

次世代固定砥粒加工プロセス専門委員会(SF 委員会)

Technical Committee on Next generation Fixed-abrasive Machining Process (SF Committee)

安永 暢男, 池野 順一*, 山田 高三**
Nobuo YASUNAGA, Junichi IKENO, Takazo YAMADA

Key words : fixed-abrasive machining, next generation, mirror grinding, mechano-chemical process, diamond grinding

1. はじめに

当専門委員会は2005年3月に設置され、今年で17年目を迎える。設置当時、半導体結晶材料の大口径化が進むにつれて、高速な高精度加工が求められていた。その一つの解として、従来、遊離砥粒を用いた研磨加工でなければ実現できなかった鏡面創成を高速加工である研削加工で実現しようとする試みが始まっていた。これには大きく二つのアプローチがあった。一つは、高精度、高剛性な研削装置を開発し、ダイヤモンド砥石で鏡面研削加工を実現するアプローチ、いわゆる超精密延性モード研削技術である。もう一つは、鏡面創成にはひっかき傷を作らないことが重要として、新たな概念からなるメカノケミカル砥石の開発が進められた。これら二つを合流させ、実用化に向けた議論をするため、故宮下政和先生と安永暢男先生が中心となって活動を開始したのが当専門委員会(SF委員会)である。

実用技術として確立するには、加工装置・機構、砥石・ホイール、加工プロセス、評価技術など広範囲な技術領域において個々の技術の可能性と問題点を明確にし、次なる課題を発見し解決に向けた議論を行っている。

2. 運営委員の紹介

2021年12月までの運営委員を紹介する。顧問:安永暢男(東海大学)、委員長:池野順一(埼玉大学)、幹事:高橋正明(ものづくり大学)、委員:伊東利洋(Z-CSET)、小山 宏(日本工業出版)、熊倉賢一(クマクラ)、小泉孝一(三鷹精工)、河田研治(産業技術総合研究所)、佐藤秀明(東京都市大学)、澤 武一(芝浦工業大学)、高嶋和彦(日産自動車)、友田敦子(エレメントシックス)、平塚健一(千葉工業大学)、福山 修(黒田精工)、宮下 勤(アメテック)、宮本祐司(旭ダイヤモンド工業)、村上敏貴(ニコン)、山田高三(日本大学)、林 偉民(群馬大学)。なお、2022年1月からは新体制となり山田高三教授が委員長となる。

3. 活動内容の紹介

1) 研究・見学会、シンポジウムは年6回開催

新技術の提案・紹介、問題点や解決課題に関する率直な意見交換、適用対象となる分野やニーズの開拓に関する討

論、ビジネスに基軸をおいた新技術開発のヒントの発見を目的としている。研究会は毎回講演資料をテキストとして配布している。

2) 会員資格は企業会員と学会会員

企業会員は年会費(3万円/社)を納めれば、年間6回開催される研究会とその後の技術交流会に参加できる。入会は随時受け付けており、運営委員会で承認されれば、企業会員として登録される。近年、海外からも入会申し込みがあり、企業会員はコロナ禍にあっても年々増加傾向にある。一方、学会会員は大学や公共研究機関の個人会員である。当委員会に十分賛助可能な方々が推薦され、運営委員会の承認を経て登録されている。

3) 専門分野の若手育成

専門分野を発展させるには若手の育成が欠かせない。そこで、これからキャリアを積む若手非会員研究者(大学や公共の研究機関)にはオブザーバとして暫定的に参加してもらった仕組みを作って、これまで多くの若手に利用してもらっている。

4) 問題解決型のプロジェクト研究

必要に応じて専門委員会内で超精密固定砥粒加工技術の早期実用化を目指した共同研究も行っている。本分野のより一層の発展を図るためのアクションプランである。

5) 技術交流会

コロナ禍では難しいが、研究会後には場所を移して技術交流会を毎回併催する。講師や運営委員、企業会員、学会会員、参加された非会員が相互にうち解けて、楽しい中にも有意義な情報交換がなされている。この中から共同研究が生まれている。

6) 図書の編集・刊行、配布

関連する専門図書(単行本、報告書)を編集・刊行・配布する。これまでも2018年には用語辞典、2019年には宮下政和先生の著書、コロナ禍で2回研究会が中断したため、講演会開催の代替として2冊の専門書籍を無料配布した。

7) 運営・企画の実施

産学官の連携組織を作り、幅広い視点から企画、運営を行っている。また、定期的に企業会員からは研究会に対するアンケートを実施しており、会員の要望に応える企画を立案・実施している。

8) 研究会で取り上げる主なテーマ

- ・固定砥粒研磨・超精密研削に適した加工装置・機構
- ・固定砥粒研磨・超精密研削に期待される砥石・ホイール、砥粒、結合剤

* 埼玉大学: 〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255

** 日本大学: 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台1-8-14

(学会受付日:2021年 8月 日)

- ・固定砥粒研磨技術実用化のための最適プロセス
 - ・関連する加工・計測・分析評価法および装置
 - ・適用対象となる材料・プロセスなどの分野研究
 - ・加工メカニズム・基礎物理化学現象の解明
 - ・新しい加工原理、手法の提案、調査
 - ・実験、シミュレーション、モニタリングなど最新手法の紹介
 - ・メカノケミカル研磨／研削の最新情報
 - ・ビーム加工など目的を同じくする他加工法との比較調査
 - ・国内外の産業界別関連技術動向
 - ・その他関連テーマ、あるいは会員の希望するテーマ
- ※このほか他学会との共催で、より多彩な話題を+αで無償聴講できる連携ネットワークを構築している。

