

Unity Physics Training

Unity Software System Overview

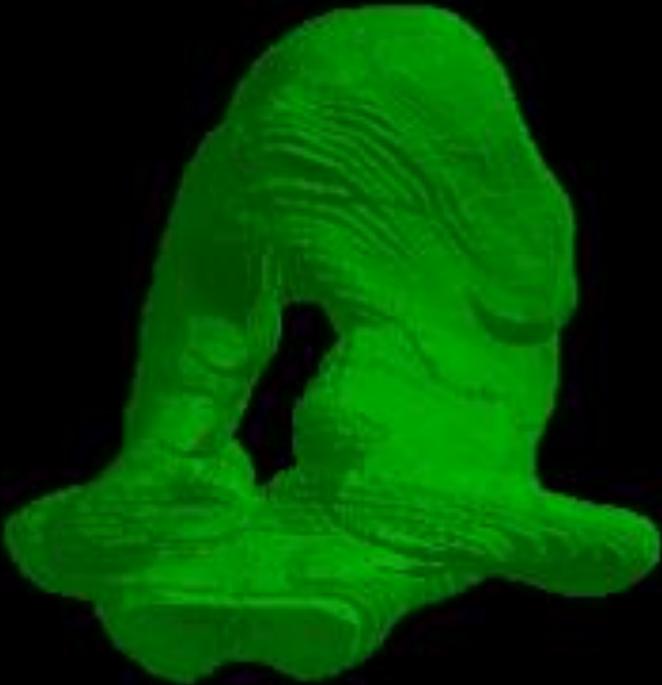
第3版 : 2021/9/27

改訂履歴

- 第1版から第2版(2021/7/7) :資料体裁の整えました。
- 第2版から第3版(2021/9/27) : 一部文言の表現を変更しました。

Objectives

- 1. Unityソフトウェアの概要を理解する
- 2. Unityアプリケーションワークフローについて説明する
- 3. Unityソリューションの一部であるQAソフトウェアを理解する

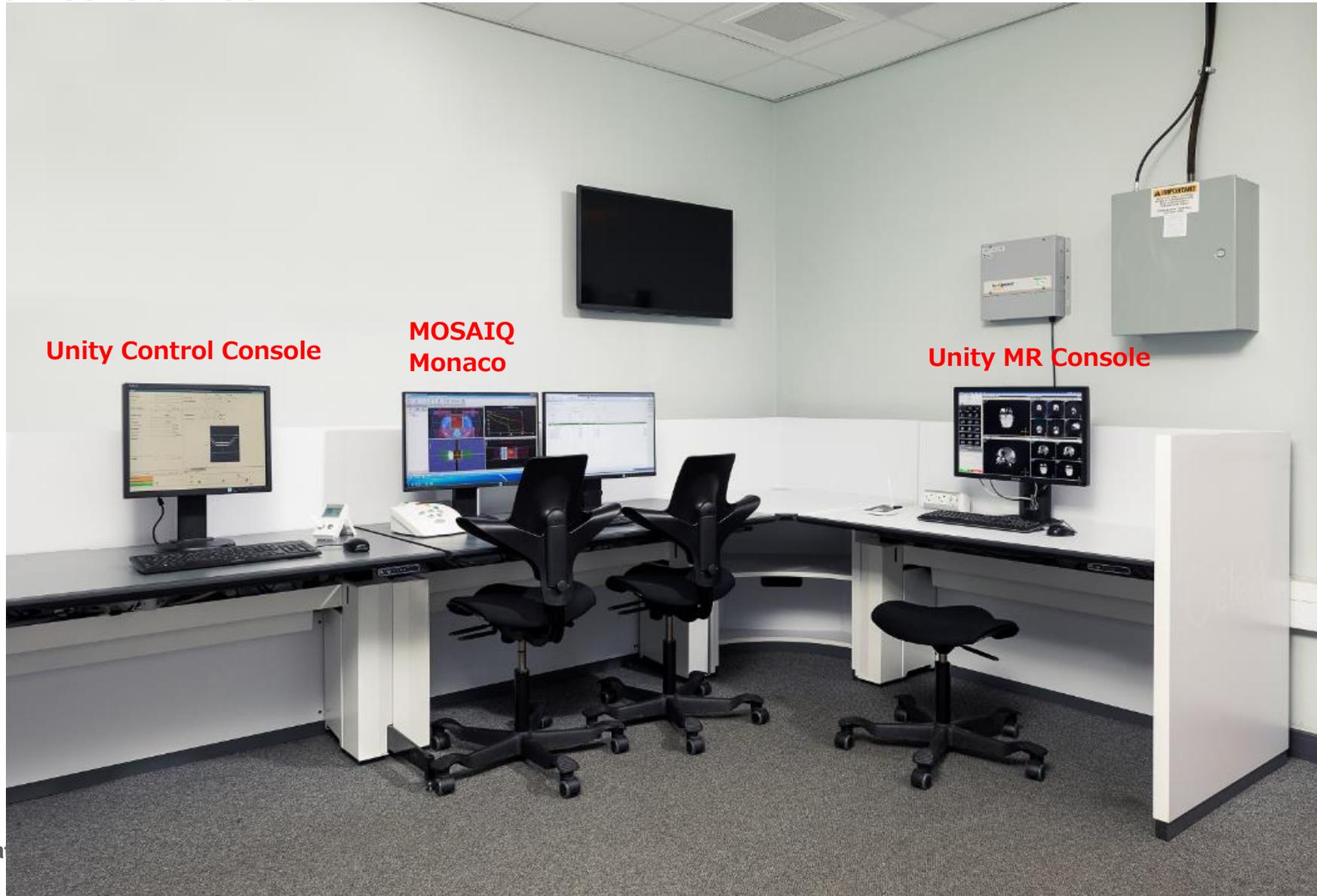


Session				ID	Tx	ED	Seq	PI
No	Date	Time						
1	5/09/2018	9:38	QFlds					
2	3/06/2018	9:00	7Flds					
		9:00	1	1				
		9:00	2	1				
		9:00	3	1				
		9:00	4	1				
		9:00	5	1				
		9:00	6	1				
		9:00	7	1				
3	3/07/2018	9:00	7Flds					
		9:00	1	2	1			
		9:00	2	2	1			
		9:00	3	2	1			
		9:00	4	2	1			
		9:00	5	2	1			
		9:00	6	2	1			
		9:00	7	2	1			

