

「耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバー」

IKW

技 術 資 料

2010年 8月 4日

因幡電機産業株式会社  
技術開発センター  
開発部

## 1. 概要

現在、石こうボードなどで作られた耐火認定を取得している耐火中空壁仕切壁（以下、「耐火中空壁」とする）に、コンセントやスイッチなどの機器を取付けている場合があります。この場合、万一の火災時にはこの開口部から火炎が壁内に侵入し、防火区画としての壁の性能を低下させる要因となりますし、更には壁を貫通して他区画に延焼拡大して耐火性能が失われてしまいます。

また、壁に穴を開ける事により隣戸からの音の侵入や隣戸への音漏れも懸念されます。

本製品は、金属製スイッチボックスに取付けるだけでこれらの問題点を軽減できるものです。



## 2. 特徴

### ・優れた耐火性

耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバー（以下、「IKW」とする。）は、熱膨張性ゴムを使用しており、万一の火災時には、比較的低温で短時間に約 10 倍に膨張し、金属製スイッチボックス内の隙間を覆いつくす事により、遮炎性、遮熱性および遮煙性を発揮します。

現在の建築基準法では、制度上 コンセント・スイッチ等の接続されている状態では、国土交通大臣認定が取得できない状況であるため、コンセント・スイッチ及び鋼製電線管を接続した IKW 付きの金属製スイッチボックスを取り付けた耐火中空壁を東京大学にて予備試験し、耐火性能を確立させました。そして「独立行政法人建築研究所」にて総合技術開発プロジェクトの一環として 1 時間耐火試験と実棟火災試験でも裏面側の発火、及び著しい発煙がないことを確認しております。

また、一般的に使用される合成樹脂製可とう電線管を用いた耐火中空壁においても弊社の 1 時間耐火試験で裏面側への発火、及び著しい発煙等が無いことが確認されております。

尚、防火区画貫通として、コンセント・スイッチ等のない仕様にて国土交通大臣認定 (PS060WL - 0495) を取得しております。

注) 防火区画部で、コンセント・スイッチ等に接続されてご使用の場合は、事前に所轄の官公庁にご相談願います。

### ・優れた遮音性

柔軟性のあるゴムを使用することにより壁に密着し、音の漏れを防ぎ、その性能は、高知県立森林技術センターにて実施した遮音試験でも開口の無い壁と同等の遮音性能があることが確認されています。また、壁内からのホコリなどの室内への侵入を防ぎます。

注) ゴムが変形した状態では、壁に密着されず音が漏れる場合があります。

### ・優れた施工性

金属製スイッチボックス (JIS C 8340 品) にはめ込む構造ですので簡単に装着できます。

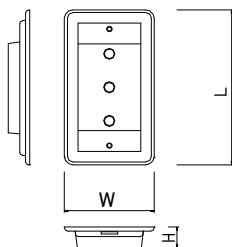
注) JIS 規格の対象となる金属製スイッチボックス形状以外のものや、アウトレットボックス及び樹脂製のボックスには、装着できません。

### 3. 仕様

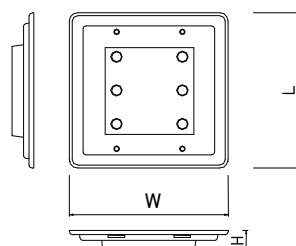
IKWは金属製スイッチボックス（JIS C 8340 品）の1個および2個用スイッチボックス（ぬりしろカバー無しタイプ）、3個および4個用スイッチボックス（ぬりしろカバー有りタイプ）の4種類に対応しております。

#### <製品寸法>

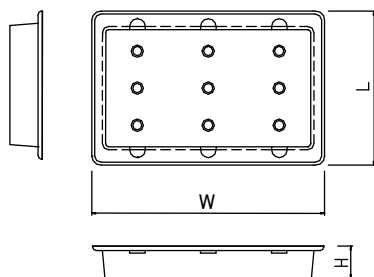
IKW-1 (1個用)



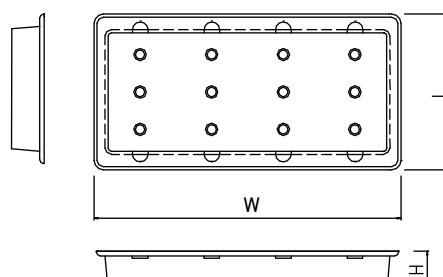
IKW-2 (2個用)



IKW-3 (3個用)



IKW-4 (4個用)



型番	適合金属製スイッチボックス (JIS C 8340)	L	W	H
IKW-1	1個用スイッチボックス (ぬりしろカバー無しタイプ)	111	63	15
IKW-2	2個用スイッチボックス (ぬりしろカバー無しタイプ)		111	
IKW-3	3個用スイッチボックス (ぬりしろカバー有りタイプ)	100	151	21
IKW-4	4個用スイッチボックス (ぬりしろカバー有りタイプ)		197	

