

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 高度放射線医療ためのシミュレーション基盤の開発

2. 研究代表者名： 佐々木 節(高エネルギー加速器研究機構計算科学センター 助教授)

3. 研究概要

癌の放射線治療のシミュレーションを機器や手法によらず包括的に行うために必要なソフトウェアの開発を目指している。特に、治療効果と副作用の少なさで注目されている粒子線治療(炭素、陽子)に焦点を絞り、シミュレーション結果の妥当性の検証にも重点を置いた。炭素と物質の相互作用は複雑なので、今後、改善の余地はあるが、治療に必要な精度を得ることが出来た。GRID技術を採用し、並列処理を行うことで、実行時間の短縮も図っている。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

基盤となるソフトウェアは既存のものを使っているが、放射線医療のシミュレーションをトータルに作り上げるために必要なインターフェースや画像処理ソフトを作成し、放射線治療のためのシミュレーションシステムを作り上げた。放射線コードGeant4の機能追加や修正から、画像診断装置との連携、グリッド計算、複数の施設への対応など、包括的なシステムの構築を行ったことを評価する。

外部機関から本研究の成果に対するソフトウェアに対する問い合わせが多々あり、複数の国外の粒子線治療施設に対してのソフトウェアの提供を行っており望ましい展開である。

研究チーム内のグループメンバー数が多くマネジメントが大変であるが、適正な役割分担と研究協力がなされている。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

個別の医療機器や施設に対するシミュレーションを行った例は数多くあるが、統合的に複数の機器、施設を扱えるソフトウェアを作成し、結果の正当性の検証を総合的に行った例はなく、研究成果の科学的・技術的インパクトは高い。

今後の研究の進め方としては、ビームスキヤニング法への対応、炭素および陽子と物質の相互作用という基盤課題の重視、当システムの適用分野の開拓などよく考えられている。特に将来的に粒子と物質の相互作用などの基盤的なデータの改良による信頼度の向上が今後の課題である。

4-3. 今後の研究に向けて

後半に向けては、成果が鮮明に見えるように参加組織と十分打ち合わせて分担の仕方を注意深く検討しながら進める必要がある。また実際に医療で使うためには、いろいろな障害があると予想されるので、それを乗り越える方策を検討しておく必要がある。さらにGRIDコンピューティングの適用による効果が見えるようにすることを期待する。

4-4. 戦略目標に向けての展望

放射線医療のシミュレーションにおいて、素粒子、原子核レベルの現象を再現し、高度な先進的医療技術である重粒子線治療に特に重点をおいており当領域の戦略目的に合致したものである。

また、グリッド技術を導入し、広域な分散処理、情報の共有の実現を図っている。外国製ソフトウェアに依存するのではなく、基幹となるソフトウェアも含め、チームのメンバーにより開発を行っており、基本的な技術や知見が集積される意味は大きい。本研究の成果が最適な治療法を見つけるための道具として利用可能であり、近い将来の放射治療の進展にも貢献するものと思われる。

4-5. 総合的評価

全体システムを構築する上で、基盤となる要素技術は既存のものを使っているが、いくつもの要素からなる全体システムを構築することは容易ではない。比較的短期間に放射線治療シミュレーションシステムを作りあげたことを高く評価する。

本研究の成果として、国内外粒子線治療施設等にソフトウェアの提供を行っている。またソフトウェアの一部は既に一般に公開しており、多くのユーザが利用することが可能である。

今後の研究の進め方として、本研究の手法の他にビームスキヤニング法の放射線治療シミュレーションの研究推進を行っていく予定になっているが、残りの研究期間の制約もあり、研究体制および研究分担の検討を確実に行ってほしい。