

砥石と工作物の弾性波がいざなう研削の世界

～ AE を用いた砥石評価と研削の効率化 ～

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

法人会員：67 社(令和 4 年現在)

委員長：池野 順一(埼玉大学)

1. はじめに

高機能材料の次世代固定砥粒加工技術として超精密延性モード研削技術や、メカノケミカルなど物理化学現象を援用した固定砥粒研磨技術の開発が進められている。これらが実用技術として確立するためには、加工装置・機構、砥石・ホイール、加工プロセス、評価技術、その他周辺技術の可能性と問題点を明確にし、次なる課題に挑戦する必要がある。本専門委員会では新技術の提案・紹介をはじめ、問題点や解決課題に関する率直な意見交換、適用対象分野やニーズの開拓に関する討論や見学を行い、超精密固定砥粒加工技術の早期実用化を目指している。

2. 研究会の概要

2月25日(金)13時から、オンライン形式での講演会として開催した。

今回の研究会では、「砥石と工作物の弾性波がいざなう研削の世界」と題して、AEを用いた砥石自体の評価から研削加工現象のインライン計測まで4名の講師の方々にご講演頂いた。参加者72名と非常に活況な研究会となり、複雑な研削加工現象を把握する一つの手法として、AEへの関心が非常に高いことが伺えた。

3. 講演内容の概要

講演1「表面波の伝播速度を用いた超砥粒ホイール砥粒層の評価」

芝浦工業大学 澤 武一 氏

シャープペンシルの芯を砥石に押し当てて圧折し、その際に発生する表面弾性波の伝搬速度を計測して砥石の弾性係数を算出する手法を開発している。物性が既知である金属を同手法にて計測すると、実験値と理論値がほぼ一致する結果が得られた。そこで、超砥粒ホイールのボンド種、砥粒粒度、コンセントレーションなどの各要素をパラメータに実験を行ったところ、各伝搬速度には有意な差が見られた。また、砥粒層表面の傷も伝搬速度に影響を与えることが明らかとなった。未だ課題はあるが同手法は超砥粒ホイールの評価に有効である可能性が見いだされた。

講演2「センサ内蔵型ホイールによる研削加工の見える化」

(株)ノリタケカンパニーリミテド 五十君 智 氏

ノイズの影響を受け難いようにホイール内にAEセンサを組み込み、加工点近傍のAE波を測定して砥石状態と紐づけし、研削加工の見える化を目指している。CBNビトリファイドボンドホイールのドレッシング時の測定例では、低周波側の第一周波数帯と高周波側の第二周波数帯に分類し、現象との関連付けを行っている。その結果、前者は

砥粒のクラッシングと関係し、後者はボンドの破砕・砥粒脱落と関連が強いことが示唆された。また、電着ホイールのケースでは作用砥粒数と第二周波数帯強度に強い相関関係が見られた。このように、同システムで砥粒の破砕や作用砥粒数をリアルタイムに検知できる可能性があることから、実用化に向けて開発を行っている。

講演3「AEセンサによる研削加工の状態可視化と生産効率化」

長野県工業技術総合センター 長洲 慶典 氏

具体的な企業との共同研究において、AEを利用した研削状態の可視化システムの開発および加工種別の判定システムの開発について紹介頂いた。マニュアル操作のプロファイル研削盤で、これまで技能者の感覚に頼っていた研削加工をAE信号波形の取得と閾値設定により、加工品質の安定化、加工時間の短縮、更に技能者間の作業時間の標準化が可能となった。また、AE信号から粗加工、仕上げ加工の自動判別を行い、それぞれの作業時間を自動取得するシステムを構築した。今後データを長期間取得して技能者毎の違いを明確にしたうえで取得データの活用方法を検討するとのことであった。

講演4「AEセンサを用いたインライン計測」

(株)東精エンジニアリング 高瀬 康治 氏

AE波を利用した接触検知システムの構成、原理、使用時のコツ、更に同装置を利用した具体的なアプリケーション事例を紹介頂いた。センサの取り付け位置はAE波の減衰やノイズの少ない場所を選び、固定部、回転部など取り付け部により最適なセンサを選定する。アプリケーションに関しては、接触検知、ドレスコントロール、加工状態の監視など着目すべき波形の違いなどを解説頂いた。

4. おわりに

今回、研削とAEの関係に着目して4件のご講演を頂いた。いずれの講演でもAEを分かり易く説明頂き、物性や加工現象の見える化技術について解説頂いた。多くの聴講者の方々にとって非常に有益な情報となったことと思う。講師の皆様には厚く御礼を申し上げます。

次回は、**令和4年4月22日(金)**「研削加工にみるスマート化の最新技術 ～ 高度な研削加工を平易に実現するための最新技術～」と題して、オンライン・対面のハイブリッド形式で開催する予定である。

第101回研究会企画担当：日本大学 山田高三、芝浦工業大学 澤武一、旭ダイヤモンド工業(株) 宮本祐司