

I P H 工 法	ひび割れ補修工法	内圧充填接合補強
	<p><b>概要</b></p> <p>工法名のIPHとは【Inside Pressure Hardening】の頭文字をとった名称であり、日本語では【内圧充填接合補強】の意味です。経年劣化や地震などにより傷んだコンクリート構造物の「強度回復」と「長寿命化」を実現する技術です。</p> <p>従来の樹脂注入工法では、樹脂がコンクリート内部構造まで達しないため、表層部の補修に留まり、構造体の機能(強度)回復を達する事が出来ません。</p> <p>本工法は、コンクリートのひび割れ内部に存在する空気を抜き取り、注入樹脂と置換し、穿孔した穴の内部から放射状に拡散する事により末端の微細クラックまで充填する事ができます。</p> <p>鉄筋コンクリートの付着強度を高めるだけでなく、高い防錆効果も得られ、耐久性向上につながる工法で、土木学会の技術評価を得ており、NETIS登録及び工法特許も取得しています。</p> <p>土木や建築等、あらゆるコンクリート構造物の耐震補強を含む補修・改修・止水工事に適用できます。</p>	



**特徴及び規格**

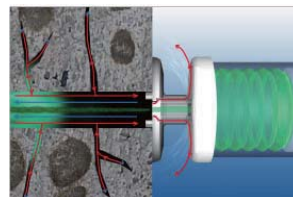
- ①空気と注入樹脂の置換
 

注入時の樹脂漏れ防止処理により、ひび割れ内部の空気の逃げ場がなくなり、樹脂充填不足の要因となっています。本工法は特許技術の注入器(IPHカプセル)により、躯体内部の空気を排出し、注入樹脂と安定的に置換することが可能です。
- ②高密度充填
 

本工法は、注入時に躯体内部の空気を排出することで負圧状態を作り出し、超低圧(0.06N/mm<sup>2</sup>)の注入により毛細管現象も生かされ、微細なひび割れ(0.01mm程度)まで高密度・高深度充填が可能となります。
- ③強度回復・耐久性向上
 

高密度に微細なひび割れまで充填されることから圧縮強度及びコンクリートと鉄筋の付着強度が回復し、耐久性向上も期待できるため、構造物の長寿命化につながります。
- ④鉄筋防錆・中性化抑制
 

注入により鉄筋周囲に樹脂が廻るため、鉄筋防錆効果が高まります。また、樹脂が微細な空隙に充填されることで、劣化因子のコンクリート内部への侵入を防ぎ、劣化進行や塩害、ASRの抑制効果も期待できます。



**施 工 例**

●佐渡市\_入舟橋橋梁補修工事



【着手前】



【注入状況】



【仕上げ塗装】

<b>施工手順</b>		各種ひび割れ、断面修復、浮きの補修・補強	
①下地処理(注入ポイント選定) 劣化部・ひび割れ部をVDRダイヤモンド吸塵システムで研磨、欠損部はIPH#600で補修し注入ポイントをマーキングする。		⑤注入 IPHカプセルを取り付け、E-396Hを注入する。 (施工時間が限られている時には、A-396MSCを使用する)	
②穿孔 注入ポイントを水循環型穿孔機IPHミストダイヤで穿孔する。		⑥加圧養生 加圧した状態で所定時間養生を行う。	
③台座取付 注入ポイントにピックアップシールを用い、JP台座を取付ける。		⑦カプセル及び台座撤去 IPHカプセル及びピックアップシールを取り除く。	
④ひび割れシール 注入ポイント以外のひび割れ箇所は、漏れ防止の為、ピックアップシールで密閉する。		⑧表面処理 VDRダイヤモンド吸塵システムで研磨し、IPH#300を塗布する。硬化後、無機系通気型撥水塗料セラブレンドP-5000で仕上げ塗装を行う。	

