

「JIS A 1310-2019 建築ファサード燃えひろがり 試験方法」について

2023年3月3日（金）

日本外断熱協会

建築ファサード燃えひろがり抑制研究会

副理事長 高本 修一



1. ロンドン高層住宅火災

(2017年6月14日朝)



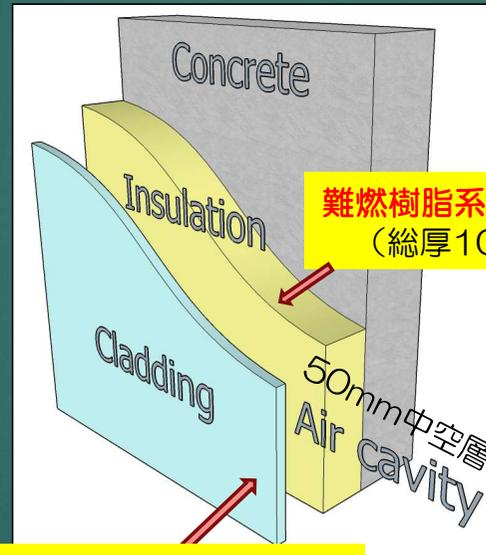


火災は現地時間で0:14に4階で発生したが、6分後には消防隊が到着して屋内火災は一たん鎮火した。

しかし、屋外に出て外装材に燃え移った火が消えず、そのまま最上階まで燃え広がったものと推定される。

なぜ外装材が燃えたのか？ ⇒可燃性外装材が使われていた!!

(2017年6月14日朝)



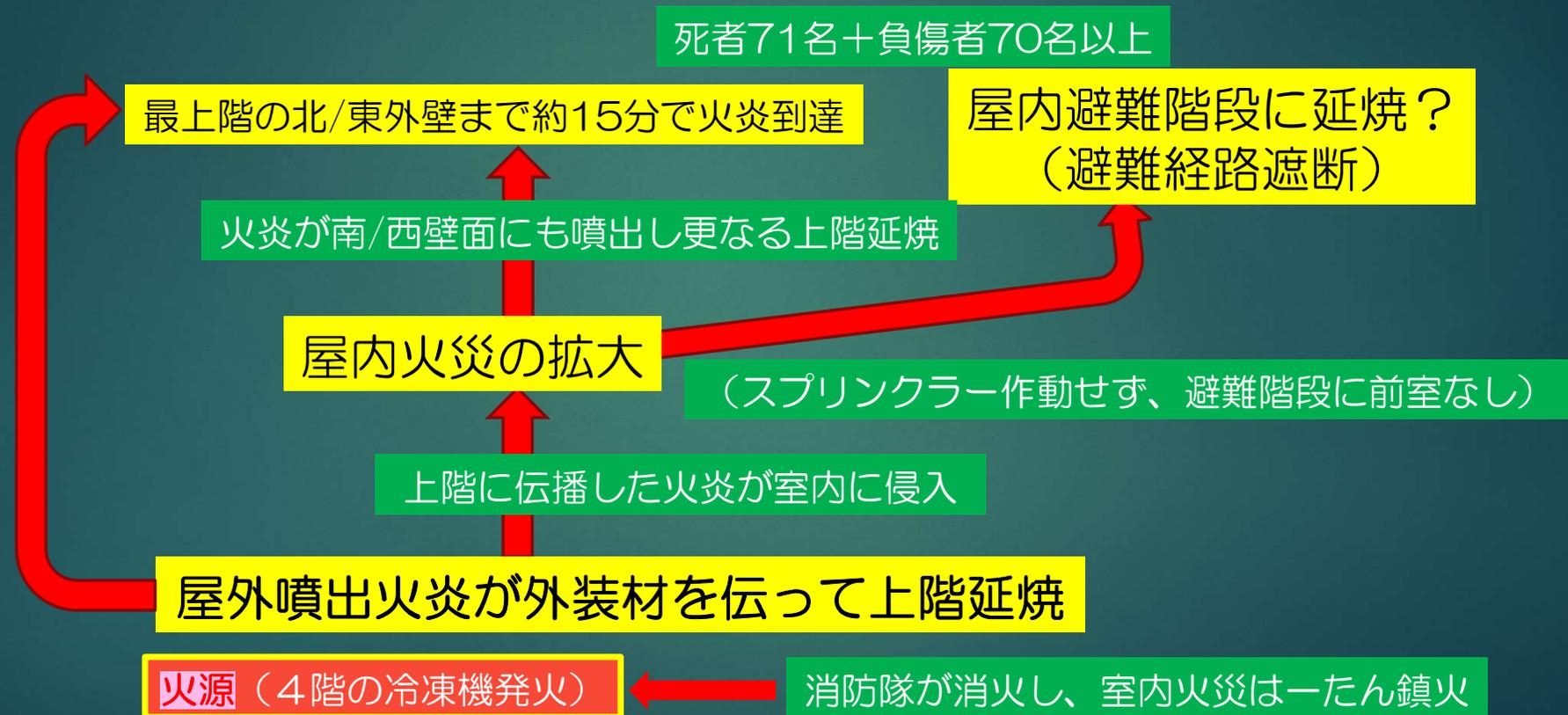
難燃樹脂系外断熱材：
(総厚100mm)

