

CaO-CaF₂-SiO₂ 系スラグに少量のソーダを添加することにより、溶銑からスラグへのニオブ、バナジウム、チタンの除去能を大きくすることができる。Na₂O 添加した CaO-CaF₂-SiO₂ 系フラックスを溶銑処理に用いることにより、マンガン分留りを増加しつつ、スラグ中にニオブ、バナジウム、チタンを回収できることがわかった。

バナジウム、ニオブ、マンガン、チタンのキャパシティーを計算し、これらのキャパシティーとカーボネイトキャパシティー、フォスフェイトキャパシティーの関係について考察した。

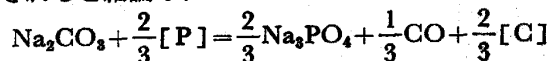
Dephosphorization Reaction of Low Carbon Iron Melt with Na₂CO₃

By Kazuomi HARASHIMA *et al.*

Na₂CO₃ と炭素含有量が低濃度である Fe-P 合金とを 1300°C, Ar 雰囲気下で反応させ、その時の脱りん反応を検討した。

結果は以下のようにまとめられる。

(1) 反応期間中に CO ガスが発生し、合金の炭素濃度が増加したことから、脱りん反応式は以下のように記述されると結論した。



(2) 反応期間中の平均的な酸素分圧 (P_{O_2} (atm)) を、Na-C-O 系状態図とホスヘイト・キャパシティーから推定したところ、以下の値が与えられた。

$$\log P_{\text{O}_2} (\text{atm}) = -17 \sim -19$$

Dephosphorization Equilibrium between Liquid Iron Containing Cr and BaO-Cr₂O₃-Fe₂O₃ Slags

By Ryo INOUE *et al.*

BaO-Cr₂O₃-Fe₂O₃ (-BaF₂) 系スラグと含クロム溶鉄 ([%Cr]=0~16) 間のりん分配比を 1550~1650°C で MgO るつぼを用いて測定した。本研究で得られた Phosphate capacity $C_P (= (\%P) / \{a_P \cdot a_{\text{O}}^{5/2}\})$ の値を用いて含クロム溶鋼および含クロム溶銑の脱りん限界を平衡論的に検討した。その結果、C濃度の増加に伴ってりん分配比は上昇するものの、過度の増加は逆に脱りん率の低下をもたらすことが明らかになった。

Chromium and Sulphur Distributions between Liquid Fe-Cr Alloy and Calcium Aluminate Based Slag for Ladle Refining

By Hiroshi G. KATAYAMA *et al.*

液体 Fe-Cr 合金と CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂ スラグ間の諸成分の分配実験をマグネシアるつぼ中 1575, 1600, 1650°C にて行つた。クロムおよび硫黄の分配比、液体合金の酸素含有量およびスラグ中の CrO の活量係数を温度、液体合金およびスラグの組成の関数として測定した。得られた主な式は次のようである。

$$\log [\text{wt}\% \text{O}] = 0.413 \log N_{\text{CrO}} + 0.0065 [\text{wt}\% \text{Cr}]$$

$$-0.091 \sum K_i \cdot N_i - 13.044/T + 5.574$$

$$\log (\text{wt}\% \text{Cr}) / [\text{wt}\% \text{Cr}] = 2.04 \log [\text{wt}\% \text{O}]$$

$$-0.048 [\text{wt}\% \text{Cr}] + 0.292 \sum K_i \cdot N_i + 26.805/T - 10.487$$

$$\log \gamma_{\text{CrO}} = -0.561 \log N_{\text{CrO}} - 0.096 \sum K_i \cdot N_i - 3.044/T + 1.528$$

$$\log (\text{wt}\% \text{S}) / [\text{wt}\% \text{S}] = -0.47 \log N_{\text{CrO}} + 0.0087 [\text{wt}\% \text{Cr}] + 2.835 \sum K_i \cdot N_i + 6.902/T - 4.28$$

$$\text{ここで、} \sum K_i \cdot N_i = N_{\text{CaO}} + 0.1 N_{\text{MgO}} - 0.8 N_{\text{Al}_2\text{O}_3} - N_{\text{SiO}_2}$$

Dephosphorization of Chromium-containing Iron with Various Oxide-Halide Fluxes

By Shigeru INOUE *et al.*

含クロム溶鉄の酸化脱りんにおいて、従来報告されているフラックスに比べて安価で脱りん能の高いフラックスを開発することを目的とし基礎検討を行つた。実験は 5 kg の溶鉄 (C=0.2~4%, Cr=15~22%) を高周波誘導溶解し、CaO ベースのフラックス 500 g を用いた脱りん試験を行つた。媒溶剤が及ぼす効果として、NaF, CaF₂, BaF₂ 等のハロゲン化物を用いて調査した。その結果をもとに、CaO-BaO-CaF₂ 系フラックスを選択し、フラックス組成の最適化を図つた。その結果、2% C-15%Cr の溶鉄において、25%CaO-55%BaO-15%CaF₂ 系フラックスで脱りん率 88% を得ることができた。さらにメタル組成の影響について調査した結果、従来より脱りん能が向上し、低カーボン領域、高クロム領域まで脱りん可能となつた。フラックス添加原単位 100 g/kg で 0.2%~15%Cr では脱りん率 46%, 2% C-22% Cr では脱りん率 60% が得られた。メタル組成の影響について熱力学的検討も行つた。

Thermodynamic Treatment of Solid/Liquid Equilibrium Distribution Coefficients of Solutes in Multi-component Iron Alloys