## 4. 施工手順

### (1) スイッチボックスの設置

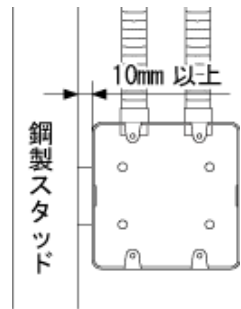
金属製スイッチボックスを設置し、端部付属品を設置後、電線管を配管します。

(注) 必ず、金属製スイッチボックス (JIS C 8340 品) をご用意ください。

- 1~2 個用には、ぬりしろカバー無しタイプ、
- 3~4 個用には、ぬりしろカバー付きタイプをご用意下さい。

P.16/16 参照

また、「金属製スイッチボックス厚さ寸法+ぬりしろカバー厚さ寸法 (3~4 個用の場合) +IKW 厚さ寸法 (2mm)」が中空壁の中空部分の厚さ寸法以下である事を事前に確認しておいてください。

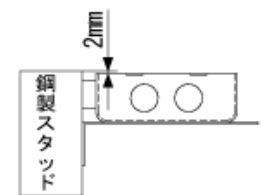


設置の際は、柱や梁などに直接固定せず、スペーサーなどで 10 mm 以上あけて、設置してください。

(注) 10 mm以上あけてないと本製品が柱や梁などに干渉し施工できなくなります。

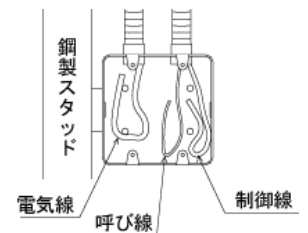
また、IKW に厚さ (2 mm) があるため取付け位置は、通常的位置よりも 2 mmほど奥側に設置してください。

(注) 通常通りに取付けますと耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーの分だけ壁内へ入ってしまうためスイッチプレートなどが取り付けにくくなります。



### (2) 配線の挿入

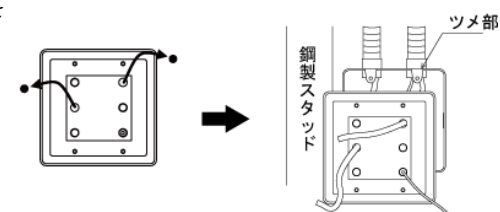
金属製スイッチボックス内に引き込む配線をすべて引き込みます。この際、弱電用の呼び線も挿入してください。(右図は一例です。)



### (3) IKW の取付け

- ① 配線した本数だけ IKW の半抜き穴をドライバーの先端などで突き破ってください。φ8 以下の配線を通す場合は半抜き穴を切り取らず、キリなどで配線の外径より小さめに穴を開け、貫通させてください。

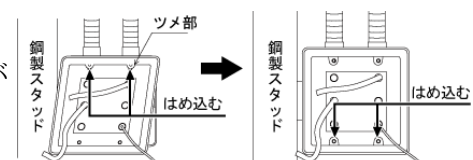
(注) 配線貫通用の抜き穴と配線の間隙が生じると音漏れの原因となります。配線のサイズを確認してから抜き穴の設定をおこなうようにしてください。



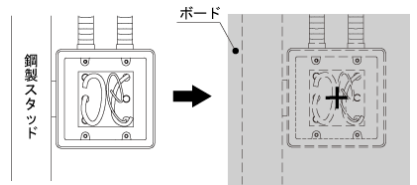
- ② IKW には、金属製スイッチボックスにスイッチ類を固定するツメ部を貫通させるスリットがあります (1~2 個用) ので、方向を確認して上記で開けた穴に配線を通してください。

- ③ 1~2 個用の金属製スイッチボックスの場合は、ツメ部に IKW のスリット部を片側ずつはめ込んで取り付けてください。また、3~4 個用金属製スイッチボックスの場合は、ぬりしろカバーに IKW をかぶせる様に取り付けてください。この際、スイッチ類を固定するねじ穴が隠れないように調整してください。

(注) ゴムが変形した状態では、壁に密着されず音が漏れる場合があります。



- ④ ボードを張る際の邪魔にならないように配線類は、IKW 内に収めます。
- ⑤ ボードを貼り付ける前に金属製スイッチボックスの位置が分かるようにマーキングなどをおこなってください。



#### (4) ボードの穴あけ

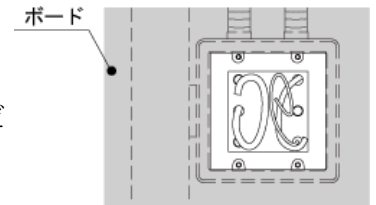
ボードに機器類などを取付ける穴を開けます。

最初に、金属製スイッチボックスの中央部に位置するボードに穴を開け、指を入れて IKW やケーブルなどの位置を確認し、開口してください。

その際、IKW を破いたり切り取ったり、ケーブルを傷つけない様に注意してください。

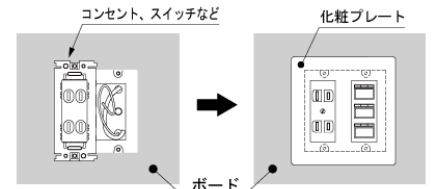
電動工具での作業の場合は、ボードの厚さ+1 mm程度の深さに設定して開口してください。

