

# DR位置照合システムによる 位置決め精度向上 - 2. 患者固定精度の評価

国立がんセンター東病院・放射線部

大山 正哉   勝田 昭一   川崎 禎弘   荻野 尚

静岡県立静岡がんセンター

沼野 真澄

# 目的

---

当センターの陽子線治療装置における頭頸部・胸腹部骨盤部の44症例(延べ921照射)に対して、それぞれ使用している固定具によるセットアップ精度ならびに再現性を検討した。

# 使用機器・固定具

---

DRシステム・・・・・・・・・・Toshiba DFP-2000A/AS

呼吸同期システム・・・・・・・・・・安西メディカル AZ-773J

固定プレート(頭頸部・肩用)(体部陽子線用)

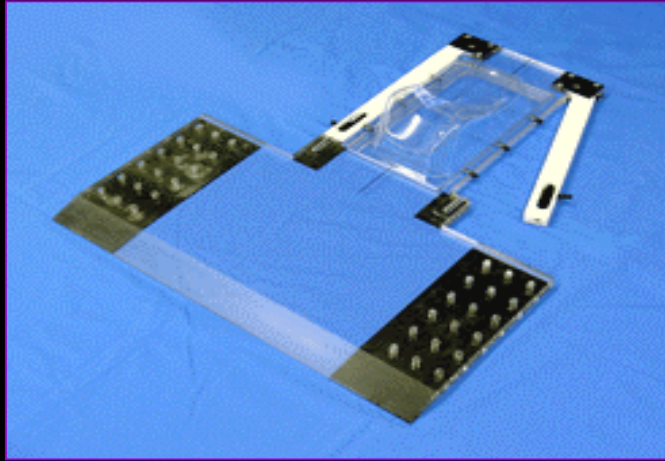
固定シェル・・・・・・・・エスフォーム(枠付・孔ナシ)

頭頸部(1mm) 胸腹部(2mm)

吸引式固定バック・・・・・・・・体幹部用(600 × 1000 × 50)

エンジニアリングシステム社

# 使用した固定具の外観



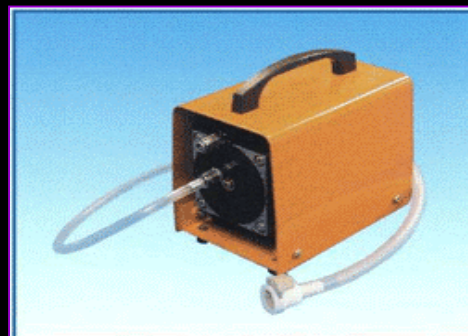
固定プレート(頭頸部・肩用)



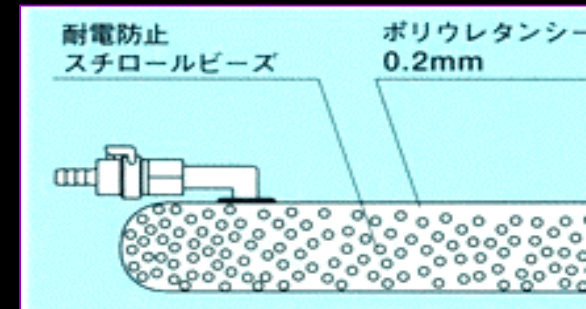
固定プレート(体部用)



吸引式固定バック



真空ポンプ



# 方法

- ◆ 毎回の照射ごとにレーザー投光器によるセットアップ後に、DRシステムによる位置決め確認画像をガントリー角度(0deg,270deg)にて撮影した。
- ◆ 胸腹部では圧センサーによる呼吸同期撮影を行った。
- ◆ 撮影された位置決め確認画像は基準参照画像とのデジタルサブトラクションを施行して位置ずれを検出し、遠隔寝台移動によりX(左右),Y(頭尾),Z(背腹)方向に0.1mm単位で位置ずれの補正を行った。  
完全確認
- ◆ 補正したアイソセンタのマーキングは行わない。

