

防耐火性能に寄与する 発泡プラスチック断熱材の材料指標の構築

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ

研究の背景・目的

建築基準法では、防火規制のかかる構造や地域で、告示で指定されていない建築部材や材料を用いる場合は、必ず最も防火上不利な試験体で試験を実施し防耐火性能を評価、確認することになっています。

可燃物である発泡プラスチック断熱材は、火災時、燃焼による被害拡大の不安が根強くある一方で、その燃焼性や壁体等に用いた時の防耐火性能に関する基礎的知見が整備できていません。そのため、性能評価の際、最も防火上不利な試験体仕様を選定するにあたり、発泡プラスチック断熱材に対して、合理的な判断が難しい現状があります。

当所ではこれまで、発泡プラスチック断熱材の燃焼性状や壁体に用いた際の防耐火性能の実験データを収集してきました。本研究では、明確で簡便な評価方法の確立に向けて、これらの蓄積を生かし、防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標を明らかにすることを目的とします。

研究の概要・成果

この研究では、①発泡プラスチック断熱材単体の燃焼性を示す材料指標と②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる発泡プラスチック断熱材の材料指標、2つの材料指標を明らかにします。

具体的には、これまでの実験データを再解析した上で、必要に応じて新たに熱に関する物性を測定します。そして各種断熱材の燃焼性状と熱分解挙動との関係性、木造壁体内の燃焼挙動（炭化や溶融）とその性状を示す熱物性との関係性より、それぞれの相関性を検証して材料指標を特定していきます。

①断熱材単体の燃焼性を示す材料指標については、平成24年度の検討結果を受け、酸素指数と燃焼性の関係性の確認と、硬質ウレタンフォームを対象に熱重量分析の手法改良を行いました。

②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる材料指標については、熱可塑性樹脂では樹脂が溶融する温度に、熱硬化性樹脂では樹脂が燃え抜ける状況と残存する炭化量に着目して検討を現在行っています。

今後の展開

平成26年度は、②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる材料指標を特定し、分析手法の整備を行います。最終的に得られる防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標は、全国の性能評価機関にて、より合理的な性能評価業務の運用等に活用できるよう、分析手法とあわせて提案することを予定しています。

表1 検討フロー

	平成24年度	平成25年度	平成26年度
①発泡プラスチック断熱材単体の燃焼性を示す材料指標			
材料指標の検討			
分析手法の検討			
②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる断熱材の材料指標			
材料指標の検討			
分析手法の検討			

以下、例として、硬質ウレタンフォームの検討を示す。

①断熱材単体の燃焼性を示す材料指標

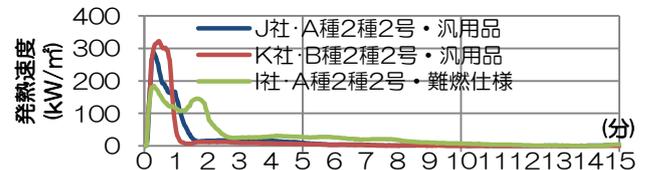


図1 製品仕様と発熱速度の推移

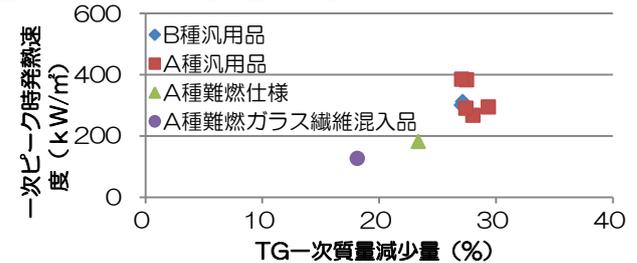


図2 TG 一次質量減少量と一次ピーク発熱速度の関係

②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる材料指標

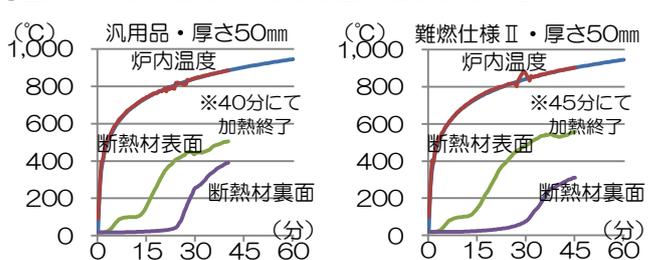


図3 小型試験による壁体内の断熱材の温度推移

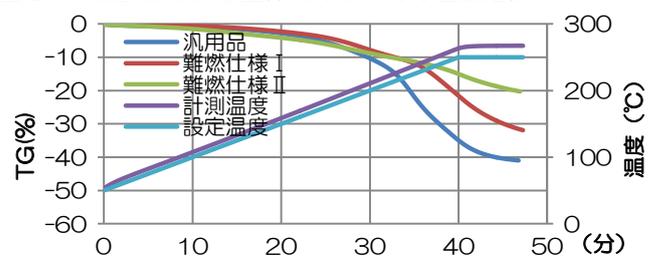


図4 熱重量 (TG) 分析における樹脂の熱分解の様子