

2. 適応の広がりを予想する — デジタルマンモグラフィにおける FPD 利用の展望

篠原 範充 岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科

マンモグラフィは、X線画像診断においてデジタル化が最も遅れている領域であったが、2009年にはCR方式やFPD方式を採用したデジタルマンモグラフィシステムが、70%を超える施設で採用されている¹⁾。さらに、FPDを搭載したシステムの普及が急速に進んでおり、その搭載比率は、2005年時点で4.0%²⁾であったが、2011年12月31日時点では14.8% (675台) を超えている³⁾。加えて、2010年4月の診療報酬改定により、モニタを用いたソフトコピー診断に移行する施設が増加している。

本稿では、急速に普及が進んでいるデジタルマンモグラフィの最新の動向より、FPDを利用した診断への可能性と適応範囲について概説する。

検出器

現在のマンモグラフィのためのFPD (フル・フィールド・デジタルマンモグラフィ: FFDM) は、X線変換方式の違いにより、直接変換方式FPDと間接変換方式FPDに分類される。これらは、基本的に一般撮影系で用いられるものと構造的に大きな違いはない。さらに、2010年4月にキャノンマーケティングジャパン社よりphoton counting技術とmulti slit scanningを利用したphoton counting mammographyの販売が開始された⁴⁾。このシステムは、純度の高い結晶型シリコン(Si)センサーを搭載した検出器であり、X線照射時に生じる電子-正孔対よりパルス信号(デジタル信号)をカウントしてデジタル化を実現している。パルス信号の高さは、光子の持つエネルギーであり、そのエネルギーは乳房透過後のX線減弱を表す。そのため、一定の閾値を設けてカウントすることで、電気ノイズなどを除去できる。また、従来のFPDで採用されているA/D (analog to digital) 変換処理工程がないため、量子ノイズ以外の因子を排除できる。さらに、2つのコリメータと検出器が直線に並んだまま走査されるため、散乱線の除去も可能である。

この検出器は、2012年4月に日本医学放射線学会の定める使用基準を満たす装置として認定された。また、デジタルマンモグラフィで求められる高空間分解能(画素サイズ50 μ m)が実現されて

おり、今後、国内での普及が予想される。

車載システム

機動性の高い検診車は、全国の対策型検診に用いられている。しかし、検診車は、「車内の温度変化が大きい」「走行に伴う振動」などが問題になり、アナログシステム、CR方式、間接変換方式FPDが搭載されてきた。しかし、2012年8月には、富士フィルム社より直接変換方式FPDを確実に固定し、FPDの温度を管理することができるシステムが発売された⁵⁾。これらのシステムは、2層構造の α -Seと光学式スイッチ技術により、電気ノイズの低減と画素サイズ50 μ mを実現している。そのため、検診車でも施設と同等の画像取得が期待でき、対策型検診における新たなステージの到来が予感される。

コンピュータ診断支援システム

世界最初の実用機は、1998年に米国のベンチャー企業であるR2 Technology (以下、R2) 社の開発によるマンモグラフィコンピュータ診断支援 (computer aided diagnosis: CAD) システムである。わが国では、2003年12月にGE社のR2社製CADシステム(2007年4月よりiCAD社製)が薬事承認されており、国内唯一のCADシステムであった⁶⁾。現在では、シーメンス社、日立メディコ社などが、CADシステムの搭載が可能で