

職業被ばくの課題

水晶体の新等価線量を中心とした職業被ばく限度の遵守

個人線量計の着用率100%化を中心とした放射線管理の向上



相反する課題を数年で達成できる？

現場の状況をほぼ把握されています

令和2年8月6日

関係事業者各位

厚生労働省労働基準局
安全衛生部労働衛生課長

放射線業務に関する自主点検の実施について

今般、電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令（令和2年厚生労働省令第82号）が、令和2年4月1日公布され、令和3年4月1日から施行されます。厚生労働省では、放射線業務を行っている事業者の皆さまにおいて、その実施内容が、労働安全衛生法にもとづく電離放射線障害防止規則等に定められている内容と照らして問題ないかをこの機会に自ら点検していただくため、自主点検を実施することとしました。

不均等被ばく管理

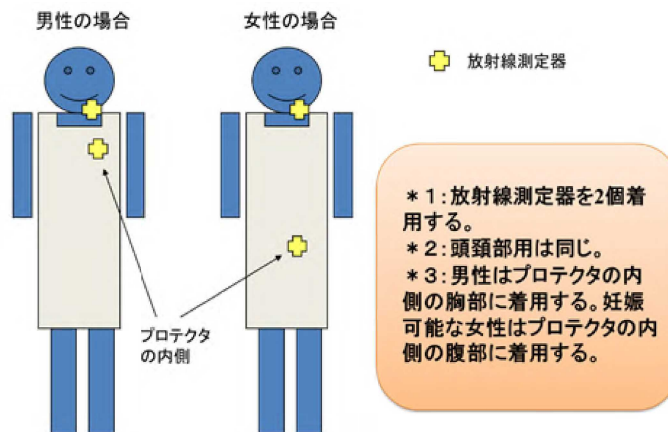
2. 放射線業務従事者の内訳

医師・歯科医師 ()人 看護師 ()人 診療放射線技師 ()人 その他 ()人

防護エプロンを使用するなど不均等被ばくとなる者 ()人

放射線測定器を2個以上配布している者 ()人

●これらが一致していない場合は改善が必要です。不均等被ばくとなる者に対しては、放射線測定器を2個以上配布しなくてはなりません（電離則第8条第3項）。



学術研究 助成金 報告

医療機関ならびに地方医療行政機関に対する 改正省令ガイドの必要性

Need for a Guide to Revised Medical Law Enforcement Regulations for Medical Institutions and Local Medical Administrations

目黒 靖浩¹⁾, 渡邊 浩²⁾, 北山 早苗³⁾, 矢部 智⁴⁾, 佐々木 健⁵⁾, 長谷川 健⁶⁾, 福住 徹⁷⁾, 川崎 英生⁸⁾, 佐藤 洋一⁹⁾, 荒井 一正¹⁰⁾

【資料】

- 1) 北海道労働保健管理協会 放射線部 診療放射線技師 2) 群馬パース大学 保健科学部放射線学科 教授
3) さいたま赤十字病院 放射線科部 診療放射線技師 4) 越谷市立病院 中央診療部門放射線科 診療放射線技師
5) 上尾中央総合病院 放射線技術科 診療放射線技師 6) 総合病院土浦協同病院 放射線部 診療放射線技師
7) 獨協医科大学病院 放射線部 診療放射線技師 8) 順天堂大学医学部附属順天堂医院 放射線部 診療放射線技師
9) 石和共立病院 放射線室 診療放射線技師 10) 武蔵野赤十字病院 放射線科 診療放射線技師

- 放射線診療従事者の職業被ばくを測定するための測定器(バッジ)の配布個数
- 殆どの施設が透視装置を保有
- 「全員1個配布」26.3%
- 「一部2個でそれ以外は1個」38.9%
- 「全員2個」30.5%, 「その他」が4.2%

研修プログラム：全体（一例）

- 対象：医師・技師は全員、看護師も出来れば全員、その他関係職員
- 時間：1時間～1.5時間
- 医療従事者に必要な放射線防護の基礎知識
 - 人体影響、自然放射線、法令、測定器着用方法、ポータブル
- 医療被ばくの基本的な考え方と放射線防護の基礎
 - 被ばくの3区分、放射線利用の3原則、行為の正当化、防護の最適化、医療被ばく線量と影響、インフォームドコンセント
- 放射線障害が生じた場合の対応
- 患者への情報提供の仕方

医療安全等の
研修と一緒に？

赤字は必須項目

研修プログラム：特定（一例）

IVR

- 対象：IVR施行医と診療放射線技師
- 時間：1時間～1.5時間
- 研修内容（以下）
 - IVR施行時の患者線量
 - 国際機関や国内学会等の指針
 - 事故や障害発生事例
 - 行為の正当化とインフォームドコンセント
 - 当院のルール（例：2Gyに達した場合の対応等）
 - 患者線量の最適化と患者線量の記録、管理
 - 放射線障害が生じた（可能性を含む）場合の対応
 - 患者への情報提供の仕方
 - 職業被ばくの適切な線量評価と線量低減方策

下線・太字は
職業被ばく

赤字は必須項目

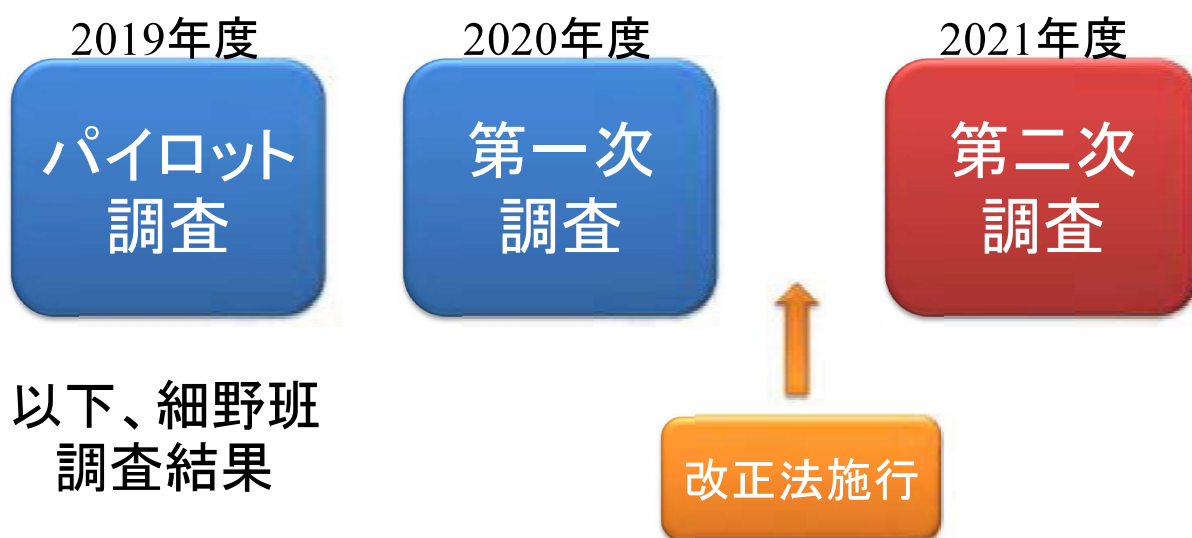
職業被ばく管理 1st Step

- 現状の把握
 - － 線量チェックを迅速かつ的確に行う体制
 - － 個人線量計の配布者決定のルールと決定者
 - － 医師等の着用率
 - － 管理されていない医療従事者の数と場所
 - － 個人線量計着用率100%の場合の線量推定
 - － IVR、透視室、内視鏡、OPE室等に診療放射線技師の担当状況
- 線量管理と線量限度遵守体制の整備
- 教育訓練(研修)による法改正の周知と理解
- 病院幹部の理解と病院全体の体制整備

職業被ばく管理 2nd Step

- リーダー(放射線防護テクニカルアドバイザー、仮称、渡邊個人提案)の選任、養成
- 防護機材の整備
- 水晶体専用線量計の配布基準の決定
- 部署別の具体的な教育訓練(研修)
 - － 診療科別、個別
- 医師と定期的にコミュニケーションを取る
- 成否は医師の理解と協力が得られるかどうか
- 医師等の健康のためであることの理解

研究計画



労災疾病臨床研究事業費補助金研究「医療分野の放射線業務における被ばくの実態と被ばく低減に関する調査研究」（研究代表者 細野 眞（近畿大学 教授））

放射線管理状況に関する アンケート調査

- 調査期間：2020年9月10日～11月末日
- 回答率：約60%
- 1）基本的な放射線管理、2）防護研修、3）測定器と防護機材の配備・着用の3編に分類

細野班アンケート結果の概要

1. Vascular-IVR防護研修の良好実施割合約30%で防護眼鏡、天吊り防護板の使用方法56%、パルス透視レートを下げる等42%
2. 放射線測定器着用：「100%着用しているので該当事例なし」7%と「頻繁に促している」20%
3. 防護眼鏡不足施設率：Vascular-IVR室24%
4. 放射線防護眼鏡良好着用率：循環器内科医55%、放射線科医（IVR）75%、消化器外科医13%と整形外科医12%
5. 基準透視線量率（日本の診断参考レベル（2020年版））を超えている装置22%

職業被ばくのまとめ

- 法的要求事項と現状との乖離は大きい
- 短期間に相反する課題を解決、改善する
- 労働安全衛生法（電離則等）の方が医療法よりも厳しく、積極的で完全ゴールを目指しています
- 線量限度を遵守できれば良いのではなく、医療者と言えども安心して働ける環境にする

まとめ

- 改正法に基づく医療被ばくと職業被ばくの現状と適正管理方策
- 現在と将来の法的要求事項を分けて対応
- 優先順位を考えて対応
- 放射線部門だけの問題はない
- 病院全体の理解と対応が必要

ブログ

[WEB放射線管理室 \(radi-manage.site\)](http://radi-manage.site)

WEB放射線管理室

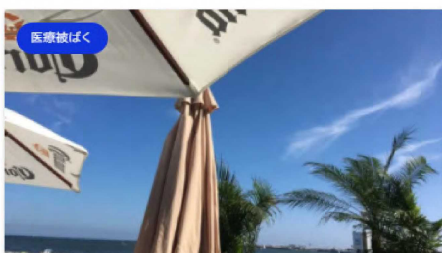
Home

医療被ばく

職業被ばく

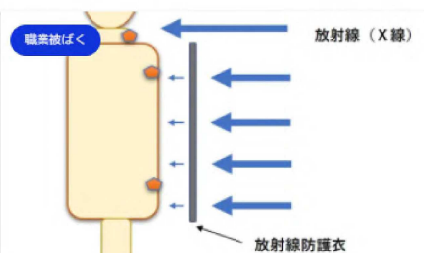
プロフィール

— CATEGORY —
職業被ばく



診療放射線技師の国家試験問題から医療被ばくと職業被ばくの適正管理を考えるNo.1 IVRにおける患者皮膚線量の低減法を学ぶ（職業被ばくも）

2021年6月5日



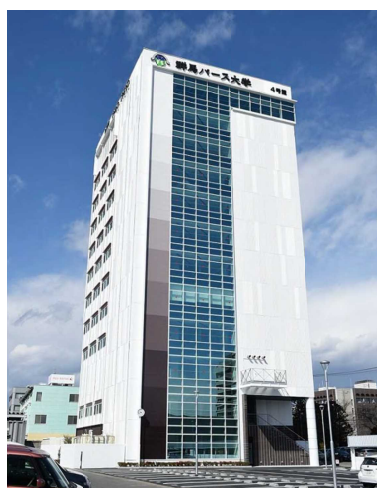
職業被ばく線量の少し深い確認方法と防護眼鏡・水晶体専用個人線量計の重要性

2021年5月29日

最近の投稿

- ▶ 診療放射線技師の国家試験問題から医療被ばくと職業被ばくの適正管理を考えるNo.1 IVRにおける患者皮膚線量の低減法を学ぶ（職業被ばくも）
- ▶ 職業被ばく線量の少し深い確認方法と防護眼鏡・水晶体専用個人線量計の重要性
- ▶ オンラインセミナーで講演します
- ▶ ドラマシナリオで学ぶパニック画像
- ▶ 測定値から個人線量計の不適切な着用方法の見分ける方法

核医学における被ばく管理 について



群馬パース大学大学院

渡邊 浩



自己紹介

- 福島県郡山市出身
- 日本核医学技術学会 元理事長
- 日本核医学会 元理事
- 日本放射線技術学会
 - 関係法令委員会元委員長
- 日本放射線公衆安全学会 理事
- 神奈川県放射線技師会 理事
- J-RIME メンバー
 - 所属改訂チーム：一般撮影、核医学

医療分野の職業被ばくに関するNHK報道

- 2021年1月11日 NHK おはよう日本
 - 医師の6割、法令で義務付けた線量計装着せず
- 2021年1月12日 NHK おはよう日本
 - 医療従事者、過去の被ばく線量が引き継がれていないケース多数
- 2021年6月7日 NHK おはよう日本
 - 法令で義務付けられた個数の線量計が配布されていない33.3%⇒不均等被ばくの適正な管理
 - 個人線量計の適正な装着の周知が21.0%の施設で出来ていない⇒対象医療従事者への研修

改正電離則の概要

厚生労働省作成リーフレット：HPより

1 放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量の限度の引き下げ

事業者は、放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量が、5年間につき100mSvおよび1年間につき50mSvを超えないようにしなければなりません。

2 線量の測定および算定方法の一部変更

放射線業務従事者などの管理区域内で受ける外部被ばくによる線量の測定は、1cm線量当量、3mm線量当量および70μm線量当量のうち、実効線量および等価線量の別に応じて、放射線の種類およびその有するエネルギーの値に基づき、線量を算定するために適切と認められるものについて行うことが必要です。

また、眼の水晶体の等価線量の算定は、放射線の種類およびエネルギーの種類に応じて、1cm線量当量、3mm線量当量または70μm線量当量のうちいずれか適切なものによって行うことが必要です。

3 線量の測定結果の算定・記録・保存期間の追加

放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量は、3か月ごと、1年ごとおよび5年ごとの合計を算定・記録・保存することが必要です。

改正電離則の概要

4 電離放射線健康診断結果報告書様式の項目の一部変更

上記1に伴い、受診労働者数の欄中「眼の水晶体の等価線量による区分」の欄に関する項目が、「20mSv以下の者」、「20mSvを超え50mSv以下の者」および「50mSvを超える者」に変わります。また、全区分の欄に「検出限界未満の者」の項目が追加されます。

5 上記1に関する経過措置

一定の医師※については、眼の水晶体に受ける等価線量の限度を以下のとおりとします。

- 眼の水晶体に受ける等価線量の限度

- ・ 令和3年4月1日～令和5年3月31日の間 1年間につき50mSv
- ・ 令和5年4月1日～令和8年3月31日の間 3年間につき60mSvおよび1年間につき50mSv

※ 放射線業務従事者のうち、遮蔽その他の適切な放射線防護措置を講じてもなおその眼の水晶体に受ける等価線量が5年間につき100mSvを超えるおそれのある医師であって、その行う診療に高度の専門的な知識経験を必要とし、かつ、そのために後任者を容易に得ることができないもの。

※下線部は改正内容

放射線防護眼鏡と水晶体専用放射線測定器

水晶体の等価線量限度

150 mSv/年 ⇒ 「定められた5年間に100 mSv、
なおかつ1年間に50 mSvを超えない」



防護眼鏡と水晶体専用線量計（Dosiris*1）



水晶体専用線量計（Dosiris*1）と素子



防護眼鏡と水晶体専用線量計（ビジョンバッジ*2）



水晶体専用線量計（ビジョンバッジ*2）

*1：株式会社千代田テクノロ
*2：長瀬ランダウア株式会社

医療分野の線量分布

• 年間 20 mSvを超える割合

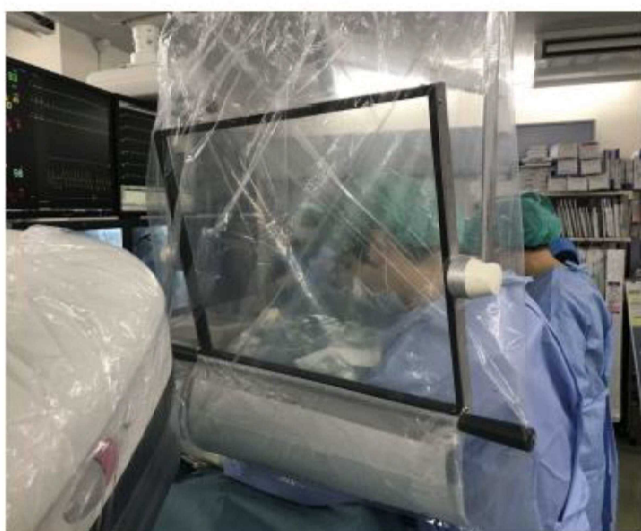
「水晶体の線量限度引き下げに関する検討会」の報告書によれば、約50.3万人の放射線業務従事者のうち水晶体の等価線量はほとんどは年間20 mSv以下である一方、約2,400人（約0.5%）が年間20 mSvを超えており、そのほとんどが医療分野となっています。



本当にこれだけ？

防護方法の詳細 循環器領域IVR

介入前



①遮蔽板の不適切な使用

介入後



以下を追加

①遮蔽板の適切な使用

②透視モードの適切な選択/切り替え(15→7.5fps)

6

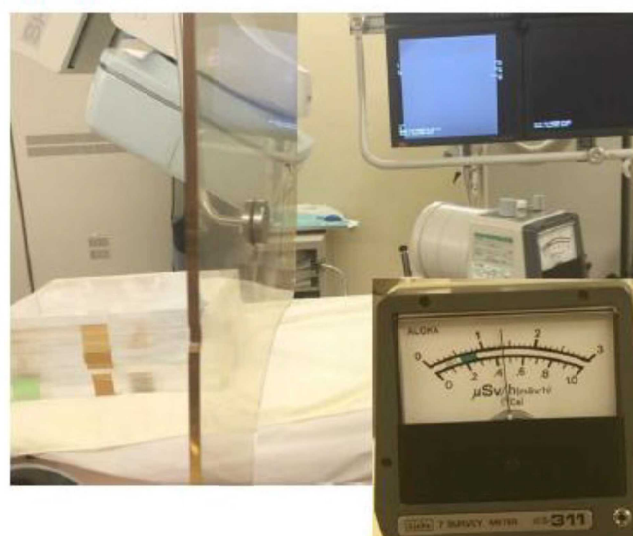
* 第6回眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会資料より引用改変

介入失敗例（解析例5のファントム再現実験）

誤った介入例（天吊型防護板の位置が不適切）



不適切な場合：線量率 0.77mSv/h



適切な場合：線量率 0.45mSv/h

天吊型遮蔽板は可能な限り術者に近づけ、下縁を患者身体に密着すべきであった。

11

* 第5回眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会資料より引用改変

循環器領域IVR年間実施可能件数

循環器領域IVR内訳	2018年度循環器領域IVR件数 (a)	介入前*の防護方法下で、水晶体等価線量限度 (20mSv) を超過しない最大の件数 (b)	介入後**の防護方法下で、水晶体等価線量限度 (20mSv) を超過しない最大の件数 (c)
		算定：頭・頸部個人線量計	算定：水晶体線量計(内/外比)
CAG	166	78	186
PCI	161	76	181
EVT (下肢血管治療、鎖骨下動脈治療、腎動脈治療など)	94	44	105
合計	421	199	473

(a) : a=2018年度循環器領域IVR件数

(b) : $b = a \times 20 [\text{mSv}] / 42.3 [\text{mSv}]$ (2018年度水晶体等価線量), 小数点以下切り捨て

(c) : $c = b / \{ (100 [\%] - 58^{***} [\%]) / 100 [\%] \}$, 頭頸部個人線量計=水晶体線量計(外側)と仮定し防護眼鏡の低減率 (53%**) を考慮, 小数点以下切り捨て

*天吊型遮蔽板の不適切な使用

**天吊型遮蔽板の適切な使用, 透視モードの適切な選択/切り替え (15→7.5fpsに変更), 防護眼鏡の使用

***水晶体等価線量率の高い左眼での低減率 (58%)

8

* 第6回眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会資料より引用改変

実態調査(本調査)進捗状況(R1.5月～6月現在)

