

散水設備による火災抑制効果の 定量的評価手法の構築

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

2000年の建築基準法の改正によって、各種防火対策の効果を踏まえた建物の避難安全性や耐火性を検証する手法(性能的火災安全設計)が導入されたことにより、設計対象とする建築物の用途や規模並びに各種防火対策に応じて、当該建物が火災時に避難又は耐火に安全か否かを検証することができるようになった。しかし、スプリンクラーをはじめとする散水設備による火災抑制効果は未だ積極的に評価されていない現状にある。散水設備による火災抑制効果が考慮されていない理由の一つとして散水による火災抑制効果を工学的に評価する手法が確立されていないことが挙げられる。散水設備による火災抑制効果を性能的火災安全設計に導入することができれば、木材等の可燃性であるが機能的・意匠的に有用な建材を積極的に使用することができる、大規模な防火改修を要することなく既存建築物の火災安全性を確保できる、など多くの波及効果を期待できると考えられる。

そこで本研究では、散水設備による火災抑制効果に関する定量的知見を収集すると共に、物理的知見に基づき散水設備の火災抑制効果を定量的に評価する手法を構築することを目指している。

■ 活動内容

1. 散水による可燃物の燃焼抑制効果に関する定量的知見の収集およびデータベースの作成

散水設備による可燃物の燃焼抑制効果に関する定量的知見を収集・分析するため、過去に国内外で散発的に実施された実験の結果を集計し、データベースを構築した(図1(a))。また、可燃物の種類別に散水量と燃焼抑制程度(発熱速度(燃焼によって単位時間あたりに発する熱量)の低減量)の相関性を分析した。

2. 散水による可燃物の燃焼抑制効果に関する実験

散水設備が可燃物の燃焼性状に及ぼす基礎的な性状を把握するため、火災時の着火物として事例の多い繊維系可燃物の代表例であり、単純な形状(ブロック状)のウレタンフォームの燃焼中にスプリンクラー設備を作動させる実験を実施した(図1(b))。実験の主なパラメータは散水高さ(散水密度(可燃物表面の単位面積単位時間あたりに供給される散水量))である。

その結果、燃焼部分が全体的に散水されているにもかかわらず燃焼が継続した(図1(c))。このとき、散水密度が低い場合、燃焼速度は散水を行っていない場合、最大発熱速度は非散水時の条件から大きく低減しない

ものの、散水密度が増加するほど最大発熱速度が大きく低減されることを確認した。

3. 物理的知見に基づく散水設備による可燃物の燃焼抑制効果の推定モデル

散水中の可燃物表面の熱収支から最大発熱速度を推定した結果、散水量の増加に対する発熱速度の低減勾配の傾向を再現することができた(図1(d))。

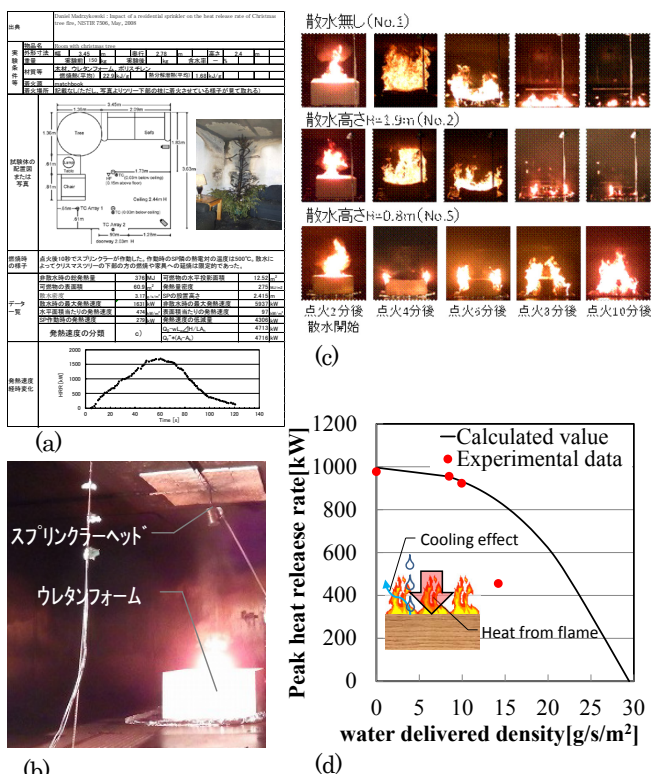


図1 (a) 散水設備作動時の燃焼実験のデータベースシートの一例。(b) 散水による可燃物の燃焼抑制効果に関する実験の様子。(c) 散水条件に応じたウレタンフォームの燃焼時の様子。(d) 散水時におけるウレタンフォームの最大発熱速度の実験値と推定モデルによる計算値の比較

■ 関連情報等(特許関係、施設)

論文:

- [1] Masaki Noaki et. al. Heat Release Rate of Urethane Foam for a Sprinkler System Application, 12th International Association for Fire Safety Science, p.P-98, 2017.6.
 [2] 野秋政希、大宮喜文:スプリンクラー設備作動時の実在可燃物の発熱速度に関する文献調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.239-240、2017.8

- キーワード: (1)スプリンクラー・散水設備
 (2)防火・火災安全
 (3)実験

代表発表者 野秋 政希(のあき まさき)

所属 国立研究開発法人
 建築研究所 防火研究グループ

問合せ先 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
 TEL:029-864-6686 FAX:029-864-6673
 noaki@kenken.go.jp