

RAYSTATION v2026

リリースノート



RayStation

v2026

Traceback information:
Workspace Main version a1134
Checked in 2026-06-30
Skribenta version 5.6.020.1

備考

規制上の理由から利用できない機能に関する情報については、RayStationの使用の手引きの規制情報をご覧ください。

適合宣言



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。

安全上の注意

ユーザーマニュアルに記載されている警告および注意は、製品を安全に使用方法に関する情報を示すものであり、従う必要があります。



警告！

警告は、負傷または死亡のリスクを示します。ほとんどの場合、このリスクは患者の不適切な処置に関連するものです。



注意

注意は、機器、ソフトウェアまたはデータが破損するリスクを示します。

注意： 注記は、役立つ追加情報、ヒントまたは注意事項を示します。

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RaySearch Laboratories AB (publ)。

無断複写・転載を禁じます。© 2026, 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、RayLaboratories、RayStationRayStoreRayTreat、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。

RaySearch Laboratories AB (publ)およびその子会社を、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 v2026	9
2.1	ハイライト	9
2.2	再照射サポート	9
2.3	EPID QA	10
2.4	PBSのための計画作成プロトコルのサポート	10
2.5	システム全般の改良	10
2.6	患者モデリング	11
2.7	ディープラーニングセグメンテーション	11
2.8	プランエクスプローラー	13
2.9	小線源治療計画	13
2.10	計画設定	14
2.11	3D-CRTビーム設計	14
2.12	計画最適化	14
2.13	マシンラーニングプランニング (Machine Learning Planning)	14
2.14	光子線ヘリカルアークのプラン作成	15
2.15	陽子線ペンシルビームスキャンニング計画	15
2.16	陽子線アーク・プラン作成	15
2.17	軽イオンペンシルビームスキャンニング計画	15
2.18	アダプティブリプランニング (RayStation v2025 SP2で更新を導入)	16
2.19	自動アダプティブ・リプランニング	16
2.20	DICOM	17
2.21	Scripting	17
2.22	イオン線ビームのコミッショニング	18
2.23	RayStation線量エンジンのアップデート	18
2.24	以前にリリースされた機能における挙動の変更	20
2.25	v2025より前のRayStationバージョンからのLine Scanningビームモデルのアップグレード	23
2.26	解決された安全性情報通知 (FSN)	24
2.27	新規および大幅に更新された警告	24
2.27.1	新規警告	25
2.27.2	大幅に更新された警告	29
3	患者の安全性に関する既知の問題	35
4	他の既知の問題	37
4.1	一般	37
4.2	レポートのインポート、エクスポート、および計画	37

4.3	小線源治療計画	38
4.4	計画設計および3D-CRTビーム設計	39
4.5	計画最適化	39
4.6	CyberKnife計画	40
4.7	治療の適応	40
4.8	RayPhysics	40
4.9	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

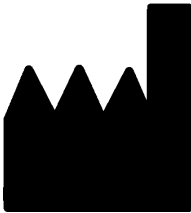
1 はじめに

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 v2026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 v2026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 v2026

この章では、RayStation v2025と比較したRayStation v2026の新機能と改善点について説明します。

2.1 ハイライト

- RayCare (RayStation v2025 SP2で導入) との連携によるオンライン治療適応のサポート
- 累積線量評価による再照射サポートの強化
- EPIDを使ったPatient specific QAのための新しいモジュール
- 進化したアダプティブリプランニング
- 設定サポートの改善による自動プラン作成の強化
- ディープラーニングセグメンテーションモデルおよび品質指標の対象範囲の拡大
- 新規モデルと更新されたモデルによる、より迅速なディープラーニングプラン作成
- 個々のROIおよびPOIジオメトリの承認、ならびにマルチ画像ビューの改善
- 新しい光子線ヘリカルアークのプラン作成機能
- PBSの計画作成プロトコル
- GPUを活用した、より迅速な陽子線PBSの最適化
- 暗号化されたDICOM通信のサポート

2.2 再照射サポート

- 治療計画に既往治療歴を追加できるようになりました。
 - 過去の線量は自動的にプラン作成画像にマッピングされ、累積線量が計算されます。
 - 最適化関数や臨床目標を累積線量に関連付けることができます。
 - すべての照射モダリティと治療技術がサポートされます (ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) を除く) 。
- 2 Gy分割等価線量 (EQD2)
 - EQD2パラメータ (α/β 比および組織修復係数 (TRF)) をROIごとに定義し、治療計画ごとに保存できます。

- Plan evaluationモジュールでは、EQD2の分布および統計情報を表示できません。
- 最適化関数および臨床目標は、TRFの補正の有無にかかわらず、EQD2に基づいて評価できます。
- ROIで使用する α/β 比とTRFの組み合わせに対し、パラメータ固有のEQD2分布が計算されます。これらの分布は、DVH曲線、線量統計、最適化関数、および臨床目標の評価に使用されます。つまり、ROI境界上や重複領域内などの他のROIと共有されるボクセルを含め、ROIのボリューム全体に対して常に適切なEQD2パラメータが適用されます。

- 必要なライセンス：raySequel

2.3 EPID QA

- EPIDによるpatient-specific QAを実施するための新モジュール
- EPIDに対して照射するための検証計画の作成
- Varianの装置にて測定されたEPID画像のインポート
- リニアックマシンモデルで定義されたEPIDモデルを用いた、EPID画像の計算
- 応答差、ラインプロファイル、およびガンマ係数を用いた、測定されたEPID画像と計算されたEPID画像の比較
- 必要なライセンス：rayEpid

2.4 PBSのための計画作成プロトコルのサポート

- 計画作成プロトコルのサポートが、ペンシルビームスキャニング (PBS) 計画の自動作成に対応するようになりました。プロトコル手順が拡大され、RBEモデルの選択、口バスト性設定の構成、PBS最適化設定、およびPBSビームのビーム計算設定が可能になっています。

2.5 システム全般の改良

- デフォルトのカラーテーブルが、Adjust color tablesダイアログの中で変更できるようになりました。
- アクティビティタブまたはモジュールタブをクリックする代わりに、キーボードを使用してプラン作成作業やモジュール間を切り替えることが可能になりました。Altキーを押しながら、作業名またはモジュール名に含まれている下線付きの文字を押してください (Alt+MでPatient modelingに切り替える、Alt+OでPlan optimizationに切り替えるなど) 。
- Microsoft SQL Serverバージョン2025への対応。
- キーボードのショートカット (M) で、Measureツールのオン/オフの切り替えが可能です。
- RayStationは、NVIDIA Blackwell GPUで検証済みです (RayStation v2025 SP2以降) 。

