

cm, 吹込みガス流量は 74~96 Ncm³/min であった。浴中の酸素濃度は 0.004~0.066 の間で変化させた。実験中, 気泡生成時間を圧力パルス法により測定した。

測定された脱窒速度は液側拡散, 気相側拡散, 界面化学反応の混合律速モデルによる計算値と比較した。モデルにおいて気泡生成時の反応量を考慮した。計算値と実験値の比較から化学反応速度定数が得られた。得られた化学反応速度定数は $[\%O] + [\%S]/2$ の増加とともに減少し, 前報の吸窒実験から得られたものと一致した。このことから溶鉄の吸窒, 脱窒両反応はいずれも物質移動, 界面化学反応が関与する混合律速であることが明らかになった。

Enhanced Nitrogen Desorption from Molten Iron by Combined Ar Injection and Blowing

By Masamitsu TAKAHASHI *et al.*

アルゴンガスの同時吹込み・吹付けによる溶鉄の脱窒速度を測定した。吹込み深さは 4.6~5.2 cm, 吹込み流量は 53~94 Ncm³/min, 吹付け流量は 1100 Ncm³/min であった。浴中の酸素濃度は 0.007~0.040% の間で変化させた。実験中に気泡生成時間を圧力パルス法により測定した。

速度データは物質移動と界面化学反応の混合律速モデルによる計算と比較した。この比較から, 脱窒反応に関する有効自由表面積を決定した。有効自由表面積は本実験条件内では吹込みガス流量, 酸素濃度に依存せず, るつば断面積の約 2.1 倍であった。そのため, 同時吹込み・吹付けにより脱窒速度は非常に大きくなり, 短時間で極低窒素濃度まで脱窒できることが明らかになった。また, 高窒素濃度から極低窒素濃度まで, 脱窒反応は混合律速であり, ひとつの反応モデルで説明できることが確認された。

Adhesion of Biaxially Oriented Polyethylene Terephthalate Film to Tin Free Steel

By Aisuo TANAKA *et al.*

二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム (PET-BO) を 260°C (PET の融点) 以上に加熱されたティン・フリー・スチール (TFS) にラミネートすると, PET-BO フィルムの界面近傍のみが融解し, 無定形, 無配向層となる。無定形 PET は, TFS に対して優れた接着性を示し, 残存した PET-BO 層は, 加工性, 耐食性に効果を示す。

残存した PET-BO 層が多いほど, 水分の透過性を抑制し, また, PET フィルム自体の機械的性質が優れたものになるが, 逆に, TFS への接着性は PET-BO 層の残存量が少なくなる程良好となり, 特に PET ラミネート TFS と深絞り加工を施すと顕著になってくる。

従つて, 接着性と耐食性を両方満足させるためには, PET-BO 量を 30~70% にコントロールする必要がある。その場合両特性が良好となることを確認した。

さらに, PET-BO フィルムをラミネートした後, 急冷すると, 生成した無定形 PET の再結晶化を防止し TFS への接着性が良好となることを確認した。

Nitrogen Solubility and Precipitation of Nitride in Austenitic Fe-V Alloys

By Harue WADA

オーステナイト Fe-V 合金の平衡窒素溶解度および窒化物生成を 1273~1523 K で測定した。厚さ 0.5 mm の試料を 3 種類の N₂-Ar-1% H₂ ガスと平衡させた。窒素溶解度は SIEVERTS の法則に従い, γ -相での溶解測定結果を Central atoms model で解析して, 相互作用母係数が温度の関数として求められた。この値から相互作用係数 e_N^V , e_V^N が同じく温度の関数として求められた。

$$e_N^V = (-323600 \pm 10860)/T + (165 \pm 7.8)$$

窒素溶解度は $p_{N_2} = 1$ の時に次式で表される。

$$\log(\text{wt}\%N)_{\gamma\text{-Fe-V}} = [539 + 1540(\text{wt}\%V)]/T - 0.79(\text{wt}\%V) - 0.20$$

析出した窒化物は VN と同定され, その溶解度積が温度の関数として求められた。

$$\log(\text{wt}\%V)(\text{wt}\%N) = (-6777 \pm 372)/T + (2.07 \pm 0.3)$$

VN = $\underline{V} + \underline{N}$ の反応の平衡常数および V の自己相互作用係数 e_V^V がこれらの結果から推定された。得られた三つの相互作用係数の VN の平衡析出に対する影響が推定された。

Three-dimensional Image Analysis of Corrosion Fatigue Fracture Surface

By Kenjiro KOMAI *et al.*

コンピュータ画像処理技術を破面解析に応用し, 三次元破面画像解析のための汎用ソフトウェアの開発を行った。このソフトウェアにより, SEM ステレオ写真より三次元破面トポグラフを十分な精度で求めることが可能となった。破面高さ計算のための同一点探索アルゴリズムとしては, 空中, 真空中疲労破面に対しては SSDA 法が適していた。一方, 腐食生成物や Ca, Mg 析出物が付着した破面や, 粒界-粒内割れ混合面が現れる腐食疲労破面に対しては, 相互相関法が適していた。三次元破面トポグラフを用いたき裂開口シミュレーションは, 第一近似として, 腐食生成物や Ca, Mg 析出物によるくさび効果を良く説明し, ヒステリシスループ形状とも良く対応した。これに対して, 三次元破面トポグラフより求めた破面あらさは, き裂開口挙動とは対応しなかった。

