

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4001237号

(P4001237)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月24日(2007.8.24)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>GO 1 H</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 H	3/00 A
<b>GO 9 B</b>	<b>29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 9 B	29/00 Z

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-401276 (P2003-401276)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成15年12月1日(2003.12.1)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2005-164313 (P2005-164313A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成17年6月23日(2005.6.23)	(74) 代理人	100088096
審査請求日	平成18年4月3日(2006.4.3)		弁理士 福森 久夫
		(72) 発明者	家保 具太
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号日本
			電信電話株式会社内
		(72) 発明者	伴 弘司
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号日本
			電信電話株式会社内
		(72) 発明者	田中 融
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号日本
			電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合成騒音シミュレーション方法及び合成騒音シミュレーションシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各騒音の音圧レベルの時間変動データを測定し、各騒音源から所定の位置に伝播した該時間変動データを合成することにより合成音圧レベルの時間変動をシミュレーションすることを特徴とする合成騒音シミュレーション方法。

【請求項2】

各騒音の音圧レベルデータは所定の時間における音圧レベルの最大値であることを特徴とする請求項1記載の合成騒音シミュレーション方法。

【請求項3】

各騒音の音圧レベルデータは所定の時間における等価騒音レベルであることを特徴とする請求項1記載の合成騒音シミュレーション方法。

【請求項4】

合成された音圧レベルに人間または生命体の聴覚が敏感でない周波数帯域を減衰させるように補正を施すことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1記載の合成騒音シミュレーション方法。

【請求項5】

地図情報を用いて地図上の各位置における合成音圧レベルの時間変動をシミュレーションすることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の合成騒音シミュレーション方法。

【請求項6】

10

20

シミュレーションする期間及び間隔に応じて騒音源を取捨選択すると共に、各騒音源の時間変動データを求めるときの時間間隔を調整することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項記載の合成騒音シミュレーション方法。

【請求項7】

騒音の音圧レベルの時間変動データをいくつかの波形パターンに分類し、測定した時間変動データと波形パターンとを利用して合成音圧レベルの時間変動をシミュレーションすることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項記載の合成騒音シミュレーション方法。

【請求項8】

特定の周波数帯域での合成騒音をシミュレーションすることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項記載の合成騒音シミュレーション方法。 10

【請求項9】

請求項1乃至8のいずれか1項記載の方法を実現することを特徴とする合成騒音シミュレーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

近年、騒音環境基準値に用いる指標が見直されつつある。旧来は騒音源の音量を規制する方針であったが、2000年に改正された騒音に係る環境基準では騒音が聞こえたときの音量(暴露量)を規制する方針に変更された。このとき、騒音指標も等価騒音レベルという時間平均エネルギー値やそれに類する指標に変更されたため、より住民の感覚に近い評価がなされるようになった。 20

【0002】

騒音は交通騒音、生活騒音、あるいは事業所騒音などに分類できるが、普段最も暴露する量が多いのが交通騒音である。交通騒音は、道路騒音、鉄道騒音、航空機騒音が代表的なもので、騒音基準が規定されている。沿道に住む人は断続的に道路騒音を聞いており、線路沿い、空港・基地近辺に住む人はそれぞれ間欠的な鉄道、航空機騒音を聞いている。これらの騒音は発生する時間、場所、頻度が異なるため、それぞれ異なる騒音指標が規定されており、個別の騒音で環境基準達成率などが算出され、住民の生活環境が評価されている。 30

【0003】

しかし、実際に住民が暴露する交通騒音は、道路、鉄道、航空機の騒音を別々に聞いたものではなく、複数の施設が近接している地域では、数種類の騒音を同時に聞いている。このような地域の騒音は複数の騒音を合成した指標で評価する必要がある。現在の各騒音の指標には最大値やエネルギー平均値を使用するものがあるものの、エネルギー平均値の場合、平均する時間帯が一樣でないため単純に合成することができなかった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、発生頻度や継続時間の異なる騒音を合成することを可能にする、合成騒音シミュレーション方法及び合成騒音シミュレーションシステムを提供するものである。 40

