

<2024年3月2日 公開>

2023年度IMRT/SBRT 実態調査アンケート結果報告

JASTRO高精度放射線外部照射部会

部会長 大西 洋

JASTRO高精度放射線外部照射部会 2023年度IMRT/SBRT実態調査ワーキンググループ

齋藤 正英 (アンケート責任者)、小宮山 貴史、小澤 修一、小久保 雅樹、塩山 善之、松尾 幸憲、溝脇 尚志、
木村 智樹、原田 英幸、井垣 浩、遠山 尚紀、黒岡 将彦、熊崎 祐、中村 光宏、鈴木 秀和、根本 光



背景/目的

- JASTRO高精度放射線外部照射部会では、本邦におけるIMRTおよびSBRT実施の現状を把握すべく、2年毎に表記の調査を実施している。
- 本調査によって、IMRT/SBRTの国内の実態が把握され、保険収載の拡大や点数の見直しなど高精度放射線治療の発展と普及につながる大変重要な調査である。
- 今回、2023年度の調査結果を報告する。

専用システムについて



設定、管理

外部データサーバ



ユーザー管理システム

- ・ 施設情報
- ・ ユーザー情報
- ・ メール機能（自動返信・リマインド等）

アンケートシステム

- ・ 設問設定
- ・ 各施設の回答・印刷
- ・ 自動解析
- ・ 調査結果公開

①案内状の郵送

事前ユーザー登録サイト
URL、パスワード

放射線治療施設
アンケート回答担当者



②事前ユーザー登録

メールアドレス他

③自動メール返信

アンケートサイトURL、施設ID、
ログイン名、パスワード

④アンケートサイトへアクセス

回答の一時保存・提出・結果閲覧

方法

- アンケート内容：
 - 高精度部会幹事のメンバーを主として構成されたWG内で検討
- アンケート調査期間：2023年12月20日-2024年2月13日
- 対象症例：2021年1月1日-2022年12月31日の期間にIMRT、もしくはSBRTで治療を実施した症例
- 医師編：42問+症例・処方線量・有害事象
- 物理士技師編：85問+ヒヤリハット
- アンケートシステム：RTQM社製システム

スライド中の解析・グラフに関して

- 回答対象施設
 - スライド左上に記載 (例⇒ **医師編(回答対象:全施設)**)
 - 回答数(n数)はグラフ近傍に記載 (例⇒ **N=360, 重複なし**)
 - 完全回答施設だけではなく、不完全回答施設の回答も含めて解析した。
- 重複なし: 円グラフで示すことが多い
 - はい or 肯定的意見: **青色**で示すことが多い
 - いいえ or 否定的意見: **オレンジ**で示すことが多い
- 重複有りデータ: 棒グラフで示すことが多い
 - 回答施設数、もしくは%を縦軸に示す。

結果(回答数)

<対象施設>

880施設

<回答施設>

医師編 : 360施設 (回答率: 40.9%)

技師・物理士編 : 405施設 (回答率: 46.0%)

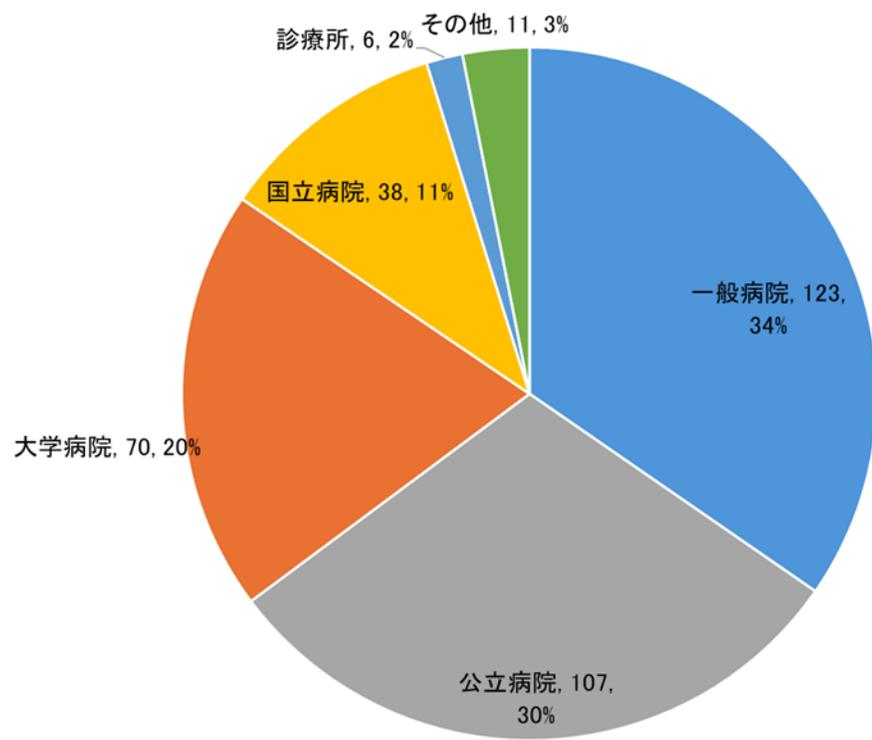
調査にご協力いただいた皆様、誠にありがとうございました。

医師編

結果 (回答施設属性)

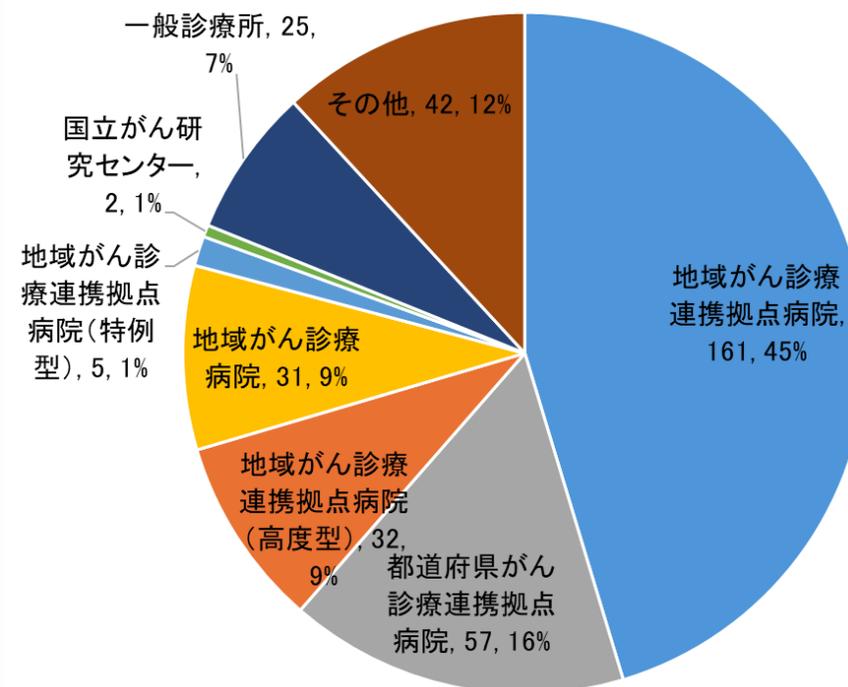
N=360, 重複なし

<回答施設属性: 開設者区分>



N=360, 重複なし

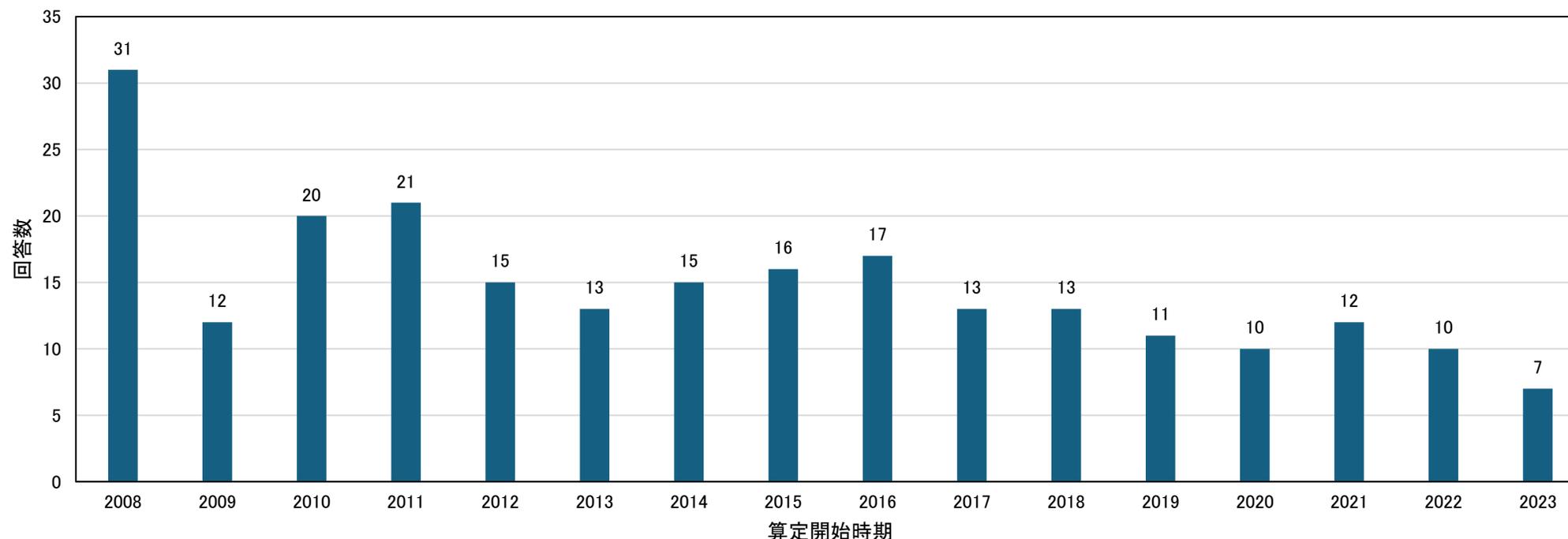
<回答施設属性: 機能別区分>



結果 (IMRTの保険算定開始時期)

N=236, 重複なし

IMRTの保険診療算定開始時期

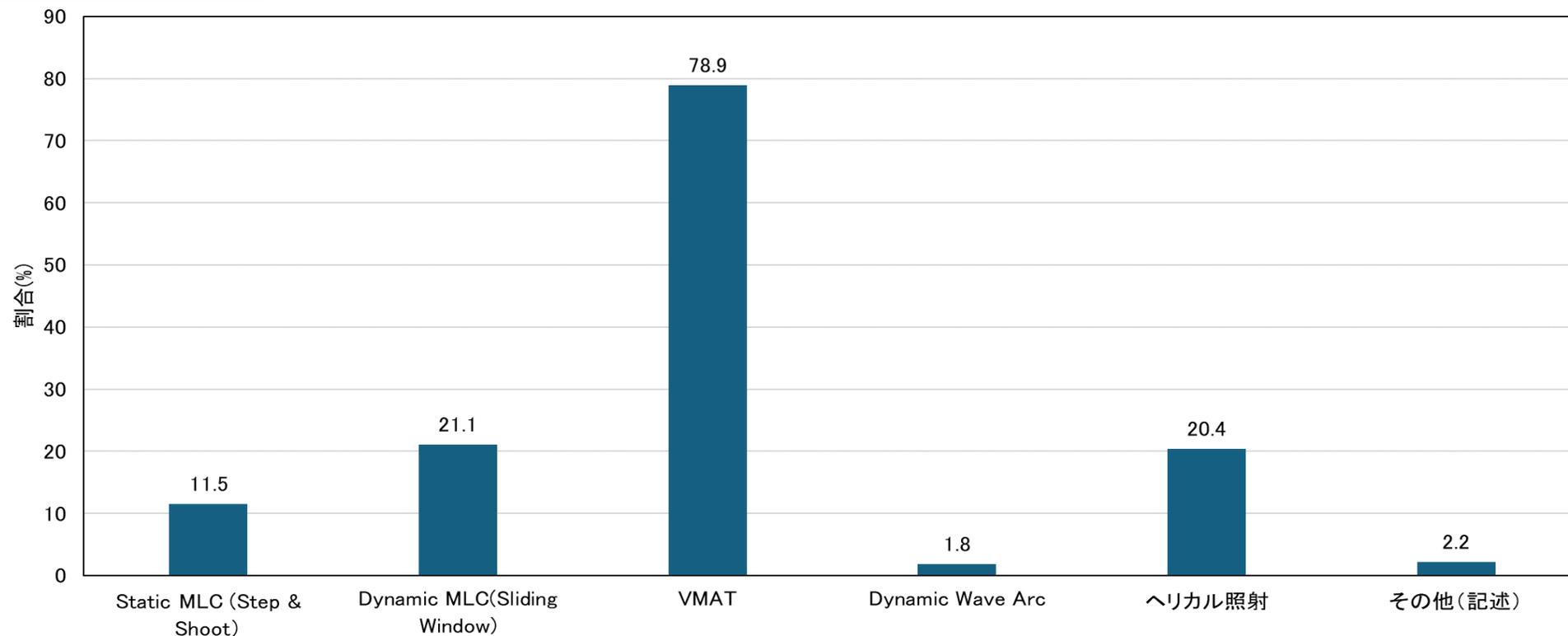


- 2008年の保険収載後、算定施設数は一定程度増加し続けている。

結果 (IMRTの手法)

N=281, 重複あり

<現在使用中のIMRTの手法>

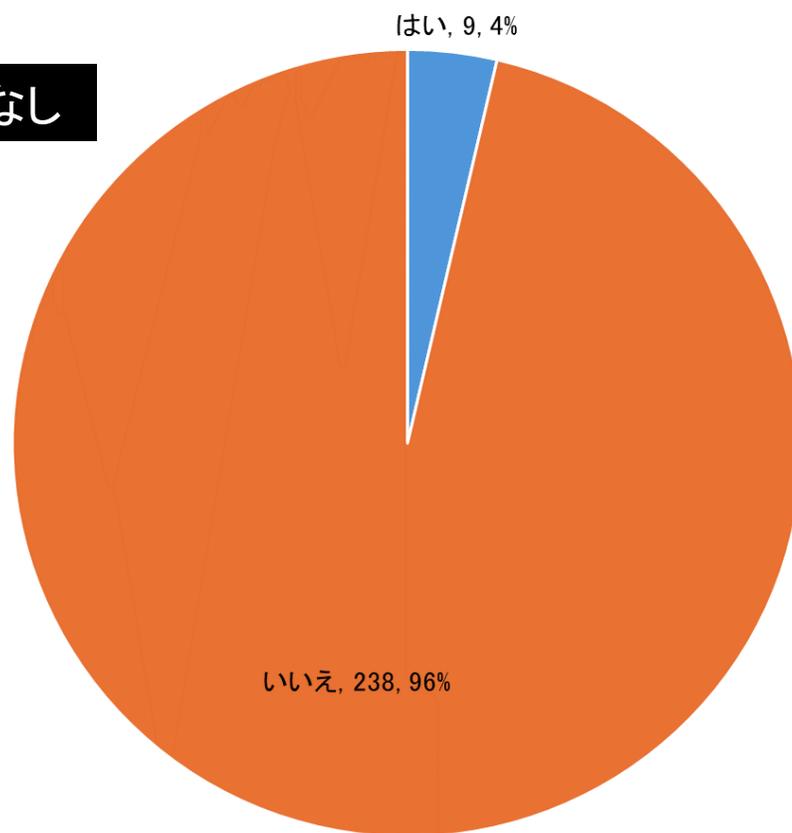


- IMRTの手法として**VMAT**を使用している施設が**8割程度**であった。

結果 (IMRT実施施設(施設要件充足): 2020年診療報酬改定※で保険請求が可能となった割合)

<2020年診療報酬改定によりIMRT保険請求が可能となったか>

N=247, 重複なし



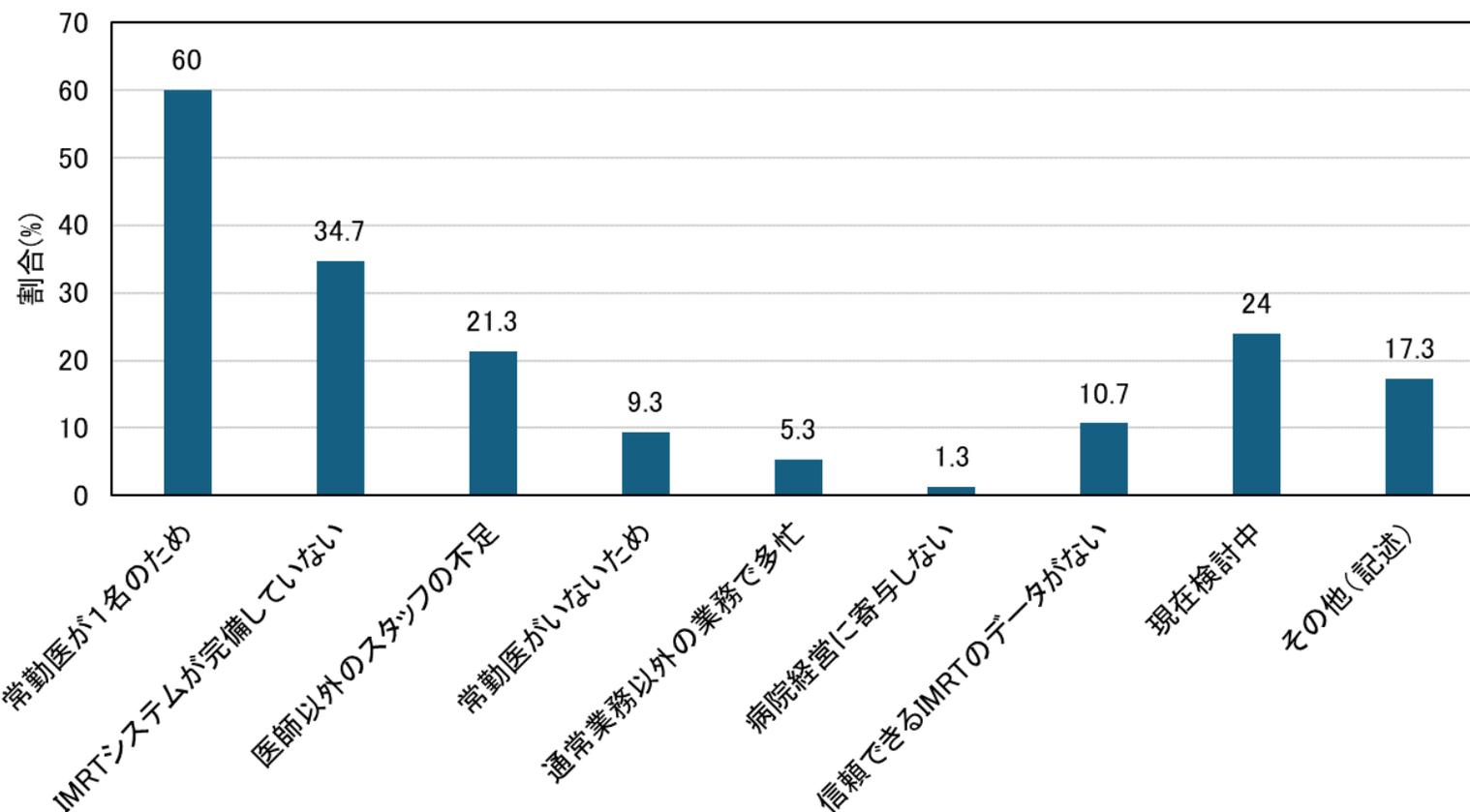
※IMRT施設基準(医師の人的要件、常勤換算(2020年改定)):
 放射線治療専門医2名以上1名は経験5年以上週3日以上常態として勤務しており、かつ、**所定労働時間が週22時間以上の勤務を行っている専任の非常勤医師を2名以上組み合わせることにより**、常勤医師の勤務時間帯と同じ時間帯にこれらの非常勤医師が配置されている場合には、**当該医師の実労働時間を常勤換算し常勤医師数に算入することができる**。ただし、常勤換算し常勤医師数に算入することができるのは、常勤配置のうち1名(放射線治療の経験を5年以上有する者1名を除く。)に限る。また、この場合には強度変調放射線治療(IMRT)は**年間50例を限度**として実施できる。

• 回答施設の中で、2020年度診療報酬改定でIMRTが実施可能となった施設は回答施設のうち**4%(9施設)**であった。

結果 (IMRT未実施施設: IMRTが実施できない理由)

