微細な三次元構造を持つ金型の『精密切削加工技術』

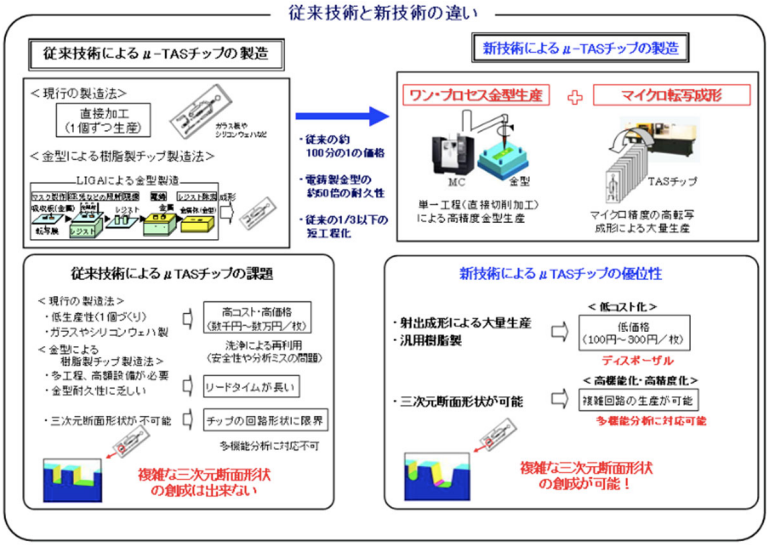
～目に見えない工具で、目に見えない加工を実現～

近畿精工株式会社

要素技術
高精度切削加工による金型製造

要素技術の概要

μTAS チップは POC（ポイントオブケア）の普及に向けた検査装置の中核部品ですが、現行の製造法はガラス板やシリコンウェハなどへの直接加工が主流であり、単品生産となるため高コストであり、また洗浄による再利用に対しても安全性や分析ミスが問われています。一方、リソグラフィーによる金型製造法は工程が多く、高額設備が必要であることによりコストやリードタイムの点で課題があります。また複雑な三次元断面形状の創成は困難のため多機能分析に対応できないといった欠点を抱えています。



そこで弊社は、切削加工というシンプルな工程により、複雑な三次元断面形状の創成を可能とする形状精度±1μm（1/1000mm）の金型製造技術を開発しました。これにより、汎用樹脂による安価で多機能な使い捨て μTAS チップの射出成形可能になりました。

POC（ポイントオブケア）とは

診療現場において患者の前で複数の検査項目を同時にかつ迅速に行う臨床検査のこと。医療費削減につながることが期待されている。

μTAS（Micro-Total Analysis Systems）チップとは

POC 検査などに使用するデバイスの一種。数 cm 角の基板上に刻まれた微細な流路と分析部の溝に血液などの検体を流し、複数分析を同時に行うチップ。

表面の加工方法には、切削加工、半導体プロセス、金型成型などがあり、いずれも高度な三次元微細加工技術が求められる。

要素技術の特徴

① 特殊形状エンドミルによる高精度切削加工

金型形状精度±1μm を実現するため、市販のエンドミルを自社仕様にカスタマイズし、等高線仕上げ加工においてワークの加工面粗さ Rz=0.15μm を達成しました。

直径 100μm 以下のエンドミルを、マシニングセンタに装着して加工するためには、使いこなしのノウハウが必要になります。特にμTAS チップ金型の場合、40μm の溝の精度を±1μm で実現することが求められますが、加工技術の高度化により微細かつ高精度な金型が製作可能になりました。その後も技術の高度化を進めており、半径 30μm のボールエンドミルを使用し、高さ 15μm の三次元形状の切削を可能にしており、「目に見えない工具で、目に見えない加工」を実現しています。

▲微細な 3 次元構造を持つ金型

② 微細加工により製造した電極を用いた放電加工

上述した高精度切削加工により、放電加工に用いる電極の微細加工が可能になり、さらにその電極を用いた放電加工による微細加工が実現しました。

	マシニングセンタだけによる加工	マシニングセンタと放電加工の組合せ
加工できる溝の大きさ	０．１０	０．０４

要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名　3 次元微細形状を持つ μTAS チップ

開発状況　☑ 開発済　☐ 開発中　☐ アイデア段階

想定ユーザー　医療機器メーカー等

射出成型で大量生産できる、安価で品質の安定したμ-TAS チップを開発しました（弊社はチップ生産のための金型生産を担当)。

高品質なμTAS チップを安定供給できるため、医療費の削減に貢献できます（従来 1 万円単位と非常に高額な μTAS チップを 100 円単位で大量生産可能です)。また、医療機関においてその場で検査できすぐに検査結果が得られるので、迅速な対応が可能となります。

▲3 次元微細形状を持つμTAS チップ

製品名　医療用マイクロニードル

開発状況　☐ 開発済　☑ 開発中　☐ アイデア段階

想定ユーザー　医療機器メーカー等

インシュリン等の薬剤を経皮投与するためのマイクロニードル成形用金型のマスター製造技術を開発しました。点滴から経皮吸収に移行する流れがあり、今後のニーズが期待されています。

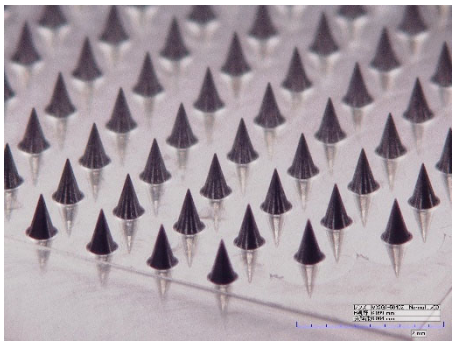
弊社は高度化した切削加工技術により微細な加工用電極の製作が可能です。そして、切削加工と放電加工を組み合わせることで微細形状加工を実現しています。具体的には

①8,000 本あるニードルの高さ精度とバラツキが±0.005 以下

②ニードルの先端 R が R0.005mm

③全ニードル測定による品質保証

を実現したマイクロニードル成形用金型のマスターを製造しています。



▲医療用マイクロニードル

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者　畑澤 康弘 ／ 代表取締役

1951 年の創業以来、部品加工を主業としてきましたが、金型製造を主力に育てるため、三次元 CAD を 1985 年から導入し、設計データから直接 NC プログラムを作成し加工を行う図面レスシステムを確立、加工設備を充実させてきました。特に「ノウハウは人である」という考えから、「デジタル技術を使いこなす職人」を目指して社員が技術を深める取り組みをしてきました。

また、川下企業や研究機関とのネットワークにより新しい課題を得て、超微細加工という技術を獲得することができました。長浜市は金型産業の集積地でないため加工を近隣に頼ることができず、製品に関する部分はすべて自社生産をしています。これがスピード化・高品質・低価格化をもたらしています。

会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：近畿精工株式会社
住　所：〒526-0803 滋賀県長浜市西上坂町 275
U R L：https://kinki-seiko.net
窓口担当者：畑澤 康弘 ／ 代表取締役
TEL：0749-63-3596
E-mail：hatazawa@kinki-seiko.net

発行　関西 Tech to Biz ネットワーク　事務局　近畿経済産業局産業技術課　TEL　06-6966-6017