

Accelerated Go Live – AGL formation –

2023/8/16



AGL formation

AGL : 装置受け入れからコミッショニング開始を加速

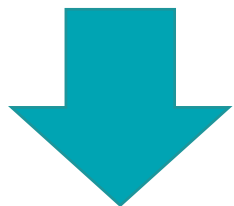
AGL pro : 臨床開始に向けての「安全診断」

AGL road : AGLの質を担保 ~AGLとともに歩む~

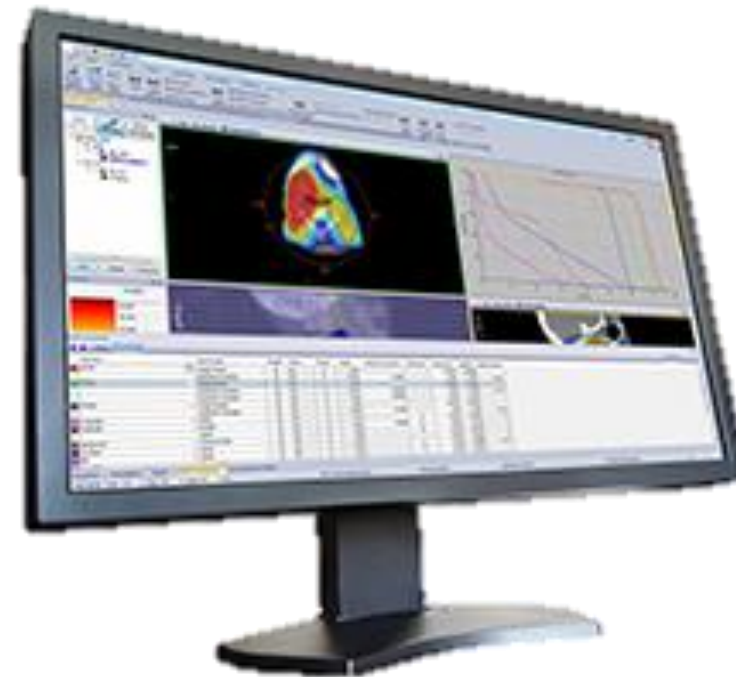
Accelerated Go Live (AGL) とは

基準ビームデータをご提供するのではなく、

Monacoの基準ビームモデルを
ご提供する

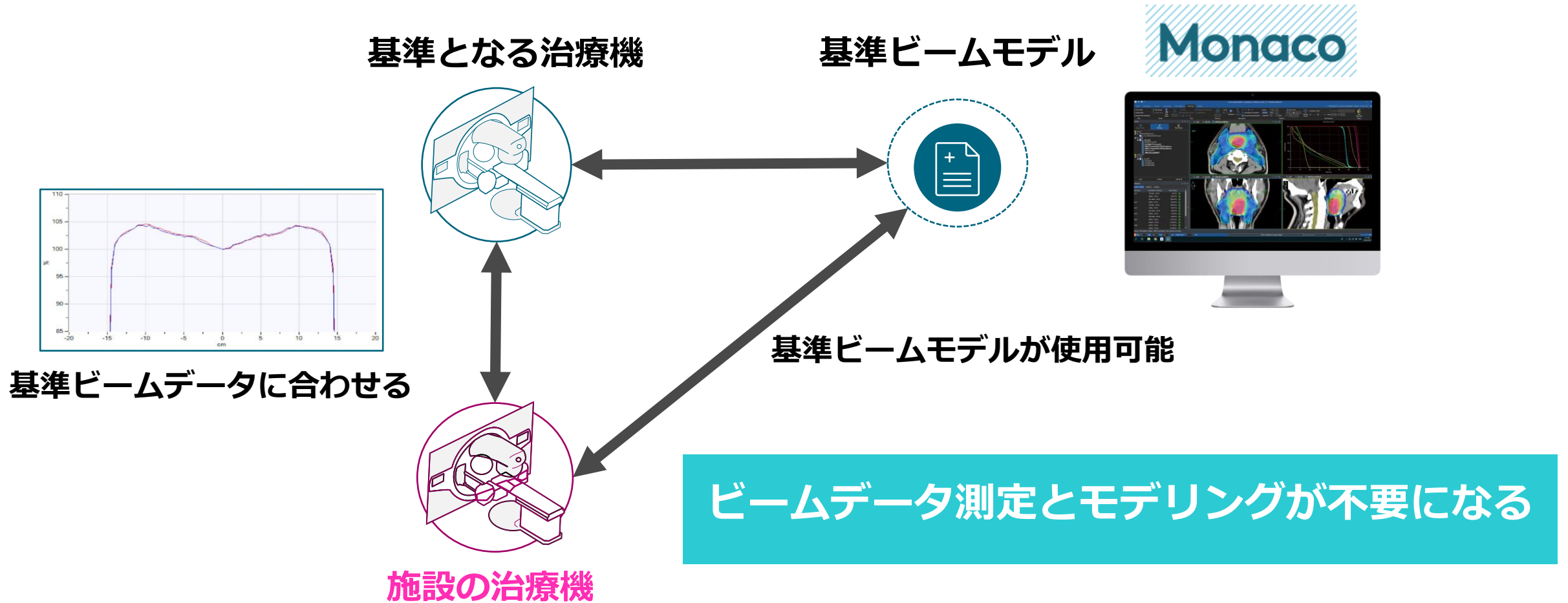


臨床開始 (Go Live) を加速する

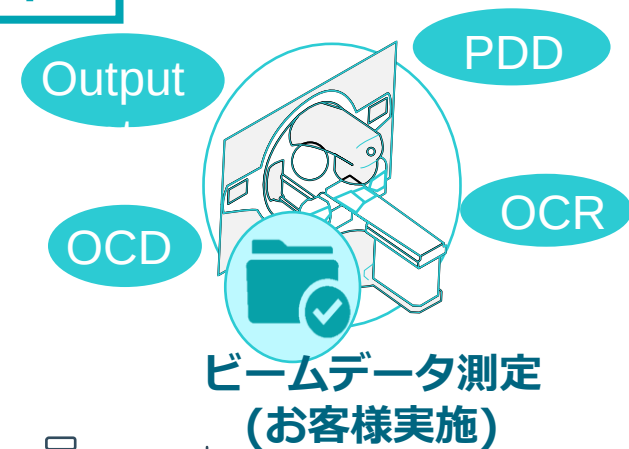


Accelerated Go Live (AGL) の概要

Monacoの“基準ビームモデル”を使用するために、治療機を合わせる



従来



Week 1

Week 3

Week 5

Week 7

Week 8

治療機
受け入れ

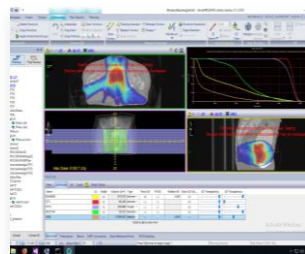
コミッショニング
(お客様実施)

