

次元的な情報を得るため、異なるコークス配合量にて得られた焼結ケーキのスライス試料について画像解析を行った。また、得られた結果をケーキの物理的性質と比較した。

その結果、定量化には至らなかったが、焼結鉱の強度がケーキの空隙率、比表面積と相関があることを示した。また、焼結ケーキの構造は理想的な充填層と極めて異なっているため、充填層としてガス・粒子間の熱伝達速度と圧損を推算する場合、両者に使用すべき見掛けの粒子径が大きく異なることも示した。

さらに、焼結過程において層の再配列を起こさせる駆動力について理論的な考察を行い、それらの大きさを検討した。

### Smelting and Refining

#### Effect of Coexistence of Potassium and Sulphur on Abnormal Swelling during Reduction of Hematite Pellets

By Shoji HAYASHI *et al.*

酸化鉄の還元に伴う異常膨れに及ぼすカリウムと硫黄の共存効果を明らかにするために、炭酸カリウムを含むヘマタイトペレットが硫黄含有水素系ガスによつて 800~1000°C でガス供給律速の条件下で還元された。

0.1~2.0 mol% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> の添加実験は次の結果を示す。正常膨れは 40% 以下であり、巨視的かつ微視的な割れを伴う。異常膨れは 800°C で 300% に達し、太い繊維状鉄生成を伴う。カリウムのみ起因するこの異常膨れは還元履歴に依らずにかなりの程度観察される。

ガス状硫黄に起因する異常膨れは、鉄と硫化鉄平衡基準のガス中硫黄活量 ( $a_S$ ) が  $10^{-2}$ ~1 の範囲で観察される。その最大膨れは 900°C で  $a_S$  が 0.1 の条件で観察され、500% にも達する。したがつて異常膨れに対しては、硫黄はカリウムよりも強い作用を持つ。

800°C で液相生成のないカリウムと硫黄共存下において 600% の最大膨れが見られる。

金属化中における両添加物の作用が著者らによるウスタイトの還元に関する研究を参照して議論されている。

#### Experimental Investigations on the Design of Gas Injecting Lances

By Satish C. KORJA *et al.*

The influence of different lance lengths and diameters is studied experimentally on the upstream and downstream flow properties of gas such as stagnation and static pressure and the Mach numbers. Experimental results are presented and discussed in terms of the theory of compressible flow of gas for irreversible process of acceleration. The characteristic features of the above process of acceleration, *i. e.*, loss in stagnation pressure, condition for choking and upstream static pressure are

confirmed by the results obtained in this study. The implications of the above finding are discussed in relation to the design of lances for submerged gas injection practice.

#### Flow Phenomena and Heat Transfer around a Sphere Submerged in Water Jet and Bubbling Jet

By Manabu IGUCHI *et al.*

底吹き円筒浴内の水噴流および気泡噴流中に合成樹脂製のモデルを球浸漬し、その周りの速度と乱れをレーザードップラー流速計で測定した。ついで同じ位置に浸漬した同直径の水球の溶解をビデオカメラで撮影し、水球の周りの局所ヌッセルト数と平均ヌッセルト数を求め、熱伝達に及ぼす速度と乱れの影響を明らかにした。さらに平均ヌッセルト数に対する実験式を提案するとともに水球の完全溶解時間の推定法を示した。

### Solidification Processing

#### Three-dimensional Elasto-Plastic and Creep Analysis of Bulging in Continuously Cast Slabs

By Kazuo OKAMURA *et al.*

連铸スラブのバルジング挙動を弾塑性クリープ有限要素法を用いて数値的に解析した。スラブ短辺の凝固シェルによるバルジング変形の拘束の影響を考慮するために、三次元モデルを用いた。三次元凝固シェルの形状と凝固シェル内温度分布は、偏析を考慮した凝固解析を行つて決定した。この方法により、スラブ長短辺の凝固界面に発生する歪みを解析した。バルジング変形量の解析結果は実測結果と良く一致した。発生歪みと内部割れとの対応、スラブ幅がバルジングに及ぼす影響について検討を加えた。

#### Analytical Procedure on Nozzle Flow of a Two-phase Mixture

(Note)

