

Transactions of The Iron and Steel Institute of Japan

Vol. 28 (1988), No. 7 (July) 掲載記事概要

Technical Report

Production of Low-SiO₂ Iron Ore Sinter and Blast Furnace Operation at Kobe Works, Kobe Steel, Ltd.By Kan AKETA *et al.*

スラグ量の削減、高温性状の改善を目的として、焼結鉱の SiO₂ 量を 5.6 から 4.9% まで低減した。製造面では、褐鉄鉱を核とし低 SiO₂・低 Al₂O₃ 微粉を付着粉とし、更に高塩基度・高 MgO 化した。この結果、被還元性の向上、高温性状の改善は図れたが、RDI の悪化と共に若干の歩留り低下傾向が見られた。一方、高炉使用面では、RDI の悪化により塊状帯の通気抵抗は増大したが、高温性状の改善により炉下部の通気抵抗が大幅に減少した結果、全通気抵抗は低下し Ore/Coke、微粉炭吹込み量の増加が可能となった。

Research Note

Direct Observation of Molten Steel Meniscus in CC Mold during Casting

By Akira MATSUSHITA *et al.*

連铸鑄型内の湯面波動が鑄片の表面性状に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

そこで、実連铸機の鑄型壁の近傍における溶鋼の表面波動と鑄型振動との関係を明確化するために、石英ガラスを鑄型内面に設置しメニスカス部を直接観察した。

その結果、メニスカス部は鑄型振動と同周期、同位相で変動していることを確認した。また、鑄型内の表面波動を抑制すべく、静磁場中での鑄造実験により鑄片の表面性状が改善されることを確認した。

Research Articles

A Mathematical Model for Solute Redistribution during Dendritic Solidification

By Sumio KOBAYASHI.

凝固時における溶質再分配現象を定量的に解析するため、Brody と Flemings によるデンドライト凝固モデル近似解を導びいた。このとき、放物線凝固速度と一定分配係数を仮定した。このモデルの厳密解と比較することにより、導出した近似解の精度が良好であることを確認した。

さらに、導出した近似解に基づいて、凝固の熱モデルを解析に導入した拡張モデルを提案した。このモデルは、凝固速度に関する仮定を必要としないほか、多成分合金や δ/γ 変態の取扱いや、拡散係数の温度依存性、拡散長の推定を含んでいる。拡散モデルの結果は、既存の実験データと良い対応を示した。

Numerical Analysis of Solute Redistribution during Solidification Accompanying δ/γ TransformationBy Sumio KOBAYASHI *et al.*

δ/γ 変態を伴う凝固時溶質再分配の数学的解析法を検討し、拡散方程式の新しい数値解析手法および低合金鋼の平衡状態図推定法を導びいた。また、数学的解析法の妥当性を確認するため、低合金鋼の熱分析試験を行った。この結果、本解析法によつて種々の冷却速度における低合金鋼の非平衡状態図を予測できることが明らかになった。

Solidification Mechanism of Thin Slab Cast by Horizontal Twin-belt Caster with Stationary Mold Plate

By Seiji ITOYAMA *et al.*

鋼の薄スラブ連铸の基礎技術を開発するため、実験室規模の鑄型短辺固定式水平ツインベルトキャスターの鑄型内凝固機構を検討した。また、鑄造直後の鑄片のコイリングテストを行い、割れの発生状況を調べた。鑄片サイズ 30 mm 厚、100 mm 幅、引き抜き速度 3.8~5.1 m/min で鑄造した鑄片の調査結果から、以下のことがわかった。

(1) 鑄型内の凝固殻は、長辺面では連続的に、短辺面では間欠的に形成されている。

(2) 鑄片短面に観察されるコールドシャットマーク状のリップルマークの発生頻度 f は、鑄型短辺と当接するノズルとの段差、鑄造鋼の高温強度、および鑄型と鑄片間の摩擦力に関係する。

