

## Integrating the Healthcare Enterprise



# 放射線治療計画データ（輪郭描画・治療計画・線 量計算・表示）交換規約

文書番号：IHE-J-A-G-0013

版番号：1.0

2026年5月18日

改訂履歴

日付	版番号	改訂概要
2026年5月18日	1.0	初版発行

## 目次

1. はじめに.....	1
2. 範囲.....	1
3. 用語および定義.....	1
4. シンボルおよび略語.....	2
5. 要求事項.....	3
5.1. 適用文書.....	3
5.2. 適合宣言.....	3
6. 放射線治療のためのデータ（輪郭描画・治療計画・線量計算・表示）.....	4
6.1. 概要.....	4
6.2. アクタとトランザクション.....	5
6.3. ユースケース.....	6
6.3.1. ユースケース #1: 標的およびリスク臓器のセグメンテーション.....	6
6.3.1.1. 治療関連 Structure Set のセグメンテーション ユースケース説明.....	6
6.3.2. ユースケース #2: 輪郭描画されたオブジェクトに基づく治療計画.....	7
6.3.2.1. 輪郭描画されたオブジェクトに基づく治療計画 ユースケース説明.....	7
6.3.3. ユースケース #3: 治療計画結果の線量表示.....	8
6.3.3.1. 治療計画結果の線量表示 ユースケース説明.....	8
6.4. 参照規約.....	8
6.5. 利用するテクノロジー.....	8

## 1. はじめに

IHE は、医療システム統合と情報共有の問題を特定し、関連する情報システムのベンダーがそれらに対処するための「統合プロファイル」と呼ばれる標準的なソリューションを開発している。

「放射線治療のためのデータ（輪郭描画・治療計画・線量計算・表示）交換規約」Basic Radiotherapy Object(BRTO) Integration Profile(以下、BRTO II 統合プロファイル)は、DICOM 画像や治療計画データの交換を簡素化し、相互運用性を向上させることを目的とした統合プロファイルである。CT 画像と放射線治療分野に特有の RT Structure Set、RT plan、RT Dose が統一的な仕組みで共有される必要がある。

放射線治療分野では、RT Structure Set、RT plan、RT Dose といった特有の形式が用いられており、CT 画像とこれら放射線治療分野に特有の形式が統一的な仕組みで共有される必要がある。

この規約では可変スライス間隔や線量グリッド間隔など、相互運用性に影響を与える問題を解決する方法を提示し、放射線治療における輪郭描画・治療計画・線量計算・表示におけるデータ共有の方法を定めている。

## 2. 範囲

本規約は、放射線治療分野での輪郭描画・治療計画・線量計算・表示に関連するデータ交換に必要な仕様を定めたものである。施設内外を問わず治療計画装置と連携するすべてのシステムとのデータ連携で利用可能である。

## 3. 用語および定義

このドキュメントに必要な用語および定義は以下の通りである

用語	定義
<b>Actor</b>	アクタ。IHE の場合、病院業務に関連した情報を作り出し、管理し、操作する情報システムや情報システムのコンポーネントをこのように呼んでいる。
<b>Archive</b>	画像、プレゼンテーションステート、キーイメージノート、エビデンス文書などのエビデンスオブジェクトの長期保存機能を提供するシステム。
<b>Contourer</b>	1 つ以上の CT 画像シリーズを取り込み、RT-Structure Set を作成するシステム。Contourer が複数の CT 画像シリーズを取り込む場合、または内部的にリサンプリングが必要な場合、RT-Structure Set をマッピングする単一の CT 画像シリーズも生成します。Contourer は、不均一なスライスの CT 画像シリーズを取り込むことも可能である。

