

MIMの有効活用法 ～

DICOM画像のゲートウェイ的運用と

将来構想の紹介

東京医科大学病院 放射線治療部

小林 浩之

はじめに

現在の治療システムは2001年に稼働を開始し、その後2013年にMIMを導入しました。

そしてこの度2019年7月に新病院が開院予定となり、それに伴う病院の移転計画を進めるなかで、MIMに有用性を感じる場面が多々ありました。

将来的に他施設の皆さんの参考になればと思い、当院の取り組みについて紹介します。

本日の内容

1. MIMの稼働状況
2. 現行の治療ネットワーク
3. 新病院の治療ネットワークと運用案
4. 新病院の移転スケジュールと運用案
5. MIMのゲートウェイ的運用法
6. 将来構想の紹介
7. まとめ

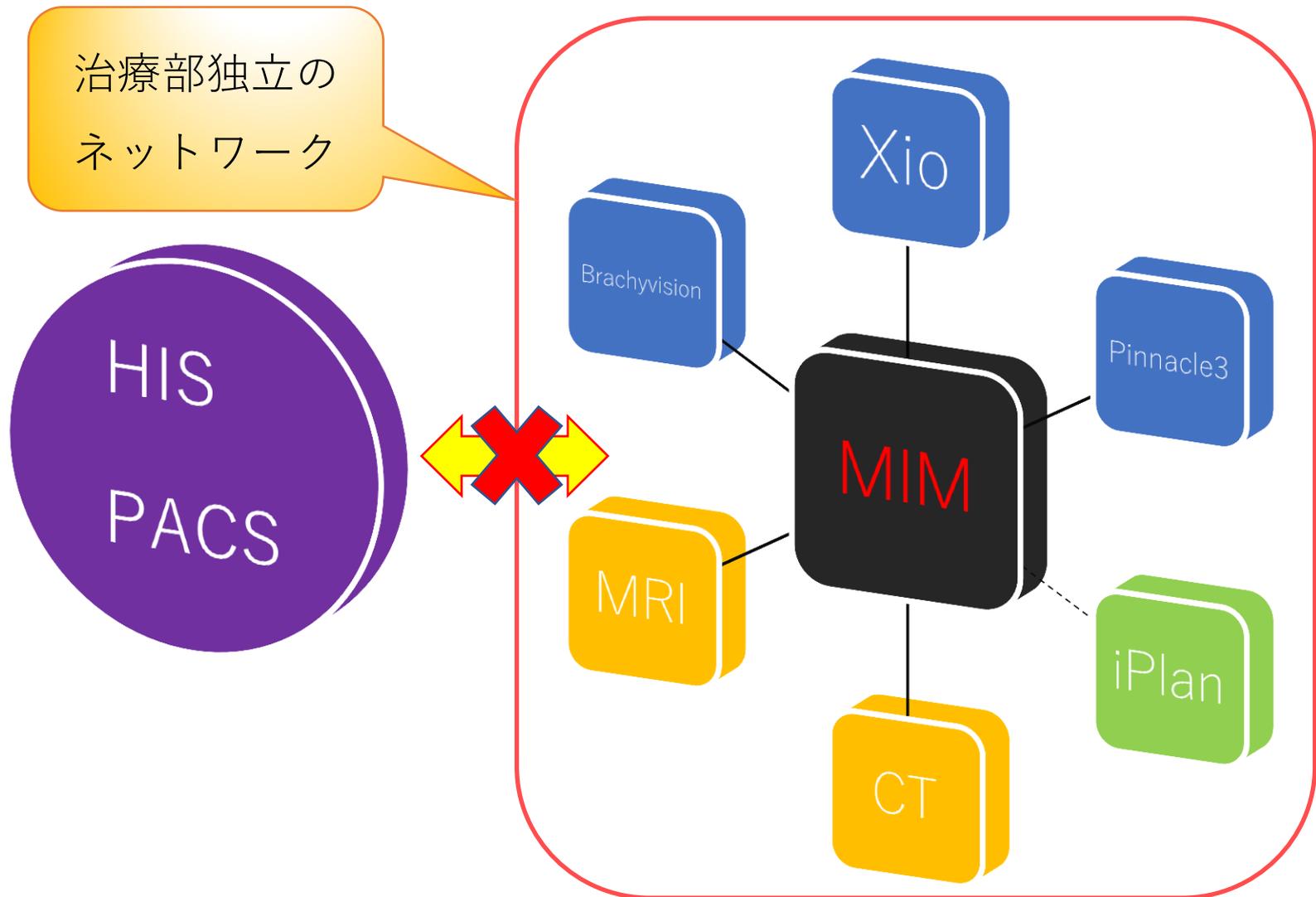
1. 現在のMIMの稼働状況

- ✓ Contouring (全例ではない)
- ✓ イメージフュージョン (MRI/CT ⇔ 主にIMRT)
- ✓ 線量合算
- ✓ 他施設への診療情報提供

