

研究報告書

(研究担当者)

所属・職

機械工学科・教授

氏名

高橋 明宏

○研究題目

多軸鍛造マグネシウム合金の微視組織と機械的特性

○研究の概要

【1. はじめに】豊橋技術科学大学三浦博己教授および小林正和教授（機械工学系）と共同でマグネシウム合金に多軸鍛造法を施し、結晶粒超微細化および機械的性質の向上に関する研究を進めている。本研究では、高強度かつ高延性を有するマグネシウム合金（Mg 合金）の特性改善とその実用化を目指すための研究の一環として、多軸鍛造加工を施した展伸用 AZ31Mg 合金の微視組織と機械的特性を調査した。なお、多軸鍛造は Multi-Directional Forging と称しているため、MDF と記すことにする。

【2. 実験方法】熱間押出製 AZ31Mg 合金（初期材，0 パス材）および、これに MDF 法を 1 回（1 パス材，真ひずみ 0.8）と 2 回施した MDF 材（2 パス材，真ひずみ 1.6）のマイクロ組織観察を実施した。

【3. 結果と考察】図 1 は、押出方向における (a) 0 パス材と MDF 鍛造方向での (b) 1 パス材および (c) 2 パス材のマイクロ組織観察結果である。平均結晶粒径は (a) $16.7\mu\text{m}$ 、(b) $9.2\mu\text{m}$ および (c) $5.8\mu\text{m}$ であった。昨年度の研究成果は、(a) 0 パス材 (b) 1 パス材の結晶粒界の粒界性状を観察すると、0 パス材の結晶粒界はスムーズな状態であるのに対し、MDF 熱間鍛造を 1 回施した 1 パス材のそれは大変いびついたものであった。これは動的回復現象から再結晶に移行する過程でのマイクロ組織が形成されていると考えられる。(c) 2 パス材は 1 パス材よりも結晶粒が微細になり、ビッカース硬さは 59HV であった。0 パス材 (53HV) のマイクロ組織と硬度は、汎用熱間押出プロセスの一連で生じた加工集合組織が残存しており、1 パス材 (55HV) は MDF 加工によって加工硬化とともに変形双晶発現による結晶粒微細化が生じると考えられ、2 パス材はさらに結晶粒微細化とそれに基づく硬度向上が予想された。本研究の結果、予想通りとなることが確認できた。

【4. おわりに】0 パス材、MDF 1 パス材と 2 パス材におけるマイクロ組織観察と硬度測定結果から、パス回数に及ぼすマイクロ組織および硬度変化に関する見解を述べた。

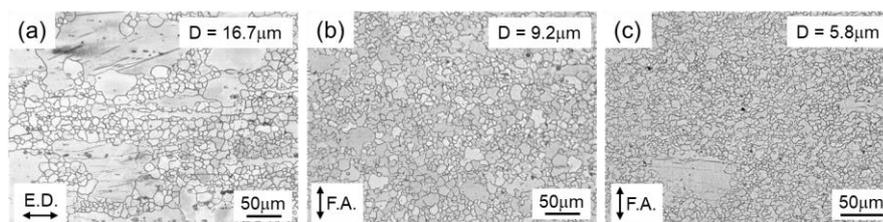


図 1 (a) 0 パス材、(b) MDF 1 パス材および (c) MDF 2 パス材のマイクロ組織観察結果