

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

北海道放射線技術雑誌 (1991.03) 51号:41～44.

パソコン用画像入出力ボードを利用した腔内治療計画の試み

平田良昭, 西部茂美, 菊池雄三

《原 著》

パソコン用画像入出力ボードを
利用した腔内治療計画の試み

平 田 良 昭* 西 部 茂 美* 菊 池 雄 三**

要 旨 従来X線写真の規格撮影により行われていた腔内治療計画を変更し、直接X線TV透視画像(以下I.I像)下で行うシステムを試作した。それには近年性能が飛躍的に向上したパーソナルコンピューター(以下パソコン)とパソコン用画像入出力ボードを利用する。使用言語はBasicと機械語である。アプリケーションと子宮腔内、頸部の位置関係をI.I像にて確認し、満足であればビデオ信号を画像データとしてフリーズモードにてパソコン用画像入出力ボードに取り込む。得られた画像データをパソコンに疑似カラー表示し、マウスにて模擬線源の座標を読み取りA点における線量率を計算して照射時間を決定して等線量率曲線分布図を作成する。本システムは画像の歪み等の問題はああるものの実用面では有用であった。

北放技術誌 51:41-44, 1991

I. 緒 言

従来当施設での遠隔操作式腔内照射の治療計画は次のように行われている。初めにI.I像上のアプリケーションの位置と子宮腔内、頸部の位置関係を確認し、満足であれば患者の骨盤正面、側面のX線規格撮影を行う。現像後、写真上の模擬線源の位置をパーソナルコンピューターに接続したデジタイザーにより読み取り、幾何学的座標を計算する。最後にA点における線量率を計算して照射時間を求め、併せて等線量率曲線分布図を作成する。この方法は本線源挿入開始までの時間が長い時には、患者に苦痛を与えたと考えられる。

今回、X線写真撮影と現像時間を短縮する目的でパソコン用画像入出力ボードを利用してI.I像を画像データとして取り込みパソコンCRT上に疑似カラー表示することにより治療計画を試みた。求めた等線量率曲線分布図やA点における線量率と従来のフィルムによる方法との差、精度を検討した。またI.I像のデジタル化による保存の有用性についても検討したので併せて報告する。

II. 方 法

2-1 使用機器(Fig. 1)

電算機本体: NEC PC-9801 RA5

CRT: N5913

マウス: PC-9872U

画像ボード: ALTEC SYSTEM

ALT512-8-2-DMA

島津 RALSTRON-20B

島津 X線高電圧装置

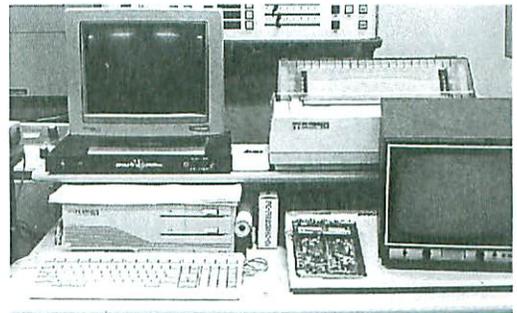


Fig. 1 使用機器

2-2 従来の当施設における腔内治療

- (1) 初めに患者をラルス用治療台にのせる。
- (2) アプリケーターと造影剤を患者の子宮腔内に挿入しX線テレビにて観察し、それらが、所定の位

* 旭川医科大学医学部附属病院 放射線部

** 旭川医科大学医学部 放射線医学講座

(1990年12月20日 受理)

置かどうか確認する。(Fig. 2)

(3) アプリケーターと子宮腔内、頸部の位置関係が満足であれば骨盤正側2方向の規格撮影を行う。

(Fig. 3)

