

地方独立行政法人京都市立病院機構 京都市立病院  
磁気共鳴画像診断装置(MRI装置)仕様書

- 1 1.5T磁気共鳴断層撮影装置システム 1式
- 1-1 マグネット/ガントリシステムは以下の要件を満たすこと。
  - 1-1-1 マグネット形式は、超電導方式で静磁場強度は1.5Tであること。
  - 1-1-2 スキャン中の外部磁場変動に対して、リアルタイムに対応し外部磁場変動を抑制する機構を有する若しくは外部変動磁場キャンセラーシステム(3軸対応)を有すること。
  - 1-1-3 患者毎に自動で作動する磁場均一度向上機能(シミング機能)を有すること。
  - 1-1-4 スキャンルーム内の患者を監視できるように監視カメラとモニターを有し操作室で確認できること。
  - 1-1-5 検査環境整備のため、ガントリ内を照らす照明とガントリ内への送風機能を有すること。検査室内および操作室内から6段階以上の照度変更が可能であること。
  - 1-1-6 マグネットガントリ長(カバー、グラジエントコイルなどを含む)160cm以下であること。
  - 1-1-7 マグネット中心部におけるガントリ内径(カバー、グラジエントコイルなどを含む)は、縦、横方向ともに70cm以上であ
  - 1-1-8 漏洩磁場の5 Gaussラインは2.50m×4.00m以下であること。
  - 1-1-9 液体ヘリウム消費量は0.00(l/hour)であること。
  - 1-1-10 静磁場安定度は標準値で0.1ppm/時間以下であること。
  - 1-1-11 ヘリウム充填時のマグネット重量は2.7t以下であること
  - 1-1-12 生体情報同期システム(呼吸、心電、脈波)を有し、装置本体とワイヤレス通信であること。
  - 1-1-13 スキャンルーム内の酸素濃度をモニタできるように酸素濃度計を有すること。
  - 1-1-14 エマージェンシーコール機能を有すること。
  - 1-1-15 被検者の生体波形(心電波形、脈波波形、呼吸波形)、患者名、接続されたコイルの種類等の表示機能を有したガントリーシステム前面のタッチパネル式液晶モニターを有すること。
  - 1-1-16 患者用オーディオシステムを備えること。操作室内のマイクを使用して行った患者への案内が検査室内でスピーカー及びヘッドフォンから聞こえること。
  - 1-1-17 システム電源容量が70kVA以下であること。
  - 1-1-18 静磁場の均一度は、VRMS測定法における40cm球状領域で0.59ppm以下であること
- 1-2 傾斜磁場システムは以下の要件を同時使用で満たすこと。
  - 1-2-1 最大傾斜磁場強度は、X/Y/Z3軸各々で33mT/m以上であること。
  - 1-2-2 最大傾斜磁場強度使用時の最大スリューレイトは、3軸各々で125T/m/s以上であること。
  - 1-2-3 最大傾斜磁場強度への立ち上がり時間は0.27msec以下であること。
- 1-3 患者テーブルは以下の要件を満たすこと。
  - 1-3-1 コイルケーブルが患者に触れる危険性を減らせるように、コイルを接続する為の取り付け部分は総て患者テーブルに装備されていること。
  - 1-3-2 患者テーブルの最大耐荷重は、250kg以上であること。
  - 1-3-3 患者テーブルの最大移動距離は、205cm以上であること。
  - 1-3-4 患者テーブルの高さは、床上52cm以下まで下げられること。
- 1-4 RFシステムおよび各種RFコイルは以下の要件を満たすこと。
  - 1-4-1 RFシステムは、送信RF発信装置および受信RF装置、A/Dコンバーターが検査室内に配置されたデジタル方式であ
  - 1-4-2 最大RF出力は単体で25kW以上であること。
  - 1-4-3 データ受信機構において、コイルで得られたアナログ信号が、ガントリー部でデジタル信号に変換されること。
  - 1-4-4 RFシステムキャビネットは水冷却方式であること
  - 1-4-5 テーブル内蔵型コイルを有し、異なる複数のフェーズドアレイコイルを用いて、同時にデータ収集可能なこと。
  - 1-4-6 RFの受信チャンネル数は180チャンネル以上であること。RFシステムの受信チャンネル数に具体的な定義がなく、各受信コイルで受信チャンネル数が管理されるシステムを採用している場合には、販売可能な全ての部位別受信コイルRF送信アンプ及びRF受信部がガントリー本体内に内蔵設置されており、ガントリー本体から機械室内コンピュータキャビネットとの送受信の信号伝送方式は光伝送を採用していること。
  - 1-4-8 全身検査用のボディコイルを有すること。
