

## (研究資料)

## 屋外壁の簡易防火補強法の評価試験

上杉三郎<sup>(1)</sup>・福井康夫<sup>(2)</sup>

Saburo UESUGI and Yasuo FUKUI: Evaluation of Some Fireproofing  
Methods for Simplified Reinforcement of Exterior Wall  
(Research note)

**要旨**：既存の木造住宅の外壁に関して、防火性向上のための補強を行うには、次のことを考慮しなければならない。第一に、簡易な補強で工期が短いこと、第二に防火性能のみならず屋外耐候性能も十分に有するもの、第三に経済的負担をできるだけ軽減することである。これらの諸条件を満たすと考えられる市販品の中で、湿式工法としてモルタル壁を9体、乾式工法としてボードの直張り壁を9体、併用としてボード直張りの上に耐火性材料の吹付けを行った壁を9体作成した。材料としては6種類である。これらの試験体(2,600×1,920 mm)は、JIS A 1301にもとづく防火2級の標準温度曲線にしたがって、加熱試験を行った。

その結果、石綿スレート等の無機質ボード直張り壁では、防火性能が低く、10分程度で裏面へ炎の貫通が生じる。パーミキュライト系発泡性材料の吹付けをした無機質ボード壁は、防火性能は大きく向上したが、7か月間の屋外暴露試験の結果では、屋外耐候性に乏しく、実用上問題がある。ラス下地のないポリマー付合板モルタル壁は、仕様書(24 mm)以上の塗厚と工法の順守をしなければ、加熱中にモルタルの脱落が生じ、裏面への炎の貫通が早くなる等、その防火性能は低下する。力骨番線入りのラスモルタル壁は、この加熱試験の範囲で、十分な性能を示した。

## はじめに

わが国の既存住宅の大部分を占める木造住宅は、一度大地震がおこった場合、建物の倒壊と火災の発生による大災害が危惧がされている。生命の安全確保と財産の保全という観点から、建築物の耐震性、防耐火性の向上は重要であり、緊急を要する事項である。防耐火性能の向上の必要性は、先年の酒田市大火の例にみられるような甚大な被害からも理解できるであろう。

建築物の火災防止には、建物の内外装の防火措置が必要であるが、都市火災へ拡大させないためには、建物外周部材等の防火性能の向上こそが、延焼防止に最も有効な手段となるであろう。建物の外周部には、屋根、開口部、外壁などがあるが、ここでは外壁の補強を中心に考える。

既存木造住宅の屋外壁は、スギなどの下見板張、合板張、荒壁にトタン板被覆そしてモルタル塗と、戦後の経済の発展に沿ったさまざまな構造のものがみられ、都市の防火・防災を考える上では、重大な問題となっている。

建築基準法等の法規制によって、建築物の防火性能は次第に向上しているとはいえ、都市部にあっても、法の規制の及ばない建物、特に裸木造住宅といわれる建築物が数多く存在する。これらの木造住宅は、都市の防災問題の一部分として取り上げるばかりでなく、個々の建物の火災安全対策上も、何らかの火災予防策を講じる必要がある。

その方法としては、とりあえず屋外壁の防火上の弱点や欠陥を補うことであろうが、その経済的負担は最少限とし、実用化の計れるものでなければならない。

以上の見地から、石綿セメントけい酸カルシウムボード、石綿スレートボードなどの直張り、ノンラス工法モルタルなどの簡易な防火被覆施工による、実大の壁体を作製し、それらを JIS の試験法に基づく温度曲線で、30 分間の加熱試験時間をめどに、防火性能の比較と検討を行った。また新しい材料として吹付け施工による、パーミキュライト系発泡性材料の性能の検討を行った結果について報告する。

### 1. 試験方法および試験体

試験は、JIS A 1301「建築物の木造部分の防火試験方法」の 2 級加熱曲線により行い、加熱時間は 30 分間としたが、加熱中に試験体裏面側に火炎の貫通が認められた場合は、試験を中止、終了とした。試験体の構成は Table 1 に、寸法等は、Fig. 2, 3 に示した。

パーミキュライト系発泡性耐火被覆材は、屋外耐候性を調べるために同質の材料を合板、鉄板等 (30×30 cm) の上に吹付け塗布し、南向き、45° 傾斜架台の上で野外に暴露した。

また加熱後の、下地合板、枠組み材の損傷の程度を調べ、それらをモデル化した。その図解例を Fig. 4 に示す。

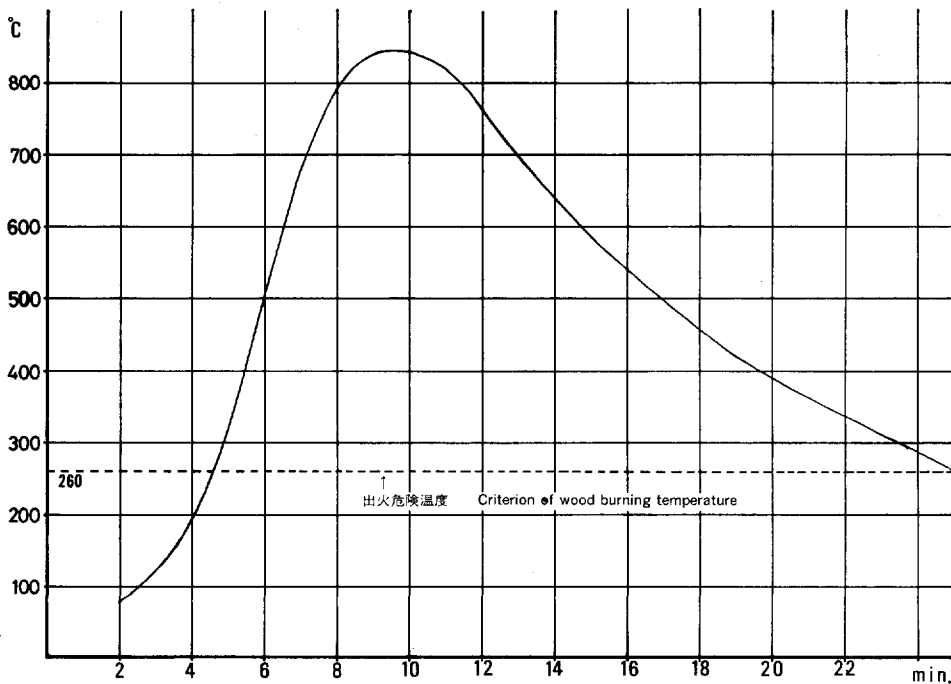


Fig. 1. JIS A 1301「建築物の木造部分の防火試験方法」2 級標準温度曲線  
Standard-Temperature curve of Japanese Industrial Standard  
JIS A 1301 Grade 2.

Table 1. 試験体の構成

List of test piece.

(単位: ミリ) (unit: mm)

試料番号 No.	外壁構成材料 Member of exterior wall (厚さ)	接合工法 Joint	表面処理 Treatment of surface (厚さ)		
1	ラスモルタル (10) Lath mortar	ワイヤラス・ アスファルト フェルト Wire lath and asphalt felt			
2					
3					
4	石綿セメントけい酸カルシウム ボード (8) Autoclaved asbestos-cement calcium silicate board	A*	無機質発泡性耐火塗料 (8) Mineral intumescent refractory paint		
5		B**			
6		C***			
7		A			
8		B			
9		C			
10	石綿ストレートボード (6) Asbestos cement sheet	A	無機質発泡性耐火塗料 (8) Mineral intumescent refractory paint		
11		B			
12		C			
13		A			
14		B			
15		C			
16	石綿セメントパーライトボード (8) Asbest cement parlite board	A	無機質発泡性耐火塗料 (8) Mineral intumescent refractory paint		
17		B			
18		C			
19		A			
20		B			
21		C			
22	ポリマーセメントモルタル (10) Polymer cement mortar	ノンラス工法 Non lath method			
23				"	15
24					
25				モルタル+ ポリマー付構造用合板 (10) Mortar+ polymer coated structural plywood	
26				"	15
27				"	20