# サブトラクションによる位置照合と寝台の遠隔微調整

## 遠隔微調整

0deg

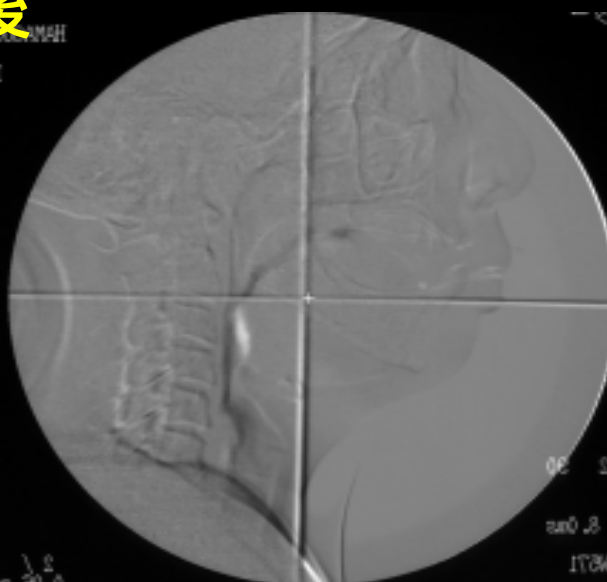
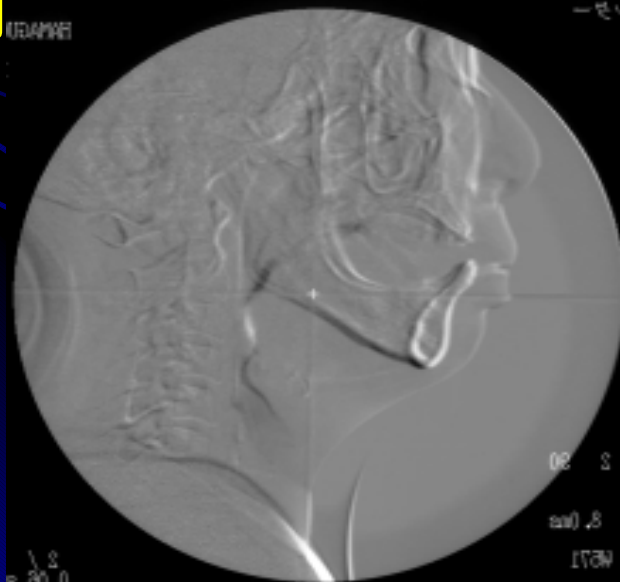


補正後

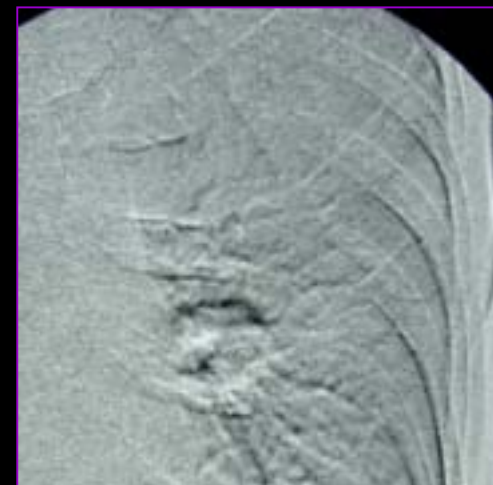
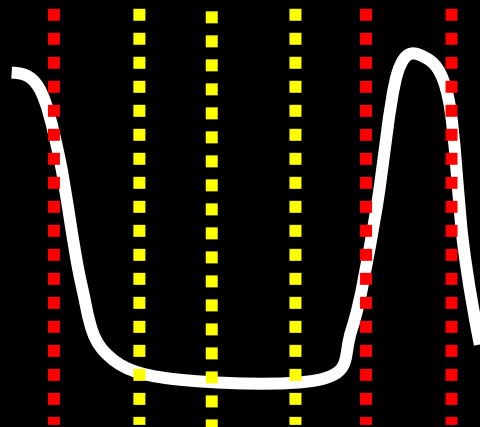
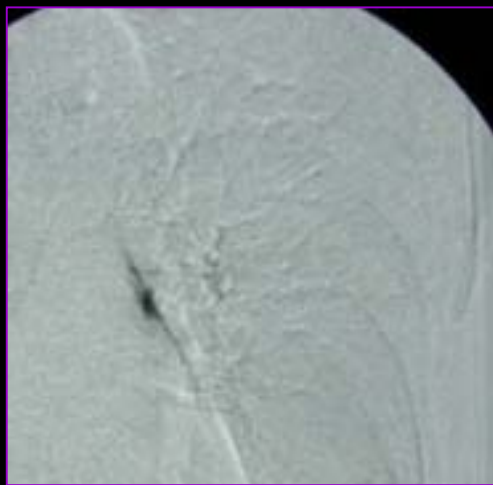
270deg



