

# デジタルマンモグラフィ装置におけるAECの性能と特性

公立置賜総合病院 放射線部 ○木村 明菜(Kimura Akina)  
竹田 亜由美 鈴木 康則  
小国町立病院 放射線科 伊藤 真理 今野 祐治

## 【目的】

当院のデジタルマンモグラフィ装置にはプレ照射の画像情報から撮影条件を決定する自動露出機構（以下、AEC）が装備されている。マンモグラフィ撮影においては、高濃度乳腺領域の画質を高品質に保つためにAECの安定した作動が重要となり、European Reference Organisation for Quality Assured Breast Screening and Diagnostic Services Fourth edition-Supplements (EUREF4th)にはLDA (Local Dense Area:局所の高濃度領域) 試験が示されている。今回は、脂肪と乳腺の組織透過材質が50/50の割合で、渦巻き状に不均一に構成された、より臨床に近いファントムを用いてLDA試験を行い、AECの特性を確認した。

## 【使用機器】

乳房X線撮影装置：MAMMOMAT Inspiration PRIME (SIEMENS社)

D型エポキシ樹脂ファントム：BR3D乳房イメージングファントム 10 mm：3枚（東洋メディック社）

PMMAプレート（20×40×2 mm）：7枚（アクロバイオ社）

## 【方法】

### 1. 基準SNRの決定

BR3Dファントム30 mmを乳房支持台に配置し、スペーサーを用いて圧迫板の高さを40 mmに設定した。LDAを模したPMMAプレートを胸壁端（CWE）から50 mmの位置で圧迫板上に配置し、厚さを0～14 mmの範囲で2 mmごとに変化させ、臨床で使用しているOPDOSEモードで10回ずつ撮影した（Fig.1）。

取得した画像からimageJを用いて、PMMAプレート全体を囲むようにROIを配置し、SNRを算出した。さらにこの試験の全SNRの平均値を算出し、基準SNRとした。

### 2. PMMAプレートを2か所に置いたLDA試験

LDAを模したPMMAプレートを2か所に配置し、一方は厚さを6 mmのまま固定、もう一方は厚さを2～14 mmの範囲で2 mmごとに変化させ、OPDOSEモードで10回ずつ撮影した（Fig.2）。

取得した画像からimageJを用いて、AECが認

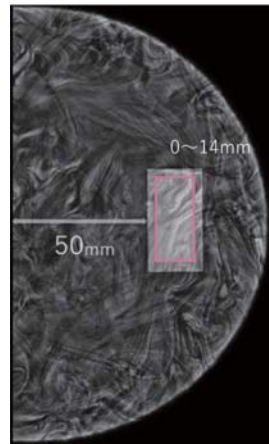


Fig.1 方法1 配置

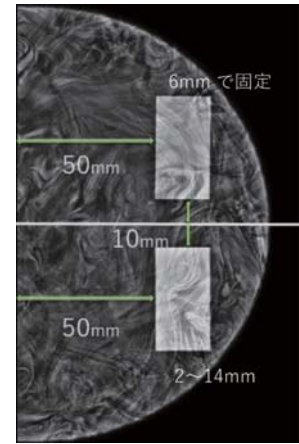


Fig.2 方法2 配置

識した方のPMMAプレート全体を囲むようにROIを配置し、SNRを算出した。さらに式（1）を用いて、基準SNRと各SNRの偏差を算出した。

$$\text{偏差(\%)} = \frac{\text{各SNR} - \text{基準SNR}}{\text{基準SNR}} \times 100 \quad \dots \text{式(1)}$$

## 【結果】

1. 基準SNRは18.93となった（Fig.3）。

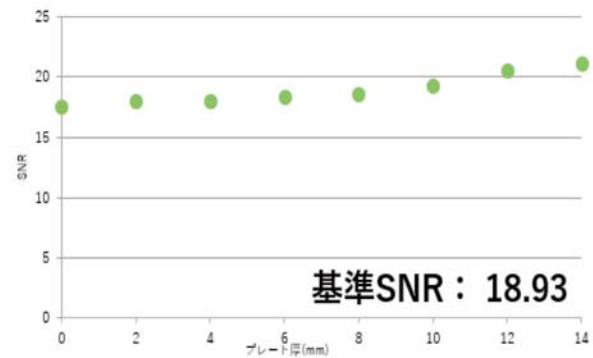


Fig.3 基準SNR

2. PMMAプレートを2か所に置いたLDA試験で、AECが認識した領域をFig.4に示す。PMMAプレートの厚さを変化させた方が2、4、6、12、14 mmの時、AECは6 mm厚に固定した方を認識した。その時のmAs値は一定となり、SNRの偏差は+20%を超える値を示した。8、10 mmの時は8、10 mmの方をAECが認識し、mAs値は上昇し、SNRの偏差は0%に近い値となった（Fig.5、Fig.6）。

