

## 受賞者決定

平成 28 年 10 月 1 日  
一般社団法人軽金属学会

平成 28 年 9 月 30 日開催の第 41 回理事会にて、以下の受賞者を下記の通り決定しました。

平成 28 年度軽金属論文賞  
平成 28 年度軽金属論文新人賞  
第 51 回小山田記念賞  
第 39 回高橋記念賞  
第 15 回軽金属躍進賞  
第 34 回軽金属奨励賞  
第 8 回軽金属女性未来賞

平成 28 年 11 月 5 日(土)14:40-15:10 茨城大学 水戸キャンパス人文棟 10 番教室で開催の軽金属学会第 131 回秋期大会表彰式にて表彰を行う予定です。

## 平成 28 年度軽金属論文賞

### ■受賞論文名 「Al-Mg(-Zn)系合金のセレーション発生挙動に及ぼす析出状態の影響」

(軽金属 第 65 巻 8 号(2015) P. 331-338)

(株)神戸製鋼所

まつもと かつし 君  
松本 克史 君

(株)神戸製鋼所

あるが やすひろ 君  
有賀 康博 君

(株)コベルコ科研

つねいし ひでまさ 君  
常石 英雅 君

大阪大学

いらい ひかる 君  
岩井 光 君

大阪大学

みずの まさたか 君  
水野 正隆 君

大阪大学

あらかき ひでき 君  
荒木 秀樹 君

### ■表彰理由

Al-Mg 系合金は、自動車用パネルを始めとした各種構造材として広く使用されているが、応力-ひずみ曲線において荷重変動(セレーション)が発生することがあり、ストレッチャストレインマークの形成を伴って、製品の表面品質を損なうことがある。本研究では、Zn を添加した Al-Mg 系合金において、時効析出過程のクラスタおよび析出物の評価を 3DAP 解析および陽電子消滅法により行い、セレーション発生挙動との関係を詳細に調査した。その結果、室温時効過程では、Zn を添加した合金でセレーション発生臨界ひずみが増大し、形成した Zn-Mg クラスタによる原子空孔のトラップ効果に起因することを示唆した。また、人工時効過程では、亜時効領域で同発生臨界ひずみが低下し、T' 相の形成に伴う Zn-Mg クラスタの消滅によることを明らかにした。さらに、過時効領域でのセレーションの応力振幅の低下が、T' 相の形成による固溶元素量の低下によることも示した。

以上のように、本研究成果は Al-Mg 系合金におけるセレーションの発生に及ぼす Zn の添加の影響について、Zn-Mg クラスタおよび T' 相の形成あるいは消滅との関係を示唆するもので、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 「Al-Si-Mg 系合金ろう材を用いたフラックスレスろう付の接合機構」

(軽金属 第 65 巻 第 9 号(2015) P. 396-402)

三菱アルミニウム(株)

みやけ ひでゆき 君  
三宅 秀幸 君

三菱アルミニウム(株)

えど まさかず 君  
江戸 正和 君

### ■表彰理由

自動車用などのアルミニウム製熱交換器は、そのほとんどがろう付法により製造されているが、安定した接合状態を得るには材料表面の酸化皮膜を破壊する必要がある。現在、真空雰囲気中やフッ化物系フラックスを使用して非酸化性雰囲気中で行うろう付法が実用化されているが、それぞれ耐食性や Mg 含有合金の適用が限定されるなどの制約がある。そこで、筆者らは常圧下

の非酸化性雰囲気では Al-Si-Mg 系ろう材を用いた面接合体についてフラックスレスろう付の可能性を検討し、従来ろう付法と同等以上の面接合率が得られる結果を示した。また、接合界面における酸化皮膜の状態を詳細に調査し、材料表面の緻密な  $\text{Al}_2\text{O}_3$  酸化皮膜がろう材中の Mg と反応することで微細な  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  酸化物に変化して良好な接合が得られる機構を明らかにした。さらに、ろう付中に材料表面の酸化により熱力学的に安定な MgO 皮膜が厚く成長すると接合が阻害されることを確認している。

