

CTプランによる全身照射用 補償フィルターの試作



自治医科大学附属病院

根本 幹央、 増渕 二郎
中根 義典、 朝倉 勉
盛満 寛乃、 古田土 和子

Long SAD による側面からの 対向二門照射方法

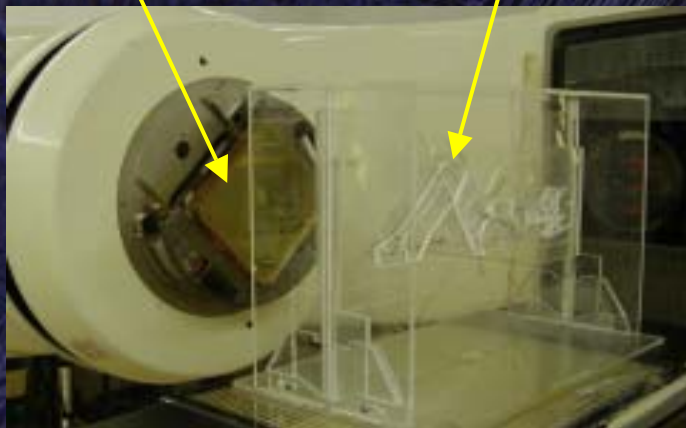
- アクリル補償フィルターでの
プランニングからフィルター完成時間



平均 12時間以上

アクリル補償フィルター

線量率調整用フィルター



使用機器と開発環境

- 治療装置
Varian社製 CLINAC 2100C
- Filter切削機
Roland社製 CAMM-3 PNC3000
- 切削機制御システム
ESM010 Ver1.3.4
(株)エンジニアリングシステム
- DICOM画像転送システム
POP-Net For Windows Ver 2.7e
(株) Image ONE
- 開発環境
Windows NT4.0(SP4)
(Pentium 450MHz、256Mbyte)
Borland社 Delphi 5.0
- 治療条件
10Mv-Xray
照射野サイズ : 40 * 40 (cm)
SAD : 360 (cm)
Target-Filter距離 : 90 (cm)



TBI 用 試作補償 Filter について

開発コンセプト

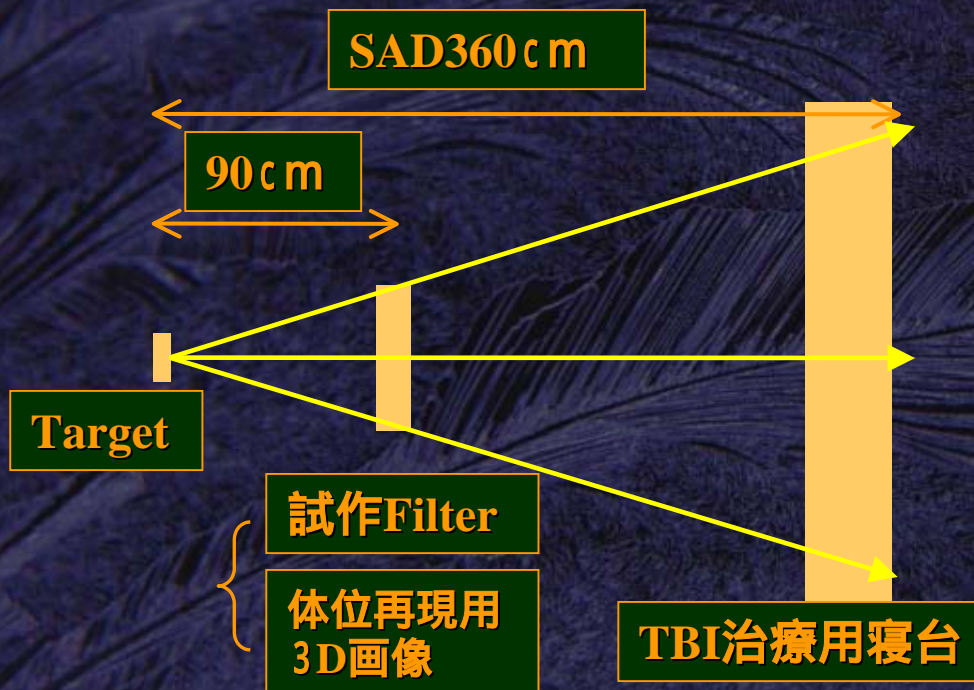
- 1) アクリルフィルターと同等の精度
- 2) 作業行程、専従時間の短縮
- 3) 低価格、低ランニングコスト