Notes: A\* : クギ打ち Nailed joint

B\*\* : クロロブレン系接着剤 Glued joint (chloroprene resin polymer)

C\*\*\* : エポキシ系接着剤 Glued joint (epoxide resin polymer)

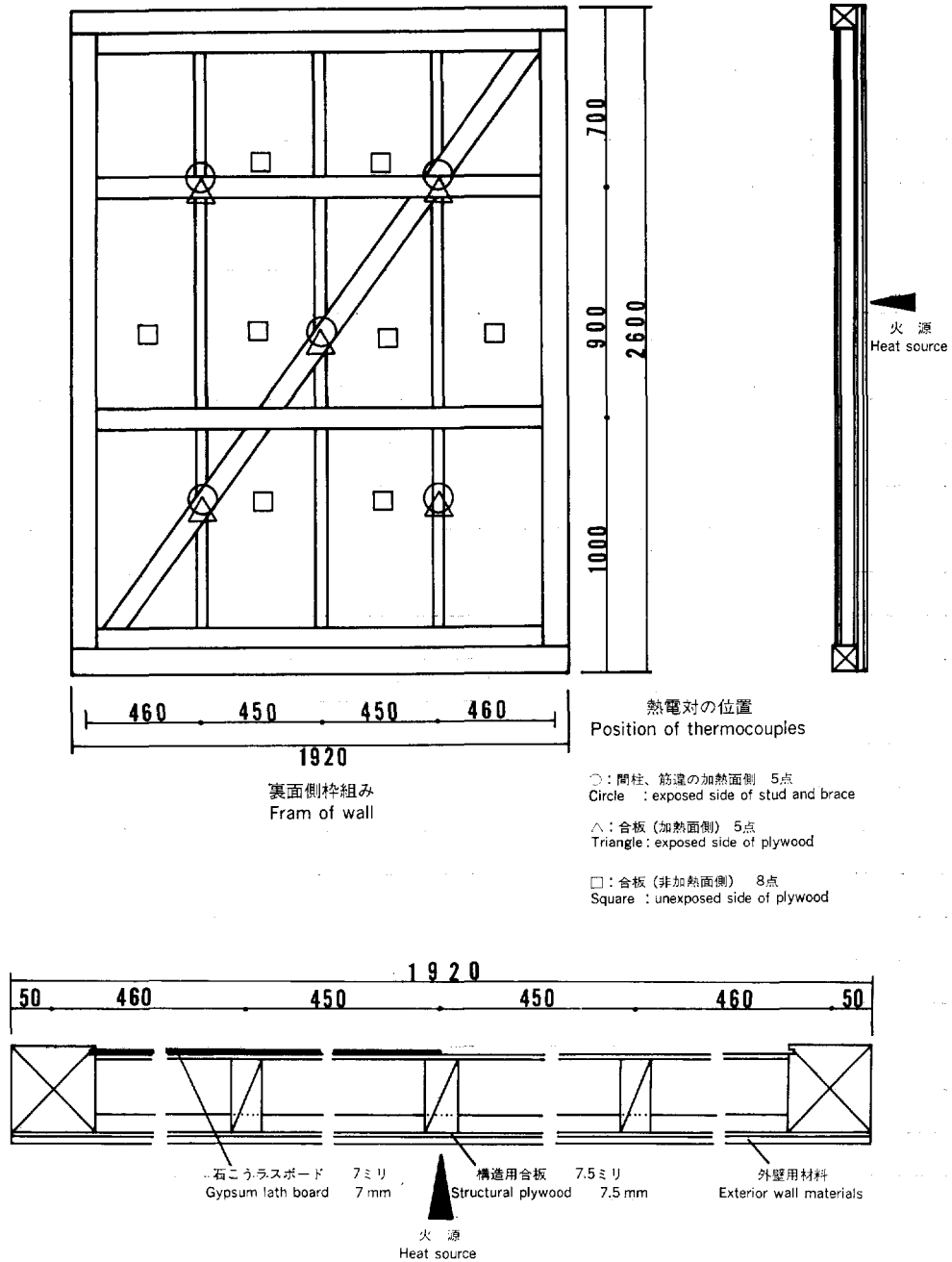


Fig. 2. 試験体基本構成  
 Schema of test piece.

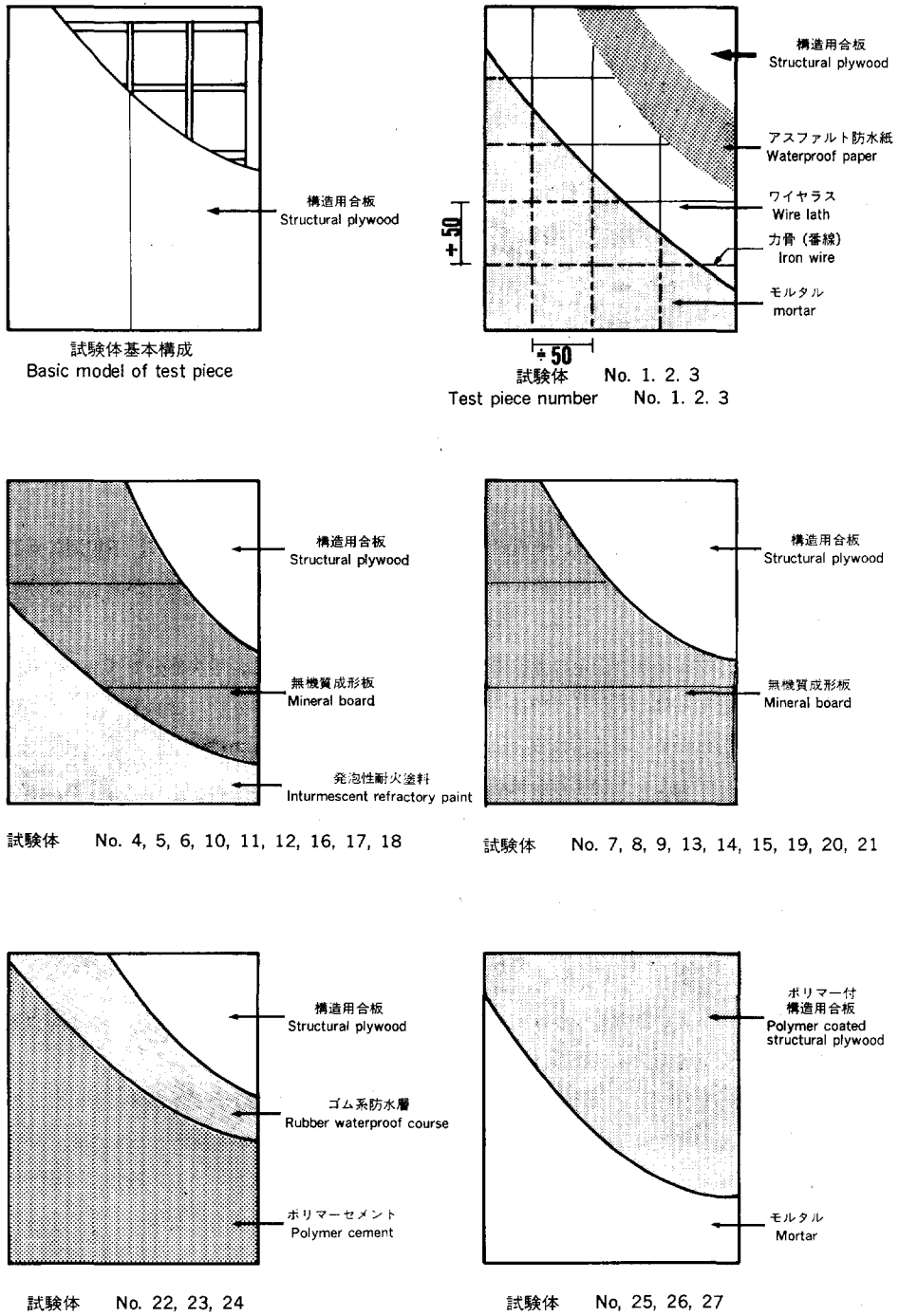


Fig. 3. 試験体構成仕様  
Details of test piece.

