

令和 7 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）

「放射線診療の発展に対応する放射線防護の基準策定のための研究」

令和 7 年度 分担研究報告書

医療現場における放射線被ばく管理の実践的改善および管理技術の普及に関する研究

研究分担者	松原 孝祐	金沢大学医薬保健研究域保健学系
研究協力者	石橋 徹	特定医療法人あかね会土谷総合病院診療補助部
	佐々木 健	上尾中央総合病院放射線技術科
	福永 正明	倉敷中央病院放射線技術部
	長束 澄也	コニカミノルタ株式会社

研究要旨

本分担課題では、医療施設において行われている放射線診療を受ける者の被ばく線量管理（以下、放射線被ばく管理）の実践的改善を目指すとともに、線量管理システムの有効な活用に向けた方策の検討および管理技術の普及を通じて、各施設での被ばく管理の質向上を図ることを目的とした。令和 7 年度は、線量の記録・管理に関するスライドをベースとした数分程度の教育用動画の作成および公開に向けた準備を進め、特に線量管理システムを有していない施設において、どのように線量管理や最適化を進めるかに焦点を当てた教材を作成した。また、線量管理システムの有効活用に向けた改善の方向性を検討するため、線量管理システムの導入状況、利用実態、および十分に活用されていない機能を明らかにするための実態調査に向けた準備を進めた。本分担研究の成果は、医療機関における線量管理の標準化と実務改善の普及を支援し、放射線診療における医療被ばくの適正管理および最適化の推進に寄与するものである。

1. 背景

本邦における国民 1 人あたりの放射線検査に伴う医療被ばくは、他国と比較して多いことが知られている¹⁾。これは本邦において、多くの国民が必要な放射線検査を受けることができている証左でもある。一方で、放射線防護体系の三原則のうちの線量限度については患者の医療被ばくには適用されないことから、他の原則である正当化と防護の最適化により重点が置かれている²⁾。

そのような背景の中で、正当化と防護の最適化をより効果的に推進するとともに、各医療機関において診療用放射線の利用に係る安全な管理を行っていくために、医療法施行規則に診療用放射線に係る安全管理体制に関する規定が追加され、令和 2 年

(2020 年) 4 月 1 日より施行されている³⁾。その中で、管理・記録対象医療機器等を用いた診療については、放射線診療を受ける者の被ばく線量を適正に管理・記録することが求められている。管理・記録対象医療機器等を用いた診療としては、CT 検査、血管撮影、核医学検査が該当し、各医療施設において関係学会が発出したガイドライン等に基づき実施されている。これらのガイドラインにおいては、医療被ばくの最適化を推進するための具体的手段の一つとして、診断参考レベル (diagnostic reference level: DRL) の活用が推奨されている。DRL は、医療被ばくの最適化を推進するための指標として国際放射線防護委員会 (International Commission on Radiological Protection: ICRP) により提唱されたものであり⁴⁾、各医療施設における線量水準を評価し、過度に高い線量となっている場合の見直しを促すために用いられる指標である⁵⁾。本邦においても Japan Network for Research and Information on Medical Exposure (J-RIME) により DRL が策定・公表されており⁶⁾、医療被ばくの最適化を推進するための重要な基盤となっている。

放射線診療を受ける患者の被ばく線量を適切に管理・記録することは、法令遵守の観点のみならず、医療被ばくの最適化の観点からも重要である。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)「放射線診療の発展に対応する放射線防護の基準策定のための研究」(令和 4~6 年度、代表: 細野真) では、日本放射線技術学会および日本診療放射線技師会の協力のもと、全国の医療機関を対象として線量管理の実態に関するアンケート調査を実施した。さらに、当該調査において追加調査への協力意向を示した施設を対象に詳細調査を行った。これらの結果から、被ばく線量の適正な管理・記録手法はいまだ十分に確立されておらず、多くの医療施設において担当者が対応に苦慮していることが明らかとなった。また、線量管理システムを導入している施設においてもその活用は十分とは言えず、効果的な管理手法が広く普及している状況には至っていないことが示された。

そのため本分担研究では、医療現場における放射線被ばく管理の実践的改善を目指すとともに、線量管理システムの有効な活用に向けた方策の検討および管理技術の普及を通じて、各施設での被ばく管理の質向上を図ることを目的とした研究を行った。

2. 方法

2.1. 線量の記録・管理に関する教育用資材の作成

放射線診療における線量の記録・管理に関する理解の促進および実務支援を目的として、教育用動画の作成を計画し、動画内容の検討ならびに基礎資料となるスライドの作成および整理を行った。動画は数分程度の短時間視聴を想定し、医療現場における利用可能性を考慮した構成とした。特に、線量管理ソフトウェアを有していない施設においても実践可能な線量管理および最適化の方法を提示することに重点を置き、

対象施設の設備状況を想定した内容設計を行った。

作成にあたっては、線量管理の基礎概念の整理に加え、実務上の判断や対応手順を含めることで、教育用途のみならず実務参照資料としても活用可能な構成とすることを意図した。検討およびスライド作成を進めた主な内容は以下のとおりである。

- 線量管理の基本概念
- 線量管理における実効線量の位置づけ ～現場で活用されている背景と適切な理解のために～
- 線量管理ソフトウェアを有していない施設向けに、放射線情報システム（radiology information system: RIS）を用いた線量情報収集方法の整理（CT、血管造影、核医学検査を想定）
- 線量管理ソフトウェアおよび RIS を有していない施設を対象とした線量記録・管理方法（主に CT を対象とし、一部血管造影および核医学検査を含む）
- 診断参考レベル（diagnostic reference level: DRL）を用いた最適化手順（概念、使用の流れ、中央値の活用方法を含む）
- 血管造影における有害事象発生時の対応（報告体制の構築、改善、再発防止策、皮膚高線量照射時の対応、報告テンプレート例の検討）

また、新規に動画化が必要と考えられる項目について検討を行った。さらに、既に作成を進めていたスライドについても、DRLs 2025 の公開に合わせて内容の再確認および必要な修正を行った。

2.2. 線量管理システムの有効活用に関する検討

線量管理システムの有効活用に向けた改善の方向性を検討することを目的として、全国の医療従事者を対象とした実態調査の実施を計画した。本調査では、線量管理システムの導入状況、日常業務における利用実態、および機能が十分に活用されていない状況の把握を主眼とした。

調査内容の検討にあたっては、これまでに実施された線量管理に関する全国調査および追加調査の結果を踏まえ、現場の実態を反映した設問構成となるよう整理を行った。具体的には、以下の観点から質問項目の設計を進め、質問票案を作成した。

- 線量管理システムの導入状況および運用体制
- 利用目的および対象モダリティ
- 日常的に使用されている機能の内容
- 利用が十分でない機能の種類
- 活用上の課題および阻害要因
- 今後必要と考えられる支援内容

3. 結果

3.1. 線量の記録・管理に関する教育用資材の作成

各項目に関する内容整理および動画用スライドの作成を実施し、教育用動画としての構成を整備した。線量管理の基礎的理解から実務的対応までを体系的に扱う教育コンテンツを構築するとともに、線量管理システムを有していない施設を想定した具体的手順を含む資料を整備した。

特に、RISを用いた線量情報収集方法および線量記録・管理方法の整理、ならびにDRLを用いた最適化の進め方に関する内容を取りまとめた。また、血管造影における有害事象対応については報告テンプレート例を含めた整理を行い、教育資料として活用可能な形に整備した。

これらのスライド資料を基に動画化を実施し、教育用動画を作成した。作成した動画は公開可能な状態まで整備した。関連資料を成果物として資料 7-1 から 7-6 に示す。さらに、新規動画項目の候補整理を行い、今後の教育資材拡充に向けた基盤整備を進めた。

3.2. 線量管理システムの有効活用に関する検討

線量管理システムの有効活用に関する実態調査の実施に向け、調査内容の整理および質問票案の作成を行った。これにより、全国調査を実施するための準備を進めた段階に到達した。作成した質問票案を資料 7-7 に示す。

本調査は、線量管理システムの導入状況のみならず、実際の利用状況や活用されていない機能の把握を可能とする構成として整理した。調査実施にあたっては倫理的配慮を踏まえ、必要に応じて倫理審査を受けた上で、準備が整い次第、調査を実施する予定である。

4. 考察

本分担研究では、放射線診療における線量の記録・管理の適正化を支援することを目的として、教育用動画の作成および線量管理システムの有効活用に関する実態調査の準備を行った。医療被ばくの最適化を進める上で、線量の適切な記録および管理は不可欠であるが、その具体的手法や運用は施設ごとに異なっており、特に線量管理システムを有していない施設においては、実務上の対応に課題がある。

本分担研究で作成した教育用動画は、線量管理の基本概念から実務的対応までを体系的に整理したものであり、特に線量管理システムを有していない施設においても実践可能な手法を含めた点に特徴がある。RISを用いた線量情報の収集方法や記録管理方法、ならびにDRLを用いた最適化の進め方を具体的に示したことにより、各施設の実情に応じた線量管理の実践を支援することが可能になると考えられる。また、血管造影における有害事象発生時の対応について、報告体制や対応手順を整理したことは、各施設において有害事象発生時に適切な対応を行うための基盤を提供するものである。これにより、患者への適切なフォローアップおよび必要な対応の実施が促進され、患者安全の確保の観点から重要な意義を有すると考えられる。

さらに、本分担研究では線量管理システムの有効活用に関する実態調査の準備を進めた。線量管理システムは導入そのものに加え、収集されたデータの活用が重要であるが、その活用状況は施設間で差があると考えられる。本調査により、導入状況のみならず実際の利用状況および活用上の課題を明らかにすることで、今後の教育資材の開発や支援方策の検討に資する基礎資料が得られることが期待される。

本研究で作成した教育資材および今後実施予定の実態調査の結果は、線量管理の適正化に向けた具体的支援策の検討に寄与するとともに、放射線診療における医療被ばくの最適化の推進に貢献するものと考えられる。

5. 結語

本分担課題では、放射線診療における線量記録・管理および最適化の実践的推進を目的として、教育用動画の作成および線量管理システムの有効活用に関する実態調査の準備を行った。教育用動画の作成においては、線量管理の基本概念に加え、線量管理システムを有していない施設における線量情報の収集・記録方法、DRLを用いた最適化の手順、および血管造影における有害事象発生時の対応について整理し、実務に活用可能な教育資材を整備した。

