

研究テーマ	汎用鉄鋼材料の小ロット金型への適用に関する研究 (第1報) - 汎用鉄鋼材料へのガス窒化処理の適用 -		
担当者 (所属)	佐野正明・萩原義人 (高度技術開発部)・星野昌子 (工業材料科)・八代浩二 (総合相談・研究管理科)		
研究区分	特別研究 [重点化]	研究期間	平成 23~25 年度

【背景・目的】

金型材料に使用される鉄鋼材料は、強度や耐熱性・耐食性等を高めるため、主たる原材料である鉄および炭素の他に、モリブデン・バナジウム・タングステン等のレアメタルが添加された高級材料が使用されている。しかし資源・コスト的な問題から高級材料に替り、安価で入手しやすい汎用鉄鋼材料での生産が望まれてきている。本研究では汎用鉄鋼材料 (SCM 材) に対し、ガス窒化処理を行い、熱疲労試験を実施し、表面観察や残留応力の測定等から評価し、金型への効果的な適用を図ることを目的とした。

【得られた成果】

・ 試験片素材はSCM材と比較対象材料としてSKD61材とし、それぞれ放電加工面に対し、表面処理(ショットピーニング処理とガス窒化処理)を施した。加工面の残留応力は処理前が引張であったが、処理後は圧縮となった。表面処理を施したSCM試験片の場合、圧縮応力は試験初期 (100Cycleまで)は、-350~-500MPaで安定的に推移したが、200Cycleを超えたあたりから、圧縮応力は少しずつ減少した。これに対しSKD61試験片は多少の推移はあるが、5000Cycleまで、安定的に推移した。

・ 無処理材 (EDM) の汎用鉄鋼材料の場合、500Cycle程度から表面にわずかにクラックが観察されはじめ、1000Cycle終了時点では多数のクラックが観察された。これに対し表面処理を施した試験片 (EDM+P+N) では、500Cycle程度までクラックの発生は見られず、1000Cycle終了時点で表面クラックが観察され、無処理材に比べ寿命が向上することが確認された。

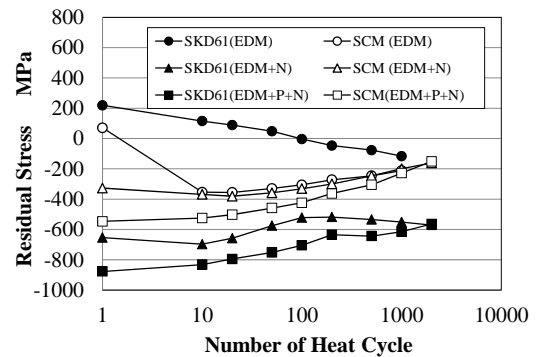


図1 残留応力の変化

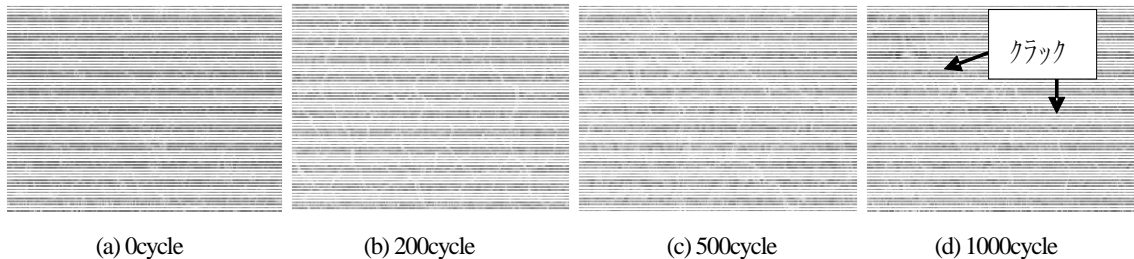


図2 電子顕微鏡観察結果 SCM (EDM)

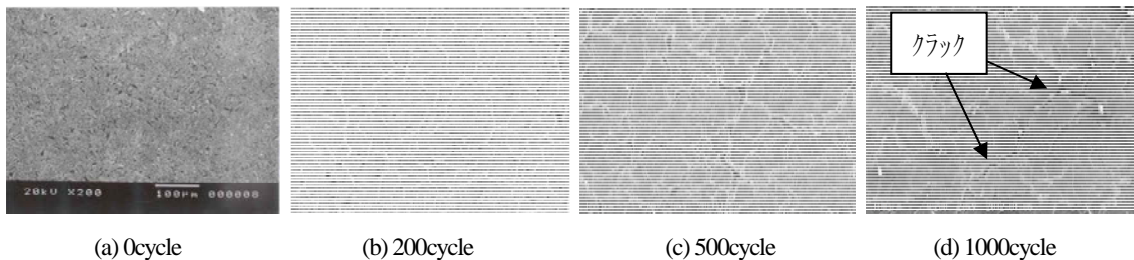


図3 電子顕微鏡観察結果 SCM (EDM+P+N)

【成果の応用範囲・留意点】

金型鋼として比較的安価な素材での使用が確立できれば、県内の金型関連業界において有効な金型素材および表面処理の提案ができる。また資源の少ない日本では、レアメタルの使用が抑制されることにより、有効な資源利用が可能となる。