【本調査進捗状況】

推薦学会	調査施設数	医師	測定完了施設 6月14日現在	
			介入前調査	介入後調査
日本循環器学会	3	循環器内科	3/3 施設	3/3 施設
日本脳神経血管内治療学会	2	脳神経外科	2/2 施設	2/2 施設
日本医学放射線学会 IVR学会	2	放射線科	2/2 施設	2/2 施設
日本整形外科学会	3	整形外科	3/3 施設	1/3 施設
日本消化器病学会	5	消化器内科	5/5 施設	3/5 施設

【個人線量計装着状況】

推薦学会	推薦された 施設/医師数(a)	個人線量計装着 施設/医師数(b)	個人線量計装着率 (b)÷(a)×100
日本医学放射線学会 IVR学会	13	13	100%
日本循環器学会	9	5	56%
日本消化器病学会	23	10	43%
日本整形外科学会	12	2	17%

20

* 第5回眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会資料より引用

職業被ばくの課題

水晶体の新等価線量を中心とした職業
被ばく限度の遵守

個人線量計の着用率100%化を中心と
した放射線管理の向上



相反する課題を数年で達成できる？

核医学の職業被ばく管理

- 核医学分野では問題になる従事者は少ない。
- サイクロトロンの放射化物を扱う従事者
- ホットラボ室で合成作業を行う従事者

現場の状況は把握されています

令和2年8月6日

関係事業者各位

厚生労働省労働基準局
安全衛生部労働衛生課長

放射線業務に関する自主点検の実施について

今般、電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令（令和2年厚生労働省令第82号）が、令和2年4月1日公布され、令和3年4月1日から施行されます。厚生労働省では、放射線業務を行っている事業者の皆さまにおいて、その実施内容が、労働安全衛生法にもとづく電離放射線障害防止規則等に定められている内容と照らして問題ないかをこの機会に自ら点検していただくため、自主点検を実施することとしました。

不均等被ばく管理

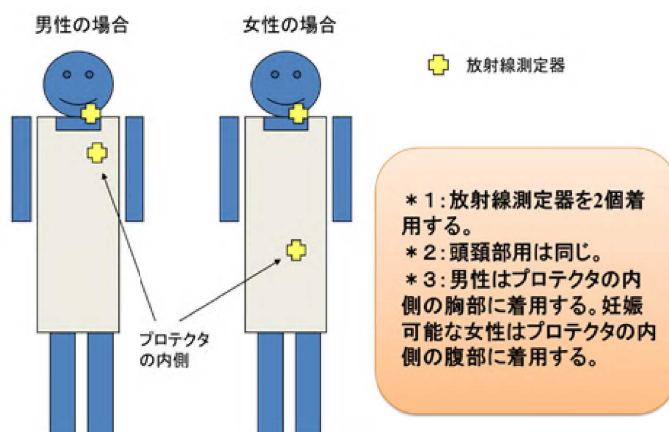
2. 放射線業務従事者の内訳

医師・歯科医師 () 人 看護師 () 人 診療放射線技師 () 人 その他 () 人

防護エプロンを使用するなど不均等被ばくとなる者 () 人

放射線測定器を2個以上配布している者 () 人

●これらが一致していない場合は改善が必要です。不均等被ばくとなる者に対しては、放射線測定器を2個以上配布しなくてはなりません（電離則第8条第3項）。



学術研究 助成金 報告

医療機関ならびに地方医療行政機関に対する 改正省令ガイドの必要性

Need for a Guide to Revised Medical Law Enforcement Regulations for Medical Institutions and Local Medical Administrations

目黒 靖浩¹⁾, 渡邊 浩²⁾, 北山 早苗³⁾, 矢部 智⁴⁾, 佐々木 健⁵⁾, 長谷川 健⁶⁾, 福住 徹⁷⁾, 川崎 英生⁸⁾, 佐藤 洋一⁹⁾, 荒井 一正¹⁰⁾

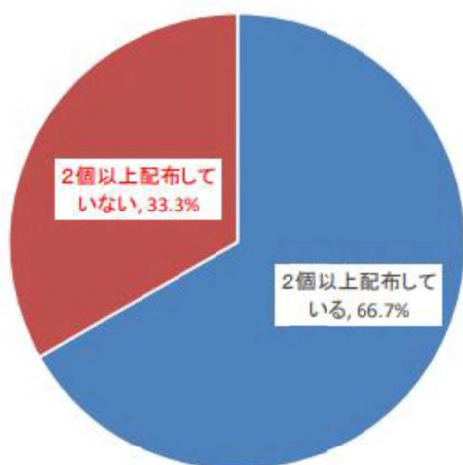
【資料】

- 1) 北海道労働保健管理協会 放射線部 診療放射線技師 2) 群馬パース大学 保健科学部放射線学科 教授
3) さいたま赤十字病院 放射線科部 診療放射線技師 4) 越谷市立病院 中央診療部門放射線科 診療放射線技師
5) 上尾中央総合病院 放射線技術科 診療放射線技師 6) 総合病院土浦協同病院 放射線部 診療放射線技師
7) 獨協医科大学病院 放射線部 診療放射線技師 8) 順天堂大学医学部附属順天堂医院 放射線部 診療放射線技師
9) 石和共立病院 放射線室 診療放射線技師 10) 武蔵野赤十字病院 放射線科 診療放射線技師

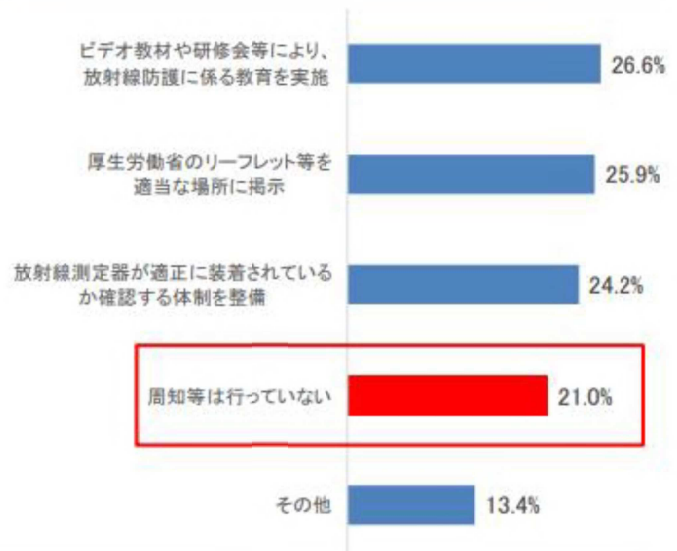
- 放射線診療従事者の職業被ばくを測定するための測定器(バッジ)の配布個数
- 殆どの施設が透視装置を保有
- 「全員1個配布」26.3%
- 「一部2個でそれ以外は1個」38.9%
- 「全員2個」30.5%, 「その他」が4.2%

電離健診対象事業場に対する自主点検結果(医療保健業)②

Q1 放射線測定器の配布状況（不均等被ばくとなる者に放射線測定器を2個以上配布していない事業場の割合）



Q2 放射線測定器の適正な装着のための対策（複数回答可）



○放射線測定器は、胸部（男性）又は腹部（女性）に加えて、不均等被ばくの場合は体幹部や末端部への装着が必要（電離則8条）

厚生労働省. 放射線業務に関する自主点検結果より引用

厚労省労災疾病研究

- ・ 職業被ばく調査（水晶体を中心に）
- ・ 研究代表者：細野 眞（近畿大学教授）
- ・ 研究分担者 三上容司（横浜労災病院副院長、整形外科医）、竹中 完（近畿大学、消化器内科医師）、古場裕介（放射線医学総合研究所）、渡邊 浩（群馬パース大学）
- ・ 研究協力者（現時点） 神田玲子、赤羽恵一（放射線医学総合研究所）、山田崇裕、坂口健太（近畿大学）
- ・ 研究期間令和元年～3年（水晶体被ばく限度の改正時期（予定）を挟む3年間）

改正電離則に基づく従事者管理と職業被ばく低減の具体策 - 厚労省研究班の活動成果等を踏まえて -

東海大学医学部付属病院 放射線技術科

○ 山本 和幸

群馬パーズ大学 保健科学部 放射線学科

渡邊 浩

順天堂大学 保健医療学部 診療放射線学科

坂本 肇

 TOKAI University Hospital

この研究発表の内容に関する利益相反事項は、

☒ ありません

- 公益社団法人
- 日本放射線技術学会（JSRT）
- 68回関東支部研究発表大会

◎ 改正電離則を理解するために ...

☐ 厚生労働省が所管する

☐ 労働安全衛生法の特別規則のうち

☐ 電離放射線障害防止規則の一部が

☐ 改正がされた

◎ 改正電離則を理解するために ...

☐ 厚生労働省が所管する

☐ 労働安全衛生法の特別規則のうち

☐ 電離放射線障害防止規則の一部が

☐ 改正がされた



ひと、くらし、みらいのために

厚生労働省

Ministry of Health, Labour and Welfare

国民の【社会保障】と【安全保障】を総合的に推進する組織

医政局

保険局

健康局

労働基準局

◎ 改正電離則を理解するために ...

☒ 厚生労働省が所管する

☐ 労働安全衛生法の特別規則のうち

☐ 電離放射線障害防止規則の一部が

☐ 改正がされた

◎ 厚生労働省が所掌する放射線関係法令

医療法

- ：医療提供体制の確保
- ：医政局が所掌
- ：一部改正により医療放射線安全管理体制が強化

薬機法

- ：医薬品等の有効性および安全性の確保
- ：医薬・生活衛生局が所掌
- ：独立行政法人 医薬品医療機器総合機構(PMDA)と関連

※ 医薬品・医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律

労働安全衛生法

- ：職場における労働者の安全と健康の確保
- ：労働基準局が所掌

◎ 労働安全衛生法の概要

労働安全衛生法

- ：職場における労働者の安全と健康の確保等を目的に
労働災害防止のための最低基準を強行法規として定めたもの

- ：事業者は、労働者の安全と健康を確保する必要がある

- ：義務主体(護るもの) : 事業者

- ：保護主体(護られるもの) : 労働者

- ：講ずべき措置

- 危険防止措置 ○ 安全衛生管理体制の確保 ○ 健康保持増進の措置
- 健康障害防止措置 ○ 労働者就業における措置

- ：特別規則

- 労働安全関係：ボイラーおよび圧力容器安全規則・ゴンドラ安全規則 等
- 労働衛生関係：有機溶剤中毒予防規則・石綿障害予防規則・電離放射線障害予防規則 等

◎ 改正電離則を理解するために ...

☒ 厚生労働省が所管する

☒ 労働安全衛生法の特別規則のうち

☐ 電離放射線障害防止規則の一部が

☐ 改正がされた

◎ 電離放射線障害防止規則の概要

電離放射線障害防止規則

： 厚生労働省令のうち、労働安全衛生法の特別規則において
電離放射線障害防止の安全基準を定めたもの

： 事業者は、労働者が電離放射線を受けることをできるだけ
少なくするように努めなければならない

： 講ずべき措置

- 管理区域ならびに線量の限度および測定
- 外部放射線の防護・汚染の防止
- エックス線作業主任者およびガンマ線透過写真撮影作業主任者・特別の教育
- 作業環境測定・健康診断

等

： 事業者は、この省令で規定する義務を遂行するために必要な
放射線測定器を備えなければならない

◎ 改正電離則を理解するために ...

☒ 厚生労働省が所管する

☒ 労働安全衛生法の特別規則のうち

☒ 電離放射線障害防止規則の一部が

☐ 改正がされた

◎ 改正電離放射線障害防止規則の概要

○2021年(令和3年)4月1日施行：**改正電離放射線障害防止規則**

【放射線業務従事者の被ばく線量管理の強化】

→ 眼の水晶体に対する等価線量限度の引き下げ

→ 眼の水晶体に対する等価線量測定および算定の変更

→ 眼の水晶体に対する等価線量記録保存期間の改定

→ 眼の水晶体に対する電離放射線健康診断結果報告書の変更

◎ 眼の水晶体に対する等価線量限度の引き下げ

改正電離放射線障害防止規則：第5条

改正前：～2021.04

改正後：2021.04～



◎ 眼の水晶体に対する等価線量限度の引き下げの背景

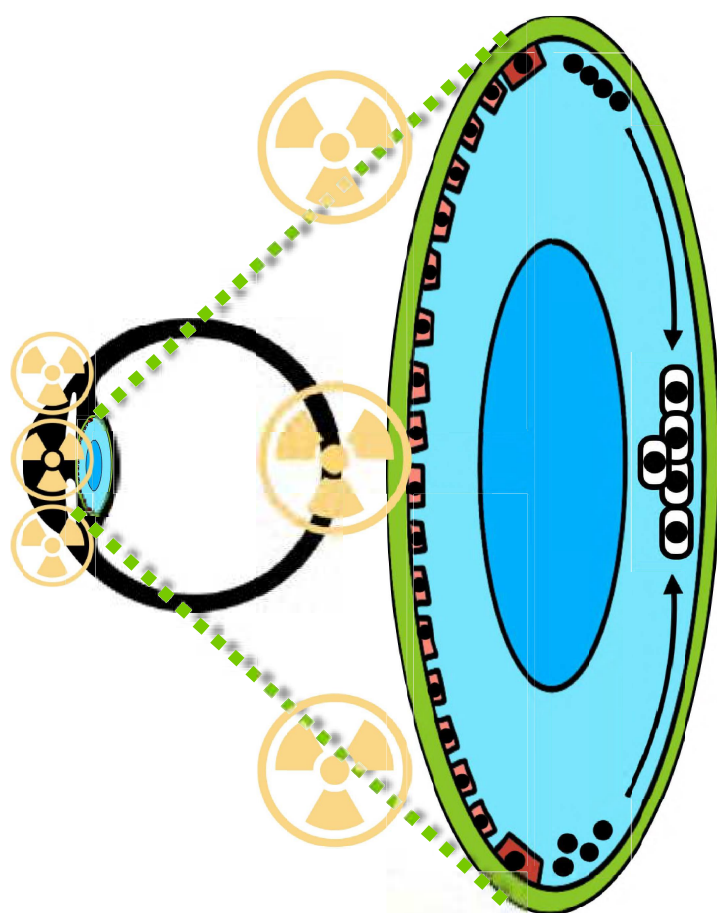
○ 放射線審議会 眼の水晶体の放射線防護検討部会「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について」

- 国際放射線防護委員会（ICRP）が2011年に計画被ばく状況における職業被ばくに関する眼の水晶体の等価線量限度について勧告したこと（ソウル声明）※を受け、これを我が国の規制に取り入れるために放射線審議会眼の水晶体の放射線防護検討部会が検討し、報告書として取りまとめたもの。（※ 正式名称：“ICRP Statement on Tissue Reactions”）
- 放射線審議会第140回総会（H30.3.2）で了承され、同日付けで放射線審議会議長が関係行政機関の長宛てに意見具申として発出。

今後の方向性（関係行政機関への提言）のポイント

- (1) ソウル声明で勧告されたとおり、計画被ばく状況における職業被ばくに関する水晶体の等価線量限度を5年間の平均で20mSv/年、かつ、いずれの1年においても50mSvを超えないこととすることが適当である（規制への取り入れに当たっては適切な施行時期の設定が必要）。
- (2) 水晶体の等価線量を算定するための実用量として、個人の外部被ばくに係る測定については現行規定を見直して3mm線量当量を法令に位置付け、これを用いた水晶体の等価線量の算定を可能とするべきである。（場所に係る測定については3mm線量当量を法令に取り入れる必要性は薄い）
- (3) 事業者等（特に、現時点で相対的に線量が多い医療分野及び東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業）は、防護の最適化に取り組むことが求められる。また、医療分野については、関連学会等によるガイドラインの策定が期待され、併せて関係行政機関がこれを支援することが期待される。
- (4) 緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度については、現時点で変更する必要性は薄い（当面は現行の制度を維持）

◎ 眼の水晶体への確定的影響：放射線白内障



放射線白内障 発症メカニズム

- ・ 水晶体に対し放射線被ばく
- ↓
- ・ 赤道部(水晶体の縁)において細胞損傷が発生(変性細胞の発生)
- ↓
- ・ 変性細胞の後方移動
- ↓
- ・ 水晶体後嚢に迷入および蓄積
- ↓
- ・ 水晶体混濁：放射線白内障

◎ 眼の水晶体の等価線量測定および算定の変更

改正電離放射線障害防止規則：第8条 第2項

改正前：～2021.04

改正後：2021.04～

1cm線量当量
70μm線量当量

いずれか適切なもの

1cm線量当量
70μm線量当量
3mm線量当量

3mm線量当量を測定することを推奨
保守的に算定する場合はいずれか適切なもの

◎ 眼の水晶体の等価線量測定および算定の変更

水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究

144-1-3号

(原子力規制庁放射線安全規制研究戦略的推進事業)

背景・目的 ・水晶体被ばくは医療分野において特に重要であり、医療施設にて水晶体等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究を行う。
 ・医療施設にてドジリス(水晶体線量計)による水晶体等価線量実態評価を行い、従来の評価方法(頸部ガラスバッジ)と比較する。
 ・水晶体被ばく防護(どのような場合に線量が多くなるのかなど)について検討する。

実施内容

- 対象: 医師、看護師、放射線技師、臨床工学士など
- 実施状況
 - 血管系IVR(心臓、腹部、頭部)
 - 非血管系IVR(ERCP, 気管支鏡)
 - その他の透視使用手技(手術室、CT生検)
 - 各種医療放射線手技(ポータブル撮影、核医学検査)
 - 密封放射線治療(密封小線源198-Au)

- 線量計: ドジリス(水晶体線量計)、頸部ガラスバッジ
- ドジリス左眼線量、一部は右眼と中間部も測定
- 左頸部バッジ(一部は右・中間部)の個人線量測定
- Pb防護メガネ使用時はその内外で測定
- IVRスタッフのリアルタイム線量測定(時系列分析)



成果例

①心臓IVRの測定結果例

- ・A病院: 医師の年間推定線量(鉛眼鏡無し4名および有り10名)

ガラスバッジ(mSv)			DOSIRIS (mSv)		
1cm線量当量	70μm線量当量	3mm線量当量	1cm線量当量	70μm線量当量	3mm線量当量
24.54	27.64	22.24	22.70	24.58	8.84

鉛眼鏡無し: 年間180件以上の手技により、水晶体線量が20mSv/年を超過
 鉛眼鏡有: 年間430件以上の手技により、水晶体線量が20mSv/年を超過

・B病院: 医師3名

防護眼鏡無しでは20mSv/年を超過する恐れあり。眼鏡有でも実施件数が多い場合は線量超過の恐れあり。

	Physician A	Physician B	Physician C
Neck badge	5.65	4.12	13.99
Hp(0.07), (mSv)	11.3	8.24	27.98
DOSIRIS (outside)	4.32	5.3	14.61
Hp(3), (mSv)	8.64	10.6	29.22
DOSIRIS (inside)	0.06	0.07	0.13
DOSIRIS (1-year)	2.52	2.96	7.62
Hp(3), (mSv)	5.04	5.92	15.24
	0.04	0.04	0.07

②ERCPの測定結果例

- ・C病院: 防護眼鏡無し

実施件数: 約20件/月

オーバーテーブル装置使用。医師は20mSv/年を超過する恐れあり

装着部位	7月	8月	9月	3ヵ月合計	単位: mSv 年間推定(4倍)
医師A	1.0	1.5	1.4	3.9	15.6
医師B	1.9	2.0	0.7	4.6	18.4
看護師A	0.0	0.2	0.2	0.4	1.6
看護師B	0.1	0.1	0.2	0.4	1.6
看護師C	0.2	0.5	0.4	1.1	4.4

③IVRリアルタイム時系列分析例: スタッフ線量はX線撮影(透視)条件や防護具使用状況、Angulation、立ち位置等により変化。頭部の方が高線量のことある。

●課題等: 医師数の少ない施設ではIVR件数(即ち被曝線量)が集中する為、線量限度超過と診療制限が大きく懸念。よって医師数の少ない施設での実態解明が急務。

結論

- ・心臓IVR医師で防護眼鏡無しの場合は水晶体線量(ドジリス)が20mSv/年を超過する恐れあり。眼鏡有でも実施件数が多い場合は線量超過の恐れあり。
- ・ERCP医師の水晶体線量は、オーバーorアンダーテーブル装置で大きく異なる。(オーバーテーブルで防護眼鏡無しの場合は線量超過の恐れあり)。
- ・ドジリス(水晶体線量計)による水晶体等価線量は、従来の評価方法(頸部ガラスバッジ)とある程度の相関する。
- ・IVR従事者水晶体線量は、撮影(透視)条件やAngulation、防護具使用状況、立ち位置等により変化。

