

RAYSTATION 2024A

リリースノート



2024A



Traceback information:
Workspace Main version a834
Checked in 2023-12-19
Skribenta version 5.6.016

備考

カナダ：炭素線およびヘリウムイオン線治療計画、陽子線Wobbling、陽子線ラインスキャンニング、BNCT計画およびMicrodosimetric Kinetic Modelは、規制上の理由からカナダでは利用できません。これらの機能はライセンスによって制御され、これらのライセンス (rayCarbonPhysics、rayHeliumPhysics、rayWobbling、rayLineScanning、rayBoron およびrayMKM) はカナダでは利用できません。カナダでは、治療計画のための機械学習モデルは、臨床使用前にカナダ保健省 (Health Canada) の認可を受けなければなりません。ディープラーニングセグメンテーションは、カナダではコンピュータ断層撮影画像に限定されています。

日本：日本の規制情報については、「RSJ-C-02-003 Disclaimer for the Japanese market」を参照してください。

米国：炭素線およびヘリウムイオン線治療計画、BNCT計画、およびMicrodosimetric Kinetic Modelは、規制上の理由から米国では利用できません。これらの機能はライセンスによって制御され、これらのライセンス (rayCarbonPhysics、rayHeliumPhysics、rayBoron、およびrayMKM) は米国では利用できません。米国では、治療計画のための機械学習モデルは、臨床使用前にFDAの認可を受けなければなりません。

適合宣言

CE 2862

医療機器規制 (MDR) 2017/745に準拠しています。対応する適合宣言のコピーを請求することができます。

著作権

本書には、著作権により保護される所有権情報が含まれています。本書のいかなる部分もRaySearch Laboratories AB (publ)の書面による事前の同意なしに、複写、複製、または別の言語に翻訳することはできません。

無断複写・転載を禁止します。© 2023, RaySearch Laboratories AB (publ)

印刷物

お客様のご要望に応じて、使用の手引きおよびリリースノート関連文書のハードコピーを入手できます。

商標

RayAdaptive、RayAnalytics、RayBiology、RayCare、RayCloud、RayCommand、RayData、RayIntelligence、RayMachine、RayOptimizer、RayPACS、RayPlan、RaySearch、RaySearch Laboratories、RayStation、RayStore、RayTreat、RayWorld、およびRaySearch LaboratoriesロゴタイプはRaySearch Laboratories AB (publ)*の商標です。

ここで使用する第三者の商標は、当該所有者の財産であり、また、RaySearch Laboratories AB (publ)の関連会社ではありません。

子会社を含めて、RaySearch Laboratories AB (publ)を以下、RaySearchと呼びます。

*一部の市場では登録が必要となります。



目次

1	はじめに	7
1.1	このドキュメントについて	7
1.2	製造元の問い合わせ先	7
1.3	システム操作でのインシデントとエラー報告	7
2	新機能と改良点 RAYSTATION 2024A	9
2.1	解決された安全性情報通知 (FSN)	9
2.2	新規および大幅に更新された警告	9
2.2.1	新規警告	9
2.2.2	大幅に更新された警告	11
2.3	ビームセットまたは計画ごとの臨床目標	16
2.4	ビームセットごとの固定具およびサポートROIの選択	17
2.5	ディープラーニングセグメンテーション	17
2.6	マシンラーニングプランニング (Machine Learning Planning)	17
2.7	パフォーマンスの改良	18
2.8	システム全般の改良	18
2.9	患者データ管理	19
2.10	患者モデリング	19
2.11	画像変換	20
2.12	小線源治療計画	20
2.13	計画最適化	20
2.14	マルチ・クライテリア最適化 (MCO)	20
2.15	一般的な光子線計画	20
2.16	陽子線ペンシルビームスキヤニング計画	20
2.17	陽子線ブロードビーム計画	21
2.18	軽イオンペンシルビームスキヤニング計画	21
2.19	電子線計画	21
2.20	計画評価	21
2.21	QA 準備	22
2.22	適合再計画	22
2.23	DICOM	22
2.24	可視化	23
2.25	Scripting	23
2.26	RayPhysics	23
2.26.1	電子線ビームのコミッショニング	23
2.26.2	イオン線ビームのコミッショニング	24
2.27	RayStation 2024A線量エンジンのアップデート	24
2.28	CBCT変換アルゴリズムの更新	27
2.29	以前にリリースされた機能における挙動の変更	28

3	患者の安全性に関する既知の問題	33
4	他の既知の問題	35
4.1	一般	35
4.2	レポートのインポート、エクスポート、および計画	36
4.3	患者モデリング	37
4.4	小線源治療計画	37
4.5	計画設計および3D-CRTビーム設計	38
4.6	計画最適化	38
4.7	陽子線計画	39
4.8	CyberKnife計画	39
4.9	治療の実施	39
4.10	自動治療計画	39
4.11	生物学的評価および最適化	40
4.12	RayPhysics	40
4.13	Scripting	41
付録 A -	陽子線の有効線量	43
A.1	バックグラウンド	43
A.2	説明	43

1 はじめに

1.1 このドキュメントについて

このドキュメントには、RayStation 2024Aシステムについての重要注意事項が記載されています。患者の安全と新しい機能のリスト、既知の問題と可能な対応策に関する情報があります。

RayStation 2024Aの全ユーザーはこれらの既知の問題に精通している必要があります。内容に関する質問については、製造元にお問い合わせください。

1.2 製造元のお問い合わせ先



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18C
SE-113 68 Stockholm
スウェーデン
電話番号: +46 8 510 530 00
電子メール: info@raysearchlabs.com
生産国:スウェーデン

1.3 システム操作でのインシデントとエラー報告

インシデントやエラーは、RaySearchサポートの電子メール (support@raysearchlabs.com) または電話で最寄りのサポート部門まで報告してください。

機器に関連して発生した重大インシデントは、必ず製造元に報告する必要があります。

適用される規制に応じて、インシデントを国の当局に報告する必要がある場合もあります。欧州連合 (EU) の場合、重大インシデントは、ユーザーや患者が所在する欧州連合加盟国の管轄当局に必ず報告する必要があります。

2 新機能と改良点 RAYSTATION 2024A

本章では、RayStation 2023Bと比較したRayStation 2024Aの新機能と改良点について説明します。

2.1 解決された安全性情報通知 (FSN)

RayStation 2024Aには解決された安全性情報通知 (FSN) はありません。

2.2 新規および大幅に更新された警告

すべての警告一覧は、*RSL-D-RS-2024A-IFU, RayStation 2024A Instructions for Use*を参照してください。

2.2.1 新規警告



警告！

二次データベースに保存された治療データ。RayCareに接続されたシステム外にある、治療関連データを保持する二次データベースはアップグレードしないでください。このような二次データベースは現在のスキーマバージョンのままにしておく必要があります。

(824240)



警告！

臨床的に関連するすべての固定具およびサポートROIがビームセットに含まれているようにしてください。デフォルトでは、すべての固定具およびサポートROIがすべてのビームセットに含まれます。ビームセットに含まれるすべての固定具およびサポートROIは、そのビームセットの線量計算に使用されます。固定具ROIまたはサポートROIがビームセットから除外されている場合、そのビームセットの線量計算では無視されます。

ビームセットに含まれるサポートROIと固定具ROIは次のようになります：

- ROIリストで青いビームセットのアイコンが表示
- 固定具とサポートタブでチェックボックスにチェックが入る
- 2D患者ビューに実線で表示
- ビームセットが選択されている場合、物質ビューに表示。

(713679)



警告！

スキャンされたアバターの登録。Register Scanned Avatar (スキャンされたアバターの登録) メソッドはスクリプト可能なメソッドで、衝突検出に使用できるアバターを登録するものです。

アバターを衝突検出に使用する前に、アバターが患者の適切な表現であり、所定の患者ROIに正しく合わせられていることを確認する必要があります。アバターは、衝突検出に使用することで衝突の可能性を早期に示すことができますが、衝突に対する最終的な保護として使用しないでください。

(824789)



警告！

高線量技術タイプ設定。閾値を設定するのは、高線量技術タイプでの使用を意図した治療技術に対してのみとします。閾値により、治療装置の安全制御をオーバーライドできます。設定値を誤ると有害な治療につながるおそれがあります。適切な最大ビームMU限度も設定する必要があります。

(825142)

