

受賞者決定

令和 2 年 9 月 30 日
一般社団法人軽金属学会

令和 2 年 9 月 29 日開催の第 71 回理事会にて、以下の受賞者を別紙の通り決定しました。

令和 2 年度軽金属論文賞
令和 2 年度軽金属論文新人賞
第 43 回高橋記念賞

令和 2 年 11 月 6 日(金)14:00-14:30 東京都立大学日野キャンパス 2 号館 2F 大講義室 B で開催される軽金属学会第 139 回秋期大会表彰式にて表彰を行う予定でしたが、新型コロナウイルス感染対策により、秋期大会はオンライン開催となりましたので、表彰式は中止することと致します。なお、第 55 回小山田記念賞については応募がなく、該当なしとなりました。

以上

令和2年度軽金属論文賞

■受賞論文名 「3104 アルミニウム合金冷間圧延板の深絞り成形における変形集合組織の発達挙動」

(軽金属 第69巻8号(2019), 387-392)

株式会社 UACJ(現 住友電気工業株式会社)	小林 亮平 君
株式会社 UACJ	工藤 智行 君
株式会社 UACJ/産業技術総合研究所	田中 宏樹 君

■表彰理由

本論文では、飲料缶胴材に用いられる 3104 アルミニウム合金冷間圧延板の深絞り成形で生じる絞りカップ耳の形成メカニズムを理解するために、従来の研究で考慮されていない深絞り成形における変形集合組織を詳細に調査した。冷間圧延板、および深絞りカップと再絞りカップの圧延方向缶壁部を結晶方位分布関数(ODF)測定した結果、Goss 方位および Cu 方位の密度が絞り比に応じて著しく増加するとともに、深絞り成形によって結晶が板面法線方向を軸に約 40° 回転することがわかった。これは深絞り成形における塑性流動を考慮した結晶回転の安定方向とも符合することを確認した。0° /180° 耳を形成すると言われている圧延板の Goss 方位は、深絞り成形においてさらに発達することから、絞りカップ耳の形成メカニズムを把握するためには、これらの変形集合組織の発達を考慮する必要があることを提唱した。

以上のように、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。

■受賞論文名 「Effect of Copper Addition on Precipitation Behavior near Grain Boundary in Al-Zn-Mg Alloy」

(Materials Transactions, Vol.60, No.8(2019), 1688-1696)

富山大学	松田 健二 君
富山大学大学院	安元 透 君
富山大学大学院	Artenis Bendo 君
富山大学	土屋 大樹 君
富山大学	Seungwon Lee 君
富山大学	西村 克彦 君
富山大学	布村 紀男 君
SINTEF	Calin D. Marioara 君
ノルウェー大学	Adrian Levik 君
ノルウェー大学	Randi Holmestad 君
九州大学	戸田 裕之 君
日本原子力研究開発機構	山口 正剛 君
北海道大学	池田 賢一 君
長岡技術科学大学	本間 智之 君
富山大学	池野 進 君

■表彰理由

本論文は、Cuを0から1mol%添加したAl-Zn-Mg合金の時効過程における粒界近傍の組織を、特にPFZの周辺の析出形態に着目して詳細に電子顕微鏡観察した結果を報告したものである。時効硬化性アルミニウム合金の熱処理において、Al-Zn-Mg系の粒界析出物に起因する粒界近傍での溶質枯渇領域形成によってPFZが出現することは古くから知られていた。さらに、Al-Cu系合金では粒界近傍まで溶質枯渇がほとんど見られないにもかかわらず、ごく狭いPFZが観察されることは里らによって報告されていたが、実用合金という観点からの重要性をもつAl-Zn-Mg-Cu合金においてこれらの関係がどのようになっているかの詳細は未解明であった。筆者らは近年高性能化の進んだHAADF-STEMなどの観察手法を適用することにより、通常のAl-Zn-Mg系合金のPFZで見られる溶質枯渇による η' / η 不在の広いPFZに、ごく微少なGPB-IIが形成されており、さらに粒界近傍である、著者らが n -PFZと定義している領域ではAlCuと類似の析出が完全に抑制されている状況が認められていることを明らかにしている。

以上のように、本研究成果はAl-Zn-Mg-Cu合金系という多元系の粒界近傍で生じる複雑なPFZ形成による組織状態を丁寧な顕微鏡観察で明らかにした労作であり、論文としての完成度も極めて高く、よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

