

**平成5年度浅田賞・俵論文賞・澤村論文賞・三島賞・林賞・山岡賞・里見賞
受賞者一覧**

浅田賞

- ☆ 小島久義君(日産自動車(株)取締役吉原工場長)
- ☆ 阪野喬君(中外炉工業(株)常務取締役熱処理事業部長)

俵論文賞

- ☆ 富村宏紀君(九州大学工学部), 上田精心君(九州大学大学院[現; 日立金属(株)]), 高木節雄君・徳永洋一君(九州大学工学部)
- ☆ 田中義久君・増田千利君(金属材料技術研究所), 宇佐美勝久君・平野辰巳君((株)日立製作所日立研究所),
今井義雄君・塩田一路君・古林英一君(金属材料技術研究所), 岩崎博君(高エネルギー物理学研究所)
- ☆ 笠間俊次君・稲角忠弘君(新日本製鐵(株)プロセス技術研究所), 中安勤君(新日本製鐵(株)君津製鉄所)
- ☆ 剣持一仁君・鐘田征雄君・阿部英夫君(川崎製鉄(株)加工・制御研究センター),
福原明彦君・小松富夫君・垣内博之君(川崎製鉄(株)千葉製鉄所), 岸田朗君(川崎製鉄(株)千葉製鉄所[現; 阪神製造所])
- ☆ 若生昌光君・澤井隆君・溝口庄三君(新日本製鐵(株)プロセス技術研究所)

澤村論文賞

- ☆ 馬越佑吉君・中野貴由君(大阪大学工学部)
- ☆ 片山裕之君(新日本製鐵(株)プロセス技術研究所), 大野剛正君(新日本製鐵(株)堺技術研究部), 山内雅夫君(新日本製鐵(株)堺製鉄所),
松尾充高君・河村隆文君(新日本製鐵(株)プロセス技術研究所), 茨城哲治君(新日本製鐵(株)堺製鉄所)
- ☆ 大野陽太郎君(NKK本社), 松浦正博君(NKK鉄鋼研究所), 光藤浩之君(NKK福山製鉄所), 古川武君(NKK鉄鋼研究所)

三島賞

- ☆ 太田定雄君((株)神戸製鋼所鉄鋼事業本部生産本部技師長)
- ☆ 新山英輔君(東北大学工学部材料加工学科教授)
- ☆ 古林英一君(科学技術庁金属材料技術研究所反応制御研究部長)

林賞

- ☆ 塚田尚史君((株)日本製鋼所常務取締役鉄鋼事業本部長室蘭製作所長)

山岡賞

- ☆ (社)日本鉄鋼協会特定基礎研究会充填層中の気・固・液移動現象部会
- ☆ (社)日本鉄鋼連盟鉄鋼原料品位調査委員会

里見賞

- ☆ 大西正己君(九州工業大学工学部物質工学科教授)

 各賞の説明

浅田賞

鉄鋼業の周辺及び境界領域における学術上および技術上の業績により鉄鋼業の進歩発達に顕著な貢献をした者に授与する

俵論文賞

本会会誌「鉄と鋼」に掲載された前1カ年の論文を審査し、学術上、技術上最も有益な論文を寄稿した者に授与する

澤村論文賞

本会会誌「ISIJ International」に掲載された前1カ年の論文を審査し、学術上、技術上最も有益な論文を寄稿した者に授与する

三島賞

鋳物、磁石、熱処理、金属加工の各分野において発明とその企業化またはこれに結びつく研究に顕著な業績を挙げた者に授与する

林賞

電弧炉(フェロアロイ製造炉を含む)の設備、操業に多大の功績のあった者に授与する

山岡賞

鉄鋼の学術、技術の共同研究に著しい功績のあった者に授与する

里見賞

金属の表面処理に関する研究に顕著な業績を挙げた会員及び共同研究者に授与する



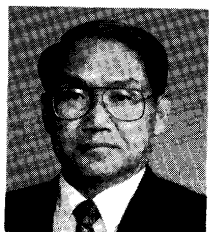
浅田 賞

日産自動車(株) 取締役 吉原工場長 小島 久 義君

高強度高靱性非調質鋼の開発ならびに実用化

君は、昭和 39 年東大工学部冶金学科を卒業後、日産自動車(株)に入社し、技術課長、工務部長、第二技術部長などを歴任後、平成 5 年 7 月より取締役吉原工場長。君は、自動車の主要材料である特殊鋼について多くの技術革新を推進し、その品質向上ならびにコスト低減を実現してきた。同時に特殊鋼の製法、性能面の高度化に主導的役割を果たし、鉄鋼業の進歩発展に大いなる貢献をしてきた。

