

Microstructural Characterization of Twin-roll Cast Gamma Titanium Aluminide Sheets

By M. MATSUO *et al.*

難加工性材料の板形状付与技術として双ロール直接铸造法を γ TiAl 金属間化合物に適用し、幅 100 mm の平坦な薄板が製造可能な実験のプロセスを開発した。铸造時の冷却速度調整により化学量論比組成 γ TiAl について広範に金属組織を変化させた。これらの金属組織観察とくにその板厚内変動の解析から、直接铸造過程の凝固と相転移の履歴を推論した。表面部では初期に α 相が晶出して樹枝状晶が温度勾配に沿って α 相を優先方向として成長する。急速冷却中に α 相は著しく微細な ($\gamma + \alpha_2$) 層状組織となり、この変態時に $\{0001\}_\alpha // \{111\}_\gamma$ の関係から板面法線と $\langle 111 \rangle_\gamma$ が平行する鮮鋭な繊維状集合組織を形成する。板厚中間部では γ 量の晶出が進み、樹枝状晶との界面で冷却中発生する熱応力を塑性変形により緩和する。凝固終期にあたる板厚中央部では、液相不足をきたした場合に凝固収縮孔が発生する。これらの事実をもとに薄板铸造技術改善と組織制御の冶金学的指針を示した。

Mechanical Behavior

Determination of Dynamic Elastic-Plastic Fracture Toughness by a Drop-weight Impact Testing Machine

By T. YASUNAKA *et al.*

動的弾塑性破壊靱性を測定するために、落重型衝撃引張試験機をデザインし、製作した。試験後は基本的には重錘、負荷棒及びストッパーよりなっている。コンパクトテンション (CT) 試験片の下に負荷棒が吊り下げられ、試験は負荷棒の下端のストッパー上に重錘を落下させることによって行われる。ストッパーに油圧器を内蔵したものを使うことによって、負荷初期の衝撃波を緩和することができ、かつ

引張速度を重錘の落下速度の 1/4 にすることができた。これによって測定データは静的試験におけるものと同じ解析が可能であった。

荷重線変位は試験片の予き裂側表面で測定したき裂開口変位から計算される。静的試験において、この推定された荷重線変位は直接に測定したものとよく一致することが確かめられた。またき裂の伝播開始は超音波法によって検出することができる。この方法を用いて、応力拡大係数増速度 $K_I = 1.9 \times 10^5 \text{ MNm}^{-3/2} \text{ s}^{-1}$ 以下における球状黒鉛鉄の動的弾塑性破壊靱性 J_{Id} が測定された。試験片には 25 mm 厚 CT 試験片を用いた。上部棚の延性破壊領域では、球状黒鉛鉄の J_{Id} は K_I の増加と共に増加する。

Effect of Cobalt Addition on Transformation Behavior and Drawability of Hypereutectoid Steel Wire

By Y. KANETSUKI *et al.*

過共析鋼に生成する粒界セメントタイト及びウィドマンステッテンセメントタイトは脆性破壊の原因と考えられている。本研究では粒界セメントタイトの析出を制御すべく過共析鋼の変態挙動に対する Co 添加の効果について検討した。その結果、1.3 wt% C 以下の過共析鋼では Co 添加とパテンティング処理により粒界セメントタイトの析出が抑制されることがわかった。

粒界セメントタイトの析出の抑制により過共析鋼の伸線性は共析鋼と同等であり、強度は共析鋼に比べ増加した。Embury-Fisher の式により解析した結果、加工硬化係数の増加はラメラ間隔の微細化によるもので、このことは組織観察の結果確認された。さらに全面パーライト組織の場合、ラメラ間隔が微細化するの炭素量の増加によるものであることがわかった。変態挙動に対する Co 添加の効果は CCT 曲線の変化より考察した。

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。

● 編集後記 ●

一年中春や秋のような気候が最も過ごしやすいが、これでは変化がなく人も怠惰になってしまう。夏は暑く冬寒い、これが日本の経済活性化に最も役立っている。記録的な暖冬と中東情勢の不安定からの原油高、日本経済にはマイナス要因かも知れないが相変わらず高景気が持続している。平成 2 年の粗鋼生産は 1 億 1 千万トン、鋼材出荷量は最高、仙台での秋季講演大会の記録的な参加者数、西山記念技術講座の“21 世紀の鉄鋼業”の大盛況、求人難というのに多くの理科系卒業生の内定等、日本鉄鋼業の久しぶりの力強さを見ている。たった 4、5 年前は一体何だったのだろうか？

2 月号の編集後記なので読者の目にふれる頃には状況が変化しているかも知れないが、日本鉄鋼協会を取

り巻く環境はすこぶる良好である。魅力ある協会ということで編集委員会は読者の興味をひく“鉄と鋼”づくりに精を出している。本号も、最も早い掲載論文は受付より 7 か月、3 編の広い分野の技術資料、解説、筆頭名が女性の論文、5 編の製・精錬、9 編の材料・加工分野の論文とバランスの取れた構成、会員共々の努力の成果が現れてきている。現在の日本鉄鋼業の底力は自他ともに認めるが、将来に向かって今のうちに若手の研究者・技術者を育てるためにも“鉄と鋼”の重要性を認めるこの頃である。

会員皆様のいっそうのご協力をお願いいたします。
(Y.I)