臨床開始

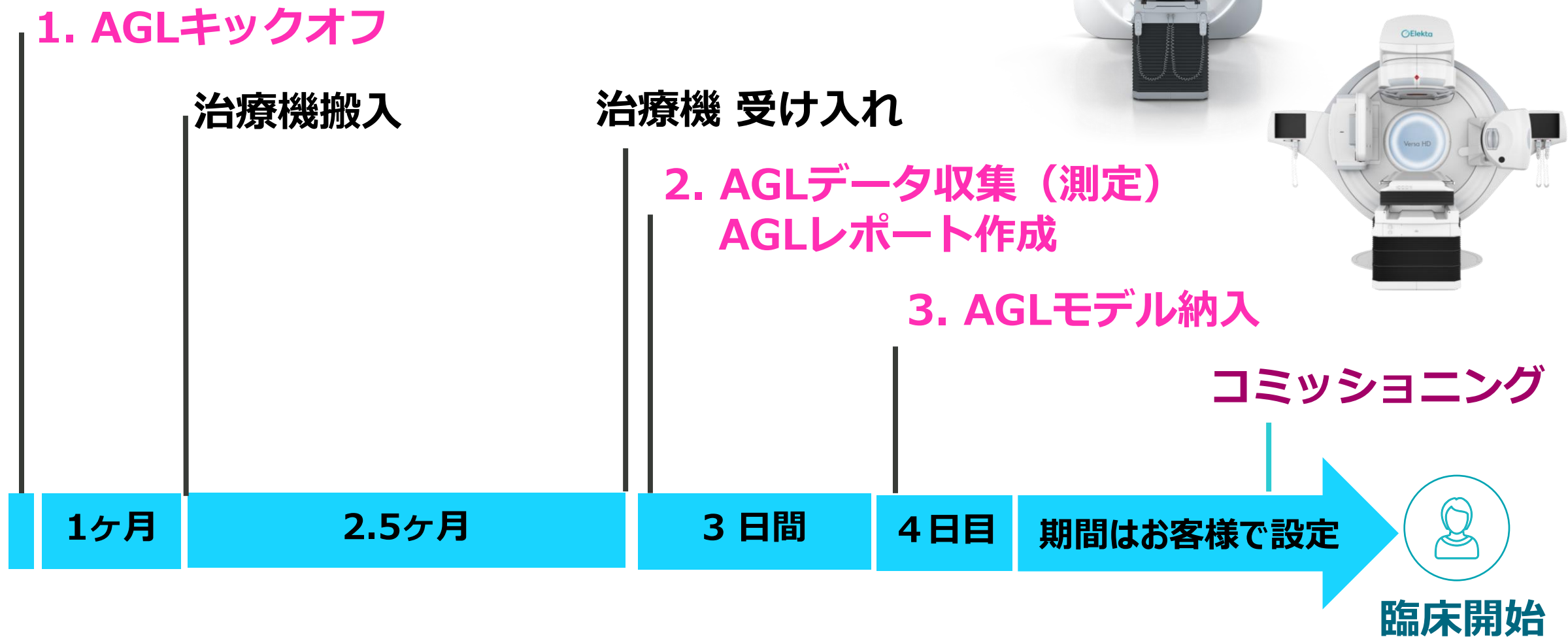


治療機受入から治療開始までの日数削減を実現

AGL



AGL 工程



キックオフ

- 治療機搬入前にキックオフを実施
- 「AGLキックオフ」ドキュメント
 - キックオフの内容の確認、および確認事項を記入できる文書

1. AGLキックオフ
2. AGLデータ収集（測定）
3. AGLレポート作成
4. AGLモデル納入



キックオフの内容

AGL の説明

AGL 実施にむけて詳細の確認

エレクタのシステムの確認

測定機器やその他周辺機器の確認

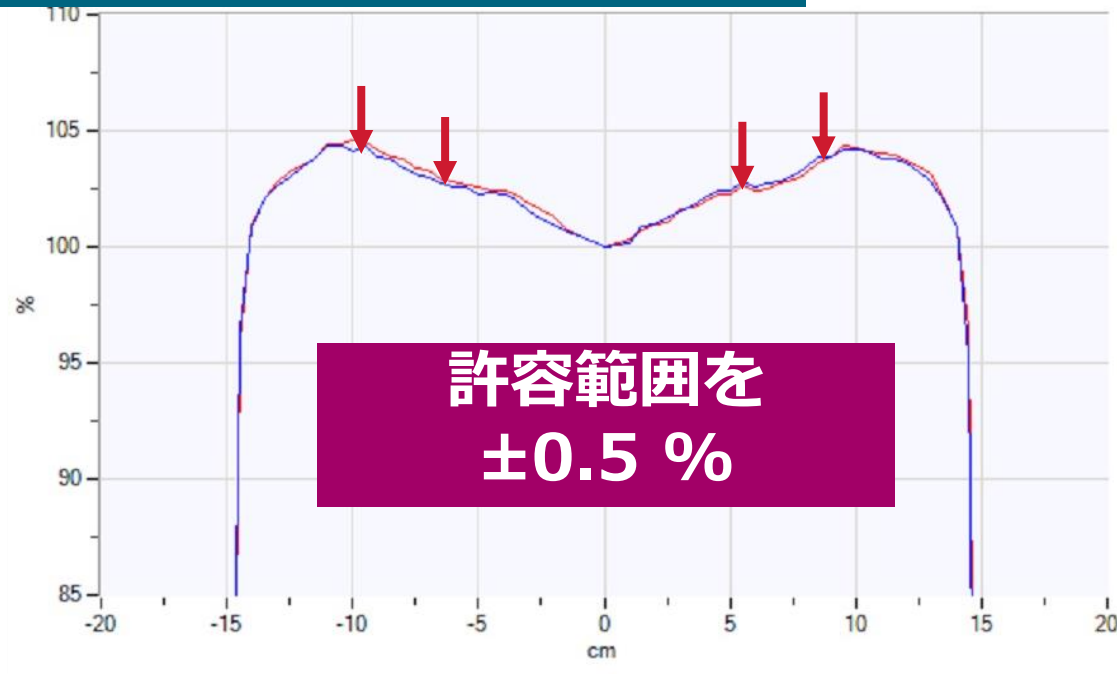
臨床開始時の構想

工程確認

治療機搬入→ビーム調整

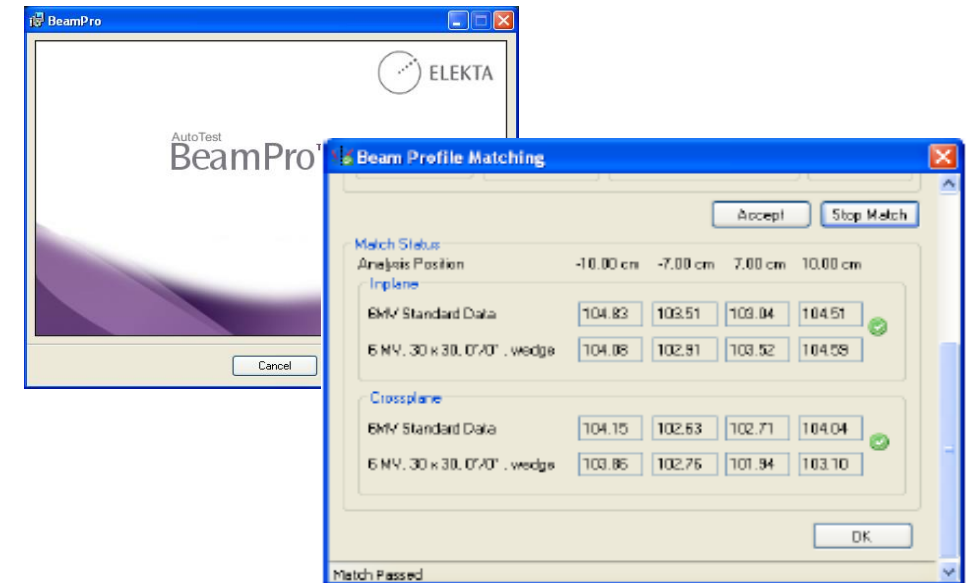
