

QUEST用CT入射装置を用いた液体金属へのプラズマ照射試験の検討
**Study of plasma irradiation test on liquid metal
 by using a CT injector for QUEST**

福本直之¹⁾, 花田和明²⁾, 平賀涼輔³⁾, 大島卓巳¹⁾, 坂本研介¹⁾, 田中凌太¹⁾
 N. Fukumoto¹⁾, K. Hanada²⁾, R. Hiraka³⁾, T. Oshima¹⁾, K. Sakamoto¹⁾, R. Tanaka¹⁾

¹⁾兵庫県立大・院工, ²⁾九大・応力研, ³⁾九大・総理工
¹⁾GSE, Univ. Hyogo, ²⁾RIAM, Kyushu Univ., ³⁾IGSES, Kyushu Univ.

核融合炉においてDT燃料の高リサイクリングを実現する液体金属ダイバータを用いた高温壁が提案されている。そして、九州大学応用力学研究所高温プラズマ力学研究センターでは、QUEST装置への液体金属ダイバータの導入が検討されている。その第一段階として、磁場中における液体金属の特性等を調べるための基礎的な原理実証実験が行われている。この液体金属については、プラズマ熱流束の照射時における挙動や熱負荷特性等も、詳細が明らかになっていない。そこで、QUESTへのCT入射装置を流用してプラズマ照射による短パルス熱負荷試験を計画している。本計画では、CT入射装置とQUESTの分離時に湾曲路移送管を用いて、水平から鉛直方向へCT進路を変えてプラズマ照射することを検討している。図1に、湾曲路移送管を用いたプラズマ照射実験の概略図を示す。本研究では、主に湾曲路移送管を用いた場合のCTプラズマ照射性能について、これまでの基礎実験のデータ解析等により検討を行った。

QUEST稼働前の小型PWI装置CPDの真空磁場中へのCT入射実験において、CTプラズマの飛行能力を調べるためセンタースタックへのCTプラズマ衝突による表面温度上昇をIRで観測していた。それらの結果から、照射用としてのCT入射装置は、バイアス磁場を低めに設定してプラズマ噴出力を高めた場合では、約15GW/m²相当の熱負荷を照射する能力を有することが明らかとなった。ここで、CT入射装置の内部電極先端からセンタースタック表面までの距離は、1064 mmであった。

以前に、図1と同様にCT入射装置に曲げ半径133 mmの湾曲路移送管とフラックスコンサーバ(FC)を接続し、CT移送能力の検証実験を行った。ここでCT入射装置の内部電極先端から

FC中心までの距離は1127 mmとなっている。この実験結果から、湾曲路を含めて前出のCPDでの実験と同程度の移送距離のFCに到達することが確認できた。到達したプラズマは、図2に示す様に、スフェロマック様の磁場配位を示し10²¹ m⁻³台の高密度を維持していることが分かった。これらのことから、湾曲路移送管を用いたプラズマ照射実験が可能であることが確認できた。CT入射装置のプラズマ照射能力の詳細については、本講演にて報告する。

これらの研究の一部は、核融合科学研究所双方向型共同研究(NIFS21KUTR163)の助成を受けることで大きく進展している。

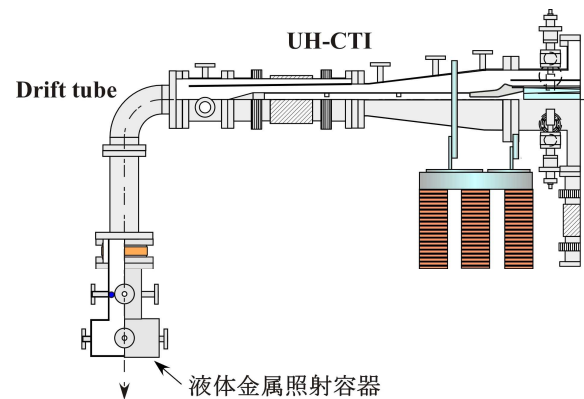
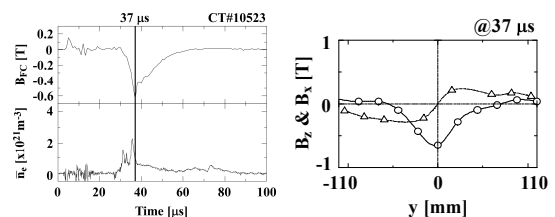


図1 湾曲路移送管を用いたプラズマ照射実験概略図



(a) CT 磁場・密度 (b) CT 磁場分布
 図2 湾曲路によるCTプラズマ移送