

ISIJ International, Vol. 31 (1991), No. 4

掲載記事概要

Production and Technology of Iron and Steel in Japan during 1990 (Review)

By S. Hosoki

「鉄と鋼」第 77 巻 (1991), 1 号掲載の「平成 2 年鉄鋼生産技術の歩み」の英訳版。

Smelting and Refining

Numerical Analysis of a Gas-Particle Subsonic Jet Impinging on a Flat Plate

By N. Hatta et al.

本報は流れと垂直な平板に衝突する 2 相流の亜音速ジェットの流れ場を、粒子寸法に重点を置いて、記述したものである。まず、貯気槽からノズル出口までのガス相と粒子相の流動特性が求められ、それに続いて、自由噴流領域、衝突領域および壁噴流領域での流れ場がノズル出口条件からの擾動として数値解析されている。空気と水滴からなる噴霧流の数値実験の結果に対して、いくつかの重要な特徴が指摘されている。ガス相の流れ場も粒子相のそれも粒子寸法に大きく依存する。噴霧中の水滴径が非常に小さいと、平板と衝突してからの粒子は平板にはほぼ密着した状態で半径方向に移動する。粒子径が大きいと、平板からの跳ね返り粒子群が平板付近のみならず空間中に分散する。また、渦度の分布は噴霧流の境界に集中し、液滴径の寸法によって変動する。渦の生成によって、流れ場は完全に定常にはならず、むしろ周期的な変動が見られる。

Mathematical Modelling for Electromagnetic Field and Shaping of Melts in Cold Crucible

By T. Tanaka et al.

コールド・クルーシブルにおける現象を深く理解するため、クルーシブルの垂直および水平断面を対象に 2 種類の電磁場モデルを構築した。前者のモデルでは、軸対称シートモデルを仮定し、電磁作用の強さを表すパラメーターを用いてスリット数の影響を考慮した。後者のモデルでは、スカラーおよびベクトルポテンシャルの同時収束に対してニュートン法を適用することにより電流密度の保存問題を解決した。磁束密度、コイル電圧、Al-Cu 合金溶湯の隆起高さの測定によりモデルの妥当性を確認した。

スリットの数およびクルーシブルの形状には無関係に、誘導電流はクルーシブルの内外シートの水平電流路上を流れる。スリット数の増加とともに磁束密度も増加した。これは主に、スリットの増加とともにクルーシブルのセグメント部分に配分される誘導電流の分配比が増加する機構により説明される。ストレート型のクルーシブルの場合、溶湯はスリットの下端近くでクルーシブルと接触することが予想されるので、連続 casting における铸肌の改善を図るにはスリットの下端より上方で凝固が完了することが望ましい。

Kinetics of Carbon Oxidation Reaction between Molten Iron of High Carbon Concentration and Iron Oxide Containing Slag

By Pan Wei et al.

$\text{Li}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$ スラグ中 Fe_2O_3 による高炭素濃度溶鉄 ([% C] ≈ 4.4) 中 C の酸化速度を機械攪拌条件下 1300°C で測定した。C の酸化速度に対する溶鉄中 Si, P 濃度、スラグ中 P 濃度および攪拌速度の影響を調べた。

C の酸化速度は、スラグ中 P 濃度の増加とともに著しく小さくなるが、メタル中 P 濃度の影響はあまりないことを明らかにした。C の酸化速度はメタル中 Si 濃度の増加とともに減少する。スラグ-メタル間同時反応の数式モデルを構築し、実験結果を説明した。

Microstructure

Analysis of the Effect of Grain Size Distribution on Grain Growth by Computer Simulation

By K. Matsuura et al.

個々の結晶粒の大きさと形が異なることを考慮した粒成長速度式を提案し、これを用いて粒成長過程のシミュレーションを行い、粒成長速度に及ぼす粒径分布の影響を調べた。

平均粒成長速度は、粒径分布の広がりが多いほど速く、また同じ広がりを持つ分布であっても平均粒径から離れた大きさの粒の数が多ければ速かった。この関係は、変動係数 V_a と尖度 K_u を用いて以下のように記述された。

$$d\bar{D}/dt = k(154V_a - 5.76K_u - 11.4)/\bar{D}^{1.2}$$

ここで、 $V_a = \sigma/\bar{D}$

$$K_u = \sum f_i(D_i - \bar{D})^4/\sigma^4$$

ただし、 $\bar{D}$ は平均粒径、 t は時間、 k は速度係数、 σ は標準偏差、 D_i と f_i は個々の粒径と頻度である。

Mechanical Behavior

Unified Analysis for Various Diffusion-controlled Deformation and Fracture Processes (Review)

By S. Onaka et al.

