

# 線量校正センター

Vol. 13

# ニュース News

Therapy-level Dosimetry and Calibration

話題

放射線治療装置の立上げに関する  
様々なベンダーサポートとユーザができること

RI 法改正に伴う放射線の量等の測定の  
信頼性の確保について



公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

# 「線量校正センターニュース」 vol.13

## contents

巻頭言	放射線治療品質管理機構の「出力線量測定に関する地域連携支援活動」 について ..... 1 池田 恢（医療放射線監理委員会委員長、堺市立総合医療センター放射線治療科部長）
話 題	放射線治療装置の立上げに関する様々なベンダーサポートと ユーザができること ..... 2 田辺悦章（医療放射線監理委員会 放射線治療品質管理部会委員、 岡山大学学術研究院保健学域 放射線技術科学分野） RI 法改正に伴う放射線の量等の測定の信頼性の確保について ..... 6 藤淵俊王（九州大学大学院医学研究院保健学部門 医用量子線科学分野）
資 料	治療用線量計校正の実績 令和4年度（令和4年4月～令和5年3月） ..... 10 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団 出力線量測定の実績について ..... 17 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団 治療用線量計校正および出力線量測定の施設名公表について ..... 23 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団
お知らせ	線量計校正担当より ..... 29 出力線量測定担当より ..... 30 財団ホームページの線量校正センター関連の更新 ..... 31
編集後記	..... 31

# 放射線治療品質管理機構の「出力線量測定に関する地域連携支援活動」について

池田 恢

医療放射線監理委員会委員長、堺市立総合医療センター放射線治療科部長



3年有余に及ぶコロナ禍にも拘わらず日常業務に日々励んでこられたと思ひ、読者の皆様には多大の敬意を表します。線量計校正に関しては、従来から自発的に地域の各施設が線量計を持ち寄り相互比較を実施し、1996年以降、医療用標準線量研究会がそのデータを「医用標準線量」として集計・発行していました。「線量校正センターニュース」はその引継ぎ誌として平成23年(2011年)に発刊され、それから13年目、干支(えと)としては一回りしたこととなります。この間の放射線治療領域の進歩は目覚ましく、定位放射線治療SRS/SRT/SBRT、強度変調放射線治療IMRTの普遍化や、多くの施設での陽子・重粒子治療の実施など装置・技術は多様化・複雑化し、また人的制度としても医学物理士、また品質管理機構認定の品質管理士は相応に機能し始め、総人数はそれぞれ2021年には2011年から倍増し、いずれも1,000名を超えています。

当財団においては、いわば放射線治療の「車の両輪」を担う線量計校正事業と出力線量測定事業とを従来から第三者機関として実施するほか、更に多様化する技術へもできる限り対応してきました。線量計校正は電位計と電離箱とを分離しての校正に本年から切り替わっており、なお年間実施施設数は700施設を維持し、これはわが国放射線治療施設の大半を占めると考えられます。出力線量測定事業は平成19年(2007年)から開始しました。平成26年(2014年)には厚労省がん診療連携拠点病院の指定要件として「第三者機関による出力線量測定等の実施」

が義務化され、例示として当財団の出力線量測定事業が挙げられていることもあり、件数は拠点病院と拠点以外とを合わせX線で2019年は150施設から2022年には276施設と年を追って徐々に増えつつあります。

このたび、放射線治療品質管理機構から「出力線量測定に関する地域連携支援活動のご案内」という文書が発出されています。文書に示される通り同機構では2023年初めから各地域の品質管理士が相互に協力することで放射線治療の品質マネジメント向上への支援を意図しておられます。当該Websiteをご覧ください。実は当財団が実施する第三者的出力線量測定では、依頼施設での方法や結果に関して疑問があれば、施設の当事者などと双方向の電話などでその解消を図りますが、十分でない場合があります。上記の案内書では同機構で各都道府県に相談窓口を設け、相談支援をおこなう旨が記されています。同機構では既にいくつかの地域でパイロットスタディを行い、その実績は当・線量校正センターニュースの既刊号にも掲載されているとおりです。セキュリティは遵守が原則、要は「仲間うちで、友好的に」支援するのが目的でしょう。

第三者評価に関する認識はより深まってきています。出力線量測定 of 第三者機関への要望/申請は今後増加が考えられ、相応に相談・疑問の解消が必要となる機会も増えると思われまふ。当財団としてもできるだけの対応をしますが、一方で品質管理士による相互の地域支援活動にも関心を持っていただきたいと願っています。

## 放射線治療装置の立ち上げに関する 様々なベンダーサポートとユーザができること

岡山大学学術研究院保健学域 放射線技術科学分野 田辺悦章

近年、放射線治療装置の立ち上げ時に基準ビームデータ等で導入する施設が増えてきており、従来と比べ簡便に放射線治療装置の立ち上げができるようになってきている。また、放射線治療装置の制御精度や放射線治療計画装置の計算アルゴリズムの計算精度は非常に高くなっており、放射線治療装置の受け入れ試験やコミショニング時にユーザは重要なポイントを抑えることで短期間で放射線治療装置の立ち上げが可能となってきている。

さらに、放射線治療装置の立ち上げにおいて、放射線治療装置の受け入れ試験、コミショニング、ビームデータ測定、放射線治療計画装置のコミショニング、品質管理に対するベンダーサポートが提供されてきている。ベンダーサポートは表1に示すような有料のオプション

が提供されており、ユーザは購入装置メーカーが提示するサポート内容から選択し契約することができる。

ベンダーサポートのなかには施設を対象にした個別のセミナーや実習も行われており、測定シートや品質管理プログラムの構築まで行っているサービスもある。これらのベンダーサポートは地域医療施設や放射線治療専門技師機構、医学物理学会、診療放射線技師会、各都道府県・広域研究会の実習型講習会等が行ってきた立ち上げ支援の取り組みに近い内容となっている。ベンダーサポートの普及は2020年からの新型コロナウイルス感染拡大による各種研究会の中止の影響が少なからずあるのではないかと推察する。ベンダーサポートは販売ベースで完成化されていることもあり、このベンダーサポートが

表1：様々なベンダーサポート

メーカー名	サポート名	サポート内容
エレクタ	Accelerated Go Live	Monacoの基準ビームモデルの提供、スキャンデータ測定、Output Factor測定、多次元検出器を用いた測定 (MLCパラメータ調整用)
ユーロメディテック	RapidCom	事前打合せ、ビームデータ取得 (測定・独自の基準ビームデータ)、幾何学的・線量的なりニアックQA、3D-CRT・IMRT・VMAT・SRSのコミショニング、電子線 Monte Carloのコミショニング、出力線量の第三者評価 (第三者評価機関未認定)、Webinar・セミナー
東洋メディック	コミショニングサポート	事前ヒヤリング、治療計画装置基礎試験、幾何学的精度試験、IMRT・VMAT精度試験、定位照射試験等
バリアン	マシニングQAコンサルタントサービス	事前調査、マシニングQCプログラムの提案、QCトレーニング、フォローアップ
RTQMシステム株式会社	AGL pro	AGLサイトに対して安全管理診断 リニアックの機械的精度および出力線量精度、治療計画装置と患者検証ツールの検証、End to End試験、品質管理プログラム構築のサポート

ら学べることが多い。

ベンダーサポートを選択することで施設は放射線治療装置の立ち上げに対して安心して効率的に行え、経営的には短期間で立ち上げられることは利点である。ベンダーサポートの課題は、同じ装置を購入したユーザ間で装置精度や知識の差が生じること、ベンダーサポートは装置メーカーが契約時に提案するためにベンダーサポートを行うメーカーと装置メーカーには利害関係があること、などがある。

本誌では、様々なベンダーサポートを参考に現時点でベンダーサポートにはないユーザが行うべき対応や、よりスマートな放射線治療装置の立ち上げのために将来的に装置メーカーに対して望むことなどを中心に考えていく。

### ユーザが抑えておきたい立ち上げのポイント

受入れ試験時のベンダーサポートは装置が十分に調整されていることが前提であることから、短期間で膨大な試験項目の評価を行う。そのため、ユーザにはいくつか注意点がある。例えばエレクタ社のAccelerated Go Live (AGL) の場合は、受け入れ試験前にMulti Leaf Collimator (MLC) とJAW、アイソセンタの調整及び確認をベンダーとユーザが協力して事前実施しておきたい。バリアン社の場合は受け入れ試験に関するベンダーサポートは現在ない。しかし、バリアン社のTrue beamの場合は出荷後のMLCとJAWの調整は方眼紙を用いて目視で確認し、登録されることは注意が必要である。MLCとJAWの調整は納品後にほとんどの施設で行っている印象があり、改善を期待したい項目のひとつである。現在のMLCのオフセット調整は以前のエンコーダの値の入力と異なり0.00 mm単位の入力可能であり、ユーザとベンダーは客観的な数値で調整しやすい。調整はSplit field testやStrip testで確認しながら、キャリッジを含めて画像結果からオフセット調整していくことが多い。JAWについては

方眼紙で目視での確認をし、ユーザとベンダーで2点のキャリブレーションポイントを同時に登録する。そのため数値指標のない調整となり、ユーザはキャリブレーション後の照射径について不安となる。この調整については現時点でベンダーサポートにはなく、ユーザはキャリブレーション方法を知ることと適切に調整することを強く推奨する。エレクタ社についてはプレートで調整するために施設間の格差は生じにくい。エレクタ社はAGL前にMLCの位置に加え、メカニカル及び放射線アイソセンタについてはベンダーとユーザが協力して調整及び確認しておきたい。

### 放射線治療装置の調整限界と装置メーカーに求めるもの

図1に基準ビームデータの有無による受け入れ時のベンダーの示す許容レベルの例を示す。基準ビームデータの有無は契約時に選択する必要があるが、標準と許容レベルで線質の許容レベルが異なることはユーザにとっては残念な区別である。ビームデータ測定において、実測データと基準ビームデータを比べたときに実測のほうが良い計算結果を示す論文が報告されると、ユーザはどのようにすべきか立ち止まってしま

DATA TABLE: SECTION 11.6 - PHOTON ENERGY VERIFICATION (ICP)				
NA SHALL BE ENTERED IN APPLICABLE DATA BOXES FOR ANY ENERGIES THAT ARE NOT PURCHASED.				
ENERGY (MV) BJR 11 / 17	PHOTON D10			ACTUAL (%)
	SPEC (%)	TOLERANCE (%)		
		TOL 1	EBC	
2.5	52.0	±2	NA	52.33
4	63.0			62.89
6	67.2			67.0
8	71.0			NA
10	74.1			74.2
15 / 16	77.4	±1	±0.5	NA

TOL 1 標準スベック  
EBC(Enhanced Beam Conformance) X線、電子線の特徴を標準スベックから、さらに精度を上げて調整する  
X-ray Beam Conformance to Customer Reference Data X線のスベックを既設の装置に近づけて調整する

図1：X線のEBCの有無による受け入れ試験の一例

う。これはユーザがQuality Checkをしているのではなく、Quality Controlをしていることや、放射線治療の質が良くなると言われれば多少の苦勞を選択する姿勢が根本にある。基準ビームの有無による受け入れ試験時の許容レベルの差は装置故障時の再調整の放射線治療計画装置の計算結果との乖離につながる可能性もある。ユーザとしては装置開発によりベンダーで手間が少なく調整できるならば許容レベルなどの区別はなく、基準ビームデータレベルの調整をオプションとしない納品をしてほしい。

受け入れ試験項目や試験方法は導入時期によって異なってくる。近年は平坦度や線質の調整及び確認は2次元検出器IC Profilerで用いることが多い。2次元検出器で平坦度や線質を確認後、治療計画装置へのビームデータ測定前に3D水槽を用いて現地サービスマンと再調整、コミショニングすることを求められる。もし、ここで完全に調整された平坦度と線質の2次元検出器のプロファイルの結果があれば、3D水槽での測定を行う2度手間はなくなる可能性があり、いくつか改善の余地はある。

#### 複数施設のデータを参考にした装置のベンダーサポート

ベンダーサポートのメリットは複数の施設のデータを所持していることや経験の多さはユーザにとって安心材料である。受け入れ試験時の不安のひとつとして許容レベル以内で、どこまで受け入れ試験時に放射線治療装置を追い込むことができるかである。過去の放射線治療品質管理機構の放射線治療装置立ち上げ支援においても同様の相談があった。そのため、我々は直近の他施設の受け入れ試験の結果を収集し、他施設データを参考とすることで対応した。放射線治療品質管理機構では出力に関するデータベースをホームページ上で公開する予定であり、各施設の参考や安心につながることを期待している。

#### 放射線治療計画装置のコミショニングでベンダーに期待すること

ベンダーサポートの中にカウチモデリングやMLCのオフセット、漏洩線量のパラメータ登録のサポートがある。カウチモデリングはファントムの治療装置での実測から放射線治療計画装置での複数ポイントの計算、調整までの手間のかかる作業である。これまで各施設で取り組んできたが、10年以上も経つ現在においてはカーボンの材質は変わりようがないためベンダーから適切な電子密度の中央値を提示しても良い時期がきているのではないかと考える。MLCのオフセット、漏洩線量については装置間の立ち上げ時のMLCの位置調整のばらつきに依存するところが大きく、リング型放射線治療装置のように調整不要になれば適正値の中央値は決まってくる。そのため、カウチの電子密度の推奨値の提供と施設間格差のないMLC位置の調整方法による計画装置へのMLCパラメータの推奨値の提供をベンダーに期待したい。

#### 放射線治療装置の立ち上げに対して地域で協力しあえること

地域や組織においても積極的に放射線治療装置の立ち上げに対して連携や協力してきているが、実際の実施内容は様々であり、あまり公開されていない。ベンダーサポートはユーザにとって何をどのタイミングですべきかを明示化している。また、地域では広く施設の需要に答えるため、講習会や勉強会を行っている。放射線治療装置の立ち上げについては放射線治療技術学会主催の放射線治療部会セミナーや、岡山大学でも少人数を対象とした無料の公開講座など開催している。実習型講習会についても徐々に多くの地域で開催されてきており(図2)、実習型は受講型講習会とは違う得るものがある。ベンダーサポートの人材育成の講義も非常に勉強になるが、講習会や勉強会で同じ悩みをもつ



図2：放射線治療品質管理機構、日本医学物理学会第126回学術大会、広島がん高精度放射線治療センター技術支援ワーキンググループ共催のX線（FFFビーム）・電子線（相互校正）計測ハンズオンセミナーの様子

参加者間の人的ネットワークは少なからず放射線治療技術の質の向上につながっていると考える。

### ベンダーサポートを通じて将来の放射線治療の立ち上げを考える

患者の視点からみれば、放射線治療装置の立ち上げ方法や品質管理によって医療の質が変わることは大きな不利益である。そのため、理想的には導入機器メーカーは同じ品質で提供し、ユーザの簡易的な管理で品質が維持されることである。ベンダーサポートによるユーザの負担を減らした、安全で質の高い医療の提供は非常に有益であると考えられる。ただし、ベンダーサポート後の責任はユーザにあり、不十分な立ち上げによる入力間違い、確認不足によってユーザが責任を負うことも忘れてはいけない。また、施設側の管理者からみれば放射線治療装置の品質管理のスペシャリストは放射線治療専門技師、放射線治療品質管理士、医学物理士の資格者で

