

(6) コークス炉付着カーボン燃焼速度の基礎検討

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○永田真資 西岡邦彦
住金化工(株) 和歌山製造所 高瀬省二 山本武一

1. 緒言

コークス炉の付着カーボンは窯出し時の押し詰まりの原因となり、古くから炉体保全上の問題とされている。しかし、その有効な除去、抑制法はまだ開発されていないのが現状である。先に著者らは、実炉のカーボン付着量の推定法¹⁾について報告しており、今回、付着カーボンの燃焼速度について検討したので以下に報告する。

2. 付着カーボン燃焼速度の基礎的検討

Fig 1に示すような直方体に切り出した実炉付着カーボンを反応管内に吊り下げ、温度、O₂濃度、ガス流速の燃焼速度への影響を検討した。燃焼速度はカーボン厚みの減少量から算出した。

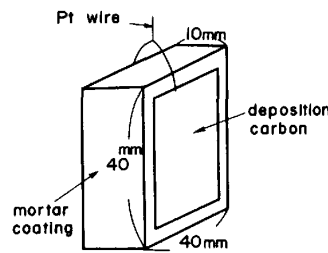


Fig. 1 Carbon sample.

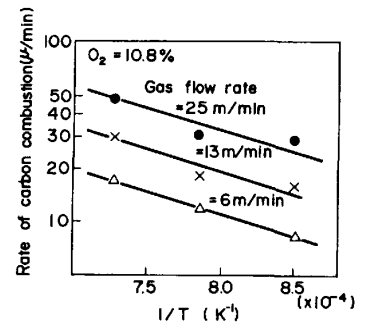


Fig. 2 Relation between rate of carbon combustion and temperature.

- 1) 温度の影響 (Fig. 2) : アレニウスタイプの温度依存性を持ち、比較的温度的影響は小さい。
- 2) O₂濃度の影響 (Fig. 3) : O₂濃度に比例して直線的に燃焼速度は上昇する。

- 3) ガス流速の影響 (Fig. 4) : ガス流速の増加に対して、n次 (n < 1) で燃焼速度は上昇する。

これらの結果から、付着カーボンの燃焼速度は次式で表わされる。

$$A = k \cdot C \cdot U^n \cdot e^{-E/R \cdot T} \dots\dots\dots (1)$$

A : 燃焼速度 (μm/min), C : O₂濃度 (%)
U : ガス流速 (m/min), R : 気体定数
T : 絶対温度 (K), E : 見掛けの活性化エネルギー, k, n : 定数

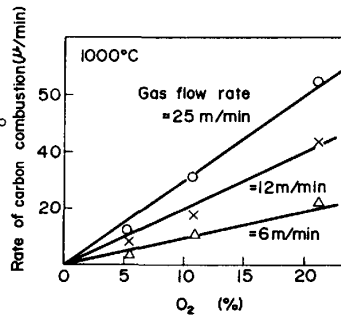


Fig. 3 Relation between rate of carbon combustion and O₂ concentration.

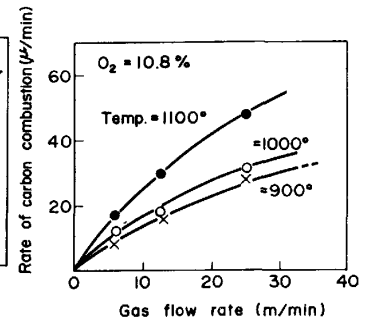


Fig. 4 Relation between rate of carbon combustion and gas flow rate.

3. 実炉におけるカーボン燃焼速度の検討

上記サンプルを窯出し直後の空窯に、各装炭口から吊り下げ、カーボン燃焼速度を測定した。同時に温度、空気流入量等についても測定を実施した。その結果、Fig. 5に示すごとく燃焼速度は約 1.2 mm/hr であり、(1)式より推定した燃焼速度とほぼ一致した。

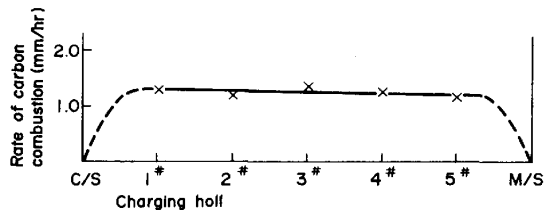


Fig. 5 Rate of carbon combustion in the direction of the oven length.

先の報告¹⁾で示したカーボン付着量の推定値に応じて、(1)式により燃焼条件を決定すれば、付着厚みを均一に制御することが可能と判断される。

4. 結言

基礎実験により作成した付着カーボンの燃焼速度式は、実炉空窯燃焼テストの結果とも良く一致し、本速度式の妥当性が確認された。今後、本結果を活用して炉体を傷めない適正な空窯焼落し方法、エアースクーピング法等の開発を進めていく予定である。

参考文献 1) 永田真資他 : 鉄と鋼 69 (1983) S42