ISIJ International, Vol.33 (1993), No.10 掲載記事概要

Fundamentals of High Temperature Processes

The Swirl Motion of Vertical Bubbling Jet in a Cylindrical Vessel

By M.IGUCHI et al.

円筒容器の底に設けた単孔ノズルから浴内にガスを吹込んだときに形成される気泡漬流の旋回現象について調べた。旋回現象は2種類に大別でき、1つは浴深H_Lと浴径Dの比が約1よでのところで、他の1つはその比が約2以上のところで起こる。これらを第1種及び第2種旋回と名付けた。本研究では第1種旋回の始まる浴深と止る浴深、旋回周期、第2種旋回の始まる浴深と周期を求め、それぞれについて実験式を提案した。

Determination of Manganese and Carbon Activities of Mn-C Melts at 1628 K

By A.KATSNELSON et al.

固体MnOと溶融Mn-C合金をAr-CO雰囲気中1628Kで、次の反応に従って平衡させ、Mn-C合金中の炭素の活量を測定した。

[C]_{Mn}+MnO(s) = [Mn]+CO(g) 種々のCO分圧でのMn-C合金中の炭素含 有量から,純粋液体マンガンおよび固体炭 素基準のマンガン,炭素の活量係数を求め, 次式を得た。

 $\ln \gamma_{Mn} = 5.47 \text{X}^2 \text{c} - 46.8 \text{X}^3 \text{c}$ $\ln \gamma \text{c} = -0.291 - 10.9 \text{X} \text{c} + 75.6 \text{X}^2 \text{c} - 46.8 \text{X}^3 \text{c}$

Thermodynamic Study on MnO Behavior in MgO-saturated Slag Containing FeO

By S.-M.JUNG et al.

In order to understand the behavior of manganese oxide in smelting reduction process, the manganese equilibrium between ironmaking slag containing FeO and silver melt was investigated over the temperature range of 1400-1500°C. The oxygen partial pressure was varied by CO/CO2 ratio. Test results on Mn content in silver has been thermodynamically converted into that in supercooled or carbon-saturated iron melts and the activity coefficient of MnO in slag was determined experimentally. The activity of MnO decreased with increasing FeO content in slag. Higher FeO content as well as lower slag basicity resulted in larger equilibrium manganese distribution ratio between slag and iron. The temperature dependence of equilibrium manganese distribution was determined in the temperature range of 1400-1500°C. The relative partial molar heats of solution of MnO and Mn were also experimentally determined.

Ironmaking · Reduction

Kinetics and Mechanisms of Reactions in Iron Ore/Coal Composites

By B.-H.HUANG et al.

The present work is a fundamental study of reduction in mixtures of iron ore concentrate and pulverized coal by indirect heating. Cylindrical steel crucibles, 118mm i.d. and 150mm height, with full-load of mixtures were placed in a muffle furnace which was controlled to be at a constant temperature of 1200°C for predetermined times of reaction. The profile of temperature and degree of reduction, and distribution of residual carbon were measured by embedded tiny thermocouples during the course of reaction and sampling and chemical analysis of reacted solids. It has been found that reducing gas generated in higher temperature regions by devolatilization and Boudouard reaction plays a role in convective heat transfer and indirect reduction for benefits of interior regions. The likely rate-controlling step of the overall reaction is considered to be heat transfer.

Mathematical Modelling of Reactions in Iron Ore/Coal Composites

By S.S.SUN et al.

In order to avoid iron ore agglomeration and cokemaking in blast furnace ironmaking processes, direct reduction of iron ore concentrate with pulverized coal is desired for its potential environmental and cost advantages. A non-isothermal mathematical model has been developed based on experimental results.1) This model includes chemical kinetic expressions for heterogeneous reactions and equations of heat and mass transfer in porous medium. It has been found that heat transfer within the mixture is the dominant rate limiting step for overall reactions, and that the flow of gaseous products plays a significant role in convective heat and mass transfer.