N=75, 重複あり

< IMRT未実施施設のIMRTを実施していない理由 >

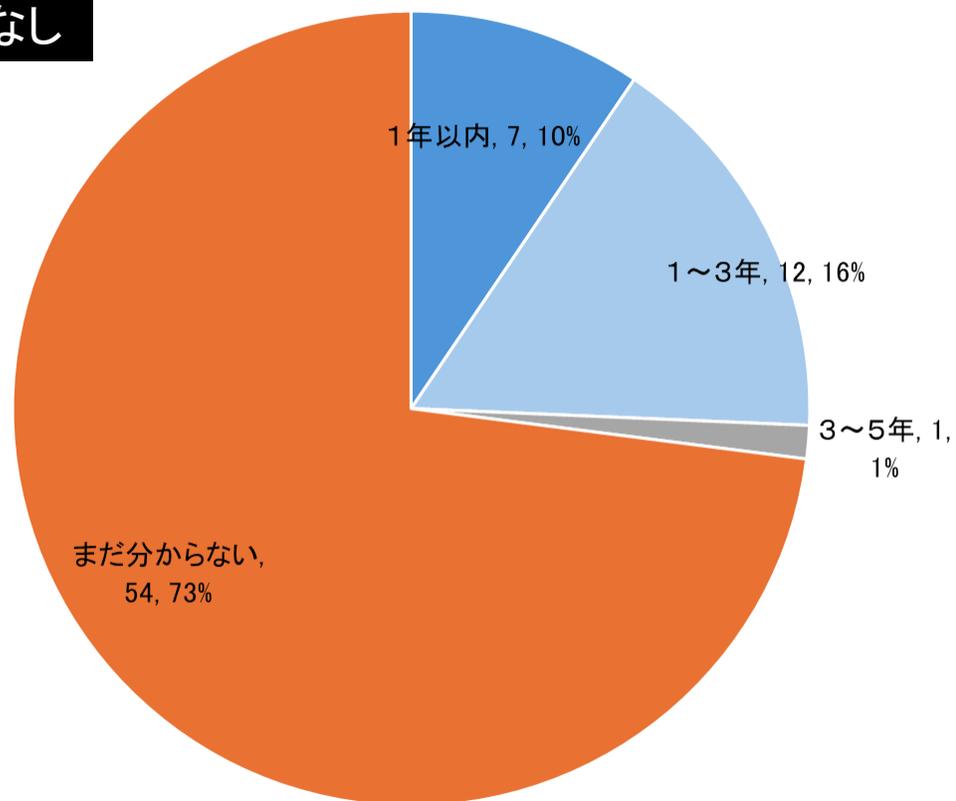


• IMRT未実施でIMRTができない理由として、常勤医1名ためと回答した施設は約6割(45施設)であり、常勤医がいないためと回答した施設は約1割(7施設)であった。

結果 (IMRT未実施施設: IMRT開始予定)

<IMRT未実施施設: IMRT開始予定時期>

N=74, 重複なし

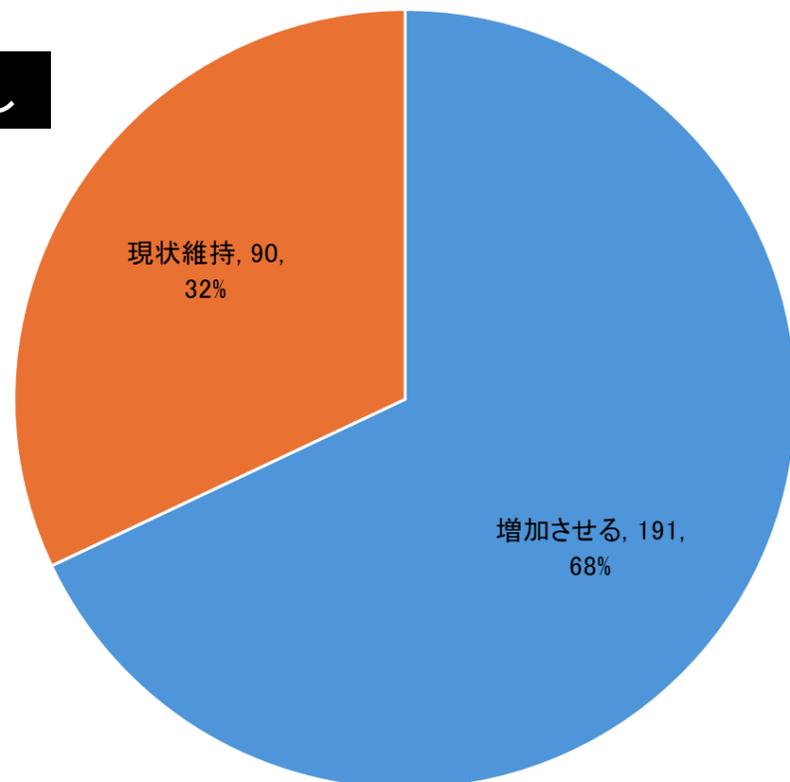


- IMRT未実施施設のIMRT開始予定については、回答施設の7割以上で「まだ分からない」と回答した。

結果 (今後のIMRT治療患者数の増加)

< 今後、IMRTの治療患者数を増加させる計画はあるか >

N=281, 重複なし

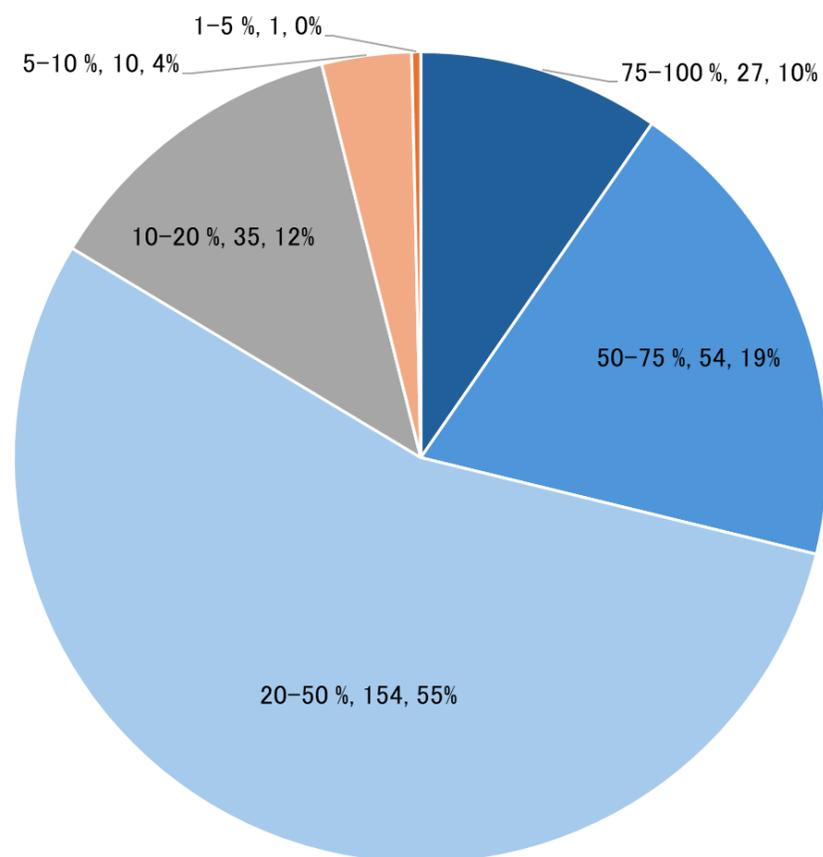


- 約7割の施設で今後のIMRT件数の増加を考えている。

結果 (自施設のIMRT治療割合)

N=281, 重複なし

<自施設のIMRTによる治療割合>

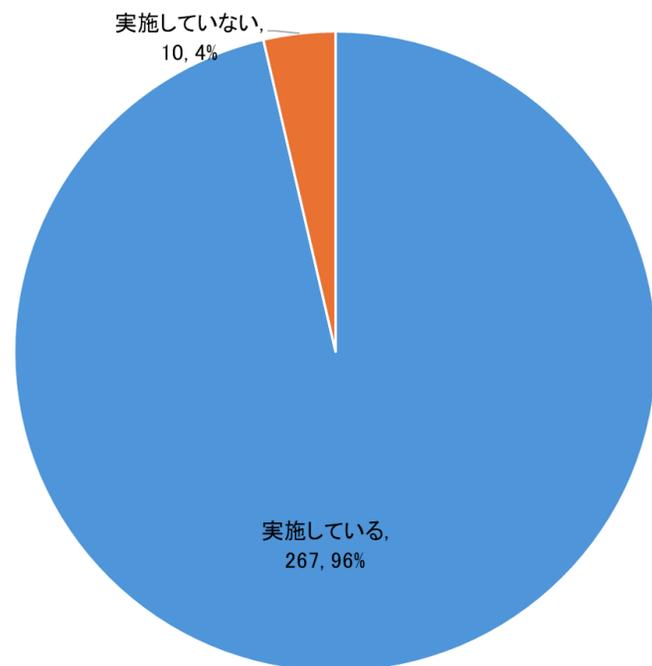


- IMRTを実施している施設の約5割は、自施設におけるIMRT利用率が20-50%であった。

結果 (放射線技師によるIGRTの一次照合)

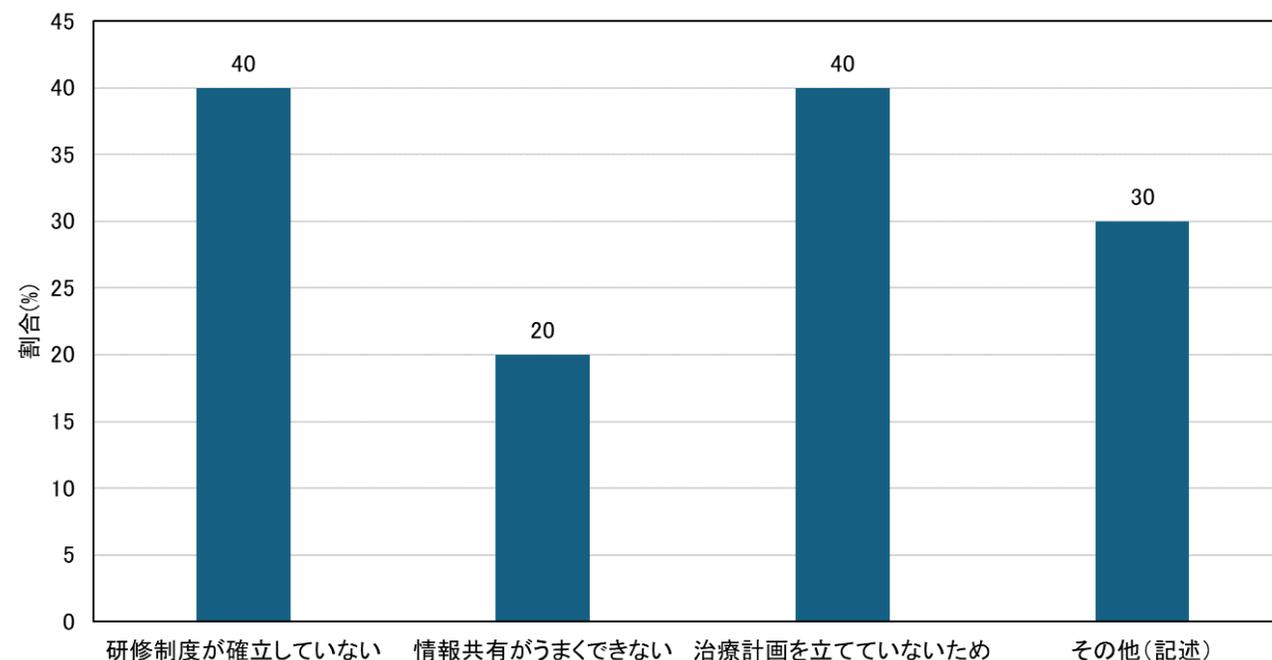
N=277, 重複なし

＜診療放射線技師によるIGRTの1次照合＞



N=10, 重複あり

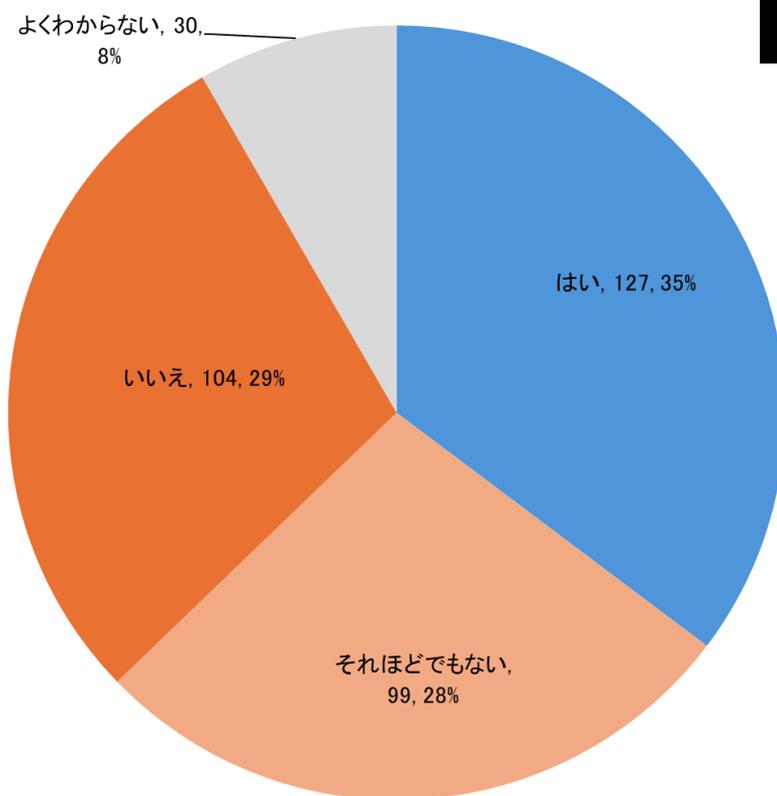
＜技師による1次照合を行っていない理由＞



- 診療放射線技師によるIGRTの1次照合は、**回答施設の96%**で実施されていた。

結果 (IMRTに遠隔技術を活用したいか)

<IMRTに遠隔放射線治療計画技術を活用したいか？>



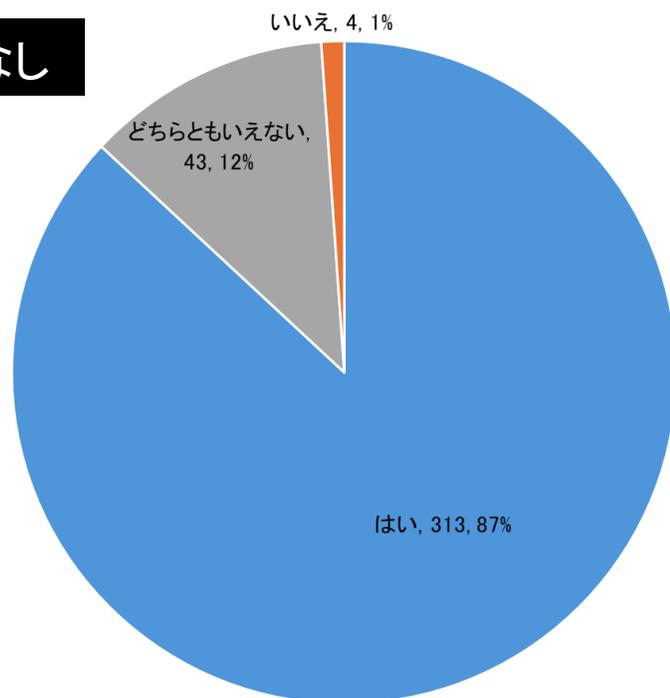
N=360, 重複なし

• 「はい」、「いいえ」、と回答した施設がそれぞれ**3割程度**であった。

結果 (高精度照射に医学物理士は必要か)

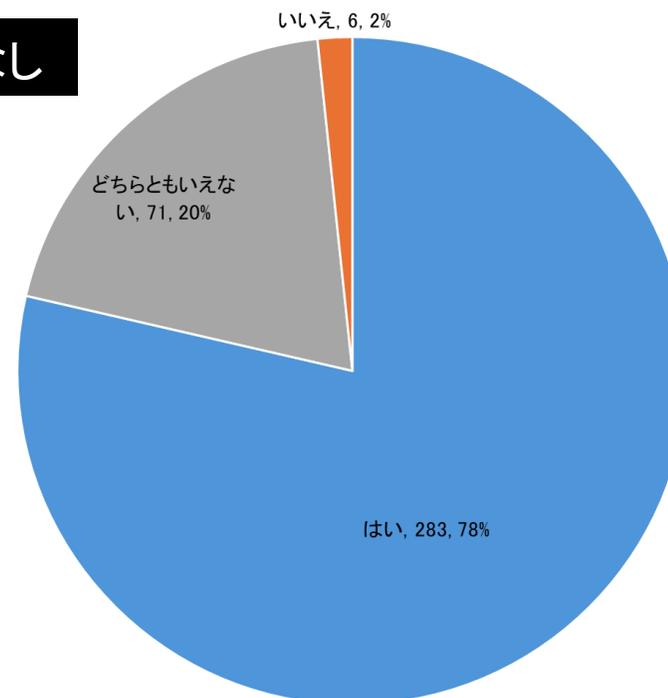
＜IMRTを実施するうえで、医学物理士は必要か？＞

N=360, 重複なし



＜SBRTを実施するうえで、医学物理士は必要か？＞

N=360, 重複なし

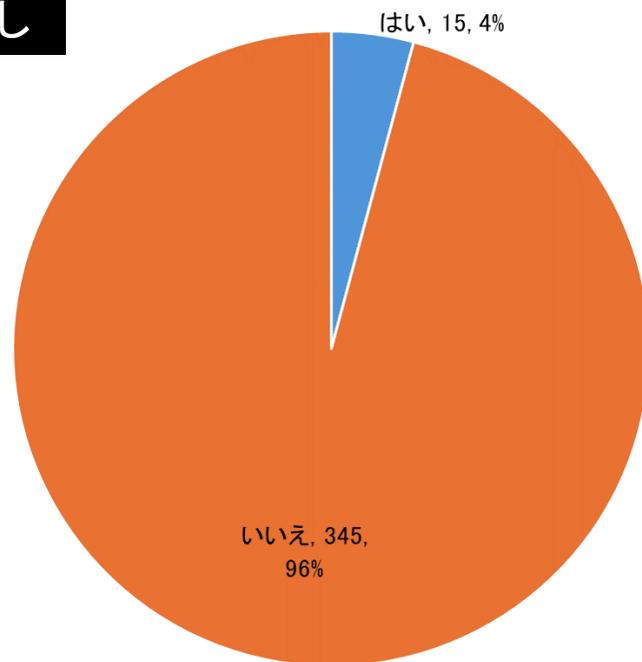


- IMRTを実施するうえで、医学物理士が必要と回答した割合は**87%**であった。
- SBRTを実施するうえで、医学物理士が必要と回答した割合は**78%**であった。

結果 (即時適応放射線治療を実施しているか)

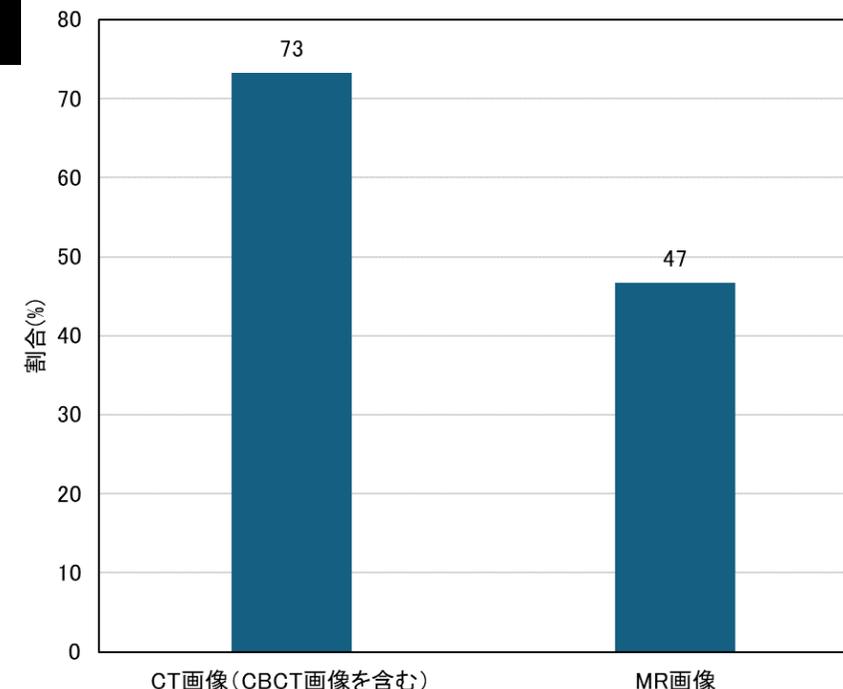
<即時適応放射線治療を実施しているか？>

N=360, 重複なし



N=15, 重複あり

<即時適応放射線治療に使用している画像>

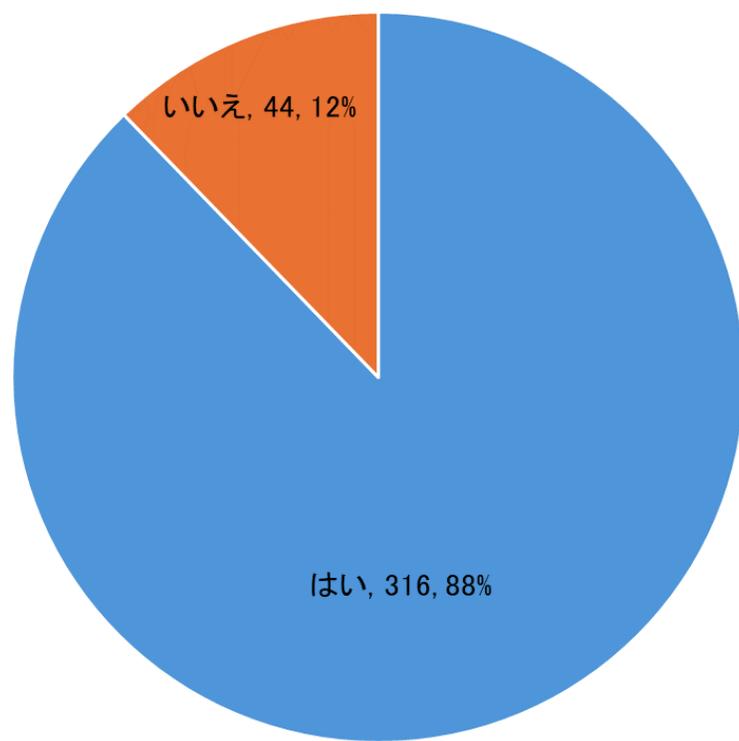


- 回答施設のうち、即時適応放射線治療を実施している割合は4%であった。
- 即時適応放射線治療に使用されている画像はCT画像>MR画像であった。

結果 (SBRTを実施しているか)