君の材料開発における最近の代表例としては高強度高靱性非調質鋼があげられる。高強度高靱性非調質鋼とは従来合金の調質でしか得られなかった引張強さ 980MPa、衝激強さ 98J/cm² クラスの性能を非調質化により実現したものであり、高性能な材料のみならず生産上も生産リードタイムの大幅な短縮、省エネルギー、コスト低減とその優位性は確かなものである。材料的には低炭素ボロン鋼に属するものであり、代表成分は 0.05C-0.25Si-1.5Mn-1.00Cr-0.0020B-0.07Pb である。工法としては鍛造焼き入れを利用しており、鍛造後の(調質)熱処理を省略したものである。着眼点としては高強度と高靱性を両立するために低炭素マルテンサイトを利用した点である。さらに低炭素化に伴う波及効果として溶接性、耐焼き割れ性、被削性が大幅に改善され品質、生産性の向上だけでなく本鋼種の用途を大きく広げている。また、君はこれまでの業績においても鉄鋼業界と自動車工業界の密接な協力関係を築き上げる中で、本鋼種以外にも種々の新規性ある材料を開発し、連铸鋼、ボロン鋼の先駆けた実用性があげられる。さらに冷温間鍛造でみがき棒鋼の代替として、黒皮精圧材の開発に主導的役割を果たし鋼材メーカーの工法革新に貢献した。



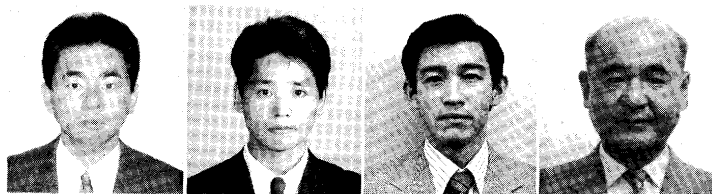
浅田 賞

中外炉工業(株) 常務取締役 熱処理事業部長 阪野 喬 君

雰囲気および真空熱処理炉の開発と実用化

君は、昭和 33 年阪大工学部冶金学科を卒業、中外炉工業(株)に入社、技術研究所、設計部を経て、現職に至っている。この間、君は雰囲気或いは真空を用いた熱処理炉の開発、設計に従事し、高効率熱処理炉の開発と実用化に多くの実績をあげた。君は 30 年に亘り、雰囲気或いは真空を用いた金属熱処理炉の実用化とその普及に努めた。君が開発した熱処理炉は、鉄鋼、自動車、機械等の高範囲な産業に重要な役割を果たしている。雰囲気熱処理炉では、昭和 30 年代にわが国では使用実績のなかったボタンを原ガスとする浸炭及び光輝熱処理用雰囲気ガスの変成に取組み、雰囲気成分調整方法及びその使用技術を開発した。その後も雰囲気熱処理炉の連続化、省力自動化等に工夫を重ねた。石油危機以降は、断熱改良、排熱回収、搬送方法の改善等創意工夫により、雰囲気熱処理炉の大幅な省エネルギー化を行った。最近、重要性が増している真空熱処理では、特に真空技術の利点と雰囲気ガス技術の利点を組合せた複合熱処理炉を開発し実用化した。また、炉床回転機構を用いた加圧ガス冷却法を開発して、加熱冷却中に生じる製品の歪を低減し真空炉の性能向上を図った。これらの真空熱処理は、鋼材、チタニウム材その他の金属材料の高品質と雰囲気加熱による多量生産性との選択操作を可能にした。そして、粉末冶金の分野では脱ワックスと焼結工程が連続して行える 3 室連続真空焼結炉を、さらに熱処理の洗浄分野では塩素系有機溶剤に代わる真空洗浄装置を開発し実用化した。君は熱処理分野における技術開発、実用化およびその普及に極めて顕著な実績をあげ産業界に貢献した。

俵 論文 賞



準安定オーステナイト系ステンレス鋼における加工誘起マルテンサイトの拡散型逆変態に及ぼす前加工の影響

(鉄と鋼, Vol. 78 (1992), No. 1, pp. 141-148)

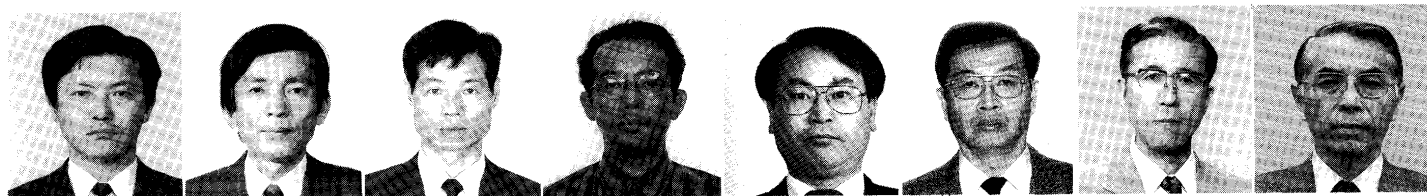
富村 宏紀 君 (九州大学工学部),

上田 精心 君 (九州大学院[現; 日立金属(株)]),

高木 節雄 君・徳永 洋一 君 (九州大学工学部)

