

クリーンディーゼル用部品を目指した高機能 難加工材の冷間鍛造加工に関する研究開発

研究機関
／研究者

富山大学 都市デザイン学部 材料デザイン工学科

教授 会田 哲夫

株式会社月星製作所 開発部 製品開発課

リーダー 山本 将之

株式会社月星製作所 開発部

部長兼取締役 太田 昌幸

目 的

現在、新・国家エネルギー戦略において、2030年までにエネルギー消費の30%改善、並びに運輸部門の石油依存度を100%から80%への改善達成、さらに2050年の全世界CO₂半減を目指している。クリーンディーゼルはそのための次世代自動車・燃料イニシアチブの5大戦略の一つとして期待されている。そのクリーンディーゼルの燃焼効率を高める方法として、燃焼圧の計測とフィードバックによる最適化が不可欠である。圧力センサーの内蔵のために、高強度化と耐食性の向上が必要であり、高耐熱かつ高耐食性を有する純チタンやチタン合金、およびステンレス鋼の安価な冷間鍛造加工技術の確立が急務となっている。

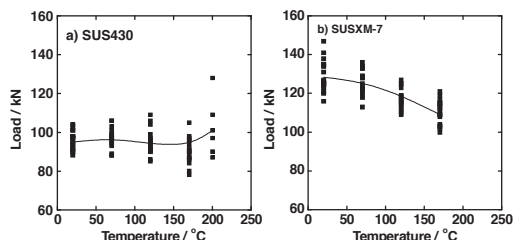
本研究では、SUS430、SUSXM7を用いて、様々な条件下で実験を行い、冷間鍛造加工における凝着やかじりの発生条件の調査を行い、改善方法の検討を行った。

成果概要

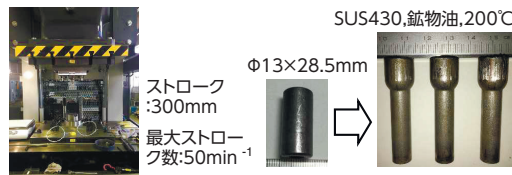
2000kNサーボプレス機（コマツ製）を用いて、直径Φ13mm、高さ28.5mmの円柱試験片の鍛造加工を室温から200℃の温度範囲で実施した。加工時には鉱物油を使用した。SUS430よりもSUSXM7の方が加工荷重の大きいことがわかった。またSUSXM7は試験温度が高くなるに従って加工荷重が低下するのに対し、SUS430は200℃付近で荷重増大が認められた。実際に200℃で加工後の表面を観察すると加工回数と共に加工傷と考えられるかじりが発生していた。これは、潤滑のための被膜成分が試験片との工具摩擦による加工発熱により、表面塗布している潤滑剤が熱分解により剥離した影響と考えられる。

そこで、加工表面に微細テクスチャを施し、摩擦抵抗の低減を目指して表面処理を施した。一つはテクノコート製の放電処理を施し、出力を高くすると表面粗さが、Rz=26μmからRz=34μmと増大し、凹凸が著しくなることがわかる。一方、IHI検査計測製のファイバーレーザ波長を用いて小型旋盤加工機により回転数500rpm、送り速度1mm/revで出力0.5kWでは凹凸が小さく均質な形状を作製出来た。しかし4kWまで照射すると、1kW以上から出力を増大するにつれて、溶融して固化した塊が発生し、著しい凹凸の増大が認められた。

本研究は、難加工材料であるステンレス鋼に対し、室温鍛造加工における潤滑性に関して、プロセストライボロジーの観点から表面テクスチャに注目した。今後、ファイバーレーザ加工により作製したディンプルの形状や加工変質層等が、室温鍛造加工時に対して加工荷重の低減、加工発熱温度の低減について検討し、更なるかじり現象の解明を追求する必要がある。

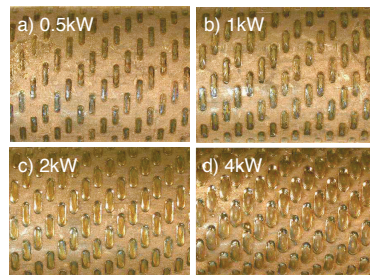
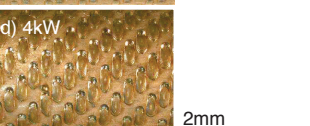
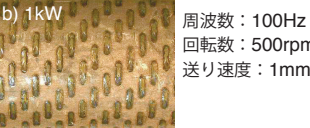
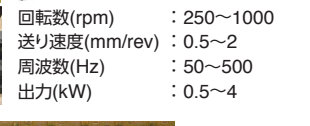
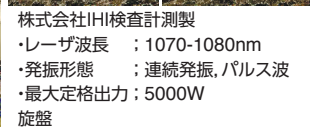
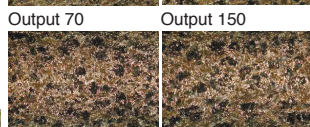
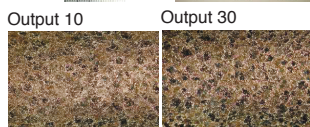


プレス鍛造加工機（KOMATSU製2000kN）



テクノコート®製

Power 150
Frequency 9



周波数: 100Hz
回転数: 500rpm
送り速度: 1mm/rev

2mm