

# 新幹線の空力騒音低減技術の開発における 産学連携とスーパーコンピュータ利用

JR東日本研究開発センター  
先端鉄道システム開発センター

栗田 健

# ◆ 産学連携(新幹線車両の空力騒音シミュレーション)

新幹線高速化

- 最大の課題は騒音
- 特に速度の6乗に比例する空力騒音

【研究対象】

車両連結部から発生する空力騒音

「革新的シミュレーション  
ソフトウェアの研究開発」プロジェクト  
(FrontFlow/Blue)

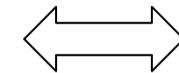


企業  
(JR東日本)

基礎的・中長期的な課題解決

技術シーズへの期待

技術を使いこなせる  
人材の育成



共同研究



産業戦略利用プログラム

大学  
(東京大学)

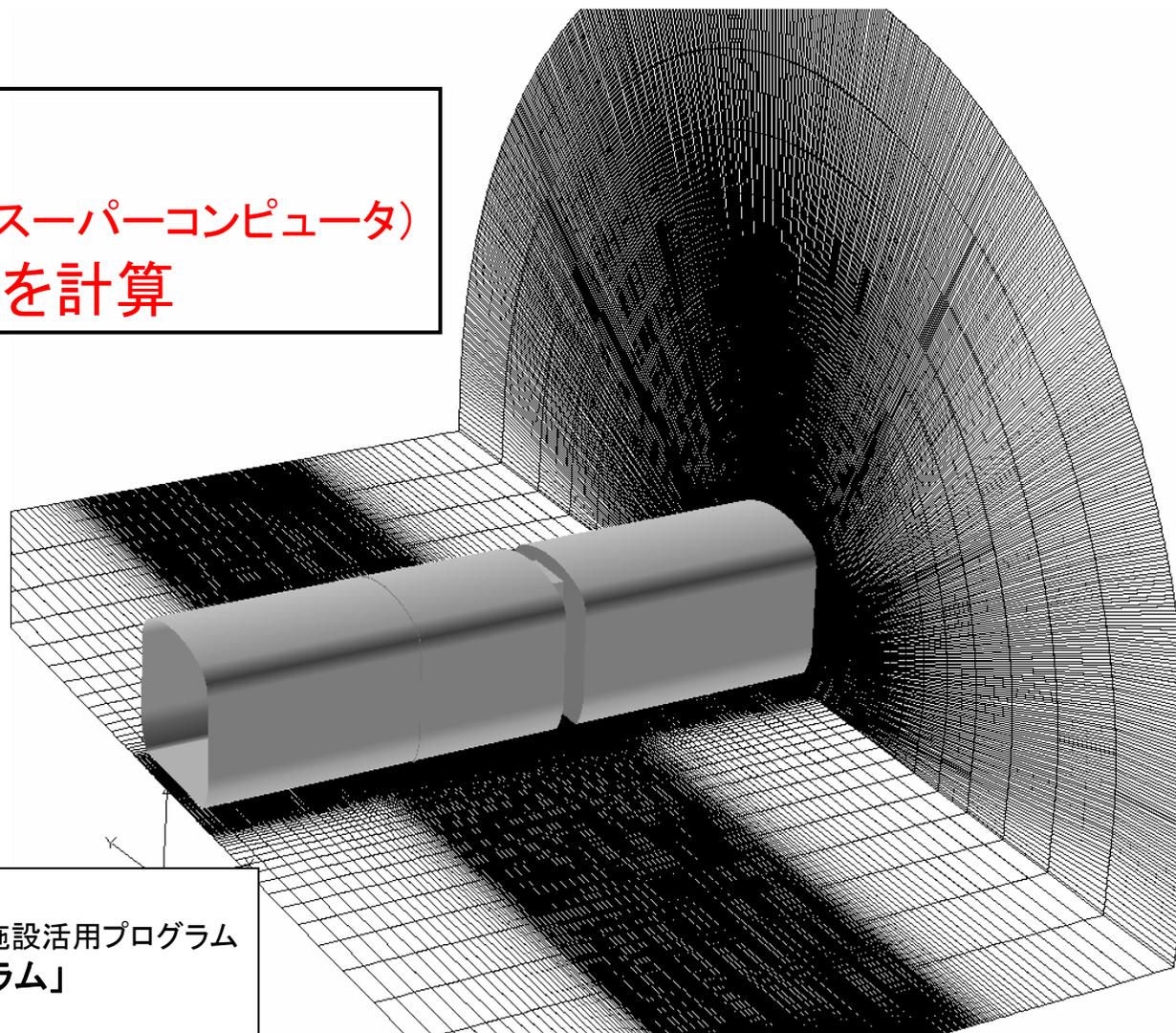
優れた研究成果を  
目に見える形で社会に還元

研究領域の拡大・深度化

スーパーコンピュータ  
(地球シミュレータ)