あり、担うべき役割の変化や専門性について時代とともに考える必要がある。ベンダーにおいても、購入装置や周辺装置の使用上の説明とベンダーサポートの違いを明確に分けた提供は今後の課題であるように思う。

最後に放射線治療装置の立ち上げ方法は日々変わっていくため、装置の更新内容を知るベンダーがサポートすることは効率的でリスクが少ない。その中でユーザが重要な調整項目の追い込みに専念することは質の高い放射線治療につながる。将来的に規格化された品質の高い装置の導入によりベンダーサポートはなくなり、ユーザも調整を必要としない確認のみの装置導入となることを期待する。ユーザは患者個別管理など臨床において、なすべき品質管理は多く、その将来はきっと放射線治療の品質管理は不要という結末ではなく、次のステージとなるさらなる安全で高い放射線治療の提供へとつながる。

## RI法改正に伴う放射線の量等の測定信頼性の確保について

九州大学大学院医学研究院保健学部門 医用量子線科学分野 藤淵俊王

### 1. 放射線の量等の測定の信頼性確保に関する改正

放射線の量等の測定の信頼性確保のための放射性同位元素等の規制に関する法律（以下RI法）施行規則の一部を改正する規則が、令和5年10月1日施行された<sup>[1]</sup>。またこれに合わせて原子力規制委員会では、「放射線障害予防規程に定めるべき事項に関するガイド」を令和5年10月1日施行されている<sup>[2]</sup>。RI法施行規則 第20条（測定）が、今回の法令改正の主な対象である。

この改正の経緯として、日本は平成28年1月に国際原子力機関（IAEA：International Atomic Energy Agency）の総合規制評価サービス（IRRS：Integrated Regulatory Review Service）の相互評価を受けたことに始まる<sup>[3]</sup>。IRRSとは、IAEAが加盟国の要請に基づき要請国の規制基盤の実効性の強化、向上を目的として、規制の技術的・政策的事項について、各国規制機関の専門家等から編成される国際ピアレビューミッションを派遣するサービスの一つで、今回日本の原子力・放射線規制がIAEAの定めている安全基準に即しているかレビューを受けた。その結果、「政府は、規制機関に対し、職業被ばくと公衆被ばくのモニタリング及び一般的な環境のモニタリングを行うサービス提供者について許認可または承認のプロセスの要件を定め、許認可取得者がそれらの要件を満たしていることを確認する権限を与えるべきである」という勧告

を受けた。これまで、使用者等に放射線施設に立ち入る者及び施設等の放射線測定と記録を義務付けていたものの、測定の信頼性確保に関する措置について明確な規制上の要求はなく、使用者や測定サービス会社等の自主的な取組みに委ねられていた。

これに対する原子力規制委員会の対応として、外部被ばく線量に対しては許可届出使用者等に対し、ISO/IEC17025に基づく認定を受けた個人線量サービス提供者を利用するか同等の品質を確保した測定により、その信頼性を許可届出使用者等の下で一貫して管理させ、IAEAの安全基準に沿った規制機関による測定の品質管理の要件の規定とその遵守を確認する、内部被ばく線量についてはその信頼性を許可届出使用者等の下で一貫して管理させることとし、勧告の「公衆被ばくモニタリング」に関する対応として、放射線測定器の校正等（調達する場合を含む）を適切に行うことを求めるという方針で、RI法に基づく測定の信頼性確保に関し、許可届出使用者等に対して新たな規制要求を行うこととした<sup>[4]</sup>。

### 2. 主な改正点

今回の主な法令改正点を表1に示す。

#### 2.1 外部被ばく線量の信頼性を確保するための措置

「測定の信頼性を確保するための措置」を講じた測定とは、「ISO/IEC 17025：国際標準化

表1：RI法施行規則の主な改正点

項目	内容
第20条（測定）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部被ばく線量の測定の信頼性を確保するための措置を講じること。（一次立入者を除く）</li> <li>・内部被ばく線量及び施設等の放射線の測定に係る放射線測定器について、<u>点検及び校正</u>を一年ごとに適切に組み合わせて行うこと。</li> </ul>
第24条（記帳）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線測定器の<u>点検及び校正</u>に係る事項及び外部被ばく線量の測定に係る措置について記帳すること。</li> </ul>

機構／国際電気標準会議 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に規定される能力を満たす人又は機関による測定及びそれと同等の品質マネジメントシステムの確立等に係る要求事項を満たす測定とガイド<sup>[2]</sup>に記載されている。具体的には、許可届出使用者及び許可廃棄業者が、

- ① ISO/IEC 17025に基づく放射線個人線量測定分野の認定を取得した外部の機関に委託して行う測定
  - ② ISO/IEC 17025に基づく放射線個人線量測定分野の認定を取得して行う測定
  - ③ 上記①と同等の品質を確保して行う測定
- の3項目が該当する。

一時的立入者の外部被ばくによる線量の測定については、外部被ばくによる実効線量が（1回あたり）100  $\mu$  Svを超えるおそれのある者には、線量の測定を行わなければならない。測定方法は、上記①から③までに掲げるもの又は、点検及び校正を一年ごとに適切に組み合わせた放射線測定器を用いた測定とする。100  $\mu$  Svを超えるおそれのない一時的立入者についても、外部被ばくによる線量の測定を自主的に実施するという取組も実務において広く認められるが、その測定の実施及び信頼性を確保するための措置については、法令上の規定はない。

## 2.2 点検及び校正

### 2.2.1 点検について

点検とは、放射線測定器の機能及び性能が維

持されているか確認する事であり、①測定器使用時に測定者が行うもの、②定期的な自主点検として放射線管理担当者が行うもの、③メーカー点検として製造業者が行うものが挙げられる。どのような頻度で、誰が、どのような点検を行うか、実施方法について予防規程や下部規程に定める必要がある<sup>[5]</sup>。

### 2.2.2 校正について、

校正とは、放射線測定器について必要な精度を確保することが説明できるもので、①校正施設で行われる校正、②簡素化した校正（自施設で実施可能）、③測定の目的や対象に照らし、必要な精度の確保を説明できる方法、が挙げられる<sup>[6]</sup>。こちらも点検同様、具体的な内容を予防規程や下部規程に定める。

### 2.2.3 点検及び校正の信頼性確保について

点検及び校正は必ずしもISO/IEC 17025に基づく認定を受けた機関により実施されることを求めるものではない。外部の機関に点検や校正を委託する場合でも、法令に基づき点検や校正の義務は許可届出使用者及び許可廃棄業者にある。このため、許可届出使用者及び許可廃棄業者は委託した外部の機関が放射線測定器を適切に点検及び校正を行っていることを確認することが求められる。確認の方法としては、公的な認証・資格の取得状況を確認することや、契約等で委託する点検又は校正の実施に係る確認事項を定め、それらの実施状況の記録等を提出

表2：個人及び場の外部被ばく線量の測定に関する対応

	対象	主な測定器	改正後の対応
個人の外部被ばく線量	放射線業務従事者	ガラスバッジ、ルミネスバッジ、TLDなど	ISO/IEC 17025に基づく認定を取得した機関による測定が必要 (測定会社のサービスに集約して、測定会社がISO/IEC 17025の認定を受ければよい)
	一時立入者	電子式ポケット線量計 TLDなど	上記認定機関による測定、または点検及び校正を、一年ごとに適切に組み合わせ実施 (100 $\mu$ Sv以下は例外有り)
場所	空間線量率	電離箱、NaI (Tl)、中性子サーベイメータ、 エリアモニタなど	点検及び校正を、一年ごとに適切に組み合わせ実施
	表面汚染	GMサーベイメータ、液シン、 ハンドフットクロスモニタなど	
	排気中濃度	ガスモニタ、ダストモニタなど	
	排水中濃度	水モニタ、液シンなど	

させて、その結果を確認することなどが考えられる。

#### 2.2.4「点検及び校正を、1年ごとに、適切に組み合わせで行うこと」について

「点検」及び「校正」の両方を毎年必ず実施するという意味ではなく、測定の実施目的及び対象に応じた必要な精度を確保するために、点検は1年に1回以上実施するものとした上で、その実施時期や実施方法等について考慮する事項を整理し、1年ごとに又は複数年にわたる計画を立て、その中で適切な頻度で点検又は点検及び校正の両方を実施することである。したがって、一般的には「点検」及び「校正」に係る全体の計画(実施計画)は複数年に及ぶものとなる。

点検についてはその範囲や内容により複数の種類及び方法となる場合が考えられること、校正についても求める精度により異なる実施方法となる場合があることから、許可届出使用者等において点検又は点検及び校正の両方のいずれかに加えて、どの時期にどの種類の点検や校正を実施するかという組合せについても整理しておく。規則に定める測定に関する記録及び帳簿の保存期間は、人の被ばくに関する記録等を除

き5年間と規定されていることから、上記の実施計画の期間は、最長の場合にあっても4年ないし5年以内とすることが望ましい。

個人および場の外部被ばく線量の測定に関する対応を表2に示す。

### 3. 医療現場での対応

今回の法令改正はRI法関係であり、対象となる医療機関は、放射線発生装置(リニアック、粒子線装置、PET用サイクロトロン)、RALS、ガンマナイフ、シード線源、血液照射装置等を所持する施設である。X線撮影装置やCT、透視装置、診療用放射性同位元素といった医療法のための該当施設は本法令では対象外である。

個人の外部被ばく線量については個人線量サービス提供会社がISO/IEC 17025に基づく認定を受けた機関であれば信頼性の確保の措置は問題なく、場所の測定では、自施設で電離箱サーベイメータや中性子サーベイメータの漏洩線量測定をしている場合は点検と校正が必要となる。

その他の注意点として、各事業所は施行日(令和5年10月1日)までに放射線障害予防規程を変更し、変更後30日以内に届出を完了する必要

がある。予防規程に定める事項の「測定とその結果の措置」と「記帳及び保存」の項目が該当する。

#### 4. まとめ

放射線規制に関するIAEAの相互評価を受け、職業被ばくと公衆被ばくのモニタリング及び一般的な環境のモニタリングについて測定の信頼性を確保するための措置を講じることが求められることとなった。法令に従って事業者が責任を持ち線量の測定と管理を行うとともに、放射線測定器の点検や校正について常に計画と見直しを含めた継続的な運用が求められる。

#### 参考文献

- [1] 原子力規制委員会規則 第17号（令和2年9月11日官報 第311号）
- [2] 原子力規制委員会：放射線障害予防規程に定めるべき事項に関するガイド
- [3] IRRS ミッション報告書：原子力規制委員会HP [https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/renkei\\_20160425\\_01.html](https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/renkei_20160425_01.html)
- [4] 令和元年度第50回原子力規制委員会資料 <https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/kisei/00000480.html>
- [5] 日本アイソトープ協会 放射線安全取扱部会 法令検討専門委員会：放射線障害予防規程ガイドの解説書、予防規程ガイド別紙に関する解説（放射線測定器の点検・校正の考え方）
- [6] 財団法人原子力安全技術センター：「確認校正マニュアル」

## 治療用線量計校正の実績 令和4年度(令和4年4月～令和5年3月)

公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

### 1. 概要

- ・ 医用原子力技術研究振興財団(以下、財団)の治療用線量計校正事業は、提供開始から19年経過。
- ・ 水吸収線量単位の校正(水中校正)に移行後、10年半経過。
- ・ 照射線量単位による校正(空中校正)は令和4年10月実施分で供給を終了。
- ・ 分離校正(電位計または電離箱(水中校正)の単体校正)提供開始から5年経過。
- ・ 水中、空中、分離校正ではJCSS標章付の校正証明書を発行。
- ・ 令和4年4月以降、コバルト60線源更新後により校正事業の供給が安定。
- ・ 令和6年度のJCSS登録事業者更新に向けて申請の準備を開始。

令和5年4月1日より一体校正の受付を終了し、分離校正へ完全移行いたしました。まだ、分離校正を未実施のユーザーにおかれましては、電位計校正の対象となる電位計のご準備をお願いいたします。財団ホームページに受け入れ電位計一覧が掲載されております。(https://www.antm.or.jp/03\_activities/pdf/list\_002.pdf)ご確認をお願いいたします。

また、令和5年4月校正分より、校正申し込みは従来の電話、FAXまたは電子メールの申込方法を終了し、財団WEBサイトからの校正申し込み受付(以下、WEB受付)を開始しました。随時受付が可能となり、校正申し込み情報入力

登録後、財団より申込書PDFが申込者のメールアドレス宛てに自動配信されます。申し込み内容の変更もWEB受付より行えるシステムとなっています。

### 2. 令和2～4年度の実績比較

- ※ 表1～表4内の校正日数は、一体校正と分離校正の校正形態が混在して行われるため、1日当たり校正件数30件を目安として日数を振り分けています。

令和2年度から令和4年度(各年度とも、一体および分離校正の合計)の校正実績比較を表1に、一体校正と分離校正の内訳を表2に示します。

令和2年度は、コバルト60線源の減衰および新型コロナ対策に伴う校正業務の進捗への影響がありましたが、校正日数および1日当たりの件数の増加により、例年と同程度の実績を維持しました。令和3年度はコロナ禍の影響は無く、コバルト60線源の減衰に伴う1日当たりの校正件数の減少、コバルト線源の更新に伴う2か月間の校正休止により前年度比で560件減少しました。令和4年度では、コバルト60線源更新の校正休止期間の依頼減少分を含み、年度開始から年間を通して校正依頼数は多く、これまでの年間実績の最多件数を更新することとなりました。

表1および表2から一体校正と分離校正での電位計台数および校正件数の増減が確認でき、また、分離校正への移行が順調に行われたこと

表1：令和2～4年度の校正実績比較（各年度とも一体校正（水中、空中）と分離校正の合計。）

年度	校正 日数	電位計 数	電離箱数			校正 件数	校正依頼形態	
			円筒形	平行平板	合計		直接	仲介
R4	119	456	1,809	856	2,665	3,521	385	2,114
R3	102	437	1,296	598	1,894	2,492	314	1,293
R2	112	626	1,562	745	2,307	3,052	268	1,428
R4 月平均	9.9	38.0	150.8	71.3	222.1	293.4	32.1	176.2
R3 月平均	10.2	43.7	129.6	59.8	189.4	249.2	31.4	129.3
R2 月平均	9.3	52.2	130.2	62.1	192.3	254.3	22.3	119.0

