

# 環境工学に関する最近の研究開発

環境工学研究部

環境工学研究部長 齊藤 実俊



# 本日の発表内容

- 環境工学研究部における研究項目
- 環境工学研究部における最近の基礎研究事例
  - 高速列車の後流に関する研究
  - トンネル間シェルターに作用する圧力に関する研究
  - 音波の可視化に関する研究
- おわりに

# 環境工学研究部における研究項目

流体力学

伝熱工学

3研究室  
車両空力特性 熱・空気流動 騒音解析

横風時走行安定性

トンネル内換気・温度上昇

列車走行による流れ: 風速、風圧、着雪

空気抵抗・空カブレーキ

トンネル内火災

トンネル微気圧波

トンネル内圧力・風速変動

空力音

明かり低周波音

騒音伝搬

固体音(転動音, 構造物音)

音響学

振動工学



# 高速列車の後流に関する研究

# 高速列車の後流に関する研究

走行に伴い、列車周りに流れが誘起される：**列車風**  
特に、後尾通過後に高速の流れ場が発生：**後流**

列車の高速化：列車風の風速増加→空気力増大

- ・ホーム上の旅客、作業員への作用風速の増加
- ・構造物への風圧荷重の増加
- ・空気力による車両左右動揺の増加



後流の現象解明と検討手法を開発

# 高速列車の後流に関する研究

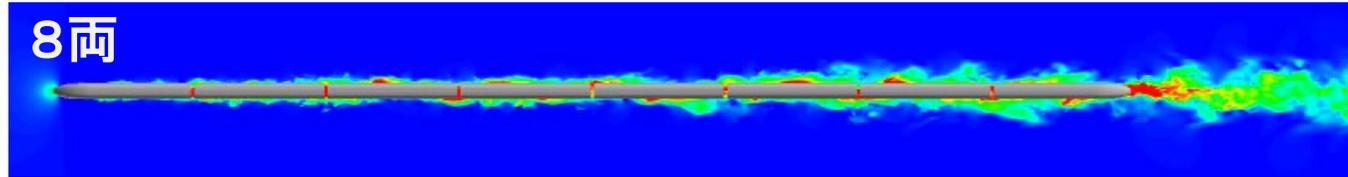
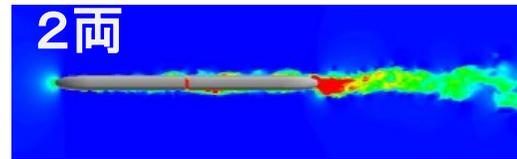
## 風洞実験

縮尺1/8.9、編成長60m相当



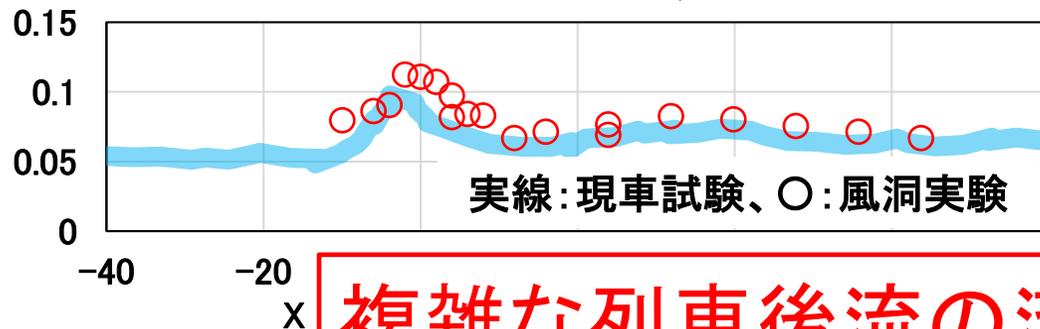
## 数値シミュレーション

編成長の影響: 瞬時流速 (R.L.0.2m)

