

## 2) - 2 有機系材料を使用した内外装システムの火災安全性能に係る評価手法の開発【基盤】

### Development of Evaluation Method for Fire Safety Performance of Interior and Exterior Systems Containing Combustible Materials

(研究期間 平成 23～24 年度)

防火研究グループ  
Dept. of Fire Engineering

萩原一郎  
Ichiro Hagiwara

吉田正志  
Masashi Yoshida

吉岡英樹  
Hideki Yoshioka

When building systems containing combustible materials are applied to interior or exterior design, such as insulating material, sandwich panels, photovoltaic sheets etc., distinctive patterns of fire behavior are observed according to the recent actual fire issues. Therefore, it is almost impossible to properly evaluate such fire performance only with existing criteria such as heat release and fire resistance. In this regard, this research aims to try to develop new evaluation methodology for fire safety performance of interior and exterior systems containing combustible materials respectively.

#### 【研究目的】

省エネ、断熱性、施工・改修の容易性等の観点から、サンドイッチパネル、太陽光フィルム、断熱材等が建築物の壁に採用される事例があるが、特に有機系材料を使用している場合は過度の燃え広がりが発生する等、各々特有の火災性状を示すことが、昨今国内外で発生した実火災事例等からも明らかになっている。既存の評価指標（耐火性能や発熱性状）のみでは火災安全性能を的確に把握する事が困難な為、有機系材料を使用した内外装の各工法に適した評価手法を新たに検討する事を目的とする。

#### 【研究内容】

1) 有機系断熱材を使用したサンドイッチパネル内装空間における火災安全性に係る評価

##### ① ICAL 試験の実施

室内火災から内装材への放射加熱を想定して、サンドイッチパネル試験体を作成して、ICAL 試験 (ISO14696) を実施して燃焼性状を把握する (図 1)。

##### ② 模型箱試験等の実施

建物内装空間としての火災安全性能を評価する手法を開発する事を目的とし、サンドイッチパネルを内装に使用した空間を再現した試験体を作成して、模型箱試験 (ISO/TS17431) および同寸法の自立型試験を実施する。

2) 耐火構造外壁の外側に施す可燃性外装の燃焼性状に係る評価

##### ① ファサード試験の実施

可燃性外装 (有機系太陽光発電フィルム、サンドイッチパネル、外断熱等) を再現した試験体を作成し、ファサード試験を実施する。

##### ② JIS 規格原案の作成

建築研究開発コンソーシアムと協力し、JIS 規格原案 (名称: 建築ファサードの燃え広がり試験方法) の作成作業を実施する。

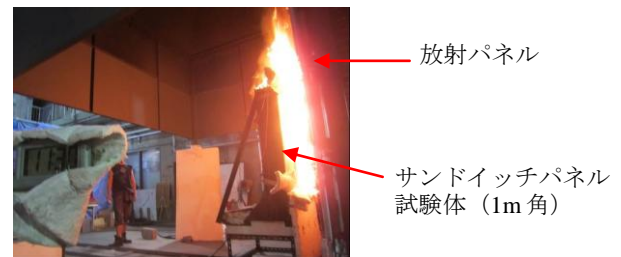


図 1 燃焼する ICAL 試験体 (難燃処理なし)



図 2 模型箱試験  
試験体: サンドイッチパネル (芯材: ポлистиロミアスルトフォーム)

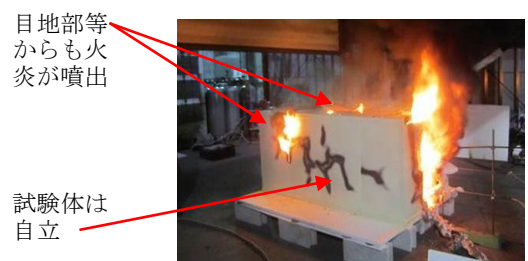


図 3 自立型試験  
試験体: サンドイッチパネル (芯材: ポлистиロミアスルトフォーム)