可燃性樹脂芯材積層のSWP：
(総厚3~4mm)

〈現地ニュースより抜粋〉



被害/損害拡大のシナリオ（推定）



建築用サンドイッチパネル (SWP)



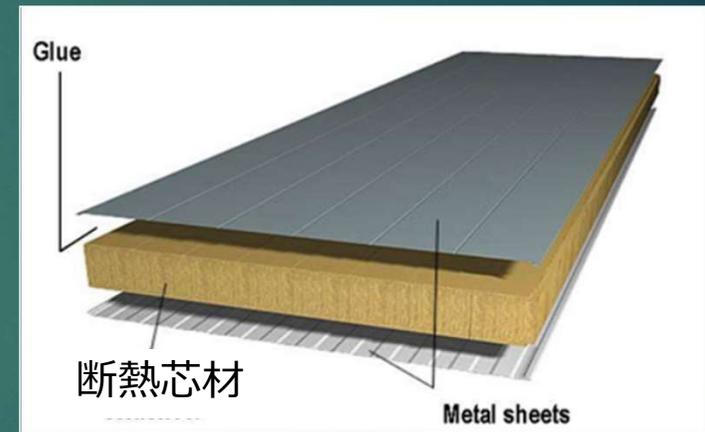
(ゴーフル)



サンドイッチ：
(パン / 芯材 / パン)



1) 建築仕上げ用SWP：
アルミ積層複合材 (ACM)
(金属面材 / 非発泡芯材 / 金属面材)



2) 建築断熱用SWP：
(金属面材 / 発泡芯材 / 金属面材)

外断熱用には樹脂系 発泡断熱材が使われていた

外断熱用発泡樹脂パネル
50mm X 2層 (100mm) :
50mm厚のイソシアヌレート系
断熱パネル (両面アルミ箔貼り)



樹脂建材の燃焼発熱量比較

	外装用SWP (4mm)	断熱用発泡樹脂 (1)	断熱用発泡樹脂 (2)
樹脂素材	ポリエチレン (PE) 3mm	ポリイソシアヌレート (PIR) 100mm	発泡スチレン (EPS4号) 100mm
比重	0.91 (難燃処理なし)	0.032	0.015
防火区分	(可燃材料)	難燃～準不燃材料	(可燃材料)
面重量(kg/m ²)	2.73 (難燃芯材系3.0)	3.2	1.5
単位発熱量 (MJ/kg)	45	25	40
総発熱量 (MJ/m ²)	123 (難燃芯材系：40)	80	60
燃焼形態	熔融発炎 (熱可塑性樹脂)	発炎するが熔融せず (熱硬化性樹脂)	熔融発炎 (熱可塑性樹脂)

EnglandにおけるACM外装の高層建築物

($h \geq 18m$)

英国政府発表：
2018年1月10日現在

ACM区分	断熱材種類	火災試験 可否判定	England 内建築物数
1. 不燃芯材	発泡樹脂系	○	0
	鉱物繊維系	○	0
2. 難燃 処理 芯材	鉱物繊維系	○	9
	PIR (ポリイソシアレート) 系	×	13
	フェノール系	×	22
	試験なし (データ未提出)	みなし×	15
3. PE 単独 芯材	発泡樹脂系	×	91
	鉱物繊維系	×	105
	試験なし (データ未提出)	みなし×	57
		総合計：	312件

*312件のうち、
外装材が既存防火規制に
適合しない高層建築物は
299件。(改善勧告)

*うち過半数(160件)は公共
住宅。(都市名公表：57市)

注意：これらはLondon火災
「ACM外装+通気工法」との
比較例であり、通常の湿式外
断熱工法を対象としていない。

What about the cladding?