2.6 患者モデリング

- 現在は、個々のROIおよびPOIジオメトリの承認ができるようになりました。
 - 承認されたジオメトリは、選択された画像セット上で編集できないようにロックされます。
 - ジオメトリが承認されても、ROIおよびPOIのプロパティ（名前、色、物質など）は引き続き編集可能です。
 - 承認情報は監査ログに保存されます。
 - RayStation-PlanApprovalグループに属するユーザーであれば、このオプションを利用できます。
 - Clinic settingsでのジオメトリの承認の際に、シングルサインオンを有効にすることができます。
- 複数の画像のレイアウト：3つの画像を並べて表示できるようになりました左端のビューには常にプライマリ画像セットが表示され、コンツールリングツールを使用しているときは、この画像セット上の輪郭が変更されます。他の2つのビューには、その隣の任意の画像を表示できます。プライマリ画像セットに画像が登録されている場合は同期スクロールが有効であり、コンツールリングが可能となります。

2.7 ディープラーニングセグメンテーション

- ディープラーニングセグメンテーション（DLS）によって最初に生成されたROIジオメトリについては、承認に際してダイス類似係数の計算が可能になりました。これにより、元のDLS出力とユーザーが手動で変更した結果との差を定量化できるようになりました。また、元のDLSと編集後のジオメトリの両方について、体積、重心、バウンディングボックスなどの幾何学的指標が計算および保存されます。それらの結果には、RayIntelligenceでスクリプティングによりアクセスできます。
- RSL DLS CTモデルには、以下に述べるように、ROIに関する11件の改善が織り込まれています。
 - Anorectum
 - + 前立腺切除および女性の骨盤のケースへのサポートが拡大されました。
 - + Colon_Sigmoidにより解剖学的連続性が改善されました。
 - Bladder
 - + 前立腺切除および女性の骨盤のケースへのサポートが拡大されました。
 - + 膀胱充満度の変動に対するロバスト性が改善されました。
 - Colon_Sigmoid
 - + 前立腺切除および女性の骨盤のケースへのサポートが拡大されました。
 - + Anorectumにより解剖学的連続性が改善されました。
 - Spc_Bowel
 - + 定義の更新：頭部側にさらに拡張され、すべての腸管構造が含まれるようになりました。

- + 前立腺切除および女性の骨盤のケースへのサポートが拡大されました。
- PenileBulb
 - + 前立腺切除のケースへのサポートが拡大されました。
 - + 頭部端および尾部端が改善されました。
- Heart、Kidney_L/R、Lung_L/R、SpinalCanal
 - + 小児のケースへのサポートが拡大されました。
- RSL DLS CTモデルから1つのROI (L6 vertebra) が削除されました。
- また、RSL DLS CTモデルには以下に示す32の新しいROIが含まれています。

グループ	診断法	Regions of Interest
Bowels	CT	Colon Duodenum Jejunum_Ileum Jejunum_Ileum_Colon
Pelvis	CT	Canal_Anal Rectum
Female Pelvis	CT	Female_Genital_Tract LN_Gyne_Iliac LN_Gyne_Inguinofem_L LN_Gyne_Inguinofem_R LN_Gyne_Paraaortic LN_Gyne_Presacral LN_Gyne_Pelvic_Sidewall Parametrium_L Parametrium_R
Prostate Bed	CT	ProstateBed_ESTRO ProstateBed_PERYTON
Bronchial Tree	CT	Bronchus_Lingular Bronchus_Lobar_Inferior_L Bronchus_Lobar_Inferior_R Bronchus_Lobar_Middle Bronchus_Lobar_Superior_L Bronchus_Lobar_Superior_R ProximalBronchialTree
Artificial Hip & Femur	CT	Artificial_Hip_L Artificial_Hip_R Femur_L Femur_R

グループ	診断法	Regions of Interest
Vessels	CT	A_Femoral_L A_Femoral_R V_Femoral_L V_Femoral_R

- RSL DLS CTモデルでは、技術更新の一部として、複数のニューラルネットワークが再学習されました。これは、以下のROIの生成に影響します。
 - Bone_Pelvic_L/R、Bronchus_InterM、Bronchus_Main_L/R、C1-C7、Carina、Coccyx、Femur_Head_L/R、L1-L5、Prostate、Prostate_minus_VenousPlexus、Sacrum、SeminalVesicles、およびT1-T12
 - ネットワークのウェイトが更新されたため、生成されるROIを以前のバージョンと比較した場合、わずかに異なる場合があります。

2.8 プランエクスプローラー

- 計画作成プロトコルが、PBS計画の自動作成に対応するようになりました。これにより、以下のことが可能になります。
 - PBSによる探索計画をPlan explorerモジュールで直接作成できます。
 - 探索テンプレートにPBS計画を含めることができます。
- 多くの探索計画を取り扱う際の応答性が改善されました。特に、計画の選択、計画の削除、探索フィルターの使用、および計画の探索への既存の計画の追加において、この改善の効果が見られます。
- 複数の探索計画を選択し、1回クリックするだけで候補としてマークされるようになりました。
- 計画作成プロトコルまたは探索テンプレートを使用して作成された探索計画は、デフォルトでPlanドロップダウンリストに表示されなくなりました。これは、多数の計画が自動的に作成されたときに、計画のリストが長くなるのを防ぐためです。これらの計画をPlanドロップダウンリストで利用できるようにするために、Show in other modulesという新しいオプションが計画のサムネイルのコンテキストメニューに追加されています。
- Compareワークスペースの臨床目標リストが、他のモジュールのリストと同じデザインになりました。

2.9 小線源治療計画

- チャネルの再構成の際、ビューがチャネルの方向に自動的にそろうようになりました。
- ベースポイントの作成サポートが追加されました。
- 補正された線源強度での治療時間、および事前に設定された基準点に対する線源停留点の位置を表示することで、線源停留点データの表示が改善されました。

- TG43および密封小線源治療のモンテカルロ線量は、線量計算時に100 Gyに制限されます。
- Zoom to max D90チェックボックスがDVHグラフに追加され、グラフを素早く拡大できるようになりました。
- スクリプティングにより、各種ストラクチャー (ROI、LOI、POI) からアプリケーションモデルを作成できるようになりました。
- TG43線量をCBCT画像上で計算できるようになりました。

2.10 計画設定

- 患者およびケースがRayCareに存在する場合は、RayStationで処方を決める代わりにRayCareから処方をコピーできるようになりました。RayCareのフラクション数がRayStationの値に置き換えられます。

2.11 3D-CRTビーム設計

- この機能を有するリニアック (Hitachi OXRAYなど) では、ウェーブアーク軌道に対するコンフォーマルアークの照射野を生成することが可能です。

2.12 計画最適化

- この機能を有するリニアック (Hitachi OXRAYなど) では、ウェーブアーク軌道を含むVMAT計画の最適化の際に、照射機能を適用できます。
- VMATおよびコンフォーマルアークの動作の変更：コリメータ角またはカウチ角が変更された場合は、ビームの照射野が削除されます。
- ECHOおよびMLのプラン自動作成戦略を、ユーザーインターフェースから設定できるようになりました。設定ダイアログには、Automationタブからアクセスできません。

