

2026年度 駒澤大学大学院 2月 入学試験問題及び解答例

研究科・専攻 【 医療健康科学研究科 診療放射線学専攻 修士課程 】
試験科目 【 専門試験 診療放射線学 】

【出題意図】

診療放射線学の専門知識に基づき論理的思考力及び記述力を評価する。

下記の6問の中から2問を選択して解答しなさい。

問題1 画像誘導放射線治療について、その種類とそれぞれの長所、短所、適応症例を含めて説明しなさい。

【解答例】

画像誘導放射線治療 (Image Guided Radiation Therapy: IGRT) は、放射線照射直前または照射中に画像を取得し、治療計画時との標的位置の差異を補正する技術である。日本の診療報酬制度では、位置照合の対象に基づき以下の3種に分類されており、それぞれ長所・短所および適応症例が異なる。

1. 体表面の位置情報によるもの

光学式カメラ等を用いて患者の体表面の三次元的な形状変化をリアルタイムで計測し、位置合わせを行う手法である。

長所：放射線被ばくを伴わず、照射中も継続的な位置監視が可能である。患者に皮膚マーカを付す必要がなく患者 QOL の向上に貢献する。

短所：体表面の動きを指標とするため、体内深部にある標的 (腫瘍) やリスク臓器自体の直接的な動きや変形を捉えることはできない。

適応症例：皮膚を認識できる全ての放射線治療患者に対して利用できる。また、乳がん治療における深吸気息止め照射 (DIBH) や、脳腫瘍に対するオープンシェルを用いたフレームレス定位放射線治療、体幹部定位放射線治療の呼吸制動対策の補助に利用することもできる。

2. 骨構造の位置情報によるもの

X線透視装置やパネル型検出器 (FPD) を用いて、二方向からの二次元画像を取得し、骨構造を指標に位置補正を行う手法である。

長所：撮像および照合過程が迅速であり、スループットが高い。骨格と標的の位置関係が比較的安定している部位では有効な手法となる。

短所：軟部組織の視認性が低いため、腫瘍の移動や縮小、リスク臓器の位置変位 (例：直腸や膀胱の状態など) の変化に対応できない。

適応症例：主に頭頸部がんや、骨転移に対する緩和的照射、四肢の軟部腫瘍など、骨格を基準に位置決めが可能な疾患が適応となる。

3. 腫瘍の標的位置情報によるもの

コーンビーム CT (CBCT) や超音波診断装置等を用い、腫瘍そのものや周囲組織といった標的の位置・形状を直接確認して補正を行う手法である。

長所：CBCT を利用した場合、軟部組織のコントラストを得られるため、日間の標的位置の変位や形状変化を把握することができるため、高精度に位置補正でき、CTV-PTV マージンの縮小が可能となる。

短所：一般的に他手法と比較し1回あたりの撮影時間が延長する。また、X線を用いる手法 (CBCT) では追加の被ばくを伴う。

適応症例：日間の臓器移動が大きい症例 (例：前立腺がん、肺がん、肝臓がん) および線量集中性が求められる定位放射線治療 (SRT/SBRT) を実施する症例が適応となる。

まとめ

IGRT は、標的への線量集中性を高めつつ、正常組織への線量を低減させるために極めて重要である。近年では、単なる位置補正に留まらず、治療期間中の解剖学的変化に応じて計画を修正する適応放射線治療への展開も一部の医療機関において利用されはじめている。

(出題意図：放射線治療における専門知識として画像誘導放射線治療の基本的な知識及び記述力を問う。)

2026年度 駒澤大学大学院 2月 入学試験問題及び解答例

問題2 放射線治療における順方向治療計画と逆方向治療計画について、長所、短所、具体的な利用場面を含めて説明しなさい。

【解答例】

放射線治療の治療計画立案には、計算過程の違いにより「順方向」と「逆方向」の二つの手法がある。

1. 順方向治療計画（フォワード・プランニング）

治療計画担当者が放射線を照射する角度や範囲、強度をあらかじめ手動で設定し、その結果得られる線量分布を確認・修正し、目的の線量分布の治療計画を立案する手法である。

長所： 計算が単純で迅速に計画を作成でき、治療計画装置を選ばず実施可能である。また、照射野の形状が単純なため、実際の照射時間が短い。また、一般的に対向2門照射では、照射野内の線量分布は均一となりやすい。