また、線量管理システムの有効活用に向けて、導入状況や利用実態、未活用機能を把握するための実態調査の準備を進めた。本調査により、線量管理システムの運用上

の課題および改善の方向性を明らかにすることが可能になると考えられる。

これらの取り組みにより、線量管理システムの導入有無に関わらず、各医療施設において線量記録・管理および最適化を適切に実践するための支援体制の構築に寄与することが期待される。今後は、教育資材の普及および実態調査の結果を踏まえ、教育資材による学習効果を定量的・定性的に評価するとともに、線量管理の実務的改善を促進するための具体的方策を検討することで、放射線診療における医療被ばくの適正管理と最適化の推進に貢献していく予定である。

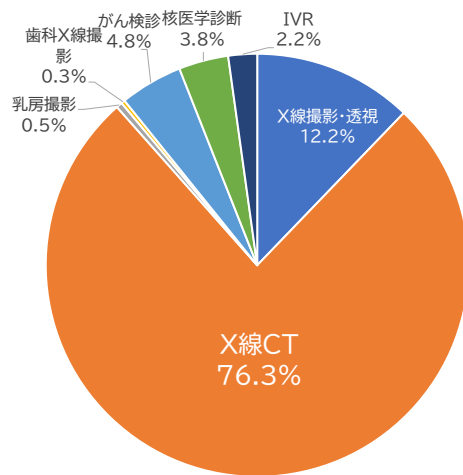
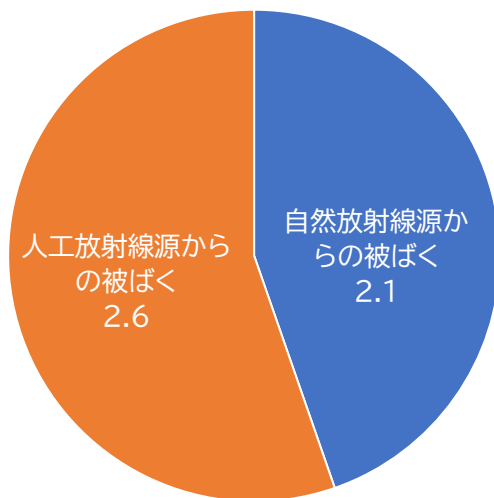
参考文献

- 1) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2020/2021 Report. Volume I: Report to the General Assembly, with Scientific Annex A: Evaluation of Medical Exposure to Ionizing Radiation. United Nations, New York; 2022.
- 2) International Commission on Radiological Protection (ICRP). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann ICRP 2017;37(2-4).
- 3) 厚生労働省. 医療法施行規則の一部を改正する省令の施行等について. 医政発 0312 第 7 号, 2019.
- 4) International Commission on Radiological Protection (ICRP). Radiological Protection and Safety in Medicine. ICRP Publication 73. Annals of the ICRP. 1996;26(2):1-47.
- 5) International Commission on Radiological Protection (ICRP). Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. ICRP Publication 135. Ann ICRP. 2017;46(1):1-144.
- 6) 医療被ばく研究情報ネットワーク (J-RIME). 日本の診断参考レベル (2025 年版). https://j-rime.qst.go.jp/report/JapanDRLs2025_ja.pdf (2026 年 2 月 15 日確認).

線量管理の基本概念（導入編）

放射線診断による医療被ばくの実態

- ◆ 国民が受ける年間実効線量(mSv/年) ◆ 各診断手技による被ばくの寄与割合



生活環境放射線(国民線量の算定)第3版(2020)

診療用放射線に係る安全管理体制に関する規定

(医療法施行規則の一部を改正する省令, 2020年4月1日施行)

診療用放射線に係る安全管理(規則第1条の11第2項第3号の2)

診療用放射線に係る安全管理のための**責任者の配置**(医師, 歯科医師, 診療放射線技師*)

診療用放射線の安全利用のための**指針の策定**

放射線診療に従事する者に対する診療用放射線の安全利用のための**研修の実施**

放射線診療を受ける者の当該放射線による被ばく線量の管理及び記録その他の診療用放射線の安全利用を目的とした改善のための方策の実施

*常勤の医師又は歯科医師が放射線診療における正当化を, 常勤の診療放射線技師が放射線診療における最適化を担保し, 当該医師又は歯科医師が当該診療放射線技師に対して適切な指示を行う体制を確保している場合に限る

医療被ばくの**線量管理**

医療被ばくの**線量記録**

線量管理・記録の対象となる放射線診療

対象: X線CT装置, 血管造影検査に用いる透視用X線装置, 診療用放射性同位元素ならびに陽電子断層撮影診療用放射性同位元素を用いた診療

(線量管理について)

関連学会等の策定したガイドライン等を参考に, 被ばく線量の評価および線量の適正化

(線量記録について)

関連学会等の策定したガイドライン等を参考に, 当該診療を受ける患者の被ばく線量を適正に検証できる様式を用いて行うこと

対象機器・診療ごとの線量管理の特徴

- X線CT装置(X線CT検査)
 - $CTDI_{vol}$, DLPによる評価
 - 検査プロトコルの最適化が重要
- 透視用X線装置(血管造影検査)
 - 特に皮膚線量が問題となる(有害事象防止の観点から)
 - 患者照射基準点での線量($K_{a,r}$), 面積空気カーマ値(P_{KA})による評価
- 診療用放射性同位元素ならびに陽電子断層撮影診療用放射性同位元素を用いた診療
 - 投与放射エネルギーにより線量が決定
 - 投与量管理が中心

放射線防護の三原則

- 正当化
リスクよりもベネフィットが上回らないとならない
- 防護の最適化
個人線量は合理的に達成可能な限り低く保つ
- 線量限度の適用
個人線量は適切な限度を超えてはならない

医療被ばくに線量限度が無い理由

- 診断・治療という明確な医療上の利益を目的とした、意図的な被ばくであるため
- 線量限度を設けると、必要な診断や治療の実施を妨げる可能性があるため
- 患者ごとに必要な線量が大きく異なり、一律の上限設定が現実的でないため

⇒「正当化」と「防護の最適化」による管理が適用され、
「防護の最適化」のためには線量管理が不可欠

正当化の観点から再検討が必要な例

以下のような場合には、検査の必要性を慎重に検討すべきである：

- 前回のCT検査から短期間で、同一目的のCT検査を繰り返す場合
- 他施設で実施された画像検査の結果が利用可能であるにも関わらず、再度同様の検査を実施する場合
- 診療方針の決定に影響しないと考えられる画像検査を実施する場合
- スクリーニング目的でCT検査を実施する場合において、検査の有効性および利益と不利益のバランスが十分に検討されていない場合

線量管理によるメリット

- 診断に必要な画質と線量のバランスを確保できる
DRL等を用いた線量の最適化を体系的に推進できる。
- 検査条件や装置設定のばらつきを可視化し, 改善できる
施設内・装置間・操作者間の不必要な差を把握できる。
- 過剰線量や設定ミスを早期に検出できる
意図しない高線量照射やプロトコル逸脱に迅速に対応できる。
- 説明責任と医療への信頼性が向上する
患者・社会に「管理された医療被ばく」であることを示せる。

線量管理指標（DRL量として活用）

検査種	線量管理指標
X線CT	CTDI _{vol} , DLP
一般撮影	入射表面空気カーマ
マンモグラフィ	平均乳腺線量
口内法X線撮影	入射空気カーマ
パノラマX線撮影	面積空気カーマ積, 線量-幅積(DWP)
歯科用コーンビームCT	面積空気カーマ積, 回転中心におけるビーム軸空気カーマ
IVR	患者照射基準点での線量($K_{a,r}$), 面積空気カーマ値(P_{KA})
診断透視	面積空気カーマ積, 患者照射基準点線量, 透視時間, 撮影回数
SPECT, PET	実投与量
SPECT/CTのhybrid CT PET/CTのhybrid CT	CTDI _{vol} , DLP

線量管理指標の役割

・線量管理指標

撮影・照射条件の管理

最適化のための指標

(例:CTDI_{vol}, 面積空気カーマ積)

- 直接測定でき, 記録可能
- 撮影・照射条件に直接対応
- DRLとの比較が可能
- 日常の管理・最適化に使用

・防護上の評価指標

健康影響・防護の観点から

被ばくを評価するための指標

(例:実効線量, 等価線量)

- 直接測定できない
- 評価モデルに基づいて算出
- 患者の影響評価を目的とする
- 説明・防護判断のために使用

まとめ

なぜ線量管理が必要か

- ・診断・治療に必要な画質(効果)を確保しつつ, 被ばくを適切に制御するため
- ・過剰線量や条件設定の逸脱を把握し, 改善につなげるため

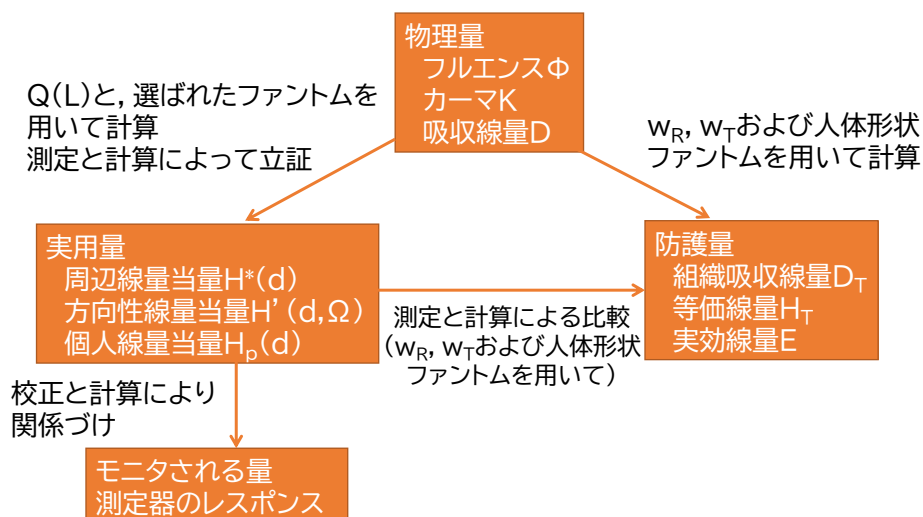
線量管理指標とは

- ・撮影・照射条件に対応し, 測定・記録が可能な指標
- ・DRLとの比較など, 日常の管理・最適化に用いられる

線量管理における実効線量の位置づけ

～現場で活用されている背景と適切な理解のために～

放射線防護に関連する諸量間の関係



ICRP Publication 74 (1996)

