

建築物の内装制限に対応した高意匠性防火材料の開発（第2報）

羽野 泰史*¹ 岡村 博幸*¹ 古賀 賢一*¹ 行田 那奈*¹

Development of Highly Designed Fire Protection Materials Against the Restriction of Building Interior Finishing (Ⅱ)

Yasushi Hano, Hiroyuki Okamura, Kenichi Koga and Nana Yukita

前報に続き、防火材料認定基準を満たす防火材料の最適構成を迅速に判断できる環境を構築するため、防火材料の構成材料毎の発熱性データベースを拡充した。今年度は、高級ホテル等から強い要望がある壁紙として使用できる伝統工芸品を対象に、発熱量のデータを取得した。その結果、福岡県の伝統工芸品である「筑後織」および「八女和紙」を表面材とした防火材料についても精度良く予測できるデータベースを作成することができ、防火材料の基準を満たせることが判明した。本発熱性データベースを用いることにより、防火材料の大臣認定を取得していなかったため、建築分野への参入機会をこれまで損失していた伝統工芸品等に対し、防火材料基準を満たせるような構成を予測することによる、迅速な開発支援が可能となることを確認した。

1 はじめに

近年、円安によるインバウンド需要の高まりから高級ホテル等が多く建設されており、特別感のある内装材として地域に根差した伝統工芸品を使用した壁紙等の内装材の需要が高い。しかし、ホテルの様な特殊建築物等では、火災発生時の安全確保のために内装材を燃え難い「防火材料」により施工することが建築基準法の中で規定されている。

「防火材料」には防火性能が高いものから、不燃材料、準不燃材料、難燃材料の3種類が存在し、不燃性能に関して政令が定める技術的基準に適合し、国土交通大臣の定める材料または、国土交通大臣の認定を受けた材料を使用する必要がある。国土交通大臣の認定を取得するためには、①燃焼しないもの（コーンカロリメータによる発熱性試験で総発熱量が 8.0 MJ/m^2 以下、最高発熱速度が 10 秒以上継続して 200 kW/m^2 を超えない）、②防火上有害な変形、融解、き裂その他の損傷を生じないもの、③避難上有害な煙又はガスを発生しないもの、という3点を満たすような製品仕様を検討・開発しなければならない。

前報¹⁾では、塗料7種、接着剤7種、表面材6種、裏打ち材3種に対して、供試材料の質量と発熱性試験から得られた発熱量の結果から切片が0となる近似直

線を求め、その傾きから材料重量あたりの発熱量の予測値を算出する発熱性データベースを作成した。その発熱性データベースを使用し、素材毎にデータを取得した下地材のデータと合わせることで、開発する防火材料の総発熱量が予測可能となった。

そこで本報告では、開発した発熱性データベースの展開として、ホテル等の内装材として需要が高い福岡県の伝統工芸品である「筑後織」および「八女和紙」の発熱性データの取得および開発支援を実施した。

2 実験方法

2-1 供試材料

表1に試験に供した材料を示す。

表1 供試材料の目付量・坪量 (g/m^2)

表面材No.	筑後織 (染織が異なる)	八女和紙 (染織有り)	八女和紙 (染織無し)
1	109	68	14
2	117	95	45
3	127	104	93
4	138	143	
5	139		
6	146		
7	159		
8	252		
9	253		
10	301		

2-2 コーンカロリメータによる発熱性試験

発熱性試験は、 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ の試験片を切り出したものを、東洋精機製作所製コーンカロリメータ

*1 インテリア研究所

C4により，国土交通大臣が指定する性能評価機関の耐火性能試験・評価業務方法書²⁾に準じて行った。なお，前報のとおり，表面材部分の発熱性データベース構築時は難燃材の基準時間である5分以内に表面試験が燃え尽きてしまうため，燃焼時間を5分間とした。基材と表面材を合わせた防火材料として評価する時は，燃焼時間を20分間とした。

2-3 発熱性データベースの構築

供試材料の質量と発熱性試験から得られる発熱量の結果から，切片が0となる近似直線を求め，その傾きから材料重量あたりの発熱量の予測値を算出するデータベースを構築した。

3 結果と考察

3-1 筑後織の発熱性試験

図1に試験に供した筑後織10種の目付重量と総発熱量の関係を示す。染織の種類に依らず，供試された材料において重量と総発熱量に高い正の相関が確認され，重量から総発熱量が予測可能であることが示された。