短所： 複雑な形状の腫瘍や、標的とリスク臓器が近接していたり密集していたりする部位では理想的な分布を得るのが難しい場合がある。

利用場面： 乳がんの接線照射や骨転移への対向二門照射など、標準的な手法が確立されている症例で多用される。

2. 逆方向治療計画（インバース・プランニング）

治療計画担当者が「標的に投与する線量」と「正常組織への許容線量」などの目標値を設定し、治療計画装置が最適な照射条件を最適化計算により導き出す治療計画手法である。

長所： 腫瘍が複雑な形状や標的とリスク臓器が近接な場合であってもその形に合わせた精密な治療計画の立案が可能であり、周囲の正常臓器への被ばくを低減することができる。

短所： 高度な治療計画スキルを要し、熟練までに訓練が必要である。よって、立案される治療計画は治療計画担当者の技量に大きく依存する。また、一般的に治療計画作成に時間を要する。照射が複雑になるため、患者への放射線治療開始前に患者個別の線量検証作業が必要となる。

利用場面： 強度変調放射線治療など、前立腺がんや頭頸部がんにおける高精度治療において必須の技術である。また、定位放射線治療においても、IMRT技術を利用する場合は活用される。

（出題意図：放射線治療における専門知識として治療計画の基本的な知識及び記述力を問う。）

問題3 デジタル画像におけるエリアシングエラーについて説明しなさい。

【解答例】

デジタル画像におけるエリアシングエラーとは、連続的な空間信号を有限の画素間隔で標本化する際、サンプリング周波数が不十分なために高周波成分が低周波成分として折り返され、偽の模様や形状が生じる現象である。画素間隔を Δx とするとサンプリング周波数 f_s は、 $f_s = 1/\Delta x$ であり、ナイキスト周波数 f_N は、 $f_N = f_s/2 = 1/(2\Delta x)$ と定義される。画像に含まれる最大空間周波数 f_{max} が f_N を超えるとエイリアシングが発生する。これによりモアレやジャギーなどの偽構造が出現し、病変の境界や微細構造の評価を誤らせる可能性がある。対策としては、画素サイズを小さくしてサンプリング周波数を高めることや、標本化前にローパスフィルタを用いて高周波成分を除去するアンチエイリアシング処理が有効である。

（出題意図：診療放射線学における専門知識として、画像工学の基礎的な知識及び記述力を問う。）

問題4 ディープラーニングによる病変検出と、従来のコンピュータ支援診断との違いを説明しなさい。

【解答例】

ディープラーニングによる病変検出は、畳み込みニューラルネットワーク（CNN）などを用いて画像から特徴を自動学習し、病変の有無や位置などを推定する手法である。一方、従来のコンピュータ支援診断（CAD）は、人が設計した特徴量（形状、濃度、テクスチャなど）を抽出し、それを基に判別器で病変を検出していた。

ディープラーニングの利点は、特徴設計を人が行う必要がなく、大量データから高次の特徴を学習できるため、高精度化や複雑な病変への対応が期待できる点にある。一方で、大量の学習データや計算資源を必要とし、判定根拠の解釈が難しいという課題がある。従来 CAD は比較的少量データで構築でき、処理過程の解釈性が高いが、特徴設計に性能が依存し、汎用性に限界がある。

（出題意図：診療放射線学における専門知識として、医療 AI の基礎的な知識及び記述力を問う。）

2026年度 駒澤大学大学院 2月 入学試験問題及び解答例

問題5 Dual Energy CT のスキャン方式3種類について述べなさい。なお、それぞれの長所と短所についても述べなさい

【解答例】

Dual Energy CTとは、一断面あたり異なる2つのX線質からスキャンデータを取得する。そのスキャン方式には、①2管球(dual source)方式、②管電圧スイッチング方式、③2層検出器方式などがある。

①2管球(dual source)方式：管球・検出器を2系統搭載し、低kV/高kV同時にX線を照射。同時に照射されることから動体整合性と時間分解能に優れる。また、2管球同時照射であることから、一方のX線管に起因する散乱線がもう一方側の投影データに影響を及ぼしてしまう。

②管電圧スイッチング方式：一つのX線管を用いて異なる2種の管電圧を高速に切り替えて照射を行う。一般的な装置構成で適用可能となる。時相差はほぼないが、フォトンカウンティング方式と時間分解能は低くなる。

