

PHILIPS

Healthcare

Compressed SENSE

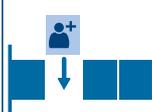
Compressed SENSE 検査運用

Compressed SENSEは、SENSEとCompressed Sensingを融合することで生まれた新しい高速化技術です。2つの技術が相補的に機能することによって高速化あるいは高画質化を実現し、解剖情報を得るための静的な撮像からダイナミック撮像、頭部、腹部、整形、心臓領域の撮像、さらには2D、3D撮像など、ルーチンの幅広い撮像へシームレスに対応します。

Compressed SENSEによるベネフィット

現在、Compressed SENSEは20以上の国、298施設で使用されており、12ヶ月で230,143の検査がCompressed SENSEを活用しています。国内では、119施設に導入されています*。これは、世界で最も多い導入実績で、国内のCompressed SENSEのさまざまな検査運用が世界へ発信されていることも事実です。Compressed SENSEは、撮像時間を短縮することにより、多くのベネフィットを提供します。

検査数の増加、飛び込み検査の受け入れ態勢の確立など病院経営やスタッフの仕事環境へのベネフィット。患者に接する時間や検査準備時間の確保、息止め時間の短縮など患者とスタッフのストレス軽減へのベネフィット。余裕が出た時間を画質向上に活用し、充実したプロトコルへの変更、分解能の向上、特殊検査の追加など、画質や診断にプラスとなるベネフィットなどです。このような新しい検査運用は、国内の多くの施設で実施され、Compressed SENSEによる新しい検査運用が始まっています。

SPEED 時間短縮による効果	→	 検査数増加	 飛び込み検査	 検査時間の短縮
COMFORT 患者のストレスを軽減		 患者に接する時間を増やす	 SARを減少	 息止め時間の減少
CONFIDENCE 高画質化・診断にプラス		 プロトコルの変更	 分解能を向上	 シーケンスを追加

C-SENSE Benefits heat map

*2019年3月現在

Compressed SENSE × 中村記念病院 Ingenia 1.5T

C-SENSEとIngenia 1.5Tにより3.0T相当の画質を取得

中村記念病院は、北海道札幌市にあり、脳神経疾患医療を中心とした病院です。幅広い神経疾患に対応できる体制を整えており、常時、MRI、CTなどの診療機器を稼働させています。MRIは3.0Tが1台、1.5Tが3台で運用しており、一日平均130～140件撮像しています。フィリップスのMR装置は2018年にIngenia 1.5Tが導入され、頭部、脊椎領域を中心にC-SENSEを活用しています。

Clinical benefit

MR検査の9割にC-SENSEを使用 3.0Tに匹敵する画像が得られている

当院では、MR検査の9割を頭部・頭頸部・脊椎領域が占めています。C-SENSEは、頭部ルーチンや頭部救急用などDWI以外のほぼ全てのシーケンスに使用しています。Ingenia 1.5Tが導入される前は、比較的時間がかかる3Dシーケンスなどは3.0T装置優先で検査をしていました。現在では、C-SENSEの併用により3.0Tと同等の検査時間でも十分な画質が得られています。頭部の3D-FLAIRや3D-PCAではC-SENSE factor 5と設定していますが、まだC-SENSE factorを上げていけそうな印象を受けています。転移性脳腫瘍の検索では、造影後の3D T1画像に加えて、iMSDEとC-SENSEを併用することで3分台の短時間でBlack Blood Imagingを追加撮像することができ、非常に重宝しています。C-SENSEを併用し短時間化を行っても画質の劣化はほとんどなく、3.0Tに匹敵し、1.5Tとは思えない高画質が得られています。

Technical benefit

画質と撮像時間の調整に柔軟に対応

検査数が多いなか画像診断に悪影響がないように、現在は時間短縮優先ではなく画質重視でC-SENSEを使っています。しかし検査時間が制限されるような救急患者用には、時間短縮を優先し運用しています。倍速を決定するパラメータは「CS-SENSE factor」のみなので簡単に設定できます。また、C-SENSE以外の撮像パラメータも細かい調整が可能で、他の装置との画質バランスを考慮したパラメータ調整も行えています。特に3Dシーケンスは、使い勝手が良く、今後2D撮像から3D撮像への置き換えも検討していきたいです。

