

4. 特殊鋼線材の二次加工技術並びに設備の改善  
昭和 38 年, 特殊鋼線材の二次加工技術の改善に尽力し, 中でも重要な熱処理においては, 高レベルの焼鈍保護雰囲気制御技術を開発するとともに, ローラーハース形焼鈍炉を開発・設置した。

5. 自動車排気弁耐熱鋼の製造技術の改善 昭和 41 年, 自動車排気弁用鋼(21-4N)の技術導入とともに, その製造技術の改善に努め, 線材から棒鋼の製造を可能ならしめ, また弁鍛造性を改善し, 高品質, 低コストの排気弁製造に貢献した。現在 21-4N 鋼(JIS SUS36)は, わが国の自動車排気弁の約 60% に使用されている。

6. 特殊鋼新製品の開発 製品開発部門の長として卓越した技術指導力とユニークな発想から次々に新製品を世に送りだすとともにその実用化に目覚ましい活躍を果たした。その主なものは, (1) カルシウム快削鋼の開発, (2) プラスチック金型用析出硬化形工具鋼の開発, (3) 快削純鉄および快削電磁ステンレス鋼の開発などである。

7. 最新の特殊鋼溶解・精錬設備の技術開発 豊富な経験と卓越したリーダーシップにより高性能・省エネルギー形・RH 脱ガス精錬炉, 取鍋精錬炉および Ar-O<sub>2</sub> 精錬炉などの最新鋭設備の設計・製作を指導した。

## 依 論 文 賞

(株)神戸製鋼所技術開発本部浅田研究所

池 田 孜君

(株)神戸製鋼所技術開発本部浅田研究所主任研究員

井 上 勝彦君

(株)神戸製鋼所鉄鋼事業部加古川製鉄所製鉄部部长兼製鉄技術室長

上 仲 俊行君

(株)神戸製鋼所鉄鋼事業部加古川製鉄所製鉄部製鉄技術室

金 本 勝君

ドロマイト添加ペレットの鉱物組成とその 1100°C 還元収縮率におよぼす影響

(鉄と鋼 67(1981)6, pp 726—735)



池田君は昭和 45 年 3 月早稲田大学大学院理工学研究科修士課程物理学専攻修了後, (株)神戸製鋼所入社, 浅田研究所勤務となり現在に至っている。

井上君は昭和 41 年 3 月大阪大学理学部物理学卒業後, (株)神戸製鋼所入社, 浅田研究所勤務となり現



在に至っている。

上仲君は昭和 33 年 3 月京都大学工学部冶金学科卒業後, (株)神戸製鋼所入社, 加古川製鉄所製鉄部勤務, 56 年 1 月製鉄部長兼製鉄技術室長となり現在に至っている。

金本君は昭和 24 年 3 月神戸市立灘商業高等学校併設中学校卒業後(株)神戸製鋼所入社, 加古川製鉄所製鉄部製鉄技術室勤務し, 現在に至っている。

本論文は, 実機ドロマイト添加ペレットおよび合成系試料を用いて, 焼成段階における鉱物相とその鉱物量, 構成鉱物相の固溶状態を精密に解析し, それらが高炉成績と関連が深い 1100°C 還元収縮率に及ぼす影響を調べた結果から, ペレットの最適焼成温度と化学成分を提示したものである。

(1) 焼成段階および平衡状態における鉱物量, 構成相の固溶状態は EPMA による定量値と全体の化学分析値とにより, 精度  $\pm 0.3\%$  以内で解析している。鉱物相は, hematite, magnesioferrite-magnetite 固溶体, calcium ferrite, silicate slag から構成され, 後 2 者は粒子間の結合の役割をもつ。これらの構成相は 1300°C 以下の焼成温度の場合, 可逆的な鉱物量を示すが, 1300°C 以上の高温焼成では, Calcium ferrite の分解溶解に起因する slag 融液量の増大による非可逆性を示す。

(2) 1100°C 還元収縮率は, ペレットの焼成温度を高くするとともに低下するが, 1300°C 以上で焼成したものは急激に上昇する。この収縮率の上昇は, 焼成段階における Calcium ferrite の分解溶解にともなう slag 結合の増大により説明できる。