Development of Burden Distribution Simulation Model for Bell-less Top in a Large Blast Furnace and its Application $By \ M.HATTORI \ et \ al.$

京浜1高炉はベルレス装入装置を設置した大型高炉であり、円滑な火入れと安定した高出鉄操業の継続のために、装入物分布シミュレーションモデルが必要であった。そのため、まず福山第2高炉の実物大模型と、相似性を考慮した京浜第1高炉の1/10規模模型で得られた実験結果から、炉口

径拡大の分布形状への影響を解析した。さらに下部バンカーからの原料の排出挙動にも注目し、これらの検討結果をもとに、大型の京浜第1高炉に適したシミュレーションモデルを構築した。次に、実炉操業の管理に適用した結果、火入れ後、約2週間で出鉄比1.90T/Dm³を達成した。さらに本装入物分布シミュレーションモデルを操業の指針選定に用い、約1年間にわたり安定して11000T/Dの高出鉄操業を継続した。

Influence of Coating Oxide and Sulfur Pressure on Sticking during Fluidized Bed Reduction of Iron Ores

By S.HAYASHI et al.

鉄鉱石の流動層還元中に起こるスティッキングの防止とその機構を明らかにする目的で、各脈石成分の微粒子状試薬から成る水スラリーを被覆した2種の鉄鉱石の流動層還元試験が、900℃でN₂-H₂混合ガスによって遂行された。著者らの以前の研究より、繊維状鉄が優先生成する条件として硫化鉄が生成しない程度の硫黄活量の条件が混合ガスに付与された。

被覆無しでは、鉱石は大部分繊維状鉄や活性な鉄表面のためにスティッキングした。被覆した場合はその物理的なスペーサー効果によって流動化を維持した。 Al_2O_3 とMgOは流動化に有効な被覆剤であったが、CaOは不均一被覆と突起状鉄生成が優先するため流動化に効果はなかった。特に層内 a_s =0.1(a_s : Fe/FeS平衡基準のガス相の硫黄活量)付近の条件は最も繊維状鉄が生成されるため流動化改善に必要な被覆量がかなり増加した。流動化改善に必要な被覆量は、繊維状鉄組織、活性な鉄表面、元鉱石表面の低脈石存在量ほど増すことがわかった。 Al_2O_3 , SiO_2 に富む尾鉱の鉄鉱石への小量被覆もまた流動化に効果的であった。

Steelmaking · Rifining

Fluid Flow in Ladle and its Effect on Decarburization Rate in RH Degasser $By\ Y.KATO\ et\ al.$

RHでの脱炭速度におよぼす流動の影響を定量的に理解するために、理論ならびに実験的研究を行った。

取鍋での流動計算結果はコールドモデル実験結果と比べて良く一致することがわかった。取鍋での流動を考慮した脱炭反応モデルから,脱炭速度は完全混合流れを仮定したそれより小さいことがわかった。本モデルによって脱炭処理中の取鍋内濃度分布を予測することが可能となった。その最大値は循環流ゾーンに見出されるが,下降管直下の最小値の約2倍である。脱炭速度を阻害

するデッドゾーンは認められない。取鍋形 状は脱炭速度にさほど影響をおよぼさない こともわかった。

Physical and Mechanical Properties

The Influence of Precipitation Mode and Dislocation Substructure on the Properties of Vanadium-treated Steels By W.B.MORRISON et al.

A study was conducted to examine the influence on the Charpy impact properties of various sizes and distributions of precipitates in microalloyed steels and also of the combined effects of precipitation and dislocation

strengthening. Most of the work was done using vanadium steels but two niobium containing steels and a C-Mn steel were also included for comparison. Isothermal and continuous cooling treatments were used to obtain a range of sizes and distributions of precipitate particles while three different rolling schedules were used to obtain variations in the amount and type of dislocation substructure.

It was found that continuous transformation gave greater precipitation strengthening than isothermal transformation and was also less detrimental to impact properties. The embrittlement vector was not constant but varied over the range 0.3-0.8°C/N/mm² and increased as the level of precipitation strengthening increased and as the transformation temperature decreased. The combined effects of precipitation and dislocation strengthening led to much greater strengths in the vanadium steels than in the niobium steels and also tended to be less embrittling. The optimum microstructure in the vanadium steels consisted of fine ferrite grains with a well recovered substructure containing row precipitates formed at a relatively high transformation temperature.

