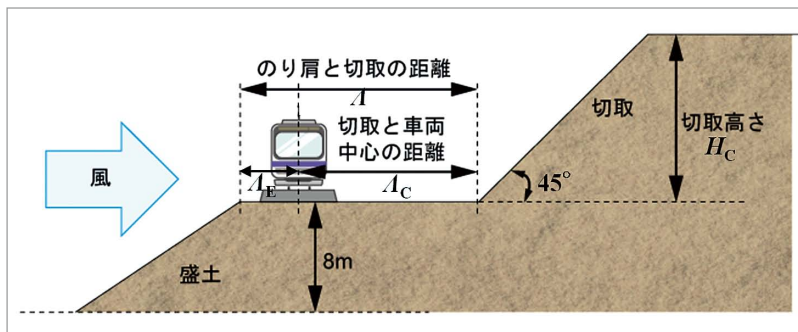


## 片切片盛地形上の鉄道車両に作用する空気力の評価

乙部達志 立松知紘 井澤信明 鈴木実 野口雄平

車両の強風に対する安全性評価は、風洞試験により求めた空気力係数を用いて行われています。これまで鉄道総研では、7種類の線路構造物を対象として空気力係数を求めてきました。しかしながら、実際の線路構造物にはこの7種類の線路構造物とは考えられないものもあります。そのような線路構造物の例として、海岸付近や川沿いによく見られる片側が切取で片側が盛土である地形(片切片盛地形)があります。現在、片切片盛地形は盛土として整理されていますが、風下側の切取影響により単線盛土の空気



力係数とは異なる可能性があります。そこで、片切片盛地形の切取高さ $H_c$ 、のり肩と切取の距離 $A$ 、のり肩と車両中心の距離 $A_E$ をパラメータとした風洞試験を実施し、空気力係数を求め、その具体的な適用方法を検討しました。

## 新幹線車両側面の窓および引戸の凹部による空気抵抗

佐久間豊 井門敦志 渡邊耕司 立松知紘

最近の新幹線車両では平滑化が大幅に進んでおり、さらなる空気抵抗低減のためには、これまでは着目されなかった車両表面の細かな凹凸が車両の空気抵抗に及ぼす影響を評価する必要があります。そこで本研究では、車両側面の窓および引戸の実物大の部分模型を用いて風洞試験による空気抵抗測定を行いました。窓の大きさ3種類、窓枠段差形状3種類、引戸は1種類の模型を用いました。その結果、窓の大きさが小さくなるにつれて、また、窓枠段差形状がなだらかになるにつれて空気抵抗が減少することが確認されました。試算例として中間車1両で引戸4個、窓40個の場合、窓および引戸の凹部の段差を全て解消して車両側面を平滑化すれば、中間車1両あたりの空気抵抗を約2.6%低減可能と考えられます。

窓枠に段差がある窓について、同面積で縦横比の異なる矩形窓を配置する場合、窓の高さが小さくなるように設置することが空気抵抗低減の観点から推奨されます。

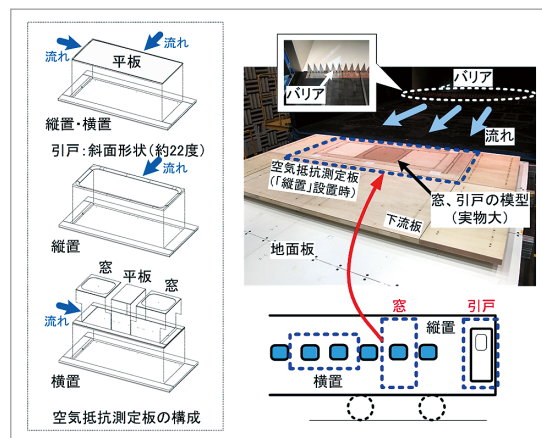


図 窓と引戸の空気抵抗測定の風洞試験

## 新幹線の台車構成機器が車両下部空力音に及ぼす影響

山崎展博 宇田東樹 北川敏樹 若林雄介

新幹線車両の台車部には複雑な形状の台車機器が設置されているため、今後台車部空力音の低減化対策を講じるにあたっては、音源箇所ならびに音源別寄与度を詳細に把握することが重要となります。本研究では、台車構成機器や台車部のキャビティ構造(以下、キャビティ)が台車部空力音に与える影響を調べるため、大型低騒音風洞において1/7縮尺模型を用いた風洞試験を実施し、台車装置の各機器を着脱した場合の騒音を測定しました。その結果、車輪のみならず、キャビティ内部に設置されている主電動機やブレーキディスク等の台車構成機器、およびキャビティ構造の影響が大きいことを示しました。さらにキャビティ内部へ流入する流れを抑制するための対策として、台車キャビティ端部に跳上材を設置

