

(149) Al₂O₃-SiC-C系煉瓦中のSiCの効果に関する一考察

日本鋼管(株) 福山研究所 ○高橋達人 木谷福一 工博 宮下芳雄
 福山製鉄所 小倉英彦 半明正之 田口喜代美

1. 緒言 溶銑予備処理用の耐火物として、Al₂O₃-SiC-C系耐火物が使用されている。この耐火物中のSiCの役割として、一般に、耐スポール性の付与、ガラス生成によるCの酸化防止が挙げられている。しかし、酸化防止について、そのメカニズムは、現在のところ、明らかにされていない。ここでは、ソーダ灰処理後の煉瓦のマイクロ観察から得られた結果に基づいて、SiCの酸化防止機構の考察を行なった。

2. 観察結果 使用後のAl₂O₃-SiC-C系煉瓦のマイクロ組織をFig. 1に示す。Fig. 2 (Fig. 1の拡大)に示すように、SiCは粒表面で櫛状に侵蝕され、その侵蝕部には、C及びNa₂O-Al₂O₃-SiO₂系の化合物の析出が見られる。また、Al₂O₃粒表面及び気孔中にも、Na₂O-Al₂O₃-SiO₂系の化合物が析出し、煉瓦組織を緻密化している。一方、Cの酸化によるやせ細りは観察されない。

3. 考察 (i) SiCの酸化挙動は、酸素分圧に大きく影響を受ける。^{1),2)} Al₂O₃-SiC-C系煉瓦中の酸素分圧は、Cが共存することから、平衡下で、10⁻¹⁶~10⁻¹⁹atm (1000~1400℃)と推定され、煉瓦中の雰囲気は、ほとんどCOと考えられる。(ii)したがって、SiC表面において、次の反応が起り、SiOの生成と同時に、Cの析出を伴う。SiC(s)+CO(g)→SiO(g)+2C(s)……(1) (iii) 1500℃以下において、SiO₂は、1気圧のCO雰囲気、C存在下で、凝縮相として安定であり、したがって、(1)の反応に続いて、次の反応が起こると考えられる。SiO(g)+CO(g)→SiO₂(s)+C(s)……(2)

4. まとめ 以上から、Al₂O₃-SiC-C系煉瓦中のSiCの酸化防止機構は、①煉瓦中のCOと反応し、SiOを生成するとともに、Cを析出し、マトリックスを緻密化する。②SiOは、Al₂O₃表面や、気孔中でSiO₂となり、煉瓦中の空隙を埋め緻密化する。③Cの析出現象は、稼働面において酸化損耗したCの一部が、煉瓦中へ戻る機構と考えることもできる。これらの反応をまとめてTable. 1に示す。したがって、SiCによるCの酸化防止は、単に、従来いわれている煉瓦表面におけるガラス形成によるものだけでなく、煉瓦中におけるSiOの生成とCの析出による組織の緻密化が関与する現象と考えられる。

文献 1) Gulbransen and Jansson : Oxid. Metals, 4 (1972) 3, P. 181
 2) Ervin : J. Amer. Ceram. Soc. 41 (1958) 9, P. 347

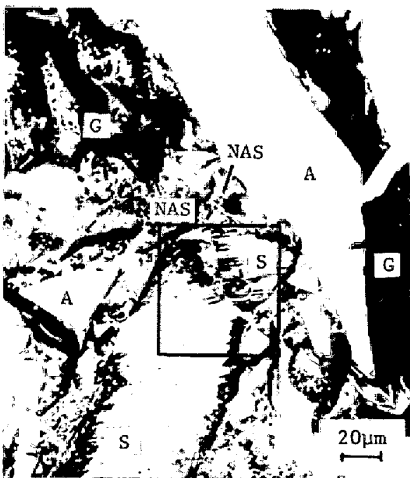


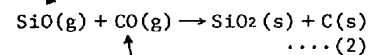
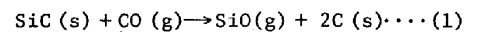
Fig. 1. Microstructure of used brick. Alumina (A), Silicon Carbide (S), graphite (G), deposited C (C) and Na₂O-Al₂O₃-SiO₂ component (NAS) are shown.



Fig. 2. Silicon Carbide grains. Portion of □ in Fig. 1.

Table 1. Reactions in Al₂O₃-SiC-C bricks

Cabon containing zone



Hot face

