公益社団法人 日本放射線技術学会

第72回 関東支部研究発表大会

Beyond the Basics

～次世代放射線技術への飛躍～

(一社)戸隠観光協会

2025

12.6 sat 7 sun

会場 ホテルメトロポリタン長野

主催 公益社団法人 日本放射線技術学会 関東支部 共催 一般社団法人 長野県診療放射線技師会 後援 長野県, 長野市

CONTENTS

公益社団法人　日本放射線技術学会

第72回関東支部研究発表大会

プログラム抄録集

Beyond the Basics

～次世代放射線技術への飛躍～

会期　2025年12月６日（土）・７日（日）

支部長あいさつ…… 4
大会長あいさつ…… 5
参加者へのご案内 …… 6
座長及び演者へのご案内…… 8
アクセスのご案内…… 9
会場のご案内…… 13
機器展示案内…… 14
大会プログラム表…… 15
特別講演・教育講演・大会長企画講演…… 17
大会実行委員企画・JSRT医療安全委員会活動報告 …… 23
シンポジウム・フレッシャーズセミナー…… 27
ランチョンセミナー・ スイーツセミナー …… 45
一般演題…… 49
共催・協賛企業一覧…… 97
広　　告…… 98
大会役員・実行委員一覧……113

【目次へ】

オリンピックと研究発表大会

公益社団法人　日本放射線技術学会　関東支部
支部長　柳　田　　智
（つくば国際大学）

関東支部会員の皆様には，日頃より学会活動にご理解とご協力を賜り，心より御礼申し上げます．このたび，日本放射線技術学会第72回関東支部研究発表大会を長野県長野市にて開催できますことを，心より嬉しく思います．

長野で冬季オリンピックが開催されたのは1998年です．すでに四半世紀以上が経過し，時の流れの早さを感じます．1998年は，国内で初めてフラットパネルディテクタ（FPD）が発売された年でもあり，CRやイメージインテンシファイア（I.I.）からFPDへの移行が始まった，放射線技術にとっての節目の年でもありました．私自身もFPDに関する研究を始め，この年をきっかけに研究発表大会での発表に取り組むようになりました．

オリンピックには「参加することに意義がある」という有名な言葉がありますが，研究発表大会も同様に，まずは「参加」し，さまざまな研究に触れることが重要です．そして，そこで得た気づきをもとに日々の業務や疑問を研究へと発展させ，自ら発表することにこそ大きな意義があると考えています．また，オリンピックが記録の祭典であるように，研究も記録として残すことが大切です．発表だけでなく，論文化に取り組んで成果を形にすることで，より多くの人々と共有できる価値となります．さらに，オリンピックが国際的な交流の場であるように，研究発表大会も施設を越えた会員同士の貴重な交流の機会です．

近年は新型コロナウイルスの影響により，学術活動の形が大きく変化しました．関東支部では，研究会や講演会にオンライン形式やハイブリッド形式を取り入れ，誰もが参加しやすい環境づくりに努めてまいりました．今後も，現地開催とオンラインの両立を図りながら，多くの方が参加できる形を継続してまいります．とはいえ，現地における対面での交流は，学びと刺激にあふれる貴重な体験です．本大会を通じて，会員の皆様同士の新たなつながりや発見が生まれることを願っております．

今後も，より多くの会員が集い，学び合える場を提供できるよう，関東支部としてさまざまな取り組みを進めてまいります．引き続き，皆様のご支援とご協力を賜りますよう，よろしくお願い申し上げます．

第72回関東支部研究発表大会（長野）の開催にあたり

公益社団法人　日本放射線技術学会　関東支部
第72回関東支部研究発表大会　大会長　木　藤　善　浩

このたび，第72回関東支部研究発表大会を2025年12月6日（土）～7日（日）に，ホテルメトロポリタン長野にて開催できることを，大変光栄に思っております．今回の大会テーマは「Beyond the Basics ～次世代放射線技術への飛躍～」です．

関東支部では，「きほんの基本のキホン」をスローガンとして掲げ，放射線技術の基礎の重要性を再認識しながら，日々の研鑽と実践を積み重ねてきました．10年前，長野市で開催された大会では「放射線医療の幹を育てる」をテーマに掲げ，赤沢宏大会長のもと，医療の基盤を支える人材と技術の育成について多くの議論が交わされました．そして今大会では，そこからさらに一歩踏み出し，育てた「幹」から次なる「枝葉」すなわち未来の発展へとつなげる「次世代技術」に焦点を当てます．

今回は，現場の実際に即した内容にも力を入れております．まず，日本放射線技師会と連携し，「タスク・シフト/シェア」や「STAT画像」を主題とした合同シンポジウムを企画しました．放射線技術の分野では今後，業務の多様化がますます進んでいくと予測されます．こうした変化に対応するために必要な知識や技能，そして視点を，皆様と共に考える機会となることを願っております．

また，大会長企画では，私が代表幹事を務めております関東MR研究会から，つくば国際大学の坂井先生，茨城県立医療大学の五月女先生をお招きし，皆様が興味ある内容をセレクトしてご講演いただきます．さらに，教育講演では，信州大学医学部画像医学教室の藤永康成先生をお迎えし，MRIの臨床応用から今後の展望に至るまで，深く広いご講演をいただきます．初学者からベテラン技師まで，多くの方々に有益となる内容を予定しています．

特別講演（市民公開講座）では，1992年アルベールビル，1994年リレハンメルの両オリンピックにおいて団体金メダルを獲得し，「キング・オブ・スキー」と称された荻原健司氏をお招きします．ご講演では，トップアスリートとしての経験をもとに，「身体のメンテナンス」や心身の健康管理についてお話していただく予定です．医療従事者にとっても多くの示唆を得られる貴重な機会となることでしょう．

また，今回は参加者の皆様に楽しんでいただける企画も充実させました．実行委員が厳選したスイーツを味わいながら講演を聴講する“スイーツセミナー”や，情報交換会では地元の名物である打ちたての信州そばをご提供する予定です．参加者同士の交流を深める良い機会にもなるかと思います．

会場となるホテルメトロポリタン長野は，JR長野駅直結という抜群のアクセスを誇ります．ご参加の皆様には，大会の合間に善光寺など長野の歴史と文化に触れていただくこともおすすめです．

未来へつながる放射線技術の発展と，地域・世代を超えた交流を深める機会として，本大会が実り多いものとなりますよう，小島裕輔実行委員長をはじめ実行委員一同心を込めて準備を進めてまいります．多くの皆様のご参加を，心よりお待ち申し上げております．

参加者へのご案内

1．参加登録について

本大会の事前参加登録と当日参加登録は「RacNe（ラクネ）」を使用します．非会員は「RacNe（ラクネ）」にシステムユーザ登録していただくことで参加登録が可能となります．

支払い方法はクレジットカードまたはPay-easy払いがご利用いただけます．

詳細については第72回関東支部研究発表大会ホームページをご参照ください．

（https://jsrt-kanto.jp/cenference/top2025.html）

事前参加登録期間　　2025年10月1日（水）～12月5日（金）
当日参加登録期間　　2025年12月6日（土）～12月7日（日）

区　分	事前参加登録費	当日参加登録費
日本放射線技術学会 会員	5,000円	7,000円
長野県放射線技師会 会員	5,000円	7,000円
非　会　員	6,000円	8,000円
学　生　会　員	無料（但し，社会人学生は除く）	
学　生　非　会　員	1,000円	

2．参加登録票（ネームカード）について

会場にて参加登録票（ネームカード）をお渡しします．

事前参加登録がお済みの方は，参加当日に直接受付までお越しいただき受付スタッフに参加登録時の返信メールのコピーまたは画面をお見せください．

現地での参加登録の方は，当日オンラインにて参加登録と参加費をお支払いしていただきます．その後，受付にてスタッフに参加登録時の返信メールのコピーまたは画面をお見せください．

受付場所　ホテルメトロポリタン長野　3Fロビー
受付時間　12月6日（土）　8：00～17：00
　　12月7日（日）　8：30～12：00

※会期中はすべての会場で，常時参加登録票（ネームカード）の着用が必要となり，未着用の方は入場をお断りする場合があります．

参加登録票（ネームカード）の再発行はいたしませんので紛失にはご注意ください．

3．出席証明書・領収書について

本大会は当日参加登録の方も会員システム「RacNe」からご登録いただきますので，すべての参加者が会員システム「RacNe」から出席証明書・領収書をご自身で出力することができます．

4．ランチョンセミナーについて

ランチョンセミナーは，総合受付にて整理券を配布いたします．開始の10分前から各会場の入り口前にて順次お弁当をお渡ししますので，各自お受け取りいただき会場内にお進みください．お弁当の数には限りがありますので予めご了承ください．

5．スイーツセミナーについて

スイーツセミナーは，総合受付にて整理券を配布いたします．開始の10分前から各会場の入り口前にて順次御菓子をお渡ししますので，各自お受け取りいただき会場内にお進みください．スイーツの数には限

りがありますので予めご了承ください.

６．機器展示スタンプラリーについて

会期中，機器展示会場にてスタンプラリーを開催いたします．受付時にお渡しする参加登録票（ネームカード）のスタンプ欄に，企業ブースを回ってスタンプを集めていただいた方へ，素敵な景品をご用意しております．なお，景品の数には限りがありますので予めご了承下さい.

・景品交換場所：総合受付（ホテルメトロポリタン長野 3F ロビー）
・景品交換時間：機器展示に準じます．ただし，景品がなくなり次第終了となりますので，予定より早く終了する場合がございます.

７．写真・ビデオ撮影等について

会場内では発表スライドをカメラ・ビデオ等で撮影・録音することを禁止します.
また発表内容をSNSなどに投稿することも禁止いたします.

８．クロークについて

会場3階にご用意しております.

利用時間　12月6日（土）　8：00～21：00
　　12月7日（日）　8：00～14：00

９．情報交換会について

本大会では，ホテルメトロポリタン長野 3F 浅間Aにて情報交換会を行います.

12月6日（土）18：30～20：30

参加費は7000円です．総合受付にて情報交換会担当者にお支払いください.

10．大会アプリについて

大会アプリはスマートフォンやタブレット端末で使用できます．大会ホームページにて注意事項を確認後，インストールを行ってください．抄録閲覧用パスワードは「kanto72nagano」です.

11．その他

お車でお越しの際は，会場の近隣駐車場をご利用ください．詳細は「アクセスのご案内」をご覧ください．駐車場代は自己負担になります.

会場内は禁煙です．ホテルメトロポリタン長野2Fに喫煙所がございますので，ご利用ください.

公益社団法人日本診療放射線技師会 生涯教育カウントの取得について

本大会では，公益社団法人日本診療放射線技師会の生涯教育カウントが取得できます.
参加登録票（ネームカード）記載のQRコードからご申請ください.

申請期間　12月6日（土）～12月8日（月）

専門技師・認定技師のポイント実績について

本大会では，下記の各団体のポイント実績が取得できます.

・肺がんCT認定技師　・X線CT認定技師　・磁気共鳴専門技術者
・救急撮影認定技師　・核医学専門技師　・放射線治療専門放射線技師
・血管撮影・インターベンション専門診療放射線技師　・医療情報技師※1

ポイント申請の詳細に関しましては，ご自身で確認の上，申請をお願い致します.

※1 総合受付にて受講証を発行いたします．名簿に認定証番号・氏名・施設名称をご記入ください.

座長及び演者へのご案内

座長の方へのご案内

1．担当セッション開始時刻の10分前までに必ず，会場前方の次座長席にお着きください．
2．セッションの開始，終了，座長紹介のアナウンスは会場担当が行います．セッションの進行は座長に一任いたしますが，セッションの終了時間は厳守するようお願いいたします．
3．演者の紹介では，「タイトル」「所属」「氏名」を必ず座長から紹介してください．
4．一般演題の発表時間は1演題につき発表7分，討論3分です．
5．急遽座長をお務めいただけない場合は，大会事務局（E-mail：kantou2025@gmail.com）までご連絡ください．

発表者へのご案内

1．セッション開始時刻の10分前までに必ず会場前方の次演者席にお着きください．
2．一般演題は日本語口述発表のみです．発表時間は7分，討論は3分です．その他の講演時間は各セッションで指定した通りです．
3．発表スライドは事前登録制となっております．演者ごとに専用フォルダのリンクをメールにて送付いたします．登録期間内（2025年11月5日（水）正午～11月26日（水）正午）に発表スライドをアップロードしてください．なお，アップロード可能なファイル容量の上限は150MBです．
4．登録期間終了後，発表スライドの修正はできません．学会期間中も，PC受付は設けませんので，修正はできません．
5．会場で用意しております発表用PC環境は以下の通りです．
   OS：Windows 11
   アプリケーションソフト：Microsoft Office Standard 2024　Office PowerPoint 2024
6．発表スライドデータはPowerPointで，**スライドのサイズは16：9**で作成してください．動画は使用可能ですが，極力使用しないようにしてください．音声出力はできません．
7．発表当日について
   - 発表用スライドは事前登録していただいたデータが準備されていますので，直接会場へお越しいただき口述発表を行ってください．
   - 念のため発表用スライドデータの入ったUSBストレージをご持参ください．
     一般演題はノートパソコンやタブレット等を持ち込んでの発表はできません．
   - 不測の事態により現地参加が不可能になった場合は，大会事務局（E-mail：kantou2025@gmail.com）までご連絡ください．

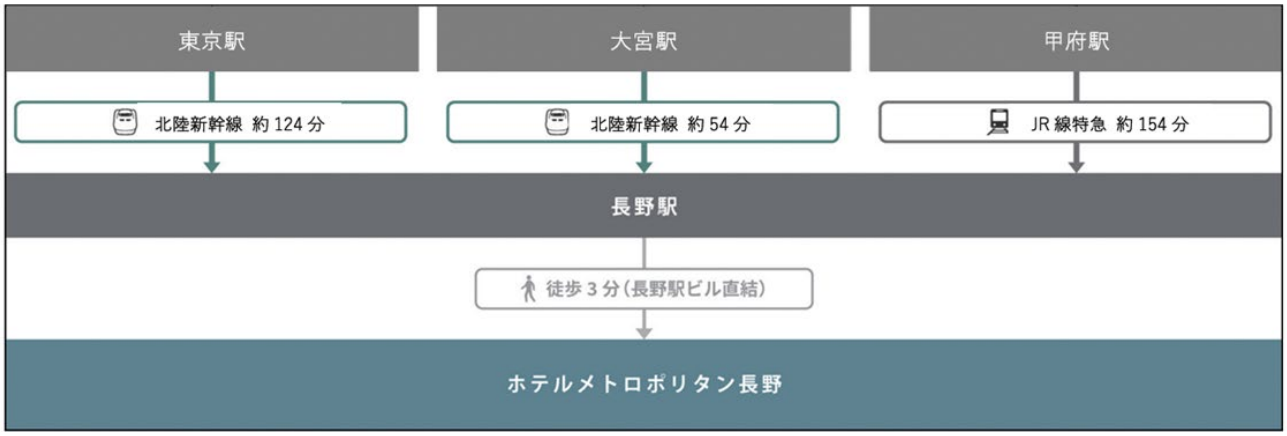
【目次へ】

アクセスのご案内

会場：ホテルメトロポリタン長野
〒380-0824　長野県長野市南石堂町1346

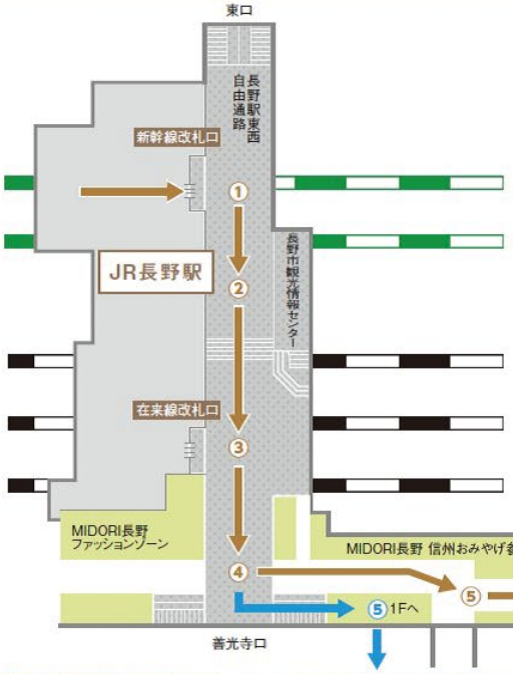
■電車・新幹線でお越しの方
ホテルメトロポリタン長野は「JR長野駅」直結です.

- 東京駅：北陸新幹線　　約124分
- 大宮駅：北陸新幹線　　約 54分
- 甲府駅：JR線特急　　約154分



■JR長野駅改札口から会場までの道順のご案内

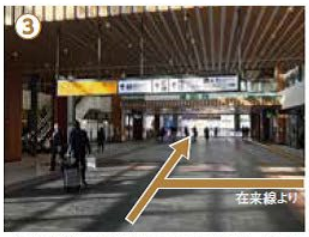
JR 長野駅改札口よりご利用のお客様（5：30～24：30）




新幹線をご利用のお客様は、新幹線改札口を出て右側（善光寺口）方面にお進みください。


長野駅東西自由通路を善光寺口方面にまっすぐお進みください。

※④～⑥のルートは5:30～24:30までご利用いただけます。
上記時間外またMIDORI長野が休館の場合は、⑤以降のルートにお進みください。



在来線をご利用のお客様は、在来線改札口を出て右側（善光寺口）方面にお進みください。

左側のMIDORI長野「信州おみやげ参道ORAHO」の入口からお進みください。


クランクした通路を道なりにお進みください。


突き当りにホテルメトロポリタン長野の接続口がございます。
フロントカウンターは1階となります。

駅前広場口または正面玄関よりご利用のお客様（駅ビル MIDORI 休館時含む）


④の突き当り左側にエレベーター、エスカレーター、階段がございます。
何れかで1階にお進みください。

長野駅前広場に出ましたら左手へお進みください。

■車でお越しの方


北しなの線
北陸新幹線
ホテルメトロポリタン 長野
西尾張部
南長池
エムウェーブ
屋島橋
至信州中野 IC
上越
中御所
七瀬郵便局前
上高田北
JR長野駅
エムウェーブ
ホクト文化ホール入口
須坂長野東 IC
ビッグハット
荒木
上千田
丹波島橋
長野赤十字病院
長野大橋
新長野大橋
犀川
青木島
千曲川
下氷鉋
ホワイトリング
大塚南
下氷鉋塔之腰
古戦場入口
八幡原史跡公園
上信越自動車道
松代大橋
上信越自動車道「長野 IC」より約 8.5 km
上信越自動車道「須坂長野東 IC」より約 9 km
至更埴 IC
松本
長野 IC

拡大図

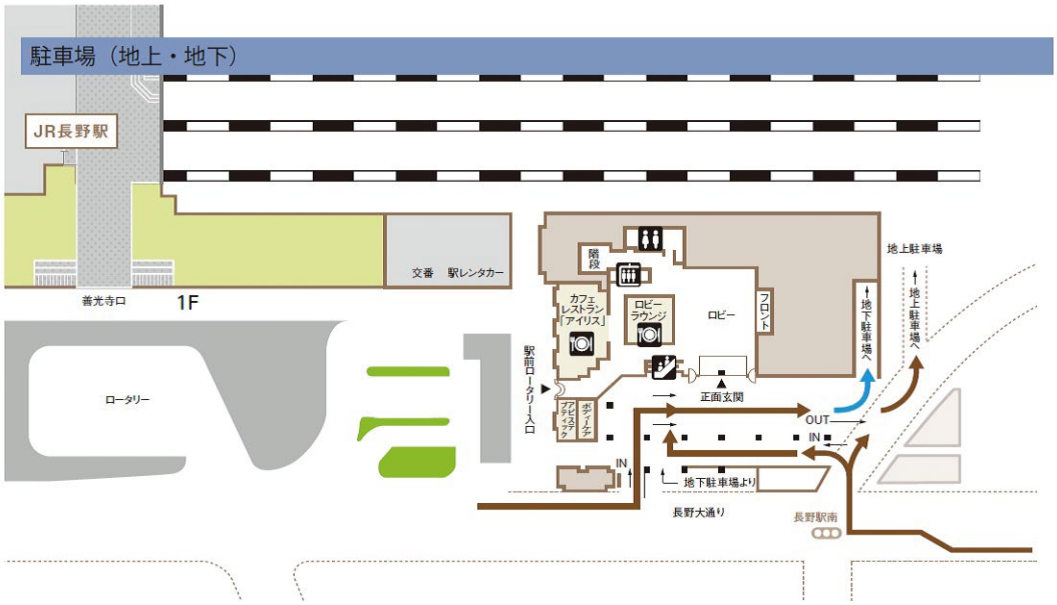

至 善光寺
長野県庁
県庁前
TOiGO
新田町
SBC信越放送
長野中央郵便局
昭和通り
市役所前駅
市役所前
消防局前
県庁通り
中央通り
長野大通り
緑町郵便局
長野市芸術館
長野市役所
鶴賀消防署
山王小学校
岡田町
かるがや山前
南千歳町
北しなの線
北陸新幹線
東通り
ながの東急
NTT
野村証券
三菱UFJ信託銀行
岡田町南
末広町
バス
ロータリー
MIDORI
七瀬西
八十二銀行本店
NBS長野放送
ウエストプラザ
バス
ターミナル
善光寺口
七瀬南部
七瀬南
中御所北
トヨタ
JR長野駅
東口
長野駅東口
南部小学校北
七瀬南部東
ABN長野朝日放送
JR東日本
長野支社
至 須坂長野東IC
栗田北中
七瀬郵便局前
ホテルメトロポリタン 長野
駐車場120台
中御所
至 松本・白馬
至 長野IC・上田


「長野IC」
「須坂長野東IC」
約20～25分
約20～25分
ホテルメトロポリタン 長野

■駐車場のご案内

①ホテルメトロポリタン長野 併設駐車場

宿泊される方はこちらをご利用いただけます（1000円／一泊）.



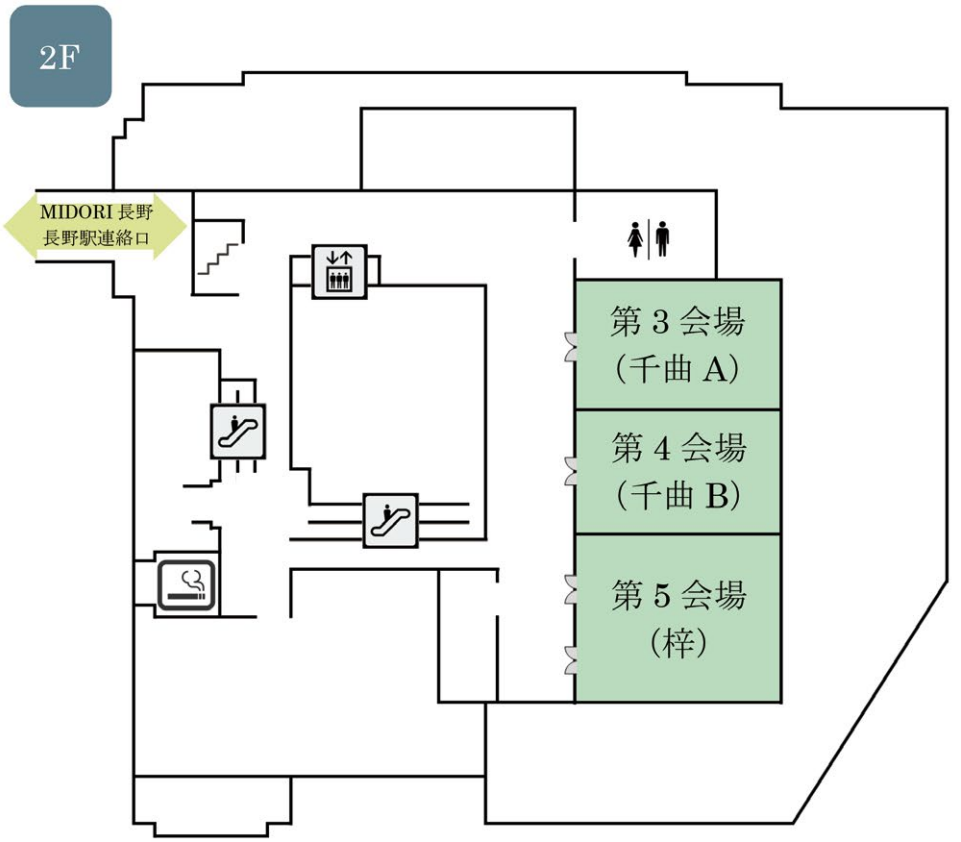
②近隣有料駐車場

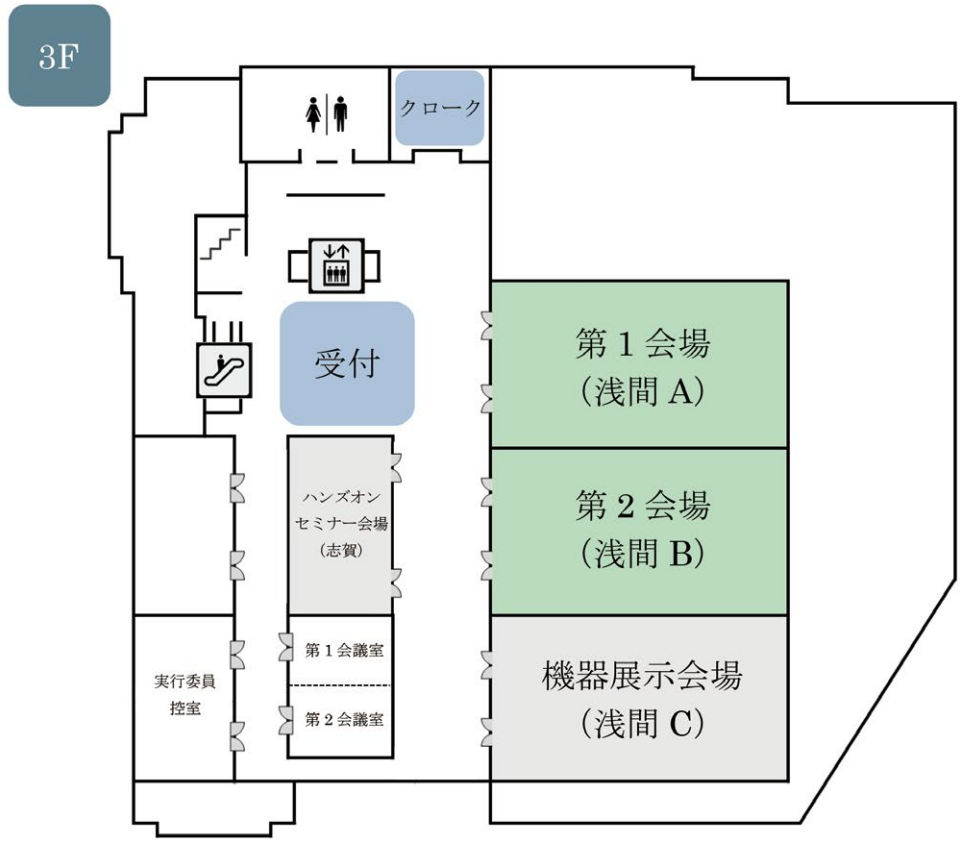
ホテルの契約駐車場ではございません．予めご了承ください.

駐車場代は自己負担となります.

【目次へ】

会 場 の ご 案 内

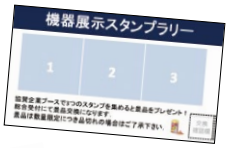

2F
MIDORI 長野
長野駅連絡口
第 3 会場
（千曲 A）
第 4 会場
（千曲 B）
第 5 会場
（梓）


3F
クローク
受付
ハンズオン
セミナー会場
（志賀）
第 1 会議室
第 2 会議室
実行委員
控室
第 1 会場
（浅間 A）
第 2 会場
（浅間 B）
機器展示会場
（浅間 C）

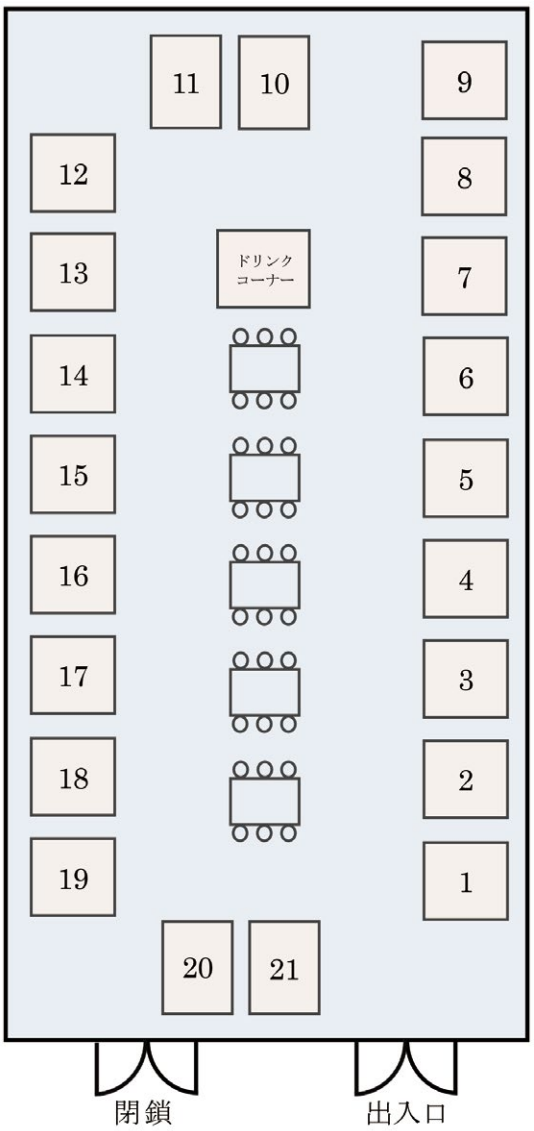
【目次へ】

機 器 展 示 案 内

会　　場：ホテルメトロポリタン長野　3F　機器展示会場（浅間C）
利用(展示)期間：12月6日（土）　10：00～18：00
　　12月7日（日）　09：00～12：00



機器展示スタンプラリーを開催いたします.
詳細につきましては，「参加者へのご案内」をご覧ください.
また，機器展示会場にドリンクコーナーを設けておりますので、ぜひご利用ください.



ブース	企業名
1	コニカミノルタジャパン株式会社
2	ホロジック・ジャパン株式会社
3	アキュレイ株式会社
4	アンフォースレイセイフ株式会社
5	エンジニアリングシステム株式会社
6	株式会社JVCケンウッド
7	EIZO株式会社
8	株式会社京都科学
9	株式会社マエダ
10	株式会社上條器械店
11	PSP株式会社
12	株式会社根本杏林堂
13	株式会社Sansei
14	フジデノロ株式会社
15	株式会社杏林システマック
16	株式会社ジェイ・トラスト
17	オリオン・ラドセーフメディカル株式会社
18	東洋メディック株式会社
19	株式会社信越ワキタ
20	株式会社PIXTERA
21	中日本メディカルリンク株式会社

【目次へ】

大会プログラム表

■1日目 ■2025年12月6日（土）

フロア	3F		2F			3F	
会場名	第１会場 浅間 A	第２会場 浅間 B	第３会場 千曲 A	第４会場 千曲 B	第５会場 梓	機器展示会場 浅間C	ハンズオンセミナー会場 志賀
8:00	8:00 ～ 開場・受付開始・セミナーチケット配布						
		8:30 ～ 8:50 開会式					
9:00		9:00 ～ 9:50 CT 1 （DECT・深層学習）	9:00 ～ 10:00 放射線治療１ （固定具・再現性）	9:00 ～ 10:00 MRI 3 （DWI・脳機能）	9:10 ～ 10:00 単純 X 線１ （画像評価）		
	9:35 ～ 10:35 MRI 1 （深層学習１）						
10:00		10:00 ～ 12:00 合同シンポジウム① 「タスク・シフト ／シェア」	10:10 ～ 11:00 放射線治療２ （防護・計測）	10:10 ～ 10:50 MRI 4 （安全・管理）	10:10 ～ 11:10 単純 X 線２ （撮像技術・画像処理）	10:00～18:00 機器展示	
11:00	10:45 ～ 12:00 大会長企画講演		11:10 ～ 11:50 放射線治療３ （安全・QA）	11:00 ～ 11:50 情報・AI	11:20 ～ 12:00 フレッシャーズセミナー DR		11:10～11:50 実行委員企画 ハンズオンセミナー
12:00	12:10 ～ 13:00 ランチョンセミナー１ GE ヘルスケア ・ジャパン	12:10 ～ 13:00 ランチョンセミナー２ シーメンス ヘルスケア	12:10 ～ 13:00 ランチョンセミナー３ キヤノンメディカル システムズ		12:10 ～ 13:00 ランチョンセミナー４ バイエル薬品		
13:00		13:15 ～ 14:15 教育講演					
14:00		14:30 ～ 15:15 特別講演 （市民公開講座）					
15:00	15:35 ～ 16:05 スイーツセミナー１ 富士フィルムメディカル	15:30 ～ 16:20 MRI 2 （画像処理・再構成）	15:35 ～ 16:05 スイーツセミナー２ 日本メジフィジックス	15:25 ～ 16:05 血管造影１ （被ばく線量）	15:35 ～ 16:05 スイーツセミナー３ ゲルベ・ジャパン		15:30 ～ 16:10 実行委員企画 ハンズオンセミナー
16:00			16:15 ～ 16:55 フレッシャーズセミナー 放射線治療	16:15 ～ 17:15 MRI 5 （撮像技術・特殊撮像）	16:15 ～ 16:55 フレッシャーズセミナー CT		16:30 ～ 17:10 実行委員企画 ハンズオンセミナー
17:00		17:20 ～ 18:20 関東支部報告会					
18:00							
19:00	18:30 ～ 20:30 情報交換会						
20:00							

【目次へ】

■2日目 ■2025年12月7日（日）

フロア	3F		2F			3F	
会場名	第１会場	第２会場	第３会場	第４会場	第５会場	機器展示会場	ハンズオンセミナー会場
	浅間 A	浅間 B	千曲 A	千曲 B	梓	浅間C	志賀
8:30	8:30 ～ 開場・受付開始・セミナーチケット配布						
9:00	8:50 ～ 9:40 MRI 6 （コイル・ファントム）	8:50 ～ 9:05 JSRT 医療安全活動報告 9:05 ～ 10:35 合同シンポジウム② 「STAT 画像」	8:50 ～ 9:30 フレッシャーズセミナー Angio	8:50 ～ 9:40 核医学 （撮像技術・画像評価）	8:50 ～ 10:05 シンポジウム 放射線治療	9:00～12:00 機器展示	9:30～10:10 実行委員企画 ハンズオンセミナー
10:00	9:45 ～ 10:25 フレッシャーズセミナー MRI		9:40 ～ 10:30 血管造影２ （画像評価）	9:45 ～ 10:25 フレッシャーズセミナー 核医学	10:15 ～ 10:55 放射線治療４ （治療計画・ロバスト）		10:30～11:10 実行委員企画 ハンズオンセミナー
11:00	10:35 ～ 11:05 スイーツセミナー４ フィリップス・ジャパン 11:15 ～ 11:55 MRI 7 （深層学習２）	10:45 ～ 11:35 CT ２ （安全管理・計測）	10:40 ～ 11:40 防護・計測	10:35 ～ 11:35 MRI 8 （アーチファクト）	11:05 ～ 11:45 単純Ｘ線３ （撮影条件）		
12:00		11:55 ～ 12:55 表彰式・閉会式					

【目次へ】

特別講演
教育講演
大会長企画講演

特別講演（市民公開講座）

●12月6日（土）　14：30～15：15　第2会場（浅間B）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　木藤　善浩

挑戦が未来をひらく

荻原　健司

略　　歴

1969年12月	群馬県草津町生まれ
1992年02月	アルベールビル・オリンピック冬季競技大会
	スキー・ノルディック複合団体金メダル
1992年03月	早稲田大学 卒業
1994年02月	リレハンメル・オリンピック冬季競技大会
	スキー・ノルディック複合団体金メダル
1998年02月	長野オリンピック冬季競技大会
	スキー・ノルディック複合団体5位入賞
2002年02月	ソルトレークシティー・オリンピック冬季競技大会
	スキー・ノルディック複合団体8位入賞
2004年07月	参議院議員
2012年06月	公益財団法人長野県スキー連盟副会長
2015年10月	長野県教育委員会委員
2019年06月	公益財団法人長野県スポーツ協会理事
2020年07月	一般社団法人日本スポーツ振興推進機構代表理事
2021年04月	特定非営利活動法人日本オリンピアンズ協会理事
2021年11月	長野市長就任 「健幸増進都市」の実現に向け市政運営のかじをとる

教　育　講　演

●12月6日（土）　13：15～14：15　第2会場（浅間B）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　木藤　善浩

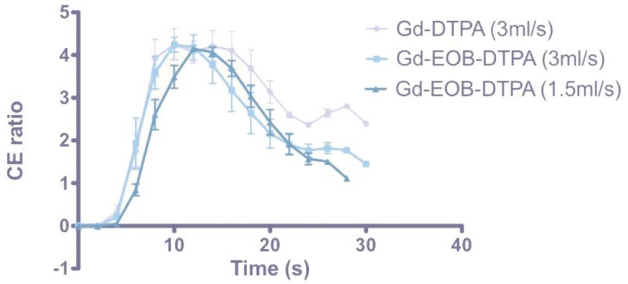
腹部MRIにおける造影MRIの進歩

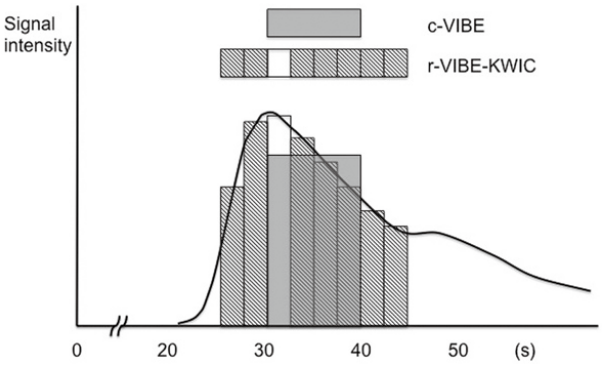
Technological advances of Abdominal MRI from the past to the present

信州大学医学部　画像医学教室　教授　藤永　康成

MRIが日本の医療機関に導入されたのは1982年である．当時は頭部MRI専用機として使用されていた．1988年にMRI造影剤が日本に導入されると，当初は組織コントラストが高いMRIには造影剤は不要であると言われていたものの，造影剤により高い診断能力を付加することとなった．1990年代に入ると，ヘリカルCTを用いたダイナミックCTが行われるようになり，上腹部の画像診断は格段に進歩した．この頃から，CTを追いかけるように上腹部のダイナミックMRIに関して取り組みが行われるようになった．

上腹部のダイナミックMRIは呼吸停止下で撮像されるため，当初撮像時間の長いMRIでは困難だと言われてきた．しかしながら，グラディエントエコー法の進歩に始まり，3Dグラディエントエコー法の開発，パラレルイメージング，パーシャルフーリエ法などの様々な技術の進歩により，近年ではCTに匹敵する空間分解能の画像が得られるようになっている．また，2008年に肝特異性造影剤であるGd-EOB-DTPAが日本で発売されると，肝のダイナミックMRIは更なる進歩を求められることになった．本講演では，ダイナミックMRIを始めた当初の画像を振り返りながら，主な技術の進歩を振り返った上で，近年のMRIの撮像法に使用されている，1) radial sampling，2) 圧縮センシング（compressed sensing, CS），3) 深層学習（deep learning, DL）に触れつつ，それぞれの技術の利点や欠点について画像を提示しながら述べるとともに，欠点を克服する工夫についても触れたい．





大会長企画講演

次世代へ紡ぐ，放射線技術とそこに込めた想い

●12月6日㈯　10：45～12：00　第１会場（浅間A）

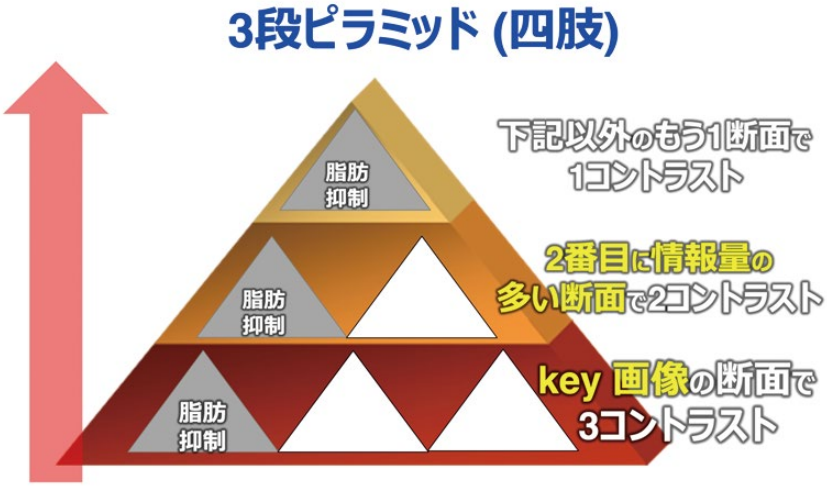
座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　木藤　善浩
信越病院　小林　正人

四肢MRIのキホン

つくば国際大学　診療放射線学科　坂井　上之

四肢領域のMRI検査は股関節・膝関節・足関節・肩関節・肘関節・手関節など多岐にわたる．この領域は，加齢に伴う疼痛だけでなく若年者でもスポーツ外傷による障害をきたすため，検査数が多い．しかし，四肢関節や周囲筋・腱の構造の複雑さから苦手意識を持つ技師が多いのも事実である．患者ごとに疾患が異なる四肢領域では，技師の技量が試される場面が多いが，撮像の基本を押さえることで様々な工夫やアレンジができる．また基本を押さえることは診断価値のある画像をコンスタントに提供する上でも重要である．そこで本講演では，四肢領域のMRI検査で必要な撮像法（どんなシーケンスが必要なのか？）・コントラストと撮像条件のコツ（何が見える撮像条件にすれば良いのか？）・検査の組み立て方（3段ピラミッド）について解説する．

加えてこの領域でルーチン化されつつあるMR Bone Imagingの話題について触れ，骨や腱の描出能を活かしたMR Bone Imagingの使い所を説明する．また，膝関節を中心とした軟骨の定量評価の臨床研究についても触れたい．



東日本大震災から14年、
今のフクシマをみなさんは知っていますか？
～放射線の正しい理解を広げよう　たんぽぽプロジェクト～

茨城県立医療大学　保健医療学部放射線技術科学科　五月女　康作

本講演では，東日本大震災から14年以上経過した今の福島第一原子力発電所周辺の街々の様子を供覧いたします．そして，今のフクシマを見て感じて考えて判断する教育プログラム「たんぽぽプロジェクト」の取り組みについてご紹介いたします．

2011年3月11日，日本を襲った経験したことのない大地震は巨大な津波を引き起こし東北地方を襲った．福島県の太平洋側の浜通りというエリアに位置する福島第一原子力発電所では，電源を喪失し冷却が困難になり水素爆発が起きた結果，周辺地域の全住民は地震の翌日に強制避難を強いられた．それは病院も例外ではなかった．本講演では第一原発から3.5kmの距離に位置していた１つの病院で働いていた診療放射線技師にスポットライトを当てて，当時の避難指示の状況と避難に実際をインタビューした内容を報告いたします．情報不足による不安と疲労が蓄積された中での患者避難と病院スタッフ自身の避難は困難を極めた．いつ戻れるのかもはっきりしない状況でCTやMRIなどの医療機器をどのような状態で避難するべきなのかも分からず逃げるしかなかった．あれから14年，原発の周辺地域は未だ立ち入ることができないエリアもある．一方で，少しずつ復興が進む地域もあるが，原子力災害特有の課題が復興を困難にしている．同エリアにて長きに渡り放射線への偏見が続く中で，福島で働いていたヒトとして，診療放射線技師として，大学人として，福島県を離れた今も地域の復興と放射線への偏見を減らすために全国の診療放射線技師養成大学の学生・教員と共に取り組んでいる「たんぽぽプロジェクト」についてご紹介します．

【目次へ】

大会実行委員企画
JSRT医療安全委員会活動報告

大会実行委員企画

医用モニタ品質管理ハンズオンセミナーのご案内

「第72回関東支部研究発表大会」の会場にて，医用モニタの品質管理についてのハンズオンセミナーを開催いたします．医用モニタやセンサーの実機を用いて実際に操作を体験できる実践形式のセミナーを開催いたします．

■会場：ホテルメトロポリタン長野 3F ハンズオンセミナー会場（志賀）
■対象：医用モニタの品質管理について興味をお持ちの方

『医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドラインJESRA X-0093』あるいは『デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル』に則ったプログラムを選べます．

■内容：

医用モニタ品質管理の実践（40分）

・実機で知る「なぜ医用モニタの品質管理が必要なのか」
・『医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドラインJESRA X-0093』の解説
・ガイドラインに基づいた品質管理の実践

マンモグラフィモニタ品質管理の実践（40分）

・実機で知る「なぜ医用モニタの品質管理が必要なのか」
・『デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル』の解説
・マニュアルに基づいた品質管理の実践

■日程：

12/6（土）　11：10 ～ 11：50　医用モニタ品質管理の実践
　　15：30 ～ 16：10　マンモグラフィモニタ品質管理の実践
　　16：30 ～ 17：10　医用モニタ品質管理の実践

12/7（日）　09：30 ～ 10：10　マンモグラフィモニタ品質管理の実践
　　10：30 ～ 11：10　医用モニタ品質管理の実践

お申し込みは，大会Webサイトのプログラムをご確認ください．

JSRT医療安全委員会活動報告

●12月7日（日）　8：50～9：05　第2会場（浅間B）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　木藤　善浩

日本放射線技術学会 医療安全委員会の挑戦

東京大学医学部附属病院　放射線部　上山　毅

医療安全というテーマは，時に重く神経質に捉えられがちです．しかし，患者さんの安全確保と医療の質向上は，私たち診療放射線技師にとって最も重要な使命の一つです．本セッションでは，当委員会の活動と今後の展望を紹介し，医療安全がやりがいのあるテーマであることをお伝えします．

