

表彰

軽金属学会第133回秋期大会第1日目の11月4日(土)宇都宮大学陽東キャンパスにおいて、軽金属論文賞、軽金属論文新人賞、小山田記念賞、高橋記念賞、軽金属躍進賞、軽金属奨励賞、軽金属女性未来賞の表彰式を挙行了。

平成29年度軽金属論文賞

「Al-Mg-Si合金の再結晶挙動に及ぼすスカンジウムとジルコニウム添加の影響」

(軽金属, 第66巻11号(2016), 609-616)



池田 賢一 君
(北海道大学)



高下 拓也 君
(九州大学)
現 JFE スチール株式会社



秋吉 竜太郎 君
(九州大学)
現 株式会社神戸製鋼所



波多 聡 君
(九州大学)



中島 英治 君
(九州大学)



山田 和広 君
(九州大学)



金子 賢治 君
(九州大学)

Al-Mg-Si系合金は、焼なまし状態である素材ではプレス成形性が良好であり、その後の塗装焼付け時に形成されるMg-Si相の β'' でさらなる高強度化が可能であるため、広く自動車用板材として使用されているが、その強度ははまだ鋼板に比べて劣る。本研究では、Sc, Zrを複合添加したAl-Mg-Si系合金について、第二相粒子の存在状態や再結晶粒成長挙動を調べ、結晶粒微細化による強度向上の可能性を検討した。その結果、Sc, Zrを複合添加した熱間圧延材は結晶粒が微細化し、第二相粒子として球状 $Al_3(Sc,Zr)$ 粒子、棒状 $Al_3(Sc,Zr)$ 粒子が存在することが明らかになった。また、冷間圧延後に焼なまし処理を行うと、複合添加合金は高温処理後の結晶粒が微細化し、かつ集合組織のランダム化が生じた。その場加熱解析の結果、再結晶開始温度が高温化すること、 $Al_3(Sc,Zr)$ 粒子により一次再結晶粒の粒成長が抑制されることが示唆された。

以上のように、本研究成果はAl-Mg-Si系合金の組織に及ぼすSc, Zrの複合添加の影響について、 $Al_3(Sc,Zr)$ 粒子による結晶粒微細化や集合組織のランダム化を示唆するもので、学術的にも工業的にも有益な知見が得られ、今後の材料特性向上への応用も期待される。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

「超微細粒アルミニウムの低温領域におけるクリープ機構」

(軽金属, 第67巻6号 (2017), 228-233)



比金 健太 君
(宇宙航空研究開発機構
現 株式会社富士通ゼネラル)



増田 紘士 君
(東京大学大学院)



戸部 裕史 君
(宇宙航空研究開発機構)



北園 幸一 君
(首都大学東京)



佐藤 英一 君
(宇宙航空研究開発機構)

工業用純アルミニウムでも、結晶粒径が $1\mu\text{m}$ 前後になると中強度アルミニウム合金材並みの高い耐力値が得られている。一方、その応力-ひずみ曲線では、降伏点の発現や一様伸びの著しい減少が見られ、転位組織の変化も報告されている。本論文では、繰返し重ね接合圧延法 (ARB法) を用いて結晶粒径 $1\mu\text{m}$ 未満の超微細粒アルミニウム板を作製し、室温相当 (298 K) の低温における極低ひずみ速度領域のクリープ特性を評価した。また、ここでのクリープ機構の検討のため、瞬間塑性ひずみの応力依存性や低ひずみ速度領域の引張試験初期の塑性変形開始応力を調査するとともに、電子顕微鏡観察等により転位の分布や密度の評価を試みた。その結果、クリープ試験の負荷応力として (a) 微視的降伏応力、(b) 転位の増殖開始応力、(c) 0.2%耐力を境界とした4つの領域に区分けされること、この各々の領域で得られた定常クリープ速度の応力指数によって (a) と (b) の間の応力では限界すべりにより持続するfcc金属では特異な定常クリープが、(b) と (c) の間の応力では転位芯拡散律速の定常クリープが発生することを示した。

以上のように学術的に価値のある論文であるとともに、ここでの結果は低温クリープ特性が問題となる例えば自立型高圧力容器への本材料の適用を考える際に新たに考慮すべき有益な知見と考える。よって軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

[Mechanism of Intergranular Corrosion of Brazed Al-Mn-Cu Alloys with Various Si Content]

(Materials Transactions, Vol. 58, No. 5 (2017), 768-775)



吉野 路英 君

(三菱アルミニウム株式会社)



岩尾 祥平 君

(三菱アルミニウム株式会社)



江戸 正和 君

(三菱アルミニウム株式会社)



千葉 一 君

(三菱マテリアル株式会社)

自動車用などのアルミニウム製熱交換器用材料には強度や成形性に優れるAl-Mn-Cu系合金が使用されているが、その基幹部品であるチューブ材には腐食による漏れが生じないよう優れた耐食性が要求される。特に近年の薄肉高強度材ではMnやCuの添加量増加に伴い、粒界腐食による耐食性低下が課題となっていた。そこで、著者らは同合金へのSi添加量がろう付熱処理後の粒界腐食感受性に及ぼす影響について、電気化学的測定や粒界近傍について金属組織観察を行い、その発生機構を明らかにしている。特に粒界近傍に形成された固溶元素欠乏層について、電位測定やSTEMを用いた詳細な分析により、結晶粒内との析出状態の違いに着目してその形成機構を明瞭に示したことは注目に値する。また、Si添加量等の添加元素の最適化により耐粒界腐食感受性が改善することも示している。

以上のように、本研究成果はAl-Mn-Cu系合金のろう付熱処理後の粒界腐食発生機構について電気化学および金属組織学的な観点から詳細に解析されており、学術的な価値だけでなく工業的にも非常に重要な知見が得られている。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。