

# 騒音計算プログラムの改良

空調室外機などの騒音値をシミュレーション  
**Improved Noise Calculation Program**  
 Noise Simulation for Outdoor Ventilation Equipment

(土木建築部 建築設備G)

空調室外機などの騒音計算を、騒音源、受音点、反射壁などの位置関係を視覚化させ、簡易なデータ入力で見出せるようにプログラムの改良を行った。本プログラムを用いることで、騒音対策の効果的な検討が可能になったので紹介する。

(Building Facilities Engineering Group, Civil and Architectural Engineering Department)

We were able to improve the program for noise calculations of outdoor ventilation equipment by visualizing the positional relationship of the noise source, sound reception area, and reflecting walls using simple data input for calculations. We would like to explain an effective method of noise control using this program.

## 1 はじめに

近年、都市の過密化・複雑化による問題の一つとして騒音問題が挙げられる。騒音は、人に精神的な不快感を与えるのみならず、健康障害を引き起こす公害であり、環境基本法では、健康を保護し、生活環境を保全する上で望ましい騒音に関わる基準が定められている。

空調室外機は、ファンやコンプレッサーなど騒音を発生させる機器が含まれ、屋外に設置されるため、条件によって近隣の環境に悪影響を及ぼすことがある。エコアイスなどの蓄熱式空調機器は、夜間に稼働するため、騒音によるトラブルも予想され、事前に対策が必要となる。

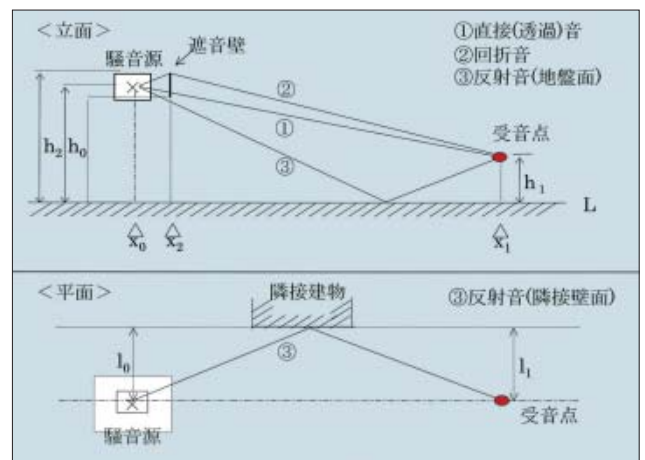
そこで、当社所有の騒音計算プログラム「Outdoor Noise」を改良し、複数の騒音源からの受音点での騒音レベルを、簡易なデータ入力で見出せるようにした。本プログラムを用いることで、遮音壁設置など効果的な騒音対策も可能になったので紹介する。(第1図)



第1図 騒音対策のイメージ図

## 2 計算手法の概要

「Outdoor Noise」では、騒音値を簡易な計算手法にて算出している。以下に計算概要図(第2図)を示す。騒音源は全て点音源とし、それぞれの騒音源から受音点での直接(透過)音、回折音、反射音(地盤面/隣接壁面)の距離減衰等による計算を行い、各計算結果を合計し騒音レベルを算出する。



第2図 計算概要

計算対象周波数は、63Hzから8kHzまでのオクターブバンドとしている。なお、空気吸音による減衰、気象条件による減衰は考慮していない。

### (1) 直接(透過)音

騒音源と受音点を結んだ直線上に障害物がないとき直接音、遮音壁があるときは透過音として計算を行う。直接音の計算では距離減衰のみにて算出し、透過音は距離減衰に加え、遮音壁の持つ透過損失を考慮し算出を行う。

### (2) 回折音

騒音源と受音点の間に建物や遮音壁などの障害物がある場合、音は回り込んで伝播していく現象がある。これを音の回折と言う。「Outdoor Noise」では、1回回折のみを計算対象としている。伝播経路は、入力した建物や遮音壁データから最短経路を求めて計算する。

### (3) 反射音(地盤面/隣接壁面)

検討範囲に地盤や隣接壁などの反射面が存在し、騒音源からの音波が反射面に対して入射角と反射角が一定となり受音点に到達する場合、反射音を計算する。隣接壁面としては、1回反射のみ考慮している。反射係数は、材質に応じて設定した数値を入力する。

### 3 騒音計算プログラム「Outdoor Noise」の概要

改良プログラムの主な機能および入力データの一覧(第1表)を記す。

第1表 入力データ一覧

項目	入力データ
建物	位置座標
反射面	位置座標、地盤/壁の反射係数
遮音壁	位置座標、壁の透過損失
受音点	位置座標
騒音源	位置座標、騒音値、方向係数

(1) 計算モデル表示機能

建物や騒音源、受音点など各要素の位置を座標入力することで、その位置関係を図面上に表示し、それぞれの相関関係の確認が可能である。表示画面は、平面、XY軸立面図を表す。(第3図参照)

