

受賞者決定

平成 26 年 10 月 1 日
一般社団法人軽金属学会

平成 26 年 9 月 30 日開催の第 26 回理事会にて、以下の受賞者を別紙の通り決定しました。

平成 26 年度軽金属論文賞
平成 26 年度軽金属論文新人賞
第 49 回小山田記念賞
第 37 回高橋記念賞
第 13 回軽金属躍進賞
第 32 回軽金属奨励賞
第 6 回軽金属女性未来賞

平成 26 年 11 月 15 日（土）14：40-15：10 東京工業大学大岡山キャンパス 西 9 号館 2F デジタル多目的ホールにおいて開催の軽金属学会第 127 回秋期大会表彰式にて表彰を行う予定です。

以上

平成 26 年度軽金属論文賞

■受賞論文名「Al-Mg-Si 合金の多段時効挙動に及ぼす予備時効温度の影響」

(軽金属 第 63 巻 7 号(2013) P. 245-252)

東京工業大学
(株)神戸製鋼所
東京工業大学

高木 康夫 君
増田 哲也 君
里 達雄 君

■表彰理由

Al-Mg-Si 系合金の自動車ボディシートへの適用が拡大しているが、自動車ボディシートとしては成形加工時には耐力が低く成形性に優れること、塗装焼付け時の加熱により高い時効硬化が得られることが望まれている。しかしながら本系合金は複雑な二段時効挙動を示すことがわかっており、実環境では予備時効後、数日から数か月間の室温保持を経てプレス成形、塗装焼付けが行われる三段階の時効過程となる。本研究では Mg_2Si 量、Mg/Si 比、過剰 Si 量を変えた合金を作成し、溶体化処理、予備時効温度と室温時効時間を変えて、塗装焼付け挙動に及ぼす影響を明らかにした。その結果、予備時効を行った場合には、長時間の潜伏期の後に室温時効硬化が生じ、この室温時効硬化量はクラスタ(I)に起因し、予備時効温度が高いほど小さくなること、さらに予備時効および室温時効後の塗装焼付け時の硬化量は、予備時効温度および室温時効時間に依存し、室温時効硬化量にほぼ相反して、 β'' の析出が抑制されるために低下することを明らかにした。

以上のように、本論文は予備時効された Al-Mg-Si 系合金における塗装焼付け硬化性に及ぼす室温時効の影響を明らかにしており、学術的にも工業的にも重要な知見を得ており、本系合金の時効析出過程の解明および自動車ボディシートのアルミ化に貢献するところが大である。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「7075 アルミニウム合金の機械的特性と金属組織に及ぼす巨大ひずみ加工の影響」

(軽金属 第 64 巻 6 号(2014) P. 241-248)

(株)豊田中央研究所
同
同
同

倉本 繁 君
堀 嘉代 君
青井 一郎 君
大石 敬一郎 君

■表彰理由

7075 アルミニウム合金に High-Pressure Torsion(HPT)加工を施し、その機械的性質と組織の関係を詳細に調査し、さらに構成元素の分布と形態が機械的特性に及ぼす影響についても議論した。その結果、超微細粒組織と 800MPa の降伏強度が達成されただけでなく、HPT 加工中の分散相の形態、その組成変化も明らかにし、これらは格子欠陥の密度上昇と拡散による

と結論した。さらに粒界への顕著な元素偏析による強化機構についても検討し、粒界への偏析が転位移動の障害となり、強度上昇に寄与するとした。

以上のように、本論文は 7000 系アルミニウム合金におけるさらなる強化の可能性と、その機構について検討されたものであり、学術的に貢献するところが大きい。また、さらなる強度上昇のための材料設計についてのヒント・指針も示し、今後、高力アルミニウム合金の高強度化に関する研究に大きく寄与するものと考えられる。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

平成 26 年度軽金属論文新人賞

■受賞者 ^{たかい}高井 ^{りょうすけ}量資 君 早稲田大学

■論文名 「半凝固状態における引張試験を用いた Al-Mg 系合金の弾粘塑性構成式の構築」
(軽金属 第 63 巻 9 号 (2013) pp.310-317)

