

(1)

ペレットの熱割れ

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○伊藤 薫 肥田行博  
佐々木 稔

1. 緒言 : Aペレットは, J I S法ふくれ試験の昇温過程 (N<sub>2</sub>雰囲気) で著しく割れ, 高炉での使用が中止されるなどの問題を起した。そこで, 熱割れ原因と防止条件について検討した。

2. 実験方法 : 熱割れしたペレットと従来の正常なペレットについて, 鉱物組織, 加熱時の重量減少などを比較し, 熱割れ原因について検討した。防止条件については, 見掛密度がほぼ同じ (3.4~3.6 g/cm<sup>3</sup>) 正常ペレットを, 再加熱処理 (1280~1360°Cまでの5水準で5分保定) した後, 散水冷却 (開始温度は400°C~室温までの5水準) して一週間放置し, 各10個を900°Cで熱割れ試験を行うことにより検討した。

3. 実験結果と考察 : 加熱時の重量変化を図1に示す。正常なものでは重量変化はないのに対し, 熱割れペレットの場合

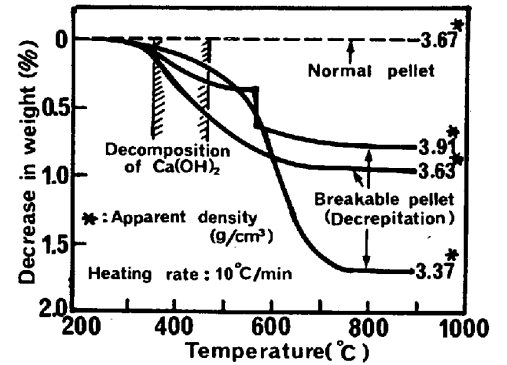


Fig.1. Change in weight of pellet (TG)

は, 400~600°Cで著しい重量減少を示す。その温度域はCa(OH)<sub>2</sub>の分解域とほぼ一致していることから, Ca分が溶出して含結晶水鉱物ができたと考えられる。そこで, 気孔内壁を走査型顕微鏡で観察したところ, 溶出生成物と思われる板状の結晶が確認され, その主成分はCaとSiであった。

上記の溶出物が熱割れの原因と考えられたので, Ca分の溶出について鉱物組織から検討した。熱割れペレットは写真1に示すように, ①1次へマタイト(H)の粒成長が著しく, 融液量が多い。②非晶質珪酸塩中に微細なダイカルシウムシリケート(C<sub>2</sub>S)とへマタイト(CH)が晶出している。③へマタイト粒子(H)から, 熱解離したマグネタイト(M)が少量存在している。このことから, ほぼ1350°C以上の高温で焼成されたものと考えられる。C<sub>2</sub>Sは水に溶けやすい

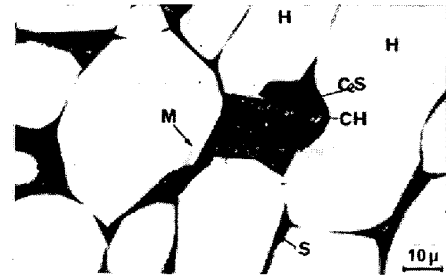


Photo.1. Microstructure of breakable pellet

のでCa分溶出の主原因と考えられ, さらに高Ca分の溶液としてシリケートスラグを溶かすものと考えられる。また, 水銀圧入法で測定した0.05µ以下の微細な気孔は増加しており, 亀裂の増加が推察された。

冷却過程で散水を行っていたことを考え合せると, 熱割れ原因は高温で長時間焼成されてC<sub>2</sub>Sが晶出し, 散水によって含結晶水鉱物を生成することと, それに加えてポンドの脆弱化が起ることによるものと結論される。

各種の熱処理を行った試料の熱割れ試験結果を図2に示す。散水しなければどの条件でも熱割れは起さず含結晶水鉱物が熱割れの主原因であることは明白である。散水冷却は低温で行う方が好ましいといえるが, 1320°C以上の加熱では, 程度の差はあれ熱割れを起しており, この温度以上に長時間保定しないように管理することが必要である。これらの結果は, 実機の操業に適用され, その後, 良好なペレットが生産されている。

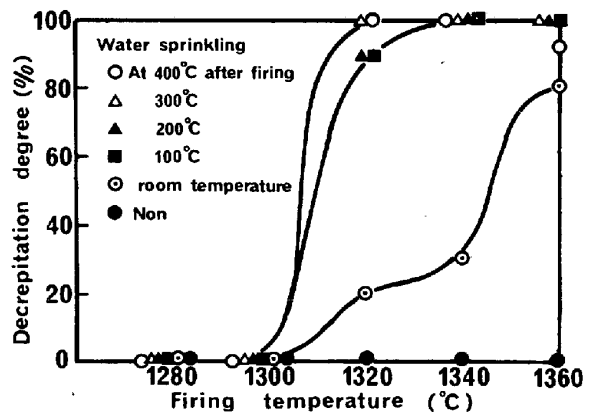


Fig.2. Effect of firing and water sprinkling temperature on decrepitation of pellet