(3) Calcium ferrite 相の固溶状態に関しては従来多くの説が出されているが, 石灰自溶性焼結鉄, ドロマイト添加自溶性ペレットの Calcium ferrite 相は CaO·SiO<sub>2</sub>-CaO·3(Fe, Al)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 固溶体であることを EPMA 定量分析および単結晶の precession 写真解析から実証している。

これらの結果は, ペレットの鉱物組成の研究手法に新たな発展をもたらしたものであり, ペレット製造技術の進歩に対する寄与が極めて大きく, さらに本論文の鉱物量および組成研究方法は, 焼結鉄あるいは高炉内還元過程の試料などの研究にも適用可能であり, 学術的ならびに技術的進歩に先駆的役割を果たしたことは高く評価される。

## 依 論 文 賞

住友金属工業(株)鹿島製鉄所技術管理室担当課長

丸 川 雄 浄君

住友金属工業(株)鹿島製鉄所技術管理室長付

城 田 良 康君

住友金属工業(株)鹿島製鉄所技術管理室長付

姉 崎 正 治君

住友金属工業(株)鹿島製鉄所工程部主任兼製鉄工程課長

平 原 弘 章君

ソーダ灰による溶鉄の精錬プロセス

(鉄と鋼 67(1981)2, pp 323—332)



丸川君は昭和 38 年 3 月大阪大学理学部化学科卒業後、住友金属工業(株)入社、和歌山製鉄所勤務、47 年 10 月鹿島製鉄所勤務、52 年 4 月同所技術管理室担当課長、53 年 1 月 Z プロジェクト兼務となり現在に至っている。



城田君は昭和 47 年 3 月名古屋大学工学部鉄鋼工学科修士課程修了後、住友金属工業(株)入社、鹿島製鉄所勤務、55 年 10 月同所技術管理室長付となり現在に至っている。

姉崎君は昭和 33 年 3 月新潟市立山ノ下中学校卒業後、住友金属工業(株)入社、和歌山製鉄所勤務、中央技術研究所を経て 48 年鹿島製鉄所勤務となり現在に至っている。この間 41 年 3 月鉄鋼短期大学鉄鋼科卒業、同年 4 月より 2 ヶ年京都大学工学部冶金学科研究員を経ている。

平原君は昭和 53 年 3 月北海道大学工学部冶金学科卒業後、住友金属工業(株)入社、小倉製鉄所勤務、和歌山製鉄所を経て 45 年 4 月鹿島製鉄所勤務、56 年 10 月工程部次長兼銑鋼課長となり現在に至っている。

本研究は革新的製鋼技術の開発を目指して、ソーダ灰による精錬の可能性を追求したもので、精錬反応そのものについては既知であったとはいえ、明快な技術論理を背景に諸実験を進めた点に高い独創性が認められる。

以下に本研究の内容について概観すれば 3 kg~30 kg 程度の実験炉および 250 t の取鍋を用いて溶銑をソーダ灰処理し、同時に脱硫脱磷する最適条件を模索した。その結果 (1) 脱磷反応は [Si], [C], 温度によって強く影響され、脱珪が不可欠であること、(2) 石灰系媒溶剤に比べ低酸素分圧で処理できるので、鉄およびマンガンの損失が少ないことを見出し、①溶銑の脱珪処理、②ソーダ灰脱硫脱磷同時処理③ソーダ灰回収処理から成り、従来法より多くの利点を伴う総合プロセスを提唱している。

本法が実現するために解決すべき課題として、耐ソーダ灰耐火物の開発、ソーダ灰の吸熱反応を含めた熱バランス等が挙げられている。

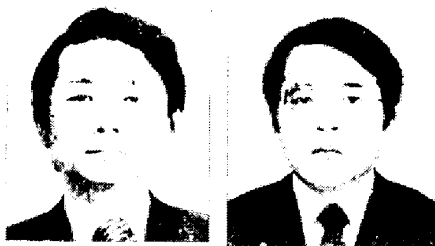
以上本研究は新しい製鋼法の開発の引き金として波及効果が大きく、また基礎研究の分野へ多くの問題を提起をしており、製鋼分野全体に大きな影響を及ぼしている点は、内外の技術者に高く評価されている。

