

円形無筋コンクリート橋脚のRC巻き補強に関する実験的研究

J R 東日本研究開発センター 正会員 ○杉崎 向秀

J R 東日本研究開発センター 正会員 小林 薫

1. はじめに

無筋コンクリート橋脚（以下、無筋橋脚）は古い時代の構造物であり、鉄筋コンクリート（以下、RC）橋脚や、鋼製橋脚が主流である現在は、ほとんど造られることのない構造物である。しかし、昔はレンガや石積みの橋脚とともに多く造られていたこともあり、今なお供用しているものも多い。

今回、円形の無筋橋脚を対象として、RC巻き補強した模型試験体による基本的な変形性状や破壊性状を確認する正負水平交番載荷実験を実施した。本稿では、その試験結果について報告する。

2. 実験の概要

試験体の諸元を表-1 に、試験体のうち RC-C-2 の概要を図-1 に示す。RC-C-1 はジベル筋を省略した試験体で、RC-C-2 はジベル筋を配置した試験体である。試験体は、 $\phi 500$ の無筋橋脚を模擬したもの（以下、既設部）を巻厚 116.5mm の RC（以下、補強部）にて巻き立てて補強を行い、ジベル筋については、せん断摩擦理論に基づいた既往の検討例¹⁾を参考にして配置量を決定した。

過去の地震における無筋橋脚の損傷状況では、施工時の打継ぎ目が弱点となり、縁切れを起こしたような破壊状況が特徴的²⁾であることから、無筋橋脚の損傷には、打継ぎ目の存在が影響すると思われる。そのため、今回の試験体においても、既設部分に打継ぎ目を有した試験体とした。打継ぎ目は、橋脚基部から 900mm の高さ位置に設けており、その存在を明確にするために、打継ぎ目には塩ビ製の薄いシートを挿入している。

また、今回の試験体では、軸方向鉄筋の定着方法に着目していない。このため、補強部の軸方向鉄筋は、フーチングへのあと施工アンカーとせず、あらかじめ十分な定着長を有した状態で配置した。

試験体を載荷試験装置にセットした状況を写真-1 に示す。軸圧縮応力は、現存する無筋橋脚の諸元から 0.2N/mm^2 とした。載荷手順は、引張側最外縁の軸方向鉄筋が降伏ひずみに達する変位を 1δ とし、以降、その整数倍を変位制御にて正負交番載荷した。

表-1 試験体諸元

試験体名	せん断スパン (mm)	既設部	補強部				
		断面直径 (mm)	巻き厚 (mm)	補強後断面直径 (mm)	軸方向鉄筋 (径×本数)	帯鉄筋 (径@配置間隔)	ジベル筋 (径×本数)
RC-C-1	1900	500	116.5	733	D16×30	D13@75	—
RC-C-2							D16×48

表-2 載荷試験結果

試験体名	実験値			計算値	
	降伏変位 (mm)	降伏荷重 (kN)	最大荷重 (kN)	降伏荷重 (kN)	最大荷重 (kN)
RC-C-1	7.8	255.3	350.6	221.6	313.8
RC-C-2	7.5	252.4	357.6	236.3	338.3

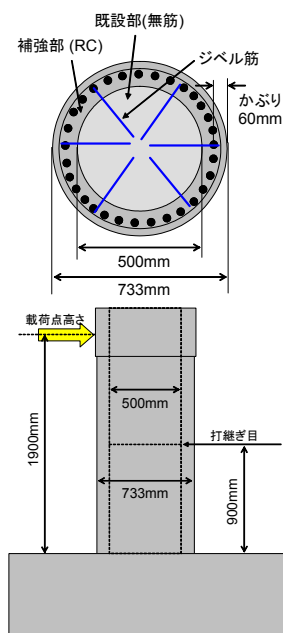


図-1 試験体概要(RC-C-2)

キーワード 無筋コンクリート, RC巻き, 円形, ジベル筋, ひび割れ

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目0番地 JR 東日本研究開発センターフロンティアサービス研究所 TEL048-651-2552