Lesson Objectives

Unity Geography

Unity Room Layout - Control Room



Software Components

Review of Unity Applications Software

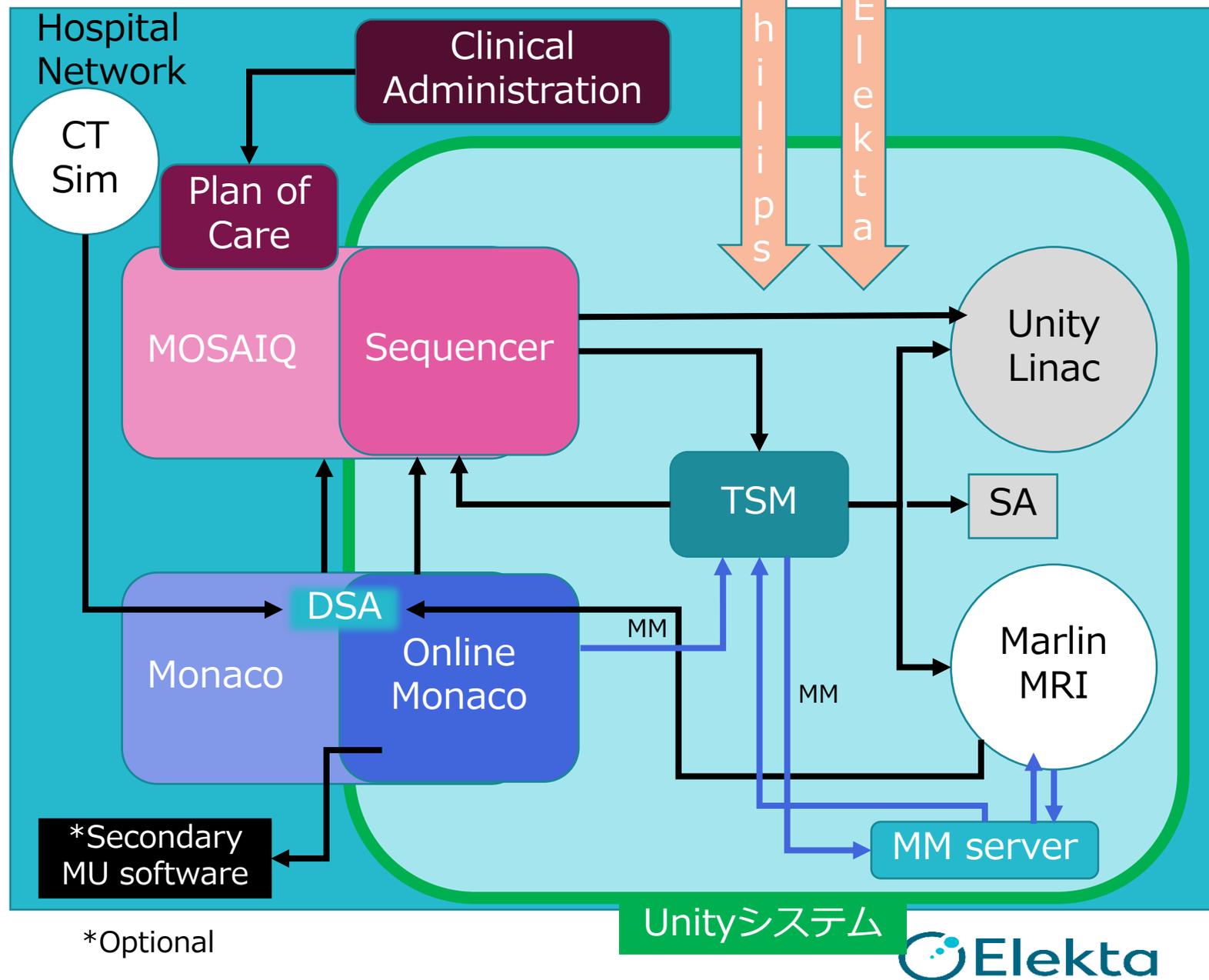
1. Clinical Admin softwareでActivity templatesを定義する
2. MOSAIQに患者を登録する
3. Plan of care で撮像条件を決定する
4. Offline Monacoでリファレンス planを作成する
5. MOSAIQでplanをimportし、治療カレンダーを設定
6. Treatment Session Manager(TSM)を使用して、患者様をセットアップし画像を取得する
7. Online Monacoを使用して治療計画を作成する
8. 照射を実施する

The screenshot displays the Monaco software interface for treatment planning. The main window shows a cross-sectional view of a patient's head and neck with a color-coded dose distribution. A Monaco logo is visible in the top right corner. Below the main view, there is a table with treatment session details and a Monaco logo in the bottom right corner.

Tx	Field	Status	Meterset	Dose	E/M	Pattern	Site Setup
1			70.6 MU	24 cGy	7 X FFF StepNShoot 18 Control Poi		
2			45.2 MU	24 cGy	7 X FFF StepNShoot 12 Control Poi		
3			112.5 MU	3 cGy	7 X FFF StepNShoot 28 Control Poi		
4			73.3 MU	24 cGy	7 X FFF StepNShoot 18 Control Poi		
5			48.2 MU	20 cGy	7 X FFF StepNShoot 12 Control Poi		
6			58.6 MU	4 cGy	7 X FFF StepNShoot 12 Control Poi		
7			82.8 MU	3 cGy	7 X FFF StepNShoot 22 Control Poi		

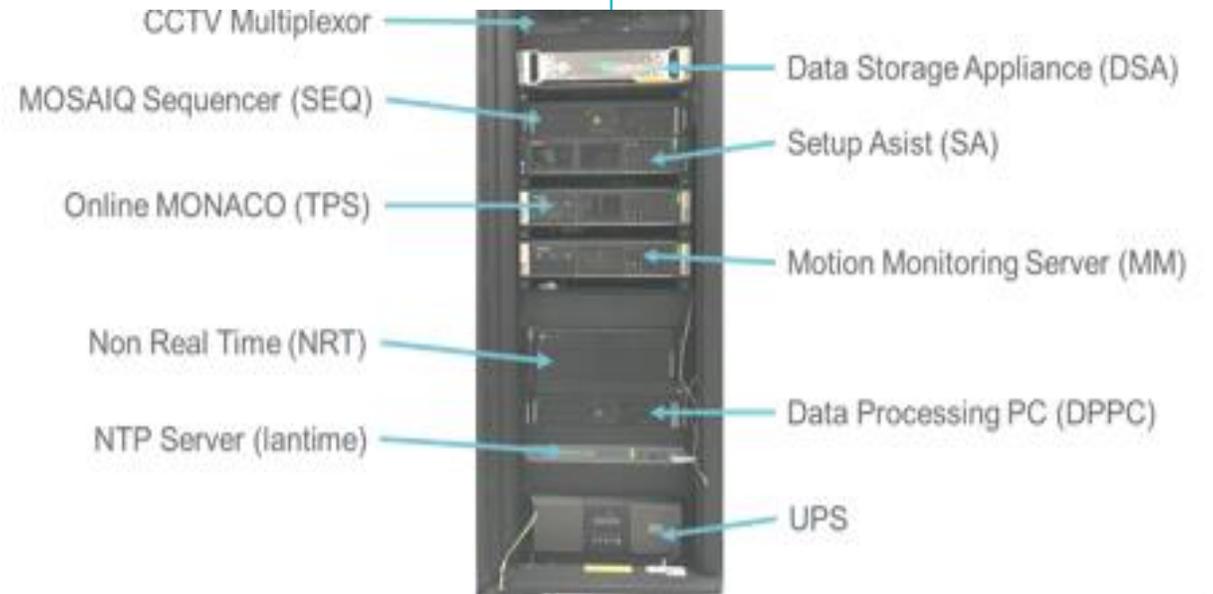
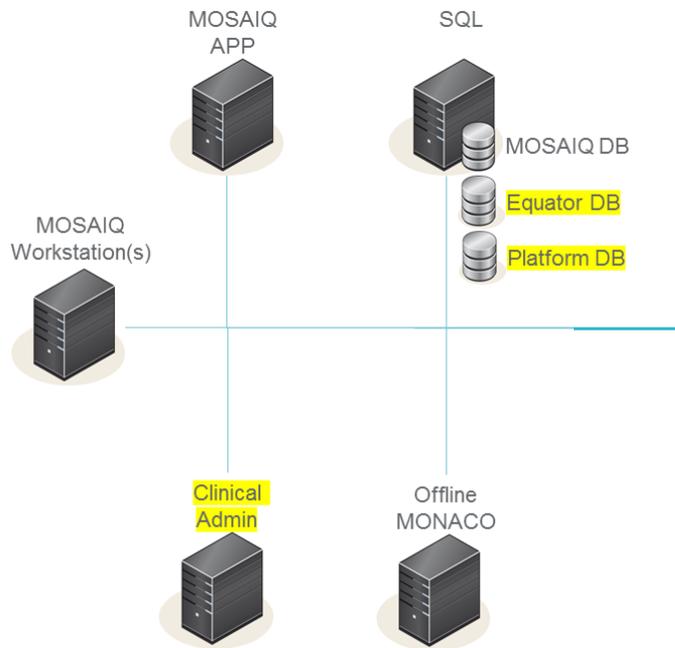
Workflow

1. MOSAIQへ患者登録
2. CT 撮影
3. DSAへ画像送信しOffline MonacoでReference Plan作成
4. MOSAIQへ転送しスケジューリング
5. Plan of Care で撮像シーケンス決定
6. MOSAIQ Sequencerから治療に進む
 - a. 以下をTSM から送信
 - i. Linacへカウチポジション
 - ii. Setup Assistant へPatient verification information
 - iii. MRIへExam Card
 - iv. SequencerへHold Message
7. MRIよりOnline Monacoへ画像送信
8. Motion Monitoring(MM)
 - a. Monaco はMMトリガーをTSMに送る
 - b. TSMは MMサーバーで MMを行う
 - c. MM がMRIに撮像リクエスト を送信
 - d. MRIは画像をMMサーバーへ送信する
 - e. MM サーバーはTSM内のイメージを更新する
9. Online MonacoでPlan作成
10. PlanをSequencerへ送信
11. Sequencer はUnity にビームをロードして治療する