### 表論文賞

川崎製鉄(株)技術研究所主任研究員  
鍵田 征雄君

川崎製鉄(株)技術研究所主任研究員  
北村 邦雄君  
川崎製鉄(株)技術研究所研究員  
北浜 正法君  
川崎製鉄(株)技術研究所主任研究員  
片岡 健二君  
川崎製鉄(株)技術研究所部長  
中川 吉左衛門君  
川崎製鉄(株)千葉製鉄所掛長  
青木 茂雄君  
川崎製鉄(株)千葉製鉄所掛長  
松田 修君  
川崎製鉄(株)水島製鉄所掛長  
吉田 昭茂君

薄鋼板の冷間圧延におけるヒートストリークの発生機構  
(鉄と鋼 67(1981)14, pp 2152-2161)



鍵田君は昭和 45 年 3 月東京工業大学機械工学科修士課程卒業後、川崎製鉄(株)入社、技術研究所勤務し、55 年 8 月よりスタンフォード大学留学し現在に至っている。

北村君は昭和 46 年 3 月東京工業大学機械物理工学科卒業後、川崎製鉄(株)入社技術研究所勤務、現在に至っている。

北浜君は昭和 53 年 3 月京都大学機械工学科修士課程卒業後、川崎製鉄(株)入社、技術研究所勤務となり現在に至っている。

片岡君は昭和 37 年 3 月東京大学応用物理学科卒業後、川崎製鉄(株)入社、千葉製鉄所勤務、52 年 5 月技術研究所勤務、現在に至っている。

中川君は昭和 26 年 3 月大阪大学精密工学科卒業後、

川崎製鉄(株)入社、葺合工場勤務、42年技術研究所加工研究室々長を経て、56年4月同第4研究部長となり現在に至っている。

青木君は昭和48年京都大学資源工学科修士課程卒業後、川崎製鉄(株)入社、千葉製鉄所勤務となり現在に至っている。

松田君は昭和46年3月九州大学鉄鋼冶金工学科修士課程卒業後、川崎製鉄(株)入社、千葉製鉄所勤務となり現在に至っている。

吉田君は昭和47年4月東京大学船用機械工学科卒業後、川崎製鉄(株)入社、水島製鉄所勤務となり現在に至っている。

本論文は、薄鋼板の冷間圧延において、強圧下や高速圧延の場合、また硬質材料の圧延、さらに圧延油の潤滑性が悪く、冷却効果の悪い場合などに、ヒートストリークと呼ばれる表面損傷が発生することがあり、従来から巨視的な面からの検討がなされてきたが、著者らは実機冷間圧延機において再現実験を行い、発生機構と圧延条件の関係を明らかにするとともに、新潤滑理論である混合潤滑理論および弾性流体潤滑理論を圧延現象に適用し、ロール接触孤内の摩擦・潤滑挙動や潤滑油膜の挙動を解析することにより、ヒートストリークの発生機構を解明している。

その結果、ヒートストリークの主要原因はロール研削時に発生した研削スクラッチであることを見出し、強圧下高速圧延で潤滑状態の悪い場合は研削スクラッチを起因としてヒートストリークが発生すること、ロール表面粗度が大きい場合には研削スクラッチが大きくなり、ヒートストリークが発生することを明らかにしている。

さらに、弾性流体潤滑理論を適用してロール表面に微細な疵が存在する場合について理論計算を行い、ロール表面に研削スクラッチのような凹形状疵がある場合にはその疵の前後端で油膜圧力、油膜温度が局所的な上昇を示すこと、また、硬い異物の混入による凸形状疵の存在では疵の頂点で上昇をまねき、とくに凸形状の場合にヒートストリークが発生しやすいことを明らかにしている。