3. 実験結果

表-2 に 1δ における正負それぞれの試験結果を示す。表中における実験値の荷重及び変位は、正負平均の値を、また、計算値とは、補強後の一体断面の RC と仮定し、鉄道標準³⁾により算出した値を記載している。

両試験体を比較すると、実験における 1δ の変位量は、ジベル筋を配置した方が若干小さめであるが、ほとんど変わらない結果となった。また、荷重についてもほとんど変わらず、両試験体とも計算値以上という結果となった。

荷重-載荷点変位の関係をそれぞれ図-2、3 に、正負平均をとった包絡線を図-4 に示す。ジベル筋の有無による両試験体を比較してもほとんど変わらないという結果となった。

試験終了後、補強部の撤去を一部行った RC-C-1 試験体の状態を写真-2 に示す。既設部については、基部下端を除き、く体にはひび割れがほとんど入っていなかった。これは、RC-C-2 試験体についても同じ状況であった。



写真-1 載荷状況

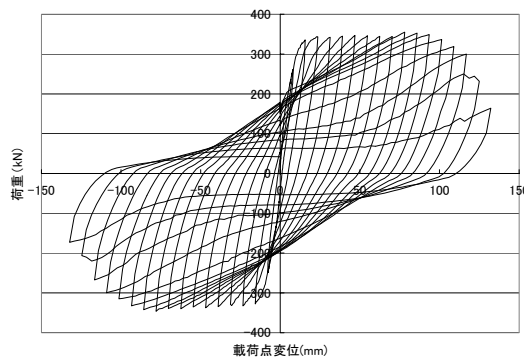


図-2 荷重-変位関係(RC-C-1)

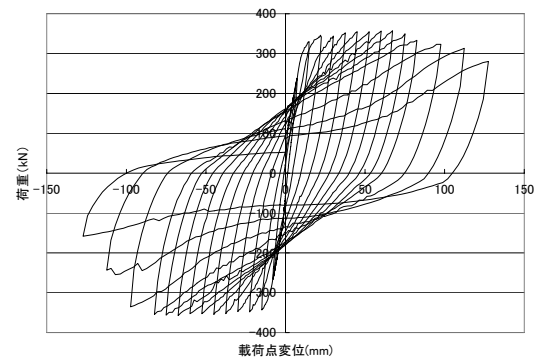


図-3 荷重-変位関係(RC-C-2)

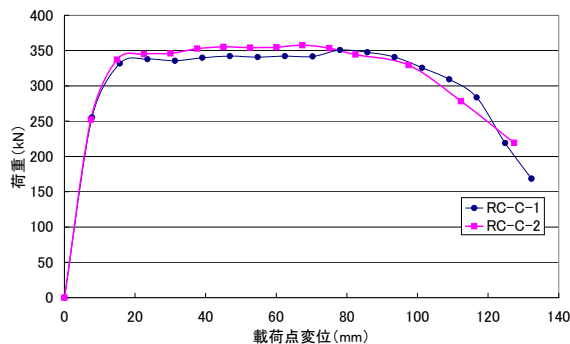


図-4 荷重-変位曲線の包絡線



写真-2 試験終了後状況
(RC-C-1)

4. まとめ

- (1) ジベル筋の有無による比較では、降伏変位、降伏荷重、最大荷重ともほとんど変わらない結果となった。
- (2) 包絡線による比較においても、ジベル筋の有無による大きな違いは見られない。
- (3) 試験終了後の既設部を確認したところ、基部下端以外のく体にひび割れは見られなかった。

参考文献

- 1) 古谷時春、小林明夫、宮本征夫：レンガ造及びコンクリート造橋脚の鋼板巻き補強に関する実験的研究，土木学会第 41 回年次学術講演会，V-72，pp.143-144，昭和 61 年 11 月
- 2) (社) 日本鉄道施設協会：鉄道地震対策の研究報告書，昭和 60 年 3 月
- 3) 運輸省鉄道局監修，鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物，丸善，2004 年 4 月