

橋梁下部工における高強度鉄筋の適用に関する検討

(株)日本構造橋梁研究所 正会員 ○村岡 史朗 小松 正貴  
 中日本高速道路(株) 正会員 長尾 千瑛 酒井 修平

1. はじめに

近年、高橋脚のケースでSD490などの高強度鉄筋を橋脚に使用する事例が増えている。これを受け、NEXCO 設計要領第二集が平成22年7月に改訂され、既往の研究結果をふまえ橋脚の軸方向鉄筋にSD490の採用を検討することが追加された。

高強度鉄筋を用いることで橋脚断面の縮小が図られ、コスト面でのメリットが期待される。また、普通鉄筋で過密配筋となる場合には、過密配筋が改善され施工性を向上させる効果も期待される。

本稿は改訂された設計要領に準じて行った橋梁設計における高強度鉄筋の適用に関する検討結果をまとめたものである。

2. 検討概要

高強度鉄筋の適用について検討した橋梁の一般図を図1に示す。本橋は有効幅員10.0m(片側2車線)のPC4径間連続箱桁橋で、免震構造を採用している。

基礎形式は交差条件により決定し、基礎の設置可能位置が制限される橋脚は大口径深礎、その他の橋脚は鋼管ソイルセメント杭を採用している。

橋脚柱の形状寸法は大口径深礎の径を支配し、基礎工を含めた経済性への影響が大きいため、基礎形式の違う2タイプの橋脚でそれぞれ検討した。なお、大口径深礎を用いる橋脚は、将来3車線へ拡幅する際には交差条件から下部工の拡幅が不可能であるため、将来拡幅を担保して設計した。

検討した高強度鉄筋の種類はSD390とSD490で、それぞれの許容引張応力度は表1のとおりである。

表1. 鉄筋の許容引張応力度

鉄筋の種類		SD345	SD390	SD490
許容応力度				
死荷重時 <sup>※1</sup>		100	100	100
設計荷重時の基本値 <sup>※2</sup>	一般の部材	180	180	180
	水中、地下水位以下の部材	160	160	160
地震時の基本値 <sup>※3</sup>		200 (1.0)	230 (1.15)	290 (1.45)

※1 活荷重及び衝撃以外の主荷重が作用する場合(はり部材等)

