

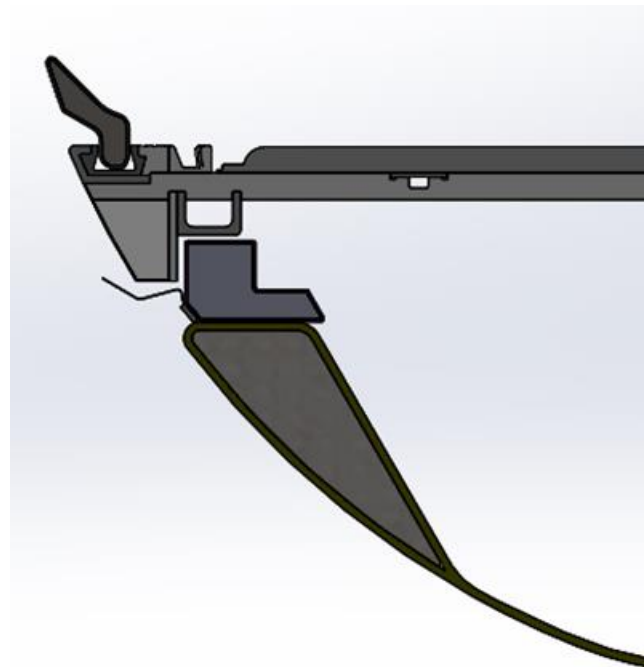
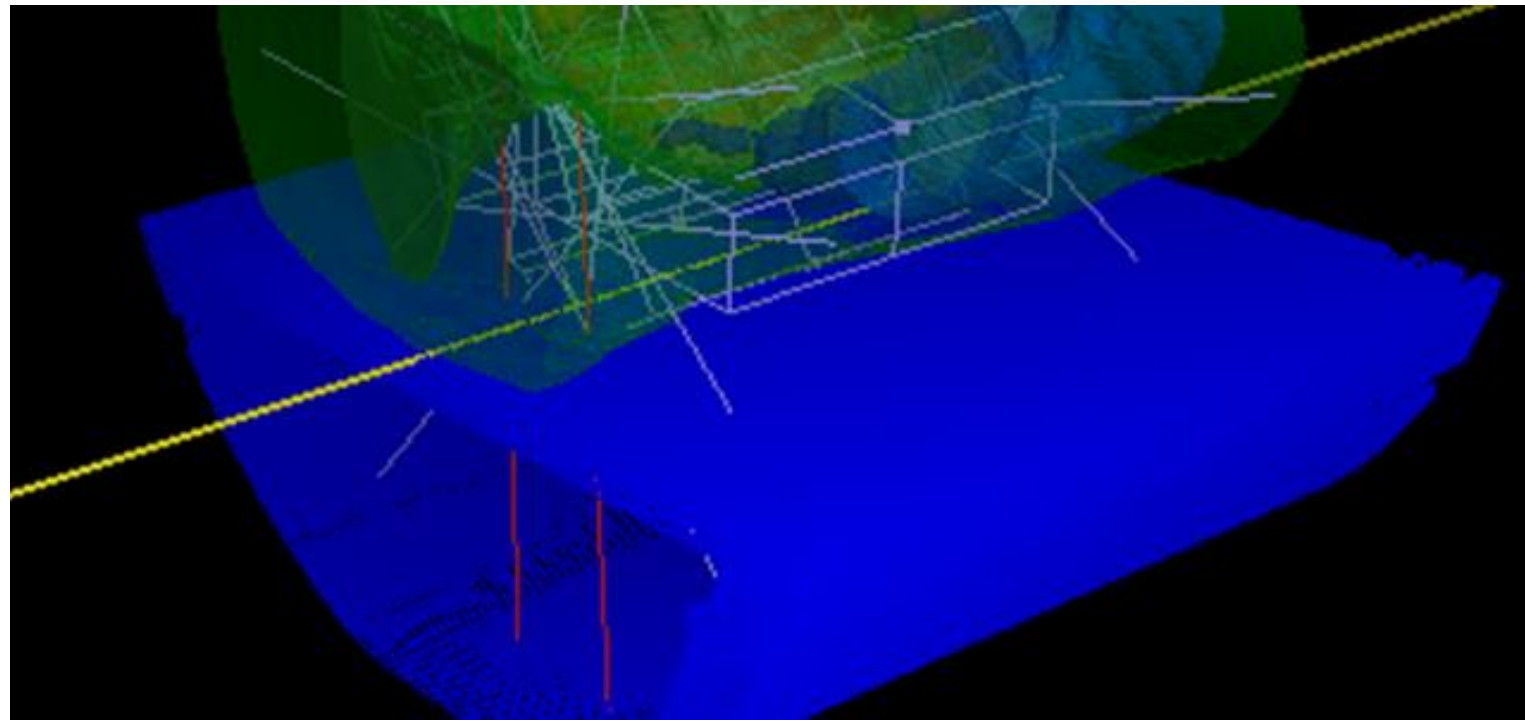
# Unity Physics Training

## Introduction to the Couch

第2版：2021/6/30

# Objectives

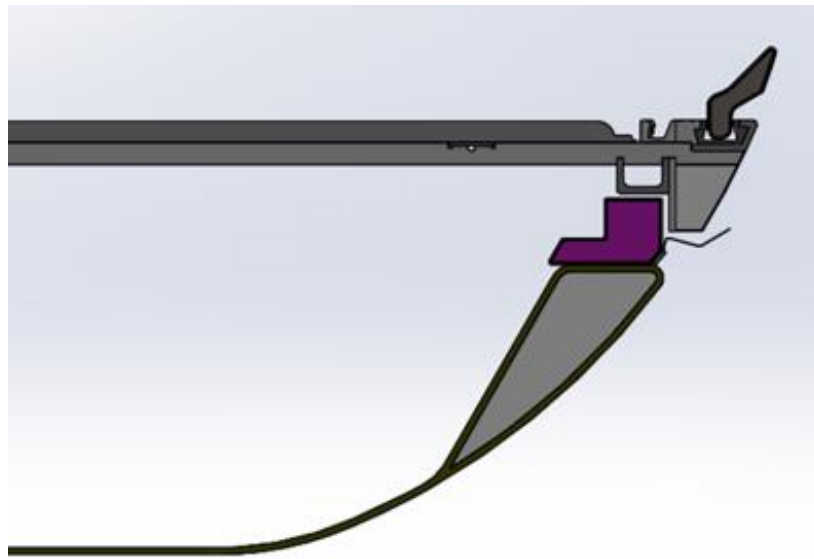
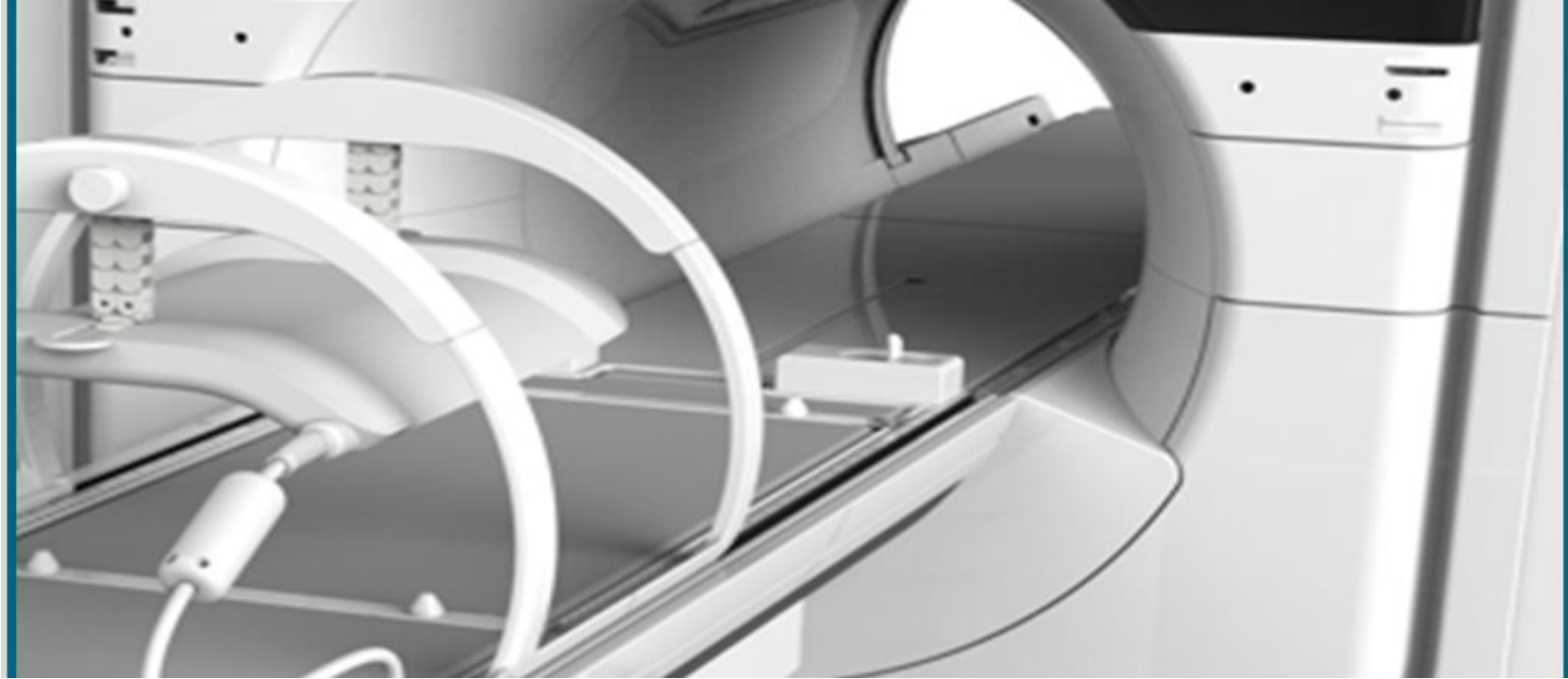
1. カウチのデザインと機能の理解
2. カウチの影響による線量の減衰の理解
3. 治療計画でのカウチの実装についての理解