組織吸収線量

- 組織吸収線量 D_T (単位: $J \cdot kg^{-1}$, Gy)
組織又は臓器Tにわたって平均化された吸収線量 D_T

$$D_T = \frac{1}{m_T} \int_{m_T} D dm$$

- m_T : 組織(臓器)の質量
- D : 質量 dm における吸収線量

$$D_T = \frac{\bar{\epsilon}_T}{m_T}$$

- $\bar{\epsilon}_T$: 組織(臓器)に与えられる平均エネルギー

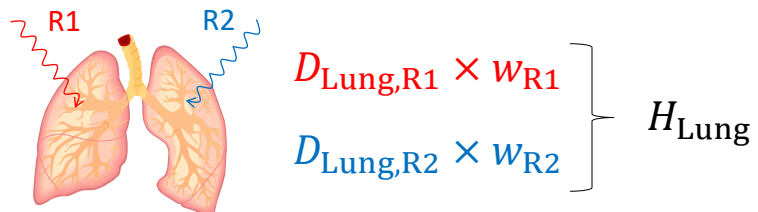
等価線量

- 等価線量 H_T (単位: $J \cdot kg^{-1}$, Sv)

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R}$$

- $D_{T,R}$: 組織または臓器Tが放射線Rから受ける平均吸収線量
- w_R : 放射線加重係数

◆ $1J \cdot kg^{-1} = 1Sv$



放射線加重係数

放射線の種類	w_R
光子(X線、 γ 線)	1
電子, ミュー粒子	1
陽子, 荷電パイ中間子	2
アルファ粒子, 核分裂片, 重イオン	20
中性子	中性子エネルギーの 関数としての 連続曲線

ICRP Publication 103 (2007)

実効線量

- 実効線量 E (単位: $J \cdot kg^{-1}$, Sv)

$$E = \sum_T w_T H_T$$

- :組織または臓器 T の等価線量
- w_T :組織加重係数

➤ $1J \cdot kg^{-1} = 1Sv$

- 人体の臓器や組織の平均の線量に基づいている
- 標準的な人体モデル(標準人)について定義され, 推定されたものであり, 個人の被ばく線量を直接表す量ではない

※実際の線量計算ソフトウェアでは, 患者の体格等を考慮した推定値が算出される場合がある

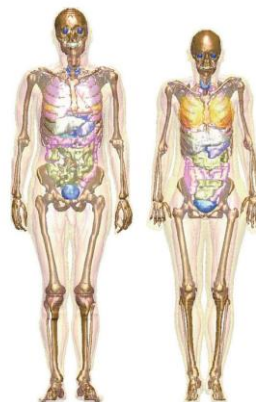
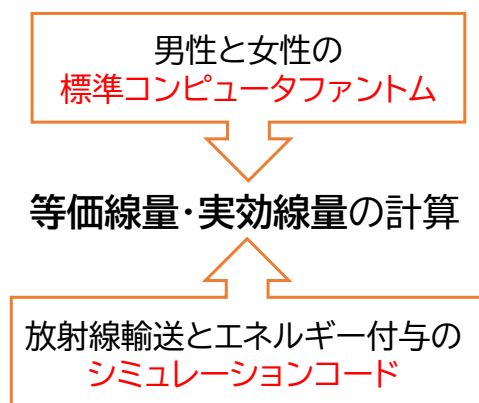
組織加重係数

組 織	w_T
肺, 胃, 結腸, 骨髓, 乳房	0.12
生殖腺	0.08
甲状腺, 食道, 膀胱, 肝臓	0.04
骨表面, 皮膚, 脳, 唾液腺	0.01
—残りの組織—	
副腎・胸郭外組織・胆嚢・心臓・腎臓・リンパ節・筋肉・口腔粘膜・脾臓・前立腺(♂)・小腸・脾臓・胸腺・子宮/子宮頸部(♀)	0.12

ICRP Publication 103 (2007)

性別標準ファントムを用いた実効線量の計算

標準人(男性と女性の標準コンピュータファントム)を対象とする



ICRP Publication 116 (2012)

線量管理指標に求められる条件

- 装置出力に基づき再現性がある
 - 実効線量は、算定条件や人体モデルに強く依存するため、線量管理指標として必要な再現性を確保できない
 - 撮影条件と直接的な対応関係をもつ
 - 実効線量は、撮影条件の変化と一貫した対応関係を持たない
 - 継続的な比較・監視が可能
 - 実効線量は、定義や算定前提が将来的に変更されうる
- ⇒ 実効線量は防護量であり、線量指標としての利用は想定されていない

実効線量の適切な利用例（1）

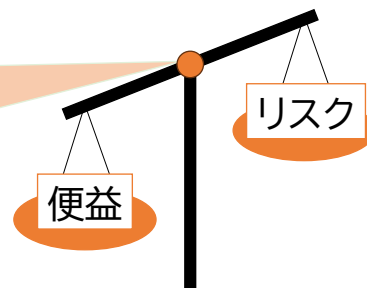


- 実効線量はX線を用いる検査と核医学検査のように線量分布が大きく異なるような場合でも、線量を簡便に比較できる。
- 同じもしくは類似した技術に対する線量を比較する場合には、モダリティ固有の線量を用いるべきである。

実効線量の適切な利用例（2）

検査種選択の際の判断材料

- ①患者への潜在的な利益
- ②実効線量の比較



胸部CTと胸部単純撮影では被ばく様式が異なるため直接比較は難しいが、実効線量を用いることで、被ばくの大まかなレベルを比較することができる。

ICRP Publication 147 (2021) を参考に作成

実効線量の使用が適する・適さない例

（実効線量の使用が適する例）

- 胸部CT検査とPET検査の被ばく線量の比較
- 異なるモダリティ間での被ばくの概略的な比較

（実効線量の使用が適さない例）

- 胸部CT検査の線量評価 → $CTDI_{vol}$, DLPを用いる
- 冠動脈造影の線量評価 → $K_{a,r}$, P_{KA} を用いる
- 核医学検査の線量評価 → 投与放射能量(MBq)を管理指標として用いる

実効線量の限界と注意点

①個人の線量を正確に表すものではない

例：同じ検査でも、小児と成人では実際の線量は異なる

②線量管理指標としては適していない

例：CTの線量管理に実効線量を用いると、適切なプロトコル評価が困難になる

③臓器ごとの線量の違いを反映しない

例：同じ実効線量であっても、臓器ごとの被ばくは異なる場合がある

まとめ

線量管理における実効線量の位置づけ

- 実効線量は放射線防護を目的とした指標である
- 集団・平均的な被ばくレベルの比較には有用
- 一方、個々の検査や患者の線量管理を目的とした量ではない
- 標準人に対する値であり、患者条件(年齢・体格・性別)を反映できない

DRLなどの線量管理指標としての利用は想定されていない

一方で、異なる検査やモダリティ間での被ばくの大きさを概括的に比較するための指標として有用である

線量管理

RIS・線量管理システムをお持ちでない施設向け

参考文献

公益社団法人日本放射線技術学会. 医療被ばくを評価するデータを電子的に記録するためのガイドライン. 2019

線量の記録・管理の前に

□ スキャンプロトコルの整理

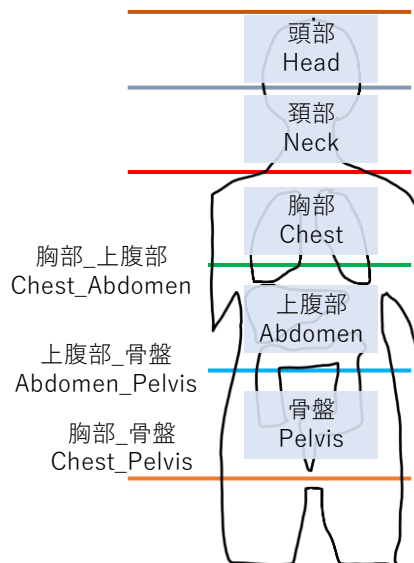
□ 診断参考レベルと比較するため撮影範囲とプロトコル名が一致するように整理する

□ 照射線量情報の確認方法

□ 照射線量情報をPACSへ送信できるか

□ 装置がRDSR出力可能であるか

RDSR radiation dose structured report
PACS Picture Archiving and Communication System



線量の記録

□照射線量情報（図）をPACSへ転送する

□線量の記録として最低限必要である

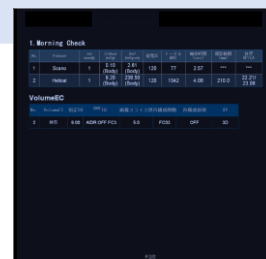
□RDSRをPACSへ転送

□線量管理システムが導入されていないなくても
PACSが対応していれば転送しておくことが
望ましい

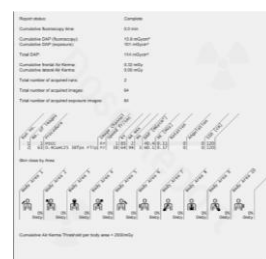
□体重の記録

□診断参考レベルでは標準体重が示されている

□検査時に装置へ体重を入力する



X線CT装置の照射線量情報



血管撮影装置の照射線量情報

線量の管理

- 自施設の代表値は、30例以上の中央値を算出する
- 中央値と診断参考レベル（DRLs 2025）と比較する

※Excelにおける数式

中央値 median（範囲）

症例数 count（範囲）

線量の管理（CT）

□診断参考レベルと比較

□Excelへ線量と検査情報を記録する

診断参考レベルとの比較表

	当院		DRLs 2025		例数
	CTDI _{vol}	DLP	CTDI _{vol}	DLP	
頭部単純ルーチン	50.3	1089.6	67	1260	50
胸部1相	9.3	388.3	11	430	78
胸部～骨盤1相	11.3	798.8	13	940	35
上腹部～骨盤1相	12.2	611.3	14	720	30
肝臓ダイナミック	13	1522.3	13	1630	10
冠動脈	58.6	1200	57	940	25
急性肺血栓塞栓症 &深部静脈血栓症	12	2200	12	2300	10
外傷全身CT	—	3800	n/a	5290	3

