

受賞者決定

2024年10月1日
一般社団法人軽金属学会

2024年9月27日開催の第101回理事会にて、以下の受賞者を別紙の通り決定しました。

2024年度軽金属論文賞・軽金属論文新人賞

第59回小山田記念賞

第47回高橋記念賞

2024年11月8日（金）14:00～14:30 群馬大学 太田キャンパスで開催の軽金属学会
第147回秋期大会表彰式にて、7月に決定した第23回軽金属躍進賞、第42回軽金属奨励賞、
第16回軽金属女性未来賞とあわせて表彰を行う予定です。

以上

2024 年度軽金属論文賞

■受賞論文「単結晶マイクロピラー圧縮試験を用いた Al-Fe 合金積層造形体の高強度支配因子の検討」 (軽金属 第 73 巻 11 号 (2023), 523-529)

名古屋大学大学院 (現 トヨタ自動車株式会社)	長子 明弘 君
名古屋大学大学院	朱 天齊 君
名古屋大学	高田 尚記 君
名古屋大学	鈴木 飛鳥 君
名古屋大学	小橋 眞 君

■表彰理由

金属積層造形法に用いられるアルミニウム合金は主に AlSi10Mg 合金であり、従来の鋳造法で製造された AlSi10Mg 合金と比較して極めて高い強度を有することが特徴の一つである。本論文では、金属積層造形法では比較的適用例の少ない Al-Fe 合金を対象とし、この合金において高強度を発現させる因子を明らかにすることを試みた。単結晶マイクロピラー圧縮試験を実施し、試験後の試験片の SEM 観察やすべり系の同定など、さまざまな観点から調査を行った。その結果、微細な Al₆Fe 化合物相による降伏応力の向上と複数のすべり系の活動によるひずみ硬化の促進によって高強度が得られること、そして結晶粒界と固溶鉄の影響は小さいことを見出した。

上記の成果は、極めて精度の高い基礎実験に基づいており、Al-Fe 合金積層造形品を航空・宇宙、自動車分野等で実用化するうえで極めて有益な知見を提供するものである。また、今後の実用化に向けた発展も期待できる。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

■受賞論文「Visco-Plastic Self-Consistent シミュレーションを用いたマグネシウム合金 AZ31B 温間圧縮時のすべり系解析」 (軽金属 第 74 巻 2 号 (2024), 73-82)

名古屋大学大学院, 産業技術総合研究所 (現 物質・材料研究機構)	松岡 佑亮 君
産業技術総合研究所	Bian Mingzhe 君
名古屋大学	塚田 祐貴 君
名古屋大学	小山 敏幸 君
産業技術総合研究所	千野 靖正 君

■表彰理由

マグネシウム合金は輸送機器をはじめとした多様な分野での応用が期待されているが、hcp 構造を有するため、室温成形性が低いという課題がある。本研究では、AZ31B マグネシウム合金押出材に対し、Visco-Plastic Self-Consistent (VPSC) シミュレーションを用いて室温から 100~150℃ (準温間域) での圧縮変形中に活動するすべり系の定量的解析を行った。その結果、圧縮方向によって活動するすべり系が異なること、押出方向に平行に圧縮を加えた際に観察される急激な加工硬化は変形モードの入れ替わりに伴って生じること、変形初期と変形後期に活動するすべり系の変化は初期結晶配向や変形中の双晶活動による結晶回転と強い相関があることを見出した。また、各種すべり系の活動量が温度域によって異なることも明らかとしている。

本論文の結果は今後のマグネシウム合金の塑性変形挙動の理解や、結晶方位制御を活用した加工性改善に関する研究において、本計算手法が有効であり、大きな発展性を持つことを示している。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

2024 年度軽金属論文新人賞

■受賞者 おう うんせい 君 熊本大学大学院

■論文名 「 $141\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ の高熱伝導率をもつ Mg-1.88Zn-0.75Y 鋳造合金」
(軽金属 第 74 巻 4 号 (2024), 180-187)

