

眼の水晶体に係る被ばく限度等の見直しについて

1. これまでの経緯について
2. 医療法施行規則における取扱いについて
3. 今後のスケジュールについて

1. これまでの経緯について

水晶体線量限度引き下げの流れ

- 国際放射線防護委員会（ICRP）の2007年の勧告、ソウル声明を受けて国内法令への取り入れが放射線審議会等にて検討されてきた。

H19(2007)年12月	国際放射線防護委員会（ICRP） 「2007年勧告」（Publ. 103）公表。
H20(2008)年3月 ～	放射線審議会基本部会 ICRP 2007年勧告の国内法令への取り入れに関する検討を開始。
H23(2011)年1月	放射線審議会基本部会 「ICRP2007年勧告（Publ. 103）の国内制度等への取入れについて - 第二次中間報告 - 」とりまとめ。
H23(2011)年4月	国際放射線防護委員会（ICRP） 組織反応に関する声明（ソウル声明）において、眼の水晶体の等価線量限度について勧告。 「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を超えないことが適当であること。」
H23(2011)年11月	国際原子力機関（IAEA） 国際的な安全基準を作成しているIAEAは、改訂作業をおこなっていた国際基本安全基準（BSS）にこの新しい眼の水晶体の等価線量限度に関する記述を取り入れ。
H28(2016)年4月	原子力規制委員会 IAEAの日本への総合規制評価サービス（IRRS）ミッション報告 水晶体の線量限度について、IAEA安全基準への対応が指摘されたことを踏まえ、 「放射線障害防止に係る最新の知見（眼の水晶体の等価線量限度等）の収集/整理に係る検討組織の構築を行い、必要な検討を実施する」ことを表明。

水晶体線量限度引き下げの流れ

○H30年3月に、原子力規制委員会の放射線審議会で厚生労働大臣を含む関係行政機関の長に対し意見具申が行われた。

H29(2017)年6月	<p>放射線審議会（第134回総会）</p> <p>水晶体線量限度の引き下げについて、国内法令へ取り入れることを前提とする議論が行われた。</p> <p>ただし、委員からは、</p> <ul style="list-style-type: none">・医療機関では、IVRの従事者への影響が大きく、業務に支障を来すのではないか・従事者の被ばく線量の実態調査が必要ではないか・従事者が過去の被ばくデータから、新基準を超えていると申告してくるのではないかと懸念が表明された。 <p>⇒放射線審議会に水晶体部会を設置し、有識者で検討の上、実施可能な提言を年度内に作成することとした。</p>
H29(2017)年7月	<p>放射線審議会（第135回総会）</p> <ul style="list-style-type: none">・これまでの議論と今後の進め方について、新たな眼の水晶体の等価線量限度の取り入れについて議論が行われた。・国際放射線防護委員会（ICRP）が2011年4月に発表した「組織反応に関する声明」に対応するため、我が国における眼の水晶体の被ばくに関する実態把握を行い、適切な測定・評価方法をはじめとした放射線防護に係る専門的な事項について検討を行うため、「眼の水晶体の放射線防護検討部会」を設置した。
H30(2018)年3月	<p>放射線審議会（第140回総会）</p> <ul style="list-style-type: none">・眼の水晶体の放射線防護検討部会が取りまとめた報告書である「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について」は採択され、同日付けをもって厚生労働大臣を含む関係行政機関の長に対し意見具申が行われた。

放射線審議会 意見具申の概要

平成30年3月2日の放射線審議会意見具申のうち、医療法施行規則に係る概要はおおむね次のとおりである。

1 新たな水晶体の等価線量限度の取り入れ

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。

2 水晶体の等価線量を算定するための実用量

(1) 3ミリメートル線量当量による個人の外部被ばくに係る測定及び水晶体の等価線量の算定

今後、正確に水晶体の等価線量を算定することが事業者等にとって必要となる場合があると見込まれることを踏まえれば、現行規定を見直し、個人の外部被ばく線量の測定方法として3ミリメートル線量当量を位置付けるとともに、3ミリメートル線量当量で水晶体の等価線量を算定することを可能とするべきである。

(2) 3ミリメートル線量当量による場所に係る測定

現時点においては場所に係る測定ではICRU球における3ミリメートルの深さでの方向性線量当量を法令に取り入れる必要性は薄いと考えられる。

2. 医療法施行規則における取扱いについて

医療法施行規則における医療放射線管理

○第4章 診療用放射線の防護

➤ 第4節 管理者の義務（第30条の13～第30条の25）

- 第30条の13 注意事項の掲示
- 第30条の14 使用の場所等の制限
- 第30条の14の2、3 診療用放射線同位元素等の廃棄の委託
- 第30条の15 患者の入院制限
- 第30条の16 管理区域
- 第30条の17 敷地の境界等における防護
- 第30条の18 放射線診療従事者等の被ばく防止
- 第30条の19 患者の被ばく防止
- 第30条の20 取扱者の遵守事項
- 第30条の21 エックス線装置等の測定
- 第30条の22 放射線障害が発生するおそれのある場所の測定
- 第30条の23 記帳
- 第30条の24 廃止後の措置
- 第30条の25 事故の場合の措置

➤ 第5節 限度（第30条の26～第30条の27）

- 第30条の26 濃度限度等
- 第30条の27 線量限度

(現行) 医療法施行規則における医療放射線管理

➤ 第4節 管理者の義務

(放射線診療従事者等の被ばく防止)

第30条の18 (略)

2 前項の実効線量及び等価線量は、外部放射線に被ばくすること（以下「外部被ばく」という。）による線量及び人体内部に摂取した放射性同位元素からの放射線に被ばくすること（以下「内部被ばく」という。）による線量について次に定めるところにより測定した結果に基づき厚生労働大臣の定めるところにより算定しなければならない。

一 外部被ばくによる線量の測定は、1センチメートル線量当量及び70マイクロメートル線量当量（中性子線については、1センチメートル線量当量）を放射線測定器を用いて測定することにより行うこと。ただし、放射線測定器を用いて測定することが、著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することができる。

二～五 (略)

(現行) 医療法施行規則における医療放射線管理

➤ 第5節 限度

(線量限度)

第30条の27 第30条の18第1項に規定する放射線診療従事者等に係る実効線量限度は、次のとおりとする。ただし、(略)

- 一 平成13年4月1日以後5年ごとに区分した各期間につき100ミリシーベルト
- 二 4月1日を始期とする1年間につき50ミリシーベルト
- 三・四 (略)

2 第30条の18第1項に規定する放射線診療従事者等に係る等価線量限度は、次のとおりとする。

- 一 眼の水晶体については、4月1日を始期とする1年間につき150ミリシーベルト(緊急放射線診療従事者等に係る眼の水晶体の等価線量限度は、300ミリシーベルト)
- 二 皮膚については、4月1日を始期とする1年間につき500ミリシーベルト(緊急放射線診療従事者等に係る皮膚の等価線量限度は、1シーベルト)
- 三 (略)

医療法施行規則改正案の概要

○平成30年3月2日の放射線審議会意見具申を踏まえ、医療法施行規則を以下のとおり見直すことを検討。

現行

① 放射線診療従事者等の被ばく防止（第30条の18関係）

- 外部被ばくによる線量の測定は、1 cm線量当量及び70 μ m線量当量（中性子線については、1 cm線量当量）を放射線測定器を用いて測定することにより行うこと。ただし、放射線測定器を用いて測定することが、著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することができる。

