

野 呂 賞

トースチール(株)顧問

白 松 爾 郎 君

協会活動とくに今後の協会運営方針の策定に対する貢献



君は昭和 21 年 9 月東京帝国大学第一工学部冶金学科を卒業、同年 11 月日本鋼管(株)に入社、川崎製鉄所平炉課長、技術部技術開発室課長、福山製鉄所管理部長、同副所長を経て 51 年取締役、53 年技術開発本部企画部長、54 年常務取締役技術開発本部長を歴任した後昭和 57 年 7 月東伸製鋼(株)副社

長、60 年社長に就任、62 年 10 月トースチール(株)顧問となつている。

その間、君はわが国鉄鋼技術の進歩発展とくに製鋼技術の発展と技術管理体制の確立に尽力した。その主な業績としては、平炉の酸素製鋼法を確立し純酸素転炉法導入の基盤を作り、連鑄法に着目して厚鋼板用大型スラブ連鑄機を導入し、ロータリー・ノズル技術の開発を行った。次いで、安定した一貫生産体制の確立、省エネルギー合理化と製品の高級化に努め、又技術開発体制の整備にも貢献した。

本協会関係としては、昭和 55 年 4 月より 2 年間並に 60 年 4 月より 2 年間は理事に就任、前期は企画委員長、後期は副会長として会の運営の中核的役割りを果たした。前後 7 年間評議員を務めた。昭和 58 年には鉄鋼技術の進歩発展に対する功責に対し服部賞を受賞している。

企画委員長の任にあつた昭和 56 年度には日本鋼管(株)から白石元治郎記念資金、山岡武氏卒寿記念資金、住友金属工業(株)から日向方齊学術振興資金を受入れ、それらの資金による記念事業の企画立案に当つた。又国際交流の面では 55 年秋には第 1 回国際鉄鋼圧延会議を、56 年には薄鋼板の成型性に関する国際シンポジウム、同年秋には第 6 回材料集合組織国際会議を開催するなどその推進に寄与した。

副会長時代の昭和 60 年度は本会創立 70 周年の年に当り、春の記念式典の他 11 月には学生の製鉄所・研究所見学会を実施し成果を取めた。

特に、昭和 61 年度には時代に即した協会のあり方につき今後 3 年間を見通し現状を把握分析した上で協会事業の活動範囲、事業の規模と内容、事務局のあり方を検討することとなつた。君はその検討のための臨時協会事業検討委員会の委員長に就任、61 年 10 月より 62 年 3 月まで総合ワーキンググループ(主査大橋延夫君)、第 1 部会(主査田中良平君)、第二部会(主査河野拓夫君)を組織して現状調査、諸種のアンケート調査、海外学協会の推移をはじめ多角的にかつ極めて精力的に調査審議を行い、62 年 4 月 3 日報告書を理事会に提出した。それ以降この報告に基づき事業の活性化とスリム化が立案

実行に移されている。

君はこの他、原子力製鉄技術研究組合業務委員長、鉄鋼連盟連続式成型コークス研究開発委員会副委員長等数多くの技術開発の責任者を歴任、鉄鋼技術の進展に寄与した。

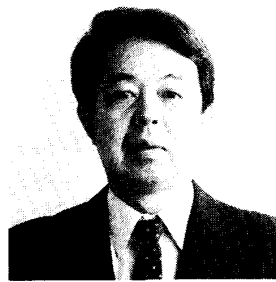
俵 論 文 賞

川崎製鉄(株)技術研究本部研究企画部

佐 野 兼 一 君

9%Ni 鋼の破壊靱性に及ぼすき裂先端における温度上昇の影響

(鉄と鋼, 73 (1987) 2, pp. 380~386)



君は昭和 45 年 3 月東京大学工学部船舶工学科博士課程終了、直ちに川崎製鉄(株)入社、技術研究所厚板研究室に勤務、59 年 7 月川鉄テクニク(株)に出向、61 年 4 月川崎製鉄(株)技術研究本部研究企画部勤務となり現在に至っている。

本論文は 9%Ni 鋼の低温における破壊靱性に及ぼす荷重速度の影響を調べる過程において、一定の臨界荷重速度を越えると、荷重速度の増大によつてかえつて靱性が增大する現象を見出し、この現象がき裂先端における断熱的塑性変形により生じた温度上昇に起因する脆性-延性遷移におけることを明らかにしたものである。

