

「認定の基準」についての指針
—放射線個人線量測定試験分野—

JAB RL 380:2020

第 ~~23~~ 版 : 2020 年 ~~10~~ 月 1 日
第 1 版 : 2018 年 7 月 1 日

公益財団法人 日本適合性認定協会

目 次

序文	4
1. 適用範囲	4
2. 引用規格	5
2.1 引用文書	5
2.2 関連文書	5
3. 用語及び定義	5
4. 一般要求事項	6
4.1 公平性	6
4.2 機密保持	6
5. 組織構成に関する要求事項	6
6. 資源に関する要求事項	6
6.1 一般	6
6.2 要員	6
6.3 施設及び環境条件	6
6.4 設備	6
6.5 計量トレーサビリティ	7
6.6 外部から提供される製品及びサービス	7
7. プロセスに関する要求事項	8
7.1 依頼、見積もり仕様書及び契約のレビュー	8
7.2 方法の選定、検証及び妥当性確認	8
7.3 サンプルング	8
7.4 試験・校正品目の取扱い	8
7.5 技術的記録	8
7.6 測定不確かさの評価	8
7.7 結果の妥当性の確保	8
7.8 結果の報告	8
7.9 苦情	9
7.10 不適合業務	9
7.11 データの管理及び情報マネジメント	9
8. マネジメントシステムに関する要求事項	9
8.1 選択肢	9
8.2 マネジメントシステムの文書化	9
8.3 マネジメントシステム文書の管理	10
8.4 記録の管理	10
8.5 リスク及び機会への取り組み	10
8.6 改善	10
8.7 是正処置	10
8.8 内部監査	10
8.9 マネジメントレビュー	10

附属書 1 個人線量測定及び線量算定の分類と相互の関係 11

附属書 2 線量測定機関に参加が要求される技能試験 13

附属書 3 (参考) 実効線量及び等価線量の算定方法の例 17

附属書 4 線量当量測定トレーサビリティの流れの基本形 ~~22~~21

「認定の基準」についての指針
—放射線個人線量測定分野—

序文

本文書は JIS Q 17025 「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」を放射線個人線量測定を行う機関の認定へ適用するに際しての指針を示すものである。この文書は、JIS Q 17025 の要求事項を、線量計を用いた個人線量測定試験分野の特殊性に合わせてより詳細に記述した指針であり、加えて、当該試験を実施する試験所及び審査員が審査の際に考慮すべき内容を示したものである。したがって、これらの指針は基本的には、JIS Q 17025 の要求事項を越えるものではない。しかしながら、一部の要求事項については、当該試験分野の現状及び国際的な整合性を考慮しつつ、その運用を円滑にするために補足的な指針や要求事項を規定している。なお、本文書 4 章から 8 章の各章節番号は、JIS Q 17025 の項番号に対応させている。つまり、本指針で規定している補足的な指針や補足要求事項は、JIS Q 17025 の関連する項番号を章節番号として用いている。そのため、4 章から 8 章の章節番号には欠番や重複がある。欠番となっている章節番号は、対応する JIS Q 17025 の項番号の要求事項に対して補足的な指針や補足要求事項が無いことを示している。

本指針文書の初版(2018 年)の作成に当たっては、米国 NVLAP (National Voluntary Laboratory Accreditation Program) の放射線個人線量測定機関の認定に関する指針文書 (NIST HANDBOOK 150-4(2005 Edition) IONIZING RADIATION DOSIMETRY) を参照した。なお、NVLAP の認定プログラムにおいては、独自の技能試験を実施し参加を要求しており、JAB の認定プログラムにおいても、本書 (附属書 2) において、NVLAP が採用した技能試験を参考にして独自の技能試験を定義し参加の要求を行っている。

1. 適用範囲

この指針は、本協会が JIS Q 17025 に基づいて、顧客へ提供した個人線量計において X 線、 γ 線、 β 線及び α 又は中性子の以下に示す個人線量当量の測定を行う機関 (個人線量当量の測定結果に基づいて実効線量及び α 又は等価線量の算定を行う機関を含む) を認定する場合に用いる。

- 個人線量当量 $H_p(10)$ (体幹部の線量計測)
- 個人線量当量 $H_p(0.07)$ (体幹部の皮膚又は末端部の線量計測)
- 個人線量当量 $H_p(3)$ (眼の水晶体の線量計測)

注記 1. 顧客は内部顧客であってもよい。

注記 2. 中性子は $H_p(10)$ に限る。

注記 3. 認定に適用する技術分類の一覧を附属書 1 に示す。

~~注記 4. 個人線量当量 $H_p(3)$ はその実測が法制化されるまでは適用範囲に含めない。~~

2. 引用規格

2.1 引用文書

次に掲げる文書は、引用された範囲内でこの文書の一部とみなす。出版年の表示のない文書については、最新版を適用する。

- 1) JIS Q 17000 適合性評価－用語及び一般原則 (ISO/IEC 17000 Conformity assessment -- Vocabulary and general principles)
- 2) JIS Q 17025 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項 (ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)
- 3) JIS Z 8103 計測用語
- 4) JIS Z 4001 原子力用語
- 5) JIS Z 4345 X・ γ 線及び β 線用受動形個人線量計測装置並びに環境測定用計測装置
- 6) JIS Z 4416 中性子用固体飛跡個人線量計
- 7) JIS Z 4312 X線, γ 線, β 線及び中性子用電子式個人線量(率)計
- 8) ISO/IEC Guide 99:2007 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)
- 9) JAB RL340 試験における測定の不確かさの評価及び表明に関する指針(試験所)
- 10) 「被ばく線量の測定・評価マニュアル」財団法人(現、公益財団法人)原子力安全技術センター 発行 2000年10月