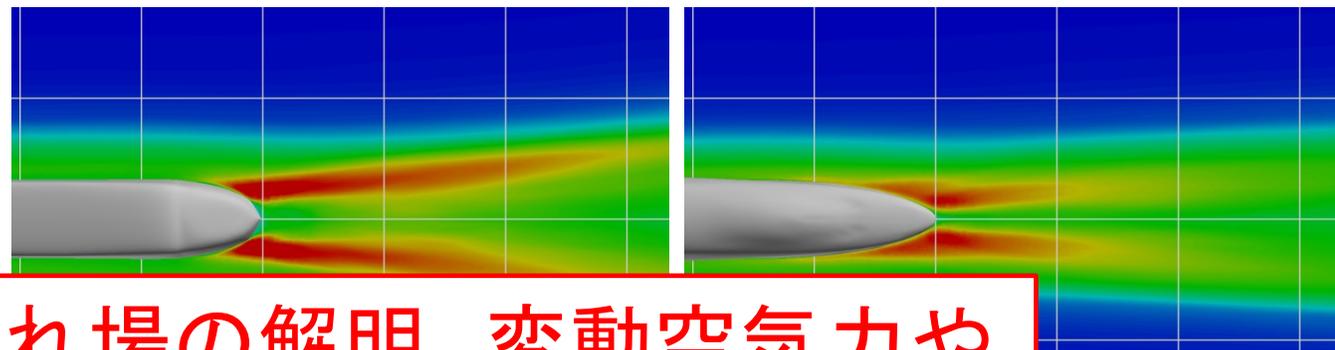


現車試験 (編成長200m) との比較

車両中心からの離隔3 m, R.L.高さ1.6 m



先頭部長さの影響: 流速の標準偏差 (R.L.0.5m)

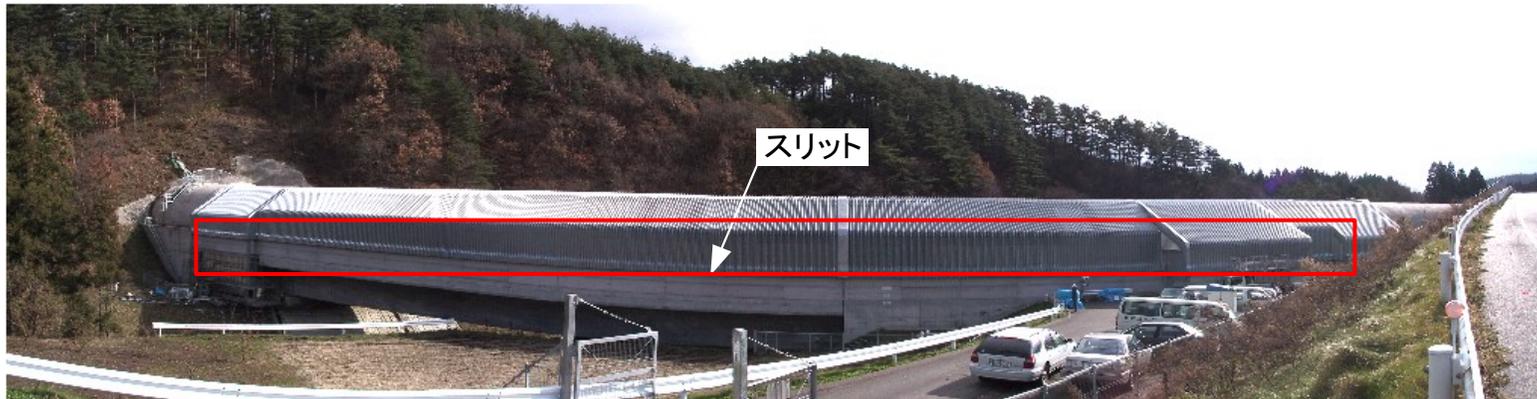
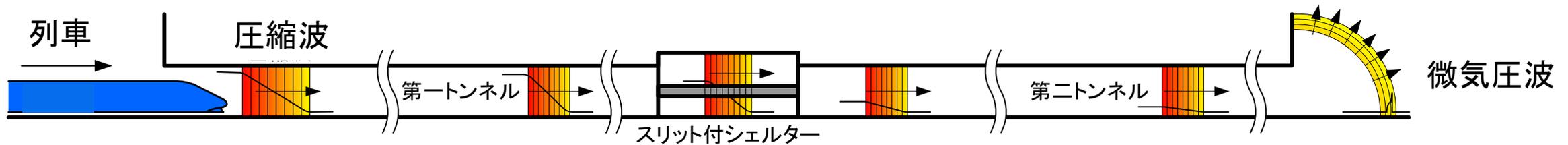