X線CT検査におけるExcelシート例

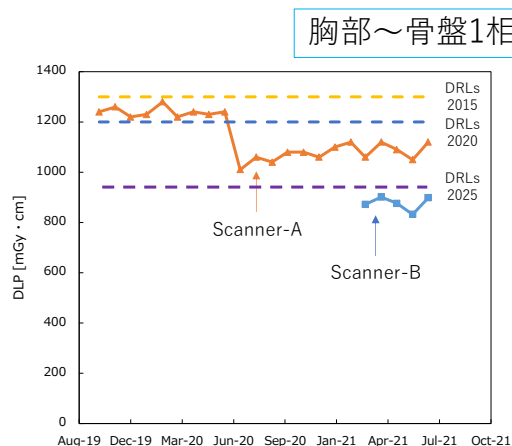
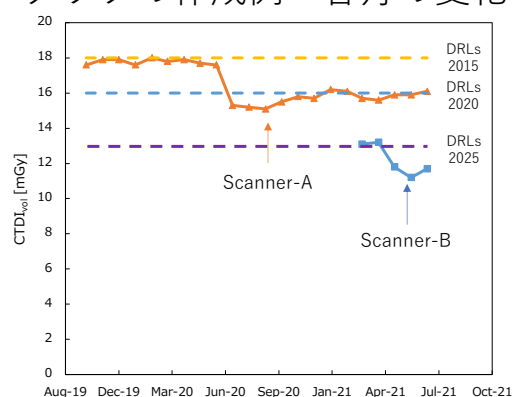
患者ID	患者名	生年月日	性別	年齢	身長	体重	検査日	検査部位	プロトコル名	撮影範囲	CTDI _{vol}	DLP
12345678	イチカワ ハナコ	1934/4/23	女	90	161	44.5	2024/10/1	胸部～骨盤	上腹部 単純/胸部～骨盤 造影	上腹部	15.80	495.80
12345678	イチカワ ハナコ	1934/4/23	女	90	161	44.5	2024/10/1	胸部～骨盤	上腹部 単純/胸部～骨盤 造影	胸部～骨盤	15.10	1091.30

患者情報 診断参考レベルの標準体重 50～70 kg 検査全体の範囲 装置で選択したプロトコル名 1相の撮影範囲 16 cm or 32 cm の値に注意

プロトコル設定ミス、選択ミスの評価に有用 1相単位で集計する際に有用

線量の管理（CT）

・グラフの作成例 各月の変化



解説 CT装置の違いによるCTDI_{vol}とDLPの中央値変化

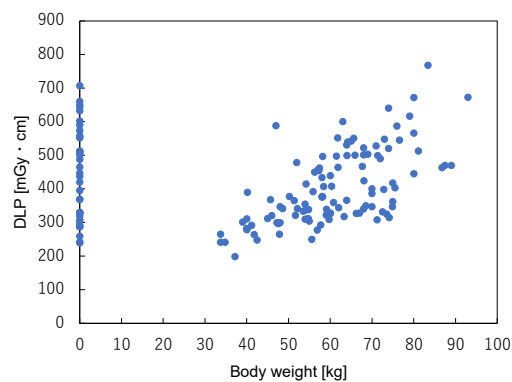
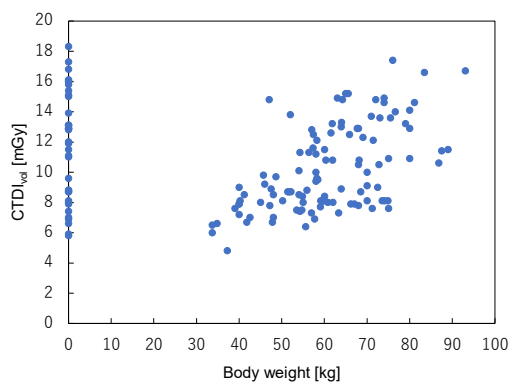
グラフは、マーカー付き折れ線で作成した。各月における中央値をプロットすることは、線量設定を変更した際の前後で比較しやすい。CT装置が複数導入されている際にも、比較しやすい。

しかし、このグラフは中央値のみのプロットであるため、外れ値の評価をすることはできない。

線量の管理 (CT)

• グラフの作成例 体重と線量の関係

胸部1相



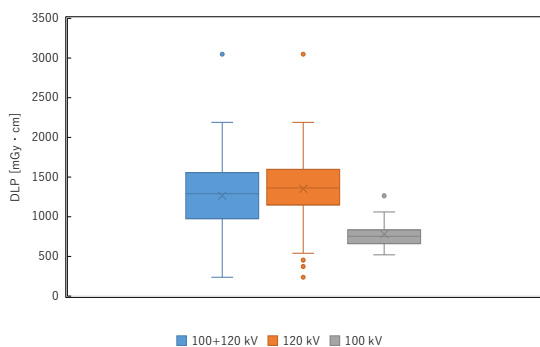
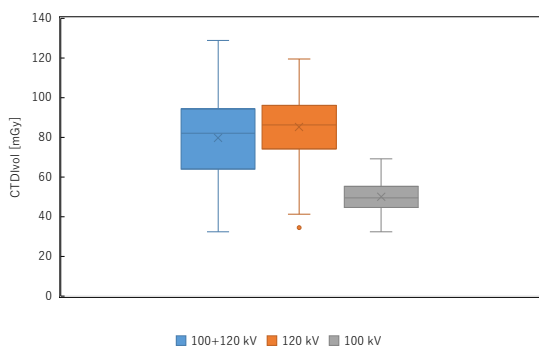
解説 体重とCTDI_{vol}とDLPの関係

グラフは、散布図で作成した。横軸は、体重、縦軸に線量指標 (CTDI_{vol}とDLP) を示す。体重が不明の場合、0 kgとしてプロットした。散布図は、外れ値の評価にも適している。

線量の管理 (CT)

• グラフの作成例 箱ひげ図

冠動脈



解説 冠動脈CTにおけるX線管電圧の違いによる線量指標

グラフは、箱ひげ図で作成した。X線管電圧の違いによって線量指標 (CTDI_{vol}とDLP) が異なる。箱ひげ図は、外れ値の評価にも適している。

線量の管理（血管造影・IVR）

□診断参考レベルと比較

■Excelへ線量と検査情報を記録する

成人心臓領域	K _{AR} [mGy]		P _{KA} [Gy・cm ²]		件数 [件]
	DRL 2025	当院	DRL 2025	当院	
診断カテーテル検査	520	584.6	47	46.4	220
非CTO PCI	1300	1097.7	100	73.3	96
CTO PCI	2500	2078.2	200	170.7	26
非PVI RFCA	200	27.2	27	3.9	31
PVI RFCA	260	80.9	38	11.0	137
TAVI（経大腿アプローチ）	530	381.7	78	50.5	64

血管撮影におけるExcelシート例

患者ID	患者名	生年月日	性別	年齢	身長	体重	検査日	装置名	検査名	透視時間	K _{AR} [mGy]	P _{KA} [Gy・cm ²]
12345678	イチカワ ハナコ	1934/4/23	女	90	161	44.5	2024/10/1	6室	非CTO PCI	10.5	130	73.3
12345678	イチカワ ハナコ	1934/4/23	女	90	161	44.5	2024/10/1	4室	非PVI RFCA	5.8	57	3.9

患者情報

DRLs 2025 参照

バイブレーションの場合
合計値を入力

核医学検査の記録と管理

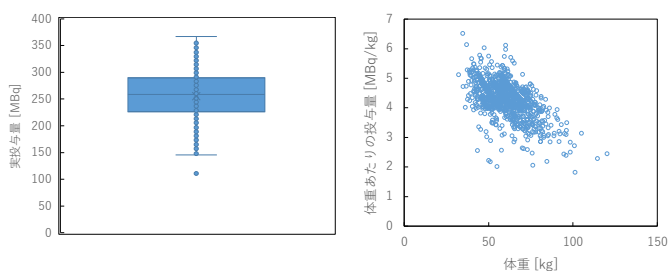
• 実投与量

- DRL量は実投与量を用いて設定されている
- 実測値、あるいは測定困難な場合は計算値でも良い

• 記録する項目

- 検査名
- 投与薬剤名
- 検定日時
- 投与時間
- 実投与量

FDG-PETの実投与量 [MBq]と体重あたりの投与量 [MBq/kg]



腫瘍ブドウ糖代謝：¹⁸F-FDG（院内製剤） 240 MBq
 腫瘍ブドウ糖代謝：¹⁸F-FDG（デリバリー） 240 MBq
 腫瘍ブドウ糖代謝：¹⁸F-FDG（体重あたり） 4 MBq/kg

表計算ソフトウェアのテンプレート作成

- Filter関数を利用して検査名ごとに整理する
 - =FILTER (配列, 含む, [空の場合])
- 中央値, 件数を算出する
- グラフを作成する
- 報告書のテンプレート作成する

報告書の作成例 血管撮影

放射線管理報告書					
期間：2024年1月1日-2024年6月30日			報告日：2024年7月2日		
報告者：○○ ○○					
経路/経路名	K_{01} [mGy]		P_{01} [Gy・cm ²]		件数 [件]
	DRL 2020	当院	DRL 2020	当院	
経路管理経路 (経路)					
経路管理経路	990	263.1	89	64.8	19
経路管理経路	770	302.6	190	63.4	5
経路管理経路	1100	483.2	190	109.5	4
経路管理経路/経路	560	252.5	120	59.9	7
経路管理経路/経路	480	235.0	87	76.9	8
経路管理経路	720	324.4	140	67.8	9
経路管理経路 (経路)					
経路管理経路	510	160.3	57	23.2	18
経路管理経路	470	110.1	77	20.0	5
経路管理経路	820	321.8	150	85.7	3
経路管理経路/経路	390	119.5	72	17.6	2
経路管理経路/経路	500	158.5	83	16.0	1
経路管理経路	1000	—	77	—	0
経路管理経路 (T ₀₁)					
経路管理経路	3100	1957.8	210	185.3	31
経路管理経路	4100	2266.2	410	234.1	4
経路管理経路	4700	2582.1	430	501.5	5
経路管理経路/経路	820	886.7	150	162.0	4
経路管理経路/経路	1400	643.9	230	139.9	35
経路管理経路	2500	1565.2	330	307.0	4
成人・小児別					
経路/経路名	K_{01} [mGy]		P_{01} [Gy・cm ²]		件数 [件]
	DRL 2020	当院	DRL 2020	当院	
経路管理経路 (小児)	900	584.6	59	46.4	220
経路管理経路	1800	1097.7	130	73.3	96
経路管理経路	3900	2078.2	280	176.7	26
経路管理経路	560	27.2	57	3.9	31
経路管理経路	645	80.9	89	11.0	137