2.2 関連文書

- 1) NIST Handbook 150-4:2005 IONIZING RADIATION DOSIMETRY
- 2) 日本保健物理学会「眼の水晶体のモニタリングのガイドライン」

3. 用語及び定義

本文書で用いる主な用語及び定義は、JIS Q 17000, JIS Q 17025, JIS Z 8103, JIS Z 4001 及び ISO/IEC Guide 99<VIM>によるほか、次による。

3.1 線量測定機関

顧客へ提供した個人線量計において個人線量当量の測定を行う機関(個人線量当量の測定結果に基づいて実効線量及び/又は等価線量の算定を行う機関を含む)。

3.2 角度依存性

放射線が(メーカーが定める)基準方向と異なる方向から入射した場合の線量計の性能

3.3. 線量計

個人線量当量を測定するように設計された放射線測定器。

3.4 末端部【JIS Z 4345 3.6】

肘、前腕部、手部、膝、脚部及び足部の総称

3.5 体幹部【JIS Z 4345 3.5】

頭部、頸部、胸部、上腕部、腹部及び大腿部の総称

3.6 内部顧客

線量測定機関が個人線量測定を行う対象である自社内の従業員

4. 一般要求事項

4.1 公平性

特に補足的な指針や要求事項なし。

4.2 機密保持

特に補足的な指針や要求事項なし。

5. 組織構成に関する要求事項

特に補足的な指針や要求事項なし。

6. 資源に関する要求事項

6.1 一般

特に補足的な指針や要求事項なし。

6.2 要員

特に補足的な指針や要求事項なし。

6.3 施設及び環境条件

特に補足的な指針や要求事項なし。

6.4 設備

6.4.1(1) 線量測定機関は、放射線線量測定を行う上で必要な能力を備えた機器や設備を持たなければならない。それらの機器及び設備は以下のものを含む。

- a) 線量測定業務を行うのに十分な作業空間
- b) 無用な放射線の照射を受けないための作業空間の適切な遮蔽
- c) 必要な環境制御設備
- d) 該当する場合は、線源とその関連設備/機器
- e) 安全システム
- f) 定期的及び／又は必要に応じて校正された設備

6.4.1(2) 線量測定機関は、線量測定に用いる線量計が受動形線量計の場合は JIS Z 4345 若しくは JIS Z 4416 で、電子式線量計の場合は JIS Z 4312 で規定されている性能を満たしているか、又はそれらの JIS 規格で規定されている性能と同等の性能を有

することを文書で証明しなければならない。

注記：「同等の性能を有すること」の証明は、JIS 規格が要求する全ての要求に対してではなく、線量計が使用される場の条件に限定してもよい。

6.4.3 線量測定機関は、測定に使用する設備及び測定システムに関するバックアップの手順を持たなければならない。（厳密には JIS Q 17025 6.4.3（保守計画）には対応しないが、類似した要求事項であり、項番号を 6.4.3 とした。）

6.4.4 線量測定機関は、新たな線量計及び／又は線量測定システムを導入するときには、現行のサービスが終了する前に規定された要求事項への適合性の検証を行わなければならない。それらの検証では、新しく導入される線量計及び／又は線量測定システムに対して附属書 2 で規定された技能試験が実施されなければならない。

6.4.6 線量測定機関は、**放射線**線量測定及び線量決定のプロセスの内部品質管理に使用される設備を、定期的に校正しなければならない。定期的な校正を行わない設備については、定期的な校正が必要でないことを文書化しなければならない。

6.5 計量トレーサビリティ

受動形個人線量計を用いた X・ γ 線、 β 線及び中性子の線量当量測定のトレーサビリティの流れの基本形を附属書 4 図 1 に、電子式線量計を用いた X・ γ 線、 β 線及び中性子の線量当量測定のトレーサビリティの流れの基本形を図 2 に示す。これらの図において、基準線量計への照射は国際標準／国家標準にトレーサブルな照射場又は国立研究開発法人産業技術総合研究所への依頼試験により実施され、且つ、不確かさを付した試験報告書等が発行されなければならない。

6.6 外部から提供される製品及びサービス

6.6.1 線量測定機関は、購入した外部からの供給品、試薬及び消耗品で線量測定の品質に影響を与えるものは、関係する線量測定方法で規定された標準仕様又は要求事項に適合することを検査又は別の方法で行う検証が済むまで使用しないことを確実にすること。使用する外部からの供給品は、規定された要求事項を満たすこと。

