

5章 まとめ

本研究では、新しい材料等の活用のための性能の検証の考え方について、平成29年に改定された道路橋示方書の趣旨を考慮しながら、高強度鉄筋を用いた鉄筋コンクリート橋脚の設計法を提案するための材料レベルからコンクリートとの定着性能、橋を構成する部材としての橋脚レベルの性能評価に関する一連の実験を行った。

なお、本実験で得られた知見は実験実施当時の基準との比較によるものであるが、実際の構造物の設計へ適用にあたっての検討は、検討対象とする構造物の適用基準に基づいて評価を行う必要がある。

(1) 低サイクル疲労実験について

2章では、高強度鉄筋を塑性化させるような部材設計法を提案するための知見を得るため、鉄筋単体の低サイクル疲労実験を行い、主に以下の知見を得た。

- ① 今回の実験結果から各種鉄筋の粘り強さは $SD345 > SD490 > USD685$ と考えられる。
- ② 各実験体とも鉄筋の降伏ひずみに達した後、応力低下時まで概ね鉄筋の引張強度実験結果の応力 - ひずみ曲線上をたどる。

(2) 引抜き実験について

3章では、高強度鉄筋の定着方法を提案するための知見を得るため、定着部の引き抜き実験を行い、主に以下の知見を得た。

- ① 鉄筋の弾性域から降伏～降伏棚の範囲では、コンクリート強度の違いによる定着性能の違いはほとんどない。
- ② コンクリート強度の違いは、ひずみ硬化域において顕著になり、コンクリート強度が大きくなると、ピーク荷重・変位が大きくなる。
- ③ 同径・同定着長の場合、鉄筋強度が高い程、引抜き抵抗が大きく、また伸び出し変位が小さく抑えられた。
- ④ 定着長の違いは同じ軌跡上のピーク値の違いに顕れる。定着長が長いと、荷重低下が始まる時点の荷重と変位が大きくなる。
- ⑤ コンクリートと鉄筋の付着応力度の分布傾向は、深さ方向にほぼ一定を保ったまま推移する。
- ⑥ 発揮される付着応力度はある一定値で頭打ちとなり、鉄筋弾性域内ではその値を保持する。
- ⑦ 鉄筋の降伏に伴う鉄筋とコンクリートとのひずみ差の増大により付着劣化が発生する。
- ⑧ 付着上端側から鉄筋の降伏が発生すると、付着劣化は加速度的に深さ方向に進展し、鉄筋は引き抜ける。

(3) 交番載荷実験について

既存の RC 部材一般及び RC 橋脚の設計法の適用性の検討など、部材としての設計法の提案に必要な知見を得るため、橋脚を模擬した供試体を用いて正負交番載荷実験を行い、主に以下の知見を得た。

①鉄筋コンクリート橋脚の性能を検証するにあたって、実験供試体を設定するときに考慮するのがよいパラメータの種類や範囲などについて以下の提案を行った。

- ・軸方向鉄筋比
- ・横拘束鉄筋の体積比
- ・軸圧縮応力度

②実験を行った範囲では、最大水平力について、いずれの供試体においても道示の手法により計算される終局水平耐力を上回る結果となっている。また、水平変位について、道示の手法により計算される終局変位は、いずれも実験値よりも安全側の評価となっている。

以上のように、部材単位の実験で既存の許容値等と比較するだけでなく、材料単位から部材単位・部材種別単位の一連の検討をすること、また、破壊挙動を制御するという観点を導入することで、橋全体として致命的な損傷形態になりがたいという観点での検証も可能であることを示せたと考えられる。しかしながら、高強度鉄筋の低サイクル疲労特性や部材としての正負交番載荷実験の結果からすれば、終局水平耐力を下回ったあとの挙動や、また、橋脚の終局変位の算出精度に課題があり、既存の鉄筋コンクリート橋脚と比べて、構造物の信頼性にばらつきが生じることが考えられるので、設計法の提案にあたっては考慮していく必要がある。