3.0Tの負担を軽減

効率的なMR検査運用が可能に

当院では脳神経外科と神経内科の医師を合わせて約40名ほど在籍していて、以前は多種多様なオーダーに対応するのに苦慮していましたが、Ingenia 1.5T導入後は装置ごとの検査の振り分けもしやすくなりました。3.0Tで撮像していた検査にIngenia 1.5Tで対応する機会が増え3.0Tの負担が減りました。



中村記念病院のC-SENSE Benefits heat map

3Dシーケンスを積極的に取り入れ、iMSDEの併用など画質重視、診断にプラスになるプロトコル、救急では6シーケンスを9分未満で撮像するプロトコルを構築するなど状況に応じた運用を行っている。



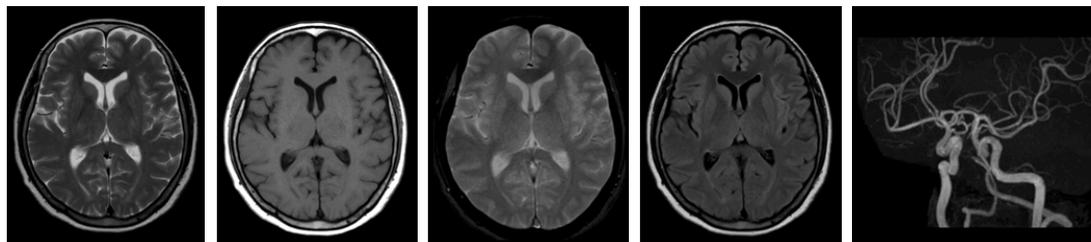
尾野 英俊 医師



土門 伸也 技師

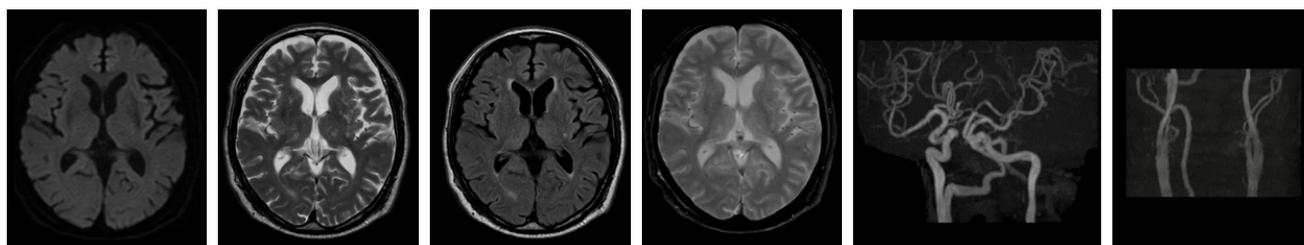
Clinical Image 中村記念病院

脳ドックルーチンプロトコル



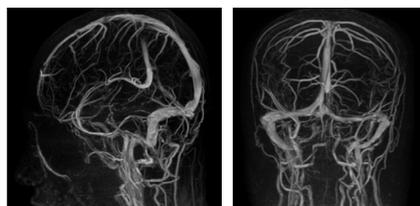
	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR(ms)	TE(ms)	撮像時間 (min)
T2W TRA	2D-TSE	1.7	22	0.6×0.73	4091	91	1:31
T1W TRA	2D-SE	no	22	0.7×0.93	559	12	2:29
T2*W	2D-FFE	no	22	0.8×1.07	700	23	1:39
FLAIR	2D-TSE	1.5	22	0.86×0.94	10000	110	2:20
Inflow MRA	3D-FFE	2.6	210	0.6×0.85	25	6.9	5:36

