

乳房接線照射に用いる Arm Support の開発

東京女子医科大学病院 臨床腫瘍部

中山 秀彰	園田 辰夫	福岡 美代子
	星野 君枝	羽生 裕二
	大野 淳	後藤 康裕
	平林 久枝	



東京女子医科大学
Founded in 1900



問題点

乳房接線照射における
照射中の固定精度・ setting の再現性は
あまり良いとは言えない

- 上肢挙上による不安定な体位
- 固定具が大きく CT 撮影が不可能
- 手術後の腋窩，腕のつっぱり感
- 乳房の形状変化

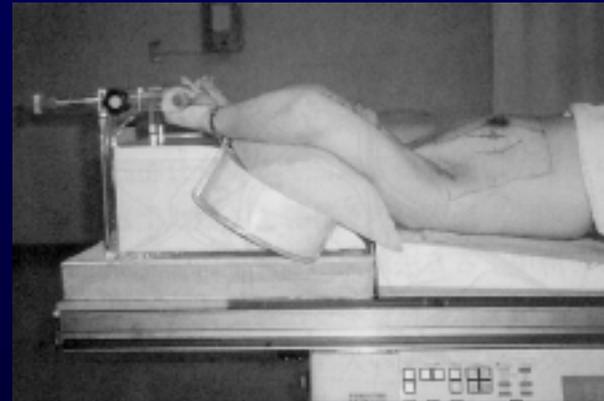
目的

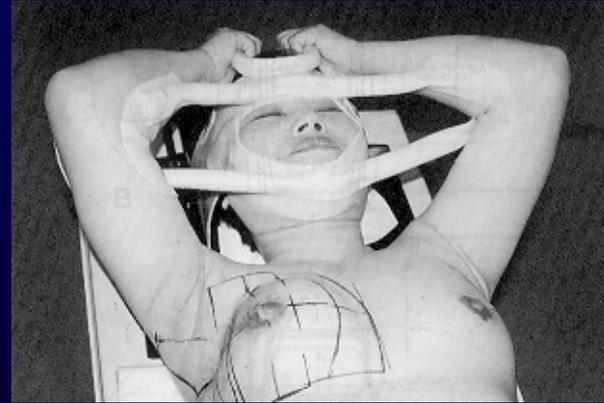
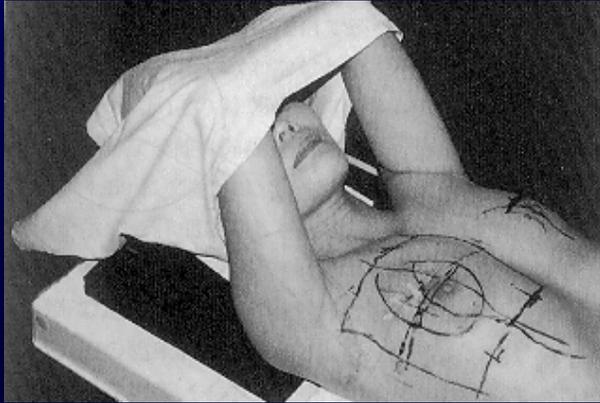
以下の条件を満たす
腕置き台（以下 Arm Support TW 式）
を開発・評価した

