

## 東京理科大学「火災安全科学研究拠点」

### ■ 研究成果概要報告書

研究課題		鋼木複合断面部材の耐火性能評価実験	実施年度 平成21年度
研究代表者	所属	首都大学東京 建築都市コース	
	氏名	高木 次郎	

#### 1. 研究の背景および目的

住宅を中心とした中小建築物の構造形式として、木質構造は経済性や加工性などの特筆すべき長所がある。一方で、性能のばらつきや部材の大きさの制約が大きいことなどの短所がある。長所を保ち、短所を改善する目的から、木材と鋼材とを極力単純な接合により一体化する鋼木複合断面部材を提案する。複合部材の常温時と高温時の性能を実験と解析により確認し、設計に必要な基礎データを収集する。将来的には、部材断面サイズや形状、木材と鋼材との接合条件などの諸条件に対する断面性能の変化を調査し、鋼木複合構造部材の設計枠組の提案を目指す。

耐火実験を行う複合部材断面は図1のような形状とし、鋼板を厚さ60mm程度の木材で挟んでボルトで固定する。スギなどの間伐材からも必要サイズを採取できるように木断面を小さくし、複合部材として付加価値を与えることで過剰状態にあるこれらの材の積極的な利用を狙う。このような複合断面部材においては、常温時には木材と鋼材とが一体的に機能し、火災による高温時には、木材の「燃え代設計」の考え方にに基づき、木材により鋼材の温度上昇を抑制させる。準耐火構造部材として、木材を鋼材の耐火被覆として活用し、同時に仕上としても利用可能な構造を目指す。本研究では、このような鋼材と木材とを組み合わせた鋼木複合断面部材の耐火性能を実験的に調査する。

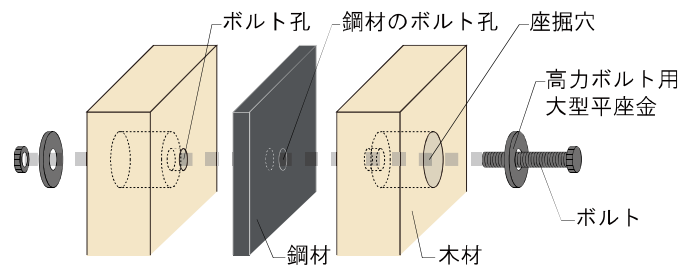


図1 複合断面部材の構成

## 2. 研究成果および考察（申請時の計画に対する達成度合いも含む）

図2に示すような試験体を合計4体作成し、中型複合炉を利用してIS0834の標準加熱曲線に基づく45分間加熱を行った。4体の試験体は、いずれも長さが約1mで、上下約0.5mずつで断面形状を変化させ、1体の試験体で2断面の耐火性能を確認する計画とした。（上部断面と下部断面とで図3のAの寸法を変えた。）鋼材小口（長方形断面の短辺）の露出有無および鋼材の厚みをパラメータとして実験した結果を表1に示す。試験体Fを除き、鋼材の最高温度は350℃以下となっており、耐火性能を確保できたと考えられる。（試験体Fでは鋼材片側の木材が剥離して落下したことが温度上昇の原因となった。）

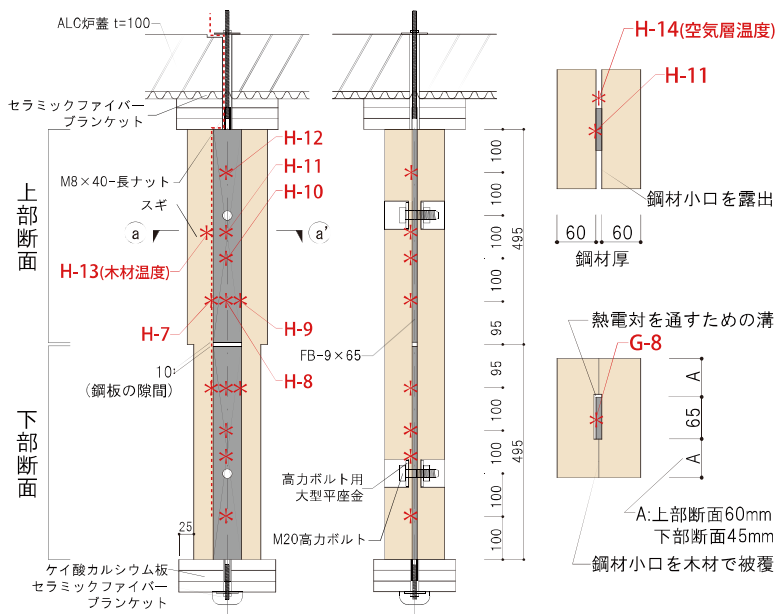


表1 試験体形状と鋼材温度

試験体	断面形状		加熱45分時 鋼材温度	
	鋼材 小口	鋼材 厚	平均	最高
E	被覆	19	95	112
F	露出	19	808	838
G	被覆	9	137	203
H	露出	9	266	346

図2 複合断面部材の構成 図3 a -a' 断面

実験を通じて、簡単な構成で加工性のよい鋼木複合断面部材が準耐火性能を有する例を実験的に示すことができた。また、高力ボルトによる一体化接合部を露出させたままでも、温度上昇は限定的であり、支障ないことが確認できた。さらに、鋼材小口を露出する際の鋼材温度は、鋼材の寸法よりも木材間の隙間の幅に依存するという知見が得られた。

上記の研究成果により、申請時の目標はほぼ達成できたと言える。常温時の検討については、首都大学東京を中心とした研究が別途進められており、それらを統合することで実用性を重視した鋼木複合断面部材のための基礎データが充実できたと考えられる。

### 3. 経費の使用状況

消耗品費・会議費・印刷費等		旅 費		人 件 費	
事 項	金額(千円)	事 項	金額(千円)	事 項	金額(千円)
消耗品	241.416	旅費	86.520	実験補助費	170.100
計	241.416	計	86.520	計	170.100

### 4. 今後の展望（今後の発展性、見込み等についても記述）

今回の実験を通じて、複合断面の形状に応じた鋼材温度が調査できた。鋼材温度は断面内での差は小さかったが、材長方向には露出させたボルト周辺で高く、そこから遠ざかるほど低いという結果が得られた。今後は、これらの知見を用いて解析的に柱としての高温時座屈耐力評価を行う予定としている。今後の耐火実験については現時点では未定だが、複合断面部材を梁として利用する場合や、柱梁接合部の耐火性能評価など多くの興味深い課題が残っていることから、研究全体の構想を含めて考えていきたい。

5. 成果の公表状況（学会への発表，学術誌への投稿等を記述。予定も含む）

投稿済

下錦田聡志他：高力ボルトで一体化した鋼木複合断面部材の準耐火性能評価実験，日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸），2010

執筆予定

日本建築学会構造系論文集あるいは技術報告集

※上記5に記載された成果公表については，別刷1部を研究事務課まで提出願います。  
※本成果報告概要書と併せて，研究報告書を提出頂いても構いません。（フォーマットは問いません。）