

水ガラスを利用した耐火性素材の開発

三生技研株式会社 ○真 隆志 菅原鉄治
宮崎大学 工学部 環境応用化学科 塩盛弘一郎

1. はじめに 平成 22 年 10 月に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」により、国が率先して木造建築を推奨している。これら公共建築物に対して現行の建築基準法上では耐火建造物とする事が求められているものの、そもそも可燃材である木材に耐火・準耐火性能を付与する事は困難である。近年では木材の「燃えしろ」そのものを炭化断熱材として用いた「燃えしろ」設計により、木材のみで準耐火性能を持つ建造物も建造されている。更に「燃えしろ」設計の考えを推し進めて、「燃えしろ」+「鉄筋内蔵」、「燃えしろ」+「断熱材内蔵」などの構造を持つ建造物も考案され、より耐火性能の高い木材使用建築物が建造され始めている。しかしながら、予め厚みを加えて「燃えしろ」設計された木材は、製造コストおよび移送コスト、住空間スペースに不利に働く。もし、平常時は薄いままの状態を保ち、火災が発生した場合にのみ遮熱性能が発現する素材があれば、前述の欠点は解決できると考えられる。

本研究では、加熱発泡の特性をもつ水ガラスを出発原料として用い、昇温速度を一定とした電気炉にて、加熱に対する発泡特性を調査した。更に ISO の標準加熱曲線の温度条件を満たす手作りガス炉を用いて、調製した無機質膜を担持する合板（厚さ：9.0 or 5.5mm）の温度変化を測定し、建築基準法第 2 条に規定される耐火・準耐火・防火性能の評価を行った。

2. 実験 電気炉試験では、サンプルを 20°C/min の昇温速度で加熱し、任意温度でサンプルの状態を写真撮影した。任意温度の発泡嵩の像の面積を水ガラスベース素材の基準物質と比較することで、調製サンプルの発泡性を評価した。

ガス炉試験では、火口φ40mm、プロパン圧力 0.03MPa、プロパン流量 600L/hr、全長 857mm のブローバーナーを熱源として使用し、接炎側および非加熱側の合板表面に熱電対を固定して 5 秒ごとにデータロガーを用いてパソコンに温度を記録した。加熱時間に対する合板表面温度の変化と、目視での煙の発生観察より、遮熱性能を評価した。本ガス炉で評価できる面積は 13cm×13cm のサイズである。

3. 結果及び考察 水ガラスベースの基準物質よりも高温領域で嵩高く発泡する無機組成物を見出した。ラボスケールのガス炉実験で、標準加熱曲線に準じた温度条件下、「燃えしろ」無しの構造にて、炎側合板表面温度が木材の着火温度といわれる 260°C 以下を 45 分保つ準耐火性能を満たす結果を得た。