

REHABILI

亜硝酸リチウムを用いた塩害・中性化・ASR補修技術

リハビリ工法

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亜硝酸リチウムを用いた補修技術の総称で、以下の表から成り立ちます。これらの工法は、それぞれの補修工法(圧入工法、ひび割れ注工法、断面修復工法、表面保護工法)に適した亜硝酸リチウムを使用して構造物の劣化機構の程度や部位、規模などに応じて使い分けることができます。



① 亜硝酸リチウム内部圧入工
『リハビリ圧入工法』



② 簡易型亜硝酸リチウム内部圧入工
『リハビリカプセル工法』
NETIS:CG-120005-VR



③ ひび割れ注工
『リハビリシリンダー工法』



④ 断面修復工
『リハビリ断面修復工法』
NETIS:CG-220003-A



⑤ 表面被覆工
『リハビリ被覆工法』



⑥ 表面含浸工
『プロコンガードシステムS』
NETIS:CG-190024-A



※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。



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局/〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
http://www.j-cma.jp

リハビリ工法

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

① 亜硝酸リチウム
内部圧入工
『リハビリ圧入工法』

【概要】

- ASR膨張が進行している構造物に小径の圧入孔(φ20mm)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率的に供給し、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。

② 簡易型亜硝酸リチウム
内部圧入工
『リハビリカプセル工法』
NETIS:CG-120005-VR

【概要】

- ASR膨張が進行している構造物に小径の圧入孔(φ10mm)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カプセル式加圧注入機『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率的に供給し、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 ひび割れ注入工
『リハビリシリンダー工法』

【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。
- ひび割れ注入材に先立ち、『プロコン40』を先行注入します。
- 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。

④ 断面修復工
『リハビリ断面修復工法』
NETIS:CG-220003-A

【概要】

- 『プロコン40』を適応量、断面修復材(ポリマーセメントモルタル)に混入し断面修復工法を行います。
- 断面修復は左官工法と湿式吹付工法を採用します。
- 全断面修復、部分断面修復で採用します。
- リハビリカプセル工法と部分断面修復工法を組み合わせることが出来ます。
- 表面保護工法と部分断面修復工法を組み合わせることが出来ます。

【効果】

- 鉄筋周囲に亜硝酸イオンを効率的に供給し、以後の鉄筋腐食を抑制します。

【適用】

- 鉄筋腐食による浮き部、欠損部の部分及び全断面修復工法。

⑤ 表面被覆工
『リハビリ被覆工法』

【概要】

- 鉄筋腐食抑制とASR膨張抑制効果を目的として、コンクリート表面に『プロコン40』(亜硝酸リチウム)を塗布します。
- 鉄筋腐食抑制とASR膨張抑制、劣化因子侵入防止をより効果的にする目的で、『リハビリペースト』(亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントペースト・モルタル)を塗布します。
- 劣化因子侵入防止目的で、亜硝酸リチウムと相性確認した塗膜(高分子系浸透性防水材料)を塗布します。

【効果】

- 表面から侵入してくる劣化因子を遮断することが出来ます。
- 鉄筋腐食抑制効果およびASR膨張抑制効果をコンクリート表層部に付与することが出来ます。

【適用】

- コンクリート表層部で鉄筋腐食目的及びASR膨張抑制効果を期待する工法
- 劣化因子侵入防止工法。
- 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。
- 進展期以降に適応可能な工法

⑥ 表面含浸工
『プロコンガードシステムS』
NETIS:CG-190024-A

【概要】

- 鉄筋腐食抑制とASR膨張抑制効果を目的として、コンクリート表面に『プロコンガードプライマー』(亜硝酸リチウム)を塗布します。
- 劣化因子侵入防止目的で『プロコンガードS』(シラン・シロキサン系表面含浸材)を塗布します。

【効果】

- 表面から侵入してくる劣化因子を遮断することが出来ます。
- 鉄筋腐食抑制効果およびASR膨張抑制効果をコンクリート表層部に付与することが出来ます。
- 経過観察が可能

