

防音対策シミュレータの開発

防音壁遮音効果の体感装置

Development of Simulator for Soundproofing Measures

System that that Experiences Effect of Decreasing Noise by Virtual Sound Insulating Wall

(電力技術研究所 土木建築G 構築T)

(土木建築部 建築G)

防音壁による防音対策効果がPC画面上で容易に算出することができる「音力メタを活用した防音対策評価システム」を平成18年12月に開発した(技術開発ニュースNo.125号参照)。今回、防音対策の評価結果を複数のスピーカで再生し、聴感的に効果を体感できる「防音対策シミュレータ」を開発した。

(Construction Team, Civil and Architectural Group, Electric Power Research and Development Center)

(Architecture Group, Civil and Architectural Engineering Department)

We developed the soundproofing measures evaluation system has been developed to display the soundproofing effect of sound insulating wall on the screen immediately by using "Sound Camera" in Dec, 2006. (cf. No.125)

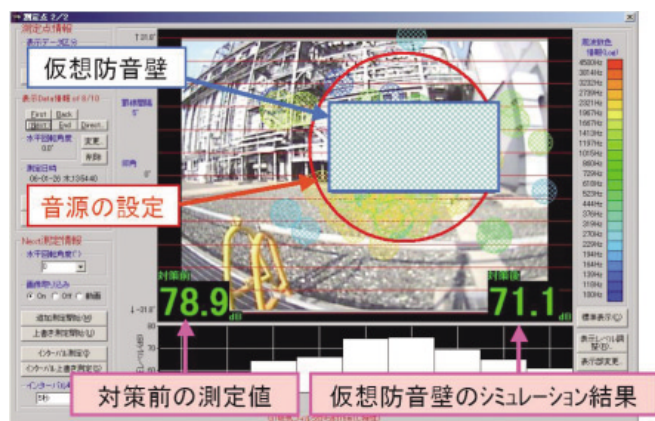
This time, We have developed "Simulator for soundproofing measures" that reproduces evaluation result of soundproofing measures and to which everyone can confirm audibility effect.

1 はじめに

防音壁による防音対策を考える場合、騒音計算シミュレーションソフトで遮音効果(減音量:単位dB)を評価してから、防音壁の設置工事にとりかかる。当社が先に開発した音力メタ(音の到来方向・音圧レベル・周波数を特定し、小型カメラから取り込んだ画像上に表示する装置:第1図)は、音の発生状況を表示するだけでなく、画面上に仮想の防音壁を入力(マウスドラッグ)するだけで防音効果を計算する機能を有している(第2図)。これを用いれば防音壁の最適な設置位置や減音量が工事実施前に検討できる。

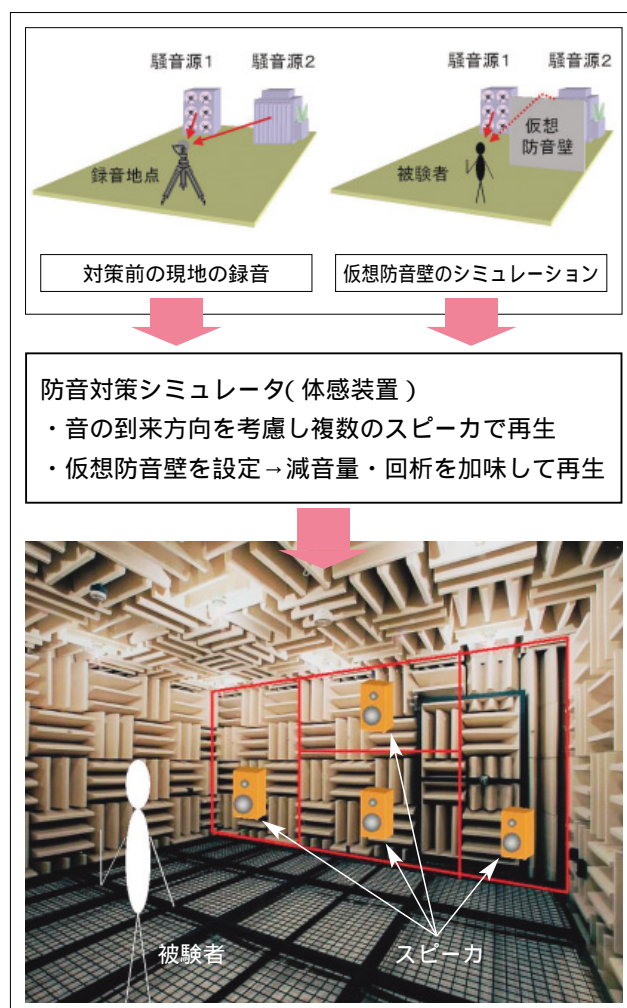


第1図 音力メタ



第2図 音力メタ画面

しかし、現実には数値的な減音効果があったとしても、防音壁を設置することで音の聞こえる位置が変わったり(回折) 防音対策した箇所以外の周囲の音が気になり騒音問題が解決しない場合がある。そこで、音力メタを用いて現地で収録したデータをもとに、複数のスピーカを用いて「対策前の現地の音」と「仮想防音壁を設置した場合の音」を再生し、防音壁の聴感的な効果を確認(体感)できる防音対策シミュレータを開発した(第3図)。

