

3) - 3 外断熱工法外壁の防火性能に関する新しい試験技術の開発

【基盤】

Development of New Test Method for Evaluation of Fire Propagation along Facade Wall with Exterior Thermal Insulation

(研究期間 平成 21～22 年度)

防火研究グループ
Dept. of Fire Engineering

吉岡英樹
Hideki Yoshioka

吉田正志
Masashi Yoshida

萩原一郎
Ichiro Hagiwara

With regard to fire protection for exterior walls of a building, only 'fire-resistive performance' is considered, according to the current building standard law of Japan. And, fire propagation along combustible material installed at external side of fire-resistive wall is not specifically evaluated, even though combustion of external cladding could cause acceleration of the fire propagation along exterior walls, in some cases. In this study, new test method for evaluation of fire propagation along combustible cladding, was proposed and also, test specimens produced referring to façade wall with exterior thermal insulation were burned in order that the application of the method is demonstrated.

【研究目的及び経過】

有機系断熱材を施した外壁の燃焼に起因する大規模な実火災事例として、米国モンテカルロホテル火災（2008 年 1 月 31 日）や中国北京 TVCC 火災（2009 年 2 月 9 日）等があり、これらに関する現地調査を実施した結果、外壁に有機系断熱材が設置され、且つ、燃え拡がりを防止する適切な対策（開口端部処理、ファイアーストップの設置等）が施されていない場合は、一旦断熱材に着火すると、外壁において、通常の建物でも発生し得る上方向の延焼に加えて、下方向・横方向の延焼（断熱材が低温で溶融し、下方向・横方向へ流れながら加熱されて燃焼していく現象）が大規模に発生し、内部火災にまで発展する可能性がある事が報告されている¹⁾。下方向の延焼は、可燃物が溶融・落下する事によって生じる現象であり、木材では通常は発生しないと考えられる。

本研究では、現在建物躯体部分の耐火性能のみで防火上の判断を下している外断熱工法外壁について、既存の異なる試験法を組み合わせることで実施することにより、着火性、発熱量、火炎伝播性状等の基本的な火災性状を工学的に明らかにすると共に、外壁面上における燃え拡がり性状の工学的な評価を可能とする新しい試験法の検討を行う。

【研究内容】

- 1) 断熱材の燃焼に関連する火災事例の調査
- 2) 断熱材の燃焼性状の評価
- 3) 外断熱工法の防火性能に関する既存試験法の実施
- 4) 新規試験法の提案と実施

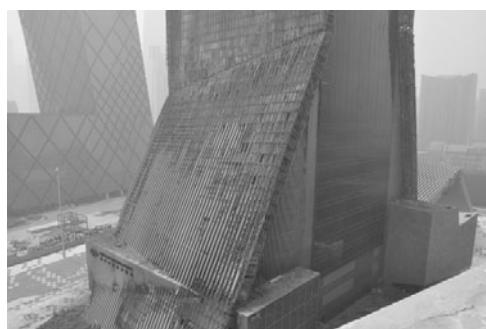


図 1 北京 TVCC



図 2 米国モンテカルロホテル

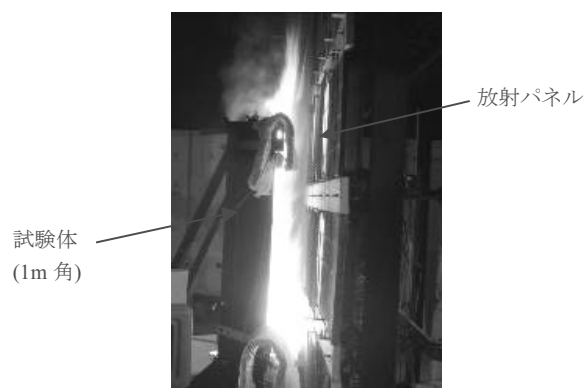


図 3 ICAL 試験の様子

【研究結果】

1) 断熱材の燃焼に関連する火災事例の調査

米国モンテカルロホテル火災（2008 年 1 月 31 日）や中国北京 TVCC 火災（2009 年 2 月 9 日）等の現地調査を実施し（図 1・2）、断熱材の燃焼に関連する実火災性状およびその問題点を把握した。