※ 経路管理経路は成人・小児別

PCI: Percutaneous Coronary Intervention

CTO: Chronic Total Occlusion

RFCA: Radiofrequency Catheter Occlusion

RF: Radiofrequency Ablation

※経路管理経路はT₀₁で示す
PCI: Percutaneous Coronary Intervention
CTO: Chronic Total Occlusion
RFCA: Radiofrequency Catheter Occlusion
PVI: Pulmonary Vein Isolation

小腸の経路管理 (全腸管による評価)	K_{01} [mGy]		P_{01} [Gy・cm ²]		件数
	DRL 2020	当院	DRL 2020	当院	
経路管理ターゲット全腸管					
<1歳	100	37.1	7	2.4	3
1 ～ < 5歳	130	37.0	12	3.0	10
5 ～ < 10歳	190	34.7	14	3.3	2
10 ～ < 15歳	350	158.0	47	13.5	2
16歳					
<1歳	150	37.4	8	2.9	2
1 ～ < 5歳	210	77.2	16	6.1	1
5 ～ < 10歳	210	19.5	16	2.7	3
10 ～ < 15歳	500	48.4	46	8.9	1

両肺経路管理 VR	K_{01} [mGy]		P_{01} [Gy・cm ²]		件数
	DRL 2020	当院	DRL 2020	当院	
TACE	1400	756.3	270	55.0	23
TEVAR	830	474.4	200	113.7	11
EVAR	1000	558.5	210	102.9	20

TACE: Transcatheter Arterial Chemoembolization
TEVAR: Thoracic Endovascular Aortic Repair
EVAR: Endovascular Aortic Repair

コメント

当院のEVARの経量はほぼDRLより少ない結果を示した。

まとめ

- 表計算ソフトウェアへ線量を記録する方法の一例を紹介した
- 表計算ソフトウェアで線量を集計し，グラフ例を紹介した
- 表計算ソフトウェアでテンプレートを作成しておく日々の記録のみで，グラフの作成や報告書の作成が可能である

線量データ算出 「RISを用いた出力方法」 ～DRLsとの比較～

線量管理の問題点

- 線量管理ソフトを用いた管理
 - 放射線線量構造化レポート
(radiation dose structured report: RDSR) を用いた管理を推奨
 しかしながら・・・
- ➡線量管理システムを導入していない施設
- ➡RDSRの出力が不可能な装置

線量管理の問題点

- ・CT検査、血管撮影における注意点
 - ➡検査内容がオーダー時より**変更**する場合もある
 - ➡プロトコル名の変更が必要になるケースもある

例)

オーダー時

胸腹部単純CT
CAG
非CTOPCI

検査終了後

➡胸腹部骨盤造影CT
➡ PCIへ
➡ CTOPCI など

線量管理の問題点

- ・ 検査内容がオーダー時より**変更した場合**
デメリット
 - ➡線量管理システムでの線量管理では誤った項目となる

RISを用いた線量管理の場合

メリット

- ➡当初の検査オーダーが変更になったとしても、
検査終了時に検査オーダーの変更が可能
- ➡集計しデータ出力時には、**変更後の情報**が出力されるため問題ない

RISを用いた線量管理方法

以下の手順で線量情報収集を行う

- 1.患者情報の取得
- 2.検査情報の取得
- 3.線量情報の取得

1. 患者情報の取得について

- 病院情報システム（Hospital Information System）を活用可能
情報
- 身長,体重,年齢,性別など

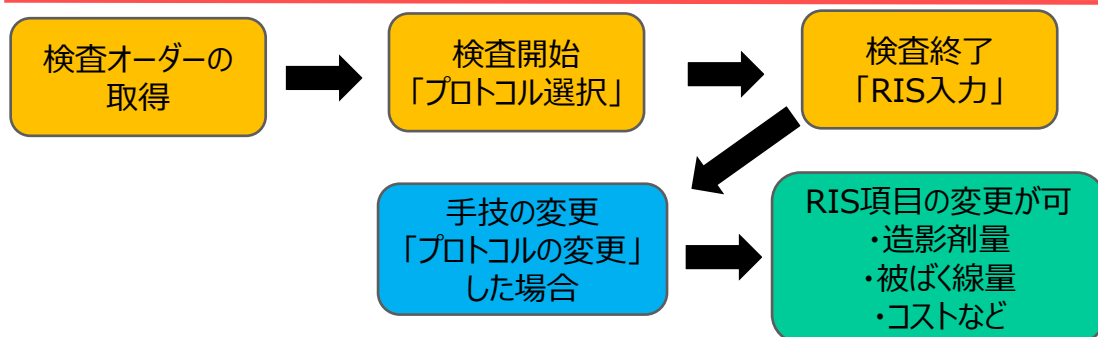
➡DRLに準じた標準体型の抽出

➡年齢や体重区分
が容易に行える

The screenshot shows a web-based interface for a medical information system. At the top, there are tabs for '依頼' (Request) and 'レポート' (Report). Below these are buttons for '患者番号コピー' (Copy Patient Number), 'オーガ番号コピー' (Copy Organ Number), and '印刷' (Print). The main area is divided into two columns. The left column has a 'フリーコメント' (Free Comment) field. The right column displays patient data: '放射線読影:有' (Radiation Reading: Yes), '妊娠:無' (Pregnancy: No), '身長:152.2cm' (Height: 152.2cm), '体重:48.100kg' (Weight: 48.100kg), and '体表面積:1.424m2' (Body Surface Area: 1.424m2). At the bottom, there is a '検査種' (Exam Type) field with 'CT' selected.

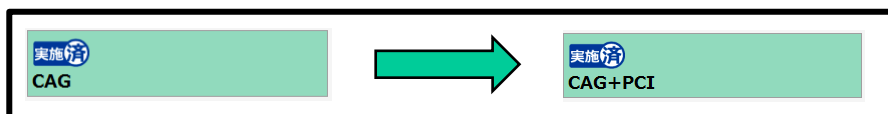
患者番号コピー	オーガ番号コピー	印刷
フリーコメント	放射線読影:有	
	妊娠:無	
	身長:152.2cm	
	体重:48.100kg	
	体表面積:1.424m2	
検査種	CT	

2. 検査情報の取得



- 検査情報（プロトコル）は、
検査終了後、RIS実施時に変更が可能

例)



3. 線量情報の取得について（CT）

- 各モダリティ装置に表示される線量を手入力

実施済	管電圧	管電流	ローテーションタイム	DLP[mGy・cm]	CTDIvol[mGy]	CTA	開始	Range	終了	Range	スライス数	注入レート	注入量	装置
頸胸部・腹部	100	300	0	548.00	16.00	12.00						0.00	0.0	Revolution

3.1.1 成人CTの診断参考レベル

プロトコル	CTDIvol [mGy]	DLP [mGy・cm]
頭部単純ルーチン	67	1260
胸部1相	11	430
胸部～骨盤1相	13	940
上腹部～骨盤1相	14	720
肝臓ダイナミック	13	1630
冠動脈	57	940
ブロスベクティブ撮影	49	770
単純（カルシウムスコア撮影）	8	160
急性肺血栓検出&深部静脈血栓症	12	2300
外傷全身CT	n/a	5240

注1) すべてのプロトコルにおいて、標準体高は体重 50～70 kg

注2) 肝臓ダイナミックは胸部や骨盤を含まない。CTDI は全相の平均、DLP は検査全体

注3) 冠動脈のCTDI と DLP は CTA 本スキャン

注4) 急性肺血栓検出&深部静脈血栓症のCTDI は造影第1相、DLP は検査全体

注5) 外傷全身CTのDLPは検査全体

「多数相の撮影の場合」

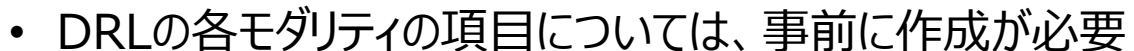
CTDIの値について（工夫例）

・冠動脈 : CTA本スキャン

・PTE/DVT : 造影第1相

⇒ 「CTA」の場所に入力

- RISの集計（データピックアップ）を活用



**DRLに準じた項目を
事前に作成**



血管造影

出力パターン

- 診断放射線技師
- CTデータ
- 共通
- 検査管理 一般撮影(物品情報なし)
- 検査管理 透視撮影装置(依/脱)
- 検査管理 CT(依/物品情報なし)
- 検査管理 一般撮影
- 検査管理 透視撮影装置(依)
- 検査管理 CT(依)
- 検査詳細
- 物品手続加算
- 検査集計 (日報)
- 検査集計 (月報)
- 物品別使用量(月単位)
- 物品別使用量(年度単位)
- 依頼料別集計
- 検査種別別集計(日単位)
- 検査種別別集計(月単位)
- 検査種別別集計(年度)
- 検査集計別集計(日単位)
- 検査集計別集計(月単位)
- 検査集計別集計(年度)
- 患者
- 検査管理 CT*
- 検査管理 透視撮影装置*
- 検査管理 一般撮影*
- 検査管理 共通(リスト)
- 検査管理 *

出力条件

対象データ 検査詳細 (物品情報なし)

検査種名 血管造影:血管造影 (ハイブリッド)

検査日時 今日 < 昨日

検査項目コード TACE,CAG,PCI,RFA(AFL),RFA(PST),RFA(WPW),RFA(VT),RFA(CVT),右心カテーテル(小児),左心カテーテル(小児),PTV,PTA,コイル置換,BAS,TEVAR,EVAR