N=360, 重複なし

<SBRTを実施しているか?>

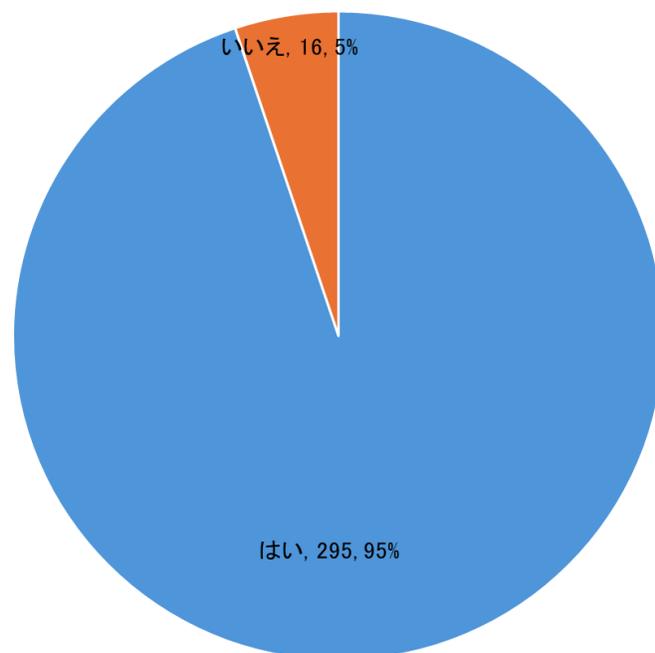


- 回答施設のうちSBRTを実施している施設は**88%**であった。

結果 (呼吸性移動対策)

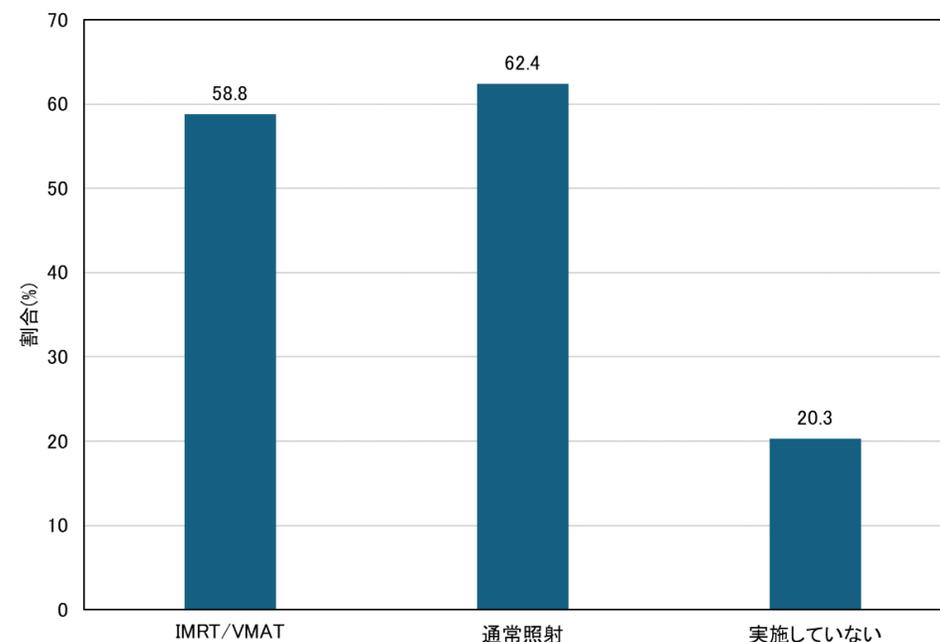
N=311, 重複なし

<呼吸性移動対策をSBRTで実施しているか？>



N=313, 重複あり

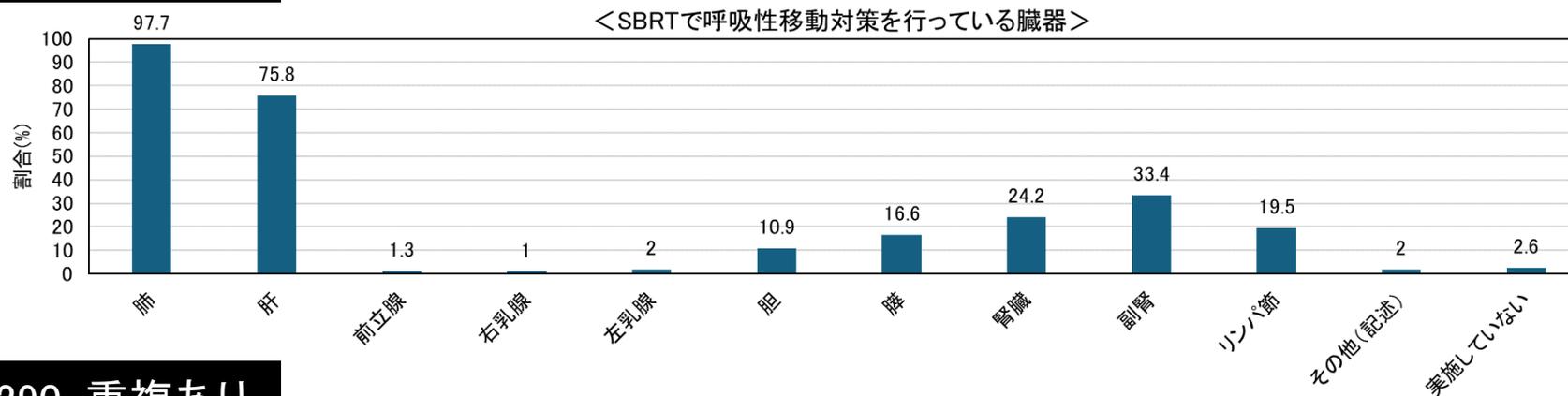
<呼吸性移動対策をSBRT以外で実施しているか？>



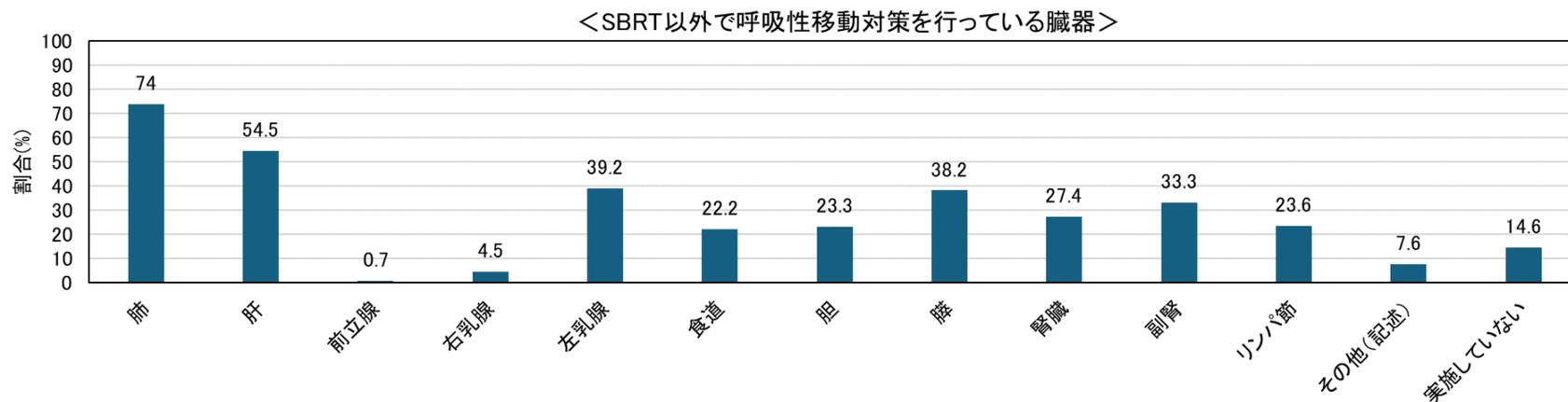
- 回答施設のうち、呼吸性移動対策をSBRTで実施している割合は**95%**であった。
- SBRT以外でも、通常のIMRT/VMATや通常照射でも**5割以上**の施設で実施されていた。

結果 (呼吸性移動対策が実施される臓器)

N=304, 重複あり



N=290, 重複あり

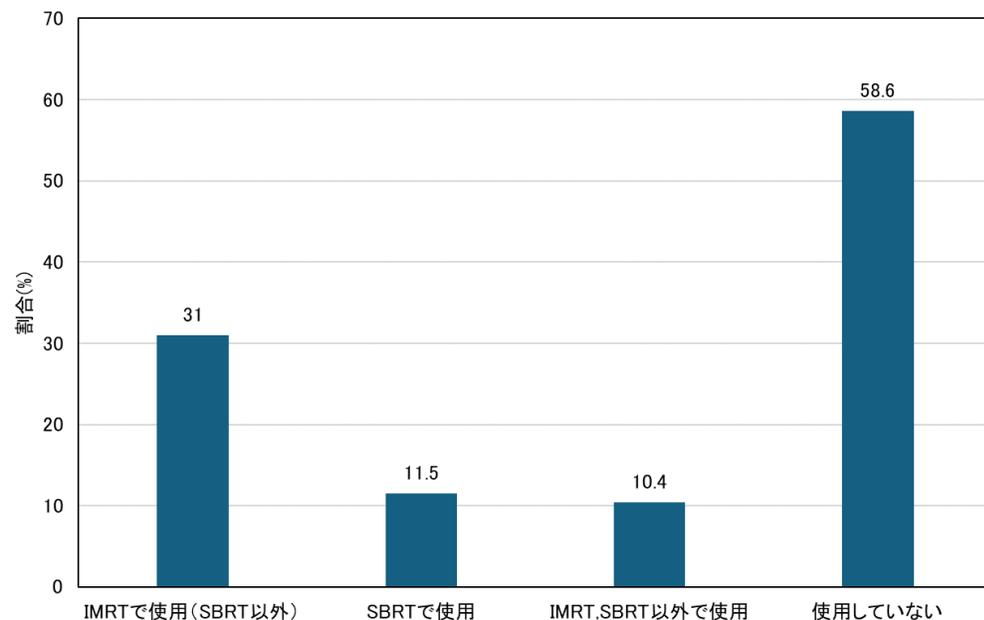


- SBRT、それ以外の照射ともに、**肺**、**肝**で呼吸性移動対策の実施する施設が多い。
- その他として、**胃**と回答する施設が多かった。

結果 (外照射におけるSpaceOARの利用)

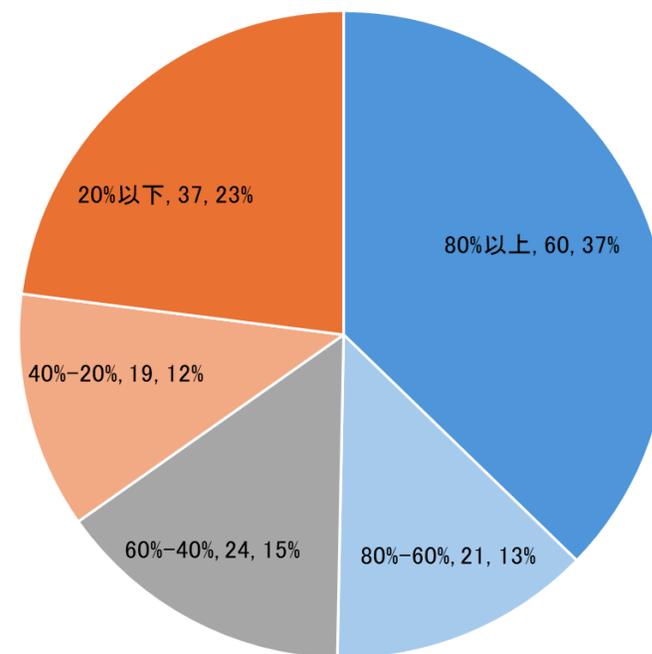
N=360, 重複あり

<Space-OARを使用しているか?>



N=161, 重複なし

<(使用している場合)Space-OARの使用症例割合 (前立腺癌の全症例のうち)>



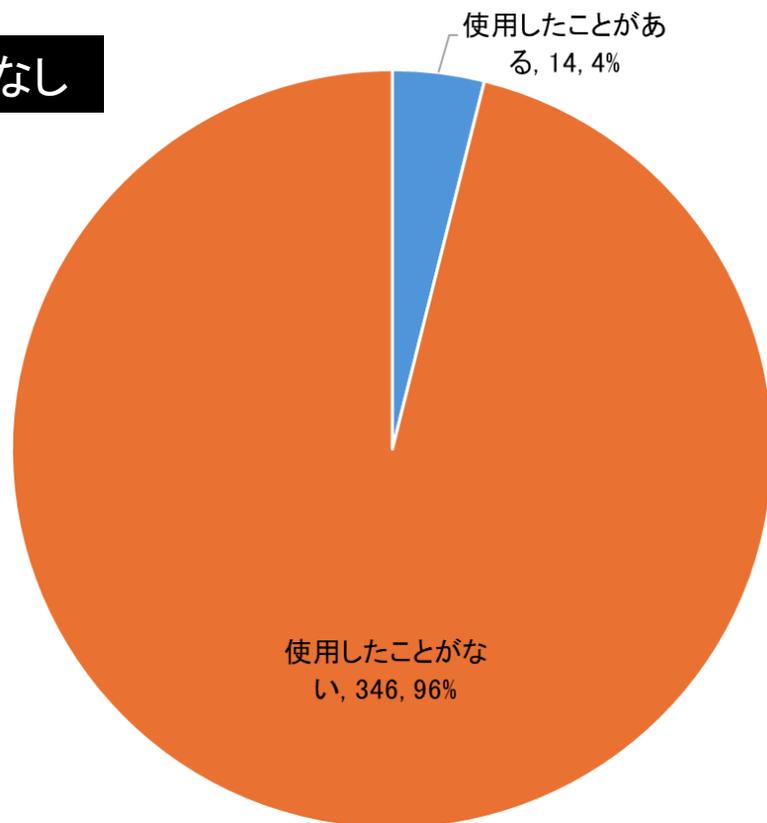
- SpaceOARを使用している施設は約1-3割でありIMRTでの利用が多かった。また、使用していない施設が55%であった。
- 使用している場合の使用症例割合は、60%以上の症例で使用する施設が約半数であった。

結果 (PGA※スプレーサー (ネスキープ))

※PGA(ポリグリコール酸)

〈PGAスプレーサー(ネスキープ)の使用について〉

N=360, 重複なし

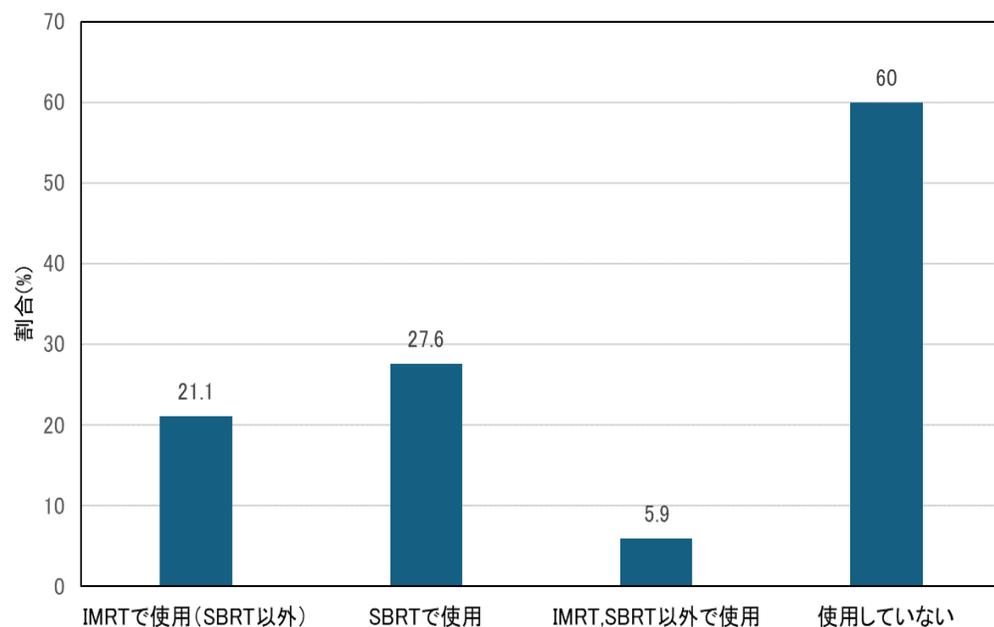


- 回答施設のうちPGAスプレーサー (ネスキープ) を使用している施設は4%であった。

結果 (Fiducial Marker)

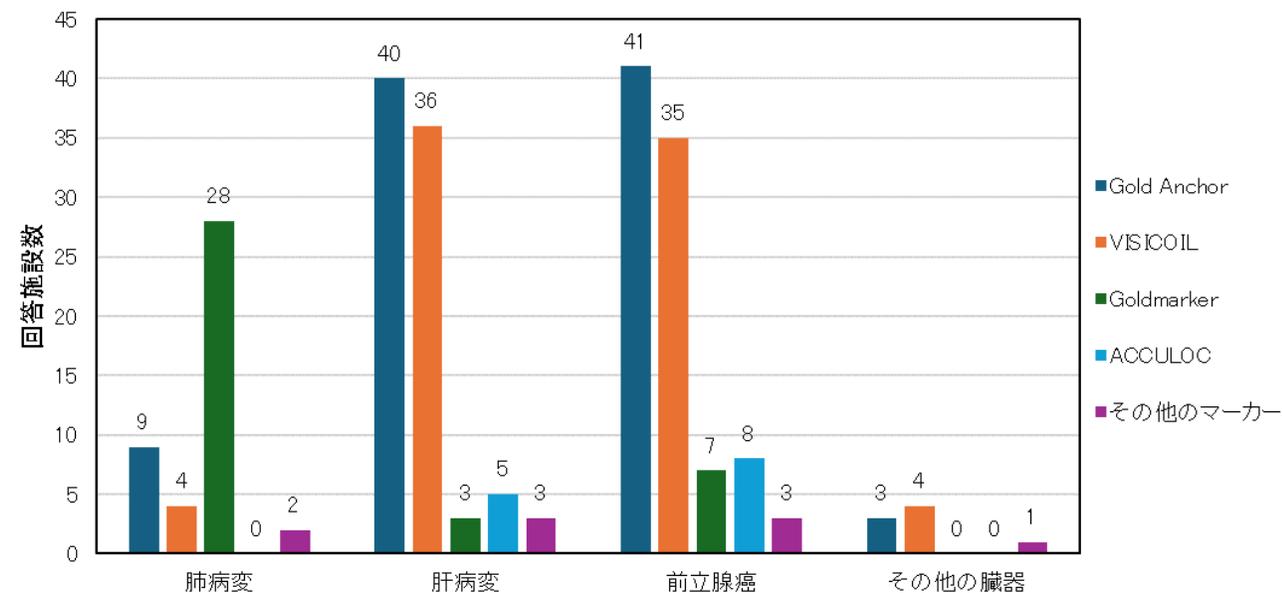
N=360, 重複あり

〈Fiducial Markerを体内病変に使用しているか〉



N=147, 重複あり

〈使用されているFiducial markerと部位〉



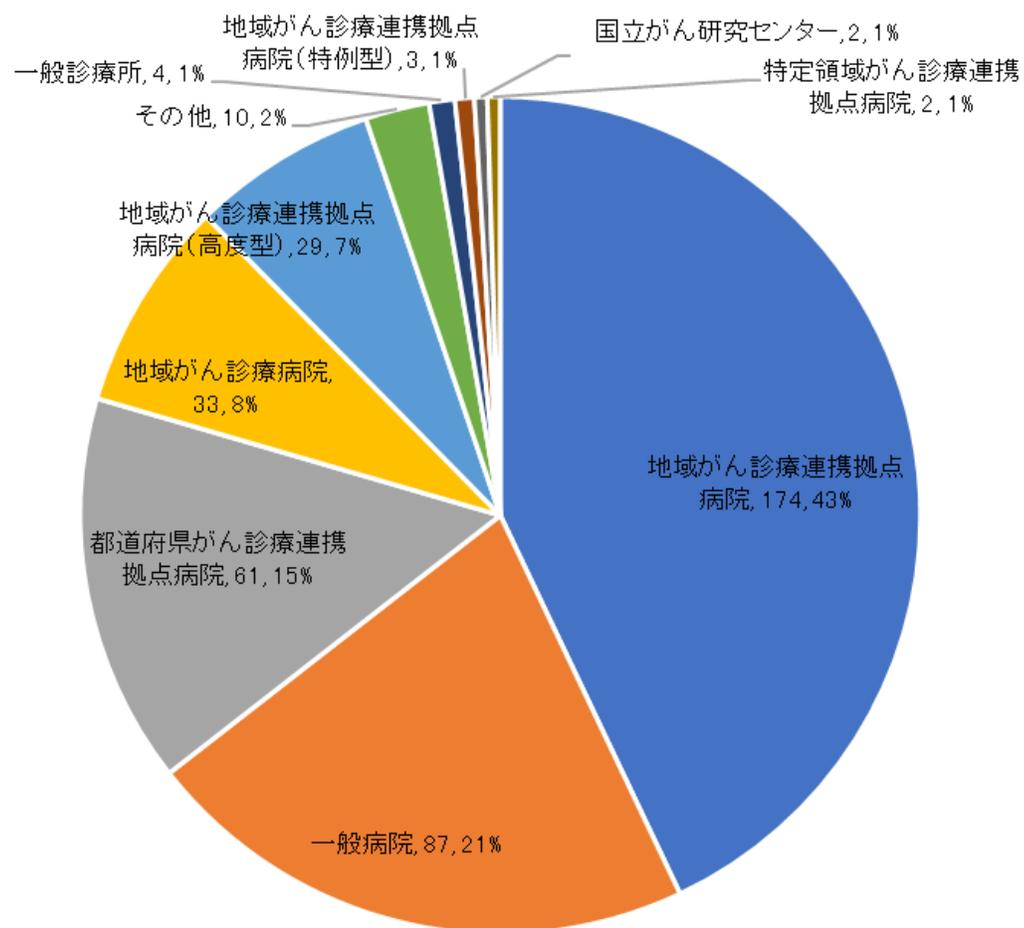
- Fiducial markerを使用している施設は約3割でありSBRTでの利用が多かった。また、使用していない施設は57%であった。
- 部位としては肝臓や前立腺での利用が多く、多様なマーカーが用いられていた。

