

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※

技術 名称	テトラックPG(P.E.C.工法)	事後評価済み技術 (2011.08.11)	登録 No.	SK-980031-V		
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	活用促進 技術	設計比較 対象技術
		有	有用な新技術の適用期間			

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:2012.10.18

副 題	P.E.C.(ポラスエコロジカルコンクリート)工法による緑化・生態ブロック系保全	区分	製品
分類1	河川海岸 - 多自然型護岸工 - ブロック積(張)工		
分類2	共通工 - 擁壁工 - 石・ブロック積(張)工 - 多自然型		
分類3	共通工 - 擁壁工 - 石・ブロック積(張)工 - 緑化ブロック工		
分類4	共通工 - 擁壁工 - 石・ブロック積(張)工 - 平石張工		

概要

①何について何をする技術なのか?

河川護岸や法面等において、構造物としての十分な強度を保持し、その上で全面多孔質な護岸工や法面工等として自然植生による緑化の促進や生態系の保全・復元を実現する技術です。

・製品タイプとして、全体がポラスコンクリート(連続空隙率18%以上、圧縮強度18N/mm²以上)とした単層構造のⅠ型～Ⅲ型、製品上部の枠部分をコンクリートとした二層構造のⅠ型～Ⅲ型、中詰量を増加させることで早期緑化を図る単層構造のQⅠ型～QⅢ型があります。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

高強度の多孔質材料が無かったため、孔空きコンクリート、孔空きコンクリートブロック等により緑化に対応していた。しかし、その孔や隙間から土砂の流出や植物が根こそぎ流出する等、永久的な緑化は困難であった。

③公共工事のどこに適用できるのか?

河川護岸の1:0.8以上の緩勾配法面や、不安定法面の法覆工に適用できます。

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?)

・多孔質(連続空隙率18%以上)と高強度(圧縮強度18N/mm²以上)の相反する機能を同時に保持できる技術として開発した。

・人工ゼオライトを混入することで水質浄化機能を付加し、多孔質、植物の生育等相乗的な効果が期待できます。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・ブロック表面と背面が連続していることで、植物根の伸入や微生物の繁殖が旺盛であり生態系の良好な環境を創造します。

・ブロック背面に植物根が活着することで、より強固な構造体となり植物および土壌の流出を防ぎます。

・ブロック背面からの地下水が土壌中の養分とともにブロック内部を通して河川空間に流入するため、水辺植物の生育や水棲昆虫等の生息に良好な環境を創造します。

・植物の生育と微生物の繁殖により、水質浄化効果が期待されます。

・植物根の伸入活着とブロック表面模様は、土壌流出を防ぎさらに水衝部における種子埋設土砂の堆積を促進することで在来植物の発芽生育に適した環境を創造します。

適用条件

①自然条件

・特に無なし

②現場条件

- ・大型車搬入可能現場
- ・機械施工可能現場

③技術提供可能地域

- ・技術提供地域については制限なし

④関係法令等

- ・特になし

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・1:0.8勾配より緩い勾配に適用

- ・流速に対応する範囲

I 型・・・流速8m/sec以下

II 型・・・流速6m/sec以下

III 型・・・流速5m/sec以下

Q I 型・・・流速6m/sec以下

Q II 型・・・流速6m/sec以下

Q III 型・・・流速5m/sec以下

②特に効果の高い適用範囲

- ・掘り込み河道において背面の地下水の流入がある場合や、低水護岸、中水護岸等は効果が高い。

③適用できない範囲

- ・特に無し

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・ポーラスコンクリート河川護岸工法の手引き―(財)先端建設技術センター
- ・美しい山河を守る災害復旧基本方針―(社)全国防災協会

