

%H₂ が良好である。

(2) スペクトル線強度および強度比におよぼすレーザーエネルギーの影響を調べた結果、平均的にはレーザーエネルギーを 0.3 J 以上に設定するのが適当である。分析誤差を最小にするためには Fe II 271.4 nm にたいする強度比をとるべきである。

(3) 以上の最適条件で検量線を作成し、その分析誤差を評価した。

(4) Ar 雰囲気における各スペクトル線強度の時間分解により、線スペクトルの分離は可能であり、その結果、時間分解装置を適用すれば SN 比は大幅に向上することを示した。

Giant Pulse Laser Direct Spectrochemical Analysis of C, Si, and Mn in Liquid Iron

By Tsuyoshi OZAKI *et al.*

連続製鋼のプロセス制御のために、溶鉄中の C, Si, Mn をジャイアントパルスレーザーにより直接発光分光分析する新しい方法を開発した。この方法は、レーザー光軸と分光器光軸の一致を特徴とする。

本研究では、C, Si, Mn 分析について、特に C 分析に重点を置いてその基礎的条件を検討した。次の結果が得られた。

(1) 溶湯表面レベルの変動のスペクトル線強度および強度比におよぼす影響を評価した。これらの影響を最小にするためには、強度比を使用すべきであることを示した。

(2) Si および Mn 分析は円筒型および円錐型雰囲気制御装置を用いて可能である。

(3) C 分析に関しては、溶鉄表面に生成する CO ガスが CI 193.1 nm のスペクトル線強度に影響をおよぼし、これらの影響を除去するためには円錐型雰囲気制御装置が効果的であることを示した。C 分析はこの装置を用いて可能である。

Reduction of Residual Stress in Hot Rolled H-beams

By Hiroshi YOSHIDA

熱間圧延 H 形鋼において、圧延後のウェブ上面の断熱材保温（ウェブ保温）およびフランジ外面の水冷（フランジ水冷）が、残留応力軽減の有力な手段と考えられている。これを確認するため、熱応力計算手法を用いて種々の仕上げ温度条件のもとでの残留応力とそれらの処理時間との関係が検討された。本手法は、相変態を考慮しているのが特徴である。

得られた結果の概要は以下のとおりである。

(1) 圧延後のウェブ保温あるいはフランジ水冷の処理時間が長いほど、フランジとウェブの仕上げ温度差が小さいほど、フランジの引張、ウェブの圧縮残留応力は小さくなる。すなわち、全体として残留応力は軽減する。

(2) 代表的な大形 H 形鋼 (H : 900 × 300 × 16 × 28 mm) の場合、ウェブの残留応力軽減に必要な圧延後のフランジ水冷処理（水冷熱伝達率 250 kcal/m² · h · °C）の時間は、ウェブ保温処理の時間の約 1/4 である。

(3) 仕上げ温度差制御と圧延後のフランジとウェブの冷却速度差制御とを組み合わせることにより、残留応力を要求値以下に軽減することが可能である。

(4) 圧延後のウェブ保温かフランジ水冷かの選択は、残留応力軽減効果からだけでなく、材質への影響および制御のやりやすさを考慮して決定されるべきである。

Research Note

A Fundamental Study of a New Method for Thickness Measurement of CC Powder Film

By Yukio NAKAMORI *et al.*

連铸鋳片に付着したパウダーフィルム厚みを測定する方法を検討した。

2つの異なるパウダー表面からの熱放射エネルギーを測定することにより、パウダーフィルム厚みを決めることができる。

パウダーの放射エネルギー特性を事前に調査し、操業温度範囲内において、測定波長の鋳片放射率が一定であれば、室内実験で ±10% 以内の精度でパウダーフィルム厚みを測定できる結果を得た。

Technical Reports

New Methods of Burden Distribution Control in Bell-armour Charging

By Tomio HARU *et al.*

オールコークス操業下における減産基調の中では、適正な炉壁流とシャープな中心流を同時に達成する分布調整技術の確立が重要である。ベル・アーマー方式によるガス流分布は、ベルレスに比較して炉半径方向の粒度偏析の差によりフラット化する傾向があり、その微調整が問題視されていた。

著者らは、この課題に取り組み、ベル・アーマー方式の新しい使用法を開発した。これは、ベル開度と開速度の制御により、ベルからの原料排出速度を低下させ、炉半径方向の層厚改善と粒度偏析を助長させるものである。

この技術により、炉壁流と中心流を同時に強化させることが可能となり、最近の減産下における高炉操業の安定と操業幅の拡大に大きく寄与している。

Development of Composite Cold Pellet for Silico-manganese Production

By Hideyuki YOSHIKOSHI *et al.*

シリコマンガ製造のさいに電気炉に装入する原料比率に合わせて、マンガン鉱石、鉄鉱石、粉コークスおよびフェロマンガスラグから成る炭材内装複合コールドペレットを、特別な結合剤を用いずにパイロットプラントで製造した。製造したコールドペレットの熱割れ性、還元粉化性、被還元性、比電気抵抗などの物理性状はマンガン塊鉱石に比較して著しく改善された。ペレット 1 トン当たりの製造エネルギーは従来の焼成プロセスの約 1/3 であった。また、製造エネルギーには 200°C 以下の工場排熱の利用が可能であり、無公害のプロセスである。