検査項目

追加検査項目

**DRLに準じた項目を
事前に作成**

血管造影 (区分も可能)

検査項目選択

検査項目

検査部位

検査種別

検査項目

検査部位

検査種別

検査項目

検査部位

検査種別

検査項目

検査部位

検査種別

DRLに準じた項目を事前に作成

成人

小児

胸腹部

四肢

集計結果(例) CT

3.1.1 成人 CT の診断参考レベル

プロトコル	CTDI _{vol} [mGy]	DLP [mGy・cm]
頭部単純ルーチン	67	1260
胸部 I 相	11	430
胸部～骨盤 I 相	13	940
上腹部～骨盤 I 相	14	720
肝臓ダイナミック	13	1630
冠動脈	57	940
プロスペクティブ撮影	49	770
単純 (カルシウムスコア撮影)	8	160
急性肺血栓塞栓症&深部静脈血栓症	12	2300
外傷全身 CT	n/a	5290

- 注1) すべてのプロトコルにおいて、標準体格は体重 50～70 kg
 注2) 肝臓ダイナミックは胸部や骨盤を含まない、CTDI は全相の平均、DLP は検査全体
 注3) 冠動脈の CTDI と DLP は CTA 本スキャン
 注4) 急性肺血栓塞栓症&深部静脈血栓症の CTDI は造影剤 I 相、DLP は検査全体
 注5) 外傷全身 CT の DLP は検査全体

DRLに準じた項目ごとに集計
 身長・体重範囲も同定可能

まとめ (RISを用いた線量管理について)

- DRLに準じた項目を**事前にRIS上で作成**
- 装置表示値を検査終了後、線量などを**手入力**する
- オーダー時の**プロトコル変更**にも**対応可能**
- **最終プロトコル** (検査項目) を決定
- **集計**にて出力可能

診断参考レベル(DRL)を用いた 最適化の手順

患者の医療被ばくの特徴と放射線防護の考え方

- その被ばくによって患者に便益がもたらされる
 - ➡ 便益を制限する放射線防護の方法は望ましくない
- 医療機関において取り組むべき項目

正当化

損害よりも便益が
上回らなければならない

主治医・放射線科医
によって判断

防護の最適化

個人線量は合理的に
達成できる限り低く保つ

放射線科医・診療放射線技師
によって行われる

防護の最適化の考え方

個人線量は合理的に達成可能な限り低く保つ

(As Low As Reasonably Achievable: ALARA)

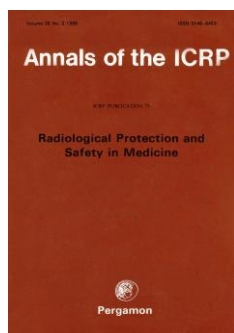
- 被ばく線量はできる限り抑えたい
- 診断に耐えられない画像では意味がない



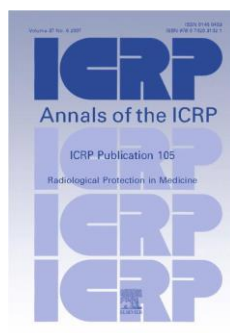
診断に耐えられる画像を提供できる
最小の撮影線量を選択する(=線量の最適化)

診断参考レベル(DRL)

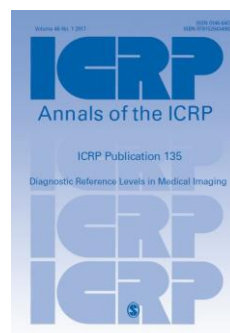
放射線診断における防護の最適化のための手段として、診断参考レベル(diagnostic reference level: DRL)の使用をICRPが推奨



Pub. 73 (1996)



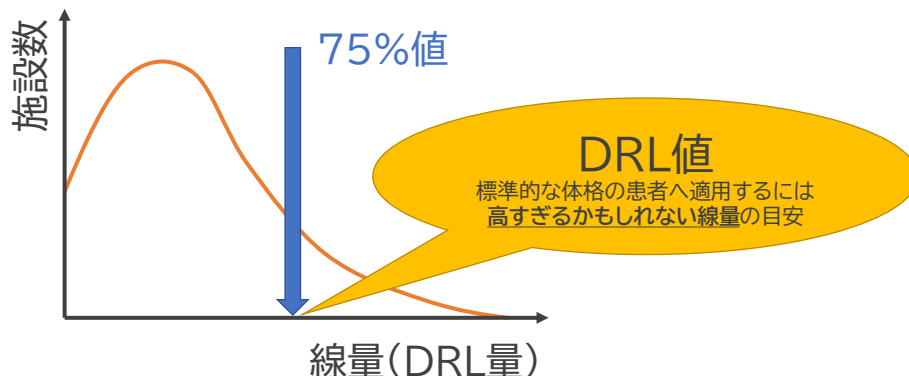
Pub. 105 (2007)



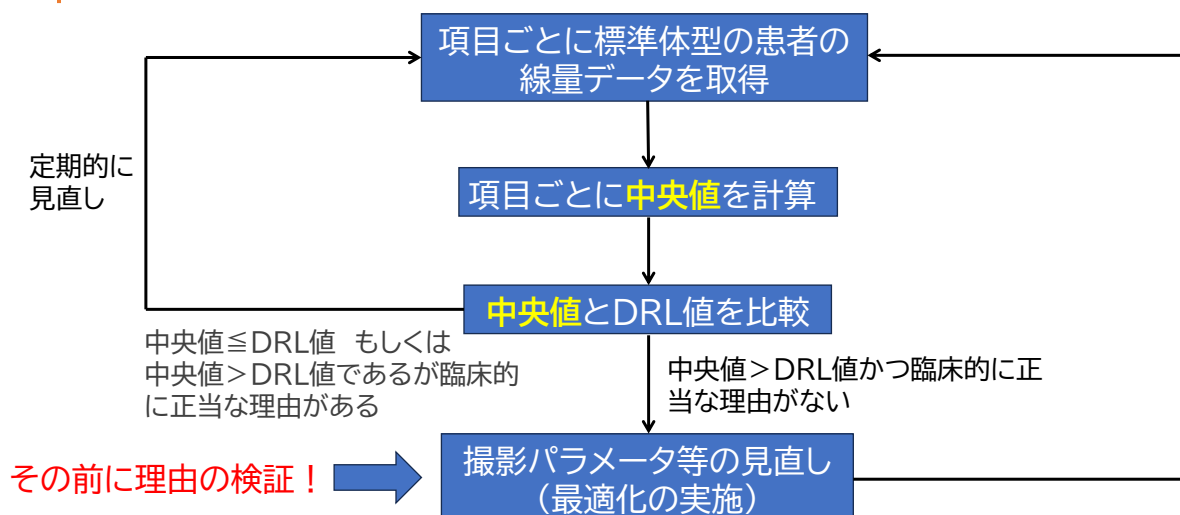
Pub. 135 (2017)

診断参考レベル(DRL)の設定方法

標準体型の患者・標準的なファントムに対する各施設の線量の代表値(中央値)を取得し、その線量分布の**75%値**を目安として設定



線量の確認およびDRLを用いた最適化のフロー



ICRP Publication 135(2017)を参考に作成

各施設における線量調査

- **標準体型の患者**のDRL量のデータを調査(各装置および全体)
 - CT, IVR, SPECT-CT, PET-CT…毎年*
 - その他のモダリティ…3年に1度*
 - 新しい装置が導入された場合…その都度*
- DRLが設定されている項目ごとに**20件以上の連続症例**(診断透視は30件以上, 乳房撮影は50件以上)から**中央値**を算出*
- 線量管理システムなどを用いて, すべてのデータを定期的に確認し, 線量の傾向を把握するとより効果的

*ICRP Publication 135(2017)

中央値がDRL値を超える主な理由①

線量調査の方法に関するもの

- 表示されていた線量値は正しいか？
- 標準体型の患者が適切に抽出されていたか？

装置の性能に関するもの

- AEC(自動露出機構)の設定は適切に行われているか？
- 装置が古すぎることはないか？
- 付加フィルタは適切に使用されているか？

ICRP Publication 135(2017)を参考に作成

中央値がDRL値を超える主な理由②

撮影条件に関するもの

- 撮影条件や撮影プロトコルは適切か？
- 体型に応じた撮影条件や撮影プロトコルになっているか？

技師のスキルに関するもの

- 経験によって線量のある程度低減できる(体型に応じた撮影条件の調整)
- 技師のスキルにばらつきがあると, 線量に大きなばらつきが生じる

ICRP Publication 135(2017)を参考に作成

中央値がDRL値を超える主な理由③

手技の複雑さ, 患者の重症度に関するもの

- 複雑な手技や重症度の高い患者が多い施設では, 線量が高くなる可能性

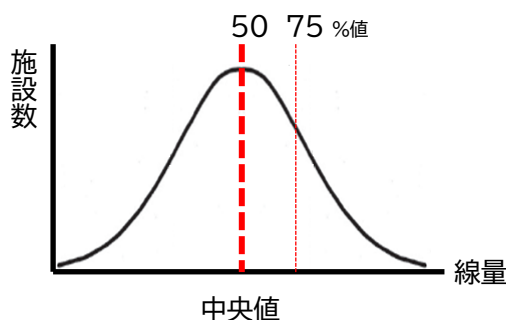
ICRP Publication 135(2017)を参考に作成

中央値の活用

DRL値を下回っていても、最適化された線量レベルで検査を実行されていることを示してはいない



線量分布の中央値を用いることで追加の改善が得られる



まとめ

- 診断参考レベルの概念と歴史
 - 放射線診断における防護の最適化のための手段
 - ICRP Publication 73 (1996) において勧告
- 診断参考レベルの活用法
 - 施設における線量の確認および診断参考レベルとの比較
 - 中央値がDRL値を超えた理由の検証も重要

血管造影における有害事象発生時の対応

公益社団法人日本医学放射線学会発出の「診療用放射線に係る安全管理体制に関するガイドライン」では放射線の過剰被ばくその他の放射線診療に関する事例を以下の通り扱うこととしている。