前



# サブトラクションのポイント



Beam On

Beam Off

頭頸部 ISO周辺、骨

骨盤部 (前立腺) 恥骨結合

胸腹部

→ (肺) 腫瘍、肋骨

→ (肝臓) Auグレイ



# 頭頸部のシェル固定

頭頸部用カーボン天板使用



回転ガントリー：G2

3点マーキングを実行

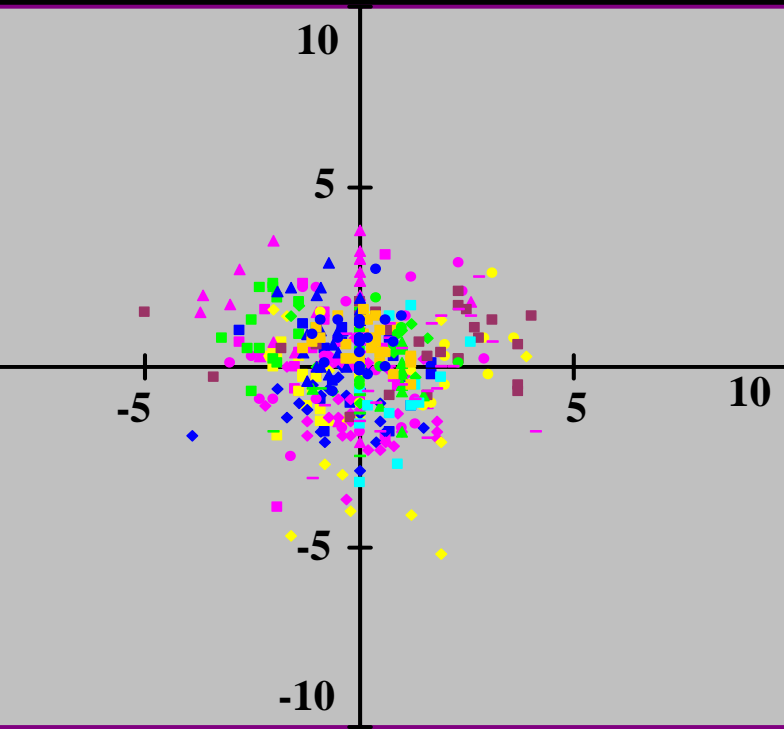


CTシミュレータ

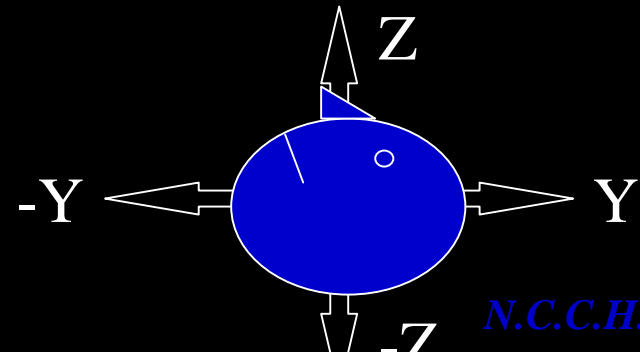
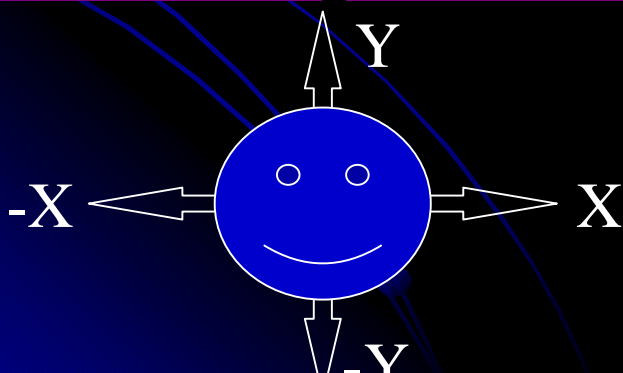
