

## 炭化物粒子分散強化チタンの抵抗焼結(2)

—耐食性、高温引張特性および抵抗焼結過程の解析—

Resistance-Sintering of Titanium Reinforced with Dispersed Carbide Particles (2)

—Corrosion test, hot tensile test and analysis of resistance-sintering process—

明智 清明\*・原 善四郎\*

Kiyooki AKECHI and Zenshiro HARA

## はしがき

前報<sup>1)</sup>では、炭化物粒子分散強化チタン抵抗焼結体の物理的・機械的性質と組織等について検討した。

Ti材は耐食材料、耐熱材料として広く利用されている。本報では、腐食試験と高温引張試験の結果および抵抗焼結過程に関して報告する。

## 方法

抵抗焼結試片の作製方法等、主な実験条件は前報<sup>1)</sup>と同じである。

腐食試験は、Ti-SiC系の抵抗焼結材に関して行い、既報<sup>2)</sup>と同様、35%塩酸、10%塩酸、10%硫酸、10%硝酸を腐食液として用いた。

高温引張試験は、Ti-SiC系で室温引張強さが最大であったTi-SiC抵抗焼結材<sup>1)</sup>に関して、300℃と600℃で行った。

抵抗焼結過程は、抵抗焼結中に記録された電流・電圧波形から、電気抵抗値と入力値の時間的変化を求め、検討された。

## 結果

Ti-2 vol% SiC材の高温引張試験の結果をFig. 1に示す。600℃では純Ti材の10kg/mm<sup>2</sup>に対してTi-2 vol% SiC材は36 kg/mm<sup>2</sup>の引張強さである。また伸びは純Tiに比して小さい。高温においても炭化物添加による強化の効果が確認できる。

Ti-SiC系材の腐食試験結果をFig. 2に示す。SiC体積比増大とともに腐食速度は上昇している。ただし、10%硝酸に対しては5 vol% SiCまで、10%塩酸、10%硫酸に対しては2 vol% SiCまでは純Ti材と同様の良好な耐食性である。35%塩酸に対してはSiCが微量(0.5 vol%)でも含有すると腐食速度が上昇している。いずれの無機酸に対しても10 vol% SiC材の腐食速度の上昇

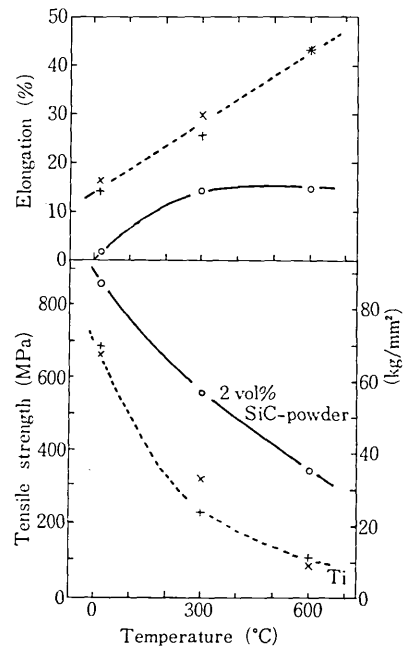


Fig. 1 Tensile strength and elongation of Ti and Ti-2 vol% SiC at elevated temperature

が著しい。以上のことは、SiCの反応層、TiへのCやSiの固溶層等の部分が優先的に腐食されることを示していると考えられる。

炭化物体積比を変化させた場合の、抵抗焼結中の電気抵抗値と(積算)入力値の時間的変化をFig. 3に示す。焼結時間経過とともに電気抵抗値は減少し0.5秒以後ではほぼ一定となり、一方、入力値は上昇している。Ti-SiC系(Fig. 3-(a))では、前報<sup>3)</sup>のTi-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系と同様、高電気抵抗率のSiCの体積比増大とともに抵抗焼結初期の電気抵抗値は上昇し、しかもその持続時間が長くなっている。Ti-TiC系(Fig. 3-(b)), Ti-WC系(Fig. 3-(c))では、炭化物体積比(WCの場合は2 vol%以下の範囲)の増大とともに抵抗焼結初期の電気抵抗

