

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	15H05751	研究期間	平成27(2015)年度 ～令和元(2019)年度
研究課題名	Super-penetration を用いた高速 点火の加熱検証	研究代表者 (所属・職) (令和2年3月現在)	田中 和夫 (大阪大学・先導的学際研究機 構・特任教授(常勤))

【平成30(2018)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準	
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる	
A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる	
○	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、高密度プラズマ中をレーザー光が自己集束し穿孔するスーパーペネトレーション (SP) を実証し、レーザー核融合の高速点火に適用することを目的としている。

SP の観測に必要な新たな計測手法の開発と、SP モードの存在の実証については着実に成果が得られている。

一方、爆縮プラズマの SP モードによる高速点火についてはエネルギー変換効率が極めて低いという問題が判明した。生成する高速電子のエネルギーを下げ、金属片挿入による磁場で高速電子の発散角を絞ることで問題の解決を目指し、その最適条件を求める数値シミュレーションが動き出したが、計画の遅れは否めず、従来の方法を超える変換効率は見込めない。研究の意義自体は失われていないので、高速点火への有用性を示すという当初目標に向けて、平成30年度内での高速電子集束の実証に向けて十分なパラメータサーベイを行い、研究期間内に重水素実験まで達成できるよう、努力が必要である。

【令和2(2020)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	実験で1%の加熱効率を実証し、更に効率を高めるための方策として、高速電子の発散を抑制することで実用に耐えうる10%の加熱効率が達成できる見通しを立て、ダブルパルス法と自己生成磁場を用いる方法を併用した。これは、シミュレーションの結果と合わせ、今後の発展に結びつく研究成果である。 今後、ほかの手法に比べて本手法が優れている点を十分に検討し、核融合の実現に向けて進められることを期待する。