

(333) MgO-C れんがに添加した金属粉末の高温挙動

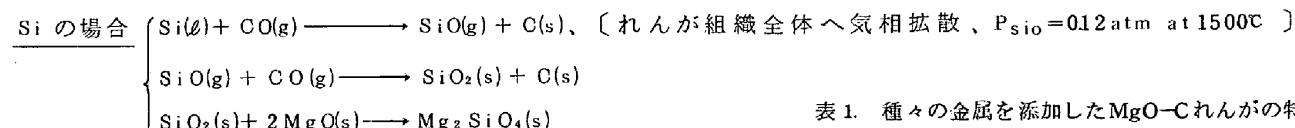
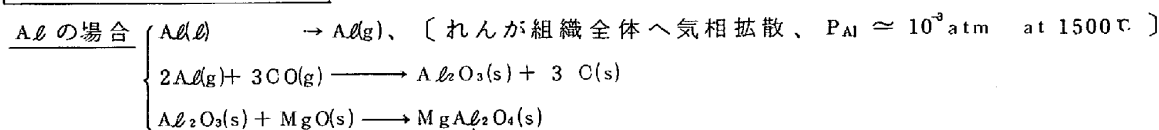
川崎製鉄 技術研究所 ○熊谷正人 内村良治 江見俊彦

1. 緒言 Al、Si等の添加によりMgO-Cれんがの耐用性が向上することは広く知られているが、その理由については幾つか考えられてはいるものの詳細に検討した例はない。ここでは、れんがに添加した種々の金属粉の高温下での挙動を実験室的に調べ、れんが特性との関連を検討した。

2. 実験 金属粉末(Al、Si、Ti、Zr、Fe、Mn)を4~8wt%添加したMgO-Cれんがの転炉スラグに対する耐食性、1500℃×3hコークス粉中で熱処理した後の常温曲げ強度を調べた。さらに、れんがをコークス粉中で種々の温度で熱処理した後、添加元素の分布状態、生成化合物をEPMA、X線回折等により調べた。

3. 結果と考察 **れんが特性** 表1に示すように、Al、Siを添加するとれんがの耐食性、曲げ強度等は向上したが、他の金属では向上しなかった。**Al、Siの拡散現象** 写真1に示すように、Al、Siとも1000℃以下では粒状で分布していたが、1000℃以上では温度上昇と共にれんが組織全体へ広がり、酸化してMgO、黒鉛中灰分と反応し化合物を生成した。破面のEPMAから、れんが中には針状、角粒状等様々な形状の化合物が生成しており、化合物の組成により形状が異なることを確認した。

Al、Siの拡散、反応機構 Al、Siが高温でれんが組織中へ広がり化合物を生成する機構は以下の通り。



上記のほか、生成したAl₂O₃、SiO₂は一部、れんが中不純物であるCaO、Al₂O₃、SiO₂と反応しAl₂O₃-CaO-SiO₂系化合物を生成していた。Al、Siは、以上の機構によりれんが組織を強固にし、耐食性、曲げ強度等の特性を向上させる。**他の金属の挙動** 1500℃で炭素共存雰囲気下では、TiはTiOとして単

表1. 種々の金属を添加したMgO-Cれんがの特性

添加金属	無	Al	Si	Zr	Ti	Fe	Mn
耐食性指数 (高周波 炉内張法)	100	79	-	106	126	195	135
1500℃コークス 粉後常温曲げ 強度 (kg・cm)	24	74	46	21	19	26	20

独に存在し、Zrは酸化しCaOのみと選択的に反応しZr_{0.85}Ca_{0.15}O_{1.85}を生成しており、

写真1. 熱処理前後のAl、Siの分布状態の比較

Al、Siに比べれんが組織全体への広がりは小さかった。Fe、Mnは金属状態のまま微粒状でれんが中に存在していた。

4. まとめ 以上から添加金属が、高温、炭素共存雰囲気下で、①れんが組織中への拡散速度が大、②その酸化物が安定、③その酸化物がれんがの主要構成物であるMgOと易反応性で、生成した化合物が高融点、高耐食性、等の条件を満たす場合に添加効果大きい。

