

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：信越石英株式会社

研究リーダー所属機関名：大阪大学

課題名：シリカガラスをベースにした高平均出力レーザーの開発

1. 顕在化ステージの目的

研究テーマは、Ndドーブシリカガラスを用いた高平均出力レーザーの開発である。Ndドーブシリカガラスは、蓄積エネルギーが高く取れ、熱機械特性も優れているので、高平均出力レーザーの媒質として好適である。これまで、産学の共同研究により、Ndドーブシリカガラスによるレーザー増幅、レーザー発振を初めて達成した。しかしその出力は低く、高出力化に向けての改良が現在の課題である。具体的には、透過率、均質性等、Ndドーブシリカガラスの品質の向上、及び、Ndドーブシリカガラスの増幅、発振に最適なレーザーキャビティの構築、の2つのアプローチにより、高平均出力レーザーの開発を目指す。

2. 成果の概要

大学の研究成果

新開発したNdドーブシリカガラスを用い、現在、産業用及び、理化学研究用に用いられているNd:YAGレーザーによる到達が困難なエネルギー領域での高平均出力レーザーの実現を促すことを目的として開発を行った。その結果、

- ・当初の目標値(20J)を遙かに上回る37.3J/shotの出力を得ることに成功した。また、計画申請時の発振出力(154mJ)と比較して240倍の出力向上を得た。
- ・実熱負荷試験により、NdドーブシリカガラスロッドはNd:YAGと同等以上の破壊強度を持つことが示された。

以上、2つの実験事実により、100J/10Hzを期待させる新しいレーザー技術の潜在能力があることが示された。

企業の研究成果

Nd:YAGレーザーによる到達が困難なエネルギー領域での高平均出力レーザーのレーザー媒質用途を目標に、Ndドーブシリカガラスの開発を行った。その結果、透過損失を抑えたNdドーブシリカガラスレーザーロッドの開発に成功し、このレーザーロッドを用いた発振試験で37.3J/shotの出力を得ることに成功した。また、さらなる物性の改善により、2倍の出力が期待できることがわかった。これらの結果から、本研究において開発が進められたNdドーブシリカガラスが、繰り返し動作が可能なハイパルスパワーレーザーのレーザー媒質として高いポテンシャルを秘めていることが示された。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。Ndドーブ並びにガラス作成プロセスの工夫により透過損失の低い、レーザーロッドが得られた。レーザー評価により、当初設定の目標値を超える高出力が確認され、産学の協力により実用レベルの可能性が検証された。さらなる実用化研究が期待される。