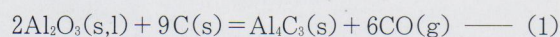


3. アルミナの化学的安定性

α - Al_2O_3 は、高温酸化物の中では、特に化学的に安定な酸化物の一つであり、高温で発生する気相の分圧も低く、高温酸化物の中でも最も広く利用されている。

α - Al_2O_3 は、炭素との共存下でも安定であり、 Al_2O_3 -C系炭素含有耐火物として用いられる。 Al_2O_3 とCとの安定関係は、熱力学的観点からは次のようである。

温度に対する Al_2O_3 とCとの反応について、



(1)式から検討すると次のようである。

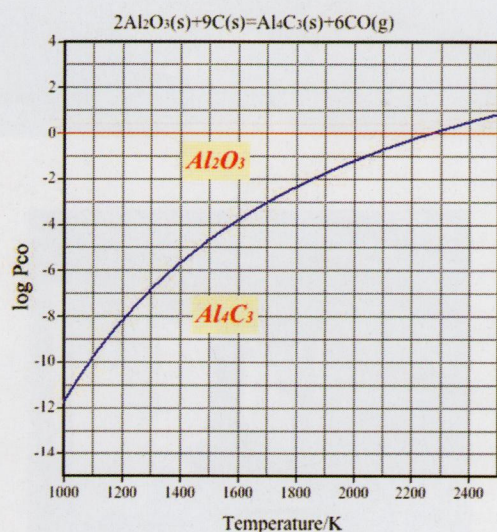


図2 $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}, \text{l}) + 9\text{C}(\text{s}) = \text{Al}_4\text{C}_3(\text{s}) + 6\text{CO}(\text{g})$ の反応式に基づいて求めた温度に対する平衡 $\text{CO}(\text{g})$ 分圧($\log P_{\text{CO}}$ 値)

図2は、温度に対して(1)式に基づいて、平衡 $\text{CO}(\text{g})$ 分圧を示し、それより高い分圧下では Al_2O_3 が、低い分圧下では Al_4C_3 が安定である。

使用中の炭素含有耐火物の開口気孔中の雰囲気は、ほぼ0.1MPaの $\text{CO}(\text{g})$ 分圧($\log P_{\text{CO}}=0$)であるので、約2270 Kまでは式(1)の反応は起こらず、 α - Al_2O_3 は、炭素と共存して使用されても安定である。

4. アルミナ耐火物

図3は、焼成アルミナれんがの微構造(偏光顕微鏡写真)である。1~3mmの大きなクリンカーから微細なものまでが密に充填され(約15%の気孔率)、それらが、結合材として加えられた粘土に由来するガラス質あるいはムライトによって結合されている。

この耐火物は、アルミナ-シリカ質れんがに比較して、スラグのような外来成分に対して反応し難く、耐食性に

優れるが、それだけに、気相などの外来成分がれんが内部まで侵入し易く、内部での反応によって構造的スポーリングによる損傷が起こる場合もあるので、注意が必要である。

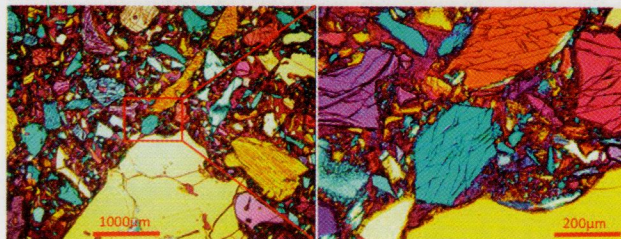


図3 焼成アルミナれんがの微構造(偏光顕微鏡写真)



図4 電鋳アルミナれんがの微構造(偏光顕微鏡写真)

図4は、アルミナ原料を、電気炉で完全に熔融された後、鋳型に鋳造されて製造されたアルミナ電鋳れんがの微構造(偏光顕微鏡写真)である。

50~500 μm の比較的粒径が揃ったコランダム結晶が絡み合った緻密な集合体を形成しており、気孔率は数パーセント以下のれんがである。微量の Na_2O 成分が混合している場合は、 β -アルミナとなって晶出するが、 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3$ の組成式から判るように、微量の Na_2O であっても、それは β -アルミナとして結晶化し易く、薄い板状の集合状態を示すのが特徴的である。図4の微構造中にも β -アルミナの混在が観察される。

電鋳れんがは緻密なため、耐食性には優れるが、耐熱衝撃性に劣る。

(研究所所長 山口 明良)