救急用頭部プロトコル



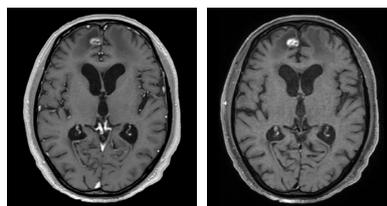
	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR (ms)	TE (ms)	撮像時間 (min)
DWI TRA	2D-EPI	SENSE	22	1.9×1.35	2946	81	0:34
T2W	2D-TSE	1.7	22	0.6×0.73	3905	90	1:10
FLAIR	2D-TSE	2.2	22	0.99×1.00	10000	110	1:20
T2*W	2D-FFE	2.0	22	0.99×1.2	608	8	0:54
Inflow MRA	3D-FFE	3.0	141	0.7×0.9	25	6.9	3:10
Inflow Neck	3D-FFE	3.0	102	0.65×0.9	20	6.9	1:39

3D PCA Venography



3D PCA MIP 3D PCA MIP

造影後 3D T1W シーケンス



3D T1 FFE 3D TSE with iMSDE

	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR (ms)	TE (ms)	撮像時間 (min)
3D PCA	3D-PCA	5.0	210	0.9×1.20	17	7.9	4:54
3D T1 FFE	3D-FFE	3.0	225	0.69×0.69	20	4.6	4:17
3D TSE	3D-TSE	5.5	187	0.95×0.95	450	11	3:39

Compressed SENSE × 八尾市立病院 Ingenia Elition 3.0T

画質を維持した高速化の運用

八尾市立病院(大阪府八尾市)は、八尾市唯一の公立病院として、がん診療、救急医療、小児、周産期医療など地域の中核医療を担っています。MR検査はAchieva 1.5Tと2018年に導入されたIngenia Elition 3.0Tの2台体制で、全診療科を対象に一日約35件、その他プラスアルファの緊急検査に対応しています。

Clinical benefit

3Dシーケンスを積極的に取り入れたプロトコル

当院では、頭頸部、脊椎、四肢関節、骨盤、下肢血管、心臓などほぼ全ての領域にC-SENSEを使用しています。特に、3Dシーケンスはisovoxelの撮像が3分程度で撮像可能であり、積極的に取り入れるようになりました。従来、SENSEではSENSE factor増加に伴いノイズが目立っていましたが、C-SENSEではSENSE以上の倍速設定でもノイズの発生を抑えることができるため、使いやすい印象を持っています。

撮像時間を短くしても

画質劣化やノイズが目立ちにくく、診断に有効

C-SENSEの高い倍速設定は、画質劣化やノイズ増加が目立たない印象を持っています。そのため、SENSEと同等の撮像時間であれば、SNRノイズ減少による画質向上や撮像時間短縮においても診断能に影響がなく、SENSEと比べ画像診断に有効であると思われます。今後はC-SENSEを上手く活用し、骨盤領域においてさらなる高コントラスト化に向けて検討を重ねていきたいと思っています。

Technical benefit

30件/日から35件/日に検査数が増加

前述のとおり、ほぼ全ての領域に対し、C-SENSEを使用したプロトコルにて運用を行っています。検査件数はC-SENSE導入前では1日平均、2台で30件程度でしたが、導入後はC-SENSEによりほぼ全ての領域での短時間化が可能となったため、導入後3か月で1日平均、2台で35件程度まで伸び、検査数増加に繋がっています。

再撮像の際

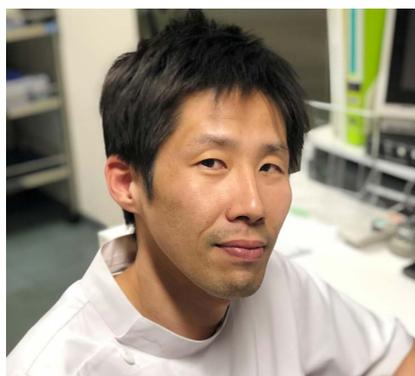
画質を維持した対応が可能

C-SENSEの特徴は、画質劣化を最小限に抑えた時間短縮だと思います。よって撮像時間が長いシーケンスにおいても、画質を維持しながら短時間に撮像できるようになっています。われわれの経験では、再撮像の際にメリットを感じています。C-SENSE導入前、再撮像を行う際は、マトリクス数やScan%などを減らし、撮像時間を短縮したシーケンスで対応していました。この場合、空間分解能の低下など画質劣化を伴いますが、画質と撮像時間のバランスからC-SENSEの調整を行い、画質劣化を抑えた再撮像を行えるようになりました。



