

性能、機能等に関する要件

1	ガントリー・マグネットシステムは、以下の要件を満たすこと。 (1) マグネット形式は、超電導方式で静磁場強度が3.0 T (3T)であること。 (2) 外部磁場変動の影響を抑制する機能を有すること。 (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。 (4) 静磁場の安定度は、0.1ppm/h以下であること。 (5) 40cmDSVにおける磁場の均一度が0.25ppm以下であること、又は1次及び2次成分を補正可能なハイオーダーシム（5ch以上）を有すること。 (6) 静磁場の安定性を高めるため、各撮像毎に周波数シフトを補正する機能を有すること。 (7) 患者開口径は正円で直径70 cm以上のワイドボアであること。 (8) スキャンルーム内の酸素濃度をモニタリングする酸素濃度計を有し、操作室で酸素濃度をモニタリングできること。 (9) 患者との相互コミュニケーションを行うため、エマージェンシーコール機能を有すること。 (10) 検査環境向上のため、ガントリー内の照明及びガントリー内への送風量の調整ができること。 (11) 患者対話用インターホン有すること。 (12) ガントリー前面にモニタを有し、患者の生体情報、テーブル位置及びコイル接続状況を表示できること。 (13) 本体ガントリー前面の左右両方に操作パネルを有すること。 (14) 緊急時に安全かつ迅速に主磁場を落とす機能を有すること。 (15) 漏えい磁場の5 Gaussラインは3.5m×6.0m以下であること。 (16) 液体ヘリウム充填時のマグネット重量は7t以下であること。 (17) 装置稼働に充分な量の液体ヘリウムが充填されていること。 (18) システムの電源容量は95kVA以下であること。
2	傾斜磁場システムは、以下の要件を満たすこと。 (1) 最大傾斜磁場強度は1軸あたり45mT/m以上であること。 (2) 最大スルーレートは1軸あたり200mT/m/ms以上であること。 (3) 最大傾斜磁場への立ち上がり時間は、0.3ms以下であること。 (4) 傾斜磁場をコントロールした静音機能を有すること。 (5) 3Dラジアル法をベースとしたデータ収集法とRFの高速スイッチング技術を用いたTEが20μsec以下の撮像法を有すること。本機能を有しない場合はKOBATEL社のANC騒音キャンセルヘッドホン有すること。 (6) 20μsec以下のTEを用いたラジアル収集法により、MR対応インプラントの金属アーチファクトの影響を低減した骨イメージを撮像可能であり、かつ、SEMAC法を用いた3D撮像法で金属の磁場不均一性の違いにより、送信ピンを最適化することで短時間撮像が可能であること、又は骨イメージが撮像可能であることに加え、操作室にCTで作成した頭部等の3D画像とMRIで撮影した頭部血管画像等をフュージョンした画像を確認できるようにスタンドアローン型ワークステーション一式を備えること。
3	RFシステムは、以下の要件を満たすこと。 (1) RF送信アンプを2式以上有し、4点以上からのRF送信により体幹部での送信ムラを防ぐ機能を有すること。 (2) RF調整は自動チューニングが可能であること。また、中心周波数をスペクトログラムで示し、かつ、手動調整ができること。 (3) RF送信モードを選択して撮像可能であること。

	(4) RF送信出力は、最大30kW以上であること。
	(5) 受信バンド幅は500kHz以上であること。
	(6) 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は、コイル内又はガントリ部でデジタル信号に変換されること。
	(7) 最大同時受信チャンネル数は65ch以上であること。
	(8) 患者毎のコイル感度補正技術を有すること。
	(9) SARの監視をするため、各撮像ごとにSARモニタを有すること。
	(10) 撮影時のSARのマネジメントを行う機能を有すること。
4	RFコイルは、以下の要件を満たすこと。
	(1) チルト機能を備えた16ch以上の頭頸部専用コイルを有すること。
	(2) 48ch以上の頭部又は頭頸部用コイルを有すること。
	(3) 32ch以上の全脊椎用コイルを有すること。
	(4) 16ch以上を受信可能な各素子がインカワイヤーで構成された体幹部用コイルを有すること又は、心臓の拍動を検出するセンサーを内蔵しECG電極を貼ることなく、心臓に同期した検査（シネ、Perfusion、DarkBlood、非造影冠動脈など）が可能な12チャンネル以上の体幹部用フェーズドアレイコイルを2式以上有すること。