■表彰理由

近年の輸送機器や電子製品において排熱の問題は重要な実用的課題であり、軽量高強度の排熱部材の開発が求められている。Mg-Y-Zn 希薄合金は、軽量高強度の観点から LPSO 構造を含む材料の開発が進められてきた。同合金に対し、著者らは従来あまり注目されてこなかった Zn/Y 比の大きな組成での組織制御に着目し、網羅的な組成探索により、その熱伝導特性と熱処理条件、析出相の関係を検討し、最適化を行った。熱伝導率を向上させる指針として固溶 Y 量が低下する W 相および I 相との共存条件を選択し、その中でも Zn/Y 比 2.5 近傍で最も良い特性を示すこと、熱処理温度の最適化で $141\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ まで向上することを実証した。さらに添加元素効果について、著者の属するグループの従来成果である Mg-Al-Ca 合金系と混合エンタルピーの観点からの比較検討を行った。

以上の結果はこれまで力学的特性向上の観点から注目されてきた Mg-Y-Zn 系において、異なる組成領域での希薄合金の相関係を利用することにより、新たな軽量排熱材料の開発の可能性を示唆する興味深いものである。よって、本論文第一著者に対し、今後の一層の研究活動の発展と活躍を期待して軽金属論文新人賞を授与する。

■受賞者 ちやうし あきひろ 君 名古屋大学大学院 (現 トヨタ自動車株式会社)

■論文名 「単結晶マイクロピラー圧縮試験を用いた Al-Fe 合金積層造形体の高強度支配因子の検討」
(軽金属 第 73 巻 11 号 (2023), 523-529)

■表彰理由

金属積層造形法に用いられるアルミニウム合金は主に AlSi10Mg 合金であり、従来の鋳造法で製造された AlSi10Mg 合金と比較して極めて高い強度を有することが特徴の一つである。本論文では、金属積層造形法では比較的適用例の少ない Al-Fe 合金を対象とし、この合金において高強度を発現させる因子を明らかにすることを試みた。単結晶マイクロピラー圧縮試験を実施し、試験後の試験片の SEM 観察やすべり系の同定など、さまざまな観点から調査を行った。その結果、微細な Al_6Fe 化合物相による降伏応力の向上と複数のすべり系の活動によるひずみ硬化の促進によって高強度が得られること、そして結晶粒界と固溶鉄の影響は小さいことを見出した。

上記の成果は、極めて精度の高い基礎実験に基づいており、Al-Fe 合金積層造形品を航空・宇宙、自動車分野等で実用化するうえで極めて有益な知見を提供するものである。よって、本論文の第一著者に対し、今後の一層の研究活動の発展と活躍を期待し、軽金属論文新人賞を授与する。

■受賞者 ^{ひが}比嘉 ^{りょうた}良太 君 九州大学大学院

■論文名 「Al-Zn-Mg 合金における水素脆化発生挙動のマルチモーダル 3D イメージベース解析」
(軽金属 第 73 巻 11 号 (2023), 530-536)

■表彰理由

Al-Zn-Mg 合金の水素脆化は応力腐食割れの原因とされており、本合金の高強度化を妨げる要因として重要な研究対象である。本論文では、多結晶体が塑性変形した際の応力局在化による水素濃化挙動を X 線トモグラフィにより取得した 3D イメージングベースモデルを用い、結晶塑性有限要素解析と水素拡散解析を錬成したシミュレーションを行うことで粒界亀裂発生に対する結晶塑性の効果を評価している。その結果、粒界面に垂直な方向の応力が高い粒界で初期亀裂が発生しやすい傾向を明らかにし、この垂直応力が亀裂発生の力学的な支配因子であるとしている。内部・外部水素の侵入により水素が濃化することで粒界上の析出物の強度が低下し、結晶塑性の影響により高い粒界垂直応力が負荷されることで粒界亀裂発生に至ると考察している。

以上の結果は、Al-Zn-Mg 合金の水素脆化メカニズムの解明に繋がるだけでなく、本合金の高強度化にも大きく寄与するものである。よって、本論文の第一著者に対して、今後一層の活躍と研究活動の進展を期待し、論文新人賞を授与する。

■受賞者 ^{まつおか}松岡 ^{ゆうすけ}佑亮 君 名古屋大学大学院 (現 物質・材料研究機構)

■論文名 「Visco-Plastic Self-Consistent シミュレーションを用いたマグネシウム合金 AZ31B 温間圧縮時のすべり系解析」
(軽金属 第 74 巻 2 号 (2024), 73-82)

