

圧縮センシングを利用したPROPELLER MRIの高速化

廣瀬 勇人

杏林大学保健学部診療放射線技術学科4年

【目的】

MRI (Magnetic Resonance Imaging: 磁気共鳴画像診断装置) での撮像は、撮像中の患者の動きに起因してモーションアーチファクトが発生する。このアーチファクトを直接的に補正することができるPROPELLER MRIという撮像法がある。この方法はブレードと呼ばれる位相エンコードの束全てが低周波数領域を通る様にサンプリングするため、k空間の中心部分の収集データは重複する。そのため、k空間を埋めるには通常の正方格子状にデータを収集する場合より多くの位相エンコード数が必要となり、時間がかかるという問題がある。そこで、圧縮センシングを取り入れることで、アンダーサンプリングを行い、位相エンコード数を減らしながらも画質の維持が可能であると予想した。

【方法】

圧縮センシングの取り入れる方法を2つのパターンで行った。画像空間は 256×256 画素とし、従来法ではブレード幅と位相エンコード数は同じである。1つ目のパターンでは、ブレードの幅と位相エンコード数を同数とし、ブレード幅を33から9まで2本間隔で変化させる。それぞれの条件で各ブレードの位置補正とデータ充填を行い、圧縮セン

シングを利用する。2つ目のパターンでは、ブレード幅より位相エンコード数を低減させ、ブレード幅は43から25まで2の間隔の変化、位相エンコード数は33から9本まで2本間隔の変化で検証する。それぞれの条件で位置補正前の各ブレードに圧縮センシングを利用し、位置補正とデータ充填を行う。圧縮センシングで利用した画像再構成法はPOCS法である。上記の方法で得た画像を原画像に対してのRMSEで比較を行う。

【結果】

最良な方法は、2つ目のパターンであった。その中で良いと思われる条件は 256×256 画素の画像に対して、ブレード幅33、位相エンコード数19本の時で、RMSEは3.52[%]であった。従来法では位相エンコードが同数の場合はRMSEが7.98[%]となった。本方法は、従来法のブレード幅29の場合と同程度の画質となった。

【結語】

今回の方法では収集するデータ量を35%減少させても従来法と変わらない画質の画像が得られるという結果となった。これにより、PROPELLER MRIに圧縮センシングを利用することで撮像の高速化に繋がることが示唆された。