- ビーム調整はIC PROFILER (Sun Nuclear社製) と BeamProを使って実施
- BeamProでは基準ビームデータと実測プロファイルをリアルタイムで比較し誤差表示が可能

プロファイルの 7 cm, 10 cmで比較



1. AGLキックオフ
2. AGLデータ収集 (測定)
3. AGLレポート作成
4. AGLモデル納入

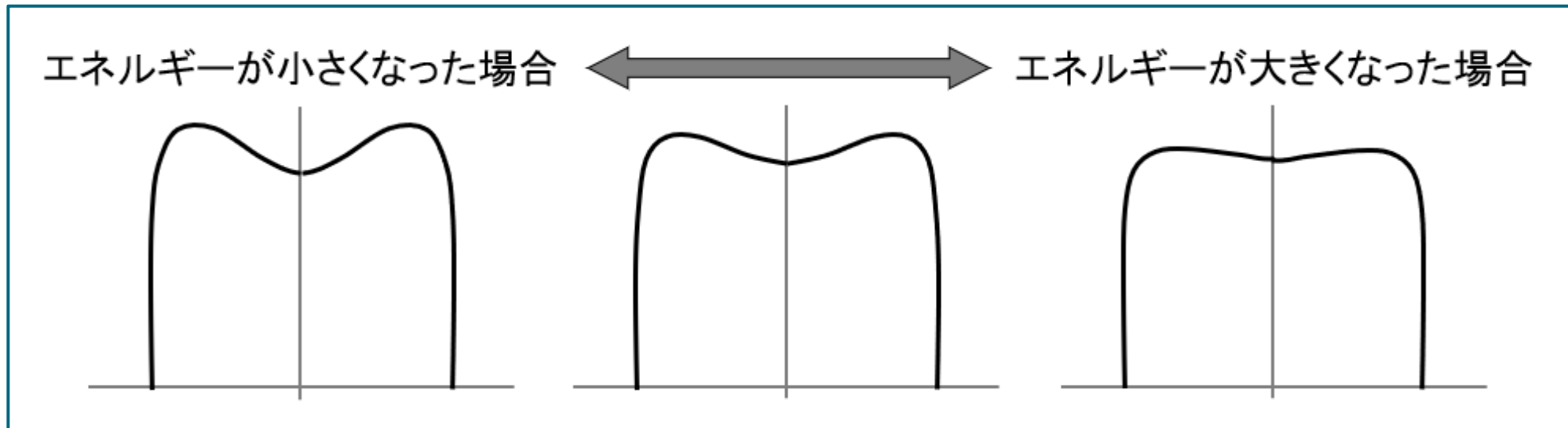
Beam Profile Matching
基準ビームデータと比較



ビーム調整

- ビームプロファイルを測定することによって、ビームの線質を確認している
- ビームの線質は、ターゲットに入射する電子のエネルギーによって決まる
→エネルギーが高くなるほど、ターゲットで変換されるX線の出力分布はビーム軸付近に集中する

