

技術名称：【区分3(推奨技術)】IPHシステム内圧充填接合補強工法【ひび割れ補修工法】 申請者名：SGエンジニアリング(株)

登録区分：補修・補強技術

従来技術：ひび割れ補修工：自動低圧樹脂注入工法

技術概要

従来の注入工法は、表面から注入剤を押し込む工法であるが、本工法は、注入ポイントを穿孔し、躯体内部の空気を抜くことができる機能を持つ注入器で注入し、空気と樹脂を置換させる工法である。高密度、高深度に充填が可能で、コンクリート部材の強度回復、内部鉄筋との付着強度回復、中性化抑制等を目的とし、劣化したコンクリート構造物の耐久性の回復、さらに向上が期待できる技術である。

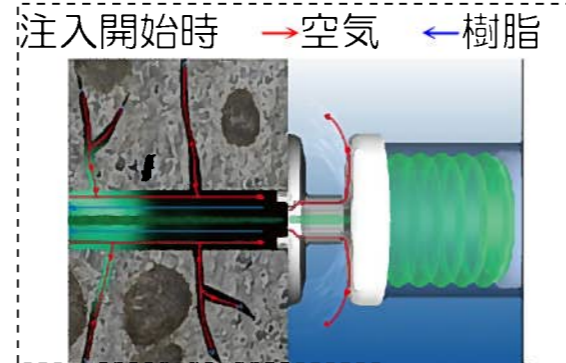
特記事項

- ・注入器(IPHカプセル)には、躯体内部空気を効率的に引き抜くスリットを設けている。
- ・本工法で使用するエポキシ樹脂(E-396H)は、湿潤面でも良好に硬化する。
- ・鉄筋沿いに樹脂が広がり、防錆効果を発揮する。
- ・微細な空隙も充填可能なため、空気・ガス・水分の浸入を防ぎ、劣化を抑制する。

適用条件・施工方法等

施工方法：①サンディング(下地処理)②穿孔③台座取付・漏れ止めシール④注入⑤加圧硬化養生⑥台座撤去・清掃  
 現場条件：通常足場で作業可能  
 自然条件：外気温5℃以上の環境で使用(保温養生が可能な環境であれば使用可能)

技術概要写真



活用の効果(従来技術との比較)

項目	コメント
経済性	本工法は、躯体内部に高密度、高深度に樹脂充填をするため、従来より樹脂量が多くなる傾向があり、初期費用は割高となるが、耐久性の向上、劣化因子の遮断等の有効性によりライフサイクルコストが大幅に低減する。
	経済比較する条件(1m当たり・10年当たり、LCCで比較) 従来技術 20,958 円      申請技術 14,513 円
工程	従来工法と比較すると、穿孔工程は増えるが、工法協会の積算基準として1班の労務人員を5人としているので、全体の施工日数は短縮する。また、躯体内部を健全化するため、維持管理にかかる日数が減少する。
	工程比較する条件(100m当たり) 従来技術 6.7 日      申請技術 5.7 日
品質・出来形	従来工法と比較すると、高密度・高深度に充填できるため、耐久性、防水性、耐力等の品質が向上する。
安全性	従来と同程度
施工性	従来と同程度
環境	従来と同程度
維持管理性	従来と同程度 本工法の補修により耐久性と耐力回復が図れるため、劣化の進行速度が遅延することにより管理業務の簡素化に繋がる。
その他	-

積算基準

IPH工法協会作成の「積算基準書」及び「積算ソフト」(改定平成27年度版)

施工管理基準

IPH工法協会施工管理基準及び「コンクリート構造物におけるIPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工法に関する技術評価」(土木学会報告書)

