

(59) コークスの耐熱衝撃性と高温熱間ドラム強度 (コークスの熱的劣化 第2報)

日本鋼管(株) 鉄鋼研究所 ○板垣省三
中央研究所 奥山泰男 磯尾典男 塩出哲夫
茨城大学 工学部 佐藤千之助 車田 亮

1. 結 言

前報で述べたような長時間高温にさらすことによるコークス劣化の他、高炉内ではレースウェイにコークスが流入する際の熱衝撃による破砕が考えられる。このためジュール加熱方式による熱衝撃試験装置を用い、コークスの熱衝撃性について検討をおこなった。又、熱間ドラム強度との関係についても考察をおこなったので、それらの結果を報告する。

2. 実験方法

1) 熱衝撃試験装置

- 測定試料；45φ×4.5mmの円板状コークス
- 測定方法；円板状試料の中心部分にステップ状にジュール加熱を行い、破壊を生ずる限界の電力値より熱衝撃強度及び熱衝撃破壊靱性を求める。

2) 測定試料 室炉コークス5種(C₁~C₅)、 成形コークス3種(F₁~F₃)

3) 測定項目

熱衝撃強度

$$\Delta = \sigma t \cdot k/E \cdot \alpha = S^* \cdot \beta \cdot W/\pi \cdot h \cdot (a/R)^2 \quad \dots\dots (1)$$

熱衝撃破壊靱性

$$\nabla = K_{Ic} \cdot k/E \cdot \alpha = F_1 \cdot \sqrt{\pi c} \cdot \beta \cdot W/\pi \cdot h \cdot (a/R)^2 \quad \dots\dots (2)$$

但し、 σt ：引張強度、 k ：熱伝導度、 α ：熱膨張率、 E ：ヤング率、 S^* ：無次元最大熱応力、 β ：加熱効率、 W ：破壊した時の電力値、 F_1 ：無次元応力拡大係数、 K_{Ic} ：モードI破壊靱性値、 h ：コークス板厚さ、 R ：コークス板半径、 a ：加熱部の半径、 c ：縁スリット長さ

3. 結果及び考察

熱衝撃強度の高いコークスは、JISドラム強度が高い傾向を示した(Fig.1参照)。熱衝撃強度と熱衝撃破壊靱性は、常温のコークス物性値を用いた(1)、(2)式による計算値と実測値の間には相関が認められるが、両者には1対1の対応がなく、より正確に推定するには高温でのコークス物性値が不可欠であることが確認された(Fig.2参照)。また、ある種のコークスについては、熱処理過程で急激な K_{Ic} の低下によると思われる熱衝撃破壊靱性の低下が観察された(Fig.1の通常コークス1,3)。

2000℃熱間ドラム強度が高いコークスは、熱衝撃性も優れている傾向を示した(Fig.3参照)。

尚、本研究の一部は、(社)日本鉄鋼連盟が国の補助金を受けて4社(川崎製鉄、神戸製鋼、新日本製鉄、日本鋼管)の参加のもとに実施された共同研究『連続式成形コークスの開発研究』の成果の一部である。

参考文献 1) S.Sato et al, Cabon, 16, 103(1987)

2) 板垣ら, 鉄と鋼, 73(1987)

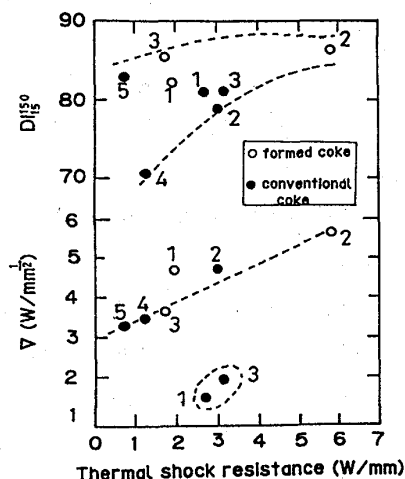


Fig.1 Relation between thermal shock resistance and other coke properties

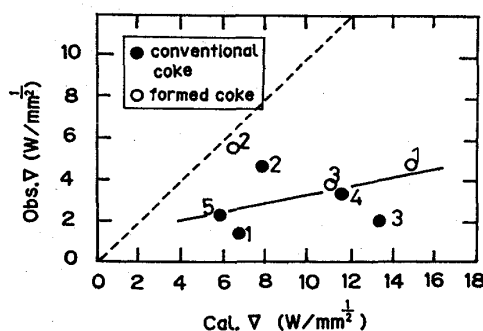


Fig.2 Estimation of thermal shock fracture

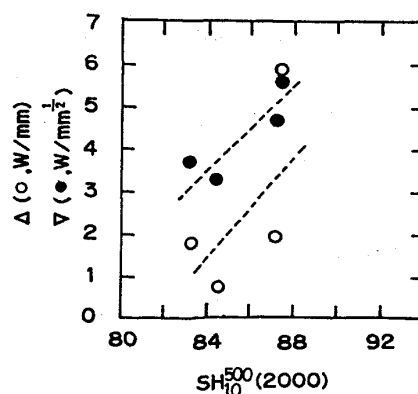


Fig.3 Relation between $SH_{10}^{500}(2000)$ and Δ, ∇