

■ 建築系 ■ (構造)

端部RC造・中央部S造で構成される複合構造梁の開発

— 終局強度と靱性能の評価 —

Development of Hybrid Beam Consisted of H-Shaped Steel and Reinforced Concrete
- Evaluating Ultimate Strength and Deformation Capacity -

岸本 剛* 山上 聡* 小山慶樹*
Takeshi Kishimoto, Satoshi Yamagami, Yoshiki Koyama

研究の目的

梁の端部をRC造(RC梁)、中央をS造(S梁)とする複合構造梁(ハイブリッド梁)は、S造単一の梁と比較して部材の剛性を高め変形を抑えることができる構法である。しかし、この異種構造部材間の応力伝達をRC梁にS梁を埋め込んで図る場合には、てこ機構によりRC梁に作用するせん断力がS梁のせん断力よりも大きくなり、それは埋め込み長さが短いほど大きくなる。そのため、埋め込み長さは鉄骨せいの2.5倍以上とされており、設計上の制約を大きく受けるものとなっている。そこで、埋め込み長さを鉄骨せいの約2倍程度まで短くしたハイブリッド梁の開発を目指し、実験により構造性能を明らかにすると共に、せん断余裕度と靱性能の関係や終局強度の算定方法の妥当性を確認する。

研究の概要

S梁をRC梁に埋め込む区間(切り替え区間)では、S梁のせん断力は支圧反力によるてこ機構によりRC梁へ伝達される。この支圧反力に対し、切り替え区間の始端側(S梁側)と終端側(柱フェース側)にせん断補強筋を高密度に配筋(集中補強筋)し、その引張力で抵抗させる構法とする(図-1)。

埋め込み長さを鉄骨せいの約2倍としたハイブリッド梁の集中補強筋量の算定方法や、せん断余裕度(RC梁の曲げ強度に対するせん断強度の比)と靱性能の関係について明らかにするため構造実験を行った。試験体は実建物で適用するハイブリッド梁(梁内法長さが11~13m程度を想定)の縮小モデルで、RC梁の曲げ降伏が先行するように計画した7体とせん断破壊が先行するように計画した1体の計8体である。試験体のパラメータは集中補強筋の配筋量や形状、せん断補強筋量とした。実験結果として曲げ降伏先行型の試験体の荷重部材角関係を図-2に示す。最大荷重近くで梁主筋の降伏がみられた。最大荷重を迎えた後にRC梁にせん断破壊が生じ荷重が低下した。

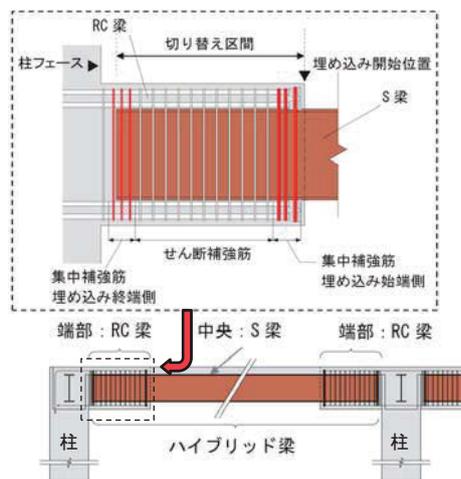


図-1 ハイブリッド梁を用いた架構例

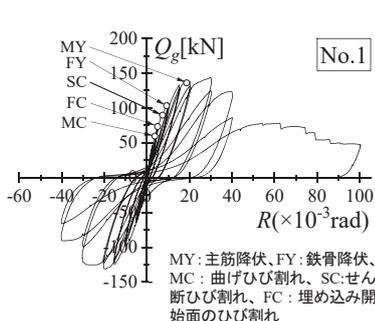


図-2 荷重部材角関係 (No. 1)

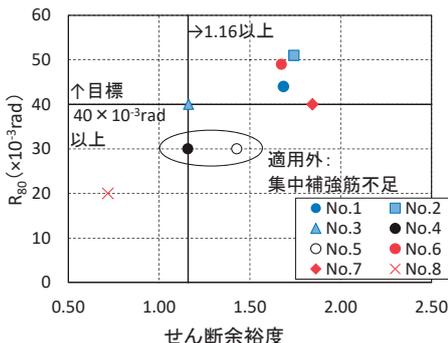


図-3 せん断余裕度と限界部材角関係

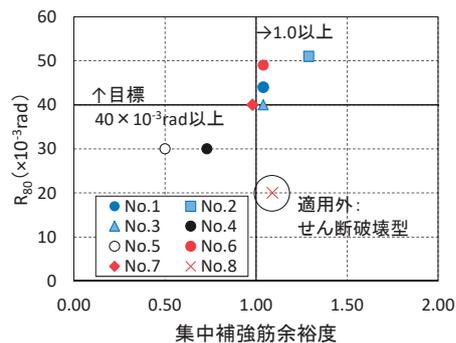


図-4 集中補強筋余裕度と限界部材角関係

研究の成果

構造実験により以下のことが確認でき、提案する方法で集中補強筋を配筋し、必要なせん断余裕度を確保することによって埋め込み長さを鉄骨せいの2倍程度に短くすることが可能となった。

- i. RC梁の曲げ降伏が先行した試験体の実験値は、RC規準による曲げ強度式に対し1.05~1.14であり、同強度式により実験値を安全に評価した
- ii. RC梁がせん断破壊した試験体の実験値は、提案するせん断強度式に対し1.05であり、同強度式により実験値を安全に評価した
- iii. せん断余裕度を1.16以上、集中補強筋余裕度(計算で求まる配筋量に対する実配筋量の比)を1以上としたハイブリッド梁は、曲げ降伏先行型となり必要な靱性能(限界変形角で $R=40 \times 10^{-3}$ rad以上)を確保できる(図-3、4)

*技術研究所建築研究グループ