

新技術調査表 (1)

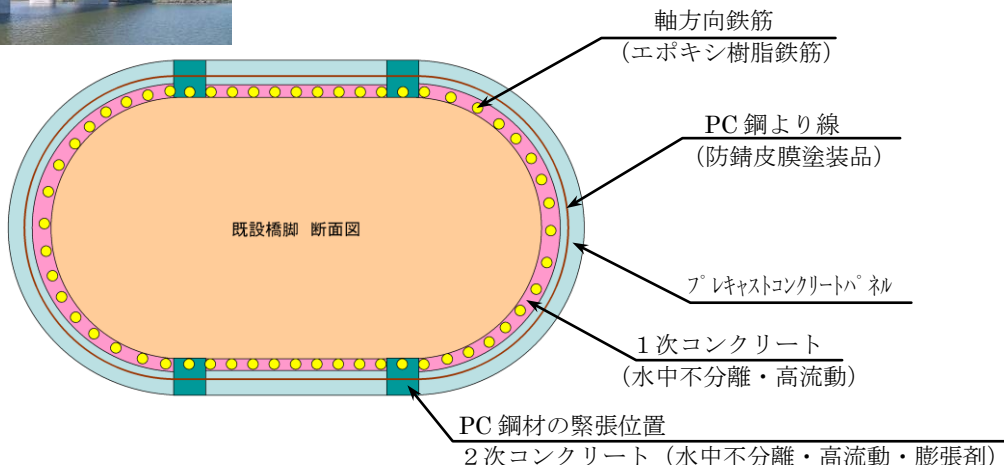
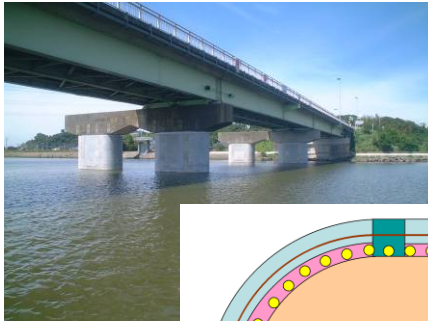
		登録番号	0701012			
名 称	PCコンファインド工法 (水中施工法)			作成年月日	2007年 6月 1日	
				更新年月日	2015年12月10日	
副 題	PC鋼材を巻き付けて補強する水中部RC橋脚の耐震補強工法			開発年月日	1996年 月 日	
分 野	1 共 通 3 公 園 5 海 岸 7 その他	②道 路 4河 川 6砂 防	区 分	1材 料 ②工 法 3製 品 4機 械 5その他	大 分 類	特 記 項 目
				橋脚耐震補強工	橋脚断面形状：矩形、円形、小判型	
開 発 者 等	開発会社	会社等名 株式会社ピーエス三菱				
		担当者名 志道 昭郎				
	提案会社兼問い合わせ先	会社等名	株式会社 ピーエス三菱		担当部署	東京土木支店開発営業部
		担当者名	土佐 次郎		T E L	03-6385-8085
		住 所	東京都中央区晴海2-5-24晴海セントラル	〒	104-8572	F A X 03-3536-6964
ホームページ		http://www.psmic.co.jp		e-mail	tosa@psmic.co.jp	

【概 要】

PCコンファインド工法は、RC巻立ての帯鉄筋の代わりに、高強度PC鋼材を既設RC橋脚周りにらせん状に巻き付け、プレストレスを導入する工法である。巻立てコンクリートの外周部はコンクリート製プレキャストパネルを使用し、この中にPC鋼材を配置してポストテンション方式でプレストレスを導入する。また、水中部の施工はすべて潜水土による作業とし、仮締め切りは行わない。

【特 徴】

- ・仮締め切り工事を行わないため、河川環境に与える影響も小さくなる。同時に、工期の短縮と工費の縮減ができる。
- ・プレストレスの導入によりコンファインド（拘束）効果を高め、新旧コンクリートがより一体化し、耐震性および耐久性を大幅に向上させることができる。
- ・コンクリートプレキャスト版を用いるため、品質が向上し、現場工期を短縮することができる。
- ・潜水土による作業が基本となるため、施工条件の目安として流速は0.5m/s以下、水中部の透明度は30cm以上を確保することが必要である。