このような現象は理論的には古くから予測されていたものの、実験例は極めて少ない。本実験は 9%Ni 鋼を用いて荷重速度を 1.67×10^{-6} m/s から 5.4 m/s の範囲で変化させ、 -196°C における破壊靱性を正確に測定した。き裂先端の温度変化を測定し、比熱と熱伝導率の測定結果に基づいて温度上昇の絶対値や荷重速度依存性を理論的に検証し、実験値の妥当性を確認した。破壊吸収エネルギーは荷重速度が 20 m/min までは荷重速度の上昇とともに低下するが、それ以上の速度では荷重速度とともに増大する。き裂先端の温度上昇は荷重速度が 10 m/min 以上で顕著になり、温度上昇の最大測定値は 188°C にも達した。破面形態も荷重速度の上昇とともに脆性破面から脆性-延性遷移を経て、100 m/min の速度では完全に延性破面となることなどを明らかにした。このように 9%Ni 鋼の動的破壊靱性を理解するうえで本研究成果は高く評価し得るものである。

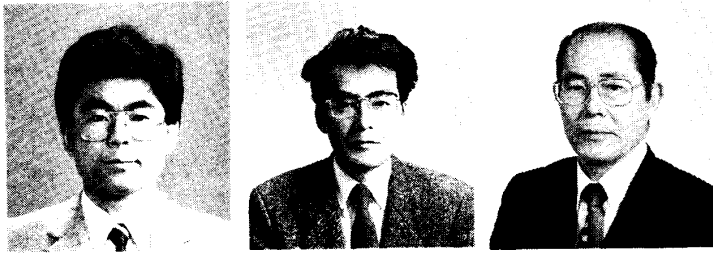
本研究により得られた知見は、LNG や LPG の低温貯槽や原子炉圧力容器など動的な荷重に対して安全性が要求される鋼構造物の信頼性向上に幅広く適用できるものである。このような研究手法は他の材料にも活用し得るもので、動的破壊靱性の研究の発展に寄与する点が大である。

俵 論 文 賞

東北大学選鉱製錬研究所助手
重野 芳 人 君
東北大学選鉱製錬研究所助教授
小 林 三 郎 君
東北大学選鉱製錬研究所教授, 所長
大 森 康 男 君

Wicke-Kallenbach 法による高温でのコークスおよび黒鉛のガス有効拡散係数の測定

(鉄と鋼, 73 (1987) 3, pp. 453~460)



重野君は昭和 48 年 3 月名古屋工業大学金属工学科卒業, 昭和 51 年 3 月東北大学大学院工学研究科修士課程金属工学専攻修了, 直ちに同大選鉱製錬研究所助手となり現在に至っている。

小林君は昭和 39 年 3 月大阪府立大学工学部研究科修士課程修了, 同大助手を経て 43 年 2 月東北大学選鉱製錬研究所助手, 58 年 9 月同大助教授となり現在に至っている。

大森君は昭和 29 年 3 月東北大学工学部金属工学科卒業, 34 年 3 月同上博士課程修了(工学博士)後, 直ちに東北大学選鉱製錬研究所助手, 37 年 6 月東北大学助教授, 45 年 10 月同教授, 62 年 11 月東北大学選鉱製錬研究所所長となり現在に至っている。

本論文は, 製鉄工程において重要な酸化鉄のガス還元やコークスのガス化反応などの気-固系反応の反応速度の解析において, 多孔質固体内のガスの有効拡散係数は反応速度定数と並んで重要な物性値であり, その値を正確に評価する必要がある。従来, その値は総括反応速度の測定結果から数式モデルを用いてそれにあてはまる値を求める方法が一般に行われているが, この方法ではモデルの妥当性が問題になり, その反応が数式モデルにあてはまらない場合には正しい値は得られない。そのため, モデルを使用しない直接測定法の必要性が強く認識されていた。

一方, Wicke-Kallenbach 法は多孔質固体内ガスの輸送現象を評価する最も基本的な方法で, 原理的には最も優れた方法であることが常温における温定で証明されているが, 冶金反応が起こる高温においては, 試料とホルダーの間のガス漏れのために従来この方法による測定は出来なかつた。

著者らは高温で液相を含む $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系の高温用接着剤を考案しガス漏れを防ぐことに成功し, この方法が高温における多孔質固体内のガスの有効拡散係数の測定

にも有効であることを, コークスと黒鉛を例にとつて証明した。しかも, 著者らの考案した高温型 Wicke-Kallenbach 法では, 試料を一旦冷却することなく高温の実験温度で多孔質固体内のガスの有効拡散係数を直接いわゆる“その場”測定できるのが特徴である。

著者らは, この方法を用いて多孔質固体内にガスの拡散を分子拡散, Knudsen 拡散および粘性流にわけて, それぞれの値を正確に求め, それぞれに関連する気孔構造因子と気孔構造との関係を実測と理論解析の両面から論述しており, その物理現象の解明に貢献した。

