

LATEにおける第一伝播帯EB波による遮断密度超越領域での球状トカマク形成
Formation of an extremely overdense spherical Tokamak by electron Bernstein waves at their first propagation band in the LATE device

打田正樹, 池田千穂, 勝間淳, 金光俊幸, 林良太, 福永忠彦, 溝上晃,
 黒田賢剛, 野口悠人, 田中仁, 前川孝

UCHIDA Masaki, IKEDA Chiho, KATSUMA Jun, KANEMITU Toshiyuki, HAYASHI Ryota,
 FUKUNAGA Tadahiko, MIZOGAMI Akira, KURODA Kengoh, NOGUCHI Yuto,
 TANAKA Hitoshi, MAEKAWA Takashi

京大エネ科

Graduate School of Energy Science, Kyoto University

LATE装置では、マイクロ波によりプラズマ電流を立ち上げ、球状トカマクプラズマを形成する実験を行なっている。本講演では、電子バーンスタイン(EB)波加熱・電流駆動による、遮断密度を大幅に超えた電子密度領域での球状トカマク形成実験について報告する。図1に典型放電を示す。弱い垂直磁場を印加した下で2.45GHzマイクロ波を入射すると、EC共鳴により放電が開始され、プラズマ電流の発生と増大（電流ジャンプ）を経て $I_p \sim 2\text{kA}$ に達し、磁気面が形成される[1]。続いて、マイクロ波電力の増大とともに垂直磁場強度を増大させていくと、プラズマ電流も増大して $I_p = 10.5\text{kA}$ に達し、その後定常のマイクロ波電力と垂直磁場の下で50ms間定常を保つ。電流を運ぶ電子からの前方放射X線（図1(g)）のエネルギー帯及び強度は電流の増加とともに増大し、EB波により駆動された高速電子テイルによる電流駆動であることを示唆している[2]。

4コードのミリ波干渉計による密度計測（図1(c)-(f)）によると、電子密度もプラズマ電流とともに上昇し、最終の定常状態において線平均電子密度は $\bar{n}_e = 5.5 \times 10^{17} \text{m}^{-3}$ に達する。これはプラズマ遮断密度の7倍に達している。このとき、広域混成波共鳴(UHR)層は第2高調波EC共鳴層よりも強磁場側に位置している（図1(i)）。UHR層で入射電磁波よりモード変換されたEB波はその第一伝播帯を基本EC共鳴層に向かって伝播し、プラズマ中央部での基本EC共鳴

で吸収されることにより、電流を運ぶ高速電子テイルを維持しながらプラズマ中心での高いバルク電子密度を実現していると考えられる。AXUVカメラにより計測したXUV信号強度は、赤道面付近でEC層近傍を見込む視線の信号強度が大きく上昇し、基本EC共鳴での加熱を示している（図1(i)-(j)）。

現在、ミリ波干渉計の6コード化による詳細な密度分布計測、入射偏波調整によるEB波への結合率改善を目指した実験の準備をしている。これらにより調べたEB波加熱・電流駆動特性の初期結果と併せて報告する。

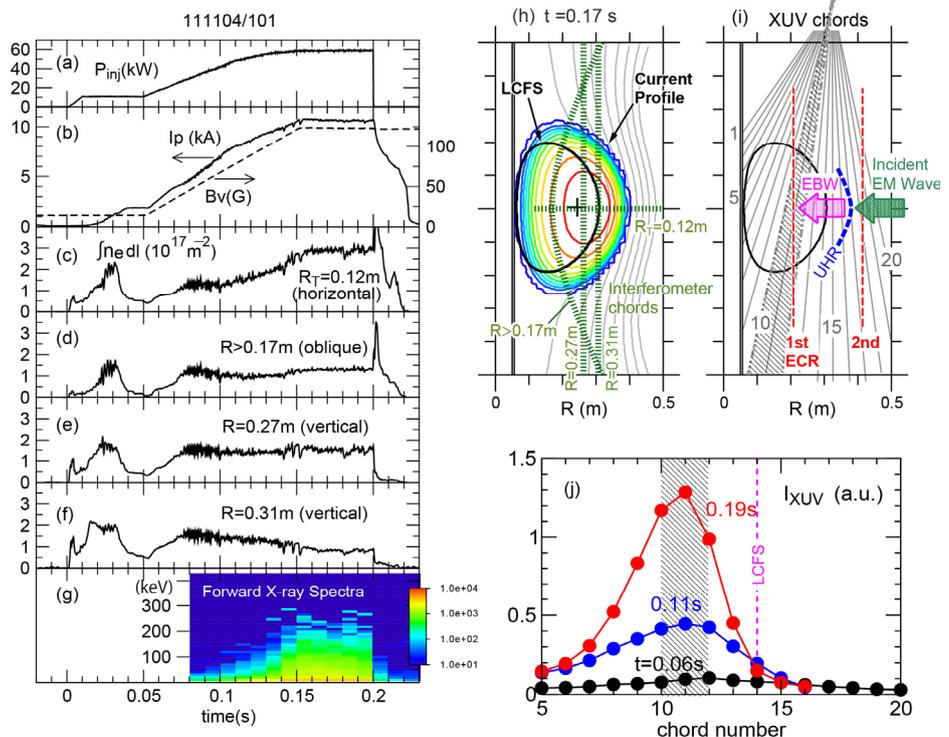


図1 典型放電波形

[1] T.Yoshinaga, et al. Phys.Rev.Lett, 96, 125005(2006). [2] M.Uchida, et al. Phys.Rev.Lett, 104, 065001 (2010).