

磁気共鳴画像診断装置（MRI装置）仕様書

1 装置本体の構成	
1-1	マグネット及び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、超電導で稼働静磁場強度は1.5T以上であること。
1-1-2	マグネット重量（寝台以外のガントリ）は3.7t以下であること。
1-1-3	マグネット長は162cm以下であること。
1-1-4	ガントリ長（カバー付き）は184cm以下であること。
1-1-5	磁場の均一性においてはVRMS測定法において、40cm球状領域で0.37ppm以下であること。
1-1-6	時間的静磁場安定性は0.001ppm/h以下であること。
1-1-7	ボアの中心部の内径は70cm以上であること。
1-1-8	ボアの最大開口径は95cm以上であること。
1-1-9	漏洩磁場において5ガウスラインが2.4m×4.0m以下であること。
1-1-10	ヘリウム消費は0.00リットル/hであること。
1-1-11	超電導マグネットはヘリウムが10リットル以下で超電導状態を維持でき、外部排気管のない構造であること。
1-1-12	エマージェンシーコール機能を有すること。
1-1-13	検査中の患者の状態確認のため、モニタリングが可能なカメラ2台とモニターを設置すること。
1-1-14	患者寝台位置決め用コンソールは、ガントリー左右両側に同一のものが装備されていること。
1-1-15	ガントリ全面に設置された2面のタッチパネル方式のモニターで患者やコイルの情報などを確認可能であること。また、タッチパネル上で患者体重や患者体位（Head first/Foot first/Hand position）変更可能で、変更が撮像プロトコルに自動的に反映されること。
1-1-16	緊急消磁ボタンを有すること。
1-2	傾斜磁場については、以下の要件を満たすこと。
1-2-1	傾斜磁場強度は、3軸各々で最大46mT/m以上の出力が可能であること。
1-2-2	スリューレートは3軸各々で最大225mT/m/ms以上であること。
1-2-3	傾斜磁場直線性が50cm DSVで1.4%以下であること。
1-2-4	MRシステムの電源容量は90kVA以下であること。
1-2-5	傾斜磁場のスイッチングによる検査音の静音対策または、静音撮像手法を有すること。
1-3	送受信RFシステムについては、以下の要件を満たすこと。
1-3-1	RFシステムは、デジタル信号方式であること。
1-3-2	最大のRF出力は18kW以上であること。
1-3-3	MR信号がコイルもしくはコイル接続部やコイルインターフェイスでアナログデジタル変換が完了すること。
1-3-4	同時受信に制限のないチャンネルフリー構造であること。
1-3-5	各受信チャンネルのダイナミックレンジは187dB以上であること。
1-3-6	頭頸部撮像可能な20チャンネル以上のコイルを有し、コイル全体をチルトできる機構であること。
1-3-7	チルトデバイスはコイルから独立しており2度以下づつ最大18度まで可変できること。
1-3-8	脊椎撮像可能な40チャンネル以上のコイルを有すること。
1-3-9	体幹部撮像可能な32チャンネル以上のコイルを2式有し、コイルを直接患者にふれずにセッティングできる非磁性の固定具を有すること。また、コイルサイズが54cm×70cm以上であること。
1-3-10	膝関節が撮像可能な16チャンネル以上のコイルを有すること。
1-3-11	両側乳房専用の16チャンネル以上のコイルを有すること。
1-3-12	四肢関節撮像可能な16チャンネル以上のフレックス巻付けコイルを有すること。
1-3-13	上記コイルとは別に汎用的に用いることが可能な円形コイルを1式有すること。
1-3-14	上記コイルを収納する棚およびカートを有すること。
1-4	患者寝台については、以下の要件を満たすこと。
1-4-1	患者寝台の最大耐荷重は、250kg以上であること。
1-4-2	患者寝台の最低高は、床上60cm以下であること。
1-4-3	水平方向設定精度は、±0.5mm以下であること。
1-4-4	水平移動が325mm/s以上の速度で可能であること。
1-4-5	寝台天板上に敷くマットレスは厚さ6cm以上の低反発マットレスで各種サイズを有すること。
1-5	コンピュータシステム、操作コンソール等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であること。
1-5-2	メインCPUは、マルチCPUを搭載していること。
1-5-3	ホストコンピュータのメモリ容量は32GB以上あること。

1-5-4	イメージプロセッサは圧縮センシングなどの繰り返し計算に対応できる十分な性能を有すること。
1-5-5	画像再構成時間(256×256マトリクス,FOV100%)は、1秒間当たり185,000/秒以上の処理が可能であること。
1-5-6	ネットワーク接続が可能で、画像データの転送が可能であること。