※ R3月平均は、線源更新で2か月間校正休止したため、10か月/年として計算。

表2：令和2～4年度の年度別の一体校正と分離校正の内訳

年度	校正 日数	電位計 数	電離箱数			校正 件数	校正依頼形態		
			円筒形	平行平板	合計		直接	仲介	
一体	R4	29	272	409	213	622	835	44	228
	R3	41	334	492	232	724	956	46	288
	R2	60	542	826	411	1,237	1,648	93	449
分離	R4	90	184	1,400	643	2,043	2,686	341	1,886
	R3	61	103	804	366	1,170	1,536	268	1,005
	R2	52	84	736	334	1,070	1,404	175	979

が窺えます。

令和4年度の一体校正での校正件数は全体の23.7%であり、前年度比で14.7%減少しています。一方、分離校正による電離箱校正件数は全体の76.3%であり、前年度比では14.7%増加しています。分離校正への移行期間終了時点で80%に至っておりませんが、令和5年度の1年間での移行は十分対応可能な状況と思われます。

財団で行われた電位計の校正台数は令和3年度に比べ、全体で19台の増加となりましたが、一体校正では62台減少し、分離校正では81台増加して年間184台を実施しました。分離校正での電位計校正は3年に1回以上の頻度での実

表3：令和4年度月別校正数（一体校正のみで集計。水中は月別、空中は年間の合計で示す。）

年/月	校正 日数	電位計 数	電離箱数			校正 件数	校正依頼形態	
			円筒形	平行平板	合計		直接	仲介
令4/4	3	23	41	20	61	81	3	20
令4/5	2	20	27	12	39	51	4	16
令4/6	3	33	48	24	72	96	8	25
令4/7	2	18	29	15	44	59	0	18
令4/8	2	19	24	14	38	52	3	16
令4/9	2	18	28	18	46	64	2	16
令4/10	3	23	33	20	53	73	2	21
令4/11	3	26	44	21	65	86	3	23
令4/12	2	19	27	17	44	61	3	16
令5/1	2	26	39	16	55	71	8	18
令5/2	3	27	44	23	67	90	4	23
令5/3	2	16	21	13	34	47	3	13
水中計	29	268	405	213	618	831	43	225
空中計	1	4	4	0	4	4	1	3
合計	30	272	409 (65.8%)	213 (34.2%)	622 (100%)	835	44 (16.2%)	228 (83.8%)

証明書作成（JCSS）：272通（電位計ごとに発行）  
 校正依頼形態 直接：ユーザーから直接依頼（線量計業者所有分を含む）  
 仲介：線量計製造・販売業者、保守点検業者

表4：令和4年度線量計校正実績（分離校正のみで集計。）

年/月	校正 日数	電位計 数	電離箱数			校正 件数	校正依頼形態	
			円筒形	平行平板	合計		直接	仲介
令4/4	7	14	114	49	163	212	15	162
令4/5	7	9	110	54	164	218	27	146
令4/6	7	13	95	54	149	203	23	139
令4/7	6	12	102	40	142	182	31	123
令4/8	7	15	102	48	150	198	36	129
令4/9	7	15	98	53	151	204	23	143
令4/10	7	16	120	47	167	214	12	171
令4/11	8	22	126	59	185	244	33	174
令4/12	9	22	136	64	200	264	51	171
令5/1	6	16	91	39	130	169	22	124
令5/2	8	8	120	60	180	240	25	163
令5/3	11	22	186	76	262	338	43	241
合計	90	184	1,400 (68.5%)	643 (31.5%)	2,043 (100%)	2,686	341 (15.3%)	1,886 (84.7%)

証明書作成（JCSS）：2,227通（電位計、電離箱ごとに発行）  
 校正依頼形態：表3、下欄の記載に同じ。

施の推奨、また、電位計製造・販売業者による自社校正が行われていることから、財団での電位計校正数は減少する傾向にあります。令和4年度は新規の依頼が増加し、予想を超える実施台数となりました。

### 3. 月別校正数

表3に令和4年度の一体校正による月別の校正日数および校正した電位計台数、電離箱数ならびに校正件数等を示します。空中校正の依頼は少数のため、年間の総数をまとめて1行としてあります。表4では令和4年度の分離校正の実績を示します。

なお、一体校正および空中校正に関するデータ集計は、令和4年度分までで終了となります。

一体校正と分離校正の割合は、校正日数・校正件数ともに、およそ1対4となっています。電位計の校正数は校正日数に関わらず、月ごとに一体校正では20～26台、分離校正では10～16台、多い時には22台の実施となっています。一方、電離箱の校正数は分離校正への移行途中ということもあり、一体校正および分離校正とも校正日数に比例して増減していますが、同じ校正日数でも月ごとの校正件数に差があることが判ります。校正依頼数は、分離校正が一体校正のおよそ8倍であり、分離での校正証明書の発行数も同様に増加しています。

### 4. 年度別比較

#### 4-1. 月別校正数の年度別比較

図1、2および3に令和1年度から4年間の電位計、電離箱および校正件数の月別実績比較を示します。なお、数量は一体校正（水中および空中）と分離校正の合計です。

令和1年度は、月ごとの校正日数により増減はありましたが、増減幅は小さく、校正数もほぼ平坦化しておりました。令和2、3年度は、新型コロナウイルス対策の影響やコバルト線源更新により、各年度の前半または後半で増減の波および

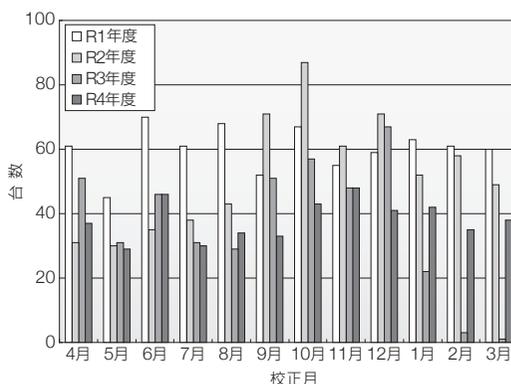


図1：電位計月別校正数（令和1～4年度）

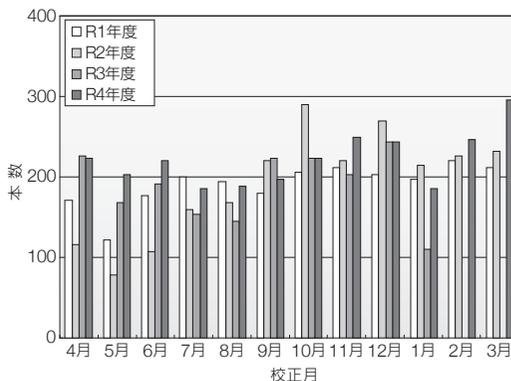


図2：電離箱月別校正数（令和1～4年度）

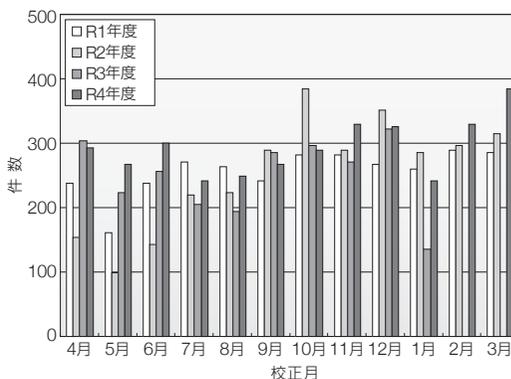


図3：月別校正件数（令和1～4年度）

校正業務の休止がありました。令和4年度はコバルト線源更新後であり、年間を通して安定した供給を行っています。

#### 4-2. 電位計、電離箱および校正件数

表5および表6は、水中校正を開始した平成24年度から令和4年度までの電位計、電離箱の校正数および校正件数ならびに1日当りの校正数の年度別変化の比較です。

表5の年間校正数は、平成30年度より分離校正への移行やコバルト線源の減衰に伴い減少傾向にありました。さらに令和3年度はコバルト線源更新に伴う約2か月間の校正休止があり校正数が減少しました。令和4年度は、コバルト線源更新後であり安定した供給が行われ、また、年間を通して依頼が増加しました。電離箱形状別での年度別変化ですが、前年度が少なかったため、例年との比で見て円筒形は300件弱、平行平板形は100件前後増加しました。円筒形と平行平板形の割合は2対1よりも僅かに円筒形の割合が大きくなっています。

電位計の校正台数は分離校正への移行途中であり、一体校正の依頼とともに減少傾向にありましたが、令和4年度は新規分の依頼により僅かに増加しました。分離校正へ完全移行後は、年間150台程度に落ち着く見込みです。

表6は、校正日数および1日当たりの校正数です。令和1、2年度は1日当たりの校正数は24～27件でしたが、令和3年度はコバルト線源の減衰が進み24～26件となりました。令和4年度はコバルト線源更新後であり、安定した供給ができたことから29.6件と、これまでの最多実績となりました。

#### 4-3. 校正依頼形態

表7は、水中校正を開始した平成24年度以降の校正依頼形態の年度別変化です。ユーザーからの直接依頼の比率は、平成28～30年度までは同等であり、仲介に対する割合は25%程度で

表5：年間校正数（カッコ内の数値は対前年比。H24以降は空中・水中の合計、H30以降は分離校正を含む合計。）

年度	電位計	電離箱			①/②	校正件数
		①円筒	②平行平板	合計		
R4	456 (1.043)	1,809	856	2,665 (1.407)	2.113	3,521 (1.413)
R3	437 (0.698)	1,296	598	1,894 (0.821)	2.167	2,492 (0.817)
R2	626 (0.867)	1,562	745	2,307 (1.005)	2.097	3,052 (0.993)
R1	722 (0.747)	1,519	777	2,296 (0.918)	1.955	3,073 (0.921)
H30	967 (0.926)	1,664	837	2,501 (0.993)	1.988	3,338 (0.985)
H29	1,044 (1.005)	1,649	870	2,519 (1.004)	1.895	3,389 (1.008)
H28	1,039 (0.968)	1,657	853	2,510 (0.998)	1.943	3,363 (0.994)
H27	1,073 (1.190)	1,648	868	2,516 (1.200)	1.899	3,384 (1.192)
H26	902 (0.866)	1,354	742	2,096 (0.879)	1.825	2,838 (0.875)
H25	1,041 (1.136)	1,528	857	2,385 (1.134)	1.783	3,242 (1.135)
H24	916 (1.083)	1,350	753	2,103 (1.058)	1.793	2,856 (1.049)

表6：1日当たりの校正数（H24以降は空中・水中の合計、H30以降は分離校正を含む合計。）

年度	校正日数	電位計数	電離箱			校正件数
			円筒	平行平板	合計	
R4	119	3.67	15.2	7.2	22.4	29.6
R3	102	4.28	12.7	5.9	18.6	24.4
R2	112	5.59	13.9	6.7	20.6	27.3
R1	117	6.17	13.0	6.6	19.6	26.3
H30	116	8.34	14.3	7.2	21.6	28.8
H29	117	8.92	14.1	7.4	21.5	29.0
H28	114	9.11	14.5	7.5	22.0	29.5
H27	115	9.33	14.3	7.5	21.9	29.4
H26	101	8.93	13.4	7.3	20.8	28.1
H25	120	8.68	12.7	7.1	19.9	27.0
H24	109	8.40	12.4	6.9	19.3	26.2

したが、令和1、2年度では19%弱に減少しました。これは仲介での分離校正の依頼が増加したことが影響しています。令和3年度はコバルト線源更新に伴う2か月の休止期間により、仲介

の割合が減りますが、令和4年度では割合は戻りました。

平成30年7月より開始した分離校正では、電位計および電離箱それぞれ単体での申し込みと

なるため、仲介での依頼の割合はさらに大きくなりましたが、直接依頼の施設数は一定数あり、直接依頼でも分離校正への移行が進み、同様の理由により依頼数は増加しています。

表7：校正依頼形態（一校校正は線量計単位で集計、H30以降の分離校正は電位計または電離箱の単体校正単位で集計。）

年度	① 直接	② 仲介	①/②
R4	385	2114	0.1821
R3	314	1,293	0.2428
R2	268	1,428	0.1877
R1	225	1,231	0.1828
H30	191	776	0.2461
H29	209	843	0.2479
H28	204	840	0.2429
H27	227	846	0.2683
H26	157	745	0.2107
H25	197	843	0.2337
H24	187	725	0.2579

## 5. 校正データの解析

### 5-1. 電位計および電離箱の型式の年次変化

表8および9に財団が校正を行った電位計および電離箱型式の年次変化を示します。

分離校正の提供以降、電位計の校正台数は減少しています。これは分離での電位計校正が3年に1回の周期であること、また、電位計製造・販売業者が自社にて電位計校正を行っていることが影響しています。なお、この減少傾向は分離校正への完全移行後に落ち着くと見込んでいます。

電離箱の申し込みは、防水タイプが多く全体の約99.4%を占めています。特に円筒形ではFarmer形(30013)が減少傾向ですが最も多く、

表8：電位計の機種別集計（年度内の総合計。H29年度までは一校校正のみ。H30以降は分離（電位計校正）含む。）

電位計型式	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
UNIDOS weblin10021/22/23	74	99	107	122	130	129	163	138	127	96	112
RAMTEC Smart	301	423	388	477	441	457	361	258	187	112	91
RAMTEC Solo/Duo	-	-	-	53	87	132	132	94	81	52	44
UNIDOS Tango/Romeo	-	-	-	-	-	-	-	-	13	22	33
Tomo Electrometer	-	3	6	8	18	22	32	22	33	27	29
RAMTEC 1000plus	235	247	185	181	167	134	94	79	55	36	26
EMF/RT 520/R/521/R/R2/522/R/523/R	-	-	-	2	2	5	6	18	14	12	26
UNIDOS 10001/10002/10005	89	70	64	58	58	39	37	24	22	11	18
KEITHLEY35040 (同等品)	41	44	40	41	38	32	32	18	21	8	16
KEITHLEY6517A/B/617/6514	14	12	14	16	13	19	16	15	12	10	13
UNIDOS E10008/10009/10010	12	6	10	9	10	13	14	11	15	7	12
SUPERMAX	8	11	8	13	14	12	22	7	7	18	12
AE130/131/132/132a+/132a改/1322	24	15	16	19	14	12	15	16	15	11	8
MAX4000/Plus	13	12	6	15	12	12	10	6	8	8	7
sakuraProofRDM1	-	-	-	-	-	1	2	1	1	2	3
DOSE1	6	4	3	6	4	4	4	3	3	2	2
PC Electrometer	4	8	5	7	5	6	3	1	0	0	2
RAMTEC 1000D/H	69	59	35	32	20	16	17	6	6	2	1
AE1110a/S	-	10	4	5	4	4	5	4	4	0	0
Other	26	18	11	9	7	3	2	1	2	1	1
Total	916	1,041	902	1,073	1,044	1,052	967	722	626	437	456

