

LH入射銃の入射角調整機能を有する固定架台の製作

牟田口, 嵩史
九州大学応用力学研究所

<https://doi.org/10.15017/7375864>

出版情報 : 九州大学応用力学研究所技術室 技術室報告. 7, pp.14-15, 2025-07. Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :



LH 入射銃の入射角調整機能を有する固定架台の製作

牟田口 嵩史

要 旨

核融合力学部門非平衡プラズマ力学分野では、トーラス型プラズマ発生装置 PLATO を用いたプラズマ乱流構造の解析研究を進展させるため、高密度プラズマを生成するための補助加熱手法 LHI の導入が進められている。本稿では、LHI の導入に際し、真空容器内へ取り付けする LH 銃の固定架台製作を行ったので紹介する。

キーワード

LHI 高真空 機械加工 PLATO プラズマ

1. はじめに

核融合力学部門では、トーラス型プラズマの発生実験が可能な PLATO (Plasma Turbulence Observatory) (図 1) を用いた、プラズマ研究が行われている。現在 PLATO において、高密度プラズマの生成実験に向けた補助加熱手法として、LHI (局所ヘリシティ入射法) を導入することとなり、LH 銃やフランジなど必要な機器の製作が進められた。

今回 LHI の導入にあたり、PLATO 真空容器内へ LH 銃を設置するための架台が必要となり、依頼を受け製作を行った。本稿では製作した架台について紹介する。

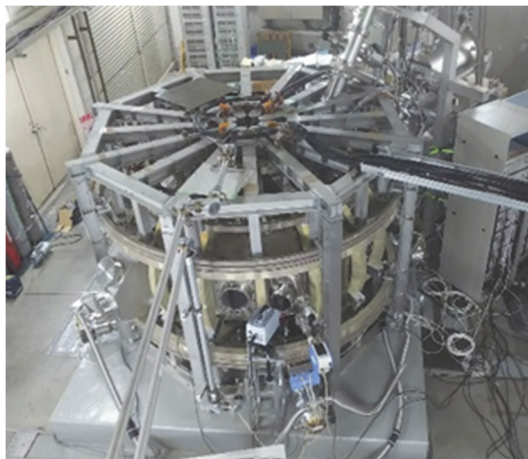


図 1 PLATO 実験装置

2. LH 入射銃の入射角調整機能を有する固定架台の製作要件

本架台の製作にあたり、高真空雰囲気中への設置であること、生成するプラズマ位置に対する LH 銃の入射角調整が必要なことなどに鑑みて、以下の要件が求められた。

- ① LH 銃を仰角 15 度まで調整可能であること
- ② LH 銃を真空容器外壁の接線方向から 5 度まで調整可能であること
- ③ 真空容器内への取り付けが容易であること
- ④ 真空雰囲気に影響を与えないこと

3. 設計

まず架台の材質は、真空容器内において強磁場とプラズマに曝されることから非磁性で融点の高い SUS316 を採用した。

次に、LH 入射銃の固定方法は、LH 入射銃の形状が長さ 200mm、 $\phi 46\text{mm}$ の円筒で、後部に溝が施されていることから、溝幅に合わせたプレートで挟み込むこととした。固定した LH 入射銃を、水平位置から仰角 15 度まで変更可能にするため、LH 入射銃を固定するプレートを中程より折り曲げ、終端の回転軸を支点にしてプレートの支持部を上下させ調整するようにした。また、任意の角度で LH 入射銃を固定するため、プレートのスリットへボルトを通し支持部と締結することとした。図 2 に、LH 入射銃の仰角調整機構を示す。