- 固定精度・再現性が良い
- 治療体位で CT 撮影が可能
- 快適に治療を受けることができる
- setting を容易に行うことができる



現在使用されている固定具





放射線治療技術マニュアルより

東京女子医科大学

Founded in 1900



女子医大における 乳房温存術後接線照射の人数



1987



両手を額の上で組む

1988



腕をひもで固定

東京女子医科大学
Founded in 1900



1992



ベルトの使用

1993



腕置き台の製作

1994



太いベルトを使用

1995



旧 - type の製作

東京女子医科大学
Founded in 1900



1995



旧 - type

1996

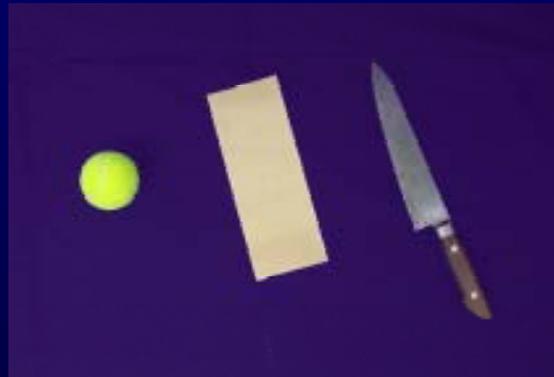
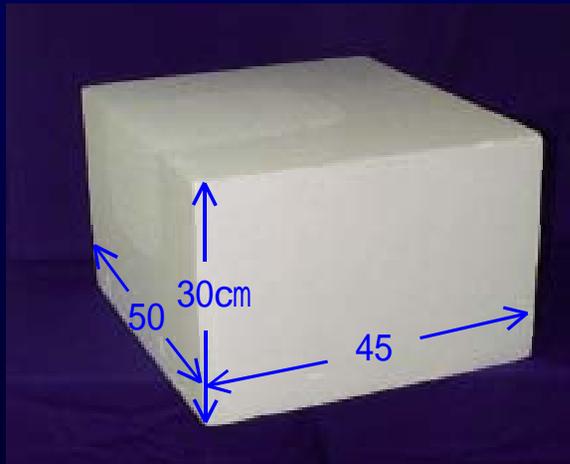


旧 - type とベルトの併用

旧 - type



使用材料・道具



A- type



B- type



C- type



- A- type ~ C- type に2年
C- type ~ Arm Support に1年
完成に合計 3年かかりました



Arm Support TW 式

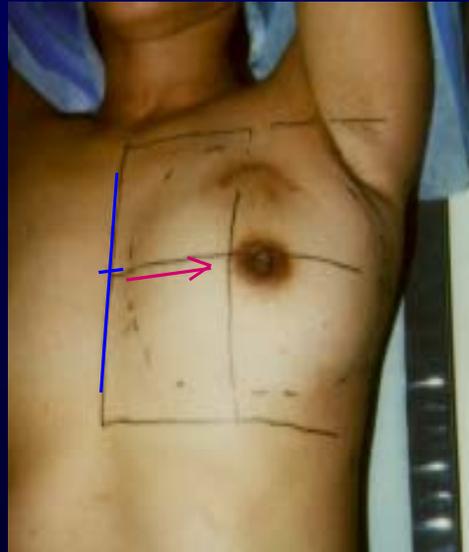




評価項目

- 照射期間中の setting の再現性
- 照射中の患者固定精度
- 快適度・hold 感についてのアンケート

照射方法



乳房中心近傍にて
I.CとUP を決定すると
乳房の変化を大きく受けやすい



- 正中線を基準に体を真直ぐにする
- ローリングをとる
- 正中線と I.Cの交点で UP をとる
- 正中線から I.Cへ相対距離をとる



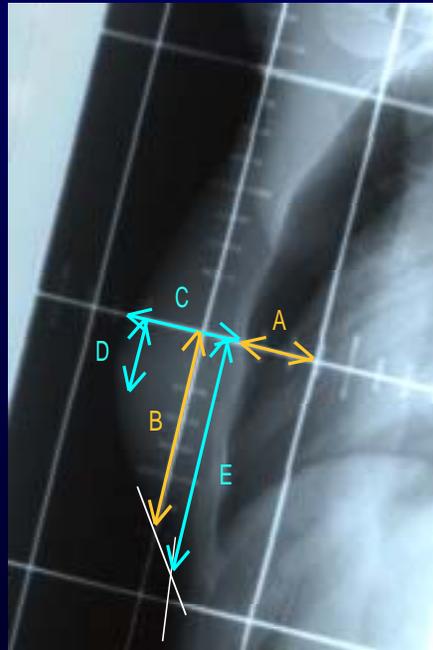
I_B -type (⁶⁰Co)



Arm Support (X-4MV)



照合写真の読み取り精度



A 照射野辺縁～胸壁 腹背方向

B 照射野辺縁～皮膚面 頭足方向

C 皮膚面～胸壁

D I.C～nipple

乳房の変化受ける

E I.C～交点

読み取り誤差 > B



平均誤差 (max)

