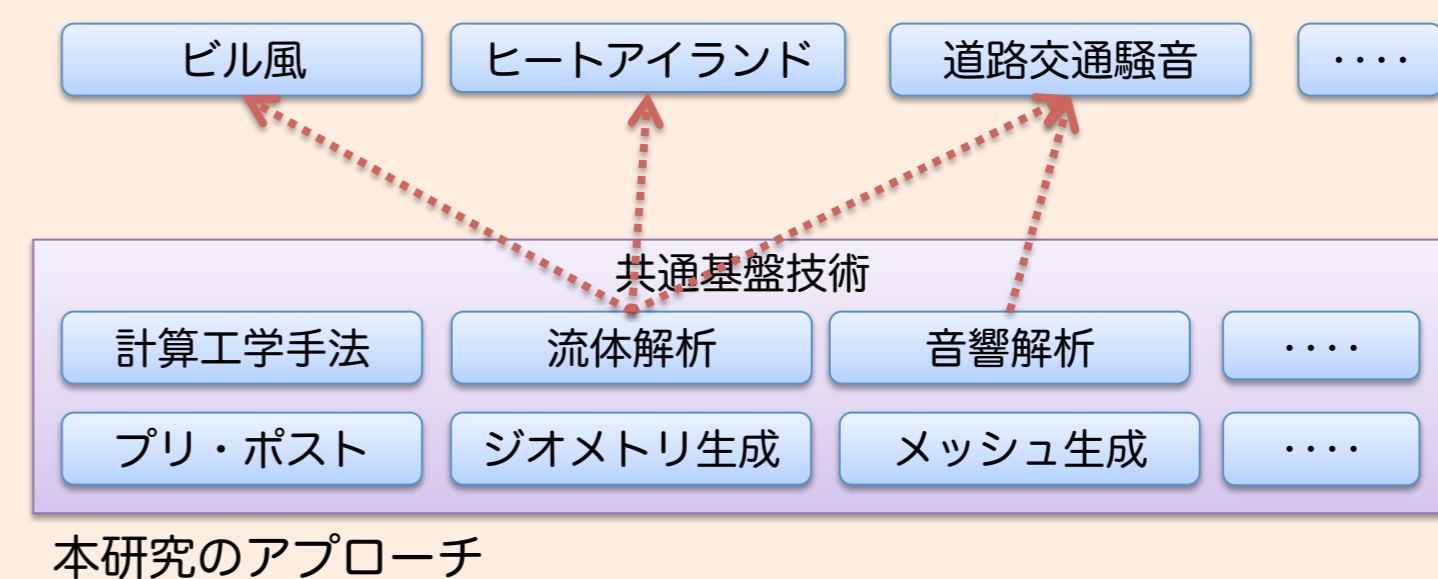


研究プロジェクト実施の背景

- 本研究の目標: 計算工学 (CAE) アプローチに基づいた、風、温熱、音を含む環境総合解析のための基盤技術開発
- 問題のスケール→大規模計算が必要 ● FX10システムの利用
- 問題の多様性→オープンソースコードの活用
  - 開発工数軽減 ● 実証されたコード ● カスタマイズが可能 ● ライセンスコスト不要
- 現状: 共通の市街地形状再現および格子生成技術開発、風環境解析および音響解析技術の開発中



