

火山噴出物を用いた軽量断熱シラス瓦の開発

(有)瀬戸口瓦工場 瀬戸口和徳
 素材開発部 袖山研一，新村孝善

1. はじめに

シラスは、約2万5千年前に始良カルデラ（現在の鹿児島湾奥部）から噴出した大規模火砕流の堆積物で、その噴出量は4500億 m^3 以上とされている。そのシラスの工業的利用の現状を図1に示す。シラスは、多孔質の軽石や2mm以下の火山灰などからなり、コンクリート用細骨材としては、細かい粒度(150 μm 以下が20~40%)、高い吸水率(自然状態での吸水率25%)、低比重(真比重2.3~2.5)、粒子の形が悪い(角張った形状が多い)という点で不適とされ、従来の流し込みコンクリートでは実用化が困難だった。

そこで、筆者らは、施工性の難点を加圧脱水成形方法で克服しながら、シラスの多孔質性を活かした軽量断熱シラス瓦の共同研究を行ってきた。今回、シラス台地を形成する普通シラスを細骨材に用いた軽量断熱シラス瓦の共同開発に成功した(特許第3787595号)。

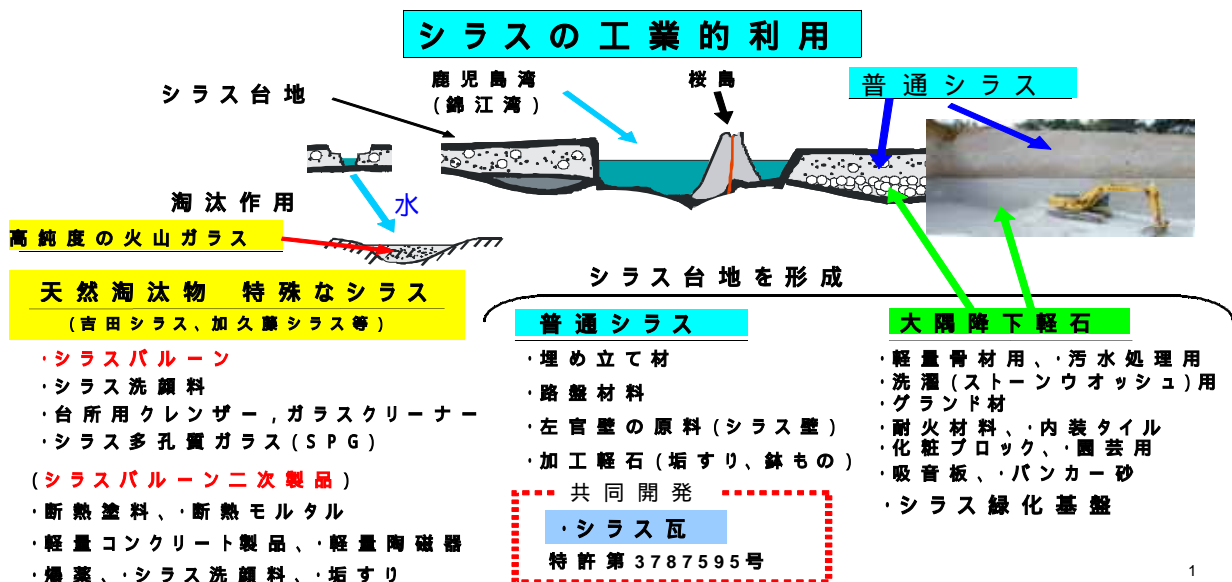


図1 シラスの工業的利用

2. 実験方法

2.1 シラス

さつま町平川産のシラスの粒度分布を表1に示す。瓦製造実験には、このシラスを5mmの網フルイのフルイ下を用いた。この含水率は、21.3%であった。

表1 薩摩郡さつま町平川産のシラスの粒度分布

フルイ目		0.30	0.59	1.18	2.36	4.75	9.5	16.0	19.0	26.5	26.5<
mm	<0.15	0.15	0.30	0.59	1.18	2.36	4.75	9.5	16.0	19.0	
%	35.6	26.2	16.5	10.9	5.6	2.5	1.7	0.5	0.2	0.3	0.0

