

令和4年度建築基準整備促進事業

# F24 仕上げ及び下地への不燃化 要求の合理化等に係る検討

一般財団法人 日本建築防災協会 

共同研究：国立研究開発法人建築研究所

### 検討の目的

建築基準法の避難規定においては、避難時間の確保等を目的に仕上げやその下地に対し不燃材料等の防火上の性能の確保を求めている。一方、近年木材活用の流れもあり、仕上げを不燃材料等にしたとしても、下地についても構成部材に木材を用いるなどの木材活用の需要が高まっている。

現段階における木材活用を始めとする設計上の多様な要求を踏まえ、仕上げやその下地への不燃化要求をしている規定に関し、優先的に検討する規定の整理した上で、安全上求められる性能をあらためて整理したうえで、必要な加熱試験等により基準化に必要な技術的知見の整理を行うこととする。

### 検討体制

本事業は建築研究所との共同研究である。本委員会を設け、建築研究所、国土交通省住宅局参事官付及び国土技術政策総合研究所と緊密に連携を取りつつ検討を進めた。

# 検討の実施方針

## (イ)不燃化要求の合理化に関するニーズ等の調査、知見の整理

### ①合理化ニーズの把握

壁又は天井の仕上げ及びその下地への建築基準法に基づく不燃性能等の要求に関して、設計者の合理化ニーズ等を建築関係団体等へのヒアリングを行い整理。

### ②既存の知見の整理

①で整理した合理化ニーズを踏まえ、対応する建築基準法の関連基準について、それぞれ要求される趣旨等を踏まえ整理。

## (ロ)加熱試験等の実施

### ①検討する仕様案の整理

(イ)で整理した合理化ニーズを踏まえて、現行規定で必要とされる性能に準じる性能が期待できる仕様等の候補を整理。

### ②加熱試験等による性能の確認

加熱試験等により、①で整理した仕様等の候補が、法律で求める要求性能を有しているかの確認。

## (ハ)基準化の検討

R4年度は(イ)、(ロ)を踏まえて、平成12年建告第1436号及び、令第112条第11項第一号について検討した。

# (イ)不燃化要求の合理化に関するニーズ等の調査、知見の整理 調査概要

## 1. 調査の目的等

- ・ 避難関係規定の緩和措置等において壁又は天井の仕上げや下地を不燃材料等の防火材料とすることを要求していることが多く、これらの規定の適用を受ける建築物の部分については木材を表面にあらわして用いることや木造とすること自体が難しく、建築物の木造化の課題となっている
- ・ そこで、壁又は天井の仕上げ及び下地への不燃化要求について、**設計者の合理化ニーズ等を調査**するため、業界団体の会員企業を対象にアンケートを実施

## 2. 調査実施概要

- 調査対象 : 一般社団法人 **日本建設業連合会** (日建連会員141社のうち、建築本部委員会参加会社61社へ依頼)  
一般社団法人 **住宅生産団体連合会** ※ 1社につき複数回答を前提として依頼
- 調査方法 : 日本建築防災協会企画調整部から、各会からの参加委員にメールで調査票 (Excel) を送付し依頼。  
各会から調査対象会社を抽出し、メールを転送の上、回答を依頼。回答先は、日本建築防災協会宛にメールで調査票を提出。
- 調査実施期間 : 令和4年6月22日～7月15日
- 回答状況 : **計94件**から回答があった (日建連83件、住団連11件)
- 調査内容 : **列記した14の各条項の合理化の期待度が高いものを3～5項目選択、期待度の高い順に「1」～「5」として回答。**  
また、これまでの設計や施工の経験から具体的に課題・障害となった事例、設計上困った点、法令の改善点等の内容を任意で記入を求めた。

## 3. 調査結果概要

合理化ニーズが高いのは以下の規定だった。

- **令第126条の2 第1項第5号、平成12年5月31日建設省告示第1436号**  
(排煙設備の設置を要しない避難上支障のある高さまでの又はガスの降下が生じない部分の要件)
- **法第35条の3**  
(無窓居室を区画する**主要構造部を耐火構造**とし、又は**不燃材料**で造る)
- **令第112条 第11項 第1号**  
(避難階と直上階又は直下階のみの**竪穴区画**の適用除外)
- **令第120条 第2項**  
(直通階段の設置義務における**歩行距離制限**の緩和)

# アンケート結果

各回答者の評価1～5を、評点（6－【評価】）として集計した結果を「評点計」とした。多くの回答者が重視しているものが大きな値になる。

No		条項	法令の趣旨	不燃化要求の対象部分	防火材料	評点計
1	主に耐火建築物に適用される規定	令第108条の3 第1項 第1号イ	耐火建築物における屋内火災に対する要求事項において、室内の可燃物の位置、内装の仕上げその他の事項について、防火上支障が無いような措置を講ずることで、遮熱性要求における可燃物燃焼温度を措置の内容に応じた温度とする。	内装の仕上げ	不燃材料	170
2		令第108条の3 第1項 第1号ロ	耐火建築物における屋外火災に対する要求事項において、室内の可燃物の位置、内装の仕上げその他の事項について、防火上支障が無いような措置を講ずることで、遮熱性要求における可燃物燃焼温度を措置の内容に応じた温度とする。	内装の仕上げ	不燃材料	169
3		令第112条 第8項	高層区画の区画面積緩和（100㎡→200㎡）	壁（腰壁を除く。）及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	準不燃材料	192
4		令第112条 第9項	高層区画の区画面積緩和（100㎡→500㎡）	壁（腰壁を除く。）及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	不燃材料	192
5	耐火・準耐火建築物に適用される規定	令第112条 第11項 第1号	避難階と直上階又は直下階のみの堅穴における堅穴区画の適用除外	壁及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	不燃材料	290
6	規定	令第120条 第2項	直通階段の設置義務における歩行距離制限の緩和	壁（腰壁を除く。）及び天井の室内に面する部分の仕上げ	準不燃材料	234
7	特定の用途	令第112条 第6項	体育館、工場等の用途に供する部分、階段室等の部分における面積区画の適用除外	天井及び壁の室内に面する部分の仕上げ	不燃材料	136
8	の建築物に適用される規定	令第112条 第14項 第1号	用途上区画できない複数の堅穴部分を一の堅穴部分とみなす場合の条件	壁（腰壁を除く。）及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	準不燃材料	128
9		令第115条の2 第1項 第7号	延べ面積1000㎡以上の卸売市場の upper、機械製作工場等の大規模木造建築物において、防火壁・防火床の区画義務の適用除外	壁（腰壁を除く。）及び天井の室内に面する部分の仕上げ	難燃材料	122
10	避難階段の構造要件	令第123条 第1項 第2号	屋内に設ける避難階段の構造要件	壁及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	不燃材料	161
11		令第123条 第3項 第4号	特別避難階段の構造要件	壁及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	不燃材料	161
12		令第126条の2 第1項第5号 H12.5.31.建設省告示第1436号	排煙設備の設置を要しない避難上支障のある高さまでの又はガスの降下が生じない部分の要件	壁及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地	不燃材料	252
13	その他	令第114条 第3項 第2号	建築面積300㎡以上の小屋組が木造建築物における小屋裏隔壁設置義務の適用除外	壁（腰壁を除く。）及び天井の室内に面する部分の仕上げ	難燃材料	119
14		法35条の3	無窓居室を区画する主要構造部を耐火構造とし、又は不燃材料で造る。	主要構造部	不燃材料	214

## 二一ズ調査(記述回答) 【第5章 避難施設等関連】

### 令第126条の2 第1項第5号、平成12年5月31日建設省告示第1436号

(排煙設備の設置を要しない避難上支障のある高さまでの又はガスの降下が生じない部分の要件)