複雑な列車後流の流れ場の解明、変動空気力や列車風の定量的評価に活用

# トンネル間シェルターに作用する圧力 に関する研究

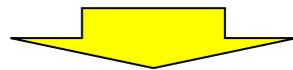
# トンネル間シェルターに作用する圧力に関する研究

雪害対策、微気圧波対策として、トンネル間をスリット付きシェルターで接続



高速化時の課題: シェルターへの作用荷重(設計荷重)

→ シェルター内に発生する圧力変動はスリットの影響でトンネル内とは異なる



シェルターへの作用圧力の定量的評価を目的に模型実験

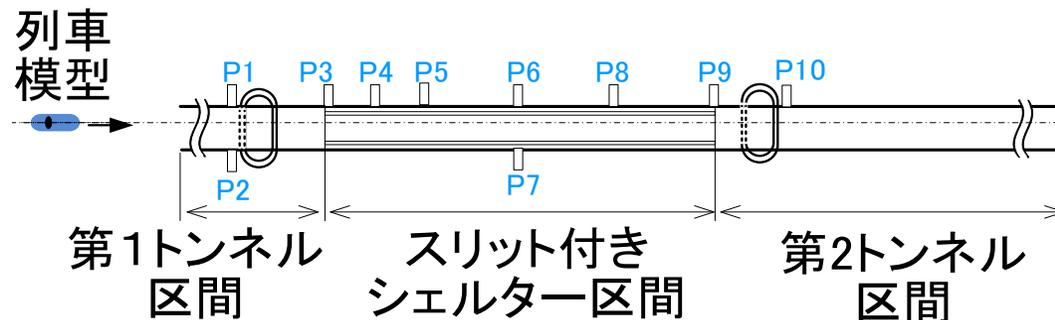
# トンネル間シェルターに作用する圧力に関する研究

## 模型発射実験

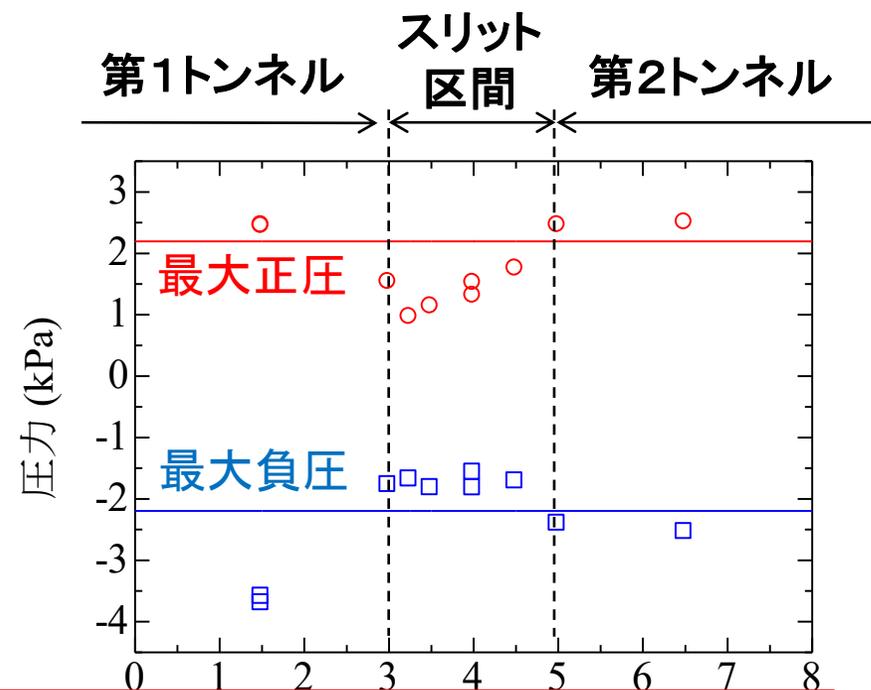
模型縮尺: 1/127

スリット幅: 実スケール 13cm

列車速度: 360km/h



圧力変動の最大正圧  
・最大負圧

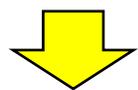
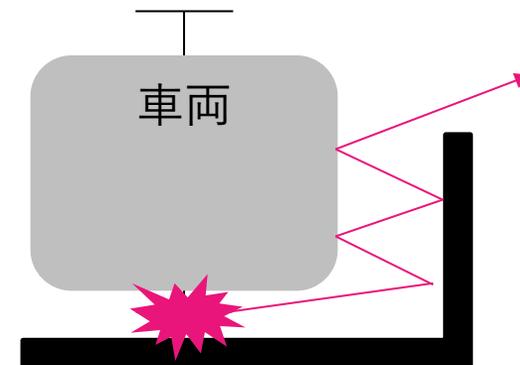


