

既設橋梁の杭基礎フーチングの改築

鹿島建設株式会社	正会員	○南 浩郎
鹿島建設株式会社	正会員	佐々木優介
鹿島建設株式会社	正会員	内村 祥史
阪神高速道路株式会社	正会員	茂呂 拓実

1. はじめに

阪神高速 4 号湾岸線の三宝ジャンクション構築に伴う下部構造の新設工事に併せて既設湾岸線下部構造の改築を実施する。図-1に三宝ジャンクションの完成予想を、図-2に改築工事概要を示す。ここでは、改築に至った経緯及び既設フーチングに対する補強方法及び補強に用いた工法、補強結果について報告する。

2. 工事概要

- ・工事名: 三宝第1工区下部その他工事
- ・発注者: 阪神高速道路株式会社
- ・改築工事: 橋脚基数 6 基

3. 改築方法の選定

3.1 改築経緯

新設ジャンクションの構築に伴う湾岸線上部工の拡幅より、上部工重量が増加し、既設フーチングの補強が必要になった。また、新設する下部構造は、側道、防潮堤、送泥管及び電線管との取り合いを考慮した結果、図-2に示すように新設フーチングの設置位置を既設フーチング側に寄せる必要があり、両フーチングが近接するため、フーチングを一体化することとなった。新設フーチングを施工する際には市道の一部切回しが必要であったが、関係機関との協議により、市道を既設湾岸線橋脚の反対側に迂回させることが可能となった。これにより、既設フーチングの上面及び橋軸方向にも基礎杭及びフーチングを増設可能となったため、上部工拡幅及び一体化に伴い増加した曲げモーメント及びせん断力に対して補強を施すこととなった。

3.2 曲げモーメント補強方法の選定

既設フーチングの曲げ補強方法の検討結果は以下の通りである。

- ・増厚工法: 最も一般的で経済的な補強方法である。しかし、既設フーチングの上に市道を通すため、増厚に限界がある。フーチング自重が増加する。

キーワード 基礎、改築、増フーチング、せん断補強

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設株式会社土木設計本部 TEL03-6229-6687



図-1 完成予想図

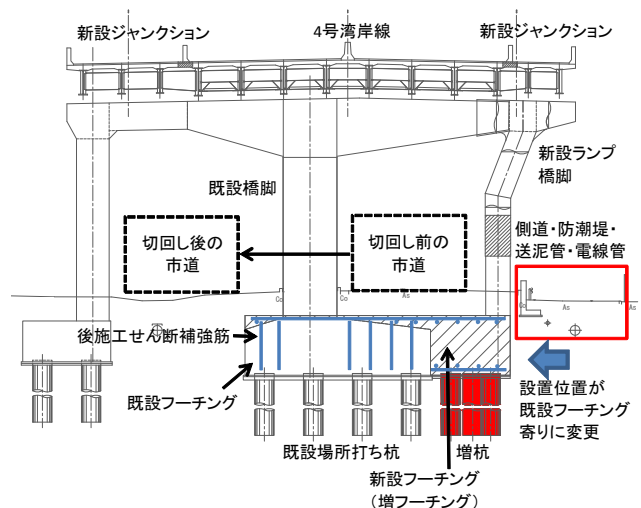


図-2 改築工事概要

- ・連続繊維シート接着工法: 層数が増加すると不経済であり、かつ施工実績が少ない。
- ・水平プレストレス導入: 施工実績が少ない。また、仮設の範囲が限られているため、施工不可である。

既設フーチングの配筋状況から上側の主筋が不足するため、既設フーチングを最小限増厚し、鉄筋を配置することで上縁側の補強をする工法を選定した。

3.2 せん断補強方法の選定

既設フーチングのせん断補強方法の検討結果は以下の通りである。

- ・増厚工法: 上記同様
- ・鉛直プレストレス導入: 削孔数が増加すると不経済になる。また、施工実績が少ない。
- ・後施工せん断補強鉄筋挿入: 壁部材に対する施工実績がある。削孔や定着の影響によるせん断補強効率の低減が必要である。

