

1: 目的 引張り速度急変法によって測定されるm値は、与えたひずみ速度 $\dot{\epsilon}$ だけでなく引張り速度比Nによっても変化することも報告した⁽¹⁾。本報告では、まずAl-CuおよびAl-Cu-Si共晶合金を用い、m値のひずみ速度および引張り速度比依存性を調べた。次に、破断ひずみ(延性)や変形の均一性(製品の寸法精度)とm値との関係について調べ、さらに、m値の定義に基づいたm値の測定法を検討する。

2: 方法 用いた超塑性合金は、Al-33%CuおよびAl-24.4%Cu-5%Si共晶合金で、用いた試験片寸法は各図に示してある。m値の測定は、主として速度急変法で行ったが、それとの比較のため定速試験法も用いた。

3: 結果および考察 Fig. 1にm-ln $\dot{\epsilon}$ 曲線のN依存性を示すが、m-ln $\dot{\epsilon}$ 曲線は、Nが増加するにしたがい低ひずみ速度側に移行する。Fig. 2は種々のひずみ速度におけるm値のN依存性を示すが、m値はNによっても変化する。以上の結果は、m値を加工性の指標として用いるとき、どのm値を用いるべきかという問題を提起する。そこで、引張り速度比Nの小さい($N=1.5 \sim 2$)とときのm-ln $\dot{\epsilon}$ 曲線をm値の基準曲線と呼ぶことにし、これと超塑性成形で重要と思われる変形能や製品の寸法精度に係る変形の均一性について調べた。その結果をFig. 3および4に示す。同一m値で比較すると、m値の極大点より低ひずみ速度側の方が、破断ひずみも変形の均一性を高い。しかし、低ひずみ速度側と高ひずみ速度側に区切ってみると、いずれの側でもm値が増加するにしたがい、破断ひずみおよび変形の均一性が増加する。超塑性成形では生産能率の点から、m値の極大点より低ひずみ速度側を利用することはほとんどない。したがって、m値が高い条件ほど変形能や製品の寸法精度が高いとみなしてよいものと考えられる。

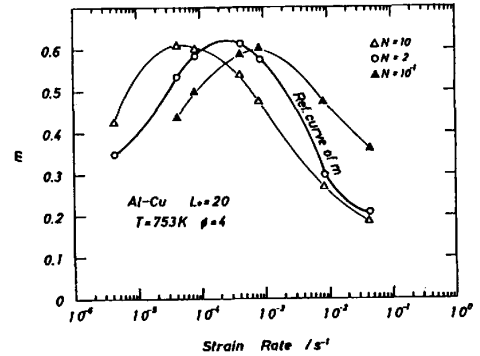


Fig. 1 Dependence of m-ln $\dot{\epsilon}$ curve on the ratio of the tensile velocity, $N = V_2 / V_1$.

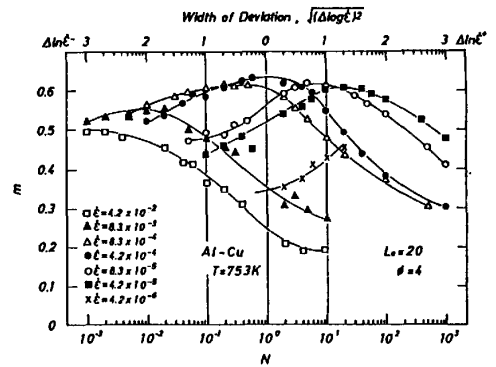


Fig. 2 Dependence of m on N.

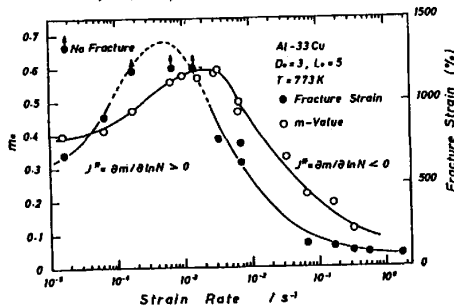


Fig. 3 Fracture strain(%) and m as a function of strain rates.

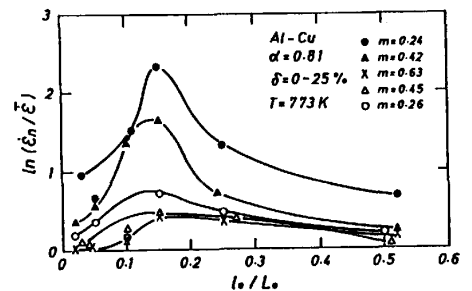


Fig. 4 Dependence of the ratio of strain rate, $\ln \dot{\epsilon}_n / \ln \dot{\epsilon}$, on the length of non-uniform region, l_0 / L_0 , for various m-values.

(1) 畑山東明, 岡部卓治, 武井英雄: 日本金属学会誌, 47(1983), 1101.