

令和 2 年度 厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)
「新規及び既存の放射線診療に対応する放射線防護の基準策定のための研究」
分担研究
「放射線治療における放射線防護の基準作成」研究報告書

研究分担者

高橋健夫 埼玉医科大学総合医療センター放射線腫瘍科

研究協力者

小高喜久雄 公益財団法人原子力安全技術センター

新保宗史 埼玉医科大学総合医療センター放射線腫瘍科

遠山尚紀 東京ベイ先端医療・幕張クリニック

川守田龍 多根総合病院医療技術部放射線治療部門

1. 研究目的

近年、がん治療において、低侵襲な高精度放射線治療(定位放射線照射ならびに強度変調放射線治療(IMRT、VMAT)等)が急速に普及してきている。安全で効果的な高精度放射線治療を実施する上では、放射線治療装置が出力する「正しい放射線量」を、がん病巣が存在する「正しい照射位置・範囲」へ正確に照射することが極めて重要になる。医療法・RI 規制法の改正により、我々には放射線を利用した医療を安全に提供する管理体制の確保がより求められている。各施設において実施される放射線量出力の測定は、適切に校正された基準となる電離箱線量計・電位計(以下、基準線量計)を利用するが、現時点ではこの基準線量計の点検及び校正が医療法で義務付けられていない。

RI 規制法においては、従前より、放射線施設に立ち入る者及び施設等の放射線測定並びにその記録が義務付けられているが、今般、RI 規制法の規則改正により、放射線施設(放射線場)を測定する放射線測定器の信頼性確保に関する措置を求めることとされたが、基本的には、放射線の出力の信頼性なくして放射線施設の安全性は維持されないということを十分認識する必要がある。よって、RI 規制法の改正事項を重く受け止め、「測定の信頼性を確保するための措置を講じること。」にあたっては、放射線出力の測定に使用される基準線量計の点検及び校正を医療法施行規則において義務づける等して、基準線量計が適切に運用されることが重要であろうと考える。放射線治療関連団体の日本放射線腫瘍学会(JASTRO)から、「外部放射線治療における QA システムガイドライン 2016 年版」が発刊されており、「放射線治療を行う施設では、投与する放射線の量を適正に管理するため、基準線量計(リファレンス線量計)の校正を年 1 回行う。」と記載されている。また、日本医学物理学会から、「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」が発刊されており、「電離箱と電位計の一体校正を受ける線量計については、1年に1回以上、定期的に線量計のJCSS校正をうけること。電離箱と電位計の分離校正をうける場合、電位計は3年に1回以上、電離箱は1年に1回以上、定期的に電位計のJCSS校正を受けること。」と記載されているが、各医療施設の管理部門が十分理解しているか懸念される。

本研究では全国アンケート調査を実施し現状を把握した上で、基準線量計(リファレンス線量計)の適切な点検及び校正のあり方について検討することが目的である。

2. 研究方法

下記の5項目について検討を行う。

- ① 線量計の校正(出力線量測定用線量計:基準線量計(リファレンス線量計))
- ② 放射線治療装置の出力線量の第三者評価
- ③ 放射線治療使用室の線量測定と測定器(サーベイメータ)等の校正の実態
- ④ 放射線治療室におけるkV-IGRT機器の管理区域境界の漏洩線量測定の省略
- ⑤ 放射線治療装置に対する診療放射線技師等の配置基準の検討

今年度は上記①～③についてアンケート調査を関連団体(日本放射線腫瘍学会、日本医学物理学会、日本放射線技術学会、日本放射線治療専門放射線技師認定機構、日本医学物理士会、日本診療放射線技師会)の会員に対して実施し、わが国の現状調査を行う。

3. 研究結果

放射線治療における基準線量計の校正、第三者評価、サーベイメータ校正に関するアンケートを日本放射線腫瘍学会、日本医学物理学会、日本放射線技術学会、日本放射線治療専門放射線技師認定機構、日本医学物理士会、日本診療放射線技師会のメーリングリスト等を通じ周知し、2020年12月18日から2021年2月28日にかけてアンケート調査を実施した。その結果249名(241施設)から回答を得た。厚生労働省2017年医療施設(静態・動態)調査・病院報告の概況の診療等の状況の資料より、一般病院、診療所それぞれの放射線治療の実施状況のデータから、放射線治療(体外照射)を実施している施設を846施設とすると、今回のアンケートの回答率は28.5%となる。

回答者249名の職種・資格・役割は、医師2名(0.8%)、診療放射線技師217名(87.1%)、医学物理士83名(33.3%)、選任された放射線取扱主任者41名(16.5%)、施設の放射線治療の品質管理について実務責任者として担当している者90名(36.1%)であった(複数回答あり)(資料表1)。また、47都道府県の医療機関で勤務する回答者から回答を得た(資料表2)。

外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の校正についての回答の概要を以下に示す。外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電離箱線量計」の校正頻度は、毎年 94.4%、2年に1度 5.6%であった(資料 図3)。外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電位計」の校正頻度は、毎年 61.4%、2年に1度 8.0%、3年に1度 28.1%であった(資料 図4)。電離箱線量計と電位計の校正は、分離校正 51.0%、一体校正 49.0%であった(資料 図5)。外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の校正費用の支出方法は、線量計・電位計の校正費用として計上し、実施している 75.9%、外部放射線治療装置等の保守契約の一部として契約し、実施している 17.3%、点検費用として計上 2.0%、修理費用として計上 4.0%であった(資料 図6)。外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の線量校正の法制化についての質問では、医療法等において法的に線量計・電位計の校正を義務づけるべきであるが 53.0%、法的ではなく、学会ガイドライン等での線量計・電位計の校正の推奨で十分であるが 45.4%であり、法的な義務付けを希望する回答が過半数を占めた(資料 図7)。

高線量率小線源治療装置における線源強度計測用電離箱線量計・電位計の線量校正の法制化についての質問では、医療法等において法的に線量計・電位計の校正を義務づけるべきであるが 47.0%、法的ではなく、学会ガイドライン等での線量計・電位計の校正の推奨で十分であるが 48.6%であった(資料 図8)。

外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の実施についての回答を以下に示す。外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の実施頻度は、毎年 13.7%、2年に1度 5.6%、3年に1度 59.4%、実施していない 8.8%であった(資料 図9)。外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の受審費用の支出方法は、第三者評価の受審費用として計上し、支出している 81.9%、無料の第三者評価を利用 2.8%、外部放射線治療装置等の保守契約の一部として契約し、支出している 1.2%、点検費用として計上 2.8%、修理費用として計上 0.8%、実施していない 8.0%であった(資料 図11)。外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の法制化についての質問では、法的に出力線量の第三者評価を義務づけるべきであるが 22.9%、診療報酬の施設基準に含めるが 58.6%と過半数以上、法的ではなく、学会ガイドライン等での出力線量の第三者評価の受審の推奨で十分であるが 16.9%であった(資料 図12)。

RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用のサーベイメータ等の校正の回答を以下に示す。放射線治療室の漏洩線量測定用の電離箱サーベイメータの校正の実施頻度は、毎年 33.7%、2年に1度 14.5%、3年に1度 8.0%であり、測定を外部委託しており、外部委託先がサーベイメータの校正を確認しているが 24.5%であった(資料 図13)。放射線治療室の漏洩線量測定用の中性子線用サーベイメータの校正

の実施頻度は、毎年 13.7%、2年に1度 6.8%、3年に1度 6.4%であり、測定を外部委託しており、外部委託先がサーベイメータの校正を確認している 29.3%、所有していない 24.9%であった(資料 図14)。外部放射線治療装置に関する放射化物測定用のシンチレーションサーベイメータの校正の実施頻度は、毎年 20.9%、2年に1度 10.4%、3年に1度 4.0%であり、測定を外部委託しており、外部委託先がサーベイメータの校正を確認している 13.3%、所有していない 28.9%であった(資料 図15)。放射線治療室入室時に利用するポケット線量計の校正の実施頻度は、毎年 8.0%、2年に1度 4.8%、3年に1度 4.4%、校正していない 47.0%、所有していない 19.7%であった(資料 図16)。サーベイメータ等の校正費用の支出方法は、サーベイメータ等の校正費用として計上し、支出している 64.7%、外部放射線治療装置等の保守契約の一部として契約し、支出している 4.4%、エリアモニタ等の放射線モニタリングシステム等の保守契約の一部として契約し、支出している 3.6%、校正していない 15.7%であった(資料 図17)。

4. 考察

回答者の大多数は診療放射線技師であった。また、医学物理士からの回答が全体の 1/3 であり、これは、施設の放射線治療の品質管理について実務責任者として担当している者とほぼ同等の回答者数であった。

外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の校正については、全ての回答者の施設で校正が実施されていた。しかし、学会等で推奨されている基準線量計(リファレンス線量計)の毎年の校正を実施できていない施設が 5.6%存在した。電位計の校正は、医用原子力技術研究振興財団による分離校正が平成 30 年 2 月から開始され、電位計の分離校正においては、3年に1度以上の頻度が推奨されている。一体校正・分離校正あわせ、3年に1度以上の頻度で校正を実施している施設は 97.6%であった。内訳は分離校正を実施している施設が 51.0%と過半数を超えていた。校正費用については、外部放射線治療装置等の保守契約の一部として契約し、実施しているが 17.3%存在し、費用の支出に難渋している施設があることが明らかになった。外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の校正の法制化を希望している回答者が 53.0%であり、過半数を超えた結果であった。以上より、外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の校正については、線量計は1年に1度以上の頻度、電位計については3年に1度以上の頻度で確実に実施されることが望ましいと考えられる。

外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の実施については、日本放射線腫瘍学会等が作成した「放射線治療における第三者機関による出力線量評価に関するガイドライン 2019」において推奨されている。3年に1回以上の頻度で実施してい

る施設が 78.7%であったが、8.8%の施設で実施されていなかった。第三者評価については、がん診療連携拠点病院等においては施設要件となっているため、これらの病院では実施されていると考えられる。また、遠隔放射線治療計画加算の施設基準となっているが、本加算の施設基準届出施設はかなり少ない。外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の受審費用の支出は、81.9%が第三者評価の受審費用として支出していた。外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の法制化については、医療法等での法制化を希望は 22.9%と、線量計校正の法制化より低い結果となった。診療報酬の施設基準での義務づけが 58.6%となり過半数を占めていた。外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価については、診療報酬において、医療機器安全管理料²や高エネルギー放射線治療などの施設基準の一つとして追加するなどの対策が望ましいと考えられる。

RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用のサーベイメータ等の校正については、医療法においても平成 13 年 3 月 12 日付け医薬発第 188 号厚生労働省医薬局長通知から改正された、平成 31 年 3 月 15 日付け医政発 0315 第 4 号第 6 線量等の算定等 1(1)に「放射線測定器による実測値に基づく放射線の量の評価方法について」として、校正に関しては、「場所に係る線量を測定する放射線測定器は、原則として JIS 規格に基づいて適正に校正されたものを使用すること。ただし、標準線源等で定期的(最低1年間を超えない期間)に性能等が確認された測定器又はメーカーで性能等が確認された測定器については、適正に校正された放射線測定器に準ずるものとして差し支えないこと」とされているが、電離箱サーベイメータ、中性子サーベイメータ、シンチレーションサーベイメータ、ポケット線量計において、医療法の周知徹底とは異なる結果となった。どのサーベイメータも、測定を外部委託し、外部委託メーカーがサーベイメータの校正の確認を実施している施設が一定数存在したが、サーベイメータの使用頻度によって校正の実施頻度が異なる結果となったと考えられる。RI 規制法の改正により、「測定に用いる放射線測定器については、点検及び校正を、1年ごとに、適切に組み合わせて行うこと」とされているが、医療法の求める校正の徹底を含め、各医療機関へ十分に周知されていないことが予想される。

5. 結論

放射線治療における線量計校正、第三者評価、サーベイメータ校正に関するアンケート調査結果について報告した。外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の校正については、線量計は1年に1度以上の頻度、電位計については3年に1度以上の頻度で確実に実施されることが望ましいと考えられる。

外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価については、診療報酬において、医療機器安全管理料²や高エネルギー放射線治療などの施設基準の一つとして追

加するなどの対策が望ましいと考えられる。

RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用のサーベイメータ等の校正については、RI 規制法の改正による、測定に用いる放射線測定器の点検及び校正について、周知することが必要であるとともに、医療法においても、上述の外部放射線治療装置の出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱線量計・電位計の他、RI 規制法で規定するサーベイメータ等の放射線測定器の点検及び校正について、その実施頻度を含め周知するなどし、適切な運用がなされることが望ましいと考えられる。

資料

放射線治療における線量計の校正、第三者評価、サーバイメータ校正に関するアンケート結果

- アンケート実施期間

2020年12月18日(金)～2021年2月28日(日)

- アンケート案内方法

Google フォームの機能を利用して作成した本アンケートは、日本放射線腫瘍学会、日本医学物理学会、日本放射線技術学会、日本放射線治療専門放射線技師認定機構、日本医学物理士会、日本診療放射線技師会のメーリングリストを通じ周知を図り、アンケートを収集した。

- 収集したアンケート情報の取り扱いについて

アンケート案内において、以下の文章についてアンケート回答者に許諾を得た。

「本アンケート調査において収集した情報については、以下のように管理させていただきます。収集したデータについては、当該目的範囲内で利用し、いかなる場合も施設および個人の情報が特定される形で公開されることはありません。解析した結果は、研究班報告書に掲載する他、本アンケートを案内させていただきましたメーリングリストを用いて公開させていただきます。また、関連学会等における研究報告や論文発表等、放射線治療に関わる線量の安全確保の活動に利用させていただく場合があります。」

- 回答者の職種・資格・役割(複数選択可)

表1:回答者の職種・資格・役割

回答	回答数
診療放射線技師	217
医学物理士	83
医師	2
選任された放射線取扱主任者	41
施設の放射線治療の品質管理について実務責任者として担当している者	90

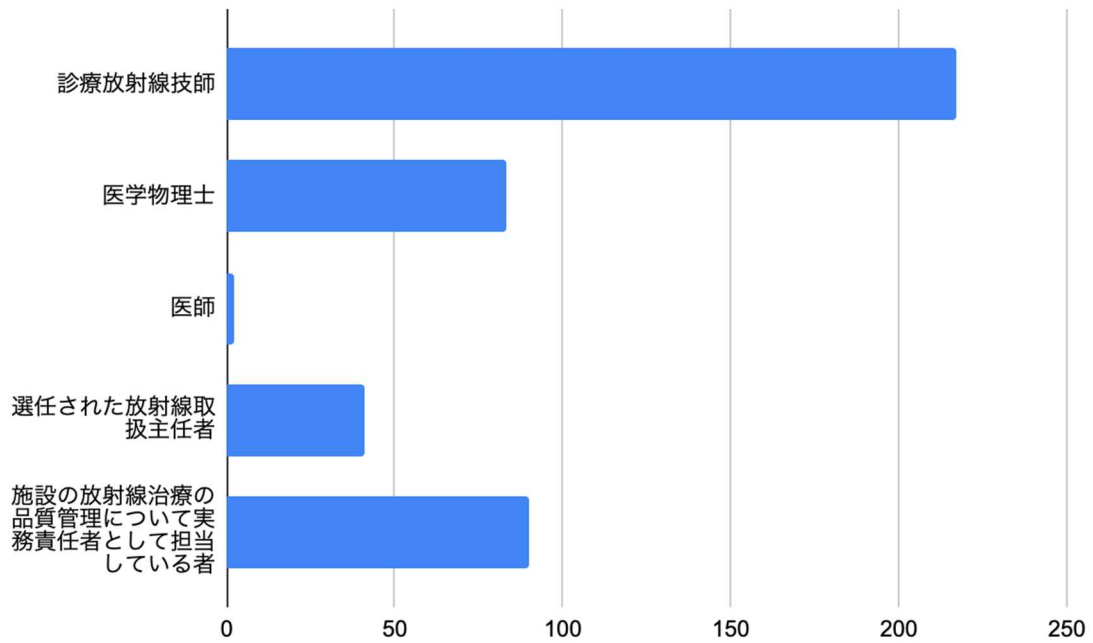


図1:回答者の職種・資格・役割

- 回答者の所属施設の都道府県名
以下の 47 都道府県から回答を得た

表2:回答者の所属施設の都道府県

都道府県名	回答数	都道府県名	回答数	都道府県名	回答数	都道府県名	回答数	都道府県名	回答数
01 北海道	15 (40)	11 埼玉県	9 (26)	21 岐阜県	2 (15)	31 鳥取県	2 (6)	41 佐賀県	4 (5)
02 青森県	6 (13)	12 千葉県	11 (39)	22 静岡県	8 (26)	32 島根県	1 (5)	42 長崎県	2 (9)
03 岩手県	3 (11)	13 東京都	28 (86)	23 愛知県	14 (41)	33 岡山県	2 (12)	43 熊本県	5 (13)
04 宮城県	3 (13)	14 神奈川県	9 (46)	24 三重県	5 (13)	34 広島県	6 (21)	44 大分県	1 (12)
05 秋田県	2 (10)	15 新潟県	7 (16)	25 滋賀県	5 (10)	35 山口県	4 (14)	45 宮崎県	0 (8)
06 山形県	6 (6)	16 富山県	4 (10)	26 京都府	2 (17)	36 徳島県	1 (6)	46 鹿児島県	3 (14)
07 福島県	6 (12)	17 石川県	4 (10)	27 大阪府	17 (67)	37 香川県	2 (9)	47 沖縄県	2 (9)
08 茨城県	7 (18)	18 福井県	0 (7)	28 兵庫県	6 (38)	38 愛媛県	5 (12)		
09 栃木県	3 (12)	19 山梨県	1 (5)	29 奈良県	1 (9)	39 高知県	2 (5)		
10 群馬県	5 (12)	20 長野県	4 (14)	30 和歌山県	3 (10)	40 福岡県	11 (34)		