不燃化要求の対象部分：壁及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地

防火材料：不燃材料

※ ( ) 内は回答数。1つの回答につき複数意見あり

#### ①下地について

- ・木造の場合、構造躯体とは別に不燃材料の下地が求められる (4)
- ・下地の定義が曖昧・明確化を希望 (2)
- ・石膏ボードなど被膜材でもある面材を下地不燃と見なせないか (2)
- ・仕上げ材のみの規制に出来ないか (2)

#### ②仕上げについて

- 1) 仕上げの範囲が曖昧
  - ・防煙壁の不燃材料とする範囲、鋼製でない建具を使用できない (2)
- 2) 部分的な不燃以外の使用
  - ・腰壁部分だけでも適用除外できないか (3)
- 3) その他の緩和提案
  - ・下地を不燃材とし表装を難燃木材使用とすることはできないか (1)
  - ・壁及び天井を不燃材料で造り、又は覆うと改められないか (1)
  - ・厚みのある木材の場合緩和できないか (2)

#### ③排煙規定全般に対する合理化提案

- ・ルーバー天井のように、その部分で煙が滞留しない場合、その上の天井面のみの規制とできないか (1)
- ・避難検証法との組み合わせのような場合に準不燃とできないか (1)
- ・居室の100㎡制限の緩和ができないか、安全な避難経路を確保した場合の緩和 (2)
- ・耐火構造の場合の合理化要望 (1)
- ・排煙規定の緩和要望 (排煙効率の良い排煙窓を評価した緩和、排煙開口高さの緩和) (4)

#### ④その他当該規定全般について

- ・適用事例が多く仕上材料選定に大きく影響。部分的にも緩和されれば仕上材の選択肢が広がる、など (6)
- ・天井の木質化の際に支障となるケースがある (1)
- ・合理化する場合には安全区画の設置が必要 (1)
- ・何らかの対策の実施と引き換えに緩和すべき (1)
- ・「防火避難規定の解説」と告示内容の整合が必要 (1)
- ・その他 (3)

# ニーズ調査(記述回答)【第4章 耐火構造、準耐火構造、防火構造、防火区画等関連】

## 令第112条第11項第1号

(避難階と直上階又は直下階のみの竪穴における竪穴区画の適用除外)

不燃化要求の対象部分：壁及び天井の室内に面する部分の仕上げ・下地

防火材料：不燃材料

※ ( ) 内は回答数。1つの回答につき複数意見あり

### ①下地について

- ・仕上げのグレードをあげることで下地を緩和できないか (1)
- ・下地の定義が曖昧・明確化を希望 (2)
- ・石膏ボードなど被膜材でもある面材を下地不燃と見なせないか (1)
- ・取付下地を軽量鉄骨の扱いとできないか (1) ?

### ②仕上げについて

- ・額物、巾木、建具枠など仕上げの範囲が曖昧 (1)
- ・消防設備等との併用により一定の緩和ができないか (4)
- ・全体に対する面積割合等により、緩和できないか (1)
- ・竪穴部分からの離隔距離を制限することで、緩和できないか (1) ?

### ③当該規定全般に対する合理化提案

- ・耐火木造の場合、緩和できないか (1)
- ・避難経路が通らない竪穴区画等の場合、緩和できないか (1)
- ・天井高さが高い場合、緩和できないか (1)

### ④その他当該規定全般について

- ・1階で目に触れやすい部分であることから木質化ニーズが高い部分であり、合理化を期待 (13)
- ・仕上げだけでも緩和できないか (3)
- ・合理化した場合の適用範囲が広い (1)
- ・上方への延焼防止性能についての検討が必要ではないか (1)
- ・その他 (8)

## ニーズ調査まとめ及び検討方針

### 社会的背景

建築物への木材利用促進の需要が高まっている。建物の規模や地域によっては、防耐火上の高い要求を満たすため、木材をあらわしに用いる燃えしろ設計ではなく、被覆型の防耐火設計を選択するケースが多い。このうち耐火構造については、従来RC造やS造などの不燃下地が主体であったが、荷重支持部分に熱の影響を与えないよう、被覆面材の厚みを大きくとることにより、近年、木質耐火構造を可能にする大臣認定・告示仕様が充実してきている。

### 課題の抽出

一方で、避難安全規定においては、依然として、不燃下地を想定した規制が数多く残り、構造体を木造とする木材利用促進の足かせとなっていることが浮き彫りとなった。

### 検討方針

防耐火規定に倣い、内装制限で規制される仕上げ材の他に、下地材についても不燃性能を求めてきた条文に対して、仕上げ材の厚みを大きくとること(すなわち仕上げ材に一定の遮熱性能を要求すること)で、下地不燃の要求を合理化することを検討することとした。

### 検討対象

今年度は、特に需要が高かった、令第126条の2(H12年建設省告示第1436号)及び令第112条第11項第1号について、下地不燃の要求を合理化することを検討した。



# 建築基準法施行令第126条の2(告示第1436号四号二)における仕上・下地の合理化

## 検討の目的

建築基準法施行令第126条の2に規定する、排煙設備の設置免除の為の代替手段として、告示第1436号四号二において、仕上及び下地を不燃材料とすることによる緩和条件と同等の水準の安全性が期待できる条件として、仕上のみに要求する場合(下地に対する制限をなくす)の条件を検討する。

## 告示第1436号四号二の趣旨・内容

### 告示第1436号四号二

○火災が発生した場合に避難上支障のある高さまで煙又はガスの降下が生じない建築物の部分を決める件

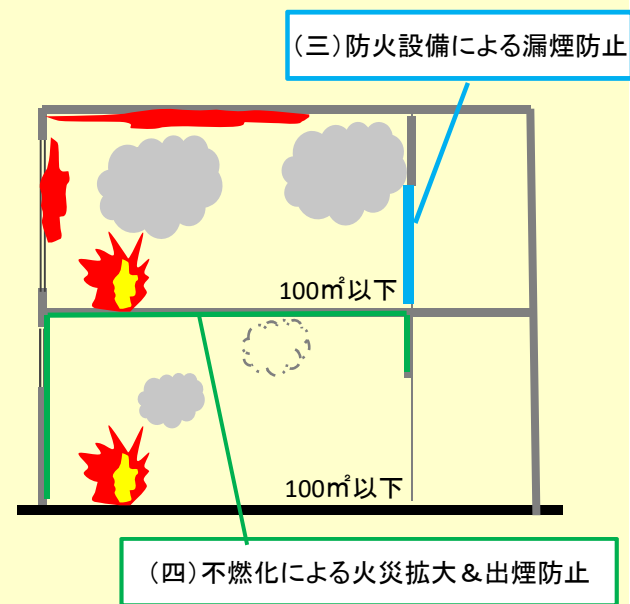
### 規程の趣旨

・**共通項**: 高さ31m以下の建築物の部分、床面積が100㎡以下の居室を対象規模を限定することで、当該居室が出火室となった場合の、周囲に与える影響を制限している。

→**継続して制限を行う。**

・**選択肢**: (四)壁及び天井の室内に面する部分の仕上げと下地を不燃化、または(三)準耐火構造の床・壁又は防火設備で区画した上で、仕上げのみ準不燃化することで、当該居室が出火室となった場合の、(四)煙発生量または(三)周囲への漏煙量を制限している。

→(四)の下地不燃の範囲を、仕上材の遮熱性能の有無に応じて合理化することを検討。



# 建築基準法施行令第126条の2(告示第1436号四号二)の仕上・下地の合理化

## 合理化方針

下地不燃の範囲を、仕上材の遮熱性能の有無に応じて合理化することを検討

## 仕上材への要求性能の整理

仕上材と下地材の双方に不燃材料を要求しているが、火災により下地材に不燃性能(燃焼しない(令第108条の2第一号)、防火上有害な損傷を生じない(令第108条の2第二号)、有害な煙・ガスを出さない(令第108条の2第三号))を要求する必要がない程度の遮熱性能を仕上材が有していれば下地の不燃化は必要ない。