入射電子エネルギーによるプロファイルの変化



データ収集（測定）

1日目 スキャンデータ測定

2日目 線量校正・絶対線量測定、Output Factor測定

3日目 多次元検出器を用いた測定（MLCパラメータ確認用）

1. AGLキックオフ
2. AGLデータ収集（測定）
3. AGLレポート作成
4. AGLモデル納入

3D水ファントム

	Field Size [cm ²]	
	OPEN	Wedge
PDD	3×3、5×5、10×10、30×30	10×10、40×30
Profile ⁴ (Inline/Crossline)		
Output Factors ⁵		
Absolute Dose	10×10 DMLC1	10×10

多次元検出器

3ABUT	3つの隣接する6×24-cm セグメント
10×10	10×10-cm 照射野
20×20	20×20-cm 照射野
DMLC1	Jaw 20×20-cm、MLC 2×20-cm、MLC が-10cm> +10cm 動く
7SegA	7つの隣接する2×24-cm セグメント
HDMLC	dMLC のテストプラン、33 セグメント
HIMRT	Step&Shoot のテストプラン、33 セグメント
FOURL	4つの「L」字のセグメント、Jaw 20×20-cm

レポート作成

- “基準ビームモデルによるMonacoの計算データ”と
“施設の治療機の実測データ”を比較
→モデリング基準に入っているか確認

1. AGLキックオフ
2. AGLデータ収集（測定）
3. AGLレポート作成
4. AGLモデル納入

基準ビームモデルのモデリング基準

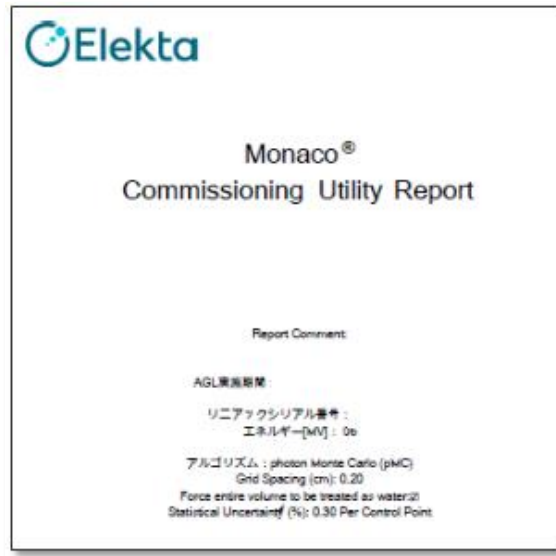
従来のモデリングと同様の基準

	Requirement	Goal	Requirement	Goal
	XVMC		CCC	
Central Ray	±2%	±2%	±3%	±3%
High Dose, Low Gradient	±3%	±2%	±4%	±4%
High Gradient (30%/cm)	±3% - 3 mm	±2% - 2 mm	±5%	±5%
Low Dose, Low Gradient	±3%	±2%	±3 mm	±3 mm
Output Factors	±2%	±1%	—	—

レポート作成

- Monaco Commissioning Utility

表紙



実施日など、基礎情報を明記

結果

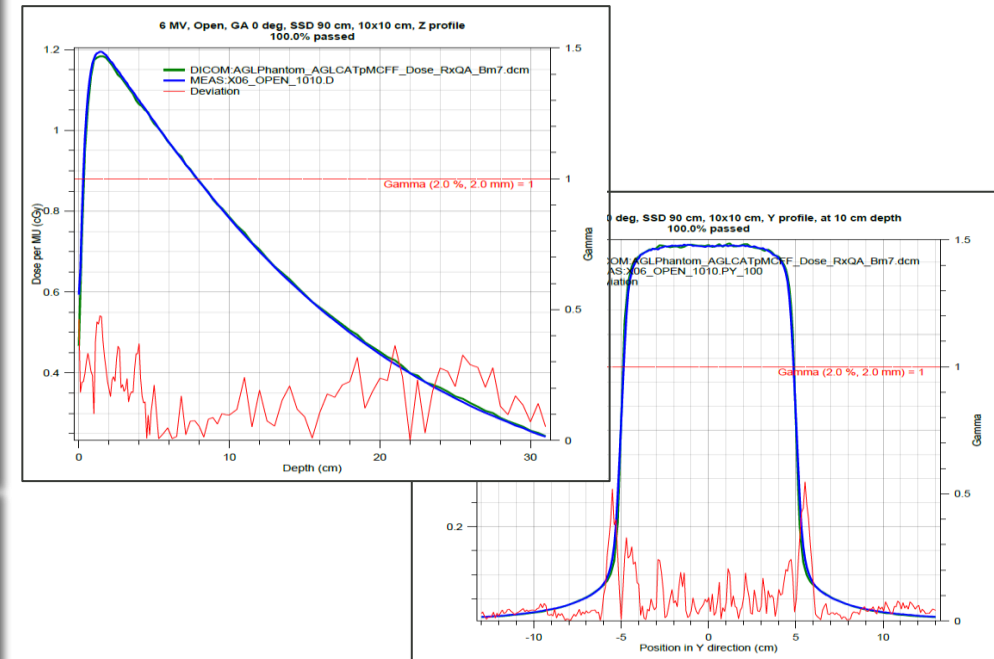
Scan Details											
Particle	Energy (MV or MeV)	Wedge (deg)	Gantry Angle (deg)	SSD (cm)	Field Size X,Y (cm)	Direction	Depth (cm)	Applicator ID	Pass Rate (%)	# Points	# Points Passing
Photon	6	0	0	90.00	5x5	Z			100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	5x5	X	5.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	5x5	X	10.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	5x5	X	20.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	5x5	Y	5.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	5x5	Y	10.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	5x5	Y	20.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	Z			100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	X	5.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	X	10.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	X	20.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	Y	5.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	Y	10.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	10x10	Y	20.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	Z			100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	X	5.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	X	10.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	X	20.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	Y	5.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	Y	10.00		100.0		✓
Photon	6	0	0	90.00	30x30	Y	20.00		100.0		✓