以上のように、本研究成果は Al-Si-Mg 系ろう材を用いてフラックスレスろう付が実現できる可能性を示すと共に、材料表面や接合界面の酸化皮膜生成挙動や分析結果からその接合機構が明確に示されており、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。

## 平成 28 年度軽金属論文新人賞

■受賞者 <sup>かわぐち じゅんぺい</sup>川口 順平 君 東京農工大学大学院（現：近畿車輛株式会社）

■論文名 「5000 系アルミニウム合金板の異方硬化の定式による板材成形シミュレーションの高精度化」

（軽金属 第 65 巻 11 号（2015） pp.554-560）

### ■表彰理由

アルミニウム合金等に代表される軽金属材料の板材は、鋼板に比べ成形性が劣ることから、自動車等に適用するためには、プレス等による成形技術の向上が必須となる。近年、板材の成形技術では、成形シミュレーションが進められ、アルミニウム合金板は成形不具合の予測精度の向上が課題である。著者らは、5000 系を用い、二軸引張試験に加え、液圧バルジ試験および二軸バルジ試験を行い、異方硬化挙動を再現できる材料モデルを構築した。これにより、液圧バルジ試験における成形シミュレーションと実成形において、計算値と実測値が良く一致することを見出し、等方硬化モデルに比べ、異方硬化モデルの高精度化と高精度な加工硬化式の併用が解析予測の高精度化に有効であることを実証した。このことは、アルミニウム合金等軽金属材料の板材の成形シミュレーションの高精度化には極めて重要な知見である。この成果は、自動車等プレス成形を行う業界において、学術的および工業的な応用が期待できる技術である。よって、本論文の第一著者に対し、より一層の活躍を期待し、論文新人賞を授与する。

■受賞者 <sup>はせがわ あきふみ</sup>長谷川 啓史 君 株式会社 UACJ

■論文名 「Al-Mg-Si 系合金の再結晶挙動に及ぼす固溶析出状態の影響」

（軽金属、第 66 巻 6 号(2016) P. 298-305）

### ■表彰理由

塗装焼付けによる強度向上が図れる Al-Mg-Si 系合金は、特に軽量化が求められる自動車用外板材として多くの車種に用いられている。自動車外板パネルは内側のパネルとの接合にヘミング（縁曲げ）加工が多く用いられている。このヘミング加工は比較的厳しい加工であることから割れが生じることがある。このため、本系合金板材の固溶析出状態の管理とともに、再結晶集合組織の制御が求められている。

本研究では代表的な自動車用 Al-Mg-Si 合金である AA6016 相当アルミニウム合金板材の再結晶集合組織に及ぼす溶質元素の固溶析出状態の影響を調査した。その結果、析出処理の有無によって生じる粒内、粒界上の微細析出物や粒界近傍の PFZ の有無、ならびに母相内の溶質固溶量の多い少ない等の差異が、本合金板材の最終再結晶集合組織における Cube 方位密度差をもたらすこと、さらにこの差異は途中工程である冷間圧延組織および最終熱処理における再結晶過程の詳細な調査で得られた結果によって説明できることを示した。

このような時効硬化型合金における再結晶集合組織の制御に関する研究は、高強度とともに優れた成形性が求められる幅広い用途のアルミニウム合金板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、論文新人賞を授与する。

## 第 51 回小山田記念賞

■受賞候補技術 「“World 1” の二輪車軽量化技術開発」

■受賞候補者

きつない とおる  
橋内 透 (ヤマハ発動機株式会社)  
くぼ た つよし  
久保田 剛 (ヤマハ発動機株式会社)  
すずき たかはる  
鈴木 貴晴 (ヤマハ発動機株式会社)  
あさの みねお  
浅野 峰生 (株式会社UACJ)  
たかはし かずひろ  
高橋 一浩 (新日鐵住金株式会社)