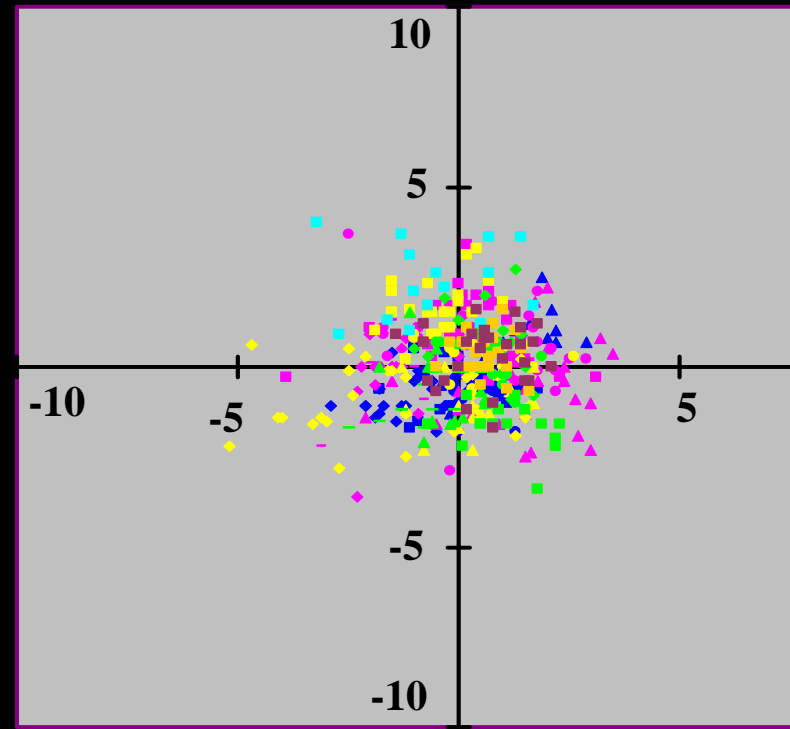


# 頭頸部の散布図(補正量)

(単位:m)

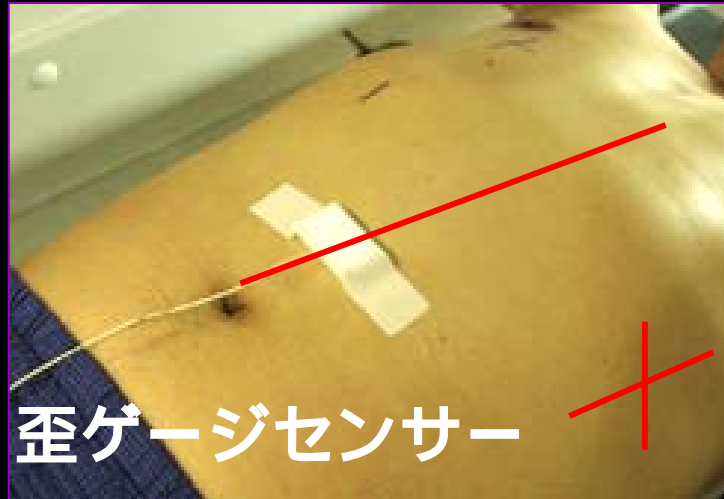


- 鼻腔1
- ◆ 鼻腔2
- ▲ 鼻腔3
- 鼻腔4
- 上顎洞1
- ◆ 上顎洞2
- ▲ 上顎洞3
- 上顎洞4
- 上顎洞5
- 頭蓋底1
- ◆ 頭蓋底2
- ▲ 頭蓋底3
- 頭蓋底4
- 上咽頭1
- ◆ 上咽頭2
- ▲ 上咽頭3
- 上咽頭4
- 上咽頭5
- 中咽頭1
- 蝶形骨1
- 中耳1



# 呼吸位相同期照射

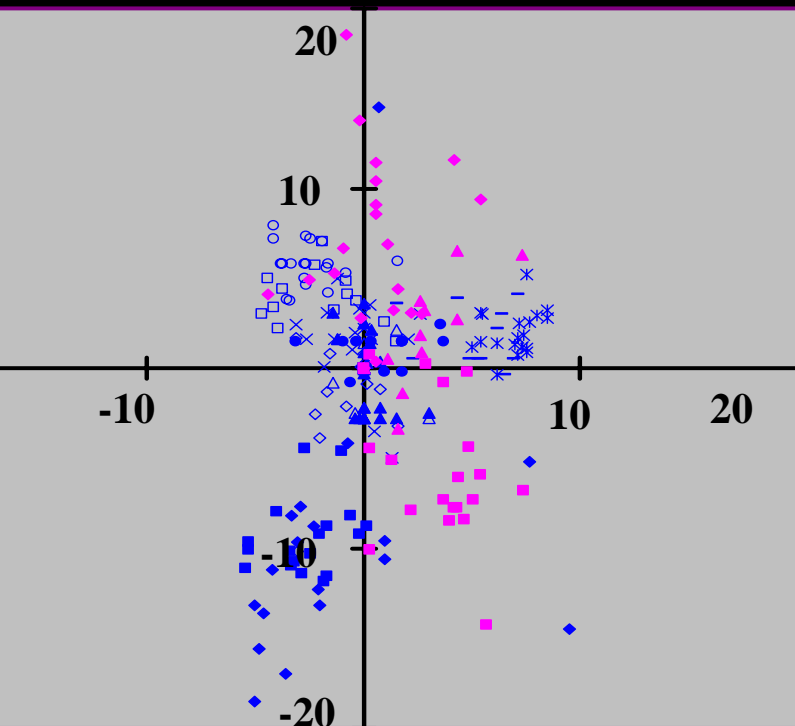
3点マーキングを実行



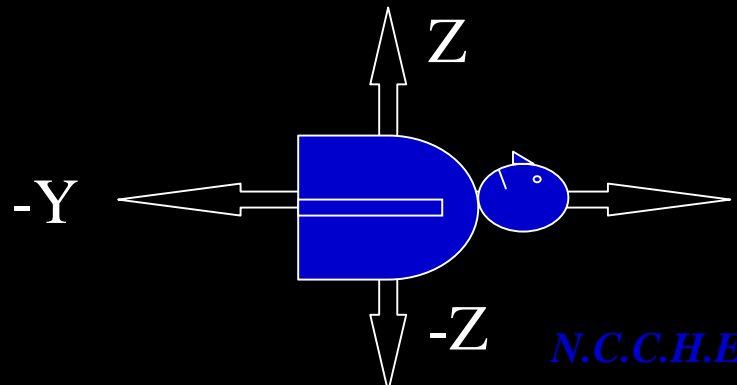
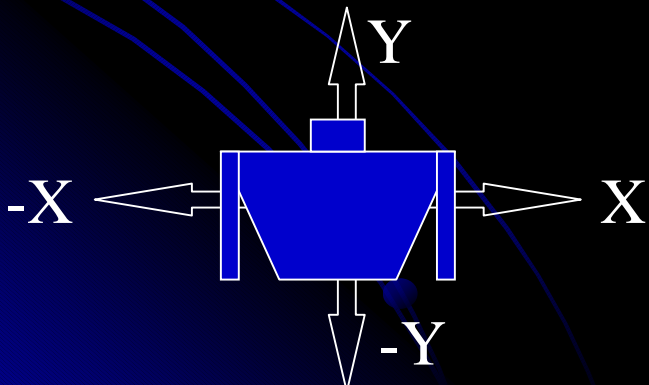
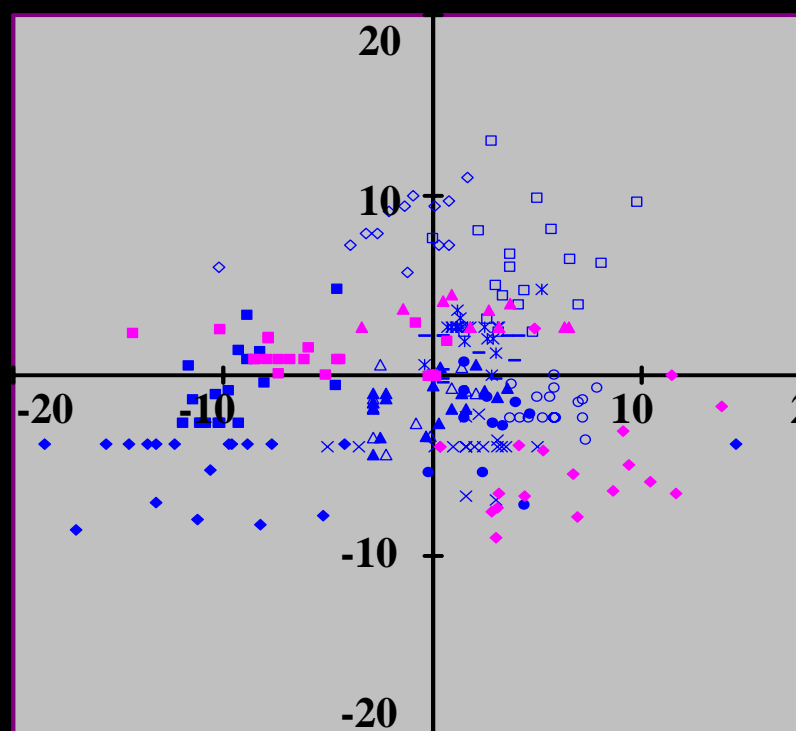
体幹部用カボン天板使用

