

# Newsletter



価値創造スマートものづくり研究センター

発行：神戸大学 価値創造スマートものづくり研究センター

住所：〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

電話：078-803-6250 Fax：078-803-6391

HP: <http://www.csi.kobe-u.ac.jp/kachi/index.html>

e-mail: [smart-center@org.kobe-u.ac.jp](mailto:smart-center@org.kobe-u.ac.jp)

令和5年春号

Vol.12 2023年4月

## 生産工学研究室が取り組む試作・少量生産の段取り工程の省力化

報告者：西田 勇（神戸大学）

生産工学研究室では、デジタル技術を活用したものづくりの知能化・自律化に関する研究開発を行っています。私たちが日ごろ手にしたり利用したりする製品（例えばスマートフォンやパソコン、自動車、航空機）の部品には、数多くの機械加工部品が使用されています。スマートフォンの筐体から航空機エンジンのタービンブレードに至るまで、これらはアルミニウム合金などの金属の塊から削り出して加工されています。最近では、人工関節や歯科補綴物なども生体適合材料から削り出して加工されています。従来では、大量生産に多く用いられてきた工作機械による切削加工も、一品ごとに異なる製品の生産に用いられることが多くなってきています。一般的に、金属材料の製品を削り出して加工する場合、数値制御（NC：Numerical Control）工作機械と呼ばれる機械で加工しますが、それに指令するためのNCプログラムを作成する段取りが必要となります。大量生産で用いる場合は、このNCプログラムの作成に時間とコストをかけたとしても、製品1つあたりに占めるコストの割合は小さい。しかしながら、少量生産の場合は、製品1つあたりに占めるコストの割合が大きく、場合によっては原価の半分を占めることがあるとも言われています。NCプログラムの作成には、切削加工に熟知した技術者であり、かつその作成を支援する一般的なツールであるCAM（Computer Aided Manufacturing）ソフトウェアの使い方を熟知した人が必要となります。しかし、わが国の製造業は少子高齢化による従事者の減少と熟練者の退職という問題に直面しており、このような技術を持った人が年々減少しております。そこで、ものづくりに従事する人的資源の減少と市場からのニーズの多様化に対応して、持続可能な社会や製造業を実現するためには、従来のような人に依存したやり方ではなく、デジタル技術を駆使した新しいものづくりの仕組みを構築する必要があります。生産工学研究室では、NCプログラムの自動作成に取り組んでいます。

本研究室では、加工したい3次元CAD（Computer Aided Design）モデルのみからNCプログラムを完全に自動で生成するシステムの開発に成功しています。また、解析対象のCADモデルのフォーマットは3次元形状の表面を三角

メッシュで表現した STL (Standard Triangulated Language) 形式であり、この形式はほとんどの CAD ソフトウェアからの出力が可能で、3D プリンタの入力形式としても一般的に使われている形式のため、入力データの互換性の課題を克服しています。解析ではまず、入力された 3 次元 CAD モデルからその幾何学的な特徴および切削加工に必要な加工領域を抽出します。その後、各領域に対して加工方法、使用工具、切削条件を自動で決定し、工具経路を計算して NC プログラムを生成します。従来では、熟練者がコンピュータとの対話形式で 1 時間以上を要していた作業も、本システムでは 1~2 分程度で、自動で行うことができます。

最新の取り組みでは、複雑な自由曲面で構成されている製品形状の 5 軸加工や、製品形状のモデルから射出成形金型用の CAD モデルの自動生成およびその加工（学内に射出成形機を保有）なども実現しており、試作・少量生産を省人化・省力化する支援を行っています。

本研究センターの会員限定で試作に関する無料相談（実際に本研究室の設備で加工する場合は、別途相談）を受け付けております。ご希望の方は、センター事務局までお問い合わせください。