(注) 特に1個用、2個用の IKW は製品構造上、四周の奥行きがあまり無い為、引き回し鋸の先端で IKW を破損させてしまう事や押されて奥に入れてしまう事があります。なるべく金属製スイッチボックスの中央部から開口作業を行ってください。



#### (5) 副資材の設置

コンセント、スイッチなどの機器と配線をつなぎ、最後に化粧プレートを付けます。



(注) 現在の国土交通大臣認定制度では、ケーブルが壁面を貫通した状態での認定となります。コンセント・スイッチなどを取り付けた状態では、区画貫通として扱われません。ただし、弊社製品はコンセント・スイッチを取り付けた状態でも耐火性能確認試験を実施しておりますので、防火区画にご使用の場合は、事前に所轄の官公庁へご確認願います。

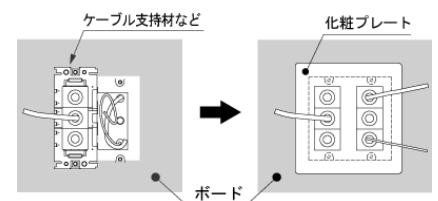
#### ● 「国土交通大臣認定工法の場合」

(中空壁の場合は、電線管を使用しなくても可です。)

ケーブル支持具、取付枠などの機器と配線をつなぎ、最後に化粧プレートを付けます。

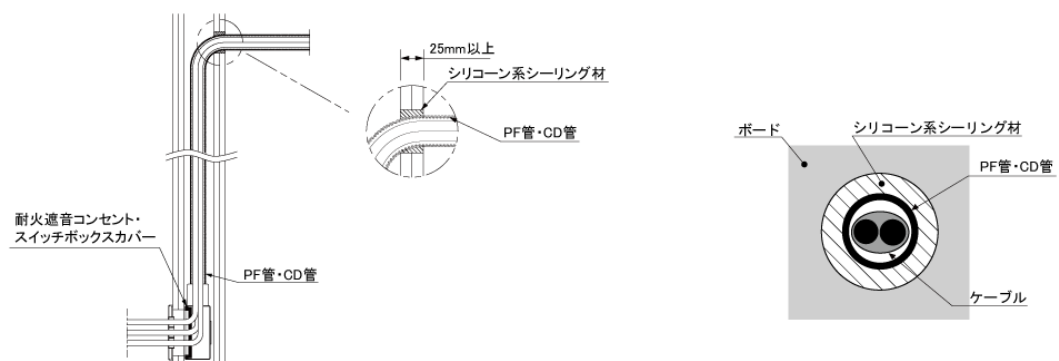
(注) 金属製スイッチボックスの1個用には適応する樹脂製コネクタが無い為、直配線の仕様となります。

(注) 金属製スイッチボックス底面の貫通穴は、特に塞ぐ必要ありません。



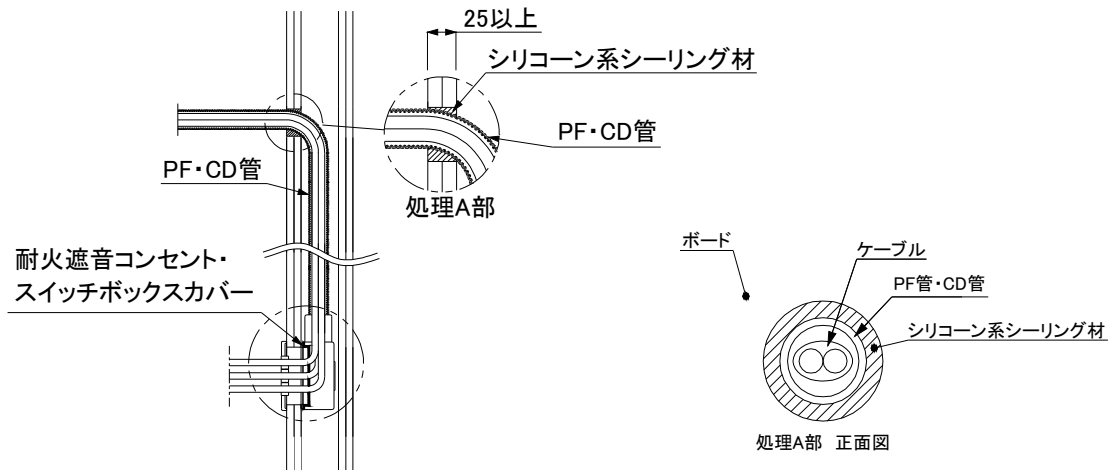
#### (6) 壁裏面側のシリコン系シーリング材の充てん

- ① あらかじめ電線管やケーブルの貫通部に適合する穴を開け、ボードを貼り付けます。
- ② 壁内に引き込み側の電線管とボードの隙間にシリコン系シーリング材を 25 mm以上充てんしてください。