著者等の一連の研究、実用のオーステナイト系ステンレス鋼とはほぼ同等の組成をもつ 18Ni-8.5Cr 鋼を取り上げ、加工誘起マルテンサイト相の拡散型逆変態機構の形態観察に基づき、前組織と逆変態オーステナイト相の核形成挙動との関係をまず明らかにした。さらに、前加工量を変化させることによって、逆変態オーステナイト相の形態を変化させたオーステナイト単相鋼について、強度に及ぼす結晶粒の形態の影響を、結晶粒の形態を考慮し補正した等価結晶粒径を用いることによって混合組織に対して有効結晶粒径を提案し、実験結果の定量的な解析を行った。その結果、強加工を施すことによって等軸オーステナイト相の逆変態組織を生成させることが耐力の上昇に有効なことを明らかにした。オーステナイト系ステンレス鋼は、低温から高温まで広い範囲で使用されている基幹材料であるが、難点は耐力の低いことである。この処方箋による耐力の向上は実用性も高く魅力的である。本論文は研究の着眼点、論理展開も明快で応用性があり、材料学的観点からも極めて高く評価される。

俵 論 文 賞



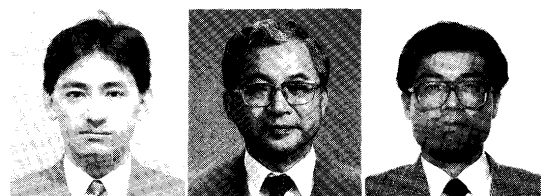
シンクロトロン放射光を用いた X 線 CT による金属基複合材料の内部繊維観察 (鉄と鋼, Vol. 78 (1992), No. 3, pp. 500-507)

田中 義久 君・増田 千利 君 (金属材料技術研究所), 宇佐美勝久 君・平野 辰巳 君 ((株)日立製作所日立研究所),
今井 義雄 君・塩田 一路 君・古林 英一 君 (金属材料技術研究所), 岩崎 博 君 (高エネルギー物理学研究所)

本論文は, 単色光でかつ高輝度の X 線が得られるシンクロトロン放射光の特徴を最大限に生かし, 従来 $250\mu\text{m}$ の空間分解能しか得られなかった X 線断層撮影 (X 線 CT) 法の分解能を $10\mu\text{m}$ と飛躍的に高め, しかも X 線吸収係数に差の少ない金属基地と, そこに含まれる強化繊維とを明瞭に識別できる事を実証し, シンクロトロン放射光を利用した新たな高分解能 X 線 CT 技術の分野を確立したものである。

すなわちアルミニウムやチタン基繊維強化複合材料に含まれ, 基地との X 線吸収係数の差が 8% 程度と少ない炭化珪素など内部強化繊維を非破壊的に観察するための条件について詳細に検討し, 繊維が部分的に破断した試料について, 複数の断層像を基にして構築した 3 次元立体像から, 繊維の破断位置や基地と繊維の界面剝離の長さなどを定量できることを明らかにした。本論文は応力下での X 線 CT 法によるその場観察技術と, 今後の複合材料の組織と破壊への研究に有効な新非破壊計測法を確立したものであるとして, 今後の発展が期待される。

俵 論 文 賞



シンターケーキの気孔構造定量化法の開発と通気性解析への応用

(鉄と鋼, Vol. 78 (1992), No. 7, pp. 1069-1076)

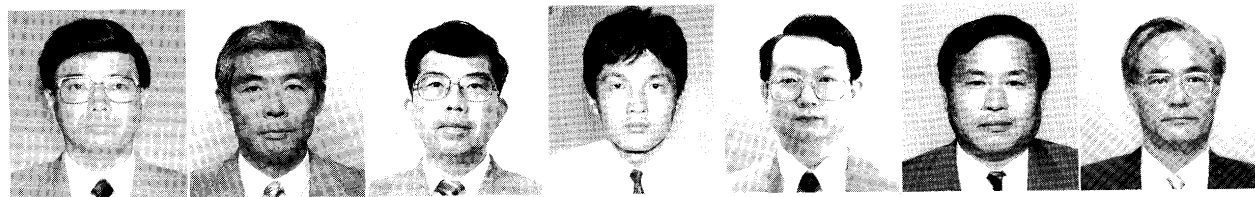
笠間 俊次 君 (新日本製鉄(株)プロセス技術研究所[現; 大分製鉄所]),
稲角 忠弘 君 (新日本製鉄(株)プロセス技術研究所),
中安 勤 君 (新日本製鉄(株)君津製鉄所)

焼結鉍製造プロセスにおいて, 焼結ベッドの通気性は焼結特性に影響を及ぼすため, 重要な評価項目の 1 つである。また, 焼結鉍の気孔に関しては顕微鏡レベルでの

ミクロ解析は進んでいるが, 焼結層の通気経路となるマクロ気孔の構造については, 未着手の研究分野である。

本論文は, 世界最高エネルギーの X 線断層撮影装置 (CT) の導入と, 気孔の連結状態や太さなどの情報を指数化できる独自の画像解析法の開発によって, 構造面からシンターケーキの通気性の評価を行ったものである。著者らは, 非破壊かつ高効率の CT を応用して, モデル試料から実機の大規模試料まで多様な気孔構造を解析している。さらに高度な 3 次元解析を用いたトポロジーにのっとった評価を行っている。その結果, シンターケーキの通気性には気孔の分岐構造の影響が極めて強いことを見だし, 実操業で改善目標とすべき気孔構造を定量的に提示している。本成果は新装置の開発など, 実用面でも活かされ, 今後の技術開発の指針になると評価される。本論文は, 新しい気孔構造の測定法とそれを基にした解析法を示し, 構造面からの焼結反応の解析という新分野を開拓した点で高く評価される。通気性への気孔の影響だけでなく, 伝熱・燃焼・融液流動などの焼結素反応の機構解明という点で新たな研究の展開が期待できる。

