

# 高繰り返しレーザーによる 対向照射高速点火核融合の研究

## Fast Ignition Scheme Fusion using High-Repetition-Rate Laser

北川米喜<sup>1</sup>, 森 芳孝<sup>1</sup>, 米田修<sup>1</sup>, 石井勝弘<sup>1</sup>, 花山良平<sup>1</sup>, 沖原伸一郎<sup>1</sup>, 藤田和久<sup>1</sup>, 関根尊史<sup>2</sup>, 栗田隆史<sup>2</sup>, 佐藤伸弘<sup>2</sup>, 川嶋利幸<sup>2</sup>, 菅 博文<sup>2</sup>, 中村直樹<sup>3</sup>, 近藤拓也<sup>3</sup>, 藤根学<sup>3</sup>, 掛布光孝<sup>4</sup>, 東 博純<sup>4</sup>, 日置辰視<sup>4</sup>, 元廣友美<sup>4</sup>, 西村靖彦<sup>5</sup>, 砂原淳<sup>6</sup>, 千徳靖彦<sup>7</sup>, 三浦永祐<sup>8</sup>

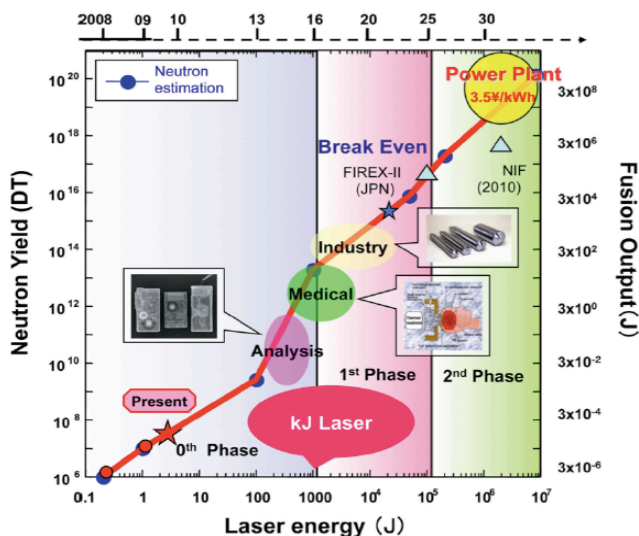
光産業創成大学院大学<sup>1</sup>, 浜松ホトニクス<sup>2</sup>, トヨタ自動車<sup>3</sup>, 豊田中研<sup>4</sup>,  
トヨタテクニカルディベロップメント<sup>5</sup>, レーザー総研<sup>6</sup>, ネバダ大リノ校物理<sup>7</sup>, 産総研<sup>8</sup>

Y. Kitagawa<sup>1</sup>, Y. Mori<sup>1</sup>, O. Komeda<sup>1</sup>, K. Ishii<sup>1</sup>, R. Hanayama<sup>1</sup>, K. Fujita<sup>1</sup>, S. Okihara<sup>1</sup>, T. Sekine<sup>2</sup>,  
T. Kurita<sup>2</sup>, N. Satoh<sup>2</sup>, T. Kawashima<sup>2</sup>, H. Kan<sup>2</sup>, N. Nakamura<sup>3</sup>, T. Kondo<sup>3</sup>, M. Fujine<sup>3</sup>, M. Kakeno<sup>4</sup>,  
H. Azuma<sup>4</sup>, T. Hioki<sup>4</sup>, T. Motohiro<sup>4</sup>, Y. Nishimura<sup>5</sup>, A. Sunahara<sup>6</sup>, Y. Sentoku<sup>7</sup>, E. Miura<sup>8</sup>

GPI<sup>1</sup>, Hamamatsu Photonics K. K.<sup>2</sup>, Advanced Material Engineering Div., TOYOTA Motor Corporation<sup>3</sup>,  
TOYOTA Central Research and Development Laboratories, Inc.<sup>4</sup>, Toyota Technical Development Corp.<sup>5</sup>,  
ILT<sup>6</sup>, University of Nevada, Reno<sup>7</sup>, AIST<sup>8</sup>

世界で初めて高繰り返し半導体励起固体レーザーを核融合実験に供し, 中性子の連続発生を実証した  
[PFR6, 1306006 (2011)]. さらにこのレーザー装置(20J, 10 Hz)を用いて高速点火方式核融合の開発研究を  
推進している[Phys. Rev. Lett. **108**, 155001 (2012)].

発電炉として経済的に且つ工学的に成立可能なもの考え、それをベースに研究計画を述べる. レーザー  
効率など技術水準の向上予測から, ローソン条件を満たす利得を150とする. 今回述べる超高強度レーザ  
ーによる高速加熱の結果をもとに, 点火温度20keVを高速点火で補償することにより, 2方向対向照射での  
核融合である. 図1に核融合出力に至るロードマップを投入レーザーエネルギーを横軸にとってプロット  
する. 全期間を3つに分け、高繰り返しキロジュールレーザー開発とそれを用いた統合実験を以て第ゼ  
ロ期とし、ブレークイーブンまでを第二期、利得発生までを第三期とする.



本講演では、この全体計画に則って進行している  
実験現状について報告する。特に1kJレーザー開発に  
むけて、阪大レーザー研でのGXII号レーザーによる  
爆縮プラズマのLFEX加熱によって、中性子発生量が  
 $6 \times 10^5$ 個から  $6 \times 10^8$ 個に1000倍増大し、超高強  
度レーザーによる高速点火機構が明らかになったこ  
とを中心に報告する。

図1. レーザー核融合開発研究ロードマップ