八尾市立病院のC-SENSE Benefits heat map

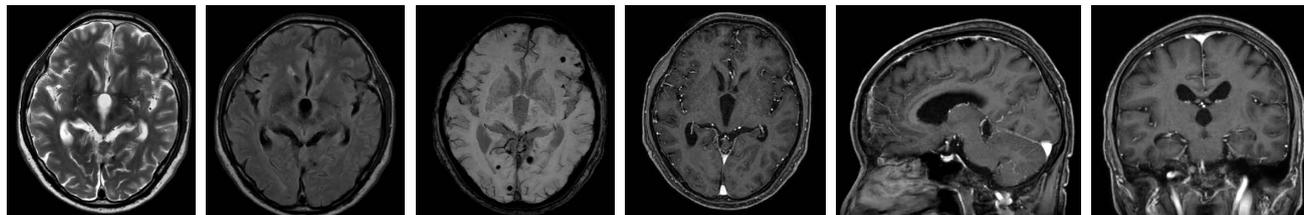
全身領域ほぼ全てのプロトコルにC-SENSEを使用し、検査数が増加している。また、SNRの改善、画質劣化を伴わない再撮像など高画質化や診断に寄与する運用を行っている。



真田 庸市 技師

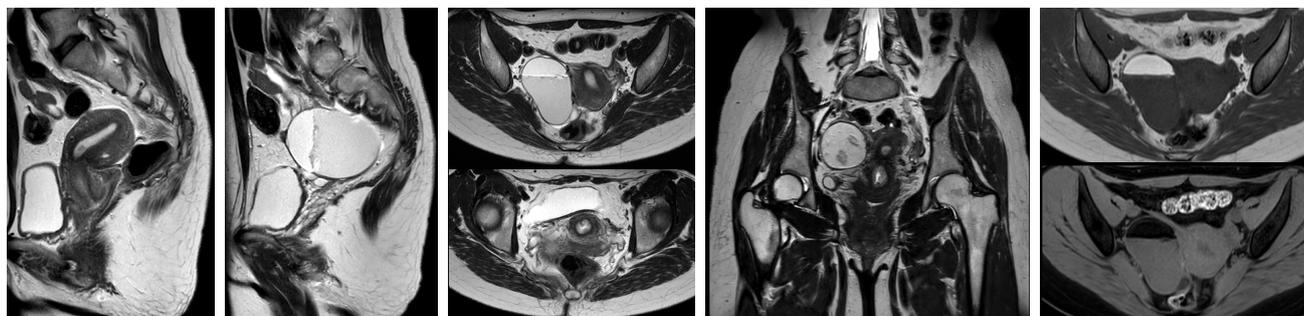
Clinical Image 八尾市立病院

頭部造影プロトコル



	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR(ms)	TE(ms)	撮像時間 (min)
T2W TRA	2D-TSE	2.8	22	0.55×0.70	4200	90	1:29
FLAIR TRA	2D-TSE	3.2	22	0.75×0.94	11000	140	1:39
SWIp	3D-FFE	8.0	150	0.60×0.60	31	7.2(1st echo)	1:44
CE 3D TFE	3D-TFE	4.0	400	0.89×0.88	8	3.5	2:51