本研究のアプローチ

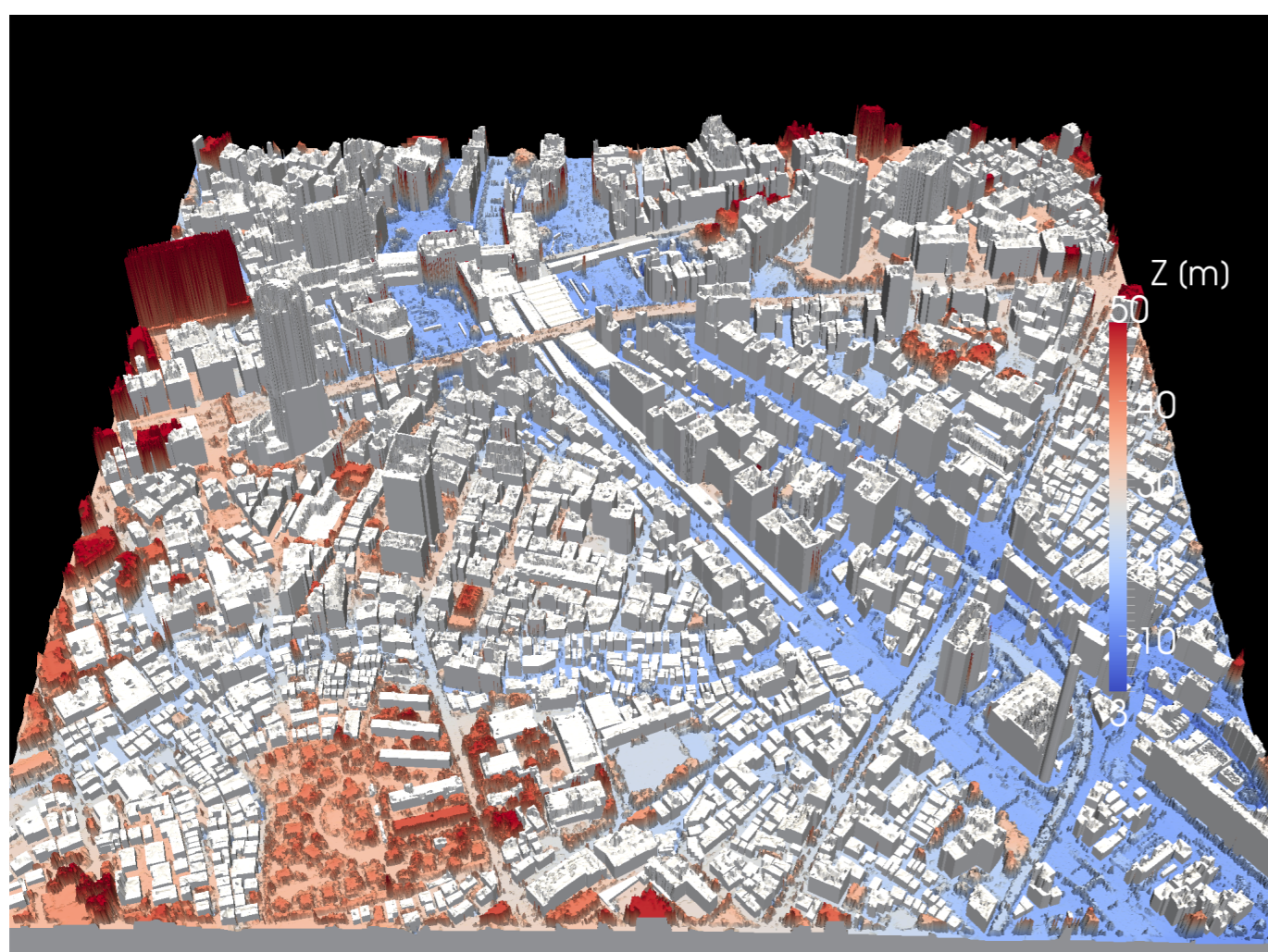
プロジェクト概要

本研究の目的はオープンソースソフトウェアを活用した都市街区レベルの総合環境予測コードの開発、および実市街地解析技術の開発である。これまで、実市街地の数値地図データからのCFDおよび音響解析用の形状・格子生成技術開発、および気流による音響伝搬の影響を考慮可能な波動音響解析コードの並列化を行った。今年度はさらに、要素技術コードのチューニング、吸音境界条件の取扱い、各コードを用いた環境評価解析を実施する。

研究体制

- 大嶋拓也(プロジェクト指揮、音響解析)
- 片桐孝洋(並列化チューニング、コンパイラ最適化)
- 鴨志田良和(並列I/Oチューニング)
- 酒井孝司(風・温熱・放射環境予測)
- 今野雅(風・温熱・放射環境用格子生成、環境予測)
- 小野浩己(風・温熱・放射環境予測)

