

## ワークショップ

# 循環器 X 線撮影装置・被ばく低減システムにおける被ばく低減効果

シーメンス旭メディテック（株）

メディカルソリューションマーケティング本部

AX ビジネスマネジメントグループ

岡部 光行

### 【序論】

循環器 X 線撮影装置の使用目的が診断から治療に重点が移ってから既に長い年月が経過している。その間、画像診断機器メーカーが被曝低減機能の更なる改善の為に、努力を続けてきている中、SIEMENS は C.A.R.E プログラムという総合的な被曝低減機能を循環器 X 線撮影装置の開発コンセプトの柱としてから 10 年以上の歴史を有する。その間、現在に到るまで更なる被ばく低減に向け多くの改良がなされてきた。そこで、今回は SIEMENS の現在における C.A.R.E プログラムの各機能を重点に紹介する。又、現在、FD 搭載アンギオ装置における C アーム回転 CT 撮影技術が話題になってきており、弊社でも「DynaCT」のリリースを開始した。CT のような軟部組織の立体断面が表示できるため今後の普及が期待される半面、CT 同様多数の画像パラメータを有するため、被曝線量の管理については新しい管理手法の導入が必要になる。今回はこの DynaCT において画質に影響を及ぼす各要素についても紹介する。

### 【C.A.R.E プログラムの紹介】

前述の通り、SIEMENS は古くから被曝線量低減機能のプログラムを総合的に取り組み、そのプログラムの総称を C.A.R.E プログラムという。現在このプログラムは CARE マティック、CARE フィルタ、CARE ビジョン、CARE プロファイル、CARE ウォッチの 5 つのプログラムから構成される。

この 4 つのプログラムの詳細を以下に記す。

#### CARE マティック

X 線透視の条件から撮影の最適条件を自動設定

する機能で、撮影の最適条件を導くためのテスト曝射を不用にし、無駄な X 線被曝を低減する機能である。シーメンスの場合、DA、DSA 共にこのプログラムが適応されるが、このプログラムが臨床上に必要な撮影画像データが失敗無く得られる為には、撮影条件の設定値の算出の制度だけでなく、LUT の設定も大切な要因となると考える。

#### CARE フィルタ

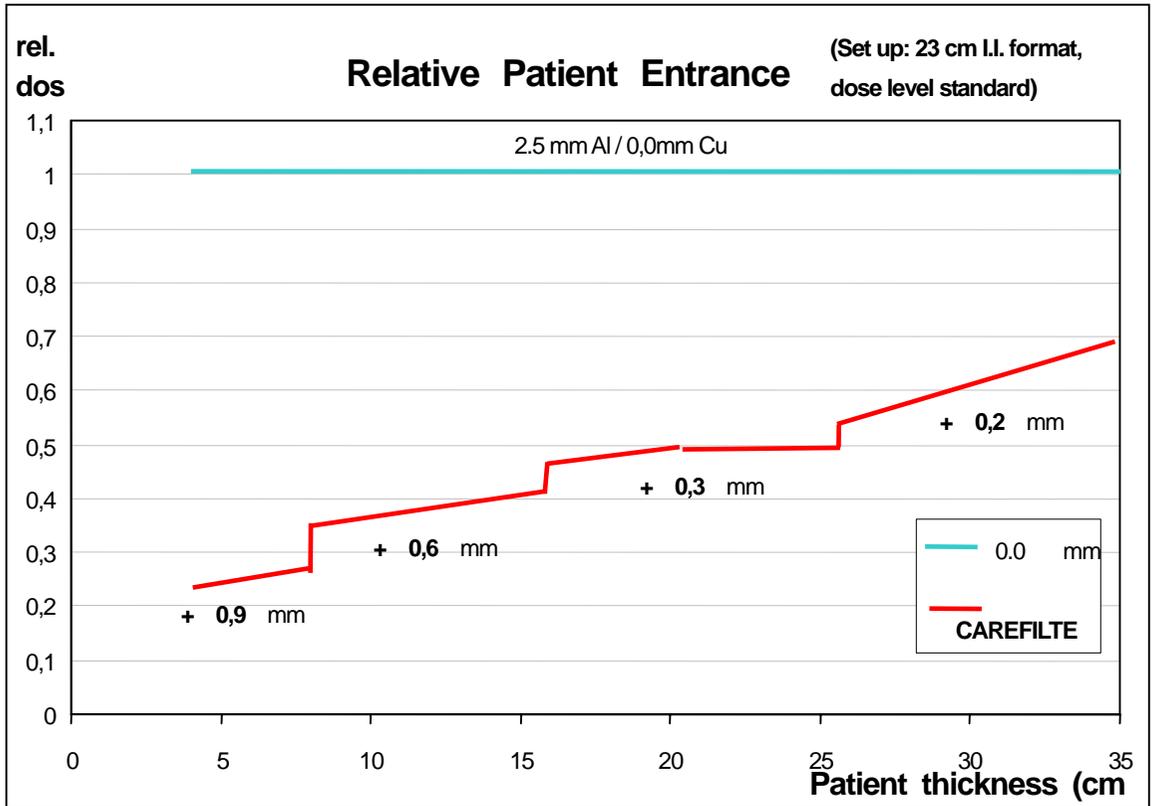
軟線除去フィルターの自動挿入機能で、シーメンスはコリメータ内に 0.1 - 0.9mm までの 5 種類のフィルタ厚の Cu 板を内蔵しており、最大で 75% の被ばく低減が可能になる【表 1】。又、この 5 種類のフィルタの中から被写体厚に対し最適なフィルタを自動挿入される。特に Coronary の検査及び治療の際は、同一の被験者の場合でも透視/撮影角度によって体厚が変わる為、理想的にはその都度フィルタの設定を変える必要がある。それをマニュアル操作で行う場合、最適フィルタを設定するには経験則と物理的な労力が必要となるがシーメンスは最適フィルタを装置本体で自動選択/挿入が可能である。

