

1) Machida Y, Uchizono S, Ichinose N: "Fold-Over Aliasing Artifact Suppression Technique in MR Parallel Imaging: Considerations of Role of FOV in Image Formation Procedure", 13th ISMRM Scientific Program, p.506, 2005.

- Extended Parallel Imaging Algorithm for Unfolding<sup>1)</sup>
- 実空間型パラレルイメージング(PI)において、FOV 中心部に顕著に現れる FAA<sup>\*1</sup> を除去しアーチファクトを低減する技術
  - ・特に心臓撮影などで有用
  - ・「十分に大きな FOV 設定」という PI の制約を緩和可能

\*1 FAA : 「fold-over aliasing artifact」の略で、展開時の「折り返し残り」のアーチファクトのこと。

### 原理

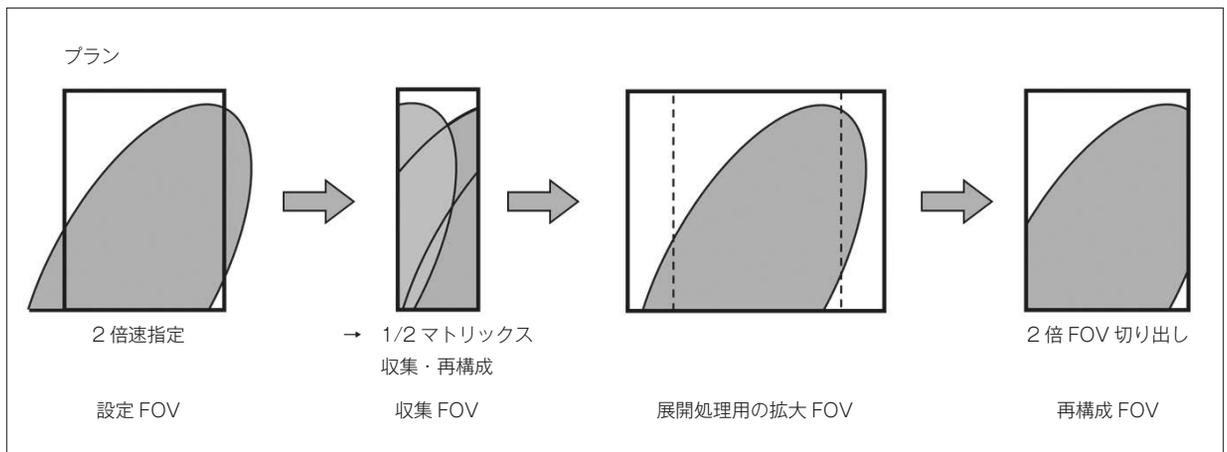
実空間型 PI においては、被検体がプランで設定した FOV からはみ出した場合に顕著な FAA (図 2a 参照) が発生する。したがって、エンコード方向に被検体を含む「十分に大きな FOV」を設定する必要がある。

通常の撮影においては、プランにて設定した FOV がそのまま最終画像の FOV となる。PI 撮影においても同様である。

EXPAND は、PI の展開処理の FOV を広めに設定し、折り返しなく展開する方法である (図 1, 図 2b)。プリスキャンにより得た被検体情報にもとづいて、必要があれば展開倍率が指定よりも大きくなることも許容している。それによって FAA を除去し、FOV 中心における PI 固有のアーチファクトの低減を図る。

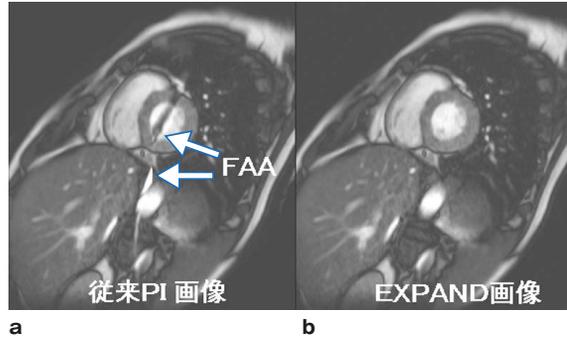
従来の位相方向のノーフェーズラップ処理に似ているが、PI の展開処理のなかで再構成領域拡大を行う点で異なる。撮影時間の延長もない。

図 1 EXPAND の原理説明図



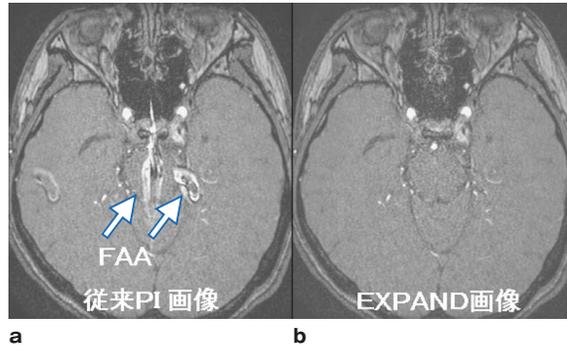
臨床応用

図2 心臓撮影への応用



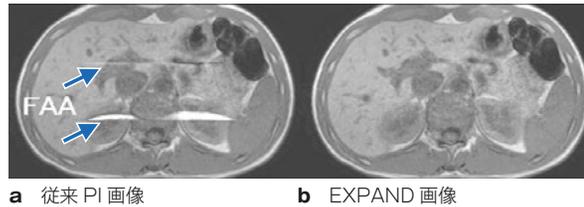
心臓のダブルオブリーク撮影時には、撮影面内で被検体が斜めになる場合が多い。しかも、被検者による違いがあるため、PIに要求される「十分大きなFOV設定」が難しい部位である。EXPANDが有効な場合が多い(使用コイルはQDトルソSPEEDER)。

図3 頭部MRAへの応用



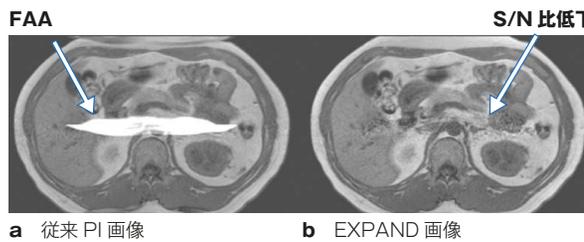
耳と頭側部のFAAがEXPANDにより除去された例(原スライス)。従来法に対する改善が顕著である。画像中心にて若干のS/N比低下があるが、本例のMIP像ではほとんど問題がなかった(使用コイルはQDヘッドSPEEDER)。

図4 腹部撮影への応用(1.5倍速指定)



余裕をもたせた1.5倍速指定とEXPANDの併用で安定した画質が得られる。

図5 適切とはいえない例



S/N比が若干低下(従来法では顕著なアーチファクト)。

注意点

展開処理時に実質展開倍率が高くない場合、S/N比低下はなく画質的なデメリットはない(図2, 4)。一方、倍率が高くなる場合はS/N比が低下する(図3, 5)。

図5のようなケースでは、コイル配置と断面の関係からS/N比の低下が目立つ。例えば、図4に示すような余裕をもたせたFOVや高速化率の設定をするとよい。

こうした点に留意すれば、EXPANDは図2, 3, 4に示したように極めて有用性の高い手法である。

本法は、PIの画像生成原理に忠実に基づいた実践的な手法である。ソフトウェアの変更のみで実装可能なため、いくつかのバリエーションが、提案、実装されているようである。