

そこで、 $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ 系スラグに正則溶液モデルを適用し、本系スラグが 1400°C で溶鉄と平衡する場合のスラグの各構成成分の等活量線図、等 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比線図、並びにスラグ-メタル界面での平衡 P_{O_2} 線図を計算で求めた。

Phosphate Capacity of $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3\text{-CaO-P}_2\text{O}_5$ and $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3\text{-CaO-CaF}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ Slags by Levitation Melting

By Yoshiyasu SHIROTA *et al.*

レビテーション溶解法を用い、溶鉄-スラグ間の脱りん平衡の研究を行った。レビテーション溶解法の特徴は、るつぼとの反応がなく、急速溶解ができ、スラグ-メタル間の平衡到達時間が非常に短く、また急冷サンプルが得られることである。

本研究では CaF_2 含有および含有しない $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-CaO-P}_2\text{O}_5$ スラグと Fe-P 溶鉄 (初期 [P] 濃度: 0.055 wt%, 0.12 wt%, 0.20 wt%) 間の脱りん平衡を、 1650°C および 1700°C にて測定した。

到達 [P] 濃度およびスラグ-メタル間のりん分配とスラグ組成との関係を求めた。また得られた結果を CaO または $4\text{CaO}\cdot\text{P}_2\text{O}_5$ 飽和スラグで得られた結果と比較した。

Molybdenum Compounds Formed on the Surface of Silicon Steel Slab

By Yukio INOKUTI *et al.*

Mo を微量添加した珪素鋼製品板の表面形性が顕著に改善される機構を解明するために、Mo 化合物を塗布した後 N_2 , Ar あるいは H_2 の種々の雰囲気中で焼鈍した珪素鋼スラブの表面に形成した析出物を調査した。 H_2 ガス雰囲気中で焼鈍した珪素鋼スラブの表面には、 $0.05\text{-}10\ \mu\text{m}$ 大きさの多くの微細な球状析出物が形成するが、 N_2 と Ar ガス雰囲気では、凝集して複雑な析出物が形成する。Electron Probe Micro Analysis (EPMA) と Energy Dispersive X-ray (EDX) で析出物を分析すると、 α 鉄中でたいへん低い固溶度しかもたず、鉄表面あるいは粒界に偏析する傾向のある元素 S, P, Se, Sb と共に Mo が検出される。Mo が、珪素鋼スラブ表面の Mo, S, P, Se, Sb からなる析出物の形成を増長し、フェライトマトリクスを一掃し、粒界を強化するので、Mo 化合物塗布後のスラブ焼鈍処理は粒界割れを顕著に抑制すると考えられる。

The Mathematical Model of Hot Deformation Resistance with Reference to Microstructural Changes during Rolling in Plate Mill

By Yoshiyuki SAITO *et al.*

Si-Mn 鋼と Nb 鋼の熱間変形抵抗におよぼす組織要因の影響を明らかにするため、 $800\text{-}1000^\circ\text{C}$ の温度範囲において $1\text{-}10\ \text{s}^{-1}$ のひずみ速度により一段および多段引張試験を行った。主要結果は以下のとおりである。

一段変形での変形応力は温度依存性をもつひずみ速度依存指数を除けば、美坂の式と同一形式の式で記述できる。オーステナイト粒径の微細化と Nb の添加により

変形応力が上昇する。変形応力に対する Nb の効果は固溶 Nb より析出 Nb の方が大きい。

一段変形に対する変形応力モデル式において、ひずみの項をひずみの累積効果を考慮した項におきかえることにより、多段変形時の変形応力予測に適用できる。圧延時の蓄積ひずみは、実測変形抵抗とひずみの累積効果を無視した計算変形抵抗を変数とする式により計算可能である。このことを利用してオンラインでの静的復旧過程の推定ができる。

実験結果にもとづき、厚板圧延時の圧延荷重予測モデルを開発した。本モデルによる圧延荷重予測精度は良好である。

Characteristic Mechanical Properties and Phase Stability of Ll_2 Intermetallic Compounds

By Yoshinao MISHIMA *et al.*

多くの Ll_2 型金属間化合物は強さの正の温度依存性を有するが、その特異な機械的性質の大小が第 3 元素添加あるいは化学量論組成からのずれによつて著しく変化することが知られている。強さの正の温度依存性を与える機構は Ll_2 型規則構造における $\{111\}$ 面上を動くらせん転位が主すべり面でない $\{100\}$ 面へ交差すべりする熱活性化過程に由来するが、この現象が起こる傾向は合金中の逆位境界エネルギーの異方性、ならびに積層欠陥エネルギーの大小によつて左右される。本論文は Ni_3Al を代表とする数種の Ll_2 型金属間化合物における強さの正の温度依存性の大小と、これら規則構造に固有の因子との関連を系統的に調べた結果をまとめたものであり、合金の電子/原子比あるいは構成原子間の原子半径比等の物理化学的性質が Ll_2 型規則構造の他の GCP 相への相安定性を支配し、よつてその特異な機械的性質の大小を決定することを明らかにしたものである。

Creep-fatigue Interaction for SUS 316 Stainless Steel under Combined Loading Conditions