Lesson  
Objectives

# Topics to be Covered

- カウチデザイン
- カウチ機能



Design and Function of the Couch

# Design and Function of the Couch

## Couch Design

- カウチは、10個のゾーンに分かれている
- 各ゾーンは、異なるまたは同じ材質から構成されている

ガラス繊維

Zone 1 Zone 4 Zone 5

ガラス繊維で覆われたフォーム

Zone 2 Zone 3 Zone 9 Zone 10

ポリエチレン

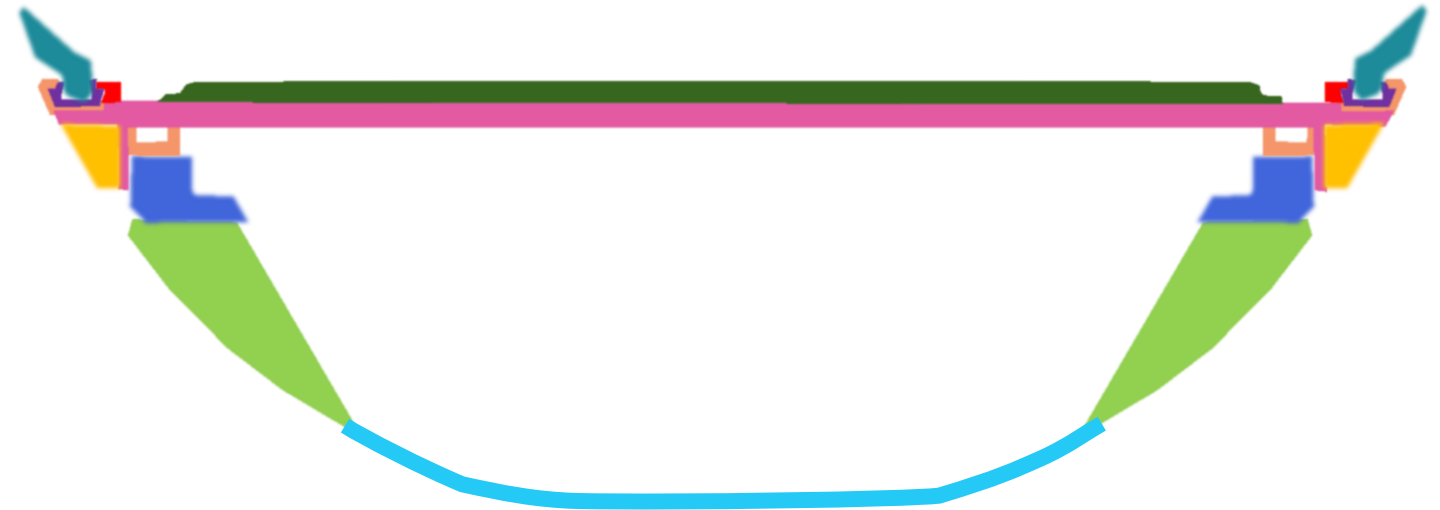
Zone 6

ポリウレタン

Zone 7

フォームマットレス

Zone 8

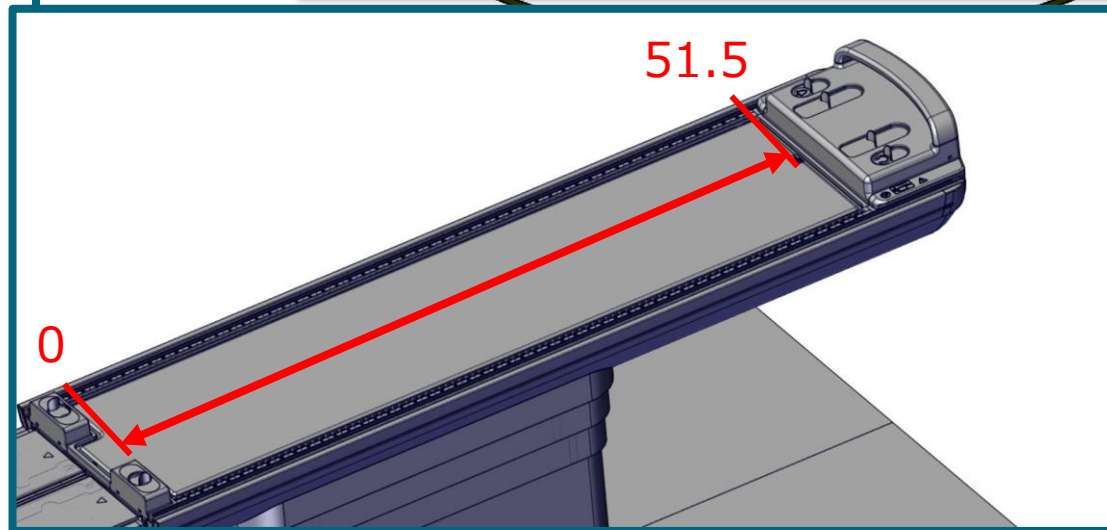
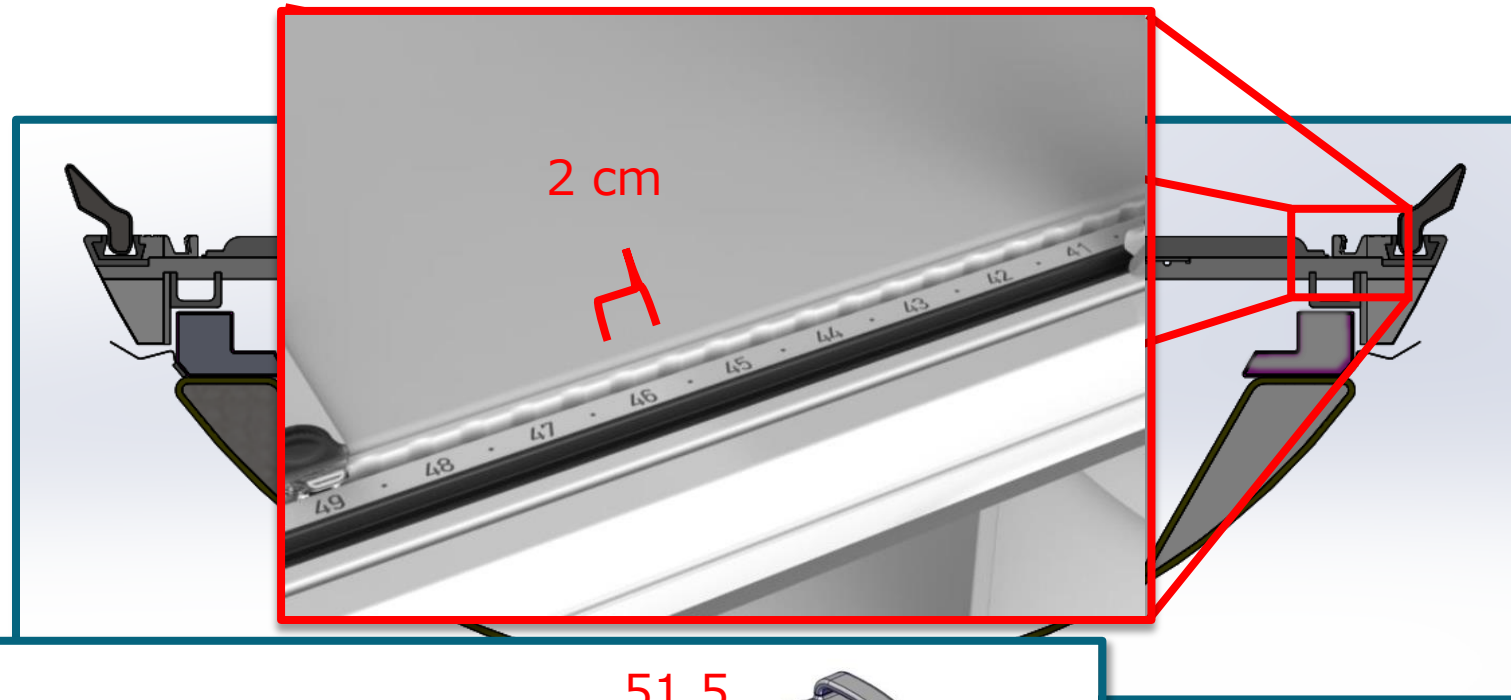


- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3
- Zone 4
- Zone 5
- Zone 6
- Zone 7
- Zone 8
- Zone 9
- Zone 10

# Design and Function of the Couch

## Couch Design

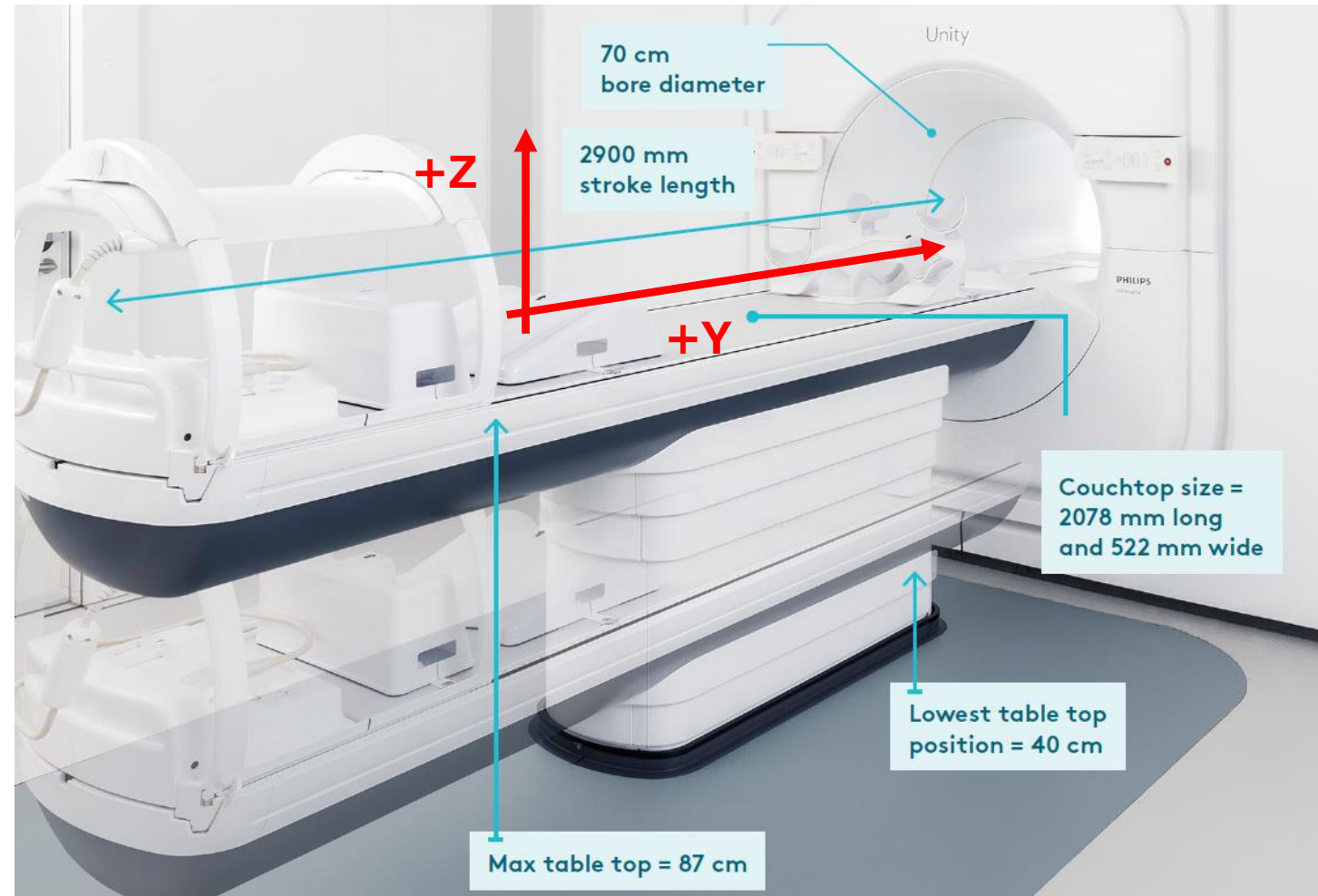
- Zone5はセットアップ用にマークされている
- 各マークの間隔は2 cm  
(数字と数字の間隔は4cm)
- 0はカウチの上端にある



# Design and Function of the Couch

## Couch Design

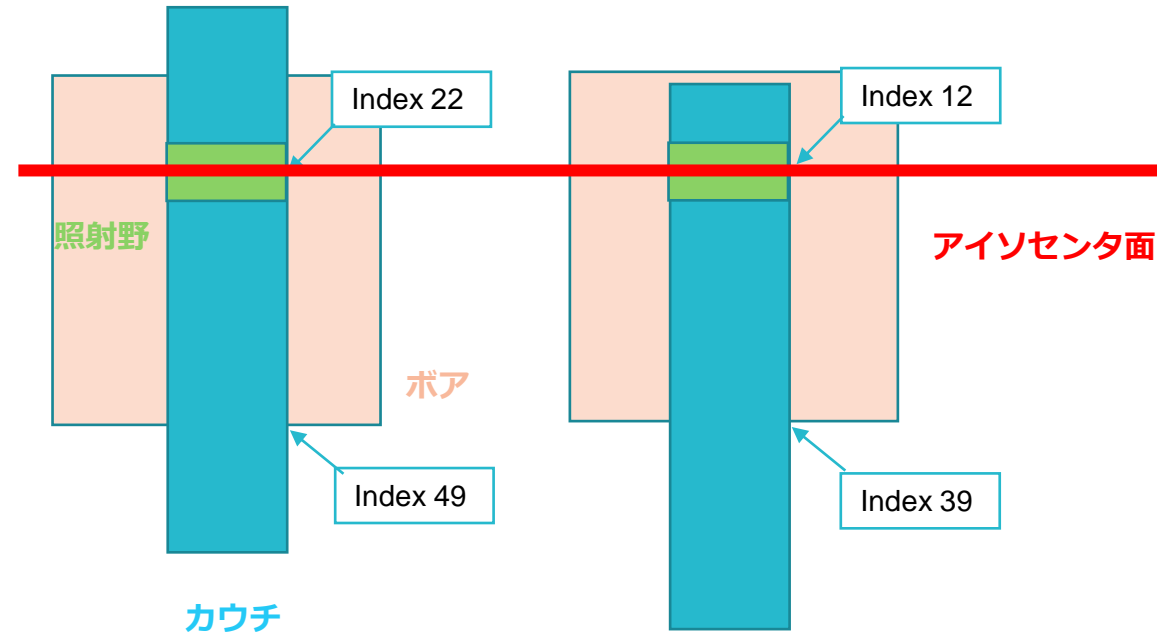
- カウチ座標系はIEC61217
- Long方向移動範囲は290cm
- 垂直方向 ( $\pm Z$ )  
治療を行う高さは87.4cm  
カウチの最も下がる高さは40cm
- 最大荷重  
227 kg



# Design and Function of the Couch

## Couch Function

- インデックス22は、設置時にカウチを校正するために使用される
  - インデックス22をアイソセンタに配置したときの画面に表示されるlong方向の数値は206 cm
  - インデックス43.5は、アイソセンタに移動できる最大のインデックス位置



