

放射線治療領域の統合プロフィール に沿った画像管理

全国病院経営管理学会 診療放射線業務委員会 委員 植松正裕

所属: 社会福祉法人 江戸川病院 放射線治療センター

はじめに

今回はIHEのガイドラインの中で、放射線治療領域の統合プロフィールに沿って発生する画像の管理について検討を行いました。

IHEとは Integrating the Healthcare Enterprise の略で医療情報システムの相互接続性を推進する国際的なプロジェクトであり、1999年北米放射線学会(RSNA)と医療情報管理システム協会(HIMSS)が中心となって始められたDICOMとHL7という既存の規格を使用して、臨床現場の業務フローが上手く稼働することを主眼として策定されたガイドラインです。

統合プロフィールとは

ユーザーは利便性の高いワークフローを実現するためにメーカーを問わないシステム連携を望みますが、それを安価で容易に実現するためには、標準規格の使い方のガイドラインが必要となります。このガイドラインを定めるために、実際の医療現場での一般的なワークフロー調査を行い、その上で必要となる標準規格の使い方を示した業務シナリオを策定しています。

医療現場での一般的なワークフロー分析の結果である業務シナリオを「統合プロフィール」と呼んでいます。

放射線治療のためのワークフロー

放射線治療計画ワークフロー(NTPL-S)

放射線治療のためのマルチモダリティイメージの登録(MMR-R0)

放射線治療実施時ワークフロー(TRWF)

放射線治療スケジューリングワークフロー(ESI)

放射線治療計画のためのワークフローとしては「放射線治療計画ワークフロー(NTPL-S)」と「放射線治療のためのマルチモダリティイメージの登録(MMR-R0)」があり、放射線治療実施のためのワークフローとしては「放射線治療実施時ワークフロー(TRWF)」があります。

「放射線治療スケジューリングワークフロー(ESI)」は放射線治療依頼と放射線治療の照射スケジューリングのためのワークフローです。

「放射線治療計画ワークフロー(NTPL-S)」で治療を開始するために必要な画像、「放射線治療実施時ワークフロー(TRWF)」で治療中に発生する画像の管理が必要になります。

治療までの流れで画像が発生

放射線治療計画ワークフロー (NTPL-S)



Anatomical Imaging CT
 MRI (e.g., T2w, T1w)

