

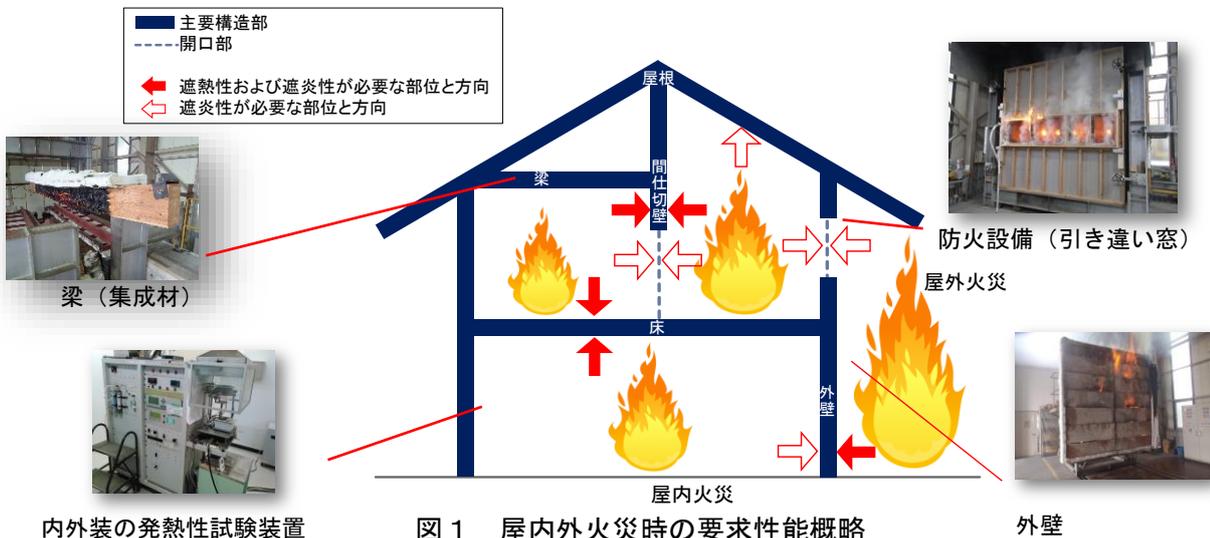
防耐火試験の基本と小型加熱炉の特徴を2回に分けてご紹介します！

本レポートのポイント：

- ① つくば建築試験研究センターでは、主に建築物の主要構造部の防耐火性能を確認する「性能評価試験」と企業様の依頼に基づき防耐火性能等の確認・データ取得を行う「一般依頼試験」の2種類の防耐火試験を行っています。
- ② 性能評価や部材開発に伴う試験方法合理化の観点から、小規模試験体による防耐火試験の需要が高まったため、2019年に小型加熱炉を新設しました。
- ③ 小型加熱炉は、実大炉と同様の加熱試験だけでなく、
  - ・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できる
  - ・各種パネルの組み換えが容易などの特徴を活かし、梁と柱の接合部など、試験体形状に合わせた試験が可能です。
- ④ 次回のレポートでは、小型加熱炉による試験事例や研究事例を紹介します！

1. 防耐火試験について

つくば建築試験研究センター（以下、TBTL）で行う防耐火試験は、①性能評価試験②一般依頼試験に区分されます。①は国土交通大臣認定の取得を目的とした試験となっており、建築基準法により定められた建築物の主要構造部等の防耐火性能を確認・評価します。②では建築部材に限らず、防耐火性能及び材料の燃焼性状の確認を行い、依頼者が希望する試験規格に則ったデータ取得を行います。建築基準法では、建築物の倒壊、外部への延焼、火災発生・成長防止のため、建築の部分ごとに非損傷性能、遮熱性能および遮炎性能が求められております。図1に概略と共に部材の一例を示します。性能評価試験では原則として実大の試験体を用い、屋内外で発生する火災に対して図2に示す標準加熱曲線による加熱を行い、耐力部材（壁、床、梁等）では、部材の強度等により定まる荷重（力）を加えながら加熱を行う載荷加熱を行います。各要求性能の詳細を表1に示します。



