

高性能太陽熱選択吸収ステンレス鋼着色処理に関する研究

新日本製鐵(株)基礎研究所 工博 阿部征三郎, 水沼武久, 工博 大野二郎
工博 小林 尚, 工博 大岡耕之

1. まえがき

ソーラーコレクターの集熱材料としてはステンレス鋼, 銅, アルミニウムなどの金属材料, ポリエチレン, 塩化ビニールなどの有機材料およびガラスなどの無機材料など多種の工業材料が実用化されている。わが国ではステンレス鋼が集熱材料の約50%に達すると報告されている。ステンレス鋼を集熱材料として使用するに際して熱吸収性を高めるため表面塗装を行う場合と化成処理を行う場合とがある。塗装皮膜と化成処理皮膜とはそれぞれ特徴を有するが, その選択は熱吸収特性, 耐久性あるいは処理コストなどを総合的に検討して決定される。本研究では化成処理によりステンレス鋼表面で選択吸収性, 耐久性および製造性のいずれについてもきわめて高性能の処理皮膜が得られることを明らかにした。

2. 各種特性の化成処理条件依存性

従来ステンレス鋼の化成処理皮膜としては INCO 着色皮膜 (H_2SO_4 500g/l - CrO_3 250g/l, 約80℃着色)がよく知られている。INCO着色皮膜の光学特性および皮膜構造については前報⁽¹⁾で報告したが, INCO着色法自体各種の色あいの着色が可能である一方色あいの安定性に欠けるという問題点を有する。さらに耐久性の観点から化成処理面の耐錆性を検討した結果, 促進試験(5%NaCl+0.2% H_2O_2 中浸漬)では化成処理後の耐錆性は処理前のそれより劣り, とくに光学顕微鏡的に粒界がエッチングされると耐錆性が劣化することを明らかにした。耐錆性の観点からは図1に示すごとく, H_2SO_4 - $Na_2Cr_2O_7$ 着色浴系で $Na_2Cr_2O_7$ が100g/l以下の低濃度側では粒界エッチングをおこさず, すぐれた耐錆性を示す。なお本研究で用いたステンレス鋼は19Cr-2Mo鋼である。

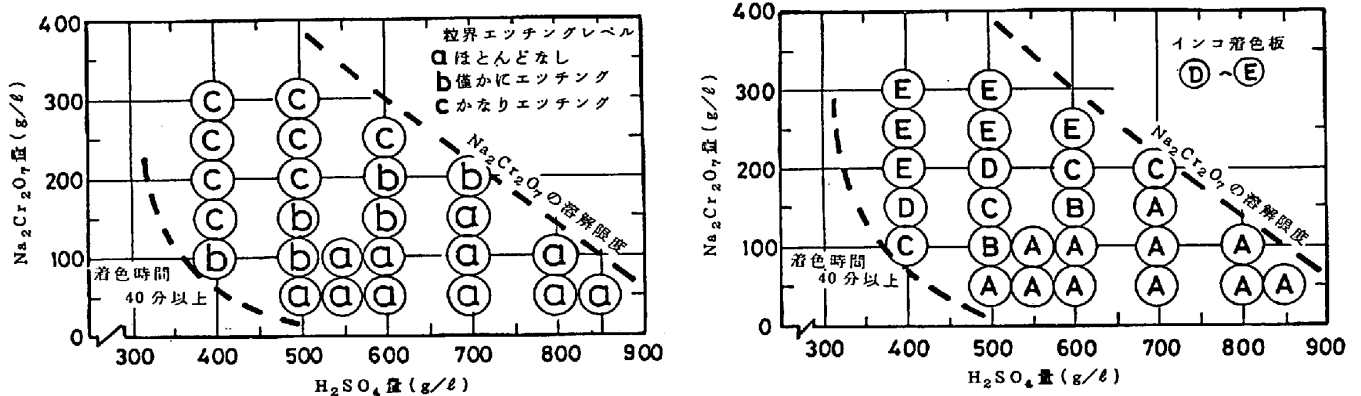


図1 Fe-19Cr-2Mo鋼の粒界エッチングレベルと耐錆性ランクの H_2SO_4 - $Na_2Cr_2O_7$ 浴濃度依存性

図1の粒界エッチングをおこさず, 耐錆性がすぐれている $Na_2Cr_2O_7$ が100g/l以下の濃度域では色調は黒色系で色調変化もおこし難い。さらに選択吸収性も同一濃度域内で最高の特性を示す。また前報の皮膜解析結果から明らかなごとく,⁽¹⁾表面皮膜中に外表面より金属が分散しているため電気伝導性に富み, シーム, スポット溶接性にもすぐれた化成処理皮膜となる。

参考文献

(1) 小林, 大野, 阿部, 水沼, 大岡: 鉄と鋼67, No. 12, 1981, S1011