■受賞論文名 「Al-7.3 mass%Mg合金の粒界破壊に及ぼす微量Fe添加の影響」

(軽金属 第69巻 第9号(2019), 457-464)

大阪府立大学 (現 日本製鉄株式会社)	おおてりな 君 大手 里奈 君
大阪府立大学 (現 和歌山市役所)	やまだ たかひろ 君 山田 貴洋 君
大阪府立大学	うえすぎ とくてる 君 上杉 徳照 君
大阪府立大学	たきがわ よりのぶ 君 瀧川 順庸 君
大阪府立大学	ひがし けんじ 君 東 健司 君

■表彰理由

Al-Mg系合金は、マグネシウム濃度の増加につれて高温脆化(粒界割れ)が顕著となり、工業的には熱間圧延時の耳割れ等をもたらす。そのため、AA規格のマグネシウム含有量は多いものでも4.5~5.6 mass%(5056合金)や5.0~6.0 mass%(5059合金)である。本系合金の高温脆化の研究としては、古くは1977年のTalbotらの論文があり、それ以降も多くの研究者が論文を発表している。変形温度とひずみ速度の組み合わせで脆化の谷が生じるという本系合金の本質的な現象である(組み合わせを避けると脆化を軽減できる)、不純物が脆化を助長している、第三元素の添加が不純物の悪影響を除去する、などと報告されている。

そのような中、本論文はAA規格を超える高濃度Al-Mg合金の高温脆化を抑制する方法として粒界強化を取り上げ、粒界強化をもたらす第三元素を第一原理計算によって探索した。その結果、第三元素として鉄を見出し、実験的に62または124 mass ppm Feを添加すると、高温脆化の生じる温度範囲が狭くなることを確かめた。本研究成果は、高濃度Al-Mg系合金の工業化に寄与するのみならず、第一原理計算の有効性の実証がなされた点で学術的にも有益である。よって、軽金属論文賞として表彰する。

令和 2 年度軽金属論文新人賞

■受賞者 こばやし りょうへい 小林 亮平 君 株式会社 UACJ (現 住友電気工業株式会社)

■論文名 「3104 アルミニウム合金冷間圧延板の深絞り成形における変形集合組織の発達挙動」

(軽金属 第 69 巻 8 号(2019), 387-392)

■表彰理由

飲料缶胴材に用いられる 3104 アルミニウム合金冷間圧延板の深絞り成形で生じる絞りカップ耳の形成メカニズムは未だ不明点が多い。本論文では冷間圧延板の集合組織だけでなく、従来の研究で考慮されていない深絞り成形における変形集合組織の発達を結晶方位分布関数(ODF)により解析した。その結果、Goss 方位および Cu 方位の密度が絞り比に応じて著しく増加することがわかった。また絞り比当りの ODF 変化量をオイラー空間にプロットし、深絞り成形における結晶格子回転の経路を視覚化することで結晶が板面法線方向を軸に約 40°回転することを示した。さらに、これは深絞り成形における塑性流動を考慮した結晶回転の安定方向とも符合することを確認した。

このようなアルミニウム合金圧延板の深絞り加工中の変形集合組織の発達に関する基礎的研究は、絞りカップ耳形成や後工程における成形性を考える上で非常に有益な知見であり、飲料用アルミニウム缶胴材の開発に貢献するものと考えられる。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 みやけ のあ 三宅 能安 君 東京農工大学大学院 (現 ヤマハ株式会社)

■論文名 「5000 系アルミニウム合金板の高精度材料モデリングと穴広げ成形シミュレーションの高精度化」

(軽金属 第 70 巻 6 号 (2020) P.217-224)

■表彰理由

アルミニウム合金板のプレス成形へのさらなる適用拡大を図るため、破断やしわなどの不具合が発生しない成形条件を予測可能な数値計算手法の確立が期待されている。これまでに、降伏関数と塑性構成式の高精度化が主として検討されてきたが、依然として実験値との間には乖離が存在する。本論文は、A5022-O板の二軸応力試験を行って、降伏関数を高精度に同定した上で、実験と一致させたビード成形条件で穴広げ成形の数値解析を行うことで、予測値と実験値がおおむね一致することを報告している。このことは、降伏関数に加えて、ビードによる材料の拘束状態の再現が成形の予測精度の点で重要であることを示唆している。したがって、今後のプレス成形の数値解析の高精度化に対して大きな貢献が期待できる。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 ^{かんべ たかし} 神戸 貴史 君 東京工業大学大学院 (現 株式会社 IHI)

