

- ワイドボアによる広い検査空間と高い撮像性能を両立
- 人の体形に合った形で静磁場中心での撮像が容易
- 自由な体位での撮像が可能

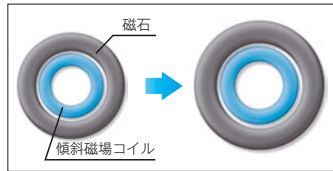
様々な体格への対応や快適な検査環境を得るため、MRI ガントリーのワイドボア化の需要が特に欧米から増えてきた。しかし、ワイドボア化には撮像性能の維持の面で大きな課題があった。ガントリーボア形状を楕円型にすることにより、広い検査空間と撮像性能維持の両立が可能となった。

## ワイドボア化への取り組み

ボア径を従来よりワイド化するには、以下のような2つの手法が考えられる。

### 磁石の大型化

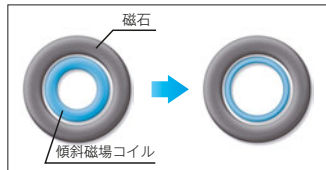
図1 磁石の大型化



磁石を大型化することにより、検査空間は広がるが、起磁力が增大するためコストが増大し、静磁場均一度などの磁石性能も低下してしまう。静磁場均一度を保つためには、磁石を長くする必要もでてくる(図1)。

### 傾斜磁場コイルの薄型化

図2 傾斜磁場コイルの薄型化



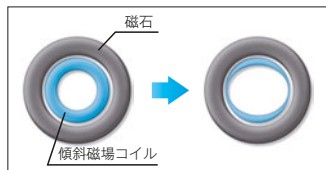
傾斜磁場コイルを薄型化することにより、アクティブシールドコイルと傾斜磁場コイルの間隔が狭くなる。そのため、傾斜磁場効率の低下と線形性(リニアリティ)の劣化が問題となる(図2)。

上記の課題に対して、これまでもさまざまな技術が導入されてきたが、新たな第三の解決法として、楕円型ガントリーボアが提案・実用化されている。

## 楕円型ガントリーボアの構成

### 楕円型傾斜磁場コイル<sup>1,2)</sup>

図3 傾斜磁場の楕円化



楕円型ガントリーボアは、磁石の大きさを変更せずに、傾斜磁場コイルを楕円型とすることで、ワイド化が実現されている。実用的な性能を維持しながら広い検査空間を確保することができ、天板幅をより広くとることが可能となる(図3)。

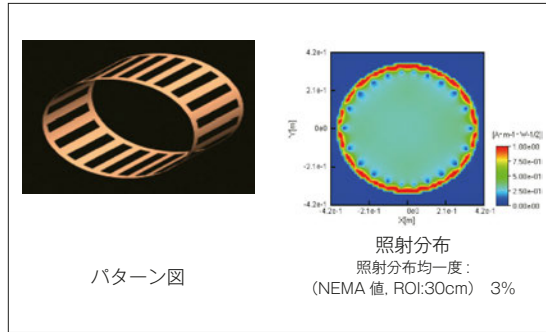
楕円型の傾斜磁場コイルパターン設計には、発生させたい任意の磁場に対し、曲面上の電流分布を逆問題解として得る3D磁場設計ツールが用いられている。

1) Abe M, et al : Physics of Plasmas, Vol.10, (No.4) 1022, 2003.  
2) Abe M, et al : ISMRM, Montreal, No. 3794, 2011.

## 楕円型 RF 照射コイル <sup>3,4)</sup>

**図4** 楕円型バード  
ケージ RF 照射コイル  
のパターン図と照射分  
布

- 3) Leifer MC : Magnetic Resonance in Medicine, 38 : 726-732, 1997.
- 4) Li S, et al : Magnetic Resonance in Medicine, 37 : 600-608, 1997.



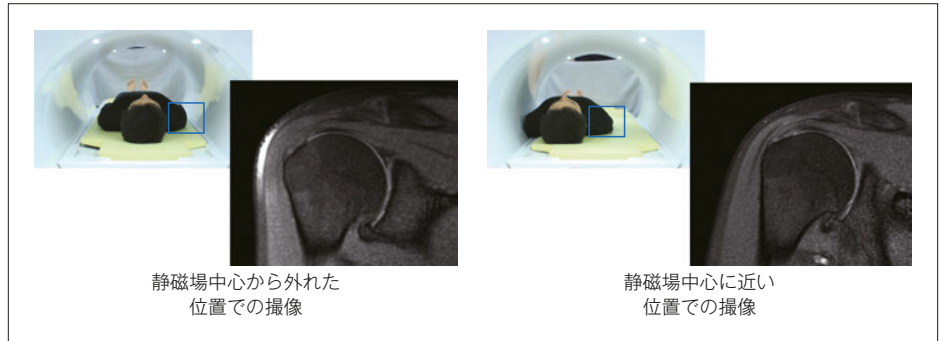
楕円型ボア実現のためには、一般には円型である RF 照射コイル(バードケージコイル)も、楕円型にする必要がある。

楕円型にすると、コイル形状の対称性が崩れ照射分布の均一度の低下が懸念されるが、円型から楕円型への座標変換式に基づき、コイルのパターン配置やキャパシタ値を調整することで、楕円型のバードケージコイルにおいても、円型と同様に均一な照射分布が実現されている(図4)。

## 楕円型ボアの効果

### 静磁場中心での撮像

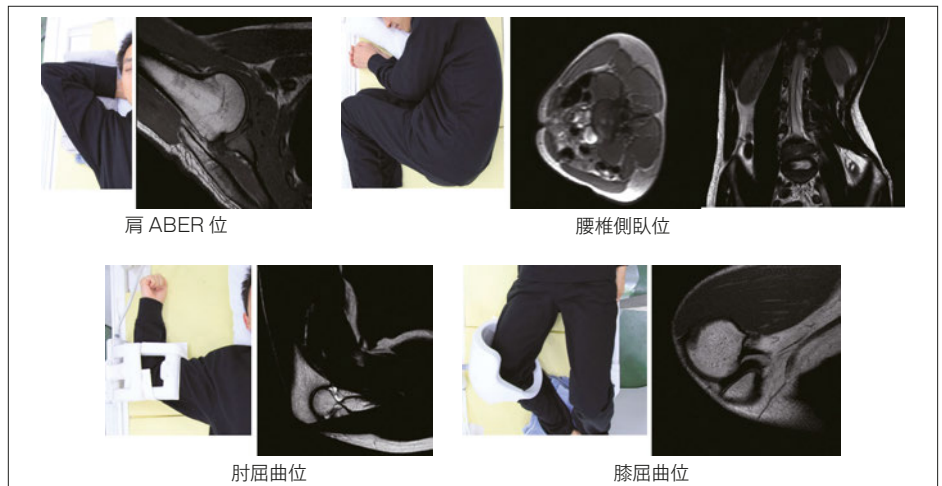
**図5** セッティング位置の違いによる脂肪抑制効果の差



肩関節など身体の正中から外れた部位の撮像は、静磁場均一度の低下した領域で行うこととなり、脂肪抑制不良などの影響がやすい。ワイドボアを活かして目的撮像部位を静磁場中心にセッティングすることで、安定した脂肪抑制効果が得やすくなる(図5)。

### 自由な体位での撮像

**図6** さまざまな体位によるセッティングと画像



ワイドボアの広い検査環境を活かして、腕上げや屈曲位、横向きなどの楽な体位での MRI 撮像が可能となる(図6)。