

# 平成20年度建築基準整備促進補助金事業

## 15. 防火・避難対策等に関する実験的検討

---

平成21年5月21日

### 事業主体

清水建設(株)、(財)ベターリビング、早稲田大学、東京理科大学、  
(株)大林組、鹿島建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店

### 共同研究機関

(独)建築研究所

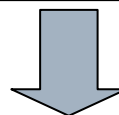
# 調査目的

---

現行の建築基準法における、  
防火及び避難に関する基準の整備に資する

平成20年度

基準整備に必要な部材・材料等の防耐火性能に関する  
新たな知見を実験・調査によって収集



平成21年度

避難安全・延焼防止・出火防止等について  
技術基準・性能評価法などの検討・提案

# 調査内容

---

- (イ) 間仕切壁、防火設備等の耐火性能の実験的検討
- (ロ) 防火区画の壁以外の壁に用いられる扉等に係る遮煙性能の実験的検討
- (ハ) 開口部付き壁の熱放射量に関する実験的検討
- (ニ) 建築材料として用いる木材等の耐火性・非着火性に関する実験的検討
- (ホ) 出火防止に関する実験的検討

## (イ) 間仕切壁、防火設備等の耐火性能の実験的検討

---

**【対象】** 不燃間仕切壁、不燃扉等

**【目的】** 火災がある程度進展した後の遮熱性、遮炎性等の把握

**【実施内容】**

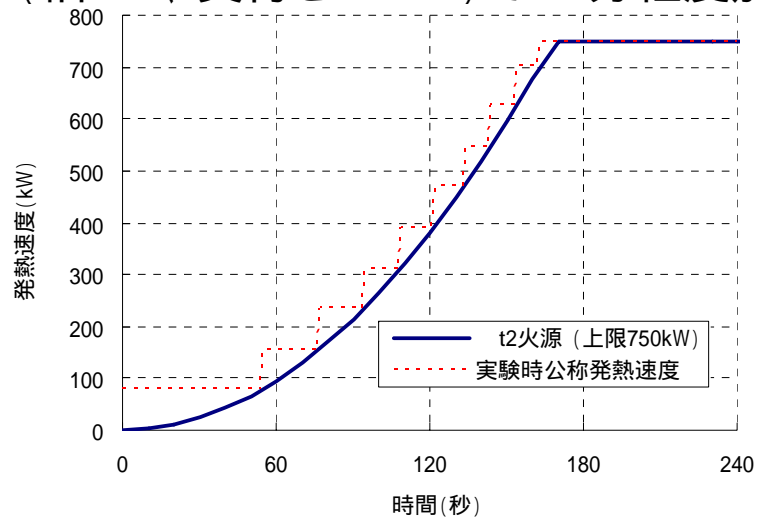
- ・局所加熱実験
- ・標準耐火加熱実験

**【成果】** 一般に多く用いられているせっこうボード間仕切壁、合板間仕切壁、スチールパネル移動間仕切壁について、基本データを得た。

## 局所加熱実験



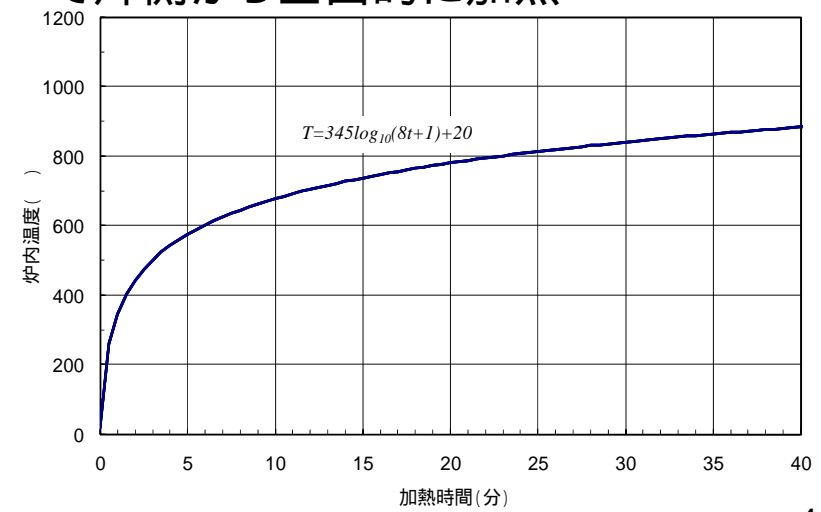
高さ2.7m × 幅2.5mの試験体をバーナー  
(幅1m、奥行き0.5m)で20分程度加熱




