

f

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※					
2008.11.20現在							
技術 名称	PCF壁高欄工法(VFRCタイプ) 試行現場照会中です	試行 技術	試行技術 (2005.10.24～)	登録No.	CB-050024-V		
事前審査	事後評価		技術の位置付け				
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	推奨技術 候補	活用促進 技術	設計比較 対象技術	少実績 優良技術
有							

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2007.05.29

副 題	ビニロン繊維補強セメント複合材料(VFRC)を埋設型枠に用いた場所打ち壁高欄工法	区分	工法
分 類 1	橋梁上部工 ― 鋼橋床版工		

概要

①何について何をする技術なのか？

高架橋のコンクリート壁高欄の施工において、壁高欄外側の型枠にプレキャストコンクリート部材を用いることにより、張り出し部の足場や支保工を省略できる施工技術です。したがって、橋面上の内側からの作業のみで壁高欄の施工が可能です。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

従来工法では、鋼製型枠を壁高欄外側の埋設型枠として使用していました(鋼製型枠壁高欄)。

③公共工事のどこに適用できるのか？

高架橋の壁高欄施工に適用できます。
鋼製型枠壁高欄で施工を計画している場合、ライフサイクルコスト削減を図る工法としてPCF壁高欄が適用可能です。



PCF壁高欄工法(VFRCタイプ)施工写真

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・従来技術(鋼製型枠壁高欄)に比べてライフサイクルコストを削減します。
- ・壁高欄外面の仕上がりをコンクリート面とすることができ、表面の防錆処理が不要になります。

当社が共同で以前開発したPCF壁高欄工法(トラス鉄筋タイプ)と比較して以下の点を改良しています。
1)製品厚を50mmから30mmに減厚し、埋設型枠と壁高欄内部の鉄筋や管路との干渉問題を回避しています。製品のスリム化により、施工性の向上を図っています。

2)PCF版内部の補強鉄筋及びトラス鉄筋を省略して、無筋構造としています。したがって、防錆処理の省略、耐久性の向上、側面アンカー等の孔明け加工、現場での切断加工を可能にしています。
3)ビニロン繊維を混入しているため、普通コンクリートに比べて曲げ引張強度及び靱性が大幅に向上します。したがって、車両衝突時のコンクリート片の飛散抑制機能が向上し、輸送時の製品の角欠け防止にも効果があります。

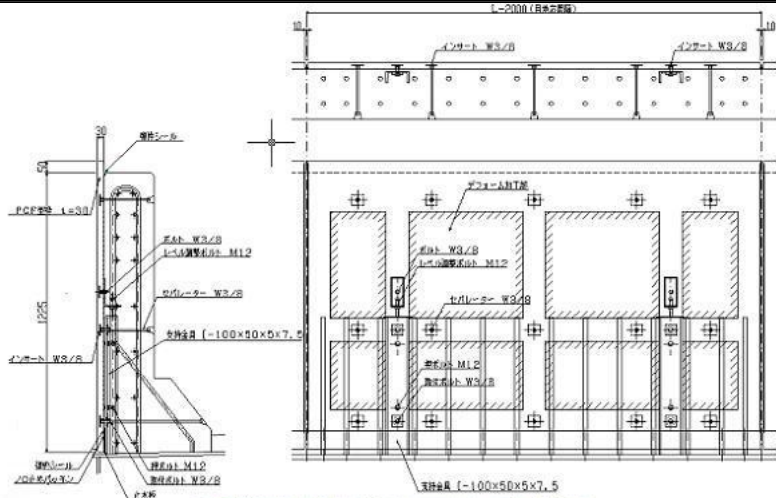
②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ＜鋼製型枠壁高欄と共通するメリット＞
- ・壁高欄外側の足場を省略できるため、高架下の安全性や高所作業の安全性が確保できます。
 - ・製品長(約2m)ごとにパネル間の目地が存在するため、コンクリートの収縮ひび割れを目地の位置に誘発することができます。
 - ・PCF版の外面にあらかじめデザインを施すこと(段差、スリット、模様、着色)が可能で、デザイン性に富む壁高欄の製作が可能です。
 - ・PCF版にビニロン繊維補強モルタルを使用しているため、車両衝突時のコンクリート片の剥落を抑制することができ、高架下の2次災害を防止できます。
 - ・コンクリートの2次製品で組織が緻密であるため、壁高欄外側からの中性化・塩害に対する耐久性が向上します。
 - ・交通規制の範囲や規制時間を減らすことができるため、市民生活への影響を極力低減できます。
 - ・足場材や型枠材(木材)の使用を少なくできることから、環境に優しい工法です。

