

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏 名	菊池 将一
主 論 文 題 目 :			
微粒子ピーニングを利用した複合表面改質による鋼の疲労特性改善とそのメカニズム			
(内容の要旨)			
<p>工業分野では、鋼の疲労特性改善を目的として、高い圧縮残留応力を導入することが可能な微粒子ピーニングが広く利用されているが、近年、さらなる高疲労強度化が求められるようになってきた。この要望に応えるため、微粒子ピーニングを他の表面改質プロセスと組み合わせる複合表面改質プロセスの開発と実用化への期待が高まりつつある。本研究では、微粒子ピーニングによる鋼の結晶粒微細化効果を利用した複合表面改質を提案し、それが鋼の疲労特性に及ぼす影響について、微視組織学的観点から検討を加えることとした。さらに、得られた研究成果を基礎として、鋼の高疲労強度化を実現するための基礎的な指針を示すことを本研究の目的とした。</p> <p>第1章は序論であり、微粒子ピーニングや複合表面改質に関する研究動向を概説し、本研究の目的を示した。</p> <p>第2章では、微粒子ピーニングによる鋼の微視組織変化について、とくに飛翔粒子の有する運動エネルギーに注目して検討を加え、微粒子ピーニングが、通常のショットピーニングよりも低い投射エネルギーで効率的に鋼の結晶粒微細化をもたらすことを明らかとした。</p> <p>第3章では、微粒子ピーニングを前処理とし、大気酸化、窒化と組み合わせた複合表面改質プロセスを提案し、その効果発現メカニズムについて、微粒子ピーニングによる鋼の微視組織変化と関連付けて検討を加えた。また、複合表面改質プロセス工程において生じる物理現象を支配する因子を抽出し、それらが改質層形成過程において果たす役割を明らかとした。</p> <p>第4章では、第3章で述べた複合表面改質プロセスが、鋼の疲労特性に及ぼす影響について検討を加えた。微粒子ピーニングを施すことにより、二段目のガス窒化工程において形成される最表面の窒素化合物層が緻密なものとなり、その結果、鋼の疲労特性が改善されることを明らかとした。</p> <p>第5章では、通常ガス窒化の適用が困難なオーステナイト系ステンレス鋼に対しても、前処理として微粒子ピーニングを施すことにより、ガス窒化が可能となることを実験的に明らかとした。これは、一段目の微粒子ピーニングによる微視組織変化が、窒素の拡散を促進させることに起因していることを明らかとし、表面改質プロセスの複合化が有効になる一例を示した。</p> <p>第6章では、被処理材を加熱しながら微粒子ピーニングを行うことが可能な高温微粒子ピーニングを提案した。高温微粒子ピーニングは、粒子投射時に噴射される圧縮気体を利用して焼入れの改質効果をもたらすとともに、微細な旧オーステナイト結晶粒を創製できること、その効果により疲労強度が大幅に上昇することを明らかとした。</p> <p>第7章では、本研究で得られた内容を統括し、結論を述べた。</p>			
以上			