【研究結果】

1) 有機系断熱材を使用したサンドイッチパネル内装空間における火災安全性に係る評価

サンドイッチパネル内装を再現した試験体を作成して、模型箱試験および自立型試験（同寸法）を実施した結果、薄型の PEF（ポリエチレンフォーム）芯材では、自立型ではフラッシュオーバーが発生しない一方、模型箱ではフラッシュオーバーが発生した。逆に厚めの PIF（ポリイソシアヌレートフォーム）及び PUF（ポリウレタンフォーム）芯材では、自立型の方がフラッシュオーバー発生時間が早く、相対的に激しい燃焼性状となり、発熱速度も大きい結果となった。また、模型箱試験、自立型試験ともに、小型のコーンカロリー計試験では再現できないパネル同士の接合部分や目地部分を試験体で現実に照らして再現することが出来ると共に、区画を構成した状態での燃焼性状を把握できることが確認された。

2) 耐火構造外壁の外側に施す可燃性外装の燃焼性状に係る評価

① ファサード試験の実施

サンドイッチパネル（PIF・PUF）、太陽電池フィルム、外断熱（湿式・乾式通気層）、木材（難燃処理有り・無し）、アクリル板等を用いて計 19 体のファサード試験体（高さ 4,095mm×幅 1,820mm）を作成して、開口（910mm 角）から噴出する火炎に炙られた際の燃え拡がり性状を確認する火災実験を実施した。外装表面温度に関しては、総じて無処理木材、太陽電池フィルム、乾式外断熱の通気層内部、断熱材の厚さが 150mm の湿式外断熱が高い一方で、難燃処理木材及び難燃化ポリエチレン芯材サンドイッチパネルは総じて低い傾向が見られる等、本ファサード試の実施により試験体間の燃焼性状の差異を評価出来る事が確認された<sup>文1)</sup>。

② JIS 規格原案の作成

建築研究所で実施してきたファサード試験の手法を基にして、建築研究開発コンソーシアムを事務局として、JIS 規格原案（名称：建築ファサードの燃え拡がり試験方法）の作成作業を平成 24 年 12 月より着手し、JIS 規格原案作成委員会を定期開催して、これまでに試験手順の概要を作成した状況にある。今後のスケジュールとしては、委員会を継続開催して原案に反映させ、更に検討を継続して平成 25 年 10 月を目処に作成作業を終える予定である。

【参考文献】

1) 吉岡英樹、吉田正志他：可燃性外装の燃え拡がり性状に関するファサード型火災実験、日本建築学会技術報告集、第 19 巻第 42 号、2013 年 6 月（予定）

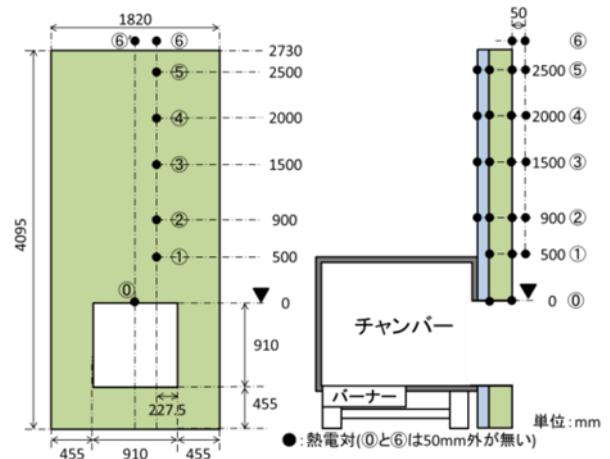


図 4 ファサード試験体及び温度計測位置概要



図 5 ファサード試験装置 図 6 ファサード試験の状況

表 1 模型箱試験・自立型試験における最大発熱速度の計測結果

	最大発熱速度(kW)及び発生時間(分)			
	不燃Partition	PEF	PIF	PUF
模型箱	49 (16.8分)	285 (17分)	395 (7.2分)	640 (7.4分)
自立型	45 (18.4分)	94 (19.7分)	553 (6.3分)	804 (5.5分)

(注)

PEF：ポリエチレンフォーム  
PIF：ポリイソシアヌレートフォーム  
PUF：ポリウレタンフォーム

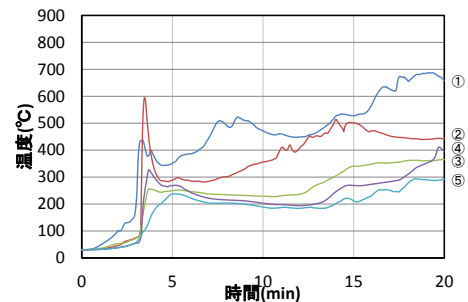


図 7 ファサード試験時の通気層外断熱の温度経時変化（通気層内部）