<7月12日付け BBC News>

The cladding - installed on Grenfell Tower in a recent renovation - has come under scrutiny, with experts saying a more fire-resistant type could have been used. Both the cladding and insulation on the outside of the building failed preliminary tests by the police. The insulation samples burned more quickly than expected in fire tests. Documents obtained by the BBC suggest that the insulation used during its refurbishment was changed to a cheaper version.

芯材がいつの間にか
安価なPE系に変わっていた!!

They show the zinc cladding originally proposed was replaced with an aluminium type, which was less fire resistant, saving nearly £300,000.

Cladding can create cavities which in some cases can cause a chimney effect, drawing flames up the cavity if there are no fire barriers.

The Department for Communities and Local Government (DCLG) said composite aluminium panels with a polyethylene core should not be used as cladding on buildings over 18m high.

Engineering and manufacturing company Arconic later said one of its products, Reynobond PE (polyethylene) - an aluminium composite material - was "used as one component in the overall cladding system" of Grenfell Tower.

2. JIS制定の背景

諸外国で多発する外装火災



2008年
米国ラスベガス



2010年
中国 上海



2009年
中国 北京



2013年 クウェート市

3. JIS制定の背景

諸外国で多発する外装火災

樹脂系建築材料に起因した火災の例：

高層ビル外壁火災：急速な上階延焼！！



釜山の超高層リゾートマンション(2010年)



ドバイの超高層ホテル
(2015年大晦日)

