

厚生労働科学研究委託費（革新的がん医療実用化研究事業）

委託業務成果報告（業務項目）

セカンダリチェックのための独立計算検証の多施設試験開始前ビームデータチェックに関する  
報告

板野正信 稲城市立病院放射線科 診療放射線技師

【研究要旨】

多施設試験を行う前に、参加施設の独立計算検証システムに登録するビームデータに間違いがないかを確認するため、全施設の登録データを収集した。各登録項目で、治療装置メーカー毎かつエネルギー別に、中央値を算出した。その中央値の値を基準値とし、1%以上の誤差がある施設のデータを抽出した。その結果から再計算または再測定を行い、参加施設の独立計算検証システムの登録項目が一定の基準のデータであることを確認した。

【研究協力者および所属施設】

研究者名 1 清水裕之 所属施設 1 北里大学メディカルセンター  
研究者名 2 橋英伸 所属施設 2 国立がん研究センター東病院  
研究者名 3 上間達也 所属施設 3 がん研有明病院  
研究者名 4 小浴恵 所属施設 4 稲城市立病院  
研究者名 5 山崎健史 所属施設 4 稲城市立病院  
研究者名 6 石橋悟 所属施設 5 佐世保市立総合病院  
研究者名 7 樋口善洋 所属施設 5 佐世保市立総合病院  
研究者名 8 山本鋭二郎 所属施設 6 大手前病院  
研究者名 9 山下幹子 所属施設 7 神戸市立医療センター中央病院  
研究者名 10 馬場大海 所属施設 2 国立がん研究センター東病院  
研究者名 11 菅原康晴 所属施設 8 国際医療センター  
研究者名 12 佐藤礼 所属施設 9 板橋中央総合病院  
研究者名 13 西山史郎 所属施設 10 久喜総合病院  
研究者名 14 河合大輔 所属施設 11 神奈川がんセンター  
研究者名 15 宮岡聡 所属施設 12 上都賀総合病院  
研究者名 16 高橋良 所属施設 3 がん研有明病院

## 【背景】

- ・ 独立計算検証は間接的な測定に変わりうるものであり、放射線治療計画の品質保証にとって重要である。
- ・ 国内 12 施設で同じ独立検証ソフトウェアでの多施設試験を実施するが、各施設が適したビームデータが挿入されていない場合、施設特有の治療計画以外の、ビームデータの影響が解析結果に出力されてしまい、多施設試験データに大きな影響をもたらす。

## 【目的】

そこで多施設試験に加入するすべての施設のビームデータを確認した。

## 【方法】

- ・ 放射線治療装置 22 台を利用した。  
Elekta 社 2 台、Siemens 社 5 台、Varian 社 15 台
- 1. エネルギーは下記の通りとした。  
4MV;4 本,6MV;19 本,10MV;19 本,15MV;2 本
- 2. 登録データ項目 9 項目に関してチェックした。
  1. TMR
  2. Sc
  3. Sp
  4. A<sub>0</sub>
  5. WedgeA<sub>0</sub>
  6. PWF
  7. NWF
  8. MTF
  9. DLG
- 3. メーカー別の中央値を算出した。
- 4. 1%以上の誤差があるデータを抽出した。
- 5. 1%以上の誤差があるデータは自施設で計測方法または計算法の再確認を必須とした。

## 【結果】

1. TMR  
TPR<sub>20,10</sub> の中央値から 1%以上誤差があったのは 6MV で 2 本であった。2 本とも再測定後 1%以内となった。(表 1-1,1-2)
2. Sc  
4MV で 1 本、6MV で 1 本、10MV で 3 本であった。再計算または再測定後すべて 1%以内となった。(表 2-1,2-2)(図 2-1)
3. Sp  
4MV で 2 本、6MV で 3 本、10MV で 5 本、15MV で 1 本であった。Scp の測定深から基準深への変換ミスで、再計算を行うと 1%以内となった。(表 3-1,3-2)(図 3-1)
4. A<sub>0</sub>  
In-line : 6MV で 4 本、10MV で 6 本  
Cross-line: 6MV で 3 本、10MV で 5 本  
で 1%以上の誤差があった。中心軸から離れるほど誤差が生じた。(表 4-1,4-2)(図 4-1)
5. WedgeA<sub>0</sub>  
6MV で 1 本、10MV で 2 本であった。再測定後すべて 1%以内となった。(表 5-1,5-2)
6. PWF  
4MV で 1 本、6MV で 2 本、10MV で 2 本であった。測定深間違いで再測定後すべて 1%以内となった。(表 6-1,6-2)
7. NWF  
4MV で 1 本であった。再測定後 1%以内となった。(表 7-1,7-2)
8. MTF  
1%以上のデータはなかった。
9. DLG  
1%以上のデータはなかった。

## 【考察】

Sc・Sp に 1%以上の誤差が多かった。これは、

施設単独で値の妥当性が評価しづらい項目であると考えられ、本研究では他施設と比較することができたため、妥当性が容易に分かったと考えられる。また、Sp は計算で算出することによるミスが起こっていると考えられる。