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

- 機械学習プラン作成のバックエンドがリファクタリングされたため、線量予測が大幅に高速化され、スクリプティング環境が不要になりました。この更新により、最適化の結果に若干の差が生じることが予想されています。アップグレード後は、ML戦略を用いて作成された照射線量の品質を検証する必要があります。
- 新しいモデル：
 - RSL Breast Locoregional：乳房または胸壁 (所属リンパ節を含む) の治療のための、単一レベルの局所領域乳房モデル
 - RSL Lung Proton：両肺の原発腫瘍やリンパ節腫瘍の治療のための陽子線モデル
 - RSL Prostate SVs Nodes 2LVS：前立腺、精嚢 (所属リンパ節を含む) の治療のためのRSL Prostate SVs Nodes 2LVSモデルの新しい更新バージョン

2.14 光子線ヘリカルアークのプラン作成

- 光子ビームがヘリカルアーク軌道で使用可能となり、照射中にガントリーが回転している間も、テーブルトップの縦方向の移動が可能になりました。これにより、対応するLINACにおいて、高度なヘリカルアークでの治療計画が可能になります。
- 必要なライセンス : rayHelicalArc

2.15 陽子線ペンシルビームスキャンニング計画

- 陽子線PBSの最適化アルゴリズムの一部がGPUに移行されたため、最適化がより迅速になります。迅速化は、ケースや利用可能なハードウェアによって異なります。
- 日立製陽子線装置のdose driven continuous scanning (DDCS) のサポートが追加されました。
 - 日立製装置にDDCSオプションが搭載されている場合、RayStationは、照射可能性の要件を満たす治療計画を作成します。これには、最小および最大スポットウェイト、次のスポットへ向けて走査するときのビームのオン/オフ、およびエネルギー層ごとの最適なメーターセットレートが含まれており、計画の品質を維持しながら最速の照射時間を実現します。
 - 必要なライセンス : rayContinuousScanning

2.16 陽子線アーク・プラン作成

- エネルギーレイヤー間でチェアが回転する、直立状態での静的PBSアークのサポートが追加されました。
 - チェアが回転する静的PBSアークは、ガントリーが回転する静的アーク (RayStationの以前のバージョンでサポートされていたもの) に類似しています。
 - 患者のサポートとしてチェアを使用するあらゆるいずれの陽子線PBS装置も、チェアが回転するPBSアークのプラン作成をサポートするように構成可能です。
 - チェアが回転するPBSアーク計画は、照射前に通常のPBS計画に変換する必要があります。
- PBSアークプラン作成が、オブリーク画像セットで利用できるようになりました。

2.17 軽イオンペンシルビームスキャンニング計画

- ブラッグピークがレンジシフター内にあるときに、軽イオンの線量計算が制限されるようになりました。今後、オプティマイザはこのようなスポットを含む計画を作成しません。ただし、ユーザーが手動で編集した計画や、以前のバージョンのRayStationで作成された計画には、そのようなスポットがまだ含まれている可能性があります。そのような場合、影響を受けるビームとエネルギーレイヤーを特定するメッセージが表示され、計画をリセットして再度最適化するか、問題のあるエネルギー層を手動で削除する必要があります。
- 日立製炭素線システムのサポートが追加されました。
 - レンジシフターの微調整
 - Dose driven continuous scanning (DDCS) :

- + RayStationは、照射可能性の要件を満たす治療計画を作成します。これには、最小および最大スポットウェイト、次のスポットへ向けて走査するときのビームのオン/オフ、およびエネルギー層ごとの最適なメーターセットレートが含まれており、計画の品質を維持しながら最速の照射時間を実現します。
- + 必要なライセンス : rayContinuousScanning
- 軽イオン装置モデルに、レンジシフターエアギャップモデルを追加できるようになりました。このモデルでは線量に対して、レンジシフターの厚さとエアギャップの関数として補正係数を導入しており、エアギャップが大きいために患者に到達しない散乱粒子をモデル化することが可能になります。

2.18 アダプティブリプランニング (RAYSTATION V2025 SP2 で更新を導入)

- Automated replanningモジュールでは、Varian TrueBeam治療装置での照射に対応するためにRayCareとの統合が強化されました。アクティブなオンラインアダプティブセッションで使用するために、画像セットおよび画像レジストレーションのインポートを効率化したワークフローを含め、RayCareとのデータ転送および通信をサポートするツールを提供します。レビューを行い、適応ビームセットを進めることを決定した後、Assign adaptedを選択すると、適応ビームセットがRayCareで利用可能になり、適切な分割に自動的に割り当てられます。当初予定されていたビームセットで継続することを決定した場合は、Proceed with scheduledオプションを使用します。その後、すでに予定されているビームセットの照射をRayCareで継続できます。
- 適応されたビームセットを作成する際、治療ビームには、適応されたビームセットに属していることを示す新しいデフォルトの名前が付けられるようになりました。適応されたビーム名は、元のビーム名に接尾辞が追加されたものです。接尾辞は「A[n]」の形式で、「n」は分割番号です。
- 適応された計画の承認の際に、その計画が基準計画と比較されるようになります。大きな差が検出された場合は、警告ダイアログが表示されます。これらの差異は、ビーム構成、処方、分割あたりの総メーターセット、治療技術および割り当てられた治療装置の観点から評価されます。メーターセットの差異のしきい値は設定できます。

2.19 自動アダプティブ・リプランニング。

- 合成CTを再計算する際に、デフォーマブルレジストレーションも自動的に再計算されるようになりました。
- ストラクチャーテンプレートからのリジッドレジストレーションを使用してROIおよびPOIをマッピングするための、さらなるオプションが利用できるようになりました。既存のFrame of Reference (基準座標系) レジストレーションを使用できるほか、レジストレーション作成時に、Discard rotations、Focus on bone structures、およびFocus on ROIのオプションが使用可能です。
- 画像変換については、補正済みのCBCT画像セットの出力解像度を選択できるようになっており、基準のCT解像度を使用するオプションも含まれています。視野 (FOV) ROIを使用するときは、参照画像セットから、対象とする上下方向の範囲

を選択できるようになりました。範囲が指定されていない場合、デフォルトでは、参照画像セットの全上下範囲が使用されます。

- 自動リプランニングワークフローの停止および再開のサポートが改善されました。現在実行中の手順をキャンセルすることで、自動リプランニングを迅速に停止できるようになっています。停止後、ワークフローは、最初の未完了の手順から再開できます。