## 標準耐火加熱実験



高さ2.7m × 幅3.0mの試験体を耐火炉  
で片側から全面的に加熱



記号	G-1	G-2		G-3	P	S		
加熱方法	局所火災	局所火災	耐火炉	局所火災	局所火災	局所火災	耐火炉	
試験体写真								
主な仕様	せっこうボード 12.5mm両面貼り、 軽量鉄骨下地	せっこうボード12.5mm片面貼り、軽量 鉄骨下地		仕様はG-1と同じ ロックウール吸音 板システム天井付	シナベニヤ12mm 両面貼り、木下地	表面：スチールパネル0.6mm、せっこう ボード裏打12.5mm、アルミニウム合金、 プラスチック、ゴム		
火炎貫通 時間	-	-	15分	27分	15分47秒	13分	35分 <sup>1</sup>	5.2 <sup>2</sup>
裏面最大 200	-	-	16分18秒	27分56秒	16分06秒	13分08秒	-	4.8
裏面平均 160	-	-	16分14秒	-	-	10分56秒	-	22.3
加熱時間	20分	13分	21分	28分	16分30秒	22分	40分	
加熱終了 後の裏面	ほとんど変化なし	ほとんど変化なし						

1 パネル部の評価時間

2 エッジ部を含む評価時間(分)

## (口) 防火区画の壁以外の壁に用いられる扉等に係る遮煙性能の実験的検討

---

**【対象】** 不燃間仕切壁、不燃扉等

**【目的】** 廊下等の煙降下に対する影響度合いを評価するための遮煙性能の把握

**【実施内容】** 風道以外に設ける防火設備の遮煙性試験  
(常温の遮煙性試験)

**【成果】** スチールパネル扉(加熱しないもの、加熱したもの)およびスチールパネル移動間仕切壁の漏気量について基本データを得た。

## 遮煙性試験






試験装置



試験体(スチールパネル製扉)

防火設備性能評価業務方法書の「風道以外に設ける防火設備の遮煙性試験」に基づいて、圧力差10、20、30Pa付近での漏気量を漏気方向ごとにそれぞれ3回計測し、圧力差19.6Pa時の漏気量を計算



試験体	D-1	D-2	S
	スチールパネル扉	スチールパネル扉 (加熱後)	スチールパネル 移動間仕切壁
試験体 写真			
正圧	1.19m <sup>3</sup> /(min・m <sup>2</sup> )	1.21m <sup>3</sup> /(min・m <sup>2</sup> )	0.09m <sup>3</sup> /(min・m <sup>2</sup> )
負圧	1.18	1.18	0.07
平均	1.19	1.19	0.08