※括弧内 都道府県別高エネルギーX線放射線治療実施施設

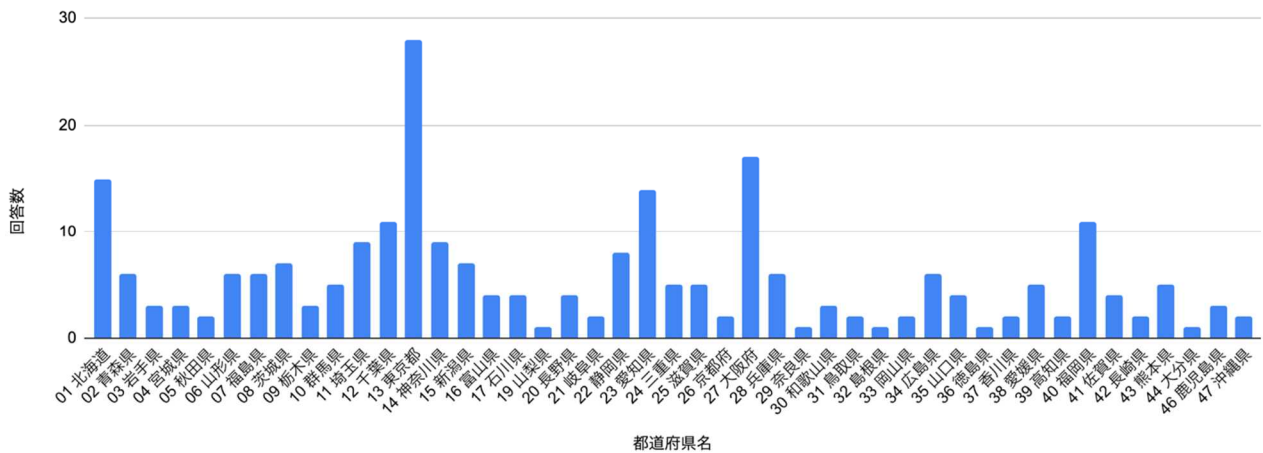


図2:回答者の所属施設の都道府県

- 外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電離箱線量計」の校正頻度について教えてください

表3:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電離箱線量計」の校正頻度

回答	回答数
毎年	235
2年に一度	14

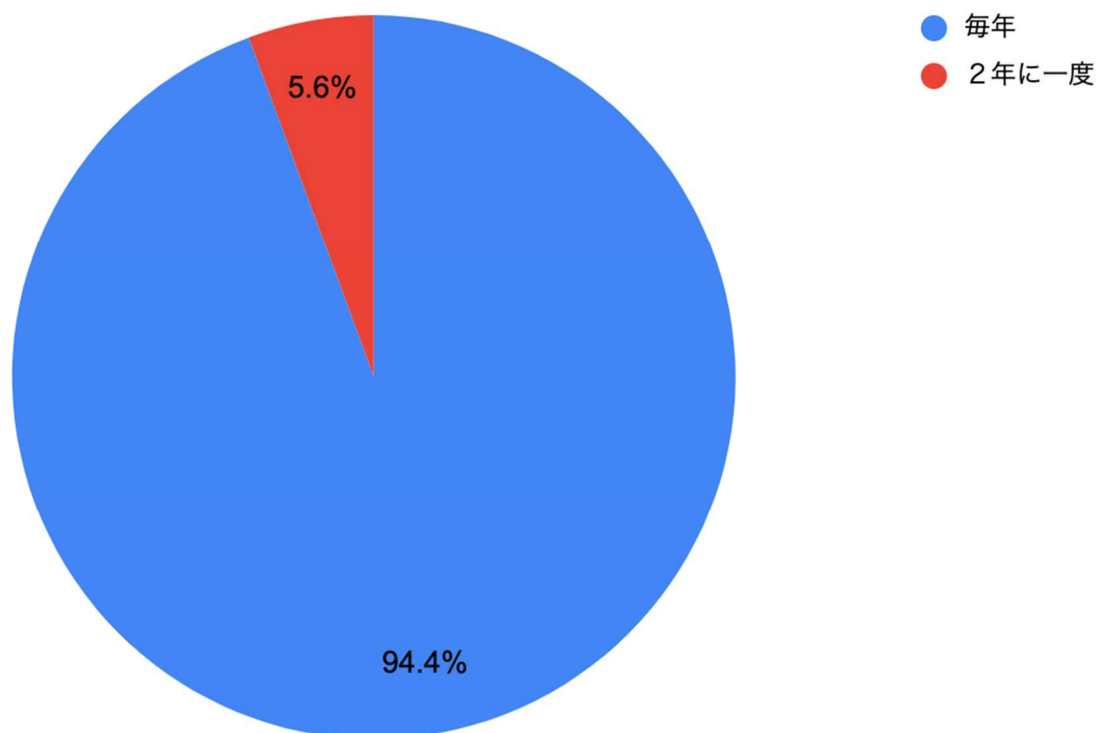


図3:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電離箱線量計」の校正頻度

- 外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電位計」の校正頻度について教えてください

表4:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電位計」の校正頻度

回答	回答数
毎年	153
2年に一度	20
3年に一度	70
4年に一度	1
5年に一度	2
その他	2
校正していない	1

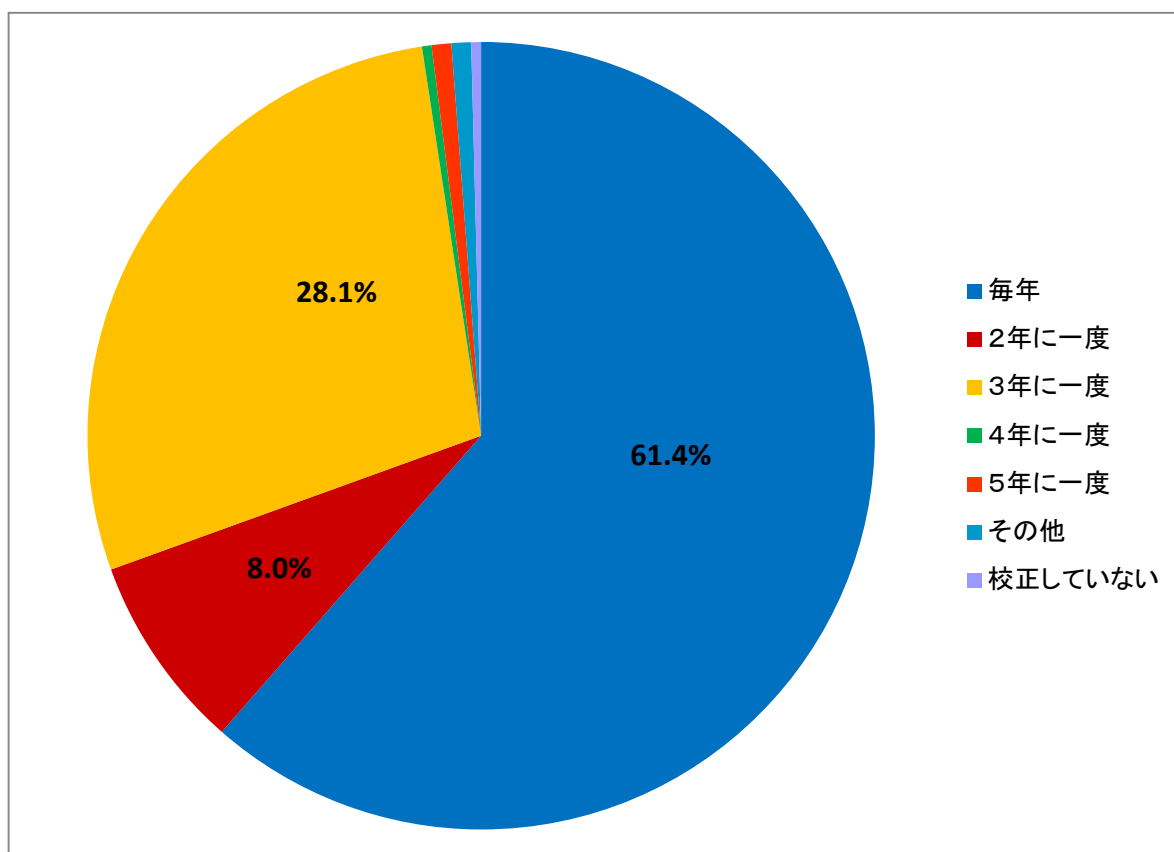


図4:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の「電位計」の校正頻度

- 電離箱線量計と電位計の校正は一体校正・分離校正のどちらですか

表5:電離箱線量計と電位計の一体校正・分離校正

回答	回答数
分離校正	127
一体校正	122

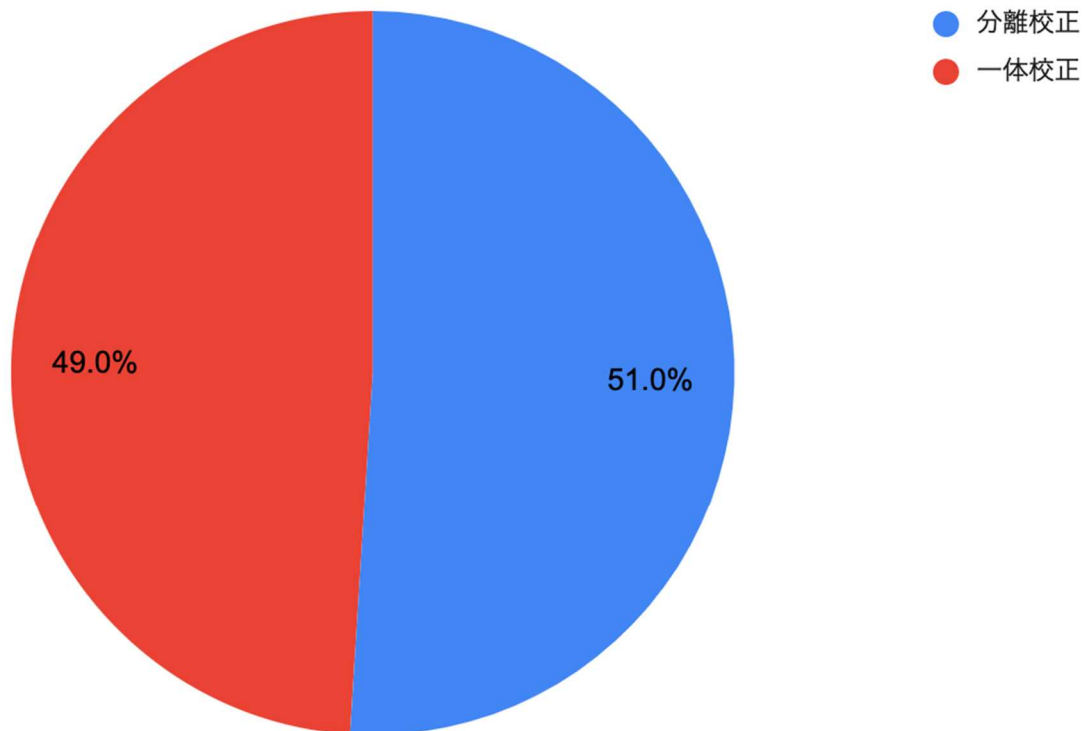


図5:電離箱線量計と電位計の一体校正・分離校正

- 外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱・電位計の校正費用はどのように支出していますか

表6:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱・電位計の校正費用

回答	回答数
線量計・電位計の 校正費用 として計上し、実施している。	189
放射線治療装置等の 保守契約 の一部として契約し、実施している。	43
線量計・電位計の 点検費用 として計上し、実施している。	5
線量計・電位計の 修理費用 として計上し、実施している。	10
委託費	1
様々な要件(拠点病院、医療監査、機能評価)で義務付けられているため、 当院としては十分。費用捻出する事務が把握できる要件が望ましい。	1

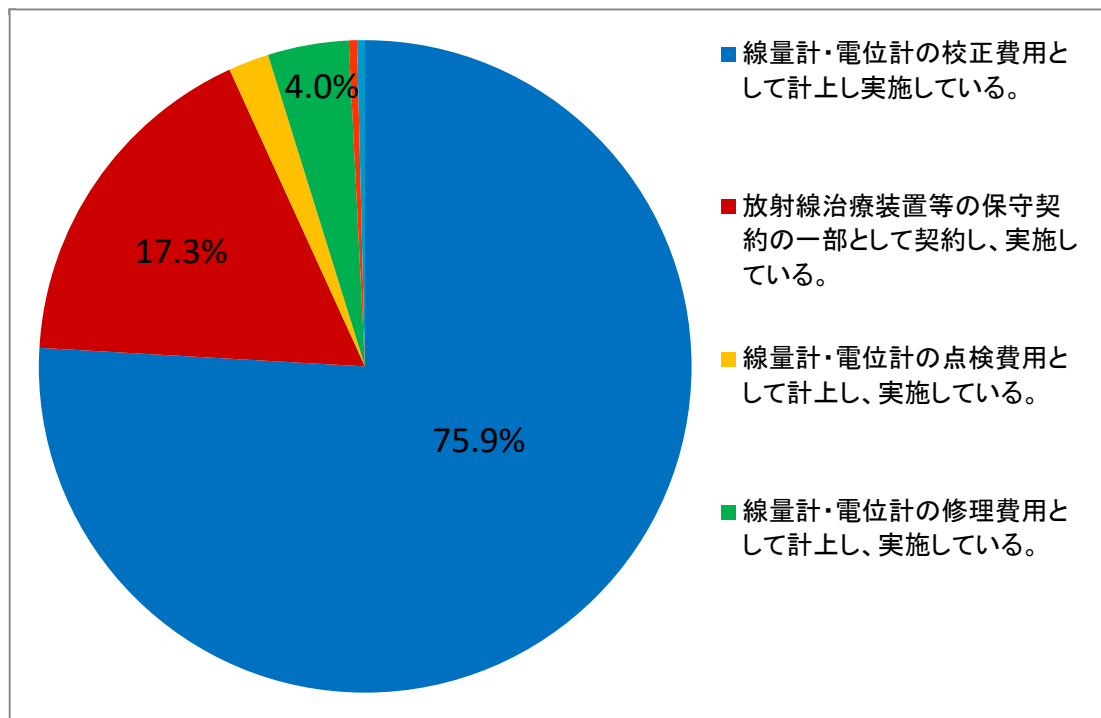


図6:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱・電位計の校正費用

- 外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱・電位計の線量校正の法制化について

表7:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱・電位計の線量校正の法制化

回答	回答数
医療法等において法的に線量計・電位計の校正を義務づけるべきである。	132
法的ではなく、学会ガイドライン等での線量計・電位計の校正の推奨で十分である。	113
必要性を病院経営側が認識でき、金額的に妥当であればいずれでも構わないと思う。	1
様々な要件(拠点病院、医療監査、機能評価)で義務付けられているため、当院としては十分。費用捻出する事務が把握できる要件が望ましい。	1
法制化されるのであれば、校正費用の減額が必要。校正未実施施設があると思うが、常勤の治療医がいないことが一要因であると思う。法制化よりもそちらの方が重要。	1
法的にも、ガイドラインなどでも記載する必要がない。	1

