

1.5 T 磁気共鳴画像診断装置
(MRI 装置)

仕 様 書

令和 7 年 8 月

綾川町国民健康保険陶病院

1	ガントリーシステムは以下の要件を満たすこと。	
1-1	マグネットについては、以下の要件を満たすこと。	
	1-1-1	マグネットは超電導方式で、静磁場強度が 1.5T（テスラ）であること。
	1-1-2	当院既設または自社でリファービッシュした 1.5T マグネットを流用し、最新のシステムと組み合わせて設置可能であること。または、既設装置を入れ替えて新品のマグネットを搬入し、設置可能であること。
	1-1-3	アクティブ方式の磁気シールドを備え、スキャン中の外部磁場変動をリアルタイム補正する機能を有すること。
	1-1-4	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。
	1-1-5	静磁場の均一度は、VRMS24 面法での計測により、40cm 球状領域において 0.60 ppm 以下であること。
	1-1-6	閉所恐怖症の患者及び小児が精神的に安心して検査を行えるように、ガントリー長（傾斜磁場コイル、RF コイル、シムコイルを含む）は 170cm 以下であること。満たさない場合は患者閉塞感を軽減するためにガントリー内上部へ映像投影するシステムを有すること。
	1-1-7	患者開口径は 60cm 以上であること。
	1-1-8	液体ヘリウム消費量は、ゼロボイルオフであること。
	1-1-9	患者が快適に検査できるように、間接照明と送風機構を装備していること。
	1-1-10	本体ガントリーの操作パネルは、ガントリー前面の左右両方に有すること。
	1-1-11	ガントリー内の患者の状態を確認できるよう監視カメラ及び表示するカラーモニターを有すること。
	1-1-12	スキャンルーム内の酸素濃度をモニターできるように酸素濃度計を有すること。尚、ヘリウムフリータイプの新型マグネット提案の場合は不要とする。
	1-1-13	本体ガントリーに患者の生体波形（心電波形・呼吸波形・脈波波形）を表示できるモニターをガントリー前面に有すること。または、本体ガントリー前面で、呼吸同期や脈波同期の状態が確認できること。
1-2	傾斜磁場システムおよび傾斜磁場コイルについては、以下の要件を満たすこと。	
	1-2-1	傾斜磁場強度は最大 33mT/m（3 軸個々、理論値は不可）以上であること。それ以下の場合であっても、独自の Boost Mode やディープラーニング技術を用いた画像再構成技術が、ノイズ除去（デノイズ）に加え、超解像（ディープラーニング技術による空間分解能を 2 倍以上に増やす技術；ゼロフィリング法は不可とす

		る)・4倍速 Speeder 併用が搭載されている場合はこの限りではない。
1-2-2		傾斜磁場のスリューレートは最大 120mT/m/ms (3軸個々、理論値は不可) 以上であること。それ以下の場合であっても、独自の Boost Mode やディープラーニング技術を用いた画像再構成技術が、ノイズ除去(デノイズ)に加え、超解像(ディープラーニング技術による空間分解能を2倍以上に増やす技術;ゼロフィリング法は不可とする)・4倍速 Speeder 併用が搭載されている場合はこの限りではない。
1-2-3		患者の聴覚保護のため、傾斜磁場コイルを密封封入または樹脂封印した構造で騒音発生源からの音の伝播を抑制し、全ての撮像シーケンスにおいて効果的に騒音低減が可能であること。
1-2-4		傾斜磁場をコントロールした静音技術が使用できること。
1-2-5		ラジアル収集による TE の短い撮像 (TE=0.1ms 以下) を利用した静音化撮像を有すること。本撮像による非造影 MRA も可能であること。もしくは、TOF とは別に金属アーチファクト対策がなされた非造影 MRA 撮像シーケンスを有すること。
1-2-6		消費電力低減を目的とした機能を有すること。事前に消費電力量や電気代について確認をするので真摯に回答すること。
1-3	RF システムについては、以下の要件を満たします。	
1-3-1		ノイズの影響を低減するため、A/D 変換はガントリー上で行い、機械室への転送はデジタル信号で行うこと。
1-3-2		全身用コイルは、送受信兼用で 16 エレメント以上の QD 型方式のコイルであること。
1-3-3		広範囲撮像対応のため、脊椎撮像用コイル&体幹部撮像用コイルを同時接続して使用できること。
1-3-4		頭頸部領域撮像において、パラレルイメージング撮像が可能な 11 エレメント以上からなる頭頸部用コイルを有すること。
1-3-5		1-3-4 は頭頸部コイル専用の自社純正品のチルト機構を備えていること。不可の場合は患者負担軽減のため腰や足元に置くための大小異なる低反発マットレスまたはクッションを用意すること。
1-3-6		体幹部撮像において、コイル単体でパラレルイメージング撮像が可能な 4 エレメント以上からなるコイルで撮像できること。
1-3-7		1-3-6 の体幹部用コイルは単体で体軸方向に 50cm 以上の感度を持つこと。不可の場合はフレキシブルコイルを大小 2 種類用意すること。