## 長寿命化技術概要説明資料（1 / 3）

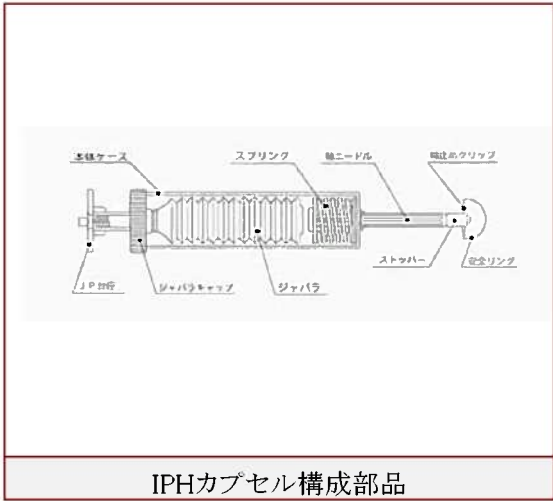
		登録No.	27-004-3				
名称	IPHシステム内圧充填接合補強工法	收受受付年月日	平成27年7月9日				
		変更受付年月日	-				
副題	劣化RC造構造物の長寿命化を図る補修・補強技術：ひび割れ補修	開発年	2003年				
登録区分	1.点検・診断・モニタリングの効率化技術 2.建設時・更新時に長寿命化を図る技術 3.既設構造物の長寿命化を図る補修・補強技術 4.維持管理に係るライフサイクルコストを削減する技術 5.既設構造物の維持管理を支援するシステム技術	番号：	3				
			4				
適用事業	1.道路 2.河川 3.ダム 4.砂防 5.港湾 6.海岸 7.下水道 8.公園 9.その他 10.全般	番号：	10				
キーワード	<input type="checkbox"/> 1.安全・安心	<input type="checkbox"/> 5.公共工事の品質確保・向上	番号：	4			
	<input type="checkbox"/> 2.環境	<input type="checkbox"/> 6.景観		5			
	<input type="checkbox"/> 3.情報化	<input type="checkbox"/> 7.伝統・歴史・文化					
	<input type="checkbox"/> 4.コスト削減・生産性の向上	<input type="checkbox"/> 8.リサイクル					
国土交通省への登録状況	申請地方整備局名	登録年月日	登録番号	評価（事前・事後）			
	中国地方整備局	平成24年10月18日	CG-070007-V	有用な技術			
開発目標	<input type="checkbox"/> 1.省人化	<input type="checkbox"/> 5.長寿命化	<input type="checkbox"/> 9.地球環境への影響抑制	番号：	3		
	<input type="checkbox"/> 2.省力化	<input type="checkbox"/> 6.安全性向上	<input type="checkbox"/> 10.省資源・省エネルギー		4		
	<input type="checkbox"/> 3.経済性向上	<input type="checkbox"/> 7.作業環境の向上	<input type="checkbox"/> 11.品質の向上		5		
	<input type="checkbox"/> 4.施工精度向上	<input type="checkbox"/> 8.周辺環境への影響抑制	<input type="checkbox"/> 12.リサイクル性向上		11		
活用の効果	従来技術名：	ひび割れ補修工：自動低圧樹脂注入工法					
	1.経済性	<input type="checkbox"/> 1.向上（%）	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下（%）	番号：	1	31%
	2.工程	<input type="checkbox"/> 1.短縮（%）	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.増加（%）	番号：	1	15%
	3.品質・出来型	<input type="checkbox"/> 1.向上	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下	番号：	1	
	4.安全性	<input type="checkbox"/> 1.向上	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下	番号：	2	
	5.施工性	<input type="checkbox"/> 1.向上	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下	番号：	2	
	6.環境	<input type="checkbox"/> 1.向上	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下	番号：	2	
	7.維持管理性	<input type="checkbox"/> 1.向上	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下	番号：	2	
	8.その他	<input type="checkbox"/> 1.向上	<input type="checkbox"/> 2.同程度	<input type="checkbox"/> 3.低下	番号：		
開発体制	<input type="checkbox"/> 1.単独 <input type="checkbox"/> 2(1)共同研究(民民) <input type="checkbox"/> 2(2)共同研究(民官) <input type="checkbox"/> 2(3)共同研究(民学)			番号：	2(3)		
開発会社	SGエンジニアリング株式会社	販売会社	SGエンジニアリング株式会社	協会名	一般社団法人IPH工法協会		
	技術	会社名： SGエンジニアリング株式会社	住所： 広島市西区草津東1-11-51	TEL： 082(273)-6954			
問合せ先	技術	担当部署： 代表取締役	TEL： 082(272)-7276	FAX： 082(272)-7276			
		担当署名： 加川順一	mail： info@sge-k.com				
	営業	会社名： SGエンジニアリング株式会社	住所： 同上	TEL： 同上	FAX： 同上		
		担当部署： IPH事業部	mail： 同上				
担当署名： 大西史朗							
長寿命化技術の概要	本工法は、劣化鉄筋コンクリート部材の強度回復、内部鉄筋の付着力回復、並びに止水、中性化抑制を目的とした注入工である。従来の注入工法では得られなかった安定的な高密度の充填が可能となったことで、橋梁や建物をはじめとした全ての劣化コンクリート構造物に対して耐久性、防水性、耐力及び美観を回復させ、さらに向上が期待できる工法である。						

