

G I Sを活用した道路交通騒音の評価管理システムの構築*

○福池 晃、立石 健吾、白銀 利英（ムラタ計測器サービス）

1. はじめに

「騒音に係る環境基準」の改定により、道路に面する地域における地域ごとの環境基準達成状況の評価手法は、従来の「その地域を代表すると思われる」測定点における騒音レベルによる「点的」な評価方法から「地域ごとの全ての住居等のうち環境基準を超過する戸数及び割合」により評価する「面的」な評価方法へと変更された。

この面的な評価は平成12年度には16県を含む27の地方公共団体で行われており、今後も面的な評価は多くの自治体で導入されていくものと考えられる。

面的な評価をするにあたり、各街区や個別の住居ごとに膨大な情報を収集・活用する必要がある。今回、G I S（地理情報システム）を活用したシステムを構築することにより、データを効率的に集計し様々な解析をすることや、「騒音マップ」として結果を地図上に表示することを可能とした。また、本システムでは「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」（以下「マニュアル」とする）による推計演算の他、騒音予測シミュレーションとG I Sのデータを共有化することにより様々な地形状況、道路構造における推計を効率的に行うことを可能とした。

2. システムの構成

本システムの構成を表-1に示す。

地図データのうち電子データのもの（Zmap Town II等）は本システムのG I Sソフト（ArcGIS8.1）で扱えるようにシェープファイル（ArcGIS8.1で使用するベクターデータフォーマット）に変換する。

また、紙ベースのもの（地形図等）はデジタルイザ等で座標を取得しシェープファイルに変換する。

表-1 システムの構成

項目	内容	
OS	・Microsoft Windows 2000/XP	
表示	G I S	・ArcGIS8.1 ((株)パスコ)
	ビューア	・ArcExplorer ((株)パスコ)
データベース	・Microsoft Access 2000/XP	
表・グラフ出力	・Microsoft Excel 2000/XP	
地図データ	住宅情報	・Zmap Town II ((株)ゼンリン)
	標高情報	・数値地図50m標高メッシュ (国土地理院) ・地形図 (各自自治体)
	道路情報	・数値地図2500 (国土地理院) ・道路交通センサス ・道路台帳 (道路管理者)
	用途地域	都市計画図 (各自自治体)
評価手法	マニュアルに準拠	
予測手法	・マニュアルによる予測手法 ・ASJ Model 1998 (日本音響学会) に準拠*	

※ASJ Model 1998による予測は騒音予測シミュレーションとの組み合わせにより行う。

3. データベースの構成

データベースの構成を図-1に示す。

騒音レベルは評価区間毎に実施年度、実施番号の情報を持っており、複数年の情報や同年度に複数回行った場合の情報を持つことができる。また、建物は距離帯、建物階、建物分割番号の情報を持っている。これにより詳細調査で複数の階で推計を行う場合や、複数の評価区間及び複数の距離帯に属する集合住宅に対応した推計・評価を行うことができる。

*Construction of the evaluation management system of road traffic noise which utilized GIS by Akira Fukuike, Kengo Tateishi, Toshihide Shirogane (Murata Keisokuki Service Co., LTD.)

4. システムの主な機能

(1) 設定項目

表-2に主な設定項目を示す。

表-2 主な設定項目

項目	設定内容
評価範囲	道路端から10~100mの範囲で設定
評価区間	評価対象道路の始点・終点を設定
街区	道路端を基準に評価範囲を設定。除外範囲がある場合はその領域を設定。
調査手法	基本調査・詳細調査の設定
防音対策	遮音壁、低騒音舗装等の防音対策の座標情報等を設定

(2) 自動演算・情報収集項目

本システムの空間解析機能により自動的に演算、情報収集される項目を表-3に示す。

(3) 地図表示内容

地図による推計及び評価結果の表示内容は以下に示すとおりである。

- ◎建物ごとの騒音レベル
- ◎評価区間・街区の環境基準超過率
- ◎等音線図（騒音予測シミュレーションにより作成）

(4) 帳票類内容

帳票類による推計及び評価結果の表示内容は以下に示すとおりである。これらの帳票類は印刷の他にCSVファイルへの出力、WMFファイルへの出力が可能である。

表-3 主な自動演算・情報収集項目

項目	内容
受音点	各建物の推計位置の設定 (マニュアルで座標の変更も可能)
距離帯	・距離帯線の描画 ・どの距離帯に属するかの判定
距離	道路中心及び道路端から受音点までの水平距離の算出
見通し角	各受音点における道路の見通し角の算出
面積	街区及び建物の面積取得。なお、3つ以上の距離帯に属する集合住宅の場合は各距離帯ごとに分割して面積を取得する。
用途地域	建物が属する用途地域の取得
標高	道路及び建物の標高情報を取得
建物属性	建物名称、住所、階数、建物用途などの建物属性情報を取得
住居戸数	基本的に住宅地図データの持つ住居者名簿から住居戸数を取得。集合住宅で住居戸数を取得できない場合は建物面積及び1世帯あたりの平均床面積から自動計算で取得する。