- ＜鋼製型枠壁高欄と比較した場合のメリット＞
- ・鋼製型枠はシーリングによる防水処理を施した場合でもコンクリートとの剥離による水の侵入や錆びが度々生じます。PCF壁高欄はコンクリート同士の付着で剥離が生じにくい構造であるため、耐久性が向上します。
 - ・塗替えが不要であるためライフサイクルコストを削減できます。

【PCF壁高欄工法のメリット】

壁高欄外側の足場、支保工、防護を省略できます。
鋼製型枠壁高欄に比べ、ライフサイクルコストを削減します。
車両衝突時のコンクリート片の飛散を抑制します。
足場材・型枠材の使用量を減らし、環境負荷を軽減します。



参考図

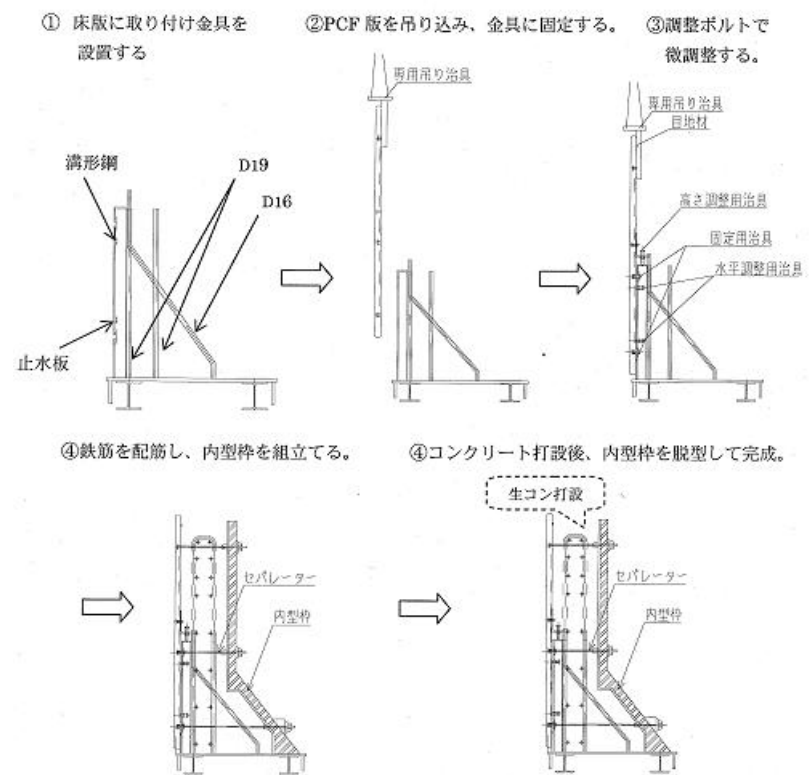
適用条件

- ①自然条件
日本国内における、一般環境範囲であれば施工可能です。
- ②現場条件
鋼製型枠壁高欄が採用される場合と同条件(新設・補修取替え工事)
- ・足場工、防護工が設置困難な場合: 桁下の建築限界の制限により設置不可能な区間。
 - ・コンクリートの飛散防止を考慮する区間: 跨線部、曲線半径の小さい区間。