**警告！**

浅く小さなフィールドに使用する陽子線MC線量計算エンジンの線量精度。RayStationのモンテカルロPBS線量計算エンジンの検証では、浅く小さなフィールドの測定値と比較した場合、線量精度の要件から多少の逸脱が見られます。この検証には、直径8mmと15mmのアーチャー開口部を使用した深度5mmから30mmのフィールドが含まれています。テストセットアップで使用された治療ノズルは、アーチャーの72cm上流に配置されたレンジシフターを備えたものです。このセットアップで要求される精度は、ガンマ (3%,0.3mm) 合格率90%以上、ガンマ (5%,0.5mm) 合格率95%以上です。アーチャー直径8mmのテストケースでは、RayStationモンテカルロPBS線量エンジンは測定値に対して線量を過大評価する傾向がありました。また、あるケースでは、ガンマ線 (3%,0.3mm) の精度要件が不合格となり、不合格率は約14%でした。同等のセットアップを行ったところ、アーチャー直径が15mmのテストケースはすべての精度要件に合格しました。また、浅く小さなフィールドのテストケースは、すべてガンマ (5%,0.5mm) 要件に合格しました。

アーチャーが15mmより小さい計画を作成する場合は、特に注意することをお勧めします。

(824407)

2.2.2 大幅に更新された警告

**警告！**

物質の表示。物質ビューには、画像セットの輝度値から得られたボクセル密度と物質オーバーライドから得られたボクセル密度を組み合わせられたものが表示されます。この密度計算には、体輪郭ROI内の物質オーバーライドROI、選択されたビームセットに含まれる固定具およびサポートタイプのROI、および選択されたビームに割り当てられたポーラスタイプのROIが含まれます。表示される密度値は、線量計算に使用されるボクセル密度です。

阻止能比 (SPR) が陽子線および軽イオン線線量計算の入力として使用される場合、物質ビューには線量計算に使用される複合ボクセルSPR値が代わりに表示されます。

線量計算の入力が正しいことを確認するために、物質の値 (密度またはSPR) を注意深く確認することをお勧めします。

BNCTおよび小線源TG43では、物質の表示は利用できないことに注意してください。BNCT法では、線量計算は外部の線量計算エンジンによって実行され、物質の取り扱いが異なりますが、小線源TG43の線量計算では、患者全体を水とみなします。

2638



警告！

CBCT密度テーブルの割り当て。線量計算でCBCTの未加工データを直接使用するために、RayStationは画像固有のCBCT密度テーブルを使用します。CTに通常指定されるものと比較して、CBCTに指定される密度レベルのセットは限られるため、CBCT画像の線量計算は、CT画像または変換されたCBCT画像を使用する場合よりも精度が低くなる可能性があります。密度テーブルが割り当てられたCBCTを使用した線量計算の精度は、このテーブルの調整、および患者の実際の密度がテーブルで選択されている密度にどれだけ適切にマッピングされるかに関係します。

線量計算で使用する前に、必ず密度テーブルを確認してください。密度テーブルの効果が表示されるCBCT用の密度テーブルの作成ダイアログにおいて、選択したスライスのスポットチェックを通じて確認を行うことができます。

未加工のCBCT画像データセットでの線量計算は、光子線に対してのみサポートされています。

(9355)



警告！

ビームモデルは、臨床使用前に検証する必要があります。システムを臨床外部照射放射線治療計画の作成に使用する前にすべてのビームモデルを検証し、コミッショニングを行うことはユーザーの責任です。

RayStationは訓練を受けた放射線腫瘍学専門医が使うように開発されました。正確な治療計画を確保するため、ユーザーがAAPM TG40、TG142、TG53、TG135、IAEA TRS 430、IAEA TRS 483などの基準で発行された推奨を順守することを、強く推奨します。

計算された線量の精度は、ビームモデルの品質に直接依存しています。ビームモデルの機能不全は、承認された線量と放射された線量とのずれを生じさせることがあります。すべてのパラメータ値と計画QAおよびQCは資格のある医師により再確認され承認されなければなりません。線量計算はすべてのコミッショニング済CTマシンを使って評価されなければなりません。

- 計算された線量は、SADの変動、SSD、フィールドサイズ、フィールド形状、軸外位置(x、y、対角)、コリメーションタイプ、変調度、漏洩線量(MU/GyまたはNP/Gyの変動)、カウチ/ガントリ/コリメータ角、CyberKnifeノードセット、患者/ファントム物質組成、および患者/ファントム物質形状を含むがこれに限定されないすべての関連する臨床状況について検証する必要があります。
- 計算線量は、臨床的に関連するすべての線量グリッド解像度について検証される必要があります。
- 既知の制限はRSL-D-RS-2024A-REF, *RayStation 2024A Reference Manual*に記載されています。各ビームモデルの追加の操作制限は、検証中に確認し、計画中に遵守する必要があります。

光子では：

RayStationを5mm未満のMLCリーフ、一般的な患者物質とは異なる物質、ブロック、小型コーン、ウェッジ(特に軸外ウェッジ)、複雑なVMAT計画、小さなフィールドサイズの回転計画、Siemens mARC計画、特に15度以上のリング回転を行うウェーブアーク計画に本品を使用する前には、特に注意が必要です。

次の点に注意してください。

- 3D-CRTについて検証されたビームモデルは必ずしもIMRT計画には適合しません。
- SMLCで検証されたビームモデルは必ずしもDMLC計画には適合しません。
- SMLCやDMLCで検証されたビームモデルは必ずしもVMAT計画には適合しません。
- VMATについて検証されたビームモデルは必ずしも、スライディングウィンドウVMATシーケンスを使用して作成された計画には適合しません。

- ある光子線線量計算エンジン (Collapsed Coneまたはモンテカルロ) 用にコミッションされたビームモデルは、ビームモデルパラメータを変更しない限り、他の線量計算エンジンには適合しません。

Beam 3DモデリングまたはRayStationを使用して、選択した治療技術ごとに検証を実行する必要があります。C-armおよびCyberKnifeリニアックについては、警告3438を参照してください。TomoTherapy治療装置については、警告10172も参照してください。

陽子では：

検証には、関連する補償器具とレンジシフターの形状、ブロックおよび/またはMLCアパーチャ輪郭、エアギャップ/スナウトポジション、アイソセンター皮膚表面間距離、スポット調整とパターン、スプレッド・アウト・ブラッグ・ピークと変調幅、フィールドサイズを含める必要があります(警告1714もご覧ください)。

Mevion Hyperscanについては、警告369009も参照してください。

軽イオンの場合：

検証には、関連するエアギャップ/スナウトポジション、アイソセンター皮膚表面間距離、スポットサイズとパターン、フィールドサイズ、不均質/人体ファントム、CTマシン、レンジシフター設定、漏れ線量および照射設定を含める必要があります(警告1714もご覧ください)。

電子用：

検証には次のものを含める必要があります：関連するアプリケーターの形状、カットアウトなしのフィールドサイズ、カットアウトのあるフィールドサイズとフィールド形状、長方形アプリケーターのフィールド形状の向き、カットアウトの物質と厚さ、アイソセンターまでのエアギャップ、公称ビームエネルギーあたりのD50水域。直線エッジ、つまりビーム軸線に平行なCerrobendカットアウトのみがサポートされます。

(4001)

**警告！**

陽子線および軽イオン線PBS計画の線量グリッド効果。RayStationのペンシルビーム線量計算エンジンは、深部線量分布 (IDD) に沿ったボクセルへの平均線量および各ボクセルの中心点への線量を側方に計算し、この線量値でボクセル全体の線量を表すようにします。一方で、RayStationモンテカル口線量エンジンは、ボクセルに堆積した平均線量を計算します。これは、現在の線量グリッドよりも高い解像度で発生する線量の変動が線量計算で失われる可能性があることを意味します。各計画に適した線量グリッドの解像度の選択はユーザーの責任で実施する必要がありますが、低エネルギーの陽子線フィールドやリップルフィルターを使用しない軽イオン線フィールドでは、ブラッグピークが非常に鋭いため、RayStationの最高解像度の線量グリッド (0.5mm) であっても、ブラッグピークを解消するには不十分であり、照射線量の計算線量が系統的に過小評価となります。これにより、想定以上の照射線量を投与する治療計画が作成される可能性があります。

線量計算をする際には、本制限に注意してください。相違が有意なレベルにあるか否か判断するには、患者固有のQAプロセスでさらに注意する必要があります。

(439)

**警告！**

陽子PBS MC線量エンジンのフィールドサイズの制限。RayStationのモンテカル口PBS線量量の検証では、フィールドサイズに関連する次の設定のみが対象となります：

- 4 x 4 cmまでのスキャンフィールドサイズ²
- 2 x 2 cm²までのMLCアパーチャ開口部
- 4 x 4 cm²までのブロックアパーチャー開口部
- 5~30mmの飛程の浅いフィールドに対する直径8~15mmのブロックアパーチャー開口部

スキャンフィールドサイズまたはアパーチャー開口部が線量計算エンジンの検証でカバーされているセットアップよりも小さいPBSおよびラインスキャン計画を作成する際は、特に注意してください。

(369532)