Introduction

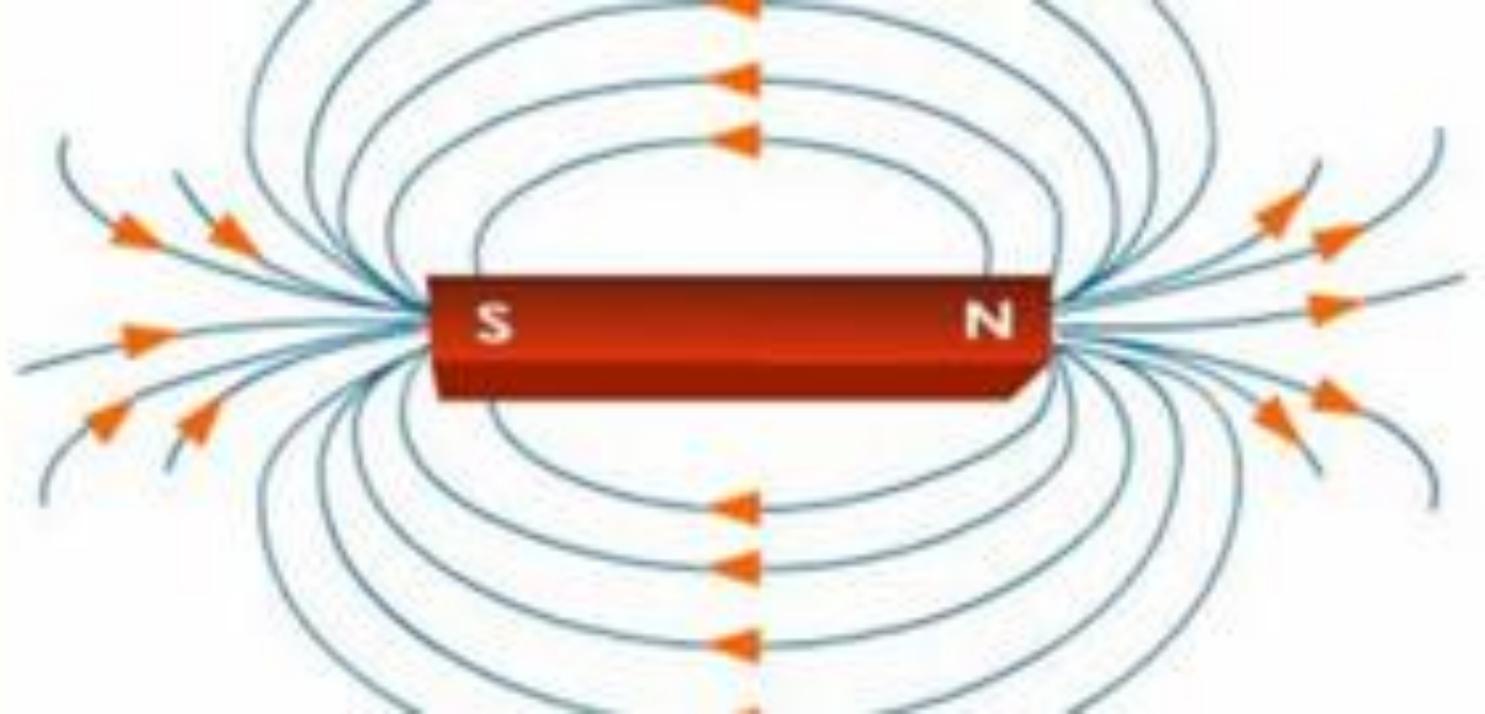
Computer Systems



Technical Room Computer Cabinet (TRCC)

Overview

- Clinical Administration
- Plan of Care
- MOSAIQ
- Monaco
- TSM



User Manual

Elekta Unity
Instructions for Use - Clinical Mode

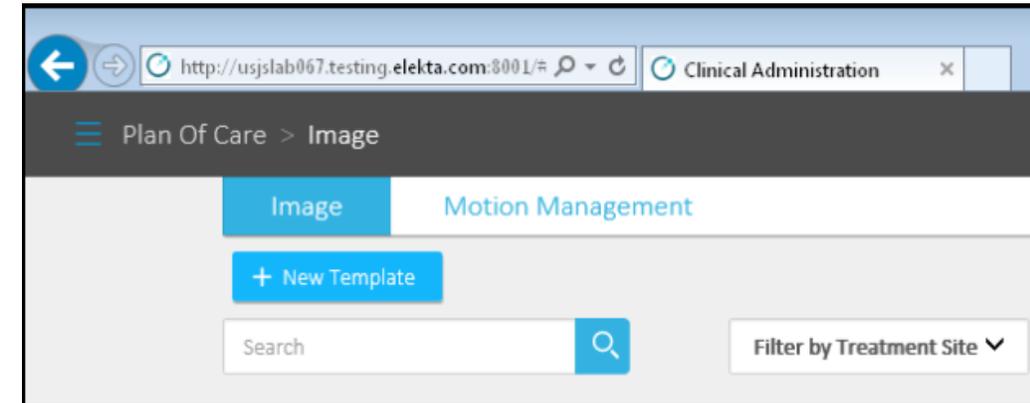


Applications
Software
Components

Unity Applications Software

Clinical Administration

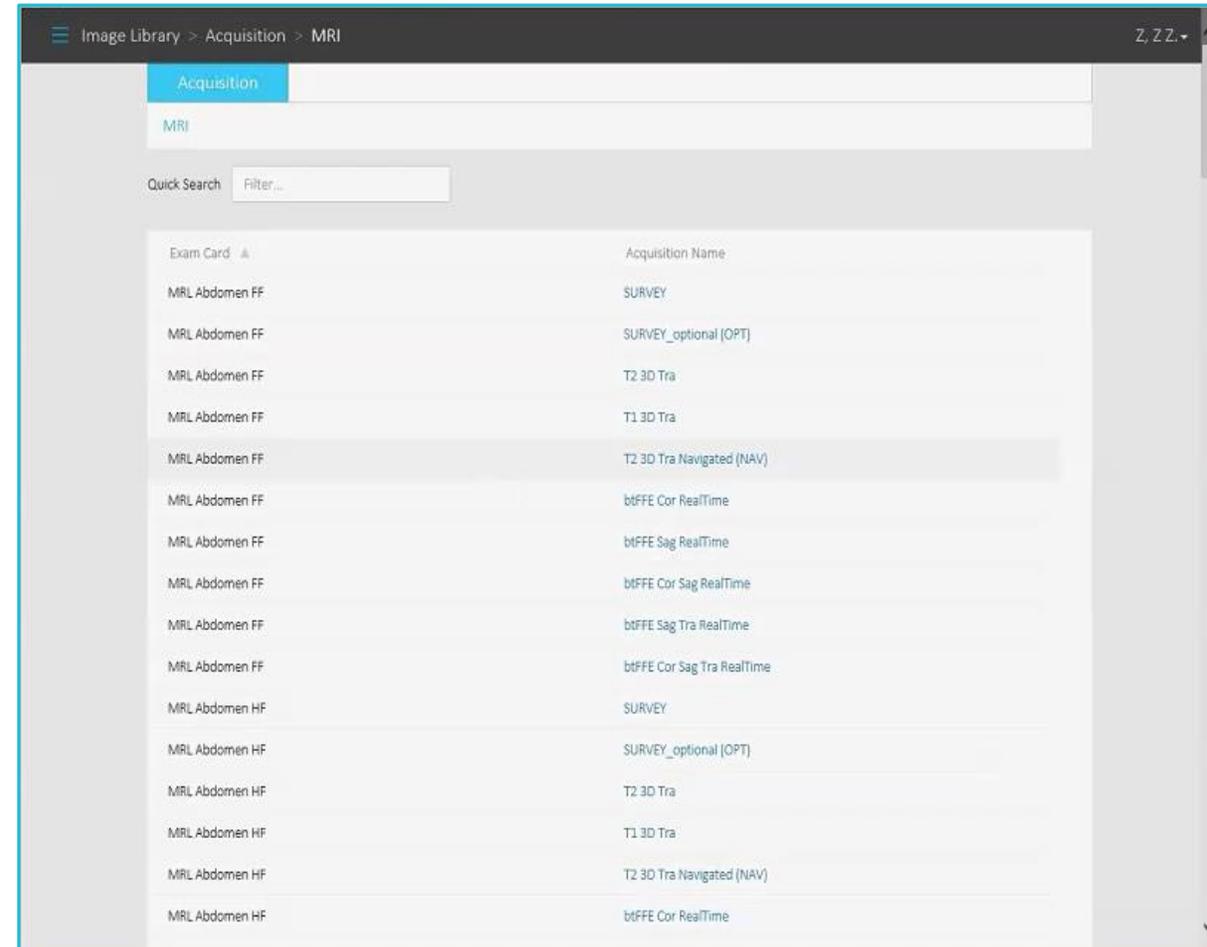
- MRI撮像テンプレートを作成できるWebベースのアプリケーション
- MRI撮像テンプレートは、オンライン治療ワークフロー中に使用するイメージングプロトコル
- これらのテンプレートは、オンラインワークフローを開始する前、つまり治療開始前に作成する必要がある