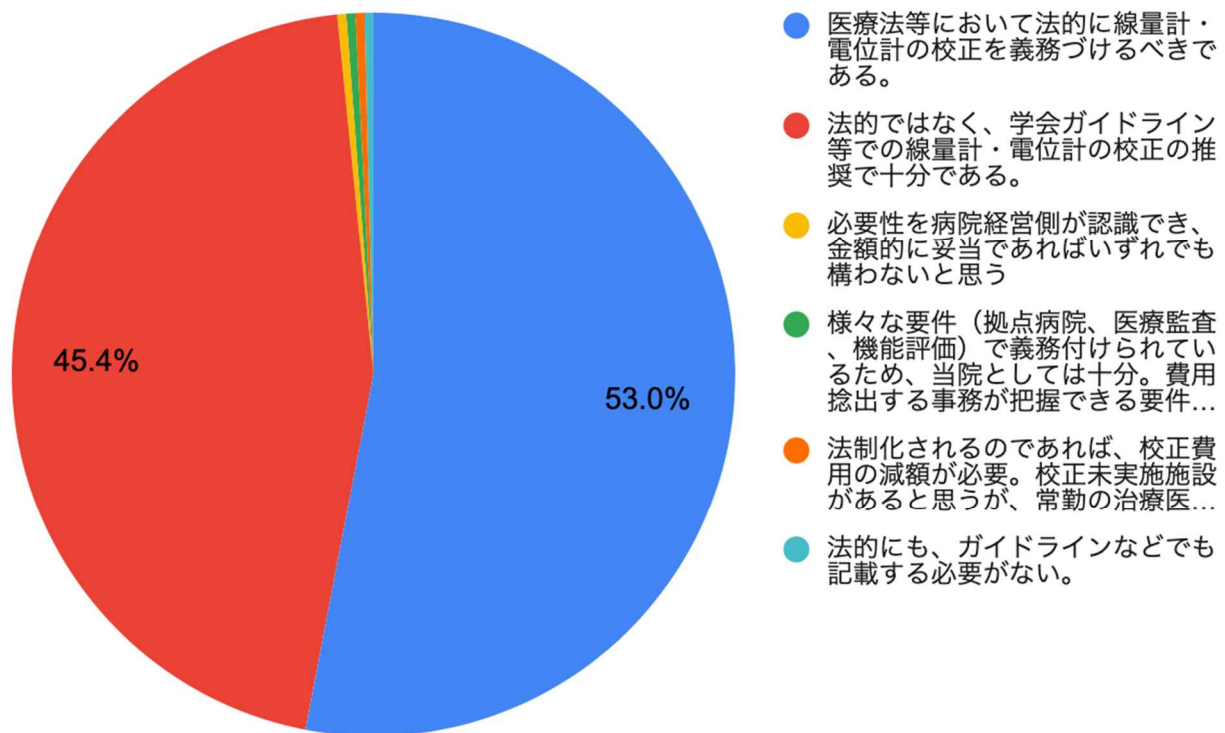


図7:外部放射線治療装置出力線量測定用の基準線量計(リファレンス線量計)の電離箱・電位計の線量校正の法制化

- 高線量率小線源治療装置における線源強度計測用電離箱・電位計の線量校正の法制化について

表8:高線量率小線源治療装置における線源強度計測用電離箱・電位計の線量校正の法制化

回答	回答数
医療法等において 法的 に線量計・電位計の校正を義務づけるべきである。	117
法的ではなく、学会 ガイドライン 等での線量計・電位計の校正の推奨で十分である。	121
使用していないので、回答を保留します。	1
使用していない為、わからない。	1
小線源を扱っていないので回答できません。	1
小線源治療を行っていません。	1
当施設は小線治療を行っておりません。	1
所持していないのでわからない。	1
所有していない。	1
様々な要件(拠点病院、医療監査、機能評価)で義務付けられているため、当院としては十分。費用捻出する事務が把握できる要件が望ましい。(選択するなら、上から1つ目)	1
法的にも、ガイドラインなどでも記載する必要がない。	1
装置がないため判断できません。	1
高線量率小線源治療装置を使用していないのでわからない。	1

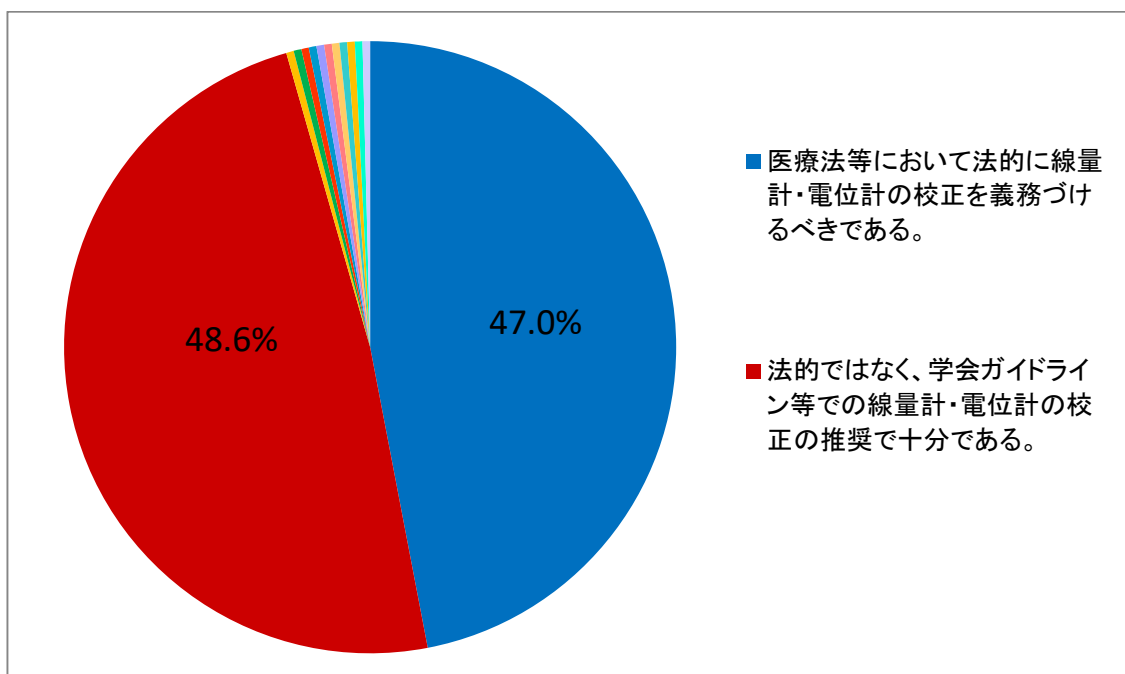


図8:高線量率小線源治療装置における線源強度計測用電離箱・電位計の線量校正の法制化

- 放射線治療装置出力線量測定用電離箱・線量計の校正についてご意見がございましたらお聞かせ頂ければ幸いです
 - ・ 校正については診療報酬上の要件となっていることが望ましいと考えます。
 - ・ 治療の質の均霑化以前の問題と考えて、出来ていない施設があること、野放しにされている事が理解しづらいです。ただお金の問題がある事も重々承知しておりますので、法的な(車検?)整備があれば良いのにとします。
 - ・ もっと安価にして欲しい。
 - ・ 頻度は毎年である必要はないと思いますが、絶対に必要と考えます。
 - ・ 高精度・小照射野に治療は向かっているため、小容積の線量計の校正もお願いしたい。(今年度はcc01, Pinpoint等は、していただけないという話を聞きました。)
 - ・ 毎年費用交渉が必要であり、義務化(法律)していただけると交渉しやすい。
 - ・ 分離校正が可能になり、ガイドラインが作成されたことで電位計に求められる性能が明確になり、購入する側として安心できるようになった。各機器に於いて表示桁数が異なることで機器間の誤差の桁数を少ない方に合わせなければならず、代替として使用する場合に影響がある。表示桁数をユーザーが自由に設定できる事が一般的になればありがたい。
 - ・ 法制化による負担よりも、事務方へ予算取りで毎年説明するほうが負担であるため、法制化したほうがありがたい。
 - ・ 義務付けも1年にするか2年にするかで差が大きいと思います。それに1年にした場合、校正する側のキャパが足りなくなるとします。
 - ・ 施設基準に組み込み診療報酬での費用補填を行うべきと考えます。
 - ・ 病院に費用を請求するには、法的に決まっている方が良いでしょう。
 - ・ 義務づけして保健所の監査対象とする。訪問確認、書類提出等で指導強化する。
 - ・ 放射線治療にとって必要な行為。病院に予算申請するときの根拠が必要。
 - ・ 予約が入りにくい。
 - ・ 法令化されることで予算が通りやすい印象がある。
 - ・ 定期的に校正・管理するよう努力することで十分であると思います。
 - ・ 法的に義務にすれば病院側に説明しやすいです。
 - ・ 高精度な照射が増えて、標準条件での校正だけでは、相互校正しても小照射野において、マイクロチェンバーなどの計測において期待値と乖離が目立つように感じます。荷電粒子平衡が成立していないので仕方ないのですが、これはこれで、個別の条件下で校正値が与えられ、検証がもっと合うようにわかりやすくできないものでしょうか？
 - ・ 保健所監査にて、校正用電離箱の校正実施の有無を聞かれるので、病院側も理解があります。法的な根拠があれば、校正の実施や頻度も増えると思います。
 - ・ 電位計のガイドラインの順守が推奨されるが、経営側には全く通じず、年数を経過しメンテナンスも終了する通達があったとしても故障するまで使用することを通達される。法的な措置があれば(あるいは施設基準があれば)、経営側も必要なコストとして認めてもらえるのではとも思う。
 - ・ 電離箱等、数が多いと毎年の校正が困難なため、校正費用低減をお願いします。

- ・ 保健所、原子力規制庁の監査で求められる事ならば、法制化した方が良い。
- ・ 法的に決めて行うのが望ましいが、今回の Covid-19 の感染拡大で期限内(当院では一年以内)と決めても校正してもらえない場合があるので、そのあたりを臨機応変な対応が望ましいと考えている。
- ・ 全ての治療施設で適正に実施できるよう法を整備してほしい。
- ・ 法制化していただくと毎年の交渉が必要なくなり助かる。
- ・ 施設によっては毎年校正の予算が出ないため、事務を説得するための法的整備やガイドラインが必要。
- ・ 法的義務化により予算要求しやすくなる。
- ・ 今後、ガイドラインでの推奨だけでは、病院との交渉するときに難しくなるかも。
- ・ 校正時期が年度末に集中するため予約が取りづらい様です。
- ・ 校正はもちろん必要であるが費用は高く継続が困難になる可能性は大いにある。さらにこういったニッチな領域では独占業務であり言い値価格でのやり取り、独占企業独占財団が潤うシステムである。本当に必要な工程であるだけにクリアなシステムを望む。
- ・ 事務方に校正の重要性を理解してもらうのが難しい。医療法等において法的に義務づけていただきたい。