<b>Dose Displayer</b>	線量計画、単一の CT 画像シリーズ、RT-Structure Set、および RT-Dose を利用し、線量分布を表示するシステム。
<b>Dosimetric Planner</b>	単一の CT 画像シリーズ、RT-Structure Set、および RT-Plan（幾何学的計画）を利用し、RT-Plan（線量計画）と RT-Dose を作成するシステム。
<b>IHE Integration Statements</b>	IHE 統合宣言のこと。IHE 統合宣言は、製造者によって公開される文書で、製品における IHE テクニカルフレームワークの適合性を記述したもの。
<b>Integrating the Healthcare Enterprise</b>	医療連携のための情報統合化プロジェクトであり、医療情報の標準化へ向け、業務フローに従った DICOM などの標準規格の適用ガイドラインを作成し、ベンダーのシステムへの実装、接続テストを実施する体制を構築している。
<b>Integration Profiles</b>	統合プロファイル。多くの医療機関において利用できる共通のシステム統合モデルであり、アクタ(Actor)とトランザクション(Transaction)で示される。ワークフロー、コンテンツ、インフラを示すものなどがある。
<b>Resampled Data Set</b>	2つ以上のデータセットを合成（登録）するときに、それぞれのデータのピクセル解像度、ピクセル間隔、スライス厚、スライス位置、スライス方向を合わせるために作成されたデータセット。
<b>Technical Framework</b>	テクニカルフレームワーク。IHE における最も基本的な文書。IHE のシナリオモデルである「統合プロファイル」の他、通信処理（トランザクション）の仕様等が記載されている。
<b>Transaction</b>	トランザクション。IHE の場合、統合プロファイル内の各機能を提供する「アクタ(Actor)」同士の通信処理をこのように呼んでいる。

このドキュメントに必要なその他の用語および定義は、IHE-RO Technical Framework を参照すること。

#### 4. シンボルおよび略語

このドキュメントに必要なシンボルおよび略語は以下の通りである

- IHE            Integrating the Healthcare Enterprise
- BRTO        Basic Radiotherapy Object
- DICOM      Digital Imaging and Communications in Medicine

- ・ RT            Radiotherapy
- ・ RO            Radiation Oncology
- ・ TF            Technical Framework
- ・ DVH          Dose Volume Histogram
- ・ TPS          Treatment Planning System

## 5. 要求事項

### 5.1. 適用文書

本仕様は、以下の文書に準拠するものとする（Revision は特に記載しない、最新のもの参照すること）。

- ・ [IHE Radiation Oncology \(RO\) Technical Framework Volume 1](#)
- ・ [IHE Radiation Oncology \(RO\) Technical Framework Volume 2](#)
- ・ [IHE Radiation Oncology \(RO\) Technical Framework Volume 3](#)
- ・ [DICOM PS3 Digital Imaging and Communications in Medicine](#)

### 5.2. 適合宣言

本規約の適合を宣言する場合は、「IHE 統合宣言書」を発行すること。その書式と内容は、[IHE Technical Frameworks General Introduction Appendix F](#)を参考にすること。

## 6. 放射線治療のためのデータ（輪郭描画・治療計画・線量計算・表示）

### 6.1. 概要

BRTO II 統合プロファイルは、標的体積に基づく3次元治療（3DCRT）におけるCTスキャンから線量表示までのDICOM画像および治療計画データの流れを対象とする。各種照射法の詳細な計画内容は個別プロファイルで規定される。本統合プロファイルの重点は、DICOM RT オブジェクト交換における曖昧性の低減と基本相互運用性の促進にある。

BRTO II 統合プロファイルは以下を規定する：

- 関連する全てのDICOMオブジェクト（CT画像、RT-Structure Set、RT-Plan、RT-Dose）は同一の基準座標系内に存在し、同一の基準座標系UIDを持つことが必須である。
- 画像、RT-Structure Set、RT-Plan、RT-Doseの座標方向は一貫している必要があるが、Head first/Foot firstの方向は画像取得と治療実施の間で変更可能とする。

本プロファイルは、放射線治療計画プロセスにおけるアプリケーションの相互運用性に影響を与えることが確認された、いくつかの機能についても規定する。

対象となる課題は以下の通り：

- 可変スライス間隔 – 上記の通り、CT装置は単一シリーズ内で異なるスライス間隔の画像データセットを生成する場合があるため、全てのアプリケーションは、このようなデータセットを受け入れられる必要がある。
- Contourer が再構成画像セット（Resampled Data Set）に基づいてRT Structure Setを作成する場合、再構成画像を保存できること
- 線量グリッド間隔 – 多くのアプリケーションは、X、Y、Z各軸で異なる間隔を持つ放射線治療線量オブジェクトを生成可能である。すなわちZ間隔（スライス間隔）はX・Y間隔と異なる場合があるが、本規約ではZ間隔もX・Y間隔と等間隔である必要がある。
- システムは排他的論理和(XOR)輪郭(輪郭内の輪郭)の作成が可能だが、それらは明示的なマークが付与されない。
- Contourerの利用者が、構造の位置とボリュームを臨床的に許容される範囲内で忠実に再構築することによって輪郭データのXORセット（輪郭内の輪郭）を正しく処理できない場合は、XOR条件をチェックし、その輪郭データを安全に処理しなければならない。