留意事項

①設計時

- ・河川護岸として安全性を確保した上で、多自然を可能とするため、護岸タイプに応じた強度・連続空隙率を選定する。

植生重視護岸タイプー圧縮強度10N/mm²以上・・・連続空隙率21%以上強度重視護岸タイプー圧縮強度18N/mm²以上・・・連続空隙率18%～21%

- ・転石が多い河川では、二層構造(表面のみ普通コンクリート)の採用を検討する。

- ・漏水護岸の場合は、二層構造(背面のみ普通コンクリート)の採用を検討する。

- ・除草工を軽減する場合は、植物生育抑制タイプの採用を検討する。

②施工時

- ・ブロック背面の土壌および表面客土は、できるだけ現場付近の表土を施工する。

③維持管理等

- ・標準タイプの採用は除草等の維持管理が必要。
- ・植物生育抑制タイプの場合は状況に応じて除草する。

④その他

- ・特になし

活用の効果

比較する従来技術

連節ブロック+覆土

項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input type="checkbox"/> 向上(%)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input checked="" type="checkbox"/> 低下(77.55 %)	製品価格割高であるが、植物等の活着効果は高い
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮(16.67 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加(%)	連結が簡単であり施工は早い
品質	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	従来品の隙間植生から連続空隙保有製品による全面植生が可能となり環境適応力向上

安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	従来品と同等		
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	据付及び連結作業が簡単であり、施工性は良い		
周辺環境への影響	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	従来品の限定植生から連続空隙保有製品による周辺植物の生育と周辺生態系の保全が可能となり環境保全効果の向上		
技術のアピールポイント (課題解決への有効性)	多孔質素材の諸機能は、植物の生育、微生物や土壌動物等の繁殖に絶好の環境を提供します。施工の数年後は自然河岸と同程度の生態系復元・回復が可能です。					
コストタイプ <u>コストタイプの種類</u>	並行型：B(+)型					
活用効果の根拠						
基準とする数量	100		単位		m ²	
	新技術		従来技術		向上の程度	
経済性	1341170円		755373円		-77.55%	
工程	1日		1.2日		16.67%	
新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役	東京単価	1	人	20300円	20300円	
ブロック工	東京単価	2	人	21900円	43800円	
普通作業員	東京単価	2	人	14100円	28200円	
特殊作業員	東京単価	1	人	16700円	16700円	
ラフテレーンクレーン運転	油圧式25t吊	1	日	45000円	45000円	
テトラックPGⅢ型単層	0.998*0.998*0.16	100	個	10500円	1050000円	多工質ブロック 241kg/m ²
覆土工	東京単価	100	m ²	571.7円	57170円	
連結金具	L=250mm	200	本	400円	80000円	
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役	東京単価	1	人	20300円	20300円	
特殊作業員	東京単価	2	人	16700円	33400円	
ブロック工	東京単価	2	人	21900円	43800円	
普通作業員	東京単価	4	人	14100円	56400円	
ラフテレーンクレーン運転	油圧式25t吊	2	日	37600円	75200円	
連節ブロック	厚さ22cm	100	個	4370円	437000円	250kg以上
異型鉄筋(D19)	東京単価	0.45	t	64500円	29025円	
諸雑費	労務費×2%	2	%	1539円	3078円	
覆土工	東京単価	100	m ²	571.7円	57170円	
特許・実用新案						
種類	特許の有無			特許番号		
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input type="checkbox"/> 無し	特許3863750 (専用実施権)	
特許詳細	特許情報無し					
実用新案	特許の有無					
	<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し		

