

日本人乳房における AEC 性能評価

山形県小国町立病院 放射線科 ○伊藤 真理 (Itou Mari)
今野 祐治 鈴木 隆二
公立置賜総合病院 放射線部 木村 明菜 竹田 亜由美

【目的】

デジタルマンモグラフィ装置のインテリジェントAEC性能を評価するために、EUREF4thには「局所的高濃度領域(LDA)試験」が示されている。今回はLDA試験を応用し、D型PMMAファントムの乳頭線(Posterior nipple line:PNL)を変化させ、日本人乳房形態におけるAEC性能を評価した。

【使用機器】

乳房撮影装置:AMULET Innovality (Fujifilm社)
D型ファントム:TOR MAM Phantom 10mm×3枚 (Leeds Test Objects社)
PMMAプレート (20×40×2mm): 6枚 (アクロバイオ株式会社)

【撮影条件】

オート撮影 (H-mode), i-AEC on / 撮影回数: 10回

【方法】

1. 基準SNRの算出 (Fig.1)

D型ファントム30mmを天板上に配置し、圧迫表示厚を40mmに設定する。圧迫板上で胸壁端(CWE)から50mmの位置に、LDAを模したPMMAプレートを配置し、厚さを変化させて(0~12mm) LDA試験を行った。取得した画像からimageJを用いて5×5mmのROIをおき、全SNRの平均値を算出した。

2. PNLの長さを変えたLDA試験 (Fig.2)

CWEから乳頭側へ10mm間隔で、PNL120mm(ファントム原寸寸法)の時はCWE70mmまで、PNL70mm(300名の平均寸法)の時はCWE40mmまで、PNL30mm(極小乳房を想定した寸法)の時はCWE0mmのみのLDA試験を行った。基準SNRと各位置でのSNRの偏差(%)でAECの評価を行った。

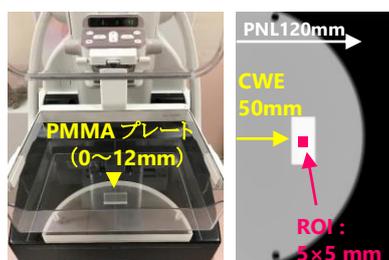


Fig.1 試験 1

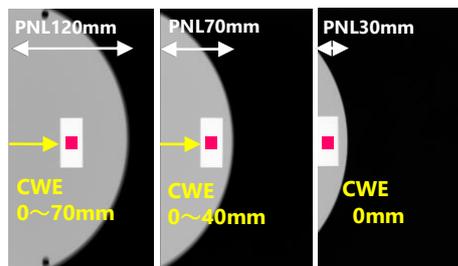


Fig.2 試験 2

【結果】

- 基準SNRは308となった。
- PNL120mmの時、CWE0mmの位置では、LDAの厚さに追従してSNRが低下し、mAs値は一定だった。それ以外の位置ではSNRの偏差は5%以内で、mAs値は厚さに追従して増加した(Fig.3, 4)。

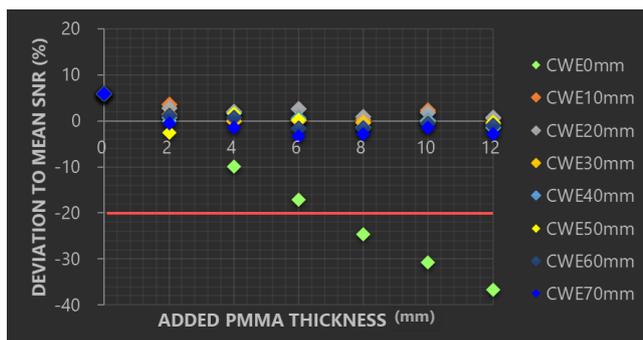


Fig.3 SNRの偏差 (PNL120mm)

