

## 1.2 鋳込成形用アルミナ泥漿の性状

国生徹郎, 肥後盛英, 寺尾 剛, 川原キクエ, 藺田徳幸

### Characteristics of Alumina-Slurry for Slip Casting

Tetsurō KOKUSHO, Morihide HIGO, Tsuyoshi TERAOKA, Kikue KAWAHARA  
and Tokuyuki SONODA

アクリル酸系及びカルボン酸系高分子電解質の解膠剤を使用して調製したアルミナ鋳込泥漿について粘性を測定し、解膠剤の種類を選択とその最適添加量について検討した。

その結果、解膠剤添加量 0.8 部 (対アルミナ 100 部)、混合時間 3 時間で最低粘度を示す解膠剤を見いだした。

### 1. はじめに

鋳込泥漿として要求される性質のうち、極めて重要なものは流動性であり、その流動性は一般に粘性を測定することにより管理されている。<sup>1)</sup>

そしてまた粘性に関する多くの実験データは、企業の製造ノウハウとして蓄積されているのが実情である。

今回は、その流動性を調整するために用いられているいくつかのアクリル酸系およびカルボン酸系高分子電解質の解膠剤を使用してスラリーを調製し粘性を測定することによって、解膠剤の種類を選択とその最適添加量について検討したので報告する。

### 2. 実験方法

先に選定した高純度アルミナ粉末市販 A (純度 99.9% 以上) を原料として、市販及び開発中のものを含む 12 種類の解膠剤について、その解膠性を試験した。

水の添加量をできるだけ少くして十分な流動性の得られる解膠剤をみつけるため、予備試験の結果より水分量を 2.2 部 (対アルミナ 100 部) に設定し、各解膠剤を 0.6 ~ 1.2 部 (対アルミナ 100

部) の範囲で添加した。

これを日立家庭用ミキサー V A - W 30 にて低速で 4 分間混合攪拌した後、1,000 ml ポリ広口瓶に移し、メディアとして 20 mm φ アルミナボール (純度 99.5%) 1,000 g を投入してポット回転台にて 3 時間混合した。なお、粘度測定には、200 メッシュ篩を通したものを供した。

スラリー温度は 25℃ とし、粘度測定には、(株) 東京計器製の有段変速式回転粘度計を使用した。

#2 ローター (粘度上限値 3,300 cp) を使用し、ローターの回転速度を 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 20, 50, 100 rpm と上昇・下降させ、回転速度切換直前の指示値より、ずり速度とずり応力の関係をローター回転速度と粘度計指示値で示して流動曲線を得た。なお、測定時間は各回転数で 3 分間とした。pH は、粘度測定後に (株) 堀場製作所製 M-7 形 pH メーターを使用して測定した。

### 3. 結果および考察

ミルで 3 時間混合したスラリーについて、#2 ローターを使用し、上昇時の 10 rpm での最終指示値により、解膠剤の添加量と粘度計指示値との関係を求め図 1 に示す。

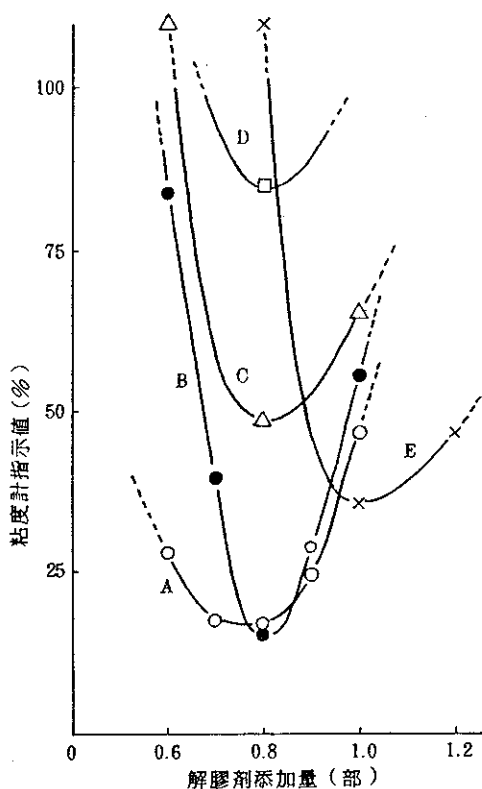


図1 各種解膠剤の添加量と粘度の関係

試験に供した12種類の解膠剤のうち、図中に記載のない解膠剤は、いずれも粘度が高く#2ローターで測定不可もしくは10 rpmで測定不可のものである。なお図中のA, D, Eはポリカルボン酸系のもの、B, Cはポリアクリル酸系のものである。

Eを除いては全て解膠剤添加量が0.8部のところに粘度の最低値がみられる。またAはBより粘度の最低値において幾分粘度が高めであるが、添加量の差による粘度の影響が少ないと考えられる。

どの解膠剤も、添加量を増加することにより、粘度の増加がみられる。

各解膠剤で最低粘度を示すスラリーについて、#2ローターを使用してローター回転数と粘度計指示値により求めた流動曲線を図2に示す。

また最も粘度的に良好とみられる解膠剤A, Bについて、添加量0.6, 0.8, 1.0部の時の流動

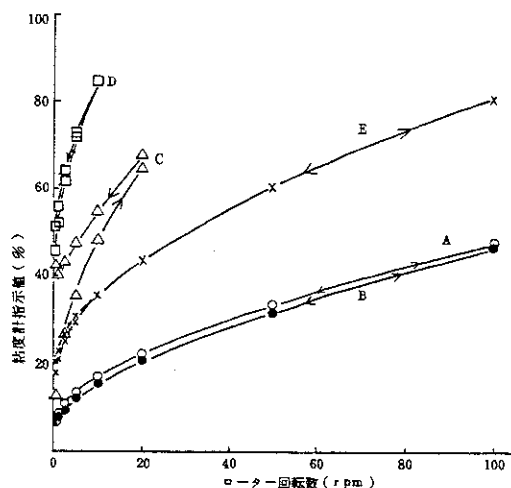


図2 各種解膠剤の流動曲線

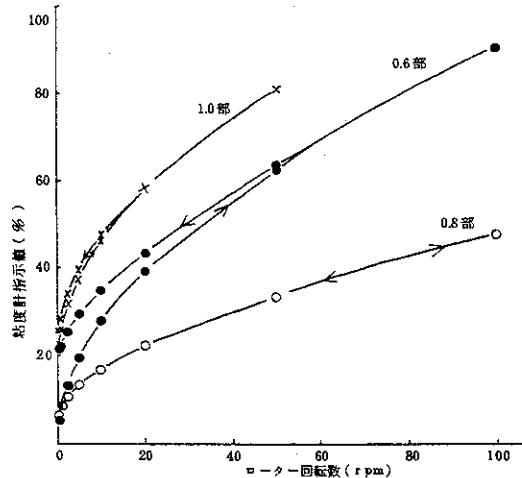


図3 解膠剤Aの添加量別流動曲線

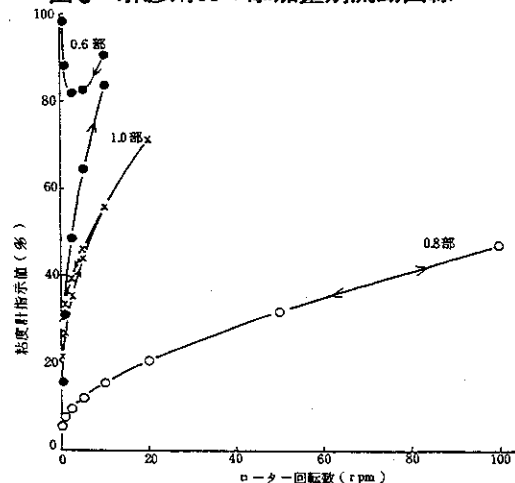


図4 解膠剤Bの添加量別流動曲線

曲線を図3、図4に示す。

添加量 0.8 部の A, B は、共に上昇曲線と下降曲線が同じ経路を通り時間依存性が認められない。これについては、同一すり速度 (rpm) で粘度計指示値を連続的に観察して求めた応力緩和曲線からも時間に対する依存性はみられなかった。

しかし、A, B の 0.6, 1.0 部および他の C, D, E の 0.8 部のものについては、下降曲線が上昇曲線の上側にくるヒステリシスループを描いた。

次に A, B についてミル混合時間と粘度との関係を図5に示す。共に3時間を最低粘度とし以後粘度上昇の傾向を示す。4時間以後に粘度上昇がみられるのは、解膠剤の影響、原料アルミナの微細化などが原因と考えられる。またボールミルの粉碎条件は、混合時間だけでなく、ミルの大きさ、回転数、アルミナの種類と量、水量、添加剤の種類と量、メディアの種類と大きさ、量などに左右されるため、条件が変われば傾向も変わることが予想される。

スラリー液性については、A, B は pH 9.6, D は pH 10.0, E, C は pH 9.3 前後の値を示した。

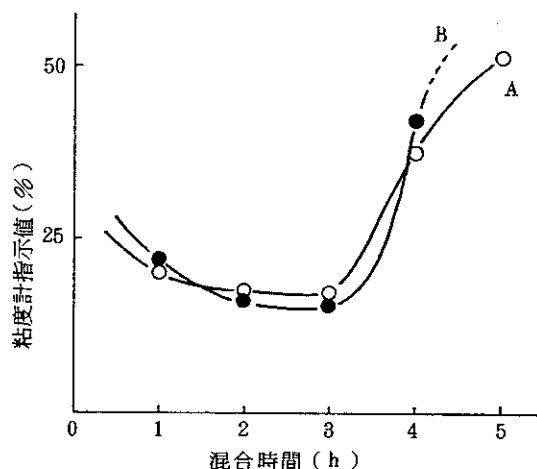


図5 混合時間と粘度変化

#### 4. おわりに

この報告では、水分量を22部(対アルミナ100部)と非常に低いものとし、解膠剤の添加だけを対象としたスラリーの性状を検討して良好とみられる解膠剤A, Bを見いだした。

しかし実際の生産ベースでは、成形性や生強度を上げるためのバインダーや消泡剤の添加を必要とするため、水分量の問題を含め更に検討が必要である。

#### 参考文献

- 1) 窯業協会編集委員会講座小委員会編, “セラミックスの製造プロセス”, 窯業協会, (1984) P.157~158