**新技術調査表 (2)**

実績件数	東京都：0件 国土交通省：16件 その他公共機関：59件 民間：0件	(内)東京都	建設局：件 都市整備局：件 港湾局：件	水道局：件 下水道局：件 交通局：件 その他：件
特許	①有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号：3054635, 3075999 他10件)
実用新案	1有り	2出願中	3出願予定	④無し (番号：)
評価・証明	1建設技術評価(番号：) 2民間開発建設技術(番号：) ・証明年月日( ) ・証明年月日( ) ・証明機関( ) 3新技術情報提供システム[NETIS] タイプ(A) B 4その他 (番号：QS-980057-A 登録年月日：1998.10.07 更新年月日：2007.02.01)			
キーワード	1安全・安心 ②環境 3ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景観			
	自由記入	水中橋脚の耐震補強 じん性の改善 PC鋼材		
開発目標(選択)	1省人化 ②省力化 3作業効率向上 4施工精度向上 ⑤耐久性向上 6安全性向上 7作業環境の向上 ⑧周辺環境への影響抑制 9地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他			
従来との比較	従来の材料名・工法名：RC巻立て工法(一般的な鋼矢板締切りを要する場合) 1 工程 【①短縮(15%) 2同程度 3増加(%)】 (プレキャスト製品化) 2 省人化 【1向上(%) ②同程度 3低下(%)】 ( ) 3 経済性 【①向上(15%) 2同程度 3低下(%)】 (仮締切り工の削減) 4 施工管理 【1向上 ②同程度 3低下】 (水中ビデオカメラ、無線) 5 安全性 【1向上 ②同程度 3低下】 ( ) 6 施工性 【1向上 ②同程度 3低下】 ( ) 7 環境 【①向上 2同程度 3低下】 (河川環境への影響) 8 汎用性 【①向上 2同程度 3低下】 (仮締切り工の削減) 9 品質 【①向上 2同程度 3低下】 (プレキャスト製品化、PC導入) 10. その他 ( )			
<b>【歩掛り表】</b> <del>標準</del> ・ <del>暫定</del> 自社歩掛り 1パーティあたりの潜水士は4名とし、工種ごとの日施工量は設計条件や河川条件等により異なるため、工事ごとに算定している。 <b>【施工単価等】</b> ①単価設定条件 施工規模 補強面積=400m <sup>2</sup> (2橋脚、1濁水期)、補強高さ=11.5m、水深=8m 中間貫通鋼棒無し、軸方向鉄筋のフーチング定着有り 単価内容 橋脚補強工の直接工事費のみを計上 ・従来工法と共通する土工事費、共通船舶費(作業台船等)は除く。 ・本工法は、従来工法の仮設構台、仮締め切りが不要。 ②施工単価 材工共：240,000円/m <sup>2</sup> (既設橋脚補強面積当り) <b>【施工上・使用上の留意点】</b> ・施工条件の目安として流速は0.5m/s以下、水中部の透明度は30cm以上が必要である。 ・足場等の作業スペースとして、橋脚まわりに幅2m程度の範囲が必要である。 ・資機材の搬入が橋面上から可能であれば、船舶費を大幅に削減できる。 ・本工法は段落とし部のみの補強にも有効である。 ・水深10m以上の潜水作業は、法的制限に留意する必要がある。 <b>【参考資料】</b> PCコンファインド工法、設計・施工マニュアル(案)				

