

# (776) 高力アルミニウム合金の結晶微細化と超塑性

長岡技術科学大学 工学部 ○小林 勝、小島 陽

## 1. 緒言

高力アルミニウム合金7075および7475合金(Al-Zn-Mg-Cu系合金)の結晶微細化を加工熱処理法により行ない、それらの超塑性挙動を調べた。

## 2. 実験方法

30mm厚の熱間圧延厚板を溶体化処理(482℃, 3hr)および過時効処理(400℃, 8hr)後、圧延温度(200および260℃)および一パス圧下率を組合わせた4種類の温間圧延を行ない、圧延率87-88%の3.5-3.7mm厚の板を得、最後に再結晶処理(482℃, 3hr)を行なった。Fig.1に用いた加工熱処理法の工程概略図を示す。

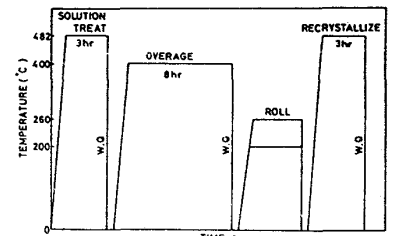


Fig.1 Schematic diagram of thermomechanical processing.

## 3. 実験結果

Fig.2は7075合金を200℃で重圧延した板(7075 H200)の流動応力とm値(流動応力の歪速度感受性指数)の歪速度依存性を示す。520℃での変形の場合、広い歪速度範囲で、0.5より大きなm値と、1 kgf/mm<sup>2</sup>より小さな流動応力の値が得られた。Fig.3に7075合金の全伸びとm値との関係を示す。800%という大きな全伸びが大きなm値をもつ7075 L200材で得られた。Fig.4は7075 L200材を種々の引張条件で破断させた試料の顕微組織を示す。全伸びがそれぞれ790および620%を示す試料(a)および(b)で多くのキャビティが観察される。7475 L200材の超塑性変形中の組織変化をFig.5に示す。変形中の結晶粒サイズは変化なく、380%変形後にわずかな結晶粒成長がみられる。変形前に試料表面に、Photo Etching法で30μm間隔の格子を描き、変形中での格子の変化を調べた結果、100%変形した試料に結晶粒界すべり(ストライエーション)が認められた。また、超塑性変形中のレストレーションをデバイエーション写真法で調べ、本合金のレストレーションが動的再結晶であることを明らかにした。

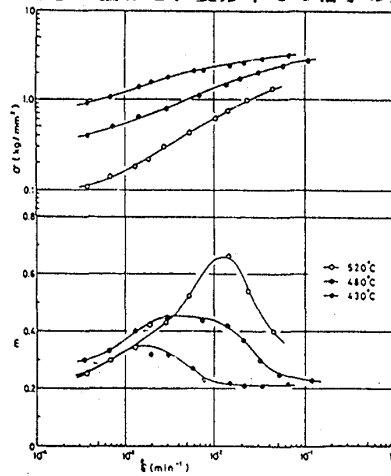


Fig.2 Dependence of flow stress and strain-rate sensitivity index m on strain rate for 7075 H200.

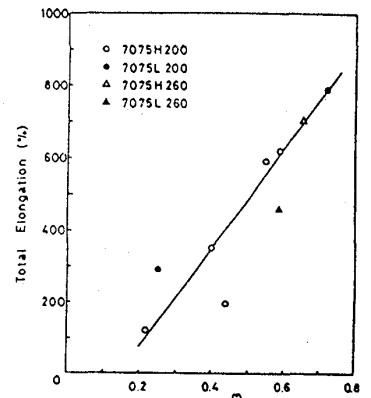


Fig.3 Relationship between the total elongation and the m value for 7075 alloys.

## 4. 結言

加工熱処理法により結晶微細化した高力アルミニウム合金が超塑性を示し、800%の全伸びが得られることが分かった。また、超塑性変形機構は主に、結晶粒界すべりおよび動的再結晶によっており、歪量が大きくなると、キャビティの生成、成長および合体が起こり、破断前に結晶粒成長も起こることが明らかとなった。

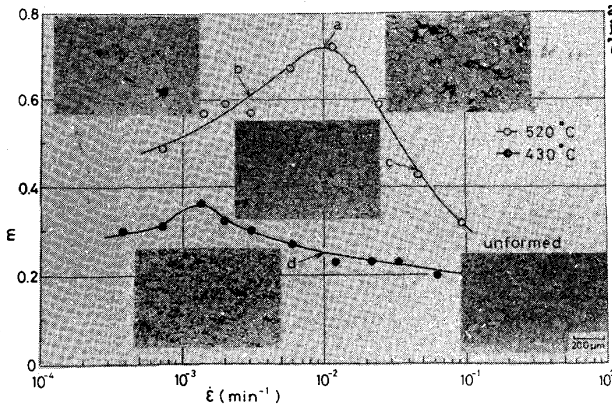


Fig.4 Microstructures of 7075 L200 after rupture with various tensile conditions. (a)790%, (b)620%, (c)350%, (d)330%.

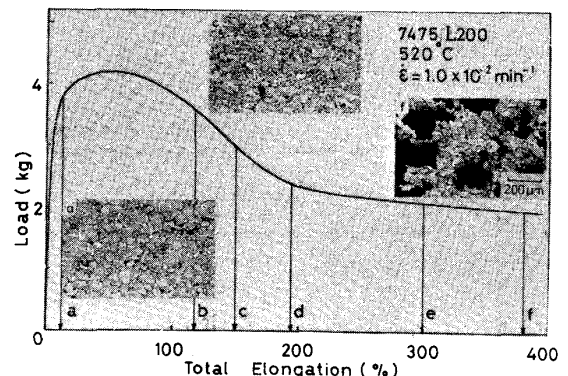


Fig.5 Microstructural change during superplastic deformation for 7475 L200.