(4) X線写真上からパソコンに接続したデジタイザにより外子宮口を原点として、模擬線源の座標を取得する。

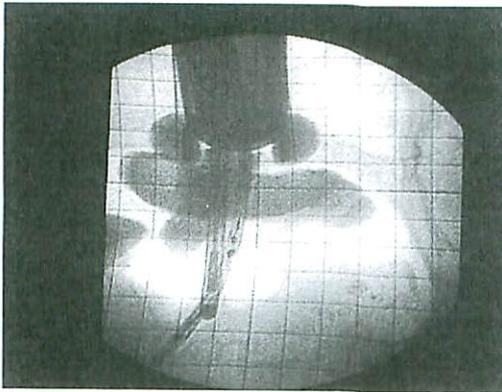


Fig. 2 骨盤正面のX線TV透視画像

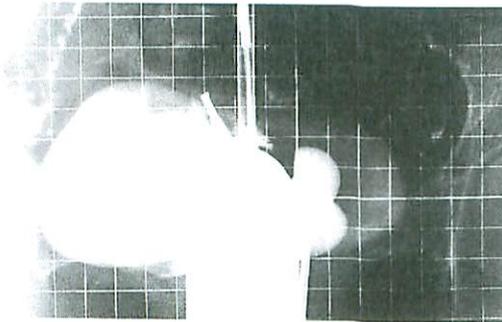


Fig. 3 骨盤正面のX線写真

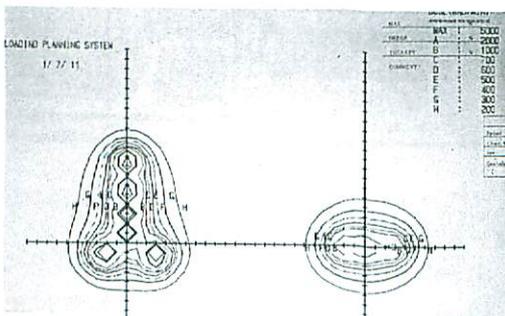


Fig. 4 腔内治療における等線量率曲線分布図

(5) 最後に左右のA点における線量率を計算し照射時間を決定し治療を開始する。併せて等線量率分布図を作成する。(Fig. 4)

以上の手技において、治療計画の時間に長時間を要すれば、それだけ患者に苦痛を与えている時間も長いと考えられる。従って、X線写真撮影を省略してパソコン用画像入出力ボードを利用してI.I像をデータとして取り込み、パソコンのCRTモニターに疑似カラー表示することにより腔内治療計画を行う事を試みる。使用言語はBasic及び機械語である。

2-3 新しいシステムの概要

- (1) 骨盤の正面のI.I像を画像データとしてパソコン用画像入出力ボードに取り込む。即ちアプリケーションと子宮腔内、頸部の位置関係が満足であればビデオ信号をフリーズモードにて画像メモリに取り込む。
- (2) 画像データをパソコンのCRTであるN5913Lに疑似カラー表示し外子宮口を原点として模擬線源の座標をマウスにより読み取る。
- (3) ^{60}Co の線源出力については放医研、川島によるサンドイッチ法により決定した。
- (4) WAR(WATER AIR RATIO)はMeisbergerの ^{60}Co に関する3次多項式を使用した。
- (5) アプリケーター、線源カプセルによる線量の減衰、及びタンデムのオーバーライドによる線量寄与は無視した。
- (6) 線量率計算点は $5 \times 5\text{mm}$ メッシュで1089点。
- (7) タンデム、オボイドの線量投与比は3:3:2:2:3:3とする。

当施設における腔内治療の線源配置の基本パターンを示す。(Fig. 5)

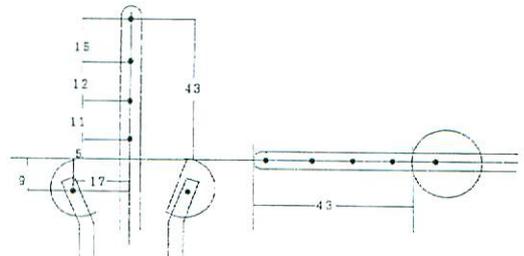


Fig. 5 当施設における腔内治療の線源配置の基本パターン [mm]

III. 結 果

従来のフィルムによる治療計画例と新法での治療計画例を示す (Fig. 6)。これは分布図を重ねる前の画像であるが、かなり歪みが生じている。等線量率曲線分



Fig. 6 I.I 像のパソコン CRT:N5913L への疑似カラー表示

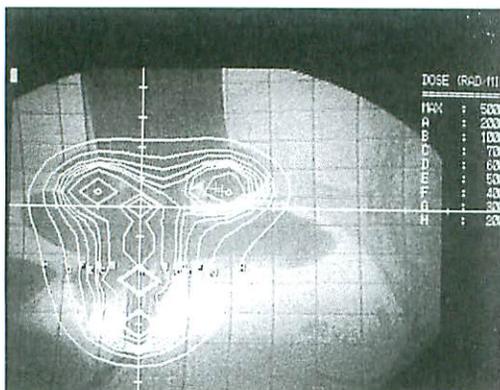


Fig. 7 等線量率曲線を重ねた実際の治療計画例

Pt No	Point-AR	Point-AL	Average
1	+1.1	+5.5	+3.2
2	-1.7	-0.0	+0.8
3	+3.3	-5.7	-1.5
4	-2.9	-11.5	-7.1
5	-4.3	-2.0	-3.1
6	-1.5	-0.7	-7.1