JSRT医療安全委員会活動の変遷

医療安全委員会は，これまで医療現場のリスク分析に取り組んできました．まず，放射線部門におけるインシデントレポートの現状を把握する調査を実施し，報告件数や内容，報告文化の課題を明らかにしました．特に，報告が一部の努力に偏っていることや，報告しづらい風土が浮き彫りになりました．

次に，低レベルインシデントの報告促進に焦点を当てました．重大な事例よりも，「ヒヤリ・ハット」と呼ばれる危害に至らなかった事象が多く，これらは重大事故を防ぐ重要な情報源です．委員会では，報告しやすい仕組みや啓発活動を検討してきました．

FMEA解析によるリスクの可視化

特に重要な取り組みが，FMEA（故障モード影響解析）と低レベルインシデントを組み合わせたリスク評価です．FMEAは潜在的な故障モードとその影響を分析する手法で，私たちはこれを医療安全に応用しました．単なる件数ではなく，リスクの大きさや発見のしやすさ（しにくさ）を客観的に評価でき，発生頻度は低くても重大な事象を特定できます．この成果は論文としても発表され，新たな評価手法として有効性が示されています．

タスク・シフト／シェアと今後の展望

近年，医療現場ではタスク・シフト／シェアが進み，放射線技師の業務範囲は拡大しています．これに伴う新たなリスク把握のため，委員会ではアンケート調査も実施しました．変化する医療環境で患者安全を維持するための重要な取り組みです．医療安全は一部の役職者だけでなく，すべての診療放射線技師が主体的に関わるテーマです．当委員会は，今後もフォーラムやワークショップを通じ，会員の皆様が気軽に学び議論できる場を提供します．

皆様の積極的な参加をお待ちしています．一緒に，より安全で質の高い医療現場を築きましょう．

【目次へ】

シンポジウム
フレッシャーズセミナー





シンポジウムプログラム

【合同シンポジウム①】

●12月6日（土）10：00～12：00　第2会場（浅間B）

座長：社会医療法人財団　慈泉会　相澤病院　柳澤　直樹
JA長野厚生連　長野松代総合病院附属若穂病院　田中　真彦

タスク・シフト／シェア

日本診療放射線技師会

告示研修の実施状況と業務拡大に向けた新たな研修体制
公益社団法人　地域医療振興協会東京北医療センター　菊地　克彦

関東核医学研究会

核医学検査室における静脈路確保の現状と課題
横浜市立大学附属市民総合医療センター　宮永　美幸

CTGUM

CTにおけるタスク・シフト/シェアの実施について～静脈路確保への取り組み～
東海大学医学部付属八王子病院　放射線技術科　遠藤　和之

関東Angio研究会

当院におけるタスクシフト・シェア
埼玉医科大学国際医療センター　中央放射線部　鈴木　英之

【合同シンポジウム②】

●12月7日（日）9：05～10：35　第2会場（浅間B）

座長：横浜市立大学附属病院　放射線部　坂野　智一
済生会横浜市東部病院　放射線部　稲垣　直之

これからはじめようSTAT画像

日本診療放射線技師会

STAT画像報告委員会の活動とこれからの展望
順天堂大学医学部附属順天堂医院　木暮　陽介

CTGUM

0から始めるSTAT画像所見報告

山梨大学医学部附属病院　放射線技術部　谷戸　智美

関東DR研究会

STAT画像報告体制の確立に向けた当院の取り組み

聖マリアンナ医科大学病院　田沼　隆夫

【シンポジウム（放射線治療）】

●12月7日（日）8：50～10：05　第5会場（梓）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　芹澤　陽一
長野赤十字病院　放射線治療科部　小山　登美夫

放射線治療品質管理の効率化

放射線治療におけるQAの変遷

筑波大学附属病院　放射線部　小林　大輔

当院における装置QA効率化のプロセス

諏訪赤十字病院　放射線治療部　奥村　聡

当院における患者個別QAの運用経験と省略のプロセス

国立がん研究センター東病院　放射線技術部　染谷　貴士

合同シンポジウム① 10：00～12：00　第２会場（浅間Ｂ）

タスク・シフト／シェア

座長：社会医療法人財団　慈泉会　相澤病院　柳澤　直樹
JA長野厚生連　長野松代総合病院附属若穂病院　田中　真彦

日本診療放射線技師会

告示研修の実施状況と業務拡大に向けた新たな研修体制

公益社団法人　地域医療振興協会東京北医療センター　菊地　克彦

医師の働き方改革に伴う法令改正により，タスク・シフト／シェアの推進が図られ，医師の負担軽減とともに，医療職種がより専門性を発揮できるよう業務範囲の見直しが進められている．

診療放射線技師においては，厚生労働省指定の「告示研修（令和3年厚生労働省告示第273号研修）」の受講が義務化され，修了することで業務範囲の拡大が認められることとなった．本研修は，日本診療放射線技師会が実施している．

本シンポジウムでは，告示研修の実施状況と，拡大業務の導入進捗について報告する．

また，厚生労働省の通知では「拡大された業務を行う場合は，必要な教育を行うとともに，医師による適切な指導監督体制の下で行わせるなど，安全の確保を十分に図ること」とされている．こうした背景を踏まえ，日本診療放射線技師会は，日本医学放射線学会，日本放射線科専門医会・医会と共同で，「放射線科医から診療放射線技師へのタスク・シフト／シェアのためのガイドライン集」を作成した．このガイドラインと，日本診療放射線技師会が準備を進めている新たな研修体制についても紹介する．

関東核医学研究会

核医学検査室における静脈路確保の現状と課題

横浜市立大学附属市民総合医療センター　宮永　美幸

当院では2023年9月より，核医学検査室において診療放射線技師による静脈路確保および薬剤投与を開始した．導入にあたっては，安全マニュアルの作成と院内会議での承認を経て，告示研修・看護師による院内研修（WEB視聴，実技）・医師による確認試験（実技）を実施し，技師が安全に対応できる体制を整えた．当初はダイナミック検査やアルコール含有薬剤を除いた限定的な検査から開始したが，開始3ヶ月後には医師からさらなるタスクシフトの依頼があり，熟練度により投与資格を2段階に分けて，2024年2月から全検査への対応を開始した．医師が常駐する体制を整備しており，緊急時には即座に対応可能な環境を構築している．現在では，月平均97.9％の検査を技師が担当しており，医師への手技交代は月1回程度，2回以上の穿刺は月平均9％と低く，安全かつ安定した運用が実現できている．今後の課題としては，①さらなる技師のスキル向上，②実施間隔が空いた際の技術維持，③実施者の増員が挙げられる．これらの課題に取り組みながら，より安全で効率的な検査体制の構築を目指し，技術の質向上に努めていきたい．

CTGUM

CTにおけるタスク・シフト/シェアの実施について～静脈路確保への取り組み～

東海大学医学部付属八王子病院　放射線技術科　遠藤　和之

医療現場における人材不足や業務効率化を背景に，CT検査領域でも診療放射線技師へのタスク・シフト／シェア進められている．従来，造影CT検査に必要な静脈路確保は医師または看護師が担ってきたが，医師の働き方改革や看護師業務の集中が課題となっていた．2021年10月の診療放射線技師法改正および，厚生労働省告示第273号に基づく告示研修により，所定の研修を修了した診療放射線技師は，静脈路に造影剤注入装置を接続する際の静脈路確保が可能となった．

本シンポジウムでは，当院における造影CT検査を目的とした静脈路確保体制の構築と運用について報告する．具体的には，（1）指針・手順書の整備，（2）院内研修プログラムの立案，（3）関連職種との協働体制の構築，（4）安全管理体制の確立について述べる．さらに，静脈路確保に必要なCT撮影技術の基礎知識についても触れ，診療放射線技師が担う意義を考察する．

本発表が，静脈路確保を含むタスク・シフトの定着と質の向上に資する一助となれば幸いである．

関東Angio研究会

当院におけるタスクシフト・シェア

埼玉医科大学国際医療センター　中央放射線部　鈴木　英之

医師の働き方改革の推進に伴い，各職種の専門性を活かしたタスクシフト・シェアが注目されている.当院では2011年より循環器領域において診療放射線技師による清潔操作を導入し，2019年からは脳血管内治療（血栓回収術）にも拡大した．診療放射線技師は血管撮影装置に精通しており，その強みを活かした教育体制を整備している．具体的には，Off-the-job trainingで基礎技術を習得し，On-the-job trainingで先輩技師の指導を受けながら清潔操作を実践し，最終的に診断カテーテル検査を単独で遂行できる水準を目指している．こうした体制により，循環器領域で培ったスキルを脳血管内治療へ応用し，血栓回収療法ではPreparationや清潔操作を担い，Door-to-puncture time短縮に明確な成果を上げている．また2015年に取得したJCI認証を基盤に職務権限（Privilege）を明確化し，清潔操作を客観的に評価する仕組みを導入したことで，安全性を担保しつつ業務効率化とインシデント防止を実現している．これらの取り組みにより，医師の負担軽減に加え，チーム全体の業務効率や医療の質向上に大きく貢献している．本発表では，当院の教育・評価体制と導入後の具体的成果を中心に報告し，今後清潔操作業務導入を検討する施設への一助となれば幸いである．

合同シンポジウム② 9：05～10：35　第2会場（浅間B）

これからはじめようSTAT画像

座長：横浜市立大学附属病院　放射線部　坂野　智一
済生会横浜市東部病院　放射線部　稲垣　直之

日本診療放射線技師会

STAT画像報告委員会の活動とこれからの展望

順天堂大学医学部附属順天堂医院　木暮　陽介

日本診療放射線技師会は，「画像診断における読影の補助において診療放射線技師を積極的に活用することが望まれる」という2010年4月30日付 医政発0430第1号 厚生労働省医政局長通知をうけ，2010年9月に読影促進委員会を発足した．その後，いくつかの名称変更を経て，2022年7月にはSTAT画像報告委員会へと名称変更した．そして，2024年3月に「生命予後にかかわる緊急性の高い疾患の画像（STAT画像）所見報告ガイドライン（以下，STAT画像所見報告ガイドライン）」を含む「診療放射線技師へのタスク・シフト/シェアに関するガイドライン」を公開した．STAT画像所見報告ガイドラインには，診療放射線技師が発見した場合に報告すべきSTAT画像所見や報告体制についても記載している．また，STAT画像所見報告に向けた教育体制として，2024年10月には「STAT画像所見報告学習システム」をJART Plusにて公開すると共に，「STAT画像所見報告 Webセミナー」も開催している．

本講演では，「STAT画像所見報告ガイドライン」公開までの経緯と解説，そして，現状の課題とこれからの展望について述べたい．

CTGUM

0から始めるSTAT画像所見報告

山梨大学医学部附属病院　放射線技術部　谷戸　智美

読影の補助が提案されて以来[1)]，現在のSTAT画像所見報告（以下，STAT報告）に至るまで，診療放射線技師は画像形成に関する知識のみならず，病態に関する画像知識の重要性が高まっている．当院は放射線科医師が24時間常駐する整った環境であるが，迅速な診断・治療への貢献，画像再構成の誤りや疾患の見落としといった医療過誤の防止，およびチーム医療の意識向上を目的として，2025年からSTAT報告を導入した．X線CT検査（以下，CT）は，救急診療において高い需要があり，タスク・シフト/シェアガイドライン[2)]でSTAT報告の対象となる症例も多いことから，STAT報告が求められる機会は少なくないと考えられる．しかし時間外検査では，CTの経験が浅い診療放射線技師が担当することも多く，導入には課題も存在する．

本講演では，STAT報告の導入プロセス，CTにおける症例，および個々の症例における報告作成までの実際といった，臨床に則した情報を提供する．これらの情報と多角的な議論が，今後STAT報告の導入を検討する医療機関の参考となり，また診療放射線技師に求められる質の高い技術やスキルをSTAT報告へ繋げ

るきっかけになれば幸いである.
1）礒田治夫. 診療放射線技師の「読影の補助」の定義の一考察. 健康文化振興財団紀要, 2017, 52: 128-41.
2）日本医学放射線学会, 日本放射線科専門医会・医会, 日本診療放射線技師会編. 放射線科医から診療放射線技師へのタスク・シフト/シェアのためのガイドライン集. https://www.jart.jp/docs/ガイドライン_20240304_JARTJRSJCR.pdf（最終アクセス：2025年8月21日）

関東DR研究会

STAT画像報告体制の確立に向けた当院の取り組み

聖マリアンナ医科大学病院　田沼　隆夫

緊急性の高い画像所見の迅速な情報共有と報告プロセスのシステム化は，患者の安全向上に不可欠である．当院では，この課題解決のため，STAT画像報告の組織的体制を確立中であり，主に一般撮影部門を例にその取り組みを報告する．

これまで，当院の胸部X線画像における気胸などのSTAT画像所見は，診療放射線技師がPHSなどを用いて個別的かつ口頭で放射線科医に報告していた．この非公式な報告プロセスは，情報伝達の確実性に欠け，報告内容の記録化も困難という課題があった．本プロジェクトは，この体制を記録可能な組織的システムへと移行し，放射線科医が24時間365日常駐している当院の特性を最大限に活かし，「放射線科医が迅速に読影できる環境を整えること」を最大の目的としている．

短期的な目標は，確実な情報伝達と記録の蓄積による安全性の確保と基盤整備である．これにより，報告プロセスが可視化され，医師と技師間の役割が明確になる．中長期的には，蓄積された報告データを分析し，STAT画像報告の有効性を提示することで，部門横断的なコンセンサスを形成し，体制の定着と組織貢献を目指す．

この取り組みは，緊急性の高い画像所見の情報共有プロセスをシステム化・記録化し，部門間の連携を強化する．最終的には，患者安全の向上に貢献し，組織全体の医療の質向上に寄与することが期待される．

シンポジウム（放射線治療）　8：50〜10：05　第5会場（梓）

放射線治療品質管理の効率化

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　芹澤　陽一
長野赤十字病院　放射線治療科部　小山　登美夫

放射線治療におけるQAの変遷

筑波大学附属病院　放射線部　小林　大輔

放射線治療の安全性と精度を支える基盤として，品質保証（Quality Assurance: QA）は極めて重要な役割を担う．放射線治療におけるQAは「Machine QA」と「Patient specific QA」に大別される．

Machine QAは，放射線治療装置の出力や回転中心精度，ガントリ・コリメータの精度など，従来は物理的な照射精度や線量管理を重点的に評価されてきたが，IMRT（Intensity Modulated Radiation Therapy: 強度変調放射線治療）やIGRT（Image Guided Radiation Therapy: 画像誘導放射線治療）の普及により，より多岐にわたる項目が求められるようになった．Patient specific QAは当初，手計算やスプレッドシートによるMU独立検証から始まり，近年はIMRTやVMAT（Volumetric Modulated Arc Therapy: 回転型強度変調放射線治療）の普及に伴い，線量計やフィルム，さらに多次元検出器を用いた実測評価が主流となっている．一方で，放射線治療装置の高精度化に伴い，一部施設ではQA項目の簡略化や省略化が検討されつつある．本シンポジウムでは「放射線治療管理の省略化」をテーマに，現行のQA体制や簡略化の実際を報告いただき，総合討論を通じて現状の把握と今後の課題を共有することを目的とする．

当院における装置QA効率化のプロセス

諏訪赤十字病院　放射線治療部　奥村　聡

近年，放射線治療技術の高度化に伴い，品質管理項目が増加し，安全性と業務効率の両立が求められている．当院では，国内外のガイドラインや外部委員の指導に従い，必要なQAを実施し，データを蓄積してきた．得られたデータの解析を通して，品質管理プログラムやマニュアルの整備・改訂を繰り返している．また，システム更新時には効率的なQAを可能とするSunCHECK　Machine（Sun　Nuclear社）を導入するなど，一連のプロセスを通じて，装置QAの簡略化，実施頻度の削減，作業時間の短縮，データの解析や入力作業の省力化といった効率化を推進した．その結果，現在は品質管理業務の所要時間を大幅に削減することに成功し，捻出した時間を報告書作成，スタッフ間の情報共有，品質管理プログラム以外の品質管理活動など，治療の質の向上に直結する活動に充てている．本発表では，効率化の経緯とプロセス，導入後の評価，さらに時間を有効活用した取り組みを示し，装置QAの効率化によって得られた効果とその有効性について紹介する．

当院における患者個別QAの運用経験と省略のプロセス

国立がん研究センター東病院　放射線技術部　染谷　貴士

患者個別QAは，IMRTの高精度かつ複雑な照射技術の安全性と正確性を確保するうえで不可欠なプロセスである．当院ではIMRT導入初期より電離箱線量計による点線量検証，フィルムおよび配列型検出器による線量分布検証を実施してきた．しかし，IMRT症例の増加に伴い，測定および解析に要する負担が増大したため，検証方法の効率化を試みた．当時は明確なガイドラインが存在せず，症例ごとに部内で議論を重ね，物理的および臨床的に問題がないことを確認しながら段階的に省略を進めた．まず配列型検出器とフィルムの空間線量分布の相関性を検証し，フィルム測定を省略した．次に，配列型検出器と電離箱線量計の評価点線量の一致性を確認し，電離箱測定も省略対象とした．現在はEPIDを標準的な手法として運用している．また，測定による線量検証に加えて，ソフトウェアによる独立線量検証も実施している．一方，小照射野かつノンコプラナ照射を用いる脳定位放射線治療では，複数デバイスによる検証を継続している．装置導入時にはガイドラインに基づく検証を行い，その後，段階的に省略を進めている．本シンポジウムでは当院における患者個別QAの運用経験と省略のプロセスについて報告する．

フレッシャーズセミナープログラム

関東RT研究会

●12月6日（土）16：15～16：55　第3会場（千曲A）

座長：自治医科大学部附属病院　根本　幹央

フィールド電離箱線量計の相互校正

飯田市立病院　小口　　宏

関東DR研究会

●12月6日（土）11：20～12：00　第5会場（梓）

マンモグラフィに必要な基本力

川崎市立井田病院　丸山　礼佳

CTGUM

●12月6日（土）16：15～16：55　第5会場（梓）

CT線量管理の第一歩：診断参考レベル（DRLs）の基本と臨床での活かし方

群馬大学医学部附属病院　放射線部　坂井　義行

関東MR研究会

●12月7日（日）9：45～10：25　第1会場（浅間A）

MRIの「なぜ？」を解き明かす：物理現象の直感的理解とAIによる可視化

千葉大学医学部附属病院　放射線部　佐藤　広崇

関東Angio研究会

●12月7日（日）8：50～9：30　第3会場（千曲A）

DRLの基礎および2025年改訂のポイントについての解説

順天堂大学保健医療学部診療放射線学科　坂本　　肇

DRLの現場運用と最適化に向けた実践についての解説

公立大学法人横浜市立大学附属市民総合医療センター　放射線部　塩入　知子

関東核医学研究会

●12月7日（日）9：45～10：25　第4会場（千曲B）

核医学治療の質向上に向けた研究的探究

横浜市立大学附属病院　尾川　松義

フレッシャーズセミナー（放射線治療）　16：15～16：55　第3会場（千曲A）

フィールド電離箱線量計の相互校正

飯田市立病院　小口　宏

放射線治療の品質管理は多岐にわたるが，最も重要な項目の１つに「加速器出力普遍性試験」がある．これはモニタ線量計の校正を意味しており，モニタユニットあたりの水吸収線量（単位：Gy MU^{-1}，dose per monitor unit: DMU）を1.00±2%程度に管理することである．この基準値となるのが校正深での水吸収線量計測（絶対線量計測）値である．国内の水吸収線量の整備は，2011年にグラファイトカロリーメータによる水吸収線量の一次標準が確立され，二次線量標準機関として医用原子力技術研究振興財団が計量法に則った水吸収線量校正サービスを2012年に開始した．これに伴い，同年に「外部放射線治療における吸収線量の標準計測法（標準計測法12）」が発刊され，現在に至っている．

標準計測法12で用いる線質変換係数（k_{Q,Q_0}）は，最新の物理データやモンテカルロ計算値，実測値などを用いて計算され，以前のプロトコルと比較すると不確かさが低減されている．ユーザーが測定した校正深水吸収線量の相対標準不確かさ（包含係数k=2，以降「不確かさ」と表記する）は，光子線で2.9%，電子線の円筒形電離箱（以下円筒形と記す），平行平板形電離箱（以下平行平板形と記す）でそれぞれ2.9%，3.4%と見積もられている．一方，2004年に刊行されたAAPM Report No.85では，患者に照射する線量の不確かさを2.7%にするには校正深水吸収線量の不確かさは1%が目標値とされ，現在でもその目標は達成できていない．

この不確かさの要因で大きな割合を占めているのがk_{Q,Q_0}で1.0%から1.2%と見積もられている．この原因は，モンテカルロ計算ではカタログ値を用いてシミュレーションしているため，個々の電離箱の違いは考慮されていない．また，実験値には十分なデータが不足しているパラメターも多くあり，推定値を用いたり確定値がないため1.0として不確かさを大きく見積もったりしたことに起因する．k_{Q,Q_0}はユーザーが変更できる値ではないが，電子線の相互校正で用いる媒介線質による線質変換係数$k_{Q,Q_{int}}$はk_{Q,Q_0}より不確かさが小さく，円筒形と平行平板形での不確かさは，1.0%から0.7%，1.2%から0.6%に低減するため，標準計測法12では特に電子線の校正方法として相互校正が推奨されている．

線量計の相互校正とは，ユーザーが持つ校正されたファーマ形電離箱（以下ファーマ形と記す）を基準としてユーザー自らがフィールド電離箱を校正する方法である．電子線に限った方法ではないが，特に平行平板形を用いた電子線の相互校正について解説する．まず，加速器出力の変動をキャンセルするための外部モニター用のファーマ形を用意し，校正電離箱と同じ校正深に並べて設置する．そのため，ファーマ形と電位計は２台必要である．幾何学的条件（*SSD*，電離箱の設置深など）を安定させるために，水平ビーム用の水槽が推奨されるが，広く普及している垂直ビーム用水槽の場合，水面安定器などで*SSD*を管理すると便利である．ファーマ形で最大線質の電子線（Q_{cross}）を用いて校正深の水吸収線量（$D^{farma}_{Q_{cross}}$）を計測し，次に同じ深さに平行平板形を置き換えその電離量（$M^{pp}_{Q_{cross}}$）を計測し，次式で平行平板形の水吸収線量校正定数（$N^{pp}_{D,w,Q_{cross}}$）を求める．

フレッシャーズセミナー（DR）　11：20～12：00　第5会場（梓）

マンモグラフィに必要な基本力

川崎市立井田病院　丸山　礼佳

マンモグラフィは乳房全体の構造を一枚の画像から観察することが可能であり，特に微細な石灰化を高感度で検出できる特徴を持っている．こうした石灰化は乳がんの早期発見において重要なサインであり，マンモグラフィの優れた検出能力は乳がん診療に欠かせないものとなっている．また近年では，ディジタルブレストトモシンセシス（以下，DBT）が登場し，乳腺構造の重なりによる影響を低減し，病変の検出率が向上したことで，より正確な診断が可能となっている．さらに画像再構成技術の進歩により，DBTのデータから生成される合成２D画像の活用も徐々に広がりつつあり，被ばく線量を抑えながら通常の２D画像と同等の診断情報を提供できる可能性がある．

このような技術的進展を背景に，マンモグラフィは現在の乳がん診療において，スクリーニング，治療計画，術後のフォローアップに至るまでの一連の診療プロセスの中で不可欠な役割を担っており，多くの疫学的研究の中でも、乳がんによる死亡率低減に寄与する検査としてその有用性が示されている．

マンモグラフィ装置の性能は飛躍的に向上し，フイルム/スクリーン系の時代よりも画質の安定化や再現性が高まったことで，検査の質の向上に大きく貢献している．更に,画像がディジタル化されたことにより，画像処理や保存・送信などが容易になったことで，効率的かつ精度の高い検査環境が整いつつある．

一方で，こうした環境の中で装置の性能や便利な機能に過度に依存してしまうと，撮影者の知識や技術が疎かになり，その結果，検査の質の低下や再撮影の増加，被ばく線量の増加といった，受検者の不利益に繋がるおそれも持ち合わせている．そのため，撮影に携わる一人ひとりが基本を的確に理解し，それを忠実に遂行する姿勢が求められる．

マンモグラフィの撮影技術は一見シンプルに感じられがちであるが，正確なポジショニング，適切な圧迫，画質と線量のバランス，受検者とのコミュニケーションといった多くの要素が複雑に絡み合っており，その一つ一つが診断精度に影響を及ぼす．

本セミナーでは，マンモグラフィにおける撮影装置の構造と特性，乳房の解剖，撮影方法の手技，画像の見方，精度管理の基礎，受検者対応のポイントについて解説する．

基礎的な知識は，検査の質を高めるだけではなく，適切な画像を提供することを通じて診断精度を支え，受検者の安全や安心にも直結する重要な要素である．

日々技術が進歩していく中でも，それを正しく使いこなし，一人ひとりが常に基本を大切にすることが望まれる．

これからマンモグラフィを始める方や新人教育に携わる方をはじめ，日常診療の中で既に撮影経験を重ねている方にとっても，あらためて基本に立ち返り，自らの実践を振り返る契機となり，今後のより良い検査提供に繋がる一助となれば幸いである．

フレッシャーズセミナー（CT）　16：15〜16：55　第5会場（梓）

CT線量管理の第一歩：診断参考レベル（DRLs）の基本と臨床での活かし方

群馬大学医学部附属病院　放射線部　坂井　義行

CT検査は，ICRP（International Commission on Radiological Protection）Publication 87において，放射線診断の中で線量が高い検査に分類されており，検査の実施頻度の増加や多様化に伴い，患者線量管理の重要性が勧告されている．国内では2020年に医療法施行規則の一部改正され，放射線診療を受ける者の被ばく線量の管理・記録，および安全管理のための方策が義務化された．放射線診断における防護の最適化を図るための目安として，診断参考レベル（Diagnostic Reference Levels: DRLs）が用いられる．

日本におけるDRLsは，医療被ばく研究情報ネットワーク（Japan Network for Research and Information on Medical Exposure: J-RIME）が取りまとめ，2015年6月に初めて「Japan DRLs 2015」が公表され，その5年後の2020年に初回の改訂が行われた．さらに2025年7月には2回目の改訂となる「Japan DRLs 2025」が公表された．

CTにおける放射線指標（DRL量）には，装置に表示されるCTDIvolとDLPが用いられる．DRL値は，施設から収集した体表的なDRL量の中央値を集約し，その分布の75パーセンタイル値を基準として設定される．DRL値は「最適化のための参照値」であり，規制上の線量限度ではなく，個々の患者の線量の可否を直接判定する値でもない．Japan DRLs 2025のDRL値は2015年時と比較して低減しており，Japan DRLs 2025内において，CT装置における継続的な被ばく低減技術の発展や，最適化に対する意識の定着，法律化や算定基準など複合的な要素によるものと推察されている．

CTの線量管理において，DRL値と自施設の線量を比較する際には，CTDIvolとDLPの値が16cmと32cmのどちらのファントムサイズの表示であるかに留意する必要がある．日本のDRLでは，頭部および小児は16 cm，体幹部は32cmのファントムを基本とするが，装置やプロトコルによって表示が異なる場合があり，とくに小児検査ではメーカー間で参照ファントムが一致しないことがあるため，表示条件をそろえたうえで評価することが重要である．また，標準体格（50〜70kg）の成人など，特定の患者群・検査群を対象に，20〜30例のデータから得た代表値（中央値）とDRL値を対比し，両者に乖離がある場合には要因分析とプロトコル見直しへつなげることが求められる．

本セミナーでは，DRLsの基本概念とJapan DRLs 2025の構成・特徴について解説し，臨床現場での活用方法として，DRLsに基づく線量管理の実際を紹介する．具体的には，年に1回の線量評価方法やプロトコル変更後の評価手順を，当院での実例を交えて紹介する．

フレッシャーズセミナー（MRI）　9：45～10：25　第1会場（浅間A）

MRIの「なぜ？」を解き明かす：物理現象の直感的理解とAIによる可視化

千葉大学医学部附属病院　放射線部　佐藤　広崇

人体の水素原子核（プロトン）は，強力な静磁場（B0）下で，ごく僅かながらエネルギーの低い安定した向きに揃い，特定の周波数（ラーモア周波数）で歳差運動をしている．この平衡状態にあるプロトンに対し，ラーモア周波数と一致する電磁波（RFパルス）を照射することからMR信号の取得は始まる．

RFパルスには二つの重要な作用がある．一つは，プロトン集団の回転のタイミング（位相）を揃え，観測可能な信号（横磁化）を生み出すことである．もう一つは，プロトンのエネルギー状態を変化させ，全体の磁化の向きや大きさを変えることである．このRFパルスの強さや照射時間を調整することで，磁化を90°倒したり180°反転させたりと，信号の強度やタイミングを自在に制御できる．

RFパルス停止後，プロトンは元の状態へ戻ろうとする（緩和）．この過程で，縦方向の磁化が回復するT1緩和と，位相のズレによって横方向の信号が減衰するT2緩和が起こる．これらの緩和時間は組織固有であり，その違いがMRI画像のコントラストを生み出す．臨床では，TR（繰り返し時間）とTE（エコー時間）を適切に設定し，T1値の差を強調した画像（T1強調画像）や，T2値の差を際立たせた画像（T2強調画像）などを得ている．

本講演では，まず基本となるスピンエコー（SE）法とグラディエントエコー（GRE）法の原理を，量子力学的な観点も交えながら初学者にも直感的に理解できるよう解説する．さらに，画像再構成の要であるk-spaceの概念や実際のパルスシーケンス図を用いながら，TR・TE・FAといったパラメータを変化させると，画像のコントラスト・SNR・撮像時間のトレードオフがどう変化するかを視覚的に示す．加えて，最新の生成AI/LLMを用いた物理シミュレーションのワークフローも紹介し，初学者がMRIの基礎物理を体系的かつ実践的に学ぶための道筋を提示する．

フレッシャーズセミナー（Angio）　8：50〜9：30　第3会場（千曲A）

DRLの基礎および2025年改訂のポイントについての解説

順天堂大学保健医療学部診療放射線学科　坂本　肇

診断参考レベル（diagnostic reference levels：DRL）はICRP（international commission on radiological protection）Publication 73（1996年）にて医療被ばくに対する管理方法として勧告された．その後，欧州連合においては加盟各国の法令にDRLを取り入れることを義務付けている．本邦では海外に比較しDRLの設定が遅れ，2015年4月に医療被ばく研究情報ネットワーク（Japan Network for Research and Information on Medical Exposures：J-RIME）と関連学協会より「最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定（DRLs2015）」として初めてのDRLが発表され，5年後にDRLs2020に改訂された．また，医療法施行規則の一部改正に伴い，血管撮影・interventional radiology（IVR）領域で使用される循環器用X線透視診断装置においては，医療被ばくに係わる安全管理のために線量管理と線量記録が必須となり，線量管理のための線量指標としてDRLの活用が求められていることからDRLの理解は重要となる．

本フレッシャーズセミナーでは，DRLの基礎的知識の解説，本年7月に報告された血管撮影・IVR領域でのDRLs2025の特徴についてDRLs2020との比較を報告し，追加項目となった成人心臓領域のTAVI，小児心臓領域での体重区分，胸腹部領域でのPAVMシンプルタイプ，BRTO左腎静脈経由，子宮筋腫UAE，下肢領域EVT，参考値となった基準透視線量率などについて解説する．

DRLの現場運用と最適化に向けた実践についての解説

公立大学法人横浜市立大学附属市民総合医療センター　放射線部　塩入　知子

2025年7月に血管撮影領域の診断参考レベル（DRLs2025）が改訂され，下肢領域EVT，子宮筋腫に対するUAE，simple type PAVM，左腎静脈経由のBRTO，経大腿アプローチのTAVIが新たに管理項目として追加された．これにより，より実臨床に即した線量最適化が求められている．当院では，フォトロン社の被ばく線量管理レポートを導入し，2社4台の血管撮影装置とオンラインで接続することで，患者被ばくデータを一元管理している．本システムは各装置から出力されるRDSRファイルを基に線量情報を取得し，DRLs2025に準拠した管理を行っている．更に，手技・対象血管・デバイス・検査種などに応じて細分化した管理を実施しており，任意期間の線量情報をエクセル形式で出力し，グラフ表示することも可能である．得られたデータは，DRLs2025との比較・検証や自施設のLocal DRLsの設定に活用している．また，患者体格，病変特性，手技内容，術者要因などを考慮した線量評価や検証前後での比較を容易にし，高線量被ばく症例などの外れ値解析を通じて，検査プロトコールの見直し，検査室運用の調整，スタッフ教育（被ばく防護）にも応用している．本発表では，被ばく線量管理レポートを用いた線量管理の取り組みと，臨床現場における具体的な活用法について概説する．

フレッシャーズセミナー（核医学）　9：45～10：25　第4会場（千曲B）

核医学治療の質向上に向けた研究的探究

横浜市立大学附属病院　尾川　松義

核医学はこれまで診断中心の領域として発展してきたが，近年は治療へと大きく展開している．特に「Theranostics（診断と治療の一体化）」の概念が浸透し，Na131Iや$^{223}RaCl_2$，^{177}Lu-DOTATATE，^{177}Lu-PSMAなどを用いた核医学治療は国内外で臨床実績を重ねつつある．また，核医学治療は診療科との連携の中で多職種が関わる診療でもある．各職種が専門的知識や技術を出し合い，より良い医療の提供が治療効果や治療件数にも反映される．その中で診療放射線技師が関与する場面は着実に広がっている．

診療放射線技師に求められる役割は，単なる撮像や放射線管理，線量管理にとどまらず，臨床現場において生じる疑問を研究的課題へと昇華させることである．核医学治療は従来の考え方では対応が困難な事項を含んでおり，治療効果を予測・評価・管理する放射線技術の発展が求められている．核医学治療に関連する具体的な臨床的疑問としては，治療効果を定量的に評価するための最適な撮像条件，低被ばくと画質維持の両立，患者ごとの個別化治療に資するドシメトリの精緻化，各施設の設備や使用状況に基づく放射線管理の最適化などが挙げられる．これらは日常業務の延長線上にあるテーマでありながら，いずれも核医学治療の質の向上に直結する重要な研究課題である．診療放射線技師自らが臨床からクリニカルクエスチョンを導き出し，技術的探究を進める姿勢が不可欠となっている．

加えて，こうした研究的視点を育むためには教育資源の活用が重要である．国内では日本核医学専門技師認定機構，日本核医学会，日本放射線技術学会が教育コンテンツを整備しており，国外ではEANMやSNMMIによる教育プログラムが提供されている．これらの教育ツールは，臨床に直結した最新知識の習得のみならず，国際的な標準を理解し研究的視点を培うための有効な手段となり得る．

本講演では，核医学治療の業務について概説するとともに，診療放射線技師が臨床現場において抱くべきクリニカルクエスチョンと，それを研究的探究へと発展させる必要性について論じる．診療放射線技師が「現場の担い手」であると同時に「研究の推進者」として関わることが，今後の核医学治療の発展を支える基盤となることを示したい．

【目次へ】

ランチョンセミナー
スイーツセミナー

ランチョンセミナープログラム

ランチョンセミナー1

共催：GEヘルスケア・ジャパン株式会社

●12月6日（土）12：10～13：00　第1会場（浅間A）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　窪田　寛之

Revolutionシリーズにおける各装置の特徴

信州大学医学部附属病院　放射線部　佐々木　祥之

Revolution Apex がもたらすインパクト

JA長野厚生連　佐久総合病院 佐久医療センター　診療放射線科　諏訪　聖英

ランチョンセミナー2

共催：シーメンスヘルスケア株式会社

●12月6日（土）12：10～13：00　第2会場（浅間B）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　愛多地　康雄

3T MRI MAGNETOM Vida 使用経験

長野市民病院　小林　昌樹

Siemens MRIがもたらす定量性の進化

長野赤十字病院　山城　晶弘

ランチョンセミナー3

共催：キヤノンメディカルシステムズ株式会社

●12月6日（土）12：10～13：00　第3会場（千曲A）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　宮川　　潤

拡大する導入
～Aquilion ONE / INSIGHT EditionとDual Room型HybridERの真相～

愛知医科大学病院　中央放射線部　桐生　和馬

Aquilion ONE / INSIGHT EditionとIVR-ADCTが変える診断・治療の未来

浜松医科大学病院　放射線部　山下　勝礼

ランチョンセミナー4

共催：バイエル薬品株式会社

●12月6日（土）12：10～13：00　第5会場（梓）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　木藤　善浩

医療安全の勘所　―放射線科医の目線から―

群馬大学大学院医学系研究科　放射線診断核医学分野　対馬　義人

スイーツセミナープログラム

スイーツセミナー1

共催：富士フィルムメディカル株式会社

●12月6日（土）15：35～16：05　第1会場（浅間A）

MRI装置とワークステーションの活用法を探る～検査の質を高めて育む笑顔～

社会医療法人大雄会　大雄会第一病院　技術放射線科　伊藤　祐介

スイーツセミナー2

共催：日本メジフィジックス株式会社

●12月6日（土）15：35～16：05　第3会場（千曲A）

座長：信州大学医学部附属病院　放射線部　佐々木　潤

脳腫瘍診療においてアミノ酸PETはどのように役立つのか？
―― アキュミンの使用経験を踏まえて ――

群馬大学医学部　脳神経外科　堀口　桂志

スイーツセミナー3

共催：ゲルベ・ジャパン株式会社

●12月6日（土）15：35～16：05　第5会場（梓）

ガドリニウム造影剤に関する最近の話題―― Green Radiologyを含めて ――

群馬大学大学院医学系研究科　放射線診断核医学分野　対馬　義人

スイーツセミナー4

共催：株式会社フィリップス・ジャパン

●12月7日（日）10：35～11：05　第1会場（浅間A）

Dual-AI engineによる“All-in-One & GO”コンセプト SmartSpeed Precise

株式会社フィリップス・ジャパン　小原　　真

【目次へ】

一　般　演　題

一般演題プログラム

1日目　12月6日（土）

MRI 1（深層学習 1）

●9：35～10：35　第 1 会場（浅間 A）

座長：山梨大学医学部附属病院　佐藤　兼是
船橋市立医療センター　桜井　章二

1．Deep Learning Reconstruction(DLR)を用いた拡散強調画像(DWI)の基礎的検討
長野市民病院　診療放射線科　西澤　　輝

2．DWIにおけるDLRと感度補正フィルターの併用が画質およびADC値に与える影響
社会医療法人財団石心会　さやま総合クリニック　コメディカル部放射線室　坂口　功亮

3．1.5T MRIにおける短時間・高軸数DTI撮像に向けたDeep Learning再構成の有用性
一之瀬脳神経外科病院　赤堀　　司

4．Deep learning reconstructionを使用したMR画像のSNR測定法の比較
北里大学病院　放射線部　橋爪　和希

5．Deep learning reconstructionを使用したMR画像のSNRと撮像条件の関係について
北里大学病院　放射線部　橋爪　和希

6．２次元/３次元Fast Spin Echo法におけるdeep learningのSNR改善効果の基礎検討
群馬パース大学　大河原　寛人

CT1（DECT・深層学習）

●9：00～9：50　第2会場（浅間B）

座長：山梨大学医学部附属病院　谷戸　智美
長野中央病院　放射線科　竹内　和幸

7．異なるベンダーの高速kVスイッチング方式Dual-Energy CTにおける撮影条件が時間分解能に及ぼす影響
群馬大学　医学部附属病院　放射線部　及川　憩人

8．Dual Energy CTにおける撮影モードの違いが造影コントラストに与える影響について
千葉大学医学部附属病院　放射線部　堀添　百花

9．豚脂肪細胞のDual energy computed tomography (DECT)とMRIによる解析の関係について
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　飯塚　祐馬

10. True Enhance DLおよびTrue Fidelity ImageがCT画像の物理特性に与える影響の検討

信州大学　医学部附属病院　放射線部　吉原　稜

11. Deep learning reconstructionが頭部CT Perfusion画像の脳血流量の解析結果に与える影響

群馬大学　医学部附属病院　放射線部　青木　颯斗

MRI2（画像処理・再構成）

●15：30～16：20　第2会場（浅間B）

座長：JA茨城県厚生連 総合病院 土浦協同病院　山本　将平
東千葉メディカルセンター　村山　大知

12. 婦人科MRI検査におけるB1不均一に対する均一性補正処理の強度変化が画質に与える影響

東千葉メディカルセンター　放射線部　平　圭介

13. 空間領域後処理フィルタがもたらす画質変化の客観的評価

東京都立小児総合医療センター　放射線科　大島　羽夏

14. 空間領域後処理フィルタがもたらす画質変化の劣化評価と視覚評価

東京都立病院機構　小児総合医療センター　放射線科　矢口　悠哉

15. MRI画像においてSingle Shot加算マルチ周波数処理における鮮鋭度向上の検討

東海大学医学部付属病院　放射線技術科　藤嶋　啓介

16. 条件付き拡散モデルを使用したMR位相画像の再構成法

宇都宮大学　大学院地域創生科学研究科　情報電子システムプログラム　伊藤　聡志

放射線治療1（固定具・再現性）

●9：00～10：00　第3会場（千曲A）

座長：相　澤　病　院　　関　　祐
信州大学医学部附属病院　村山　寛朗

17. 高精度放射線治療に向けた革新的患者固定システムの開発（技術編）

東邦大学医療センター大橋病院　放射線部　大隅　千鶴

18. 高精度放射線治療に向けた革新的患者固定システムの開発（物理編）

東邦大学医療センター大橋病院　放射線科　志田　晃一

19. 放射線治療用シェル加温後の経過時間と収縮率の関係

北里大学　医療衛生学部　石上　稔

20. 頭頸部用シェルに付加する最適なスペーサー材質の検討

北里大学病院　氏家　義文

21. 前立腺IMRTのセットアップ再現性における腰マットの有用性の評価
信州大学　医学部附属病院　放射線部　成瀬　玲衣菜

22. 頭頸部放射線治療計画用CTにおける造影撮影プロセスの見直しによる撮影間隔の短縮と精度の向上
諏訪赤十字病院　放射線治療部　土屋　俊博

放射線治療2（防護・計測）

●10：10～11：00　第3会場（千曲A）

座長：横浜市立大学附属病院　伊澤　光太郎
山梨県立中央病院　放射線部　内田　智也

23. 照射時の鉛コンタクトレンズ使用による電子線とX線の遮蔽効果の検討
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　佐藤　海斗

24. X線治療における二次中性子被ばくからの水晶体防護
筑波大学　大学院　フロンティア医科学学位プログラム　小倉　世椰

25. 平行平板形電離箱ホルダー厚が指示値および外部モニターに及ぼす影響
飯田市立病院　太田　龍平

26. 円筒形電離箱の光子線における極性効果補正係数のエネルギー特性
飯田市立病院　診療技術部　放射線技術科　小口　宏

27. 炭素線における蛍光ガラス線量計の線量応答: LET依存性と補正式
群馬大学　医学部附属病院　放射線部　須田　浩太

放射線治療3（安全・QA）

●11：10～11：50　第3会場（千曲A）

座長：公立館林厚生病院　吉田　達也
新潟医療福祉大学（長野県診療放射線技師会）　前島　偉

28. CARE kV/DirectDensity利用による放射線治療計画用CTの被ばく線量低減の検討
長野市民病院　両角　拓哉

29. ゲームエンジンを用いたノンコプラナ照射用３D衝突検知シミュレーションの開発
北里大学病院　放射線部　高橋　健太郎

30. 乳房温存術後の放射線治療プロセスに対する故障モード影響解析:単一職種による解析と多職種解析の比較
群馬県立県民健康科学大学大学院　菅原　拓巳

31. 体表面画像誘導放射線治療装置における装置起動後の位置認識精度の変化について
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部　河野　来夢

MRI3（DWI・脳機能）

●9：00～10：00　第4会場（千曲B）

座長：埼玉医科大学総合医療センター　細井　慎介
国立精神・神経医療研究センター病院　草間　緑

32. 3.0TMRI装置を用いたDiffusion-weighted imagingの短時間化と定量性評価
筑波大学　医学附属病院　放射線部　根本　玲央

33. 前側ヘッドコイル非装着時の頭部DWIにおけるADC値の検証
群馬大学　医学部附属病院　放射線部　小池　真汐

34. SPLICE法を用いた脊椎DWIに関する基礎検討
東京都立　多摩総合医療センター　放射線科　平賀　礼

35. 最頻値を用いたIVIM解析手法の初期値依存性の検討
群馬県立県民健康科学大学大学院　診療放射線学研究科　一木　呈礼紗

36. 食習慣とMRIによる脳構造形態の関連解析
千葉県済生会習志野病院　放射線科　高木　未佳

37. iNPHにおけるCSF容積指標を用いた歩行・認知機能改善の予測
千葉県済生会習志野病院　放射線科　長谷川　晋也

MRI4（安全・管理）

●10：10～10：50　第4会場（千曲B）

座長：北里大学病院　放射線部　小見　正太郎
JA長野厚生連 佐久医療センター　井澤　信

38. マグネットネイルが臨床MRIにおける安全性および画像品質に与える影響の検討
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　白石　愛機

39. 医療者によるMRI検査室への金属持ち込みインシデント対策に関する検討
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部　大箕　拓

40. MRI検査説明動画の視聴による不安レベルと知識レベルの変化
つくば国際大学　診療放射線学科　箭内　陸

41. 天井懸架式術中MRI装置における日常点検項目の検討
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部　武部　彩佳

情報・AI

●11：00～11：50　第4会場（千曲B）

座長：信州大学医学部附属病院　相馬　朋子
信州大学医学部附属病院　松原　尚輝

42. 公開X線画像データセットを用いた場合の画像生成AIによるバックボード減弱画像生成法の検討
千葉大学　医学部附属病院　放射線部　菅野　貴典

43. MRI検査における人工知能を用いた体動検知システムの基礎的精度検証
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　岩下　胡桃

44. 深層学習モデルを用いた放射線治療時における体動検出システムの検討
群馬大学　医学部附属病院　放射線部　日向　真悟

45. U-Netによる仮想脂肪抑制の汎化性能評価：模擬病変タイプによるモデル応答の解析
群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部　都丸　瑚雪

46. 拡張現実技術を利用した空間線量率分布可視化アプリケーションの開発
中央医療技術専門学校　梅沢　修一

血管造影1（被ばく線量）

●15：25～16：05　第4会場（千曲B）

座長：横浜市立大学附属病院　坂野　智一
老年病研究所附属病院　高橋　康之

47. 収集時間の異なるCBCTにおける画質と吸収線量の検討
獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部　中山　聖弥