その他確認が必要な施工応用例

- ・電線管やケーブルの貫通部と金属製スイッチボックス開口部が同じ壁にある場合  
 <PF管・CD管貫通>



※事前に所轄の官公庁へご確認願います。

## 5. 耐火性能

### 5-1. 国土交通省総合技術開発プロジェクト「木質複合建築構造技術の開発」(防火分科会)による木軸を用いた耐火性能試験

#### (1)背景

既認定の耐火中空間仕切壁に設置したスイッチボックスに耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーIKWを取付け、建築基準法で必要とされる1時間の耐火性能を損なわない事を確認しました。

本製品開発にあたっては東京大学 菅原研究室にて多くの基本的予備試験を実施し、独立行政法人 建築研究所にて建築基準法で必要とされる1時間耐火性能の検証を国土交通省総合技術開発プロジェクト「木質複合建築構造技術の開発」(防火分科会)の実験研究の一環として行いました。

#### (2)耐火試験

##### ① 試験場所

独立行政法人 建築研究所

##### ② 試験方法

国土交通大臣が指定する性能評価機関の業務方法書の耐火構造1時間間仕切壁の試験方法に準拠しました。

ただし、温度測定位置は、壁内スイッチボックス上部(写真-3の○部)とスイッチボックス直裏の裏面側ボード表面(非火災室の壁表面)を測定しました。

##### ③ 試験体

木造1時間間仕切壁(枠組み工法)

(木軸(38×89)+石膏ボード(21+15)両面重張り)にJIS C 8340品の3個用スイッチボックスに耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーIKWを取付け、固定金具にて加熱側にコンセント面が来るように設置。(写真-1参照)

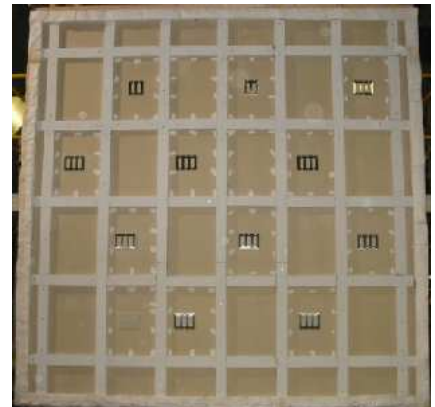


写真-1 試験前加熱側状況

## ④ 試験結果

1時間の加熱中および加熱後には、裏面側への発火・発煙は見られませんでした。  
また、測定温度についても基準を充分満足するものでした。



写真-2 加熱後膨張状況



写真-3 加熱後壁内状況

写真-2の様に熱を受けることで膨張し、写真-3で分かる通り壁内の柱、石膏ボードの裏面側の紙も焦げていないことが分かります。

この試験結果から、鉄骨下地などの既指定の耐火構造間仕切壁に当社の耐火遮音コンセント・スイッチボックスを設置した場合でも同等の耐火性能を得られるものと考えます。

## 5-2 国土交通省総合技術開発プロジェクト「木質複合建築構造技術の開発」(防火分科会)による実棟耐火性能試験

### (1) 背景

独立行政法人建築研究所では、木造による中層の事務所や集合住宅を実現するため、平成11年から開始された総合技術開発プロジェクト「木質複合建築構造技術の開発」と連携し、「木質複合建築構造技術の開発」(平成13～15年度)において、集成材と鉄骨とを組み合わせた耐火構造技術が開発されました。

当社は、壁内への延焼が懸念されているコンセントなどの耐火措置工法である「耐火遮音コンセントボックスカバーIKW」にて、このプロジェクトに参加し、建築研究所で他の工法と共に1時間耐火木造間仕切壁の耐火性能を有することが確認されました。

当時、「木質複合建築構造技術の開発フォローアップ」(平成16～17年度)が実施され、日本集成材協同組合と集成材を用いた木質ハイブリッド構造の実用化を目差して、共同研究「集成材をベースにした木質ハイブリッド部材の構造・耐火性能に関する研究」(平成16～17年度)が進められており、その一環として、4階建て事務所ビルの1階部分を想定した実験建物を用いた実大火災実験をおこないました。



## (2) 耐火試験

## ① 日 時

2005年6月9日～10日

## ② 試験場所

齋藤木材工業株式会社 ナガト工場敷地内

## ③ 試験建物

4階建て事務所の1階部分を想定した約4m×4mの平屋建て

- ・ 柱、梁 : H型鋼の周囲にカラマツ集成材(厚さ60mm)を被覆
- ・ 床、天井 : デッキプレート+コンクリート
- ・ 壁 : 2面はALCパネル、2面は枠組み壁工法(外壁側サイディング張り、室内側強化せっこうボード張、耐火1時間仕様)
- ・ 収納可燃物 : 事務所用途を想定 木材 30 kg/m<sup>2</sup>



