

3) 防火研究グループ

3) - 1 木質等の内装を有する建築物の避難安全設計技術の開発

【安全・安心】

Development of Techniques for Fire Evacuation Safety Design Techniques for Buildings with Wooden Interior Lining

(研究開発期間 平成 28～30 年度)

防火研究グループ
Dept. of Fire Engineering

鍵屋浩司
Koji Kagiya
野秋 政希
Masaki Noaki

林 吉彦
Yoshihiko Hayashi
趙 玄素
Xuansu Zhao

成瀬友宏
Tomohiro Naruse
西野智研
Tomoaki Nishino

出口嘉一
Yoshikazu Deguchi

In order to construct a new framework for evaluating fire safety performance of spaces with combustible linings, with a view to using various interior materials such as wood. We developed a method to predict fire behaviour such as fire spread and yield of smoke. Furthermore, an evacuation safety design method from the room to the floor evacuation was constructed in consideration of the effects of smoke exhaustion of the room, evacuation routes and the sprinklers.

【研究開発の目的及び経過】

グリーンビルディングの普及や木材利用促進を背景に、様々な建築物において内装木質化等への需要が高まっているが、現行の防火基準では防火材料に分類されない木材等の内装材料の使用は、その貼り方に関わらず厳しく制限されている。一方、最近の工学的知見では、規模が大きな室では内装に使われた木材の燃焼が局所的に燃え止まる(図 1) など、防火材料を内装に使用した場合と同様な火災性状になりうるようになってきた。

そこで、本研究では木材等の多様な内装材の利用拡大を視野に、既存の内装制限の目的・要求性能を見直すとともに、室の規模や用途に基づいて、内装材料のより柔軟な使用を可能にしたい社会の要請に応えるため、木質等の内装を有する空間の火災安全性を確保する性能評価の枠組みを構築する。

さらに、このような内装を有する建築物について、居室から階避難に至る避難安全を担保するために、排煙設備やスプリンクラーの効果もふまえた避難安全設計法を開発する。

【研究開発の内容】

木材等の多様な内装材の利用を視野に、木質等の内装を有する空間の性能評価の枠組みを構築する。木材等の内装の貼り方、室の床面積や天井高さ、開口条件等に応じて、火災性状(延焼拡大や煙の発生量等)を予測する手法を実大火災実験(図 2)等に基づいて開発する。

これを火災外力として、居室や避難経路の排煙設備やスプリンクラーの効果も考慮して、居室から階避難に至る避難安全設計法を構築する。これらの成果を①内装

材料のより柔軟な使用を可能にする空間の性能評価の方法・根拠等の技術資料、②上記の内装空間を有する建築物の避難安全設計法を報告書として取りまとめる。



図 1 天井を不燃化して壁を木材で仕上げた区画の火災実験の燃え止まりの例(既往実験)

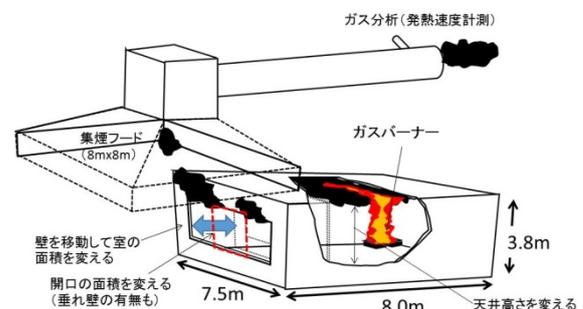


図 2 空間の条件による内装の火災性状把握のための実大火災実験のイメージ

【研究開発の結果】

本研究開発によって提供する成果は以下の通り。

①内装材料のより柔軟な使用を可能にする空間の性能評価の方法・根拠等の技術資料

本研究開発課題において設置した検討会において、有識者の意見をふまえながら、居室や廊下等の避難経路の内装に要求される性能やその評価方法、クライテリアを整理するとともに、避難安全上、性能が同等となる内装の貼り方や組み合わせのケーススタディを行った。

