

## レーザー核融合実験炉における炉心プラズマ設計 Core Plasma Design for Laser Fusion Experimental Reactor

白神宏之<sup>1)</sup>, 西村博明<sup>1)</sup>, 中井光男<sup>1)</sup>, 村上匡且<sup>1)</sup>, 坂和洋一<sup>1)</sup>, 長友英夫<sup>1)</sup>, 重森啓介<sup>1)</sup>, 藤岡慎介<sup>1)</sup>, 有川安信<sup>1)</sup>, 坂上仁志<sup>2)</sup>, 尾崎哲<sup>2)</sup>, 田口俊弘<sup>3)</sup>, 城崎知至<sup>4)</sup>, 砂原淳<sup>5)</sup>  
SHIRAGA Hiroyuki<sup>1)</sup>, NISHIMURA Hiroaki<sup>1)</sup>, NAKAI Mitsuo<sup>1)</sup>, MURAKAMI Masakatsu<sup>1)</sup>,  
SAKAWA Youichi<sup>1)</sup>, NAGATOMO Hideo<sup>1)</sup>, SHIGEMORI Keisuke<sup>1)</sup>, FUJIOKA Shinsuke<sup>1)</sup>,  
ARIKAWA Yasunobu<sup>1)</sup>, SAKAGAMI Hitoshi<sup>2)</sup>, OZAKI Tetsuo<sup>2)</sup>, TAGUCHI Toshihiro<sup>3)</sup>,  
JOHZAKI Tomoyuki<sup>4)</sup>, SUNAHARA Atsushi<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>阪大レーザー研, <sup>2)</sup>核融合研, <sup>3)</sup>摂南大, <sup>4)</sup>広島大, <sup>5)</sup>レーザー 総研  
<sup>1)</sup> ILE, Osaka Univ., <sup>2)</sup> NIFS, <sup>3)</sup> Setsunan Univ., <sup>4)</sup> Hiroshima Univ., <sup>5)</sup> ILT.

レーザー核融合実験炉“LIFT”の概念設計作業において、炉心プラズマとして高速点火核融合方式を取り上げて概念設計を行っている。単発ショットにおける核融合出力を50 MJ/パルス以上、核融合利得>100を目標として、炉心プラズマに要求される性能を満たす爆縮加熱設計を行い、必要なレーザー性能と燃料ターゲットを評価し、それらのWGと調整しながらパラメータを確定した。

高速点火核融合炉の炉心プラズマについては、これまでのレーザー核融合炉設計委員会報告で発電プラント (KOYO-Fast) における概念設計が既になされており、実験炉の炉心プラズマ設計においても基本的シナリオは同じである。従って、今回の実験炉レベルの炉心プラズマ概念設計では、KOYO-Fast (核融合パルス出力=200 MJ/shot) を実験炉レベル (同=50 MJ/shot) にスケールダウンした設計の可否について検討を行った。

また設計に先立ち、KOYO-Fast 後の研究により明らかになってきたいくつかのプラズマ物理上の課題についても検討を行った。それらの課題には未解明・未解決のものも多いので、炉心プラズマ設計には現行および今後の研究の進展に負うべきところが多々あり、設計の不確定要因となっていることは否めない。一部には実際の実験炉での検証を必要とするものも含まれる。

炉心プラズマ WG では、上記の視点を考慮した上で実験炉の炉心プラズマ設計を行った結果、加熱レーザーとして $2\omega$ 光、加熱時の電子流収束により結合効率 10-20%等の条件を満たせば、75-150 kJ/30 ps 程度の加熱レーザーおよび400-500 kJ/30 ns 程度の $3\omega$ 光爆縮レーザーで、実験炉における出力>50 MJ/パルスの炉心プラズマが成立する見通しを得た。図1に燃料プラズマの加熱特性を示す。

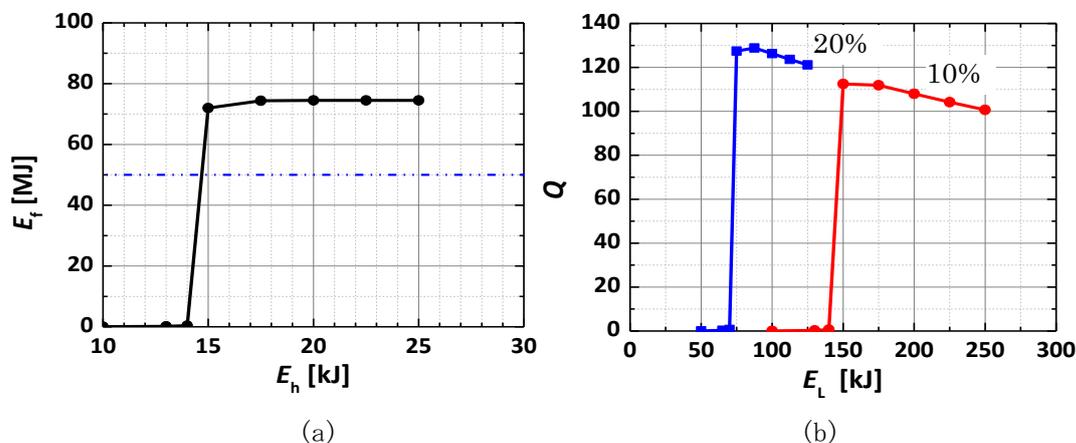


図1. コア加熱エネルギーと核融合出力の関係 (a)、および加熱用レーザーと核融合利得の関係 (b)  $E_{imp}$  (J)