

課題名 (タイトル) :

RIBF における荷電ストリッパへの熱負荷の計算

利用者氏名 : ○久保木 浩功

所属 : 本所 仁科加速器研究センター 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RI ビームファクトリー (RIBF) では重イオンビームの大強度化が計画されている。加速途中の重イオンの荷電状態を上げるため、固体、気体を用いた荷電ストリッパが開発中である。気体を用いたストリッパは、差動排気によってビームライン真空中にガスを閉じ込めているが、その効率を上げるためアークプラズマを用いてガスを閉じ込めるプラズマウィンドウを開発中である。アークプラズマは中心温度 10000 K 以上になるため、アーク周囲の銅プレートの温度上昇を見積もり、装置の健全性を確認することが目的である。

2. 具体的な利用内容、計算方法

外径 80 mm、厚さ 5 mm の銅プレート内に図 1 のように冷却水水路が設けられている。中心部に直径 2 mm の穴が開いており、ここにアークプラズマを生成する。冷却水流量 8~10 L/min、アークプラズマの温度を 10000~12000 K としたときの銅プレートの温度上昇を ANSYS で計算する。

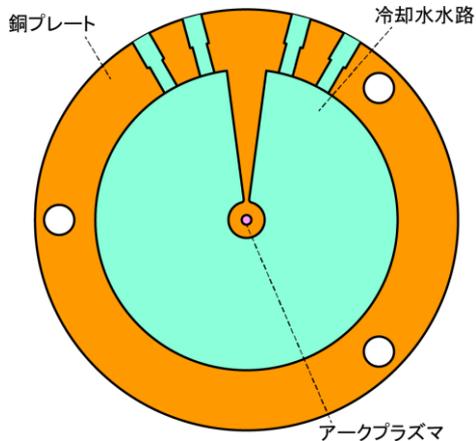


図 1: プラズマウィンドウ銅プレート

3. 結果

モデル構築の段階で実験を迎えてしまった。実際

の水溫上昇は最大 7 °C となり、2.4 kW の入熱があることがわかった。銅プレートは使用上問題ないことがわかった。

4. まとめ

現状の冷却水流量(プレート 1 枚当たり 8~10 L/min)においてプラズマウィンドウを運転することは、プラズマウィンドウ自身の温度上昇の点では問題ないことがわかった。

5. 今後の計画・展望

下流に設置されているチェンバー(冷却なし)の温度上昇が 100 °C 以上と大きく、今後チェンバーの冷却と、必要な冷却能力について見積もる。

6. 利用研究成果がなかった場合の理由

ハードウェアの準備に時間がかかってしまったために、事前見積の時間が十分に取れなかったことが理由である。