【課題を解決するための手段】

【0005】

発生する頻度、持続時間が異なる騒音で構成される交通騒音を合成するには、ある地点で暴露される全ての騒音レベルの瞬時値あるいは短時間平均エネルギー値を合成した交通騒音レベルの時間変動を求め、その時間変動値を利用して所定の時間帯、例えば朝6時から午後10時までの間、或いは午後10時から朝6時までの間における平均エネルギー値である等価騒音レベルを求める方法が必要である。

【0006】

そこで本発明の請求項1乃至3では、各騒音の音圧レベルの時間変動データを測定し、 50

各騒音源から所定の位置に伝播した該時間変動データを合成することにより合成騒音レベルの時間変動をシミュレーションする方法をクレームするものである。

【0007】

本発明の請求項4では、人間または生命体の聴覚が敏感でない周波数帯域では、合成された音圧レベルに対して補正を施す方法をクレームするものである。

【0008】

騒音は数十～百数十メートルの範囲まで伝播することがあるため、町程度の地域の範囲を対象に計算する必要がある。例えば、道路交通騒音に係る騒音の評価対象は沿道から50メートルを対象とすることとしている。この規模の範囲で発生する騒音を対象に合成騒音を計算するには、範囲内にある騒音源となる建物、道路、鉄道など全ての地物に対して騒音の音圧レベルを割り当てる必要がある。

10

【0009】

そこで本発明の請求項5では、例えばデジタル地図などの地図情報にある位置情報つき地物データと、位置情報つきで測定した騒音レベルを、共通する位置座標をキー情報としてリレーショナルデータベースとして連携させる方法についてクレームするものである。

【0010】

本発明の請求項6では、様々なシミュレーション期間と間隔に対応できる方法をクレームするものである。例えば、期間を1時間、間隔を5分とした場合は鉄道や航空機のように波形パターンが数十秒で終了するものはシミュレーションの対象から除外する。期間を5分、間隔を10秒とした場合は、道路、鉄道、航空機など全てをシミュレーションの対象とする。同時に個々の騒音の時間変動データの時間間隔を求めるときの時間間隔も調整できるようにする。

20

【0011】

また、地域内にある騒音源に個別に騒音レベルを割り当てるためには、全ての地物から発生する騒音レベルを入手しておかなければならないが、現実的に全ての騒音レベルのデータをそろえることは難しい。また、入手できた場合においても割り当て作業とデータ量は膨大なものとなると考えられ、現実的ではない。

【0012】

そこで本発明の請求項7では、騒音源の中で同一種類のもの、例えば工場、道路、交差点、踏切、空港、などについて、測定した騒音レベルについて統計処理を行ない、特徴的な波形パターンを抽出し、その波形パターンをある種類の地物の騒音とする方法についてクレームするものである。

30

【0013】

この処理により、デジタル地図などの地図情報で検索した同一種類の地物に対して一括して波形パターンを割り当てることができるようになる。このときの割り当てルールの決め方によっては、騒音測定データを少なくすることも可能となり、システムの拡張性を大きくすることができる。

【0014】

本発明の請求項8では、特定の周波数帯域、例えば騒音として知覚されやすい帯域（人間の聴覚特性がよい4kHzを中心とする周波数帯）でのシミュレーションの方法についてクレームするものである。

40

【0015】

本発明の請求項9では、前記請求項1乃至9のいずれか1項記載の方法を実現する合成騒音シミュレーションシステムについてクレームするものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明を用いると、騒音源のデータ管理を効率的に行なうことができ、様々な条件での騒音の計算を簡単に行なえるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

50

デジタル地図上にある各騒音源の音圧レベルの時間変動データを測定し、ほぼ同じ時間変動データは1つの波形パターンにまとめて波形パターンデータベース、類型データベースを作成する。デジタル地図上の所定の位置における合成騒音は、各騒音源から所定の位置に伝播した波形パターンを合成することにより求める。

【実施例】

【0018】

以下に、本発明の実施例について詳しく説明する。なお、これらにより本発明が限定されるものではない。

【0019】

図1に本発明の一実施例である合成騒音シミュレーションシステムのブロック図を示す 10

測定した各騒音源の音圧レベルの時間変動データは、波形パターンとして波形パターンデータベース(波形パターンDB)11に記録しておく。例えば、道路騒音は直線幹線道路や交差点などで音圧レベルの時間変動データが異なるため、それぞれの場所での波形パターンを準備しておく。同様に鉄道騒音も、直線線路、駅、踏切などで音圧レベルの時間変動データが異なるので、それぞれの場所での波形パターンを準備する。航空機騒音は道路、鉄道騒音のように局所的に波形パターンが変動することがないので、例えば文献を利用して機種毎の距離・騒音特性をデータベース化して波形パターンとする。