建物形状生成



図：渋谷周辺の1km四方の建物形状再現

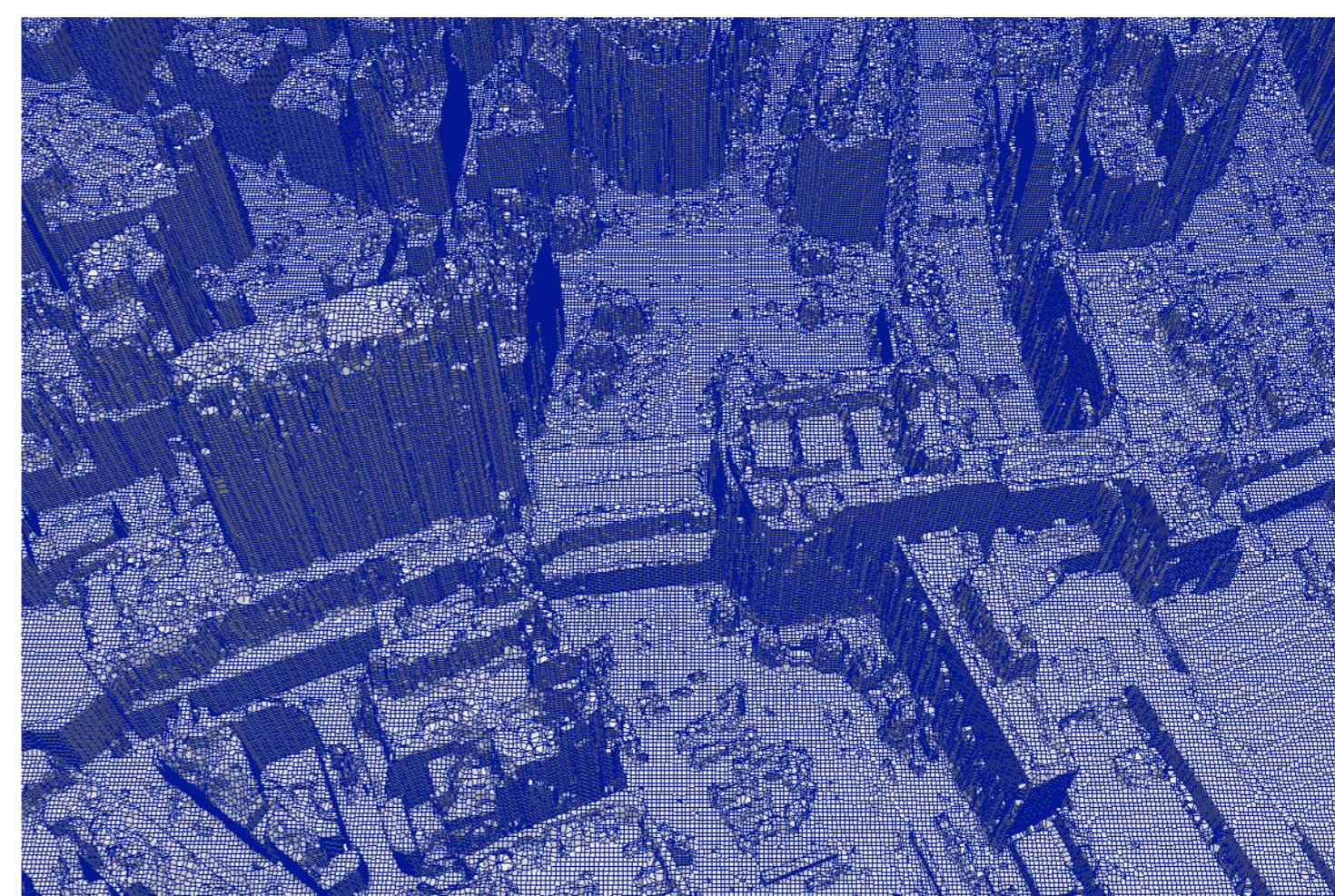
建物形状生成方法(昨年度までに確立)

- 二つのデータを用いC++コード (GEOS/GDAL/Gmsh/VTKベース)によりポリゴンデータを自動生成
- 2次元の数値地図データ(ゼンリンZmap-TOWNII/GSI基盤地図)
- DSMデータ(航空機レーザ計測表層高さデータ)