48. CBCTにおける線質変化が画質と吸収線量に与える影響
獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部　秦　拓久斗

49. 心房細動アブレーションにおけるPFAデバイス毎の手技特性と被ばく線量の比較検討
山梨大学医学部附属病院　放射線技術部　藤原　花奈

50. 血管造影・IVR領域における当院の患者被ばく線量の最適化への取り組み
順天堂大学　医学部附属順天堂医院　放射線部　川上　　智

MRI5（撮像技術・特殊撮像）

●16：15～17：15　第4会場（千曲B）

座長：自治医科大学附属病院　　岩佐　英範
千葉大学医学部附属病院　佐田　貴之

51. MRI撮影時における体動軽減のための自作補助具の評価
東京都立病院機構　東京都立神経病院　神経放射線科　小野寺　健太

52. 寝台内蔵型呼吸センサーにおける呼吸波形検出能と検出範囲の検討
地方独立行政法人　長野市民病院　丸山　晴輝

53. 新生児頭部撮像のSpin Echo法T1強調画像におけるTRの検討
東京都立機構　東京都立小児総合医療センター　放射線科　久保木　昇

54. MR Bone imagingとCTの石灰化描出能の評価
つくば国際大学　診療放射線学科　大津　茉子

55. 乳房MRIにおける背景乳腺の増強効果(BPE)の臨床的関連性
獨協医科大学　埼玉医療センター　放射線部　田中　勇飛

56. 門脈圧亢進症に対する4D-flow MRIを用いた非侵襲的評価の試み
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部　濱崎　真滉

単純X線1（画像評価）

●9：10～10：00　第5会場（梓）

座長：筑波大学附属病院　渡部　将典
獨協医科大学病院　放射線部　木村　友昭

57. バンドストップフィルタのバンド幅とグリッド縞消去の関係
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　國谷　朋晃

58. 胸骨の視認性評価におけるPV-based ROC分析の有用性
獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部　桜井　拓也

59. 乳房用X線画像におけるタスクベース評価のための基礎検討
信州大学　医学部附属病院　放射線部　片瀬　知樹

60. 2Dマンモグラフィ画像と合成2D画像を用いたコントラスト比MCR（Microstructure Contrast Retention）の有用性
帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科　小澤　弥音

61. 乳房トモシンセシスにおける圧迫圧と腫瘤描出能の関係
聖マリアンナ医科大学病院　井上　美香

単純X線2（撮影技術・画像処理）

●10：10～11：10　第5会場（梓）

座長：獨協医科大学埼玉医療センター　小松崎　祐貴
みぶ整形外科クリニック　瀬﨑　英典

62. 胸部立位正面撮影におけるグリッドと散乱線補正処理併用の有用性の検討
東海大学医学部付属八王子病院　岡　さゆり

63. 胸部X線画像病変検出ソフトウェア解析の基礎的検討

獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部　宇津木　優果

64. 胸部単純X線撮影におけるDeep learning搭載型ノイズ低減処理の強度別解像特性の評価

済生会川口総合病院　放射線技術科　須崎　雅人

65. 長尺FPDを用いたER撮影の検討

信州大学　医学部附属病院　放射線部　宮下　菜々海

66. 薄型基盤フラットパネルディテクターの画質と撮影線量の最適化に向けた基礎的検討

横浜市立大学附属市民総合医療センター　放射線部　碓氷　　光

67. 神奈川県内医療機関における小児股関節撮影の生殖腺遮蔽に対する現状報告

聖マリアンナ医科大学病院　診療放射線技術部　大村　　樹

一般演題プログラム

2日目■12月7日（日）

MRI6（コイル・ファントム）

●8：50～9：40　第1会場（浅間A）

座長：横浜市立大学附属市民総合医療センター　出川　輝浩
群馬大学医学部附属病院　放射線部　竹内　友一

68. 60ch Body coilの四肢撮影における有用性の検討
がん研究会　有明病院　画像診断センター　小巻　力

69. フレキシブルフェーズドアレイコイルの使用構成による画質への影響
公益財団法人がん研究会　有明病院　画像診断センター　大橋　聖

70. 手指MRIにおけるAIRコイル配置方法の違いがSNRおよび画像均一性に与える影響の検討
株式会社日立製作所　ひたちなか総合病院　放射線技術科　長谷川　友行

71. 3.0T MRI装置用32ch Head Coilの基礎的性能評価
筑波大学附属病院　放射線部　西尾　昌子

72. MRI撮像時の温度上昇に対するファントム容積の影響：粘性材料を用いた実験的検討
群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部　堀越　百桃

MRI7（深層学習2）

●11：15～11：55　第1会場（浅間A）

座長：獨協医科大学埼玉医療センター　舟木　歩
山梨大学医学部附属病院　放射線技術部　掛川　貴史

73. 2D Turbo Spin Echo法におけるAIを使用した高速撮像技術の基礎検討
東京都立多摩総合医療センター　佐藤　勝星

74. 2D-T2強調画像における高精細画像再構成技術の画質向上効果に関する評価
筑波大学附属病院　放射線部　石森　貴夫

75. Super Resolutionを用いた頭部2D-T2強調画像における撮像時間短縮の検討
筑波大学附属病院　放射線部　渡部　将典

76. AI併用Compressed SENSEを用いたdenoisingにおける血流定量値への影響
学校法人　獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部　増田　智

CT2（安全管理・計測）

●10：45～11：35　第2会場（浅間B）

座長：社会医療法人財団 慈泉会 相澤病院　放射線画像診断センター　山﨑　茂美
東海大学医学部付属病院　吉田　亮一

77. CT室内線量分布に基づく頭部CT検査介助１回当たりの医療従事者線量の推定
群馬パース大学　医療技術学部　放射線学科　大館　双葉

78. 頭部CT検査における介助者の手指被ばく低減の検討
つくば国際大学　診療放射線学科　山田　真矢

79. 上腕皮下埋め込み型中心静脈ポートを使用したヨード造影剤投与時の注入圧力: ポートの種類と造影剤粘稠度の影響
群馬大学医学部附属病院　放射線部　佐藤　有将

80. 携帯型迅速クレアチニン測定装置を用いた全血クレアチニン値と血液生化学検査による血清クレアチニン値の比較
公益財団法人脳血管研究所　美原記念病院　画像診断課　大川　竜也

81. 頭蓋内出血の出血量算出における3手法の比較
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　落合　叶夢

血管造影2（画像評価）

●9：40～10：30　第3会場（千曲A）

座長：千葉県総合救急災害医療センター　今関　雅晴
上尾中央総合病院　放射線技術科　仲西　一真

82. 血管撮影領域におけるdeep learningを用いた画像処理技術が透視画像に与える影響
済生会川口総合病院　放射線技術科　高田　侑奈

83. コントラスト改善処理を用いたDigital angiographyにおける至適造影剤濃度の検討
済生会川口総合病院　関口　諒

84. フローダイバーター留置後のCBCT撮影における造影剤希釈倍率の基礎的検討
東海大学医学部付属八王子病院　福田　翔平

85. 血管撮影領域におけるedge-weighted CNRの有用性についての基礎的検討
獨協医科大学埼玉医療センター　田中　道隆

86. 腸骨動脈造影における画像処理評価方法の検討
獨協医科大学埼玉医療センター　小松崎　祐貴

防護・計測

●10：40～11：40　第3会場（千曲A）

座長：横浜市立大学附属病院　放射線部　石川　栄二
千葉大学医学部附属病院　放射線部　笠原　哲治

87. 頭部CBCTキャリブレーションにおける患者水晶体被ばく低減に関する検討
東千葉メディカルセンター　放射線科　津村井　秀月

88. 経皮的肺動脈バルーン形成術における自作鉛手台を含む防護具の被ばく低減効果の評価
筑波大学附属病院　放射線部　根本　拓也

89. コートタイプ放射線防護衣の定期点検方法の検討
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部　草間　将裕

90. 移動形X線透視装置における面積表示値の精度検証
千葉大学　医学部附属病院　放射線部　川端　莉央

91. 移動形X線透視装置における個人線量計を用いた面積空気カーマ積推定の精度検証
千葉大学　医学部附属病院　放射線部　田岡　淳一

92. 福島県浜通りの空間線量率の調査研究
つくば国際大学　診療放射線学科　吉田　翔

核医学（撮像技術・画像評価）

●8：50～9：40　第4会場（千曲B）

座長：伊那中央病院　伊東　崇
信州大学医学部附属病院　佐々木　潤

93. ^{123}I-MIBG SPECTにおける臨床例を用いた心外集積抑制法の検討
国際医療福祉大学　成田病院　放射線技術部　丹治　彩奈

94. 脳血流SPECT検査で得られた定量値と各種臨床指標との関係－ ^{123}I-IMP Graph plot法を用いた健常者での考察－
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　伏見　千畝

95. デリバリ専用自動投与機の^{18}F-FDG投与条件が投与精度や残留率に与える影響
国際医療福祉大学成田病院　放射線技術部　鈴木　康公

96. TlBr半導体SPECT装置におけるモンテカルロシミュレーションを用いたAt-211特性X線マルチピーク収集の検証
帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科　荒井　優和

97. TlBr半導体SPECT装置におけるモンテカルロシミュレーションを用いたLu-177適正散乱補正条件の検証
帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科　加藤　優菜

MRI8（アーチファクト）

●10：35～11：35　第4会場（千曲B）

座長：群馬大学医学部附属病院　放射線部　尾崎　大輔
自治医科大学附属病院　谷澤　裕之

98. モーションアーチファクトを伴うMRIの脳腫瘍輪郭の視覚評価と画質評価指標の関係性
順天堂大学　保健医療学部　診療放射線学科　榊原　大輝

99. 撮像パラメータがモーションアーチファクトの低減に及ぼす影響：ファントムを用いた検討
群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部　山口　愛加

100. IMCを用いたマルチショット撮像における体動補正効果の検討
聖マリアンナ医科大学病院　診療放射線技術部　大橋　朝斗

101. 歯科用磁性アタッチメントにおける質量や形状の異なるキーパーのアーチファクト評価
つくば国際大学　診療放射線学科　細野　竜冴

102. SSGR法を用いた拡散強調画像におけるスライス選択傾斜磁場強度の影響
東千葉メディカルセンター　放射線部　永井　楓

103. Simultaneous Multi-Slice併用膝関節PDWIにおけるleakage artifact低減の検討
横浜市立大学附属市民総合医療センター　放射線部　阿部　武

放射線治療4（治療計画・ロバスト）

●10：15～10：55　第5会場（梓）

座長：帝　京　大　学　鈴木　秀和
国保直営総合病院 君津中央病院　細金　洋太郎

104. True Beam　8MV　X線の使用経験
長野市民病院　高田　光雄

105. 前立腺がんに対するMR画像誘導適応放射線治療におけるSFRTに向けての検討
千葉大学　医学部附属病院　放射線部　鈴木　陽菜

106. 肺定位放射線治療法におけるMLC開度とセットアップエラーの堅牢性の検討
順天堂大学　保健医療学部　診療放射線学科　岡本　柊生

107. ヘリカルトモセラピーの画像照合におけるRoll補正機能使用時の線量誤差
北里大学病院　放射線部　加藤　佑弥

単純X線3（撮影条件）

●11：05～11：45　第5会場（梓）

座長：東海大学医学部付属八王子病院　由地　良太郎
国立病院機構霞ヶ浦医療センター　山口　恭子

108. 検診施設におけるTarget Exposure Indexの決定
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　高崎　令奈

109. X線画像におけるSNR差を画像処理による画質の適正化の検討
東海大学　医学部付属病院　放射線技術科　古郡　宙

110. 胸部単純撮影における入射線量低減の検討
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科　岡田　笑奈

111. 1円硬貨誤飲を疑う小児患者を想定した胸腹部単純X線撮影条件の検討
筑波大学附属病院　放射線部　持丸　侑加莉

●1日目：第1会場（浅間A）

MRI1（深層学習1） 9：35〜10：35

1．Deep Learning Reconstruction(DLR) を用いた拡散強調画像 (DWI) の基礎的検討

西澤　輝，山口　典，小林　昌樹
長野市民病院　診療放射線科

【目的】拡散強調画像 (DWI) に対する Denoise 機能 (Boost) および High-resolution 機能 (Sharp) を備えた Deep Learning Reconstruction(DLR) が当院で使用可能となった．Boost には 3 段階の強度設定と Sharp(±) を設定することが可能である．また，両機能を併用することも可能であるため，機能の特性を理解し使用すべきと考えた．そこで Boost 機能および Sharp 機能を使用した際の SNR, 分解能について検討を行ったので報告する．

【方法】Siemens 社製 MAGNETOM Vida(3.0T) を使用した．SNR の評価は装置付属 QA ファントムを使用し，DLR(−)，Boost 機能 (Low,Medium,High) および Sharp 機能を用いて撮像を行った．SNR の評価に関しては差分法を用い，撮像条件は b 値を 1000 〜 2500s/mm^2(6 種類)，スライス厚を 2 〜 5mm(1mm 毎，4 種類)，Matrix を 100 × 100 〜 180 × 180（20 毎，5 種類）まで変化をさせ，DLR(−) の SNR を基準とし検討を行った．分解能の評価に関しては DLR(−)，Matrix:160 × 160 の被験者頭部画像を基準とし，Matrix を 90 〜 160(8 種類) まで変化をさせた画像〔Boost:Medium/sharp:(+)〕と比較を行った．評価方法はマルチスケール構造類似性 (MS-SSIM) と診療放射線技師 (7 名) による視覚評価で検討を行った．本検討は当施設の倫理委員会の承認を得ており同意が得られた健常被験者を対象に行った．

【結果】SNR に関しては b 値が 1000 〜 1600s/mm^2 までは SNR が向上する傾向を示した．しかし，Low および Medium においては同程度の向上であり，2000 s/mm^2 以上では向上は認められなかった。スライス厚や Matrix を変化させた検討においても b 値と同様に，Low および Medium においては同程度の向上であった．分解能に関しては MS-SSIM，視覚評価共に，130 × 130 の画像が基準画像と最も近似している結果となった．

【結語】Boost 機能や Sharp 機能などの DLR を使用することで，SNR や分解能の向上が認められた．これらの機能を有効に活用することで，撮像時間の短縮や高分解能化が可能になることが示唆された．

2．DWI における DLR と感度補正フィルターの併用が画質および ADC 値に与える影響

坂口　功亮[1)]，塩野谷　純[1)]，三津田　実[2)]
1）社会医療法人財団石心会　さやま総合クリニック
コメディカル部放射線室
2）シーメンスヘルスケア株式会社　MR 事業部

【目的】MRI のサーフェイスコイル撮像では，感度補正フィルターによる画像均一化と，それに伴うノイズ増加がトレードオフの関係にあった．近年登場した Deep Learning Reconstruction (DLR) は高いノイズ低減効果を持つが，感度補正フィルターとの併用が画質や ADC 値に与える影響は十分に検討されていない．本研究の目的は，DWI において感度補正フィルターと DLR 強度を変化させた際，画像均一性，ノイズ，ADC 値に及ぼす影響をファントム実験により評価し，両技術の併用に関する基礎的知見を得ることとした．

【方法】ice-water ファントムを用いて，1.5T MRI 装置にて Single-Shot EPI による DWI を撮像した．画像再構成は，感度補正フィルターである Prescan Normalize Filter(PNF) 強度 (Off, Moderate, Normal, Broad Range) および DLR である DeepResolve Boost(DRB) 強度 (Off, Low, Medium, High) を組み合わせ，計 16 条件で行った．評価項目として，1: 区分法による画像均一性，2: 差分法によるノイズレベル，3:ADC 値の文献値とのパーセント誤差および空間的均一性を評価した．

【結果】画像均一性は，PNF を用いることで改善し，DRB 強度による変化は認められなかった．ノイズレベルは，DRB 非適用下では PNF 強度に応じて増加した．一方，DRB を適用すると PNF 強度に関わらずノイズは低減した．ADC 値に関しては，DRB 適用時にわずかな変動がみられたが，いずれの条件下でも文献値との誤差は 3% 以下であった．

【結語】PNF と DRB の併用は，画像均一性の改善とノイズ軽減を両立させ，画質向上に有効であった．DRB の ADC 値への影響は限定的で，臨床的有用性が高いことが示唆された．

3．1.5T MRI における短時間・高軸数 DTI 撮像に向けた Deep Learning 再構成の有用性

赤堀　司
一之瀬脳神経外科病院

【目的】Deep Learning 再構成（DLR）と NEX1 を併用し撮像方向数を 15・30 へ増加した 1.5T の DTI プロトコルが，現行の 6 軸・NEX4(4 分 50 秒) に対し撮像時間短縮と画質維持を両立できるか検証した．

【方法】健常成人 1 例を b=1000mm^2/s・厚 4mm で撮像．6・15・30 軸× NEX1・4，DLR 有無の 12 条件を取得．trace 画像から大脳脚・放線冠で信号値と SD を測定し SNR を算出．さらに FA，ADC も測定した．内包後脚と大脳脚に ROI を置いてトラクトグラフィを生成し，テンソル自然さを評価，ノイズ印象と方向視認性は FA・ADC マップおよび trace 画像で評価した．MR 専門技術者 2 名を含む 3 名が 5 点法で判定し，一致度は Fleiss κ =0.78.

【結果】DLR+15 軸・NEX1 は 2 分 48 秒で -43%．放線冠 SNR は 23.1 と非 DLR+NEX4 より 14% 高く，大脳脚 SNR は同等．FA・ADC 差は± 3% 以内．主観評価はノイズ +1.0，視認性 +1.1，自然さ 2.7 → 3.9 と全項目改善．DLR+30 軸・NEX1 は 5 分 20 秒で SNR 現行並み，自然さはさらに +0.5 点向上した．

【考察】DLR により NEX1 でも SNR と定量値を維持しつつ主観画質を向上できた．15 軸・NEX1・DLR は撮像時間を半分以下に短縮し，時間制約下でも有用と考えられる．30 軸・NEX1・DLR は現行とほぼ同時間で高角度分解能を確保し，精細なトラクト描出に有用である．単一例である点は限界だが，プロトコル最適化の基礎データとなった．

4．Deep learning reconstruction を使用した MR 画像の SNR 測定法の比較

橋爪　和希，小見　正太郎，秦　博文
北里大学病院　放射線部

【目的】Deep learning reconstruction（DLR）は，近年登場した画像ノイズを低減する手法で臨床普及してきているが，DLR を使用した MR 画像（DL 画像）の SNR 測定法に関する報告は少ない．本研究では，DL 画像の SNR 測定法の違いについて検討を行った．

【方法】使用装置は Signa Artist EVO 1.5T，QD HEAD coil，使用ファントムは MRI JIS ファントム 95-1108Z，測定は ImageJ を用いた．基本撮像条件はスライス厚：2 mm，加算回数：1，受信バンド幅：± 83.33 kHz であり，SNR が理論値で 1.41 倍および 2

倍になるようにスライス厚を 2.82 mm，4 mm と変化させた．また，DLR 強度を Low，Medium，High に設定して，同一条件で 2 回ずつファントムを撮像した．得られた画像から同一関心領域法，差分法，空中雑音法，空中信号法を用いて SNR を算出した．評価はスライス厚 2 mm での SNR を基準とし，スライス厚 2.82 mm，4 mm での SNR 上昇率をそれぞれの測定法で算出し，理論値と比較した.画像の raw data から DLR 不使用画像（Non DL 画像）も再構成し，同様の評価を行った．

【結果】 同一関心領域法では，DL 画像，Non DL 画像共に SNR 上昇率は理論値との乖離が大きかった．また，すべての DLR 強度において SNR 上昇率は DL 画像が Non DL 画像よりも理論値との乖離が大きくなり，強度が高いほど理論値との乖離が大きくなった．差分法では，DL 画像，Non DL 画像共に SNR 上昇率は理論値に極めて近い結果となり，DLR 強度の違いによる SNR 上昇率に差は見られなかった．空中雑音法と空中信号法では DL 画像，Non DL 画像共に理論値に近い結果となったが，差分法と比較すると僅かに理論値との乖離が見られた．

【結論】 DLR を使用した画像の SNR 測定において，同一関心領域法では理論値からの乖離が Non DL 画像よりも大きくなることや DLR 強度によって乖離の程度が大きく異なることに留意する必要がある．

5．Deep learning reconstruction を使用した MR 画像の SNR と撮像条件の関係について

橋爪　和希，小見　正太郎，秦　博文
北里大学病院　放射線部

【目的】 Deep learning reconstruction（DLR）は，ノイズ低減効果により MR 画像の Signal-to-noise ratio（SNR）を向上させることが可能である．しかし,DLR を使用した MR 画像（DL 画像）において，撮像条件を変更した際の SNR の挙動についての報告は少ない．本研究では，撮像条件の変更が DL 画像の SNR に与える影響および DLR 不使用画像（Non DL 画像）に対する DL 画像の SNR 上昇率を検討した．

【方法】 使用装置は Signa Artist EVO 1.5T，QD HEAD coil，使用ファントムは MRI JIS ファントム 95-1108Z，測定は ImageJ を用いた．基本撮像条件をスライス厚：2mm，加算回数：1，受信バンド幅：± 83.33 kHz とし，SNR が理論値で 1.41 倍および 2 倍になるように，スライス厚は 2.82mm，4mm，加算回数は 2，4，受信バンド幅は± 41.67kHz，± 20.83kHz と各撮像パラメータごとに変化させた．DLR 強度はそれぞれの撮像条件で Low，Medium，High を使用し，同一条件で 2 回ずつファントムを撮像して差分法で SNR を算出した．また，画像の raw data から Non DL 画像を再構成し，DL 画像と同様に SNR を算出した．基本撮像条件の SNR を標準として，撮像条件を変化させた際の SNR 上昇率 (SNR-base) を算出し，理論値と比較した．さらに，DL 画像および Non DL 画像の SNR から DLR による SNR 上昇率 (SNR-DLR) を算出した．

【結果】 SNR-base は，スライス厚，加算回数および受信バンド幅のそれぞれで理論値に極めて近い値となった．また，DLR 強度を変化させても SNR-base に明らかな違いは見られなかった．SNR-DLR は，撮像パラメータや Non DL 画像の SNR による明らかな違いはなく，DLR 強度が Low，Medium，High でそれぞれ約 40%，90%，240% だった．

【結論】 DLR を使用した場合，撮像条件を変更する際の SNR は理論通り変化した．また,DLR を使用した場合の SNR 上昇率は，撮像パラメータや Non DL 画像の SNR に依存せず，DLR 強度にのみに依存した．

6．2 次元 / 3 次元 Fast Spin Echo 法における deep learning の SNR 改善効果の基礎検討

大河原　寛人，神山　駿人，奥寺　啓斗
赤岡　歩紀，木村　玲太，岩間　陽路，高橋　哲彦
群馬パース大学

【目的】 MRI の再構成に圧縮センシングや deep learning（DL）が使われ画質の向上が進んでいる．本学の MRI が更新され画像再構成の新技術が利用可能になった． IP-RAPID（IPR）は繰り返し演算処理を行う高速撮像法で，DLR はノイズ除去技術である． IPR には IP-Scan と IP-Recon があり前者は 3D 撮像で DLR と併用できる．これらの処理を組み合わせ短時間で高画質な画像が取得できる．本研究ではこれらの処理を併用したときの SNR の改善効果を，ファントムで確認した．

【方法】 使用機器は ECHELON Smart ZeroHelium（富士フイルム社製）1.5T，受信コイルは 16ch 頭頸部コイルである．ファントムは，標準ファントム（PH32-B 京都科学社製）である．撮像シーケンスは2D と3D とした．2D シーケンスは FSE で T 2 強調とし，撮像マトリクスは 288 × 352 とした．再構成は DL 無し /IP-RAPID 無し / RAPID1.1（以下 DL- ）を基準とし，DL light(DL+),IP-RAPID light(IPR+),RAPID2.0 の3種を測定した．3D シーケンスは isoFSE の T 2強調とし，撮像マトリクスは 256 × 256 とした．再構成は，DL 無 /IP-Recon 無し /RAPID5.2(以下 DL-) を基準とし，DL light/IP-Recon light/RAPID5.2（DL + IPR +）を測定した．2D/ 3D ともに，SNR 測定は差分法とした．評価した撮像面は構造なしとありの2面とした． SNR は基準に対する相対 SNR で比較した．空間分解能は，ピン構造の描出を目視で確認した．

【結果】2DFSE の相対 SNR は,DL +で 1.41,IPR +で 1.52 であった．3DFSE の相対 SNR は，DL + IPR +で 2.22 であった．2D/ 3D ともに、撮像面の違いによる相対 SNR の違いはなかった．3 D は DL と IPR の併用が可能なため，2D と比べて相対 SNR が高かった．DL-，DL +，IPR +で空間分解能の変化は確認できないもしくは小さかった．これは，DL +，IPR +ともに強度が light なためと考える．

【結論】 高速 SE 法における DL の SNR 改善効果は大きかった．3DFSE では IPR との併用で SNR が顕著に改善した．

● 1 日目：第 2 会場（浅間 B）

CT1（DECT・深層学習） 9：00～9：50

7．異なるベンダーの高速 kV スイッチング方式 Dual-Energy CT における撮影条件が時間分解能に及ぼす影響

及川　憩人[1)]，竹内　友一[1)]，坂井　義行[1)]
福島　康宏[2)]，須藤　高行[1)]，対馬　義人[3)]
1）群馬大学　医学部附属病院　放射線部
2）群馬大学大学院　医学系研究科　応用画像医学
3）群馬大学大学院　医学系研究科　放射線診断核医学

【目的】 Single-energy CT（SECT）においては，ピッチファクタ，回転時間，検出器列数が時間分解能（temporal resolution：TR）に与える影響は報告されているが,Dual-energy CT（DECT）における TR の特性や撮影条件との関係は明らかでない．本研究では，DECT の撮影条件と TR の関係を明らかにすることを目的とした．

【方法】 TR 測定にはインパルス法を用い，時間感度プロファイルの半値幅を TR として評価した．CT 装置には，高速 kV ス

イッチング方式の DE 撮影が可能な Aquilion ONE PRISM Edition（Canon Medical Systems）と Revolution HD（GE HealthCare）を使用した．Aquilion ONE では，管電圧を 80/135 kV，管電流を 300 および 400 mA，回転時間を 0.275，0.5，0.75 秒，ピッチファクタを 0.7 から 1.3 で 6 段階，検出器列数を 80，160 列，再構成法を AiCE（Spectral Body Standard）に設定した．Revolution HD では，管電圧を 80/140 kV，管電流を設定可能な範囲で 300 mA に近い値，ピッチファクタを 0.984，1.375，1.531，回転時間を 0.5，0.7，0.9 秒，検出器列数を 64 列，再構成は FBP の Standard カーネルに設定した．各撮影条件で TR を 3 回測定し平均値を求めた．

【結果】両装置とも，検出器列数の増加および回転時間の短縮により TR は短縮した．Aquilion ONE では，80 列・回転時間 0.5 秒の場合，ピッチファクタが 1.0 未満では TR は 0.45 ～ 0.49 秒，1.0 以上では 0.22 ～ 0.23 秒と，約半分に短縮した．160 列・ピッチファクタ 0.9 のとき，回転時間を 0.5 秒から 0.275 秒へ短縮すると TR は 0.22 秒から 0.12 秒に短縮した．160 列・回転時間 0.5 秒では，ピッチファクタによる TR の変化は 0.27 ～ 0.22 秒と小さかった．Revolution HD では，回転時間 0.5 秒における TR はピッチファクタにかかわらず 0.25 ～ 0.23 秒と一定であった．

【結語】ピッチファクタの変化による TR の傾向は装置間で異なっていたが，これらの傾向は SECT の報告と一致し，DECT においても同様の特性が認められた．

8．Dual Energy CT における撮影モードの違いが造影コントラストに与える影響について

堀添　百花，川上　裕也，入江　亮介
松本　隆志，岡田　浩樹，飯森　隆志
千葉大学医学部附属病院　放射線部

【目的】Dual Energy CT（DECT）における仮想単色 X 線画像は,Single Energy CT（SECT）と比較して線質硬化（Beam Hardening：BH）の影響を低減でき，任意のエネルギー画像の再構成が可能である．SECT における頭部 CT では線質硬化補正（Beam Hardening Correction:BHC）の使用が推奨されるが，頭部 CTA では BHC の使用により CT 値が低下する報告があり，メーカーや機種によっては BHC を使用しない場合がある．DECT においても，撮影モード（頭部条件・体幹部条件）によって撮影条件，BHC の強度，再構成アルゴリズムが異なることから，BH の影響や造影コントラストに与える影響が異なる可能性が考えられる．本研究では，頭部領域の造影 CT において，撮影モードの違いが画像の均一性および造影コントラストに与える影響を評価した．

【方法】使用装置は Revolution Apex および Revolution Frontier（GE Healthcare）である．画像の均一性評価には自作頭部ファントム,造影コントラスト評価には骨模擬 DECT ファントムを使用した．各ファントムを頭部条件・体幹部条件で DE 撮影し，仮想単色 X 線画像（40 ～ 140 keV，10 keV 間隔）を再構成した．各撮影条件は，CTDI volume が 60mGy になるようにビーム幅，管電流，回転時間，ピッチファクタを調整した．均一性評価は水ファントム中心部と辺縁部の CT 値差（Δ HU）を算出した．造影コントラスト評価は 3.6 ～ 20.0mgI/mL までの試料の CT 値を測定し比較した．

【結果】均一性評価では,Apex は全条件でΔ HU が± 5HU 以内，Frontier は頭部条件の 40，50 keV でΔ HU が± 5HU を超過した．造影コントラストは両装置ともに低 keV 画像は 13.6mgI/mL 以上のコントラストになると頭部条件の方が CT 値が高い結果を示した．3.6 ～ 9.8mgI/mL では,Apex は撮影モードによる差は小さく，Frontier は体幹部条件の方が CT 値が高い結果を示した．

9．豚脂肪細胞の Dual energy computed tomography (DECT) と MRI による解析の関係について

飯塚　祐馬[1)]，石田　ゆりあ[1)]，永井　友紀乃[1)]
梁川　範幸[1)]，坂井　上之[1)]，入江　亮介[2)]
飯森　隆志[2)]
1）つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科
2）千葉大学医学部附属病院　放射線部

【目的】DECT によって，撮影対象体の物質弁別や仮想単色 X 線画像の生成，実効原子番号，電子密度の計測など有益な情報を得ることができる．本研究では，豚脂肪細胞について DECT により脂肪細胞の弁別を検討し，さらに MRI により皮下脂肪と筋肉周囲脂肪について脂肪含有率を測定し，スペクトラル HU 曲線や実効原子番号との相関について検討した．また測定した脂肪部位を顕微鏡画像で比較した．

【方法】1. 撮影条件は，管電圧 120kVp，CTDIvol：45mGy，FOV：260.0mm，スライス厚：1mm，当日に処理した新鮮な同一個体の豚肩ロース肉の 3 枚を用いた．2. ワークステーション (IntelliSpace Portal，AW) を用いて，40keV から 200keV まで仮想単色 X 線画像を取得し CT 値を測定した．縦軸に平均 CT 値 (HU)，横軸に仮想単色 X 線画像のエネルギー (keV) としてスペクトラル HU 曲線を作成した．3.MRI では豚肩ロース肉の 3 枚に対し，6-point dixon 法を用いて脂肪含有率を測定した．

【結果と考察】皮下脂肪と筋肉周囲脂肪のスペクトル HU 曲線は差異があった．特に低エネルギー側で差異が大きく，物質分別する場合は低エネルギー側での計測が重要であると考える．実効原子番号の値は両者で有意差がみられなかった． MRI の脂肪含有率では，皮下脂肪よりも筋肉周囲脂肪の方が 15% 程度低かった．構成する脂肪組織の違いによる脂肪含有率の差を確認できた．豚脂肪細胞について DECT による HU 曲線と MRI による脂肪含有率は相関していた．筋肉周囲脂肪にはベージュ脂肪細胞を含む褐色脂肪細胞の存在により，皮下脂肪に比べ DECT と MRI により差異が生じたと考える．HE 染色により筋肉周囲脂肪のベージュ脂肪細胞を含む褐色脂肪細胞の存在を確認した．

【結語】豚脂肪細胞について Dual energy CT による HU 曲線と MRI による脂肪含有率の測定によって，弁別が可能であり，その含有率の測定の可能性が示唆された．

10．True Enhance DL および True Fidelity Image が CT 画像の物理特性に与える影響の検討

吉原　稜，松原　尚輝，窪田　寛之，佐々木　祥之
信州大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】Revolution Ascend Elite（GE healthcare）に搭載されている True Enhance DL（TEDL）は,Single Energy 撮影（SE）の 120 kVp 画像から 50 keV 相当の画像を生成する技術である．造影剤量の低減などのメリットがある一方，生成画像のノイズ増加が診断能に影響を及ぼす可能性がある．その対策としてノイズ低減技術である True Fidelity Image（TFI）の併用が考えられる．本検討では，TEDL と TFI の併用が CT 画像の物理特性に及ぼす影響を検討する．

【方法】Revolution Ascend Elite を使用し，CatPhan（The Phantom Laboratory）を撮影した．撮影条件は腹部 CTA 撮影を想定し，臨床条件と画像 SD が同等となるよう設定した．取得画像から Clinical Identifier は Abdominal artery とし 50 keV 相当の TEDL 画像を作成した．SE および TEDL に対し TFI の強度を 3 段階に設定し，スライス厚 1.25 mm，field of view 360 mm にて再構成を行った．各条件にて CT measure を使用し，task transfer function（TTF),noise power spectrum（NPS）

および system performance factor（SPF）を算出した．TTF には CT 値差Δ 180HU の Bone20% 円柱ロッドを使用した．
【結果】TEDL の使用により 50%TTF は 21% 低下し，NPS は増加したが，ピーク周波数には変化はなかった．SPF については 0.50 cycle/mm 以上の空間周波数では低下する傾向を示した．また，SE および TEDL に TFI を併用した場合，強度上昇に伴い TTF は僅かに低下，NPS は大幅に低下したが，ピーク周波数には変化はなかった．SPF は強度上昇に伴い向上した．
【結論】TEDL による 50 keV 画像の生成には大幅なノイズ増加を伴うが，TFI の併用によりノイズが低減された．一方で高周波領域の SPF 低下を考慮した臨床使用が求められることが示唆された．

11．Deep learning reconstruction が頭部 CT Perfusion 画像の脳血流量の解析結果に与える影響

青木　颯斗[1)]，坂井　義行[1)]，佐藤　有将[1)]
竹内　友一[1)]，福島　康宏[2)]，須藤　高行[1)]
対馬　義人[3)]
1）群馬大学　医学部附属病院　放射線部
2）群馬大学　大学院医学系研究科　応用画像医学
3）群馬大学　大学院医学系研究科　放射線診断核医学

【目的】脳 CT 灌流画像（CT Perfusion：CTP）は，脳血流（Cerebral Blood Flow：CBF）を定量的に評価可能であり，虚血領域の診断に有用である．画像再構成法にはノイズ低減が可能な Hybrid Iterative Reconstruction（HIR）が主に用いられている．近年では，高分解能化も両立できる Deep Learning Reconstruction（DLR）の臨床使用が進んでいるが，DLR を CTP に適応した報告は限られる．本研究では，HIR と比較して DLR が CBF の解析結果に及ぼす影響を評価した．
【方法】慢性期虚血性脳血管障害の評価目的で CTP が撮影された 9 例を対象とした．CT 装置は Aquilion ONE / PRISM Edition（Canon Medical Systems）を使用し，撮影条件は 80 kV，100 mA，スキャン速度 1.0 s とした．画像再構成は同一の raw データから HIR（AIDR 3D Standard，FC41），DLR（AiCE Brain CTA Standard），超解像 DLR（PIQE Cardiac Standard）を用いて，スライス厚 1.0 mm で実施した．CTP の解析には Vitrea（Canon Medical Systems）を使用し，解析法には Bayesian 解析を用いた．CBF の測定は両側の中大脳動脈支配領域に関心領域を設定し，その平均値を測定した．3 種類の再構成で得られた CBF について，HIR を基準とした値の一致性を Bland-Altman 解析で評価した．
【結果】HIR を基準とした Bland-Altman 解析では，DLR で平均差は－10.43 ml/100 g/min であり，誤差の許容範囲は－31.33 ～ 10.46 ml/100 g/min であった．超解像 DLR で平均差は－6.64 ml/100 g/min であり，誤差の許容範囲は－31.18 ～ 17.90 ml/100 g/min であった．
【結語】HIR と比較して，DLR と超解像 DLR では一貫して CBF が低く算出される傾向があった．従って，CTP の CBF を経時的評価を行う際は，再構成方法が異なると測定値が変化するため，再構成方法を統一する必要がある．

●1日目：第２会場（浅間 B）

MRI2（画像処理・再構成）　15：30～16：20

12．婦人科 MRI 検査における B1 不均一に対する均一性補正処理の強度変化が画質に与える影響

平　圭介，村山　大知，永井　楓，越智　茂博
東千葉メディカルセンター　放射線部

【目的】近年，RF の高周波化に伴い，人体内部における RF 照射分布の不均一 (B1 不均一) により画像ムラが生じる．特に体幹部領域や女性骨盤領域における巨大腫瘍では誘電効果により深刻な画像ムラを生じることが問題となる．一般的には撮像前にコイルの感度分布から感度マップを取得し，それをもとに均一性補正を行うが臨床画像において女性骨盤領域での卵巣嚢腫などでは均一性補正処理が十分ではなく画像ムラが残るケースを散見する．当院では，3.0T-MRI において撮像後に再び均一性補正処理 (uniformity correction) を行うことで，B1 不均一の改善を試みているが補正処理が不十分な場合がある．本研究では，婦人科 MRI 検査における uniformity correction の補正強度が均一性に与える影響を検討した．
【方法】3.0T MRI Ingenia CX (Philips 社製) および 20ch Torso Coil を使用した．卵巣嚢腫を有する症例 5 例の婦人科 MRI 検査を対象とした．撮像後に T1 強調画像の Axial 断面に対し 4 段階の補正強度 (none，weak，medium，strong) を設定し，再構成処理を行った．各補正強度の画像において卵巣嚢腫，脊柱起立筋，脂肪の信号強度を測定し各組織間でコントラストを算出した．次に画像ムラの改善度を 1 対比較法による主観的視覚評価を行った．評価は臨床経験 5 年以上の診療放射線技師 5 名で行った．得られた値について統計学的有意差検定 ($p < 0.05$) である Kruskal-Wallis の検定を行った．
【結果】各補正強度における各組織間でのコントラストは大きな差は見られず有意差も認められなかった．視覚評価では補正強度 none に対し，各補正強度で画像ムラに改善が見られ補正強度が強くなるにつれ改善される評価となった．また補正強度 none に対し補正強度 medium，補正強度 strong で有意差が認められた．
【結語】均一性補正処理の強度変化は，卵巣嚢腫において画像のコントラストに影響を及ぼさず B1 不均一に対する均一性の改善に有用であった．

13．空間領域後処理フィルタがもたらす画質変化の客観的評価

大島　羽夏，矢口　悠哉，元良　健一
東京都立小児総合医療センター　放射線科

【目的】近年 MRI 画像の高精細化に Deep Learning Reconstruction（DLR）が活用されている．一方で，DLR の使用は装置やシーケンスにより制限がある．そこで，改めて汎用性の高い AI 技術不使用の MRI 空間領域後処理フィルタ（以下フィルタ）に注目し，画質改善の有用性について客観的に評価検討を行ったので報告する．
【方法】使用装置は SIEMENS 社製 MAGNETOM Aera1.5T，コイルは Head/neck20 を使用した．ファントムは 90-401 型 MRI ファントムを用い，SE 法 T1WI を撮像した．撮像条件は FOV=230mm，スライス厚 =5mm，FA=70°，加算回数 =2，TR/TE=540/13ms，Matrix=384 × 384，rBW=130Hz/Px とし，5 回撮像の平均値を算出した．フィルタは Smooth（SM），Medium（M），Sharp（SH）の 3 種類を適用し，パラメータの Edge Enhancement（E）と Smoothing（S）をそれぞれ 1，3，5 に変化させた全 27 条件を比較した．画質は SNR（差分法）と空間分解能（profile curve の平均振幅値）で評価した．算出結果をフィルタの種類，Edge，Smoothing の 3 項目で比較し，有意水準5%とした統計学的有意差検定を行った．
【結果】フィルタの使用により SNR と空間分解能は向上し，元画像と有意差を認めた．SNR は，SM，M，SH の順で高い結果となっ

た．Edge 強度では有意差が認められなかったが，Smoothing 強度が強いほど高い数値を示した．また，空間分解能は，SM，SH，M の順で高い結果となった．Edge 強度が強いほど高い数値を示したが，Smoothing 強度では有意差が認められなかった．

14．空間領域後処理フィルタがもたらす画質変化の劣化評価と視覚評価

矢口　悠哉，大島　羽夏，久保木　昇，元良　健一
東京都立病院機構　小児総合医療センター　放射線科

【目的】本研究は当院が検討した MRI 空間領域後処理フィルタ（以下フィルタ）の客観的評価（SNR，空間分解能）の追加検討であり，フィルタによる画質の劣化度と視認性を検討した．当施設の関連研究では，フィルタ使用により SNR と空間分解能で元画像との有意差を認め，視覚的画質変化を経験した．そこで元画像とフィルタ画像の画像差異を客観的および主観的に評価を行ったので報告する．

【方法】使用装置はシーメンス社製 MAGNETOM Aera 1.5T，使用コイルは Head/Neck 20 とした．撮像試料は人体脳組織の T1，T2 値および SI の近似報告があるバナナとした．撮像条件は先行研究同様（FOV=230mm，スライス厚 =5mm，FA=70°，加算回数 =2，TR/TE=540/13ms，Matrix=384 × 384，rBW=130Hz/Px）とした．劣化度評価は Peak Signal-to-Noise Ratio（PSNR）と Structural SIMilarity（SSIM）を用い，一対比較法で視認性を評価した．PSNR と SSIM は 1 試料を 5 回測定した結果の平均値で比較し、比較フィルタとして Smooth（SM），Medium（M），Sharp（SH）の各種でパラメータの Edge Enhancement（E）と Smoothing（S）を 1,3,5 に変化させた 27 条件を適用した．一対比較法は ROC Viewer を用い，技師歴 5 年以上の 5 名が5試料の5画像（元画像，SM-E1-S1，SM-E1-S5，M-E1-S5，SH-E1-S5）でバナナの視認性を評価した．取得結果に対し有意水準 5%とした多重比較法による統計的有意差検定を行った．

【結果】全フィルタ組で PSNR，SSIM ともに統計的有意差は認められなかった．一対比較法ではフィルタ使用で平均嗜好度が高い傾向となり，元画像と統計的有意差を認めた組も存在した．

15．MRI 画像において Single Shot 加算マルチ周波数処理における鮮鋭度向上の検討

藤嶋　啓介，古郡　宙，池田　秀
東海大学医学部付属病院　放射線技術科

【目的】MRI の Single Shot 撮影による T2W 画像は，低周波数信号の低下が問題となる．昨年報告した Single Shot 2回加算法は高周波数側と低周波数側双方を向上させることはできるが，全周波数で信号が均一ではなく，より良い画像の検討の必要があると考えた．そこで，この画像にマルチ周波数処理を加えることで画像の向上を図った．

【方法】通常の Single Shot 撮影では，高周波数側の信号が低すぎるため，後処理では信号を向上させることはできない．また，reverse linear Single Shot 撮影では，低周波数側の信号が低すぎるため後処理では，信号を向上させることはできない．そこで，この Single Shot 2回加算法の画像で低周波数，高周波数双方の信号を向上させた画像にマルチ周波数処理を行うことで全周波数で信号が均一画像を目指す．この画像処理は，既存の装置ではできないため，自作処理プログラムで行った．また今回は大腿部を対象とした．

【結果】この方法は通常の T2W の撮影時間に比べ非常に短い時間である．また，全周波数領域で均一信号により近づけ，空間分解能を向上させた画像を得ることができた．

16．条件付き拡散モデルを使用した MR 位相画像の再構成法

伊藤　聡志，澤井　知樹，山登　一輝
宇都宮大学　大学院地域創生科学研究科　情報電子システムプログラム

【目的】条件付き拡散モデル再構成 (Score-based Diffusion Reconstruction) は MRI の少数信号から良質な画像を再生するが，実関数用であり位相を含む画像の再構成には課題が残されている．本研究では位相を含む MR 画像に対応する新たな再構成法を提案し，有効性を確認することを目的とする．

【方法】深層学習を利用する画像生成法の中にデータにノイズを加える拡散過程を逆方向にたどる拡散モデルがある．MRI の圧縮センシング再構成に応用する場合は，観測された信号が得られる条件を付与する条件付きの画像の生成・復元となる [1]．この再構成法は従来の深層学習再構成を越える高分解能な画像を再生するが，実関数画像用のアルゴリズムである [1]．MR 信号を間引く際に原点に対して偶関数に信号収集点を設定すると複素画像の実部像と虚部像の間引き信号を計算でき，実部と虚部を実関数として独立に再構成できる．本研究ではこの性質を応用し条件付き拡散モデルを使用して位相画像の再構成を行った．

【結果】再構成シミュレーションでは，膝の絶対値像 (320 × 320 画素) に 二次関数状の位相を与え，フーリエ変換処理により得られた MR 信号に対し間引き処理を行い，再構成を行った．信号収集比率を 35% とした場合に位相変化の係数を変えて再構成した結果，従来法に比して顕著な PSNR の改善を示した．また，位相変化が大きな実験画像に適用した結果，提案法ではアーチファクトが大幅に軽減された．これは，実部像と虚部像のそれぞれに対応する MR 信号を作成することにより位相画像に対して近似を含まずに画像を復元できることが原因と考える．

