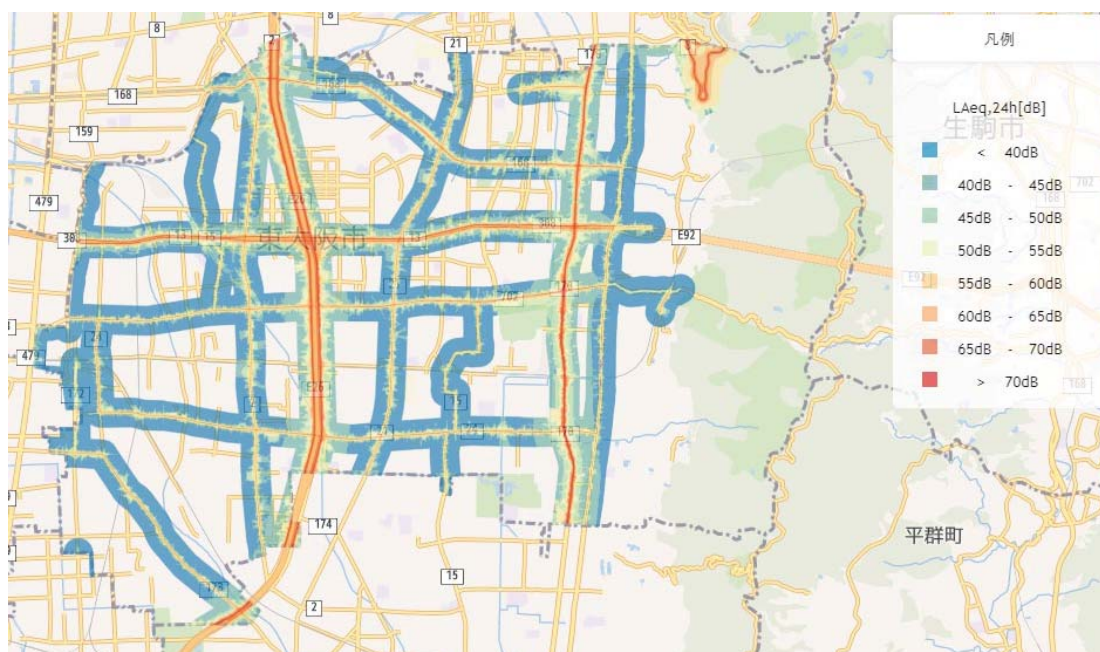


図7 日本の東大阪地域のノイズマップ[2]

### 3. 騒音測定

#### 3.1 騒音測定の目的

2010年、ノイズマップの作成が法令化されている韓国では第4章1項[14]により

予測騒音度の確認及び基準または実測値との比較検証」が義務化されており、2項14によると「作成された地図の検討、地図の検証は、ノイズマップで計算された騒音度結果と実測値を比較して平均誤差 $\pm 3$ dB、標準偏差3を超えてはならない。実測値は現在運営されている環境騒音測定網（自動／手動）、鉄道騒音測定網の測定値を活用することができる。その他、1時間の交通量が1000台以上の道路、1時間の通行量が10台以上の鉄道あたりの地点以上で測定し、交通騒音限度を超える建物や共同住宅団地の50パーセント以上の地点で測定する。

とされている。図9にノイズマップの作成の手順を示す。

これを参考として本研究では計算されたノイズマップの計算値を実測値と比較することで原田らが開発中のノイズマップ描画システムの正確性と妥当性を検証する。

実測値は大阪府が実施した調査[3]の道路に面する地域における騒音実測資料を参考とする。



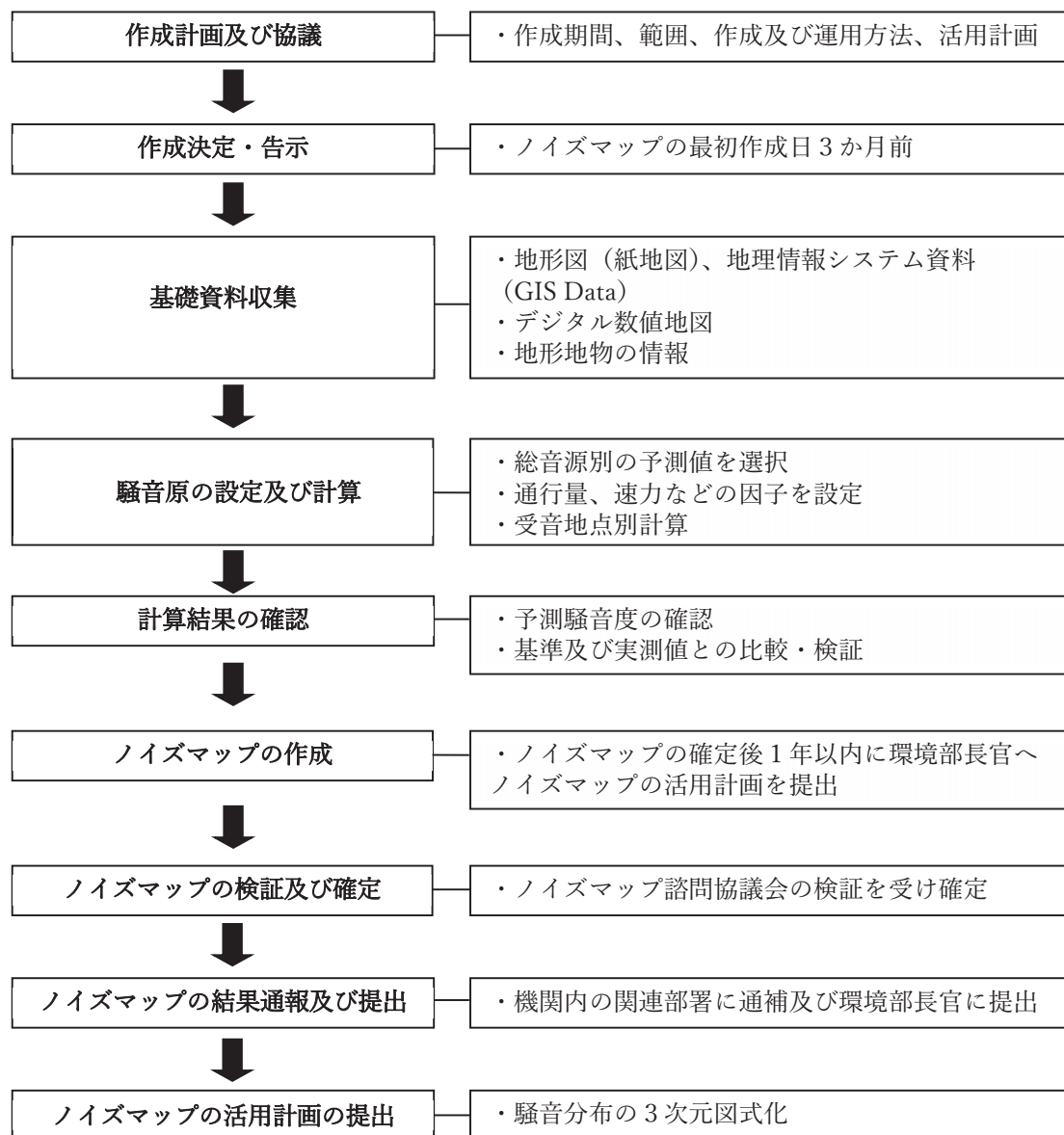


図9 ノイズマップの作成手続き[14]

### 3.2 騒音測定地域

大阪府の測定地域は表1のように適用地域の中で一般地域と道路に面する地域に分けて地点を選定した。

表1 大阪府の測定地域の定義

	定義	地域としての評価方法
道路に面する地域	道路交通騒音が支配的な音源である地域	一定の地域ごとに当該地域内の全ての住居等のうち環境基準の基準値を超過する戸数及び割合を把握することにより評価（原則「面的評価」（＝原則2車線（市町村道は4車線）以上の道路端から50mの範囲の住居等の評価）によることとされている）
一般地域	道路に面する地域以外の地域	一定の地域ごとに当該地域の騒音を代表すると思われる地点(特定の音源の局所的な影響を受けず、地域における平均的な騒音レベルを評価できると考えられる地点)を選定して評価

本研究は道路交通騒音のノイズマップを対象としているので、北摂地方の測定地点は'道路に面する地域'だけを想定し、測定地点は64地点とした。ここで、測定地点は一定の地域ごとに当該地域の騒音を代表すると思われる地点であり、表2は測定支点数の区分、図10はこの測定地点を表す地図である。

表2 道路に面する地域に係る地域類型による測定支点数

類型区分	該当地域	支点数
A	A地域※1のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	2
B	B地域※1のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	0
C	C地域※1のうち車線を有する道路に面する地域	2
近	道路に面する地域のうち、幹線交通を担う道路に近接する空間 ※2 ※3	60

※地域の区分

- ・ A地域 専ら住居の用に供される地域
- ・ B地域 主として住居の用に供される地域
- ・ C地域 相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域

※幹線交通を担う道路

- ・ 道路法(昭和27年法律第180号)第3条に規定する高速自動車国道、一般国道、府道及び市町村道(市町村道にあっては4車線以上の車線を有する区間)に限る。
- ・ 道路運送法(昭和26年法律第183号)第2条第8項に規定する一般自動車道であって都市計画法施行規則(昭和44年建設省令第49号)第7条第1項第1号に定める自動車専用道路。

※幹線交通を担う道路に近接する空間幹線交通を担う道路の道路端から、以下の距離の範囲

- ・ 2車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路 15メートル
- ・ 2車線を越える車線を有する幹線交通を担う道路 20メートル

