

平成26年 1月23日

## 学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：井上 吉弘

論文題目： 真空浸炭による鉄鋼材料の表面改質に関する研究  
Improvement of surface characteristics of carbon and stainless steels by vacuum carburization

### 論文の概要及び判定理由

本研究では真空浸炭による炭素鋼 (SCr420H 鋼) およびステンレス鋼の表面改質の実用化を目指した。SCr420H 鋼では真空浸炭処理による耐久性の 30%向上を、ステンレス鋼ではその新たな用途に応えるべく真空浸炭による耐摩耗性の改善をそれぞれ目標とした。

SCr420H 鋼に関する研究では、真空浸炭における短時間浸炭挙動を明らかにした。セメントサイトを球状化し分散した CD(Carbide Dispersion の略, 炭化物分散を意味する)浸炭組織を現出するための熱処理条件を探索し、球状セメントサイト組織である軸受鋼(例えば SUJ2 鋼)に類似した組織を浸炭層に実現した。残留オーステナイト相を含んだ CD 浸炭組織の実現によりローラーピッチング疲労強度が 42%向上した。この耐久性の向上は残留オーステナイト相が試験中にマルテンサイト変態を誘起し、その結果発生する残留圧縮応力に起因することを明らかにした。

ステンレス鋼に関する研究ではオーステナイト系、フェライト系および 2 相系ステンレス鋼の浸炭挙動を明らかにした。炭化物の同定、炭化物の形態および耐摩耗性の影響因子を検討し、以下のことを明らかにした。

- 1) 浸炭による表面部の炭素濃度は浸炭温度の高い方が、また Cr 量の多い方が高い。
- 2) 表面部に  $\text{Cr}_7\text{C}_3$  型炭化物が多量に析出し、その量は炭素量と相関する。
- 3) 浸炭処理により耐摩耗性は向上し、浸炭温度および Cr 量の高い方が耐摩耗性は優れている。

本研究成果により、真空浸炭による炭素鋼およびステンレス鋼の表面改質の実用化が図られると共に、その成果を活用して具体的な製品開発も進められつつある。

よって、博士 (工学) の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成26年1月23日

審査委員

主査	群馬大学理工学研究院	教授	荘司 郁夫	印
副査	群馬大学理工学研究院	教授	松原 雅昭	印
副査	群馬大学理工学研究院	教授	渡利 久規	印
副査	群馬大学理工学研究院	准教授	半谷 禎彦	印
副査	群馬大学	名誉教授	中澤 崇徳	印

関連論文

- 1 著者名 井上吉弘, 井上洋介, 松原雅昭, 川中子睦, 中澤崇徳  
論文題目 真空浸炭によるステンレス鋼の表面改質  
(Surface Modification of Stainless Steels by Vacuum Carburizing)  
雑誌名 熱処理 第53巻 第1号 4頁～10頁 平成25年2月