■表彰理由

今回開発した二輪車軽量化技術は①世界最軽量アルミニウム製燃料タンク、②世界初マグネシウム製ダイカストホイール、③世界初 FS チタンコンロッドの 3 つからなり、これまで量産車では困難とされた材料置換による”world 1”軽量化技術と言える。これら技術を導入したヤマハ YZF-R1 は、最大出力 200 馬力(従来比 18 馬力向上)、超軽量な車両重量 200Kg(従来比 12Kg 軽量化)を達成し、商品力向上に大きく貢献し、2015 年から約 2 万台の販売実績を残しており、軽金属材料合計約 500 トンの需要開拓に結び付けた。今後他の大型モデルへの展開も期待される。

個々の開発技術の内容を見ると、世界最軽量アルミニウム製燃料タンクは板厚 1.2mm の高成形性 5000 系アルミニウム板材を使用し高精度成形シミュレーション技術による形状の最適化と、成形速度としわ押さえ力制御により高いデザイン性を確保した薄肉深絞り技術と高速低入熱溶接技術により従来の鋼製(重量 3.8Kg)に比し 1.7Kg の軽量化を図り、世界最軽量を達成したものである。さらに、職人がバフ磨きで仕上げるタンク外観はアルミニウムの素材感、日本の匠を感じさせるものがある。

世界最大マグネシウム製ダイカストホイールは 2002 年開発の CF(Controlled Filling)アルミニウムダイカストフレーム、2008 年開発の CF マグネシウムダイカストフレームなど軽量化と原価低減を両立してきたダイカスト技術を更に発展させ、高真空ダイカスト工法により、リム幅 6 インチ以上の 17 インチマグネシウム製ホイールとして世界で初めて量産したもので、前後ホイールで従来アルミニウム製ホイール(重量 9kg)に比し、0.9Kg の軽量化を図り、走行性能向上に貢献している。また、3 層塗装により高耐食性も実現した。

世界初 FS チタンコンロッドは「Super-TIX51AF」チタン合金を使用し、チタンとしては世界初となる大端の破断分割(FS)工法を組合せ、従来鉄製(1.35Kg)に比し 0.27Kg の軽量化を図り、量産車として世界最軽量を達成した。

以上のように、本開発技術は、二輪車のみならず四輪車へも展開可能な軽金属材料への材料置換による軽量化技術のさきがけになると期待され、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 39 回高橋記念賞

■受賞者 まえがわ かずひろ 前川 和弘 君 株式会社 UACJ

### ■表彰理由

前川和弘君は、1983年4月に古河アルミニウム工業株式会社(現 株式会社 UACJ)に入社し、33年間一貫してアルミニウムスラブの溶解鑄造に精励している。1990年台に、アルミニウム合金の鑄造では世界最大級の LNG 材用の大型スラブや品質の厳しいキャン材等のスラブについて、操業当初は高かった不良率を鑄造条件の最適化により低減させるとともに幅可変鑄型の実用化により鑄塊切断歩留まりも大幅に改善させるなど、鑄造技術確立に大きく貢献した。さらに大型スラブ鑄造に特有な鑄造作業上の危険防止にも取り組み、無災害職場の下地を作った。これらの経験を活かし、2007年には、17年ぶりに福井製造所に新設したキャン専用鑄造工場の立ち上げに携わり、当時の最新技術を駆使した工場における作業安全性の確保、品質安定化および生産性確保などの問題に対し、先頭に立って着実に対応した。

若手の教育においては鑄造技術の伝授だけでなく、QC 活動や 5S、安全、環境への重要性も説きモラルを向上させ、毎年の社内改善目標を達成し、原料コストや生産コストも含め、世界トップレベルのスラブ生産職場へ導くなど、現場指導力の高さも特筆すべきものである。