俵 論 文 賞



ステンレス冷延鋼板の表面光沢におよぼす微小表面欠陥の影響 (鉄と鋼, Vol. 78 (1992), No. 10, pp. 1546-1553)

剣持 一仁 君・鎌田 征雄 君・阿部 英夫 君 (川崎製鉄(株)加工・制御研究センター), 福原 明彦 君・小松 富夫 君・垣内 博之 君 (川崎製鉄(株)千葉製鉄所), 岸田 朗 君 (川崎製鉄(株)千葉製鉄所[現; 阪神製造所])

ステンレス冷延鋼板の生産能率を向上させるために冷間タンデム圧延機による圧延が行われようとしているが, その場合重要な品質の一つである表面光沢が低下する問題に直面しており, 表面光沢向上が重要な課題である。本論文は, 圧延による材料表面の創製において, 圧延後のステンレス鋼板表面の種々の微小表面欠陥を観察し, その結果から表面光沢におよぼす微小表面欠陥の影響について定量化し, 材料表面の凸部の平滑化と凹部の残留挙動について調べたものである。

特に, 表面光沢向上に大きな影響を与える母板表面凹部の残留挙動については, 広範囲の圧延条件を変化させた圧延結果から, その残留機構を明らかにした。母板表面凹部は, ロールバイト入側で著しく減少すること, その残留挙動はワークロール径, 母板粗さ, ワークロールの表面粗さおよび圧下率に大きく影響することを実験的に見出した。この結果から, 母板表面凹部の残留機構がロールバイト入口における凹部への圧延油の封入と, ロールバイト内部における凹部からの圧延油の噴き出しによることを示した。更に, 圧延後の鋼板表面に生成する微小欠陥として上述の母板表面凹部以外の原因として, オイルピット, 母板の境界侵食域, ロール粗さが転写したスクラッチに分類した。本論文はステンレス冷延鋼板の表面光沢向上のためのロールバイト内での材料表面の創製機構を明らかにしたものであり, この結果は冷間タンデム圧延機による高表面光沢を維持したステンレス冷延鋼板の圧延を可能とする価値ある論文である。

俵 論文賞



低硫鋼での MnS 析出に及ぼす鋼中酸化物の影響

(鉄と鋼, Vol. 78 (1992), No. 11, pp. 1697-1704)

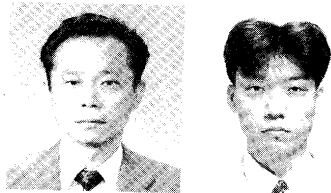
若生 昌光 君・澤井 隆 君・溝口 庄三 君

(新日本製鐵(株)プロセス技術研究所)

MnS はオーステナイト粒内からの微細なフェライトへの変態核及び炭化物、窒化物の析出核として利用できることが知られている。本研究は鋼の精練や凝固過程において MnS の分布と粒径を制御することにより、優れた材質の鋼を製造することを目的として、鋼中に微細に分布させた酸化物系介在物から均一に MnS を析出させる条件及びその機構を明らかにしたものである。

約 1~10 kg の電解鉄をアルゴン雰囲気下で溶解し、酸素含有量を調整した後、脱酸し、凝固試料のマイクロアナライザー観察により、MnS は酸化物を核に不均質核生成したものと結論している。すなわち Mn-Si 脱酸の場合は、溶鋼中に存在する MnO-SiO₂ 融体中に溶鋼と平衡分配した S が鋼の凝固後、MnS として酸化物上に析出し、その後の冷却中に Mn と S が拡散して MnS が生長するという機構を提案している。Al や Zr の脱酸の場合は酸化物に S が溶解しないために、上記のように酸化物から MnS が析出することではなく、酸化物を不均質核として鋼から直接 MnS が析出する点が Mn-Si 脱酸の場合とは異なると考察している。本論文は「オキサイドメタラジー」を成功させるために最も重要な変態核としての MnS の生成機構を提示し、鉄鋼精練と材料研究の境界領域において創造的な寄与をしたものであり、高く評価される。

澤 村 論文賞



Plastic behaviour of TiAl crystals containing a single set of lamellae at high temperatures

(ISIJ International, Vol. 32 (1992), No. 12, pp. 1339-1347)

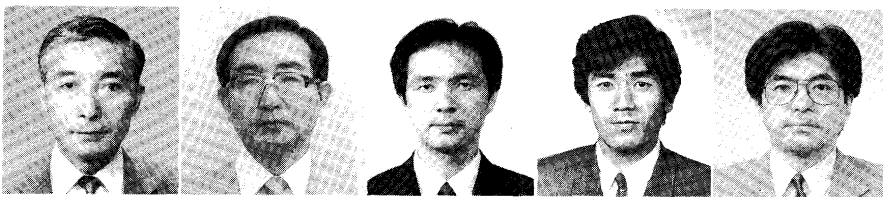
馬越 佑吉 君・中野 貴由 君 (大阪大学工学部)