表9：電離箱の型式別集計（年度内の総合計。H29年度までは一体校正のみ。H30年度以降は分離校正含む。）

型式名	種別	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	Note
30013	C	944	1,137	1,026	1,239	1,215	1,194	1,194	1,122	1,063	849	1,126	WP
PPC40	P	180	227	209	256	272	289	286	280	268	225	324	WP
NACP-02	P	212	263	233	283	271	269	240	236	211	170	232	WP
34001	P	74	101	89	124	132	131	156	130	140	116	178	WP
A1SL/MR	M	11	25	31	51	71	90	104	103	120	112	157	WP
FC65P/G	C	2	4	1	3	3	3	4	4	51	58	129	WP
31010/31002	M	51	61	72	92	98	94	115	85	101	62	115	WP
CC13	C	--	--	8	25	42	61	74	67	73	76	98	WP
34045	P	161	163	140	143	130	133	124	100	100	68	91	cap
A12S/MR	C	25	27	23	42	42	43	52	40	50	48	57	WP
CC04	C	--	--	3	4	8	14	11	10	16	19	39	WP
A19/MR	C	1	3	5	6	12	9	9	3	12	9	16	WP
31013/31003	C	11	8	11	11	9	15	13	14	12	9	14	WP
31021	M	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7	14	WP
C110 (0.6ml)	C	30	23	24	26	25	20	23	23	21	19	11	nWP
A12	C	31	22	14	19	17	16	14	14	11	11	11	WP
FC23C	C	--	--	--	--	--	--	--	--	9	6	11	WP
23343	P	107	86	59	48	28	31	20	16	10	5	8	cap
A10	P	10	9	5	9	12	9	7	6	6	4	8	cap
PPC05	P	--	--	--	--	--	2	1	3	4	4	6	WP
P11	P	7	8	7	5	8	6	3	8	4	5	5	WP
30010	C	72	59	46	39	27	21	17	14	6	5	4	nWP
A11	P	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	4	WP
30001	C	124	109	50	44	23	14	13	6	7	3	2	nWP
31014/31016/31022	M	4	2	8	17	26	31	3	0	0	0	2	WP
30006	C	18	16	15	8	6	4	5	1	0	1	1	WP
31015	C	--	--	--	--	12	0	2	3	2	1	0	WP
23323	M	5	5	4	3	4	4	2	0	0	0	0	WP
30011	C	1	9	1	1	1	1	1	1	0	0	0	nWP
31006	M	3	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	WP
23333/4/2	C	10	4	3	4	1	3	1	1	1	0	0	nWP
A16	C	3	--	2	0	1	0	0	0	0	0	0	WP
C111F	C	2	13	4	5	4	4	5	4	4	0	0	nWP
CC01	M	--	--	--	3	4	3	0	0	0	0	0	WP
Others		4	1	3	5	5	3	6	2	4	1	2	
Total		2,103	2,385	2,096	2,516	2,510	2,519	2,505	2,296	2,307	1,894	2,665	

種別欄は、C：円筒形、P：平行平板形、M：マイクロ形、を示す。Note欄は、WP：耐水形、nWP：非耐水形、cap：防水キャップを使用する平行平板形電離箱、を示す。--は校正依頼5本以下でその他に分類あるいは無し。

令和2年度以降（FC65G）が増加しました。これに対して、非防水で旧タイプのFarmer形（30001、30010）は減少しました。平行平板形ではRoos形（PPC40、34001）、NACP-02が主であり、Advanced Markus（34045）およびClassic Markus（23343）は減少傾向にあります。一方、

電離容積の小さい円筒形（31010、A1SL、A12S、CC13等）の校正依頼数は、横ばいもしくは僅かに増加しています。

## 5-2. 電離箱の校正定数の比較

令和4年度の校正形態は、全体の8割が分離

表 10：ユーザー電離箱校正定数の比較（2回の $N_{D,w}$ の差）。型式・形状別

	電離箱型式	電離箱本数	一体校正			分離校正		
			電離箱数	平均 (%)	S.D. (%)	電離箱数	平均 (%)	S.D. (%)
平行平板形	NACP02	170	55	0.09	0.35	115	0.14	0.32
	PPC40	264	64	-0.06	0.31	200	-0.06	0.30
	34045	69	32	-0.03	0.22	37	-0.07	0.22
	34001	130	39	-0.04	0.20	91	0.01	0.22
	計	633	190	-0.01	0.30	443	0.00	0.29
円筒形	30013	900	284	-0.03	0.17	616	-0.01	0.15
	31010	78	33	-0.17	0.25	45	-0.04	0.23
	31021	3	0	-	-	3	0.02	0.26
	A19	11	2	0.04	0.21	9	-0.04	0.15
	A12	7	4	-0.17	0.09	3	-0.09	0.16
	A12S	42	1	0.18	-	41	0.00	0.17
	A1SL	66	4	-0.08	0.33	62	-0.07	0.36
	FC65-G	45	1	-0.04	-	44	-0.01	0.20
	CC13	70	19	-0.16	0.15	51	-0.05	0.16
	CC04	13	3	-0.06	0.04	10	-0.04	0.45
	計	1,235	351	-0.05	0.19	884	-0.02	0.19
令和4年度合計	1,868	541	-0.03	0.23	1,327	-0.01	0.23	
令和3年度合計	1,353	681	-0.04	0.26	672	-0.07	0.22	

※標準器：EMF520+30013

※比較対象の実施数が少ない電離箱の標準偏差は除く。

※令和3年度は、一体校正に23343.30001.C110(0.6ml)を含む。

校正に移行し、残り2割が一体校正です。

一体校正では、新規購入分を除いた校正データはデータベースに登録され、校正履歴の把握および2回以上実施したデータの比較が可能です。一方、分離による電離箱単体での校正数は、これまでの電離箱の実施履歴から見ると7割程度です。

令和4年度実施の比較対象となる電離箱について、型式別での校正定数の差を表10に示します。また、令和3年度実施分の合計を最下欄に示します。

分離校正の形状別では、まだ実施数が少なく標準偏差の確認が出来ない電離箱もありますが、平行平板形および円筒形ともに校正定数の差およびばらつきは小さく、型式別では、一体校正での比較対象は少ないですが、一体校正お

よび分離校正とも安定で再現性の良い校正が行われていることが窺えます。

## 6. その他

### 6-1. 標準線量計等の校正と変更

令和4年度は特定二次標準器（電位計：EMF520R\_2台+電離箱：PTW\_30013各1本）計2組の一次標準によるjcss校正を行い、1組を正とし、他2組をBackupとして維持しています。また、校正年度に当たる気圧計、温度計および分離校正で使用する電圧計、標準コンデンサも、JCSS登録事業者に校正を依頼しましたが、結果に特段の変化はありませんでした。

（線量校正センター 成田克久）

## 資料 2

# 出力線量測定の実績について

令和4年度(令和4年4月～令和5年3月)

公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

### 1. 概要

- 出力線量測定事業(X線条件)は、提供開始から令和4年度末で16年経過。
- 出力線量測定の実施頻度は3年に1回以上を推奨。
- 平成26年度より、がん診療連携拠点病院の指定要件等の施行(H30改訂)により依頼が増加。令和4年度は、指定要件等の施行から9年目。

- 平成30年11月より、電子線条件の受付開始。
- 令和2年2月より、1条件および4条件単位での受付開始。

### 2. 出力線量測定(X線条件)の集計

X線での出力線量測定実施施設数および治療装置数の集計を表1に、ビーム数およびその内訳を表2に示します。(表は依頼が増加した平成25年度以降。但し、累計は平成19～24年度含む)。

表1：X線\_出力測定数の集計1、施設数および装置数

項目	平25	平26	平27	平28	平29	平30	令1	令2	令3	令4	累計	
施設数	拠点	55	111	124	101	103	150	143	124	132	180	1416
	その他	16	33	33	36	49	52	71	60	80	104	588
	合計	73	145	162	140	153	203	213	184	212	284	2021
装置数	99	182	212	180	194	256	278	249	269	365	2588	

実施日の区分は測定セットの発送日。施設の拠点およびその他の集計は正味の数。施設数の合計および装置数は延べ数。累計は平成19～24年度を含む。

表2：X線\_出力測定数の集計2、エネルギー別および条件別ビーム数

項目	平25	平26	平27	平28	平29	平30	令1	令2	令3	令4	累計	
エネルギー別	4MV	88	179	212	142	189	188	210	154	139	241	1998
	6MV	180	319	344	319	310	438	432	343	320	530	3906
	10MV	208	314	384	335	328	422	450	332	314	521	4029
	15MV	4	12	17	5	14	11	8	9	6	8	110
	Others	2	6	5	15	10	2	9	10	4	12	75
	*Total	482	830	962	816	851	1061	1109	848	783	1312	10118
条件別	Calibr.	217	394	473	467	454	598	689	585	596	956	5999
	Wedge	117	143	140	113	128	132	116	67	43	79	1263
	Field	147	293	349	236	269	331	304	196	144	277	2855
	Others	1	1	2	11	22	26	28	32	39	40	202

実施日の区分は測定セットの発送日。エネルギー別Othersは、7,8,11,14,18,20MVを含む。\*Totalには、SRS,FFF,EDW,UW,VWを含む。条件別Othersは、CyberKnife, Tomotherapyである。累計は平成19～24年度を含む。

施設数、装置数およびビーム数の累計は、それぞれ2,021、2,588および10,118(内、校正条件ビーム：5,999)でした。X線条件のビーム数は令和1年度をピークに、1条件単位での申し込みの増加、X線条件を絞って電子線条件への実施の振り替えの影響と思われる減少傾向にありましたが、令和4年度の依頼は、施設数、装置数およびビーム数が、それぞれ284、365および1,312であり、前年度比で施設数装置数はそれぞれ34%、35.7%増加し、ビーム数は67.6%増加しました。

照射野条件およびウエッジ条件も減少傾向でしたが、令和4年度は1.8～1.9倍に増加

表3：施設申告線量と財団評価線量の差(%)の分布(平成25-令和4年度。X線\_校正条件：4, 6, 10, 15MVビームのみ。線量評価は、財団・施設とも計測法12。TMR法以外およびFFFビームは含まない。線量評価が標準測定法01の平成25年以前のデータについては線量校正センターニュースVol.6号<sup>1)</sup>を参照。)

範囲 (%)	平25	平26	平27	平28	平29	平30	令1	令2	令3	令4	合計
～ -3.75			1							0	1
-3.75 ～ -3.25					1		1		3	3	8
-3.25 ～ -2.75					1	1		1	1	3	7
-2.75 ～ -2.25			3	3	3	6	5	3	6	7	36
-2.25 ～ -1.75	2	5	6	12	8	9	12	4	12	17	87
-1.75 ～ -1.25	4	10	12	12	26	27	23	32	18	25	189
-1.25 ～ -0.75	6	18	34	35	36	41	39	42	37	44	332
-0.75 ～ -0.25	18	34	69	67	66	79	78	66	63	100	640
-0.25 ～ 0.25	30	70	80	85	66	71	91	85	67	156	801
0.25 ～ 0.75	32	62	78	73	64	107	113	83	73	129	814
0.75 ～ 1.25	34	48	58	54	43	76	69	65	77	96	620
1.25 ～ 1.75	19	44	34	23	33	54	63	47	64	87	468
1.75 ～ 2.25	14	30	28	9	24	21	27	30	33	45	261
2.25 ～ 2.75	8	13	6	9	3	11	36	18	19	21	144
2.75 ～ 3.25	5	2	5	2	8	11	11	5	9	10	68
3.25 ～ 3.75	3	4	4	2	1	2	4	4	5	6	35
3.75 ～		2				1		1	3	1	8
ビーム数	175	342	418	386	383	517	572	486	490	750	4,519
平均	0.733	0.599	0.334	0.168	0.179	0.331	0.450	0.350	0.469	0.382	0.381
標準偏差	1.063	1.074	1.062	1.001	1.145	1.126	1.168	1.102	1.231	1.111	1.118

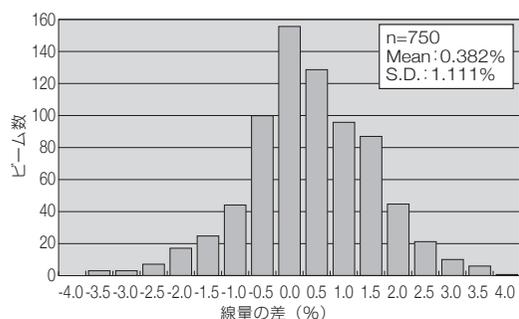


図1：財団の評価線量と施設の申告線量の差(令和4年度)

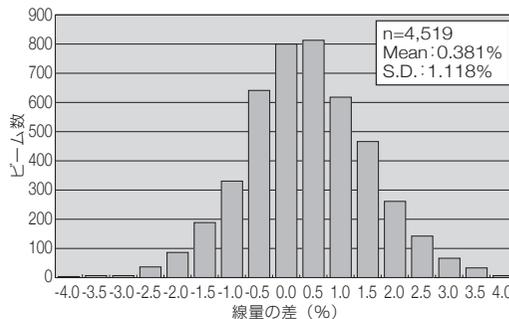


図2：財団の評価線量と施設の申告線量の差(合計)

しました。FFFおよびCyberKnife、Tomotherapyビームは僅かながら増加しています。

エネルギー別の累計では、6, 10MVが最も多く、次いで4MVの順であり、6, 10MVは、年度ごとに入れ替わる状況が継続しています。

### 3. 校正条件ビームの財団評価線量と施設申告線量の相違

表3に、X線の校正条件ビームについて、財

団がガラス線量計から評価した線量(以下、財団評価線量)と各施設がデータ記入シートにて申告した線量(以下、施設申告線量)との差の分布を示します。平成25年12月より、財団、施設の双方が標準計測法12を用いています(双方が標準測定法01を用いた平成25年11月以前の結果は、線量校正センターニュースVol.6<sup>1)</sup>をご参照下さい)。標準測定法01を用いたデータは解析対象から除いています。また、標準測定法

表4：令和4年度の施設申告線量と財団評価線量の差(%)。X線校正条件ビームのエネルギー別集計。TMR法以外およびFFFを除く。線量評価は施設・財団とも標準計測法12。

Energy (MV)	4	6	10	15	Total
ビーム数	183	279	281	7	750
平均 (%)	0.151	0.175	0.742	0.171	0.382
標準偏差 (%)	1.101	1.139	1.091	1.071	1.111

01のユーザーに対しては、財団の評価値をそのまま報告しています。

令和4年度の線量差のピークは-0.25～0.25%、次いで0.25～0.75%とプラス目であり、差の平均は財団評価線量が施設申告線量を上回っています。校正条件ビームの差の分布を図1および2に示します。図1は令和4年単年度の集計、図2は平成25年度から令和4年度までの合計です。財団側の評価の分布が多少プラス方向に偏っていることが判ります。