Point Doses

Particle	Energy (MV or MeV)	Wedge (deg)	Gantry Angle (deg)	SSD (cm)	Field Size X,Y (cm)	Depth (cm)	Measured Dose per MU (cGy)	Calculated Dose per MU (cGy)	Difference (%)
Photon	6	0	0	90.00	5x5	10.00			
Photon	6	0	0	90.00	10x10	10.00			
Photon	6	0	0	90.00	30x30	10.00			

スキャンデータのガンマ解析の結果とアウトプットの実測と計算値の誤差は、テーブルにしまとめ見やすく表示

1. AGLキックオフ
2. AGLデータ収集（測定）
3. AGLレポート作成
4. AGLモデル納入



スキャンデータのグラフには、ガンマ解析の結果も一緒に表示

モデル納入



Monaco

AGL モデル受け入れ試験書

目次

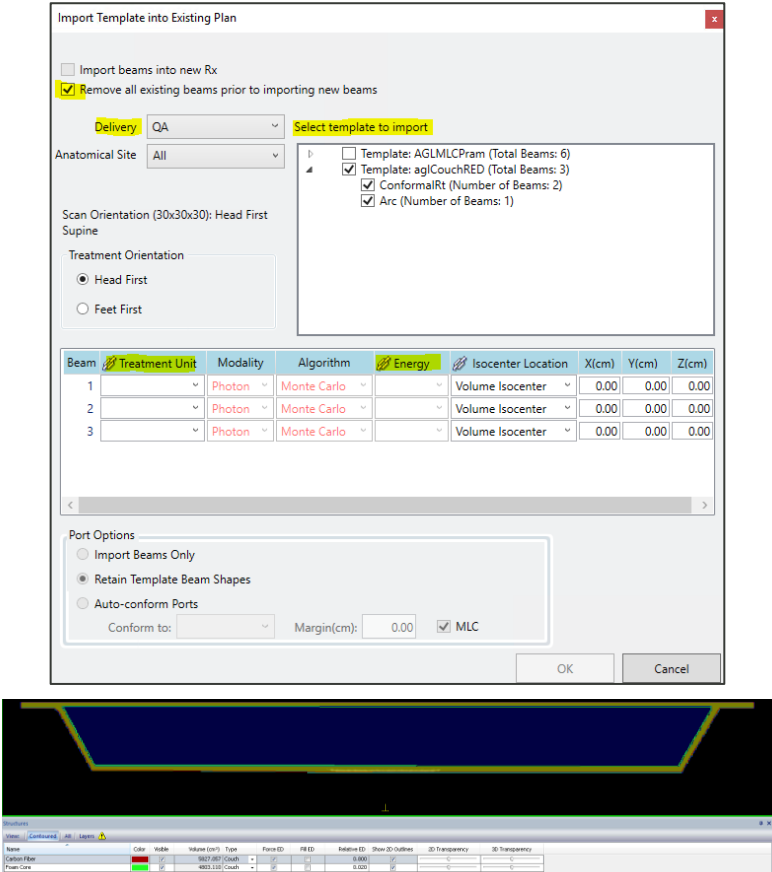
表の一覧	
はじめに	
第 1 章 AGL 受け入れ試験用データ	
第 2 章 AGL パッケージの登録	
AGL パッケージの登録先	
第 3 章 電子密度変換テーブル	
第 4 章 CCC モデル登録	9
第 5 章 Settings-Physics (設定)	13
Treatment Unit Mapping	13
DICOM Machine Mapping	17
MLC Dynamics	17
MLC Geometry	19
Wedge Param	19
第 7 章 転送確認	22
第 8 章 AGL モデル情報	24
モデルパラメータ [pMC]	24
モデルパラメータ [CCC]	25
MLC Geometry パラメータ [pMC]	26
MLC Dynamic パラメータ [pMC]	26
その他の設定	27
検出器	27
第 9 章 AGL パッケージ	28
資料	28
AGL Clinic : ファントム	28
AGL Clinic : コミッショニング用プラン	29

1. AGLキックオフ
2. AGLデータ収集 (測定)
3. AGLレポート作成
4. AGLモデル納入

モデル納入

- AGL Clinicには、コミッショニング用プランが含まれる

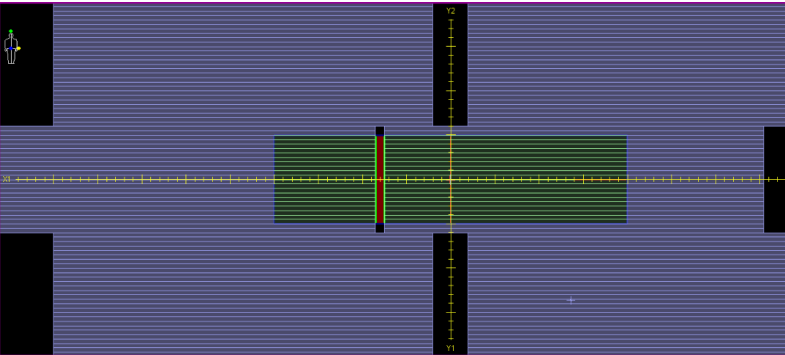
カウチモデリング



MLCパラメータ確認

多次元検出器	調整時に使用する仮想ファントム
MapCheck2	MonacoPhantom
ArcCheck	VirtualArcPlug
Delta4	VirtualDelta4

