

※課題番号 : F-12-KT-0070
※支援課題名 (日本語) : セラミックス材料のエキシマレーザーアニールに関する研究
※Program Title (in English) : Heat Treatment of Ceramics by Excimer Laser
※利用者名 (日本語) : 熊取谷誠人
※Username (in English) : Makoto Kumatoriya
※所属名 (日本語) : 株式会社 村田製作所
※Affiliation (in English) : Murata Manufacturing Co.,Ltd.

※概要 (Summary) :

無機材料 (セラミックス) の新しい熱処理方法として、エキシマレーザーによるアニール処理を試みた。レーザー出力とパルス数をパラメータとして設定し、照射したところ、適切なレーザー出力とパルス数を選択することにより、セラミックス粒子の粒成長が観察された。1パルスあたりのレーザー出力をできるだけ小さくし、パルス数を多くすることで、1パルスあたりのダメージを小さくして熱の蓄積を促進させることが重要であることを確認した。

※実験 (Experimental) :

利用設備 : LAEX-1000 KrF エキシマレーザーアニールシステム

1. PET フィルム上に直径数百 nm のセラミックス粒子 (アルミナなど) を数 μm 程度の厚みで均一に塗布した試料を用意した。
2. マスクなしの状態では 3mm 角のレーザーがセラミックスを塗布した PET フィルムに照射するように設置する。
3. レーザー出力とパルス数をパラメータとして、照射実験を行う。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

エキシマレーザーの出力を大きくすると、PET フィルムが破壊されるため、レーザーのエネルギーの設定条件として、PET フィルムの変形が起こらない値に設定した。次に 1パルスあたりのエネルギーをさらに低いエネルギーに設定し、パルス数を多くし熱蓄積を利用することで熱的処理効果を期待した。

結果、セラミックス粒子の粒成長が観察され、熱的な効果が得られていることが確認できた。

KrF によるレーザー発振波長は 248nm であり、一般的な酸化無機材料は、この波長において光を吸収

するため、各種パラメーターを最適化することで熱的効果が得られることを確認した。

ただし、照射面の熱的効果の均一性と、光学的な均一性は一致しないところがあり、広範囲で熱的な処理を行うには、これを解決する必要があることがわかった。

※その他・特記事項 (Others) :

記入内容

・今後の課題

1. 今回の実験装置では、照射部分のエネルギーを均一にすることができず、熱処理も不均一な状態となった。より詳細な検討を行うためには、光学系の最適化も重要である。
2. 今回の熱処理の実験においては、深さ方向の処理状態についての情報を得ることができなかった。これについても今後検討が必要である。

共同研究者等 (Coauthor) :

無し

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

無し

関連特許 (Patent) :

無し