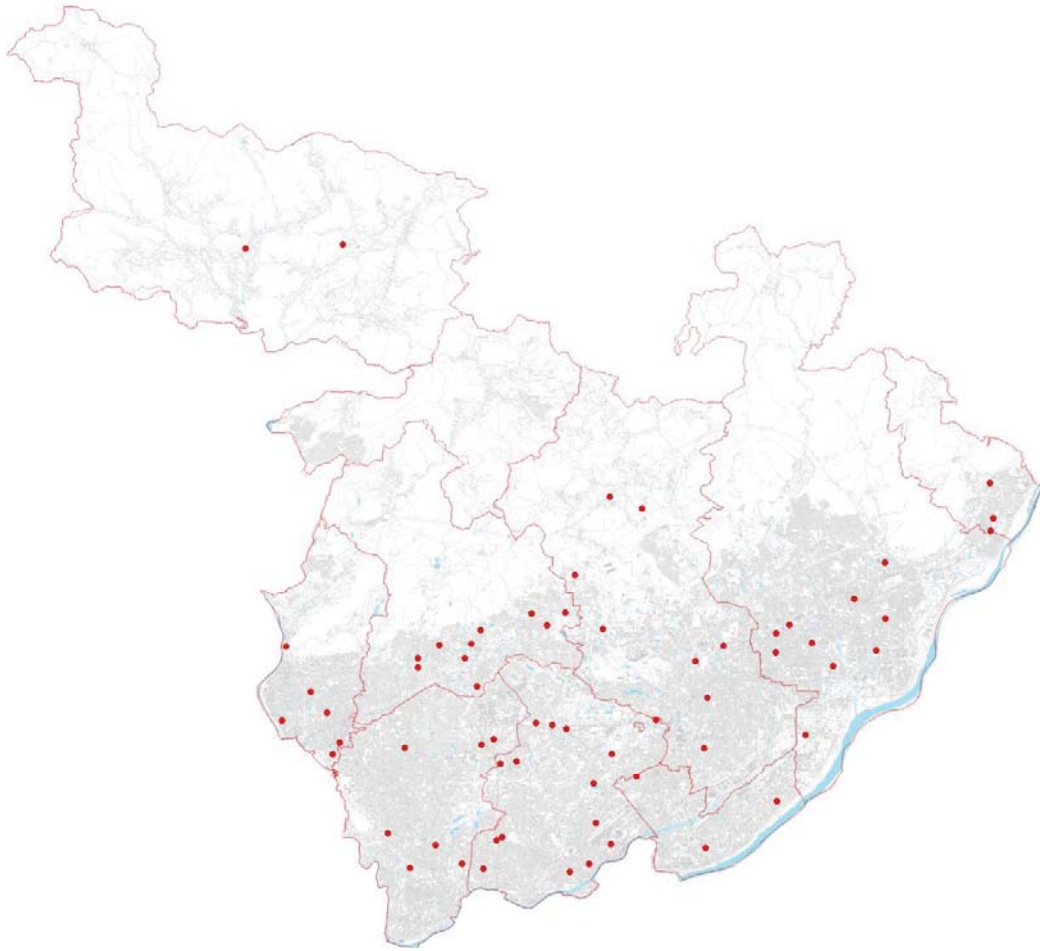


図 10 北摂地方の騒音測定地点

### 3.3 騒音測定方法

本研究では実測地点に制限があるため、大阪府が調査した資料[15]を基に実測データをまとめた。大阪府の騒音測定は市によって異なるが、規定は以下である。

・騒音の測定は、計量法(平成4年法律第51号)第71条の条件に合格した騒音計を用いて行うものとする。この場合において、周波数補正回路はA特性を用いることとする。

・騒音の測定に関する方法は、原則として日本工業規格Z8731による。ただし、時間の区分ごとに全時間を通じて連続して測定した場合と比べて統計的に十分な精度を確保し得る範囲内で、騒音レベルの変動等の条件に応じて、実測時間を短縮することができる。当該建物による反射の影響が無視できない場合にはこれを避けうる位置で測定し、これが困難な場合には実測値を補正するなど適切な措置を行うこととする。また、必要な実測時間が確保できない場合等においては、測定に代えて道路交通量等の条件から騒音レベルを推計する方法によることができる。なお、著しい騒音を発生する工場及び事業場、建設作業の場所、飛行場並びに鉄道の敷地内並びにこれらに準ずる場所は、測定場所から除外する。

・道路に面する地域以外の地域については、原則として一定の地域ごとに当該地域の騒音を代表すると思われる地点を選定して評価するものとする。

・路に面する地域については、原則として一定の地域ごとに当該地域内の全ての住居等のうち1の環境基準の基準値を超過する戸数及び超過する割合を把握することにより評価するものとする。

### 3.3.1 騒音測定の時間帯

騒音を評価する基準時間帯は、環境基準に基づき、昼（6:00~22:00）、夜（22:00~6:00）の二つの時間帯とした。

### 3.3.2 道路に面する地域の測定方法

道路に面する地域の測定で用いられた測定手法の状況を表3に示す。連続測定で瞬時値を記録する手法が最も多く採用されていた。

表3 道路に面する地域における測定方法の状況

測定方法	割合
連続測定で瞬時値を記録	64.1%
連続測定で10分間値を記録	32.8%
非連続測定で毎時10分間値を記録	2.8%
その他	0.3%

### 3.4 騒音測定結果(道路に面する地域)

各地域の騒音測定結果を表4～12に示す。

表4 高槻市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	一般国道 170 号	高槻市城東町 5	4	0.7	1.5	近	73	66
2	一般国道 171 号	高槻市幸町 1	4	0	1.5	近	76	71
3	府道大阪高槻京都線(新)	高槻市西冠 3-47	4	0	1.2	近	69	66
4	府道大阪高槻線	高槻市芝生町 3-2	2	0	1.2	近	70	67
5	府道伏見柳谷高槻線	高槻市別所本町 9	2	0	1.2	近	68	63
6	府道摂津富田停車場線	高槻市大畑町 5	2	0	1.5	近	60	54
7	府道高槻茨木線	高槻市如是町 7	2	0	1.3	近	65	59
8	府道鳥飼八 T 富田線	高槻市富田町 4-7	2	0	1.5	近	63	58
9	府道三島江茨木線	高槻市西面南 1-18	2	0	1.2	近	67	64
10	市道高槻停車場線	高槻市紺屋町 7	4	2	1.7	近	64	56

表5 箕面市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	一般国道 171 号	箕面市萱野 2-3-30	4	0	1.2	近	69	64
2	一般国道 423 号	箕面市坊島 4-16-33	4	0	1.2	近	66	60
3	一般国道 423 号	箕面市船場西 2-2	10	0	1.2	近	66	57
4	府道茨木能勢線	箕面市彩都粟生南 2-2	2	0	1.2	近	63	57
5	府道箕面池田線	箕面市粟生間谷西 2-7-1	2	0	1.2	近	63	56
6	府道箕面池田線	箕面市白島 3-7	2	0	1.2	近	65	59
7	府道豊中亀岡線	箕面市西小路 2-8-26	2	0	1.2	近	67	61
8	市道小野原中村線	箕面市粟生間谷西 1-3	2	0	1.2	A	64	57
9	市道箕面今宮線	箕面市箕面 3-15-28	2	0	1.2	A	65	58
10	市道中央線	箕面市西小路 4-6-1	2	0	1.2	C	64	59

表 6 能勢町の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	府道宿野下田線	能勢町大里 245	2	0	1.2	近	65	56
2	府道吉野下田尻線	能勢町上田尻 378	2	0	1.2	近	65	58

表 7 島本町の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	名神高速道路	島本町東大寺 3-4	8	8.6	1.2	近	54	49
2	一般国道 171 号	島本町高浜 2-26	4	0	1.2	近	75	70
3	町道高浜桜井幹線	島本町水無瀬 2-2	4	0	1.2	C	62	55

表 8 茨城市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	新名神高速道路	茨木市大字千提寺	4	8.5	1.2	近	49	47
2	一般国道 171 号	茨木市畑田町 12	4	0	1.2	近	73	70
3	一般国道 171 号	茨木市西河原 3-2	4	0	2	近	68	64
4	府道茨木摂津線	茨木市大字大岩	2	0	1.2	近	66	54
5	府道茨木摂津線	茨木市彩都やまぶき 2-2	2	-3.5	1.6	近	63	59
6	府道大阪中央環状線	茨木市美沢町 16	4	0	1.4	近	72	69
7	府道茨木能勢線	茨木市宿久庄 4-1	2	0.3	1.2	近	66	58
8	府道枚方茨木線	茨木市駅前 3-8	2	0	1.5	近	64	59



表9 池田市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	一般国道 171 号	池田市荘園 1-13	4	0	1.2	近	72	67
2	一般国道 173 号	池田市木部町 36-5	4	0	1.2	近	72	67
3	一般国道 176 号	池田市城南 3-5	2	0	1.2	近	70	66
4	一般国道 176 号	池田市神田 2-21	4	0	1.2	近	69	63
5	府道大阪中央環状線	池田市石橋 4-20	4	0	1.2	近	78	74
6	道大阪池田線	池田市空港 1-12	10	0	1.2	近	72	67

表10 吹田市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端か らの 距離	高 さ	地 域 類 型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	名神高速道路	吹田市江坂町 5-18	4	0	1.2	近	62	56
2	名神高速道路	吹田市五月が丘東 3	4	0	1.2	近	58	54
3	一般国道 423 号	吹田市竹見台 4-6	4	0	1.2	近	60	55
4	一般国道 423 号	吹田市江坂町 4-11	4	0	1.2	近	69	66
5	一般国道 479 号	吹田市内本町 1-23	4	0	1.2	近	69	65
6	一般国道 479 号	吹田市豊津町 17	4	0	1.2	近	72	69
7	府道茨木摂津線	吹田市檜切山 18	4	0	1.2	近	69	63
8	府道大阪中央環状線	吹田市古江台 6-3	6	0	1.2	近	60	56
9	府道大阪中央環状線	吹田市山田東 4-17	6	0	1.2	近	67	63
10	府道大阪中央環状線	吹田市青葉丘北 11	6	0	1.2	近	70	70
11	府道大阪高槻京都線	吹田市岸部中 1-12	2	0	1.2	近	67	62
12	府道大阪高槻京都線 (新)	吹田市吹東町 3	2	0	1.2	近	67	61
13	府道南千里茨木停車場線	吹田市古江台 6-1	4	0	1.2	近	68	58
14	府道相川停車場線	吹田市高浜町 15	2	0	1.2	近	67	60
15	市道桃山台 41 号線	吹田市竹見台 3-1	4	0	1.2	近	65	61

表 11 豊中市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	名神高速道路	豊中市小曾根 1-25	4	0	1.2	近	62	56
2	一般国道 176 号	豊中市服部本町 4-1	4	0	1.2	近	69	63
3	一般国道 423 号	豊中市新千里南町 2-1	4	0	1.2	近	68	63
4	一般国道 423 号	豊中市上新田 1	4	0	1.2	近	69	65
5	府道大阪中央環状線	豊中市桜の町 2-9	6	0	1.2	近	69	67
6	府道大阪池田線	豊中市原田元町 3-13	6	0	1.2	近	70	65
7	府道西宮豊中線	豊中市服部寿町 4-8	4	0	1.2	近	71	67
1	名神高速道路	豊中市小曾根 1-25	4	0	1.2	近	62	56
2	一般国道 176 号	豊中市服部本町 4-1	4	0	1.2	近	69	63
3	一般国道 423 号	豊中市新千里南町 2-1	4	0	1.2	近	68	63

表 12 摂津市の騒音測定結果

通 番 号	道路名	測定場所	車 線 数	道路端 からの 距離	高 さ	地域 類型	騒音レベル (Laeq)	
							昼間	夜間
1	府道大阪中央環状線	摂津市一津屋 3-16	6	0	1.2	近	73	71
2	府道大阪高槻線	摂津市鳥飼中 1-12	2	0	1.2	近	67	63
3	府道正雀一津屋線	摂津市正雀 4-9	2	0	1.2	近	66	60

・豊能町

測定資料なし

## 4.道路交通ノイズマップの作成

道路交通ノイズマップとは測定された騒音の程度に基づいて作成する地域騒音地図とは違って、騒音に影響を及ぼす因子（交通量、大型車比率、往復車路数、幅、道路舗装状態、平均速度）の相関関係及び物理的特性を使って道路周辺の騒音の程度を予測し、作成する地図である。

### 4.1.1 地理情報データ作成

北摂地方の全体に対する数値地図を作成するために本研究では蓄積1/25000の数値地図13枚をQGIS Desktop (ver.3.26.3) を利用して統合した。

(図番：523503, 523513, 523514, 523515, 523523, 523524, 523525, 523532, 523533, 523534, 523535, 523542, 523543)

様々な数値地図のレイヤーの中で本研究では行政区画界線 (AdmBdry)、建築物 (BldA)、道路縁 (RdEdg)、鉄道中心線 (RailCL)、水域 (WA) を抽出し、利用した。

