

DICOM RDSR による

血管撮影検査 皮膚線量マップ描画ソフト

「EsEGraph(:Estimated Entrance surface dose Graphics)」

簡易操作説明書

(ver1.0)



<https://dendose.org/>

© DEN Dose Project

## 1. はじめに

### 1). 本プログラムについて

本プログラムはフリー・ソフトウェアです。個人使用、業務使用に関わらず自由に使用してかまいません。ただし医療における重大な意思決定に用いることを想定されておりませんので、以下の免責の通りご使用くださいますようお願いいたします。

### 2). 禁止事項

ご利用者は以下の行為を行わないものとします。

- 本使用許諾に反するソフトウェアの複製や使用。
- ドキュメント・ヘルプなど関連する資料の複製。
- 本ソフトウェアの改変およびリバースエンジニアリング。
- インターネット上における、本ソフトウェアの無断公開。
- 著作権者の許可を得ずに、無断で本ソフトウェアを他製品へ組み込むこと。  
(書籍などの付録メディアへの収録などもこれに含まれます)

### 3). 免責

このソフトウェアの使用によって生じた損害等について、作者は何も保証する義務を負わないこととさせていただきます。各自の自己責任で使用してください。

### 4). 転載・配布

同一施設(系列・グループ含む)内において使用する場合に限り、使用・配布の制限はありません。それ以外の場合においては、作者に無断での配布、転載、雑誌等への掲載を禁止します。転載、配布等を希望する場合は、必ず作者まで転載先等の連絡をお願いします。また転載、配布時は書庫ファイル名及び格納ファイルを改変することを禁止します。

雑誌等への紹介・収録の場合、致命的なバグが存在したり、バージョンアップ間近である場合には、掲載後の対応に混乱をきたすことが想定されるため、記事掲載・収録をお断りすることもありますので、事前に許可を受けることを厳守してください。メールにてお問い合わせいただいた場合でも、著作権者より回答を得られない場合には、記事掲載・収録等は一切できません。また紹介・収録後の事後承諾も受け付けていません。

### 5). 著作権

本ソフトウェアの実行ファイル、及び関連ファイルの著作権は作者である 田頭 豊 が保有しています。

### 6). その他

本ソフトウェアを使用した研究発表の場合、下記の文献を参考文献として引用をお願いいたします。

- 「DICOM RDSR による血管撮影検査 皮膚線量マップ描画ソフト EsEGraph(:Estimated Entrance surface dose Graphics)簡易操作説明書」  
(<https://dendose.org/>)
- IVR における DICOM 放射線線量構造化レポートを用いた患者被ばく線量管理ソフトの開発」  
日本放射線技術学会東北支部雑誌 (25), 2016, p. 198  
<https://jsrt-tohoku.jp/magazine/shibuzasshi25/>

また発表の際には事前にご連絡いただきますようお願いいたします。

本ソフトウェアに対する感想・要望、バグ報告等は、ホームページの「お問い合わせ」よりご連絡ください。ただし即時対応できるかどうかは保証できませんのでご了承ください。