6.6.2 線量測定機関は、自身が使用する外部からの供給品で、線量測定の品質に影響するものの選定及び購買について手順を持つこと。線量測定に関係する試薬及び消耗品の購入、受入れ及び保管について手順を持つこと。それら外部からの供給品には、該当する場合は以下のものを含む。

- a) 検出素子
- b) バッジホルダ
- c) フィルタ
- d) 薬品

e) 妥当性確認がなされたソフトウェア

7. プロセスに関する要求事項

7.1 依頼、見積もり仕様書及び契約のレビュー

特に補足的な指針や要求事項なし。

7.2 方法の選定、検証及び妥当性確認

7.2.1.1(1) 線量測定機関は、線量計及び線量測定の方法を選択できる。しかし、いったん認定を受けると、通常作業において用いる線量計及び線量測定の方法は、認定審査で能力検証がなされた時のものと同じでなければならない。

7.2.1.1(2) 線量測定機関が測定結果を用いて実効線量及び／又は等価線量の算定を行う場合には、「被ばく線量の測定・評価マニュアル」に沿った算定方法を文書化しなければならない。実効線量及び等価線量の算定方法の例を附属書 3 に示す。また、眼の水晶体の等価線量については、日本保健物理学会「眼の水晶体のモニタリングのガイドライン」を参照すること。

7.3 サンプルング

特に補足的な指針や要求事項なし。

7.4 試験・校正品目の取扱い

7.4.3 線量測定機関は、顧客から受け取った線量計に放射性物質による汚染がないことを確認しておかなければならない。

7.5 技術的記録

特に補足的な指針や要求事項なし。

7.6 測定不確かさの評価

7.6.3 JAB RL340 に従い、線量測定機関は認定範囲のすべての線量計と放射線種の組み合わせに対して測定の不確かさを評価しなければならない。

7.7 結果の妥当性の確保

7.7.1 線量測定機関は個人線量測定システムの間中チェックの手順を持たなければならない。

7.7.2 線量測定機関は、附属書 2 に規定した技能試験により線量測定における自らの技能の監視を行わなければならない。

7.8 結果の報告

7.8.1.2 線量測定機関は、報告する線量の契約における要求や規制当局の法令による

要求を満たしていなければならない。

7.8.2.1 顧客(内部顧客を含む。)への報告書は以下の項目を含んでいなければならない。

- a) 顧客が外部顧客の場合は線量測定機関及び顧客の名前及び住所、顧客が内部顧客の場合は線量計が発行された又は装着されていた施設及び／又は場所の名称
- b) 関連する日付
- c) それぞれの線量計及び／又は検出素子の説明と識別
- d) 報告結果に影響を及ぼす重大な既定の測定手順からの逸脱があった場合、その説明
- e) 測定処理において生じた異常の特定
- f) 測定処理から得られる適切に決定した線量値
- g) 報告書のレビューを行い、妥当性の確認をし、その線量測定に責任を持つ要員の署名又は同等の識別

7.9 苦情

特に補足的な指針や要求事項なし。

7.10 不適合業務

特に補足的な指針や要求事項なし。

7.11 データの管理及び情報マネジメント

7.11.2 線量測定機関は、線量計の取り扱いや識別システム等のプロセス管理用、線量計算用、データ解析や報告のためのデータ処理用のソフトウェアの検証と妥当性確認の手順を持たなければならない。加えて、ソフトウェアのバージョン管理は機関の文書管理の中に含まれなければならない。

注記：ソフトウェアの妥当性確認には IEEE Standard 1012 (ソフトウェアの検証と妥当性確認のための IEEE 規格) が参考になる

8. マネジメントシステムに関する要求事項

8.1 選択肢

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.2 マネジメントシステムの文書化

8.2.1 マネジメントシステム文書及び／又はそれを補足する手順書は、該当する場合は次の項目を含んでいなければならない。

- a) 線量測定業務に使用する施設とサービスの範囲
- b) 線量測定業務に使用する設備一覧。設備には、校正に使用する線源を含む。
- c) 線量測定業務に使用する設備の校正、検証及び保守の手順
- d) 線量計の形式と設計仕様

- e) 線量計のホルダー及び材料の受け入れ基準
- f) 線量測定に直接影響を与える部品や材料の取り扱い、管理及び保管の手順
- g) 使用されるすべての形式の線量計の組み立てと分解の手順
- h) 線量測定業務に用いている線量計の健全性確認の手順
- i) 線量計の校正の方法と手順
- j) 線量計の識別と追跡性確保の手順
- k) 線量測定業務に用いている線量計の取り扱い、管理及び保管の手順
- l) 破損した線量計の措置の手順
- m) すべての使用設備の取扱説明書。使用中のチェック手順も含む。
- n) データの取り扱いと報告の手順
- o) 何らかの問題が発生したことを示す結果が得られた時の措置の手順
- p) 下請負を使用する場合の方針