■論文名 「Experimental and Numerical Analysis of Magnetic Pulse Forming of A1050 Aluminum Sheet」
(Materials Transactions Vol.61, No.2(2020), 346-354)

■表彰理由

金属材料の高速変形法の一つである電磁パルス成形(MPF)法は従来型の成形技術に比べて、金型製作費が低廉で、加工後のスプリングバックが小さく、微細で精密な成形体が得られることが知られている。本論文では、V字型溝を有する金型にA1050アルミニウム板をMPF法で衝突させたときの変形挙動について、実験と数値解析シミュレーションの両面から明らかにしている。とくに数値解析は数種の計算プログラムを組み合わせ一連の複雑なプロセスを再現していることが特長である。まず電磁力とアルミニウム板の変形を ANSYS Emag-Mechanical により再現し、板の衝突速度を導出している。この衝突速度の計算結果に基づいて、金型溝中への板の変形充填を ANSYS AUTODYN による Smoothed Particle Hydrodynamics(SPH)法で再現した。こうして得た数値解析の結果は実験で得た組織観察結果とよい一致を示し、可視化が困難な高速変形現象のプロセスを明らかにするとともに、この方法の有用性の高さを示している。MPF法のように変形速度と塑性変形量が極めて大きい変形を数値解析によって再現することにはこれまで多くの先例はなく、今後の高速成型法の数値解析技術の発展と実用化に向けて大きな礎となる成果であると言える。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、軽金属論文新人賞を授与する。

■受賞者 ^{さかおか ゆうや} 坂岡 優也 君 茨城大学大学院 (現 東北電力株式会社)

■論文名 「マグネシウム合金の引張特性に及ぼす結晶粒径の影響」
(軽金属 第 69 巻 7 号 (2019), 332-338)

■表彰理由

マグネシウム合金の強度の結晶粒径依存性の指標であるホールペッチ係数が粒径により変化することが知られているが、未だにその本質は解明されていない。本論文では、実用 Mg-Al-Zn 系合金および Mg-Zn-Zr 系合金を対象として、HPT(high-pressure torsion)加工と熱処理により 100 nm~100 μ m の範囲の様々な結晶粒径を有する試料を作製し、結晶粒径と引張特性の関係を調べた。その結果、結晶粒径が 3 μ m 付近で 0.2%耐力の結晶粒径依存性が変化し、微粒側でホールペッチ係数が 10 分の 1 程度まで小さくなること、また結晶粒径が 3 μ m 付近で伸びが最大値を示すことを明らかにした。これらに関して、転位運動の挙動、変形双晶および粒界すべりの生じやすさの結晶粒径依存性の観点から詳細な考察を行った。本論文は、実用マグネシウム合金の強度特性を対象とし、基礎的観点から結晶粒径の影響を考察したものであり、新たな合金開発に貢献する研究であると考えられる。よって本論文の第一著者は軽金属論文新人賞に値すると判断し、ここに表彰する。

第 43 回高橋記念賞

■受賞者 かわしま まもる
川島 衛 君 日軽エムシーアルミ株式会社

■表彰理由

川島 衛 君は、1991年に日本軽金属株式会社へ入社後、幸田工場(現 日軽エムシーアルミ株式会社幸田工場)へ配属され、一貫してアルミニウム合金事業に従事してきた。幸田工場は、新塊ベースのインゴットを製造し、主に自動車部品用アルミニウム合金鋳物・ダイカストの原料として供給している。その中であって同君は、製造課の組長を長年務め、日々の安定操業から、新規開発合金の試作・量産化まで幅広く携わり、本事業に多大な貢献を果たしている。同君が強く関わっている合金としては、耐摩耗性ダイカスト合金や、アルマン合金、高熱伝導ダイカスト合金、高靱性ダイカスト合金等、枚挙にいとまがない。また最近では、海外のアルミ会社との製造契約により、高性能アルミニウム合金の製造と品質検査方法の確立にも携わっている。これらの合金は一様に組成が特殊で、かつ成分規格内に正確に入れることが重要であり、更に介在物評価試験などの評価技術も要求されるが、同君は当社の第一人者と言うべき技術を有している。また、これらの高度な操業技術をもって、後任の育成や若手の指導、更には安全衛生も担当している。