実験建物の外観



収納可燃物状況

## ・ コンセント仕様

3個用ボックス+2口コンセント×3個

## ・ コンセント防火処理仕様

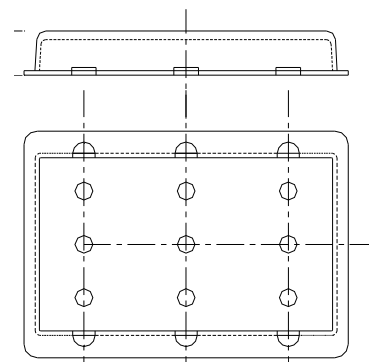
- (a) 当社「耐火遮音コンセン・スイッチトボックスカバーIKW」
- (b) グラスウール被覆
- (c) ロックウール被覆

} 2×4 協会推奨工法

## ・ コンセント温度測定箇所：コンセントボックス裏面



コンセント設置状況



当社製品図

④ 試験状況および試験結果

・「試験状況」



着火時



開始 3 分



開始 40 分



開始 50 分

・「試験後状況」

(a) 当社製品加熱後状況



加熱面状況



解体状況

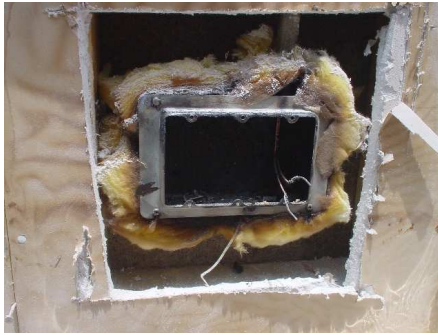


膨張状況

## 2×4 協会推奨工法

(b) グラスウール被覆の加熱後状況

(c) ロックウール被覆の加熱後状況



解体状況

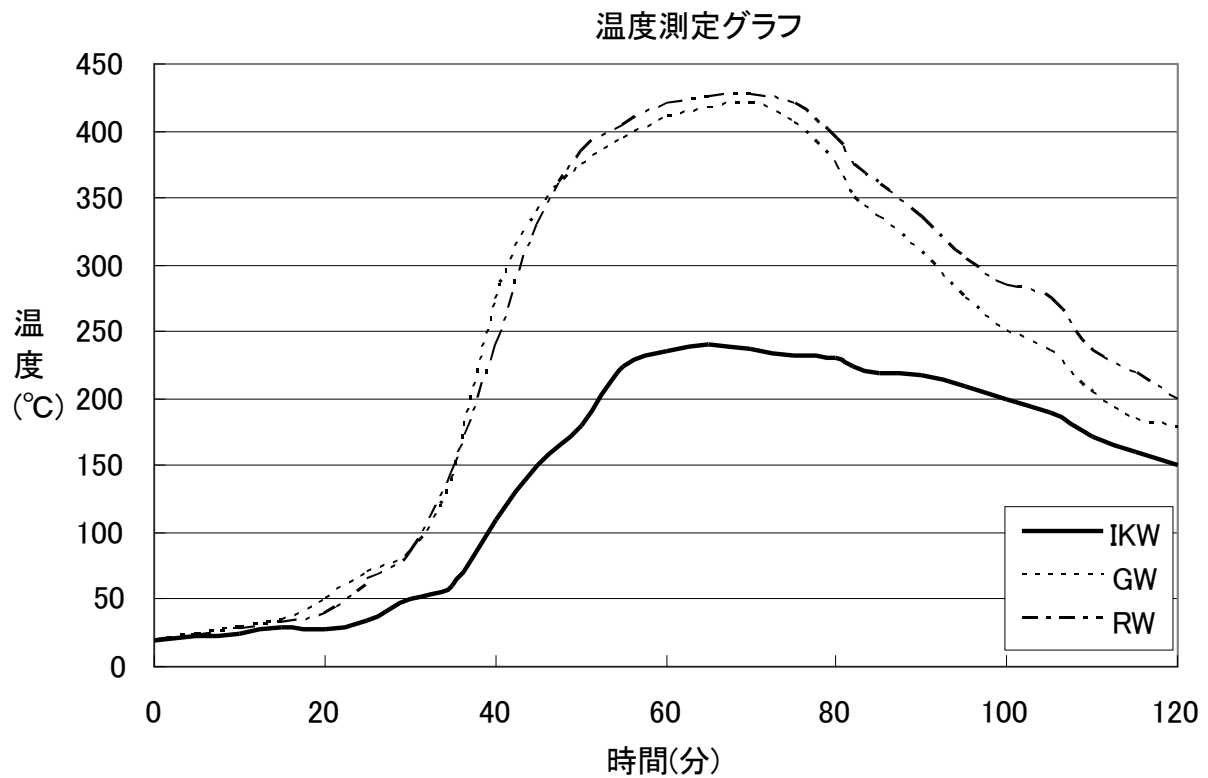


解体状況

## ・「温度測定結果」

温度測定結果を下図に示します。

当商品は、240℃と 2×4 協会推奨工法となっているグラスウール及びロックウール被覆より低い温度となっており、より安全である製品である事が分かりました。



IKW：耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバー

GW：グラスウール

RW：ロックウール

### 5-3. 軽量鉄骨を用いた耐火性能試験

スイッチボックスに実際に想定されるケーブルを配線し、耐火遮音コンセントスイッチボックスカバーIKWを施工したものについて、建築基準法で必要とされる1時間の耐火性能を損なわない事を確認しました。

