

1.5T MRI 仕様書

1 マグネット及びガントリシステムについては、以下の要件を満たしていること。

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。
1.2.	マグネット重量は5t以下であること。
1.3.	マグネット長は165cm以下であること。
1.4.	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0.5ppm以下であること。
1.5.	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。
1.6.	ヘリウム消費は0.00リットル/hであること。
1.7.	エマージェンシーコール機能を有すること。
1.8.	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。
1.9.	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。
1.10.	緊急消磁ボタンを有すること。
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。

2 傾斜磁場については、以下の要件を満たしていること。

2.1.	傾斜磁場強度は、3軸各々で最大33mT/m以上の出力が可能であること。
2.2.	スリューレートは、3軸各々で最大120mT/m/ms以上であること。
2.3.	傾斜磁場直線性が50cm DSVで1.4%以下であること。
2.4.	MRシステムの電源容量は70kVA以下であること。
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。当技術は5段階以上の強度選択ができること。

3 送受信RFシステムについては、以下の要件を満たしていること。

3.1.	RFシステムは、デジタル信号方式であること。
3.2.	最大のRF出力は18kW以上であること。
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。
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。
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。
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。また、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。
3.7.	脊椎撮像可能な44チャンネル以上のコイルを有すること。
3.8.	体幹部撮像可能な16チャンネル以上のコイルを有し、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、当コイルのサイズは55cm×70cm以上であること。
3.9.	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。
3.10.	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。
3.11.	膝関節専用の16チャンネル以上のコイルを有すること。
3.12.	上記コイルを収納する棚を有すること。

4 患者寝台については、以下の要件を満たしていること。

4.1.	患者寝台の最大耐荷重は、250kg以上であること。
------	---------------------------

4.2.	患者寝台の最低高は、床上61cm以下であること。
4.3.	水平方向設定精度は、 $\pm 0.75\text{mm}$ 以下であること。
4.4.	水平移動が 325mm/s 以上の速度で可能であること。
4.5.	寝台天板上に敷くマットレスは厚さ 5cm 以上の低反発マットレスで各種サイズを有すること。

5 コンピュータシステム及び操作コンソールについては、以下の要件を満たしていること。

5.1.	オペレーションシステム (OS) は、Windowsであること
5.2.	メインCPUは、マルチ CPUを搭載していること。
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。
5.4.	画像再構成時間(256×256 マトリクス,FOV100%)は、1秒間当たり $100,000/\text{秒}$ 以上の処理が可能であること。
5.5.	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。
5.6.	モニタサイズが 27 インチ以上のLCDカラー液晶モニターで、画素数が $3,840 \times 2,160$ ピクセル (4K)以上であること。
5.7.	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。
5.8.	オートボイス機能を有し、 30 言語以上に対応していること。

6 撮像性能については、以下の要件を満たしていること。

6.1.	最大撮像マトリックスは、実収集及び再構成において $2,048$ マトリクス以上が可能であること。
6.2.	最大撮像視野は 500mm 以上であること。
6.3.	体軸方向の最大撮像視野は 450mm 以上で、最大実効撮像視野は 200cm 以上であること。
6.4.	2次元撮像での最小スライス厚は、 0.5mm 以下であること。
6.5.	3次元撮像での最小スライス厚は、 0.05mm 以下であること。
6.6.	最短TRは 1.2msec 以下、および最短TEは 0.84msec 以下であること (3D 256matrix)。

7 撮像機能については、以下の要件を満たしていること。

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。
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。
7.3.	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。また、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。
7.4.	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。
7.5.	MR対応体内インプラントをもつ患者の検査では、SAR、 $B1+\text{rms}$ 、傾斜磁場スルーレイト、 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。
7.6.	SE法、高速SE法、IR法、GRE法、EPI法、SSFP法が可能であること。
7.7.	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。
7.8.	2Dおよび3DのDual IR法が可能であること。
7.9.	グラディエント・アンド・スピンエコー法が可能であること。
7.10.	3D高速スピンエコー法が可能であること。
7.11.	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。
7.12.	SPAIR法およびDIXON法を含み様々な脂肪抑制法を有すること。