■表彰理由

アルミニウム合金の DC 鋳造、高圧ダイカストをはじめとしたシェイプキャスティングにおいて、加工性や機械的・物理的特性の向上のため、凝固時に割れを発生しやすい難鋳造合金のニーズが高まっている。近年、鋳造条件の試行錯誤を減らすため欧米を中心に熱応力解析によって割れを予測する研究がすすめられてきた。しかし固液共存状態の合金の力学特性、とくに弾性特性と粘性特性を実験的に取得し、解析に必須となる弾粘性構成式を提案した例はなかった。弾性率の取得においてスプリングバックを確認した例も皆無であった。得られた知見は学術的価値が高く産業上への応用も期待されることから、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、論文新人賞を授与する。

■受賞者 ^{やまもと}山本 ^{ゆうすけ}裕介 君 (株)UACJ

■論文名 「Al-Mg-Si 系合金の曲げ変形初期の亀裂発生および伝播に及ぼすマイクロボイドの影響」
(軽金属 第 63 巻 12 号 (2013) pp.452-457)

■表彰理由

自動車の軽量化を目的として、ボディパネルへの Al-Mg-Si 系合金板の適用が拡大しているが、外観をシャープにするため、より小径の曲げ加工に耐えうる板材の開発が望まれている。著者らは曲げ加工性に影響を及ぼすとされている第 2 相粒子周りのマイクロボイドに焦点を当て、Spring-8 を利用した X 線 CT 観察および同一試料の SEM 観察から、マイクロボイドの形成状態に及ぼす第 2 相粒子の影響を調査し、曲げ割れ初期の亀裂発生に及ぼすマイクロボイドの影響に

ついて考察した。その結果、マイクロボイドは曲げ外面近傍の粗大な Al-Fe-Si 系粒子(円相当径 $3\mu\text{m}$ 以上かつアスペクト比 3 以上)が曲げ加工時に割れ、割れた隙間および粒子周りで形成されることを明らかにした。また、曲げ割れ初期の亀裂は曲げ外面の最表層部で形成されたマイクロボイドが発生起点となり、この発生起点の直下に形成されたせん断帯に沿って内部に進展することを明らかにした。そのため、発生起点の直下にせん断帯が形成され難い Cube 方位粒が存在する場合、亀裂が内部に進展し難いことも明らかにした。

以上のとおり、本研究成果は Al-Mg-Si 系合金板の工業化に基礎的な知見を与えるとともに、学術的にも大きく貢献するものである。よって、本論文の第一著者に対し、論文新人賞を授与する。

第 49 回小山田記念賞

■受賞候補技術

「二輪車フロントフォーク用高強度アルミ合金管とスピニング加工
方法の開発と実用化」

■受賞候補者

かねこ	りゅういち	
金兒	龍一	(KYB株式会社)
こしおか	さとし	
越岡	悟史	(KYBモーターサイクルサスペンション株式会社)
ひらの	かつや	
平野	克也	(KYB株式会社)
かとう	かつや	
加藤	勝也	(株式会社UACJ)
みのだ	ただし	
箕田	正	(株式会社UACJ押出加工名古屋)
なかい	やすひろ	
中井	康博	(株式会社UACJ押出加工名古屋)

■表彰理由

モトクロス用二輪車のフロントフォークは、従来 T76 調質の 7000 系合金管を縦切削して製造してきた。これを T4 素管にスピニング加工によるニアネットシェイプ化⇒人工時効⇒切削に変える工程を開発し材料ロスを大幅に低減するとともに、スピニング加工の発熱による復元を利用することによる加工性向上、さらには最適な合金開発による最適硬さを実現した。このような画期的な技術開発は前例がない。2007 年度より量産を開始し、5 万～14 万本/年の生産継続、使用量も累計 1,100ton という点も特筆に値する。

オンロード用二輪車のフロントフォークは、従来 T6 調質の 6000 系合金管をパテット加工し、熱処理、切削して製造してきた。これも、スピニング加工を利用して材料ロスを大幅に低減した。さらに、材料特性を最大限活かせる製造工程を開発し、従来工程では到達困難な高強度を安定して確保した。この技術開発の独創性・発展性も多大なものである。2011 年度より量産を開始し、0.7 万～1.8 万本/年の生産継続、使用量も累計 53ton という点も特筆に値する。