以上より、増厚及び後施工せん断補強鉄筋によるせん断補強を選定した。また、後施工せん断補強鉄筋として、補強効率の高いセラミックキャップバー工法(CCb 工法)¹⁾を採用した。

5. 補強設計

土かぶりを確保し、かつ既設フーチング上側に鉄筋配置可能な最小限増厚を 150mm とし、曲げモーメントに対する補強設計を行った。

せん断力に対する補強として、CCb 工法を採用した設計結果例を表-1及び図-3に示す。一般的な後施工せん断補強鉄筋挿入による補強は、せん断耐力に低減定数 0.6 を乗じる²⁾。これに対して、CCb 工法の場合、本橋脚では低減係数が 0.98 となり高いせん断補強効率を得ることができる。さらに鉄筋径に CCb 工法での最大径 D22 を使用することで、削孔箇所数を少なくし、既設構造物への改変を最小限とした。また、せん断力を断面全体で受け持つことができるように、増フーチング部分のせん断補強鉄筋比と既設フーチング部分のせん断補強鉄筋比が同等となるように配置を行った。

6. セラミックキャップバー工法試験施工

6.1 試験概要

CCb 工法の既設フーチングへの採用が国内初となるため、試験施工を行った。実施工に先立ち CCb 挿入孔の削孔と CCb 挿入の可否、また、CCb 挿入孔削孔時の既設湾岸線フーチングへの影響の有無を検証した。

6.2 試験結果

CCb を挿入するための削孔径は $\phi 36\text{mm}$ 、深さが最大で 4m となり、レッグハンマーでの長尺削孔の可否が懸念されたが、削孔速度は通常の場合と遜色なく、また直進性にも問題なく CCb 挿入が可能であることを確認した。また、既設湾岸線フーチングへの影響として、ボアホールカメラによる孔内表面の目視確認を行ったが、有害なひび割れは確認されなかった。さらに、隣接する孔(最小間隔 300mm)における削孔周囲のひび割れ有無の確認も行ったが、いずれの断面にも削孔に起因するひび

表-1 補強設計結果例

橋脚		湾P132-PC3(例)	
せん断耐力 分担比率	コンクリート	%	41.1
	既設鉄筋		4.8
	新設鉄筋		17.0
	CCb		37.2
	合計		100.0
せん断 補強筋 配置	既設		D16-600×1,200
	新設		D22-300×600
	CCb		D22-300×600
せん断 補強 鉄筋比	既設	%	0.03
	新設		0.22
	CCb		0.22
	既設+CCb		0.25
CCb必要本数		本	750

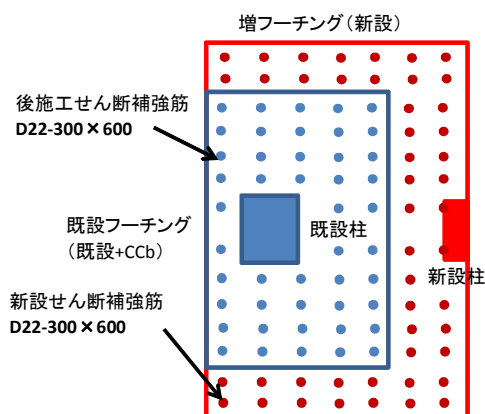


図-3 補強設計結果例

割れは確認されなかった。

7. まとめ

本工事では、上部工拡幅及び新設・既設フーチングの一体化に伴い、既設フーチングの改築を実施した。改築方法として、フーチングを増厚し、鉄筋を配置することで曲げに対する補強を行った。また、後施工せん断補強鉄筋を配置しせん断補強を行った。後施工せん断補強鉄筋には補強効率の高い CCb 工法を用いることにより、少ない削孔数でせん断補強が可能となり、既設構造物に与える影響を最小限にとどめることができた。本報告が、今後の同種工事の参考となれば幸いである。

参考文献

- 1)財団法人土木研究センターホームページ
http://www.jacic.or.jp/jacic-hp/sites/default/files/manager_sinsa/0201781.pdf
- 2)山村賢輔他:開削トンネル擁壁部のせん断力に対する鉄筋差込による耐震補強方法, 土木学会論文集 No.777 VI-65 pp37-51, 2004.12