

土圧が作用する複鉄筋開水路側壁の断面欠損と耐力低下の関係
 Relationship between the loss of cross-section and flexure resistance in the doubly reinforced open channel

○浅野 勇*, 渡嘉敷 勝*, 森 充広*, 西原 正彦*

ASANO Isamu , TOKASHIKI Masaru, MORI Mitsuhiro and NISHIHARA Masahiko

1. はじめに 農業水利施設の性能を適切に把握し、性能低下に応じた適切な対策を立案するためには、施設の保有耐力を正確に評価する必要がある。前報¹⁾では、単鉄筋 RC 水路を対象とし、摩耗による断面欠損が水路側壁の耐力に及ぼす影響を RC 梁の曲げ載荷実験により検討した。本報では、複鉄筋 RC 開水路を対象とした同様の検討をおこなった。

2. 開水路側壁の梁供試体へのモデル化 図-1に示す土圧が作用する RC 開水路の側壁を検討対象とした。側壁には側壁付け根部に最大曲げモーメントが作用する。

そこで、実験では、水路側壁は側壁付け根部で曲げ引張破壊すると仮定し、その破壊状態を図-1に示す断面欠損させた RC 梁(単・複鉄筋断面)の4点曲げ試験でモデル化することにした。

3. 実験ケースと供試体諸元 実験ケースを図-2に示す。複鉄筋断面で欠損が無い健全供試体を D1、梁の圧縮側を幅 200 mm、深さ $d=15, 30, 45$ mm の水準で欠損させた単鉄筋供試体 (D2~D4)、同様に欠損させた複鉄筋供試体 (D5~D7) の計 7 体の梁供試体を作成した。梁供試体の諸元を図-3に示す。供試体は幅 100 mm、高さ 150 mm、長さ 1,500 mm の RC 梁とし、引張鉄筋比 1.1%、圧縮・引張側の鉄筋かぶりを 30 mm、主鉄筋には D13 鉄筋(降伏点 372 N/mm^2)を用いた。欠損部は発泡スチロールを型枠に埋め込み作成した。コンクリートには、最大骨材寸法 20 mm の生コン(早強セメント、W/C=52%、呼び強度 24 N/mm^2 、フレッシュ性状はスランプ 13 cm、空気量が 3.2%)を用いた。供試体は打設 1 日後に脱型し、材齢 6 日まで湿布養生、その後室内で乾燥させ、材齢 7 日に曲げ載荷試験を行った。材齢 7 日コンクリート強度は 30.7 N/mm^2 、載荷は変位制御とし、変位速

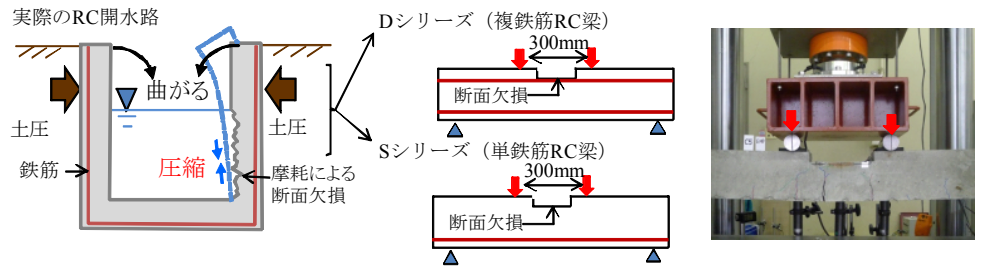


図-1 梁供試体のモデル Model of the RC beam

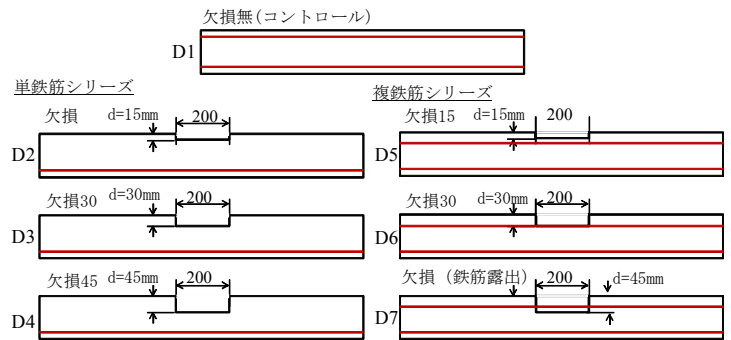


図-2 試験ケース Case of tests

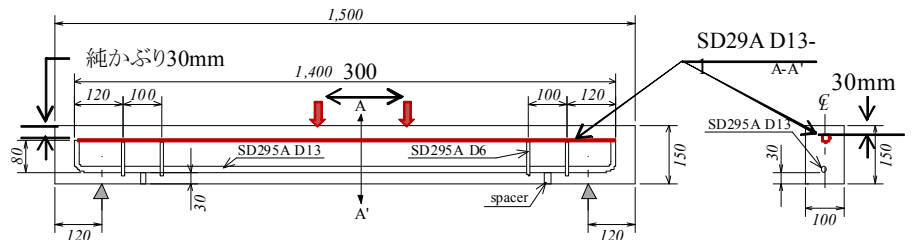


図-3 梁供試体諸元 Reinforcement details

* (独) 農研機構 農村工学研究所 施設工学研究領域 RC 開水路, 複鉄筋, 摩耗, 断面欠損, 耐力
 *NARO, National Institute for Rural Engineering