遮熱性能は、仕上材の材厚を大きくすることで達成できると考えられる。また、厚みを増して、熱が浸透する領域が増したとしても、発熱性能を水準以下に維持するためには、仕上材には、その設定材厚での不燃性能を確認しておく必要がある。そのため以下の性能を確認する。

## 測定項目

### [1] 遮熱性能(令第107条の2第二号) 【耐火炉試験で測定】

下地材への性能要求を不要とする為に必要な仕上材の遮熱性・寸法安定性を、発熱性試験時に裏面温度を測定するだけでなく、小型炉を用いた標準加熱曲線下でも確認した。これは下地を起点に目地を設けることが多いことから、目地部の遮熱性評価も重要な要素となると考えたためである。

### [2] 不燃性能(令第108条の2) 【コーンカロリメーター試験で測定】

防火材料の国土交通大臣認定のための性能評価において各性能評価機関が定める業務方法書の発熱性試験により、設定材厚での不燃性能を確認する。

## 要求時間

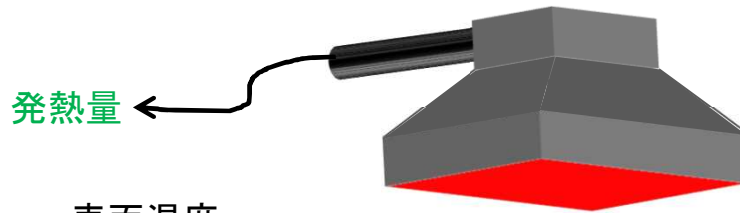
現行基準で要求している不燃性能が20分加熱であることその他、代替措置として要求している防火設備も加熱強度の違いはあれども20分加熱であること、階避難完了の相場から20分を目安とするが、本検討を他の避難関係規定でも制限している下地不燃の合理化に展開する際に、異なる要求時間を求めることも考えられることから、要求時間と必要厚の関係を求めることとした。

## 検討成果

仕上のみに性能要求する場合の例示仕様(案)として、実験的に性能が確認できた仕様を提案する。

# (口)加熱試験等の実施

## コーンカロリメーター(CCM)試験概要



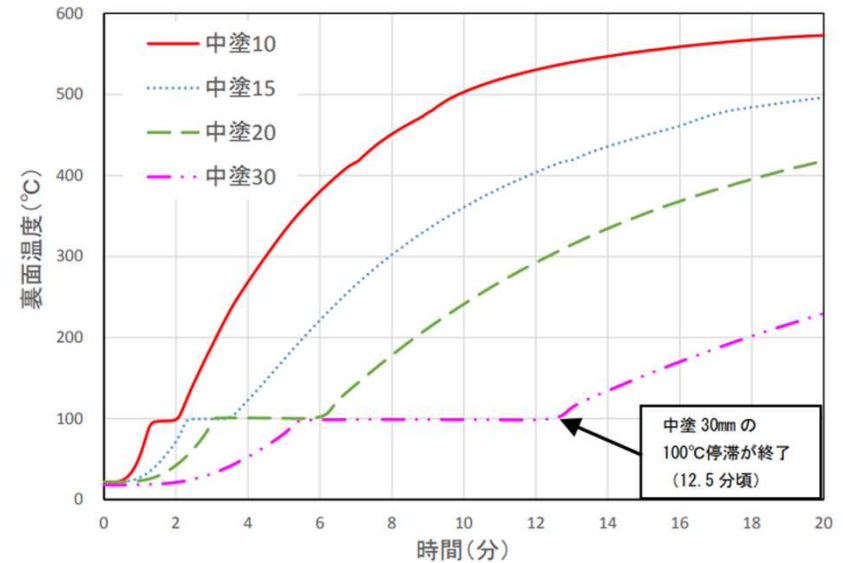
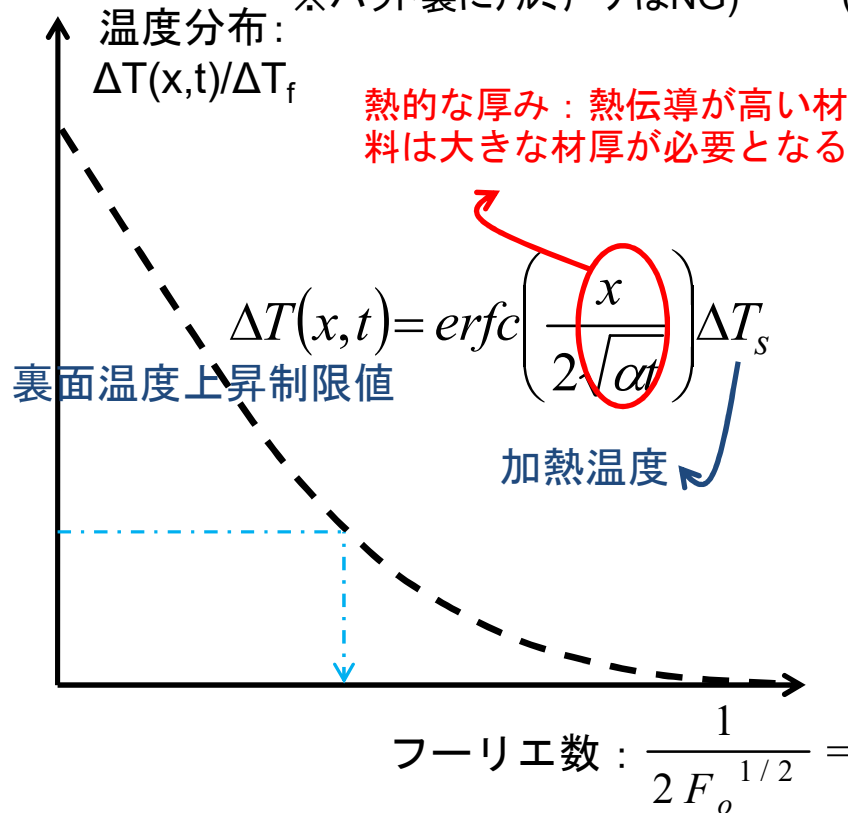
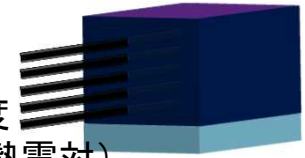
表面温度  
(シース熱電対)

裏面温度  
(ディスク付熱電対)  
※パッド裏にアルミテープはNG

対象表面材

1. 最大厚(半無限固体)
2. 20分遮熱厚(告示案)  
(乾式:断熱境界、湿式:特定下地)