■表彰理由

マグネシウム合金は輸送機器をはじめとした多様な分野での応用が期待されているが、hcp 構造を有するため、室温成形性が低いという課題がある。本研究では、AZ31B マグネシウム合金押出材に対し、Visco-Plastic Self-Consistent (VPSC)シミュレーションを用いて室温から 100 および 150℃ (準温間域)での圧縮変形中に活動するすべり系の定量的解析を行った。その結果、圧縮方向によって活動するすべり系が異なること、押出方向に対し平行に圧縮を加えた際に観察される急激な加工硬化は変形モードの入れ替わりに伴って生じること、変形初期と変形後期に活動するすべり系の変化は初期結晶配向や変形中の双晶活動による結晶回転と強い相関があることを見出した。また、各種すべり系の活動量が温度域によって異なることも明らかとしている。

本論文の結果は今後のマグネシウム合金の集合組織を含めた塑性変形挙動が正しく計算できる可能性や、結晶方位制御を活用した加工性改善に関する研究において、VPSC シミュレーションの有効活用により、大きな発展性を持つと期待することができる。よって、本論文の第一著者のより一層の活躍により、本研究のさらなる進展と研究活動の進化に対し将来への新たな発見の可能性がことから、軽金属論文新人賞を授与する。

第 59 回小山田記念賞

■受賞技術 「オールリサイクル飲料用アルミボトル缶の開発と実用化」

■受賞者

古柴^{こしば} 学^{まなぶ} 君 (アルテミラ株式会社 技術統括部)
小嶋^{こじま} 駿介^{しゅんすけ} 君 (アルテミラ株式会社 技術統括部)
実末^{じつすえ} 一^{はじめ} 君 (アルテミラ株式会社 技術統括部)
湯田^{ゆだ} 晃典^{みつのり} 君 (アルテミラ株式会社 技術統括部)
丸野^{まるの} 瞬^{しゅん} 君 (MA アルミニウム株式会社 研究開発部)
澤谷^{さわや} 拓馬^{たくま} 君 (MA アルミニウム株式会社 研究開発部)
鈴木^{すずき} 貴史^{たかし} 君 (MA アルミニウム株式会社 研究開発部)
岩尾^{いわお} 祥平^{しょうへい} 君 (MA アルミニウム株式会社 研究開発部)

■表彰理由

アルミニウム飲料缶は、「Can to Can」の水平リサイクルシステムが構築され、サステナブルな社会に貢献している製品のひとつである。従来の一一般的な飲料缶では、製缶時の加工性に対応するため、リサイクル材に新地金を配合し成分の最適化が必要となっていた。一方、ボトル缶は、飲み口を加工するためボディをネック成形（縮径加工）する必要があり、より厳しい加工性が要求されるため、リサイクル材の配合率を高くすると Mg 含有量が高くなり加工硬化による割れ等の不具合が発生した。

これらの課題に対し、材料面ではボディとキャップの素材を製造する工程にある冷間圧延と焼鈍処理を最適化し、製缶加工時の加工硬化を抑制することで成形性を改善した。また、加工面では、キャップ成形金型へ表面処理を施すことで製品の要求特性を確保することができた。これらの取り組みにより、ボディ/キャップを 100%リサイクル材で同一合金（ユニアロイ）化した世界初のオールリサイクルアルミボトル缶を開発し、国内飲料メーカーに採用され実用化した。当該ボトル缶は従来品に比べて、1 缶当たりの CO₂ 排出量が約 37%削減され、より環境負荷が少ない飲料缶として今後のさらなる拡大採用が期待される。以上より、本技術は、小山田記念賞にふさわしい技術であると判断する。

