

ASJ RTN-Model 2008に準拠したGISベースの道路交通騒音予測・評価ソフトウェアの開発 九州大学、(独)産業技術総合研究所、 (株)パスコによる共同研究開発

Prediction Of Environmental noise and the reduction Measures (POEM)

GISの特徴を活用した、日本音響学会道路交通騒音予測モデル
ASJ RTN-Model 2008準拠の道路交通騒音予測・評価ソフトウェア (POEM) の開発



前列左から、(株)パスコ 瀧谷 雅信 氏
九州大学 教授 藤本 一壽 氏
(独)産業技術総合研究所 研究グループ長
今泉 博之 氏
後列左から、(株)パスコ 蒲恒 太郎 氏
九州大学 助教 穴井 謙 氏
九州大学 学術研究員 平栗 靖浩 氏



(株)パスコ 塩原 健 氏、大島 ゆう子 氏



PROFILE

組織名：九州大学
独立行政法人 産業技術総合研究所
株式会社パスコ
住 所：〒158-0097
東京都世田谷区用賀2-32-1
問合せ先：
株式会社パスコ コンサルタント事業部
環境技術部 瀧谷 氏、大島 氏、塩原 氏
電話番号：03-3715-1621

使用製品
ArcGIS Desktop 9.3

はじめに

騒音とは望ましくない音のことをいうが、人の主観的な判断によるため、ある人にとって好ましい音であっても他の人にとっては騒音と認識されることもある。一般的に騒音は、生理的な影響(聴力障害、睡眠障害等)、心理的な影響(会話障害、作業効率低下等)、社会的な影響(地価の低下等)を及ぼす音とされている。

騒音は、「環境基本法」(1993年)で定義されている典型七公害のひとつで、地域住民からの苦情件数が多い公害でもある。発生源としては、工場・事業場、建設作業、自動車、航空機、鉄道等があげられる。騒音の防止に関しては「騒音規制法」が国によって定められ、法律が対象としているのは、工場・事業場騒音、建設騒音及び道路交通騒音である。

「環境基本法」や「環境影響評価法」、「騒音に係る環境基準」等、環境行政面での大きな変化を背景として、LAeq(等価騒音レベル)に基づく道路交通騒音の評価並びに予測手法の重要性が高まった。これを受けて、日本音響学会より、LAeqを評価量とした道路交通騒音予測モデルASJ Model 1998が発表された。その後、予測計算の精緻化、予測精度の向上を目指して研究が進められ、2004年にASJ RTN-Model 2003、2009年にASJ RTN-Model 2008が発表された。この予測計算法は、一般道路、道路特殊部も含むほとんどすべての構造・形態の道路を対象としており、国内における道路交通騒音の予測(将来予測)だけでなく、現状の騒音推計や対策の検討に広く用いられている。

道路交通騒音予測のシステム化

ASJ RTN-Model 2008では、道路一般部及び道路特殊部を対象に、道路周辺における道路交通騒音のLAeqを予測することが出来る。

ASJ RTN-Model 2008での
道路交通騒音予測ケース

種別	道路一般部	道路特殊部
細目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平面 ・ 盛土 ・ 切土 ・ 高架 	<ul style="list-style-type: none"> ・ インターチェンジ部 ・ 連結部 ・ 信号交差点部 ・ トンネル坑口周辺部 ・ 掘削・半地下部 ・ 高架・平面道路併設部 ・ 複層高架部

道路及び道路周辺の街区や家屋等の配置関係はGISを使って表現出来ることから、道路からの騒音の影響を予測・推計・評価するうえでGISの利用が着目されている。

本研究開発では、様々な立場の広範な利用者を想定し、データの互換性やプログラム作成の柔軟性に優れたArcGIS9.3を基幹エンジンとして開発を行った。道路交通騒音予測・評価システム(POEM)の構成と特徴を以下に示す。

○ASJ RTN-Model 2008に準拠した騒音予測

道路一般部、道路特殊部における様々なケースにおいて、国内での騒音予測・推計に広く利用されているASJ RTN-Model 2008に準拠した騒音予測。

○簡易予測

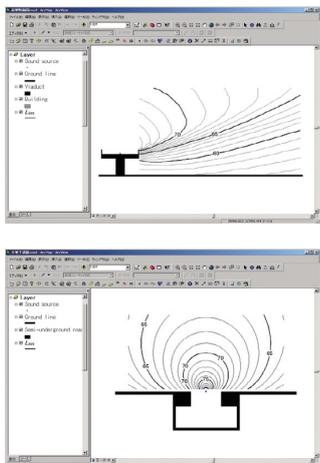
ASJ RTN-Model 2008に基づきながら、実用的な仮定を導入した新しい予測手法によって、都市域の街区レベルの騒音分布を簡易的に推計。

○騒音対策最適パターン探索

遺伝的アルゴリズムにより、遮音壁や低騒音舗装等、多くの組み合わせから最適な騒音対策パターンを解析。

○面的評価

環境省「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)に準拠した道路交通騒音の面的評価システム。ASJ RTN-Model 2003に準拠した騒音予測。