4. 活動実績(2018年～2021年)

4.1 2018年

- ・第77回研究会(2.23、日大):2020年に向けた大口径SiCウエハの量産加工技術最前線
- ・第78回研究会(4.20、アメテック本社):アメテック見学会&真球体の製作・計測の技術俯瞰と新たな用途の最前線
- ・第79回研究会(6.15、日大):全固体電池と砥粒加工の接点を探る
- ・第80回記念研究会(8.24、明治大):結晶材料のダメージフリーを狙う加工と評価技術
- ・第81回研究会(10.26、日大):自動車の電動化によるパワートレイン生産技術の変革
- ・第82回研究会(12.7、日大):JIMTOF2018から見る研削盤・研削加工技術の最新動向

4.2 2019年

- ・第83回研究会(2.15、日大):ダイヤモンドをつくる・ダイヤモンドでつくる
- ・第84回研究会(4.19、明治大):高精度加工の支配因子を極める!
- ・第85回研究会(6.14、東芝機械御殿場工場):東芝機械工場見学会&大型工作機械の製造現場を観る
- ・第86回研究会(8.23、明治大):超砥粒研削ホイールが高速・高精度・高品位研削性能を発揮するための研削加工技術
- ・第87回研究会(10.4、産総研西事業所TIA連携棟):産総研見学会&次世代パワーエレクトロニクス用基板の先進加工技術最前線
- ・第88回研究会(12.13、横国大):横国大トライボロジー研究室見学&摩擦の物理と技術応用

4.3 2020年

- ・第89回研究会(2.7、日大):超音波・ファインバブル活用技術の最前線
- ・第92回研究会(8.28):知っているようで知らない『砥粒の性質』※以降、100回も含めてオンライン開催
- ・第93回研究会(10.23):全数保証(不良品ゼロ)実現に向けたインプロセス及びポストプロセス技術の動向
- ・第94回研究会(12.4):研磨加工をサイエンスする

4.4 2021年

- ・第95回研究会(2.19):5G推進の舞台裏を探る
- ・第96回研究会(4.16):熱を知り・熱に打ち勝つ工作機械の要素・加工技術
- ・第97回研究会(6.11):砥粒加工のスマート化に挑戦!!
- ・互換共催研究会(8.23):精密工学会生産原論専門委員会技術史部会研究会
- ・第98回研究会(8.27):砥粒,砥石,研削盤の研究紹介と最新動向
- ・第99回研究会(10.22):研削焼けの見える化
- ・第100回研究会(12.9):SF委員会100回記念講演会～次世代固定砥粒加工プロセス関連技術の将来展望～

5. 雑感(SF委員会の過去・現在・未来)

5.1 SF委員会の誕生経緯(安永)

当会の発足した2005年当時、砥石を使う研削加工は、形状精度は高いけれど表面粗さや表面性状はイマイチで無歪鏡面を得るには遊離砥粒による研磨加工が不可欠、しかし軟質研磨布を用いる遊離砥粒研磨ではふちダレ等が生じて形状精度の保証が困難、というジレンマから抜け出せなかった。両者のイイトコドリをした「砥石研磨」の可能性を探ってみようではないかと、宮下先生のご助言の下で発足させたのがSF委員会である。本専門委員会の略称「SF委員会」のSFとは、元はと言えば、「砥石研磨」ならば「Stone Finishing」でよかろう、略して「SF」にしておこう、と半分おふざけ的に付けた名称であることをお許し頂きたい。池野先生を始め発足当初から本会の運営にご尽力頂き、より発展させて下さった委員の方々にはこの場を借りて深甚の謝意を表する。

5.2 振り返って思うこと(池野)

振り返れば、昔は何かと忙しく、安永先生に委員会欠席をお伝えすることもしばしばであった。そんな時、“夜なら大丈夫だね”と言われ、よく居酒屋でSFの皆さんをお待ちしたものだ。ニヤニヤしながらも、皆さんに優しく受け入れて頂き、楽しい一時をともに過ごせたのは良い思い出である。このように当会で楽しく専門を学べたことはとても幸運だった。9年前に安永先生から引き継いだバトン今年山田先生に渡せてほっとしている。今後の活躍に大いに期待している。

5.3 未来への展望(仮:一任します)(山田)

当専門委員会は安永先生、宮下先生が半導体の加工に関して砥石研磨に着目され立ち上げ、池野先生をはじめとする多くの諸先輩方がその意思を引き継がれ、当学会では比較的長く歴史と実績のある専門委員会へと発展されて来られました。ここ20～30年の砥石に着目すると、普通砥石から超砥粒砥石、そして超微粒砥石へとトレンドが移り変わり、正に砥石研削から砥石研磨へとその重要性は変わっています。今後も昼夜を問わず皆様と楽しくご議論していきましょう。

6. おわりに

入会申込みや問合せ先はSF事務局(田附宙美)まで。
048-829-7046(FAX)、sf-office@mech.saitama-u.ac.jp
URL・・・<http://spe.mech.saitama-u.ac.jp/mysite5/index.html>