

(867)

## Fe/Ti 固相接合材の接合界面組織の解析

新日本製鐵(株)特別基礎第一研究センター ○野上敦嗣 奥村直樹

## 1. 緒言

Fe/Ti接合材のFe, Ti原子の相互拡散挙動を理解することは, Tiクラッド鋼板の接合部の材質保全の上で特に重要である。従来の研究によれば, 純鉄/純チタンの組合せでは, 平衡状態図に記載されている $Fe_2Ti$ ,  $FeTi$ の反応化合物相は生成せず,<sup>(1),(3)</sup> Fe/10at% Fe-Tiの場合は $Fe_2Ti$ 相が生成するとの報告がある<sup>(2),(3)</sup>。しかし, 報告件数が少くまた食い違いも見られるため, Fe/Tiの相互拡散挙動はまだ明確ではないというのが現状である。本報告では, FeとCP-Ti(工業用1種純Ti)を用い, 長時間の熱処理により相互拡散領域を拡大した条件下でFe/Tiの相互拡散挙動を調べた。

## 2. 実験方法

供試材のFeは真空溶解で作製し, Tiは工業用1種純Ti(O:0.053, N:0.003, H:0.0027, Fe:0.024 wt%)を用いた。試験片形状は $10^1 \times 8^w \times 2^{mmt}$ (Tiは $1.5^{mmt}$ )で, 拡散接合で接合した。接合条件は, 真空度 $10^{-4}$ Torr, 荷重 $0.5\text{kg/mm}^2$ , 加熱 $650^\circ\text{C}$ , 1時間である。拡散処理は, 接合試験片を石英管に真空封入し, Table. 3の熱処理条件で行い, 接合界面を顕微鏡観察, EPMA, CMA(マイクロアナライザー) X線回折, 電子線回折で分析した。

Table 1 Diffusion condition

	4h	25h	100h	400h	896h
700°C					
800°C					
900°C					
1000°C					

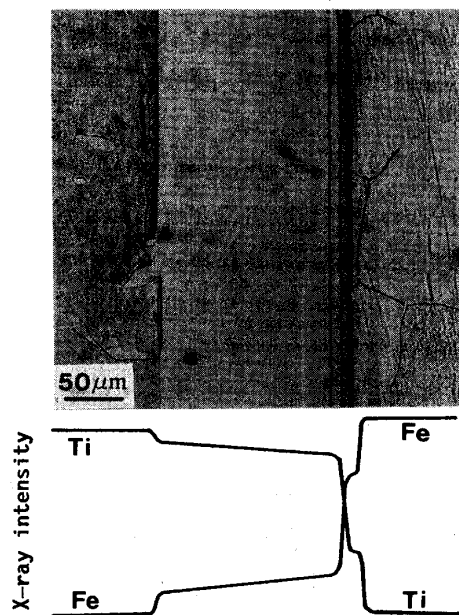
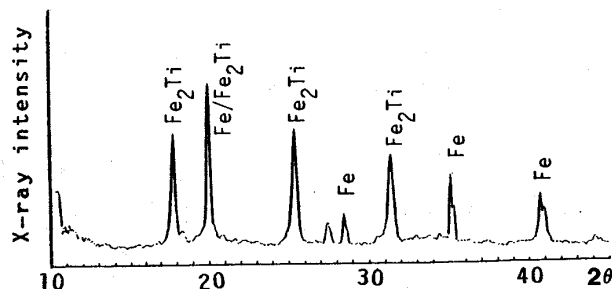
## 3. 実験結果

Fig. 1に $700^\circ\text{C}$ , 896hの熱処理材のミクロ組織とEPMA分析結果を示す。Fe/Ti相界面に層状の中間相が形成されているのが観察され, EPMA分析にも界面に中間相の存在を示す濃度ステップが見られる。CMA分析から, この濃度ステップは層状に存在し, 顕微鏡組織と対応していることが確認された。Fig. 2は, Ti側を研磨し中間相を露出させた試料のX線回折パターンである。 $Fe_2Ti$ のスペクトルとほぼ一致しているが主ピークのずれがやや大きいため, さらに電子線回折による解析を行い, 中間相が反応拡散による $Fe_2Ti$ 相であることを確認した。接合界面の濃度ステップは, 接合状態が良好な試験片全てに観察されるため,  $700\sim 1000^\circ\text{C}$ の温度域で $Fe_2Ti$ が生成していることが予想される。

## 4. 結言

FeとCP-Tiの相互拡散実験を行い, Fe/Ti界面に $Fe_2Ti$ 相が生成することを確認した。従来の報告とは異なり,  $Fe_2Ti$ 相が生成した原因として, TiのFe, Oの影響, 粒界拡散の効果が考えられるが今後の検討が必要である。

【文献】(1)平野ら: 金属学会誌 32(1968) 815. (2)辻: 金属学会誌 40(1976) 844. (3)G.B. Kale: Titanium 80(1980) 549.

Fig.1 Micrograph and EPMA line profile for Fe-Ti couple diffused for 896h at  $700^\circ\text{C}$ Fig.2 X-ray diffraction spectrum ( $700^\circ\text{C}$ , 896h)