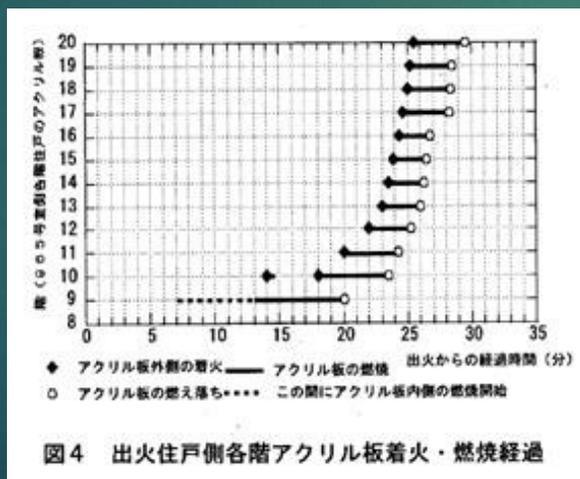


4. 日本国内の状況

バルコニー目隠しに使用されていたアクリル板の急激な燃焼による上階延焼。

火災概要：

- 1996年10月28日
- 9階の一室で発生、最上階の20階まで急激に上階延焼した。6戸の住戸が全焼した。
- 負傷者2名。



広島市基町高層住宅火災

可燃性外壁の燃焼に関連する火災



北後ら：日本建築学会梗概1997年 より抜粋

2. 日本国内の状況（外断熱工法の観点から）

1) 昭和60年（1985年）旧建設省建築指導課長通達：

「耐火構造の外側に施す外断熱工法の取扱いについて」

「外断熱工法に係る防火性能試験方法」が提示されたが、試験自体は単純炉内加熱であり、外装燃え拡がりの評価は対象外。

2) 平成12年（2000年）改正建築基準法の施行：

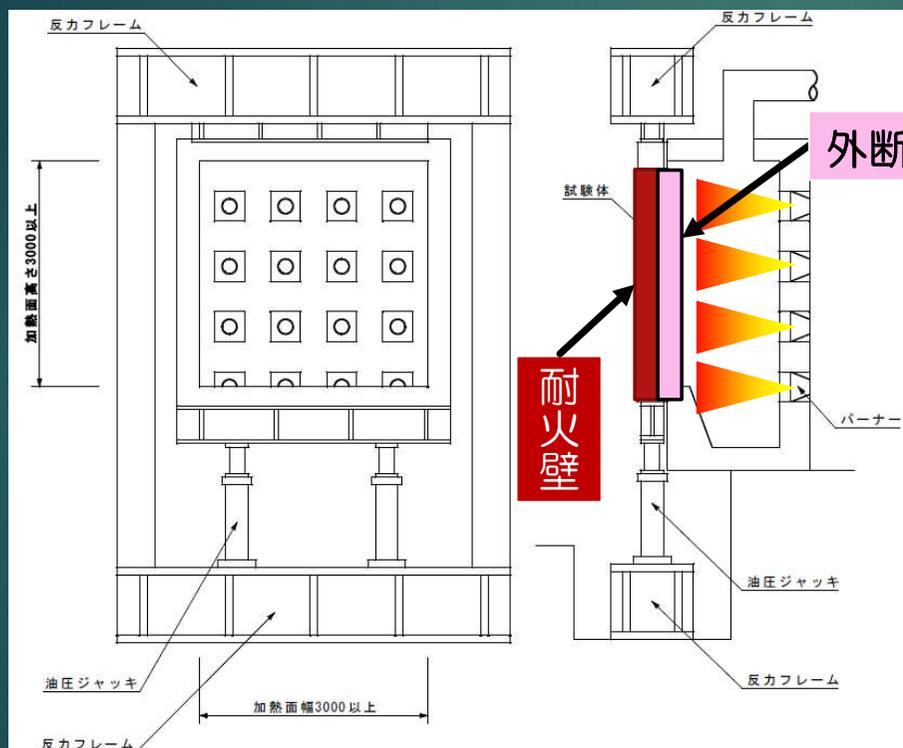
「性能規定化」により上記通達は消滅。

3) 平成14年（2002年）日本建築行政会議の見解：

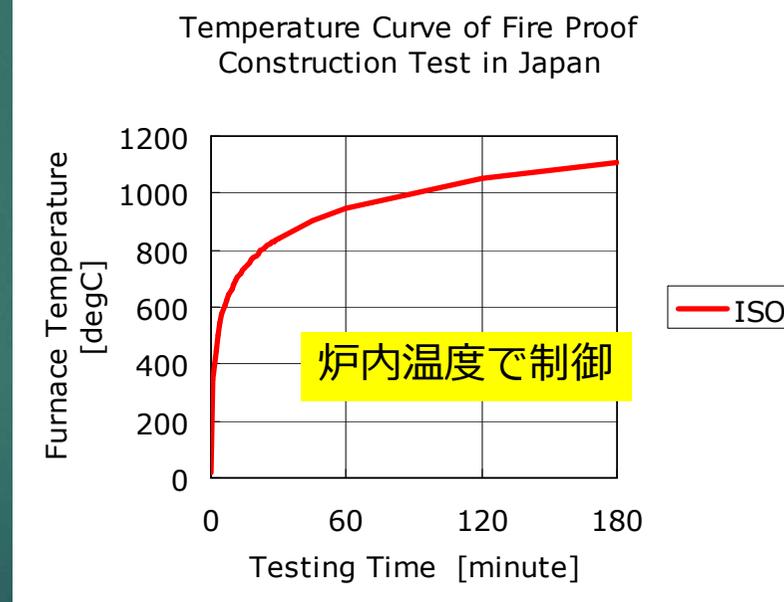
「耐火構造の外壁に木材、外断熱材等を施す場合の取扱い」：

- ① 外壁に一定の性能を有する外断熱材（不燃系）を施す場合は、それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる。
- ② RC造等の外壁については、有機系の断熱材（JIS A 9521）を施すことも可能である。

