



君は、昭和 27 年 3 月京都大学工学部化学機械科を卒業後、直ちに川崎製鉄(株)に入社、葺合工場および千葉製鉄所の酸素工場勤務後、昭和 40 年に水島製鉄所 動力部に移り、酸素課長、燃料課長、副部長を歴任、昭和 51 年 1 月動力部長となり現在に至っている。この間一貫して動力部門を担当し、製鉄業におけるエネルギーの重要性を深く認識し、製鉄所のエネルギーコスト低減のため、積極的に省エネルギー技術の開発に取り組み、数々の成果を収めた。

1. 省エネルギー技術の開発

石油危機の来る前に、すでに導入開発を進めていた高炉炉頂圧発電設備、昭和 49 年 11 月水島 No. 2 高炉で、国内最初の実用機として稼動し、その成功が他の製鉄所各高炉への普及を促した。また製鉄所全体の燃料ガスの省エネルギー型ガス配給システムとして M ガス一元化による A. I 等価配給システムを確立し、この技術により副生ガス (LD ガス) の回収率の向上と全所熱設備の燃焼効率の向上を達成した。

2. 製鉄所の熱技術の進歩発展

製鉄所の各熱設備のエネルギー・クローズドシステムの極限を追求し、ミニマムインプットの操業技術の確立を目指して化学工学的なアプローチを展開し各生産部門の熱設備について伝熱シミュレーションモデルを開発した。これを基盤として新しい省エネルギー技術が開発された。すなわち、焼結工場では焼結層伝熱制御、高炉熱風炉では 2・3 段階燃焼操業方式、造塊-型抜-均熱炉-均熱加熱制御から無加熱圧延技術、連続加熱炉では、伝熱変換装置の適用、予熱帯消火操業、空気予熱器効率アップ、燃料ガス予熱法の開発を進めた。その結果圧延部門だけを見ても、燃料原単位は昭和 49 年を 1 として昭和 54 年末には 0.6 となり、さらに低減する見込である。また昭和 55 年 11 月には、オイルレス化を実現した。

渡辺義介記念賞

トピー工業(株)常務取締役
吉川 欣 彌君

異形形鋼のロール孔型設計法の改善と建機部品熱処理技術の確立



君は昭和 22 年 9 月東京大学第 2 工学部冶金学科卒業、23 年 1 月トピー工業に入社、東京製造所施削課長、豊橋製造所圧延課長、スチール生産部長、東京製造所所長、豊橋製造所所長、造機事業部事業部長を歴任 54 年 12 月常務取締役造機事業部事業部長となり現在に至っている。

この間主として異形形鋼、一般形鋼の開発製造技術の

発展に尽し、ことに異形形鋼のロール孔型の独自の設計技術を確立した。

1. 製造技術の確立

(1) 履板、継目板、リムバー、サツンバー等異形形鋼について、タイプ別の孔型設計法を確立した。また成形過程の理論的解明と定量化を導入し孔型設計の標準化を推進した。

(2) 豊橋製造所、中形圧延工場に我国最初の条鋼長尺矯正-冷間鋸断-自動パイラー方式の導入を推進し、その製造技術を確立した。

(3) 神奈川製造所熱処理工場の調質ラインにプログラム制御を導入し、品質の安定と省エネルギーに貢献した。

(4) 三次元測定機と理論解析の導入により、熱間加工および温間加工の寸法精度を向上し顧客の要求に応えた。また、履帯の基礎試験と実車試験の関係を体系化して、CrB 鋼、B 鋼等、新材料開発の基礎を確立した。

2. 設備保全体制の確立

昭和 54 年 11 月以来、神奈川製造所において TPM 活動を推進し、日本プラントメンテナンス協会の PM 優秀事業場賞を受賞する大きな原動力となり全社に先がけて設備保全体制を確立した。

西山記念賞

住友金属工業(株)中央技術研究所
副所長兼波崎研究センター所長
赤松 経一君

製鉄・製鋼技術の研究開発



君は昭和 27 年 3 月京都大学工学部冶金学科卒業、同大学工学部助手を経て、35 年 4 月住友金属工業(株)に入社、中央技術研究所主任研究員、製鉄研究室主任、本社第一技術開発部次長、中央技術研究所次長を歴任、56 年 4 月中央技術研究所副所長兼波崎研究センター所長となり現在に至

っている。

1. 高炉用コークス製造技術に関する基礎ならびに応用研究 非粘結炭多配合成型炭装入法の開発に際し、コークス品質基準を満足する非・微粘結炭の配合限界、石炭の膨張を考慮した成型炭装入限界、適正バインダー種の選定ならびに乾留過程における非粘結炭の改質機構の解明などの基礎研究を行つた本法は昭和 50 年実用化され、非・微粘結炭 20% 以上の配合で、良質コークスを安定製造する実績を挙げた。さらにより多量の非粘結炭配合を意図した DKS 成型コークス法の開発に際しては、原料炭配合則、傾斜炉操業法の改善に関する基礎を確立した。