8.3 マネジメントシステム文書の管理

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.4 記録の管理

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.5 リスク及び機会への取り組み

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.6 改善

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.7 是正処置

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.8 内部監査

特に補足的な指針や要求事項なし。

8.9 マネジメントレビュー

特に補足的な指針や要求事項なし。

以上

附属書 1 個人線量測定及び線量算定の分類と相互の関係

分野 M33 放射線モニタリング		個人線量測定 M33.1											
		(クラス1)	体幹部用線量計(基本部位)				体幹部用線量計(基本部位以外)			末端部用線量計		水晶体用線量計	
		線量計種類	M33.1.1				M33.1.1			M33.1.2		M33.1.3	
		(クラス3) 線種	X・γ線 M33.1.1.1		β線 M33.1.1.2	中性子 M33.1.1.3	X・γ線 M33.1.1.1		β線 M33.1.1.2	X・γ線 M33.1.2.1	β線 M33.1.2.2	X・γ線 M33.1.3.1	β線 M33.1.3.2
(クラス4) 測定量		$H_p(10)$ M33.1.1.1.1	$H_p(0.07)$ M33.1.1.1.2	$H_p(0.07)$ M33.1.1.2.1	$H_p(10)$ M33.1.1.3.1	$H_p(10)$ M33.1.1.1.1	$H_p(0.07)$ M33.1.1.1.2	$H_p(0.07)$ M33.1.1.2.1	$H_p(0.07)$ M33.1.2.1.1	$H_p(0.07)$ M33.1.2.2.1	$H_p(3)$ M33.1.3.1.1	$H_p(3)$ M33.1.3.2.1	
(クラス1)	(クラス2)	(クラス3)											
個人線量算定 M33.2	体幹部均等被ばく M33.2.1	実効線量	M33.2.1.1	●			●						
		等価線量(皮膚)	M33.2.1.2		●	●	●						
		等価線量(水晶体)	M33.2.1.3	●	●	●	●						
		等価線量(女性腹部)	M33.2.1.4	●			●						
	体幹部不均等被ばく M33.2.2	実効線量	M33.2.2.1	●			●	●					
		等価線量(皮膚)	M33.2.2.2		●	●	●		●	●			
		等価線量(水晶体)	M33.2.2.3				●	●	●				
		等価線量(女性腹部)	M33.2.2.4	●			●						
	体幹部均等被ばく+ 末端部被ばく M33.2.3	実効線量	M33.2.3.1	●			●						
		等価線量(皮膚)	M33.2.3.2		●	●	●			●	●		
		等価線量(水晶体)	M33.2.3.3	●	●	●	●						
		等価線量(女性腹部)	M33.2.3.4	●			●						
	体幹部不均等被ばく+ 末端部被ばく M33.2.4	実効線量	M33.2.4.1	●			●	●					
		等価線量(皮膚)	M33.2.4.2		●	●	●		●	●	●	●	
		等価線量(水晶体)	M33.2.4.3				●	●	●				
		等価線量(女性腹部)	M33.2.4.4	●			●						
	体幹部均等被ばく+ 水晶体被ばく M33.2.5	実効線量	M33.2.5.1	●			●						
		等価線量(皮膚)	M33.2.5.2		●	●	●						
		等価線量(水晶体)	M33.2.5.3				●					●	●
		等価線量(女性腹部)	M33.2.5.4	●			●						
	体幹部不均等被ばく+ 水晶体被ばく M33.2.6	実効線量	M33.2.6.1	●			●	●					
		等価線量(皮膚)	M33.2.6.2		●	●	●		●	●			

	等価線量 (水晶体)	M33. 2.6.3				●						●	●
	等価線量 (女性腹部)	M33. 2.6.4	●			●							
体幹部均等被ばく+ 末端部被ばく+水晶 体被ばく M33.2.7	実効線量	M33. 2.7.1	●			●							
	等価線量 (皮膚)	M33. 2.7.2		●	●	●				●	●		
	等価線量 (水晶体)	M33. 2.7.3				●						●	●
	等価線量 (女性腹部)	M33. 2.7.4	●			●							
体幹部不均等被ばく +末端部被ばく+水 晶体被ばく M33.2.8	実効線量	M33. 2.8.1	●			●	●						
	等価線量 (皮膚)	M33. 2.8.2		●	●	●		●	●	●	●		
	等価線量 (水晶体)	M33. 2.8.3				●						●	●
	等価線量 (女性腹部)	M33. 2.8.4	●			●							
技能試験カテゴリ			I (IV, V, VI)	I (IV, V, VI)	II (V)	III (VI)	I (IV, V, VI)	I (IV, V, VI)	II (V)	VII (IX)	VIII (IX)	X (XII)	XI (XII)

注記:

- 個人線量測定 (M33.1) の認定分類については、M33.1(線量計種類).(線種).(測定量)のコード体系で、任意の分類を認定範囲として選択できるが、認定分類ごとにエネルギー範囲、線量範囲を表明する必要がある。
- 実効線量又は等価線量の算定 (M33.2) は、M33.2.(被ばく線量の種類).(算定量)のコード体系で選択する。認定分類ごとに、算定に含める線種を表明する必要がある。ただし、表明した線種において、上記表の●で示した M33.1 (個人線量測定) の認定分類項目が認定されていない場合にはならない。なお、M33.1 (個人線量測定) の認定が維持されていれば、M33.2 (個人線量算定) の認定申請において新たな技能試験は必要ない。