\* 東京大学生産技術研究所 第4部

研究速報

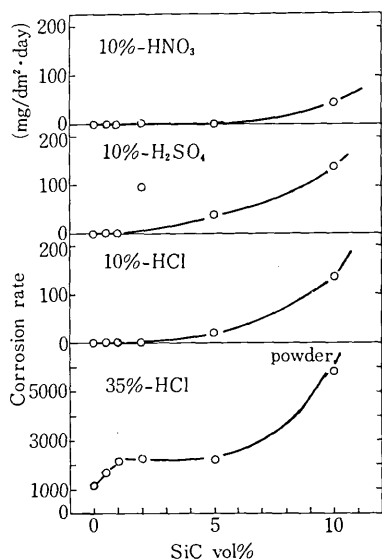


Fig. 2 Corrosion rate of resistance-sintered Ti-SiC alloys vs. volume fraction of SiC particles

値は低下し、電気抵抗値の時間的变化はゆるやかになっている。前者は、TiCとWCの電気抵抗率がTiよりも低い<sup>1)</sup>ことによるものである。後者は、炭化物粒子が増大すると圧粉体・焼結体が塑性変形しにくくなるためと考えられる。入力増加速度は、既報<sup>4)</sup>で考察されたように、焼結体の電気抵抗が80 $\mu\Omega$ に近いものほど速い傾向を示している。

まとめ

炭化物粒子分散強化Ti抵抗焼結材の高温引張強さは、純Tiに比して(たとえばTi-2 vol% SiC材, 600 $^{\circ}\text{C}$ では数倍程度)高い。

Ti-SiC系抵抗焼結体の無機酸に対する耐食性は、2 vol% SiCまでは純Ti材とほぼ同じか若干劣る程度であるが、10 vol% SiCでは劣化が著しかった。

抵抗焼結中の電気抵抗値の変化は、主に添加した炭化物粒子とマトリックスTiとの固有電気抵抗率の大小によって支配される。(1979年5月19日受理)

参考文献

- 1) 明智, 原: 生産研究, 31 (1979), 639
- 2) 原, 明智: 粉体および粉末冶金, 24 (1977), 48, 71
- 3) 明智, 原: 生産研究, 31 (1979), 190
- 4) 同上: 564

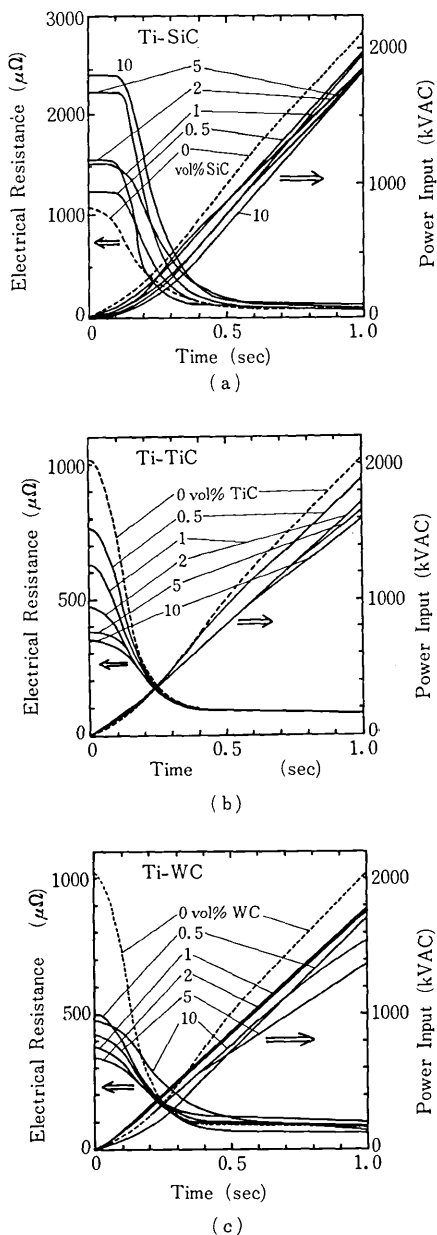


Fig. 3 Changes of electrical resistance and net power input during resistance-sintering