【適用】

- コンクリート表層部で鉄筋腐食目的及びASR膨張抑制効果を期待する工法。
- 劣化因子侵入防止工法。

塩害・中性化の 補修工法選定フロー

塩害、中性化の補修工法を選定する際に重要な視点として、以下の項目が挙げられます。

- 塩化物イオン濃度が腐食発生限界を超えているか？
- 既にひび割れや浮き剥離などの変状が生じているか？(鉄筋腐食が発生しているか？)
- 将来の維持管理シナリオは？(再劣化と再補修を繰り返すか、根本的な対策を講じるか)



※ 1 腐食発生限界値を超えているか。

- 塩害・中性化対策の基本方針は腐食発生限界値を超えているか否かで大きく異なります。鉄筋腐食雰囲気は塩化物イオン量もしくは中性化残りで判定されます。

※ 2 将来の維持管理シナリオ

- 劣化因子が腐食発生限界値を超えて、鉄筋が腐食雰囲気にある場合、以下の2つの維持管理シナリオが考えられます。
 - ①補修後の鉄筋腐食を許容し、再劣化が生じる度に補修対策を講じる維持管理シナリオ。
 - ②鉄筋腐食させない補修工法を適用し、以後のメンテナンスを不要とする維持管理シナリオ。

※ 3 再補修実施の頻度設定

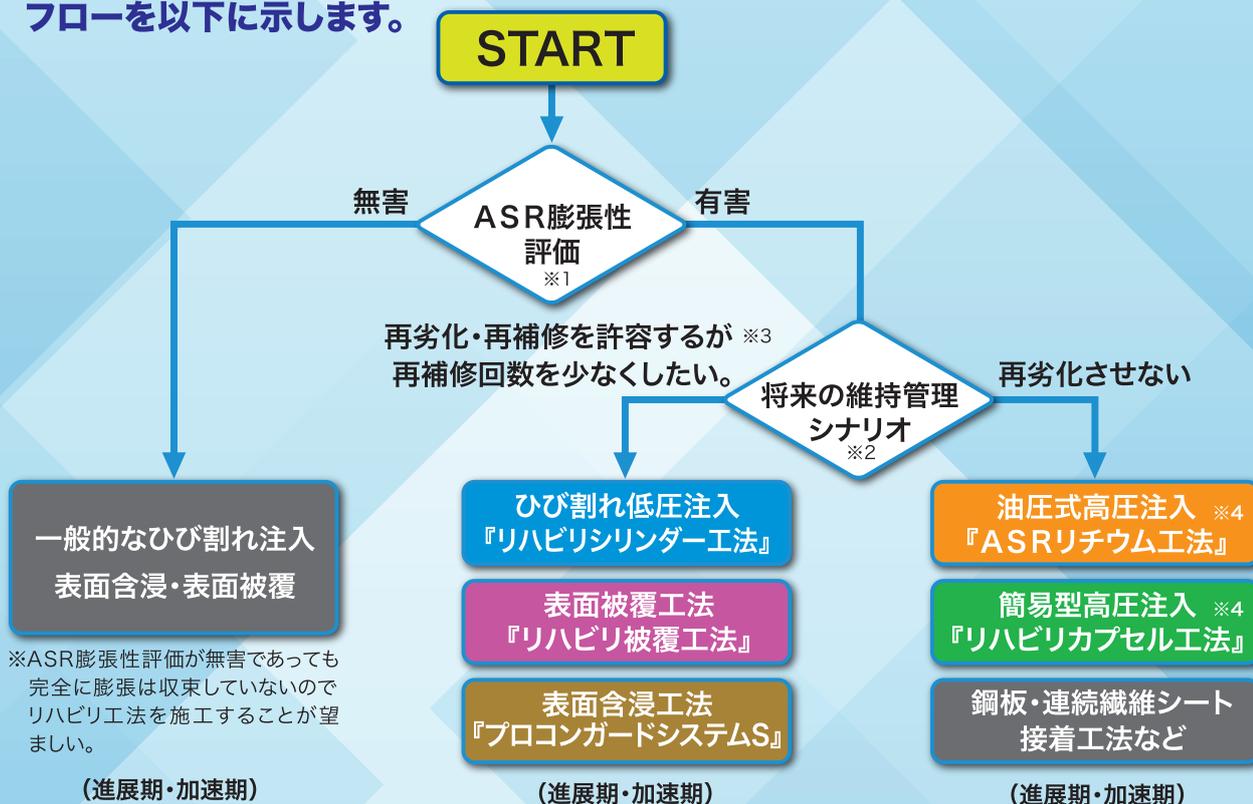
- 部分断面修復やひび割れ注入、表面保護などの工法では、鉄筋腐食を根本的に抑制することは困難ですが、それらの材料に亜硝酸リウムを併用することで、再補修実施の頻度、回数の低減が期待できます。