する手法ならびに台車下部をカバーで覆う手法について検討を行いました。その結果、台車部空力音全体に対して3~4dBの低減効果があることを確認しました。

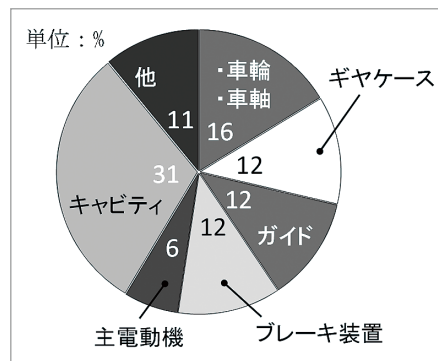


図 各台車構成機器からの発生音の台車部空力音全体に対する寄与率(列車速度: 320km/h, 中間車両での流れ場模擬)

### 編成長を考慮した流線形車両の明かり区間通過時圧力変動解析

宮地徳蔵 菊地勝浩

地上構造物等に影響を及ぼす列車の通過時圧力変動の理論解析においては、従来、長編成の高速列車(16両)を想定してきました。ところが、近年は短編成(10両程度)の高速運用も多くなってきました。短編成の列車では、先頭部と後尾部の影響が重畳し、その影響が相対的に大きくなります。本研究では、これらを同時に評価する理論モデルを提案し、提案モデルによる予測結果と模型実験結果を比較しました(図)。図の模型実験結果において、先頭部・後尾部の重畳の影響により、負のピークの振幅は正のピークの振幅よりも大きくなっています。従来の理論モデルでは、観測点が遠くにある場合、負のピークの振幅を過小評

価する傾向にあります。提案モデルでは、このような傾向を正しく予測しています。

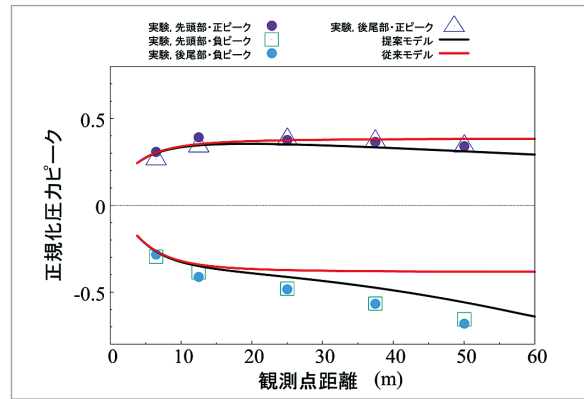


図 圧力ピークの模型実験結果と理論モデルによる計算結果の比較

### 鉄道騒音の伝播過程における住宅群による減衰の影響

澤村陽一 北川敏樹 小方幸恵

欧州の多くの国では鉄道騒音の評価指標として等価騒音レベル ( $L_{Aeq,T}$ ) が広く用いられ、将来的に日本の鉄道で  $L_{Aeq,T}$  などの指標に移行する可能性があります。また、日本の道路交通騒音では、一定地域内に存在する全住居等のうちで騒音レベルが環境基準を超過する戸数及びその割合に基づいて評価する方法(面的評価)が採用されています。沿線周辺の全住宅位置で騒音レベルを測定することは難しいため、沿線の建物による影響を考慮した騒音予測が必要です。

本報告では、建物群による超過減衰の影響評価について検討を行いました。住宅群が騒音に及ぼす影響評価には道路交通騒音の予測モデル(住宅群超過減衰モデル)を用いました。新幹線・在来鉄道の騒音予測法にこのモデルを適