附属書 2 線量測定機関に参加が要求される技能試験

1. 技能試験への参加

線量測定機関は、初回審査前及び認定取得後少なくとも2年に1回は認定範囲の試験に用いる線量計の内、本附属書 2.1)項で示すような技術的に同等な性能を示す線量計群の中の代表的な種類の線量計ごとに本附属書で規定する技能試験へ参加し、認定範囲の試験に対する自身の能力の監視を行わなければならない。ここで、能力を有すると判断されるのは、以下のいずれかが実現した場合をいう。

- a) 参加した技能試験で満足な結果が得られること。
- b) 参加した技能試験で不満足な結果を得た場合に、適切な原因究明及び是正処置が実施されていること。なお、認定取得後に参加した技能試験で不満足な結果が得られた場合には、JAB に技能試験報告書を受け取ってから1週間以内に当該技能試験結果を提出し、1か月以内には是正処置計画書を提出しなければならない。

2. 技能試験の実施水準と照射カテゴリ

- 1) 技能試験に供される線量計の種類は、技術的に同等な性能を示す線量計群の中の代表的な種類の線量計で実施すればよい。なお、技術的に同等な性能を示す線量計群とは、表 2.1 の条件を全て満足するものとする。

表 2.1 技術的に同等な性能を示す線量計群と判定する条件

判定の対象	同等の性能を示すと判定する条件
線量計の構成	構造体の基本形状が等しく、測定対象線種ごとに使用する検出素子の種類及びフィルタが等しいもの。 なお、線量計の付帯物等に違いがある場合においては、その違いの影響が無いこと、若しくはその影響に対する補正効果が特性試験等で確認されているもの。
測定範囲	測定対象線種及び測定範囲の一部 <u>または又は</u> 全部が重複するもの。
読取装置	検出素子又は検出器の信号測定機構が等しい形式の読取装置を使用するもの。
測定量($H_p(10)$ 、 $H_p(3)$ 、 $H_p(0.07)$)の算出方法	検出素子又は検出器の信号から測定量($H_p(10)$ 、 $H_p(3)$ 、 $H_p(0.07)$)を得る基本算出式が測定対象線種ごとに等しいもの。

- 2) 技能試験は線量測定を行う線種 (X 線、 γ 線、 β 線、中性子及びその組み合わせ) 及び線量計の種類 (体幹部用、または末端部用 又は、水晶体用) によって分類化された表 2.2 に示す照射カテゴリで、それぞれ行われなければならない。

表 2.2 線量測定機関に適用される技能試験の照射条件とカテゴリ

<体幹部用線量計： $H_p(10)$ 及び $H_p(0.07)$ >

線種		X線	γ 線	β 線	中性子
エネルギー、核種		15 keV~ 200 keV	^{137}Cs 、 ^{60}Co	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 、 ^{85}Kr	^{241}Am -Be、 ^{252}Cf 、 熱中性子
線量範囲		1 mSv~ 50 mSv	1 mSv~ 50 mSv	1 mSv~ 250 mSv	0.2 mSv~ 50 mSv
単独照射	照射カテゴリ				
	I	1a	○		
		1b	○(α_1)		
		2a		○	
		2b		○(α_1)	
	II	a			○
		b			○(α_2)
III				○	
混合照射	IV	○	○		
	V		○	○	
	VI		○		○

α_1 は 60° 以内の入射角度の照射を示す。

α_2 は 40° 以内の入射角度の照射を示す。

<末端部用線量計： $H_p(0.07)$ >

線種		X・ γ 線	β 線
エネルギー、核種		15 keV~200 keV、 ^{137}Cs	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 、 ^{85}Kr
線量範囲		1 mSv~100 mSv	1 mSv~100 mSv
単独照射	照射カテゴリ		
	VII	○	
	VIII		○
混合照射	IX	○	○

<水晶体用線量計： $H_p(3)$ >

線種		X・ γ 線	β 線
エネルギー、核種		15 keV~200 keV、 ^{137}Cs	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$
線量範囲		1 mSv~50 mSv	1 mSv~50 mSv
単独照射	照射カテゴリ		
	X	○	
	XI		○

混合照射	XII	○	○
------	-----	---	---

3. 技能試験の評価項目

- 1) 体幹部用線量計の照射カテゴリ (表 2.2 の I~VI) では、X・ γ 線については $H_p(10)$ 及び $H_p(0.07)$ の両方が、 β 線については $H_p(0.07)$ のみが、中性子については $H_p(10)$ のみが評価される。
- 2) 末端部用線量計の照射カテゴリ (表 2.2 の VII~IX) では、 $H_p(0.07)$ のみが評価される。
- 3) 水晶体用線量計の照射カテゴリ (表 2.2 の X~XII) では、 $H_p(3)$ のみが評価される。

