

## 2 試験研究業務〈試験研究結果の概要〉

### 2-1 プロジェクト研究

#### 2-1-1 業務概要

「微細火山ガラスを活用した機能性材料の開発及び実用化」のテーマで、平成3年度から2年間の事業として地域技術おこし事業に取り組み研究を開始した。

この研究事業は中小企業庁が、地方での技術開発支援策の主要施策として平成元年度から実施しているもので、当センター（窯業部・化学部・木材工業部・機械金属部によるプロジェクトチーム）と、県内4つの民間企業（(株)シラックスウ・スペイシーケミカル(株)・山佐木材(株)・(株)スパーサー工業：(財)鹿児島県産業技術振興協会に委託）が中心となり、鹿児島大学、職業訓練大学校、九州工業技術試験所、四国工業技術試験所、森林総合研究所の支援を得て行われている。

#### 2-1-2 試験研究

##### 1. 微細火山ガラスの製造及び活性化に関する研究

中重 朗・神野好孝  
袖山研一・藺田徳幸

##### (1) 微粉碎火山ガラスの製造研究

ジェットミル粉碎装置と振動ミルを用い、原料の供給量や粉碎時間と粒度分布の関係についての研究を行い、平均粒径30 $\mu$ m以上の粒径を持つ火山ガラスを平均粒径10 $\mu$ m以下に粉碎する条件を見いだした。

##### (2) 微細火山ガラスの活性化に関する研究

微粉碎火山ガラスを酸、アルカリで処理しバルーン化に必要な水の挙動と活性化エネルギーについての基礎研究を行った。

##### (3) 微粒バルーンの開発研究

10 $\mu$ m以下に微粉碎したシラスを用い、分散方法や加熱方法の検討を行い、平均粒径10 $\mu$ m以下の超微粒シラスバルーンを製造する条件を見だし、「セラミック微細中空球体及びその製造法」で特許出願した。

##### 2. 高分子複合材料の開発

##### (1) 機能性樹脂材料の開発

西元研了・田畑一郎

微細火山ガラスのプラスチック用充填材としての利用の可能性を検討するため、微細火山ガラス/ポリエチレンの材料複合を行い、この充填樹脂材料について流動特性及び機械的性質、耐熱性、耐薬品性を調べた。

材料複合では、微細火山ガラスはポリエチレンと混練可能であり、空隙の発生がなく粒子が比較的良く分散した成形物が得られた。また、分散系の融液の流動特性の測定では、充填系のせん断粘度と第一法線応力差に対する充填量の影響が、体積分率10%までとそれ以上とで変化する複雑な流動性を示すことが分かった。

機械的性質では、粒子とマトリックスの良好な接着に基づき、粒子充填により弾性率及び強度が増大する補強効果が見られた。また耐熱性についても粒子充填によりピカット軟化温度が上昇し、耐熱性向上効果が見られた。

耐薬品性については、ペレットの浸漬試験で蒸留水、1N硫酸中とも重量減少は見られず、炭酸カルシウム充填樹脂に比べ特に耐酸性に優れた

樹脂材料であることが示された。

## (2) 機能性塗料材料の開発

中村俊一・山田式典

市販のポリウレタンクリヤーに、ジェットミルで粉碎した微粉碎シラスを混合した塗料材料を調整し、材料としての評価を行った。微粉碎シラスの添加量を変えて試験した結果、微粉碎シラスは塗料に均一に分散し、塗装作業に支障の無い塗料材料が得られた。その塗膜は、微粉碎シラスの添加により、褐色に着色され、つや消しの仕上がりとなった。また、付着強さ、鉛筆引っかき値については、微粉碎シラスの配合量を増やすにつれて低い値となった。

つぎに、塗料材料に耐摩耗性や、耐候性の機能を持たせるためには、より大きな塗膜の抵抗性の値が必要と考えられたため、シランカップリング剤の利用を検討した。インテグラルブレンドして調整した塗料材料のうち、アミノ系のシランカップリング剤を用いたものはゲル化した。湿式処理したシラスを配合した塗料材料は、つぶが生じた。塗膜の抵抗性のなかで耐摩耗性については、シランカップリング剤を使用したものが無処理のものより値が改善され、なかでもエポキシ系のものが優れていた。しかし、シラス無配合のものより顕著に優れた値は得られなかった。

## 3. 機能性皮膜材料の開発

瀬戸口正和・清藤純一

地域資源の有効活用として、シラスの溶射による機能性皮膜材料の開発を行うためにプラズマ溶射によりシラス皮膜を形成し、その付着形態を観察した。

その結果、シラスには、強熱減量として数%の結晶・構造水が含まれており、プラズマの熱に

よりその一部がガス化して発泡現象を生じながら積層されることによって大小の気孔を多く含む多孔質皮膜が形成されることがわかった。

また、シラス皮膜の気孔の形態を確認するために銅メッキ試験法による皮膜断面を調べた結果、開口気孔部にはメッキによる銅が析出しているが、銅が析出しない密閉気孔も混在していることからシラスが溶射により発泡現象を生じ、開口気孔や密閉気孔が混在する多孔質皮膜が形成されることが確認できた。

さらに、この多孔質皮膜を利用して、内壁面をシラス皮膜で覆った加熱炉を試作し、その炉内の温度特性を調べた結果、シラス皮膜の付加により、炉内の最高温度が上昇し、昇温速度も速く、一定温度に到達するまでの時間が短縮される等省エネルギー・省資源に有効な方法であることを確認し、「断熱皮膜の形成方法」を特許出願した。