

(830) 分散強化型Ni基超合金のメカニカルアロイング

(株)住友電気工業 伊丹研究部 土井良彦, 黒石農士
○越智茂樹

1. 緒言 耐熱材料として単結晶合金や酸化物分散強化合金の開発が行われている。乾式アトライタ・ボールミル装置を用いてメカニカルアロイング (MA) 加工した後、押出加工・再結晶焼鈍工程によってつくられた分散強化型Ni基超合金は優れたクリープ特性を有している。しかし、製造プロセス中のMA工程については不明確な部分が多い。本研究では、酸化物として Y_2O_3 を添加したNi基混合粉末を乾式アトライタ装置でMAして複合粉末を得、粉末調査によりMAプロセス中の粉末特性変化を明らかにした。

2. 実験方法 市販の金属粉末 (Ni, Co, Cr, Ta, W, Mo) 母材粉末 (Ni-Al, Ni-Al-Ti, Ni-Zr, Ni-B)、 Y_2O_3 粉末を表1に示す合金組成に配合して乾式アトライタ装置でMA処理

Table 1. Chemical composition (wt%)

ALLOY	Y ₂ O ₃ vol%	Ni	Cr	Co	W	Mo	Ta	Ti	Al	Zr	C	B	Y ₂ O ₃
TMO2	55	58.4	5.9	9.7	12.4	2.0	4.7	0.8	4.2	0.05	0.05	0.01	1.1

した。MA処理条件は以下の通りである：アジテータ回転数=200 r.p.m. Arガス雰囲気、鋼ボール使用、MA処理時間=70hr。MAプロセス中の各時間で採取したMA粉の特性 (硬度・粒度分布・形状・組織等) を調査した。

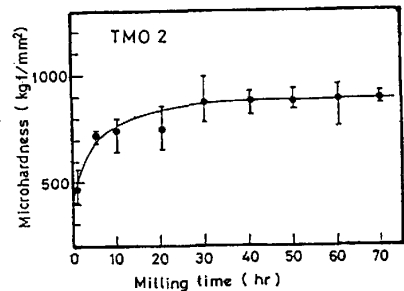


Fig.1 Microhardness as a function of processing time.

3. 実験結果 図1にMA中の粉末硬度の変化を示す。MAとともに硬度は急激に上昇し、MA処理約20~30Hで飽和硬度900kgf/mmに達する。X線回折実験結果も同様の動きを示す。即ち、粉碎ボール間で変形・圧接・粉碎を受ける粉末は処理時間とともに歪量を増大させ、Niピーク・Wピーク強度を減じ、broadeningする。粉末が飽和硬度に達した後はX線回折パターンもほとんど変化しない。

図2にMA処理70hrした粉末の顕微鏡組織を示す。層状ないしは縮状組織を有している。X線回折・XMA測定結果より、組成は均一分布し一部は合金化していると考えられる。微細な原料粉末はMAによってその平均粒径を増加させ分布範囲を狭くする。平均粒径70~80μm TAP密度5.2g/cm³ 見掛密度4.0g/cm³ のMA粉が得られた。

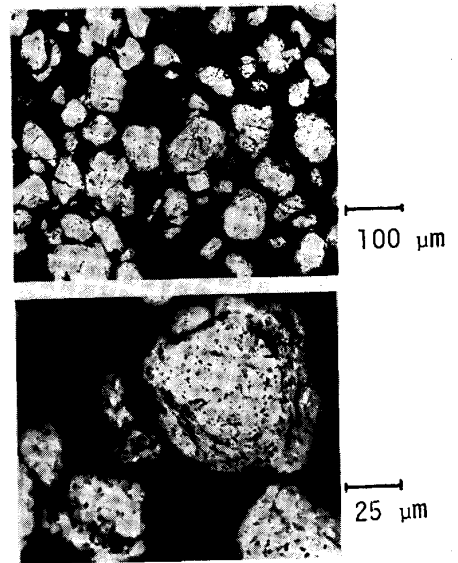


Fig.2 The microstructure of MA powders

この研究は工技院の次世代産業基盤技術研究開発制度による高性能結晶制御合金の研究開発の一環として行った。

参考文献：J.S.Benjemin, Met.Trans.1 (1970) 2943