

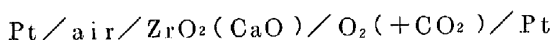
(379) 固体電池による鉄鋼中の炭素分析

新日本製鐵名古屋製鐵所 ○井上 衛
 京都大学工学部 岩瀬正則
 鉄鋼短大 盛 利貞

1. 緒言

鉄鋼中炭素の定量方法として、従来用いられてきた手法は以下の通りである。すなわち任意の金属試料をSiC抵抗炉又は高周波電気炉中にて、純酸素気流中、1200 ~ 1400°Cに強熱し、炭素を完全に酸化してCO₂とし、このCO₂を定量するものである。

これに対し、本研究で開発した方法は、炭素分析の自動化を目的として、酸化物固体電解質を用いた酸素濃淡電池へCO₂をO₂とともに導き、起電力の変化から試料中の炭素量を測定するものである。用いた電池は次の形に表わされる。



電池の起電力は次式で与えられる。

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{\text{O}_2}(\text{O}_2 + \text{CO}_2)}{0.21}$$

2. 実験方法および結果

実験装置をFig. 1に示した。図中炭素燃焼炉はJIS-G-1211に規定のものである。一方酸素濃淡電池は、一端を閉じた保護管状のZrO₂(CaO)管と2本の白金リード線から成っている。

燃焼炉へ試料を挿入すると純酸素との反応によりCO₂が発生する。これをO₂とともに酸素濃淡電池へ導くと、酸素気流中のP_{O₂}が低下し、起電力が変化する。発生したCO₂がすべて電池の系外へ排出されると、起電力はもとの値に復帰する。これをFig. 2に示した。起電力の変化と試料中の炭素濃度を関係づけるため、Fig. 2の斜線部の面積を求め、この値を試料重量で除した値(∫ΔEdt/W)を計算した。∫ΔEdt/Wと〔%C〕の関係をFig. 3に示した。∫ΔEdt/Wと〔%C〕の間には良好な直線関係が成立しており、本方法が炭素の定量分析に応用できることを示している。

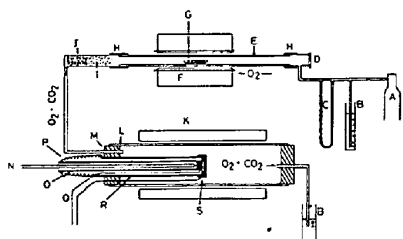


Fig. 1. Experimental apparatus.

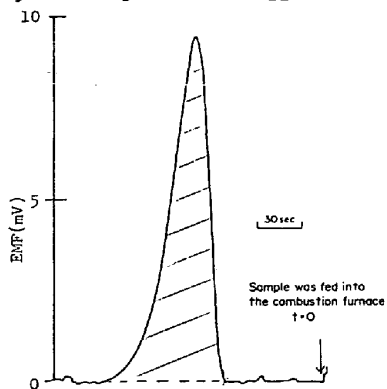


Fig. 2. Experimental results.

A: Oxygen gas cylinder, B: Oil bleeder, C: Capillary-type flow meter, D: Window, E: Mullite tube, F: SiC resistance furnace, G: Metal sample, H: Silicon-rubber tube, I: Glass wool, J: Manganese dioxide, K: Kanthal resistance furnace, L: Mullite tube, M: Silicon-rubber stopper, N: Pt-PtRh13 thermocouple, O: Mullite tube, P: Metal spring, Q: Platinum lead wires, R: Zirconia tube, S: Platinum gauze.

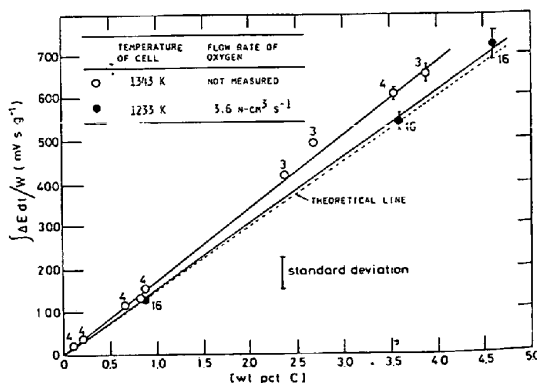


Fig. 3. Relation between ∫ΔEdt/W and wt% carbon.