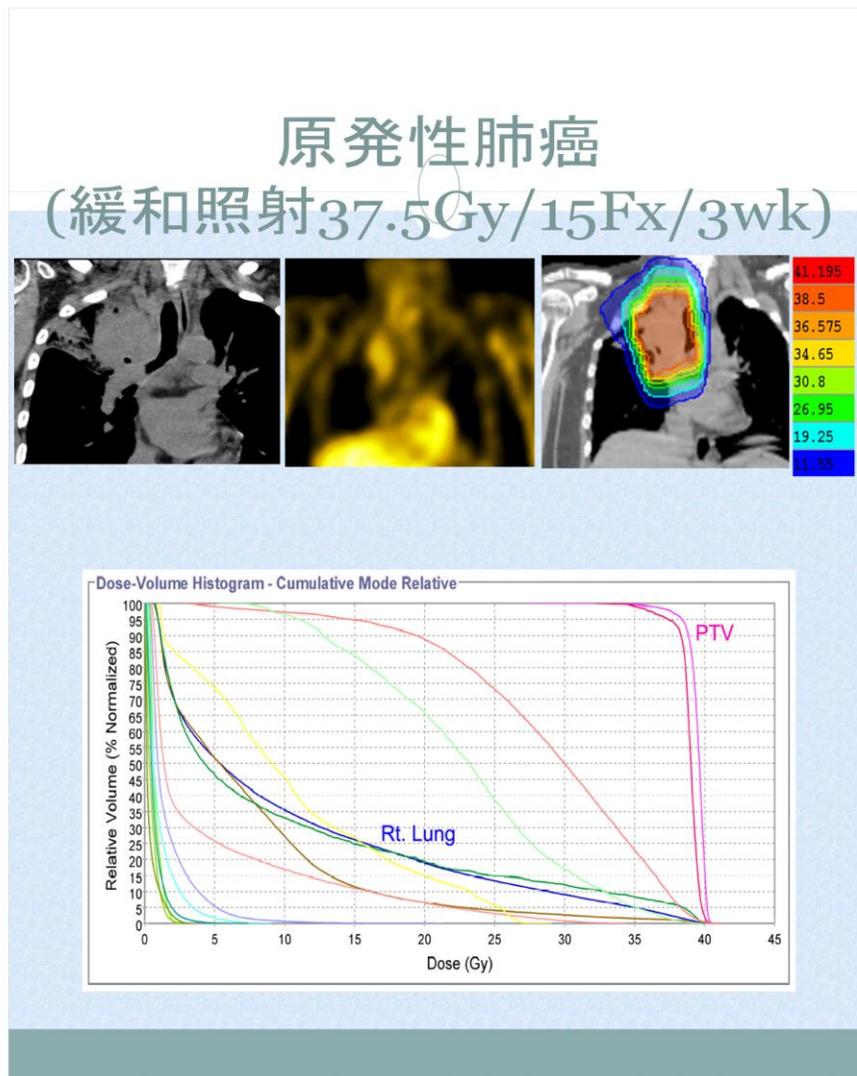
Target Cell Specific
 Molecular Imaging



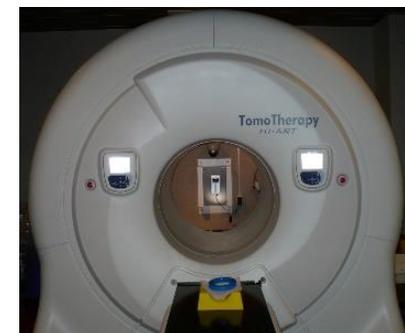
↑ Therapeutic Ratio

Molecular and Functional Imaging
 Tc-99m PMT
 · Tc-99m GSA
 111In-chloride
 USPIO
 ·
 Non-targeted Functional Imaging

FDG-PET
 Tl-SPECT
 Bone Scan
 DWI
 MRS
 BOLD, etc.

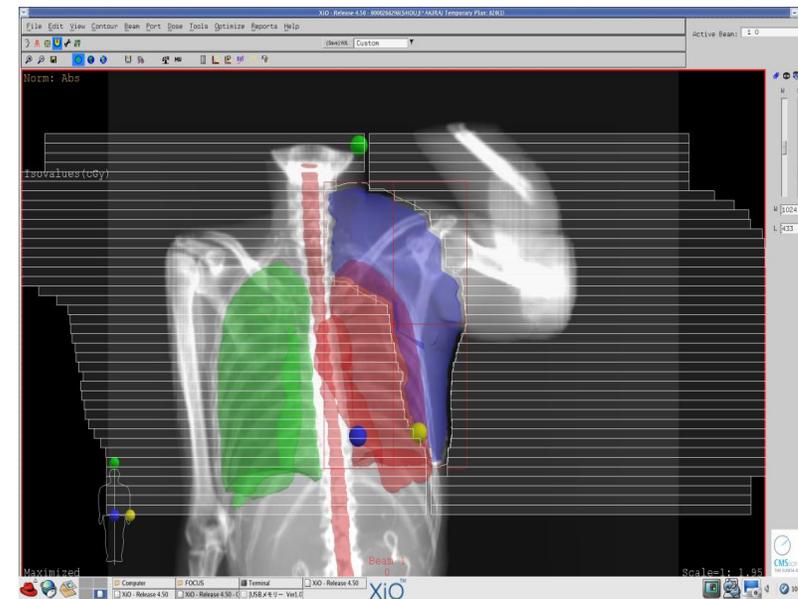
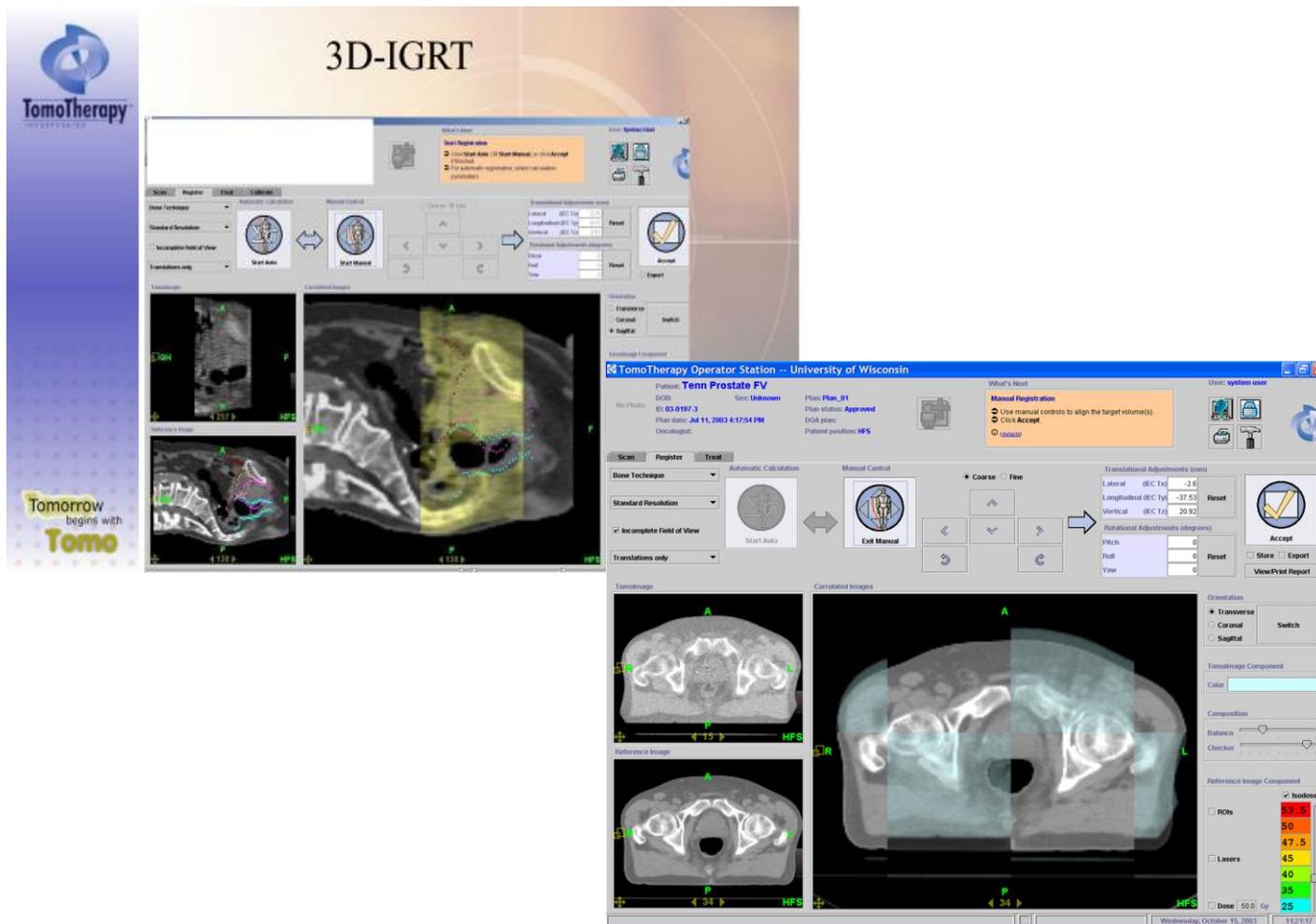