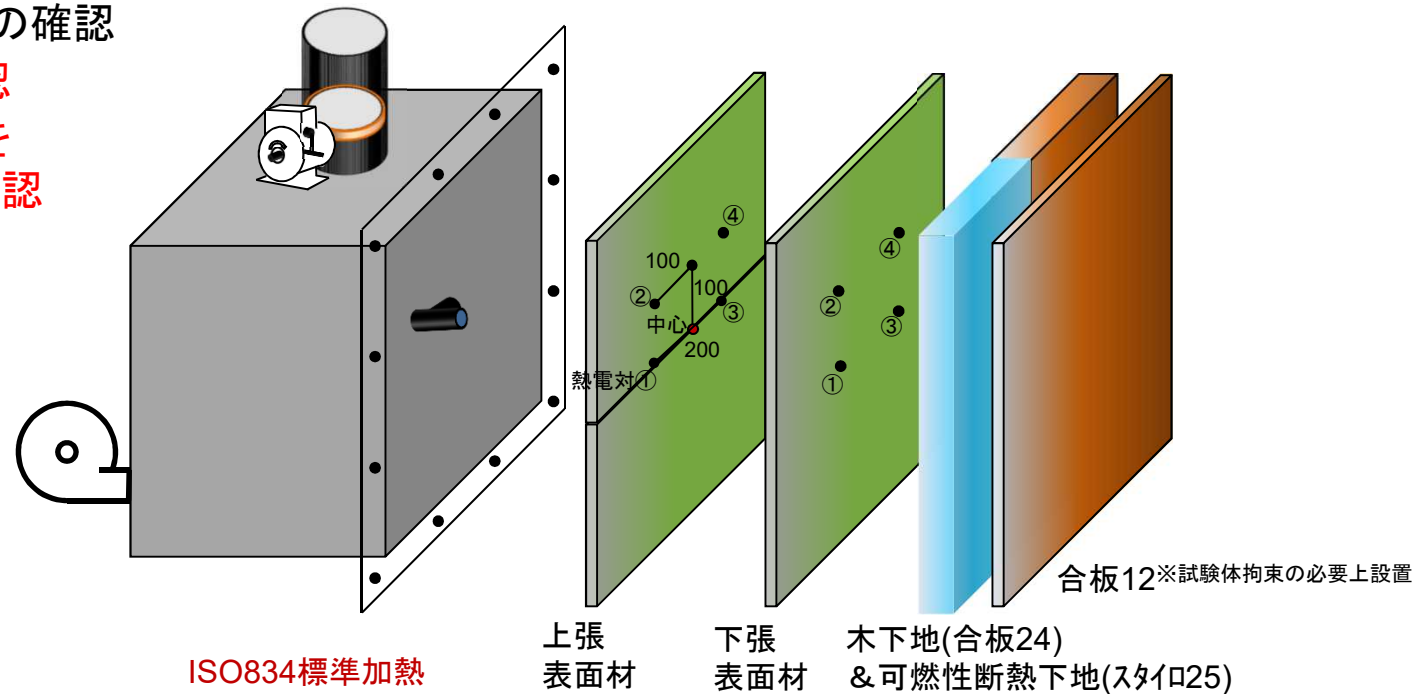
内部温度  
(シース熱電対)



⇒260°Cを温度上昇制限値とすると、片側30mm必要⇒準耐火構造60分の要求に等しい。

## 小型炉試験概要

- ・ISO834標準加熱での確認
- ・目地部の影響を確認
- ・非加熱側境界条件を  
現実に即した形で確認



遮熱性判定の制限値については、実験時の非加熱側の境界条件が大きく影響する。発熱性試験ではセラミックウールで断熱条件とするが、耐火炉試験では、木造への展開が念頭にあることから、木材で覆われた条件を想定する他、熱籠もりで表面材の劣化が早く進むことも考えられるため、断熱材を裏当てとした条件についても検討した。

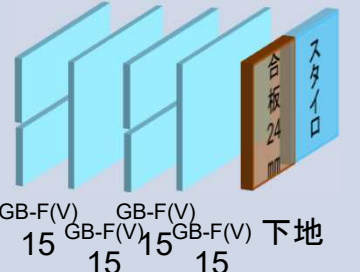

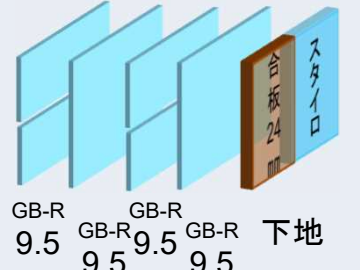
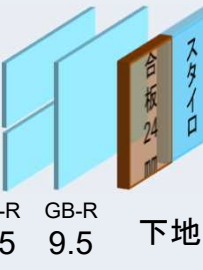
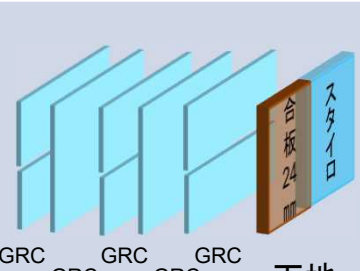
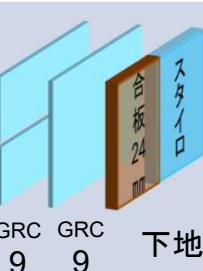
断熱材は可燃性の高分子発泡体であるポリスチレンフォームを用いた。制限温度は下地材の熱分解温度とし、木材については $260^{\circ}\text{C}$ 、可燃性断熱材については $200^{\circ}\text{C}$ を想定した。(※高分子の熱分解温度は約 $300^{\circ}\text{C}$ であるが、断熱材として発泡体の形状をとる場合、 $200^{\circ}\text{C}$ 程度となることが既往文献で報告されている。)

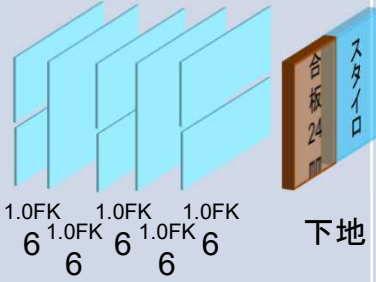
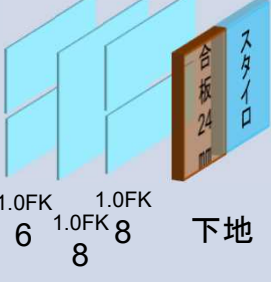
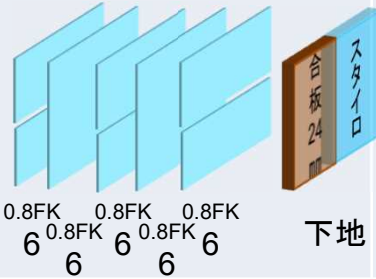
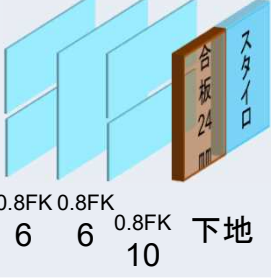
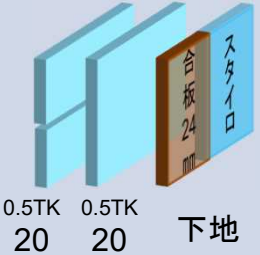
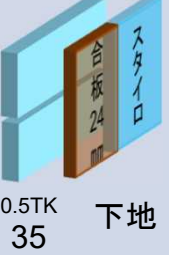
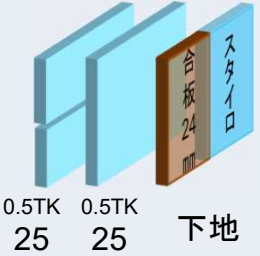

# 対象材料：法定不燃材料を対象とした検討

実験時間は、告示で規定されている20分が目安時間となるが、本検討を他の避難関係規定でも制限している下地不燃の合理化に展開する際に異なる要求時間を求めることも考えられるため、要求時間と必要厚の関係を求めるにあたり、最大厚での実験も行っている。

