

加工分科会

Session III-2 Machining and Processing Technical Meeting

12月11日の午後の部で加工分科会関係の3件の招待講演が行なわれた。3機関からお招きしたそれぞれの講師は、最新の加工技術研究で現役として活躍されている方々である。講演司会はHOYA(株)の鈴木勲氏がつとめた。

聴講者は20~30名であり、今回の合同研究において、加工分科会の聴講者が他の分科会に比べやや少ないのが印象的であった。これは、講演内容がニューガラスの超精密加工技術といった加工の基礎研究に絞られていたことにあったと思う。21世紀に向けた付価値の高いニューガラス製品の製作を担う最先端の切削・研削・研磨技術に関するものであったが、現状の量産品の製作に直接に反映できる技術の講演ではなかったようである。このことは次回合同研究のテーマ設定に活かしていく予定である。なお、今回の講演内容の概要について述べてみたい。

1) Ductile Regime Griniding

R.O. Scattergood (North Carolina State University)

ガラスを始めとする脆性材料を切削あるいは研削で鏡面に仕上げる場合について、理論的、実験的な取り扱いを行なった。

鋭利な刃先を持つ単石ダイヤモンド工具による切り屑生成モデルがこれまでの切削実験結果をもとに詳細に示された。工具刃先を脆性材料に押し込むと、通常は最も深く押し込まれたところに割

更に、このような割れの深さが小さくなるような工具刃先形状は、刃先のすくい角が負の方が有利であることを示し、負のすくい角をもつ無数の固定砥粒による鏡面研削のモデルと適性加工条件の存在が述べられた。

2) Machining Characteristics of Metals and Brittle Materials

森脇 俊道 (神戸大学)

脆性材料の加工では、工具による機械的作用が小さくなると金属材料の加工と同様に延性モードの挙動を示しながら切り屑を生成する。これを実現するには、高精度、高剛性の回転軸受やスライドをもつ工作機械と鋭利な単石ダイヤモンド工具を準備してごく微小な切り込みで切削を行なうことが必要になる。

この条件を可能にする切削装置を示し、ジルコニアセラミックスやガラスの切削における切り屑の状態、切削抵抗、加工品質、工具寿命などについて述べた。特に工具については、単石ダイヤモンド工具と焼結ダイヤモンド工具の比較を行い、刃先が鋭利な単石ダイヤモンド工具の優位性が様々な点で示された。ジルコニアセラミックスの鏡面切削面では、表面粗さ $0.05\mu\text{mRmax}$ を得ている。

3) Elastic Emission Machining (EEM) Technology for Glass Material Optics

吉田 隆夫 (大阪大学)

状の工具がバネで保持されていて加工物に押し付けられる。その雰囲気は微細砥粒と加工液からなる研磨剤が存在するので、工具の回転に添って加工物と工具の間に研磨剤の薄い流れの層が発生する。その際、砥粒は加工液に比べて比重が大きいので工具の回転に伴う流線から外れて加工面を擦過することになる。加工物は原子・分子のオーダーの材料除去が行なわれ、薬品によるエッチングと同様な加工変質層のない加工ができることがひとつの特徴である。また、工具であるボールを電算機で走査させれば平面や非球面などの形状精度の修正加工、局所的な凹みの加工なども可能である。

今回、表面粗さや加工能率に関する砥粒の種類や大きさ、砥粒濃度、ウレタン工具の硬さ、押し付け力などの因子について検討した。適切な条件として、直径 25 mm のウレタンボール（半球）工具を回転数 500 rpm、押し付け力 550 gf で使用し、微細 ZrO_2 粉末を水に分散した研磨剤によって、直径 50 mm の人造石英ガラスに p-v 値で 3.15 Å を得ている。また、加工能率を高めるため工具の送りピッチを大きくするとそれが転写されて表面粗さを劣化させる傾向があったが、工具を振る動作を与えることによってこの影響を分散させて表面粗さの劣化を抑えるといった実用技術に近付ける内容もあった。

（埼玉大学工学部 河西 敏雄）