2.20 DICOM

- RayStationは、準拠しているDICOMシステムとの間でセキュアかつ暗号化されたデータ転送を行うための、DICOM Transport Layer Security (TLS) をサポートしています。
- PACSタブで、PACSソースからのDICOMインポートが可能になりました。
- エクスポートされるデシマル値の精度が向上し、丸め処理が設定できるようになりました。
- 「RECON TOMO」マルチフレームNM (SPECT) データがサポートされるようになりました (DICOMインポートおよびエクスポート、可視化、レジストレーション、コンツールリングを含む)。実際の変換は行われません (データは単位のない状態で表示されます)。
- ダイアログで選択された内容に基づいて、エクスポートされたQA計画線量に、Image Orientation (Patient) (0020,0037)が取り込まれるようになりました。以前のバージョンでは、コロナルビューおよびサジタルビューの画像の向きが誤ってエクスポートされ、向きが不正確になる問題がありました。これは、RayStation v2025 SP2で修正されました。

2.21 SCRIPTING

- セットアップビームに関する2つの新しいアクション (CopySetupBeamActionとDeleteSetupBeamActions) がスクリプト化可能となり、スクリプティングAPIを介して利用できるようになりました。
- ユーザーインターフェースにおいて、「Gender」が「Sex」に置き換えられました。ただし、スクリプティングでは「Gender」がまだ使用されています。
- Beam.ArcRotationDirectionおよびBeam.ArcStopGantryAngleプロパティが削除されました。アークビームについては、ビーム角度関連の設定の読み取りと書き込みのために、以下のメソッドとプロパティが使用されています。

読み取り	書き込み	コメント
GetArcRotationDirection	SetArcRotationDirection	
GantryAngle	SetGantryAngle	ガントリーが回転するアークビームの開始ガントリー角を表します。

読み取り	書き込み	コメント
GetGantryArcStopAngle	SetGantryArcStopAngle	ガントリーが回転するアークにのみ適用されます。
CouchRotationAngle	SetCouchRotationAngle	カウチ/チェアが回転するアークビームの開始カウチ/チェア角度を表します。
GetCouchArcStopAngle	SetCouchArcStopAngle	カウチまたはチェアが回転するアークにのみ適用されます。
InitialCollimatorAngle	SetCollimatorAngle	

アークビームに対してGantryAngle、CouchRotationAngle、およびInitialCollimatorAngleプロパティを直接設定することができませんので注意してください。これに応じて設定されているメソッドを用いる必要があります。

- Beam.DeleteArcTrajectoryメソッドは削除されました。
- Beam.SetArcTrajectoryメソッドの名称がSetWaveArcTrajectoryに変更されました。
- TomoSegment.CouchYOffsetがTomoSegment.TableTopLongitudinalOffsetによって置き換えられました (トモヘリカルに適用されます)。
- PhotonBeamにスクリプト化可能な新しいアクション (SetHelicalArcTrajectory) が追加されました。
- SetWaveArcTrajectoryに新しい引数 (TableTopLongitudinalOffsets) が追加されました。
- CreateQAPlanに新しい引数 (CenterHelicalArcBeams) が追加されました。

2.22 イオン線ビームのコミッショニング

- 日立製の陽子線装置および炭素線装置については、Dose drive continuous scanning (DDCS) のパラメータがScanning dataタブに表示されるようになりました。
- 東芝製の炭素線装置については、強度 (メーターセットレート) の計算設定がScanning dataタブに表示されるようになりました。

2.23 RAYSTATION線量エンジンのアップデート

RayStation v2026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	v2025	v2026	再コミッ ショニン グの要否	線量効果 ⁱ	コメント
すべて	-	-	-	無視できる	ボクセルROIへの変換に軽微な変更が追加されました。RayStationの以前のバージョンと同一のROIを比較した場合、ROI体積がわずかに異なる場合があります。
光子線 Collapsed Cone	5.11	5.12	必要なし	無視できる	定期バージョンアップ
光子線 モンテカル口	3.3	3.4	必要なし	無視できる	定期バージョンアップ
電子線 モンテカル口	5.3	5.4	必要なし	無視できる	定期バージョンアップ
陽子線PBS モンテカル口	5.8	5.9	必要なし	無視できる	LET _d の計算に軽微な変更が追加されました。
陽子線PBS ペンシルビーム	6.8	6.9	必要なし	無視できる	定期バージョンアップ
陽子線 US / DS / Wobbling ペンシルビーム	4.13	4.14	必要なし	無視できる	定期バージョンアップ
炭素線PBS ペンシルビーム	7.2	7.5	必要なし	無視できる	定期バージョンアップ
Brachy TG43	1.7	1.8	必要なし	無視できる	分割線量値が100 Gyに制限されます。これは、線量計算における後処理手順です。線量計算自体や線量の評価には影響しません。

線量計算エンジン	v2025	v2026	再コミッショニングの要否	線量効果 ⁱ	コメント
Brachy Monte Carlo	1.1	1.2	必要なし	無視できる	分割線量値が100 Gyに制限されます。これは、線量計算における後処理手順です。線量計算自体や線量の評価には影響しません。

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示します。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。

2.24 以前にリリースされた機能における挙動の変更

- RayStation v2026では、陽子線PBSの最適化に変更が加えられていますので注意してください。アルゴリズムの一部がGPUに移行され、最適化に用いられるスポット線量の低線量体積は、線量グリッドで指定されたものよりも粗いグリッドでサンプリングされるようになりました。そのため、同じ最適化問題であっても、以前のバージョンと比較して最適化の結果がわずかに異なる場合があります。以前のバージョンの最適化問題がv2026に取り込まれる場合、最適な計画を得るために、目的関数、制約、および関連のウェイトを調整しなければならない場合があります。
- 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す。

- RayStation 2024Aでは、臨床目標をビーム・セット線量またはプラン線量のいずれかに関連付けることが可能になっています。2024Aより前のRayStationバージョンからアップグレードする場合、臨床目標を含む既存のプランおよびテンプレートに関するこの情報が重要になります。
 - 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。
- 住友重機械工業 RayStation v2025では、住友重機械工業製Line Scanningビームのコミッシュニングおよび治療計画作成に関する変更が行われている点に注意してください。
 - ライン・セグメントMUの丸め処理は、最終線量計算の一部としては実行されなくなりました。線量は、RT Ion Planでエクスポートされるプラン・パラメータに基づいて計算されるようになりました。最終線量計算、承認およびDICOMエクスポートのために新しいチェックが追加され、Line Scanning装置の制約に従ってプランが実行可能であることが確認されるようになりました。既存のプランは、再最適化または新しいMake beams deliverable機能を使用することによって実行可能にすることができます。
 - 以前のRayStationバージョンでは、Absolute dosimetryで使用するライン・セグメント長およびAdd energy layer関数を使用してエネルギー層を手動作成す

の際のライン・セグメント長に制約がありました。RayStation v2025では、この制約は解消されています。

- Line Scanning Beamの走査速度制限テーブルで使用される単位が、m/sからcm/sに変更されました。以前のRayStationバージョンからアップグレードされた装置モデルは、自動的に更新されます。

