

REHABILI

プロコン40

リハビリ工法

浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』を用いた
塩害・中性化・ASR補修技術

※NETIS:CG-100022-A

リハビリ工法

劣化の症状・程度に応じて最適な工法を選定！

『リハビリ工法』は、塩害・中性化・ASRによって劣化したコンクリート構造物の補修技術の総称で、以下の3種類の個別技術から成ります。

- ①ひび割れ低圧注入『リハビリシリンダー工法』
- ②簡易型高圧注入『リハビリカプセル工法』
- ③油圧式高圧注入『ASRリチウム工法』

これらの工法は、浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』をひび割れまたはコンクリート内部に加圧注入する補修技術で、構造物の劣化の程度や部位、規模などに応じて使い分けることができます。

①ひび割れ低圧注入 『リハビリシリンダー工法』

NETIS:登録申請中



【概要】

- 塩害、中性化、ASRによって発生したひび割れに、超微粒子セメント系ひび割れ注入材を低圧注入します。
- ひび割れ注入材にはプロコン40を混入して使用します。
- ひび割れ注入には、自動低圧注入器「リハビリシリンダー」を使用します。

【効果】

- 注入材の粒子が細かいため、微細なひび割れまで閉塞でき、劣化因子の侵入を抑制します。
- ひび割れ周辺やコンクリート表層部に亜硝酸イオン、リチウムイオンを供給することができます。

【適用】

- 塩害、中性化による鉄筋腐食が見られる構造物のひび割れ補修。
- ASRによる劣化が見られる構造物のひび割れ補修。

②簡易型高圧注入 『リハビリカプセル工法』

NETIS:KK-010026-A



【概要】

- ASR膨張が進行している構造物に小径の圧入孔を削孔し、部材全体にプロコン40を内部圧入します。
- 塩害、中性化により鉄筋腐食が進行している構造物に対し、鉄筋周囲の範囲にプロコン40を内部圧入します。
- 内部圧入は小容量タイプの簡易型圧入装置「リハビリカプセル」を使用します。

【効果】

- 鉄筋周囲に亜硝酸イオンを効果率的に供給し、以後の鉄筋腐食を抑制します。
- コンクリート部材全体にリチウムイオンを効果的に供給し、以後のASR膨張を抑制します。

【適用】

- 塩害、中性化による鉄筋腐食が著しい小規模な構造物または部位の根本的補修。
- ASRによる劣化が著しい小規模な構造物または部位の根本的補修。

③油圧式高圧注入 『ASRリチウム工法』

NETIS:KK-010026-A



【概要】

- ASR膨張が進行している構造物に小径の圧入孔を削孔し、部材全体にプロコン40を内部圧入します。
- 塩害、中性化により鉄筋腐食が進行している構造物に対し、鉄筋周囲の範囲にプロコン40を内部圧入します。
- 内部圧入は油圧式圧入装置「リハビリ圧入機」を使用します。

【効果】

- 鉄筋周囲に亜硝酸イオンを効果率的に供給し、以後の鉄筋腐食を抑制します。
- コンクリート部材全体にリチウムイオンを効果的に供給し、以後のASR膨張を抑制します。

【適用】

- 塩害、中性化による鉄筋腐食が著しい構造物全般の根本的補修。
- ASRによる劣化進行が著しい構造物全般の根本的補修。

※新技術情報提供システム (NETIS【ネティス】)とは国土交通省が、新技術の活用のため、新技術に関わる情報の共有及び提供を目的として、新技術情報提供システム (New Technology Information System:NETIS)を整備。NETISは、国土交通省のイントラネット及びインターネットで運用されるデータベースシステムです。

リハビリ工法研究会
<http://www.rehabilitate.jp/>

井上建設株式会社

〒722-1304 広島県三原市久井町江木1471 (担当: 峯松) E-mail: minematsus@inoken.co.jp

☎0847-32-7125

REHABILI

プロコン40

リハビリ工法

浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』を用いた
塩害・中性化・ASR補修技術

NETIS:申請中

ひび割れ低圧注入 『リハビリシリンダー工法』

特 徴

スプリング圧による自動低圧注入器！

ひび割れ低圧注入『リハビリシリンダー工法』は、注射器型のひび割れ注入器『リハビリシリンダー』を用いてコンクリートのひび割れを充填、閉塞させる補修技術です。『リハビリシリンダー』に内蔵された特殊スプリングにより、シリンダー内部にセットしたひび割れ注入材を最後まで一定圧力で自動注入することができます。

流動性に優れた超微粒子セメント系注入材！

ひび割れ低圧注入『リハビリシリンダー工法』に使用する注入材は超微粒子セメント系注入材です。そのスラリーは粘性が低く流動性に優れているため微細なひび割れにも浸透し、緻密な硬化体を形成します。また、超微粒子セメント系注入材に先立って亜硝酸リチウム『プロコン40』を先行注入することによってひび割れ内部の湿潤状態が長期間持続し、注入材の充填性がさらに向上します。