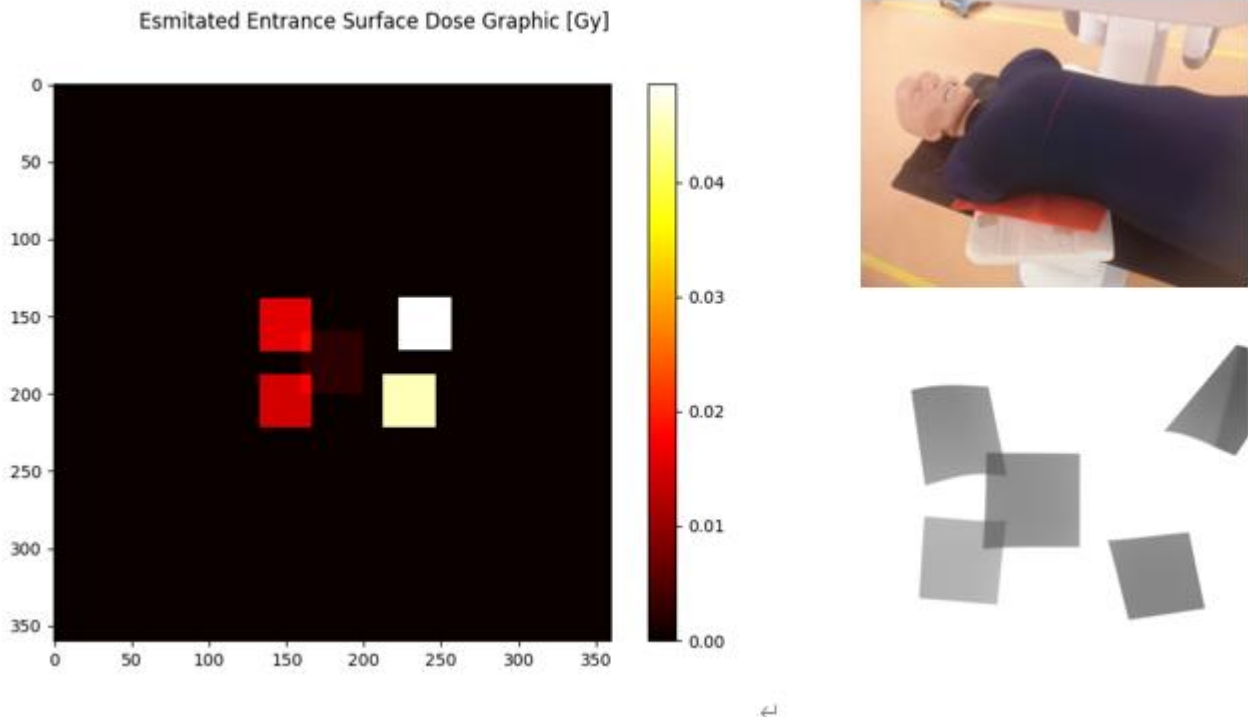
## 2. 本プログラムの概要

### 1). 動作環境

本プログラムの実行には、Windows 64bit オペレーティングシステムが必要です。インストール不要の EXE 実行ファイルですので、ダウンロード後そのまま使用いただけます。

本説明書では Windows 10 Professional での説明になります。Mac OS への対応は今後検討いたします。

### 2). 本プログラムの機能



(左:線量ヒートマップ表示、右上:ファントム背面に IP を配置し 5 方向から照射、右下:IP 現像画像)

血管撮影 XA(または透視検査 RF)の DICOM 放射線線量構造化レポート(Radiation Dose Structured Report:RDSR)から入射線量をヒートマップ形式で描画するソフトです。テーブル移動や管球角度、絞りなどを考慮し照射野の重なりを表現、最大入射線量を計算します。

技術的に以下の制約があります。留意してご使用下さい。

- ・ RDSR に記録される Radiation Dose Reference Point(いわゆる“基準点線量”)を描画したものです。したがってテーブル高さによっては実際の患者が受ける線量とは異なります。
- ・ 装置の基準点線量は機器ごとに DICOM RDSR に記載されています。  
([https://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect\\_cid\\_10025.html](https://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_cid_10025.html))
- ・ 上図の通り、管球角度の傾きが大きくなるほど実際患者が受ける照射野は歪みますが、本ソフトでは表現できておりません。この領域では照射野の重なりが不正確となり、最大皮膚線量が過小評価される恐れがあります。
- ・ 照射野を長方形に絞った場合、DICOM 上は面積のみ記録されるため、本ソフトでは等価正方形として表現しています。この場合も照射野の重なりが不正確となる恐れがあります。
- ・ テーブルを移動させながら X 線照射した場合、DICOM 規格上テーブル位置は最初のフレーム位置のみ記録されます。この場合も本ソフトウェアでの照射マップは不正確となります。

### 3. 操作説明

インストール不要の実行ファイルです。フォルダ内の「EsEGraph.exe」を起動してください。



EsEGraph: (Estimate Entrance surface dose and Graphic) v1.0

【手順(1)】XA\_RDSRファイル選択

path

この検査の最終照射イベントNo.は  です (※1回目の照射はNo.0となります)。

【手順(2)】テーブルの位置から目的部位を撮影中のデータ範囲を推定し切り出してください。

start  end  平均管電圧 / 照射野 再計算

※管電圧、照射野を各面積線量で重みづけて平均しています。

目的部位撮像中における平均管電圧[kv] は

平均照射野の1辺の長さ[cm] は

【手順(3)】平均管電圧と照射野を参考に、各種補正係数を入力してください。

ci:装置表示値の補正係数/ct:寝台の補正係数 (< 1) /cb:後方散乱係数 (> 1)

ci (初期値1)  ct (初期値0.77)  cb (初期値1.3)