材料		コーンカロリメーター試験体					
		最大厚(材料の熱物性値を確認)			20分遮熱仕様(現行告示の規定時間を想定)		
		構成・厚み	試験体図	熱電対	構成・厚み	試験体図	熱電対
セメントボード	強化(GB-FV)	45mm (GB-F(V)15x4)	GB-F(V)15 GB-F(V)15 GB-F(V)15 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.3: 15mm No.4: 20mm No.5: 25mm No.6: 30mm No.7: 35mm No.8: 40mm No.10: 45mm	15mm (GB-F(V)15)	GB-F(V)15 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.6: 15mm
	普通	38mm (GB-R9.5x4)	GB-R9.5 GB-R9.5 GB-R9.5 GB-R9.5 	熱電対番号 No.1: 4.75mm No.2: 9.5mm No.3: 14.25mm No.4: 19mm No.5: 23.75mm No.6: 28.5mm No.7: 33.25mm No.10: 38mm	19mm (GB-R9.5x2)	GB-R9.5 GB-R9.5 	熱電対番号 No.1: 4.75mm No.2: 9.5mm No.3: 14.25mm No.6: 19mm
ガラス繊維混入セメント板		45mm (9mmx5層)	GRC 9 GRC 9 GRC 9 GRC 9 GRC 9 	熱電対番号 No.1: 9mm No.2: 18mm No.3: 27mm No.4: 36mm No.10: 45mm	18mm (9mmx2)	GRC 9 GRC 9 	熱電対番号 No.1: 9mm No.6: 18mm

材料		コーンカロリメーター試験体					
		最大厚(材料の熱物性値を確認)			20分遮熱仕様(現行告示の規定時間を想定)		
		構成・厚み	試験体図	熱電対	構成・厚み	試験体図	熱電対
けい酸カルシウム板、繊維強化セメント板(JIS A5430)	タイプ2	1.0FK 30mm (1.0FK6x5)	1.0FK 6 	熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 12mm No.3: 18mm No.4: 24mm No.10: 30mm	22mm (6+8mmx2)	1.0FK 6 	熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 14mm No.6: 22mm
			1.0FK 6 			1.0FK 8 	
	1.0FK 6 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.3: 15mm No.4: 20mm No.5: 25mm No.10: 30mm	22mm (6mmx2+10mm)		0.8FK 6 	熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 12mm No.6: 22mm	
	1.0FK 6 				0.8FK 6 		
	1.0FK 6 				0.8FK 10 		
	タイプ3	0.5TK 40mm (20mmx2層)	0.5TK 20 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.3: 15mm No.4: 20mm No.5: 25mm No.6: 30mm No.7: 35mm No.10: 40mm	35mm	0.5TK 35 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.3: 15mm No.4: 20mm No.5: 25mm No.6: 35mm
0.5TK 20 							
		0.2TK 50mm (25mmx2層)	0.2TK 25 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.3: 15mm No.4: 20mm No.5: 25mm No.6: 30mm No.7: 35mm No.8: 40mm No.9: 45mm No.10: 50mm	25mm	0.2TK 25 	熱電対番号 No.1: 5mm No.2: 10mm No.3: 15mm No.4: 20mm No.6: 25mm
		0.2TK 25 					

材料		小型炉試験体(910mm×910mmの試験体)					
		最大厚(材料の熱物性値を確認)			20分遮熱仕様(現行告示の規定時間を想定)		
		構成・厚み	試験体図	熱電対	構成・厚み	試験体図	熱電対
セシウムボード	強化(GB-F(V))	60mm (GB-F(V)15x4)	 <p>GB-F(V) 15 GB-F(V) 15 GB-F(V) 15 GB-F(V) 15 下地</p>	熱電対番号 No.1: 15mm No.2: 30mm No.3: 45mm No.4: 60mm	15mm (GB-F(V)15)	 <p>GB-F(V) 15 下地</p>	熱電対番号 No.1: 15mm
	普通	38mm (GB-R9.5x4)	 <p>GB-R 9.5 GB-R 9.5 GB-R 9.5 GB-R 9.5 下地</p>	熱電対番号 No.1: 9.5mm No.2: 19mm No.3: 28.5mm No.4: 38mm	19mm (GB-R9.5x2)	 <p>GB-R 9.5 GB-R 9.5 下地</p>	熱電対番号 No.1: 9.5mm No.2: 19mm
ガラス繊維混入セメント板	45mm (9mmx5層)	 <p>GRC 9 GRC 9 GRC 9 GRC 9 GRC 9 下地</p>	熱電対番号 No.1: 9mm No.2: 18mm No.3: 27mm No.4: 36mm No.5: 45mm	18mm (9mmx2)	 <p>GRC 9 GRC 9 下地</p>	熱電対番号 No.1: 9mm No.2: 18mm	

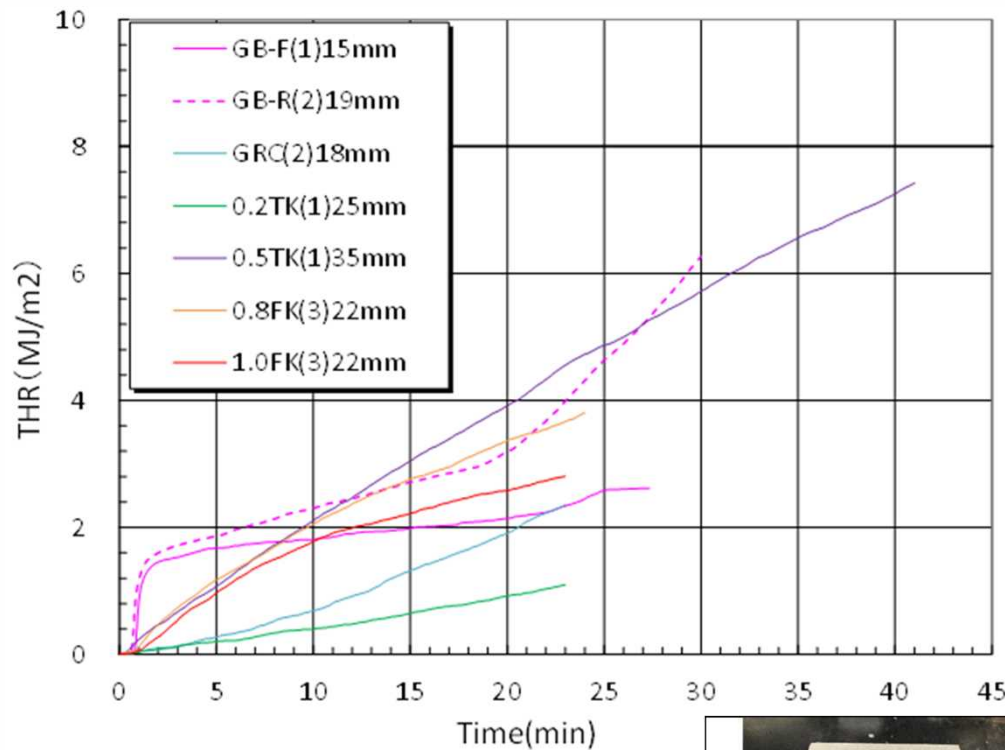
材料		小型炉試験体(910mm×910mmの試験体)						
		構成・厚み	最大厚(材料の熱物性値を確認) 試験体図	厚み	構成・厚み	20分遮熱仕様(現行告示の規定時間を想定) 試験体図	厚み	
けい酸カルシウム板、繊維強化セメント板(JIS A5430)	タイプ2	1.0FK	30mm (1.0FK6x5)		熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 12mm No.3: 18mm No.4: 24mm No.5: 30mm	22mm (6+8mmx2)		熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 14mm No.3: 22mm
		0.8FK	30mm (0.8FK6x5)		熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 12mm No.3: 18mm No.4: 24mm No.5: 30mm	22mm (6mmx2+10mm)		熱電対番号 No.1: 6mm No.2: 12mm No.3: 22mm
	タイプ3	0.5TK	40mm (20mmx2層)		熱電対番号 No.1: 20mm No.4: 40mm	35mm		熱電対番号 No.1: 35mm
		0.2TK	50mm (25mmx2層)		熱電対番号 No.1: 25mm No.4: 50mm	25mm		熱電対番号 No.1: 25mm



