



II 腹部画像診断におけるMRIの技術革新と挑戦

1. 腹部領域におけるMRI画像診断の最新動向

3) 腹部領域における「AIR Recon DL」の利用経験

高山 幸久/佐藤 圭亮/田中 慎二
村山 僚/吉満 研吾

福岡大学医学部放射線医学教室

近年、ディープラーニング(深層学習)画像再構成技術(deep learning reconstruction: DLR)が画像診断において活用されている。MRIに利用する目的は、ノイズ低減による信号雑音比(signal to noise ratio: SNR)の改善、空間分解能の向上、トランケーションアーチファクトの低減効果などがある。これらの効果により、解剖学的構造や病変の尖鋭度が向上する。また、DLRを利用することで撮像時間が短縮し、従来ならば撮像時間とのバランスを考慮する必要があった、より高い空間分解能や時間分解能を得るためのパラメータ設定も可能となりうる。

当施設では、GE社のMRI「Discovery MR750w 3.0T」を利用しており、同社のDLRは、「AIR Recon DL」という製品名で販売されている。これは、新規に購入するMRI装置のみならず、施設に設置

されている既存のMRI装置にもアップグレードにて導入可能である。AIR Recon DLは、MR Ver.29.0より、まず、スピニングエコー系やグラディエントエコー系などの二次元画像のパルスシーケンスに利用可能となり、その後エコープラナー系にも利用可能となった。さらに、Ver. 30.0より三次元画像にも利用可能となった。当施設では、2023年12月の時点でMR Ver.30.1を利用している。三次元画像は検査部位を問わずその有用性が高く、この技術が利用可能となったことは有意義である。例えば、上腹部領域における利益は、Gd-EOB-DTPA造影MRI(以下、EOB-MRI)撮像の動脈相や肝細胞相の撮像が挙げられる。本稿では、肝臓と膵臓におけるAIR Recon DLの有用性に関して、症例を提示しながら紹介する。

AIR Recon DLについて

AIR Recon DLは、440万のトレーニングデータを、高SNRならびに高分解能画像から構築しており、そのデータを基にして、畳み込みニューラルネットワーク(convolutional neural network: CNN)にてトレーニングされている。システムのDLRの処理においては、「学習処理」を開発側で行っている。MRIのシステム上では「学習処理」によって構築された推論モデルを用いて「推論処理」を行い、画像再構成を行っている。

図1に、従来の画像再構成法とAIR Recon DLの画像処理過程の違いを示す。従来の画像再構成法は、画像の生データにフィルタによる処理(アボダイゼーション)を施し、その次にフーリエ変換を行う。その後、診断用画像に対してさらにフィルタによる処理を行い、画質を改善する(図1 a)。これによりトランケーションアーチファクトや高周波ノイズを低減できるが、アボダイゼーションにより高周波領域の信号が削減され、尖鋭度を低下させる恐れがある。それに対しAIR Recon DLは、画像の生データに直接CNNを適用し、アーチファクトやノイズの除去などの処理を行った後に、診断用画像を作成する¹⁾(図1 b)。この画像再構成法の違いにより、トランケーションアーチファクトや高周波ノイズを低減できる。また、高周波領域の信号は削除されることがなく、画像の尖

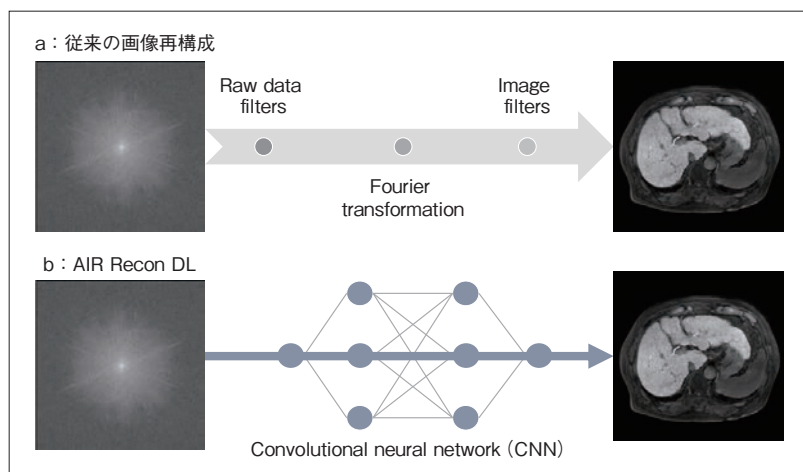


図1 従来の画像再構成法とAIR Recon DLにおける画像再構成過程の比較