

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 環境科学部環境グループ

●共同研究機関：なし

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、必ず防耐火性能の性能評価を実施し、その火災安全性を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ります。その一方で、発泡プラスチック断熱材の燃焼性や壁体等に用いた時の防火性能に関する基礎的知見が整備できておりません。そのため、性能評価の際、仕様の防火上の優劣を考えるにあたり、合理的な判断がつきにくく、対応に苦慮する現状があります。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、断熱壁体の防耐火性能の簡便で明確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、はじめに、これまでの実験データをあらためて解析した上で、必要に応じて新たに熱に関する物性を測定し、データを収集します。次に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（炭化や熔融）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。

今年度は、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を検討しました。単位質量あたりの発熱量は、断熱材や樹脂の種類ごとにほぼ一定の値となること（図1）、着火後の燃え上がりは、熱可塑性樹脂では断熱材の密度と、熱硬化性樹脂では断熱材の熱分解のしやすさと高い相関性があることが分かりました（図2）。

今後の展開

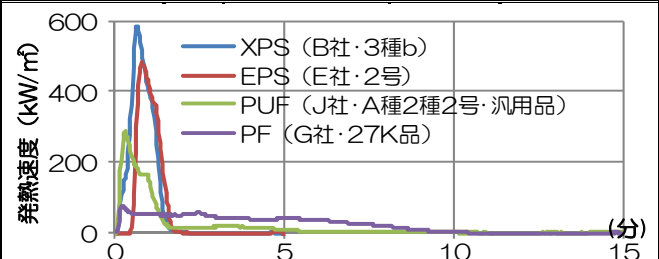
今後も2つの材料指標を特定すべき検討を進めていきます。本研究で最終的に得られる防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標は、全国の性能評価機関にて、より合理的な性能評価業務の実施に貢献できるよう、全国の性能評価機関に対して、分析手法とあわせて、提案することを目指しています。

表1 断熱材の種類一覧（熱可塑性樹脂）

断熱材種類	数量	JIS上の規格	メーカー
押出法ポリスチレンフォーム（XPS）	12	1種b, 2種b, 3種b	A社, B社, C社, D社
ビーズ法ポリスチレンフォーム（EPS）	4	特号, 1号, 2号, 3号, 4号	E社
ポリエチレンフォーム（PE）	1	1種2号	F社

表2 断熱材の種類一覧（熱硬化性樹脂）

断熱材種類	数量	JIS上の規格	メーカー	製品仕様
フェノールフォーム（PF）	4	A種2種2号	G社	27K, 40K
			H社	37K, 42K
硬質ウレタンフォーム（PUF）	9	A種2種1号	I社	汎用品
			I社, J社	汎用品, 難燃品
			K社	汎用品
			J社, K社	汎用品
			L社	難燃品 GW 混入



- 1) 着火後の急速な燃焼拡大の程度 → 一次ピーク発熱速度
- 2) 可燃物として発熱量の原単位 → 単位質量あたりの発熱量

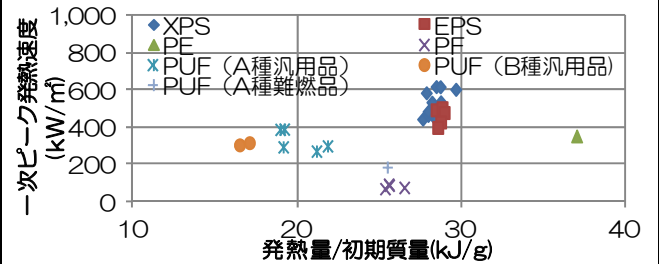


図1 燃焼性状データの解析

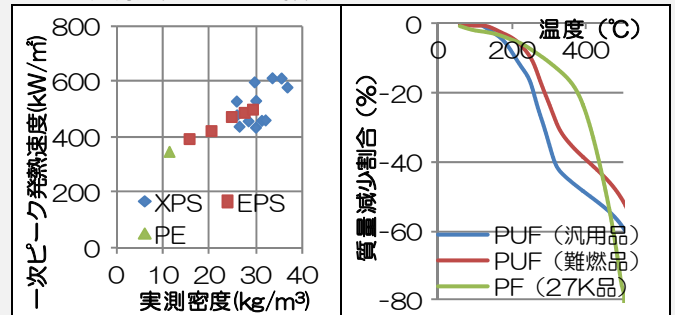


図2 断熱材単体の燃焼性を示す材料指標の検討