- 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の実施頻度について教えてください

表9:外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の実施頻度

回答	回答数
毎年	34
2年に一度	14
3年に一度	148
4年に一度	1
5年に一度	8
それ以外の頻度	22
実施してない	22

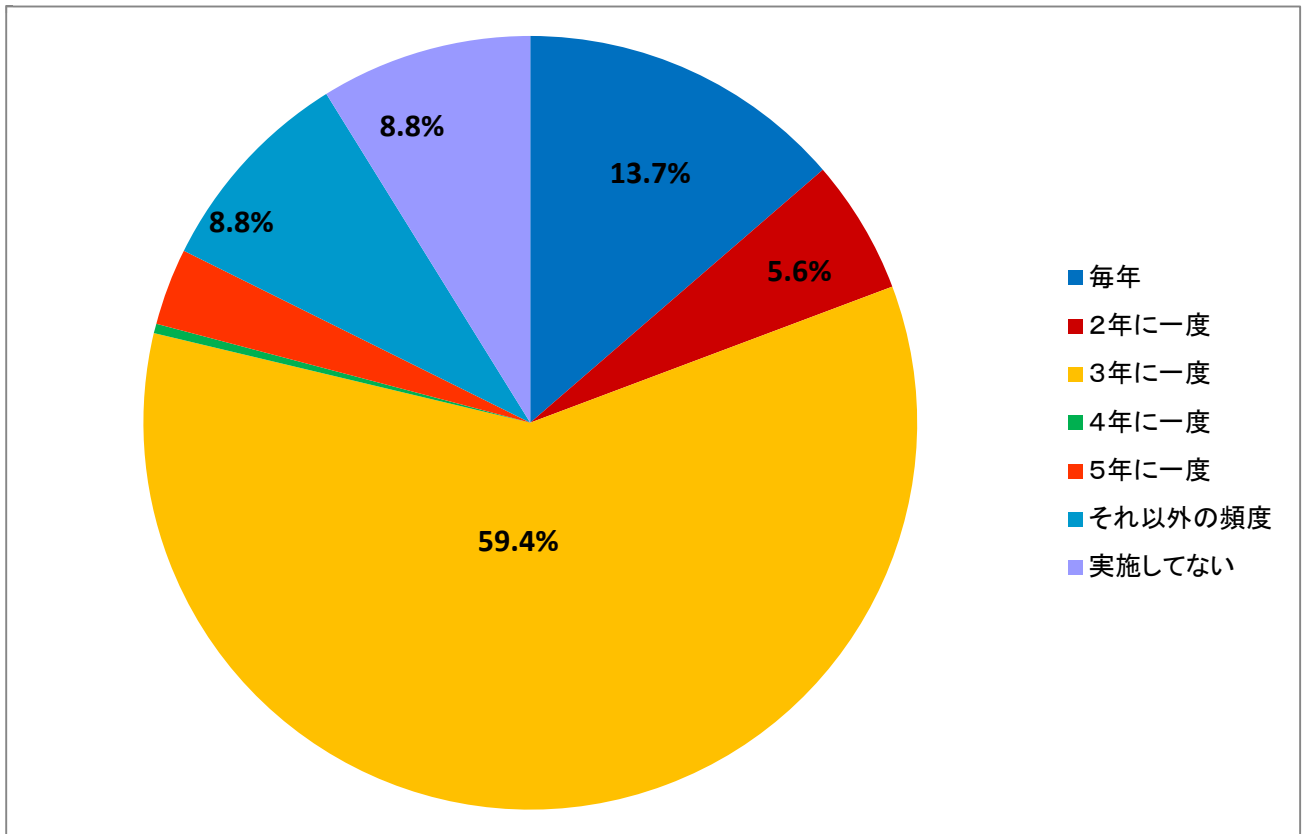


図9:外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の実施頻度

- 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価を受審しているのはどの団体ですか

表 10: 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価を受審している団体

回答	回答数
医用原子力技術研究振興財団による出力線量測定事業	185
実施してない	26
国立がん研究センターがん対策情報センターによる郵送第三者評価	20
IROC(Imaging and Radiation Oncology core)・RDS(Radiation Dosimetry Services)による Off-site Audits	9
日本臨床腫瘍研究グループ放射線治療グループ医学物理ワーキンググループによる 郵送第三者評価	7
広島がん高精度放射線治療センター運営協議会技術支援 WG	6
日本臨床腫瘍研究グループ放射線治療グループ医学物理ワーキンググループによる 訪問第三者評価	2
IROC(Imaging and Radiation Oncology core)による On-site Audits	2
都立病院医学物理士が外部委員として毎年評価している。	1
3年以内に実施していない。	1
装置立ち上げ時平成 18 年 9 月に技術学会学術委員会の訪問調査と QA 指導を受けている。	1
国立がん研究センターがん対策情報センターによる訪問第三者評価	0
MD アンダーソン	2

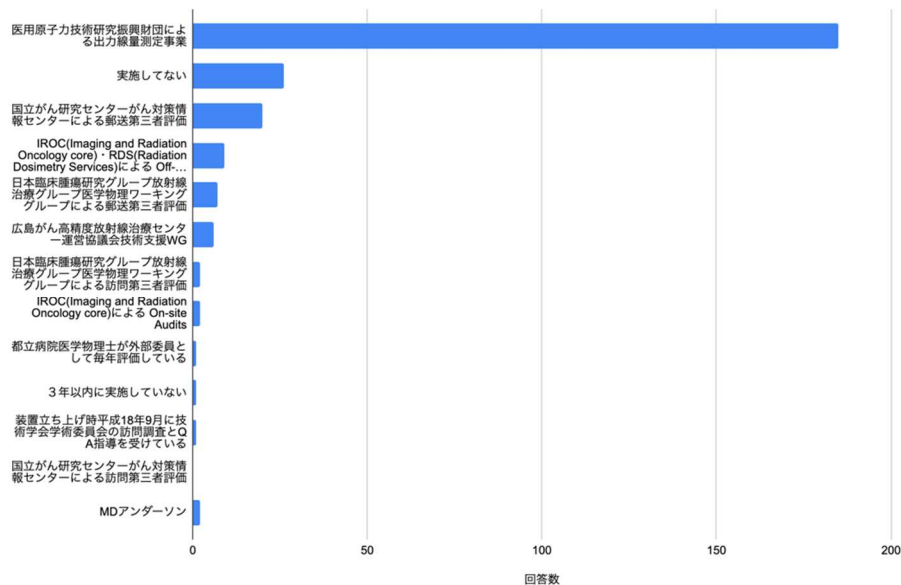


図 10: 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価を受審している団体

- 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の受審費用はどのように支出していますか

表 11: 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の受審費用

回答	回答数
第三者評価の 受審費用 として計上し、支出している。	204
無料 の第三者評価を利用している。	7
放射線治療装置等の 保守契約 の一部として契約し、支出している。	3
線量計・電位計の 点検費用 として計上し、支出している。	7
線量計・電位計の 修理費用 として計上し、支出している。	2
実施していない。	20
NRG Oncology-Japan が支出している。	1
上記に同じ(費用発生はない)。	1
他科登録のため不明。	1
臨床試験登録の一環として。	1
装置導入費用に含んでいる。	1
都度、ばらばらで前回は治験実施企業に費用を見て頂けた。	1

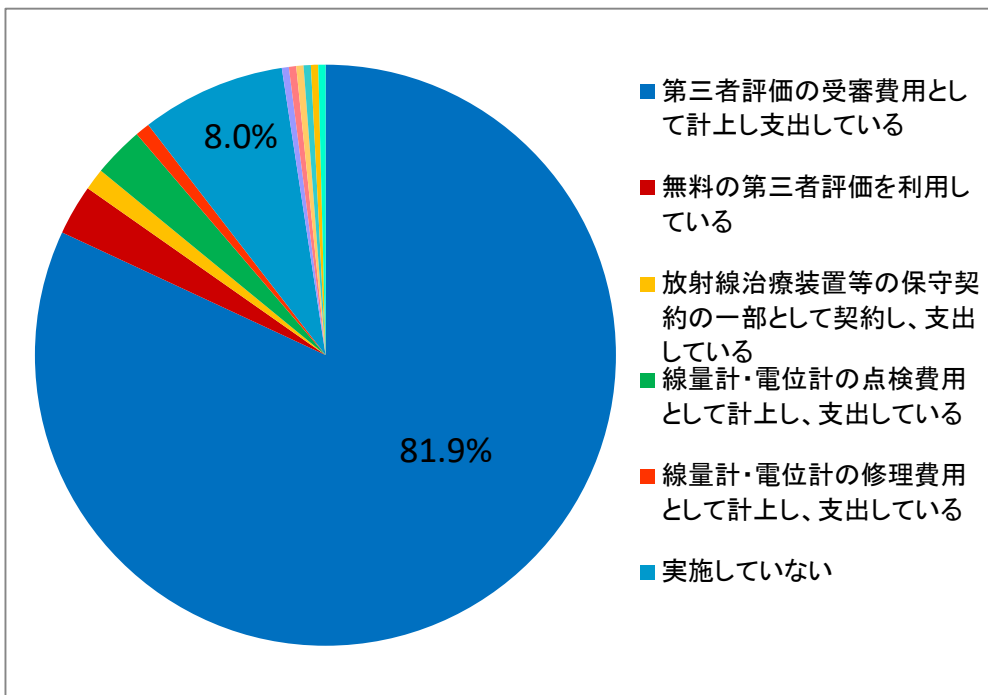


図 11: 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の受審費用

● 外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の法制化について

表 12:外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の法制化

回答	回答数
医療法等において 法的 に出力線量の第三者評価を義務づけるべきである。	57
診療報酬 の施設基準として含めることで多くの施設が実施する体制を構築すべきである。	146
法的ではなく、学会 ガイドライン 等での出力線量の第三者評価の受審の推奨で十分である。	42
法的にも、 ガイドライン などでも記載する必要がない。	2
様々な要件(拠点病院、医療監査、機能評価)で義務付けられているため、当院としては十分。費用捻出する事務が把握できる要件が望ましい。	1
義務とする場合は、費用は一律でできれば安く。	1