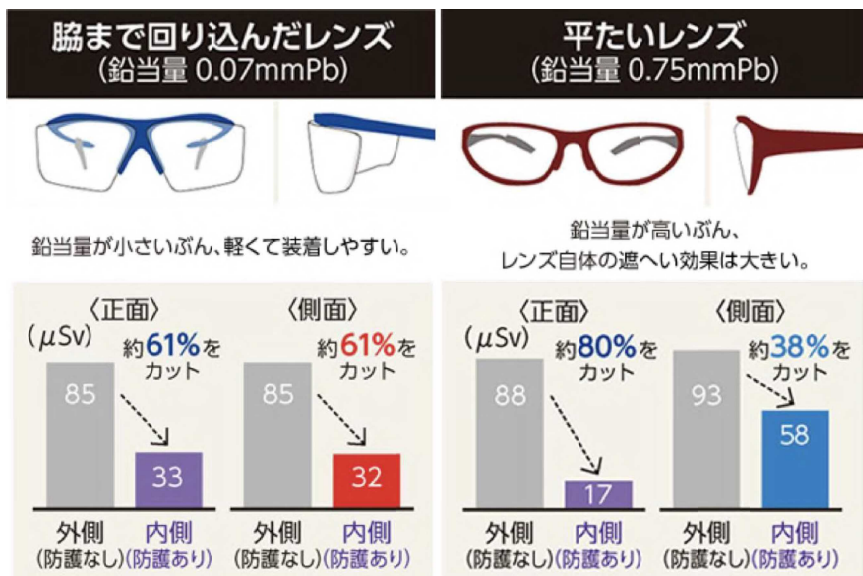
千田浩一、水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究、原子力規制庁放射線安全規制研究戦略的推進事業費研究、2019。: 一部改変

◎ 眼の水晶体の等価線量測定および算定の変更

改正電離放射線障害防止規則: 第8条 第2項

改正後: 2021.04~ **3mm線量当量**

→ 防護眼鏡を使用している場合は、眼の水晶体線量が低減されている状態を正確に算定するため、法定部位に加え、適切な位置での測定により眼の水晶体線量としてもよい



眼の水晶体用線量計



◎ 改正電離則：放射線業務従事者の被ばく線量管理の強化

個人防護具(ﾌﾟﾛﾃｸﾀｰ)：無

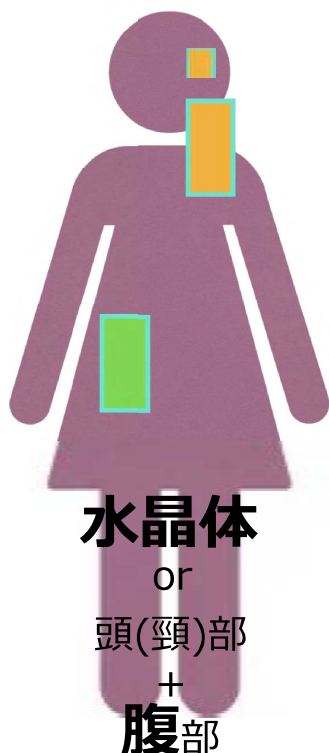
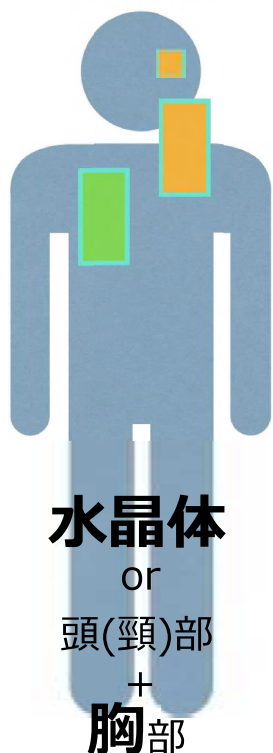
個人防護具(ﾌﾟﾛﾃｸﾀｰ)：有

男性

女性

男性

女性



◎ 改正電離則を理解するために ...

☒ 厚生労働省が所管する

☒ 労働安全衛生法の特別規則のうち

☒ 電離放射線障害防止規則の一部が

☒ 改正がされた

放射線業務従事者

管理

できていますか ???

- ☐ 個人被ばく線量の実態
- ☐ 個人被ばく線量計の着用率
- ☐ 放射線防護機材の適正使用
- ☐ 放射線業務従事者の防護研修
- ☐ 放射線業務従事者の線量管理実施部署

労災疾病臨床研究事業費補助金研究

医療分野の放射線業務における被ばくの実態と 被ばく低減に関する調査研究

研究代表者：細野 眞：近畿大学

研究分担者：三上 容司：横浜労災病院
：渡邊 浩：群馬パース大学
：竹中 完：近畿大学
：古場 裕介：放射線医学総合研究所

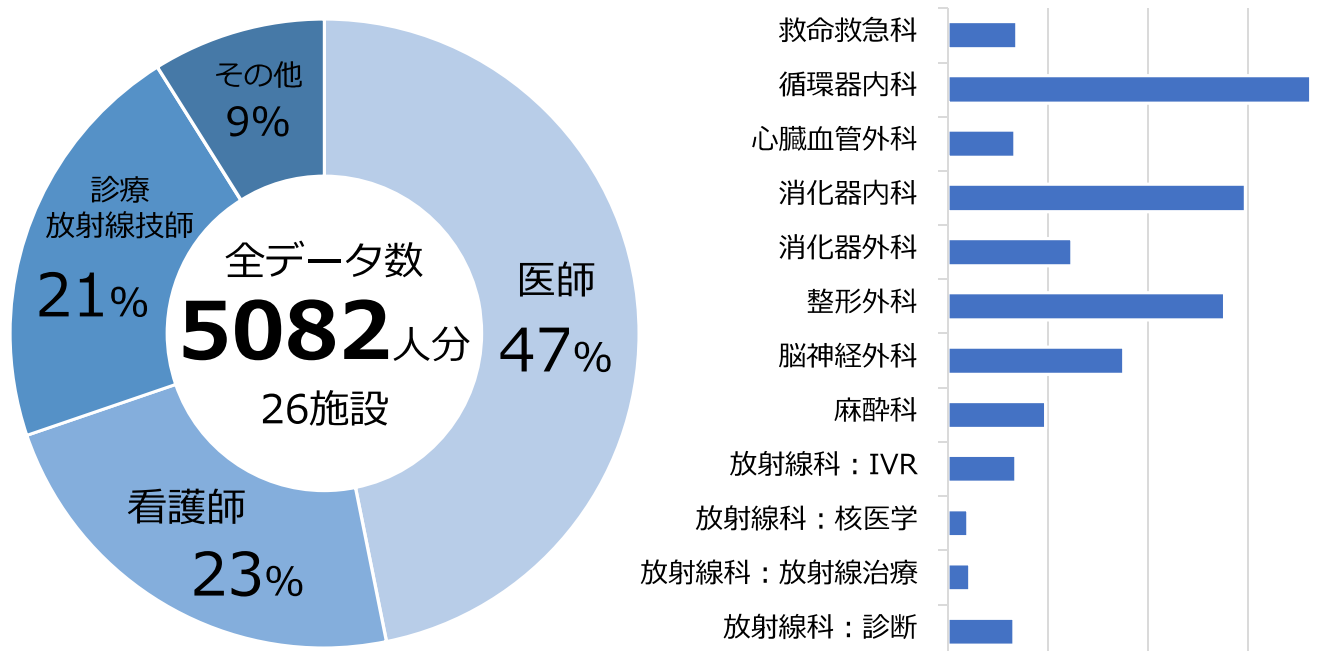
研究協力者：鳥巢 健二：横浜労災病院
：神田 玲子：放射線医学総合研究所
：赤羽 恵一：放射線医学総合研究所
：坂本 肇：順天堂大学
：今尾 仁：群馬パース大学
：山田 崇裕：近畿大学原子力研究所
：坂口 健太：近畿大学病院
：山本 和幸：東海大学医学部付属病院

労災疾病臨床研究事業費補助金研究

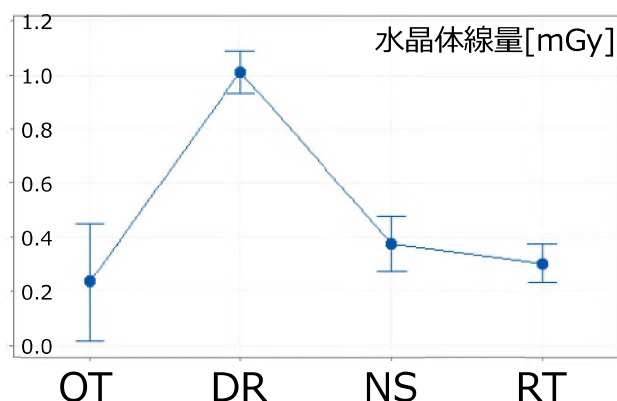
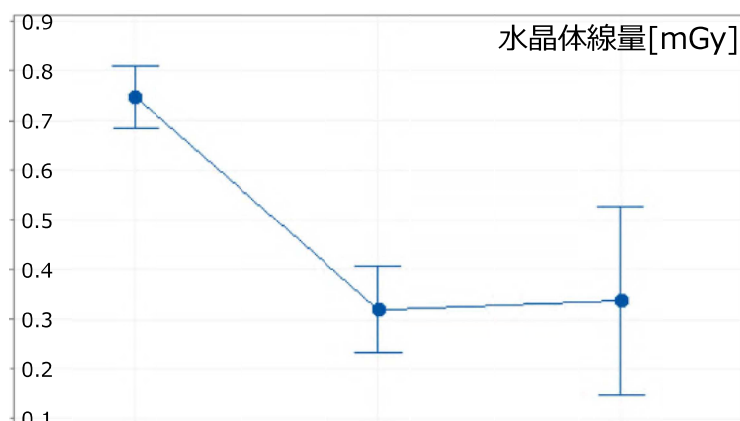
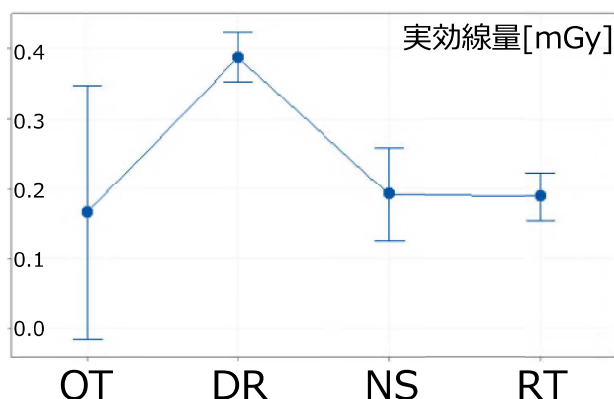
医療分野の放射線業務における被ばくの実態と被ばく低減に関する調査研究

◎ 医療分野の放射線業務における被ばく線量の実態調査

電離則に基づいて測定・記録されている放射線業務従事者線量を調査・集計し
医療分野における放射線業務従事者線量の実態を把握する



○ 放射線業務従事者：個人被ばく線量



Fluoroscopy
【 IVR / X-TV 】

None

RI

：医師が他職種より優位に線量が高かった
(循内・放(IVR)・消内が特に高い)

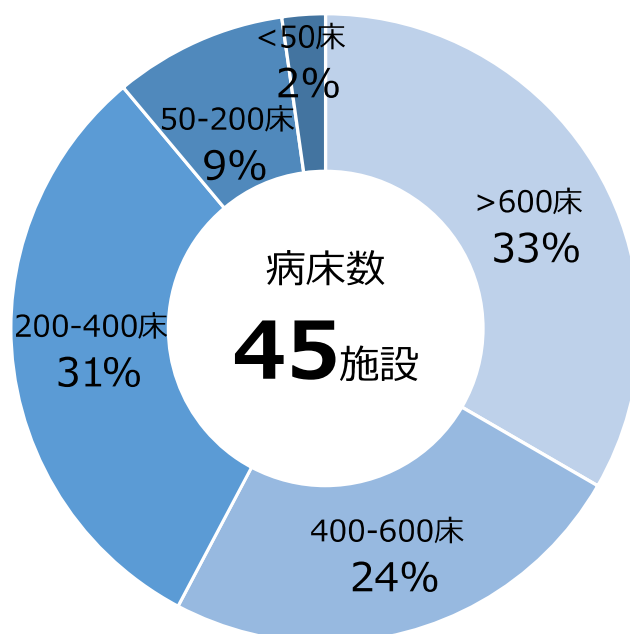
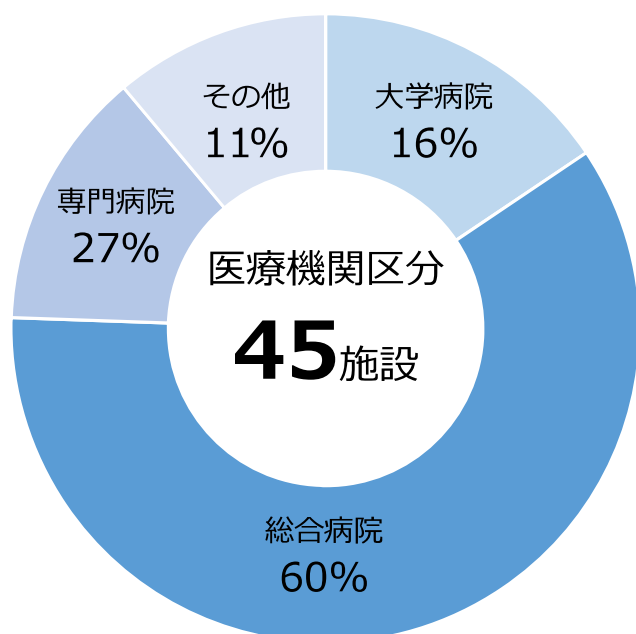
：透視下で手技行う業務に従事する者の
水晶体線量が優位に高かった

労災疾病臨床研究事業費補助金研究

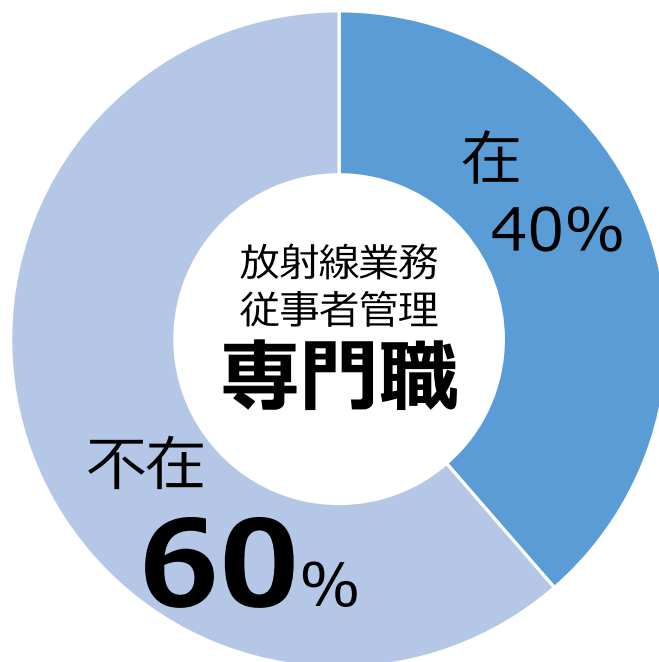
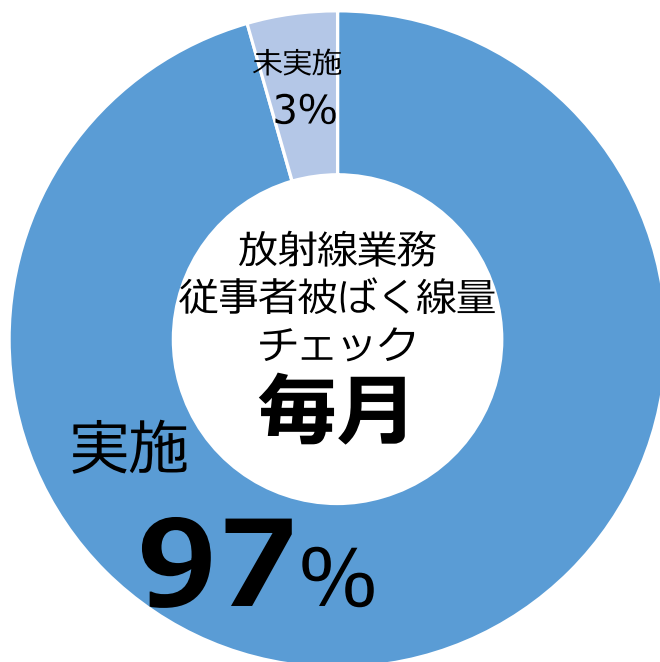
医療分野の放射線業務における被ばくの実態と被ばく低減に関する調査研究

◎ 医療分野の放射線業務における放射線管理の実態調査

医療分野における基本的放射線管理状況・放射線防護に関する研修・個人被ばく線量計や防護機材の配布率および着用率などの放射線管理全般を調査・集計し医療分野における放射線業務従事に対する放射線管理状況の実態を把握する



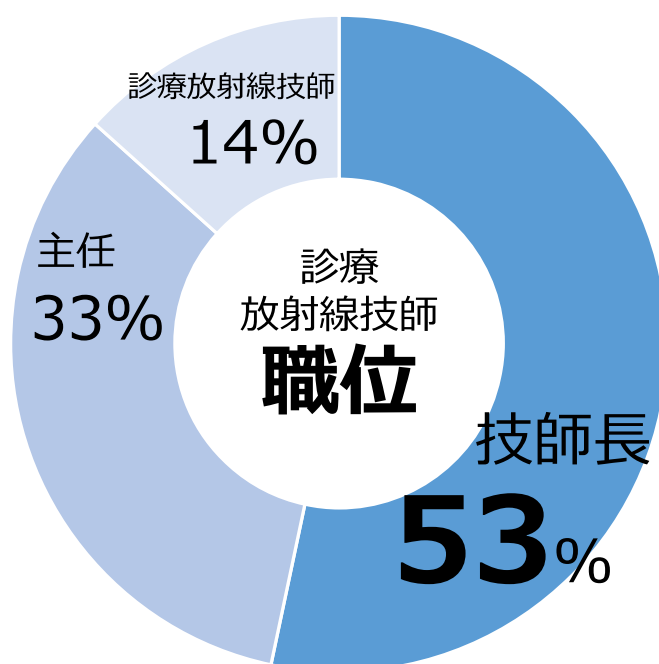
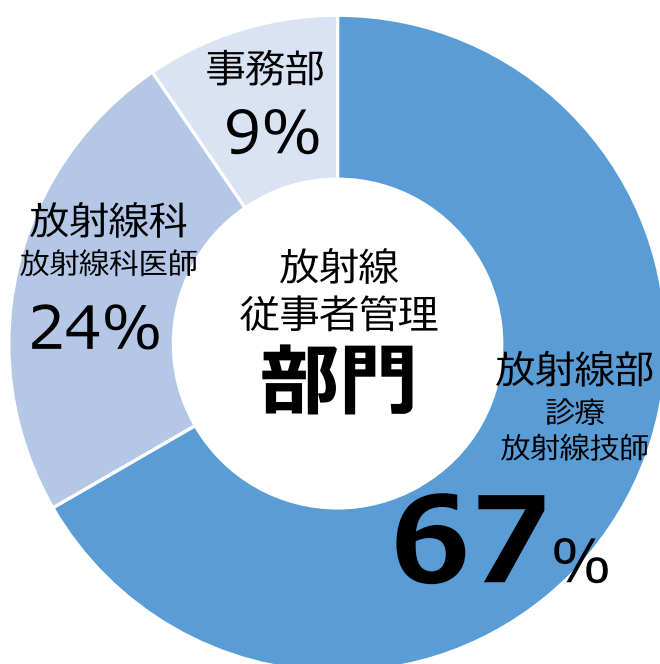
○ 基本的放射線業務従事者：管理状況