③2層検出器方式：異なる材質(ZnSeまたはCsIと、Gd₂O₂S)の検出器を2層組み合わせて搭載される。1種類の混合エネルギーX線を用い、上層部検出器で低エネルギーフォトンが吸収され、下層検出器で高エネルギーフォトンが吸収され画像化される。時間的・空間的なズレがなく、拍動や呼吸運動によるミスレジストレーションの影響を受けにくい。しかしながら、高エネルギー側と低エネルギー側の閾値付近のエネルギーについては、検出器の上層部と下層部のどちら側で検出されるか分からないことも問題となる。

(出題意図：近年実用化が進んできたDual Energy CT装置の技術分野に関わる知識を問う。)

問題6 放射線業務従事者の外部被ばくによる実効線量と等価線量を求める際の身体区分について述べなさい。また、実効線量と等価線量についても述べなさい。

【解答例】

外部被ばくによる実効線量・等価線量を求める際、体幹部については①頭頸部、②胸部と上腕部、③腹部と大腿部の3区分とし、手足等を末端部として区分する。

実効線量とは、人体の各組織・臓器の吸収線量に放射線荷重係数・組織荷重係数を乗じた値の総和であり、1cm線量当量で示される。単位はシーベルト(Sv)。

等価線量とは、人体の各組織・臓器の吸収線量に放射線荷重係数を乗じて求めた値であり、70 μ m線量当量で示される。単位はシーベルト(Sv)。

(出題意図：放射線業務従事者の外部被ばくに関する線量管理の知識を問う。)