## 実験材料の比重及び含水率

	略号	公称厚 (mm)	厚み (mm)	比重 (kg/cm <sup>3</sup> )	含水率 (%)
強化せっこうボード (V)	GB-F	15	15.7	0.770	0.3
		21	21.5	0.796	0.3
普通せっこうボード	GB-R	9.5	9.8	0.683	0.3
		12.5	12.9	0.681	0.3
けい酸カルシウム板	1.0FK	6	6.1	0.967	2.7
		8	8.2	1.001	2.3
	0.8FK	6	6.2	0.819	2.3
		10	10.1	0.809	2.3
	0.5TK	20	20.9	0.362	3.0
		35	35.6	0.383	2.7
0.2TK	25	25.1	0.329	2.5	
ガラス繊維混入セメント板	GRC	9	9.5	1.957	7.1

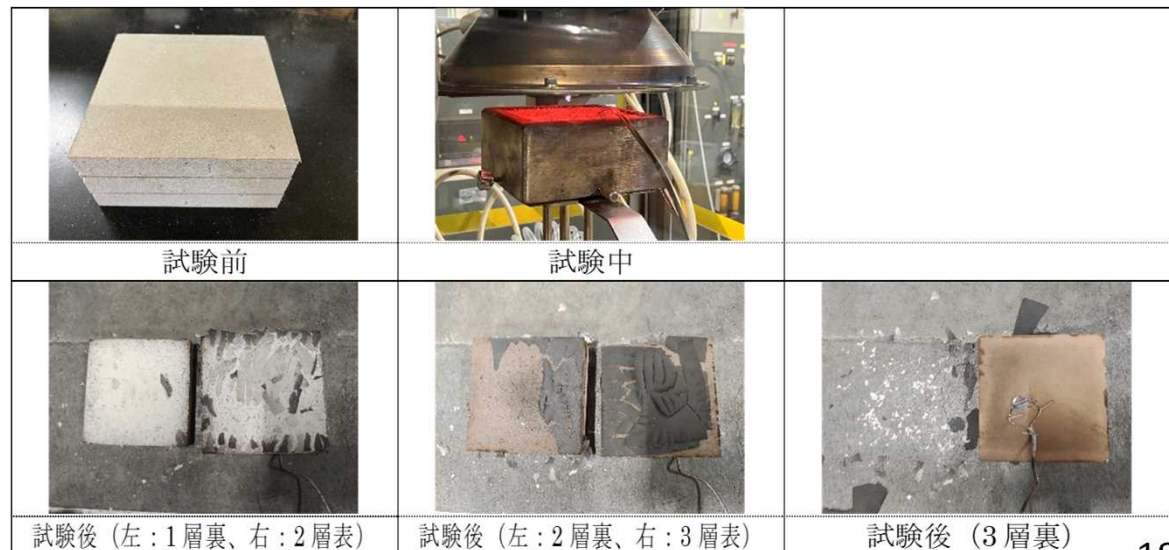
# コーンカロリメーター試験：発熱量測定結果



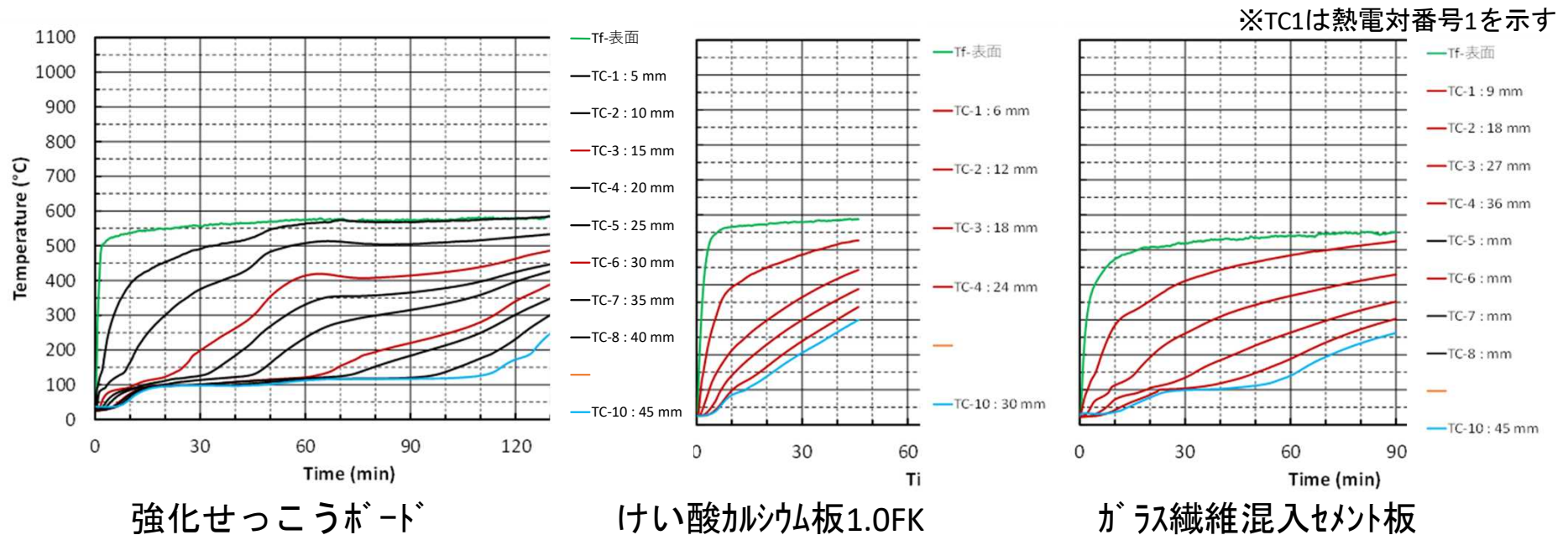
※GB-F等の略号の材料名は前頁参照

- ・法定不燃材料ということもあり、発熱速度は低く安定して保たれ、20分経過時の総発熱量も全て4MJ以下と低く抑えられている。
- ・普通および強化せっこうボードについては、表面原紙が燃焼する加熱初期に、短時間、上昇する傾向が見られた。

## 実験写真



# コーンカロリメーター試験:温度測定結果

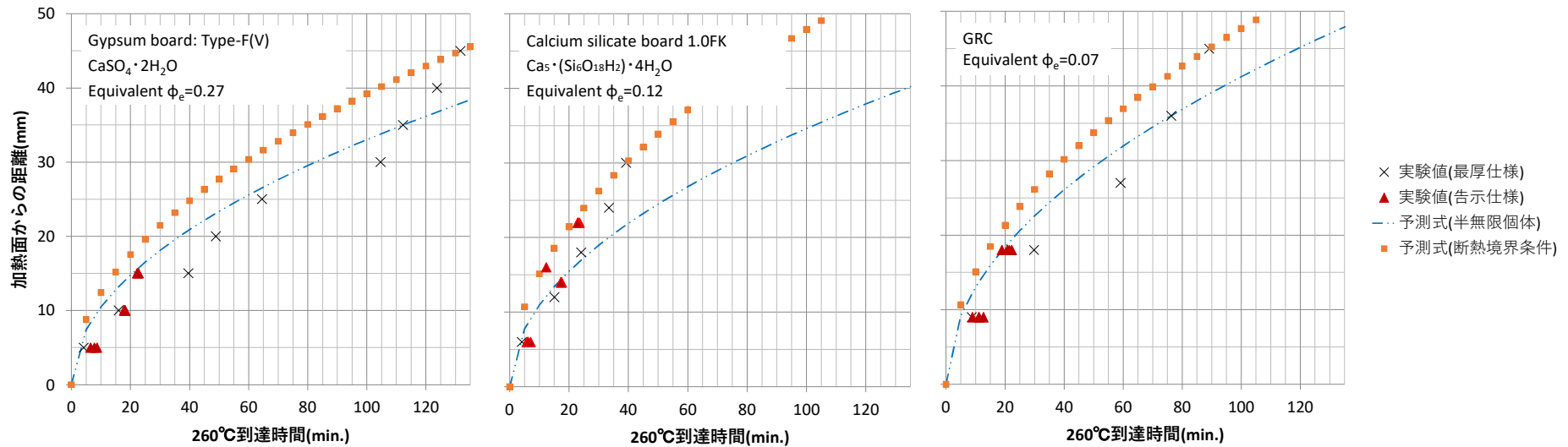


- ・温度測定結果より、加熱面から順に厚さ方向に熱が伝わる様子が見て取れる。

## 材料別の特徴:

- ・普通・強化せっこうボードは、結晶水に起因する100°C付近での長い温度停滞がある。
- ・各種けい酸カルシウム板は、同様の温度停滞は少し短くなるが、その後の温度上昇が緩やかである。
- ・ガラス繊維混入セメント板は、他の表面材と比べて熱伝導率が大いいためか、表面温度の上昇が緩やかとなる。