：基本的放射線業務従事者管理は良好に実施されている

：多くの施設が診療業務と放射線業務従事者管理業務を兼業している

○ 基本的放射線業務従事者：管理状況



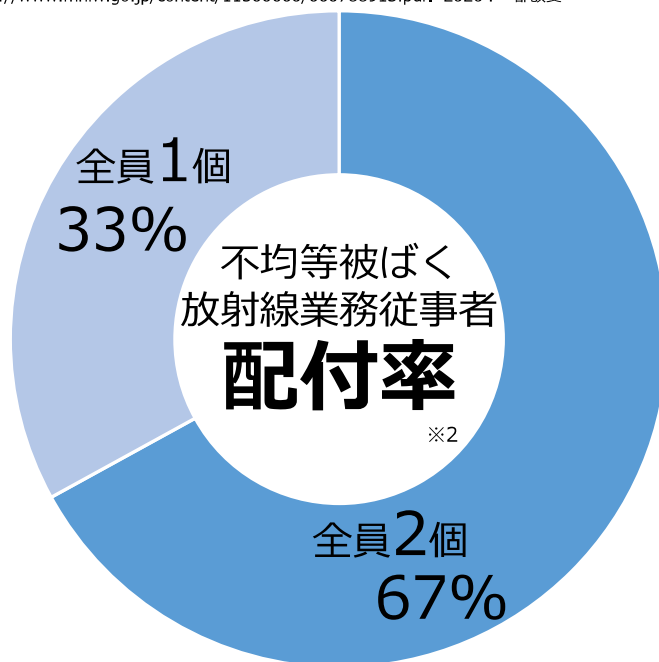
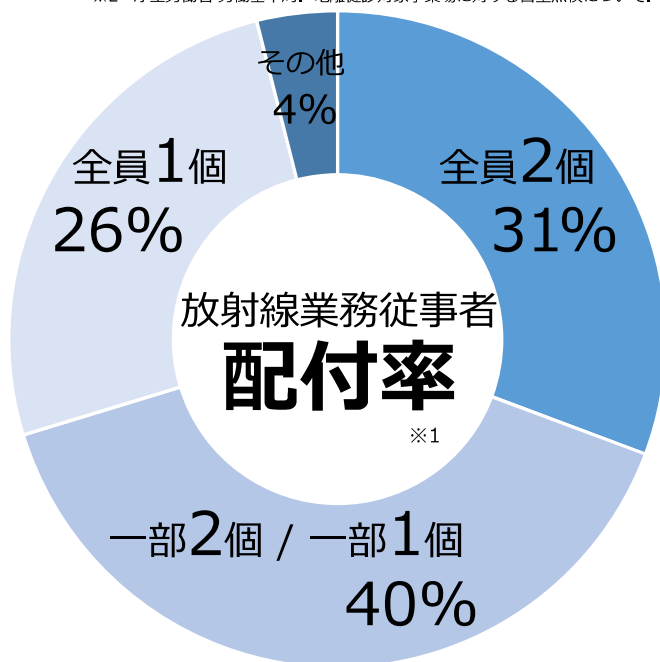
：多くの施設が診療業務と放射線業務従事者管理業務を兼業している

：職位の業務の一環として放射線業務従事者管理を担っている

○ 個人被ばく線量計：配付状況

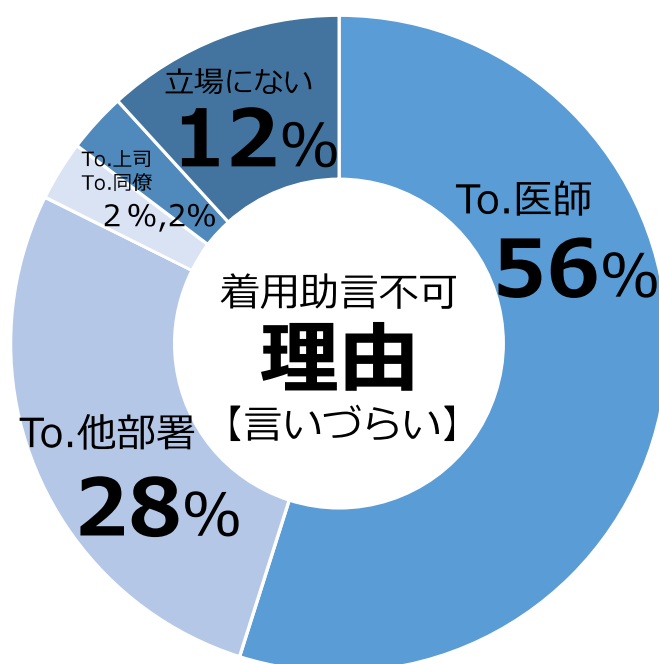
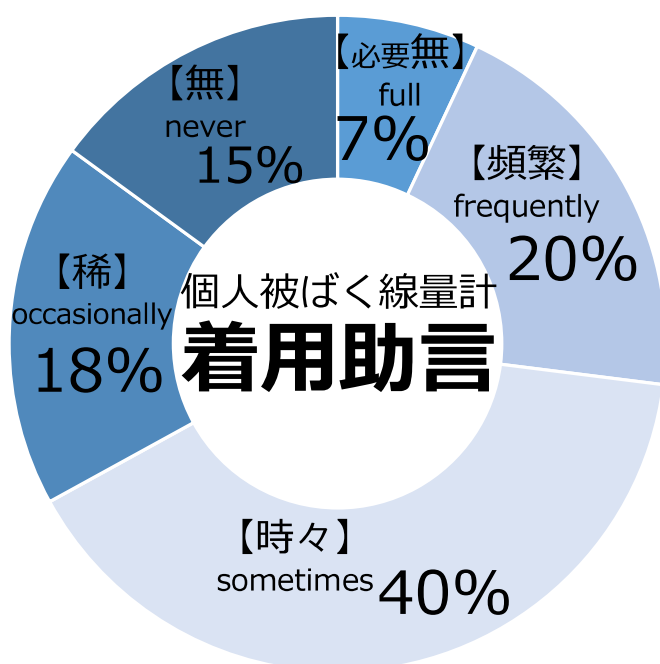
※1 目黒靖浩, 渡邊浩, 他. 医療機関ならびに地方医療行政機関に対する改正省令ガイドの必要性. 日本診療放射線技師会誌 2020;67(817):20-26. :一部改変

※2 厚生労働省 労働基準局. 電離健診対象事業場に対する自主点検について. <https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/000788913.pdf>. 2020 :一部改変



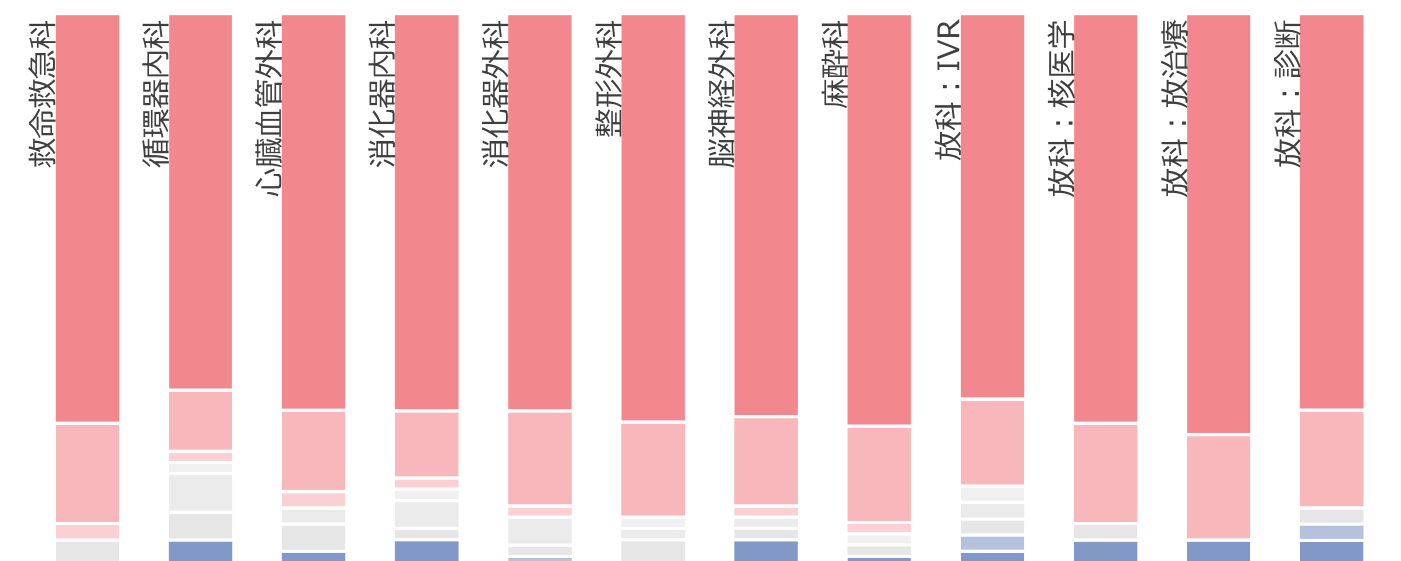
: 不均等被ばくを伴う放射線業務従事者に対する個人被ばく線量計を2個配付できていない施設が30%ある → 正確に従事者管理できていない