【結語】条件付き拡散モデルを利用した新たな位相画像の再構成法を提案した．従来法よりも鮮鋭度が高く，かつ，高 PSNR の画像が得られる可能性が示された．

【文献】[1] H Chung et al., Score-based diffusion models for accelerated MRI, Medical Image Analysis, vol.80,102479, 2022

●1日目：第３会場（千曲 A）

放射線治療1（固定具・再現性）　9：00〜10：00

17．高精度放射線治療に向けた革新的患者固定システムの開発（技術編）

大隅　千鶴[1)]，志田　晃一[2)]，藤井　貴央[2)]
廣川　想[1)]，佐藤　仁衣奈[1)]，中村　洋太[1)]
吉田　匡宏[2)]
1）東邦大学医療センター大橋病院　放射線部
2）東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

【目的】高精度放射線治療における CT シミュレーションでは，患者セットアップの再現性が極めて重要である．従来，当院では胸部領域の固定にウイングサポートとベースプレートを用いてシェルを作成してきたが，構造上の制約からシェル上縁が腋窩付近からの固定となり，胸部全体の安定した固定が困難であった．本研究では，顎から胸部全体を安定して固定可能な新規患者固定具を開発したので報告する．

【方法】従来のウイングサポートの代わりに，発泡スチロール製の

枕を顎がシェル内に収まる位置に配置し，バックロックを用いて吸引固定を行った．これにより，顎から胸部全体をシェルで安定的に固定することが可能となった．開発当初はバックロックの固定が不十分であったため長軸方向のズレが生じたが，固定バーにV字型構造を追加し吸引機構を併用することでこの問題を解決した．また，吸引部が治療装置と干渉する問題については，バックロック内部に吸引部を収める構造とすることで対処した．その他，「シェル内側での固定困難」「肩への圧痛」「握りバーの脱落」といった課題もあったが，複数回の改良を経て，空気抜け以外の問題はすべて解決することができた．空気抜けについては，エンジニアリングシステムの協力を得て，抜本的な対策として新たな固定具を作成した．

【結果】 顎から胸部全体を安定して固定できる新規固定具の作成に成功した．この固定具は，胸部以外の領域にも応用可能な高い汎用性も有しており，また空気抜けの問題も解消され実用性が大幅に向上した．

【結語】 本研究で開発した新規患者固定具は、空気抜けの問題を解決し，患者固定における高い固定精度を実現した．今後は位置再現性や物理的特性についてさらなる検証を進める予定である．

18. 高精度放射線治療に向けた革新的患者固定システムの開発（物理編）

志田　晃一[1)]，大隅　千鶴[2)]，廣川　想[2)]
佐藤　仁衣奈[2)]，中村　洋太[2)]，藤井　貴央[1)]
吉田　匡宏[1)]
1）東邦大学医療センター大橋病院　放射線科
2）東邦大学医療センター大橋病院　放射線部

【目的】 高精度放射線治療におけるCTシミュレーションでは，患者セットアップの再現性が極めて重要である．当院では胸部領域の患者固定精度向上のため，エンジニアリングシステム株式会社の全面協力の下，革新的患者固定システムの開発を行った．この固定具は胸部領域での高精度放射線治療はもちろん，他の部位に対する汎用性も高く，様々な部位での固定精度の向上も期待できる．本研究では，固定具使用時の吸収線量の減弱を計測し，この固定具の物理特性を調査したので報告する．

【方法】 今回，固定具のうちベースプレートの減弱について調査した．当院のTrueBeam（Varian）が出力可能な全てのエネルギー（4MV, 6MV, 10MV, 6MV-FFF, 10MV-FFF）を使用した．タフウォーターファントムWD型（京都科学）30cm×30cm×20cmの深さ10cm部分に電離箱線量計TM31021（PTW）を設置した．高精度照射を想定し，基準照射野より小さい5cm×5cmの照射野を形成し，プレート有り無しでのファントム内の吸収線量を測定し，減弱率を算出した．同様に，5cm×5cmの照射野で360度回転照射を行い，プレートによる吸収線量の減弱率を算出した．

【結果】 ベースプレートを用いた場合のX線の減弱は，プレートに対して垂直入射の場合，4MV, 6MV, 10MV, 6MV-FFF, 10MV-FFFでそれぞれ-4.94%, -4.18%, -3.17%, -4.80%, -3.69%であった．360度回転照射を行った際の減弱はそれぞれ-2.10%, -1.82%, -1.50%, -2.08%, -1.67%であった．今回，汎用性を高めるためにプレート側面にもシェル固定用の穴を設けたことで，プレートの厚さが増したことが原因と考えられる．

【結論】 今回開発した革新的患者固定システムは，ベースプレートが回転照射時に平均で約-2.0%の線量減弱が生じることが分かった．治療計画の際にベースプレートを考慮した計画の必要性が示唆されたとともに，堅牢性を保ちながらのプレートの厚さ及び密度の再考が必要と考える．

19. 放射線治療用シェル加温後の経過時間と収縮率の関係

石上　稔[1, 5)]，遠藤　慎太郎[2)]，加藤　桜花[3)]
鈴木　望未[4)]，渡邉　祐介[1)]，稲田　龍司[5)]
石山　博條[6)]
1）北里大学　医療衛生学部
2）指扇病院　放射線技術科
3）中部国際医療センター　放射線技術部
4）新久喜総合病院　診療放射線科
5）北里大学病院　放射線部
6）北里大学　医学部　放射線腫瘍学

【目的】 放射線治療用シェル使用時の問題点として，治療計画CT撮影時に患者体形に合わせて作成したはずのシェルが初回治療時に患者にはまらない事例が稀にある．本研究では異なるシェルの種類と加温方法において，シェル加温後の経過時間と収縮率の関係から臨床上のこの問題の要因を明らかにすることを目的とする．

【方法】 CQ-Medical社製Uni-frame（白色）とOrfit社製Efficast（黄色）の2種類の頭部用シェルを使用した．予めシェルを長方形に切断し，シェル上10 cmの距離に2点マーキングを行った．75℃に加温したホットプレートと65℃に加温したホットバスでそれぞれシェルが透明になるまで加温後，シェルの長さを2倍に伸長させた．シェルをEPSON社製フラットベッドスキャナに配置し，1分～7日経過後までのスキャン画像からImageJにて2点間の距離を計測した．1分経過後の距離を基準として経過時間ごとの収縮率と実際の収縮長をそれぞれ算出した．

【結果・考察】 収縮率はホットプレートでは15分経過後までの収縮が大きく，以降は緩やかな変化となり，ホットバスでは長時間収縮が続き1日経過後で一定となった．7日経過後の実際の収縮長はホットプレートで白色シェルが2.6 mm,黄色シェルが4.0 mm,ホットバスで白色シェルが3.5 mm，黄色シェルが4.4 mmであった．ここで臨床を想定して頭部を半円とみなし，今回得られた平面上での収縮長を円周率で割ることで曲面上での収縮長へと換算して考えた場合，今回検討した全ての加温条件における7日経過後の収縮長は0.9～1.4 mmの範囲内となり低値に収まった．

【結論】 異なるシェルの種類と加温方法におけるシェル加温後の経過時間と収縮率の関係を明らかにした．初回治療時にシェルがはまらないという問題はシェルの収縮よりもむくみ等の患者影響の方が大きいと考える．

20. 頭頸部用シェルに付加する最適なスペーサー材質の検討

氏家　義文，高橋　健太郎，田中　悠一
杉本　涼輔，高藤　優輝，石上　稔，稲田　龍司
北里大学病院

【目的】 頭頸部に対する放射線治療では，通常シェルを使用するが，シェルの収縮や患者のむくみが原因で，シェル装着時に困難を生じる場合がある．そこで我々は，シェルの圧迫を緩和させる目的で，様々な材質のスペーサーを自作した．本研究では，自作した複数のスペーサーにおける深部線量と線量分布を比較することで，最適なスペーサー材質を評価することを目的とした．

【方法】 スペーサー材質にアクリル，熱可塑性樹脂シェル，ポリプロピレン，発泡ポリスチレンの4種類を選定し，それぞれの材質で厚さ2mmのスペーサーを自作した．深部線量を評価するために，これらスペーサーを水等価ファントム上に配置し，TrueBeam（Varian社製）からの6MV,10MVのX線をSSD100cmで

100MU ずつ照射した．平行平板型電離箱線量計を用いて，スペーサーなしと各スペーサーにおける深さ 0 ～ 100mm までの深部線量を比較した．線量分布を評価するために，全身ファントム（PBU-60, 京都科学社製）をシェル固定した状態で，スペーサー無しと各スペーサーを挿入して治療計画 CT（Optima580w,GE 社製）をそれぞれ撮影した．スペーサー無しの CT 画像で頭部 IMRT プランを作成し，得られた線量分布を各スペーサーを挿入した CT 画像に適用して線量再計算を行い線量分布を比較した．

【結果】 深さ 0mm での深部線量はスペーサーなしを基準とすると，アクリルで 50.5%，熱可塑性シェルで 41.2%，ポリプロピレンで 34.7%，発泡ポリスチレンで 5.2% 増加した．深さ 50 mm 以降では，どの材質でも深部線量は± 0.7% 以内に収まった．高線量域は D95 で評価を行い，いずれの材質でも 0.1%以内であった．線量分布を視覚的に評価すると低線量域が広がって見えるが，体積を比較すると変動率は1%以内に収まった．

【結論】 表面線量への影響は発泡ポリスチレンが最小であるが，機械的強度の不足により登記使用では変形のリスクがある．加工のしやすさ，耐圧性能を考慮するとポリプロピレンが最適な選択肢だと考える．

21. 前立腺 IMRT のセットアップ再現性における腰マットの有用性の評価

成瀬　玲衣菜，山本　隆史
信州大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】 当院の強度変調放射線治療（IMRT）は主に Radixact を用いるが，装置の機構上補正することができない Pitch. 方向に対して大きくずれる事例を度々経験した．そこで治療固定具の腰部にマットを配置し，腰部に圧を加えた固定具を用いることで Pitch. 方向に対するずれを軽減できるのではないかと考えた．本研究ではマットを配置した固定具が Pitch. 方向を含めたセットアップ精度にどのような影響を与えるか評価した．

【方法】 当院で前立腺 IMRT を実施した 46 名において画像誘導のために撮影した画像を用いて，セットアップ直後の骨盤骨の位置から治療計画時の骨盤骨の位置とするために必要な補正値を測定した．得られた補正値から患者個々の平均に対する標準偏差から系統誤差（Σ）を，患者個々の標準偏差の平均から偶発誤差（σ）を算出し，腰マットの有無における各誤差の違いを評価した．

【結果・考察】 腰マット無では Lat.：1.99mm（Σ），2.74mm（σ），Lng.：1.58mm（Σ），3.60mm（σ），Vrt.：2.67mm（Σ），4.11mm（σ），Pitch：0.91°（Σ），0.54°（σ），Roll.：0.40°（Σ），0.19°（σ），Yaw.：0.30°（Σ），0.11°（σ）であった．一方，腰マット有では Lat.：0.94mm（Σ），1.80mm（σ），Lng.：1.12mm（Σ），2.83mm（σ），Vrt.：1.63mm（Σ），3.64mm（σ），Pitch.：0.65°（Σ），0.41°（σ），Roll.：0.35°（Σ），0.20°（σ），Yaw.：0.36°（Σ），0.13°（σ）であり，腰マット無よりも腰マット有の条件における系統誤差と偶発誤差は概ね小さな値となった．腰椎の湾曲に合わせた固定具を作成したことで治療時の体勢が安定したためと考えられる．

22. 頭頸部放射線治療計画用 CT における造影撮影プロセスの見直しによる撮影間隔の短縮と精度の向上

土屋　俊博[1)]，桑澤　龍平[1)]，奥村　聡[1)]
五十嵐　幸哲[1)]，石原　佑貴[1)]，和合　貴美[1)]
五味　光太郎[2)]
1）諏訪赤十字病院　放射線治療部
2）諏訪赤十字病院　放射線治療科

【目的】 頭頸部の放射線治療計画では，解剖学的構造と腫瘍の視認性を高めるために造影 CT 撮影を併用することがある．当院では診断領域の検査と同様に，単純撮影後に造影剤のテスト注入を実施し，その後に造影撮影を行っていたが，単純と造影の撮影間隔が長くなると，体動や臓器変位により幾何学的誤差が生じる可能性がある．また，テスト注入時の説明や手技に伴う患者への刺激も位置誤差を引き起こす要因となり得る．そこで本研究では，テスト注入のタイミングを見直し，単純と造影の撮影間隔を短縮することで幾何学的誤差の低減を目的とした．

【方法】 単純画像を取得後にテスト注入を実施し，その後に造影画像を取得した 5 症例（従来群）と単純撮影前にあらかじめテスト注入を実施し，単純画像を取得後に速やかに造影画像を取得した 6 症例（短縮群）について，単純と造影の撮影間隔を比較した．また，両群の単純と造影画像それぞれで，下顎，頸椎（第 1-2/3-4/5-6），舌骨，甲状軟骨をメルクマークとして照合作業を行い，第 3-4 頸椎を基準としたときの各部位の位置誤差を比較した．

【結果】 従来群と比較して短縮群では単純と造影の撮影間隔の平均が 9 分 52 秒から 2 分 34 秒へと大幅に短縮された．また，第 3-4 頸椎を基準とした位置誤差の評価では，短縮群では，ほぼすべての部位で誤差の低減がみられた．特に下顎，舌骨，甲状軟骨における，Pitch および Roll 方向の測定データ全体に対する 1 度以上の誤差の割合は，従来群の 47% に対し，短縮群では 3% と大きく改善された．

【結語】 単純撮影前に造影剤のテスト注入を完了させることで，単純と造影の撮影間隔を大幅に短縮できた．また，このプロセスの見直しにより，テスト注入時に生じる患者への影響を考慮しつつ，単純画像と造影画像間の幾何学的誤差を低減できた．

放射線治療2（防護・計測）　10：10～11：00

23. 照射時の鉛コンタクトレンズ使用による電子線と X 線の遮蔽効果の検討

佐藤　海斗[1)]，大滝　俊介[1)]，諸岡　優志[1)]
富田　哲也[2)]，小林　大輔[2)]，永井　良明[1)]
磯辺　智範[3)]
1）つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科
2）筑波大学附属病院　放射線部
3）筑波大学　医学医療系

【目的】 眼瞼腫瘍に対し放射線治療を実施する際は，有害事象を起こさないための策として，鉛コンタクトレンズ（以下鉛 CL）の使用がある．商品化もされているが，線質に対する遮蔽効果について報告は十分ではなく，本研究は鉛 CL の遮蔽効果について電子線と X 線を用いて評価を行った．

【方法】 医療用直線加速器は Trilogy（Varian 社）を用いた．放射線は電子線 6 MeV，X 線は 6 MV を選択した．初めに，鉛厚と減弱率の関係を取得した．タフウォータファントム WD 型（京都科学社）上に平行平板形電離箱 TN34045（PTW 社）を設置し，0.5 mm 厚から 6 mm 厚の鉛箔を置いた状態で 100 MU 照射し，組織最大線量比 TMR を得た．続いて，実際の鉛 CL の遮蔽能力検証のため，ラジオクロミックフィルム（以下フィルム）EBT3（VERITAS 社）の上に直径 20 mm，厚さ 3 mm の鉛 CL を設置し，電子線および X 線を照射した．

【結果】 鉛 TMR 測定において，6 MeV 電子線照射時は 0.5 mm 厚で線量は最大になり，飛程はおよそ 2.5 mm だった．6 MV X 線照射では，ビルドアップ後の線量低下が小さかった．フィルムによる測定では，鉛 CL が置かれていた場所は電子線が遮蔽

され，鉛 CL 内部の線量は鉛 CL 外の 5%であった．X 線の場合，鉛 CL 内部は周囲より黒くなり,線量比は鉛 CL 外の 500%であった．
【考察】鉛 2.5 mm を密度によって水等価厚に換算すると約 2.8 cm で,6 MeV 電子線の水中の飛程とほぼ同じになる.このことから，3 mm 鉛 CL は十分な遮蔽能力を有していたと考えられる．一方，X 線はビルドアップ後の線量低下が小さく，表面よりもある程度の深さの線量の方が高くなり，鉛 CL 下の線量増加が起きたと考えられる．鉛 CL 使用の際には，線種やエネルギーに応じて遮蔽能力の検証を行い，適切な遮蔽厚を選定する必要がある．

24. X 線治療における二次中性子被ばくからの水晶体防護

小倉　世椰[1)]，森　祐太郎[1,2,4)]，岩田　樂久[4)]
富田　哲也[3)]，植松　修人[4)]，榮　武二[1,2,4)]
磯辺　智範[1,2,4)]
1）筑波大学　大学院　フロンティア医科学学位プログラム
2）筑波大学　医学医療系
3）筑波大学附属病院　放射線部
4）筑波大学　大学院　医学学位プログラム

【目的】放射線治療の代表である高エネルギー X 線治療では，使用する X 線エネルギーが約 6 MV を超えると光核反応により中性子が発生する．しかし，現在の治療計画では二次的に発生する中性子の線量は評価されていない．中性子は放射線加重係数が大きく，リスク臓器の有害事象の評価の観点で無視できない．本研究では，X 線治療時に発生する二次中性子量を評価し，中性子による水晶体被ばく線量を低減するための遮蔽方法を立案する．
【方法】モンテカルロ計算コード（PHITS）にて，放射線治療装置（LINAC）の計算体系の構築を行った．さらに放射線輸送計算を行い，LINAC から発生する二次中性子量，エネルギーを評価した．そこで得られたデータをもとに中性子遮蔽装置の設計を行った．中性子遮蔽装置は 3 層構造とし，LINAC 側から中性子減速材，中性子遮蔽材，α線遮蔽材とした．3 層の厚さの上限を 5 cm として，各層の厚さと材質を検討した．中性子減速材の候補には水，水等価ボーラス，鉄，鉛，タングステンとした．中性子遮蔽材の候補には，炭化ホウ素シート，フッ化リチウムシート，水とした．α線遮蔽材は肌に直接触れる場所であるため，不快感を減らすことを目的に柔らかな布とした．
【結果】PHITS を用いて LINAC の照射ヘッド内の主要構造のジオメトリを再現することで，光子輸送・中性子輸送が正確に行えていることを確認した．また輸送計算により，二次中性子の最大エネルギーは約 3.5 MeV であり，約 1.0×10^{-8} MeV，1.0×10^{-1} MeV にピークが確認された．中性子減速材の検討では，H 原子を最も多く含んでいる水のエネルギー減速効果が最大であった．中性子遮蔽材の検討では (n, α) 反応の反応断面積が非常に高く，^{10}B の天然存在比が比較的高い炭化ホウ素シートが最も高い中性子遮蔽性能を示した．シミュレーションベースではあるが，2 層を組み合わせることで，中性子フラックスを約 70% 減少させることが出来た．

25. 平行平板形電離箱ホルダー厚が指示値および外部モニターに及ぼす影響

太田　龍平[1)]，小口　宏[1,2)]，奥田　博明[1)]
中島　健志[1)]，井原　翼[1)]，各務　孝貴[1)]
1）飯田市立病院
2）東洋メディック株式会社

【目的】平行平板形（PP）電離箱の相互校正では外部モニター（Ex）電離箱の使用が推奨される .PP 電離箱はホルダーにより支持されているが，ホルダー枠の厚さが指示値に及ぼす影響については明確に示されていない．そこで異なるホルダー枠厚が PP 電離箱と Ex 電離箱の指示値へ及ぼす影響を検証した．
【方法】PP 電離箱は TN34001（PTW 社製），Ex 電離箱は TN30013（PTW 社製），水槽は MRWP-100（MU ラボ社製）を用いた .Polycaprolactone 樹脂製の外枠（水等価厚 3.1 mm,6.5 mm,10.0 mm,13.5 mm）を作成し，純正のホルダー (水等価厚 2.8 mm）にそれぞれを装着して PP 電離箱と Ex 電離箱の指示値を測定した．電子線公称エネルギーは 6 ～ 18 MeV である．
【結果】純正ホルダーのみと外枠を装着した時の線量差はいずれの場合でも± 0.1% 以下であった．ホルダーサイズによる Ex 電離箱の指示値への影響はいずれの場合でも± 0.1%以下であった．なお ,Ex 電離箱壁と外枠との距離は 2 cm である．また，計測の不確かさは最大で 0.1%であった．
【結語】電子線における PP 電離箱のホルダー枠の厚さは ,16 mm までのサイズでは指示値に影響はしない．また ,Ex 電離箱とホルダー間隔が 2 cm 程度あれば Ex 電離箱の指示値にも影響はない．

26. 円筒形電離箱の光子線における極性効果補正係数のエネルギー特性

小口　宏[1,2)]，中島　健志[1)]，太田　龍平[1)]
奥田　博明[1)]，各務　孝貴[1)]，
1）飯田市立病院　診療技術部　放射線技術科
2）東洋メディック（株）

【目的】水吸収線量評価において極性効果補正計数（k_{pol}）は重要な項目である．そこで，円筒形電離箱の ^{60}Co を含めた光子線のエネルギー依存を確認した．
【方法】評価電離箱はリファレンスクラスの NT30013(PTW 社製), CC13(iba 社製), リファレンスクラスではない TN31022(PTW 社製), CC04(iba 社製) 各 1 本．光子線の線質は，^{60}Co ガンマ線（$TPR_{20,10}$=0.569）と TrueBeam(Varian 社製) の公称エネルギー 4 MV,6 MV,10 MV の光子線 ($TPR_{20,10}$=0.619 から 0.738）を用いた．極性効果の評価は標準計測法 12 に準拠し，いずれも ± 300 V で評価した．
【結果】全ての線質で平均した k_{pol} は CC04 が 1.003，それ以外は 1.000 ± 0.001 であった．リファレンスクラスの電離箱ではエネルギーによる依存は見られなかったが，リファレンスクラスではない電離箱はエネルギーにより 0.1% 程度の変化が見られた．全ての電離箱で k_{pol} は ^{60}Co とそれ以外の光子線の値は 0.1% 以下で一致した．電離箱の校正時に k_{pol} 補正を行なっていない場合（k_{pol}=1.000），ユーザー線質において k_{pol} 補正を行うと TN30013 ファーマ形では問題とならないが，それより小容積の CC13，CC04，TN31002 ではそれぞれ 0.1%，0. 2%，0. 3%程度の過補正となった．
【結語】^{60}Co 校正時には二極性で校正を依頼し，k_{pol} を評価すべきである．しかし,^{60}Co 校正時の k_{pol} 値が不明な場合，ユーザー線質の水吸収線量評価で k_{pol} 補正は行わないことが望ましい．なお，TN30013 ファーマ形電離箱はエネルギーに依存せず測定の不確かさ内で k_{pol}=1.000 とみなせる．

27. 炭素線における蛍光ガラス線量計の線量応答：LET 依存性と補正式

須田　浩太[1)]，勘崎　貴雄[1)]，小鹿野　友昭[1)]
須藤　高行[1)]，酒井　真理[3)]，大野　達也[2)]
1）群馬大学　医学部附属病院　放射線部

2）群馬大学　医学部附属病院　重粒子線医学研究センター
3）九州大学大学院 医学研究院

【目的】粒子線における蛍光ガラス線量計（RPLD：Radiophotoluminescence dosimeter）の線量応答は，線エネルギー付与（LET：Linear energy transfer）に依存することが知られている．しかし，炭素線における定量的評価や補正式の確立は十分でなく，特に高 LET 領域では線量の過小評価が懸念される．本研究では，炭素線における RPLD の LET 依存性を明らかにし，臨床応用を見据えた補正式の導出を目的とする．
【方法】290MeV/u の炭素線を用い，モノピークおよび拡大ブラッグピーク（SOBP：Spread-out bragg peak）30，60，90mm の 4 条件で照射した．水槽内に設置したマーカス型電離箱線量計により PDD（Percentage depth dose）を取得し，その分布に基づいて各々 12 点の測定点を設定した．各点の LET は，モンテカルロシミュレーション（PHITS：Particle and heavy ion transport code system）により算出した．RPLD は電離箱線量計の測定中心と同一深度になるよう，4 素子設置し，各点 3Gy となるよう照射した．照射後，RPLD の読み取り値と照射線量（電離箱線量計測定値）の比から測定感度を算出し，LET との関係性から補正式を求めた．
【結果】RPLD の測定感度は，低 LET（16 keV/μm）では 0.63，高 LET（234 keV/μm）では 0.25 であり，LET 上昇に伴い明確な感度低下が認められた．LET と測定感度の関係には負の対数傾向が見られ，測定感度=−0.141 ×（LET）+ 1.02 で近似された．補正式を適用した場合，SOBP 上流では測定誤差が± 5% 以内に収まり，臨床的に許容できる精度が得られた．一方，SOBP 内では最大 16.5% の誤差を示し，特にブラッグピーク終端での誤差が顕著であった．
【結語】RPLD には LET 依存性が認められ，LET に基づく補正式を適用することで，炭素線の線量測定が可能となることが示された．

●1日目：第３会場（千曲 A）

放射線治療3（安全・QA）　11：10〜11：50

28. CARE kV/DirectDensity 利用による放射線治療計画用 CT の被ばく線量低減の検討

両角　拓哉，髙田　光雄，小野　祐樹，染野　竜也
長野市民病院

【目的】Siemens 社製放射線治療計画用 CT に付随する管電圧調整機構 CARE kV（Ck）と電子密度を相対的に加味した画像を再構成する技術 DirectDensity（DD）を用いることで被ばく線量が低減できるか検討した．
【方法】両側上肢挙上胸部および骨盤部の CT において，Ck & DD を用いた方法と管電圧 120kV での従来撮像法での Computed Tomography Dose Index（CTDIvol［m Gy］）と Dose Length Product（DLP［m Gy･cm］）を患者毎に算出した．性別および体重別（40，50，60，70kg台）で分けて平均を算出し解析した．期間は 2023 年 8 月から 2025 年 3 月までとした．
【結果】対象症例は，女性胸部 133 例，男性胸部 23 例，女性骨盤部 44 例，男性骨盤部 157 例であった．Ck & DD 群と従来法群を比較した結果，特に胸部の 40kg台女性における CTDIvol 8.50 vs 9.38（P=0.035），DLP 340 vs 374（P=0.050），骨盤部の 50kg台女性における CTDIvol 10.3 vs 11.0（P=0.034），骨盤部の 50kg台男性における CTDIvol 8.60 vs 9.0（P=0.036）と Ck & DD 群で有意に被ばく線量の低減を認めた．
【結語】Ck & DD 機能を活用することで，放射線治療計画に影響をおよぼすことなく被ばく線量の低減を図ることができる．

29. ゲームエンジンを用いたノンコプラナ照射用３D 衝突検知シミュレーションの開発

高橋　健太郎，氏家　義文，高藤　優輝
加藤　佑弥，石上　稔，稲田　龍司
北里大学病院　放射線部

【目的】ノンコプラナ照射では治療開始前のドライランにより衝突確認を行うが，時間がかかり結果に個人差が生じる．3D モデルを用いたシミュレーションも報告されているが，作成難易度などに課題がある．本研究では LiDAR スキャンとゲームエンジンを用いることで簡便に作成でき，PC 上で動作可能な衝突検知シミュレーションの開発を目的とした．
【方法】TrueBeam（Varian Medical Systems）を対象とし，iPad Pro（iPadOS 18.1.1）に搭載された LiDAR スキャン機能を用いてガントリおよび寝台をスキャンした．得られた点群データから Blender（Blender Foundation）を用いて天井部などスキャン困難な領域の補完を行い，3D モデルを作成した．Unity（Unity Technologies）を用いて，治療室内を実寸スケールで再現し，キーボード操作および数値入力によりガントリおよび寝台を可動できるように設定した．人体ファントム PBU-60（京都科学）を CT 装置 Optima 580W（GE Healthcare）で撮影し，3D Slicer を用いて 3D モデル化し，Unity 上の寝台に配置した．実機およびシミュレーションにおいて，寝台とガントリが衝突する角度を比較し，両者で衝突した角度を真陽性，シミュレーションのみで衝突した角度を偽陽性，実機のみで衝突した角度を偽陰性，両者で非衝突であった角度を真陰性と定義し，正解率，真陽性率（TPR）偽陽性率（FPR）を算出した．また，上下左右の並進方向に対する衝突時の位置誤差も比較した．
【結果】実機とシミュレーションとの比較により，正解率は 98.8%，TPR は 100%，FPR は 1.42% であり，特にガントリの縁部と寝台の衝突部において偽陽性が多くなった．並進方向の誤差は，上下方向で 5.2 mm，左右方向で 4.5 mm であった．
【結論】LiDAR スキャンによる 3D モデルの作成は簡便であり，実用上十分な精度を有していた．ゲームエンジンを用いたことにより直感的な操作が可能となり，衝突確認に要する時間が短縮された．

30. 乳房温存術後の放射線治療プロセスに対する故障モード影響解析：単一職種による解析と多職種解析の比較

菅原　拓巳[1)]，佐々木　浩二[1)]，川島　康弘[2)]
津野　隼人[3)]，井上　美鈴[4)]，吉松　幸彦[5)]
清原　浩樹[5)]
1）群馬県立県民健康科学大学大学院
2）日本赤十字社　前橋赤十字病院　放射線科部
3）群馬県立県民健康科学大学
4）日本赤十字社　前橋赤十字病院　看護部
5）日本赤十字社　前橋赤十字病院　放射線治療科

【目的】近年，放射線治療において故障モード影響解析（failure modes and effects analysis：FMEA）を用いた品質マネジメントが推奨されている．本研究の目的は，多職種による FMEA の結果を職種ごとに比較分析することで，単一職種では検出することができない潜在的なリスクを明らかにすることである．
【方法】診療放射線技師 6 名，医師 2 名，看護師 1 名により乳房温存術後に対する放射線治療のプロセスマップを作成し，故障モードを抽出した．各故障モードの発生確率，重大性，検出難易

度を点数化し，リスク優先度（risk priority number：RPN）を算出した．全職種および職種ごとの RPN の平均値を算出し，相対的な順位について比較分析を行った．

【結果】9 個のサブプロセスからなるプロセスマップを作成し，86 個の故障モードを抽出した．全職種の RPN の平均値が最も高い故障モードは，「治療乳房下縁の CT 用マーキングにおける位置間違い」であった．一方，職種ごとの RPN の順位を比較すると，医師と看護師の評価において，「日常生活の注意点の指導不足」や「治療後の注意事項に関する指導忘れ」という故障モードが上位 20% に該当した．これらは，診療放射線技師のみの評価では上位 20%に含まれておらず，多職種解析によって初めて顕在化したリスクであった．

【結語】多職種による FMEA を行うことで，単一職種では検出することができなかった潜在的なリスクを明らかにすることができた．多職種による FMEA では，総合的な RPN の順位に注目するだけでなく，職種ごとの多様な知見を分析することが，放射線治療の安全性を担保するうえで重要である．

31. 体表面画像誘導放射線治療装置における装置起動後の位置認識精度の変化について

河野　来夢[1)]，上田　幸治[1)]，齋藤　正英[2)]
相川　良人[1)]，池川　博昭[1)]，大西　洋[2)]
1）山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部
2）山梨大学医学部　放射線治療学講座

【目的】体表面画像誘導放射線治療（以下 ,SGRT）装置では , 起動後の温度上昇により光学系に微細な変化が生じ , 位置認識精度が時間とともに変動することが知られている . 当院で導入している VOXELAN HEV-600M（以下 ,VOXELAN）はレーザー光を用いた三次元計測装置であるが , 起動後の位置認識精度の経時変化については報告がなかった . そこで本研究では ,VOXELAN の起動後の位置認識精度の変化を調査した .

【方法】他の SGRT 装置は起動後 10 ～ 30 分で安定するとの報告があることから ,VOXELAN でも起動後 30 分以上経過した後に付属の静的位置精度検証用ファントムをスキャンしリファレンス画像とした . ファントムは寝台上に固定し VOXELAN の電源を停止した . 終業から始業までの時間を想定して 12 時間以上経過後に再起動した .10 分ごとにファントムの 6 軸位置を測定し , これを位置認識誤差とした . 測定値はログファイルから抽出した 10 秒間の平均を用いた .

【結果】起動直後の位置認識誤差は Lat -0.05 mm,Long +0.16 mm,Vrt +0.17 mm,Pitch 0.03°,Roll 0.01°,Yaw 0.08°であった . その後の測定においても , 最大変位量は装置仕様（誤差平均 1 mm,1 度以内）および AAPM TG302 基準（起動後 1 時間誤差 2 mm 未満 , 安定後 1 mm 未満）を満たしていた .

【考察】国内で流通している他の SGRT 装置は , 光源に熱の影響を受けるプロジェクタを使用しており , 装置起動後の温度変化が測定誤差を引き起こすと報告されている . 一方 ,VOXELAN はスリットレーザー光をガルバノモータで回転させて計測する方式であり , プロジェクタを使用していないため位置認識精度に変化が見られなかったと考えられる .

【結論】VOXELAN の起動後の位置認識精度の変化は非常に小さく , 装置仕様および AAPM TG302 基準以内であることが確認された .

MRI3（DWI・脳機能）　9：00～10：00

32. 3.0TMRI 装置を用いた Diffusion-weighted imaging の短時間化と定量性評価

根本　玲央，石森　貴夫，渡部　将典，西尾　昌子
平野　雄二，新藤　雅司
筑波大学　医学附属病院　放射線部

【背景】脳梗塞が疑われる急性期患者では , 意識障害や体動により MRI 検査の完遂が困難なことが多い . 中でも拡散強調画像（DWI）は脳梗塞診断において極めて重要なシーケンスであるため , 撮像時間の短縮と画像及び定量精度の両立が求められている .

【目的】3.0T MRI 装置（Philips 7700）および 32 チャンネル Head Coil を用いて , 撮像条件の変更による DWI の短時間化を図りつつ ,Signal-noise ratio（SNR）,Contrast-noise ratio（CNR）,ADC 値への影響を自作ファントムを用いて検討した .

【方法】拡散制限組織および正常組織を模した自作ファントムを用いて DWI 撮像を実施した .DWI 撮像条件として以下の変更を段階的に加えた .（1）Average high b の変更（ON or OFF）,（2）Fat suppression の変更（SPAIR or SPIR）,（3）TR の変更（6250 or 5250 or 4250 or 3250 or 2250 ms）. 各条件下で取得した画像より , 対象領域および背景領域に ROI を設定し ,SNR,CNR,ADC 値を算出した . その後 , それぞれ Shapiro-Wilk 検定により正規性を確認し ,2 群比較では Welch の t 検定と Mann-Whitney の U 検定を , 3 群以上では一限配置分散分析（ANOVA）と Kruskal-Wallis で有意差を確認した .

【結果】SNR 及び CNR の検討においては TR の変化により有意差が確認された .ADC の検討においてはどの検討においても正常組織を模擬したファントムにおいて有意差が見られた . また ,Average high b の OFF,SPIIR 使用 , および TR 短縮により , 当院条件で最大 82% の総撮像時間の短縮が得られた .

【結論】3.0TMRI 装置と 32ch コイルを活用することで ,DWI の撮像時間を短縮しつつ ,SNR や CNR の定量精度を保つことが可能であったが TR を変化させた時の評価 , 及び ADC 値の評価に留意すべき結果となった . しかし本検討は , 体動が問題となる脳梗塞疑い患者への迅速な DWI 撮像の実現に寄与する可能性がある .

33. 前側ヘッドコイル非装着時の頭部 DWI における ADC 値の検証

小池　真汐，氏田　浩一，関　優子，小野　将平
佐藤　有将，須藤　高行
群馬大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】本研究では，閉所恐怖症患者の頭部 MRI 検査を想定して，前側ヘッドコイルを取り外した状態で DWI を取得した場合の ADC 値に与える影響を検証することを目的とした．

【方法】DWI の取得には 3.0 T-MRI（MAGNETOM Vida, Siemens healthineers）を使用した．まず，アガロース 1.0 wt% とスクロース 30 wt% で構成される脳白質の ADC 値を模擬した自作ファントムを，20ch ヘッドネックコイルを用いて single-shot EPI（ss-EPI）と multi-shot EPI（ms-EPI）で撮像し，シーケンスの違いを比較した．ms-EPI は 32ch ヘッドコイルでも撮像し，コイルの違いを比較した．次に，5 名の健常ボランティアを対象に，ms-EPI を用いて 20ch ヘッドネックコイルの前側ヘッドコイルがある状態と取り外した状態で撮像した．取得した ADC マップ上に複数

ROIを設置し，ADC値を測定した．ファントムではADC値のばらつきをF検定で評価し，ボランティアでは平均値をt検定で評価した．いずれも有意水準は5%とした．

【結果】 ファントムにおけるADC値は，ss-EPIで$1.29 \pm 0.11 \times 10^{-6}$ mm²/s，ms-EPIで$1.14 \pm 0.01 \times 10^{-6}$ mm²/sであり，有意な分散の差が認められた（$p < 0.001$）．一方，32 chヘッドコイルでは$1.12 \pm 0.02 \times 10^{-6}$ mm²/sであり，20chヘッドネックコイルと有意差は認められなかった．ボランティアにおけるADC値は，通常の状態で$0.76 \pm 0.02 \times 10^{-6}$ mm²/s，前側ヘッドコイルを取り外した状態で$0.76 \pm 0.01 \times 10^{-6}$ mm²/sであり，有意差は認められなかった．

【結論】 ms-EPIで取得したDWIのADC値は，前側ヘッドコイルを取り外した状態でも均一性に優れ，ADC値も変化しなかった．そのため，閉所恐怖症患者など前側ヘッドコイル装着不可の場合においてもADC値の測定が可能であることが示唆された．

34. SPLICE法を用いた脊椎DWIに関する基礎検討

平賀　礼，橋本　佳祐，佐藤　勝星，高井　寿克
志多　由孝，浅岡　直人
東京都立　多摩総合医療センター　放射線科

【背景・目的】 脊椎領域の拡散強調画像(DWI)において，歪みの少ない手法にTurbo Spin Echo -DWI(TSE-DWI)がある．しかし，SNRの低さから撮像時間が長くなり，長時間の姿勢保持が困難な患者では使用が難しい．当院MRI装置の増設により新たな手法にSPLICE法が使用可能となった．SPLICEはSE法をベースにstimulated echo(STE)を収集するためTSE-DWIに比べSNRが高く，撮像時間の短縮が期待される．SPLICE法と従来法のTSE-DWI, Echo Planar Imaging -DWI(EPI-DWI)について，歪みとSNRを比較検討することで，SPLICEの有用性を明らかにする．

【方法】 使用装置はPHILIPS Ingenia Elition3.0T，コイルはdStream HeadNeckSpine coil，自作ファントム(正方形マスに油を入れ，長方形容器の四隅と中央に配置)，球体ファントム(CuSO4)を使用したEPI-DWI，TSE-DWI，SPLICEにてFOV:250 × 150，Matrix:108 × 51，b: 0，800とし，SENSEのreduction factor(以下RF)を可変して撮像した．自作ファントム内5カ所のマスの径を測定し歪み率を算出した．また，球体ファントムを用いてvoxelsize，NSA，RFを同一にして撮像を行った．5定点差分マップ法を用いてSNRを測定した．さらに，健常ボランティアの脊椎を撮像し視覚評価を行った．

【結果】 歪み率は大きい順にEPI ＞ TSE ≒ SPLICEとなった．EPI-DWIはRFの増加により歪み率が小さくなったが，TSE-DWIとSPLICEは変化が見られなかった．SNRは高い順にEPI ＞ SPLICE ＞ TSEとなり，SPLICEはTSE-DWIに比べ約30%高い結果となった．視覚評価でも同様の傾向が見られた．

【考察】 歪み率について，SPLICE，TSE-DWIは位相ずれの蓄積が生じないためRFにより変化しなかったと考える．また，SPLICEはTSE-DWIでは除外されるSTEを収集するためSNRが向上したと考える．

【結論】 脊椎領域のDWI撮像において，SPLICEを使用しEPI-DWIよりも歪みを抑制し，TSE-DWIよりも高いSNRの画像が得られる．

35. 最頻値を用いたIVIM解析手法の初期値依存性の検討

一木　呈礼紗[1)]，林　則夫[1)]，高橋　雅彦[2)]
橋本　真衣子[1,2)]，田口　大翔[1)]
1）群馬県立県民健康科学大学大学院　診療放射線学研究科
2）伊勢崎市民病院　中央放射線科

【目的】 IVIM解析は非侵襲的に組織の良悪性の鑑別に有用な手法であるが，解析精度は初期値に依存するといった特徴を有する．本研究はシミュレーションデータを使用して，最頻値を用いたIVIM解析手法の初期値について検討し，新たなIVIM解析手法としての提案を目的とする．

【方法】 先行論文より灰白質の正常組織のIVIMパラメータを引用し，b値0 ～ 1,000 [s/mm²]のIVIMモデルを使用した．始めに，最頻値を用いた解析手法の有用性について検討するために，平均値を用いた解析手法の解析精度と比較した．最頻値を用いた解析手法及び平均値を用いた解析手法は，初期値のレンジ内に各IVIMパラメータ値が含まれるようにfの初期値を0.02 ～ 0.1，D_pの初期値を0.002 ～ 0.01，Dの初期値を0.0002 ～ 0.001を設定し，計500通りの組み合わせの初期値による最適解から最頻値及び平均値を出力し，真値との相対誤差により解析精度を比較した．次に，最頻値を用いた解析手法の初期値の組み合わせ数ついて検討するために，初期値の組み合わせ数を500通りから125通りに減少させ，その解析精度について真値との相対誤差により評価した．さらに，最頻値を用いた解析手法の初期値のレンジについて検討するために，初期値を真値から離れたレンジに設定し，その解析精度について真値との相対誤差により評価した．

【結果】 最頻値及び平均値のIVIM解析手法の比較について，最頻値を用いた解析手法は真値を再現できたが，平均値を用いた解析手法は特にD_pにおいて真値から大きく離れた．また，最頻値を用いた解析手法は組み合わせ数を減少させても真値を再現できた．一方で，初期値のレンジを真値から大幅に離れると，真値を再現することはできなかった．

【結論】 IVIM解析において，最頻値を用いた解析手法は適切な初期値設定により，平均値を用いた解析手法よりも有用であることを示唆した．

36. 食習慣とMRIによる脳構造形態の関連解析

高木　未佳[1)]，長谷川　晋也[1)]，渋川　周平[2)]
吉丸　大輔[3)]，山本　豊[4)]
1）千葉県済生会習志野病院　放射線科
2）順天堂大学　保健医療学部
3）東京慈恵医科大学　再生医学研究部
4）千葉県済生会習志野病院　健診科

【目的】 食生活は身体的健康のみならず，認知機能や精神的健康とも関連することが多くの研究により示されている．現在，脳画像解析技術の進歩にともない，健康と脳構造との関係を明らかにするため多くの研究が進められている．本研究では，食習慣の中でも就寝直前の夕食摂取に注目し，MRI画像を用いて大脳皮質構造との関連をFreeSurferを用いた定量解析により明らかにすることを目的とした．

【方法】 器質的脳疾患の既往のない健康診断受診者182名を対象とした．習慣的な夕食摂取タイミングに基づき，夕食から就寝まで2時間以内の群（遅延夕食群，N=49）と夕食から就寝まで2時間以上の群（早期夕食群，N=133）に分類した．MRIで撮像した3DT1強調画像からFreeSurferを用いて，大脳皮質厚（thickness），面積（area），体積（volume）を抽出した．年齢・性別を共変量とし，体積については，全脳体積（sbTIV）も加えて群間比較を行った．多重比較補正としてFDR補正（Benjamini-Hochberg法）を行いq値を算出した．あわせて効果量としてCohen's dを算出した．

【結果】 遅延夕食群では，右および左の上頭頂小葉で皮質厚が増加（q=0.040, d=0.710, q=0.031, d=0.739）し，左上頭頂小

葉では体積の増加も認められた（q=0.022, d=0.754）．また，左外側後頭皮質でも皮質厚が増加した（q=0.040, d=0.669）．本研究により，就寝直前の食事という生活習慣が，上頭頂小葉や外側後頭皮質といった特定の脳領域の皮質構造に変化をもたらす可能性が示された．これらの構造変化の生理的背景や長期的影響を明らかにするには，今後の縦断的研究が望まれる．

37. iNPH における CSF 容積指標を用いた歩行・認知機能改善の予測

長谷川　晋也[1,2)]，吉丸　大輔[3,4,6)]，林　則夫[2)]
渋川　周平[5,6)]，高木　未佳[1)]，村井　尚之[7)]
1）千葉県済生会習志野病院放射線科
2）群馬県立県民健康科学大学診療放射線学部
3）東京慈恵会医科大学再生医学研究部
4）国立研究開発法人産業技術総合研究所
5）順天堂大学保健医療学部
6）東京医科大学放射線医学分野
7）千葉県済生会習志野病院脳神経外科

【目的】特発性正常圧水頭症（iNPH）のタップテスト適応判定においては，Evans index や脳梁角による治療反応性の予測能は限定的である．近年，MRI を用いた三次元画像解析により，第三脳室や脈絡叢などの脳脊髄液（CSF）容積指標の有用性が報告され，各 CSF 領域が歩行・認知機能に異なる影響を及ぼす可能性が示されている．本研究では，第三脳室および脈絡叢の容積に着目し，歩行・認知機能のタップテスト改善率を予測する因子を検討した．

【方法】アルツハイマー病・パーキンソン病など他の神経疾患を除外した iNPH 疑い患者 50 名を対象とした．タップテスト前後の機能評価（MMSE，TUG 時間・歩数）に基づきレスポンダー群を定義した（MMSE ≧ 2 点改善，TUG 時間≧ 10% 短縮，TUG 歩数≧ 15% 改善）．MRI による 3D-T1 強調画像から，FreeSurfer を用いてセグメンテーションを行い，第三脳室容積および脈絡叢容積を抽出した．年齢・性別・総脳容積で調整したロジスティック回帰解析によりレスポンダー予測因子を検討し，ROC 解析で予測精度と最適カットオフ値を算出した．

【結果】レスポンダー率は MMSE 32.0%，TUG 時間 30.0%，TUG 歩数 28.0% であった．ロジスティック回帰解析では，第三脳室容積が TUG 歩数改善と有意に関連し（p=0.025），脈絡叢容積は MMSE 改善と関連傾向を示した（p=0.056）．ROC 解析では，第三脳室容積による TUG 歩数改善の予測精度は高く，AUC は 0.841 を示した．特に陰性的中率は 96.3% と高く，非レスポンダーを高精度で識別できる可能性が示された．

【結論】第三脳室容積は歩行機能改善の，脈絡叢容積は認知機能改善の有用な予測因子であることが示され，CSF 領域ごとの機能改善予測能の違いが明らかとなった．特に第三脳室容積は高い陰性的中率を示し，歩行改善が期待しにくい患者の除外診断に有用である．本研究により，CSF 容積指標を用いた症状別予測の可能性が示され，治療選択の最適化に寄与すると考えられる．

1 日目：第 4 会場（千曲 B）

MRI4（安全・管理）　10：10〜10：50

38. マグネットネイルが臨床 MRI における安全性および画像品質に与える影響の検討

白石　愛機[1)]，黒澤　隆那[2)]，貞形　涼翔[1)]
柴　奈々見[1)]，佐藤　広崇[2)]，新田　圭介[2)]
井出　仁勇[1)]
1）つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科
2）千葉大学医学部附属病院　放射線部

【目的】マグネットネイルは一般に磁性体や金属成分を含んでおり，MRI における安全性が懸念されている．しかし，その危険性を定量的に評価した報告は少なく，施設ごとに対応が異なり，検査機会の損失を招く可能性がある．特に美容目的でマグネットネイルを装着する若年層が増加しており，MRI 検査を受ける際の対応が課題となっている．本研究では，MR 環境下におけるマグネットネイルの 1. 物理的変化，2. 誘引力，3. 画像アーチファクトを評価し，臨床現場での検査実施判断に役立つ情報を提供することを目的とした．

【方法】市販の 5 種類のマグネットネイルを用いて，以下の評価を行った．1. 変色や変形などの物理的変化の評価．2. 簡易測定器を使用して,3.0T MRI 装置での誘引力の測定.3. 人体等価ファントムにネイルを埋め込み，手関節の条件で撮像を行い，アーチファクトの最大幅を計測し，シーケンスごと（SE 系，GRE 系）の変化を比較検討した．

【結果】いずれのネイルも変色や変形は認められなかった．MRI 装置による誘引力も観察されなかった．アーチファクトの幅はシーケンスおよびネイルの種類によって異なり，特定のネイルでは GRE 系シーケンスを用いた CT like Imaging で著明な拡がりを示した．

【結論】誘引力の結果から，マグネットネイルが磁場に強く引き寄せられるリスクや，ネイル自体が変質するリスクは極めて低いと考えられる．ただし，磁性を有しているため，患者への適切な説明が必要である．アーチファクトに関しては，ネイルの種類によって画像への影響に差があり，金属成分の違いが影響している可能性がある．一部のネイルでは診断に支障をきたす可能性があり，影響が最も大きいネイルを基準にした対応指針を設けることが，撮像判断やネイル除去の明確化に繋がると考えられる．本研究は，不必要な検査中止を回避し，安全かつ合理的な MRI 検査の実施に貢献することが期待される．

39. 医療者による MRI 検査室への金属持ち込みインシデント対策に関する検討

大箕　拓，濱崎　真滉，武部　彩佳，小出　智生
佐藤　兼是，池川　博昭
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部

【背景】MRI 検査室では強磁場の特性上，医療者による金属物の持ち込みは吸着事故のリスクを高める重大なインシデントとなる．そのリスクの軽減には，可視化と事前確認の徹底による再発防止が重要である．当院では 2022 年度より，MRI 室に立ち入る医療者に対し，オレンジ色のビブス着用を義務付けるとともに，入室前に金属チェックリストを記入・確認する対策を導入した．本研究では，これらの対策が医療者による金属持ち込み抑制に与える影響を検討した．

【方法】2019 年 4 月〜 2024 年 3 月に MRI 検査室で報告されたインシデントのうち，「医療者による金属持ち込み」に該当する事例を抽出した．2019 〜 2021 年度を対策導入前，2022 〜 2024 年度を導入後とし，吸着，持ち込み，未遂に分類して件数を比較した．インシデント件数を年間 MRI 検査件数で除した発生率を算出し，対策導入前後での変化をカイ二乗検定により解析した．

【結果・考察】医療者による金属持ち込みインシデントの件数および発生率は，2019 年が吸着 1 件（0.0119%），2020 年が持ち込み 1 件（0.0125%），2021 年が吸着 1 件（0.0111%）であったのに対し，対策導入後は各年度とも 0 件（0.0000%）であった．特

にビブスの着用により,MRI 室への立ち入りが視覚的に明確となり,金属確認の徹底が促されたと考えられる.また,チェックリストの記入による自己確認が,無意識の金属所持の防止に寄与した可能性がある.対策導入前後の発生件数に対してカイ二乗検定の結果,カイ二乗値 1.641,p 値 0.200 であり,統計的な有意差は認められなかったが,実際の件数および発生率の減少から一定の実務的効果が示唆された.

