

技術解説

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製品—

素材開発部 袖山研一

1. はじめに

シラスバルーンは、シラスを急速加熱して発泡させたもので、1972年に九州工業技術研究所で開発されました。シラスは天然のガラスであり、内部に水分が含まれているので、約1000℃に急速加熱するとガラスの軟化と水分のガス化が同時に起こるため発泡します。原料としては、鹿児島県のシラスの他、北海道、福島県、宮崎県などの天然のガラス質堆積物が知られており、地元業者により乾燥、選別、梱包されて20円/kg以上で出荷されています。シラスバルーンの製造企業は、全国で9社（うち県内3社）あり、年間約1万2千トン（1992年）生産され、平均粒径11~1395 μm の各種製品が100~200円/kgで販売されています。

このシラスバルーンは、軽量・断熱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ます。成形加工時には、粘性抵抗を小さくして、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ちます。

シラスバルーンの用途は、セメント系建築材料、塗料・パテ増量材、紙粘土、海洋浮力材、工業用爆薬、樹脂充填材、園芸用、ろ過助材などです。

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ます。

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10 μm 以下、タッブ嵩密度0.5（ 10^3 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ました⁽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ました⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

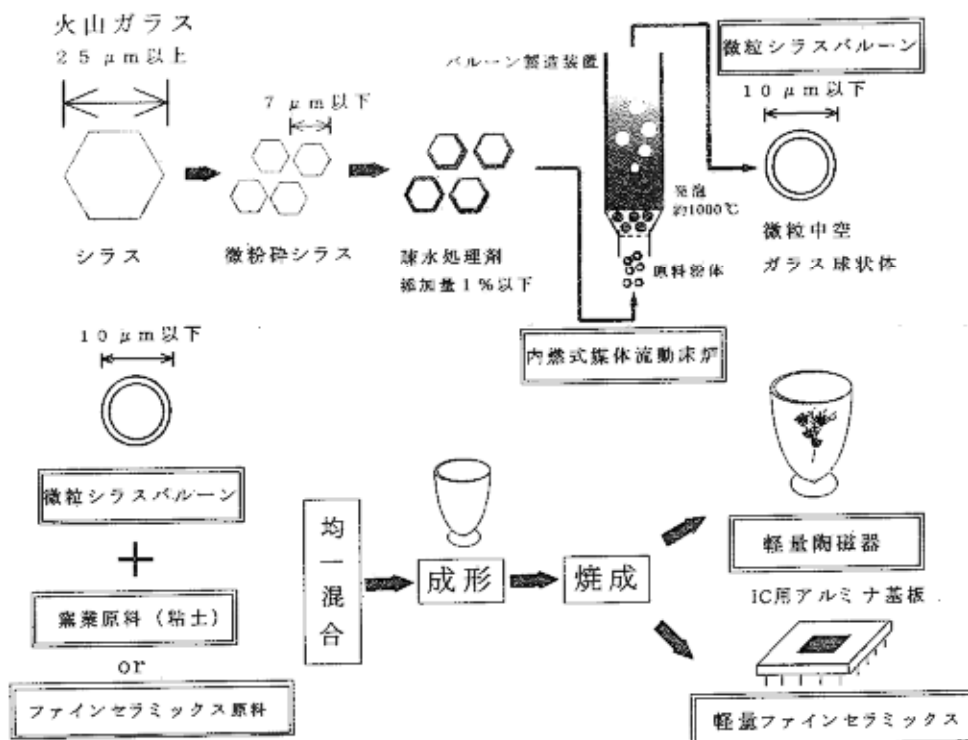


図1 微粒シラスバルーンおよび軽量陶磁器、軽量ファインセラミックスの製造プロセス

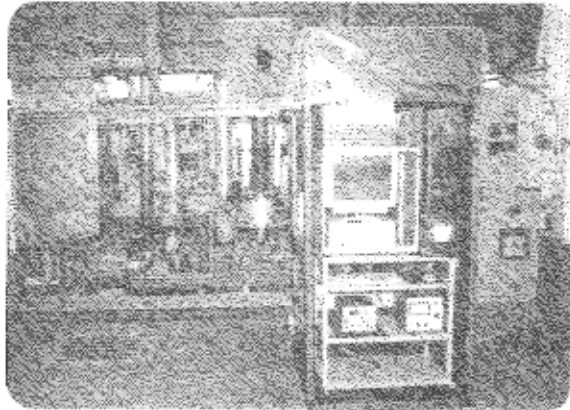


図2 全自動内燃式媒体流動床炉

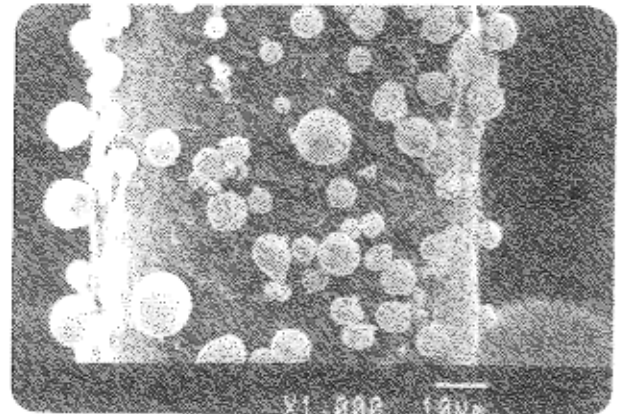


図3 毛髪上の微粒シラスバルーン

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ました。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いました。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ちます。原料供給量は 1kg/h で行いました。図3に微粒シラスバルーンのSEM写真を示します。

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のように作製され、以下の特徴をもちます。

・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ます。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ます。

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*, 106, (1998)3月号掲載予定.