

1-4 タフトライド処理鋼の耐食性について (純水および3%食塩水中での腐食試験)

武蔵工業大学 小賀正樹 寺沢正男 浅見克敏

1. 緒言

著者らは空気中で耐疲労性改善が指摘されているタフトライド処理の腐食疲労における有効性を検討しつつあるが、腐食疲労では疲労挙動への影響因子も多くその有効性はほとんど明らかでない。そこで本研究では腐食性雰囲気として純水と3%食塩水とを取り上げ、腐食疲労試験に先立ちこれら溶液中でタフトライド処理鋼の静的浸漬腐食試験を行ない、腐食現象面からタフトライド処理鋼の耐食性を検討した。

2. 実験材料および実験方法

供試材は0.15%炭素鋼で Table 1 にその化学組成を、Fig. 1 に試験片形状を示す。試験片は機械加工後 900°C 、40分の真空焼なましをした“無処理材”と、この後 570°C 、90分のタフトライド処理を施して水中急冷した“タフトライド処理材”とから成る。Photo. 1 にタフトライド処理材の表面と断面の電顕観察例を示す。タフトライド処理により試験片の表面には厚さが約 $8\mu\text{m}$ で γ 窒化物(Fe_3N)と δ 窒化物(Fe_4N)とが共存する化合物層が形成され、¹⁾ その表面は微細な結晶の密生した様相を呈する。また、空気中で疲労破断したタフトライド処理材の破面をみると、化合物層は緻密な一つの層として存在するのではなく柱状に成長しているのがわかる。²⁾ としてこの化合物層の下には約 1mm の深さまで窒素が過飽和固溶している窒素拡散層が形成される。なお、本研究では化合物層や拡散層の耐食性を検討するため、タフトライド処理材の表面を化学研磨して化合物層を薄くしたりあるいは除去した試験片も用意した。

Fig. 2 に静的浸漬腐食試験装置の概略図を示す。静的浸漬腐食試験では試験片をフラスコ内の1つの腐食液中に最大50日まで浸漬し、2日ごとに化学天秤で腐食量を測定した。なお、腐食液の温度は $40\pm 1^{\circ}\text{C}$ に保持し、腐食液は10日ごとに交換した。また、各

Table 1. Chemical Composition of Material Used

C	Si	Mn	P	S
0.15	0.19	0.43	0.018	0.023

(%)

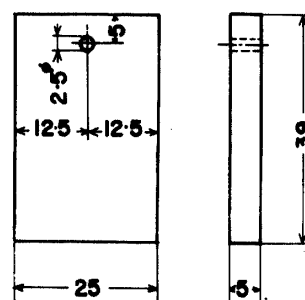
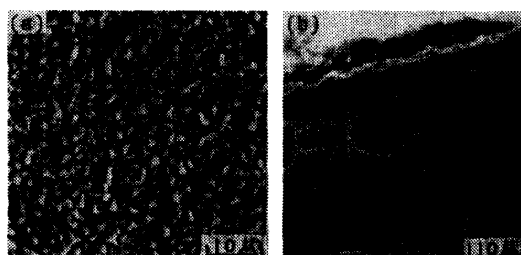


Fig. 1. Shape and Dimension of Specimen



(a) surface and (b) section
Photo. 1. Appearance of Compound Layer

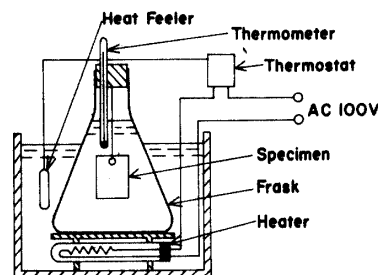


Fig. 2. Equipment for Dipping Corrosion Test

材の腐食過程は腐食期間の異なる試験片の表面と断面の電顕観察により検討した。

3. 実験結果

Fig. 3, 4に無処理材とタフトライド処理材との純水中および3%食塩水中での腐食量測定結果を示す。また, Photo. 2, 3にそれぞれ純水中および3%食塩水中に7日浸漬した後のタフトライド処理材の表面や断面の観察例を示す。