【結論】ビブスの着用および金属チェックリストの事前記入は,医療者による金属持ち込みの抑制に有効である可能性が示された.

40. MRI 検査説明動画の視聴による不安レベルと知識レベルの変化

箭内　陸，坂井　上之，山田　真矢，福士　政広
つくば国際大学　診療放射線学科

【目的】MRI 検査は検査前の注意事項が多く，狭いトンネル内での撮像など多くの不安を伴う特殊な検査である．そのため患者に対して紙面の検査説明書を用いて MRI 検査の理解を促している．しかし，文章だけでは具体性がなく一人ひとりの理解度と想像力に委ねることになるため，MRI 検査の特殊性が正確に伝わっているか不明である．そこで本研究では，検査説明書に QR コードとして MRI 検査説明動画を組み込み，その動画が理解度促進に寄与するかを目的とした．

【方法】本研究は 13 歳から 69 歳までの MRI 検査歴のない人を対象とし，アンケート調査を行った．アンケートの内容は，年齢，性別，MRI 検査に関する不安感の大きさ，9 項目の MRI に関する基本的な質問とした．動画の内容は「MRI 検査の概要」「MRI 検査前の注意」「MRI 検査中の様子」の 3 つである．調査の手順としては，MRI 検査説明書（動画視聴なし）を読んでもらい，「アンケート(1)」に回答してもらった.その 3 日後に MRI 検査説明書（動画視聴あり）を読んでもらい，「アンケート (2)」に回答してもらった．アンケートの回答結果から，不安レベルの変化，知識レベルの変化，不安レベルと知識レベルの関係性を評価した．

【結果】アンケートの回答は 61 名から得られた．動画視聴後の不安レベルの平均値は動画視聴前と比較して下がったが，中央値に変化はなかった．動画視聴後は動画視聴前と比較して正答率が高くなった．つまり，知識レベルが向上した．動画視聴前は不安レベルによる正答率の変化はなかったが，動画視聴後は不安レベルが高いほど正答率が高い傾向にあった．

41. 天井懸架式術中 MRI 装置における日常点検項目の検討

武部　彩佳，掛川　貴史，馬場　貴之，相川　良人
池川　博昭
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部

【目的】当院では 2016 年より術中 MRI 撮像が可能な手術室が稼働している．この手術室は，隣室に天井懸架式 MRI 装置が格納され，撮像時に遮蔽扉を開き手術室に MRI 装置を移動させて撮像を行う．また，遮蔽扉で MRI 装置を格納することで通常の手術室としても使用できる．過去には故障により撮像中止となった事例があった．術中 MRI システムの日常点検に関するガイドラインはなく，各施設で MRI 検査室の日常点検項目に準じて点検を行っている．本研究ではこれまでの術中 MRI システムに関わる故障記録を振り返り，当院の日常点検項目の見直しを行った．

【方法】術中 MRI システムは VISIUS Surgical Theatre(IMRIS)，MRI 装置は MAGNETOM Verio Dot(Siemens Healthineers) である．2016 年 1 月から 2025 年7月までの術中 MRI システムに関わる故障記録を収集し，故障原因を項目ごとに分類し，パレート図を作成した．また，故障により術中 MRI 撮像が中止となった件数を調べた．そして，当院の日常点検項目に関連する故障事例と関連しない故障事例を抽出し，日常点検項目を見直した．

【結果・考察】作成したパレート図から，マグネット移動装置および撮像コイルがともに 9 件 (25.7%) と最も故障頻度が高かった．次いで手術台 6 件 (17.1%)，MRI 装置の冷却系統 4 件 (11.4%)，その他 4 件 (11.4%)，遮蔽扉 3 件 (8.6%) であった．そのうち，故障による術中 MRI 撮像の中止例は 6 件で，マグネット移動装置の故障 4 件，遮蔽扉の故障 2 件であった．現在の日常点検項目に撮像コイルと MRI 装置の冷却系統に関する項目は含まれているが，マグネット移動装置，手術台，遮蔽扉の動作確認とその他は含まれていない．マグネット移動装置，手術台，遮蔽扉の故障は撮像中止に繋がるため，これらの動作確認が日常点検項目として必要と考えた．

【結語】発生した故障の項目別頻度を把握したことで注意すべき項目が認識でき，過去の故障記録を踏まえて新たな項目を日常点検に追加した．

● 1 日目：第 4 会場（千曲 B）

情報・AI　11：00〜11：50

42. 公開 X 線画像データセットを用いた場合の画像生成 AI によるバックボード減弱画像生成法の検討

菅野　貴典，野沢　邦行，竹村　徹，藤井　昭太
下川　賢二，太田　丞二，飯森　隆志
千葉大学　医学部附属病院　放射線部

【背景】救急外傷患者の単純 X 線検査は迅速に行われる必要があり,バックボードに臥床させたまま撮影することが多い.そのためバックボードと病変が重なり,診断能が低下するとの報告がある.そこで以前我々は Generative Adversarial Networks(GAN) によるバックボード減弱画像生成法の検討を行った.その際の研究限界として,学習と評価に別の骨盤ファントムを用いた場合にバックボードの減弱が困難なことが挙げられた.そこで本研究では学習画像に公開 X 線画像データセット（The UNIFESP X-Ray Body Part Classification Dataset(License:CC BY-NC-SA4.0),Pelvic X-ray images for PelviXNet model(License:CC BY4.0)）の骨盤画像を用いることで,学習と評価に別の骨盤ファントムを用いた場合においてもバックボードの減弱が可能となると考えた.

【目的】公開 X 線画像データセットを用いた場合のバックボード減弱画像生成法を検討した.

【方法】ポータブル撮影装置を用いて ,mAs 値と X 線管の位置を変更して,バックボードを 128 枚撮影し ,512 枚にデータ拡張した.次にデータセット及び 1 つの骨盤ファントムの画像を合計 795 枚にデータ拡張した（教師画像）.バックボード画像 512 枚と教師画像 795 枚をそれぞれ合成し,擬似的なバックボード付きの骨盤画像を 40 万枚生成し（学習画像）,GAN へ学習させた.評価には別の骨盤ファントムをバックボード上に配置して撮影した画像（評価画像）と同じ配置でバックボードを取り除いて撮影した画像（正解画像）を各 16 枚取得し使用した.その後,学習させたモデルに評価画像を入力し,バックボード減弱画像を出力させ,正解画像との SSIM および MS-SSIM を算出した.また診療放射線技師 10 名を対象にバックボードの減弱度合いおよび骨構造の保持性について 5 段階（1 〜 5 点）で視覚評価を実施し,各項目の平均値を算出した.

【結果】SSIM は 0.59,MS-SSIM は 0.69, 視覚評価では減弱度

合いの項目は 3.95, 保持性の項目は 4.54 であった.

43. MRI 検査における人工知能を用いた体動検知システムの基礎的精度検証

岩下　胡桃[1)], 小室　花琳[1)], 軍司　航汰[1)]
梁川　範幸[1)], 黒澤　隆那[2)], 佐藤　広崇[2)]
佐田　貴之[2)]
1）つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科
2）千葉大学医学部附属病院　放射線部

【背景】 MRI 検査での体動は画質低下を招く主要因である. 撮像中の体動を検知し定量化できれば, 画質への影響予測や撮像中断の判断が可能となり, 検査の効率化が図れる. フィリップス社の「Ambient Experience」には閉塞感を緩和する目的で, 視線の先に映像を映すミラーが設置されている. 本研究ではこのミラーを応用し, 外部カメラで患者の顔を捉えて体動を検知するシステムを開発した. 本研究の目的は, 汎用的なカメラと AI 技術を用いて構築した頭部体動検知システムの基礎的な検出精度を検証することである. 将来的には, 動きの程度を定量化し, 撮像中断の客観的な判断材料とすることを目指す.

【方法】 プログラミング言語 Python と Google の AI フレームワーク「MediaPipe」の顔ランドマーク検出機能を用いて構築した. 本アルゴリズムは, 顔の 3 次元ランドマークの座標変位から頭部の動きを定量化する. 基礎的な精度検証として, カメラ, PC, ミラーを固定した環境で実施した. 検出精度は性別や年齢が異なる 40 名分の顔写真を用意して顔検出率を算出し, 画像の属性（性別, 目の開閉, 前髪の有無）で群分けを行って各条件下での検出率を比較した. 検出範囲の検証は顔写真を下方および左右に移動させ検出し続けられる最大変位, 眉間を基準点として測定した.

【結果】 開眼時における顔検出率は 97.5% と良好であったが, 閉眼時（50%）, 前髪がある場合（67.5%）, および女性（72.2%）の検出率の低下が見られた. 検出範囲は開眼時に最も広く（左右平均 3.1 ～ 3.4cm, 下方平均 2.9cm）, 閉眼時や前髪がある条件では狭まる傾向が認められた. 本システムはミラーの使用でも高い精度で顔を検出可能であることが示されたが, MRI 検査で想定される閉眼時や, 前髪で顔が一部隠れる状況など, 実用化に向けた課題も明らかになった.

44. 深層学習モデルを用いた放射線治療時における体動検出システムの検討

日向　真悟, 板橋　佑典, 増田　洋明, 樋口　弘光
星野　佳彦, 須藤　高行,
群馬大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】 放射線治療の高精度化に伴い, 画像照合作業や機械操作に注力する必要があるが, 患者の体動や意思表示を見逃すリスクが増加している. 本研究では, 深層学習モデルである YOLO（You Only Look Once）を用いて, 既存の監視カメラで治療中の体動を検出できるシステムの構築を目的とした.

【方法】 健常ボランティア 5 名に対して, 仰臥位で手挙げ・膝曲げ動作を含む映像を撮影した. 各映像データから, 全身と手の 2 クラスをラベル付けし, 合計 3,350 枚のデータセットを作成した. 教師画像と検証画像は 8:2 とし, 入力解像度は 320, 480, 640, 960 px, バッチサイズは 32, エポック数は 800 で YOLO を学習させた. 1 名のみで学習した 5 モデルと, 3 名の組み合わせを学習した 10 モデルを作成した. 未学習被験者を評価画像とし, 適合率, 再現率, mAP（mean Average Precision), 推論時間を算出して評価した.

【結果】 3 名学習モデルは 1 名学習モデルより全解像度で高性能だった. 320 px では手の mAP が 1 名学習で 0.60, 3 名学習で 0.66, 全身でも 0.88, 0.94 となり, いずれも有意差が認められた（$p < 0.05$）. 手の再現率は 1 名学習がおよそ 0.92, 3 名学習で 0.96 となり, 偽陰性が半分に減少した. 480 px 以上では適合率, 再現率, mAP に大きな変化はなかったが, 推論時間は解像度に強く依存した. 320 px ではリアルタイムで処理可能であったが, 480 px 以上では計算負荷が大きく, フレーム落ちが増加することが推定された.

【結論】 320 px・3 名学習が性能と速度のバランスが最も良好であった. 本システムは, 放射線治療中の体動をリアルタイムで検出でき, 放射線治療全体の質と安全性の向上に寄与する可能性が示された.

45. U-Net による仮想脂肪抑制の汎化性能評価：模擬病変タイプによるモデル応答の解析

都丸　瑚雪[1)], 林　則夫[1)], 相馬　朋子[2)]
會澤　伴樹[3)], 一木　呈礼紗[3)], 堀越　百桃[1)]
山口　愛加[1)]
1）群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部
2）信州大学医学部附属病院　放射線部
3）群馬県立県民健康科学大学大学院　診療放射線学研究科

【目的】 本研究では, T_2 強調像から仮想脂肪抑制像を生成する U-Net モデルの病変種類に対する汎化性能を評価することを目的とした. 正常例のみで学習したモデルが異なる種類の模擬病変（圧迫骨折、嚢胞）に対してどのように応答するかを検討し, 仮想脂肪抑制技術の臨床的応用限界と課題を明らかにする.

【方法】 本研究では, 1.5 テスラ MRI 装置を用い, 仮想脂肪抑制像の生成に MATLAB R2023a を使用した. 対象は 20 ～ 22 歳のボランティア 25 名とし, インフォームドコンセントを取得し, 倫理委員会の承認を得た. 頸部矢状断の T_2 強調像および脂肪抑制 T_2 強調像を 1 例あたり 13 枚収集し, 計 650 枚を取得した. U-Net には T_2 強調像を入力し, 脂肪抑制像を教師画像として学習させ,正常症例のみ（Group N）を用いて学習した. テストには, 画像編集により人工的に作成した 2 種類の模擬病変（圧迫骨折、嚢胞）を含む画像を用いた. 生成された仮想脂肪抑制像において, 病変部の信号保存の程度を視覚的に評価した.

【結果】 Group N モデルでは, 圧迫骨折を加えた画像では病変部の信号が比較的保持されたが, 嚢胞を加えた画像では病変が脂肪と誤認される傾向がみられた. これは, 嚢胞が T_2 強調像上で他組織と類似した信号特性を持つためと考えられた. 正常症例のみで学習したモデルは, T_2 強調像上で特徴が明瞭な病変に対しては一定の応答性を示すが, 特徴が不明瞭な病変には対応が困難であることが示唆された.

【結論】 仮想脂肪抑制モデルの病変描出性能は, 病変種類に大きく依存し, 特に T_2 強調像上で識別困難な病変では誤認の可能性がある. 今後, 病変タイプに応じた学習戦略や特徴強調処理を導入することで, 汎化性能の向上が期待される. 本研究は, 仮想脂肪抑制技術の限界と改良方針の検討に資するものである.

46. 拡張現実技術を利用した空間線量率分布可視化アプリケーションの開発

梅沢　修一, 阿部　克弘
中央医療技術専門学校

【目的】 放射線を使用する検査は多岐にわたっており, 診療放射線技師だけではなく, 医師, 看護師, 消化器内視鏡技師, 言語聴覚士を含むすべての医療従事者は, 放射線被ばくのリスクがある. 放射線を使用する検査として, ミエログラフィ, ERCP, 嚥下造

影検査などは診療放射線技師が被ばくする機会の少ない検査ではあるが，透視・撮影操作や被ばく管理などを担う診療放射線技師は，散乱放射線の挙動を熟知し，医療スタッフの放射線被ばく低減に配慮する必要がある．しかし，医療従事者の養成機関が提供する放射線防護教育は十分とはいえず，臨床において放射線防護の教育を受ける機会も限られている．本研究は拡張現実技術を利用して，空間線量率分布を可視化した医療従事者向けのアプリケーションを開発した．

【方法】散乱線の挙動を可視化するため，ミエログラフィ，ERCP，嚥下造影検査における体系をコンピュータ上に構築し，空間線量率分布をモンテカルロ法を用いて計算した．拡張現実環境の構築に は，Unity を利用し，タブレット端末で空間線量率分布を表示するアプリケーションを開発した．表示方法は，タブレット端末の位置での空間線量率分布を表示するモードと，任意の線量率の領域を表示できるモードを切り替えられる仕様とした．

【結果】タブレット端末を持ちながら，任意の位置での空間線量率分布を観察することができた．これにより，さまざまな角度や距離から放射線量を確認できた．表示された放射線量の値と，実測値の誤差はおおむね 10% 未満であることを確認した．

【結論】開発したアプリケーションは専用機器を必要とせず,タブレット端末上で利用できるため，医療従事者の養成機関や医療施設でも容易に使用できる．目に見えない放射線の空間線量率分布を任意の環境に重ねて表示することができるため，患者からの距離と被ばく線量の関係をリアルタイムで認識することを可能とした．

●1日目：第４会場（千曲 B）

血管造影1（被ばく線量） 15：25〜16：05

47. 収集時間の異なる CBCT における画質と吸収線量の検討

中山　聖弥，秦　拓久斗，小松崎　祐貴
宇津木　克弥，田中　道隆，五十嵐　正史
諏訪　和明
獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部

【目的】当院の血管造影室は 2023 年 10 月より ARTIS icono BC(SIEMENS 社製) が導入された . さらに今年度 , 装置のシステムアップデートによって 3 秒収集の Cone Beam Computed Tomography(以下 ,CBCT) が撮影可能となった . 今後の運用において ,3 秒収集 CBCT(以下 ,3sDCT) を臨床で活用していくため , 従来の 4 秒収集 CBCT(以下 ,4sDCT) との比較を画質と吸収線量について行ったため報告する .

【方法】(1) ARTIS icono BC を用いて , 新プロトコルである 3sDCT と従来のプロトコルである 4sDCT で 16 cm の CTDI ファントムを撮影した .CTDI ファントムの上部 , 下部 , 中心 , 左部 , 右部それぞれにおいて , 指頭型電離箱線量計を用いて吸収線量の測定を行った . (2) 同様の条件で Catphan CT ファントムの撮影を行い , 取得した撮影画像から image J を用いて CNR(contrast-to-noise ratio) の算出を高コントラスト域 , 低コントラスト域それぞれで行い比較した . (3) ゴム風船の中を希釈造影剤で満たしたものにシリンジを取り付け , バリウムシェイカーを用いてゴム風船内の送液，脱液を 1 秒に 1 回繰り返す自作動態ファントムを作成し撮影を行なった . 撮影画像の動きの程度が大きい部分でプロファイルカーブを作成し半値幅を求め , 画像のボケの程度についても比較を行なった .

【結果】(1) CTDI ファントムを用いた吸収線量の評価では , すべての位置において 4sDCT と比較し 3sDCT の方が低い値を示した . (2) 高コントラストおよび低コントラストの評価では 4sDCT と比較し 3sDCT の方が CNR は低い値を示した . (3) 自作動態ファントムにおける動きによる影響の評価では 4sDCT と比較し 3sDCT の方が半値幅が小さくなるという傾向が得られた .

【結論】本実験において 3sDCT と 4sDCT を比較し ,3sDCT を用いることで CNR の低下は招くが被ばく線量とボケの程度は減少できるという予測した傾向と一致した結果が得られた .

48. CBCT における線質変化が画質と吸収線量に与える影響

秦　拓久斗，中山　聖弥，小松崎　祐貴
宇津木　克弥，田中　道隆，五十嵐　正史
諏訪　和明
獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部

【目的】当院の ARTIS icono BC(SIEMENS 社製) に搭載されている Cone Beam Computed Tomography(以下 , CBCT) は , これまで管電圧や付加フィルタの変更ができない仕様であったが , 新たに管電圧および設定到達線量 (System Dose),Cu フィルタの有無を変更した撮影プロトコルの設定が可能となった . 本研究では ,これらの条件変更による Contrast to Noise Ratio(以下 ,CNR) および吸収線量の変化を測定し , その関係性について検討した .

【方法】(1)ARTIS icono BC に搭載されている 4 秒収集の CBCT プロトコルを用いて ,Catphan CT ファントム (16 cm) を各管電圧条件 (60,70,80,90,102,109,125 kV) で撮影した . 管電圧 90 kV において設定到達線量 (SD0.54,SD0.81,SD1.2) および Cu フィルタ (0 mm,0.1 mm) を変化させて同様に撮影した . 各条件で得られた画像のコントラストモジュールから CNR を算出した .(2)(1) で使用した各条件における吸収線量を CTDI ファントムを用いて , ファントムの上部・下部・中央部・左部・右部に指頭型電離箱線量計を配置し測定した .

【結果】(1) 管電圧を変化させた場合 ,CNR は管電圧の上昇に伴い低下する傾向を示した . 設定到達線量を変化させた場合 ,CNR は設定到達線量の増加に伴い上昇する傾向を示した . また Cu フィルタを付加することにより , フィルタなしと同等あるいはやや上昇する傾向がみられた .(2) 管電圧の上昇に伴い吸収線量は減少する傾向を示した . また Cu フィルタを付加することで吸収線量は減少した .

【結論】CBCT 撮影時の管電圧変化による CNR および吸収線量の関係を明確に確認できた . また , 設定到達線量の上昇は画質の向上に寄与する一方で , 被ばく線量の増加を伴うことが示された . さらに ,Cu フィルタの付加により画質を維持しながら被ばく線量を低減できる可能性が示唆された .

49. 心房細動アブレーションにおける PFA デバイス毎の手技特性と被ばく線量の比較検討

藤原　花奈，小林　寛，大島　信二，木内　琢也
馬場　貴之，池川　博昭
山梨大学医学部附属病院　放射線技術部

【背景】心房細動に対する Ablation（以下：ABL）治療は , 従来は主に高周波通電（以下:RF）による焼灼が行われてきた . 近年では周囲組織への影響が少なく , 手技時間の短縮が可能な Pulsed Field Ablation（以下：PFA) 導入が進んでいる . 当院では形状の異なる三種類の PFA デバイスを用い手技を行っているが各々の特徴により透視時間や被ばく線量 , 手技時間に差異が生じる傾向がある .

【目的】今回 ,PFA 間の透視時間 , 装置表示 AK（以下：AK）, カテ室滞在時間（以下：滞在時間）を精査し関係性について検討した . 同時に RF との比較を行った .

【方法】三種類各々のデバイスを用いたPFA症例，ならびにRFを用いた症例に対しに対し透視時間，AK，カテ室滞在時間などをHIS/RIS/患者被ばくレポートから後ろ向きに集計し中央値で比較を行った．
【結果】PFAは，RFと比較して透視，手技，滞在時間は短かった．AKにおいてはPFAと比較してRFでは高値を示した．PFA間で手技時間，滞在時間に差がみられた．一部デバイスでは値のばらつきが大きかった．PFA施行後RFによる焼灼を追加した場合は，透視時間，AK，滞在時間，手技時間が増加した．透視時間とAKの関係性は，PFAのみ相関がみられた．
【考察】RFにおいては電極位置を複数個所に配置することや通電時間が長い為，手技，滞在時間が長時間であった．3Dマッピングシステムの利用によりABLの透視時間は短時間でありRFにおいてその傾向は著明であった．相反してAKが高い要因はRF焼灼位置を撮影している事，また食道造影を行っている為と考える．PFA毎にデバイスの操作性や肺静脈の解剖学的形状が異なる為，手技時間，滞在時間に差がみられた．デバイスにより手技時間に差があることを理解して予約調整が必要と考える．
【結語】心房細動に対するABLにおいてデバイス毎の特徴を把握し，1日の対応件数の調整を行うことで業務の適正化につながることが示唆された．

50. 血管造影・IVR領域における当院の患者被ばく線量の最適化への取り組み

川上　智[1)]，齊藤　雅志[1)]，細田　竜太[1)]
坂本　肇[2)]，高橋　修[1)]，木暮　陽介[1)]
1）順天堂大学　医学部附属順天堂医院　放射線部
2）順天堂大学保健医療学部診療放射線学科

【目的】日本で初めての診断参考レベルであるDRLs2015が2015年に公表され，線量限度が設けられていない患者の医療被ばくを最適化するための重要なツールとして，多くの医療機関で活用されてきた．今年7月には，2度目の改訂となるDRLs2025が発表され，これまでDRLsを活用してきた施設では，新たな基準や変更点への対応が求められている．本発表では，当院における医療被ばくの最適化への取り組みのうち，血管造影部門における実践内容について整理し，これまでの状況とDRLs2025の導入に伴い今後改善すべき課題について検討し，継続的な医療被ばくの最適化についての実現を目的とした．
【方法】当院で3か月ごとに開催されている医療放射線安全管理委員会の検討資料，各装置の線量記録をもとに，各部位での患者被ばく線量の検証やプロトコル設定変更前後での患者被ばく線量がどのように推移したかを調査した．その結果を踏まえ，患者被ばく線量を最適化するために継続すべき取り組みおよび今後の改善点について検討した．
【結果・考察】各装置の出力および検査プロトコルにおいて，パルスレートや透視線量率などの設定を可能な範囲で見直すことで，多くの検査において患者被ばく線量の低減が確認された．これらの調整は，画質を保持しつつ，不要な被ばくを削減するうえで有効であった．一方で，手技時間の延長や短期間に複数回の検査・治療を行った場合には，累積線量が高くなる傾向がみられたが，可能な範囲で照射角度の変更や低線量モードを使用することで，被ばく線量低減や皮膚障害の防止に有用であることが示された．
【結論】定期的な医療被ばくに関する線量管理および検証の機会は，スタッフの意識向上と継続的なプロトコル改善に有用であり，今後もDRLs2025を参照し防護の最適化を継続的に取り組むことが重要であると考えられた．

MRI5（撮像技術・特殊撮像）　16：15〜17：15

51. MRI撮影時における体動軽減のための自作補助具の評価

小野寺　健太，森田　達郎，佐藤　由起子
徳山　武一，井手　朋恵
東京都立病院機構　東京都立神経病院　神経放射線科

【目的】当院では，神経・神経筋疾患を中心に，嚥下障害や呼吸障害を有する患者のMRI検査を多数施行している．これらの患者は仰臥位保持が困難で，検査中に体動を生じやすく，画像のブレや歪みなどのアーチファクトの原因となる．先行研究として，頚部拘縮や首下がり症候群の患者に対し，頭部コイル角度を調整可能な自作補助具を考案した．物理評価では，角度が増すとSNRや画像均一性が低下する傾向があったが，感度補正により15°までの角度では画質が維持可能であった．本研究では，本補助具の臨床的有用性を視覚評価と患者アンケートの二側面から検討した．
【方法】・MRI過去画像より，補助具使用の有無が確認できる10症例を抽出し，同一患者における画像を比較対象とした．・放射線科医師2名と診療放射線技師10名（うちMRI認定技師2名）が，補助具の有無による画質の差異についてブラインド下で視覚評価を実施．・さらに，補助具使用患者20名に対してアンケート調査を行い，「呼吸のしやすさ」「体勢の楽さ」「嚥下のしやすさ」の3項目について主観的な改善度を評価した．
【結果】・視覚評価では，10症例中大多数で補助具使用により画像の安定性が向上したと評価され，体動によるアーチファクトの軽減が確認された．・アンケート結果では，20名中多くの患者が全項目において「改善を感じた」と回答し，特に体勢の楽さに対する評価が高かった．
【考察】視覚評価で明らかな改善がみられなかった症例については，元来体動が少なかったことが影響していると考えられる．また，アンケートで改善を感じなかったとする回答には，補助具の角度上限を15°に制限していることによるヘッドアップ不足が一因と推測される．
【結論】特に姿勢保持が困難な患者においては，画質の向上だけでなく，検査中の体動軽減にも寄与する有用な工夫であると考えられる．

52. 寝台内蔵型呼吸センサーにおける呼吸波形検出能と検出範囲の検討

丸山　晴輝，小林　昌樹，山口　典，本藤　真悠
遠藤　玲
地方独立行政法人　長野市民病院

【目的】MRI寝台背面に内蔵されている呼吸センサーは，呼吸ベルト等を使用せずに非接触で呼吸波形を検出することができる．しかし，ポジショニングや被検者の体型により良好な波形が得られないことが稀に認められる．そこで，我々は寝台の頭尾方向位置の違いによる呼吸波形検出能（検出能）と検出範囲に関して検討したので報告する．
【方法】Siemens社製3.0T MRI装置を使用し，標準体型，肥満体型，高身長痩せ型，低身長痩せ型の被験者で検討した．被験者の胸骨柄上縁と剣状突起を結ぶ中心（Center）がメーカー推奨位置と一致するように仰臥位で位置決め撮像を行い，メーカー推奨位置から頭尾方向へそれぞれ30cm(5cm間隔・13か所）被験者の位置を変更し呼吸波形の評価を行った．また，各位置に

おいて被験者には 60 回 /min のペースで呼吸を継続してもらい呼吸波形を 1 分間記録した . その際 , 腹部に装着した呼吸ベルトでも呼吸波形を記録し , 得られた波形を基準波形とした . 評価方法は正規化相互相関係数 (NCC),2 乗平均平方根誤差 (RMSE), 振幅から総合的に各位置における検出能と検出範囲を評価した . 尚 , 本検討は当施設の倫理委員会の承認を得ており同意が得られた健常被験者 6 名を対象に行った .

【結果】全ての体型に関して , メーカー推奨位置から離れるにつれて NCC と振幅は低下 ,RMSE は増加し , 検出能は低下する傾向であった . また , 検出範囲に関しては標準体型 (約 23cm), 肥満体型 (約 15cm), 高身長痩せ型 (約 35cm), 低身長痩せ型 (約 20cm) であった .

【結語】Center をメーカー推奨位置に一致させるようにポジショニングすることで全ての体型において良好な波形が得られる . また ,Center とメーカー推奨位置のオフセットは約± 5cm(検出範囲 : 約 10cm) の範囲であれば体型による差は避けられることが示唆された .

53. 新生児頭部撮像の Spin Echo 法 T1 強調画像における TR の検討

久保木　昇，元良　健一，矢口　悠哉，大島　羽夏
東京都立機構　東京都立小児総合医療センター　放射線科

【目的】新生児頭部 MRI 検査の SE 法 T1 強調画像では , 髄鞘化過程の高い含水率に起因する , 白質と灰白質のコントラスト不良が生じる場合がある . 先行研究では TR 延長がコントラスト改善に有効と報告されているが , 撮像時間を延長させることになる . そこで本研究は加算回数の低減で撮像時間の延長を抑制し , SE 法 T1 強調画像で新生児頭部の白質と灰白質の CNR 改善および SNR を向上させる最適な TR 値の検討を行った .

【方法】1.5T-MRI 装置（シーメンス社製、MAGNETOM Aera）を使用し , コイルは Pediatric coil 16ch. 撮像対象は Ager と精製水 , ガドビストにて作成した自作ファントム（新生児の白質 , 灰白質を模擬）. 基本条件（SE 法 T1WI,TR/TE =550/14msec, 加算回数= 2,FOV=160mm, スライス厚 =5mm ,Matric=320 × 224 ,FA=70° ,BW = 161Hz/Px）と検討条件（加算回数= 1,TR = 600 ～ 2000（100msec 間隔で可変））で自作ファントムを各5回撮像した . 検討方法は CNR（subtracted RMS 法）と SNR（差分法）とし , 算出結果をもとに CNR は基本条件画像と各検討条件画像間 , SNR は各模擬試料に対して基本条件画像と各検討条件画像間で有意差検定（Dunnet 検定 , 有意水準 p=0.05）を行った .

【結果】CNR は TR = 1500msec 以上の検討条件画像で基本条件画像と統計学的有意差を認めた . SNR は模擬白質で TR = 900msec 以上 , 模擬灰白質で TR = 600 と 1100msec 以上で基本条件画像との統計学的有意差を認めた . 撮像時間は基本条件と比較して CNR と SNR がともに向上し , 有意差を認めた最短 TR = 1500ms で約 1 分間延長し ,SNR 向上で有意差が認めた TR = 1100msec が同等であった .

54. MR Bone imaging と CT の石灰化描出能の評価

大津　茉子，坂井　上之，廣田　真，福士　政広
つくば国際大学　診療放射線学科

【目的】近年 , MR Bone imaging は骨や靭帯の描出に応用されており , 臨床に大きな効果をもたらしている . また MR Bone imaging での石灰化評価の報告も散見される . もともと石灰化の描出は CT が主に用いられている . しかし , CT と MR Bone imaging の石灰化描出能を比較した報告は未だない . そのため , 2 つの検査の石灰化描出能を明らかにすることを目的とした .

【方法】3.0T MRI 装置 (Philips 製), 320 列 CT 装置 (Canon 製) を使用した . 石灰化ファントムは , 石灰化成分としてハイドロキシアパタイトと炭酸カルシウムを 3:1 の比率にし , 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12g の計 7 種類の試料瓶を準備した . それらに PVA15cc とジェルクリーム 15cc の計 30cc を加えて撹拌した . 石灰化ファントムの周囲に PVA ゲルと手羽を配置し , MR Bone imaging と CT (軟部条件、骨条件) を撮像した . CT においては , 各石灰化ファントムの CT 値を測定し , MR Bone imaging においては , 各石灰化ファントムと手羽肉のコントラストを測定した . 加えて , CT と MR Bone imaging における石灰化ファントムの検出度を視覚評価した .

【結果】CT では , 石灰化濃度の上昇に伴って CT 値の上昇がみられた (57~677HU). CT の視覚評価では , 軟部条件では石灰化成分が 2g 以上から , 骨条件では 3g 以上から手羽肉との濃度差がみられたため , 石灰化であると評価した . 一方で , MR Bone imaging では , 石灰化濃度の上昇に伴って , 石灰化濃度と手羽肉のコントラスト比の上昇がみられた . 視覚評価では , 手羽肉との信号差がみられた 4g から石灰化であると評価した .

55. 乳房 MRI における背景乳腺の増強効果 (BPE) の臨床的関連性

田中　勇飛，大橋　一範，舟木　歩，三浦　涼馬
宿谷　俊郎，
獨協医科大学　埼玉医療センター　放射線部

【目的】乳腺における Ultrafast Dynamic Contrast-enhanced MRI(UF − DCE) は , 造影剤注入後の血行動態を高時間分解能で観測する撮像法であり , 背景乳腺の増強効果 (background parenchymal enhancement :BPE) が高い患者に対しての有用性が期待されている . その一方で , MRI 装置の基本性能に強く依存することや , 高時間分解能を確保するための撮像条件の制約が増大する . これに対し , 乳房 MRI 検査実施時に対象患者の BPE を事前に想定することで , 患者に合わせた撮像条件を適用し装置の選択肢を増やせる可能性がある . そこで今回我々は , 患者情報と BPE の関連性について基礎的な検討を行った .

【方法】本研究では , Siemens 社製 MAGNETOM Skyra 3.0T もしくは Phillips 社製 Ingenia CX 3.0T で撮像された日本人女性 185 名の乳腺 MRI データを対象に後ろ向きで行った . BPE を minimal,mild,moderate,marked の 4 段階に分類した . 年齢群 , Breast Imaging Reporting and Data System（BI − RADS）カテゴリー , マンモグラフィカテゴリー , 乳腺線維組織密度（FGT）, 検査目的情報（検診や精査 , 経過観察等）, 腫瘍タイプと BPE との関連を調査した . 統計解析により有意差の判定を行った . 判定基準はすべて $p < 0.05$ とし , 解析には Easy R（EZR）を用いた .

【結果】年齢群と BPE, Low（minimal + mild）群と High（moderate + marked）群の年齢分布 , BI − RADS カテゴリーと BPE, 年齢群と BI − RADS カテゴリー間 , 検査目的と BPE に有意差が認められた . 一方 , マンモグラフィカテゴリーと BPE, FGT と BPE, 腫瘍タイプと BPE では有意差は確認されなかった .

【結論】BPE は年齢 , BI − RADS カテゴリー , 検査目的情報と有意に関連していた . 検査前情報から対象患者の BPE を想定することで , 患者に合わせた撮像条件を適用し装置の選択肢を増やせる可能性が示唆された .

56. 門脈圧亢進症に対する 4D-flow MRI を用いた非侵襲的評価の試み

濱崎　真滉[1)]，佐々木　優[2)]，渡邊　裕陽[2)]

佐藤　兼是[1)]，池川　博昭[1)]，荒木　拓次[2)]
市川　新太郎[2)]
1）山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部
2）山梨大学　医学部　放射線診断学講座

【背景・目的】 門脈圧亢進症は，肝性脳症，腹水，胃食道静脈瘤出血など重篤な合併症を引き起こす肝硬変の主要な病態である．肝静脈圧勾配（hepatic venous pressure gradient, HVPG）は，門脈圧亢進症の確定診断や重症度判定の指標のみならず，BRTO（balloon occluded retrograde transvenous obliteration）や TIPS（transjugular intrahepatic portosystemic shunt）などの治療適応や治療効果判定にも用いられる重要な指標である．しかし，HVPG 測定は静脈穿刺やバルーンカテーテル挿入を必要とする侵襲的手技であり，肝静脈に短絡血管発達がある場合には測定精度に課題が残る．近年，4D-flow MRI は門脈血行動態を非侵襲的かつ定量的に評価可能な撮像法として注目されている．本研究では，4D-flow MRI により得られる血行動態パラメータを用いて，HVPG の代替となり得る非侵襲的指標を検討することを目的とした．

【方法】 BRTO 施行前に血管造影検査で HVPG を測定した患者 11 名を対象に，術前に門脈領域の 4D-flow MRI を非造影にて撮像した．撮像データより，門脈本幹の流速，流量，WSS（wall shear stress），OSI（oscillatory shear index），RRT（relative residence time）を算出し，HVPG との相関をスピアマンの順位相関係数で評価した．また，門脈圧亢進症群 11 名と非門脈圧亢進症群 11 名について各パラメータの群間差を Mann-Whitney U 検定で解析した．

【結果】 4D-flow MRI から算出された RRT は HVPG と正の相関を示し（r=0.642, p=0.033），RRT が高いほど門脈圧が高い傾向が認められた．一方，流速，流量，WSS,OSI はいずれも HVPG との有意な相関を示さなかった．また，門脈圧亢進症群の RRT は非門脈圧亢進症群に比べて有意に高値を示した（$p < 0.05$）．これらの結果より，RRT は門脈内の血液の滞留傾向を反映し，門脈圧の上昇による血行動態変化を鋭敏に捉えるパラメータである可能性が示唆された．

【結論】 RRT は門脈圧亢進症の非侵襲的な評価法となる可能性がある．

1日目：第５会場（梓）

単純X線1（画像評価）　9：10～10：00

57　バンドストップフィルタのバンド幅とグリッド縞消去の関係

國谷　朋晃，五町　望奈，柳田　智，杉村　瞳
つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科

【目的】 ディジタルシステムで使用する散乱線除去用グリッド（以下グリッド）の多くは，静止グリッドとして使用されており，帯域阻止フィルタを使用してグリッド縞目を除去している．帯域阻止フィルタのバンド幅が広くなることによりグリッド縞目以外の構造物への影響を及ぼすことから，帯域阻止フィルタのバンド幅は狭い方が望ましい．本研究では，グリッド密度が異なる 2 種類のグリッドを使用し，帯域阻止フィルタのバンド幅を変化させた時にグリッド縞目がどのように消去するか検証を行った．

【方法】 FPD のナイキスト周波数 (4cycles/mm) より周波数が低い集束グリッド (A)34 本 /cm と高い集束グリッド (B)52 本 /cm を撮影した．撮影した画像を自作ソフトにて，グリッド (A) では帯域阻止フィルタのバンド幅をグリッド密度の周波数 3.4cycles/mm ± 0.1cycles/mm を 0.01cycles/mm 間隔で狭め，グリッド (B) では信号がナイキスト周波数で 1.2cycles/mm 折り返すことから 2.8cycles/mm ± 0.1cycles/mm を 0.01cycles/mm 間隔で帯域阻止フィルタ処理を施した．処理画像を ImageJ を使用してグリッド縞目の除去効果を評価した．

【結果】 グリッド (A) は ± 0.05cycles/mm，グリッド (B) は ± 0.08cycles/mm まで縞目の影響はなかった．また，双方のグリッドはバンド幅を狭くするほど両端から徐々に縞目が確認できた．

【考察】 集束グリットは中央と両端では吸収箔の角度が異なるため，中央と両端では周波数が異なると考えられる．両端ほど吸収箔の間隔が広がり，中央より低周波となる．よって，バンド幅を狭めるに従い低周波成分がバンド幅から外れるため，消去されずに縞目として現れたと考えられる．また，グリッド密度の違いで中央と両端の周波数の誤差が小さくなるため，バンド幅を狭くすることができると考えられる．

【結論】 グリッドの構造や密度を考慮し，適切な帯域阻止フィルタのバンド幅を選択することが重要であることが本研究により示唆された．

58．胸骨の視認性評価における PV-based ROC 分析の有用性

桜井　拓也[1)]，高橋　勇人[1)]，高橋　利聡[1)]
武藤　悦子[1)]，鈴木　雄貴[1)]，丸山　星[2)]
1）獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部
2）群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部

【目的】 画素値を用いた定量評価手法である PV-based Receiver Operating Characteristic (ROC) 分析は，肺野結節の検出能評価に対する有用性が報告されている．本研究では，解剖学的ノイズの影響を受けやすい胸骨の視認性に対する客観的評価法としてこの手法を適用し，胸骨 X 線撮影におけるマルチ周波数処理のパラメータを最適化できるかを検討した．

【方法】 画像解析のために胸部ファントムを用いて胸骨の X 線画像を取得した．画像のエッジ特性を調整するために，ファントムと検出器の間に円形のアルミニウム板を配置し，同一条件下で撮影を行った．得られた画像に対して，異なる処理パラメータ（YRB:h, j, l, n / YRE:0.0 ～ 1.5）でマルチ周波数処理を行い，エッジ特性を揃えた 4 種類の画像を作成した．これらの画像に対して視覚評価を実施するとともに，PV-based ROC 分析により得られた AUC（Area Under the Curve）を算出し，AUC 値と視覚評価結果の相関関係を評価した．

【結果】 視覚評価における胸骨の視認性は，処理パラメータ「n, l, j, h」の順で良好と評価された．PV-based ROC 分析で得られた AUC 値も同様の傾向を示し，両者の間に強い相関関係が確認された．

【結語】 本研究の結果より，PV-based ROC 分析が解剖学的ノイズの多い骨構造の視認性評価においても，定量的な評価指標として有効であることが示唆された．さらに，エッジ特性を考慮した PV-based ROC 分析によって，画像処理パラメータの最適化が可能であると考えられた．

59．乳房用 X 線画像におけるタスクベース評価のための基礎検討

片瀬　知樹[1)]，松田　多美子[1)]，武井　学[1)]
根岸　徹[2)]
1）信州大学　医学部附属病院　放射線部
2）東京都立大学大学院

【目的】 CT 画像領域において非線形処理画像に対するタスクベー

ス評価法が提案された．非線形処理画像の普及はCT画像領域のみならず，ディジタルX線画像領域においても広く浸透している．近年は一般撮影画像においてもタスクベース評価法を検討した報告がなされているが，乳房用X線画像において検討した報告は少ない．本研究では従来の矩形デバイスと，円形デバイスによる解像特性評価を比較し，今後重要視されるであろう乳房用X線画像におけるタスクベース評価に向けた基礎特性を明らかにすることを目的とした．