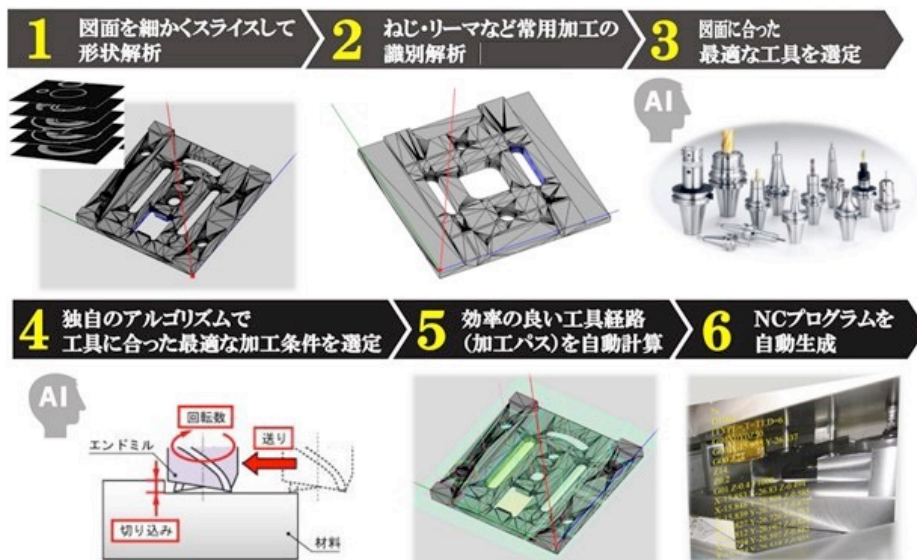


図1 NC プログラムを完全に自動で生成するシステムの解析手順

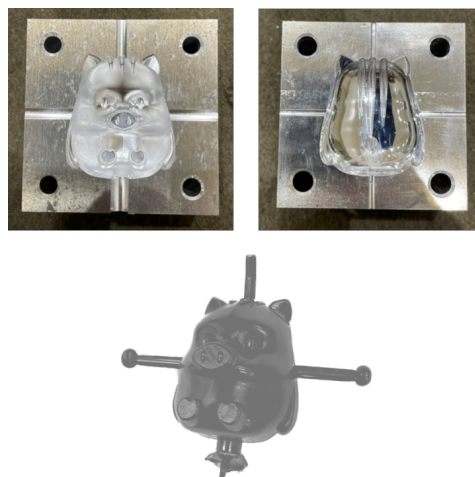


図2 射出成形金型（上）と成形した結果（下）

運営委員：

センター長：貝原俊也 神戸大学 大学院システム情報学研究科 システム情報学専攻  
副センター長：坪倉 誠 神戸大学 大学院システム情報学研究科 システム情報学専攻  
副センター長：西野 孝 神戸大学 大学院工学研究科 応用化学専攻  
運営委員：鈴木 洋 神戸大学 大学院工学研究科 応用化学専攻  
運営委員：西田 勇 神戸大学 大学院工学研究科 機械工学専攻

学内協力教員：

協力教員：南知恵子 神戸大学 大学院経営学研究科 経営学専攻

学外協力教員：

協力教員：白瀬敬一 神戸大学名誉教授

事務局：神戸大学 大学院システム情報学研究科システム計画講座

場所：神戸大学 大学院システム情報学研究科本館2階 S207 室

**行事予定・その他**

○ **行事予定**（詳細はセンターHP もご参照ください）

第一回ものづくりセミナー

日時：2023年5月18日(木) 14時～17時

場所：神戸大学六甲キャンパス 工学研究科

2023年度シンポジウム

2023年12月～2024年1月ごろを予定

企業見学会

随時、開催予定

○ **寄稿文のご依頼**

このセンターニュースですが、当センターからの発信だけではなく、会員皆様からの寄稿文を掲載することで、コロナ禍、会員相互の交流の場が持てない中での一助にできないかということで、広く会員皆様からの寄稿文を募集することといたしました。

つきましては、ご希望がございましたら、下記担当までご連絡ください。別途センターニュースの様式をお送りいたしますので、寄稿文を1頁から2頁程度で作成いただき、寄稿される方の連絡先とともに当センターまで送付くださいますようお願いいたします。

なお、掲載にあたりましては、当センターで掲載の是非及び内容等の確認や校正をさせていただきますことをお含みおきください。

○ **会員募集について**

「価値創造スマートものづくり研究センター」に会員登録いただける方は、下記メールアドレス又は、QRコードに、お名前（フリガナ）、所属（会社名）、職名、e-mail アドレスを送信くださいますようお願いいたします。

なお、特に会費等の支払いは必要ございません。

会員登録いただきました皆様には、季刊のセンターニュースレターのご連絡や、定期的に関連するシンポジウムやセミナーの情報をお送りするとともに、技術的な内容へのご相談などを随時受け付けております。

また、周りにご関心をお持ちの方がおられましたら、是非ご紹介を頂ければ幸いです。

【注意】 旧「3Dスマートものづくり研究センター」より継続参加される場合にも、再度、登録が必要となりますのでご注意ください。

申込書返送先：神戸大学 価値創造スマートものづくり研究センター

事務担当：坂本

Phone: 078-803-6250, Fax: 078-803-6391

e-mail: [smart-center@org.kobe-u.ac.jp](mailto:smart-center@org.kobe-u.ac.jp)