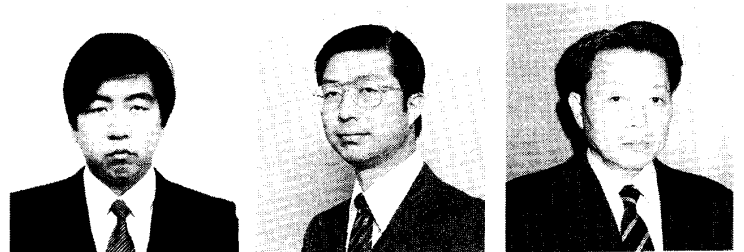
上述のように, 本論文は多孔質固体内のガスの有効拡散係数の正確な測定法を開発したもので, 気-固系反応の反応速度の研究の今後の発展に寄与するところ大であり高く評価し得るものである。

俵 論 文 賞

名古屋大学大学院博士課程
小 塚 敏 之 君
名古屋大学工学部助教授
浅 井 滋 生 君
(名古屋大学工学部教授)
(故) 鞭 巖 君

熔融金属フィルムの落下挙動に及ぼす電磁気力印加の影響

(鉄と鋼, 73 (1987) 7, pp. 828~835)



小塚君は昭和 60 年 3 月名古屋大学大学院修士課程修了後, 同博士課程に進学, 現在に至っている。

浅井君は昭和 46 年 3 月名古屋大学大学院博士課程満了後, ただちに同大学工学部助手, 54 年 9 月同助教授となり, 現在に至っている。

鞭君は昭和 25 年 5 月東京大学大学院修了, 同工学部助手を経て, 29 年名古屋工業大学助教授, 37 年 4 月名古屋大学助教授, 38 年 10 月同教授となり, 昭和 62 年 9 月逝去。

本研究は, ストリップキャスティング等最近注目を集めている熔融金属から直接薄板を製造するプロセスにおいて, とくに重要な技術である溶湯の供給を電磁気力により制御しようとするものである。すなわち, 溶湯の供給法は製品の表面品質に大きな影響を及ぼしプロセスの成否にかかわる重要な技術であるにもかかわらず, 決め手がない現状に鑑み, 著者らは電磁気力により熔融金属の安定なフィルム流を形成させるとの独創的アイデアを提案し, 本論文では水模型実験と理論解析を行い, 安

定な溶融金属フィルム形成を明らかにした。

水模型実験によりスリット状ノズルから落下する水の流れ(スリット流)を観察した結果、スリット流はフィルム状の部分とその両側端の形成される管状の部分からなること、およびフィルム状の部分の流体は自由落下することを明らかにした。これらの知見に基づいて数学的モデルを展開するとともに水模型実験で検証し、フィルム領域が形成される条件が We (ウェーバ数) > 2 で表されることを理論的に示した。さらにスリット流の収縮の抑制と安定化を図ることを目的に、溶融金属のスリット流に高周波磁場を印加した場合について理論展開し、磁場の強度と周波数がスリット流の幅収縮の抑制とフィルム流の温度上昇に及ぼす効果を検討した結果、磁場印加により見かけの We が大きくなることによりスリット流がより安定に保たれることを示した。本論文により、電磁気力の適用は溶融金属のフィルム形成に有効な方法であることが示され、溶融金属の直接薄板製造プロセスの発展に大きく寄与するとともに、溶融金属の形状制御の基礎として、今後の種々の新プロセスの開発に多大の貢献を果たすことが期待でき高く評価される。

俵 論 文 賞

大阪大学工学部金属材料工学科助教授

斎藤好弘君

大阪大学工学部金属材料工学科助手

左海哲夫君

(株)小松製作所粟津工場プレス開発センター

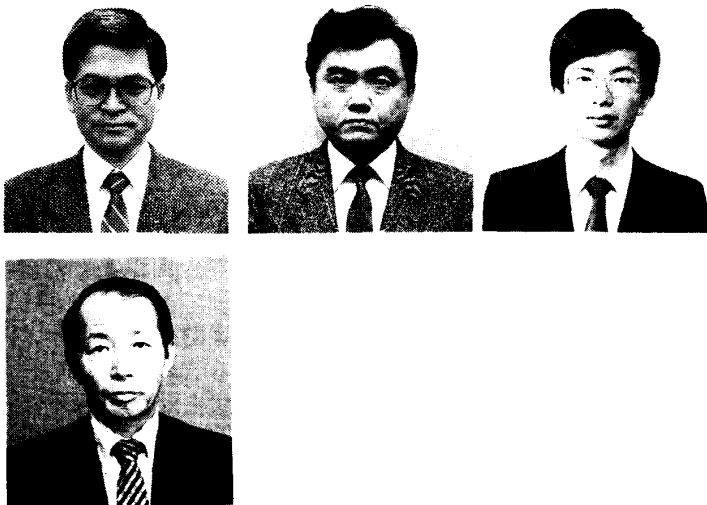
武田謙三君

大阪大学工学部金属材料工学科助教授

加藤健三君

オーステナイト系ステンレス鋼の高速熱間圧延変形と再結晶

(鉄と鋼, 73 (1987) 9, pp. 1146~1153)