■受賞者 まきの けいすけ 牧野 圭祐 君 株式会社神戸製鋼所 大安工場

### ■表彰理由

牧野圭祐君は、1981年4月に(株)神戸製鋼所に入社以来、一貫してマグネシウムやアルミニウムなどの軽合金の砂型鑄造品の製造に携わり、造形・鑄造・熱処理・完成検査までの全工程に従事してきた。特にヘリコプター用鑄造品(トランスミッションケース)や航空機エンジン用鑄造品(ギアボックス)などの生産、工程改善(品質向上、稼働率向上)に組み航空機用砂型鑄造品の業績拡大に大きく貢献してきた。

また、2008年の工場全体の改善活動プロジェクトでは30%を超える生産性向上や技能継承など、現場力の向上に大きな成果を挙げている。

現在は航空機エンジン用大型マグネシウム鑄造品の開発やマグネシウム新工場の量産立ち上げに、これまで得た経験・知識を生かし幅広く活躍している。また、現場の係長として安全を重視した強固な現場組織体制の構築や後進の若手作業員の指導育成など、マグネシウム鑄造の普及発展に常に尽力し続けている。

■受賞者 みやしま ひさよし 宮嶋 久義 君 株式会社アーレスティ熊本

■表彰理由

宮嶋久義君は、1990年2月に株式会社アーレスティ熊本に入社し、鑄造及び検査業務を経て、1994年から21年間一貫してダイカスト鑄造の要となる金型の整備業務に携わってきた。その間に同君は、さまざまな生産性改善や職場改善に貢献している。所属のQCサークルに於いては常に社内上位、外部大会出場や石川馨賞受賞など実績がありサークルの牽引役としても活躍している。一例として鑄造時の鑄ばり噴き慢性金型撲滅に寄与し、特許出願をしている。また、金型整備効率の向上や生産性を阻害している金型故障低減の為に真因追求とその対策を展開し、金型故障回数を削減でき生産性向上に大きく貢献する手腕を発揮している。実際に、株式会社アーレスティ熊本では、例えば2015年度から2016年6月まで、金型故障回数が右肩下がりで削減できており、この成果は同君の尽力によるところが大きい。その他にも金型整備場の5Sや見える化の改善、次型・次々型の先行整備率向上にも率先して取り組み、多岐に渡って活躍、奮闘している。

以上のように、同君は長年に亘り軽金属鑄造技術の発展に大いに貢献しており、さらにそこで培われた技術を活かし後進の若手技術者の育成指導にも尽力している。

## 第 15 回軽金属躍進賞

■受賞者 こばやし まさかず  
小林 正和 君 豊橋技術科学大学

### ■表彰理由

小林正和君は、軽金属のマイクロ組織や損傷を放射光で3D/4Dで評価する技術の開発やその構造材料への適用、3Dイメージベース解析などを行ってきた。特に放射光を用いた研究では、従来の表面や断面観察では得られない真のマイクロ組織変化や損傷・破壊現象を明らかにできる手法を開発すると共に、実際にアルミニウム展伸材や鋳造材を中心として多くの優れた応用研究を報告している。それらの技術は、世界的に見てもこの分野をリードする先進的かつオンリーワンのもので、またその応用研究も、長年懸案であった構造材料に関する様々な現象の理解に関して、新規な知見の提示や真の現象の解明をもって応えるものである。小林正和君は、軽金属学会を始め、日本金属学会、日本鋳造工学会、鋳造金属研究に関する国際ジャーナルなどで数多くの論文賞を受賞するなど、その研究水準の高さも折り紙付きである。また、多くの解説論文、招待講演、基調講演があり、この分野の教育でも中心的な役割を担っている。

