

根巻きコンクリートの有無による矩形断面鋼製橋脚の損傷形態に関する実験的研究

愛知工業大学 学生会員 ○鈴木洋平 愛知工業大学 正会員 嶋口儀之  
 愛知工業大学 正会員 鈴木森晶 愛知工業大学 正会員 宗本 理

1. 序論

根巻きコンクリートは、多くの橋脚に対して橋脚基部の腐食防止を目的として施されている。しかし、その根巻きコンクリートに関しては、明確な設計基準があるわけではなく、根巻きコンクリートを打設した橋脚に関する実験もあまり行われていない。また、根巻きコンクリートは、鉄筋コンクリート構造のため橋脚の強度などに対して何らかの影響を及ぼすと考えられる。

そこで本研究では、実物の構造を可能な限り忠実に再現した約 1/3 スケールの供試体を作製し、静的繰返し載荷実験を行う。そして根巻きコンクリートの有無による耐震性能と損傷形態の比較を行う。

2. 実験概要

本実験で用いた供試体名を表-1 に、供試体概要を図-1 および表-2 に示す。実験供試体は実物橋脚の約 1/3 スケールで再現したものである。しかし供試体製作の都合で根巻きコンクリートはベースプレートを巻き込むように打設していない。なお、今回参考にした橋脚は昭和 49 年に竣工され、後に平成 8 年の道路橋示方書の改訂により耐震補強されたものである<sup>1)2)</sup>。

載荷方法は上部工重量である一定の鉛直荷重、地震時の上部構造の慣性力を想定した水平繰返し載荷をかける。載荷パターンは降伏水平変位 $\delta_y$ を基準にした漸増繰返し載荷である。

図-2 には橋脚の抵抗曲げモーメントと作用モーメントを示す。このことから橋脚の破壊箇所は基部付近であることがわかる。

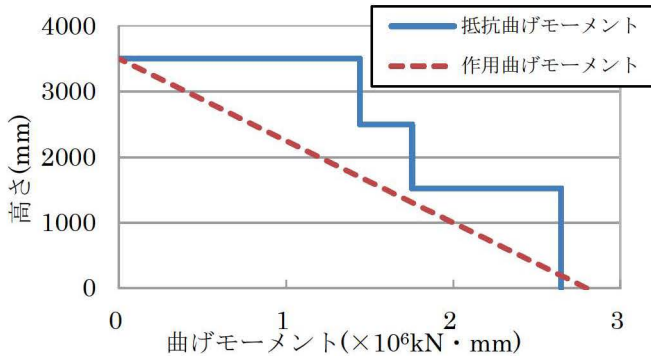


図-2 抵抗曲げモーメント図

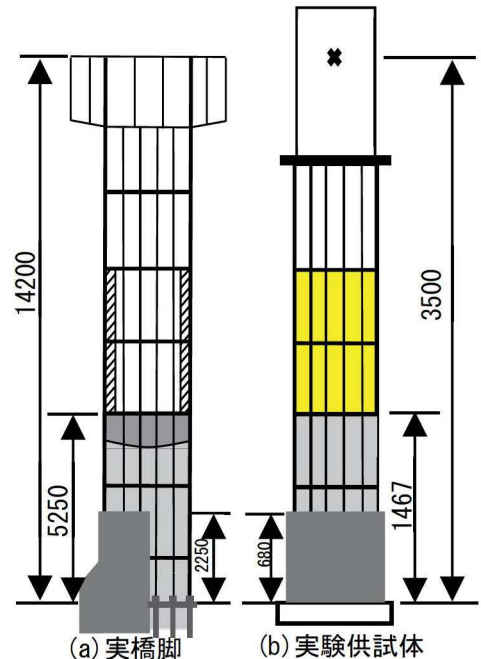


図-1 供試体概要図

表-1 供試体名

供試体名	載荷方向	根巻きコンクリート
IL-IN	橋軸	○
IL-I	橋軸	×
OL-IN	橋軸直角	○
OL-I	橋軸直角	×

表-2 供試体概要(文献 3)

載荷方向	実験供試体				実物橋脚			
	橋軸		橋軸直角		橋軸		橋軸直角	
	無補強	補強部	無補強	補強部	無補強	補強部	無補強	補強部
幅厚比パラメータ $R_R$	0.398		0.530		0.443		0.583	
幅厚比パラメータ $R_F$	0.580	0.249	0.526	0.229	0.660	0.226	0.599	0.191
降伏水平荷重 $H_y$ (kN)	413		380		3814		4461	
降伏水平変位 $\delta_y$ (mm)	20.7		16.5		108.3		87.1	