## (八) 開口部付き壁の熱放射量に関する実験的検討

---

**【対象】** 防火設備、特定防火設備(ガラス, 鉄扉, シャッター等)

**【目的】** 遮熱性が要求されていない防火設備の非加熱側への延焼可能性を評価するためのデータの蓄積

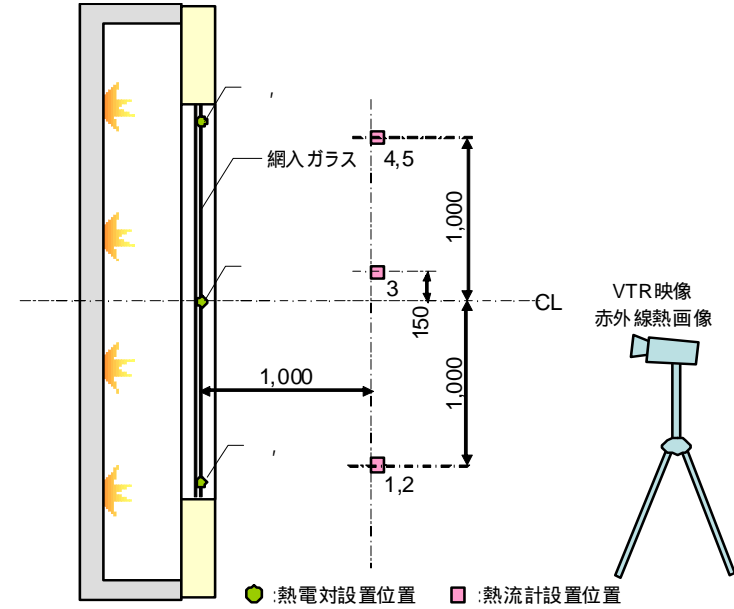
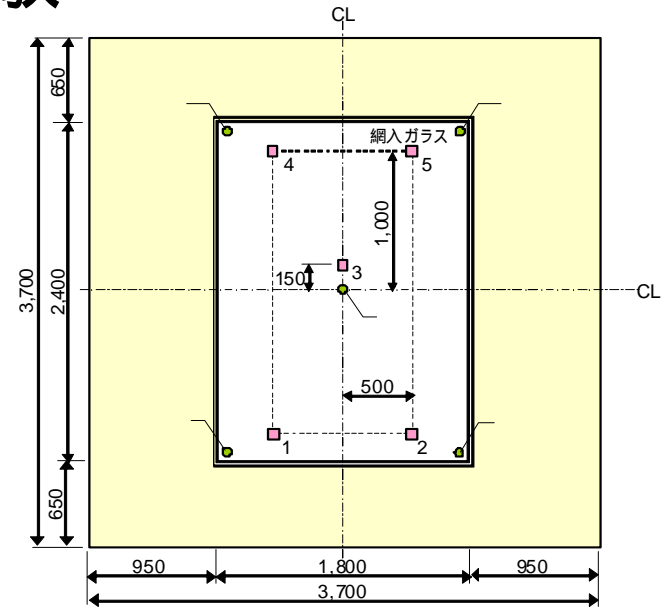
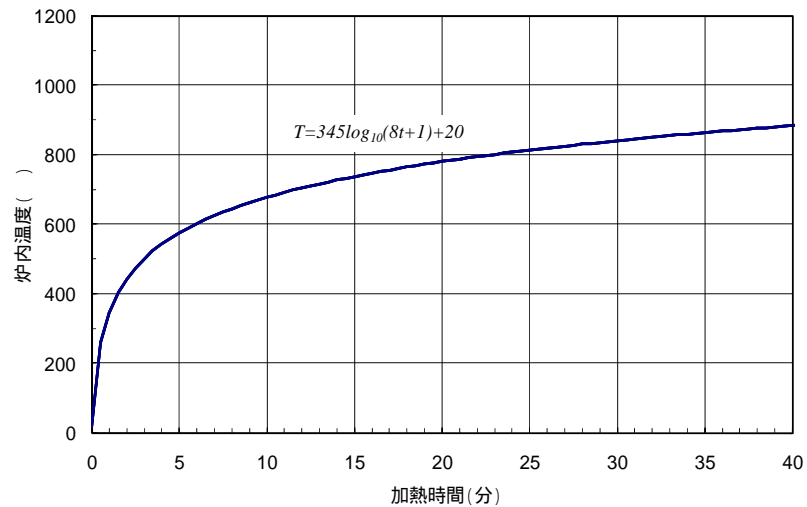
**【実施内容】** 標準耐火加熱下の非加熱側放射強度の測定実験  
(所定時間 +  の加熱)











**【成果】** 防火構造の壁(屋内側加熱)、網入りガラス開口部付き壁の耐火時間および熱放射量に関する基礎データを  
得た。

# 標準耐火加熱実験



ガラス面(高さ2.4m×幅1.8m)の試験体を耐火炉で片側から全面的に加熱



試験体	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5
仕様	防火構造の外壁 加熱側:GB厚9.5mm 裏面側:GB12.5mm + 鋼板0.3mm	磨き網入ガラス 厚6.8mm、ワイヤ-菱形	はつしも網入ガラス 厚6.8mm、ワイヤ-菱形	磨き網入ガラス 厚10mm、ワイヤ-菱形	はつしも網入ガラス 厚6.8mm、ワイヤ-角形
試験体 写真 加熱前					
試験体 写真 加熱後					
加熱時間	17分	34分	31分	39分	33分
入射熱量 実測値	加熱側GB脱落 時に加熱中止	14.7kW/m <sup>2</sup> (30分時)	17.3kW/m <sup>2</sup> (30分時)	15.0kW/m <sup>2</sup> (30分時)	10.1kW/m <sup>2</sup> (15分時)
放射低減率	-	0.483	0.526	0.468	0.463

