

## 防耐火構造の比較試験および性能評価の合理化に関する研究

## (その4) 強化せっこうボードの同等性確認試験

正会員 ○野中 峻平\*1  
同 水上 点晴\*2  
同 長谷川 知哉\*3

強化せっこうボード 小型炉  
漏気量

遮熱性

## 1. はじめに

せっこうボードは、防耐火性能や遮音性能に優れる建築材料として広く普及しており、平成27年度基整促F3(防火に関する大臣認定仕様の告示化の検討)等でも主要な防耐火被覆材として検討されている。その仕様に合わせてこれまでにない厚さの12.5mm・25mmの防水・防カビせっこうボード(以下、GB-F(V)-S-MRという)が新たに生産されるようになってきたため、前報で提案した材料単体の遮熱性及び高温時収縮性同時測定試験方法を用いて、強化せっこうボード(以下、GB-F(V)という)との同等性の確認を行った。

## 2. 試験概要

加熱は、小型炉を用いてISO834-1に規定の加熱を行い、非加熱側の目地部と一般部の温度測定および小型チャンバーを用いた漏気量の計測を行った(詳細は前報参照のこと)。試験体寸法は縦910mm×横910mmとし、前報で報告した厚さ15mm・21mmとは別に、12.5mm・25mmの2種類のボード厚のそれぞれについて、2社(A社・B社)で製造された、日本工業規格(JIS A 6901<sup>2014</sup>)で強化せっこうボードに大別される2種類のボード(GB-F(V)およびGB-F(V)-S-MR)計8体を対象として試験を実施した。試験体図を図1に、試験体一覧を表1に示す。

## 3. 試験結果およびその考察

加熱温度、漏気量および目地部・一般部裏面平均温度を図2～図5に示す。加熱は各試験体とも標準加熱曲線に

よく一致している。遮熱性及び高温時収縮性の評価において、遮熱性については目地部・一般部裏面平均温度が140K上昇した時間を、高温時収縮性については漏気量が20m<sup>3</sup>/hに到達した時間(到達時間が長いほど防火上優れていると言える)を指標とした結果、GB-F(V)-S-MRの方がすべての項目でGB-F(V)を上回ることが確認された(表2参照)。一例として加熱終了後の試験体①の状況を写真1に示す。試験体中央に鉛直方向に設けた目地の加熱後の幅は9～13mm程度であり、ボードの厚さ方向には10%程度収縮していることがわかった。同じ厚さ・同じ製造会社で比較するとGB-F(V)の方が面内方向、厚さ方向ともに収縮率が大きい傾向が見られ、その分漏気量が大きくなったと考えられる。

遮熱性及び高温時収縮性の指標とした値について、厚さ毎に平均値、標準偏差および変動係数を算出した(表3参照、前報15mm・21mmの結果も併記)。ばらつきを示す変動係数は、遮熱性に比べ高温時収縮性の方が高い傾向にあるが、高温時収縮性は、目地の隙間を拡大

表2 所定温度および漏気量到達時間(min.)

| t=12.5mm |                            | A社      |              | B社      |              |
|----------|----------------------------|---------|--------------|---------|--------------|
|          |                            | GB-F(V) | GB-F(V)-S-MR | GB-F(V) | GB-F(V)-S-MR |
| 遮熱性      | 目地部140K上昇時間                | 11.4    | 12.7         | 11.9    | 14.4         |
|          | 一般部140K上昇時間                | 15      | 17.1         | 15.5    | 17.8         |
| 高温時収縮性   | 漏気量20m <sup>3</sup> /h到達時間 | 19.7    | 23.1         | 19.7    | 23.8         |
| t=25mm   |                            | A社      |              | B社      |              |
|          |                            | GB-F(V) | GB-F(V)-S-MR | GB-F(V) | GB-F(V)-S-MR |
| 遮熱性      | 目地部140K上昇時間                | 33.6    | 36.6         | 32.7    | 40.5         |
|          | 一般部140K上昇時間                | 42.8    | 46.1         | 41.5    | 48.7         |
| 高温時収縮性   | 漏気量20m <sup>3</sup> /h到達時間 | 51.8    | 59.3         | 45.7    | 67.5         |