以上のとおり、当開発成果は、小山田記念賞を与えるにふさわしい技術であると判断する。

第 37 回高橋記念賞

■受賞者 ほった しょうじ 堀田 昇次 君 株式会社豊田中央研究所

■表彰理由

堀田昇次君は、1971年4月に(株)豊田中央研究所に入社し、その後長年に渡り、軽金属鋳物およびダイカスト材をはじめとした金属材料の強度評価に従事し、材料開発や自動車部品の材料強度設計を支援してきた。

その間に同君は、軽金属鋳物およびダイカスト材の評価技術レベル向上にも努め、研究者が必要とする信頼性の高い材料強度データの提供ならびに新しい強度試験方法の開発・提案を行い、溶解・鋳造技術の向上並びに鋳物・ダイカスト部品の品質向上に貢献してきた。それらの結果は自動車用部品開発とその実用化に大きな役割を果たしており、鋳造技術や鋳物の品質向上を通じて、自動車の安全性向上、軽量化、高性能化、生産コストの低減および省資源化に大きく貢献してきたと言える。

同君は後継者に対する技術およびノウハウの伝承を献身的に行い、ものづくりを支える人材の育成に務めている。さらに、実験に取り組む真摯な態度、現象の本質を追究する姿勢は周りの研究者に良い影響を与えている。

■受賞者 かのう みつひろ 加納 光弘 君 株式会社豊田自動織機

■表彰理由

加納光弘君は、1982年4月に入社以来32年間一貫して材料の機器分析や強度評価に従事しメカニズムの解明を行うことで、各種アルミニウム合金の鋳物部品の品質技術の向上ならびに高性能化に長く関わり活動してきた。

1980年代前半には、アルミニウム新合金の初晶S_i粒径と分布を地道な金属組織観察により解明し鍛造性と強度の裏づけデータをとり、切削性と耐摩耗性に着目して、晶出物の粒径と分布の調査やメタルフロー解析による最適化に取り組み鋳造技術の進歩に貢献した。

2010年代前半には 鋳造用耐熱マグネシウム合金および耐熱マグネシウム合金鋳物材料に要求される添加元素調整に際し、凝固温度幅、組織粗さや鋳造割れの品質安定化を実現する機器分析と強度評価技術を通じて実質的な工業技術の発展に多大な貢献をした。

以上のように、同君は30年余の長きにわたり、アルミニウムなどの部品の鋳造において、社会ニーズに応じたアルミニウムなどの部品の技術開発に従事してきた。現在は、金属材料の機器分析部門の監督職として、これまでの経験・知識を活かし、ノウハウの伝承を行うことで、後進の指導と育成に尽力し、社内アルミニウム合金材料を支える技術者の育成にも貢献している。

■受賞者 ^く久野 ^{よしふみ}嘉文 君 株式会社神戸製鋼所

■表彰理由

久野嘉文君は、1981年に(株)神戸製鋼所に入社以来33年間アルミニウム合金の砂型鑄造製造に従事した。1992年には従来の重力鑄造法に対して酸化物の少ない砂型低圧鑄造法の開発、大型低圧鑄造機の導入立上げを行い、鑄込み重量3tonの製品を高い品質で製造することを可能とした。1999年からは、50個以上の中子を要し油圧タンクや多数のオイル通路からなる複雑で大型の航空機エンジン用ギアボックス鑄造品の開発により高い寸法精度を確保し、湯廻り性を確保した鑄造法を確立した。

このように同君はアルミニウム鑄造産業の発展に寄与するとともに、その実力は航空機産業でも認められている。現在は砂型鑄造部門の監督職として、生産性の向上や品質改善、後進の指導、育成に尽力している。

第 13 回軽金属躍進賞

■受賞者 ひろさわ 廣澤 しょういち 渉一 君 横浜国立大学

■表彰理由

廣澤渉一君は、自動車用ボディパネル材料としての利用が期待される高性能アルミニウム合金の時効析出に関して、3DAP 装置と第一原理計算で求めたより高精度な原子間相互作用エネルギーを装備したシミュレーションモデルを用いて、有効なマイクロアロイング元素の選定や熱処理方法など広範な材料設計手法を考案し、多大な成果を上げている。最近では、研究の領域を広げ「強度・延性」、「高温変形（クリープ、リラクセーション、熱間圧延）」、「計算機シミュレーション（第一原理計算、有限要素法解析）」、「状態図計算（CALPHAD 法）」をキーワードに、高性能・高機能構造部材を開発するための微視的組織制御・解析、材料特性評価ならびに計算材料学による合金設計を行い、画期的な業績を上げている。特に、科学技術振興機構（JST）産学共創基礎基盤研究に採択された巨大ひずみ加工と時効析出強化の並立による「次世代軽量構造用材料の開発」では、研究代表者として研究を推進しており、様々な知見が見出されつつあり、軽金属論文賞、招待・基調講演などの形で評価されている。