警告！

レンジシフターを用いたヘリウムイオン線PBSの絶対線量精度。RayStationのヘリウムイオン線量計算に用いられる解析的線量計算エンジンでは、エアギャップとも呼ばれる、レンジシフターと患者間の領域におけるビームの広がりでのモデリングに限界があります。この線量計算エンジンは、エアギャップが40cmまでの場合には正常に検証されていますが、それ以上のエアギャップの場合、特に小さなフィールドや厚いレンジシフターの場合には、不一致が観察されています。したがって、40cmを超えるエアギャップを有する場合、特に注意してください。

(219202)



警告！

RBE重み付け線量と線量平均LETに対する混合放射線フィールドの近似側方依存性。一次粒子とフラグメントの側方フルエンス分布は、トリクローム近似を用いて計算されます。トリクローム近似は、MCSと核ハローガウシアンを利用し、それらを異なる粒子種に関連付けることで、一次粒子とフラグメントのフルエンスの現実的な側方分布を実現します。この近似は、一次粒子とフラグメントの分布が混合放射線フィールドの側方平衡が存在する場所と異なるフィールドの領域（例えばフィールドの外側、小さなフィールドの内側、または大きなフィールドのエッジ）で大きな誤差を引き起こす可能性があります。この影響は線量平均LETでは直接目に見えませんが、RBEでは二次的影響としてのみ寄与することに注意してください。

(408315)

2.3 ビームセットまたは計画ごとの臨床目標

- 臨床目標を計画または計画内ビームセットに関連付けられるようになりました。
- 通常の計画モジュール（例：Plan optimization（計画最適化））では、臨床目標の結果は、それらの関連付けによって与えられる線量を使用して計算されます。
- 線量が比較可能なモジュール（例：Plan evaluation（計画評価）、MCO、Dose tracking（線量追跡））では、臨床目標は同時に複数の線量に対して評価できます。
- 関連付けは臨床目標テンプレートに保存されます。関連付けは、ROIの設定方法と同様、テンプレートを適用する際に手動で設定できます。
- 計画レポートとビームセットレポートのテーブルが更新されました。レポートで使用可能な臨床目標テーブルは、「clinical goals associated to plan」（計画に関連する臨床目標）、「clinical goals associated to beam set」（ビームセットに関連する臨床目標）、「clinical goals (evaluation dose）」（臨床目標（評価線量））です。

2.4 ビームセットごとの固定具およびサポートROIの選択

- ビームセットごとに固定具ROIとサポートROIを選択できるようになりました。これにより、例えば異なるモダリティに使用する複数のカウチの輪郭を描くことが可能になります。
- 選択された固定具ROIとサポートROIのみが、Dose tracking (線量追跡) モジュールの線量計算、SSD計算、エアギャップ計算、ビームエントリー検証、物理的の深度計算、水等価深度計算、他の画像セットの線量計算、擾乱線量計算、フラクシオン線量計算に含まれます。
- デフォルトでは、すべての固定具ROIとサポートROIがビームセットに含まれます。
- ビームセットまたは計画を承認する際には、ビームセットに含まれる固定具ROIおよびサポートROIのみが承認対象となります。除外された固定具ROIおよびサポートROIは未承認のままとなります。その他のROIとPOIは通常通り承認されます。
- 計画レポートに、各ビームセットに使用された固定具ROIとサポートROI、およびその物質特性を表示する新しいテーブルが追加されました。
- 新しいプロトコルステップ *Include fixation & support ROIs* (固定具ROIとサポートROIを含める) が追加されました。このステップでは、プロトコルで作成されるビームセットに含める固定具ROIとサポートROIを指定できます。

2.5 ディープラーニングセグメンテーション

- *Deep learning segmentation* (ディープラーニングセグメンテーション) ダイアログでROIが身体部位別にグループ化されました。
- RayMachineでROIの色にカラーコードを設定できるようになりました。カラーコードはHEXまたはARGB形式である必要があります (A成分はFF、つまり完全不透明)。カラーコードの例: 「7b7bc0」、「#FF7b7bc0」、「blue」。

2.6 マシンラーニングプランニング (MACHINE LEARNING PLANNING)

- 設定ファイルの構造が変更されました。 *PredictSettings* フィールドが削除され、代わりにDVHの変更が *MimicSettings.PreprocessingSettings* で指定されます。これらの修正を通じて、文法には変更はありません。
- RayStation 2024Aモデルには新しい命名規則があります。RayStation 2023BとRayStation 2024Aのディープラーニング計画モデル間の名称の対応関係を以下に示します。

2023Bモデル名	2024Aモデル名
RSL-Breast-L-4005, RSL-Breast-L-4240, RSL-Breast-L-2600-SBRT	RSL Breast Left
RSL-Breast-L-4800-SIB	RSL Breast Left 2LVS
RSL-IMPT-Oropharynx-7000-SIB	RSL Oropharynx Proton 2LVS

2023Bモデル名	2024Aモデル名
RSL-Oropharynx-7000-SIB	RSL Oropharynx 2LVS
RSL-Lung-4800-SBRT, RSL-Lung-5000-SBRT, RSL-Lung-6000-SBRT	RSL Lung
RSL-Prostate-6000, RSL-Prostate-3625-SBRT, RSL-Prostate-3500-SBRT	RSL Prostate
RSL-Prostate-6000-SIB	RSL Prostate 3LVS
RSL-ProstateBed-SVs-Nodes-7000-SIB	RSL ProstateBed SVs Nodes 2LVS
RSL-Prostate-SVs-Nodes-7700-SIB	RSL Prostate SVs Nodes 2LVS
RSL-Rectum-5000	RSL Rectum

2.7 パフォーマンスの改良

- ケースの保存が高速化されました。特に計画の数が非常に多い患者に役立ちます。
- 計画モジュールを開く処理が高速化されました。特に三角形のROIがある場合に役立ちます。
- ボクセル体積の計算が高速化されました。線量グリッドが設定または変更された場合に、最適化と線量計算の初期段階が速くなったと感じられます。
- ROI / POI詳細における *Visualization settings* (表示設定) の *Copy to all* (コピー) が高速化されました。

2.8 システム全般の改良

- ROIとPOIリストが初期状態でアルファベット順にソートされるようになりました。
- 一部のテーブルで、サブカラムのソートが可能になりました。例えば、ROI詳細は表示のサブカラムでソートできます。
- レポートのスタティックテーブルを横向きで出力するよう設定できるようになりました。
- 3DCRTとVSIMモジュールのツールバー全体が、*Aperture shapes* (アパーチャー形状) ツールバーのコンパクト化 (ラベルの削除とアイコンの移動) により、完全に表示されるようになりました (処方を見るためにスクロールする必要はありません)。
- 線量グリッドの解像度に物質値を表示するMaterial patient (物質患者) ビューで、ボラスROIが割り当てられたビームのビーム線量が選択された場合に、ボラスも表示されるようになりました。

- 臨床目標テンプレートや最適化機能テンプレートを読み込む際に、既存の関数を置き換えるかどうかを選択できるようになりました。これはビームリストテンプレートを読み込む際の現在の動作と同様です。

2.9 患者データ管理

- Treatment delivery* (トリートメントデリバリー) セクションの名称が *Dose tracking* (線量追跡) に変更され、線量蓄積に使用された画像セットが追加表示されるようになりました。

2.10 患者モデリング

- テンプレートからストラクチャーを作成する際に、すべての初期化オプションで派生ROIを自動的に更新するオプションが追加されました。既存のプロトコルでは、ストラクチャーテンプレートでプロトコルを実行すると、派生ROIが更新されるデフォルトの動作になります。
- 楕円ROIを作成するための新しいオプションが *Basic shapes* (基本形状) に追加されました。
- 肺の血管をセグメンテーションするツールが追加されました。
- MBSのROIのデフォルト名が、TG263標準に準拠するようになりました。
- ROIの不均一な拡大・縮小が改善されました。
 - 新しいアルゴリズムは、よりスムーズな拡張・縮小となるようROIのエッジでグレースケール値を使用します。このアルゴリズムは、GPU上で実行されます。
 - 大きなROIや大きなマージンに対しては、拡張や収縮の前にROIにバイナリボーダーを作成する旧アルゴリズムを引き続き使用します。これは、計算時間が長くなることを避けるためです。
- 複数の輪郭の削除 (毎n番目は保持) が、トランスバース、サジタル、コロナル、スライス位置合わせ (オブリーク画像セット用) の全てのビュー方向で動作するようになりました。
- Image registration* (画像レジストレーション) の浮遊式 (Floating) ビューが更新され、RayStation 11A以前のRayStationバージョンと同様に機能するようになりました。
- ハイブリッド・デフォーマブル・レジストレーションの変形ストラテジーとして、限定有効視野を使用できるようになりました。このストラテジーは、計画CTを参照画像とし、有効視野が限定されたCBCTをターゲット画像とするケースをより適切に扱えるよう導入されたものです。スク립ティングで使用でき、「Field-of-view」(有効視野) タイプのフォーカスROIを必要とします。
- Deformable registration (デフォーマブル・レジストレーション) モジュールにおいて、*Deformation grid* (変形グリッド) ビューが参照画像セットと同じ方向の画像を表示するようになりました。つまり、参照画像がHFSとは別の患者位置を持つ場合、フュージョンビューと同じように表示されます。

