

研究紹介

MgO-C耐火物の微構造変化に及ぼすアルミニウム添加の影響

1 緒言

MgO-C耐火物の微構造変化の要因は粒度構成、坯土状態及び成形能力の向上に加えて、添加剤の効果が挙げられる¹⁾。前報ではMgO-C耐火物の通気率と見掛気孔率および気孔径の相関性を調査し、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²⁾。本研究はMgO-C耐火物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及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の添加効果について検討した。

2 実験方法

MgO-C耐火物の配合は、電融マグネシア、鱗状黒鉛、バインダーを表1に示す割合とし、アルミニウムは外掛だけで0.3%、2.0%をそれぞれ添加した試料を準備した。比較対象を無添加試料とした。成形条件を変えて相対密度の異なる成形体を作製した。各成形体を250℃で5時間乾燥後、1400℃で5時間還元焼成した。通気率は窒素ガスを使用して差圧10、20、30kPaで測定した値の平均値とした。気孔径分布は水銀圧入法を用いて測定した。

Table1 Material composition of MgO-C.

Materials	mass%
Fused magnesia(coarse)	69
Fused magnesia(fine)	16
Flake graphite	15
Phenol resin	2.4

3 結果および考察

図1に成形後の相対密度に対する還元焼成後の見掛気孔率を示す。アルミニウム添加量に関わらず相対密度の増加とともに見掛気孔率が減少した。これらの関係はいずれも線形で近似され、その傾きが添加量の増加によって大きくなった。図2に相対密度と還元焼成後の通気率との関係を示す。無添加品と0.3%添加品の通気率は相対密度の増加とともにほぼ同等に減少したが、2.0%添加品ではさらに減少した。アルミニウム添加によって通気率の減少と見掛気孔率の減少が起り、組織が徐々に密になったことがわかる。一方、相対密度が約93%前後に注目すると通気率の減少傾向が変化したことが伺われた。

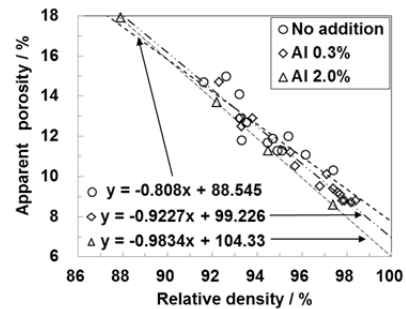


Fig.1 Relationship between the apparent porosity and relative density.

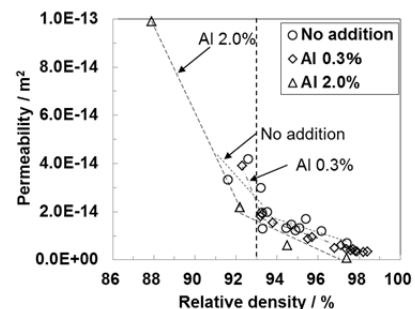


Fig.2 Relationship between the permeability and relative density.

図3に成形後の相対密度と平均気孔径の関係を示す。無添加ではばらつきが大きいですが、アルミニウム添加によって両者の間に明確な関係が生じた。添加量の増加とともに通気率の減少と平均気孔径が縮小する傾向が現われており、アルミニウム添加は気孔の微細化に影響を与えていると考えられる。

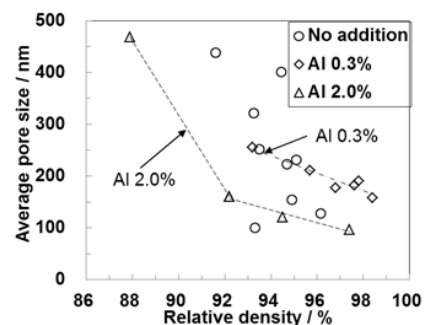


Fig.3 Relationship between the average pore size and relative density.

文献

- 1) 鹿野 弘, 原田 力, 山本 博, 玉木健之, 駿河俊博: 耐火物, 43 [2] 66-73 (1991)
- 2) 城塚良介, 西川智洋, 星山泰宏, 高長茂幸: 耐火物, 69 [3] 154-155 (2017)

(研究員 城塚 良介)