今年度の課題

- 細部のチューニング

OpenFOAMのチューニングと風・温熱環境予測



図：渋谷駅周辺の風・温熱環境予測用格子

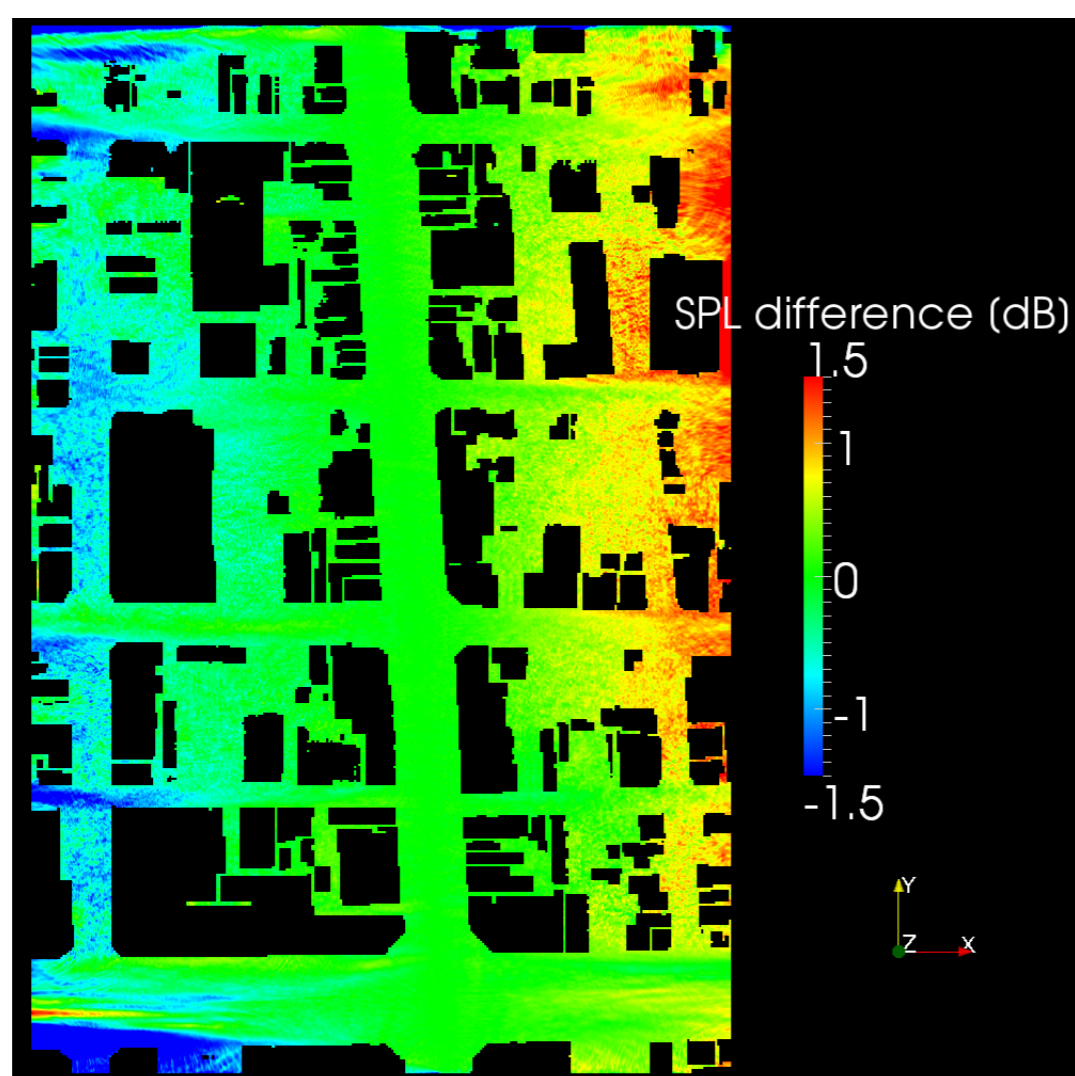
OpenFOAMのチューニングと風環境解析(昨年度までに確立)

- 東京大学版T2KでのOpenFOAMコードの自動チューニングの試行
- 中規模並列格子生成と風環境解析

今年度の課題

- OpenFOAMのOpenMP対応による高速化
- FX-10における自動チューニングによるOpenFOAM高速化
- FX-10を用いた並列大規模格子生成
- FX-10を用いた大規模風・温熱環境解析の実施

音響伝搬解析



図：長岡市街の音響伝搬解析(風の有無による音圧レベル差)