現行の壁面耐火試験



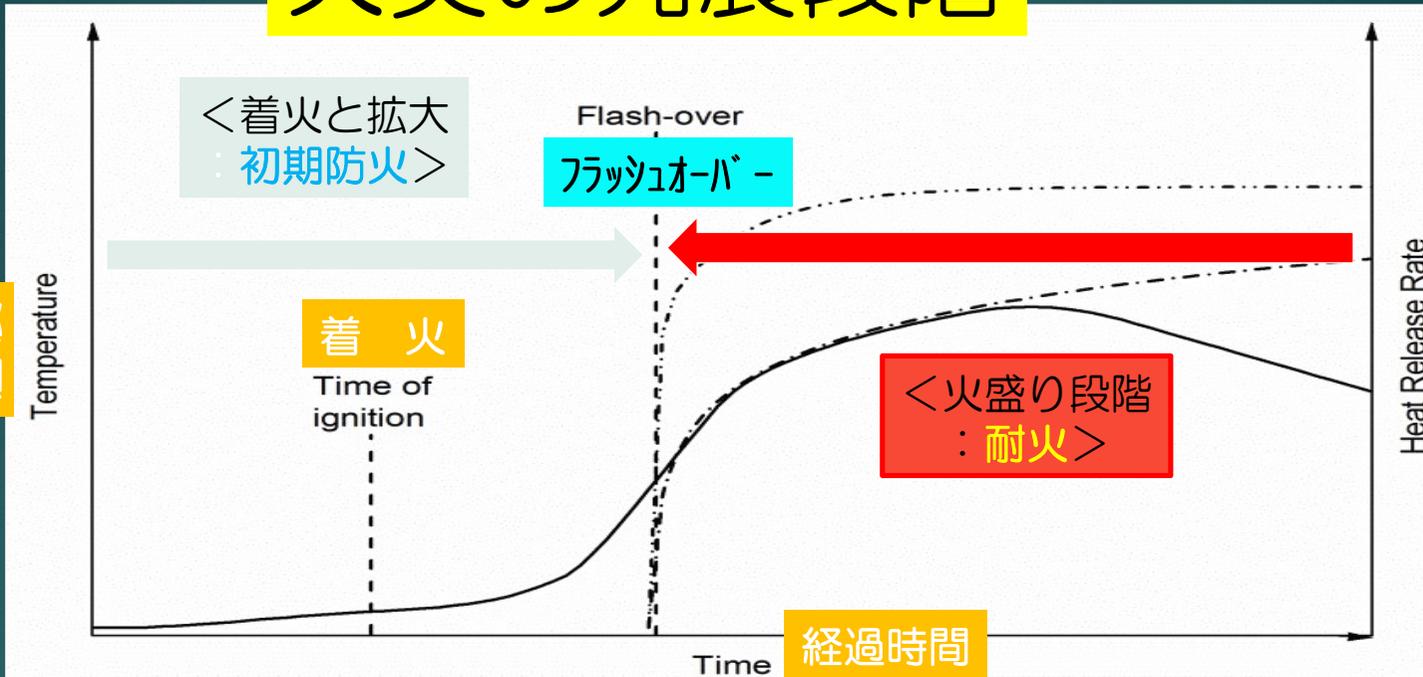
(耐火炉の内側に外断熱を施して加熱しても燃え拡がりは判定不可)



火災の発展段階

(ISO 5660より抜粋)

燃焼



発熱速度

Pre-ignition 着火前	Fire growth 火災成長	Fully developed fire and fire decay 火盛りと衰退
Ignitability 着火性	Flame spread 火災拡大	Fire penetration 火災の貫通
		Heat development 発熱増大
Smoke (loss of visibility, generation of gases, toxicity, corrosivity) 発煙 (視界遮断、ガス発生、有害性、腐食性)		

発煙 (視界遮断、ガス発生、有害性、腐食性)

ISO 5660-1 (燃焼性試験方法-発熱、 発煙、質量減少速度性試験方法) 第1部:発熱性(コーンカロリーメーター法)



加熱強度と温度、火災状況の関係

加熱強度	温度	想定される火災状況
15 kW/m ²	450°C	初期火災
30 kW/m ²	580°C	フラッシュオーバー前期
50 kW/m ²	700°C	フラッシュオーバー後期
75 kW/m ²	800°C	盛期火災

4. JIS制定以前の現状

- ▶ 1) 省エネ、快適室内環境、低炭素建築などの観点から樹脂系建材や木質材料を建築物外装にもっと使いたいが、明確な火災安全性判定基準がない。
- ▶ 2) 日本にはそれまで外壁の火災安全上の指標としては、躯体部分の「耐火性能」を評価する火災試験しか存在せず（←欧米諸国には存在する）。
- ▶ 3) 日本でも使える実用的な（できれば簡易的な）防火性能試験方法がほしい。