## 長寿命化技術概要説明資料（2 / 3）

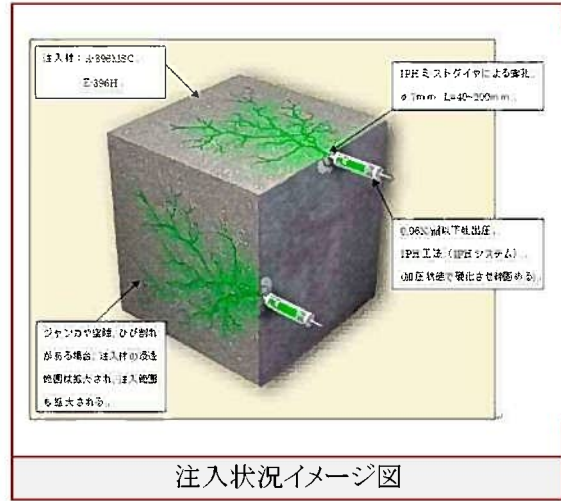
長寿命化技術名称	IPHシステム内圧充填接合補強工法		登録No.	27-004-3																																		
<p>(特 徴：長所)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・注入初段で反発エアを抜き、超低圧で安定的に樹脂を微細部まで拡散・浸透でき内部の一体化で耐久性、防水性、耐力の回復・向上が可能となった。</li> <li>・鉄筋錆の空隙に高密度充填ができるため鉄筋の付着力が回復し、鉄筋の防錆と力学的性能を向上させる。</li> </ul>			<p>(特 徴：短所)</p> <p>従来工法に比べ、穿孔作業が増え、注入量が増えることで初期コストが割高となる。</p>																																			
<p>(施工方法)</p> <p>ひび割れの施工フロー：標準仕様          ①表面研磨で再調査②穿孔(5孔/m、Φ7mm×70mm) ③JP台座取付・シール④樹脂注入⑤加圧養生⑥注入器・台座撤去⑦表面仕上げ(無機系通気型機材塗布)</p>			<p>(従来技術等との比較)</p> <p>改良点：①注入圧力を超低圧(0.06~0.02N/mm<sup>2</sup>)にして安定注入を確保②注入器に反発エア抜取機能を設けたことで高深度・高密度充填を可能にした③割裂空隙・毛細管空隙に拡散浸透が可能④鉄筋付着力回復、防錆、劣化要因の侵入遮断を実証している。</p>																																			
<p>(適用条件(施工・使用上の留意点))</p> <p>①自然条件：従来工法と同じ          ②現場条件：作業制限空間(縦1m×幅1m以下)、低振動・低騒音・無粉塵の器材使用、車両・店舗等供用に支障なく施工          ③技術提供可能地域：全国          ④関係法令等に適合</p>			<p>(従来技術等との比較)</p> <p>①穿孔作業では上向き作業が多いので機械式穿孔機に改良し省力化と効率化を図った。          ②研磨器は吸塵装置付きで無塵化し、あらゆる塗装材料・ライニング材に適合する9種類を準備して作業の効率化を図っている。</p>																																			
<p>(施工単価)</p> <p><input type="checkbox"/> 歩掛なし  <input checked="" type="checkbox"/> 歩掛あり          ( <input type="checkbox"/> 県標準・<input checked="" type="checkbox"/> NETIS暫定・<input checked="" type="checkbox"/> 協会・メーカー)</p>			<p>(従来技術等との比較)</p> <p>初期施工費は割高となるが、ライフサイクルコストでは31%低減する。</p>																																			
<p>(知的財産等)</p> <table border="1"> <tr> <td>知的財産権等の設定</td> <td>特許 有り</td> <td>実用新案 有り</td> <td>意匠 有り</td> <td>商標 有り</td> <td>出願人名 加川順一</td> <td rowspan="3">権利者名(持分割合)※ エス・ジー・エンジニアリング株式会社</td> </tr> <tr> <td>登録番号</td> <td colspan="4">5074118</td> <td></td> </tr> <tr> <td>出願番号</td> <td colspan="4">2007-192343</td> <td></td> </tr> <tr> <td>他機関等での評価の有無</td> <td colspan="2">評価の有・無 <input checked="" type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>無 <input type="checkbox"/>予定</td> <td colspan="4">・土木学会技術評価認定 ・国交省NETIS登録</td> </tr> <tr> <td>複数記入可</td> <td colspan="2">評価又は登録年月日</td> <td>技術評価 第0009号 平成23年6月17日</td> <td>評価又は登録番号</td> <td colspan="2">国交省NETIS登録 CG-070007-V号</td> </tr> </table>						知的財産権等の設定	特許 有り	実用新案 有り	意匠 有り	商標 有り	出願人名 加川順一	権利者名(持分割合)※ エス・ジー・エンジニアリング株式会社	登録番号	5074118					出願番号	2007-192343					他機関等での評価の有無	評価の有・無 <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 予定		・土木学会技術評価認定 ・国交省NETIS登録				複数記入可	評価又は登録年月日		技術評価 第0009号 平成23年6月17日	評価又は登録番号	国交省NETIS登録 CG-070007-V号	