3-2 八女和紙の発熱性試験

図2に試験に供した八女和紙7種の坪量と総発熱量の関係を示す。染色の有無に関わらず，供試材料において重量と総発熱量に高い正の相関が確認された。これは，染色に使用される染料の添加量は和紙に対して相対的に極微量であることから，総発熱量への寄与が僅かであったためと推測される。

3-3 伝統工芸品を表面材とした防火材料開発

今回作成した筑後織と八女和紙の発熱性データベースと既存の発熱性データベースを組み合わせ，伝統工芸品を表面材とした防火材料の構成仕様について新規構成の提案を実施した。

図3に発熱性データベースによって算出した予測値と，実際に作成した試験体をコーンカロリメータで評価した20分間における総発熱量の測定値を示す。

筑後織および八女和紙を表面材とした防火材料の燃焼時間20分間における総発熱量は，発熱性データベースから予測された値と比較してそれぞれ0.3 MJ/m²の差であり，発熱性データベースを活用することによって防火材料の構成から総発熱量を精度良く予測できる

ことが確認された。

また，提案した防火材料の総発熱量は，判定基準となる8.0 MJ/m²よりも顕著に低いため，表面改質のための塗装処理や基材を安価なものに変更する等の構成仕様変更柔軟に対応できる余裕があることを確認できた。

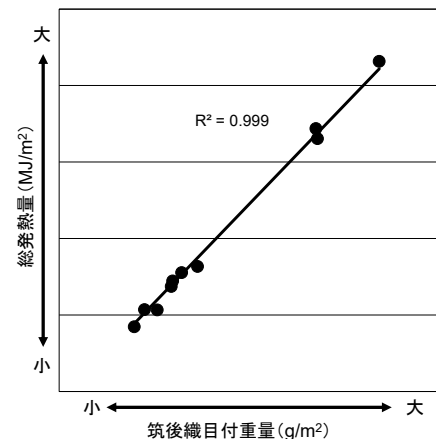


図1 筑後織目付量と総発熱量との関係

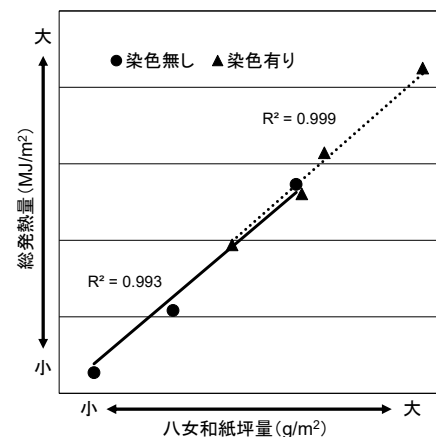


図2 八女和紙坪量と総発熱量との関係

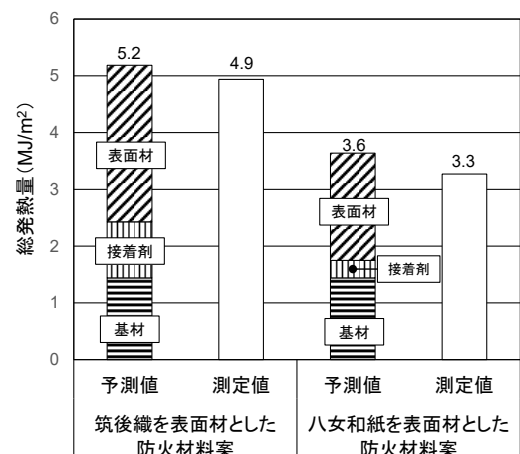


図3 20分間における総発熱量の予測値と測定値

4 まとめ

防火材料認定基準を満たす最適構成を迅速に判断できる防火材料の発熱性データベースの開発を目指し、福岡県の伝統工芸品である「筑後織」および「八女和紙」を対象にコーンカロリメータによる発熱性能を評価した。その結果、いずれの供試材料においても重量と総発熱量に高い正の相関が確認され、筑後織や八女和紙では染料の種類や有無に関わらず総発熱量を予測可能であることが示された。さらに、筑後織および八女和紙の発熱性データベースを用いて実際に防火材料の構成における総発熱量を予測可能か検証した結果、発熱性データベースから予測された値と実際の測定値を比較すると、それぞれ0.3 MJ/m²の差であり、伝統工芸品を表面材とする防火材料の構成予測が可能であることを確認した。今後はさらなる発熱性データベースの拡充と発熱性データベースを活用した防火材料の開発支援を進めて行く。

5 参考文献

- 1) 羽野 泰史, 岡村 博幸, 古賀 賢一: 福岡県工業技術センター研究報告, No. 34, pp. 45-48 (2024)
- 2) (財) 建材試験センター: 防耐火性能試験・評価業務方法書