金属間化合物 TiAl の力学特性の理解と実用化への展開において、微細 α_2 相/ γ 母相からなる二相層状組織の役割を知ることは極めて重要である。本論文は、 α_2 相の結晶塑性異方性が、TiAl の変形の特異性の主因であるとの観点から、層状組織を一方方向に制御した TiAl 結晶を用い、TiAl の強度、変形能の異方性ならびに高温での異常強化現象の原因を明らかにした。すなわち、層状組織を形成する α_2 相

中の柱面および柱面すべりの結晶方位依存性、変形応力およびその温度依存性の違いが、TiAl の著しい塑性異方性を生み出すこと、異常強化および高温強度の異方性とも密接に関係することを見出した。また、層間隔を調整し、その降伏応力との定量的関係を調べることにより、層界面の変形特性への寄与を明らかにした。このように、少量故に従来あまり注目されなかった α_2 相の存在とその変形挙動の特異性が、TiAl の高強度ならびに強い異方性の主因であることを初めて指摘した点で高く評価される。

また、TiAl の変形機構解明に止まらず、 α_2 相の変形モードの制御、 α_2 および γ 相自体の組成制御といった、新たな視点からの変形能改善の指針を与えるなど、学術的のみならず TiAl の実用化への寄与といった面からも優れた論文である。

澤 村 論文賞



Mechanism of iron oxide reduction and heat transfer in the smelting reduction process with a thick layer of slag

(ISIJ International, Vol. 32 (1992), No. 1, pp. 95-101)

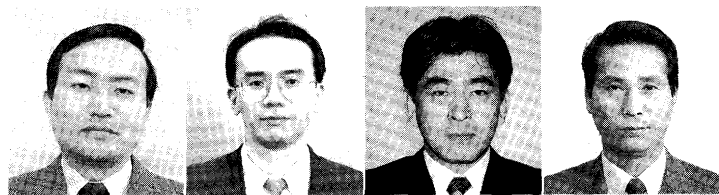
片山 裕之 君 (新日本製鐵(株)プロセス技術研究所), 大野 剛正 君 (新日本製鐵(株)堺技術研究所),

山内 雅夫 君 (新日本製鐵(株)堺製鉄所), 松尾 充高 君・河村 隆文 君 (新日本製鐵(株)プロセス技術研究所),

茨城 哲治 君 (新日本製鐵(株)堺製鉄所)

鉄鋼石の鉄浴式溶融還元法は設備・エネルギーコストが軽減でき、かつ CO₂ 発生量が少ない次世代製鉄技術として注目されているが、工業化の基礎となる炉内の反応、伝熱などの移動現象の機構や制御指針が十分には解明されていなかった。本論文では、鉄浴式溶融還元プロセスの実用化の可能性を支配する鉄鋼石の還元反応と還元炉内の熱移動の機構を明らかにする目的で、5 ton 炉およびスケールアップした 100 ton 炉を使って多量スラグ型溶融還元法の先駆的実験を行い、スラグ内の溶滴分布や温度分布などの実測値に基づき、鉄鋼石の還元速度や発生した CO ガスの二次燃焼速度、および発生した熱の移動などの諸現象に及ぼす操業条件の影響を定量的に明らかにした。著者らはさらに、スラグ/鉄浴界面、スラグ中の溶滴界面、スラグ/炭材界面における還元反応速度を定量化し、工業的規模での酸化鉄の還元機構を解明している。

また、数学的モデルに基づいて炉内の熱移動を理論的に解析し、温度場や還元反応に及ぼす輻射やガス対流、炭材循環の効果など、炉内の伝熱機構の解明を他に先駆けて行うとともに、浴の攪拌や温度、炭材、スラグ量などに関し、溶融還元の最適操業指針を明らかにした。このように、本論文は、溶融還元法の実用化にとって最重要な技術基盤を独自に切り開いたものであり、得られた知見の重要度および有用性は極めて高い。



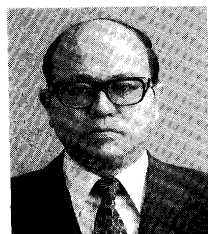
Process characteristics of a commercial-scale oxygen blast furnace process with shaft gas injection

(ISIJ International, Vol. 32 (1992), No. 7, pp. 838-847)

大野 陽太郎 君 (NKK 本社), 松浦 正博 君 (NKK 鉄鋼研究所),
光藤 浩之 君 (NKK 福山製鉄所), 古川 武君 (NKK 鉄鋼研究所)
熱風に替えて酸素を使用し, 生産性の飛躍的な向上と原料品質制約