ASRの 補修工法選定フロー

ASRの補修工法を選定する際に重要な視点として、以下の項目が挙げられます。

- ASRの残存膨張性は？
- 将来の維持管理シナリオは？(再劣化と再補修を繰り返すか、根本的な対策を講じるか)

それらの視点を踏まえ、ASRで劣化したコンクリート構造物の補修工法選定フローを以下に示します。



ASRで劣化したコンクリート構造物の補修工法選定フロー

※ 1 ASR膨張性の評価

- ASR補修対策の基本方針は、ASR膨張性の有無によって大きく異なります。ASR膨張性の有無は一般的に残存膨張量試験にて判定されますが、外観変状の進展状況などから判断することもできます。

※ 2 構造物の維持管理シナリオ

- ASR膨張が今後も進行する構造物においては、以下の2つの維持管理シナリオが考えられます。
 - ①補修後のASR再劣化を許容し、再劣化が生じる度に補修対策を講じる維持管理シナリオ。
 - ②ASR再劣化を生じさせない補修工法を適用し、以後のメンテナンスを不要とする維持管理シナリオ。

※ 3 再補修実施の頻度設定

- ひび割れ注入や表面含浸、被覆などの工法では、ASR膨張を根本的に抑制することは困難ですが、それらの補修材料に亜硝酸リチウムを併用することで、再補修実施の頻度、回数の低減が期待できます。

※ 4 補修対象構造物の規模

- 亜硝酸リチウムをコンクリート全体に高圧注入することで、ASR膨張を根本的に抑制することができます。このとき、対象構造物の部材寸法や部材厚さによって「簡易型」と「油圧式」を使い分けます。

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

亜硝酸リチウム内部圧入工 リハビリ圧入工法



特徴

根本的なASR抑制対策！

亜硝酸リチウム内部圧入工『リハビリ圧入工法』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浸透拡散型亜硝酸リチウム『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！

亜硝酸リチウム内部圧入工『リハビリ圧入工法』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効果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浸透拡散型亜硝酸リチウム『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効果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』

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500mm～1,000mm (部材寸法や構造規模に応じて決定)

削孔深さは300mm～4,000mm

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



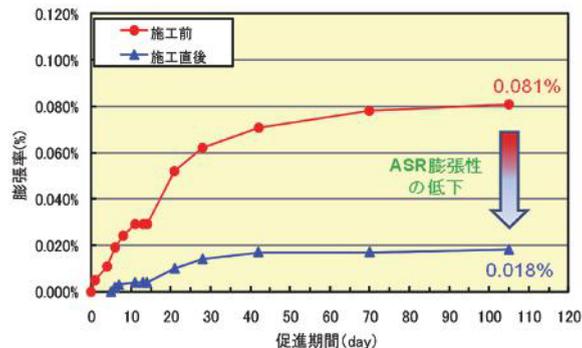
大型供試体によるASR抑制効果検証実験

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工を行い、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工を行い、『プロコン40』の設計量を内部圧入します。
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。

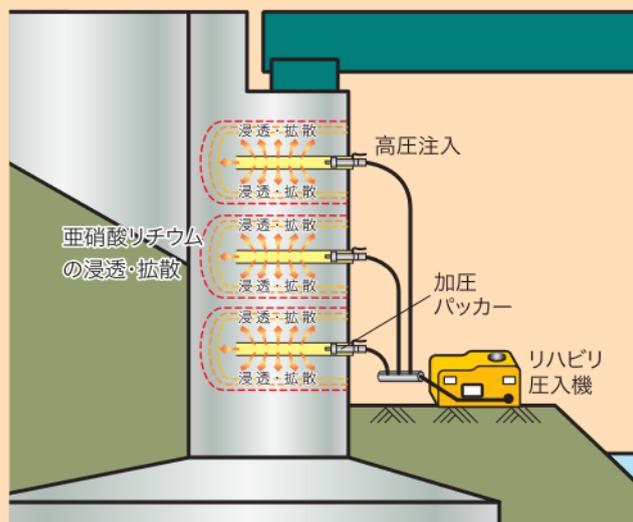
補修効果の検証

リハビリ圧入工法による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。



リハビリ圧入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



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局 / 〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
http://www.j-cma.jp

