

課題番号 : F-14-UT-0089  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : ルナ・ドリームカプセルプロジェクトで子供達の夢・メッセージを電子線描画装置・エッチング装置を用いてシリコンウェーハに描画  
Program Title (English) : Lunar Dream Capsule Project: Drawing Messages and Dreams of Children on Silicon Wafer by EB writer and Etching Apparatus  
利用者名(日本語) : 岡田光信  
Username (English) : M. Okada  
所属名(日本語) : Astroscale PTE. LTD.  
Affiliation (English) : Astroscale PTE. LTD.

## 1. 概要(Summary)

人類が気軽に月旅行ができる 30 年後の世界を夢見て、子供達の未来へのメッセージをのせた飲料缶サイズのタイムカプセルを月に届けようというプロジェクトを実行している。小学校での宇宙授業、各種イベントや WEB によって子供たちの手書きメッセージを募集したところ、数ヶ月で 10 万人規模の応募があった。これまで、レーザー描画によってメッセージの乗ったチタンプレートを作製しようとしていたが、飲料缶サイズの一部分しか搭載可能領域として利用できず、38,000 人分しか容量がないため、数十万人規模の手書きメッセージを搭載可能にする新たな手法を探していたところ、東京大学ナノテクノロジー・プラットフォーム微細加工拠点の電子線描画装置を用いれば解像度を一桁以上精密に描画できる可能性があることを知り、依頼に至った。

## 2. 実験(Experimental)

関連会社より東大拠点の紹介を受け、7 月 2 日に技術相談の機会を得た。三田マネージャーアテンドのもと、午後 15 時 30 分からクリーンルーム見学の後打合せを行い、当社の目的は東京大学の装置を使えば可能であるとの回答を得たので、支援申し込みを行った。日程調整の結果 8 月末に描画エッチング作業をおこなうことになった。Astroscale 社より、メッセージの乗った白黒ビットマップ形式の画像をテスト用に提供し、技術補佐員の井上周氏のアテンドのもと、描画作業を行った。4 インチシリコンウェーハに ZEP-520A レジストを塗布し、高速大面積電子線描画装置 F7000S-VD02 によって描画を行い、ドラフトチャンバー潤沢超純水付内で有機現像をしたのち高速シリコン深掘りエッチング装置 MUC-21 ASE-Pegasus によってエッチングを行った。

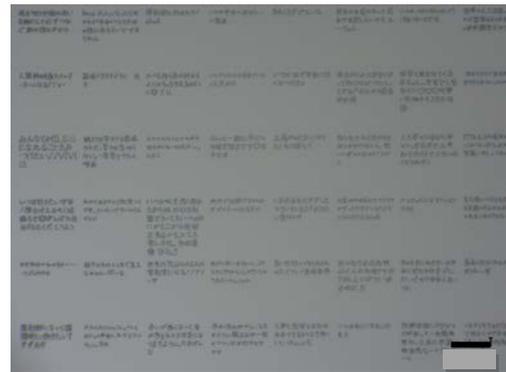


Fig.1 Childrens' Message to the Moon Engraved on Silicon by Direct E-Beam writing

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ビットマップ 1 ドットあたりの実際の描画サイズを、200 nm から 5  $\mu$ m まで段階的に割り当てて描画を行った。全ての解像度においてシリコンへのメッセージ転写に成功した。用いたエッチング条件は一般的なボッシュプロセスであり、描画文字の線幅が太くなって表現された。逆にこの特性を用いればジャギーの無い滑らかな文字を表現できることがわかった。

## 4. その他・特記事項(Others)

ベンチャー企業では到底導入し得ない機器を利用できた上、さらに技術サポートまで受けることができ、迅速に初期成果をえられた。2016 年後半に打ち上げを予定しており、引き続き集めているメッセージを本技術によってウェーハに描画し、月面に持って行きたいと考えている。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし