

非可塑性原料の成形技術に関する研究 —アルミナ粉体の造粒試験—

窯業指導所

技術指導部 仁平 敬治 林 誠

1. 緒 言

ファインセラミックスの成形方法の一つに、金型を用いて乾式加圧を行って成形する、いわゆる Dry press がある。この方法では使用する粉体に次に示す性質が要求される。粉体は流動性が大きいこと、すなわち粉体間の摩擦係数が小さいこと。粉体は適当な強度をもっていること、すなわち成形型に充てんする場合にラミネーションの原因となる微粒子に分離しないこと、および加圧の際に空気を逃げやすくする。加圧によって充てんした粉体は結合すること。成形用金型に、付着しないこと。脱型で亀裂その他の危険を生じないこと、すなわち成形体と金型内壁との摩擦係数が少ないこと。これらの要求を満たすためには粉体をできるだけ球状の、大きさのそろった顆粒としなければならない。粘土を一成分として含む杯土は水を少量添加すればこの状態にもってくることは比較的容易であるが、非可塑性原料では粘着力に乏しいので結合剤を加えなければならない。このようにアルミナ等の非可塑性原料は必要な特性を賦与するため、成形助剤として、結合剤、潤滑剤、分散剤が使用される。本研究は市販の成形助剤を使用し、スプレードライヤーを用いてアルミナ粉体の造粒を行ったものである。

2. 実験方法

図 1 にアルミナセラミックスの製造フローを示す。点線内部が今回の試験で行った部分である。

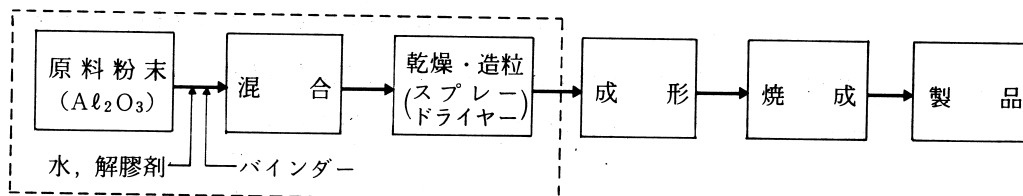


図 1 アルミナセラミックスの製造フロー

使用原料は表 1 のとおりである。原料と成形助剤の配合は表 2 のとおりである。アルミナ泥しょうは、家庭用ミキサーで 5 時間攪拌混合した。スプレードライヤーによる造粒試験は表 3 の条件で実施した。

表1 使用原料

アルミナ原料	AL-160SG（易焼結性低ソーダアルミナ）昭和軽金属㈱ Al_2O_3 ；99.9% 平均粒径 $0.6\mu m$ 真比重 3.91
結 合 剤	セルナWD-830（ワックス系） 固形分 20% 中京油脂㈱
解 膠 剤	セルナD-305（アクリル酸アンモニウム，マレイン酸共重合体）中京油脂㈱

表2 成形助剤配合表

ア ル ミ ナ	100
結合剤（D-830）	15
解膠剤（D-305）	0.5
水	45

（重量比）

表3 スプレードライヤー運転条件

乾 燥 塔 径	1,000 mm
乾 燥 塔 高 さ	2,600 mm
噴 霧 方 式	二流体ノズル方式
空 気 圧 力	$1.1 kg/cm^2$
乾燥塔入口温度	260℃
乾燥塔出口温度	95～100℃

ミキサーで攪拌混合した泥しょう（アルミナ分 500g）をスプレードライヤー（アンハイドロ社 Lab. 1 型）付属の攪拌槽に移し、沈殿を防ぐため攪拌しながら泥しょう供給ポンプで本体のノズルから噴霧した。その際の空気圧は $1.1 kg/cm^2$ で行った。尚、スプレードライヤーの原理図は図2のとおりである。

噴霧乾燥は、遠心式とノズル式噴霧に大別される。ノズルアトマイザーの場合，原液は圧搾空気によって二流体ノズル中で霧状に分散される。ノズルは乾燥室の中央部に位置し，上方に噴霧される。従って小型機でも長い粒子軌道が得られ，粗粒子の生産が可能である。そのような理由で，ノズル式噴霧を採用し実験を行った。

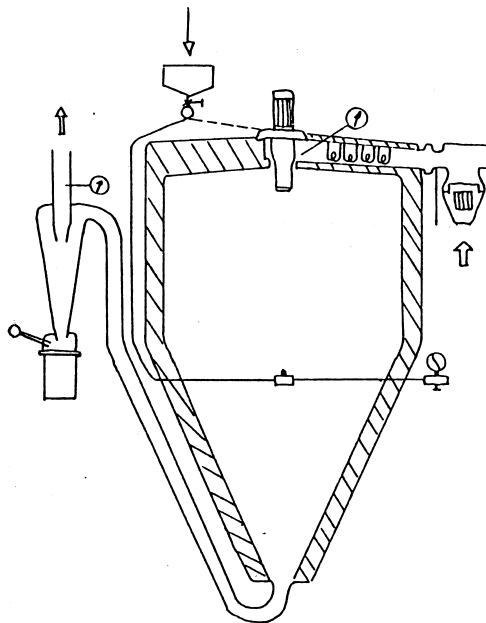


図2 スプレードライヤー原理図

3. 実験結果および考察

粒度分析の結果を表4に示す。また顆粒の顕微鏡写真を図3に示す。

表4 顆粒の粒度分布

粒径 (μm)	wt%
125 ~	22.7
105 ~ 125	13.2
74 ~ 105	24.3
63 ~ 74	14.3
~ 63	25.5

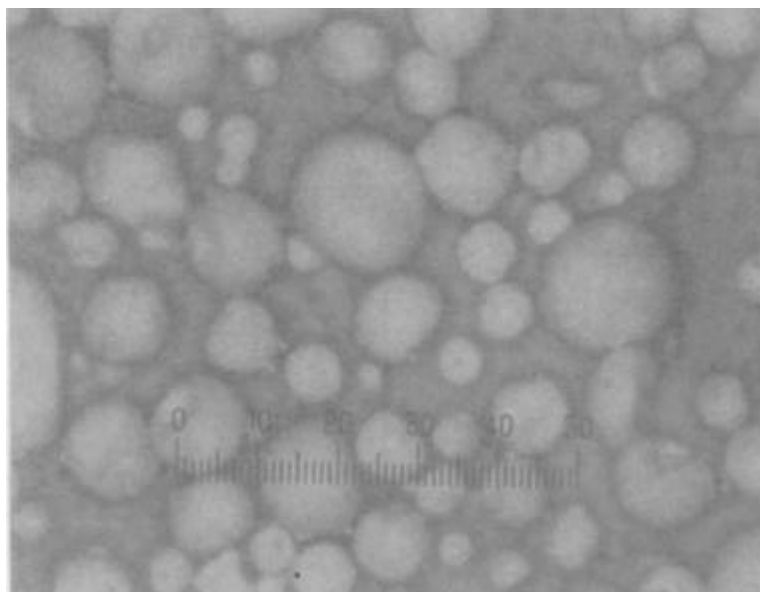


図3 顆粒の顕微鏡写真

今回の試験では、期待した以上に大きな顆粒が得られた。しかし表4からも判るように粒度幅が大きく、流動性に難があるようだ。ノズル噴射方式で粗粒を得るには、泥しょうを濃くし、空気圧を比較的低くすることによって製造可能であることが確認できた。

4. 結 言

セラミックスを粉末プレス成形法で製造するには、原料粉末を顆粒状にする必要がある。そのため今回初歩的な造粒試験を行いその可能性を探った。