

「シミュレーション技術の革新と実用化基盤の構築」

平成15年度採択研究代表者

久田 俊明

(東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)

「医療・創薬のためのマルチスケール・
マルチフィジックス心臓シミュレータの開発」

1. 研究実施の概要

心臓のマルチスケール・マルチフィジックスシミュレータを開発するため、今年度は先ず心筋組織の構成則に基づく従来型左心室プロトタイプを生理学的に意味の高いモデルに改良した。また心筋細胞から心臓に至るマルチスケール問題解析法について理論的検討を行った。一方、心筋と血流の連成解析で生じる大規模連立一次方程式反復解法の収束性を理論的に解析し、その考察を収束性改善に役立てた。また本反復法の並列化を特殊なオーバーラップ付領域分割法により行い80%程度の並列化効率を達成した。

心臓シミュレータの開発には、シミュレーション結果と実際の生体现象を比較検討することが不可欠である。この観点から今年度は、正常心臓の電気現象について比較を行った。今後、疾病モデル等での検証を進め、医療・創薬への応用が可能なシミュレータへと発展させて行く予定である。

2. 研究実施体制

東京大学グループ

研究分担グループ長：久田 俊明（東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授）

研究項目：

1. マルチスケール・マルチフィジックス心臓モデルに関する数理的・実験的検討
2. 心臓シミュレータの開発

国立循環器病センターグループ

研究分担グループ長：砂川 賢二（九州大学医学部 教授）

研究項目：

1. マルチスケール・マルチフィジックス心臓モデルに関する医学生理学的検討
2. 心臓シミュレータの検証実験

NECグループ

研究分担グループ長：土肥 俊（日本電気（株）基礎研究所 研究統括マネージャー）

研究項目：

1. 反復法収束性理論の展開
2. 反復法並列化とその性能検証