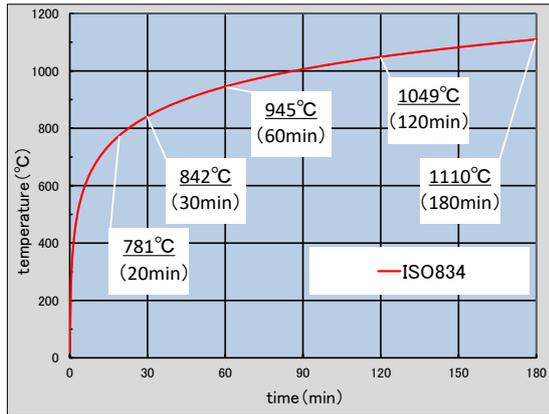


図2 ISO834-1 標準加熱曲線

表1 建築基準法における要求性能

項目		判定内容
非損傷性能	壁・柱	最大軸方向収縮量(mm) 最大軸方向収縮速度(mm/分)
	床・屋根・はり	最大たわみ量(mm) 最大たわみ速度(mm/分)
遮熱性能	壁・床	表面最高温度上昇値(K) 表面平均温度上昇値(K)
遮炎性能	壁・床・屋根	非加熱側に10秒を超えて継続する 火炎の噴出及び発炎がないこと。 火炎が通る亀裂等の損傷を生じないこと。

一般依頼試験においても実大試験体を用いた加熱又は载荷加熱試験をご依頼いただく場合は、大型壁加熱炉（写真1）や多目的水平加熱炉（写真2）を使用することになります。



写真1 大型壁加熱炉

- ・H2.8m～H3.4m まで開口調整可能
- ・最大 1000kN まで载荷可能
- ・大型フードにより効率的な排煙
- （非加熱側に生じる煙への曝露を抑制する）



写真2 多目的水平加熱炉

- ・L4m～L8m まで開口調整可能
- ・最大 1000kN まで载荷可能
- ・炉の容積を生かし様々試験に対応可能

## 2. 小型加熱炉の導入背景

性能評価試験では実大規模の試験に加え、試験体の製作管理を伴うことから、一般依頼試験に比べ費用負担は大きくなります。そのため、より確実に要求性能を満足する部材の開発に向けて、事前の性能検証は重要となります。しかし、検証対象が明確であり、かつスケールの影響を無視できる条件であれば必ずしも実大の試験でなくとも良い事例があります。また、建築基準整備促進事業（以下、基整促）F6では、実大試験と小規模試験を組み合わせることで合理的に性能評価試験を行う枠組みや、材料単体の優劣を小規模比較試験により評価する試験方法が提案されております。このように潜在的、将来的なニーズが確認された背景から、TBTLでは2019年に小型加熱炉を新設することになりました。



写真3 小型加熱炉の外観

### 3. 小型加熱炉の特徴

本項では、小型加熱炉の仕様や特徴を紹介します。まず仕様については、実大炉と同じくISO834標準加熱曲線をはじめとする様々な加熱試験に対応しており、3時間を超える長時間加熱も可能となっております。また、炉内圧力も排気ダンパーの開度調整により自動で制御できます。小型加熱炉の外観を写真3、仕様一覧を表2に示します。

