

表論文賞

(株)神戸製鋼所材料研究所材料開発センター
耐食防食技術室

主任研究員

佐藤 廣 士 君

室長

下 郡 一 利 君

〃 〃

西 本 英 敏 君

〃 〃

三 木 賢 二 君

〃 〃

池 田 貢 基 君

〃 加古川製鉄所鋼板開発部表面処理開発室

岩 井 正 敏 君

〃 〃

主任研究員

堺 裕 彦 君

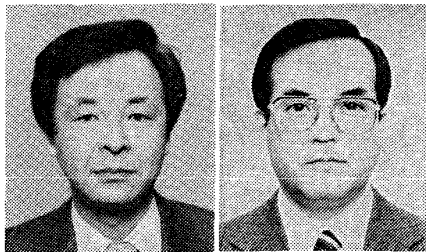
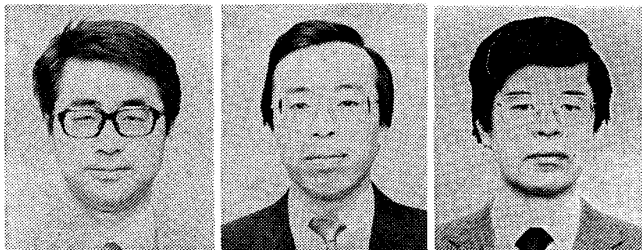
〃 〃

室長

野 村 伸 吾 君

極値統計的手法による鋼板および亜鉛系めつき鋼板
の穴あき腐食現象の解析

(鉄と鋼, 72 (1986) 8, pp. 1098~1105)



佐藤君は昭和 45 年九州大学大学院修士課程冶金学専攻修了後(株)神戸製鋼所入社し現在に至っている。

下郡君は昭和 33 年大阪府立大学工学部応用化学科卒業, 34 年(株)神戸製鋼所入社し現在に至っている。

西本君は昭和 35 年福岡県立三池工業高校工業化学科卒業後(株)神戸製鋼所入社し現在に至っている。

三木君は昭和 46 年神戸大学工学部工業化学科卒業後, (株)神戸製鋼所入社し現在に至る。

池田君は昭和 56 年大阪大学大学院修士過程プロセス工学専攻修了後(株)神戸製鋼所入社し現在に至る。

岩井君は昭和 50 年東京大学工学部物理工学科卒業後(株)神戸製鋼所入社し現在に至る。

堺君は昭和 44 年大阪市立大学大学院修士課程応用化学専攻修了後(株)神戸製鋼所入社し現在に至る。

野村君は昭和 39 年大阪大学理学部物理学科卒業後(株)神戸製鋼所入社し現在に至る。

本論文は複合サイクル腐食試験 (CCT) による鋼板の穴あき腐食挙動を極値統計的手法により解析し, 穴あき腐食の進行過程ならびに亜鉛系めつきの腐食抑制に対する役割などについて考察を加えたものである。

その結果

(1) 最大穴あき腐食深さは 2 重指数分布 (Gumbel 分布) に対応する。

(2) 穴あき腐食は CCT 初期には均一腐食が主体であるが, 経時的に不均一腐食へと変化していく。

(3) 穴あき腐食の潜伏期間は主として亜鉛付着量に, その後の穴あき腐食速度はめつきの種類により影響を受ける。

などを明らかにした。

自動車用防錆鋼板は近年急速に開発されかつ開発途上にあるもので, 評価法, 腐食挙動などもまだ充分解明されていない。この分野に Al の孔食やステンレス鋼の応力腐食割れ現象の解析手法として注目されている確立統計論的解析を試みたのは本論文がはじめてである。このような解析手法が広く応用され, 材料の評価が一層定量的に行われるようになりまた, 評価法や腐食挙動の解明にも貢献することが期待されるなど, 今後の表面処理技術の発展に寄与するものとして高く評価される。

表論文賞

宇宙科学研究所助教授

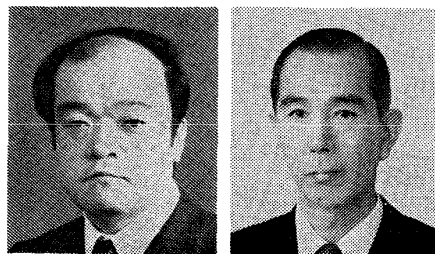
栗 林 一 彦 君

〃 授 教

堀 内 良 君

18%マルエージ鋼の強度と靱性におよぼす未再結晶溶体化処理の影響

(鉄と鋼, 72 (1986) 15, pp. 2109~2116)



栗林君は昭和 50 年 3 月東京大学大学院博士課程修了後ただちに同大学宇宙航空研究所助手, 56 年 4 月同大工学部境界領域研究施設助手, 58 年 7 月宇宙科学研究所助教授となり現在に至っている。

堀内君は昭和 33 年 3 月東京大学大学院単位取得退学後, ただちに同大工学部助手, 34 年 4 月同大航空研究所助教授, 48 年 1 月同宇宙航空研究所教授, 56 年 4 月

宇宙科学研究所創設にともない同教授（東京大学教授併任）となり現在に至っている。

本論文は 18%Ni マルエージ鋼において、微量の B が溶体化処理加熱時の逆変態オーステナイトの再結晶温度を上昇させるという新知見にもとづき、未再結晶溶体化処理により本鋼の強靱化がはかれることを明らかにしたものである。

