

7/31 大学加速器連携協議会 @山形テルサ
大学加速器施設等からの近況報告

2-1. 山形大学医学部 東日本重粒子センター

センター長 岩井岳夫

センター設立の経緯



嘉山孝正

医学部長 (2003～2010)

- ① 2004年 重粒子線施設推進を教授会で決定
- ② 2006年 放射線腫瘍学講座設置

国立がん研究センター総長 (2010～2012)

山形大学学長特別補佐 (2012～2014)



遠藤利明 地元選出衆議院議員
自民党総務会長

2012年～ 文部科学省に予算獲得の働きかけを開始



- 研究開発予算獲得
- 治療施設設置のための4条件を示される



結城章夫
山形大学学長 (2007～2014)
元文部科学省事務次官



遠藤利明議員 facebookより

2015～ : プロジェクト実施期間

2015. 4 平成27年度予算成立、建物および装置費用の予算化決定
建屋設計コンサルタントと契約（**日本設計**）

2015. 9 **東芝**（現：東芝エネルギーシステムズ）が装置供給を受注

2017. 4 **竹中工務店**が建屋の建設工事を受注

2019. 4 「**山形大学医学部東日本重粒子センター**」設立

2019. 5 建屋竣工

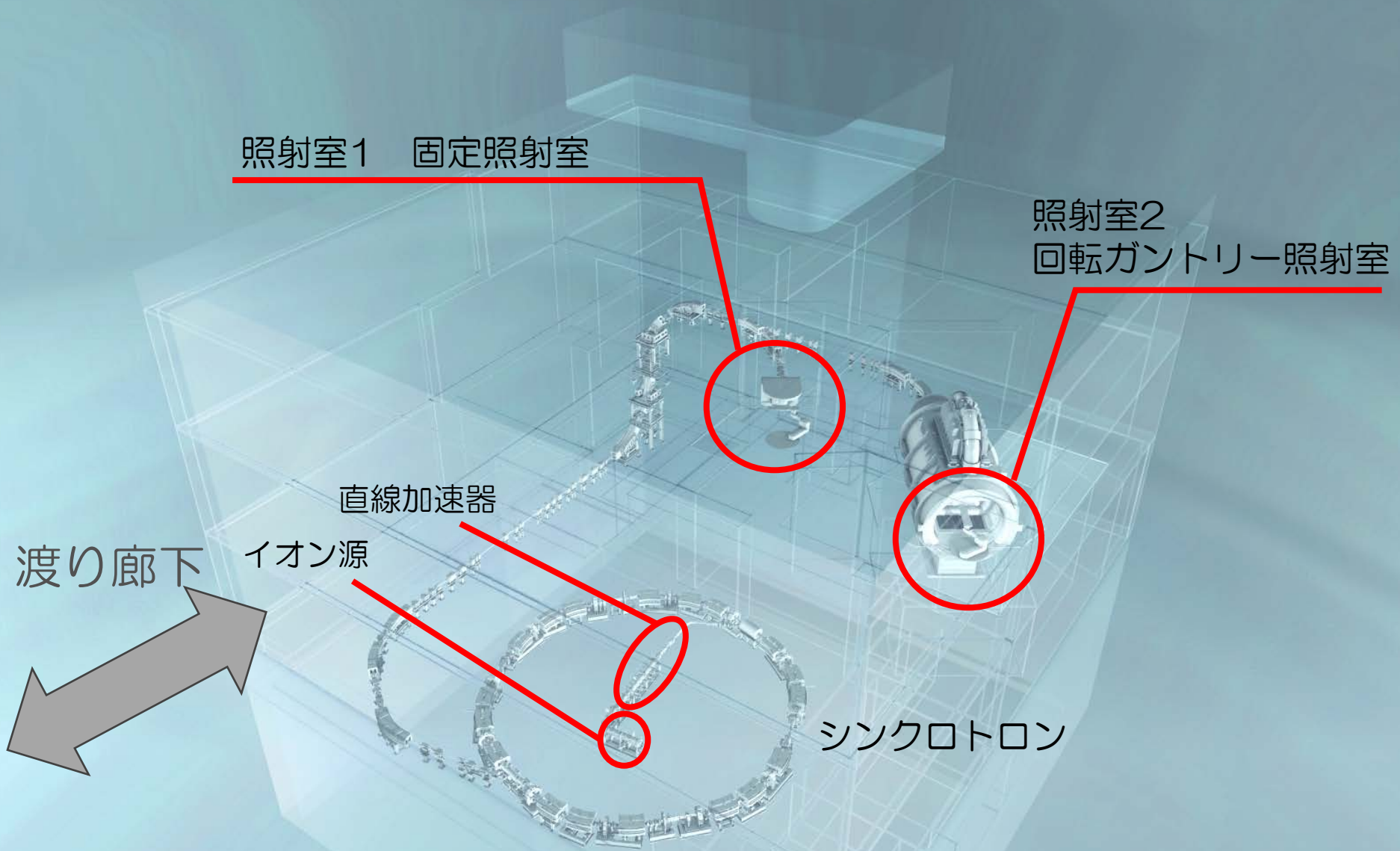
2021. 2 固定照射室治療開始予定

2022. 3 回転ガントリー照射室治療開始



俯瞰図

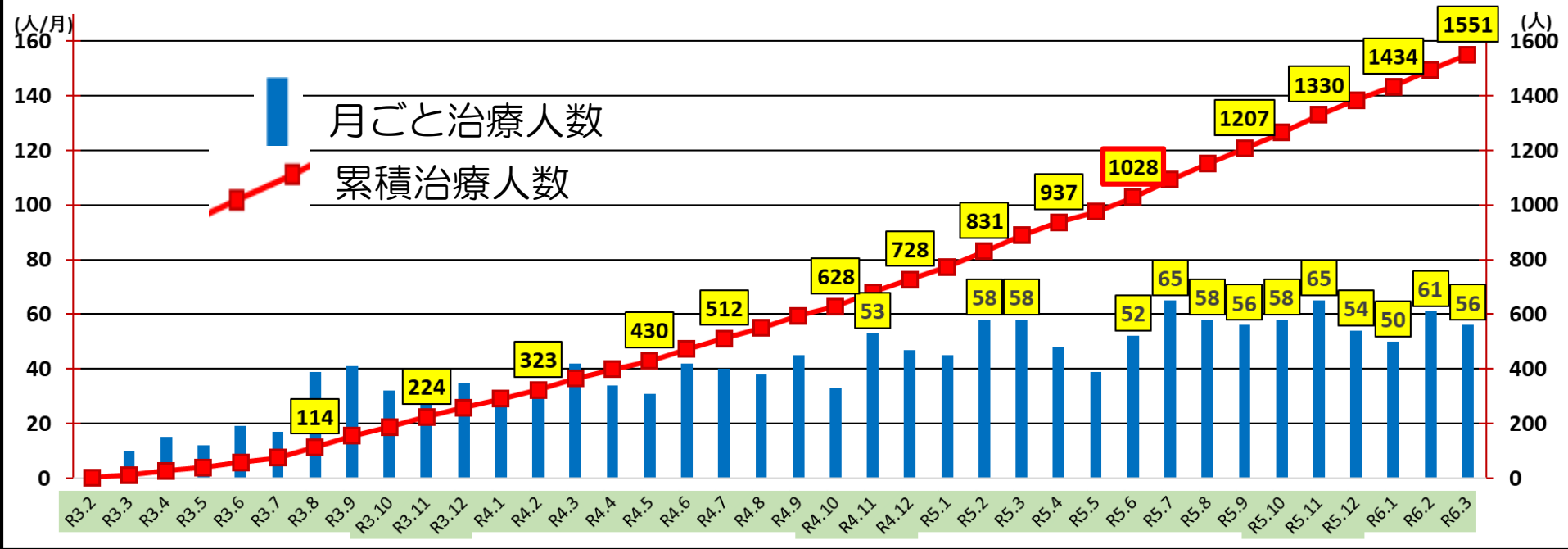
治療室は2室



世界初の立体配置で設置面積世界最小に => 総合病院直結 4

稼働開始から月ごとの治療完了患者数

山形大学医学部東日本重粒子センター 重粒子線治療_実施件数/累積件数



(令和6年3月末)

↑ 2021年2月
固定照射室稼働
(前立腺がん)

↑ 2022年5月
回転ガントリー室稼働
(一部のがん対象)

