

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。しかしながら、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。



図1 第1回研究会の講演の様子



図2 第1回研究会の実演の様子

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、そこ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、企業シーズの紹介や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)の加工技術に関する情報提供、さらに会員企業参加によるサンプル材の加工実験、産業技術イノベーション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」の成果報告や実演等を実施した。

【第1回研究会】

日時 令和2年10月27日

場所 産業技術イノベーションセンター

参加者 9社 11名

内容

1. 活動内容紹介

(1) 令和2年度の実施内容

2. 講演

(1) 「C/C コンポジットの研削加工について」

- ・C/C コンポジットの切断と研削加工
- ・研削加工を援用する表面処理

(2) 「会員企業の保有技術紹介」

- ・会員企業2社が保有技術について紹介

3. 実演

(1) 「C/C コンポジットの研削加工」

- ・C/C コンポジットの研削加工の実演と切削動力計とハイスピードカメラによる計測

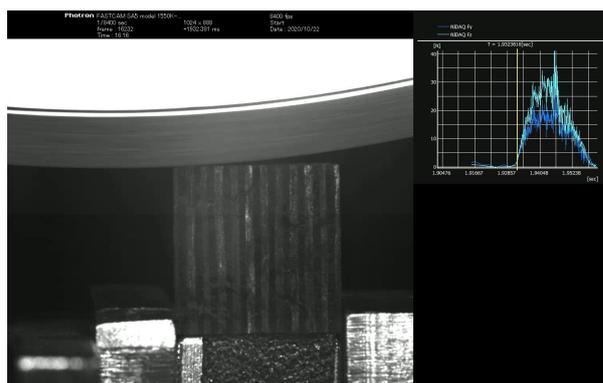


図3 C/C コンポジット加工の様子

【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た加工実験と評価・検証を実施した。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産業技術イノベーションセンターで実施した。

期間 令和2年11月～令和3年2月

参加者 会員企業 3社

(研削1社、研磨1社、穴あけ1社)

サンプル

B材 東京炭素工業製

FS240 CFC デザイン製

サイズ 研削、研磨：10mm 角の立方体

穴あけ：100×100×10mm の板状

評価項目

○研削、研磨

- ・表面粗さ測定
- ・表面状態観察

○穴あけ

- ・真円度測定

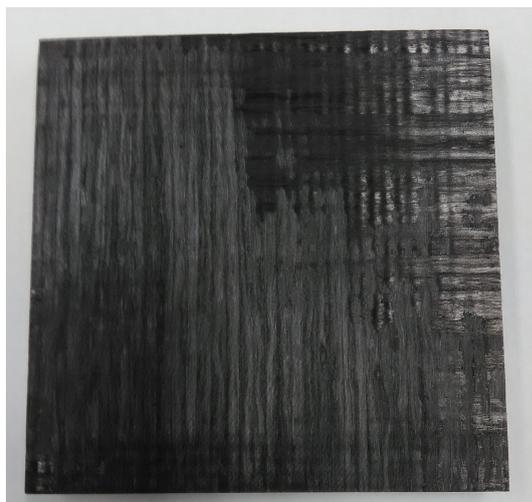


図4 加工実験サンプル (C/C コンポジット)

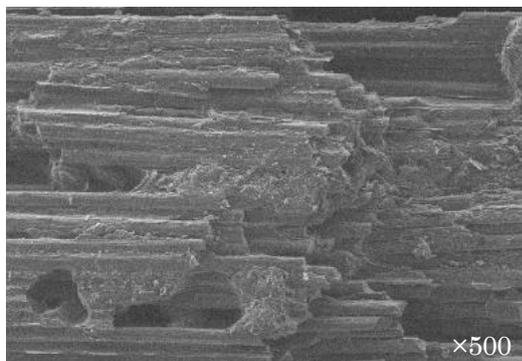


図5 加工面観察結果の例

【第2回研究会】

日時 令和3年3月26日

場所 産業技術イノベーションセンター

参加者 9社 10名 (うち2名はWEB参加)

内容

1. 共同実験の報告

- (1) 「C/C コンポジットの加工実験結果について」
 - ・加工実験参加企業からの結果報告と産業技術イノベーションセンターで実施した評価結果の報告

2. 講演

- (1) 「イノベーションセンターで実施した CMC 研究報告」
 - ・セラミックス複合材の平面研削に関する研究
 - ・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

3. 活動内容紹介

- (1) 令和3年度の実施内容



図6 第2回研究会の講演の様子

4. 今後の予定

令和2年度はC/C コンポジットについては研削加工を中心に実施したが、令和3年度は穴あけ加工を中心に加工実験などを行う。また、炭化ケイ素 (SiC) 系セラミック基複合材料 (SiC/ SiC) についても、研削加工などについて研究成果の情報提供を行っていく。