第 47 回高橋記念賞

■受賞者 たかはし たかお 高橋 貴朗 君 株式会社神戸製鋼所

■表彰理由

高橋 貴朗 君は、1991 年に株式会社神戸製鋼所に入社後、4 年間品質保証室にて出荷検査業務を担当した後、1995 年からアルミ板研究部（現 アルミ板開発部）に異動、アルミ板製品の小規模試作品の製作を担う試作加工班にて、溶解・鋳造～熱処理～圧延～矯正の実務に従事してきた。溶解鋳造技術では、新合金開発を通じたアルミ板の用途拡大への寄与に加え、鋳造割れ抑制やドロス再資源化といった生産技術の向上等にも大きな成果を挙げた。近年では市中スクラップを活用したリサイクル性向上にも取り組んでいる。豊富な経験を活かし、事業所の異なる鋳鍛部門や押出部門、線材関連会社からの試作依頼にも積極的に対応し、グループ全体のアルミニウム溶解鋳造技術向上に貢献している。また、技術の向上だけでなく、次世代を担う熟練作業員、若手の研究開発スタッフの育成に努めるとともに、新しい保護具や暑熱対策などもいち早く職場に導入し、安全を最優先とする職場づくりにも尽力している。近年では、全社ダイバーシティネットワークのメンバーに参画し、女性を含む誰もが働きやすい現場の実現を目指し、職場環境の一層の改善に取り組んでおり、今後さらなる活躍が期待される。

■受賞者 たなべ こうじ 田辺 宏治 君 堺アルミ株式会社

■表彰理由

田辺 宏治 君は、1984 年に昭和アルミニウム株式会社（現 堺アルミ株式会社）に入社、アルミニウムスラブおよびピレットの溶解鋳造現場において原料配合から装入、操炉、鋳造のあらゆる作業に従事し、生産に必要な技能の習得・実践だけでなく作業環境やオペレーターの作業負荷改善ならびに品質改善に真摯に取り組んできた。26 年間溶解鋳造現場の第一線で活躍した後、保全留学（社内人材育成制度）による専門保全技能の習得・強化を経て、溶解鋳造現場の設備保全担当として実務に携わった。これらの経験を大いに生かすべく 2013 年に技術スタッフ職に従事してからは、アルミニウム精製プラントの安全安定操業に係る課題であった精製塊搬送ラインにおける慢性故障対策、精製プラント溶解炉の寿命延長、溶解炉ドロス回収作業の効率化などの解決において多大な成果を上げ、社内の電解コンデンサ用高純度アルミニウム箔の安定生産に大きく貢献している。業務に前向きに取り組む姿勢、アイデアを具現化するスキル、直ちに実行する行動力によりさまざまな課題を解決しており、現場の現役作業員の模範となっている。後進とのコミュニケーションも活発で、育成にも熱心である。

■受賞者 辻本^{つじもと} 康典^{やすのり} 君 日軽エムシーアルミ株式会社

■表彰理由

辻本 康典 君は、1987 年大信軽金属株式会社（現 日軽エムシーアルミ株式会社）に入社以来、37 年間アルミニウム合金の溶解・溶製・鋳造など二次合金製造の作業に従事し、顧客からの要求に応えるべく、品質の改善に尽力してきた。現在、工場の安全管理者として、生産活動の根幹となる安全に最も注力しており、現場作業者の安全意識の向上を図り、労働災害撲滅に中心的な役割を担っている。製造現場では、人材の育成が事業を継続するための重要な鍵となっている。辻本君は自らの行動で後進の指導・教育にあたり、操業班班長を幾人も育成している。また、地域社会活動におけるアルミニウムリサイクル講習会では、長年蓄積された製造知識に裏付けされた説明により高い評価を得ている。今後も社会的に要求の高まるカーボンニュートラルへの取り組みとして、燃料使用量の削減、市中スクラップの使用量増加に、後進を指導・育成しながら取り組むことを期待する。

■受賞者 阪野^{ばんの} 義和^{よしかず} 君 株式会社 UACJ

■表彰理由

阪野 義和 君は、1986 年に住友軽金属工業株式会社（現 株式会社 UACJ）に入社以来、38 年間一貫してアルミニウムの鋳造工程に従事してきた。1992 年には当時最新鋭の大型スラブ鋳造機の立上げで鋳造機の早期量産稼働に大きく貢献した。さらに、鋳造工程で発生する品質や設備故障などの問題について、その原理や現象の真因を理論的に把握する力に優れ、常に現場・現物・現象・原理・原則の 5 ゲン主義を遂行し、数多くの現場改善を行ってきた。2019 年からは鋳造職場の職場長として、鋳造製品の製造における安全・品質・生産の管理と改善について尽力しており、そのすべてにおいて「モノづくりは、人づくり」であるとの信念で、精力的に自身の経験と知識を現場作業者に伝え技能と知識の伝承に努めている。