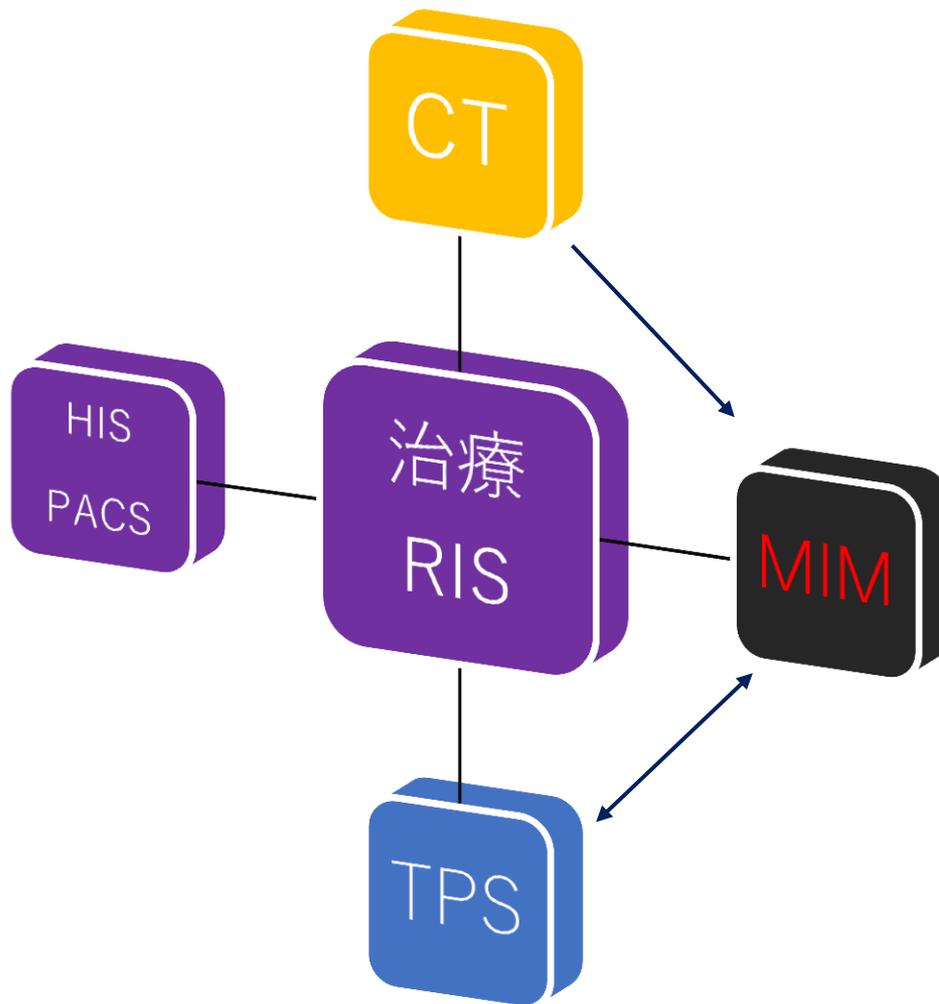
2. 現行の治療ネットワーク



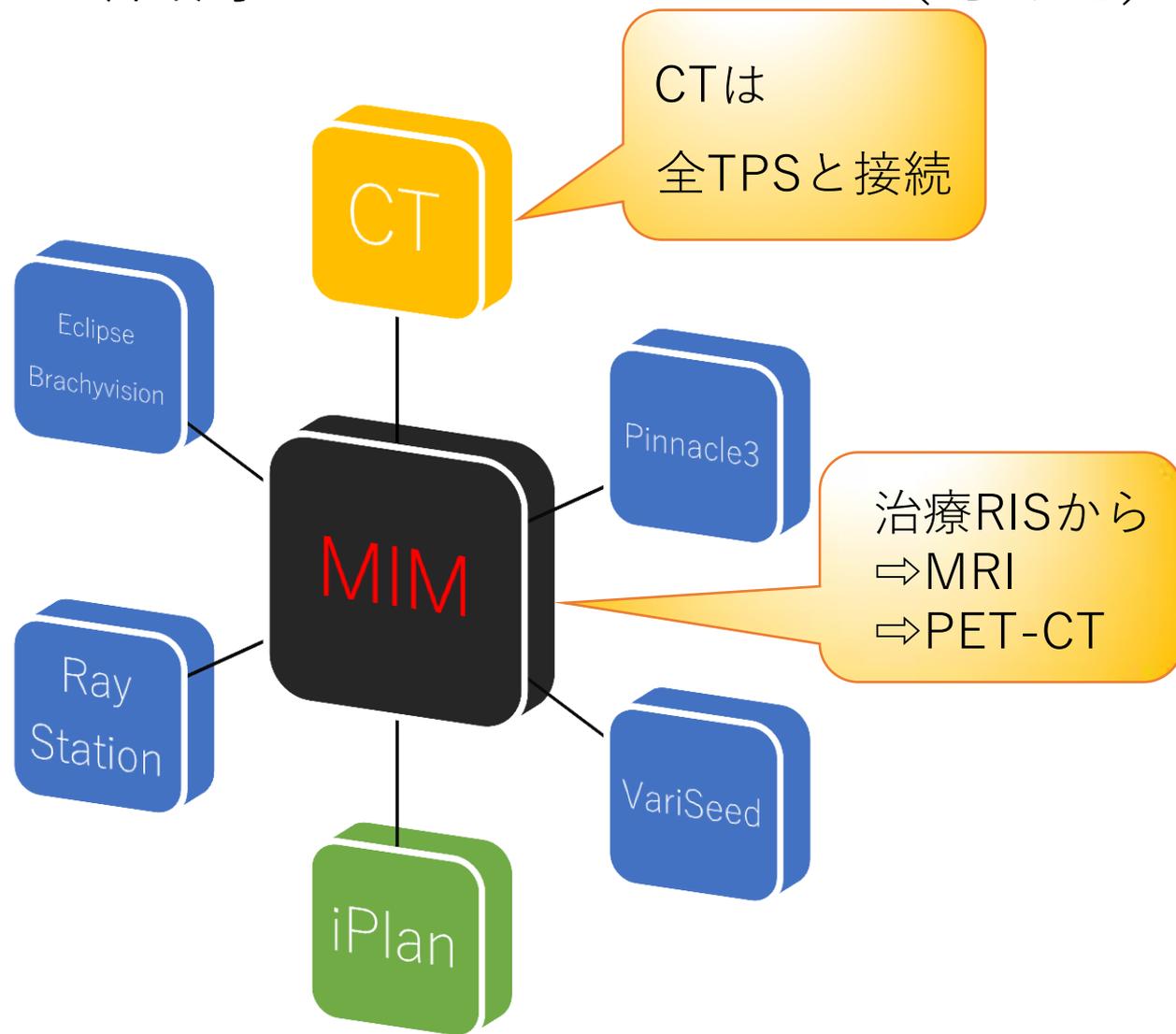
2. 現行の治療ネットワーク



3. 新病院の院内ネットワーク（予定）



3. 新病院の治療ネットワーク（予定）



3. 新病院の治療ネットワーク（運用案）

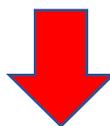
✓治療計画に使う画像データをモダリティを問わずMIMに集約し，MIMで Contouring する.

(⇒ 将来 Auto segmentation による自動化予定…?)

✓輪郭描画されたストラクチャーをMIMから各計画装置へ配信する.