	1-3-8	頰椎～腰椎を一度にカバーできる 12 エレメント以上の脊椎用アレイコイルを有すること。
	1-3-9	膝関節撮像において、柔軟に巻きつけて撮像できる 8 エレメント以上のフレキシブルコイルと自社製の膝関節専用の固定具を組み合わせて撮像できること。または膝関節専用コイルを提案すること。
	1-3-10	肩関節撮像において、柔軟に巻きつけて撮像できる 8 エレメント以上のフレキシブルコイルと自社製の肩関節専用の固定具を組み合わせて撮像できること。または肩関節専用コイルを提案すること。
	1-3-11	手関節・指関節撮像において、柔軟に巻きつけて撮像できる 8 エレメント以上のフレキシブルコイルと自社製の手関節専用の固定具を組み合わせて撮像できること。または手関節専用コイルを提案すること。
	1-3-12	足関節撮像において、柔軟に巻きつけて撮像できる 8 エレメント以上のフレキシブルコイルと自社製の足関節専用の固定具を組み合わせて撮像できること。または足関節専用コイルを提案すること。
1-4		患者寝台・天板については、以下の要件を満たすこと。
	1-4-1	迅速なセッティングのためにフットスイッチまたはワンタッチで寝台をホームポジションへ移動する機能を用意すること。
	1-4-2	患者体位保持のため、大小 2 種類以上の患者固定用ベルトを有すること。また、患者固定用ベルトは患者テーブル最低テーブル高時に、床につかない工夫があること。
2		制御処理システムについては、以下の要件を満たすこと。
2-1		コンピューターシステムについては、以下の要件を満たすこと。
	2-1-1	オペレーションシステム (OS) は Windows 方式または Linux 方式であること。
	2-1-2	高度な再構成に対応するため GPU を搭載していること。
	2-1-3	画像計算時間 (256×256) は、1 秒間に 62,000 枚以上であること。それ以下の場合は OS の定期的な更新費用も保守契約内に見込むこと。
	2-1-4	イメージプロセッサは、主記憶容量が 32GB 以上であること。それ以下の場合は OS の定期的な更新費用も保守契約内に見込むこと。
	2-1-5	Type-A の USB が使用できること。

2-2	操作コンソールについては、以下の要件を満たすこと。	
	2-2-1	操作はマウス・ウインド方式であること。
	2-2-2	モニターサイズは 24 インチ以上、表示マトリックスは最大 1920×1200 以上のワイドカラー液晶ディスプレイであること。
	2-2-3	操作画面の表示言語は、英語表記以外に日本語表記が選択できること。
	2-2-4	コンピューターシステムのウイルス対策として、ホワイトリスト型のウイルス対策ソフトウェアを搭載していること。もしくは、オペレーションシステム (OS) はコンピュータウイルスに強い Linux 方式であること。
2-3	データ管理及びネットワーク機能は、以下の要件を満たすこと。	
	2-3-1	DICOM Storage/Print/MWM/Media に対応していること。
	2-3-2	撮像したシリーズを任意の順番に並び替えができること。不可の場合は撮像したシリーズの順番を変更するために既存検像システムへ DICOMStorage 接続をすること。
	2-3-3	撮像した画像に対して上下反転を実施した場合も DICOM 情報として上下反転を維持した状態で転送できること。不可の場合は上下反転を維持した状態で転送するために既存検像システムへ DICOMStorage 接続をすること。
	2-3-4	当院既存 PACS へ DICOM MWM/Storage 接続をすること。
2-4	ユーティリティ機能は、以下の要件を満たすこと。	
	2-4-1	システム障害を未然に防ぐ為に、液体ヘリウムの残量表示機能を有すること。尚、ヘリウムフリータイプの新型マグネット提案の場合は不要とする。
	2-4-2	品質管理機能として、品質管理用ファントムを撮像し S/N 等を自動計測する機能を有し、本体コンソール内に保存され、過去データも参照できること。
	2-4-3	2-4-2 で得られた測定ログは、本体コンソール内に保存され、過去データも参照できること。
	2-4-4	エラーログ機能を有すること。
	2-4-5	電話回線を利用した遠隔診断プログラムにて、リモート監視が可能であること。
3	撮像アプリケーションについては、以下の要件を満たすこと。	
3-1	一般的撮影法については、以下の要件を満たすこと。	