図11は本研究で使われた北摂地方の数値地図である。

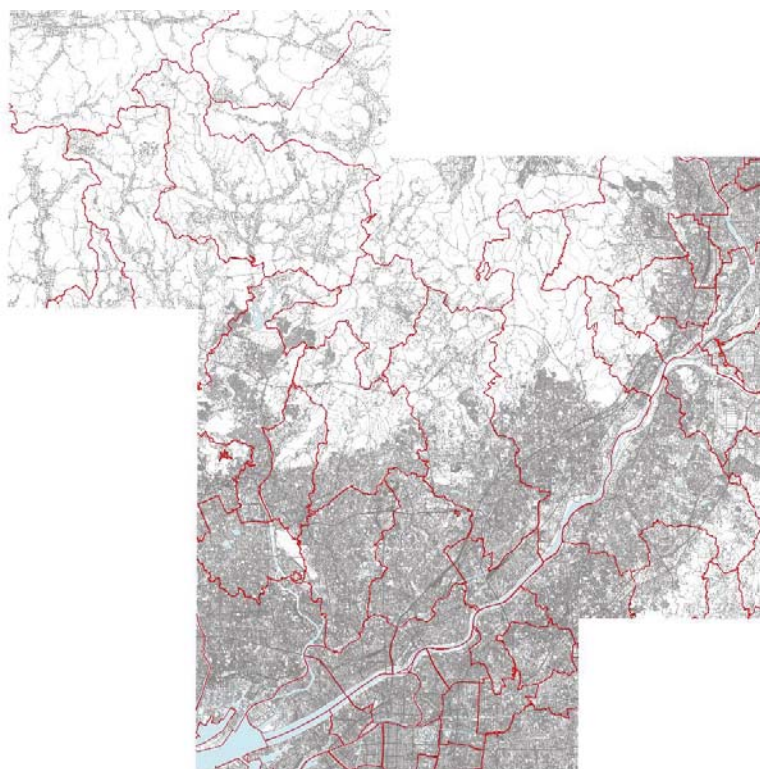


図 11 北摂地方の数値地図

#### 4.1.2 一般道路の分析

北摂地方の重要道路分析は[4]を参考とした。

PAREA-Traffic交通センサスの観測データ（2015年調査）からの「交通量、密粒舗装の路面、自動車は定常走行状態、2車種分類(小型車類・大型車類)」を影響因子として設定し、地理情報は1/140000の北摂地方の数値地図を使用した。

数値地図は行政区画界、建築、道路、鉄道、水域のレイヤーを抽出し、GISデータに変換した。

本研究の計算範囲は「センサス対象道路から平行距離200 mまで、受音点の設置は、対象道路から水平距離100 mまでは5 m間隔で、それより遠いところは10 m間隔とし、ノイズマップを描くときは放射基底関数補間（RBF補間）を用いる。」[4]

計算は一般道路に限定し、全ての道路は建物と同一平面上にあると仮定した。高架道路や道路の傾斜は考慮していない。

北摂地方の騒音測定地点は図9で示しており、詳しい座標は3.4節に記載している。

時間帯補正等価騒音レベル $L_{den}$ はPAREA-Traffic 交通センサスの観測データおよびASJ RTN-Model 2 018を用いて計算し、東大阪市の道路交通ノイズマップを作成した。

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left( \frac{h_d}{24} 10^{\frac{L_{Aeq,d} + K_d}{10}} + \frac{h_e}{24} 10^{\frac{L_{Aeq,e} + K_e}{10}} + \frac{h_n}{24} 10^{\frac{L_{Aeq,n} + K_n}{10}} \right)$$

$$h_d = 12, h_e = 4, h_n = 8 \quad (\text{各時間帯の時間 [h]})$$

$$L_{Aeq,d} + K_d, L_{Aeq,e} + K_e, L_{Aeq,n} + K_n \quad (\text{等価騒音レベル [dB]})$$

$$K_d = 0, K_e = 5, K_n = 10 \quad (\text{各時間帯に対する補正值 [dB]})$$

計算されたデータはGISデータに変換し、QGIS Desktopを利用して数値地図と統合した。

### 4.1.3 ノイズマップの作成結果

図12～32に作成した全体、および、各地域ノイズマップを示す。

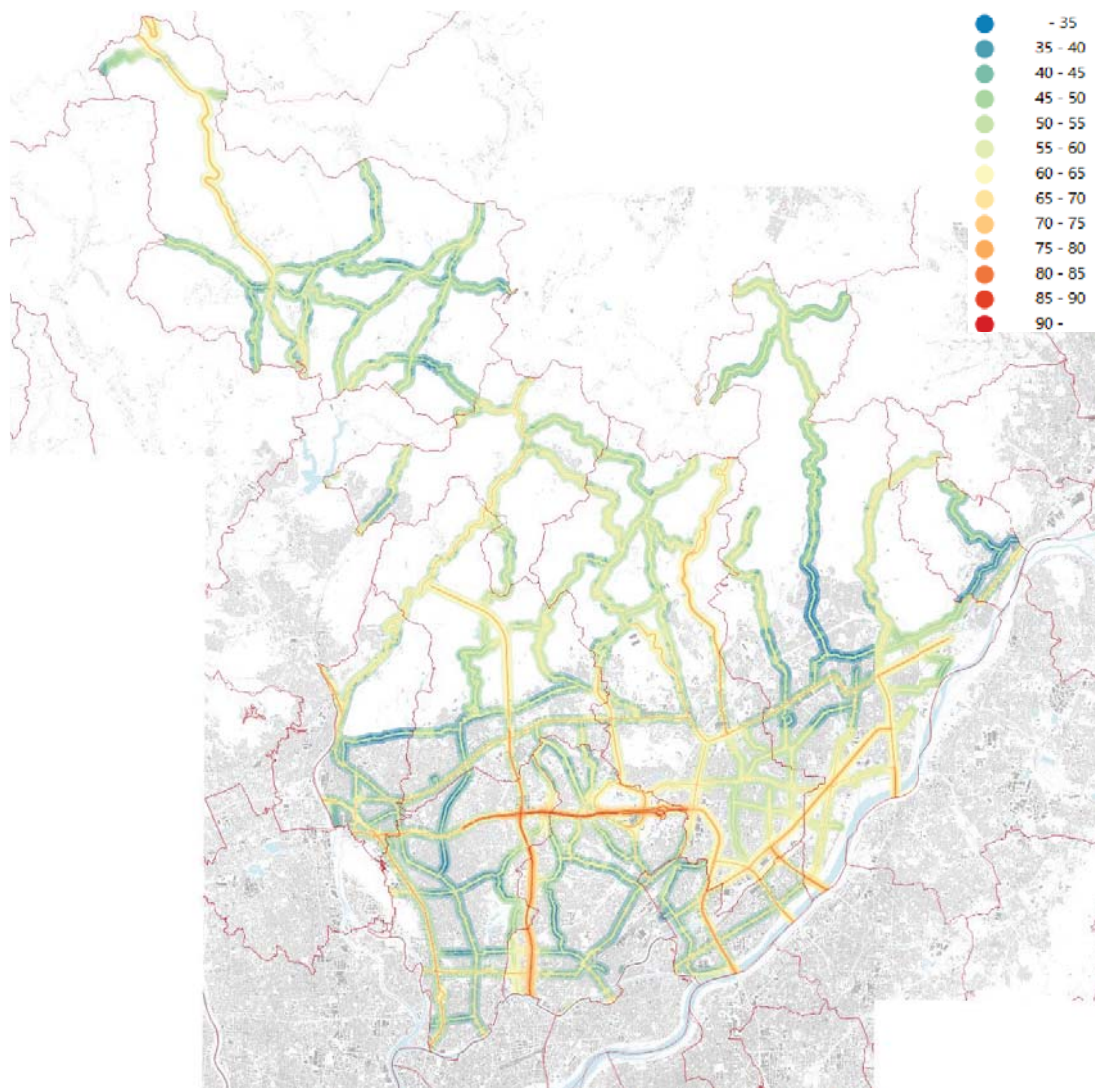


図8 北摂地方のノイズマップ (1 : 120000)



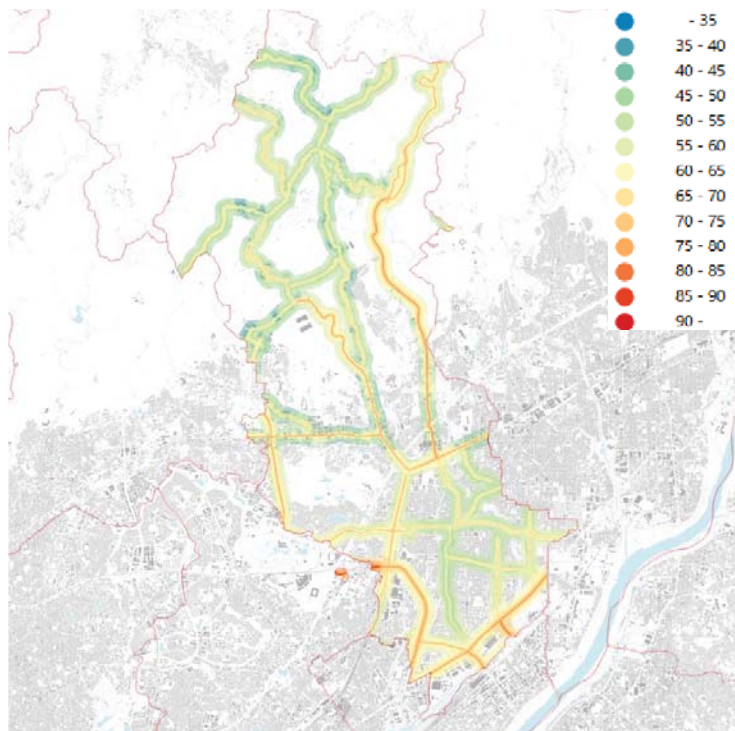


図13 茨木市の昼間のノイズマップ (1 : 60000)

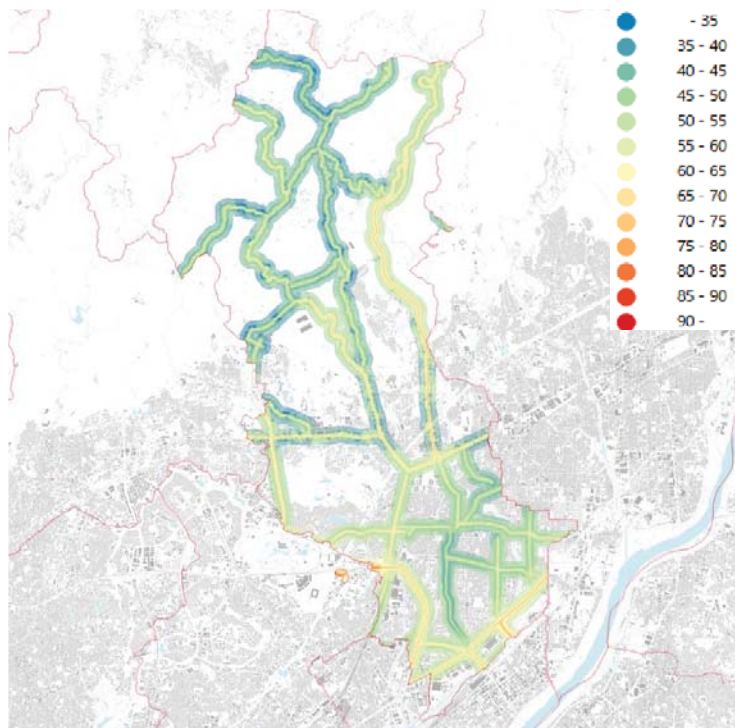


図14 茨木市の夜間のノイズマップ (1 : 60000)