2. 高炉操業技術に関する基礎ならびに応用研究 高炉ムーパブルアーマー導入に際し、実炉大平板モデルを製作し、アーマー操作条件と高炉内半径方向 O/C 分布との関係を定量化して、燃料比低減等に対するアーマ

一適正操作法を明らかにした。また実高炉の下部現象を再現した実験炉を製作し、高炉下部ガス流れに及ぼすコークス性状、燃料吹込み等の影響を基礎的に解明し、さらに非粘結炭多配合コークスの実高炉使用前に非粘結炭配合率、コークス強度等の基準を明確にした。また重油代替燃料吹込みに関しては、石炭—重油混合スラリーの燃焼性に関する研究を推進した。

3. 製鋼技術に関する基礎ならびに応用研究 LD 転炉法の導入に際し、小型試験転炉で転炉の吹錬条件、造滓材添加法とスロッピングの発生との関係を明らかにしさらに脱酸用 Al 添加片の溶解速度、取鍋内突入・浮上速度を基礎検討して、脱酸 Al 添加装置の開発を推進し、また異型断面傾斜回転炉の攪拌強さ、流れ方向混合度、連続排出機構を検討して、溶銑の連続脱硫処理の開発を推進した。

西山記念賞

大同特殊鋼(株)研究開発本部
中央研究所研究第1部次長
阿部山 尚 三君

快削鋼の研究開発



君は、昭和 32 年 3 月九州工業大学金属工学科を卒業後、(株)高谷鉄工所を経て、34年7月関東製鋼(株)に入社し、39年大同製鋼(現 大同特殊鋼)(株)との合併と同時に、知多工場勤務、41年中央研究所勤務となり、加工研究室長、第5研究室長を歴任し、昭和 54 年 4 月研究第1部次長となり現在に至っている。

中央研究所において、一貫して快削鋼の切削機構の解明、製造技術の研究開発に加え、ユーザーの生産技術に直結した切削加工技術の研究を行い、幾多の特徴ある快削鋼を開発した。

1. カルシウムおよびカルシウム複合快削鋼の開発

カルシウム快削鋼の特性に注目し系統的に基礎から応用に至る広範な研究開発を行った。機械構造用低合金鋼をはじめとして広汎な鋼種、熱処理条件、超硬工具の切削条件に適合する含 Ca 介在物組成の決定、Pb, S などの切くず破砕性、高速度鋼工具切削における工具寿命延長効果の定量的把握ならびに強度特性に及ぼす影響を明確にし実用鋼として完成させた。

2. 高 Cr-Mo 系超快削ステンレス鋼の開発

従来の快削ステンレス鋼は製造性、耐食性の面から快削元素の添加に制約があるが、18Cr-2Mo 鋼の良好な耐食性、熱間加工性に着目し、多種多量の快削元素の添加が可能なることを予測して、当鋼種系の諸性質に及ぼす Cr, Mo ならびに各種快削元素の影響を明らかにし、20Cr-2Mo-Pb-S-Te 超快削ステンレス鋼を開発した。

3. 微量 Te 系高強度快削鋼の開発

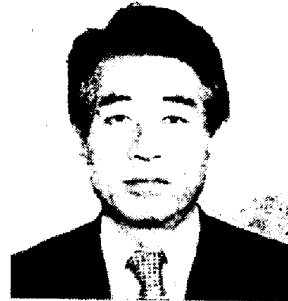
Te は S との複合により有効な快削元素として活用されているが、その快削機構については必ずしも十分に

は解明されていなかった。これに対し、MnS-MnTe の共晶に着目し、この共晶が潤滑剤として、磁化物の球状化に有効に作用すること、また、この共晶が切削時においても有効な潤滑剤として作用することを明らかにした。これらの研究から、強度異方性が極めて少く、かつ被削性、冷間加工性にすぐれた快削鋼を開発した。

西山記念賞

(株)神戸製鋼所溶接棒事業部
技術部技術開発担当部長
荒井 敏 夫君

溶接材料ならびに溶接の自動化に関する新製品新技術の開発



君は昭和 32 年 3 月東北大学大学院工学研究科金属工学専攻修了後、東北大学工学部の助手を経て、34 年 2 月(株)神戸製鋼所に入社し一貫して溶接棒事業部において主任研究員、技術部次長、西条工場長を歴任、昭和 56 年 7 月技術部技術開発担当部長となり現在に至っている。