4. 技能試験結果の評価基準

技能試験の線量測定結果は、(5.1)式の条件が満たされた場合「満足な結果」とし、それ以外を「不満足な結果」として評価する。これらの評価は、技能試験が実施された形式の線量計及び I~IXII の照射カテゴリごとに行われる。

$$B^2 + S^2 \leq L^2 \quad (5.1)$$

ここで、 B 及び S は、それぞれ(5.2)式で計算される P_i (i 個目の線量計の指示値の偏りの相対値) の n 個の平均値と標準偏差を表し、(5.3)式及び(5.4)式で計算される。また、 L は許容幅を表し、(5.5)式及び(5.6)式のとおりとする。

$$P_i = \frac{H_p(d)_i - H_r(d)_i}{H_r(d)_i} \quad (5.2)$$

$H_p(d)_i$: i 個目の線量計の試験機関の個人線量当量の測定値

$H_r(d)_i$: i 個目の線量計の照射ラボの個人線量当量の付与値

d : 10、3 又は 0.07

$$B = \bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i \quad (5.3)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2} \quad (5.4)$$

ここで、 $n=5$ である。

L は、カテゴリ I~VI については、

$$L = 0.3 \quad (5.5)$$

とし、カテゴリ VII~IXII については、

$$L = 0.4 \quad (5.6)$$

とする。

5. 技能試験において線量計に基準照射を行うラボ（照射ラボ）に対する要求事項

- 1) 技能試験において線量計に行う照射は、国家標準機関あるいは技能試験をカバーする放射線の照射を認定範囲に含んだ、ILAC MRA に署名した認定機関によって ISO/IEC 17025 認定された機関（例えば JCSS 登録校正事業者）において実施されなければならない。
- 2) 認定取得のために技能試験に参加する機関が照射ラボになることはできない。

以上

附属書 3 （参考）実効線量及び等価線量の算定方法の例

線量計から得た測定値に基づき、実効線量並びに眼の水晶体、皮膚及び女子の腹部に対する等価線量を算定する場合、次の 1 項～3 項に示す線量計の種類、測定値及びその線量計を着用する作業者の被ばく状況の分類に応じ、4 項に示す算出式をもってそれらを算定する。

1. 線量計の種類

線量計の種類と区分は、線量計の着用部位に応じて表 3.1 のとおりとする。

表 3.1 着用部位に応じた線量計の種類

線量計の種類	着用部位	線量計の区分
体幹部測定用基本線量計 (基本部位)	基本部位(胸部 <u>または又は</u> 腹部)	D1
体幹部測定用補助線量計 (基本部位以外)	基本部位以外(頭部 <u>または又は</u> 頸部)	D2
末端部測定用線量計	指部(手首、足首等を含む)	D3
水晶体測定用線量計	頭部(眼の近傍)	<u>D4</u>

2. 実効線量及び等価線量の算定に用いる測定値

実効線量及び等価線量の算定に用いる測定値は、放射線の種類に応じ表 3.2 のとおり。

表 3.2 実効線量及び各等価線量の算定に使用する測定値の種類

放射線の種類	算定に用いる測定値
X・γ線	$H_p(10)$, <u>$H_p(3)$</u> , $H_p(0.07)$
β線	<u>$H_p(3)$</u> , $H_p(0.07)$
中性子	$H_p(10)$

3. 作業者の被ばく状況の分類と着用する線量計

作業者の被ばく状況と実効線量及び等価線量の算定のために着用する線量計の区分を表 3.3 に示す。

表 3.3 作業者の被ばく状況と着用する線量計の区分

被ばく状況の分類	着用する線量計の区分
体幹部均等被ばく ¹⁾	D1
体幹部不均等被ばく ²⁾	D1+D2
体幹部均等被ばく+末端部被ばく ³⁾	D1+D3
体幹部不均等被ばく+末端部被ばく	D1+D2+D3
<u>体幹部均等被ばく+水晶体被ばく⁴⁾</u>	<u>D1+D4</u>

<u>体幹部不均等被ばく+水晶体被ばく</u>	<u>D1+D2+D4</u>
<u>体幹部均等被ばく+末端部被ばく+水晶体被ばく</u>	<u>D1+D3+D4</u>
<u>体幹部不均等被ばく+末端部被ばく+水晶体被ばく</u>	<u>D1+D2+D3+D4</u>

- 1) 体幹部均等被ばくとは、実効線量の算定基準となる体幹部(頭部・頸部、胸部・上腕部、腹部・大腿部~~頭部、頸部、上腕部、胸部、腹部、大腿部~~)の被ばく量が等しいと見なせる被ばく状況をいう。
- 2) 体幹部不均等被ばくとは、線量計の基本着用部位(胸部または又は腹部)に比べて、他の体幹部が多く被ばくすると見なせる被ばく状況をいう。
- 3) 末端部被ばくとは、末端部(肘、前腕部、手部、膝、脚部及び足部)が、体幹部よりも多く被ばくすると見なせる被ばく状況をいう。
- 4) 水晶体被ばくとは、水晶体用線量計を用いた眼の水晶体の被ばく線量の測定が必要となる被ばく状況をいう。

