

(8) ファイバースコープによる焼結過程の直接観察

日本鋼管(株)京浜製鉄所 齋藤 汎 中野皓一朗 谷中秀臣
黒沢信一 ○竹元克寛

1. 緒言

焼結過程を把握することは、焼結プロセス及び品質の改善に重要であり、これまでに数多くの研究結果が報告されている。しかし、個々の擬似粒子の焼結過程における挙動を直接観察した報告はみられない。今回、ファイバースコープを利用して焼結過程の擬似粒子の変化を直接観察したので、得られた結果を以下に報告する。

2. 装置及び観察方法

今回観察に用いたファイバースコープの主な仕様を表1に表す。ファイバースコープによる観察は鍋試験を用いて行つた。その観察方法及びファイバースコープのセット方法を図1及び図2に示す。観察が低温時にも可能となるように光を観察面に当てる構造とした。またファイバースコープの耐熱温度を考慮して、ファイバースコープ先端は原料面より20mm離すとともに、ステンレス管及び石英管で二重に保護した。ファイバースコープによる観察は、点火前より焼結完了まで行つた。

Table 1 Specification of fiberscope

Observable field	20 φ
Resolving power	0.1 mm
Number of image element	32,000
Allowable temperature	600 °C

3. 観察結果

(A) 擬似粒子の経時変化 (Photo. 1)

1) 点火前は擬似粒子が鮮明に観察された。2) 点火直後より通過ガス中水分が飽和して観察前面の石英ガラスが曇つた。3) しばらくして、急激にガラス面の曇りが消え、再び観察が可能となつた。粒子の乾燥がすすむにつれて粒子表面の色が変化した。擬似粒子の崩壊はみられなかつた。しかし、一部擬似粒子の移動がみられた。4) やがて、低温の微粒子や高温の粒子が、高速で空間を移動する現象が観察された。しかし、それらの高温の粒子は飛んできて低温の粒子に当り急速に冷却されたため、火種とはならなかつた。5) 続いて高温となり、炎や白輝点があらわれ一部溶融しているような状態が観察された。溶融はきわめて短時間で進行した。6) 炎がなくなるとともに徐々に冷却された。

(B) 原料水分及びコークス配合量の影響

1) 原料水分の影響は乾燥直前にあらわれ、水分の増加とともに粒子の移動が少くなる傾向にあつた。2) コークス配合量の影響は燃焼溶融過程にあらわれた。コークス配合量の低い場合は、粒子間が赤くなるのみであり、配合量が増えると溶融したものが一部粒子間に認められた。配合量が高いときは、融液の移動及びしみ出しがあり、融液表面よりガスの吹き出しのような現象が観察された。

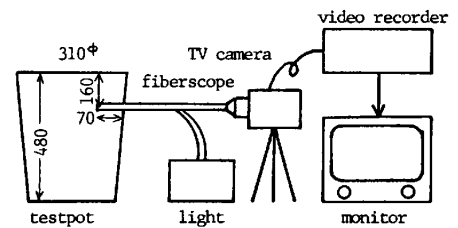


Fig.1 Observation apparatus

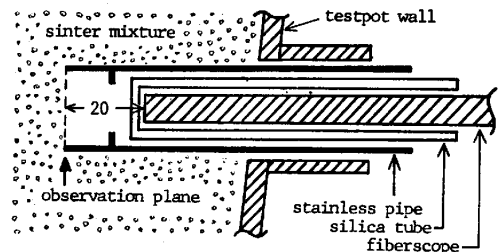


Fig.2 Fiberscope arrangement

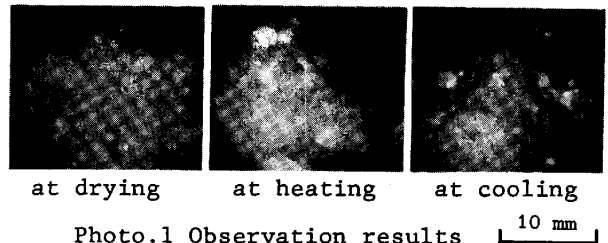


Photo.1 Observation results