○ 個人被ばく線量計：着用状況



: 「着用助言」≡「着用していない」→ 正確に従事者管理できていない
: 職種や部署によらず着用状況を把握・促進する院内システム構築が必要

○ 眼の水晶体専用の線量計：配付/着用 状況

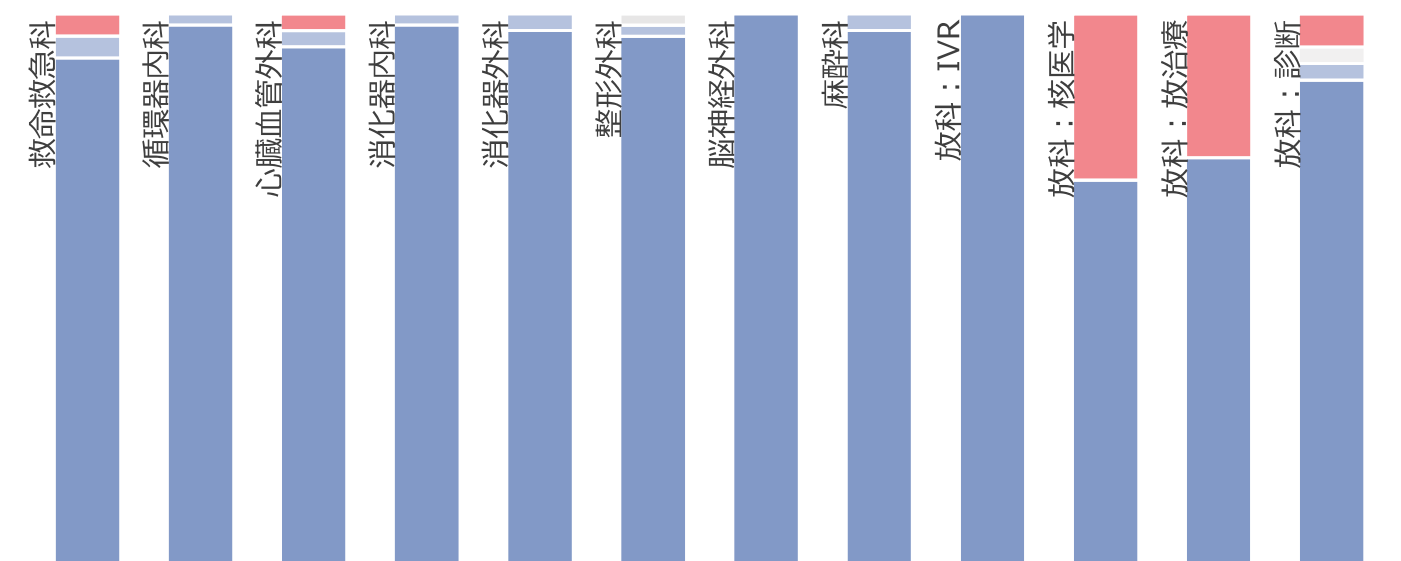


配付**無**率：72%

有効着用率：14%

- ：眼の水晶体専用線量計の配付率・着用率は非常に低い
- ：眼の水晶体専用線量計の配付基準・着用基準の指針策定が必要か

○ 放射線防護衣(プロテクター)：着用率

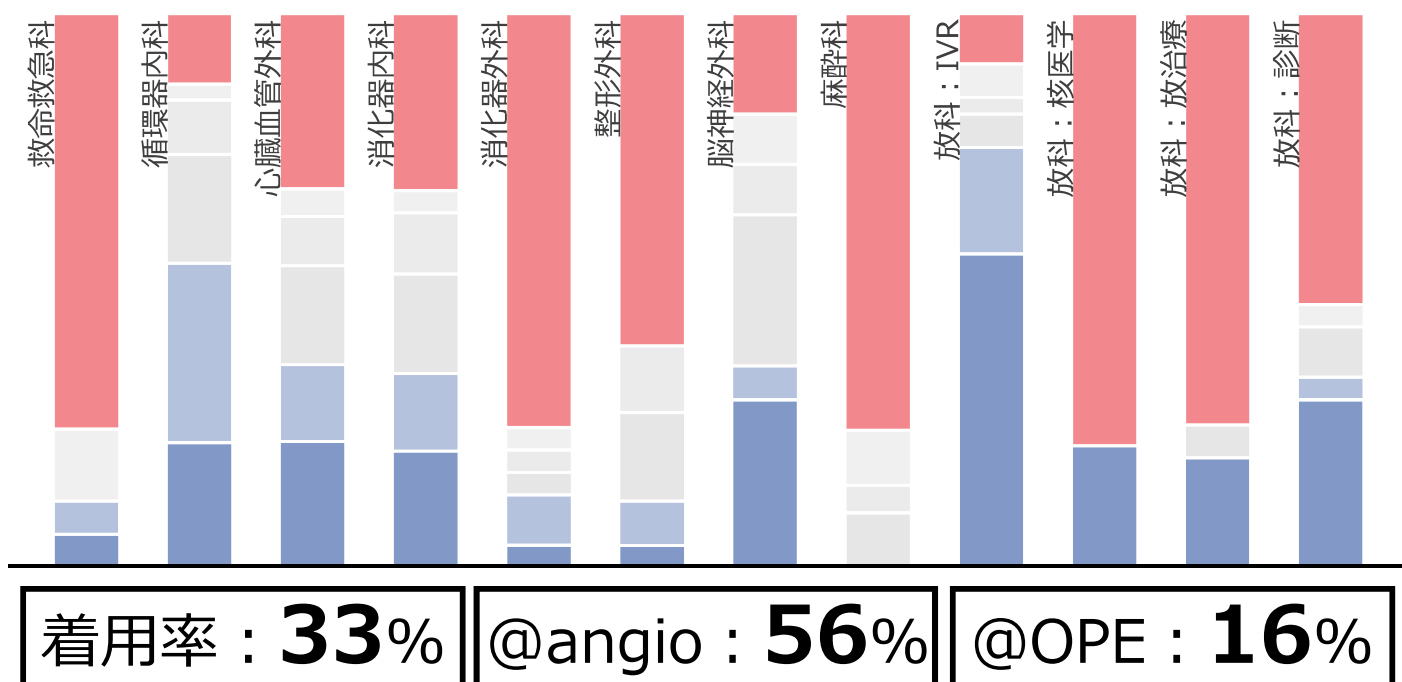


着用率：93%

着用率(放;治/核/診 除)：99%

- ：放射線防護衣の必要性は広く認知され院内で防護策として定着している
- ：今後は放射線防護衣自体の管理状況の把握が必要か

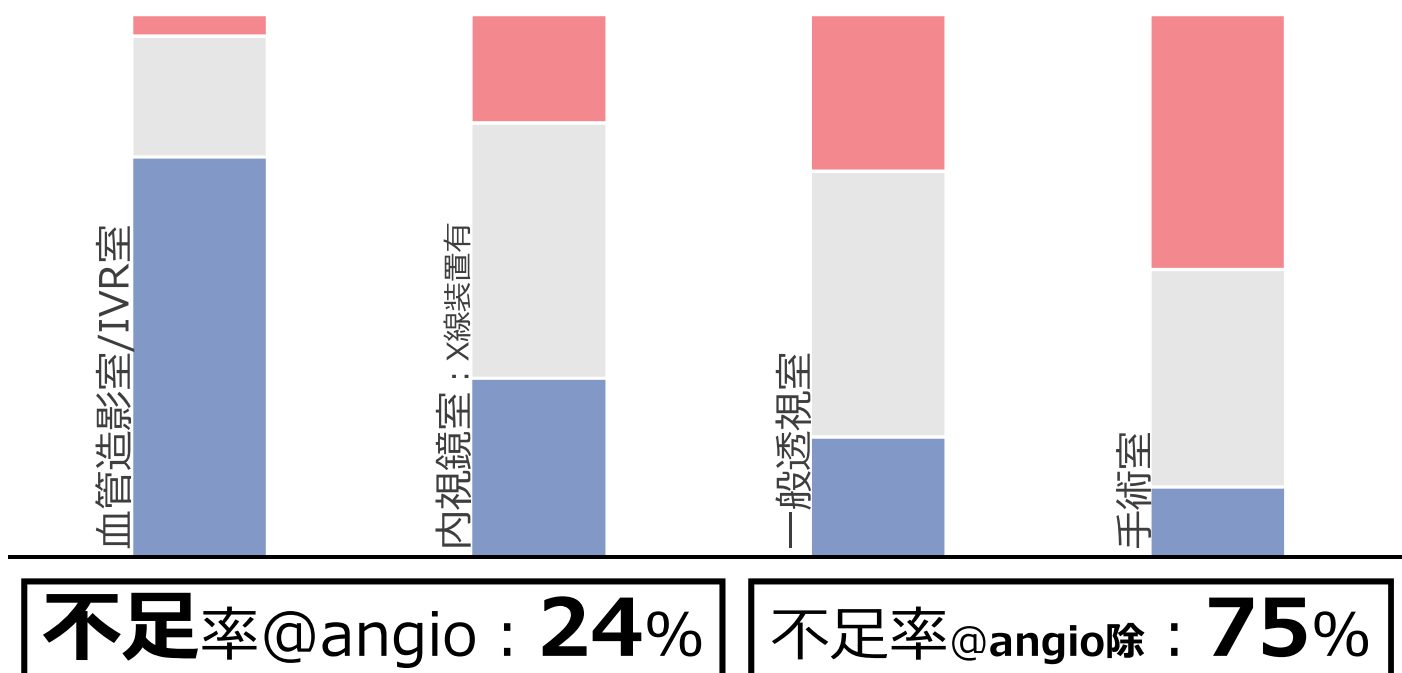
○ 放射線防護眼鏡：着用率



：@angioでは放射線防護眼鏡の必要性が認知されている

：@OPEでは放射線防護眼鏡の必要性や有用性が認知されていない

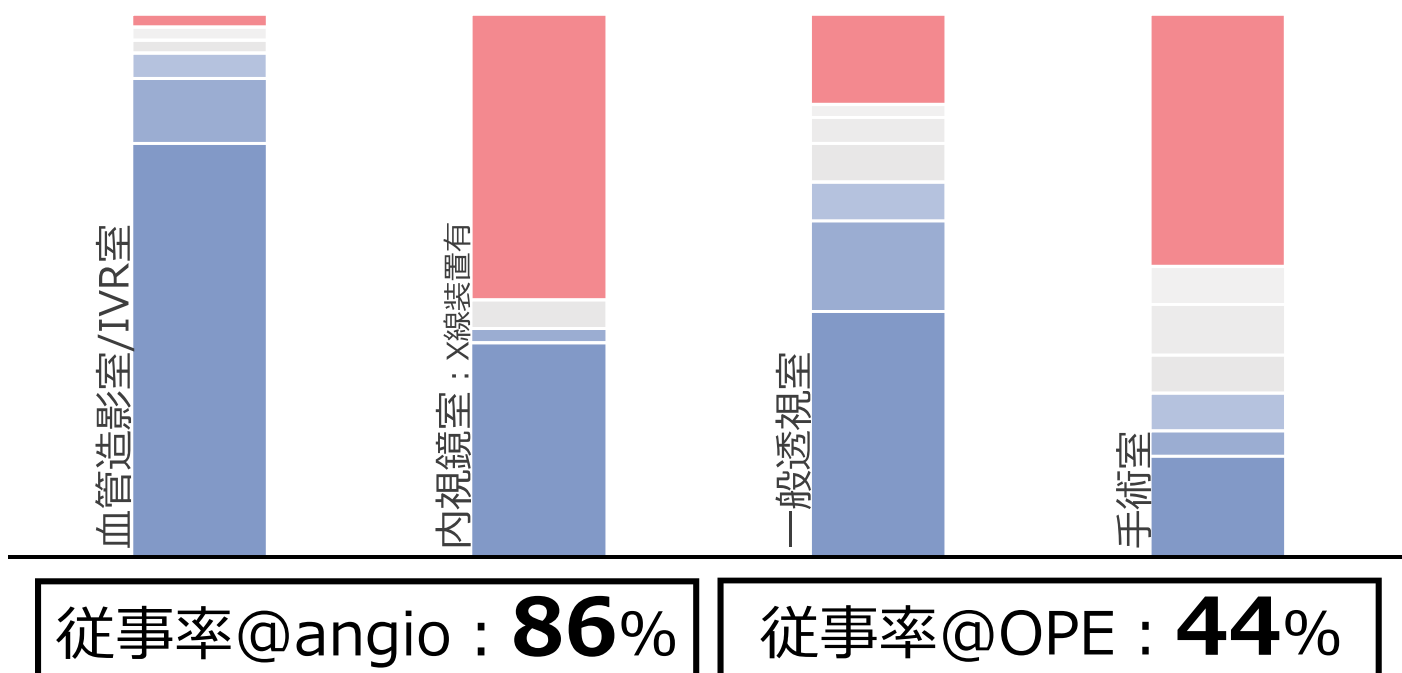
○ 放射線防護眼鏡：配置率



：@angioでは放射線防護眼鏡の必要性が認知されている

：@OPEでの放射線防護眼鏡の配置率は低い → Hybrid-ORでは配置急務

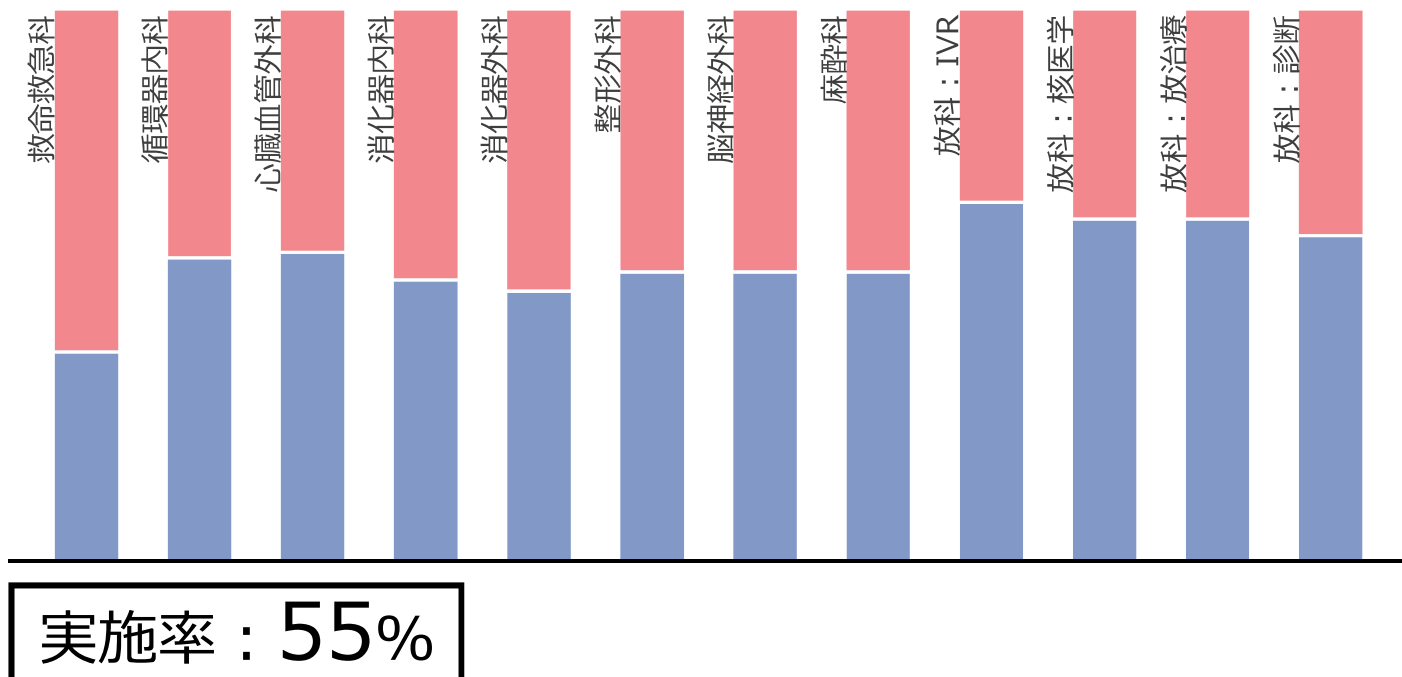
○ 診療放射線技師：従事率



： @angioでは従事率が高く @OPEでは従事率は低い

： 診療放射線技師の関わりが放射線業務従事者被ばく低減に貢献している

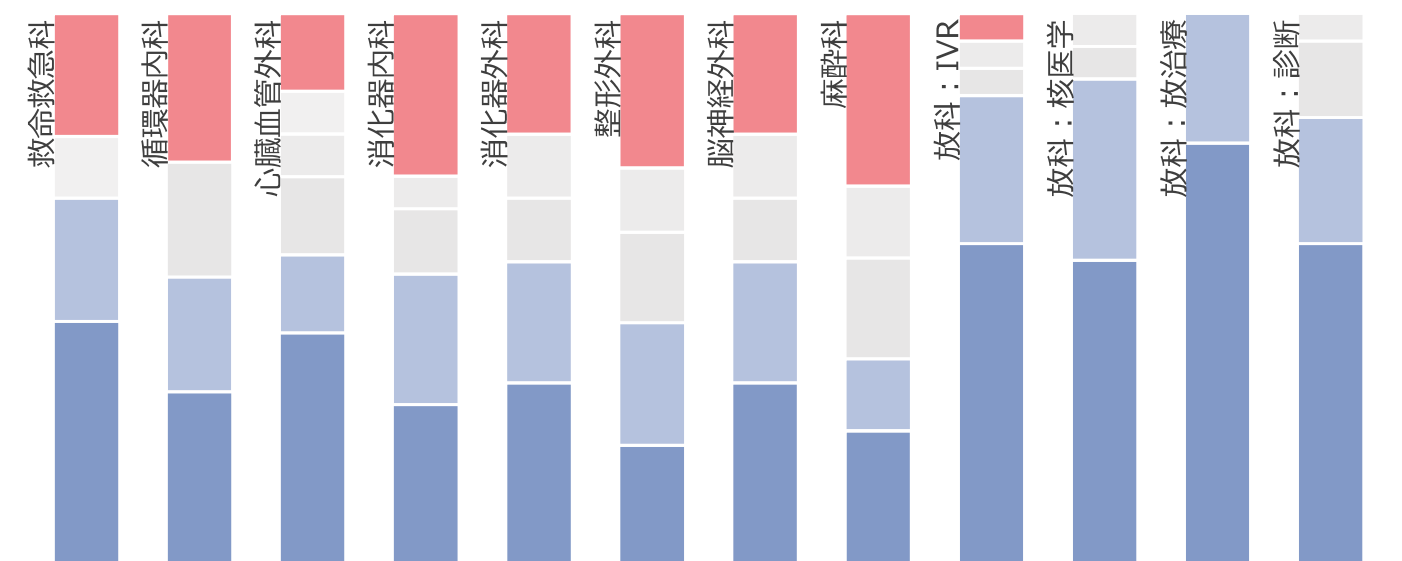
○ 放射線防護に関する研修状況：研修実施率



： 放射線業務従事者に対する防護研修実施率は55%(平均)

： 放射線業務従事者に対する防護研修を法令で義務化することが必要か

○ 放射線防護に関する研修状況：研修受講率



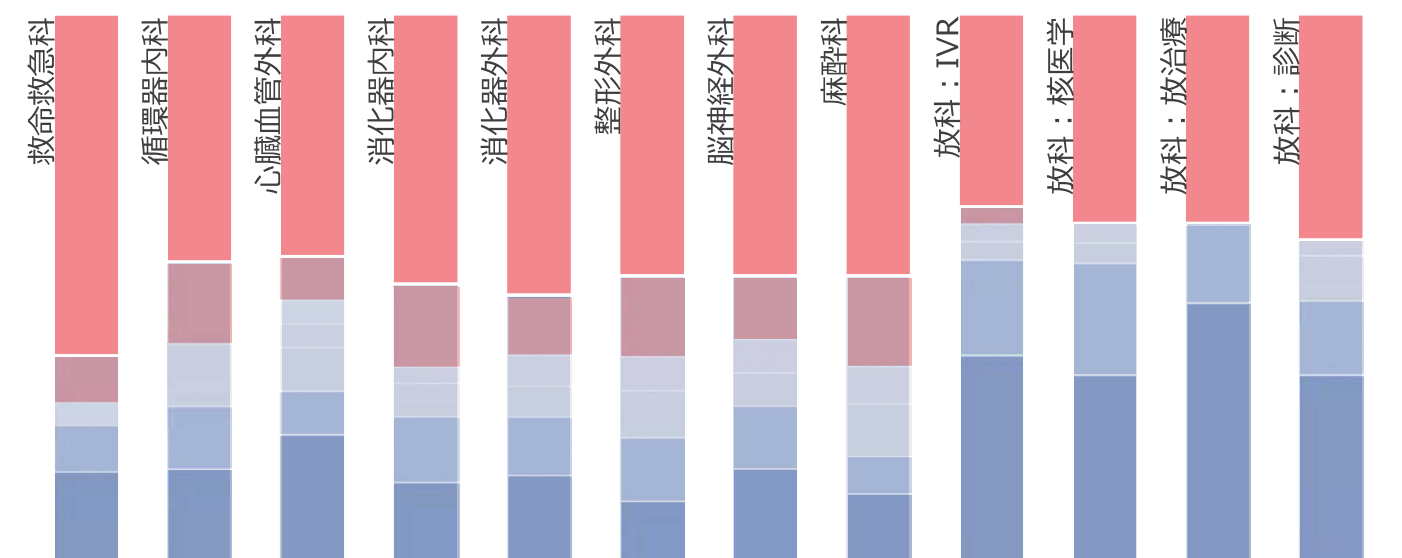
実施率：55%

受講率：59%

：防護研修を実施している場合は放射線科における受講率が高い

：@angioでの受講率はやや高く@OPEの受講率はやや低い

○ 放射線防護に関する研修状況：研修実受講率



実施率：55%

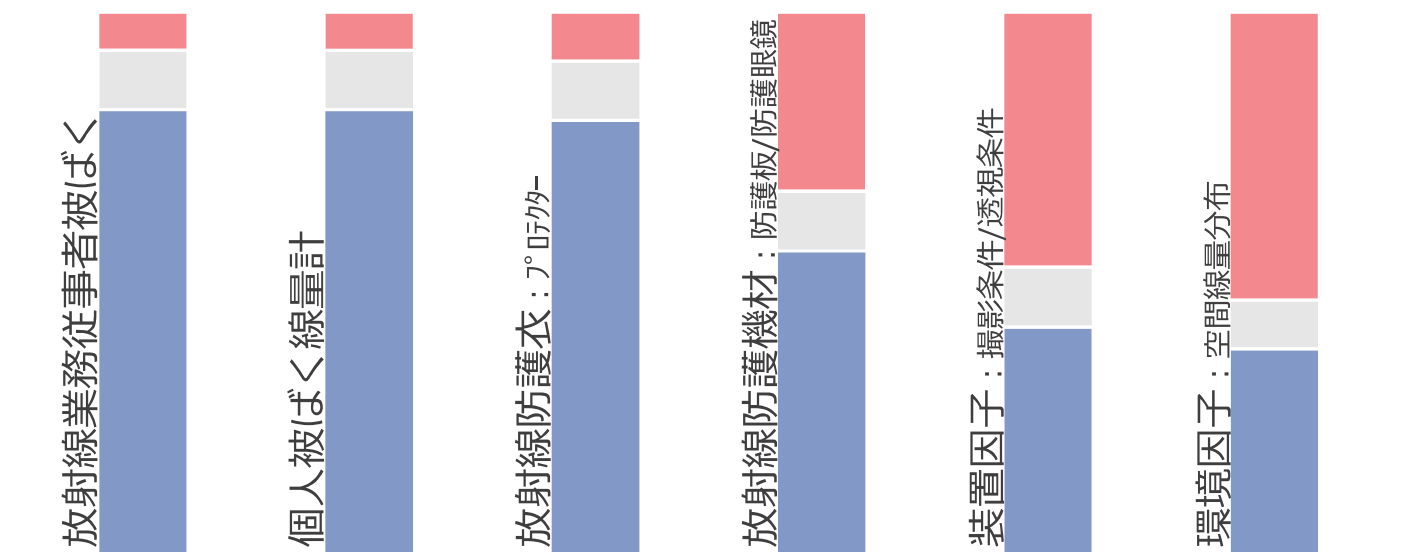
受講率：59%

実受率：32%

：放射線業務従事者に対する防護研修実受講率は32%(平均)

：放射線科と共同して院内研修体制を構築することが近道か

○ 放射線防護に関する研修状況：研修内容

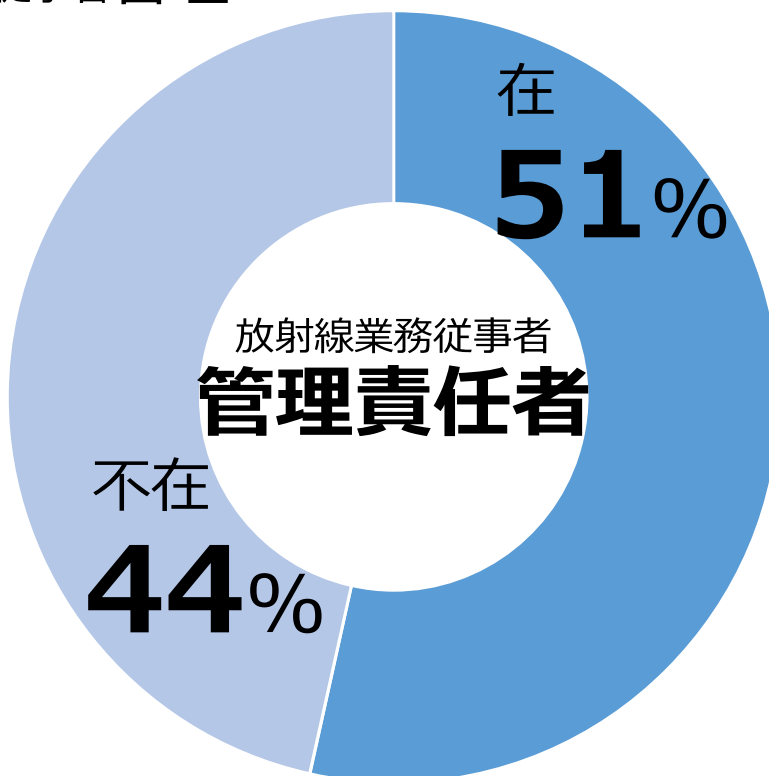


基本的防護策研修

具体的防護策研修

- ：放射線防護に関する基本的防護策については共有されている
- ：放射線防護に関する具体的防護策については十分に理解されていない

○ 放射線業務従事者管理



- ：医療放射線業務従事者安全管理責任者の配備を義務化することが必要か

- ☒ 個人被ばく線量の実態
- ☒ 個人被ばく線量計の着用率
- ☒ 放射線防護機材の適正使用
- ☒ 放射線業務従事者の防護研修
- ☒ 放射線業務従事者の線量管理実施部署

KYT
危険予知トレーニング

...ならぬ

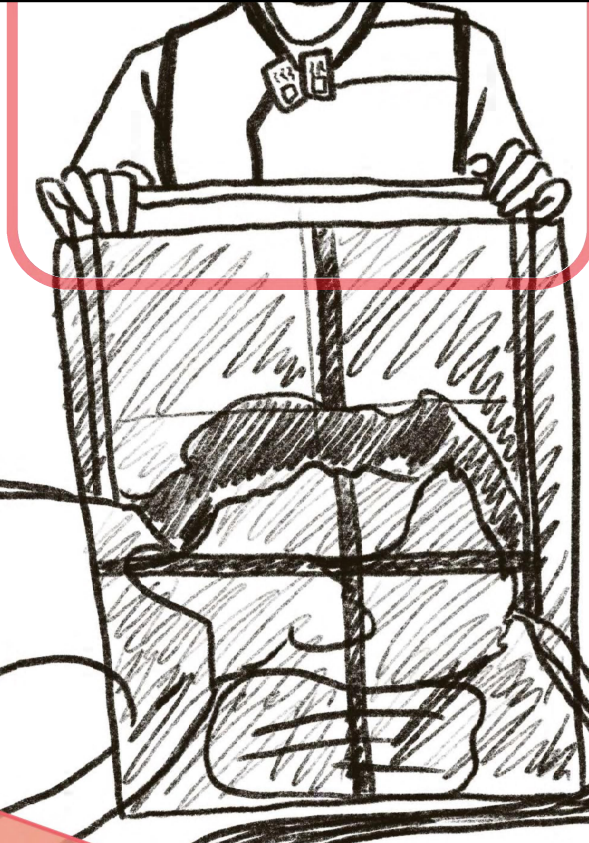
HBYT

放射線防護予知トレーニング

※ 当院スタッフによる再現

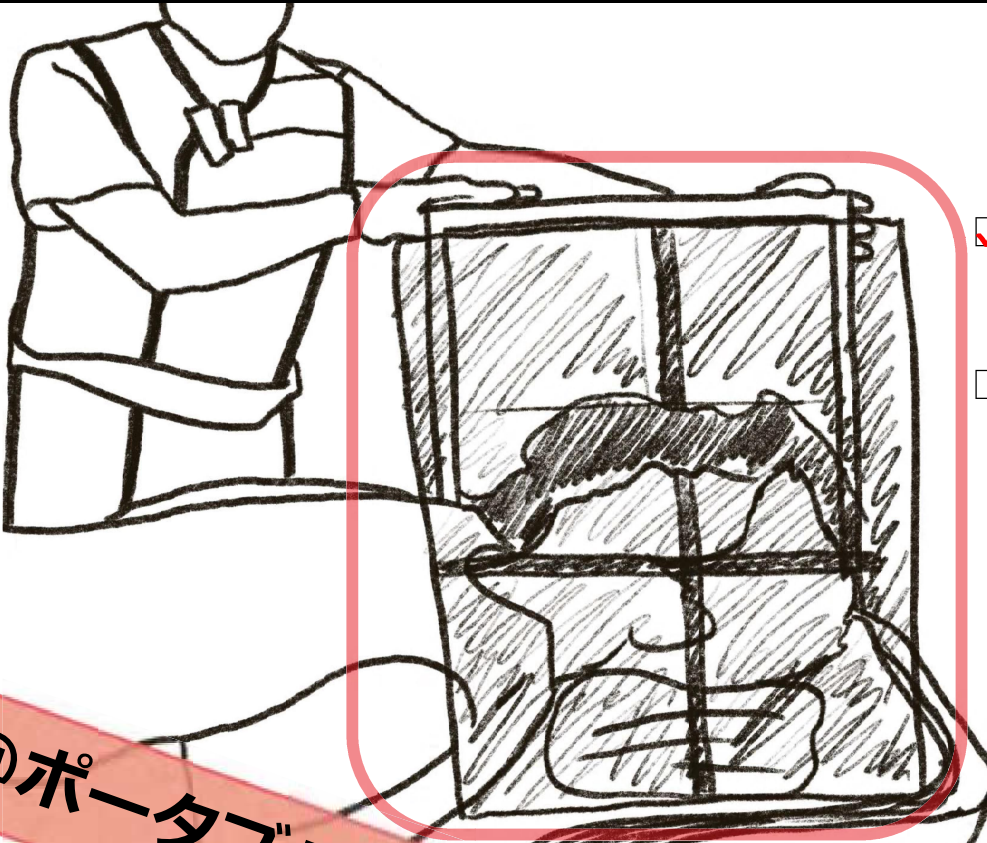


@ポータルブル撮影



☐ 直接線束に介助者

@ポータブル撮影



☒ 直接線束に介助者
→ 介助者に助言

☐ X線紋りが全開

@ポータブル撮影





✓ 直接線束に介助者
→ 介助者に助言

✓ X線紋りが全開
→ 紋りを最適化

それだけ???