【0020】

測定した音圧レベルの時間変動データから波形パターンを作成する場合、測定したデータのまま波形パターンとしてもよい。精度を向上させるために複数回測定し、対応する時間毎に最大値或いは等価騒音レベル(二乗平均値)を求めて、それらから波形パターンを作成するようにしてもよい。サンプリング周期を小さく設定して時間変動データを測定した後、複数の測定データから最大値或いは二乗平均値を求めて、それを波形パターンの1つのデータとしてもよい。或いは複数回測定と、サンプリング間隔を小さく設定して測定するのを組み合わせて波形パターンを作成してもよい。 20

【0021】

これらの波形パターンをデジタル地図14上の地物データの属性として割り当てることにより、各騒音源の空間的な配置を決定する。波形パターンを割り当てる際、シミュレーションする期間中、各騒音が同じ波形パターンの繰り返しで発生すると仮定する。同時に時刻表などを利用して各騒音が発生する時間も決めておく。 30

【0022】

地物データはほぼ同じ騒音を発生するものは同じ類型に分類して、類型データベース(類型DB)13を作成する。ほぼ同じ騒音を発生する類型毎に波形パターンを割り当てた波形パターン・類型テーブル12を作成する。例えば、「直線道路騒音波形パターン(2車線)」については、デジタル地図14上にある2車線の道路の地物データをまとめた「2車線道路類型」の属性として割り当てる。

【0023】

騒音計算モジュール15で、デジタル地図14上の各地物データから発生する騒音の音圧レベルの時間変動データを計算する。そしてデジタル地図14上の様々な位置に伝播して合成された騒音の音圧レベルとその時間変動を計算して騒音マップ16を作成する。 40

【0024】

シミュレーションする期間及び間隔は自由に設定でき、その数値に応じて考慮する波形パターンも変更することができる。例えばシミュレーション期間を1時間、間隔を5分とした場合は、鉄道や航空機のように波形パターンが数十秒で終了するものはシミュレーションの対象から除外する。シミュレーション期間を5分、間隔を10秒とした場合は、類型DB13に記録されている全てのデータをシミュレーションの対象とする。

【0025】

図2に各騒音源の音圧レベルの時間変動データ21から、波形パターン抽出ツール22を用いて波形パターン23を抽出する概略図を示す。国道と県道、航空機の離陸と着陸な 50

どのように音圧レベルの時間変動データはほぼ同じになるものは、同じ波形パターンとしてまとめておく。

【0026】

図3にデジタル地図上の各地物データを類型にしてまとめた表を示す。道路の国道と県道、鉄道の踏切と駅、航空機の離陸と着陸は同じ波形パターンに分類されるので、同じ類型とした。

【0027】

図4に波形パターン - 類型対応テーブル12で作成するテーブルの例を示す。例えば、類型(1)は高速道路、類型(2)は高架の国道、類型(3)は4車線以上の国道、類型(4)は2～3車線の国道とする。道路に関して測定した騒音データから波形パターンを抽出したときに、「高速道路・高架道路の騒音に近い波形パターンI」と「2～3車線の国道の騒音に近いパターンII」の2つのパターンしか抽出できなかったとき、類型(1)、(2)、(3)に対応する波形パターンはI、類型(4)に対応する波形パターンはIIとなる。

10

【0028】

特定の周波数帯域、例えば騒音として知覚されやすい帯域（人間の聴覚特性がよい4kHzを中心とする周波数帯）でシミュレーションするようにしてもよい。この場合には、指定された特定の周波数帯域で知覚されやすい各騒音源の音圧レベルの時間変動データを測定する。これらの測定データから類似のものを集めて波形パターンデータベース及び類型データベースを作成する。