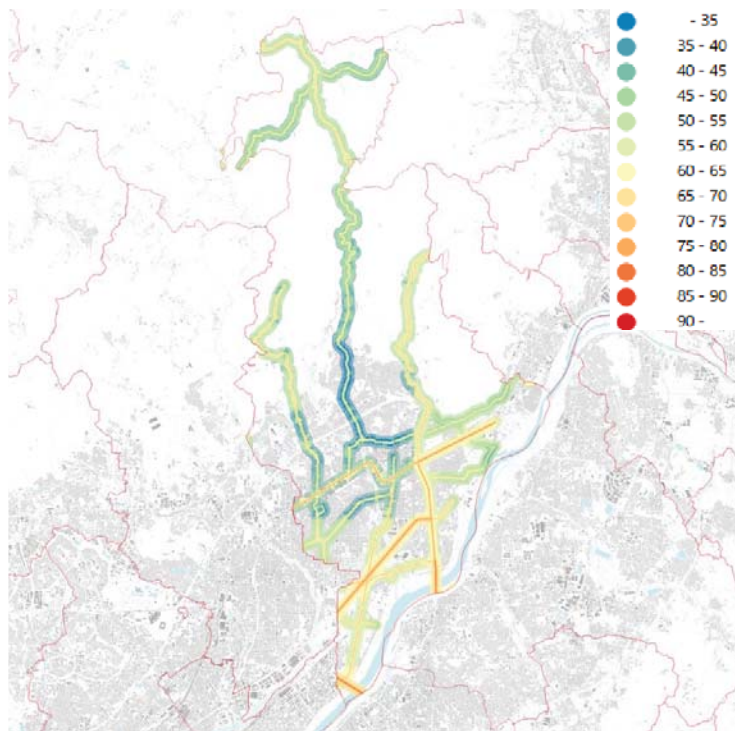


図15 高槻市の昼間のノイズマップ (1 : 75000)

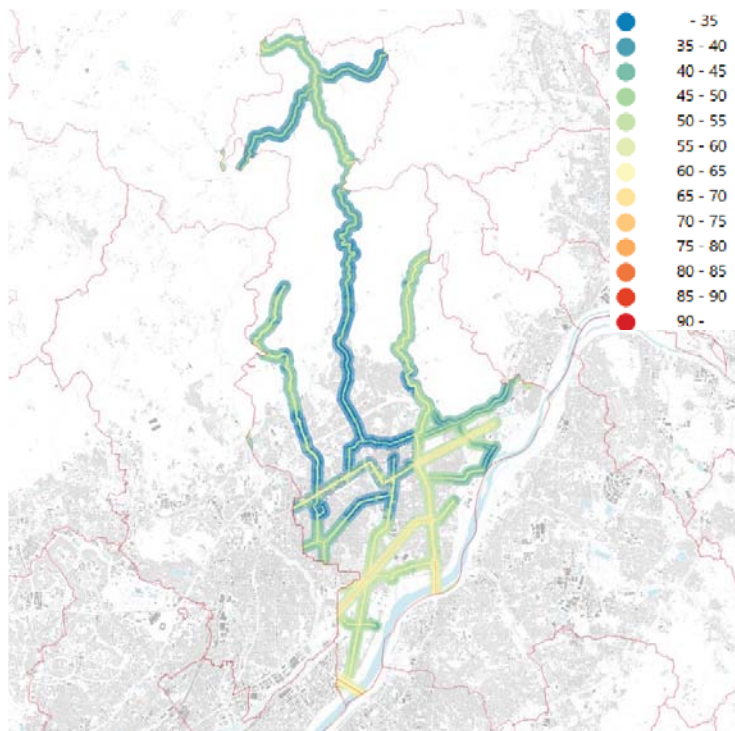


図16 高槻市の夜間のノイズマップ (1 : 75000)



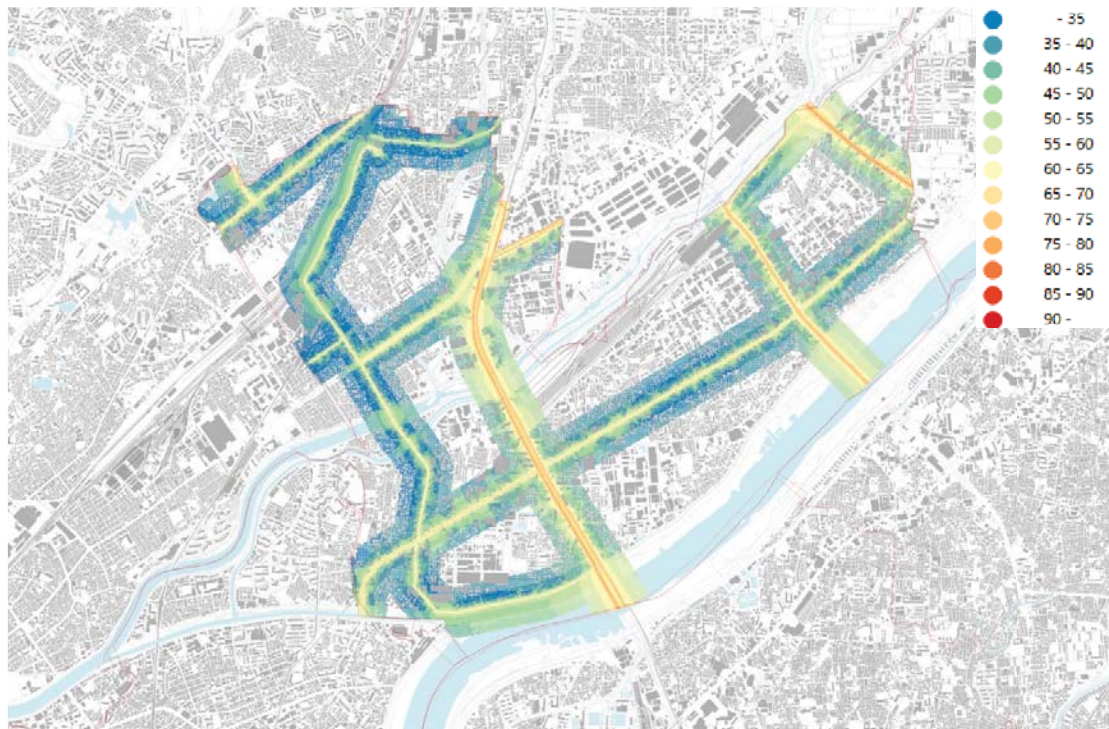


図17 摂津市の昼間のノイズマップ (1 : 20000)

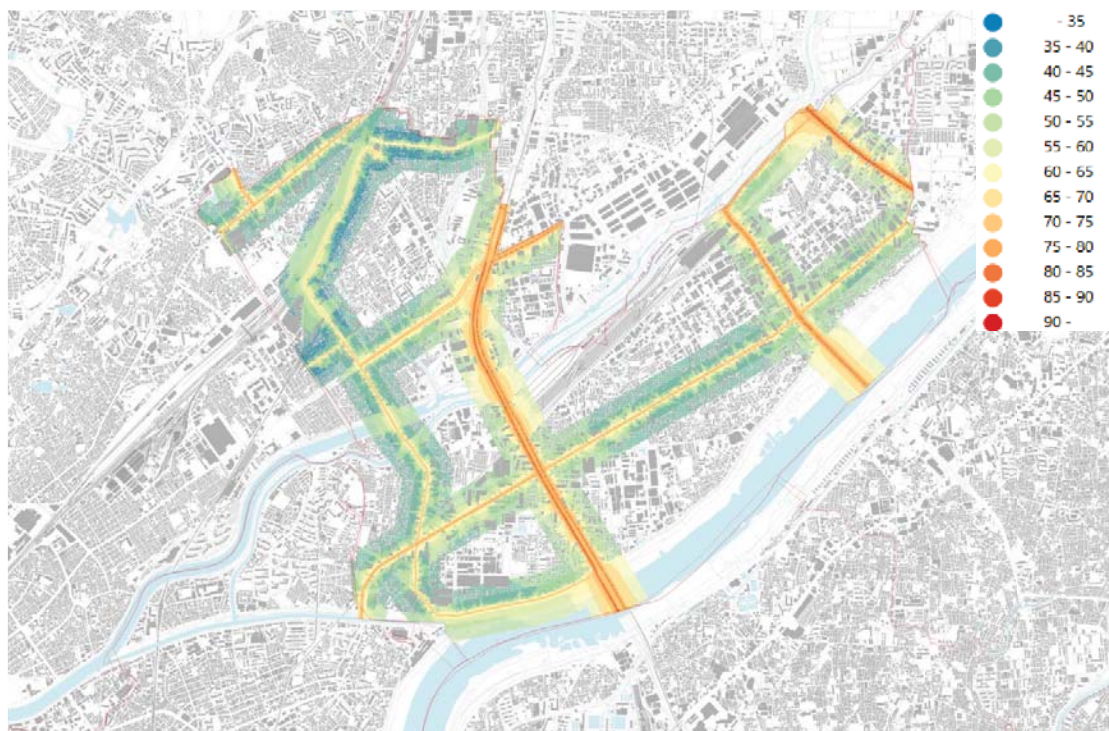


図18 摂津市の夜間のノイズマップ (1 : 20000)



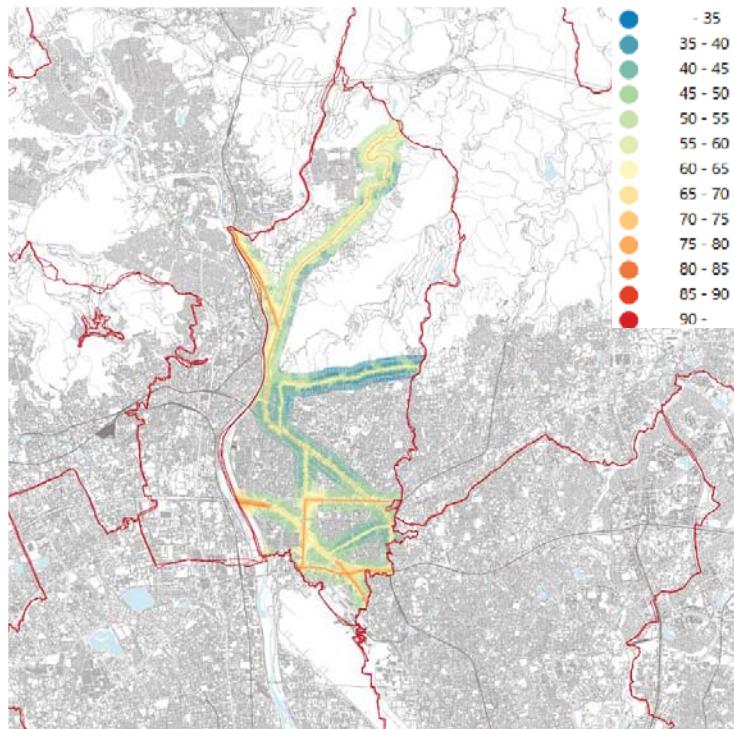


図19 池田市の昼間のノイズマップ (1 : 40000)

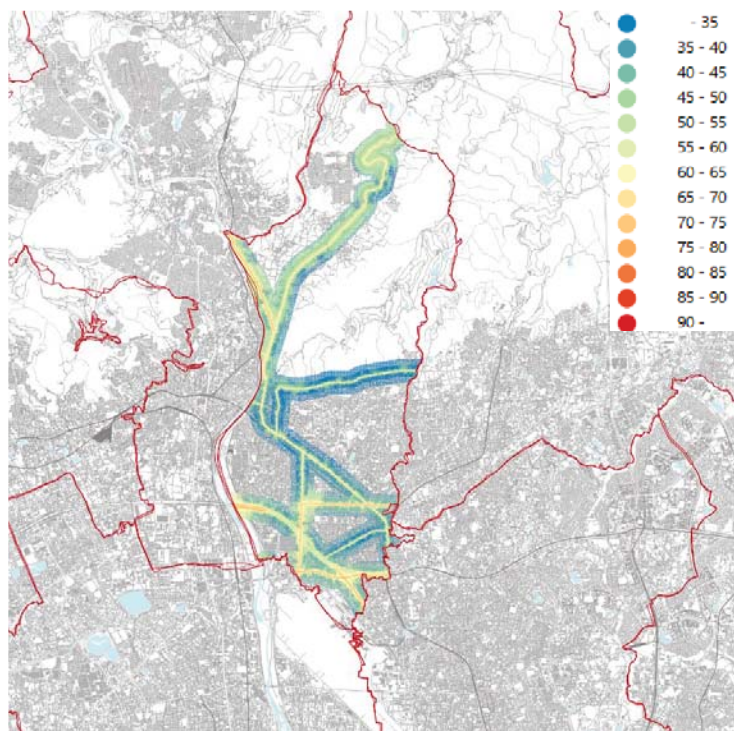


図20 池田市の夜間のノイズマップ (1 : 40000)