Table 1 Dose error between CRT method and FILM method [%]

布図を重ねた例を示す (Fig. 7)。歪みによる距離の補正については縦横比で 1 : 1.5 とした。これは I.I 像上で格子の縦横比が本来は 1 : 1 であるはずなのに疑似カラー表示した時に 1 : 1.5 になったことによる。このようにして治療計画して求めたときの A 点線量率と従来の X 線フィルムによりもとめた A 点線量率の患者 6 人についての比較表を示す (Table 1)。右 A 点の POINT-A で最大 4.3%、左 A 点の POINT-B で最大 11.5%、全体の平均では 3.8% の差があった。又、実際の治療計画時間の短縮の割合は 5 - 10 分間であった。

IV. 考 察

近年、パソコンやその周辺機器の性能が飛躍的に向上し、今後もその事は十分期待できる。又、それらが安価に提供され関連ソフトウェアが充実するにつれ、各施設の業務内容に応じた独自のシステムを設計する事が可能になりこの傾向は益々顕著になっていくであろう。今回、作成したシステムについての若干の考察点について次に述べる。

- (1) 比較した症例は 6 例と少なく統計的に線量値の有意差を推論することは困難であった。
- (2) I.I 像の CRT に表示した際の画像の歪みについてはハードで解決しなければならない。
- (3) 解像力、階調度については I.I 像に比べ X 線フィルムのほうが優れているので今回の方法ではより多くの点で改良を加えなければならない。
- (4) データの保存の形態については今回は詳しく調査できなかったが I.I 像をフロッピーディスクに保存する場合 1 画面につき 256 キロバイト使用する。従って患者 1 につき 6 回治療するとすれば X 線フィルムでは 12 枚使用するのにくらべフロッピーディスクでは 3 枚で済むことになり容積比で数分の 1 となり整理保存には優れていると考えられる。また今後のソフトウェアの改良により 1 枚当りの画像の収集枚数のふえることが期待される。

我々の留意すべき点はこれから構築しようとするシステムに何をさせるのか、どのくらいの精度でさせられるのかを、明確にすることと考えられる。その意味で本システムに関してはより正確な画像の幾何学的精度評価法と、また得られた患者治療データが実際のルーチン業務にどの程度反映されたかをチェックする方法について更に考察を加えたいと考える。

V. 結 論

本システムについて以下の結論が得られた。

- (1) 本システムは実用面では有用である。
- (2) A点線量についてはI.I像からの治療計画によるA点線量の計算値と従来のフィルムによる方法の計算値に大きな差はないと思われる。
- (3) 時間短縮の割合については5分間かそれ以上の期待がもたれる。

最後に今回の発表において本システムの試作に多大なご指導を賜りました滝川テクノ 山本幹夫氏に感謝致します。

文 献

- 1) ALT256-8-シリーズソフトウェア取扱説明書
- 2) 桑原秋夫, 関口健次, 仲澤聖則他: I.I像による RALS 治療計画の試み, 第17回秋季学術大会研究発表抄録集, 177, (1990)
- 3) 桑原秋夫, 長堀孝史, 高橋成雄他: 透視像による子宮頸癌に対する RALS の治療計画, 日本放射線腫瘍学会雑誌, 138, (1990)
- 4) 平田良昭, 西部茂美他: パソコンを利用した CT 画像上での治療計画の試み, 北海道放射線技術雑誌, 165, (1988)
- 5) 菊池雄三: 子宮頸癌に対する RALS-HDR (HENSCHKE 型) により治療, 厚生省がん研究助成金による新しい密封小線源マニュアル, 48, (1987.7)
- 6) 佐方周防, 川島勝弘編集: RALS の線量計算指針, JARS モノグラフ No 1, 放射線治療システム研究会, (1987)