以上のように、同君は次世代軽量構造用材料の開発に関する基礎研究かつ応用研究で多大な業績を上げており、今後さらなる発展と活躍が期待される。

■受賞者 あかほり 赤堀 としかず 俊和 君 名城大学

■表彰理由

赤堀俊和君は、金属系バイオマテリアルとしてのチタン合金のミクロ組織と力学的特性に関する研究で堅実な成果を上げてきた。電子論に基づき非毒性の元素で合金設計された Ti-Nb-Ta-Zr 系合金の力学的性質について、加工熱処理による制御が可能であることを示し、生体用金属材料に要求される機械的性質を満足する加工熱処理条件を提案した。また、合金の疲労特性を系統的に調査し、応力誘起相を利用した超弾性特性の発見、加工熱処理による細線化など、整形外科および歯科用チタン合金の高性能化に関して卓越した多くの成果を上げている。最近では、次世代航空機材料として有望視されるチタン合金において、ミクロ組織制御による高力学特性の実現性を示すなど、バイオマテリアルに留まらないチタン合金開発の可能性を示した。

以上のように、同君はチタン合金に関する学術研究に多大な業績を上げており、今後のさらなる飛躍と発展が期待される。

■受賞者 ^{あそう ひでたか}阿相 英孝 君 工学院大学

■表彰理由

阿相英孝君は、アルミニウムをはじめとする軽金属材料の表面微細構造制御、高機能化に関する学術研究ならびに技術開発において顕著な成果を上げてきた。アルミニウムの表面処理においては、アノード酸化によって形成される多孔質酸化皮膜の構造制御と成長過程の解明に関する基礎研究に加え、工業化の観点から高耐熱性メンブレンフィルタの開発、封孔処理による耐食性付与など、企業との共同研究も精力的に展開してきた。アルミニウム以外にも、マグネシウムの耐食性付与に関して、有機溶媒－水系電解液を用いたアノード酸化によって高耐食性透明酸化膜の開発を手がけた。また、絶縁破壊を伴うアノード酸化で生成した皮膜の微細構造と耐食性に及ぼす火花放電の影響について詳細な解析結果を報告し、当該分野の研究者に対して有益な情報を提供し、高い論文引用数を得ている。その他にも、チタンへのアパタイト付与による生体親和性の制御など、新たな研究課題にも積極的に取り組み、軽金属材料の高機能性表面の創製を軸とした学術研究ならびに技術開発の領域を年々拡大している。

以上のように、同君は軽金属に関する学術研究に顕著な功績を上げており、今後のさらなる飛躍と発展が期待される。

第 32 回軽金属奨励賞

- 受賞者 佐々木 泰祐 君 物質・材料研究機構
- 業績項目 「マルチスケール組織制御による熱処理型高強度展伸マグネシウム合金の開発」
- 表彰理由

佐々木泰祐君は学生時代より SEM、TEM、3次元アトムプローブを用いたミクロから原子レベルにわたる幅広いスケールでの精緻な組織解析を駆使し、軽金属材料では、とくに熱処理型展伸マグネシウム合金、高強度アルミニウム合金の開発に関する研究で、優れた業績を上げている。

なかでも、Mg-Sn 系合金に関する研究では、析出過程を原子レベルから制御することで、希土類フリー合金中、最も大きな時効硬化を示す合金を開発した。さらに、開発合金の展伸加工、熱処理中における組織形成過程を徹底的に解析し、その結果、加工・熱処理条件を最適化すれば、希土類フリーマグネシウム合金でも、アルミニウム合金のように単純な加工と熱処理の組み合わせで、引張強さ 400MPa、耐力 375MPa の高強度を示しながら、13%の大きな破断伸びという優れた特性を付与できることを実証した。

以上のように、同君はマルチスケール組織解析によるプロセス－組織－特性の関係の理解を基にした新合金設計に関して優れた研究成果を上げており、今後の発展と活躍が大いに期待される。