2.11 画像変換

- 変換CBCTの作成（修正CBCTとバーチャルCTの両方）が、デフォルトで有効視野ROIの作成とデフォーマブル・レジストレーションを含むようになりました。デフォーマブルレジスト・レーションは、新しい変形ストラテジーの限定有効視野を使用して作成されます。別の有効視野ROIや別のデフォーマブル・レジストレーションを選択することも可能です。

2.12 小線源治療計画

- チャンネル番号が3Dビューに表示されるようになりました。

2.13 計画最適化

- Objectives/constraints*（対象/制約）タブに*Copy*（コピー）ボタンが追加されました。
- 最終線量後に関数値が自動計算されなくなりました。
- 最適化において、変換CBCT画像セットで計算されたバックグラウンドイオン線量量を使用することが可能になりました。
- スライディングウィンドウVMATシーケンシングアルゴリズムが修正され、ガントリー間隔「最大2度」ではなく、「厳密に2度」でコントロールポイントを作成するようになりました。

2.14 マルチ・クライテリア最適化（MCO）

- Tradeoffs/constraints*（トレードオフ/制約）タブに*Copy*（コピー）ボタンが追加されました。
- セグメントベースのパレート計画モードで使用されるスライディングウィンドウVMATシーケンスが変更され、ガントリー間隔「最大2度」ではなく、「厳密に2度」でコントロール・ポイントを作成するようになりました。

2.15 一般的な光子線計画

- 高線量技術タイプのサポート。
 - RayPhysicsにおいて、異なる治療技術の閾値を定義することが可能になりました。
 - DICOMエクスポート時に、MUが閾値を超えるビームに対して、RTPlanのタグ（300A, 00C7）がSRSに設定されます。

2.16 陽子線ペンシルビームスキャン計画

- モンテカル口線量計算エンジンとペンシルビーム線量計算エンジンを使用して、陽子線PBSの線量グリッド解像度0.5mmで線量の最適化と計算ができるようになりました。

- 治療と保護の設定がスクリプティングできるようになりました。

2.17 陽子線ブロードビーム計画

- 治療と保護の設定がスクリプティングできるようになりました。

2.18 軽イオンペンシルビームスキャンニング計画

- 軽イオン線のRBE計算におけるトリクローム近似：
 - トリクローム近似は、ビームの中心軸からの距離に関係なく、粒子フルエンスの側方の平衡が仮定されていた従来のモノクローム近似に代わるものです。
 - 粒子はビームの側方フルエンス成分と関連付けられるようになりました。中心軸に近いところでは一次イオン線と重いフラグメント、遠いところでは軽いフラグメントになります。
 - トリクローム近似は、一般的に、小さいフィールド内およびフィールド側方端部でRBEが高くなり、フィールド外の低線量領域ではRBEが低くなります。
- 低エネルギーに対する線量平均LET (LETd) の計算における、粒子成分再分布の改善 (つまりトリクローム近似の改善)。
 - RayStation 2023Bにおいて、短中距離のSOBP側方の低線量領域でLETdが過大評価されていた問題が修正されました。

2.19 電子線計画

- 治療と保護の設定がスクリプティングできるようになりました。
- HDMLCを搭載したVarian TrueBeamで、アプリケーションのy方向がMLCの拡張よりも大きい場合の線量を計算できるようになりました。(RayStation 2023B ではこれが停止する問題がありました。)

2.20 計画評価

- 臨床目標の結果が、評価線量分布ごとに別々の列に表示されるようになりました。従来、臨床目標は複数の行に重複して表示されていました。
 - 臨床目標は、2D患者ビューに表示される線量だけでなく、関連する計画線量やビームセット線量に対しても評価されます。(臨床目標の関連付けの詳細については16 ページ、2.3 項ビームセットまたは計画ごとの臨床目標を参照。)
 - 比較線量の評価は、臨床目標リスト内の *Comparison* (比較) という別セクションに表示されます。

2.21 QA 準備

- EPID QA機能は、Varian Halcyonに対して検証されました。¹

2.22 適合再計画

- 変換CBCT画像セットで計算されたバックグラウンドイオン線量を、適合計画で使用することが可能になりました。

2.23 DICOM

- フィルター適用時のRayStationのDICOMデータ処理方法が更新されました。従来は、データセットは受け取ったときと同じTransfer Syntaxを使用してフィルターに渡されていました。今回、Transfer Syntax Implicit VR Little Endianが常に使用されるように更新されました。
- DICOM属性のPrescription Description (300A,000E) (処方説明)とDose Reference Description (300A,0016) (線量参照説明)の入力方法が更新されました。従来は、デフォルト値がこれらの属性の入力に使用されていました。Dose Reference Description (線量参照説明)については、値を入力するデフォルトモードを4種類から選択できるようになりました。この設定はマシンごとに設定できます。

また、RayStationのユーザーインターフェースまたはスクリプティングを使用して、両方の属性にユーザー定義のオーバーライドを設定することも可能です。

この機能はDICOMフィルター「RSL-D-61-393 Modify RTPLAN for Mosaiq」の一部を置き換えるものです。

- リニアック治療装置使用時のRayStationセットアップビームの線量率を設定できるようになりました。このための新しい設定がRayPhysicsにあります。
- リニアック治療装置にReferenced Reference Image Sequence (300A,0016) (参照される参照画像シーケンス)をエクスポートするオプションが追加されました。このシーケンスにはRT画像 (DRR)への参照が含まれます。このオプションは一時的なもので、将来のバージョンでは削除される可能性が高いです。
- 登録されたアプリケーションIDが同じであるようなマシンモデルを使用した電子線計画の公称ジョー位置が正しくエクスポートされない問題が修正されました。このセットアップでは、正しい公称ジョー位置がエクスポートされるようになりました。また、一意でないアプリケーションIDを持つマシンをコミッショニングすることができなくなりました。これが必要なユースケースでは、代わりにDICOMタブのExport applicator IDs as (名前を付けてアプリケーションIDをエクスポート)設定を使用する必要があります。

¹ HALCYONはVarian Medical Systems, Inc.の商標です。Varianは、HALCYON製品におけるRayStationの使用を後援・推薦するものではありません。

2.24 可視化

- Dose cloud (線量クラウド) 表示に相対線量値が追加されました。
 - 線量クラウド設定 (相対 / 絶対) は、カラーテーブルにリンクされています。カラーテーブルが相対の場合、「100%等しい」テキストは「一次処方」に対応し、カラーテーブルが絶対の場合、「最大線量」に対応します。
- *Show beam parts* (ビーム部分の表示)、*Volume rendering settings* (ポリウムレンダリング設定)、*DRR settings* (DRR設定) ダイアログが非モーダルになり、RayStationの他の部分とのインタラクションをブロックしなくなりました。
- Bragg Peak (ブラッグピーク) レンダリングのパフォーマンスが改善されました。
- ビームガントリーの角度がビームズアイビューで表示されるようになりました。

2.25 SCRIPTING

- *AddOarRangeMarginRoi*と*RemoveOarRangeMarginRoi*が、リスト全体を一度に設定する*SetOarRangeMarginRois*に置き換えられました。ROIをクリアするには、空のリストで呼び出します。
- *Study.Registrations*リストの名称が、*Study.FrameOfReferenceRegistrations*に変更されました。
- *treat-or-protect* (治療または保護) をサポートするすべてのモダリティで、ビームレベルの*treat-and-protect* (治療および保護) 機能に次の新しいメソッドが使用できるようになりました：*SetTreatOrProtectRoi*、*ClearTreatOrProtectRoi*、*SetFluenceProtectRoi*、*SetCompensatorProtectRoi*、*SetCompensatorProtectMargin*、*GetCompensatorProtectMargin*、*SetTreatDistalMargin*、*GetDistalTreatMargin*、*SetTreatProximalMargin*、*GetProximalTreatMargin*
- *RemoveTreatOrProtectRoi*が削除されました (新しい*ClearTreatOrProtectRoi*を使用)。
- *SetTreatAndProtectMarginsForBeam*が削除されました (引数にマージンのある新しい*SetTreatOrProtectRoi*を使用)。
- *GetSSD*が削除され、*GetSourceToSurfaceDistance*と*GetSourceToSkinDistance*に置き換えられました。

2.26 RAYPHYSICS

2.26.1 電子線ビームのコミッショニング

- HDMLCを搭載したVarian TrueBeamで、アプリケーションのy方向がMLCの拡張よりも大きい場合の線量を計算できるようになりました。(RayStation 2023Bではこれが停止する問題がありました。) この解決策は、旧バージョンと比較して、より大きなアプリケーションの線量に軽微な変化を引き起こします。HDMLCを持つVarian TrueBeamのマシンモデルを見直す必要があります。