ガラスが無い場合の入射熱量(計算値)に対するガラスがある場合の入射熱量(実測値)  
(Case5は15分時、それ以外は30分時の値)

## (二) 建築材料として用いる木材等の耐火性・非着火性に関する実験的検討

**【対象】**内装、外装に使われる木質系材料

**【目的】** 受害性評価・延焼加害性評価に必要な耐火性・非着火性に関するデータの蓄積・整理

**【実施内容】** 加熱時間ごとの着火条件、引火後の燃焼発熱性状、および海外の木質関連防火規定に関する文献調査

**【成果】** 燃焼発熱性状、試験方法、予測モデル、および防火規定に関する基礎データ・資料を得た。

## 木材の火災時の諸物性に関する調査結果概要

項目	試験法	樹種
着火時間	ISO5657 着火性試験装置 ISO5658 火炎伝播試験装置 ISO5660 コーンカロリー計試験装置 IMOA.564(14) 火炎伝播試験装置 ISO14696 中規模発熱性試験装置(ICAL)	ベイマツ、スギ、合板等
火炎伝播	ISO5658 火炎伝播試験装置 IMOA.564(14) 火炎伝播試験装置	スギ、合板等
発熱速度	ISO5660 コーンカロリー計試験装置 ISO14696 中規模発熱性試験装置(ICAL)	ベイマツ、スギ、化粧合板等
炭化速度	ISO5657 着火性試験装置 ISO5660 コーンカロリー計試験装置 ISO14696 中規模発熱性試験装置(ICAL) JIS A 1304建築構造部分の耐火試験方法 ISO 834耐火試験	ベイマツ、エゾマツ、トドマツ、カラマツ、スギ等
予測モデル	着火、火炎伝播、材料の防火性能評価のための予測モデルが提案されている。	

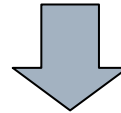
# 木材の火災時の諸物性に関する調査結果の一例

表5.3.4 発熱速度に関する調査結果(1)

樹種	寸法 (mm)		含水率	密度	試験法	加熱方向	加熱強度	一次最大発熱速度	時間	重量減少速度	二次最大発熱速度	時間	重量減少速度	総発熱量	備考	出典
	大きさ	厚さ	%	g/cm <sup>3</sup>			kW/m <sup>2</sup>	kW/m <sup>2</sup>	s	kg/m <sup>2</sup>	kW/m <sup>2</sup>	s	kg/m <sup>2</sup> s	MJ/m <sup>2</sup>		
合板	100				タワーソン炉	水平	40	627.9		0.15					酸素21%	4-1
							80	627.9		0.25					酸素25%	
ダグラスファー	100*100	18	0		ISO5660	鉛直	49.1	235		0.89	190		0.12	139	総発熱量は20分間の値	4-2
							49	203			168			128	総発熱量は20分間の値	
							39.2	153			135			117	総発熱量は20分間の値	
							40.2	180			138			109	総発熱量は20分間の値	
							30.7	221			120			101	総発熱量は20分間の値	
							30	218		0.63	185		0.10	114	総発熱量は20分間の値	
							30.5	171		0.66	146		0.09	113	総発熱量は20分間の値	
							23	195			101			67	総発熱量は20分間の値	
							23.9	212		0.63	158		0.09	102	総発熱量は20分間の値	
23.4	171		0.50	156.9		0.09	104	総発熱量は20分間の値								
中密度繊維板	590*530	12			放射パネル	鉛直	25	286.45	100		308.76	712			目地無し	4-9
								272.03	86		321.2	673			目地(中央にL字)あり	
軟質繊維板	100*100	10			ISO5660	水平	50	211					23.5	総発熱量は着火後3分間の値	4-11	
合板		5.5	0	0.55	ISO5660	水平	30	211	108							4-12
中質繊維板		7.5														
焼きスギ板	100*100	9			ISO5660	水平	50	86			105.3			36	3分両面焼き。3回実施。総発熱量は着火後495秒間の値	4-17
		15						74.9			150			57.2	5分片面焼き。3回実施。総発熱量は着火後710秒間の値	
		18						90.9			149.5			74.4	6分片面焼き。3回実施。総発熱量は着火後975秒間の値	
		27						70.8			112.9			117.2	7分片面焼き。3回実施。総発熱量は着火後1543秒間の値	
		27						63.2			121.7			110.8	3分両面焼き。3回実施。総発熱量は着火後1241秒間の値	
		12						174.5			107.9			38.3	7分片面焼き。3回実施。総発熱量は着火後503秒間の値	
赤スギ	100*100	27			ISO5660	水平		175.7			146.2			129.2	3回実施。総発熱量は着火後1791秒間の値	4-17
		27						181.7			135.7			150.9	砥の粉入りベンガラ下地柿渋3回塗り。3回実施。総発熱量は着火後1875秒間の値	

