

背景プラズマコードのGAMMA 10ダイバータ模擬への適応 Adapting background plasma code to the GAMMA 10 divertor simulation

武田寿人¹、中嶋洋輔¹、古田哲朗²、藤間光徳²、畑山明聖²、細井克洋¹、市村和也¹、
上田英明¹、木暮諭¹、高橋樹仁¹、坂本瑞樹¹、市村真¹、今井剛¹

¹TAKEDA Hisato, ¹NAKASHIMA Yousuke, ²FURUTA Tetsuro, ²HATAYAMA Akiyoshi, et al.

¹筑波大学プラズマ研究センター、²慶応大学理工学研究科

¹Plasma Research Center, Univ. Tsukuba, ²Faculty Science and Technology, Univ. Keio

筑波大学プラズマ研究センターでは、既存のタンデム・ミラー型装置に新たなダイバータ装置を導入することにより、境界プラズマの研究を行っている[1]。境界プラズマの研究の一つとして、数値計算シミュレーションによる研究が重要であり、我々は、慶応大学との共同研究の元で、タンデム・ミラー西エンド部における背景プラズマの数値シミュレーション計算を開始した。

この数値計算は、二次元流体プラズマを記述する計算コードであり、用いられる物理モデルには、反磁性ドリフトに代表されるような各種のドリフト速度や、プラズマ電流について考慮していない。また、径方向輸送は、異常輸送が支配的であると、古典拡散の効果は含まれていない[2]。これまでに実験領域の磁場構造や、基礎的な中性粒子-荷電粒子間相互作用の計算コードへの取り込みが終了しており、その初期結果が出始めている。図1に、使用した計算メッシュ構造を示す。計算メッシュは、西エンド部の磁力線形状を元にして作成されている。計算領域は、GAMMA 10 西エンド部ミラーズロートコイルから軸方向に 66 cm、径方向に 5 cm から 16 cm 軸方向に沿って広がった円筒状範囲である。また、ターゲットは、計算領域終端に設定している。

初期結果における、電子温度の空間分布を示したものが図2である。境界条件として、流入条件とターゲット板上については、ディレクレ条件で、装置軸上においては対称条件、外側境界については、ノイマン条件を用いている。電子温度は、径方向に強い変化が見受けられない。一方、ターゲット板に向かうにつれ、電子温度は徐々に低下していく様子が見られている。しかし、デタッチメント状態を達成する温度領域まで温度低下が見られない事が確認されている。

背景プラズマの挙動は、中性粒子との相互作用に強い影響を受ける為、その分布をより正確に反映させる事が重要である。また、実験ではターゲッ

トを空間的に閉じた容器内に設置することにより、粒子間の相互作用を強めている。

ポスター講演では、ターゲットが上記境界条件において物理モデルを、より詳細に取り入れたシミュレーション結果も含めて報告する。

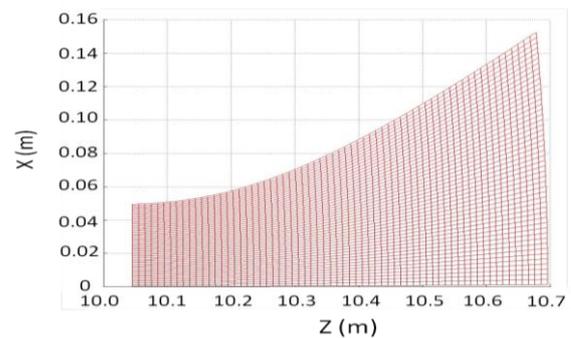


図1. コードに用いた計算メッシュ

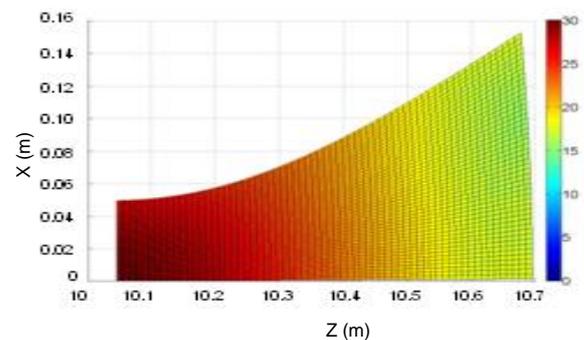


図2. 電子温度の空間分布

Reference

- [1] Y. Nakashima, et al. Fusion. Design **85** issue 6, 956-962 (2010)
- [2] B.J. Braams, NET Rep. 68 EURFC/X-80/87/68, CEC. Brussels (1987)