

粒度、還元ガス組成、還元温度が異なる場合の活性化エネルギーを求め、還元機構と関係づけた。

Negative Segregation due to Bulk Liquid Flow during Solidification of Alloy

By Kenji MURAKAMI *et al.*

合金が凝固するときにバルク融液の流れによつて生じる負偏析の大きさを予測する式を導いた。この式には、凝固条件やバルク融液の流速とともに、合金組成、デンドライトの一次枝間隔、および、固液共存域の幅が含まれている。融液流动下で銅チルから一方向凝固したアルミニウム-銅合金、および、連続铸造時に電磁攪拌をかけた高炭素鋼の両方にこの式が適用できることを確かめた。

Dispersion of Particles in a Powder Injection Process

By Kanehiro OGAWA *et al.*

フランクスインジェクション法において、吹き込まれた粉末が気液界面をつき破り液中へ侵入し、分散するための条件を水モデル実験により実施した。粉末の液中への侵入距離は粒子の運動エネルギーと抵抗力の比として定義されるパラメーターで整理できた。また侵入した粒子の分散挙動はガス流速、粉末密度および直径によつて影響し、液中の浮力と抵抗力の比で示されるパラメーターで整理できた。さらにこれら分散挙動は粒子-液体間の濡れ性にも依存した。これらの結果を500 kg 溶鋼を用いたホットモデル実験で確認した。

Development of Unidirectionally Solidified Large Scale Ingots for Heavy Gauge Plates

By Toru KITAGAWA *et al.*

高径比の小さな極厚鋼板用大型一方向凝固鋼塊(USL鋼塊)が塩化アンモニウム水溶液を用いたモデル実験の結果にもとづき開発された。USL鋼塊にはV偏析、ザク欠陥、非金属介在物の集積がないことが判明した。

USL鋼塊の頭部偏析強度は鋳型壁から凝固した部分に発生する負偏析の強度と密接な関係をもつてゐるが、これらは鋳型構造を最適化することによつて軽減することが可能である。また頭部偏析は鋼塊を大型(広く)にすればするほど軽度となる。これらいづれのマクロ偏析も鋼塊手入により完全に除去が可能であり大半重高級極厚鋼板の素材として最適であることが分かつた。USL鋼塊と低速-強圧下圧延との組合せによる高級極厚鋼板製造プロセスが完成し、従来法よりも板厚、単重が大幅に拡大するとともに、製品は健全性、均質性、清浄性ならびに加工性が著しく優れていることが判明した。

USL鋼塊の開発途上において鋼塊の沈澱晶帶および頭部偏析の形成機構を明らかにすことができた。

Effect of Heat Treatments Prior to Cold Rolling on Recrystallization Texture in Low-carbon Titanium-added Sheet Steel

By Takeshi SUZUKI *et al.*

Ti 添加低炭素熱延鋼帶について3種の熱処理(1250

°C から焼入れ(Q_0)、700°C で 0.5 h ($Q_{0.5}$) および 100 h (Q_{100}) 焼鈍)を行ひ、冷延後の急熱焼鈍における再結晶および焼鈍集合組織を観測した。850°C では、再結晶後、試料 Q_0 は $Q_{0.5}$ および Q_{100} にくらべて(111) 積分強度が低く、(110) 積分強度が高くなつた。試料 Q_0 は2段焼鈍(1次 700°C、2次 850°C)により顕著な{111}再結晶集合組織が発達した。試料 Q_0 では焼鈍の初期段階に回復が抑制された。これは Ti あるいは Ti-C ダイポールと転位との相互作用によると考えられる。熱電能-導電率相関図および透過電顕写真によると、再結晶が始まる前の回復量は試料 Q_{100} の方が Q_0 よりも大きい。Ti 添加鋼において特有な再結晶集合組織が発達する原因として、侵入型溶質原子の净化に起因する変形組織への影響に加えて、再結晶核生成前に回復が著しく進行することを指摘した。

A Numerical Simulation of Grain Growth in Metals

By Natsuo HATTA *et al.*

純金属の結晶粒成長理論を用いて、一般に観察される現象と整合性のある数値モデルを提案し、そして、そのモデルによつて、結晶粒の成長過程をシミュレートし、粒形態について検討がなされた。

