

3) - 2 建物間の延焼危険評価のための設計火源に関する研究 【基盤】

Study on a Design Fire for Evaluating Fire Spread between Neighboring Buildings

(研究期間 平成 26～27 年度)

防火研究グループ
Dept. of Fire Engineering

仁井 大策
Daisaku Nii

西野 智研
Tomoaki Nishino

The final goal of this study is to develop a design fire for evaluating fire spread between neighboring buildings considering window flames and fire brands. This development aims to make an existing fire test for exterior walls and roofs more reasonable. In this study, fire experiments for fire spread mechanism to building members due to fire brands accumulation have been conducted using the fire wind tunnel in BRI. These experiments are based on the joint research with NIST and NRIFD. As a result, basic data available on the fire spread evaluation, such as accumulation amount of fire brands and ignition time to building members, has been obtained.

【研究目的】

現在の建築基準法では、建物間の延焼防止のため建物の外皮に一定の防耐火性能を要求されているが、実際の火災時に建物の外皮が受ける火災外力と、性能確認のための試験で用いられる加熱強度は、必ずしも一致しているとはいえない。本研究では、建物外皮の防耐火性能の試験法・評価法の確立に資するため、出火建物の開口部からの噴出火炎や外装材燃焼時の火炎および火の粉の影響を考慮した建物間の延焼危険評価のための設計火源の構築を最終的な目標とする（図 1）。

【研究成果】

1) 現行試験法における加熱強度の低減可能性に関する文献調査

現行の試験法や旧試験法において使用される加熱曲線現行の試験法や旧試験法において使用される加熱曲線を整理し、それぞれの試験法において要求される外皮性能と入射熱流の関係を整理した（図 2）。

準防火地域の外壁に設けられる防火設備に要求される 20 分の遮炎性能を考えると、裸木造の住戸が全焼した場合の隣棟への加熱強度（隔離距離によるが、およそ 2 級加熱曲線に相当）と、ISO834 標準加熱曲線での加熱強度は、ほぼ同等であることが分かった。従って、外壁に一定程度の火炎噴出抑制が期待できる防火構造以降の住戸が燃焼する場合には、隣棟へ入射する熱量は、現行の試験法における加熱強度よりも、低減できるものと考えられる。

2) 火の粉の着床による建築部材への延焼機構の把握のための火災実験¹⁾

背景

- 現在の建物外皮の防耐火性能を確認する試験法での想定火災外力が必ずしも適切とはいえない
- 防火規定の合理化及び建築物の性能的火災安全設計に向けて、建物間延焼危険評価のための設計火源の構築が必要



研究概要

- 現行試験法における加熱強度の低減可能性に関する文献調査
- 火の粉の着床による建築部材への延焼機構の把握のための火災実験

将来目標

- 設計火源の構築

距離に応じた加熱強度・
時間の減衰を加味した試験用設計火源

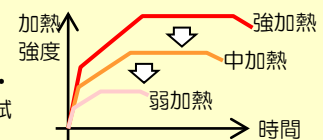


図 1 研究の背景・概要と将来的な目標

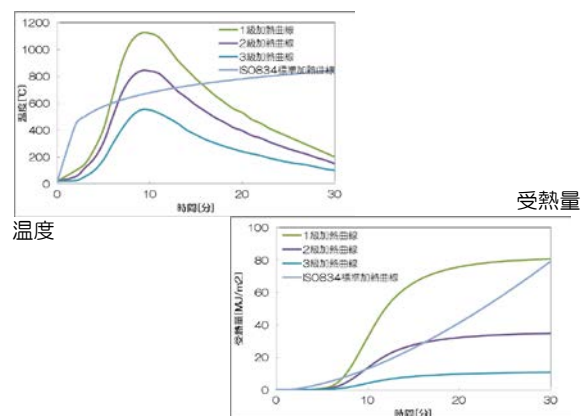


図 2 現行試験法と実大火災実験の加熱強度の比較

米国 NIST 及び総務省消防研究センターと共同で、火の粉に関する着床・着火に関する実験を実施した（図 3）。本実験では、火の粉に曝されるウッドチップ等の可燃性土壌からの外壁への着火性状，屋根や水平部材（ウッドデッキ）への着火性状を検討し、火の粉の着床量や着火時間といった延焼評価に利用可能な基礎データを収集した。

外壁を対象とした実験では、火の粉着床部として地面に敷き詰められたウッドチップ，風速，サイディングを実験パラメータとし、外壁への着火性を確認した。その結果、外壁への着火時間は、風速により大きく異なり、風速が大きいと着火時間が約半分になることが分かった（図 4）。また、ウッドチップに火の粉が着床・着火しても、サイディングは、屋内側への燃え抜け防止に大きく寄与することが分かった（図 5,6）。

屋根及び水平部材（ウッドデッキ）を対象とした実験では、屋根葺き材の種類やウッドデッキの物性，風速を実験パラメータとし、屋根葺き材の火の粉の貫通や水平部材への着火性を確認した。その結果、屋根葺き材の火の粉の貫通量は、概ね、コンクリートタイル，瓦，テラコッタタイルの順に少なく，屋根葺き材によって，躯体への着火の恐れを低減できる可能性が明らかになった。なお，瓦葺き屋根については，風速が大きい条件で，火の粉の貫通量が低下する結果が得られた。また，水平部材については，風速が大きくなるほど，また，水平部材の密度が小さいほど，少ない量の火の粉で着火が生じることが分かった（図 7）。

【参考文献】

1) S.L. Manzello, S. Suzuki, D. Nii, Full-Scale Experimental Investigation to Quantify Building Component Ignition Vulnerability from Mulch Beds Attacked by Firebrand Showers, Fire Technology, 2015.10



図 3 火の粉による着床・着火実験の様子

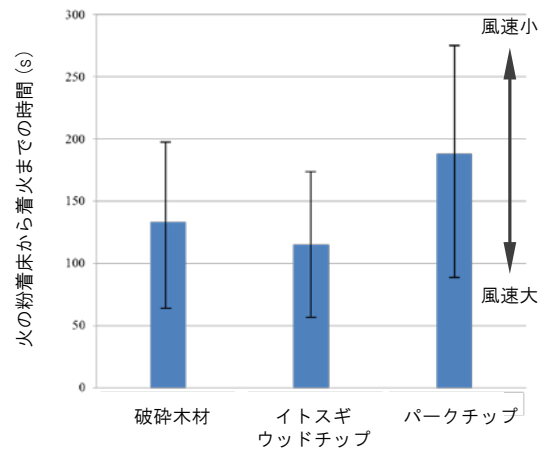


図 4 地面に着床した火の粉の外壁への着火時間



図 5 OSB ボードへの着火と燃え抜け



図 6 サイディングによる燃え抜け防止

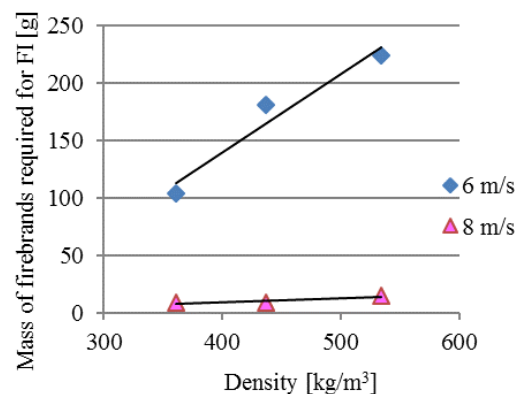


図 7 ウッドデッキの着火に必要な火の粉の量