

氏名(本籍)	もとむらのぶとく 本村信篤(栃木県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第1,400号		
学位授与年月日	平成10年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	SPECTにおける定量性改善の研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	井上多門
副査	筑波大学教授	医学博士	板井悠二
副査	筑波大学教授	Ph. D.(工学)	山本恵彦
副査	筑波大学助教授	工学博士	末広直樹
副査	筑波大学講師	理学博士	松井茂

### 論文の内容の要旨

計算機トモグラフィ (CT) は透過型CTおよび放射型CTの二つに大別されるが、それぞれの特徴を生かして生体画像計測の種々の分野で利用されている。単光子放射型CT (SPECT) は生体機能を計測する事に適した放射型CTの一種であるが、その正確な再構成画像を得る方法はX線CTなどの場合と異なり、未だ確立されたものとはなっていない。このため、得られる画像の画素濃度は放射線源の強度と必ずしも良好な比例関係を示さず、画像の定量性を改善させるための新しい技術開発が望まれていた。このSPECTにおける再構成画像の定量性を劣化させる原因には種々のものがあるが、とくに被検体内部におけるガンマ線の散乱の影響と、被検体自体によるガンマ線の自己減衰の効果は顕著である。著者はこれらの問題をとり上げ、主にハードウェアの面から解決することを試みている。

まず、散乱線の影響を補正する方法については、著者はTEW (Triple Energy Window) 法と呼ばれる方法の有効性をモンテカルロ法を用いたシミュレーションにより詳細に検討した。その結果、使用核種に対応したTEW法における最適のフィルターを決定することが可能となった。また、この方法による2核種同時収集時におけるクロストークの補正方法についても同様なシミュレーションを行ない、その有効性を確認した。一方、被検体内でのガンマ線の減弱を考慮したSPECT画像再構成のために、著者は減弱係数分布を既知の情報として利用する方法に着目し、このためにSPECTの計測系を透過型CT (TCT) として用いる方法を提案している。そして、これを具体的に実行するためのハードウェアに関する4つのシステムを開発し、それらの特性の評価を行って最適なシステムを決定した。

本論文において著者は以上の結果を総合し、具体的なSPECTシステムとして、計測値の定量性がどの程度改善されているかについて種々の物理ファントムを用いて実験を行い検討している。これらの方法により、SPECTの定量性は飛躍的に改善され、5%程度以内の定量測定が実現していることが確認された。

### 審査の結果の要旨

物理計測法の基本に関係した興味ある問題提起を行うとともに、その解法を示すのみならず、臨床診断用画像

装置の実用性を飛躍的に向上させる極めて意義深い研究である。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。