「23 ページ、2.25 項 v2025より前のRayStationバージョンからのLine Scanningビームモデルのアップグレード」も参照してください。

- RayStation v2025では、利用可能な材料に関する変更が導入されましたので注意してください。v2025より前のRayStationバージョンからアップグレードする場合、この情報はユーザーにとって重要です。
 - RayStationでインストールされた材料は、利用可能として明示的に選択するまで、ROIに材料オーバーライドを設定する際に使用できません。この選択は、ROI material management (ROIリストおよびROI/POI detailsダイアログで利用可能) をクリックして、Add new common materialを選択した後、Add predefinedに表示されるリストから追加する材料を選択して行います。
- RayStation v2025では、ブロックまたはカットアウトのあるビームにおけるコリメータの回転に関連する変更が導入されましたので注意してください。v2025より前のRayStationバージョンからアップグレードする場合、この情報は光子線および電子線ユーザーにとって重要です。
 - 光子線および電子線ビームでは、コリメータを回転してもブロックまたはカットアウトの輪郭がデフォルトで固定されます。以前のバージョンでは、コリメータを回転した後も同じ開口部形状を維持するように、輪郭が変更される動作がデフォルトでした。これが変更され、輪郭が固定されるようになりました。

2.25 V2025より前のRAYSTATIONバージョンからのLINE SCANNINGビームモデルのアップグレード

住友重機械工業 RayStation v2025以降は、線量計算の前に、プラン内のラインセグメントのメーターセットウェイトによって住友重機械工業製の照射システムの離散的な照射時間を考慮する必要があります。以前のバージョンでは、このウェイトの丸め処理は線量計算で行われていました。住友重機械工業 この変更により、住友重機械工業製Line ScanningマシンモデルのAbsolute dosimetry入力データに次の影響があります。

- 公称エネルギーに対応する Meterset値は含まれなくなりました。
- Dose per meterset値に使用されるメーターセットは、照射時のメーターセットとすることが規定されています。(v2025より前のバージョンのRayStationでは、RayStation線量計算エンジンおよびSumitomo照射システムによるライン・セグメント重みの丸め処理により、プラン・メーターセットと照射メーターセットが異なる場合があり、そのためDose per metersetを計算する際には照射メーターセットではなくプラン・メーターセットが使用されていました。)

既存のLine ScanningモデルにおけるIons per MUはRayStation v2025以降でも有効であり、そのためコミッショニング済みのLine ScanningビームモデルはRayStation v2025以降でも引き続き有効です。ただし、Dose per metersetの定義が変更されたため、v2025より前のRayStationバージョンからのアップグレード時に、すべてのインポート済みお

よび計算済みの絶対線量測定データは、Line Scanningマシンモデルから自動的に削除されます。v2025より前のRayStationバージョンから、Dose per metersetを再計算する場合または既存のモデルの自動モデリングを行う場合は、Dose per meterset値に関する新しい要件を満たすように、絶対線量測定データをRayPhysicsに再度インポートする必要があります。

2.26 解決された安全性情報通知 (FSN)

FSN (Field Safety Notice - 安全性情報通知) 159027、161525、167168、および176257で説明されている問題は解決されました。

解決済み : [FSN 159027] ROIの輪郭が上下反転

スライス法線 (0, 0, -1) が設定された画像セットで定義されたROIに対して特定の操作を行うと、そのROIが上下反転し、誤った位置に配置される問題が発生していました。これは解決されました。

(1310961)

解決済み : [FSN 161525] RayGatewayにおける一意でないUIDの生成

RayStationからRayGateway経由でiDMSへエクスポートする際に生成されるDICOM UIDは、一意であることが保証されていませんでした。これは解決されました。

(1313444)

解決済み : [FSN 167168] マテリアルオーバーライドが適用されたROIでの線量無効化漏れ

まれに、マテリアルオーバーライドが適用されたROI、またはBolus、FixationまたはSupportタイプのROIに関連して、ジオメトリが追加または変更された場合や、マテリアルが削除された場合に、線量が無効化されないことがありました。これは解決されました。

(1477976)

解決済み : [FSN 176257] LEM Classicにおいて水等価深50 cmを超える不正確なRBE加重線量

炭素線およびヘリウム線の線量計算に問題がありました。LEM Classicを使用する際に、ビーム方向における水等価深が50 cmを超えるボクセルにおいて、最終的な線量計算のRBEに (したがってRBE加重線量に) 誤りが含まれていました。これは解決されました。

(1538893)

2.27 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-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Useを参照してください。

2.27.1 新規警告

**警告！**

ROIの衝突チェック方法は、治療室における衝突に対する最終的な防護手段として使用すべきではありません。スクリプティングを通じて利用可能なROIの衝突チェック方法

(DetectRoiSurfaceCollisionsForOneRotationCenter、DetectRoiSurfaceCollisionsForTransおよびDetectRoiSurfaceCollisionsForTwoRotationCenters) は、治療室における衝突に対する最終的な防護手段として使用すべきではありません。衝突チェックは、指定されたROIのみで行われますが、これは実際の治療室を表していないことがあります。適切なジオメトリおよび位置を持つ関連するROIを衝突チェックに含めるかどうかは、ユーザーに委ねられます。ROIの衝突チェックは、潜在的な衝突を早い段階で示す可能性があります、患者の治療の前に行われる標準的な衝突回避手順に代わるものではありません。

(1479620)

**警告！**

密封小線源治療モンテカル口線量エンジン：検証方法とコミッショニング。
RayStationの密封小線源治療モンテカル口線量エンジンは、水中のコンセンサス参照データ（水ファントム内においてサポートされている線源のAAPM HEBDコンセンサスアロングアウェイデータセット）に照らし合わせて検証されています。さらに、密封小線源治療モンテカル口線量エンジンは、患者の解剖学的構造を水に置き換えた臨床計画を用いてRayStation TG-43と比較検証されています。

不均一なジオメトリについては、直接的なファントム線量測定ではなく、独立したモンテカル口コードegs_brachyとの比較により、臨床患者の解剖学的構造および骨、肺、空気、高Z材料の界面を持つスラブファントムで検証が行われました。

密封小線源治療モンテカル口線量エンジンのコミッショニングの詳細については、AAPM TG-186およびWGDCABレポート372（または同等の地域ガイドライン）を参照してください。

(1593258)

**警告！**

密封小線源治療線量の制限。TG43およびMonte Carlo線量計算エンジンで計算された密封小線源治療線量は、フラクシオンあたり100 Gyに制限されます。この閾値を超える線量値は、結果として得られる線量分布において100 Gyに制限されます。これは、線量ビュー、DVH、線量統計、臨床目標評価など、すべての線量関連の出力に影響します。