Unity Applications Software

Clinical Administration

- exam cardsが登録されており確認できる
- exam cardsにはMR画像取得パラメーター（イメージングシーケンス、再構成スライス数など）が保存されている
- exam cardsは変更も調整もできない。「そのまま」使用する必要がある
- Motion Monitoringされる輪郭名を選択する



The screenshot displays the 'Image Library > Acquisition > MRI' section of the software. It features a search bar with 'MRI' entered and a 'Quick Search' button. Below is a table with two columns: 'Exam Card' and 'Acquisition Name'. The table lists various MRI sequences and their corresponding acquisition names.

Exam Card	Acquisition Name
MRL Abdomen FF	SURVEY
MRL Abdomen FF	SURVEY_optional (OPT)
MRL Abdomen FF	T2 3D Tra
MRL Abdomen FF	T1 3D Tra
MRL Abdomen FF	T2 3D Tra Navigated (NAV)
MRL Abdomen FF	btFFE Cor RealTime
MRL Abdomen FF	btFFE Sag RealTime
MRL Abdomen FF	btFFE Cor Sag RealTime
MRL Abdomen FF	btFFE Sag Tra RealTime
MRL Abdomen FF	btFFE Cor Sag Tra RealTime
MRL Abdomen HF	SURVEY
MRL Abdomen HF	SURVEY_optional (OPT)
MRL Abdomen HF	T2 3D Tra
MRL Abdomen HF	T1 3D Tra
MRL Abdomen HF	T2 3D Tra Navigated (NAV)
MRL Abdomen HF	btFFE Cor RealTime

Unity Applications Software

Clinical Administration: Applying Activity Templates during the Online Workflow

The screenshot displays the Unity Applications Software interface for a treatment session. The patient information panel shows: Rectum, One; MR#: rectumb1; 12/12/1970; 47 yr; 154.1* Rectum, NOS Affirmed. The main workspace contains four image views (axial, sagittal, coronal, and another axial view) showing the rectum and surrounding structures. The Structure Visibility list on the right includes: Bladder, patient, PTV_4500, PTV_5000, Rectum, Z1-Bridge, Z10-Couch Support, Z2a-Bridge, Z2b-Bridge, Z3-Bridge, Z4-Couch Support, Z5-Hard plate, Z6-Couch Support, Z7-Couch Support, and Z8-Mattress. The Structures table at the bottom lists the following data:

Name	Color	Visible	Volume (cm ³)	Type	Force ED	Fill ED	Relative ED	Show 2D Outlines	2D Transparency	3D Transparency
Bladder	Red	☑	416.647	Internal	☐	☐		☑		☑
patient	Blue	☑	15087.384	External	☐	☐		☑		☑
PTV_4500	Magenta	☑	1144.74	Internal	☐	☐		☑		☑
PTV_5000	Green	☑	72.747	Internal	☐	☐		☑		☑
Rectum	Orange	☑	29.288	Internal	☑	☑		☑		☑
Z1-bridge	Blue	☑	230.411	Couch	☑	☐	1.674	☑		☑
Z10-Couch Support	Blue	☑	272.421	Couch	☑	☐	0.141	☑		☑
Z2a-Bridge	Blue	☑	1501.902	Couch	☑	☐	1.674	☑		☑
Z2b-Bridge	Blue	☑	1119.439	Couch	☑	☐	0.069	☑		☑

The interface also shows a 'Motion Monitoring' panel on the right with buttons for 'Start Motion Monitoring' and 'Stop', and a 'Finish & Continue' button. The bottom status bar displays: Slice Mode S (x): -0.51; T (y): -2.65; C (z): -0.66; cm 82; Isocenter Shift (cm): X: -0.15; Y: -3.14; Z: -0.98; Adaptation Method: Optimize Weights and Shapes.

Unity Applications Software

Clinical Administration: Applying Activity Templates during the Online Workflow

The screenshot displays the Monaco software interface for a treatment session. The top-left panel shows patient information: "Rectum, One", MR#: rectumumb1, 12/12/1970, 47 yr, and 154.1* Rectum, NOS Affirmed. The main workspace is divided into three viewports: a top-left axial view, a top-right sagittal view, and a bottom-left axial view. A red circle highlights the rectum in the axial views, and a green outline indicates the monitored structure. The right-hand panel, titled "Image Acquisition", has tabs for "Pre-Treatment", "Motion Monitoring", and "Post-Treatment". Under "Motion Monitoring", the "Preset" is set to "bFFE Cor Sag Tra RealTime" and the "Monitored Structure" is "Rectum". Buttons for "Start Motion Monitoring" and "Stop" are visible. The bottom panel shows the "Fusion" workflow with a "Reference Plan" of "CT1: 01Rectum" and "Session Images" of "MR&T: No Descrip". A red circle highlights the fusion area in the bottom-left viewport. The bottom-right panel shows a "Structure Visibili" list with various structures and their visibility status.

Unity Applications Software

MOSAIQ

- MOSAIQを使用して患者を登録、管理する
- Unityワークフローには、Assessment、Plan of Careなどの手順がある

The image displays several overlapping screenshots of the MOSAIQ software interface, illustrating the workflow for patient registration, assessment, diagnosis, and radiation prescription.

Patient Registration: Shows fields for Name (Last: ONE, First: CIRS), Middle, Other, and Salutation.

Initial Assessment: Shows MR Initial Assessment - MR#: 4DCIRS1 ONE, CIRS. Includes fields for Record Date and Time (5/14/2018 10:51:10 AM) and Pacemaker.

Diagnosis: Shows Diagnosis Affirmed: 157.9 Pancreas, NOS. Category: PANCREAS, 157. Includes fields for Wait Code, Initial Diagnosis, Consultation (3/6/2018), Inactive Diagnosis, and Tumor Markers.

Course and Intent: Shows Dx: IIB: *Pancreas, NOS Neoplasm, benign. Includes fields for Course (1), Intent (1_Curative), Care Plan (Rad Onc Complex (default)), and Regimen.

Radiation Prescription: Shows Rx Site: Pancreas, Status: Pending, Technique: MR/RT, Modality: Xrays. Includes a table for Dose Specification:

Rx Dose	Fractional Dose	Number of Fractions	Fractionation Pattern	Status
7,400 cGy	200 cGy	37	Daily	

Additional fields include Comment, Close Display Folder, and Care Plan Will Be Changed.

