

川崎炉材㈱技術研究所 ○石井宏昌、岡本 剛、川上辰男、門田好弘

1. 緒言

MgO-C 質耐火物にAlなどの金属を添加すると強度特性および耐食性が向上することは広く知られているが、その機械的特性への影響を詳細に検討した例はほとんどない。本報告では、金属Al添加量の異なるMgO-C 質耐火物について、還元雰囲気中1500℃×3hの加熱処理による機械的特性の変化を調べた。

2. 実験

Table 1 に示すMgO 質耐火物は、バインダーとしてフェノール樹脂を用い200℃×24hの硬化処理を行って作成した。得られた試料の特性をTable 1 に示した。

硬化処理後およびコーキング後の機械的特性を比較するため、3点曲げ (SENB) 法によって応力-歪曲線および破壊エネルギーを求めた。(試料形状: 20×20×150mm, スパン: 120mm, 歪速度: 0.003mm)

3. 結果

Fig. 1 に硬化処理後およびコーキング後の試料A-2の応力-歪曲線を示す。破壊強度はコーキング処理によって大幅に低下するが、破壊に至るまでの歪は著しく増大している。

Fig. 2 にMgO-C 質耐火物中の金属Al量と破壊エネルギーの関係を示す。破壊エネルギーは硬化処理後では変化が少ないが、コーキング後では金属Al量に伴って増大し、金属Al量が2%以上になると硬化処理後の値を上回るようになる。

4. 考察

金属Alを2%以上添加したMgO-C 質耐火物の破壊エネルギーがコーキング処理によって増大することから、実炉使用時において受ける高温によっても同様な破壊エネルギーの増大があると推測され、MgO-C 質耐火物の耐用性に寄与しているものと考えられる。

5. 結論

金属Alを添加したMgO-C 質耐火物はコーキング処理によってその破壊エネルギーが増大する傾向にある。金属Al量が2%以上になると、コーキング処理後において破壊強度は低下するが、破壊エネルギーはむしろ硬化処理後の値を上回ることが明らかになった。

Table 1 Properties of MgO-C bricks

	A-0	A-1	A-2	A-3
Chemical composition (%)				
MgO	78.0	77.2	76.4	74.9
C	20.0	19.8	19.6	19.2
Al(metal)	0	1.0	2.0	4.0
Apparent porosity (%)				
Cured	1.0	0.9	1.0	0.3
Coked	11.2	9.9	9.9	10.4
Bulk density (g/cm ³)				
Cured	2.90	2.91	2.90	2.90
Coked	2.75	2.81	2.83	2.80
Modulus of rupture(kgf/cm ²)				
Cured	173	167	170	160
Coked	30	46	59	70

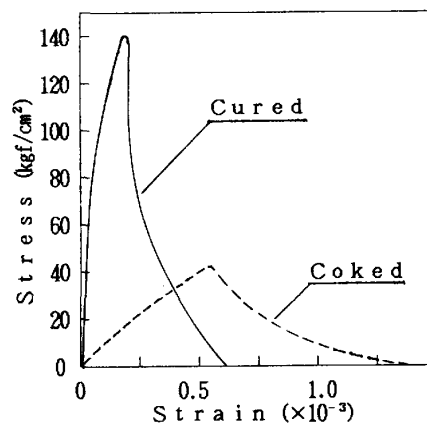


Fig. 1 Stress-strain curves for MgO-C brick A-2

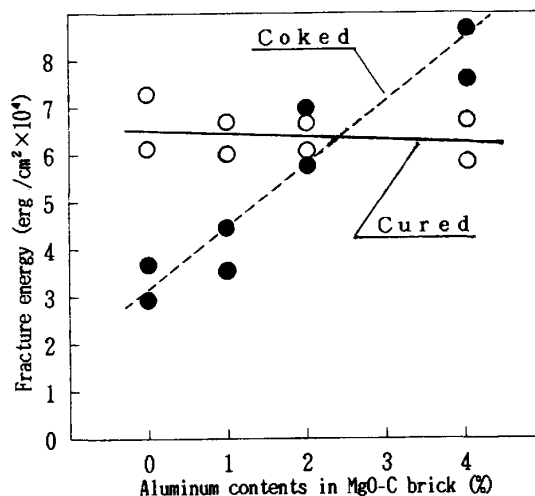


Fig. 2 Relationship between aluminum contents and fracture energy for MgO-C bricks