

導電性セラミックス工具を用いた無潤滑絞り加工

(第2報 角筒絞り加工への応用)

玉置賢次*1)、片岡征二*2)、山崎 実*1)、鈴木岳美*3)、後藤賢一*4)

1. はじめに

前報において、放電加工で加工の行える導電性セラミックスを工具として用い、無潤滑絞り加工の可能性について検討した結果、無潤滑条件下で油潤滑条件下のSKD11工具と同等以上の限界絞り比が得られることを確認した。また、被加工材SPCCでの1万回無潤滑連続円筒絞り加工において、良好な耐久性および成形品表面性状を得ることができた。

そこで、本研究では、無潤滑絞り加工の応用として、円筒以外の異形状(角筒形状)での無潤滑絞り加工の実現を目指す。

2. 実験方法

導電性セラミックス工具の金型形状(角筒)を放電加工により成形する。次に、連続1万回無潤滑角筒絞り加工を行い、導電性セラミックス工具の耐久性および成形品表面性状を評価する。金型寸法は、絞りダイス一辺20.8mm、パンチ一辺20mm、コーナー半径4mm、肩半径3mmとした。放電加工後の絞りダイス表面粗さは $3.1\mu\text{mRz}$ であった。

本研究では、工具材質にジルコニア系導電性セラミックス(NPZ-28)と合金工具鋼(SKD11)を用いる。なお、NPZ-28工具は放電加工後研磨加工を施すことなく実験に供する。潤滑条件は、NPZ-28工具で無潤滑とし、SKD11工具で油潤滑とした。潤滑剤は、G-3173($25\text{mm}^2/\text{sec}$, 40)を用いた。被加工材は、板厚0.3mmのSPCCとした。

3. 結果と考察

図1にNPZ-28($3.1\mu\text{mRz}$)工具を用いた連続無潤滑角筒絞り加工による成形品表面粗さの推移を、図2にSKD11($0.4\mu\text{mRz}$)工具を用いた連続油潤滑絞り加工による成形品表面粗さの推移を示す。NPZ-28($3.1\mu\text{mRz}$)工具を用いた場合、加工開始から1万回目まで成形品表面粗さは $3\sim 5\mu\text{mRz}$ の範囲で推移していた。また、SKD11($0.4\mu\text{mRz}$)工具を油潤滑条件下で使用した場合、成形品表面粗さは $4\sim 8\mu\text{mRz}$ の範囲で推移していた。この結果、無潤滑条件下でのNPZ-28工具は、油潤滑条件下でのSKD11工具よりも成形品表面粗さのばらつきが小さく、表面粗さの値も小さいことが確認された。

また、1万回の連続無潤滑絞り加工後のNPZ-28工具表面粗さは、 $2.9\mu\text{mRz}$ であり、加工前の $3.1\mu\text{mRz}$ とほぼ同等の値を示していた。よって、NPZ-28工具は1万回の連続無潤滑絞り加工に十分耐え得る材質であると言える。

4. まとめ

NPZ-28工具は、放電加工後、研磨加工を施すことなく、1万回の無潤滑角筒絞り加工に供することができ、かつ、油潤滑条件下のSKD11工具以上の良好な結果を示すことを確認した。よって、加工性に優れる導電性セラミックス工具を用いた無潤滑角筒絞り加工の実用化の可能性が示唆された。

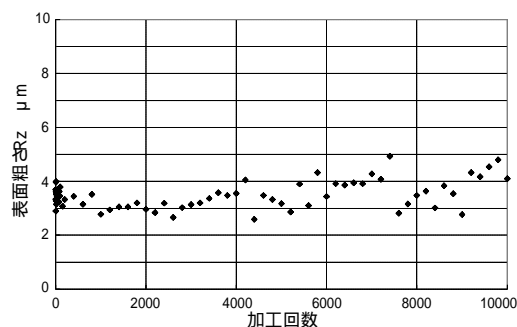


図1 成形品表面粗さの推移(NPZ-28無潤滑)

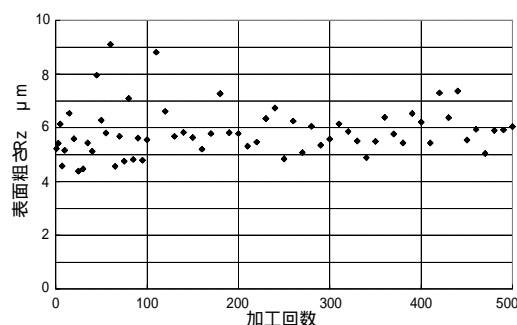


図2 成形品表面粗さの推移(SKD11無潤滑)

*1) 先端加工グループ、*2) 城南支所、*3) 城東支所、*4) 都都市整備局総務部