- 受賞者 吉野 路英 君 三菱アルミニウム株式会社
- 業績項目 「自動車熱交換器用アルミニウム材料の腐食防食、組織制御に関する研究」
- 表彰理由

吉野路英君は、入社から現在に至るまで熱交換器用材料の腐食防食や組織制御に関する研究開発を行い、顕著な業績を上げている。自動車熱交フィン材には優れた強度と耐食性が要求されるが、材料中の金属間化合物の組成やサイズ、分散状態がそれらの特性に及ぼす影響について、個々の金属間化合物の分析や電気化学的な手法を用いて詳細な研究を実施し、Al-Mn 系合金では $Al_6(Mn,Fe)$ 化合物の Fe/Mn 比が低下するほど、フィン材の腐食速度が抑制されることを明らかにした。また、Si 添加量の増加により、局部カソードとして作用しにくい $\alpha-AlMnSi$ 化合物が微細分散し、腐食速度をほとんど増大させることなく、強度の向上が図れることを見出した。さらに、鑄造時の凝固速度を変化させ、第二相粒子のサイズと分散状態が腐食速度に及ぼす影響についても明確にした。これらは学術的な面だけでなく、工業上の利用においても重要な知見となっている。

以上のように、同君は金属学的視点に基づき、電気化学や組織制御を組み合わせた独創性に富む研究を行い、自動車熱交材の性能向上に貢献する優れた成果を上げており、今後の発展と活躍が大いに期待される。

- 受賞者 あんどう まこと 安藤 誠 君 株式会社 UACJ
- 業績項目 「アルミニウムの水素脆性および高温変形に関する研究」
- 表彰理由

安藤誠君は、学生時代から一貫してアルミニウム材料開発に従事しており、その間にアルミニウム合金の水素脆性および高温変形に関する研究で多くの成果を上げている。水素脆性の研究は、燃料電池車用水素タンク材の開発を目的としており、湿潤大気雰囲気と乾燥窒素雰囲気での試験結果を比較することで、脆化挙動を明確化し、6000系および7000系アルミニウム合金の高強度化に伴う水素脆化を抑制する指針を示した。この業績により軽金属学会論文新人賞を受賞している。一方、高温変形の研究は、自動車用熱交換器用の3000系および6000系合金が、従来以上の高温環境下で使用されるケースが増えたことに対応している。この温度域では、拡散速度の小さい固溶Mnが大きな影響を及ぼし、また高温保持中の時効硬化がクリープ変形に影響されるため、複雑な挙動を示す。最近の研究はこの複雑なクリープ挙動を明確化するものであり、ろう付けの研究と相まって、耐熱性の優れた自動車熱交換器用材料開発に貢献している。これらの研究はいずれも自動車から排出されるCO₂削減に大いに寄与するものである。

以上のように、同君はアルミニウム合金の水素脆性、高温変形挙動の解明を通じて、これからの低炭素社会実現に向けた優れた研究成果を上げており、今後の発展と活躍が大いに期待される。

第6回軽金属女性未来賞

■受賞者 やなぎはら 柳原 えみ 恵美 君 株式会社アーレスティ

■表彰理由

柳原恵美君は、株式会社アーレスティに入社以来、一貫して試験研究開発業務に従事する中核的人材であり、技術開発の要である材料工法チームのリーダーを務め、部下の研究開発を指導・指揮している。技術開発は単にアルミニウムだけにとどまらず、マグネシウムを含めた軽合金ダイカスト材料全般にわたり、ダイカスト工法開発も、アルミニウムダイカストの溶接、マルチマテリアル化の研究、超高真空の工法改善等、幅広く行っている。

最近では A365 系のアルミニウム材料の凝固から析出までの一連の相変化の詳細を調べ、新たな材料開発への道筋をつけるべく研究開発を行っている。そしてその成果を軽金属学会等で精力的に講演発表している。さらに現在は社会人ドクターとして大学で意欲的に勉学にも励んでおり、軽金属学会活動では、講演会の座長をも務め、軽金属女性会員の会ではムードメーカー的な存在でもあり、学会運営にひと役買っている。

上記のように、同君の軽金属分野での研究開発の取り組み姿勢と内容は、軽金属女性未来賞を受賞するに相応しく、今後の活躍がさらに期待される。