5. JIS制定の経緯（1）

- 2011年： 建築研究開発コンソーシアム内に「有機系外壁材の燃えひろがり抑制」の勉強会設立（2年計画）。
- * 建研コンソの研究助成を受けて国際シンポジウム開催&海外の防火試験方法調査実施。
 - * 更に研究助成により中規模火災実験による各種材料・工法の火災安全性検討。
 - * 成果を都度国内外学会、国際会議に発信。
- 2013年： 上記勉強会終了。
- * 引続きJSA(日本規格協会)の新JIS公募助成テーマに応募し採択される。
 - * 並行して建研コンソ内にJIS原案審議会設立。

5. JIS制定の経緯（2）

2014年： ＊日本工業標準調査会第一分会
建築技術専門委員会の聴聞会で説明。
＊パブリックコメント募集。

2015年1月： 日本工業標準調査会より
JIS A1310-2015として制定される。
（年末に英語版完成）

同年7月： 建研コンソ内に「建築ファサードの燃えひろがり
抑制にかかる評価基準案に関する研究会」を設立。

2016年12月： 日本工業標準調査会に再度応募/採択。

2019年4月： JIS A1310-2019改定。

5. JIS制定の経緯

- ▶ ＊建築研究開発コンソーシアム（CBRD）は、当該JIS原案作成委員会の母体。
- ▶ ＊3～5年おきの定期見直しに際しても審議団体（事務局はコンソにあり）としての責任を負う。

JIS

建築ファサードの燃えひろがり試験方法

JIS A 1310:2011

(CBRD/JSA)

平成 27 年 1 月 31 日 第 1 版

日本工業標準調査会 審議

(日本工業規格 JIS)

規格番号 JIS A 1310:2011 規格名称 建築ファサードの燃えひろがり試験方法

5. JIS制定の経緯

- ▶ 建築研究開発コンソーシアムでの研究会の成果に準拠
- ▶ ⇒有機系外装壁材の燃え拡がり性状評価を目的として「JIS A1310：2019 建築ファサードの燃えひろがり試験」が改定された。
- ▶ 現時点では法的拘束力はなし。業界の「自主規制」で活用。

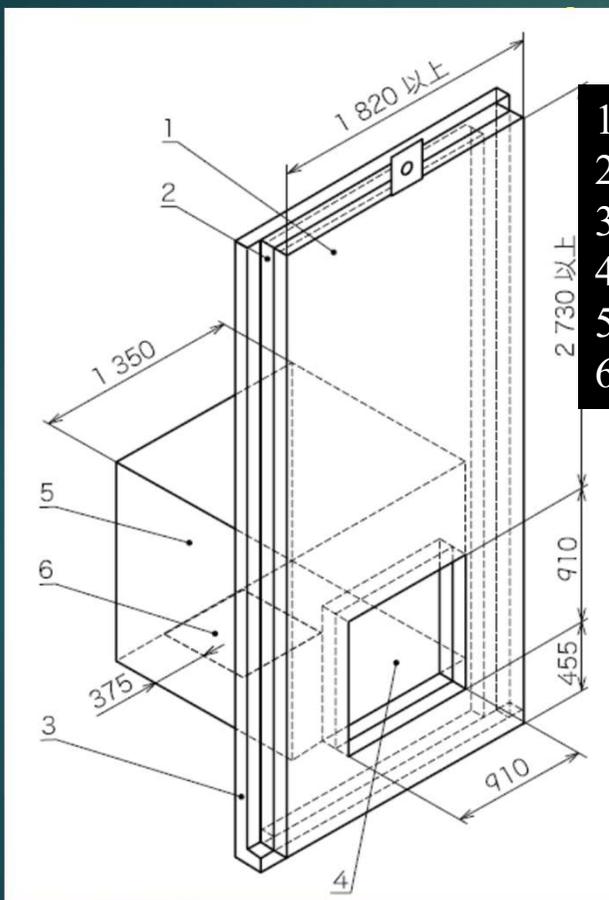


6. JIS A1310の試験装置

(英訳版より抜粋)