	(5) 8チャンネル以上の乳房用コイルを有すること。
	(6) 20チャンネル以上のフレキシブルなコイルと固定性を高めるようハードタイプを含む足関節や膝関節などに対応する専用のポジショナーを3種類以上有すること又は、16チャンネル以上の膝関節用専用コイル、肩関節専用コイル、手関節用専用コイル、足関節専用コイル、パラレル撮像が可能な巻き付け型のサイズの異なるフェーズドアレイコイル（大・小）を有すること。
	(7) すべてのコイルを収納できる棚又は専用カートを用意すること。
	(8) その他、運用に必要なコイルを構成に含めること。
5	患者テーブルは、以下の要件を満たすこと。
	(1) 患者テーブルは上下動及び水平動が可能であり、かつ、耐荷重は250kg以上であること。
	(2) 患者テーブルは着脱可能であること。
	(3) ガントリ側で昇降操作が可能であること。
	(4) 患者テーブルの水平移動速度は200mm/s以上であること。
	(5) 緊急時には手動操作が可能であること。
	(6) 患者テーブル両側に折りたたみ式のサイドテーブルを有し、上肢台及び落下防止柵として使用できること。
6	制御システムは、以下の要件を満たすこと。
	(1) メインコンピュータのCPUのクロック周波数は2.2GHz相当以上であること。
	(2) OSはWindows又はLinuxであること。
	(3) メインコンピュータには、480GB以上のSSDを搭載すること。
	(4) イメージプロセッサは、メモリ容量が32GB以上であること。
	(5) 外部画像記憶装置として、SSD又はDVDドライブを有すること。
7	本体操作コンソールは、以下の要件を満たすこと。
	(1) 撮像と読影及び画像処理の並行処理ができること。
	(2) モニタは、対角24インチ以上の液晶ディスプレイであること。
	(3) 最大値投影法（以下「MIP」）・最小値投影法（以下「MinIP」）・多断面再構成（以下「MPR」）処理・VR処理が撮像と並行して操作コンソール上で行えること。

(4)	ターゲットMIPは、フリーハンドで任意の領域設定ができること。
(5)	別々に撮像された連続部位画像をつなぎ合わせる機能を有すること。また、重ね合わせ後に全体のウィンドウ調整、白黒反転、回転の基本画像処理が行え、ファイルミングが可能であること。
(6)	流速測定シーケンスから、流速解析（順行流量、逆行流量、逆流率、平均流量等）が可能であること。
(7)	ADC (apparent diffusion coefficient)、FA (fractional anisotropy)、ファイバートラクトグラフィの描出機能を有すること。
(8)	造影ダイナミックスキャンおよびT2*パフュージョンのカラー解析機能を有すること。
(9)	非造影パフュージョンのカラーCBFマップと構造画像とのフュージョンが操作コンソール上又はワークステーション上で可能であること。
(10)	ファンクショナルカラー解析機能を有すること。
(11)	スペクトロスコピーカラー解析機能を有すること。
8	撮像及び処理機能について、以下の要件を満たすこと。
(1)	基本的撮像及び処理機能は、以下の要件を満たすこと。
ア	画像補間をせずに最大1,024×1,024マトリックスまで撮像可能であること。
イ	最小撮像視野は、10mm以下であること。
ウ	最大撮像視野は、X/Y/Zの3軸それぞれの方向に500mm以上であること。
エ	最小スライス厚は、2D及び3Dのいずれも0.5mm以下であること。
オ	3D撮像の最短TEは256×256マトリックスで0.22ms以下であること。
カ	3D撮像の最短TRは256×256マトリックスで1.5ms以下であること。
キ	周波数選択式の脂肪抑制法を有すること。
ク	周波数選択でアディアバティック型脂肪抑制パルスを用いた、脂肪抑制法が撮像可能であること。
ケ	脂肪抑制パルスの強度が調整可能であること。
コ	グラジエントエコー法とDIXON法が併用できること。
サ	グラジエントエコー法に2ポイントDixon法を用い（2つのTEから）、Inphase, Out of Phase, Water, Fatの4つの画像を同時に再構成できること。
シ	高速SE法とDIXON法が併用できること。
ス	高速SE法に2ポイントDixon法を用い（2つのTEから）、Inphase, Out of Phase, Water, Fatの4つの画像を同時に再構成できること。
セ	水選択励起法を有すること。
