

小豆島 明, 藤川真一郎*, 宮川松男 (東大工学部 *現日産自動車)
草加勝司(大同特殊鋼)

1. はじめに

最近, 機能及び構造用材料の開発は盛んに行われ, その一つとして複合材料への粉末焼結体の利用が考えられている。しかし, 粉末焼結体は, 溶製材に比べ強度及び加工性が劣るので, その解決法を検討しなければならない。筆者らは, 粉末焼結体に圧延加工を施すことにより, 相対密度の上昇と, 冷間において溶製材に近い強度と伸びが得られることを調べた。

本研究は, 以前と同じく圧延加工を施し, 焼鈍した粉体の高温での変形挙動を調べるものである。

2. 実験材料及び実験方法

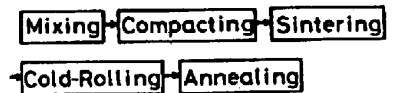


図1 製造方法

供試材は, SUS304LとSUS430L相当粉を用い, それぞれ単相のもの, 体積率で25, 50, 75%の混合粉末焼結体を作製した。その製造方法を図1に示す。所定の体積率の粉末を計量し, 乳ばちで混合し, 混合粉をポンチ圧力7 ton/cm²で圧粉し, 500°C×30min→1200°C×1hrで焼結した。その粉末焼結体は12×13×65mmの寸法である。更に, 6パスの定圧下率圧延で冷間圧延し, アルゴン雰囲気中で1200°C×2hrの焼鈍を行った。

高温引張試験は, 金属材料加工研究所のテンシロン引張試験機を用いた。引張試験片は厚さ2mm, 平行部幅4mm, 長さ20mmの寸法をしており, 300, 500, 700, 800, 900°Cの5種類の温度で引張った。引張速度は1mm/minである。各加工熱処理を受けた粉体の密度測定には, 浮力法(JIS Z 2505)を用いた。

表1 相対密度の変化

No.	1	2	3	4	5	平均
304L (%)	100	75	50	25	0	
溶製材密度 (g/cm ³)	8.03	7.96	7.89	7.82	7.75	
焼結材 (%)	84.7	85.5	86.2	87.0	87.7	86.2
冷延材 (%)	94.7	95.0	95.0	96.5	96.6	95.6
冷延焼結材 (%)	95.6	96.5	96.4	96.8	96.7	96.4

3. 実験結果及び考察

各種加工熱処理を受けた粉体の相対密度変化を表1に示す。以前の結果と同様, 冷間圧延加工により相対密度が各種混合比においても約10%程度増加している。SUS304系の粉体は圧延後の焼鈍により, 1%程度増加している。

図2に各種温度での引張強さと体積率の関係, 図3に伸びと体積率との関係を示す。引張強さは, 500°Cまでは混相材が単相材に比べて高く, この温度において混相材にマルテンサイトが存在するものと思われる。

700~900°Cでは, 各種体積率の混相材の引張強さは, それぞれ単相の引張強さの重ね合せで表すことができる。単相材の引張強さは溶製材の値と近くなっている。高温での伸びは, SUS430単相材では増加し, SUS304単相材では低下しており, 混相材はその中間の値を示している。単相材の伸びも溶製材の伸びと近くなっている。

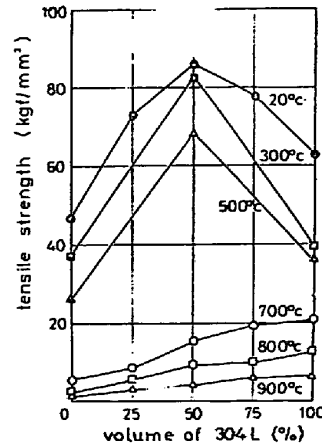


図2 引張強さと体積率

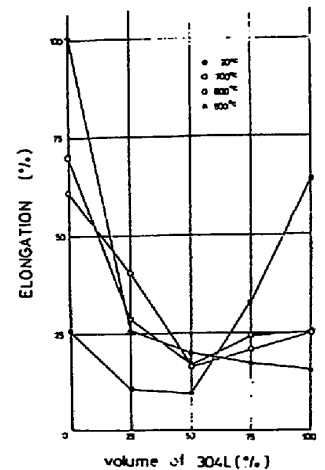


図3 伸びと体積率

文献) 1) 上野ほか; 鋳加春議論(1980), 191.