## 海外の建築基準における木質関連の防火法規

国	調査内容
オーストラリア	(a) 建築規制法制度の特徴
カナダ	(b) 防火規定の性能規定化の度合い
フランス	(c) 防火地域性はあるか
ドイツ	(d) 木質系(可燃系)が認められる範囲
イギリス	(e) 木質系の適用される耐火ratingの概要
アメリカ	(f) 能動的制御システム、消防能力の考慮
北欧4カ国	(g) その他特記事項



### 例えば(d)について

- ・オーストラリア: 戸建て住宅は無制限。みなし基準では低層(最大4階建ての上部3階分まで)に限定。性能設計で4階建てオフィスビルが可能。
- ・カナダ: 一般建築物では諸条件により細かく木質系材料の使用が認められている。最大許容規模は概ね4階建て、建築面積3000m<sup>2</sup>程度。
- ・イギリス: 1時間耐火で4階を越える木造建築物が可能



## (ホ) 出火防止に関する実験的検討

---

【対象】火気設備(いろいろ、暖炉、ストーブ等)

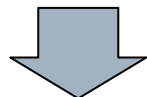
【目的】火気からの加熱による内装等の出火防止に関する試験法の開発に必要な基礎データ・資料の蓄積

【実施内容】日本および海外における建築防火関連基準と出火防止に関連する規格類の調査

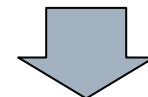
【成果】日本、オーストラリア、ニュージーランド、英国、スウェーデン、米国の建築基準、規格、試験法等に関する基礎資料を得た。

## 出火防止に関して調査した海外の建築防火関連基準および規格類

国	建築基準	火気設備および設置の規格類
オーストラリア	Building Code of Australia 2008	・AS/NZS 2918:2001、AS/NZS 4013:1999 Domestic Solid Fuel Burning Appliances
ニュージーランド	New Zealand Building Code 2007	・NZS 5261:2003 The installation of gas burning appliances and equipment
英国 イングランド ウェールズ	The Building Regulations 2000 Approved Document B Approved Document J	・BS 8303-1、2、3:1994 Installation of domestic heating and cooking appliances burning solid mineral fuels ・OFS A101、A102 Oil Firing Appliance Standard
英国 スコットランド	Building Regulation 2004: Domestic・non-domestic	・EN 13240:2004 Room heaters fired by solid fuel - Requirements and test methods ・EN 1443:2003 Chimneys-General Requirements
スウェーデン	Building regulation BBR 2002	
米国	International Fire Code International Building Code 2003 NFPA 101 Life Safety Code 2009 NFPA 1 Fire Code 2009	・UL 127 Factory Built Fireplaces ・UL 737 Fireplace Stoves ・UL 1482 Solid-Fuel Type Room Heaters ・NFPA 211 Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances



炉床あるいは煙道の**離隔距離の取り方**等が示されている。



火気設備からの**離隔距離を与える試験法**等が示されている。

# まとめ

---

現行の建築基準法における、防火及び避難に関する基準の整備に資することを目的として、

- (イ) 間仕切壁、防火設備等の耐火性能の実験的検討
- (ロ) 防火区画の壁以外の壁に用いられる扉等に係る遮煙性能の実験的検討
- (ハ) 開口部付き壁の熱放射量に関する実験的検討
- (ニ) 建築材料として用いる木材等の耐火性・非着火性に関する実験的検討(調査検討)
- (ホ) 出火防止に関する実験的検討(調査検討)

を実施し、新たな知見を収集・整理した。