ソ	造影剤を用いた撮像における濃度/時間曲線の画像解析を行い、DICOM形式で送信可能であること。
タ	Magnetization Transfer Contrast (MTC) プリパルスが使用可能であること。
(2)	超高速撮像法について、以下の要件を満たすこと。
ア	高速SE法及び256エコー以上シングルショット高速SE法が使用可能であること。
イ	傾斜リフォーカスパルスおよび非スライス選択グラジエントを付加した3D高速SE法(T1強調画像、T2強調画像、FLAIR画像、DoubleIR法)が可能であること。3種類以上のModulated FlipAngle法を部位により選択可能であり2pointDixon法が併用可能で折り返しアーチファクトのない局所撮像が可能であること。Dixon法が対応できない場合は、RF送信アンプを2式使用した同様の局所撮像脂肪抑制機能を有すること。
ウ	心電図同期、脈波同期、呼吸同期及びナビゲーターエコーによる横隔膜同期が可能であること。

エ	磁化率の影響を強調する磁化率強調画像を有すること。
オ	3Dグラジエントエコー法によるダイナミック3D撮像が可能であること。
カ	造影ダイナミック検査において撮像インターバルを任意に設定し、かつ各撮像ごとに録音機能のあるオートボイスの併用ができること。
キ	力の撮像法と併用して、関心領域への造影剤到達を目視で確認し、スキャンを開始可能であること。
ク	脂肪抑制を併用した三次元T1グラジエントエコー法は、k空間のランダムサンプリング又はラディアルサンプリングを用いて自由呼吸下撮像が可能であること。
ケ	両側同時乳房撮像においてダイナミック3D撮像ができること。
コ	両側乳房にターゲットシミングを行い、パラレルイメーシングが併用可能であり、自動サブトラクションにて画像を再構成可能であること。
サ	2Dや3D撮像時に併用可能なパラレルイメーシングを有すること。
シ	圧縮センシングの技術を応用した高速撮像が可能であること。
ス	上記撮像法にフェイズサイクリングを併用した撮像が可能であること。又は、ダブルエコー型の3D定常状態シーケンスを有すること。
セ	定常状態シーケンスにてFID、SE及びSTEを同時に収集する手法が2D及び3Dで可能であること。
ソ	kスペースをsegmentationし、低周波成分を密にsamplingすることで高時間分解能な4D-MRAが全身で撮像可能であること。
タ	3DでのDual Echo法を有していること。また最初のOut of PhaseでのTE（1.1ms前後）が取得できること。
(3) 非造影MRAによる撮像機能は、以下の要件を満たすこと。	
ア	2D・3DTOF法及び2D・3DPC法を用いたMRAが撮影可能であること。
イ	三次元マルチスラブ法が可能であること。
ウ	心電同期併用の3D高速SE法において、拡張期と収縮期のデータから動脈像を描出する非造影下肢MRAが可能であること。
エ	心電同期を併用したBlack Blood法が行えること。
オ	3Dステディステート型の高速GRE法において、ノンセレクトティブIRパルスを用いた体幹部非造影MRAが可能であること。
(4) EPI法による撮像機能は、以下の要件を満たすこと。	
ア	シングルショットEPI及びマルチショットEPIが可能であること。
イ	パフュージョン画像からTTP、rMTT、rCBV等の解析が可能であること。
ウ	拡散強調画像（ディフュージョン・イメーシング）をシングルショットEPI法にて撮像可能であること。
エ	体内インプラントなどに由来する歪みを低減するために、シングルショットではない高速SE法による拡散強調画像の取得が可能であること。
オ	2D RF Excitationをベースとする局所選択励起法を用いて、小さなFOVにおいて高分解能な拡散強調画像、ディフュージョンテンソル画像が撮像可能であること。
カ	拡散強調画像のb値は最大10,000s/mm ² 以上まで設定可能であること。b値は最低50s/mm ² から任意に設定が可能であり、歪みを低減可能なDual Spin Echo法、もしくは高速スピンエコー法の併用が可能であること。
キ	Multi-b値の設定を15個以上行え、それぞれのb値の積算が任意に設定可能であること。
ク	シングルショットEPI法による拡散強調撮像において、複数枚同時励起による撮像時間の短縮が可能な機能を有すること。

ケ	2つ以上の実測したb値の画像データから、より高いb値の画像を計算可能であること。
コ	拡散強調画像を使ったADCマップを自動作成可能であること。
サ	スライスごとに中心周波数を最適化する機能を有すること。