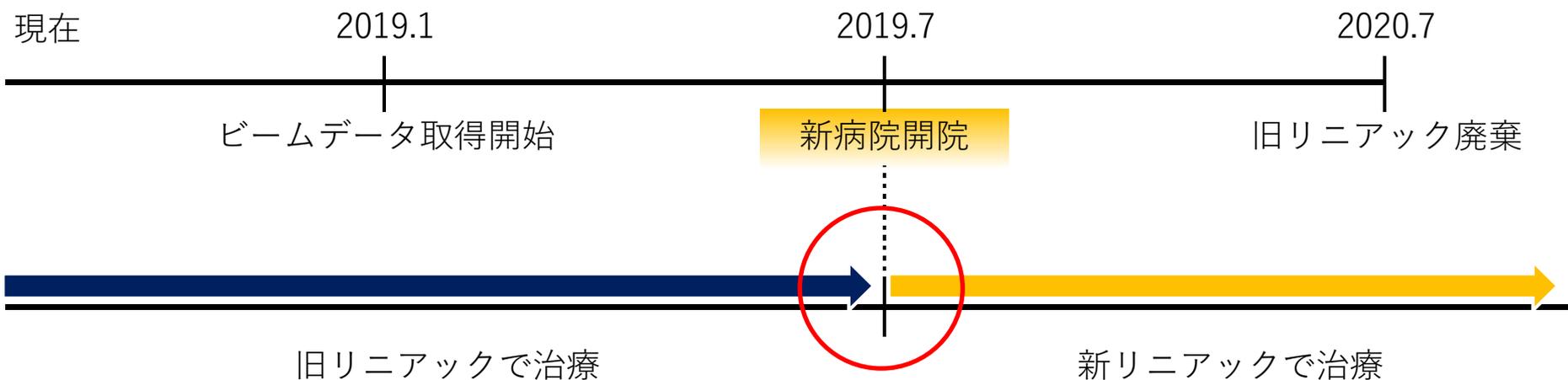
3. 新病院の治療ネットワーク（運用案）

MIMに画像データを集約すると…

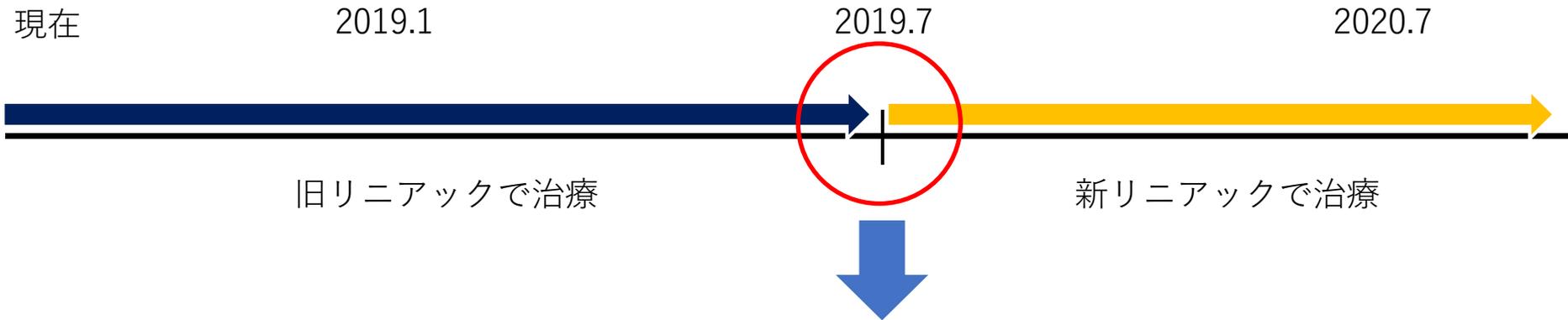


- ✓輪郭の作成を自動化する場合は同一のアルゴリズムで作成され、複数の医師間で統一された輪郭の作成が可能となる。
- ✓複数モダリティを同時にフュージョンし、作成した輪郭のみを送信することで、計画装置の余分なHDスペースの消費を防ぎ、計画装置の負荷を軽減させる。

4. 新病院の移転スケジュール



4. 新病院の移転スケジュール



- ✓ 2019年7月4日の開院日をまたぐ治療患者が数十名いる（予想）
- ✓ 開院日の前後で使用するリニアックのマシンスペックが異なる
- ✓ 開院日の前後で使用する治療計画装置が異なる

治療計画のアダプトし直しが必要

4. 新病院の移転スケジュール（運用案）

治療計画のアダプトのし直しを前提に

- ✓開院日を跨ぐ患者の治療計画をMIMを経由して新規導入する計画装置へ送信する.
- ✓MIMから送信されるデータは新旧の計画装置間に互換性をもつため、機器更新のときにスムーズに治療計画をアダプトし直すことが可能になる.

5. MIMのゲートウェイ的運用法

1. 日常的運用

- ✓作業する計画装置に画像データを送信するのではなく、MIM に集約する.
- ✓MIMで Contouring を行い将来的には輪郭作成の自動化を目指し、アルゴリズムや医師に左右されない統一された輪郭を得る.
- ✓計画装置の無駄なHDスペースの消費を防ぐ.

