

提案部門 ✓をつけて下さい→	レ	①課題部門「持続可能な社会実現のための建築・住宅技術 ～地球温暖化抑止技術～」 ②自由テーマ部門「上記以外の建築・住宅にかかる技術」
提案タイトル	音源 wave データベースを利用した音環境予測＋可聴化 評価システム	
提案概要 (200 字程度)	さまざまな音源の wave データをデータベース化し、これと使用者が指定する音源、受音点、音の伝搬上の各種の条件に関する情報とから、受音点において実際に聴かれる音 (wave データ) をアウトプットする音環境予測＋可聴化システムの開発である。音の伝搬における減衰と周波数ひずみを、各種条件下でインパルス応答としてあらかじめ計算しておき、これを wave データに畳み込むことにより、アウトプットを得る。GUI を工夫して、音響技術者でなくとも計算条件の設定、結果の試聴が容易にできるようにする。	
提案ポイント	①新規性	従来の音環境予測計算式によるのではなく、あらかじめ計算されたインパルス応答を wave データに畳み込む手法であり、また、結果を音として聞くことができ、革新的なシステムである。
	②実用性	実際の音として結果を聴いて評価できるので、問題解決能力に優れ、これまで適用が難しかった多様な音環境に関する問題解決のツールとなる。
	③実現可能性	音源データベースとして、建築学会で構築されたもの※があり、これを参考にして、その活用も考慮すれば、実現可能性は高い。ソフト開発と音響に関するノウハウのある各社が協力すれば実現は困難でない。
	④建築や社会に対するインパクト	音環境計算の結果を、実際の音として聞くことができる新しいシステムのため、音環境の調整ということに社会の目が向き、強いインパクトを与える。

※「建築と環境のサウンドライブラリ SMILE2004」

提案ポイントについて

- ①新規性：「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
- ②実用性：研究開発の成果が、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
- ③実現可能性：研究開発の目標が、開発に関わる理論や知識と情報、組織や体制、資金などの面から、達成される見込み・見通しを述べて下さい。
- ④建築や社会に対するインパクト
：生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究開発目標が達成され、成果が実用化した場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

注：こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。

提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

音源 wave データベースを利用した音環境予測+可聴化評価システム

◆ 概要

現在の騒音伝搬計算は、音響技術者が、適切な音源（パワーレベル）のデータベースと、伝搬計算式を用いて実施するもので、専門知識が不可欠である。これを、電算化したシステムもあるが、結果は、数字の羅列であり、実際にどのような騒音の状況になっているのかは、建築設計者など、騒音問題に関わる一般ユーザーには分かり難い。また、騒音問題には、計算結果と基準値との比較のみでは判断できない問題も多く存在するが、現在の騒音計算方法では、そのような問題に対する対応は難しい。

これに対して、本提案で開発するシステムは、以下のような特長がある。

- ① **一般ユーザーでも騒音計算が容易にできる**：使用者は、音源名称や、防音塀、障害建物などの一般的な部品をアイコンパレットなどから参照して、計画地に配置して行くのみで、受音点における騒音の計算ができる。音響に関する専門知識を必要としない。
- ② **計算結果を音として聞いて判断できる**：騒音の計算結果は、従来のような物理指標（騒音レベルやオクターブバンドレベル）での表示も可能だが、実際の音として聴くことができる。これにより、騒音の状況を耳で確かめることができ、結果の評価においても専門知識を必要としない。
- ③ **変動騒音や複合騒音の精密な評価に適する**：さらに、②により、多数の音源がある場合の優先すべき騒音源の確認や、変動する騒音の状況の確認、基準値との比較だけでは判断が難しい評価問題（人の声などの有意味騒音のうるささ感の評価）への対応などが可能になる。
- ④ **新しい計算アルゴリズムを用いている**：騒音伝搬の計算は、従来の伝搬計算式を利用して行う方法ではなく、距離減衰や、遮蔽物による減衰、周波数ひずみなどを、インパルス応答としてあらかじめ計算しておいたものを参照して用いる方法による。これは、全く新しい騒音伝搬計算方法といえることができる。