シ	256軸以上にて拡散テンソル画像(DTI)を撮像し、Fractional Anisotropy (FA) mapの表示が可能であること。
ス	DTImapと3Dデータとのイメージフュージョンが可能であること。
セ	DTI画像を用いたトラクトグラフィ解析が可能であり、かつ、コンソールで神経線維路を描出できること。また、ファイバートラッキングイメージの作成が可能であること。
ソ	脳機能画像(BOLDイメージング)をシングルショットEPI法にて撮像し、速やかに賦活領域の統計解析が可能であること。
タ	1回の撮像の中で、B0の位相エンコードの極性を変えた2種類のデータを収集し、その歪具合からDWI画像の歪補正が可能であること、又は同様の機能を有すること。
チ	k空間をセグメントし歪低減できる撮像法を有すること。
(5)	プロトンMRS撮像機能は、以下の要件を満たすこと。
ア	プロトンMRS撮影が可能であり、シングルボクセル及びCSI (2D、3D) が行えること。
イ	PRESS法及びSTEAM法が使用可能であること。
ウ	各代謝物質をフィッティングし、各ピークの比率を集計、表示、出力、保存できる機能を有すること。
(6)	非造影パフュージョン撮像機能は、以下の要件を満たすこと。
ア	3D非造影パフュージョンであるpCASL法であること。
イ	CBFの値を測定し、カラーのCBFマップを作成可能であること。
(7)	アーチファクト抑制のための撮像機能は、以下の要件を満たすこと。
ア	高速SE法において被検者の動き(回転、並進等)による画質劣化を抑制するために、k空間をBLADEの回転により充填する体動補正が可能であり、部位、断面の方向によらず撮像可能であること。また3Dシーケンスにおいても動き補正技術がある場合は構成に含めること。
イ	k空間を複数のラインを埋めてラジアル状もしくはセグメント化して収集する方法で、歪み補正が可能かつ、拡散強調画像の撮像が可能であること。
ウ	マルチブレード法またはファーストブレード法による収集が可能であり、プロトン密度像、T1wの撮像が可能であること。
エ	3DのView Angle Tilting法(VAT)及びSEMAC法を用い、体内金属アーチファクトを低減した撮像が可能であること。
(8)	撮像支援機能は、以下の要件をみたすこと。
ア	撮像の位置決めは、同時に3方向以上の画像が連動して、任意のスライス位置決めが行えること。
イ	関節撮像において、撮像断面のFOV、位相方向FOV、スライス厚及びスペーシングの自動コピー機能を有すること。
ウ	頭部撮像において、撮像断面の自動位置決め機能を有すること。
エ	膝関節撮像において、撮像断面の自動位置決め機能を有すること。
オ	自動位置決め機能は提案可能なすべての部位を構成に含めること。
カ	リコンストラクションされた画像は自動的に表示される機能を有し、その際は位置決め用の3断面画像はそのまま維持できること。
(9)	ディープラーニング及びAI機能は、以下の要件を満たすこと。

ア	ディープラーニングによって開発されたアルゴリズムを用いた画像再構成により、画像のノイズリダクションおよびアーチファクトリダクションおよび画像分解能の向上が可能であること。
イ	ディープラーニング及びAI機能について、令和10年3月31日までに新たなアプリケーションが販売開始した場合、病院職員と協議のうえ導入すること。
9	周辺機器について、静磁場3.0T対応かつ以下の要件を満たすこと。
(1)	デュアルシリンジに対応するスタンド型のMRI用造影剤自動注入装置（インジェクター）を1台有すること。
ア	造影剤及び生理食塩水をセットできるデュアルタイプであること。
イ	非磁性体の超音波モーターを採用していること。
ウ	操作室のコンソールに製材名を表示できること。
エ	生理食塩水の後押しには、プランジャー付きディスポシリンジを使用できること。
オ	シリンジ製剤ごとに専用のワンタッチシリンドアダプタを有すること。
カ	注入速度は、0.1～10.0ml/secの間で設定できること。
(2)	MRI用生体情報モニタを1台有すること。
ア	ECG、SpO2値、NIBP、呼吸数及びEtCO2を測定し、モニタにカラー数値表示が可能であること。
イ	バッテリーによる連続使用可能時間は8時間以上であること。
ウ	検査前後のベッド移動時を考慮し、ECGモジュール及びSpO2モジュールはワイヤレスタイプであること。
エ	心電図は、I、II、III、aVR、aVL、aVF、V.CALの各誘導選択が可能であること。
オ	3電極法及び5電極法に対応し、SpO2は新生児から成人まで測定可能であること。
