

## 第52回産総研・新技術セミナー 開催案内

主催：国立研究開発法人 産業技術総合研究所 東北センター（仙台青葉サイト）

後援：福島県、一般社団法人 東北経済連合会

拝啓 皆様にはますますご健勝のこととお喜び申し上げます。

さて、地域発イノベーションの創出による地方創生を目指して、東北の企業の技術力強化に結び付く技術シーズを詳細に紹介する「第52回産総研・新技術セミナー」を開催致します。今回は、福島県ハイテクプラザの協力を得て、医療関連技術としての微細精密加工技術について話題提供いたします。この機会にぜひ皆様の研究開発にお役立てください。

敬具

記

日時 平成28年10月25日（火）13時00分～16時30分

会場 産総研 仙台青葉サイト会議室

〒980-0811 仙台市青葉区一番町 4-7-17小田急仙台ビル3階

TEL: 022-726-6030 URL: <http://unit.aist.go.jp/tohoku/asist/>

技術課題・プログラム 加工プロセスの複合化による微細精密加工技術

挨拶・趣旨説明：13時00分～13時10分

国立研究開発法人産業技術総合研究所 東北センター 所長 松田宏雄

講演1：13時10分～14時10分

「福島県ハイテクプラザにおける微細加工への取り組み」

福島県ハイテクプラザ 技術開発部 生産・加工科 三瓶義之 主任研究員

講演2：14時10分～15時40分

「レーザー電解複合マイクロ加工による微小医療用デバイス製造」

産総研 製造技術研究部門 オンデマンド加工システム研究グループ 栗田恒雄 主任研究員

休憩（20分）：この間、希望者は名刺交換をお願いします。

相談会：16時00分～16時30分（要予約）

参加費 無料

定員 25名

申込方法 E-mailで（件名：第52回新技術セミナー参加申込）、①参加者名、②所属機関、③役職、④電話番号（緊急連絡先として使用しますので、参加者全員の番号を記入ください）、⑤E-mailアドレスを新技術セミナー事務局（[tohoku-ss-ml@aist.go.jp](mailto:tohoku-ss-ml@aist.go.jp)）宛てお送り下さい。代表申込者宛て、受付完了メールを事務局より差し上げます。受付完了メールが届かない場合は、お手数ですが、022-726-6030（担当大柳）まで電話をお願いいたします。

また、セミナーでは質問しにくいことを個室で個別に講師に質問するなどの簡単な相談をご希望の場合は、⑥相談希望（講師名、200字程度の相談内容を記載）と明記ください。（相談時間は1件15～30分程度。先着を優先しますが、講師の都合によりお受けできない場合もございます。）

申込先 新技術セミナー事務局 E-mail: [tohoku-ss-ml@aist.go.jp](mailto:tohoku-ss-ml@aist.go.jp)

申込締切 平成28年10月21日（金）（※定員に達し次第締め切ります。）

※講師との相談希望の締切は10月18日（火）とし、講師に対応可能か伺ってから回答いたします。

## 趣旨説明

国立研究開発法人産業技術総合研究所は、産業のニーズを踏まえた技術の「橋渡し」を加速するため、「役立つ技術」の創出を目指した目的基礎研究の強化、企業・産業界の技術ニーズ情報の集約・分析による技術マーケティングの強化、地域発イノベーション創出による地方創生を目指した地域の中堅・中小企業の技術力の強化に取り組んでいます。産総研・東北センターでは、これまで東北地域企業の技術力の強化に向けた取り組みとして、産総研の技術シーズを紹介する「産総研・新技術セミナー」を開催してまいりました。また、昨年度より新たな取り組みとして、地域の産業ニーズに精通し、技術開発のための資源と人材を有する公設試験研究機関と協働して、東北地域に必要な技術シーズを紹介することにいたしました。今回は、福島県ハイテクプラザと協働で、医療関連技術としての微細精密加工技術について話題提供いたします。この機会に開発研究の参考にしていただければ幸いです。

### 「福島県ハイテクプラザにおける微細加工への取り組み」

製品を加工する際には加工時間やコストを勘案し最も有効な加工法あるいは、複数の手法の組み合わせを選択する。しかし、微細加工の分野においては微細工具による機械加工やレーザーによる加工、MEMSプロセスなどの間では、それぞれが得意とする被加工素材やサイズ、加工に必要な知識などに隔たりが大きいため、これらを組み合わせて加工を行うことが難しい。加えて、微細加工技術で一つ一つを製作していたのでは時間とコストがかかりすぎるため、加工技術に加えてそれを量産するための技術についても必要となる。

そこで福島県ハイテクプラザにおいてはMEMSプロセスにより微細な構造を持った金型を作製する技術、およびそれを忠実に転写させた樹脂製品を大量生産するための技術開発に取り組んでいる。

当所で取り組んできた金型作製手法はフォトリソグラフィとめっきの組み合わせ、いわゆるUV-LIGAプロセスに基づいているが、一般的に使われるシリコンや石英を用いずに金型用の金属基板に直接プロセスを適用し、それを金型として用いるという点が異なっている。

具体的には金属製の金型基板上に厚膜レジストによるフォトリソグラフィを行い、電気めっきによりレジストの無い金属露出部に選択的にめっきを析出させることで微細な凸形状を作製し、それを金型のコマとして用いている。

また、金型が作製できても金型内へ適切に樹脂を充填できなければ転写不良やバリを発生させ、過充填による離型不良は金型の破損につながる。

そのため我々は良好な転写と金型からの製品の容易な離脱を両立させるために、金型構造と成形時の金型温度制御技術についても開発を行っている。

金型については図1に示すようにコマの入る中心部と、成形機へ取り付けるベース部分を断熱材で分離し、それぞれに独立した加熱および冷却の機構を設けたヒートサイクル金型を開発し、成形時の高速な金型温度調整を可能としている。