キーワード 鋼製橋脚 根巻きコンクリート 耐震性能 漸増繰返し載荷 損傷形態  
 連絡先 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247 愛知工業大学 TEL (0565)48-8121

3. 実験結果

実験で得られた水平荷重-水平変位の履歴曲線を図-3に示す。なお縦軸は降伏水平荷重  $H_y$ 、横軸は降伏水平変位  $\delta y$  で無次元化したものである。図-3(a)から橋軸方向では、根巻きコンクリートの有無による最大水平変位および荷重の明確な違いは見られなかった。しかし(b)の橋軸直角方向では最大荷重には違いがみられなかったものの、最大水平変位において  $2\delta y$  もの違いがみられた。またすべての履歴曲線において破壊時には急激な荷重の低下がみられる。

供試体の損傷形態についてみる。写真-1に実験後供試体の損傷状況を示す。根巻きコンクリートを巻いていない供試体では、基部において座屈と亀裂がみられる。さらに写真(a)および(c)より、橋軸方向よりも橋軸直角方向の座屈量が大きいことがわかる。しかし、根巻きコンクリートを巻いている供試体では、座屈がみられず亀裂のみであった。また、最大荷重到達以降、根巻きコンクリートを巻いていない供試体では、基部に座屈変形、根巻きコンクリートを巻いている供試体ではウェブ面の根巻きコンクリート天端にひび割れがみられた。どの供試体においても最終的に基部に大きな亀裂が発生することにより破壊に至った。

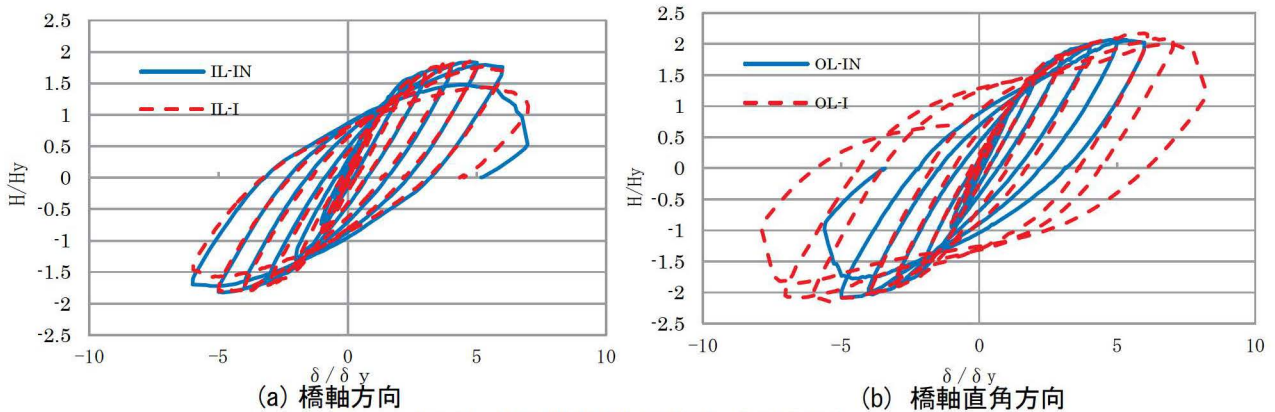


図-3 履歴曲線(水平荷重-水平変位)

4. まとめ

- (1) 根巻きコンクリートを巻くことにより座屈変形が拘束され、大变位においても顕著な座屈は生じなかった。
- (2) 根巻きコンクリートの有無に関わらず基部に亀裂が入ることにより急激な荷重の低下がみられ、終局状態となった。



(a) IL-I(橋軸, 根巻き無)



(b) IL-IN(橋軸, 根巻き有)



(c) OL-I(橋直, 根巻き無)



(d) OL-IN(橋直, 根巻き有)

謝辞

本研究は一般社団法人日本鉄鋼連盟の研究助成(鋼構造研究・教育助成事業)、一般社団法人名古屋高速道路協会の助成および愛知工業大学耐震実験センター研究経費を使用し、愛知工業大学耐震実験センターにおいて実施した。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編, 1996. 3. 写真-1 実験後供試体
- 2) (社)日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編, 2014. 3.
- 3) 嶋口儀之 鈴木森晶 澤田敏幸 田端宜昌: 耐震補強された矩形断面鋼製橋脚の地震後の被災度判定に係る基礎データ収集のための実験的研究, 土木学会論文集 A2(応用力学), Vol.71, No.2(応用力学論文集 Vol.18), I\_675-I\_682, 2015.