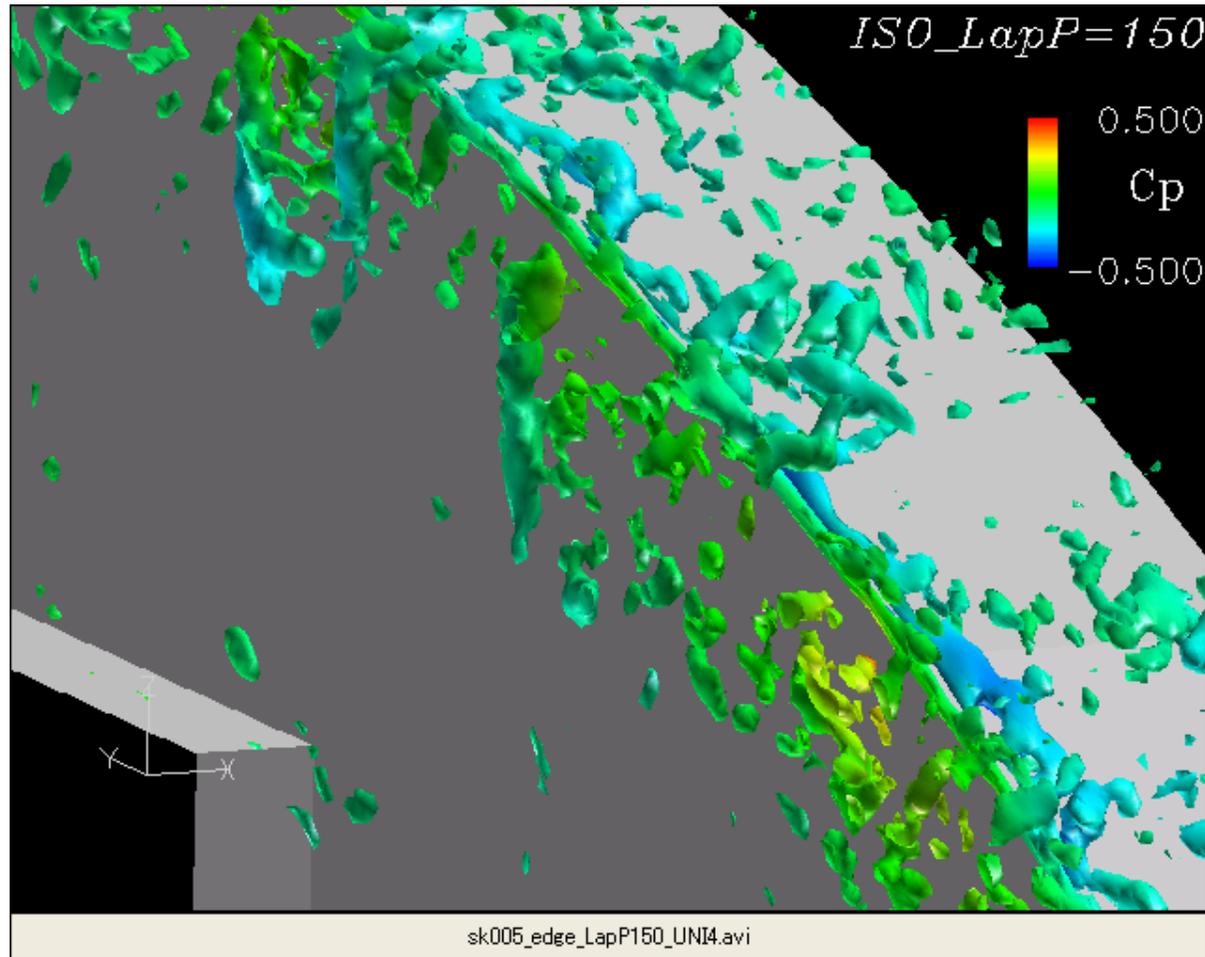
# ◆ 地球シミュレータを使用した解析

1億5000万要素  
地球シミュレータ(スーパーコンピュータ)  
を使用して流れ場を計算



