

MRI(4社)のZERO-FILLINGについての検討

佐世保中央病院 放射線部 ○稲田哲也
 熊本大学医学部付属病院 中央放射線部 肥合康弘
 熊本赤十字病院 画像診断部 村上直治
 済生会熊本病院 画像診断センター 和田博文
 熊本脳神経外科病院 放射線部 二見弘久

【目的】欧米3社国内1社のMRI装置のZERO FILLINGについて、同一ファントムのスキャンデータから実効スライス厚、SNR、模擬血管の描出能について検討した。

【使用装置】GE: SIGNA HORIZON LX、SIEMENS: MAGNETOM VISION

PHILIPS: GYROSCAN ACS-NT、TOSHIBA: VISART HYPER

【方法】PHILIPS社保守管理用ヘッドコイルファントムを用いて、SNR実効スライス厚を求めた。実効スライス厚はスラブ法により得たスライスプロファイルの半値幅より求めた。SNRは次式を用いて求めた。

$$\text{SNR} = S - \text{SBG} / \text{SDBG} \quad S: \text{ファントム内に設定した任意のROIの信号強度}$$

SBG: バックグラウンドの信号強度、SDBG: バックグラウンドのSD

またCD(contrast-detail)-ファントムを撮像し得られた画像のMIP像を5人の読影者によって視覚的評価を行い模擬血管の描出能について検討した。スキャン条件・設定値について以下に記す。

(1) CONV.3D: TR/TE=30/6.9 (PHILIPS TE=10)、FA=20°
 FOV=200×200mm スライス厚=1mm、スライス枚数32枚(slab=32mm)
 MATRIX=512×512(50%) ZERO FILLING無し。

(2) ZERO FILL64: CONV.3Dにスライス方向のZERO FILLINGを行いスライス枚数を2倍(64枚)にする。スラブ厚、撮像時間は同じ。

(3) ZERO FILL32: CONV.3Dにスライス方向のZERO FILLINGを行い撮像時間をほぼ半分ににする。スラブ厚、

スライス枚数は同じ。各社の撮像シーケンスはGE:3D-SPGR、SIEMENS:3D-FISP、PHILIPS:3D-T1FFE、TOSHIBA:3D-FE

*TOSHIBAは装置の制約からCONV.3D: 1mm、64枚(slab=64mm)

【結果】実効スライス厚に関して、ZERO FILLINGによりスライス枚数を2倍にしたときの設定ではCONV.3Dとほとんど同じ値であった。また時間を半分にした設定では各社2mm前後となっていた。(Table1) SNRに関してSIEMENSを除く3社は同じ傾向が見られた。(Fig1) CD-ファントムによる視覚評価では、各社ともZERO-FILLINGを使用しスライス枚数を2倍にしたときは通常の3D撮像に比べて描出能が向上した。また時間を半分にしたときはいずれも描出能が低下した。(Fig2)

【考察】ZERO-FILLINGにはK=0を中心に対称(symmetric)に0を充填する方法と、非対称(asymmetric)に充填する方法がある。SIEMENSのturbo-MRAは後者の方法を用い他の3社は前者の方法を用いている。今回のデータでは実効スライス厚に関しては有意差は見られなかった。SNRに関してはSIEMENSを除く3社はスライス方向のみZERO-FILLINGをした(可能であった)のに対し、SIEMENSのturbo-MRAは面内とスライス方向を分けて(各々単独に)設定できなかったために面内(in plane)のZERO-FILLINGがSNRの結果に影響したと考えられた。またCD-ファントムの結果からZERO-FILLINGによるパーシャルボリューム効果の減少、SNRの向上により血管の描出能が改善されることが確認できた。

Table.1 実効スライス厚 単位mm

	GE	SIEMENS	PHILIPS	TOSHIBA
CONV.3D	1.25	1.14	1.25	1.29
O-FILL64	1.31	1.17	1.26	1.14
O-FILL32	2.36	1.91	2.15	2.06

Fig.1 SNR(CONV.3D=1.00のときの相対値)

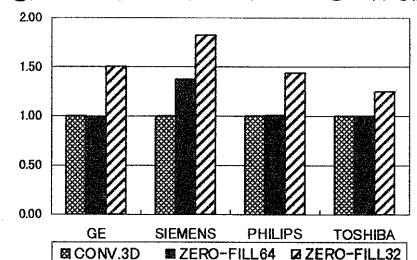


Fig.2 CD-ファントムの視覚評価