1. 低温用 LNG 貯槽用 9%Ni 鋼溶接の自動化

現地組立溶接の自動化のために世界で始めて自動ティグ溶接法を採用し、この溶接装置を開発すると共に組合せ溶接材料の開発を指導し、自動化技術を確立した。この方法は国内はもとより海外でも実用化されており高い信頼を得ている。開発された自動ティグ溶接法は、さらに LPG 貯槽(アルミキルド鋼)や水圧鉄管(80 kg/cm² 級高張力鋼)、原子炉関連機器(ステンレス鋼)等広い分野にわたり高級大型構造物に適用されつつある。

2. 立向オンレット式ミグ溶接法の開発

従来困難であった立向溶接を特殊なオンレットパターンを用いることや、溶接電流をオンレットに同期させて制御することにより自動化した。この方法は造船、貯槽、建築、橋梁等の分野において現場溶接の合理化に貢献している。

3. 炭酸ガス半自動溶接材料の開発

炭酸ガス半自動溶接用のソリッドワイヤおよび複合ワイヤの開発改良を行ない、さらにこれを大量生産する上での品質上の問題を解決し、今日の半自動溶接興隆の基をつくつた。

4. ティグ、ミグ溶接材料の開発

低合金鋼、ステンレス鋼用のティグ、ミグ材料の開発を行ない、ボイラ、化工機等の分野における溶接の合理化に貢献した。

西山記念賞

川崎製鉄(株)技術研究所腐食防食研究室々長
上田正雄君

大径鋼管の品質向上に関する研究開発



君は昭和25年3月京都大学工学部冶金学科卒業。28年同大学院前期終了、同学部助手、講師を経て33年4月川崎製鉄(株)入社、技術研究所主任研究員、水島研究室長、鋼材研究室長を歴任、昭和55年11月腐食防食研究室長となり現在に至っている。

この間鋼材の介在物から鋼材の諸特性にいたる広範囲の研究活動を行った。

1. 鋼材の繰り返し加工時のバウシinger効果に関する研究

圧縮、引張変形を数回繰り返し受ける鋼材の応力・ひずみ挙動を加工硬化、バウシinger効果の両面より検討し、微小ひずみの繰り返し付加による応力・ひずみ曲線の変化を明らかにした。

2. 鋼材の衝撃特性に及ぼす冷間加工の影響に関する研究

引張り、圧縮、曲げ加工を単独に又は繰り返し付加した鋼材の衝撃特性の変化を調査し、微小ひずみによつて生ずる結晶方位の変化が破面遷移温度に影響を与えること、および冷間加工による破面遷移温度の上昇は加工後のフロー・ストレスの増加と対応することを見出した。

3. 大径鋼管の機械的性質の推定法の確立

UOE 鋼管成形時の繰り返しひずみによる機械的性質の変化を多くの鋼種について検討し、鋼管の引張特性および衝撃試験の破面遷移温度の変化を素材の応力・ひずみ曲線から推定する方式を確立した。さらに鋼管素材の応力・ひずみ曲線がその低ひずみ領域におけるフロー・ストレスに対応することを認め、素材のフロー・ストレスから鋼管の機械的性質を簡便に推定する方式を導出した。

4. 大径鋼管の不安定延性破壊に関する研究

大径高圧ガス・パイプラインの不安定延性破壊について従来の大規模な試験法に代る比較的簡単な中規模な部分ガス封入の計装化破壊試験法を開発した。これで求めた鋼管の破壊伝播速度、伝播距離および減圧速度から実際のラインにおける破壊の伝播、停止を判定しうるモデル式を導出した。さらに本試験の破壊エネルギー、亀裂開口角度はシャルピー、DWTT等の小型試験値とよく対応することを明かにした。

西山記念賞

日立金属(株)安来工場冶金研究所所長
清永欣吾君

工具鋼に関する研究開発



君は昭和29年3月東京大学工学部冶金科卒業後、直ちに(株)日立製作所に入社し、同社安来工場冶金研究所に勤務、31年日立金属(株)として(株)日立製作所から分離独立後も、同所に勤務。自動車用構造用鋼、高速度工具鋼を中心とした工具鋼の研究・開発に従事。49年主管研究員、

52年研究部長、53年技術部長、55年冶金研究所副所長を歴任、昭和56年7月冶金研究所所長に就任、現在に至っている。

1. 高速度工具鋼は、凝固時に晶出する一次炭化物の分布状態に起因する不測の割れや欠けが工具寿命の安定性を阻害するが、君は高速度工具鋼の一次炭化物の存在状態と機械的性質の関係を偏析部の炭化物密集度と最大炭化物粒径からなるパラメータによつて定量的に把握することに成功し、さらに一次炭化物状態に及ぼす製造因子の影響を明らかにした。

2. 高速度工具鋼の被研削性が粗大なバナジウム系一次炭化物の存在量によつて支配されることを見出し、その晶出機構を解明し、バナジウム炭化物の微細で被研削性のすぐれた高速度工具鋼を製造する技術を確立した。この技術は被研削性が問題となるタップ材などに広く利用されている。