技師・物理士編

結果（回答施設属性）

N=405, 重複なし

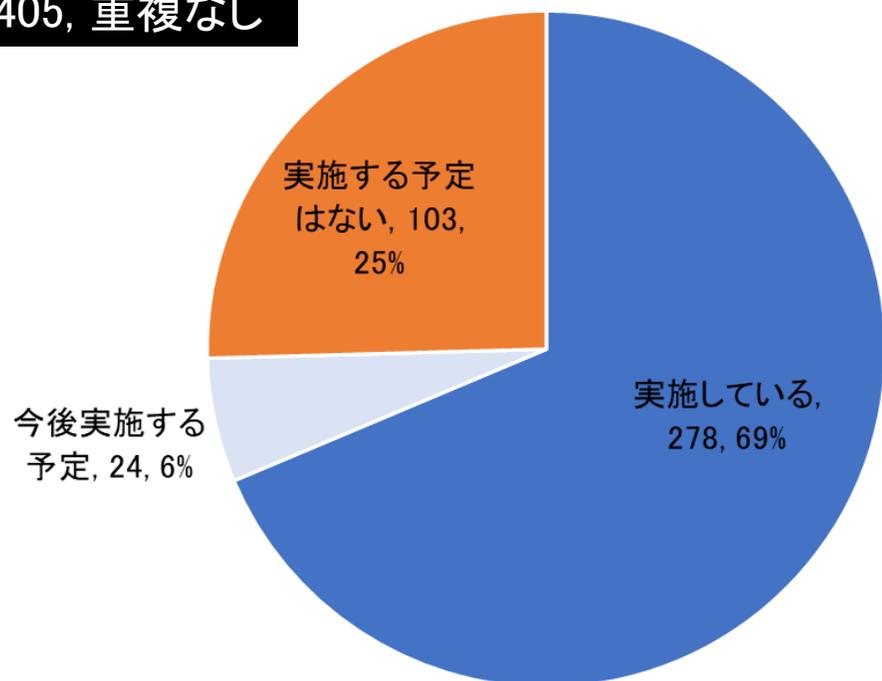
＜回答施設属性：機能別区分＞



結果（IMRT実施率）

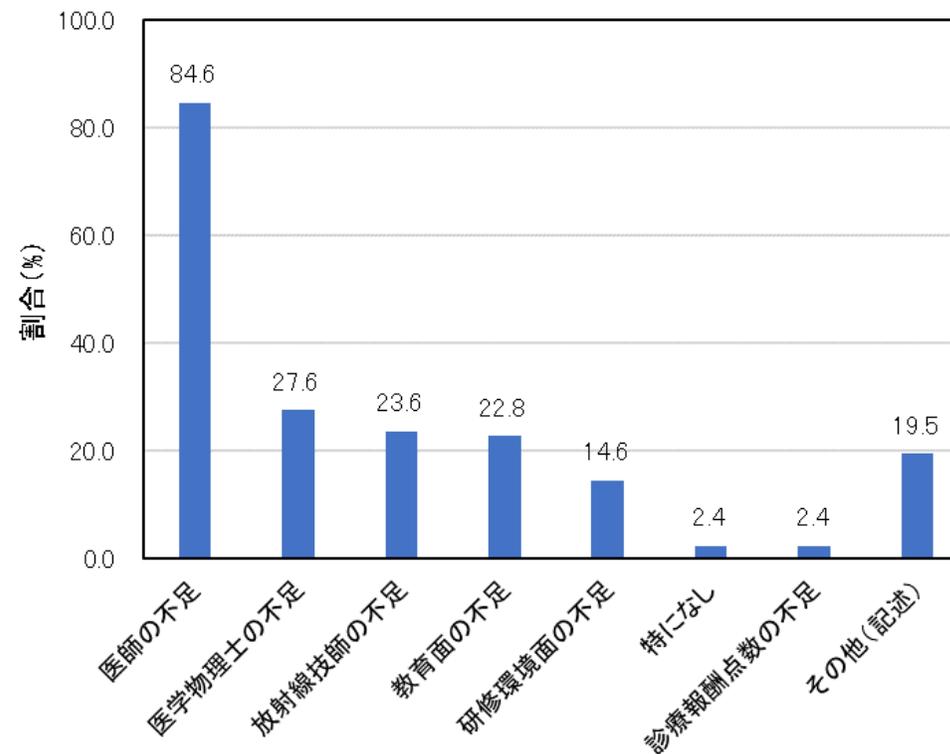
<IMRT実施率>

N=405, 重複なし



N=123, 重複あり

<IMRTを実施できない理由>

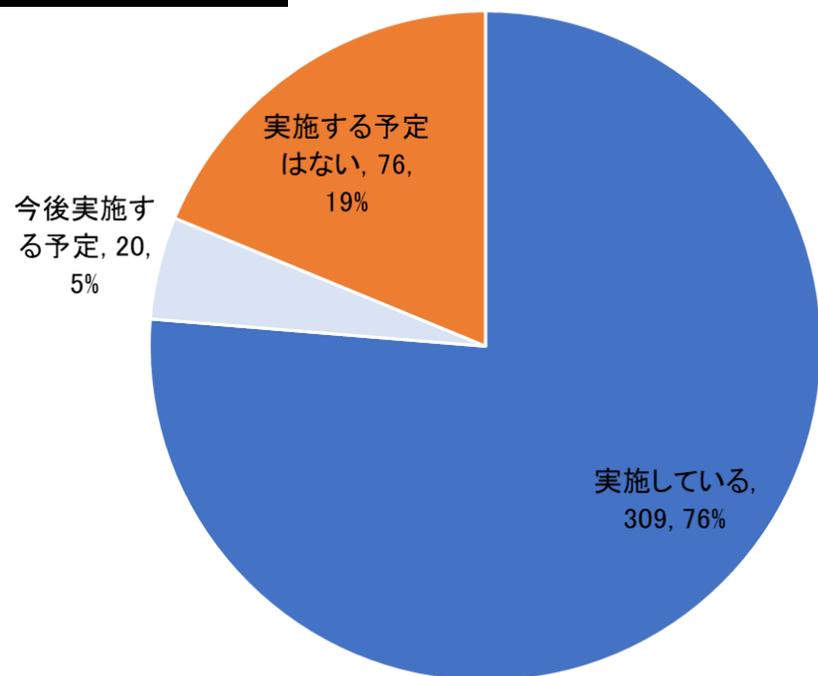


- 回答施設の**69%**がIMRTを実施しており、**25%**は今後実施する予定がないと回答した。
- IMRTを実施できない要因として、「**医師の不足**」と回答した施設が**84.4%**であった。

結果（SBRT実施率）

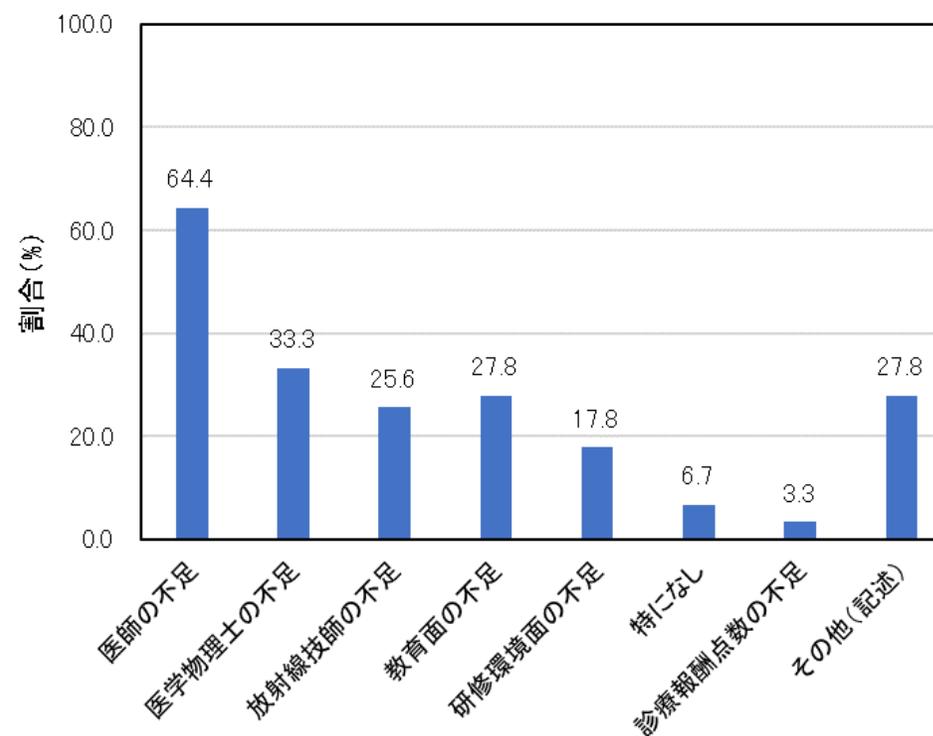
N=405, 重複なし

<SBRT実施率>



N=90, 重複なし

<SBRTを実施できない理由>



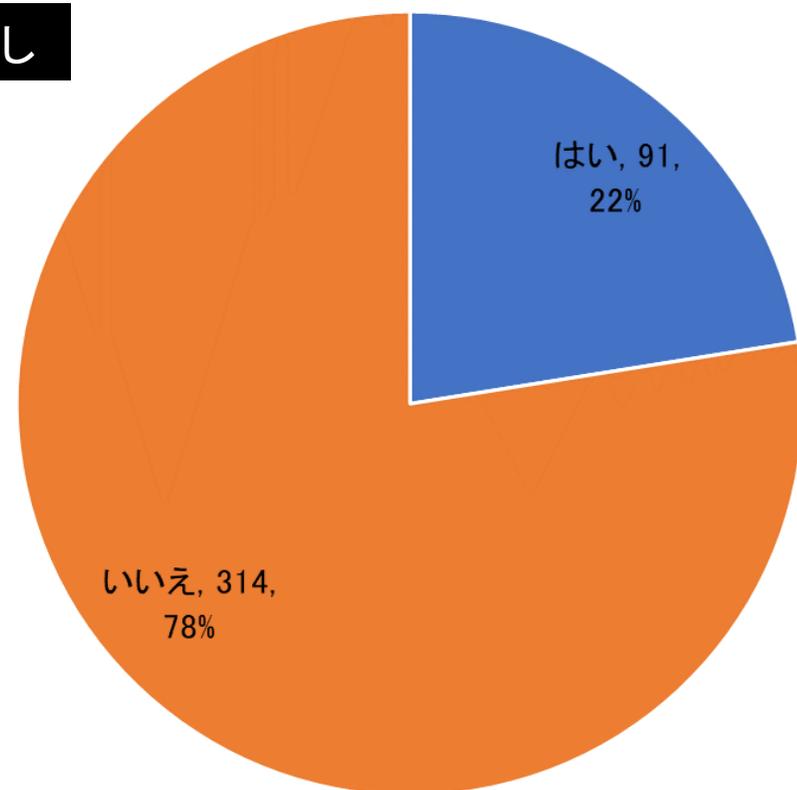
- 回答施設の**76%**がSBRTを実施しており、**19%**は今後実施する予定がないと回答した。
- SBRTを実施できない要因として、「**医師の不足**」と回答した施設が**65.2%**であった。

結果

（施設が承認した部署（放射線治療品質管理室・医学物理室、など）があるか）

<施設が承認した部署があるか>

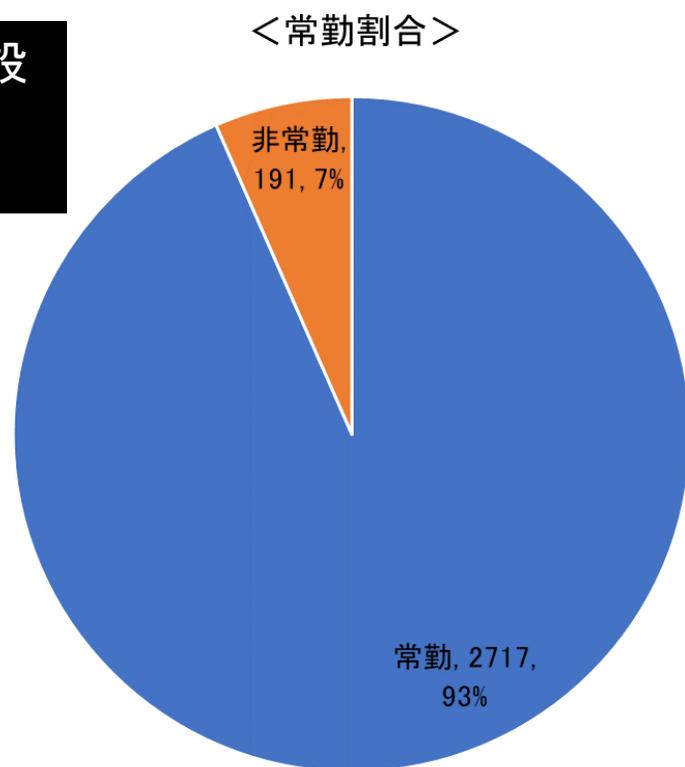
N=405, 重複なし



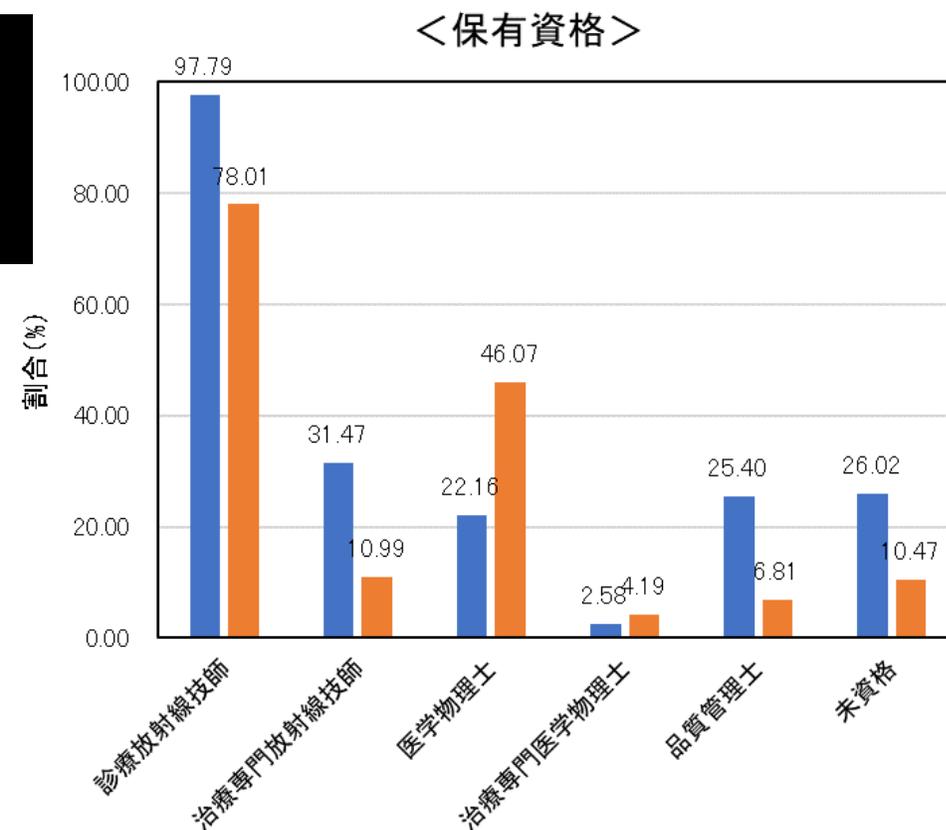
- 回答施設のうち、施設が承認した放射線治療の品質管理・治療計画等を担当する部署（放射線治療品質管理室・医学物理室、など）がある施設の割合は、**23%**であった。

結果（放射線治療部門内の技師・物理士の常勤割合、保有資格）

N=405施設
(2908名)
重複なし



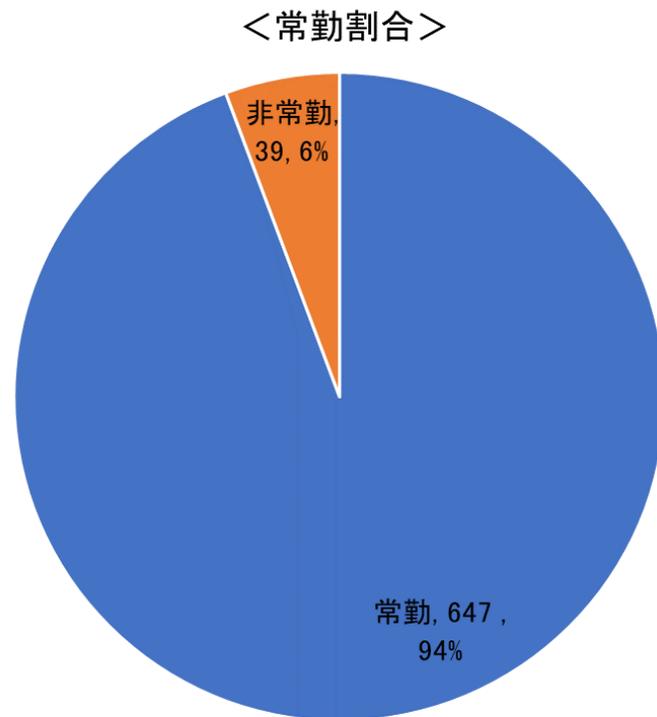
N=405施設
(常勤: 2717名,
非常勤: 191名)
重複あり



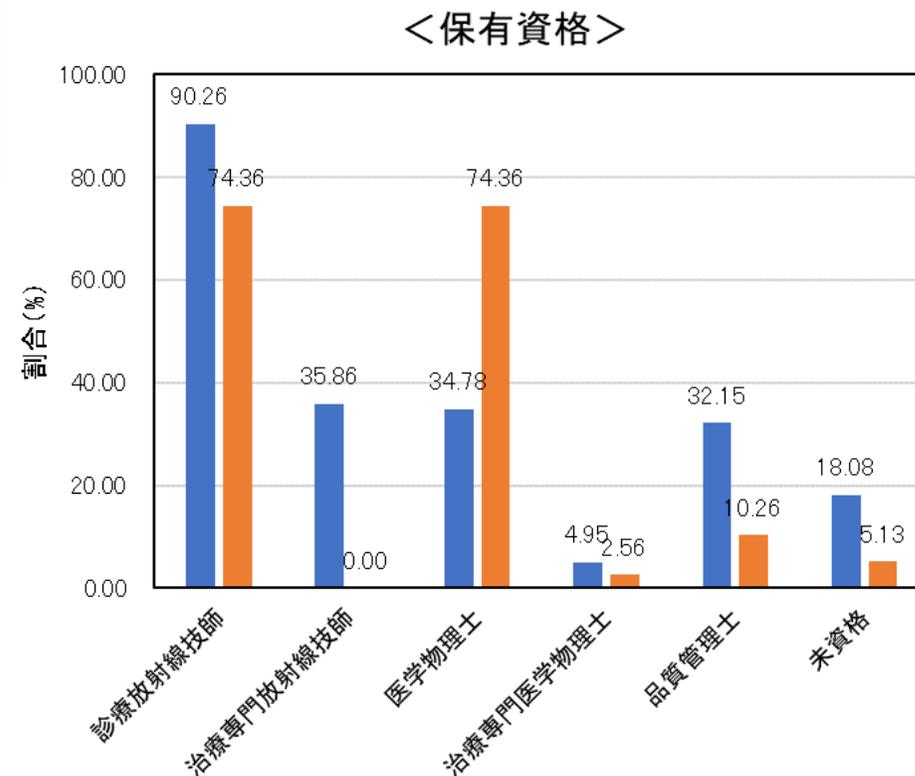
- 放射線治療部門内において、技師・物理士の常勤割合は**93%**であった。
- 保有資格として、「診療放射線技師資格」を有しているものが**常勤は97%**、**非常勤は78%**であった。

