頭部用 RF コイル一体型 PET 装置の 2 次試作機を用いた性能評価

Performance evaluation of PET-MRI system integrated with RF-coil using 2nd prototype

○錦戸 文彦[1]、菅 幹生[2]、藤原 理伯[2]、清水 啓司[3]、小畠 隆行[1]、
田島 英朗[1]、吉田 英治[1]、山谷 泰賀[1]
（1．放医研、2．千葉大、3．浜松ホトニクス）
○Fumihiko Nishikido[1], Mikio Suga[2], Masanori Fujiwara[2], Keiji Shimizu[3], Takayuki Obata[1],
Hideaki Tashima[1], Eiji Yoshida[1], Taiga Yamaya[1] (1. NIRS, 2. Chiba Univ. , 3.Hamamatsu Photonics)
E-mail: funis@nirs.go.jp

我々が開発している頭部用 PET/MRI 装置は、4 層の DOI 検出能を持つ PET 装置と RF コイルが一体となっている。そのため PET 装置のリング径を小さくし、シンチレータを測定対象に近づけることによって、高い空間分解能・装置感度が得られることが期待できる。また、PET 装置が RF コイルと一体となっているため、既存の MRI 装置での使用が可能なことやコイルのチューニングを最適化できるという特徴も持っている。過去に 1 次試作機を用いたイメージングの評価実験を行い、視野全体で 1.6mm 以下の空間分解能が得られたことを報告したが、1 次試作機は体軸方向に 1cm 程度の視野しか持っていなかった。そこで体軸方向の視野を拡張した 2 次試作機の開発を進めてきた(図 1)。本講演では 2 次試作機の PET と MRI の同時撮像下での性能評価の結果を報告する。

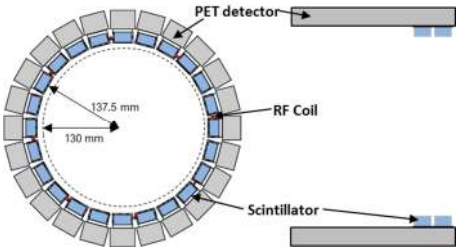

図 1. 2 次試作機

2 次試作では結晶ブロックに 1.9mm × 1.9mm × 4.0mm の LFS 結晶を 14×14×4 層に組み上げた 4 層 DOI 方式を使用する。受光素子には 8×8 の MPPC アレイ(4.1mm ピッチ)を用いた。また、信号の読み出しのための ASIC 回路や、温度変化に対する補償回路なども追加されている。評価実験では 3T の MRI(Siemens MAGNETOM verio)を用いて行った。試作機・データ収集システムが MRI 室内に置かれており、各電源は MRI 室外に置きペネトレーションパネルを通して接続してある。信号線、電源線は全てシールドされており、ペネトレーションパネルでアースされている。

図 3 に MRI 撮像無し、EPI・Spin echo 法で同時撮像を行った場合のポジションマップを示す。図から同時撮像下でも結晶がクリアに分かれており、MRI の撮像の影響も殆ど見られなかった。図 4 に EPI・Spin echo 法で同時撮像を行った場合のエネルギースペクトルを示す。ポジションマップと同様に MRI の撮像による性能劣化は見られないという結果が得られた。講演では MRI 画像や PET イメージング性能の評価も併せて報告を行う。

図 2. 2 次試作機用 PET 検出器

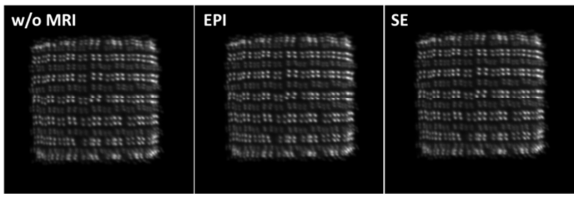

図 3. ポジションマップ

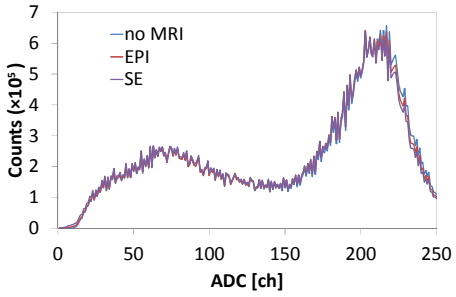

図 4.エネルギースペクトル

© 2016年 応用物理学会