【方法】乳房用X線装置はSenographe Essential SenoClaire (GE HealthCare)を使用した．撮影条件は28 kV, 40 mAs, Mo/Mo, 付加フィルタAl 2 mmを使用した．評価用デバイスは矩形デバイスとしてW, Al, 円形デバイスとしてAl, ステンレスを使用し，検出器胸壁側中心から60 mmの位置にエッジ中心およびデバイス中心を配置した．取得した画像に対して矩形デバイスはエッジ法により，円形デバイスは円形エッジ法によりmodulation transfer function (MTF)を測定した．なおAlデバイス，ステンレスデバイスは30回撮影し，加算平均画像に対して測定を行った．

【結果】解像特性はW矩形デバイス，ステンレス円形デバイス，Al矩形デバイス，Al円形デバイスの順で良好であった．各デバイスにおいて50% MTFとなる空間周波数はW矩形：4.31 cycles/mm, Al矩形：3.20 cycles/mm, Al円形：2.81 cycles/mm, ステンレス円形：3.56 cycles/mmであった．

【結論】乳房用X線画像において円形デバイスによる解像特性の客観的評価が可能であった．デバイスおよび測定法によりMTFの評価結果に影響を及ぼすことが明らかとなった．

60. 2Dマンモグラフィ画像と合成2D画像を用いたコントラスト比MCR（Microstructure Contrast Retention）の有用性

小澤　弥音[1)]，柿原　未奈[1)]，曽我部　和美[1,2)]
小山　菜緒[3)]，齋藤　祐樹[1)]
1）帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科
2）茨城県立医療大学　帝京大学医学部附属病院

【目的】乳房診療における画質管理は，微小石灰化の検出能維持に不可欠であるが，従来の視覚的評価には再現性や評価者依存性の課題がある．MCR（Microstructure Contrast Retention）は，対象と背景のコントラスト比に基づく定量指標であり，微細構造のコントラスト保持性能を評価する手段として期待される．本研究の目的は，日常点検に用いられる156ファントムでのMCRがCDMAMで評価できる微小構造の認識性を代用する指標になりえるかを定量的に評価する.方法:本研究はPMMAファントム，156ファントム，CDMAMを用いたファントム研究であり，撮影には富士フイルムAMULET Innovalityを使用した．通常のマンモグラフィ2D画像(DM画像)とトモシンセシス由来の合成2D画像（SM画像）を同一条件下で取得し，石灰化（0.54, 0.40, 0.32, 0.24 mm）を各関心領域として，石灰化の有無で平均デジタル値を求め，コントラスト比とし，MCR（SM/DM）を算出した．また,CDMAMの金ロッドの上記同サイズでのしきい値の比（SM/DM）を算出し,線形単回帰分析を行った.結果:CDMAMの金ディスクと156ファントムの石灰化には同様の挙動が見られ，強い相関が確認された．これにより，高価なCDMAMファントムがなくても，156ファントムを基準に石灰化のMCRを評価することで，定量的かつ再現性ある画質評価が可能であることが示された．結論:MCRは微細構造評価において有用な定量指標となり得る．今後は臨床画像を用いた検討を進める予定である．

61. 乳房トモシンセシスにおける圧迫圧と腫瘤描出能の関係

井上　美香[1)]，石郷　佳子[1)]，後藤　由香[2)]
1）聖マリアンナ医科大学病院
2）聖マリアンナ医科大学病院附属研究所
B＆I先端医療センター附属クリニック

【目的】乳房トモシンセシス（DBT）は組織の重なりの影響を低減できることから，診断に影響を与えずに圧迫圧を軽減できる可能性が示唆されている．本研究では，複数メーカーのDBT装置における圧迫圧と腫瘤描出能の関係の評価を目的とした．

【方法】模擬腫瘤が封入された圧迫可能な乳房ファントムを用い，40から120N（20N刻み）の圧迫圧下でDBT撮影を行い，撮像条件を記録した．使用装置はSelenia Dimensions（装置A），Pe・ru・ru LaPlus（装置B），AMULET SOPHINITY（装置CはSTモード，装置DはHRモード）である．評価対象はファントム内の4mmと8mm径の高コントラスト腫瘤と8mm径の低コントラスト腫瘤とした．検討項目は各圧力下における各腫瘤のSNR，プロファイル曲線，および経験3～20年の放射線技師11名による正規化順位法を用いた視覚評価を実施した．

【結果】各装置ともにSNR，プロファイル曲線は，圧迫圧との明確な相関はなかった．また圧迫圧を120Nから40Nに変化させると，装置Aの線量は約2.2倍,装置Bではほぼ一定,装置Cは約1.6倍，装置Dは約1.3倍に増加した．視覚評価では装置Dのみ圧迫圧と腫瘤の視認性に傾向を認めたが，その他の装置では明確な傾向はなかった．装置Dでは100Nと80Nで視認性に有意差はなく，線量も約1.1倍とほとんど差がないため，圧迫圧を80Nまで軽減できる可能性が示唆された．

【結論】圧迫圧を変化させることで，装置Dでは腫瘤描出能に有意差があった．さらに線量変化も許容範囲であれば，装置によっては圧迫圧を下げられる可能性が示唆された．これにより患者の負担軽減が期待される．

●1日目：第5会場（枠）

単純X線2（撮影技術・画像処理） 10:10～11:10

62. 胸部立位正面撮影におけるグリッドと散乱線補正処理併用の有用性の検討

岡　さゆり，由地　良太郎，吉川　達哉
中原　佳子，河端　英里，梶原　直，福井　浩
東海大学医学部付属八王子病院

【目的】当院では立位撮影台にGrid比10:1のグリッドを装着し，胸部を含む複数部位で使用している．本来は撮影部位に応じてグリッドを選択すべきであるが，選択ミスや煩雑さから変更していないため，胸部以外の撮影では入射線量が増加している．そこで，立位撮影台のグリッドを低Grid比に変更することを目的に，胸部立位正面撮影においてGrid比6:1のグリッドと散乱線補正処理(Intelligent Grid：IG)の併用による画質評価を行い，従来の画質と同等性を検討した．

【方法】X線発生装置は島津製作所製RADspeed Pro, 検出器はコニカミノルタ社製AeroDR fineを使用した．グリッドは三田屋製作所製でGrid比が10:1と6:1の2種類を用いた．まず胸部ファントムに対して当院撮影条件(AEC使用)で撮影し，最も近い設定可能なmAsでグリッドを10:1および6:1に変更し，それぞれ3回ずつ撮影した．また，標準体型以外を想定し，ファントム背面にアクリル3cmおよび5cmを追加し，同様に条件を設定し撮影した.Grid6:1の画像にはIG処理(3:1相当，強度+3・0・-3)を適用した．物理評価として肺野，心臓，横隔膜部に自作模擬腫瘤を

配置し ,SNR および CNR を画像処理画像にて測定した . 視覚評価は Grid10:1,Grid6:1+IG(強度 +3・0・-3) の 4 条件で , 各厚みにおいて粒状性および腫瘤の視認性について診療放射線技師 8 名によりシェッフェの一対比較法で実施した .

【結果】模擬腫瘤部における SNR は ,IG 処理強度を強くすると低下し ,Grid10:1 より低値を示した . 一方 , 横隔膜部では IG(強度 -3) 併用のほうが高い傾向を示した .CNR は SNR 同様 , 強度増加で低下したが ,Grid10:1 と IG(強度 -3) 併用間で有意差は認めなかった . 視覚評価では , 粒状性および腫瘤の視認性のすべての項目において , アクリル厚 0・3・5cm のいずれの厚みでも ,Grid10:1 と IG(強度 -3) 併用間に有意差は認められなかった .

【結語】胸部立位正面撮影において ,Grid6:1 に IG を併用することで Grid10:1 の代替が可能であることが示唆された .

63. 胸部 X 線画像病変検出ソフトウェア解析の基礎的検討

宇津木　優果[1)]，高橋　勇人[1)]，武藤　悦子[1)]
鈴木　雄貴[1)]，丸山　星[2)]，高橋　利聡[1)]
1）獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部
2）群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部

【目的】胸部 X 線画像病変検出ソフトウェア (CXR-AID, FUJIFILM) は，胸部正面 X 線画像を自動解析し，結節・腫瘤影，浸潤影，気胸が疑われる領域を確信度（最大値）として表示する．しかし，撮影条件や階調処理，マルチ周波数処理およびダイナミックレンジ（DR）圧縮処理における処理パラメータの変更が確信度に影響を及ぼす可能性がある．本研究では，撮影条件，画像処理パラメータおよび腫瘤サイズや位置の違いが CXR-AID の解析結果に及ぼす影響について検討した．

【方法】胸部ファントム（N-1 ラングマン，京都科学）に模擬腫瘤を配置し，管電圧，管電流時間積（mAs 値），腫瘤サイズ（12, 10, 8, 5, 3 mm），腫瘤位置を変えて撮影を行った．得られた画像に対して CXR-AID を用いて解析を行い，確信度を評価した．さらに，腫瘤位置を変更した画像に対して，階調処理パラメータの GA，マルチ周波数処理パラメータの YRE，DR 圧縮処理パラメータの YWE を変更し，各条件における物理評価を行うとともに，CXR-AID の確信度を取得した．

【結果】管電圧および mAs 値の変更による確信度の変化には明確な傾向はみられなかった．腫瘤サイズが 10 mm 以上の条件では確信度に影響は見られなかったが，5 mm 以下の条件では確信度が得られず，腫瘤が肺尖部や椎体に重なる位置にある場合においても確信度が得られなかった．物理評価の結果は，GA と YWE の値が上昇するとコントラストが向上し，YRE の値が上昇するとエッジが強調されることを示した．これらの画像処理パラメータの強度が上昇すると，CXR-AID の確信度も高くなる傾向がみられた．

【結論】腫瘤のサイズや位置は確信度に影響を与え，画像処理パラメータの変更に伴うコントラストの向上やエッジ強調は，CXR-AID の解析結果における確信度の向上に寄与することが示唆された．

64. 胸部単純 X 線撮影における Deep learning 搭載型ノイズ低減処理の強度別解像特性の評価

須崎　雅人，森　一也，関口　諒，志藤　正和
済生会川口総合病院　放射線技術科

【目的】ノイズ低減処理である Intelligent noise reduction（INR）は Artificial intelligence（AI）技術の一つである Deep learning 技術を用いることで，従来のノイズ低減処理と比較して鮮鋭度を落とすことなくノイズ除去が可能であると報告されている．しかし，臨床条件による詳細な物理評価は十分に行われていない．本研究の目的は，胸部単純 X 線撮影において，INR 強度を変えることによる解像特性への影響を明らかにすることである．

【方法】当院の胸部正面撮影を想定し，キヤノンメディカルシステムズ社製の Flat panel detector（FPD）である CXDI-410C Wireless，三田屋製作所社製の散乱線除去用グリッド（グリッド比 10：1，中間物質：Al），京都科学社製の胸部ファントムである N-1 ラングマン，およびアルミ円柱（2 cm ϕ，厚さ 1 mm ）を用いて撮影を行った．胸部ファントム+アルミ円柱画像と胸部ファントム画像の差分を評価画像とし，4 種類の INR 強度（1，5，10，off）の評価画像に対して解像特性評価を行った．また，評価画像は 50 枚の加算平均とした．次に，Circular edge 法により，各 INR 強度における評価画像の Task transfer function(TTF) を算出した．評価区分として空間周波数（cycles/mm）0 以上 1.0 未満を空間周波数（低），1.0 以上 2.0 未満を空間周波数（中），2.0 以上 4.0 以下を空間周波数（高）とした．INR の強度ごとの変動を比較するため，各評価区分で INRoff に対する 4 種類の INR 強度の計測値との差分を算出し，その中の最大の差分値を変化量とした．

【結果】空間周波数（低）での変化量は 0.028,空間周波数（中）での変化量は 0.010,および空間周波数（高）での変化量は 0.016 であった．INR の強度を変化させた際の影響は,空間周波数（低）および空間周波数（高）に比べ,空間周波数（中）で最も小さかった．

【結語】胸部単純 X 線撮影において，INR 強度を変えることによる解像特性への影響が明らかとなった．

65. 長尺 FPD を用いた ER 撮影の検討

宮下　菜々海，武井　学，吉原　陵
信州大学　医学部附属病院　放射線部

【背景】現在当院で行われている ER 撮影は主に胸部，腹部，骨盤部である．撮影の際は患者直下に半切 FPD を挿入しており，複数部位を撮影する場合には都度患者昇降を行う必要がある．2024 年 10 月，17×32 インチの長尺 FPD「DR CALNEO Flow G80」（G80）が導入された．今回は G80 のサイズ特性を背景に、ER 撮影での実用可能性に着目した．

【目的】ER 撮影における G80 を使用した撮影方法（患者昇降，FPD 移動なし）の時短効果について評価する．散乱体の混入や SID の変化を考慮した G80 使用時の適正な撮影条件を求める．

【方法】実際に ER 撮影で運用されている Stryker 社製ストレッチャーを使用し，ER における胸部骨盤部撮影のシミュレーションを行った．半切 FPD を使用した場合はボディファントムの昇降から画像出力まで，G80 を使用した場合は FPD 配置から画像出力までの時間を測定，比較した．現状の撮影条件から管電圧，mAs 値を変更して CDRAD ファントムを撮影し，取得画像より IQFinv を算出し比較した．

【結果】半切 FPD を用いた場合の撮影時間は 2 分 56 秒，G80 を用いた場合の撮影時間は 55 秒であった．当院の ER 撮影において半切 FPD を用いた場合の胸部の撮影条件は 100 kV，2 mAs，骨盤部の撮影条件は 80 kV，5 mAs であるが，G80 を用いた場合には胸部 105 kV，2.5 mAs，骨盤部 88 kV，5 mAs で IQF inv が半切 FPD を用いた場合と同等となった．

【結論】G80 を使用した ER 撮影について，時短効果が認められ，同等な画質の出力が可能であった．そのため，迅速な対応が求められる ER 撮影において G80 を用いることは有用である．

66. 薄型基盤フラットパネルディテクターの画質と撮影線量の最適化に向けた基礎的検討

碓氷　光，小檜山　紘，西山　祐香，渡部　真理
児玉　裕治，井嶋　晋太郎，中村　康彦
横浜市立大学附属市民総合医療センター　放射線部

【目的】今回，ガラス基板の CALNEO Smart（旧型）と，X 線透過性に優れたフィルム基板の CALNEO Flow（新型）の物理特性を比較し，新型 FPD 導入時の最適な撮影線量の決定方法について検討する．

【方法】（1）検出器性能評価として IEC62220-1 に準拠し，RQA7 線質 (87kV) における Presampled MTF（MTF），Normalized NPS（NPS）を測定し DQE を算出した．（2）タスクベースの解像特性を評価するため，直径 3.0cm・厚さ 1.5mm のアルミニウム円盤を PMMA ファントムで挟んで配置した．PMMA 厚は胸部撮影を模倣するため，7cm（肺野），11cm（縦隔）とし，撮影距離 120cm，管電圧 87kV，管電流時間積 2.0mAs で各 30 回撮影を行い TTF を算出した．（3）低コントラスト分解能を評価するため，（2）と同条件で mAs を 5 段階（1.25 ～ 3.2）に設定し，各条件 5 回撮影した．取得画像から CNR を算出し，同等となる mAs を比較した．

【結果】（1）MTF：NPS：DQE は 1cycles/mm にて旧型（0.78：4.18×10^{-6}：0.53），新型（0.73：3.20×10^{-6}：0.61）であり，DQE は新型が高かった．（2）TTF(PMMA 厚 7cm:11cm) は旧型（0.84：0.67），新型（0.78：0.64）であり，旧型が優れていた．（3）CNR は 7cm において旧型 2.5mAs(7.01)，新型 1.25mAs(7.03)，11cm では旧型 3.2mAs(4.45)，新型 1.25mAs(4.60) で同等となった．新型は旧型と比較して NPS および CNR は優れるが MTF および TTF は低下した．

【結語】新型 FPD 導入時の撮影線量の最適化は，画像処理パラメータを調整し新型の解像度を旧型と同等以上に確保した上で，粒状性を指標とした線量調整を行う必要がある．

67　神奈川県内医療機関における小児股関節撮影の生殖腺遮蔽に対する現状報告

大村　樹[1,2,5]，坂野　智一[2,3]，小川　泰良[1,2]
関　将志[2,4]，渡邉　浩[2,4]
1）聖マリアンナ医科大学病院　診療放射線技術部
2）公益社団法人　神奈川県放射線技師会
　放射線安全管理委員会
3）公立大学法人　横浜市立大学附属病院
4）北里大学病院
5）群馬パース大学

【背景】2025 年 1 月，放射線診療に関係する 4 団体が共同声明として「股関節撮影時の生殖腺遮蔽の見直し」を発表した．国内外の動向を受け，診療現場では生殖腺遮蔽の在り方について注目されている．

【目的】神奈川県内の医療機関における小児股関節 X 線撮影時の生殖腺遮蔽の実施状況と，その見直しに関する課題について検討したので報告する．

【方法】神奈川県放射線技師会所属の会員が在籍する医療機関を対象に，オンライン方式のアンケート調査を実施した．アンケートは，生殖腺遮蔽の実施状況や放射線被ばくリスクコミュニケーションなど 13 項目について調査した．

【結果】対象となった 275 施設のうち，85 施設から回答を得た（有効回答率 30%）．関連 4 団体からの声明を「知っている」が 82%，「知らない」が 18% であった．生殖腺遮蔽の実施状況は，「現在行っている」が 44%，過去は行っていたが現在は行っていない」が 35%，「従来から行っていない」が 21% であった．遮蔽を廃止した施設の多くは，2022 年後半から 2024 年にかけて廃止しており，「再撮影による被ばくと診断への影響」，「国内外の学会・団体からの声明」が主な要因であった．遮蔽廃止時の主な課題として多く挙げられたのは，「患者・家族への説明と理解」，「院内関係者への周知と連携」であった．

【考察】国内外からの声明に対する認知度はまだ十分ではなく，患者や他職種間で被ばくや遮蔽に関する情報格差や混乱が見られ，生殖腺遮蔽の廃止には様々な課題があることが示唆された．診療放射線技師がその決定に中心的な役割を担っていると考え，科学的根拠に基づいた適切な情報提供体制の構築，多職種連携を強化し共通認識を持つことが重要である．

【結論】小児股関節撮影における生殖腺遮蔽の見直しは，患者への説明，他職種連携が重要な課題であり，診療放射線技師がこれらの課題解決に向けた中心的な役割を果たすことが期待される．

●2日目：第1会場（浅間A）

MRI6（コイル・ファントム） 8：50〜9：40

68. 60ch Body coil の四肢撮影における有用性の検討

小巻 力，大橋 聖，工藤 雅也，秋本 健太
がん研究会 有明病院 画像診断センター

【目的】当院ではこれまで四肢 MRI 撮影に主に 4ch Flex coil を使用してきたが，高画質化を目的に，上下 30 チャンネルずつの構成による 60ch Body coil を導入して撮像を行ったところ，良好な画像が得られた．従来の 4ch Flex coil と 60ch Body coil による画像を，四肢を想定した条件で直接比較した報告は少ない．そこで，両コイルを用いて画像の信号対雑音比（SNR）および均一性を評価し，60ch コイルの四肢撮影への有用性を検討した．
【方法】本研究では，四肢に見立てた円柱型ファントムを用い，4ch Flex coil および 60ch Body coil で撮像を行った．撮像は，寝台の中央および中心から 15cm 外側の 2 箇所で実施した．撮像条件は両コイルで統一し，条件差が生じないよう配慮した．取得画像をもとに SNR および画像均一性を定量的に評価した．SNR は差分マップ法を用いて SNR マップを作成後，ファントム内の 5 箇所に ROI（関心領域）を設定して測定し，平均値を算出した．均一性は総面積の 75%範囲で ROI を設定し，平均信号値をもとに全均一性を評価した．
【結果】撮像位置（寝台中心および 15cm 外側）にかかわらず，60ch Body coil は 4ch Flex coil と比較して有意に高い SNR を示した．一方で，画像の均一性については全ての撮像位置において，4ch Flex coil がより良好な値を示した．

69. フレキシブルフェーズドアレイコイルの使用構成による画質への影響

大橋 聖，小巻 力，工藤 雅也
公益財団法人がん研究会 有明病院 画像診断センター

【背景】四肢の広範囲撮像においては通常，体幹部用 Torso Coil と埋め込み型 Posterior Coil（PA Coil）を併用して撮像を行う．当院では一昨年より導入された Air Coil を Torso Coil の代替として使用している．Air Coil 使用時には，従来と同様に上からかぶせて PA Coil と併用する場合と，四肢に巻き付けて使用する場合がある．また後者においては PA Coil が自動的に併用選択されることがあり，そのまま検査が実施されるケースも認められる．このようなコイルの使用法と構成の違いを定量評価した報告は少ない．
【目的】Air Coil および PA Coil の使用構成の違いが画質に与える影響について検討を行う．
【方法】GEHE 社製 MRI 装置 SIGNA Voyager 1.5T を用いて，装置付属のファントムを対象に，1）かぶせた Air Coil＋PA Coil，2）巻き付けた Air Coil＋PA Coil，3）巻き付けた Air Coil 単独の 3 構成について SNR，均一性，および g-factor の定量評価を実施した．
【結果】SNR および均一性は，3）＞2）＞1）の順で高値を示した．g-factor については 3）が最も高かったが，3 構成間での差は小さかった．
【結論】四肢撮像において Air Coil を使用する際は，巻き付けた上で PA Coil を併用しない構成が最も良好な画質を得られる可能性が示唆された．一方でこれらの構成の違いによる g-factor への影響は少なく，臨床上大きな差を生じないと考えられた．

70. 手指 MRI における AIR コイル配置方法の違いが SNR および画像均一性に与える影響の検討

長谷川 友行，小林 祐大，関根 亮平
大川 真弘，黒羽 凌平，富永 大智，荒木 貴久
株式会社日立製作所 ひたちなか総合病院 放射線技術科

【目的】AIR コイルは柔軟性に優れ，自由な配置が可能である．手指領域の MRI 撮像では，対象を AIR コイルで挟み込む方法が一般的であるが，配置の再現性や感度分布の均一性に課題がある．本研究では，簡易な固定具を用いて AIR コイルを円形に配置することで，再現性や画質に与える影響をファントムを用いて基礎的に検討した．
【方法】寒天を充填した手袋型ファントムを作成し，円柱形発泡スチロール製の固定具を使用した．固定具は手袋型ファントムを上下から挟み込む形状とした．撮像装置は GE 社製 SIGNA Voyager（1.5T），使用コイルは体幹部用 AIR コイルとした．AIR コイルの配置方法は，ファントムを上下から挟む従来法，固定具の外周に沿って円形に配置する新手法の 2 通りとした．2D FSE-T1 法（TR 500 ms，TE 10 ms，スライス厚 3 mm，ギャップ 0 mm，FOV 220 mm，Matrix 256×256）にて手袋型ファントムを撮像した．計測部位は手関節，手掌，中指先端領域にに相当する 3 部位とし，各画像に ROI を設定し，信号強度の平均値から SNR を算出，変動係数（CV）を用いて画像の均一性を評価した．
【結果】AIR コイルを円形に配置した撮像では，SNR はわずかに低下したが，画像の均一性は向上し，感度分布の偏りが抑制された．再現性の観点でも，固定具によりコイル配置のばらつきが軽減され，撮像位置の安定性が改善した．
【結論】本検討より，簡易な固定具を用いた AIR コイルの円形配置は，SNR の軽度な低下を伴うものの，画像の均一性と配置再現性の向上に有用であることが示された．

71. 3.0T MRI 装置用 32ch Head Coil の基礎的性能評価

西尾 昌子，石森 貴夫，根本 玲央，渡部 将典
新藤 雅司，平野 雄二
筑波大学附属病院 放射線部

【目的】本研究の目的は，3.0T MRI における性能評価として，当院で使用している 32ch および 15ch の Head Coil を比較検討し，その結果を臨床撮像に活用することである．
【方法】装置は PHILIPS 社製 3.0T MR7700，コイルは dStream Head 32ch Coil（以下 32ch Coil）および 15ch Head Coil（以下 15ch Coil）を使用した．SNR および g-factor の評価には JIS ファントム（95-1108Z 型）を用い，NEMA 規格に基づいて撮像を行った．reduction factor を 1.0 から 3.5 まで設定し，得られた画像から SNR および g-factor を算出した．CNR の評価には白質と灰白質を模した自作ファントム 2 種を用い，得られた画像から CNR を算出した．均一性の評価には専用ファントム（PHILIPS Sam 200mm Performance phantom）を使用し，transverse・coronal・sagittal の 3 断面の画像より全均一性を算出した．すべての画像解析には imageJ を用いた．
【結果】SNR は両コイルで reduction factor の増加に伴って低下し，コイル間では reduction factor が高い範囲（2.5 以上）で 32ch Coil が 15ch Coil よりも高い SNR 値を示した．g-factor は reduction factor の増加に伴って上昇し，全ての設定値において 32ch Coil が 15ch Coil よりも低値であった．CNR に関しては 32ch Coil が 15ch Coil を大きく上回った．全均一性は 3 断面で 15ch Coil の方が良好な値であった．また，両コイルともに transverse 断面で最も良好で，次いで sagittal，coronal の順で低下した．32ch Coil は均一性では劣る結果となったがいずれの断面においても

25% 未満であった .
【結論】本検討により ,32ch Coil は従来の 15ch Coil と比較して , 特に高い reduction factor の設定において優れた SNR および g-factor 特性を示すことが明らかとなった . さらに ,CNR においても 32ch Coil は有意に高い値を示し , 高画質な画像取得に寄与する可能性が示唆された .32ch Coil は高速撮像において特に有用であり , 臨床撮像において高画質かつ効率的な頭部 MRI を実現できるコイルである .

72. MRI 撮像時の温度上昇に対するファントム容積の影響：粘性材料を用いた実験的検討

堀越　百桃[1)]，林　則夫[1)]，都丸　瑚雪[1)]
山口　愛加[1)]，野口　明里[2)]，林　達也[3)]
1）群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部
2）千葉市立青葉病院　放射線科
3）帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科

【目的】MRI 撮像中の温度上昇は，RF パルスによるエネルギー吸収と熱伝導の特性に依存する．本研究では，ファントムの容積と熱拡散特性に着目し，温度上昇への影響を検討した．特に，粘性の異なる材料を用いることで，拡散遅延による熱蓄積の差異を明らかにすることを目的とした。
【方法】MRI 装置は Ingenia 1.5T（PHILIPS）を使用した．2D 高速スピンエコー法で繰り返し撮像を行った．被写体には，食塩水，水道水，およびポリアクリル酸ナトリウム（PAA）溶液を用いて自作したファントムを用い，各材料で小・中・大の 3 段階の容積を作成した．温度計測には蛍光式光ファイバー温度センサを使用し，ファントム中心に刺入して撮像前後の温度を連続記録した．
【結果】いずれの材料においても，ファントム容積の増加に伴い温度上昇量が増加する傾向が観察された．特に，粘性の高い PAA ファントムでは，容積が大きい条件で最大の上昇を示し，水道水や食塩水と比べて高い蓄熱性を有することが示唆された．
【結論】MRI 撮像時の温度上昇は，ファントムの容積および材料の熱伝導特性に大きく依存することが示された．本研究は，撮像対象の体積や熱特性に応じた安全性評価の重要性を示し，今後のファントム設計や熱解析において考慮すべき指標を提供するものである．

●2日目：第1会場（浅間A）

MRI7（深層学習2）　11：15〜11：55

73. 2D Turbo Spin Echo 法における AI を使用した高速撮像技術の基礎検討

佐藤　勝星，山崎　雅史，高井　寿克，浅岡　直人
東京都立多摩総合医療センター

【背景・目的】Compressed Sensing-SENSE(以下 CS-SENSE) をベースに Artificial Inteligence(以下 AI) を併用した高速撮像技術 (以下 AI CS-SENSE) が開発された .AI CS-SENSE では , デノイズに AI を用いることで従来法 (SENSE,CS-SENSE) より少ないデータで高画質な画像再構成が可能となる . 今年度 ,3TMRI が導入され dS Head32ch coil(以下 32ch coil) と 20ch の dS HeadNeckSpinecoil(以下 HNScoil) が使用可能となった . それぞれのコイルにおいて画質・撮像時間の最適化を図るため , これら高速撮像技術の画質特性について比較検討した .
【方法】撮像機器は Philips 社製 3TMRI 装置 (Ingenia Elition3.0T), コイルは 32ch coil, HNScoil を使用した . 2D Turbo Spin Echo 法 (以下 2D TSE 法) に SENSE,CS-SENSE, AI CS-SENSE を使用し ,Reduction Factor を可変させ 90-401 型ファントム (日興ファインズ工業社製) を撮像した . 解析は ImageJ を用いて Structural Similarity(以下 SSIM),Peak Signal to Noise Ratio(以下 PSNR) を算出し比較検討を行った . リファレンスには高速撮像技術を使用していない画像を用いた .
【結果】SENSE,CS-SENSE,AI CS-SENSE すべてにおいて Reduction Factor 増加に伴い SSIM,PSNR は低下する傾向がみられた . 低下率は AI CS-SENSE が最も小さくなった . コイル間の比較では 32ch coil で AI CS-SENSE と CS-SENSE の低下率の差が小さくなった . また , 同じ高速撮像技術同士では 32ch coil のほうが低下率は小さい結果となった .
【考察】AI CS-SENSE は SSIM,PSNR の低下率が最も小さかった . これはデノイズ時 ,AI を活用することにより , ノイズ量に応じた画像復元パラメータの最適化を行っていることが原因だと考えられる . また ,32ch coil のほうが小さい低下率となったのはコイルチャンネル数が多く , 信号強度が上がっているからと考えられる .
【結語】2D TSE 法にて , 32ch coil を使用し AI CS-SENSE を用いることで , 最も画質の劣化が少なく撮像時間短縮の可能性が示唆された .

74. 2D-T2 強調画像における高精細画像再構成技術の画質向上効果に関する評価

石森　貴夫[1)]，渡部　将典[1)]，斎田　司[2)]
根本　玲央[1)]，西尾　昌子[1)]，新藤　雅司[1)]
平野　雄二[1)]
1）筑波大学附属病院　放射線部
2）筑波大学　医学医療系

【目的】高精細化処理（Super-Resolution：SR）は，視覚的な画質向上のみならず，定量的な画質指標による品質評価が求められる．本研究では，2D-T2WI 画像を対象に，line pair phantom による視覚的評価に加え，Laplacian 分散値および SIFT マッチ率を指標とし，SR 処理の画質改善効果を検討した．
【方法】3.0T MRI 装置を用いて，line pair phantom，樹脂封入標本，自作ファントムの 2D-T2WI（FOV230mm）を撮像した．マトリックスサイズは 128 〜 512 の 10 段階画像に SR 処理を適用した．画像評価には ImageJ(Fiji) を用い，評価項目はラインペアテスト,Laplacian 分散（鮮鋭度）,SIFT マッチ率（構造的類似度），コントラスト比（CR）とした．
【結果】SR 処理後，Laplacian 分散およびラインペアスコアはすべてのマトリックスサイズで向上し，約 1.5 倍相当の空間分解能および鮮鋭度の向上が確認された．CR は処理前後で同等であり，コントラスト保持性も良好であった．また，SR 処理前後で同等の画質を持つ画像間では SIFT マッチ率は 60% 以上を維持し，構造的類似性の高さが確認された．その一方，低マトリックス画像では SIFT マッチ数が低下し，SR 処理後に構造一致性が一部損なわれる傾向も見られた．
【結論】ラインペアテスト，Laplacian 分散，SIFT マッチ率はいずれも SR 処理後の画質改善を適切に評価可能な有用な定量指標である．今後は他のシークエンスや被験体を対象として，臨床応用にさらなる検証が必要である．

75. Super Resolution を用いた頭部 2D-T2 強調画像における撮像時間短縮の検討

渡部　将典[1)]，石森　貴夫[1)]，斎田　司[2, 3)]
根本　玲央[1)]，西尾　昌子[1)]，新藤　雅司[1)]
平野　雄二[1)]
1）筑波大学附属病院　放射線部

2）筑波大学　医学医療系
3）筑波大学附属病院　放射線診断・IVR 科

【目的】本研究では，Super Resolution（以下 SR）を搭載した研究用 Sequence を使用して，頭部 2D-T2 強調画像における撮像時間短縮の可能性について検討した.

【方法】3.0T MRI 装置（Philips 7700）を用いて,Line pair ファントム，樹脂封入標本，自作ファントムを対象に，FOV 230 mm，2D-T2WI を撮像した. 基準条件は matrix size：384，AI CS-SENSE reduction factor (以下 AI-CS) : 3.5 とし，比較条件として matrix size：192，208 及び 224 と AI-CS：1.0 ～ 3.5 まで変更して得られた画像に SR を適用した. 評価項目は，Line pair test，Laplacian 分散，Contrast ratio（CR），及び Scale-invariant feature transform（SIFT）によるマッチング率とした. 画像解析には Fiji（ImageJ）を用いた.

【結果】Line pair test において，matrix size：224 とすべての AI-CS に SR を施すことで，基準条件と同等の分解能が得られた. Laplacian 分散は，matrix size：208 および 224 とすべての AI-CS において SR を施すことで基準条件と同等の鮮鋭度が確認された. CR は matrix size：224 かつ AI-CS：2.0 以上で基準条件と同等以上となる傾向を示した. さらに，matrix size：208 および 224 のすべての画像において，SIFT マッチング率は 60% 以上を維持し，構造的類似性の高さが確認された.

【結論】基準条件（matrix size：384，AI-CS：3.5）に対して，本検討では matrix size：224 , AI-CS：2.0 ～ 3.5 に SR を施した条件において，基準条件と同等の画質が得られる可能性が示唆された. 本研究で得られた条件下では，matrix size：224 , AI-CS：3.5 に設定することで，撮像時間を基準条件の 1 分 52 秒から 1 分 12 秒へと約 36% 短縮可能である.

76. AI 併用 Compressed SENSE を用いた denoising における血流定量値への影響

増田　智[1)]，飯島　哲士[1)]，斉藤　凌[1)]
吉田　学誉[2)]，宿谷 俊朗[1)]
1）学校法人　獨協医科大学埼玉医療センター　放射線部
2）Philips Japan

【目的】先天性心疾患における血行動態の評価には Phase Contrast(PC) 法が有用であり，定量的な血流測定が可能である. しかし ,PC 法では高い時間分解能および空間分解能が求められる一方で撮像時間の延長が課題となっている. 近年 ,Compressed SENSE(CS) 法に AI を組み合わせた AI 併用 Compressed SENSE(AI-CS) が臨床応用され，撮像時間の短縮が期待されている. しかし ,AI 併用による画像再構成が定量精度に与える影響については十分に検証されておらず検討が必要である. 本研究では ,AI-CS を用いた PC 法において，撮像条件が血流計測に与える影響について検討した.

【方法】MRI 装置は Philips 社製 Ingenia Ambition X, 使用コイルは 16ch head neck coil を用いた. ファントムはフヨー株式会社製の流体ファントムを使用した. ファントムの模擬血管腔内に血液を模擬した Gd 希釈蒸留水 (T1 値= 1200msec) を封入し，心拍数は 60bpm に設定した. 撮像シーケンスは AI-CS を使用し ,denoising strength は「non」「weak」「medium」「strong」と変化させた .acceleration factor(Acc-f) は 2~14 で変化させた. 得られた画像データは専用ソフトウェア (QFlow) および Image J を用いて解析した. 収縮期を模擬した first power と拡張期を模擬した second power の標準偏差 (SD) で比較評価した.

【結果】AI-CS では ,first power と second power のどちらにおいても高い Acc-f の際 ,strong ＞ medium ＞ weak の順で SD が低くなる傾向にあった.

【結論】AI 併用 Compressed SENSE(AI-CS) を用いた PC 法を使用することで，撮像時間の短縮が可能であることが示唆された. 短時間撮像と定量精度のバランスを考慮した最適な条件設定が必要であると考えられる.

●2日目：第２会場（浅間 B）

CT2（安全管理・計測）　10：45～11：35

77. CT 室内線量分布に基づく頭部 CT 検査介助１回当たりの医療従事者線量の推定

大館　双葉[1)]，日向　力也[2)]，星野　洋満[1)]
今尾　仁[1)]，土田　拓治[1)]，渡邉　浩[1, 2)]
1）群馬パース大学　医療技術学部　放射線学科
2）群馬パース大学大学院保健科学研究科

【目的】頭部外傷患者等の頭部 CT 検査の呼吸管理あるいは体動抑制のために，医療従事者が CT 室内に立ち入ることがある. CT 室内の線量が高いことは知られており，医療従事者の職業被ばく管理が重要である. CT 室内で業務する医療従事者の線量を事前に推定できれば，線量限度の遵守の可否の判断を事前に行うことや線量限度を遵守するための防護方策を講じることが可能になる. そこで，頭部 CT 検査介助1回あたりの医療従事者の線量推定を検討したので報告する.

【方法】直径 3 cm の円筒形クラフト紙とプラスチック製ジョイントで構成された自作の線量計配置用の支持台（ポール法）を用いて CT 室内の 22 カ所を測定した. 長瀬ランダウア株式会社製光刺激ルミネッセンス線量計（OSLD）を用いて 2 回測定し，測定値はその平均値とした. 高さは，100 cm と 150 cm とした. 患者を想定したファントムは京都科学社製 PH-2 可動人体ファントム PBU50 を使用した. CT 装置は東芝メディカルシステムズ株式会社（現キヤノンメディカルシステムズ株式会社）製全身用 X 線 CT 診断装置 Alexion TSX-032A を使用した.

【結果および考察】頭部 CT 検査1回当たりの線量は，100 cm の高さで 21 μSv から 484 μSv，150 cm の高さで 24 μSv から 338 μSv であった. それぞれの測定線量をアイソセンタから 1 m の距離における線量に換算した値は，100 cm の高さで 52 μSv から 255 μSv, 150 cm の高さで 41 μSv から 284 μSv であった. ガントリならびにファントムによる遮蔽の影響の少ないポイントに限定した場合の線量は，高さ 100 cm では 183 μSv から 259 μSv で，平均±標準偏差（SD）は 229 ± 26 μSv（変動係数 11.2）であった. 同様に高さ 150 cm では 211 μSv から 284 μSv で，平均±標準偏差（SD）は 257 ± 28 μSv（変動係数 10.8）であった. アイソセンタからの医療従事者までの距離をパラメータとして頭部 CT 検査介助1回当たりの線量が推定可能であることが示唆された.

78. 頭部 CT 検査における介助者の手指被ばく低減の検討

山田　真矢[1)]，伊藤　肇[2)]，坂井　上之[1)]
福士　政広[1)]
1）つくば国際大学　診療放射線学科
2）東千葉メディカルセンター　放射線部

【目的】CT 検査において，頭部の体動抑制や換気の介助のため撮影時に医療従事者が検査室内に入らなければならない場合がある. 先行研究より，慢性的な放射線被ばくは透視検査に携わる放射線診療従事者の皮膚障害のリスクを増加させることが知られている. 透視検査時における術者の被ばく低減方法に関する検

討は多数報告されているが，CT 検査についての報告はまだ少ない．そこで本研究では，頭部 CT 検査において頭部の体動抑制時に防護具を使用したときの介助者の手指被ばくに着目した．新たに開発されたビスマス素材の手指用防護具を用い，手指被ばくの低減率について線量測定を行い検討することを目的とした．

【方法】使用した CT 装置は Aquilion ONE ViSION Edition(キヤノンメディカルシステムズ) である．介助の手技として頭部 CT 検査における頭部の体動抑制を想定して検討を行った．ガントリの中心に頭部ファントムを配置し，下顎部分を押さえるよう前腕部ファントムを配置した．前腕部ファントムの手指，手掌，手背に 48 個の小型 OSL 線量計 nanoDot(長瀬ランダウア) を貼り付け，空気カーマを測定した．撮影はヘリカルスキャン (管電圧：120kV，設定 SD：4HU，$CTDI_{vol}$：41.0mGy，DLP：698.9mGy・cm) で軌道を統一して 3 回行った．同様の撮影条件にて，前腕部ファントムにビスマス素材のフィット X 線遮蔽ミトン（メディテックジャパン）を巻き付けた状態で撮影した．測定結果から線量分布図を作成し，防護具による被ばく低減率について検討を行った．

【結果】防護具無しでは，最大線量は右手掌の指先側において 36.9mGy となった．被ばく低減率が最も高かったのは右手掌の手首側で，最も低かったのは左手掌の指先側であった．被ばく低減率は，平均して指先側で 18.0%，手首側で 48.4%であった．

79. 上腕皮下埋め込み型中心静脈ポートを使用したヨード造影剤投与時の注入圧力：ポートの種類と造影剤粘稠度の影響

佐藤　有将[1)]，熊坂　創真[1)]，福島　康宏[2)]
尾崎　大輔[1)]，竹内　友一[1)]，須藤　高行[1)]
対馬　義人[3)]
1）群馬大学医学部附属病院　放射線部
2）群馬大学大学院　医学系研究科　応用画像医学
3）群馬大学大学院　医学系研究科　放射線診断核医学

【目的】上腕に留置された皮下埋め込み型中心静脈ポート（Totally Implantable Central Venous Access Port; CV ポート）を用いたヨード造影剤投与時の注入圧力に影響を与える因子を明らかにし，臨床で達成可能な最大注入速度を推定することを目的とした．

【方法】対象は，上腕に留置された PowerPort（Slim，6 Fr，19G 針），DewX Eterna（S size,5 Fr,20G 針），P-U Celsite（small size，5 Fr，20G 針）を使用して造影剤が投与された CT 検査 205 例とした．患者背景，CV ポートの種類と留置部位，穿刺針，造影剤の種類と注入速度，注入圧力を後方視的に調査した．造影剤は粘稠度に基づき低粘稠度（＜ 5.0 mPa･s），中粘稠度（5.0 － 7.0 mPa･s），高粘稠度（＞ 7.0 mPa･s）の 3 群に分類した．CV ポートと造影剤群の組み合わせごとに層別化し，患者の年齢，性別，身長，体重，ポート留置側，注入速度を独立変数とした重回帰分析を行い，注入圧力への影響因子を評価した．得られた回帰式から許容可能な最大圧力を 13 kg/cm^2，注入速度を 5.0 mL/s とした場合に達成可能な最大注入速度を推定した．

【結果】全ての組み合わせで注入速度のみが有意な変数であり，回帰係数は 1.804 － 4.789 であった（R^2 = 0.956 － 0.993,p ＜ 0.001）．注入圧力は低粘稠度造影剤を PowerPort から投与した場合に最も低く，達成可能な注入速度は 5.0 mL/s だった．一方で，高粘稠度造影剤を DewX Eterna から投与した場合に圧力は最も高く，達成可能な注入速度は 2.7 mL/s だった．

【結語】上腕 CV ポートを用いたヨード造影剤投与時の注入圧力は，CV ポートの種類と造影剤の粘稠度で分類することで，注入速度から予測可能であった．

80. 携帯型迅速クレアチニン測定装置を用いた全血クレアチニン値と血液生化学検査による血清クレアチニン値の比較

大川　竜也[1)]，安居　剛[1)]，高田　裕[1)]
木村　果歩[1)]，美原　盤[2)]
1）公益財団法人脳血管研究所　美原記念病院　画像診断課
2）公益財団法人脳血管研究所　美原記念病院　脳神経内科

【目的】造影 CT 検査は造影剤腎症発症のリスクがあり，血液生化学検査で測定される血清クレアチニン値（Serum Creatinine：S-Cre）を確認し，腎機能を評価する必要があるが，解析に長時間を要する．その為，当院では救急症例に対し携帯型迅速クレアチニン測定装置を用いて，全血クレアチニン値（Whole blood Creatinine：W-Cre）を短時間で測定している．しかし，一般的に W-Cre は S-Cre よりも高値を示す傾向があり，当院でも同様の経験をする場面がある．本研究の目的は，W-Cre と S-Cre の測定値を比較することで，W-Cre が高値を示す症例の特性を把握することである．

【方法】当院に救急搬送され，S-Cre と W-Cre を同日に測定した 350 症例を対象とし，後ろ向きに調査した．S-Cre と W-Cre の平均値に差があるか，Wilcoxon の符号付順位和検定により評価した．2 つの異なる測定方法を比較する Bland-Altman 分析を用いて S-Cre と W-Cre 間の統計学的誤差を評価した．さらに，誤差の許容範囲である 95 % 一致限界（limits of agreement：LOA）を算出し，加算方向の LOA（LOA 上限）外を示す症例を評価した．

【結果】S-Cre の平均値は 0.79 mg/dl（0.29-2.89 mg/dl），W-Cre の平均値は 0.96 mg/dl（0.44-4.55 mg/dl）であり，両者の平均値に有意差が認められた（$p < 0.05$）．Bland-Altman 分析より，W-Cre は S-Cre と比較して平均 0.175 mg/dl 高値を示した．LOA は 0.17 ± 0.38 であり，LOA 上限（0.55）外を示した 9 症例の W-Cre の平均値は 2.13 mg/dl（1.73-4.55 mg/dl）であった．

【結語】当院の症例においても，W-Cre は S-Cre よりも高値を示す傾向にあった．その中で，LOA 上限外を示す誤差の大きい症例はクレアチニン値が基準値以上（当院の場合,1.3 以上）であった．従って，W-Cre が高値を示す症例，特に基準値以上の症例は S-Cre との誤差が大きい特性があり，腎機能の把握が困難であるため，安全な造影検査を行うために S-Cre の確認が必要であると考えられた．

81. 頭蓋内出血の出血量算出における 3 手法の比較

落合　叶夢[1)]，石塚　瞬一[2)]，佐久間　千聖[1)]
吉澤　優汰[1)]，梁川　範幸[1)]，井出　仁勇[1)]
福士　政広[1)]
1）つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科
2）船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

【背景】頭蓋内出血（ICH）における出血量は，重症度や予後に大きく関与する重要な指標である．特に出血量が多い場合には，早期の開頭手術や脳室ドレナージなど侵襲的な治療介入が必要となる可能性が高く，出血の体積および分布の正確な把握が診断と治療方針の決定において重要となる．従来，出血量の簡便な評価法としては ABC/2 法が広く用いられてきたが，近年では 3D 画像解析技術の発展により，より精密な体積計測が可能となっている．さらに，ICH 自動検出ソフトウェア「syngo.CT Brain Hemorrhage（以下，BH）」がバージョンアップされ，微小出血に対する検出性能も向上している．本研究では，ABC/2 法，3D 画像解析による出血量算出，および BH による自動計測を比較し，

各手法の出血量における傾向と特性を把握することを目的とした.
【目的】解析方法の違いによるICHの出血量の差異を明らかにする.
【方法】2025年2月1日から3月31日までに,単一の医療機関で撮影された547件の非造影脳CTレポートを後方視的に解析した.レポートは熟練した放射線科医または臨床医が作成し,各症例のICHの有無を評価した.ICH陽性と判定された症例に対し,BHによる自動出血量の測定,ABC/2法による手動計測,3D画像解析システム「SYNAPSE VINCENT Ver.7.0」(以下VINCENT)による出血体積の算出を行った.VINCENTの解析結果を基準とし,各手法の出血量を比較した.
【結果】VINCENTを基準とした出血量は,BHで約1.46倍,ABC/2法で約2.6倍と,いずれも過大評価される傾向がみられた.
【考察】BHは感度が高く,軽微な出血も良好に検出できる.一方,CT値に基づいて広範囲を出血と判定する傾向があり,実際より体積が大きく表示される可能性がある.その特性を理解した上で,臨床では参考値として適切に活用することが求められる.

