

軸方向力に対応した TO-RCSB 工法の開発

軸方向力が作用する非埋込み型 RC・S 複合梁の耐力と変形

DEVELOPMENT OF THE TO-RCSB METHOD FOR AXIAL FORCES

Strength and deformation of non-embedded RC-S beams under axial force

大月 智弘^{*1}, 桑 素彦^{*2}, 仁科 智貴^{*3}, 竹中 啓之^{*4}

Tomohiro OTSUKI, Motohiko KUWA, Tomoki NISHINA and Hiroyuki TAKENAKA

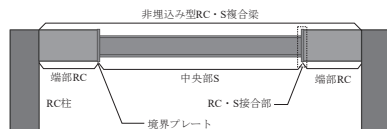


図 1 非埋込み型 RC・S 複合梁

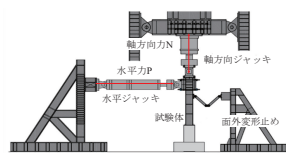


図 2 実験装置図

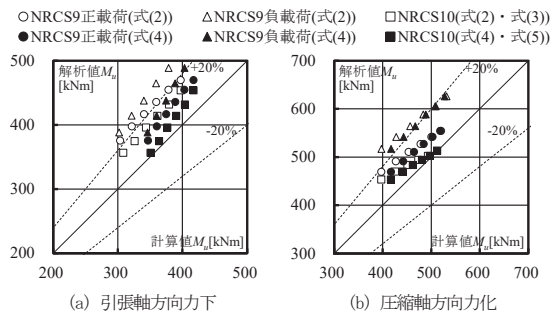


図 3 RC・S 複合梁の曲げ終局モーメント算定値と解析結果の対応

背景・目的

著者らは図 1 に示す非埋込み型の端部 RC 造、中央部 S 造の RC・S 複合梁について研究している。当社における RC・S 複合梁は中央部 S が端部 RC に埋め込まれない「非埋込み型」を特徴としており、TO-RCSB 工法として多くの物件で適用されている。梁の設計は一般的に剛床仮定によって軸方向力を無視していることから、既往の研究では軸力を与えていない梁を対象としている。しかし、TODA BUILDING の構造計画のように RC・S 複合梁に設計上無視できない軸方向力が作用する場合がある。非埋込み型の RC・S 複合梁において軸方向力が作用した際の挙動に関する既往の研究はなく、不明な点が多い。本研究は、軸方向力が作用する RC・S 複合梁の耐力および変形について実験を実施しその性状を明らかにし、さらに FEM 解析を実施し、RC・S 複合梁の最大耐力と RC・S 接合部の設計用応力の評価方法を提示することを目的とする。

概要

本研究では、非埋込み型の RC・S 複合梁について、軸方向力を作用させた曲げせん断実験および FEM 解析を実施し、軸方向力が RC・S 複合梁の耐力および変形に与える影響を検討した。まず、軸方向力に対する仕様として、端部 RC に設計用軸方向力と同程度の耐力を持つ軸方向補強筋を、中央部 S に軸方向補剛リブを配置した 2 つの試験体を対象に曲げせん断実験を実施した（図 2）。両試験体は大変形時まで安定した履歴を示した。また両試験体は引張軸方向力下において、引張側 2 段筋が降伏するときの耐力は、軸方向力が作用しない場合の計算耐力と同程度となり、軸方向力に対して補強できていることを確認した。次に、実験試験体を再現した FEM 解析を実施し、解析モデルの妥当性を確認し、軸方向力を考慮した RC・S 複合梁の曲げ終局モーメントの算定式を提案した。その後、軸方向力の大きさをパラメータとした FEM 解析を実施し、提案式により軸方向補強筋を配置した RC・S 複合梁の曲げ終局モーメントを評価できることを示した（図 3）。さらに、RC・S 接合部を設計するための曲げ伝達モデルにおける境界ばねについて、軸方向力が作用する場合においても、軸方向力が作用しない場合と同様の設定で安全側に評価できることを確認した。

結論

本研究では、以下の知見を得た。

- 1) 部材に作用する引張軸方向力と同程度の軸耐力を持つ軸方向補強筋を図心位置近くに配筋することにより、軸方向補強筋のない RC・S 複合梁と同程度の曲げ終局モーメントが確保できる。
- 2) 提示した軸方向力に対する補強仕様により、軸方向力が作用する場合においても、大変形時まで安定した履歴を示す。
- 3) 軸方向補強筋を考慮した曲げ終局モーメントは軸方向補強筋の軸耐力以内の軸方向力が作用する時、実験結果および FEM 解析結果と比較的良好な対応を示す。
- 4) 軸方向補強筋の軸耐力以内の軸方向力が作用する場合、曲げ伝達モデルに用いる設計用境界ばねを軸方向力が作用しない場合と同様に設定することにより、境界プレートの設計用応力は安全側に評価することができる。

*1 戸田建設(株)技術研究所 修士 (工学)

*2 戸田建設(株)構造設計部 博士 (工学)

*3 戸田建設(株)構造設計部 修士 (工学)

*4 戸田建設(株)技術研究所 博士 (工学)