

研究成果報告書

(公財)スガウエザリング技術振興財団 研究助成事業

平成30年度研究助成 (第37回)

1. 研究課題 燃焼合成反応を援用した表面処理プロセスによる鋼の高度化
2. 研究者所属・氏名 慶応義塾大学理工学部・小茂鳥潤
3. 研究期間 平成30年4月1日から平成31年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文) 安価な構造用鋼の信頼性を確保するためには、様々な手法が検討されている。その一つが表面処理である。鋼の表面を改質することにより、新しい特性を付与することができれば、信頼性の確保にもつながり、利用用途も拡充される。金属間化合物は高強度であり、耐酸化性や高温強度も高いため、自動車エンジン用部品をはじめとして、様々な分野での利用が期待されている材料である。しかしこの金属間化合物は、すぐれた特性を有する反面、加工が困難なことが実用化への妨げとなっている。本研究では、申請者らが最近開発した雰囲気制御高周波誘導加熱微粒子ピーニング (Atmospheric - controlled Induction Heating Fine Particle Peening : AIH-FPP) システムを用いて金属間化合物の創成にチャレンジした。AIH-FPP 処理は、雰囲気制御した環境のもとで試験片を高周波誘導により加熱し、そこに 50~200 ミクロン程度の粒径の微粒子を高速で投射するものであり、この処理により、投射粒子の一部が基材表面に移着し、その成分が内部に拡散することなどが明らかとなっている。本研究ではこれを用いて、600℃~900℃に加熱した被処理材 (構造用鋼) に対して、Ni と Al を混合した微粒子を投射することによりその表面で燃焼合成反応を発生させ、それにより金属間化合物層を形成させる技術を開発した。また、この処理により創り出される表面が、耐高温酸化性にも優れることを明らかとした。この処理を実用化すれば、スーパーステンレスなど高価な素材が利用されている産業分野への貢献も可能になるものと考えている。また、システムに改良を加えて管の内面に対する処理が可能となるようにすれば、それにより波及効果は飛躍的に大きくなる。この点に関しては、アイデア段階であるが、現在研究を開始している。

(英文) The effect of the intermetallic compound layer formed by atmospheric controlled induction heating fine particle peening (AIH-FPP) treatment on the wear resistance and high-temperature oxidation resistance of structural steel was investigated. To form an intermetallic compound layer on a titanium alloy by AIH-FPP treatment, aluminum and nickel particles were mechanically milled using a planetary ball mill, and the prepared particles were used as shot particles in the AIH-FPP treatment. The results showed that intermetallic compound layers were formed on structural steel by AIH-FPP treatment. The wear resistance and high-temperature oxidation resistance of the AIH-FPP treated specimen were higher than those of the untreated ones.

(公財)スガウエザリング技術振興財団 研究助成事業