表1 試験体一覧

|                         | 含水率(%) | 比重(g/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------|--------|-----------------------|
| ①GB-F(V)-S-MR(A社)12.5mm | 0.2    | 0.76                  |
| ②GB-F(V)-S-MR(B社)12.5mm | 0.3    | 0.79                  |
| ③GB-F(V)-S-MR(A社)25mm   | 0.1    | 0.75                  |
| ④GB-F(V)-S-MR(B社)25mm   | 0.4    | 0.76                  |
| ⑤GB-F(V)(A社)12.5mm      | 0.3    | 0.75                  |
| ⑥GB-F(V)(B社)12.5mm      | 0.1    | 0.75                  |
| ⑦GB-F(V)(A社)25mm        | 0.3    | 0.75                  |
| ⑧GB-F(V)(B社)25mm        | 0.1    | 0.75                  |

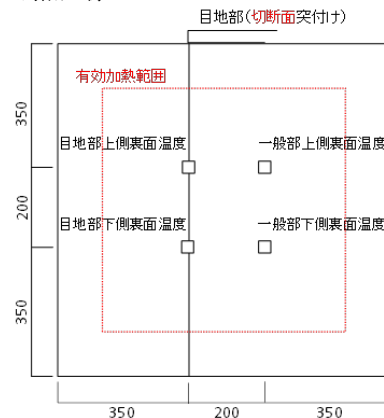


図1 試験体(裏面温度測定位置)



写真1 加熱後状況(試験体①加熱面)

する面内方向に加えて厚さ方向にも変化しており、またボード端部の切断形状など施工誤差も関係するためと考えられる。また図 6 に示すように前報も含めて、横軸に厚さ、縦軸に厚さの 2 乗に比例するであろう（所定温度および漏気量）到達時間をとって整理すると、いずれも比例関係を得た。

#### 4. まとめ

- 2 種の強化せっこうボードに対し、小型炉による遮熱性および高温時収縮性同時測定実験を実施した。
- 厚さ 12.5mm・25mm では遮熱性および高温時収縮性ともに GB-F(V)-S-MR の方が若干ではあるが優れる結果となった。

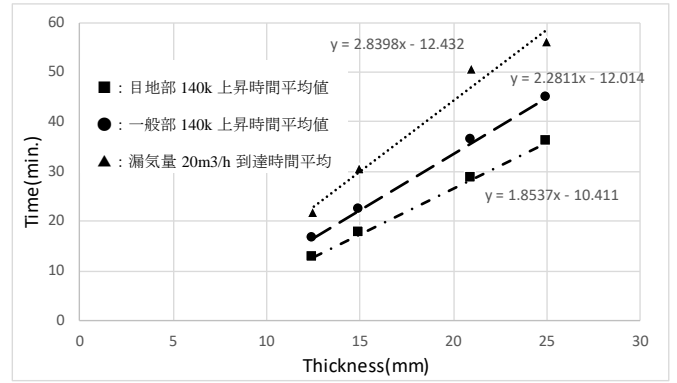


図 6 厚さ-所定温度および漏気量到達時間関係

表 2 試験結果一覧

| 厚さ(mm) | 遮熱性           |              |            |               |              |            | 高温時収縮性        |              |             |
|--------|---------------|--------------|------------|---------------|--------------|------------|---------------|--------------|-------------|
|        | 目地部140K上昇時間   |              |            | 一般部140K上昇時間   |              |            | 漏気量20m3/h到達時間 |              |             |
|        | 平均値           | 標準偏差         | 変動係数       | 平均値           | 標準偏差         | 変動係数       | 平均値           | 標準偏差         | 変動係数        |
| 12.5   | 12.6<br>[min] | 1.1<br>[min] | 9.0<br>[%] | 16.4<br>[min] | 1.1<br>[min] | 7.0<br>[%] | 21.6<br>[min] | 1.1<br>[min] | 8.8<br>[%]  |
| 15     | 17.6<br>[min] | 0.8<br>[min] | 4.4<br>[%] | 22.2<br>[min] | 0.6<br>[min] | 2.6<br>[%] | 30.6<br>[min] | 1.5<br>[min] | 4.9<br>[%]  |
| 21     | 28.5<br>[min] | 2.0<br>[min] | 6.9<br>[%] | 36.2<br>[min] | 1.4<br>[min] | 3.8<br>[%] | 50.7<br>[min] | 6.7<br>[min] | 13.1<br>[%] |
| 25     | 35.9<br>[min] | 3.0<br>[min] | 8.5<br>[%] | 44.8<br>[min] | 2.8<br>[min] | 6.3<br>[%] | 56.1<br>[min] | 8.2<br>[min] | 14.6<br>[%] |

