



LIGA プロセスによる超微細構造体作製技術の開発

桜井郁也¹、岡田育夫¹、山口明啓²

1 名古屋大学、2 兵庫県立大学

キーワード：LIGA, 微細加工

1. 背景と研究目的

IoT やスマートフォンなどの技術発展に伴い、機械部品の微細化と高精度化が要望されている。これまでも機械式時計や小型ロボット等の微小部品の製作には、切削加工の他に一部でリソグラフィプロセスの技術が利用されている。これらの部品は、半導体ほどの微細化は要求されないが機械加工では作製が難しく部品の表面粗さや精度、製造コストの面からリソグラフィで製作されることがある。これらリソグラフィで作製されたパターン型に電鍍プロセスを用いて金型とし、成形加工を行う事で製品としたり電鍍工程でプロセスを完了して金属部品として完成させる事もある。これらの技術は LIGA プロセスと呼ばれ機械加工では難しいアスペクト比（構造の縦横比）が高く、マイクロスケール構造体を製作するプロセスとして利用されることが多い。私たちは、これまで LIGA プロセス技術の高度化を目的にレジスト材料とその塗布技術の開発を行ってきた。しかし、本実験では、LIGA プロセスの簡易化を目的として新たに開発を進めている導電性基板にアクリル板を貼り付けて利用する技術の検証を目的に露光実験を行った。

2. 実験内容

実験では、導電性基板の表面に既存のアクリル板を接着する事で露光用基板として使用した。X 線マスクのパターンは、300 μm 間隔のメッシュタイプを使用した。また、必要な露光条件の検証のため、アクリル板単体への露光試験も行い露光時間とパターン深さの関係も調べた。露光実験では、露光用チェンバの内部を、露光基板の放熱を目的として 0.5 気圧の He ガスで満たし、露光基板の冷却を行う事で熱負荷によるパターン劣化を防止している。照射した基板の現像処理は、BL8S2 に整備したシステムを利用して行い、現像後に製作パターンを光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡（SEM）を使用して、その形状と精度の確認を行った。

3. 結果および考察

LIGA プロセスを用いて既存のアクリル板に刻んだ 300 μm 間隔メッシュパタンの形状と精度の確認を SEM を使用して行った。

図 1 が、作成したアクリル板表面の SEM 画像である。アクリル板の厚さは 1mm。SEM 画像では、非常に良い形状・精度でパターン形成ができていることが確認できた。本実験によるアクリル板を用いた露光条件の検証を基に、導電性基板に接着したアクリル板に対し、同じメッシュパターンを用いて露光を行

った。露光した基板のアクリル表面は、光学顕微鏡を用いて形状確認を行い、メッシュパターンができていることを確認した。露光した導電性基板は、電鍍プロセスを行い金属構造体を確認する事で、本手法による LIGA プロセス技術の検証を行う予定である。

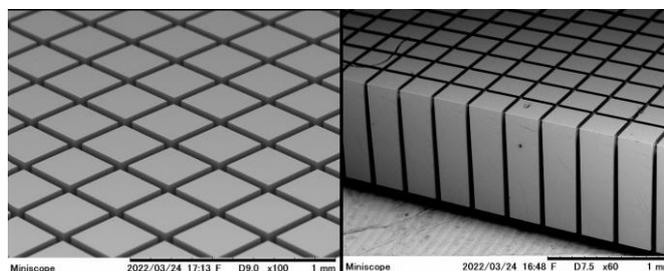


図 1 露光パタンの SEM 画像

左：アクリル板上部、右：アクリル板の端面分