の抜本的な緩和を図ろうとする酸素高炉の思想は遠く 20 世紀初頭に遡るが, 合金鉄の製造などの特殊用途を除き, 現在まで熱風高炉法を凌駕して実用化されるには致っていない。その主原因としていわゆるシャフト部熱不足問題があげられる。そこで著者らは, 還元平衡理論並びに化学反応速度理論に基づく考察を踏まえ, シャフト部熱不足問題対策としてシャフト部から加熱ガスを吹き込み, さらに, 酸素送風を利用して微粉炭の多量使用を図る新しい酸素高炉法を提唱した。本論文は, 小型高炉試験および数学モデル解析による著者らが提唱した酸素高炉法の有効性の実証に関するものである。小型高炉試験 (炉床径 0.95 m) では, シャフト部から加熱ガスを吹き込むことによりシャフト部熱不足問題を解消し得る, 送風酸素 1 Nm³ 当り微粉炭を約 0.9 kg まで使用し得る, 熱風送風に対して生産性を倍増し得る等, その有効性を実証した。また, 高炉数学モデル解析では, 実用炉における生産性, 燃焼比などのプロセス特性を明らかにした。

従来, 酸素高炉に関する研究の多くは机上検討の範囲に留まるものであった。本論文は, 小型高炉試験並びに高炉数学モデル解析を通し, 新しい酸素高炉の可能性について具体的かつ定量的なメスを加えた点, 高く評価される。



三 島 賞

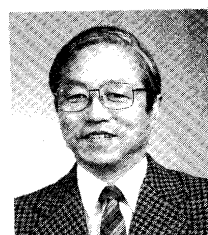
(株)神戸製鋼所 鉄鋼事業本部 生産本部 技師長 太田 定雄 君

遠心鑄造耐熱鋼管の基礎的研究と新材料開発

君は昭和 35 年 3 月に東大工学部冶金学科を卒業後, (株)神戸製鋼所に入社。開発企画担当部長, 材料研究所・鉄鋼技術センター長, 材料研究所所長, 鉄鋼技術研究所所長を歴任し, 平成 3 年技師長に就任し, 現在に至っている。

君は入社以来, 高合金, 耐熱合金分野を中心とした研究開発に従事し, 高温域での使用中における組織変化の緻密な調査を行い, 高温変形, 破壊, 強化機構に関する基礎的研究から各種工業分野における高温用新材料の開発, 実用化までの研究開発に多大の貢献をした。

1. 遠心鑄造耐熱鋼管の基礎的研究: 遠心鑄造耐熱鋼管について鑄造条件と組織の関係ならびに高温使用中の組織, 性質変化を詳細に調べ, 変形, 破壊機構を明らかにし, これらの高温挙動の理論的解明に多大の成果を挙げた。
2. 遠心鑄造耐熱鋼管の新材料開発: 各種用途における使用寿命を決める因子を明らかにすると共に, 因子に及ぼす成分, 組織の影響を解明し, これに基づいて高温強度, 高温腐食に優れた新材料を多数開発, 実用化した。特にリフォーマ・チューブについては, 高温クリープ変形機構の研究成果を基に高強度新材料を開発し, JIS にも取り入れられた。
3. その他耐熱材料の熱処理, 加工に関する研究: 高速増殖炉の重要部品である燃料被覆管材料について, 要求性能達成に対して成分と共に熱処理条件の選定の重要性を明らかにし, この成果を基に高温強度と耐照射性の優れた改良ステンレス鋼被覆管を開発, 実用化し, 高速原型炉の所期性能実現に寄与した。



三 島 賞

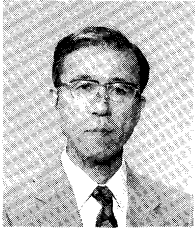
東北大学工学部 材料加工学科 教授 新山 英輔 君

鑄造凝固現象の基礎研究と応用

君は, 昭和 31 年東大工学部冶金学科を卒業し, 同大学院, MIT 大学院を経て, 昭和 36 年 (株)日立製作所に入社, 研究所において鑄造の研究に従事, 昭和 62 年東北大学に移り, 現在, 鑄造工学講座を担当している。

君は 25 年間にわたって企業内で金属加工プロセスの研究に従事し, その間凝固現象の基礎研究を応用することにより超大型圧延ロールの製造, 鋼用回転輪式連続鑄造機の開発等に成果を挙げた。

とくに大型鑄鋼品の引け巣予測のための凝固のコンピュータシミュレーションについては草分け的存在として知られており, 企業内で品質向上, 原価低減に寄与しただけでなく, パソコンシステムの開発により同技術の全国的な普及に貢献し, 今日では, 中小企業を含めて広く利用されており, ために分野によっては引け巣はかつて占めていた鑄造欠陥第一位の座を他の欠陥に譲るに至っている。君は現在の引け巣予測の主流である「Niyama クライテリオン」によって広く世界にその名を知られている。君は大学に移った後, シミュレーション技術をさらに展開して鑄型充填流れ過程に適用し, 新しい計算技法の組合せにより流れによる組織, 欠陥の制御方法を開発しつつあり, とくに湯流れに起因する欠陥が主流を占める各種金型鑄造において欠陥低減に寄与している。また初期凝固現象に関連する連続鑄造のオシレーションマーク等の表面欠陥に対して最近君が提唱している変形起因説は研究者の注目を集め, その実用的展開が待たれている。



三 島 賞

科学技術庁 金属材料技術研究所 反応制御研究部長 古 林 英 一 君

鋼の変態バリエーションの選択に関する研究

君は、昭和 32 年 3 月、東京教育大学理学部物理学科を卒業後、金属材料技術研究所に入所。48 年 7 月から 4 カ月間ペンシルバニア大学客員、57 年強力材料研究部長。以降金属加工、計測解析の各研究部長を経て、平成 2 年 4 月から現職。