また、表3の最下欄に、各年度の線量差の平均および標準偏差を示しています。差の平均は、平成25年度から26年度は0.6～0.7%前後、27年度以降は縮小傾向となり、28および29年度は0.2%以下で落ち着いた状態でした。しかし、平成30年度以降では0.3～0.4%と僅かに大きくなり、その状態を維持しています。また、標準偏差は平成28年度までは1%前後と殆ど変動もなく、29年度より1.1%程度で僅かに拡大しますが、財団の評価手順や施設の照射法は安定していると思われます。

表4は、令和4年度のX線校正条件ビームのエネルギー別線量の差です。差の平均では10MVが大きく、4、6MVおよび15MVは小さいことが見てとれます。標準偏差では、各エネルギーとも1.1%前後となっています。

#### 4. 校正条件以外のビームの内訳と財団評価線量と施設申告線量の相違

照射野条件およびウエッジ条件の依頼数は、

表5：照射野条件ビームの財団評価線量と施設申告線量との差。(令和4年度。使用プロトコールは双方とも標準計測法12。TMR法以外およびFFF除く。)

照射野 (cm <sup>2</sup> )	5×5	15×15	20×20	25×25	合計
ビーム数	53	10	54	15	132
平均 (%)	-0.034	0.140	0.154	0.427	0.138
S.D. (%)	1.096	1.353	1.147	1.225	1.153

表6：ウエッジ条件のビーム数および財団線量評価と施設申告線量の差(%)。(令和4年度。使用プロトコールは、双方とも標準計測法12。)

Wedge角 (°)	15	30	45	60	合計	
Physical	12	16	7	7	42	
EDW	4	10	4	4	22	
UW					0	
VW		4			4	
MW	1	1		10	12	
合計	17	31	11	21	80	
線量の差	平均	0.112	0.203	0.673	0.281	0.316
	S.D.	0.909	1.076	1.181	1.498	1.137

平成30年度をピークに減少し、令和4年度は、線量評価法の異なるものや参考測定などを全て含めると、それぞれ277および79であり、校正条件と同様に、どちらの条件とも前年度比で1.8～1.9倍に増加しました。

表5に、令和4年度の照射野条件のビーム数および財団評価線量と施設申告線量との差を示します(標準計測法12のみ。TMR法以外およびFFF除く)。照射野条件では5×5cm<sup>2</sup>、20×20cm<sup>2</sup>の申し込みが多く、線量の差の平均は5×5cm<sup>2</sup>は小さく、広い照射野では大きくなる傾向です。一方、標準偏差は5×5cm<sup>2</sup>、20×20cm<sup>2</sup>は1.1%前後であり、15×15cm<sup>2</sup>、25×25cm<sup>2</sup>は1.2～1.3%前後と僅かに大きくなっています。

表6に、ウエッジ条件のビーム数、財団評価線量と施設申告線量との差を示します。また、ウエッジの種類も示します。令和4年度は、角度別ビーム数は30度が多く、次いで60、

表7：照射野条件のビーム数と線量の差(%) (年度別。標準計測法12のみ。FFFビーム除く。下記以外の照射野分を除く。)

年度	照射野 (cm <sup>2</sup> )				合計	線量の差	
	5×5	15×15	20×20	25×25		Mean	S.D.
平25	31	7	13	11	62	0.245	1.006
平26	103	30	115	9	257	0.425	1.144
平27	134	46	127	26	333	0.309	1.370
平28	100	17	88	16	221	0.037	1.032
平29	94	40	89	13	236	0.248	1.427
平30	133	35	127	17	312	0.344	1.146
令1	114	39	100	24	277	0.400	1.192
令2	85	15	80	13	193	0.413	1.073
令3	59	14	56	6	135	0.402	1.221
令4	53	10	54	15	132	0.138	1.153
累計	906	253	849	150	2,158	0.299	1.207
線量平均	0.097	0.594	0.437	0.249			
の差 S.D.	1.171	1.132	1.230	1.393			

表8：ウエッジ条件のビーム数と線量の差(%) (年度別。標準計測法12のみ。)

年度	ウエッジ角				合計	線量の差	
	15度	30度	45度	60度		Mean	S.D.
平25	18	13	6	13	50	0.528	0.988
平26	52	51	13	14	130	0.180	1.127
平27	45	52	17	19	133	0.224	1.105
平28	37	34	16	20	107	-0.217	1.137
平29	36	40	20	32	128	-0.191	1.458
平30	41	31	15	43	130	0.086	1.138
令1	29	28	9	34	100	0.307	1.428
令2	21	16	5	16	58	0.286	1.336
令3	13	15	4	2	34	0.038	1.213
令4	17	31	11	21	80	0.316	1.137
累計	309	311	116	214	950	0.098	1.202
線量平均	0.110	0.131	-0.048	0.114			
の差 S.D.	1.096	1.137	1.072	1.474			

15度の順で45度は少ない。線量の差の平均では15、30、60度が小さく、45度は僅かに大きい。標準偏差では15、30度は小さく、次いで45度であり、60度は他に比べ僅かに大きく、合計では照射野条件、校正条件とほぼ同程度となっています。

表7および8は、標準計測法12に移行した平成25年から令和4年までの照射野条件、ウエッジ条件の線量の差の年次変化です。累計でみると差の平均は、照射野条件では、15×15および

20×20 cm<sup>2</sup>が僅かに大きく、ウエッジ条件では、いずれの角度も差が小さく、違いは見られません。一方、標準偏差は、照射野条件では1.2%前後、ウエッジ条件では1.1%前後であり、照射野サイズおよびウエッジ角度とも大きい条件では1.4～1.5%前後と、校正条件に比べ多少大きい傾向にあります。(平成25年以前の解析は、線量校正センターニュース Vol. 6<sup>1)</sup>を参照下さい。)

## 5. 電子線条件の出力線量測定の集計

電子線条件の出力線量測定について、表9に年度別、エネルギー別の集計、表10に財団評価線量と施設申告線量との差の平均と標準偏差を示します。また、線量差の分布を図3(令和4年度分)および図4(令和1～4年度の合計)に示します。令和4年度の申し込みは、前年度比で5割弱増加しました。

エネルギー別では、6、9MeVの順で多く、次いで12、4、15MeVの順となっています。線量の差の平均は前年度に比べ小さく、標準偏差も僅かに小さくなりました。線量の差の分布はプラス目となっています。

表9：電子線出力測定数の集計(年度別。令和1～4年度。線量評価は標準計測法12のみ。)

項目	令1	令2	令3	令4	累計	
施設数	拠点	13	28	27	53	121
	拠点以外	4	9	23	29	65
	合計	17	37	50	82	186
装置	19	41	55	85	200	
電子線エネルギー別ビーム数	4MeV	3	5	15	13	36
	5MeV	1			1	2
	6MeV	16	26	34	65	141
	8MeV			2	1	3
	9MeV	12	31	38	49	130
	10MeV	1		3	1	5
	12MeV	8	19	19	26	72
	14MeV				1	1
	15MeV	5	12	10	11	38
	16MeV		1	2	3	6
	18MeV	1	3	2	8	14
	20MeV				3	3
22MeV				1	1	
合計	47	97	125	183	452	

表 10：電子線\_財団評価線量と施設申告線量との差 (%) の分布 (年度別。令和 1～4 年度。線量評価は財団・施設とも標準計測法 12 のみ。参考値対象を除く。)

範囲 (%)	令 1	令 2	令 3	令 4	合計
～ -3.75				1	1
-3.75 ～ -3.25				2	2
-3.25 ～ -2.75			1	3	4
-2.75 ～ -2.25			1		1
-2.25 ～ -1.75		1	2	3	6
-1.75 ～ -1.25	3	1	8	9	21
-1.25 ～ -0.75	5	2	3	15	25
-0.75 ～ -0.25	4	5	9	20	38
-0.25 ～ 0.25	4	13	9	28	54
0.25 ～ 0.75	5	5	13	30	53
0.75 ～ 1.25	2	14	12	23	51
1.25 ～ 1.75	2	8	12	16	38
1.75 ～ 2.25	3	6	9	8	26
2.25 ～ 2.75	1	4	6	7	18
2.75 ～ 3.25	1	3	5	3	12
3.25 ～ 3.75		5	1	1	7
3.75 ～	1	1	2		4
ビーム数	31	68	93	169	361
平均	0.401	1.080	0.698	0.283	0.538
標準偏差	1.437	1.360	1.519	1.343	1.292

## 6. その他

### 1) 1施設当たりの申込条件数

表 11 に X 線条件での 1 施設当たりの申込条件数 (ビーム数) の年次変化を示します。

平成 22 年度に同料金での申込条件数が 2 条件から 4 条件となり、また、照射野条件、ウエッジ条件の導入もあり、平成 25 年度には申込条件数は約 3 倍となりました。

しかし、平成 26 年度より実施施設数は増加しましたが、1 施設当たりの申込条件数が減少しています。これは 2 回目以降の依頼では基本的な条件に絞られること、令和 1 年 11 月の電子線条件の導入や令和 2 年 2 月の 1 条件単位での受付開始により、申し込み条件の選択に自由度が増したことが影響していると思われます。

校正条件は、平成 24 年度以降、1 施設の依頼装

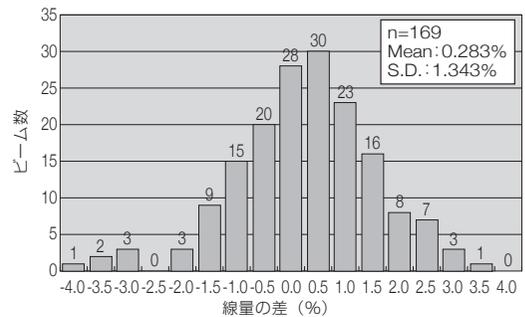


図 3：電子線条件 施設申告線量と財団評価線量の差 (%) の分布 (令和 4 年度)

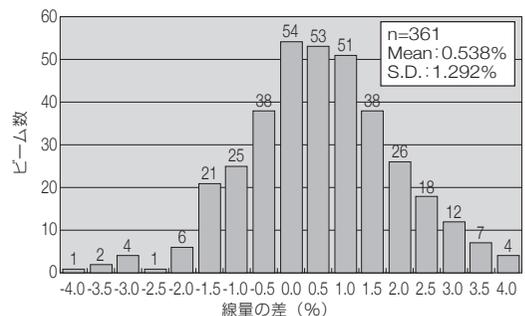


図 4：電子線条件 施設申告線量と財団評価線量の差 (%) の分布 (合計)

表 11：X 線\_1 施設当たりの申し込み条件数 (校正にはその他の条件を含む。)

年度	校正条件	ウエッジ	照射野	合計
令 4	3.54	0.28	0.96	4.79
令 3	2.30	0.22	0.66	3.18
令 2	3.35	0.36	1.07	4.78
令 1	3.23	0.55	1.43	5.21
平 30	3.07	0.65	1.63	5.35
平 29	3.11	0.84	1.77	5.72
平 28	3.41	0.81	1.69	5.91
平 27	2.93	0.86	2.15	5.94
平 26	2.72	0.99	2.02	5.73
平 25	2.96	1.60	2.01	6.57

置数の増加および FFF などのエネルギーの異なるビームの依頼や CyberKnife や Tomotherapy の申し込みの増加があり、ウエッジ条件は、開始当初から年度を追って増加し、照射野条件は、

表12：施設の使用線量評価用標準プロトコール  
(複数回実施の施設は、1カウント。)

プロトコール	平25	平26	平27	平28	平29	平30	令1	令2	令3	令4
86	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	12	12	7	2	1	3	1	2	2	1
12	60	133	155	139	153	200	214	182	210	283
合計	72	145	163	141	154	203	215	184	212	284

一定の増減を繰り返しておりましたが、校正条件は平成28年度、ウエッジ条件は平成25年度、照射野条件は平成27年度をピークに減少が続いています。令和4年度は、全体の申込条件数の増加に伴い、それぞれの条件で増加となりました。

## 2) 線量評価用標準プロトコール

表12は、ユーザー施設で使用される計測プロトコールの種類です。令和4年度の申し込みでは、標準測定法01の使用は1件みられました。

## 3) 線量評価の結果について

財団評価線量と施設申告線量の差が、当財団の許容判定基準の5%を超える場合が、ある程度発生しています。このような場合、財団から施設へ測定についての問い合わせを差し上げております。この問い合わせにより疑問点は解決しており、治療現場での線量投与に問題のないことは確認できておりますが、線量の差が3～5%以内の施設もありますため、財団よりお送りする出力線量測定結果報告書を参考に自施設の状態をご確認くださいようお願いいたします。

現在は、照射データ記入シートを新しい様式へ改定し、治療現場での線量計算方法に合わせて、治療計画装置からデータを得る仕様となっております。

また、治療計画装置メーカーご協力のもと、照射データ記入シートへの記入が容易になるよう、出力線量測定に特化した治療計画装置の操

作マニュアルを財団ホームページに掲載しております。操作マニュアルご利用により誤記による不適切例は、ほぼ無くなりました。(今後も照射データ記入シートについては、財団よりご連絡を差し上げる場合がございます。その節は、宜しくお願いいたします。)

## 4) 地域連携支援活動の連絡先ご案内への協力

放射線治療品質管理機構において、放射線治療施設が相互に地域での連携支援活動を行うネットワークを構築しました。本誌およびバックナンバー<sup>2),3),4)</sup>にも関連報告が掲載されておりますのでご参照ください。当財団では、品質管理支援の一環として、出力線量測定の実施施設に結果報告書の発送に伴い、その結果についてのご相談など、この地域連携支援活動をご活用いただけるよう、連絡先のご案内を同封いたしております。お手元に届きましたら一読いただけると幸いです。

## 参考文献

- 1) 佐方周防：出力線量測定の実績について。線量校正センターニュース、Vol.6、29-33、2016
- 2) 川村慎二：放射線治療における地域連携支援事業の実施実現に向けて。線量校正センターニュース、Vol.7、12-15、2017
- 3) 大坂暁胤：放射線治療における地域連携支援事業（東北・北陸）パイロットスタディの実施報告。線量校正センターニュース、Vol.8、19-21、2018
- 4) 田辺悦章：放射線治療における地域連携支援事業（中国・四国）パイロットスタディの実施報告。線量校正センターニュース、Vol.9、11-13、2019

※ 線量校正センターニュースのバックナンバーは、下記アドレスよりPDF版（無料）のダウンロードが可能です。財団ホームページTop > 資料集 > 発行物  
[https://www.antm.or.jp/07\\_material/03.html](https://www.antm.or.jp/07_material/03.html)

(線量校正センター 成田克久)

## 資料 3

# 治療用線量計校正および出力線量測定施設の施設名公表について

公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

### 1. 治療用線量計校正における施設名公表について

当財団では、公益社団法人 日本医学放射線学会によって行われてきた治療用線量計の校正事業を平成16年4月に引き継いで以来、校正を実施した施設の施設名公表を行っております。施設名公表は同学会が行ってきた公表事業を継続するもので、日本国内の放射線治療施設の治療線量が国家標準と繋がっていることを広く示すねらいがあります。