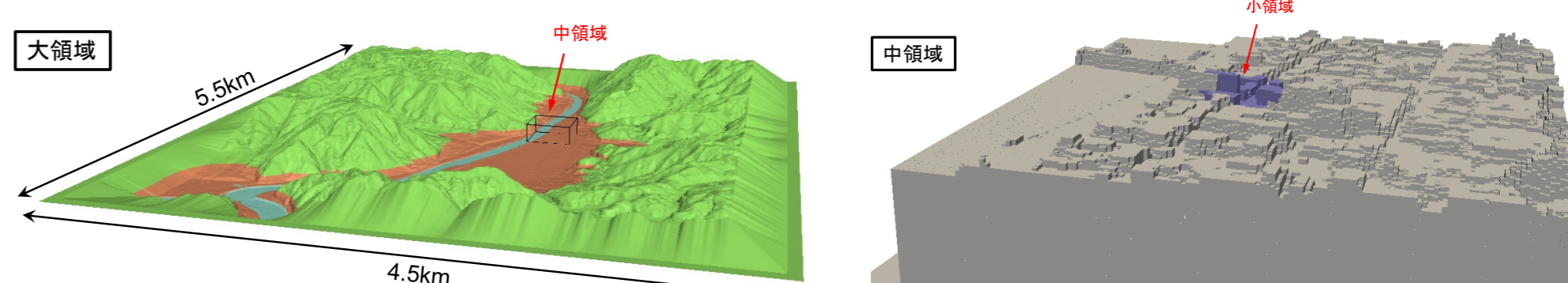
解析手法(昨年度までに確立)

- 線形化Euler方程式法: 風環境解析によって求めた気流場における波動音響伝搬(反射、屈折、回折、干渉等を含めた現象)を解く
- VTK (Visualization Toolkit)ベースのMPI並列化コード

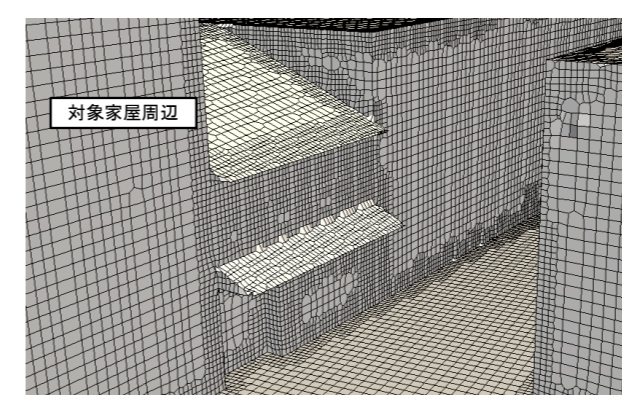
今年度の課題

- 建物、地面による吸音の考慮
- 大規模解析における安定性の改善
- FX10における大規模3次元解析結果データの処理 (ParaView/VTK): x-y断面でも高解像度デジタルカメラ以上の格子数!

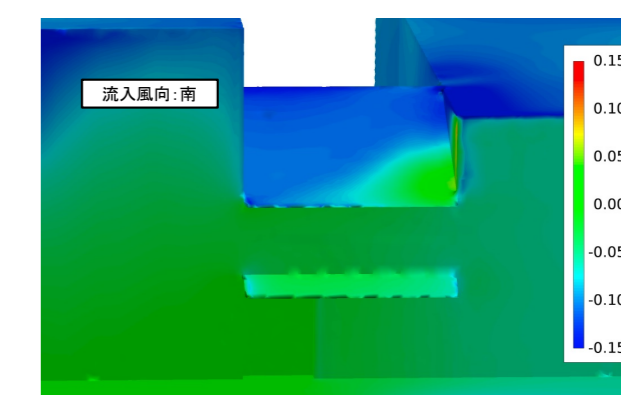
建物内の通風解析



図：山に囲まれた低層市街地の形状再現



図：対象家屋付近の格子



図：対象家屋の風圧係数分布

格子生成とネスティング計算手法(昨年度までに確立)

- 形状再現スケールの異なる領域間の接手法法の検討

今年度の課題

- FX10を用いた16風向での通風解析評価
- 街区での解析結果を境界条件とした対象建物周辺の詳細通風解析