

登録区分：補修・補強技術

従来技術：ひび割れ注入工法

**技術概要**

従来のひび割れ注入工法は、ASRで発生したひび割れを単に閉塞するだけの対処療法であるのに対し、本技術はASRの進行そのものの抑制が可能である。また、抑制剤の亜硝酸リチウムはASR膨張抑制だけでなく鉄筋腐食抑制効果も持つため、塩害や中性化対策としても効果が期待できる。

**特記事項**

- ・ASRの進行そのものを抑制する根本的な補修工法であるため、施工方法も従来のひび割れ注入工法とは大きく異なる。
- ・軽微な設備であるため、狭隘な現場条件でも対応でき、圧入中は無騒音、無振動。
- ・補修効果が以後の水分侵入の有無に左右されない。
- ・残存膨張量の大きなASR劣化であっても再劣化しない。

**適用条件・施工方法等**

自然条件：施工可能な外気温は0℃以上とする。但し冬季対策(冬季用抑制剤濃度調整、保温養生等)を実施する場合はこの限りでない。  
 現場条件：RC構造物全般に適用可能。部材寸法は最大6mまで適用可能(両面から削孔の場合)。施工面が水中にある範囲には適用不可。

**技術概要写真**

浸透拡散型亜硝酸リチウム プロコン40



浸透拡散型亜硝酸リチウム プロコン40 注入状況



**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10.52倍、維持管理まで含めたライフサイクルコスト(50年)で1.31倍に増大する。 ・従来技術では定期的な維持管理コストが必要となるが、新技術では不要となる。  経済比較する条件(100m2当たり・50年当たり、LCCで比較) 従来技術 8,651,200円      申請技術 11,375,432円
工程	・従来技術と比較し、作業工程は5.71倍に増大する。 ・従来技術では定期的な維持管理作業が必要となるが、新技術では不要となるため、維持管理にかかる日数は減少となる。  工程比較する条件(100m2当たり) 従来技術 7日      申請技術 40日
品質・出来形	・新技術はASR膨張を根本的に抑制するため、以後のコンクリート品質の低下が生じない。 ・従来技術に比べて施工工種が多いため、品質、出来形の管理項目および頻度が増加する。
安全性	・亜硝酸リチウムを使用するため廃棄物に係る管理が増加する。
施工性	・亜硝酸リチウムの使用により施工工種は増加する。 ・圧入作業および管理の機械化により負担は軽減される。
環境	・亜硝酸リチウムを使用するため所定の廃棄が必要となる。
維持管理性	従来技術は補修後にも再劣化、再補修を繰り返す維持管理シナリオとなるので、補修後に定期的に維持管理作業(調査業務、補修設計業務、補修工事)が必要となるが、新技術はASRを根本的に抑制するため再補修を必要としない。
その他	—

**積算基準**

アルカリ骨材反応工法 ASRリチウム工法 [積算資料] 改訂版

**施工管理基準**

アルカリ骨材反応工法 ASRリチウム工法 [技術資料] 改訂版

長寿命化技術概要説明資料（1 / 3）

		登録No.	26-022-2		
名称	ASRリチウム工法	収受受付年月日	平成26年9月10日		
		変更受付年月日	平成30年1月17日		
副題	亜硝酸リチウム内部圧入によるコンクリートのASR補修技術	開発年	2000/7/1		
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:	1	3	
			4	5	
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）	
	—	—	—	—	
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:	3	5	
			11		
活用の効果	従来技術名:	ひび割れ注入工法+表面被覆工法			
	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: 2.工程 <input type="checkbox"/> 1.短縮（%） <input type="checkbox"/> 2.同程度 <input type="checkbox"/> 3.増加（%）                      番号: 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: 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: 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: 6.環境 <input type="checkbox"/> 1.向上 <input type="checkbox"/> 2.同程度 <input type="checkbox"/> 3.低下                      番号: 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: 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:	1	21.98		
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>福徳技研㈱、極東興和㈱、井上建設㈱、広島ガステクノ・サービス㈱</small>	販売会社	—	協会名
問合せ先	技術	会社名:	ASRリチウム工法協会		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	営業	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		
問合せ先	技術	担当部署:	事務局		
		住所:	〒732-0051 広島市東区光町2-6-31		

