

# (868) 鉄基合金とチタンの拡散接合性に及ぼす炭素の影響

室蘭工業大学 ○桃野 正  
 大阪大学溶接工学研究所 圓城 敏男, 池内 建二

## 1. 結 言

チタンクラッド鋼の製造においては、チタン炭化物の形成を抑制するために、インサート材が用いられている。しかし炭化物がどのような形態で接合界面に分布し、機械性質にどのような影響を与えるかは、必ずしも明らかではない。本報告はこれらの点に着目し、拡散接合法による鉄基合金とチタンとの拡散接合を試み、接合界面の組織や接合継手強さに及ぼす母材中の炭素の影響を明らかにする。

## 2. 実験方法

Table 1は試験に供した母材の化学組成を示す。鉄基合金中の炭素量を変化させるために極低炭素鋼(ULC), S20C, フェライト地球状黒鉛鑄鉄(FCD)の3種を用い、チタンはJIS 2種を用いた。

接合試料はφ14×20mmとし、 $10^{-4}$ Torrクラスの真空雰囲気中で接合した。加熱は赤外線反射炉により1℃/secの加熱速度で行い、圧力は油圧ポンプにより与え、圧縮型荷重変換器により検出した。試料表面は#240エメリー紙仕上げとし、脱脂後ワイヤブラッシングし、線条痕が直交するように突合せ接合した。接合強さは試料を平行部φ7×15mmに切削加工後、接合面に対して垂直に引張試験し求めた。

## 3. 実験結果

3-1) ULC-Tiの接合結果: Photo.1(a)に示すように、Ti側にはβ相とWidmanstätten組織が観察された。X線解析の結果、接合界面にはTiFeとTiFe<sub>2</sub>相が認められた。またFig.1に示すように接合強さは、チタンのα⇌β変態温度(882℃)以上ではほぼ一定となった。これは破壊が主としてTiFeとTiFe<sub>2</sub>相間で生じたため、相成長の依存性(接合温度依存性)が少ないと考えられる。

3-2) FCD-Tiの接合結果: Photo.1(b)に示すように、接合界面にはTiCが観察された。これは黒鉛がCの供給源として働いたためであり、本実験の範囲内では、接合温度の上昇すなわちTiC相の成長とともに接合強さが向上することがわかった。

3-3) S20C-Tiの接合結果: Photo.1(c)に示すように、接合界面はTiCで接合されている部分と、Fe-Ti化合物相とで接合されている部分とから構成されている。これは初期のパーライトの分布と関連し、このような界面の不均一さが、変態点以上の温度域で接合強さが低下する原因と推察される。

Table 1. Chemical compositions (wt%).

	C	Si	Mn	P	S	Mg
ULC	0.01	0.26	0.19	0.011	0.008	-
S20C	0.19	0.07	0.72	0.026	0.026	-
FCD	3.75	3.00	0.13	0.038	0.010	0.042

	Fe	N	O	H
Ti	0.12	0.0065	0.126	0.0035

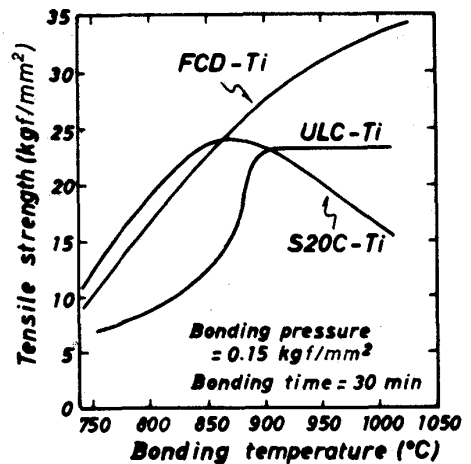


Fig. 1 Effect of bonding temperature on the tensile strength of iron-based alloy to titanium joint.

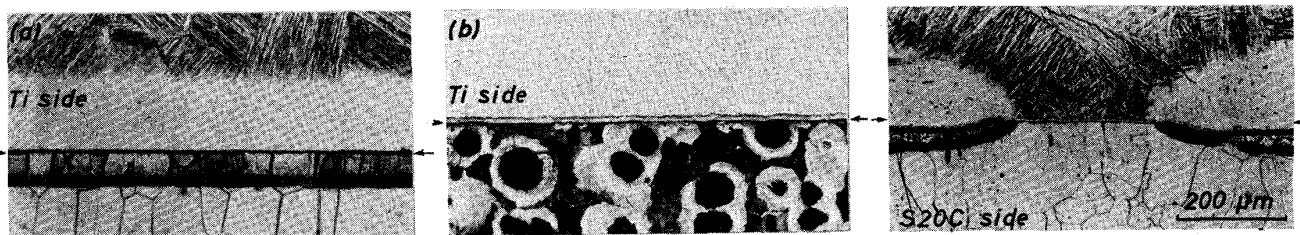


Photo. 1 Optical micrographs of the bonding zone: (a) ULC-Ti, (b) FCD-Ti and (c) S20C-Ti. Bonding temperature, pressure and time were 1000°C, 0.15kgf/mm<sup>2</sup> and 30min respectively.