3-1-1		最大撮像視野は 50cm 以上であること。
3-1-2		心電同期、脈波同期、呼吸同期、また横隔膜同期の機能を有すること。
3-1-3		オートボイス機能を有し、日本語を含めた 13 ヶ国語以上から言語を選択できること。
3-1-4		撮像時の安全対策として、SAR および dB/dt の制限機能を有すること。
3-1-5		必要に応じて自動スキャンスタートができる機能を有すること。
3-1-6		頭部領域撮像用の位置決めアシスト機能を有すること。
3-1-7		脊椎撮像用の位置決めアシスト機能を有すること。不可の場合は搭載可能な心臓撮影以外に関する全ての自動位置決めアシスト機能を有すること。
3-1-8		整形外科領域においてプランニング向上のために提案可能な全ての膝、肩、股関節の自動位置決め機能もしくは、撮像断面を設定した際、これから撮像される断面が撮像前に MPR 像にて確認できる機能を有すること。もしくは、ディープラーニングを使用した精度の高い搭載可能な全ての自動位置決めアシスト機能を搭載すること。
3-1-9		体内金属アーチファクトの低減を目的とした VAT 法、または SEMAC 法（あるいは MARVERIC 法）を有すること。
3-1-10		体動アーチファクト低減を目的とした k-Space 上を回転させて撮像して体動補正を行う機能を有し、コイルや部位、断面による制限無く撮像可能であること。
3-1-11		体動アーチファクト低減を目的として Cartesian 収集において、撮像中の体動について動いた量を検出し、補正することで体動アーチファクトを軽減した画像を得ることが可能であること。不可の場合は体動抑制技術を有すること。
3-1-12		拡散強調画像の画像歪みの低減を目的としたフェーズエンコードの極性による歪み方向の違いを利用して、拡散強調画像の画像歪みを低減させる技術を有すること。不可の場合は高速 SE 法やマルチショットでの画像歪み低減技術を搭載していること。もしくは、k 空間の周波数または位相エンコード方向にセグメントし歪み低減できる撮像法を有すること。
3-1-13		複数 b 値の DWI を用いて、任意の b 値の DWI を計算することが可能であること。
3-1-13		微少な b ファクターを印加することで、T2*効果と Flow Void 効果を合わせた撮像が可能であること。
3-1-14		IR を 2 回印加することにより灰白質だけ、もしくは白質だけのコントラストを強調した撮像ができること。
3-1-15		3D 非造影パフュージョン機能を有していること。また、CBF マップの算出も可能であること。