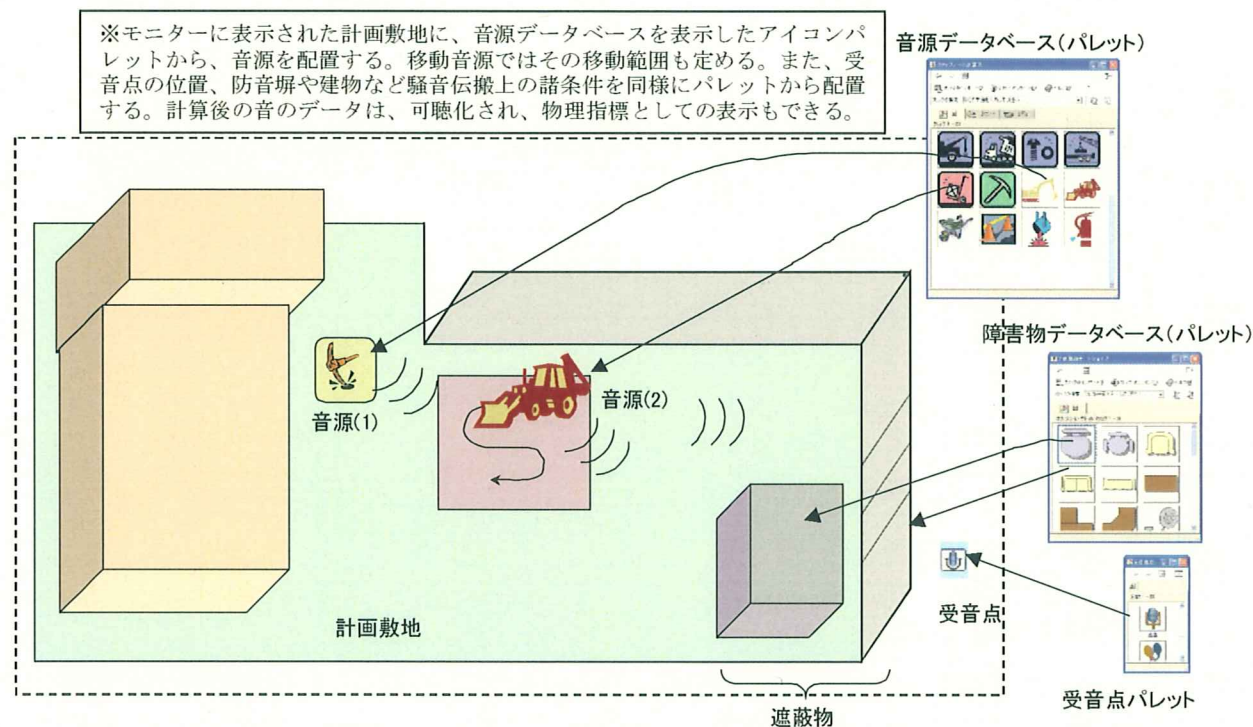


図-1 本システムを用いて建設工事騒音の計算を行っているところ

◆ システムの構成例

本システムは以下の部分から構成される。

- ① **音源と伝搬（透過、遮蔽）に関するデータベース**：音源 wave ファイルのデータベースは、既に、日本建築学会の「SMILE2004」などにかなり広範なデータベースが構築されている。これを、参照するか、不足する音源については実測によりデータベースを充実させる。伝搬に関しても、「SMILE2004」に一部のデータがインパルス応答として提供されているが、本システムではより詳細なデータベースを構築する。
- ② **入力インターフェース（GUI）**：図-1 に示したように、GUI により、音源、障害物、受音点の配置を行う。建設工事騒音における重機の移動や、道路交通騒音における自動車位置に移動など、移動範囲を定義することもできる。
- ③ **本計算コア部分**：図-2 に示すように、音源 WAVE ファイルに、伝搬条件を与えるインパルス応答を畳込み、出来上がった WAVE ファイルを、音源ごとに加算する。
- ④ **出力インターフェース＝可聴化システム**：計算で出来上がった wave ファイルをヘッドホンやスピーカで視聴できる音として提示する。また、従来の騒音計算と同様に物理指標も求めて表示することができる。