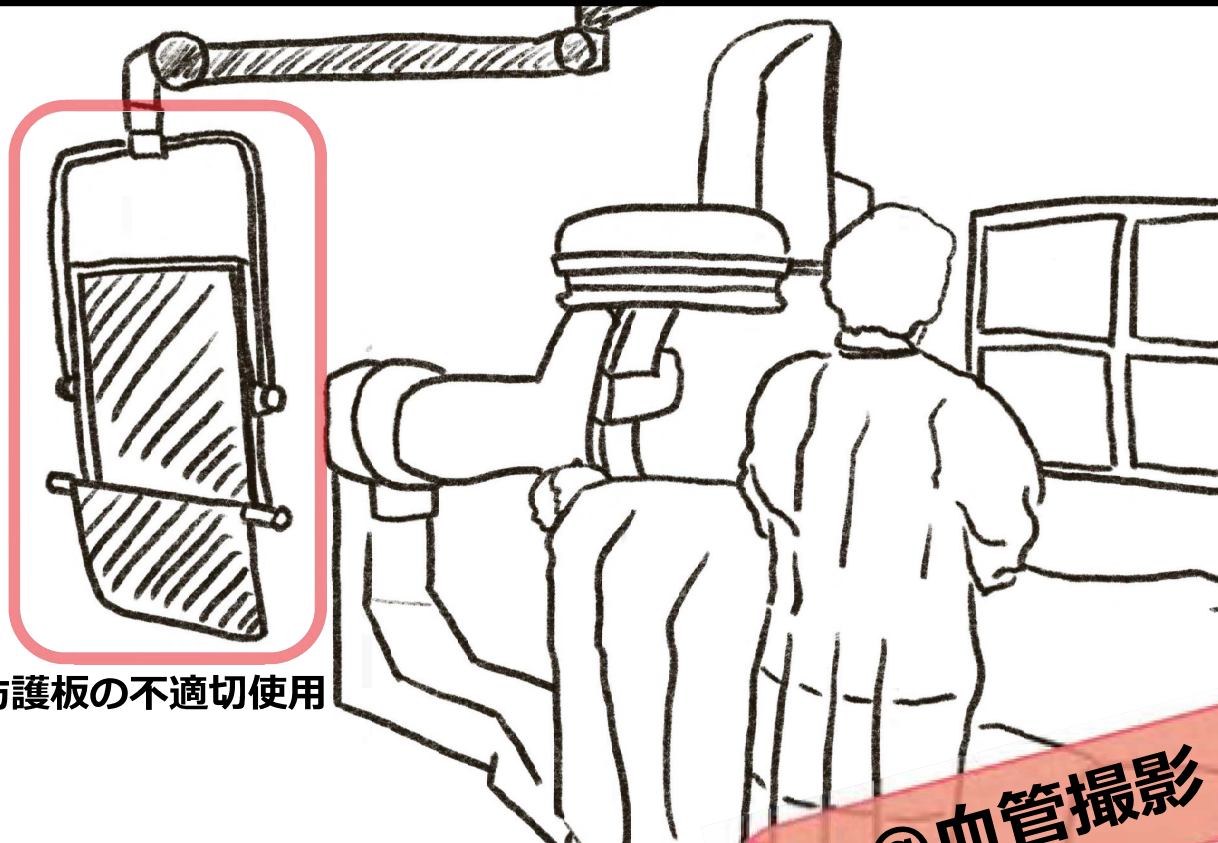
✓ 個人線量計の位置
→ 介助者に助言

@ポータブル撮影

※ 当院スタッフによる再現

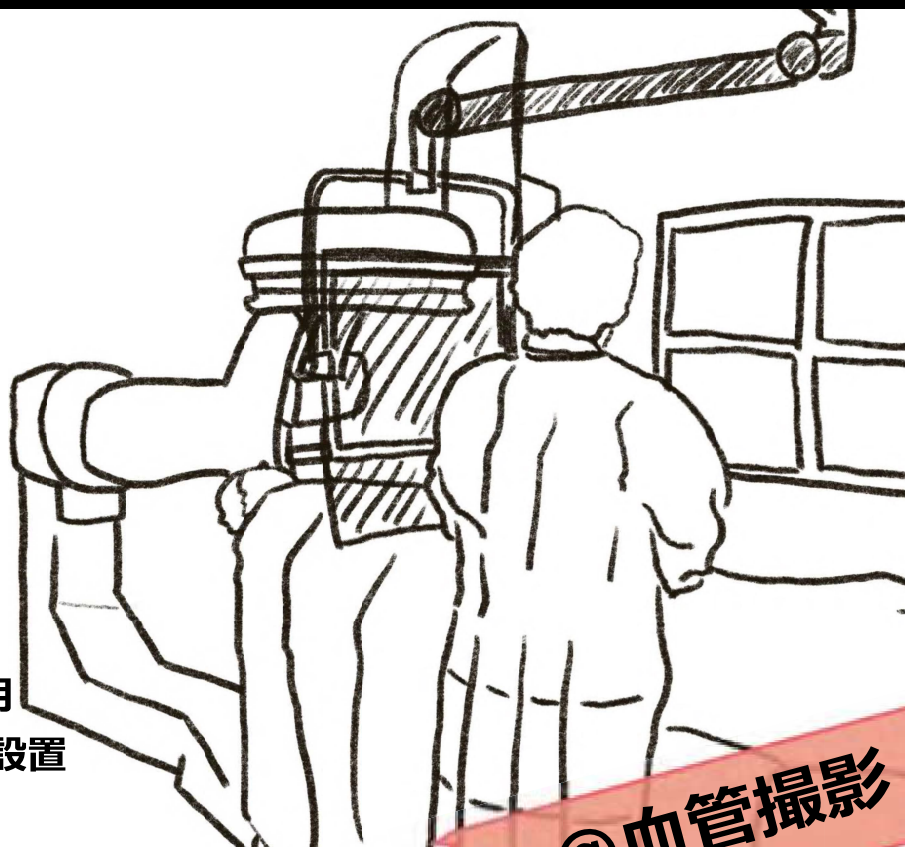


@血管撮影



☐ 防護板の不適切使用

@血管撮影



☒ 防護板の不適切使用
→ 術者防護位置に設置

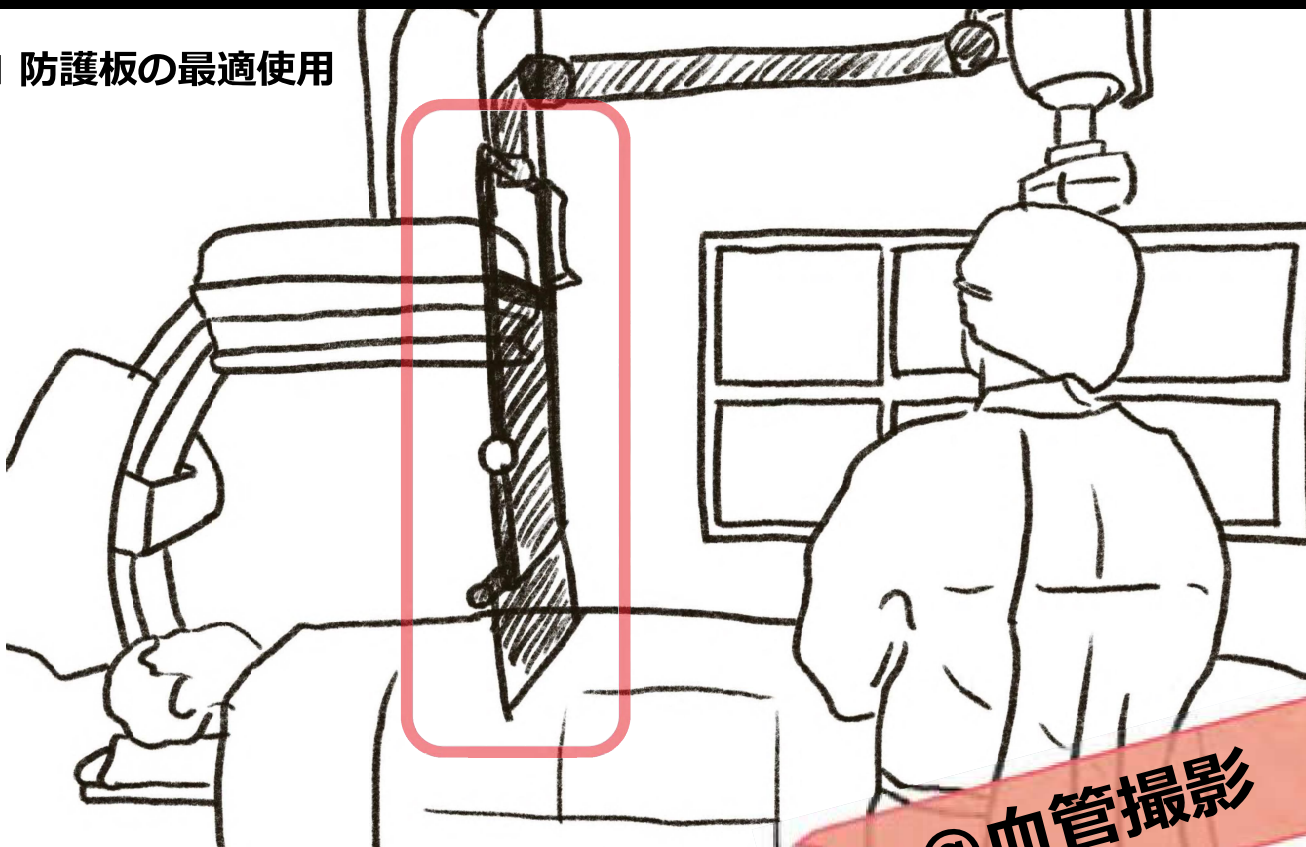
@血管撮影

※ 当院スタッフによる再現



@血管撮影

□ 防護板の最適使用

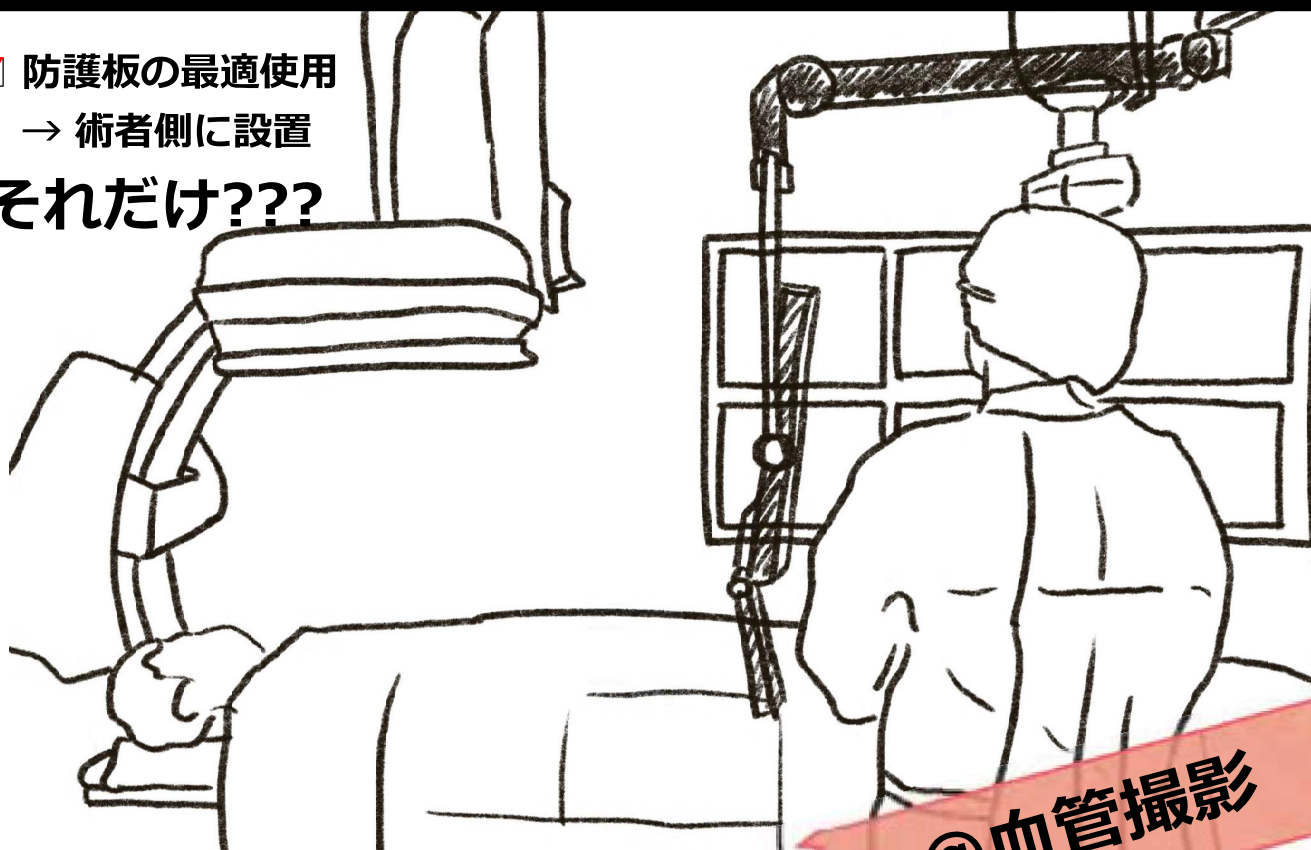


@血管撮影

☑ 防護板の最適使用

→ 術者側に設置

それだけ???



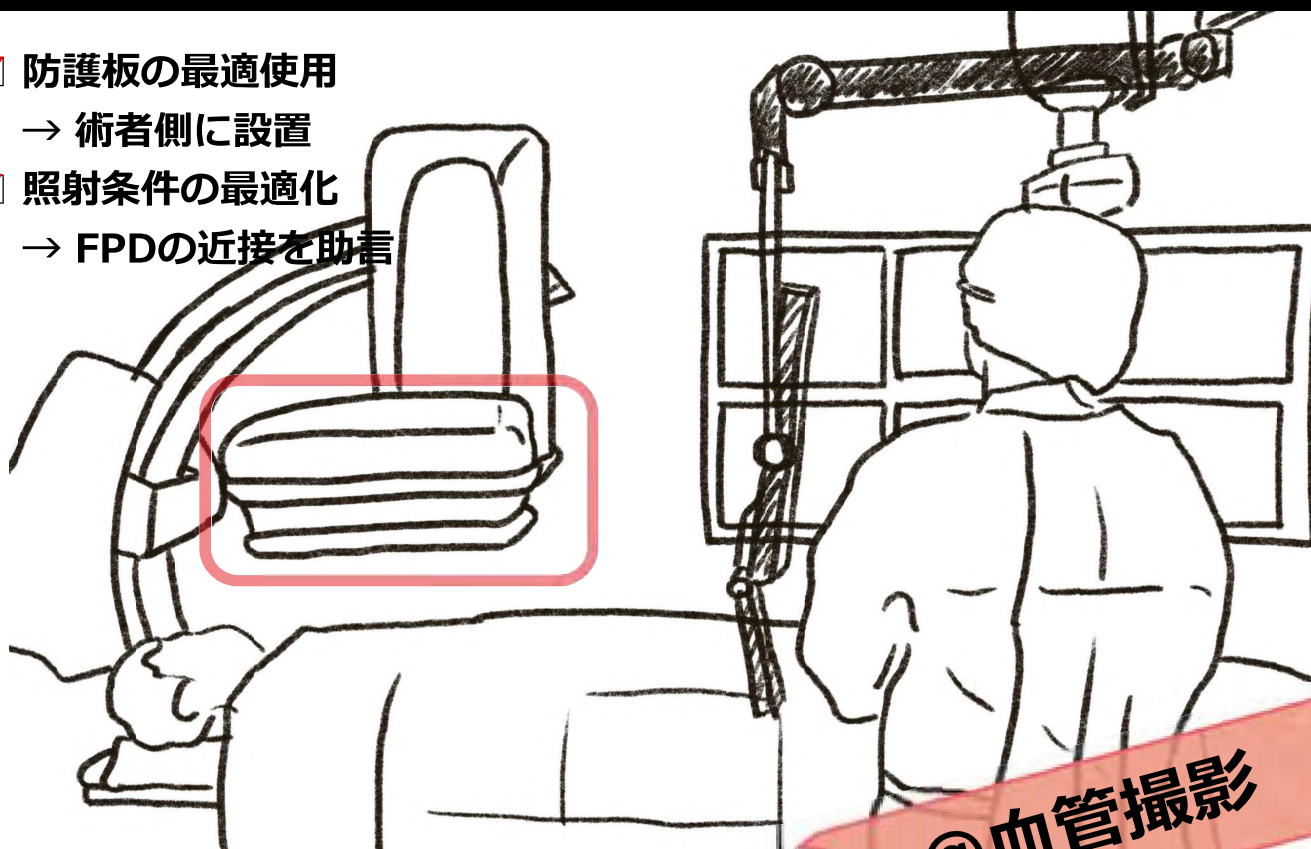
@血管撮影

☑ 防護板の最適使用

→ 術者側に設置

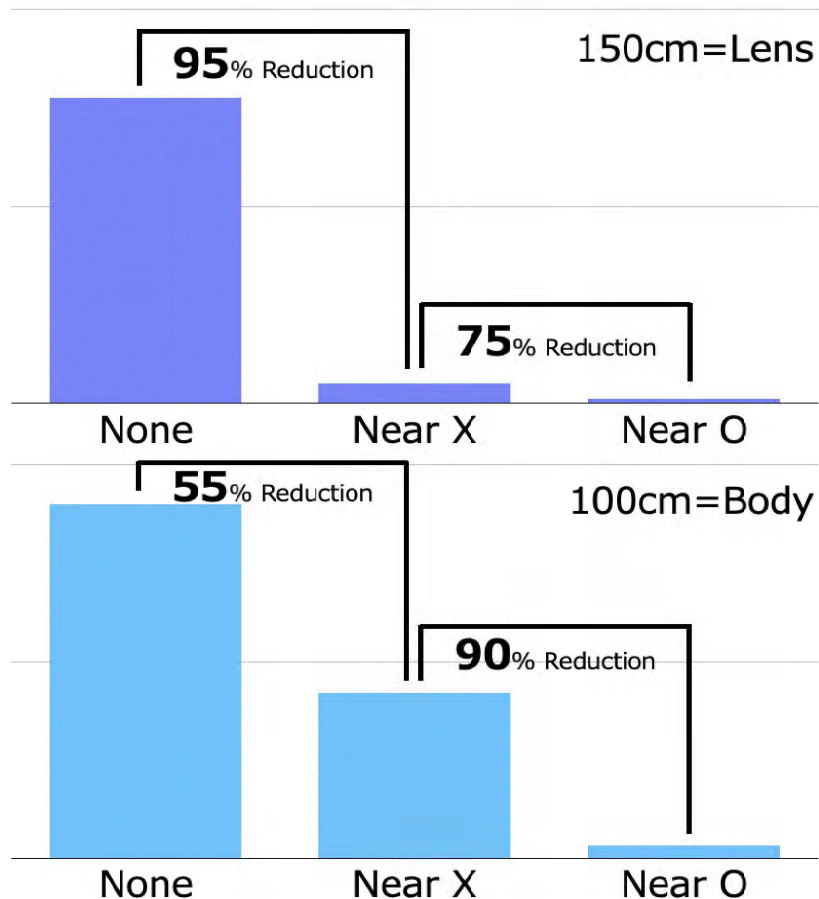
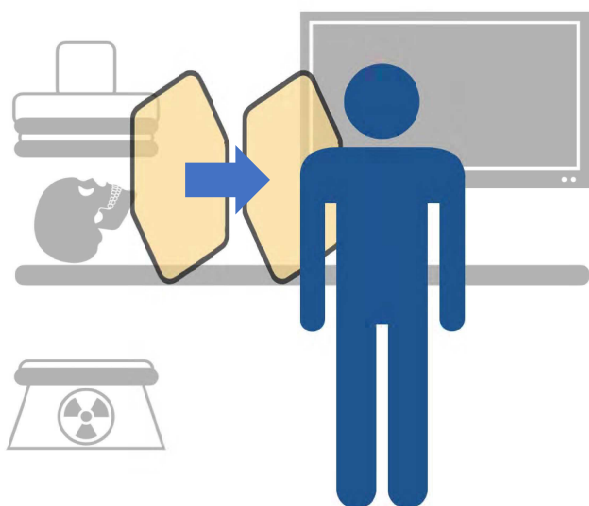
☑ 照射条件の最適化