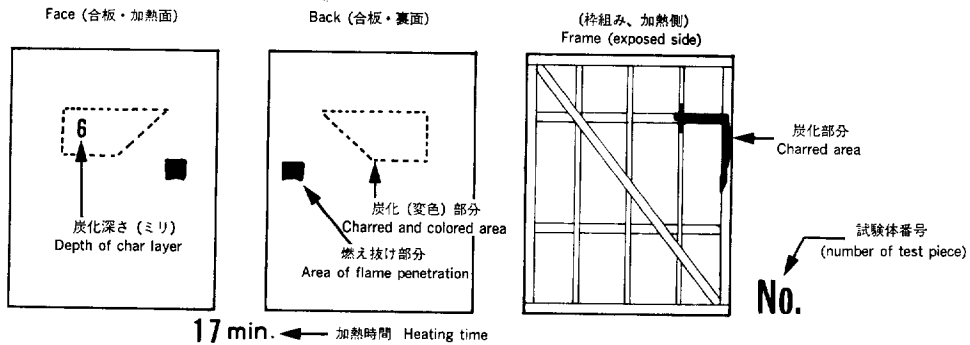


Fig. 4. 加熱後の損傷の程度を示すモデル  
Illustration of damaged test piece.

## 2. 試験結果

### (1) ラスモルタル壁

モルタル表面（加熱面側）の温度は、熱電対がモルタルに埋め込まれているために、不規則な異温となり、十分な測定ができなかった。加熱開始6分で、裏面・下地合板から水蒸気の発生があり、8分ごろには断続的に破裂音が発生した。

加熱後の観察では、ワイヤス固定の番線に沿って「ひび割れ」が生じ、中央部分で「ふくらみ」があった。これらの原因としては、5か月（10月～4月）間の養生ではモルタル中の含水率が高く、加熱中に多量の水蒸気が発生したためと考えられる。「ふくらみ」の最大高さは8cmであり、これらの部分から、さらに亀裂が生じている。しかしいずれの試験体でもモルタルの脱落はない。

試験体番号1, 2（以下パネル1, 2という）では大きい「ひび割れ」による下地合板の燃焼をまねき、モルタル表面亀裂部分にタールの付着がみられた。また下地合板の炭化がすすみ、パネル1では裏面石こうラスボードを張った部分、パネル2では下地合板全域と間柱、枠組み材にも炭化がみられた（Fig. 5）。

パネル3では「ひび割れ」部分で、下地合板の加熱面側が表層の炭化を示し、合板継ぎ目部分では、枠組み材に達する炭化がみられた。

### (2) 石綿セメントけい酸カルシウムボード（釘打ち、クロロプレン系接着剤貼り、エポキシ系接着剤貼り）+ 発泡性耐火塗料吹付けの壁

パネル4, 5は約5分で表面で発泡がみられた。10～15分にかけて、破裂音が断続するが、裏面の下地合板からは水蒸気・煙の発生は試験終了までみられない。パネル4, 5での亀裂発生位置は、発泡した部分に関係なく、石綿セメントけい酸カルシウムボード（以下けいカル板という）の継ぎ目（横張り）に沿って大きく生じた。またけいカル板と下地合板のはく離は、釘打ちによるものが最も大きく、次にクロロプレン系、エポキシ系接着剤接合と続く。

下地合板の炭化の影響は、けいカル板の継ぎ目に生じている。この部分は発泡性被覆材がはく離したことによる。炭化の深さは加熱面側表層（1.5mm厚）である（Fig. 6）。

### (3) (2) の発泡性耐火塗料のない壁

パネル7は6分15秒、パネル8は7分20秒、パネル9は6分40秒に破裂音が生じ、以降断続的につ

づく。この破裂音につづき、蒸気とともに青煙が混じりながら発生、下地合板への燃焼拡大が推測できた（Fig. 7, 8）。

パネル7, 8は各々17分, 18分に合板裏面に着火し、パネル9は27分30秒に着火した。けいカル板は継ぎ目（横張り）で、下地合板とはく離し、大きく「反り」を生じ、かつ1/3以上の脱落があった。パネル9で、裏面下地合板の着火が遅れた理由は、けいカル板の「反り」と亀裂が、他のパネルより小さいためである。

#### （4） 石綿スレートボード（釘打ち、クロロプレン系接着剤貼り、エポキシ系接着剤貼り）+ 発泡性耐火塗料吹付けの壁

パネル10では耐火塗料の発泡は全面におよび（最大高さ27cm）、下地の石綿スレートボード（以下スレート板という）と合板には全く影響はみられなかった（Fig. 7）。

パネル11は、発泡した耐火塗料の表面上部にスレート板（横張り）継ぎ目に沿って亀裂が入り、ここから下地のスレート板、合板に対して影響がおよび、合板の炭化は4.5mmであった。

塗膜の「厚さむら」によって、養生時の乾燥で塗膜割れが発生し、パネル12では試験開始後17分で合板裏面の変色（褐色化）がはじまった（Fig. 7）。塗膜が薄いと加熱により細かく亀裂が生じ、はく離も多くなる。そのためにスレート板の継ぎ目にも影響が大きくあらわれ、さらには下地合板の炭化を促した。

#### （5）（4）の発泡性耐火塗料のない壁

パネル13, 14, 15は、5分30秒ごろから下地合板の裏面から水蒸気の発生があり、6分を過ぎると、断続的にスレート板の剥れる音があった。9～10分ごろには、合板からの蒸気が止み、白煙となり、さらに青煙と変化した。このごろには、表面スレート板の亀裂と脱落がさらに進行し、下地合板を激しく燃焼させ、パネル側面と試験炉の隙間から火炎が吹出している。

パネル13は、17分で下地合板に着火、パネル14, 15は着火寸前に加熱を中止したために着火は起こらなかった。しかし下地合板は全面的に炭化が及んでいた（Fig. 8）。これらは加熱を継続することで、数分内に着火するものと推測できる。

パネルの脱落は、接着剤による接合のパネル14, 15が全面的なはく離とともに起こっている。釘打ち接合のパネル13は釘により保持されているものの、亀裂は多く起こっている。

#### （6） 石綿セメントパーライトボード（釘打ち、クロロプレン系接着剤貼り、エポキシ系接着剤貼り）+ 発泡性耐火塗料吹付けの壁

パネル16, 17の表面の発泡性耐火塗料は、石綿セメントパーライトボード（以下パーライト板という）の継ぎ目に沿って、パネル18は中央の発泡部分から上部に亀裂が生じ、はく離も他に比べて大きい。しかし加熱終了後も下地合板への影響は小さく、加熱面側の一部に炭化（1.5mm深）があった（Fig. 8, 9）。

#### （7）（6）の発泡性耐火塗料のない壁

パネル19は26分50秒、パネル20は15分45秒、パネル21は16分21秒で各々下地合板に着火している（Fig. 9, 10）。

加熱後のパーライト板の状況は、パネル19では、反り、亀裂もない。しかしパネル20は下部、中央のパーライト板が、パネル21は上部と中央の2枚が脱落した。そのために、パーライト板継ぎ目に沿って、著しい燃焼がおき、炭化がすすんだ。

