

# RCスラブとの合成効果が構造用集成材梁の耐火性能に及ぼす影響

千葉大学大学院建築学コース 岩瀬太河 指導教員 平島岳夫

構造用集成材梁をRCスラブとをラグスクリューにより一体化し合成梁とすることで耐火性能がどれほど向上するかを明らかにすることを目的として、合成梁に対する実大載荷加熱実験を実施した。載荷加熱実験より得た耐火時間は、集成材梁単体で80分、合成梁では100分であった。RCスラブとの合成効果によって耐火時間が20分延長した。また、加熱45分頃まで、合成梁のたわみ挙動は完全合成梁の熱応力解析結果とおおむね一致した。一方で、加熱45分以降はRCスラブと集成材梁との合成効果が低下した。実験後のラグスクリュー周辺の集成材支圧部の変形状況から、合成梁の合成効果は集成材梁支圧部のせん断抵抗性能に依存したと考えられる。

## 【背景】

近年、中大規模木質構造の建築物が世界中で建設されている。中大規模木質構造において、RCスラブを用いることで区画化による上層階への延焼を防止することができるうえ、RCスラブとの合成効果によって構造用集成材梁（以下、集成材梁）の耐火性能の向上が期待される。一方で、集成材梁とRCスラブを一体化した合成梁（以下、合成梁）の火災時における研究は極めて少ない。

そこで本研究では、載荷加熱実験および熱応力解析により、RCスラブとの合成効果が集成材梁の耐火性能に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

## 【方法】

集成材梁とRCスラブをラグスクリューにより一体化した合成梁の載荷加熱実験を実施した。試験体はRCスラブを設けていない集成材梁単体と合成梁の2体とした。合成梁の側面図を図1に、断面図を図2に示す。2試験体ともに集成材梁に対して燃えしろ設計により60分準耐火とするときの長期許容荷重（43 kN）とした。本実験ではISO834標準加熱曲線に準拠して加熱を行った。（写真1: 炉内の様子）

また、本研究では完全合成梁に対する熱応力解析を行った。

## 【結果および考察①：たわみ挙動】

図3に載荷加熱実験および熱応力解析による梁中央部のたわみと加熱時間との関係を示す。耐火時間は集成材梁（実験）では80分、合成梁（実験）では100分であった。RCスラブとの合成効果により集成材梁（実験）の耐火時間が20分延長した。合成梁（実験）では集成材梁（実験）と異なり、加熱開始45分頃までほとんどたわみが生じなかった。また、加熱開始45分頃まで合成梁（実験）では完全合成梁（解析）と近いたわみ挙動を示し、高い合成効果を発揮した。一方で、加熱45分以降では合成梁（実験）のたわみ挙動は完全合成梁（解析）と異なる挙動を示し、合成梁（実験）の合成効果が低下したと考えられる。

## 【結果および考察②：破壊状況】

図4に加熱終了後の各試験体の集成材梁部分における残存断面を示す。合成梁では、集成材梁よりも耐火時間が20分長かったため小さな残存断面である一方で、RCスラブとの合成効果によって荷重支持能力を保持した。

写真2・3にラグスクリューおよび木部支圧部の変形状況を示す。ラグスクリューでは変形がほとんど確認できない一方で、木部支圧部には5 mm程度の変形がみられた。合成梁の火災時せん断抵抗性能はラグスクリューの木部支圧部の性能に左右されると考察した。