- 研修内に、(1)放射線の過剰被ばくその他の放射線診療に関する事例発生時の報告、(2)放射線障害であるおそれのある事例と実際の放射線被ばくとの関連性の評価、(3)放射線障害が生じた場合の対応を含め習得させる。
- 発生時には、(1)病院等における報告、(2)有害事象と医療被ばくの関連性の検証、(3)改善・再発防止のための方策の実施の対応を行う。

ここでいう“有害事象”とは、医療被ばくに起因する組織反応(確定的影響)の可能性のある事象である

有害事象発生時の対応

有害事象が発生した際には、

- ・当該診療の依頼医、医療放射線安全管理責任者等に迅速に報告
- ・ただし、医療安全管理委員会等に報告し、医療安全管理委員会等から依頼医及び医療放射線安全管理責任者に伝達されるのでも差し支えない

どちらにしても有害事象が発生した際には、具体的な報告手順を含めた**報告体制**を定めておく必要がある

また、同様の医療被ばくによる事例が生じないよう、**改善・再発防止のための方策**を立案し実施することが求められている

有害事象発生時の対応

有害事象が発生した際には、

- ・医療放射線安全管理責任者は依頼医、実施医とともに、患者の症状、被ばくの状況、推定被ばく線量等を踏まえ、当該患者の障害が医療被ばくに起因するかどうかを判断する。

有害事象と判断した際には、

- (1) 医療被ばくの**正当化**(リスク・ベネフィットを考慮して必要な放射線診療であったか)及び**最適化**(診療の質が保たれることを条件として必要最小限の被ばく線量となるよう努めたか)が**適切に実施**されたか。
- (2) 組織反応(確定的影響)が生じるしきい値を超えて放射線を照射していた場合は、患者の救命等の**診療上の必要性**によるものであったか。

必要に応じて依頼医、実施医、診療放射線技師等とともに実施する

皮膚への高線量照射時の対応

血管造影等の放射線診療において皮膚に高線量を照射し、組織反応(確定的影響)を生じる可能性が想定される場合、

「IVRに伴う放射線皮膚障害の防止に関するガイドライン」

を参照し、線量の記録、患者への説明及び皮膚障害の有無の確認を行うことが望ましい。

なお、ここでいうところの高線量は過剰線量とは異なるものであり、診療上やむを得ない高線量を含む。

血管造影等における、皮膚に組織反応が生じる可能性のある高線量照射による放射線被ばくが発生した場合の対応について以下に示していく。

皮膚障害の注意喚起レベル



最大線量が入射した部位の患者皮膚吸収線量

全ての手技 3 Gy

繰り返す可能性のある手技 1 Gy

Publication 85「IVRにおける放射線障害の回避」より



注意喚起レベルの推奨値

最大皮膚線量 3 Gy

空気カーマ 5 Gy

面積空気カーマ積算値 $500\text{Gy}\cdot\text{cm}^2$

2021年改訂版 循環器診療における放射線被ばくに関するガイドラインより

皮膚障害の注意喚起レベルの設定

最大局所皮膚吸収線量を手技中に把握することが出来る場合

2Gy

最大局所皮膚吸収線量を手技中に把握することが困難な場合

総皮膚吸収線量

3Gy

高線量IVRにおける放射線障害

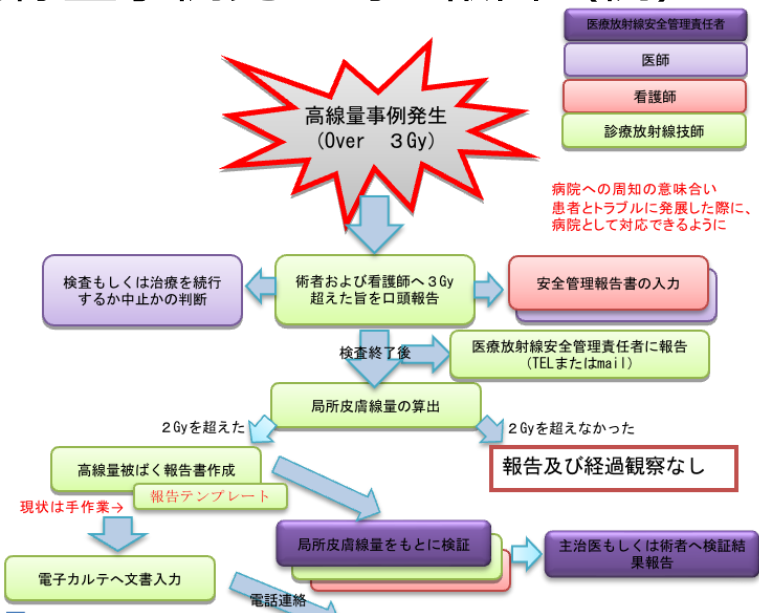


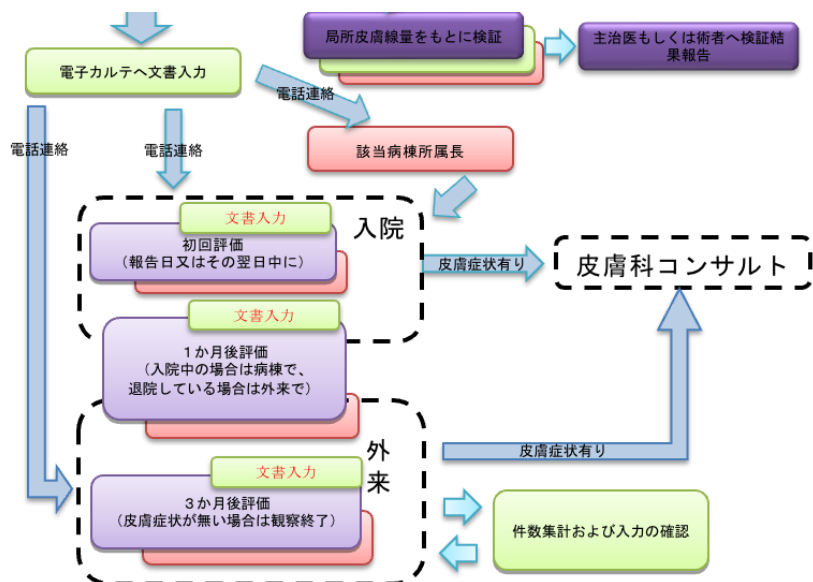
表 3.1 皮膚の反応や眼の水晶体に及ぼす透視による被ばくの潜在的影響

影響	およそのしきい線量 (Gy)	発症までの時間	0.02 Gy/分の通常の線量率での透視時間(分) (20 mGy/分=2 rad/分) ^c	0.2 Gy/分の高線量率での透視時間(分) (200 mGy/分=20 rad/分) ^c
皮膚 ^a				
早期一過性紅斑	2	2~24 時間	100	10
主紅斑反応	6	1.5 週以内	300	30
一過性脱毛	3	3 週以内	150	15
永久脱毛	7	3 週以内	350	35
乾性落屑	14	4 週以内	700	70
湿性落屑	18	4 週以内	900	90
二次性潰瘍	24	>6 週	1200	120
晩期紅斑	15	8~10 週	750	75
虚血性皮膚壊死	18	>10 週	900	90
皮膚萎縮症 (第 1 期)	10	>52 週	500	50
毛細血管拡張	10	>52 週	500	50
皮膚壊死 (遅発性)	>12	>52 週	750	75
皮膚がん	未知	>15 年	データなし	データなし

局所皮膚線量で2Gyを超えていないことが重要
⇒ 総線量が3Gyを超えたものを高線量事例とする

高線量事例発生時の報告 (例)





高線量報告

- 病棟担当看護師・病棟所属長・外来へ電話連絡
- 電子カルテ上のテンプレートを入力
- 皮膚観察
手技直後・1ヶ月後・3ヶ月後に評価
医師が行い、観察結果・今後の対応をカルテに記録

報告テンプレート

高線量被ばく後の皮膚観察

ID	99950065	生年月日	2007年12月07日	診療放射線技師記載日	2023年07月25日
氏名	放射線 予約用 〇 7	性別	男	診療放射線技師氏名	

循環器内科

科

〇〇

医師 宛

2023年7月25日の血管造影（治療）で4000mGyのX線照射がありました。

皮膚へ2000mGy以上のX線照射があったため、紅斑や脱毛が出現する可能性があります。
皮膚観察を行い、下記評価シートに入力ください。

●

胸背部

:

正中

の

中部

の皮膚を観察して下さい。

●

:

の

の皮膚を観察して下さい。

●

:

の

の皮膚を観察して下さい。

■初回評価（報告日またはその翌日までに）

観察結果	☐ 障害発生なし	☐ 紅斑あり	☐ 脱毛あり	☐ 潰瘍あり
今後の対応	☐ 経過観察	☐ 処置あり	☐ 皮膚科コンサルト	
フリーコメント				
入力日	年 月 日	評価者		

■1か月後評価（入院中の場合は病棟で評価）

線量管理ソフト
の結果より
観察部位を入力

線量管理システムの使用実態に関するアンケート（案）

【はじめに】

本アンケートは、医療被ばく線量管理の実態を把握し、今後の線量管理の質向上に資することを目的としています。

個人および施設が特定されることはありません。

I. 施設・回答者属性（必須）

Q1. あなたの施設区分を教えてください。

- ☐ 大学病院
- ☐ 公的病院
- ☐ 民間病院
- ☐ クリニック
- ☐ その他（_____）

Q2. 病床数を教えてください。

- ☐ 病床なし
- ☐ ～99 床
- ☐ 100～199 床
- ☐ 200～299 床
- ☐ 300～399 床
- ☐ 400～499 床
- ☐ 500 床以上

Q3. 診療放射線技師の常勤人数を教えてください。

- ☐ 0 名
- ☐ 1 名
- ☐ 2～5 名
- ☐ 6～20 名
- ☐ 21～35 名
- ☐ 36 名以上

Q4. あなたの立場を教えてください。（複数選択可）

- ☐ 管理者（技師長・副技師長等）
- ☐ 管理者（その他役職）
- ☐ 線量管理の実務担当者
- ☐ 教育・安全管理担当
- ☐ 専任者（モダリティ：_____）

- ☐ ローテータ
 - ☐ その他 (_____)
-

Ⅱ. 線量管理体制 (必須)

