

課題名 (タイトル) :

## RIBF 加速器の電磁場及び構造計算

利用者氏名 : 大西 純一

所属 : 和光研究所 仁科加速器研究センター RIBF 研究部門 加速器基盤研究部 加速器高度化チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

仁科加速器研究センターの RI ビームファクトリーは原子核物理の研究などを目的として、リニアックやサイクロトロンなどの加速器や多数の実験装置から構成される。本研究では加速器関連機器の設計や開発のため電磁場計算や構造計算を行なう。本年度はイオン源に使用されるオープン用るつぼの開発のための計算を実施した。

2. 具体的な利用内容、計算方法

RICC に導入されている有限要素法ソフトウェア ANSYS を使用して、オープン用るつぼの温度分布と応力分布の計算を行った。るつぼは外径 15mm、高さ 20mm 程度の大きさでタングステン製である。るつぼに直接電流を流すことにより 1800°C 以上に加熱しウランの蒸気を生成する。ANSYS の計算では熱・構造・電気要素を使用して、るつぼ両端の電圧を与えることによりるつぼ内の電流分布と温度分布を計算する。またオープン は約 3.2T の磁場中に置かれるために電磁力が発生するので、これをるつぼの各部に与えて応力の計算も行なった。

3. 結果

これまでに試験していた形状はるつぼ内の温度差が大きく 1600°C 以上に上げることが難しいことがわかった。このため ANSYS の計算によって温度分布の小さい形状を探索して寸法の最適化を行った。得られた形状のものは現在製作中である。

4. まとめ

ANSYS を使用することによりイオン源のオープン用るつぼの熱構造計算を行うことができた。これによりオープンの開発の効率化が図られるものと期待している。

5. 今後の計画・展望

タングステンは高温で強度が著しく低下するため、電磁力により発生する応力がまだまだ高い。このため、形状だけではなく材料の変更も含めて、計算と実験を繰り返すことにより開発を効率よく進めていきたいと考えている。