

1. はじめに

日本鉄鋼業は国内

ルギー・環境（地球温暖化抑制）・高生産・資源対応力（劣質資源の改質）・省力化をすべて満足する革新的な製鉄技術の創製が強く望まれている。

基礎基盤技術に関しては、ヨーロッパの鉄鋼業界ではCO₂削減を目的としたULCOSプロジェクト（Ultra Low CO₂ Steelmaking）を立ち上げ、各社精力的に研究開発中である。日本では、鉄鋼各社の共同プロジェクトとして、1999～2003年度に文部科学省の国家プロジェクト「エネルギー半減・環境負荷ミニマムを目指した高炉における革新的精錬反応に関する研究」、2003～2005年度に日本鉄鋼協会の研究会「高炉限界現象研究会」を実施し、日本発の省エネルギー・CO₂削減プロセスが検討された。しかし、いくつかのシーズ技術は生まれているが、プロセス構築までには至っていないのが現状である。

高炉法において、高炉内の反応効率を向上させる技術は、還元材比を低下させ、CO₂の排出抑制効果が期待できるという点で極めて重要であるが、その中でも高反応性コークスを使用して、高炉内熱保存帯温度を低下させる方法¹⁾が有望と考えられている。

そこでここでは、前述したシーズ技術を活用して、高炉の低還元材比操業による省エネルギー（CO₂排出量削減）、一般炭や低品位鉱石などの劣質原料の多量使用による資源対応力の強化を目的に、既存のコークス製造プロセスや焼結製造プロセスによらない、原料の石炭と鉄鉱石を混合、熱間成型した石炭／鉄鉱石の複合成型物を乾留し、一部被還元された粉状鉄源を内包した鉄内装型コークス製造プロセスの基礎検討結果について報告する。

2. 実験方法

2.1 熱間成型試験

熱間成型実験は、図1

81%である。表 3 に微粉鉄鉱石の化学分析結果を示す。

2.2 乾留試験

石炭と微粉鉄鉱石の混合試料を電気加熱式石炭乾留炉²⁾で乾留して鉄内装型コークスを製造した。混合試料の性状を表 4 に示す。実験では、 $360 \times 270 \times 400$ mm の乾留缶に成型物同士が接しないように粉コークスを敷詰め、乾留炉内に入れ、炉壁温度 1100 で炭中温度が 850 になる条件で 6 時間乾留した。乾留後鉄内装型コークスは、窒素気流中で乾式消化した。

2.3 成型物および鉄内装型コークスの評価

サンプリングした成型物について成型歩留、圧潰強度を測定した。成型歩留は、サンプリングした成型物全量中の 1 mm

これにより成型物の強度向上のためには、見掛密度が重要な要因の一つであることが分かった。

3.2 鉄内装型コークスの性状

3.2.1 概観と圧潰強度

写真 2 に乾留前後の概観写真とその断面写真および鉄内装型コークス組織の偏光顕微鏡写真を示す。成型物の乾留歩留は 69%、還元率は 76% であり、熱処理にともなう割れや亀裂の発生は認められなかった。これは流動性および膨張率が低い石炭を使用したため、割れや亀裂の発生が抑制されたと推察される。鉄内装型コークス中鉄鉱石が隣接するコークスを消費し還元され、周囲のコークス組織がポーラスになっている状況が観察された。しかしながら、鉄内装型コークスの圧潰強度は 4 000 N 以上であり、室炉コークスよりも高い値を示した(図 4)。流動性が低い石炭を使用したため、熱可塑性の発現と圧密による粒子間距離の短縮化の相乗効果によって、石炭粒子の密着強度がより強固になっているものと推察される。

3.2.2 鉄内装型コークスの高温反応特性

写真 3 に反応前と CO₂ 反応装置で 1 回 拳炒 # 庖林*。稟 図