#### ① 試験場所

弊社 耐火試験棟

#### ② 試験方法

国土交通大臣が指定する性能評価機関の業務方法書の耐火構造 1 時間間仕切壁の試験方法に準拠。

温度測定位置（全て、非加熱側の壁表面）：  
 ・スイッチボックス直裏の裏面側ボード表面  
 ・間仕切壁の中央ボード表面  
 ・ケーブル貫通直裏の裏面側ボード表面

#### ③ 試験体

1 時間間仕切壁（スタッド(65×45)+強化石膏ボード(12.5+12.5)両面重張り）に JIS C8340 品の 3 個用スイッチボックスに耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーを取り付け、固定金具にて加熱側・非加熱側にコンセント面が来るように設置。

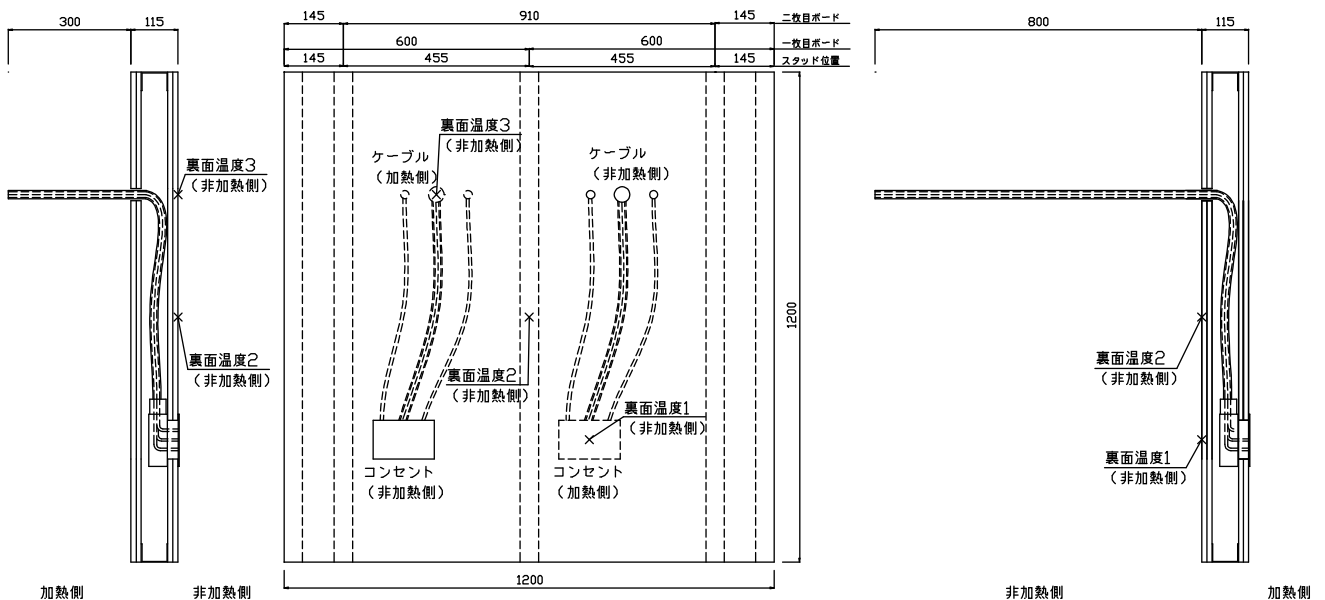
接続ケーブル：  
 ・コンセント用：VVF2 心 1.6mm+IV1.6mm

・テレビジョン受信用：S-5C-FB

・電子ボタン電話用：0.5mm×2

・LAN 用：UTP0.5mm×8P

・スイッチ用：VVF2 心 2.0mm

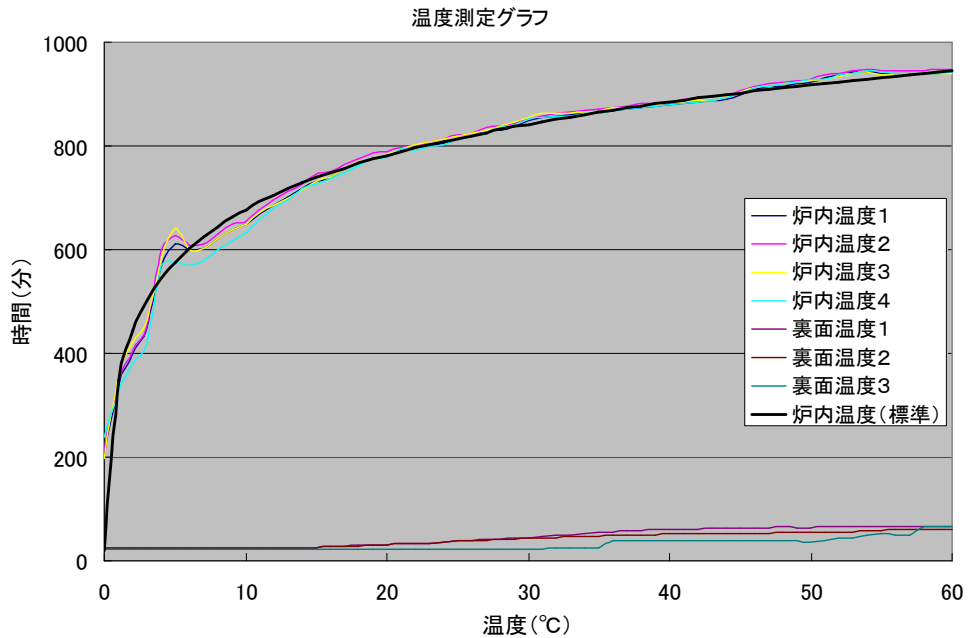


## ④ 試験結果

## ・「温度測定結果」

温度測定グラフを下表に示します。

裏面温度についても、いずれの箇所でも最高 67℃以下と発火をもたらす温度上昇は見られませんでした。



## ・「試験状況」



写真-4 加熱前コンセント状況  
(非加熱側)



写真-5 加熱前ケーブル状況  
(非加熱側)



写真-6 60分加熱後コンセント状況  
(非加熱側)



写真-7 60分加熱後ケーブル状況  
(非加熱側)

・「試験後状況」