シェルターに作用する圧力へのスリット幅やシェルター断面積、設置位置などの影響について引き続き調査、予測手法の開発を行う。

# 音波の可視化に関する研究

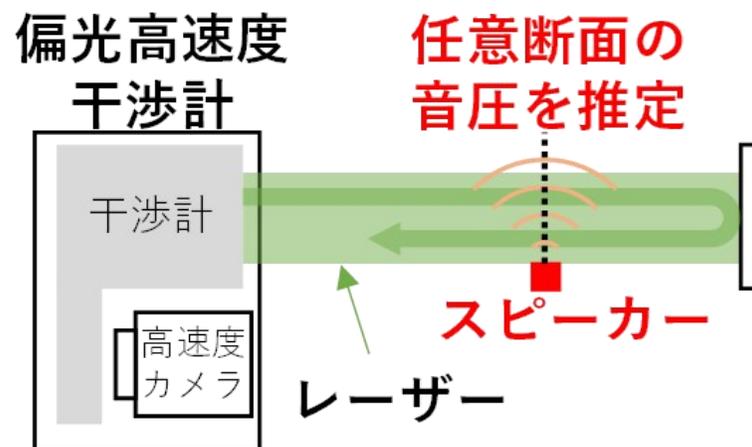
# 音波の可視化に関する研究

鉄道騒音：高速移動音源・音源周りに反射物が存在  
→ 音の伝播の様子(反射・回折など)を捉えることが重要



音の伝播状況を面的に把握できる新しい可視化手法を開発  
(早稲田大学との共同研究)