By Natsuo HATTA

### Fabrication and Forming

#### A Numerical Study on Cooling Process of Hot Steel Plates by a Water Curtain

By Natsuo HATTA *et al.*

製鉄所における熱延設備のランアウト・テーブル上でなされるホット・ストリップの冷却は、従来はパイプ・ラミネータによつていたが、最近ではカーテン・ウォールによつている場合もある。本論文はカーテン・ウォールによる高温鋼板の冷却過程を解析的に検討したものである。

水平に固定した高温鋼板にカーテン状の水をかけると、その冷却過程はパイプ・ラミナーのそれと非常によく似ている。そこで、かつて著者らが、パイプ・ラミナーの冷却能を見積もるために構成した数値モデルを若干修正して、カーテン・ウォールの場合に適用することを試みた。そして、このモデルによつて計算された冷却曲線と実験によつて得られたそれらを比較してみた。その結果、種々の水量の場合に、数値実験の結果とラボラトリー実験の結果とがよく一致することが確認でき、カーテン・ウォールの冷却能の予測がこのモデルによつて可能であることを示した。

### Mechanical Behavior

#### Effect of Chromium Content on Creep Rupture Properties of a High Chromium Ferritic Heat Resisting Steel

By Xing Yang LIU *et al.*

蒸気タービンロータ用高Crフェライト系耐熱鋼においてCr量を10~13%で変化させ、高温および常温の機械的性質に及ぼす影響を調べた結果、Crの最適添加量は約11.5%にあることを明らかにした。すなわち、Cr量を増加させると、固溶Cr量およびCr<sub>2</sub>(C,N)の析出量がともに増加することによつて、高温強度が上昇される。一方、Cr量を13%に増すと、約2%のδフェライトが生じるとともに、δフェライトのまわりに大きな膜状のM<sub>23</sub>C<sub>6</sub>が生成する。これらは高温応力下での組織の回復を促進し、高温強度を低下させる。

#### Improvement of the Torsional Properties of Drawn High Carbon Steel Wire by the Control of Pearlitic Microstructure

By Yutaka KANETSUKI *et al.*

高炭素鋼線の縦割れ(デラミネーション)が発生する限界の伸線加工度は線径に依存している。本研究では、パーライト変態を抑制する効果をもつ高圧力を適用した新しいパテンティング法を考案し、従来の鉛パテンティング法を用いた場合と比較することにより線径依存性について検討した。新パテンティング法では太径素線のパーライト変態組織を従来法で細径線で得られる組織と同等にすることが可能であり、この方法によつて縦割れの発生する限界加工度が改善できることがわかった。伸線材の集合組織を測定した結果、{110} <110>と{110} <114>集合組織が形成され、さらに新パテンティング法でパテンティングした鋼線ではパーライト組織がdeck of cards形式の変形をしていることがかなりの部分で認められた。伸線による集合組織の変化とパーライトの結晶方位関係の関係について考察した。

### Physical Properties

#### Advances in Superplasticity and in Superplastic Materials (Yukawa Memorial Lecture)

By Oleg D. SHERBY

第115回本会講演大会(1988年4月、千葉工業大学)において行われたYukawa Memorial Lectureを掲載したものである。

会員には「鉄と鋼」あるいは「ISIJ International」(1989年1月より「Trans. ISIJ」より改題)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5000円の追加で両誌が配布されます。

## 「鉄と鋼」投稿規程一部変更のお知らせ

(平成元年9月1日より実施)

「鉄と鋼」投稿規程中“投稿の内容”の項の一部を次の通り変更することになりましたのでお知らせいたします。なお、新規規程は平成元年9月1日以降投稿の原稿から適用されます。

(旧)	(新)
<p>2. 投稿内容</p> <p>2) 「鉄と鋼」に掲載される前に他の学協会誌およびそれに類する刊行物に発表されないものに限る。</p> <p>ただし Trans. ISIJ および本会の主催する国際会議プロシーディングスに掲載されたものは投稿できる。</p>	<p>2) 「鉄と鋼」に掲載される前に、ISIJ International (昭和63年12月号まで Trans. ISIJ) をはじめ他の学協会誌およびそれに類する刊行物に発表されないものに限る。ただし本会の主催する国際会議のプロシーディングスに掲載されたものは投稿できる。</p>