【0029】

20

特定の周波数帯域でのシミュレーションを行なう場合は、通常の方法で測定した各騒音減の音圧レベルの時間変動データに、例えばオクターブバンド分析、FFT（高速フーリエ変換）、ウェーブレット変換などを実行して帯域制限された時間変動データに変換することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の一実施例である合成騒音シミュレーションシステムのブロック図である。

【図2】各騒音源の音圧レベルの時間変動データから波形パターンを抽出する概略図である。

30

【図3】デジタル地図上の各地物データを類型にしてまとめた表である。

【図4】図1の波形パターン - 類型対応テーブル12で作成するテーブルの一例である。

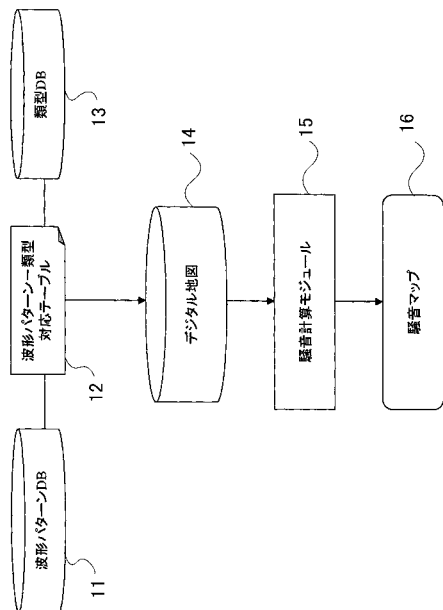
【符号の説明】

【0031】

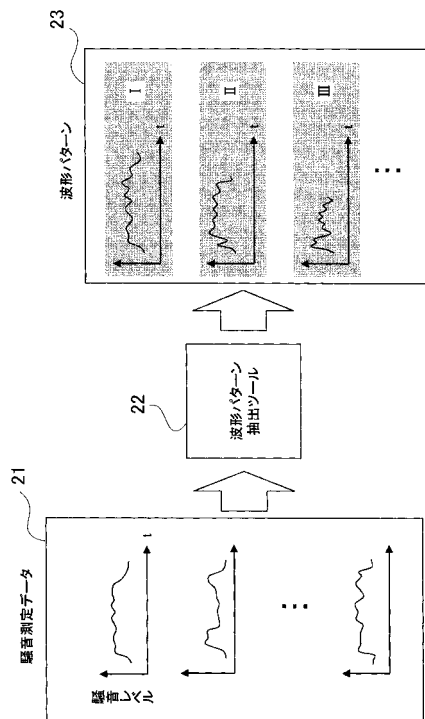
- 11：波形パターンデータベース
- 12：波形パターン - 類型対応テーブル
- 13：類型データベース
- 14：デジタル地図
- 15：騒音計算モジュール
- 16：騒音マップ
- 21：騒音測定データ
- 22：波形パターン抽出ツール
- 23：波形パターン

40

【 図 1 】



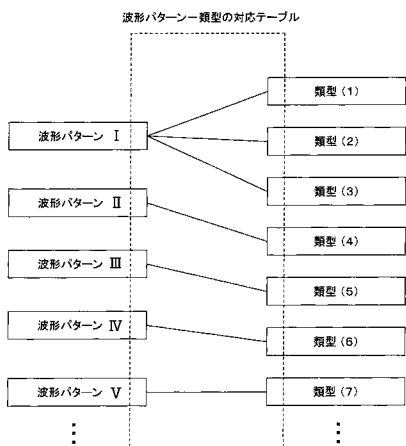
【 図 2 】



【 図 3 】

項目	地物名	類型(騒音源)
道路	国道	(1)
	県道	(1)
	市道	(2)
	交差点	(3)
鉄道	濃縮路	(4)
	踏切	(5)
	駅	(5)
航空機	離陸	(8)
	着陸	(8)
河川	-	(9)
建物	-	(10)
街区	-	(11)
市区町村界	-	(12)
...	...	...

【 図 4 】



---

フロントページの続き

審査官 郡山 順

- (56)参考文献 特開平05 - 282282 (JP, A)  
特開平08 - 068688 (JP, A)  
特開2003 - 083803 (JP, A)  
特表2004 - 517309 (JP, A)  
特開2001 - 159559 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01H 3/00  
G09B 29/00  
JMEDPlus (JDream2)