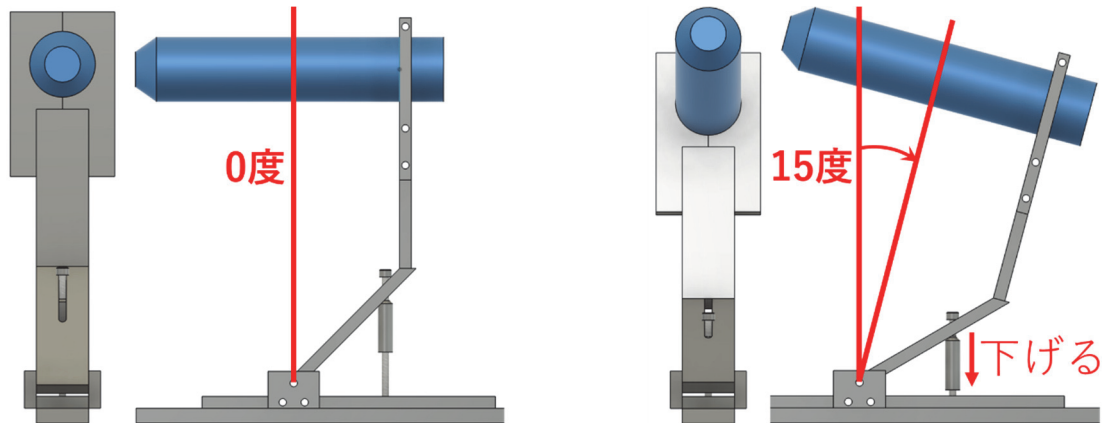


図 2 LH 入射銃の仰角調整機構

真空容器外壁の接線方向から内側に向ける角度調整については、図 3 に示すように、架台底部プレート前方に弧状のスリットを設けた。これにより、後方のボルトを支点に回転し角度を調整できる構造にした。

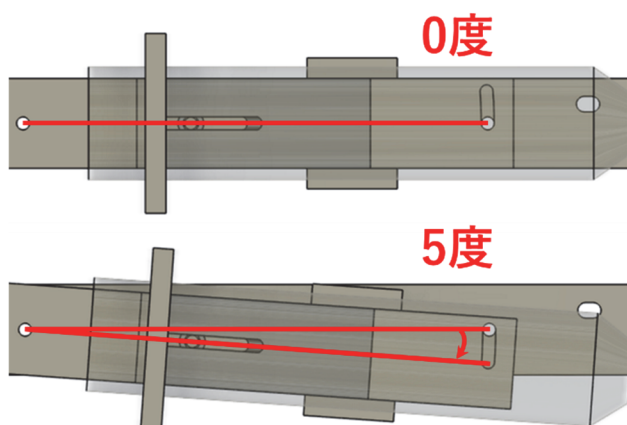


図 3 接線方向から内側へ向く角度調整機構

最後に、架台の取り付けは、PLATO 真空容器内にあるボス 2 箇所を利用して行う。また、LH 入射銃固定架台の各部には、空気溜まりによる真空雰囲気悪化を防ぐため、空気抜き穴を施した。

4. 製作

LH 入射銃の入射角調整機能を有する固定架台の製作は、主に機械加工にて行った。材料の切り出しには帯鋸盤を使用し、各部品の切削加工には、汎用旋盤と汎用フライス盤を使用した。LH 入射銃を固定するプレートの折り曲げ部に関しては、上部と下部の部品を分割製作し、TIG 溶接機にて

溶接を行った。製作した LH 入射銃の入射角調整機能を有する固定架台を図 4 に示す。

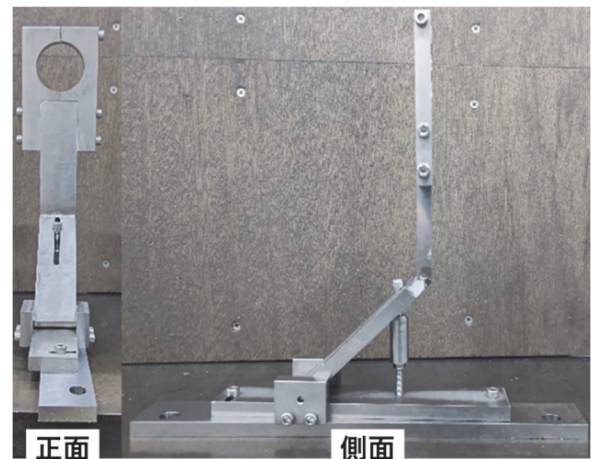


図 4 製作した LH 入射銃の入射角調整機能を有する固定架台

5. おわりに

製作した LH 入射銃固定架台は、LH 入射銃の固定を確実に行うことができた。また、LH 入射銃を固定した状態での各角度調整が容易に、且つ正常に行えることを確認した。PLATO に取り付けての実験は先送りされているため、実験の際には真空雰囲気へ影響が出ないか確認したい。

謝辞

本製作を行う貴重な機会を与えて頂いた、核融合力学部門非平衡プラズマ力学分野の文賛鎬准教授に、この場を借りて御礼申し上げます。