

MgO-Cれんがの微構造変化におよぼすアルミニウム添加の影響

平成29年度 研究内容

研究者：城塚 良介

MgO-C系耐火物はれんが組織の観点から十分に緻密な組織を有することが必須と考えられ、過去の研究から、定形耐火物の還元熱処理後の通気率は組織評価基準として有用とされている。



前報では気孔径とその容積に応じて通気率が変化することが推測された

本研究はMgO-Cれんがの相対密度を変化させた場合の通気率および気孔径分布の変化におよぼすアルミニウム添加の影響ならびに組織形成過程のアルミニウム添加効果について検討した。

実験方法

Materials	Mass / %
Fused magnesia (coarse)	69
Fused magnesia (fine)	16
Flake graphite	15
Resin	2.4

レジンおよびアルミニウム 0.3%, 2.0%は外掛けで添加

原料 : 左記、表1の通り
 配合 : MgO粒をAndreasen式のq値を0.40に固定
 成形 : 成形条件を変えて相対密度を制御
 焼成温度 : 1400°C × 5時間保持(還元雰囲気下)
 通気率 : 窒素ガスを使用して差圧10, 20, 30kPaの測定平均値を算出(JIS R2115)
 気孔径分布 : 水銀圧入法

平成29年度 研究成果

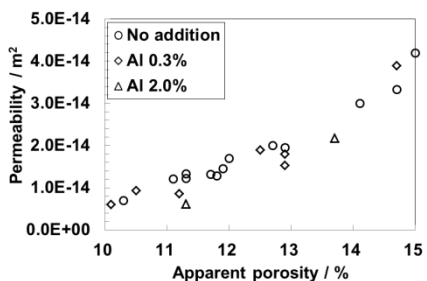


Fig.1 Relationship between the permeability and apparent porosity on MgO-C bricks.

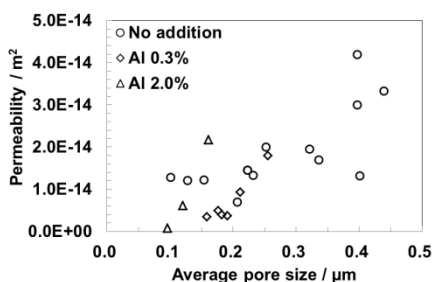


Fig.2 Relationship between the average pore size and permeability on MgO-C bricks.

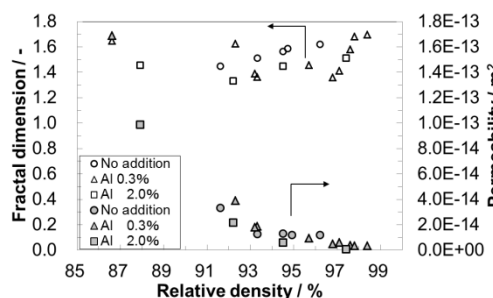


Fig.3 Relation between relative density and fractal dimension or permeability.

◆通気率と見掛気孔率の関係

→アルミニウム添加量の有無にかかわらず見掛気孔率の増加とともに通気率が増加

→アルミニウム添加量の増加とともに通気率の減少が見られた

◆通気率と平均気孔径の関係

→アルミニウム添加量の増加により平均気孔径が小さい傾向

アルミニウム増量にしたがい相対密度が増大してもフラクタル次元が増加しない→気孔が複雑化していない

・アルミニウム添加により $4Al+3C \rightarrow 4Al_4C_3$ の反応により結晶の成長が組織内部の空隙を埋めて通気率および平均気孔径の減少に寄与していると考えられる。

・アルミニウム増量によるフラクタル次元の変化、気孔長さの減少により貫通気孔が低減し、気孔の複雑化が抑制されると考えられる。

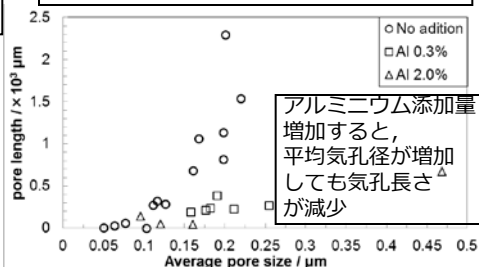


Fig.4 Relation between average pore size and pore length.