

<p>サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究  小テーマ名：レーザアブレーション現象の高感度・超高速その場観測システムの開発</p>
<p>サブテマリーダー（所属、役職、氏名）(株)松浦機械製作所、シニアチーフ、冨田誠一  研究従事者（所属、役職、氏名）：福井大学 工学部教授 山本富士夫  福井大学 工学部助教授 本田知己  福井大学 工学部助教授 仁木秀明</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標  研究の概要：  超短パルスYb:YAGレーザによるアブレーション機構の解明のために、アブレーション現象を高感度・超高速でその場計測ができるシステムの開発と分子動力学法（MD法）によるレーザアブレーション加工状態の可視化に関する研究を行い、実際の加工や観察などの実験的方法とMD法による理論的方法の両面から最適加工条件を解明する。また、最適加工条件を解明したデータベースをB-1にフィードバックすることで各種加工アプリケーションを研究開発する。  研究の独自性・新規性：  レーザアブレーション加工状態の可視化・観察・分析などの実験的方法とMD法による理論的方法の両面からの最適加工条件の解明  研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）  フェーズ：高感度・超高速その場計測システムの設計と試作（時間分解能 約100 fs, 感度 1 ppm 以下）  フェーズ：-  フェーズ：研究成果の実用化を目指す。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）  フェーズ：当初目標としてあげていたその場計測装置の検証用として、レーザアブレーション加工現象のプリ・ポスト観察を詳細に行い、各種観察方法の特長を生かした複合的な加工表面の評価方法を提示した。特に、レーザ顕微鏡の特長を生かして加工境界部の垂直度の形状評価を試行し、加工条件との相関を調べた。また、加工状態の可視化やその場分析法の開発では、サブマイクロ秒間に2つの瞬間可視化画像を取得するシステムを試作するとともに、レーザ誘起蛍光法に用いる半導体レーザの検討および制御・駆動回路の製作を行った。（進捗状況から、達成度は60%程度と考えられる。）  フェーズ：-  フェーズ：研究成果の実用化を目的として、これまで得られた研究成果をベースに残された研究課題の解決を図る。</p>
<p>主な成果  具体的な成果内容：レーザアブレーション加工現象のプリ・ポスト観察を詳細に行い、各種観察方法の特長を生かした複合的な加工表面の評価方法を提示した。また、可視化やその場分析法の開発では、再帰型勾配法によるPIV手法を開発し、従来までのPIVの処理速度を10倍、速度ベクトル解像度を10倍にし、最短で130ns（ナノ秒）の時間間隔でPIV解析用のペア画像の取得を実現するとともに、加工により噴出するアブレーション原子をレーザ誘起蛍光により測定するために、パルス発振色素レーザの波長を原子の遷移波長に同調することで、噴出の持続時間等の基礎データの取得を可能にした。  特許件数：0                      論文数：0                      口頭発表件数：1</p>
<p>研究成果に関する評価  1 国内外における水準との対比  開発したPIVの手法は国際的にトップの水準で、国際会議で注目を集めた。  2 実用化に向けた波及効果  レーザ加工現象解明のためのレーザ誘起蛍光によるアブレーション原子の測定法となり得る。</p>
<p>残された課題と対応方針について  分子動力学ソフトによる加工シミュレーションが有効であると考えられるため、得られた加工実験の結果を説明できるような加工シミュレーターの開発と、そのための各加工実験をB-1グループと連携して進め、実験結果の解析を行っていく。また、可視化やその場分析法の開発では、レー</p>

ザアブレーション画像に本研究で開発したPIV手法を適用し、3次元的な観察と物理評価を実施する。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	
人件費	45	129	133	0	0	0	307	0	0	0	0	0	0	0	307
設備費	268	9,627	0	0	0	0	9,895	0	0	0	0	0	0	0	9,895
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	1,693	3,911	499	0	0	0	6,103	0	0	0	0	0	0	0	6,103
旅費	4	52	47	0	0	0	103	0	0	0	0	0	0	0	103
その他	5	6	96	0	0	0	107	0	0	0	0	0	0	0	107
小 計	2,015	13,725	775	0	0	0	16,515	0	0	0	0	0	0	0	16,515

代表的な設備名と仕様 [ 既存 (事業開始前) の設備含む ]

J S T負担による設備 : MDシミュレーションソフト、超深度形状測定顕微鏡、データ記憶・データ出力装置、レーザーパワーメータ、フォトセンサアンプ

地域負担による設備 : なし

複数の研究課題に共通した経費については按分する