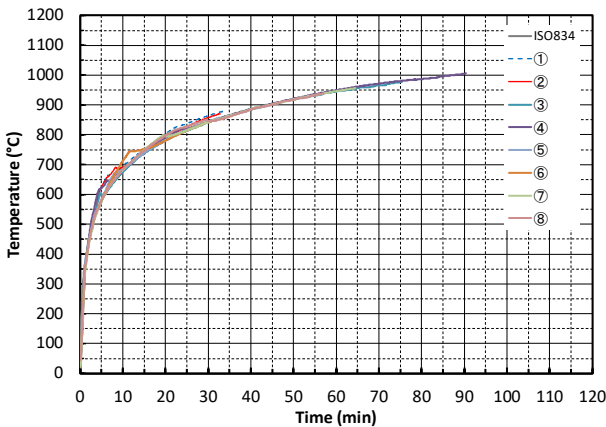


図 2 加熱温度測定結果

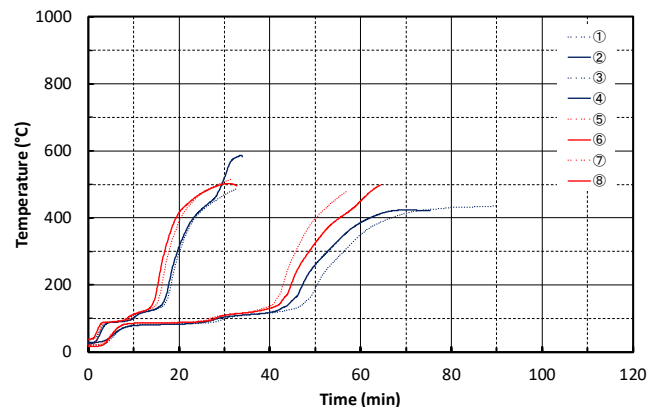


図 4 一般部裏面平均温度

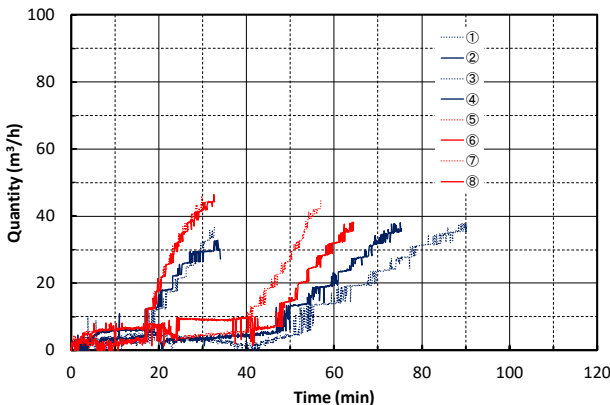


図 3 漏気量測定結果

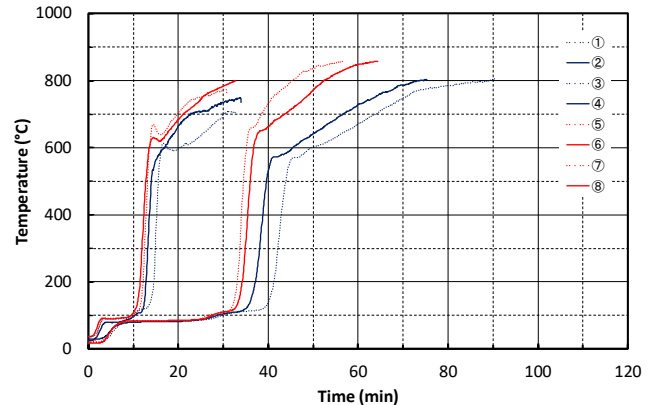


図 5 目地部裏面平均温度

\*1 一般財団法人ベターリビング

\*2 国土交通省国土技術政策総合研究所・博士（工学）

\*3 吉野石膏株式会社

\*1 Center for Better Living

\*2 National Institute for Land and Infrastructure Management, Dr. Eng.

\*3 Yoshino Gypsum Co.Ltd.