Helical Tomotherapy



治療までの流れで画像が発生

放射線治療実施時ワークフロー（TRWF）



放射線治療計画ワークフロー (NTPL-S : Normal Treatment Planning - Simple)

放射線治療計画を立案する時のワークフローです。

このプロファイルでは、放射線治療計画装置を機能によって4つのアクタに分けています。輪郭情報を作成する放射線治療計画装置、照射計画を作成する放射線治療計画装置および、線量分布を計算する放射線治療計画装置で放射線治療計画情報を作成し、線量分布表示装置にて放射線治療の照射情報と線量分布の表示を行います。

アーカイブは放射線治療計画情報の保存機能を持っている必要があり、各アクタは必要とする治療計画情報をアーカイブから取得します。

また、各アクタで作成したデータは他のアクタが利用できるようにアーカイブへ保存を行います。

アクタ名

●輪郭情報を作成する放射線治療計画装置 [Contourer]

Monaco(Electa社)を用い、**放射線治療計画CT,MRI画像**を取得し輪郭を抽出。

●治療計画を作成する放射線治療計画装置 [Geometric Planner]

作成した**CT輪郭画像**をTomoTherapy Work Stationに転送。治療方法を選択(回転照射、固定照射、照射幅、照射厚、ピッチ等)し、各パラメータを入力。

●線量分布を計算する放射線治療計画装置 [Dosimetric Planner]

Tomo Therapy Work Stationにより、線量計算を開始。

●線量分布表示装置 [Dose Displayer]

Tomo Therapy Work Stationにより、最適化条件を満たした**線量分布画像**を作成。

●アーカイブ [Archive]