インデックス22  
206cm

インデックス12  
166cm

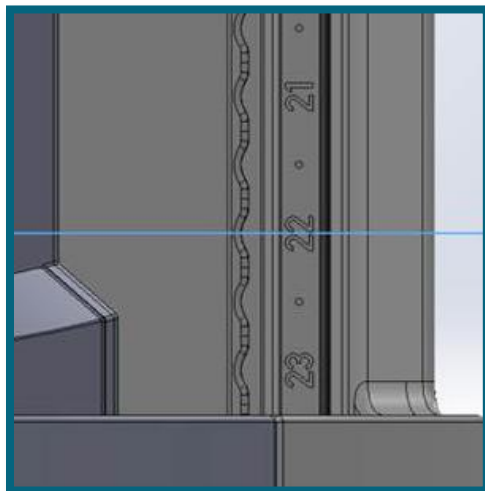
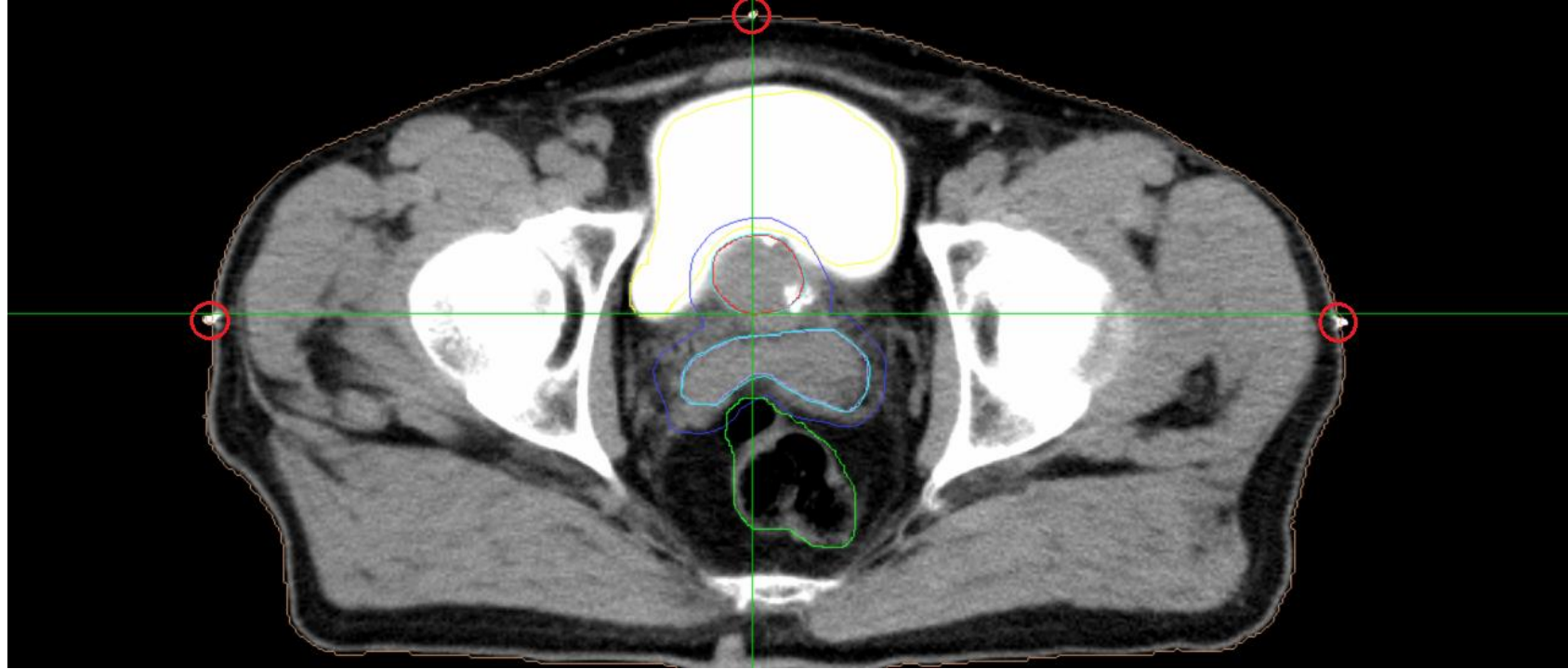


Table Position Set: 206.0cm

# Topics to be Covered

- カウチImport
- Patient Setup
- 計画時の考慮事項



SQLQuery1.sql - US...INT\USBooWil (52)) \* X

```
select * from TreatmentDevicesPPSStructure  
select * from TreatmentDevicesCoilStructure
```

100 %

Results Messages

	StructureName	ElectronDensity	MaterialBulk_NoSqlGUID
1	Z1-Bridge	1.67422	224E7A8B-1015-43F5-A523-B3
2	Z10-Couch Support	0.14131	4D0D88A0-CD2E-4963-AF02-28
3	Z2a-Bridge	1.67422	A913A053-901E-4AA2-AC9D-88
4	Z2b-Bridge	0.06940	3FB032FB-79BA-4F81-9572-C6
5	Z3-Bridge	0.31693	C36CBDAF-1E93-4399-A981-1E
6	Z4-Couch Support	1.67422	05898EE8-8441-4DD4-80DB-58
7	Z5-Hard-plate	1.80155	29D22B11-E3B9-496B-B9AC-6A
8	Z6-Couch Support	0.89910	6BA6027B-02CF-49BE-A1D3-5A

	CoilStructureName	ElectronDensity	BulkMaterial_NoSqlGUID
1	Zone_11-H	0.16859	0C853A05-E2BE-40C1-BFE3-FE
2	Zone_12-H	0.08918	7C60AD74-2309-4207-AD29-F2
3	Zone_9-G-bar	0.46681	2ADE3CD3-29D9-4358-885F-FC