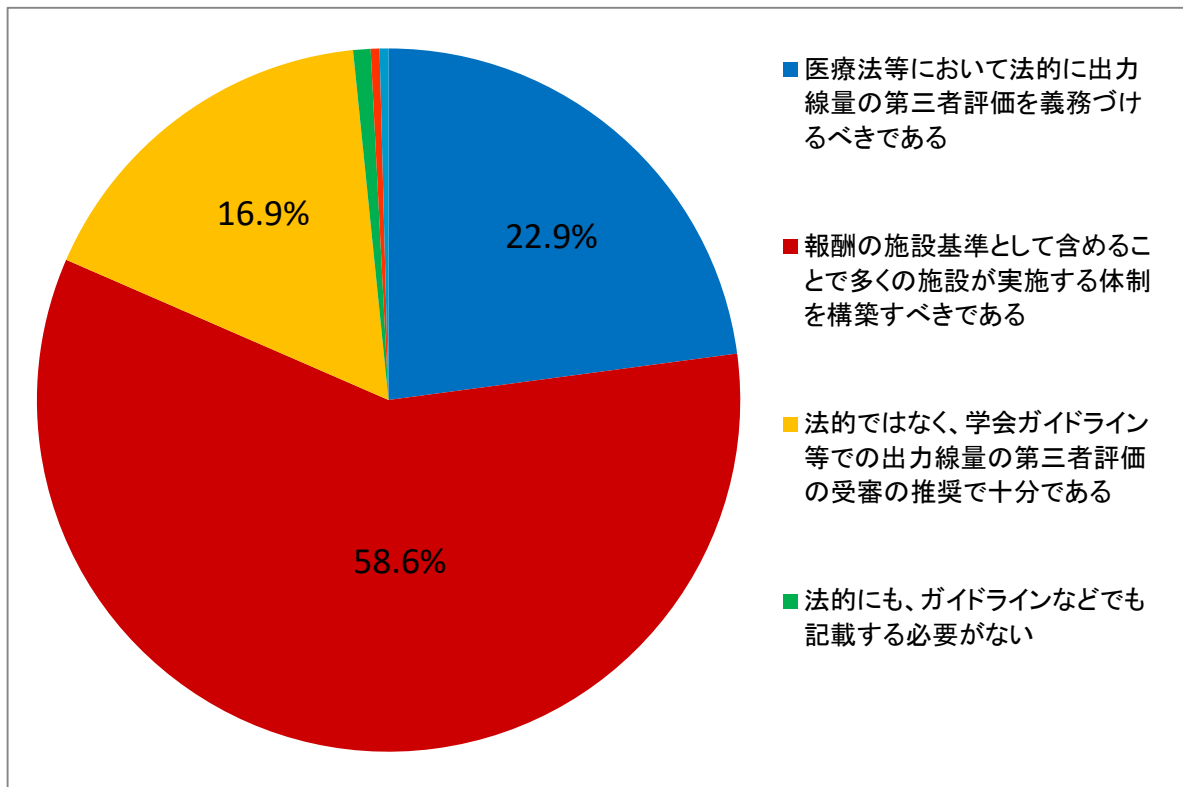


図 12:外部放射線治療装置の出力線量の第三者評価の法制化

- 放射線治療装置の出力線量の第三者評価についてご意見がございましたらお聞かせ頂ければ幸いです
 - ・ IMRT の評価の金額が高いので、もう少し安い金額になるとよいと考えている。
 - ・ がん拠点病院の必須要件として定めることを望む。
 - ・ がん拠点病院の要件であるので実施している。こちらも根拠があれば、増加すると思う。診療報酬への反映が一番よいのではないかと思う。
 - ・ これも費用が高いと思います。幅広く行うためには安価か無償であるべき。財団や学会など潤沢な資金を持っていれば、無償で行うことは可能だとも思います。
 - ・ これも車検と同様の考えで法的な整備や診療報酬の条件に加えていければ良いと思います。
 - ・ ただし、3年毎が妥当かは検討を要すると思います。施設の QA にもよりますが。
 - ・ もっと低価格にして欲しい。
 - ・ 予約が入りにくい。評価体制を充実させるべきである。
 - ・ 事務方に出力線量の第三者評価の重要性を理解してもらうのが難しい。医療法等において法的に義務づけていただきたい。
 - ・ 事務方に第三者評価の重要性を説明したうえで申請したが、却下されました。報酬の施設基準とすることで交渉がスムーズになると考えます。
 - ・ 今後、ガイドラインでの推奨だけでは、病院との交渉するときに難しくなるかも。
 - ・ 値段が高価でたくさんの施設が受けにくいのではないのでしょうか？
 - ・ 出力は、各施設のスキルの問題が入るため校正とは別問題。法的義務化は何か問題が起こったときの賠償問題に発展しかねないので、そこまですべきでないと考えます。
 - ・ 実施している放射線治療が線量的に問題が無いことが確認できる為、患者、医療者ともに安心につながります。
 - ・ 実測による第三者評価を医療用リニアックを稼働させている施設に義務付けるべき。管理料等に紐付けて診療報酬に反映させる。
 - ・ 放射線治療の質的保証ため、第三者評価は必須と考える。
 - ・ 放射線治療を行うのであれば、必ず第三者による出力測定を行うことが共通認識となつてほしいと思います。
 - ・ 普及を望むのであれば、コスト低下が必須。海外評価と同等以上のコストは受け入れられない。診療報酬が充実してきているが、依然として常勤医がいない施設では収益増になっていない。コスト低下が望めないのであれば、施設間評価等の基準を設けるべき。
 - ・ 標準化を図る上で重要と考えるが、保険点数が増加出来れば尚良いと考える。
 - ・ 民間病院の場合、診療報酬につながらない予算申請を院長等上層部に理解してもらうのが大変である。法制化してもらえると予算申請しやすくなります。
 - ・ 測定条件をある程度標準化した組合せがあると良い。
 - ・ 現状、複数の団体にて申込み可能であるため実施しやすいと考える。継続して実施する場合、同じ団体に申込みことが望ましいが「第三者評価施設間の相互比較」をしてもらえるならば、どこに申し込んでも変わらないであろう。

- ・ 病院機能評価、がん拠点等の必須条件とならないと受審予算が認められなかった。事務方を納得させる方策が必要。
- ・ 第三者評価の受審費用になる程度の診療報酬上での加点をするべき。
- ・ 第三者評価を受けた場合に診療報酬なり、施設基準に反映してもらいたい。
- ・ 第三者評価を実施できる団体・企業を増やすことが望まれる。
- ・ 第三者評価団体に校正と同様に、病院上層部に対する認知度を上げてほしい。
- ・ 経営側に訴える体制(診療報酬、施設基準)を整備してもらえると、受審率が上がると思います。また、新規導入、更新導入した場合は義務並みの措置でもよいと考えます(導入の施設基準のようなものとして)。
- ・ 線量計校正の実施が望ましいが、少なくとも出力線量の第三者評価のどちらか一方は受けなければならないよう、制度化すべき。
- ・ 義務化して値段下げてくれたら良い。
- ・ 自施設の精度確認であるため実施の可否は施設の判断で良いと考えます。
- ・ 興味はあるのですが、費用がかかるので積極的に取り入れたいとは思いません。
- ・ 診療報酬に係ると予算要求しやすくなる。
- ・ 評価用照射条件のバリエーションを増やしてほしい。
- ・ 費用が出しやすいように法的か施設基準で点数をつ。けてもらいたい。
- ・ 費用が高額過ぎる。
- ・ 近隣の大学病院を活用すべき。
- ・ 電離箱線量計や電位計の校正頻度が毎年の施設は3年に1回第三者評価を受け、少ない(期間が長い)ほど、第三者評価を受けるまでの期間を毎年にするなどの関連性を持たしてもいいかもしれません。

- RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用の電離箱サーベイメータの校正の実施頻度について教えてください

表 13:RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用の電離箱サーベイメータの校正の実施頻度

回答	回答数
毎年	84
2年に一度	36
3年に一度	20
4年に一度	3
5年に一度	11
それ以外の頻度	18
測定を外部委託しており、外部委託先がサーベイメータの校正を確認している。	61
校正していない。	5
所有していない。	2
今後校正頻度を検討する予定。	1
外部委託しているが、自前のサーベイメータは5年に一度校正を実施。	1
少し前に校正しました。その後は不明です。	1
決まった実施頻度は設定していない。	1
測定は外部委託しているがサーベイメータも所有しており、その校正頻度は2年に一度行っている。	1
測定を外部委託しており、外部委託先サーベイメータと同時に測定して感度の確認をしている。	1
測定を外部委託しており、電離箱式を使用していない。	1
電離箱、シンチレーション、GM、中性子を順番に実施。	1
頻度は決まっておらず、複数のサーベイメータを順番に校正している。(基本的には3年に1度程度で実施している。)	1

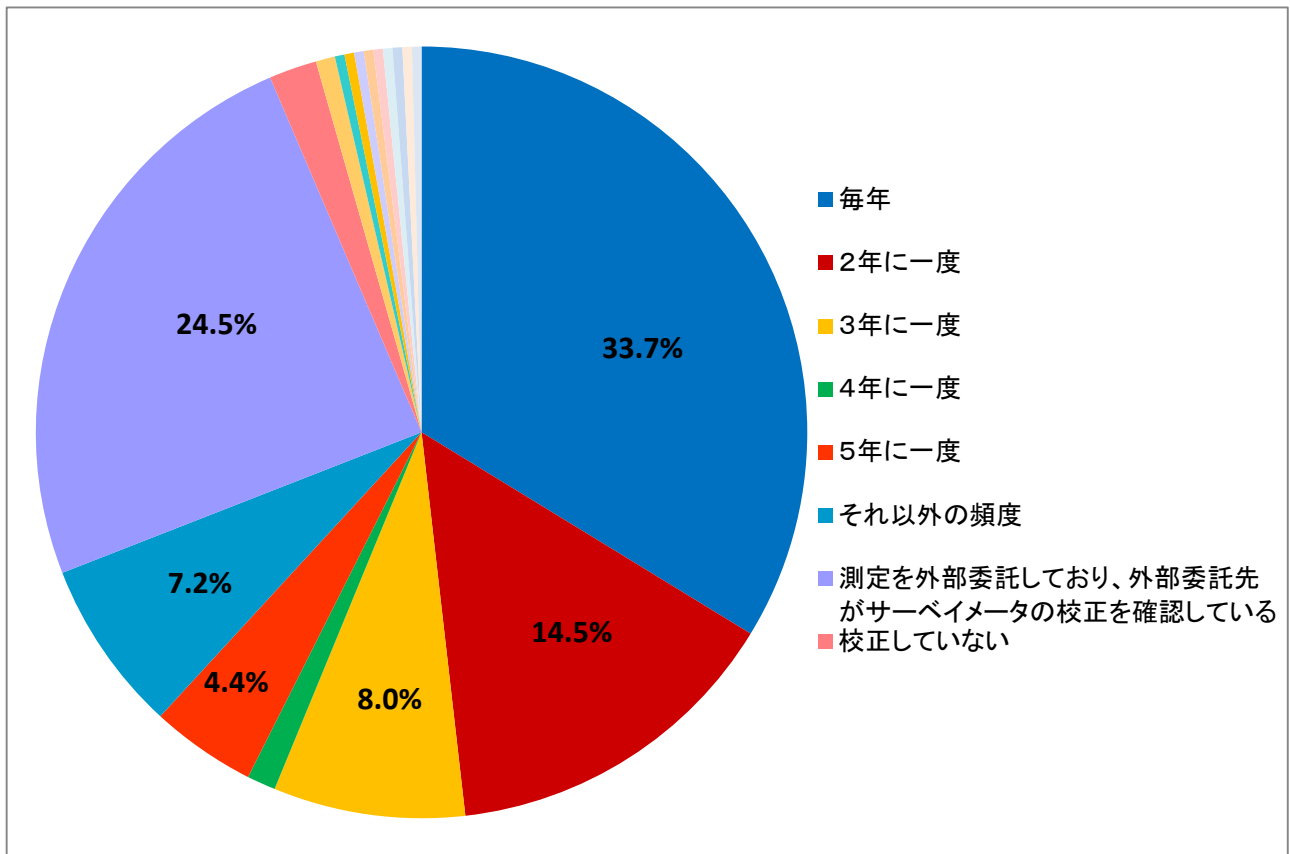


図 13:RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用の電離箱サーベイメータの校正の実施頻度

- RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用の中性子線用サーベイメータの校正の実施頻度について教えてください

