

震災後の初動点検における鋼製橋脚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

愛知工業大学 学生会員 ○嶋口 儀之
愛知工業大学 正会員 鈴木 森晶
愛知工業大学 学生会員 中村 訓大

1. はじめに

鋼製橋脚は市街地の高速道路などの公共構造物に多用されている。これらの構造物は極大地震により一部の橋脚が損傷を受けると、構造物全体の機能損失につながり、人命救助や災害復旧活動の妨げになる。そのため、高架道路などの早期の機能回復は極めて重要である。近年、鋼製橋脚を含む土木構造物の耐震性能の向上のための研究が行われ、耐震設計基準が改定されてきた。兵庫県南部地震のような極大地震が発生した際にも致命的な損傷を受けないなどの指標も示されている。

名古屋高速道路においても、昭和 55 年以前の旧耐震基準で設計された橋脚について耐震補強が行われてきた¹⁾。一方で、地震発生後の被災度の判定、通行規制の判断および応急処置の要否といった各種判定基準の策定はなされていない。震災後の初動点検において迅速に判定を行うことは、高速道路の早期復旧、その後の余震および連動地震への対策のために非常に重要である。

そこで本研究では、鋼製橋脚を対象として、震災後の初動点検における判定基準、点検着目部位および点検方法の策定のための基礎的データを得ることを目的とする。名古屋高速道路のうち、耐震補強された矩形断面鋼製橋脚の縮小モデルを用いて静的繰り返し載荷を行い、損傷発生部位および変形量などを詳細に計測し、損傷状況と残留耐力の相関について検討する。また、目視での初動点検の参考とするため、写真などを用いた損傷状況の見える化について検討する。

2. 研究概要

2.1 実験供試体

表-1 に実験供試体諸元、図-1 および 2 に実橋脚および実験供試体の概要図、図-3 に供試体写真を示す。本研究で対象とするのは、名古屋高速道路の既設矩形鋼製橋脚のうち、昭和 49 年に竣工され、その後、中詰めコンクリートの追加充填および縦リブの T 型リブの追加による耐震補強が施された矩形断面鋼製橋脚である。供試体として実橋脚の約 1/3 モデルを橋軸方向載荷および橋軸直角方向載荷でそれぞれ 2 体ずつ製作した。供試体は 750mm×600mm の矩形断面で、載荷時に圧縮を受ける側の板厚は実橋脚と同等のパラメータとなるように橋軸方向が 8mm、橋軸直角方向が 6mm となっている。充填コンクリートは補強後の実橋脚と同様に基部から 3 段目のダイアフラムまでとし、呼び強度 16N/mm² の普通コンクリートを使用した。なお、リブの

表-1 実験供試体諸元

載荷方向	橋軸	橋軸 (補強部)	橋軸直角	橋軸直角 (補強部)
鋼種	SMA490			
載荷点高さ h (mm)	3500			
幅厚比パラメータ R_R	0.398		0.530	
幅厚比パラメータ R_F	0.580	0.254	0.526	0.229
細長比パラメータ λ	0.358		0.311	
軸力比 P/P_y	0.068		0.068	
降伏水平荷重 H_y (kN)	417.7		383.6	
降伏水平変位 δ_y (mm)	20.9		16.6	

T型補強については供試体製作の都合上、困難であるため、補強部のリブ寸法を大きくし、実物橋脚と同程度の剛比となるように設計した。また、橋脚の表面塗装には実橋脚と同様の塗料（下塗り：変性エポキシ樹脂塗料，中塗り：ポリウレタン樹脂塗料用中塗り，上塗り：ポリウレタン樹脂塗料上塗り）を使用した。

2.2 実験方法

本研究では、鉛直に設置した2基のアクチュエータを用いて、上部構造重量を想定した一定鉛直荷重を載荷し、水平に設置した1基のアクチュエータを用いて、地震時の上部構造重量の慣性力を想定した水平荷重を与える。 δ_y を基準として変位を漸増させ、最大水平荷重に到達するまで静的繰り返し載荷を行う。また、 $0.5\delta_y$ 毎に損傷状況の計測を行う。

2.3 損傷の計測方法

本研究では、繰り返し載荷時の圧縮および引張側の補剛板の変形量の計測を行う。計測箇所は図-2(a)に破線で示したように基部付近の1パネルおよびコンクリート充填高さの上下2パネルについて計測を行う。パネルにあてた変位計を水平移動させることで計測し、高さ方向に約30mm間隔で行う。なお、クリープ現象による損傷の進行を考慮し、変形量の計測は、水平荷重を除荷した状態で行う。

また、損傷の見える化の検討のため、定点カメラを設置し、損傷状況の撮影を行う。目視による損傷度の判定基準の参考とするため、パネルの変形に加え、塗装の亀裂および剥離についても着目する。

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) 名古屋高速道路公社:名古屋高速道路耐震補強工事誌, 2007.8.

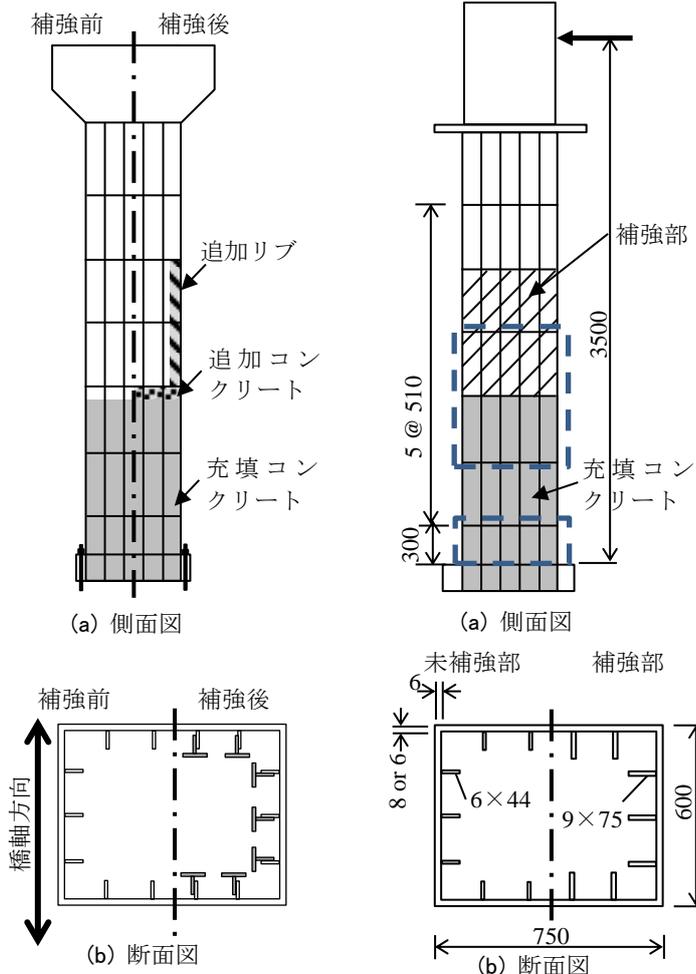


図-1 実橋脚概要図

図-2 実験供試体概要図



図-3 実験供試体写真