5. MIMのゲートウェイ的運用法

1. 日常的運用



DICOM 画像におけるゲートウェイ的利用

5. MIMのゲートウェイ的運用法

2. 機器更新時の運用

- ✓治療期間と機器更新のタイミングが重なる患者がいる場合は、MIMを経由して治療計画のアダプトのし直しを行う。
- ✓MIMから配信されるデータは多くの計画装置と互換性をもつため、スムーズな移行とアダプトのし直しが可能になる。

5. MIMのゲートウェイ的運用法

2. 機器更新時の運用

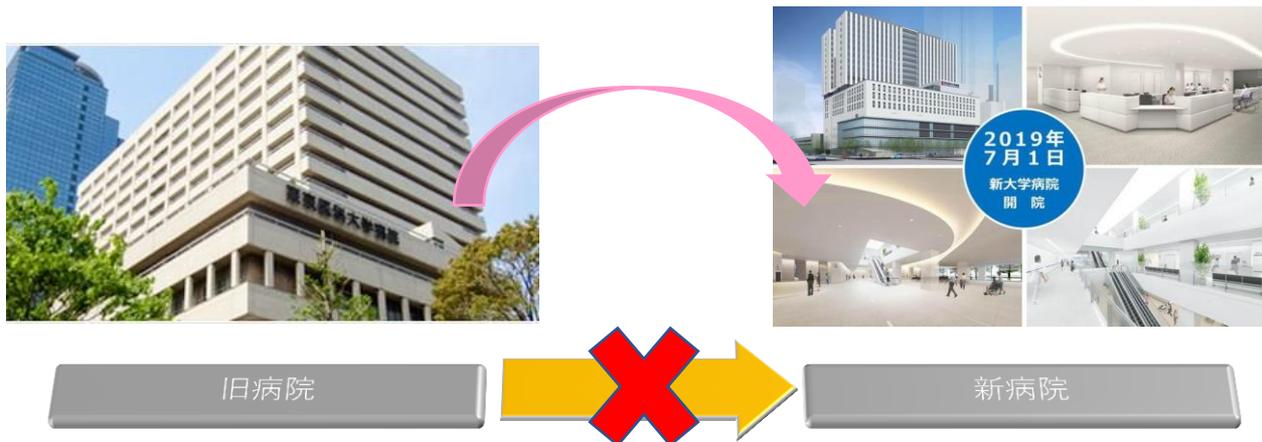


治療計画装置におけるゲートウェイ的利用

5. MIMのゲートウェイ的運用法

3. 病院の移転など

- ✓新旧の病院間でネットワーク接続がない場合、治療患者のデータ移行の橋渡しをMIMが担う。



5. MIMのゲートウェイ的運用法

3. 病院の移転など

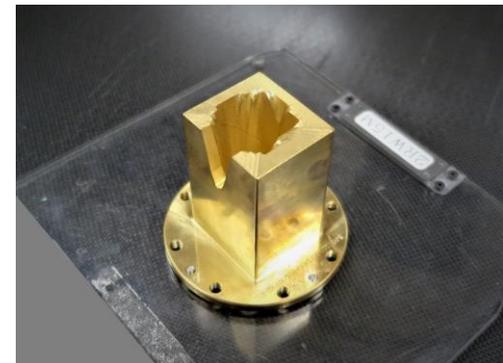


治療患者データにおけるゲートウェイ的利用

5. MIMのゲートウェイ的運用法

4. IMRT

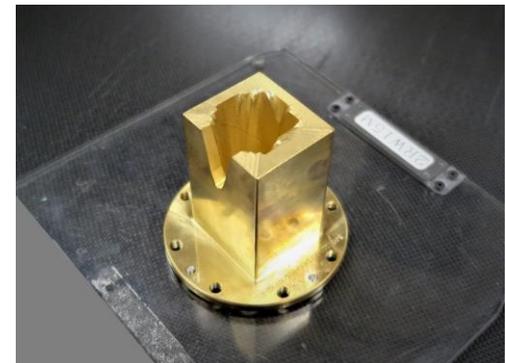
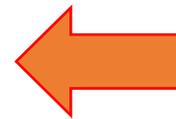
