

(1) 黒鉛系鋳型の耐酸化性について

名工試

義輪 晋 〇山 田 守

〔実験目的〕黒鉛系耐火物は焼成時および使用時において酸化消耗を防ぐことが重要な要因の一つであるといわれている。本実験では黒鉛系物質に各種金属粉末およびガラス物質を添加した試料を作成し、この試料と窒化ケイ素から作成した不焼成耐火物とについて酸化消耗の要因を比較検討した。

〔実験条件および実験方法〕黒鉛系耐火物は黒鉛物質にフェロシリコン、鉄粉、およびガラス粉末等を添加し、この混合粉末をタール・ピッチにより混練して 150 kg/cm^2 の成型圧にて成型した。なお一部の試料および窒化ケイ素試料は水ガラスをバインダーとして使用した。粉末粒度は $-80 \sim -200 \text{ mesh}$ である。試料の形状は約 $4 \times 0.8 \times 1 \text{ cm}$ の棒状である。黒鉛系試料は周囲をコークス粉にて覆い、シリコニット炉にて 1300°C 、1hr、焼成した。耐酸化性の比較は空气中加熱による重量変化、形状変化、および抗折力値について行なった。抗折力値(kg/mm^2)は $(3 \times \text{荷重} \times \text{支点間の距離}) \div (2 \times \text{試料の巾} \times \text{試料の厚さ})$ より算出した。

〔実験結果および所見〕黒鉛系耐火物の酸化防止策としては1)表面をガラス状物質にて被覆する。2)黒鉛物質の酸化消耗を抑制する物質を添加する。3)還元条件下での使用。などの方法が考えられる。本実験では黒鉛系耐火物の機械的強度を増大し、かつ酸化消耗を防ぐ目的で金属粉末およびガラス粉末を添加した。図1にこれら黒鉛系試料と窒化ケイ素試料の 600°C における空气中加熱が抗折力値および重量にどのような影響を及ぼすかを示した。図よりガラス物質による黒鉛の酸化防止はある程度効果のあることがわかる。(曲線(1)参照) 一方ガラス物質を含まず金属粉末のみを添加した黒鉛試料は還元条件下での抗折力値は相当に高いが、酸化雰囲気のもとでは試料の劣化が急激に進む。(曲線(2)参照) 曲線(3)で示される窒化ケイ素試料の重量変化はほとんどなく、抗折力値もほぼ一定である。しかし窒化ケイ素試料は 1200°C 以上の高温では形状変化を起しやすい。すなわち 1350°C におけるFe-C(飽和)溶湯への耐浸食試験結果からは10分で溶鉄中の窒素は飽和値に達していた。重量変化および抗折力値からも試料の劣化が急激に進んでいることがわかり、実験後の試料表面にはガラス状物質が析出していた。形状変化は黒鉛試料では焼しまる傾向を示し、平滑性も酸化によって悪化する。一方窒化ケイ素試料の形状変化および表面の平滑性は 1000°C 以下ではほとんど変りない。なお水ガラスを使用した黒鉛系試料は焼成中に形状変化を起しやすい。X線回折結果から黒鉛系試料は焼成中に炭素とフェロシリコンとの反応による SiC の生成を捉し、空气中加熱においては黒鉛系試料および窒化ケイ素試料のクリストバライト生成傾向を認めた。

以上の結果から黒鉛系鋳型の耐酸化性については次の点を考慮すべきであろう。1)黒鉛の酸化防止にはガラス物質の添加が望ましい。2)機械的強度を高めるのにはフェロシリコン、鉄粉などの添加が有効である。3)これら添加物も酸化によりガラス物質に変化するものの方が効果的である。

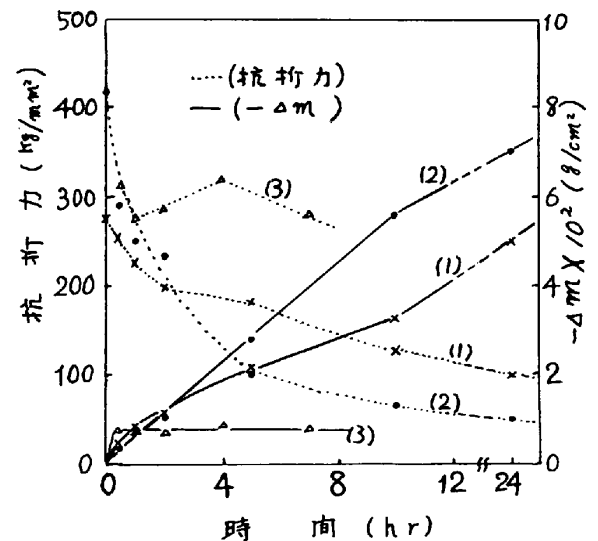


図1. 空气中加熱による抗折力値および重量変化