## 長寿命化技術概要説明資料（2 / 3）

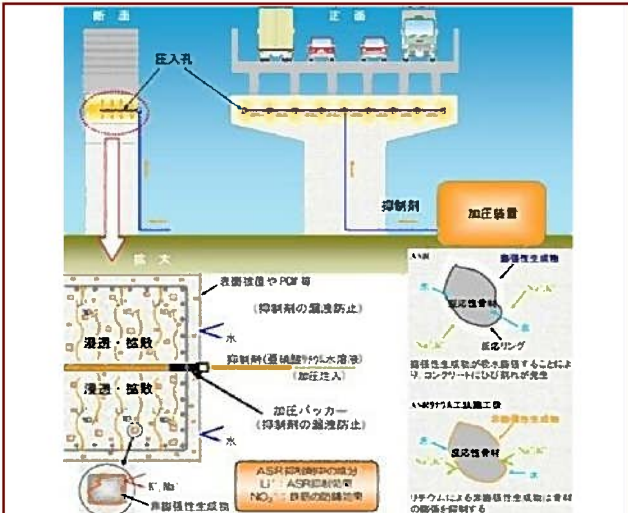
長寿命化技術名称	ASRリチウム工法	登録No.	26-022-2			
(特 徴：長所)		(特 徴：短所)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>従来工法では不可能であったASR膨張の根本的な膨張抑制を実現</li> <li>残存膨張量の大きなASR劣化であっても再劣化しない</li> <li>補修効果が以後の水分侵入の有無に左右されない</li> <li>抑制剤の亜硝酸リチウムはASR膨張抑制だけでなく鉄筋腐食抑制効果も持ったため、塩害や中性化対策としても効果が期待できる。</li> <li>軽微な設備であるため、狭隘な現場条件でも対応でき、圧入中は無騒音、無振動。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>内部圧入に要する期間がコンクリートの強度によって左右されるため、対象コンクリートの強度が30N/mm<sup>2</sup>を超える場合には施工期間が長くなる場合がある。</li> </ul>				
(施工方法)		(従来技術等との比較)				
<p>①内部圧入の準備としてひび割れ注入工、表面シール工を行う。②コアボーリングにてφ20mmの圧入孔を750mm間隔で削孔する。③加圧パッカー、耐圧ホース、圧入装置を設置する。④各圧入孔に試験的に内部圧入工を行い、過度な漏出などの不適切孔の有無を検出する。⑤全圧入孔に対して所定の抑制剤量を確実に内部圧入する。⑥圧入孔を無収縮グラウト材にて埋め戻す。</p>		<p>従来のひび割れ注入工法+表面被覆工法は、ASRで発生したひび割れを単に閉塞するだけの対処療法であるのに対し、本技術はASRの進行そのものを抑制する根本的な補修工法である。そのため、施工方法も従来のひび割れ注入工法とは大きく異なる。</p>				
(適用条件 (施工・使用上の留意点))		(従来技術等との比較)				
<p>①自然条件：作業日の日平均気温が0℃を下回る場合には、冬季用抑制剤、保温養生等の対処を必要とする。 ②現場条件：水中のコンクリートには適用不可。 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</p>		<p>適用条件は従来技術と同等。</p>				
(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		<p>施工単価は、対象構造物の種類・形状、劣化状態(強度・弾性係数の低下)、コンクリート中のアルカリ総量により変動するため、問い合わせが必要。</p>				
(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	商標 無し	出願人名	権利者名(持分割合)※
登録番号						
出願番号						
他機関等での評価の有無	評価の有・無	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 予定				
複数記入可	評価機関及び評価制度				評価又は登録番号	
	評価又は登録年月日					
(積算資料等)		(施工管理基準資料等)				
ASRリチウム工法 積算資料 改訂版 2012年4月1日改定		ASRリチウム工法 技術資料 改訂版 2012年4月1日改定				
(残された課題と今後の開発計画)						
①課題		<ul style="list-style-type: none"> <li>抑制剤の長期的な効果の確認</li> </ul>				
②計画		<ul style="list-style-type: none"> <li>構造物の劣化状態に応じた、効果的な設計手法の確立・抑制剤本加圧注入工においての、最適な管理手法の確立</li> </ul>				
(施工実績)						
発注者	件数	代表的な施工事例				
広島県	6 件	一般県道勝田吉田線 道路災害防除工事 橋梁補修(久保橋)				
その他公共機関	50 件	西広島バイパス廿日市高架橋Aランプ下部外工事(御手洗橋)				
民間等	9 件	第二東保見架道橋橋台修繕工事(鉄道橋)				
(添付資料)						
積算資料、技術資料、施工実績一覧表、カタログ、参考論文						
※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