→ FPDの近接を助言



@血管撮影

◎ 防護板適正使用の効果



→ 防護板はどっちに設置？

Near X-ray or Near Operator？

：防護板が術者に近い方が
防護効果が高い (Near O)

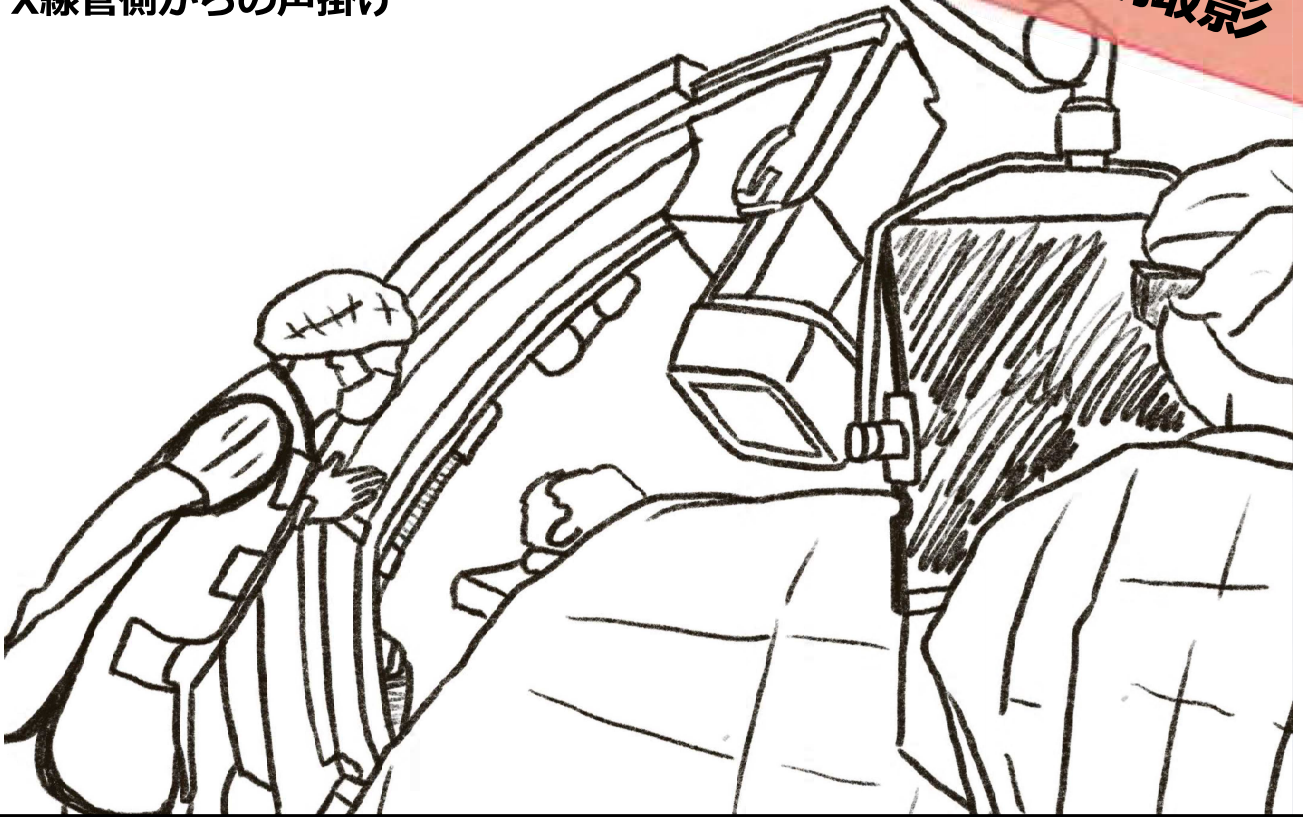
※ 当院スタッフによる再現

@血管撮影



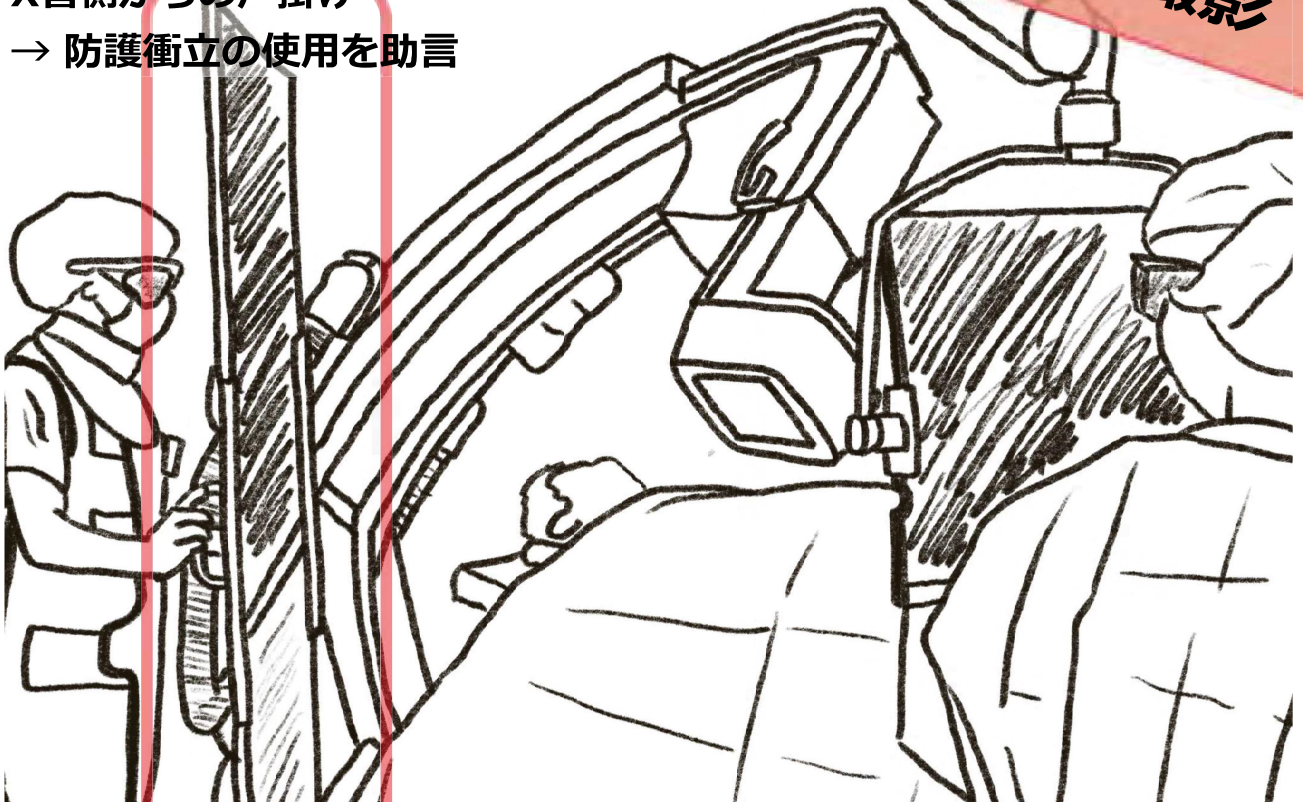
@血管撮影

☐ X線管側からの声掛け

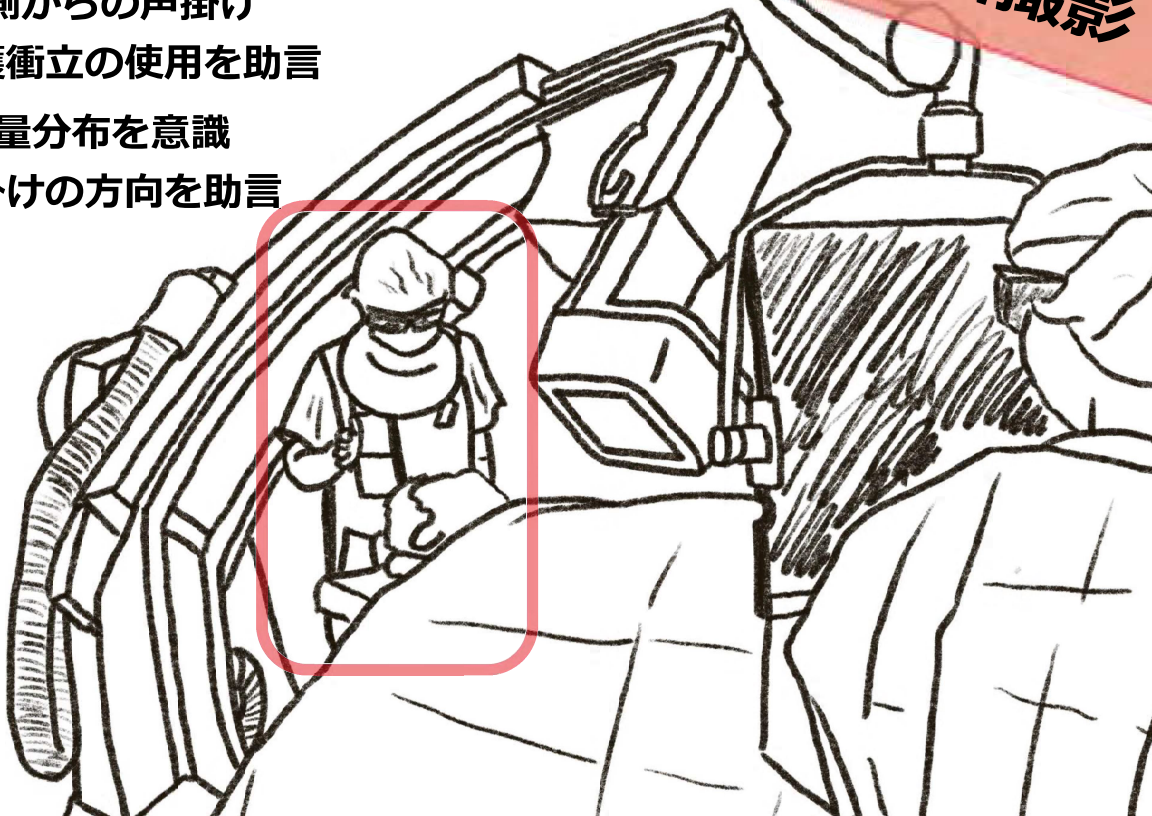


@血管撮影

☒ X管側からの声掛け
→ 防護衝立の使用を助言



- ✓ X線管側からの声掛け
→ 防護衝立の使用を助言
- ✓ 空間線量分布を意識
→ 声掛けの方向を助言



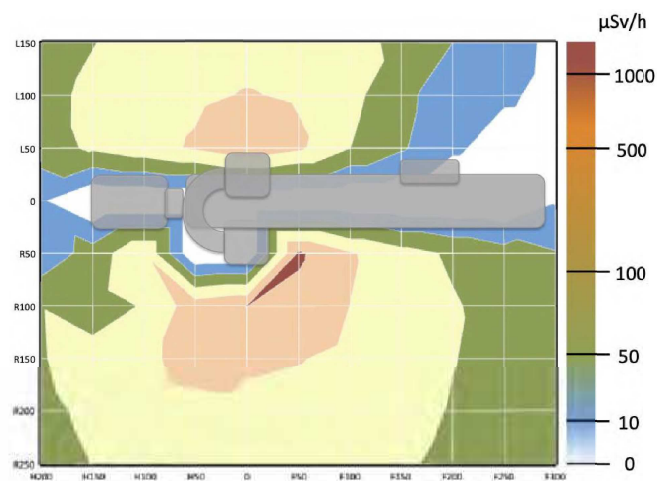
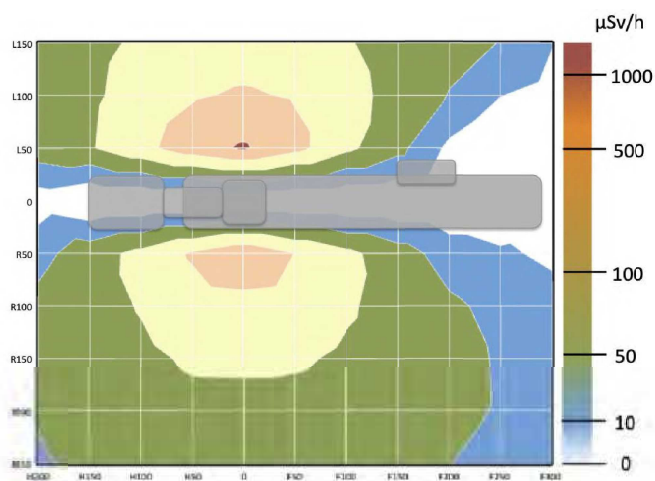
◎ 空間線量分布図の活用



AP

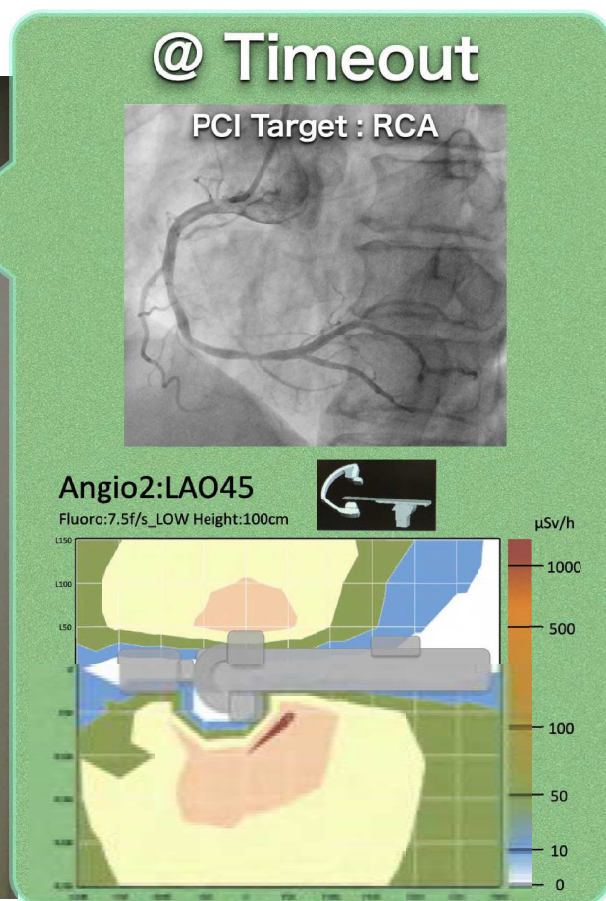


LAO



：空間線量分布(散乱線分布)は角度によって大きく異なる
声掛けはどの方向から行うことがよいかの指標として活用

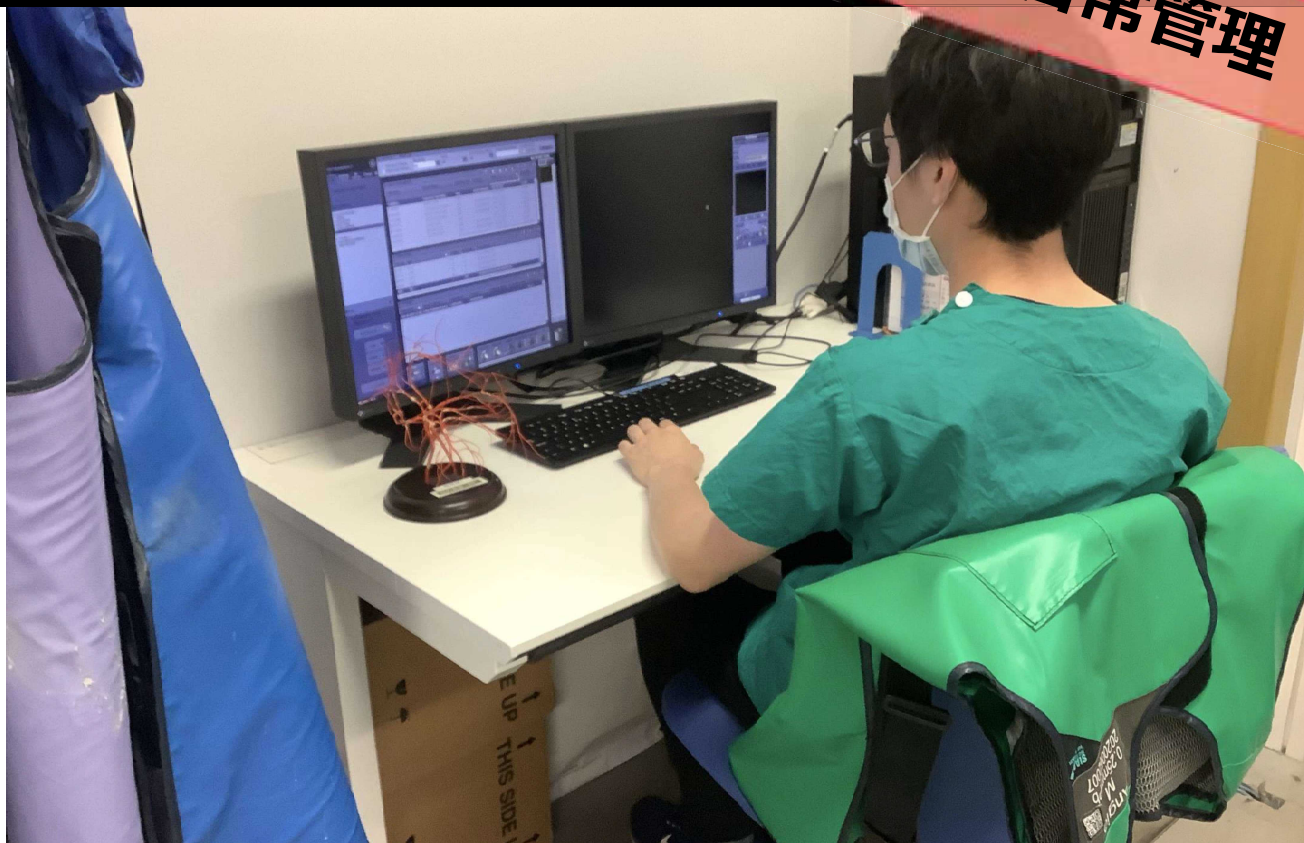
◎ 空間線量分布図の活用



：測定するだけでなく**掲示**することで**共有**する

※ 当院スタッフによる再現

@日常管理



@日常管理

☒ 防護衣(プロテクター)の管理体制

→ 防護衣の使用法を助言



◎ 防護衣管理の必要性

管理方法 ◆CTの位置決め画像による管理 CT装置 SIEMENS社製 SOMATOM Definition Edge 見ただ目でわかるもの 見ただ目でわからないもの	管理方法 ◆accessを用いたデータ管理 プロテクタースカフォーム 管理番号 設置場所 メーカー 色 サイズ 鉛当量 購入年度
管理方法 ◆当院の基準 ✕: 破棄検討を推奨 5cm以上の亀裂、1cm×1cm △: 要経過観察 被ばくに大きな影響はないが 出る恐れがあるもの	結果 ◆2017/02測定 合計105枚のうち22枚に損傷 腹部や肩部に多い傾向 【 肩部の損傷 16/22枚 腹部の損傷 8/22枚
考察 ◆コートタイプの防護衣には腹部にシワやたわみ → 体格にあった防護衣を着用 防護衣の中ベルトを使用	考察 ◆肩部における亀裂や脱落 → 保管状態を見直す

☑ 改正電離則の施行

☑ 放射線業務従事者管理の強化

☑ 電離放射線障害防止規則で規制

☑ 医療現場の実態

☑ 放射線業務従事者管理は不十分

☑ 放射線業務従事者管理体制の構築

☑ 診療放射線技師の介入

◎ まずは何を... 自施設における放射線業務従事者管理実態を点検

令和3年7月9日

医療機関各位

厚生労働省労働基準局
安全衛生部労働衛生課長

医療機関における放射線管理に関する自主点検について（お願い）

日頃、厚生労働行政の推進にご理解とご協力を賜り、厚く御礼を申し上げます。

さて、労働者の安全と健康の確保、快適な職場の形成を目的とする労働安全衛生法では、電離放射線障害防止規則によって、労働者の被ばく線量限度の遵守や被ばく線量の測定などの放射線管理が事業者の義務付けられています。