測定点	simulater	⁶⁰ Co-g	Clinac-g
A	0.5(1.3)	1.2(2.0)	0.6(1.2)
B	0.8(1.9)	3.2(6.2)	1.1(1.8)
C	0.7(1.2)	1.1(4.6)	0.6(1.2)
D	0.6(2.3)	1.3(2.1)	0.9(1.4)
E	2.5(4.9)	2.9(6.0)	1.4(2.1) mm
拡大率	0(0.3)	0.1(0.3)	0(0.2) 倍

(技師 2 人が各装置のフィルム 10 枚を 10 回測定)

setting の再現性

旧 - type



Arm Support



◆ simulation と治療初期

■ simulation と治療中期

▲ 治療中期と後期

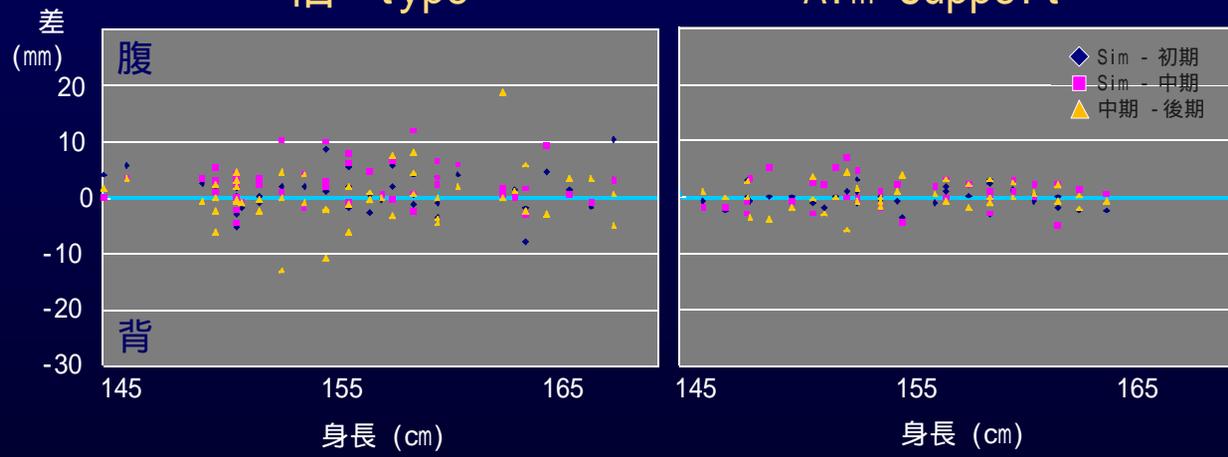


身長による影響

腹背方向の再現性 (A 点)

旧 - type

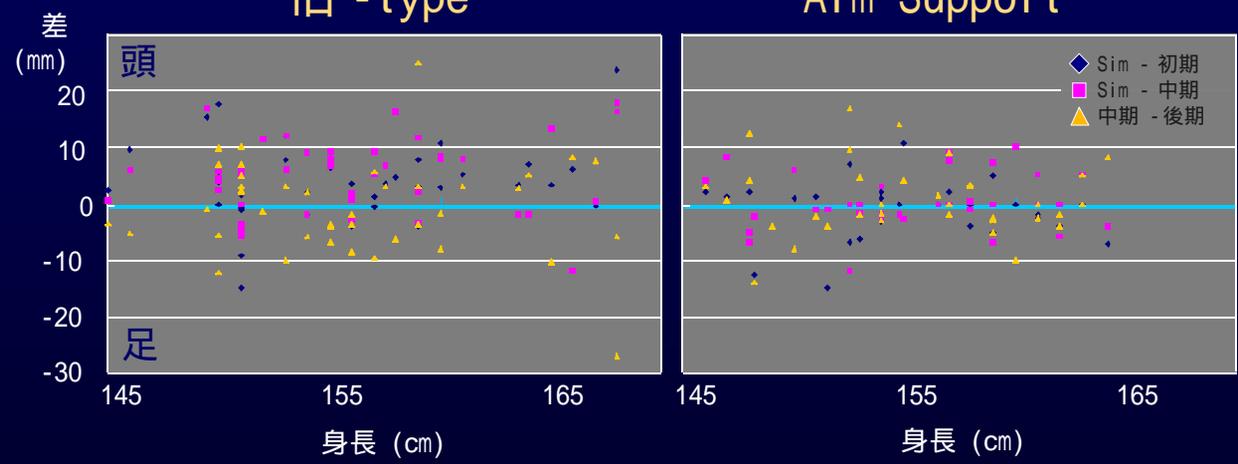
Arm Support



頭足方向の再現性 (B 点)