塩害・中性化・ASRによるひび割れに対応！

一般的なひび割れ注入工法の目的は、ひび割れ閉塞とそれに伴う劣化因子の遮断です。しかし、『リハビリシリンダー工法』は単にひび割れを閉塞させるだけの工法ではありません。使用材料として超微粒子セメント系注入材に亜硝酸リチウム『プロコン40』を併用しますので、注入材によるひび割れ閉塞に加えて、亜硝酸リチウムによる鉄筋腐食抑制効果およびASR膨張抑制効果を付与することができます。

施工事例



リハビリシリンダー設置状況



座金設置状況



プロコン40先行注入の状況



超微粒子セメント系注入材本注入の状況

施工仕様

注 入 装 置: 自動低圧注入器「リハビリシリンダー」

注 入 材: 超微粒子セメント系ひび割れ注入材 + 浸透拡散型亜硝酸リチウム「プロコン40」
NETIS:CG-100022-A

注 入 圧 力: 0.1MPa～0.2MPa程度

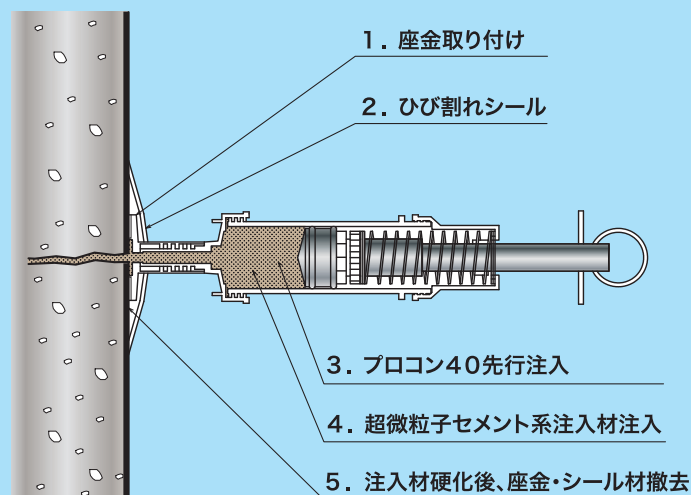
ひび割れ幅: 0.1mm～2.0mm程度

施工手順

1. 施工面を高圧洗浄またはディスクサンダー等により下地処理します。
2. リハビリシリンダーを固定する座金をひび割れに沿って250mm間隔で設置します。
3. 座金間のひび割れをポリマーセメントモルタルにてシーリングします。
4. リハビリシリンダーにプロコン40を充填し、座金にセットしてひび割れ内に先行注入します。
5. 超微粒子セメント系注入材にプロコン40を混入した注入材をリハビリシリンダーに充填し、座金にセットしてひび割れに本注入します。
6. 注入材が硬化した後、リハビリシリンダーと座金を撤去し、シーリング材を除去する。

工法概念図

ひび割れ注入工



REHABILI

プロコン40

リハビリ工法

浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』を用いた
塩害・中性化・ASR補修技術

NETIS:KK-010026-A

簡易型高圧注入 『リハビリカプセル工法』

特 徴

根本的なASR抑制対策！

簡易型高圧注入『リハビリカプセル工法』は、アルカリシリカ反応(ASR)によって著しく劣化した小規模なコンクリート構造物または部位を根本的に治療する補修技術です。劣化した範囲全体にプロコン40を内部圧入することにより、ASRの原因であるアルカリシリカゲルを非膨張化するため、以後のASR劣化の進行を根本的に抑制することができます。

効果的な鉄筋防錆対策！

簡易型高圧注入『リハビリカプセル工法』は、塩害や中性化によって著しく劣化した小規模なコンクリート構造物または部位の鉄筋腐食を根本的に治療する補修技術でもあります。鉄筋近傍のコンクリートにプロコン40を内部圧入することにより、鉄筋周囲に不動態被膜を再生するため、以後の鉄筋腐食反応を根本的に抑制することができます。

簡易な圧入装置にて合理的に補修対策！

簡易型圧入装置「リハビリカプセル」は、大規模施工用の油圧式圧入装置「リハビリ圧入機」と同等の圧入性能を有する小容量タイプの装置です。したがって、床版やボックスカルバートなど部材厚の小さな構造物の補修や桁端のみの部分的な補修のように、施工規模が小さい場合に合理的かつ経済的に適用することができます。

施工事例



リハビリカプセル設置状況(実験中)



リハビリカプセルによる圧入実験

施工仕様

圧入装置: 簡易型圧入装置「リハビリカプセル」

抑 制 剤: 浸透拡散型亜硝酸リチウム「プロコン40」
NETIS:CG-100022-A

注 入 量: コンクリートのアルカリ総量(ASRの場合)や塩化物イオン量(塩害の場合)に応じて定量的に決定
注入圧力: 0.5MPa～1.0MPaの範囲内でコンクリートの劣化程度に応じて構造物毎に決定