【手順(4)】空気カーマ値から組織吸収線量への変換係数を入力してください。

(een/p)Tiss/(een/p)Air : (初期値1.05)  線量マップを描画！

【結果】最大入射表面線量 [Gy]

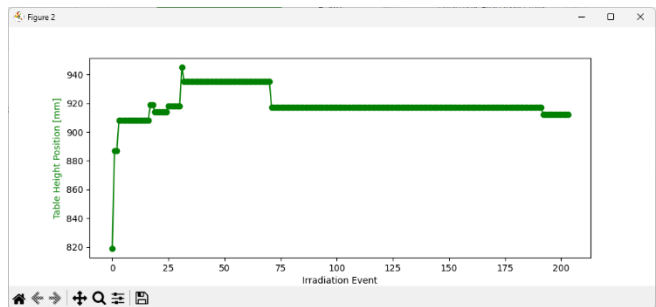
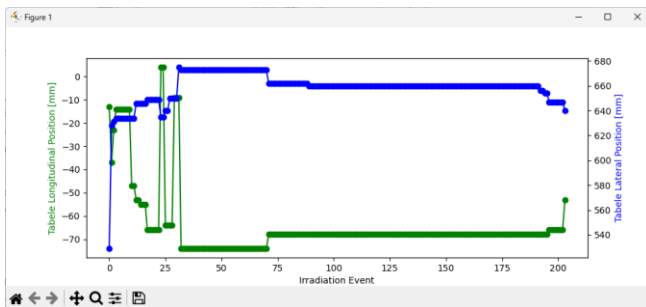
最大皮膚線量 [Gy]

アンダーテーブルチューブ・背面から観察を想定しています。 ☐ Angle swap X ☐ Angle swap Y

向き/方向が含まない場合はスワップし再描画してください。 ☐ Table swap X ☐ Table swap Y

-- RDSR Summary --

- ① 「【手順1】XA\_RDSR ファイル選択」のボタンを押すとファイルダイアログが出現します。血管撮影 XA(あるいは透視検査 RF)の RDSR ファイルを選択して下さい。
- ② 「- RDSR Summary -」のリストボックスに患者情報、検査情報、照射情報の要約が表示されます。



- ③ Figure1,2 が表示されます。これは検査中のテーブル位置(Long 方向・Lat 方向)と高さの推移を表します。横軸は時刻ではなく X 線照射イベント数となりますのでご注意ください。

【手順(2)】テーブルの位置から目的部位を撮影中のデータ範囲を推定し切り出してください。

start  end

※管電圧、照射野を各面積線量で重みづけして平均しています。

目的部位撮像中における平均管電圧[kv] は

平均照射野の1辺の長さ[cm] は

【手順(3)】平均管電圧と照射野を参考に、各種補正係数を入力してください。

ci:装置表示値の補正係数 / ct:寝台の補正係数 (< 1) / cb:後方散乱係数 (> 1)

ci (初期値1)  ct (初期値0.77)  cb (初期値1.3)