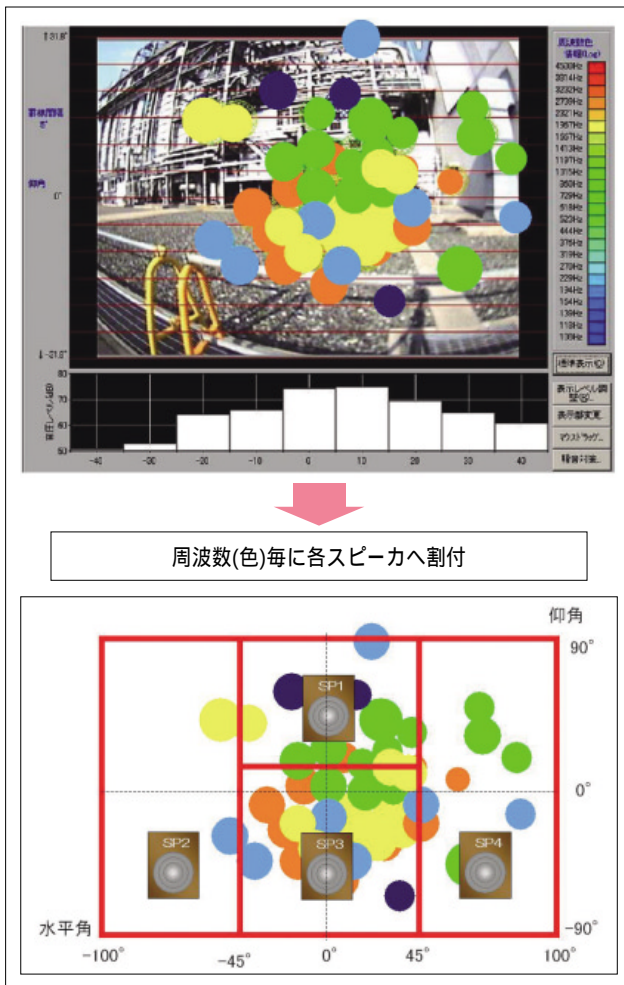


第3図 防音対策シミュレータ(イメージ図)

2 防音対策シミュレータの概要

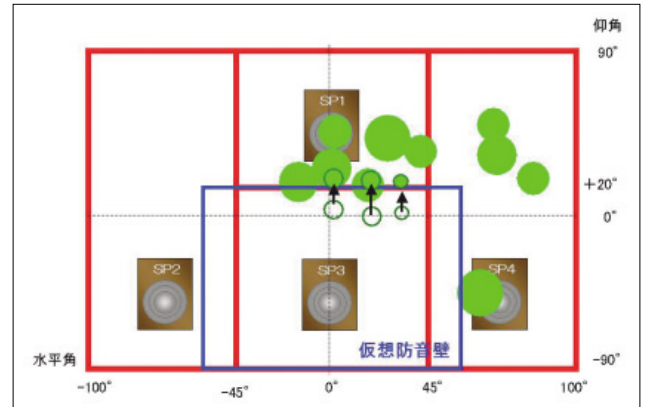
防音対策シミュレータは、音カメラの収録で得られたデータを利用して音の発生位置を極力忠実に再現することを目指した音の発生装置である。

再生方法としては、複数のスピーカの各々が受け持つ空間的な領域を決め、複数のスピーカに割り振って再生させる(第4図参照)。



第4図 複数のスピーカへの割付け(イメージ図)

従来のステレオ方式(L・R)の再生方法は、2台のスピーカから出る音を合成することで音の方向性を再現するが、聴く人の位置によっては音源方向を再現できない場合がある。しかし、上記手法を用いれば、音源方向に近い位置のスピーカがその音を再生するため、聴く人の位置を選ばない。より再現性を求める場合は、スピーカの台数を増やすことで対応可能である。また、防音壁の効果の再現は、音カメラのPC画面上で仮想防音壁を入力(マウスドラッグ)し、その範囲内に存在する音の遮音効果を考慮しエネルギー量を低下させる。そして音の回折現象を考慮し、防音壁の上端部から音が聞こえるように座標を変え上端部のスピーカ領域のエネルギー量を増加させる(第5図参照)。

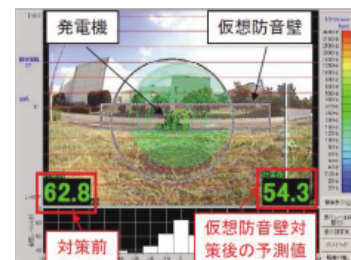


第5図 防音壁の効果音再現手法

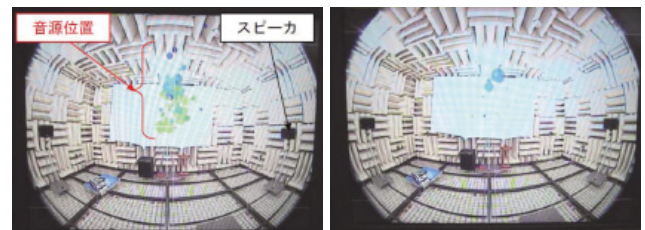
以上により音カメラで収録してきた音を、その音源(発生)方向を考慮し再生することができ、仮想防音壁の効果も再現できる。

3 研究開発の効果の確認

音カメラを用いて、現場で音を収録し、PC画面上で仮想防音壁の効果計算した例を第6、7図に示す。紙面上では聴感的な効果を示すことができないため、ここでは再生音を音カメラで撮影した結果を掲載する。仮想防音壁の遮音効果や回折効果を再現できていることがわかる。



第6図 仮想防音壁による防音効果計算



第7図 防音対策シミュレータによる音の再生
(左: 対策前、右: 対策後)

4 今後の展開

本システムの利用により、騒音調査から防音対策効果の確認まで数値計算だけでなく、聴感的に体感することができるようになった。今後は、防音対策を要する現場での防音対策検討で本システムを活用していく予定である。



執筆/ 宮本晋一
Miyamoto.Shinichi@chuden.co.jp



執筆/ 和田浩之
Wada.Hiroyuki@chuden.co.jp