3. 高速度工具鋼中の一次炭化物を除去することにより耐摩耗性は減少するが靱性は改善される。君はこの観点から高価なW、Moを節減した高靱性高速度工具鋼を各種発明し、冷間鍛造業界の発展に寄与した。

4. エンドミル、ホブ、ピニオンカッターなどに用いる高性能高速度工具鋼を開発した。

5. 高速度工具鋼溶接鋸刃の胴材あるいはシャンク材に適する疲労強度の高い合金工具鋼を発明し、メタルバンドソーの性能向上、輸出拡大に貢献した。

6. 火焰焼入に適する工具鋼の発明により自動車工業界の省エネ、合理化に貢献した。

西山記念賞

日本鋼管(株)技術開発本部技術研究所
第三研究部鋼材第二研究室室長(次長格)
小指軍夫君

高張力鋼製造法に関する研究



君は昭和33年3月東京大学工学部応用物理学科卒業後直ちに日本鋼管(株)に入社。

川崎製鉄所技術管理部、技術研究所鋼材研究室、係長、課長、福山研究所鋼材研究室主任部員(課長格)を歴任。(株)吾孺製鋼所出向(仙台製造所管理部長)、日本鋼管(株)本社鉄鋼技術部主任部員(次長格)を経て、56年7月技術研究第三研究部鋼材第二研究室室長となり現在に至っている。

君は昭和33年3月東京大学工学部応用物理学科卒業後直ちに日本鋼管(株)に入社。

この間主として非調質高張力鋼の製造法に関する研究により、厚板をはじめとする構造用高張力鋼の開発、改善に寄与している。

1 制御圧延の基礎的研究とその応用

制御圧延の基本として熱間圧延後のオーステナイト組織変化およびこのオーステナイトからの変態について研究し、さらに多パス圧延についても実験、考察を行った。この結果従来考えられていたオーステナイト再結晶にもとづくフェライト細粒化のほかに、オーステナイト未再結晶域の低温圧下が細粒化に有効であることを示し、今日流布している低温累積圧下率についてはじめて合理的説明を与えた。これにより寒冷地向ラインパイプ原板の製造に対する重要な指針を確立した。さらに Nb, V などの微量合金元素の役割を明らかにし、また制御圧延鋼の合金設計に関する有益な知見を示した。制御圧延鋼に明瞭な集合組織の存在することを指摘し、はじめてその特徴を究明するとともに、生成機構、機械的性質への影響を明らかにした。

2 非金属介在物と機械的性質に関する研究

特に硫化物系介在物に着目し、延性が従来云われていた void coalescence でなく硫化物による fissure の発生に大きく支配されることを指摘した。さらに介在物の形状制御、クロス圧延比の影響についても明らかにし、また従来ほとんど取上げられていなかった脆性破壊への影響についても多くの新知見を示した。

3 高張力鋼の新製造プロセスの研究

制御圧延に見られるとおり、製造プロセスの材質に与える影響が大きいとの観点に立脚し、焼準、圧延後の加速冷却効果に早くから着目して研究し、オンライン加速冷却 (OLAC) 設備開発の原動力となつた。同様に大径溶接管シーム溶接部の靱性改善を目的としたパイプ QT 設備開発にも参加し、本設備による高級鋼管製造の実現に寄与した。

西山記念賞

大阪大学工学部金属材料工学科助教授
齋藤好弘君

圧延加工における材料の変形挙動に関する研究



君は、昭和 42 年 3 月東京大学大学院工学研究科博士課程単位取得後 42 年 4 月東京大学工学部助手となり、昭和 44 年 4 月大阪大学工学部助教授に任ぜられ現在に至っている。この間、金属塑性加工学の分野において、広汎な研究を行なつた。

1. 圧延における材料変形、加工力、変形効率の研究 厚さ方向と幅方向に不均一なメタルフローをともなう狭幅厚物の平圧延および孔型圧延の研究に取組み、変形についてはプラスチックモデル実験によりロールバイト内でのメタルフロー発生機構を解明し、さらに熱間圧延実験により幅広がり延伸率、先進率の測定を行つて、伸び効率による孔型の延伸性評価および幅広がり延伸率の計算法を確立した。ロ

ールに埋設した測圧ピンにより孔型圧延におけるロール面圧力分布を初めて測定し、厚物の圧延では平圧延、孔型を問わずピーニング効果が加工力に顕著な影響を及ぼすことを示し、ピーニング効果を考慮した加工力の簡便な計算式を初めて導いた。さらに、狭幅厚物圧延の変形と加工力を任意のパススケジュールに対して高精度で算出し得るマスモデルを開発し、連続圧延プロセスのコンピュータシミュレーションへの道を開いた。

