

既存技術の横展開から産学官連携事業へ



企業レポート

新倉 弘之*

Application of Existing Technologies to Industry Academia
Government Collaboration Project

Key Words : Cool & Wet-cutting, SLM, Industry academia government collaboration

はじめに

新倉ビジネスサービスは現在、機械加工部品販売や市場調査事業、産学官連携事業への参画をしております。平成27年5月に豊中キャンパスにて開催されました、基礎工学研究科様主催の産学交流会「豊中企業を紹介する展示会」(後援:豊中市、豊中商工会議所)に出品させて頂いて以来、お取引引きさせて頂くようになりました。現在、基礎工学研究科様を始め皆様にお引き立て頂いております。今回の記事投稿に関しても、附属極限科学センター阿部真之先生のご推薦で、執筆の運びとなりました。ここに改めて御礼申し上げます。以下、事業内容ごとの紹介と産学官連携事業に関する私見を述べさせていただきます。

機械加工品事業について

機械加工品は単品加工が多く、SUS、アルミ、チタン、タングステン、無酸素銅、ガラス材、樹脂材等を取り扱い材質としております。加工形態としては旋盤加工、フライス加工、研磨加工、ロウ付け、メッキ加工、溶接加工などがあります。大阪大学の各先生方からのご要望を伺い、図面を頂いて弊社協力工場にて加工をしております。時にはこちらで構想図、組図、部品図などを作図し、ご好評を頂いております。

機械加工事業に関する情報発信は主に「NBSNEWS」と銘打ったメール配信サービスで行っております。「NBSNEWS」はただ単に機械加工情報を流すのではなく、各研究者の皆さんの研究内容に沿った提案を心がけております。

市場調査事業について

産業技術に特化した市場調査を行っております。調査手法は、関係者へのヒヤリング、アンケート調査、論文や学会発表、展示会、WEB等の調査を行っています。調査目的としては、新たな研究シーズの市場性調査、既存技術の新規市場展開可能性調査があります。

大阪大学研究者の皆様に対しては「NBSレポート」と銘打った無料情報発信を行っております。ここでは各研究シーズの活用が期待できる企業ニーズの情報提供や産学連携の情報提供を行っております。

既存技術の横展開について

過去に研究機関の力を借りて既存技術の横展開を行っております。弊社取引先であった超低温冷風発生装置メーカー¹⁾様より異分野への展開を目指したい、との相談をうけ切削加工分野への進出を提案しました。

元々は魚の干物の冷却保存や車のボンネットのワックスがけに冷風を利用する目的で、事業展開しておりました。当時、切削加工現場において環境負荷の高い切削油を極力使わない加工法(セミドライ加工)が大きな潮流となっておりました。これは極微量の切削油を切削ポイントに塗布することにより、潤滑性を確保しながら切削を行うものです。そこで弊社はセミドライ加工ではカバーできない、冷却性を前面に出した冷風切削を樹脂部品に適用することを考案しました。



* Hiroyuki NIIKURA

1957年3月生まれ
芝浦工業大学 工学部 工業経営学科
(1980年)
現在、新倉ビジネスサービス 代表
学士 工業経営学
TEL: 06-6334-3435
FAX: 06-6334-3435
E-mail: UGJ49537@nifty.com
HP: <http://niikura-bs.la.coocan.jp>

樹脂部品は水分を嫌い、切削屑（キリコ）も伸びてからみ易い特性を持った材質が多くあります。また切削直後の仕上がり寸法と、納品時の寸法に差異が出やすいことも課題として挙げられます。そこで-30度Cの冷風を切削ポイントに吹きつけることにより、被削材である樹脂に熱がこもるのを防ぐことを企図しました。

樹脂材質の冷間脆性や変形の恐れなどについて大阪市立工業研究所の指導を受け、さらに切削テストを大阪府立産業技術総合研究所（和泉市）にて行いました。（上記2研究所は現在、地方独立行政法人大阪産業技術研究所として統合されています）

加工機として汎用旋盤とフライス盤を使い、被削材としてMCナイロン、POMを採用しました。加工方法は円筒の外径切削、板材のエンドミル加工、穴あけ加工をそれぞれ冷風切削方式、ドライ切削方式で同じ切削条件のもと行いました。続いて切削直後の表面温度測定並びに加工寸法を測りました。さらに1日経過した段階でそれぞれ加工寸法を測定し、切削直後との差異を測定しました。その結果、切削直後の昇温がほとんど見られず、穴加工においても内径の収縮がほとんど見られませんでした。また穴加工時によくみられる裏バリの発生も抑制することができました。（図1：MCナイロン 19 φ穴あけ時）

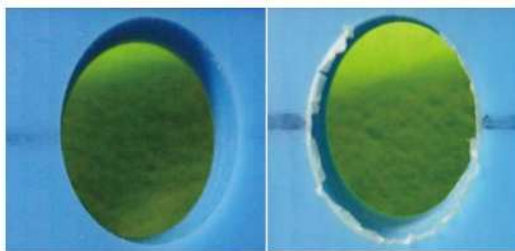


図1 裏バリなし (冷風切削) 裏バリあり (ドライ切削)

樹脂部品における良好な結果を受けて、金属材料においても検証実験を実施しました。ここではSUS304のNC旋盤加工を対象としております。

樹脂部品と違い金属加工の場合、切削ポイントは数百度Cにまで昇温します。従って-30度Cといえど、空冷による冷却効果はほとんど期待できません。善後策を検討した結果、超低温冷風発生装置メーカー様¹⁾からの提案でごく微量の切削液を、冷風配管にキャピラリーチューブ経由で合流させ吸い