例：LeafTransのフィールド



その他 便利プラン

Patient ID	QA plan 名	Delivery
AGLPhantom	aglSqCCC	QA
	aglSqPMC	QA
	aglESTRO7	QA
	aglESTRO7wdg	QA
MonacoPhantom	aglMSQCCC	QA
	aglMSqPMC	QA
	aglCouchRED	QA
MU2netPhantom	CCc	3D
	pMc	3D
xAGLpro	M2nFinFee	3D
	M2nWedgeee	3D
	M2nBrainee	3D
VirtualArcPlug Or VirtualDelta4	AGLMLCParam	QA
xTG119	TG119CshapeEasy	VMAT
	TG119CshapeHard	VMAT
	TG119Prostate	VMAT
	TG119Neck	VMAT
	TG119Multitarget	VMAT
xTG244	TG244xANALee	VMAT
	TG244xLungee	VMAT
	TG244xHNee	VMAT
	TG244xAbdomenee	VMAT
	TG244xProstateee	VMAT
	M2nEsoee	3D
	M2nLungee	3D
	M2nLarynxee	3D
	M2nUppereee	3D
	M2nPelvissee	3D

モデル納入

コミッショニング用プランはご自身で作成いただくこともできます

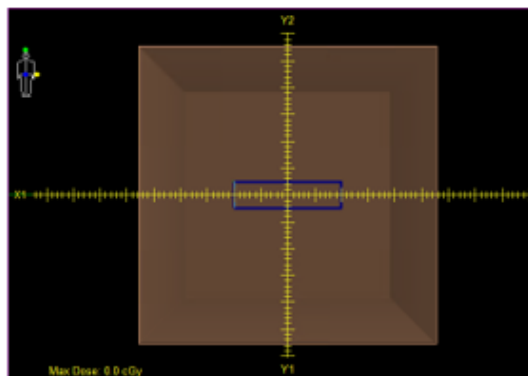
【参考資料】 『コミッショニング用プラン作成』

https://www.elekta.co.jp/fileadmin/editors/software/download/pdf/Monaco_Physics_Training_web_commissioning_20220126.pdf

agIESTRO7とagIESTROWdgのフィールド例

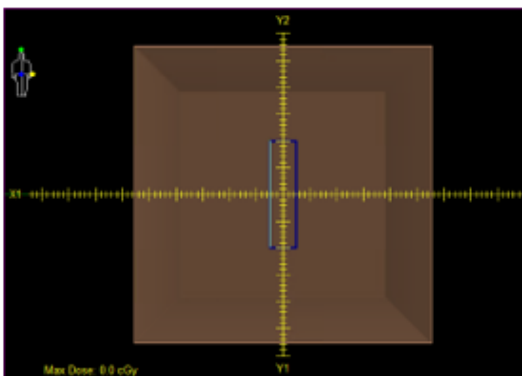
1. 20x05

SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



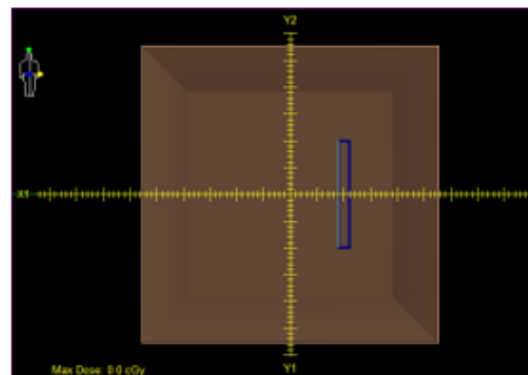
2. 05x20

SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



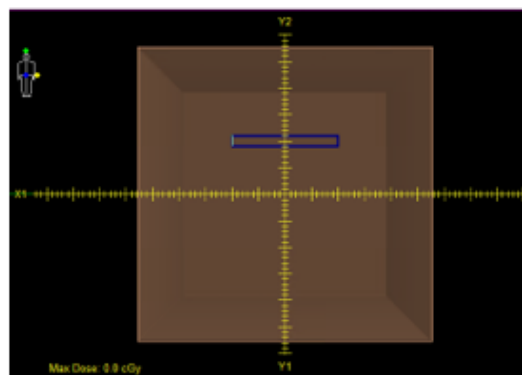
11. OffAxis02x20RW

SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



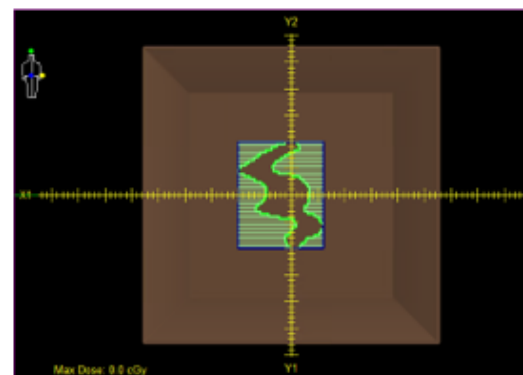
12. OffAxis20x02UL

SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



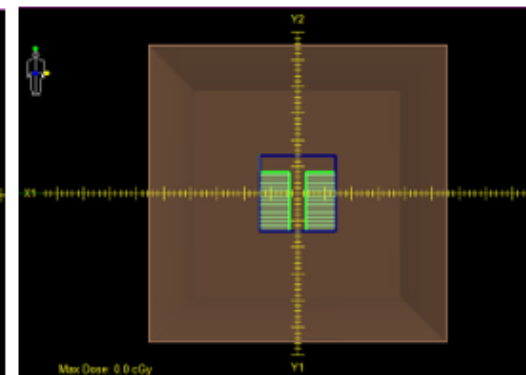
19. Irregular

SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



23. T

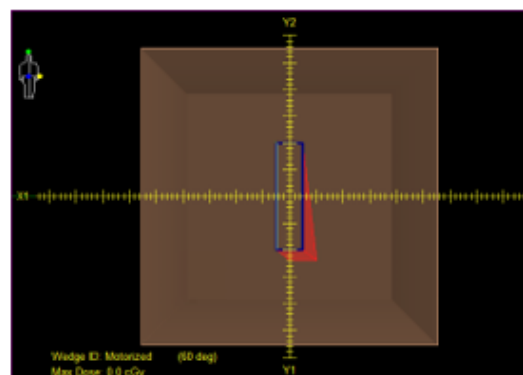
SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



agIESTRO7wdg (Motorized Wedge 60°)