結果（施設承認部署内の技師・物理士の常勤割合、保有資格）

N=91施設
(686名)
重複なし



N=91施設
(常勤: 647名,
非常勤: 39名)
重複あり

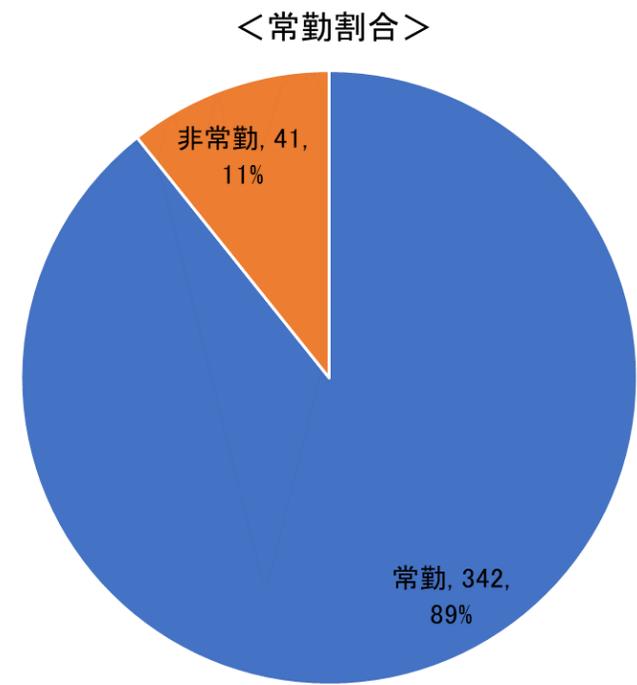


- 施設が承認した品質管理・治療計画を担当する部署内において、技師・物理士の常勤割合は**94%**であった。
- 保有資格として、「診療放射線技師資格」を有しているものが**常勤は90%、非常勤は74%**であった。

結果（施設承認部署内の技師・物理士の常勤割合、保有資格）

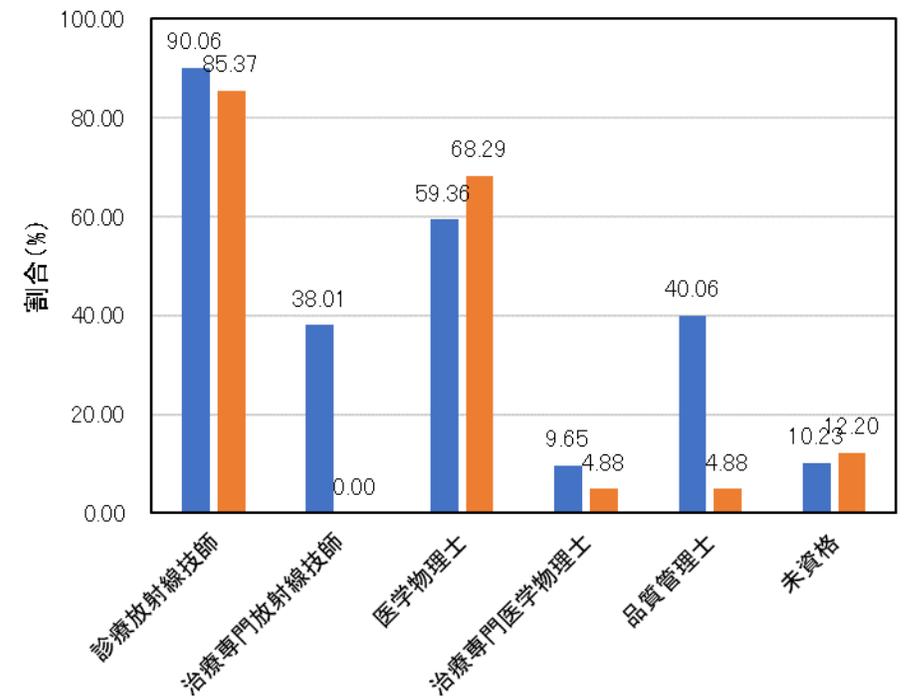
※部署内で放射線治療における機器の精度管理、照射計画の検証、照射計画補助作業等（照射撮影業務は除く業務）に、専従で携わるもの

N=91施設
(383名)
重複なし



N=91施設
(常勤: 342名,
非常勤: 41名)
重複あり

<保有資格>

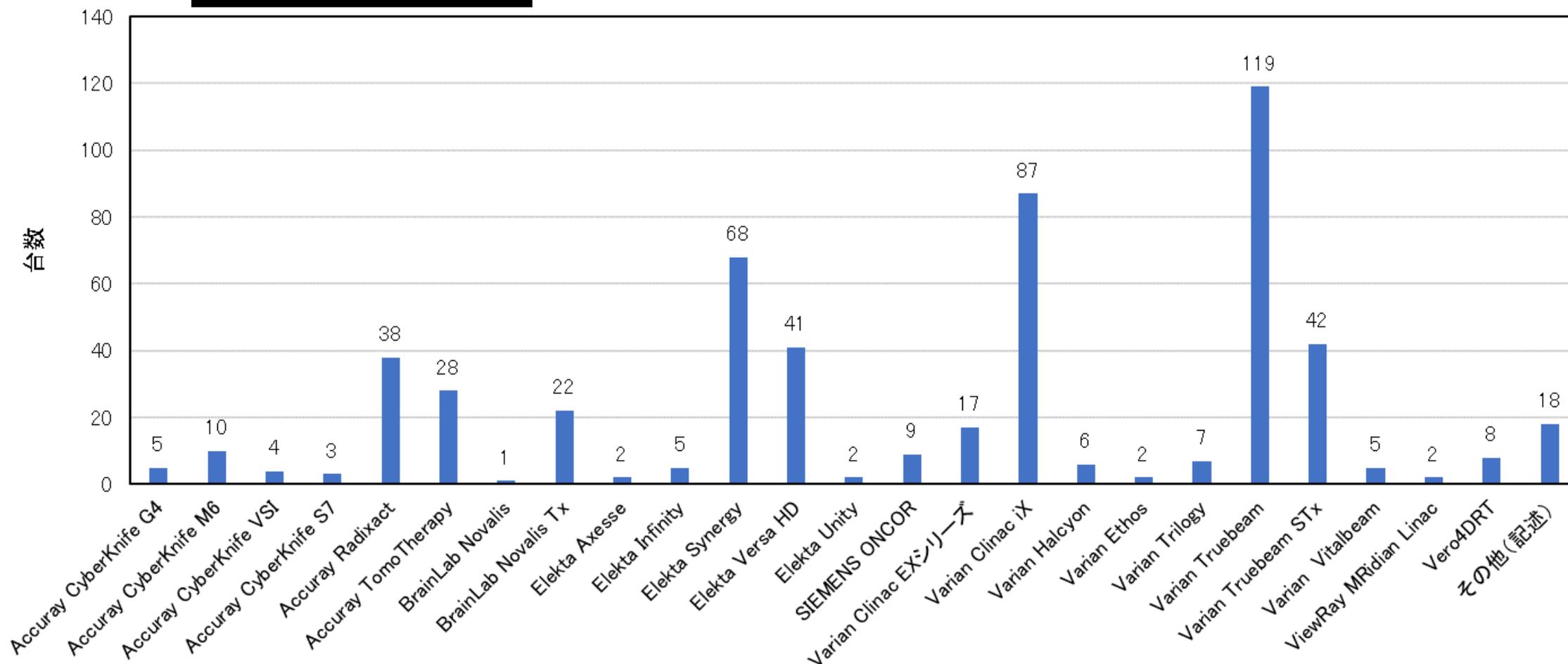


施設が承認した品質管理・治療計画を担当する部署内において、技師・物理士の常勤割合は89%であった。
保有資格として、「診療放射線技師資格」を有しているものが常勤は90%、非常勤は85%であった。また医学物理士資格を有する者も6割程度であった。