なお、制限された線量値を含む線量分布を再スケーリングする場合、制限値も同じ係数で再スケーリングされることに注意してください。つまり、100 Gyに制限された線量値を含む線量分布を係数 z でスケーリングすると、制限された線量値は $z \times 100$ Gyという新しい値になります。臨床的に関連する線量値が制限されることを避けるため、線量分布を大幅に下方へ再スケーリングした後は、線量の再計算を検討してください。

(1312866)



警告！

EQD2分布の評価基準。 物理線量の評価基準をそのままEQD2分布の評価に用いることはできません。物理線量の基準は、最初に必ずEQD2ドメインに変換する必要があります。これは、腫瘍に対して1フラクションあたり2 Gyの線量が処方される治療においても極めて重要です。物理線量とEQD2の両方で腫瘍への処方線量が1フラクションあたり2 Gyであっても、EQD2ドメインでは腫瘍内のコールドスポットやホットスポットがさらに悪化します。さらに重要なのは、2 Gyの分割照射の治療においても、物理線量とEQD2分布の間で、正常組織の許容線量に大幅な差異が生じる可能性があるということです。

(1538161)



警告！

計画レポートでのパラメータ固有のEQD2分布の使用。 EQD2パラメータを含む計画の計画レポートでは、パラメータ固有のEQD2分布を用いて評価されたデータ（臨床目標、およびスナップショットが含まれる場合はDVH、線量統計、2D線量ビュー）が表示されます。このとき、ROIのEQD2パラメータが、すべての線量グリッドボックスで使用されます。指定されたパラメータがないROIについては、体輪郭ROIのパラメータ固有のEQD2分布が使用されます。

(1482590)

**警告！**

ペンシル・ビーム・アルゴリズムの制限。軽イオン線量計算に使用されるペンシル・ビーム・アルゴリズムでは、特定の近似処理が行われ、また制限も存在します。これらは、患者の表面にあるボクセルで計算された線量の正確度に影響を与える可能性があります。特に、レンジシフター/接線ビームを使用する場合に影響が大きくなります。これには、患者とまったく交差しないスポットに対して計算された線量も含まれます。これは、特定の口バスト最適化シナリオで発生する可能性があります。また、レンジシフターにおけるブラッグ・ピークが発生するスポットにも該当します。

(1311597)

**警告！**

レンジシフターを用いる軽イオンPBSの絶対線量精度。RayStationで軽イオン線量計算に使用される解析的線量計算エンジンでは、レンジシフターと患者の間の領域（エアギャップとも呼ばれる）におけるビームの拡散のモデリングに限界があります。レンジシフターがある場合のエアギャップの影響は、すでに核ハローのモデリングに明確に組み込まれていますが、特にエアギャップが極めて大きい場合、このモデリングでは一部の効果が完全に捕捉されない可能性があります。こうした理由から、大きなエアギャップの場合に測定線量と計算線量の間に生じ得る不一致を補正するために、オプションのレンジシフター/エアギャップ補正係数をビームモデルに含めることができます。この補正係数を含めると、最大72 cmのエアギャップに対して有効であることが検証されています。エアギャップが大きい場合、ユーザーは線量計算の検証に特に注意する必要があります。

(1592905)

**警告！**

ミリメートル未満の不均質構造を含む多孔質組織を通過するビームに対する線量および線量平均LETの精度。陽子線および軽イオンの線量計算では、多孔質の肺構造など、CT画像で十分に分解されないミリメートル未満の不均質構造を考慮できません。こうした不均質構造により、ブラッグ・ピークの劣化、および線量分布と線量平均LET分布の両方の深さ方向の広がりが生じる可能性があります。ビームがこうした構造を長い距離にわたって通過する場合、計算が完全には正確でない可能性があることに注意してください。

(1479623)



警告！

ヘリカルアーク - 患者のセットアップ。ヘリカルアーク治療のコミッショニングの際は、セットアップ手順が治療装置の照射ワークフローに準拠していることを確認してください。VMAT/コンフォーマルヘリカルアークビームを計画する場合、患者のセットアップ（DRRやテーブルトップ変位など）の指示は、初期治療位置として、最初のコントロールポイントのアイソセンターを基準とします。

臨床使用の前に、患者体位設定のワークフローが治療装置に適していることを確認してください。

(1537945)



警告！

RayCareから一連の処方をコピーした後は、同期が維持されません。 RayStationから一連の処方をコピーすることでRayCareのビームセット処方が追加された後は、同期が維持されません。以降にRayStationまたはRayCareにおいて処方が変更されても、それらは他のシステムに転送されません。処方同士に一貫性があることを確認するための、その後の検証は行われません。

(1538003)



警告！

再照射プラン作成。承認前に、計画における累積線量（過去の治療を含む）を評価することを強く推奨します。また、処方された標的の分割線量が2 Gyの場合であっても、等価（EQD2）累積線量に基づいて評価を行うことを推奨します。

(1483026)



警告！

組織修復係数（TRF）の限界。組織修復係数（TRF）は、放射線治療のコース間の長期的な正常組織の修復を単純化した表現です。ただし、累積EQD2の計算におけるこの使用には、重大な限界があります。

- 修復にはかなりの不確実性があり、コンセンサスも欠如している：組織の修復の適用を裏付けるエビデンスは限られており、想定できる修復の程度や時間依存性について確立されたコンセンサスもありません。したがって、割り当てられたTRF値は不確実なパラメータとして扱うべきであり、妥当な範囲内のTRF値に対して臨床的判断のロバスト性が維持されることが望ましいと言えます。

- **TRFは、複雑な生物学的プロセスを一つのスケール係数に単純化したものである：**このモデルは、前回の治療によるEQD2の寄与をスケールリングすることで組織の修復が表せる、と仮定したものです。一つのスケール係数で、亜致死性損傷の修復、加速された再増殖、血管の変化、炎症反応など、修復に影響する要因の複雑さを完全に捉えることはできません。
- **回復の程度は個人によって大きく異なる：**併存疾患、過去の毒性、治療間隔、併用療法の有無、患者固有の放射線感受性などの多くの要因により、修復の可能性は患者間で大きく異なります。したがって、標準化されたTRF値がすべての臨床シナリオにおいて修復を正しく反映しているとは限らないため、慎重に適用する必要があります。

これらの限界を踏まえると、組織修復係数で補正されたEQD2 (EQD2 TRF) は、あくまでも組織の修復を示すおおよその指標として解釈すべきであり、修復による正常組織の耐性向上の信頼できる予測指標として解釈すべきではありません。ユーザーには、妥当と思われるTRF値の範囲を評価し、評価の際にTRFなしで計算された累積EQD2を必ず含めることが推奨されています。

(1538126)

2.27.2 大幅に更新された警告



警告！

臨床使用の前に、密封小線源治療モデルを検証する必要があります。 臨床使用前に、密封小線源治療用アフターローダー、線源モデル、およびアプリケーションのセットアップを検証する必要があります。