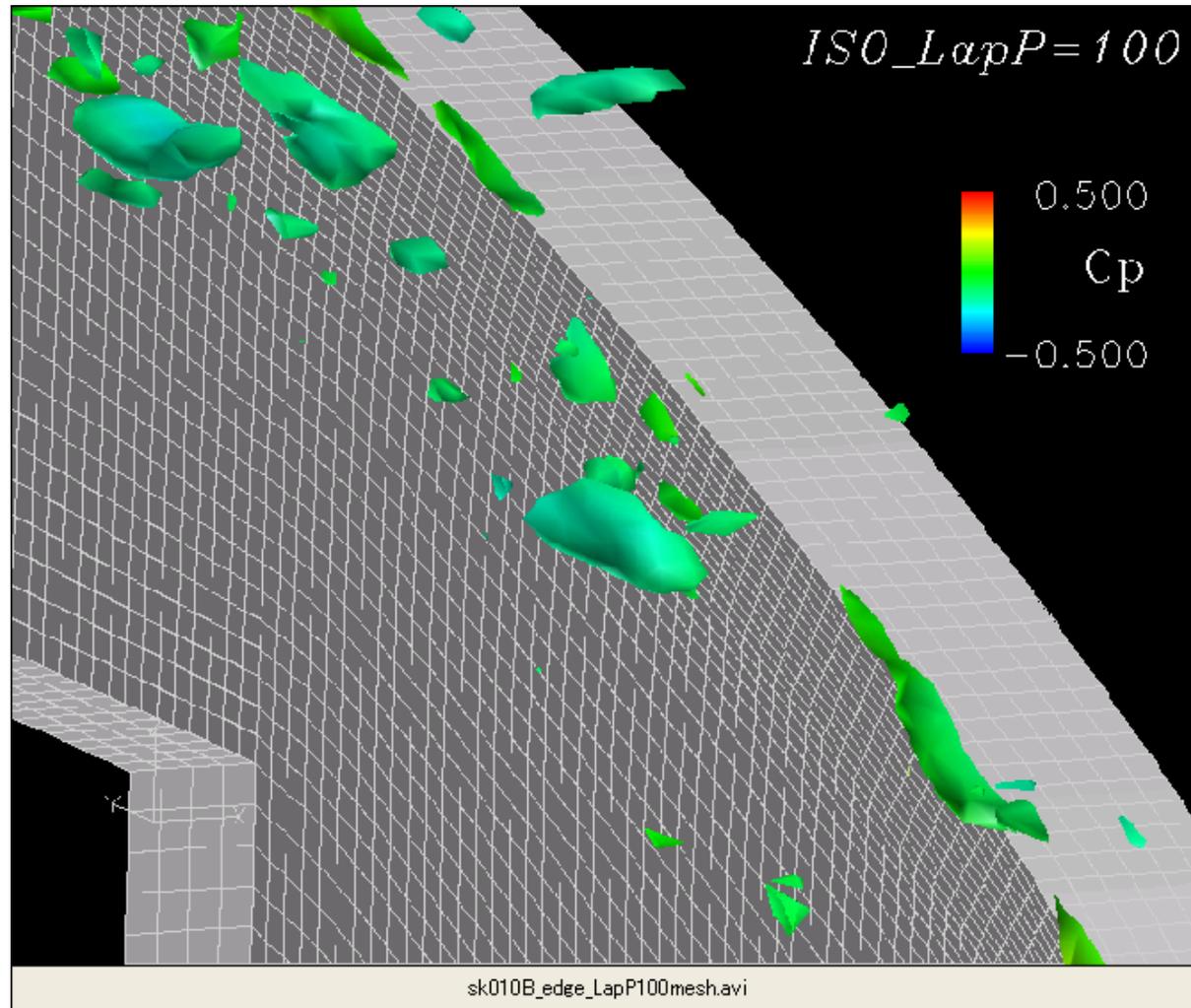
このシミュレーションは  
文部科学省平成18年度先端大型研究施設活用プログラム  
「地球シミュレータ戦略活用プログラム」  
の一環として実施した