② 線量限度（第30条の27関係）

- （放射線診療従事者等に係る等価線量限度は、）眼の水晶体については、4月1日を始期とする1年間につき150mSv

改正案

① 放射線診療従事者等の被ばく防止（第30条の18関係）

- 外部被ばくによる線量の測定は、1 cm線量当量、3 mm線量当量及び70 μ m線量当量のうち、実効線量及び等価線量の別に応じて、放射線の種類及びその有するエネルギーの値に基づき、当該外部被ばくによる線量を算定するために適切と認められるものを放射線測定器を用いて測定することにより行うこと。ただし、放射線測定器を用いて測定することが、著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することができる。

② 線量限度（第30条の27関係）

- （放射線診療従事者等に係る等価線量限度は、）眼の水晶体については、令和3年4月1日以後5年ごとに区分した各期間につき100mSv及び4月1日を始期とする1年間につき50mSv

③ 経過措置（附則関係）

- 令和3年4月1日から令和5年3月31日までの間、一定の医師*について、眼の水晶体に受ける等価線量の限度を1年間につき50mSvとする。

*放射線診療従事者等のうち、遮蔽その他の適切な放射線防護措置を講じても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

- 令和5年4月1日から令和8年3月31日までの間、経過措置対象者について、眼の水晶体に受ける等価線量の限度を3年間につき60mSv及び1年間につき50mSvとする。

関係告示改正案の概要

○医療法施行規則の改正に合わせて、関係告示も以下のとおり見直すことを検討。

- ・放射線診療従事者等が被ばくする線量の測定方法並びに実効線量及び等価線量の算定方法

現行

① 実効線量及び等価線量の算定（第3条関係）

- ・ 眼の水晶体の等価線量は、1 cm線量当量又は70 μ m線量当量のうち、いずれか適切な方とすること。

改正案

① 実効線量及び等価線量の算定（第3条関係）

- ・ 眼の水晶体の等価線量は、1 cm線量当量、3 mm線量当量又は70 μ m線量当量のうち、いずれか適切なものとすること。

- ・ 臨床検査技師等に関する法律施行規則第十二条第一項第五号に規定する検体検査用放射性同位元素を備える衛生検査所の構造設備等の基準

現行

① 衛生検査所の検査従事者等の被ばく防止（第二の七関係）

- ・ 外部被ばくによる線量の測定は、1 cm線量当量及び70 μ m線量当量（中性子線については、1 cm線量当量）を放射線測定器を用いて測定することにより行うこと。ただし、放射線測定器を用いて測定することが、著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することができる。

② 線量限度（第三の八関係）

- ・ （衛生検査所の検査従事者等に係る等価線量限度は、）眼の水晶体については、4月1日を始期とする1年間につき150mSv

改正案

① 衛生検査所の検査従事者等の被ばく防止（第二の七関係）

- ・ 外部被ばくによる線量の測定は、1 cm線量当量、3 mm線量当量及び70 μ m線量当量のうち、実効線量及び等価線量の別に応じて、放射線の種類及びその有するエネルギーの値に基づき、当該外部被ばくによる線量を算定するために適切と認められるものを放射線測定器を用いて測定することにより行うこと。ただし、放射線測定器を用いて測定することが、著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することができる。

② 線量限度（第三の八関係）

- ・ （衛生検査所の検査従事者等に係る等価線量限度は、）眼の水晶体については、令和3年4月1日以後5年ごとに区分した各期間につき100mSv及び4月1日を始期とする1年間につき50mSv

3. 今後のスケジュールについて

今後のスケジュール

令和元年11月

- ・ 医療法施行規則
- ・ 関係告示

令和元年12月

社会保障審議会
医療部会

令和元年12月
～令和2年1月

厚生労働大臣

諮問
→
←
答申

放射線審議会

令和2年3月下旬

省令・告示改正公布

令和3年4月1日

省令・告示改正施行

令和5年3月31日

五年間「と」管理

経過措置

一定の医師※について、眼の
水晶体に受ける等価線量の限
度を1年間につき50mSv

経過措置対象者について、眼
の水晶体に受ける等価線量の
限度を3年間につき60mSv及
び1年間につき50mSv

令和8年3月31日

※ 放射線診療従事者等のうち、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五年間につき百ミリシーベルトを超えるおそれのある医師であつて、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、そのため後任者を容易に得ることができないもの

参考資料

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会について
(労働基準局)

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書の概要(1)

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書	別添 1
令和元年 9 月 24 日	

- 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会（座長：永井良三自治医科大学学長）において、電離放射線障害防止規則における水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う所要の改正の方向についてとりまとめを行った。

電離則等関係法令等の見直しの方向

1 意見具申どおり取り入れることが適当な項目について

- (1) 新たな水晶体の等価線量限度の取り入れ
- 眼の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。

- 十分な放射線防護措置を講じても、なお高い被ばく線量を眼の水晶体に受ける可能性のある者^(注1)については、一定の期間^(注2)は、眼の水晶体の等価線量限度を50mSv/年を超えないこととすることが適当^(注3)。

(注1) 管理区域において医学的処置又は手術を行う医師のうち、当該業務に欠くことのできない高度の専門的な知識及び経験を有するものであって、眼の水晶体が受ける等価線量が20mSv/年を超えるおそれのあるもので、かつ、後任者を容易に得ることができない場合等が考えられる。

(注2) 一定の期間は、ガイドライン等の周知や専門家の指導等により改善するまでに要する期間や新たな放射線防護用品が開発されるまでの期間として、約3年が見込まれる。

(注3) 事業者は、対象となる労働者について、可能な限り早期に新たな水晶体の等価線量限度を遵守することが可能となるよう努めることが望ましい。

- 眼の水晶体に受ける等価線量が、継続的に1年間に20mSvを超えるおそれのある者に対しては、健康診断の項目の白内障に関する眼の検査の省略（電離則第56条第3項）は認めないことが適当。
- 眼の水晶体の等価線量限度の1年間及び5年間の始期は、実効線量の1年間及び5年間の始期と同じ日を始期とすることが適当。

- 施行時期は、電離則以外の法令の施行時期と整合を図ることが適当。

(2) 水晶体の等価線量を算定するための実用量

- 外部被ばくによる線量の測定を、実効線量及び人体の組織別の等価線量を算定するため、放射線の種類及びエネルギーに応じて、1センチメートル線量当量、3ミリメートル線量当量又は70マイクロメートル線量当量のうち適切なものについて行うことが適当。
- 眼の水晶体の等価線量を正確に評価するためには、眼の近傍や全面マスクの内側に放射線測定器を装着して測定することが適当。
- 眼の水晶体の等価線量の算定は、放射線の種類及びエネルギーに応じて、1センチメートル線量当量、3ミリメートル線量当量又は70マイクロメートル線量当量のうちいずれか適切なものによって行うこととすることが適当。
- 眼の水晶体の等価線量の算定及び記録の期間は、3月ごと、1年ごと及び5年ごとに行うこととすることが適当。

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書の概要(2)

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書	別添 1
令和元年 9 月 24 日	

2 意見具申どおり現行制度を維持することが適当な項目について

- (1) 水晶体の等価線量を算定するための実用量
- 3ミリメートル線量当量による場所に係る測定について、現行の制度を維持することが適当。
- (2) 緊急作業者に係る水晶体の等価線量の限度について
- 緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度について、現行の制度を維持することが適当。

