

# 24th Annual Meeting of the American Society for Precision Engineering

(米国精密工学会第24回年次大会)

東北大学 大学院工学研究科 ナノメカニクス専攻

准教授 閻 紀旺

(平成21年度国際会議等参加助成 AF-2009218)

キーワード：単結晶、表面創成、レーザー照射

## 1. 開催日時

2009年10月5日 ～ 2009年10月9日

## 2. 開催場所

Monterey Conference Center, Monterey, CA, USA

## 3. 国際会議報告

本国際会議は、米国精密工学会が主催の年次大会であり、今年で第24回となる。米国内のみならず、欧州やアジア諸国から毎年数百名の参加者が集まる世界的に著名な国際会議である。学会の取り扱う内容は日本の精密工学会と類似し、精密・超精密加工技術、精密機械、プロセス制御、表面科学、光学、計測技術、ナノテクノロジーなど多岐にわたっている。

今年は厳しい経済情勢の中での開催であったにもかかわらず、参加者数が300人程度で、145件の研究発表が行われた。そのうち40件の論文が9つのセッションに分かれて3日間にわたってメイン会場にて口頭で発表された。そのほかの論文については2日間にわたってポスターセッションにて発表が行われた。

筆者は、大会2日目午後の Grinding, Polishing and Lapping のセッションで Creating Extreme Subsurface Integrity by Laser-induced Material Self-Organization<sup>1)</sup> (レーザー誘起材料自己組織による完全結晶面の創成)と題して口頭発表を行った。図1は、筆者が講演を行ったときの会場風景である(撮影：岡山大学工学部大橋一仁准教授)。

本研究の概要を以下に簡単に述べる。単結晶 Si の形状創成は、通常、ダイヤモンド工具を用いた切削や研削などの機械加工プロセスによって行われている。一方、加工による Si 単結晶のアモルファス化や転位の発生によって表面内部には数十～数百 nm のダメージ層が形成される。現在、エッチング及び化学的機械研磨 (CMP) の一連のプロセスで加工ダメージ層の除去が行われているが、ダメージの残留や生産能率の低下、形状精度の劣化そして廃液の排出による環境汚染などが問題となっている。

筆者らは、これまでのレーザー照射の研究において、パルス幅が3ナノ秒のNd:YAGレーザー第2高調波を加工面に1回照射するだけで加工変質層における相変態や転位など

を一括して完全な単結晶構造に修復することに成功した。これは、ダメージのある部分のレーザー吸収率がバルク領域より著しく高いことを利用し、ダメージ層のみを瞬間的に熔融させ、その後無転位のバルク領域を種としてナノ秒速で液相エピタキシャル単結晶成長させた結果である。今回の研究では、これまでの成果を踏まえて、ナノ秒パルスレーザーを高速多軸移動機構へ搭載し、研削加工された表面凹凸の多い Si ウエハに連続照射を行った。その結果、加工ダメージ層を完全な単結晶構造に修復すると同時に、熔融時の表面張力を利用してウエハ表面をナノレベルに平坦化させることが可能であることを示した。

講演後の質疑応答では、5件の質問が寄せられて、活発な討論と意見交換が行われた。また、講演会と同時開催の展示会にも見学し、幅広い意見交換をして頂いた。今回は、充実した時を過ごすことができ、大変勉強になった。

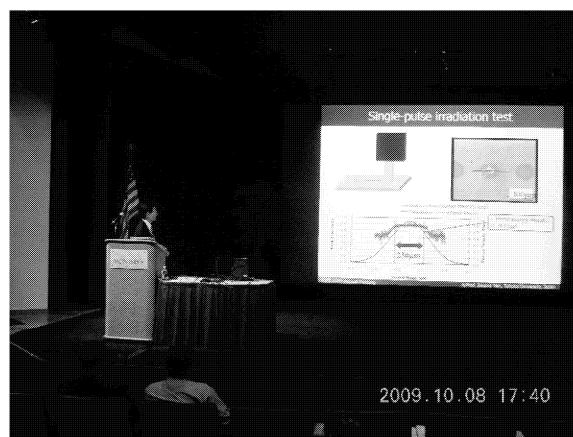


図1 講演風景

## 謝辞

本国際会議への参加にあたり、財団法人天田金属加工機械技術財団より国際交流助成を頂いたことに対して厚く御礼を申し上げます。

## 参考文献

1) J. Yan, S. Muto, and T. Kuriyagawa: Creating extreme subsurface integrity by laser-induced material self-organization, Proc. ASPE 2009 Annual Meeting, Oct. 5-9, 2009, Monterey, California, USA (2009) 91-94.