

4.2 Al₂O₃粉添加Ti抵抗焼結体の強度

Fig. 3 に示したように Al₂O₃体積比 1 vol% の抵抗焼結体は常温引張強さ 102 kg/mm² に達し、高温 (600℃) 引張強さ 20 kg/mm² を示した。ただし、通常の粒子分散型合金がかなりの常温伸びを示し^{4,5,6)}、電気抵抗の上昇も生じない^{4,5)} のに反し前記の抵抗焼結体は純 Ti 粉末抵抗焼結体にくらべて常温伸びが低く、電気抵抗が増大しているから、この抵抗焼結体の強度の上昇は粒子分散による強化だけでは説明できない。Ti は高温では Al₂O₃ を還元し⁷⁾ Ti + Al₂O₃ → Ti-Al-O 固溶体 + TiO の反応が起こりうる。また Ti に Al, O が固溶すると電気抵抗および引張強さが増大する⁹⁻¹³⁾。したがって Al₂O₃ 体積比 1 vol% 抵抗焼結体では Ti への Al, O の固溶も生じており、それによる強度上昇の効果もあるものと考えられる。この点については現在 X 線回折法によりなお検討をすすめている。

Al₂O₃ 体積比 2 vol% の抵抗焼結体の硬さは 1 vol% Al₂O₃ 材よりも高いが引張強さは大幅な低下を示している (Fig. 1)。これは前節で述べたような Al₂O₃ 粒子の偏在および Ti の Al, O の固溶による脆化のためと考えられる。

以上の考察から、より細粒の Ti 粉を使用し、Al₂O₃ 粉の偏在を防止することができるならば Al₂O₃ 粉体積比 1 vol% 以上の Ti-Al₂O₃ 混合粉から抵抗焼結法によって常温引張強さが 100 kg/mm² を越える Al₂O₃ 粒子分散強化 Ti を作製できると考えられる。

5. お わ り に

チタン粉とアルミナ粉からアルミナ粒子分散強化チタン合金を抵抗焼結法で作製した結果、つぎのことが明らかとなった。

絶縁性のアルミナ体積比が増大するほど抵抗焼結中の

電気抵抗値は増大した。アルミナ体積比 2 vol% までは健全な抵抗焼結体が得られた。5, 10 vol% アルミナ添加では試片の局部に通電し試片に割れが生じるため良好な試片が得られず、20 vol% アルミナ添加ではまったく通電しなかった。

アルミナ体積比 (< 2 vol%) の増大とともに、伸びは低下し、硬さと電気抵抗は増大した。引張強さは、1 vol% アルミナ添加チタン材が最高値 102 kg/mm² を示した。諸性質とアルミナ体積比の関係が、アルミナ粒子の分散状態およびチタンとアルミナとの反応、チタン中へのアルミニウムと酸素の固溶の関係から考察された。

(1978年12月21日受理)

参 考 文 献

- 1) 複合材料工学, 林福, 日科技連 (1971), 194.
- 2) R. C. Waugh: Intern. J. Powder Met. and Powder Tech. 12 (1976), No 2, 85.
- 3) 明智, 原, 板橋: 生産研究, 30 (1978), 135.
- 4) I. W. Donald et. al: Powder Met. 18 (1975), No 35, 32.
- 5) J. A. Rogers: Powder Met. 20 (1977), No 4, 212.
- 6) G. C. Reed et. al: J. of Metals, (Feb 1964), 175.
- 7) 木村: 日本金属学会会報, 9 (1970), 620.
- 8) A. D. McQuillan and M. K. McQuillan: Titanium, Metallurgy of the Rarer Metals-4, Butterworths Scientific Publications, London (1956), 174, 248.
- 9) 明智, 原: 生研報告, 27 (1979.3), No 8.
- 10) R. I. Jaffee and I. E. Campbell: Metals Trans. 185 (1949), 646.
- 11) R. I. Jaffee, H. R. Ogden and D. J. Maykuth: Trans. AIME, 188 (1950), 1261.
- 12) A. E. Jenkins and H. W. Worner: J. Inst. Metals, 80 (1951-52), 157.
- 13) R. I. Jaffee, F. C. Holden and H. R. Ogden: Trans. AIME, J. Metals, 6 (1954), 1282.

正 誤 表 (2月号)

頁	段	行	種 別	正	誤
96~98			図面の説明文	図6と図7の説明文を交換する。	
122~123			図面の配置	図4と図7とを交換する。(ただし図面の説明文はそのまま。)	
135	左	↓ 8	本 文	10×10 cm	10×10×40 cm