

2. DRシステムにおけるAI技術の最新動向および将来展望

1) AI技術を用いた検査支援

高橋 規之 福島県立医科大学保健科学部診療放射線科学科

近年、人工知能(AI)技術が、医療にさまざまな形で浸透してきている。特に画像診断では、あらゆる領域を対象に、ディープラーニングを用いたコンピュータ支援診断(以下、CAD)システムの研究成果が数多く報告されている。臨床でも、製品化されたAI技術によるCADシステムが導入され、AI技術で医師の画像診断を補助することが現実に行われるようになった。また、画像診断だけでなく、診療放射線技師の業務を補助することを目的としたAI技術によって、検査の撮影技術を自動化した製品も臨床で用いられるようになっている。特に、CT検査の自動化が先行している。寝台の患者位置を装置が認識して、適切な寝台の高さを自動設定するなどのポジショニングの自動化技術がCT装置に搭載されている^{1), 2)}。これにより、寝台の高さ設定やポジショニングにおける、撮影者による誤差やバラツキを抑制し、正確な患者ポジショニングが可能になっている³⁾。さらに、画像処理にもAI技術が用いられている⁴⁾。

一方、画像検査に占める割合が最も多い、一般撮影のdigital radiography(以下、DR)装置へのAI技術の普及は、まだ始まったばかりである。2021年9月現在、筆者が知るかぎり、AI技術をDR装置に搭載しているのは、富士フィルム社とアグファ・ゲバルト社の2社だけのようである。

本稿では、AI技術を用いた一般撮影DR装置の自動化、ポジショニング、検像、画像処理について、それぞれ現状を紹介する。さらに、筆者が考える、今後開発が望まれるAI技術を用いた検査支援システムについて述べる。

AI技術導入の目的

AI技術を用いた検査支援の目的として、主に、撮影者の業務負担の軽減と技術的に未熟な撮影者に対する補助が挙げられる。前者は、検査のスループットの向上と患者の待ち時間短縮につながることを期待される。後者は、ポジショニングを補助することで再撮影率の

減少と、撮影条件設定を自動化することで患者被ばく線量の適正化が期待できる。

再撮影率は、撮影者の経験にかかわらず20%を超えているという報告⁵⁾もあり、結果的に患者被ばく線量を増加させてしまうため、再撮影率の低減は重要な課題である。また、自動露出機構(auto exposure control: AEC)を使わない撮影で、患者の被写体厚に合わせてX線撮影条件を適切に設定している施設はどれくらいあるだろうか。不適切な撮影条件設定により、6倍の実効線量を与えているという報告もあり⁶⁾、こちらの課題もAI技術導入による解決が望まれる。

AI技術を用いた検査支援

1. 自動化

AECを用いない撮影時、X線撮影条件を自動設定することができるシステムが、アグファ・ゲバルト社から発売された“SmartXR”である。X線管コリメータに取り付けられた「3D machine vision」というカメラで撮影距離と被写体厚を自動計測して、最適な撮影条件を表示(5段階)し、撮影者は提示された条件を選択してX線を曝射する(図1)。SmartXRは、RSNA 2020でバーチャル展示されていたが、欧州と米国で販売が開始されているようである(国内未販売)。RSNA 2020の展示において、富士フィルム社でも自動X線撮影条件設

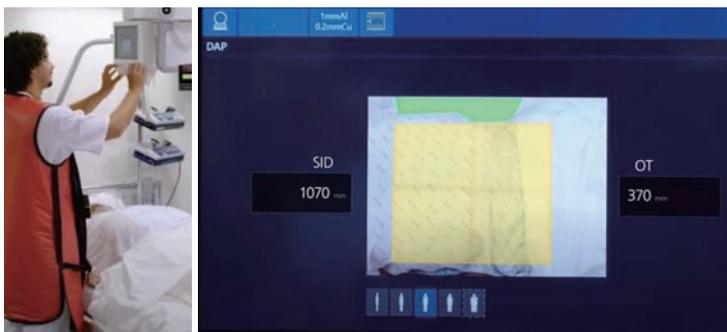


図1 SmartXR表示部

(Agfa Radiology Solutions : <https://www.youtube.com/watch?v=hFiWwWdyD-8>)