2) 断熱材の燃焼性状の評価

コーンカロリメータ試験（ISO5660-1）を実施して発熱量を測定し、着火性試験（ISO5657）を実施して着火性状を確認した。

3) 外断熱工法の防火性能に関する既存試験法の実施

ICAL 試験（ISO14696）等を実施して、隣棟火災からの加熱を想定した中規模火災実験により、発熱性状・着火性状を確認した（図 3）。

4) 新規試験法の提案と実施

中規模ファサード試験（ISO13785-1）の欠点（横・下方向の燃え拡がり性状の確認が困難である、溶融物の落下により加熱強度が不安定となる）を改良するために、外壁試験体（H4,095×W1,820mm）を燃焼チャンバーから噴出する火炎で焙る新しい火災実験手法を提案し²⁾、外断熱工法外壁を再現した試験体を作成して火災実験を実施し、その妥当性を確認した。また、壁面近傍における温度・熱流束の計測に加えて、酸素消費法により発熱速度を算出した。

① 爆燃現象の発生

本研究で実施した実験のうち数ケースでは、外壁全体が爆発的に燃焼して火の海になる爆燃現象が発生し、実際の建築火災において避けるべき事態とその発生条件が確認された。

② 発熱速度の算出

開口端部処理と発熱速度の関係を図 8 に整理した。EPS 厚さの増加と共に開口端部の処理による発熱速度への影響があらわれた。

③ 試験法の妥当性・汎用性

本研究で開発した新規試験法は、火災実験中の温度・入射熱流束の計測および映像記録、実験後の断熱材の焼失面積・発熱速度の算出によって、外断熱工法外壁の燃え拡がり性状の把握が可能であることが確認された。本研究で開発した試験法は、今後 ISO 等で国際的に発信すると共に、外断熱工法以外の可燃性外装（木材、有機 PV パネル等）の燃焼性状に関する研究にも使用される予定である。

【参考文献】

1) 野口・吉岡：可燃性外壁に求められる火災安全性能について、火災誌 304 号、2010.2



図 4 実験装置

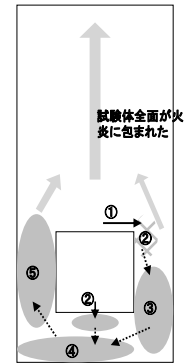


図 5 爆燃現象の発生



図 6 外断熱工法試験体の燃焼性状



図 7 EPS 試験体の燃焼性状

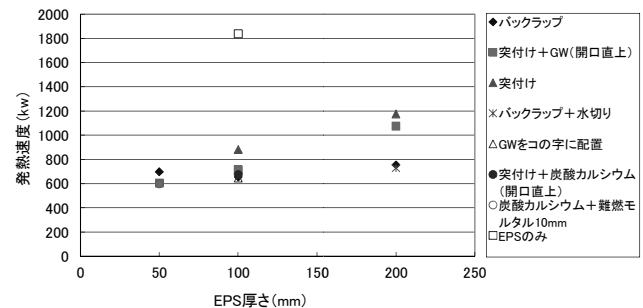


図 8 開口端部の処理と発熱速度の関係

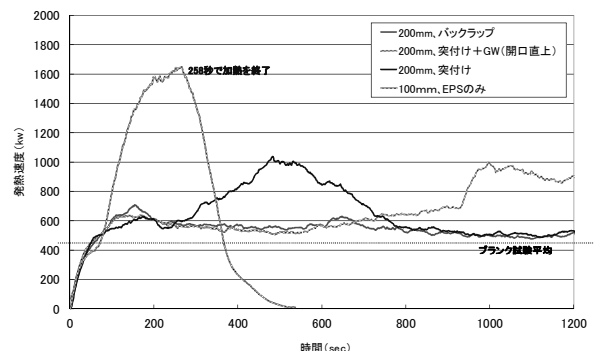


図 9 発熱速度の時間変化

2) 楊・吉岡・田村・吉田他：外断熱工法外壁の燃え拡がり性状を確認する新規試験法の開発と実施、日本建築学会大会学術講演梗概集、2010.9