高架道路、半地下部における騒音予測

GISの活用によるシステムの特徴

本システムでは、シェープファイルであればどのような地図・図面でも容易に基図として取り込むことができ、基図(例えば都市計画のDMや住宅地図)上で、効率良くデータを作成することが出来る。また、建物形状がポリゴンとして用意されていれば、属性として階数を入力するだけで建物による減衰を考慮した計算を行うことも出来る。

騒音計算に必要となる、音源と受音点の間の遮音壁等の抽出、伝搬経路の距離の算出、各種パラメータ(建物群立地密度等)の算出等にGISの機能を有効に活用するほか、道路の特殊な箇所においてもGIS機能の活用により、下記のような方法で簡便に予測を行うことが出来る。

・インターチェンジ部

音源線の属性として、走行状態(定常、加

速、減速等)を選択する。

・信号交差点部

各音源線について停止位置をポイントで落とし、属性として赤信号及び信号サイクルの時間を入力する。

・トンネル坑口周辺部

トンネル坑口に対する法線ベクトル(明かり部へ向かう)の線分とトンネルの形状等の属性を与える。

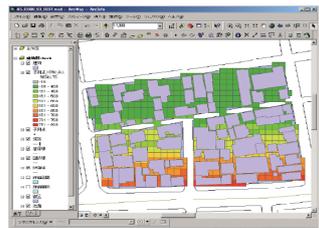
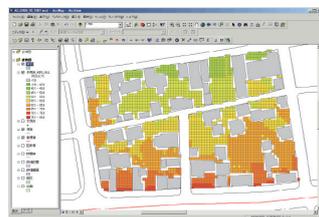
また、騒音低減のために通常よく用いられる対策は、排水性舗装と遮音壁の設置である。これらの対策についても、GIS機能の活用により、下記のような方法で簡便に対策効果を検討することが出来る。

・排水性舗装

音源線の属性として、舗装の種類を選択し、経過年数を入力する。

・遮音壁

基図上で回折線のラインとして入力し、属性として遮音壁の種類、高さ等を入力する。



建物群の減衰効果を考慮した騒音予測結果
(上段: 特定地点のLAeq、下段: 平均的なLAeq)

開発機能

ASJ RTN-Model 2008に準拠した騒音予測で開発した機能を以下に示す。

項目	詳細		
予測・評価の対象	道路交通騒音;等価騒音レベル(L _{Aeq})		
予測モデル・基本式	ASJ RTN-Model 2008		
予測対象時間区分	昼夜別/周波数特性を考慮する場合は時刻別		
予測位置・高さ	任意の平面、断面、地点に対応した予測地点		
道路条件	一般部	平坦、盛土、切土、高架	
	特殊部	インターチェンジ部、連結部、信号交差点部、トンネル坑口周辺部、掘削・半地下部、高架・平面道路併設部、複層高架部	
交通条件	交通量	時刻別、昼夜別	
	走行速度	時刻別、昼夜別	
減衰修正、特殊構造等	車種分類	2車種/4車種、二輪	
	地表面減衰	地表面種類による減衰	
	回折減衰	遮音壁(1回回折)の回折修正	
		有限長遮音壁の回折修正	
		築堤・厚みのある陸壁の回折修正	
		多重遮音壁の回折修正	
		張り出し型遮音壁の回折修正	
		先端改良型遮音壁の回折修正	
		低層遮音壁の回折修正	
	排水性舗装	透過音を考慮した回折修正	
		高架構造物音に対する回折修正	
		周波数特性を考慮した回折修正	
排水性舗装による騒音低減効果の考慮			
遮音壁による反射(スリット法)			
反射音	高架裏面による反射(スリット法/散乱反射)		
	吸音板、裏面吸音板による吸音効果		
	任意の反射面による反射(矩形反射面)		
トンネル坑口	単独建築物の背後予測における建築物側面の反射(矩形反射面)		
	トンネル坑口騒音予測		
	内部の縦断勾配、吸音処理等の考慮		
	掘削構造	スリット法	
	半地下構造	指向性点音源モデルによる簡易計算方法	
	単独建築物	1パスの方法/上方と側方の回折音を考慮する方法	
	建物群背後	壁面反射音の考慮	
空気音響吸収	戸建て住宅群背後における特定地点のL _{Aeq}		
	建物群背後における平均的なL _{Aeq}		
	気温20℃、湿度60%、1気圧の場合の式により考慮可能		
結果出力	予測地点における昼夜別合成L _{Aeq} 、各音源別L _{Aeq}		
対応機種	CPU: Pentium以上、メモリ:HDD: OSが推奨する環境		
動作環境	対応OS: Microsoft Windows XP / Vista / 7		
	GISソフト: ArcGIS Desktop 9.3		

まとめ

環境省は平成21年6月に「今後の自動車騒音対策の取組方針」を発表し、「環境基準の達成率は全体として緩やかな改善傾向にあるものの、都市高速道路や一般国道の近接空間等では引き続き厳しい状況にある」としている。

また、今後取り組む対策として、(1)発生源対策、(2)交通流対策、(3)道路構造対策、(4)沿道対策、(5)その他、を挙げている。当研究で開発した道路騒音予測・評価システム(POEM)が、沿道の道路交通騒音の把握と道路騒音対策の立案に活用され、地域的な騒音低減に貢献出来れば、開発の意義は大きいと考える。