2.26.2 イオン線ビームのコミッショニング

- 線量分布および絶対線量の計算において、深度方向と側方方向で異なる線量グリッド解像度を設定できるようになりました。
- 陽子線ペンシルビームおよびモンテカルロ線量計算エンジンでは、線量分布および絶対線量の計算で使用できる最小の線量グリッド解像度が1.0mmから0.5mmに減少しました。
- 解像度とヒストリー数の推奨値が以下のように更新されました（陽子線のみ。軽イオン線の推奨値は変更なし）：
 - スポットプロファイル
 - + 側方解像度：0.05 cm
 - + 深度解像度：0.3 cm
 - + ヒストリー数：100,000,000
 - 初期ブラッグピーク
 - + 側方解像度：0.3 cm
 - + 深度解像度：0.05 cm
 - + ヒストリー数：10,000,000
 - 絶対線量（従来の推奨値から変更なし）
 - + 側方解像度：0.2 cm
 - + 深度解像度：0.2 cm
 - + ヒストリー数：50,000

2.27 RAYSTATION 2024A線量エンジンのアップデート

RayStation 2024Aの線量エンジンに対する変更を以下に記載します。

線量計算エンジン	2023B	2024A	再コミッショニング必要	線量効果 ¹	コメント
すべて	-	-	-	無視できる	ROIのトライアングル・メッシュをボクセル体積に変換する新しいアルゴリズム。計算3D線量への影響は無視できます。旧バージョンのRayStationにおける同一ROIと比較した場合、ROI体積が若干異なる可能性があります。
光子線 Collapsed Cone	5.8	5.9	必要なし	無視できる	線量計算エンジンに変更はありません。
光子線 モンテカル口	3.0	3.1	必要なし	無視できる	線量計算エンジンに変更はありません。

線量計算エンジン	2023B	2024A	再コミッショニング必要	線量効果 ¹	コメント
電子線モンテカル口	5.0	5.1	必要なし	無視できる。ただし、HDMLCを搭載したVarian TrueBeamでは特に大型のアプリケーションで軽微な変化が見られるためこれを除く。	RayStationのGPU計算に使用されるプラットフォーム (CUDA) が新しいバージョンにアップグレードされました。これにより、計算された電子線モンテカル口線量に軽微な影響を及ぼします。これは、統計的な性質により、小さな外乱にも非常に敏感となり得るためです。統計的不確実度が低い線量計算の場合、以前のバージョンと比較した線量の差異は無視できる程度です。 RayStation 2023Bにおいて、HDMLCを搭載したVarian TrueBeamでアプリケーションのy方向がMLCの拡張よりも大きい場合の線量を計算できなかった問題が解決されました。この問題を修正するために行われた変更は、以前のバージョンと比較して、より大きなアプリケーションに対する線量の軽微な変化を引き起こします。
陽子線PBSモンテカル口	5.5	5.6	必要なし	低密度ボクセルにおける大きな線量スパイクの数が減少。	低密度領域におけるより重い核フラグメントの取り扱いが改善しました。

線量計算エンジン	2023B	2024A	再コミッショニング必要	線量効果 ⁱ	コメント
陽子線 PBS ペンシル ビーム	6.5	6.6	必要なし	無視できる	線量計算エンジンに変更はありません。
陽子線 US / DS / Wobbling ペンシル ビーム	4.10	4.11	必要なし	無視できる	線量計算エンジンに変更はありません。
炭素線 PBS ペンシル ビーム	6.0	7.0	必要	線量平均LETとRBEに大きな差異が予想されます。フィールドの側方エッジ、フィールドの外側、小さなフィールドの内側で最も大きな差異が予想されます。物理線量の変化は無視できる程度です。	トリクローム近似によるRBEの計算における粒子成分の側方分布の取り扱いが改善しました。低エネルギーの線量平均LET (LETd) の計算における粒子成分の再分布が改善しました (つまりトリクローム近似の改善)。LETdは、2023Bにおける短中距離のSOBP側方にある低線量領域で過大評価されていました。これは現在修正されています。
小線源 TG43	1.4	1.5	必要なし	無視できる	線量計算エンジンに変更はありません。

ⁱ 線量効果 (無視できる / 小 / 大) は、マシンモデルの再コミッショニングが実行されていない場合の効果を指します。再コミッショニングが成功した後の線量の変化は、軽微となります。

2.28 CBCT変換アルゴリズムの更新

RayStation 2024AのCBCT変換アルゴリズムの変更点を以下に示します。

変換 アルゴリズム	2023B	2024A	線量効果	コメント
修正CBCT	1.2	1.3	無視できる	アルゴリズムで使用されるROIのボクセル体積が、旧バージョンのRayStationと比較してわずかに異なる可能性があるため、作成された画像セットに軽微な変化があります。
バーチャルCT	1.2	1.3	無視できる	アルゴリズムで使用されるROIのボクセル体積が、旧バージョンのRayStationと比較してわずかに異なる可能性があるため、作成された画像セットに軽微な変化があります。

2.29 以前にリリースされた機能における挙動の変更

- RayStation 11Aでは、処方に関するいくつかの変更が導入されていることに注意してください。この情報は、11Aより前のRayStationバージョンからアップグレードする場合に重要です。
 - 処方は常に、各ビームセットの線量を個別に処方します。ビームセット + バックグラウンド線量に関する11Aより前のRayStationバージョンで定義された処方は廃止されました。そのような処方を持つビームセットは承認されず、ビームセットがDICOMエクスポートされる際に処方は含まれません。
 - 計画作成プロトコルを使用して設定された処方は、常にビームセット線量のみに関連付けるようになりました。アップグレード時には、既存の計画作成プロトコルを必ず確認してください。
 - 処方率は、エクスポートされた処方線量レベルに含まれなくなりました。11Aより前のRayStationバージョンでは、RayStationで定義された処方率がエクスポートされたTarget Prescription Doseに含まれていました。これは、RayStationで定義されたPrescribed doseのみがTarget Prescription Doseとしてエクスポートされるように変更されました。この変更は、エクスポートされた公称線量寄与にも影響します。
 - 11Aより前のRayStationバージョンでは、RayStation計画でエクスポートされたDose Reference UIDはRT Plan/RT Ion PlanのSOP Instance UIDに基づいていました。これは、異なる処方が同じDose Reference UIDを持つことができるように変更されました。この変更により、11A以前にエクスポートされた計画のDose Reference UIDが更新され、計画が再エクスポートされた場合に別の値が使用されるようになりました。
- RayStation 11Aでは、セットアップ画像システムに関するいくつかの変更が導入されていることに注意してください。この情報は、11Aより前のRayStationバージョンからアップグレードする場合に重要です。
 - Setup imaging system (以前のバージョンではSetup imaging device) は、1つまたは複数のセットアップイメージャを持つことができるようになりました。

これにより、治療ビームの複数のセットアップDRRと、セットアップイメージごとに個別の識別子名が可能になります。

- + セットアップイメージは、ガントリーに取り付けることも、固定することもできます。
 - + 各セットアップイメージには固有の名称があり、対応するDRRビューに表示され、DICOM-RTイメージとしてエクスポートされます。
 - + 複数のイメージを備えたセットアップ画像システムを使用するビームは、イメージごとに1つずつ、複数のDRRを取得します。これはセットアップビームと治療ビームの両方で利用可能です。
- RayStation 8Bで陽子線の実効線量（RBE線量）の操作が導入されました。陽子線のユーザーで、8Bより前のRayStationバージョンからアップグレードする場合、重要な情報です。
 - システム内の既存の陽子線マシンはRBEタイプに変換されます。つまり、定数係数1.1が使用されていると仮定されます。データベース内のどのマシンに対しても無効な場合は、RaySearchまでお問い合わせください。
 - RT Ion Planのマシン名が既存のRBEマシンを参照している場合、RayStation RT Ion PlanとRT Dose of modality protonのインポートと、8Bより前のRayStationバージョンからエクスポートされた線量タイプPHYSICALは、RBEレベルとして扱われます。
 - ビームモデルにRBEが含まれていないマシンで、他のシステムまたは8Bより前のRayStationバージョンからの線量タイプPHYSICALのRT線量は、旧バージョンと同様にインポートされ、RayStationのRBE線量として表示されません。参照されるマシンがデータベースに存在しない場合も同様です。線量を物理的なものとして扱われるべきか、RBE/光子線に相当するものとして扱われるべきか否かはユーザーの責任で判断する必要があります。しかし、当該線量がその後の計画でバックグラウンド線量として使用される場合、それは有効線量として扱われます。