結果（所有しているリニアック）

N=375施設（551装置）
重複なし

＜所有している放射線治療機＞

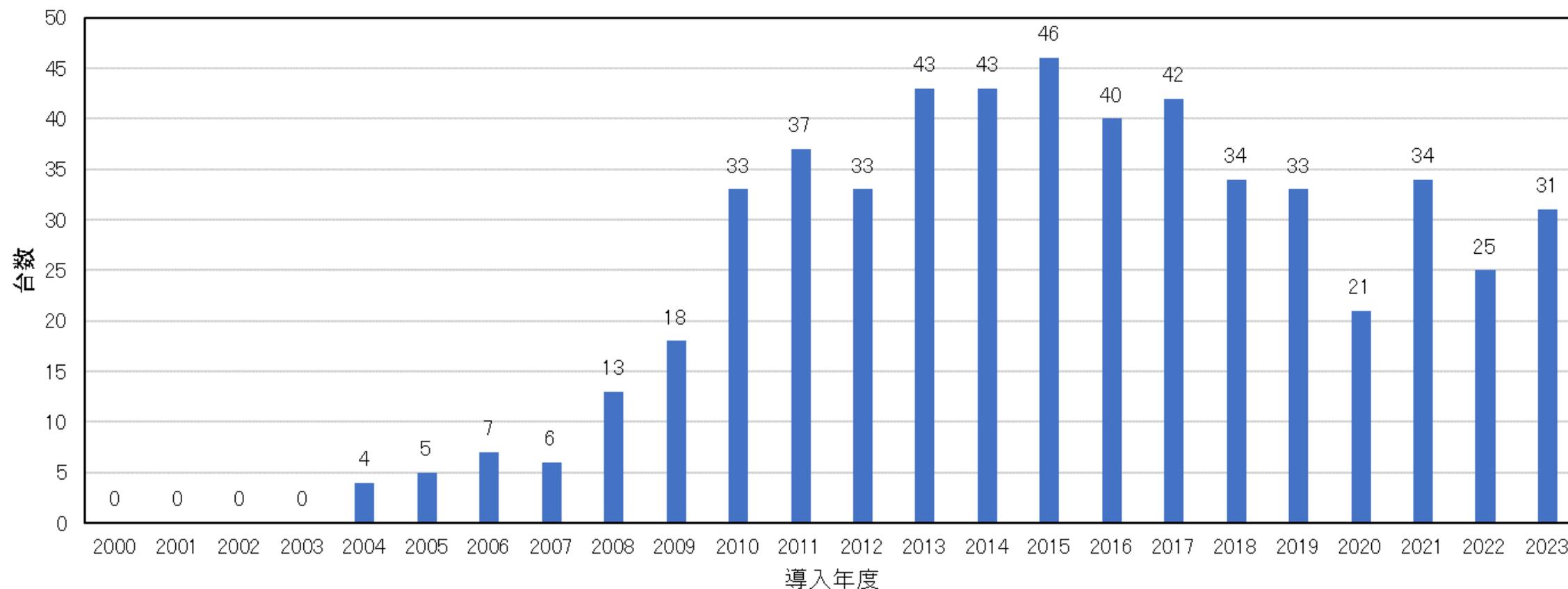


結果（リニアックの導入年）

N=375施設（548装置）
重複なし

- ピークは2010-2015時の導入であり、現在は各施設でそれらの装置の更新時期となっていることが予想される。

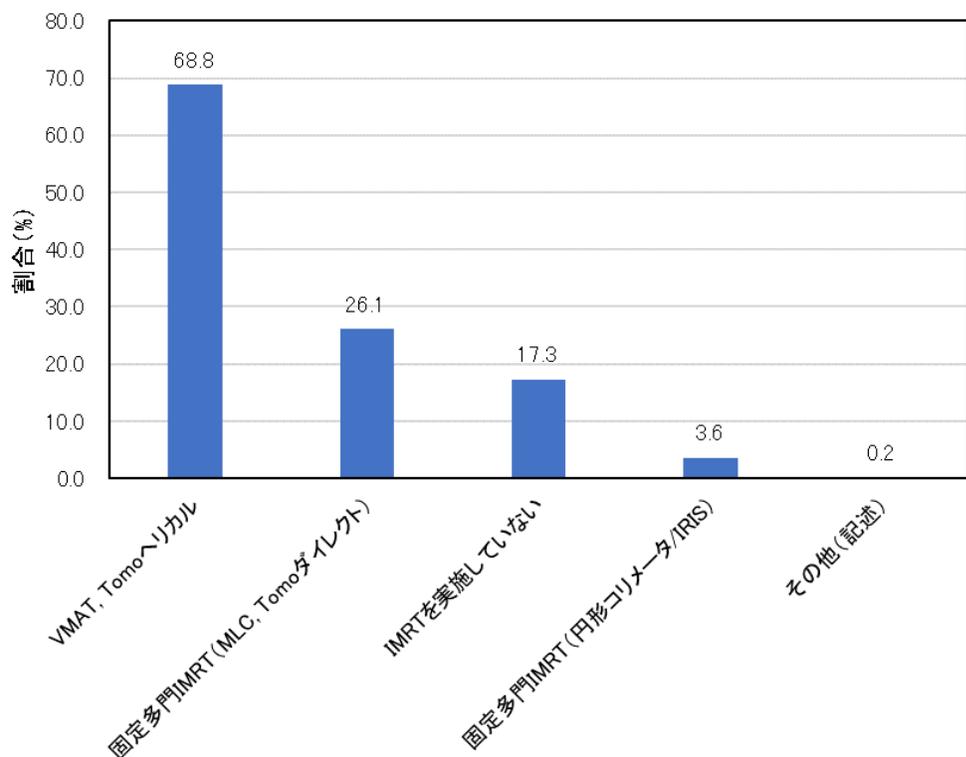
<放射線治療機の導入年>



結果（各リニアックでのIMRT/SBRTの照射法）

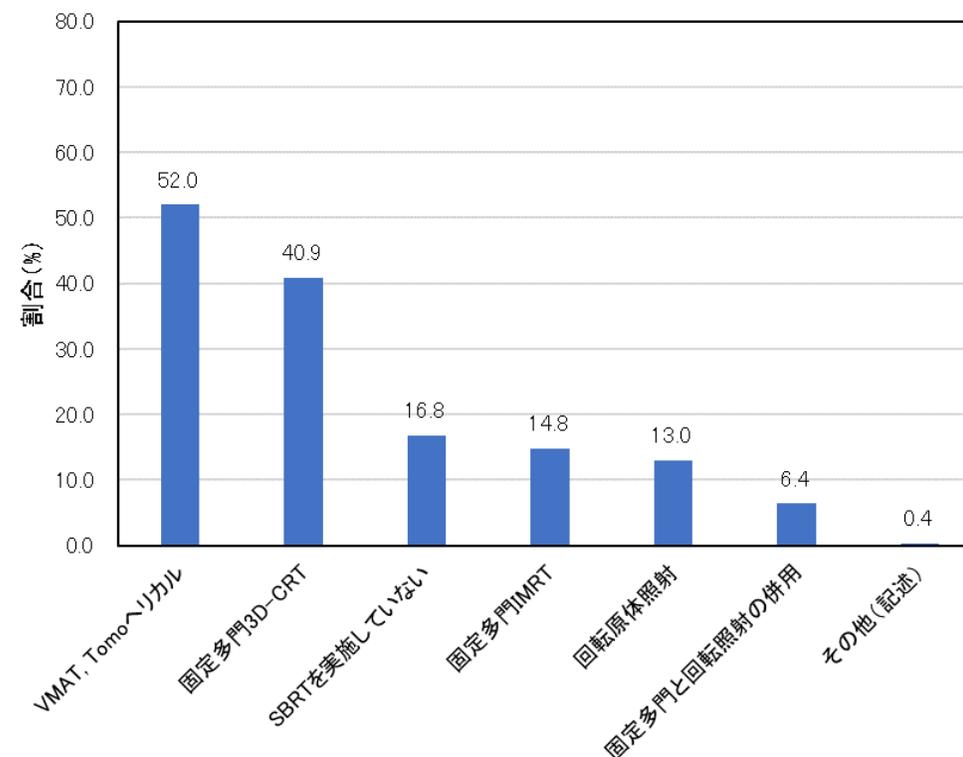
N=375施設（548装置）
重複あり

<IMRTの手法>



N=375施設（548装置）
重複あり

<SBRTの手法>



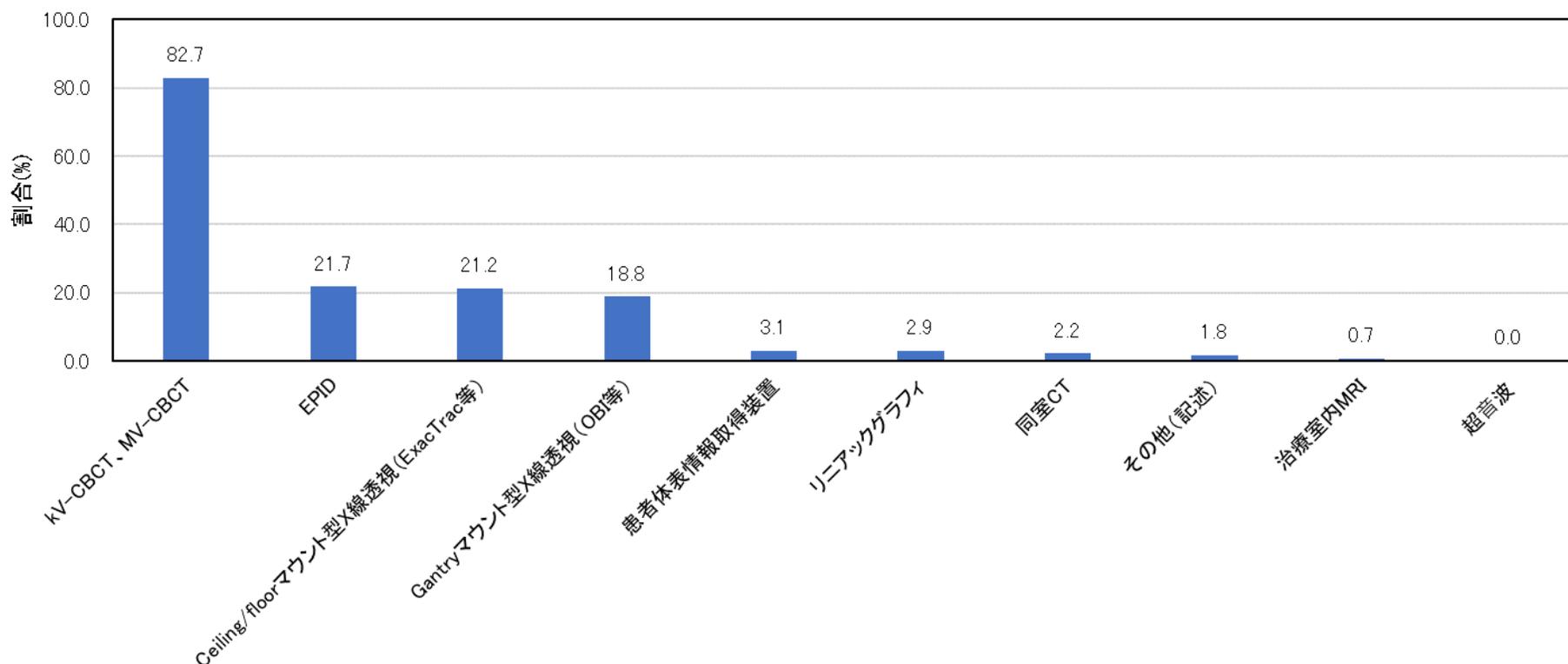
• IMRT、SBRT共に**VMAT等の回転照射**の割合が最も多い。

結果

（IMRTやSBRTで使用している患者位置照合装置（最終的な照合として））

N=375施設（548装置）
重複あり

<IMRTやSBRTで使用している患者位置照合装置（最終的な照合として）>

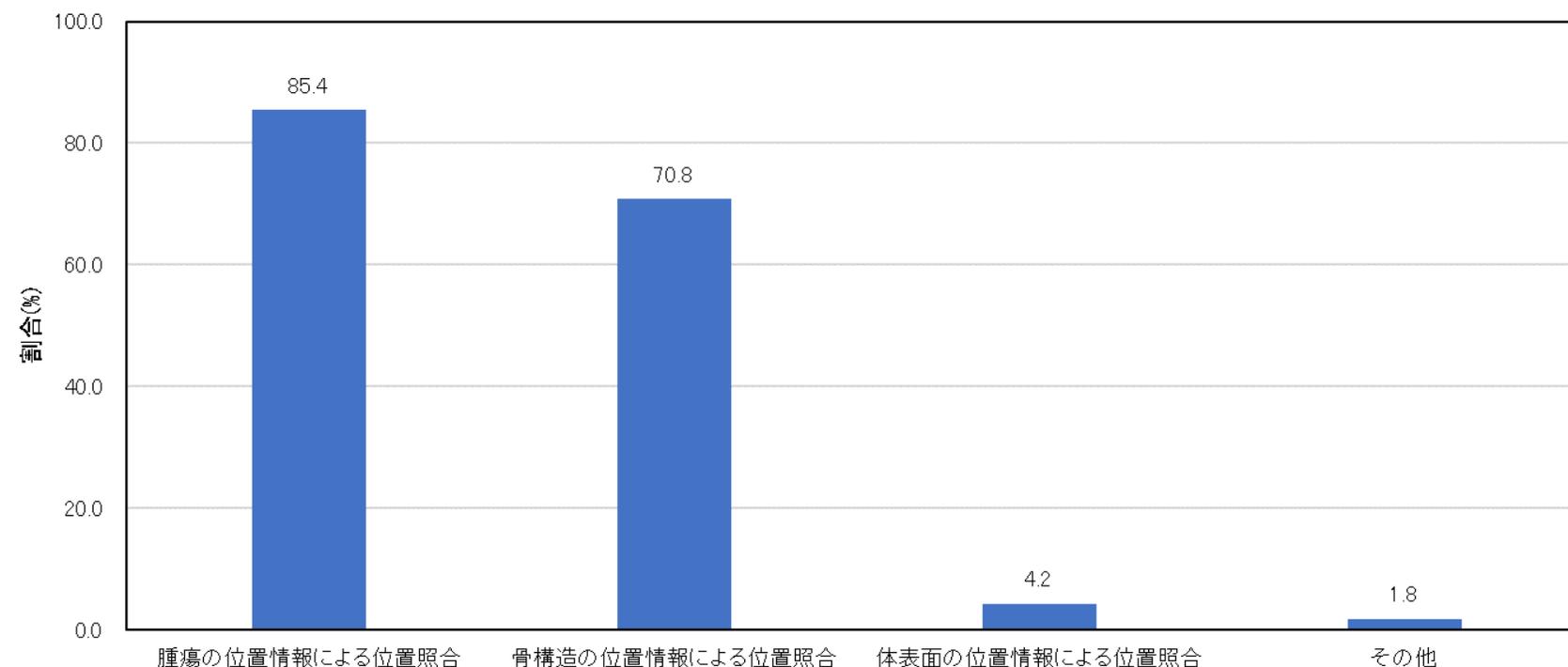


• IMRTやSBRTの最終的な位置照合として、kV-CBCT, MV-CBCTが回答施設の**8割以上**で使用されている。

結果（IMRTやSBRTで使用しているIGRT手法（最終的な照合として））

N=375施設（548装置）
重複あり

〈IMRTやSBRTで使用しているIGRT手法（最終的な照合として）〉

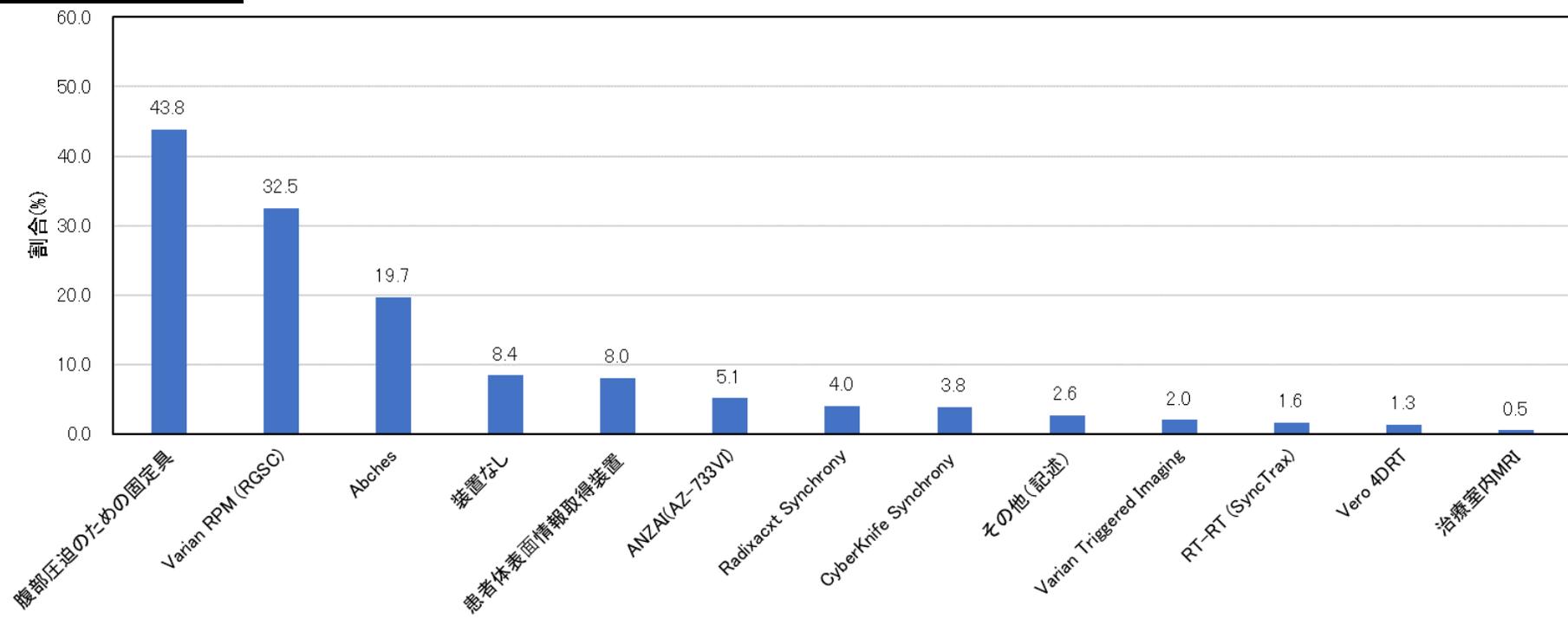


- IMRT、SBRTのIGRT手法は腫瘍の位置情報による位置照合が8割以上で最も多い。

結果（IMRTやSBRTで使用している呼吸性移動対策装置）

N=375施設（548装置）
重複あり

〈IMRTやSBRTで使用している呼吸性移動対策装置〉

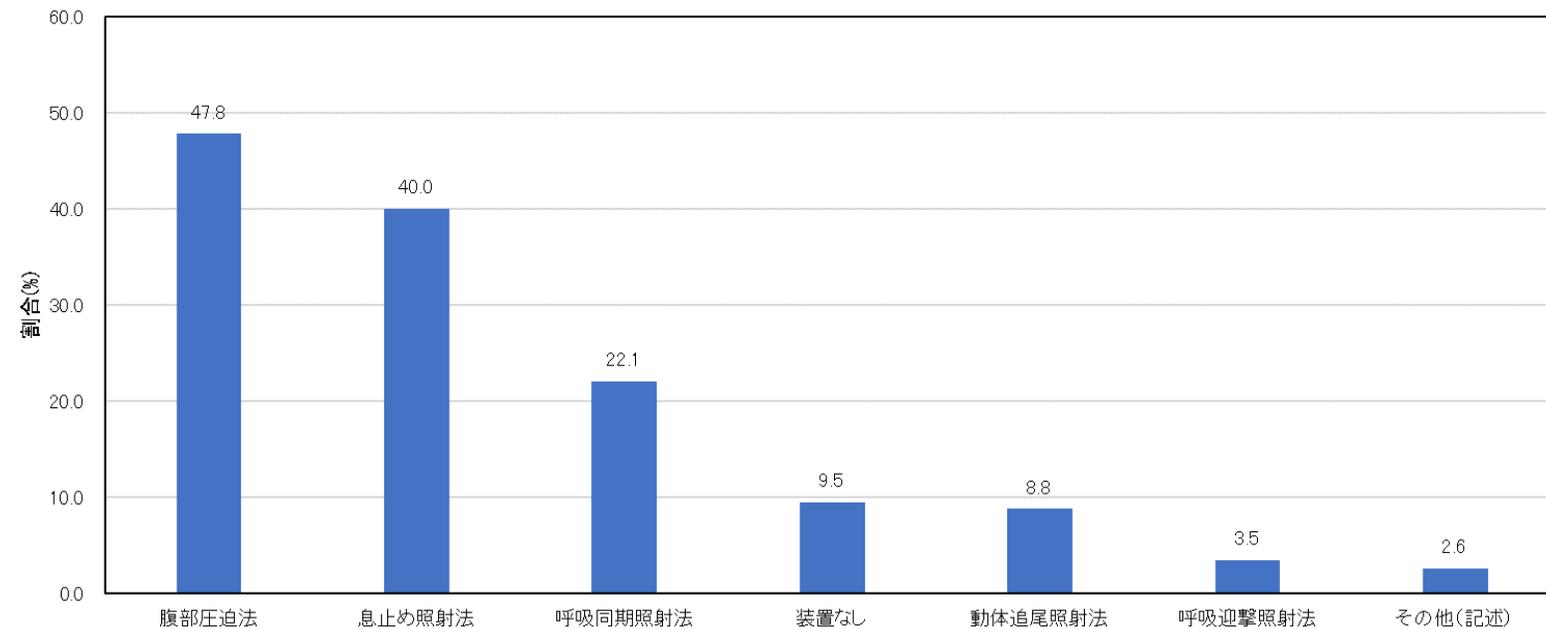


- IMRT、SBRTで使用される呼吸性移動対策装置は、腹部圧迫のための固定具、Varian RPM (RGSC)、Abchesの順で使用割合が多い。

結果（IMRTやSBRTで使用している呼吸性移動対策手法）

N=375施設（548装置）
重複あり

〈IMRTやSBRTで使用している呼吸性移動対策手法〉

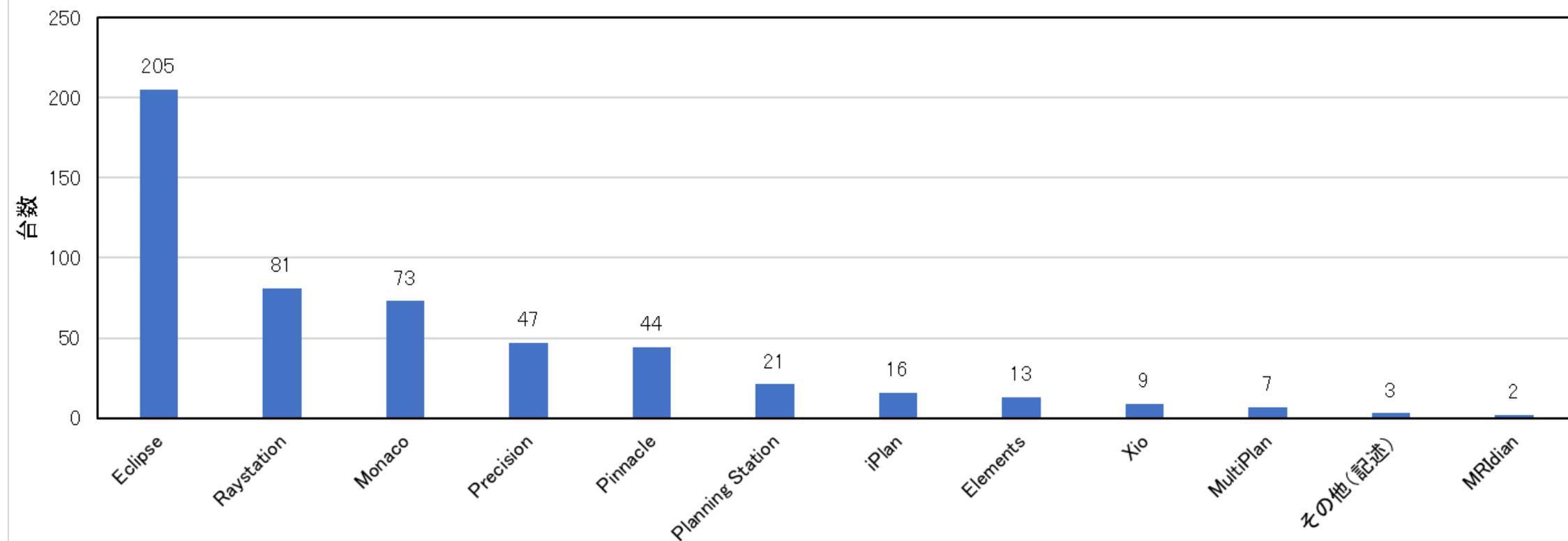


- IMRT、SBRTでは、**腹部圧迫法** > **息止め照射法** > **呼吸同期照射法** の順で呼吸性移動対策が使用されている。

結果（所有している治療計画装置）

N=375施設（521装置）
重複なし

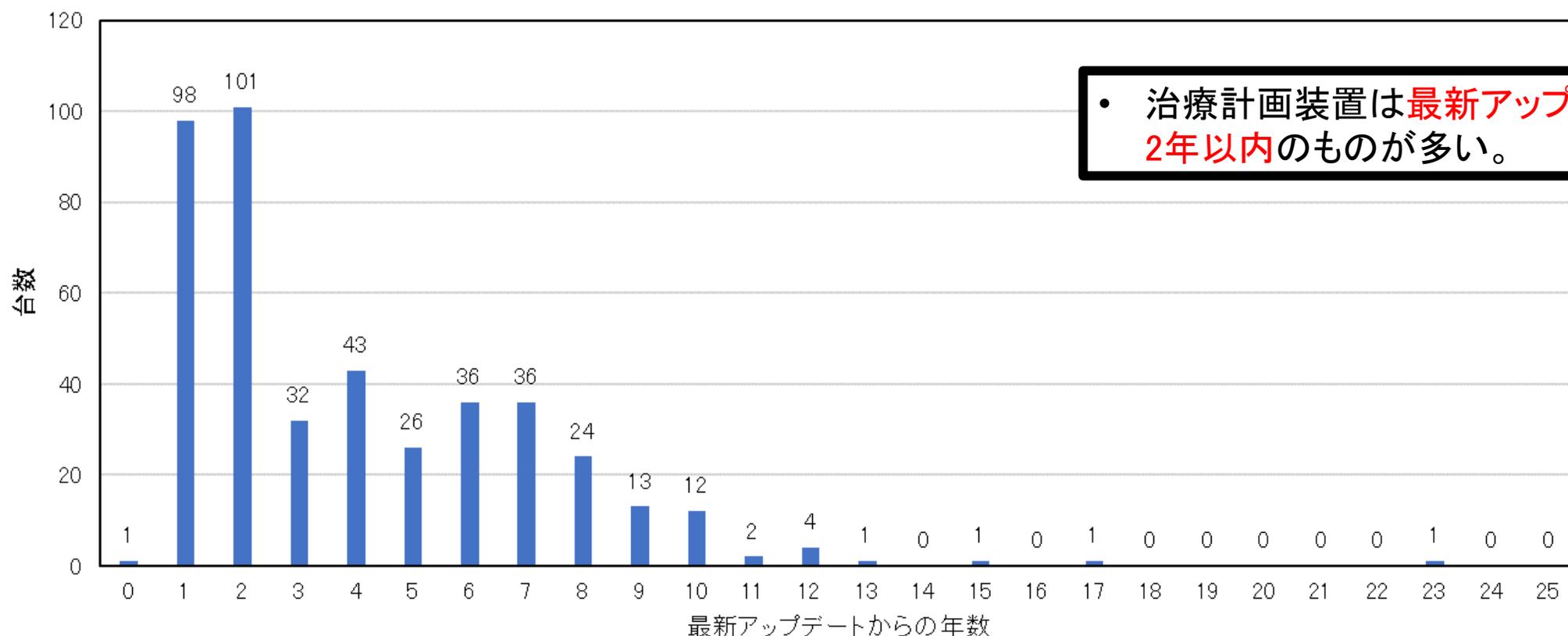
<放射線治療計画装置>



結果（最新アップデート後の使用期間）

N=373施設（432装置）
重複なし

＜放射線治療計画装置の最新アップデートからの年数＞

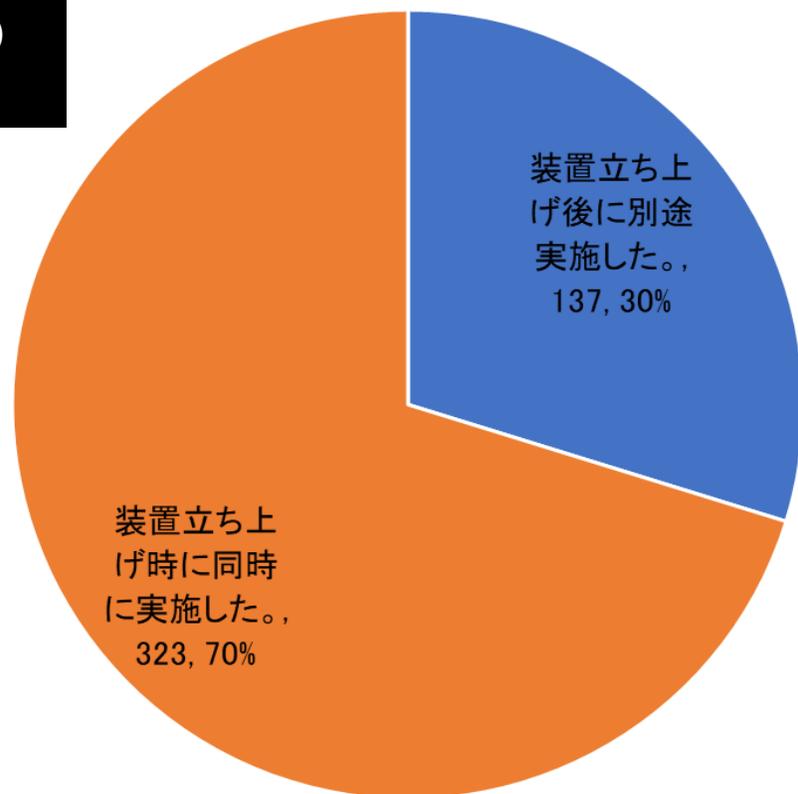


• 治療計画装置は最新アップデートから2年以内のものが多い。

結果（IMRTコミッショニングに関して）

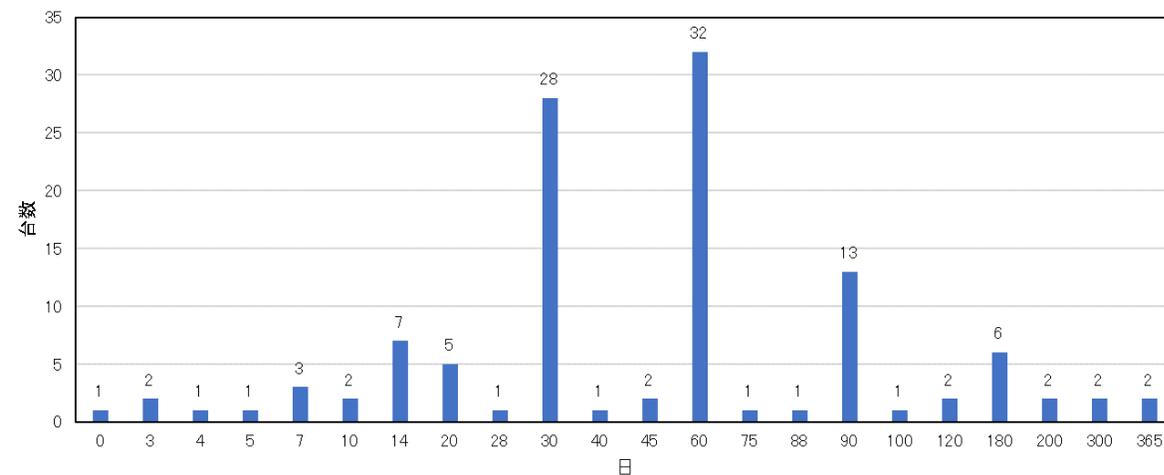
＜治療計画装置のIMRTコミッショニング＞

N=375施設
(460装置)
重複なし



N=116装置
重複なし

＜IMRTの追加コミッショニングに要した時間(日数)＞

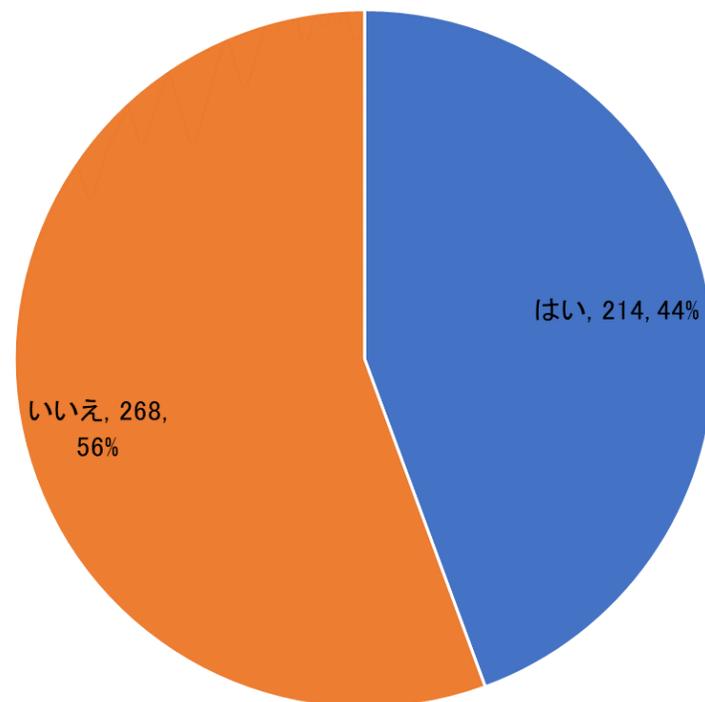


- IMRTのコミッショニングは**3割の施設で装置立ち上げ後に実施していた。**
- IMRTの追加コミッショニングに要した時間は、**1～2か月が多かった。**