斎藤君は昭和 37 年 3 月横浜国立大学工学部金属工学科卒業、42 年 3 月東京大学大学院工学研究科冶金学専攻博士課程単位取得退学後同大工学部冶金学科助手、43

年大阪大学工学部冶金学科助手、44 年 4 月同大工学部金属材料工学科助教授となり現在に至っている。

左海君は昭和 45 年京都大学理学部物理学卒業、47 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科物理系物性学専攻修士課程修了後、同大工学部金属材料工学科助手となり現在に至っている。

武田君は昭和 60 年 3 月大阪大学大学院工学研究科金属材料工学専攻前期過程修了後直ちに(株)小松製作所に入社、粟津工場プレス開発センター勤務となり現在に至っている。

加藤君は昭和 23 年東京大学工学部冶金学科卒業後ただちに旧理化学研究所入所、30 年 10 月日本鋼管(株)入社技術研究所を経て、42 年 8 月大阪大学工学部教授となり現在に至っている。

圧延材の組織と性質は板厚方向で変化しており、とくに熱間圧延後の金属板ではこの不均一性がこれらの制御に問題となることがある。不均一性の原因について従来ロールと材料間の摩擦によるせん断応力またはせん断ひずみおよび板厚方向の温度分布と関連していることが定性的に推測されているのみであった。

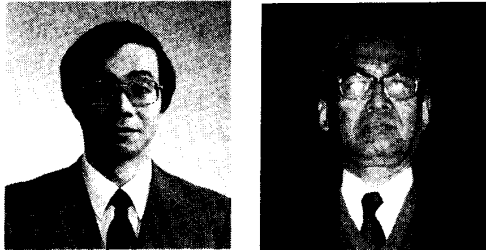
本論文はこの点に着目して、熱間圧延薄板に生じる組織と硬さの板厚方向不均一の成因と発生機構を、著者らが開発した実験用高速熱間圧延機を利用し、オーステナイト系ステンレス鋼について明らかにしたものである。

すなわち金属薄板の熱間圧延においては、板厚方向の不均一化の主因がロールとの接触摩擦による大きな付加的せん断変形にあると推定し、圧延中に発生するせん断ひずみの分布を正確に測定する方法を開発した。さらに圧延直後の試料を 1/1 000 秒単位の時間で水中に焼き入れて、加工後の 1 秒以内の任意の経過時間における組織変化を凍結観測し得る装置を取付け、前報のフェライト系ステンレス鋼の結果と比較しつつ、オーステナイト系ステンレス鋼の熱間圧延時の変形と再結晶挙動を詳細かつ精密に調査した。この結果、熱間圧延後の組織と硬さの不均一が付加的せん断ひずみに起因すること、ならびに相当ひずみの概念を導入することにより組織と変形の関係を従来の基礎研究による知見と矛盾なく説明できることなど、摩擦係数の大きい熱間圧延における組織形成機構をはじめ明らかにした。本研究の結果はまた熱間圧延プロセスによる圧延板の組織制御について、従来の研究が基本的に圧延を均一な圧縮引張変形で近似し、その熱加工履歴の最適化を追求してきたのに対し、圧延におけるせん断変形または不均一変形を利用または制御することによる組織と性質の制御の有効性と重要性を示唆しており、熱間圧延による薄鋼板の組織制御に新たな視点を与えるものであり、新しい圧延法の可能性にも繋がりが得るものとして工業的にも注目されるものである。

俵 論 文 賞

群馬大学工学部機械工学科講師
早乙女 康 典 君
早稲田大学理工学部機械工学科教授
井 口 信 洋 君

In-situ Microstructural Observations and Micro-grid Analyses of Transformation Superplasticity in Pure Iron
(Trans. ISIJ, 27 (1987), pp. 696~704)



早乙女君は昭和 55 年 3 月早稲田大学大学院博士課程修了後、同大理工学部機械工学科助手を経て、56 年 9 月群馬大学工学部機械工学科講師となり現在に至っている。