## 6.2. アクタとトランザクション

表 6.2: アクタとトランザクション

Actors	Transactions	Optionality	Section
Archive	Single/Contoured Series Image Retrieval [RO-1]	R	RO TF-2: 3.1
	Structure Set Storage [RO-2]	R	RO TF-2: 3.2
	Off-slice Structure Set Storage [RO-BRTO-II-1]	R	RO TF-2: 3.3
	Dosimetric Plan Storage [RO-4]	R	RO TF-2: 3.4
	Dose Storage [RO-BRTO-II-5]	R	RO TF-2: 3.5
	DVH Dose Storage [RO-BRTO-II-3]	R	RO TF-2: 3.6
	Structure Set Retrieval [RO-7]	R	RO TF-2: 3.7
	Off-slice Structure Set Retrieval [RO-BRTO-II-2]	R	RO TF-2: 3.8
	Geometric Plan Retrieval [RO-8]	R	RO TF-2: 3.9
	Dosimetric Plan Retrieval [RO-9]	R	RO TF-2: 3.10
	Dose Retrieval [RO-BRTO-II-6]	R	RO TF-2: 3.11
	DVH Dose Retrieval [RO-BRTO-II-4]	R	RO TF-2: 3.12
	Resampled/Combined CT Series Storage [RO-11]	R	RO TF-2: 3.13
Contourer	Single/Contoured Series Image Retrieval [RO-1]	R	RO TF-2: 3.1
	Structure Set Storage [RO-2]	R	RO TF-2: 3.2
	Off-slice Structure Set Storage [RO-BRTO-II-1]	O	RO TF-2: 3.3
	Structure Set Retrieval [RO-7]	O	RO TF-2: 3.7
	Off-slice Structure Set Retrieval [RO-BRTO-II-2]	O	RO TF-2: 3.8
	Resampled/Combined CT Series Storage [RO-11]	O	RO TF-2: 3.13
Dosimetric Planner	Dosimetric Plan Storage [RO-4]	R	RO TF-2: 3.4
	Dose Storage [RO-BRTO-II-5]	R	RO TF-2: 3.5
	DVH Dose Storage [RO-BRTO-II-3]	O	RO TF-2: 3.6
	Structure Set Storage [RO-2]	R	RO TF-2: 3.2
	Off-slice Structure Set Storage [RO-BRTO-II-1]	O	RO TF-2: 3.3
	Geometric Plan Retrieval [RO-8]	O	RO TF-2: 3.9
	Structure Set Retrieval [RO-7]	R	RO TF-2: 3.7
	Off-slice Structure Set Retrieval [RO-BRTO-II-2]	O	RO TF-2: 3.8
	Single/Contoured Series Image Retrieval [RO-1]	R	RO TF-2: 3.1
	Resampled/Combined CT Series Storage [RO-11]	O	RO TF-2: 3.13
Dose Displayer	Dose Retrieval [RO-BRTO-II-6]	R	RO TF-2: 3.11
	DVH Dose Retrieval [RO-BRTO-II-4]	O	RO TF-2: 3.12
	Dosimetric Plan Retrieval [RO-9]	R	RO TF-2: 3.10
	Structure Set Retrieval [RO-7]	R	RO TF-2: 3.7
	Off-slice Structure Set Retrieval [RO-BRTO-II-2]	O	RO TF-2: 3.8
	Single/Contoured Series Image Retrieval [RO-1]	R	RO TF-2: 3.1