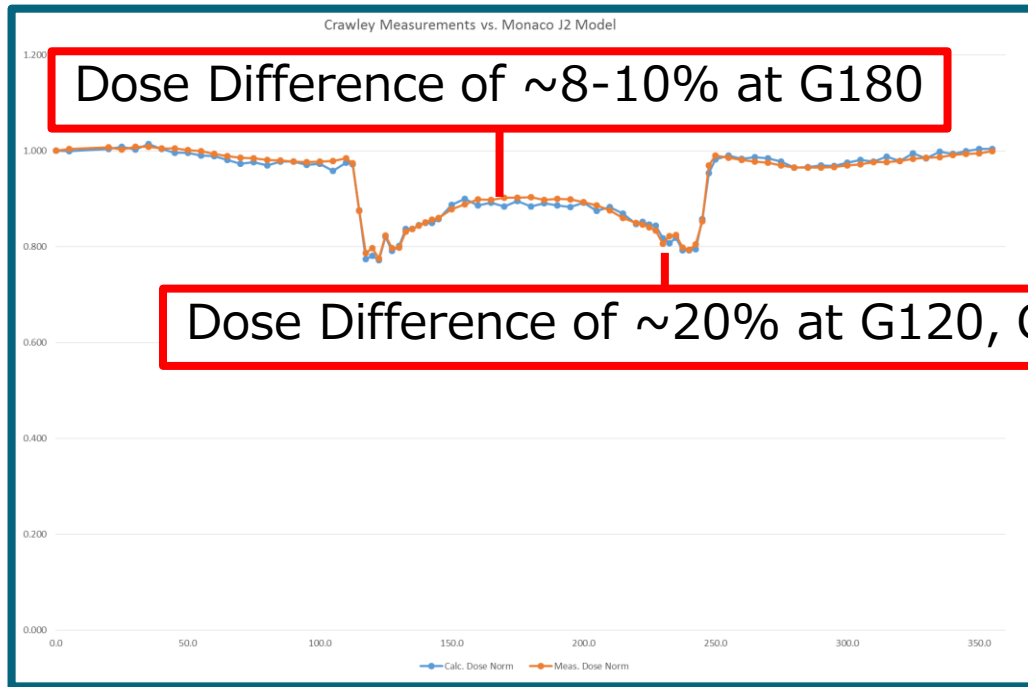
Couch Model and Behavior in the TPS



# Couch Model and Behavior in the TPS

## Total Attenuation

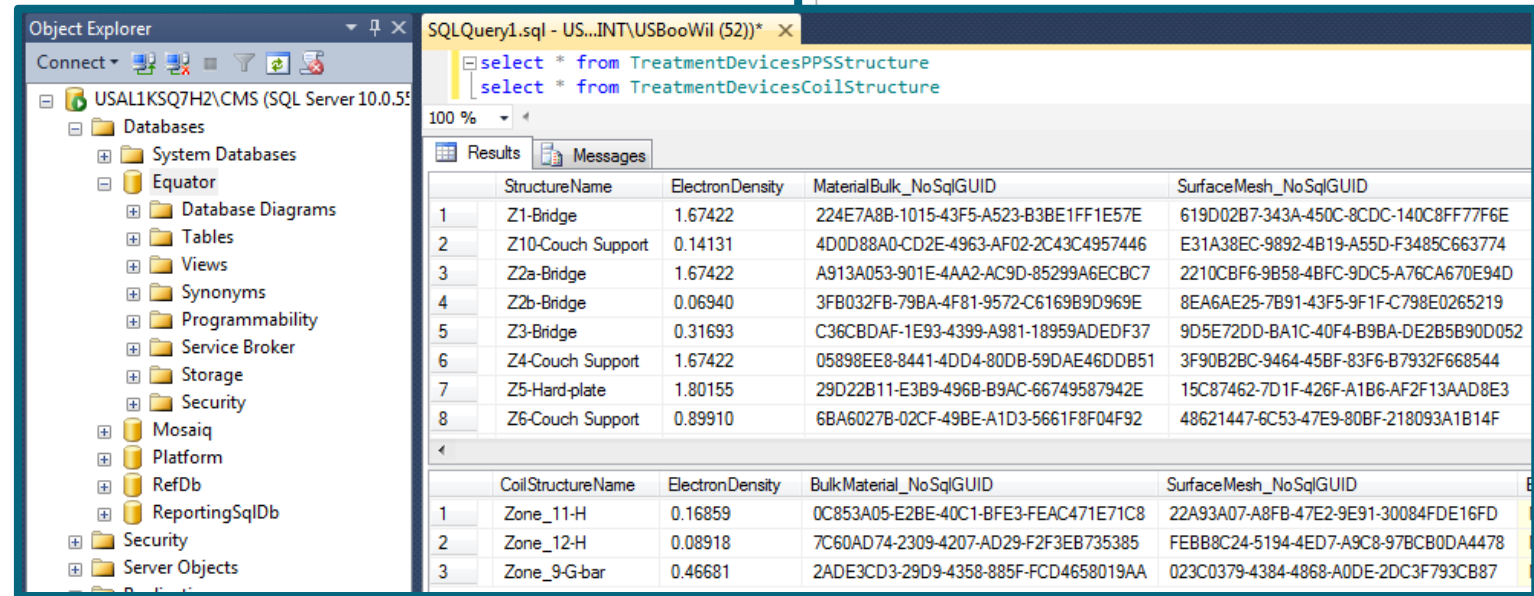
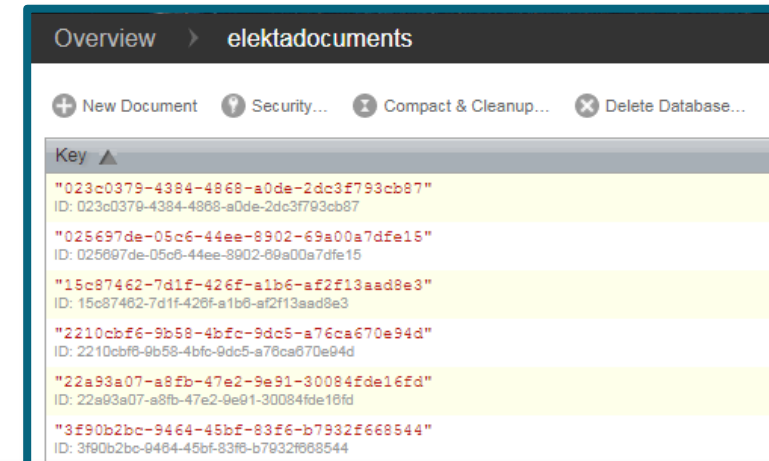
カウチによる線量減衰は無視できない



# Couch Model and Behavior in the TPS

## Total Attenuation

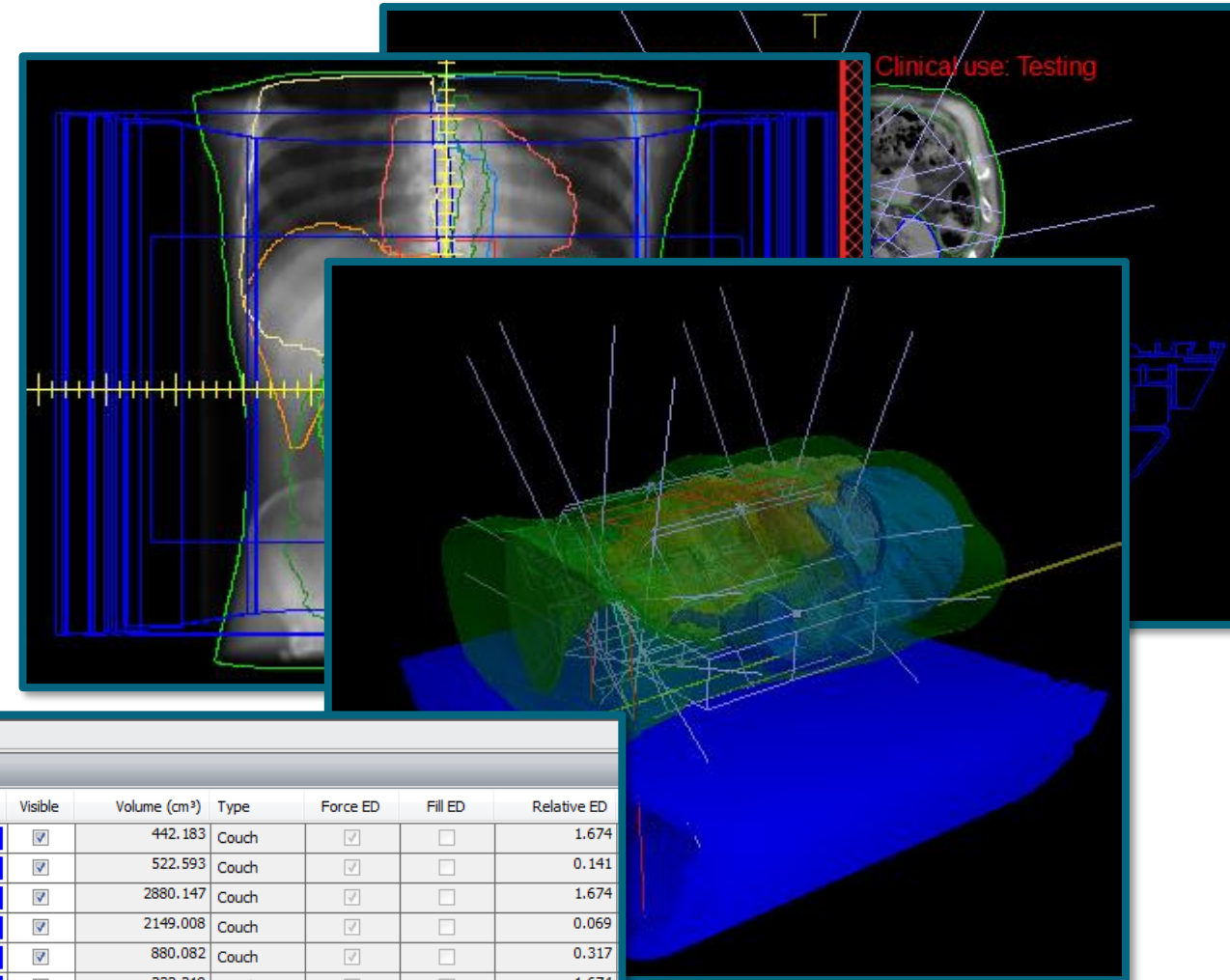
- Unityのカウチはデータベースに輪郭や電子密度の情報が保存されている
  - 輪郭の作成や電子密度の設定の必要はない



# Couch Model and Behavior in the TPS

## Planning Considerations

- データベースからインポートした相対電子密度を使用する(カウチモデリングを行う必要はない)
- カウチストラクチャはY方向に切り捨てられ、計算領域にのみ表示される