Q5. 線量管理に関する委員会は設置されていますか？

- ☐ 設置されている
- ☐ 設置されていない
- ☐ 分からない

Q6-1. 貴施設における線量管理には、どの職種が関与していますか？

(複数選択可)

- ☐ 放射線科医 (常勤)
- ☐ 放射線科医 (非常勤)
- ☐ 放射線科医以外の医師・歯科医師
- ☐ 診療放射線技師
- ☐ 医学物理士
- ☐ その他 (_____)
- ☐ 分からない

※Q6-1 で「放射線科医 (常勤・非常勤)」と回答した方は Q6-2 へ

※それ以外の方は Q7-1 へ

Q6-2. 放射線科医の関与の程度を教えてください。

- ☐ 主体的に関与
- ☐ 一部のみ関与

Q7-1. 直近の医療監査に関与しましたか？

- ☐ はい
- ☐ いいえ

※Q7-1 で「はい」と回答した方は Q7-2 へ

※それ以外の方は Q8 へ

Q7-2. 直近の医療監査で、線量管理についてどのようなことを聞かれましたか？

(複数選択可)

- ☐ 放射線安全管理委員会の開催有無
- ☐ 放射線安全管理のための職員研修の開催
- ☐ 自施設の線量中央値
- ☐ 線量超過検査の対応
- ☐ 診断参考レベル (DRL) と自施設の線量比較
- ☐ 義務化以外のモダリティ管理方法
- ☐ 管理履歴の確認

- ☐ 帳票・レポートの提出
 - ☐ その他 (_____)
 - ☐ 覚えていない
-

Ⅲ. 線量管理システムの導入状況 (必須)

Q8. 線量管理システム (ベンダー製システムまたは自施設開発システム*) を導入していますか? *Excel 等による簡易管理を除く

- ☐ 導入している
- ☐ 導入していない (今後導入予定あり)
- ☐ 導入していない (予定なし)

※Q8 で「導入している」と回答した方は Q9 へ

※それ以外の方は Q21 (未導入施設向け設問) へ

Ⅳ. 導入施設向け設問 (該当者のみ)

Q9. 線量管理システムの導入時期を教えてください。

- ☐ ~2019 年
- ☐ 2020~2021 年
- ☐ 2022~2023 年
- ☐ 2024~2025 年
- ☐ 2026 年

Q10. 線量管理システムを導入することになった理由を教えてください。

(複数選択可)

- ☐ 法令や通知への対応が必要だったため
- ☐ 病院機能評価等第三者評価 (受審・更新) への対応のため
- ☐ 診断参考レベル (DRL) の対応が必要だったため
- ☐ 学会やガイドラインを通じて、線量管理の必要性を認識したため
- ☐ メーカーから提案があったため
- ☐ 高線量症例などを経験し、必要性を感じたため
- ☐ その他 (_____)

Q11. 使用している線量管理システムの種類を教えてください。

(両方併用を選択した場合には、その理由を教えてください。)

- ☐ ベンダー製システム
- ☐ 自施設開発システム
- ☐ 両方併用

(理由: _____)

Q12-1. 貴施設で設置されている装置をすべて選んでください。(複数選択可)

- ☐ 診断用 X 線 CT 装置
- ☐ 放射線治療計画用 CT 装置
- ☐ 血管撮影装置
- ☐ X 線透視撮影装置
- ☐ 一般撮影用 X 線装置
- ☐ 乳房用 X 線撮影装置 (マンモグラフィ装置)
- ☐ 核医学診断装置 (SPECT 装置, PET 装置を含む)
- ☐ 歯科用 X 線装置
- ☐ 歯科用 CT 装置
- ☐ その他 (_____)

Q12-2. Q12-1 に示した装置のうち、線量の記録・管理を実施している装置をすべて選んでください。(複数選択可)

- ☐ 診断用 X 線 CT 装置
- ☐ 放射線治療計画用 CT 装置
- ☐ 血管撮影装置
- ☐ X 線透視撮影装置
- ☐ 一般撮影用 X 線装置
- ☐ 乳房用 X 線撮影装置 (マンモグラフィ装置)
- ☐ 核医学診断装置 (SPECT 装置, PET 装置を含む)
- ☐ 歯科用 X 線装置
- ☐ 歯科用 CT 装置
- ☐ その他 (_____)

Q13. 線量管理システムの利用頻度を教えてください。

※本設問における「利用」とは、システム画面での閲覧・確認・分析等の操作を指します。自動的なデータ転送のみは含みません。

- ☐ ほぼ毎日
- ☐ 週 1 回程度
- ☐ 月 1 回程度
- ☐ 数か月に 1 回程度
- ☐ 年 1 回程度
- ☐ ほとんど利用していない

Q14. 線量管理システムを主にどのような目的で利用していますか？(複数選択可)

- ☐ 高線量症例の抽出・確認
- ☐ 診断参考レベル (DRL) との比較・評価

- ☐ 定期的な線量統計の作成・集計
- ☐ 委員会や院内報告用資料の作成
- ☐ 装置や撮影プロトコル間での線量比較
- ☐ 特に明確な利用目的はない
- ☐ その他（_____）

※Q14で「高線量症例の抽出・確認」と回答した方は Q15 へ

※それ以外の方は Q16 へ

Q15. 貴施設で導入している線量管理システムで、高線量症例の抽出機能をどの程度活用していますか？

- ☐ 実際に業務で活用している
- ☐ システム上は利用可能だが、ほとんど利用していない
- ☐ わからない

Q16. 線量管理システムで作成した線量データ（例：モダリティ・装置・プロトコルごとの統計や高線量症例の抽出結果）を、撮影条件や運用の改善に活用していますか？

- ☐ 定期的に活用している
- ☐ 時々活用している
- ☐ ほとんど活用していない
- ☐ 活用できていない

Q17. 線量管理システム導入の効果について（5段階評価）

（各項目：1＝全くそう思わない，2＝そう思わない，3＝どちらともいえない，4＝そう思う，5＝非常にそう思う）

- ・ 被ばく線量の「見える化」に役立っている
- ・ 職員の線量意識向上につながっている
- ・ 管理業務の効率化につながっている

Q18. 線量管理システムを用いた線量管理業務において、現在感じている課題はどれですか？（複数選択可）

- ☐ システムの操作や設定が複雑で、使いこなすのが難しい
- ☐ 担当者が限られており、業務に必要な時間や人手が不足している
- ☐ 線量データの解析や活用方法が分かりにくい
- ☐ 特に課題は感じていない
- ☐ その他（_____）

※Q18で「システムの操作や設定が複雑で、使いこなすのが難しい」，「線量データの解析や活用方法が分かりにくい」と回答した方はそれぞれ

Q19, 20に回答してください

※それ以外の方は Q25 へ

Q19. 線量管理システムの操作・設定で難しいと感じる項目はどれですか？

(複数選択可)

- ☐ 高線量症例抽出の条件設定
- ☐ モダリティ・装置・プロトコル間の比較設定
- ☐ レポート・統計作成のカスタマイズ
- ☐ ユーザー権限やアクセス制御の設定
- ☐ データのインポート・エクスポート
- ☐ その他 (_____)

Q20. 線量データの解析や活用で難しいと感じる項目はどれですか？

(複数選択可)

- ☐ 高線量症例の対応や改善方法が分かりにくい
- ☐ DRL との比較や評価の方法が分かりにくい
- ☐ 装置やプロトコルごとの線量差の評価や解釈が分かりにくい
- ☐ 統計データの作成・解釈が分かりにくい
- ☐ その他 (_____)

※Q21～24 は回答せず， Q25 へ

V. 未導入施設向け設問 (該当者のみ)

Q21. 線量管理システムを導入していない理由を教えてください。

(複数選択可)

- ☐ コスト面の問題
- ☐ 運用担当者を確保できない／人員体制が整っていない
- ☐ 必要性を感じていない
- ☐ どのように運用すればよいか分からない
- ☐ その他 (_____)

Q22. 専用の線量管理システムを使用せずに，どのような手法で線量管理を行っていますか？ (複数選択可)

- ☐ Excel 等による手動管理
- ☐ RIS を用いた管理
- ☐ 装置 (モダリティ) 側の記録機能を利用
- ☐ 特に管理していない
- ☐ その他 (_____)

Q23-1. 貴施設で設置されている装置をすべて選んでください。(複数選択可)

- ☐ 診断用 X 線 CT 装置
- ☐ 放射線治療計画用 CT 装置
- ☐ 血管撮影装置

- ☐ X 線透視撮影装置
- ☐ 一般撮影用 X 線装置
- ☐ 乳房用 X 線撮影装置（マンモグラフィ装置）
- ☐ 核医学診断装置（SPECT 装置，PET 装置を含む）
- ☐ 歯科用 X 線装置
- ☐ 歯科用 CT 装置
- ☐ その他（_____）

Q23-2. Q23-1 に示した装置のうち，線量の記録・管理を実施している装置をすべて選んでください。（複数選択可）

- ☐ 診断用 X 線 CT 装置
- ☐ 放射線治療計画用 CT 装置
- ☐ 血管撮影装置
- ☐ X 線透視撮影装置
- ☐ 一般撮影用 X 線装置
- ☐ 乳房用 X 線撮影装置（マンモグラフィ装置）
- ☐ 核医学診断装置（SPECT 装置，PET 装置を含む）
- ☐ 歯科用 X 線装置
- ☐ 歯科用 CT 装置
- ☐ その他（_____）

Q24. 将来，専用の線量管理システムを導入する場合，主にどのような目的で利用したいと思いますか。（複数選択可）

- ☐ 高線量症例の抽出・確認
- ☐ 診断参考レベル（DRL）との比較・評価
- ☐ 定期的な線量統計の作成・集計
- ☐ 委員会や院内報告用資料の作成
- ☐ 装置や撮影プロトコル間での線量比較
- ☐ 特に明確な利用目的はない
- ☐ その他（_____）

VI. 今後について（任意）

Q25. 今後，線量管理をどのようにしたいと考えていますか？

- ☐ さらに強化したい
- ☐ 現状維持
- ☐ 分からない

Q26. 線量管理システムに関するご意見・ご要望（自由記載）