- (3) 除染等業務に係る水晶体の等価線量の限度について
- 除染等業務従事者に係る水晶体の等価線量限度について、現行の制度を維持することが適当。

眼の水晶体の等価線量限度の見直しに当たって留意すべき事項について

- (1) 新たな水晶体の等価線量限度の取り入れに当たって留意すべき事項
- ア 円滑な施行のため、十分な周知を行うことが望ましい。
- イ 事業者等は、放射線障害防止のための労働衛生対策などの取組を着実に進めることにより、安全衛生管理体制を確立することが望ましい。
- ウ 労働基準監督署と都道府県等（保健所）は、医療機関で医師等が適切に業務遂行できるよう情報共有により連携を図ることが望ましい。
- (注) 労働基準監督署で、「医療現場において年20mSv超～50mSvの被ばく労働者がいる旨の情報」を把握した場合には、原則として労働基準監督署から都道府県等（保健所）に情報提供を行い、都道府県等（保健所）は、医療法に基づく立入検査等の際に、当該情報提供も踏まえ病院・診療所に指導を行い、結果等を適宜、労働基準監督署に情報提供を行う。
- エ 眼の水晶体に受ける等価線量が、継続的に1年間に20mSvを超えるおそれのある者に対しては、健康診断の項目の白内障に関する眼の検査（電離則第56条第1項第4号）は、眼科医により行われることが望ましい。
- (2) その他留意すべき事項
- ア 国は、放射線防護眼鏡等の放射線防護機材による防護能力の強化などのための開発を推進し、水晶体への被ばく線量が高い業務を行う事業者が、放射線防護設備の設置や改善による被ばく低減措置を講ずるための支援を行うことが望ましい。
- イ 国は、水晶体への被ばく線量が高い業務を行う事業者が、労働安全衛生マネジメントシステム等の取組を着実に進め、安全衛生管理体制を確立するための支援を行うことが望ましい。
- ウ 国は関係者等の協力を得て、放射線業務従事者等の管理区域内において受ける被ばくによる線量の測定が適切に実施されるよう対策を講ずることが望ましい。

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書

令和元年 9 月 24 日

参考資料
1

1. 目的

放射線審議会は、2011年4月「組織反応に関するICRP声明」における勧告や諸外国での被ばく限度に係る法令の施行状況等を踏まえ、2018年3月2日に「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について(意見具申)」を取りまとめて、関係省庁宛てに通知している。

このため、厚生労働省においても所要の措置を講じることが求められており、電離放射線障害防止規則について、水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う所要の改正に資することを目的として、検討会を開催する。

2. 検討事項

- (1) 眼の水晶体に係る新たな被ばく限度
- (2) その他、必要な検討事項

※ 右の参集者に加え、参考人として、放射線診療を行う主要な学会である日本医学放射線学会、日本循環器学会、日本消化器病学会、日本整形外科学会等、オブザーバーとして、厚生労働省医政局及び原子力規制庁を参集して検討する。

3. 参集者(五十音順)

★座長

渥美 法雄	電気事業連合会 原子力部長
漆原 肇	日本労働組合総連合会 総合労働局 雇用対策局 局長
奥村 元子	(公社)日本看護協会 労働政策部 看護労働・確保対策担当専門職
樺田 尚樹	産業医科大学 産業保健学部 産業・地域看護学講座 (前所属:国立保健医療科学院 生活環境研究部 部長)
古渡 意彦	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 原子力科学研究所
富田 博信	(公社)日本診療放射線技師会 理事
★永井 良三	自治医科大学 学長
萩原 亮一	全国電力関連産業労働組合総連合 産業政策局長
細野 眞	近畿大学医学部放射線医学教室 教授
松本 吉郎	(公社)日本医師会 常任理事
濱 昌代 (三井 博晶)	(公社)日本歯科医師会 理事
山口 直人	公益財団法人労災保険情報センター 理事長
横山 須美	藤田医科大学 医療科学部 准教授

主な検討事項(案)

- 労働安全衛生法令では、労働者の安全と健康を確保する等を目的としており、電離放射線障害防止規則（以下「電離則」という。）において、労働者を放射線による被ばくから防護するための被ばく線量の測定・算定などを事業者に対して義務付けている。
- 平成30年2月に取りまとめられた放射線審議会の意見具申^{※1}では、眼の水晶体の等価線量^{※2}の限度、測定・算定方法などについて、所要の措置（電離則等の見直し）を講じるよう求めている。

主な検討事項(案)

	電離則の現行規定	放射線審議会の意見具申	検討会
限度	<p>眼の水晶体の等価線量限度 : 150ミリシーベルト/年</p>	<p>職業被ばくに関する眼の水晶体の等価線量限度を5年間の平均で20ミリシーベルト/年、かつ、いずれの1年においても50ミリシーベルトを超えないこととすることが適当</p>	<p>眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う電離則の改正について検討予定</p>
測定・算定	<p>眼の水晶体の等価線量の測定方法 : 1cm及び70μm線量当量</p> <p>眼の水晶体の等価線量の算定方法 : 1cm又は70μm線量当量の適切なもの</p>	<p>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^{※3}を法令に位置付け、これを用いた眼の水晶体の等価線量の算定を可能とすべき</p>	

※1 平成30年3月2日付け原規放発18030211号「眼の水晶体に係る防護の在り方について(意見具申)」

※2 等価線量: 放射線による人体への影響を表すもの。

※3 線量当量: 放射線による影響をある基準点において表すもの。例えば、3mm線量当量とは、人体の表面から3mmにおける影響をいう。

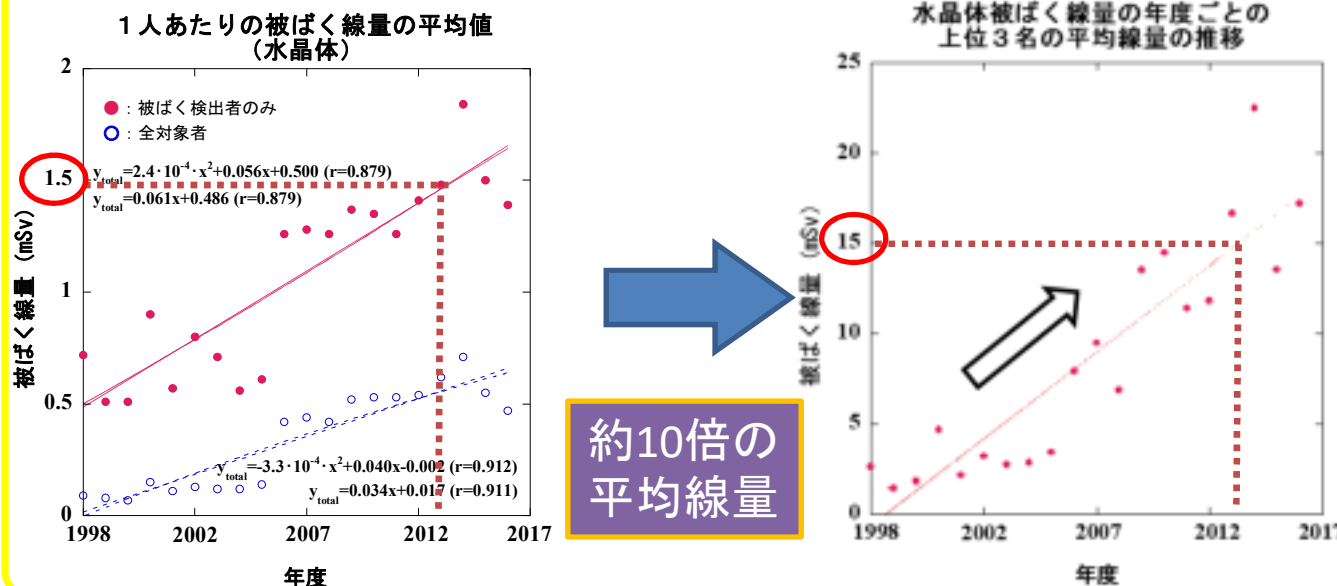
医療従事者の眼の水晶体が受ける被ばくの実態(経年変化)