# 胸腹部の散布図(補正量)

(単位:m)



- 肝臓1
- ◆ 肝臓2
- ▲ 肝臓3
- 肝臓4
- 肝臓5
- × 肝臓6
- 肝臓7
- ◇ 肝臓8
- △ 肝臓9
- 肝臓10
- \* 肝臓11
- 肺1
- ◆ 肺2
- ▲ 肺3



# 骨盤部のセットアップ

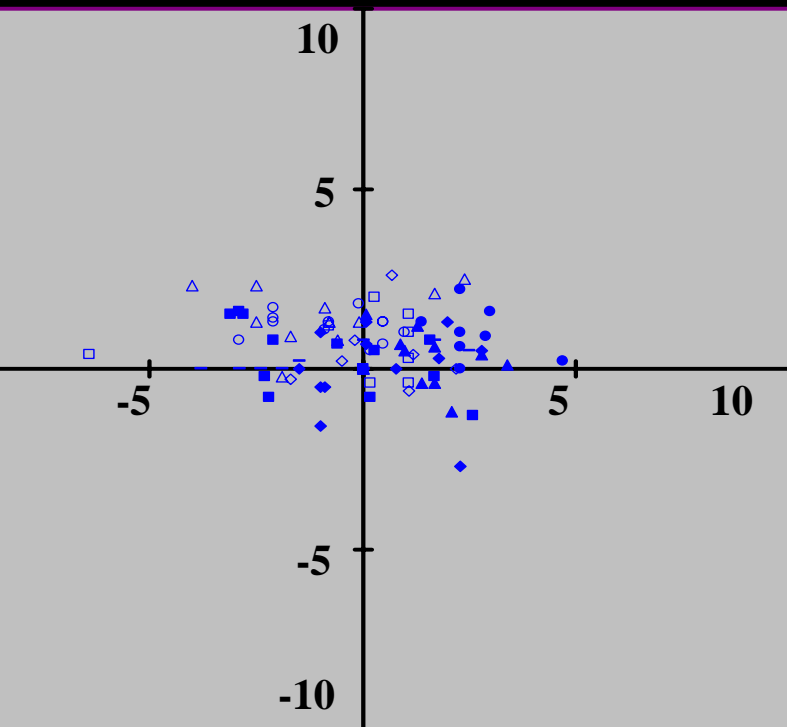


3点マーキングを実行

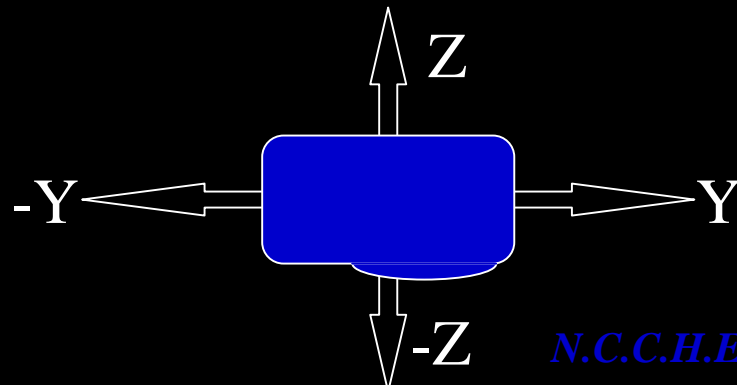
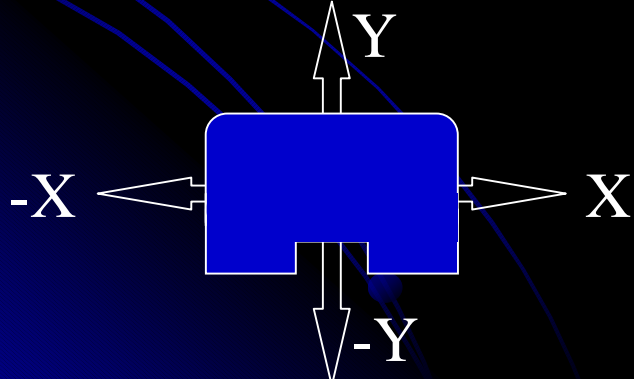
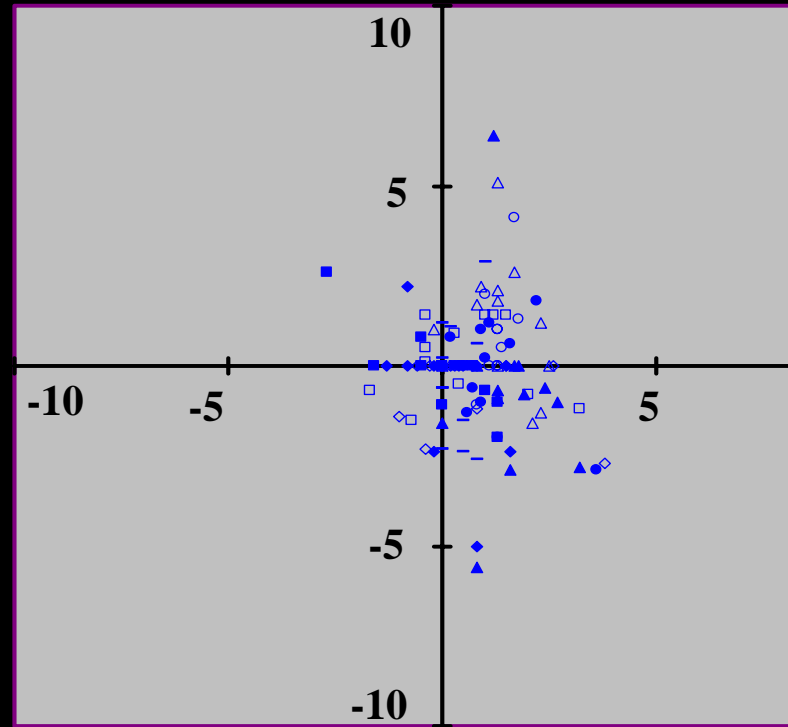


# 骨盤部の散布図(補正量)

(単位:m)



- 前立腺1
- ◆ 前立腺2
- ▲ 前立腺3
- 前立腺4
- 前立腺5
- 前立腺6
- ◇ 前立腺7
- △ 前立腺8
- 前立腺9



# 結果

Mean  $\pm$  S.D.

Mean = 絶対値

(単位: mm)

	頭頸部	胸腹部	骨盤部
X	1.0 $\pm$ 1.4	2.7 $\pm$ 3.2	2.4 $\pm$ 2.2
Y	1.9 $\pm$ 1.5	3.3 $\pm$ 5.0	1.1 $\pm$ 1.2
Z	0.7 $\pm$ 1.0	2.0 $\pm$ 2.9	1.2 $\pm$ 1.7
$(X^2+Y^2+Z^2)^{1/2}$	2.2 $\pm$ 2.3	4.7 $\pm$ 6.6	2.8 $\pm$ 3.1

# 考察

- ▶ 照射部位に応じた固定具を使用する事により、安定した再現性と位置決め精度が期待できることが示唆された。
- ▶ デジタルサブトラクションを用いて位置照合行う事は視認性、信頼性の面で有用であると考えられた。
- ▶ より高精度な放射線治療を実行するにはレーザー投光器による位置決めだけでは不十分である。