Table 2. 加 熱

試 験 体 No.	加熱面側被覆材料 (厚さ: mm)	施工方法	加熱面側 下 地 材	加熱時間 (分)
1	ラスモルタル (10)		構 造 用 合 板  (7.5)	30
2	ラスモルタル (10)			30
3	ラスモルタル (15)			30
4	*無機質耐熱材 (8) 石綿セメント硅酸カルシウム板 (8)	吹 付 け 釘 打 ち		30
5	〃	クロロプレン系接着剤		30
6	〃	エポキシ系接着剤		30
7	石綿セメント硅酸カルシウム板 (8)	釘 打 ち		19
8	〃	クロロプレン系接着剤		16.5
9	〃	エポキシ系接着剤		27
10	*無機質耐熱材 (8) 石綿スレート板 (6)	吹 付 け 釘 打 ち		30
11	〃	クロロプレン系接着剤		30
12	〃	エポキシ系接着剤		30
13	石綿スレート板 (6)	釘 打 ち		17
14	〃	クロロプレン系接着剤		11
15	〃	エポキシ系接着剤		12
16	*無機質耐熱材 (8) 石綿セメントパーライト板 (8)	吹 付 け 釘 打 ち		30
17	〃	クロロプレン系接着剤		30
18	〃	エポキシ系接着剤		30
19	石綿セメントパーライト板 (8)	釘 打 ち		26.5
20	〃	クロロプレン系接着剤		15.5
21	〃	エポキシ系接着剤		16
22	ポリマセメントモルタル (10)			14
23	〃 (15)			30
24	〃 (20)			30
25	モルタルセメント (10)		ポ リ マ セ メ ン ト 付 合 板 (10)	10
26	〃 (15)			10
27	〃 (27)			10

\* パーミキュライト系発泡性耐火塗料を指す



## 試 験 結 果

木材部分の最高温度(°C) (時間: min.)		観 察
測 温 中 の 最 大 値	平均温度 の 最 大 値	
204 (30)	135 (30)	14'00'' 合板裏面変色, 加熱中に破裂音あり, モルタルのふくらみ高さ 4.5cm
		16'56'' 合板裏面変色, 加熱中に破裂音あり, モルタルのふくらみ高さ 8cm
122(29.5)	79 (30)	加熱中に破裂音あり, モルタルのふくらみ高さ 3cm
115 (30)	95.5 (29)	5分, 既に表面で発泡あり, 加熱中に破裂音あり
140(27.5)	98 (27)	5分, 既に表面で発泡あり, 加熱中に破裂音あり
110 (28)	88 (28)	5分, 既に表面で発泡あり, 加熱中に破裂音あり
155 (19)	124 (19)	12'00'' 裏面中央から白煙, 14'00'' 裏面変色, 加熱中に破裂音, 落下音あり
120(16.5)	88(16.5)	9'00'' 裏面中央から白煙, 15'15'' 裏面変色, 16'30'' 発火, 加熱中に破裂音つづく
195 (27)	144 (27)	加熱中に破裂音つづく, 14'00'' 裏面に青煙あり, 27'27'' 発火する
110(29.5)	90 (28)	7'00'' 裏面から白煙, 全面に発泡し, 高さは中央部で 25cm に達する
140 (24)	105 (30)	20'00'' 中央左側から白煙, 青煙あり
300(17.5)	140 (26)	17'00'' 合板裏面変色, 加熱中に破裂音あり, 加熱後 30'37'' で発火
265(16.5)	148 (17)	9'00'' 中央部から白煙激し, 17'00'' 裏面発火する
95 (11)	90 (11)	9'00'' 中央部から白煙激し, 11'00'' 裏面発火する
105 (12)	82 (12)	9'55'' 中央部から青煙激し, 12'00'' 裏面発火する
110 (28)	83 (28)	17'00'' 表面での発泡確認
105(27.5)	76 (26)	13'55'' 裏面で変色
155 (27)	90 (30)	24'00'' 裏面で変色, 27'30'' 裏面発火する
220 (26)	130 (26)	17'00'' 中央上部で炭化はじまる, 20'00'' 裏面発火する
130(15.5)	95 (16)	14'00'' 裏面で変色, 15'30'' 裏面発火する
120 (16)	130 (16)	15'14'' 中央から白煙激し
100 (14)	91 (14)	11'45'' 中央から白煙激し, 13'33'' 裏面発火する
160 (29)	98 (30)	17'00'' 表面でのふくらみ確認 (高さ 20cm)
140(29.5)	95 (30)	7'30'' 落下音つづく, 加熱終了後 30'35'' 裏面発火する
95(9.5)	60 (10)	7'00'' 落下音つづく (8'30'' で試験体移動停止, 10'00'' で加熱中止)
285 (10)	21 ( 6)	7'05'' 破裂音つづく, 9'10'' 煙激しい
95(9.5)	49 (10)	8'35'' 中央部から煙

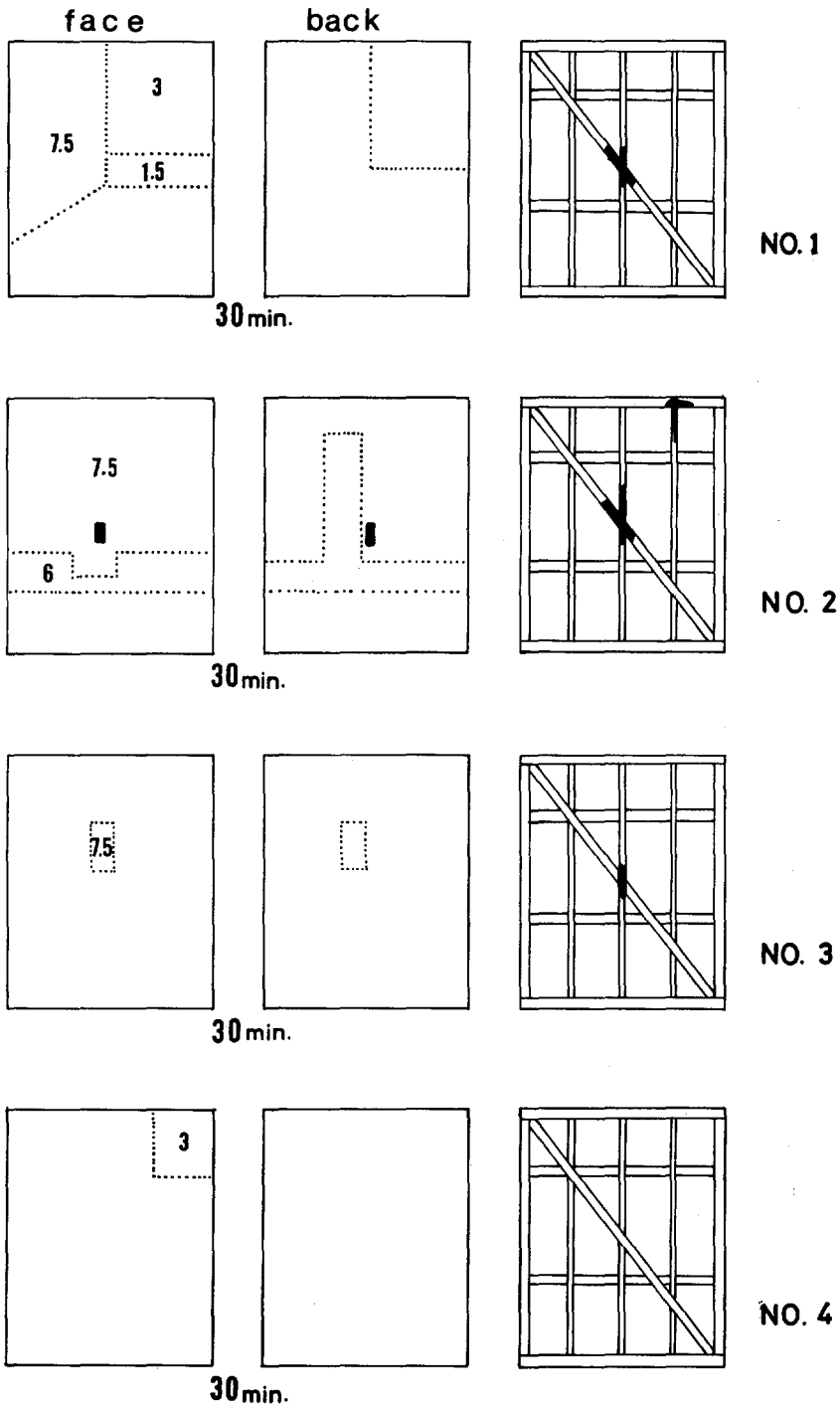


Fig. 5. 損傷の程度 (炭化・変色)