本研究では 18%Ni マルエージ鋼の基本成分およびこれに 10, 30 ppm の B を添加した 3 種類の供試材を用いている。まず逆変態後のオーステナイト再結晶温度と溶体化完了温度を決定し、30 ppmB により再結晶温度は約 125 K 上昇し、溶体化完了～再結晶開始温度に 140 K の幅があることを見出した。この知見にもとづき未再結晶溶体化処理を行つた材料につき、時効条件を検討し最適条件を検討した。以上の結果により最終的な供試材を作製し、引張特性と破壊靱性値を調査したところ、再結晶溶体化処理材にくらべ強度の上昇と破壊靱性の改善が見られた。通常強化にともない靱性が劣化するという既往の關係に照して見ると、著者らの用いた強靱性指標 D で 25～31% の改善に当たるとしている。

このような強靱化は未再結晶オーステナイト中の高密度の転位に由来するものであることはすでに指摘されているが、本研究ではさらに未再結晶オーステナイトの回復が進むと強化作用も低下することを明らかにしている。またオーステナイト結晶粒度のいかにかわらず、未再結晶溶体化処理の強靱化効果が発現することも確認し、オースフォーム、マルフォームとの比較も試みている。

以上のごとく本研究は既知の強靱化機構と新たな B による再結晶温度上昇効果を巧みに組合せることにより、未再結晶溶体化処理が実用的に可能であることを明示した。本処理は溶接部のように組織制御が十分に行いにくい場合にも適用可能であり、ロケットチャンバーの実機製作にも適用されたと述べられている。本論文は卓越した着想にもとづく基礎研究と実用性をともに含む点を評価すべきものであり、今後の B の効果の機構究明、他の元素による類似効果の追究等今後の発展性、波及効果も十分期待できるものである。

俵 論文 賞

東北大学工学部教授

萬 谷 志 郎 君

〃 〃 〃

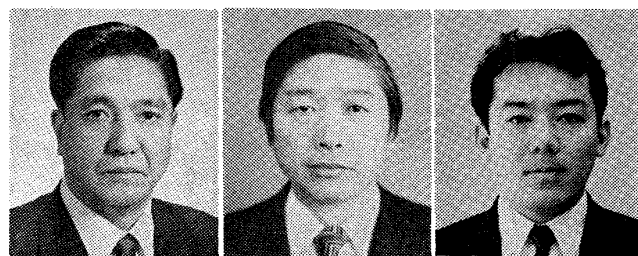
井 口 泰 孝 君

新日本製鉄(株)釜石製鉄所製鋼部製鋼・線材技術室

山 本 誠 司 君

溶融 $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$, $\text{CaO-SiO}_2\text{-TiO}_2$ 系スラグにおける水蒸気溶解度および溶解速度

(鉄と鋼, 72 (1986) 16, pp. 2210～2217)



萬谷君は昭和 33 年東北大学大学院工学研究科金属工学専攻修了後、同大工学部金属工学科助手、37 年同助教授、45 年 8 月同教授になり現在に至っている。この間昭和 41 年から 43 年まで米国マサチューセッツ工科大学のリサーチアソシエイトとして留学している。

井口君は昭和 45 年 3 月東北大学大学院工学研究科博士課程単位修得退学、ただちに同大工学部金属工学科助手、49 年 4 月同助教授、61 年 12 月同教授となり現在に至っている。この間昭和 51 年より 53 年まで米国マサチューセッツ工科大学客員研究員として留学している。

山本君は昭和 59 年 3 月東北大学大学院工学研究科金属工学専攻修了後、ただちに新日本製鉄(株)入社、釜石製鉄所勤務となり現在に至っている。

溶鋼に溶解した水素はたとえ微量であっても鋼の性状に悪影響を及ぼし、製品に種々の欠陥をもたらす。この水素は気相中あるいは原料中の水分がスラグに溶解した後溶鋼に移行したもの、とされている。したがって、スラグ中への水蒸気の侵入速度を制御できれば、溶鋼への水素の移動を制御できる可能性があり、スラグ中への水蒸気の溶解速度の研究が望まれていたが、この分野は立ち後れた分野となっていた。

本研究は、 $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$ 系および $\text{CaO-SiO}_2\text{-TiO}_2$ 系スラグへの水蒸気の溶解速度を、MgO 濃度、TiO₂ 濃度、塩基度および温度をパラメーターとして研究したものである。また、溶解速度を解析する必要上から溶解度も測定している。

測定方法は、白金るつぼ中に溶融したスラグ中へ気相から水蒸気を拡散吸収させるオーソドックスな試料採取法を用い、確実かつ精密な測定をおこなっている。この結果、水蒸気のスラグ中への溶解速度はスラグ中の水蒸気の拡散速度に支配されていることを明らかにした。さらに、試料採取法で求めた拡散定数をキャピラリーリザーバ法により確認している。また、水素はスラグ中をプロトンの形態で移動する、と考察している。

本研究により得られた成果は、極低水素鋼の製造技術の発展に寄与するとともに、スラグ中の水蒸気の拡散機構の解明にも寄与するものであり、技術上學術上価値あるものとして高く評価される。