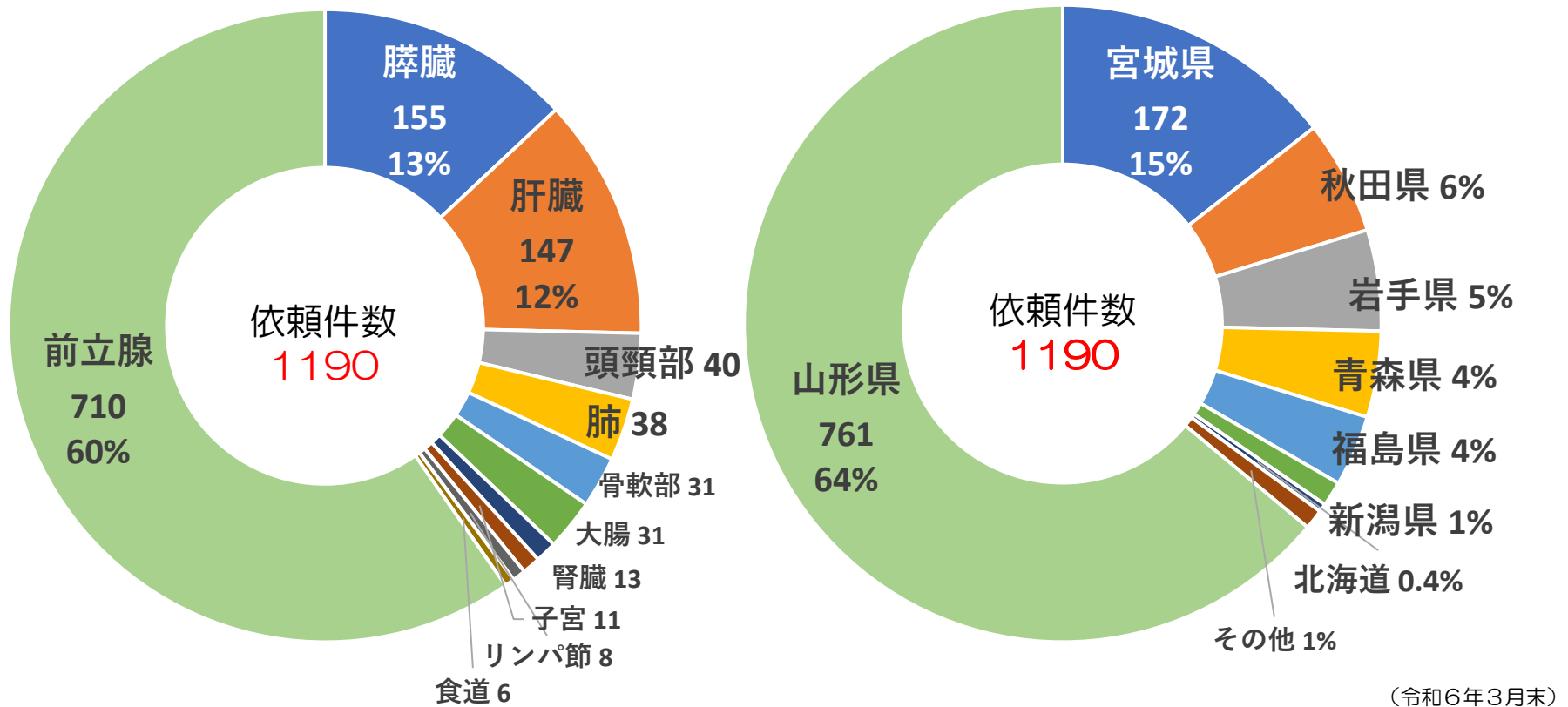
↑ 2022年10月
回転ガントリー室全面稼働
(当初予定のすべてのがん)

2021年度：330名/年

2022年度：524名/年

2023年度：662名/年

全面稼働（2022年10月）後の 治療依頼の治療部位、地域分布



- 膵がんや大型の肝細胞癌など、難治がんの依頼増
- 東北全体から患者が来ている⇒地域への経済効果

対象疾患

自己負担数万～数十万円

公的保険適用のがん

- ① 前立腺癌
- ② 頭頸部癌
- ③ 骨軟部腫瘍*
- ④ 大腸がん術後局所骨盤内再発*
- ⑤ 膵臓癌*
- ⑥ 肝細胞癌(長径4cm以上)*
- ⑦ 肝内胆管癌*
- ⑧ 子宮頸部腺癌*
- ⑨ 肺癌(ステージ～IIA期)*
- ⑩ 子宮頸部扁平上皮がん(長径6cm以上)*
- ⑪ 婦人科領域悪性黒色腫*

自己負担314万円 ⇒ 特約付き保険でカバー

先進医療対象のがん

- ① 食道癌(ステージI)
- ② 局所進行肺癌
- ③ 肝臓癌(4cm未満)
- ④ 腎臓癌
- ⑤ 少数個肺転移(3個以下)
- ⑥ 少数個肝転移(3個以下)
- ⑦ 少数リンパ節転移

*手術による根治的な治療法が困難なものに限る
下線は重粒子線のみ保険適用(陽子線は適用外)

当センターの研究利用について

- あくまで治療および関連のQ A 優先なので、空き時間に随時研究利用を挿入するスタイル
- 共同利用という形式は採っていない
- 内部利用が中心（医学物理研究）
- 外部からの利用希望は、原則有償の共同研究の形で実施するが、数はかなり絞っている（1例のみ）
- HIMACの物理利用減少に伴い、HIMACユーザーからの問合せが増えている

