

平成23年度 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

「湿式外断熱工法外壁に係る・火災安全性能評価基準、及び、燃え拡がりを抑制する施工技術の開発」

- ・国立大学法人東京大学（大学院工学系研究科建築学専攻 准教授 野口 貴文）
- ・透湿外断熱システム協議会（技術委員会 副委員長 小浦 孝次）

背景と目的

■ 昭和60年建築指導課長通達

「耐火構造の外側に施す外断熱工法の取扱いについて」

- 「外断熱工法に係る防火性能試験方法」(炉内で全面加熱)

■ 平成12年 改正建築基準法の施行

■ 平成14年 日本建築行政会議

「耐火構造の外壁に木材、外断熱工法を施す場合の取扱い」

- 外壁に一定の性能を有する外断熱材(不燃系)を施す場合は、それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる。
- RC造等の外壁については、有機系の断熱材(JIS A 9511)を施すことも可能である。

■ 外壁に求められる性能

- 非損傷性、遮熱性、遮炎性、
- + α (外壁面における燃え拡がり抑制)(現在、評価されていない)



特に有機系断熱材を使用する湿式外断熱工法外壁について、

1. 火災安全性能を適切に評価する基準
2. 過度の燃え拡がりを抑制する施工技術を開発する。

断熱材の燃焼に関連する実火災事例



Monte Carlo Casino & Resort
Las Vegas, NV, USA
Jan. 25th, 2008
Insulating Material : EPS



TVCC
Beijing, China
Feb. 9th, 2009
Insulating Material : XPS

上階延焼に加えて、横方向・下方向の延焼も発生。

既存の試験方法(発熱量測定)



Top Coat
Base Coat
Mesh
Base Coat
EPS



Cone Calorimeter (50kW/m²、5・10・20分)

Example of Test Specimens



ICAL (0~50kW/m²、20分)



SBI (30kW、20分)

技術開発の概要

湿式外断熱工法外壁に係る火災安全性評価基準の開発

H22年度: 実験実施(約1,000千円)

現在一般的に行われている施工手法による外断熱外壁試験体を作成して、火災実験を実施する。

- ・ 消耗品費: 600千円
- ・ 旅費: 200千円
- ・ その他: 200千円

H23年度: 基準の開発(約400千円)

実験結果(受熱量、温度、焼損状況等)に基づく火災安全性の評価基準を開発する。

- ・ 消耗品費: 100千円
- ・ 旅費: 100千円
- ・ その他: 200千円

湿式外断熱工法外壁の燃え広がりを抑制する施工技術の開発

H22年度: 施工技術の開発(約600千円)

外断熱外壁の燃え広がりを抑制する施工技術について、主に、開口端部処理、断熱材の難燃化等の観点から開発する。

- ・ 消耗品費: 300千円
- ・ 旅費: 100千円
- ・ その他: 200千円

H23年度: 検証実験(約1,200千円)

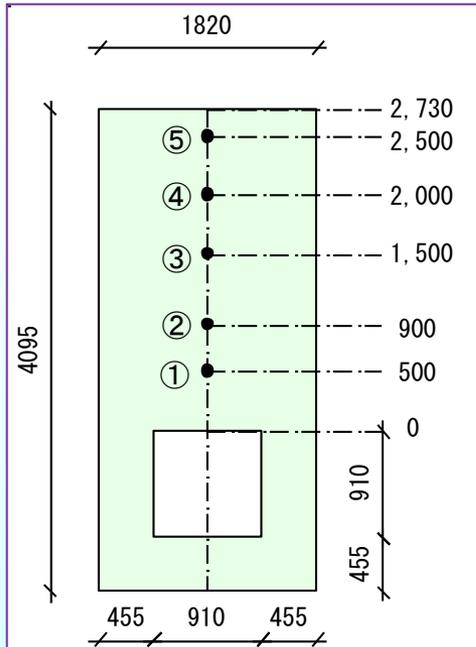
前年度開発した施工技術を使用した試験体を作成し、火災実験を実施して、燃え広がりの抑制に関する検証を行う。

- ・ 消耗品費: 800千円
- ・ 旅費: 200千円
- ・ その他: 200千円

技術開発の概要

① 湿式外断熱工法外壁に係る火災安全性能評価基準の開発

H22年度： 外断熱外壁試験体を作成して、火災実験を実施した。



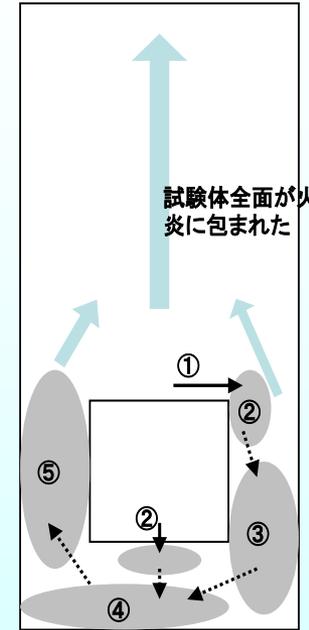
試験体寸法と計測箇所



爆燃する試験体(例)



