

大型ヘリカル装置における中性子発生分布計測を用いた
高エネルギー粒子輸送研究

**Study of energetic ion transport
using neutron emission profile measurement in LHD**

小川国大^{1,2}, 磯部光孝^{1,2}, 西谷健夫¹, 關良輔^{1,2}, 奴賀秀男¹, 神尾修治¹,
藤原大¹, 村上定義³, 長壁正樹^{1,2}, LHD実験グループ¹

Kunihiro Ogawa^{1,2}, Mitsutaka Isobe^{1,2}, Takeo Nishitani¹, Ryosuke Seki^{1,2},
Hideo Nuga¹, Shuji Kamio¹, Yutaka Fujiwara¹, Sadayoshi Murakami³, Masaki Osakabe^{1,2},
LHD Experiment Group¹

¹核融合研 自然科学研究機構, ²総研大, ³京都大学
¹NIFS NINS, ²SOKENDAI, ³Kyoto Univ.

大型ヘリカル装置 (LHD) の中性粒子ビーム加熱重水素プラズマにおいては、主にビーム-主プラズマ反応による中性子が発生する。そのため、中性子計測を用いることによって、ビームイオンの閉じ込め情報を得ることができる [1]。

これまで、比較的低密度の高イオン温度放電において、高速粒子モードの一種である、ヘリカルリップル捕捉粒子励起抵抗性交換型モード (EIC) に起因し、それを励起しているヘリカルリップル捕捉粒子が損失している様子が、パルスモードベースの垂直中性子カメラ (VNC_25L) によって観測された [2]。

今回、既設のVNC_25Lに加え、新設の電流モードベースの垂直中性子カメラ (VNC_15L) を設置した。VNC_15Lは、直径2インチ、高さ0.625インチのEJ410を用いた高速中性子シンチレーション検出器と、電流アンプ、及びデータ収集系で構成されている。既設の中性子カメラと比して、約10倍高い中性子検出感度と高い時間分解能を持つ。

EICが発生する放電において中性子発生分布の時間発展を取得した。まず、VNC_15Lで得られた信号は、VNC_25Lで得られた信号と同様の傾向を示した。また、視線によって、バースト発生後の信号の立ち上がり時間に差があることが分かった。

本発表では、主に垂直中性子カメラ用いたビームイオン輸送研究について発表を行う。

[1] M. Osakabe *et al* Fusion Sci. Technol. (2017).

[2] K. Ogawa *et al* Plasma Phys. Control. Fusion (2018).

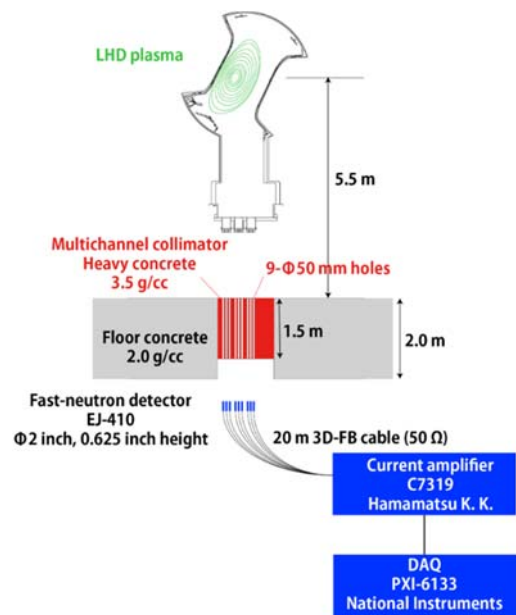


図1 垂直中性子カメラ (VNC_15L)

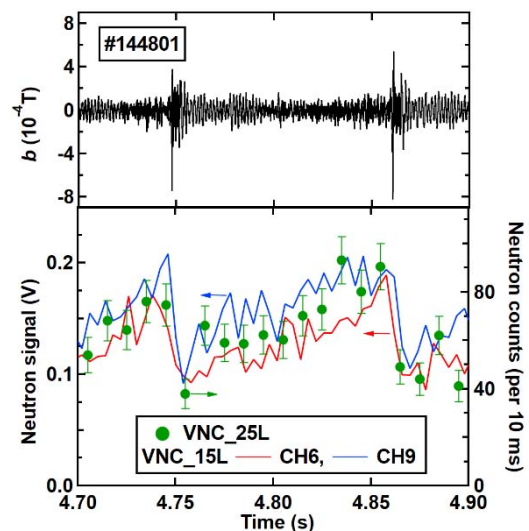


図2 磁場揺動と中性子発生分布の時間変化