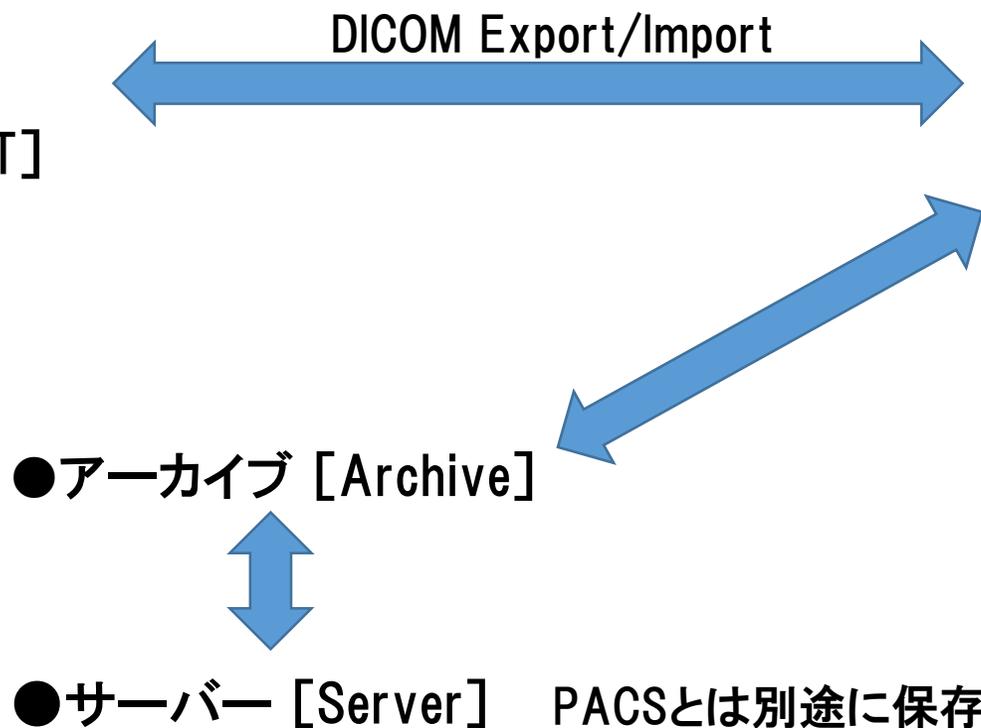
放射線治療のためのマルチモダリティイメージの登録 (MMR-RO)

高度化した放射線治療では、CTやMVCT(メガボルトCT),CBCT(コーンビームCT),マルチシーケンスMRI,PET,PET/CT,SPECTなどを自由な組み合わせでデフォーダブル・レジストレーション/イメージフュージョンなどに対応し、治療計画時のモダリティの多様化、治療中の腫瘍や体型の変化にも対応しなければなりません。

各モダリティ画像上の任意のビュー上で輪郭描画・編集を可能にするため、DICOMを介してインポートが可能となるよう、アーカイブと接続する必要があります。また、フュージョン後/輪郭描画後の画像セットを治療計画システムへとエクスポートして利用できなくてはなりません。

アクタ名

- CT
- MRI
- PET/CT
- SPECT
- 放射線治療装置[RT]
MVCT, CBCTなど



●放射線治療計画装置[RTP]

- 治療計画を作成[Geometric Planner]
- 輪郭情報を作成 [Contourer]
- 線量分布画像を作成[Dose Displayer]
- 線量分布画像を作成[Dose Displayer]

