

# 技術名称：【区分3（推奨技術）】リハビリシリンダー工法

申請者名：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会

登録区分：補修・補強技術

従来技術：エポキシ樹脂系ひび割れ注入工法

## 技術概要

注入材として超微粒子セメント系注入材および亜硝酸リチウムを併用することによって劣化因子の侵入遮断に加えて、鉄筋防錆効果およびASR膨張抑制効果が付与され、塩害、中性化、ASRで劣化したコンクリート構造物の品質、耐久性を向上できる。

## 特記事項

申請技術はひび割れ閉塞、劣化因子侵入抑制だけでなく、鉄筋腐食抑制、ASRゲル膨張抑制を効果を併せ持つ工法であり、補修後の再劣化進行速度が低下するため、再補修の必要回数が減少できる。

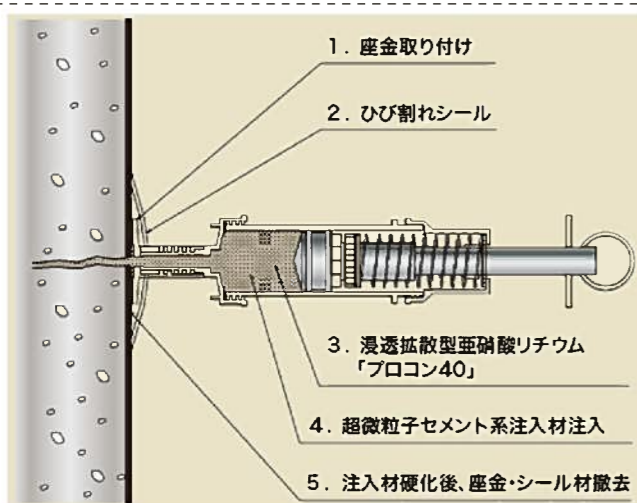
## 適用条件・施工方法等

施工方法：①下地処理②座金取り付け③リハビリシリンダー取り付け④先行注入⑤本注入⑥座金撤去、ケレン

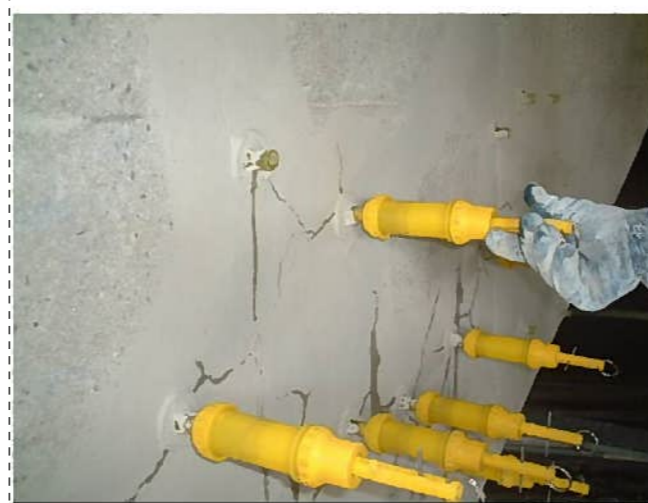
自然条件：施工可能な外気温は0℃以上

現場条件：コンクリート構造物全般に適用可。施工面が水中にある範囲には適用不可。ひび割れから大量の漏水がある場合は適用不可。

## 技術概要写真



リハビリシリンダー工法概要図



施工状況

## 活用の効果（従来技術との比較）

項目	コメント
経済性	従来技術と比較し、初期コストは9.68%増大するが、LCCでは12.90%縮減される。 経済比較する条件(100m当たり・50年当たり、LCCで比較)
	従来技術 5,038,150円      申請技術 4,462,632円
工程	超微粒子セメント系注入材は流動性に優れるため、従来技術と比較し、工程は25.0%短縮される。 工程比較する条件(100m当たり)
	従来技術 8日      申請技術 6日
品質・出来形	従来技術は単なるひび割れ閉塞を目的としているが、申請技術は鉄筋腐食抑制効果も併せ持つため、補修後の構造物の品質は従来工法に比べて向上する。管理項目等は従来技術と同等。
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	従来技術は単なるひび割れ閉塞を目的としているが、申請技術は鉄筋腐食抑制効果も併せ持つため、補修後の再劣化進行速度が低下する。すなわち、再補修の必要回数が減少する。
その他	—

