

# 超高強度レーザー生成相対論電子ビームによる

## 高速点火核融合に関する研究

中村浩隆<sup>A</sup>, 疇地宏<sup>A</sup>, 三間罔興<sup>A</sup>, 藤本靖<sup>A</sup>, 藤岡慎介<sup>A</sup>, 羽原英明<sup>B</sup>, 本間啓史<sup>A</sup>, 磯部光孝<sup>C</sup>,  
岩本晃史<sup>C</sup>, 実野孝久<sup>A</sup>, 城知至<sup>A</sup>, 兒玉了祐<sup>B</sup>, 古賀麻由子<sup>A</sup>, 近藤公伯<sup>D</sup>, 河仲準二<sup>A</sup>,  
三戸利行<sup>C</sup>, 宮永憲明<sup>A</sup>, 本島修<sup>C</sup>, 村上匡且<sup>A</sup>, 長友英夫<sup>A</sup>, 長井圭治<sup>A</sup>, 中井光男<sup>A</sup>,  
中村龍史<sup>D</sup>, 中尾安幸<sup>E</sup>, 中里智治<sup>A</sup>, 西原功修<sup>A</sup>, 西村博明<sup>A</sup>, 乗松孝好<sup>A</sup>, 尾崎徹<sup>C</sup>, 坂上仁  
志<sup>C</sup>, 坂和洋一<sup>A</sup>, 猿倉信彦<sup>A</sup>, 重森啓介<sup>A</sup>, 清水俊彦<sup>A</sup>, 白神宏之<sup>A</sup>, 砂原淳<sup>A</sup>, 田口俊弘<sup>F</sup>,  
田中和夫<sup>B</sup>, 椿本孝治<sup>A</sup>

阪大レーザー研<sup>A</sup>, 阪大院工<sup>B</sup>, 核融合研<sup>C</sup>, 関西原研<sup>D</sup>, 九大院工<sup>E</sup>, 摂南大<sup>F</sup>

慣性核融合における高速点火方式は従来の中心点火方式に比べて、爆縮の球対称性に関する条件が緩和され、点火に要するレーザーパルスのエネルギーを小さくし高利得が可能であることから注目されている。

本発表ではまず、第1に超高強度レーザーを使用した高速点火方式の利点を述べる。第2に高速点火実現において重要な役割の一つである、超高強度レーザーにより生成される相対論電子ビームのエネルギー特性とそのビームの輸送に関して、最近の実験結果を紹介しながら解説する。そして第3に大阪大学レーザーエネルギー学研究センターで進められている高速点火実証実験 FIREX の現状に関して述べる。

### (相対論電子ビームのエネルギー特性と輸送)

シリンダー形状の爆縮プラズマを超高強度レーザーで追加加熱する実験を行い、相対論電子ビームのエネルギー特性とそのビームの爆縮プラズマ中の輸送を診断した。数 MeV のエネルギーを持つ高密度電子ビームが生成され、その電子ビームによるシリンダー爆縮プラズマの効率的な加熱を実現した。相対論電子ビームが爆縮プラズマ中に閉じ込められたまま伝搬していることを、レーザーから爆縮プラズマへの加熱効率が示唆している。シミュレーションの結果が爆縮プラズマ周辺に発生した電磁界が電子ビームの閉じ込め、効率的な加熱を実現したことを明らかにした。

また、超高強度レーザーとコーン形状ターゲットの相互作用により生成される相対論電子ビームのエネルギースペクトルは、レーザー照射条件を変えることで制御することが可能であることを明らかにした。

相対論電子ビームのエネルギースペクトル制御とその伝搬を制御することで、これまでよりも効率的な加熱を実現できる可能性を示した。