システムの構成ソフト

- 1) DICOM Viewer
- 2) CT画像の体軸調整と合成
- 3) 輪郭データ作成
- 4) アイソセンター設定
- 5) 体位再現用3Dデータ作成
- 6) 切削データ作成

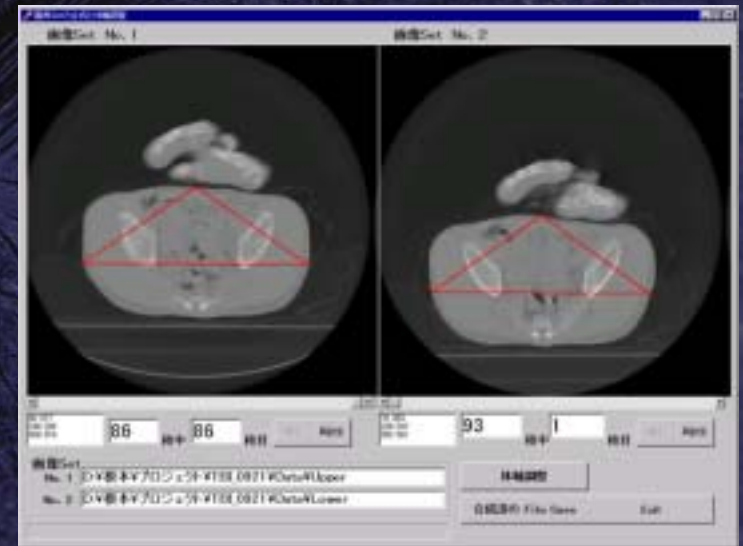
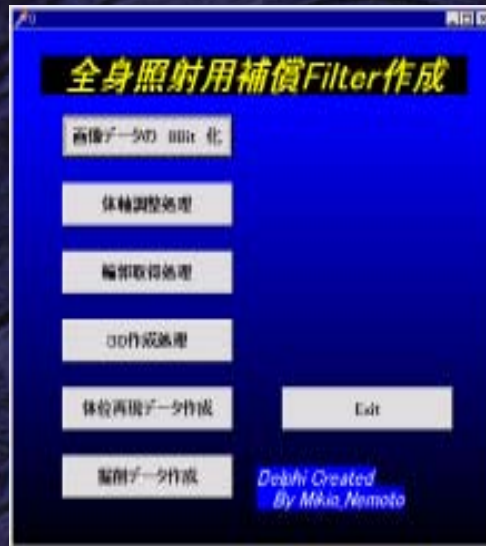
Filterの素材と形状

- 1) 切削素材
硬質スチロール
(60mm 厚)
- 2) 補償素材
SHIELD / CLAY
(4.3g / cc 鉛粘土)



試作 Filter の作成手順 (1)

- 1) 治療時の体位で全身のCT画像を撮影
 - ・ 全身を複数回にわけて撮影
 - ・ 撮影ごとの体位再現はバックフィックスを使用
- 2) DICOM形式で試作システムに取り込む
 - ・ パソコンへの画像転送には POP-Net を使用
- 3) 8 Bit 画像に変換し、体軸調整を行う



試作 Filter の作成手順 (2)