(3) 以上より推定した鑄型内短辺の凝固殻生成機構に基づいて求めた f 値は、実測値と比較的一致する。

(4) 鑄片のコイリング時に発生する長辺面の微細横割れやリップルマークに沿うコーナー割れは、鋼中 S の低下や f の増加により防止できる。

Pulverization of Molten Sn and Sn-Cu by a Bladed Rotator Method

By Takashi ITOH *et al.*

アトマイズ法で作製する金属粉の粒度分布や粒子形状および結晶組織は、その操作条件に依存する特性である。それらを独立制御することが望まれているが、現在でもかなり困難である。そこで本研究では、それらを個々に制御する可能性を探ることを目的とした。

研究用に次のアトマイズ装置を試作した。噴霧手順は、まず金属や合金の溶解用容器の底部に備えたノズルから熔融金属流を噴出する。次にその下方の位置で垂直に回転する円盤の外周に取り付けたブレードで、熔融金属流を叩く断続的な衝撃力によつて噴霧する。さらに噴霧された液滴の進行方向の前方に水幕を設けることに

より、液滴を強制冷却する。衝撃噴霧には、Sn および Sn-Cu 合金を試料として用いた。

噴霧状況の推定や、得られた粉末の粒度分布の測定および粒子形状の観察を行い、操作条件とそれら特性との関係を検討した。それらの結果の定量的な表示について考察した。

An Improved Tint Etching Method for High Strength Steel Sheets with Mixed Microstructures

By Seishiro BANDO *et al.*

既存の金属組織解明手法の限界を打ち破り、複合組織を有する高強度薄鋼板の微細組織の定量的な測定を目的として新しい着色エッチング法を開発した。その方法とエッチング例およびエッチング状態の特徴について記述する。

この方法では 7% チオ硫酸ナトリウム水溶液、飽和ピクリン酸アルコール溶液、4% ナイタル溶液の混合液を腐食液として用いるが、腐食液の温度と腐食時間および試料を乾燥させる際の温度と温度の選択が適正な腐食状態をもたらす上で肝要である。適正な条件ではフェライトは青色に、マルテンサイトと残留オーステナイトは淡黄色にベイナイトは茶色に着色される。オージェ分光分析の結果は組織による着色状態の違いが着色膜厚の差と関係あることを示唆している。開発されたエッチング法による着色像の画像解析を試みたところ、それぞれの組織の分離・定量が適正に行えることが認められた。

Estimation of Corrosive Environment of Automotive Body by Analysis of Rust Composition

By Naoki SHIBATA *et al.*

カナダのケベック州および沖縄で用いられた車両の合わせ目部から錆を回収し、その組成を定量分析により調べた。

これらの結果より、おのおのの塩害地における車両の腐食環境として、以下の点が明らかになった。

(1) 車両の合わせ目部は低 pH でかつ塩素イオン濃度の高い環境である。

(2) 特に沖縄においては、(1)の項目に加えて、高温でかつ高湿の環境にある。

Research Note

Influence of Small Amounts of Nickel Addition of Sulfide Stress Cracking Susceptibility in Low Alloy Steel

By Teruo KANEKO *et al.*

1% までの微量 Ni を含有する AISI 4130 系の鋼における硫化物応力割れ (SSC) を調査する。シェル型曲げ梁試験は顕著な Ni の悪影響を示すのに対して、低歪み速度引張 (SSRT) 試験では Ni の影響は認められない。

これらの結果は、シェル型試験片の応力集中部に導入される塑性変形の重要性を示唆する。冷間加工は、Ni 量が 0.1% 程度の少量であつても、ピitting腐食を助長することにより Ni 含有鋼の耐 SSC 性を著しく劣化させることがわかる。

Letter to Editor

The Influence of Effective Surface Coverage on the Kinetics of Nitrogen Absorption

By J. D. KATZ *et al.*

ISIJ Activity Report

Summary of the Symposia Held during the 114th ISIJ Meeting, October 1987

New Technology

Fast On-line Ellipsometer

日本鋼管(株)

Boron-containing Stainless Steels for Thermal Neutron Shielding

日本鋼管(株)

Enhancement of Strength and Corrosion Resistance by Nitrogen Addition in Austenitic Stainless Steel

日本鋼管(株)

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。