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-120005-VR

簡易型亜硝酸リチウム内部圧入工 リハビリカプセル工法



特徴

効果的な鉄筋防錆対策！

簡易型亜硝酸リチウム内部圧入工『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効果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浸透拡散型亜硝酸リチウム『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効果的に抑制することができます。

根本的なASR抑制対策！

簡易型亜硝酸リチウム内部圧入工『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浸透拡散型亜硝酸リチウム『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。

簡易な圧入装置にて合理的に補修対策！

カプセル式圧入装置『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。

施工仕様

- 圧入装置:カプセル式圧入装置『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』
- 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:0.1MPa~0.5MPa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
削孔間隔は500mmを標準とする
(部材寸法や構造規模に応じて決定)
削孔深さは75mm~400mm

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. エポキシ樹脂等により全圧入孔を充填します。
7. 表面を仕上げて施工完了です。

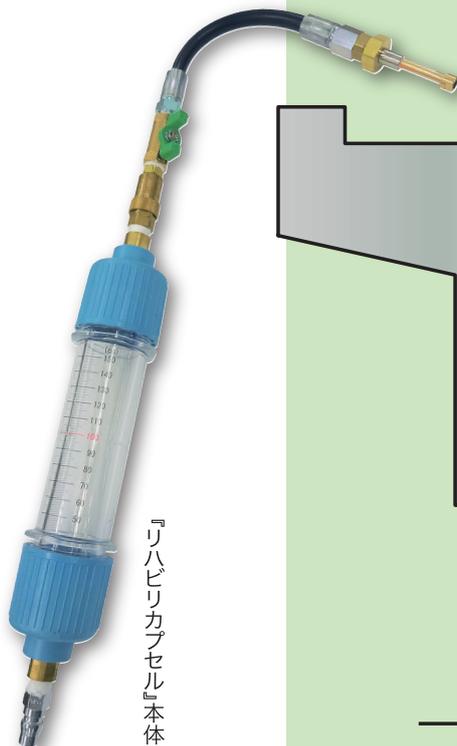
施工事例



リハビリカプセル工法施工状況

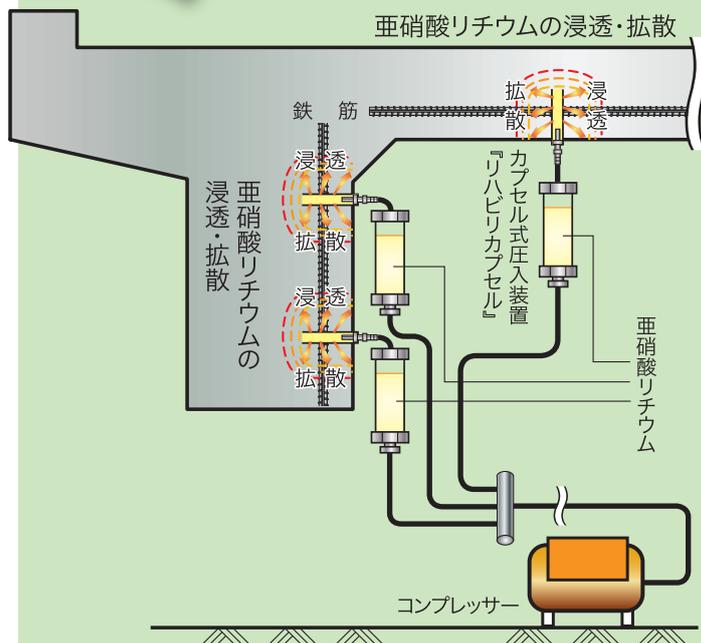


リハビリカプセル設置状況



『リハビリカプセル』本体

工法概念図



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局 / 〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
<http://www.j-cma.jp>

