

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 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 農業水利施設では、通常、目視に基づいた性能低下予測が行われている。目視に基づく評価は簡便さという利点はあるが、技術者の主観の影響を受けるため施設の耐力低下を十分評価できない問題がある。今後、施設の劣化予測精度を向上させるためには、目視に基づく定性的評価を数値指標に基づく定量的評価に改良する必要がある。

本報告では、開水路の摩耗の進行と水路側壁の耐力低下の定量的な関係を明らかにする。そのため、摩耗による断面欠損を模擬した単鉄筋 RC 梁供試体の曲げ載荷試験を行い、梁の断面欠損量と耐力の関係について実験的に検討する。

2. 開水路側壁の梁供試体へのモデル化 簡単のため単鉄筋の開水路側壁を対象とした。側壁にはそのつけ根に最大曲げモーメントが作用する。通常の開水路の断面形状及び鉄筋比を考えれば、常時荷重下では側壁はつけ

根部で曲げ引張破壊する
と考え、つけ根での破壊を単純梁の4点曲げ試験を行い検討することにした。図-1に示すように摩耗が発生する通水面は、背面土の有無により引張または圧縮縁となる。そこで、梁の引張縁を断面欠損させたTシリーズと圧縮縁を断面欠損させたCシリーズの2シリーズの実験を行った。

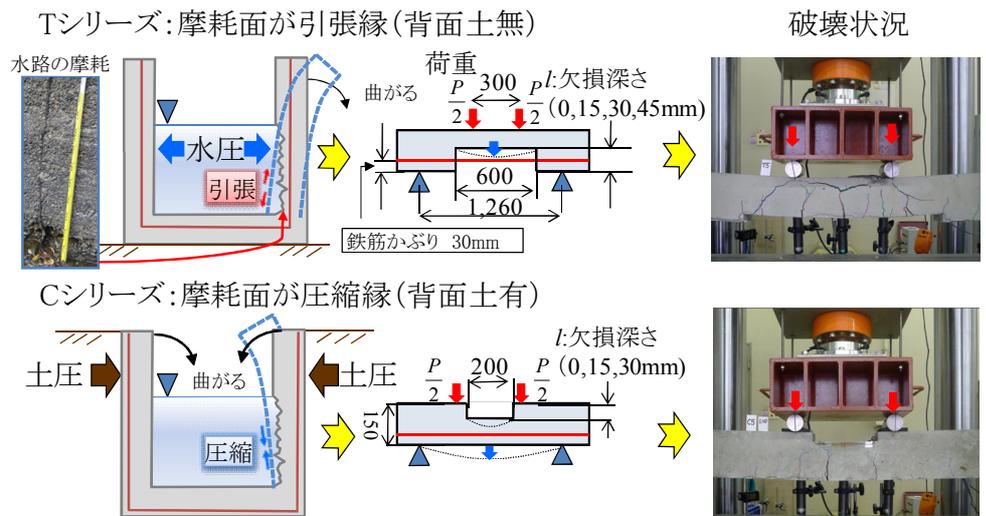


図-1 梁供試体のモデル Model of the RC beam

3. 曲げ載荷試験の概要

RC 梁供試体の諸元を図-2 に示す。供試体は幅 100mm、高さ 150mm、長さ 1,500mm である。供試体には引張側に D13 鉄筋（上降伏点 386N/mm²）を配置した。支点付近は D6 せん断補強筋を配置した。鉄筋比は 1.1%、鉄筋かぶり厚は 30mm とした。T シリーズでは引張縁断面欠損幅を 600mm とし、欠損深さ *l* を 3 水準 (*l*=15,30,45mm) とした。C シリーズでは圧縮縁断面欠損幅を 200mm とし、欠損

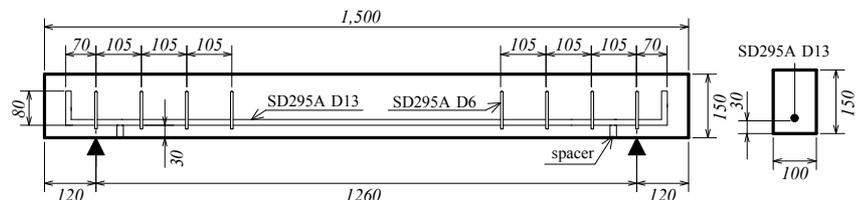


図-2 供試体諸元 Reinforcement details

筋比は 1.1%、鉄筋かぶり厚は 30mm とした。T シリーズでは引張縁断面欠損幅を 600mm とし、欠損深さ *l* を 3 水準 (*l*=15,30,45mm) とした。C シリーズでは圧縮縁断面欠損幅を 200mm とし、欠損