以上のように同君は、既に学術面で多大な業績を上げており、工業的にも大きな影響を与えつつあり、さらに今後もさらなる発展と活躍が期待される。

■受賞者 はぎはら こうじ  
萩原 幸司 君 大阪大学

### ■表彰理由

萩原幸司君は、新規超軽量高強度材料として期待されるMg基LPSO合金や、 $\beta$ -Tiに代表される骨置換生体インプラント用合金、さらには生体内で分解することで二次摘出手術を不要とする(Mg, Ca)基化合物生体材料の開発など、軽金属元素を主とした、環境に優しい次世代構造用材料として期待される一連の新材料の塑性挙動に関する系統的な研究を行い、多数の優れた業績を挙げている。実用化は基礎研究からとの信念のもと、単結晶、ならびに合金中の組織形態を制御した方位制御結晶を用いることにより、塑性変形、破壊挙動を、転位の構造、面欠陥の安定性といった微視的視点から明らかにすることで、新材料開発への指針を明確に与えている。この成果を基に、高い力学特性に加え、かつその他複数の機能を同時に具備した各種「高機能性構造材料」の開発を進めており、これまでに既に多数の世界初の発展的成果を挙げている。例えば特異な長周期積層構造を有するLPSO相を用いた高強度Mg合金開発においては、多くの研究成果を論文として発表を行い、国内外から大変高い評価を受けている。

以上のように、同君はマグネシウム合金およびチタン合金といった高機能性構造材料の塑性挙動に関する学術的研究に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。



はった ひでのり  
■受賞者 八太 秀周 君 株式会社 UACJ

■表彰理由

八太秀周君は、主にアルミニウム合金における組織制御による材質特性の向上、特に輸送分野でのアルミニウム合金の性能向上に関する研究を行ってきた。6000系合金での溶体化処理後の室温時効に着目した研究では、6000系アルミニウム合金の自動車ボディ材に要求されるベークハード性に及ぼす高温予備時効前の自然(室温)時効、高温予備時効、その後の自然時効等の影響を明らかにした。本研究で得られた成果は、自動車用部品への6000系合金の適用拡大にも大きく寄与している。また2000系合金においては、押出加工性及び耐食性に優れたAA2013合金を開発し、航空機用材として実用化された。本合金は日本で開発された航空機用アルミニウム合金として、AMS、MMPDSへ初めて登録されたものであり、鉄鋼などの他の材料でも登録例は殆どなく、日本で開発された材料の航空機向け国際規格登録の先駆けとなっている。さらにはNEDOの「高強度・高靱性アルミニウム合金開発」研究員、軽金属学会押出組織制御予測技術研究部会や日本航空宇宙工業会素材専門委員会にも委員として参画する等、学協会においても精力的に活躍している。

以上のように、同君は学術研究および技術開発に顕著な功績を挙げており、今後のさらなる発展と活躍が期待される。

## 第 34 回軽金属奨励賞

- 受賞者 うえだ きょうすけ 上田 恭介 君 東北大学  
■業績項目 「チタン系生体用金属材料の高機能化」  
■表彰理由

上田恭介君は、生体応用という観点から Ti および Ti 合金の組織制御・表面処理に関する研究を行い、多くの優れた成果を上げている。組織制御に関しては、Ti 中の不可避不純物元素である酸素に着目し、Ti-6Al-4V 合金と同程度の機械的特性を有する低コスト高酸素 Ti-V 系  $\alpha+\beta$  型 Ti 合金を開発した。加えて、自己拡張型ステント用 NiTi 中の酸素、炭素と非金属介在物の関係を明らかにし、軽元素制御による疲労特性の向上の指針を示した。Ti の表面処理分野においては、骨適合性向上を目的とした RF マグネトロンスパッタリング法による非晶質リン酸カルシウム(ACP)薄膜コーティングを行い、ACP 薄膜は生体内外において高い溶解性を示し、溶解に伴う Ca、P の溶出が骨形成を促進することを見出した。近年では元素添加による ACP 薄膜の高機能化にチャレンジし、Ti への抗菌性付与を目的とした Ag 添加 ACP 薄膜や溶解性制御を目的とした元素添加 ACP 薄膜の作製および評価を行っている。