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

亜硝酸リチウム併用型ひび割れ注入工法 リハビリシリンダー工法



特 徴

スプリング圧による自動注入器！

ひび割れ注入『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浸透拡散型亜硝酸リチウム『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浸透拡散型亜硝酸リチウム『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。

公共土木施設の長寿命化に資する技術に登録！！

『リハビリシリンダー工法』は、広島県の公共土木施設の長寿命化に資する技術の区分3(推奨技術)に登録されています。

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』

注入圧力:0.1MPa~0.2MPa程度

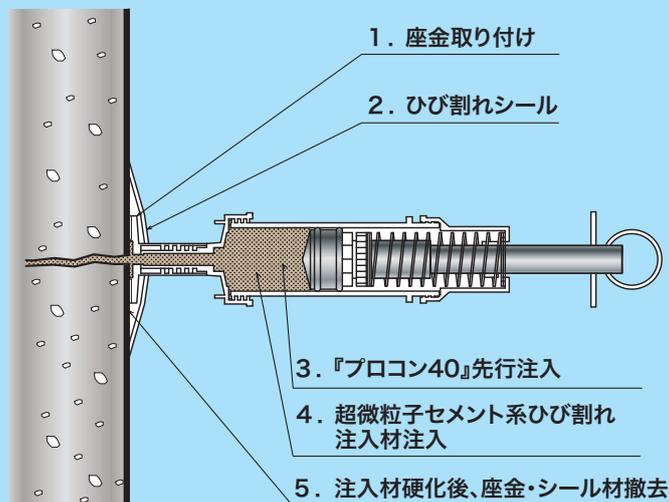
ひび割れ幅:0.2mm~10.0mm程度

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ペーストにてシールします。
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、シール材を除去します。

工法概念図

ひび割れ注入工



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局 / 〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
<http://www.j-cma.jp>

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

リハビリ 断面修復工法



NETIS : CG-220003-A

特徴

亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタルによる劣化部の修復!

リハビリ断面修復工法は、塩害・中性化・ASRで劣化したコンクリートの断面修復に適しています。断面修復材はポリマーセメントモルタルに鉄筋腐食抑制効果をもつ亜硝酸リチウムを混入して塗布する部分と、ポリマーセメントモルタル単体を塗布する部分の2層構造とします。ポリマーセメントモルタルは付着力に優れたものを使用し、母材コンクリートとの一体性を確保することが出来ます。また、左官工法、湿式吹き付け工法での施工が容易で、組織が緻密であるため中性化も進行しにくくなり、耐久性に優れます。

亜硝酸リチウムによる塩害・中性化抑制効果の付与!

塩害や中性化などで劣化したコンクリート構造物に対し、リハビリ断面修復工法を適用する場合、まず、劣化したコンクリートをはつり取り、露出した鉄筋表面に防錆材として、『プロコン40』を塗布します。その後、浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』を混入したポリマーセメントモルタルで断面修復します。このときの『プロコン40』の混入量は一律137.5kg/m³で、これは亜硝酸リチウム固形分で55kg/m³に相当します。これにより、鉄筋周囲の亜硝酸リチウムによる防錆雰囲気を持続させ、鉄筋の腐食を長期にわたって抑制します。

施工仕様

補修方法: 左官工法・湿式吹き付け工法による断面修復
断面修復材: (1層目) 浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』
含有ポリマーセメントモルタル
(2層目) ポリマーセメントモルタル

鉄筋防錆剤: 浸透拡散型亜硝酸リチウム『プロコン40』

施工手順

1. コンクリートの脆弱な範囲を電動ピック等ではつり取ります。はつり深さは、鉄筋断面の半分が露出する程度とします。
2. 腐食した鉄筋の露出面をディスクサンダー等によりケレンし、入念に錆を落とします。
3. 『プロコン40』を、鉄筋表面およびはつり面に塗布します。
4. 『プロコン40』を137.5kg/m³ (亜硝酸リチウム固形分で55kg/m³相当) 含有したポリマーセメントモルタルを用いて、はつり面から鉄筋を10mm覆う厚さまで修復します。
5. 残りの範囲をポリマーセメントモルタルで修復します。

