

ONO SOKKI

$L_A$  56.3 dB<sub>sound</sub>  
 環境騒音予測ソフトウェア「SoundPLAN」を用いた  
 3次元詳細騒音予測  
 — 材料特性に着目した検討 —  
 SDT  
 須田 直樹  
 2006年11月2日  
 株式会社 小野測器

### 1. 環境騒音における防音対策

**騒音源対策**

**道路**

- 排水性舗装
- パラスト軌道

**鉄道**

**伝搬経路対策**

- 沿道防音壁
- トンネル内吸音処理
- 高架道路表面の吸音処理

**吸音・透過**

**工場**

- 防音ケース
- 工場室内吸音処理

**商業施設、大規模建物**

- 設備群(工場設備、空調機、室外機、クーリングタワー等)の防音壁
- 敷地境界防音壁

騒音源の周波数特性を考慮した手法の検討  
 …… 材料の音響特性が重要

### 日本における環境騒音予測手法 発表の経緯

年	規格/手法	特徴
1975	ASJ Model 1975	$L_{50}$ (ASJ: Acoustic Society of Japan)
1993	ASJ Model 1993	$L_{Aeq}$ 一様断面をもつ道路一般部、 $L_{50}$ と $L_{Aeq}$ の併用
1996	在来鉄道騒音の予測手法	$L_{Aeq}$ , $L_{max}$ 1980年「在来線高架鉄道からの騒音予測評価手法」から改良された。一様断面をもつ、等速走行区間が対象
1999	環境影響評価法(施行) 騒音に係る環境基準(施行) …… $L_{Aeq}$	
	ASJ Model 1998	$L_{Aeq}$ 一般道路、道路特殊部、橋梁・高架、トンネル等、ほとんどの道路が対象、3次元計算 ……環境影響評価において広く使用される手法
2000	大規模小売店舗立地法(施行) …… $L_{Aeq}$ と $L_{max}$ の併用 ⇒ 大規模小売店舗から発生する騒音予測の手引き (旧通産省、ASJ Model 1998ベース)	
2002	ASJ CN-Model 2002	$L_{Aeq}$ , $L_{max}$ 建設工事(Construction Noise): ASJ Model 1998ベース ⇒ 道路交通騒音: ASJ RTN-Model 1998 (Road Traffic Noise)へ名称変更
2004	ASJ RTN-Model 2003	$L_{Aeq}$ ASJ RTN-Model 1998の発表から5年を節目として改訂

※工場騒音を対象とした予測手法はまだない。…… 実際のニーズは最も多い

### 道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2003” 予測手法の構成

項目	内容	備考
1. 予測計算法の概要	1.1 適用範囲 1.2 用語定義 1.3 予測計算の流れと基本式	5.1 適用範囲 5.2 予測計算法
2. 音源特性	2.1 車種分類 2.2 自動車走行騒音/パワーレベルのモデル式 2.3 基準値に対する補正 2.4 自動車走行騒音の周波数特性	6.1 単独建物の背後における騒音の予測 6.2 建物群背後における騒音の予測 6.3 建物群背後における評価区間の平均的な $L_{Aeq}$ の予測
3. 伝搬計算	3.1 伝搬計算の基本式 3.2 回折に伴う減衰に関する補正 3.3 地表面物による減衰に関する補正 3.4 反射音の計算方法 3.5 空気の音響吸収による減衰に関する補正 3.6 風の影響による騒音レベルの変動幅の推定	付属資料 付属資料1 自動車走行騒音の周波数特性 付属資料2 波動音響理論に基づく精密計算法 付属資料3 2次元波動数値解析による予測計算法
4. 道路特殊箇所の騒音予測計算法	4.1 インターチェンジ部・信号交差点部 4.2 トンネル坑口周辺部 4.3 掘削・半地下部 4.4 高架・平面道路併設部、複層高架部	参考資料 参考資料1 先端分岐型遮音壁の回折補正 参考資料2 縮尺模型実験による騒音伝搬予測 参考資料3 単純条件下での $L_{Aeq,T}$ の簡易計算法 参考資料4 予測精度に関する検討




赤字: 吸音が関係する項目      青字: 透過が関係する項目

### 環境騒音予測ソフトウェア「SoundPLAN」

>ドイツ Braunstein + Berndt GmbH.  
 >日本総代理店: 株式会社小野測器  
 >日本において現在まで89ライセンスの実績  
 >ヨーロッパ、アメリカ等各国の予測手法を導入

>導入済みの日本の予測手法  
 >日本音響学会: 道路交通騒音予測手法 ASJ RTN-Model 2003  
 >JR鉄道技術総合研究所: 在来鉄道騒音の予測手法  
 >経済産業省: 大規模小売店舗から発生する騒音予測の手引き  
 >日本音響学会: 建設工事騒音の予測手法 ASJ CN-Model 2002

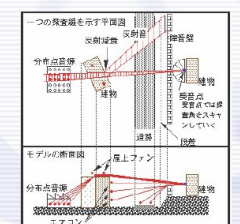
ASJ RTN-Model 2003の反射、回折等の計算手法を応用し、複雑なモデルに対応可能

道路交通騒音の例      大規模小売店舗の例      工場騒音の例

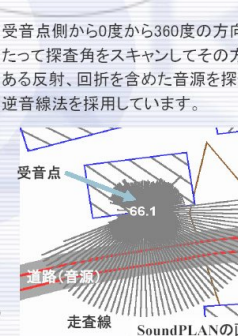
### 環境騒音予測ソフトウェア「SoundPLAN」

>幾何音響的手法 …… 逆音線法



この図は、音源から受音点までの音線（赤い線）の伝播経路を示しています。音線は音源から放射され、建物や地形の影（黒い領域）を避けて伝播します。音線は反射、回折を含んで受音点まで到達します。

受音点側から0度から360度の方向にわたって探査角をスキャンしてその方向にある反射、回折を含めた音源を探査する逆音線法を採用しています。



受音点

走査線

SoundPLANの画面

①受音点から等角度(任意)でスキャン  
 ……直接見える騒音源: 屋上ファンやエアコン、建物で反射する道路  
 ……建物の影にある騒音源: 工場分布音源

②角度内に入る各音源に対して、その種類に対応する予測手法を用いて伝搬計算を行う。  
 (ISO 9613-2, ASJ RTN-Model 2003等各国の予測手法)