当財団による施設名公表は、関連学協会および有識者によって構成された「医療放射線監理委員会」の監理・監督のもと、過去3年間に校正

を実施した施設（医療機関、研究・教育機関およびメーカー）を対象とし、毎年実施しております。事前に公表のご案内をし、そのうち、公表の同意が得られた施設のみを当財団ホームページ（[http://www.antm.or.jp/03\\_activities/025.html](http://www.antm.or.jp/03_activities/025.html)）にてPDFファイル形式で掲載しております。本年度（2023年度）は、コロナ禍およびコバルト線源更新期間の影響を考慮して2020年度から2022年度の3年間に校正を実施した施設の施設名を公表しました。掲載内容につきましては当財団ホームページをご確認頂き、お気付きの点がございましたら、当センター（[info-kosei@antm.or.jp](mailto:info-kosei@antm.or.jp)）までご連絡下さい。

### 施設の公表状況

2020年度に校正を実施した施設の施設名公表については昨年度より掲載しておりますが、本年度に再調査した結果、公表対象施設数は725施設であり、医療機関では707施設、研究・教育機関やメーカーでは18施設から公表の同意が得られました。

2021年度に校正を実施した施設の公表対象施設数は614施設であり、医療機関では598施設、研究・教育機関やメーカーでは16施設から公表の同意が得られました。

2022年度に校正を実施した施設の公表対象施設数は797施設であり、医療機関では776施設、研究・教育機関やメーカーでは21施設の施設から公表の同意が得られました。また、2022年度に初めて校正を実施した施設は医療機関では4施設、研究・教育機関やメーカーでは0施設でした。

各年度の結果を図1に示します。なお、工業用または医療を目的としない研究機関等は集計の対象外としています。

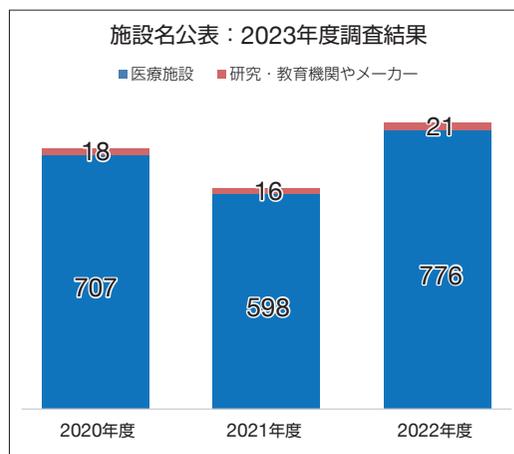


図1：2020～2022年度校正実施施設の公表状況

## 2. 出力線量測定における施設名公表について

これまで様々な放射線照射事故が報告されており、このような医療事故を未然に防止する対策の一つとして外部機関による出力線量の調査が世界各国において実施されています。IAEAとWHOによる熱蛍光線量計を用いた郵送調査プログラムでは2009年までに121ヶ国、約1,700の放射線治療施設に対して調査が行われています。

当財団でも2007年11月より、蛍光ガラス線量計(RPLD)による郵送調査にて治療用照射装置(X線)の出力線量測定事業を実施しております。

2012年より、出力線量測定を実施した施設の中で公表の承諾が得られた施設の名称について当財団ホームページ([http://www.antm.or.jp/03\\_activities/038.html](http://www.antm.or.jp/03_activities/038.html))にて公表を開始しました。2017年度のホームページ公表からは過去3年間に測定を実施した施設を対象としており、今年度は2020年度から2022年度に出力線

量測定を実施した施設をPDFファイル形式で掲載しております。実施施設名を公表することで今まで以上に出力線量測定事業を周知する狙いがあります。また、出力線量測定は医療事故防止に有効な手段であり、より多くの施設に実施していただきたいと考えております。

最後に、本測定は施設からの依頼により行われ、あくまでも第三者機関として施設の測定・出力管理に対して助言を行うものであること、測定項目の性質上、個々の患者治療ビームの出力を保証するものではないことを申し添えます。

## 3. 施設名公表へのご理解とご協力について

2023年9月現在、当財団のホームページにて施設名を公表させていただいております。治療用線量計校正、出力線量測定のいずれも高い公表率を維持することができました。この場を借りまして、皆様のご理解とご協力に深く感謝申し上げます。

(線量校正センター 奥山浩明)

## 2020年～2022年度治療用照射装置の出力線量測定実施施設一覧(541施設)

### 北海道(25施設)

独立行政法人国立病院機構  
旭川医療センター  
医療法人王子総合病院  
JA北海道厚生連旭川厚生病院  
JA北海道厚生連帯広厚生病院  
独立行政法人国立病院機構  
北海道がんセンター  
JA北海道厚生連札幌厚生病院  
市立函館病院  
医療法人溪仁会手稲溪仁会病院  
社会福祉法人函館厚生院函館五稜郭病院  
KKR札幌医療センター  
札幌医科大学附属病院  
旭川医科大学病院  
小樽市立病院  
社会医療法人母恋日鋼記念病院  
北見赤十字病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
釧路労災病院  
社会医療法人恵佑会札幌病院  
砂川市立病院  
市立札幌病院  
社会医療法人北腎会  
脳神経・放射線科クリニック

北海道大学病院  
公益社団法人北海道勤労者医療協会  
動医協中央病院  
社会医療法人製鉄記念室蘭病院  
社会医療法人榎心会札幌榎心会病院  
社会医療法人孝仁会北海道大野記念病院

### 青森県(8施設)

青森市民病院  
独立行政法人国立病院機構  
弘前総合医療センター  
青森県立中央病院  
弘前大学医学部附属病院  
八戸市立市民病院  
十和田市立中央病院  
一部事務組合下北医療センター  
むつ総合病院  
医療法人雄心会青森新都市病院

### 岩手県(6施設)

岩手県立二戸病院  
岩手県立中部病院  
岩手県立久慈病院  
岩手県立中央病院  
岩手県立磐井病院

岩手県立釜石病院

### 宮城県(8施設)

一般財団法人厚生会仙台厚生病院  
東北医科薬科大学病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
東北労災病院  
地方独立行政法人宮城県立病院機構  
宮城県立がんセンター  
独立行政法人国立病院機構  
仙台医療センター  
石巻赤十字病院  
気仙沼市立病院  
医療法人秀放会  
仙台総合放射線クリニック

### 秋田県(7施設)

秋田大学医学部附属病院  
大館市立総合病院  
市立秋田総合病院  
秋田県厚生農業協同組合連合会  
能代厚生医療センター  
秋田厚生医療センター  
秋田県厚生農業協同組合連合会  
大曲厚生医療センター

秋田赤十字病院

---

**山形県 (6施設)**

山形県立中央病院  
山形県立新庄病院  
公立置賜総合病院  
地方独立行政法人  
山形県・酒田市病院機構  
日本海総合病院  
山形大学医学部附属病院  
鶴岡市立荘内病院

---

**福島県 (9施設)**

一般財団法人竹田健康財団竹田総合病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
福島労災病院  
一般財団法人脳神経疾患研究所附属  
総合南東北病院  
一般財団法人慈心会医学研究所附属  
坪井病院  
いわき市医療センター  
一般財団法人太田総合病院附属  
太田西ノ内病院  
公立大学法人福島県立医科大学附属病院  
公益財団法人湯浅報恩会寿泉堂総合病院  
一般財団法人脳神経疾患研究所附属  
南東北医療クリニック

---

**東京都 (52施設)**

JR 東京総合病院  
独立行政法人国立病院機構東京病院  
慶應義塾大学病院  
公立昭和病院  
杏林大学医学部付属病院  
東京慈恵会医科大学葛飾医療センター  
国家公務員共済組合連合会東京共済病院  
帝京大学医学部附属病院  
地方独立行政法人  
東京都健康長寿医療センター  
国家公務員共済組合連合会虎の門病院  
独立行政法人国立病院機構  
東京医療センター  
東京医科大学病院  
日本大学医学部附属板橋病院  
東邦大学医療センター大森病院  
青梅市立総合病院  
東邦大学医療センター大橋病院  
日本医科大学付属病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
東京労災病院  
国立研究開発法人  
国立成育医療研究センター  
東京通信病院  
東京都立多摩総合医療センター  
東京慈恵会医科大学附属病院  
がん研有明病院  
地方独立行政法人東京都立病院機構  
東京都立多摩北部医療センター  
武蔵野赤十字病院

地方独立行政法人東京都立病院機構  
東京都立墨東病院  
NTT 東日本関東病院  
東京医科歯科大学医学部附属病院  
聖路加国際病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
東京新宿メディカルセンター  
日本赤十字社医療センター  
東京警察病院  
公益財団法人結核予防会複十字病院  
豊島病院  
昭和大学病院  
社会福祉法人三井記念病院  
自衛隊中央病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
東京都済生会東京都済生会中央病院  
がん・感染症センター都立駒込病院  
日本医科大学多摩永山病院  
東京医科大学八王子医療センター  
国際医療福祉大学三田病院  
地方独立行政法人東京都立病院機構  
東京都立多摩南部地域病院  
独立行政法人国立病院機構  
災害医療センター  
社会福祉法人仁生社江戸川病院  
公立福生病院  
国立研究開発法人  
国立国際医療研究センター病院  
東海大学医学部付属八王子病院  
IMS グループ医療法人社団明芳会  
板橋中央総合病院  
昭和大学江東豊洲病院  
総合東京病院  
東京品川病院

---

**神奈川県 (26施設)**

相模原協同病院  
東海大学医学部付属病院  
川崎市立川崎病院  
大和市立病院  
帝京大学医学部附属溝口病院  
医療法人徳洲会湘南藤沢徳洲会病院  
平塚市民病院  
国家公務員共済組合連合会平塚共済病院  
医療法人社団東京石心会新緑脳神経外科  
地方独立行政法人神奈川県立病院機構  
神奈川県立こども医療センター  
独立行政法人労働者健康安全機構  
関東労災病院  
横浜市立みなと赤十字病院  
横浜市立大学附属  
市民総合医療センター  
横浜市立市民病院  
厚木市立病院  
国家公務員共済組合連合会  
横須賀共済病院  
昭和大学横浜市北部病院  
北里大学病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
横浜労災病院

昭和大学藤が丘病院  
地方独立行政法人神奈川県立病院機構  
神奈川県立がんセンター  
藤沢市民病院  
川崎市立井田病院  
医療法人沖縄徳洲会湘南鎌倉総合病院  
社会医療法人財団石心会川崎幸病院  
国家公務員共済組合連合会  
横浜栄共済病院

---

**埼玉県 (20施設)**

独立行政法人国立病院機構埼玉病院  
越谷市立病院  
学校法人獨協学園  
獨協医科大学埼玉医療センター  
深谷赤十字病院  
学校法人北里研究所  
北里大学メディカルセンター  
埼玉県立がんセンター  
埼玉医科大学病院  
さいたま市立病院  
自治医科大学附属さいたま医療センター  
埼玉県立循環器・呼吸器病センター  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
埼玉県済生会川口総合病院  
埼玉医科大学総合医療センター  
川口市立医療センター  
草加市立病院  
春日部市立医療センター  
防衛医科大学校病院  
医療法人社団愛友会上尾中央総合病院  
医療法人社団協友会  
彩の国東大宮メディカルセンター  
埼玉医療生活協同組合羽生総合病院

---

**千葉県 (19施設)**

日本医科大学千葉北総病院  
地方独立行政法人  
総合病院国保旭中央病院  
医療法人鉄蕉会亀田総合病院  
千葉大学医学部附属病院  
成田赤十字病院  
帝京大学ちば総合医療センター  
東京歯科大学市川総合病院  
独立行政法人国立病院機構  
千葉医療センター  
船橋市立医療センター  
松戸市立総合医療センター  
国立研究開発法人  
量子科学技術研究開発機構  
量子生命・医学部門 QST 病院  
東京慈恵会医科大学附属柏病院  
千葉県がんセンター  
独立行政法人労働者健康安全機構  
千葉ろうさい病院  
聖隷佐倉市民病院  
東京ベイ先端医療・幕張クリニック  
東邦大学医療センター佐倉病院  
千葉市立海浜病院

国際医療福祉大学成田病院

### 茨城県 (9施設)

独立行政法人国立病院機構  
水戸医療センター  
茨城県厚生農業協同組合連合会  
総合病院土浦協同病院  
茨城県立中央病院  
茨城県地域がんセンター  
株式会社日立製作所日立総合病院  
筑波大学附属病院  
東京医科大学茨城医療センター  
茨城県厚生連JAとりで  
総合医療センター  
茨城県厚生連総合病院水戸協同病院  
株式会社日立製作所ひたちなか総合病院

### 栃木県 (9施設)

独立行政法人国立病院機構  
栃木医療センター  
足利赤十字病院  
佐野厚生農業協同組合連合会  
佐野厚生総合病院  
上都賀厚生農業協同組合連合会  
上都賀総合病院  
獨協医科大学病院  
那須赤十字病院  
地方独立行政法人栃木県立がんセンター  
自治医科大学附属病院  
国際医療福祉大学病院

### 群馬県 (9施設)

前橋赤十字病院  
群馬県立がんセンター  
群馬大学医学部附属病院  
伊勢崎市民病院  
桐生厚生総合病院  
独立行政法人国立病院機構  
渋川医療センター  
公立館林厚生病院  
医療法人社団日高会日高病院  
公立富岡総合病院

### 山梨県 (2施設)

市立甲府病院  
山梨大学医学部附属病院

### 新潟県 (10施設)

医療法人立川メディカルセンター  
立川総合病院  
長岡赤十字病院  
新潟県立新発田病院  
新潟大学医学部総合病院  
新潟県立がんセンター新潟病院  
独立行政法人国立病院機構  
西新潟中央病院  
新潟県立中央病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
新潟県済生会済生会新潟病院

新潟大学地域医療教育センター  
魚沼基幹病院  
医療法人泰庸会新潟脳外科病院

### 長野県 (8施設)

信州大学医学部附属病院  
地方独立行政法人長野市民病院  
長野県厚生農業協同組合連合会  
北信総合病院  
独立行政法人国立病院機構  
信州上田医療センター  
長野赤十字病院  
諏訪赤十字病院  
長野県厚生農業協同組合連合会  
佐久総合病院佐久医療センター  
社会医療法人財団慈恵会相澤病院

### 富山県 (9施設)

富山県立中央病院  
高岡市民病院  
富山赤十字病院  
市立砺波総合病院  
富山大学附属病院  
富山市立富山市民病院  
黒部市民病院  
富山県厚生農業協同組合連合会高岡病院  
医療法人社団藤聖会五福脳神経外科  
富山サイバーナイフセンター

### 石川県 (7施設)

医療法人社団浅ノ川浅ノ川総合病院  
石川県立中央病院  
金沢医科大学病院  
独立行政法人国立病院機構  
金沢医療センター  
金沢大学附属病院  
国民健康保険小松市民病院  
公立松任石川中央病院

