

難加工材の高能率加工を実現する先進的特殊加工技術
－材料除去機構と物理的・化学的エネルギーとの接点－

次世代固定砥粒加工プロセス専門委員会

設置年:平成17年～, 個人会員:54名, 法人会員:53社(H27 現在), 委員長:池野順一(埼玉大学 教授)

1. はじめに

近年, 高機能材料に対する新たな砥粒加工技術の開発研究が, 大変活発に行われている. これらの研究成果を, 実用化するためには, 工作機械, 工具, 砥石, ホイール, 加工プロセス, 加工評価技術などの種々の技術に関して, 問題点を明確にすることが肝要である. 本専門委員会においては, 新たな加工技術の提案・紹介を初めとし, 問題点および課題, 応用が可能となる分野やニーズの開拓に関する議論を真摯に行うことにより, 超精密加工の実現, 加工プロセスの解明, 研究途上の加工技術の早期実用化に寄与することを目的としている.

2. 第59回研究会概要

2. 1 開催 2月13日(金), 13時から埼玉大学東京ステーションカレッジにて開催した. 主テーマは「難加工材の高能率加工を実現する先進的特殊加工技術－材料除去機構と物理的・化学的エネルギーとの接点－」であった. 研究会の参加は48名, 技術交流会の参加は41名であった.

2. 2 主旨 近年, 優れた機械的特性を有する多くの種類の材料が開発されている. その多くは難削材に属しており, 砥粒加工のみではその加工が極めて難しくなっている. そこで, 今回は化学反応, 電気, 光, 熱を利用した特殊加工技術の研究開発について焦点を当て, 特殊加工の可能性, 将来に向けた技術開発の展開について議論した.

2. 3 プログラム 以下の講演1)～4)を実施した.

講演1) 電解砥粒研磨, 高能率複合研磨加工について

独立行政法人産業技術総合研究所 栗田 恒雄 氏

講演2) 絶縁性材料を放電加工する補助電極法について

特殊電気加工技研株式会社 福澤 康 氏

講演3) エキシマレーザーを援用したケイ素系セラミックスの切削加工

独立行政法人産業技術総合研究所 日比 裕子 氏

講演4) トライボケミカル反応の解明に向けた物理化学的アプローチと加工への応用

独立行政法人産業技術総合研究所 三宅 晃司 氏

3. 講演内容の詳細

講演1) 既存の機械加工の課題と様々な特殊加工を組み合わせた複合加工の特徴, 試作した複合加工機の加工特性, 金型産業, 医療産業およびエレクトロニクス産業への応用まで解説頂いた. 機械加工と特殊加工との複合化による有効性や新たな可能性が示された.

講演2) セラミックスの加工に対する要求と放電加工を適応する利点, それを可能とした補助電極法の加工原理や

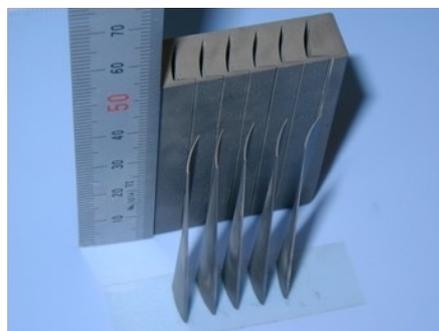


図1 タービンプレード(福澤康氏提供)

加工特性について解説頂いた. これより, 砥粒加工では極めて難しいセラミックスを複雑形状かつ高精度に加工できることが示された. 一例として, 図1に, ワイヤ放電加工法により加工したタービンプレードを示す. 被削材は, 絶縁性 Si_3N_4 である. 捩れ角度は40度であり, 大変難しい加工であることがわかる.

講演3) SiC や Si_3N_4 表面に紫外光を照射して光化学反応により表面に軟質層を形成し, これをダイヤモンド工具により除去するエキシマレーザーを援用した切削加工の原理から加工特性まで解説頂いた. これより, SiC や Si_3N_4 の切削加工能率が向上し, 平滑面が得られることが示された.

講演4) 加工現象と固体表面での化学反応との関係や加工中その場観察技術の必要性, 各種分析測定技術の特徴が解説された. XPSと一体化した摩擦試験機による各種雰囲気中での摩擦試験結果が示され, 摩擦中のFe, Ni, Cu表面の化学反応モデルやNiのみに見られた特異な摩耗現象はその電子構造に起因することが示された. これより, 表面化学反応機構の詳細な解析が, 難削材の高能率加工の研究に繋がることの提案があった.

4. おわりに

最先端の先進的特殊加工技術に触れることができ, 大変有意義な研究会であった. あらためて講師の皆様へ, 厚くお礼を申し上げます.

今回は「複雑微細形状の高精細・広領域な超精密創成加工と計測技術の最前線」と題した第60回研究会を, 4月17日(金)に, 埼玉大学東京ステーションカレッジで開催する予定である.

企画担当委員(文責)

東京都市大学 佐藤 秀明

久留米工業大学 澁谷 秀雄

(株)クマクラ 熊倉 賢一