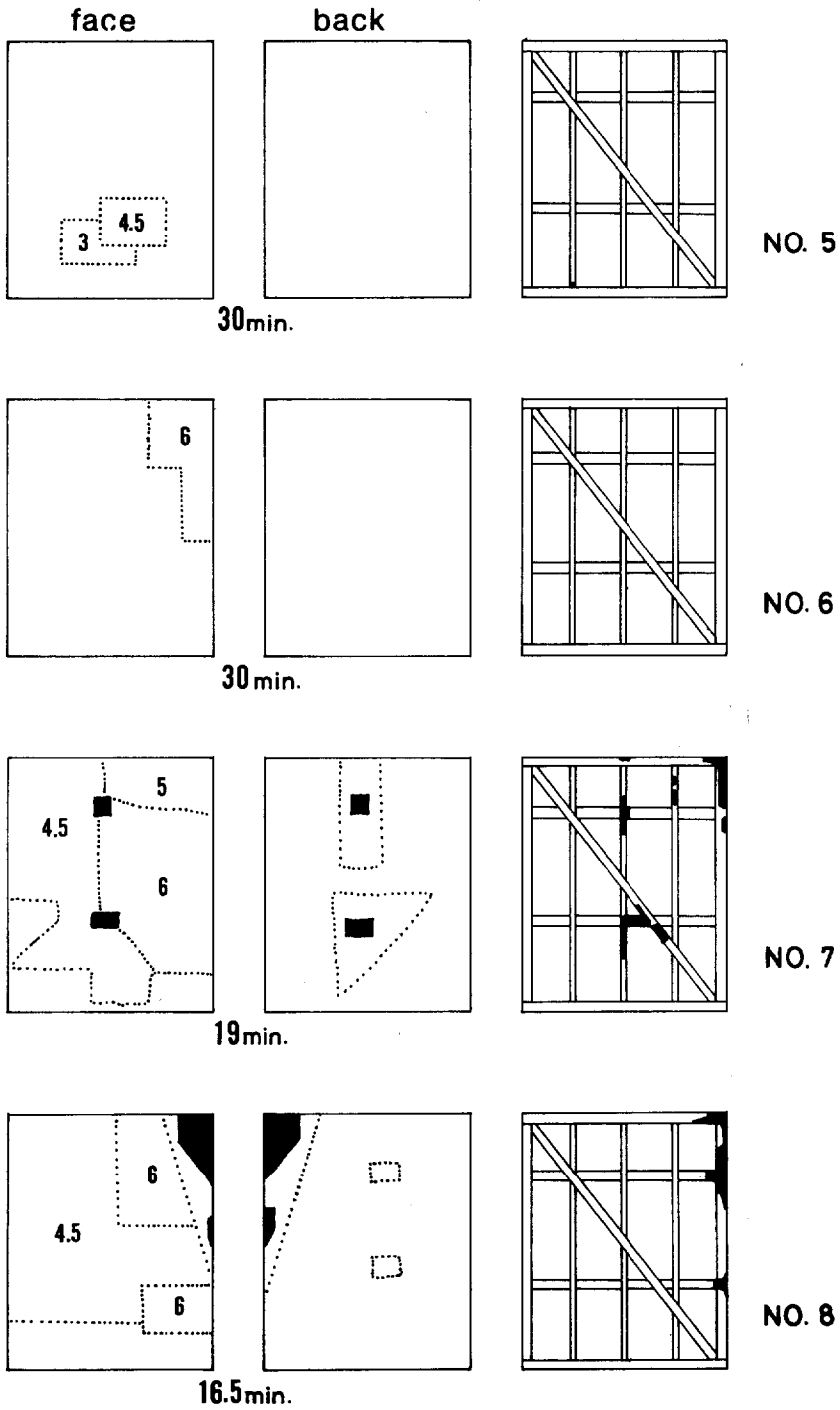


Fig. 6. 損傷の程度（炭化・変色）

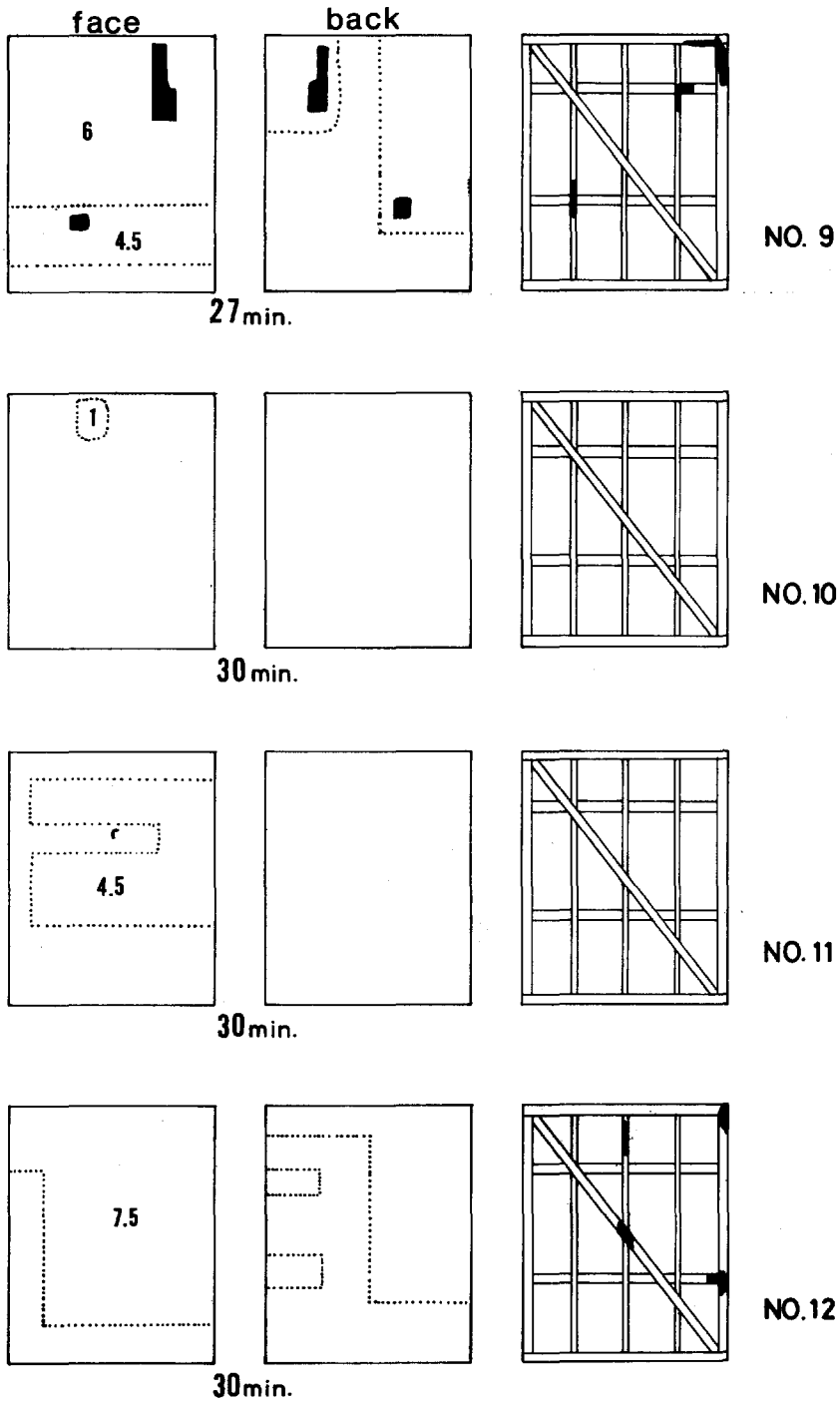


Fig. 7. 損傷の程度 (炭化・変色)