<b>施工実績</b>	【新潟県実績】 21 件 (令和2年7月現在)
平成25年度	ネクスコ東日本_関越自動車道湯沢橋補修工事
平成27年度	佐渡市_入舟橋橋梁補修工事
平成28年度	阿賀野市_泉町学校線大橋橋梁修繕工事
平成29年度	新潟県_空月橋補修工事
平成30年度	新潟県_滝見1号橋 橋梁補修工事
令和元年度	国土交通省_野葉沢橋外橋梁補修工事 等
<b>実績数</b>	全国施工実績(H7年~R元年度)650件以上

<b>NETIS番号・対応規格</b>
NETIS登録番号: CG-070007-V (H30年3月末 掲載終了)
特許: 第5074118号、第59411585号
土木学会技術評価: 第20号 コンクリート構造物におけるIPH工法の設計施工方法

<b>概算工事費</b>	・ひび割れ注入: 11,600円/m~(5箇所/m, 注入1回) ※標準条件における ・漏水ひび割れ注入: 21,000円/m~(10箇所/m, 注入1回, 止水処理除く) 概算工事費 ・断面接合注入: 80,200円/m~(36箇所/m <sup>2</sup> , 注入1回, 欠損部補修除く)
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>問い合わせ先</b>	
<p>株式会社 <b>レックス</b></p> <p>〈本社〉          〒950-8727          新潟市中央区南長潟12番10号          Tel: 025-287-6811 FAX: 025-257-1861</p>	<p>〈担当〉          営業部 小林</p>



ひび割れ補修工法

ひび割れ3種注入剤

概要

リハビリボンド工法は、塩害・中性化・ASR(アルカリシリカ反応)によって発生したひび割れに専用注入器「CRBインジェクター」を用いて、亜硝酸リチウム「PSL-40」とひび割れ3種注入剤「リハビリボンド」を充填して補修する工法です。

亜硝酸リチウムの効果イメージ

●亜硝酸イオンによる鉄筋腐食抑制 ⇒ 不動態被膜再生

塩害、中性化はいずれも不動態被膜の破壊による鉄筋腐食の問題  
⇒塩害、中性化対策とは、共に鉄筋腐食を抑制すること  
・亜硝酸イオン(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)の防錆効果に関する研究は1960年代から多数報告

亜硝酸イオン(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)による不動態被膜再生メカニズム

●リチウムイオンによるASR抑制効果 ⇒ ゲル非膨張化

ASRは反応性骨材周囲に生成したアルカリシリカゲルの吸水膨張  
⇒ASR対策とは、ゲルの吸水膨張を抑制すること  
・リチウムイオン(Li<sup>+</sup>)のASR膨張抑制に関する研究は1950年代から多数報告

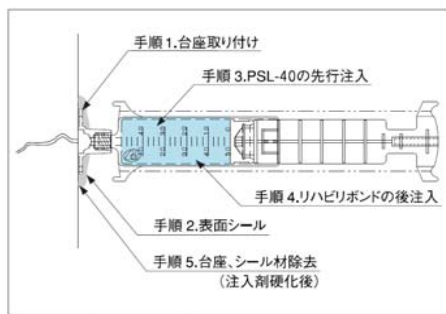
リチウムイオン(Li<sup>+</sup>)によるアルカリシリカゲルの非膨張化

特徴及び規格

【特長】

- 亜硝酸リチウムをひび割れに注入し、鉄筋腐食抑制効果やASR膨張抑制効果を付与でき、コンクリート構造物の長寿命化が図れます。
- 亜硝酸リチウムを先行注入したコンクリートと注入剤の接着が良好な為、ひび割れを閉塞させ、ひび割れを生じた構造物の一体化が図れます。
- 注入器のゴムの反発元力にて注入剤を低圧でひび割れの深部までゆっくりと送り続けます。
- PSL-40とリハビリボンドを同じ注入器具(CRBインジェクター)を用いて注入でき、特殊な器具が必要ありません。