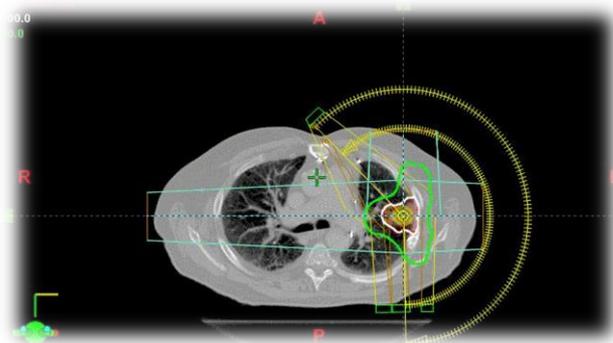
- ✓当院ではコンペンセーターを用いたIMRTを行っているため、移行期間を跨いで治療を提供することができない。
- ✓MIMを用いてもコンペンセーターの治療データの取り扱いは不可となる。



5. MIMのゲートウェイ的運用法

4. IMRT

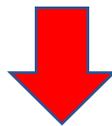
- VMATに向けて新リニアックのコミッショニングや各種検証作業など余裕を持って準備ができれば、コンペンセーターIMRTからVMATへの移行は可能だが、時間的余裕は少ない。



5. MIMのゲートウェイ的運用法

5. iPlanで作成した治療計画

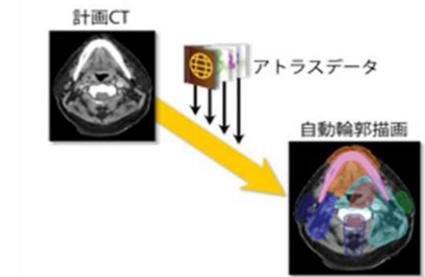
- ✓ 頭部定位放射線治療の計画に使用するiPlanはDICOM-RTのライセンスを取得していないため、MIMへのデータ移行が不可能.



- 移行期間を跨ぐ恐れのあるSRTなどは治療開始時期を調整する方針.

6. 将来構想（Auto segmentation）

1. 全症例で MIMを使って輪郭を入力する。
2. 症例を学習させ Auto segmentationの精度が上がり，輪郭の入力を自動化できる。
3. IMRTをはじめ再計画時に輪郭入力の手力が大幅に軽減される。