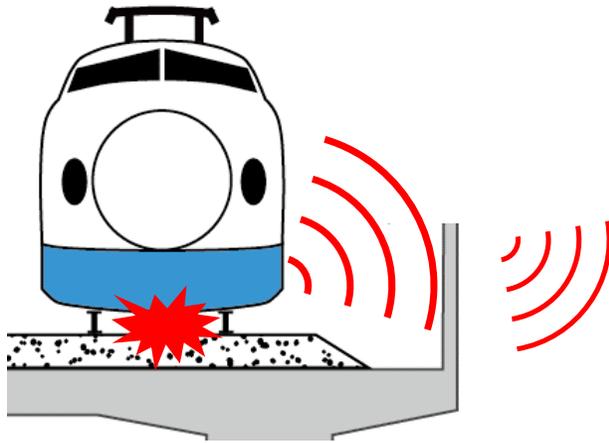
偏光高速干渉計  
レーザー光により空気の密度変化(音)を計測



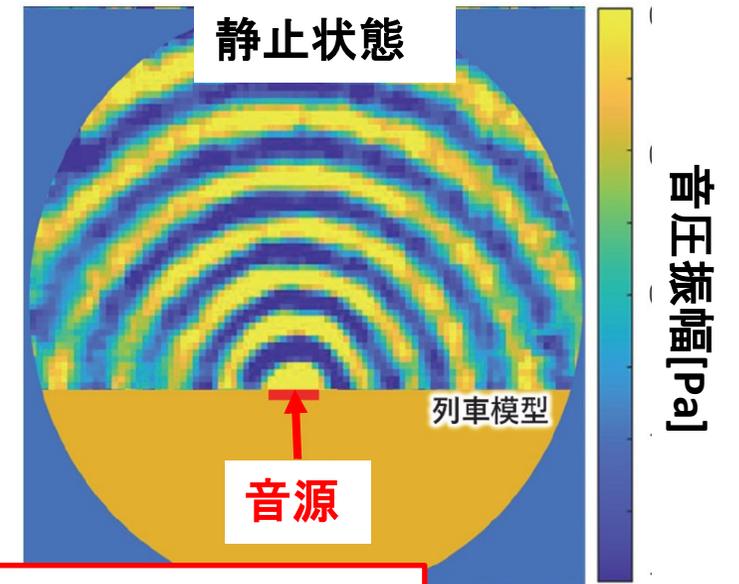
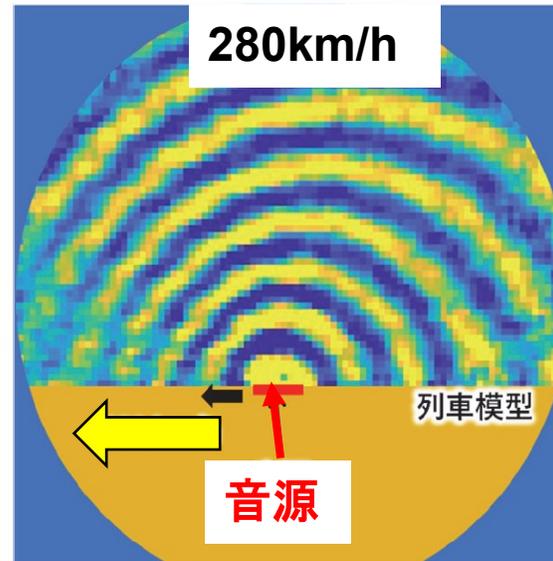
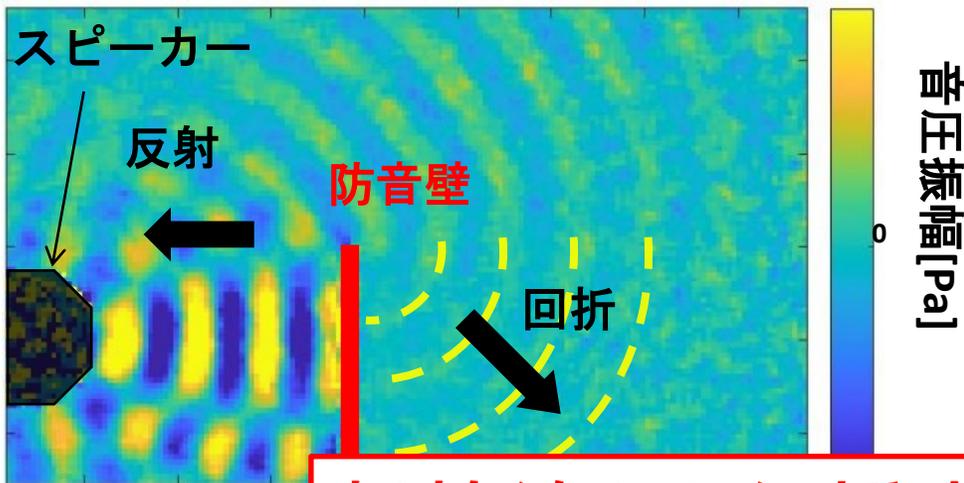
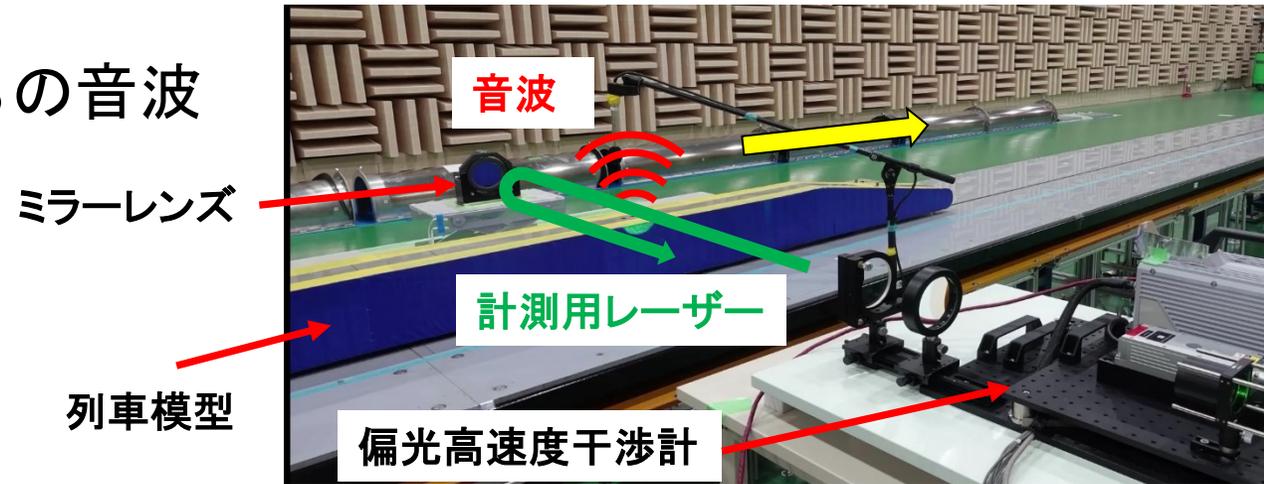
# 音波の可視化に関する研究