重粒子線治療に関する医学物理研究

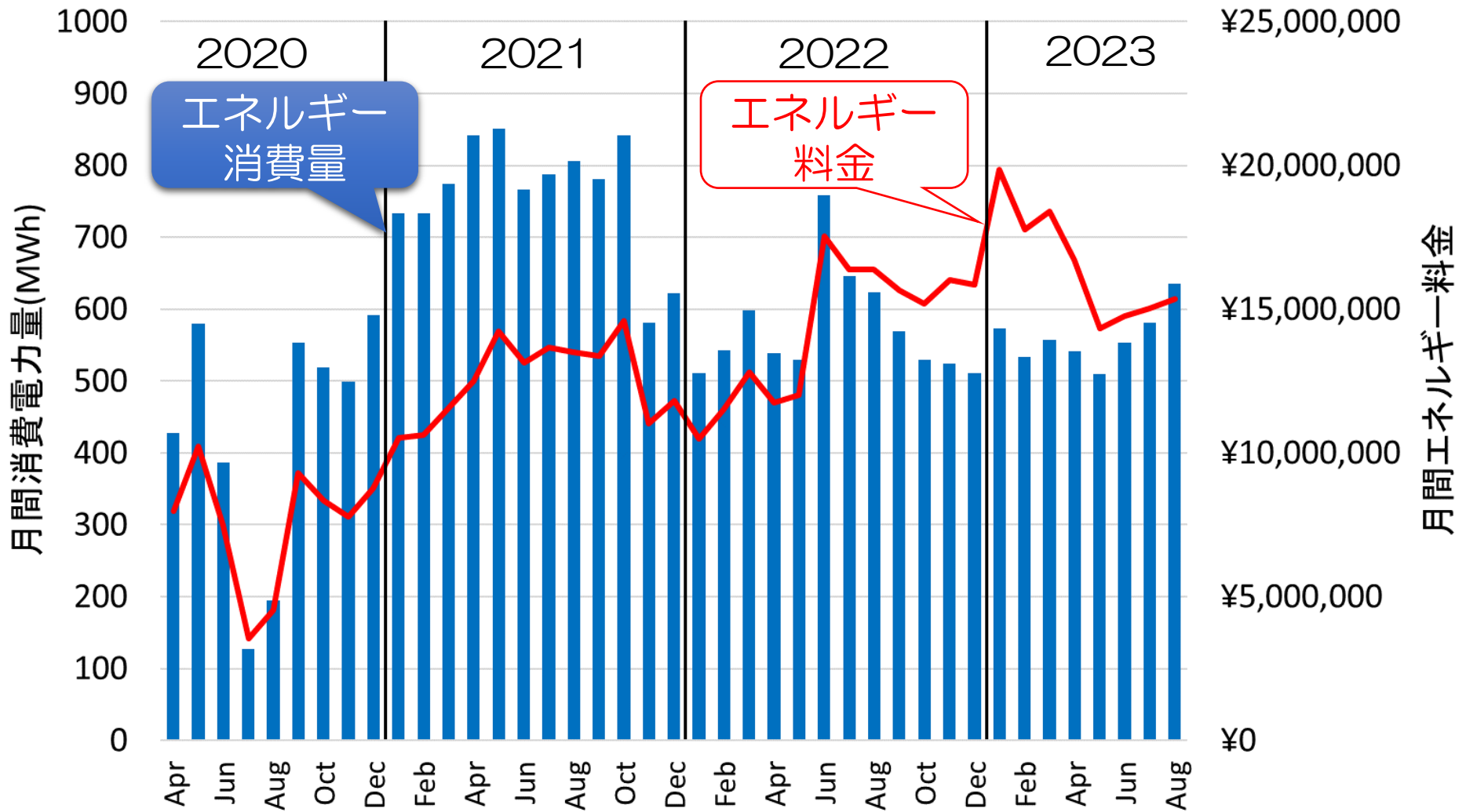
重粒子線の利点は優れた線量分布を作れるところですが・・・

- 実は標的を良く見ずに撃っている…
 - X線透視像だけでは骨しか見えない（標的は見えていない）
 - 2週間前の腫瘍位置に狙い撃っている
- 投与された線量分布が本当のところどうなっていたのか確認できていない…

どこに当たっているか？

- XY面内位置は位置モニタで検出可能
- 問題は奥行き方向 (Range Uncertainty)
 - 粒子線照射で生成した陽電子放出核を利用してPETで検出する方法
 - 音響波で検出する方法
 - リアルタイムで二次放射線（即発 γ 線、二次粒子線）を検出する方法

エネルギー消費量と料金の推移



年間一億円の予定が二億円に・・・



ご清聴ありがとうございました！