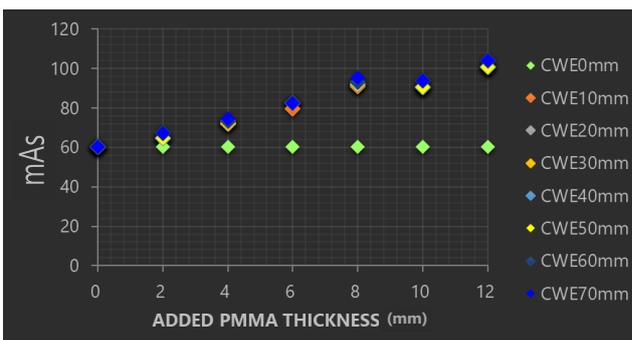


Fig.4 mAs値 (PNL120mm)



Fig.5 SNRの偏差 (PNL70mm)

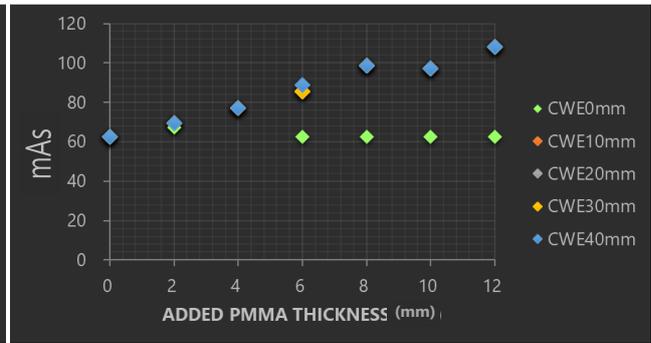


Fig.6 mAs値 (PNL70mm)



Fig.7 SNRの偏差 (PNL30mm)

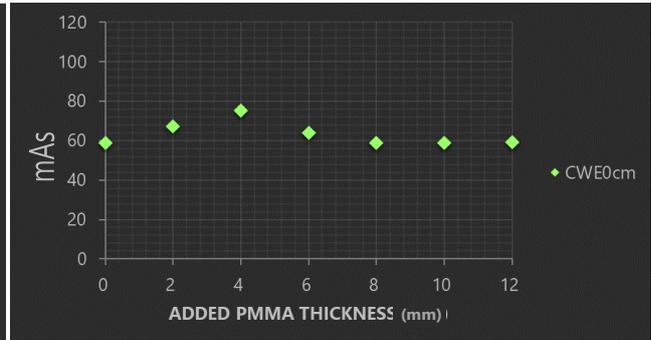


Fig.8 mAs値 (PNL30mm)

PNL70mm,30mmの時,CWE0mmの位置でLDAの厚さを6mm以上にするとSNRの偏差は低下し,管理幅(基準SNRの20%以内)外となった.mAs値はLDAの厚さが6mmになると,厚さ0mmの時のmAs値となり,それ以上の厚さでは一定となった.それ以外の位置ではSNRの偏差は5%以内で,mAs値は厚さに追従して増加した (Fig.5, 6, 7, 8).

【考察】

PNL120mmでLDAが胸壁端にある場合にSNRが低下したのは,AECがLDAを認識しなかったためと考えられたが,PNL70mmと30mmでLDAが胸壁端にあり,厚さ6mm以上でSNRが低下したため,AECはLDAを人工物と認識し,除外した可能性も考えられた.

乳房のPNLにかかわらず,LDAが胸壁端にある場合は,適切な線量レベルで十分な画質を得るためには,マニュアル撮影を考慮することが必要であると考えられた.

今回の乳房厚40mm想定で管理幅内となる撮影条件は,28kV・80mAs前後が適当であると考えられたが,マニュアル条件についてはさらなる検討が必要である.

【まとめ】

D型ファントムを用いて,PNLとLDAの位置も変化させてLDA試験を行うことで,日本人乳房形態を考慮したAECの評価ができた.

【参考文献・図書】

- 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 pmma to assess automatic exposure control in digitalmammography, Rad.Prot.Dos (2016),pp. 1-8, doi: 10.1093/ rpd/ ncw032.
- 3) Public Health England, Breast Screening Programme Equipment Report 1601, Technical evaluation of Fujifilm AMULET Innovality digital mammography system