Influence of Boron Content on Hot Cracking Sensitivity of Weld Heat Affected Zone in Incoloy 800

By Kiichi SAITO *et al.*

Incoloy 800 溶接熱影響部 (HAZ) の高温割れ感受性に及ぼす B の影響を, Vareststraint 試験と高温延性試験により検討した。その結果, HAZ 割れ感受性はいずれの試験法においても, B 添加量が本合金の溶解度限と考えられる約 0.01% 以下の場合, B 量の増加とともに急激に増加するが, 約 0.01% を超すと再び減少する。このような傾向は溶接金属の場合にも認められるが, HAZ では熱サイクルの過程中, 液膜組成が B < 0.01% の低

B域では、融点の高い Cr_2B 共晶組成から融点の低い $(\text{Fe,Ni})_2\text{B}$ 共晶組成に変化することが観察された ($B > 0.01\%$ の高B域では Cr_2B 組成のままである)。 $B < 0.01\%$ 域での液膜のこのような融点の低下は脆性温度範囲を拡げるので、 $B < 0.01\%$ での高い HAZ 割れ感受性は、上述のごとき液膜組成の変化に起因していると考えられる。従つて $B > 0.01\%$ で再び HAZ 割れ感受性が低下するのは、液膜組成が融点の高い Cr_2B 共晶となるためで、溶接金属で起こるような Healing 現象によるものではなく、機構的に溶接金属とは異なるといえる。

Brittle Failure Resistance of Steels and Weld Metals for Pressure Vessels

By Václav PILOUS *et al.*

圧力容器用低合金 (Cr-Mo-V) 鋼の溶接部の脆性破壊を防止する要因として、溶接部の水素について調査した。電気分解により導入した水素量と破壊挙動との関連を検討した結果、 $2\text{ cm}^3/100\text{ g}$ の水素量までは破壊過程上顕著な影響はない。 $3\text{ cm}^3/100\text{ g}$ 以上となると擬へき開を伴う脆性破壊が発生する。溶接部の後熱処理および高温における使用状態の拡散過程が、材料劣化を決定する重要因子となる。溶接部と母材との遷移部における低応力状態での拡散と低サイクル疲労破壊伝播との関係により劣化の進行が支配される。脆性破壊の他の重要な支配因子として、粒界偏析による粒界結合力の減少がある。応力除去焼なましは、粒界偏析をもたらし、水素脆化を促進する結果となることがある。

Research Note

Effect of Warm Rolling on Tensile and Fatigue Properties of High Carbon Steels

By Hisakichi SUNADA

1.27% C および 1.24% C-12% Mn 高炭素鋼に 930 K で圧延加工を繰り返し施した。12.7% C 鋼の引張強さと延性は温間圧延によつて改善された。一方、1.24% C-12% Mn 鋼では圧延によつて延性は低下したが、引張強さは向上した。両鋼とも温間圧延により疲労強度は鍛造組織よりも向上した。また切欠き感受性には差異は少ないが、降伏比は温間圧延により向上する。

New Technology

Magnesia-carbon Brick for RH Degassing Lower Vessel

品川白煉瓦(株)

Three-dimensional Solidification Analysis System for Casting

(株)小松製作所

The Control Systems for Continuous Casting Machines Using Digitized Vector-controlled-Inverter Drive

(株)安川電機製作所

Thin Slab Caster for Steel

住友重機械工業(株)

A New Method of KY Process Coremaking

(株)小松製作所

Preprints for the 113th ISIJ Meeting

—Part II (continued on from Vol. 27, No. 9)—

会員には「鉄と鋼」あるいは「Trans. ISIJ」のいずれかを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。

原稿用紙、合本ファイル有償頒布について

1. 原稿用紙 (鉄と鋼用本文用紙 50 枚・図面用紙 8 枚綴) 1 冊 500 円 (送料 2 冊まで 350 円), (送料 3 冊 700 円)
2. 図面用紙 (鉄と鋼用 50 枚綴) 1 冊 500 円 (送料 1 冊 350 円), (送料 2, 3 冊 700 円)
3. 講演前刷用原稿用紙 鉄と鋼用 (1 枚 30 円), Transactions ISIJ 用 (1 枚 30 円)

郵送頒布の場合は下記のとりの枚数を限定させていただきます。なお 50 枚以上の場合は係までお問合せ下さい。

	10 枚	20 枚	30 枚	40 枚	50 枚	備 考
鉄 と 鋼 用	540 円	950 円	1250 円	1550 円	2200 円	} 料金は送料込み
Transactions 用	540 円	840 円	1250 円	1550 円	1850 円	

4. 「鉄と鋼」用合本ファイル 1 冊 会員 330 円 非会員 360 円 (送料別)
5. 申込方法 ①原稿用紙の種類, ②枚数, ③送付先明記のうえ, ④料金 (1000 円以内は切手でも可) を添えお申し込み下さい。
6. 申込先 100 東京都千代田区大手町 1-9-4 経団連会館 3 階 日本鉄鋼協会庶務課