以上のように、同君は生体用 Ti および Ti 合金の高機能化に関して、独創的な発想と情熱を持って研究を推進しており、今後の発展と活躍が大いに期待される。

- 受賞者 なかもら たかひこ 中村 貴彦 君 株式会社 神戸製鋼所  
■業績項目 「自動車ボディパネル用アルミニウム合金に関する研究」  
■表彰理由

中村貴彦君は関西大学大学院在学中および現所属の株式会社神戸製鋼所にて、一貫して 6000 系アルミニウム合金の研究、開発に従事しており、同合金の析出挙動の解明および実用化開発に優れた業績を上げている。6000 系アルミニウム合金は自動車パネル用途に適用が広まりつつある現在においても、その複雑な時効挙動は十分明らかにされておらず、実用上でも種々の課題や更なる特性改善の余地を残す。同君は、とりわけ精緻な電気比抵抗測定を用いて時効変化を追跡する手法にて、原子空孔および溶質原子濃度の影響や歪付与による二段時効の負の効果(人工時効処理前に自然時効を行った場合に時効硬化量が低下する現象)改善のメカニズム及び時効硬化現象で重要な完全固溶温度を理論的、実験的に推定したことは、学術的にも工業的にも有用な知見である。また、6000 系アルミニウム合金を自動車ボディに適用するために必要な成形性や表面性状と材料組織を関連付けた研究においても、これらの特性向上につながる極めて有用な知見を得ている。

以上のように、同君は 6000 系アルミニウム合金の開発、自動車ボディ用途への適用拡大に大きく貢献しており、今後一層の活躍が期待される。

- 受賞者 まつなが てつや 松永 哲也 君 国立研究開発法人物質・材料研究機構  
■業績項目 「軽金属の低温クリープ機構の解明」  
■表彰理由

松永哲也君は、主にチタンやマグネシウムを含む六方晶金属を用いて、拡散が不活性な低温度域においても生じるクリープ機構の解明に取り組んでいる。六方晶金属はその結晶構造の対称性の低さから、活動できるすべり系の数が制限される。そのため転位は結晶粒内を自由に運動でき、塑性ひずみの顕著な蓄積を招くという新しいクリープ機構を提案した。これにより従来の変形機構領域図に、新しいクリープ領域を加筆し、修正を加えた。さらに近年、アルミニウムにおいても、拡散が不活性な低温度域でクリープが生じることを見出した。結晶の対称性が高いアルミニウムの場合は、結晶粒内でセル組織を形成し、その後セル壁近傍での交差すべりにより緩和するという立方晶金属の低温クリープのモデルを提案した。変形機構領域図は、材料加工におけるプロセスデザインや高温部材の材料選定に広く用いられるため、同君の研究成果は、日本の産業の発展にも貢献している。

以上のように、松永哲也君はチタン、マグネシウム、アルミニウムの低温変形機構の解明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。

## 第 8 回軽金属女性未来賞

- 受賞者 おはら みよし 小原 美良 君 株式会社カサタニ  
■表彰理由

小原 美良君は、マグネシウム合金の製品化に重要な表面処理と成形加工性向上との 2 点に着目して技術開発を行い、ノートパソコンの筐体として開発した新製品を市場に提供した。表面処理においては、化学反応を最適化して、マグネシウム合金の表面粗さ制御による金属光沢発現と、薄膜形成を同時に達成できた。上記の技術開発中に、鏡面反射強度と表面粗さの理論を応用して、マグネシウム合金表面の定量的な解析法を開発し、金属光沢の具現化機構を解明した。この研究で博士(工学)を取得した。

最近では軽金属学会汎用型マグネシウム合金研究部会への参加、軽金属学会誌解説文執筆、第 98 回シンポジウム「マグネシウム材料の新展開」の講師など、軽金属学会活動、産業界への情報発信に大きく貢献している。他方、同君は、軽金属学会「女性会員の会」へ積極的に参加し、世話人としても若手女性会員の活躍支援を行っている。特に、学会託児室設置では、立ち上げ時から関わり、男女を問わず子育て中の正会員・学生会員の研究が継続できる環境作りに貢献している。さらに、託児室を利用しながらの学会参加など、軽金属学会における女性技術者のロールモデルの役割を果たしており、今後の更なる活躍と、軽金属学会への貢献が大いに期待される。