

1N90純アルミニウムとその加工熱処理プロセス

工業技術院名古屋工業技術研究所

主任研究官・今井恒道

(平成10年度国際会議等参加助成AF-98026)

キーワード：純アルミニウム、加工熱処理、超塑性

開催日時：1998年10月11日～10月25日

開催地：米国イリノイ州ローズモント

国際会議報告：

TMSの98秋期大会において行われた国際シンポジウム「アルミニウム合金の高温変形」に参加し、「1N90純アルミニウムとその加工熱処理プロセス」と題し研究発表を行った。このシンポジウムはアルミニウム

(A1) 合金の熱間変形に対する予測可能なモデルを展開するための定量化を図るため、その機動的挙動と微視的組織の展開との関係を検討することを目標にした国際会議である。即ち、構成方程式、プロセス設計とモデリング、大規模な熱間加工プロセスの研究室シミュレーション、微視的組織の展開、集合組織、損傷、動的析出、回復や再結晶プロセス等のアルミニウムの熱間加工において生ずる現象を基礎的に・系統的に解明しようとするものである。オーガナイザーはアルミニウムMA合金の高速超塑性等で知られているBielerであるが、再結晶で有名な、Doherty、Nes、McNelly等米国を始めこの分野での世界的な研究者が集まり、討論が行われた。

我々は、1N90というほぼ99.99%の純度の純アルミニウムにおいて、押出し加工後圧延加工を行う加工熱処理法により、高速超塑性(0.01S⁻¹のひずみ速度、620°Cの温度で、300～500%の全伸びを生じた)が生ずることを見いだしたが、現在までに行った押出しや圧延加工による微視的組織変化と1N90の超塑性特性との関連を検討した結果を報告した。このシンポジウムのオーガナイザーであるBieler教授は高い温度でのアルミニウムの超塑性変形挙動には大変興味があると評価してくれていたが、原稿の締め切りも早めであり、一度ではあったが可成り厳密な査読が行われ、訂正後原稿を再度送り直した。アルミニウムの高温変形のモデリングに関しては、アルミニウム合金の微視的組織を定量化し、定量的な組織から性質を予測するような発表があったが、どの程度実現するのかとやや疑問にも思った。高速超塑性変形機構については、ラングドンやNieh、McNell

yらが自分の発表に対して意見を述べてくれた。我々の純アルミニウムは粉末冶金法で製造しているので、アルミニウム粉末表面の酸化膜がアルミナ粒子として分散し高温変形においても動的再結晶により結晶粒径が10～20ミクロン程度に微細化すること考えられる。この結晶粒径には1～2ミクロン程度の亜結晶が含まれている。そこで、我々は、10⁻²s⁻¹以上のひずみ速度で高速超塑性が生ずるには、サブグレインがどのようにかかわっているかを明らかにしたいと考えている。今回の発表では、十分に解明できなかったが、今後系統的な実験を行いたいと思っている。

平成8年度には、科学技術振興調整費国際共同研究二国間型において、米国ドレクセル大学と「光ファイバーを埋め込んだ金属系複合材料の製造と内部応力計測システム」に関して、共同研究を行ったので、更にこれを発展させる目的で、ドレクセル大学を訪問し、光ファイバー・センサ・リングシステムに関し、ドレクセル大学の装置を用い実験を行った。

謝辞：

天田金属加工機械技術振興財団には、国際会議参加助成を認めていただき、お礼申し上げます。

文献／参考文献

1. T. Imai, G. L'Esperance, B. D. Hong, S. Kojima, Scripta Metall. et Mat., "High strain rate superplasticity of AlN particulate reinforced 1N90 pure aluminum composite", 33-8(1995)pp. 1333
2. T. Imai, S. Kojima, G. L'Esperance, B. D. Hong, D. Jiang and T. G., Nieh, "Effect of temperature on the superplastic characteristics of a powder metallurgy pure aluminum", 35-10(1996)pp. 1189
3. T. Imai, S. Kojima, D. Jiang, Materials Science & Engineering, "High strain rate superplasticity of SiCp/1100 and SiCp/1N90 P/M pure aluminum composites", A225(1997)pp. 184