旧 - type

Arm Support

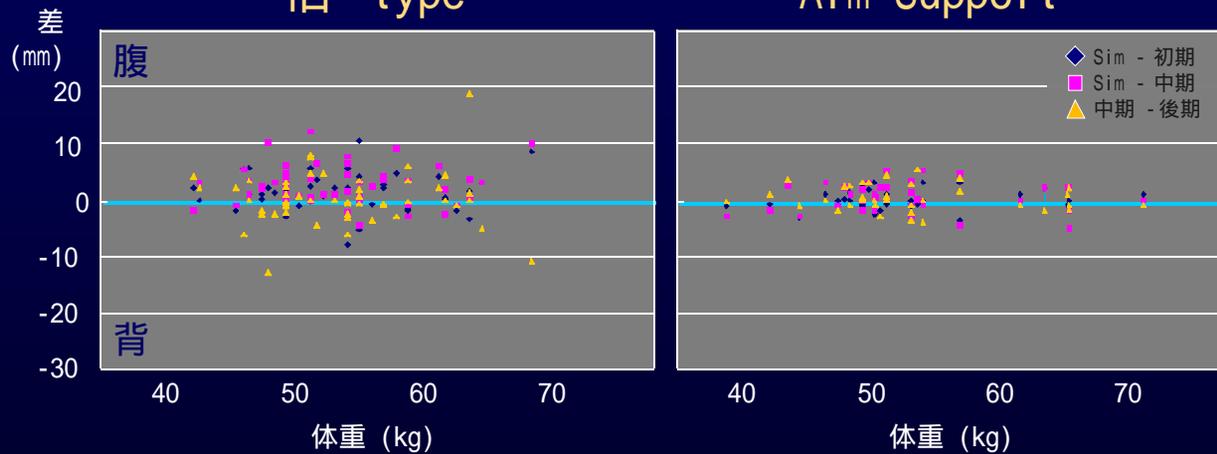


体重による影響

腹背方向の再現性 (A 点)

旧 - type

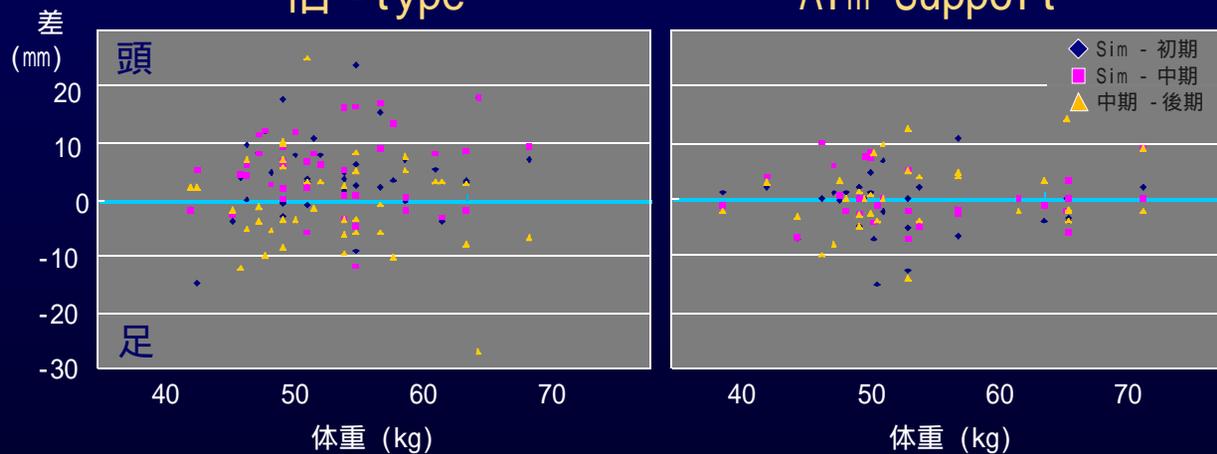
Arm Support



頭足方向の再現性 (B 点)