・合成床版、鋼床版: 側鋼板に鋼製型枠を使用する場合。 ・その他、現場条件により鋼製型枠が使用される場合。
③技術提供可能地域 日本国内(小規模な、離島の場合は別途ご相談願います)
④関係法令等 道路構造令(改定 平成 15年7月24日 政令 第 321号)
適用範囲
①適用可能な範囲 ・壁高欄形式: フロリダ型、単スロープ型、直壁型、半壁高欄(JH仕様)など。 ・床版形式: RC床版、鋼床版、合成床版、PC床版など。 ・平面線形: 曲率半径R=300m以上(曲率半径が小さい場合には要検討)。 ・縦断勾配: PCF版端部の鉛直処理及び、目地間隔で調整可能な範囲(一般的な道路線形)。 ②特に効果の高い適用範囲 ・鋼製型枠の補修費(メッキ補修、再塗装、剥離の補修)を考慮の上、ライフサイクルコストの削減を図る場合。 ・都市内などの高架橋で民家が近接しており、外側に足場(朝顔)の設置が不可能な場合。 ・上部工の一括架設や送り出し架設等を行なう場合に、あらかじめPCF版を取り付けて施工することにより、架設時の支障となる足場・防護を省略して工期短縮を図る場合。 ・デザインを重視した路線を計画しており、壁高欄にデザインを施したい場合。 ・交通事故が発生しやすい都市高架橋のカーブ部で、コンクリート片の飛散を防止するために高性能な壁高欄に取り替えたい場合。 ③適用できない範囲 ・①の適用範囲外の範囲 ④適用にあたり、関係する基準およびその引用元 ・道路橋示方書・同解説 Ⅲコンクリート橋編(平成14年3月)、社団法人日本道路協会 ・防護柵の設置基準・同解説(平成16年3月)、社団法人日本道路協会
留意事項
①設計時 PCF版は、設計計算上の有効断面として考慮しません。 【設計例】250mm厚の壁高欄にPCF壁高欄を適用する場合 ・完成厚を280mmとする(設計有効厚250mm+PCF版厚30mm) 【遮音壁や照明柱の基部形状について】 壁高欄の天端に設置される遮音壁や照明柱のベースプレート形状、アンカー形状が標準形状で設置できない場合があります。事前に構造検討が必要です。 【天端高について】 PCF版の天端高の処理方法には、以下の2通りがあります。 1)PCF版の高さを壁高欄の天端より高くしておく。 PCF版の高さを壁高欄の完成高より5cm程度高くしておくことにより、コンクリート打設時の漏れを防止します。(天端に取り付く遮音壁等の基部に対して、化粧を施す場合に有効な方法です。) 2)PCF版の天端と壁高欄の天端を同じ高さにする。 事前にコンクリート打設時の漏れを防止する対策が必要です。移動用防護の施工器具を使用する方法、あらかじめ形鋼を天端に取り付けておく方法、天端の施工を完成時より下位置で1次止めする方法などがあります。 ②施工時 【調整ナットによる調整方法】 PCF版の倒れ度、鉛直度を調整する調整ナットを設置しています。 PCF版の設置・調整方法を事前にご説明致します。その後の施工は、橋梁特殊工にて作業できます。 ③維持管理等 コンクリートの2次製品であるためメンテナンスフリーです。 ④その他 【製品仕様】

・製品長：標準長は2.0mとしています。それ以外の規格についてはご相談下さい。 ・製品厚：厚さ30mm以上で製造可能です。						
【納期】 ・納期は、図面承認後の3ヶ月後とします。						
活用の効果						
比較する従来技術			鋼製型枠壁高欄			
項　目		活用の効果			比較の根拠	
経済性		☒ 向上(6.89 %)	☐ 同程度	☐ 低下(%)	鋼製型枠高欄(板厚t=3.2mm)との比較	
工　程		☐ 短縮(%)	☒ 同程度	☐ 増加(%)		
品　質		☐ 向上	☒ 同程度	☐ 低下		
安全性		☐ 向上	☒ 同程度	☐ 低下		
施工性		☐ 向上	☒ 同程度	☐ 低下		
周辺環境への影響		☐ 向上	☒ 同程度	☐ 低下		
技術のアピールポイント (課題解決への有効性)		PCF壁高欄工法は、鋼製型枠壁高欄に比べてライフサイクルコストを削減することができます。				
コストタイプ コストタイプの種類						
活用効果の根拠						
基準とする数量		100		単位		m
	新技術		従来技術		向上の程度	
経済性	5514993円		5922993円		6.89%	
工程	40日		40日		0%	
新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
壁高欄工	PCF版製作・取付工	100	m	34482円	3448200円	標準パネル
壁高欄工	高欄型枠工	136	m ²	5508円	749088円	
壁高欄工	鉄筋工	3.2	t	122000円	390400円	
壁高欄工	コンクリート工	37	m ³	13765円	509305円	PCF版を壁高欄の外側に設置
補修工	塗装補修	4	m ²	4500円	18000円	止水板の塗替え塗装 4回(20年に1回)
補修工	シーリング工	200	m	2000円	400000円	天端の再シーリング 2回
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
壁高欄工	鋼製型枠製作	100	m	19463円	1946300円	鋼板t=3.2mm
壁高欄工	鋼製型枠設置	100	m	5279円	527900円	
壁高欄工	高欄型枠工	136	m ²	5508円	749088円	
壁高欄工	鉄筋工	3.2	t	122000円	390400円	
壁高欄工	コンクリート工	37	m ³	13765円	509305円	
補修工	メッキ補修	400	m ²	4500円	1800000円	メッキ補修 4回(20年に1回)
特許・実用新案						
種　類	特許の有無				特許番号	
特　許	☒ 有り	☐ 出願中	☐ 出願予定	☐ 無し	特許第3636960号	
実用新案	☐ 有り	☐ 出願中	☐ 出願予定	☒ 無し		

