過酷事故炉を対象とした迅速遠隔分析技術開発-5
(2) マイクロチップレーザー誘起ブレークダウン分光の遠隔分析への適用-2

Development of Quick and Remote Analysis for Severe Accident Reactor-5

(2) Application of microchip-laser induced breakdown spectroscopy to remote analysis-2

*田村 浩司[1,3]，大場 弘則[1,3]，佐伯 盛久[1,3]，田口 富嗣[1]，イム ファンホン[2]，
平等 拓範[2]，若井田 育夫[3]
[1]量研機構，[2]自然機構，[3]原子力機構

遠隔レーザー誘起ブレークダウン分光分析への適用を目指し開発している超小型ジャイアントパルスマイクロチップレーザーに関して、そのレーザー発振特性の測定結果を報告する。

キーワード：廃炉措置，ジャイアントパルスマイクロチップレーザー，レーザー誘起ブレークダウン分光，レーザーアブレーション

1. 緒言

ファイバー伝送レーザー誘起ブレークダウン分光（LIBS）による遠隔その場分析が、東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリ取出しに向けた位置・性状把握のための手段の一つとして期待されている[1]。我々は本分析手法の更なる高感度化を目指し、マイクロチップレーザーを用いた LIBS システムの開発を行っている。本発表では YAG コンポジット結晶を用いたマイクロチップレーザーを構成し、その発振特性の測定結果に関して報告する。

2. 実験方法

図 1 にマイクロチップレーザーの構成を示す。レーザー結晶(3mm 角)は、Nd:YAG (L=8mm)と Cr:YAG(L=2mm)を接合したコンポジット構造で、Nd:YAG は利得媒質、Cr:YAG は可飽和吸収体として受動的 Q スイッチ動作を担う。結晶出射面は 50%の反射コーティングを施し、共振器長は 10mm である。

ファイバー出力型半導体レーザー(JENOPTIK JOLD-120-QPXF-2P, λ=808nm)光を、準連続波(QCW)モードで非球面レンズ対により集光し、結晶入射面を照射することにより励起した。

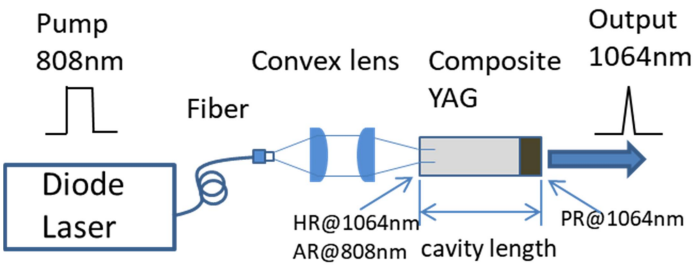

図1 マイクロチップレーザーの構成

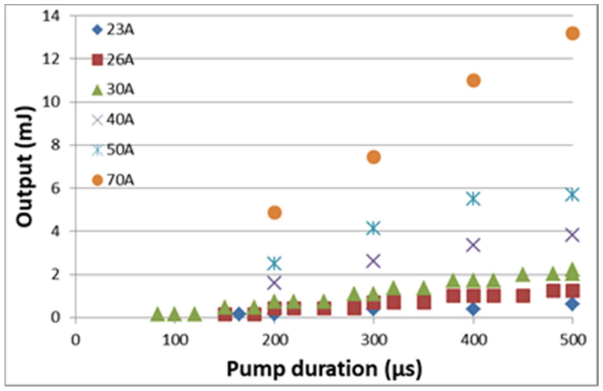

図2 ポンプ光入力とレーザー出力との関係

3. 結果

励起光入力によりレーザー発振によるパルス光が観測された。図 2 に励起光の投入電流値及び QCW パルス幅と、レーザー出力エネルギーの関係を示す。この構成により数 mJ を超える出力が得られ、LIBS 分析システムとして適用可能なことが示された。

本報告は、文部科学省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業により実施された委託業務「先進的光計測技術を駆使した炉内デブリ組成遠隔その場分析法の高度化研究」の成果を含みます。

参考文献

[1] M. Saeki, et al., J. Nucl. Sci. Technol. **51** (2014) 930.

* Koji Tamura[1,3], Hironori Ohba[1,3], Morihisa Saeki[1,3], Tomitsugu Taguchi[1], Hwan Hon Lim[2], Takunori Taira[2] and Ikuo Wakaida[3]
[1]QST, [2]NINS, [3]JAEA