※2 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含まない場合

※3 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含む場合

3. 検討結果

(1) 完成系を担保する橋脚の検討結果

検討結果を表2-a)に示す。高強度鉄筋を用いても鉄筋量を減らすことができない。これは、将来拡幅時の

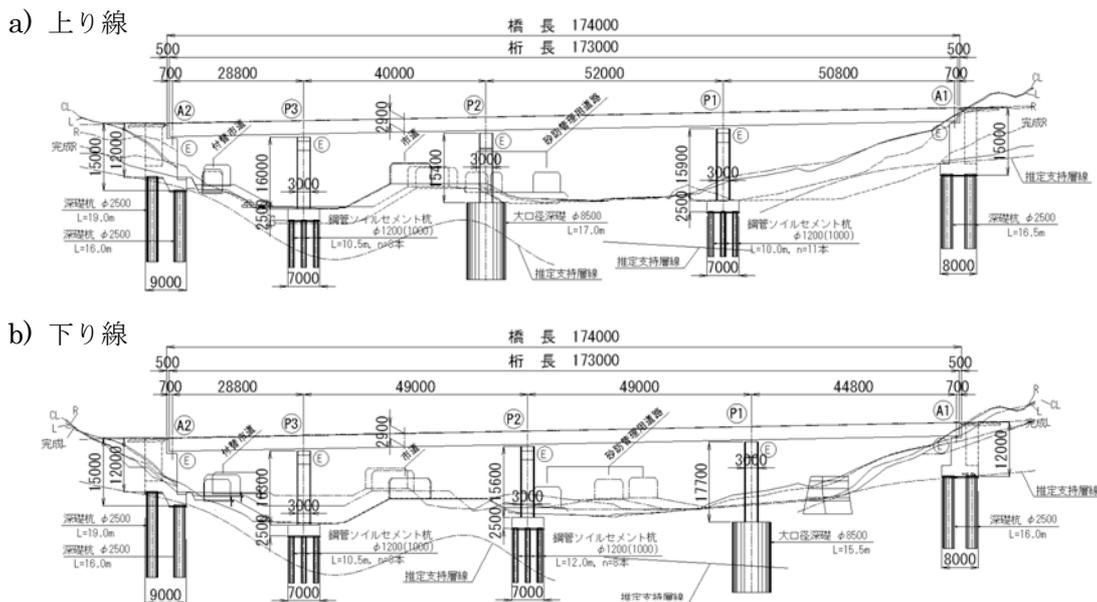


図1. 橋梁一般図

キーワード：橋梁下部工, 高強度鉄筋, 免震橋, 偏心橋脚

連絡先：〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19 三井住友銀行名古屋ビル NEXCO 中日本 名古屋支社内 Tel 052-222-3436

非対称梁を有する偏心橋脚として設計しているため、二方向曲げの影響により曲げ圧縮で断面が決まり、圧縮鉄筋として必要なためである。圧縮応力の負担を期待し鉄筋量を決定するのは適切ではないため、これを改善するためコンクリート強度を上げることで鉄筋量が減少でき、工費削減につながった。

## (2) 暫定形橋脚の検討結果

検討結果を表 2・b) に示す。鉄筋強度を上げるに依り鉄筋量が減少し経済性で有利となった。さらに柱断面を縮小した場合は(1)と同様に鉄筋量が圧縮鉄筋として決まることとなる。コンクリート強度を上げ改善を図っても経済性で有利にならず、橋脚規模の縮小には至らなかった。

## 4. まとめ

本検討では、柱高さ 15.4~17.7m の橋脚への高強度鉄筋の適用について検討し、以下の結果が得られた。

- ・比較的低い橋脚の場合でも高強度鉄筋を用いることで鉄筋量の減少による工費削減が可能である。

- ・高強度鉄筋を用い柱断面の縮小が可能だが、圧縮鉄筋として鉄筋量が決まる傾向がある。
- ・断面縮小や二方向曲げの影響などにより圧縮応力度で断面が決まる場合、コンクリート強度を上げると有効な場合がある。
- ・高強度鉄筋の適用検討では、圧縮鉄筋のチェックとコンクリート強度が検討パラメータに追加される。現在設計中の橋梁下部工においても高強度鉄筋の適用に関して検討中である。検討数が増加することで、高強度鉄筋の適用が有利となる橋梁の傾向が把握でき、検討パラメータの増加により煩雑となる検討がフロー化され、設計の省力化につながるのではないかと考えている。

## 参考文献

- 1) 中日本高速道路株式会社:設計要領第二集 橋梁建設編, 2010.7
- 2) 独立行政法人 土木研究所:土木研究所資料第 4143号, 2009.6

表 2. 高強度鉄筋の適用検討結果一覧

a) 将来拡幅を担保する橋脚

柱寸法(B×D)		6.0m×3.0m			
鉄筋		SD345	SD390	SD490	
コンクリート		30N/mm <sup>2</sup>	30N/mm <sup>2</sup>	30N/mm <sup>2</sup>	36N/mm <sup>2</sup>
柱断面図					
配筋	橋軸方向主鉄筋	D51ctc150(2段)	D51ctc150(2段)	D51ctc150(2段)	D51ctc150(1.5段)
	橋軸直角方向主鉄筋	D51ctc150(2段)	D51ctc150(2段)	D51ctc150(2段)	D51ctc150(1.5段)
	帯鉄筋(SD345)	D22	D22	D22	D22
工費比率		1.10	1.11	1.16	<b>1.0(採用)</b>

b) 暫定形橋脚

柱寸法(B×D)		4.0m×3.0m			4.0m×2.5m
鉄筋		SD345	SD390	SD490	SD490
コンクリート		30N/mm <sup>2</sup>	30N/mm <sup>2</sup>	30N/mm <sup>2</sup>	36N/mm <sup>2</sup>
柱断面図					
配筋	橋軸方向主鉄筋	D51ctc150(1.5段)	D51ctc150(1.5段)	D51ctc150(1段)	D51ctc150(1.5段)
	橋軸直角方向主鉄筋	D51ctc150(1.5段)	D51ctc150(1.5段)	D51ctc150(1段)	D51ctc150(1段)
	帯鉄筋(SD345)	D22	D22	D22	D22
工費比率		1.15	1.08	<b>1.0(採用)</b>	1.02