



# 超音波振動複合による切削・放電加工に関する研究

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

工業技術センター 電子機械課 小川 仁, 日開野 輔

## 1. 研究の背景と目的

近年, 精密機器において用いられる部品は, コンパクト且つ多機能化が求められており, 部品の小型化と同時に加工技術の微細化が必要になる. 本研究では微細加工の中で特に難しい穴あけについて, 液中で超音波振動を生じることにより生じるキャビテーション効果を援用し, 切りくず排出を促し, 加工速度の向上と工具の長寿命化を目指した.

## 2. 研究内容

小径ドリルによる切削加工および微細電極による放電加工について超音波振動の効果を調査した.

工具と工作物を加工液中に浸漬させ, この近傍で超音波振動を発生させることにより液中でキャビテーションが発生する. このキャビテーションは, 加工時において穴内部で頻繁に発生し, 切りくずの外部への排出を促す. また, 穴内部の加工液が激しく流動するため, 冷却効果が向上する.

小径ドリルによる穴あけにおいて, 切削油剤を噴出させる通常加工では工具先端チゼル部に切りくずの凝着が顕著であるが, 超音波振動複合加工では切りくずの凝着は皆無である.

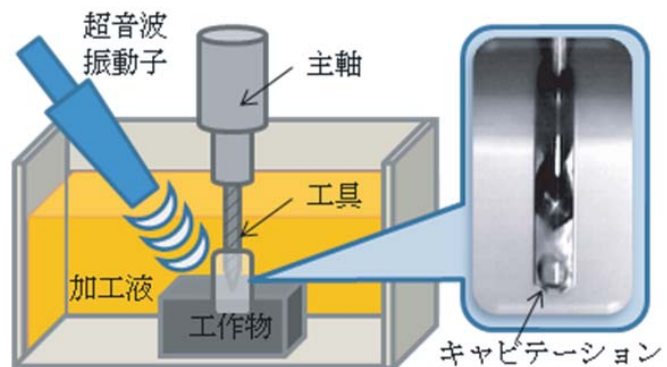
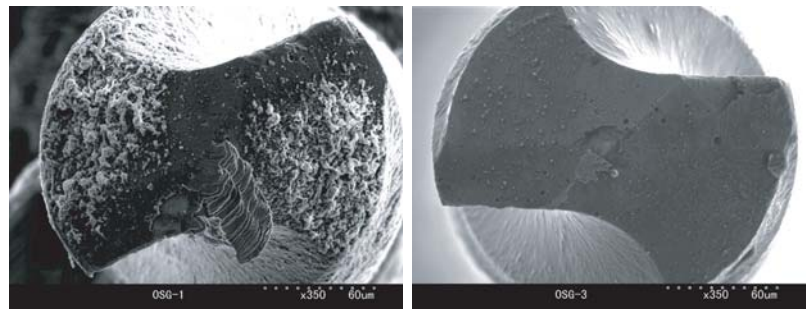


図1 超音波振動複合加工の概要と発生するキャビテーションの状態



(a) 通常加工 (b) 超音波振動複合加工  
図2 穴あけ時における工具先端の状態

## 3. 研究成果

直径0.1mmのドリルを用いたステンレス鋼 (SUS304) の穴あけでは, 通常加工では切りくずの凝着が著しく, また, 切りくず詰まりも合わせて数穴で工具折損に至るが, キャビテーション援用加工では安定して加工が持続でき, 最適条件下では1000穴を越える加工が達成できる. 一方, 放電加工ではキャビテーションが加工極間で発生する気泡を崩壊させ, 同時に加工屑の排出を促し, 加工速度および加工深さが従来の2倍以上向上する結果が得られた.