爆燃しない試験体(例)



爆燃メカニズム

類似する既存の試験法: ISO 13785-1 (中規模ファサード試験) における問題点

- ❑ 試験体下部にバーナーを設置するため、熔融樹脂が落下して目詰まりが発生して、加熱強度が一定に保持されない。
- ❑ 有機系外断熱材で発生する下方向の燃え拡がり性状を確認出来ない。

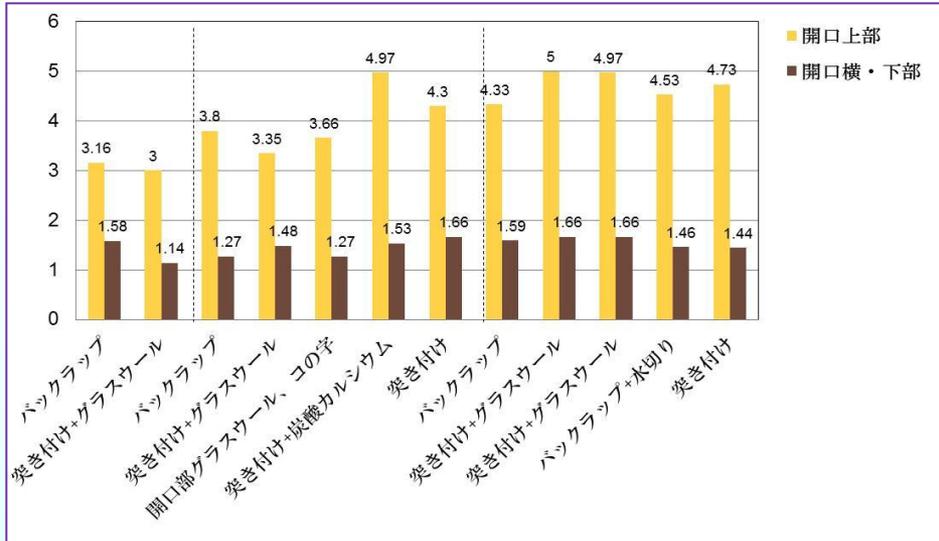
提案・実施した新しい試験手法の概要

- ❑ 燃烧チャンバーから開口噴出火炎を発生させ、FO後の火災を想定し、上下左右方向の燃え拡がりを確認。
- ❑ 国内業界基準としての試験法の位置付け、更には、JIS化、法令化も視野に入れる。

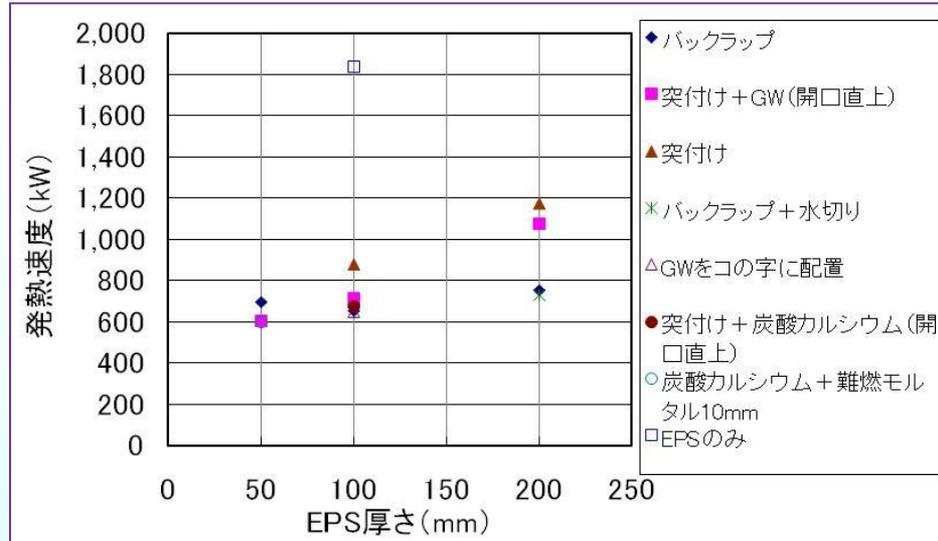
技術開発の概要

① 湿式外断熱工法外壁に係る火災安全性能評価基準の開発

EPS: 50mm EPS: 100mm EPS: 200mm



EPS焼損面積(加熱試験後に計測)
端部処理・EPS厚さの影響が反映されている



端部処理が燃焼性状(Max. HRR)に与える影響

H22年度

- (1) 本試験手法は、外断熱工法外壁を再現した試験体の燃え拡がり性状を確認する事が可能と判明。
- (2) 条件によっては、外壁試験体全体が爆燃する結果も有り、この爆燃現象を防ぐ事は、建築物の火災安全性能の観点から最低限必要。
- (3) 試験体数・条件が限られており、試験方法の汎用性の確保・評価基準の作成にあたっては、更なる検討が必要。