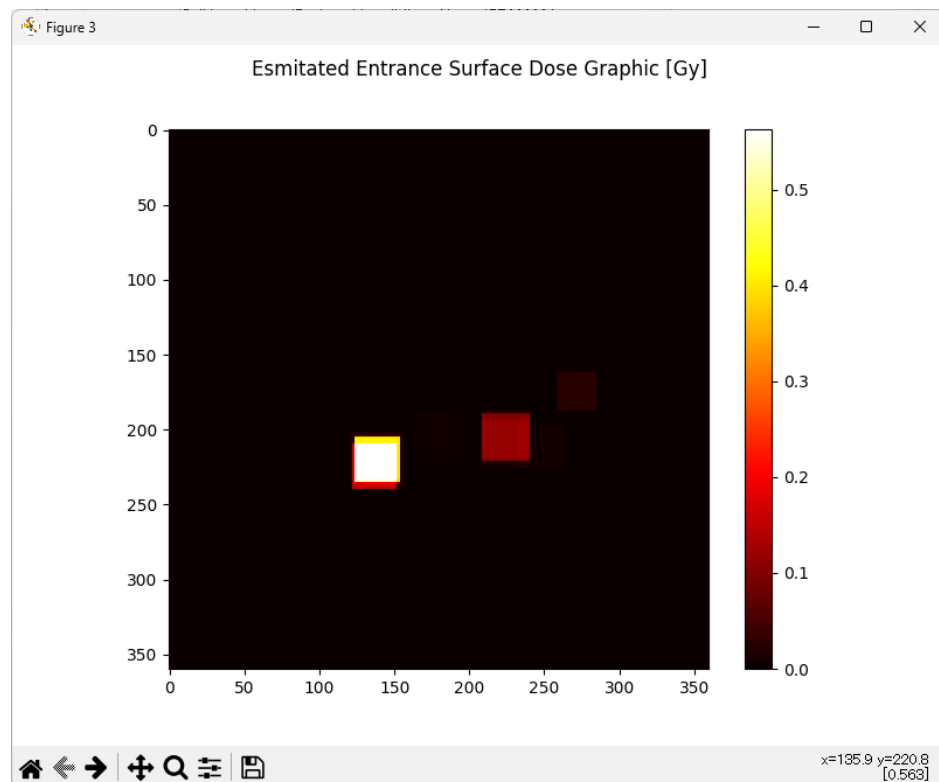
Dose\_Ar  
0.00414:  
Dose\_(R  
0.63656:  
Fluoro C  
0.00336:  
Fluoro C  
0.51913:  
Total Fl  
1443.65  
Acquisit  
0.00077:  
Acquisit  
0.11742:  
Total Ac  
66.503 -

- ④ Figure から「目的部位を撮影しているデータ範囲」を読み取り、start・end のボックスに半角数字で入力してください。この操作は最大皮膚線量を推定するにあたり、後方散乱係数を求めるために必要とされます。
- ⑤ 「平均管電圧／照射野 再計算」のボタンを押すと、指定されたデータ区間における平均管電圧と照射野の 1 辺の長さ(個々の DAP で重みづけされます)が計算されます。
- ⑥ 計算された平均管電圧・照射野サイズの情報をもとに、以下 3 つの補正係数を入力してください。
- ci:装置表示値の補正係数…電離箱線量計等であらかじめ測定することを推奨します。
- ct:寝台の補正係数…アンダーテーブルチューブの場合に必要です。
- テーブル透過後／透過前の線量比で、1 より小さな値になります。
- cb:後方散乱係数…管電圧と照射野サイズに依存します。
- 初期値として 1.0／0.77／1.3 の値が自動で挿入されますが、必要に応じ機器・条件ごとに修正してください。

【手順(4)】空気カーマ値から組織吸収線量への変換係数を入力してください。

(een/p)Tiss/(een/p)Air : (初期値1.05)

- ⑦ 吸収線量変換係数を入力してください。通常、 $35.6 / 34 = 1.047$  が使用されます。ここでは初期値として 1.05 が入力されます。



【結果】最大入射表面線量 [Gy]

0.563064416

最大皮膚線量 [Gy]

0.5912176368000001

Dose\_Area\_Product

0.00175229 Gy.m2

Dose\_(RP)\_Total

アンダーテーブルチューブ・背面から観測を想定しています。

☐ Angle swap X

☐ Angle swap Y

向き/方向が合わない場合はスワップし再描画してください。

☐ Table swap X

☐ Table swap Y

⑧ 「線量マップを描画」ボタンを押すと、新たに Figure3 として入射線量のヒートマップが表示されます。以下の点に留意して画像を解釈下さい。

- ・ 「仰臥位・アンダーテーブルチューブ・背面から皮膚を観察」を前提としています。横軸 x の数値が大きい座標が右側、縦軸 y の数値が大きい座標が尾側になります。
- ・ マウスカーソルを当てるとその座標の線量(空気カーマ)が右下に表示され確認されます。
- ・ グラフの中心座標(x:180, y:180)は「検査中のテーブル位置 xy の中央値」(≡最も頻回に撮影された位置)にオフセットされます。したがって心臓検査であれば胸部、肝臓検査であれば上腹部になっています。
- ・ 縦軸横軸の単位(0~360)の物理量は[cm]ではありません。管球角度とテーブル位置を同時に表現するために採用された独自の物理量になります。0~50 の幅で概ね 13cm に相当します。

