

東京大学生産技術研究所 ○ 張 東植 工博 館 充

I 緒言 ; コークスと H₂O との反応は、CO₂ 反応に比べその速度が 2 倍以上速く、また組織成分の選択反応性にも違いがあるという報告¹⁾がある。このことは当然コークスの劣化状況にも違いがあると予想されるが、この点の消息を明らかにすることは、高炉内におけるコークス劣化に及ぼす CO₂ の影響度を知る上でも重要である。本研究では、この観点にたつてコークスの H₂O 反応と CO₂ 反応の劣化挙動を比較し、さらに組織成分の選択反応性のガス種による差異を調査し、若干の知見を得たので報告する。

II 調査内容と方法 ; 低温 (1050°C) および高温 (1400~1500°C) における小型 (CO₂ および H₂O) 反応性ならびに反応後強度 (IDI)、低温反応による自己破壊挙動、反応前後における組織変化などの調査を行つた。低温 CO₂ 反応には従来法²⁾で、高温反応および低温 H₂O 反応には高温荷重軟化試験装置を用いた。供試料として室炉コークスは A、B (第 26 次操業用)、C (第 27 次操業用) を、成型コークスは D (特製品)、E (第 28 次操業低揮発分炭)、F (高揮発分炭) を用いた。なお粒度は自壊性の調査 (20~25 mm) を除き、すべて 9.52~12.7 mm とした。成型コークス (E、F; 寸法 60×60×40 mm) は、同粒度に破碎整粒し試料とした。

III 実験結果および考察 ; (1) E の冷間強度は A (良質) に近いが、JIS 反応性は B (劣質) 並みで、熱間性状には問題があると推察された。(2) D、F は JIS 反応性が著しく高いことから、その熱間性状に対する懸念は一層強い。(3) 低温、高温の別なく、どのコークスも H₂O 反応性は CO₂ に比べ高い (図 1)。また高温反応では、ガス種によらずコークス種による反応性の差が小さくなる。(4) 低温の CO₂ 反応後強度は、E はある反応率で強度低下率が大きくなり、B、F のそれに等しくなる一方、C の強度低下率は小さく、A のそれに等しい (図 2)。なお試験高炉使用試験の結果、A、B は良質性を、B、E は激しい細粒化を招いたことから、この強度低下率の違いが、A、C の良質性と B、E、F の劣質性を反映していると推察される。(5) 低温、高温共に、H₂O 反応による強度低下率が CO₂ 反応によるそれより小さい (図 3)。(6) 高温反応は低温反応に比べ、ガス種に関係なく、強度低下率が小さい。また反応後粉率は高温反応の方が大きい値を示したことからみて、高温では、低温に比べ反応帯がより表層部へ移行したと思われる。(7) 成型コークス (E) を高反応率まで反応させると、ある反応率における表面剥離的細粒化と、極めて高い反応率における体積的自壊を認めた。しかし発生する細粒の粒度分布は室炉コークスとは異なり、室炉コークスの破壊状況を体積的破碎とすれば、成型コークスのそれは体積分化として区別される。(8) モザイク (微粒、粗粒) 組織は、CO₂ より H₂O 反応に対する抵抗力が強く、イナータ (フジツ様、破片状) 組織は H₂O に対する抵抗力が弱いという傾向が認められた。従つてガス種による強度低下率の違いは、これによるものと思われる。

文献 井田ら ; コークスサーキュラ、27(1978), p. 261

張、館 ; 鉄と鋼、65(1979), p. 479

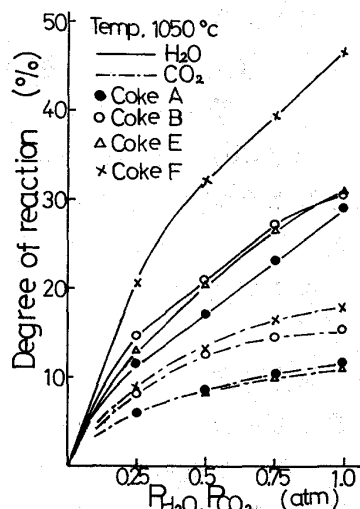


図1 H₂O と CO₂ 反応の分圧依存性の比較 (試料量: 50 g, 反応時間: 40 分)

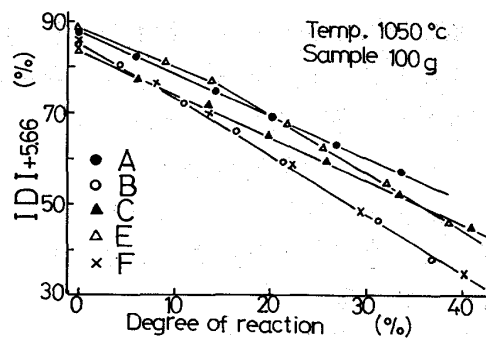


図2 反応率と反応後強度との関係

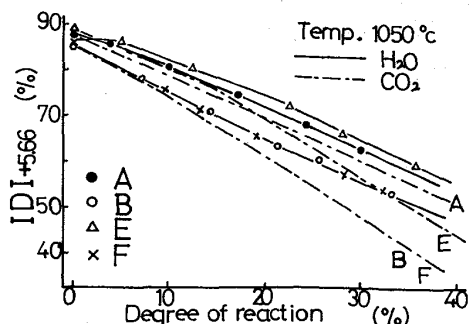


図3 低温における H₂O 反応と CO₂ 反応の反応率と反応後強度との対比