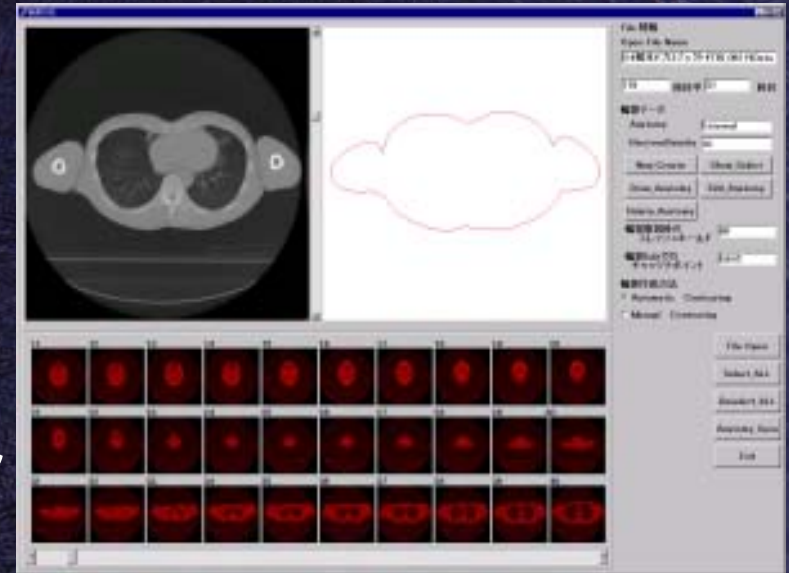
4) 外部、内部輪郭(肺野等)の作成

自動輪郭作成機能

マニュアル輪郭作成機能

輪郭修正機能

輪郭数は最大10個まで作成可能

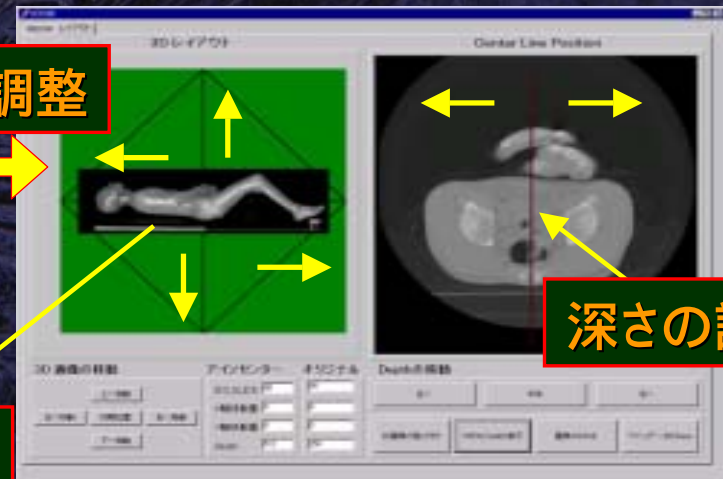


5) アイソセンター設定用3D画像作成

OPEN照射野内で配置を設定



拡大率調整



深さの設定

アイソセンターの設定

試作 Filter の作成手順 (3)