# コーンカロリメーター試験：必要被覆厚



強化せっこうボード

けい酸カルシウム板1.0FK

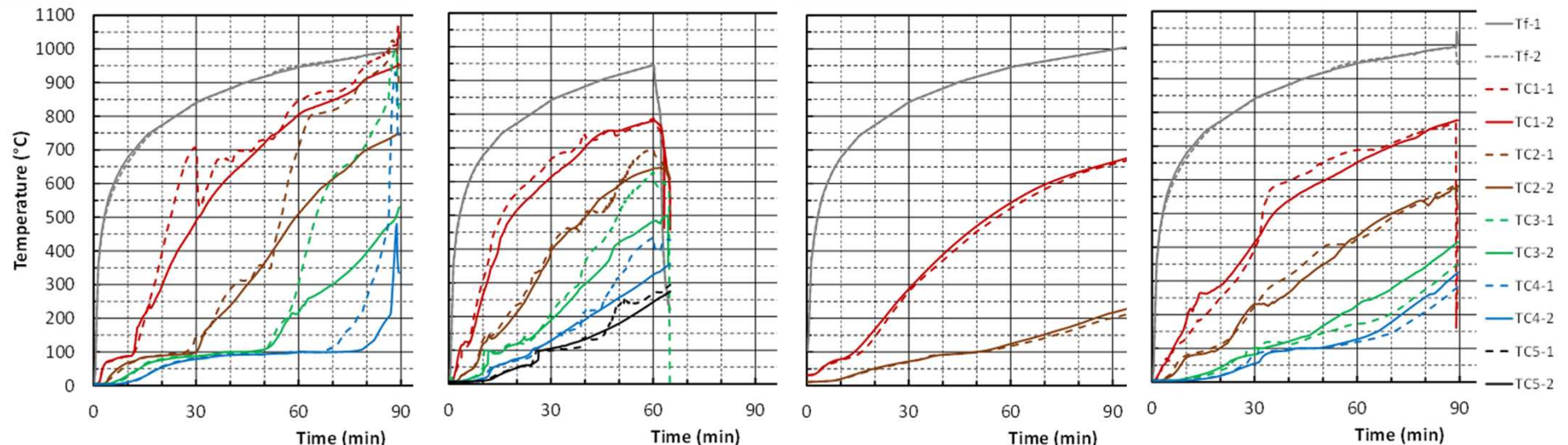
ガラス繊維混入セメント板

既往の予測式を用いて、遮熱性能を満たす材厚を算定し、実験結果と比較した。内部温度と裏面温度をベンチマークとしたもので予測は2種類。実験値は $\times$ と $\Delta$ で示す。

- ・裏面温度に近い位置で、熱籠もりによる影響が見て取れる。予測式と実験値の比較は、よい一致を見せており、内部は半無限個体近似、裏面は断熱境界条件の予測式に近い値となった。
- ・各材料毎の特徴を見ると、普通せっこうボードと強化せっこうボードの必要被覆厚は、大きな違いは出ない結果となった。これは強化せっこうボードが、骨材や繊維の混入でひび割れを制限しているのが特徴であるが、目地を設けず、四周の拘束も無いコーンカロリメーター試験では目地の影響が生じないためと考えられる。またけい酸カルシウム板については、密度が高くなるほど、同じ遮熱時間を要求した際に必要となる厚みは小さくなるのが分かった。

# 小型炉実験: 温度測定結果(木下地)

実線が一般部、点線が目地部



普通せっこうボード

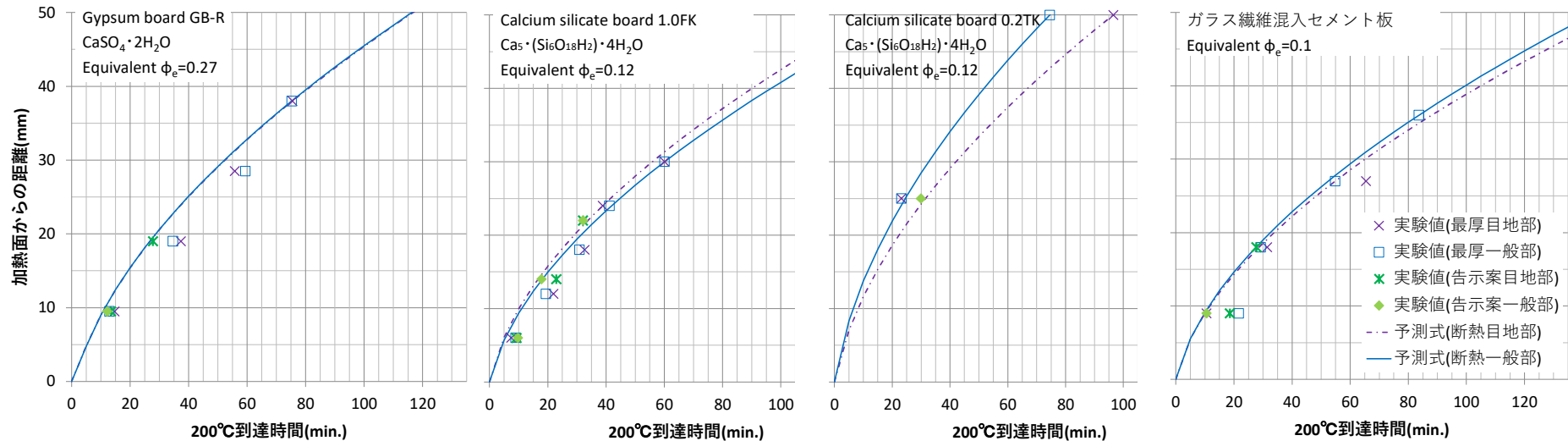
けい酸カルシウム板1.0FK

0.2TK

ガラス繊維混入セメント板

- ・1層当たりの材厚が比較的薄い、普通せっこうボード、けい酸カルシウム板の1.0FKと0.8FKについては、目地部と一般部で温度上昇に顕著な差が生じるが、その温度帯が前者は100°C付近、後者は下地の可燃性材料の発熱が始まる時間帯と異なる。
- ・また同様に1層当たりの材厚が薄くても、強化せっこうボードや、ガラス繊維混入セメント板のように、加熱による材料収縮を防ぐ骨材や繊維が混入された表面材については、目地部と一般部の温度差はそれほど大きくなる。
- ・最後に1層当たりの材厚が厚い、けい酸カルシウム板0.5TKと0.2TKもまた、目地部と一般部に大きな温度差は生じないことが分かった。

