

地下拡幅工事における躯体接続部に関する実験的検討（その2）

(株) 間組	正会員	○福留 和人
(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	牛田 貴士, 仲山 貴司
(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	津野 究, 焼田 真司
(株) 地域地盤環境研究所	正会員	粥川 幸司

1. はじめに

近年、都市圏の鉄道において地下拡幅工事が増加しているものの、現在の設計計算では、既設部材と新設部材の接続部の変形性能やひび割れ幅を評価するための標準的な方法が明示されていないのが現状である。そこで、著者らは要素試験でこれらの定量評価方法について検討している。本稿は、このうち接続部を模擬したRC 梁供試体の曲げ載荷試験について報告する。

2. 試験内容

使用した RC 梁供試体は単鉄筋の供試体であり（図-1，図-2），接続部材としてアンカー継手，重ね継手の2 ケースを含む，全 4 ケースの試験を行った。図-3 は接続部の供試体の施工手順であり，経年劣化を模擬した既設部材を切断後に継手処理をして，新設部分のコンクリートを打設した。なお，アンカー継手はモルタルアンカーを用いた。図-4 には接続時の鉄筋の配置状況を示す。曲げ載荷試験は，支点間距離 800 mm，載荷幅 200 mm で行った。また，予め鉄筋を加工してひずみゲージを設置して鉄筋ひずみを測定した。