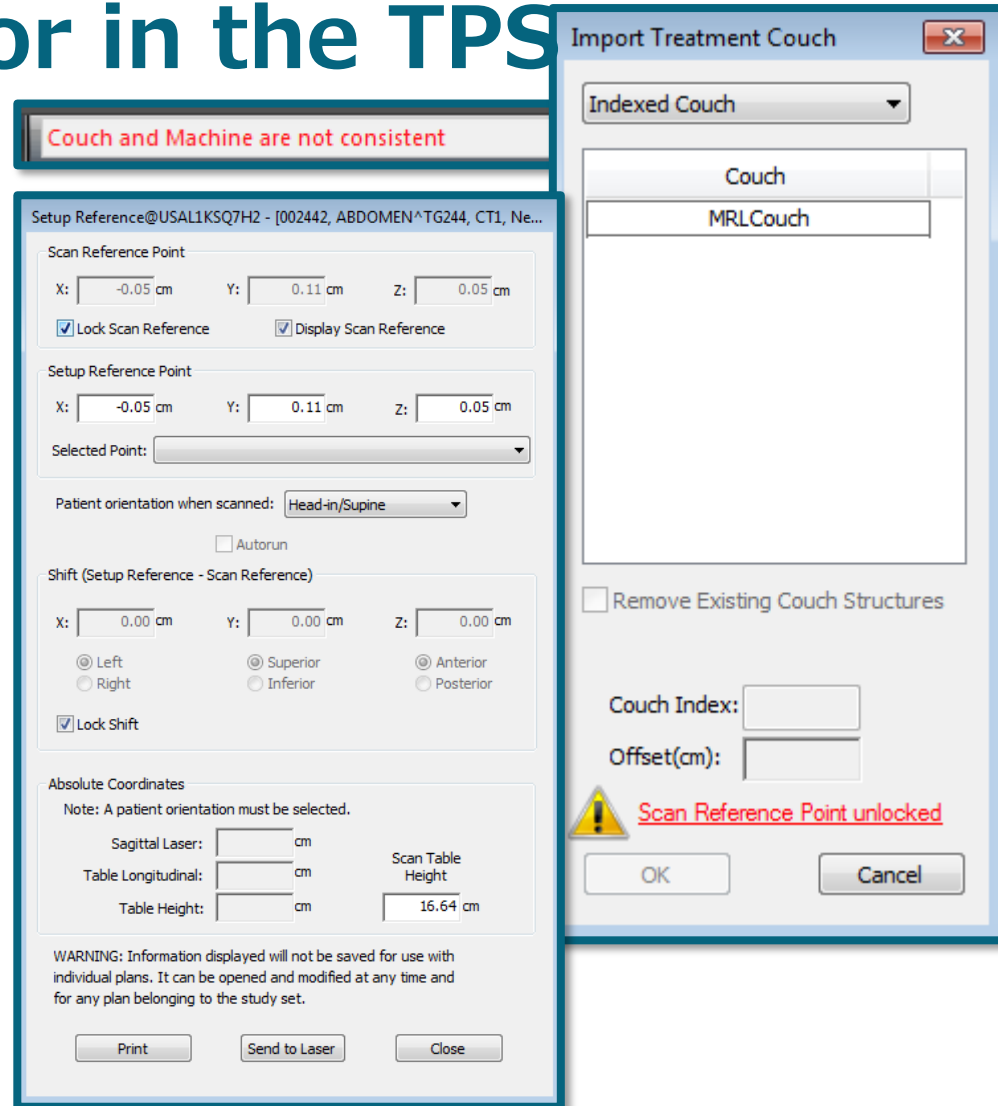


Name	Color	Visible	Volume (cm³)	Type	Force ED	Fill ED	Relative ED
Z1-Bridge	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	442.183	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.674
Z10-Couch Support	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	522.593	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.141
Z2a-Bridge	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	2880.147	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.674
Z2b-Bridge	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	2149.008	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.069
Z3-Bridge	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	880.082	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.317
Z4-Couch Support	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	232.219	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.674
Z5-Hard-plate	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	2552.194	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.802
Z6-Couch Support	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	87.038	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.899
Z7-Couch Support	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	85.227	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.990
Z8-Mattress	Blue	<input checked="" type="checkbox"/>	2001.586	Couch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.104

# Couch Model and Behavior in the TPS

## Import

- 線量計算をするためにはカウチのインポートが必要
- インポートするにはスキャンリファレンスポイントのロックが必要



# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

インデックスを決める場合:

- カウチインデックスの位置はスキャンリファレンスポイントと一致

Setup Reference@USAL1KSQ7H2 - [HN1, ASTRO, HN1, CT]

Scan Reference Point

X: 0.07 cm    Y: -0.15 cm    Z: 8.30 cm

Lock Scan Reference     Display Scan Reference

Import Treatment Couch

Indexed Couch

Couch

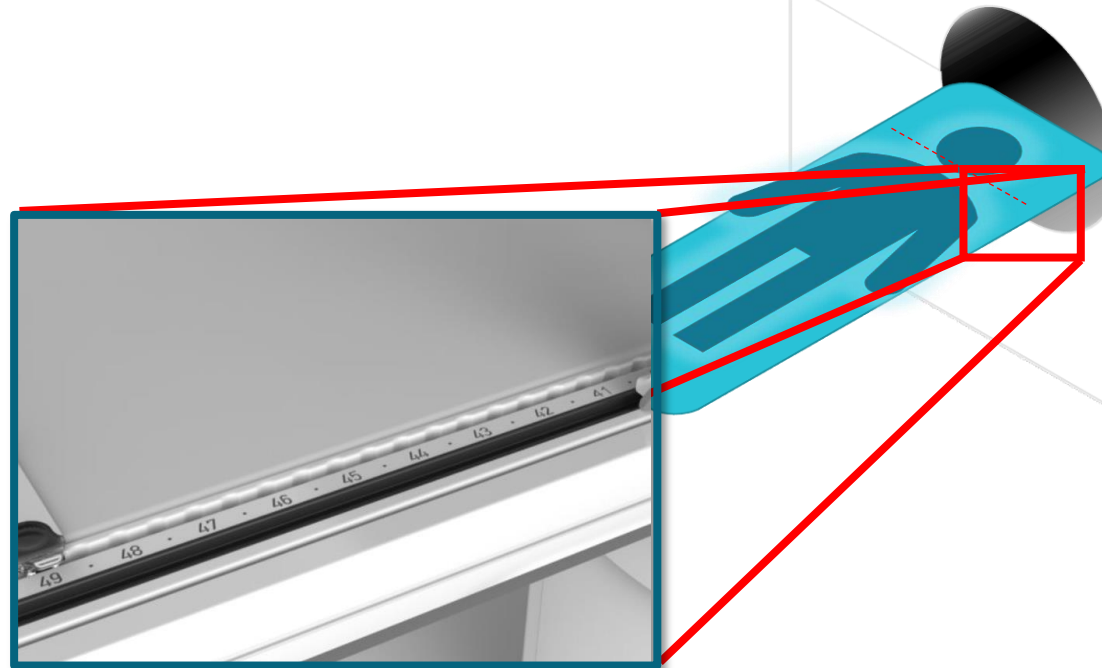
MRLCouch

Remove Existing Couch Structures

Couch Index: 5

Offset(cm): 0.00

OK    Cancel



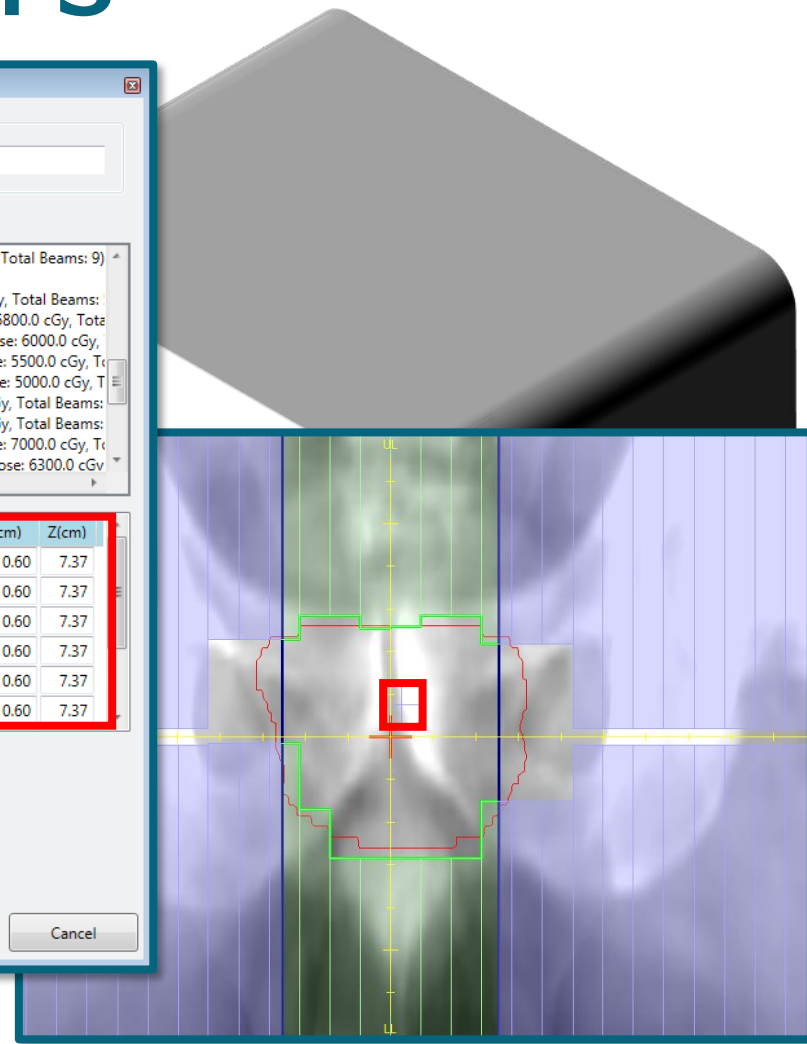
# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

