

シラス利用の新技术開発

— 微粒シラスバルーンの製造と応用 —

素材開発部 ○袖山研一, 神野好孝, 浜石和人
 デザイン・工芸部 寺尾 剛
 科技厅 金属材料技術研究所 目 義雄
 (株)シラックスウ 関 博光
 (株)西中製作所 吉村景則
 山武エンジニアリング(株) 刀根俊二

1. はじめに

軽量フィラーのなかでバルーンと呼ばれる微細中空球は、軽量・断熱性という優れた機能を持ち、等方性であるため、マトリックス材料に異方性を与えず、耐衝撃性を付与できる。成形加工時には、粘性抵抗を小さくし、流動性やハンドリング性に優れ、成形体の寸法安定性や切削加工性に優れるなどの特徴をもつ。バルーンの用途は、海洋浮力材、耐圧軽量部材、塗料・パテ増量材、白色顔料代用、工業用爆薬、反応塔充填材、セメント系建築材料、紙粘土、熱硬化性・熱可塑性樹脂などである。

シラスバルーンは、シラスなどのガラス質火山砕屑物を焼成発泡させたもので、主成分はアルミノケイ酸塩ガラスからなり、国内で年間約1万2千トン（1992年）生産されるまでになっている。これらのバルーンを更に微細化することができれば、樹脂、特殊塗料、特殊接着剤、洗剤、化粧品、金属複合材など付加価値の高い新用途への展開が期待できる。

当所では、(株)西中製作所、山武エンジニアリング(株)と共同で微粒シラスバルーン製造装置を開発し、(株)シラックスウと共同で、急速加熱法により平均粒径 $20\mu\text{m}$ 以下、タップ嵩密度 $0.5(10^3\text{kg/m}^3)$ 以下の微粒シラスバルーンの工業的製造法を確立した⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。また、その応用として、微粒シラスバルーンを用いた軽量陶磁器や軽量ファインセラミックスの開発にも成功した⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

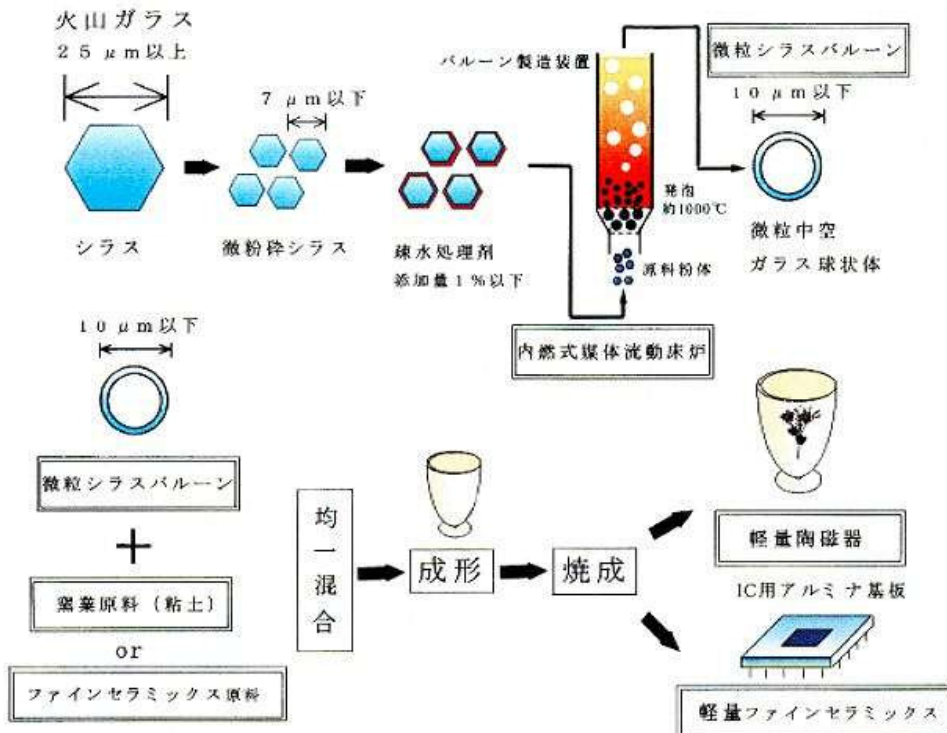


図1 微粒シラスバルーンおよび軽量陶磁器，軽量ファインセラミックスの製造プロセス

2. 製造プロセス

微粒シラスバルーンは、図1に示すように、シラスをJET気流粉碎分級装置によって平均粒径 $7\mu\text{m}$ 以下に粉碎後、疎水処理剤により乾式表面処理し、内燃式媒体流動床炉（図2）を用いて急速加熱法により発泡させ合成した。乾式表面処理は、低コストで原料粉体の噴流性、流動性を向上させる目的で行った。新開発した内燃式媒体流動床炉は、熱媒体を装填した流動層部分に、ガス分散板の下から流動化空気にシラス粉体を混合して吹き込み、流動床内でプロパンガスを燃焼させる方式であり、 1000°C で $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 以内の温度制御が可能で、短時間で自動的に高温流動化できる特徴をもつ。原料供給量は 1kg/h で行った。図3に微粒シラスバルーンのSEM写真を示す。

