

# 木質耐火構造貫通部の性能評価

## その2 隙間処理の検討

正会員 ○寺垣 拓志\*<sup>1</sup> 同 長谷見雄二\*<sup>2</sup> 同 鈴木 淳一\*<sup>3</sup>  
 同 水上 点晴\*<sup>4</sup> 同 遊佐 秀逸\*<sup>5</sup> 同 上川 大輔\*<sup>6</sup>  
 同 泉 潤一\*<sup>7</sup> 同 関 真理子\*<sup>8</sup> 同 玉川 祐司\*<sup>9</sup>  
 同 成瀬 友宏\*<sup>10</sup>

木質耐火 性能評価 区画貫通 実験

### 1. はじめに

前報その1に引き続き、本報では木質耐火構造の貫通部の実施工を考慮し、躯体と貫通部材との隙間やその隙間の充填処理方法について検討するために耐火試験を実施し、耐火性能を検証した結果を報告する。

### 2. 試験体

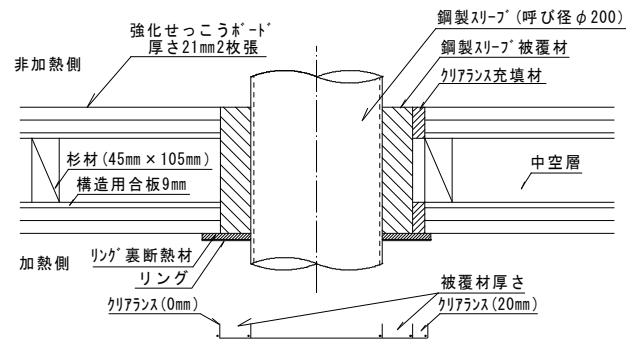
中空層を有する木質耐火構造の壁および床に貫通部材を設けた仕様においては、熱的に壁仕様の方が不利である事が確認されているため、試験体には中空層を有する木質耐火構造の壁仕様を代表させた。躯体を貫通させる鋼製スリーブは管径が大きい方が熱的に不利であることが確認されているため、φ200 mmの鋼製スリーブで代表させた。鋼製スリーブの外径は216.3 mm (厚さ4.5 mm) 材質はSTK41 (2種) 一般構造用炭素鋼鋼管とした。

試験体の仕様を表1に、試験体の概要を図1に示す。

表1. 試験体仕様

| 試験体 | 鋼製スリーブの被覆材                                       | 隙間充填処理用シーリング材       | リング ※ <sup>1</sup> (鋼製スリーブ固定用リング) | リング裏断熱材  |   |
|-----|--|---------------------|-----------------------------------|--|---|
| 1   | けい酸カルシウム保温筒<br>厚さ30mm、<br>密度160kg/m <sup>3</sup> | シリコン系<br>JIS A 5758 | 標準リング<br>厚さ1.6mm<br>幅30+20=50mm   | ロックール<br>厚さ55mm、<br>密度80kg/m <sup>3</sup>          |   |
| 2   | ロックール保温筒<br>厚さ50mm、<br>密度80kg/m <sup>3</sup>     |                     | 標準リング<br>厚さ1.6mm<br>幅50+20=70mm   |  |   |
| 3   | 石膏系保温筒<br>厚さ30mm、<br>密度770kg/m <sup>3</sup>      |                     | 標準リング<br>厚さ1.6mm<br>幅30+20=50mm   |  |   |
| 4   |  |                     | 標準リング<br>厚さ1.6mm<br>幅30+20=50mm   | セラミックファイバーラケット<br>厚さ25mm、<br>密度96kg/m <sup>3</sup> |   |
| 5   | けい酸カルシウム保温筒<br>厚さ30mm、<br>密度160kg/m <sup>3</sup> |                     | ホリケルタン系<br>JIS A 5758             | 標準リング<br>厚さ1.6mm<br>幅30+20=50mm                    | ロックール<br>厚さ55mm、<br>密度80kg/m <sup>3</sup> |
| 6   |  |                     | シリコン系<br>JIS A 5758               | 幅広リング ※ <sup>2</sup><br>厚さ1.6mm<br>幅30+40=70mm     |   |

※1: 標準リングの幅は被覆材厚さ+20mm  
 ※2: 幅広リングの幅は被覆材厚さ+40mm



| 被覆材   | 強化せつこうボード 21mm2枚張り |
|-------|--------------------|
| 構造用合板 | 9mm (針葉樹合板特2級)     |
| 木下地   | 杉材 (45mm x 105mm)  |

図1. 試験体の概要

### 3. 実験方法

実験は独立行政法人建築研究所内の水平炉を使用し、ISO834の標準加熱温度曲線に従って1時間の加熱を行った。また、炉内温度の変化に伴う鋼製スリーブ温度、木下地材の温度の推移を確認する為、加熱終了後3時間、試験体を加熱炉に設置したままの状態保持した。加熱開始から4時間後に脱炉し、試験体中空層の木材や構造用合板の炭化状況を確認したので木材への延焼状況などについて分析を行った。