インデックスを決める場合:

- カウチインデックスの位置はスキャンリファレンスポイントと一致
- カウチの移動量は、計画アイソセンタの指定に基づいて適用される

Beam	Treatment Unit	Modality	Algorithm	Energy	Isocenter Local	X(cm)	Y(cm)	Z(cm)
1	UnityJ2	Photon	GPUMCD	7.0 FFF	PTV HIGH RISK	0.14	0.60	7.37
2	UnityJ2	Photon	GPUMCD	7.0 FFF	PTV HIGH RISK	0.14	0.60	7.37
3	UnityJ2	Photon	GPUMCD	7.0 FFF	PTV HIGH RISK	0.14	0.60	7.37
4	UnityJ2	Photon	GPUMCD	7.0 FFF	PTV HIGH RISK	0.14	0.60	7.37
5	UnityJ2	Photon	GPUMCD	7.0 FFF	PTV HIGH RISK	0.14	0.60	7.37
6	UnityJ2	Photon	GPUMCD	7.0 FFF	PTV HIGH RISK	0.14	0.60	7.37

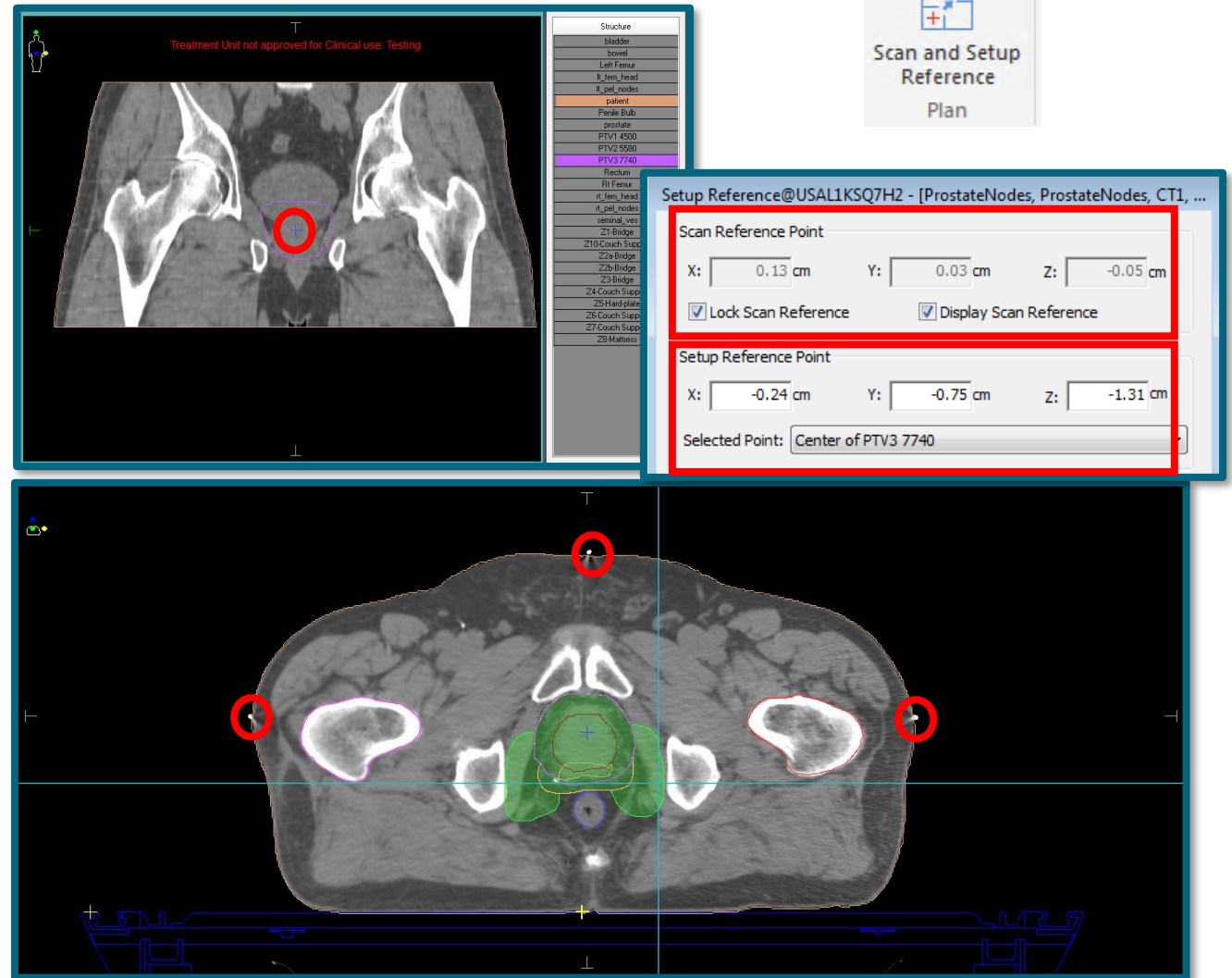


# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

- スキャンリファレンスポイント -CT Sim用に患者をセットアップした点
  - 例:セットアップに使用されるマーカー
- セットアップリファレンスポイント - Planのアイソセンタ
  - 例: PTVの中心

スキャンリファレンスポイントとセットアップリファレンスポイントは同じ位置にある必要はない。セットアップリファレンスポイントは、最終的なカウチ位置を決定するために使用する。



# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

- アイソセンタがPTV(PTV3 7740)の中心に位置合わせされるときに必要なLong方向の値を決定する

Setup Reference@USAL1KSQ7H2 - [ProstateNodes, ProstateNodes, CT1, ...]

Scan Reference Point

X: 0.13 cm Y: 0.03 cm Z: -0.05 cm

Lock Scan Reference  Display Scan Reference

Setup Reference Point

X: -0.24 cm Y: -0.75 cm Z: -1.31 cm

Selected Point: Center of PTV3 7740

Import Treatment Couch

Indexed Couch

Couch

MRLCouch

Remove Existing Couch Structures

Couch Index: 30

Offset(cm): 0.00

OK Cancel

*Longitudinal Value (cm)*

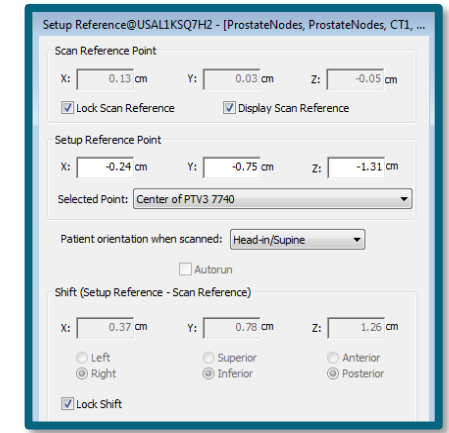
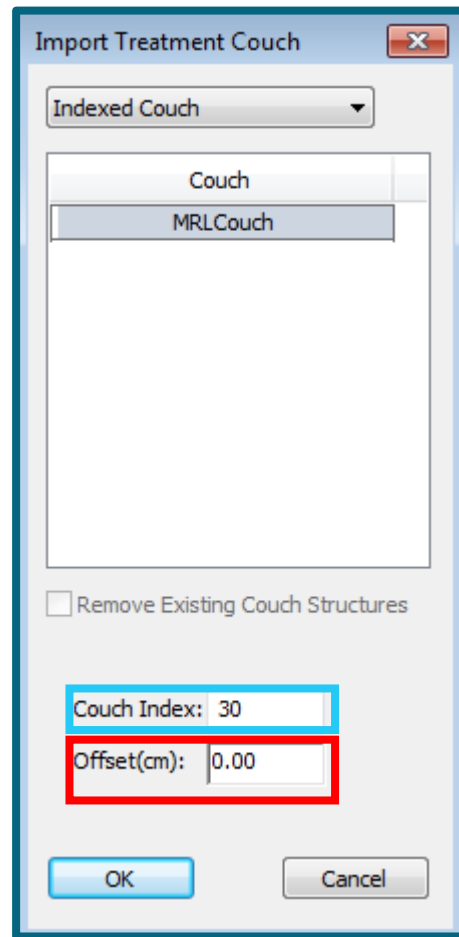
$$= 206 + (Index - Index_{ref}) \times Increment + offset + gap$$

- $Index_{ref} = 22$
- Increment = 4
- Offset = Import Treatment Couchダイアログのオフセット値
- Gap = Scan Reference PointからSetup Reference PointまでY方向の距離



# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup



*Longitudinal Value*

$$= 206 + (\text{Index} - \text{Index}_{ref}) \times \text{Increment} + \text{offset} + \text{gap}$$

- $\text{Index}_{ref} = 22$
- $\text{Increment} = 4$
- **Offset = Offset value in Import Treatment Couch dialog**
- $\text{Gap} = \text{directional distance of treatment location from scan ref slice}$

# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

Setup Reference@USAL1KSQ7H2 - [ProstateNodes, ProstateNodes, CT1, ...]

