

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	Al-Mn合金の再結晶挙動に及ぼすMn含有分散粒子ならびに固溶Mn原子の影響
Title(English)	Effects of Mn Containing Dispersoids and Mn Solute Atoms on the Recrystallization Behavior of an Al-Mn Alloy
著者(和文)	LEEYONG-CHUL
Author(English)	YongChul Lee
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9615号, 授与年月日:2014年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:里 達雄,小林 郁夫,熊井 真次,中村 吉男,曾根 正人
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9615号, Conferred date:2014/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Lee YongChul	
論文審査 審査員		氏名	職名		
	主査	里 達雄	教授	曾根 正人	准教授
	審査員	小林 郁夫	准教授		
		熊井 真次	教授		
	中村 吉男	教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「**Effects of Mn Containing Dispersoids and Mn Solute Atoms on the Recrystallization Behavior of an Al-Mn Alloy**」と題し、6章からなっている。

Chapter 1 「General introduction」では、Al-Mn 系合金の均質化および再結晶挙動に関する従来の研究ならびに課題について述べ、特に、均質化処理により形成される析出分散相および固溶 Mn 濃度と回復・再結晶挙動との関係を明らかにすることの重要性を指摘し、本研究の意義と目的を述べている。

Chapter 2 「Formation of Mn containing dispersoids with homogenization treatments and deformation microstructure in an Al-Mn alloy」では、均質化処理条件により析出分散相の大きさや数密度、また、母相の固溶 Mn 濃度が変化することを示し、さらに、冷間加工による加工硬化および組織変化について検討している。均質化処理条件として3条件、すなわち、昇温速度 50°C/h で 600°Cまで昇温し、直ちに水焼入れする処理 (NH 条件)、600°Cで 16 h 保持後に水焼入れする処理 (Base 条件) および炉冷する処理 (SC 条件) を設定し、析出分散相を変化させている。析出分散相は α -Al(Mn,Fe)Si であると同定し、NH 条件では微細分散組織が、Base 条件では成長して数密度が減少した析出組織が、また、SC 条件では炉冷中に新たな析出がおこり、より微細な析出分散組織が得られることを明らかにしている。このとき、固溶 Mn 濃度は NH, Base, SC 条件の順に低くなることを示している。さらに、均質化処理後に 90%の冷間加工を施し、加工硬化および加工組織について明らかにしている。

Chapter 3 「Effects of annealing temperature and time on the recrystallization behavior of an Al-Mn alloy」では、各均質化処理後に 90%の冷間加工を施して焼なましを行い、回復・再結晶挙動の焼なまし温度依存性 (1 h 保持) および焼なまし時間依存性 (350°C) を検討している。高温 (500°C) では再結晶粒の核生成・成長がおこり、NH, Base, SC 条件の順に微細結晶粒となること、また、低温 (250~350°C) では、NH 条件では再結晶が完了しないことを示している。一方、350°Cでの等温焼なましでは NH, Base, SC 条件の順に軟化が速くなり、均質化処理条件の影響が顕著に現れることを見出している。また、Base および SC 条件では焼なまし時間とともに再結晶粒の核生成・成長がおこるのに対し、NH 条件では圧延方向に伸長した粗大粒となり、連続再結晶がおこるとしている。

Chapter 4 「Combined effects of Mn containing dispersoids and Mn solute atoms on the recrystallization microstructures of an Al-Mn alloy」では、焼なまし温度および焼なまし時間に伴う母相中の固溶 Mn 濃度の変化を調べ、析出分散相ならびに固溶 Mn 濃度と再結晶軟化挙動および再結晶組織との関係について検討している。均質化処理条件に依存して母相中の固溶 Mn 濃度が異なること、また、焼なまし中に固溶 Mn 濃度が変化することを示し、固溶 Mn 濃度が高いと回復が遅滞すること、一方、析出分散相は再結晶粒の核生成を促進し、逆に再結晶粒の粗大化を抑制する役割があることを明らかにしている。

Chapter 5 「Mechanical properties of specimens with different recrystallization microstructures in an Al-Mn alloy」では、3条件の均質化処理後に冷間加工を行い、続いて焼なましにより異なる結晶粒組織とし、室温での引張試験により機械的性質を評価している。引張強さおよび破断伸びは均質化処理条件および焼なまし条件で大きく異なることを示している。350°Cでの焼なましにおいて、Base 条件に比べ、NH および SC 条件では破断伸びが著しく増大することを示し、特に、SC 条件で最も大きいことを見出している。これは SC 条件では結晶粒がきわめて微細となるため、引張試験で一様な変形が進行するためであると考察している。

Chapter 6 「General conclusions」では、本論文で得られた結果を総括している。

以上を要するに、本論文は実用的に重要な Al-Mn 系合金について、均質化処理条件を変化させて析出分散相および固溶 Mn 濃度を変化させ、冷間圧延後の焼なまし時に異なる回復・再結晶挙動がおこることを実証し、固溶 Mn 濃度および析出分散相が回復や再結晶粒の核生成・成長に大きく影響することを系統的に明らかにしている。さらに、析出分散相および微細再結晶粒組織は機械的性質の向上に寄与することを明らかにしたものであり、工学上ならびに工業上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士 (工学) の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意: 「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。