Unity Applications Software

MOSAIQ: Plan of Care



- Plan of Careは、MOSAIQのUnity固有のモジュール
- Clinical Administrationで設定したテンプレートを患者様毎に設定

Patient Care - Plan of Care

ONE, CIRS
MR#: 4DCIRS1
2/2/1992
26 yr

Intent and Diagnosis: Cure - 157.9* Pancreas, NOS Neoplasm, benign, T1, N1, M0, IIB
• Pancreas or hepatopancreatic ampulla

New Intent

Plan of Care

New Activity

Abdomen-HFS-Motion[btFFE Cor Sag Tra RealTime]

Abdomen-HFS-Pre[T2 3D Tra]

Activity Association to Prescription

Activity	Pancreas 7,400.00 cGy / 37# 200.00 cGy Other
Abdomen-HFS-Pre[T2 3D Tra]	<input checked="" type="checkbox"/>

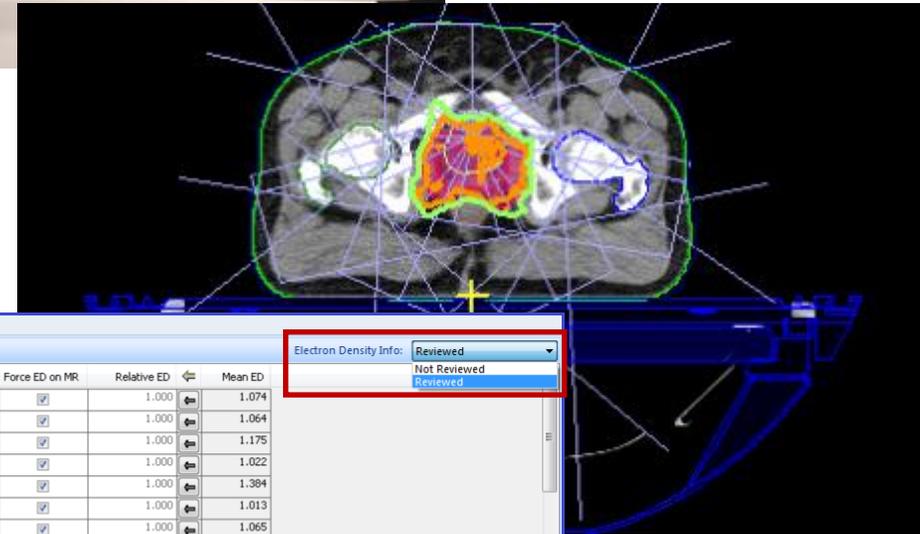
Image Acquisition

Modality: MRI Exam Card: MRL Abdomen HF Acquisition: T2 3D Tra Purpose: Plan Adaptation

Unity Applications Software

Offline Monaco

- CTオーバーレイを使用して、reference planに使用されるCT画像を取得する
- UnityカウチとコイルをMonacoへインポートする
- reference planを作成する
- 輪郭と計画を承認し、計画をMOSAIQにエクスポートする



Name	Color	Generation	Force ED on MR	Relative ED	Mean ED
RT LENS	Green	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.074
SPINAL_CORD	Black	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.064
CORD+SMM	Yellow	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.175
LT_PAROTID	Blue	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.022
MANDIBLE	Red	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.384
PTV63-PTV70	Light Green	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.013
RETROPHARYNGEAL	Purple	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.065
PTV56-PTV63	Cyan	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.014
RT OPTIC NERVE	Light Blue	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.035
RT SMG	Teal	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.053
CTV56	Magenta	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.017
BRAIN	Yellow	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.066
LT LENS	Light Blue	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.067
BRAINSTEM	Purple	Deform	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.063

Electron Density Info: Reviewed
Not Reviewed
Reviewed

Unity Applications Software

MOSAIQ

- 治療計画をインポートし、スケジュールする
- Unityでは、Initial Assessmentに加えて、Daily Assessmentを行う必要がある

	Start	Status
1 - 7 X FFF StepNShoot 18 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017
2 - 7 X FFF StepNShoot 12 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017
3 - 7 X FFF StepNShoot 28 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017
4 - 7 X FFF StepNShoot 18 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017
5 - 7 X FFF StepNShoot 12 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017
6 - 7 X FFF StepNShoot 12 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017
7 - 7 X FFF StepNShoot 22 Control Points	10/16/2017	A 10/16/2017

No	Date	Time	ID	Tx	ED	Seq	PI	Setup / Field	Meterset	Dose	Machine	Notes	Sts	By	Rx: Pancreas	Fx	ED	Dly	Cum
	3/05/2018	12:00	7Fids	QA					95.8 MU	34 cGy	ElektaMRL								
	12:00			QA					72.7 MU	24 cGy	ElektaMRL								
	12:00			QA					142.5 MU	3 cGy	ElektaMRL								
	12:00			QA					96.1 MU	23 cGy	ElektaMRL								
	12:00			QA					43.2 MU	19 cGy	ElektaMRL								
	12:00			QA					90.7 MU	5 cGy	ElektaMRL								
	12:00			QA					143.5 MU	5 cGy	ElektaMRL								
	3/06/2018	9:00	7Fids						95.8 MU	34 cGy	ElektaMRL				1	/	200 cGy		113 cGy
	9:00			1					72.7 MU	24 cGy	ElektaMRL								
	9:00			1					142.5 MU	3 cGy	ElektaMRL								
	9:00			1					96.1 MU	23 cGy	ElektaMRL								
	9:00			1					43.2 MU	19 cGy	ElektaMRL								
	9:00			1					90.7 MU	5 cGy	ElektaMRL								
	9:00			1					143.5 MU	5 cGy	ElektaMRL								
	3/07/2018	9:00	7Fids												2	1	/	200 cGy	226 cGy

MR Daily Assessment - MR#: 4DCIRS1 ONE, CIRS

Info MAR Summary Note Status Print Save Cancel

Record Date and Time: 5/14/2018 12:40:58 PM

Has anything changed?

Pacemaker:

Implants, wires or other:

Metal particles in your eyes:

Shrapnel or bullets in body:

Breast expander w/ magnet:

Hydrocephalus/insulin/med pump:

New Surgery since last visit:

Tattoos or skin patches:

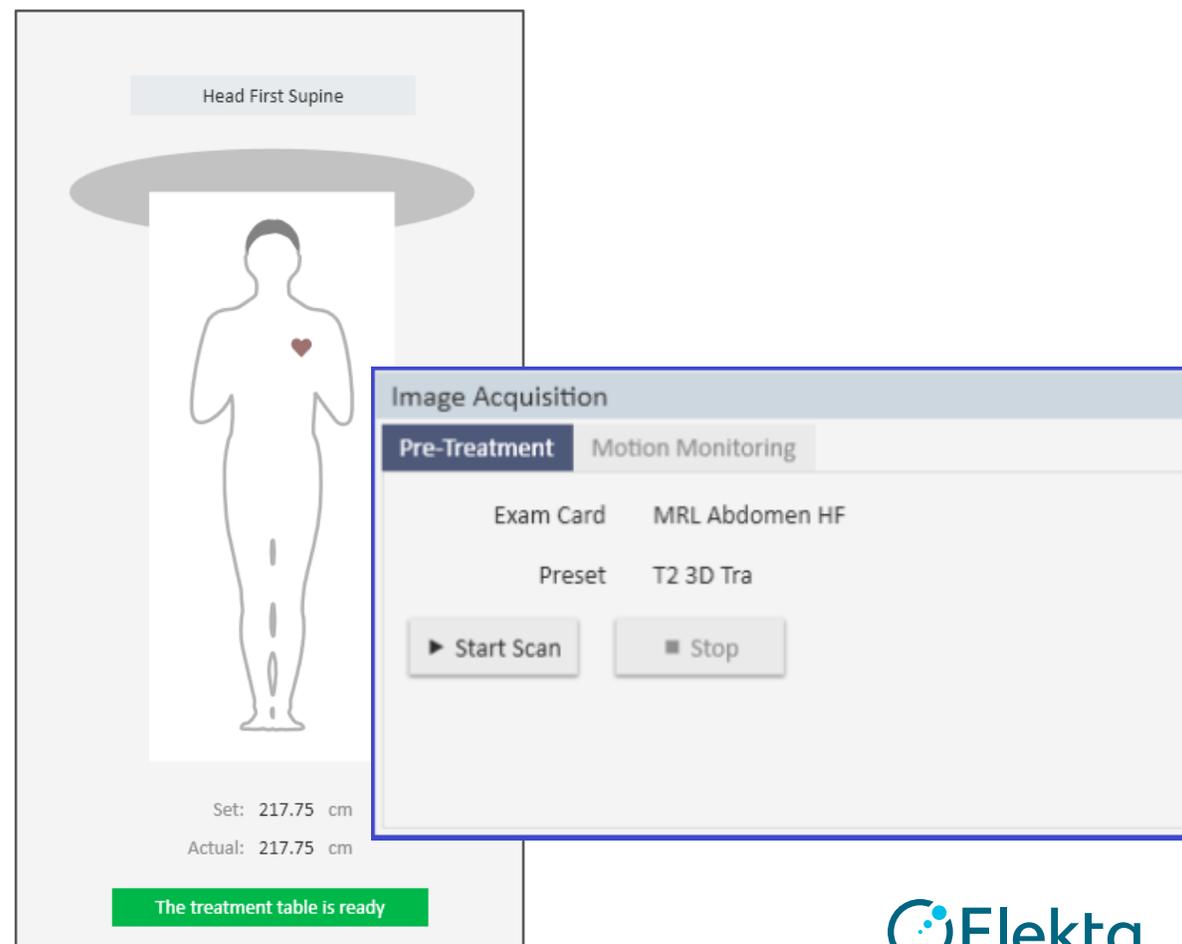
Colored contact lenses:

Pregnant:

Unity Applications Software

MOSAIQ: Treatment Session Manager (Setup and Image)

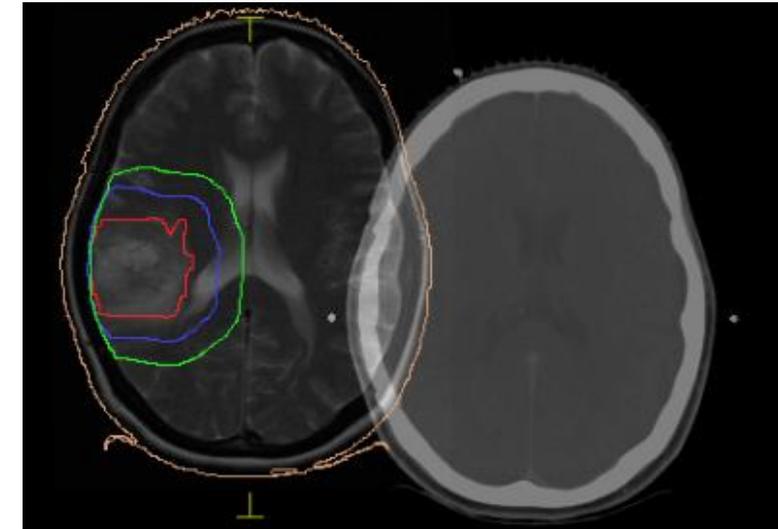
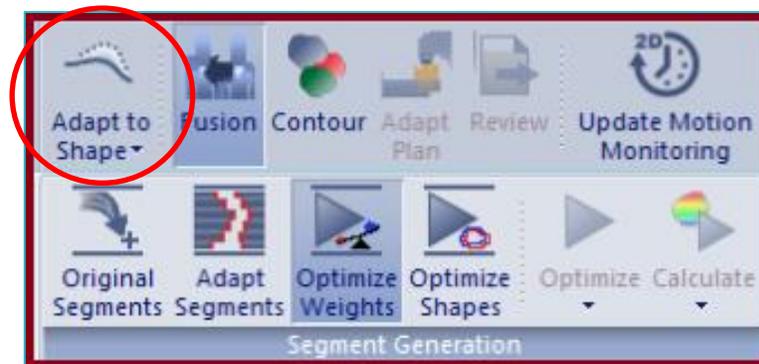
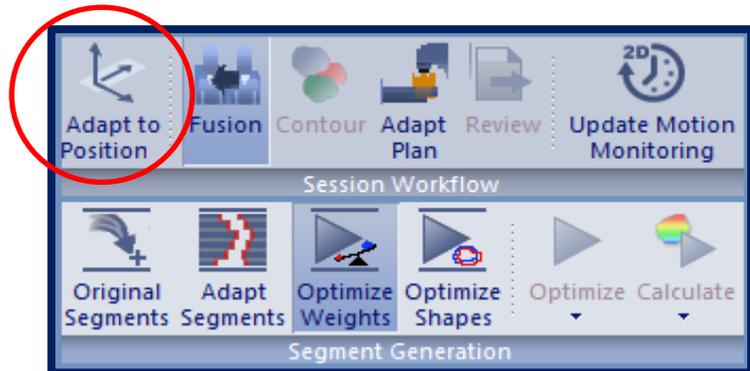
- TSM画面上で患者様を確認する
- In Room Viewアプリケーションは、TSMを起動すると自動的に開く
- 患者様の設定を確認すると、TSMにPlan of Careで設定した撮像条件が読み込まれる



Unity Applications Software

Online Monaco

- 画像は自動的にオンラインMonacoに送信される
- rigid registrationは自動的に実行される
- この時点で、Adapt to PositionまたはAdapt to Shapeのどちらを実行するか決定する



Unity Applications Software

Online Monaco Plan Adaption Methods



- Adapt to Position(ATP)



- 患者を動かすのではなく、セグメントを「シフト」することにより、位置の変化を補正する
- 計画CTで計算される
- IMRTプランの場合、Warm Start Optimizationパラメータを変更して、プランを改善できる

- Adapt to Shape(ATS)



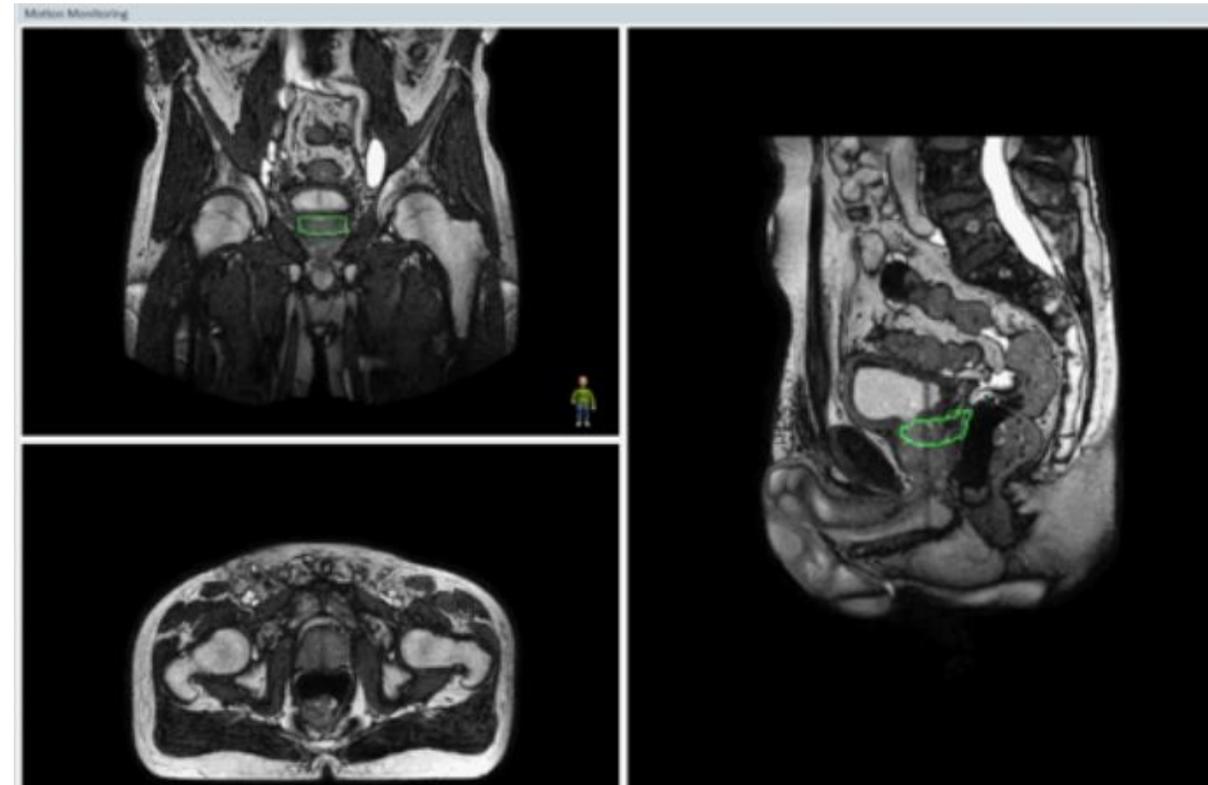
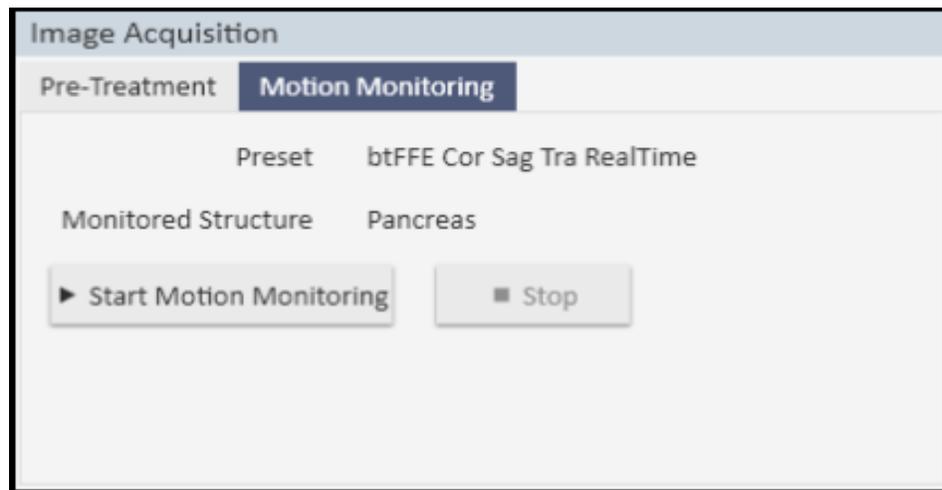
- 輪郭を自動的に変形し、毎日の治療前MR画像に計画を作成することにより、解剖学的変化と変形を補正する
- 線量はMRで計算され、電子密度は計画CTでの輪郭毎の平均値を使用する
- IMRTプランの場合、必要に応じて完全なフルエンスOptimizationを実行できる