Scan Reference Point

X:  Y:  Z:

Lock Scan Reference  Display Scan Reference

Setup Reference Point

X:  Y:  Z:

Selected Point:

Patient orientation when scanned:

Autorun

Shift (Setup Reference - Scan Reference)

X:  Y:  Z:

Left  Superior  Anterior  
 Right  Inferior  Posterior

Lock Shift

*Longitudinal Value*

$$= 206 + (Index - Index_{ref}) \times Increment + offset + \text{gap}$$

- $Index_{ref} = 22$
- Increment = 4
- Offset = Import Treatment Couchダイアログのオフセット値
- Gap = Scan Reference PointからSetup Reference PointまでY方向の距離

# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

- Longitudinal Value =  $206 + (30 - 22) \times 4 + 0 + 0.78$
- Longitudinal Value = 238.78 cm

*Longitudinal Value*

$$= 206 + (\text{Index} - \text{Index}_{ref}) \times \text{Increment} + \text{offset} + \text{gap}$$

- $\text{Index}_{ref} = 22$
- $\text{Increment} = 4$
- **Offset = Offset value in Import Treatment Couch dialog**
- **Gap = directional distance of treatment location from scan ref slice**

Setup Reference@USAL1KSQ7H2 - [ProstateNodes, ProstateNodes, CT1, ...]

Scan Reference Point

X: 0.13 cm Y: 0.03 cm Z: -0.05 cm

Lock Scan Reference  Display Scan Reference

Setup Reference Point

X: -0.24 cm Y: -0.75 cm Z: -1.31 cm

Selected Point: Center of PTV3 7740

Patient orientation when scanned: Head-in/Supine

Aautorun

Shift (Setup Reference - Scan Reference)

X: 0.37 cm Y: 0.78 cm Z: 1.26 cm

Left  Superior  Anterior  
 Right  Inferior  Posterior

Lock Shift

# Couch Model and Behavior in the TPS

## Patient Setup

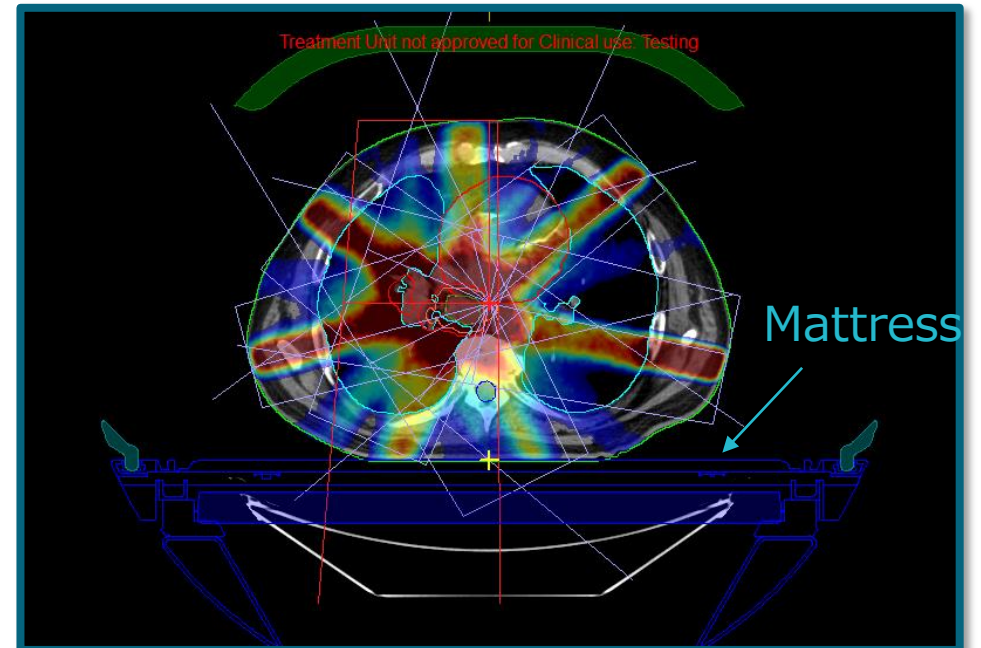
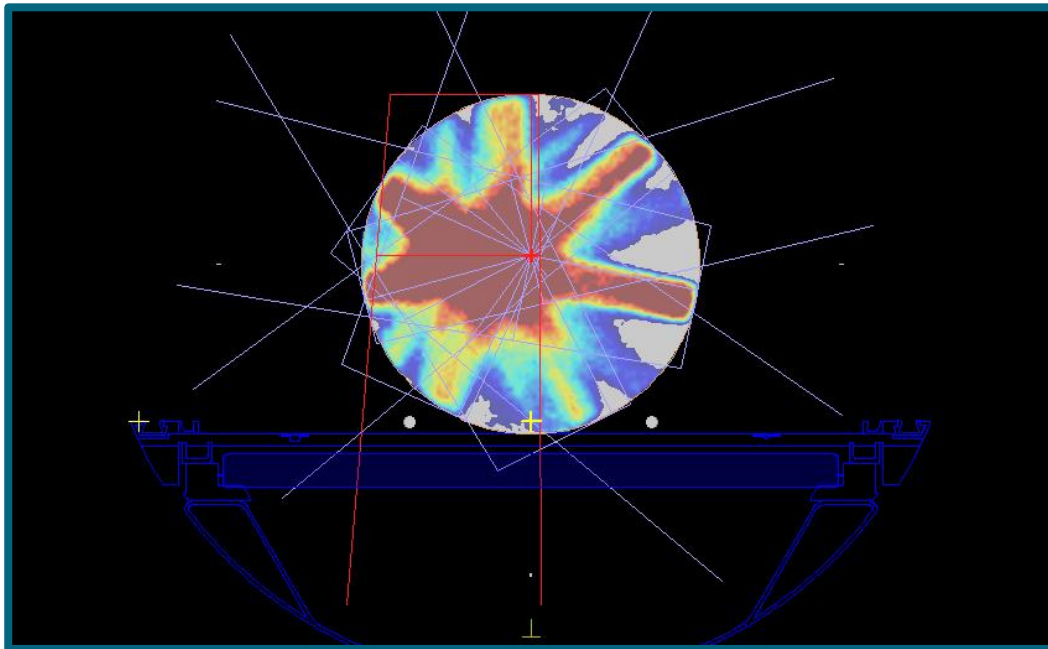
- Longitudinal Value =  $206 + (30 - 22) \times 4 + 0 + 0.78$
- Longitudinal Value = 238.78 cm

Rx A: Plan Report				Elekta Monaco 5.40.00	
Hospital/Clinic:		Doc Number:	Rx A: 01020180306.152830.001		
Patient Name:	ProstateNodes	Save Plan Date/Time:			
Patient ID:	ProstateNodes	Print Date/Time:	Mar 06, 2018 16:10:16		
Plan Name:	CT1:SS_CT1:tx1	Workstation ID:	USAL1KSQ7H2 10.118.114.70		
Description:					
Comment:	ALL COORDINATES ARE REPORTED IN THE DICOM COORDINATE SPACE . Treatment Unit not approved for Clinical use: Testing Density overrides used in Monaco calculation				
Study Set Information					
Studyset ID:	CT1	# of Slices:	90	Pixel Size:	0.10
Couch Index:	30	Offset (cm):	0.00	Scan Orientation:	Head First Supine
				Longitudinal Value (cm):	238.78

# Couch Model and Behavior in the TPS

## Planning Considerations

- QAクリニック内のファントム
  - QA設定と一致するようにカウチを追加してインデックスを作成する必要がある。
  - マットレスなしで計画できるオプションがある



# 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](mailto:SoftwareService-Japan@elekta.com)

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