亜硝酸リチウム55kg/m³配合 物性例

試験項目	試験方法	基準値	試験結果
硬化時間	JIS R 5201	断面修復材の硬化時間は1時間以上であること	4時間34分
断面修復材の外観	JIS A 6909	断面修復材は均一で、われ、はがれ、ふくれのないこと	われ、はがれ、ふくれは見られない
硬化収縮性	JIS A 1129-3	断面修復材の硬化収縮率は0.05%以下であること、硬化に伴う発熱により反りかえりが少ないこと	0.049%反りかえりは見られない
熱膨張性	JIS K 6911	断面修復材の熱膨張係数は2.0×10 ⁻⁵ /°C以下であること	0.86×10 ⁻⁵ /°C
コンクリートとの付着性	JSC E K 561	コンクリートと断面修復材との付着強度は1.5N/mm ² 以上であること	湿潤時: 2.4N/mm ² 温冷繰返し試験後: 3.7N/mm ²
圧縮強度	JIS R 5201	補修設計で定めた設計基準強度以上であること	60.6N/mm ²

※試験例であり、保証値ではありません。
※リペアミックスJ1にプロコン40を混入した物性値です。



1 着工前、劣化の状況

- 着工前は、床版橋下面の一部に鉄筋露出が見られていた。
- たたき点検の結果、斜線部の範囲にコンクリートの浮きが確認された。



2 はつり完了

- 断面修復を行う範囲のはつり作業完了。
- 着工前の写真と比べると、コンクリートの浮きが生じていた範囲の鉄筋も、既に腐食していたことがわかる。



3 鉄筋ケレン

- 腐食した鉄筋の表面をディスクサンダー等によりケレンし、入念に錆を落とす。



4 鉄筋防錆材塗布

- 鉄筋防錆剤およびプライマーとして、鉄筋・はつり面に亜硝酸リチウムを塗布する。



5 断面修復

- 亜硝酸リチウムを混入したポリマーセメントモルタルにて鉄筋付近を修復したあと、残りの範囲をポリマーセメントモルタルにて埋め戻す。

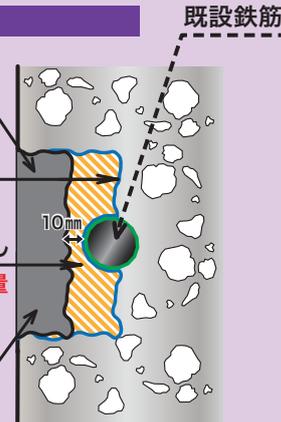


6 断面修復工完了

- 鉄筋周囲は亜硝酸リチウムを含有した防錆材およびポリマーセメントモルタルで覆われているため、以後の鉄筋腐食反応が抑制される。

施工概念図

- ① 不良部はつり除去
- ② 浸透拡散型亜硝酸リチウム塗布
- ③ 亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタル埋め戻し
- ④ ポリマーセメントモルタル埋め戻し



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局 / 〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
http://www.j-cma.jp

REHABILI プロコン40 リハビリ工法

亜硝酸リチウム含有表面被覆用モルタルによる 塩害・中性化・ASR補修技術

リハビリ被覆工法



特徴

亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタルによる劣化因子の遮断!

リハビリ被覆工法のリハビリ被覆材には、『リハビリモルタル』(亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタル)を使用します。『リハビリモルタル』は付着性に優れているため、母材コンクリートとの一体性を確保することができます。また、組織が緻密であるため、劣化因子(水分、塩化物イオン、酸素、二酸化炭素など)の侵入を防ぐことができます。

亜硝酸リチウムによる塩害・中性化・ASR抑制効果の付与!

従来の表面被覆工法の目的は、コンクリート表面から侵入してくる劣化因子を遮断することです。しかし、ポリマーセメントモルタル系表面被覆材と亜硝酸リチウムを組み合わせることにより、表面被覆工本来の劣化因子遮断効果に加えて亜硝酸リチウムによる鉄筋腐食抑制効果及びASR膨張抑制効果をコンクリート表層部に付与することが出来ます。そのため、特に塩害、中性化、ASRの補修対策として適しています。

目的に応じた上塗りを選択により、耐久性の向上!