* (独) 農研機構 農村工学研究所 施設工学研究領域 RC 開水路、摩耗、断面欠損、耐力

*NARO, National Institute for Rural Engineering

深さ l を 2 水準 ($l=15,30\text{mm}$) とした。欠損部は発泡スチロールを型枠に埋め込み作成した。コンクリートは早強セメントを使用，最大骨材寸法 20mm ， $W/C=55\%$ ，容量 55 l のパン型強制練混ぜミキサーで練混ぜた。フレッシュ性状は平均値でスランプが 10.1cm ，空気量が 4.8% であった。供試体は打設 1 日後に脱型を行い，屋内で試験前日の材齢 6 日まで湿布養生したのち，湿布を取り外し，供試体を乾燥させひずみゲージを貼り付け，翌日の材齢 7 日に曲げ載荷試験を行った。梁と同様の養生条件による円柱供試体の材齢 7 日強度は C シリーズが 30.4N/mm^2 ，T シリーズが 34.0N/mm^2 であった。加力は，スパン中央部にフレームを介して直径 50mm の鋼棒を使用して載荷した。支点はローラ支点とピン支点を用いた。加力制御は変位制御にて行い，供試体が降伏するまでは変位速度を 0.25mm/分 ，降伏後は 1.0mm/分 とした。

4. 試験結果及び考察

図-3 に供試体の荷重—スパン中央変位関係を示す。T シリーズでは，欠損深さが増加しても梁の耐力はほとんど低下しなかった。一方，C シリーズでは，欠損深さに比例して耐力が低下した。なお，破壊モードはすべての供試体で曲げ引張破壊であった。

村山ら¹⁾は，鉄筋の付着損失と曲げた耐力の関係性を明らかにするために今回の T シリーズと

同様の RC 梁の曲げ試験による検討を行い，鉄筋比が小さい ($p=1.2\%$ 程度) の場合は，付着損失による耐力低下がそれほど顕著でないことを示している。T シリーズの試験結果は村山らの実験結果とほぼ整合した。開水路の鉄筋比が $0.7\sim 1.5\%$ 程度であることを考えれば，摩耗により付着損失が生じかつかぶりコンクリートがはく落した状態においても，鉄筋が健全であれば，開水路側壁の曲げ耐力はそれほど低下しないと推測される。圧縮欠損供試体で耐力低下が発生したのは，圧縮縁の断面欠損により供試体中央部断面の有効高さが減少したためと考えられる。

健全供試体の有効高さから欠損深さ l を差し引いた値を梁の有効高さとして RC 示方書の算定法により C シリーズの梁の降伏耐力を計算した結果を図-4 に示す。実測値と算定値は良く一致した。今後は，水路模型の載荷試験を行い，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) 村山八洲雄ほか (2008)：鉄筋の付着損失が RC 部材の曲げ耐荷性状に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，Vol.30，No.3，733-738。

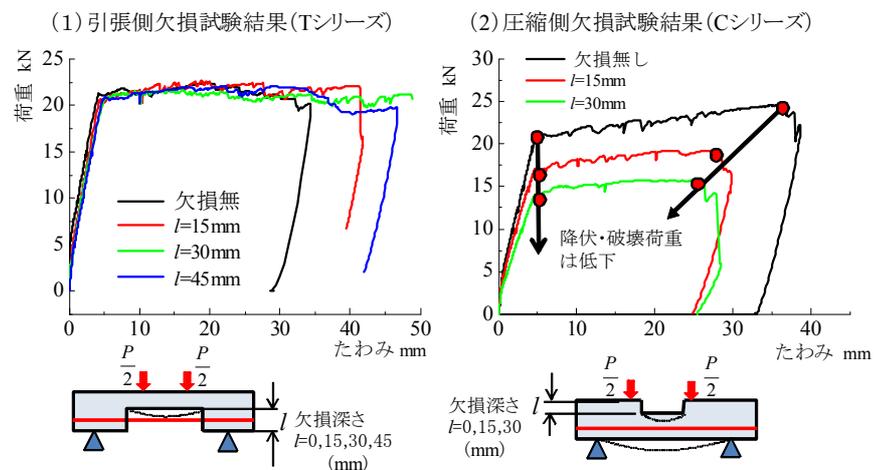


図-3 荷重—スパン中央変位関係 Load-displacement relations

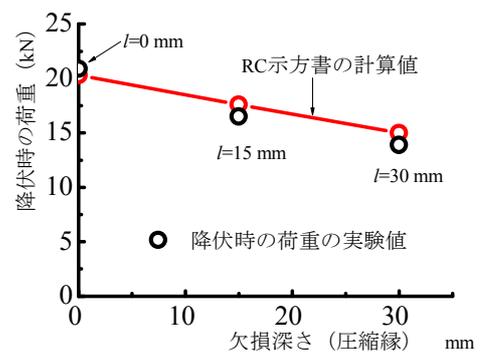


図-4 降伏耐力の計算 Yield loads