

生体溶解性ファイバー製断熱材について

1. はじめに

セラミックファイバー（以下「CF」と記載）は、その優れた断熱性能と耐熱温度により、工業炉で使用される耐火レンガや断熱レンガのバックアップ材や内張り材用の断熱材として広く採用されています。CFはファイバーの材質によりアルミナファイバー、リフラクトリーセラミックファイバー、生体溶解性ファイバー（以下「AES」と記載）に大別されます。これらのうち AES 製断熱材について紹介します。

2. AES 製断熱材について

2-1. 断熱性能

他のCF製断熱材もそうですが、AES製断熱材は非常に細い径の繊維が互いに絡み合った構造をしています（**図1**）。熱の一部は繊維どうしの接点を経由して伝わりますが、絡み合い構造により熱の通り道が狭まるため、熱が伝わりにくくなります。また、空気を介して伝わる熱は、繊維により空気が細かく仕切られ、空気の流れが制限されています。停滞状態の空気の熱伝導率は極めて低いいため、優れた断熱性能を示します。衣料品や寝具などの断熱性と同様の原理となります。

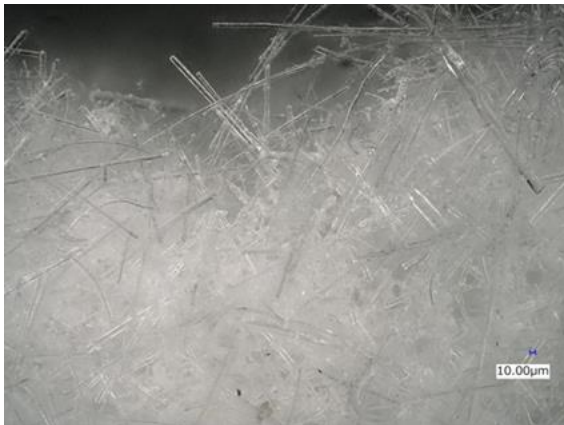


図1 AES 製断熱材の顕微鏡画像

2-2. 生体安全性

AESはシリカ骨格の中に酸化マグネシウムと酸化カルシウムが分散した非晶質の繊維からできており、吸引等で人体に摂取されたとしても体内の水分により分解・排出されるため発がん性リスクがないとされています。

3. AES製断熱材向けコーティング材の調製について

AESはアルミナファイバーやリフラクトリーセラミックファイバーに比べ耐熱温度が劣ります。**図2**に示すように、AES製断熱材は1200℃を超えると熱収縮が発生し、その結果施工された断熱材の目地が広がってしまい、その隙間から熱が逃げるため、通常950～1150℃の温度域で使用されます。

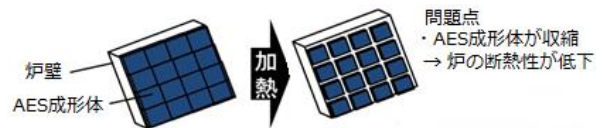


図2 断熱材の収縮による熱流出の発生

CF製断熱材の熱収縮を抑制する手段として、その外面にコーティング材を塗布する方法があります。当試験場では、適切に粒度調整したSiC粉末を配合したコーティング材を調製し塗布することにより、AES製断熱材の使用可能温度が1300℃まで高まることを確認しました。コーティングの状況を**図3**に示します。

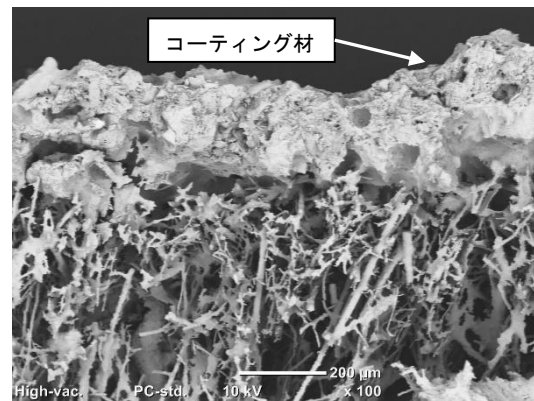


図3 コーティング材定着部のSEM画像

4. おわりに

コーティング材はその成分を工夫することにより、素材の弱点を補うことや新しい機能を付加することが可能です。当試験場では、今後もコーティング材に関する研究を進める予定です。

文献

- 1) 大霜紀之：繊維と工業, 64(10), 328(2008)



産業技術センター [常滑窯業試験場](#) 榎原一彦 (0569-35-5151)
 研究テーマ：無機系コーティング材の調製
 担当分野：窯業