

A New Liquid Helium Temperature Fatigue Testing System

By Toshio OGATA *et al.*

極低温疲れ試験装置が、金属材料技術研究所・筑波支所において開発設置された。本システムは試験機クライオスタット内に再凝縮器を有し、冷凍機から再凝縮器へヘリウムミストが送られ、クライオスタット内で蒸発したガスは再凝縮する。クライオスタット内の液体ヘリウム液面は、試験を行つている間、つき足すことなく一定に保たれる。本疲れ試験システムは、460 h 以上の連続運転を達成した。

Influence of Electrolyte Flow on the Electrodeposition of Zinc-Iron Alloy

By Tetsuaki TSUDA *et al.*

本報は、均一な合金めつき皮膜を高電流密度で連続ストリップに付着させる電解槽の開発に關与する。特に、めつき液流吹込角度が陰極長手方向の合金めつき皮膜の均一性に及ぼす影響を検討した。

亜鉛・鉄合金電析は矩形フローセルを用い、硫酸塩浴中で定電流電解法にて行つた。ウォールジェット流(45°吹き込み)は平行流(0°吹き込み)に比べて不均一性が大きい。すなわち、衝突点近傍では Fe% が低く下流方向に Fe% が増加し、やがて平行流の場合の Fe% に漸近した。これは、下流方向にウォールジェット流からポアズイユ管流へと流れの遷移が起こつていと推定される。

更に、微量共析イオンを添加して陰極界面近傍での物質移動状況の指標としたところ、顕著な物質移動促進現象がみられた。異常型合金電析と並行して発生する副生水素ガス泡の界面攪拌作用が濃度境界層での物質移動を加速していると想定され、合金めつきの限界電流密度の向上に關与しているものと考えられる。

Research Articles

Influence of Bath Stirring Intensity and Top Blown Oxygen Supply Rate on Decarburization of High Chrom Molten Iron

By Shin-ya KITAMURA *et al.*

上底吹き吹鍊下における高クロム鋼の脱炭に関する基礎的検討を、小型の高周波炉を用いておこなつた。その結果、次の点が明らかとなつた。

(1) 脱炭はⅠ期とⅡ期にわかれ、遷移炭素濃度は送酸速度を抑制するか、攪拌力を増すことにより低下する。

(2) Ⅰ期における Cr ロスは、攪拌力と送酸速度の相対関係で決まり、送酸速度を低下すれば、脱炭速度は低下するが Cr ロスは減少するのに対し、攪拌力を増せば、Cr ロスが減少するとともに脱炭速度も増加する。

(3) Ⅱ期においても、Cr ロスは攪拌力と送酸速度の相対関係で決まるが、脱炭速度が [C] の移動速度に律速されるため、脱炭の進行に伴い急激に増大する。

(4) 吹鍊中の全酸素濃度は、[%C] の低下に伴い溶解酸素濃度よりも増加し、それに応じて、鋼浴中に、 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ に近い組成を持つ懸濁物が現れる。

(5) 低炭素濃度域では、鋼浴表面に粗大酸化物が現れ、それを起点として、微細酸化物粒が浴内に分散していく様子が認められる。

Development of Hot Seamless Tube Wall Thickness Gauge by Electromagnetic Acoustic Transducer

By Hisao YAMAGUCHI *et al.*

電磁超音波を用いた熱間継目無管の肉厚計測システムを開発した。本システムは貫通型電磁石を用いてパイプ表面に強力な磁場を発生させ、周方向 6 カ所に装備した送受信コイルを用いて 250 Hz 周期で肉厚測定を実施している。

熱間材での超音波音速及び感度を調査した。肉厚測定精度は実験室及び住友金属工業(株)海南鋼管製造所の第一製管工場で調査した。また、鋼管表面温度より超音波の音速が推定できること、及び検出感度がエアギャップと鋼管表面温度に依存するが、AGC により補償できることを基礎実験で確認した。

本システムはストレッチレデューサーの所で調査した。パイプサイズの範囲は $42.7 \text{ mm}\phi \sim 177.8 \text{ mm}\phi \times 3.2 \text{ mm} \sim 25 \text{ mm}$ の範囲でテストを実施し、測定精度は $\pm 0.1 \text{ mm}$ であつた。

Effect of Grain Boundary Serration on the Fatigue, Creep and Cyclic Creep Strengths of a Nickel-base Superalloy in Air and in Hot Corrosive Environment