6) Filter厚を計算 切削データに変換

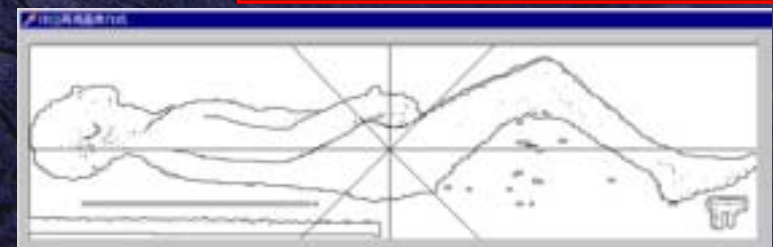
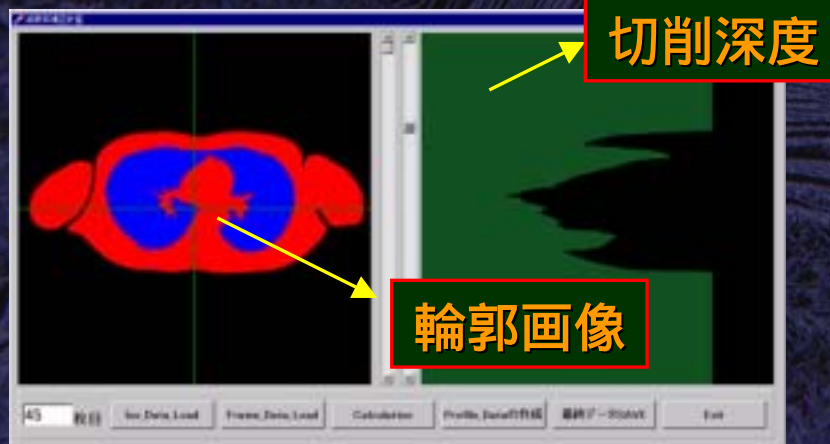
- ・ 実効厚を算出し TPR 表より計算
- ・ 鉛粘土の減衰率より Filter 厚計算
- ・ プロジェクションデータを作成

7) 体位再現用外部輪郭画像の作成

- ・ 3D画像の処理
- ・ 輪郭抽出画像に変換
- ・ OHPシートに印刷して体位の再現



輪郭抽出には1次微分
フィルターを使用

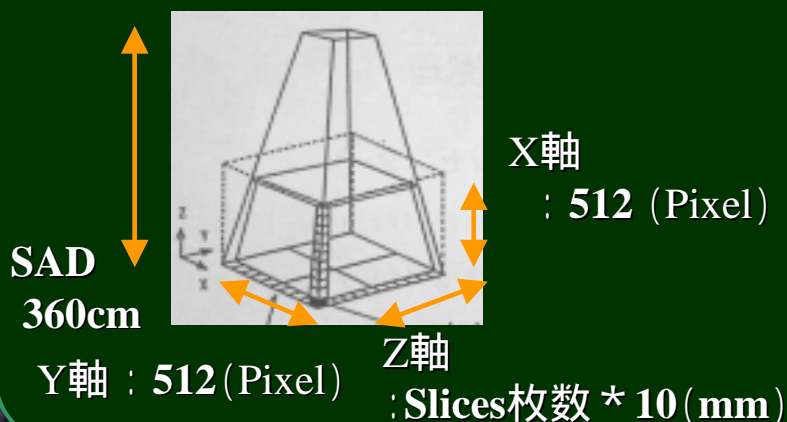


計算アルゴリズムと問題点

計算アルゴリズム

- 1) 計算マトリックス
 $512 * 512 * \text{Slices枚数}$
- 2) 最終切削Line数
 $128 * 120 \text{ Line}$
X軸 : 1.25 mm ピッチ
Y軸 : 1.11 mm ピッチ

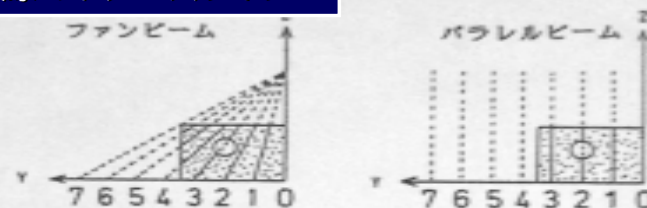
- 3) 計算方法
3Dレイトレーシング法



現時点での問題点

- 1) 切削に時間を要する
- 2) 3D画像が平行投影
- 3) 体位再現の確認方法が不明瞭

視線のトレースライン



プロジェクション



この差が片側で約 2.5cm

結果・考察

- 従来の方法で12時間以上かけて準備していたプランニングが**2時間程度**に短縮され業務効率が大幅に向上する
- 3次元のデータにより減衰率補正を行うため、より精度の高い治療が簡潔に行える
- アイソセンターからはなれた部位において、体厚補正のみで解消できない誤差がある
- 3D画像の表現方法に関する問題点