第三者評価・表彰等		
	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番 号		
証明年月日		
URL		
その他の制度等による証明		
制度の名称		
番 号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		
評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果
施工単価		
①従来技術の単価設定 ・従来技術は鋼製型枠の板厚t=3.2mmとしています。 ②PCF壁高欄の見積り条件 (適用条件) ・ 施工長100m以上(橋長50m×左右)を施工単価の適用条件とします。少量の場合はご相談願います。 (取引条件) ・製品は現場でのトラック渡しを基本とし、現場での作業については、設置の指導は行いますが、設置作業は範囲外とします。 ・納期は図面承認後3ヶ月後とします。 ・運搬に関わる専用ラック、枕材の取引は最終納入後1回で算出しています。 ・作業時間は昼間の場合を想定し、AM8:00～PM5:00としています。 ・仮設電源は現場にてご支給できるものとします。 ・交通整理、バリケード等の安全対策費は含まれておりません。 ・その他仕様等変更のある場合は協議願います。 【標準歩掛】・・・後打ちコンクリート工(高欄型枠工、鉄筋工、コンクリート工) 【自社歩掛】・・・製品製作、輸送工、設置工 輸送に関しては、三重県大安市の東海コンクリート工業㈱三重工場が起点となります。 輸送代には、専用ラック等も含まれることから、一般の標準歩掛とは異なります。 歩掛り表あり (☐ 標準歩掛, ☐ 暫定歩掛, ☐ 協会歩掛, ☐ 自社歩掛)		
施工方法		
1.工場にてPCF版を製作し、現場に搬入し仮置きする。 2.床版にあらかじめPCF版取り付け金具を設置しておく。 3.クレーンにてPCF版を吊り込み、ボルトにて取り付け金具に取り付ける。 4.位置調整ボルトにて微調整を行なう。 5.鉄筋を配筋する。 6.内側型枠(木型枠)を設置する。 7.場所打ちコンクリートを打設する。 8.内側型枠を撤去して完成。		



今後の課題とその対応計画

- ①課題
PCF版の製造コストの低減(型枠費の削減)
- ②計画
より施工性の良い取り付け金具、位置調整金具の開発

収集整備局	中部地方整備局				
開発年	2005	登録年月日	2005.10.24	最終更新年月日	2007.05.29
キーワード	コスト削減・生産性の向上、公共工事の品質確保・向上、景観				
	自由記入	コスト削減	壁高欄	埋設型枠	
開発目標	経済性の向上、耐久性の向上				
開発体制	単独（ ☐ 産、 ☐ 官、 ☐ 学） 共同研究（ ☒ 産・産、 ☐ 産・官、 ☐ 産・学、 ☐ 産・官・学）				
	開発会社	瀧上工業株式会社/東海コンクリート工業株式会社			
問合せ先	技術	会 社	瀧上工業株式会社		
		担当部署	技術設計グループ	担当者	亀山誠司
		住 所	〒454-8517 名古屋市中川区清川町2丁目1番地		
		TEL	052-351-2269	FAX	052-351-5864
		E-MAIL	pcf@takigami-grp.jp		
		URL	http://www.takigami.co.jp/		
	営業	会 社	瀧上工業株式会社		
		担当部署	名古屋支店	担当者	浜口数明
		住 所	〒454-8517 名古屋市中川区清川町2丁目1番地		
		TEL	052-351-2212	FAX	052-363-0683
		E-MAIL	pcf@takigami-grp.jp		
		URL	http://www.takigami.co.jp/		