写真-8 コンセント解体状況  
(非加熱側)



写真-9 電線管内ケーブル解体状況  
(非加熱側)



写真-10 コンセント状況  
(加熱側)



写真-11 ケーブル状況  
(加熱側)

1時間の試験では、裏面側（非加熱側）への発火は見られませんでした。（写真-6、7参照）  
 詳細として、コンセント（非加熱側）においては、化粧プレートと石こうボードの隙間より発煙はありましたが、発火に結びつく状況は見られませんでした。（写真-6参照）  
 ケーブル（非加熱側）においては、変化は全く見られませんでした。（写真-7参照）  
 また、試験後状況でのコンセントにおいては、熱を受ける事で耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーIKWが膨張し、加熱側、非加熱側共に十分な膨張が確認できました。（写真-8、10）

ケーブル（非加熱側）においては、合成樹脂製可とう電線管を石こうボードの非加熱側で切断して内側のケーブルを確認しましたが全く、変化は見られませんでした。（写真-9）  
 よって、鉄骨下地などの耐火構造間仕切壁に当社の耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーIKWを施工した場合、1時間耐火性能を得られております。

## 6. 遮音性能

### ① 試験場所

高知県立森林技術センター

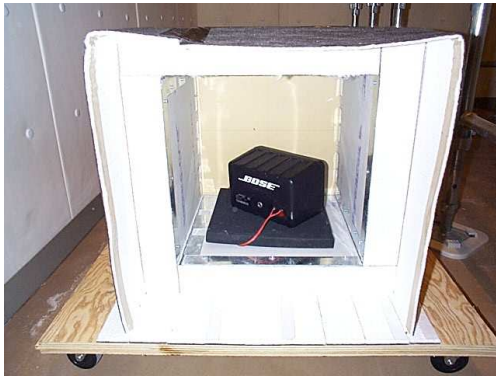
### ② 試験体

550 mm×550 mmの石膏ボード（厚 75 mm : 15 mm×5）で作製した箱の中に音源をいれ、1面を下記の(a)~(c)のボードで塞いだ3種類の試験体に箱から一定の位置に集音マイクを設置。

