

環境にやさしい、水による革新的な穴あけ加工に関する研究

Study on the innovative drilling using water, which is friendly to environment

飯田 勇氣、西川尚宏*、中居久明

(* 国立大学法人岩手大学)

切削加工において工具摩耗の抑制や品質の維持のため切削油を水に溶かした加工液が使用されている。しかし加工液飛散による作業環境汚染や、廃加工液の処分費などの多額のコストがかかる問題があり、切削加工を行う企業にとって大きな負担となっている。そこで本研究では、需要の多いSS400鋼の穴あけ加工において、加工液として切削油剤を含まない水のみを用いた加工の可能性を検討した。加工液としての水は防錆作用を有する成分を含まないため、電気防錆によりSS400鋼を発錆から保護可能であるか検証した。また、加工液としての水は潤滑作用を有する切削油剤を含まないため加工性が悪化するが、超音波によるキャビテーションを用い、切り屑の排出性を良くすることにより解決を図った。

まずSS400鋼の電気防錆が可能であるか検証するため、電気防錆の有無の2条件においてSS400鋼を水中に3時間浸漬させた。電気防錆なしでは3時間経過後のSS400鋼表面(図1)には赤褐色の発錆が確認されたが、電気防錆ありでは3時間経過後も発錆が確認されなかった。更に、この電気防錆に要した電力は2.1Wであったが、これは加工機械の消費電力の0.095%という非常に少量の電力であった。一方、穴あけ加工性について評価するため、切削液(エマルジョン)、ドライ、超音波なし並びに超音波ありの条件においてSS400鋼に対してコバルトハイスドリルによる穴あけ加工を行なった(図2)。ドライ及び超音波なしの穴あけ加工ではそれぞれ47穴及び101穴でドリルが折損したが、超音波ありの穴あけ加工では200穴を超える加工穴数が達成され、超音波キャビテーションによる工具寿命延命効果が確認できた。

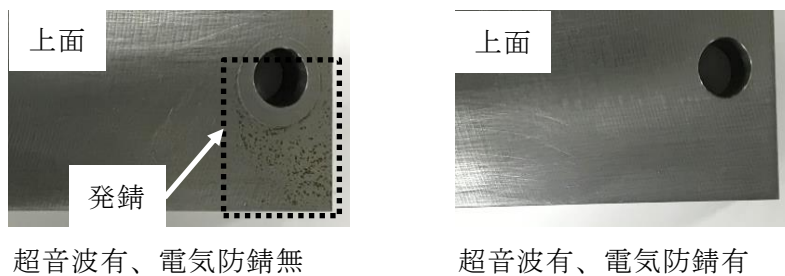


図1 水道水に3時間浸漬後のSS400鋼表面

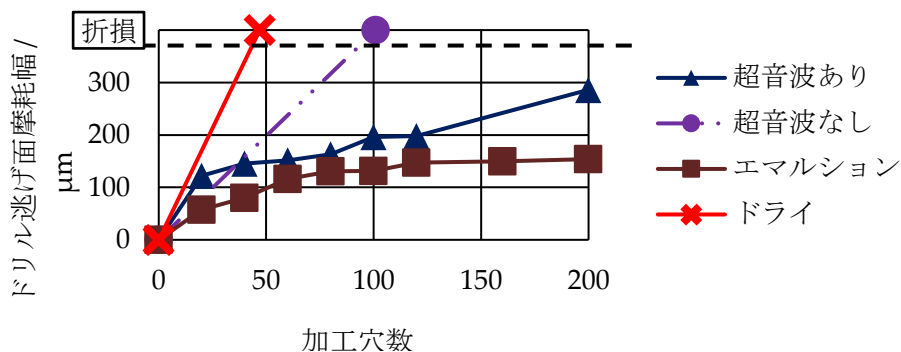


図2 SS400鋼に対し穴あけ加工を行なった際のドリル逃げ面摩耗及び折損時加工穴数