鋼のオーステナイトからマルテンサイトへの変態で、結晶学的には等価な 24 通りの結晶方位（バリエーション）のうち、特定のもののだけが生成するバリエーション選択現象は、マルテンサイト変態の結晶学が大いに進展する中で、ほとんど解明されずに取り残されていた。

君は、①熱間圧延中または圧延後にマルテンサイト変態した場合のバリエーション選択現象を、集合組織データから解析する巧妙な数学的方法を考案した。一方、②変態に付随するせん断歪の極性を取り入れたバリエーション選択則を構築した。これはベイン歪を外力が助ける度合の大きなバリエーションが選択されるというものであり、「BS Model」と命名された。③さらに君は、変態の方位関係にベインの関係を採用するというユニークな提案を行ったが、これによって従来の 24 通りの複雑なバリエーションから、僅かに 3 通りのバリエーションだけを考えれば済むことになり、解析が飛躍的に容易になった。④圧延材の内部応力状態を解析した戸沢らの結果をこのモデルに応用して、圧延による変態集合組織を理論的に予測したところ、公表されている鉄鋼の変態集合組織データをこれまでのどのバリエーション選択則を用いるよりうまく説明することに成功した。

上記の結果は、技術的困難さからこれまで解明されていなかったバリエーション選択現象に、集合組織の測定を武器として迫り、バリエーションの選択則をも解明する新しい方法論を提示しており、そのオリジナリティーは最近の Int. Met. Rev. 誌の変態集合組織のレビューにも、BS Model の紹介とともに君の論文の記述が広範囲に転用されていることでもわかる。



林 賞

(株)日本製鋼所 常務取締役鉄鋼事業本部長 室蘭製作所長 塚 田 尚 史 君

スーパークリーン鋼の溶製技術の確立

君は、昭和 38 年 3 月北大理学部物理学科を卒業、直ちに (株)日本製鋼所に入社。57 年鍛錬部長を経て、平成 3 年取締役室蘭製作所副所長、5 年取締役鉄鋼事業本部長兼室蘭製作所所長を歴任し、7 月より常務取締役。

発電機や反応容器は生産効率向上のために大型化と稼働条件の苛酷化の傾向にあるが、とくに温度の上昇に伴って高温強度の向上と脆化感受性の改善が製造上の大きな課題であった。そのためには、燐、硫黄や水素、酸素は勿論のこと Si, Mn さらには As, Sn, Sb などを極限まで低減するスーパークリーン化が有効な対策である。しかし、従来の電気炉製鋼ではこの要求の達成は困難であり、下記の新プロセス、新技術を開発した。

電気炉では良質のスクラップを溶解したのち、過酸化精錬して C, Si, Mn および P を極限まで低減する。その後、出鋼時に TSV (Tap hole Slide Valve) により、あるいは出鋼後にリレードルにより酸化性スラグを完全に分離して P と Mn の溶鋼への戻りを防止する。次に、取鍋精錬炉で加熱と真空処理をして脱硫、脱酸および脱水素し、化学成分と温度を調整する。Sn などのトラップエレメントの一層の低減が必要な場合には独自に開発した CaC_2 による還元精錬の適用により転炉鋼以下とすることが可能である。このように精錬された溶鋼はさらに VCD (Vacuum Carbon Deoxidation) により真空鋳造されるが、ストッパー先端から Ar を吹込むことにより脱ガスが促進される。上述の新プロセス、新技術の開発により、 $\text{P} + \text{S} \leq 0.003\%$ 、 $\text{Si}, \text{Mn} \leq 0.03\%$ 、 $\text{O}_2 < 10 \text{ ppm}$ 、 $\text{H}_2 \leq 0.7 \text{ ppm}$ 、 $\text{As}, \text{Sn} \leq 0.003\%$ 、 $\text{Sb} \leq 0.001 \text{ ppm}$ の超高純度鋼の溶製が可能となった。

山 岡 賞

日本鉄鋼協会 特定基礎研究会「充填層中の気・固・液移動現象部会」

高炉炉下部における気・液・固・粉体の移動現象

同部会は平成元年 4 月設立され、部会長（八木順一郎東北大学教授）以下、大学 11 名、企業 12 名で構成し、3 年間活動した後、平成 4 年 9 月に研究成果を公表して解散した。当部会は、複雑な高炉炉下部現象を解明するため、多方面の大学専門家を網羅する体制をとり、高炉各社の指導の下に活発に共同研究を行い、多くの成果を挙げた。高炉炉下部のレースウェイ周り、炉芯表層および炉芯内の通気・通液性は高炉の安定操業や高性能化にとって重大な影響を有していると考えられる。同部会はこれら気、固、液、粉体をいずれも流体であると考えた新しい概念を提案し、移動現象論的に統一した形で、流れ、伝熱、物質移動現象のメカニズムを解析した。すなわち、①微粉炭の高温高流速下における高強度燃焼反応の解明と数値シミュレーションおよび粉発生の抑制法の検討、②充填層内における粉の運動機構と粉の滞留蓄積機構から見た微粉炭吹き込み限界の推定、③高温融体の流動、粉との相互作用、物性の測定、④炉芯近傍における固体粒子運動機構ならびに粘性流体方程式による解析、⑤炉芯の加熱・冷却機構と数値シミュレーション、などに関する研究を行った。得られた成果は最終報告書、鉄鋼協会講演大会発表、「鉄と鋼」、「ISIJ International」の投稿論文として公表されている。特に「ISIJ International」Vol. 33 (1993), No. 6 は「Transport Phenomena in Packed Beds」特集号として、同部会研究成果の英文版になっている。