## 積算基準

リハビリシリンダー工法 —積算資料—

## 施工管理基準

リハビリシリンダー工法 —技術資料—

## 長寿命化技術概要説明資料（1 / 3）

		登録No.	28-13-03		
名称	リハビリシリンダー工法	收受受付年月日	2016/12/8		
		変更受付年月日	-		
副題	亜硝酸リチウム併用型ひび割れ注入工法	開発年	1995/4/1		
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 <input type="checkbox"/> 2.環境 <input type="checkbox"/> 6.景観 <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	番号:	4		
			5		
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	2011.08.23	CG-110017-A	評価なし	
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 <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 <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 <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	番号:	5		
活用の効果	従来技術名:	エポキシ樹脂系ひび割れ注入工法			
	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   12.90	
	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   25	
	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:	1   /	
	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(1)
開発会社	<small>国産法研株式会社 東京建設研究所 広島建設研究所 広島地方公共団体建設センター 広島県建設センター</small> 販売会社	-	協会名	コンクリートメンテナンス協会	
問合せ先	技術	会社名:	コンクリートメンテナンス協会		
		住所:	〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26		
		担当部署:	福徳技研(株)		
		TEL:	082-541-0133		
		FAX:	082-541-0133		
	営業	担当部署:	井上建設(株)		
		住所:	〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26		
		担当部署:	井上建設(株)		
		TEL:	082-541-0133		
		FAX:	082-541-0133		
担当者名:	峯松昇司 副会長				
mail:	info@i-cma.jp				
長寿命化技術の概要	本工法はコンクリート構造物に発生したひび割れ補修技術である。亜硝酸リチウムと超微粒子セメント系注入材を併用してひび割れ注入を行うことにより、ひび割れ閉塞、劣化因子の遮断に加え、不動態皮膜再生による鉄筋防錆、アルカリシリカゲルの非膨張化によるASR膨張抑制効果を図ることができる。 従来は、エポキシ樹脂やセメントスラリーなどの注入材を用いたひび割れ注入工法が適用されていたが、それらは単にひび割れ閉塞と劣化因子遮断のみを目的としている。 橋梁上下部工、函渠、擁壁、護岸、砂防ダムなど、コンクリート構造物全般の補修工事に適用できる。				

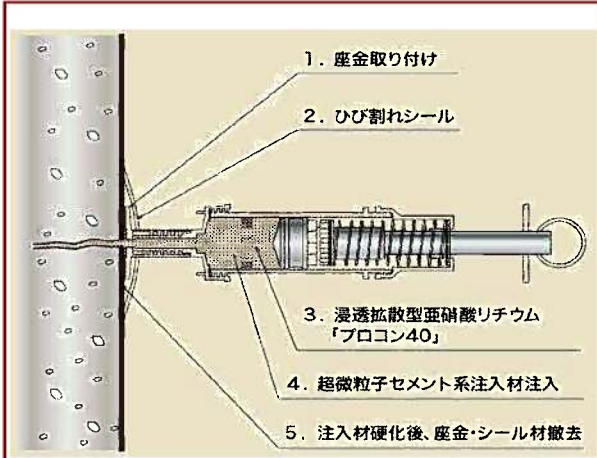
## 長寿命化技術概要説明資料（2／3）

長寿命化技術名称	リハビリシリンダー工法	登録No.	28-13-03
(特 徴：長所)		(特 徴：短所)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>超微粒子セメント系注入材に浸透拡散型亜硝酸リチウムを併用してひび割れを補修する工法である。</li> <li>単なるひび割れの閉塞、劣化因子の遮断を目的とした従来のひび割れ注入と異なり、亜硝酸リチウムによる以下の2つの効果が付与される。</li> <li>①鉄筋腐食抑制：亜硝酸イオンによる不動態皮膜再生効果</li> <li>②ASR膨張抑制：リチウムイオンによるゲルの非膨張化</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>注入作業が亜硝酸リチウム先行注入と超微粒子セメント系注入材の2段階となるため、従来工法のエポキシ樹脂注入工法に比べ、工程が増える。</li> </ul>	
(施工方法)		(従来技術等との比較)	
①下地処理（高圧洗浄またはディスクサンダーケレン） ②座金取り付け ③ひび割れ注入器（リハビリシリンダー）取り付け ④浸透拡散型亜硝酸リチウム先行注入 ⑤超微粒子セメント系注入材本注入 ⑥座金撤去、ケレン		①下地処理（高圧洗浄またはディスクサンダーケレン） ②座金取り付け ③ひび割れ注入器取り付け ④エポキシ樹脂系注入材本注入 ⑤座金撤去、ケレン	
(適用条件（施工・使用上の留意点））		(従来技術等との比較)	
①自然条件：作業日の日平均気温が0℃以上。 ②現場条件：水中のコンクリートには適用不可。また、ひび割れから大量の漏水がある場合は適用不可。 ③技術提供可能地域：日本全国技術提供可能（技術提供地域については制限無し）。 ④関係法令等：特になし		適用条件は従来技術と同等。	
(施工単価)		(従来技術等との比較)	
<input type="checkbox"/> 歩掛なし <input checked="" type="checkbox"/> 歩掛あり （ <input type="checkbox"/> 県標準・ <input type="checkbox"/> NETIS暫定・ <input checked="" type="checkbox"/> 協会・メーカー）		コンクリートメンテナンス協会標準歩掛による。	
(知的財産等)			
知的財産権等の設定	特許 無し	実用新案 無し	意匠 無し
登録番号	無し		
出願番号	無し		
他機関等での評価の有無	評価の有・無 評価機関及び評価制度	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 予定	
複数記入可	評価又は登録年月日	評価又は登録番号	
(積算資料等)		(施工管理基準資料等)	
リハビリシリンダー工法 積算資料 平成28年4月		リハビリシリンダー工法 技術資料 平成28年10月	
(残された課題と今後の開発計画)			
①課題 ・補修後の長期的な効果の確認 ②計画 ・施工実績の定期的な追跡調査を実施			
(施工実績)			
発注者	件数	代表的な施工事例	
広島県	62 件	一般国道487号道路災害防除工事（橋梁補修）	
その他公共機関	194 件	鳥栖・唐津管内橋梁補修外工事（国上交通省佐賀国道事務所）	
民間等	4 件	下松（発）防油堤修繕工事（中国電力）	
(添付資料)			
積算資料、技術資料、施工実績一覧表、カタログ、コンクリートメンテナンス協会技術資料Ver4.0、リハビリシリンダー工法NETIS登録情報			
※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。			