備考			
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	護岸ブロック水理特性値の証明		
番号	護性証第0096		
証明年月日	2004.03.22		
証明機関	財団法人土木研究センター		
証明範囲	テトラックPGⅡ型単層構造水理特性		
URL	http://www.pwrc.or.jp/		
評価・証明項目と結果			
証明項目	試験・調査内容	結果	
護岸ブロックの水理特性値	護岸ブロック水理特性試験法マニュアルに基づく試験による水理特性値の算定 1.単体・群体ブロックの揚力・抗力・横揚力係数 2.群体上流端ブロックの揚力・抗力・回転半径 3.群体ブロックの相当粗度	1.単体ブロック—揚力係数=0.238・抗力係数=0.682・横揚力係数=0.003(左方向)・群体ブロック—揚力係数=0.074・抗力係数=0.113・横揚力係数=0.03(左方向) 2.群体上流端ブロック—揚力係数=0.546・抗力係数=1.060・揚力に対する回転半径=0.585m・抗力に対する回転半径=0.250m 3.群体ブロックの相当粗度=0.228	
施工単価			
①施工費2,771円/1㎡当り(連結金具・吸出し防止材の材工含む) 東京単価(積算資料2006.5) ②製品単価+施工費=直接工事費 充填材無し I型(単層構造) 21,600円/㎡+2,771円=24,371円/㎡ II型(単層構造) 14,700円/㎡+2,771円=14,971円/㎡ III型(単層構造) 10,500円/㎡+2,771円=13,271円/㎡ Q I型(単層構造) 15,500円/㎡+2,771円=18,271円/㎡ Q II型(単層構造) 10,700円/㎡+2,771円=13,471円/㎡ Q III型(単層構造) 8,300円/㎡+2,771円=11,071円/㎡ 充填材有り I型(単層構造) 22,600円/㎡+2,771円=25,271円/㎡ II型(単層構造) 15,400円/㎡+2,771円=18,171円/㎡ III型(単層構造) 11,000円/㎡+2,771円=13,771円/㎡ Q I型(単層構造) 16,200円/㎡+2,771円=18,971円/㎡ Q II型(単層構造) 11,200円/㎡+2,771円=13,971円/㎡ Q III型(単層構造) 8,700円/㎡+2,771円=11,471円/㎡ 二層構造は、単層構造と同単価とする。			
ブロック諸元			
規格	形状寸法	参考質量(単層構造)	参考質量(二層構造)
I型	998*998*350	519kg	551kg

Ⅱ型	998*998*220	353kg	372kg
Ⅲ型	998*998*160	241kg	260kg
QⅠ型	998*998*350	372kg	-
QⅡ型	998*998*220	258kg	-
QⅢ型	998*998*160	200kg	-

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法面を所定の勾配に整形し、必要に応じて吸出し防止材を施工する。
- ②ブロック内のインサートによりクレーンで吊上げ法面に据付ける。
- ③ブロックの延長方向、法面方向ともに連結金具で連結する。
- ④水衝部以外は埋設種子の含まれた現地発生表土をブロックの枠内に客土する。

今後の課題とその対応計画

①課題

・製造工程、製造方法および施工方法等の再検討によるコストダウン。

②計画

- ・製造設備の機械化の開発
- ・生体系保全・回復に向け、総合的な工法開発。
- ・多孔質材料を基にした、自然環境および生態系の保全システムの開発

収集整備局 四国地方整備局

開発年	1993	登録年月日	1998.09.19	最終更新年月日	2012.10.18
-----	------	-------	------------	---------	------------

キーワード

環境、公共工事の品質確保・向上、景観

自由記入

多孔質ブロック

緑化

生態

開発目標

地球環境への影響抑制、品質の向上

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

(株)総合開発

問合せ先	技術	会社	PEC協会事務局 (株)総合開発		
		担当部署	福岡営業所	担当者	萩原 英壽
		住所	〒816-0922 福岡県大野城市山田4-2-25 アイビーコートⅡ502		
		TEL	092-558-5301	FAX	092-558-5302
		E-MAIL	hagiwara kaihatu@yahoo.co.jp		
		URL	http://www.all-pec.org		
	営業	会社	PEC協会事務局 (株)総合開発		
		担当部署	福岡営業所	担当者	三船 智己
		住所	〒816-0922 福岡県大野城市山田4-2-25 アイビーコートⅡ502		
		TEL	092-558-5301	FAX	092-558-5302
		E-MAIL	mifune719@yahoo.co.jp		
		URL	http://www.all-pec.org		

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1	(株)イズコン	西部営業所	横木 義人	島根県江津市後地町字藪川2298

