

## 第 66 回応用物理学会春季学術講演会シンポジウム

### 「光プロセスの基礎過程に迫る計測・モニタリング技術の進展」開催報告

世話人：中村大輔（九大）、坂倉政明（京大）

本シンポジウムは、3.7 レーザープロセッシングの分科企画シンポジウムとして、会期 2 日目の 3 月 10 日の午後に開催された。多様な現象が関わる光プロセスを制御し高度化するためには、多様な現象をモニタリングし、基礎過程を解明することが不可欠である。一方、近年、複雑な光プロセスの計測データを機械学習によって解析し、現象の特徴や現象とプロセス結果の相関を見出す試みも始まっている。さらに、現象のモニタリングにも多様な計測技術が用いられており、幅広い分野の研究者が光プロセス研究に貢献する可能性がある。そのような背景から、本シンポジウムでは光プロセスと計測・モニタリングに焦点を当てた講演を集め、今後の光プロセスの高度化に向けた展望について議論する場を目的で企画された。

シンポジウムは、下記の 5 件の招待講演と 7 件の一般講演により構成された。

#### ■瀧健太郎（金沢大学）

「355 nm レーザーと高速 FT-IR を組み合わせたステレオリソグラフィー用 UV 硬化樹脂の硬化挙動の解析」

#### ■谷峻太郎（東京大学）

「レーザープロセスの基礎過程解明にむけた大規模データ解析」

#### ■佐藤雄二（日本原子力研究開発機構）

「高輝度 X 線を用いたレーザー照射時の粉末粒子の溶融挙動観察とスパッタレス SLM 法の開発」

#### ■早崎芳夫（宇都宮大学）

「フェムト秒レーザー生成現象の時間分解デジタルホログラフィ」

#### ■山岸里枝（福岡工業大学）

「レーザーアブレーション現象の短パルスレーザー照明を用いた可視化観察」

瀧健太郎先生（金沢大学）より UV 硬化樹脂の 3 次元光造形技術における材料硬化過程のリアルタイムモニタリング技術について紹介された。FT-IR を駆使することでレーザー照射位置におけるオキセタン基等の反応率を ms オーダーで解析した結果が話された。

谷峻太郎先生（東京大学）からは加工パラメータ最適化とメカニズム解明を目指した自動照射計測システムに関する最新研究について紹介があった。自動計測システムにより得られた大量データを通して、レーザー加工における「ゆらぎ」を可視化することに成功し、ゆらぎも含めた加工パラメータ抽出の可能性についてエキサイティングに講演いただいた。

佐藤雄二先生（日本原子力研究開発機構）からは、金属 3 次元光造形におけるレーザー加工

パラメータの重要性について X 線観察を含めて紹介があった。造形効率を左右するスパッタリングの低減について金属粉体の予備加熱が効果的であることを X 線透過像の高速イメージングを通して示された。

早崎芳夫先生(宇都宮大学)からは、ガラス内部へのフェムト秒レーザー集光時のフェムト秒からナノ秒の時間領域の加工現象の 2 波長同時観察について紹介があった。高 NA で集光したレーザー生成プラズマによる 2 波長の光吸収の時間変化の違いを示し、キャリア拡散に伴う拡散領域の拡大に起因することについて話があった。

山岸里枝先生(福岡工業大学)からは、高繰り返しレーザーと高速度カメラを駆使したレーザーstroボビデオ撮影による液中レーザーアブレーション挙動観察について紹介された。ナノ粒子生成の挙動を詳細に知るためにはマイクロ秒領域だけでなくミリ秒領域の観察の必要性についても話された。

一般講演については、招待講演のトピックに合った研究テーマが発表された。フェムト秒レーザーと連続光を用いたガラスの超高速加工における遅延時間依存性に関する研究や光干渉断層を組み合わせたフェムト秒レーザー加工の穴深度のインプロセス計測が報告された。さらに、ガラス材のレーザー加工時の観察光偏光解析による歪み・損傷イメージングや任意波形ナノ秒パルスレーザー加工系の開発と加工依存性に関する報告があった。その他にもフェムト秒レーザーによる金属アブレーションの二温度モデル分子動力学計算や高速度カメラを用いたレジスト膜剥離現象観察や光渦パルス照射時の Si ドロップレット挙動観察について報告された。いずれもレーザープロセスにおける多様な現象の解明に迫る研究報告であり、終始活発な議論が交わされた。

本シンポジウムでの参加者は会場がほぼ満席となり、一時は立見も出る 100 名超であった。次世代に向けたレーザー技術開発が進む中、プロセス現象解明は不可欠であり、様々な手法による多角的な計測・モニタリングの重要性を強く実感した。

最後に、御講演を快く引き受けていただいた先生方、一般講演の講演者の方々とご来場いただいた聴衆の皆さまに厚く御礼申し上げます。