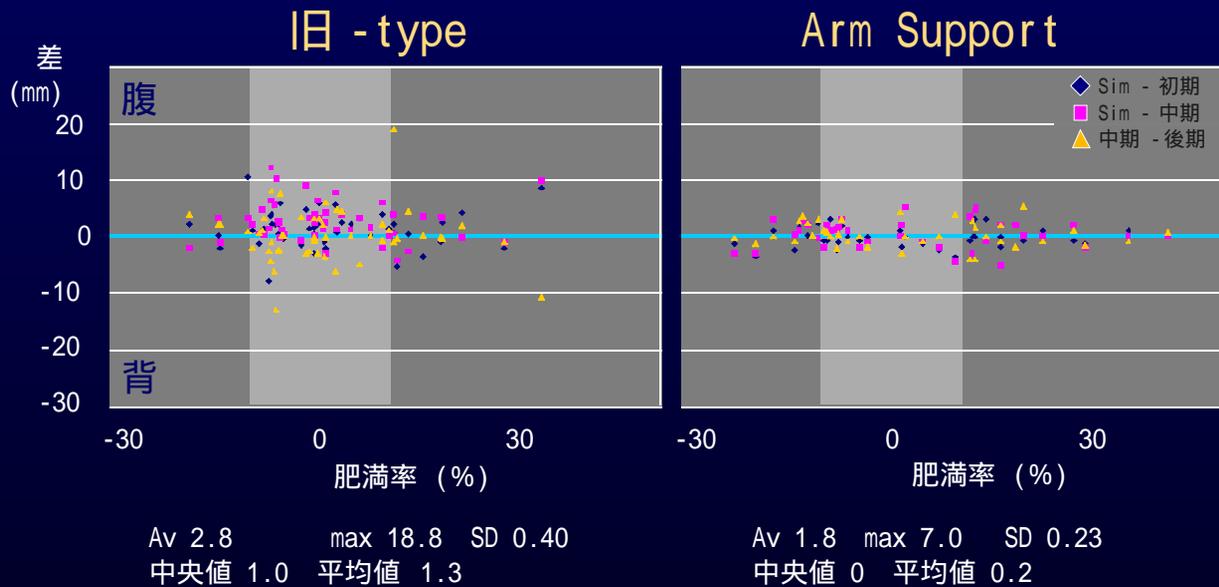
旧 - type

Arm Support

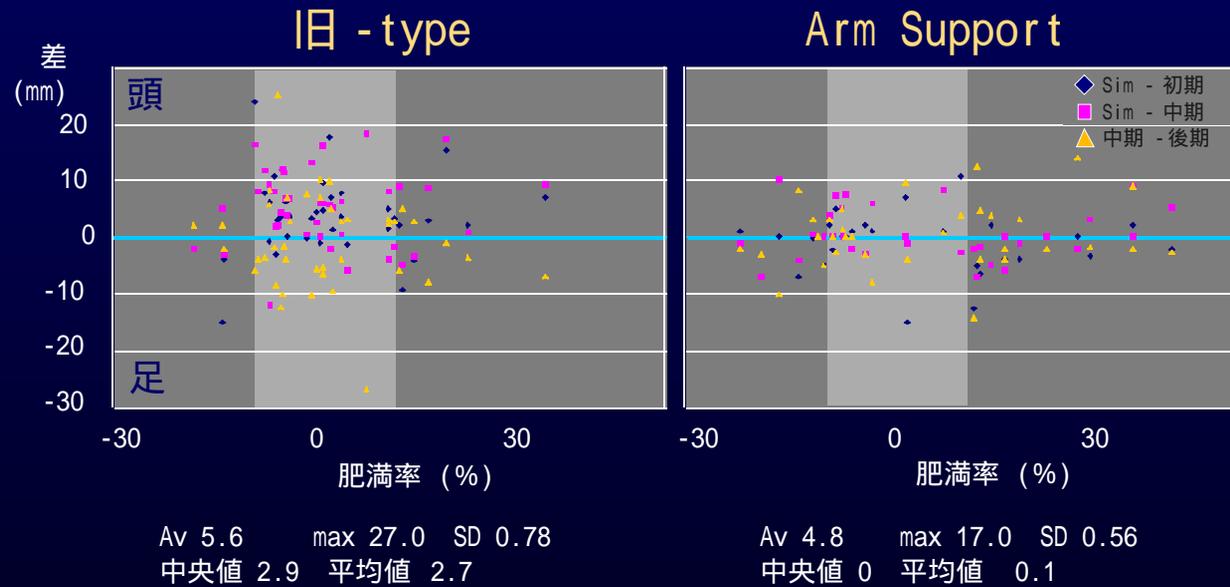


肥満率による影響

腹背方向の再現性 (A 点)



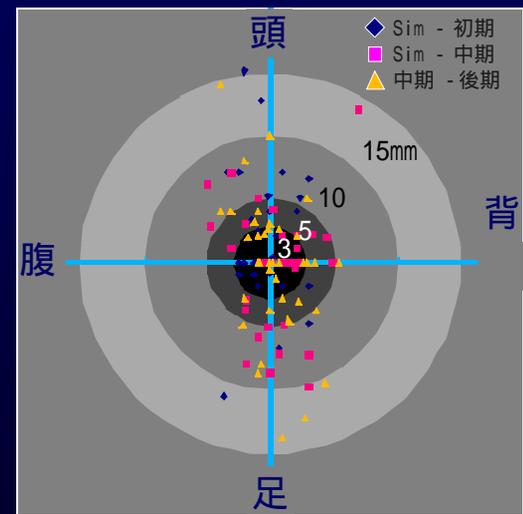
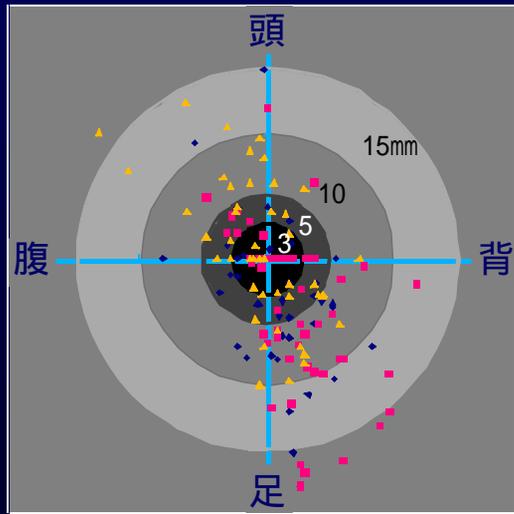
頭足方向の再現性 (B 点)



$$A \cdot B \text{ の total shift} \pm \sqrt{A^2 + B^2}$$

旧 - type

Arm Support



- ◆ Sim - 初期
- Sim - 中期
- ▲ 中期 - 後期

Av 7.6 max 27.4
SD 0.52

Av 4.6 max 18.0
SD 0.38

P < 0.001

照射中の固定精度

動き無し

	人数(人)	回数(回)	割合(%)
1 門目	8	182	94.8
2 門目	6	181	94.3

● 動き有り約 5.5%

平均 2.5mm

最大 5.0mm

12 人, 192fraction
照射時間 約 50sec/f
2mm 以上を動き有り

東京女子医科大学

Founded in 1900



旧 - type



Arm Support



使用感

快適度

hold 感

	Arm Support	膝下台使用	Arm Support	膝下台使用
優	73 (8)	100 (11)	73 (8)	36 (4)
劣	17 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
同等	10 (1)	0 (0)	27 (3)	64 (7) % (人)

乳房温存患者 11 人



Arm Support TW 式



まとめ

Arm Supprt は、上肢を挙上して溝に入れるだけで、肩から腕全体を hold するので脱力した状態で治療を受けることができる
膝下台の併用により
腰，腕，腋窩の突っ張り感が軽減される

- positioning の時間が短縮された
- 照射中の固定精度・再現性が向上した
- 治療体位で CT 撮影が可能となった



龜背用固定具



臨床例