マンガン鉱石の 40% を炭材内装複合コールドペレットに置換してシリコマンガンの製造試験を行った結果、製造電力原単位は 243 kWh/t 低減し、23 kg/t のコークス量の低減も含めて 123 kg/t の塊コークスを粉コークスに置換が可能となり、さらにメタル中マンガンの歩留りも 1.2% 向上した。

Determination of Trace Amounts of Boron in Steel by Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometry Using Methyl Borate as Distillate

By Teruaki ISHII *et al.*

濃度 0.1 ppm 以上の鋼中ほう素の分析方法について検討した。最初に分析試料 0.5 g を 10 ml の 35% 温硝酸で溶解し、次に温混酸（りん酸 3 : 硝酸 1）10 ml で試料を完全に溶解する。ほう素はほう酸メチルとして蒸留分離し、分離したほう酸メチル溶液を白金皿に移して水酸化ナトリウム溶液とともに $85^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ に加熱し、ほう酸メチルをほう酸ナトリウムに分解する。さらに加熱をつづけて蒸発乾固する。25 ml の水を加えて乾固残

渣を洗い出し、この溶液をもちいてプラズマ発光分光分析装置により 249.77 nm の波長でほう素の定量を行う。この方法によれば 0.1 ppm から 0.4% までの鋼中ほう素を精度よく定量できる。5 ppm レベルでの変動係数は 4% である。

Prediction and Control of Slag Slopping in BOF Using Microwave Gauge

住友金属工業(株)・中央技術研究所

Electromagnetic Stirring System for Bloom and Billet Casters

(株)神戸製鋼所・鉄鋼生産本部

Roll Force Measurement for Continuous Casting Machine

川崎製鉄(株)・計量器技術センター

Preprints for the 106th ISIJ Meeting—Part VI (continued on from Vol. 24, No. 5)

会員は「鉄と鋼」あるいは「Trans. ISIJ」のいずれかを毎号無料で配布いたします。「鉄と鋼」と「Trans. ISIJ」の両誌希望の会員には、特別料金 4,000 円の追加で両誌が配布されます。

書 評

シームレス物語 ——米国の継目無鋼管産業発展の歴史——

ジェイムス P. ブーア著 今井 宏訳

シームレス鋼管は、油井管をはじめ、ボイラチューブ、原子力用鋼管など、高級鋼管として利用されているのは、あまりにも有名であるが、その製造法の発明、発展の歴史について、知る人は少ない。

このたび、旧日本特殊鋼管と、新日本製鉄におられ、昭和 51 年に退職された訳者、今井 宏氏が、はじめて、ジェイムス P. ブーア著のシームレス物語を翻訳され、われわれに、シームレス鋼管の歴史を紹介された。本書は、ドイツ人のマンネスマン兄弟が、廻転式穿孔機の試作機を作った、発明期からはじまり、続いて、米国において、本格的にシームレス鋼管を製造開始した創設期、第一次大戦前後の変革期、そして、第二次大戦前後の発展期と、シームレス鋼管の製造法の変遷が物語風に述べられている。原著者が、この本は専門書ではないと、言うだけあつて、堅苦しくなく読むことができる。

しかし、米国継目無鋼管メーカーの社史や、継目無鋼管の功労者略伝が、加えられており、鋼管産業の歴史に関する詳細データが、豊富にあることから、貴重なる文献と言うこともできる。なかでも、原本のものばかりでなく、訳者が、他の文献から集めた、写真、図表類が多

く、その数は、全部で 115 にものぼる。また、補遺として、訳者が追記したところには、電縫管や鍛接管の発明、発展の歴史が、述べられているので、シームレス鋼管の歴史を、他の製造法と比較して知ることができる。

以上のような特長をもつ本書は、鋼管製造技術者ばかりでなく、金属工学、機械工学系の学生や技術者はもちろんのこと、鋼管の発展に興味を持たれる方々に、推薦できる図書である。訳者も後述するように、本書は、米国鉄鋼業の隆盛を極めた時代を写し出し、当時のその力強さを教えてくれる。しかし、どうしてその活力が、現在失われてしまったかを思うと、われわれも、日本鉄鋼業が、より以上の力を将来も持ち続けるには、いかにすべきか考える必要があり、この意味で、たいへん興味のある、参考になる本と思う。なお本書はすべて訳者自らのワープロにより記述されており、訳者のその努力に対して敬意を表する。

(奈良好啓)

A 4 判, 294 ページ, 定価 2,800 円

昭和 59 年 1 月 20 日 今井 宏発行

(連絡先電話 03-209-5575)