カ	リモートディスプレイは、タブレット型で操作する機能を有すること。
キ	本体表示部及び生体情報パラメータ入力部は、10,000ガウスライン以上で使用できること。
(3)	MRI対応多機能輸液ポンプを1台有すること。
ア	10,000ガウスライン以上で使用できること。
イ	10～50mlまでの既存のディスポシリンジが使用できること。
ウ	ボラス注入が可能であること。
エ	流量が0.1ml～1,400ml/hの範囲で設定可能であること。
オ	サイドカーを有し2剤同時に管理できること。
(4)	MRI対応人工呼吸器を1台有すること。
ア	侵襲換気の換気モードは、SIMV-VC-PS、SIMV-PC、CPAP-PSを有すること。
イ	非侵襲換気の換気モードは、SIMV-VC-PS、SIMV-PC、CPAP-PSを有すること。
ウ	呼吸数は1～60回/分の範囲で設定できること。
エ	1回換気量は50～2,000mlの範囲で設定できること。
オ	呼吸圧リミットは11～60cmH2Oの範囲で設定できること。
カ	呼気時間は0.3～4.0秒の範囲で設定できること。
キ	I:Eは1:4～4:1の範囲で設定できること。
ク	高圧酸素源使用時の酸素濃度は21～95%の範囲で設定できること。
ケ	低圧酸素源使用時の酸素濃度は21～100%の範囲で設定できること。
コ	PEEPは0～20cmH2Oの範囲で設定できること。
サ	トリガー感度は－0.25～－10cmH2Oの範囲で設定できること。
シ	患者の体重を設定することで、すべての換気パラメータを自動設定する機能を有すること。

ス	無呼吸の検出によりバックアップ換気が作動する機能を有すること。
セ	圧力波形、流量波形を表示する機能を有すること。
ソ	アラームやインジケータの履歴が表示できるログブック画面を有すること。
タ	アラーム要因を重要度により色分けし、日本語表示する機能を有すること。
(5)	以下の解析アプリケーションを有すること。
ア	前立腺解析 VINCENT-OP.PROSTATE LIC.
イ	椎弓根スクリューシミュレータ VINCENT-OP.SCREW SIM LIC.
(6)	検像システムを1式有すること。
(7)	車いす対応の更衣室を整備すること。
(8)	ハンディ磁性探知装置を1式有すること。
(9)	磁性探知装置（ポール型）を1式有すること。
(10)	MRI用車いすを1台有すること。
(11)	高さ調整機能を備えたMRI用ストレッチャーを1台有すること。
(12)	MRI対応踏み台（1段）を1台有すること。
(13)	MRI対応踏み台（2段）を1台有すること。
(14)	MRI対応ガートル台を2台有すること。
(15)	MRI対応上肢台を1台有すること。
(16)	MRI対応アネロイド型血圧計を1台有すること。
(17)	MRI対応聴診器（ダブル）を1個有すること。
(18)	その他構成に必要な備品を含めること。
10	設置について、以下の要件を満たすこと。
(1)	搬入、据付、接続、調整等及び関連物品の費用を入札金額に含めること。
(2)	設置予定場所をMRI室として利用するために必要な工事費用を入札金額に含めること。
(3)	設置予定場所の改修工事に当たっては、関係法令を遵守すること。
(4)	機器の納入に必要な一次側及び2次側の電源設備、空調及び配線費用を入札金額に含めること。
(5)	RIS(電子カルテ機能を有する)については当該装置専用の端末を用意すること。また既存の部門システム【医用画像情報システム（PACS・3DWS等）との接続調整は本院の診療業務に支障をきたさないよう、当院の指示に従うこと。
(6)	放射線科読影室の読影環境を維持するためにMRI検査室と読影室の間の壁に防音対策をスラブまで実施する等最大限の防音対策をすること。
(7)	MRI室付近の廊下にビデオカメラを2台設置すること。なお、設置場所は当院の指示に従うこと。
11	保守体制について、以下の要件を満たすこと。
(1)	障害発生時の連絡は24時間365日受付可能であること。また、障害発生後の連絡後24時間以内に保守担当者を派遣できる体制を整えること。
(2)	納入品の保証期間については、令和10年3月31日までとすること。
12	その他の項目について、以下の要件を満たすこと。
(1)	当院職員に対し、仕様説明及び訓練を実施し稼働時にはその技術を習得できるよう十分な指導を行うこと。
(2)	納入品は全て新品（リファーマビッシュ品は認めない）であること。
(3)	令和10年3月31日までに主要機器の機能向上がある場合、当院職員と協議のうえ導入を検討すること。