# 小型炉実験: 必要被覆厚



普通せっこうボード

けい酸カルシウム板1.0FK

0.2TK

ガラス繊維混入セメント板

CCM試験同様、加熱時間に応じた必要被覆厚の整理を行った。制限温度が200°Cと低い分、可燃性断熱下地に対する必要被覆厚の方が、木下地よりも厳しい結果となる場合が多かった為、これを代表として、必要被覆厚を示す。凡例に示す、2種の予測式/実験結果の違いは、目地部と一般部の違いである。

・1層当たりの材厚が薄く、また目地部と一般部に温度差が生じる分岐点が100°C付近と比較的低い、せっこうボードについては、200°Cという設定温度制限値に対する必要被覆厚の算定において、目地部と一般部で差が生じることが分かった。その他の材料については、それほど大きな差は見られなかった。

## (ハ) 基準化の検討

### 建築基準法施行令第126条の2(告示第1436号四号二)の仕上・下地の合理化

#### R4年度に得た知見

実験の結果、20分間の不燃性能および遮熱性能を満たす仕様は下表の通り。下地の種類毎に厚みを設定することも可能だが、明快性を考えて、各材料毎に最不利となる下地との組み合わせから必要厚さを設定した。

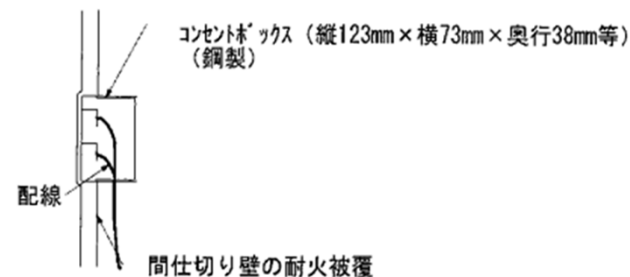
なお、照明器具やコンセントボックス、配管等で表面材に切り欠きがある場合、当該部から壁体内部に炎が入り、可燃性の下地に延焼拡大するのを防ぐ措置が推奨される。

法定不燃材料	必要厚
強化せっこうボード(V)	21mm以上※1
普通せっこうボード	19mm以上(必然的に2層以上)
けい酸カルシウム板1.0FK	22mm以上(必然的に2層以上)
けい酸カルシウム板0.8FK	22mm以上(必然的に2層以上)
けい酸カルシウム板0.5TK	35mm以上※2
けい酸カルシウム板0.2TK	25mm以上
ガラス繊維混入セメント板	18mm以上(必然的に2層以上)

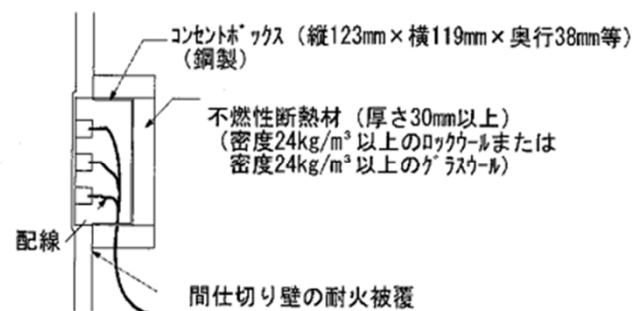
※1: 15mmで20分に10秒満たず

※2: 他の材料と比べ過大に見えるが、SKC協会照会時のラインナップは20・35mm

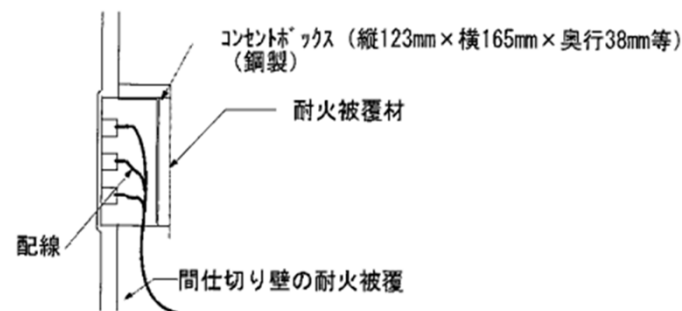
開口面積100cm<sup>2</sup>未満



開口面積200cm<sup>2</sup>未満



開口面積200cm<sup>2</sup>以上



コンセントボックスの延焼防止措置例

# 建築基準法施行令第112条第11項第一号における仕上・下地の合理化

## 検討の目的

建築基準法施行令第112条第11項第一号において、仕上及び下地を不燃材料とすることによる緩和条件と同等の水準の安全性が期待できる条件として、仕上のみに要求する場合（下地に対する制限をなくす）の条件を検討する。

## 建築基準法施行令第112条第11項第一号の趣旨・内容

### 建築基準法施行令第112条第11項第一号

○避難階と直上階又は直下階のみの縦穴における縦穴区画の適用除外

### 規程の趣旨

- (1) 火災による煙の垂直方向への拡大を防止すること
- (2) 在館者がたて穴区画を通して安全に避難できること

を目的として、準耐火構造の床若しくは壁又は建築基準法第2条第九号の2口に規定する防火設備（令第112条第19項で煙感知器連動閉鎖式の遮煙性能を有するもの）で区画することを仕様の的に要求している。

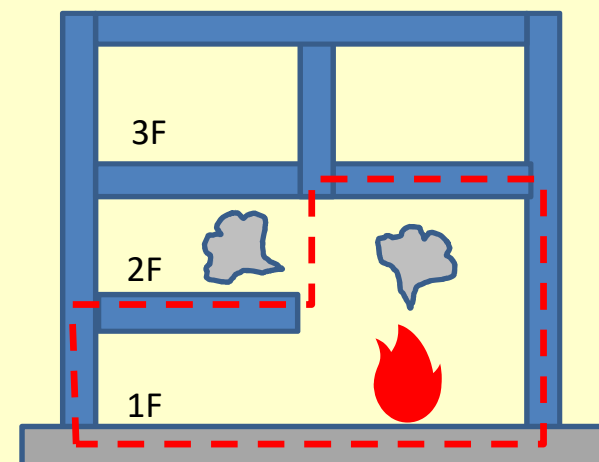
### 緩和規定

→避難階からその直上階又は直下階のみに通ずる吹き抜き部分、階段の部分、その他これらに類する部分で、その壁及び天井の室内に面する部分の仕上を不燃材料でし、かつ、その下地を不燃材料で造ったもの

### 検討結果

→求められる性能は同様のため、H12建告第1436号の結果を援用し、合理化が可能と考えられる。

令第112条第11項第一号  
縦穴区画（例）





## R5年度の検討方針

R5年度は、R4年度に検討している法令について、湿式材料に関する検討を行うことに加え、以下①及び②の検討を行う。

### ①仕上げに加え下地の性能を要求している基準に関する整理

今年度検討した、令第112条第11項第一号、H12建告第1436号の成果を踏まえ、仕上げ＋下地に対して不燃化等が要求される以下の基準について、下地の適用範囲の整理を行う。

- ・令第112条第8項
- ・令第112条第9項
- ・令第112条第14項第一号
- ・令第123条第1項第二号
- ・令第123条第3項第四号

### ②法第35条の3 無窓居室を区画する主要構造部を耐火構造とし、又は不燃材料で造る規定の検討を行う。

R4.12月に国土交通省から公表された『直通階段が一つの建築物等向けの火災安全改修ガイドライン』（以下、本ガイドライン）において、二方向避難の代替として退避区画の概念が新たに提示されたが、天井裏の小屋裏部分の措置については、本ガイドライン作成時に課題となっている。

このため、法第35条の3及び本ガイドラインにおいて共通的な課題である、天井裏が開放されている場合の、天井及びその下部の区画による熱・煙の遮断性能について検証を行い必要な性能確保に向けた知見を得る。