臨床使用の前に、すべての密封小線源治療用アフターローダー、線源モデル、およびアプリケーションのセットアップを検証するのはユーザーの責任です。アプリケーションのセットアップの詳細については、警告283879を参照してください。

TG43線源モデルについては警告283358を、モンテカルロ線源モデルについては警告1593258を参照してください。

(285635)



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、およびTG43線量エンジンをを用いた密封小線源治療についてのみサポートされています。

(9355)



警告！

装置の制約。RayStationは、作成されたRayStationの治療計画による照射が、安全な実施を保証する治療照射検証/制御システムに基づいて行われることを前提としています。これにより、ガントリー角、コリメータ角、MLCリーフの位置およびMU、スナウト位置、最小スポットウェイト（イオン線治療の場合）、ならびに動的治療におけるガントリーおよびリーフの速度など、実現不可能な装置パラメータが原因で治療できないという事態を防止します。

RayPhysicsで定義された装置の制約が、治療装置およびR&Vシステムの挙動を正確に反映していない場合、計画は照射時に停止されるか、またはRayStationの外部で調整される可能性があります。その場合は、承認された線量とは異なる線量が照射されることになります。テンプレートから装置モデルを作成するときは、すべての装置制約パラメータが特定の治療装置に合わせて調整されていることを確認してください。RayStationが、RayPhysicsで指定されたすべての装置制約に従っている場合でも、すべての計画で照射が確実に行えるという保証はありません。適切な評価を行うことなく、線量に重大な影響を与えるような方法でRayStationの外部で計画を変更しないようにしてください。

(3185)



警告！

異なる線量計算エンジンで計算した線量に互換性があることを確認します。異なる線量計算エンジンで計算した線量の組み合わせまたは比較（フォールバック、同時最適化、バックグラウンド線量、線量の合計など）は、線量規則がアルゴリズム間で異なり、計画がhigh-Z物質の線量に影響を受けやすい場合、注意して処理する必要があります。

電子線および陽子線モンテカルロ線量エンジンは、媒質内での放射線輸送を考慮した水への線量を報告します。陽子線および軽イオン線ペンシルビーム線量エンジンは、水への線量を報告します。光子コラプストコーン線量エンジンは、さまざまな密度の水における放射線輸送を考慮した水への線量を計算しますが、この特性は、媒質内で計算された場合の「水への線量」と「媒質への線量」の中間的特性となります。RayStation v2026 の光子線および密封小線源治療モンテカルロ線量エンジンは、媒質内での放射線輸送を伴う媒質への線量を算出します。媒質内での輸送に関しては、光子の場合、骨以外

の組織では水への線量と媒質への線量の差は小さい（1～2％）ことが確認されていますが、骨（10％）やその他の高Zマテリアルでは、その差が比較的大きくなる可能性があります。

インポートされた線量の線量規則はRayStationには不明であり、計画がhigh-Z物質の線量の影響を受けやすい場合、および線量がバックグラウンド線量として、または線量模倣（フォールバックプランニング）に使用される場合は注意して扱う必要があります。

(409909)



警告！

評価用のEQD2分布の解釈。 Plan evaluationモジュールで計算される評価用のEQD2分布は、複数のROIに属するボクセルへの α/β 値の割り当てに、優先順位に基づく近似法を採用しています。このような分布を解釈する際には、特に注意が必要です。

- 評価用のEQD2分布では、隣接または重複するROIに異なる α/β 値を割り当てることができ、異なる α/β 値を持つROI間の境界ではEQD2分布に不連続が生じます。ROIに部分的にしか属していないボクセル、またはROIの重複領域内にあるボクセルについては、優先順位ルールが用いられ、EQD2計算用の一つの α/β 値が割り当てられます。その結果、ROIに指定された α/β 値は、そのROIの一部にのみ適用される場合があります。
- 評価用のEQD2分布に対して臨床目標を評価する際、ROI全体に対して特定の α/β 値が確実に使用されるようにするには、EQD2分布から直接臨床目標を抽出するのではなく、最初に物理線量の臨床目標を抽出し、それを任意の α/β 値を用いてEQD2に変換することを推奨します。EQD2指標の報告は、密封小線源治療においては一般的なことです。RayStationは、Brachy planningモジュールのEQD2 臨床目標をサポートしており、推奨される変換を自動的に実行します。
- 優先順位に基づく割り当ては、評価用のEQD2分布にのみ用いられます。治療計画にEQD2パラメータが割り当てられたときに得られるプラン作成用のEQD2分布には用いられません。臨床目標、線量統計、DVH曲線などのROI固有の量は、プラン作成用のEQD2分布において直接評価が可能です。これは、これらの評価がすべて、ROIの全体積に適切な α/β 値が適用された、基本的なパラメータ固有の分布に基づいて行われるためです。

(408774)

**警告！**

Virtual CT上での輪郭作成。 Virtual CTは、元の画像セットに一致するようリファレンスCTを変形し、その後、一致しない低密度領域を置き換えることで作成されます。これらの領域の外側では、Virtual CTは変形後のCTと同じになります。そのため、Virtual CT内の形状は、元の画像の形状と正確には一致しない場合があります。また、Virtual CT上で生成された輪郭が正確に見えても、実際の解剖学的位置を表していない可能性があります。多くの場合、これらの輪郭は、プランニングCTの構造をVirtual CTにデフォーマブルマッピングしたものと同様です。最適な精度を得るには、自動または手動の輪郭作成は元の画像セット上で行うか、Corrected CBCTアルゴリズムを使用して変換した画像上で行ってください。

(405815)

**警告！**

予測された機械学習線量および参照の機械学習線量は、臨床的判断を行う際に使用しないでください。これらの線量は、機械学習モデルの出力内容や、最適化の際にどの基準線量が使用されるかをユーザーに隠すことなく示すことのみを目的としたものです。

(936842)

**警告！**

デフォーマブルレジストレーションは、必ずその内容を確認してから線量分布の変形に使用してください。デフォーマブルレジストレーションを線量分布の変形に使用する前に、ユーザーは、レジストレーションの品質を確認・検証しなければなりません。この確認は、以下の方法で行うことができます。

- Fusionビューでのレジストレーションの評価。
- Deformed gridビューでの変形されたグリッドの評価。
- 参照と対象画像セットの間にマッピングされたストラクチャーの評価

この確認は、適応計画や既治療歴のある計画の最適化において変形された線量分布がバックグラウンド線量として使用される場合や、線量追跡モジュールを使用した場合に特に重要です。生体力学的デフォーマブルレジストレーションは、可逆性（裏返ったり重なったりしないこと）が保証されていないため、特に注意して確認する必要があります。

また、線量勾配が急峻であるほど、変形された線量分布に大きな誤差が生じる可能性があることにも注意が必要です。そのため、急峻な線量勾配を伴うケースは、特に注意して確認する必要があります。

