

## 香川高等専門学校 高橋研究室

高橋 洋一  
Yoichi TAKAHASHI



### 1. はじめに

香川高等専門学校(以下、香川高専)は、創造力に富む実践的な技術者の育成と知の拠点としての社会貢献を使命とし、高松工業高等専門学校と詫間電波工業高等専門学校が高度化再編し、2009年の10月に発足しました。それぞれの高専は、高松キャンパス、詫間キャンパスとして引き継がれ、2つのキャンパスから構成される本科7学科、専攻科2専攻を有する規模の大きい高専となっています。2022年度には、高専制度創設60周年の節目を迎えます。

本研究室は、香川高専高松キャンパスの機械工学科に所属する研究室のひとつであり、2006年4月に筆者が着任と同時にスタートしました。今年度は、本科5年生5名と専攻科生2名の7名が所属しています(図1)。



図1 2021年度の研究室メンバー

### 2. 専門分野および研究テーマの紹介

本研究室では、精密加工と塑性加工を中心とした各種加工に関する研究を行っています。特に、固定砥粒研磨とチューブフォーミングを専門として研究に取り組んでいます。

#### (1) 酸化セリウム研磨砥石の開発

一般的に最終仕上げ加工には、遊離砥粒による研磨工が行われていますが、所望の形状精度を崩すことや研磨剤廃液による環境汚染、作業者の労働環境の悪化に対する問題があり、固定砥粒による最終仕上げ加工が要請されています。そのため、固定砥粒を用いて形状精度と表面粗さの両方を満足できる研磨工具の開発を行っています。図2にその一例として、酸化セリウム研磨砥石の外観写真を示します。これは、約 $4\mu\text{m}$ の酸化セリウム砥粒を直径数mmに粒状化し、それをバインダ材で台金に固定化したものです。図3は、粒状化した砥粒断面の電子顕微鏡写真(SEM像)を示しています。この研磨砥石で石英ガラスを加工した結果、40分で最大高さ粗さ $Rz=10\text{nm}$ 以下の良好な表面が得られています。



図2 酸化セリウム研磨砥石

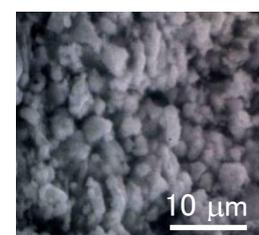


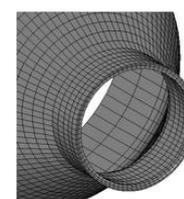
図3 砥粒断面のSEM像

#### (2) 自動車用部品の口絞り成形

近年、自動車の排気系部品の中でも特に触媒ケースに使用される大口径管材の端部には高縮管加工が要求されており、口絞り成形によって所望の形状まで縮管されるようになっています。しかし、口絞り成形は、他の成形法に比べて成形条件因子が多いため、しわや割れ等の欠陥に対して適切な成形条件を見出すことは難しいとされています。そのため、有限要素シミュレーションを活用して素材の変形機構や加工欠陥の発生メカニズムの解明に関する研究を行っています。図4は、 $\phi 120\text{mm} \times$ 肉厚 $1.5\text{mm}$ のステンレス鋼管の管端を $\phi 54\text{mm}$ に口絞り成形した実験とシミュレーション結果を示しています。いずれも良好な成形結果が得られていることが分かります。



(a) 実験



(b) シミュレーション

図4 口絞り成形後の形状

### 3. 所有機器等

本研究室では、油静圧式超精密加工機、平面研磨機、円筒研削盤、平面研削盤、電界放出形走査電子顕微鏡、三次元形状測定器が使用可能です。その他、実習工場の工作機械類も使用できます。

### 4. おわりに

近年、高専の使命はグローバルに活躍できる実践的かつ創造的な技術者育成であるとされています。加工に関する研究を通して、微力ながら学生の技術者教育に貢献できればと思います。