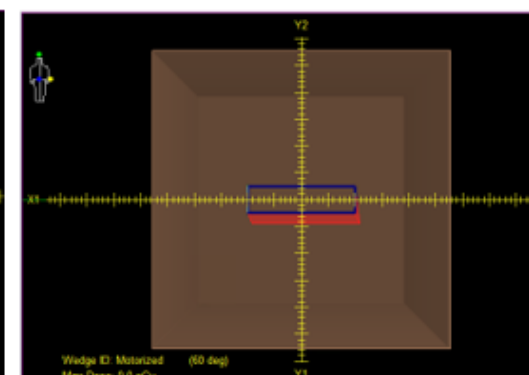
1.05x20

SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



2.05x20

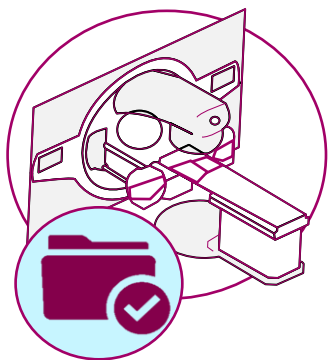
SSD = 90.00 cm, Gantry = 0.0, Collimator = 0.0



東北大学病院	東京警察病院	武蔵村山病院
金沢大学附属病院	千葉大学医学部附属病院	北九州市立医療センター
兵庫医科大学病院	八戸赤十字病院	長野赤十字病院
東京都立大学荒川キャンパス	佐賀大学医学部附属病院	東京大学医学部附属病院
聖マリア病院	山口県立総合医療センター	山口宇部医療センター
新潟県立中央病院	東近江市蒲生医療センター	福岡赤十字病院
友愛記念病院	公立八女総合病院	練馬光が丘病院
国際医療福祉大学成田病院	日本医科大学武蔵小杉病院	橋本市民病院
鹿児島県立大島病院	坪井病院	川口市立医療センター
いまきいれ総合病院	大牟田市立病院	京都府立医科大学附属病院
徳島市民病院	平鹿総合病院	秋田赤十字病院
小松市民病院	名古屋セントラル病院	日本大学生物資源科学部動物病院
新久喜総合病院	宮崎県立宮崎病院	日本動物高度医療センター

AGL proとは

コミッショニングの 不安への対応



治療機受け入れ



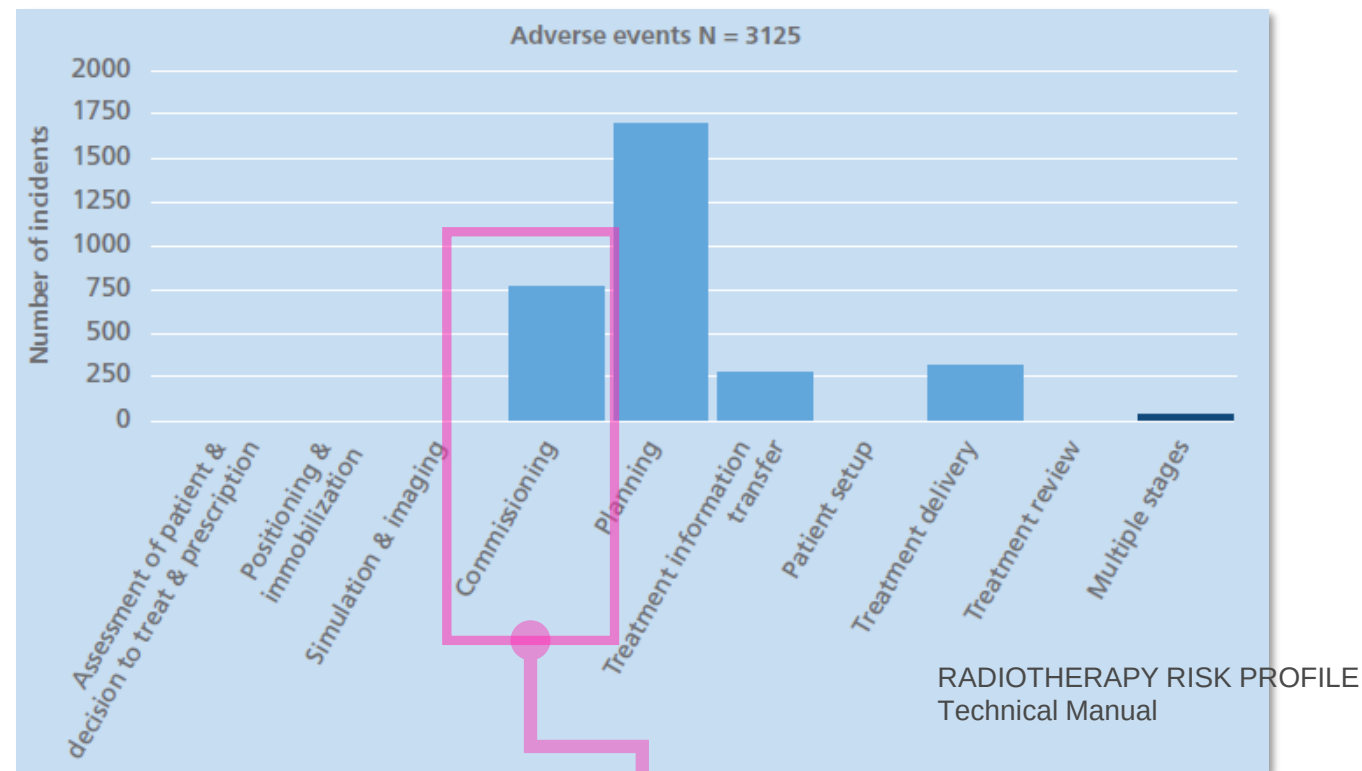
モデル受け入れ



コミッショニング



臨床開始



概要



**AGL proは、短期間でポイントを抑えた
「放射線治療の安全診断」を実施します。**

コミッショニング期間中だけでなく、治療開始後も
重要なポイントに的を絞った効率的かつ確実な装置の安全性評価を実施し、
QAツールの健全性確認や定期的QAプログラム構築をサポートします。