By Masayuki YOSHIBA *et al.*

Ni 基超合金 Inconel 751 に単純時効 (SA)、二段階溶体化 (TS)、直接時効 (DA) による 3 種類の熱処理を施して、 800°C の大気中と $90\% \text{ Na}_2\text{SO}_4 - 10\% \text{ NaCl}$ 腐食環境中で疲労、クリープおよび繰返しクリープ試験を行い、各強度特性に及ぼす粒界性状の影響について検討した。高温腐食は本系合金の破壊機構を根本的に変化させ、応力下で助長された硫化物などの粒界侵食が脆性的粒界破壊を直接引き起こすことを明らかにし、特に繰返しクリープにおいては、クリープと疲労の組合せ負荷による粒界侵食促進効果のために単純な負荷条件下に比べて腐食環境中での破断寿命が最小になることを示した。強度特性に及ぼす粒界性状の影響は大気中よりも腐食環境中でより重大となり、特に後者の場合には低融点 Ni 硫化物の生成を促進する粒界近傍の Cr 欠乏域の発達と、応力活性化経路となりやすい直線状粒界が粒界侵食を誘導しやすいことを指摘した。さらに DA によつて得られるジグザグ状粒界は、粒界侵食を抑制する効果がクリープ支配の負荷条件下で特に高く、腐食環境強度の向上に十分寄与することを実証した。

Quantitative Evaluation of Segregation Using Spectral Analysis

By Alireza RADJAI *et al.*

偏析の定量的評価のための統計的手法を紹介する。この方法はデンドライトアーム間隔の客観的評価に用いられる。偏析の間隔と強度の定量的尺度となる二つの指標

を新たに提案し、中心偏析や粒状偏析の定量的評価に採用する。偏析に及ぼす電磁攪拌とカルシウム処理の効果を調べる。鋼の連铸スラブにおいて、電磁攪拌や低速铸造によつてもたらされる等軸構造が定量的に比較される。

試料の調査から次の結果が得られた。

(1) 電磁攪拌によつて中心偏析は抑制されるものの、粒状偏析は強調される。

(2) 電磁攪拌によつてもたらされる等軸構造は低速铸造によるものより細かい。

(3) カルシウム処理は硫黄の中心偏析と粒状偏析の両者を抑制するのに大きな効果がある。

New Technology

New Tapered-rod Forming Process for Coil Springs

大同特殊鋼(株)・中央研究所

Radiation Thermometry Using Multiple Reflection

日本鋼管(株)・システム技術研究所

A New Electromagnetic Testing Method Using Compound Magnetic Field

住友金属工業(株)・制御技術センター

Preprints for the 110th ISIJ Meeting—Part I

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

改 訂

条 鋼 マ ニ ュ ア ル — 形 鋼 編 —

日本鉄鋼協会共同研究会条鋼部会編

B 5 判 170 頁 定価 会員 2,500 円 非会員 3,500 円 (いずれも送料別)

条鋼マニュアル(形鋼編)は、形鋼製造に従事する方をはじめ、販売にたずさわる方、購買される方、あるいはファブリケーターの方など、広く形鋼に関連する方々に、圧延形鋼を理解していただくことを目的としてわかりやすく編集されております。初版を昭和 47 年発行し、広く利用されてまいりましたが、その後石油危機を転機として、諸情勢が大きく変り、ここに改訂版を発行いたしました。

(内 容)

- | | | |
|------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. 鉄鋼製造の概要 | 3.11 その他の形鋼 | 5.2 形状・外観の品質と管理 |
| 1.1 製鋼設備と製鋼作業 | 3.12 形鋼の 2 次加工品 | 5.3 材質検査 |
| 1.2 鋼片製造法 | 3.13 特殊用途に用いられる鋼 | 5.4 形鋼の規格 |
| 2. 鉄鋼の諸特性 | 4. 形鋼の製造工程ならびに設備 | 5.5 形鋼の溶接性 |
| 2.1 普通鋼の性質 | 4.1 製造工程概要 | 5.6 H形鋼の施工法 |
| 2.2 鉄鋼中の合金元素 | 4.2 素材 | 5.7 鋼矢板の施工性 |
| 3. 形鋼製品の種類と用途 | 4.3 加熱設備 | 5.8 耐候・耐食性 |
| 3.1 H形鋼 | 4.4 圧延設備 | 5.9 高温および低温特性 |
| 3.2 等辺山形鋼 | 4.5 切断作業 | 5.10 表面処理性—メッキ性— |
| 3.3 不等辺山形鋼 | 4.6 冷却設備 | 6. 取引方式および取引の場合の
注意事項 |
| 3.4 不等辺不等厚山形鋼 | 4.7 精整設備 | 6.1 国内取引 |
| 3.5 溝形鋼 | 4.8 検査 | 6.2 輸出取引 |
| 3.6 レールおよびレール付属品 | 4.9 表示・結束 | 7. 用語の解説 |
| 3.7 I形鋼 | 4.10 出荷 | 8. 統計資料 |
| 3.8 T形鋼 | 5. 形鋼の品質水準およびその管
理 | |
| 3.9 鋼矢板 | 5.1 概要 | |
| 3.10 球平形鋼 | | |

申込方法 次のいずれかの方法でご送金願います。

・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)

問い合わせ先 〒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 水野 電話 (03) 279-6021