

## LHD 中性子計測のためのニュートロニクス解析

Neutronics analysis for the LHD neutron diagnostics

\*西谷 健夫<sup>1</sup>, 小川 国大<sup>1,2</sup>, 磯部 光孝<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>核融合科学研究所, <sup>2</sup>総研大

LHD では、重水素実験を 2017 年春から開始予定である。LHD を 3 次元でモデル化し、MCNP-6 により、プラズマ中の中性子発生分布の変化、プラズマ位置の変化等に対する、中性子モニターの応答を調べた。また、中性子プロファイルモニターの位置分解能等を評価した。

**キーワード** : LHD, 重水素実験, MCNP-6, フィッションチェンバー, 中性子モニター, 中性子プロファイルモニター, 位置分解能

### 1. 緒言

LHD では、2017 年春から開始予定の重水素実験のために、トーラス全体の中性子発生量を測定する中性子モニター<sup>1</sup>、中性子の発生分布を測定する中性子プロファイルモニター<sup>2</sup>、放射化箱測定装置等の整備を進めている。プラズマ中の中性子発生分布の変化、プラズマ位置の変化等に対して、それらの中性子計測装置の応答を調べるために、モンテカルロコード MCNP-6 でシミュレーション計算を行っている。

### 2. LHD の 3 次元モデル化と計算手法

LHD は主半径 3.9 m、 $m=10$ 、 $l=2$ 、のヘリカル型装置である。MCNP コードではヘリカル面は扱えないので、真空容器内をトーラス方向に 6 度ごとに分割し、各セクター内ではトロイダル方向に対称として 3 次元モデル化を行った。36° セクターのモデルを作成し、それが繰り返すと仮定した。図 1 に計算モデル（中性子プロファイルモニターを含むポロイダル断面）を示す。

中性子モニターは、減速材付きのフィッションチェンバーを検出器として、中心軸上一ヶ所、プラズマの水平面上クライオスタット外側 2ヶ所（異なるトロイダル位置）に設置される。また中性子プロファイルモニターは、床のコンクリート床（コリメータ周辺のみ重コンクリート）をコリメータとして 11 チャンネル（90mm 間隔）のスチルベン検出器が配置されている。

計算コードは MCNP-6、断面積ライブラリーは ENDF/B-VI を使用した。セル数は約 150 である。

### 3. 結果

中性子モニターに関しては、プラズマ位置及び中性子発生分布の変化に対してほぼ不感であることを確認した。また中性子プロファイルモニターに関しては、隣り合うチャンネルへのクロストークは約 1% であり、十分な位置分解能を有していることを確認した。

### 参考文献

[1] M. Isobe, et al., Rev. Sci. Instrum. 85 (2014) 11E114

[2] M. Ishobe, et al., Rev. Sci. Instrum. 81 (2010) 10D310

\* Takeo Nishitani<sup>1</sup>, Kunihiro Ogawa<sup>1,2</sup> and Mitsutaka Isobe<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> NIFS, <sup>2</sup> SOKENDAI

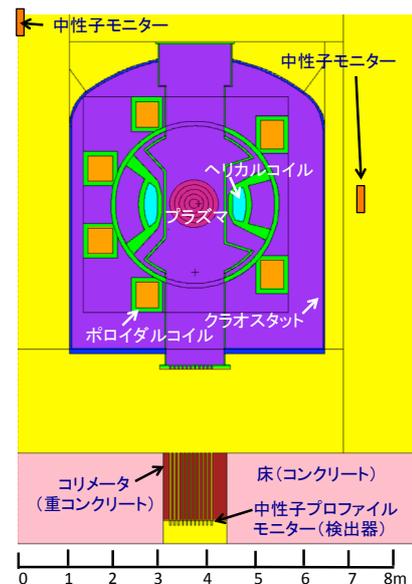


図 1 LHD の 3 次元計算モデル