表 14:RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用の中性子線用サーベイメータの校正の実施頻度

回答	回答数
毎年	34
2年に一度	17
3年に一度	16
4年に一度	2
5年に一度	8
それ以外の頻度	9
測定を外部委託しており、外部委託先がサーベイメータの校正を確認している。	73
校正してない。	16
所有していない。	62
今年度まで2年に一度、来年度より毎年実施する予定。	1
古くてメーカーより校正できないとの回答あり。	1
外部委託しているが、自前のサーベイメータは5年に一度校正を実施。	1
少し前に校正しました。その後は不明です。	1
校正されたものをメーカーよりレンタル。	1
毎年校正された測定器を他施設から借用し、使用している。	1
決まった実施頻度は設定していない。	1
測定を外部委託しており、電離箱式を使用していない。	1
県内他施設のサーベイメータを借用している。	1
購入時のみ。	1
電離箱、シンチレーション、GM、中性子を順番に実施。	1
6MVのサイバーナイフのみのため所有していない。	1

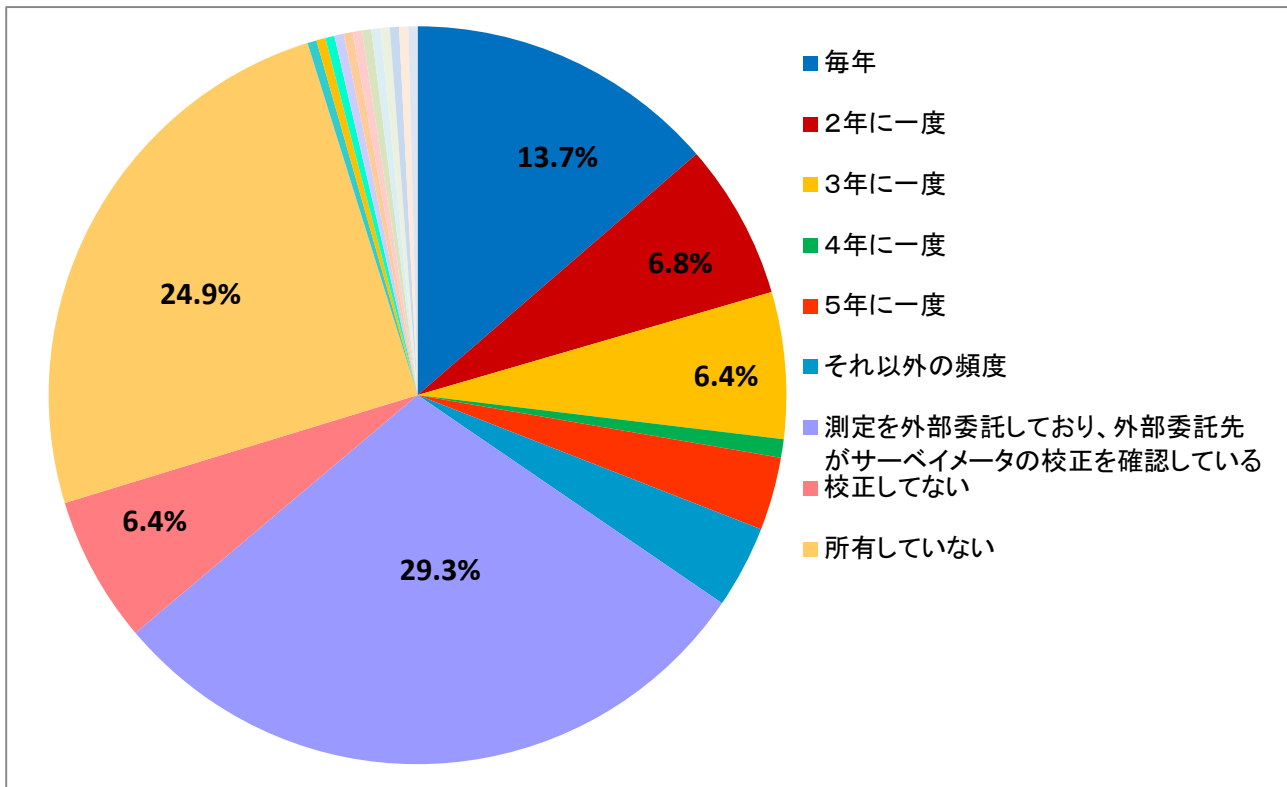


図 14:RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用の中性子線用サーベイメータの校正の実施頻度

- RI 規制法による外部放射線治療装置に関する放射化物測定用のシンチレーションサーベイメータの校正の実施頻度について教えてください

表 15:RI 規制法による外部放射線治療装置に関する放射化物測定用のシンチレーションサーベイメータの校正の実施頻度

回答	回答数
毎年	52
2年に一度	26
3年に一度	12
4年に一度	0
5年に一度	8
それ以外の頻度	15
測定を外部委託しており、外部委託先がサーベイメータの校正を確認している。	33
校正してない。	25
所有していない。	72
先の電離箱サーベイメータと同様。	1
所有しているが、使用していないため校正は行っていない。	1
放射化物発生時に外部委託予定。	1
放射線治療システムのベンダが所有しているものを必要に応じて借りている。	1
購入時のみ。	1
電離箱、シンチレーション、GM、中性子を順番に実施している。	1

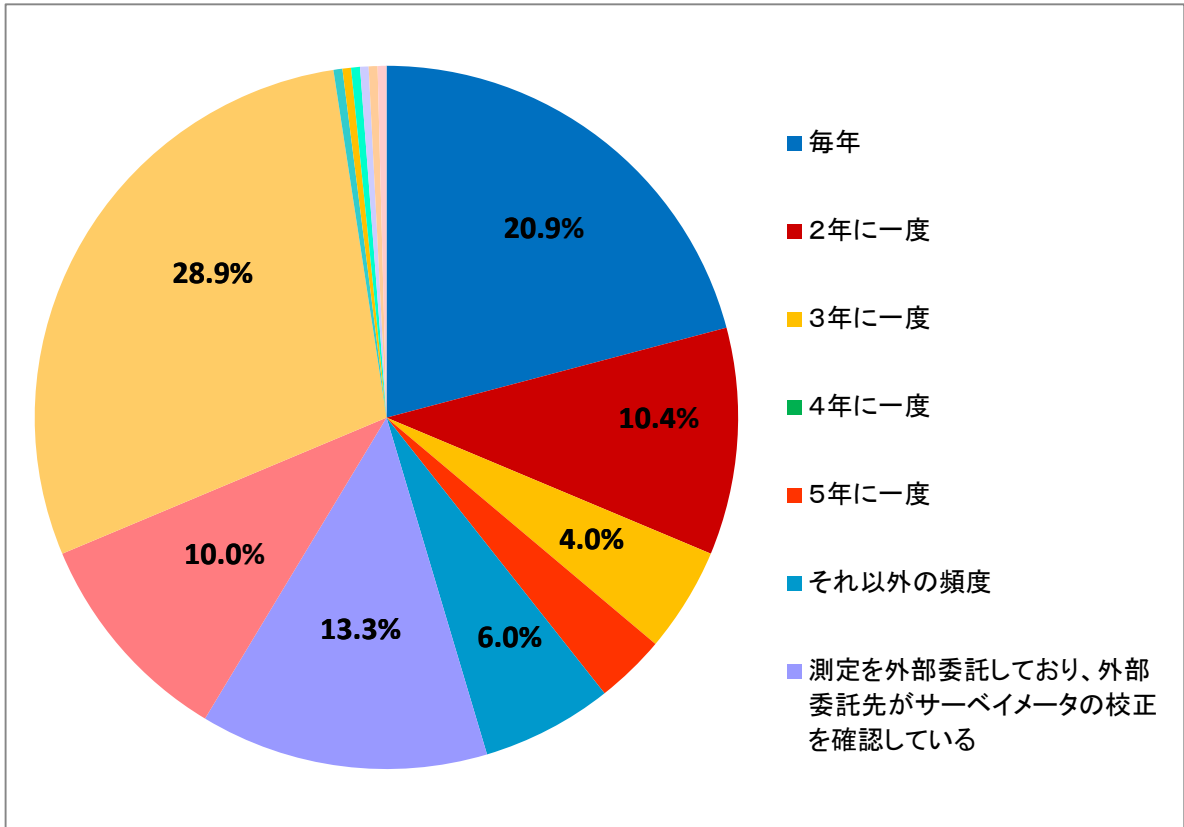


図 15:RI 規制法による外部放射線治療装置に関する放射化物測定用のシンチレーションサーベイメータの校正の実施頻度

- RI 規制法による放射線治療室入室時に利用するポケット線量計の校正の実施頻度について教えてください

表 16:RI 規制法による放射線治療室入室時に利用するポケット線量計の校正の実施頻度

回答	回答数
毎年	20
2年に一度	12
3年に一度	11
4年に一度	1
5年に一度	7
それ以外の頻度	20
校正してない。	117
所有していない。	49
1年に1回、自施設で簡易的に行っている。	1
3年に一度、校正はせず、新規購入している。	1
Checking source によるチェック。	1
Ir 線源を用いた自主校正を毎年実施。	1
RI 規制法による放射線治療室にリニアックは入らないと思いますが。	1
今年より毎年実施予定。	1
先の電離箱サーベイメータと同様。	1
外部委託(ガラスバッチ)	1
放射線業務従事者以外の医療従事者も全てガラスバッチで管理。	1
本年度校正済みのポケット線量計を購入。校正の実施はまだない。	1
校正せずに劣化したら新規購入しています。	1
校正を行っていないので、現在検討中である。	1