日本鉄鋼標準試料(JSS)頒布価格の値上げのお知らせ

日本鉄鋼標準試料(JSS)は、当協会鉄鋼標準試料委員会に所属する大学、官公庁試験研究所のご協力及び鉄鋼・フェロアロイ各社のご支援によって作られ、国内をはじめ海外の需要家まで広く頒布されております。

しかし、日本鉄鋼標準試料の品質を維持し、さらに時代の要求にあった新製品を作りだしていくためには、それなりの経費が必要になってまいります。そのために3~5年ごとに頒布価格の見直しを行って収支のバランスをとってまいりました。今回その時期がきて見直しを行いました結果、1品種当たり平均2,000円程度の値上げが必要になってまいりましたので、鉄鋼標準試料委員会に諮り、承認されました。つきましては、来る平成5年11月1日発送の分から下記に示すように当協会価格を変更させていただきますのでお知らせいたします。

なお、当協会としましては、日本鉄鋼標準試料の品質の向上と新製品の開発に今後とも一層の努力を重ねてまいりますので、よろしくご愛顧のほどお願い申し上げます。

I. 化学分析用	6.5 アルミニウム定量用(JSS 330, 331,	١,
1.高純度鉄シリーズ	332) 各9,000円	'
JSS 001 100,000円	6.6 ほう素定量用(JSS 361, 362, 363,	İ
JSS 002 48,000円	364) 各9,000円	
JSS 003 24,000円	6.7 窒素定量用 (JSS 366, 367, 368)	
JSS 009 9,000円	各10,000円	1
2.炭素鋼シリーズ	7.強靱鋼シリーズA	1
(JSS 023, 030, 050, 057, 061, 065,	(JSS 500~505) 各8,500円	
066) 各12,000円	8.強靱鋼シリーズB	-
3. 銑鉄シリーズ	(JSS 506~508) 各10,500円	1/
(JSS 102, 110, 111, 113) 各11,000円	9.肌焼鋼シリーズ	K
4.低合金鋼シリーズ	(JSS 512~519) 各11,000円	(
(JSS 150~155) 各12,000円	10.工具鋼シリーズ	
5.微量元素シリーズB	(JSS 600~605) 各12,000円	
(JSS 168~175) 各15,000円	11. 高速度鋼シリーズ	
6.専用鋼シリーズ	(JSS 606~611) 各15,000円	
6.1 炭素定量用 (JSS 200, 201, 208,	12.ステンレス鋼シリーズ	'
1200, 1201, 1202, 1203)	(JSS 650~655) 各14,000円	:
各10,000円	13.耐熱鍋(JSS 670) 14,000円	;
6.2 りん定量用 (JSS 230, 231, 232,	14.耐熱合金(JSS 680, 683)	1
233) 各9,000円	各16,000円	;
6.3 硫黄定量用 (JSS 240, 241, 242,	15.フェロアロイシリーズ	(
243, 244, 245) 各10,000円	15.1 FMn, FSiMn, FSi 各10,000円	
6.4 けい素定量用 (JSS 280)	15.2 FCr, FMo, FV, FNb, FNi	
各9,000円	各12,500円	!

16.鉄鉱石シリーズ

16.1 赤鉄鉱、磁鉄鉱、赤磁鉱、砂鉄、焼 結鉱、ペレット 各11,000円 16.2 褐鉄鉱、マンガン鉱石、クロム鉱石 各9,000円 9,000円

17. ほたる石 9,000円 18. 高炉スラグシリーズ 各9,000円

ÍI.鋼中ガス分析管理試料

III. 機器分析用

100,000円 1. 炭素鋼シリーズ 1組 100,000円 2.低合金鋼シリーズ 1組 3.微量元素シリーズA 1組 150,000円 4.微量元素シリーズB 1組 150,000円 5.微量元素シリーズC 1組 100,000円 6.肌焼鋼シリーズ 1 組 100,000円 1 組 100,000円 7.工具鋼シリーズ 1組 8. 高速度鋼シリーズ 120,000円 9. ステンレス鋼シリーズ 1 組 120,000円

問合せ先:(社)日本鉄鋼協会 鉄鋼標準化センター TEL(03)3245-1647 FAX(03)3241-3941