

難削材加工技術研究会

青木 邦知* 安藤 亮** 早乙女 秀丸***

1. はじめに

難削材は、工業的に高付加価値で需要が高い材料が多く、それぞれの特性に合った用途・分野で使用されている。しかし、材料として優れた特性を示す反面、名前の通り削りにくく加工しにくいという性質を持っている。そのため、特に研削、切削、研磨において、研削比や加工能率の低下、加工費用の増大を引き起こす要因となっている。

難削材の一つである炭化ケイ素 (SiC) 系セラミック基複合材料 (CMC) は、高耐熱性・耐摩耗性・耐プラズマ性・耐放射線性などの優れた特性を有しており、過酷な環境での使用が想定される宇宙材料への適用や、高い耐熱性を利用したタービンの高効率化など、多様な需要が見込まれている。一方で、CMCは非常に硬く、粘りの少ない材料であるため、加工時間が長い、加工時に微細クラックが生成するなど成形加工の難易度が高く、実用性に課題を有している。

このような難削材特有の成形加工に関する課題を解決することは、材料の特性を活かした用途開発に大きく貢献することが期待できる。

2. 目的

セラミックスやガラス等の難削材料の加工技術について、県内企業が有するシーズを持ち寄り、今後需要が見込まれるセラミックス基複合材料等の新たな分野への適用を促すと共に、それらに必要な基盤技術を修得するための勉強会や知見を得るための共同実験等を実施する。

3. 実施内容

今年度は、参加企業の紹介、会員企業参加によるC/Cコンポジット（繊維として炭素繊維を、母材（充填材）として炭素を用いた繊維強化複合材料）サンプル材の加工実験、当センターで実施する研究「超高耐熱性を備える CMC 材料の研削加工」の成果報告や、機器の紹介を実施した。

【第1回研究会】

日 時 令和3年11月30日

場 所 産業技術イノベーションセンター

参加者 7社 9名

内 容

1. 令和3年度の実施内容説明

2. 参加企業紹介

「株式会社 IHI エアロスペース」

企業の概要や取り組みなどについて紹介した。

3. 令和3年度加工実験について

実験の内容、サンプル形状、評価方法などについて説明した。

4. 研究成果報告および機器紹介

- ・「超高耐熱性を備える CMC 材料の研削加工に関する研究」についての報告
- ・エックス線を活用したコーティング評価技術の紹介（エックス線回折装置の紹介）

5. 機器見学

- ・エックス線回折装置見学



図1 第1回研究会の講演の様子



図2 サンプルに対する質疑の様子



図3 エックス線回折装置

【サンプル加工実験】

加工が難しいとされる CMC 材料加工に関するノウハウと経験を蓄積し、知見を深めるため、CMC 材料のうちC/C コンポジットを対象とし、加工実験と評価・検証を実施した。

加工実験では板、もしくは短冊状のサンプルから曲げ試験片を作製し、評価は曲げ強度の他、粗さや表面観察などを行い、加工工程の違いによる結果の差異について検証を行った。加工実験は会員企業で実施し、加工したサンプルの評価を当センターで実施した。

期間 令和3年12月～令和4年3月

参加者 会員企業 3社

(研削1社、研磨1社、切断1社)

実験用サンプル

FS240 CFC デザイン製

FS740 CFC デザイン製

サイズ 研削、研磨：短冊状

縦100mm×横10mm×厚さ5mm

切断：板状

縦100mm×横100mm×厚さ5mm

評価項目

- ・三点曲げ試験
- ・表面粗さ測定
- ・表面形状測定

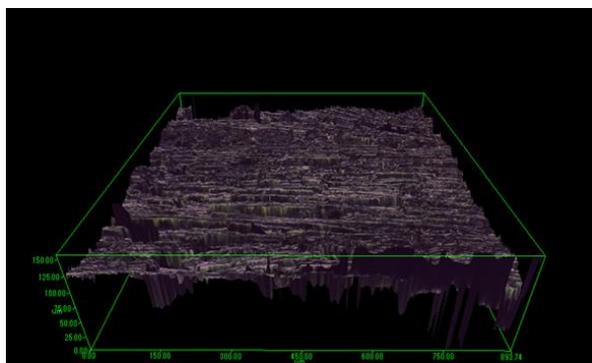


図4 加工実験配布サンプル3D像(C/Cコンポジット)

【第2回研究会】

日時 令和4年3月29日

場所 産業技術イノベーションセンター

参加者 6社 7名(うち2名はWEB参加)

内容

1. 共同実験の報告

「加工実験結果報告」

加工実験参加企業から、加工のねらいなどについて報告した。また、当センターが実施した評価結果を報告した。

2. 講演

- ・「超高耐熱性を備える CMC 材料の研削加工の研究」の報告
- ・「セラミック系材料の加工性向上のための表面処理に関する研究」の報告

3. 活動内容紹介

今後の活動について説明

4. 機器見学

ダイヤモンドワイヤー切断機を見学



図5 第2回研究会の講演の様子



図6 ダイヤモンドワイヤー切断機

4. 今後の予定

これまでに引き続き、令和3年度は「C/C コンポジット材を対象に、加工による材料強度への影響などの検証のための共同実験」を実施し、加工に関する知見の獲得などを目指してきた。令和4年度は、加工に関するノウハウを蓄積することを目指して実験参加企業による共同研究など、新たな枠組みを構築し、より実践的な技術の獲得を目指す。