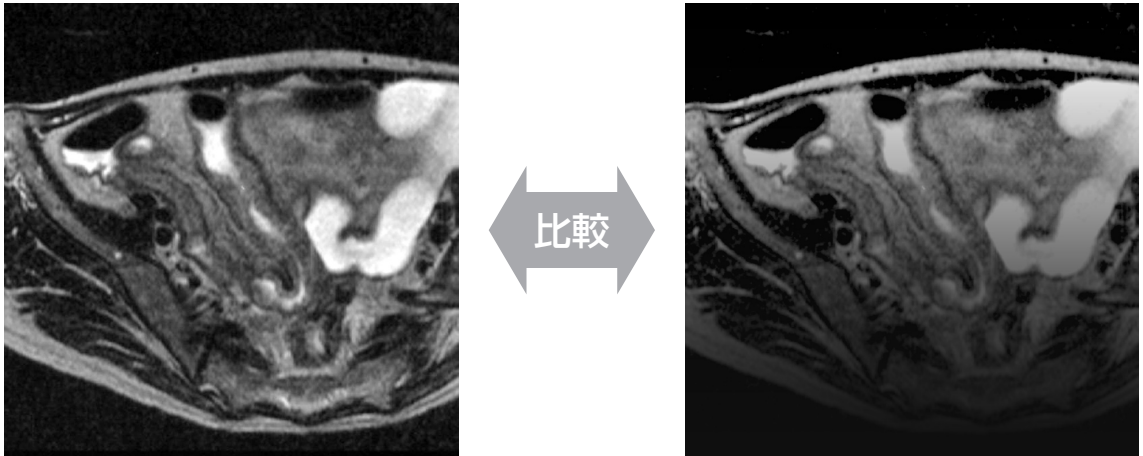


高原太郎

- surface coil 撮影の画像を均一化する技術
- whole body coil と比較した「感度マップ」が必要
- microscopy coil で特に有用(必須)
- SENSE factor = 1 と同じ意味

図1 WB coil 画像とSurface coil 画像の比較イメージ(擬似的に作成)



a whole body coil(均一な感度の画像)

b surface coil(不均一な感度の画像)

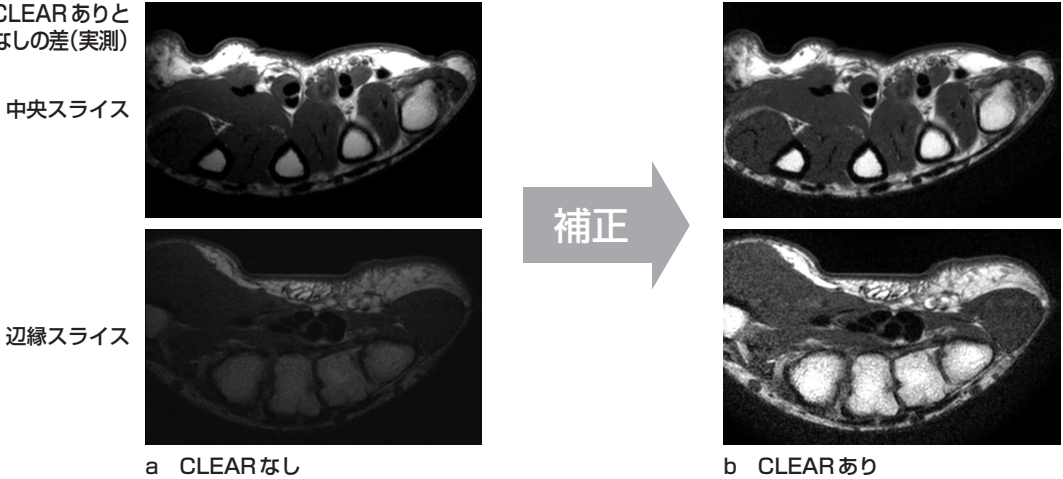
CLEARは、SENSEに派生して得られたsurface coil 画像均一化技術である。SENSEではまず最初にreference scanを行うが、これはwhole body coilで得られた画像(すなわち均一な感度の画像)と、使用したいsurface coilの画像(すなわち不均一な感度の画像)の両者を撮影し、お互いを比較することをさす。このRef. scanによって、surface coilの場所ごとの感度マップがわかる。つまり、「Coilから何cm離れたところはこれくらいの感度」ということがわかる。精度のよい感度マップを求めるには、均一な感度で得られた画像と比較しなくてはならないので、whole body coilと比較した画像が必要であるわけである*。

* ついでに述べると、画像自体の信号が高いほうがより精度が高いのは自明であるから、撮影シーケンスは3D撮影のプロトン密度強調画像の類いがよい。任意のシーケンスでは精度が低くなる。したがって、専用に設計された高S/Nシーケンスを走らせるために、reference scanを別個に撮影することは意義がある(表1参照)。

SENSEでは複数のコイルに対して、コイルの数と同じだけの固有感度情報を得ることで、連立方程式を解いて、撮像時間短縮により生じる折り返しのない画像を類推する。

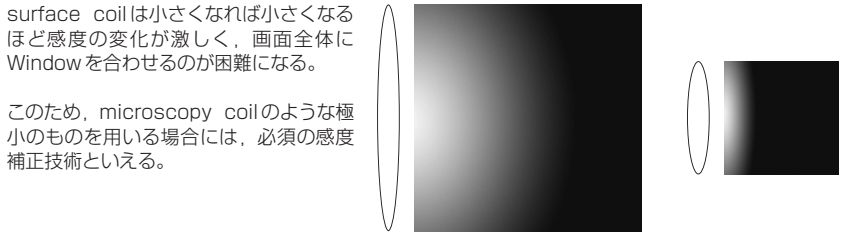
CLEARは、撮像時間短縮を目的とするのではなく、1つのsurface coilの感度情報を得ることで、得られた画像の感度を「均一に」再計算して表示する。つまり、SENSE factorを1にしたときの画像に相当する。

図2 CLEARありとなしの差(実測)



普通のマルチスライス法で撮影されたSE法T1強調画像である。中央のスライスに注目すると、コイルに近い位置(写真上側・掌側)で信号強度が高く、コイルから遠い手背は暗い。面内に不均一があるので観察しにくい。CLEARはこれを均一化する。また、中央スライスに比較して辺縁スライスは暗いので、1つ1つWindowを合わせる手間がかかるが、CLEARはこのようなスライス間の不均一も改善する。

図3 surface coilの大きさで感度領域



surface coilは小さくなれば小さくなるほど感度の変化が激しく、画面全体にWindowを合わせるのが困難になる。

このため、microscopy coilのような極小のものを用いる場合には、必須の感度補正技術といえる。

SENSE と mSENSE の得失

	SENSE	mSENSE
ref scan	必要	不要(撮影時)
感度マップ比較画像	whole body coil	surface coil(Combined)
CLEAR	○	×
位相情報を用いた補正	○	×

SENSEはreference scanを必要とする(別に撮影する必要がある)が、mSENSEはその必要がなく、また撮影時間もほとんど増えないという特長がある。一方で、均一なWB coilの感度情報がないのでCLEARに相当する感度補正ができない欠点がある。また、WB coil(平行)とsurface coil(集束)のベクトル感度特性(位相情報)を付加した感度補正ができない。