

世界初の臨床用 Photon-counting CT NAEOTOM Alphaの最新情報提供

内田 雄己 シーメンスヘルスケア(株)CT事業部

世界初*の臨床用 Photon-counting CT「NAEOTOM Alpha」(図1)が本邦で上市されて、1年が経過した。NAEOTOM Alphaは2021年9月30日に米国食品医薬品局(FDA)で認証され、2023年8月現在において世界で70台以上、国内では7施設で稼働している。

1972年に臨床用CT装置が誕生し、25年後の1997年には電離箱検出器から固体シンチレーション方式へと変化、さらに25年後の2022年、新たなPhoton-counting detector(PCD)を搭載した本装置が国内で上市されている(図2)。1997年からの25年の間にCT装置は多列化が進み、さまざまな進化を積み上げてきた。その中でも、Siemens Healthineersが培ってきた独自の技術はX線管と検出器を2対搭載したDual Source CT(DSCT)であり、本装置も同様の構造である。本稿では、CT分野でのゲームチェンジャーとなるDual Source Photon-counting CT NAEOTOM Alphaの特長について概説する。



図1 NAEOTOM Alpha外観

Dual Source CT (DSCT)

2005年に第1世代のDSCTである「SOMATOM Definition」が発表され、2009年には第2世代「SOMATOM Definition Flash」、そして2013年には第3世代の「SOMATOM Force」へと進化を遂げてきた。通常のSingle Sourceを利用したCT撮影モードに加え、5種類のDual Sourceによる撮影モードを利用できるのがDSCTの特長である(図3)。5つの撮影モードのうち、NAEOTOM Alphaに継承されている「Fast temporal resolution」と「Flash Spiral」撮影モード(高速二重らせん撮影)について解説する。

図4に、DSCTにおけるハーフ再構成の原理を示す。DSCTでは、90°分の回転時間でハーフ再構成に必要な180°分のデータを取得することができるため、X線管の回転時間が0.25sの本装置では、回転時間のおよそ1/4に当たる66msという非常に高い時間分解能を達成する(Fast temporal resolution)。加

えて、DSCTでは高速二重らせん撮影(図5)により、ビームピッチ3.2を使用して737mm/sの高速撮影が可能となる。これまでにSiemens Healthineersが開発し、発展させてきたDSCTの技術を、さらに革新的なPhoton-counting CTに搭載することによって、さまざまな臨床の有用性を発揮できると考える。

Photon-counting CT 開発までの道のり

2003年に始まったSiemens HealthineersのPhoton-counting CT開発は、2012年にCdTe(テルル化カドミウム)の半導体素子を製造するアクロラド社(沖縄県うるま市)をパートナーに迎えたことで、大きな一歩を踏み出すことに成功した。アクロラド社が製造するCdTeの半導体素子は、原材料から製造までのすべての工程を一貫して行い、3か月の期間を要して作成される。2014年より基礎研究を始め、2021年にPhoton-counting CT NAEOTOM Alphaが誕生した。

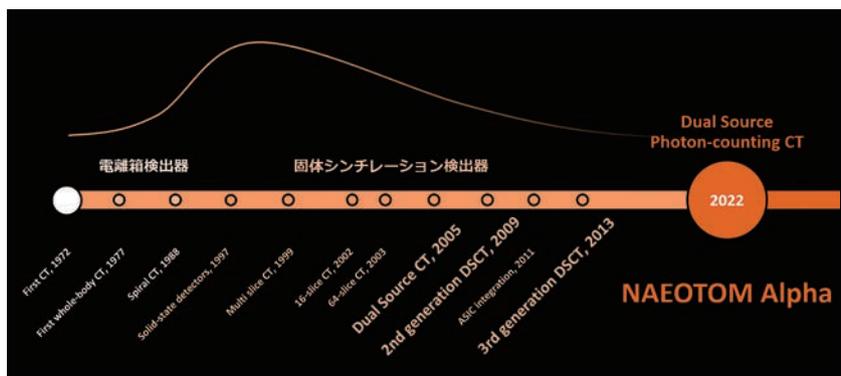


図2 CT装置の変遷