女性骨盤プロトコル



	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR(ms)	TE(ms)	撮像時間 (min)
T2W SAG RT	2D-TSE	2.4	35	0.62×0.78	6000	120	2:36
T2W TRA	2D-TSE	2.0	35	0.71×0.78	1500	100	2:48
T2 VISTA	3D-TSE	10	250	0.98×0.98	1500	91	3:27
T1 mDIXON	3D-TFE	3.0	35	1.4×0.93	4	2	1:05
DWI TRA	2D-EPI	no (SENSE 2.0)	35	2.2×2.2	6200	74	2:11

膝関節プロトコル



	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR(ms)	TE(ms)	撮像時間 (min)
3D PDW	3D-MSK View	5.0	150	0.70×0.70	1200	30	3:36
3D WATS	3D-FFE	3.0	45	0.46×0.46	20	9.8	2:31
T2*W mFFE	2D-FEE	2.0	25	0.42×0.56	705	12	2:22
T2*W mFFE	2D-TFE	2.0	25	0.44×0.59	588	9	2:12
T1W COR	2D-TSE	1.7	25	0.36×0.52	450	12	1:42

Compressed SENSE × 聖隷三方原病院 Ingenia Prodiva 1.5T

検査数増加と診断能向上を両立した検査運用

聖隷三方原病院は、地域中核病院として静岡県西部保健医療圏の地域医療を担ってきました。画像診断にも力を注ぎ、MR装置はIngenia3.0Tを含む3台で、年間1万1500件の検査を行っています。Ingenia Prodiva 1.5Tは、2017年4月に導入され、現在では、全身領域において臨床的に有用な画像を多く提供しています。

Clinical benefit

読影しやすくなった

安定したクオリティーを維持できるようになった

C-SENSE導入後、頭部、腹部、頸部、心臓、脊椎、骨軟部など全身領域で使用しています。比較的高い倍速設定も可能で、息止め3D MRCPは8倍速、呼吸同期3D MRCPは6倍速(約1分)、頸部MRAでは6倍速の設定を行っています。画質に関しては、C-SENSE併用による画質劣化は読影上変化を感じないレベルです。心筋の遅延造影では、従来SNRが低く読影に影響を与える場合もありましたが、C-SENSE導入後は、ノイズの影響が軽減され安定した画質が得られるようになりました。また、4D PCAの画質についてもSNR向上による改善効果を認め、読影しやすくなりました。

四肢関節ルーティンに0.9mm isoを3分以内で撮像MPRで再構成し3Dのみを撮像

四肢関節領域においては、高空間分解能化を実現しています。空間分解能を上げると撮像時間延長とノイズ増加を伴いますが、C-SENSEの併用により撮像時間と高空間分解能のトレードオフを少なくし短時間でありながら3.0Tに匹敵するような画像が得られています。T1 VISTAやSTIR VISTAの0.9mm isovoxelを約3分で行っており、3Dのみを撮像し、MPRで再構成しているため撮像に関する負担が軽減されています。

Technical benefit

C-SENSE導入後は検査数が106%に伸びた

SENSEは倍速と画質劣化が徐々に変化しますが、C-SENSEはある程度の倍速までは画質変化が少なく、倍速を上げやすい印象です。2Dシーケンスでは1.5倍、3Dシーケンスでは平均して2倍程度まで安定して使用できています。これによりCS導入後は検査数が106%増加しました。

追加シーケンスを入れやすくなり、質の高い検査を行いやすくなった

C-SENSE導入後は撮像時間が30%以上短縮され、追加シーケンスや質の高い検査を行いやすくなりました。脳救急プロトコルでは、従来の拡散強調画像とMRAのみの対応に対し、C-SENSEの併用により、十分な質のフルスタディ(拡散強調画像、T1WI、T2WI、FLAIR、T2*WI、MRA)を6分ほどで撮影できており積極的に活用しています。

検査が困難な患者の受け入れが容易になった

ペースメーカー挿入患者、複数部位の撮像、小児や閉所恐怖症患者など長時間の検査が困難な患者の受け入れが用意になりました。また、検査の受け入れや追加シーケンスを積極的に行っており、検査数は増加していますが、診療放射線技師の業務時間は変化していないことも特長だと思います。