以上の研究結果を実験と対比させて、ロール表面の疵は $3\mu\text{m}$ 以下に保持することが必要条件であることを示している。

本論文は薄鋼板の冷間圧延技術の向上がさげばれている今日、とくに圧延製品表面のヒートストリークを解決するために大きな寄与を示しているといえる。

## 依 論 文 賞

住友金属工業(株)中央技術研究所主任研究員  
富士川 尚 男君  
住友金属工業(株)中央技術研究所副主任研究員  
村 山 順一郎君  
住友金属工業(株)中央技術研究所主任研究員  
藤 野 允 克君  
住友金属工業(株)中央技術研究所主席研究員  
兼化学研究室主任  
諸 石 大 司君

高 Si 含有オーステナイトステンレス鋼の高温酸化機構  
(鉄と鋼 67(1981) 1, pp 169—177)



富士川君は昭和41年3月早稲田大学大学院理工学研究科修士課程卒業後、住友金属工業(株)入社中央技術研究所勤務となり現在に至っている。



村山君は昭和37年3月尼崎市立尼崎産業高校電気科卒業後、住友原子力工業(株)入社、宝塚放射線研究所勤務後、40年8月住友金属工業(株)へ転籍、中央技術研究所勤務となり現在に至っている。

藤野君は昭和36年3月大阪大学理学部卒業後、住友金属工業入社、中央技術研究所勤務となり現在に至っている。

諸石君は昭和33年3月大阪大学理学部卒業後、住友金属工業(株)入社、鋼管製造所研究部勤務を経て35年9月中央技術研究所勤務となり現在に至っている。この間36年9月から米国オハイオ州立大学大学院金属工学科に留学している。

本論文は、著者らが前報(鉄と鋼, Vol. 67(1981) No. 1, pp 159~168)において見出した19Cr-13Ni-3.5Si鋼の耐高温耐酸化性に対する微量のS含有による悪影響について、その酸化挙動とSとの関係を綿密な実験によつて追究し、高温酸化機構の解明を試みたものである。

すなわち、著者らはまず、上記ステンレス鋼の初期酸化状態を詳細に観察し、0.001%以下の低S鋼では加熱によりCrを主体とした均一な酸化スケールが生成するのに対し、0.01%程度の高S鋼では鋼表面付近のMnSが加熱により分解してCr-Mn-O系の介在物へ変化するとともに、介在物周辺にCr欠乏域が形成され、そのため介在物周辺に生成した酸化スケールは保護性が劣り、その部分が異常酸化の起点となつて、均一なCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>型酸化物が生成している部分が浸食されるように酸化が進行してゆくことを明らかにしている。さらに、このような急速な酸化に伴つてスピネル型酸化物とSiO<sub>2</sub>とが反応して低融点化合物が生成し、酸化はさらにその速度を増し、全体が異常酸化状態となり、内部酸化も著しくなることを示している。

以上のように、本論文はこれまで全く見過ごされてきた鋼中のS量と耐酸化性との関係に着目し、光顕、EPMA、蛍光X線分析、走査型オージェ分析、IMMAなどを駆使して、綿密精細な実験と考察により高S鋼の異常酸化機構を解明し、微量のS、微小な介在物の存在によつてステンレス鋼の耐酸化性が著しく劣化してしま

うという示唆に富む事実を明らかにしたものでその獨創性は大きく評価される。

### 渡辺義介記念賞

東洋鋼板(株)下松工場製造部長  
池 高 聖君

#### 極薄鋼板製造技術の進歩発展



君は、昭和 29 年 3 月九州大学工学部冶金学科を卒業後(株)中山製鋼所を経て、昭和 38 年 7 月東洋鋼板(株)に入社、下松工場第 1 製造課長、製造部副長を歴任し、昭和 49 年下松工場製造部長となり、現在に至っている。

#### 1. 極薄圧延技術の確立

昭和 40 年当時、いち早く 2 回圧延による極薄圧延技術の開発に着手し、2 基連続冷間圧延機を建設し、同圧延機による極薄鋼板の製造方式を確立した。極薄製品で特に問題となる形状水準の向上及び圧延時発生する板表面のモトリング現象の解消のため、圧延油の開発を含め総合的に極薄鋼板の圧延技術を確立した。この結果、2 回圧延によるぶりき、Tin Free Steel (TFS) を用いて精密印刷、高速製岳が可能になり、飲料缶用材料として、製缶業界における主流の材料に成長した。