圧 入 孔: 削孔径はφ10mm

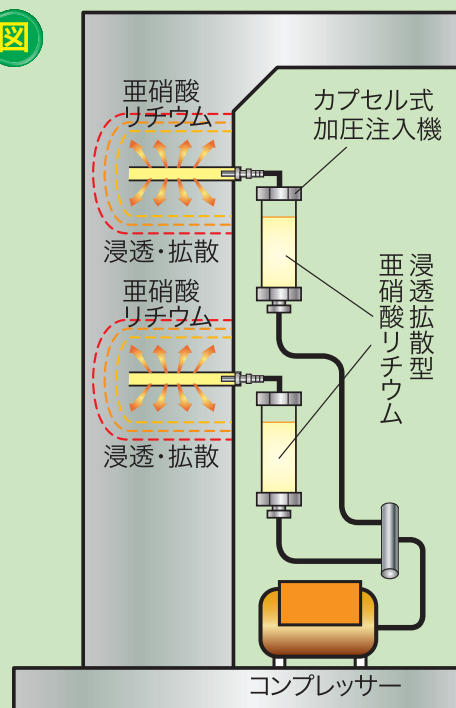
削孔間隔は300mm～500mm

(部材寸法や構造規模に応じて決定)

施工手順

1. 施工面を高圧洗浄またはディスクサンダー等により下地処理します。
2. ひび割れ注入および表面シールを行い、圧入時のプロコン40の漏出を防ぎます。
3. 鉄筋探査を行った後に圧入孔を削孔します。
4. リハビリカプセル、コンプレッサーを設置します。
5. 全圧入孔に対し本加圧注入工を行い、プロコン40の設計量を内部圧入します。
6. 本加圧注入工完了後、呈色反応試験によりプロコン40の浸透状況を確認します。
7. 無収縮グラウト材により全圧入孔を充填します。
8. 表面を仕上げて施工完了です。

工法概念図



REHABILI プロコン40 リハビリ工法

浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』を用いた
塩害・中性化・ASR補修技術

NETIS:KK-010026-A

油圧式高圧注入 『ASRリチウム工法』

特 徴

根本的なASR抑制対策！

油圧式高圧注入『ASRリチウム工法』は、アルカリシリカ反応(ASR)によって劣化したコンクリート構造物を根本的に治療する補修技術です。コンクリート部材全体にプロコン40を内部圧入することにより、ASRの原因であるアルカリシリカゲルを非膨張化するため、以後のASR劣化の進行を根本的に抑制することができます。

効果的な鉄筋防錆対策！

油圧式高圧注入『ASRリチウム工法』は、塩害や中性化によって劣化したコンクリート構造物の鉄筋腐食を根本的に治療する補修技術でもあります。鉄筋近傍のコンクリートにプロコン40を内部圧入することにより、鉄筋周囲に不動態被膜を再生するため、以後の鉄筋腐食反応を根本的に抑制することができます。そのため、ASRと塩害による複合劣化対策としても効果的です。

施工仕様

圧入装置：油圧式圧入装置「リハビリ圧入機」

抑 制 剤：浸透拡散型亜硝酸リチウム「プロコン40」

NETIS:CG-100022-A

注 入 量：コンクリートのアルカリ総量(ASRの場合)や塩化物イオン量(塩害の場合)に応じて定量的に決定

注入圧力：0.5MPa～1.5MPaの範囲内でコンクリートの劣化程度に応じて構造物毎に決定

圧 入 孔：削孔径はφ10mmまたはφ20mm(削孔深さに応じて決定)
削孔間隔は300mm～1250mm(部材寸法や構造規模に応じて決定)

施工事例



橋台のASR補修事例



橋脚(はり部)のASR補修事例



擁壁のASR補修事例



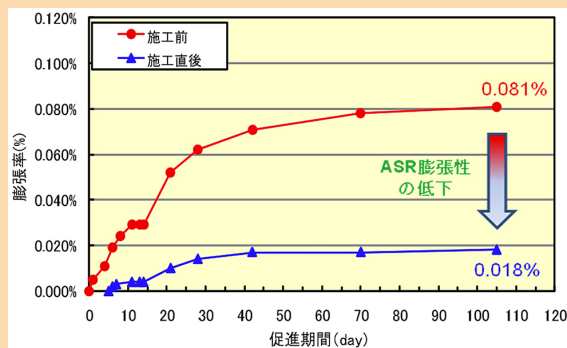
大型供試体によるASR抑制効果検証実験

施工手順

1. 施工面を高圧洗浄またはディスクサンダー等により下地処理します。
2. ひび割れ注入および表面シーリングを行い、圧入時のプロコン40の漏出を防ぎます。
3. 鉄筋探査を行った後に圧入孔を削孔します。
4. リハビリ圧入機、耐圧ホース、加圧パッカーを設置します。
5. 全圧入孔に対し1孔毎に試験加圧注入を行い、圧入工の適合性を評価します。
6. 全圧入孔に対し一斉に本加圧注入を行い、プロコン40の設計量を内部圧入します。
7. 本加圧注入工完了後、呈色反応試験によりプロコン40の浸透状況を確認します。
8. 無収縮グラウト材により全圧入孔を充填します。
9. 表面を仕上げて施工完了です。

補修効果の検証

ASRリチウム工法によるASR補修を行う場合、本工法による補修効果は施工前後の残存膨張量を比較することによって定量的に評価することができます。



ASRリチウム工法施工前後の残存膨張量試験結果(JCI-DD2法)の例

工法概念図