Unity Applications Software

Treatment Session Manager (Motion Monitoring)



- Online plan作成中または照射中に、指定した輪郭を追跡できる



Unity Applications Software

MOSAIQ: Treat the Patient

- Online planが承認されると、MonacoからMOSAIQに自動的に送信される
- MOSAIQで、Monacoから送信されたフィールドを選択する
- 患者様への照射
- 治療後の画像を取得する（必要であれば）
- 治療終了

Tx	Field	Status	Meterset	Dose	E/M	Pattern	Site Setup
1			74.2 MU	29 cGy	7 X FFF	StepNShoot 18 Control Poi	
2			43.9 MU	30 cGy	7 X FFF	StepNShoot 8 Control Point	
3			89.6 MU	2 cGy	7 X FFF	StepNShoot 22 Control Poi	
4			61.5 MU	22 cGy	7 X FFF	StepNShoot 12 Control Poi	
5			44.6 MU	15 cGy	7 X FFF	StepNShoot 10 Control Poi	
6			39.4 MU	2 cGy	7 X FFF	StepNShoot 6 Control Point	
7			78.2 MU	3 cGy	7 X FFF	StepNShoot 18 Control Poi	

N/A Fields:
Treated Fields:
Image Only:

Unity Applications Software Review Question

Question

タスクが実行される順に並べてください

MR Initial Assessment登録

Adapt to Shape or Adapt to Position workflowを実行

MOSAIQでのスケジュール

患者様への照射

MOSAIQに患者を登録

Monacoでreference planを作成

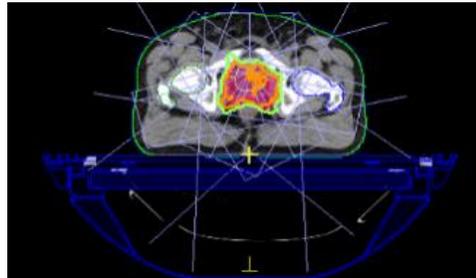
治療前のMR撮像

Clinical Administrationで撮像テンプレートを登録



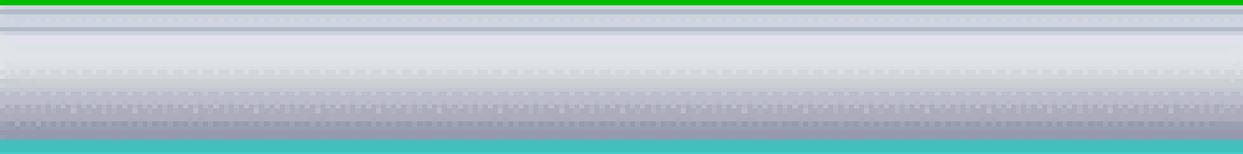
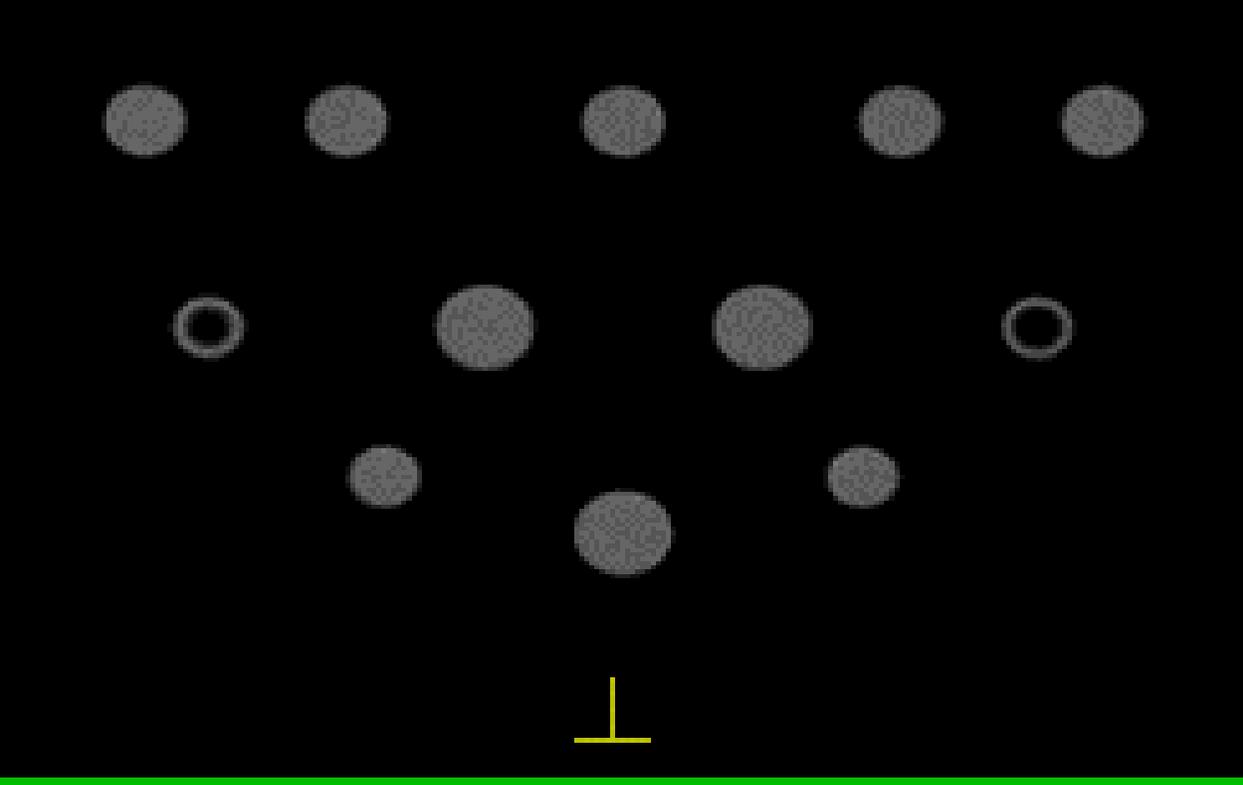
Unity Applications Software Summary

Unity Software



Unityソフトウェアは以下で構成されている

1. Clinical Administration
2. Plan of Care
3. MOSAIQ
4. Offline Monaco and Online Monaco
5. Treatment Session Manager(TSM)