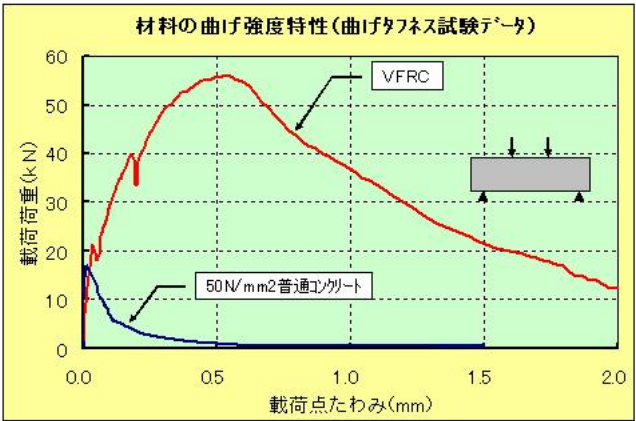
問合せ先				
番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1	東海コンクリート工業株式会社	第二営業部	平田耕三	名古屋市西区幅下1丁目10番28号
	052-587-2320	052-587-2325	pcf@takigami-grp.jp	http://www.tcon.co.jp/
実績件数				
国土交通省		その他公共機関		民間等
1件		8件		0件
実験等実施状況				
①VFRC材料試験 VFRCの材料強度を材料試験により確認しています。VFRCは普通コンクリートに比べて、引張強度・引張靱性に優れた材料です。 ②PCF版の曲げ試験 PCF版の曲げ試験を実施し、曲げ耐力を確認しています。 ③アンカー引き抜き試験 PCF版に埋め込まれたインサートの引き抜き試験を実施し、架設時に作用する引き抜き力に対して安全であることを確認しています。 ④PCF版と現場打ちコンクリートの付着試験 PCF版と現場打ちコンクリートの付着強度を付着試験により確認しています。 ⑤PCF壁高欄の静的載荷試験 PCF壁高欄の静的載荷試験を実施し、供用時の安全性を確認しています。PCF壁高欄の終局耐力は在来型のRC壁高欄を上回り、終局状態においてもPCF版が剥離して落下することはありません。 ⑥施工試験 PCF版の設置作業性、コンクリート打設の作業性を施工試験により確認しています。 ⑦促進中性化試験 PCF版の促進中性化試験を実施し、促進期間26週(約83年相当)で中性化深さ0mmとなり、耐久性に優れていることを確認しています。 ⑧凍結融解抵抗性試験 PCF版の凍結融解抵抗試験を実施し、1000サイクル(最も危険度の高い地域で約200年相当)においても相対動弾性係数の変化が無いことを確認しています。				
 PCF版の静的載荷試験  PCF壁高欄の静的載荷試験  施工試験（PCF版の設置）  施工試験（コンクリート打設） 性能試験				
添付資料等	添付資料			
	・新型PCF壁高欄性能確認試験報告書 ・短繊維補強モルタルを用いた新型PCF壁高欄型枠の開発 ・ビニロン繊維の耐久性に関する参考資料 ・コンクリートの促進中性化試験結果報告書 ・コンクリートの凍結融解に対する抵抗性試験結果報告書			

- ・施工要領書
- ・PCF壁高欄の積算例

参考文献

- ・カタログ:PCF壁高欄工法 瀧上工業(株)・東海コンクリート工業(株)
- ・PCF壁高欄工法(VFRC)の耐久性能と設計条件、技報たきがみVol.24

その他(写真及びタイトル)



材料試験結果



付着試験・アンカー引き抜き試験



現場打ち壁高欄



PCF壁高欄（VFRタイプ）

静的載荷試験の破壊状況

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。