

<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：フェムト秒パルス固体レーザー加工法の調査および基礎実験</p>
<p>サブテマリーダー（所属、役職、氏名） 株式会社松浦機械製作所、シニアチーフ、富田誠一 研究従事者（所属、役職、氏名） 福井大学工学部 教授 岩井善郎 福井大学工学部 教授 竹下晋正</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標 研究の概要 ナノ秒固体レーザーとフェムト秒パルス固体レーザーを用いた各種材料の微細加工法の調査と加工特性の解明及び レーザアブレーションによる新加工法の研究 研究の独自性・新規性 短パルスレーザーによるアブレーション加工を用いることによって、従来の熱的影響の大きいレーザー加工では得られない高精度な超微細加工を実現すること。 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：(1)ナノ秒パルス固体レーザーによる薄型液晶モニターの透明電極ITO膜のレーザーエッチング：ケミカルエッチングより格段に優れた加工面の形成（加工溝側面が垂直、ガラス基板の損傷が無く取り残しが無い）。(2) アルミナセラミックスのスクライビング加工：幅100μm、深さ50μm、V溝の形成。(3) レーザアブレーションによる新たな加工法として、熔融加工とレーザー加工を複合させたレーザー・マイクロ鋳造法の確立 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：(1) ITO膜のレーザーエッチングを、波長、送り速度など各種パラメータを変化させて実験研究し、加工特性を系統的に解明し、ケミカルエッチングを凌駕した。（到達度85%）(2) セラミックス（電子基板用）のスクライビングを主としてレーザー強度と加工面形状に注目して実験研究し、最適加工条件の存在を確認した。（到達度70%）(3) レーザアブレーションを利用した熔融液滴噴出現象およびその際の最適条件を実験により把握した。（到達度60%） 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： (1)ナノ秒パルス固体レーザー（LD 励起型 Nd:YLF）の基本波、第2高調波、第3高調波及び第4高調波を用いて、ITO 薄膜のエッチング加工を行い、加工幅、加工深さ、デブリ高さの測定から、ITO 薄膜のレーザー加工に及ぼす波長の影響を明らかにし、最適加工条件を考察した。(2) Nd:YLFレーザーによるアルミナセラミックスのスクライビング加工実験を行い、照射面の色変化、形状（深さ、幅、デブリ高さ）変化から、加工には最適な照射条件があることを明らかにした。(3)レーザー照射によって形成したニッケル箔内の熔融池上表面に、適切なレーザー強度および照射時間で短パルス・レーザーを照射することで液滴を熔融池下表面から噴出させることを確認した。 特許件数：0 論文数：1 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 (1) ITO膜のレーザー加工における波長の影響を、世界で初めて系統的に解明し、最適な加工条件を提示した。(2) セラミックスのレーザースクライビング加工を、ナノ秒固体レーザーで実現し、その加工面特性は従来の国内外の研究結果に比べて高い水準にある。(3) レーザアブレーションを利用した液滴噴出現象に着目した研究は、研究従事者の知る限りでは行われていない。 2 実用化に向けた波及効果 (1) ITO膜のレーザー加工の実用化（最適加工条件の選定）(2) 電子基板材料（セラミックス）のスクライビング加工及び切断の高精度化と高効率化 (3) 3次元マイクロ部品作製に際しての時間短縮とコスト削減</p>
<p>残された課題と対応方針について (1) ナノ秒レーザーでは改善の余地がある加工精度（周囲へのデブリ、溝形状のシャープさ、熱的な損傷の発生など）に対して、フェムト秒レーザーを用いて加工精度、加工仕上げ面の高度化の実現を図る。 (2) マイクロ鋳造の可能性の検討および鋳造方案の考案・設計を行う。</p>

	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	796	2,000	1,400	0	0	0	4,196	0	0	0	0	0	0	0	4,196
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	850	2,187	1,676	0	0	0	4,713	0	0	0	0	0	0	0	4,713
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 : なし 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