

# 性能保証木質構造用部材の研究開発

平成10年度～14年度

並木勝義・秦 広志

建築基準法の性能規定化に伴い更に重要となる強度性能について、間伐材等並材を使用した強度保証の可能な構造材の開発を目的とした研究を実施している。本年度は前年度に引き続き、鋼材と木材を複合した複合構造材に耐火性能を付与する、建築基準法の耐火1時間の認定規定値をクリアする性能を調べるための耐火燃焼試験を、独立行政法人建築研究所において実施した。

## 1 耐火燃焼試験の概要

昨年度は150×75×5/7mmのH形鋼を使用した小断面での試験であったが、広く実用使用するためには、300×300×10/15mmのH形鋼を使用した標準断面での試験が必要であるため、本年度は小断面、標準断面の試験体による耐火燃焼試験を行った。

試験体は上述の2種類のH形鋼に対して、ベイマツ集成材、スギ集成材及びカラマツ集成材をウェブまで密実にし、その周囲を60mmの厚さに被覆した仕様とした。試験体の長さは試験炉の大きさに合わせ1mとした。接着はH形鋼の表面にエポキシ樹脂接着剤をプライマー塗布し、その上にレゾルシノール樹脂接着剤で集成加工した集成材を、レゾルシノール樹脂接着剤で接着した。各集成材の密度、含水率を表-1に、試験体の概要及び熱電対位置を図-1(標準断面)に示した。

表-1 密度と含水率

| 樹種   | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 含水率 (%) |
|------|-------------------------|---------|
| スギ   | 0.39                    | 12.0    |
| ベイマツ | 0.51                    | 12.8    |
| カラマツ | 0.56                    | 11.5    |

試験は、建築研究所水平加熱試験炉を使用し、ISO834に準拠した標準加熱曲線で耐火1時間加熱を行った後、送気状態で炉内に3時間放置した。加熱制御は、プレート温度計により行った。4時間の実験時間の間、試験体の重量減少を計測し、その後、炉内から試験体を取り出し、鋼材温度の計測を鋼材温度の上昇がなく、室温に降下するまで実施した。

## 2 結果及び考察

炉内温度、試験体の鋼材温度の測定結果を図-2及び図-3に示した。

1時間加熱後3時間炉内に放置し、炉外に取り出した時点で燃焼が見られなかった。燃え止まりが確認できたものは、ベイマツ及びカラマツ集成材被覆の試験体の標準断面及び小断面であった。この時の鋼材温度は、標準断面にあっては最高110~115程度で、240分時点でほぼ一定な傾向を示しており、小断面にあっては240分時点で175の値で上昇が止まりかけている。スギ集成材の標準断面は取り出した後も燃焼・熱分解が進み、H形鋼に数ミリメートル厚の炭化部分が残る形まで進行した。この時の鋼材温度の推移は、290分時に約170の最高値を示した後、低下し、その後再度1440分時に約180の最高値を示して低下し続けた。これによればH形鋼の鋼材耐力上は、崩壊温度約500を基に判断すると問題ないといえる。

スギ集成材の小断面は、重量減少測定記録によると、約175分時点で下部の断熱板が取り付け部の燃焼により落下し、柱の下部から燃焼が促進される現象が生じている。図-2に示す180分以降の温度上昇の増力は、この現象が影響していると考えられる。炉から取り出した後の温度測定記録によると、300分時点で鋼材温度が約570以上となっているので、構造耐力上崩壊温度を超えている。下

部断熱板が落ちなくても、このような性状を示すか否かの検討が今後必要である。

ベイマツ、カラマツ及びスギの密度はそれぞれ 0.51、0.56 及び 0.39g/cm<sup>3</sup> であるので、燃え止まりの可否に密度が影響していることは十分考えられる。この他の性状も含めて燃え止まりの可否に影響する因子を挙げると、密度・含水率・年輪幅・ひび割れ等の欠陥・樹種（樹脂成分量）・鋼材の形状及び断面寸法等が考えられる。

ベイマツ集成材に関しては、今回の加熱試験、昨年度（財）日本建築総合試験所で実施した小断面の梁部材 2 体、柱部材 2 体の加熱試験に於いても全てが燃え止まっているため、燃え止まりが確定したと見られる。

カラマツ集成材については、重量減少の性状すなわち燃焼の性状が、ベイマツのそれとはやや差がある結果が得られた。しかし、標準断面及び小断面のいずれもベイマツより小さいため、不利にならないと考えられる。また、鋼材温度の上昇傾向もほぼ一致していることから、概ね燃え止まり性能を有すると考えられる。

鋼材断面の大小が燃え止まり性状に及ぼす影響は、今回の実験では明確な差異は見出せなかったが、鋼材温度の上昇値から見て、断面が大きいほど有利と考えられる。

以上の結果から、標準断面及び小断面のベイマツ、カラマツ集成材被覆にあっては、1 時間耐火の構造性能を有することが確認された。スギについては今回の試験では性能を有することは確認できなかった。

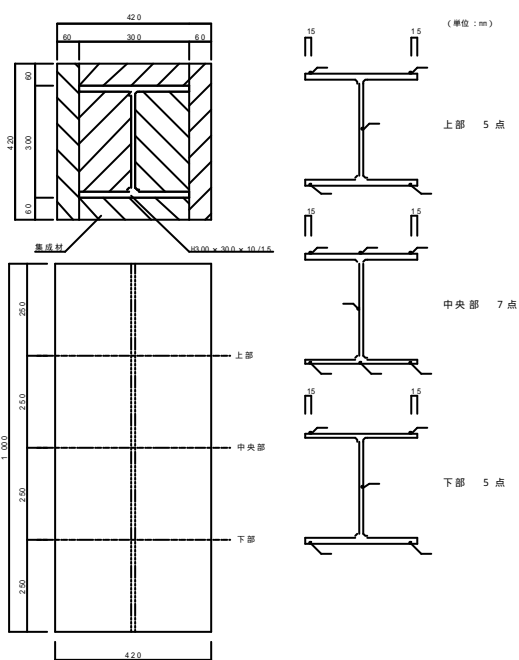


図 - 1 . 試験体の概要（標準断面）

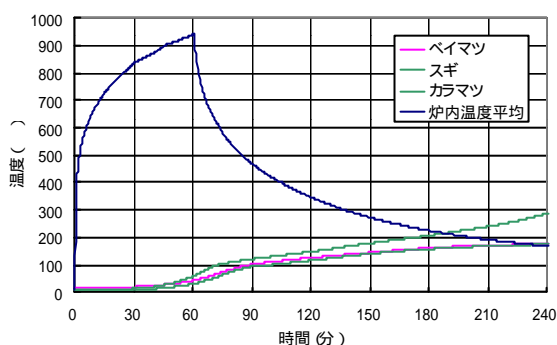


図 - 2 . 炉内温度と試験体温度（小断面）

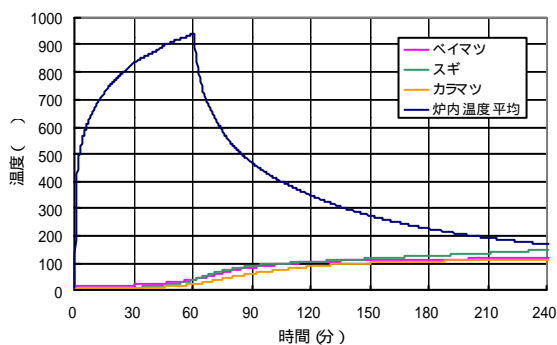


図 - 3 . 炉内温度と試験体温度（標準断面）