

## 繊維系断熱材の長期断熱性能維持に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部  
居住科学部居住科学グループ

●共同研究機関：硝子繊維協会

### 研究の背景・目的

建物の長期的な性能を確保するためには、各種建材の耐久性を把握し、性能変化を見込んだ設計や性能変化の要因をなるべく取り除いた設計を行うことが必要です。一般にグラスウールは、初期性能が長期にわたり維持されるものとして断熱設計が行われていますが、グラスウールの長期的な性状の変化については、これまで十分な知見がありませんでした。本研究では、長期使用した断熱材の実態調査及び促進試験により、グラスウールの耐久性を検証し、長期的に断熱性能を維持するための設計情報を構築することを目的としています。



写真1 グラスウール採取現場の例（昭和53年築）  
黒く変色した部分は、壁内気流による付着物と考えられ、分析によりカビではないことを確認している。

### 研究の概要・成果

本研究ではまず、性状変化を評価するための試験方法として、圧縮・引っ張り試験、熱伝導率測定、熱分析、表面元素分析などの各方法を試行しました。その結果、繰り返し試験が可能、不整形の材料でも試験が可能、エイジングが明瞭に評価できるなどの利点がある突き刺し試験を提案しました。これは、先端を平滑に処理したピアノ線を一定速度で突き刺したときの抵抗を測定する方法です。

耐久性の検証は、温湿度加速試験と現場サンプリング調査（最も古いもので38年経過）により行いました。その結果、高温かつ高湿の条件下で、ガラス繊維、バインダーともに強度低下などの変化を生じましたが、熱伝導率が大きくなる（断熱性能が低下する）ことはありませんでした。また、促進試験と実条件下における経年変化の関係についても、目安を示しました。

グラスウールの熱性能を長期的に維持するためにも、適切な厚さの通気層の確保や、防湿層の適切な設置は重要であり、それらの施工が確実に行われれば、通常グラスウールの経年変化が問題になることは通常ないと考えられます。

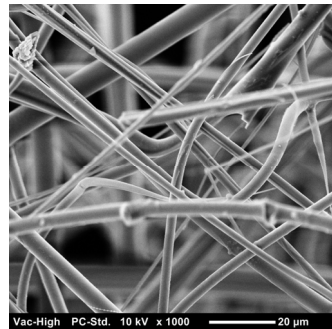


写真2 現場採取グラスウールの電子顕微鏡画像



写真3 突き刺し強度試験状況

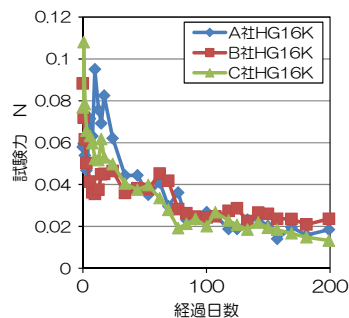


図1 突き刺し強度試験による試験力の経時変化の例  
試験条件: 37.5°C 95%RH

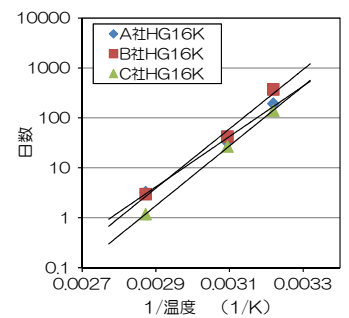


図2 温度加速試験のアレニウスモデルによるプロット  
日数：95%RHにおいて、試験力が0.02Nまで低下するまでの日数

### 今後の展開

本研究で提案した突き刺し強度試験や、温湿度加速試験に関する知見は、製品開発や製造段階における経年変化の予測への活用が期待されます。また、グラスウールの性能を保持するためには、適切な防湿層や通気層の施工が不可欠ですので、今後とも基本的な断熱施工技術の普及を継続していきます。