

木質系構造の耐火性能に関する研究
その 24 : H 形鋼梁構造のスギ材被覆による
2 時間耐火性能試験

木質系構造 耐火性能 耐火構造
鋼材被覆型 集成材 梁部材

正会員 並木 勝義* 同 遊佐 秀逸**
同 吉川 利文** 同 須藤 昌照**
同 金城 仁**

1. はじめに

本報告は、前々報(その 22)で得られた結果を踏まえ、スギ材を使用した 2 時間耐火構造の木質系梁部材の開発に関し、H 形鋼梁をスギ集成材・石膏ボード・ステンレス薄板の複合構成で耐火被覆した仕様について検討したものである。ここでは、鋼製梁耐火構造試験時の標準試験体である H-400×200×8×13mm の H 形鋼の試験結果について報告する。本研究は、農林水産省委託事業「平成 17 年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業-スギ・ヒノキ材を使用した耐火性複合構造材の開発-」研究の一環として実施したものである。

2. 実験方法

2.1 試験体

試験体は幅454×高さ527×長さ6000mmのものを2体作製した。仕様はH-400×200×8×13mmのH形鋼に対して、被覆材として外側にスギ集成材(厚さ100mm)内側に強化石膏ボード(厚さ21mm)の二層構造被覆とし、耐火上弱点となるコーナー部と、強化石膏ボードの目地部分をステンレスの薄板(厚さ0.1mm)で補強した仕様とした。スギ集成材はこれまでの研究で使用したレゾルシノール系接着剤ではなく、水性高分子イソシアネートで接着したものをを用いた。鋼材への取り付けは、栈木とL型金物を使用し、接着剤を使用せずにすべてビス止めによる取り付けとした。栈木はウェブにスギ集成材の栈木(105×80mm断面)を1m間隔に取り付けた。従ってウェブ部分は栈木を除き中空となっている。集成材は密度0.32, 含水率

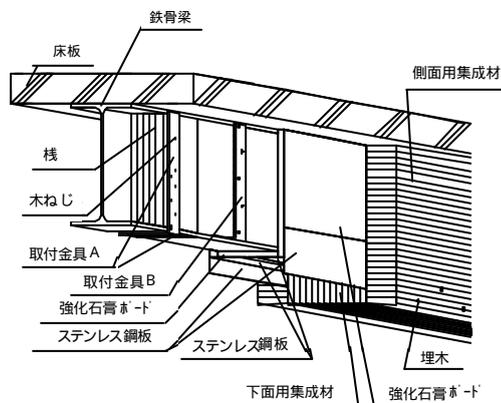


図 1 透視図

9.9%のものを使用した。試験体の概要を図1に示す。

2.2 加熱方法

試験は、財団法人ベターリビング筑波建築試験センターの水平炉を用いた載荷加熱試験とした。試験荷重は、鋼材の長期許容応力度に相当する荷重(195.9kN)とし、加熱はISO834に規定する2時間の加熱を行った後、載荷をしたまま火気が認められなくなるまで(燃え尽きるまで)炉内に放置した。試験体のたわみは、加力点及び中央部の変位を変位計で測定した。鋼材温度の測定は「耐火性能試験・評価業務方法書」に規定する載荷加熱試験では不要であるが、参考値として3断面で計測した。

3. 実験結果及び考察

実験結果を表1に示す。また、試験体A、Bの炉内温度を図2、断面毎の鋼材平均温度を図3、たわみ量を図4に示す。試験時間は試験体Aは23時間、試験体Bは26時間であった。

実験状況を写真1~3に示す。

表 1 実験結果

項目	試験体A			試験体B		
	A断面	B断面	C断面	A断面	B断面	C断面
加熱時間(分)	120			120		
最大鋼材温度(°C)	353.2	349.7	251.4	386.7	365.7	443.9
最大時の時間(分)	1123	1133	1110	984	1095	1324
平均鋼材温度(°C)	323.4	324.3	241.4	368.5	354.1	427.8
載荷加重(kN)	195.9			195.9		
最大たわみ量(mm)	9.28			9.74		
たわみ速度(mm/分)	0.3			0.4		

試験体Aの最大たわみ量は制限値182.2mmに対し9.28mm、最大たわみ速度は制限値8.1mm/分に対し0.3mm/分、最大鋼材温度353.2、平均鋼材温度324.3であった。

試験体Bの最大たわみ量は制限値182.2mmに対し9.74mm、最大たわみ速度は制限値8.1mm/分に対し0.4mm/分、最大鋼材温度443.9、平均鋼材温度427.8であった。