- 眼の水晶体の等価線量として記録(及び保存)される被ばくを13~34%の対象者で検出した。
- 眼の水晶体の等価線量は経年的に増加している。
- 眼の水晶体の等価線量の上位3名の平均線量は、全検出者の平均線量のおよそ10倍であった。

- 【測定条件】
- 特定機能病院A(病床数 約700)と一般病院B(病床数約150)
 - 対象者は医師、看護師、診療放射線技師
 - 眼の水晶体の等価線量の算定方法は、次のいずれかを採用。
 - ① 均等被ばくの場合 : 基本部位(男性は胸部、女性は腹部)の H_{1cm} 又は $H_{70\mu m}$ の最大値
 - ② 不均等被ばくの場合: 頸部の H_{1cm} 又は $H_{70\mu m}$ の最大値

年度	全数	検出者数	年度	全数	検出者数
1998	196	25	2008	224	77
1999	192	29	2009	236	79
2000	208	29	2010	245	94
2001	219	37	2011	253	99
2002	214	41	2012	279	117
2003	219	35	2013	312	119
2004	210	37	2014	349	146
2005	189	40	2015	354	136
2006	213	46	2016	353	129
2007	205	69	2017	358	121

【測定結果】 < 被ばく線量検出者とその上位3名の平均線量の比較 >



注) 全 数 : 等価線量(水晶体)の全測定者数
 検出者数 : 等価線量(水晶体)が検出された測定者数

循環器科領域の被ばく実態(医師)

第2回 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会
平成31年2月6日

資料
7

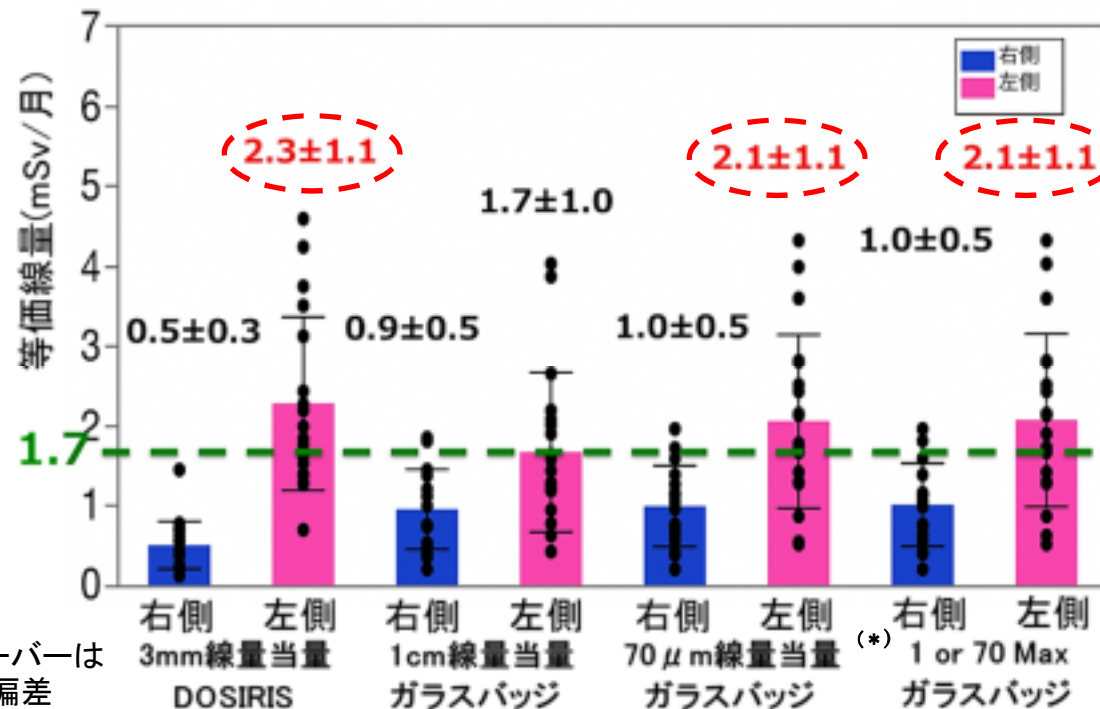
- 循環器科領域の医師の防護眼鏡を用いていない場合、眼の水晶体の等価線量は、左眼で高値であった。
- 循環器科領域の医師の左眼の水晶体の等価線量は、原則として防護板を用いても、20mSv/年に相当する1.7mSv/月を超えていた。

【測定条件】

サンプル15名に対して、DOSIRISとガラスバッジの両方を着用して計測

防護眼鏡:なし、天吊り防護板:原則あり(散乱線発生源と術者の間に配置し術者防護)