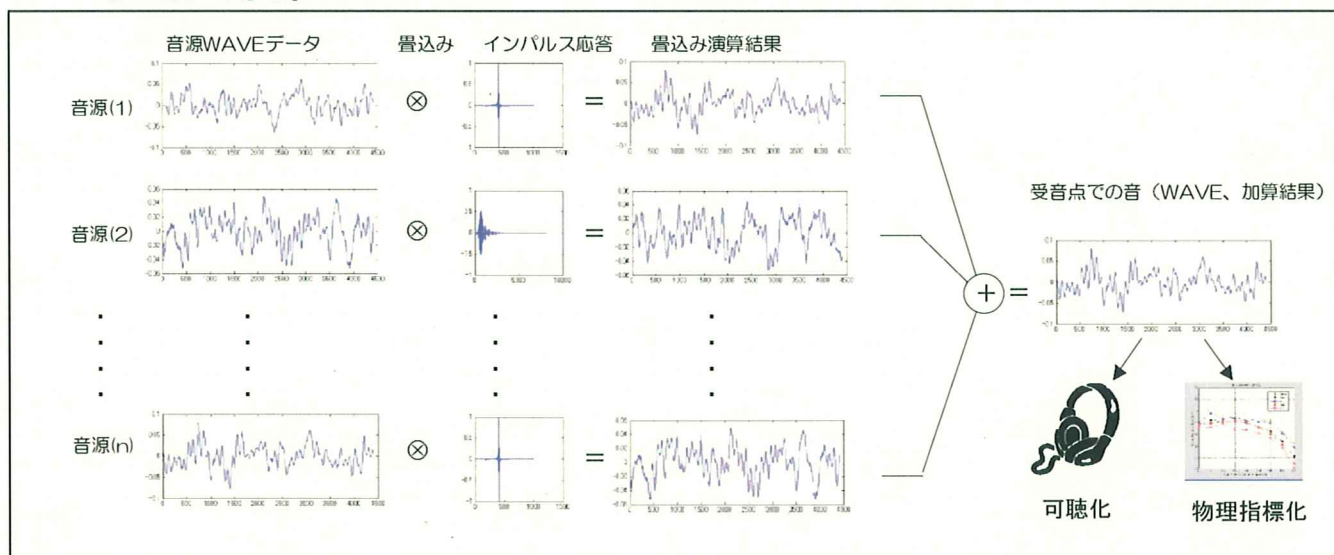


図-2 本システムの計算コアの概要

※ インパルス応答は、音の伝搬における減衰や遮蔽物の周波数特性を表すもので、従来の騒音計算における音響透過損失、塀による減衰、境界面上（吸音面）の伝搬特性などの情報から作成する。

◆ 開発成果品

- ① 予測＋可聴化ソフト：上記の計算、可聴化を行うソフト
- ② 標準的な可聴化用ハード：適切な可聴化を行うための標準的な再生ハード（少人数用、多人数用）

◆ 適用範囲

本システムを用いて、予測・評価・対策などが可能な例を以下に示す。

- ・ 居住環境・作業環境の音環境の改善・高品位化・環境騒音（交通騒音など）の影響評価と改善
- ・ 事業場、建設作業場の騒音対策
- ・ 生活騒音の影響評価と対策
- ・ 公共空間、商業空間の音環境の改善・高品位化

〔参考文献〕 日本建築学会編：「建築と環境のサウンドライブラリ SMILE2004」、技報堂出版