

治療専門医学物理士認定試験
出題基準
(2020 年度版)

2020 年 4 月

一般財団法人 医学物理士認定機構

目 次

1. 治療専門医学物理士認定試験を受験される方々へ	1
2. 治療専門医学物理士認定試験出題基準の趣旨	2
3. 治療専門医学物理士認定試験出題基準	3
4. 出題カテゴリ	5

1. 治療専門医学物理士認定試験を受験される方々へ

わが国における医学物理士の認定は、日本医学放射線学会によって1987年に認定を開始してから30年以上の歴史があり、すでに1,000人を超える医学物理士が認定されています。医学物理士認定機構は、医学物理士の認定とその教育コースの認定に関する事業を行う機関であり、日本医学放射線学会、日本医学物理学会および日本放射線腫瘍学会が結束して、優れた医学物理士を育てる必要性から2009年に設立されました。設立以来、医療現場のニーズに対応した形で、また、医学物理士の専門的地位の確立を目的として国際医学物理士認証機構(International Medical Physics Certification Board, IMPCB)の推奨する認証モデル等を参照に、徐々に改善してまいりました。皆様のご協力もあり、がん診療連携拠点病院の整備指針においては、「放射線治療における専任の照射計画補助作業等に携わる技術者としては医学物理士認定機構が認定を行う医学物理士であることが望ましい(平成26年1月10日付厚生労働省健康局長通知)」とのご評価を頂くことができたのは、記憶に新しいところです。

放射線医療に従事している医学物理士への需要は徐々に増えておりますが、それとともに医学物理士の臨床的技量の客観的評価の重要度が増してきました。特に、昨今は、強度変調放射線治療等の治療計画や品質管理に係る臨床的技量に関して、医学物理士への期待が大きくなってきております。

このような社会的要請を踏まえ、今回、臨床の現場で放射線治療に係る業務を積まれた医学物理士の方々の専門的技量が一定の水準に達している場合に、治療専門医学物理士として認定する制度を創設しました。放射線治療の臨床医学物理業務を高い水準で独立に遂行できる専門能力を有する医学物理士を国際水準の試験を経て認定することで、放射線治療分野において、より一層、患者・社会に信頼される医学物理業務を提供できると考えています。

本機構では、医学物理士が臨床現場において安全な医学物理業務を提供できることを認定するために、「治療専門医学物理士認定試験出題基準(以下、「出題基準」)に基づいた試験を行います。本出題基準は、数年に渡る海外の医学物理士認定試験の詳細な調査・検討・議論や国内での模擬試験を経て作成しました。また、試験の出題形式、試験方法および出題範囲等に関しては、年度によって大幅な偏りが生じないように配慮してあります。

試験は本出題基準の基本的な方針・考え方に則り出題されますので、受験を検討されているかたは、ぜひ、ご参照ください。なお、出題基準は、各年度に改新される可能性がありますので、ご注意ください。

最後に、自国の医学物理士認定試験やその関連事項に関して、快くご説明いただきました American Board of Radiology (ABR)の皆様に、深く感謝申し上げます。

2019年5月10日
医学物理士認定機構
代表理事 白土 博樹

2. 治療専門医学物理士認定試験出題基準の趣旨

2.1 治療専門医学物理士認定試験出題基準の定義

治療専門医学物理士認定試験出題基準（以下、出題基準）は、治療専門医学物理士認定試験（以下、治療専門試験）の「妥当な範囲」と「適切なレベル」を項目によって整理したもので、出題に際して準拠する基準である。ただし、出題基準公表後の制度規程等の改正や治療専門医学物理士としての専門知識、応用能力および問題解決能力を踏まえると出題のすべてがこの範囲に拘束されるものでない。

2.2 基本的な方針

全体を通じて、臨床などの現場での専門知識やその応用能力を確認することに主眼を置く。

2.3 基本的な考え方

治療専門医学物理士認定試験に合格し認定を受けた者は、放射線治療の臨床医学物理業務を高い水準で独立に遂行できる能力を有する医学物理士である。したがって、出題基準は治療専門医学物理士としての任務を果たすために、具有すべき専門知識、応用能力および問題解決能力を具体的事項として示したものであり、標準的な放射線治療の臨床における医学物理業務の全般にわたる。

3. 治療専門医学物理士認定試験出題基準

3.1 はじめに

試験は治療専門医学物理士認定制度規程第2条に基づき「放射線治療全般に関わる臨床医学物理業務を高い水準で遂行するために必要な知識と判断能力」について、専門的学識および専門的応用能力を有しているか否かを判定するために行われる。

これらの内容を具体的な項目によって示したのが治療専門医学物理士認定試験出題基準である。治療専門試験は内容、範囲、レベルを適正に確保するため、本基準に準拠して出題される。