聖隷三方原病院のC-SENSE Benefits heat map
撮像時間短縮による検査数の増加、患者の苦痛を軽減したプロトコルと合わせ、3Dシーケンスを取り入れたプロトコルやシーケンスの追加など診断能向上を目的とした運用を行っている。

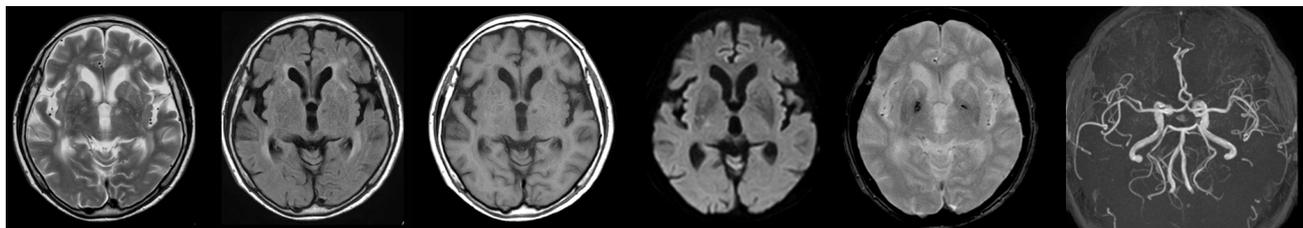


放射線科医長 高橋 護 先生

Clinical Image 聖隷三方原病院

頭部ルーチンプロトコル

C-SENSE なし



T2W TRA
2:29min

FLAIR TRA
2:56min

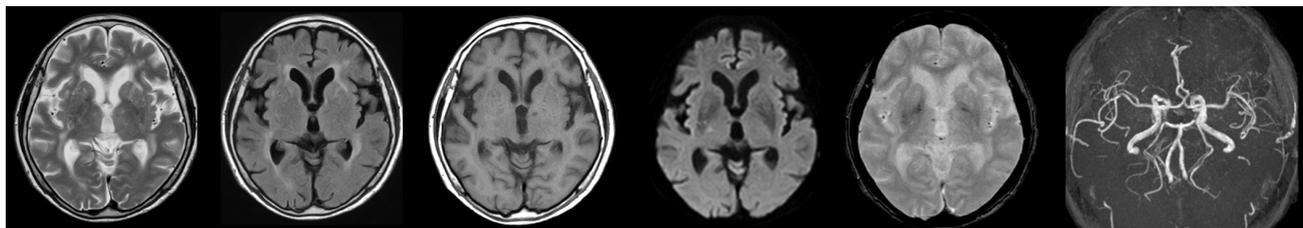
T1W TRA
2:23min

DWI TRA
1:03min

T2*W TRA
1:50min

Inflow MRA
6:11min

C-SENSE あり



T2W TRA
1:23min

FLAIR TRA
1:52min

T1W TRA
2:23min

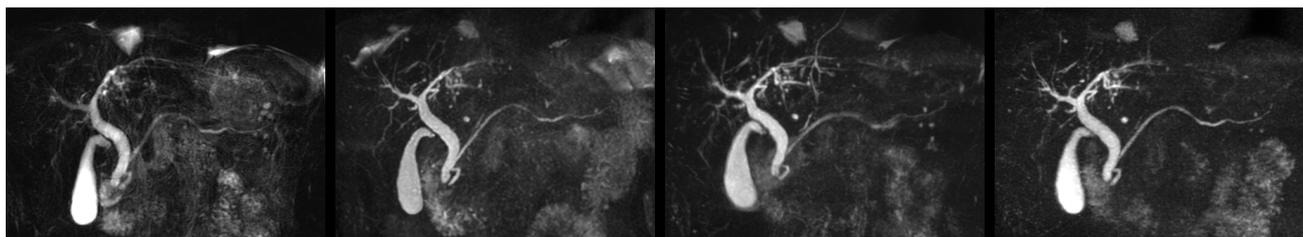
DWI TRA
1:03min

T2*W TRA
1:18min

Inflow MRA
3:12min

	撮像テクニック	C-SENSE	スライス数	Matrix (mm)	TR(ms)	TE(ms)	撮像時間 (min)
T2W TRA	2D-TSE	1.8	20	0.65×0.84	3644	90	1:23
FLAIR TRA	2D-TSE	2.4	20	0.80×0.90	8000	85	1:52
T1W TRA	2D-SE	-	20	0.87×1.03	578	13	2:23
DWI TRA	2D-EPI	SENSE 2.0	20	1.72×1.75	3000	87	1:03
T2* TRA	2D-FFE	2.0	20	0.90×1.13	604	23	1:18
Inflow MRA	3D-TOF	2.0	120	0.65×0.85	24	6.9	3:12

3D MRCPプロトコル



2D MRCP BH

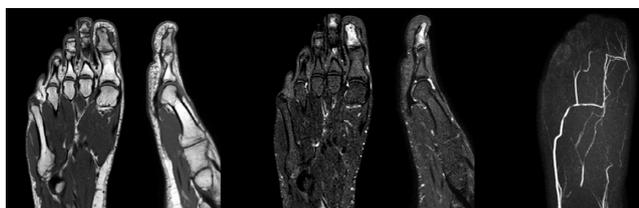
3D MRCP GRASE BH

3D MRCP RT

3D MRCP BH

	撮像テクニック	C-SENSE	スライス厚 (mm)	Matrix (mm)	FOV (mm)	撮像時間 (min)
3D MRCP GRASE BH	3D-TSE	2.2(SENSE)	2.4	1.25×2.34	280	0:19
3D MRCP RT	2D-TSE	6.0	2.0/-1.0	1.10×1.10	280	0:48
3D MRCP BH	3D-TSE	10	2.0/-1.0	1.10×1.10	280	0:21

3D 足部プロトコル



3D T1 VISTA

MPR

3D STIR
VISTA

MPR

3D PCA
MIP

	C-SENSE	Matrix (mm)	撮像時間 (min)
3D T1 VISTA	1.8	0.9×0.9×0.9	2:54
