

# CASE STUDY

## 株式会社 高速道路総合研究所 道路交通騒音の低減

Environmental  
日本  
PULSE 音源探査・ビームフォーミング

ノイズスコープ（PULSE ベースビームフォーミングシステム）は、道路交通騒音の影響を受ける地域の騒音を測定するために、株式会社高速道路総合研究所（NEXCO 総研）のご要望を満たすように、車載できる可動式の特注アレイを含めて納品されました。その測定対象は、住居地域、橋梁、インターチェンジ、合流、トンネル、料金所などです。ノイズスコープを使用することにより NEXCO 総研は、交通量の増加に伴う厳しい影響を低減させるために、高速道路とその付帯設備の設計及び建設を最適化させることが可能となります。

Photos courtesy of NEXCO

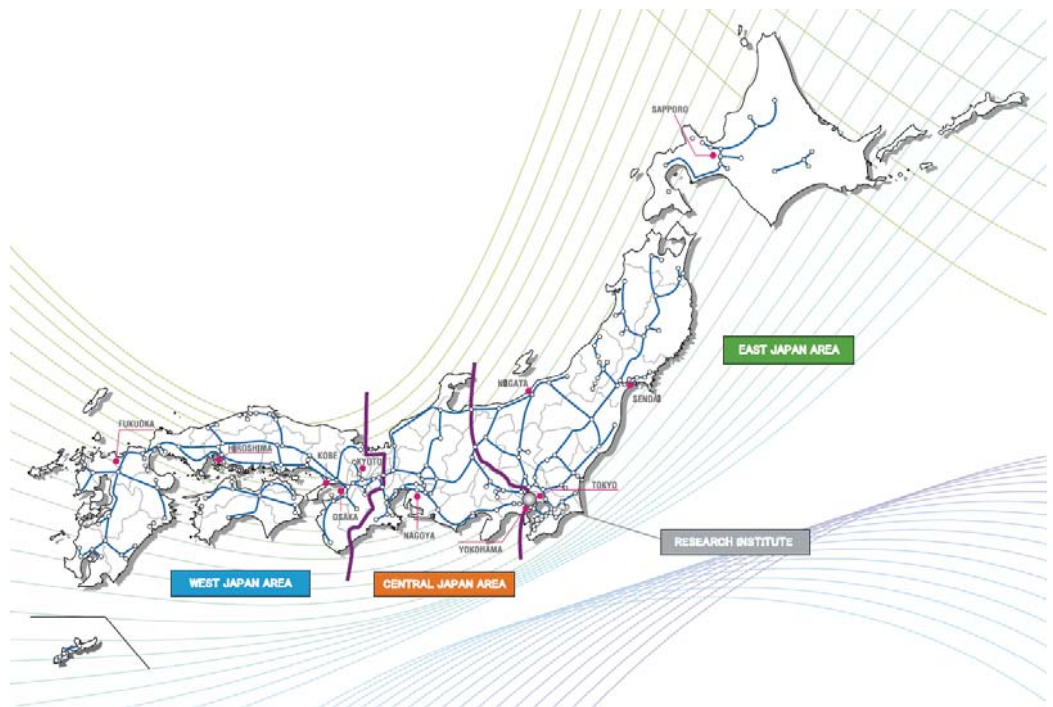


## 株式会社 高速道路総合研究所 (NEXCO 総研)

NEXCO 総研は、日本道路公団が民営化され、サービスの向上のために地域的に3つの拠点に分割された後、2007年4月2日に、設立されました。

NEXCO総研は、東京都町田市に本拠とその試験施設があります。腐食促進試験装置、回転式舗装試験機、交通騒音実験室、低温恒湿試験室、路面性状測定車両試験車両が含まれます。

また、NEXCO 総研は3つの NEXCO 関連会社、東日本高速道路株式会社 (NEXCO 東日本)、中日本高速道路株式会社 (NEXCO 中日本)、西日本高速道路株式会社 (NEXCO 西日本) のために、革新的かつ効果的なソリューションを開発しています。つまり、NEXCO 総研は、高度な高速道路技術を集中的に促進し、研究開発および相談や助言などの技術支援を通じて、関連会社に貢献しています。