用し、現地試験結果と比較を行いました。その結果、住宅群超過減衰モデルの適用範囲内では概ね適切に予測することが可能であることが明らかになりました(図)。

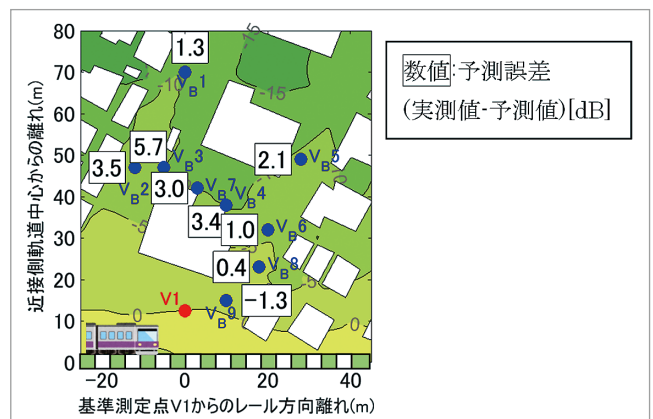


図 在来鉄道の単発騒音暴露レベルの予測分布と予測誤差

### 鉄道沿線の建物と跨線橋の影響を考慮した騒音予測手法

小方幸恵 北川敏樹

鉄道車両が走行する際に音源から放射された音は、受音点に到達するまでの伝搬過程において、沿線の構造物による音の反射や遮蔽等の影響を受けます。そこで、鉄道沿線に建物や跨線橋がある場合について、音響模型試験を実施してその影響量を評価しました。その結果、建物と跨線橋が複合する場合の影響量は、それぞれが単独で存在する影響量の和とは異なることが分かりました。次いで、試験結果をもとに沿線騒音の予測手法を構築し、予測結果と音響模型試験の結果との比較から、予測手法の妥当性を確認しました。これにより、建物・跨線橋が単独である場合のみならず複合する場合についても、沿線騒音を予測できるようになりました。試算の結果、建物が単独である場合に

は、防音壁のかさ上げによる騒音低減効果が認められますが、跨線橋がある場合には、その騒音低減効果が現れない場合があることが分かりました。

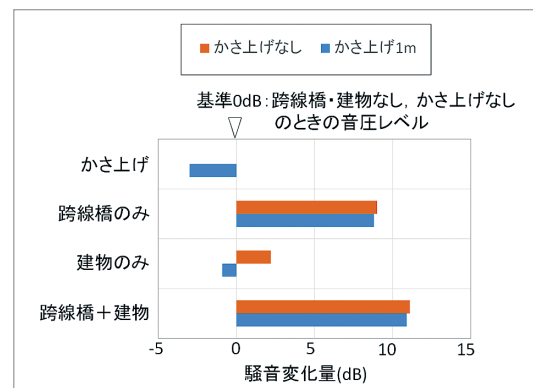


図 建物が背後にある場合の建物と跨線橋による沿線騒音の変化量の試算例

## 起振源の種類を考慮した鉄道振動の数値シミュレーション

野寄真徳 横山秀史

列車走行に伴う沿線地盤振動のシミュレーションにおいて、起振力の与え方は結果に大きな影響を与えます。本報告では、鉄道総研で提案した車両・軌道・構造物・地盤をモデル化した数値シミュレーションを行い、起振力の種類による地盤の応答傾向について検討しました。具体的には、入力する起振力を、列車走行位置によらず同一の波形である起振力の平均成分と列車走行位置によって異なる起振力のばらつき成分に分離し、分離前の起振力(全起振力)、平均成分、ばらつき成分のそれぞれについて検討しました。その結果、平均成分とばらつき成分で起振範囲を広げた際に振動加速度レベルの変化の傾向が異なっていることがわかりました。また、加速度周波数応答関数に着目すると、各起振力に1点起振時と移

動起振時で差が小さい周波数帯があり、差が小さい周波数では、移動起振時の振動伝播特性を1点起振時の振動伝播特性でほぼ代表できることがわかりました。

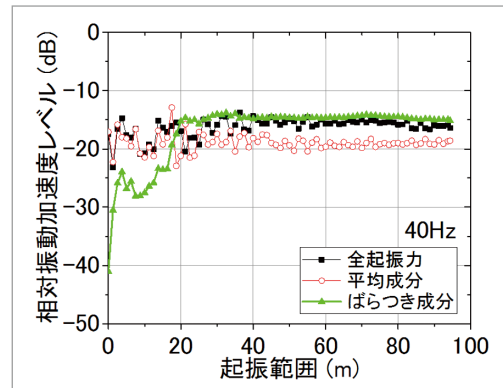


図 起振力の種類による起振範囲と振動加速度レベルの関係(40 Hz帯域)