1-5-7	操作インターフェースは、マウスとキーボードの両方が可能であること。
1-5-8	モニタサイズは、27インチ以上のLCDカラー液晶モニターで、画素数が3,840x2,160ピクセル(4K)であること。
1-5-9	ヘッドフォンとマイクシステムを有し、双方向の会話が可能であること。
1-5-10	オートボイス機能を有し、多言語に対応していること。
1-5-11	緊急停止機構を有していること。
1-6	撮像性能は以下の要件を満たすこと。
1-6-1	最大撮像マトリクスは2048マトリクス以上が可能であること。
1-6-2	体軸方向の最大撮像視野は500mm以上で、最大実効撮像視野は215cm以上であること。
1-6-3	2次元撮像での最小スライス厚は、0.5mm以下であること。
1-6-4	3次元撮像での最小スライス厚は、0.05mm以下であること。
1-6-5	最短TRは0.95msec以下、および最短TEは0.32msec以下であること。(3D 256matrix)
1-6-6	DWIの最短TEは45msec以下であること。(128マトリクス、b-1000)
1-6-7	最大b値が25,000以上であること。
1-7	撮像機能は以下の要件を満たすこと。
1-7-1	頭部領域の検査は、位置決め画像から解剖情報を認識し事前に学習された任意のプランニングを実行する撮像アシスト機能を有すること。
1-7-2	脊椎領域の検査は、位置決め画像から椎体をナンバリングしプランニングを実行する撮像アシスト機能を有すること。
1-7-3	膝関節撮像における自動位置決め機能を有すること。
1-7-4	肩関節撮像における自動位置決め機能を有すること。
1-7-5	心電図同期、脈波同期、呼吸同期、呼吸補正機能、横隔膜同期機能を有していること。
1-7-6	生体信号ケーブルはテーブル動作時に巻き込まれにくいワイヤレスであること
1-7-7	呼吸信号センサにおいては患者被接触で、信号検出が可能なシステムを有すること。また、MR対応液晶モニターにより患者に呼吸リズムを映像で確認ができること。
1-7-8	赤外線システムを使用した呼吸同期撮像が可能で、AIを応用することで突発的な呼吸を排除し精度の高い同期撮像が可能であること。
1-7-9	MR対応体内インプラントをもつ患者の検査では、SAR、B1+rms、傾斜磁場スルーレート、dB/dTの上限値を任意に指定しパラメータが一括管理される機能を有すること。
1-7-10	SE法、高速SE法、IR法、GRE法、EPI法、SSFP法が可能であること。
1-7-11	SSFP法はPhaseCyclingを利用したバンディングアーチファクト抑制が可能であること。
1-7-12	2Dおよび3DのDual IR法が可能であること。
1-7-13	3D高速スピネコー法が可能であること。
1-7-14	ノンセレクトィブ励起パルスによる3Dステディステート型の高速GRE法が可能であること。
1-7-15	SPAIR法およびDIXON法(グラジエントエコー法および高速スピネコー法)を含み様々な脂肪抑制法を有すること。
1-7-16	DIXON法は7 peak fat model法を用いた水と脂肪の分離が可能であり、脂肪の定量ならびに脂肪マップの表示が可能であること。
1-7-17	View Angle Tilt法による金属アーチファクト低減の機能を有すること。
1-7-18	SEMAC法による金属アーチファクト低減の機能を有すること。
1-7-19	2DにおいてK空間を放射状に充填することで体動を補正する機能がグラジエントエコー法および高速スピネコー法との併用が可能であること。
1-7-20	脂肪抑制を併用した3次元TIグラジエントエコー法は、Pseude Golden Angleサンプリングを用いて自由呼吸下撮像が可能であり、横隔膜同期技術と併用可能であること。
1-7-21	パラレルイメージング法が可能であること。
1-7-22	圧縮センシング法は頭部救急検査(DWI,T1W,T2W,FLAIR,T2*W,MRA)に併用可能であること。
1-7-23	圧縮センシング法は四肢関節検査(2DのT2W, T2W, PDW, DIXON)に併用可能であること。
1-7-24	圧縮センシング法は肝臓造影検査(3D T1W FS Dynamic)に併用可能であること。
1-7-25	圧縮センシング法は心臓検査(CINE,BB,Perfusion,LGE,Coronary MRA)に併用可能であること。
1-7-26	2DにおいてK空間を放射状に充填することで体動を補正する機能に圧縮センシングが併用できること。
1-7-27	EPIを使用する拡散強調画像において圧縮センシングが併用できること。

1-7-28	3DにおいてK空間を放射状に充填することで体動を補正する機能に圧縮センシングが併用できること。
1-7-29	圧縮センシング技術の繰り返し再構成ループ内のデノイズ処理部分をDeep Learningに置き換えた高速化技術を有すること。
