

## 小型加熱炉を用いた試験について ②

2023年12月26日

つくば建築試験研究センター 性能試験研究部 野中 峻平

防耐火試験の基本と小型加熱炉の特徴をレポートする「小型加熱炉を用いた試験について」  
今回は第2弾です！

小型加熱炉の試験についてなど、随時ご相談を受け付けております。ぜひお問い合わせください！

### 本レポートのポイント：

- ① 前回（第1弾：12月15日発信）は、防耐火試験の基礎知識とともに、2019年に新設した小型加熱炉の特徴をレポートしました。
- ② 小型加熱炉は、「加熱開口部のサイズ調整や加熱方向の変更が自由に設定可能」、「各種パネルの組み換えが容易」などの特徴を活かし、試験体形状に合わせた試験が可能となっています。
- ③ 今回は、小型加熱炉の特徴を活かし行った「壁の隅角部の遮熱性等確認試験」、「天井側と床側の両面の加熱が必要な隙間ふさぎ材の遮炎性等確認試験」などの試験事例をご紹介します。
- ④ 最後に、小型加熱炉を用いた研究事例もご紹介します。
- ⑤ ご紹介するどの試験においても、試験体製作コストの削減や試験準備時間の大幅短縮など効率的な試験が可能となりました。小型加熱炉単体での活用のほか、実大試験で得られる知見と組み合わせることで、小型加熱炉の用途は今後も拡大していくものと考えています。

### 4. 小型加熱炉の試験事例

小型加熱炉の新設後はその特徴を活かした多種多様な試験を行ってまいりましたので、その一部を紹介させていただきます。

#### ●Case-1：区画貫通部の加熱試験（写真4）

建築基準整備促進事業（以下、基整促）P13の一環として行われた、塩化ビニル樹脂で構成される給排水・配電管を対象とした60分間の遮炎性確認試験を実施しております。小径配管であれば小型加熱炉でも多くの配管を一度に加熱できます。

#### ●Case-2：耐火構造壁の加熱試験（写真5）

性能評価試験では確認できない壁の隅角部の遮熱性および遮炎性確認を目的とし、鉛直2面の加熱試験を実施しております。小型加熱炉で実施する場合は、フレームの製作やボードの取り付け面積が小さいため、実大炉で行う試験より試験体製作コストが小さくなることが予想されます。



写真4 区画貫通部の加熱試験状況



写真5 耐火構造壁の加熱試験

●Case-3：木質系ボードの加熱試験（写真6）

MDF やパーティクルボード等木質系材料単体の遮炎性および遮熱性確認を目的とした 2 試験体同時加熱試験を行いました。こちらは 2 開口を有する専用パネルを別途取り付けております。実大炉でも複数体を同時に加熱することは可能ですが、小規模試験体として納めることにより、燃え抜け時の観察および消火活動が安全に実施でき、脱炉に要する時間も短縮することができます。

●Case-4：層間ふさぎの加熱試験（写真7）

カーテンウォールの建築物で用いられる層間ふさぎについて、令和 3 年度に新たな試験方法が制定されました。100mm 以下のふさぎ材を対象に遮炎性および遮熱性を確認します。原則として天井側と床側の両面を各 2 体加熱することになり、特に床側の加熱においては実大炉では試験体の設置および被覆作業に時間を要します。一方小型加熱炉では、図 4 に示す通り開口部を下方向へ変形（炉の床側を開放）することで試験準備時間を大幅に短縮できます。

これまで国土交通省から発出されている技術的助言で示される特定の材料しか用いることができませんでしたが、本試験により性能を満足したふさぎ材が適用可能となり、部材開発の促進につながることが期待されます。



写真6 木質系ボードの加熱試験



写真7 層間ふさぎの加熱試験（床側加熱）

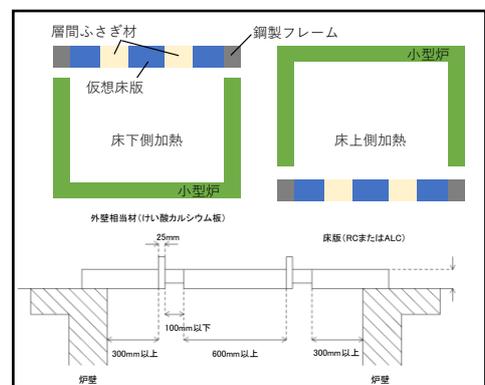


図4 試験体設置例と断面構成

## 5. 小型加熱炉を用いた研究事例

大臣認定に係る性能評価試験においては、仕様ごとに N = 2 体の実大規模の試験が要求されます。一方、近年では材料・工法や趣向の多様化がみられ、防耐火性能以外の観点から被覆材にバリエーションが生じている背景があり、性能評価の合理化が課題となっています。前回導入背景で少し触れておりました基整促 F 6 では、小規模試験体による部材単体同士の防耐火性能比較試験が提案され、2017 年度日本建築学会大会にて発表されております。

### 5. 1 試験方法

被覆材として確認すべき性能は材料の一般的な部分の遮熱性能に加え、加熱によって生じる目地部（材料の継ぎ目部）の収縮性や亀裂の生じやすさについても着目すべき内容となります。本試験方法の特徴は、遮熱性と高温時収縮性を同時に測定できる点です。図 5 に試験装置概略を、図 6 に試験体図を示します。

