

1. 利用の概略

1) 利用目的・内容

川崎重工業では大規模流体解析を用いて、高速鉄道車両の性能向上に取り組んでおり、さらなる高速化のための重要課題の一つにトンネル微気圧波が挙げられる。本課題ではトンネル微気圧波を高精度に予測する技術の構築を目的とし、三次元 CFD 解析によりトンネル坑口から発生する微気圧波を直接評価する。

2) 利用意義（産業利用の観点から）

トンネル微気圧波については以前から流体解析を用いた研究が盛んに実施されているが、そのほとんどは先頭車形状の最適化による微気圧波低減に関する研究であり、実際に発生する微気圧波の環境影響を評価するものは無かった。本課題で取り組む三次元トンネル突入解析により、環境影響を考慮した微気圧波低減のための車体側・トンネル側それぞれの詳細な設計が可能になる。

3) スーパーコンピューターを利用する必要性

本研究が対象とする高速鉄道車両のトンネル突入解析は、車両がトンネルに突入してから微気圧波がトンネル出口側空間を伝わるまで長時間の解析が必要（物理時間で数十秒のオーダー）であり、かつ車両やトンネル出口周辺地形等を詳細に模擬するための膨大な計算格子数が必要であり、非常に大規模な解析となる。

2. 成果の概要

1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由）

※ 内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。

（ 1. 計算科学、 2. コンピュータ・サイエンス、 3. プログラムチューニング、 ④ その他 ）

川崎重工業が自社開発した海外向け新型高速鉄道車両 efSET[®]を対象とした 12 両編成（実車相当）のトンネル突入解析を実施した。トンネル出口の周辺地形や建築物も詳細にモデル化し、トンネル内圧力変動や微気圧波の伝播に及ぼす影響について評価することができた。

2) 社会・経済への波及効果の見通し

今回実施した三次元の非定常 CFD 解析により、実地形や建築物を考慮した上で、トンネル内圧力変動や微気圧波を評価することが可能になった。今後の高速鉄道車両の開発において、このシミュレーション技術を活用し、トンネル微気圧波を低減する列車形状の設計等を行う。これにより、沿線周辺環境の向上と高速鉄道車両の高速化を同時に実現することが可能になると考える。

3) その他の成果

本課題の計算実施において、名大スパコンの混雑時期を把握することができた。よって、今後は繁忙期を避けた計算実施計画を立てることで、より効率的な計算機利用と成果のアウトプットが可能になる。