## 6.3. ユースケース

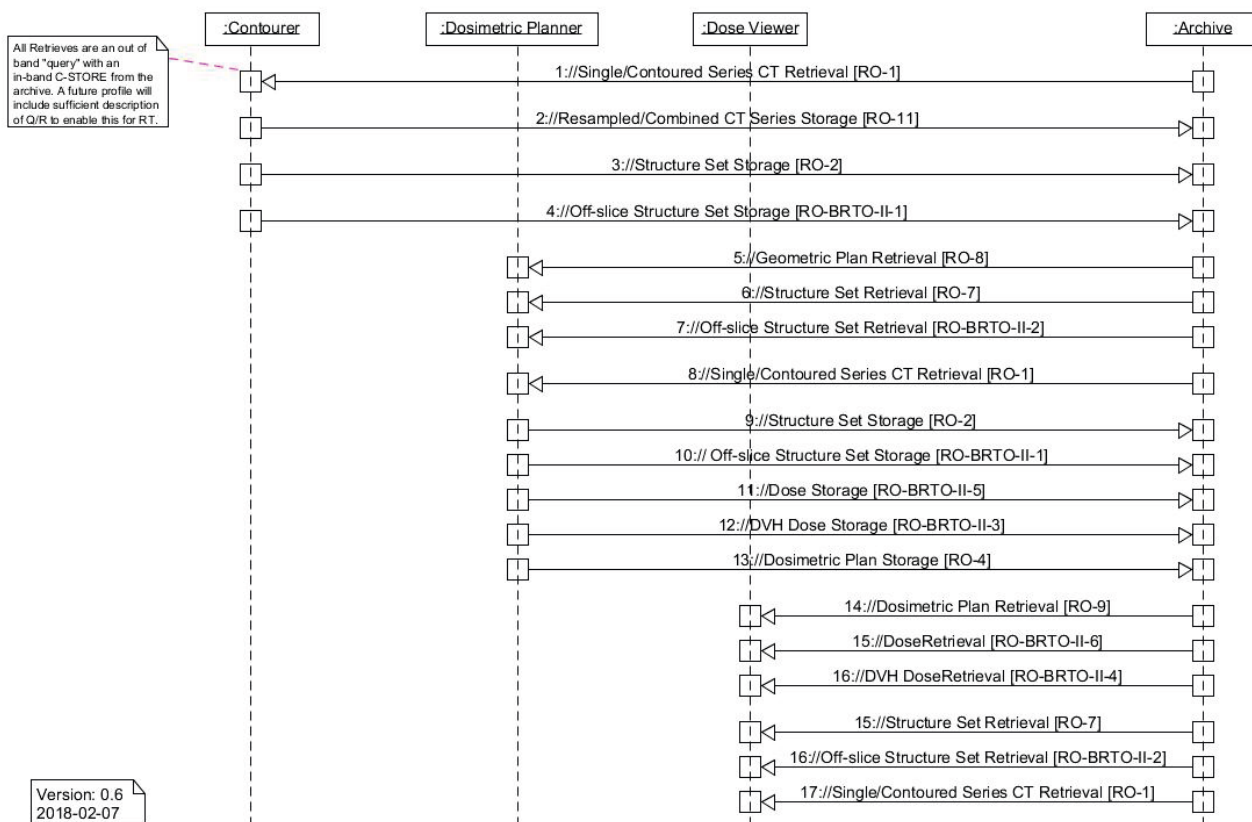


図 6.3-1: BRTO II プロファイルにおける基本的なプロセス・フロー

図 6.3-1 は、BRTO の全体のデータフローで、アクタ間のフローを順に説明する。

## 6.3.1. ユースケース #1: 標的およびリスク臓器のセグメンテーション

放射線治療の計画プロセス開始時、画像データセットに基づいて標的およびリスク臓器の輪郭を描画する必要がある。これらの輪郭情報は RT Structure Set に保存されるものとする。

## 6.3.1.1. 治療関連 Structure Set のセグメンテーション ユースケース説明

ユーザーは、治療計画に関連する標的およびリスク臓器を含む Structure Set を作成したい。これらのオブジェクトは CT 画像セット上で輪郭描画される。輪郭描画が完了すると、Structure Set オブジェクトは Archive に保存される。

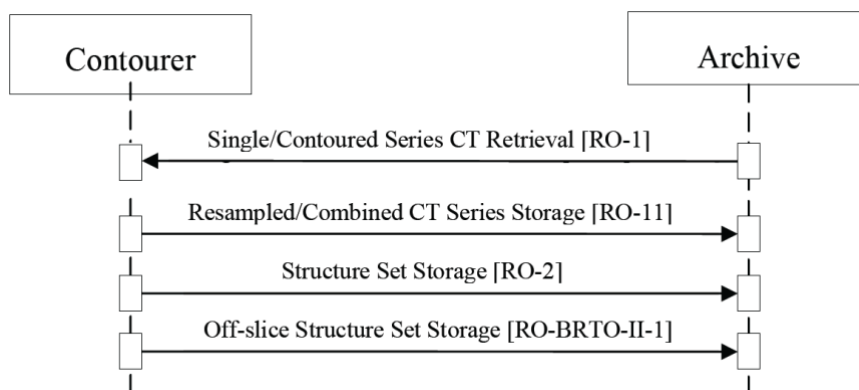


図 6.3-2: 治療関連 Structure Set のセグメンテーションフロー

### 6.3.2. ユースケース #2: 輪郭描画されたオブジェクトに基づく治療計画

事前に輪郭描画された Structure Set に基づき、治療計画が実行される。その結果として、計画結果を表す RT Plan オブジェクトと RT Dose オブジェクトが保存される。