(9656)

**警告！**

RayStationでは準離散照射法におけるスピル線量は計算されません。準離散的照射技術を採用している陽子線および軽イオン線スキャンニングビーム照射システムでは、ビームの移動中にビームが必ずしもオフにならないため、計画スポットの間にビームが若干量照射される可能性があります。RayStationでは、いわゆるスピル線量が明示的に計算されないものの、ビームの移動先の計画スポットの位置に追加されます。スピル線量の総量は主に、ビームのメーターセットレート、スキャン速度、および移動中にビームがオンになっているスポットの割合に依存します。スピル線量の相対量も、計画スポットの平均メーターセットに依存します。そして、これらの特性は、スポット間隔、重複するビームの数、1フラクションあたりの処方線量、計画スポットの最小および最大ウェイト、エネルギーレイヤーのリスキャンなどの、計画パラメータの影響を受けます。

線量計算においてスピル線量を除外することの影響は、幅広い治療ケース、プラン作成戦略、および照射システムの観点から調査されており、線量学的影響は認められていません。ただし、ユーザーはこのことに注意し、RayStationのコミッショニングの際、およびPatient-specific QAの手順における各治療照射野においてこの近似が成立することを確認する必要があります。

(2417)

3 患者の安全性に関する既知の問題

RayStation v2026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： 設置後に、追加リリースノート(ARN)が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

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)

4.2 レポートのインポート、エクスポート、および計画

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 v2026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 v2026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 小線源治療計画

RayStationとバージョン2.4.1.0以前のSagiNovaの間における、計画フラクション数と処方の不一致

小線源治療アフターローディングシステムSagiNovaと比較すると、DICOM RT PlanのアトリビュートPlanned number of fractions (300A, 0078) およびTarget prescription dose (300A, 0026) RayStationの解釈に不一致があります。これは特にSagiNovaバージョン2.1.4.0以前に当てはまります。

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

治療実施のためにSagiNovaに計画をインポートする場合:

- 処方、フラクションあたりの処方量として解釈されます。
- フラクション数は、以前に実施された計画のフラクションを含む、フラクショ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ョンごとの処方として表示されるのは、実際にはすべてのフラクショ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。

(1483614)

測定された線源経路に関連するDICOMとOncentra Brachyの接続問題

DICOMから測定済アプリアクターモデルの線源経路をOncentra Brachyにインポートする際の問題が特定されました。

XMLファイルからRayStationにアプリケーションモデルをインポートする場合は、測定された線源経路をインポートできます。こうした測定済線源経路の特徴は、等距離ではない線源地点が絶対的な3D位置にあることです。測定された線源経路は、RSL-D-RS-v2026-BAMDS, RayStation v2026 Brachy Applicator Model Data Specificationの記載のようにXMLファイルからインポートされ、その結果表示されるRayStationでの3D線源位置は、XMLファイル中の線源経路を正しく表示します。3D線源位置は、RayStationからのDICOM エクスポートファイルでも正確です。しかし、ファイルをOncentra Brachyにインポートすると測定された線源経路にずれが発生し、Oncentra Brachyの絶対的線源位置とRayStationの間に不一致が生じます。これは、Oncentraで再計算された線量分布がRayStationで計算された対応する線量分布と一致しないことによると思われます。

アプリケーションがRayStationで正しくモデル化されている限り、RayStationで計算された線量分布は正確です。RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use (警告726082「アプリケーションモデルの確認」を参照) に記載されているように、アプリケーションモデルの品質保証に関する業界標準に準拠して、アプリケーションがRayStationに正確に表示されるようにすることを強くお勧めします。

この問題は、アプリケーションモデル内で測定された線源経路に固有のものであり、他の方法で再構成された線源経路には影響しません。

(1043992)

4.4 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)

4.5 計画最適化

線量スケー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)

MCO機能がバックグラウンド線量と連動すると正しく機能しない

Add MCO functionボタンをクリックすると作成される基準線量関数は、バックグラウンド線量を含まない従属ビームセット用のものです。RayStationは、このような基準線量関数が最適化に含まれている場合、現在処理中の線量 + バックグラウンド線量の代わりに、現在処理中の線量を再作成しようとしませんが、その結果は通常、意図したよりも低い最適化線量となります。従って、従属ビームセットではAdd MCO functionボタンの使用は推奨されません。なお、MCOモジュールでの勝者可能な計画の作成は、この問題の影響を受けません。

(932475)

4.6 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す。

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)

Accuray TDCの脊椎追跡グリッドは、RayStationに表示されるグリッドより小さくなります

Accuray TDC (Treatment Delivery Console) で治療実施のセットアップ用に使用・表示される脊椎追跡グリッドは、RayStationで可視化されるグリッドよりも約80%小さくなります。RayStationでは、必ず意図したセットアップ領域の周囲にグリッドの余白を割り当ててください。なお、グリッドのサイズは、照射時にAccuray TDCで編集できます。

(933437)

4.7 治療の適応

オンラインアダプティブ手順中にImportダイアログで個別のレジストレーションをインポートできない

Automated replanningモジュールのImport images and registrationダイアログでは、個別のレジストレーションをインポートできません。オンラインアダプティブセッション中は、レジストレーションは関連するCBCTとともにインポートされます。インポートされたレジストレーションがプラン作成に十分なほど正確でなく、差し替えが必要な場合は、まずそのレジストレーションを削除してから、通常のDICOM importダイアログを使用して新しいレジストレーションをインポートします。あるいは、CBCTを削除し、Import images and registrationダイアログを使用して新しいレジストレーションとともに再インポートすることもできます。

(1479560)

4.8 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-v2026-REF, RayStation v2026 Reference Manualの検出器の高さと深部オフセット、およびRSL-D-RS-v2026-RPHY, RayStation v2026 RayPhysics ManualとRSL-D-

RS-v2026-BCDS, RayStation v2026 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)

4.9 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:

- RtIonPlan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 RtIonPlan、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

連絡先情報 本社

P.O. Box 45169
SE-104 30 Stockholm, Sweden
電話 : +46 8 510 530 00
ファックス: +46 8 510 530 30
info@raysearchlabs.com
www.raysearchlabs.com

RaySearch Americas
電話 : +1 347 477 1935

RaySearch China
電話 : +86 137 0111 5932

RaySearch India
Eメール
ル : manish.jaiswal@raysearchlabs.com

RaySearch Singapore
電話 : +65 8181 6082

RaySearch Australia
電話 : +61 411 534 316

RaySearch France
電話 : +33 (0)1 76 53 72 02

RaySearch Japan
電話 : +81 (0)3 44 05 69 02

RaySearch UK
電話 : +44 (0)2039 076791

RaySearch Belgium
電話 : +32 475 36 80 07

RaySearch Germany
電話 : +49 (0)172 7660837

RaySearch Korea
電話 : +82 01 9492 6432