4. 被ばく状況に応じた実効線量及び等価線量の算定方法

実効線量及び等価線量は、着用した線量計の測定値を用い 4.1 項～4.4.8 項の算定方法に従って算定する。

なお、各線量計の測定値の識別は、次のとおり。

$$H_p(d)_{ij}$$

$H_p(d)$: 測定した個人線量当量の値

d は 10 mm, 3 mm 及び 0.07 mm 深さの個人線量当量

i : 1 は D1 線量計、2 は D2 線量計、3 は D3 線量計、4 は D4 線量計による個人線量当量(表 3.3 参照)

j : p は光子、 b は β 線、 n は中性子を対象とした個人線量当量

4.1 体幹部均等被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b} + H_p(10)_{1n}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = [H_p(10)_{1p} \text{ と } H_p(0.07)_{1p} \text{ の最大値}] + H_p(0.07)_{1b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.2 体幹部不均等被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = (0.08 + 0.03) \times H_p(10)_{2p} + (0.44 + 0.45) \times H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{ と } [H_p(0.07)_{2p} + H_p(0.07)_{2b}] \text{ の最大値} \} + H_p(10)_{1n}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = [H_p(10)_{2p} \text{ と } H_p(0.07)_{2p} \text{ の最大値}] + H_p(0.07)_{2b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.3 体幹部均等被ばく+末端部被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b} + [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] + H_p(10)_{1n}$$

または又は

$$H_{TS} = \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{ と } [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] \text{ の最大値} \} \\ + H_p(10)_{1n} \text{ (D3 線量計を常時着用する場合)}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = [H_p(10)_{1p} \text{ と } H_p(0.07)_{1p} \text{ の最大値}] + H_p(0.07)_{1b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.4 体幹部不均等被ばく+末端部被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = (0.08 + 0.03) \times H_p(10)_{2p} + (0.44 + 0.45) \times H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{ と } [H_p(0.07)_{2p} + H_p(0.07)_{2b}] \text{ の最大値} \} \\ + [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] + H_p(10)_{1n}$$

または又は

$$H_{TS} = \{ \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{ と } [H_p(0.07)_{2p} + H_p(0.07)_{2b}] \text{ の最大値} \} \text{ と } \\ [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] \text{ の最大値} \} + H_p(10)_{1n} \text{ (D3 線量計を常時着用する場合)}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = [H_p(10)_{2p} \text{ と } H_p(0.07)_{2p} \text{ の最大値}] + H_p(0.07)_{2b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.5 体幹部均等被ばく+水晶体被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b} + H_p(10)_{1n}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = H_p(3)_{4p} + H_p(3)_{4b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.6 体幹部不均等被ばく+水晶体被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = (0.08 + 0.03) \times H_p(10)_{2p} + (0.44 + 0.45) \times H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{と} [H_p(0.07)_{2p} + H_p(0.07)_{2b}] \text{の最大値} \} + H_p(10)_{1n}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = H_p(3)_{4p} + H_p(3)_{4b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.7 体幹部均等被ばく+末端部被ばく+水晶体被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b} + [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] + H_p(10)_{1n}$$

又は

$$H_{TS} = \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{と} [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] \text{の最大値} \} + H_p(10)_{1n} \text{ (D3 線量計を常時着用する場合)}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = H_p(3)_{4p} + H_p(3)_{4b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

4.8 体幹部不均等被ばく+末端部被ばく+水晶体被ばく

(a) 実効線量(H_E)

$$H_E = (0.08 + 0.03) \times H_p(10)_{2p} + (0.44 + 0.45) \times H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

(b) 皮膚の等価線量(H_{TS})

$$H_{TS} = \{ [H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{と} [H_p(0.07)_{2p} + H_p(0.07)_{2b}] \text{の最大値} \} + [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] + H_p(10)_{1n}$$

又は

$$H_{TS} = \{ [[H_p(0.07)_{1p} + H_p(0.07)_{1b}] \text{と} [H_p(0.07)_{2p} + H_p(0.07)_{2b}] \text{の最大値}] \text{と} [H_p(0.07)_{3p} + H_p(0.07)_{3b}] \text{の最大値} \} + H_p(10)_{1n} \text{ (D3 線量計を常時着用する場合)}$$