# ◆ シミュレーション結果(1億5000万点要素)



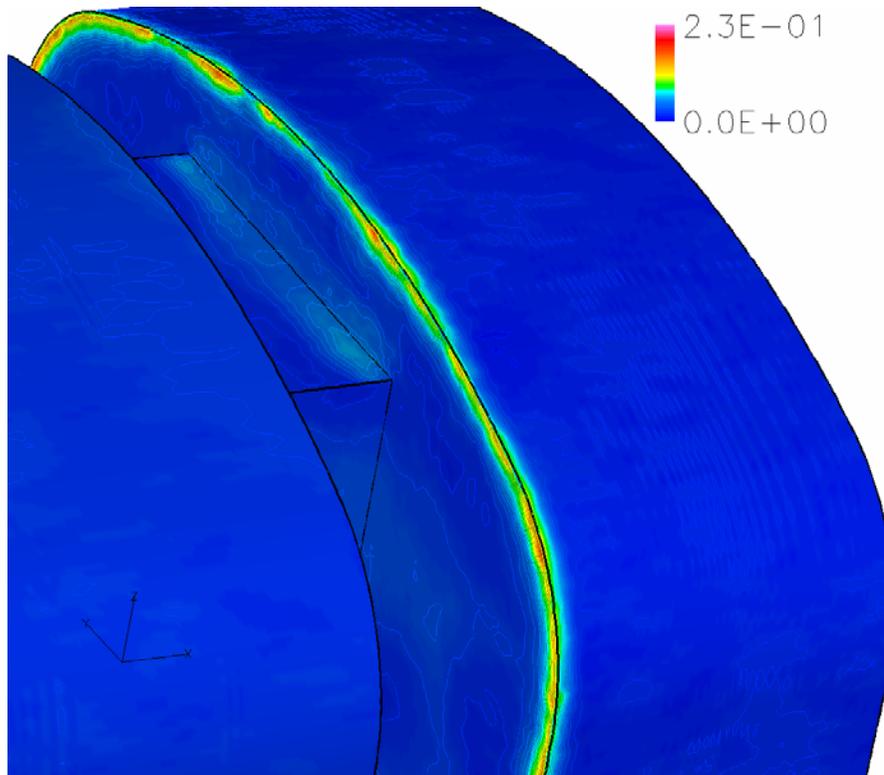
このシミュレーションは  
文部科学省平成18年度先端大型研究施設活用プログラム  
「地球シミュレータ戦略活用プログラム」  
の一環として実施した