概要

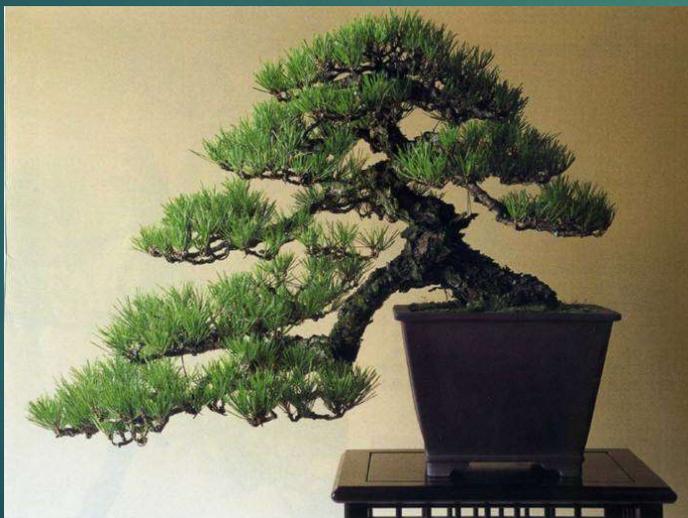
1. Test specimen
2. Substrate
3. Support frame
4. Opening
5. Furnace
6. Burner



海外では、日本の実情に合わせていわば「盆栽版」外装火災試験方法と説明しています。



盆栽



7. 建築ファサード燃えひろがり抑制研究会

▶ 研究会の目的

JIS A 1310の更なる研究の蓄積をはかることとし、断熱性の有無に限らず可燃性外装全般を対象とし燃えひろがりの抑制に資する各種技術の評価方法を確立するとともに、関連情報の収集など得られた知見を広く周知する活動を通じて、建築物の安全性・省エネ性の向上に資することを目的とする。

▶ 研究会会員

東京大学：野口教授(代表)、東京理科大学：小林教授(顧問)、東京大学：吉岡准教授（委員長）、建築研究所：西尾（委員会幹事）、東京理科大学：大宮教授、兼松教授、三菱ケミカルOB〔前東京大学〕：安藤、早稲田大学長谷見研究室
三菱ケミカルインフラテック、ニチハ、高本コーポレーション、東邦レオ、ツツキ、前田建設工業、ミサワホーム総合研究所、アイカ工業、デンカ、断熱建材協議会

（順不同；2023年3月時点）

8. 本JIS A1310試験方法の活用



韓国 釜山の
高層マンション火災

- ▶ 1) 国際的に通用する実用的な外壁燃え拡がり評価試験方法の提示。
 - ⇒ 類似火災多発国にも技術助言中。
- ▶ 2) 外壁燃え拡がり評価試験方法の具体的判定基準(暫定)の確立・提案。
 - ⇒ 安全な建築外装仕上材及びシステム開発指針としての活用。



国土交通省の対応

27

【法第2条】用語の定義

該当法令
法第2条第七号
令第107条

3 耐火構造

9) 耐火構造の外壁に木材、外断熱材等を施す場合の取扱い

告示に例示された耐火構造（準耐火構造、防火構造、準防火構造[※]も同様）の外壁や軒裏に、表面材として木材などの可燃材料を張る場合や、外壁に一定の性能を有する外断熱材を施す場合は、それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる。

なお、外壁の性能を損なわない外断熱材としてはグラスウール、ロックウール等の不燃系の断熱材が考えられる。

また、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄骨コンクリート造又は鉄材で補強されたコンクリートブロック造、レンガ造若しくは石造の外壁については、有機系の断熱材（JIS製品である発泡プラスチック（下表）等）を用いた外断熱を施すことも可能である。

分類	種 類	JIS番号
発 泡 プ ラ ス チック 系	ビーズ法ポリスチレンフォーム	JIS A 9511
	押出法ポリスチレンフォーム	JIS A 9511
	龍貢ワレタンフォーム	JIS A 9511
	フェノールフォーム	JIS A 9511