3-1-16	マルチエコーシーケンスにおいて、それぞれの TE を水と脂肪の同位相、逆位相に近いタイミングで収集を行い、位相差を算出することによって、In Phase、Out of Phase、水画像、脂肪画像の計 4 種類の計算画像を得ることが出来る機能を有すること。
3-1-17	SPAIR 法および DIXON 法を含み 5 種類以上の脂肪抑制法を有すること。
3-1-18	グラジエントエコー法において FID 成分、スピネコー (SE) 成分、スティムレイテッドエコー (STE) 成分を同時に収集できる手法を有すること。
3-1-19	2D および 3DFT 撮像法において、T2 ブラーの影響を抑制する目的でリフォーカスパルス (フロップ角) のフリップアングルを変化させる手法が可能であること。
3-1-20	2 次元及び 3 次元タイムオブフライト (TOF) 法およびフェイズシフト (PS) 法が可能であること。
3-1-21	3 次元タイムオブフライト (TOF) 法ではマグネタイゼーション・トランスファー・コントラスト (MTC) および傾斜フリップアングルが併用できること。
3-1-22	3D ステディステート型の高速グラジエントエコー法にて、ノンセレクトィブ IR パルスを併用した体幹部非造影 MRA が可能であること。
3-1-23	胸腹部や四肢血管の動静脈分離画像を、心電同期もしくは脈派同期を併用したスピネコー法における高速・超高速撮像法により 3DFT で撮像することが可能であること。
3-2	パラレルイメージング、撮像時間短縮法については、以下の要件を満たすこと。
3-2-1	パラレルイメージング法が可能であること。
3-2-2	圧縮センシングの技術を用いた高速撮像が 2D 撮像において使用可能であること。不可の場合は高速スピネコー法において複数断面を同時励起・収集し、撮像時間の短縮が可能であること。もしくは、k スペース上の補正データを用いた SMASH 法をベースとしたパラレル撮像法と圧縮センシングを組み合わせ、それぞれの倍速を任意に変更した設定が可能であること。
3-2-3	圧縮センシング技術がタイムオブフライト (TOF) 法に可能であること。または、PE-SE 平面において k-space 中心から変形 Wheel 状に信号収集することにより、撮像を効率的に行うことが可能であること。
3-2-4	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。または 3D 収集において、2 つの SE ラインを連続的に収集する手法、また変形 Wheel 状に信号収集する撮像を行うことが可能であること。もしくは、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 撮像が可能であること。
4		操作コンソールにおける画像処理アプリケーションについては、以下の要件を満たすこと。
4-1		一般的な画像処理については、以下の要件を満たすこと。
	4-1-1	三次元機能として、SVR（シェーデッドボリウムレンダリング）機能、最大値投影（MaxIP）、最小値投影（MinIP）を有すること。
	4-1-2	MPR 機能、フュージョン機能、TIC（Time Intensity Curve）機能を有すること。
	4-1-3	フュージョン機能では、使用できるカラーマップがあること。
	4-1-4	複数の画像を自動及び手動で繋ぎ合わせることが可能であること。
	4-1-5	シリーズの異なるデータ間において、加算、減算、乗算、除算など計算式により求めることが可能であること。
	4-1-6	再構成画像に、後処理として行うフィルタ演算ができること。
	4-1-7	4-1-6 とは別に、ディープラーニング技術を用いて設計した画像処理再構成法を有すること。ノイズリダクション、シャープネス向上が可能であること。また、FSE、GRE、EPI への対応、および 3D シーケンスにも適応可能であり、3D シーケンスでもシャープネス向上が得られること。
	4-1-8	トランケーションアーチファクト低減することを目的とした再構成処理が可能であること。
5		周辺機器は以下の要件を含むこと。
	5-1	非磁性の車椅子を用意すること。
	5-2	ハンド式の金属探知機を用意すること。
	5-3	音質を考慮した、MRI 室用オーディオシステム（ヘッドフォン）を用意すること。オプションで別途用意する場合は（iMag）を用意すること。操作室からマイクを使用して患者様への指示・案内が、MRI 室内でスピーカー及びヘッドフォンから聞えること。
	5-4	アプリケーションサポートや VSRAD 用の PC を用意すること。
	5-5	カラープリンタを用意すること。
	5-6	患者移乗用マットを用意すること。

	5-7	造影剤加温器を用意すること。
	5-8	天井に点滴レールを用意すること。
	5-9	フェイスタオル4枚、バスタオル6枚、バストバンド2種類、簡易テーブルを用意すること。
	5-10	主に、頭頸部を目的とした患者固定のマットを用意すること。
	5-11	主に、脊椎/四肢を目的とした患者固定のマットを用意すること
6		保守契約は以下の要件を含むこと。
	6-1	MR 本体および冷水装置、冷凍機等を含むこと。
	6-2	保守契約は設置後1年間を無償とし、その後9年間は保守契約が可能であること。
	6-3	高額消耗品および構成ユニット（冷水装置、冷凍機）等を含むフルメンテナンスであること。
	6-4	修理作業費、出張費を含むこと。
	6-5	定期交換部品を含むこと。
	6-6	24時間メンテナンス対応を行うこと。
	6-7	24時間リモートメンテナンス対応を行うこと。
	6-8	液体ヘリウムの補充代金は保守契約に含むこと。
	6-9	土日祝日の修理対応を保守契約の中に含むこと。
	6-10	装置導入後10年過ぎた場合であってもサポート終了までは故障部品の供給が行え、同内容の保守契約が継続できること。また、ハードウェアの交換が必要な場合は保守契約内に含むこと。
	6-11	MRI 装置における安全確保のために重要な MRI 磁場安全教育の資料提供を年1回ずつ行うこと。
7		その他の項目は以下要件を満たすこと。
	7-1	入札する医療機器に関しては薬機法にて承認を得ている物品であること。
	7-2	新装置の搬入費用を含むこと。
	7-3	既設装置の撤去または下取りに関わる費用を含めること。
	7-4	既設装置の撤去時に際しては、安全面を考慮し当院スタッフと事前に打ち合わせを実施すること。強制クエンチを行う際は十分な経験実績のある業者が行い、強制クエンチによる当院または近隣住民への被害があった場合、MRI 導入メーカーがその一切の責任を負うこと。または、安全面を考慮し、既存メーカーに問い合わせ及び立ち会いを実施させること。

7-5	新装置設置のために必要な電源工事、シールド工事、改修工事を実施すること。
7-6	冷水装置設置に必要な基礎工事、電源工事を行うこと。
7-8	設置・稼働にあたり十分な教育訓練を行うこと。一定期間（4日間）を超えた時点でも必要があれば応じること。
7-9	見積書作成は、機器と保守それぞれに作成のこと。