長寿命化技術概要説明資料 (3 / 3)

長寿命化技術名称 リハビリシリンダー工法

登録No. 28-13-03



工法概要

**亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム**

亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム

亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム

亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム

亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム



施工状況



ひび割れ注入器「リハビリシリンダー」



施工フロー

**【亜硝酸リチウムの浸透確認試験】**

(1) ひび割れ注入工法にて

- ひび割れ注入工法を施工した後の構造物から、φ100mmのコアを採取。
- ⇒ ひび割れの充填状況を確認 (目視確認)
- ⇒ 亜硝酸リチウムの浸透状況を確認 (着色反応試験)

ひび割れ注入材が充填されている

ひび割れの深部まで注入材が充填されていることを確認した。

コア表面に呈色液(亜硝酸リチウムと反応して茶褐色に紫色)を塗布することで、亜硝酸リチウムの浸透範囲を確認した。

「注入材の充填状況」および「亜硝酸リチウムの浸透状況」を現場で確認することができる

亜硝酸リチウムの浸透状況

※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 28 年 12 月 8 日

広島県土木局  
技術企画課長 様

会社名 一般社団法人コンクリートメンテナンス協会  
代表者氏名 代表理事 徳納 剛  
所在地 広島市 中区 東千田 町 2-3-26  
電話 082-541-0133



金額 ￥ 11,156. -

技術名称 リハビリシリンダー工法

上記のとおり御見積いたします。

(添付資料) 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。

第1号単価表 リハビリシリンダー工法

100m当たり

名称	規格	数量	単位	単価	金額	備考
土木一般世話役		6.0	人	19,000	114,000	
特殊作業員		24.0	人	18,500	444,000	
普通作業員		12.0	人	16,800	201,600	
浸透拡散型亜硝酸リチウム40%水溶液	プロコン40	9.8	Kg	4,100	40,180	
無機系超微粒子注入材	アーマ#600	9.0	Kg	1,400	12,600	
シール材	リハビリペースト	26.0	Kg	973	25,298	
注入器具	リハビリシリンダー	400.0	本	600	240,000	
諸雑費		5.0	%		37,980	労務費計×5%
計					1,115,658	
単位当たり					11,156	

【適用条件等】

- ・ひび割れ幅=0.2mm~1.0mm(平均0.6mm)
- ・ひび割れ深さ=100mm

※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

リハビリシリンダー工法

集計日： 平成30年2月9日

申請者：(一社)コンクリートメンテナンス協会

工事箇所	発注機関	登録前実績数	登録後 実績数※					計	合計
			H27年度	H28年度	H29年度				
県内	国の機関	10						0	10
	広島県	66			6			6	72
	政令指定都市(広島市)	72		1	0			1	73
	広島市除く市町	26		1	4			5	31
	民間企業	4			1			1	5
県外	国の機関	21		1	1			2	23
	都道府県	83		2	10			12	95
	政令指定都市	0			1			1	1
	市区町村	29		2	6			8	37
	民間企業	9		3	1			4	13
合計		320		10	30			40	360