【測定結果】<循環器科領域の医師の被ばく実態(防護眼鏡無し、防護板原則あり)>



天吊り防護板

(*) 1 or 70 MAXガラスバッジ: ガラスバッジ測定値において70μm線量当量または1cm線量当量の多い方の測定値

測定部位による眼の水晶体の等価線量の比較

第2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
7

平成31年2月6日

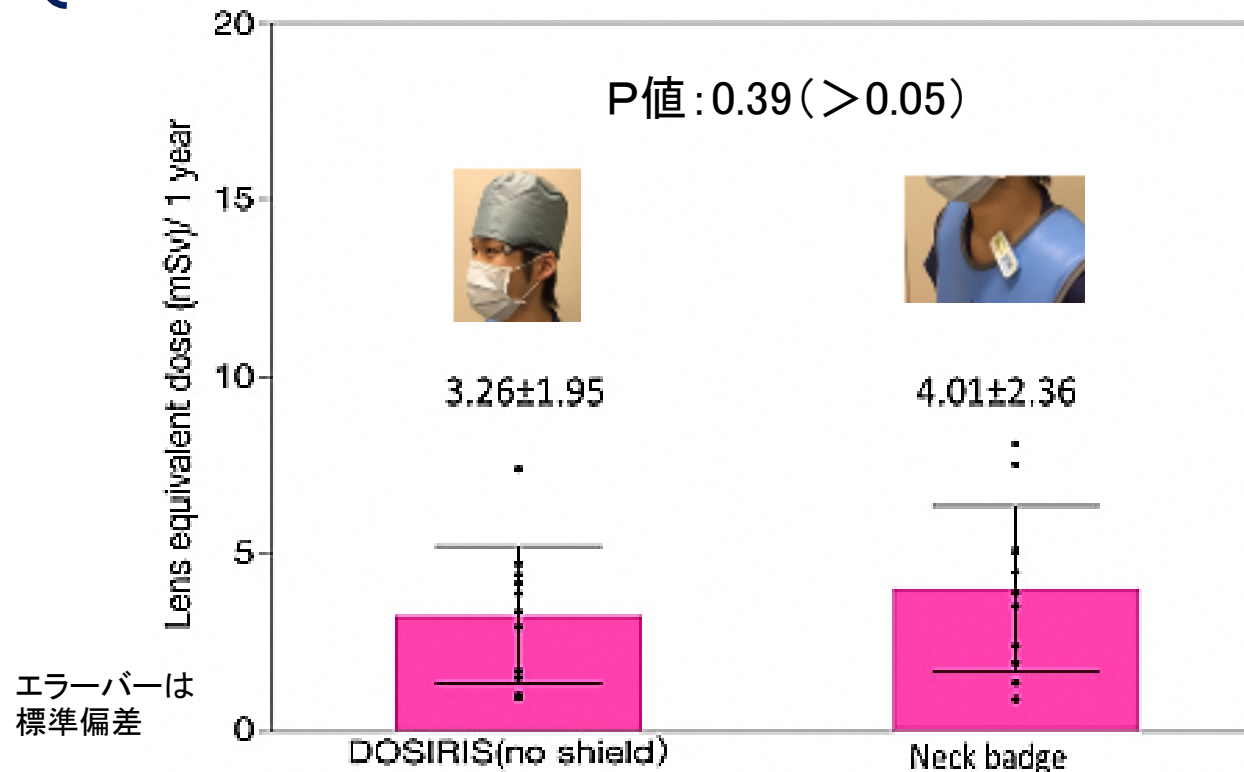
- 防護眼鏡を用いない場合、眼の近傍を測定した眼の水晶体の等価線量は、頸部における値と比較して低下する傾向はあるが、有意な差は認められない。

【測定条件】

IC看護師11名に対して、DOSIRISと頸部ガラスバッジの両方を着用して計測

【測定結果】

眼の近傍 (no shield: 防護眼鏡なし、DOSIRISを使用) と
頸部 (Neck badge: ガラスバッジを使用) の水晶体年間推定評価の比較



DOSIRIS(ドジリス)
水晶体線量計



眼の水晶体の被ばく状況(医師、主要な診療科目別)

第2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
5

平成31年2月6日

- 循環器内科、消化器内科、消化器外科、放射線診断科、整形外科の医師は、眼の水晶体の等価線量が20mSv/年を超える割合が高い。
- 循環器内科、消化器内科、整形外科、脳神経外科には、50mSv/年を超える医師がいる。

【 眼の水晶体の等価線量分布(医師、主要な診療科目別) 】

水晶体線量 (mSv/年)	均等被ばく管理	不均等被ばく管理										
	整形外科	循環器内科	消化器内科	消化器外科	放射線診断科	整形外科	泌尿器科	放射線科	脳神経外科	呼吸器内科	臨床研修	不明
ND	19.6%	19.8%	24.3%	43.8%	46.0%	54.5%	47.6%	51.4%	43.5%	41.2%	41.8%	32.1%
2.5以下	1.9%	22.3%	28.2%	37.0%	27.0%	26.6%	38.8%	19.0%	29.8%	32.7%	46.5%	25.0%
2.5超～5以下	0.0%	8.8%	12.3%	4.1%	5.1%	4.2%	7.8%	4.8%	10.7%	14.7%	7.6%	3.6%
5超～10以下	0.0%	15.4%	9.3%	6.8%	11.7%	2.8%	1.9%	13.3%	6.9%	7.1%	2.6%	17.9%
10超～20以下	0.3%	18.2%	15.0%	1.4%	4.4%	7.0%	0.0%	8.6%	6.9%	2.8%	0.9%	14.3%
20超～50以下	0.3%	15.1%	7.3%	6.8%	5.8%	3.5%	3.9%	2.9%	1.5%	1.4%	0.6%	7.1%
50超～100以下	0.0%	0.3%	3.7%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%
人数	317	318	301	73	137	143	103	105	131	211	340	28
20超	0.3%	15.4%	11.0%	6.8%	5.8%	4.9%	3.9%	2.9%	2.3%	1.4%	0.6%	7.1%
50超	0.0%	0.3%	3.7%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%

※ 眼の水晶体の等価線量は、均等被ばくの場合には胸部(又は腹部)、不均等被ばくの場合には頭頸部に装着した線量計の1cm又は70μm線量当量の適切な方で評価しているが、防護眼鏡等による遮蔽効果は考慮していない。

注: 全国17か所の医療機関(国立病院機構関連施設)の医師2,207人を対象として調査した結果

藤淵 俊王、藤田克也、五十嵐 隆元、西丸 英治、堀田昇吾、桜井 礼子、小野 孝二
日本放射線技術学会学術調査研究班による調査 (2018年秋季日本放射線技術学会秋季学術大会発表)