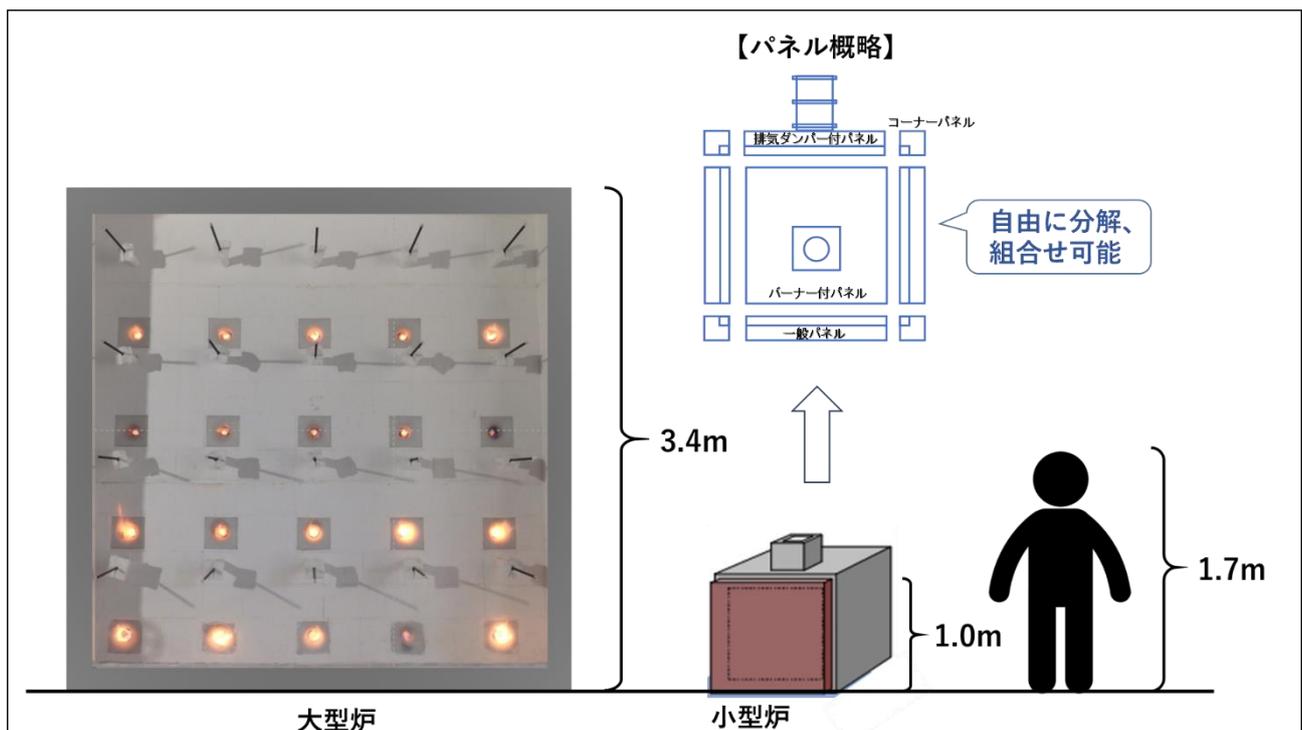
実大炉にはない特徴として、加熱開口寸法の調整（1×1mまたは1×2m）および加熱面の変更（鉛直または水平）が自由に設定可能であることが挙げられます。T B T Lの小型炉は、パネル概略（図3）に示すバーナー付きパネルや排気ダンパー付きパネル等で構成されており、各パネルは容易に分解、組み立てができます。これにより、壁や床など、あらゆる試験体形状に合わせた試験にスピーディーに対応できます。さらに、隣り合う鉛直2面を加熱面とすることで壁の隅角部の性能確認や、水平、鉛直面を加熱面とすることで床と壁または梁と柱の接合部の性能確認も可能となります

表2 小型加熱炉の仕様

構造	加熱有効寸法	1m×1mまたは1m×2m 鉛直・水平面加熱対応
	バーナー(熱源)	フラットフレームバーナー 1基または2基(都市ガス)
	排気ダンパー	有り、自動制御可能
	圧力測定装置	有り、炉圧20Pa以下で制御可能
性能	加熱方法	ISO834-1 標準加熱曲線等*の プログラム自動制御可能
	熱源消費量	測定可能

\*プログラム設定により他規格や一定温度下の調整も可能です

図3 小型加熱炉のパネル概略と大きさ比較



**組合せの例**  
(試験体の形状によって小型炉をフレキシブルに変形する)