## 測定事例

①防音壁まわりの音波



②移動音源からの音波



新幹線から伝播する音の伝播特性把握に活用

おわりに

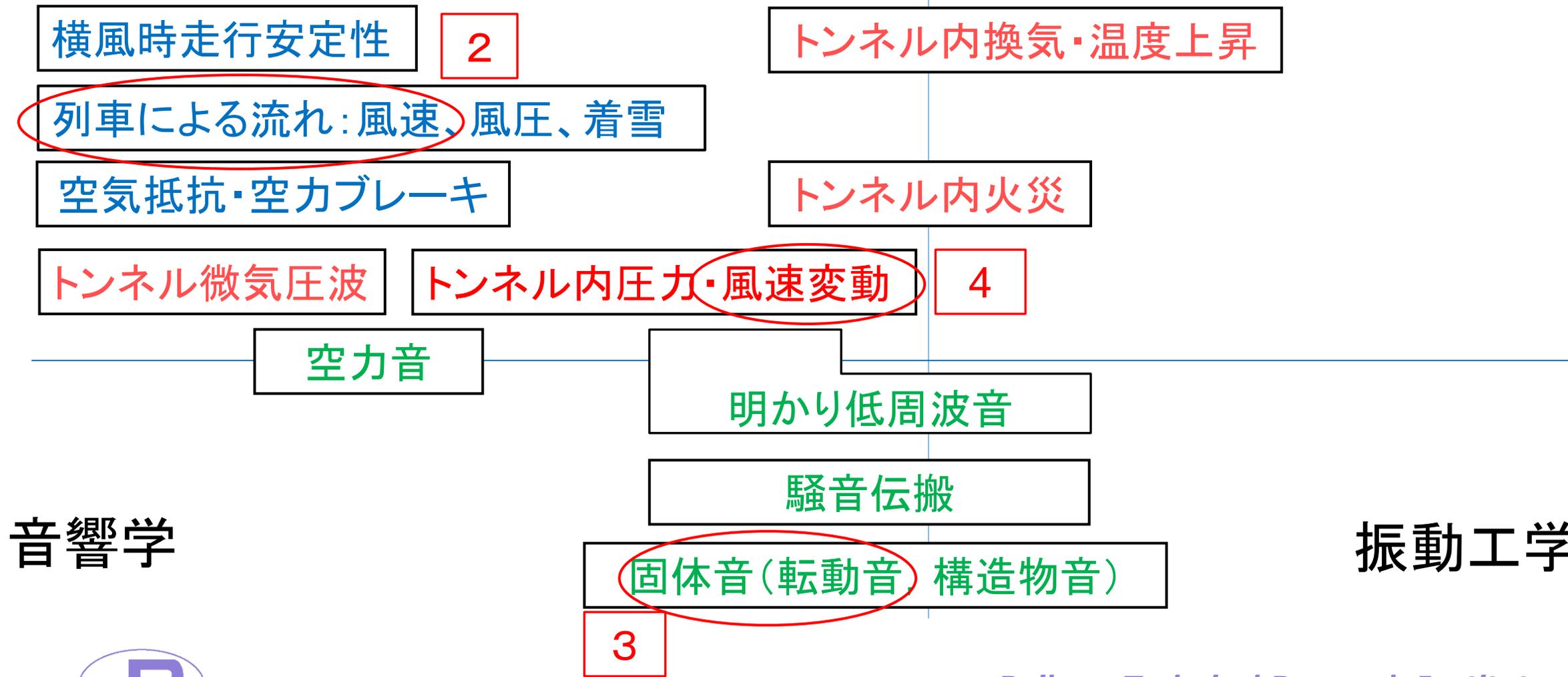
# おわりに

環境工学研究部では流体力学、伝熱工学、音響学、振動工学などの知見を生かし、鉄道の沿線環境の維持、安全性・快適性の向上のための基礎研究および社会実装を目指した対策技術に関する研究開発を推進する。

# おわりに

流体力学

伝熱工学



音響学

振動工学