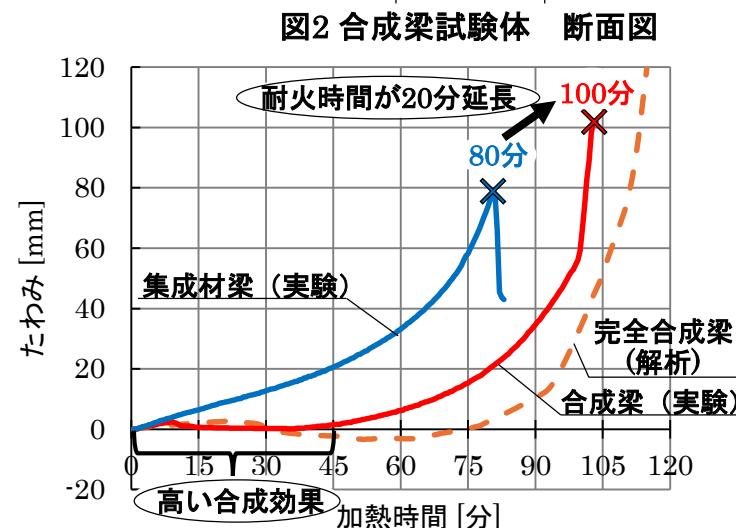
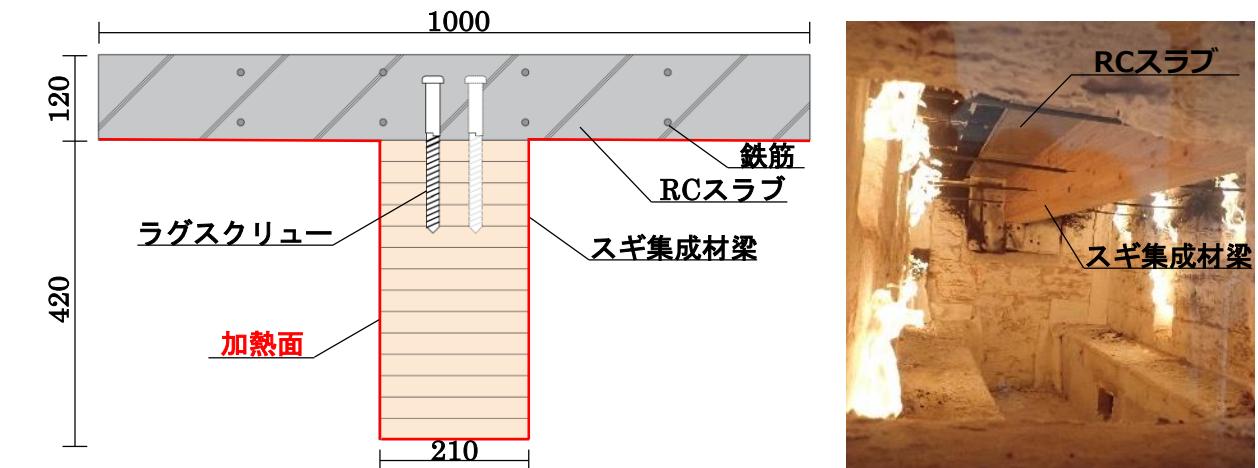
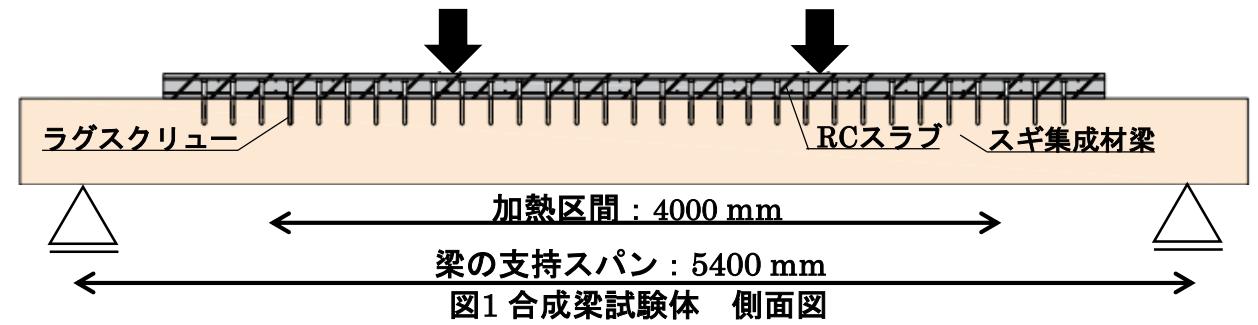


図3 梁中央部のたわみ-加熱時間関係

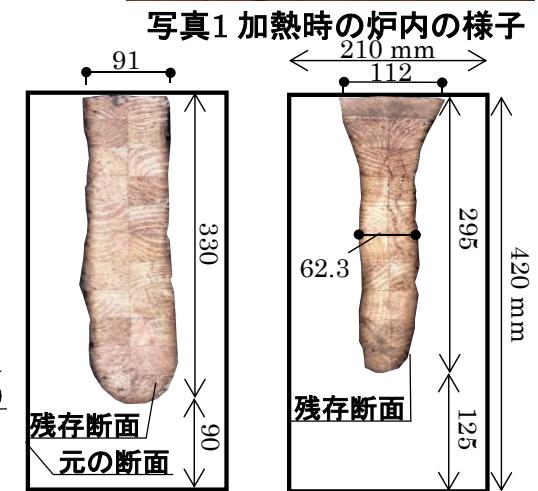


図4 加熱終了後の集成材梁残存断面



写真2(左) 加熱終了後のラグスクリューの変形状況

写真3(右) 加熱終了後のラグスクリューの木部支圧部の変形状況

## 【成果報告】「成果報告2)にて受賞」, 他共著3件

- 1) 「構造用集成材梁とRCスラブによる合成梁の火災時たわみ挙動」岩瀬太河ほか, 日本建築学会構造系論文集, Vol. 90, No. 837, 2025.11 (掲載予定).
- 2) 「木材の曲げ強度に及ぼす温度・水分の影響に関する実験的研究」岩瀬太河ほか, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2025.
- 3) 「スギ構造用集成材梁とRCスラブによる合成梁の耐火性能 その2: 数値解析」岩瀬太河ほか, 日本建築学会学術講演会梗概集 (九州), 2025.
- 4) 「構造用集成材梁の火災時たわみ挙動を解析するための高温時素材試験方法の検討 (その1)」岩瀬太河ほか, 日本火災学会研究発表会梗概集, 2025.