さらに、極薄鋼板の新しい用途として、カラーテレビ用のシャドウマスクに目を向け、従来輸入製品から国産の極薄鋼板製へ転換させた、今日我が国が世界需要の過半を供給している。

また、圧延寿命の延長を目的とした冷間圧延ロールの改良にとり組み、ロールメーカーの協力を得て、材質、化学成分(主として Cr Mo V および Co)、熱処理方法の最適化を目指し各種ロールを試用し耐事故性に優れたロールを完成させた。

#### 2. 薄鋼板製造工場の操業技術の向上

昭和 46 年以降は、下松工場近代化のための設備新增設計画に積極的に新技術の開発導入を指導した。特に 5 基連続冷間圧延機に関しては、最先端の技術を導入し、最高圧延速度 2170m/分の高生産性の圧延機として完成させた。

その後、連続鋳造材の良好な形状性に着目し缶用材料への適用を積極的に推進し、今日、缶用材料のほとんどが連鋳材化されていることの基礎を築いた。

### 渡辺義介記念賞

住友金属工業(株)支配人、技術管理部長  
伊 藤 慶 典 君

#### 溶接用鋼材の技術開発と実用化推進



君は昭和 27 年 3 月大阪大学工学部溶接工学科を卒業、同大学大学院研究奨学生、防衛庁技術研究本部を経て 37 年 1 月住友金属工業(株)に入社し、中央技術研究所主任研究員、研究所次長を経て 54 年本社技術管理部長、昭和 56 年 6 月支配人に就任して、現在に至っている。

この間一貫して溶接性のすぐれた鋼材の開発およびその実用化を促進するための溶接技術の開発に指導的役割を果たしてきた。

1. 溶接熱影響部および溶接金属の遅れ割れの発生機構を究明し、その対策を明確にした。この成果をもとに、制御圧延による低炭素当量溶接用鋼材や、極低水素溶接材料の開発が国内外で促進され、それらが橋梁、低温貯蔵タンク、ラインパイプなどに実用されている。

2. 介在物および残留応力によるラメラ・テアおよび硫化物応力腐食割れや応力除去焼なまし割れについてもその発生機構を明確にし、その具体的防止策を確立した。これにより、オイルリグ、ラインパイプ、貯蔵タンク、あるいはペンストックなどに使用される高張力鋼、低温用鋼などの低合金鋼をわが国鉄鋼メーカーが世界に先駆けて開発、実用化する指針を与えた。

3. 鋼材の大入熱溶接に伴う溶接熱影響による結晶粒の粗大化を防止するため、鋼材への微量のチタン添加あるいは細間隙溶接法、2 層方式エレクトロガス溶接法などの技術開発を行い、鋼材および溶接方法に新機軸を打ち出した。

4. 溶接金属の靱性向上のために Ti-Mo 系低合金溶接材料ハステロイ系および 9%Ni 系溶接材料を開発し実用化に先鞭をつけた。これら技術の応用の一つであるエチレン貯蔵タンクに使用する 3.5%Ni 鋼用サブマージーク溶接材料および溶接技術の開発・実用化も世界最初のものである。

### 渡辺義介記念賞

(株)日本製鋼所室蘭製作所製造部圧延工場長  
遠 藤 良 幸 君

#### 極厚ボイラ・圧力容器用鋼板およびクラッド鋼板製造技術の確立とその進歩発展



君は昭和 32 年 3 月東北大学工学部金属工学科卒業、昭和 32 年 4 月(株)日本製鋼所に入社、室蘭製作所勤務となり、圧延課長、生産管理課長、圧延部長を歴任し、昭和 53 年 12 月圧延工場長となり、現在に至っている。

この間主として極厚ボイラ・圧力容器用鋼板およびクラッド鋼板の圧延および熱処理分野に関する製造技術の進歩改善に取り組み、各種圧力容器用極厚鋼板をはじめステンレスクラッド鋼板、非鉄クラッド鋼板などの高級