### 福井県 (5施設)

福井県立病院  
福井大学医学部附属病院  
福井赤十字病院  
市立敦賀病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
福井県済生会病院

### 愛知県 (32施設)

公立陶生病院  
半田市立半田病院  
愛知県がんセンター  
日本赤十字社愛知医療センター  
名古屋第一病院  
愛知医科大学病院  
藤田医科大学病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
中京病院  
成田記念病院  
トヨタ記念病院

名古屋市立大学医学部附属  
東部医療センター  
医療法人豊田会刈谷豊田総合病院  
日本赤十字社愛知医療センター  
名古屋第二病院

豊橋市民病院  
独立行政法人国立病院機構  
名古屋医療センター

小牧市民病院  
春日井市民病院  
JA愛知厚生連海南病院  
名古屋市立大学病院  
愛知県厚生農業協同組合連合会  
安城更生病院  
社会医療法人大雄会総合大雄会病院  
名古屋大学医学部附属病院  
愛知県厚生農業協同組合連合会  
豊田厚生病院

一宮市立市民病院  
豊川市民病院  
名古屋掖済会病院  
江南厚生病院  
名古屋市立西部医療センター  
岡崎市民病院  
一宮西病院  
社会医療法人宏潤会大同病院  
公立西知多総合病院  
藤田医科大学岡崎医療センター

### 岐阜県 (9施設)

岐阜市民病院  
岐阜大学医学部附属病院  
高山赤十字病院  
大垣市民病院  
地方独立行政法人  
岐阜県総合医療センター  
中部国際医療センター  
岐阜県厚生農業協同組合連合会  
中濃厚生病院  
朝日大学病院  
医療法人徳洲会大垣徳洲会病院

### 静岡県 (17施設)

藤枝市立総合病院  
順天堂大学医学部附属静岡病院  
浜松医科大学医学部附属病院  
浜松医療センター  
富士宮市立病院  
磐田市立総合病院  
焼津市立総合病院  
地方独立行政法人静岡市立静岡病院  
総合病院聖隷三方原病院  
中東遼総合医療センター  
総合病院聖隷浜松病院  
静岡県立総合病院  
静岡市立清水病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
静岡県済生会静岡済生会総合病院  
富士市立中央病院

浜松赤十字病院  
すずかけセントラル病院

---

### 三重県 (8施設)

独立行政法人国立病院機構  
三重中央医療センター  
伊勢赤十字病院  
三重大学医学部附属病院  
三重県厚生農業協同組合連合会  
松阪中央総合病院  
三重県厚生農業協同組合連合会  
鈴鹿中央総合病院  
尾鷲総合病院  
市立四日市病院  
地方独立行政法人  
桑名市総合医療センター

---

### 大阪府 (48施設)

独立行政法人労働者健康安全機構  
大阪労災病院  
地方独立行政法人市立吹田市民病院  
大阪大学医学部附属病院  
市立池田病院  
地方独立行政法人  
市立東大阪医療センター  
宗教学法人在日本南  
プレスビテリアンミッション  
淀川キリスト教病院  
独立行政法人国立病院機構  
大阪刀根山医療センター  
社会医療法人警和会大阪警察病院  
大阪医科薬科大学病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
星ヶ丘医療センター  
医療法人医誠会医誠会病院  
独立行政法人国立病院機構  
大阪南医療センター  
大阪市立総合医療センター  
一般財団法人住友病院  
医療法人徳洲会岸和田徳洲会病院  
公益財団法人日本生命済生会  
日本生命病院  
地方独立行政法人大阪府立病院機構  
大阪母子医療センター  
独立行政法人国立病院機構  
大阪医療センター  
地方独立行政法人大阪府立病院機構  
大阪急性期・総合医療センター  
地方独立行政法人  
りんくう総合医療センター  
大阪公立大学医学部附属病院  
公益財団法人田附興風会医学研究所  
北野病院  
大阪鉄道病院  
地方独立行政法人大阪府立病院機構  
大阪はびきの医療センター  
市立貝塚病院  
パナソニック健康保険組合松下記念病院  
市立岸和田市民病院  
市立豊中病院

独立行政法人地域医療機能推進機構  
大阪病院

近畿大学病院  
大阪赤十字病院  
社会医療法人愛仁会高槻病院  
社会医療法人生長会ベルランド総合病院  
地方独立行政法人大阪府立病院機構  
大阪国際がんセンター  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
大阪府済生会大阪府済生会中津病院  
関西医科大学附属病院  
医療法人藤井会石切生喜病院  
関西医科大学総合医療センター  
都島放射線科クリニック  
国家公務員共済組合連合会大手前病院  
彩都友誼会病院  
若草第一病院  
多根総合病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会  
大阪府済生会野江病院  
社会医療法人美杉会佐藤病院  
医療法人徳洲会吹田徳洲会病院  
市立ひらかた病院  
大阪プレストクリニック

---

### 兵庫県 (23施設)

兵庫県立加古川医療センター  
赤穂市民病院  
兵庫県立西宮病院  
兵庫県立淡路医療センター  
独立行政法人国立病院機構  
姫路医療センター  
神鋼記念病院  
姫路赤十字病院  
市立伊丹病院  
兵庫医科大学病院  
西宮市立中央病院  
兵庫県立丹波医療センター  
地方独立行政法人神戸市民病院機構  
神戸市立西神戸医療センター  
公立豊岡病院組合立豊岡病院  
地方独立行政法人神戸市民病院機構  
神戸市立医療センター中央市民病院  
神戸大学医学部附属病院  
西脇市立西脇病院  
地方独立行政法人加古川市民病院機構  
加古川中央市民病院  
医療法人社団  
神戸低侵襲がん医療センター  
北播磨総合医療センター  
医療法人明和病院  
明和キャンサークリニック  
兵庫県立尼崎総合医療センター  
宝塚市立病院  
兵庫県立はりま姫路総合医療センター

---

### 京都府 (14施設)

市立福知山市民病院  
医療法人徳洲会宇治徳洲会病院

京都第一赤十字病院  
独立行政法人国立病院機構  
京都医療センター  
京都府立医科大学附属病院  
京都第二赤十字病院  
社会福祉法人京都社会事業財団  
京都桂病院  
京都市立病院  
京都大学医学部附属病院  
宇治武田病院  
洛和会音羽病院  
京都中部総合医療センター  
京都岡本記念病院  
京都府立医科大学附属北部医療センター

---

### 滋賀県 (6施設)

市立長浜病院  
大津赤十字病院  
彦根市立病院  
滋賀県立総合病院  
公立甲賀病院  
地方独立行政法人市立大津市民病院

---

### 奈良県 (8施設)

奈良県立医科大学附属病院  
奈良県総合医療センター  
近畿大学奈良病院  
公益財団法人天理よろづ相談所病院  
市立奈良病院  
社会医療法人高清楚高井病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会中和病院  
大和高田市立病院

---

### 和歌山県 (5施設)

日本赤十字社和歌山医療センター  
紀南病院  
和歌山県立医科大学附属病院  
独立行政法人国立病院機構和歌山病院  
公立那賀病院

---

### 鳥取県 (4施設)

鳥取県立厚生病院  
鳥取県立中央病院  
鳥取大学医学部附属病院  
独立行政法人国立病院機構  
米子医療センター

---

### 島根県 (3施設)

松江赤十字病院  
松江市立病院  
独立行政法人国立病院機構  
浜田医療センター

---

### 岡山県 (11施設)

公益財団法人大原記念倉敷中央医療機構  
倉敷中央病院  
岡山赤十字病院  
川崎医科大学附属病院  
岡山大学病院

独立行政法人労働者健康安全機構  
岡山労災病院  
一般財団法人津山慈風会津山中央病院  
川崎医科大学総合医療センター  
公益財団法人操風会岡山旭東病院  
独立行政法人国立病院機構  
岡山医療センター  
岡山済生会総合病院  
一般財団法人倉敷成人病センター

#### 広島県 (11施設)

独立行政法人国立病院機構  
東広島医療センター  
地方独立行政法人広島市立病院機構  
広島市立北部医療センター  
安佐市民病院  
広島県厚生農業協同組合連合会  
尾道総合病院  
独立行政法人国立病院機構  
呉医療センター・中国がんセンター  
福山市民病院  
広島赤十字・原爆病院  
独立行政法人国立病院機構  
福山医療センター  
県立広島病院  
広島大学病院  
地方独立行政法人広島市立病院機構  
広島市立広島市民病院  
広島がん高精度放射線治療センター

#### 山口県 (9施設)

社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
山口県済生会山口総合病院  
山口大学医学部附属病院  
山口県厚生農業協同組合連合会  
長門総合病院  
山口県厚生農業協同組合連合会  
周東総合病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
山口県済生会下関総合病院  
山口県立総合医療センター  
独立行政法人国立病院機構  
岩国医療センター  
総合病院山口赤十字病院  
医療法人聖比留会厚南セントヒル病院

#### 徳島県 (3施設)

徳島大学病院  
徳島赤十字病院  
徳島県立中央病院

#### 香川県 (5施設)

香川県立中央病院  
三豊総合病院  
高松市立みんなの病院  
香川大学医学部附属病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
香川労災病院

#### 愛媛県 (7施設)

住友別子病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会今治病院  
松山赤十字病院  
愛媛大学医学部附属病院  
市立宇和島病院  
松山市民病院  
愛媛県立中央病院

#### 高知県 (3施設)

高知県・高知市病院企業団立  
高知医療センター  
独立行政法人国立病院機構高知病院  
高知大学医学部附属病院

#### 福岡県 (22施設)

北九州市立医療センター  
株式会社社麻生飯塚病院  
戸畑共立病院  
社会医療法人製鉄記念八幡病院  
社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院  
久留米大学病院  
独立行政法人国立病院機構  
九州がんセンター  
九州大学病院  
国家公務員共済組合連合会浜の町病院  
福岡大学病院  
公立学校共済組合九州中央病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
九州病院  
公立八女総合病院  
独立行政法人国立病院機構  
福岡東医療センター  
独立行政法人労働者健康安全機構  
九州労災病院  
産業医科大学病院  
社会医療法人北九州病院北九州総合病院  
医療法人社団高邦会高木病院  
社会医療法人財団池友会福岡和白病院  
社会保険田川病院  
医療法人徳洲会福岡徳洲会病院  
医療法人原三信病院

#### 佐賀県 (3施設)

佐賀大学医学部附属病院  
地方独立行政法人  
佐賀県医療センター好生館  
独立行政法人国立病院機構  
嬉野医療センター

#### 長崎県 (5施設)

社会医療法人財団白十字会  
佐世保中央病院  
地方独立行政法人  
佐世保市総合医療センター  
長崎みなとメディカルセンター  
日本赤十字社長崎原爆病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
諫早総合病院

#### 熊本県 (9施設)

国家公務員共済組合連合会熊本中央病院  
熊本大学病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
天草中央総合病院  
独立行政法人労働者健康安全機構  
熊本労災病院  
荒尾市民病院  
独立行政法人地域医療機能推進機構  
熊本総合病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会熊本病院  
熊本市立熊本市市民病院  
国立病院機構熊本医療センター

#### 大分県 (5施設)

大分県立病院  
九州大学病院別府病院  
独立行政法人国立病院機構  
大分医療センター  
社会福祉法人恩賜財団済生会支部  
大分県済生会日田病院  
大分赤十字病院

#### 宮崎県 (2施設)

宮崎大学医学部附属病院  
県立宮崎病院

#### 鹿児島県 (10施設)

鹿児島大学病院  
鹿児島県立大島病院  
鹿児島県立薩南病院  
独立行政法人国立病院機構南九州病院  
県民健康プラザ鹿屋医療センター  
社会医療法人博愛会  
さがらバース通りクリニック  
いまきいれ総合病院  
社会福祉法人恩賜財団済生会川内病院  
独立行政法人国立病院機構  
鹿児島医療センター  
公益財団法人慈愛会今村総合病院

#### 沖縄県 (5施設)

琉球大学病院  
沖縄県立中部病院  
那覇市立病院  
医療法人徳洲会南部徳洲会病院  
社会医療法人友愛会友愛医療センター

※2023年8月末までに承諾を  
得られた施設を掲載

## 線量計校正担当者より

### ●線量計校正について

当財団では、2004年4月より治療用線量計校正事業を行っております。本事業は、日本医学放射線学会（現・公益社団法人日本医学放射線学会）による校正事業を引き継いだもので、現在は医療放射線監理委員会の管理・監督のもとで行われています。医療放射線監理委員会は、公益社団法人日本医学放射線学会、公益社団法人日本放射線腫瘍学会、公益社団法人日本医学物理学会、公益社団法人日本放射線技術学会、国立研究開発法人国立がん研究センター、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の代表者、および有識者によって構成されています。

2009年1月校正実施分より、「計量法校正事業者登録制度（JCSS）」に基づき、JCSS登録事業者としてJCSS標準付き校正証明書を発行しております。2018年度からは電離箱単体および電位計単体でのJCSS校正サービスを提供しており、現在に至ります。

なお2023年10月から開始されています適格請求書等保存方式（インボイス制度）におきまして

は、当財団は適格請求書発行事業者（登録番号：T5010405010448）です。

### ●線量計校正申込のご案内

線量計校正では2023年2月より、メール、電話およびファックスによる依頼受付を廃止し、会員制webサイト「線量校正センターWEB受付」を介した依頼のみ受け付けております。また、校正証明書類および請求書類は、紙媒体での発行を廃止し、電子媒体（PDF）での発行のみとなっております。

線量計校正をお申込みされる際は、当財団ホームページ「線量計校正の流れ」および「線量計校正申込のご案内」\*をご覧くださいませようようお願い申し上げます。

※) 当財団ホームページ

「線量計校正の流れ」:

[https://www.antm.or.jp/03\\_activities/022.html](https://www.antm.or.jp/03_activities/022.html)

「線量計校正申込のご案内」:

[https://www.antm.or.jp/03\\_activities/023.html](https://www.antm.or.jp/03_activities/023.html)

## 出力線量測定担当より

### ●出力線量測定について

当財団では、ガラス線量計素子（RPLD）を使用した校正条件での「治療用照射装置（X線）の出力線量測定事業」を平成19年11月に開始いたしました。以来、多くの医療施設からご理解とご信頼を頂いておりますことを感謝いたします。本事業は 関連学協会および有識者によって構成された医療放射線監理委員会の監理・監督のもとで行われており、日本国内の放射線治療施設の治療装置における品質管理評価へのサポートを目的とし、第三者機関として測定システムを提供しております。また、令和元年11月より電子線の出力線量測定、令和2年4月よりIMRT 郵送調査を開始いたしました。

### ●第三者評価とは

平成30年7月31日に厚生労働省より施行された「がん診療連携拠点病院等の整備に関する指針」（健発0731第1号）の改定があり、地域がん診療連携拠点病院の指定要件の一つとして「第三者機関による出力線量測定を行い、放射線治療の品質管理を行うこと。なお、基準線量の±5%の範囲を維持することが望ましい。」が盛り込まれました。吸収線量計測に使用する電位計・電離箱の校正が