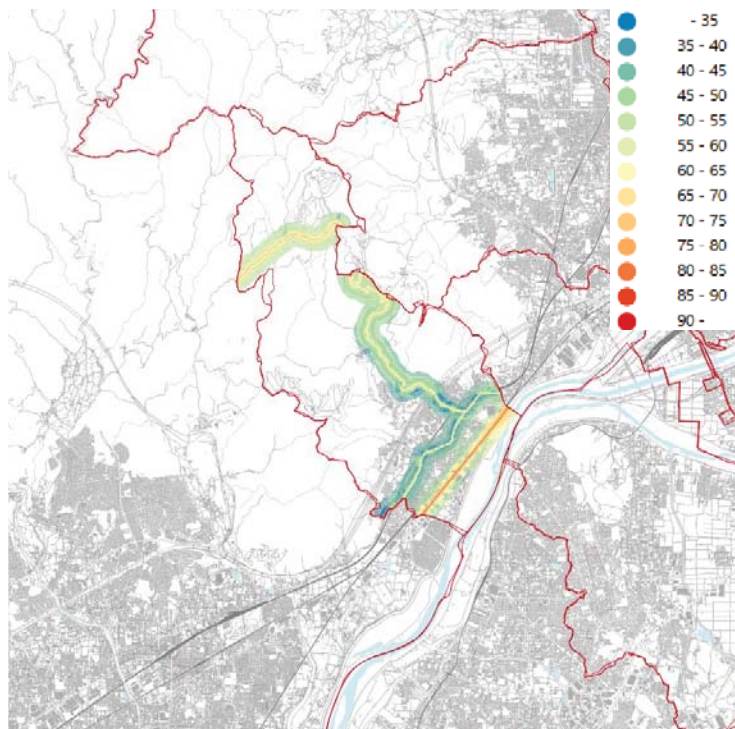


図21 島本町の昼間のノイズマップ (1 : 40000)

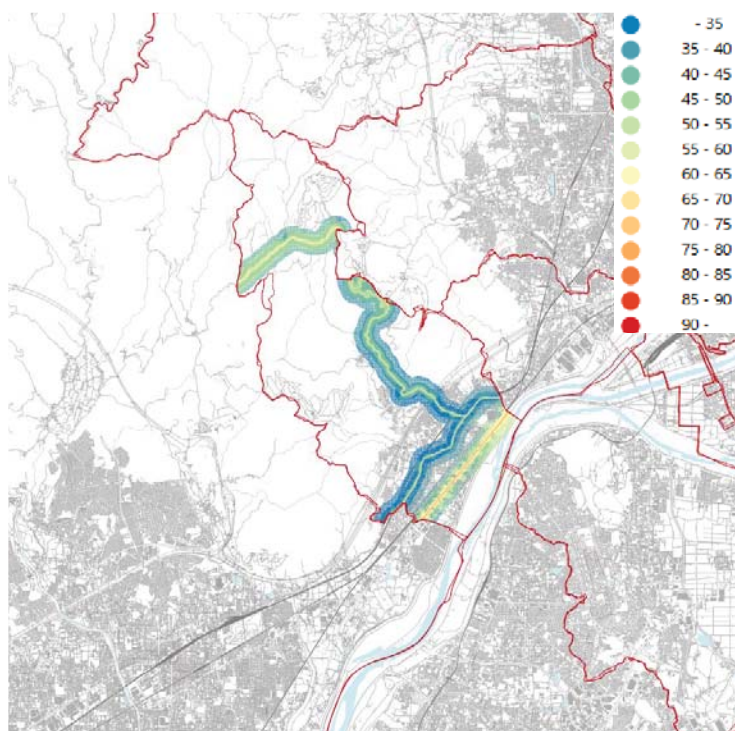


図22 島本町の夜間のノイズマップ (1 : 40000)



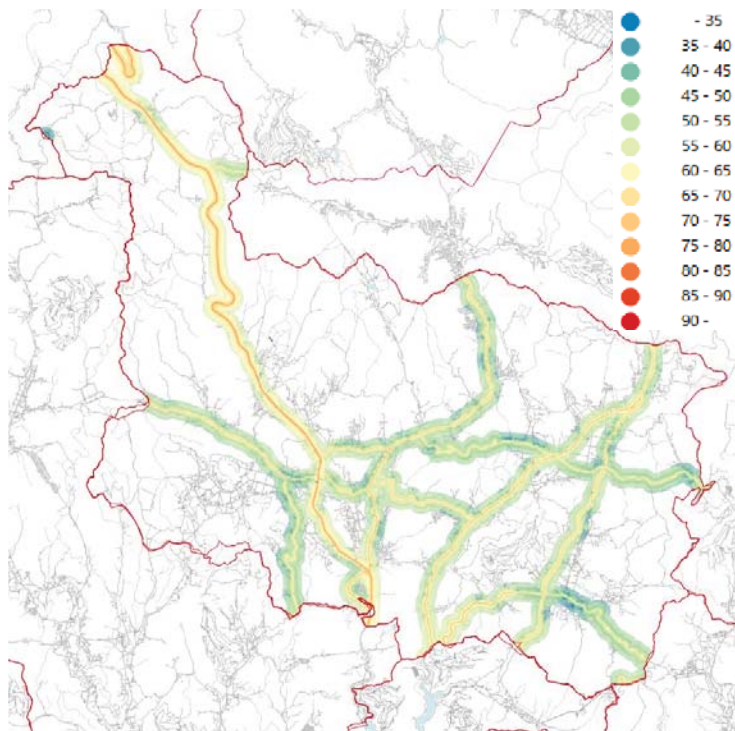


図23 能勢町の昼間のノイズマップ (1 : 50000)

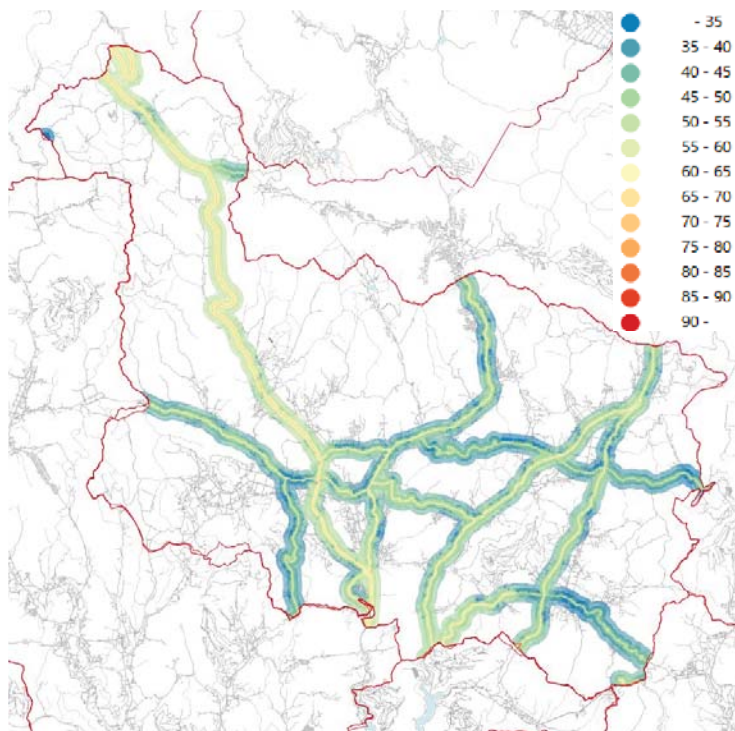


図24 能勢町の夜間のノイズマップ (1 : 50000)

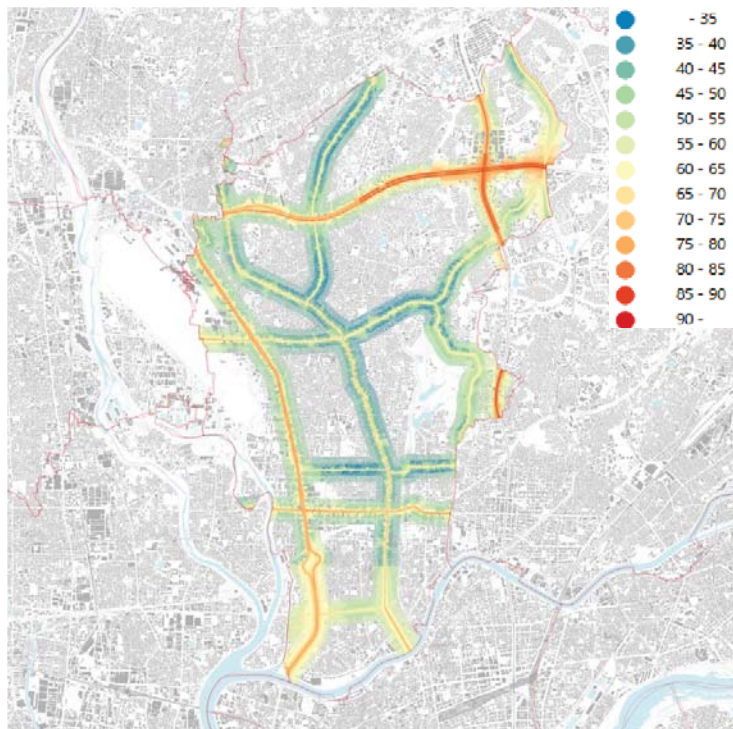


図25 豊中市の昼間のノイズマップ (1 : 40000)

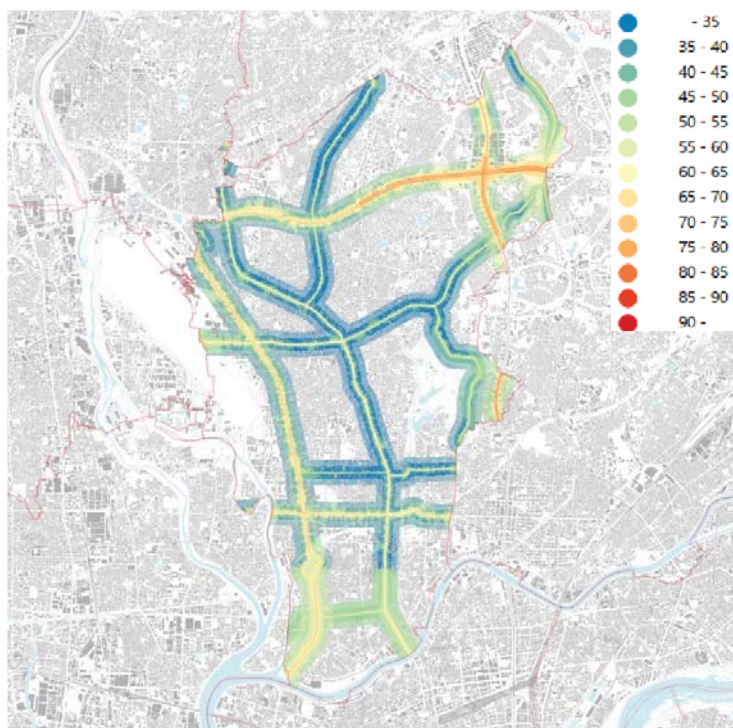


図26 豊中市の夜間のノイズマップ (1 : 40000)

