

プロジェクト名(タイトル):

RIBF 加速器の電磁場および構造計算

利用者氏名:

○大西 純一(1)

理研における所属研究室名:

(1) 仁科加速器科学研究センター 加速器高度化チーム

1. 本プロジェクトの研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

仁科加速器科学研究センターの RI ビームファクトリー(RIBF)ではリニアックやサイクロトロンにより加速した各種のイオンビームを用いて、原子核物理、生物学、工学など多岐にわたる研究が実施されている。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、熱計算を行なう。今年度はサイクロトロンビーム取り出し部の銅製ダクトでビーム損失が起きた場合の温度変化を計算した。

2. 具体的な利用内容、計算方法

熱計算は HOKUSAI に導入されている有限要素法ソフトウェア ANSYS を用いて行った。計算モデルを図 1 に示す。熱計算したビームダクトは銅製、40 mm×30 mm、厚さ 2 mm のレーストラック形状で、一部が水冷されている。計算では図 1 に示す領域(330 mm×2 mm)のダクト内面に合計 3.2 kW のビーム損失を仮定した。

3. 結果

図 2 にビーム損失が起き始めてから 80 秒後のビームダクトの温度分布、図 3 に最高温度の時間変化を示す。この計算結果ではビーム損失が起き始めてから約 80 秒後、水冷部の端から約 84mm 付近でダクト温度が銅の融点に到達することが分かる。この計算結果はビーム損失量、場所、分布を仮定したものであり、結果の一例として示したものである。

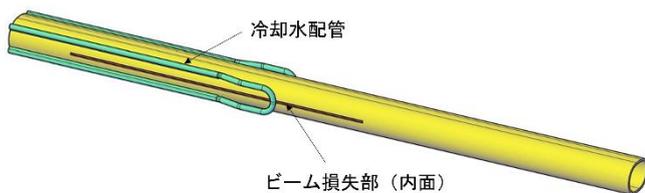


図1 熱計算モデル

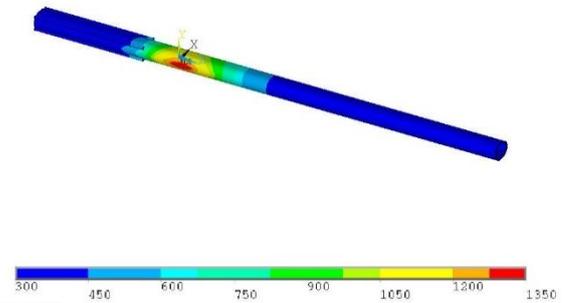


図2 80 秒後のダクトの温度分布(単位 K)

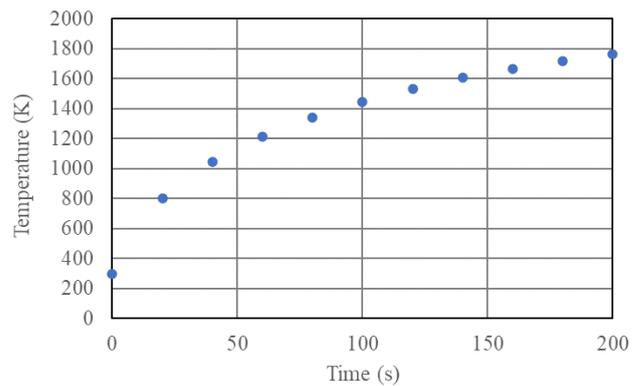


図3 ビーム損失が継続した場合の最高温度の時間変化

4. 今後の計画・展望

この計算は小規模であったので利用時間も短かったが、ANSYS が必要な時にすぐに利用できることは加速器の運用や開発にとって非常に有用であり、今後も継続して利用したいと考えている。