●2日目:第3会場(千曲A)

血管造影2(画像評価) 9:40〜10:30

82. 血管撮影領域におけるdeep learningを用いた画像処理技術が透視画像に与える影響

高田 侑奈[1)],関口 諒[1)],森 一也[1,2)]
眞壁 耕平[1)],松倉 和久[1)],志藤 正和[1)]
1)済生会川口総合病院 放射線技術科
2)東京都立大学大学院人間健康科学研究科放射線学域

【背景・目的】近年の血管撮影装置はdeep learning(DL)技術を用いることにより,低線量下においてデバイスの視認性向上を図る画像処理技術を搭載している.しかし,現在までに血管撮影領域においてDLを用いた画像処理技術が画像に与える影響に関する報告はない.本研究では,DLを用いた画像処理技術が透視画像に及ぼす影響を検討する.
【方法】はじめに,島津製作所社製血管撮影システムTrinias operaを用いて,心臓カテーテル検査を想定した模擬ファントム(京都科学社製胸部ファントムN-1ラングマン,ガイドワイヤ0.035 inch)の透視画像を取得した.Cアーム角度はleft anterior oblique(LAO)50° caudal(CAU)40°,LAO45° cranial(CRA)25°,right anterior oblique(RAO)35° CRA25°,RAO30°の4種類とした.透視条件は7.5 pulse/sのもと,自動輝度制御により決定し,約25%ごとに変化する3段階の線量レベル(0,-1,-2)において,DLを用いない通常透視とDLを用いたDL透視により画像を取得した.次に,画像評価指標として,線量レベル0の通常透視の画像を基準画像とし,各透視画像のうち20枚の画像を用いてピーク信号対雑音比(peak signal to noise ratio:PSNR)を求めた.最後に,同一角度および同一線量レベル間におけるPSNRの比較を行い,Welchのt検定により有意差を求めた.
【結果】線量レベル-2におけるLAO50° CAU40°のPSNRは,通常透視において29.79 ± 0.04,DL透視において30.20 ± 0.04であり,DL透視は通常透視と比較して0.41有意に高い値を示した($p < 0.05$).線量レベル-1におけるRAO35° CRA25°のPSNRは,通常透視において29.08 ± 0.03,DL透視において28.78 ± 0.03であり,DL透視は通常透視と比較して0.30有意に低い値を示した($p < 0.05$).
【結論】DLを用いた画像処理技術は撮影角度や線量レベルに応じて画像に不規則な変化をもたらすことが示唆された.

83. コントラスト改善処理を用いたDigital angiographyにおける至適造影剤濃度の検討

関口 諒[1)],森 一也[1,2)],松倉 和久[1)]
眞壁 耕平[1)],高田 侑奈[1)],志藤 正和[1)]
1)済生会川口総合病院
2)東京都立大学大学院人間健康科学研究科放射線学域

【背景・目的】Digital subtraction angiography(DSA)は下肢血管造影のような広範囲の部位では分割した撮影が必要であるが,Digital angiography(DA)は一度に全下肢領域の撮影を行うことができる.しかしDAはDSAと比較して造影コントラストが劣ることが課題であり,血管撮影装置にはDAのコントラスト改善を目的とした様々な画像処理技術 が存在する.現在までにそれらの適切な造影条件に関する詳細な報告は少ない.今回我々は,コントラスト改善処理が加えられたDAにおける至適造影剤濃度について明らかにする.
【方法】血管撮影装置はAzurion7(Philips)を用いた.はじめに,下肢血管撮影を想定しPMMA(6 cm),豚骨,模擬血管(プラスチックストロー,ヨード造影剤:300 mgI/ml)を含む自作ファントムの画像をコントラスト改善処理が加えられたDA(DA high quality:DAHQ)により自動露出機構を用いて同一撮影条件下にて取得した.ヨード造影剤は10種類の造影剤濃度(10%〜100%)とした. 次に,診療放射線技師14名により,骨幹部中央と骨皮質部に重なる造影血管のコントラストについてAbsolute category rating法によるMean opinion score(MOS)を用いた視覚評価を行った.最後に,MOSの造影剤濃度に対する回帰式を多項近似により求め,我慢限(MOS:2.5),許容限(MOS:3.5),検知限(MOS:4.5)における造影剤濃度を推測した.
【結果】骨幹部中央における造影剤濃度は,我慢限,許容限,検知限において22%,35%,85%となった.骨皮質部における造影剤濃度は,我慢限,許容限,検知限において27%,41%,100%となった.回帰式の決定係数は,骨幹部中央,骨皮質部において0.90,0.95であった.
【結論】DAHQを用いた下肢血管撮影における至適造影剤濃度は,骨幹部中央において35%(105 mgI/ml),骨皮質部において41%(123 mgI/ml)であることが推測された.

84. フローダイバーター留置後のCBCT撮影における造影剤希釈倍率の基礎的検討

福田 翔平,田口 直哉,藤田 力強,岩崎 真之
又吉 星也,福井 浩
東海大学医学部付属八王子病院

【目的】フローダイバーター(FD)留置後は希釈造影剤を用いたCone-Beam CT (CBCT)撮影を行い,デバイスの形状や血管壁への圧着を評価している.これらの評価を行うためには適切な希釈倍率でのCBCT撮影が重要である.本研究では,FD留置後のCBCT撮影における造影剤希釈倍率の基礎的検討を目的とした.
【方法】血管撮影装置はGE社製のINOVA IGS 630を用い,撮影プロトコルは高精細モードを使用した.自作模擬血管ファントムにはシリコンチューブ(Φ 5mm)を用い,Medtronic社製Pipeline™Flex (5mm/25mm)を封入した.チューブ内を希釈倍率2-12倍の造影剤で満たし,各々CBCT撮影を行った.付属のWorkstation (AW 47-XA01)を用いてMPRを作成した.画像再構成関数はLow-sharpを使用した.物理評価ではMIP-Cor画像を用いてステント,希釈造影剤,水の各領域にROIを配置

しデジタル値の平均値を算出した.Digital Contrast Relative value (DCR) 法を用いて希釈造影剤に対するステントと水のコントラスト (ステント : CSs, 水 : CSb) を算出した . また , 視覚評価では最小スライスの Ax と Cor を用いて血管撮影業務経験が 5 年以上の診療放射線技師 5 名で行った . 評価は 3 点 (ステント , 内腔 , 水) を対象とした . ウィンドウ幅 , ウィンドウ値は Ax,Cor それぞれの画像で同じになるように設定した . ステントの視認性 , 血管内腔が明瞭に描出できているかを判断基準とし ,3 点の「視認性のバランスが良い」と思う総合評価で順位をつけた . 得られた順位データを用いて正規化順位法より距離尺度を算出した .

【結果】 物理評価は造影剤の希釈倍率が高くなるにつれて CSs は低くなり ,CSb は高くなった . CSs と CSb の交点は 3 点のコントラストが均等となる希釈倍率を示しており , 約 8 倍であった . 視覚評価は 8 倍の希釈倍率が最もバランスが良いと評価された . また ,8 倍の希釈倍率は Ax,Cor で 2 倍と 4 倍に有意差が認められ ,6 倍 ,10 倍 ,12 倍には有意差は認められなかった .

85. 血管撮影領域における edge-weighted CNR の有用性についての基礎的検討

田中　道隆[1)]，小松崎　祐貴[1)]，丸山　星[2)]
1）獨協医科大学埼玉医療センター
2）群馬県立県民健康科学大学

【目的】 CNR(contrast-to-noise ratio) を用いた画質評価は視覚評価と異なる場合がある . 視覚評価に近い結果を出す物理評価方法として Effective CNR が考案され , Digital Radiography 領域においては Effective CNR にエッジ補正係数を合わせた評価法 (本研究では edge-weighted CNR と定義) を用いる事で視覚評価に近づいたと報告があった . そこで本研究では上記の評価方法が患者体厚や造影剤濃度によらず有用であるかを血管撮影装置と自作エッジデバイスを用いて検討を行った .

【方法】 1) 原液と 2 倍希釈の造影剤を充填した 2 パターンの自作エッジデバイスに , 患者体厚を想定して 10cm,15cm,20cm になるようにアクリル板を重ねて配置し ,DA(Digital Angiography) 撮影により 400 枚の画像を取得した . その後 , 周波数強調処理の強度とカーネルをそれぞれ 4 段階変化させた画像を出力し , 造影剤の CNR を算出した . 次に , 出力した 400 枚を加算平均した画像から , 同様に加算平均したアクリル板のみの画像を減算したエッジデバイス画像を作成した . この画像より ,Sharpness Index とエッジ補正係数を求め edge-weighted CNR を算出した . 2)(1) で出力した画像を用いて造影剤の視認性を一対比較法で評価した .

【結果】 1) 各体厚においても周波数強調処理の強度とカーネルが大きい程 ,CNR は低下した .edge-weighted CNR では CNR の傾向とは異なり , 高くなる傾向を示した . また原液と 2 倍希釈造影剤においても同様の傾向となった . 2) 各体厚においても周波数強調処理の強度とカーネルが大きい程 , 造影剤の視認性が向上する傾向となった . また原液と 2 倍希釈造影剤においても同様の傾向となった .

【結語】 本実験において , 血管撮影領域での edge-weighted CNR を用いた評価法が有用であることが示唆された . また edge-weighted CNR は体厚の変化や造影剤の濃度によらず , 視覚評価と相違の無い物理評価として有用であることも示唆された .

86. 腸骨動脈造影における画像処理評価方法の検討

小松崎　祐貴[1)]，田中　道隆[1)]，丸山　星[2)]
1）獨協医科大学埼玉医療センター
2）群馬県立県民健康科学大学

【目的】 CNR(contrast-to-noise ratio) を用いた画質評価は視覚評価と異なる場合がある . 視覚評価に近い結果を出す物理評価方法として Effective CNR が考案された .Digital Radiography の分野においては Effective CNR にエッジ補正係数を合わせた評価法 (本研究では edge-weighted CNR と定義) を用いる事で視覚評価に近づいたと報告があった . そこで本研究では腸骨動脈造影の画像処理評価に edge-weighted CNR が有用か検討を行った .

【方法】 1) 骨盤ファントムに造影剤を満たした自作のエッジデバイスを重ねて配置し DA(Digital Angiography) 撮影により 400 枚の画像を取得した . 周波数強調処理の強度とカーネルをそれぞれ 4 段階変化させて出力した画像から造影剤の CNR を算出した . 次に , 出力した 400 枚を加算平均した画像から骨盤ファントムのみの画像 (400 枚の加算平均) を減算したエッジデバイス画像から Sharpness Index とエッジ補正係数を求め edge-weighted CNR を算出した . 2) 骨盤ファントムに血管を模擬した 2 倍希釈造影剤を満たしたチューブを配置し 1) と同様の画像処理を行った画像を取得し造影剤の視認性を一対比較法で評価した . 3) edge-weighted CNR と視覚評価結果の相関係数を求めた .

【結果】 1) 周波数強調処理の強度とカーネルが大きい程 CNR は低下したが ,edge-weighted CNR は高くなる傾向となった . 2) 周波数強調処理の強度とカーネルが大きいと造影剤の視認性が向上する傾向となった . 3)edge-weighted CNR と視覚評価結果の相関係数は 0.89 であった .

【結語】 本実験において , edge-weighted CNR は画像処理によるノイズの変化だけでなく先鋭度の変化も捉えた事で , より視覚評価に沿うような結果となったと考えた . 以上より edge-weighted CNR は腸骨動脈造影の画像処理評価法として有用であると示唆された . 今後は他領域での検討や , ノイズ抑制処理など他の画像処理にも応用できるかの検討を行いたい .

●2日目：第３会場（千曲 A）

防護・計測　10：40〜11：40

87. 頭部 CBCT キャリブレーションにおける患者水晶体被ばく低減に関する検討

津村井　秀月，渡邉　一寿，伊藤　肇，越智　茂博
東千葉メディカルセンター　放射線科

【目的】 当院では頭部の血管内治療後 CBCT を撮影し，治療によって合併症がないか確認を行っている．治療時に使用している FPD のインチサイズと CBCT 撮影時のインチサイズ差によってリングアーチファクトが発生するため撮影前に患者が寝台に寝た状態でキャリブレーションを行う必要がある．その際に診断に寄与しない不要な被ばくが生じてしまう．そこで本研究では，放射線防護具を用いることで患者水晶体被ばく低減が可能であるか検討した．

【方法】 血管撮影装置は AlluraClarity　FD20/10（Philips），測定器には電離箱式サーベイメータ LUCREST　ICS-1323（HITACHI）と小型 OSL 線量計 nanoDot（長瀬ランダウア株式会社）を使用した．電離箱式サーベイメータを患者頭部の位置に配置し，積算周辺線量当量 H^*（10）を測定した．また，患者を模した頭部ファントムの水晶体の位置に nanoDot を貼り付け，空気カーマを測定した．放射線防護具として寝台の頭部の下に 0.5mm 厚の鉛シート，頭頂側に天吊式防護板を置き，アイソセンタを基準に上下 10cm の高さでそれぞれの積算周辺線量当量 H^*（10）と空気カーマをキャリブレーション条件で測定を行った．

【結果】 防護具を用いない時の積算周辺線量当量は+ 10cm の時に 1.22mSv であった．鉛シート使用時は寝台が高くなるほど積

算周辺線量当量が高く0.924 m Sv であった．防護板のみは寝台が低くなるほど積算周辺線量当量は高く0.461 m Sv であった．両方の防護具を併用したときは最も高い点で 0.077 m Sv であった．防護具を用いない時の水晶体位置の空気カーマは+ 10cm の時に0.99 m Gy,鉛シートのみは0.768 m Gy,防護板のみは0.029mGy,両方の防護具を併用した時は最も高い点で 0.021mGy となった．鉛シートのみでは水晶体位置の空気カーマは遮蔽効果が見られず，防護板のみと両方の防護具を併用した時はどの高さにおいても 90%以上の遮蔽効果が見られた．

88. 経皮的肺動脈バルーン形成術における自作鉛手台を含む防護具の被ばく低減効果の評価

根本　拓也，内田　貴大，鴇　威人，増渕　正輝
宮崎　渉平，久保田　珠央，平野　雄二
筑波大学附属病院　放射線部

【背景・目的】 経皮的肺動脈バルーン形成術（balloon pulmonary angioplasty: BPA）は，頸部穿刺で行っていたが，術者の個人被ばく線量が高い傾向にあった．そのため BPA 時は鼠径部穿刺に変更し，さらに自作の鉛台や防護板等を用いることにより，術者の被ばく低減を図った．本研究では，BPA を想定した環境下で，使用している各種防護具の遮蔽効果を定量的に評価することを目的とした．

【方法】 アクリルファントム（30 cm × 30 cm × 1 cm）を 20 枚重ね，頸部および鼠径部穿刺の 2 パターンにおいて術者の立ち位置を想定し，水晶体，胸部，手の位置に蛍光ガラス線量計を貼付した．X 線管 (正面･側面) から透視，撮影をそれぞれ行い，防護条件は，頸部では防護なし・天吊り防護板の 2 通り，鼠径部では防護なし・防護カーテン・天吊り防護板・移動式衝立防護板・自作鉛手台・全て併用の 6 通りとした．

【結果】 天吊り防護板の使用により，水晶体，胸部の線量は防護なしと比較して，頸部穿刺における正面透視で約 14%，約 24%，撮影で約 10%，約 18%，側面透視で約 56%，約 70%，撮影で約 57%，約 77%低減した．また，全ての防護具を併用した場合，鼠径部穿刺では，水晶体，胸部および手の線量が正面よりも側面で低減効果が高く，透視で約 77%，約 81%，約 65%，撮影で約 79%，約 84%，約 67%低減した．

【考察】 側面では患者体厚の増加により散乱線が多く発生しやすく，それを防護具が効果的に遮蔽したと考える．また，自作鉛手台などの簡易防護具も局所被ばくの低減に有用であり，工夫次第で高価な設備に頼らず術者被ばくを低減できる可能性が示唆された．

【結語】 BPA を想定した環境下における各種防護具の遮蔽効果は，特に側面で有用であった．自作鉛手台も局所被ばくに寄与し，簡易な工夫による対策の有用性が示唆された．

89. コートタイプ放射線防護衣の定期点検方法の検討

草間　将裕，望月　脩平，小林　寛，舘田　良仁
池川　博昭
山梨大学　医学部附属病院　放射線技術部

【背景】 医療従事者の被ばく低減には放射線防護衣（以下，防護衣）の着用が効果的である．放射線防護の性能維持には定期的な点検が不可欠であるが，方法は各施設に委ねられており標準化されていない．当院で採用している血管造影装置を利用し透視を用いた点検は，操作の煩雑さや被ばくが課題となる．本研究では，被ばくなく簡便に実施可能な代替点検方法を検討した．

【方法】 コートタイプ防護衣を対象に，4 種類の点検方法について比較検討を行った．方法は，血管造影装置（透視法），CT スカウト画像（CT 法），チルト式長尺撮影（3SHOT 法），ロングサイズ DR 装置（1SHOT 法）である．各方法を3回実施し，防護衣 1 着あたりの平均点検時間と操作性を評価した．また，透視法の被ばく評価として，ファントムを用いて水晶体部及び防護眼鏡の内外面,頸部にガラス線量計を配置し,点検1時間（透視時間 40 分）あたりの線量を測定した．

【結果】 防護衣1着あたりの平均点検時間は，透視法が 182 秒，CT 法が 102 秒,3SHOT 法が 186 秒,1SHOT 法が 197 秒であった．被ばく評価は，水晶体部は右側に比べ左側が高線量となった．また，防護眼鏡の内面で線量低減が確認された．

【考察】 CT 法は迅速であるが，防護衣を展開できず前後面の重なりにより評価が困難であった．透視法は視野が狭く操作が煩雑であり，被ばくも課題となる．被ばくは，X 線管球に近い左水晶体部で線量が高くなることが明らかとなった．また，防護眼鏡の着用により内面の線量低減が認められ，効果的な防護手段と示唆された．1SHOT 法および 3SHOT 法は広範囲を 1 度に撮影可能であり操作も容易であった．結果から，1SHOT 法および 3SHOT 法が標準法として有用である考える．

【結論】 コートタイプ防護衣の点検法として被ばくなく簡便に実施可能である 1SHOT 法および 3SHOT 法が有用であると考える．

90. 移動形 X 線透視装置における面積表示値の精度検証

川端　莉央，田岡　淳一，加藤　英幸，笠原　哲治
竹生　健太，飯森　隆志
千葉大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】 2020 年改正医療法施行規則の施行により，診断透視は被ばく線量の記録・管理等の安全な利用が求められている．また DRLs2020 における診断領域では，X 線透視撮影装置・移動形 X 線透視装置が新たに追加され，X 線透視撮影装置の表示線量の精度管理が重要となった．装置の表示線量を用いて患者の被ばく管理をする場合，自施設の装置での誤差を把握しておく必要がある．先行研究では，X 線透視撮影装置の面積線量表示値の精度評価をした報告がされている．しかし，移動形 X 線透視装置を調査した報告は少ない．そこで本研究では，移動形 X 線透視装置における装置表示値と実測値の誤差精度を検証した．

【方法】 移動形 X 線透視装置を 2 台使用した．初めに 1cm 間隔の格子を撮影し，画像解析にて照射面積を算出した．次に受像機から 30cmX 線管側の点に電離箱線量計を配置し，1 分間の透視線量を測定した．検討項目として，管電圧を 50kV から 110kV まで 10kV ずつ変化させた場合，照射時間を 5s，10s，30s，60s，120s に変化させた場合，ファントム厚を 5cm，10cm，15cm，20cm に変化させた場合で検証した．幾何学的配置は JIS 規格で定められている方法に PMMA ファントムを使用して行った．線量計実測値と照射面積から面積空気カーマ積を算出し，装置表示値との相対誤差を求めて精度を検証した．

【結果】 管電圧を変化させた場合の誤差は装置 1 では 2.8%から 20.7%であり，装置 2 では− 5.7%から− 23.6%であった．照射時間を変化させた場合の誤差は装置 1 では 4.5%から 8.8%であり，装置 2 では− 11.1%から− 11.8%であった．ファントム厚を変化させた場合の誤差は装置 1 では 7.8%から 17.0%であり，装置 2 では− 9.9%から− 11.1%であった．線量計実測値に対する装置表示値の誤差は，全ての検討項目において JIS 規格の± 35%以下であった．自施設における装置の特性の把握および定期的な線量の測定による管理が重要である．

91. 移動形 X 線透視装置における個人線量計を用いた面積空気カーマ積推定の精度検証

田岡　淳一，川端　莉央，加藤　英幸，笠原　哲治
竹生　健太，飯森　隆志
千葉大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】医療法改正で患者被ばく線量の記録が義務化されたが，面積線量計を搭載していない移動形 X 線透視装置では記録ができない問題がある．我々は，第 81 回日本放射線技術学会総会学術大会で面積線量計を搭載していない移動形 X 線透視装置に対して個人線量計を用いた面積空気カーマ積の推定に関する報告を行った．今回，推定面積空気カーマ積の精度を確認するため，面積線量計を有する移動形 X 線透視装置で，装置表示値（表示面積空気カーマ積）と推定面積空気カーマ積の精度を検証した．
【方法】移動形 X 線透視装置の C アームに個人線量計を装着した .PMMA ファントムを使用し，受像機から 30cm X 線管側の点（患者照射基準点）に電離箱線量計を配置した .1cm 間隔の格子を撮影し，画像解析にて照射面積を算出した．電離箱線量計で測定した空気カーマと積算し，実測面積空気カーマ積を算出した．次に個人線量計の値から面積空気カーマ積を推定するための 1 次回帰式を求めた .1 次回帰式は線質特性の管電圧を 60kV から 110kV まで 10kV 間隔で変化させた 6 項目，線量特性の透視時間を 5s,10s,30s,60s,120s に変化させた 5 項目，散乱線量変化のファントム厚を 5cm,10cm,15cm,20cm に変化させた 4 項目の計 15 項目の実測面積空気カーマ積と個人線量計の値から求めた .1 次回帰式に個人線量計の値を代入し，推定面積空気カーマ積を算出し，推定面積空気カーマ積と装置に搭載されている面積線量計からの装置表示値を比較し，精度を評価した．
【結果】個人線量計と実測面積空気カーマ積の 1 次回帰式は y = 46.727x + 0.0318 となった．推定面積空気カーマ積に対する装置表示値の誤差は管電圧を変化させた場合では -2.2%～ 25.1%，透視時間を変化させた場合では -31.2%～ 16.2%，ファントム厚を変化させた場合では -23.1%～ 16.2%となった．すべての項目で JIS 規格内であった．
【結論】個人線量計を用いることで面積空気カーマ積をある程度精度よく推定できることが示唆された．

92. 福島県浜通りの空間線量率の調査研究

吉田　翔，岩崎　駿，関川　陽菜，窪岡　大
清水　秀雄，井上　一雅，福士　政広
つくば国際大学　診療放射線学科

【目的】2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による津波の影響（以下,震災）で,東京電力福島第一原子力発電所（以下,福島原発）で事故が発生し，大量の人工放射性核種が環境中に放出された．特に福島県浜通り地域は深刻な汚染被害を受け，事故から 10 年以上が経過した現在も，その影響は残存している．震災後，国道 6 号線（以下，国道）は支援物資の輸送や住民の移動を支える復興の要として早期に通行が再開されたが，沿線の一部地域の汚染状況は依然として高く，それに起因する空間線量の把握は住民の安全確保や今後の復興施策において重要である．そこで本研究では，国道 6 号線およびそれと並行する県道を対象に，NaI(Tl) シンチレーションスペクトルサーベイメータ（以下，サーベイメータ）を用いた線量測定を実施し，沿線の空間線量率の分布を調査した．
【方法】2025 年 7 月，福島県浜通り地域の 28 地点において，地表から 1 m の高さで 10 分間，サーベイメータを用いて空間線量率（nGy/h）を測定した．測定地点は，高線量が報告された区域や，震災後に迂回路の整備や除染が進められた地域などを選定した．
【結果】その結果，最も高い線量率が確認されたのは，県道では測定地点 14 で 415 nGy/h（自然放射性核種寄与率約 12%，人工放射性核種寄与率 88%），国道では測定地点 24 において 242 nGy/h（自然放射性核種寄与率約 27%，人工放射性核種寄与率 73%）であった．一方で，最も低い線量率は，県道では測定地点 3 で 41nGy/h（自然放射性核種寄与率約 65%，人工放射性核種寄与率 35%）で，国道では測定地点 19 で 38 nGy/h（自然放射性核種寄与率約 87%，人工放射性核種寄与率 23%）であった．県道の平均は 112 nGy/h で，国道の平均は 108 nGy/h であり，県道の平均の方が高い線量率であった．

核医学（撮像技術・画像評価）　8：50～9：40

93. ^{123}I-MIBG SPECT における臨床例を用いた心外集積抑制法の検討

丹治　彩奈[1)]，江村　隆[1)]，鈴木　康公[1)]
池田　昌由[1)]，竹又　伸一[1)]，桐生　茂[2)]
1）国際医療福祉大学　成田病院　放射線技術部
2）国際医療福祉大学　成田病院　放射線診断科

【目的】^{123}I-MIBG を用いた心筋交感神経 SPECT 検査の局所的評価は致死的不整脈の予測などに用いられるものの，下壁については年齢による生理的集積低下，肝臓や肺などの生理的集積に伴うアーチファクトによって評価が困難となることがある．小室らは心筋血流 SPECT 検査に対して心外集積抑制法：cardioMUSk の有効性を報告した．cardioMUSk は従来法と比較して，再構成後のフィルタ処理の前にマスク処理を行うことで肝臓からのスピルオーバを抑制する手法である．我々はこの cardioMUSk を臨床で施行した ^{123}I-MIBG を用いた心筋交感神経 SPECT 検査に応用し，散乱線補正の有無と再構成法の違い，影響した部位について検討した．
【方法】^{201}Tl-chloride と ^{123}I-MIBG の二核種同時収集 SPECT の症例が 10 例，^{123}I-MIBG のみで SPECT を施行した 1 例の計 11 症例を用いた．3 検出器型 SPECT 装置を用いて，^{123}I-MIBG 投与 15 分後と 3 時間後に 5 分間の Static 収集した後に SPECT 収集を行った．コリメータには LMEGP を用い，収集条件は総収集時間を 15 分，ピクセルサイズを 3.3mm とした 360 度収集の円軌道で6度間隔にて収集した．再構成法は FBP，2D-OSEM，3D-OSEM の3種類に散乱線補正の有無，Early 及び Delay 収集の計 12 種類のデータを前処理フィルタを用いずに再構成した．cardioMUSk 上でマスク処理の有無で画像を作成し，その際，Butterworth filter の Order を 10，Cutoff を 0.3[cycle/cm] とし，散乱線補正の有無や再構成法による違い，効果のあった部位を比較するために Circumferential profile curve を用いて比較した．
【結果】散乱線補正の有無，再構成法の違いによって cardioMUSk の効果に大きな差は認められなかった．cardioMUSk の有無の比較では，多くの症例で下壁，一部の症例で側壁の変化が大きかった．
【結論】^{123}I-MIBG を用いた SPECT においても再構成法や散乱線補正の有無によらず，cardioMUSk を用いた心外集積除去法は有効であることが示唆された．

94. 脳血流 SPECT 検査で得られた定量値と各種臨床指標との関係－ ^{123}I-IMP Graph plot 法を用いた健常者での考察 －

伏見　千畝

つくば国際大学　医療保健学部　診療放射線学科

【背景】脳血流 SPECT による脳血流平均値（mCBF）の定量評価は，脳血管障害，生活習慣病，加齢等による脳血管微小循環動態の把握に有用とされている．特に脳血管拡張効果のある acetazolamide を使用した負荷検査よる脳血管予備能（CVR）の評価は予後予測に重要な役割を担っている．これまでの報告で ^{99m}Tc-ECD Patlak plot 法を用いた mCBF，CVR と各種臨床指標との関係では，eGFR，MCV，ALB，血糖値，PLT と有意な相関を示すことが報告されている．

【目的】健常者 20 名を対象に mCBF 定量値と各種臨床指標との関係を統計解析したデータを用い，血液データ及び生活習慣病や慢性腎臓病などの基礎疾患との係わりを考察する．

【方法】対象は基礎疾患のない健常成人 20 名（男 5 名、女 15 名）平均年齢 50.35 歳である．^{123}I-IMP Graph plot 法を用い mCBF を算出し，年齢，BMI，血液データとの関係を統計解析したデータを用い，これまで報告されてきた ^{99m}Tc-ECD Patlak plot 法を用いた mCBF，CVR と各種臨床指標との関係とを比較検討する．

【結果】先行報告では mCBF と各種臨床指標との関係について，糖尿病や慢性腎臓病などの生活習慣病と密接な関係が指摘されており，これらの疾患に罹患している場合，mCBF や CVR は低下するといった内容である．今回の検討では，^{123}I-IMP Graph plot 法で定量した健常者の mCBF と各種臨床指標とには有意な相関は認められなかった．よって，脳微小循環動態と糖尿病や慢性腎臓病をはじめとする生活習慣病との関係性を証明する 1 つの指標と考えられた．

【結論】脳血流 SPECT 検査による脳血流定量評価は，生活習慣病や環境因子による脳血管機能変化の病態理解や予後予測に役立つ可能性を示している．また，acetazolamide を使用した負荷検査で得られる CVR は脳血管障害の発症前の予測診断に重要な役割があると考える．

95. デリバリ専用自動投与機の ^{18}F-FDG 投与条件が投与精度や残留率に与える影響

鈴木　康公[1)]，江村　隆[1)]，丹治　彩奈[1)]
池田　昌由[1)]，竹又　伸一[1)]，桐生　茂[2)]
1）国際医療福祉大学成田病院　放射線技術部
2）国際医療福祉大学成田病院　放射線診断科

【目的】自動投与機は投与者の被ばく低減などに有用であるが，自動投与機に関する検討は少なく，小畠らは自動投与機の投与条件検討の必要性を報告している．我々は ^{18}F-FDG の投与においてデリバリ施設専用自動投与機 UG-02 の投与条件の変化が投与精度や医療資材への残留率に与える影響ついて検討した．

【方法】自動投与機は PDR ファーマ株式会社製 UG-02,ドーズキャリブレータは Capitec 社製 CRC-55tW を用いた．投与回路には，販社が指定する専用輸液セット UG-02-003 にポリプロピレン製のテルモ社製ロック式 20 mL シリンジ 2 本，メルク社製カシベクス GV エアベントフィルタ，ハッコー製チェックバルブ PP，株式会社トップ製トップエクステンションチューブ X1-FL100, テルモ社製テルフュージョン通気針，を組み合わせた（回路）．自動投与機外のルートとして株式会社トップ製トップエクステンションチューブ X1-FL50 及びメディキット社製スーパーキャス 5 の 22G を用いた（ルート）．投与速度を 0.1，0.2，0.3[ml/sec]，後押し生理食塩水を 12，17[ml] とし，設定ルート残量は 2% とした．2 回測定した組み合わせを含めて計9回の精度試験を行った．投与先バイアル，投与前後の薬剤バイアル，投与後の回路，ルート，残液をそれぞれ測定し，投与精度及び残留率を算出した．また，投与前バイアル液量と全体の残留率の関係について検討した．

【結果】投与精度の比較では，-0.08 ～ 2.3% の範囲となり，放射性薬剤自動投与機の精度確認試験手順書が示す± 3% 以内を満たしていた．投与条件によらず，投与後の薬剤バイアル，回路，残液，ルートの順に残留率が高く，残留率の平均値はそれぞれ 2.1%，1.1%，0.3%，0.1% であった．また，医療資材全体の残留率は投与前の ^{18}F-FDG の液量に負の相関がみられた．

【結論】UG-02 を用いた ^{18}F-FDG の投与では医療資材への残留率は投与条件によらず，投与前の液量に影響することが示唆された．

96. TlBr 半導体 SPECT 装置におけるモンテカルロシミュレーションを用いた At-211 特性 X 線マルチピーク収集の検証

荒井　優和[1)]，高岡　みのり[1)]，綾戸　ゆづ[1)]
下畑　里紗[2)]，土亀　弘達[3)]，鈴木　健太郎[4)]
伊東　利宗[1, 5)]
1）帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科
2）名古屋大学　医学部附属病院　放射線部
3）済生会横浜市東部病院　放射線部
4）虎の門病院　放射線部
5）帝京大学大学院　医療技術研究科

【目的】At-211 は治療効果の高いα線放出核種として核医学治療で注目されており，同時に放出される 78 keV，90 keV の特性 X 線を SPECT 収集することで体内の集積を評価できる．現在開発が期待される臭化タリウム（TlBr）半導体 SPECT 装置（T-SPECT）は高いエネルギー分解能を有することから，各特性 X 線の精度高い分離収集が可能であると考えられる．本研究の目的は，T-SPECT における At-211 特性 X 線マルチピーク同時収集の臨床的有用性をモンテカルロシミュレーションにより検証することである．

【方法】At-211 を想定した線線源と NEMA-IEC Body Phantom を使用し，SIMIND Ver 8.0 を用いたモンテカルロ法で仮想収集を行った．線線源からプラナー像を取得し，それらのエネルギースペクトルからエネルギー分解能を算出した．得られたエネルギースペクトルによりエネルギーウィンドウを CZT_1peak で 78 keV ± 10%，TlBr_1peak で 78 keV ± 7%，78 keV と 90 keV の収集が可能な TlBr_2peak で 84 keV ± 13.6% と設定した．模擬腫瘍部と背景部の濃度比を 8:1 として収集時間を 120，30，20，15 分と変化させ，SPECT 投影データを収集した．収集投影データに，逐次近似再構成，CT 減弱補正を施した．再構成後の横断像から模擬腫瘍部と背景部に ROI を設定し，コントラストノイズ比 (CNR)，定量評価を想定したコントラストリカバリー係数 (CRC) を算出した．さらに周波数特性評価としてパワースペクトル密度関数 (PSD) を算出した．

【結果】線線源から得られたエネルギースペクトルより，TlBr で高いエネルギー分解能を示した．CNR は 120 分収集で CZT_1peak の値が高値を示したが，それ以外の収集時間においては TlBr_2peak が最も高値を示した．CRC では，各収集時間において TlBr_1peak，TlBr_2peak が CZT_1peak より高値を示した．PSD は各収集時間で TlBr_2peak が低周波領域で高値を示した．

97. TlBr 半導体 SPECT 装置におけるモンテカルロシミュレーションを用いた Lu-177 適正散乱補正条件の検証

加藤　優菜[1)]，鈴木　美有海[1)]，松本　祐香[1)]
下畑　里紗[2)]，土亀　弘達[3)]，鈴木　健太郎[4)]

伊東　利宗[5)]
1）帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科
2）名古屋大学医学部附属病院　放射線部
3）済生会横浜市東部病院　放射線部
4）虎の門病院　放射線部
5）帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科／
帝京大学大学院　医療技術研究科

【目的】近年 Lu-177 を用いた診断と治療を統合したセラノスティクスが注目されている．Lu-177 は投与後，208 keV および 113 keV のγ線を放出し，各エネルギーピークを同時収集することで高感度なイメージングが可能となる．一方，各エネルギーピークは体内での散乱特性が異なるため，集積量評価には適切なエネルギーウィンドウ（EW）幅による散乱補正が重要である．現在開発が期待されている臭化タリウム（TlBr）半導体 SPECT 装置（T-SPECT）は，半導体素子特性により高感度と高エネルギー分解能収集が可能である．T-SPECT による適切な散乱補正を施した Lu-177 の同時ピーク収集することで，更なる感度とコントラスト分解能の向上が見込まれる．本研究では，モンテカルロシミュレーションにより，T-SPECT を用いた Lu-177 同時ピーク収集の最適な散乱補正 EW 幅の検討を目的とする．

【方法】肝内腫瘍を模擬した NEMA IEC Body Phantom を仮想し，モンテカルロシミュレーション SIMIND Ver 8 を用いて各エネルギーウィンドウ収集を行った．収集条件は 208 keV (SC 3%), 113 keV (SC-)+208 keV (SC 3%), 113 keV (SC 3%)+208 keV (SC 3%), 113 keV (SC 7%)+ 208 keV (SC 3%) とした．各条件で収集時間を 1800 秒から 300 秒まで可変して SPECT 投影データを取得し，CTAC による減弱補正，DEW (208keV のみ)，TEW 散乱補正，逐次近似再構成を施した．再構成画像の模擬腫瘍部と背景部のコントラストノイズ比（CNR）とコントラストリカバリー係数（CRC）を算出した．さらに，空間周波数特性評価としてパワースペクトル密度関数（PSD）を正規化算出した．

【結果】CNR は，短時間収集において 208 keV (SC 3%) で低値を示した．CRC は各収集時間で 113 keV (SC-)+208 keV (SC 3%) で低値を示した．PSD はすべての条件において同等であった．

●2日目：第 4 会場（千曲 B）

MRI8（アーチファクト）　10：35〜11：35

98. モーションアーチファクトを伴う MRI の脳腫瘍輪郭の視覚評価と画質評価指標の関係性

榊原　大輝，臼井　桂介，赤沼　優文，帖地　達哉
坂本　肇，京極　伸介
順天堂大学　保健医療学部　診療放射線学科

【目的】MRI は高いコントラスト分解能を有するため，腫瘍の位置や性状を知ることができる．一方で，モーションアーチファクトが不鮮明な腫瘍輪郭を招き，放射線治療において照射位置や腫瘍構造の描出精度の低下を引き起こす．近年，人工知能を用いた画質補正法が臨床導入され始めているが，臨床的価値を満足するために要求される画質レベルは明らかでない．本研究では，脳腫瘍の輪郭を描出することを目指し，モーションアーチファクトを伴う MRI の腫瘍輪郭の視覚評価と画質評価指標の関係を明らかにした．

【方法】公開データベースより取得した膠芽腫の FLAIR 画像に対し，シミュレーションにより疑似モーションアーチファクトを作成した．また，原画像に対する構造的類似度（SSIM）を計算し，0.6 〜 1.0 の範囲で 4 分類した．無作為に選んだ 60 画像に対し，各モーションアーチファクト画像を評価画像，原画像の腫瘍輪郭を正解として診療放射線技師 3 名による視覚評価を行った．ここでは，「画質劣化による腫瘍輪郭のボケ」を 4 段階（1. 重度，2. 中等度，3. 軽度 4. なし）で採点した．そして，モーションアーチファクトを伴う MRI 画像の SSIM と視覚評価の相関性を評価した．統計解析には有意差検定にウィルコクソンの順位和検定を用いた．

【結果】視覚評価の結果，SSIM と脳腫瘍輪郭評価の間に有意な正の相関 (r = 0.56) が認められた．また，SSIM を 0.6 〜 0.8 および 0.8 〜 1.0 の範囲で分けて視覚評価を解析したところ，SSIM が 0.6 〜 0.8 の群で 1.58，0.8 〜 1.0 の群では 2.42 と有意差を伴って高い得点を示した．よって，画質評価指標である SSIM と視覚評価の間に相関関係があり，SSIM が 0.8 以上において，臨床的価値を満足できる画質レベルである傾向が示された．

99. 撮像パラメータがモーションアーチファクトの低減に及ぼす影響：ファントムを用いた検討

山口　愛加[1)]，林　則夫[1)]，一木　呈礼紗[2)]
田口　大翔[2)]，都丸　瑚雪[1)]，堀越　百桃[1)]
1）群馬県立県民健康科学大学　診療放射線学部
2）群馬県立県民健康科学大学大学院　診療放射線学研究科

【目的】モーションアーチファクトの低減は MRI における画像品質確保の重要課題である．本研究では，特定の低減手法の有効性評価にとどまらず，不規則体動下における撮像パラメータの設定が画像品質に与える影響を定量的に検討し，最適な条件構築に資する基礎データを得ることを目的とした．

【方法】1.5T MRI 装置（Ingenia, PHILIPS）と性能評価ファントム（90-401，本橋化成工業）を用い，ターンテーブルによってランダムな回転運動（0 〜 60°，周期 2 秒および 8 秒）を加え，不規則体動を模擬した．対象とした撮像法は，single-shot TSE 法およびラジアルスキャンとし，それぞれ複数の撮像パラメータ（加算回数，ビュー数など）を段階的に変更した．取得画像を，視覚的評価（アーチファクトの視認性，構造判別性）およびノイズ特性の指標を用いて解析した．

【結果】Single-shot TSE 法では，加算回数を最小限と設定することでアーチファクト抑制効果が得られた．ラジアルスキャンでは，ビュー数の増加により画像中心部の構造明瞭性が向上し，特に 8 秒周期の条件で画質改善が顕著であったが，一方でビュー数過多による再構成アーチファクトも観察された．

【結論】Single-shot TSE 法およびラジアルスキャンにおいては，撮像パラメータの選定が不規則体動下の画像品質に大きく影響することが示された．手法間の単純な比較にとどまらず，各手法に最適化された条件設定の重要性が示唆され，今後のアーチファクト低減戦略構築に有用な知見が得られた．

100. IMC を用いたマルチショット撮像における体動補正効果の検討

大橋　朝斗，作野　勝臣，福地　博史，川上　浩二
森　寿一
聖マリアンナ医科大学病院　診療放射線技術部

【目的】キヤノン社製 MRI に搭載されている IMC（Iterative Motion Correction）は，FSE 法のショットごとに動きの大きいデータを排除して再構成する体動補正技術である．本研究では，IMC による体動補正効果が画像に与える影響をファントム実験により検討する．

【使用機器】MR 装置：Vantage Galan 3T（Canon 社製 V9.0），コイル：16ch Body コイルおよび Spine コイル，ファントム：自作ファントム

【方法】体動の模擬としてファントムを水平方向に5度回転させ,FSE法T2強調画像（ショット数:10, ダミーパルス:1）を用いて以下の3つの撮像を行った.
1. 体動のタイミングによる評価:10ショットのうち,いずれか1ショットに体動を付加し,撮像した.
2. 体動の量による評価:体動を付加するショット数を1～4回まで変化させ撮像した.
3. ダミーパルス数の評価:体動を2ショット分,3ショット分付加した条件で,ダミーパルスを1～3回まで増加させ撮像した.
得られたデータをIMC off/onで再構成し,視覚評価を行いIMCの有無による画質差,体動条件による補正効果への影響を比較検討した.
【結果】体動が1ショットの場合,IMC offではアーチファクトが顕著に認められた.一方,IMC onでは,いずれのタイミングであってもアーチファクトは残存するものの明瞭に低減した.
体動を付加するショット数を増加させるとアーチファクトは増大し,2,3ショット分の体動はIMCによる補正効果が確認できたが,4ショットでは補正効果はほぼ認められなかった.
ダミーパルス数の増加は,IMCの体動補正効果の向上には寄与しなかった.
【結論】IMCは任意のタイミングで発生した体動に対する補正効果が示され,体動アーチファクト低減に有用である可能性が示唆された.

101. 歯科用磁性アタッチメントにおける質量や形状の異なるキーパーのアーチファクト評価

細野　竜冴，坂井　上之，財津　優斗，福士　政広
つくば国際大学　診療放射線学科

【目的】頭部MRI検査において，歯科金属である歯科用磁性アタッチメントのキーパー近傍には，磁化率アーチファクトが発生することで画質の低下をもたらす．現在，用途や症状に合わせた歯科用磁性アタッチメントが販売されているが，アーチファクトの原因であるキーパーの質量や形状は様々であり，MRIのアーチファクト量が明らかになっていない．そこで質量や形状の違うキーパーを対象にアーチファクト量の測定を行い，評価をした.
【方法】Philips社製MRI装置Ingenia 1.5T，京都科学社製MHR型ファントム，愛知製鋼社製 キーパー (0.041~0.815gの6種類)を用いた．試料瓶にキーパーを1種類ずつ入れ，PVAゲルで固定した．ファントムの中心に試料瓶を入れ，ガントリ中心にて撮像した．撮像法は，2D TSE (T2WI)で周波数エンコード方向を変えた3断面に加えて，3D GRE (T1WI)で冠状断像とした．ASTM F2119-07に準拠した方法でカラーマップを作成し，6種類のキーパーのアーチファクト量を測定した.
【結果】2D TSEにおいて，周波数エンコード方向を変えると，磁化率アーチファクトの発生方向が変化した．また横断像でのアーチファクト量が最も小さかった．撮像法の比較では，2D TSEよりも3D GREでアーチファクトが顕著に現れた．6種類のキーパーは形状に依存せず，質量が大きくなるほどアーチファクトの影響が強まった．アーチファクト量の範囲を平均値で示すと，2D TSEでは65.2~147.5mm，3D GRE法では95.1~187.9mmとなった．質量と形状の異なるキーパーのアーチファクト量が把握できた.