解説
耐火構造（準耐火構造、防火構造、準防火構造も同様）の外壁や軒裏に木材などの可燃材料を張る場合の取扱いである。それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる程度のものであれば支障がないものとした。ただし、この取扱いについては、例示仕様（告示）に示された構造方法の表面に張る場合であり、認定耐火構造等については表面材を含めた認定が必要である。
なお、FRP製の表面材で火災時に高熱を発生するなど一定の遮熱性能を損ねるおそれのある場合は大臣の認定が必要と思われる。

関連告示 平成12年5月24日建告第1359号、同1362号* 同20日第1399号、同31日第1432号
参 考 昭和60年9月5日住指発第510号

-14-

平成12年5月24日通達

国住指第18号
令和元年6月28日

特定非営利活動法人 日本外断熱協会
理事長 堀内 正純 殿

国土交通省住宅局建築指導課長

建築物の外壁に設ける有機系断熱材・外装材の取扱いについて

平素より、建築行政の推進につきまして、多大なる御理解と御協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

平成29年6月にロンドンの共同住宅において発生した火災においては、大規模な上階延焼によって人的被害及び建物被害が拡大した可能性があることから、国土交通省では、平成29年度の建築基準整備促進事業において「外壁の燃え広がり防止に係る性能の検証」を行いました。

さらに、その後発生した火災についても検討を行い、得られた知見について、建築物の外壁に有機系断熱材・外装材を設ける場合に参考とされたく、下記に示しますので、活用いただくようお願いいたします。

記

1. 建築物の外壁に設ける有機系断熱材・外装材の取扱いについて

ロンドンの共同住宅の火災において、上階延焼により被害が拡大したとされていることを踏まえて、高層建築物の外壁に設ける有機系の断熱材及び外装材の取扱いにあつては、以下の防火上の措置を講じることが有効と考えられる。

- 断熱材については、断熱性能を確保するため、発泡させることで密度が小さくなっている材料が使用されるが、火災時には、断熱材そのものが溶け落ちることにより下階への影響が生じる可能性があることから、自己消火性を有するものとし、かつ、厚さを100mm以下とすること
- 外装材（ポリエチレンなど発熱量の大きな有機系材料を金属板で挟み込んだサンドイッチパネルなど）については、外装材そのものが断熱材ほどの厚みを有していなくても、発泡させていない密度の高い材料が使用されていることから、難燃処理された有機系材料を使用したものとする
なお、建築基準法における難燃材料として認定を受けた材料であっても、芯材である有機系材料が難燃処理されているとは限らないことに留意されたい。

令和元年6月28日通知

内容

1.断熱材は自己消火性を有するものとする。

2.断熱材の厚みは100mm以下とすること。

3.サンドイッチパネルの芯材は難燃処理された材料を使用すること。

9. 諸外国のファサード試験



BS 8414試験 @UAE

100%PE 芯材



難燃芯材

＜出典： 2013年2月に東京理科大学と三菱樹脂が共同で中東ドバイにて行ったPE系芯材積層複合材の比較外装防火試験＞



Façade fire seminar
in UAE (Dubai)
February 2013

諸外国の外壁燃えひろがり試験

(主要な事例)

米国



UBC 26-9 & NFPA
285: ISMA test

カナダ



CAN/ULC-S 134-92
Full-scale fire test

ロシア



TsNIISK
Full-scale fire test

ハンガリー



MSZ 14800-6:1980
(Updated again in 2012)

可燃性の外装材は外壁の炎の燃え広がりを助長する。

10. まとめ

1. ロンドン高層住宅火災は、**可燃性外壁**（ACMと発泡樹脂断熱材）に着火して火災が上層に拡大した特殊な事例（通常はあり得ない）。
2. 最外層の可燃性外装材（ACM）が簡単に燃え抜け、裏面の中空層を伝って奥の発泡樹脂系外断熱材に着火・拡大した可能性が大。
3. 特に中高層建築物の外装材には、内装材同様に火災安全性の検証が急務（現在 国土交通省が有識者会議で調査済）。
4. 日本ではまだ類似火災は起こっていないが、特に外装材料に規制がない以上、火災危険性は皆無とは言えない。
5. ただし、初期だけ防火性能があっても、外装材の経年劣化が火災につながる可能性も考えられるので注意。
6. 関連業界も、**JIS A1310等を活用**して自主的にでも火災安全性を確認し、安全な外装システムの普及を図っていただきたい。