

放射線治療装置用ダイナミックコリメーター

株式会社アキュセラは、ロボット搭載型放射線治療装置のコリメーターとして、各種の新しいコリメーター (1) ART³コリメーター (2) 変形可変コリメーターの開発を進めてきました。

1. ART³コリメーター (特許出番号 特願2016-111954 特許査定中)

1.1 特長

株式会社アキュセラは、動体追尾連続照射を目指した放射線治療装置の開発を進めてきました。そのキー技術のひとつが「ART³コリメーター」(図1)です。コリメーターを動かすことにより、肺などの動く患部に対して、高速かつ正確にX線を照射することができます。アクチュエーターにボイスコイルモーター、位置センサーにマグネスケールを用いています。

1.2 測定結果

図2に、制御性能を表すボード線図を示します。20-30[Hz]程度の応答性能があることが分かります。また、開発中の放射線治療装置のロボットにART³コリメーターを搭載し、照射精度の試験も行いました。ここでは、X線の代わりにレーザーを照射し、光学的に照射位置を測定しました。測定の結果、アイソセンターで1[mm] (3 σ)程度の精度があることが確認されました。

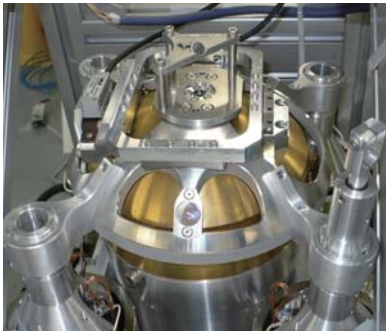


図1 ART³コリメーター

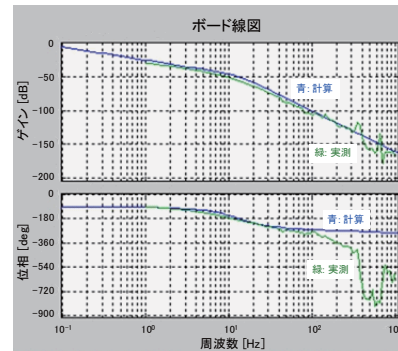


図2 ボード線図 (青：計算, 緑：測定)

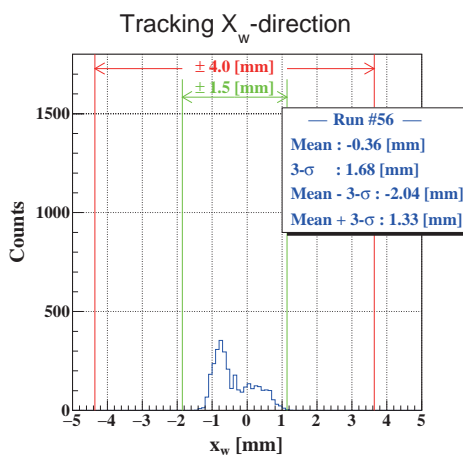


図3 x方向の誤差の分布

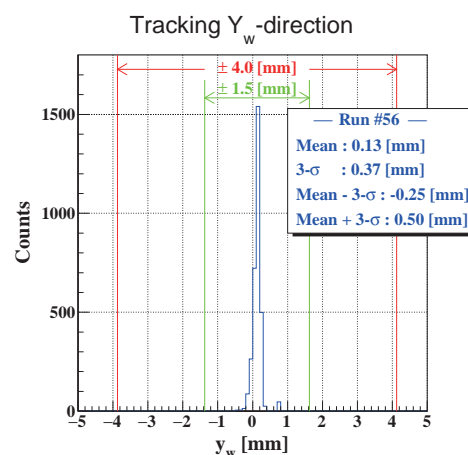


図4 y方向の誤差の分布

詳細につきましては下記にお問い合わせください

T-ME-006-001

2. 変形可変コリメーター (特許番号5358849 US 8,731,142)

単純な機構で照射野の形とサイズを可変できる変形可変コリメーターの開発も行っています。図5に、試験に用いたモデルを示します。左右のモーターを動かすことにより、図6に示す照射野と形成することができます。この変形可変コリメーターは、マルチリーフコリメーターに比べ、制御対象が少なく（最大でも6個のコリメーター）構造は単純です。そのため、小型で安価、信頼性の高い装置が実現できます。さらに、リーフの厚さのような制限が無いため、小さい照射野の形成も可能です。その一方、複雑な形状の照射野の形成はできません。

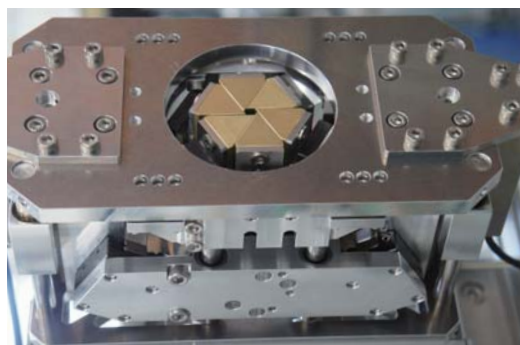


図5 変形可変コリメーター

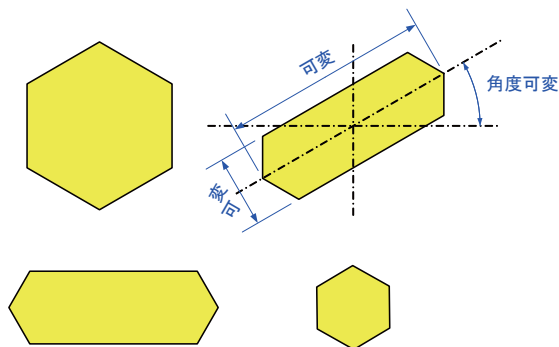


図6 変形可変コリメーターの照射野

3. 制御基板

ART³コリメーターや変形可変コリメーターを動作させるための制御基板の開発も実施しました。図7に、完成した制御基板を示します。外部からの制御信号 EtherCAT を通して、マイコンに送られます。マイコンで、フィードバックの演算を行い、計算結果のアナログ信号を出力します。その信号はモーター駆動アンプに送られ、増幅されたのちに、ボイスコイルモーターの駆動電力になります。位置センサーであるマグネスケールの信号は、マイコンに戻されフィードバックの演算に使われます。汎用部品を使うことによりコストを抑えています。

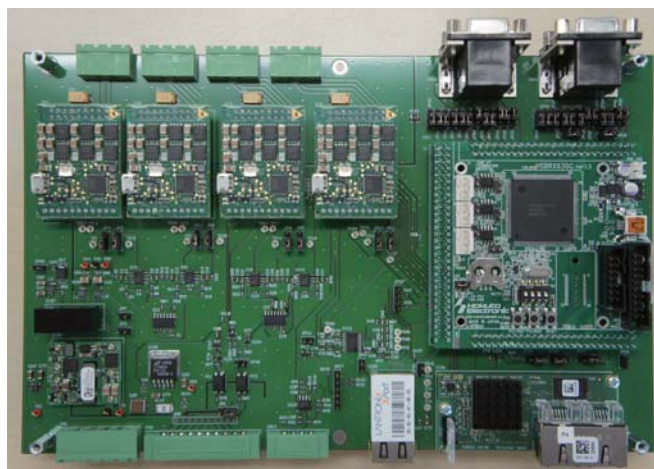


図7 ART³/変形可変コリメーター制御基板

詳細につきましては下記にお問い合わせください

T-ME-006-001