2. ロールフォーミングにおける加工性に関する研究

軽量形鋼やパイプ等のロールフォーミング加工用素材板の加工性について、金属薄板のロールフォーミング実験および素材板の引張試験を行ない、引張試験における 1~2% の引張ひずみを与えた後の除荷弾性回復ひずみ (パウシंगाーひずみを含む) が付加的ひずみと極めて良く対応することを見出した。

3. クロスローリングにおけるマンネスマン効果の研究 回転圧縮を受ける丸棒の軸心部に見られるもみ割れ現象いわゆるマンネスマン効果について、プラスチックモデル及び鋼の回転圧縮試験による格子線解析およびすべり線場理論による応力-ひずみ解析を行い、発生機構を解明するとともに、鋼の耐もみ割れ性は応力場の回転のない引張試験では評価できないことを証明し、さらに各種鋼材の熱間クロスロール試験により、低炭素鋼では A₁ 変態点近傍の温間加工温度域で極めて高い加工性が現われることを見出した。

西山記念賞

北海道大学理学部助教授

新明正弘君

フッ化物を含むスラグの高温物理化学的研究

君は、昭和 33 年 3 月北海道大学理学部化学科卒業、38 年 3 月同大学大学院理学研究科博士課程修了後直ちに北海道大学理学部講師となり、昭和 49 年 2 月北海道大学理学部助教授となつて現在に至っている。



この間高温冶金反応、中でもフッ化物を含むスラグに関

する研究が評価されている。

フッ化物を含むスラグの物性や構造に関する従来の研究結果がとかくまちまちである原因の一つに AlF_3 , SiF_4 など揮発性のフッ化物生成の可能性があると考え、 CaF_2 - Al_2O_3 系における AlF_3 の蒸発挙動を質量分析法で明らかにし、次いで他の酸化物を含む系に拡張し、その蒸発挙動が融体内の相互作用により三種に大別できることを明らかにした。さらに ESR スラグの基本系である CaF_2 - SiO_2 - CaO 系の広い組成範囲で $2\text{CaF}_2 + \text{SiO}_2 = 2\text{CaO} + \text{SiF}_4(\text{g})$ の平衡 SiF_4 圧を測定し、(1) 平衡 SiF_4 圧が系の CaO/SiO_2 比に定量的に依存すること、 CaO/SiO_2 比が 1 以下では SiF_4 圧が高く、気相を考慮しない実験では組成変化を招く恐れがあることを示し、(2) $\text{F}^- + \text{Si}-\text{O}-\text{Si}=\text{Si}-\text{O}^- + \text{F}-\text{Si}$ および $\text{SiF}_4(\text{l}) = \text{SiF}_4(\text{g})$ の平衡定数を決定することにより、 CaF_2 の

塩基度について定量的知見を得てフッ化物を含む塩基度を統一的に取扱い手がかりを与えた。

さらに封じ込んだ CaF_2 - SiO_2 系溶融体の急冷試料には Si-F 結合のあることを赤外分光法により明らかにし、従来の考え方の誤を正した。

この研究に先だつて、アルミナ耐火物と溶鉄中炭素との反応や溶鉄の凝固に伴う溶質成分の濃化偏析、CO バブリングなどの研究に携わっているが、中でも帯域溶融法を応用した偏析の研究、質量分析計による SiO_2 の分解蒸発に関する研究などが、実験上の創意工夫、結果の重要性から評価されている。

西山記念賞

新日本製鉄(株)八幡製鉄所技術部技術研究室長
武智 弘君

薄鋼板の製造研究並びに基礎的研究



君は昭和 31 年 3 月京都大学工学部冶金学科卒業後直ちに八幡製鉄(株)に入社、八幡製鉄所技術研究所基礎研究室課長、新日鉄津製鉄所技術部技術研究室副部長、技術研究室長を歴任、昭和 56 年 6 月八幡製鉄所技術部技術研究室長となり現在に至っている。

この間一貫して鋼材、特に薄鋼板の製造研究並びに基礎的研究に従事した。

1. 薄鋼板の集合組織に関する研究

薄鋼板のプレス成形性が集合組織によつて支配されることを歪テンソルを用いた結晶塑性論から明らかにし、薄鋼板の集合組織形成機構を理論的に考察するとともに、新しい X 線解析手法、を利用して数多くの有益な実験的知見を得た。これらの知見は、そのまま薄鋼板の製造条件に反映され新プロセス新製品開発のために大きな推進力となつた。

2. 薄鋼板のための連続焼鈍技術に関する研究

また、薄鋼板の化学成分、熱延、冷延、再結晶焼鈍、冷却速度、過時効焼鈍等の製造条件が製品である深絞り用鋼板の特性に及ぼす影響を明らかにし、連続焼鈍技術の開発に金属学的側面から貢献した。

