

過酷事故炉の迅速遠隔分析を目指したマイクロチップレーザー誘起 レーザーブレイクダウン分光法の開発

Development of Microchip-Laser Induced Breakdown Spectroscopy

for Quick and Remote Analysis for Severe Accident Reactor

量研機構¹, 原子力機構², 自然機構³ ◯田村 浩司^{1,2}, 大場 弘則^{1,2},

佐伯 盛久^{1,2}, 田口 富嗣¹, イム ファンホン³, 平等 拓範³, 若井田 育夫²

QST¹, JAEA², NINS³ ◯Koji Tamura^{1,2}, Hironori Ohba^{1,2}, Morihisa Saeki^{1,2}, Tomitsugu Taguchi¹,

Hwan Hong Lim³, Takunori Taira³, Ikuo Wakaida²

E-mail: tamura.koji@qst.go.jp

はじめに：東京電力福島第一原子力発電所の熔融燃料デブリ取出しに向けた位置・性状把握のため、ファイバー伝送レーザー誘起ブレイクダウン分光（LIBS）による遠隔その場分析が有効な手段として期待されている[1]。本手法の高感度化を目指し、マイクロチップレーザー(MCL)を用いた LIBS システムの開発を行っている。本発表ではセラミックス YAG コンポジットを用いた MCL システムを構成し、そのレーザー発振特性、および放射線環境の発振特性への影響に関して調べたので報告する。

実験配置：図 1 に実験配置を示す。レーザー媒質は、Nd:YAG と Cr:YAG を接合したコンポジット構造である。ファイバー出力型半導体レーザー($\lambda=808\text{nm}$)光を、準連続波モードで集光し結晶面を照射・励起し、発振特性、出力エネルギー、LIBS スペクトル等を測定・評価した。

放射線の照射影響は、コバルト 60 照射施設 (QST) にて、放射線源との距離を変えて照射線量率を変え、その影響を測定することで実施した。

実験結果：線量率 $0\sim 10^4$ Gy/hr の範囲で測定した結果、LIBS 測定への影響要因として、線量率増加に伴い、レーザー出力やパルスエネルギーの低下、パルス発生時間間隔の増加等が観測された。

一方、プラズマ発光や LIBS スペクトル観測は、本照射線量率範囲では十分可能であることが確認された。このことは、

MCL を用いた遠隔 LIBS システムが高放射線環境下でも適用可能であることを示すものである。

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] Morihisa Saeki et al., J. Nucl. Sci. Technol., **51**, 930-938 (2014).

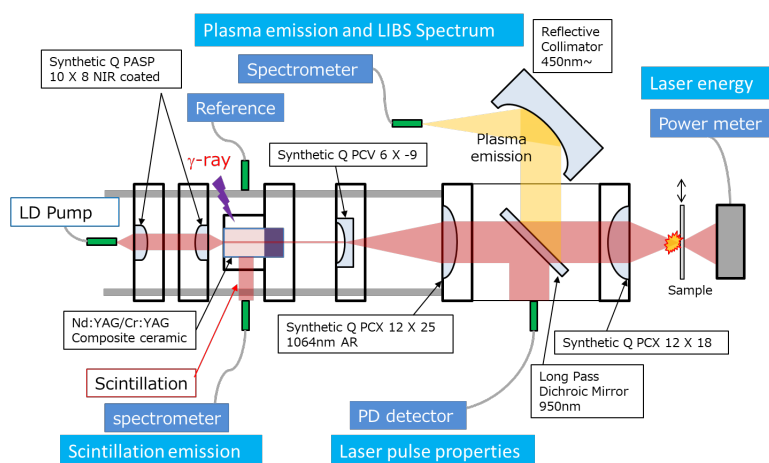


Fig. 1 Set up for measurements