⑨ 「結果」として最大入射線量(空気カーマ)と皮膚線量(上記に換算係数を乗じたもの)が出力されます。



## 5. 注意事項(必ずお読みください)

RDSR 内の方向の表示には DICOM の規則を使用しています。

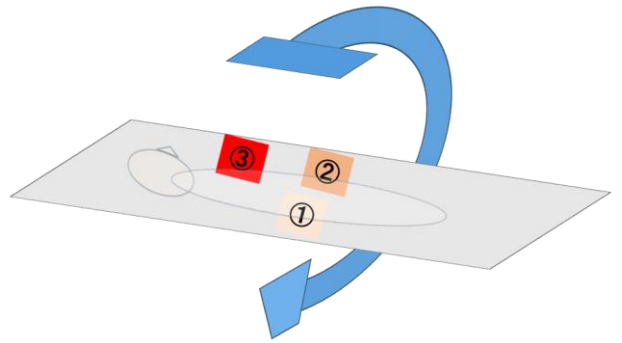
・[https://dicom.nema.org/medical/Dicom/2016e/output/chtml/part03/sect\\_C.8.19.6.11.html](https://dicom.nema.org/medical/Dicom/2016e/output/chtml/part03/sect_C.8.19.6.11.html)

・[https://dicom.nema.org/medical/Dicom/2016e/output/chtml/part03/sect\\_C.8.19.6.13.html](https://dicom.nema.org/medical/Dicom/2016e/output/chtml/part03/sect_C.8.19.6.13.html)

すべてのベンダーの方向規則と一致しない可能性があります。したがって、あらかじめ下記の手順で使用する装置の方向表記を確認してからご使用ください。

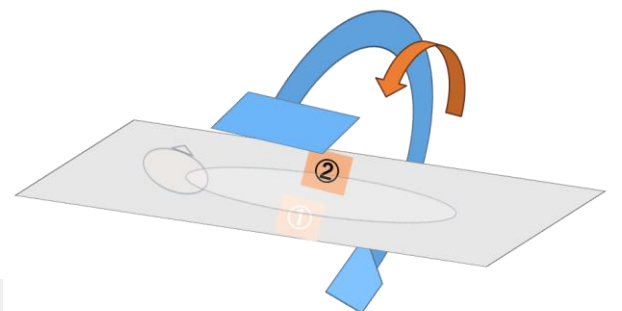
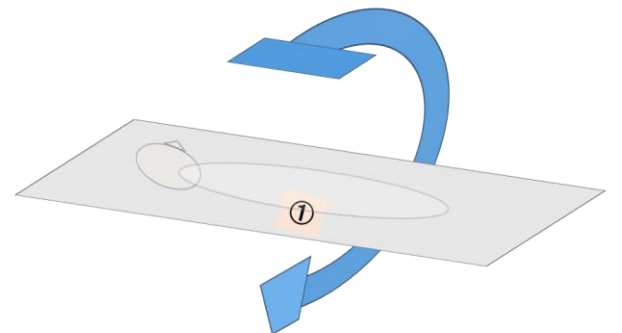
### <テーブル方向の確認>

- ・ ①の位置で透視(シネ撮影)を行う。
- ・ テーブルのみ移動させ、②の位置で①よりも長い時間透視(シネ撮影)を行う。
- ・ テーブルのみ移動させ、③の位置で②よりも長い時間透視(シネ撮影)を行う。
- ・ RDSR をソフトで処理し、位置関係と線量の大小から、表示方向を確認する。



### <管球角度の確認>

- ・ 管球角度 0°の状態①の位置で透視(シネ撮影)を行う。
- ・ テーブルは移動させず管球第 1 角度のみ傾け、②の位置で①よりも長い時間透視(シネ撮影)を行う。
- ・ テーブルは移動させずそのまま管球第 2 角度のみ傾け、③の位置で②よりも長い時間透視(シネ撮影)を行う。
- ・ RDSR をソフトで処理し、位置関係と線量の大小から表示方向を確認する。



アンダーテーブルチューブ・背面から観察を想定しています。 ☐ Angle swap X ☐ Angle swap Y  
向き/方向が合わない場合はスワップし再描画してください。 ☐ Table swap X ☐ Table swap Y

使用する装置の方向定義が本ソフトウェアの仕様と合わない場合やオーバーテーブルチューブで前面から評価したい場合などは、必要に応じ swap 機能を使用してください。管球角度、テーブル方向それぞれ個別に swap の設定が可能です。