■受賞者 たかの かずひこ
高野 和彦 君 YKK AP 株式会社

■表彰理由

高野 和彦 君は、1979年に吉田工業株式会社(現 YKK AP株式会社)に入社以来、41年間一貫してアルミニウムの溶解鋳造業務に従事し、2013年度からは工程の責任者として活躍している。この間、押出加工用アルミニウムビレット製造における作業、および設備面から多くの改善活動に取り組み、生産性および品質向上に大きく貢献してきた。特に、YKK APで導入したDCフロート鋳造・ホットトップ鋳造の最適な鋳造条件を確立して安全性や作業性を向上させるとともに、不良削減で大きな成果を上げている。また、持続可能な社会を目指すアルミニウムのリサイクルにも力を注ぎ、スクラップの溶解方法を追求することで、溶解減耗やエネルギー原単位を悪化させないような技術を構築した。設備保全においては、予防保全の推進によりトラブルの未然防止に努めた。また、高圧ガスなどの事故防止の保安活動にも尽力し、令和元年度高圧ガス及び液化石油ガス保安功労者等熊本県知事賞を受賞している。さらに、同君がこれまで培ってきた豊富な経験を活かし、溶解鋳造作業の指導、設備診断やメンテナンスの指導、そして新設備の導入などに力を尽くすとともに、後継者の指導・育成にも力を注いでいる。

■受賞者 ふくだ てつや
福田 鉄也 君

株式会社アーレスティ熊本

■表彰理由

福田 鉄也 君は、1983年4月に株式会社熊本フソー(現 株式会社アーレスティ熊本)に入社し、37年間ダイカスト鑄造の現場の先駆者として様々な生産性改善や職場改善などに多大な成果を上げ、ダイカスト業界の発展に大きく貢献してきた。特に2001年には離型剤量とチップ潤滑量の改善でロット立上り時の鑄巣不良の低減、翌2002年には給湯機検知棒のセラミック化時のトラブル停止によるトライ不良を大幅に低減させた。その他、鑄造工場の騒音対策や手許炉の電力消費量削減(2003年)、2004年には射出のばり吹き対策でチップ潤滑ポンプの改善やミキシングブローによる最適なスパイラル塗布実現など、ばり吹きの諸問題を見事に解決させた。それ以外にも2017年度から工程削減の一環として、鑄造ばり取り技術の開発に携わり、鑄造工程と同期化したインラインばり取りを実現し、ばり取り費用の取り込みや工程削減を行った。このように同君は、多岐にわたって現場の難題に果敢に取り組み、大きな成果へ繋げてきた。現在は、鑄造検査 Gr のリーダーとして、これまでの豊かな経験と情熱をもって検査の最適化追求や後進の指導育成にも尽力している。

■受賞者 よしい あつや
吉井 敦也 君

昭和電工堺アルミ株式会社

■表彰理由

吉井 敦也 君は、1985年に昭和アルミニウム株式会社(現 昭和電工堺アルミ株式会社)に入社以来、35年間一貫してアルミニウムの溶解・鑄造プロセス業務に従事し、現在に至っている。特に1993年からは新炉の立上げとホットトップ鑄造設備の導入に参画した。この時に確立した製造条件は、二十数年後の現在でも高品質なビレット鑄造のためのベースとなっている。また、2007年のアルミニウム精製設備2号機の立上げ時には自らオペレート業務を行いながら、最適な操炉方法の検討と条件の最適化に携わり、更に班長に就任してから導入された3号機に対しても、設備仕様へのMP情報の提案、設備の安全化への提言、若手オペレーターの指導等を精力的に実施し、当該精製設備の安全安定操業に大きく貢献した。2009年に生産技術部門に移ってからは、縦ノ木模様、ストリークス、ストリンガー等のアルミニウム表面処理特有の不良改善に取り組み、原料配合、鑄造条件、合金組成、母合金品質、溶湯処理条件等の様々な因子についての実験・解析と対策によりアルマイト用途合金の鑄塊品質向上に大きく貢献した。更に現在もその豊富な経験と高い技能を活かし、後進の指導育成にも尽力している。