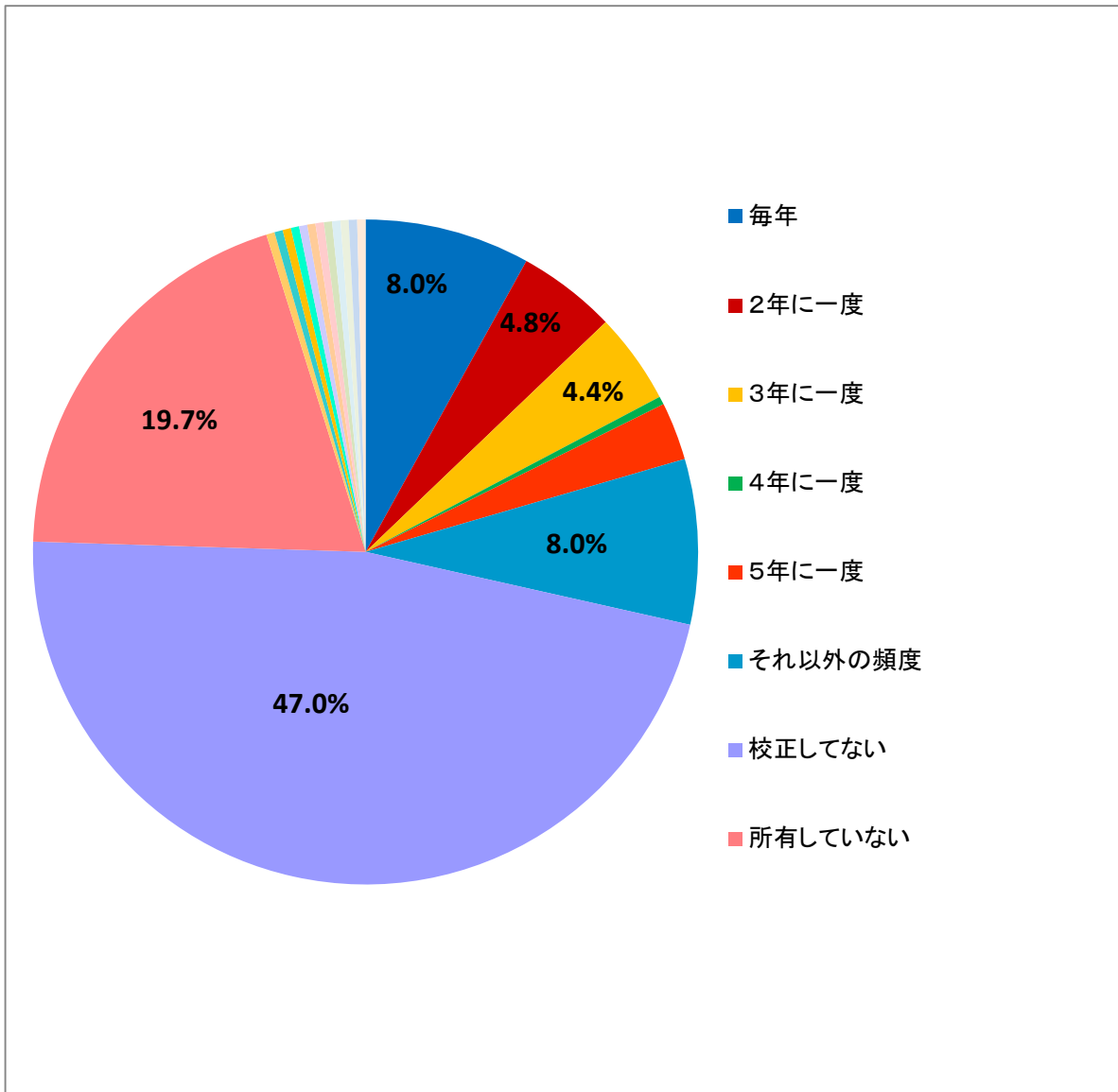


図 16:RI 規制法による放射線治療室入室時に利用するポケット線量計の校正の実施頻度

- サーベイメータ等の校正費用はどのように支出していますか

表 17:サーベイメータ等の校正費用はどのように支出

回答	回答数
サーベイメータ等の 校正費用 として計上し支出している。	161
放射線治療装置等の 保守契約 の一部として契約し、支出している。	11
エリアモニタ等の放射線モニタリングシステム等の 保守契約 の一部として契約し、支出している。	9
その他線量計・電位計の 点検費用 として計上し、支出している。	6
その他線量計・電位計の 修理費用 として計上し、支出している。	10
校正していない。	39
中国四国地区の国立病院機構グループとして無料の校正活動をしている。	1
今後検討予定。	1
外部委託なのでなし。	1
外部委託費として計上。	1
委託会社が校正して使うので病院としては校正費として支出はない。	1
委託費	1
当院所有のコバルト線源による比較校正実施。	1
技師会事業に参加し校正用線源を使用し実施している(無料)。	1
校正実習を含む講習会に持ち込んで校正している。	1
業者のものを使用しているため、当院で所有しているサーベイメータは校正していない。	1
治療室測定は外部委託しているが、自施設にある電離箱サーベイメーターについては、国立病院機構東海北陸ブロックの事業として毎年 10 μ Sv/h のレンジのみ行っている。(R2 年度はコロナの影響で行っていない)	1
測定を外部委託している。	1
県予算の一部。	1

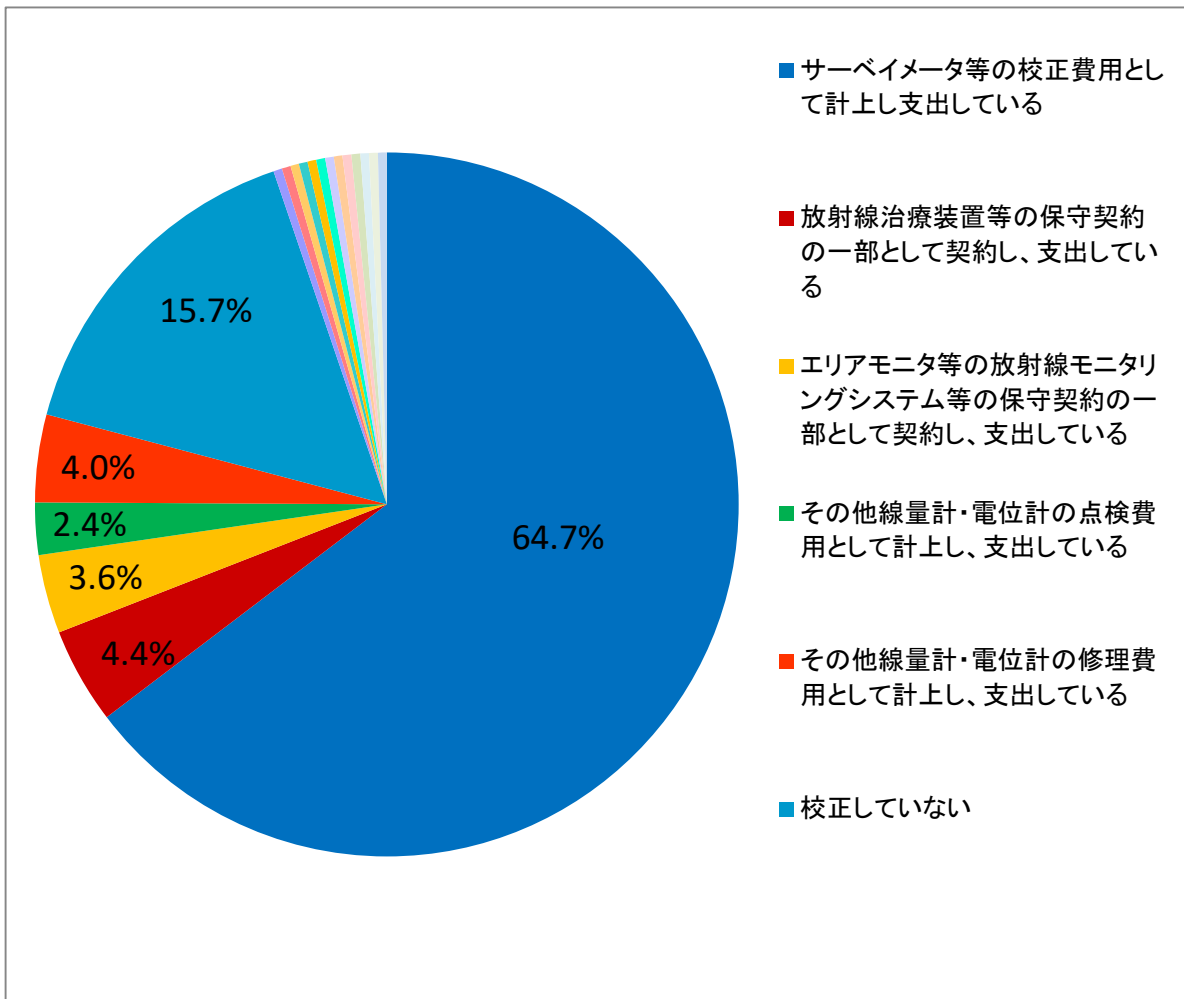


図 17:サーベイメータ等の校正費用はどのように支出

● RI 規制法による放射線治療室の漏洩線量測定用のサーベイメータ等の校正についてご意見がございましたらお聞かせ頂ければ幸いです

- ・ これも点数をつけてほしい。
- ・ その都度の発議になるため、必要性の説明が担当者(事務)によって変えなければならない。
- ・ サーベイメータも車検同様の法的な整備が必要と思われる。が、診療報酬が付かないとなかなか費用の捻出が出来ないのも事実でしょう。
- ・ サーベイ用であれば校正はあまり必要ないと思っています。
- ・ ポケット線量計の校正は実施せず、およそ3年毎に購入している。
- ・ 委託している場合でも、報告書に校正記録を添付してくれるので確認できる。
- ・ 当院は、漏えい線量測定を外注しているが保健所より線量計の所持、校正を求められている。
- ・ 施設に一台は校正済みのサーベイメータの所有を義務づける。校正は2年に1回ぐらいで良いとおもう。
- ・ 校正費用の予算要求がしやすくなる環境の構築。
- ・ 毎年は必要ないと思うが、複数年に一度とかの場合予算化できない。
- ・ 法改定により、頻度を検討しなければならないと考えておりますが、適切な管理体制が構築されると思っています。
- ・ 法的に縛りがないと施設は費用を出すのを渋ります。法令を作っていただくことが必要だと思います。
- ・ 漏洩線量測定は外部委託しています。
- ・ 線量計等の校正も法制化してもらえると助かります。
- ・ 義務づけたのであれば監査が必要。機種用途を明確にして指導をする。施設内にない期間(校正の期間)がないよう校正機関を増やし、校正費の報酬に付加するべき。
- ・ 費用の面で、サーベイメータやポケット線量計を毎年校正するのは難しい。毎年校正しなくても自施設で確認できる方法や手順等をガイドラインに載せて、各施設で実施するのが望ましい。
- ・ 震災後、県のほうからサーベイ、ポケット線量計の校正の予算が付き助かっている。

● 今回のアンケートに関する内容についてご質問がありましたら記載ください

- ・ どれか一つを法制化する場合、第三者評価の法制化は安全性向上に最も有効と思います。
- ・ アンケートの目的、今後の線量に関する方向性をお聞かせいただけたら幸いです。
- ・ サーベイメータは様々な形態があり一様に規定するのは難しいと考える。漏洩線量の測定を主たるものと捉えるなら、電離箱のような基準となる形状や電離体積を定めて規格化するのもありかとおもう。
- ・ 反映をよろしく願います。
- ・ 治療および公共の安全を担保するものであり、報酬については必要である。また、医療職種が実施もしくは管理するものである以上、職種についても明確にして欲しい。
- ・ 結果をどのように今後訴えていくか知りたいです。
- ・ 線量計校正、第三者評価、等の体制をもっと充実させる必要がある。今後の方針を教えてください。
- ・ 計測される線量の正確性を担保する上で、校正の実施の有無は重要である。そのため、校正の必要性を病院側に理解してもらうための一つの方法としては、法的なあるいは診療報酬上のメリットであると考えるので、そのような流れになればよいと考える。
- ・ 該当しない項目があるので、まず、そこを聞いていただきたいと思います。