3D STIR VISTA	2.2	0.9×0.9×0.9	4:03
3D PCA	6	1.0×1.0×1.0	3:08

Philips MR landing page The Next MR Wave

Philips MRに関する多くの情報を掲載しています

www.philips.co.jp/the-next-mr-wave



主なコンテンツ

- ・ フィリップスの MR ソリューション
- ・ Philips MRI × 臨床
- ・ Philips BlueSeal マグネット
- ・ フィリップス MRI ユーザーズミーティング Gyro Cup

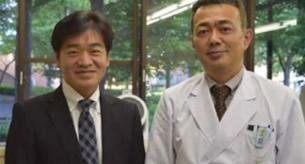
プロダクトに関するコンテンツ

Compressed SENSE、3D APT、MR 装置の特徴をお届けします

 <p>アドバンスド分体イメージング 3D APT フィリップス 3D APTは、MultiTransmit 4Dや mDIXON ベースのMR撮像など、フィリップスプラットフォームの機能を活用することにより、現実的な撮像時間で正確なAPT撮像の取得を行い、臨床のルーチンにも広く使用可能なアプリケーションです。 詳細を見る</p>	 <p>高速化の新しいソリューション Compressed SENSE Compressed SENSEは、SENSEと Compressed Sensingを融合することで生まれたい新しい画質化技術です。2つの技術が相補的に機能することによって高速化あるいは高画質化を実現し、短縮時間を短縮するための動的な最適化からダイナミック画像、腫瘍、虚血、心臓領域の画像、さらには3D、3D画像など、ルーチンの幅広い画像へのシームレス。 詳細を見る</p>	 <p>ヘリウムフリーを実現したBlueSealマグネット Ingenia Ambition 1.5T Ingenia Ambition 1.5Tは、わずかアットルのヘリウムを要した BlueSeal マグネットを特徴とし、吸着事故時のクエンチマネジメントやフレキシブルな設置環境により、これまでにない新しいMR運用を提供します。 詳細を見る</p>	 <p>いまある課題を、望遠しない未来へ Ingenia Prodiva 1.5T Ingenia Prodiva 1.5Tは、フィリップスの 60cm デジタルテクノロジーにより高画質化や検査待ち時間の短縮を可能とします。また、体動アーチファクト、磁化率アーチファクト、脂肪抑制不良など、画像診断に影響を及ぼす問題を改善するイメーシングソリューションにより、MR検査のワークマンを向上させます。 詳細を見る</p>	 <p>MR検査の質と検査スピードを迫及したシステム Ingenia Elition 3.0T Ingenia Elition 3.0Tは、新たに開発されたハイパフォーマンスグラジエントを駆使し、RFコイルと受信システムなど、MRシステム全体のデジタル化を可能とする 40ms クロノロジーとともに新たなソリューションを提供します。 詳細を見る</p>
---	---	--	--	---