## 新技術調査表 (3)

検査・試験データ等	<p>&lt;試験の目的&gt;</p> <p>鉄筋コンクリート橋脚の補強工法として、現在RC巻き立て工法や鋼板巻き立て工法が採用されているが、それぞれ維持管理や施工性などの問題点を有している。これに対し、高強度のPC鋼材を帯鉄筋として使用することにより、大幅なじん性の改善が可能であれば有効な補強工法になりうる。</p> <p>本試験では、PC鋼材で横拘束された鉄筋コンクリート橋脚の耐震性状を明らかにするため、補強前および補強後の供試体の各種載荷試験を行い、帯鉄筋として普通鉄筋を用いた場合とPC鋼材を用いた場合の補強効果を比較し、PC鋼材を帯鉄筋として橋脚補強に用いる場合の有意性を確認した。</p> <p>&lt;試験結果&gt;</p> <p>(1) PC鋼材を使用した供試体は他の供試体に比べ、外観上の損傷は比較的少ない。</p> <p>(2) 実験結果に基づき、復旧仕様を基本として、PC鋼材を帯鉄筋に用いた場合に適用できるコンクリート応力-ひずみ関係式を提案した。復旧仕様時にPC鋼材の降伏点強度をそのまま代入した場合にはコンクリート最大応力度<math>\sigma_{cc}</math>、最大応力時のひずみ<math>\varepsilon_{cc}</math>を過大評価することになるが、提案式による計算値は、この点が是正され実験結果の傾向をほぼ適切に評価することができる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <math display="block">\sigma_{cc} = \sigma_{ck} + 3.8\alpha(\rho_s\sigma_y + \rho_{ps}\sigma_{pt})</math> <math display="block">\varepsilon_{cc} = 0.002 + 0.033\beta \frac{\rho_s\sigma_y + \rho_{ps}\sigma_{pt}}{\sigma_{ck}}</math> <math display="block">\sigma_{pt} = 300 + \sigma_{pe} \text{ (PC鋼材の有効応力度)}</math> <math display="block">\varepsilon_{cu} = \varepsilon_{cc} + \frac{0.2\sigma_{cc}}{E_{des}} \text{ (タイプII地震動)}</math> <math display="block">E_{des} = 11.2 \frac{\sigma_{ck}^2}{\rho_s\sigma_y + \rho_{ps}\sigma_{py}}</math> </div> <div style="width: 45%;"> </div> </div> <p>(3) 最大応力度以降の下降勾配<math>E_{des}</math>はPC鋼材を帯鉄筋とした場合、鉄筋と比較し格段に緩やかにすることができる。したがって、大量の帯鉄筋の代替として、PC鋼材を用いることにより同様のじん性が得られるものといえる。</p> <p>(4) PC鋼材のプレストレス導入量が大きくなれば、最大応力度と最大応力時のひずみは大きくなるが、大きくなりすぎると却ってじん性の改善効果が低減する傾向が見られる。しかし、提案式が適用できる範囲で極力多くのプレストレスを導入し、既設橋脚との一体化を図るため、導入量は降伏点強度の1/3とした。</p> <p>(5) 上記の提案式を用いて、橋脚補強前、RC巻き立て工法、PCコンファインド工法における耐震性能の検証を行った。この結果、PCコンファインド工法は補強により確実に耐力を向上させることができ、かつRC巻き立て工法に比べ、じん性が向上することにより、過度な耐力の増加を必要とすることなく、同等以上の耐震性能を満足することができる。</p> <div style="text-align: center;"> </div>
建設局事業への適用性	<p>橋脚補強工事では難易度の高い水中部の橋脚補強について、仮締切り工事を必要とせず、工費および工期を縮減できる工法として適用性は高いと考えられる。ただし、潜水土による作業が基本となるため、施工条件として流速は0.5m/s以下、水中部の透明度は30cm以上を確保することが必要である。</p>

## 新技術調査表（４）

本工法の施工手順は以下のとおりである。  
 水中部の品質確認は、遠隔操作型水中ビデオカメラや水中無線により気中で行う。  
 コンクリートの打設は、Pcaパネルおよび型枠の基部より圧入する。  
 PC鋼材の緊張及びグラウト注入管理は、気中にて行う。



①河床探査

②床堀掘削

③足場、架設材組立



④基部削孔



⑤軸方向鉄筋建込

⑥Pca パネル設置



⑦基部モルタル打設

⑧1次 Con 打設



⑨PC 鋼材挿入・緊張

⑩グラウト



⑪2次 Con 打設

⑫補強部天端防水



⑬埋戻し

⑭完成



新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No	
東京都における施工実績	港湾局		城南大橋		4022117344	
	建設局	第五建設事務所	平和橋	2009. 3. 12～2010. 3. 8		
建設局	第一建設事務所	中央大橋(施工中)	2015. 1. 28～2016. 3. 14			
【評価等がある場合、その内容】						
東京都以外の施工実績 (国土交通省・地方自治体・民間等)	発注者		工事件名	施工期間	CORINS 登録No	区分
	愛媛県東予地方局		臨海道路橋耐震補強工事	2012. 9～2013. 5	4013219800	1
	島根県出雲県土整備事務所		431号船橋県単道路工事	2012. 9～2013. 3	4012928137	1
	島根県出雲県土整備事務所		431号防災安全交付金工事	2013. 9～2014. 3	4016696994	1
	名古屋市緑政土木局		新前田橋補強工事(その2)	2013. 8～2014. 6	4016659208	1
	愛知県知多建設事務所		橋梁補修工事(交付金)	2012. 10～2013. 5	4013505278	1
	近畿地方整備局和歌山河川		42号海南橋耐震工事	2013. 9～2014. 7	4017049140	1
	名古屋市緑政土木局		明德橋補強工事	2013. 9～2014. 6	4016918960	1
	名古屋市緑政土木局		新前田橋補強工事	2012. 10～2013. 6	4013499219	1
	国土交通省近畿地方整備局		42号日置大橋橋脚補強工事	2006. 12～2007. 3	1207-1306U	1
	名古屋市緑政土木局		日の出橋補強工事(その1)	2014. 9～2015. 4	4020797251	1
	愛知県知多建設事務所		橋梁補修工事(その2)	2014. 5～2014. 12	4019169525	1
	島根県出雲県土整備事務所		431号防災安全交付金工事	2014. 9～2015. 3	4020630759	1
	島根県松江県土整備事務所		百足橋原発交付金工事	2014. 3～2015. 1	4018767805	1
	区分	1一般工事 2技術活用パイロット 3特定技術活用パイロット 4試験フィールド 5リサイクルモデル事業				
【評価等がある場合、その内容】						