上げるようにしました。切削液は急冷され細氷状に射出されます。これが切削ポイントに衝突した時に切削熱により揮発されます。この時の気化熱でワークが高効率に冷却されます。その結果、切削直後のワークに触れることができるほど発熱を抑制することができました。（COOL+WET加工=COOLET加工と命名 図2）

また加工面の表面粗さは、同じ切削条件で加工した湿式加工よりも良好な結果を得ることができました。

- ・COOLET加工時の加工面粗さ Ra=0.3508 μm
- ・湿式加工時の加工面粗さ Ra=1.447 μm

上記2つの切削テスト結果を機械加工専門誌「ツールエンジニア」誌に2回^{2) 3)}にわたり技術論文として掲載して頂いております。

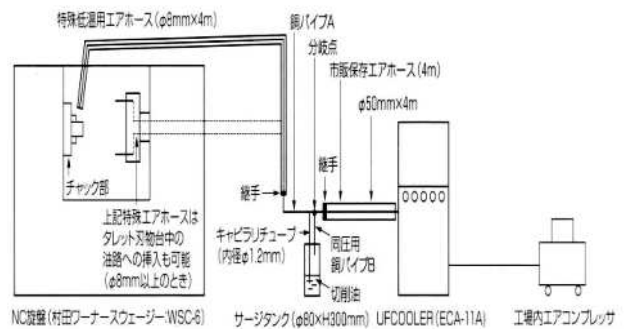


図2 COOLET加工システム図 (NC旋盤向け)

現在の産学官連携事業の取り組みについて

現在弊社は京都府中小企業技術センターを事務局とする「京都光技術研究会」⁴⁾に参加しております。ここでは光技術を切り口として、企業連携による課題解決や新たな製品開発テーマの立ち上げを目的とした活動を行っています。各企業の強みとなる技術を持ち寄ってグループ化を図り事業化を目指す「企業連携開発システムの実現」に取り組んでおります。また企業保有の技術シーズ以外に大学発の研究シーズをリサーチし、これをコア技術として事業化を図る活動も行っております。

当研究会の開発製品として「超広帯域空間光位相変調器：SLM」(図3)があります。これは当研究会会長でもある山下幹雄北海道大学名誉教授の発案された研究シーズを基に製品化されました。従来の空間光位相変調器では未踏の紫外～近赤外の広い波長範囲において、波長毎の光の位相を個々に制御す

ることができるようになりました。このことから多くの波長を有した極短光パルスの分散補償・波形整形が可能となり、極限時間域 (10^{-18} から 10^{-12} 秒; 100 京分の 1 ~ 1 兆分の 1 秒) の基礎物理分野 (原子のストップモーション写真)・レーザー超微細加工分野・バイオメディカル応用分野 (遺伝子やタンパク質の超高速撮影) 等、幅広く活用されることが期待されています。



図3 超広帯域空間光位相変調器外観図

既に大学、研究機関向けに採用実績があります。仕様は下記の通りです。

- ピクセル数 640 ピクセル
- 分解能 256 (8bit)
- 動作波長 300 ~ 1100nm
- 透過率 50%以上 (300nm)
70%以上 (400nm)
80%以上 (800nm)
80%以上 (1100nm)

当研究会には新規事業を計画しているチームが4グループあり、山下会長以外に大阪大学名誉教授 春名正光先生、京都工芸繊維大学教授 栗辻安浩先生、同志社大学嘱託講師 田中智子先生がアドバイザーとして就任されています。

今後の産学官連携事業への取り組みについて

1) 人間本来の能力開発事業

大阪大学 COI プログラム⁵⁾ では「セルフエンパワーメント社会」を目指す産学官連携事業を展開しております。ここでは他の COI プログラムと違い、日本人一人ひとりの問題解決能力を発展させることにフォーカスした研究開発に取り組んでおられます。昨今の AI ブームにより広がる国民の不安に対し、根本的な解決策を提示することにもつながるのではないのでしょうか。

筆者自身、「能力開発」や「セルフコントロール」に対し独自に研究活動を行っており、大阪大学 COI プログラムには強い関心を持っております。今後、大阪大学 COI プログラムに貢献できる活動ができれば有難く存じます。

2) 危機対応に特化した事業

昨今の異常気象によるインフラ被害やコンピュータシステムへの大規模ハッキング被害など、従来では想定外であった国難に見舞われつつあります。このような非常時に顕在化する事態 (危機) に対し、国民の不安感が増大しております。インフラの長寿命化を図るためのメンテナンスとは別に、危機発生時に即応できるメンテナンス事業が望まれます。この分野に関しても守秘義務があるため詳細は申し上げられませんが、事業化に向けた取り組みをしています。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) の調査報告「民間企業の研究活動に関する調査報告」⁶⁾ によると民間企業が連携したい相手として国内の大学がトップに挙げられています。また連携理由として「技術変化に対応するため」や「研究開発の期間短縮」などがあります。さらに連携相手の探索方法のトップとして「人的つながり」が、「論文」や「学会発表」を抑えてトップに挙げられています。弊社においても様々な機会をとらえ大阪大学様の研究シーズの PR に努めてまいりたいと思います。

参考文献他

- 1) UF COLD 研究所 (東大阪) URL
<http://www.ufcold.com/seihin.htm>
- 2) 「ツールエンジニア」大河出版
2003年2月号 94p ~ 98p
- 3) 「ツールエンジニア」大河出版
2004年3月号 42p ~ 45p
- 4) 京都光技術研究会 URL
<https://www.kptc.jp/kenkyukai/hikari/>
- 5) 大阪大学 COI プログラム HP URL
<https://www.coistream.osaka-u.ac.jp/about>
- 6) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) 調査報告書「民間企業の研究活動に関する調査報告 2017」全文版 15p ~ 19p