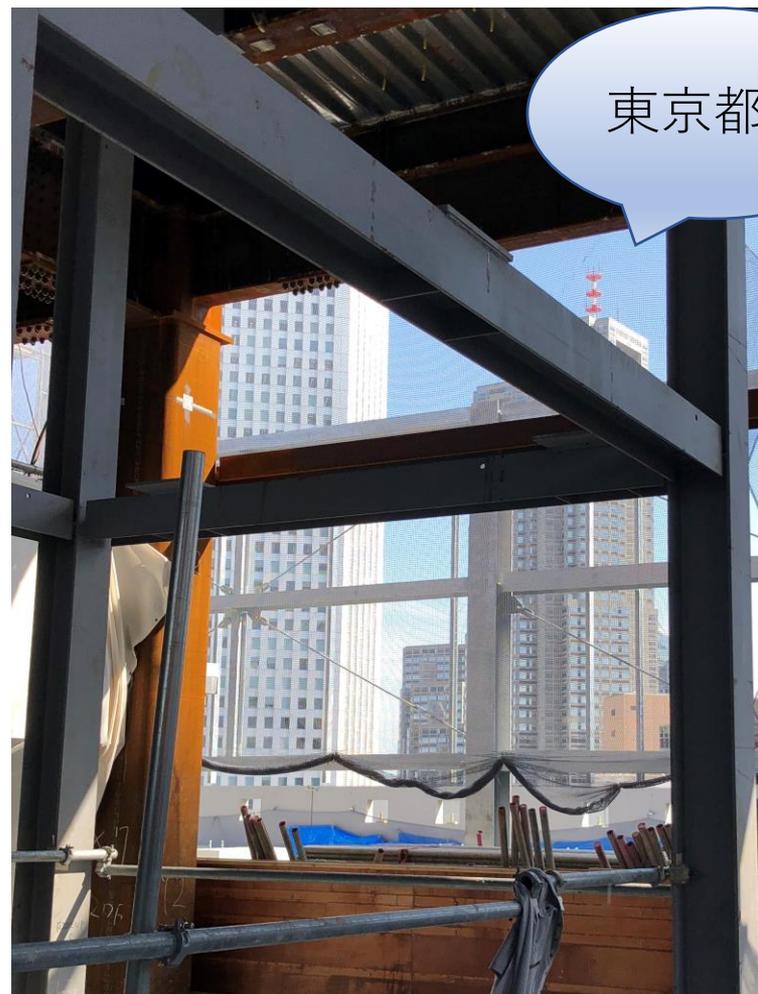
6. 将来構想（IGBTとDIR）

1. 診断MRIの画像を用いてHR-CTVを描出する.
2. 描出したHR-CTVをIGBTのCT画像にDIRする.
➤MIMの優れたDIRを利用して，外照射と小線源治療の線量合算など高精度なIGBTを積極的に行っていきたい.

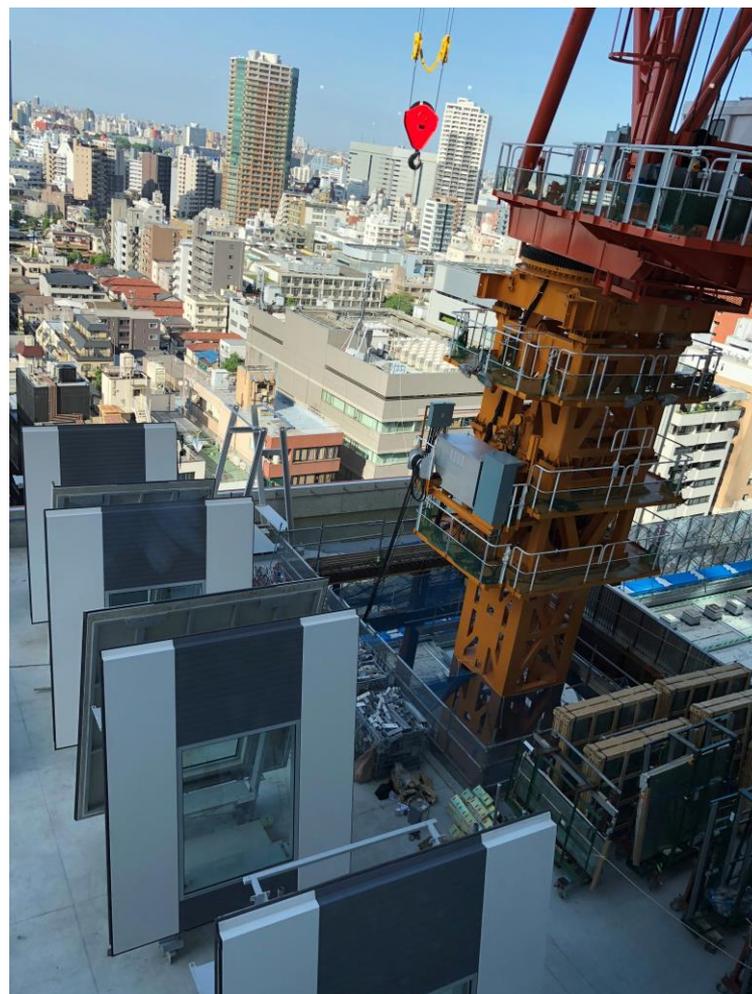
6. 将来構想（新規導入機器）

- ✓ True Beam 1台
- ✓ True Beam STx 1台
- ✓ Ray Station 2台
- ✓ Eclipse 3台（RALS用1台を含む）
- ✓ Vision RT 1台
- ✓ 治療RIS 一式
- ✓ MIM 1台（好評につき追加）