<環境省報告形式>

- ◎建物状況整理表
- ◎騒音レベル別住居等戸数一覧表
- ◎騒音測定結果総括表
- ◎環境基準評価結果集計表

<その他の帳票類>

- ◎騒音レベルの経年変化
- ◎騒音レベルの経時変化
- ◎等価騒音レベルの度数分布図

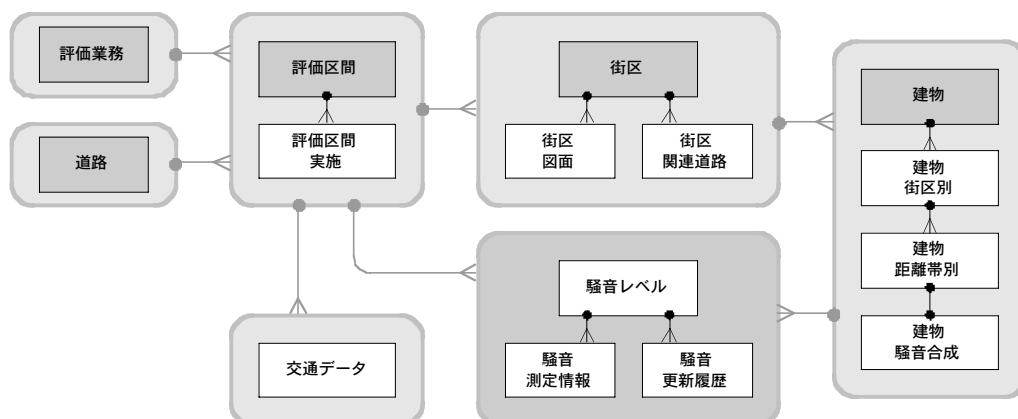


図-1 データベースの構

(5) 防音対策等の検討

騒音推計演算にて算出された騒音レベルに対して[±n]dB(A)の補正演算を行う。低騒音舗装を設置した場合は-3dB(A)、遮音壁を設置した場合は-10dB(A)等のように一律に騒音レベルから減算し、対策を行うことによりどれだけ環境基準超過率が減少するかなどの検討を行う基礎資料の作成が可能。既に防音対策（低騒音舗装、遮音壁、裏面吸音板、環境施設帯）が施工されている場所については補正するか否かの選択が可能である。

(6) 屋内での騒音レベルによる評価

近接空間に属する建物のうち、窓種別が防音型の窓である場合は「屋内へ透過する騒音に係る基準」（昼間：45dB(A)、夜間：40dB(A)）と比較をして評価をすることが出来る。この際、窓種別及び建物構造から建物の防音性能値が設定され、屋外での騒音レベルから防音性能値を減算して屋内での騒音レベルを算出する。窓種別・建物構造による防音性能値を表-4に示す。

表-4 防音性能値^{1),2)} 単位：dB(A)

建物構造 窓種別	RC	モルタル	モルタル 木造 要補修	サイディング	在来型 木造	在来型 木造 要補修	未調査
二重窓 防音型換気口使用	35	35	30	35	30	20	25
二重窓	30	30	30	30	30	20	25
固定窓	30	30	30	30	30	20	25
防音型サッシ 可動幅1間以内	30	30	25	30	25	20	25
防音型サッシ 可動幅1間超過	25	25	25	25	25	20	25
未調査	25	25	25	25	25	20	25

(7) 騒音予測シミュレーションとの連携

本システムでは標準的な騒音の推計演算機能として、マニュアルの簡易式による演算機能を持っている。マニュアルでは簡易式の適用条件として平面構造であること等が述べられており、この他の場合は「ASJ Model 1998」に基づいて計算をすることと

している。本システムでは、この「ASJ Model 1998」を適用する必要がある条件の場合について、GISで所有するデータを騒音予測シミュレーションと入出力可能にすることにより対応している。GISから騒音予測シミュレーションにインポート可能な主なデータを表-5に示す。

表-5 GISから騒音予測シミュレーションにインポート可能な主なデータ

項目	内容
座標	建物、道路、等高線 等
建物属性	階数、建物高さ 等
道路属性	車道幅員 等

この騒音予測シミュレーションの特徴としては以下のようなものがある。

- ◎3次元での座標情報を所有
- ◎推計地点を各建物に設定可能
- ◎建物の各階ごとに推計可能

上記の特徴により様々な道路構造、地形状況に対応した推計計算が可能となっている。3次元での座標が入力された画面表示を図-2に示す。

また、本システムでは防音対策等を検討するための基本機能として騒音レベルから一律の補正演算をする機能を有しているが、騒音予測シミュレーションと連携することでより詳細な対策の効果を検証することが可能となっている。騒音予測シミュレーションにより遮音壁の設置前後の予測を行った等音線図を図-3に示す。