ASRリチウム工法

登録No. 26-022-2

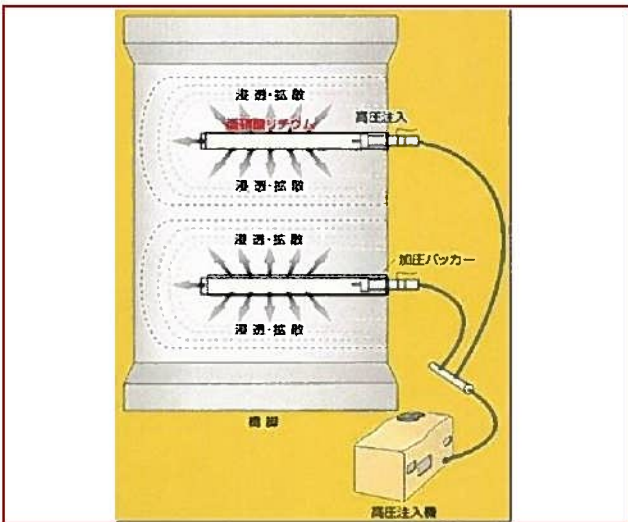


工法概要

This block details the mechanism of corrosion inhibition by lithium nitrate. It includes:
 

- 亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム** (Mechanism of corrosion inhibition by lithium nitrate): Shows the chemical reaction where lithium nitrate (LiNO<sub>3</sub>) reacts with water to form lithium ions (Li<sup>+</sup>) and nitrate ions (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). The lithium ions form a non-crystalline growth product (非晶性生成物) that inhibits corrosion. The nitrate ions (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) also contribute to the inhibition effect.
- 亜硝酸リチウム効果** (Lithium nitrate effect): Explains that the lithium ions (Li<sup>+</sup>) form a non-crystalline growth product (非晶性生成物) that inhibits corrosion. The nitrate ions (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) also contribute to the inhibition effect.
- 亜硝酸イオンによる鉄腐蝕抑制 ⇒ 不動態膜再生** (Iron corrosion inhibition by nitrate ions ⇒ passive film regeneration): Explains that nitrate ions (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) inhibit iron corrosion by regenerating the passive film.
- リチウムイオンによるASR抑制効果 ⇒ ガル非晶性化** (ASR inhibition effect by lithium ions ⇒ non-crystallization): Explains that lithium ions (Li<sup>+</sup>) inhibit ASR by non-crystallization.

亜硝酸リチウムによる劣化抑制メカニズム



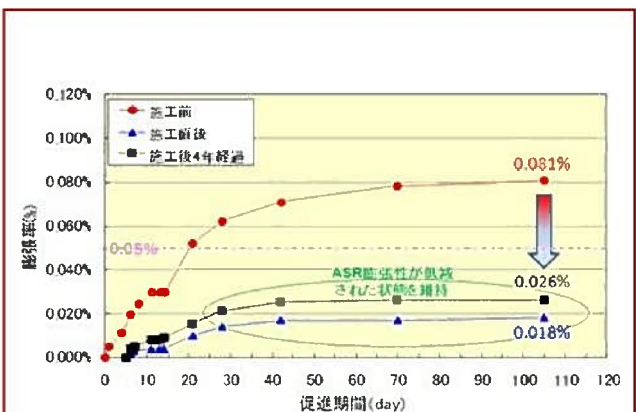
内部圧入工 概念図



内部圧入状況



施工フロー



補修効果の確認の例