102. SSGR法を用いた拡散強調画像におけるスライス選択傾斜磁場強度の影響

永井　楓，村山　大知，畠山　英久，平　圭介
越智　茂博
東千葉メディカルセンター　放射線部

【目的】EPI法を用いた拡散強調画像(EPI-DWI)は,ケミカルシフトアーチファクトによって画質に大きな影響を与える可能性があるため,脂肪抑制法を併用して撮像を行う.脂肪抑制法にSlice Selection Gradient Reversal（SSGR）法を単独で用いることで,SNRの向上やMT効果の低減,撮像時間の短縮が期待されている.しかし,SSGR法はB0の不均一に弱いため,ケミカルシフトアーチファクトを排除しきれない場合がある.SSGR法は,スライス選択傾斜磁場を反転させて,スライス外に脂肪をシフトさせて脂肪信号を抑制する方法である.よって,SSGR法におけるスライス選択傾斜磁場強度は脂肪抑制の効果に大きく影響する.本研究では,脳に対するSSGR法を単独使用したEPI-DWI(SSGR-DWI)において,スライス選択傾斜磁場強度を変化させることでケミカルシフトアーチファクトを排除できるのではないかと仮定し検討を行った.
【方法】Philips社製MRI装置Ingenia CX 3.0Tおよび20ch head-neck coilを使用した.SSGR-DWIのスライス選択傾斜磁場強度を7μT,9μT,11μT,13μTの4段階に変化させ,健常ボランティア5名の頭部を撮像した.得られた画像について,ケミカルシフトアーチファクトおよび中脳レベルでの脳実質描出の変化を診療放射線技師5名による一対比較法を用いた5段階尺度で視覚評価を行った.また,Kruskal-Wallis検定を用いて観察者間の比較を行った.定量評価として,B0不均一の影響が大きい副鼻腔周辺の前頭葉白質と同一スライス面内の側頭葉白質にROIを設定し,コントラスト比（CR）を算出した.
【結果】スライス選択傾斜磁場強度の変更により,ケミカルシフトアーチファクトは7μTから11μTの範囲では大きな変化を認めなかったが,13μTでは顕著なアーチファクトが認められた.一方,脳実質の描出は視覚評価・定量評価ともにスライス選択傾斜磁場強度の増強に伴い改善傾向を示した.

103. Simultaneous Multi-Slice併用膝関節PDWIにおけるleakage artifact低減の検討

阿部　武，出川　輝浩，柳田　隆，小林　巧実
安藤　聡志，中村　康彦
横浜市立大学附属市民総合医療センター　放射線部

【目的】膝関節MRIでは靭帯などの微細構造描出のためthin slice化が有用だが,撮像時間の延長が課題である.多断面同時励起技術（Simultaneous Multi-Slice:SMS）は複数断面を同時励起することで撮像時間を短縮できるが,スライス方向の画像分離不良によりleakage artifactが生じるためパラメータの最適化が求められる.本研究では,SMS併用膝関節PDWIにおいてleakage artifactを低減する撮像パラメータを検討した.
【方法】装置はMAGNETOM Avant fit 1.5T（SIEMENS Healthineers）,Tx/Rx Knee 15chコイル,塩化マンガンファントムを使用し,スライス厚1.2mmとしてPDWIを横断面で撮像した.同時励起するスライス数を示すSMS Factor(SMSf)を2-4,スライス分離のためのk空間位相シフト量を示すFOV Shift Factor(FOVsf)を1-4に変化させた.スライス方向に発生するleakage artifactを評価するために再構成冠状断像を用いた.ファントム部分にROIを設定し信号雑音比（SNR）とgeometry factor（g-factor）でノイズ増減,構造的類似性（Structural Similarity index:SSIM）でartifactによる構造変化,エントロピー（entropy）で画素分布の均一性を比較検討した.
【結果・考察】SMSfの増加に伴いleakage artifactは増加し,SNRとSSIMが低下,g-factorとentropyは上昇した.SMSf:2-4のいずれにおいてもFOVsf:4の設定はSNRとSSIMが高く,g-factorとentropyが低かった.SMSf:2かつFOVsf:4の設定

はSMSf:3,4のFOVsf:4の設定よりもSNRが9%，SSIMが0.02%高く,g-factorは17%,entropyは4%低かった.SSIMが高くentropyが低いことは画素値が均一でartifactの発生が少ないことを示唆する.このためSMSf:2かつFOVsf:4の設定はleakage artifact低減に有効であると考えられる.

【結論】SMS併用膝関節PDWIにおいて,SMSf:2かつFOVsf:4がleakage artifact低減に最適な撮像パラメータであった.

●2日目：第5会場（梓）

放射線治療4（治療計画・ロバスト） 10：15～10：55

104. True Beam 8MV X線の使用経験

高田 光雄[1)]，両角 拓哉[1,2)]，松下 大秀[1)]
染野 竜也[1)]，小野 祐樹[1)]，橋田 巌[1)]
1）長野市民病院
2）信州大学医学部附属病院

【目的】当院では，放射線治療装置TrueBeemの更新に伴い，新たに8MV X線（以下，8MV）エネルギーを導入した．全国的に8MVの導入事例が少ないことから，本研究では当院における8MVの使用経験について報告する．

【方法】2025年3月から7月までに実臨床で8MVを用いた症例を対象とした．実臨症で用いた治療計画用CTを基に，6MV X線および10MV X線を用いた放射線治療計画を作成し，8MV X線での放射線治療計画と比較した．

【結果】対象となった症例は7例であり，内訳は全脳照射2例，口腔照射1例，肩甲骨照射1例，肋骨照射1例，全乳房照射2例であった．全脳照射1症例において耳小骨領域に，処方線量の107%越えの高線量領域がかかっていたが，8MVを用いることにより高線量領域が除外された分布を得られることが出来た．さらに2症例とも，8MV使用により治療門数を減らすことができ，会計的な負担軽減が認められた．口腔，肩甲骨に関しては，8MVの使用によって門数を増やすことなく，体内最大線量を処方線量の107%を超えない計画を作成できた．また，乳房接線照射では，乳房が大きな症例において，8MVを用いてField in Field法と併用したことで処方線量の105%以下の線量分布が得られる結果となった．

【結語】8MVは，症例によっては線量分布の均一性や治療効率の向上に大きく寄与する可能性が示唆された．今後さらに症例数を増やし，有用性の検証を継続する必要がある．

105. 前立腺がんに対するMR画像誘導適応放射線治療における SFRT に向けての検討

鈴木 陽菜，飯森 隆志，阿部 幸直，池田 洋平
千葉大学 医学部附属病院 放射線部

【目的】強度変調放射線治療での治療計画は，CT画像取得，輪郭入力，最適化パラメータの設定，線量分布計算，線量評価の順で行われる．MR画像誘導即時適応放射線治療（MRgRT）でも，MR画像の各輪郭に密度情報を割り当て，同様に治療計画（プレプラン）が作成される．MRgRTでは,通常の照射とは異なり，照射当日に輪郭修正，線量分布計算，線量評価を行い即時適応計画が作成される．当院ではほぼ全ての症例で輪郭修正が行われているため，輪郭の密度情報と，最適化パラメータを固定し，別人の画像をプレプランに使用できるのではないかと考えた．本研究は，前立腺がんMRgRTにおいてSimulation-Free Radiation Therapy (SFRT)で作成した治療計画と実際の治療で用いた線量分布を比較することを目的とした．

【方法】当院で前立腺がんMRgRTを行った40人を対象に，別人（ハイドロゲルスペーサー挿入）の治療計画をプレプランとして作成した即時適応計画の線量分布と，実際に治療で使用した治療プランの線量分布を比較した．評価には，ガンマ解析を採用し，Dose-difference(DD)，Distance-to-agreement(DTA)，Dose-difference(DD)の許容値と，解析の閾値を10%と50%と変化させガンマパス率を算出した．

【結果】DTA2mm，DD2%において，閾値10%でのガンマパス率は平均87%であった．一方，高線量域を示す閾値50%では，ガンマパス率は平均94%であった．しかし，ハイドロゲルスペーサーの非挿入，最適化パラメータのテンプレートからの変更などのプレプランで使用した患者と異なる条件を持つ患者の場合，ガンマパス率は低下した．

【結語】前立腺がんMRgRTにおいてSFRTで作成された治療計画は，実際に照射された治療計画とほぼ同等であった．

106. 肺定位放射線治療法における MLC 開度とセットアップエラーの堅牢性の検討

岡本 柊生，臼井 桂介，榊原 大輝，坂本 肇
京極 伸介
順天堂大学 保健医療学部 診療放射線学科

【目的】肺がんに対する体幹部定位放射線治療法（SBRT）は，非外科的治療法として高い局所制御率が得られる．強度変調回転照射法（VMAT）により腫瘍への線量収束性と周囲臓器の線量低減が実現できるが，同時に高い位置照合精度が要求される，先行研究では，MLCの開度を調整することで，線量分布の質を損なうことなくMLC駆動の複雑が低減するが，セットアップ—エラーに対する線量分布への影響は明らかでない．本研究では，肺がんに対するSBRTにおいて,VMATのMLC開度とセットアップエラーの堅牢性を検討した．

【方法】公開データベースより取得した25例の非小細胞肺がん画像を用いて，治療計画装置（Eclipse, Varian Medical systems）に搭載されたAperture shape controller（ASC）を変更（very high, moderate, very low）し,MLC開度の異なる3種類のVMATを作成した．各計画では，10MV Flattening Filter-Free beamを用い,CTVに5 mmマージンを付けたPTVに対し$D_{95\%}$が42 Gyを処方線量として，最大線量を52.5 Gy以下となる最適化計算を行った．セットアップエラーとして，左右および腹背方向に1～5mmの移動を伴った再線量計算を行い,CTVの堅牢性を$D_{99\%}$の変化率で評価した．

【結果】ASCの設定によりvery high, moderate, very lowの順にMLC開度が広がり，それに伴って平均MU値はそれぞれ3246(±853),3280(±480)および3399(±443)MUとなった．5 mmまでのセットアップエラーに対するCTVの$D_{99\%}$は0.97±0.7, 0.94±0.6および0.91±0.7 Gyの差が生じた．その結果，セットアップエラーに対するCTVの堅牢性はvery lowが最も高い傾向を示した．

107. ヘリカルトモセラピーの画像照合における Roll 補正機能使用時の線量誤差

加藤 佑弥，高橋 健太郎，田中 悠一，江口 昂
石上 稔，稲田 龍司
北里大学病院 放射線部

【目的】ヘリカルトモセラピーでは治療時に照射ヘッドの照射開始位置を傾けることでセットアップ時のRollを補正している．補正角度が大きくなると，寝台吸収の影響などで線量分布が変化するこ

とが想定されるが，どの角度まで許容するかは各施設に依存している．本研究ではIMRTプランを用いて，線量分布に影響を与えないRoll補正範囲を評価することを目的とした．

【方法】横断面で十字型の線量分布を形成するIMRTプランをPlanning Station（Accuray社）で作成し，Tomo-HDA（Accuray社）の6MV-X線を用い，配列型検出器（Delta4，ScandiDos社）に照射した．まずDelta4の角度を固定した状態で照合撮影し，その後照射ヘッドの照射開始位置を0～5度傾けて測定した．次にDelta4本体を0～15度で回転させてから照合撮影し，それに対応するRoll補正機能を付加して測定した．測定結果は線量閾値10%，判定基準2%/1 mmのガンマパス率で評価した．

【結果】Delta4の角度固定の場合のガンマパス率は，回転0度で94.2%，1度で90.9%，2度で87.1%，3度で81.8%，4度で77.4%，5度で73.1%となり，作成したIMRTプランによりRoll補正機能による違いが検知可能であった． Delta4本体を回転させた条件では0度で94.2%，1度で94.2%，2度で93.4%，3度で93.4%，4度で93.4%，5度で94.7%，8度で93.9%，10度で90.3%，12度で91.1%，15度で88.9%となった． 5度以下ではRoll補正機能によってガンマパス率が維持されていたが8度以降は低下する傾向となった．

【結論】ヘリカルトモセラピーのRoll補正機能について線量分布に影響を与えない補正値の範囲が明らかになった．

●2日目：第５会場（梓）

単純X線3（撮影条件） 11：05～11：45

108. 検診施設におけるTarget Exposure Indexの決定

高崎 令奈，海老原 瑞樹，柳田 智
つくば国際大学 医療保健学部 診療放射線学科

【目的】線量指標であるExposure Index(EI)があるが，多くの施設で目標値であるTarget EI(EIT)の設定がされていないことから，適切な線量指標の運用が行われていない．本研究では，全国労働衛生団体連合会（全衛連）の令和5年胸部X線検診の審査画像のDICOM TagからEIを求め，統計処理を行い胸部X線検診画像のEITを決定し，胸部X線検診画像の撮影線量の適正化を行うことを目的とする．

【方法】自作ソフトを使用して，胸部X線検診画像のDICOM Tagからメーカ，蛍光体の種類，EI，デフォルトEITなどを抽出し，審査点数と紐づけを行った．メーカと蛍光体の種類ごとのEIから中央値を算出しEITとした．また，審査点数とEIの関係をグラフ化し偏差指標であるDeviation Index(DI)の範囲を示し，適正なEIの範囲を可視化した．

【結果】審査画像1092枚中EIが設定されていたのは，463枚であった．EIが設定されている上位3社を対象とした．中央値はA社のCsI:255,GOS:415,B社のCsI:266,GOS:389,C社のデフォルトEIT:175で235，デフォルトEIT:200で285，デフォルトEIT:250で332，デフォルトEIT:375で310であった．審査点数が高得点で最低線量と最高線量の差はA社のCsI:9.7倍，GOS:4.7倍，B社のCsI:1.7倍,GOS:11.4倍,C社のデフォルトEIT:200で3.8倍，デフォルトEIT:250で3.3倍，デフォルトEIT:375で1.1倍であった．

【考察・結語】メーカと蛍光体の種類ごとにEITを設定することができたが，B社のCsIとC社のデフォルトEIT:175とデフォルトEIT:375は試料数が20枚未満であるために試料数が少なく，EITとして採用するには試料数の増加が必要であると考えられる．今回の結果のEITを設定することにより撮影線量の適正化が行えると考えられる．今後，EIを設定する施設が増えることにより，さらなる精度の高いEITを提案することができると考える．

109. X線画像におけるSNR差を画像処理による画質の適正化の検討

古郡 宙，池田 秀，藤嶋 啓介
東海大学 医学部付属病院 放射線技術科

【目的】X線胸部ポータブル撮影において，適正X線量により一定の画質を目指し撮影を行っているが，被検者の違いにより，一定画質にすることは困難である．画質の指標に偏差指標（deviation index：以下DI値）があるがこの値差により，画像処理を偏差させ一定の画質を目指す検討を行った．

【方法】前々回行った非線形処理のメディアンフィルターを用い検討を行った．メディアンフィルターを選択した理由は，鮮鋭度を保ちSNRを向上させることができるためである．これにより，DI値の違いとメディアンフィルター設定条件を変化させ最適化を試みた．胸部ファントム(京都科学社製)を用い撮影を行った．画像処理システムはコニカのCS 7を用いた．画質の一定化の検討は，平均二乗誤差(MSE)を求め，処理後と処理前を比較した．

【結果】DI値が低くなるほどSNRが低下するため，メディアンフィルターを強く掛け，DI値が高いほど，メディアンフィルターの影響を低下させることにより，DI値の差によるSNRの違いをメディアンフィルターの調整により画質の均一性をより保つことが示唆された．

110. 胸部単純撮影における入射線量低減の検討

岡田 笑奈[1)]，木村 建太[1)]，諏訪 和明[2)]
柳田 智[1)]
1）つくば国際大学 医療保健学部 診療放射線学科
2）獨協医科大学病院埼玉医療センター

【目的】近年Flat Panel Detector(以下FPD)は検出素子の多様化，高精度な画像処理により，画質の向上と被ばく線量の低減が進んでいる．本研究では，診断参考レベル(以下DRLs2025)における一般撮影の胸部正面(100kV以上)の75%タイル値(Ka,e 0.2mGy)を基準に,GOS・CsIのFPDとCsIにAIを用いた画像処理技術(Intelligent NR:以下INR)を加えた3条件で撮影線量低減が画質に与える影響を検討する．

【方法】DRLs2025における胸部正面(100kV以上)の入射表面空気カーマ0.2mGyに相当する撮影条件を設定し，撮影時間を段階的に下げていき比較撮影条件を決定した．N1ファントム内部に模擬腫瘤を4か所設置し，各撮影条件において画像を取得した．取得画像より，信号対雑音比(CNR)と標準偏差(SD)を求めた．また,DCR法を用いた視覚評価を行い，目視で腫瘤影の劣化度を評価した．

【結果】当施設の装置で0.2mGyに相当する撮影条件は120kV 100mA 56msec SID120cmで，比較撮影条件は，撮影時間を短くした13種類とした．CNR評価ではGOS横隔膜下で撮影線量減少と共に低下した．CsIでは低線量域で変動が見られたがCsI+INRでは大きな変動は認められなかった．また,SD評価ではGOSの横隔膜下で撮影線量減少と共に上昇した．DCR法を用いた視覚評価では，検知限がGOS＜CsI＜CsI+INRの順となった．

【考察】CNR評価においてGOSの横隔膜下で低下が見られたのは，被写体厚が厚く撮影線量の低下と共にSDが上昇したためと考えられる．CsI+INRで安定した傾向が見られたのはAIを用いたノイズ低減処理の効果が示されたためと考えられる．

【結論】3種類の条件下よりGOSのFPDが最も撮影線量の減少とともに画質への影響が大きく，またINRなどの画像処理を用いることで画質への影響を少なくできることが示唆された．

111. 1円硬貨誤飲を疑う小児患者を想定した胸腹部単純X線撮影条件の検討

持丸　侑加莉，渡部　将典，溝井　龍，山本　陽平
水木　一弘，富田　哲也，平野　雄二
筑波大学附属病院　放射線部

【背景・目的】小児における異物誤飲は，救急外来受診の主な原因のひとつである．異物の種類や体内での位置を把握するために，胸腹部単純X線撮影が広く実施されている．しかし，1円硬貨はアルミニウム（原子番号13）製であり，他の金属製硬貨と比較してX線吸収が弱く，X線画像で描出が困難であることが報告されている．そこで本研究では，1円硬貨の描出能を向上させるために小児患者を想定した胸腹部単純X線撮影条件について検討した．

【方法】小児胸腹部を模擬した厚さ10 cmの水等価ファントム（Tough Water Phantom，京都科学）の上に信号体として，1円硬貨を模擬した一辺30 mm,厚さ1.5 mmのアルミニウムプレート（A1050）を配置した．散乱線除去グリッドは，グリッド比6:1および10:1の2種類（MS X-RAY GRID，三田屋製作所）を使用した．各管電圧（40-90 kV）において入射表面線量が0.1 mGyとなるようにmAs値を調整し，FPD（CALNEO Smart S77，富士フイルム）で撮影した．取得したX線画像から50×50 pixelsのrigon of interest（ROI）を用いてコントラスト，SNRb，SDNRを測定し，$SDNR^2$が線量に比例する特性から$SDNR^2$を入射表面線量で除した値をfigure of merit（FOM）として総合評価に用いた．解析ソフトウェアは，DRmeasure（金沢大学，市川氏）を使用した．

【結果・考察】コントラストは管電圧40 kV，グリッド比10:1の条件で最も高い値を示した．一方，SNRbは管電圧90 kV，グリッドなしの条件で最大となった．総合評価であるFOMは管電圧60 kV，グリッドなしの組み合わせが最も良好な結果を示した．本研究の結果から,極端に低い管電圧（40 kVおよび50 kV）の使用は，1円硬貨の描出能向上には寄与しないことが明らかとなった．

【結論】1円硬貨誤飲を疑う小児患者を想定した胸腹部単純X線撮影条件において管電圧60 kV，グリッドなしの組み合わせを選択する事で1円硬貨の描出能が向上できる可能性が示唆された．

共催・協賛企業一覧

（五十音順）

共催・協賛いただきました関連企業各社の温かいご支援に，
実行委員一同，心より感謝申し上げます．

アキュレイ株式会社
アズサイエンス株式会社
アルファ・ネット有限会社
アンフォースレイセイフ株式会社
EIZO株式会社
エイペックスメディカル株式会社
株式会社エム・イー
エンジニアリングシステム株式会社
オリオン・ラドセーフメディカル株式会社
株式会社上條器械店
キヤノンメディカルシステムズ株式会社
共栄医科器械株式会社
株式会社京都科学
株式会社杏林システマック
ゲルベ・ジャパン株式会社
コニカミノルタジャパン株式会社
株式会社Sansei
GEヘルスケア・ジャパン株式会社
GEヘルスケアファーマ株式会社
株式会社ジェイ・トラスト
株式会社JVCケンウッド
シーマン株式会社
シーメンスヘルスケア株式会社
株式会社信越ワキタ
株式会社千代田テクノル
東洋メディック株式会社
中日本メディカルリンク株式会社
日本メジフィジックス株式会社
株式会社根本杏林堂
バイエル薬品株式会社
PSP株式会社
株式会社PIXTERA
株式会社フィリップス・ジャパン
富士製薬工業株式会社
フジデノロ株式会社
富士フィルムメディカル株式会社
ブラッコ・ジャパン株式会社
ホロジック・ジャパン株式会社
株式会社マエダ
メディキット株式会社
ユーロメディテック株式会社

【目次へ】

医療の現場と直結し、未来と健康をサポートします

主要営業品目

臨床検査薬・医療機器・医療材料・医薬品・画像関連機器
検査システム・病院設備・フィールドサービス・ネットビジネス

AZ SCIENCE アズサイエンス株式会社
AZ Science Co., Ltd.

←HP はこちら

松本本社：長野県松本市村井町西 2-3-35
TEL：0263-58-0021
FAX：0263-58-8786

東京本社：東京都江東区石島 2-14 ImasRiverside 2F
TEL：03-5843-8155
FAX：03-5843-8151

東京・西東京・横浜・小田原・埼玉・千葉・静岡・御殿場・宇都宮・高崎・つくば
水戸・仙台・山形・秋田・郡山・新潟・長野・松本・甲府・名古屋・大阪・金沢・和歌山

アルファ・ネット有限会社

〒398-0002 長野県大町市大町4975番地5　TEL.0261-85-0572

［アブチェスET］

Abches ET

常に進化するAbches　AbchesET での技術革新

ワイヤレス：BlueTooth デバイス内蔵

Gating 技術：自由呼吸モードと息止モードによる呼吸同期照射

スリム化：斬新な意匠でセンサ本体を小型軽量化

AbchesET の特長

- 呼吸センサ本体の小型軽量化を実現しました。これにより、センサ本体の治療台天板への装着位置の自由度が大幅に改善し、**治療装置ガントリとの干渉が軽減されました。**
- 呼吸レベルは小型液晶パネルに表示。液晶パネルは患者が直接確認できる位置に取り付けることで、**患者はミラーを用いず自身の呼吸レベルを直接確認できます。**
- 呼吸センサ部で検出した呼吸波形信号は、バッテリ電源と無線通信方式で制御部に送信され、**センサ本体の完全ワイヤレス化を実現**しました。

● 製品に関するお問い合わせ

APEX エイペックスメディカル株式会社

〒111-0051　東京都台東区蔵前3-17-4
蔵前妙見屋ビル５階
TEL: 03-5829-4211　FAX：03-5829-4212
URL：http://www.apexrt.co.jp/

● 製造元
株式会社レイマック
〒524-0215　滋賀県守山市幸津川町1551
TEL: 077-585-6767　FAX: 077-585-6790
URL: http://www.leimac.jp

● 製作協力
国立大学法人山梨大学殿

アブチェスET届出番号：　25B3X10003000017
アブチェスVG承認番号：22500BZX00468000

株式会社エム・イー

縁の下から

わたしたちは、かけがえのない生命を守るため、高度な専門知識、技術力とともに、
手の温もりを感じるサービス、確かな情報を通じ、人々の健康な未来のために貢献します。
常に「縁の下の力持ち」でありたいと考えております。

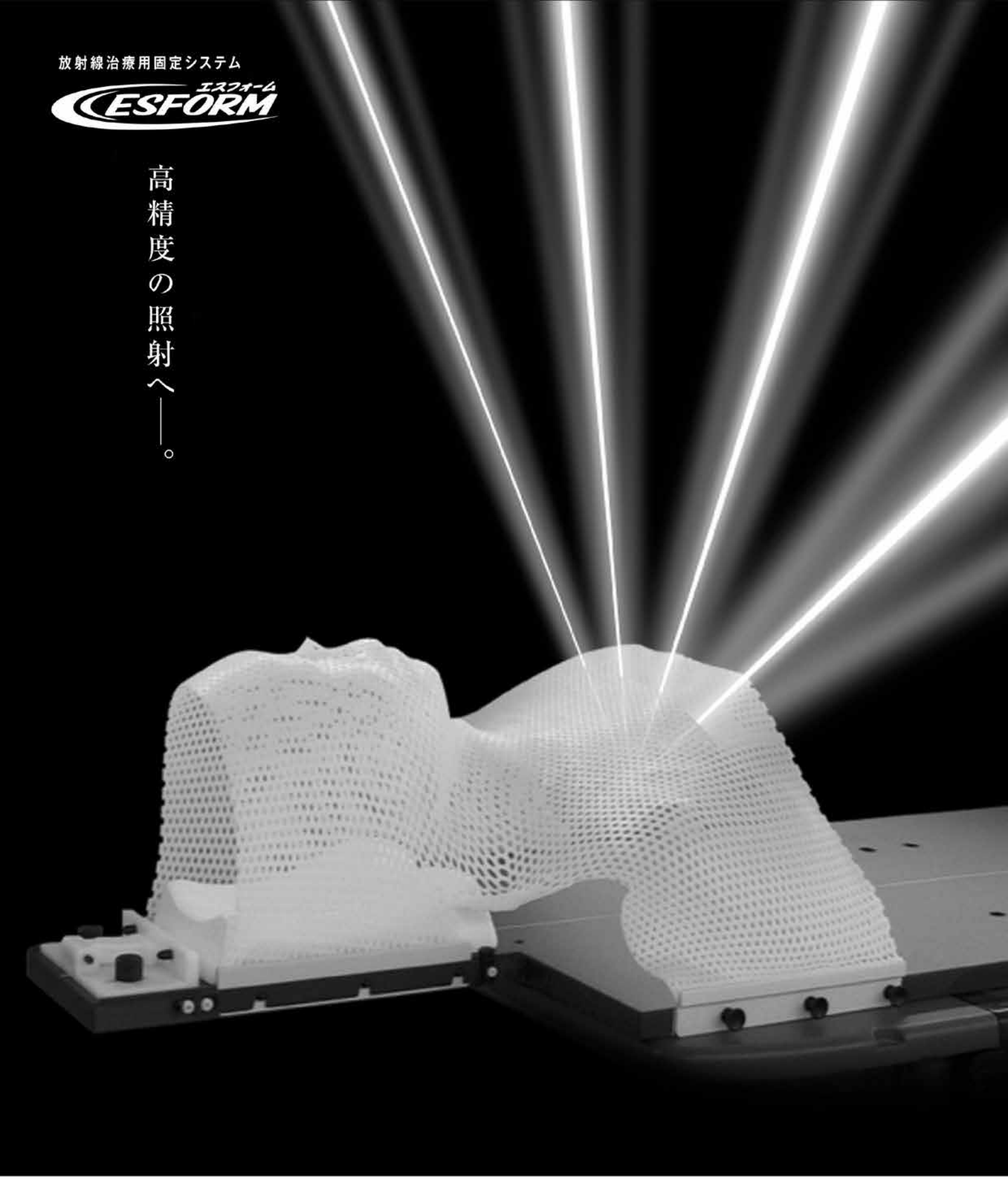
本　　社：長野県長野市篠ノ井布施高田823-7　026-290-7155
長野支店：長野県長野市篠ノ井御幣川797-1　026-214-3411
松本支店：長野県松本市笹賀7600-11　0263-87-7510
飯田支店：長野県飯田市三日市場406-21　0265-48-8700
秋田支店：秋田県秋田市保戸野通町4-24　018-874-9133
つくば支店：茨城県つくば市二の宮3-13-5 TOSビルV1階　03-3527-2012
東京支店：東京都中央区日本橋堀留町1-5-12-4　03-3527-2012

循環器営業部 | 心臓血管外科営業部 | Medical Detec 営業部 | 営業推進部

放射線治療用固定システム

ESFORM エスフォーム

高精度の照射へ——。



エンジニアリングシステム株式会社

医療機器事業部

〒399-0033 長野県松本市笹賀5652-83

TEL.0263-29-2633(直通) FAX.0263-29-2638

E-mail info-esform@esform.com

www.esform.com

【エスフォーム放射線治療用固定システム】

■全方位固定システム(HAタイプ) ESF-15HA

■ウイングサポート ESF-WGS

守りたい人が、います。

あなたに大切な人がいる限り、
あなたを大切に思う人がいる限り、
私たちは、ひたむきな情熱を傾けながら、
生命の輝きを見つめつづけます。

医療とともに……。

共栄医科器械株式会社

本　　社　長野市青木島1丁目17−1
TEL.026-284-6011

松本営業所　松本市野溝木工1丁目9−33
TEL.0263-26-3522

KONICA MINOLTA

Giving Shape to Ideas

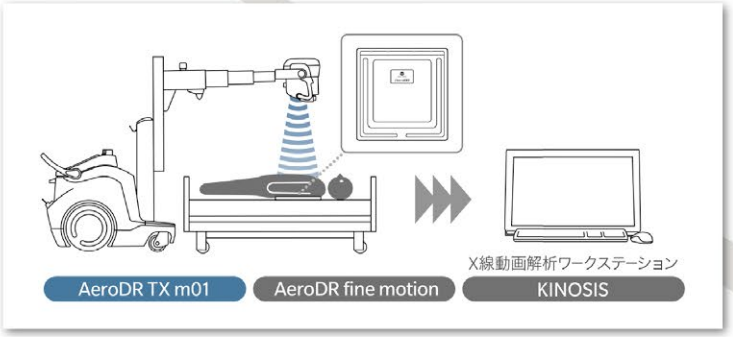
多様な視点で未来をデザインする
RETHINK WHAT'S POSSIBLE

Dynamic Digital Radiography
デジタルX線動画撮影システム

ポータブル撮影の可能性を広げる
ワイヤレス動画撮影を実現

撮影した動画像は、X線動画解析ワークステーション「KINOSIS」へ送信することにより、視認性の向上や定量化を目的とした様々な画像解析処理を実施することができます。

左の二次元コードから
動画像をご覧頂けます



Mobile X-Ray System

AeroDR TX m01

販売名：移動型汎用X線装置 AeroDR TX m01（製造販売認証番号：303ABBZX00055000）
★AeroDR fine motion/fineは、『デジタルラジオグラフィー SKR 3000』（製造販売認証番号：228ABBZX00115000）の呼称です。
★X線動画解析ワークステーション KINOSIS、及びKINOSISは、『画像診断ワークステーション コニカミノルタ DI-X1』（製造販売認証番号：230ABBZX00092000）の呼称です。

製造販売元：コニカミノルタ株式会社　販売元：コニカミノルタ ジャパン株式会社 105-0023 東京都港区芝浦1-1-1 http://www.konicaminolta.jp/healthcare

GE HealthCare

環状型MRI用造影剤　薬価基準収載

ガドテル酸メグルミン静注38%シリンジ 10mL/11mL/13mL/15mL/20mL[GE]

ガドテル酸メグルミン注射液

処方箋医薬品：注意―医師等の処方箋により使用すること

効能又は効果、用法及び用量、警告、禁忌および使用上の注意等の詳細につきましては、最新の添付文書をご参照ください。

Rev.1.1 2024/04 4D-1 (MKT-MCP) V4C12 JB09957JA
2024年4月作成

製造販売元(製品情報お問い合わせ先)
GEヘルスケアファーマ株式会社
東京都港区高輪4-10-18　TEL 0120-241-454

GEファーマ

造影剤自動注入装置

Zone Master Neo Ⅱ

[ゾーンマスター ネオ2]

〈お問い合せ先〉
信頼をかたちに
シーマン株式会社
https://www.sheen-man.co.jp

本　　社　大阪市北区東天満1丁目12番10号　〒530-0044
TEL(06)6354-7702　FAX(06)6354-7114
東京支店　TEL(03)5207-3521　FAX(03)5207-3522
九州支店　TEL(092)283-7400　FAX(092)283-7401
名古屋営業所　TEL(052)218-7337　FAX(052)218-7338

販　売　名：ゾーンマスター　ネオ2
認証番号：303ADBZX00107000
製造販売元：スーガン株式会社

シーマン株式会社
ホームページはこちら

PSP

医療情報クラウドが、現場を変える。

AIもセキュリティも、医療情報クラウドで。

NOBORI

医療情報・画像データ等を安全に管理するクラウド機能からAIによる診断支援まで、クラウド型PACS NOBORIのセキュアなネットワーク機能が、これからの医療を支えます。

認証番号：EVInsite イーヴイ・インサイト 227ALBZX00016000

- 院内サーバ不要
- 初期投資ゼロ
- 障害自動検知
- 安心・安全のデータ保管
- スピーディーな画像参照
- 施設間連携にも対応

PSP株式会社　〒108-0075 東京都港区港南 1丁目 2番 70号 品川シーズンテラス 25階

www.psp.co.jp

IOPAMIDOL

イオパミドール注「F」

イオパミドール150注「F」
50mL/200mL

イオパミドール300注「F」
20mL/50mL/100mL

イオパミドール370注「F」
20mL/50mL/100mL

イオパミドール300注シリンジ「F」
50mL/80mL/100mL/150mL

イオパミドール370注シリンジ「F」
50mL/65mL/80mL/100mL

非イオン性尿路・血管造影剤 イオパミドール注射液
処方箋医薬品注) 薬価基準収載

IOHEXOL

イオヘキソール注「F」

イオヘキソール300注「F」
20mL/50mL/100mL

イオヘキソール350注「F」
20mL/50mL/100mL

イオヘキソール240注シリンジ「F」
100mL

イオヘキソール300注シリンジ「F」
50mL/80mL/100mL/110mL/125mL/150mL

イオヘキソール350注シリンジ「F」
70mL/100mL

非イオン性造影剤 イオヘキソール注射液
処方箋医薬品注) 薬価基準収載

注):注意一医師等の処方箋により使用すること。
■効能・効果、用法・用量、警告・禁忌を含む使用上の注意等につきましては添付文書をご参照ください。

製造販売元
(資料請求先)
富士製薬工業株式会社
〒939-3515 富山県富山市水橋辻ヶ堂1515番地
https://www.fujipharma.jp/

FUJIFILM
Value from Innovation

画像診断支援の新たな未来へ挑む

胸部X線画像病変検出ソフトウェア

CXR-AID

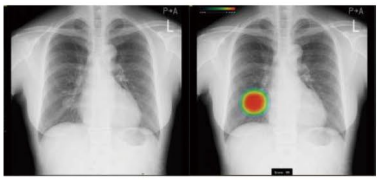
REiLI
Medical AI Technology

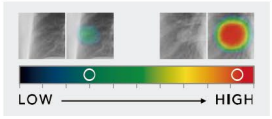
AI技術※を活用して胸部単純X線画像の「結節・腫瘤影」「浸潤影」「気胸」診断を支援

※ AI技術のひとつであるディープラーニングを設計に用いた。導入後に自動的にシステムの性能や精度が変化することはない。

ヒートマップ表示、スコア表示機能

結節・腫瘤影、浸潤影、気胸の候補領域を検出し、それらの異常領域の存在の可能性（確信度）を青から赤までのグラデーションカラーで表示します。確信度が低いほど青く、高いほど赤く表示します。また、各検出領域に対応する確信度の最大値をスコアで表示します。





ヒートマップ表示機能

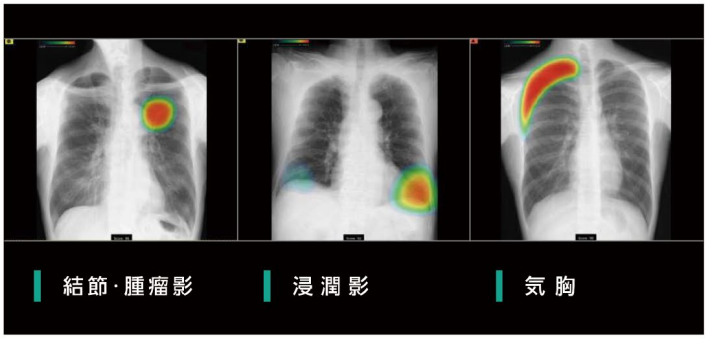
ソフトウェアが異常領域の解析を行います。
解析結果の確信度に応じて、領域に重なるようにカラー表示されます。

スコア表示機能

画像単位の解析結果として、画像内の確信度の最大値が数値で表示されます。

3つの画像所見に対応

本ソフトウェアの検出対象は、主要な肺疾患の画像所見である結節・腫瘤影、浸潤影、気胸の3所見です。健康診断や日常診療などにおけるさまざまな胸部単純X線検査で幅広く活用いただけます。



胸部X線画像病変検出ソフトウェア CXR-AID
販売名：胸部X線画像病変検出（CAD）プログラム LU-AI689型
承認番号：30300BZX00188000
※ご利用いただくにはアプリケーションがインストールされた高速処理ユニットが必要です。

販売業者：富士フイルムメディカル株式会社

富士フイルムメディカル株式会社 特約店
株式会社 信越ワキタ
■長野本社　〒380-0918 長野市アークス8-13
TEL.026-228-5161(代)
■松本営業所 〒399-0033 松本市笹賀7904
TEL.0263-26-8166(代)

Innovation

Education

Sustainability

Trust

BRACCO

LIFE FROM INSIDE

ブラッコ・ジャパン株式会社
〒171-0022 東京都豊島区南池袋1-13-21
www.bracco.com/ja

文献請求先及び問い合わせ先：ブラッコ・ジャパン株式会社
フリーダイヤル 0120-318-170
（受付時間9～17時　土・日・祝日、会社休日を除く）

BJ-20250205-02

Medikit Biopsy Needle

CORECUT® SE

Semi-automatic Biopsy Needle

メディキット株式会社

販売名：メディキットバイオプシーニードル
一般的名称：単回使用組織生検用針
クラス分類：II（管理医療機器）
医療機器認証番号：306ABBZX00003000

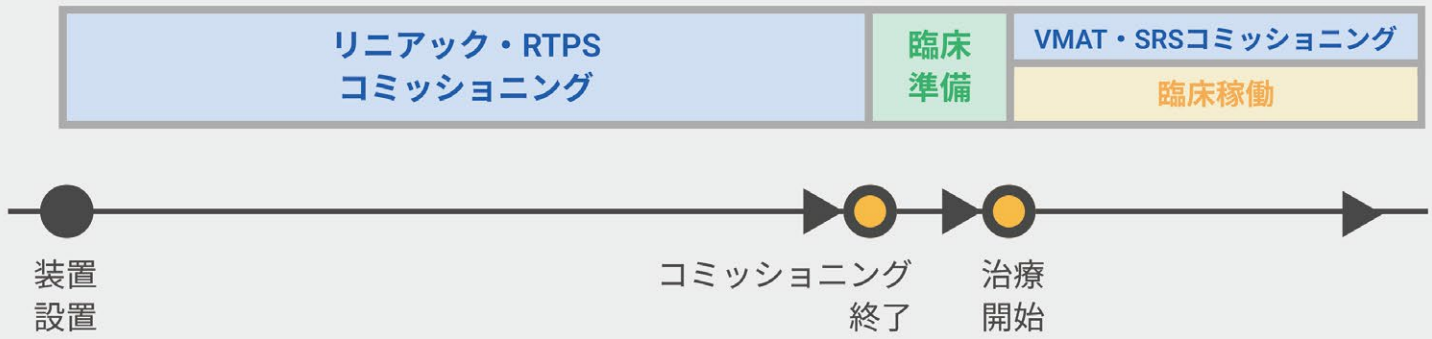
販　売　元：メディキット株式会社　　〒113-0034　東京都文京区湯島 1-13-2　TEL.03-3839-0201
製造販売元：東郷メディキット株式会社　〒883-0062　宮崎県日向市大字日知屋字亀川 17148-6　TEL.0982-53-8000
営　業　所／東京・札幌・仙台・埼玉・千葉・八王子・横浜・金沢・名古屋・京都・関西・神戸・広島・松山・福岡・宮崎
流通倉庫／宮崎県日向市・千葉県佐倉市
http://www.medikit.co.jp/　https://www.togomedikit.co.jp/

ご使用前に製品の電子添文を確認の上、記載されている説明に従って正しく使用してください。

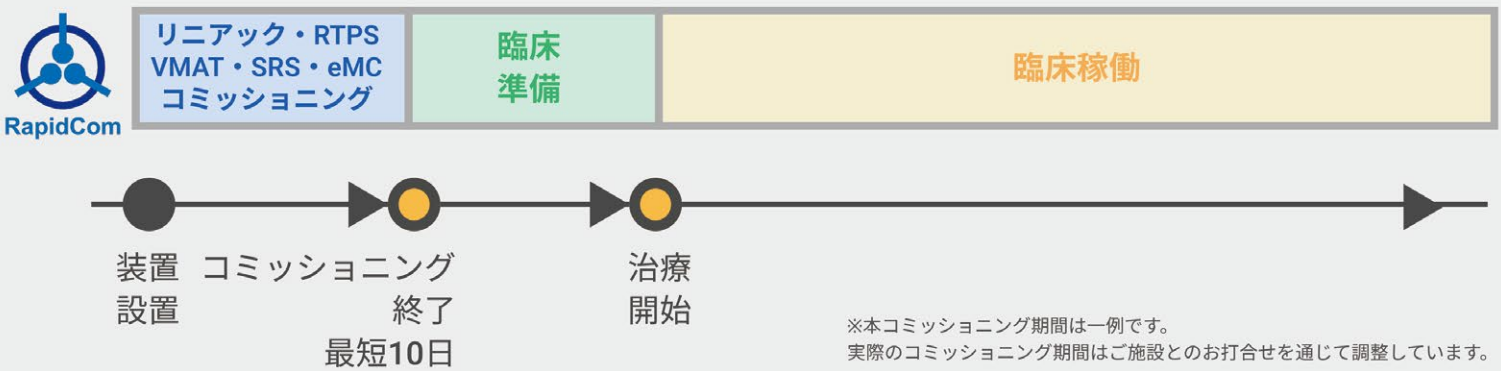
2024.06
20240826CT10-1

ご施設の方々と協働でコミッショニングを
安心 安全 高精度に 短期間で

通常のコミッショニング期間



RapidComを活用したコミッショニング期間



※本コミッショニング期間は一例です。
実際のコミッショニング期間はご施設とのお打合せを通じて調整しています。

Euro Medi Tech

SHIP HEALTHCARE GROUP

【目次へ】

大会役員・実行委員一覧

■大会役員

大　会　長	木　藤　善　浩	信州大学医学部附属病院
実行委員長	小　島　裕　輔	信州大学医学部附属病院

〈総　務〉

岩　原　健　吾	信州大学医学部附属病院
田　丸　尚　道	信州大学医学部附属病院
前　原　将　貴	信州大学医学部附属病院

〈会　場〉

小　林　昌　樹	長野市民病院
齋　藤　孝　明	飯山赤十字病院
畠　山　憲　重	長野医療生活協同組合 長野中央病院
南　沢　元　寛	北アルプス医療センターあづみ病院
宮　下　明日香	信州大学医学部附属病院
山　城　晶　弘	長野赤十字病院

〈学　術〉

相　馬　朋　子	信州大学医学部附属病院
林　原　勇　斗	信州大学医学部附属病院
富士原　修　也	信州大学医学部附属病院

〈財　務〉

窪　田　寛　之	信州大学医学部附属病院
宮　川　　潤	信州大学医学部附属病院

〈受　付〉

降　幡　健　人	信州大学医学部附属病院
松　原　尚　輝	信州大学医学部附属病院

〈大会顧問〉

赤　沢　　宏	北アルプス医療センターあづみ病院

■実行委員

〈飯山赤十字病院〉
呉　羽　慶　大　　丸　山　洸　貴　　本　山　柚　月　　山　田　千　暁

〈北アルプス医療センター あづみ病院〉
奥　野　友　規　　刈　間　崚　太　　峯　村　勝　士

〈JA長野厚生連 佐久総合病院 佐久医療センター〉
井　澤　　信　　諏　訪　聖　英　　中　村　聡　志

〈JA長野厚生連 南長野医療センター 篠ノ井総合病院〉
堀　　智　也

〈長野市民病院〉
原　田　　篤　　髙　橋　寛　章　　遠　藤　　玲　　瀧　澤　未　羽

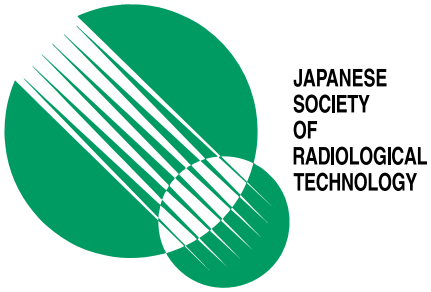
〈長野赤十字病院〉
伊　東　洋　一　　奥　村　颯　紀　　神　谷　直　紀　　河　野　美　和
佐　藤　一　樹　　高　林　　融　　松　本　有　香　　横　田　直　哉

〈長野医療生活協同組合 長野中央病院〉
坂　田　一　樹　　龍　田　彩　花　　田　村　　愛　　平　野　　匠

〈JA長野厚生連 北信総合病院〉
木　村　光　宏　　小　林　隆　友　　小　林　貴　文　　山　田　　茜

〈社会医療法人 抱生会 丸の内病院〉
内　澤　瑠　菜

〈信州大学医学部附属病院〉
滝　澤　つぐみ　　塚　原　慶　門　　徳　竹　彩　水　　藤　原　岳　登
矢　島　由　衣


JAPANESE
SOCIETY
OF
RADIOLOGICAL
TECHNOLOGY