

## アルミドロスがマッド材特性に与える影響

品川リフラクトリーズ(株) 梶谷昭仁, 影山達也, 新谷悠記

## Effect of Aluminum Dross on Tap Hole Clay Properties

Akihito KAJITANI, Tatsuya KAGEYAMA and Yuki NIIYA

## 1 緒言

アルミニウム工業で副次的に生成されるアルミニウムドロスには、金属アルミニウムや窒化アルミニウムが含まれ、再加熱処理によりアルミニウムを回収することが一般的に行われている。回収後の残灰（以下、アルミドロス）は埋め立て処分に回されるのが一般的である。しかし近年では産廃削減を目的にアルミドロスの有効活用について検討が行われている。そこで本報では、このアルミドロスを非水系の材料であるマッド材に添加した場合の特性に与える影響を調査した。

## 2 実験方法

## 2・1 供試試料

表1に試験配合を示す。バインダーにコールタールを使用した一般的なマッド材配合とし、粗粒部に $\text{SiO}_2$ 系か $\text{Al}_2\text{O}_3$ 系原料を、微粉部には酸化物原料に加えて $\text{SiC}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、Cなどの原料を使用した。試験に使用したアルミドロスの化学成分は $\text{Al}_2\text{O}_3=84\sim89\%$ 、 $\text{MgO}=8\sim10\%$ 、 $\text{T.N}=8\sim12\%$ 、鉍物組成は $\text{AlN}$ 、 $\text{Spinel}$ を主体とし、 $\text{Corundum}$ 、 $\text{Al}$ を随伴するものである。

## 2・2 加熱後品質特性

混練して得られたマッド材を $40\times40\times160\text{ mm}$ に加圧成形し、コークスブリーズ中に埋没させ、 $1500\text{ }^\circ\text{C}$  -3 hおよび $1500\text{ }^\circ\text{C}$  -24 hの条件で加熱した。加熱サンプルを用いて線変化率、見掛気孔率、弾性率、曲げ強さ、圧縮強さを測定した。

## 2・3 耐食性

高周波誘導炉を用いた溶銑浸食試験と回転ドラムを用いたスラグ浸食試験をそれぞれ行った。 $1500\text{ }^\circ\text{C}$  -3 h、 $1500\text{ }^\circ\text{C}$  -24 hでそれぞれ加熱したマッド材を試験片とし、各試験の侵食剤には銑鉄、高炉スラグをそれぞれ使用した。試験温度は約 $1500\text{ }^\circ\text{C}$ 、試験時間は3時間とし、高炉スラグは1時間毎に入替を行った。

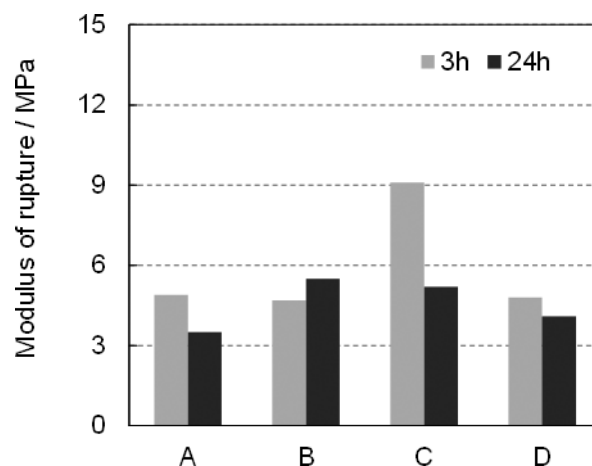
## 3 結果

## 3・1 加熱後品質特性

図1に各配合の $1500\text{ }^\circ\text{C}$ 加熱時の曲げ強さを示す。配合A、C、Dは、3 h加熱と比較して24 h加熱では強度が低下したが、 $\text{SiO}_2$ 粗粒にアルミドロスを添加した配合Bのみ24

Table 1 Formulations of samples

Samples		A	B	C	D
Chemical composition / mass%	$\text{SiO}_2$ coarse grain	28	28	-	-
	$\text{Al}_2\text{O}_3$ coarse grain	-	-	28	28
	others	72	42	72	42
	Aluminum dross residue	-	30	-	30
	Coal tar	20	21	20	21

Fig. 1 Comparison of modulus of rupture after heating at  $1500\text{ }^\circ\text{C}$ .

h加熱後に高い値を示した。

### 3・2 耐食性

溶銑侵食試験では、 $\text{SiO}_2$ 系骨材を使用すると耐食性は低く、24 h加熱後の方が耐食性は低い傾向を示した。スラグ侵食試験では、アルミドロスを添加した場合に24 h加熱後サンプルの耐食性は悪化した。

## 4 考察

図2に配合Bの1500℃-3 h、24 h加熱後サンプルの表面写真を示す。配合Bの1500℃-24 h加熱後にのみ大きな空隙が多数確認されたため、XRDの測定とEPMAによる面分析により組織変化を推定した。