(2) 座標表示機能

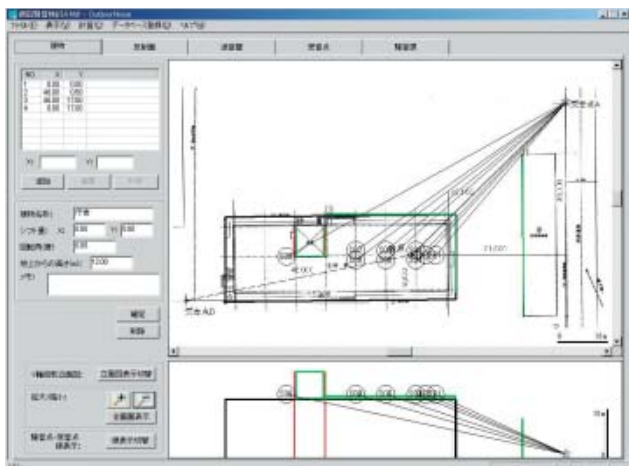
画面にポイントを合わせることで、XY座標を表示する。画面上での入力操作を容易にする。

(3) 背景図の読み込み機能

配置図や敷地図などの画像データ(JPEG/BMP形式)を取込み、背景として表示させる。取込画像は、原点と2点間の距離を指定することで、座標と縮尺を認識させる。

(4) 複数騒音源の同時計算機能

騒音源を複数同時に設定することができ、受音点における騒音レベルの一括計算を行い、計算結果の出力を行う。(第4図参照)



第3図 データ入力、計算モデル表示画面

受音点	60	105	250	300	16	3	6	AP	基準値
国内	62	28.8	25.2	20.7	31.5	21.8	29.3	12.9	60.0
道路/地盤	6.1	28.4	25.7	21.4	31.1	21.9	28.8	12.4	47.0
建物/壁面	12.0	23.1	20.3	16.4	24.4	16.1	24.7	13.7	18.0
合計	60	105	250	300	16	3	6	AP	
合計値	105	28.1	25.5	20.4	25.9	21.9	25.8	11.2	41.1

第4図 計算結果画面

(5) 遮音壁、隣接壁の複数配置選択機能

遮音壁、騒音壁を同時に複数配置し、その中から各騒音源に対し、計算対象とする遮音壁、隣接壁の選択が可能。遮音壁の選択補助機能として、画面上に騒音源と受音点を結んだ直線を表示する機能、隣接壁の選択補助機能は、反射線の距離を表示する機能がある。

(6) グリッド表示機能

画面上に、等間隔でグリッドを表示する。

(7) A特性、C特性選択計算

A特性、C特性を選択して騒音計算を行うことができる。

(8) 報告書自動作成機能

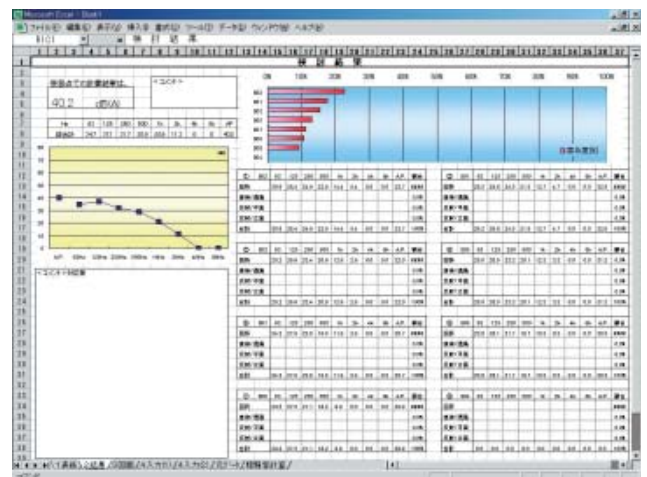
検討結果/計算モデル/図面を自動的に編集し、報告書を作成する。MS-Excelにて作成されるため、編集が容易となる。(第5図参照)

(9) 各種データベース登録

騒音源、反射面、遮音壁の各種データをデータベースとして登録、保存可能である。騒音源データには補助機能として、音圧レベル(SPL)から音源パワーレベル(PWL)に変換させる機能がある。

### 4 まとめ

本プログラムは、騒音計算書の作成を合理的な手法を用いることで、迅速かつ容易に、設計検討および営業提案レベルにおいて使用できるようなシステムとして作成した。今後は、プログラムの精度を確認するため、多くの実測データを用いて、計算値と実測値の比較検証を行う。



第5図 報告書画面

本プログラムは、中部電力(株)および(株)構造計画研究所の共同著作物です。

建築設備Gでは、音源探査装置(音カメラ)を用いた騒音測定から本プログラムによる騒音計算シミュレーションまで騒音対策を一貫してコンサルティングできる体制をとっている。



執筆者 / 加藤慎章  
Katou.Noriaki@chuden.co.jp