詳細情報については、A付録 陽子線の有効線量を参照してください。

- RayStation 11Bでは、線量統計の計算に変更が加えられました。このため、旧バージョンと比較した場合、評価線量統計にわずかな違いが生じることが予想されます。これは以下に影響します：
 - DVH
 - 線量統計
 - 臨床目標
 - 処方評価
 - 最適化の目標値
 - スクリプティングによる線量統計測定値の取得

この変更は、承認されたビームセットおよび計画にも適用されます。つまり、たとえば、11Bより前のRayStationバージョンから以前に承認されたビームセットまたは計画を開くと、処方および臨床目標 (Clinical Goals) の達成が変更される場合があります。

線量統計の精度の向上は、線量レンジ (ROI内の最小線量と最大線量の差) が大きくなるほど顕著になり、線量レンジが100Gy未満のROIではわずかな違いしか期待されません。更新された線量統計では、体積での線量 $D(v)$ および線量での体積 $V(d)$ の値を内挿しなくなりました。 $D(v)$ の場合、累積体積 v が受け取った最小線量が代わりに返されます。 $V(d)$ の場合、少なくとも線量 d を受け取った累積体積が返されます。ROI内のボクセル数が少ない場合、体積を離散化したことによる影響が、線量統計の計算結果にも現れます。複数の線量統計測定値 (たとえば、D5とD2) は、ROI内に急な線量勾配がある場合に同じ値を取得する可能性があり、同様に、体積が不足している線量レンジはDVHにおいて、水平方向の階段のような曲線として表示されま

- RayStation 2024Aでは、ビームセット線量または計画線量のいずれかに臨床目標を関連付けられるようになりました。2024Aより前のバージョンのRayStationからアップグレードする場合は、臨床目標を持つ既存計画とテンプレートに関するこの情報が重要となります：
 - 単一ビームセット計画の物理的臨床目標は、そのビームセットに自動的に関連付けられます。
 - 複数のビームセットがある計画の場合、計画内ですべての可能な関連付けを確実にするために、物理的臨床目標が複製されます。例えば、2つのビームセットがある計画では、各臨床目標に対応する3つのコピーが作成されます。
 - テンプレートで定義された臨床目標は、「BeamSet1」という名称のビームセットに割り当てられます。複数のビームセットで計画を立てる場合、正しい関連付けとビームセット名でテンプレートを更新することをお勧めします。プロトコルで使用するテンプレートには特に注意してください。テンプレートに保存されたビームセット名は、プロトコルで作成されたビームセットと一致する必要があります。
- 固定具ROIとサポートROIをビームセットから除外できるようになりました。ROIが除外された場合、ビームセットの線量計算時に無視されます。
- どのビームでも使用されていないポースは、3D / ルームビュー / DRR / セットアップDRR / ビームズアイビューでは表示されません。
- 陽子線：RayStation 2024Aでは、陽子線PBSモンテカルロおよびペンシルビーム線量計算エンジンにおいて、治療計画およびビームコミッシングで許容される最小線量グリッドボクセルサイズが1mmから0.5mmに縮小されました。陽子線治療装置モデルをコミッシングする場合、スポットプロファイルには側方方向の解像度0.5mmを、初期ブラッグピークには深度方向の解像度0.5mmを使用することを推奨します。治療計画で使用する解像度に追加の制限はありません。したがって、このような精密な解像度を使用して線量分布を計算することが不可能であった旧バージョンのRayStationでコミッシングされたマシンモデルを使用して、0.5mmの解像度で線量を計算することが可能です。臨床使用を目的としたビームモデルがすべての関連する線量グリッド解像度で検証されていることを確認するのはユーザーの責任です。

- RayStation 2024Aでは、旧バージョンと比較して、線量グリッド解像度上の物質値を表示するMaterial patient (物質患者)ビューがより制限されるようになりました。物質分布は、計算線量がある場合にビーム線量とビームセット線量に対してのみ見ることができます。
- RayStation 2023B とRayStation 2024A の間で、RayPhysicsのインポートされた線量分布のセンタリングのアルゴリズムのエラーが修正されました。RayStation 2023B以前のバージョンでは、ノイズの多いプロファイル曲線に対して、計算線量分布中心点が間違っていることがありました。RayStation 2024Aで表示された測定曲線は、線量分布が旧バージョンのRayStationでインポートされた場合でも、エラー修正後のセンタリングを使用します。これは、コミッシュニングされたマシンモデルとコミッシュニングされていないマシンモデルの両方に適用されます。旧バージョンで作成されたマシンモデルをレビューする場合、RayStation 2024Aでは、旧バージョンのRayStationのアライメントと比較して、測定曲線と計算曲線のアライメントに違いがある場合があります。変更される可能性があるのは測定曲線のみで、計算曲線は変更されません。ガンマ曲線と線量差分布も変更されず、曲線が計算されていたバージョンのRayStationと同様に、測定曲線と計算曲線の差が表示されます。
- 変換画像の取り扱いに関する変更
 - 変換画像 (修正CBCTまたはバーチャルCTメソッドで作成) に割り当てられた画像システムが、参照画像セット (計画CT) の画像システムに対応するようになりました。既存の画像はすべてパッチ済です。その結果、当該画像のモダリティはCBCTではなくCTとなりました。したがって、画像のモダリティがCTであることを要するユースケースが、変換画像にも対応するようになりました (イオン線計画を除く)。
 - 変換画像 (修正CBCTメソッドまたはバーチャルCTメソッドで作成) は、作成後にユーザーが手動でその画像システムを変更できます。無効化された画像を再計算する際にも、ユーザーの選択は保持されます。
 - 2024Aで作成された変換画像 (修正CBCTまたはバーチャルCTメソッドで作成) のDICOMエクスポート時に、Station Name (0008,1010) (ステーション名) およびProtocol Name (0018,1030) (プロトコル名) は、インポートされた参照画像 (計画CT) のDICOMデータと同じになるよう設定されます。これにより、通常画像と変換画像のDICOMエクスポートの一貫した動作が保証されます。2024Aより前に作成された画像のDICOMエクスポートは変更されず、元のCBCT画像の画像システムからStation Name (ステーション名) とProtocol Name (プロトコル名) を取得します (インポートされたDICOMデータからではない)。
- RT画像 (DRR) のUID作成方法が更新されました。同じDRRを2024A以前のバージョンからエクスポートすると、異なるDICOMインスタンスが作成されます。
- 線量参照UIDの作成が、RayStation 2023Bで更新されました。旧バージョンで処方付きのビームセットがエクスポートされ、次に2023B以降で同じ治療部位と線量量の処方付きのビームセットがエクスポートされた場合、Dose Reference (線量参照) UIDは一致しません。RayCareに接続された患者はこの影響を受けません。
- VMAT最適化中のMLCリーフの動きに関する制限が、離散線量率のマシンに対して削除されました。

3 患者の安全性に関する既知の問題

RayStation 2024Aでは患者の安全に関連する既知の問題はありません。

注意： 追加のリリースノートがインストール直後に配布される可能性があります。

4 他の既知の問題

4.1 一般

線量が計算された場合にのみ、物質分布が表示される

2D患者ビューが線量グリッド解像度で質量密度またはSPRを表示するように設定されている場合（物質表示ビュー）、物質情報は線量が計算された後に表示されます。線量計算後、どの質量密度またはSPR値で線量が計算されたかを理解するために、常に物質表示ビューを確認することをお勧めします。これはOcular Gaze陽子線計画において特に重要となります。この計画において、ユーザーは画像セットビューの使用は避ける必要があります。これは、体輪郭ROIの必須マテリアルオーバーライド、および皮膚平面の存在により、線量計算に使用される患者形状に画像セットビューが対応しないためです。また、光子線に対するMRのみの計画では、線量計算が体輪郭ROIや他の関連ストラクチャーへの正確な物質オーバーライドの割り当てに依存するため、特に重要です。

(826963)

自動修復機能はすべてのタイプのクラッシュに対応していません

自動修復機能はすべてのタイプのクラッシュに対応していないため、クラッシュを修復しようとした際に、RayStationに「Unfortunately auto recovery does not work for this case yet」（自動修復機能は対応していません）というエラーメッセージが表示されることがあります。自動修復中にRayStationがクラッシュした場合、RayStationを次に起動する際に自動修復画面がポップアップ表示されます。この場合、変更を破棄するか、適用するアクション数を限定することで、RayStationのクラッシュを防ぐことができます。

(144699)

大きな画像セットでRayStationを使用する場合の制限

RayStationは大きな画像セット(>2GB)のインポートをサポートしていますが、このような大きな画像セットを使用すると、一部の機能が遅くなったりクラッシュしたりします：

- スマートブラシ、スマート輪郭、2D領域拡大は、新しいスライスがロードされたときに遅くなります
- ハイブリッド・デフォーマブル・レジストレーションでは、大きな画像セットのメモリが不足する可能性があります
- 大きな画像セットでは、生体力学デフォーマブル・レジストレーションがクラッシュする可能性があります
- Automated Breast Planningは大きな画像セットでは動作しません
- グレーレベルのしきい値を使用して大きなROIを作成すると、クラッシュが発生する可能性があります