防護眼鏡の遮蔽率

第2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
7

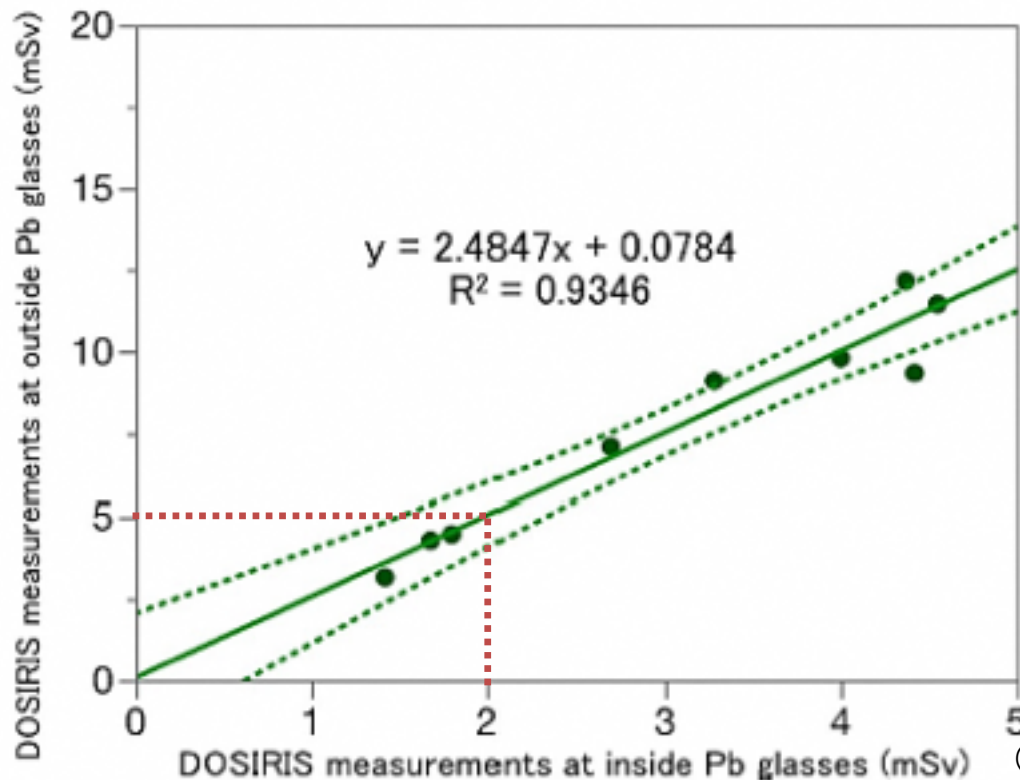
平成31年2月6日

- 防護眼鏡の内側と外側を同時測定した結果、眼の水晶体の等価線量には良好な相関関係が認められた。
- 防護眼鏡の遮蔽率は約60%であった。

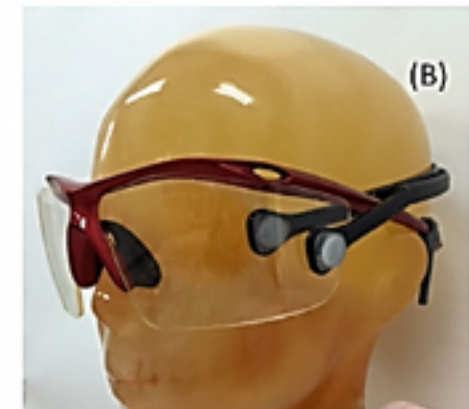
【測定条件】

循環器領域のIVR医師9名に対し、防護眼鏡内側と外側を同時に計測(DOSIRISを2個使用)

【測定結果】 <「防護眼鏡の内側と外側」の線量の相関>



防護メガネの遮蔽効果
約60%



(6箇月間のデータを基に作成)

眼の水晶体の被ばく状況(業種別)

- 防護眼鏡の遮蔽率が60%と仮定すると、眼の水晶体の等価線量が年50mSvを超える者は、防護眼鏡を使用しても年20mSvを超える可能性がある。

【眼の水晶体の等価線量分布^{注1}(業種別)】

年線量区分 (mSv)	注2						注3	注4		[単位:人]
	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	1F 廃炉作業※	原子力	除染作業	
20以下	362,519	2,982	15,679	63,638	413	64,032	13,628	54,445	25,025	
20超～50以下	1,852	0	0	5	0	6	267		1	0
50超～100以下	335	0	0	1	0	2	48		0	0
100超～150以下	28	0	0	0	0	0	0		0	0
150超	6	0	0	1	0	0	0		0	0
合計	364,740	2,982	15,679	63,645	413	64,040	13,943	54,446	25,025	
20超	2,221	0	0	7	0	8	315		1	0
50超	369	0	0	2	0	2	48		0	0

注1 等価線量(水晶体)は、胸部(又は腹部で、一般医療などで不均等被ばくの場合には、防護エプロンに覆われていない襟元など)に装着した線量計の1cm又は70μm線量当量の適切な方で評価しているが、防護眼鏡やマスク面体等による遮蔽効果は考慮していない。

注2 平成29年度分(原子力関係事業者を含まない)
→ 業種分類については事業者名から判断されており、必ずしも正確な業種分類になっていないことに留意が必要
出典: NLだより[長瀬ランダウア株式会社]、FBNews誌[株式会社千代田テクノ]

注3 平成29年度分
出典: 福島第一原子力発電所作業員の被ばく線量の評価状況について[東京電力ホールディングス株式会社福島第一廃炉推進カンパニーHP]

注4 平成29年度分
出典: 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成29年](東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所を除く)、除染等業務従事者等の年間関係工事件数及び線量[平成29年] [公益財団法人放射線影響協会HP]

※ 東京電力福島第一原子力発電所廃炉作業

測定部位の変更と放射線防護の効果の推計(循環器領域)

- 循環器領域の医師について、防護眼鏡を用いた眼の近傍で測定した眼の水晶体の等価線量は、頸部で測定した値と比較して有意に低下しており、被ばく低減率は約68%であった。