2026年度 駒澤大学大学院 2月 入学試験問題及び解答例

研究科・専攻

【 医療健康科学研究科 診療放射線学専攻 修士課程】

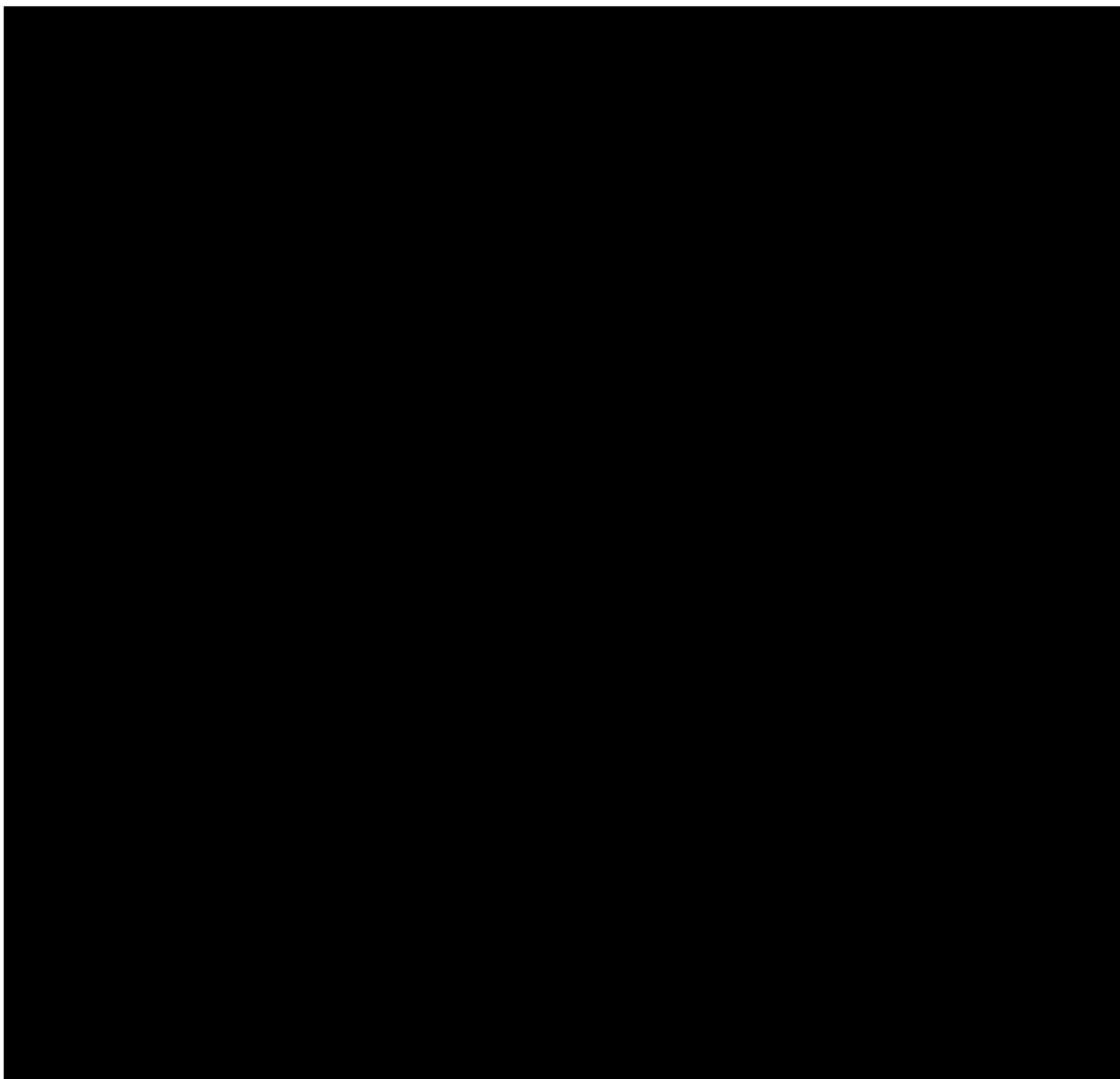
試験科目

【外国語試験 英語】

【出題意図】

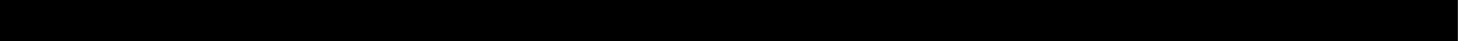
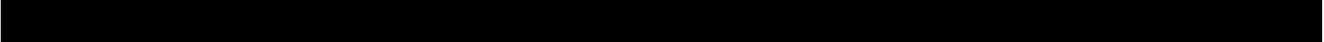
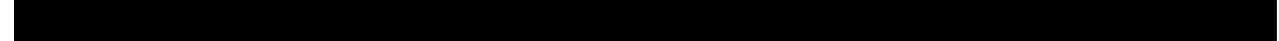
医療分野の英語論文読解力、ならびに診療放射線技師としての日常英会話能力を評価する。

【問1】 次の英文は、*Science*に 2025 年に掲載された論文: **Demographic bias of expert-level vision-language foundation models in medical imaging** (専門家レベルの視覚言語基盤モデルが医用画像に及ぼす人口統計学的バイアス Y. Young, *et al.*, *Science Advances*, Vol 11, Issue 13(2025).) を一部抜粋したものである。下線(1)～(8)で印をつけた英文を、意味が分かるように日本語に概訳して解答欄に記入しなさい。



2026年度 駒澤大学大学院 2月 入学試験問題及び解答例



(1)	【正答・解答例】 
(2)	【正答・解答例】  
(3)	【正答・解答例】  
(4)	【正答・解答例】  
(5)	【正答・解答例】  品 
(6)	【正答・解答例】  
(7)	【正答・解答例】  
(8)	【正答・解答例】  

(出題意図 医療分野の英語論文を、専門用語を辞書を使って調べれば、論理的に内容を理解できるか、を問う。)

2026 年度 駒澤大学大学院 2 月 入学試験問題及び解答例

【問 2】

入院中の父親と面会するために訪れたご家族に対して、その施設の医療従事者（あなた）として次の(1)～(4)を英語で説明しなさい。

- (1) 私は、診療放射線技師です。
- (2) 病室に入る前に、手をよく消毒してください。
- (3) 発熱がある場合は、面会できません。今日の熱は何度でしたか？
- (4) 今日の午前 11 時から、CT 検査の予約が入っています。私が検査室まで一緒に行くので、部屋で待っていてください。

(1)	【正答・解答例】 I am a radiological technologist.
(2)	【正答・解答例】 Please sanitize your hands before entering the patient' s room.
(3)	【正答・解答例】 Visitors with a fever are not permitted. What was your temperature today?
(4)	【正答・解答例】 Today, you have a CT scan scheduled for 11:00 a.m. I will accompany you to the examination room, so please wait in your room.

(出題意図 医療分野における簡単な日常会話を、英語でできるか、を問う。)