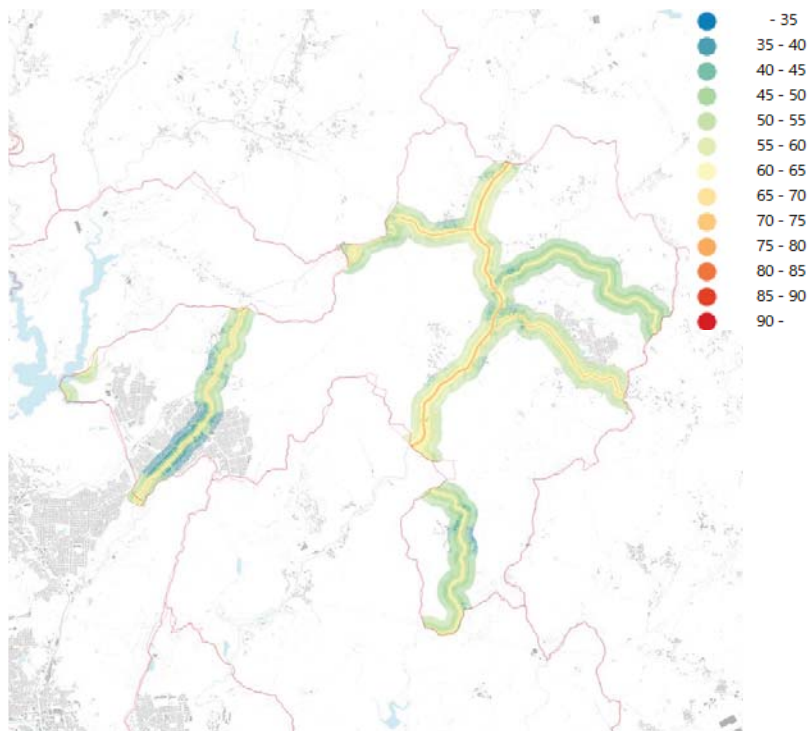


図27 豊能町の昼間のノイズマップ (1 : 40000)

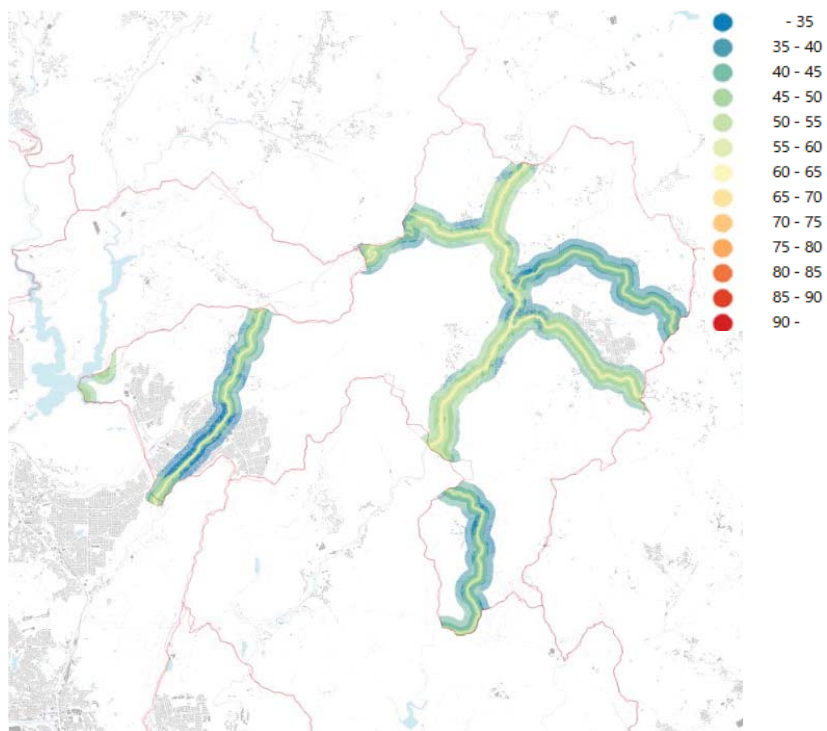


図28 豊能町の夜間のノイズマップ (1 : 40000)



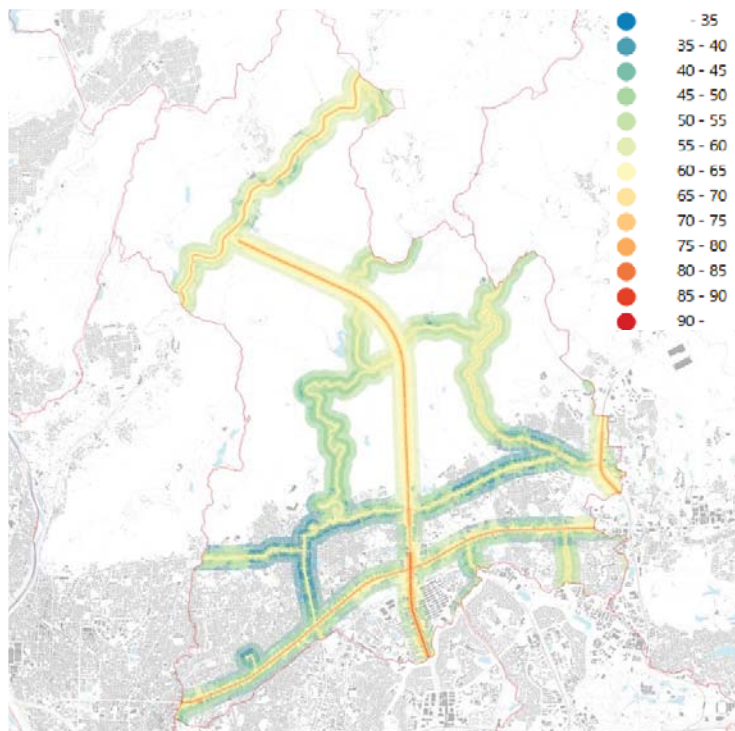


図29 箕面市の昼間のノイズマップ (1 : 40000)

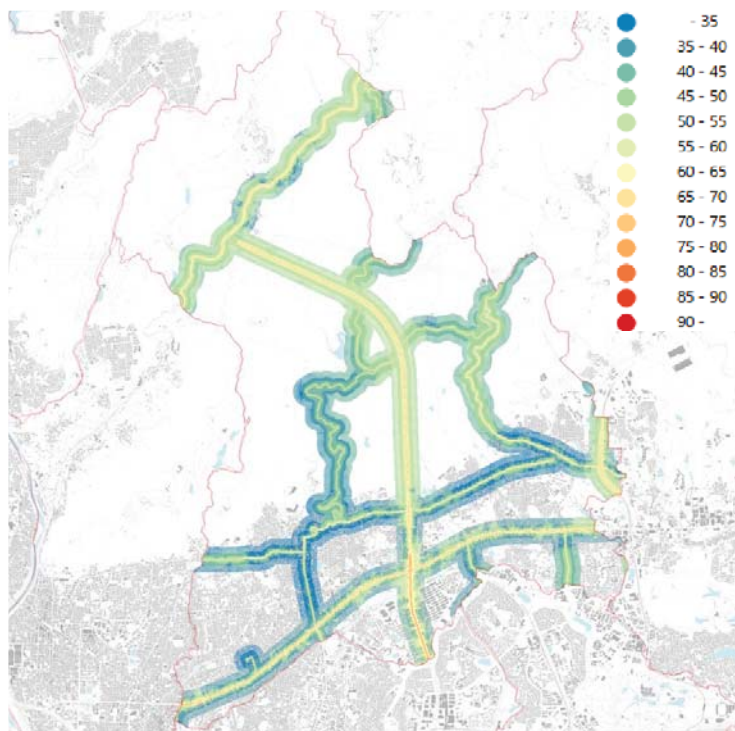


図30 箕面市の夜間のノイズマップ (1 : 40000)

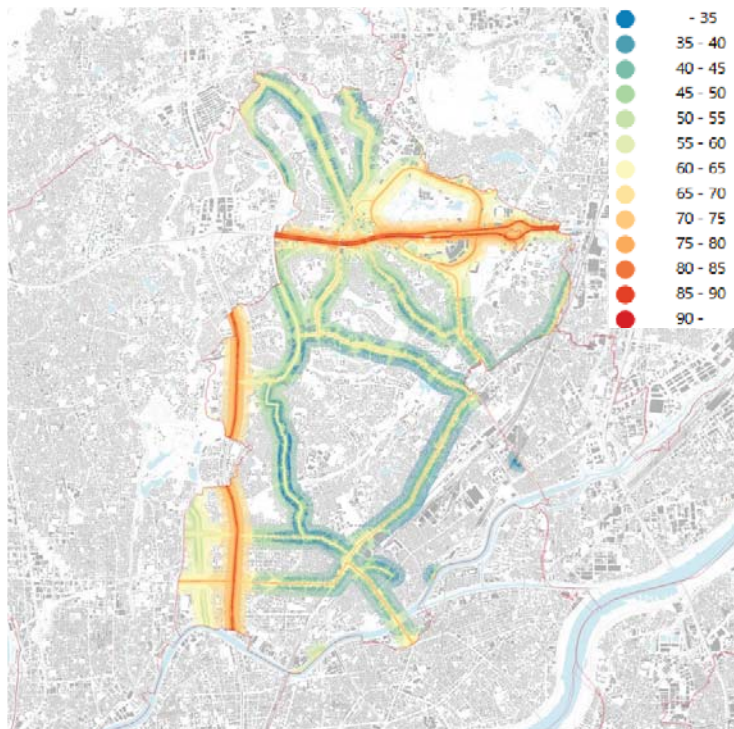


図31 吹田市の昼間のノイズマップ (1 : 40000)

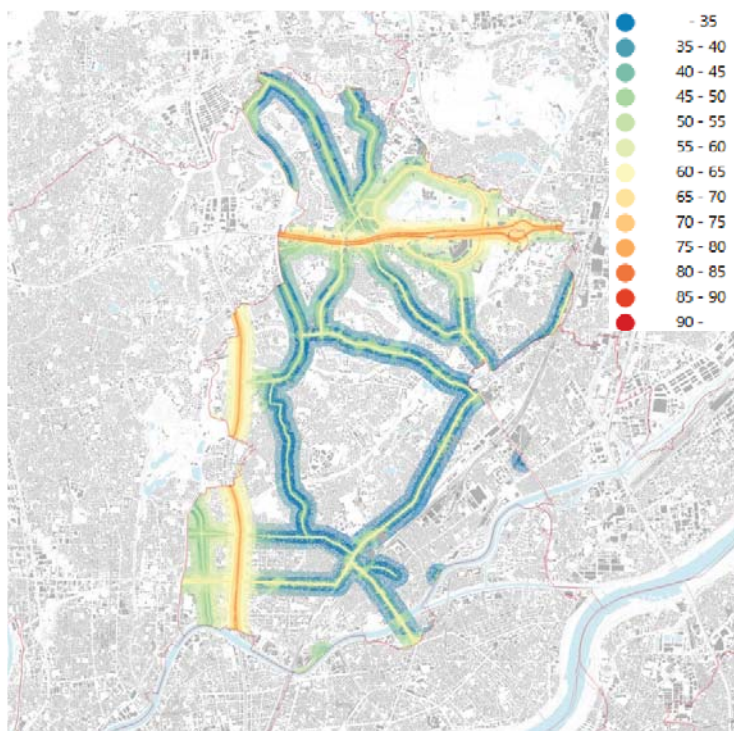


図32 吹田市の夜間のノイズマップ (1 : 40000)