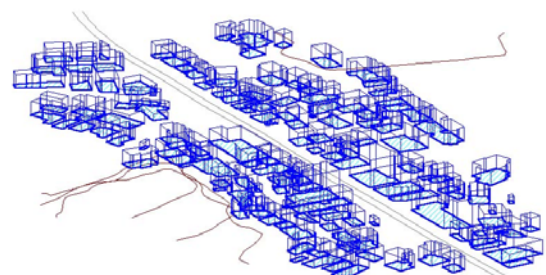


図-2 入力座標表示画面（3次元）

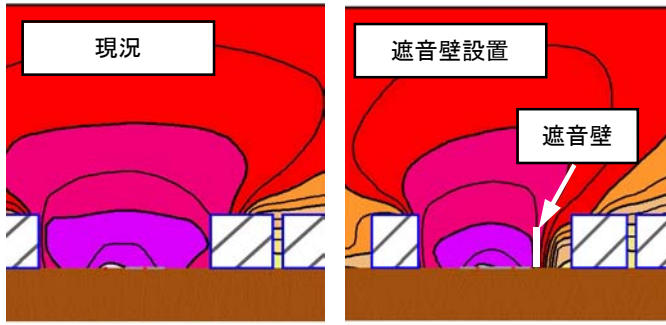


図-3 等音線図

5. 騒音予測シミュレーションの精度

横浜市内の幹線道路の背後地における騒音レベルの実測値(①)と騒音予測シミュレーションにより求めた推計値(②、③)を比較したものを表-6に示す。測定は積分型の騒音計を用いて10分間の等価騒音レベル(LAeq)を求めた。また、騒音の測定に併せて交通量、走行速度を測定した。推計は交通量からパワーレベルを設定したもの(②)と、基準点(道路端)の実測値からパワーレベルを設定したもの(③)の2通りで計算を行った。

実測値と推計値の差の絶対値の平均値を見ると、「①-②」が1.8dB(A)、「①-③」が1.7dB(A)と共に高い精度を示している。

また、No.1地点の道路沿道は丘陵地であるため、建物は傾斜地に雛壇状に立地している(図-4)。本騒音予測シミュレーションでは等高線などの高さ情報(Z座標)を持つことにより、このような地盤に傾斜のある丘陵地でも精度の高い推計を行うこと

ができる。横浜市内は起伏のある地域が多く、このような場所で精度の良い推計を行うには高さ情報(Z座標)を持つことが非常に有効である。

6. おわりに

道路交通騒音の面的評価や騒音マップを作成するには非常に多くの情報を収集・蓄積する必要がある、GISを活用することは不可欠であるといえる。また、既存の幹線道路では遮音壁等の対策を講じることが困難な場所も多く、低騒音舗装・遮音壁の効果検討のみならず、窓や建物構造による住宅の防音化(耐騒音化)等、短期的な対策検討を行えるシステムの活用が重要といえる。今後は騒音に加え、大気、水質、振動など様々な環境項目を統合した、GISによる環境管理システムを目指していきたい。

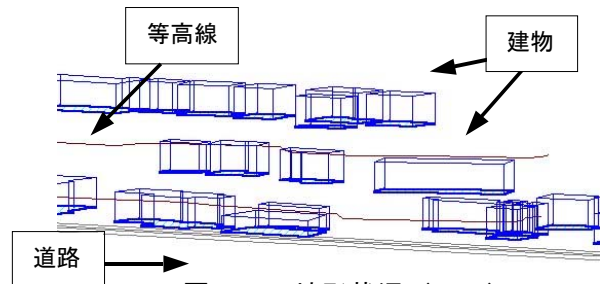


図-4 地形状況 (No.1)

参考文献

- 1) 騒音に係る環境基準の評価マニュアルⅠ.基本評価編 (平成12年4月 環境庁)
- 2) 騒音に係る環境基準の評価マニュアルⅡ.地域評価編(道路に面する地域) (平成12年4月 環境庁)

表-6 実測値と推計値の比較

単位: dB(A)

No.	道路名	測定場所	車線数	道路構造	車道端からの距離(m)	路面からの高さ(m)	実測値	推計値(交通量より算出)	推計値(実測値より算出)	実測値と推計値の差	
										①	②
1	国道1号	神奈川県三ツ沢中町	4	平面	16.4	4.9	64.1	65.2	66.1	-1.1	-2.0
2	国道15号	鶴見区生麦4丁目	4	平面	27.9	5.7	65.5	66.6	67.6	-1.1	-2.1
3	県道原宿六浦線	金沢区大道1丁目	2	平面	11.9	1.5	57.1	55.0	55.1	2.1	2.0
4	県道東京丸子横浜線	港北区樽町1丁目	2	平面	18.4	2.1	57.5	57.9	56.3	-0.4	1.2
5	県道横浜伊勢原線	泉区中田北2丁目	2	平面	18.5	3.3	58.3	61.3	60.9	-3.0	-2.6
6	県道丸子中山茅ヶ崎線	旭区矢指町	4	切土	20.7	10.4	62.7	59.9	63.0	2.8	-0.3
実測値と推計値の差の絶対値の平均値										1.8	1.7