## 騒音低減

計画や設計段階から本格的稼働まで、NEXCO 総研は環境基準を満たすために、交通騒音の低減に努めます。また、NEXCO 中日本は、交通騒音を減らすために、地方自治体、警察、自動車会社、道路管理者、運転者と協力しています。遮音壁と多孔質アスファルト舗装は、道路交通騒音を低減させるために NEXCO 中日本によって利用されている、2つのソリューションです。

### 遮音壁

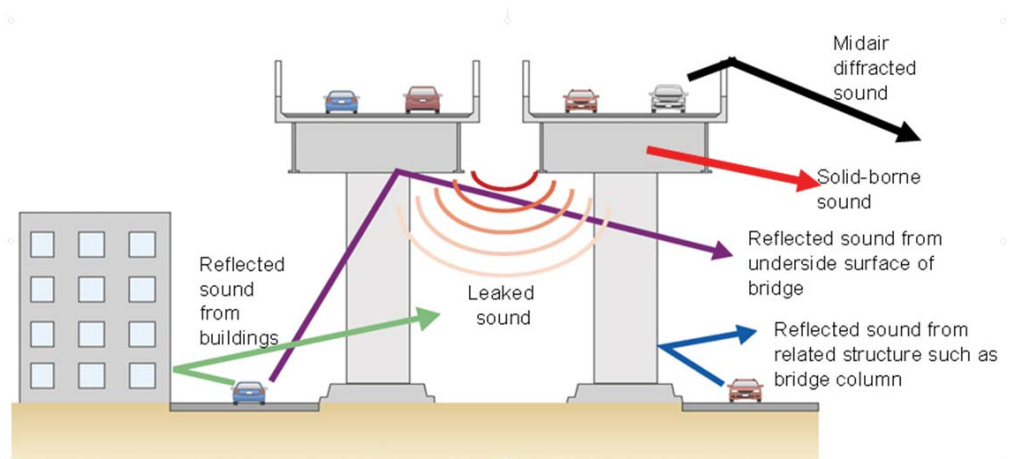
NECO 中日本は、地方公共団体の要求と推定騒音レベルに基づいて遮音壁を計画、設置しています。2009年度から2013年度の5カ年計画に従って、NECO 中日本は高速道路の6 km以上に沿って遮音壁を設置して、合計で約900 kmになり、数キロメートルにわたっては再建造されています。道路沿線の住居地区では、NECO 中日本は、好ましい住居環境を作るために環境ゾーンを確立することになります。また、NECO 中日本は、道路沿道対策の設置にもかかわらず交通騒音が環境基準を超える住居に対しては、緊急的措置として防音工事の助成を行っています。

### 多孔質アスファルト舗装

NECO 中日本は、路面を改良し、通常舗装に比べて、交通騒音を2 - 4 dB 減少させる多孔質アスファルト舗装を使用しています。2009年度から5カ年計画を策定し、NECO 中日本は現状の高速道路車線の87%に相当する649 kmに敷設することを計画しています。



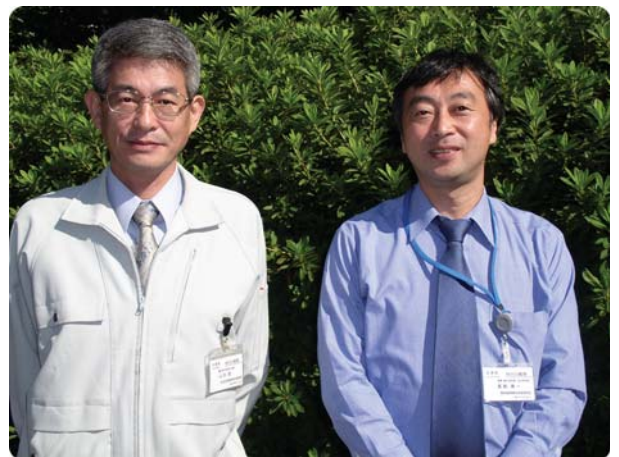
Fig. 1  
高速道路橋梁周辺の各種音源



## ノイズスコープビームフォーミングシステム

Fig. 2  
環境・緑化研究室主任研究員の長船寿一氏(右)と環境・緑化研究室長の山本 稔氏(左)