(c) 眼の水晶体の等価線量(H_{TL})

$$H_{TL} = H_p(3)_{4p} + H_p(3)_{4b} + H_p(10)_{1n}$$

(d) 女子(妊娠中)の腹部の等価線量(H_{TP})

$$H_{TP} = H_p(10)_{1p} + H_p(10)_{1n}$$

以上

附属書 4 線量当量測定トレーサビリティの流れの基本形

図1 受動形線量計を用いた線量測定トレーサビリティの流れ

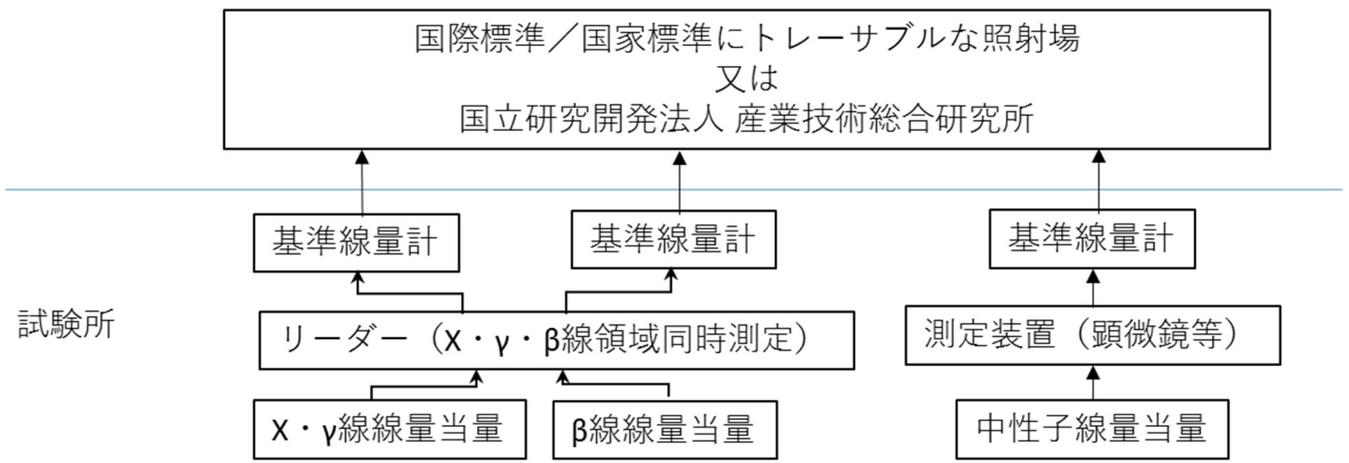
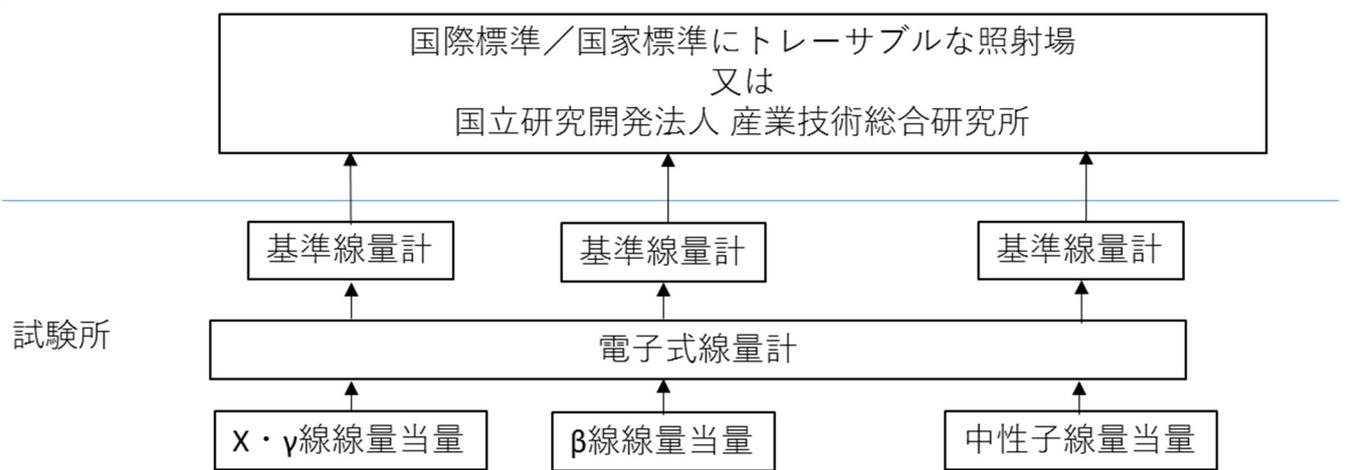


図2 電子式線量計を用いた線量測定トレーサビリティの流れ



改定履歴

版 番号	改定内容概略	発行日	文書責任者	承認者
1	新規発行	2018年7月1日	放射線モニタリングPM	試験所技術委員会
2	(1)電子式線量計による個人線量当量の測定を適用範囲に繰り入れるための指針の追加、修正を行った。 (2)個人線量当量測定の特雷サビリティに対する要求事項を明確にした(6.5及び附属書4) (3)“ISO/IEC 17025”を“JIS Q 17025”に変更した。	2020年4月1日	工業科学技術担当	技術部長
3	<u>眼の水晶体線量：$H_p(3)$の測定を適用範囲に繰り入れるための指針の追加、修正を行った。</u>	<u>2020年10月1日</u>	<u>工業科学技術担当</u>	<u>技術部長</u>

公益財団法人 日本適合性認定協会

〒108-0014 東京都港区芝 4 丁目 2-3

NMF 芝ビル 2 階

Tel.03-6823-5700 Fax.03-5439-9586

本協会に無断で記載内容を引用、転載及び複製することを固くお断りいたします。