3.2 出題の概要

治療専門試験は筆記試験による一次試験、および一次試験の合格者に対してのみ行う口頭試験による二次試験によって、放射線治療分野において患者・社会に信頼される医学物理業務を提供できる質の高い治療専門医学物理士としての能力を有するか否かの判定が行われる。これらに基づき、表1に出題形式、試験方法および出題範囲を示す。

表1 出題形式、試験方法および出題範囲

試験項目	一次試験	二次試験
出題形式	筆記試験（多肢選択式）	口頭試験
出題数	100問/3大項目	9問/3大項目
得点配分	100点（1点/問）	100点（100点/9問）
試験時間	150分（1分30秒/問）	60分程度/3分野
出題範囲	出題カテゴリにしたがい、標準的な放射線治療の専門知識および応用能力の確認に主眼をおく。 臨床医学物理業務に関わる専門知識、医療倫理・チーム医療等これまでに習得した知識や経験を評価するとともに、臨床業務上の問題や課題に対して適切に業務遂行できる応用能力の評価を目的に出題する。	出題カテゴリにしたがい、治療専門医学物理士としての業務能力および適格性確認を主眼におく。 臨床医学物理業務を高い水準で独立に遂行できる能力、治療専門医学物理士としての倫理、コミュニケーション能力、専門知識や応用能力を背景とした新たな課題解決能力を評価することを目的に出題する。

※ 一次試験および二次試験とも計算問題が含まれた出題数

3.3 その他

この出題基準は、2020年度治療専門医学物理士認定試験に適用される。

3.4 参考資料等

出題のイメージを掴んでいただくために参考資料等を以下に掲載する。なお、出題は必ずしもこの参考資料等に限定されるものではない。

(1) 一次試験

X 線治療計画システムに関する QA ガイドライン
強度変調放射線治療の線量検証法
X 線線量計算の不均質補正法に関する医学物理ガイドライン
呼吸性移動対策を伴う放射線治療に関するガイドライン 2019
粒子線治療施設における放射化物の取扱いに関するガイドライン
放射線治療装置における放射化物の管理に関する学会標準
粒子線治療装置の物理・技術的 QA システムガイドライン
放射線治療用線量計に用いられる電位計のガイドライン
AAPM TG53：放射線治療計画のための品質保証（和訳版）
AAPM TG106：医療用加速器におけるコミッショニングの機器と手順（和訳版）
AAPM TG132：放射線治療における画像レジストレーション・フュージョンアルゴリズムの利用法と技術（和訳版）
AAPM TG142：医療用加速器の品質保証（和訳版）
AAPM TG148：ヘリカルトモセラピーの品質保証（和訳版）
日本医学物理学会監修 医学物理学教科書
JASTRO 植込み型心臓電気デバイス（CIEDs）装着患者に対する放射線治療ガイドライン

(2) 二次試験

X 線治療計画システムに関する QA ガイドライン
強度変調放射線治療の線量検証法
X 線線量計算の不均質補正法に関する医学物理ガイドライン
呼吸性移動対策を伴う放射線治療に関するガイドライン 2019
粒子線治療装置の物理・技術的 QA システムガイドライン
放射線治療用線量計に用いられる電位計のガイドライン
AAPM TG53：放射線治療計画のための品質保証（和訳版）
AAPM TG106：医療用加速器におけるコミッショニングの機器と手順（和訳版）
AAPM TG132：放射線治療における画像レジストレーション・フュージョンアルゴリズムの利用法と技術（和訳版）
AAPM TG142：医療用加速器の品質保証（和訳版）
AAPM TG148：ヘリカルトモセラピーの品質保証（和訳版）
日本医学物理学会監修 医学物理学教科書
JASTRO 植込み型心臓電気デバイス（CIEDs）装着患者に対する放射線治療ガイドライン

4. 出題カテゴリ

このカテゴリ分類に基づき、治療専門医学物理士のニーズが拡大している近年の状況を踏まえ、社会的に要請の高い領域から出題され、1つの問題で複数の領域を含んで出題する場合もある。

カテゴリ分類は以下の大、中、小項目により示している。

- (1) 大項目 中項目を束ねる見出し的なもの
- (2) 中項目 中心的な設問対象となるものであり、専門的知識別の項目となるもの
- (3) 小項目 中項目の具体的事項であり、可能な限りの出題範囲