度を降伏まで 0.25 mm/分、降伏以降を 1.0 mm/分に調整した。

4. 実験結果および考察 図-4 に全供試体の荷重-たわみ関係を示す。また、供試体のひび割れ分布を図-5 に示す（黒線：降伏時、赤線：降伏～終局）。図-4 から、すべての欠損供試体は健全供試体に比べ耐力が低下する。断面欠損深さが $d=15, 30$ mm の供試体では、配筋（単・複鉄筋）の違いにかかわらず降伏耐力はほぼ等しく、終局耐力はやや増加、終局状態までのたわみは複鉄筋供試

体の方が大きくなった。 $d=45$ mm のケースでは、複鉄筋供試体 D7 の降伏耐力は単鉄筋供試体 D4 の 1.5 倍ほどに増加した。D7 供試体は圧縮鉄筋が露出した供試体であり、この点が実験結果に影響を与えたものと推測している。図-5 のひび割れ図から、各供試体は中央の等曲げモーメント区間で引張破壊していることが分かる。圧縮縁の断面欠損深さと RC 梁の降伏荷重の関係を図-6 に示す。図-6 の直線は、健全供試体の有効高さ h から各供試体の中央部の欠損深さ d を差し引いた値 $h_d=h-d$ を欠損梁供試体の有効高さとして仮定し、RC 示方書の弾性計算に基づき単鉄筋断面として求めた降伏耐力の計算値である。図から明らかなように d が 30 mm 程度（鉄筋が露出しない範囲）までは、配筋の違いにかかわらず計算値は実験値と良い一致を示す。このことは、側壁の摩耗による欠損深さを求めれば、側壁の降伏耐力を予測できる可能性を示す。

5. まとめ 今後は、水路模型の載荷試験等を実施し、今回の実験結果の検証を行う。なお、本研究は、農林水産委託プロジェクト「水田最大限活用のための低コストな用排水機能管理・最適化技術の開発プロジェクト」の一部として行われたことを付記する。

【参考文献】1) 浅野勇, 渡嘉敷勝, 森充広, 西原正彦: (2013): 開水路側壁の断面欠損と耐力低下の関係, 平成 25 年度農業農村工学会大会講演要旨集, 796-797.

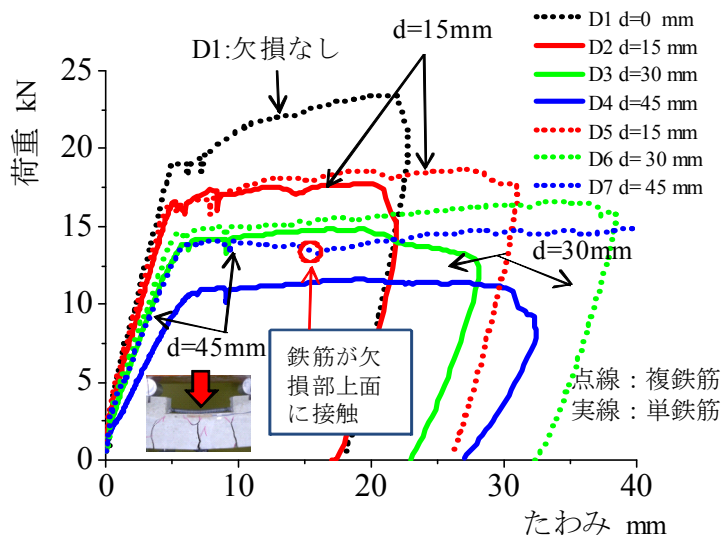


図-4 荷重-変位関係 Load-displacement relationship

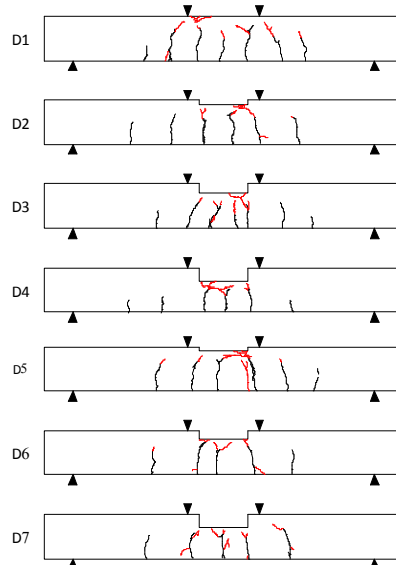


図-5 ひび割れ図 Crack Pattern

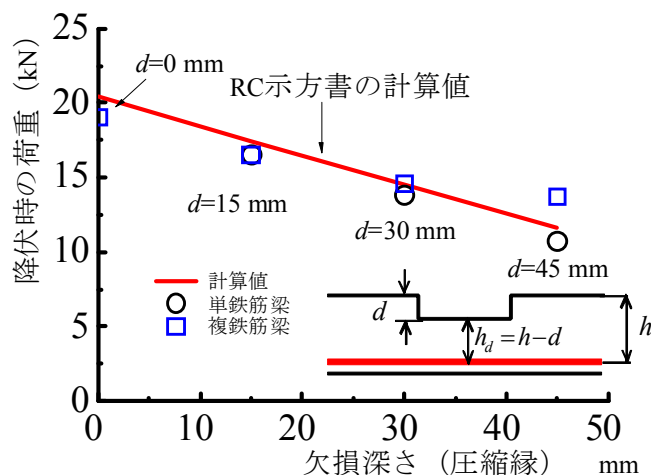


図-6 降伏耐力の計算 Yield loads