(a) 耐火遮音コンセント・スイッチボックスカバーIKW つき金属製ボックスを設置した石膏ボード

(b) 通常の金属製ボックスを設置した石膏ボード

(c) 無開口（コンセント設置無し）の石膏ボード



遮音ボックス内音源設置状況



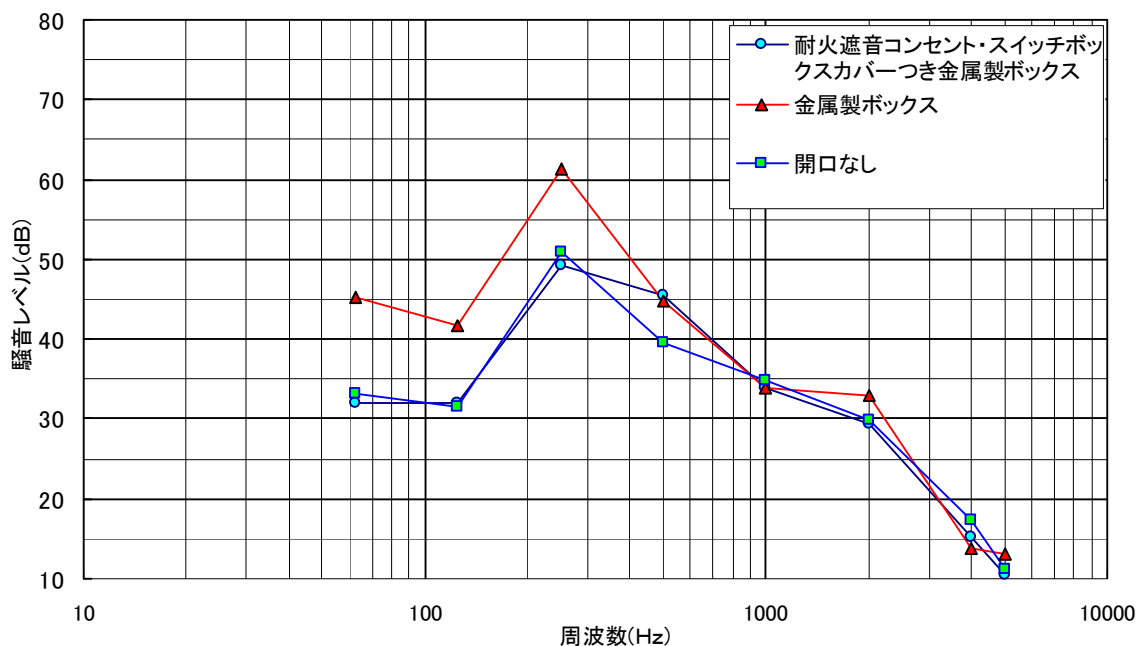
試験体設置、測定状況

### ③ 試験方法

前記②で作製した試験体の箱の中から騒音を流し、箱外に設置した集音マイクで騒音を測定しました。

### ④ 試験結果

試験結果を下図に示します。

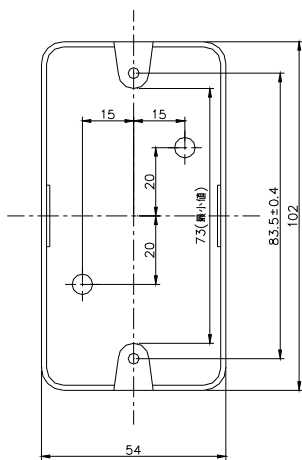


開口のない耐火間仕切壁と同等の遮音性能が確認できました。また、遮音処理をしていない金属製ボックスでは、低周波音域の音漏れが目立ちました。

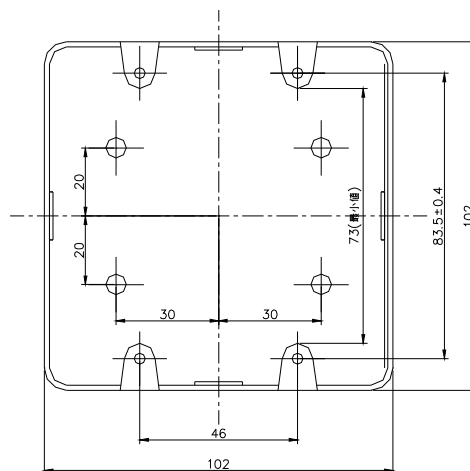
## 7. 参考

対応金属製スイッチボックス (JIS C 8340) 規格

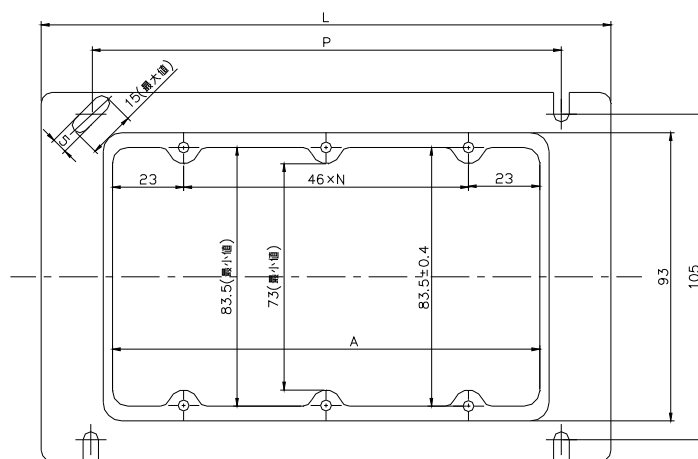
① 1 個用



② 2 個用



③ 3 個用、4 個用



種類	各部の寸法			
	L	P	N	A
3 個用	184	152	2	138 ± 0.5
4 個用	230	198	3	184 ± 0.5