適切に行われ、測定に不備がなくとも、患者治療ビームの出力を完全に保障するものではありません。患者治療において、治療計画装置へのデータ誤入力、ビームデータ測定時の電離箱選択の誤り、装置の不適切な使用等によって処方したい線量と実際に投与される線量に予期しない差がみられる可能性があります。本来、出力線量の品質保証は各施設内において実施すべきことでありますが、施設の吸収線量の決定とは別に独立した系（当財団ではRPLD郵送測定）によって測定した吸収線量と比較（当財団での判定基準は±5%以内）することで、医療事故に繋がる基礎的なエラーを検出し減らすことが可能であり、これら実際の患者治療時に起こる様々な要因を包括して出力線量を評価するシステムの一つが第三者機関による出力線量測定です。また、日本放射線腫瘍学会の公認ガイドライン「放射線治療における第三者機関に関するガイドライン2019」において当財団は令和5年8月に第三者出力線量評価認定機関として認定証を受領しております。

### ●当財団の出力線量測定等の費用について（令和5年9月現在）

<X線出力線量測定>

## お知らせ

1 測定条件の申し込みを基本として、測定条件1～2条件では、1条件あたり33,000円3～4条件の測定では、1セット88,000円で、条件数での組み合わせの料金となります。また、郵送費は6,000円となります。校正条件についてはエネルギー毎に必ず選択して頂くことになり、その他の条件については任意のX線エネルギー、照射野、ウエッジ角をお選び頂けます。

#### <電子線出力線量測定>

X線の出力線量測定事業の費用に準じます。また、使用する固体ファントムがX線のものとは別になるため、郵送費等は別途4,000円となります。

#### <IMRT 郵送調査事業>

治療用照射装置、治療計画装置、照射エネルギーの組合せを1条件とし(315,500円+郵送費等10,000円)で測定を行います。初回に限りまして、2方向(Axial・Coronal)の線量分布評価を行います。2回目以降は1方向(Axial)のみ線量分布評価を行います。その際の測定料金も初回と同額となります。

#### ●申込方法

<治療用照射装置(X線及び電子線)の出力線量測定>

当財団のホームページより申込書を入力して頂き、必要事項をご記入の上、Fax、E-mailにてお送り下さい。

出力線量測定申込書送付先：

医用原子力技術研究振興財団 線量校正センター  
〒263-0041 千葉県千葉市稲毛区黒砂台3-9-19  
電話：043-309-4330  
FAX：043-309-4331  
E-mail：info-kosei@antm.or.jp

#### <IMRT 郵送調査>

当財団のホームページより申込書を入力して頂き、必要事項をご記入の上、E-mailにてお送り下さい。施設と電子データのやり取りが必須となりますので、申し込みも原則E-mailにてお願いしております。E-mailでの申し込みが不可の施設がありましたら、当財団までご相談ください。連絡先

は上記、線量校正センターの送付先と同様です。

<出力線量測定及びIMRT 郵送調査のお見積りについて>

当財団HPにて専用フォーム(<https://www.antm.or.jp/info-kosei/form.html>)がございましてご利用ください。原則メールによるPDF形式でのお渡しとなります。

#### ●未取得条件での申し込みについて

ソフトウェッジビームなど、当財団が未取得の条件での出力線量測定が申し込まれた場合、出力線量測定後に確認測定(施設に訪問して測定)を行う可能性があります。その場合は、当財団より施設の品質管理担当者様に予めご連絡申し上げます。

#### ●照射時の照射画面写真、治療計画レポートの添付のお願いについて

出力線量測定事業は今年で15年目を迎え、昨年度、出力線量測定を実施した施設は284施設でした。本測定におきましては、施設側からの申告線量と当財団の評価線量に5%以上のかい離があった場合、原因究明のためのヒアリング調査を実施し、原因が特定できない場合には再測定を推奨しております。再測定においても線量の異常値が解消されない場合は、施設訪問による確認測定なども検討いたします。現在、照射装置の設定状況(設定MU、エネルギー、照射野、ウエッジ角度等)が分かる照射画面をデジカメなどで撮影した印刷物や、照射条件と計算MUが確認できる治療計画レポートをご返送いただくようお願いしております。そのため、ヒアリングでの原因究明が可能となり、再計算にて正常範囲となることが確認できるケースが増えてまいりました。引き続き、ご理解とご協力のほど、よろしくお願いいたします。

最後に、本事業は施設からの測定依頼により行う業務であり、あくまでも第三者機関として施設の測定・出力管理に対して助言を行うものであること、測定項目の性質上、個々の患者治療ビームの出力を保障するものではないことを申し添えます。

## 財団ホームページの線量校正センター関連の更新



#### ●トップページから

放射線治療品質管理に関する情報は、ホームページ画面上部「放射線治療品質管理」のタブか

らご確認いただけます。線量校正センターからの情報が掲載されておりますので、定期的にご確認いただけますようお願いいたします。

#### <ページトップ「重要なお知らせ」の更新>

(本稿作成時より一部抜粋)

重要度の高いお知らせを随時更新しております

す。定期的にご確認ください。

- 「計測校正事業における書類の再発行手数料に関するお知らせ」を掲載しました。(2023年9月13日)
- 「出力線量測定の不確かさを更新しました。」(2023年6月5日)
- 「計測校正事業における発行書類に関するお知らせ」を掲載しました。(2023年3月7日)

#### 治療用線量計校正事業

[HOME](#) > [放射線治療品質管理](#) > [治療用線量計校正事業](#)

線量計校正のWEB受付サービスおよび校正証明書電子交付の開始に伴い、関連ページの更新を行いました。2021年度から2022年度に当センターによる治療用線量計校正を実施した施設について、2023年度調査分として施設名公表の掲載データを更新いたしました。

#### 治療用出力線量測定事業

[HOME](#) > [放射線治療品質管理](#) > [治療用出力線量測定事業](#)

2020年度から2022年度の期間に当センターによる出力線量測定を行った施設について、施設名公表の掲載データを更新いたしました。

#### 光子線治療品質管理支援業務

[HOME](#) > [放射線治療品質管理](#) > [光子線治療品質管理支援業務](#)

光子線治療品質管理支援業務の各ページでの更

新はございません。

#### 線量校正センターからのお知らせ

[HOME](#) > [放射線治療品質管理](#) > [線量校正センターからのお知らせ](#)

これまでに発行した校正センター NEWS の各号について、PDF版の公開を開始しております。最新号についても順次公開予定となっておりますのでこちらからご利用ください。

[https://www.antm.or.jp/07\\_material/03.html](https://www.antm.or.jp/07_material/03.html)

#### 線量校正センターへのお問い合わせ

[HOME](#) > [放射線治療品質管理](#)

校正センターへの問い合わせページを更新いたしました。各種ご用件に応じた専用の問い合わせフォームを設置しております。

<https://www.antm.or.jp/info-kosei/form.html>

#### 【線量校正センター WEB 受付】

線量校正センター WEB 受付のログインページバナーを設置いたしました。線量計校正をご依頼いただく際は、こちらからお進みください。なお、電子交付専用サイト「ANTMeDelivery」については、WEB受付の会員登録後にご利用いただけるサービスとなるため、ログインページバナーの設置はございません。予めご了承ください。

## 編集後記

最近では陽が照れば暑く、雨が降れば寒くなり、インフルエンザや新型コロナもまだまだ、体調管理に注意が必要です。体力をつけなければとは思いますが、なかなか運動するまでに至らずの今日この頃。急に気温が下がり、食欲の秋もあったのか、なかったのか・・・で、もう冬？

さて、Vol.13号の巻頭言では、出力線量測定に関する依頼施設への相談支援の場として放射線治療品質管理機構が行う地域連携支援活動をご案内しております。また、話題の記事では、相談支援活動に関連して放射線治療装置立ち上げでユーザーが出来ること、関連するベンダーサポート利用等について、また、RI法改定での放射線測定器

の点検や校正、放射線量等の測定の信頼性確保に関する情報が掲載されております。

お知らせでは、線量計校正および出力線量測定でのお申し込みや輸送時の注意点など、財団WEBサイトの更新記事が掲載されております。十分ご確認くださいまして、お間違いの無い、お申し込みをお願いいたします。

当財団では、精度向上、実施体制および測定環境等の整備を行うとともに、さらに計測校正事業の充実した供給に努めてまいりますので、今後ともご理解ご協力を賜りますようお願い申し上げます。(K.N)

# SunSCAN 3D

放射線治療用3D水ファントム —放射線治療部門—

## 簡単・スピーディなセットアップと 精度・ユーザビリティを追求した 円筒形の放射線治療用3D水ファントム

一貫した検出器走査方向を可能にする  
円筒形デザインと、  
ユーザの経験レベルを問わず  
再現性のあるセットアップが可能な  
AutoSetupを導入した1230型 3D SCANNER。  
その独自のコンセプトを継承しつつ、  
SRSにも通用する位置精度やユーザビリティを追求し、  
コミッシュニングやビームスキャン測定における  
信頼性・作業効率性を求めて、  
SunSCAN 3Dが登場しました。

- 進化したAutoSetup
- 位置精度の向上
- ワークフロー効率を高めたソフトウェア

東洋メディック株式会社 ウェブサイト  
SunSCAN 3Dの  
製品紹介ページはこちら



For All Your Tomorrows

**TOYO MEDIC**

<https://www.toyo-medics.co.jp> E-mail [info@toyo-medics.co.jp](mailto:info@toyo-medics.co.jp)

米国・Sun Nuclear社 日本総代理店

**東洋メディック株式会社**

本社：〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3-8-5

TEL.(03) 6825-1645 FAX (03) 6825-3737

大阪支店：〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀1-25-7

TEL.(06) 6441-5741 FAX (06) 6441-5745

福岡支店：〒812-0007 福岡県福岡市博多区東比恵2-2-40

TEL.(092) 482-2022 FAX (092) 482-2027

支店・営業所：名古屋・札幌・新潟・仙台・岡山

# 一步先を行く 標準計測・データ管理戦略

RTQMシステムが提供します



STD Tank

標準計測に必要な不可欠な  
一次元手動水槽  
MU ラボ合同会社製



イオンチェンバ

信頼性と耐久性に優れた  
Exradin イオンチェンバ



RT521R/  
RT521R2 型電位計

EMF ジャパン株式会社製

標準計測法 12



ST Dose  
タブレットアプリ

タブレットから電位計制御・  
測定値自動取込みができます



ST Dose ウェブアプリ

PC から電位計制御・  
測定値自動取込みができます



RTQM システムサーバ

測定結果のデータを  
自動的に保存します

※RT521R/RT521R2型電位計は、日本医学物理学会発行の「放射線治療用線量計に用いられる電位計のガイドライン」に適合しています。

※『ST Dose』は標準計測法12に準拠した計測補助・データ管理アプリです。

体験版『ST Dose』アプリをApp Storeよりダウンロードしてご利用いただけます。



RTQMシステム株式会社

<https://www.rmqm.net> Copyright© 2013 RTQM system Inc. All Rights Reserved.



電離箱式放射線測定器(BG $\sim$ 2 $\times$ 10<sup>5</sup>Gy/h)、各種測定器をご用意しております。  
お気軽に弊社までお問い合わせ下さい。

## 目の線量H'(3)の評価に!

保健物理学会「眼の水晶体線量モニタリングのガイドライン」  
(2020年7月制定に対応)



1  $\mu$  Sv/h $\sim$ 100mSv/h



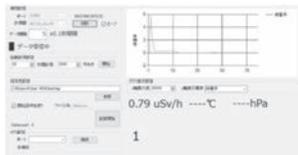
オプション品  
H'(3)用ビルドアップ  
キャップ

電離箱式サーベイメータ  
AE-133B/A2+

標準 H\*(10)及び H'(0.07)  
with

オプション  
H'(3)用ビルドアップキャップ  
with

トランスポンダ DAQ-13301  
\*専用ソフトでパソコンに自動取り込み  
CSV ファイル形式で線量率と時刻など  
記録が可能  
有線・無線(bluetooth 対応)



←イメージ図  
パソコン取り込みソフトの画面イメージ

URL:<http://www.o-yo-giken.co.jp>

## Wireless Data Transmission Test System 電波到達試験実験装置 WDT-429M

ARIB STD-T67 Conformance LoRa Mode

### 特長

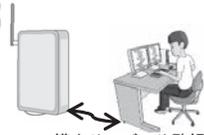
- ・高受信感度で10km以上の通信が可能
- ・従来の電波通信不向きな施設でもご利用可能  
(様々な高線量率場で電波到達確認済み)
- ・既存の回線ネットワークを使わない特定小電力
- ・独自コードでセキュリティも確保
- ・無制限に近い子機設置可



データ収集装置  
DAQ-13301



イメージ図



構内サーバーや監視室等

本装置は、無線電波の到達試験を簡易的に行うものであります。放射線測定器のデータに限らず、気温、気圧などお客様のニーズにあわせて様々なシステムを構築できます。あくまで電波試験を行う装置です。

APPLIED ENGINEERING INC. ■環境放射線測定器



株式  
会社

应用技研

- 医療用放射線測定器
- エレクトロニクス機器
- 微小電流測定器

〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 2-599 TEL042-492-2734(代) FAX042-492-7006

お客様へ、正しさに基づく安心を  
ご提供いたします。



校正技術能力

年に1回

品質システム  
維持能力

維持管理能力

## 放射線測定器の校正を済ませましょう

正しい測定、確実な放射線・放射能管理を行うためには、使用する測定器が定期的に校正されている必要があります。弊社大洗研究所は、計量法に基づく、校正事業者登録制度(JCSS)における $\gamma$ 線の登録業者です。国家標準とトレーサビリティが取れており、信頼性の高い校正サービスを提供いたします。



大洗研究所では、1972年から放射線標準を保有。計量法校正事業者登録制度(JCSS)における $\gamma$ 線の校正事業者として登録。また、国際MRA対応認定事業者として、国際相互承認(Mutual Recognition Arrangement)加盟国に通用する認定マーク付きの校正証明書が発行可能です。

●弊社校正サービスは、ISO9001の要求事項(監視および計測機器の管理)に有効に活用できます。

※詳しくは下記までお問い合わせください。

放射線測定器校正サービス(一般校正)

## 放射線測定器校正

お問い合わせは

株式会社 千代田テクノル

E-mail: [ctc-master@c-technol.co.jp](mailto:ctc-master@c-technol.co.jp)

<http://www.c-technol.co.jp>

線量校正センターニュース 第13号

編集・発行 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町7-16ニッケイビル

●線量校正センター 〒263-0041 千葉県千葉市稲毛区黒砂台3-9-19

TEL:043-309-4330 FAX:043-309-4331

URL: <http://www.antm.or.jp> E-mail: [info-kosei@antm.or.jp](mailto:info-kosei@antm.or.jp)