

LHD協同トムソン散乱の高性能化

Enhanced performance of LHD collective Thomson scattering diagnostic

西浦正樹¹, 久保伸¹, 田中謙治¹, 關良輔¹, 小笠原慎弥², 下妻隆¹, 武藤敬¹, 岡田宏太¹,
小林策治¹, 川端一男¹, 渡利徹夫¹, 齊藤輝雄³, 立松芳典³, LHD実験グループ
核融合研¹, 名大院², 福井大遠赤セ³
Masaki NISHIURA¹, Shin KUBO¹, Kenji TANAKA¹, Ryosuke SEKI¹, Shinya OGASAWARA²,
Takashi SHIMOZUMA¹, Takashi MUTOH¹, Kohta OKADA¹, Sakuji KOBAYASHI¹, Kazuo
KAWAHATA¹, Tetsuo WATARI¹, Teruo SAITO³, Yoshinori TATEMATSU³,
LHD experiment group

核融合研¹, 名大院², 福井大遠赤セ³
NIFS¹, Nagoya Univ.², FIR FU Univ.³

高出力ジャイロトロン光源を診断ビームとする協同トムソン散乱計測 (CTS: Collective Thomson Scattering) は, プラズマ中のイオン速度分布関数を計測できる非常に強力な診断手法である. 自己燃焼プラズマに於いて閉じ込められた高エネルギーイオンの振る舞いが診断可能となる. ここ数年, 大型ヘリカル装置 (LHD) における77GHz-MWジャイロトロンをプローブビームとしたCTS計測の開発 (受信器とスペクトル計算) を行ってきた. CTSスペクトルの過渡応答特性の観測, 高速イオンによる波動励起に関して報告してきた[1, 2]. 更に現在は, 計測したCTS信号を数値シミュレーションMORHコードから得た速度分布関数と比較することで, 高速イオン閉じ込めが古典理論で説明できるかどうか解析を進めている. そのためにCTSスペクトル計算を行い, 計測結果と比較する必要がある. これまでは各種イオンをMaxwell分布, 高速イオンは減速分布として取り扱っていたものを高速イオンシミュレーションコード (MORHコード) で計算した任意の速度空間($v_{||}, v_{\perp}$)上の分布関数を取り扱えるように改良した.

計測した散乱信号からSNの良い速度分布関数を得るために, 今年度は次に示す4項目に関してハードウェアの改良を行っている. (1)プローブビームに利用するジャイロトロンからの不要モード発振の抑制[3]と77GHz帯ノッチフィルターの開発, (2)ミリ波送受信アンテナの真空容器内アライメントとアンテナ駆動システムの改良, (3)受信機感度の調整, (4)高速デジタ

イザと数値処理による周波数高分解能スペクトル測定, に関して研究を進めている.

発表ではこれらCTS計測の開発状況に加え, 今年度のLHD実験における高速イオン計測の進捗状況について報告する.

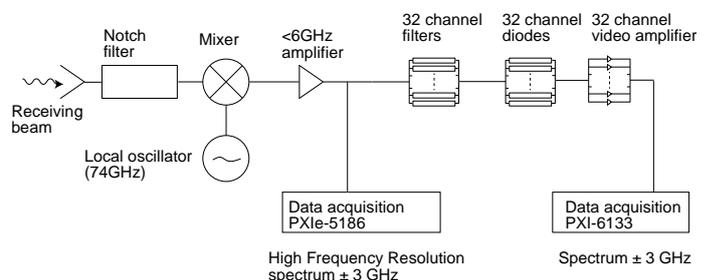


Fig. 1 Diagram of the 32 channel CTS receiver and fast digitizer system.

参考文献

- [1] S. Kubo, *et al.* J. Plasma Fusion Res. 5 (2010) S1038.
- [2] M. Nishiura, *et al.* Journal of Physics: conference series 227 (2010) 012014.
- [3] S. Ogasawara, *et al.* Review of Scientific Instrum. 83, 10D731(2012).