カテゴリ分類の各項目は標準的な放射線治療の臨床医学物理の内容を記しているため、各項目について理解して説明できることが望ましい。

大項目	中項目	小項目
1. 画像、放射線防護及び患者の安全	A. 画像の基礎	CTの原理、MRIの原理、PET-CTの原理、画像フュージョン、画像セグメンテーション、画像アーチファクト、画像保管、画像データコミュニケーション、インフォマテイクス
	B. 放射線治療計画で使用する画像	放射線治療計画におけるCT・MRI・PET-CTの使用、4次元CTの原理と使用、治療計画CT、治療計画CTの患者固定、CT撮影条件、小線源治療の線源位置特定（CT、MRI、US）
	C. 患者位置照合で使用する画像	位置照合装置（EPID、kV、CBCT、in-room CT）及び位置照合装置のQA/QC、位置照合における画像フュージョン、画像レジストレーションアルゴリズム、位置照合の定量的評価、位置照合の頻度、各部位の位置照合、小線源治療の位置照合
	D. 放射線治療における放射線防護	放射線防護の原理、線源の管理（密封線源、非密封線源）、放射線治療室の遮蔽設計の概要、放射線治療における漏えい線量の測定、イン

大項目	中項目	小項目
	E. 放射線治療における安全管理体制	<p>シデント・アクシデント時の対応、関連規定</p> <p>QA 委員会、QA チーム、QA プログラム、線量計校正と出力線量の第三者確認、リスクマネジメント、事故の分類と事故時の対応、チーム医療、部門内カンファレンス、各職種役割と責任</p>
2. 治療技術・治療計画	<p>A. 光子線治療・電子線治療</p> <p>B. 小線源治療・放射性同位元素内用療法 (RI 内用療法)</p>	<p>光子線治療・電子線治療の適用となる疾患、光子線治療・電子線治療の目的、3D-CRT、強度変調放射線治療、定位放射線治療、その他の特殊な治療 (TBI など)、電子線照射、線量に影響を与える因子 (ビーム強度、照射野サイズ、深さ、ウェッジフィルタ、など)、標的・リスク臓器に対する輪郭の定義、マージンの設定、各臓器の耐容線量、呼吸性移動対策 (呼吸同期照射など)</p> <p>小線源治療・放射性同位元素内用療法の適用となる疾患、小線源治療・放射性同位元素内用療法の目的、組織内照射 (LDR、HDR)、腔内照射 (LDR、HDR)、アプリケーション、線源特性、線源強度測定、治療計画法 (パリ法、マンチェスター法)、線量分布計算法 (古典的計算式、</p>

大項目	中項目	小項目
	<p>C. 粒子線治療</p> <p>D. 治療計画装置</p> <p>E. 治療計画の検証</p> <p>F. 治療計画の評価</p>	<p>AAPM TG43U1 計算式)、放射性同位元素内用療法 (RI 内用療法) の種類等</p> <p>粒子線治療の適用となる疾患、粒子線治療の目的、陽子線治療、炭素線治療、中性子線治療</p> <p>受け入れ試験、コミッシュヨニング、線量計算アルゴリズム、ビームモデリング、ビームモデリングに必要なデータ、放射線治療計画装置 QA/QC、最適化計算</p> <p>MU 独立検証、MU 計算法、MU 計算に必要な測定データ、IMRT 患者個別検証、in vivo dosimetry</p> <p>放射線治療に伴う有害事象と耐容線量、線量分割の方法、DVH、線量指標、体積指標、生物学的指標、線量分布の評価と最適化</p>
3. 照射装置と測定機器	<p>A. 受け入れ試験、コミッシュヨニング</p> <p>B. 校正</p> <p>C. QA/QC</p>	<p>機械的性能試験、安全性試験、放射線防護試験、出力・線質試験、ビームデータ取得、小線源治療装置、粒子線治療装置</p> <p>校正用計測器の特徴と使用法、ファントム、光子線 (標準計測法 12)、電子線 (標準計測法 12)、陽子線 (標準計測法 12)、炭素線 (標準計測法 12)、線量標準、トレーサビリティ、不確かさ</p> <p>放射線治療装置 (機械的項目、出力、線質に関わる項目)、放射線治療計画装置、CT シミュレータ、位</p>

大項目	中項目	小項目
	<p data-bbox="587 389 895 472">D. 放射線治療装置の特性</p> <p data-bbox="587 725 895 808">E. 測定装置の原理と特性</p> <p data-bbox="587 913 895 949">F. 測定装置の QA</p>	<p data-bbox="927 248 1353 331">置照合装置、小線源治療装置、粒子線治療装置</p> <p data-bbox="927 389 1353 663">放射線発生装置の原理と性質、放射線源、機械的特性、ターゲット、平坦化フィルタ、コリメータ、ビーム補正装置、記録検証(R&V)システム、小線源治療装置、粒子線治療装置</p> <p data-bbox="927 725 1353 853">電離箱、半導体、フィルム、TLD、OSLD、MOSFET、ガラス線量計、EPID、3次元水ファントム</p> <p data-bbox="927 913 1353 1041">電離箱、半導体、フィルム、TLD、OSLD、MOSFET、ガラス線量計、EPID、3次元水ファントム</p>