# ◆ シミュレーション結果 (2500万点要素)

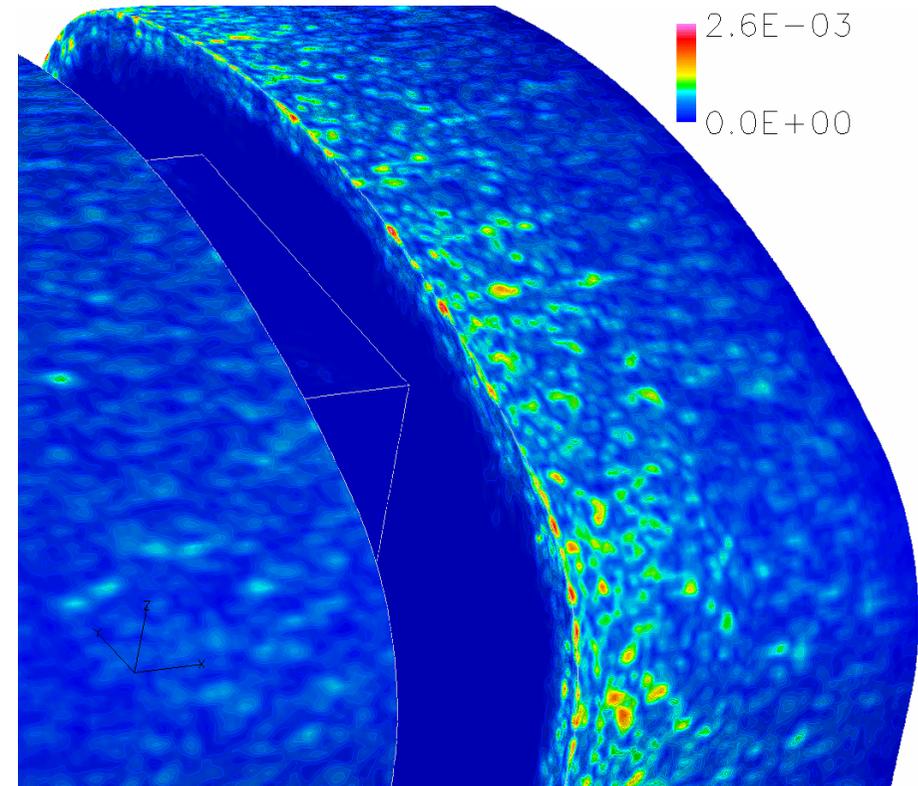


このシミュレーションは  
文部科学省平成18年度先端大型研究施設活用プログラム  
「地球シミュレータ戦略活用プログラム」  
の一環として実施した

# ◆ 周波数ごとの音源分布



300 Hz

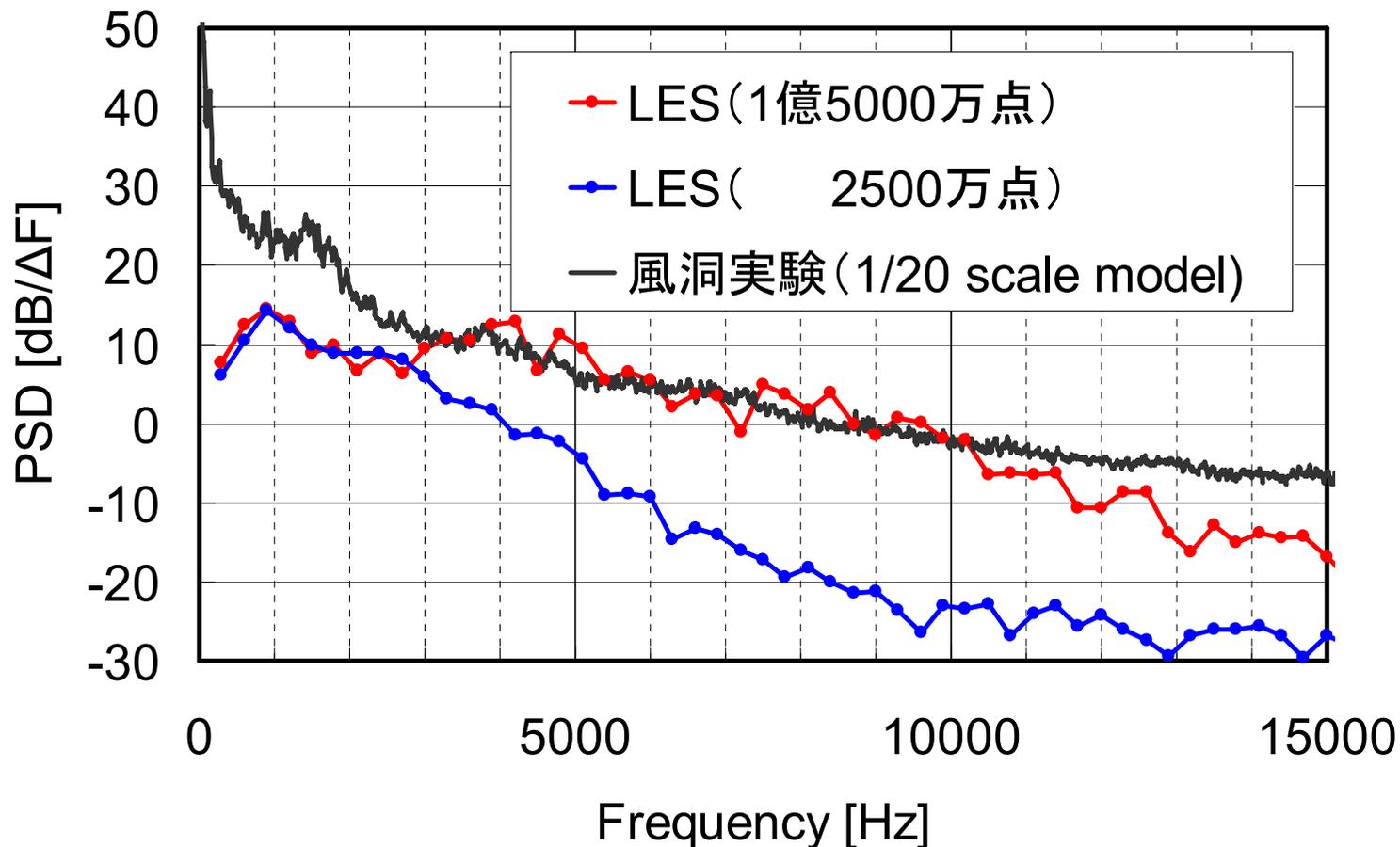


4800 Hz

このシミュレーションは  
文部科学省平成18年度先端大型研究施設活用プログラム  
「地球シミュレータ戦略活用プログラム」  
の一環として実施した

⇒ 騒音予測

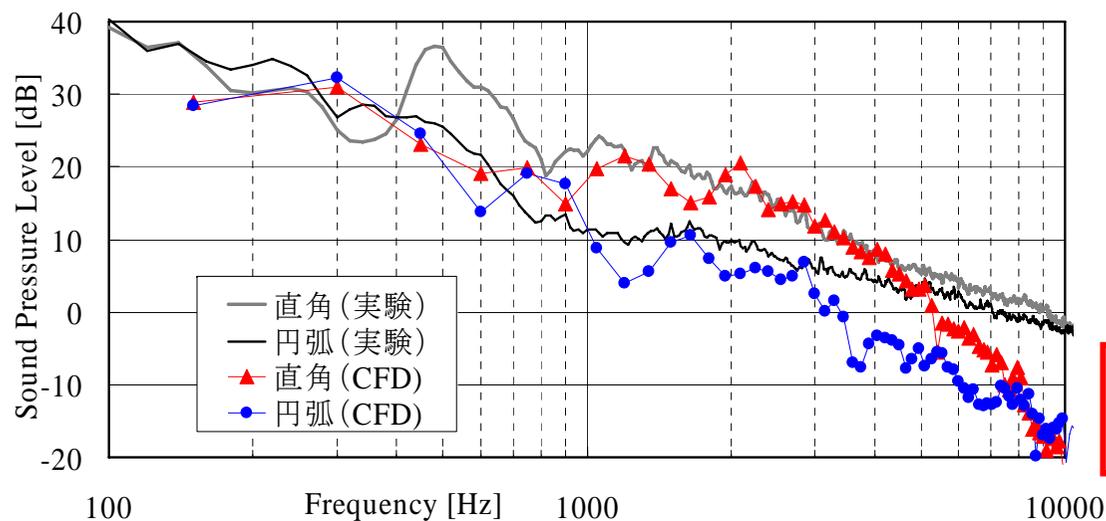
