

I. 1. 7 寒冷地仕様木造軸組外壁の防耐火性能推定手法の開発

平成 17～19 年度

防火性能科，製材乾燥科，由田主任研究員

はじめに

道内の建材メーカー等においては防耐火構造外壁の大臣認定取得を希望する声は多い。しかし、防耐火性能の適切な把握が難しいため、当場の依頼試験などを通じて性能確認を繰り返したり、経験的に十分な安全を見込んで過大な性能を付与せざるを得ないのが現状である。そのため、外壁の防耐火性能を適切に推定できる手法があれば、開発・改良時のコスト削減や期間の短縮などへの活用が期待できる。そこで、本研究では最も普及している木造軸組外壁を対象に防耐火性能の推定手法を開発することを目的とした。

研究の内容

17 年度は、防耐火性能の推定モデルや推定条件などを明確にするとともに、構造部材（柱）を含まない部分について実測値と推定値の比較を行った。

18 年度は、加熱による構造部材の温度上昇・分布、炭化および燃焼による断面形状の変化（断面欠損）の推定方法の検討、グラスウール（断熱材）が融解して厚みが減少する際の伝熱状況の検討、および構造部材の強度低下による座屈の有無の推定に必要なデータ採取等を行った。

構造部材の温度上昇・分布、炭化および燃焼による断面欠損を推定するためには、熱伝導率などの物性値が必要であるが、木材は炭化・燃焼して状態が刻々と変化するためそれらの把握は難しい。このため、木材を“木質と木炭の混合物”とみなすことに

より、木質と木炭の温度依存性およびそれらの混合割合を適切に与えることで物性値を決定できる。ここでは、トドマツの発熱性試験データをもとに、240℃までは木質 100%、次いで木質と木炭の混合物、そして木炭が 100%となり、それが燃焼して消滅すると仮定することで物性値の決定が可能となった。

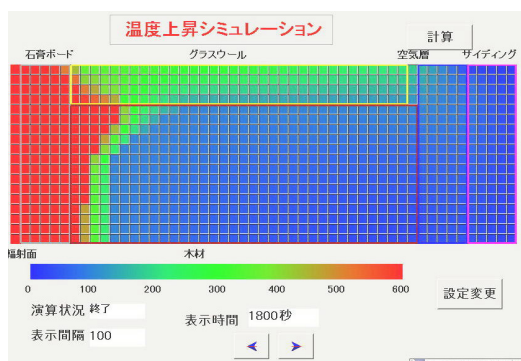
グラスウールについては、温度上昇により融解して厚みが減少すると伝熱による温度上昇が一時遅くなり、また温度上昇して融解するという繰り返しが分かった。このことから、厚みが減少しない 17 年度の条件に比べ、構造部材の温度上昇がやや遅くなる可能性が示唆された。

以上のことから、外壁の温度変化・分布の推定が可能となった。第 1 図に、加熱開始後 30 分の温度推定状況を示す。

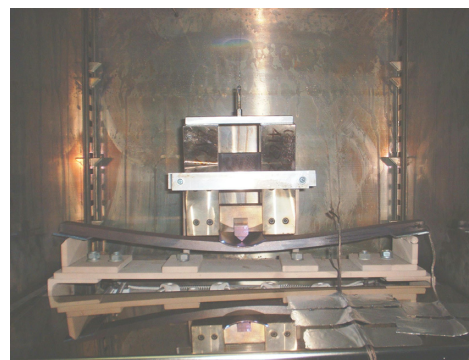
強度低下による座屈の有無の推定に必要なデータ採取については、簡易な曲げ試験ベンチを乾燥機内に設置し、試験体を約 300℃まで昇温する際の連続したたわみ量を測定した。第 2 図に、300℃まで昇温したトドマツ試験体の状況を示した。大きくたわみ、表面はこげ茶色に熱分解している。

まとめ

18 年度は、主に構造部材である木材の温度変化や炭化などの状況を推定する方法を検討した。19 年度は、モデルとした木造軸組充填断熱外壁の温度変化・分布の推定手法および構造部材の座屈の有無を判定する手法を完成させる予定である。



第 1 図 作成中の温度推定プログラム



第 2 図 300℃まで昇温した後のトドマツ試験体