(144212)

治療計画で複数の画像セットを使用する場合の制限

計画総線量は、異なる計画画像セットを持つ複数のビームセットが含まれる計画では利用できません。計画線量がないと、以下を行うことはできません。

- 計画の承認
- 計画レポートの作成
- 線量追跡の計画の有効化
- 適応再計画における計画の使用

(341059)

線量表示におけるわずかな不一致

以下は、患者の画像スライスで線量を表示できるすべての患者ビューに適用されます。スライスが2つのボクセル間の境界線上に正確に配置され、線量補間が無効になっている場合、「Dose: XX Gy」の注釈によってビューに表示される線量値は、線量カラーテーブルに関して実際に表示される色と異なる場合があります。

これは、テキスト値とレンダリングされた線量の色を異なるボクセルから取得するために発生します。両方の値は本質的に正しいですが、一貫性がありません。

同じことが線量偏差ビューでも発生する可能性があり、隣接するボクセルが比較されるため、偏差が実際よりも大きく見える場合があります。

(284619)

断面インジケータは、2D患者ビューに表示されません

DRRの計算に使用するCTデータを制限するために使用される断面は、通常の2D患者ビューでは視覚化されません。断面を表示および使用できるようにするには、DRR設定ウィンドウを使用します。

(146375)

承認済計画を含むケースを削除する際に警告が表示されない

承認済計画を含む患者が削除対象として選択された場合、ユーザーに通知され、削除をキャンセルする機会が与えられます。しかし、複数のケースを持つ患者に対して、承認済計画を含むケースが削除対象として選択された場合には、承認済計画が削除されようとしている旨の警告がユーザーに表示されません。

(770318)

4.2 レポートのインポート、エクスポート、および計画

承認された計画をインポートすると、既存のすべてのROIが承認されます

既存の未承認ROIを持つ患者に対して承認済計画をインポートする場合、既存のROIが自動的に承認されることがあります。この場合、インポート時に、計画の承認ステータスがRTStructに転送される旨のUIメッセージが表示されます。スクリプティングでインポートする場合、この情報はインポートログに表示されます。

336266

臥位患者にはレーザーエクスポートができません

側臥患者にVirtual simulationモジュールのレーザーエクスポート機能を使用すると、RayStationがクラッシュします。

(331880)

TomoTherapy計画のエクスポートが成功したことを失敗としてRayStationで報告されることがある

RayGateway経由でRayStation TomoTherapy計画をiDMSに送信すると、10分後にRayStationとRayGateway間の接続にタイムアウトが発生します。タイムアウト開始時にまだ転送中の場合、転送の途中であってもRayStationは計画エクスポートの失敗を報告します。

これが発生した場合は、RayGatewayログを確認して、転送が成功したかどうかを判断します。

338918

レポートテンプレートは、RayStation 2024Aにアップグレードした後、アップグレードする必要があります

RayStation 2024Aへのアップグレードでは、すべてのレポートテンプレートのアップグレードが必要です。また、クリニック設定を使用して古いバージョンのレポートテンプレートを追加した場合は、このテンプレートをレポート生成用にアップグレードする必要があります。

レポートテンプレートは、レポートデザイナーを使用してアップグレードします。レポートテンプレートをCLINIC SETTINGSからエクスポートし、レポートデザイナーで開きます。アップグレードされたレポートテンプレートを保存し、CLINIC SETTINGSに追加します。レポートテンプレートの古いバージョンを忘れずに削除してください。

(138338)

4.3 患者モデリング

GPU上で大規模なハイブリッド・デフォーマブル・レジストレーション計算を行うとメモリクラッシュが発生する可能性があります

大規模なケースでデフォーマブル・レジストレーションのGPU計算を実行すると、最も高いグリッド解像度を使用している場合、メモリ関連のクラッシュが発生する可能性があります。これが発生するか否かは、GPUの仕様とグリッドサイズに依存します。

(69150)

4.4 小線源治療計画

RayStationとSagiNovaの間における、計画フラクション数と処方方の不一致

RayStationのDICOM RT計画属性*Planned number of fractions* (計画フラクション数) (300A, 0078)と*Target prescription dose* (標的処方線量) (300A,0026)の解釈に、小線源治療アフターローディング・システムSagiNovaとの不一致があります。これは特にSagiNovaのバージョン2.1.4.0以前に当てはまります。クリニックが2.1.4.0より後のバー

ジョンを使用している場合は、カスタマーサポートに連絡して問題が解決するかどうかを確認してください。

RayStationから計画をエクスポートする場合:

- 標的処方線量は、ビームセットのフラクシオン数を乗じたフラクシオンあたりの処方線量としてエクスポートされます。
- 計画フラクシオン数は、ビームセットのフラクシオン数としてエクスポートされません。

治療実施のためにSagiNovaに計画をインポートする場合:

- 処方量は、フラクシオンあたりの処方量として解釈されます。
- フラクシオン数は、以前に実施された計画のフラクシオンを含む、フラクシオンの総数として解釈されます。

考えられる結果は次のとおりです。

- 治療実施時に、SagiNovaコンソールにフラクシオンごとの処方量として表示されるのは、実際にはすべてのフラクシオンの合計処方量です。
- 各患者に対して複数の計画を実施できない場合があります。

適切な解決策については、SagiNovaアプリケーションスペシャリストに相談してください。

(285641)

4.5 計画設計および3D-CRTビーム設計

*Center beam in field*およびコリメータの回転により、特定のMLCに対して想定したビーム開口部を維持しないことがあります

「Keep edited opening」を選択した状態でCenter beam in fieldとビームとコリメータの回転を実行すると、開口部が拡張されることがあります。使用後にアパーチャを再確認し、可能であれば「Auto conform」を選択してコリメータ回転状態に設定してください。

(144701)

4.6 計画最適化

線量スケールリング後に実施される最大リーフ速度の実現可能性はチェックされません

最適化の結果であるDMLC計画は、あらゆる機械的な制約に対して実行可能です。しかし、最適化後の線量 (MU) の手動再スケールリングは、照射中の線量率によっては最大リーフ速度に違反する可能性があります。

(138830)

4.7 陽子線計画

陽子線MC線量を使用した際の計画線量における統計的不確定度の誤り

RayStation陽子線モンテカルロ線量計算エンジンは、全計画線量の統計的不確定度は計算せず、個々のビーム線量の統計的不確定度のみを計算します。ビーム線量の統計的不確定度は、各個別ビーム線量の2D患者ビューに表示されます。RayStation 2024Aでは、統計的不確定度の値が計画線量についても誤って表示されています。表示される値は、ビームリスト内の1つのビームの統計的不確定度に対応します。この値は実際の計画線量の統計的不確定度よりも高いことがほとんどですが、*ions/spot* (イオン / スポット) が最終線量計算の設定で使用されている場合、シナリオによっては実際の値よりも低くなる可能性があります。ただし、計画線量の臨床 (clinical) ステータスは、個々のビーム線量の統計的不確定度にも依存するため、正しいままとなります。

(826775)

4.8 CYBERKNIFE計画

CyberKnife計画の実施可能性を検証しています

RayStationで作成したCyberKnife計画は、約1%のケースで検証をパスしない可能性があります。そのような計画は照射実行できません。影響を受けるビーム角度は、計画の承認および計画のエクスポート時に行われる照射実行可能性チェックによって識別されません。

スクリプトメソッド`beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()`を実行すると、承認前に計画がこの問題の影響を受けるかどうかを確認することができます。影響を受けるセグメントは、最後の調整の継続的最適化を実行する前に手動で削除できます。

(344672)

4.9 治療の実施

計画フラクシオンスケジュールの混合ビームセット

後続のビームセットの計画フラクシオンスケジュールが手動で編集されている複数のビームセットがある計画の場合、先行するビームセットのフラクシオン数を変更すると、ビームセットが順番に計画されなくなる誤ったフラクシオンスケジュールを引き起こします。これは、線量追跡とアダプティブ再計画の問題につながる可能性があります。これを防ぐには、フラクシオンパターンを手動で編集後、マルチビームセット計画のビームセットのフラクシオン数を変更する前に、常に計画フラクシオンスケジュールをデフォルトにリセットします。

(331775)

4.10 自動治療計画

不正確なビーム・オン間隔は通知なしで元の設定に戻される可能性があります

Plan Explorer Edit Exploration Planダイアログで、Beam Optimization SettingsタブのBeam on interval(ビーム・オン間隔)の値を編集すると、入力された値が範囲外の場合、値は通知なしに元の値に戻ります。これは、たとえば、誤った値を入力した直後にダイアログ

を閉じた場合に、見落とす可能性があります。ビーム・オン間隔値は、バーストモード (mArc)用にコミッショニングされたVMAT治療装置にのみ適用できます。

(144086)