1-7-30	圧縮センシング法にAIを応用した高速化技術は2Dおよび3Dの撮像に併用可能であること。
1-7-31	圧縮センシング法にAIを応用した高速化技術に、解像度の異なるデータで高画質化を学習するAI画像再構成技術を組み合わせた機能が全身領域の撮像において併用可能であること。
1-8	撮像アプリケーションは以下の要件を満たすこと。
1-8-1	拡散強調画像を頭部、関節、体幹部、広範囲体幹部で撮像可能であること。
1-8-2	局所撮像法および局所励起撮像が可能であること。
1-8-3	2Dナビゲーターエコーによる位相補正が可能なマルチショットDiffusion撮像機能を有すること。
1-8-4	最大32軸までの拡散テンソル撮像が可能であること。
1-8-5	拡散強調画像において、FOV全体のB0マップから空気と人体組織を区別した自動シミングにより、拡散強調画像における歪の低減を図る技術を有すること。
1-8-6	拡散強調画像において、充填方向の異なる2種類のb0画像とB0画像から作成した歪画像からB0不均一や渦電流に起因するEPIシーケンスの画像歪を補正する技術を有すること。
1-8-7	拡散強調画像において、2つの異なるb値で取得したDWI画像から高b値の画像を合成することができること。また、本機能が操作コンソールで処理可能であること。
1-8-8	拡散テンソル撮像は圧縮センシング法により短時間撮像が可能であること。
1-8-9	SEとSTEの両方のMR信号を取集する高速SE系拡散強調撮像が可能であること。
1-8-10	磁化率強調画像撮像が可能で、位相強調画像の評価も可能であること。
1-8-11	頭部領域全体を高時間分解能で撮像するため、TR<TEとなる3D T2*強調撮像（PRESTO）が可能であること。
1-8-12	造影の灌流撮像が可能であること。
1-8-13	灌流ダイナミック撮像とfMRI撮像は、3次元の非線形的な動き補正機能を併用できること。
1-8-14	2Dおよび3DのArterial Spin Labeling(ASL)法を用いた非造影の灌流撮像が可能であること。
1-8-15	3D STIR 高速SE法にT2 prep PulseとMPGを組み合わせたMotion-sensitized driven equilibrium (MSDE) 法を併用することで磁化率に強い神経叢イメージングが可能であること。
1-8-16	MTCパルスを照射したMTCイメージングが可能であること。
1-8-17	腹部及び乳房撮像のT1画像において脂肪抑制併用の3Dダイナミックスキャンが可能であること。
1-8-18	K空間のラディアルサンプリングを用いて自由呼吸下肝臓3D撮像が可能であること。
1-8-19	Golden Angle Stack-of-Stars と4D KWIC filterによるK空間充填の工夫により高時間分解能の自由呼吸下でダイナミック撮像が使用コイル依存なく可能であること。
1-8-20	SENSE法およびCENTRA、KeyHole法を併用した高時間分解能ダイナミック撮像が可能であること。
1-8-21	両側乳房の脂肪抑制撮像時は中心周波数を乳房形状に沿ったB0 mapから自動設定ができること。
1-8-22	横隔膜同期、呼吸同期、息止めの3D MRCP撮像機能を有すること。
1-8-23	3D GRASEを使用した息止め3D MRCP撮像が可能であること。
1-8-24	3D ASL法をベースとした頭部MRA撮像ができ、多時相撮像によるダイナミック表示ができること。
1-8-25	ASL法にLooklocker法を併用し、複数の遅延時間の灌流を評価可能であること。
1-8-26	心電図同期を用いることなく血管壁イメージングが可能なプレパルス有すること。
1-8-27	スライス選択サチュレーションパルスを用いて1スライスを1心拍でデータ収集を行いサブトラクションを必要としない全下肢非造影MRA撮像が可能であること。
1-8-28	T2 prep PulseやDIXON法、PSIRなどを併用して静脈や背景信号を効果的に抑制した、心電図同期不要の非造影血管イメージングが可能なこと。
1-8-29	多時相の3DPC法によるダイナミックMRA撮像が可能で、CINE表示で観察できること。
1-8-30	時間軸方向のサンプリングを間引くことで心臓シネ撮像の高速化が可能であること。
1-8-31	左室心筋機能評価として、心筋パフュージョン、2D/3D心筋遅延造影、ブラックブラッド撮像が可能であること。
1-8-32	IRパルスのバンド幅を広く設定することで周波数シフトを抑制し、心筋遅延造影における金属アーチファクトを低減する技術を有すること。
1-8-33	励起パルスと再収束パルスをクロスすることで位相方法のFOVを絞る局所励起撮像が心電図同期撮像に利用できること。
1-8-34	心筋のT1マップ、T2マップ、T2*マップが可能であること。
