

分割構造の円弧型「Rガイド」採用で実現した 陽子線がん治療装置の小型・高精度化

陽子線がん治療装置とは？

がんの主な治療法には手術・化学・放射線療法の3種類があり、陽子線がん治療装置は放射線治療装置の一種です。体にメスを入れず、薬による副作用もなく、陽子線を病巣に照射することでがん細胞を縮小または死滅させるものです。

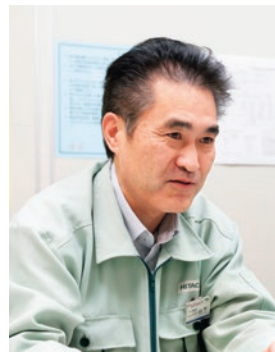
放射線治療には広く普及しているものとしてX線治療がありますが、その特性から体表付近で最もエネルギーを放出し、また、病巣の先にある正常組織も傷つけます。一方、陽子線治療は、エネルギーが放出されるピークを病巣の深さや範囲に合わせてられる上、病巣の先には届かないため、正常組織への影響が少ない治療が可能です。治療に伴う痛みや副作用が少ないため、通院治療が可能で、治療と社会生活の両立を可能にできる治療法です。

課題は小型化

陽子線がん治療装置は主に加速器と回転ガントリー装置で構成されます。加速器で光速の3分の2程度まで加速させた陽子線を回転ガントリー装置に送り、照射ノズルと呼ばれる部分から患部に照射します。回転ガントリー装置をあらかじめ照射したい角度にしておくことで、重要臓器を避けながら360度どこからでも照射できます。

回転ガントリー装置は、陽子線を輸送する大小多数の電磁石を搭載するため、総重量100tを超える巨大な装置です。その規模の大きさから陽子線がん治療装置は病院敷地内に専用の建屋が必要となるため、普及には装置の小型化が課題でした。

従来の機種は回転ガントリー装置を下から支える支持方式であったため、自重でわずかに回転軌道が楕円状に変形してしまう構造でした。そのため、必要な剛性を得るために回転部および支持構



株式会社 日立製作所
ヘルスケアビジネスユニット
放射線治療システム事業部 粒子線治療システム設計本部
粒子線治療システム設計部 照射機器設計グループ
グループリーダー主任技師 技師
山下 勉 様
Tsutomu Yamashita



西村 武徳 様
Takenori Nishimura

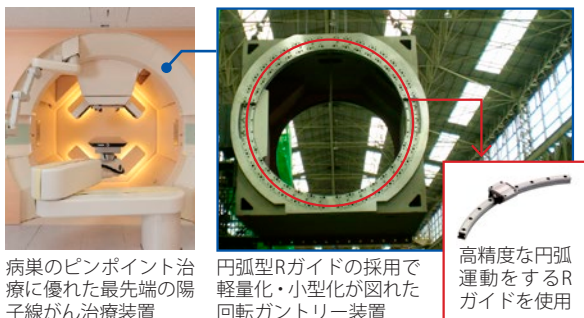
造は重く大きな構造となっていました。一方、北海道大学殿に納入した機種は回転ガントリー装置を円弧型「Rガイド」で支持することで常に真円をキープし、より滑らかな回転を得られたことで回転精度の向上と装置の軽量化、小型化を同時に実現できました。回転ガントリー装置に求められているのは、「360度回転した際に照射中心の位置誤差がφ2mmの範囲に入る」という極めてシビアな精度です。高精度と小型化という2つの条件を実現できるのは、円弧型「Rガイド」でした。

両社の二人三脚で課題を解決

装置の完成まで数多くの課題がありましたが、計画段階からTHKさんにも加わっていただいで二人三脚で乗り越えてきました。設計面でのサポートはもちろん、実際の組み立てもTHKさんにお願いできた等、お互いの得意分野を活用し合う形でプロジェクトを進めることができました。結果、構造設計着手からわずかな時間で、組み立てが完了するという成果につながったと思います。

おかげさまで、次回納入予定のお客様からも「北海道大学殿と同じ最先端の陽子線治療装置が欲しい」というご要望をいただく等、高い評価を得ています。

今後もTHKさんとの協創による良いモノづくりを通して、より良い社会づくりに貢献していきたいと考えています。



病巣のピンポイント治療に優れた最先端の陽子線がん治療装置

円弧型Rガイドの採用で軽量化・小型化が図れた回転ガントリー装置

高精度な円弧運動をするRガイドを使用