3. 自動車用高張力鋼板の製造に関する研究

自動車車体軽量化の要請に対応するための、自動車用高張力鋼板の開発に連続焼鈍技術を駆使して、新製品シリーズの商品化を実現した。

4. フェライト系ステンレス鋼板のリジニング現象に関する研究

17%Cr 鋼の如きフェライト系ステンレス鋼板に多発するリジニング現象が圧延方向に平行な $\langle 110 \rangle$ Fiber texture の剪断変形によつて生ずることを理論的に解明した。

5. 圧延ロールの疲労に関する X 線的研究

圧延ロールの疲労現象が X 線回折線の Line profile 解析によつて鋭敏に捉え得ることを洞察し、実験的に明らかにした上で、従来の削量基準を改訂して冷延ワークロ

ールの原単位を半減せしめることに成功した。

西山記念賞

新日本製鉄(株)中央研究本部生産技術研究所
プロセス冶金研究室長
中島 浩 衛君

鉄鋼の塑性加工及び圧延プロセスに関する研究



君は昭和 31 年 3 月東北大学工学部機械工学科卒業後直ちに八幡製鉄(株)に入社、八幡製鉄所技術研究所基礎研究室課長研究員、圧延加工研究室長、新日鉄(株)生産技術研究所塑性加工研究室長を歴任、昭和 56 年 4 月中央研究本部生産技術研究所プロセス冶金研究室長部長研究員となり

現在に至っている。

この間一貫して研究所において鉄鋼の塑性加工及び圧延プロセス開発研究に従事し、優れた業績をあげた。

1. 薄板のプレス成形性に関する研究 薄板の自動車々体部品プレス成形における形状凍結性をうるため材料特性として低降伏点鋼の重要性を見出し、低降伏点鋼板の開発と実用化を行なつた。さらにプレス成形破断不良に対して成形限界値を求める新しい試験法を提案し実物成形の成形難易を明らかにした。

2. 形鋼の新圧延技術の開発研究 鋼矢板圧延を、従来の孔形圧延法に代つてユニバーサル圧延法で製造する新方式を開発して実用化を行なつた。さらに、三次元断面形をもつた形鋼を連続圧延するとき、スタンド間に発生する張力を解消する新しい制御技術 (AMTC) を開発して世界で初めて H 形鋼完全連続圧延工場を実現させた。

3. 鋼管の新製造技術の開発研究 継目無鋼管は、従来丸鋼片からマンネスマン穿孔法によつて製造されていたが、連続製造角鋼片から直接穿孔圧延するプレスロール穿孔法の実用化開発研究を行なつた。熱間モデル穿孔圧延機によつて、内面品質、偏肉寸法精度を高める新しい穿孔条件の解明を行ない、プレスロール穿孔法による中径継目無鋼管工場を実現させた。

4. ストリップ圧延の形状、クラウン制御技術の開発研究 薄板の冷間圧延における形状制御の新しい圧延理論の導入を行ない、新形式ミル (中間ロールソフト 6 Hi ミル) の実用化開発研究を行なつた。本理論をホットストリップミルに拡張して、技術的な板クラウン制御法の開発研究を行なつた。新形式ミル (6 Hi ミル) をホットストリップミルの仕上圧延群に適用する実用化開発を行なつた。

5. プロセス冶金研究室長に転じてからは圧延加工とメタラジの組合せによる加工熱処理の実用化 (CLC プロセス) を行なつた。本研究は圧延加工と冷却中に材質を形成するもので、厚板製造法に革新をもたらすものである。

西山記念賞

新日本製鉄(株)生産技術研究所
エネルギー工学研究センター部長研究員
原 行 明 君

直接製鉄法および高炉製鉄法に関する研究



君は、昭和 30 年 3 月東京工業大学工学部化学工学科卒業後、山之内製薬(株)を経て、34 年 10 月八幡製鉄(株)に入社東京研究所勤務、東京研究所 第四基礎研究室研究員、課長研究員、新日本製鉄(株)基礎研究所副部長研究員 第四基礎研究室長を歴任、昭和 56 年 4 月生産技術研究所

エネルギー工学研究センター部長研究員となり現在に至っている。

君は直接製鉄法に関して、基礎研究から実用プロセスの開発まで一貫した研究に参画し、さらに高炉内反応の研究、原料品質の研究、製鉄省エネルギーの研究等の高炉製鉄法の研究にも従事し、つぎのような成果を上げている。

1. 直接製鉄法に関する研究 最初に酸化鉄ペレットのガス還元に関する速度論的研究を行ない、酸化鉄の還元が多界面未反応核モデル状に進行し、同モデルに基づいた速度式が広範囲に適用できることを確認した。つぎにシャフト炉方式還元炉のベンチプラント、パイロットプラントの実験的研究を進めるとともに、基礎研究に基づいた速度式からシャフト炉の理論数学的モデルを展開して、同モデルの実用性を確認した。本研究結果は新日鉄式直接製鉄法の開発や、国家研究として進められた原子力製鉄法の研究に寄与した。

