

## 京都大学・プラウドによる産学連携

### 半導体結晶体へのナノ周期構造のインプリント技術の開発について

株式会社プラウド  
代表取締役 八戸 啓

#### 要旨

株式会社プラウドは、(公財) 京都産業21「産学公の森」推進事業の支援を受け、京都大学大学院工学研究科(材料化学専攻 三浦清貴教授)との産学連携により、赤外線透過材料である単結晶材料に、ナノ周期構造をインプリントする加工技術を開発しました。今後、研究成果を公開し、革新的な商品やビジネスモデルの創出に向け、他企業との連携を検討していきます。

#### 詳細

当社は、赤外線カメラレンズなどの素材となる赤外線透過材料、単結晶ゲルマニウムや単結晶シリコンの「直接通電加熱法」による加圧成形の研究開発をおこない、赤外線透過用光学レンズのモールドプレス技術の実用化を目指してまいりました。

従来、単結晶ゲルマニウムや単結晶シリコンは硬く脆いため室温で力を加えると劈開し、プレスによる加工は困難とされ、研磨加工されてきました。そうしたなか、単結晶材料に大電流を流しながら加圧することで、600℃～900℃の加工温度で材料物性を劣化させることなく塑性変形できる現象が発見され、京都大学では低温変形メカニズムの解明に取り組み、弊社は現象の再現性、安定性を向上させる加工法と加工装置の開発に取り組みでまいりました。なお、大学の低温変形メカニズムの解明に関する研究成果は、2020年に論文発表されています(AIP Advance, 10, 045214, 2020)。

これらの知見を、次世代の光学デバイスに展開するため、数百ナノメートルの微細な立体造形を実現する技術の開発に着手し、京都大学では、フェムト秒レーザーを用いたナノ周期構造の成形型の形成とナノ周期構造をインプリントした単結晶材料の物性変化の研究に取り組み、弊社では、微細構造に対応する加工法の改善に取り組み、実用可能性があることを確認しました。今後、具体的な商品に応用展開するため他企業との協業を検討していきます。

#### 特徴

1. 単結晶ゲルマニウム、単結晶シリコンの、フォトリソグラフィに拠らない、ナノインプリント技術を提供できます。
2. 低電流、低加圧の「直接通電加熱法」を採用しているため、微細加工を施した金属金型が使用できます。

#### 用語解説

ナノ周期構造	幅、溝深さが数百ナノメートル程度であり、照射したレーザーの波長サイズの周期的な溝形状が形成される。この周期的なメートルサイズの溝形状をナノ周期構造と呼ぶ
劈開	結晶が特定の面に平行に規則正しく割れる性質
フェムト秒レーザー	レーザーパルスの照射時間を数兆～数百兆分の1秒にまで短パルス化したレーザー。照射点の周辺部位が熱的・化学的損傷を受けない高精度・高品質な加工が出来る。
ナノインプリント	露光装置を使わずに、原版を基板に押し当てることで微細加工を実現する

#### プラウドについて

2011年起業。2015年から第2創業として「直接通電加熱法」の実用化に取り組むベンチャー企業です。海外にも先行技術が無い当該技術の加工ノウハウ、装置ノウハウを保有しています。詳細はこちらのページをご覧ください (<https://Proud-kyoto.jp>)。