3. 微粒シラスバルーンの特徴

- (1) 平均粒径 $20\mu\text{m}$ 以下
- (2) タップ嵩密度 $0.5(10^3\text{ kg/m}^3)$ 以下
- (3) 高強度、高白色度
- (4) 耐熱性、断熱性に優れる
- (5) 耐化学薬品性に優れる

4. 応用製品

軽量陶器および軽量ファインセラミックスは、図1に示すコロイドプロセスで作製され、以下の特徴をもつ。

・ 軽量陶器

- (1) 従来品より2割ほど軽量
- (2) 従来品と同等の強度
- (3) 断熱性に優れる
- (4) 低吸水性

・ 軽量ファインセラミックス

- (1) 耐熱衝撃性に優れる
- (2) 低誘電率

5. おわりに

本研究は、鹿児島県を広く覆っているシラス（ガラス質火山砕屑物）および真珠岩、松脂岩などのパーライト原料など火山ガラス資源の有効利用の道を拓くものであり、幅広い分野への応用が期待される。また、今後の地域産業振興策としては、技術の活用、情報（人脈）の活用、組織や発想の柔軟性、地域資源（天然のみならず人的なものも含めて）の活用、地域資金の活用が重要であり、そのためには、産・学・官などとの幅広い連携が必要であると考えている。

文 献

- 1) 袖山研一，目 義雄，神野好孝，田畑一郎，*J. Ceram. Soc. Japan*, **104**, 963-968(1996).
- 2) 袖山研一，目 義雄，神野好孝，浜石和人，*J. Ceram. Soc. Japan*, **105**, 79-84(1997).
- 3) 袖山研一，目 義雄，神野好孝，関 博光，西元研了，矢崎 誠，粉体工学会誌，**34**, 697-704(1997).
- 4) 袖山研一，目 義雄，神野好孝，浜石和人，*J. Ceram. Soc. Japan*, **105**, 815-820(1997).
- 5) 袖山研一，目 義雄，神野好孝，浜石和人，國生徹郎，関 博光，*J. Ceram. Soc. Japan*, 投稿中

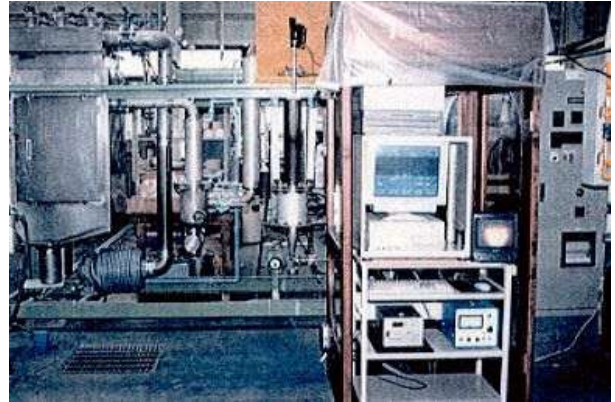


図2 全自動内燃式媒体流動床炉

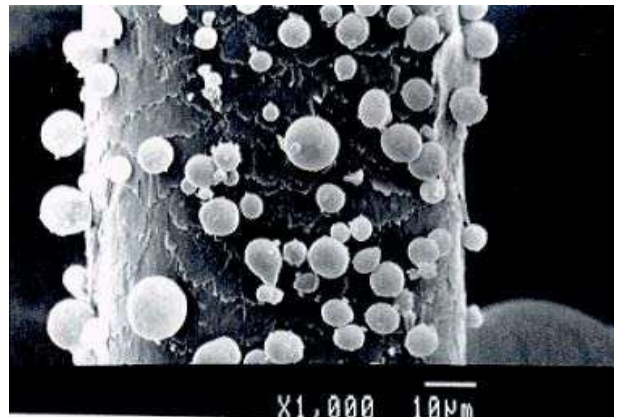


図3 毛髪上の微粒シラスバルーン