

分野名: ライフ

# 血流解析シミュレーション

■ プログラム名: MC-BFlow

■ 開発

□ 東京大学生産技術研究所 教授 大島まり

■ 概要

□ 複雑な 3 次元構造を持つ脳動脈網全体を対象とし、血管病変の発生・進行に重要な壁面せん断応力などの血行動態の解析を行う。血流による物質輸送の解析。

□ MRIなどの医用画像から抽出・構築した血管形状モデルを使用し、個々の患者に対して解析を実行する。

■ アルゴリズム

□ 有限体積法

□ Fortran90および MPI(領域分割法)

■ 現状での計算規模

□ Willis動脈輪全体で18~23万要素程度

□ 直径 2~3 mm以下の血管は 1 次元・0 次元モデルで近似

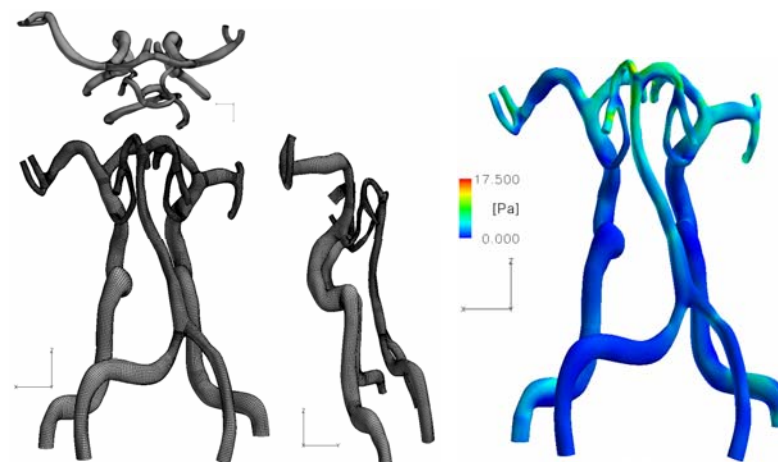
□ メモリ容量 4 GB、ディスク容量 10 GB

■ 次世代スパコンでの計算規模

□ Willis動脈輪全体で 5000万~1 億要素以上

□ 直径 1~2 mmの血管網についても 3 次元解析を実行

□ メモリ容量 1 TB以上、ディスク容量 3 TB以上



使用した血管モデル

壁面せん断応力分布

■ どのようなことが期待されるか？

□ 血管疾患の発生・進行には血管形状・血流の影響が指摘されている。今後増加が見込まれる血管疾患、特に脳血管疾患について数値解析を行い、発生・進行のメカニズムを解明し、予防や治療法の開発に貢献する。

□ 脳動脈瘤破裂に伴うくも膜下出血は特に危険性が高いとされているが、動脈瘤に対する手術リスクも高い。数値シミュレーションに基づく動脈瘤の破裂危険性の予測により治療効果の向上に役立てる