

# 発泡プラスチック断熱材を用いた木造壁体の断熱工法と防火性能に関する研究

●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：発泡プラスチック断熱材連絡会

## 研究の背景・目的

発泡プラスチック断熱材を防火規制のかかる構造や地域に適用される建築部材（壁体や床など）に用いる場合、必ず、使用される仕様にて建築部材の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。

発泡プラスチック断熱材は可燃物であるため、火災時、燃焼による被害拡大の不安が根強くありますが、一方で、発泡プラスチック断熱材を壁体など建築部材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、合理的な判断が付きにくく、対応に苦慮する現状があります。

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、木造壁体を対象に、発泡プラスチック断熱材の種類、断熱工法ごとに木造壁体の防耐火性能に及ぼす影響を解明することを目的とします。

## 研究の概要・成果

本研究では、発泡プラスチック断熱材が壁体の防耐火性能に及ぼす影響の解明に向けて、次の①～③について小型試験体による実験、検討を行います。

- ①各種断熱材の壁体内における燃焼過程
- ②各種断熱材が防耐火性能（遮熱性）に与える影響
- ③各種断熱材・断熱工法が防耐火性能（非損傷性）に与える影響

さらに、代表的な試験体を対象に実大試験により、小型試験体との相関性を検討して、①～③で得られた知見の検証を行います。

今年度は、③各種断熱材・断熱工法が防耐火性能（非損傷性）に与える影響について検討を行い、一部の壁体仕様を対象に、実大試験による検証を行いました。例えば、外張断熱壁体で45分の屋内加熱の場合、壁体内で溶融する熱可塑性樹脂は、ほぼ無断熱壁体と同様の挙動となり、熱硬化性樹脂では、木柱の背後にある断熱材により熱が抜けにくく、木柱の損傷が進むことが分かりました（表1・表2）。

## 今後の展開

来年度は、小型試験による非損傷性の検討、実大試験による検証をさらに進めてデータを整備した上で、木造壁体の防耐火性能に及ぼす影響について知見をまとめます。本研究で得られた知見をもとに、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、評価の考え方を提案していきます。

表1 小型試験体における壁体内の断熱材挙動

	熱可塑性樹脂	熱硬化性樹脂
断熱材種類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・押出法ポリスチレンフォーム</li> <li>・ビーズ法ポリスチレンフォーム</li> <li>・ポリエチレンフォーム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・硬質ウレタンフォーム</li> <li>・フェノールフォーム</li> </ul>
燃焼性状		
	<p>壁体裏面温度の推移を測定 ↓ 30分45分の温度上昇度 ↓ 遮熱性を評価</p>	<p>壁体裏面温度の推移を測定 ↓ 30分45分の温度上昇度 ↓ 遮熱性を評価</p>
	<p>※熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂ともに、加熱面側の不燃性面材（外装材）の脱落がなければ、断熱材への着火、断熱材の燃焼は見られない。</p>	

表2 小型試験による非損傷性（加熱後の断面性能）の検討（外張断熱壁体・45分屋内加熱の場合）

断熱材の仕様	無断熱	押出法ポリスチレンフォーム25mm
木柱残存断面 (加熱面)		
木柱残存断面 (非加熱面)		
断面積残存率	89.0%	88.6%
断面二次モーメント	$7.17 \times 10^6 \text{ mm}^4$	$7.07 \times 10^6 \text{ mm}^4$
断熱材の仕様	硬質ウレタンフォーム25mm	フェノールフォーム25mm
木柱残存断面 (加熱面)		
木柱残存断面 (非加熱面)		
断面積残存率	86.7%	86.3%
断面二次モーメント	$6.64 \times 10^6 \text{ mm}^4$	$6.59 \times 10^6 \text{ mm}^4$