2.2 成形方法

セメント瓦の製造は、以下の工程により行った。

計量(細骨材, セメント, 混和材料, 水) 混合機(オムニミキサー) モルタル搬送
 加圧脱水成形 室内養生 脱板(受け板) 屋外養生 塗装 製品検査(梱包 出荷 屋根施工)

シラス 40~60%, セメント 25~30%, 水 10~16%, 流動化剤 0.2~0.5% からなるモルタルを 60~110kgf/cm² の圧力で加圧脱水成形し(図2), 空隙の原因となる余分な水分を除去し, シラスとセメントを圧密して強固に結合させた。また, 補強のためにモルタル調合時には 0.1~1μm の非晶質シリカや石英を配合し, 層間剥離など成形性の問題を改善するために必要に応じて, 0.5~3mm の硬質岩を配合することによって, 強度と耐久性の向上を図っている。

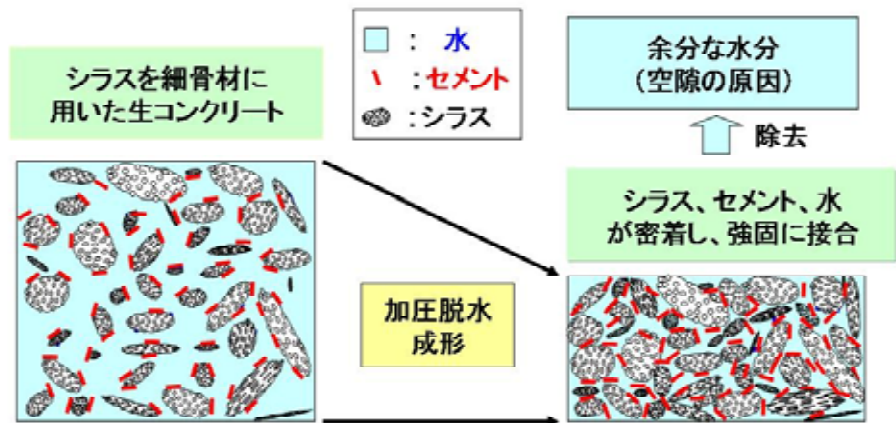


図2 軽量断熱シラス瓦の加圧脱水成形方法

2.3 物性評価

試作したシラス瓦は、吸水率、曲げ破壊荷重の測定と凍結融解試験を行い、JIS 規格に適合することを確認した。また、軽量性についても普通セメント瓦に比べて 20%程軽量化することができ、熱伝導率を測定した結果、普通セメント瓦の約 1/2 で高い断熱性能を有することがわかった。

更に、瓦の断面観察を行い、層間剥離と配合比の関係を考察した。製品の仕上がりの評価として、プレス型の転写性があるが、細かなシラス粒子によるモルタルのきめの細かさとその伸びで、瓦の滑らかな表面と優れた転写性が確認できた。

3. おわりに

シラス瓦は、普通セメント瓦よりも 20%程軽い
 ため施工しやすく、既に施工後 5 年以上経過した物件もあり、1万5700m²の施工実績がある。また、大判化した軽量断熱シラス瓦は新しい屋根葺き工法を採用していることもあり屋根全体で 35%程の軽量化を達成し、低コスト化できる。この軽量性を活かした大判化と耐風・耐震性に



優れた形状(図3)及び独自の立体構造による通気性の向上で結露が発生しにくく、家屋への負担が軽減されている。また、熱伝導率が普通セメント瓦の約 1/2 であることから、蓄熱しにくく断熱性を発揮するので省エネ効果も期待できる。

さらに、瓦製造時も少量の電力で済み、自然素材のシラスを主成分とする無機材料なのでリサイクルも容易で環境にやさしい製品といえる。地元はもとより、全国展開を今後図る予定である。