拡散に支配されて進行する種々の変形と破壊の過程について、それらの速度式を導くための統一的な解析の方法を解説した。今回の解析においては、物体全体の自由エネルギーの変化分が拡散の駆動力とみなせることを基礎的な概念としている。従来の方法とは異なり、原子の過剰な化学ポテンシャルに関する Herring の関係式は直接には解析に含まれていない。拡散の駆動力になり得るエネルギーとして、物体の表面エネルギー、粒界エネルギーおよび弾性歪みエネルギーの各変化分、そして外部負荷のポテンシャルエネルギーの変化分が考えられている。速度式の物理的意味の概要が簡便に理解できる近似解と、種々の駆動力の効果をも明瞭に速度式に取り入れることができる厳密解が求められている。本解析方法の適用例として以下の拡散支配の過程における速度式が求められている：Nabarro-Herring クリープ、Coble クリープ、粒界すべり、刃状転位の上昇運動、粒界ボイドの成長、球に近い形状の粒子の形態変化、および分散強化材における応力緩和。

Erosion of Ceramic Particle Composite Products for Pipe Transportation

By Y. Morita et al.

固体粒子の輸送管路における曲管部の耐エロージョン性を向上するため、セラミックス粒子複合材の耐エロージョン性を検討した。直径 3 mm のアルミナ粒子をマトリックス中に複合した平板を casting により試作し、耐エロージョン性に及ぼす衝突粒子、衝突角度の影響を求めた。複合材のエロージョンはマトリックス単体に対して平均で 1/2 に減少することが明らかになった。さらに、管状複合材エルボを試作し、その耐エロージョン性の向上を確認した。

Materials Characterization and Analysis

Improvement in Resistance to Disbonding of Stainless Steel Overlayed 2 1/4Cr-1Mo Steels

By J. Shimomura et al.

圧力容器 2 1/4Cr-1Mo 鋼母材とオーステナイトステンレス鋼肉盛溶接部との境界での剥離割れ特性に及ぼす母材への V の添加効果を調べた。V の添加により耐剥離割れ性が著しく向上する。V 添加鋼と通常組成鋼とでは鋼中の微細析出物の形態、組成、分布状態が異なる。V 添加鋼に特有の V を含む微細析出物は室温付近での水素拡散係数を減少させ、水素固溶量を増加させる。高温高压水素状態から冷却後の境界付近の水素濃度分布を計算した結果、母材の水素拡散係数、水素固溶量はともに境界での水素濃化量に影響

響をあたえることがわかった。V 添加鋼が耐剥離割れ性に優れる理由は、微細析出物の効果により室温付近での水素拡散係数が減少し水素固溶量が増加するため、高温高压水

素状態から冷却中の母材から肉盛溶接境界への水素の濃化量が通常組成材に比べ低いためであると結論された。

会員には「鉄と鋼」あるいは「ISIJ International」のいずれかを毎号無料で配布いたします。「鉄と鋼」と「ISIJ International」の両誌希望の会員には、**特別料金 5 000 円**の追加で両誌が配布されます。

訂 正

「平成 2 年鉄鋼生産技術の歩み」(鉄と鋼, 77 (1991) 1, p. 3) p. 5 本文右欄上から 8 行目に、誤りがございましたので、次のとおり訂正させていただきます。

(誤)
燃料比 412 kg/t

(正)
燃料比 483 kg/t

● 編集後記 ●

編集子にとっても二十数回目の春の学会が巡ってまいりました。心機一転、新しい仕事に臨まれる方も多いと思います。

論文の編集に携わらせていただき今までなにげなく見過ごしてきたことがいかに多かったか改めて学びました。著者が全力投球で書かれた原稿を拝見するたびに、いかに査読はあるべきか自問しています。論文と詩を比べるのはいささか見当違いであるかもしれませんが、三好達治氏が「詩を読む人のために」の前書きで、“心を柔軟にして精神を平らかにして、さまざまな詩人のさまざまな作品に虚心に従ってゆくことは何と楽しい遍歴でしょう。”と述べています。

論文原稿を査読する際にも斯くあればと思います。が、著者名、所属機関等の事前情報のため虚心になれず、偏見あるいは独断による判断が介入しているのではないかと反省しています。原稿の査読は、著者と査読者とのキャッチボールであり、繰り返すことによっ

てコントロールが良くなるのが理想であろう。時にはサインの読み違いはあるものの、大半の原稿は論文となり、知的財産として社会に蓄積されていくのが現状です。従って、査読は著者の思想が客観的に受け入れられる情報として、かつできるだけ早く出版されるために必要、不可欠なものである。

それにもかかわらず、論文の書き方については多くの出版物が出回っていますが、査読についての心構え等について書かれたものはついぞ見たことがありません。恐らく各学会にはマニュアルがあるのですが、非公開扱いになっているためか、誰もがお目にかかることは無いのでしょうか。それらについて一度比較してみたいものだと思います。同じ論文が A 誌では拒否されたが、B 誌では受理された理由がわかるかも知れません。

(K.I.)