

表彰

軽金属学会第135回秋期大会第1日目の11月9日(金) 芝浦工業大学豊洲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した。

平成30年度軽金属論文賞

「Mg/Si比と自然時効時間が異なるAl-Mg-Si合金のクラスタ形成と二段時効挙動の関係」

(軽金属, 第68巻3号(2018), 133-140)



有賀 康博 君
(株式会社神戸製鋼所)



小塚 雅也 君
(株式会社神戸製鋼所)



金 聖寧 君
(東京工業大学
現 現代製鉄株式会社)



小林 郁夫 君
(東京工業大学)



里 達雄 君
(東京工業大学)

Al-Mg-Si合金は、自動車の焼付塗装時に生じる β'' 相の析出により優れた時効硬化性を示すため、ボディパネル材として利用が増大している。その β'' 相の形成と硬化性には、前段階で形成されるクラスタの状態が多大な影響を及ぼすことが知られているが、クラスタの組成分布と時効硬化性の関係付けは十分に行われていない。そこで本研究では、Mg/Si比が異なるAl-Mg-Si合金の二段時効挙動に関して、合金組成比と自然時効時間がクラスタ形成挙動に及ぼす影響および人工時効初期のクラスタ状態の変化を、3DAPを用いて定量的に解析した。自然時効時間が長くなると、Mg原子がSi原子と同数程度のクラスタが主に増加し、続く170℃の人工時効によって数密度が大きく減少するのに対して、Si-richクラスタはほとんど変化せず、その数密度が大きいほど人工時効初期での硬さ増加量が小さいことを明らかにした。理由として、Si-richクラスタが多いほど、硬さ増加に寄与する β'' 相へ遷移するクラスタの成長や新たな β'' 相の形成を抑制することが示唆された。

以上のように、本研究成果はAl-Mg-Si合金の二段時効における時効硬化挙動に関して、金属組織学的な観点から定量的に解析されており、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。

「6000系アルミニウム合金の冷間多軸鍛造と時効による微細組織変化と機械的特性向上」

(軽金属, 第67巻7号 (2017), 277-283)



青葉 知弥 君
(豊橋技術科学大学)



小林 正和 君
(豊橋技術科学大学)



三浦 博己 君
(豊橋技術科学大学)

多軸鍛造 (MDF) 法は、汎用プレス機などでの加工が可能であり、大型バルク材に適用しやすい工業的利点を有す。本論文では、6000系アルミニウム合金にMDFを施した際の微細組織発達と機械的性質変化およびその後の人工時効処理が、力学特性と微視組織に及ぼす影響を系統的に調査した。そしてMDF中は、高密度のせん断帯導入により初期結晶粒が分断・微細化され超微細粒組織が得られること、各鍛造面に $\{110\}$ が集積した特異な集合組織が現れること、を示した。また、MDF後の人工時効では、時効温度の低下により更なる強度付与が可能であること、超微細粒MDF材は粗粒材に比べ時効硬化能が低下し、その原因はi) 転位下部組織の回復と成長、ii) 転位や(亜)粒界に沿って偏在する微細な球状析出物の不均一な形成に伴う粒内の針状微細析出物の減少によることを明らかにした。

以上のように、本研究成果は6000系アルミニウム合金におけるMDFによる微細組織の発達過程と機械的性質の変化を明確にするもので、超微細粒材の時効特性に関する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。

「Compressive Behavior of Open-Cell Titanium Foams with Different Unit Cell Geometries」

(Materials Transactions, Vol. 58, No. 11 (2017), 1587-1592)



Xue-Zheng Yue 君
(首都大学東京)



Keiji Matsuo 君
(首都大学東京)



Koichi Kitazono 君
(首都大学東京)

ポーラス金属は内部に多数の気孔を有するセル構造材料であり、軽量かつ衝撃吸収能に優れるため、医療分野から航空宇宙分野まで幅広い適用が期待されている。近年、金属材料の三次元積層造形技術の発展により、三次元CADモデルから様々なセル形状のポーラス金属が製造されている。しかしながら、三次元積層造形ポーラス金属の機械的特性に及ぼすセル形状の影響は不明な部分が多く、系統的な研究は行われていない。本論文は、空間充填多面体の中でも比表面積が大きい切頂八面体と菱形十二面体を規則セルとしたポーラスチタンを積層造形し、同気孔率の場合、切頂八面体セルの方が菱形十二面体セルよりも高強度であること、圧縮方向により強度の異方性が存在することを明らかにし、さらにポーラス金属の機械的特性を最大化できるセル形状と配向について考察している。

以上のように、本論文は、金属三次元積層造形により軽量ポーラス金属を設計、製造する上での貴重な指針を与えており、衝撃吸収用ポーラス金属の工業的応用に対する多大な貢献が期待できる。よって、本論文を軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。