6. 将来構想（新病院建設現場）

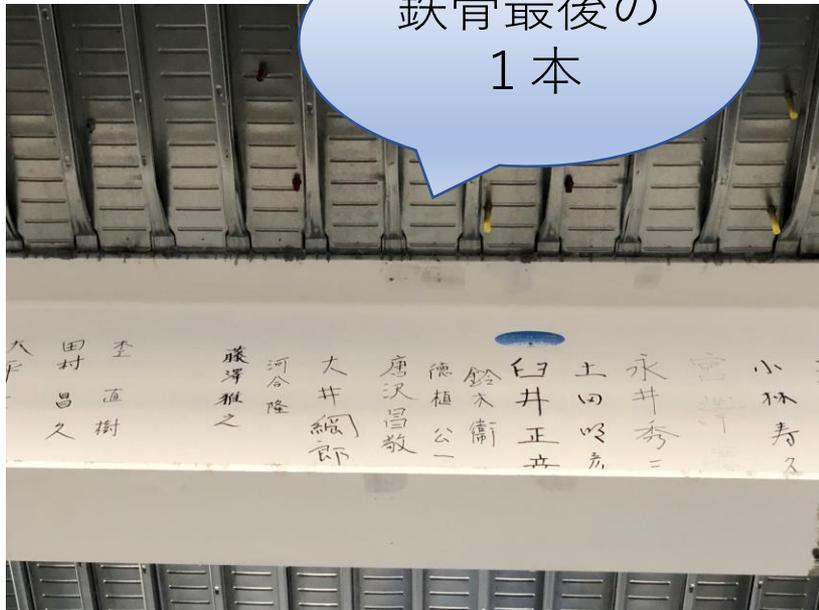


6. 将来構想（新病院建設現場）



6. 将来構想（新病院建設現場）

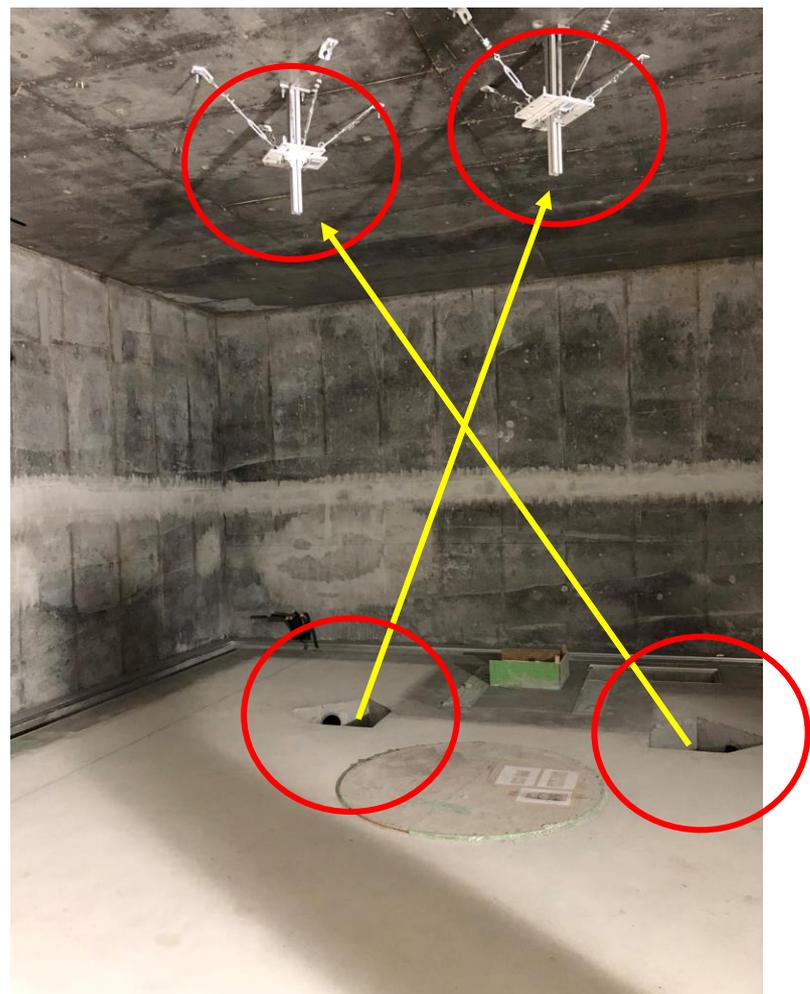
鉄骨最後の
1本



6. 将来構想（新病院建設現場）



6. 将来構想（新病院建設現場）



7. まとめ

- ✓治療関連データの取り扱いにおいてMIMは多くの計画装置と互換性をもち、DICOM画像のゲートウェイとして非常に有用である.
- ✓今後は多くの症例でMIMによる輪郭の作成を行い、将来的には Auto segmentation による輪郭の自動描画と、計画装置の負荷の軽減を目指す.

おわりに

今後、皆さんの施設でも、リニアックの新規導入や更新といった機会が必ずあるかと思えます。

MIMをDICOM画像のゲートウェイとして活用することで、快適な日常業務に加えスムーズな業務移行が可能になると思えます。

これからF1マシンを乗りこなして、多くの有用な情報を発信していきたいと思えます。