#### 4.1.4 測定と分析結果の比較

表 13 北摂地方の実測騒音度と予測騒音度の比較

通 番 号	測定場所	車 線 数	実測騒音レベル (dB)		計算騒音レベル (dB)		誤差 (dB)	
			昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
1	高槻市城東町 5	4	73	66	64	56	9	10
2	高槻市幸町 1	4	76	71	50	42	26	29
3	高槻市西冠 3-47	4	69	66	66	59	3	7
4	高槻市芝生町 3-2	2	70	67	66	58	4	9
5	高槻市別所本町 9	2	68	63	60	51	8	12
6	高槻市大畑町 5	2	60	54	42	34	18	20
7	高槻市如是町 7	2	65	59	61	53	4	6
8	高槻市富田町 4-7	2	63	58	46	37	17	21
9	高槻市西面南 1-18	2	67	64	59	51	8	13
10	高槻市紺屋町 7	4	64	56	38	30	26	26
11	箕面市萱野 2-3-30	4	69	64	61	54	8	10
12	箕面市坊島 4-16-33	4	66	60	62	54	4	6
13	箕面市船場西 2-2	10	66	57	69	61	-3	-4
14	箕面市彩都粟生南 2-2	2	63	57	61	52	2	5
15	箕面市粟生間谷西 2-7-1	2	63	56	59	50	4	6
16	箕面市白島 3-7	2	65	59	49	40	16	19
17	箕面市西小路 2-8-26	2	67	61	40	30	27	31
18	箕面市粟生間谷西 1-3	2	64	57	47	39	17	18
19	箕面市箕面 3-15-28	2	65	58	41	32	24	26
20	箕面市西小路 4-6-1	2	64	59	38	30	26	29
21	能勢町大里 245	2	65	56	49	41	16	15
22	能勢町上田尻 378	2	65	58	49	41	16	17
23	島本町東大寺 3-4	8	54	49	42	33	12	16
24	島本町高浜 2-26	4	75	70	74	66	1	4
25	島本町水無瀬 2-2	4	62	55	51	43	11	12
26	摂津市一津屋 3-16	6	72	70	72	65	0	5
27	摂津市千里丘 3-15	2	68	64	51	43	17	21
28	摂津市鳥飼中 1-12	2	66	63	54	46	12	17



通 番 号	測定場所	車 線 数	実測騒音レベル (Laeq)		計算騒音レベル (Laeq)		誤差	
			昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
29	茨木市大字千提寺	4	49	47	51	43	-2	4
30	茨木市畑田町 12	4	73	70	61	53	12	17
31	茨木市西河原 3-2	4	68	64	54	46	14	18
32	茨木市大字大岩	2	66	54	46	38	20	16
33	茨木市彩都やまぶき 2-2	2	63	59	56	49	7	10
34	茨木市美沢町 16	4	72	69	47	39	25	30
35	茨木市宿久庄 4-1	2	66	58	65	57	1	1
36	茨木市駅前 3-8	2	64	59	64	56	0	3
37	池田市荘園 1-13	4	72	67	55	48	17	19
38	池田市木部町 36-5	4	72	67	64	56	8	11
39	池田市城南 3-5	2	70	66	53	46	17	20
40	池田市神田 2-21	4	69	63	64	56	5	7
41	池田市石橋 4-20	4	78	74	49	41	29	33
42	池田市空港 1-12	10	72	67	51	43	21	24
43	吹田市江坂町 5-18	4	62	56	68	61	-6	-5
44	吹田市五月が丘東 3	4	58	54	36	29	22	25
45	吹田市竹見台 4-6	4	60	55	71	64	-11	-9
46	吹田市江坂町 4-11	4	69	66	77	70	-8	-4
47	吹田市内本町 1-23	4	69	65	47	39	22	26
48	吹田市豊津町 17	4	72	69	65	58	7	11
49	吹田市檜切山 18	4	69	63	62	54	7	9
50	吹田市古江台 6-3	6	60	56	48	40	12	16
51	吹田市山田東 4-17	6	67	63	43	35	24	28
52	吹田市青葉丘北 11	6	70	70	58	50	12	20
53	吹田市岸部中 1-12	2	67	62	64	56	3	6
54	吹田市吹東町 3	2	67	61	68	61	-1	0
55	吹田市古江台 6-1	4	68	58	58	48	10	10
56	吹田市高浜町 15	2	67	60	71	63	-4	-3
57	吹田市竹見台 3-1	4	65	61	66	57	-1	4

通 番 号	測定場所	車 線 数	実測騒音レベル (Laeq)		計算騒音レベル (Laeq)		誤差	
			昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
58	豊中市小曾根 1-25	4	62	56	47	40	15	16
59	豊中市服部本町 4-1	4	69	63	46	38	23	25
60	豊中市新千里南町 2-1	4	68	63	54	47	14	16
61	豊中市上新田 1	4	69	65	55	47	14	18
62	豊中市桜の町 2-9	6	69	67	71	63	-2	4
63	豊中市原田元町 3-13	6	70	65	70	62	0	3
64	豊中市服部寿町 4-8	4	71	67	63	55	8	12

北摂地方の各市の道路に面する地域における測定騒音度と予測騒音度を検証した結果は上の表13で示しており、各測定地点の騒音度を比較した。実測騒音度と予測騒音度を比較した結果、騒音度の誤差は昼間（0～29 dB）、夜間（0～33 dB）であることが分かった。韓国の平均誤差が±3 dBを超えてはいけないという規定を参考にすると、昼間の誤差の平均は11.61 dB、夜間の誤差の平均は14.02 dBであるので、ノイズマップとして適切ではなかった。誤差が大きい理由としては建物の高さを考慮していないこと、高架道路を計算から除外していること、ならびに、実測の時期は2019年から2020年の間だが、計算に使用した交通情報は2015年のデータであり、交通量が変化したことなどが予想される。高さによる誤差の例として、最も実測値と予測値が異なった道路番号41の池田市石橋4-20を取り上げる。図33を見てみると道路から測定地点まで多数の建物が並んでいるため、計算では騒音度が低く計算される。しかし、図34のように配置されている建物はすべて住宅であり、低層であるため、建物による騒音低減の効果は低く、実際の騒音度は高い。よって、高層の建物の周辺より、低層の建物の周辺のほうが道路交通騒音の被害が大きいということが分かる。

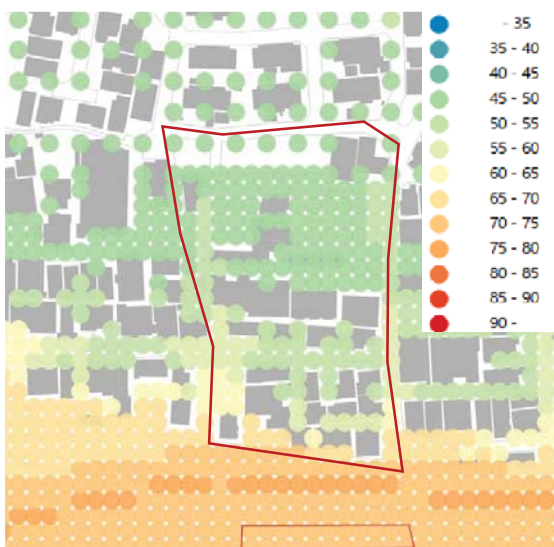


図33 池田市石橋4-20の昼間のノイズマップ



図34 池田市石橋4-20の建物の配置

#### 4.1.5 交通騒音の評価

環境省では環境基本法第16条第1項の規定に基づき、騒音から生活環境を守り、人の健康を保護するための環境基準を決めており、それは下記、ならびに、表14～16に示す通りである。

##### 第1 環境基準

環境基準は、地域の類型及び時間の区分ごとに次表の基準値の欄に掲げるとおりとし、各類型を当てはめる地域は、都道府県知事（市の区域内の地域については、市長。）が指定する。[15]

表 14 一般地域の騒音環境

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
AA	50デシベル以下	40デシベル以下
A及びB	55デシベル以下	45デシベル以下
C	60デシベル以下	50デシベル以下

(注)

1. 時間の区分は、昼間を午前6時から午後10時までの間とし、夜間を午後10時から翌日の午前6時までの間とする。
2. AAを当てはめる地域は、療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域とする。
3. Aを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。
4. Bを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。
5. Cを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

表 15 道路に面する地域の騒音環境

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60デシベル以下	55デシベル以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65デシベル以下	60デシベル以下

(備考)

車線とは、1縦列の自動車及安全かつ円滑に走行するために必要な一定の幅員を有する帯状の車道部分をいう。

表 16 幹線交通を担う道路に近接する空間

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
幹線交通を担う道路に近接する地域	70デシベル以下	65デシベル以下

(騒音に係る環境基準について、平成24年度、環境省)

北摂地方の道路交通騒音の結果を図11に示した。道路に面する地域の中では昼、夜間の交通量が多い新御堂筋道路、中国自動車道、大阪高槻線、近畿自動車道、茨木寝屋川線、茨木亀岡線、国道170、国道171に面する住居地域がほかの地域より高い騒音度を表している。

高速道路の影響を受けない地域の中で最も高い騒音度を表しているところは国道479号と新御堂筋道路の交差点がある江坂駅の周辺であった。図35はその地域の道路と建物の配置を表している。北側は建物が密集しているが、南側は建物が北側より密集しておらず、ブロックの間には道路もある。図36と37は江坂駅周辺の昼間と夜間のノイズマップである。北側と南側の騒音度を比較してみると南側のほうが北側よりブロックの中まで道路交通騒音の被害を受けている比率が高い。なお、道路に面する地域とブロックの中の騒音度は昼間と夜間、両方15～20 dBの差を示している。よって、建物が密集してない地域のほうが建物の密集地より、道路に面する地域のほうがブロックの中より道路交通騒音の被害を受けていることがわかる。