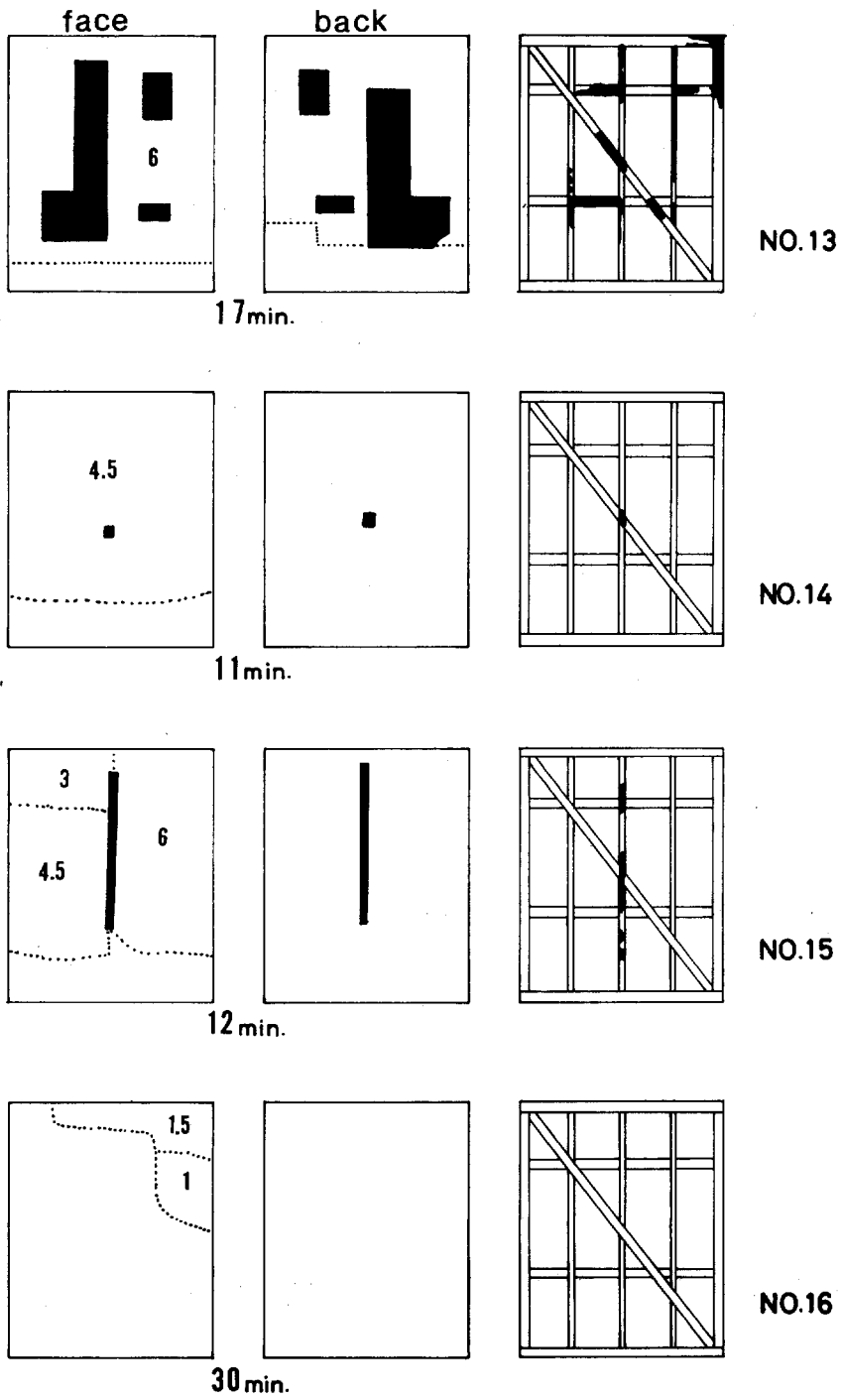


Fig. 8. 損傷の程度（炭化・変色）

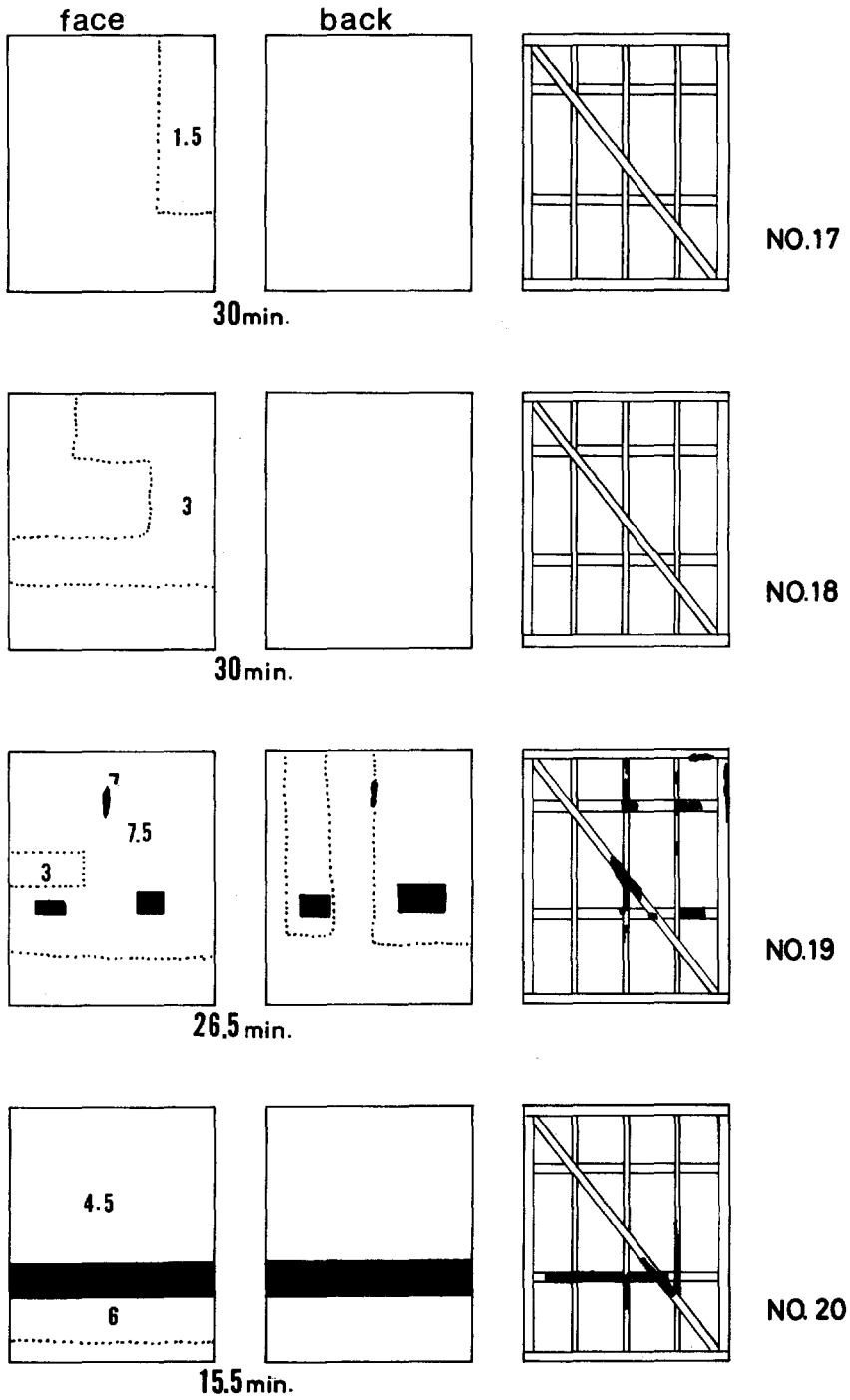


Fig. 9. 損傷の程度 (炭化・変色)