By Koichi YAGI *et al.*

SUS 316 鋼についてクリープ疲労複合荷重試験を行い、破断寿命および破壊様式に及ぼす試験条件の影響を検討した。複合荷重下で破断までに蓄積されたクリープ損傷量 (ϕ_c) と疲労損傷量 (ϕ_f) とを、線形寿命損傷則を使つて評価した。 550°C での破断寿命は ϕ_c および ϕ_f の影響を強く受け、 ϕ_c と ϕ_f との関係は $\phi_c + \phi_f \ll 1$ であつた。 650°C の破断寿命は ϕ_c か ϕ_f のどちらか一方のみの蓄積によつて決まっていた。 750°C の破断寿命は ϕ_c と ϕ_f との影響を受けており、 ϕ_c と ϕ_f との関係は $\phi_c + \phi_f = 1$ であつた。

破断後試験片について破壊様式を調べた。観察された損傷・破壊様式はクリープ疲労複合荷重試験のクリープ荷重条件と同じ条件で定荷重クリープ試験を行った場合に得られた損傷・破壊様式と対応していた。これらの結果から、クリープ疲労複合荷重試験におけるクリープ荷重条件での定荷重クリープ試験の損傷様式、すなわち破壊様式が同じであれば、同じ ϕ_c vs. ϕ_f 関係が得られることを予測した。

Technical Reports

New Moisture Control System of Coal for Coking

By *Shinjiro WAKURI et al.*

コークス炉の操業は装入炭の性状に大きく影響される。なかでも装入炭水分の変動は、コークス炉の操業安定に対する大きな阻害要因となっていた。常々我々は、天候に左右されることなく常に一定水分にコントロールした装入炭で操業する理想の操業形態を目指していた。この実現のために、いまだ利用されていないコークス炉の廃熱活用と組み合わせた装入炭水分コントロール技術を開発し確立した。その1号機を新日鉄(株)大分製鉄所のNo.1-2コークス炉で1983年9月に稼働させた。操業実績は期待どおりの成果を上げている。このプロセスの効果は、1)消費熱量原単位の低減[実績 90~93Mcal/T-coal, 計画 78Mcal/T-coal], 2)コークス品質の向上[JIS DI⁵⁰ 実績+1.5, 計画+0.8], 3)生産性向上[実績 11%, 計画 10%]である。一方、装入車系統及び上昇管へのキャリオーバーは増加した。その結果、ガス精製工程及びタール品質に影響が出たが操業改善で対処できた。

我々は本設備の稼働に満足している。

Development of a New Cooling Technology for Continuous Annealing

By *Tatsuya OHARA et al.*

冷薄鋼帯の連続焼鈍ラインの1次冷却方法として、ガスジェット冷却法や水への浸漬冷却法が使用されているが、これらの冷却法は、緩冷却と急速冷却の両極端にあり、その冷却能力を変化させにくく、板厚の変化に応じた処理をしたい連続ラインにとつては、冷却能力可変の新しい冷却方法が求められていた。そこで、450 m/minで通板されるストリップを、700°Cから400°Cまで100

~200°C/sの冷速で、形状をくずさずに冷却する方法として、加速冷却法(AcC)を開発した。この開発に際して、実際のストリップを60 m/minの速度で処理しうる実験設備を、実ラインを改造してつくつた。ハーモニカタイプの気体噴霧冷却ノズルおよびその配置、配列方法さらにこのノズルを制御するためのモデル規範型適応制御モデルやカルマンフィルター法を使用した制御モデルの確立により、冶金特性として重要な、400±5°Cの冷却終点温度や、100~200±15°Cの冷却速度の制御が可能となつた。本冷却方法は、当社の広畑および名古屋のCAPLで、順調に稼働している。

Examination of Heavy-duty, Ultra-thick Coating Systems for Offshore Steel Structures

By *Minoru KITAYAMA et al.*

海洋鋼構造物の干満部~飛沫部を防食するために種々の重防食塗装系が用いられる。これらのうち、とくに超厚膜型塗装系の塗膜性能を実用的観点から検討した。

供試塗装系はレジンモルタル系、無溶剤エポキシ系、無溶剤ウレタン系およびガラスフレークコーティング系であり、試験結果から塗料および塗装施工上の問題点を指摘した。現状では超厚膜型無溶剤エポキシ系が、屋外塗装でも安定した防食塗膜を形成することから、海洋鋼構造物の長期防食用途に適していることが判明した。

New Technology

Dumbbell Ingot for Simulation of V-shaped Streaks in a Small Scale

川崎製鉄(株)・鉄鋼研究所・水島研究部

Preprints for the 109th ISIJ Meeting —Part III (continued on from Vol. 25, No. 10)—

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。



訂 正

解説「鉄鋼プロセスにおける流体数値解析」(八百 升: 鉄と鋼, 71 (1985) 11, p. 1423)

中に、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と共に、お詫び申し上げます。

	ページ	誤	正
1.	p. 1424 左列(1)式	$\rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \rho \nabla(\mathbf{u} \cdot \mathbf{u}) + \nabla P + \mu \nabla^2 \mathbf{u} + \rho \mathbf{F} = 0 \dots (1)$	$\rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \rho \nabla(\mathbf{u} \cdot \mathbf{u}) + \nabla P - \mu \nabla^2 \mathbf{u} - \rho \mathbf{F} = 0 \dots (1)$
2.	p. 1429 右列上から 8行目	(文献番号) 実験値 ⁶¹⁾ と	実験値 ⁶²⁾ と