井口君は昭和 27 年早稲田大学大学院博士課程修了後ただちに同大学理工学部機械工学科助手、33 年講師、助教授を経て、43 年 4 月教授となり現在に至っている。

本論文は純鉄の変態超塑性の変形挙動について、高温顕微鏡による変形中の組織変化のその場観察と、マイクログリッド法による局所的ひずみの解析を行ったものである。

実験では応力付加が可能な高温顕微鏡および高温暗視野顕微鏡による昇温時の A_{c3} 変態のその場観察により、オーステナイト粒はフェライト粒の粒界 3 重点に核生成し、フェライトマトリックス中に成長してゆくこと、および、応力付加状態ではオーステナイト粒の成長には異方性があり、 α/γ 変態界面は真つ直ぐな形状になることを観察した。

また、昇温時の A_{c3} 変態を 3 つの段階に分け、それぞれの段階における変形挙動をマイクログリッド法による局所ひずみの解析により考察した。その結果、変態の初期段階では、フェライト粒界に沿って成長したオーステナイト粒の α/γ 変態界面が粒界すべりを起こし、同時にオーステナイト粒の回転が起きることを示した。変態の中間段階では、成長中のオーステナイト粒の前進しつつある α/γ 変態界面の各瞬間瞬間に粒界すべりを起こしていたことを示した。

本研究は変態超塑性変形中の組織変化と局所ひずみの観察から、 α/γ 変態界面のすべりが重要な変形様式であることを示した。このことは、今後変態超塑性の機構を考察していく上で重要な知見であり、変態超塑性の基礎研究として評価し得るものである。

渡 辺 義 介 記 念 賞

新日本製鉄(株)中央研究本部第三技術研究所所長
磯 平 一 郎 君

製鋼技術の進歩発展並びに製鉄一貫操業技術の向上



君は昭和 32 年 3 月東京大学工学部冶金学科を卒業後直ちに八幡製鉄(株)に入社し、八幡製鉄所製鋼技術課長、マラヤワタ製鉄技術担当役員、八幡製鉄所鋼片管理課長及び技術部副部長、堺製鉄所技術部副部長及び製鋼部長、君津製鉄所製鋼部長、堺製鉄所副所長を歴任後昭和 62 年 6 月中央研究本部第三技

術研究所所長となり、現在に至っている。

君は、製鋼部門にあつては転炉鋼溶製技術及び連铸材の品質向上、製鉄全般に関しては一貫操業技術水準の向上に尽くし、数々の成果を挙げた。

1. 高級鋼の転炉溶製技術開発

平炉あるいは電気炉鋼の転炉溶製化の過程において、高度の脱硫あるいは高炭素域での脱磷技術を開発し、軌条、ピアノ線あるいは 80 kg/mm^2 級高張力鋼等ほぼすべての鋼種の転炉溶製を可能とした。この結果昭和 45 年の八幡平炉全面休止への道を開いた。

2. 転炉制御技術の向上

堺製鋼工場において連続の排ガス情報及び炉内の連続直接観察結果の画像処理から、精錬の進行の動的把握を可能とし、これに加えて流量可変域が広く制御性能に優れた少量底吹攪拌の LD-CB 法を開発、連続情報と組み合わせることにより転炉制御レベルを大幅に向上せしめた。

3. 連铸材の品質向上

連铸鑄片の欠陥、特に偏析は高級鋼の連続铸造製造において障害となるものであるが、これの軽減をはかるため、昭和 52 年 7 月に稼働の八幡第一製鋼工場ブルーム連铸機あるいは昭和 60 年 4 月稼働の君津第 4 連铸機において、電磁攪拌技術を進展させ、八幡中径シームレス鋼管工場に対する継目無鋼管用鑄片の供給、軌条の連铸化あるいは高級棒線・線材用鑄片の品質向上を可能とせしめた。

4. 連铸・熱延直結技術開発

昭和 56 年 7 月稼働開始の堺における世界初の CC-DR の技術開発に際し、実機設計において鑄片の保温及び品質の向上をはかり、これを基として一貫の工程管理特にオンライン品質判定システムをつくりあげるなど、CC-DR 技術の工業化に多くの功績を残した。

5. 海外における製鉄所一貫操業水準の向上

昭和 46 年より 50 年まで、マラヤワタ製鉄において、木炭製造あるいは圧延技術の向上をはかつて、一貫操業成績を大幅に向上せしめた。これによりローカル原料である木炭と低品質鉱石を使用した小型高炉一貫製鉄所の現地技術者のみによる経済的操業を可能とし、技術移転を成功せしめた。