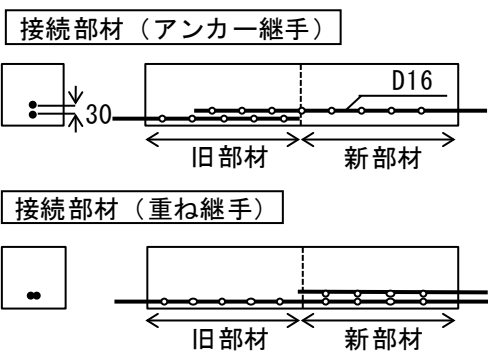


図-1 RC 梁供試体寸法

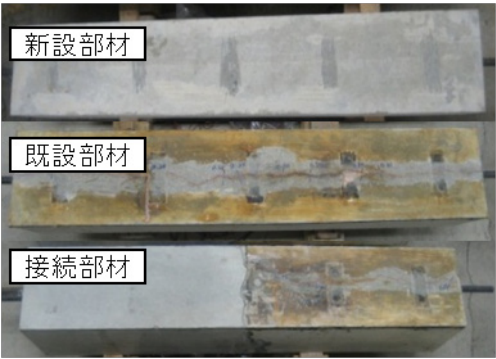


図-2 RC 梁供試体写真

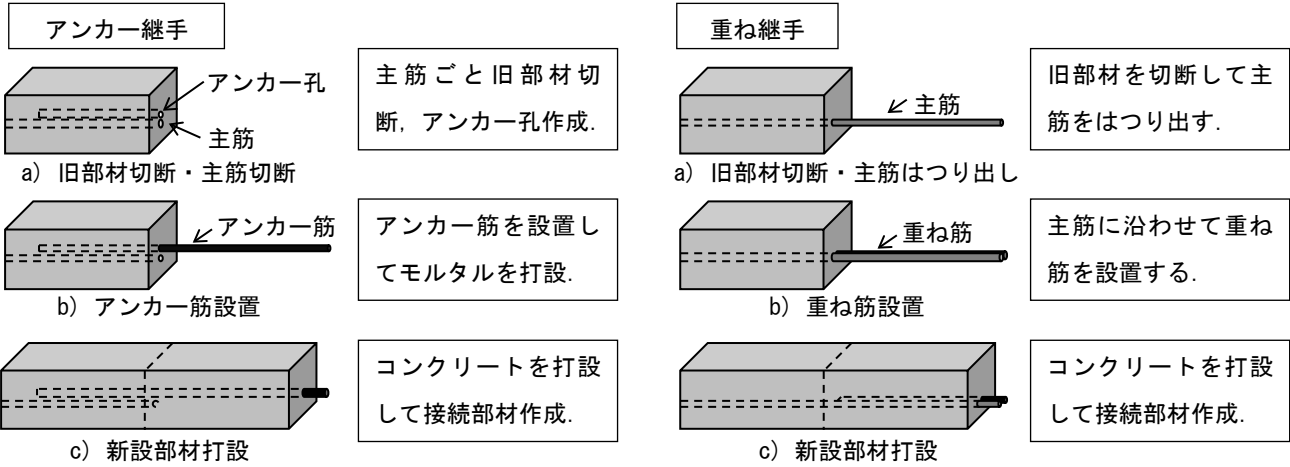


図-3 接続部の供試体の作製手順

3. 試験結果

曲げ載荷試験における RC 梁スパン中央のたわみを図-5 に示す. 同図の曲線の勾配は曲げ剛性に相当する. 曲げひび割れ発生, 鉄筋降伏と状態が変化するに従って, 曲げ剛性が変化している. 全てのケースで, 曲げひび割れ発生で曲げ剛性は $1/2 \sim 1/3$ に低減し, 鉄筋降伏後は, 完全塑性の挙動となる. これより状態が移行したときの曲げ剛性の低減割合に関しては, 接続部の影響はほとんど認められなかった. ひび割れ発生後は鉄筋が引張荷重を分担するため, 接続部が影響を及ぼすことがなかったためと考えられる. 一方, ひび割れ発生荷重に着目すると, アンカー継手のそれが顕著に低い値となった. これは, アンカー筋の設置位置では有効高さが低いため, ひび割れ発生荷重が小さくなったと考えられる. そのため, 設計で対象とするアンカー筋を中立軸近くに施工する場合には, 曲げ剛性を適切に低減した構造計算モデルを用いる必要がある.

ひび割れ幅に関して, コンクリート標準示方書(設計編)の評価式¹⁾と, 曲げ載荷試験で得られた鉄筋応力度とひび割れ幅の関係を図-6 に示す. 設計値①は, 主筋位置のかぶり 38 mm を基準として算定したものであり, 設計値②はアンカー筋設置位置のかぶり 68 mm を基準として算定したものである. 新設部材, 既設部材では, 設計値①と試験結果が概ね一致している. 接続部材では, 重ね継手で設計値①と比較して約 1.2 倍, アンカー継手で設計値②と比較して約 1.1 倍であった. 本試験では, 骨材最大寸法の $1/2$ 程度を目安としてチップング処理を施したが, 材令が異なるコンクリートの接続部ではひび割れ幅の増加が認められた. その増加率は小さいが, 特に高い水密性が要求される箇所等においては十分な配慮が必要であるものと考えられる.

4. おわりに

新旧部材の接続部は, ひび割れ発生前と発生後, 鉄筋降伏後の各状態において, RC 部材の曲げ剛性にはほとんど影響を及ぼさなかった. ただし, 状態が移行する荷重が異なるため, 設計で対象とする荷重レベルやアンカー筋設置位置など条件を考慮して, 曲げ剛性を設定することが必要である. また, 使用性, 耐久性照査ではひび割れ幅の検討を行うが, 新旧部材の接続部では, 既往の関係式による算定値より 1.1 倍~1.2 倍程度の増加が認められた. その増加率は小さいが, 特に高い水密性が要求される箇所等においては十分な配慮が必要であるものと考えられる. なお, 本研究の一部は, (公財) 鉄道総合技術研究所が平成 23 年度国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて行われたものである.

参考文献

- 1) 土木学会: コンクリート標準示方書(設計編), pp.102, 2008.

アンカー筋設置孔(縦配置)

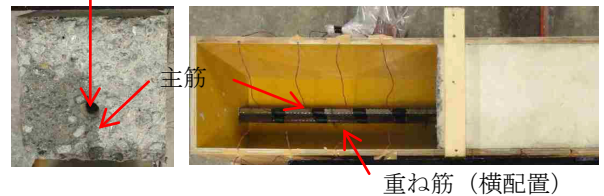


図-4 継手状況

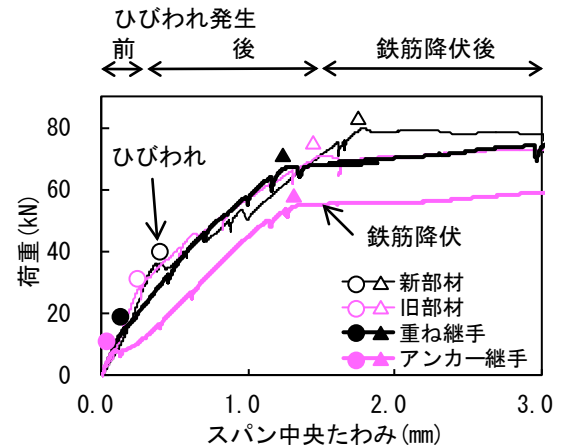


図-5 荷重 - たわみ関係

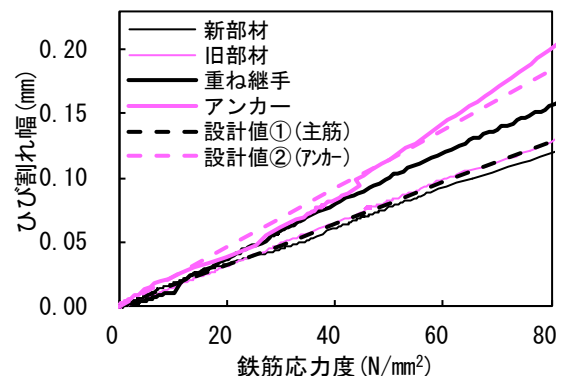


図-6 鉄筋応力度とひび割れ幅