

## 可視化騒音計を用いた防音壁機能評価の一考察

東海旅客鉄道株式会社 正 加藤千博

## 1. はじめに

東海道新幹線では沿線環境対策として防音壁を設置している。しかしながら沿線における騒音値は同じ防音壁設備を設置した場合でも、沿線環境条件の違いにより異なった値となることがある。そのため、今回、騒音の音源を可視化できる騒音計を用いて、沿線環境条件を模擬的に変化させた試験を行い、騒音値に与える影響を評価したので、その内容について報告する。

## 2. 騒音測定装置の概要

近年の音場の可視化技術の発展は目覚しく、従来から行われてきた音圧レベル測定によるコンターマップや音響インテンシティを用いたベクトルマップ、更に今日ではマイクロホンの低価格化や多チャンネル入力装置、処理装置の発達により、従来の数点に限定されたポイントではなく、数十点以上の多点での同時計測が可能となってきた。これに伴いマイクロホンアレイを用いた装置による音響ホログラフィ法やビームフォーミング法により、今までは難しかった音の可視化を高精度かつ迅速に行うことができるようになった。今回、検証を行う測定装置は、マイクロホンアレイによるビームフォーミング法を使用して、今まで人間の聴感に頼っていた音評価を発生音のエネルギーの流れとして2次元的に捉え、発生する音の大きさとその流れを効率的に可視化することにより定量的に計測・解析する装置である。その装置を図1、図2に、装置概要を表1に示す。この装置を用いることにより、コンピュータ上でCCD画像との重ねあわせを表現することで、対象の音響状態をより分かり易く表現することが可能となった。



図1 マイクアレー (スター36)



図2 データレコーダー (36ch用)

表1 マイクアレー (スター36) の性能

項目	性能	項目	性能
カメラ	USBカメラ (最大 640×480)	大きさ	3m×3m
周波数帯域	100Hz～7000Hz	重量	10kg
測定距離	3～300m	マイクのダイミックス	35～130dB、30～20kHz

## 3. 民家の塀・壁の反射による音源の確認試験

新幹線沿線騒音測定は、沿線 25m 地点で測定を行うため、住宅地内の公道等で実施することがある。住宅の配置状況、住宅の塀や壁との離れの状況により、騒音レベルにどのような影響を及ぼすのかを確認するために、民家を模擬した壁を新幹線沿線に設置し、騒音測定により検証を行った。民家模擬壁の配置は、実

際の民家の配置状況を再現するため、新幹線に対して壁の配置を $-15^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $15^\circ$ の3パターンとした。民家模擬壁と騒音計の配置図を図3に、現場状況写真を図4に示す。測定点No1,2はそれぞれ民家模擬壁より1m,25m離れた地点に設定し、列車通過時の両者の騒音値を比較することとした。併せて、可視化騒音計を測定点No1近傍に配置し、影響を可視化できるようにした。

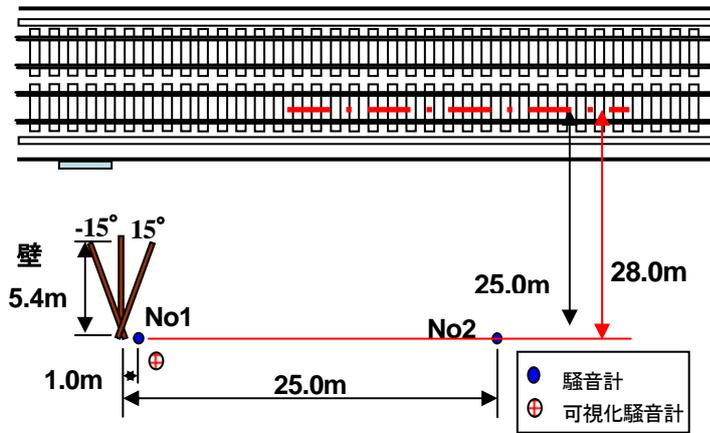


図3 民家模擬壁および騒音計配置



図4 現場状況写真例(15°の場合)

#### 4. 測定結果および考察

騒音測定値の結果整理にあたり、列車の個体差が小さいことを確認した上で、試験条件の違いによるレベル差を算出した。すなわち、試験条件別に評価点とモニタ点のレベル差を算出し（同一試験条件で複数回の列車を計測している場合には、算術平均により算出）、最終的には、試験条件毎に算出した値に対して、民家模擬壁が無い場合のレベル差がゼロになるように全体を補正した。その結果、条件の違いによるレベル差としては、民家模擬壁による反射の影響は最大1dB程度の影響が出ることがわかった。なお、通常の建屋の大きさによる反射から考えると、今回は影響する程度が小さいと考えられるが、壁面積(約14.5平方m)から考えると妥当なレベルと考えることができる。可視化騒音計による測定結果の代表例を図5および図6に示す。

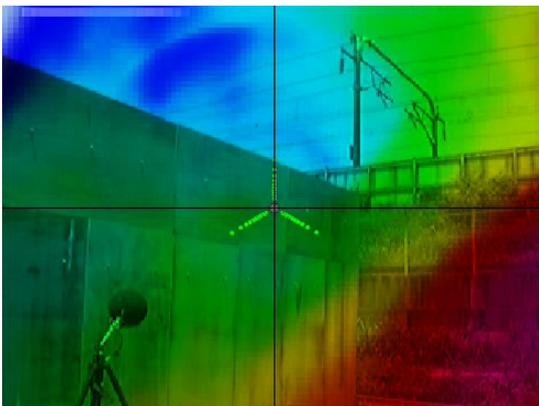


図5 民家模擬壁 $0^\circ$ の場合(列車先頭部)



図6 民家模擬壁がない場合(列車先頭部)

今回の民家模擬壁設置による可視化騒音計での測定では、先頭部やパンタ部等の列車通過時における特徴的な部位については、図5および図6の比較からも明らかのように、反射音の影響の有無を可視化することができた。中間部については、騒音値が平均的に発生することもあり、明確に捉えることは困難(連結部等の特定部位では視覚化可能)であったが、可視化騒音計の使用は、反射の影響があるという判断はできるツールであることが確認できた。今後とも、沿線での騒音測定にあたっては、建物等の反射の影響があることに留意しつつ、影響の程度について、より定量的に調査していく所存である。