非加熱側に風量センサーを取り付けた小型チャンバーを設置し、チャンバー内の差圧から試験体より生じる漏気量として換算することで、目地部隙間や亀裂の程度を定量化することができます。

試験体には JIS 規格により製造管理された材料組成が異なる 2 種の強化せっこうボードを選定し、製造会社によるばらつきや厚みによる影響（15mm および 21mm）も確認するため計 8 種のボードを対象としました。一般部と目地部に裏面温度（非加熱側のボード表面温度）を測定するための熱電対を 2 点ずつ設置しております。

## 5. 2 試験結果

結果の一例として、各試験体の一般部裏面温度および漏気量の測定結果を図7および8に示します。両ボード間の性能差は、前項同様の試験を強化せつこうボードのみを20体分実施して材料自体のばらつきを確認し、その範囲内にあることが確認されたため、概ね同等と判断できる性能であることが示されました。漏気量測定は材料の温度上昇だけでは把握できない脱落性等の指標にもなるため、総合的な耐火性能の確認に非常に有効な手法となります。但し、実大試験体では大規模の装置が必要となるため、小型加熱炉ならでの試験といえます。

## 6. おわりに

以上、防耐火試験と小型加熱炉について紹介させていただきました。大臣認定に係る性能評価では、これまで行われてきた数多くの実大試験による知見の蓄積により、小型試験体による検証データを組み合わせることで合理的に評価する枠組みが整備されつつあります。加えて、近年小型試験体を用いる試験規格も増えてきており、小型加熱炉の用途はこれからも拡大していくものと確信しております。ご紹介した試験以外についても随時ご相談を受け付けておりますので、ぜひお問い合わせください。

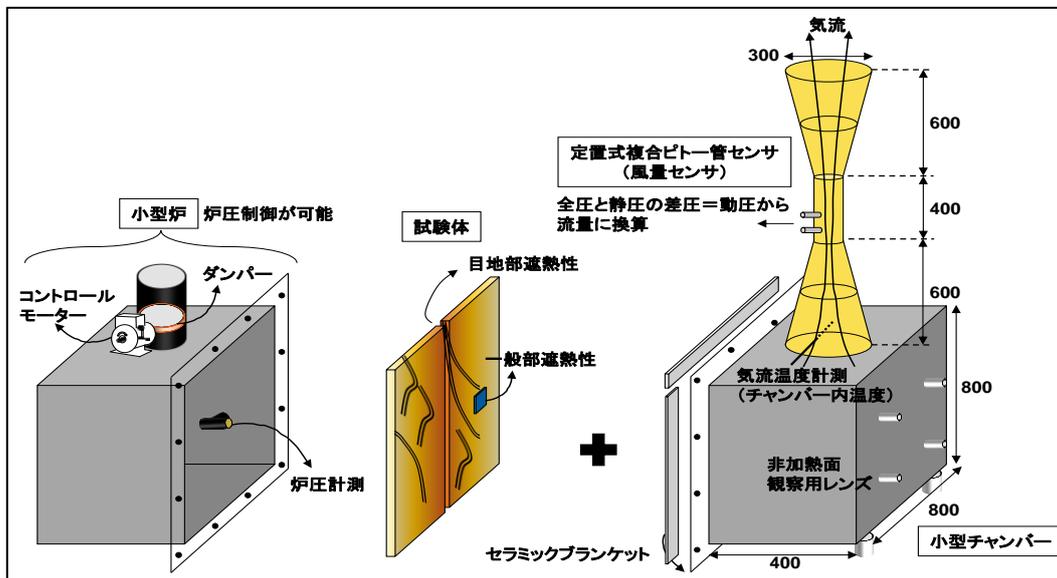


図5 試験装置概略

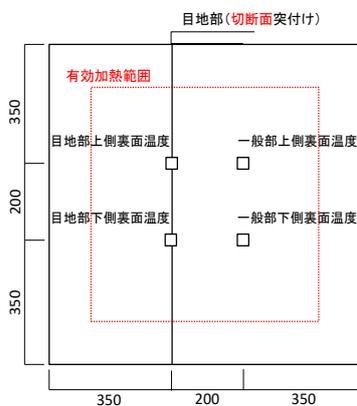


図6 試験体図

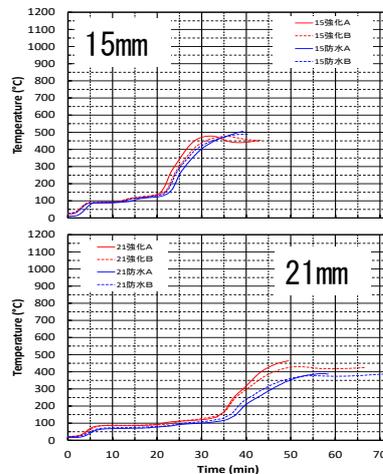


図7 裏面温度測定結果

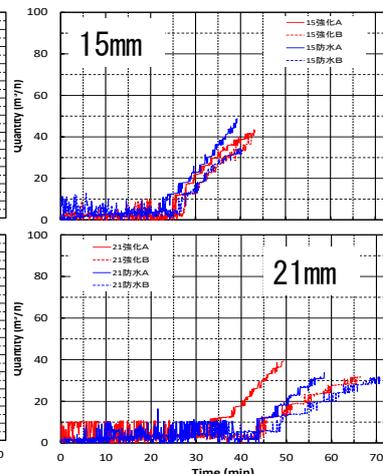


図8 漏気量測定結果