騒音測定に、NECO 総研はノイズスコープを利用しています。これは、ブリュエル・ケアーから NEXCO 総研に納品したビームフォーミングのシステムで、道路交通騒音を低減するという NEXCO 総研の全体の狙いの一部です。このシステムは、特注品の直径 3 m、42 チャンネルで、1.5 m 長の測定用アームを備えた 7 本アレイと、48 チャンネル PULSE IDA<sup>®</sup> フレームから成ります。環境・緑化研究室主任研究員の長船寿一氏によれば、「交通量を減らすことはできないため、遮音壁回折音、橋梁構造物音、一般道からの反射音を減らすための解決方法が必要になります。このような場合に、ノイズスコープが登場するわけです。」



ノイズスコープは音源から 3メートルから約百メートルまで離して設置することができます。NEXCO 総研の環境・緑化研究室長山本稔氏は、「ノイズスコープの大きな利点の 1 つは、各種の現場において 1 時間以内でセットアップできることです」と話します。さらに、次のように続けます。「ノイズスコープは騒音発生源とレベルを見ることができます。これは、言い換えると、居住地域に対する道路交通騒音の影響を低減させるために、高速道路付帯施設の設計と建設を最適化することができるということになります。例えば、遮音壁を設置する前に騒音レベルをチェックしておき、設置後にわれわれが選択した対策の効果をチェックすることができます。」

Fig. 3  
ノイズスコープの 42 チャンネル、直径 3m マイクロホンアレイ

長船氏はノイズスコープの使い方を次のように説明します。「通常、私たち測定を行うために終日を費やします。風速が弱い場合には大丈夫ですが、強い風は結果に影響することになりますし、雨の日にはノイズスコープを使いません。」測定周波数範囲については、次のように述べられます。「300 Hz から 2 kHz の周波数範囲で測定します。この周波数範囲でノイズスコープの分解能は約百メートルの距離であっても十分に優れています。しかし今後は 100 Hz までを測定できるように、ブリュエル・ケアーに開発を続けてほしいと考えています。そして、このシステムの大きな特長の 1 つは、素早く評価するに当たり、リアルタイムに音像を表示する能力です。」また、長船氏は「1 日分のノイズスコープによる測定データ量は、一般的な騒音計を用いた測定の場合 1、2 週間のポスト処理を要するほどの多くの情報を含んでいます。」と強調されます。



山本氏によれば「通常、重交通が問題となる、橋梁、ジャンクション、料金所、住居地区にアレイを設置します。特に、構造物の反射の影響に注目しています。年間に 10 箇所程度の現場で測定を行っていますが、これは著しく増加する傾向にあります。」

Fig. 4  
橋の接合部の騒音発生源探  
査分析。フロアスラブ、主  
げたと橋脚の間に遮音パネ  
ル設置して、音の漏れを防  
ぐ。結果、4 dB の騒音低  
減が見られる。