放射線治療実施時ワークフロー（TRWF：Treatment Workflow）

TRWF統合プロファイルは、放射線治療での日々の照射を実施するときのワークフローです。

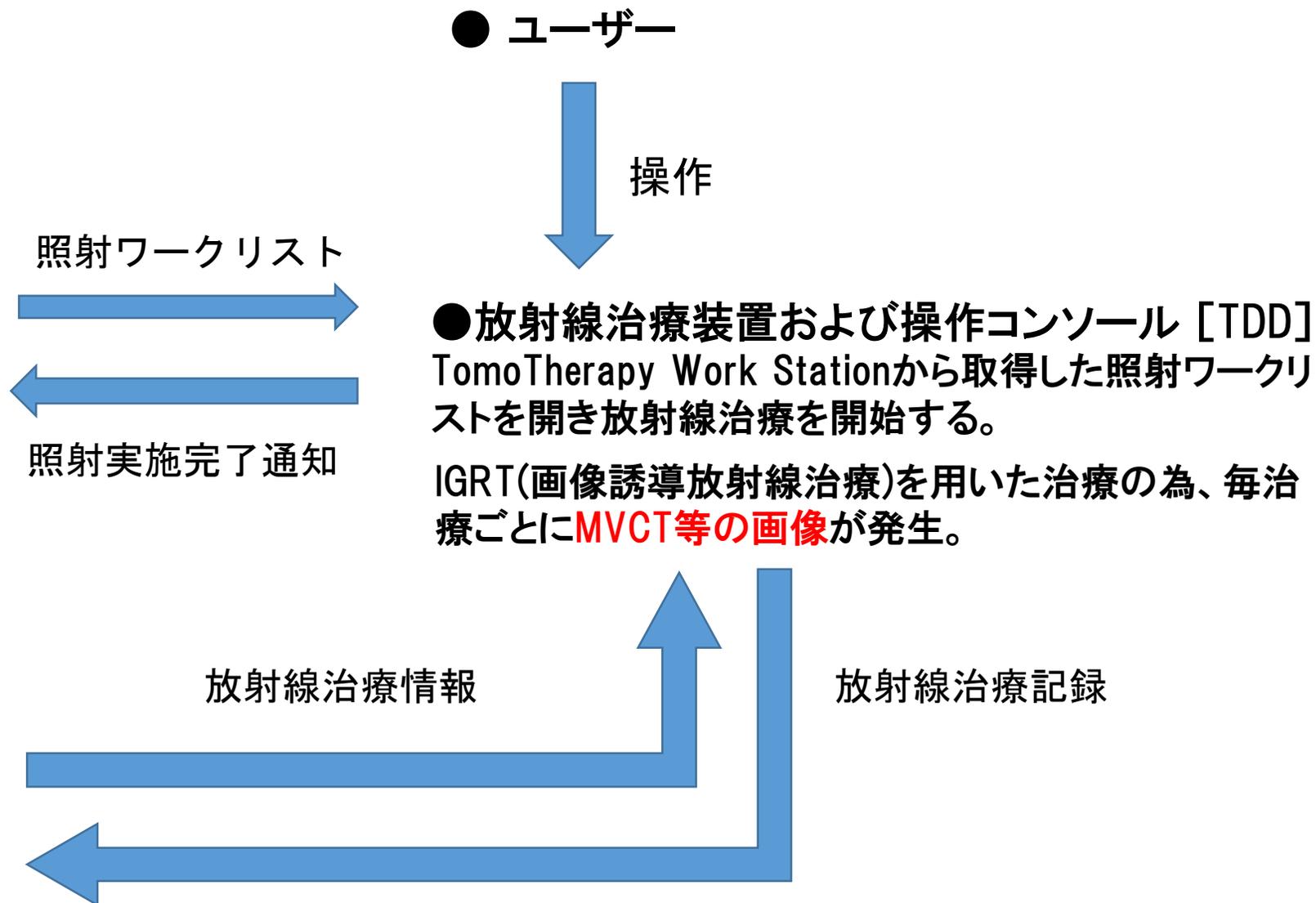
ユーザーは放射線治療装置を操作し、放射線治療の照射を実施します。まず、放射線治療情報システムで作成された放射線治療の照射ワークリストを放射線治療装置が取得します。また、取得したワークリストに関連して放射線治療情報をアーカイブから取得します。

次に、ユーザーはワークリストに従って患者のセットアップと放射線治療の実施を行います。照射が完了すると放射線治療装置は放射線治療情報システムへ照射が完了した通知を行います。

アクタ名

●放射線治療情報システム [TMS]
照射終了後、カルテに実施情報、確認のサインを入力。

●アーカイブ [Archive]
照射録から患者情報参照し体位、照射部位を確認。写真照合を行う。



放射線治療スケジューリングワークフロー（ESI : Enterprise Schedule Integration）

放射線治療に関する治療依頼の発行、照射スケジュールの作成および、照射実施情報の情報連携を行うためのワークフローです。

放射線治療では、治療依頼が発行された時点で放射線治療の詳細が決定していません。

詳細内容が決定した段階で放射線治療情報システムが照射スケジュールを作成し病院情報システムに通知を行います。また、照射の実施が終了すると病院情報システムへ実施完了情報の通知を行います

アクタ名

治療依頼を発行

放射線治療照射表を作成し照射線量、回数を決定



照射スケジュールを通知

放射線治療照射表より、詳細内容を決定



照射実施の完了を通知



●病院情報システム
(オーダリング)[HIS]

●放射線治療情報システム
[TMS]

まとめ

統合プロフィールに沿った各ワークフローを分析することにより、放射線治療業務全体の流れと、それに伴う画像の発生を示した。

治療では診断部門で発生する画像と異なる特徴があり、具体的には以下の2点に絞られる。

1. 輪郭情報を作成するために使用した画像は副作用の発生時対応、再照射等の範囲決定などに使われる可能性があるため診断画像とは別に保管しなければならない。
2. 治療(線量分布、照合画像等)で発生した画像は照射録と共に永年保存しなければならないが、その情報量は莫大で、一患者当たり4.7GB(DVD1枚に相当)を超える症例も少なからず見られ、画像診断の進歩と共に増加していく。