図35 江坂駅周辺の道路と建物の配置

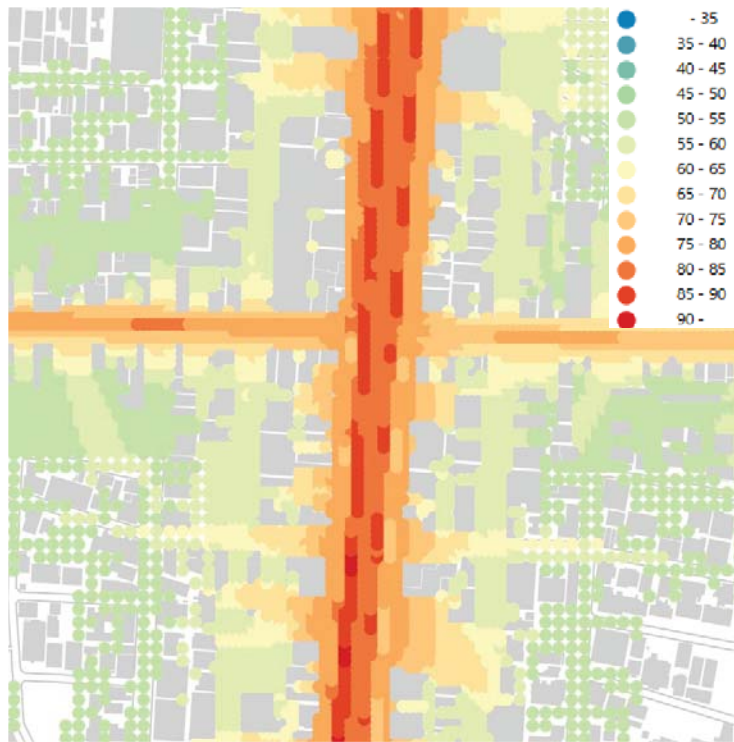


図36 江坂駅周辺の昼間ノイズマップ

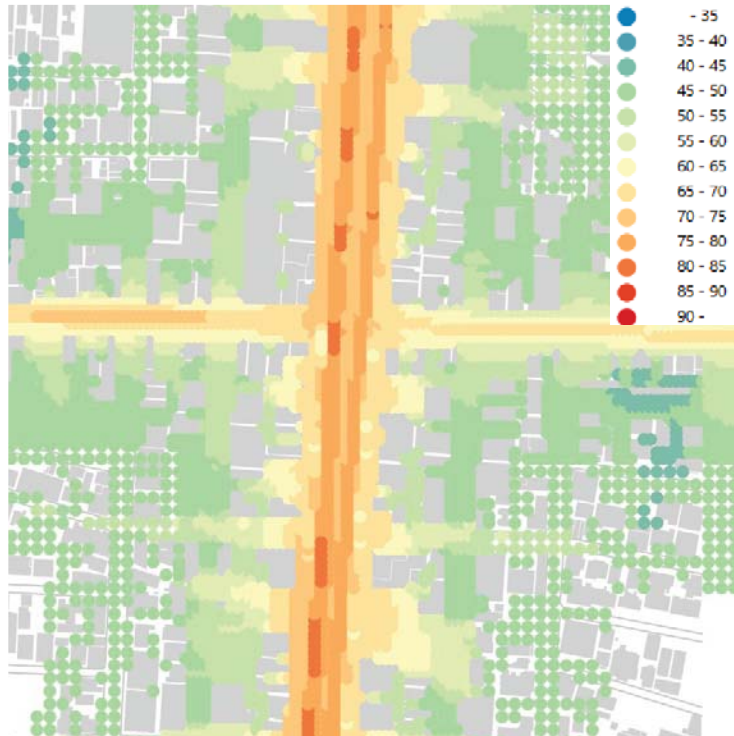


図37 江坂駅周辺の夜間ノイズマップ



## 5. ノイズマップの利用

ここでは建物の配置の違いによる騒音分布の変化を観察し、交通騒音低減のためのより良い配置形態を考察する。図38に江坂駅周辺の既存の建物配置と仮想的にそれを変更した建物配置を示す。既存の建物配置が道路に対して平行な配置であるとみなし、それを道路に対して垂直配置（道路西側）、または、30°配置（道路東側）に変更した。図39に昼間、図40に夜間の配置変更前後のノイズマップを示す。

図39を見てみると道路で発生する騒音を前面から受ける平行配置が遮音壁の役割をし、背面に位置するブロック内部の騒音度は前面に比べて20～25 dB減少することが分かる。道路面に対して直角配置及び30°配置の場合より平行配置の時の騒音遮断効果が高く現れており、ブロック内部に入ってくる騒音度は30°配置が最も高く、その次に直角配置、平行配置の順で低くなっていく。特に30°配置の場合、道路の走行方向の逆方向に配置されている地点では道路交通騒音がブロック内部に入ってくる割合が高くなることがわかる。道路に面する地域を除いた部分については、変更前の結果は55～60 dBのほうが多く分布されているが、変更後はそれより一段高い65～70 dBのほうが多く分布されている。夜間の騒音も予測結果である図40を見ると、昼間と同じ傾向を表している。道路近辺で発生する騒音を前面から受け止める平行配置が騒音を遮断する防音壁の役割をし、背面に位置するブロック内部は15～20 dB程度減少したことが分かる。ブロック内部に入ってくる騒音は、昼間と同じく30°配置が最も高く、その次に直角配置、平行配置の順で低くなっていく。配置形態による影響を調べた結果、配置による交通騒音低減のためには、道路と30°や直角の建物の配置よりは平行配置のほうが騒音の改善効果があることが分かった。

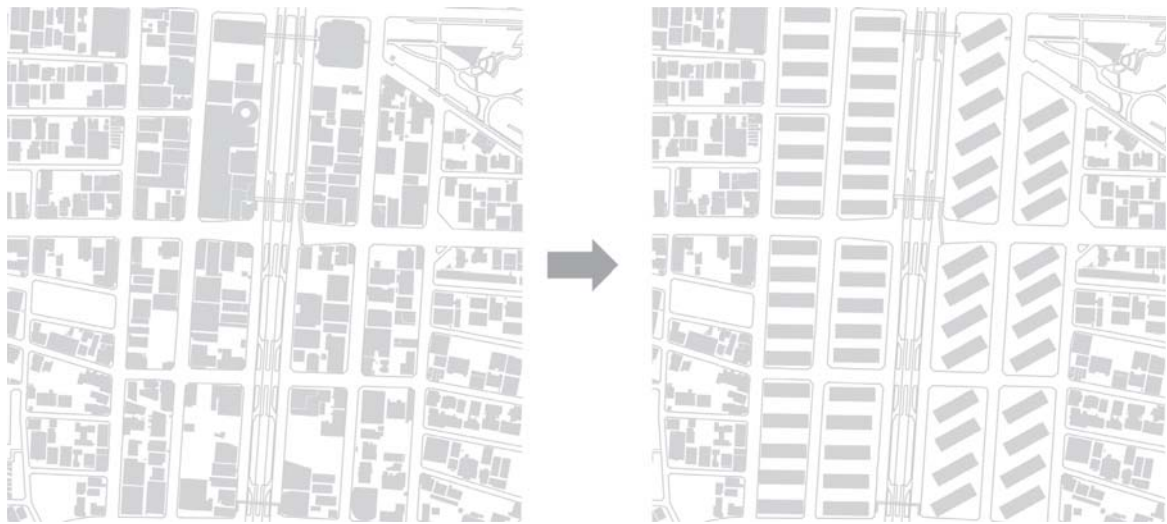


図38 江坂駅周辺の配置図（変更前、変更後）  
 変更前：平行配置（既存）、変更後：垂直配置（左）、30°配置（右）

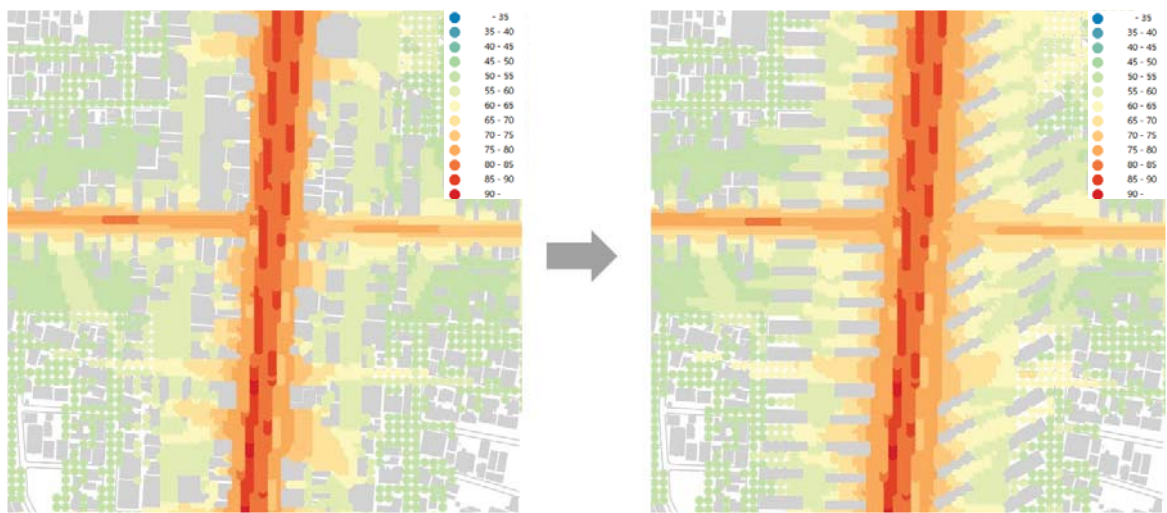


図39 江坂駅周辺の昼間ノイズマップ（変更前、変更後）



図40 江坂駅周辺の夜間ノイズマップ（変更前、変更後）

## 6. 結論

本研究では先行研究で提案された精密なノイズマップの描画実績が少ないという課題を克服するために、END LABから提供されたプログラムを用いて北摂地方のノイズマップを作成し、実測との比較からその精度を検証した。また、ノイズマップを活用した例として建物の配置が道路交通騒音分布に及ぼす影響を検討した。

ノイズマップを作成し、実測との比較検証を行った結果、実測騒音度と予測騒音度の差は最大33 dB、最低0 dBであり、昼間騒音度の平均誤差は11.61 dB、夜間騒音度の平均誤差は14.02 dBであった。平均誤差が±3 dBより大きいことから、まだノイズマップとしては適切ではないことが示唆された。誤差が大きい理由としては「高さによる影響を考慮できていないこと」、「高架道路を計算から除外していること」ならびに、「実測データと交通情報データの時期の差」が予想される。

最も騒音度が高かった江坂駅周辺のノイズマップを作成した結果、建物が密集している北側より、密集してない南側のブロック内部の騒音度が高いことから、建物の密集度が高くなれば、建物が防音壁の役割をし、低騒音化に効果があることが期待される。江坂駅周辺の道路に面する地域の騒音度は昼間75～80 dB、夜間70～75 dBであり、幹線交通を担う道路に近接する空間の環境基準である昼間70 dB、夜間65 dBを上回っている。これは、交通量が非常に多いことも原因のひとつであるが、夜間でも交通量があまり減らないことを意味している。

建物の配置による騒音分布の変化を検討した結果、道路で発生する騒音を前面で受け入れる平行配置が騒音を遮断する防音壁の役割をし、背面に位置するブロック内部の騒音度を減少させることがわかった。ブロック内部に入ってくる騒音度は30°配置が最も高く、直角配置、平行配置順で高かった。道路交通騒音の改善の案としては道路に面する部分の騒音度が最も高いため、その部分の面積を減らすために直角配置をしたほうが望ましいが、その場合、ブロック内部の騒音度が高くなるため、ブロック内部も考慮すると平行配置のほうが望ましいと考えられる。

## 参考文献

- [1] 豊島区環境 公害対策課パンフレット
- [2] END LAB、東大阪ノイズマップ、2021-09-15、<https://end-lab.jp/noise-map/index.html#14/34.6685/135.6103>
- [3] 大阪府、令和2年度環境騒音モニタリング調査結果報告書、2022
- [4] 原田、都市圏におけるノイズマップの戦略的応用に関する研究、2021、pp149
- [5] 韓国環境部、環境部告示 第2021-54号 第2条、2021
- [6] 平栗 靖浩、大嶋 拓也、奥園 健、2019、騒音制御 Vol.43 No.3、pp.91-93
- [7] DIRECTIVE 2002/49/EC、2002、pp.14
- [8] <http://www.extrium.co.uk/noiseviewer.html>
- [9] <https://carto.bruitparif.fr/>
- [10] <https://maps.amsterdam.nl/geluid/?LANG=en>
- [11] [https://map.geo.admin.ch/?Y=659850&X=190100&zoom=1&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-grau&layers=ch.bafu.laerm-strassenlaerm\\_tag&layers\\_opacity=0.7&lang=en&topic=bafu](https://map.geo.admin.ch/?Y=659850&X=190100&zoom=1&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-grau&layers=ch.bafu.laerm-strassenlaerm_tag&layers_opacity=0.7&lang=en&topic=bafu)
- [12] <https://www.berlin.de/umweltatlas/en/traffic-noise/noise-pollution/2017/maps/artikel.983556.en.php>
- [13] Joonhee Ko、Seoil Chang、Transportation noise and exposed population of an urban area in the Republic of Korea、Environment International、2011、Volume 37、Issue 2、Pages 328-334
- [14] 韓国環境部、環境部告示 第2016-117号、2016
- [15] 環境省、騒音に係る環境基準について、2012

## 謝辞

本研究にあたり、ノイズマップの描画プログラムの提供及び技術的支援をしてくださった岡山県立大学の原田和典先生に感謝申し上げます。原田先生のご指導の下、プログラムを利用することができ、研究を円滑に進めることができました。また、原田先生からは、研究に対する貴重なアドバイスをいただき、研究の質の向上に大きく貢献していただきました。本当にありがとうございました。また、近畿大学大学院の山城裕大さんにはノイズマップ描画プログラムの改変などで多大なご尽力をいただきました。深く御礼を申し上げます。