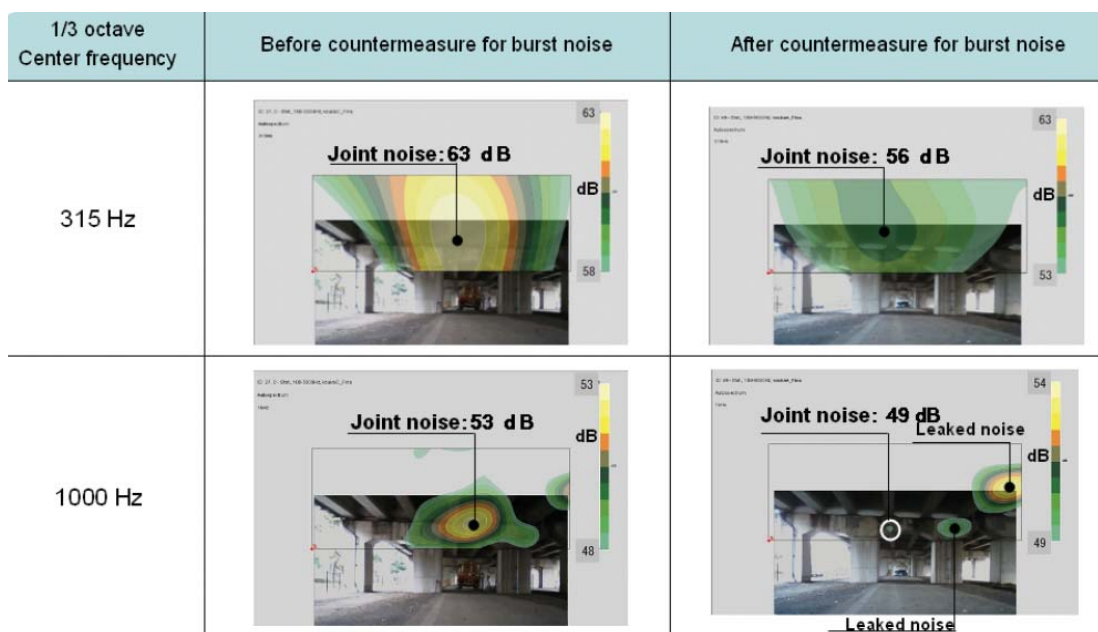
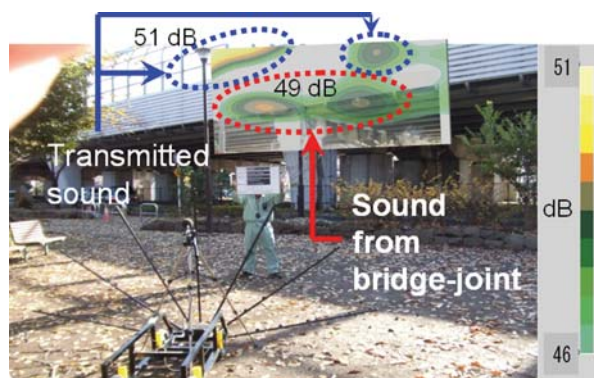


Fig. 5  
対策設置後の結果。音圧コ  
ンターマッピングの結果  
は、同じ橋梁の他の測定点  
のワイド画像に重ね合わせ  
て表示。

ノイズスコープはNEXCO総研が所有して  
いますが、主に NEXCO 中日本、NEXCO 東日  
本、NEXCO 西日本の高速道路で利用されて  
います。

NEXCO 総研はブリュエル・ケアをその評  
判、そしてその製品とデータ品質が良いこ  
とから選択しました。長船氏はこのシステム  
の良い点を指摘してくれています。「分解能  
は競合品に比べて優れていますが、ブリュ  
エル・ケアのシステムではコンターのマッ  
ピングデータが数値で得られるため、対策  
効果の推計計算に適用できる可能性がある  
ことに、特に感心しました。」



将来の計画として、NEXCO 総研はノイズスコープがその能力を発揮するであろう海外での可能性も検討しています。

長船氏によれば、「ブリュエル・ケアからの購入決定の大きな要因は、さらに洗練されてカスタマイズされたソリューションと一緒に開発するための、将来的な発展とアップグレードパスがあるからです。アレイにはカメラがついており、現在、動画に同期して 1 分のデータを測定しています。私どものゴールはこれを 8 分までに延ばすことです。」さらに、次のように続けます。「私どもはノイズスコープに本当に満足しています。このシステムは私どもの期待を十分に満たしています。さらにブリュエル・ケア・ジャパンのローカルサポートは際立っていることを付け加えさせていただきます。」

© Brüel & Kjær. All rights reserved.

ブリュエル・ケア・ジャパン www.bksv.jp info\_jp@bksv.com  
東京：03-6810-3500 大阪：06-4807-3261 名古屋：052-220-6081

HEADQUARTERS: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S · DK-2850 Nærum · Denmark  
Telephone: +45 7741 2000 · Fax: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

Local representatives and service organisations worldwide

Brüel & Kjær 