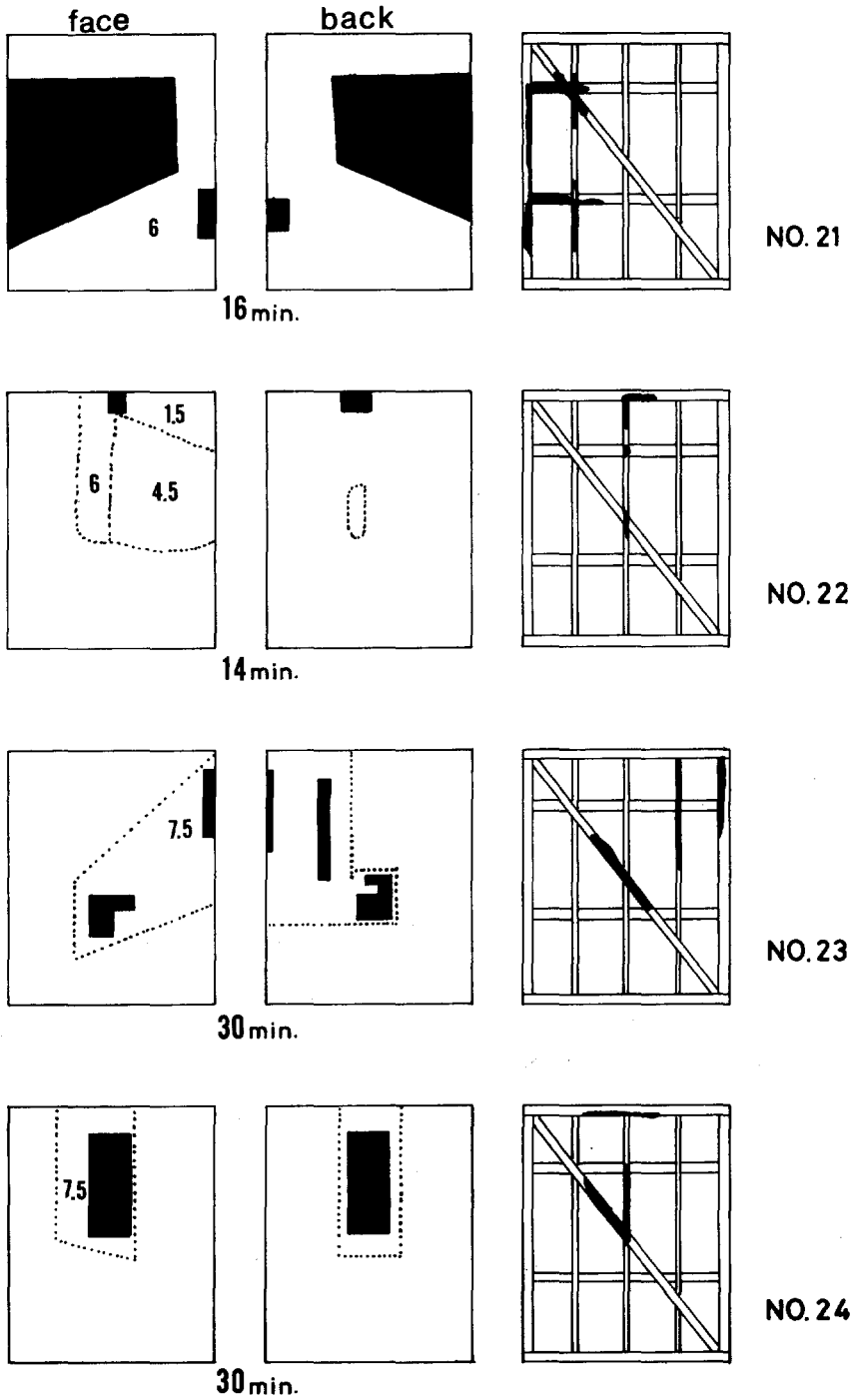


Fig. 10. 損傷の程度 (炭化・変色)

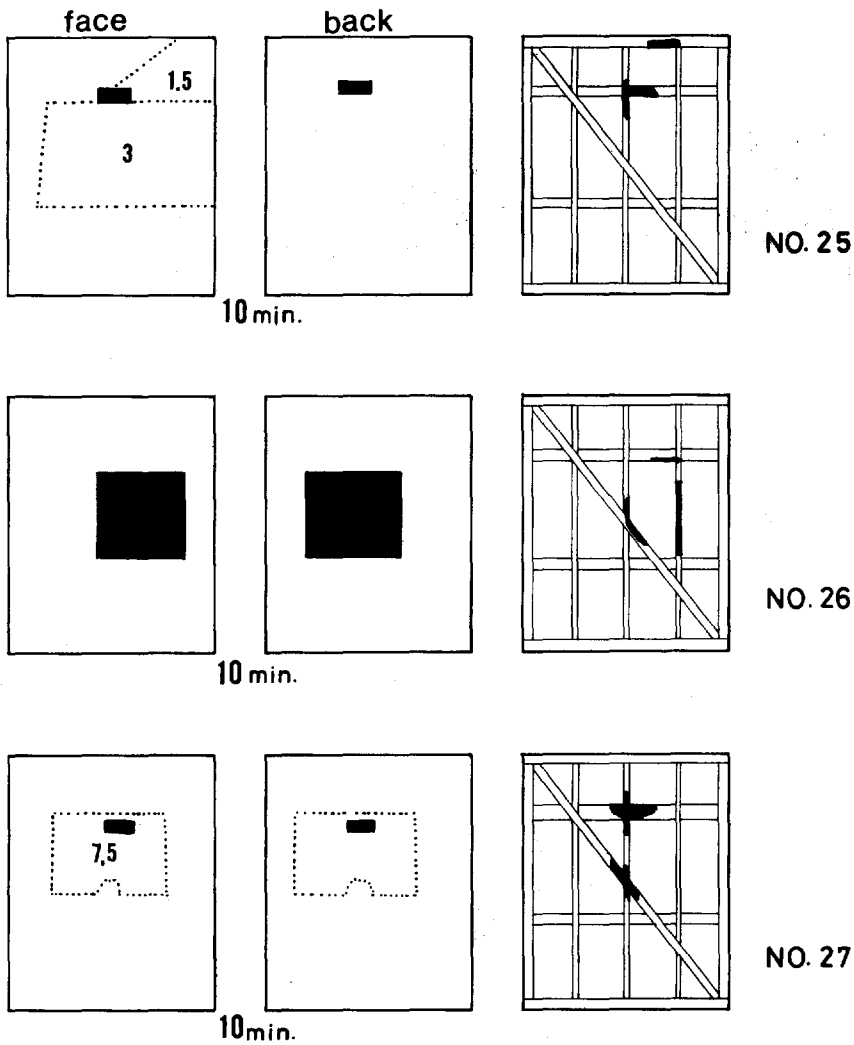


Fig. 11. 損傷の程度 (炭化・変色)

(8) ポリマーセメントモルタル壁

パネル 22 は 9 分 5 秒から破裂音を繰り返し、11 分 45 秒から下地合板の中央から発煙量が急に増加し、13 分 30 秒で着火した (Fig. 10)。その上に 13 分 57 秒で表面ポリマーセメントは 2/3 が脱落した。パネル 23 は 17 分でポリマーセメント表面に亀裂が確認され、22 分には下地合板の一部で変色 (褐色化) がみられ、終了時間の 30 分で、中央部に着火した。パネル 24 は 6 分 45 秒から脱落音がつづき、17 分以降から下地合板中央での炭化が確認された。30 分間の加熱終了後に、中央部分に着火し、筋違、間柱の炭化も著しい。しかし着火部分以外では合板の炭化はみられない。また試験体を加熱後移動する際に簡単にモルタルが脱落した (Fig. 10)。

(9) ポリマー付構造用合板 + モルタルセメント壁

パネル 25 は 7 分～7 分 30 秒で、モルタルが脱落し、8 分 30 秒で落下物のため台車の移動が不可とな



り、加熱が不十分となった（Fig. 11）。パネル 26 は 7 分 5 秒から、断続的に破裂音があり、9 分 10 秒に中央部で、煙の発生と同時に着炎がみられた。加熱時間 10 分間の後のモルタル表面は、亀裂は少ないものの一部分の燃え抜けがある。