### 4. 結果

試験体内部の観察記録を表2に示す。試験体の加熱後の状況を写真1~写真3にそれぞれ示す。

表2. 試験体内部の観察記録

| 試験体 | 試験体中空層の加熱側 |                       |
|-----|------------|-----------------------|
|     | 構造用合板の小口   | 下張せつこうボード裏面 (合板に接する面) |
| 1   | ○          | ○                     |
| 2   | ×          | ○                     |
| 3   | ○          | ○                     |
| 4   | △          | ○                     |
| 5   | △          | ○                     |
| 6   | ×          | ○                     |

| 記号      |
|---------|
| ○: 変化なし |
| △: 変色あり |
| ×: 炭化あり |

試験体 1 は下張せつこうボード裏面および構造用合板小口にも変色や炭化は認められなかった事から、けい酸カルシウム保温筒は実施工を考慮したクリアランスを設けた状態でも、隙間充填処理等を行う事により試験体内部に流入する熱を抑制する事が出来るものと判断される。

試験体 2 は下張せつこうボード裏面に変色は認められなかったが、構造用合板小口に炭化が認められた。この原因についてはロックウール保温筒は鋼製スリーブの被覆材としては耐火性能が十分でないものと判断される。

試験体 3 は下張せつこうボード裏面および構造用合板小口に変色や炭化は認められなかった事から、石膏系保温筒は実施工を考慮したクリアランスを設けた状態でも、隙間充填処理等を行う事により試験体内部に流入する熱を抑制する事が出来るものと判断される。



(a) 試験体 1



(b) 試験体 2

写真 1. 加熱面の状況



(a) 試験体 1



(b) 試験体 2

写真 2. 加熱側構造用合板の状況



(a) 試験体 1



(b) 試験体 2

写真 3. 中空層の状況

試験体 4 は下張せつこうボード裏面に変化は認められなかったが、構造用合板小口に変色が認められた。この原因についてはセラミックファイバークラケットをリング裏断熱材に使用した場合、ロックウール断熱材に比べリングが大きく変形していたことが確認されており、この変形により熱の流入を完全に抑制する事が出来なかったものと考えられる。

試験体 5 は下張せつこうボード裏面に変化は見られなかったが、構造用合板小口に変色が認められた。この原因については隙間充填材に使用するシーリング材はポリウレタン系では熱の流入を完全に抑制する事が出来なかったものと考えられる。

試験体 6 は下張せつこうボード裏面に変化は認められなかったが、構造用合板小口に炭化が認められた。この原因については幅広リングを使用した場合、標準リングに比べ変形が大きく、この変形により生じた隙間から熱が流入したものと判断される。

## 5. まとめ

今回の加熱による試験体内部の状況から、試験体 1 のけい酸カルシウム保温筒仕様と試験体 3 の石膏系保温筒仕様については、実施工を考慮したクリアランスを設けた状態でも、今回実施したシリコン系シーリング材による隙間充填処理や標準リングおよびリング裏断熱材にロックウールを使用することで、試験体内部に流入する熱を抑制する事が確認出来た。

よって、今回の実験により、木質耐火構造の区画貫通部の区画貫通処理仕様が確立出来たものと考えられる。

また、今回は熱的に不利と判断される中空層を有する壁仕様で実施していることから、中空層を有する床仕様においても同様に確立出来たものと考えられる。

以上

## 【謝辞】

本研究は建築研究開発コンソーシアム「平成 26 年度 木質耐火区画貫通部評価方法の研究開発」の一環として行われた。本実験を行うにあたり建築研究開発コンソーシアムの関係各位および連携した建築学会防火委員会住宅部材耐火性能WGの委員各位に深く感謝の意を表します。

\*<sup>1</sup>(株)エーアンドエーマテリアル  
 \*<sup>2</sup>早稲田大学理工学術院 教授 博士(工学)  
 \*<sup>3</sup>国土技術政策総合研究所 博士(工学)  
 \*<sup>4</sup>国土技術政策総合研究所 博士(工学)  
 \*<sup>5</sup>(財)ベタリービング つくば建築試験研究センター 博士(工学)  
 \*<sup>6</sup>(独)森林総合研究所 博士(工学)  
 \*<sup>7</sup>三井ホーム(株)  
 \*<sup>8</sup>住友林業(株) 筑波研究所  
 \*<sup>9</sup>ミサワホーム(株)  
 \*<sup>10</sup>建築研究所

\*<sup>1</sup>A&A material Co., Ltd  
 \*<sup>2</sup>Prof., Waseda Uni., Dr. Eng.  
 \*<sup>3</sup>National Institute for Land Infrastructure Management., Dr. Eng.  
 \*<sup>4</sup>National Institute for Land Infrastructure Management., Dr. Eng.  
 \*<sup>5</sup>Tsukuba Building Res. & Testing Lab., Center for Better Living, Dr. Eng.  
 \*<sup>6</sup>Forestry & Forest Products Res. Inst., Dr. Eng.  
 \*<sup>7</sup>Mitsui Home Co., Ltd.  
 \*<sup>8</sup>Sumitomo Forestry Co., Ltd. Tsukuba Res. Inst.  
 \*<sup>9</sup>Misawa Homes Co., Ltd.  
 \*<sup>10</sup>Bulding Resaerch Institute