1-8-35	心筋のT1マップ用のデータ収集において、心拍数および秒数に対応したデータ収集が可能であること。

1-8-36	T2 prep pulseおよび脂肪抑制法を併用した非造影で、心電図と横隔膜同期を同時併用した3D冠動脈MRA撮像が可能であること。また、本撮像においてDIXON法を併用した撮像が可能であり、一回の撮像で水画像、脂肪画像の再構成画像を得ることができること。
1-9	本体コンソール画像処理に関して以下の要件を満たすこと。
1-9-1	MIP処理、minIP処理、MPR処理、演算、フィルター処理、VR処理が可能であること。
1-9-2	頭部造影灌流解析が可能で、撮像後自動で処理できること。
1-9-3	3D ASL法を用いた灌流撮像からCBFマップが自動作成され、スライスが自動分割されること。
1-9-4	流速測定画像から、カラーで流速解析が可能であること。
1-9-5	拡散強調画像撮像後に自動でADCmap、Traceマップの作成が可能であること。
1-9-6	拡散テンソル画像において、FMap、トラクトグラフィ処理および別撮りした3Dデータとのオーバーレイが可能であること。
1-9-7	MR 乳房検査において、Dynamic解析が可能な機能を有すること。
1-9-8	複数回のステップング撮像を行ったとき、各画像をつなぎ合わせる機能を有すること。
2 周辺機器の構成	
2-1	周辺機器に関して以下の要件を満たすこと。
2-1-1	装置稼働に必要な必要備品（チラー、トランス、エアコン、除湿機など）を有すること。
2-1-2	MRI検査室内には患者監視カメラ2式と操作室に確認モニターを有すること。
2-1-3	MRI対応生体情報モニタを1式用意すること。仕様については当院担当者と協議の上決定すること。
2-1-4	MRI対応点滴スタンドを1式用意すること。
2-1-5	MRI対応車いすを2式用意すること。
2-1-6	MRI対応ストレッチャーを2式用意すること。
2-1-7	金属探知機を1式用意すること。仕様については当院担当者と協議の上決定すること。
2-1-8	造影剤自動注入装置を1式用意すること。仕様については当院担当者と協議の上決定すること。
2-1-9	検査室用のオーディオを1式用意すること。
2-1-10	操作コンソール用の机を1式備えること。
2-1-11	操作コンソール用の椅子を3脚以上備えること。
2-1-12	検査室入口に傾斜や段差が生じる場合には床に注意喚起を掲示すること。
2-1-13	操作室内装工事を含めること。仕様については当院担当者と協議の上決定すること。
3 設置条件、サービス・サポート体制	
3-1	設置条件、サービス・サポート体制に関して以下の要件を満たすこと。
3-1-1	装置の搬入、据付、配管配線及び調整をおこなうこと。
3-1-2	搬入に伴う費用は納入業者の負担とすること。
3-1-3	本装置の日本語による取扱説明書を有すること。
3-1-4	リモート回線は当院担当者と協議の上設置すること。
3-1-5	納入より1年間は故障、保守の対応を無償でおこなうこと。
3-1-6	365日24時間サポート体制であること。
3-1-7	チラーおよび冷凍機の必要に応じた修理、交換は保守契約項目内に含めること。
3-1-8	本装置が有効に稼動するために教育訓練をおこなうこと。
3-1-9	心臓MRIについて、座学および実機を用いたオンサイトトレーニングを実施すること。
4 ネットワーク	
4-1	ネットワークに関して以下の要件を満たすこと。
4-1-1	当院既存の電子カルテより検査オーダーを発行できること。
4-1-2	当院既存のRISシステム（技師支援システム）よりDICOM MWM接続でMR装置が検査オーダー情報を取得できること。
4-1-3	当院既存のRISシステム（技師支援システム）がMPPS(Modality Performed Procedure Step)機能でMR装置から検査情報を取得できること。
4-1-4	MR装置はDICOM3.0規格に準拠しており、以下のサービスクラスをサポートしていること。 <ul style="list-style-type: none"> ・ Send/Receive機能をサポートしていること。 ・ Query/Retrieve機能をサポートしていること。 ・ Print機能をサポートしていること。 ・ Get Worklist機能をサポートしていること。 ・ MPPS(Modality Performed Procedure Step)機能をサポートしていること。 ・ MWM (Modality Worklist Management) 機能をサポートしていること。