  - 1-4-9 配列されているコイルチャンネルの位置決め画像内に表示する機能、最適なコイルチャンネルの選択・配置をシステムが自動的に行える機能を有すること。
  - 1-4-10 頭頸部用の20チャンネル以上で構成されたフェーズドアレイコイルを有しケーブルレス、チルトが可能な構造を採用し
  - 1-4-11 頭頸部用コイルにはコイル本体に個別シミングが可能な機能を有すること。
  - 1-4-12 頭頸部を除いた領域で、24チャンネル以上の脊椎検査用フェーズドアレイコイルを有すること。
  - 1-4-13 1-4-12の脊椎検査用コイルは、頭部、体幹部、乳房、四肢関節検査時において着脱の必要が無いコイルであること。
  - 1-4-14 1-4-12の脊椎検査用コイルとの組み合わせで使用可能な可能な12チャンネル以上の体幹部検査用フェーズドアレイコイルを有すること。
  - 1-4-15 被検者の負担を軽減するため、1-4-14の被検者上部にセッティングされるコイルの重量(ケーブル含)は1.6kg以下
  - 1-4-16 体幹部広範囲検査用に、1-4-14の被検者上部にセッティングされるコイルを追加で一式用意すること。
  - 1-4-17 18チャンネル以上で平行撮像が可能な巻き付け型のサイズの二つ以上の異なるサイズのフェーズドアレイコイル
  - 1-4-18 コイルを収納する棚、もしくはカートを有すること。
  - 1-4-19 18チャンネル以上の乳腺検査専用フェーズドアレイコイルを有すること。

- 1-5 操作コンソールおよび制御処理システムは以下の要件を満たすこと。
- 1-5-1 オペレーションシステム(OS)は、Windows 方式(Windows10)もしくはLinux方式であること。
  - 1-5-2 モニタ、キーボード、マウスおよびデータ保存のためのドライブを有すること。
  - 1-5-3 メインコンピュータの主記憶容量が64GB以上であること。
  - 1-5-4 イメージプロセッサの主記憶容量が96GB以上であること。
  - 1-5-5 画像計算速度(1画像/256×256マトリクス)は、1秒間に40,000枚以上であること。
  - 1-5-6 メインコンピュータのハードディスク容量が480GB以上であること。
  - 1-5-7 表示は英語・日本語のいずれにても可能であること。
  - 1-5-8 装置コンソール上でボリュームレンダリング処理、異なる二つの画像のフュージョン画像を作成する機能を有すること。
  - 1-5-9 MIP・マウス連動リアルタイムMIP・最小値投影法(minIP)・マルチスライスカーブMPPR・表面再構成法(SSD)処理もしくは3D VRT処理が撮像と並行して操作コンソール上でできること。不可能の場合は、同処理が可能な別置き型ワークステーションを有すること。
  - 1-5-10 メインコンピュータの操作機能としてオートボイス機能を有すること。
  - 1-5-11 撮像した画像は、DVDおよびCDへDICOM 3.0規格で書込みが可能であること。
- 1-6 撮像及び画像処理ソフトウェアは以下の要件を満たすこと。
- 1-6-1 最大FOVはX軸500mm、Y軸500mm、Z軸500mm以上であること。
  - 1-6-2 最小撮像視野は、5mm以下であること。
  - 1-6-3 2D撮像における最小スライス厚は0.1mm以下、最大スライス厚は200mm以上であること。
  - 1-6-4 3D撮像における最小スライス厚は0.05mm以下、最大スライス厚は20mm以上であること。
  - 1-6-5 3D撮像における最小スラブ厚は5mm以下、最大スラブ厚は500mm以上であること。
  - 1-6-6 最短TEは、2D/3Dともに0.28ms以下であること。(256x256マトリクス)
  - 1-6-7 最短TRは、2D/3Dともに1.14ms以下であること。(256x256マトリクス)
  - 1-6-8 心電同期、脈波同期、呼吸同期を用いた撮像が可能であること。
  - 1-6-9 心電同期精度を向上させるためのベクトル心電図(VCG)方式を有すること。
  - 1-6-10 2D/3D TOF法、2D/3D PC法を有し、MRアンギオグラフィー検査が可能であること。
  - 1-6-11 頭頸部のMRA撮像時、自動で回転MIP画像を作成する機能を有すること。
  - 1-6-12 頭部検査において断面の自動位置決め機能・ガイダンスによるサポート等の撮像支援機能を有すること。
  - 1-6-13 頭部検査において3D高速スピネコー法にTIの異なるIR パルスを2回印加し、脳脊髄液と白質の信号が抑制されたT2強調画像を撮像できること。