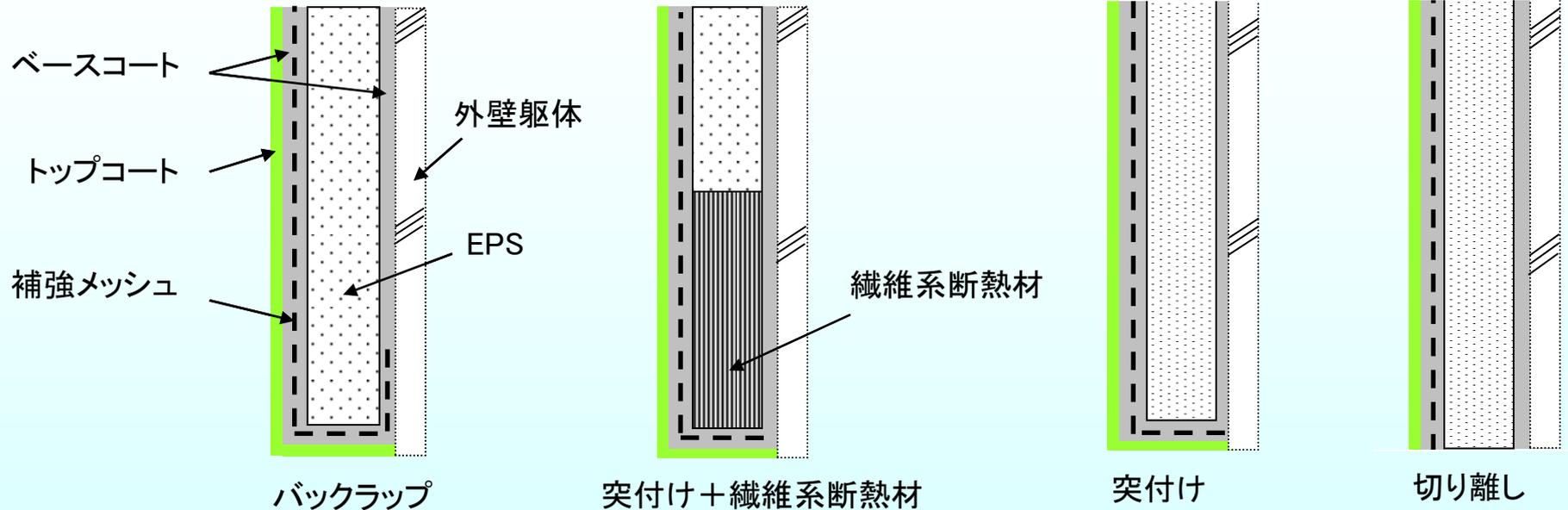
H23年度： 追加実験(その他試験体)を実施すると共に、外断熱工法外壁の火災安全性について、実験結果(温度・熱流束・焼損面積etc.)に基づいたクラス分けが可能となる基準を作成する。

技術開発の概要

② 湿式外断熱工法外壁の燃え広がりを抑制する施工技術の開発

開口端部処理、断熱材の難燃化等によって、過度の燃え広がりを抑制するにあたって有効な施工技術を開発

開口端部の処理方法



H22年度

- ◆ 通常バックラップ手法(MIC推奨)に加えて、開口端部に繊維系断熱材(今年度はグラスウール)を設置する手法や、開口下端に水切りを設置した場合を再現した試験体を作成し、①において実験を実施し、火災性状を確認した。
- ◆ その結果、グラスウール補強は、EPS厚さ100mmまでは効果が認められたが、EPS厚さ200mmにおいて爆燃が発生し、意図に反して危険性が確認された事は重要。
- ◆ また、有機系断熱材(EPS)の厚さを変化させた試験体を作成し、①においてその影響を把握した。

H23年度: 爆燃現象の発生抑制の観点から、更に有効な施工技術を開発し、その火災性状を実験で検証する。
例えば、繊維系断熱材(ロックウール)をfire barrierとして確実に機能する配置手法等を開発する。

実用化の見通し

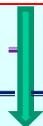
現状：外断熱工法外壁に関する明確な防火上の指針が無く、各外断熱メーカーが、個別に防火上の判断を下している状況



本研究開発

湿式外断熱工法外壁に係る火災安全性能評価基準の開発

湿式外断熱工法外壁の燃え広がりを抑制する施工技術の開発



外断熱工法外壁の防火上の取扱いに関する市場の混乱が回避され、火災安全性の適切な評価が可能となる。



過度の経済的負担がかからず、且つ、防火上安全性の高い外断熱工法外壁の施工、流通が可能となる。

開発成果の実用化