Ao は他の項目とは違い 1%以上の誤差が生じた。装置毎のフラットニングフィルタの設置精度の差が影響していると考えられる<sup>1</sup>。

本研究においてビームデータの測定ミス、計算ミスが検出された。したがって、日本のその他施設でもこれらが生じている可能性があると考えられる。

#### 【結論】

独立計算に必要なビームデータチェックを行った。ビームデータの入力ミス、計算ミスが生じるため、独立計算ソフトウェアに関しても放射線治療計画装置と同様のコミショニングによる精度確認が必要である。

#### 【参考文献】

<sup>1</sup> 日本放射線治療専門技師認定機構（編集）、保科正夫（編集）“放射線治療技術の標準”，日本放射線技師会出版会(2007)

#### 【研究発表】

板野正信、清水裕之、橋英伸、上間達也、小浴恵、山崎健史、石橋悟、樋口義洋、山本鋭二郎、山下幹子、馬場大海、菅原康晴、佐藤礼、西山史郎、河合大輔、宮岡聡、高橋良 ”セカンダリチェックのための独立計算検証の多施設試験開始前ビームデータチェックに関する報告”，第 109 回日本医学物理学会学術大会（横浜市）、2015 年 4 月

#### 【知的財産権の出願・登録状況】

（予定を含む）

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

(表 1-1) TMR 初回

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 2   |
| 10MV | 19                     | 2   |
| 15MV | 2                      | 0   |

(表 1-2) TMR 再提出

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 0   |
| 10MV | 19                     | 0   |
| 15MV | 2                      | 0   |

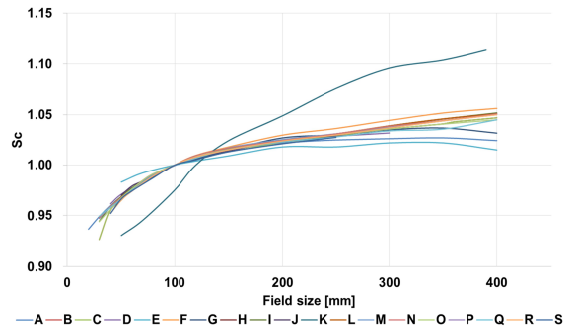
(表 2-1) Sc 初回

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 2   |
| 10MV | 19                     | 2   |
| 15MV | 2                      | 0   |

(表 2-2) Sc 再提出

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 0   |
| 10MV | 19                     | 0   |
| 15MV | 2                      | 0   |

(図 2-1) Sc 初回



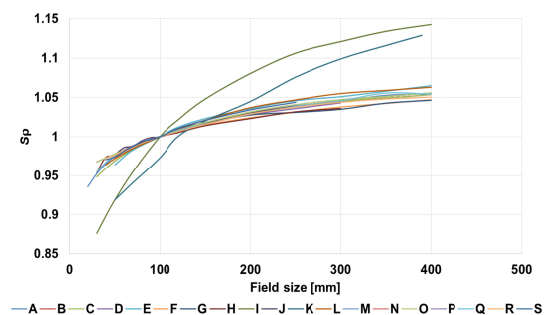
(表 3-1) Sp 初回

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 2   |
| 6MV  | 19                     | 3   |
| 10MV | 19                     | 5   |
| 15MV | 2                      | 1   |

(表 3-2) Sp 再提出

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 0   |
| 10MV | 19                     | 0   |
| 15MV | 2                      | 0   |

(図 3-1) Sp 初回



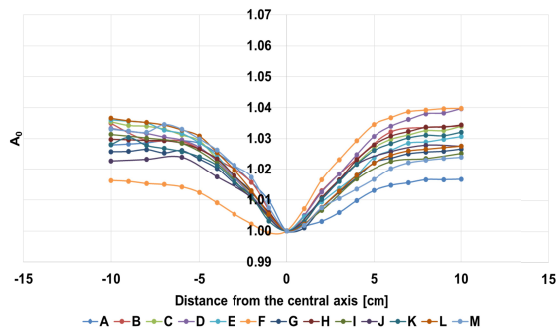
(表 4-1) A<sub>0</sub> In-line

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 4   |
| 10MV | 19                     | 6   |
| 15MV | 2                      | 0   |

(表 4-2) A<sub>0</sub> Cross-line

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 4                      | 0   |
| 6MV  | 19                     | 3   |
| 10MV | 19                     | 5   |
| 15MV | 2                      | 0   |

(図 4-1) A<sub>0</sub> In-line Varian 10MV



(表 7-1) Wedge A<sub>0</sub> 初回

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 1                      | 0   |
| 6MV  | 11                     | 1   |
| 10MV | 10                     | 2   |
| 15MV | 0                      | 0   |

(表 7-2) Wedge A<sub>0</sub>

|      | The number of the sets | Number of beams with more than 1% variation |
|------|------------------------|---|
| 4MV  | 1                      | 0   |
| 6MV  | 11                     | 0   |
| 10MV | 10                     | 0   |
| 15MV | 0                      | 0   |

