

鉄鋼製錬反応進行度の実験装置

Experimental Apparatus of the Extent of Reaction in Iron and Steel Making

松 下 幸 雄

製錬反応は、現場的にみて数多くの化学反応が並列しているが、たとえば r ケの化学反応を取り上げ、ある r という成分（たとえば、溶鉄に溶解しているイオウとか酸素など）のモル数を n_r とすると

$$dn_r = \sum_{\rho=1}^r \nu_{r\rho} d\xi_{\rho}$$

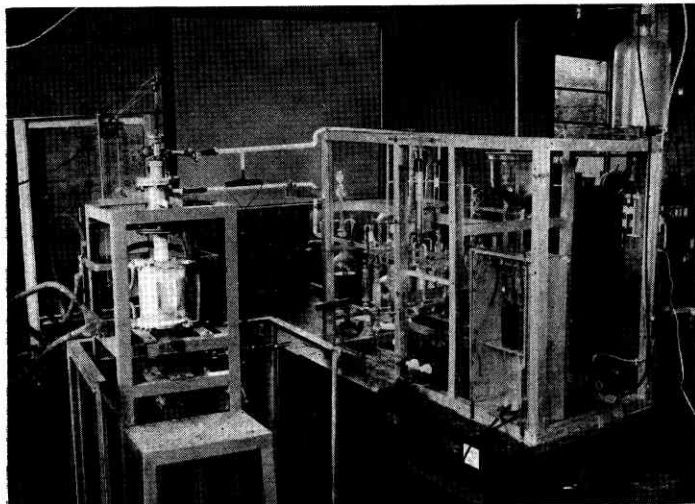
ここで、ある ρ 番目の化学反応で r 成分の化学量論的係数を $\nu_{r\rho}$ とかき、この ρ 番目の化学反応の進行度を ξ_{ρ} としている。すなわち、この反応が $\text{Si} + 2\text{O} \rightleftharpoons (\text{SiO}_2)$ （ただし、溶鉄に溶解しているケイ素、酸素をそれぞれ Si 、 O とし、 (SiO_2) はスラグに溶解するケイ酸である）であって、 r 成分を酸素原子とすると $\nu_{r\rho} = 2$ である。また、 ξ_{ρ} を単位時間について考えると $d\xi_{\rho}/dt = v^{\rho}$ が ρ 番目の化学反応の反応速度ということになる。か

実験装置の説明

装置の全景を写真 1 および写真 2 に示す。写真 1 の左半分が電気炉、右半分が CO 、 CO_2 の発生、洗浄、混合および分析の系統である。まず、電気炉は 20kVA タンマン電気炉で、これに不透明石英管(60φ×45φ×500mm)が貫通している。この上下面がゴムパッキングで圧縮されて気密を保つようにされ、1HP キネー油回転ポンプで排気できる。また、石英管の下端は、ルツボの支持台がウイルソンシール方式で上下動できるようになっていて、アルミナ質支持台(43φ×120mm)を炉内の適宜な位置に移動することができる。なお、石英管上端につづくキャップには、測温用覗窓(光高温計を使用する場合)、白金熱電対挿入孔および炉内試料(溶鉄およびスラグ)採取孔などが付属している。ルツボは黒鉛質

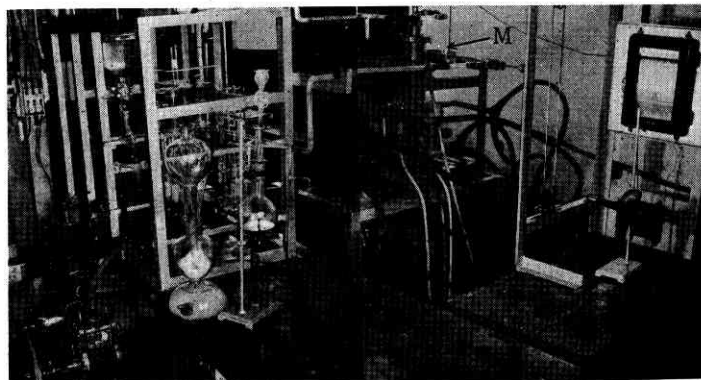
(43φ×35φ×100mm)またはアルミナ質(37φ×33φ×70mm)であるが、130~200gの溶鉄およびこの50~70%のスラグを溶解する(ただし実験の目的、内容に応じて変化する)。たとえば、脱硫反応に例を取ると、これが気相の酸素分圧によっていちじるしい影響を受けるから、炉内を排気後($\text{CO} + \text{CO}_2$)ガスを流動させながら反応進行を調べる。また、写真 2 は電気炉オートトランスの操作側からみた全景で、光高温計による測温系統、電子管式温度記録計がみえる。なお、電気炉キャップ右側の小さなU字管(M)は一種の水銀圧力計で炉内試料採取時に炉内が負圧にならないように管理する目的で取り付けている。

(1958・9・16)



写 真 1

くして、互に並列する化学反応のすべてを考慮することによって、とくに注目する酸素なりイオウなりの挙動を知ることができるが、たとえば脱硫(イオウの除去)についても、いわゆる脱硫反応という単一の化学反応のみでは理解できない現象が数多くあって、この間の事情をよく物語っている。ここで述べる実験装置は、上記の基本的な考え方にもとづき、製錬反応を動的に研究することを目的としている。



写 真 2