純水中では化合物層はほとんど侵食されず, タフトライド処理材の腐食速度は極めて小さい。そして腐食試験前の化学研磨で化合物層を薄くしたもののほど耐食性は低下し, 15 μ の深さまで研磨して拡散層を露出させると無処理材よりも耐食性が劣る。これらよりタフトライド処理による純水中での耐食性向上は化合物層による腐食阻止に起因することが明らかとなった。

一方, 3%食塩水中では無処理材は純水中と同様に全面腐食されるのに対し, タフトライド処理材は化合物層が侵食されて多孔質となり, 7日程度の浸漬で既に化合物層が2層に分離したり拡散層が深く侵食された局部腐食領域が観察されるようになる。さらに浸漬期間が長くなると拡散層に大きな腐食孔を形成するに至る。そして無処理材とは腐食形態が異なるが腐食速度は大差ない。

なお, これらの詳細は講演当日に譲る。

参考文献

- 1) 寺沢, 吉岡, 浅見; 材料, 17, 1114 (1968)
- 2) M. Terasawa, K. Asami and M. Koga; 16th Pro. Japan Cong. Mat. Res., 155 (1973)

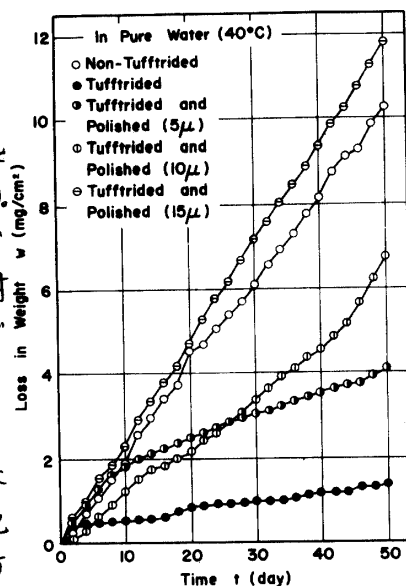


Fig. 3. Corrosion Rates of Specimen Dipped in Pure Water

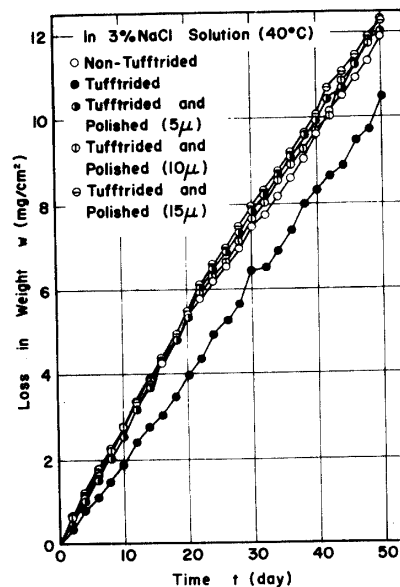
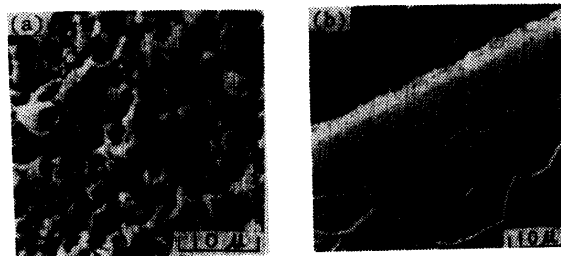
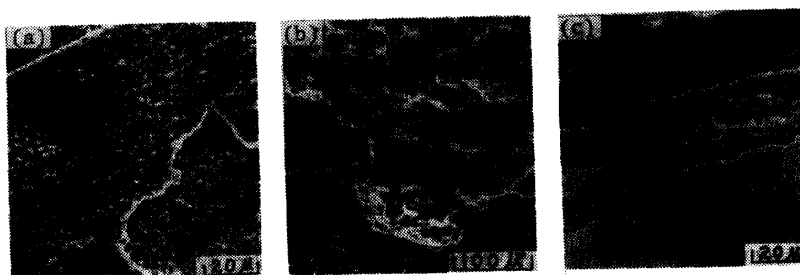


Fig. 4. Corrosion Rates of Specimen Dipped in 3%NaCl Solution



(a) surface and (b) section
Photo. 2. Tufftrided Specimen after 7 day's Immersion in Pure Water



(a) and (b) surface, and (c) section
Photo. 3. Tufftrided Specimen after 7 day's Immersion in 3%NaCl Solution