知的財産権等の設定	特許 有り	実用新案 有り	意匠 有り	商標 有り	出願人名 加川順一	権利者名(持分割合)※ エス・ジー・エンジニアリング株式会社																																
登録番号	5074118																																					
出願番号	2007-192343																																					
他機関等での評価の有無	評価の有・無 <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 予定		・土木学会技術評価認定 ・国交省NETIS登録																																			
複数記入可	評価又は登録年月日		技術評価 第0009号 平成23年6月17日	評価又は登録番号	国交省NETIS登録 CG-070007-V号																																	
<p>(積算資料等)</p> <p>IPH工法協会作成の「積算基準書」及び「積算ソフト」(改定平成27年度版)</p>			<p>(施工管理基準資料等)</p> <p>「RC造構造物における内圧充填接合補強工法の設計施工法に関する技術評価」</p>																																			
<p>(残された課題と今後の開発計画)</p> <p>現在70社の特約店(会員)擁し全国で営業を展開中。国交省の施工実績は確実に伸びている。27年度は「床版補修での有効性」名古屋大、「アル骨補修の有効性」岐阜大、「部材全体に均等注入して耐震補強への有効性」広工大で共同研究を進めている。</p>																																						
<p>(施工実績：平成26年度現在)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>発注者</th> <th>件数</th> <th>代表的な施工事例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>広島県</td> <td>12 件</td> <td>県営住宅外壁補修、芦田川躯体止水工、浄水止水工</td> </tr> <tr> <td>その他公共機関</td> <td>202 件</td> <td>東京メトロ、浜田商耐震、配水池漏水、ダム、橋梁</td> </tr> <tr> <td>民間等</td> <td>167 件</td> <td>発電所止水、トンネル剥落・止水、JR橋脚・床版補強</td> </tr> </tbody> </table>						発注者	件数	代表的な施工事例	広島県	12 件	県営住宅外壁補修、芦田川躯体止水工、浄水止水工	その他公共機関	202 件	東京メトロ、浜田商耐震、配水池漏水、ダム、橋梁	民間等	167 件	発電所止水、トンネル剥落・止水、JR橋脚・床版補強																					
発注者	件数	代表的な施工事例																																				
広島県	12 件	県営住宅外壁補修、芦田川躯体止水工、浄水止水工																																				
その他公共機関	202 件	東京メトロ、浜田商耐震、配水池漏水、ダム、橋梁																																				
民間等	167 件	発電所止水、トンネル剥落・止水、JR橋脚・床版補強																																				
<p>(添付資料)</p> <p>①工法紹介DVD、②積算資料、③施工実績表、④主要論文概要一覧表、⑤品質規格、MSDS、⑥技術証明書、⑦特許、⑧カタログ1式</p>																																						
<p>※知的財産権等に持ち分割合が設定されている場合は、権利者名の横の( )に割合を記載して下さい。</p>																																						