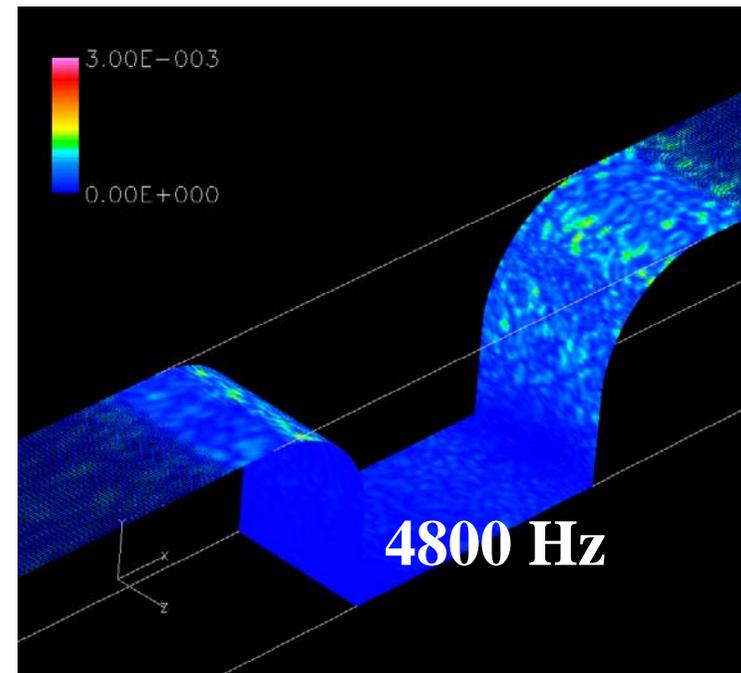
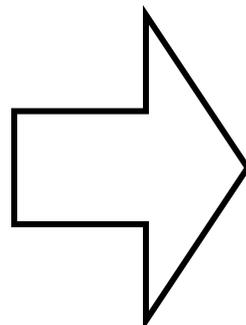
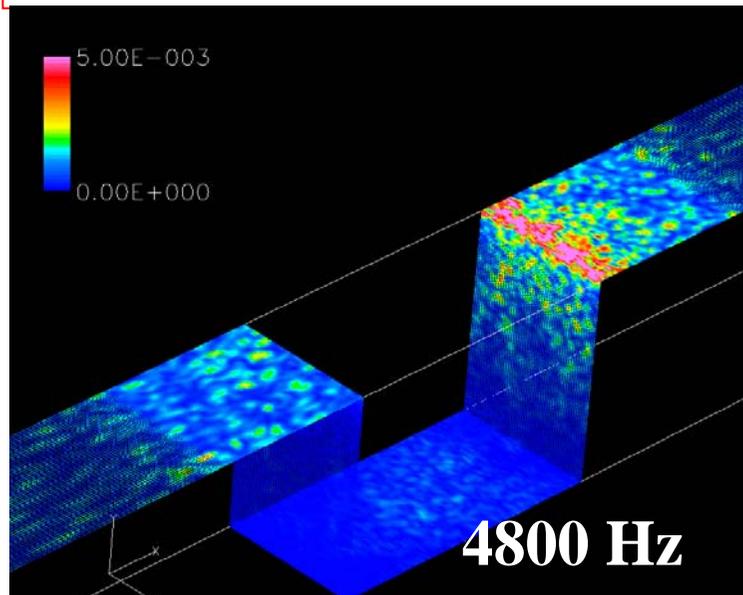
# ◆ 空力騒音のスペクトル(実験との比較)



- 高周波音まで定量予測するためにはスーパーコンピュータが必要である
- LESによる乱流シミュレーションの産業利用の可能性を示すことができた

# 発生メカニズムに基づく対策

エッジを丸めて渦変形を緩和

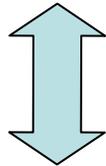


⇒ 現車へ適応検討

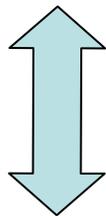
# ◆ 革新的シミュレーションソフトウェアについて



非定常乱流シミュレーション  
の進展



新幹線車両の  
空力騒音シミュレーション  
対象: 車両連結部 (1/20模型)  
速度: 30m/s

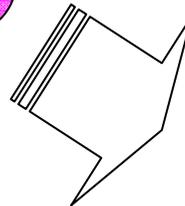


文部科学省先端大型研究施設活用プログラム  
「地球シミュレータ戦略活用プ  
ログラム」

「革新的シミュレーションソフト  
ウェアの研究開発」プロジェクト  
「FrontFlow/blue」  
LESによる非定常流体解析プログラム  
領域分割による並列計算  
大規模計算が可能



実車サイズ・速度 = より高いRe数  
複雑形状



ハード・ソフト両面の一層  
の進展を期待

# ◆ スーパーコンピューティングへの期待