#### 6.3.2.1. 輪郭描画されたオブジェクトに基づく治療計画 ユースケース説明

ユーザーは、事前に輪郭描画されたオブジェクト定義に基づいて患者の治療計画を作成したい。これらのオブジェクト定義と参照画像セットは、線量計画システム（TPS）が Dosimetric Planner として機能することで作成される。ユーザーは治療に適した計画を作成する。この計画プロセスは本規約の範囲外である。結果として生成された RT Plan と対応する RT-Dose は、Archive に保存されなければならない。

線量体積ヒストグラム（DVH）を Archive に保存することは、オプションである。

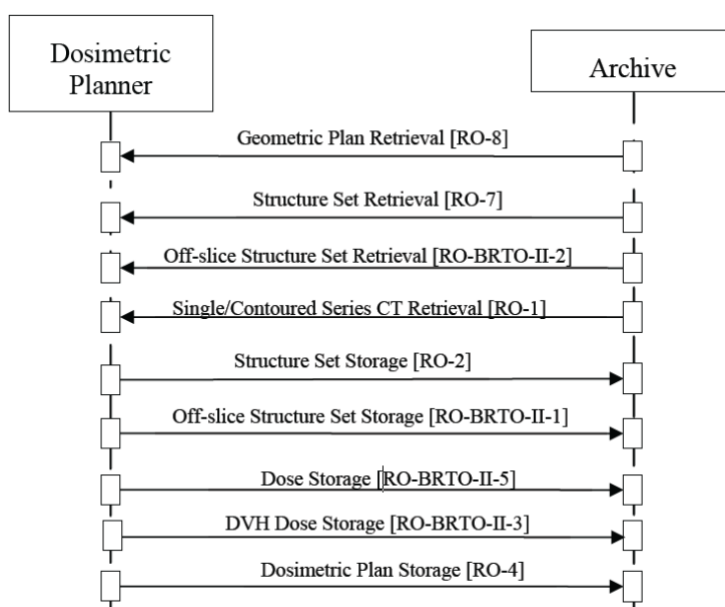


図 6.3-3: 輪郭描画されたオブジェクトに基づく治療計画フロー

### 6.3.3. ユースケース #3: 治療計画結果の線量表示

過去の治療計画結果がユーザーに表示される。

#### 6.3.3.1. 治療計画結果の線量表示 ユースケース説明

ユーザーは過去の治療計画結果を確認したい。作成された線量分布を含むオブジェクトが Dose Displayer によって取得され、ユーザーに表示される。

線量体積ヒストグラム（DVH）をインポートし表示する機能はオプションである。

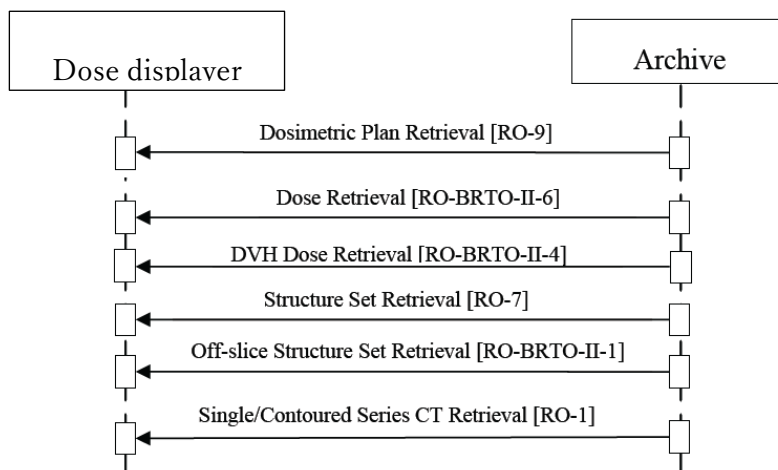


図 6.3-4: 治療計画結果の線量表示フロー

### 6.4. 参照規約

以下の規約を参照している。詳細についてはこの規約を確認すること。

[IHE Radiation Oncology \(RO\) Technical Framework Volume 1](#)

[IHE Radiation Oncology \(RO\) Technical Framework Volume 2](#)

[IHE Radiation Oncology \(RO\) Technical Framework Volume 3](#)

[DICOM PS3 Digital Imaging and Communications in Medicine](#)

### 6.5. 利用するテクノロジー

[DICOM PS3 Digital Imaging and Communications in Medicine](#)