レーザー投光器    ??    照射！

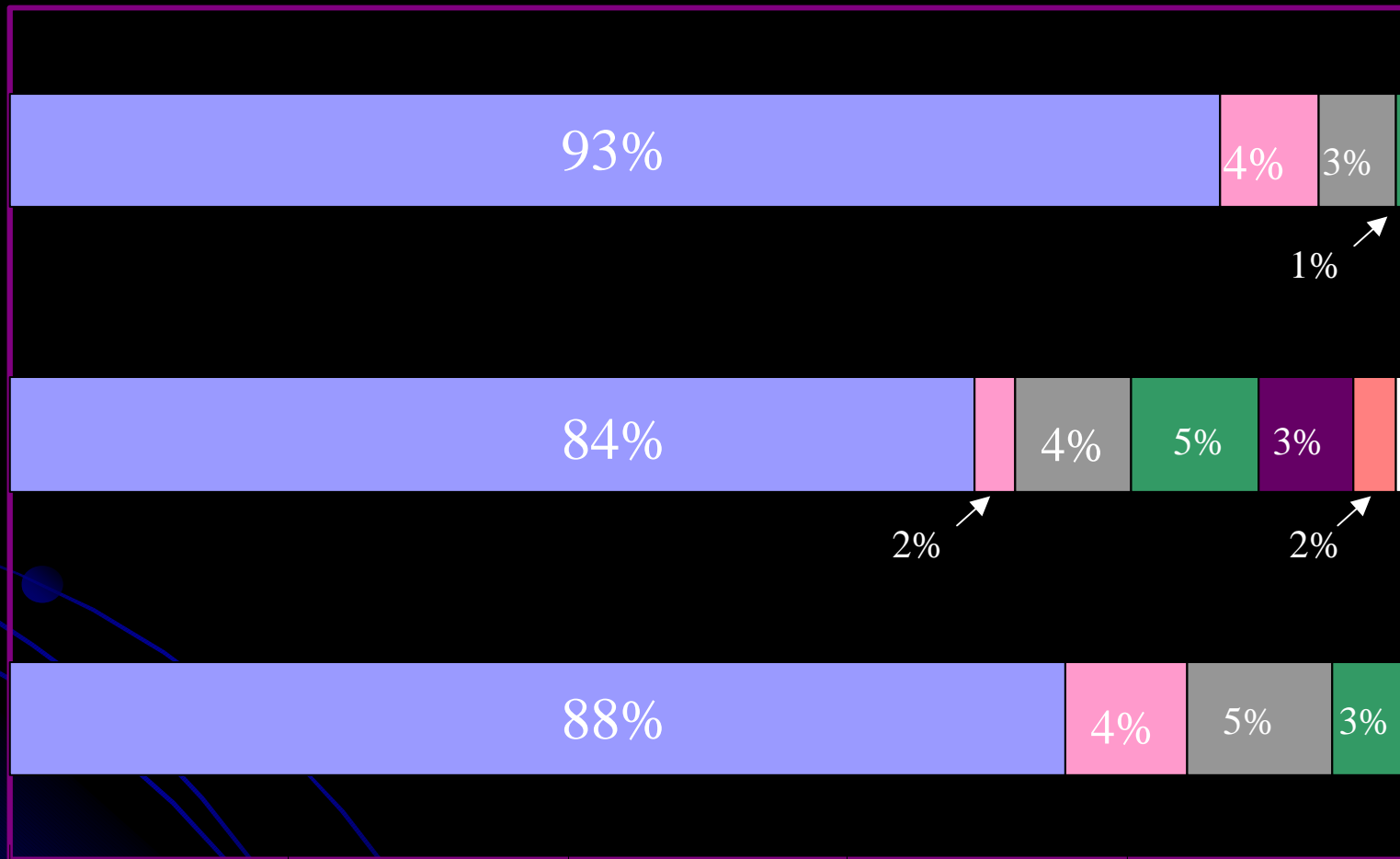


# Y軸における固定保持性

部  
(1)

部  
(5)

部  
(5)



50%

60%

70%

80%

90%

100%

■ non

■ 0.1 ~

■ 1.1 ~

■ 2.1 ~

■ 3.1 ~

■ 4.1 ~

■ 5.1 ~

(単位: r)

# 問題点

---

- ◆ サイドのレーザー投光器に不備がある。
- ◆ 胸腹部の吸引式固定バックの固定位置を工夫。
- ◆ 呼吸同期(呼気)の安定した再現性。(Y軸に影響あり)