以上のように同部会は、工学的には高炉の微粉炭多量吹き込みならびに高度安定操業技術確立のための新方策を提示した。学術的には高炉工学にとどまらず、境界領域問題である高温多相混相流の流動、伝熱、反応の現象を解明する新しい方法を提案した。

山 岡 賞

(社)日本鐵鋼連盟 鐵鋼原料品位調査委員会

鐵鋼原料の品位評価方法の確立

昭和 34 年に日本鐵鋼連盟は輸入鉬石品位調査委員会を設立。45 年には研究対象を輸入鉬石に加え、原料炭、副原料まで拡張鉄鋼原料品位調査委員会と改称。平成 4 年度より鉄鉬石サンプリング JIS 原案作成業務を、JIS と ISO 審議の一体化のため鉄鉬石標準化委員会へ移管し、これまでの活動に一区切りをつけた。当委員会は高炉 8 社の資源調査、検定関係者及び購売関係者等で構成され、委員会活動を通じ、検査方法の確立、品位の改善及び購買コストの低限に大きく貢献してきた。

(1) 鉄鉬石サンプリング、検査方法の確立

公正かつ信頼できるサンプリング、検査方法の確立のため、次の共同実験結果に基づきサンプリング JIS 原案 5 規格の作成、JIS を補完する鉄鋼業界法 29 規格の作成を行った。これら JIS 規格、鉄鋼業界法は ISO、または JIS 規格のベースとなるなど、当委員会の活動は世界の鉄鉬石の公正な検査方法の確立に主導的役割を果たした。①鉄鉬石の品質変動に関する実操業規模の共同実験に基づく鉄鉬石変動調査方法と解析方法の研究。②非水銀法（オレイン酸ケロシン法）によるペレット体積測定法の精度と操作性に係わる共同実験。③Fe を除く鉄鉬石成分に係わる蛍光 X 線分析法に係わる日豪共同実験に基づく同法の検収方法としての採用。

(2) 石炭の揚地・積地における測定値差の解消および検査方法の確立

石炭とくに米国炭の水分は、積地の方が揚地よりも低い傾向が長年みられ、この原因究明のため、日米間でサンプリング、試料調製に係わる 2 度にわたる共同実験を実施し、これに基づき積地におけるサンプリング等の改善が図られた。製鉄所間の所間精度が問題視されていた原料炭のるつば膨張性（CNS）について、国内共同実験結果に基づきるつばの統一及びデータ許容差を考慮したデータ処理方法を確立した。



里 見 賞

九州工業大学 工学部 物質工学科 教授 大 西 正 己 君

拡散現象の関連した鉄鋼の表面処理に関する研究

君は昭和 30 年阪府大工学部金属工学科を卒業し、同大学院博士課程修了。39 年阪大工学部冶金学科助手。44 年九州工大工学部金属加工学科助教授、48 年教授。現勤務先は 63 年に金属加工学科から物質工学科に名称変更し、現在に至る。

君は、大学院に進学した昭和 30 年に CVD 法による浸ケイ処理について研究を始めて以来、一貫して拡散現象を利用した鉄鋼の表面処理に関する研究を行い、以下に示すように里見賞にふさわしい多くの研究業績をあげた。通常のケイ素浸透法では鉄-ケイ素合金皮膜が多孔質となるが、君は約 14 mass% Si で孔のない合金皮膜を作ることに成功し、さらにこのような無孔浸ケイ処理に拡散加熱処理を併用し、高軟磁性の約 6 mass% Si 均一組成の鋼板試料を作成した。無孔の合金皮膜を得る条件が厳しく、実用化には至らなかったが、このときの研究手法およびケイ素の拡散現象についての解釈は拡散浸透現象を利用した多くの表面処理についての研究者に大きな影響を与えた。その後、君は反応拡散現象の研究を行い、特に鉄鋼の熔融亜鉛めっきにおける化合物の形成および成長について多くの成果を得ている。鉄と熔融亜鉛との間に形成された化合物層の厚さを W とすると、加熱時間 t との間に $W = kt^n$ の関数が成り立つ。指数 n から合金化反応を推察する試みが国の内外で盛んに行われてきたが、君は金属間化合物相が逐次生成することを見出し、拡散支配の相成長でも逐次生成の結果指数 n が 0.5 以外の値になることを明らかにし、 n 値についての論議に終止符をうった。さらに合金化熔融亜鉛めっき鋼板製造における合金化現象の解明に関しても大きな貢献を行った。