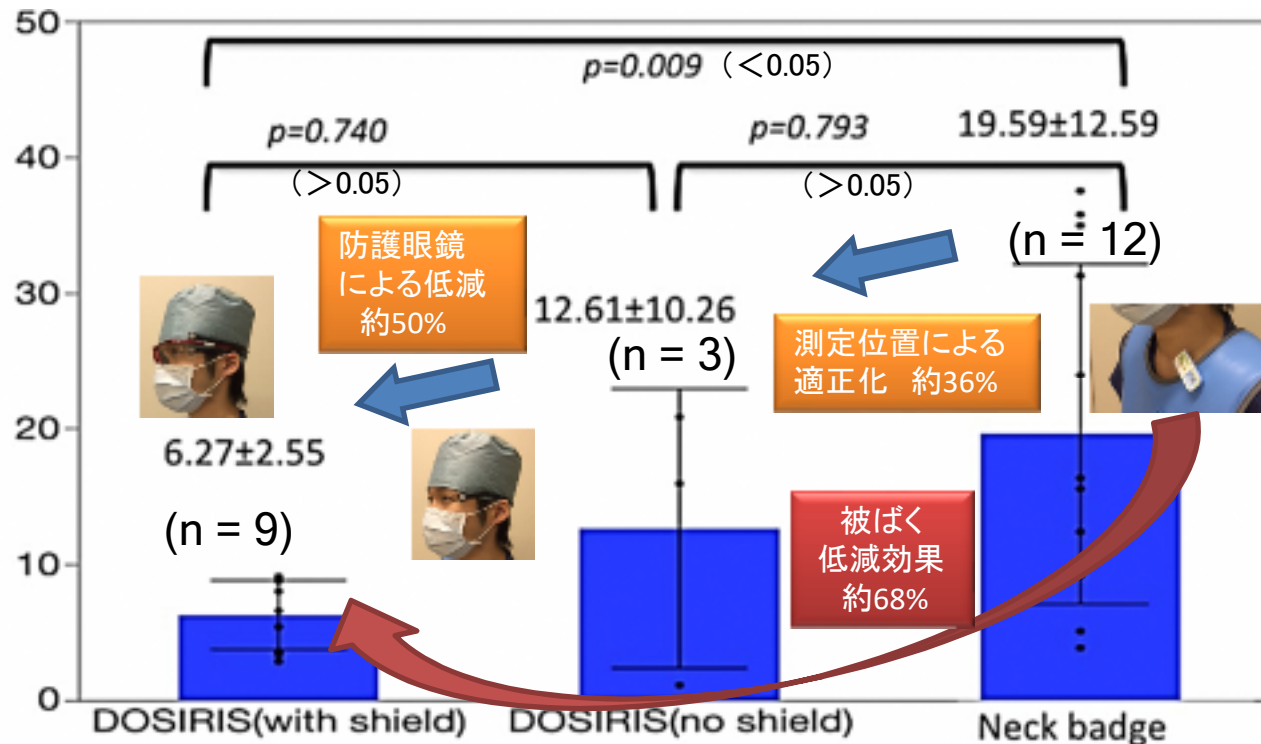
【測定条件】 計12名の医師について、次のとおり計測した。

- ・ 3名はDOSIRIS(防護眼鏡なし)と頸部ガラスバッジの両方
- ・ 9名はDOSIRIS(防護眼鏡あり)と頸部ガラスバッジの両方

なお、1箇月分の測定を年間に評価した値が年間推定評価である。

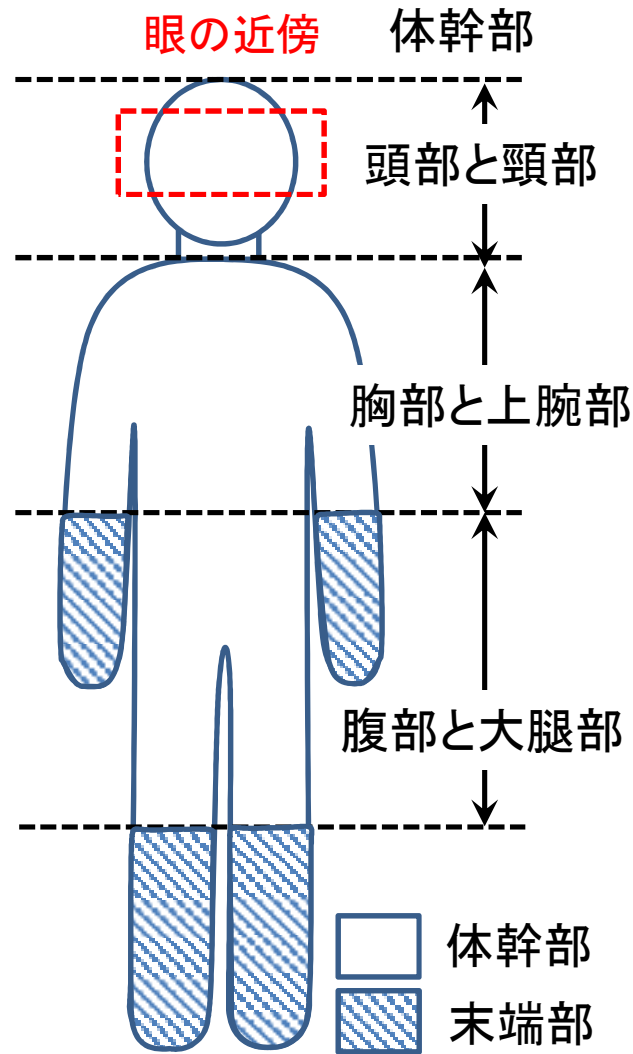
【測定結果】 (頸部 (Neck badge: 頸部ガラスバッジ) と眼の近傍 (no shield: 防護眼鏡なし、with shield: 防護眼鏡あり) についての水晶体年間推定評価の比較)

医師の水晶体年間推定線量
Lens equivalent dose (mSv)/1 year



水晶体等価線量算定のための追加測定位置

第4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 5
平成31年4月17日	



平成31年3月15日開催
第144回総会 放射線審議会
配付資料 144-1-2号

提 案

事業者等にとって水晶体の等価線量を正確に算定することが必要となると見込まれる場合には、現行法令で義務付けられている装着位置に加え、「眼の近傍」で測定した結果を用いて眼の水晶体の等価線量を算定する。

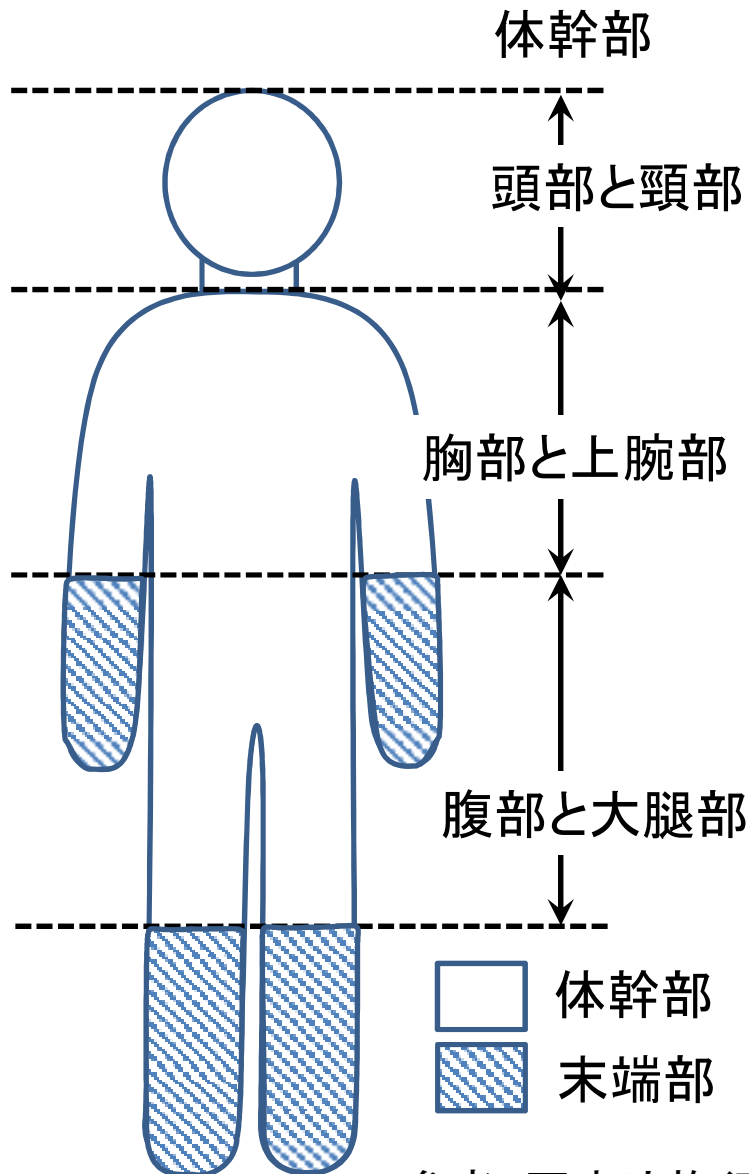
眼の近傍とは、頭頸部のうち、眼の水晶体が受ける放射線量を直接測定するために適切な位置のことをいい、両眼で受ける線量が最も高い位置から、当該線量※1と有意な線量(率)勾配がないと判断できる位置までの範囲をいう。

※1 防護眼鏡を装着している場合にあつては、防護眼鏡の遮蔽効果を考慮して判断する。

また、眼の近傍で線量計を装着する場合、両眼からの距離が近いほど望ましい。

現行規制の実効線量と等価線量の測定位置

平成31年3月15日開催
第144回総会 放射線審議会
配付資料 144-1-2号



現行法令では、外部被ばく線量の測定部位について、以下のように定義

- 胸部(または腹部)
- 頭・頸部、胸・上腕部及び腹・大腿部のうち、最も多く放射線にさらされるおそれのある部位
- 最も多く放射線にさらされる部位が頭・頸部、胸・上腕部及び腹・大腿部以外の部位であるときは、当該最も多く放射線にさらされるおそれのある部位(中性子線の場合を除く。)