	0855-55-1099	0855-55-1098		
2	関門コンクリート工業(株)	本社	増山 敏彦	山口県下関市大字山田693-1
	083-248-1313	083-248-3180		
3	(株)総合開発	西条営業所	土井 尚樹	愛媛県西条市下島山乙113番地
	0897-56-3945	0897-56-3889		
4	インフラテック(株)	福岡営業所	福岡 将吾	福岡県福岡市博多区東比恵3-13-10 スピリッツ福岡B・C号室
	092-474-2450	092-451-5259		
5	鹿児島共和コンクリート工業(株)	鹿児島営業所	村永 良一	鹿児島県始良郡蒲生町久末1790-1
	0995-52-1112	0995-52-1113		
6	不二高圧コンクリート(株)	福岡営業所	武廣 正彦	福岡県福岡市博多区比恵町19-7 メイグレイス87701号
	092-412-0277	092-412-0277		
7	(株)ヤマウ	営業本部	櫻木 喜久	福岡県福岡市早良区東入部5-15-7
	092-872-3331	092-872-3332		
8	三和コンクリート(株)	福岡営業所	松瀬 幸一	福岡県福岡市南区高宮3-2-18 エヌ高宮3F
	092-523-6888	092-523-6887		
9	不二コンクリート工業(株)	佐賀営業所	山下 泰久	佐賀県佐賀市大和町大字池上1427
	0952-64-8900	0952-64-8907		
10	共和コンクリート工業(株)	九州営業部	松尾 峰樹	福岡県福岡市博多区店屋町8-24 九勸呉服町ビル4階
	092-262-5755	092-262-5775		
11	(株)カイコン	設計部	屋部 高邦	沖縄県名護市字稲嶺770
	0980-58-2871	0980-51-3704		

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
107件	146件	9件

実験等実施状況

植物の植栽試験実施(芝・草本類・木本類)、および使用碎石別・空隙率別の製品における植栽試験実施。
 旧建設省土木研究所において共同植栽試験実施。
 ポーラスコンクリートにおける植物の生育は、その連続空隙率に大きく左右される。

連続空隙率 — 生育状況

25%以上 — 全ての植物が生育。

20から25% — 低木および草本植物が生育。

15から20% — 丈の低い草本植物が生育。

使用砕石 — 生育状況

4号砕石 — 全ての植物が生育。

5号砕石 — 中低木および草本植物が生育。

6号砕石 — 草本植物が生育。

7号砕石 — 芝・シダ等が生育。

ポーラスエコロジカルコンクリートブロックの土砂吸出し試験実施。

芝浦工業大学土木工学科において鉛直浸透実験、堤体浸透実験を行った。

・関東ローム使用

50mm/h程度の降雨に対し土砂の洗い出しは発生しなかった。降雨水は濾過されており微細粒子の流出も観察されなかった。

・シラス使用

30mm/h程度の降雨に対し土砂の洗い出しは発生しなかった。僅かに微細粒子の流出が観察された。

添付資料

1.ポーラスエコロジカルコンクリートの材質および強度

①アサノポーラスコンクリートの製造と性能に関する研究(セメント工業 平成8年1月 No.251)

②植生ポーラスコンクリートブロックの流水抵抗に関する研究(コンクリート工学年次論文集Vol17, No.1 1995)

2.テトラックPG工法の植生

①ポーラスコンクリートブロックによる護岸緑化工法(九州技術事務所 技術ニュース第128号)

②実施地追跡調査2006

添付資料等

参考文献

1.植生ポーラスコンクリートの製造と耐久性に関する研究(自然環境との調和を考慮したエココンクリートの現状と将来展望に関するシンポジウム論文報告集、1995・11)社団法人 日本コンクリート工学協会

2.ポーラスコンクリートの物性試験方法(案)(エココンクリート研究委員会報告書 自然環境との調和を考慮したエココンクリートの現状と将来展望)社団法人 日本コンクリート工学協会

3.ポーラスコンクリート河川護岸工法の手引き 財団法人 先端建設技術センター

4.美しい山河を守る災害復旧基本方針 社団法人全国防災協会

その他(写真及びタイトル)

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。