具体的内容



安全性の向上

経験豊富な医学物理士・放射線技師が、装置の立ち上げをサポートします。



不安の解消

不明な点はエビデンスに基づいてご説明し、立ち上げ時の不安を解消します。

AGL pro での診断項目

リニアック関連

- ・ アイソセンター
- ・ MLC、Jaw精度
- ・ ビームファイル
- ・ 出力線量

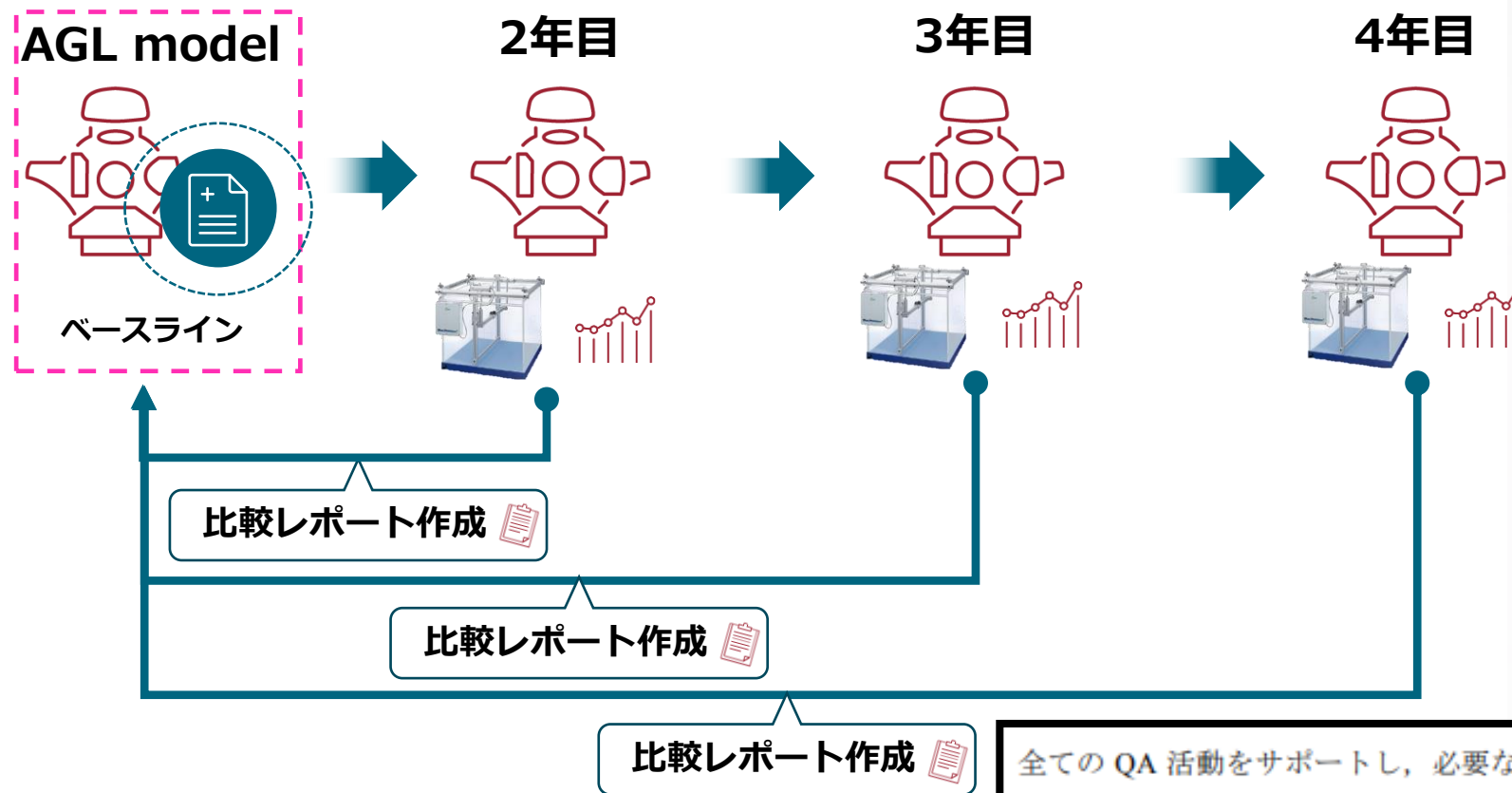
放射線治療計画装置関連

- ・ CT値・密度変換テーブル
- ・ モデルデータ
- ・ 絶対線量（X線・電子線）
- ・ MU検証ツールの評価

End to End試験関連

- ・ 施設保有のQAツールによる患者線量検証
- ・ IGRT精度
- ・ 3DCRT/IMRT/VMAT/電子線の実測

AGL road : AGLとともに歩む



QAレポートの作成は、
多くの文献でその重要性が示されている。

- ESTRO Booklet 4
- AAPM-142, TG-53 など

全ての QA 活動をサポートし、必要な方針や手順を設計するために、施設の QA チームを編成することを推奨する。この方針や手順は、施設の QA チームの全員が容易にハードコピーやオンラインで情報を共有しなければならない。この方針の中で、QA に携わるスタッフの役割と責任を確立するべきである。QA 測定において、機器の使用、機器のクロスキャリブレーション、測定頻度に関する詳細な説明書や、**結果の文書化が求められる。** QA 測定機器の故障が疑われる場合、方針と手順の中で、QA 測定の代替方法を提供する必要がある。

AGL formation

AGL : 装置受け入れからコミッショニング開始を加速

AGL pro : 臨床開始に向けての「安全診断」

AGL road : AGLの質を担保 ~AGLとともに歩む~