結果（立ち上げ支援、メーカー提供データ）

＜施設外の立ち上げ支援を実施しましたか？＞

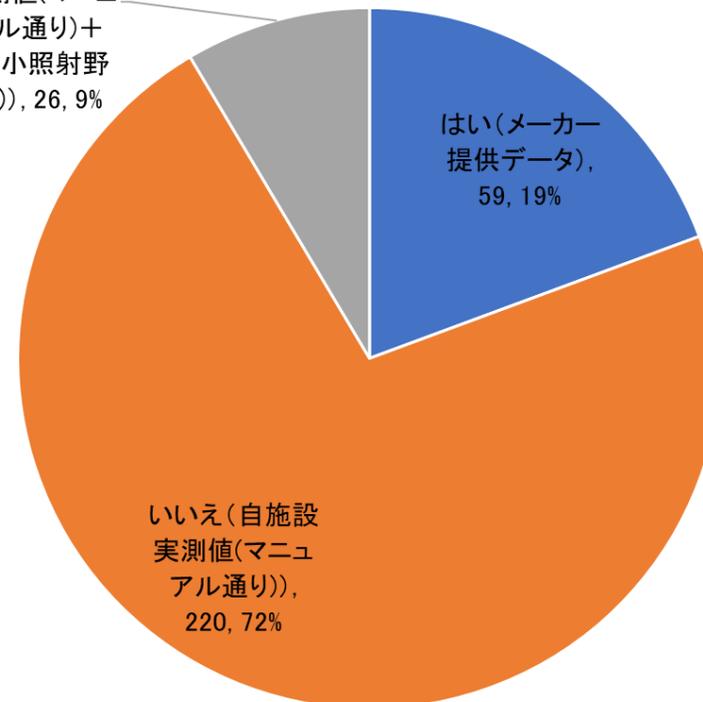
N=375施設
(482装置)
重複なし



N=375施設
(305装置)
重複なし

＜メーカー提供データを使用したか＞

いいえ(自施設
実測値(マニュアル通り)+
 α (小照射野
等)), 26, 9%

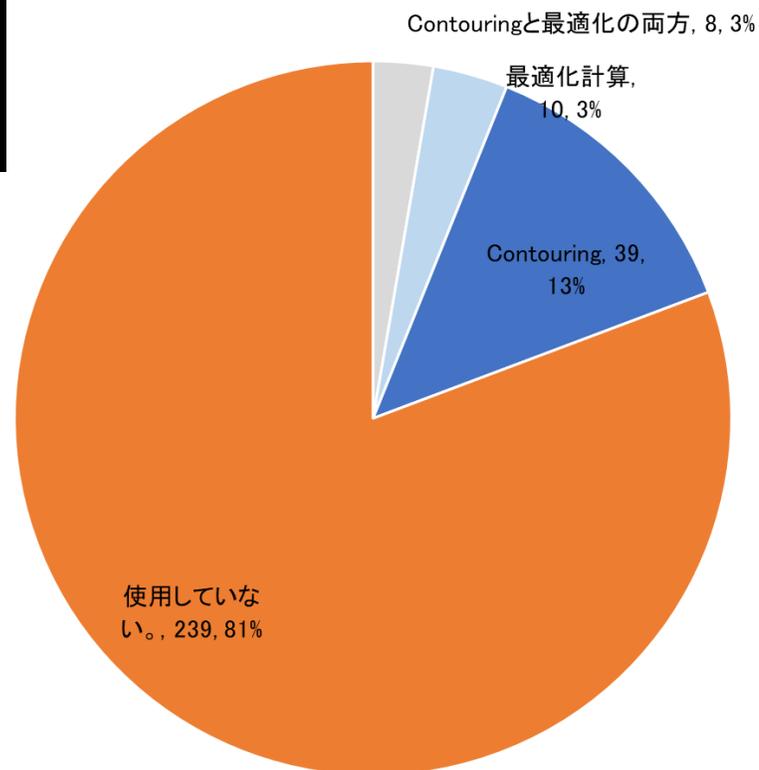


- 施設外の立ち上げ支援を実施した施設は**4割以上**であった。
- メーカー提供データを使用した施設は**約2割**であった。

結果（知識ベース技術・AI技術の使用・Script機能の使用）

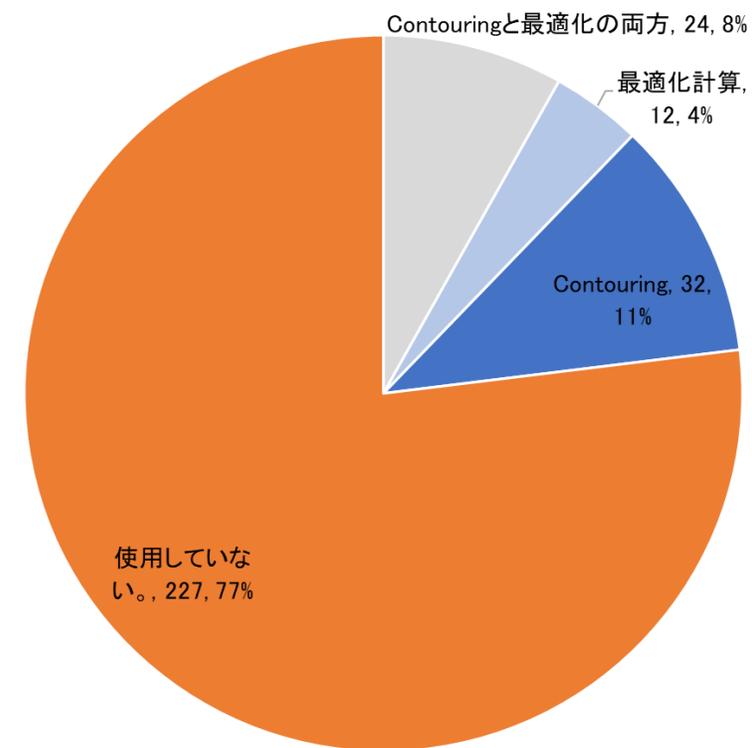
N=375施設
(296装置)
重複なし

＜知識ベース技術・AI技術の使用＞



N=375施設
(296装置)
重複なし

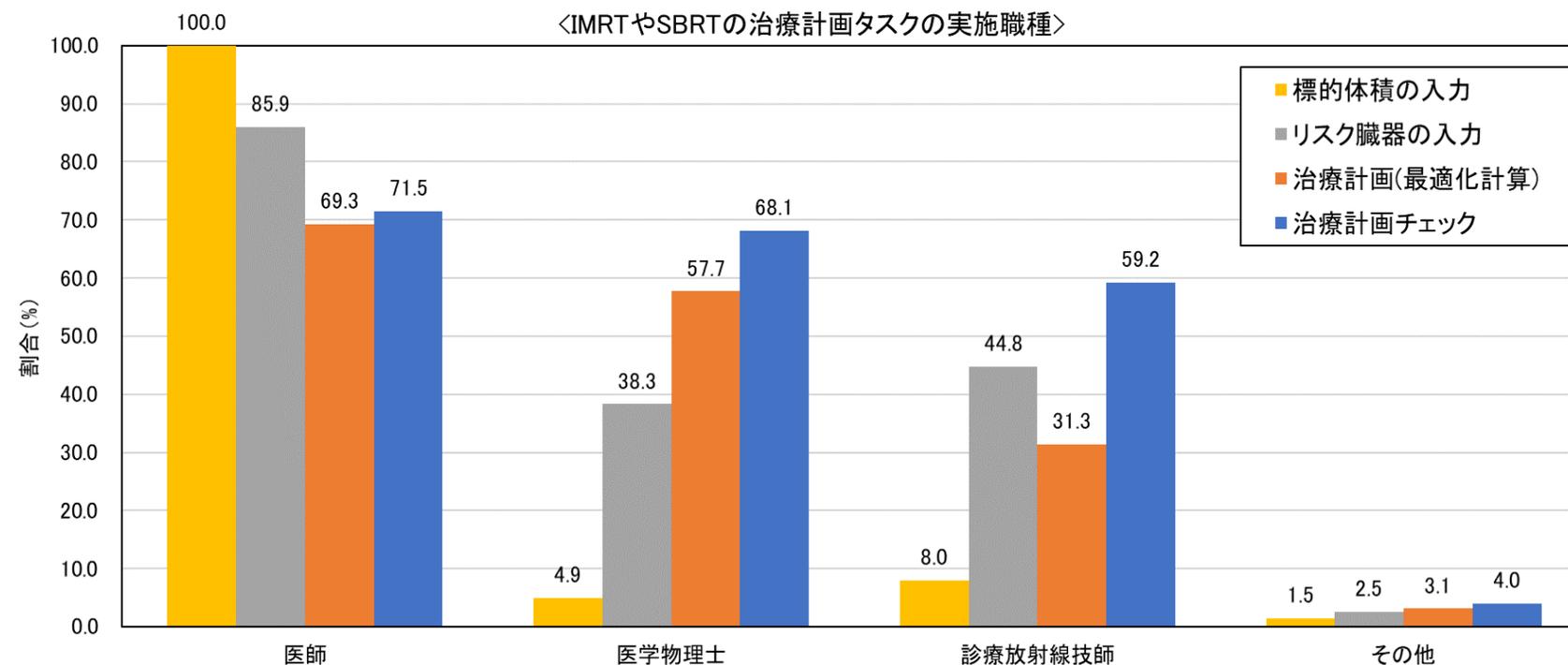
＜スクリプト技術の使用＞



• IMRT、SBRTの治療計画におけるAI、Scriptの利用率は**全体の2割程度**

結果（IMRTやSBRTの治療計画業務分担）

N=326施設, 重複あり

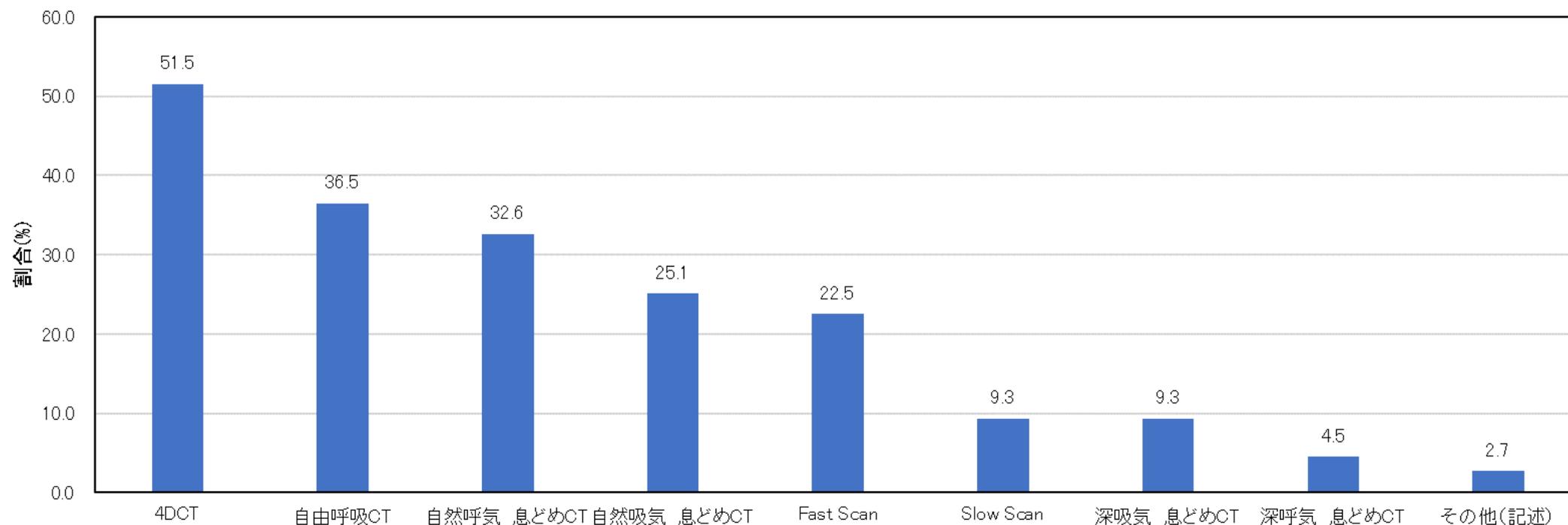


- 治療計画は医師が担うタスクが多い。
- 回答施設の半数以上の施設で医学物理士、3割以上の施設で診療放射線技師による治療計画(最適化計算)が実施されている。
- 治療計画チェックは、約7割の施設が医師、医学物理士によって実施され、6割の施設で診療放射線技師によって実施されている。