長寿命化技術概要説明資料 (3 / 3)

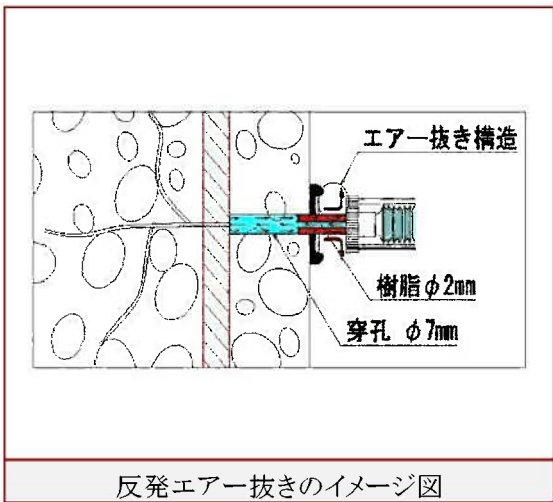
長寿命化技術名称	IPHシステム内圧充填接合補強工法	登録No. 27-004-3
----------	-------------------	----------------



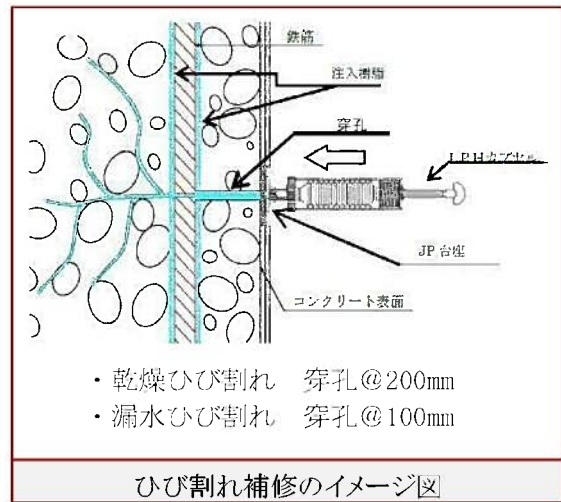
IPHカプセル構成部品



注入状況イメージ図



反発エア抜きのイメージ図



- ・乾燥ひび割れ 穿孔@200mm
- ・漏水ひび割れ 穿孔@100mm

ひび割れ補修のイメージ図

注入樹脂の浸透経路は2種類ある。

- 劣化コンクリートに発生した界面を伴う空隙
  - ①乾燥ひび割れ
  - ②漏水ひび割れ
  - ③浮き及びジャンカ
  - ④剥離
  - ⑤剥落
  - ⑥鉄筋爆裂した断面欠損部
- 硬化したコンクリート組織に存在する耐久性に大きくかわる毛細管空隙や加水等で粗大化した毛細空隙

樹脂注入材が浸入する空隙とは

有効性について

- 穿孔して内部の空気を注入初段に抜く技巧が樹脂の高深度・高密度充填を可能にし、主な有効性とは
  - ①RC部材の鉄筋付着力を回復させ力学的性能を回復及び向上
  - ②微細な空隙への充填による止水効果
  - ③毛細管空隙を樹脂充填で閉塞して劣化要因の浸入を遮断することで中性化等の劣化対策可能

有効性について

※比較設計時等に使用する、参考の単価・歩掛として取り扱って下さい。  
(設計工事費の算出時は見積もりを徴収してください)

参考資料

## 広島県長寿命化技術活用制度 積算単価表

平成 27 年 9 月 8 日

広島県土木局 技術企画課長 殿

会社名 S Gエンジニアリング株式会社  
代表者氏名 加川 順一  
所在地 広島県広島市西区豊津東1丁目14番51号  
電話 082-273-6954

金 額 ￥ 10,885. -

技術名称 I P Hシステム内圧充填接着補強工法

上記のとおり御見積いたします。

(添付資料) 第1号内訳表, 第1号単価表

### 【前提条件等】

- ・単価の適用年度は、登録を受けた日から起算して3年を経過する日の属する年度の末日までとします。  
ただし、推奨技術として認定された場合は、上記「適用年度」の3年を5年とします。
- ・材料・製品等は、運搬費を含んだ現地到着単価とします。
- ・登録技術として登録された場合、広島県の設計単価として県ホームページで公表することに同意します。
- ・内容に変更が生じた場合は、変更申請書により内容の変更を速やかに申し出ます。

「IPHシステム内圧充填接合補強工法」積算資料

第1号内訳書

名称	規格	数量	単位	単価	金額	備考
ひび割れ注入	5箇所/m、注入1回、 削孔深さ7cm、転用40回	1	m	10,885	10,885	第1号単価表
計					10,885	

【適用条件等】

第1号単価表 ひび割れ注入

m当たり

名称	規格	数量	単位	単価	金額	備考
労務費	一般世話役、他4人		式		483,068	
材料費	シール、エポキシ樹脂		式		213,827	
低圧注入器	注入器		式		240,000	
損耗費	発電機、高所台車		式		128,384	
諸経費			式		23,241	
計					1,088,520	
単位当り					10,885円/m	

※実績については申請者の集計結果によるものです。  
 ※H29年度はH30.2月末（予定含む）までの実績です

参考資料

■広島県長寿命化技術活用制度 登録技術活用実績表

技術名

IPHシステム内圧充填接合補強工法(ひび割れ・断面修復)

集計日： 平成30年2月14日

申請者： SGエンジニアリング(株)

工事箇所	発注機関	単位（工事件数）					計	合計
		登録前実績数	登録後 実績数					
			H27年度	H28年度	H29年度			
県内	国の機関	5					0	5
	広島県	15	2	1	1		4	19
	政令指定都市(広島市)	13	4	3			7	20
	広島市除く市町	14	2	1			3	17
	民間企業	104	2	5	9		16	120
県外	国の機関	39	1	3			4	43
	都道府県	24	11	15			26	50
	政令指定都市	1	1	0			1	2
	市区町村	44	19	17			36	80
	民間企業	128	25	10			35	163
合計		387	67	55	10		132	519