これらの成果によって、内装材料のより柔軟な使用を可能にしたい社会の要請に応えるため、木質等の内装を有する空間の火災安全性を確保する性能評価の枠組みを構築して、技術資料としてとりまとめた。

また、根拠となっている実験や調査の成果は学会等で多数発表しており（参考文献に例示）、今後も引き続き発表する。さらに一連の成果は、建築研究資料として出版する。

②上記の内装空間を有する建築物の避難安全設計法をとりまとめた報告書

多数の実大実験（図 3）や既往の知見に基づいて、内装の貼り方による火災性状を時系列で予測できるモデル（図 4）を構築し、モデルの妥当性も検証（図 5）した。

規模の大きな空間の内装の木質化にあたって、性能設計（ルート C、高度な計算による検証）をはじめとする火災安全設計に必要な知見として、本研究で開発した予測モデルに基づいて同等の防火性能となる内装材の使用部位や材料等の組み合わせを整理した（図 6）。

実大実験によって得られた居室・廊下の排煙効果や、扉の遮煙性等に関する知見は、現在作成中の新たな避難安全検証法に係る告示に反映される予定である。また、これらを居室や階避難の避難安全検証法に活用できる実用的な報告書としてとりまとめた。



図 3 天井を不燃化した木質内装における煙層の予熱による火炎伝播条件の定量化実験

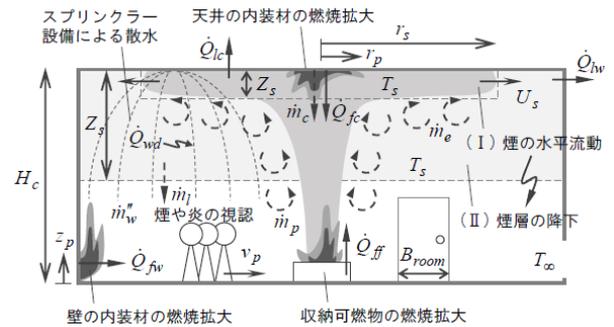


図 4 開発した火災性状予測モデルの概念図

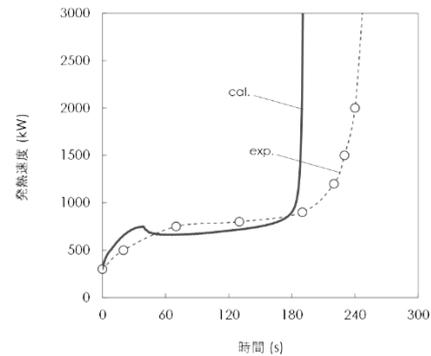


図 5 実験値と計算値との比較（全面木質仕上げ）

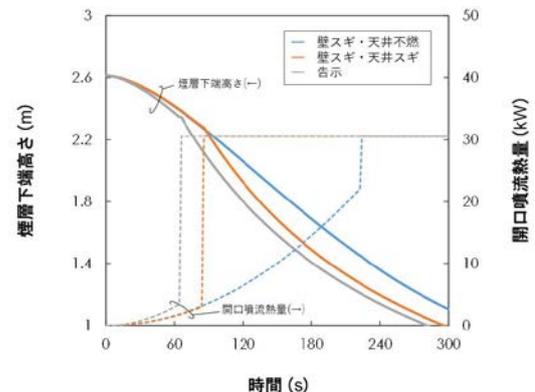


図 6 様々な内装の火災室に隣接する廊下の煙層高さ

【参考文献】

- 1) 鍵屋浩司他：木質内装居室の隅角部の火源による天井着火条件、火災学会研究発表会、2017.5
- 2) 西野智研他：内装の燃焼拡大を考慮した二層ゾーンモデルによる初期火災性状予測、建築学会大会、2017.9
- 3) 出口嘉一他：実大規模の居室等における煙流動・排煙実験、建築学会大会、2018.9
- 4) 野秋政希他：実在可燃物を用いた散水設備による火災抑制実験、建築学会大会、2018.9
- 5) 長谷見雄二他：天井の燃焼性を制御した大規模居室におけるフラッシュオーバー直前段階での壁面の加熱性状予測に関する研究、建築学会大会、2018.9