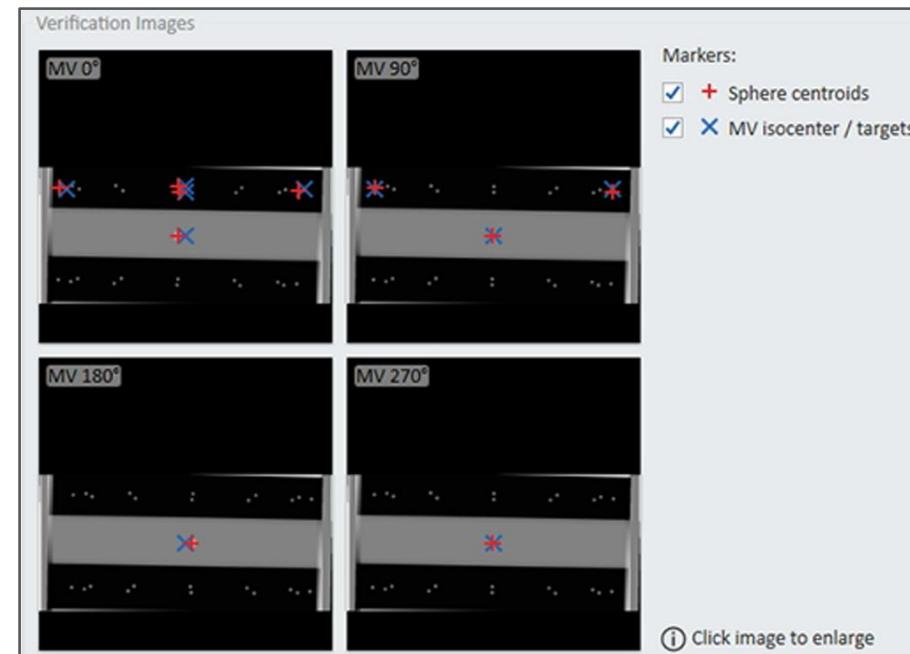
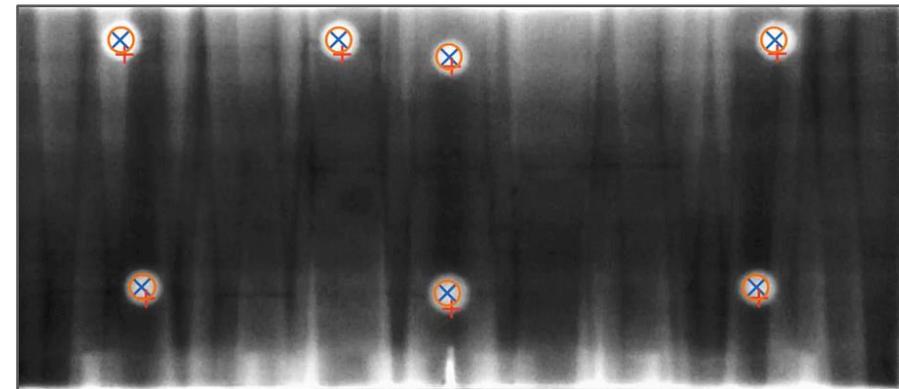


QA Software

QA Software

QA Alignment Software

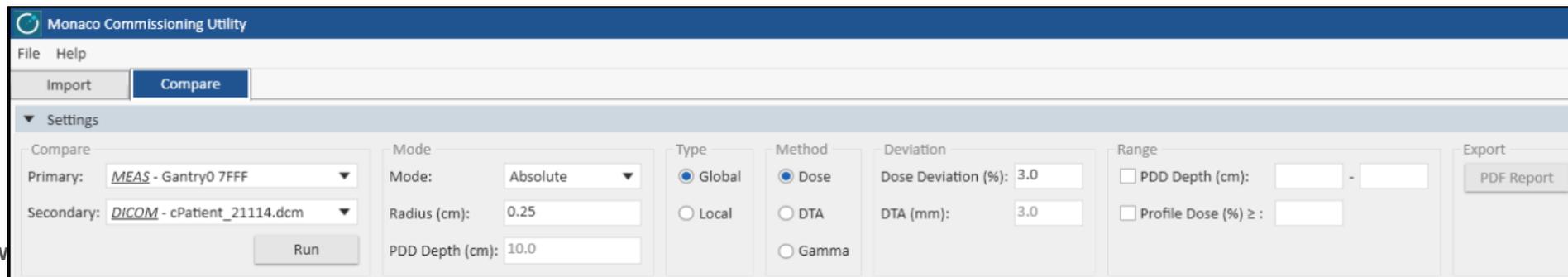
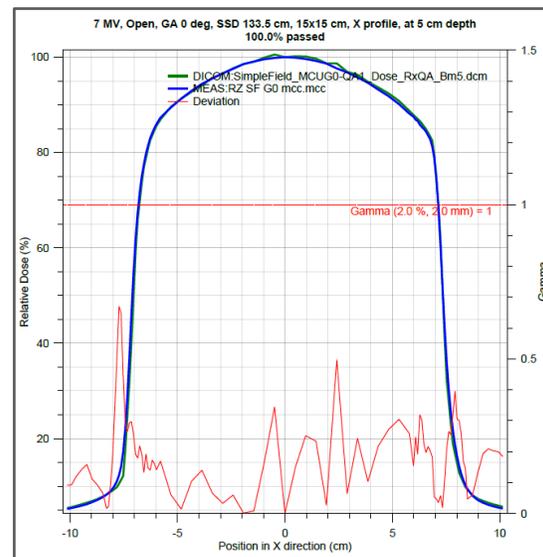
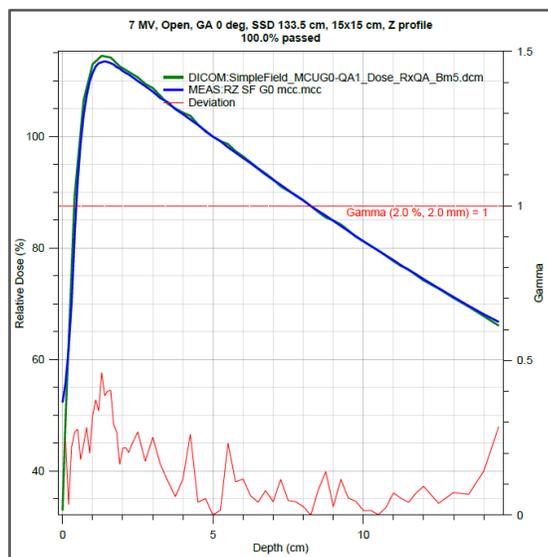
- QAを容易にするためにElektaが提供するソフトウェア
- Data Processing PC (DPPC)内にある
- Translation MR to MV
 - MRおよびMV画像を解析して、MVアイソセンターとMR座標系の原点との間のオフセットを解析
 - MR-MVオフセットのQAに使用
- Marker to Isocenter Alignment
 - MV画像を分析して、MVアイソセンターを基準にした3D空間でのボールベアリングの位置を解析
 - QAプラットフォームの調整に使用



QA Software

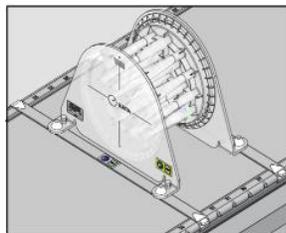
Monaco Commissioning Utility(MCU)

- 測定データをMonacoからエクスポートされたDICOM RTプランと比較できる



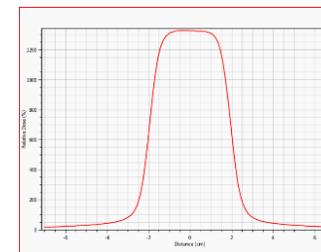
QA Software Summary

MR-to-MV



MRおよびMV画像を解析して、MV
アイソセンターとMR座標系の原点
との間のオフセットを解析

Monaco Commissioning Utility



測定データと、Monacoからエクスポート
されたDICOM RTプランとを比較できる

Thank you

お疲れ様でした。
ご不明点等ございましたらご遠慮なくお問い合わせください。

エレクタ株式会社

プロジェクト統括部 アプリケーションフィジックス

〒108-0023 東京都港区芝浦3-9-1 芝浦ルネサイトタワー7F

ヘルプデスクTEL : 0120-659-043

Mail : SoftwareService-Japan@elekta.com

URL : <https://www.elekta.co.jp/>