2. 高炉製鉄法の研究 酸化鉄の還元反応の他に、コークスのガス化反応、石灰石の分解反応等の高炉内反応の基礎研究も実施し、早期に高炉の数学的モデルの開発を行なった。さらに高炉レースウェイの動的解析、特にコークス燃焼に伴う粉化現象の解明と品質評価法の研究を推進し、つづいて高炉融着帯の通気および伝熱特性に関する研究、炉床溶鉄流れの研究、Si 成分の炉内移動に関する研究、微粉炭吹込みによる代替エネルギー使用の研究、高炉操業データの任意解析システム (Interactive Data Screening System) の開発等において指導的立場から研究活動を推進して高炉製鉄法の総合的解明に貢献した。

西山記念賞

金属材料技術研究所筑波支所
強力材料研究部第 3 研究室長
古 林 英 一 君

鉄鋼塑性変形と再結晶に関する研究



君は、昭和 32 年 3 月東京教育大学理学部物理学科卒業後直ちに科学技術庁金属材料技術研究所入所、金属物理研究部第 4 研究室長を経て、昭和 50 年 4 月強力材料研究部第 3 研究室長となり現在に至っている。

この間鉄鋼の塑性変形と回復・再結晶の基礎から应用到

わたる広汎な研究を行った。

1. 基礎的研究：3% けい素鉄の集合組織の形成機構に関しては、単結晶の一次再結晶の優先方位が、圧延変形中に活動したすべり転位が動きを止められるために生じる方位の回転によつて、圧延方位と関係づけられることを実証した。傾角顕微鏡による微細粒測定法や、超高压電子顕微鏡で厚い薄膜を用いる動的観察法の研究に加わり、変形中の転位挙動や再結晶、焼鈍双晶形成などの観察を鉄について始めて成功させた。さらに、 α 鉄の転位運動や増殖を支配する要因として、らせん転位の交差すべりによつて生じるジョグの運動と合体の重要性を明らかにした。また、BCC 金属のいわゆる異方塑性を最初に 3% けい素鋼で発見した。

2. 応用的研究：集合組織制御については、AIN の歪時効を含み従来の徐熱再結晶法によらない新しいアルミキルド冷延鋼板の {111} 集合組織発達法を推定し、Fe-Al-N 合金でその効果を確かめた。これは AIN の析出密度が変形により著しく増加し均一化する事実にもとづいている。また圧延した試料の表面付近に発達する特殊な集合組織の成因と制御法を提案した。靱性をそこなわれない強化法については、結晶粒の超微細化について検討した。その結果、この方法の欠点である延性低下を Si や Ti の添加により防止したポリゴン化組織をもつ置換型固溶フェライト鋼を得た。また 2 相域加熱により生ずる超微細粒 2 相合金や、マルエージ鋼の粒界脆性破壊を前加工により防止する方法とその機構を明かにした。

西山記念賞

京都大学工学部金属加工学教室助教
牧 正 志 君

鉄鋼のマルテンサイト変態および熱間加工の金属組織学的研究



君は、昭和 41 年 3 月京都大学工学部金属加工学科卒業後、同大学院工学研究科修士課程(金属加工学専攻)修了、44 年 9 月同博士課程を退学京都大学工学部助手となり、51 年 11 月京都大学工学部助教に就任、現在に至っている。

この間鉄鋼のマルテンサイト変態および熱間加工時の変形挙動に関し、主に金属組織学的研究を行っている。

(1) マルテンサイト変態誘起塑性 (TRIP) 現象に

関する研究

TRIP 現象の本質が、加工誘発マルテンサイト変態による大きな見かけ上の加工硬化に起因する均一伸びの増大であることを明確にするとともに、諸因子の影響を明らかにした。この一連の研究は、ほとんど未開の分野であつた TRIP 現象を新しい加工熱処理法のひとつとして定着させる基礎をつくつた。

(2) 鉄鋼のマルテンサイトの形態と内部微視組織に関する研究

鉄鋼に現われるマルテンサイトの種類として、ラスおよびレンズマルテンサイト以外にバタフライ状および薄い板状の二つの新しいタイプのマルテンサイトが存在することを見出し、これらのマルテンサイトの形態はその生成温度によって決定されること、およびこれらのマルテンサイトの生成温度域を明らかにした。更に、薄い板状マルテンサイトについて形態的、結晶学的、内部微視組織、変態挙動などを研究し、その性質が既知のマルテンサイトと著しく異なることを見出した。更に、実用的に重要なラスマルテンサイトの形態および組織構成の様相及びそれに及ぼす諸因子の影響を明らかにした。