図3に配合Bの1500℃-3 hおよび24 h加熱後のXRDパ

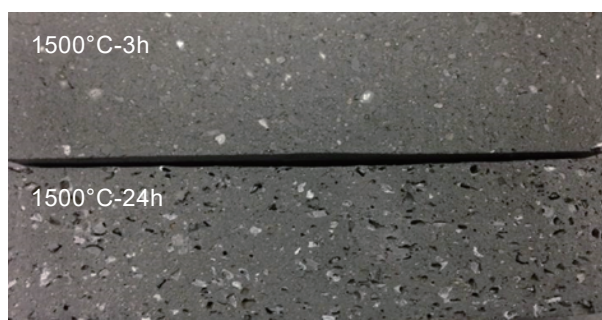


Fig. 2 Surface condition of sample B after heating at 1500 °C.

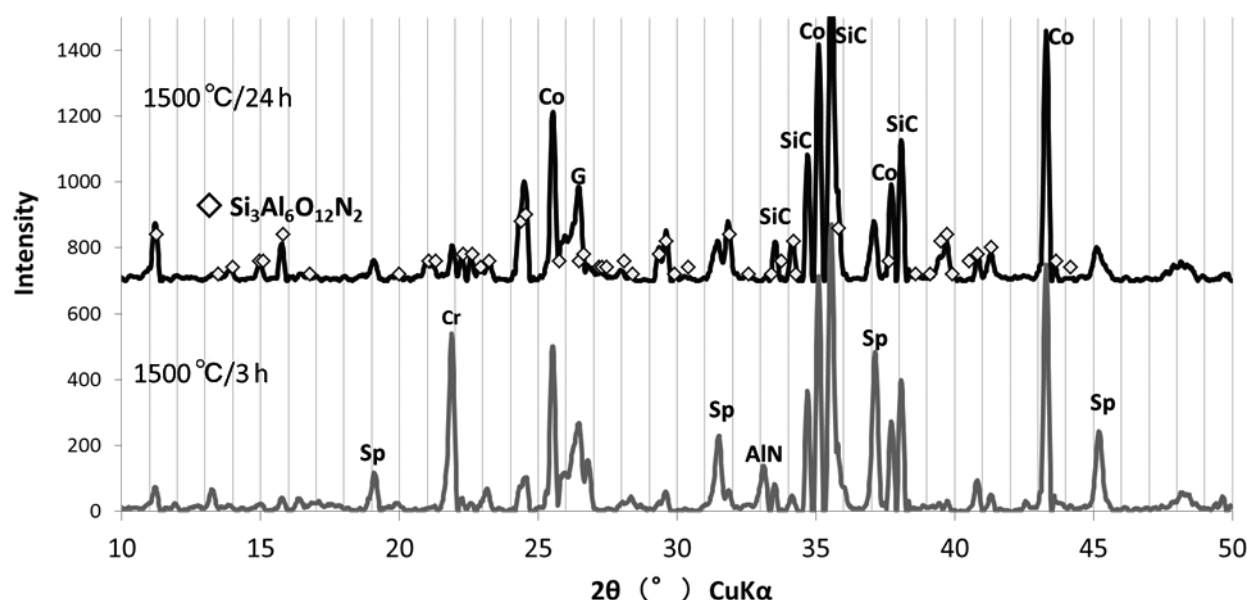


Fig. 3 XRD patterns of sample B after heating at 1500 °C.

ターンを示す。3 h加熱後にはSpinel (図中Sp) とAlNのピークが認められるが、24 h加熱後にはSpinelのピークが小さくなり、AlNのピークは消失し、 $\text{Si}_3\text{Al}_6\text{O}_{12}\text{N}_2$ と推定されるピークが認められた。24 h加熱後にSpinelのピークが小さくなっているが、他にMgOを含む鉱物相が確認できず、MgOは非晶質相を形成している可能性が考えられた。

## 5 まとめ

アルミドロスを添加したマッド材に関して、以下の知見を得た。

- ・ $\text{SiO}_2$ 系骨材を使用したマッド材にアルミドロスを添加すると、1500℃で24 h加熱した際に膨張傾向を示し、3 h加熱した場合より弾性率、曲げ強さおよび圧縮強さが高くなる傾向にあった。
- ・アルミドロスを添加し、1500℃-24 h焼成すると耐スラグ性が低下した。
- ・ $\text{SiO}_2$ 系骨材を使用したマッド材にアルミドロスを添加し、長時間加熱するとMgO- $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$ 系の溶融物を生成、最終的に $\text{SiO}_2$ 系骨材が溶融する。
- ・ $\text{Al}_2\text{O}_3$ 系骨材を使用したマッド材にアルミドロスを添加しても、長時間加熱により粗粒が溶融することはなかった。