4-1-5	医用画像情報システム（公告時現在は富士フィルムメディカル社製SYNAPSE）に対してDICOM StorageとDICOM Q/Rができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-6	3D画像解析システム（公告時現在は富士フィルムメディカル社製SYNASPE VINCENT）に対してDICOM StorageとDICOM Q/Rができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-7	診療情報統合システム（公告時現在はアストロステージ社製STELLAR）に対してDICOM Storageができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-8	3D画像解析システム（公告時現在はテラリコン社製AquariusNET）に対してDICOM StorageとDICOM Q/Rができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-9	医用画像管理システム（公告時現在はシーメンスヘルスケア社製syngo.plaza）に対してDICOM StorageとDICOM Q/Rができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-10	心臓画像解析用ワークステーション（公告時現在はENTORES社製cvi42）に対してDICOM StorageとDICOM S/Rができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-11	3D画像解析システム（公告時現在はシーメンスヘルスケア社製syngo.via）に対してDICOM StorageとDICOM Q/Rができるように双方の接続設定を行うこと。
4-1-12	これらシステムは医療分野における厚生労働省標準規格に標準機能として対応している事。標準で対応していない場合は、医療情報部・中央放射線部と協議の上、システムが医療分野における厚生労働省標準規格に対応するための必要な機器を用意し対応すること。
4-1-13	電子カルテ、プリンタ、MR装置本体は当院指定の情報コンセントにHUB、LANケーブル等を用いて接続すること。
4-1-14	DICOM関連の接続費用及び、その他のネットワーク通信接続費用については、本導入費用に含むこと。
4-1-15	院内ネットワークにおけるセキュリティ対策を行うこと。 ・院内ネットワークにおけるセキュリティ対策については病院の基準要求に応じた対応を行い、そのために必要なソフトウェアや機器についても本体価格に含むこと。
5 その他設置内容	
5-1	その他設置内容に関して以下の要件を満たすこと。
5-1-1	リモートメンテナンス回線は当院が指定したIPアドレスに回線を接続すること。
5-1-2	リモートメンテナンス回線の接続方法は当院が指定した接続方法で接続すること。（接続方法は部外秘なので個別に問い合わせること。）
5-1-3	リモートメンテナンス回線の接続について発生する費用はこの契約に含むこと。
5-1-4	リモートメンテナンス回線を当院指定仕様で接続出来ない場合は、事前に当院医療情報部と協議を行い、許可をもらった場合はその方法で接続を認めることもある。
5-1-5	当院のリモートメンテナンスのポリシーが変更になった際には変更にかかる費用も含んでいること。
5-1-6	当院のリモートメンテナンスのポリシーを最優先とし、ポリシーが受け入れられない場合はリモートメンテナンス用回線の仕様を許可しないことがある。その際の障害発生時の現場対応は、通報を受けてから1時間以内に通報者へ第一報の連絡を入れる体制を構築すること。
6 障害支援体制等	
6-1	障害支援体制等に関して以下の要件を満たすこと。
6-1-1	1日24時間、365日安定稼働するシステム構成であること。また、万一障害が発生した場合であっても、速やかにサービスマンが派遣できること。また、リモートメンテナンスによる障害対応の切り分けが行え、障害の影響を最小限に食い止めることができる機器構成であること。
6-1-2	年間を通じて24時間体制のコールセンターを設置していること。
6-1-3	障害発生時の一次対処のため、リモートメンテナンスを行うこと。
6-1-4	リモートメンテナンスは、障害発生時の切り分けだけでなく、システムを安定させるための予兆診断監視にも利用し、定期的にシステムの稼働状況のチェックを行うこと。そのシステム構築のために掛かる費用もふくんでいること。
6-1-5	リモートメンテナンスの定期的なシステムチェックは、月に1度その結果の報告書を当院担当者に提出すること。また、これらのリモートメンテナンスの運用ポリシーを事前に書面で提出すること。
6-1-6	リモートメンテナンスに必要とされるネットワーク・通信機器については、ファームウェアがアップデートされた場合や脆弱性が発見された場合には早急な対応を行うこと。これらにかかわる費用はこの契約に含まれること。
6-1-7	障害発生時には、自動で障害を検知し、障害対応窓口へ通知を行う機能を有していること。
6-1-8	障害発生時の対応マニュアルを作成し、当院担当者に提出すること。