  - 1-6-14 シングルショットEPI法を用いた拡散強調撮像(ディフュージョン)の撮像が可能であること。かつ、MPGパルス印加時間および印加間隔時間を確認できる機能を有すること。
  - 1-6-15 拡散強調撮像のスキャン後、自動的にADCマップ、Traceマップが作成されること。また、MPGパルス印加方式を合成ベクトルを用いた4軸印加が可能であること。
  - 1-6-16 拡散強調撮像において、k-spaceのReadout方向を5つ以上のセグメントに分割し、それぞれのセグメントに対してEPI法によるデータ充填を行うことで、歪みの影響を抑制した拡散強調画像の撮像が可能であること。
  - 1-6-17 2D/3Dシーケンスを用いた非造影の頭部パーフュージョンイメージングが可能であること。また、PCASL法での撮像が可能であること。
  - 1-6-18 位相画像を利用し、磁化率の影響を強調することで微小出血や静脈性血管腫、動脈の酸素欠乏状態などの描出できる磁化率強調画像を有すること。
  - 1-6-19 テーブルステップング技術による、全脊椎検査および下肢血管検査が可能であり、複数ポジションの画像を繋ぎあわせることが可能であること。
  - 1-6-20 全脊椎検査や下肢血管検査に際し位置決め用撮像において、患者テーブルを連続的に移動させながら3D撮像を行う機能を有すること。
  - 1-6-21 3D高速スピネコー法にて、心電図同期を併用し、拡張期と収縮期の画像を差分することにより、下肢非造影MRAが可能であること。
  - 1-6-22 3Dステディーステート型のグラジエントエコー法にて、ノンセレクトイブIRパルスを併用した体幹部非造影MRAが可
  - 1-6-23 非造影撮影において、撮像領域に対するSaturation Pulseと撮像スライス直下の血液信号に対するSaturation Pulseを併用し、血流のin flowを1スライス/1心拍でステディーステートシーケンスを用いて描出する非造影MRAが可
  - 1-6-24 view Shareing技術を併用した3D撮像により、時間分解能の高い造影MRA撮像が可能であること。また、自動サブトラクションに画像を用いたMIP画像の4D表示が自動で出来ること。
  - 1-6-25 4種類以上の脂肪抑制法が全身領域において使用可能であり、B1或いはB0の不均一に対して効果的なSPAIR法及びDIXON法が使用可能であること。DIXON法については、高速SE法ならびにGRE法のどちらにおいても使用可能
  - 1-6-26 SENSE法及びSMASH法をベースとしたパラレル撮像法を有すること。
  - 1-6-27 3Dグラジエントエコー法および3D高速スピネコー法において位相エンコードとスライスエンコード方向のサンプリングデータラインをシフトさせることで、展開エラーの少ないパラレル撮像法の併用が可能であること。
  - 1-6-28 脂肪抑制を併用した高速スピネコー法による2D/3D MRCP撮像が可能であること。
  - 1-6-29 3D MRCPを撮像後、自動で回転MIP画像が作成される機能を有すること
  - 1-6-30 造影検査時、造影剤到達を視覚的に確認し撮像タイミングをあわせることが可能であること。
  - 1-6-31 腹部及び両側乳房のT1強調撮像において、時間・空間分解能の高い3Dでのダイナミック撮像が可能であること。また、脂肪抑制及びパラレルイメージングの併用が可能であること。
  - 1-6-32 3D高速グラジエントエコー法においてエコーシェアリング型k-space充填方法を併用し、高い時間分解能の3Dダイナミック撮像が可能であること。
  - 1-6-33 3D高速グラジエントエコー法においてラジアルサンプリング法を用いて体動・呼吸によるアーチファクトを軽減した撮像が可能であること。
  - 1-6-34 心臓に関する検査(息止めシネ、心筋パフュージョン、遅延造影、PSIR,コロナリー、ブラックブラッド、タギング)が可

- 1-6-35 心臓検査において撮像断面の設定時のガイダンス機能、心電同期設定、息止め指示等の支援機能を有すること。また、2Chamber,3Chamber,4Chamber,Short-Axis,LVOTの撮像断面を自動設定にする機能を有すること。
  - 1-6-36 不整脈除去機能を併用した撮像が可能であること。
  - 1-6-37 息止めによる心筋のT1, T2, T2\* mapの撮像が可能であること。