(3) 鋼の熱間加工に関する金属組織学的研究

オーステナイトの熱間加工時の変形挙動とくに動的再結晶に関し、その生成過程や組織学的特徴を静的再結晶の場合と比較しながら明らかにした。さらに鋼種により動的再結晶のおこる変形条件(温度、歪速度、加工度)が異なることを示し、幾つかの合金元素の影響を明らかにし、動的再結晶によるオーステナイトの結晶粒微細化作用と冷却後の機械的性質について新しい知見を得た。

西山記念賞

日本鋼管(株)技術開発本部技術研究所

第一研究部製鉄研究室室長

宮下恒雄君

試験高炉における研究と高炉操業技術への適用



君は、昭和33年3月京都大学工学部冶金学科卒業後直ちに日本鋼管(株)に入社、技術研究所製鉄研究室係長、本社技術部主任部員(課長格)等を経て、56年7月技術研究所第一研究部製鉄研究室室長(次長格)となり現在に至っている。

この間主として、製鉄部門において操業改善、及び新技術の開発に努めるとともに、理論体系の確立と実際操業面への適用をすすめ主として、試験高炉を建設し、これを用いて、還元ペレット新溶解技術、酸素高富化、オキシフューエル吹込み、還元ガス新製法と還元ガス吹込技術、高炉炉内調査、原子力製鉄シャフト炉シミュレータ、ペレット、コールドペレット、焼結関連の原料研究に従事した。

1 試験高炉による研究では、早い時期にリスト、ライハルトキタイエフらの理論を総合化して体系化すると共に、試験高炉を用いてこれを実証し、シャフト効率、熱流比等の概念を実際操業に導入、操業状況の定量的評価と改善への指針を与え、計算制御の見本をつくつた。

2 理論と試験高炉での実験をもとにして、熱流比、酸素過剰係数、炉下部熱収支の限界と理論火炎温度の制約から、実際高炉における複合送風の最適操業範囲を示し、大型高炉の高操業度低燃料比下における安定操業の維持向上に貢献した。

3 羽口からの燃料多量吹込みのプロセス的限界を指摘し資源回収と経済性を考え循環方式による還元ガスの製造と吹込み技術の理論を確立、試験高炉で実証した。

4 原子力製鉄共同研究に参画して、世界で初めての高圧シャフト炉シミュレータを建設し、高圧シャフト炉のガス圧力組成限界と最適範囲を研究、2000 T/日シャフト炉の概念設計を可能とするシミュレーションモデルを完成原子力製鉄プロジェクトに多大の貢献をした。

西山記念賞

九州大学工学部鉄鋼冶金学科助教授

森 克 巳君

鉄鋼製錬に関する動力学的研究



君は、昭和37年3月、九州大学工学部冶金学科卒業、42年3月同大学院博士課程単位取得後同大学工学部講師となり、46年2月助教授に任ぜられ、現在に至っている。

君の主たる業績は溶鉄-スラグ間の諸元素の移動反応に関する動力学的研究であるが、鉄鋼製錬に関する融体

の高温物性に関する研究も注目される。

1. 製錬反応の動力学的研究

溶鉄中の炭素によるスラグ中のシリカの還元反応を始めとして、熔融スラグによる溶鉄の脱硫、脱磷、マンガ、クロムの酸化還元反応など鉄鋼製錬過程における多数の基礎反応について速度論的立場からの研究を行なつた。その結果、シリカ還元のように大きな結合(Si-O結合)エネルギーの切断を必要とする反応では、反応速度は著しく遅く、反応は溶鉄-スラグ界面における化学反応速度に支配されるが、その他の溶鉄-スラグ間反応は、溶鉄、スラグ中の物質移動速度に支配されていることを明らかにした。そして物質移動速度に支配される反応については2重境膜モデルによる速度解析より、反応速度におよぼすスラグ組成の影響は主として反応駆動力の変化で説明できることを明らかにするとともに、同時反応の速度定数の決定法、律速段階の推定法についての指針を与えている。また耐火物-スラグ間の反応に関しても、CaO、MgO 焼結体の FeO 含有スラグ中への溶解速度や反応機構についても研究している。

これらの結果は、鉄鋼製錬過程における諸元素の挙動の解明に対する基礎資料となるものである。

2. 高温融体の物性に関する研究

熔融 Fe-C-Si、Fe-Ni-Cr 系合金の表面張力を静滴法により測定した。その際、直角な2方向からの写真撮影を取入れ液滴の対称性を確認し、信頼性の高いデータを得ている。また熔融 FeO-CaO-SiO₂ 系スラグの表面張力、密度や、X線を利用して溶鉄-スラグ間の界面張力の測定を行ない、Fe³⁺の影響を明らかにしている。