Philips MR × 臨床

臨床現場の声をお届けします

 <p>C-SENSEの特長を活かした臨床応用 検査のシチュエーションに応じた検査スループットと診断能向上 ● 熊本中央病院 ● Compressed SENSE 詳細を見る</p>	 <p>3D NerveVIEWによる腰神経叢の評価 外科的判断に及ぼす影響 ● 北福岡医療センター ● 3D NerveVIEW 詳細を見る</p>
---	---

Philips MR×臨床のコンテンツ

- ・ **C-SENSEの特長を活かした臨床応用**
検査のシチュエーションに応じた検査スループットと診断能向上
- ・ **東邦大学医療センター大橋病院 x Philips Ingenia Prodiva 1.5T**
Ingenia Prodiva 1.5T がもたらす MRI 検査の多様性
- ・ **脳卒中診療における MRI の役割**
脳卒中診療に革新を及ぼす "Arterial Spin Labeling" 小樽市立病院 脳卒中診療の運用
- ・ **聖隷三方原病院 x Philips Ingenia Prodiva 1.5T**
Ingenia Prodiva 1.5T の多彩なシステムにより、臨床的可能性が広がる
- ・ **3D NerveVIEWによる腰神経叢の評価**
外科的判断に及ぼす影響
- ・ **Philips Ingenia Elition 3.0T が臨床に与えるインパクト**
グラジエントシステムとアプリケーションの進歩

製造販売業者

株式会社フィリップス・ジャパン

〒108-8507 東京都港区港南 2-13-37 フィリップスビル

お客様窓口 0120-556-494

03-3740-3213

受付時間 9:00 ~ 18:00

(土・日・祝祭日・年末年始を除く)

www.philips.co.jp/healthcare



販売名：フィリップス 1.5T
超電導磁気共鳴イメージング装置
医療機器認証番号：223ACBZX00012000
設置管理医療機器 / 特定保守管理医療機器
管理医療機器

販売名：フィリップス 3.0T
超電導磁気共鳴イメージング装置
医療機器認証番号：223ACBZX00013000
設置管理医療機器 / 特定保守管理医療機器
管理医療機器

販売名：全身用 MR 装置 Intera/Achieva 1.5T
医療機器認証番号：221ACBZX00101000
設置管理医療機器 / 特定保守管理医療機器
管理医療機器

販売名：フィリップス Elition 3.0T
医療機器認証番号：230ACBZX00009000
設置管理医療機器 / 特定保守管理医療機器
管理医療機器

販売名：全身用 MR 装置 Prodiva 1.5T
医療機器認証番号：229ACBZX00001000
設置管理医療機器 / 特定保守管理医療機器
管理医療機器

改良などの理由により予告なしに意匠、仕様の一部を変更することがあります。あらかじめご了承ください。詳しくは担当営業、もしくは「お客様窓口」までお問い合わせください。記載されている製品名などの固有名詞は、Koninklijke Philips N.V. またはその他の会社の商標または登録商標です。