参考: 医療法施行規則

新たな眼の水晶体の等価線量限度について 事務局に寄せられた主な意見

第3回 眼の水晶体の被ばく限度
の見直し等に関する検討会

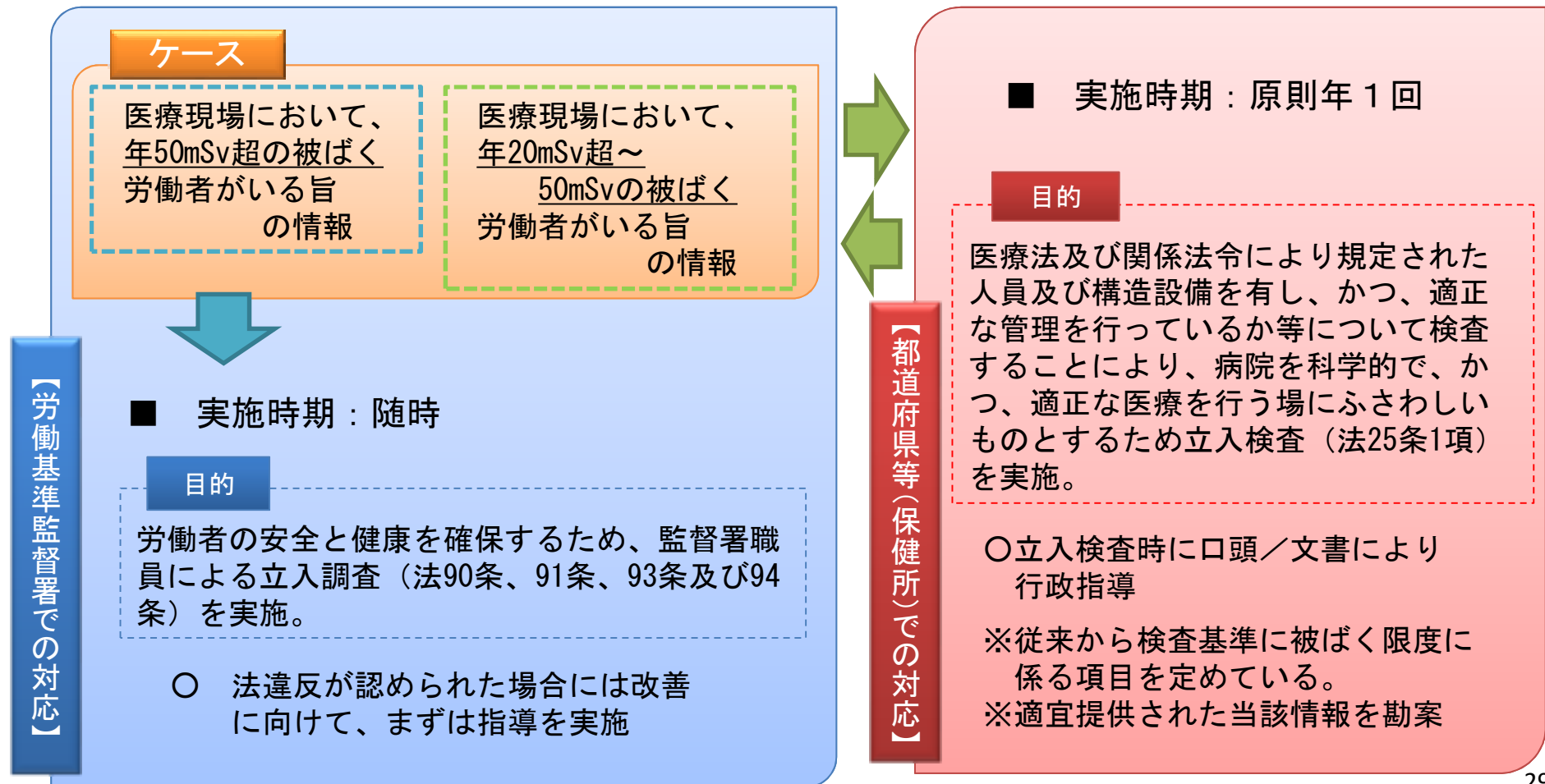
平成 31 年 3 月 20 日

資料
2

主な意見

- ① 複数の専門医がいても、熟練した特定の医療従事者による診療が必要となる現状がある。熟練を要する治療を多く実施する医療機関では、特定の医療従事者が被ばく限度に達し、治療が実施できなくなることが懸念される。
(日本消化器病学会、日本医学放射線学会、日本整形外科学会)
- ② 都市部以外の地域では、一人の医師が救急を含む診療を行っている医療機関があるため、このような医療機関にも一律に線量限度を適用されると、必要な診療ができなくなることが懸念される。
(日本循環器学会、日本整形外科学会)
- ③ 熟練者が線量限度を超えないための対応として、線量を下げたための現場の工夫と、線量限度を超えるおそれのある熟練者への管理者側の対応が必要である。
(日本医学放射線学会)

- 労働基準監督署で、「医療現場において年20mSv超～50mSvの被ばく労働者がいる旨の情報」を把握した場合には、原則として労働基準監督署から都道府県等（保健所）に情報提供を行う。
- 都道府県等（保健所）は、医療法に基づく立入検査等の際に、当該情報提供も踏まえ病院・診療所に指導を行い、結果等を適宜、労働基準監督署に情報提供を行う。
- 労働基準監督署と都道府県等（保健所）は、医療機関で医師等が適切に業務遂行できるよう連携を図る。



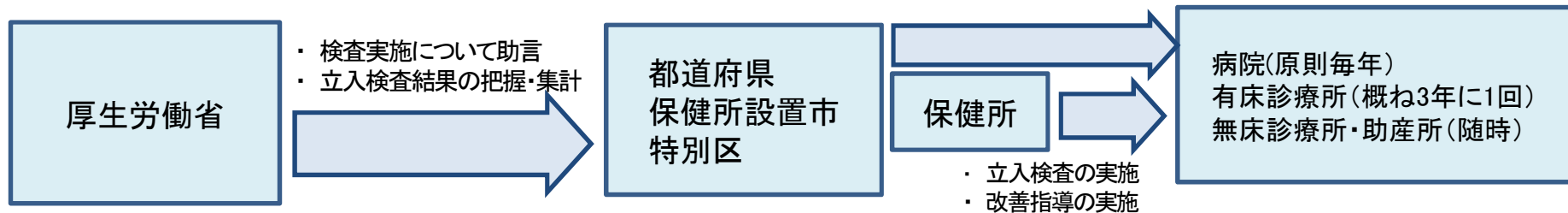
医療法第25条第1項に基づく立入検査の概要

1 立入検査の目的

- 病院・診療所等が法令により規定された人員及び構造設備を有し、かつ、適正な管理を行っているか否かについて検査し、不適正な場合は指導等を通じ改善を図ることにより、病院・診療所等を良質で適正な医療を行う場にふさわしいものとする

2 立入検査の実施主体

- 病院、診療所、助産所に対する立入検査・・・都道府県、保健所設置市、特別区が実施



○ 病院管理状況

- ・ カルテ、処方箋等の管理、保存
- ・ 医薬品等の管理、職員の健康管理
- ・ 届出、許可事項等法令の遵守
- ・ 安全管理の体制確保 等
- ・ 患者入院状況、新生児管理等

○ 人員配置の状況

- ・ 医師、看護婦等について標準数と現員との不足をチェック

○ 構造設備、清潔の状況

- ・ 診察室、手術室、検査施設等
- ・ 給水施設、給食施設等
- ・ 院内感染対策、防災対策
- ・ 廃棄物処理、放射線管理 等

(参考)医療法

第25条 都道府県知事、保健所を設置する市の市長又は特別区の区長は、必要があると認めるときは、病院、診療所若しくは助産所の開設者若しくは管理者に対し、必要な報告を命じ、又は当該職員に、病院、診療所に立ち入り、その有する人員若しくは清潔保持の状況、構造設備若しくは診療録、助産録、帳簿書類その他の物件を検査させることができる。