#### CARE ビジョン

パルス透視のパルスレートの設定を行うプログラムである。シーメンスのパルス透視はパルスレートによって 1 パルス当たりの線量を変えていない為、パルスレートを下げる事により、被

爆線量を単純に下げる事が可能である。又、そのパルスレートの設定も最大 30p/s から最小 0.5p/s まで、用途に応じ幅広く設定する事が可能である。

の皮膚線量を表示できるばかりでなく、初期紅斑点の閾値線量とされる 2Gy に対し、現在の検査でその 2Gy に対しどの程度被曝を与えているかを%表示が可能である (図1)。



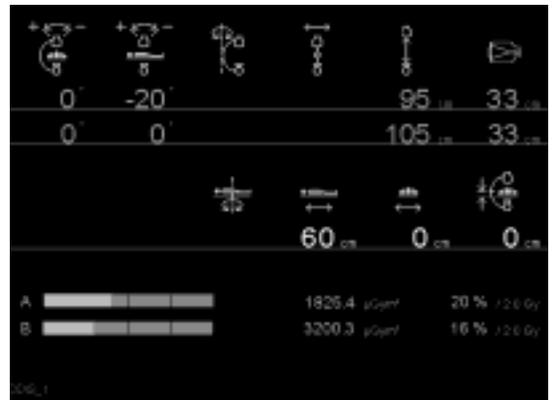
【表1】

CARE プロファイル

コリメーション、フィルタリングを透視のラストイメージホールド画像上でグラフィカルに設定が可能な機能である。この為、コリメータの設定、補償フィルタの設定を透視を必要とする事無く行え、無駄な被曝を抑える事が可能である。

CARE ウォッチ

現在、面積線量計は標準仕様となっている。このプログラムは面積線量の他、IVR 基準点上で



### (図 1.CARE ウォッチ皮膚線量%表示)

従って、SIEMENS としては面積線量計は単に、面積線量を表示するだけでなく、警告を促す機能も併せ持っている。又、患者様単位で各撮影プロトコル、総透視時間、線量データだけでなく、IVR 基準点上での皮膚線量の総計まで、データとして記録する事が可能である。

#### 【DynaCT】

##### DynaCT の原理と特長

DynaCT とは FD を約 200° の範囲で回転させ多方向からのデータを収集し、コーンビーム再構成手法により連続した薄スライス画像を生成する撮影法である。画像群は高い密度分解能を有するため、I.I. では困難であった CT のような軟部組織の立体断面像の描出を行えるようになった【写真 1】。



##### DynaCT と被曝

DynaCT の 1 コマ当たりのディテクター入射線量は通常の DSA 撮影と比べ 1/10 の条件で撮影されるが、密度分解能は照射線量だけでなく、再構成関数、画像スライス厚に大きく依存する。また、空間分解能はプロジェクション数、回転時間にも依存する。この

ように線量以外の多く要素が画質に影響を及ぼす DynaCT では、各要素の傾向を把握し、撮影領域にあわせた最適な各設定を正しく選択できることが被曝増大の防止につながる。

#### 【結語】

SIEMENS の循環器 X 線撮影装置は C.A.R.E プログラムにより総合的に被曝低減に取り組み、検査中の警告、線量データ管理までサポートしている。又、新しい DynaCT 機能により、IVR 時の被曝低減に更なる期待ができると考える。