

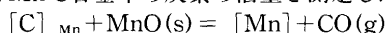
Fundamentals of High Temperature Processes

The Swirl Motion of Vertical Bubbling Jet in a Cylindrical VesselBy 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噴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までのところで、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 KBy 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。



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。

$$\ln \gamma_{Mn} = 5.47X^2c - 46.8X^3c$$

$$\ln \gamma_C = -0.291 - 10.9Xc + 75.6X^2c - 46.8X^3c$$

Thermodynamic Study on MnO Behavior in MgO-saturated Slag Containing FeOBy S.-M.JUNG *et al.*

In order to understand the behavior of manganese oxide in smelting reduction process, the manganese equilibrium between iron-making 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 CompositesBy 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 CompositesBy 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 ApplicationBy 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 OresBy 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°C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。Al₂O₃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。Al₂O₃、SiO₂に富む尾鉱の鉄鉱石への少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 DegasserBy 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大きく、プラグ流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