7.13.	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。
7.14.	View Angle Tilt法及び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。
7.15.	金属アーチファクトを低減する機能としてVAT法が可能で、DIXON法と併用可能であること。
7.16.	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を有すること。当技術はグラジエントエコー法及び高速スピネコー法に併用可能であること。
7.17.	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。
7.18.	パラレルイメージング法が可能であること。当技術は2Dおよび3Dの撮像技術、ラジアル収集による体動補正技術、EPI法に併用可能であること。
7.19.	圧縮センシング法が可能であること。当技術は2Dおよび3Dの撮像技術、K空間のラジアル収集による体動補正技術、EPI法に併用可能であること。
7.20.	圧縮センシング法にAIを応用した高速化技術を有すること。当技術は2Dおよび3Dの撮像技術に併用可能であること。

8 撮像アプリケーションについては、以下の要件を満たしていること。

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。
8.2.	2Dナビゲーターエコーによる位相補正を行う、位相方向マルチショット拡散強調画像撮像機能を有すること。
8.3.	パラレルイメージング法を応用した折り返しを抑制した局所撮像法が可能であること。また、局所励起技術を応用した拡散強調画像撮像機能を有すること。
8.4.	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。
8.5.	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。
8.6.	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、操作コンソールで処理可能であること。
8.7.	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。
8.8.	磁化率強調画像撮像が可能で、位相強調画像の評価もできること。
8.9.	造影の灌流撮像が可能であること。
8.10.	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。
8.11.	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。
8.12.	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。
8.13.	K空間のラジ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。
8.14.	圧縮センシング法にAIを応用した高速化技術をベースとした自由呼吸下肝臓ダイナミック撮像が可能であること。
8.15.	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。
8.16.	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。
8.17.	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。息止め3D MRCPは、3D GRASEで撮像可能なこと。

8.18.	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。
8.19.	ASL法にLooklocker法を併用し、複数の遅延時間の灌流を評価可能なこと。
8.20.	短いTEを用いてコイリングやステント留置治療後の頭部MRA評価が可能であること。
8.21.	MSDE法による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を有すること。
8.22.	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。
8.23.	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であること。
8.24.	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。

9 本体コンソール画像処理については、以下の要件を満たしていること。

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。
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。
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。
9.4.	拡散強調画像撮像後に自動でADCmapの作成が可能であること。
9.5.	流速測定画像から、カラーで流速解析が可能であること。
9.6.	MR 乳房検査において、Dynamic解析が可能な機能を有すること。
9.7.	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。

10 周辺機器については、以下の要件を満たしていること。

10.1	装置稼働に必要な必要備品（チャラー、トランスなど）を有すること。
10.2	MRI用インジェクターは当院が指定するものを導入すること。
10.3	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。

11 ネットワーク条件について、以下の要件を満たしていること。

11.1.	富士フイルムメディカル(株)製のPACS（DICOM Storage/QR）との接続を行うこと。
11.2.	富士フイルムメディカル(株)製のRISとの接続を行うこと。
11.3.	富士フイルムメディカル(株)製のVINCENTとの接続を行うこと。
11.4.	富士フイルムメディカル(株)製のドライイメージャーとの接続を行うこと。

12 設置条件等について、以下の要件を満たしていること。

12.1.	装置の搬入、据付、配管配線及び調整を実施すること。
12.2.	搬入に伴う費用は納入業者の負担とすること。
12.3.	既存装置の撤去及び廃棄等は納入業者の負担にて行うこと。
12.4.	電話回線は業者において設置すること。
12.5.	本装置の日本語による取扱説明書を有すること。
12.6.	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。
12.7.	365日24時間サポート体制であること。
12.8.	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。

以下余白