区分	製品名	荷 姿	
亜硝酸リチウム	PSL-40	20kg/缶	
3種注入剤	リハビリボンド	14kgセット	主 剤:8.0kg/缶 硬化剤:6.0kg/缶
シール材	リハビリシール	3kgセット	主 剤:1.5kg/缶 硬化剤:1.5kg/缶
	ボントップWG	3kgセット	主 剤:2.0kg/缶 硬化剤:1.0kg/缶
	ボントップクイック	1kgセット 混合用ヘラ1本付	主 剤:0.47kg/チューブ 硬化剤:0.53kg/チューブ
	CRBハグシール	320ml/本	10本/箱
専用注入器	CRBインジェクター	100個/箱	



施工前

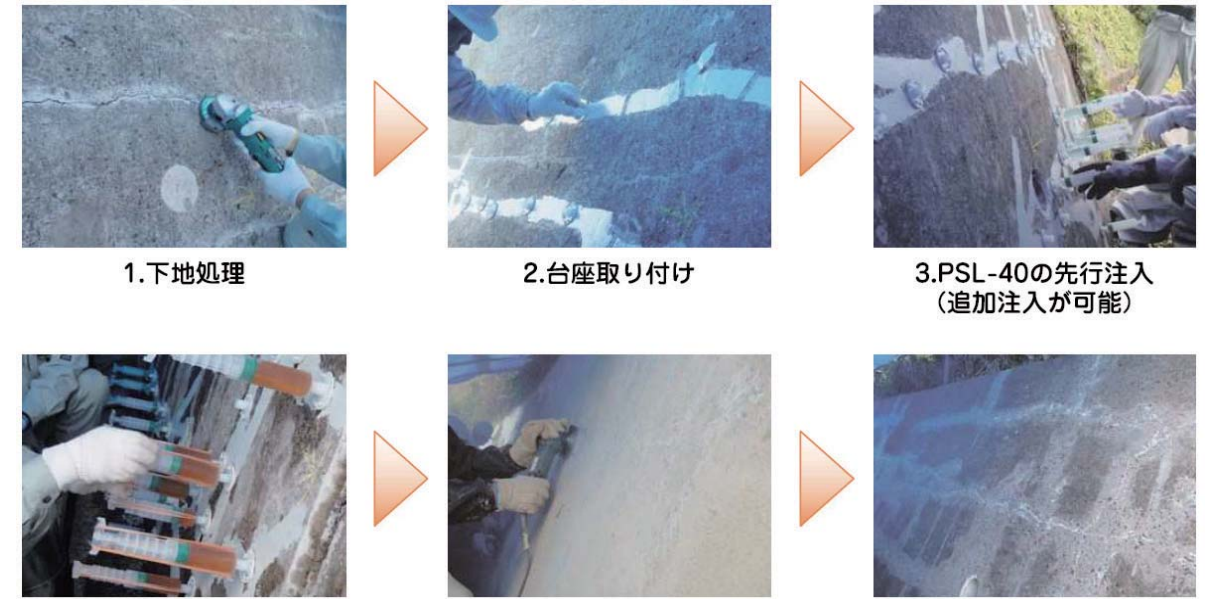


施工後



施工手順

【リハビリボンド工法の施工手順】



※リハビリボンド工法にてひび割れ補修後に、表面含浸工または表面被覆工を行う事で、劣化因子の侵入を抑制できます。

施工実績

施工時期	発注機関	実績数	使用延長
平成26年 5月	中国地方整備局 鳥取河川国道事務所	27件	3141m
平成26年12月	福井県嶺南振興局		
平成27年 2月	阪神高速道路株式会社		
平成29年 1月	西宮土木事務所		
平成31年 3月	新潟県新発田地域振興局		
(ほか22件)			

NETIS番号・対応規格

土木研究センター発行「コンクリートの耐久性向上技術の開発」ひび割れ注入剤3種規格(リハビリボンド)  
NEXCO3社 ひび割れ注入剤3種規格(リハビリボンド)

概算工事費

10930円/m (材工) 幅0.2mm 深さ100mmとして

問い合わせ先

**アオイ化学工業株式会社**

本 社 〒731-0141 広島県広島市安佐南区相田1-1-26  
北陸支店 〒950-0962 新潟県新潟市中央区出来島1-5-1  
TEL 025-280-0131 FAX 025-281-8338 HP <http://aoi-chemical.co.jp>