試験終了時、加熱範囲内のスギ集成材は試験体A、Bともすべて燃え尽きていたが、構造耐力上、支障のある変形、破壊等の損傷は認められなかった。

以上の結果から本試験の仕様は 2 時間耐火構造としての耐火性能試験の合格基準を充分満足しているものと考えられる。

4. まとめ

これまでの研究ではカラマツ、ベイマツを使用した燃

え止まり型タイプの研究を多く実施してきたが、今回の研究により、日本の主要な森林資源であるスギ材の使用を可能とする、2時間耐火の梁材について、燃え尽き型タイプとしての複合構成を明らかにすることができた。なお、実際の建築物に使用する場合には、国土交通大臣の認定取得が必要である。

5. 今後の課題

建築物の構成にはいろいろな断面の梁部材が使用されるため、今後は今回とは異なる断面寸法の鋼材に関してのデータ蓄積をすることが望まれる。



写真1 梁試験体

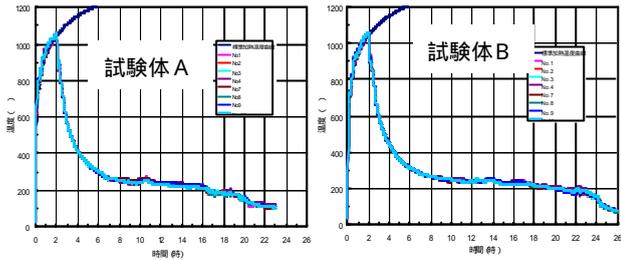


図2 炉内温度

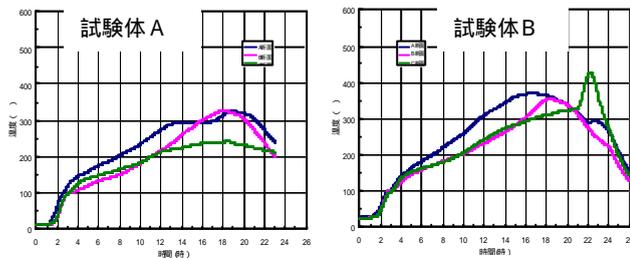


図3 断面毎の鋼材平均温度

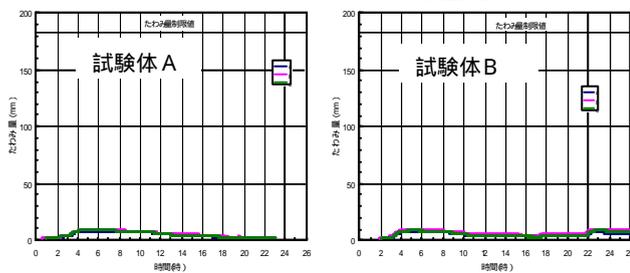


図4 たわみ量

参考文献

- 1) 遊佐秀逸、増田秀昭他；木質ハイブリッド構造の耐火性能に関する研究（その1）耐火構造の実験的確認方法：2003年度日本火災学会研究発表会概要集，2003年5月
- 2) 増田秀昭、遊佐秀逸他；木質ハイブリッド構造の耐火性能に関する研究（その2）木製柱を耐火被覆した仕様について：2003年度日本火災学会研究発表会概要集，2003年5月
- 3) 川合孝明、遊佐秀逸他；木質ハイブリッド構造の耐火性能に関する研究（その3）鋼製柱を木質系材料で耐火被覆した仕様について：2003年度日本火災学会研究発表会



写真2 集成材が燃え尽きた状況



写真3 強化石膏ボードが脱落した状況

概要集，2003年5月

- 4) 川合孝明、遊佐秀逸他；木質系構造の耐火性能に関する研究（その3）鋼製柱を木質系材料で耐火被覆した仕様について、2003年度大会（東海）日本建築学会学術講演梗概集，2003年9月

5) 並木勝義、伊藤久他；木材被覆鋼材の耐火性能、第52回日本木材学会大会研究発表要旨集，2002年4月

- 6) 遊佐秀逸、増田秀昭他；木質系構造の耐火性能に関する研究（その14）鋼材被覆型部材におけるボルト接合部の燃え止まり性状、2005年度大会（近畿）日本建築学会学術講演梗概集，2005年9月

7) 財団法人 ベターリビング「防耐火性能試験・評価業務方法書」

【謝辞】

本研究の実施に当たり協力いただきました株式会社ジャパンテクノメイト片岡福彦様、中川祐樹様、石膏ボードに関する予備実験にご協力いただきました、チヨダウーテ株式会社開発本部の皆様方に対し、感謝の意を表します。

*三重県科学技術振興センター
 **財団法人 ベターリビング筑波建築試験センター

* Mie prefectural Science and Technology Promotion Center
 ** Tsukuba Building Testing Laboratory, The Center for Better Living