その結果、この数値モデルは低温では、結晶粒成長は緩慢で、高温では、促進されるという一般的な現象と良く一致することが定性的に示された。また、このモデルによる粒成長は単結晶化の方向に限りなく統くのではなく、むしろ時間経過とともに成長速度は小さくなり、最終的には結晶粒界での局所的な変化のみが起こる状態に到達する。また、 α 鉄を用いて、粒成長の過程と粒形態を調査し、このモデルによつて得られた数値結果と比較した。その結果、両者の対応はほぼ満足できるものであることが確認された。

Development of Simple Test Method to Evaluate Crack Arrest Property

By Toshiya AKIYAMA *et al.*

鋼板及びラインパイプのき裂停止能を評価するために著者らは小型かつ簡便な「LC 曲げ試験」を新しく開発した。これはき裂発生部に板厚方向の圧縮変形を与えた後、Vプレスノッチを導入する。この LC 曲げ試験を数種の鋼板及びラインパイプに適用し、実用上の有用性を確認した。

Technical Reports

Development of Air-atomizing Mist Nozzles and Mist Cooling System for Continuous Casting

By Masashi MITSUTSUKA *et al.*

連続铸造二次冷却带へのミスト冷却の適用は、铸片表面割れの低減、冷却制御範囲の拡大、铸片の高温化、ノズル閉塞の低減などの点で、従来のスプレ冷却より、有利である。

著者らは、上記の諸特性を同時に満足するミスト冷却技術・設備、およびノズル閉塞防止用空気吹込み技術を

開発した。これらの技術は、新日鉄(株)の各連鉄機で実用されている。

本報告には、ミストノズルの構造、ミスト流の特性、ミスト冷却システム、実機での使用実績などについて記述する。

Vacuum Carburizing of a Dual Phase Steel

By Kimihiko SHIBATA et al.

1000°Cを越える温度で真空浸炭処理しても結晶粒が粗大化しにくく、浸炭後の結晶粒の微細化処理を必要としない低合金二相鋼について検討した。Vを0~0.3 wt

%、Nbを0.02~0.04 wt%含む2 wt%Si鋼を1050°Cで真空浸炭し、微細化処理を施さずに焼き入れた。心部は二相組織により細粒を保ち、浸炭層は浸炭時に析出するV₄C₃により結晶粒の粗大化が抑制された。浸炭層における硬さ分布は満足いくものであつた。0.3 wt%V、0.04 wt%Nbを含む二相鋼の心部の機械的性質は調質したSCr 420相当の値を示した。

Preprints for the 109th ISIJ Meeting—Part IV (continued from Vol. 25, No. 11)—

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。

～・～・～・～・～・～・～・～・～・～・～・～・～

書評

コンピュータ伝熱・凝固解析入門 —铸造プロセスへの応用—

大中逸雄著

本書は、素形材センター（旧総合铸物センター）の雑誌「総合铸物」の「铸物学校」に連載されたものを全面的に書き改められたものである。本読物は、連載中から、金属加工プロセス（特に製鋼、铸造、凝固プロセス・熱処理など）に携わる者にとって成書として発行されるのが待望久しいものがあつた。というのは、我々の手元にマイコンが容易に手に入るようになり、いざ実際にソフトウェアの開発の段階で、理論と実際を結ぶ参考書が見当たらず苦心していたからである。

内容は、①熱伝導解析、②流動解析、③凝固解析、及

びこれらの応用例として、④铸造プロセスの湯口系の設計、押湯設計、キュポラの地金配合計算などが取り上げられている。特に熱伝導解析では、直接差分、境界要素法の解説があり、有限要素法の多数分割を用いないでもマイコンでも簡単に計算し得るようになっている。

卷末に各種材料の物性値などがあり便利である。初心者にとっては、20本近くのソフトが記載されており、実際に使用する上の参考となる。また参考文献も多数記載されている。

懇を言えば、導入部分を詳細に扱つてもらえば、初心者にも分かりやすくなつたものと思われる。いずれにしてもマイコンは、実際に処理しなければ上達しないので、読者各位の実戦用の参考書として、本書をおすすめしたい。

A5判 347ページ 定価 5,200円
1985年1月 丸善(株)発行

(望月俊男)