By Zen-ichiro MORITA *et al.*

本研究では、前報で述べた Fe 基 3 元系合金における平衡分配係数 k_0^X の熱力学的取扱いを多成分系に拡張することにより、多成分系鉄合金における溶質の固液間平衡分配に及ぼす溶質間相互作用の影響について溶体熱力学の立場から検討し、この種の影響を示す新しいパラメーターを導出した。また、Fe-Cr-Ni 系合金における Cr, Ni, Si, Mn, Mo の平衡分配係数を種々の組成について測定した。得られた結果ならびに新しく導出したパラメーターを用いて、本合金系における溶質元素の平衡分配係数の Cr, Ni 濃度依存性がきわめて小さいことを明らかにすることができた。

Regular Papers

Research Articles

Effect of SiO₂ and/or Al₂O₃ Addition on Reduction of Dense Wüstite by Hydrogen

By Nobukazu SHIGEMATSU *et al.*

SiO₂, Al₂O₃ をそれぞれ単独で、また同時に添加した緻密な板状ウスタイト試料を作製し、670~930°C の温度範囲で H₂ ガスにより定温還元した。添加酸化物の一

部は FeO 相中に固溶し、残部は Fayalite, Hercynite として晶出している。FeO 相中に固溶した微量の SiO₂ は、還元温度が 800°C 以上のときには FeO 相の還元を大幅に促進させるが、730°C 以下のときには逆に遅滞させる。FeO 相中に固溶した Al₂O₃ は本実験の全温度範囲で還元を遅滞させる。SiO₂ と Al₂O₃ とが同時に固溶すると、単独固溶の場合とは異なり、本実験の全温度範囲で還元を促進する。還元が比較的遅い場合には、上記の複合酸化物による還元促進作用が認められた。

Research Note

Mathematical Analysis of Solidification Process with Consideration on Solute Segregation

By Sumio KOBAYASHI et al.

炭素鋼の凝固過程に関する新しい解析法を提案した。この方法は、熱伝導方程式と拡散方程式を連立させて解くものであり、 δ/γ 変態、MnS の析出および冷却速度に応じたデンドライトアーム間隔の変化に関する取り扱いを含んでいる。いくつかの数値解析例を示した。

X-ray Diffractometric Measurement of Lattice Mismatch between γ and γ' Phase in Ni-base Superalloys

By Katsumi OHNO et al.

粉末X線回折法により Ni 基単結晶耐熱合金中の γ および γ' 相の格子定数の僅小の差の測定を行った。標準的な仕様のX線回折計により、試料の (331) 回折

線を測定した結果、肩のあるブロードなピークが得られた。そこで同一条件で測定した標準けい素の (533) 回折線プロファイルをウインドウ関数として、試料から得られた (331) ピークをデコンボリューション処理したところ、 γ と γ' 相から回折された $\text{CuK}\alpha_1$ および $\text{K}\alpha_2$ が明瞭に識別できた。

これらのピーク位置から格子定数の差を求めた。この方法で求めた格子定数の差と、シンクロトロン放射光をX線源として利用した超高分解能のX線回折計により求めた格子定数の差はよく一致していた。従つて、標準仕様のX線回折計により測定した回折ピークのデコンボリューション処理により、上記合金中の γ および γ' 相の格子定数の僅小の差も測定することができる。

New Technology

Direct Cooling System of Electrode

中部鋼鉄(株)

Powder Injection into Electric Arc Furnace for Improved Reducing and Refining

中部鋼鉄(株)

Reverse Electrolysis Process for High Quality TFS

川崎製鉄(株)

Methods for Detecting Phosphorus Segregates in Steel

川崎製鉄(株)

Preprints for the 114th ISIJ Meeting

—Part III (continued on from Vol. 28, No. 2)—

会員には「鉄と鋼」あるいは「Trans. ISIJ」のいずれかを毎号無料で配付いたします。「鉄と鋼」と「Trans. ISIJ」の両誌希望の会員には、特別料金 5,000 円の追加で両誌が配付されます。

図書案内

鉄鋼の環境強度部会 第3回シンポジウム前刷集頒布の御案内 —鉄鋼の海洋環境共通試験とその解析—

発行 日本鉄鋼協会 企画・編集 鉄鋼の環境強度部会

体裁 A5 ソフトカバー 291頁 定価 6,000 円 (送料別)

金属材料の環境強度は、材料強度学、金属学、腐食科学、信頼性工学などの広範な分野にまたがる学際的な問題であり、かつ基礎と応用の両面から早急に問題解決を計るためには、学会、官界、産業界に属する諸分野の専門家の緊密な協力関係が最も必要とされています。このような観点のもとに、1982年、鉄鋼基礎共同研究会に「鉄鋼の環境強度部会」が設立され、5カ年計画で現用国産鉄鋼材料の、系統的な一連の腐食疲労・応力腐食割れ共通試験が実施され、1987年2月をもつてその活動を完了しました。

本前刷集は上記共通試験結果に対して、当部会メンバーが分担して最も得意とする項目の、データ集約、試験結果の解釈と破壊機構の解明、今後に残された問題点の抽出等を行った結果を纏めたものです。内容は、共通試験材用の組織写真を含む詳細な基礎データを始めとして、極めて広範な項目を解析対象に取り上げており、巻末には当環境強度部会方式腐食疲労標準試験法を掲載しています。発行部数も限られておりますので、お早めにお申し込み下さい。

申込方法・問合せ先

・現金書留・郵便振替 (東京 7-193 番)・銀行振込 (第一勧業銀行・東京中央支店 (普) No. 1167361)
〒100 東京都千代田区大手町 1-9-4 経団連会館 日本鉄鋼協会庶務課