  - 1-6-38 脊椎撮像において、椎体の自動ナンバリングが行え、椎間板に合わせた角度の位置決めを自動で行う機能を有すること。また、位置決め用画像として自動で作成されたCuved MPRを使用できる機能を有すること。
  - 1-6-39 膝・肩・股関節撮像において、撮像断面の自動位置決め機能や自動撮像範囲設定機能を有すること。もしくはそれぞれ膝、肩、骨盤撮像専用高密度コイルを別途用意すること。
  - 1-6-40 患者の動き(回転、並進など)による画像劣化を抑制する体動補正が可能であり、T1、T2、プロトン密度、およびFLAIRの各コントラストが得られること。
  - 1-6-41 1-6-40の体動補正機能は、コイルによる制限、スライス断面方向の制限、部位による制限が無いこと。また、パラレル撮像法との併用が可能であること。
  - 1-6-42 1-6-40の体動補正機能は高速スピネコーとさらにRFパルスの印加時間を短縮しターボファクターを増加させても最短TEの延長が起こりにくい高速スピネコー法の2種類で併用が可能であること。
  - 1-6-43 得られたマルチエコーデータから1画像を再構成する2D/3Dのマルチエコーシーケンス(MEDIC法、MERGE法など)
  - 1-6-44 2D高速スピネコー撮像において読み取り時に周波数エンコード傾斜磁場とスライス方向に傾斜磁場を印加することで、金属アーチファクトの影響を抑制する技術を有すること。
  - 1-6-45 撮像時の傾斜磁場の振動を抑えたzero-TE等のultra-short TEをベースにした静音シーケンスでの撮像が可能であること。
  - 1-6-46 1-6-45の撮像シーケンスは撮像部位・撮像コイルを問わず撮像可能であること。
  - 1-6-47 Ultra Short TEを用いたシーケンスを利用した静音頭部・頸部の非造影MRA撮像が可能であること。
  - 1-6-48 多断面同時励起技術を用いた高速2DスピネコーおよびシングルショットEPIIIが撮像可能であること。
  - 1-6-49 3D-T1グラジエントエコー法において、圧縮センシング法とGolden-Angle収集を融合させて、自由呼吸化での高時間分解の肝臓ダイナミック撮像機能を有し、撮像後処理にて別時相を描出する機能を有すること。
  - 1-6-50 圧縮センシング技術を用いたTime of flightおよび高速3Dスピネコーが撮像可能であること。
  - 1-6-51 パラレルイメージングは、全ての部位に体動補正機能と併用が可能であること。
  - 1-6-52 静音撮像機能を有し、またultra-short TEでの撮像でき、コイル・部位に制限なく使用が可能であること。
  - 1-6-53 ディープラーニングリコンストラクション技術を用いて、元画像からノイズ低減および2倍以上の高分解能化した画像を出力する機能を有すること。
  - 1-6-54 ディープラーニングリコンストラクション技術と多断面同時励起技術の併用が可能であること。
  - 1-6-55 ディープラーニングリコンストラクション技術は部位に制限なく使用可能であること。
- 2 既設3T装置の機能追加
- 2-1 圧縮センシング技術を用いたTime of flightおよび高速3Dスピネコーが撮像可能であること。
  - 2-2 ディープラーニングリコンストラクション技術を用いて、元画像からノイズ低減および2倍以上の高分解能化した画像を出力する機能を有すること。
  - 2-3 ディープラーニングリコンストラクション技術と多断面同時励起技術の併用が可能であること。
  - 2-4 ディープラーニングリコンストラクション技術は部位に制限なく使用可能であること。
  - 2-5 圧縮センシング撮像、ディープラーニングリコンストラクションの再構成時間を短縮するため、ハイエンド・コンピュータシステムを追加すること。
- 3 周辺機器
- 3-1 ハンディー型の金属探知機を1式有すること。
  - 3-2 造影剤注入装置を1式有すること。
  - 3-3 MRI室対応の車いすを1式有すること。
  - 3-4 MRI室対応のストレッチャーを1式有すること。
  - 3-5 検査室内に音楽を再生するためのBGMシステムを有すること。
  - 3-6 小児用固定具を1式有すること。
  - 3-7 パルスオキシメーターを1式有すること。
- 4 ネットワーク接続
- 4-1 既設PACSサーバーとの接続を行うこと。
  - 4-2 既設RISシステムとの接続を行うこと。
  - 4-3 既設画像ワークステーションとの接続を行うこと。
- 5 附帯工事、等
- 5-1 既設置の撤去を行うこと。
  - 5-2 新装置導入に必要な附帯工事を行うこと。