厚生労働省では、放射線管理が電離放射線障害防止規則に定められている内容と照らして問題ないかを自ら点検し、問題があれば自主的に改善していただくために、昨年度から医療機関を対象に自主点検を依頼しています。

この自主点検への回答は任意ですが、この趣旨をご理解いただき、貴機関の状況をご確認の上、設問には現状のままをご回答いただきますようお願いいたします。

（回答期限：令和3年8月6日）

昨年度に実施した自主点検結果では、回答のあった医療機関の約3割で電離放射線障害防止規則に基づいて必要とされる個数の線量計を配布していないなど、法令に抵触する可能性のある放射線管理の実態が改めて確認されました。この自主点検の結果は、労働者の安全と健康確保における事業者の責務として重要な内容ですので、必ず医療機関の管理者がご確認ください。また、自主点検によって明らかとなった問題については、医療機関の管理者が積極的に主導して改善していただきますようお願いいたします。

本自主点検は、公益財団法人原子力安全技術センターに自主点検票等の送付、回収等を委託して実施しています^{*}。内容物の不足や回答方法等についてご不明な点は下記までお問い合わせください。

また、電離放射線障害防止規則の内容については、都道府県労働局労働基準部健康主務課や最寄りの労働基準監督署にお気軽にご相談ください。

厚生労働省
Ministry of Health, Labour and Welfare

自主点検票

■ 貴事業場の、2021年3月末時点の状況をご回答ください。

I 電離放射線障害防止規則（以下『電離則』といいます。）に定める放射線業務従事者について

1. 放射線業務従事者数 （ ）人

2. 放射線業務従事者の内訳（※合計人数がIの1.の人数と一致していることを確認してください。）

A: 医師・歯科医師 （ ）人 B: 看護師 （ ）人

C: 診療放射線技師 （ ）人 D: その他 （ ）人

3. 放射線業務従事者の線量測定

3-1. 測定対象者の範囲

□A: 全ての放射線業務従事者を対象としている

□B: 業務状況等に応じて一部の放射線業務従事者を対象としている

●放射線業務従事者は、放射線業務に従事する頻度や被ばく線量の大小を問わず、線量測定を行わなければなりません（電離則第8条第1項）。

3-2. 不均等被ばく者の人数及び放射線測定器の配布

A: 防護エプロンを使用するなど不均等被ばくとなる者 （ ）人

B: 放射線測定器を2個以上配布している者 （ ）人

●これらが一致していない場合は改善が必要です。不均等被ばくとなる者に対しては、放射線測定器を2個以上装着しなくてはなりません（電離則第8条第3項）。

3-3. 放射線測定器の装着状況の確認

□A: 全ての放射線業務従事者について装着状況を確認している

□B: 一部の放射線業務従事者について装着状況を確認していない

II 放射線業務従事者の被ばく線量について（2020年度）

1. 実効線量

A: 検出限界未満 （ ）人

B: 検出限界以上～5mSv （ ）人

C: 5mSv 超～20mSv （ ）人

D: 20mSv 超～50mSv （ ）人

E: 50mSv 超被ばく （ ）人

F: 把握していない （ ）人



◎ 参考文献：WEBサイトを中心に

○ 改正電離則関連

- ・ 労働安全衛生法の概要
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anzen/index.html
- ・ 電離放射線障害防止対策について ※QR：1
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anzeneisei29/0000186714_00002.html
- ・ 電離放射線障害防止に関する参考資料 ※QR：2
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anzen/0000186714_00001.html

○ 労災疾病臨床研究補助金事業関連

- ・ 労災疾病臨床研究補助金事業の概要
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/rousai/hojokin.html

○ WEB放射線管理室 ※QR：3

- ・ WEB放射線管理室：渡邊浩 先生 HP
<https://radi-manage.site>

QR：1



QR：2



QR：3





職業被ばく低減の具体例から学ぶ

～手術室編～

東海大学医学部附属病院 放射線技術科
◎藤嶋 啓介

TOKAI University Hospital

Preface

当院の手術室で使用される放射線機器

SIEMENS Healthineers PHILIPS

C-arm

4台



- ▶ 整形外科 755件
- ▶ 心臓血管外科 168件
- ▶ 泌尿器科 70件

:

合計 **1118件**

TOYO MEDIC

mini C-arm

1台



- ▶ 整形外科 61件

合計 **61件**

Preface

当院の手術室で使用する放射線機器

Medtronic

O-arm



※3倍速

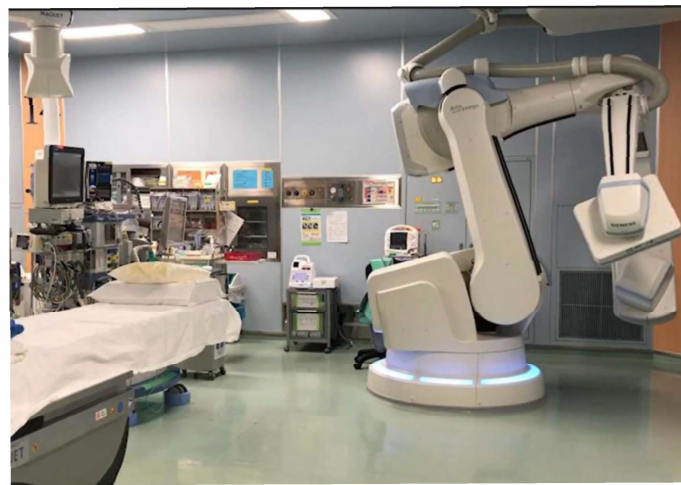
- ▶ 整形外科 260件
- ▶ 形成外科 13件
- ▶ 脳神経外科 7件

：

合計 **281件**

SIEMENS
Healthineers

Zeego



※3.5倍速

- ▶ 循環器内科 178件
- ▶ 画像診断科 48件
- ▶ 心血管外科 30件

：

合計 **279件**

2021年4月1日施行

電離放射線障害防止規則の一部が改正



放射線業務従事者の被ばく線量管理の強化

眼の**水晶体**に対して・・

- ▶ 等価線量限度の引き下げ
- ▶ 等価線量測定および算定の変更
- ▶ 等価線量記録保存期間の改定
- ▶ 電離放射線健康診断結果報告書の変更

改正電離則の概要

👁👁 眼の水晶体に対して等価線量限度の引き下げ

改正前：～2021.04

150mSv/年

1年間につき
150mSvを超えない

NEW !

改正後：2021.04～

**50mSv/年
かつ
100mSv/5年**

1年間につき50mSvを超えない
かつ
5年間につき100mSvを超えない

改正電離則の概要

水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究

144-1-3号

(原子力規制庁放射線安全規制研究戦略的推進事業)

背景・目的

- 水晶体被ばくは医療分野において特に重要であり、医療施設にて水晶体等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究を行う。
- 医療施設にてドジリス(水晶体線量計)による水晶体等価線量実態評価を行い、従来の評価方法(頸部ガラスバッジ)と比較する。
- 水晶体被ばく防護(どのような場合に線量が多くなるのかなど)について検討する。

実施内容

- 対象: 医師、看護師、放射線技師、臨床工学士など
- 実施状況
 - 血管系IVR(心臓、腹部、頭部)
 - 非血管系IVR(ERCP、気管支鏡)
 - その他の透視使用手技(手術室、CT生検)
 - 各種医療放射線手技(ポータブル撮影、核医学検査)
 - 密封放射線治療(密封小線源198-Au)

- 線量計: ドジリス(水晶体線量計)、頸部ガラスバッジ
- ドジリス左眼線量、一部は右眼と中間部も測定
- 左頸部バッジ(一部は右・中間部)の個人線量測定
- Pb防護メガネ使用時はその内外で測定
- IVRスタッフのリアルタイム線量測定(時系列分析)

ドジリス
(3mm線量当量)

● DOSIRIS左右

■ ガラスバッジ左右

● DOSIRIS真中
(Ns.とRt.)■ ガラスバッジ真中
(Rt.)※防護メガネを着用
する数人は内外も測定
(Ds)リアルタイム
線量計2シ
ステム

成果例

①心臓IVRの測定結果例

- A病院: 医師の年間推定線量(鉛眼鏡無し4名および有り10名)

ガラスバッジ (mSv)			DOSIRIS (mSv)		
ガラスバッジ (mSv)	DOSIRIS (mSv)		ガラスバッジ (mSv)	DOSIRIS (mSv)	
1cm線量当量	70μm線量当量	3mm線量当量	1cm線量当量	70μm線量当量	3mm線量当量
24.54	27.64	22.24	22.70	24.58	8.84

鉛眼鏡無し: 年間180件以上の手技により、水晶体線量が20mSv/年を超過

鉛眼鏡有: 年間430件以上の手技により、水晶体線量が20mSv/年を超過

・B病院: 医師3名

防護眼鏡無しでは

20mSv/年を超過する恐れあり。眼鏡有でも実施件数が多い場合は線量超過の恐れあり。

		Physician A			Physician B			単位: mSv 年間推定 (4倍)
		6-months (1-year)	6-months (1-year)	6-months (1-year)	6-months (1-year)	6-months (1-year)	6-months (1-year)	
Neck badge	Hp(0.07), (mSv)	5.65	4.12	13.99	11.3	8.24	27.98	
DOSIRIS (outside)	6-months (1-year)	4.32	5.3	14.61	8.64	10.6	29.22	
Hp(3), (mSv)	6-months (1-year)	0.06	0.07	0.13	2.52	2.96	7.62	
DOSIRIS (inside)	6-months (1-year)	5.04	5.92	15.24	0.04	0.04	0.07	

②ERCPの測定結果例

防護眼鏡無し

実施件数: 約20件/月

オーバーテーブル装置使用。医師は

20mSv/年を超過する恐れあり

観測部位	7月	8月	9月	3ヵ月合計	単位: mSv 年間推定 (4倍)
医師A	1.0	1.5	1.4	3.9	15.6
医師B	1.9	2.0	0.7	4.6	18.4
看護師A	0.0	0.2	0.2	0.4	1.6
看護師B	0.1	0.1	0.2	0.4	1.6
看護師C	0.2	0.5	0.4	1.1	4.4

③IVRリアルタイム時系列分析例: スタッフ線量はX線撮影(透視)条件や防護具使用状況、Angulation、立ち位置等により変化。頭部の方が高線量のこともある。

●課題等: 医師数の少ない施設ではIVR件数(即ち被曝線量)が集中する為、線量限度超過と診療制限が大きく懸念。よって医師数の少ない施設での実態解明が急務。

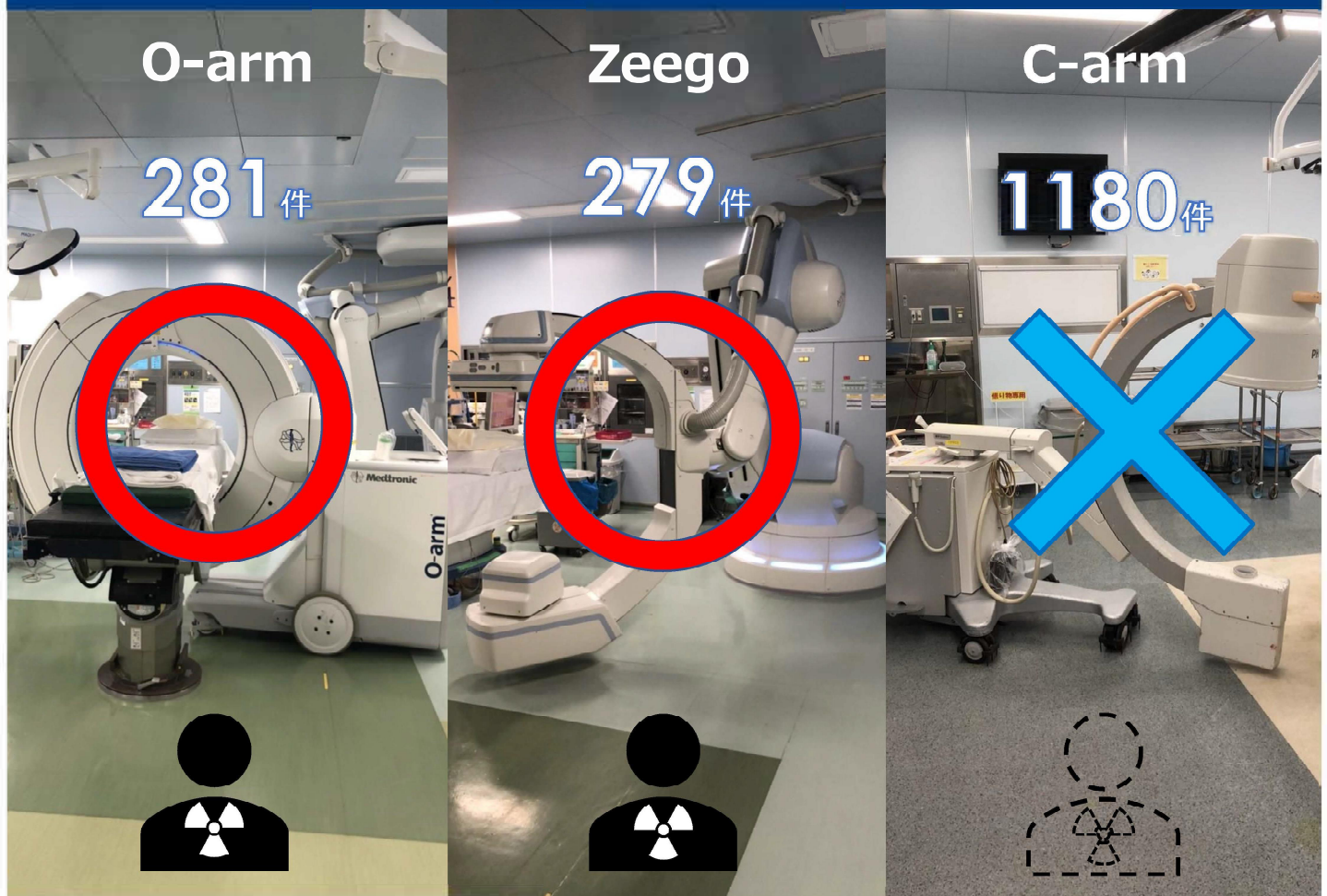
結論

- 心臓IVR医師で防護眼鏡無しの場合は水晶体線量(ドジリス)が20mSv/年を超過する恐れあり。眼鏡有でも実施件数が多い場合は線量超過の恐れあり。
- ERCP医師の水晶体線量は、オーバーorアンダーテーブル装置で大きく異なる。(オーバーテーブルで防護眼鏡無しの場合は線量超過の恐れあり)。
- ドジリス(水晶体線量計)による水晶体等価線量は、従来の評価方法(頸部ガラスバッジ)とある程度の相関する。
- IVR従事者水晶体線量は、撮影(透視)条件やAngulation、防護具使用状況、立ち位置等により変化。

千田浩一, 水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究, 原子力規制庁放射線安全規制研究戦略的推進事業費研究, 2019, : 一部改変

手術室の線量管理できていますか？

当院の現状



全国の現状



放射線防護分野研究班合同連絡会議 令和3年（2021年）5月31日

医療分野の放射線業務における被ばくの実態と 被ばく低減に関する調査研究

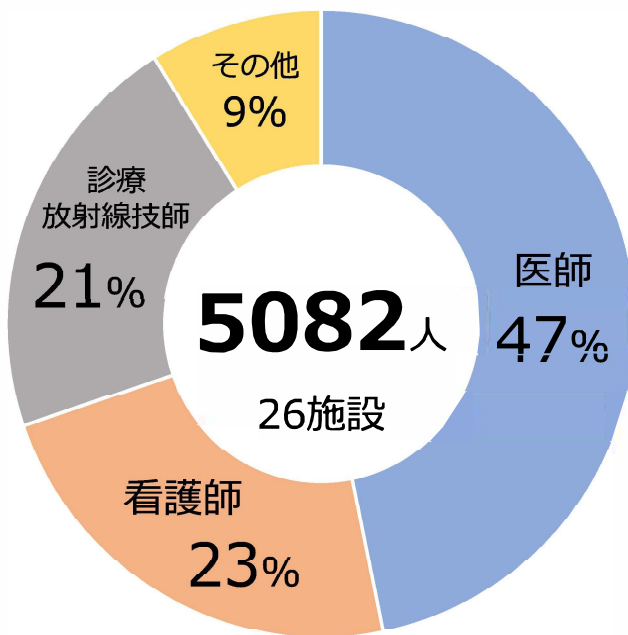
研究代表者：細野 眞(近畿大学)

研究分担者：三上 容司、渡邊 浩、竹中 完、古場 裕介
研究協力者：鳥巢 健二、神田 玲子、赤羽 恵一、坂本 肇、
山本 和幸、今尾 仁、山田 崇裕、坂口 健太
オブザーバー：瀬下幸彦

○医療分野の放射線業務における被ばくの実態と被ばく低減に関する調査研究

▶医療分野の放射線業務における放射線管理の実態調査

調査対象

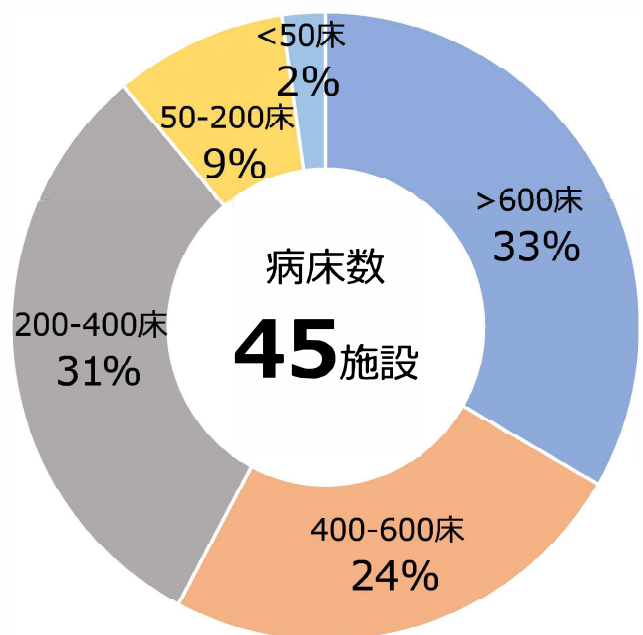
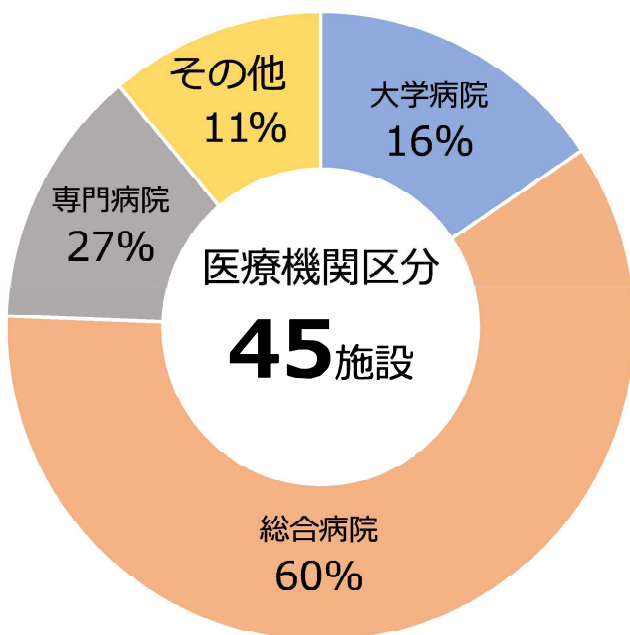


電離則に基づいて測定・記録されている放射線業務従事者線量を調査・集計し
医療分野における放射線業務従事者線量の実態を把握する。

○医療分野の放射線業務における被ばくの実態と被ばく低減に関する調査研究

▶医療機関における放射線業務従事者の管理・教育・研修状況に関する研究

調査対象



施設間における実態の違いを評価するため、大規模病院から小規模病院まで幅広く調査。