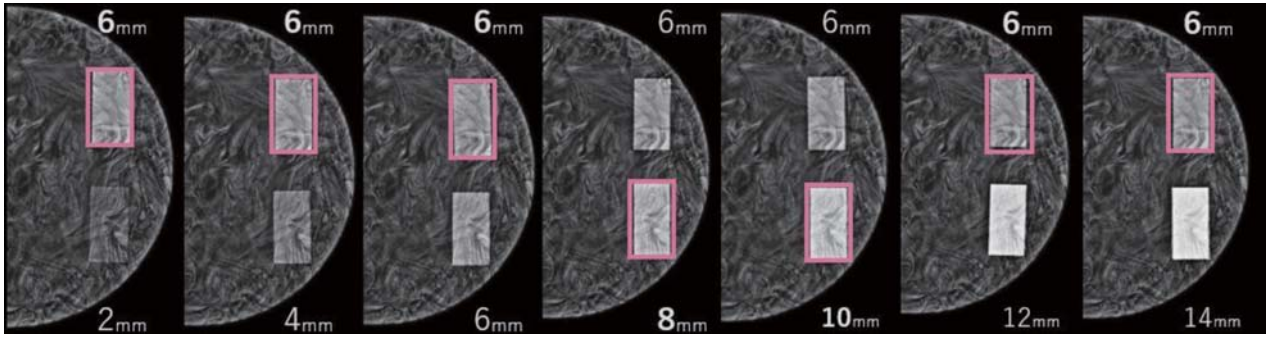


Fig.4 AECが認識した領域

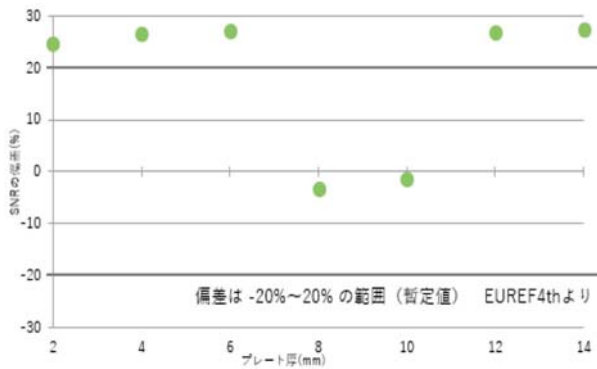


Fig.5 SNRの偏差

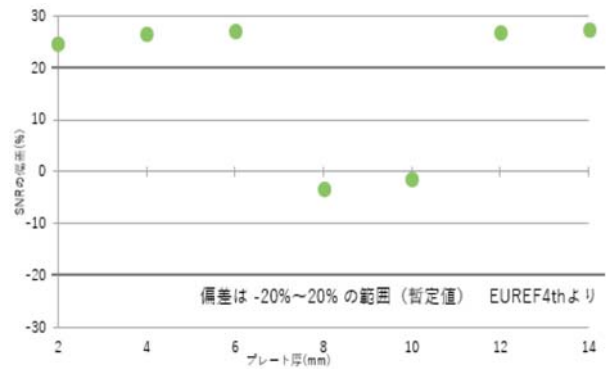


Fig.6 mAs

#### 【考察】

PMMAプレートが12 mm以上ではAECが認識しなかった。これは、プレートが厚くなり乳腺ではなく人工物とみなし、選択しなかったためと考える。

プレートを2カ所に置いたLDA試験では、より厚いプレートを認識することを確認できた。このことは、実際のマンモグラフィ上で、より高濃度乳腺領域を認識し、適切な条件を決定することできると考える。また、SNRの偏差が+20%を超えたことは、今回使用したファントムが不均一であるため、基準SNRを決定するためのプレートの位置に原因があると考ええる。

#### 【まとめ】

今回、臨床に近いエポキシ樹脂ファントムを使用してLDA試験を行い、高濃度乳腺領域を認識し、

適切な条件を決定できることを確認できた。当院の装置は、AECセグメンテーションの位置が目視できるため、撮影時にmAs値と併せて考慮することで、より適正な画像を提供することが可能となる。

#### 【参考文献】

- 1) R. Van Engen et al.: Supplement of the European Guidelines fourth edition, EC, 2011.
- 2) R. Bouwman et al.: Simulating local dense areas using p mma to assess automatic exposure control in digital ma mmography. Rad. Prot. Dos. (2016), pp. 1- 8, doi :10. 1093/rpd/nw032.
- 3) 伊藤真理 他: マンモグラフィにおける局所的高濃度領域の画質の安定性のためのAEC性能評価 日本放射線技術学会誌79(11):1256-1265 (2023)