パネル 27 は 6 分 45 秒より破裂音が繰り返し、8 分 35 秒から裏面上部で煙が多くなる。9 分 35 秒になると一段と激しくなり、上部、中央部に炭化が急速にすすむ（Fig. 11）。加熱終了後、表面モルタルは上から 3/4 が脱落し、2 か所で裏面への燃え抜けがあった。

#### （10）発泡性耐火塗料被覆材の屋外暴露

無機質のパーミキュライト系発泡性耐火塗料（ここでは吹付け作業によっている）を、加熱用試験体と同一組成にし、30×30 cm の合板（7.5mm 厚）、パーライト板（8 mm 厚）、鉄板（2 mm 厚）の上に 7～15mm 厚で吹付けを行なった。

暴露は南向き 45° 傾斜の架台に留め、12 月から 7 月までの 7 か月間とした。その結果、(i) 合板、パーライト板、鉄板の順に重量減少量は小さくなる。(ii) 塗厚の厚いものほど重量減少量が大きく、同一塗厚では、合板、パーライト板、鉄板の順に重量減少率は増える傾向がある。(iii) 表面から漸次風化の様態を示し、表層部分から平均して塗料が削られ、厚さが減少している。(iv) 合板等の基材と塗装膜（材）との層間は離れ、鉄板、パーライト板、合板の順に増加の傾向がみられる。

これらの結果からは、塗膜自体に耐候性が乏しく、組成成分に耐候性向上を計るものを加えること、または表面仕上げを行う必要がある。塗膜が厚くなると収縮が大きくなり、層間はく離の原因ともなるので、塗膜厚さを最少限にとどめる工夫を必要とする。

## 考 察

#### （1）パーミキュライト系発泡性耐火塗料を吹付けしたパネルについて

これら発泡性の耐火塗料被覆材が、何時発泡するかについての確認は困難であるが、裏面無機質ボード、接合方法に原因して破損の生じる音が確認されたのはけいカル板 3 体、スレート板 2 体である。しかし加熱終了時での表面被覆材の脱落はない。発泡状態は、吹付け塗膜の厚さにより様ではないが、石綿スレート・釘打ちを除き、部分的な発泡であった。また塗膜の亀裂は、下張の無機質ボードが横張りのため、この継ぎ目に沿って発生している。

下地の構造用合板への影響は無機質材の継ぎ目の「反り」により、合板への影響があらわれたが、一部分の表面炭化（1.5 mm～3 mm）に終わっている。しかし No. 12 にあっては塗膜がきわめて薄く、乾燥時の亀裂も大きいために合板の炭化は著しく、一部発火もおこしていた。

このパーミキュライト系発泡性耐火塗料被覆材の吹付けについては、塗膜の厚さが 8 mm 厚以上であれば、養生途中での乾燥割れを発生しない。

下地無機質ボードの接合方法は、横張りであっても釘打ちが最も良好であり、30 分間の加熱でも下地の合板への炭化はほとんどないと言える。

#### （2）無機質ボード直張りのパネルについて

下地合板への影響は無機質ボードの継ぎ目に集中して発生する。まず、水蒸気の発生にはじまり、白煙、青（黒）煙、とつづき変色、黒化、着炎発火の経過となる。

無機質ボードは加熱途中ではく離・脱落をおこすとともに、脱落以前に継ぎ目の「反り」により、目地

部から下地合板への加熱が行われる。例えば、ボード継ぎ目を目地材で、空隙のないように充填すれば裏らなの影響が遅れるであろうが、ボード自体に亀裂を生じはく離が多く発生するために十分な補修とはな面へい。

### (3) ラスモルタル仕上げについて

加熱途中において亀裂音、破裂音が断続的に生じた。加熱中、加熱後の観察からは脱落はないが、亀裂もラス網固定用の番線に沿って生じ、また中央部に「ふくらみ」ができた。この「ふくらみ」は合板とモルタル間に空隙を作り、断熱層ともなるがモルタル塗り厚が薄いと、亀裂間隙から下地合板へ影響が大きくなる。しかしこの「ふくらみ」は、養生不十分のために発生したものと考えられる。

モルタル厚さ 20mm であれば裏面合板への影響は合板の目地部分の一部の炭化であり、目地部分に寸法の大きい材（例えば間柱、筋違等）が裏打ちされていれば燃え抜けは少ない。

### (4) ラス下地のないポリマーセメントモルタルについて

加熱中の表面セメントの爆裂による脱落は、2 体だけであったが試験体移動により、亀裂のある部分はすべて脱落し、残ったセメント部分も簡単にはく離し、加熱中にすでに隙間が生じていたものと考える。

下地合板の炭化はポリマーセメントの脱落またははく離、亀裂部分からはじまり、合板の目地と間柱、筋違の接している部分が著しく進行している。

塗り厚が 15mm 以上であっても加熱 30 分終了後に裏面に着炎し、十分な効果は示さなかった。

### (5) ポリマー付構造用合板とモルタル仕上げについて

この試験体は加熱中に爆裂音を生じ、一部分のモルタルが脱落し、この部分から裏面への燃え抜けがおこる。また目地部分は燃焼し易く、横受材を必ず必要とする。

モルタルの脱落のない部分では基材とモルタルの接着性は良く、はく離は全くない。

## ま と め

- (1) 現試験結果からは、<sup>ちからぼろ</sup>力骨番線入り・ワイヤラスモルタル壁の防火性が実用的である。
- (2) 無機質ボードによる直張り壁では、防火効果はない。
- (3) パーミキュライト系発泡性耐火塗料は、防火効果は十分な性能を示したが、屋外耐候性はなく、現在では実用化できない。
- (4) ポリマーセメントの直塗りは、20mm の塗厚であっても、防火性能を示さず、実用化できない。
- (5) 市販のポリマー付構造用合板のモルタル壁は、仕様書基準 (24mm 以上) にしたがって施工を確実に行なわなければ、加熱中にモルタルの脱落や目地継ぎ目部分での早期着火が生じるなど、防火効果は著しく低下する。

この実験は、材料の防火性能を防火構造としての適否、主に裏面下地合板と枠組み材の炭化と変色の程度によって評価を行った。これらの評価の方法は、火災安全性から考える立場からは、より実際的ではあるが、定性値として確立するには、データが不足である。今後は温度、流入熱エネルギー量などの定量値を加えて、火災安全対策のための総合的評価を行えるように実験を重ねていく予定である。

**Evaluation of Some Fireproofing Methods for Simplified  
Reinforcement of Exterior Wall  
(Research note)**

Saburo UESUGI<sup>(1)</sup> and Yasuo FUKUI<sup>(2)</sup>

Summary

The purpose of this study is to advance the fire safety level of exterior walls in Japanese wooden houses in the city. There are so many wooden houses in the 23 central districts of Tokyo, amounting to about 70 percent of all constructions. The fire safety of wooden houses in Tokyo is, therefore, a big political problem, especially when we presuppose a microseismic event in Kanto area in the near future.

The fireproofing reinforcement for exterior walls of existing wooden house in the city will require the following three terms. The first one is the simplified method of reinforcement with a short period of construction work. The second one is that the reinforced material should have a good performance of fire resistance and that of weather proofing. The last one is the reduction of construction cost.

There are three types of simplified reinforcement methods in fireproofing : mortar cement wall, mineral board wall, and mineral intumescent refractory paint over mineral board wall.

The results were summarized as follows :

- (1) Mineral board walls like asbestos cement sheet showed low fire resistance performance.
- (2) Vermiculite type mineral intumescent refractory paint showed a good fire resistance but its weather proofing was found to be ineffective within 7 months.
- (3) Polymer coated structural plywood mortar wall showed a poor fire resistance if it does not conform to manufacturer's technical specification (24 mm thickness).
- (4) Mortar cement wall with wire and wire lath showed a good fire resistance in this fire test.