この金型を用いて、樹脂充填時には微細構造を持つコマ部を急加熱し、充填後には急冷する制御（ヒートサイクル成形）を組み合わせることで、図2に示すような高い転写精度と良好な型離れを両立させることができています。



図1 ヒートサイクル金型の構造

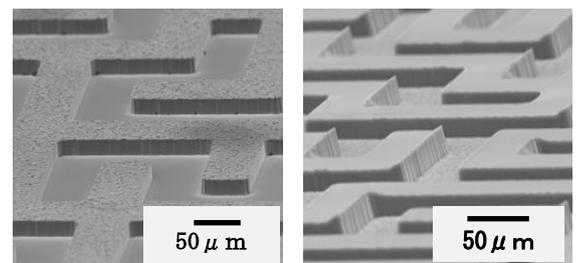


図2 ヒートサイクルによる成形例  
(左：金型，右：成形品)

## 「レーザー電解複合マイクロ加工による微小医療用デバイス製造」

医療部品であるステント等は動脈、静脈などに生じる瘤や狭窄に対して血流を正常に近づけることで状態を改善することが可能であり、広く用いられている。また、カテーテル、ステント等は脳外科等に対応するため極細化が求められている。一方、電子部品であるコンタクトプローブも近年の回路高密度化に合わせ小径化が求められている。極細軸、管材の加工、特に外径が $300\mu\text{m}$ 以下の複雑形状加工技術は医療、電子分野などでニーズが存在するにもかかわらず、クリアしなければならない問題が多数存在するため実現が難しいのが現状である。

われわれは、加工対象物に合った複数の加工法、加工工程を同時/逐次に同一機上、材料のつかみ替え無しで組み合わせ、難削材、難削形状の高効率高精度加工法である、「複合加工技術」について研究を行ってきた。従来加工法は基本的に1つの物理・化学現象を用いている。例えば、機械加工は力学的破壊・変形、電磁波加工は熱学的溶融・蒸発、化学加工はイオン化による結合・乖離反応などである。複合加工技術では、難削材料、難削形状に対して加工現象を複数効率的に適用し、従来に比べ飛躍的な機能、効果を持つ加工技術の創成を期待している。

今回紹介するレーザー電解複合加工機(図)は複合加工技術のコンセプトを用いて機械加工が難しい形状である小径軸に対してレーザー形状加工と電解仕上げ加工を同一機上、材料のつかみ替え無しで行う高効率高精度加工法を実現する装置である。レーザー電解複合加工機では、非接触加工であるレーザー加工を採用し加工にかかる力をほぼゼロとしている。また同一レーザー光源で加工と計測を行うため、計測位置と加工位置のずれがなく、回転中心ずれ、傾きなどの保持誤差を持つ細管に対しても誤差をキャンセルしてレーザーを正確な位置に照射できる。また、同一機上に搭載した電解加工モジュールにより、レーザー加工で生じたバリの平滑化を行う。同一機上でレーザー加工、電解加工を行うことにより、保持誤差キャンセルに加え、高精度な加工状態のコントロールが可能となり、極細管の加工が高速、高精度、低環境負荷で可能となる。

本講演ではレーザー電解複合加工機について、加工物の保持誤差検出方法について、及びレーザー電解複合加工機による加工結果について紹介する。また、更なる高精度、高品位加工を目指し開発した、DEEL 複合加工技術について紹介する。これは熱加工であるレーザー加工では避けがたい問題である溶融再凝固物がほとんど発生しない新しい除去原理の複合加工である。

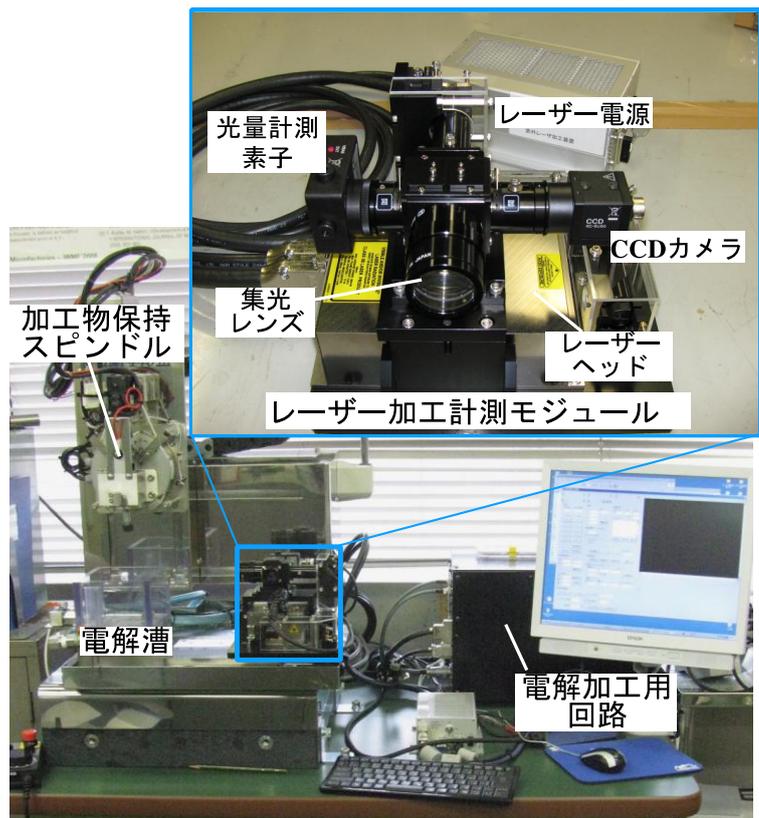


図 レーザー電解複合加工機