4.11 生物学的評価および最適化

フラクシオンスケジュールの生物学的評価は、新しいアダプティブ計画が作成される際、クラッシュにつながる可能性がある

Biological Evaluationモジュールのフラクシオンスケジュールを編集すると、アダプティブ計画を作成する際、システムがクラッシュします。生物学的評価を実行する場合は、計画をコピーし、そのコピー上でフラクシオンスケジュールの変更を行ってください。

(138535)

Undo/redoは、Biological Evaluationモジュールの応答曲線を無効にします。

このBiological Evaluationモジュールでは、undo/redoし時に反応曲線が削除されます。関数の値を再計算して、反応曲線を復元します。

(138536)

複数のビームセットを持つ計画でフラクシオンスキームを変更しても、生物学的関数値が無効にならない

最初のビームセット以外のビームセットに対するフラクシオンスケジュールの変更は、Biological Progress (生物学的進捗) グラフ、または、Biological Evaluation (生物学的評価) モジュールにおける評価関数値を無効化しません。複数のビームセットと持つ計画にフラクシオンを移動した後、常に、関数値を再計算します。

(48314)

線量追跡モジュールで時間依存性のある生物学的臨床目標を評価する場合の制限

Dose trackingモジュールは、時間依存効果 (修復と再増殖) を伴う生物学的臨床目標の評価をサポートします。この評価への入力、線量追跡治療コースにおけるフラクシオンの治療時刻です。しかし、Dose trackingモジュールではフラクシオンの治療時刻が表示されないため、ユーザーは評価の根拠を正確に把握することが困難となります。治療計画から線量追跡を初期化する場合、治療時間は計画から線量追跡治療コースにコピーされます。しかし、フラクシオンを手動で追加または削除する場合は、治療時間が意図したフラクシオンと異なる場合があります。線量追跡フラクシオンの治療時刻は、現在スクリプティングでのみアクセス可能です。Dose trackingモジュールで時間依存性のある生物学的臨床目標を評価する場合、ユーザーはこの制限に注意する必要があります。

(722865)

4.12 RAYPHYSICS

検出器の高さの使用に関する推奨事項の更新

RayStation 11AとRayStation 11Bの間で、深部線量分布に対する検出器の高さと深度オフセットの使用に関する推奨事項が更新されました。以前の推奨事項に従った場合、光子線ビームモデルのビルドアップ領域のモデリングは、計算3D線量において表面線量の

過大評価につながる可能性があります。RayStationを11Aより新しいバージョンにアップグレードする場合は、新たな推奨事項に従って光子線ビームモデルを見直し、必要に応じてアップデートすることをお勧めします。新たな推奨事項については、*RSL-D-RS-2024A-REF, RayStation 2024A Reference Manual*の検出器の高さと深部オフセット、および*RSL-D-RS-2024A-RPHY, RayStation 2024A RayPhysics Manual*と*RSL-D-RS-2024A-BCDS, RayStation 2024A Beam Commissioning Data Specification*の深部オフセットと検出器の高さを参照してください。

(410561)

4.13 SCRIPTING

スクリプト化された参照関数に関する制限

ロックされていない線量を参照するスクリプト化された参照線量関数を含むビームセットを承認することはできません。これはクラッシュにつながります。また、ロックされた線量を参照するスクリプト化された参照線量関数を含むビームセットを承認し、連続して参照線量のロックを解除すると、クラッシュにつながります。

スクリプト化された参照線量関数がロック解除された線量を参照している場合、参照線量に変更または削除されても通知はありません。最後に、RayStationの新しいバージョンにアップグレードするときに、スクリプト化された参照線量関数を含む最適化問題のアップグレードが線量参照を保持するという保証はありません。

(285544)

A 陽子線の有効線量

A.1 バックグラウンド

RayStation 8B以降、陽子線治療の実効線量は、マシンモデルの絶対線量測定に定数係数を含めるか、絶対線量測定の物理線量に基づくマシンモデルを定数係数RBEモデルと組み合わせることによって、明示的に処理されます。RayStation 8Bより前のRayStationバージョンからRayStation 8B以降にアップグレードする場合、データベース内のすべての既存マシンモデルは、陽子線の相対的な生物学的効果を考慮するために絶対線量測定の定数係数1.1でモデル化されていると仮定されます。データベース内のマシンでこれが有効になっていないものがある場合、RaySearchサポートまでお問い合わせください。

A.2 説明

- RBE係数は、(8Bより前のRayStationバージョンの標準ワークフローと同様に)マシンモデルに含めることも、RBEモデルに設定することもできます。
 - RBE係数がマシンモデルに含まれている場合、1.1と見なされます。これらのマシンは「RBE」と呼ばれます。
 - 係数1.1の臨床RBEモデルは、すべての陽子線RayStationパッケージに含まれています。これは、物理的な線量に基づいてマシンモデルに組み合わせられます。これらのマシンは「PHY」と呼ばれます。
 - 1.1以外の定数係数の場合、ユーザーはRayBiologyで新しいRBEモデルを指定してコミッショニングを行う必要があります。このオプションはPHYマシンでのみ使用できます。
- システム内にある既存の陽子線マシンはすべて、線量タイプRBEに変換されます。ここでは、絶対線量測定のスケールリングに定数係数1.1が使用されていると見なされます。それに対応して、既存計画すべての線量はRBE線量に変換されます。
- RayStationモジュールPlan design、Plan optimization、およびPlan evaluation内のPHYマシンのRBE/PHYの表示。
 - 上記のモジュールにおいて、物理的線量とRBE線量を切り替えられます。
 - Plan evaluationのDifferenceビューでRBE係数を表示できます。
- RBEマシンの場合、既存の線量オブジェクトはRBE線量のみです。PHYマシンの場合、RBE線量は次の例外を除くすべてのモジュールの一次線量です。
 - ビーム線量指定ポイント (BDSP) の表示は物理的な線量になります。
 - QA preparationモジュール内のすべての線量は、物理的な線量になります。
- DICOMインポート:

- RtlonPlanのマシン名の参照先が、RBEをモデルに含む既存マシンである場合、RayStation 8Bより前のバージョンのRayStationからインポートされたRayStation RtlonPlan、およびモダリティ陽子線で線量タイプPHYSICALのRtDoseは、RBE線量として取り扱われます。
- ビームモデルにRBEが含まれていないマシンで、他のシステムまたは8Bより前のRayStationバージョンからの線量タイプPHYSICALのRtDoseは、旧バージョンと同様にインポートされ、RayStationのRBE線量として表示されません。参照先のマシンがデータベースに存在しない場合も同様です。線量が物理的なものとして扱われるべきか、それともRBE/光子線に相当するものとして扱われるべきかの判断はユーザーの責任でお願いします。しかし、当該線量がその後の計画においてバックグラウンド線量として使用される場合、それは有効線量として扱われます。

注意： Mitsubishi Electric Co製マシンの計画は異なるルールを用いており、動作はRayStation 8Bより前のバージョンから変更されていません。

- DICOMエクスポート:
 - 線量タイプがRBEの陽子線マシンの治療計画とQA計画（8Bより前のRayStationバージョンではすべての陽子線量がPHYSICALとしてエクスポートされていましたが動作が変更となりました）:
 - + EFFECTIVE RT Dose要素のみがエクスポートされます。
 - + RT Plan要素のBDSPはEFFECTIVEとしてエクスポートされます。
 - 線量タイプPHYを有するマシンの治療計画:
 - + EFFECTIVE要素とPHYSICAL RT Dose要素の両方がエクスポートされます。
 - + RT Plan要素のBDSPはPHYSICALとしてエクスポートされます。
 - 線量タイプPHYを有するマシンのQA計画:
 - + PHYSICAL RT Dose要素のみがエクスポートされます。
 - + RT Plan要素のBDSPはPHYSICALとしてエクスポートされます。

注意： Mitsubishi Electric Co製マシンの計画は異なるルールを用いており、動作はRayStation 8Bより前のバージョンから変更されていません。

連絡先情報



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18C
SE-113 68 Stockholm
Sweden

Contact details head office

P.O. Box 45169
SE-104 30 Stockholm, Sweden
Phone: +46 8 510 530 00
Fax: +46 8 510 530 30
info@raysearchlabs.com
www.raysearchlabs.com

RaySearch Americas

Phone: +1 877 778 3849

RaySearch China

Phone: +86 137 0111 5932

RaySearch Japan

Phone: +81 3 44 05 69 02

RaySearch UK

Phone: +44 2039 076791

RaySearch Australia

Phone: +61 411 534 316

RaySearch France

Phone: +33 1 76 53 72 02

RaySearch Korea

Phone: +82 01 9492 6432

RaySearch Belgium

Phone: +32 475 36 80 07

RaySearch India

Phone: +91 9995 611361

RaySearch Singapore

Phone: +65 81 28 59 80