結果（IMRTやSBRTの治療計画用CTの撮像方法）

N=334施設, 重複あり

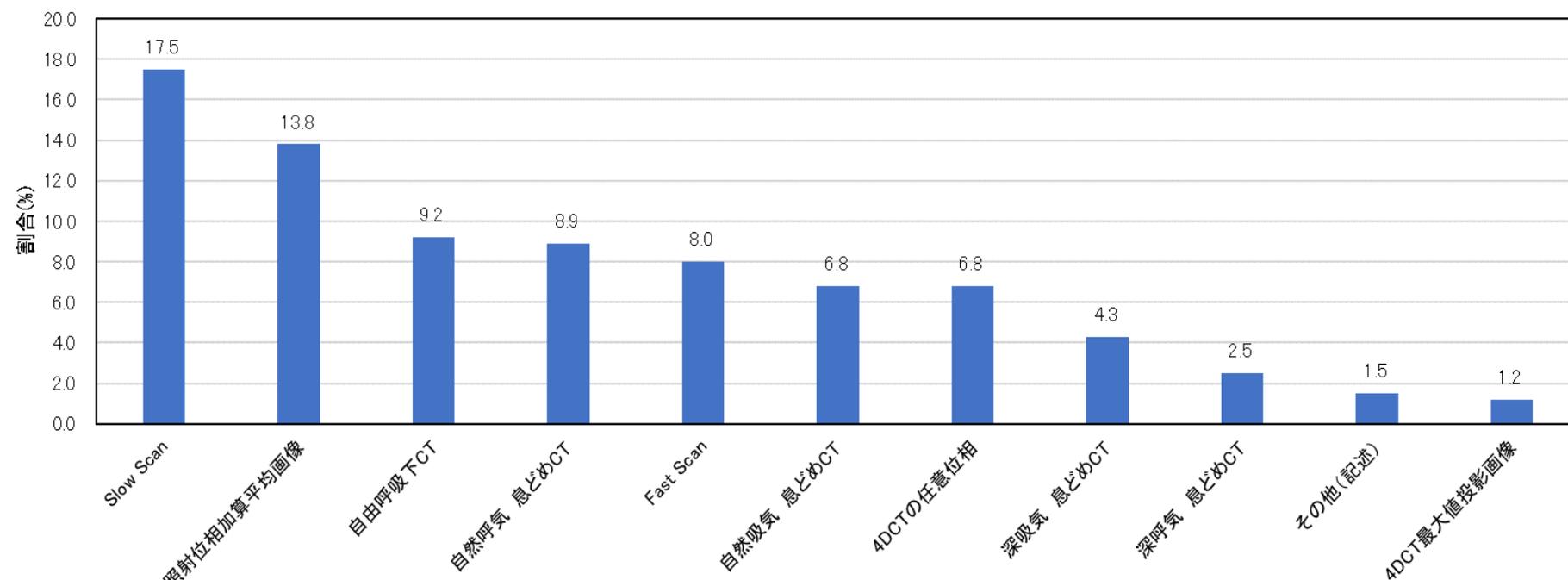
＜IMRTやSBRTの治療計画用CTの撮像方法＞



結果（呼吸性移動時の線量計算用CT画像）

N=325施設, 重複あり

〈呼吸性移動を有する場合のIMRTやSBRTの線量計算用CT〉

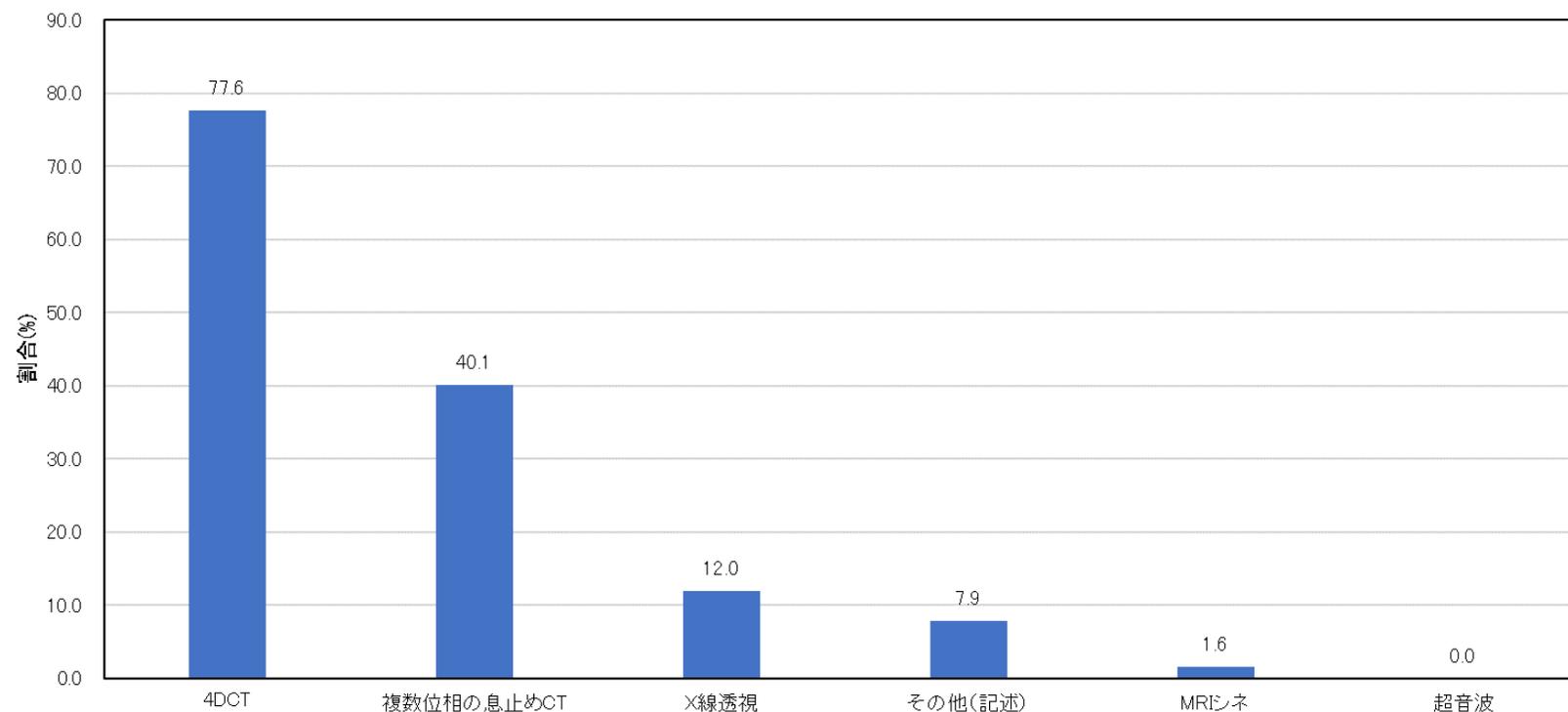


- 呼吸性移動時の線量計算用CT画像は**Slow scan**, **4DCT平均画像**を筆頭に多岐にわたる。

結果（移動長計測もしくはITV設定のために取得している画像）

N=317施設, 重複あり

＜呼吸性移動を有する場合のIMRTやSBRT時に取得する移動長計測用画像＞

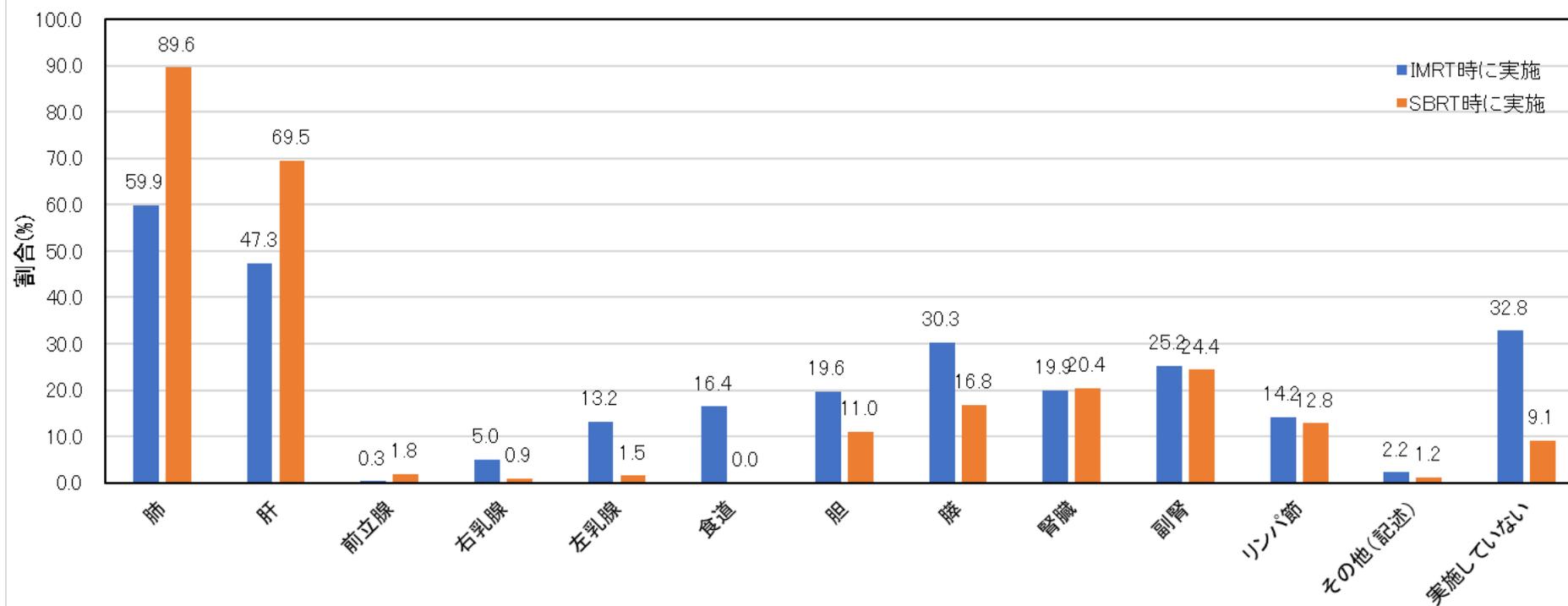


- 4DCTは回答施設の**77%**で移動長計測もしくはITV設定のために取得されている。

結果（呼吸性移動対策を行っている臓器）

IMRT: N=317施設, 重複あり
SBRT: N=328施設, 重複あり

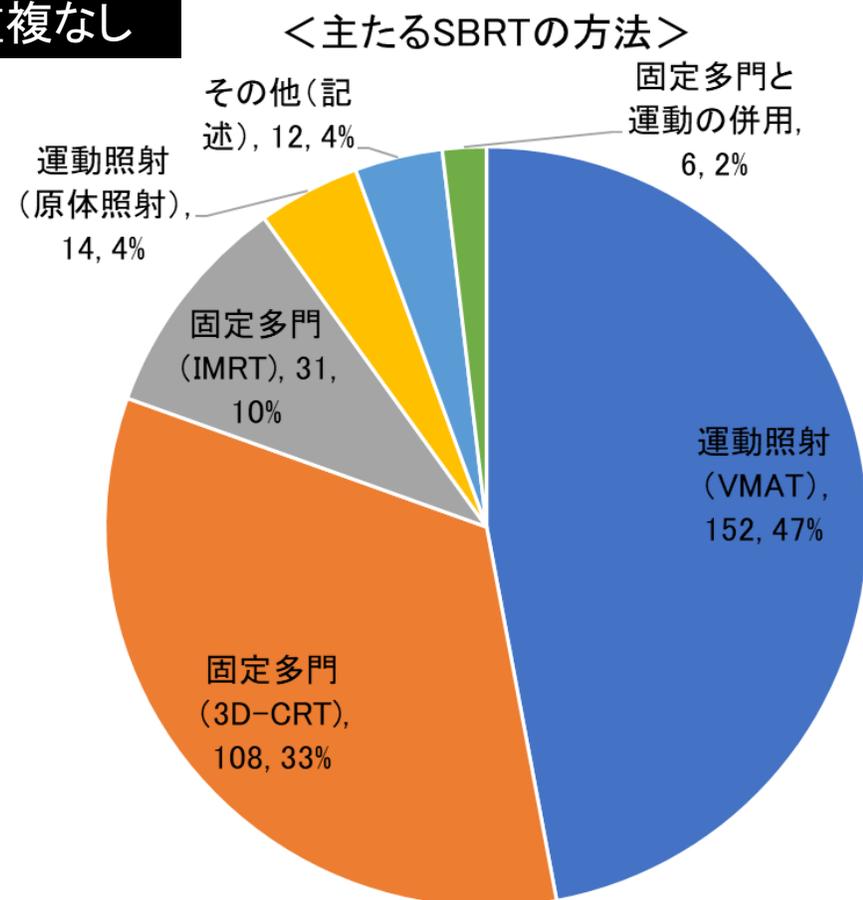
<呼吸性移動対策を実施している臓器>



- 肺での呼吸性移動対策が最も多く、IMRT時には約6割、SBRT時には約9割で実施されている

結果（SBRT治療計画に使用する照射技術（最頻値））

N=323施設, 重複なし

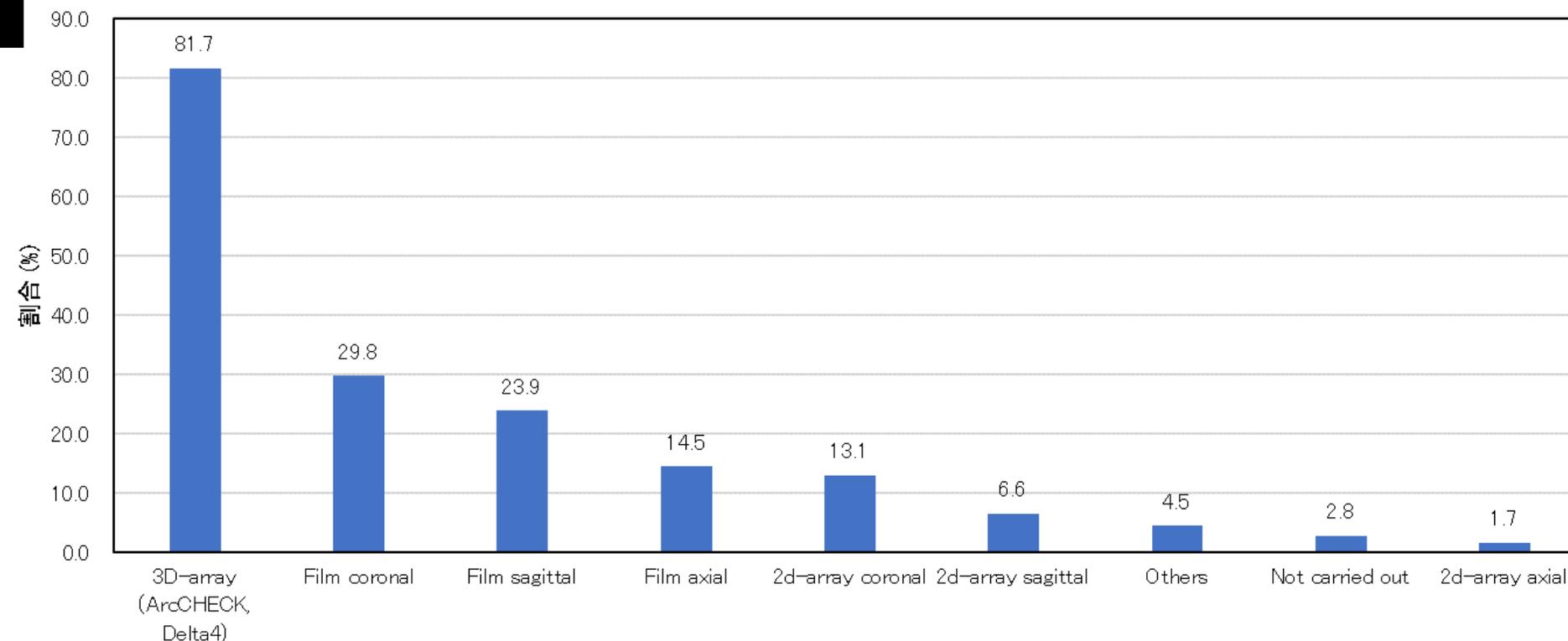


- 3DCRTをSBRTに最も使用している施設は**33%**であった。
- IMRT技術(**VMAT, 固定多門IMRT**)を使用している施設は**半数以上**であった。

結果（線量分布検証の方法）

N=289施設
重複あり

＜線量分布検証の方法について＞

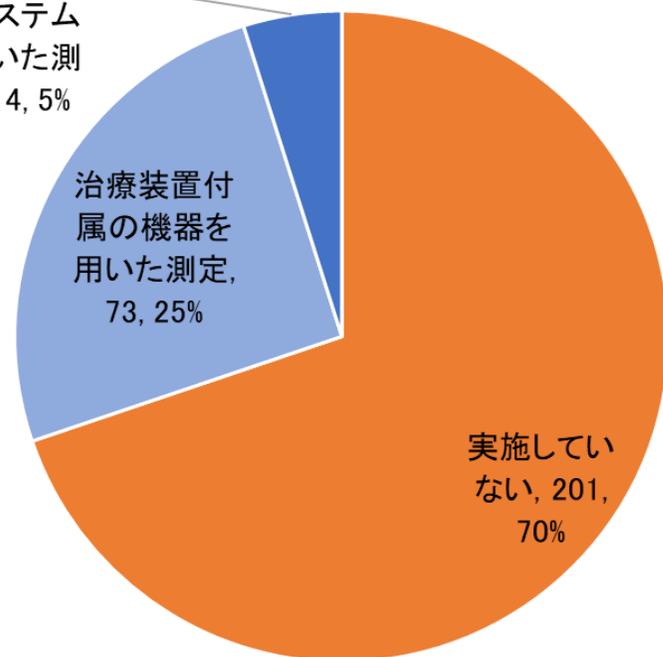


- 線量分布検証の方法として、3D-array (ArcCHECK, Delta4)の使用率が**8割以上**となっている

結果（フルエンス検証・独立計算検証の方法）

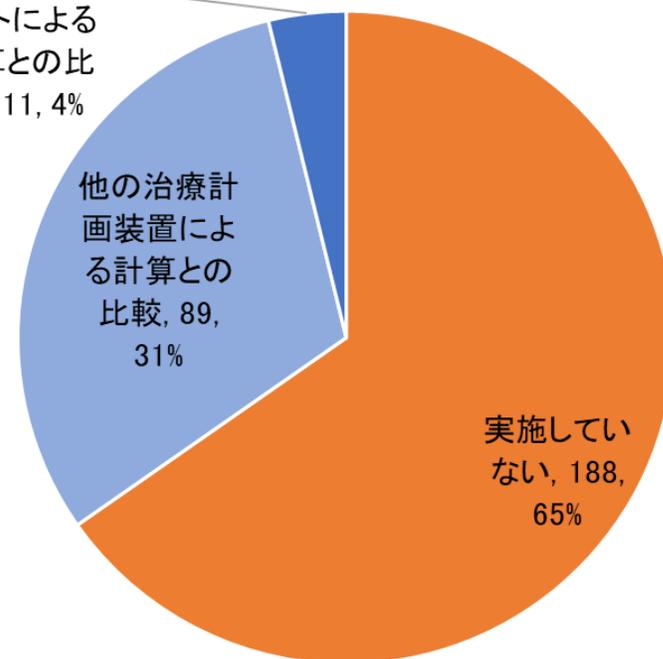
N=288施設
重複なし

＜フルエンス検証の方法＞
治療装置付属機器以外のシステムを用いた測定, 14, 5%



N=288施設
重複なし

＜独立計算検証の方法＞
治療計画装置以外の独立計算検証ソフトによる計算との比較, 11, 4%



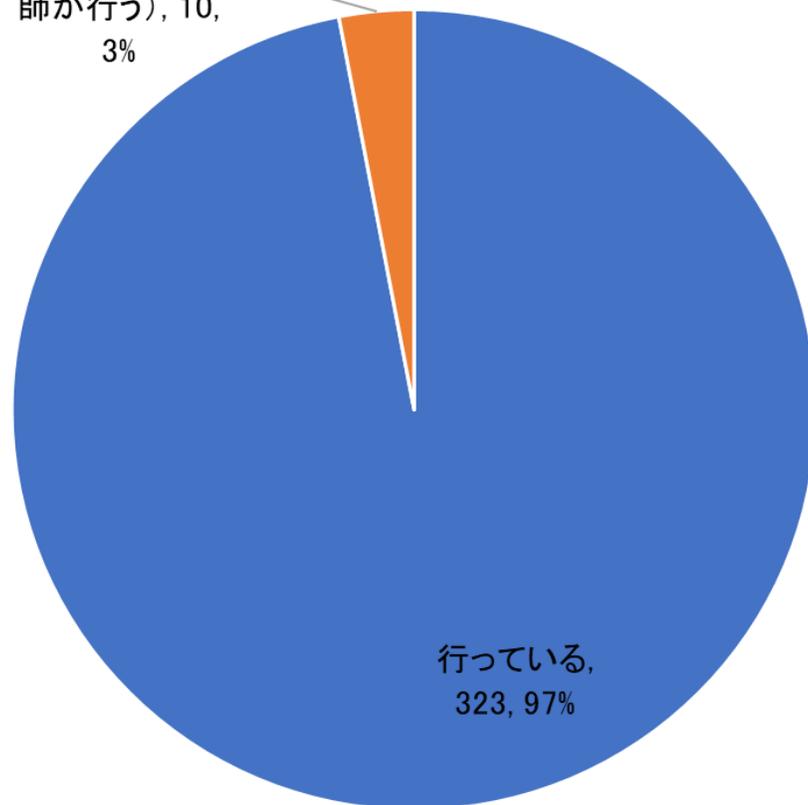
- フルエンス検証の方法: 実施している施設では、治療装置付属の機器を用いた測定が最も多かった(25%)。
- 独立計算検証の方法: 実施している施設では、他のRTPSによる計算との比較が最も多かった(31%)。

結果（技師によるIGRTの一次照合は行っているか）

N=333施設
重複なし

＜診療放射線技師によるIGRTの1次照合

行っていない（医師が行う）, 10,
3%

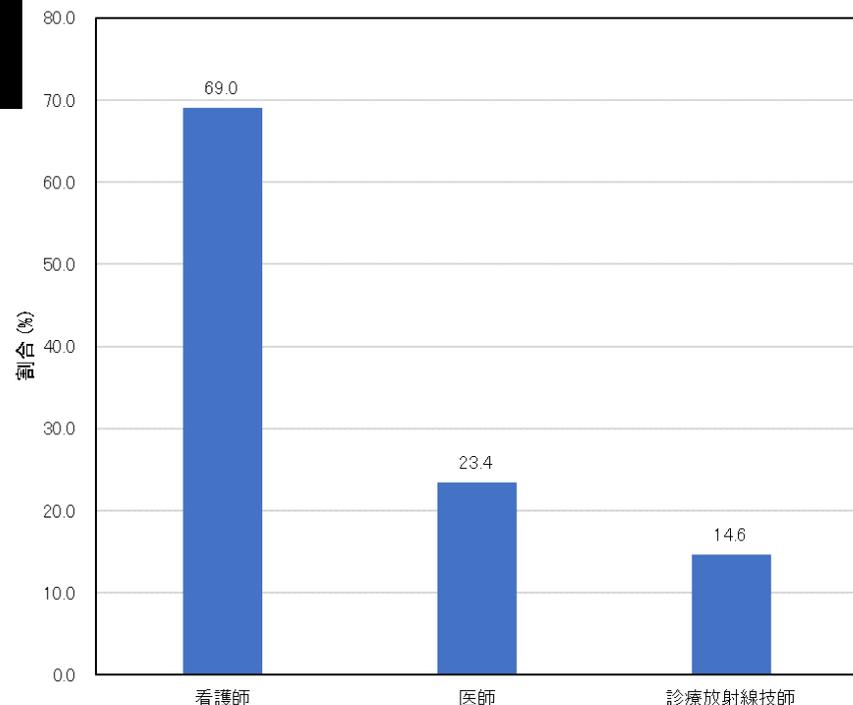


- 診療放射線技師によるIGRTの一時照合は、**97%以上の施設**で実施されていた。

結果（骨盤照射における直腸内のガス抜き）

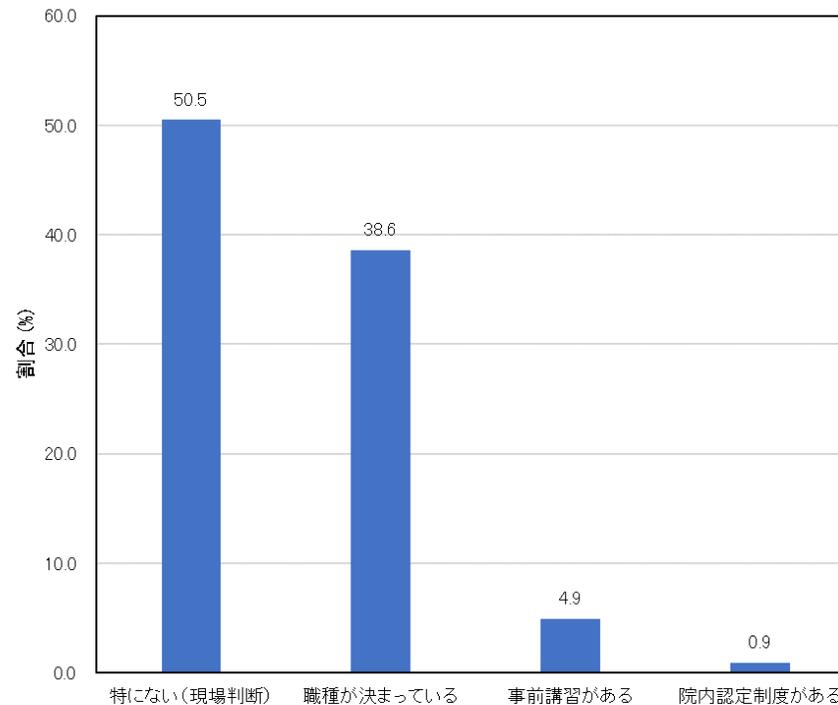
N=282施設
重複あり

＜直腸内のガス抜きを行っている職種＞



N=298施設
重複あり

＜直腸内のガス抜きの院内ルール＞

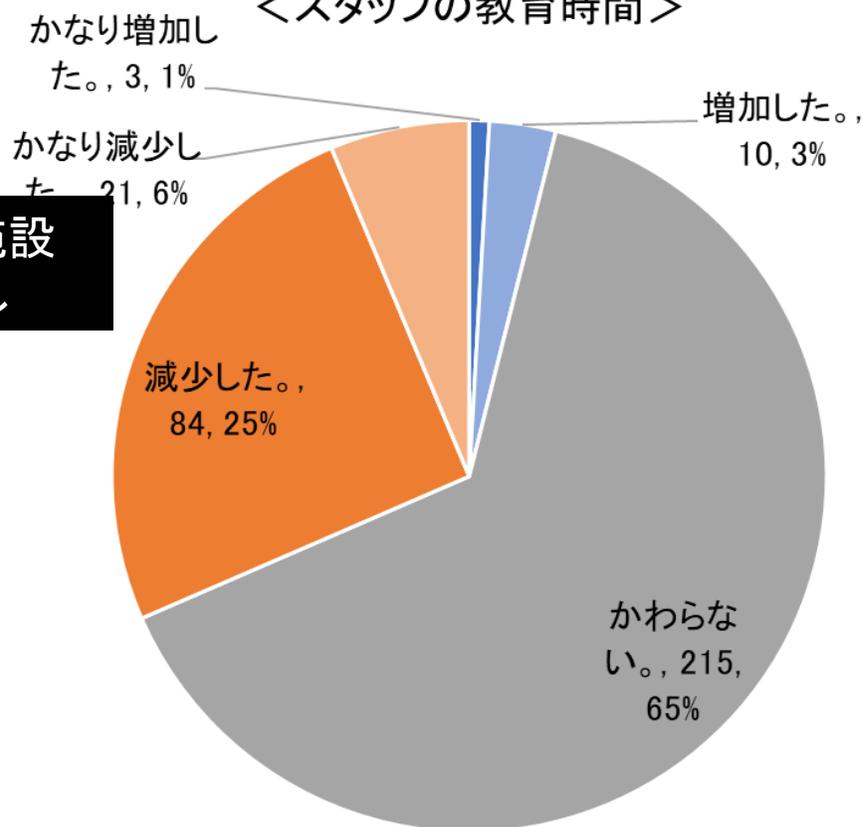


- 診療放射線技師によるガス抜きを実施している施設は**14%**であった。
- 直腸ガス抜きの院内ルールは特になく現場判断となっている施設が**半数**であった。

結果（スタッフの教育時間の減少）

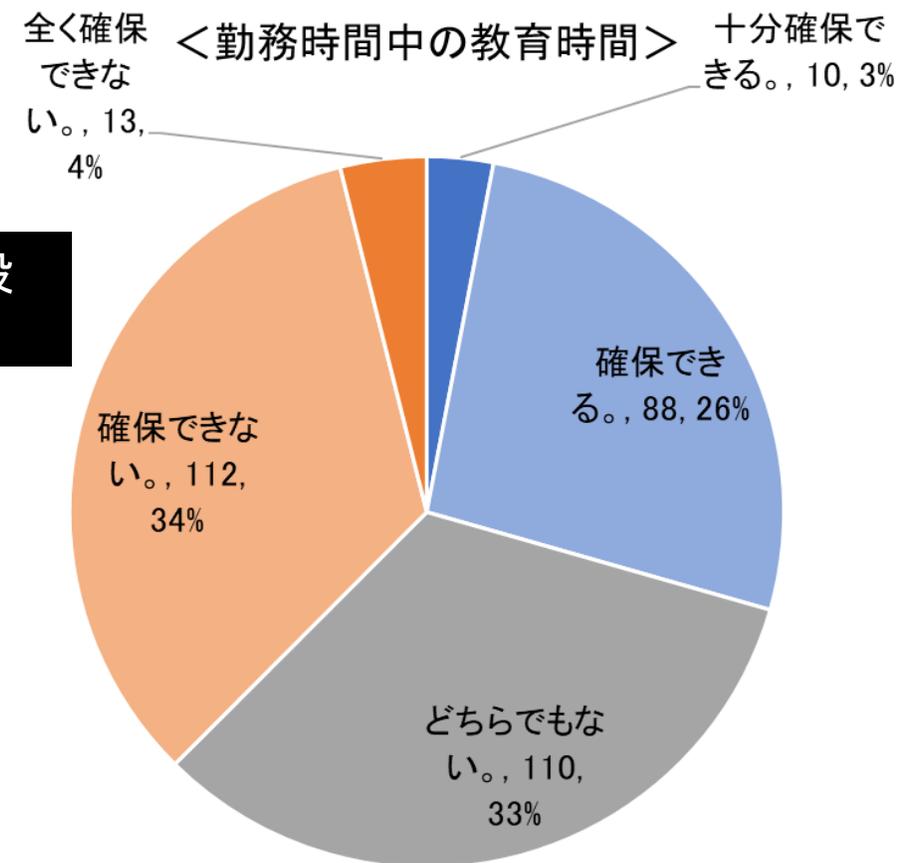
＜スタッフの教育時間＞

N=333施設
重複なし



＜勤務時間中の教育時間＞

N=333施設
重複なし



- 教育時間が増加したと考えている施設は**ほとんどない**
- 勤務時間中の教育時間が確保できると回答した施設は**3割以下**

謝辞・本資料の取り扱い

- アンケートにご回答いただいた放射線治療施設の皆様に改めて感謝を申し上げます。皆様から頂いた貴重なご意見を基に、次回はさらに改善したアンケートを実施させていただきたいと考えています。
- 今回公表したスライド以外に専門的な内容を含むスライドも多数ございますが、そちらは回答者のみに配布しております。今回回答しなかった施設の方々も、次回はぜひご回答ください。
- 本資料の営利目的の複製、図表や本文等の無断転載については厳に禁止させていただきます。
- 本資料は参考資料として各施設においてご使用ください。また、今回の正式な引用は論文化を準備しておりますので、そちらを採用ください。

JASTRO高精度放射線外部照射部会
部会長 大西 洋

JASTRO高精度部会2023 IMRT/SBRT実態調査 WG