補修目的に応じて、アクリルゴム、ポリマー系塗膜、高分子系浸透性防水材等を使い分けることにより、構造物の耐久性を向上することができます。

施工仕様

補修方法：左官工法・ローラーによる塗布
被覆材：『リハビリモルタル』(亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタル(プロコン40混入))
防錆剤：『プロコン40』(浸透拡散型亜硝酸リチウム)

施工手順 標準仕様

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. コンクリート表面全体に『プロコン40』を塗布します。(標準塗布量:0.3kg/m²:塩分量によって塗布量を調整する。)
 3. コンクリート表面全体に『リハビリモルタル』をコテまたはローラー、刷毛で塗布します。(標準塗布量:2mm厚で約3kg/m²(練り上がり後の重量))
 4. 高分子系浸透性防水材等を用いて上塗りを行い、『リハビリモルタル』層を保護します。
- ※ リハビリモルタル配合比/モルキープ#20:キープジョンK-100:水:プロコン40=25kg:1.6kg:4.8kg:3.2kg

使用材料

モルキープ#20

(プレミックスモルタル、(株)トクヤマエムテック社製)

キープジョンK-100

(EVA系、トクヤマエムテック社製)

プロコン40

(亜硝酸リチウム40%水溶液、福德技研(株)製)

リハビリモルタル試験成績

項目	材齢	リハビリモルタル	備考
硬化体密度(g/cm ³)		1.4	4×4×16cm供試体を容積256で除した値
圧縮強度(N/mm ²)	1日	2.2	JIS A 1171:2000 に準拠
	7日	6.5	
	28日	8.8	
曲げ強度(N/mm ²)	1日	1.0	試験条件:標準配合、 20°C±2°C封緘養生
	7日	2.4	
	28日	2.9	
付着強さ(N/mm ²)		1.5	
硬化収縮率(%)		-0.02	



① 亜硝酸リチウム塗布

- 下地処理工完了後、コンクリート表面全体にプロコン40を塗布する。



② リハビリ被覆材 (亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタル)塗布

- 亜硝酸リチウムを含有したリハビリモルタルをコンクリート表面全体に塗布する。



③ 上塗り

- 高分子系浸透性防水材などを用いて上塗りを行い、亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタル層を保護する。



④ 工事完了

- 表面被覆工により外部からの劣化因子(水分)を遮断するとともに、コンクリート表層部は亜硝酸リチウムによって塩害・中性化・ASR対策を行う。

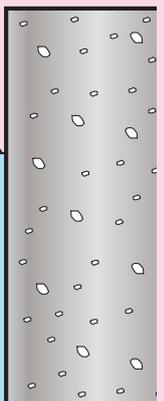
施工概念図

① 下地処理(高圧水洗ケレン)

② 『プロコン40』
(浸透拡散型亜硝酸リチウム)塗布

③ 『リハビリモルタル』
(亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタル)

④ 高分子系浸透性防水材など



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局/〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
http://www.j-cma.jp

REHABILI

プロコンガード

リハビリ工法

亜硝酸リチウムとシラン・シロキサン系表面含浸材を併用した塩害・中性化・ASR補修技術

亜硝酸リチウム併用型表面含浸工法

プロコンガードシステムS

NETIS:CG-190024-A

プロコンガードシステムSとは

プロコンガードシステムSは、亜硝酸リチウムを主成分とする含浸材『プロコン40』と、シラン・シロキサンを主成分とする含浸材『プロコンガードS』を組み合わせた亜硝酸リチウム併用型表面含浸工法です。

従来の表面含浸材は主に劣化因子の遮断を目的としており、その適用範囲は各劣化機構の潜伏期に相当する期間とされています。

プロコンガードシステムSは、劣化因子の遮断に加え、亜硝酸リチウムによる鉄筋防錆効果とアルカリシリカゲル膨張抑制効果を付加価値として備えています。したがって、劣化過程が潜伏期だけでなく、既に鉄筋腐食やASR膨張が生じつつある進展期や加速期前期などの段階であっても、1歩踏み込んだ予防保全対策として適用することができます。プロコンガードシステムは他の表面含浸工法と同様にコンクリートの外観を変えることはありませんので、施工後の経過観察、モニタリング性に優れています。

特徴

劣化因子の遮断

■プロコンガードS(シラン・シロキサン系含浸材)がコンクリート表層部で、吸水防止層を形成して、水分・塩化物イオン、二酸化炭素などの劣化因子の侵入を防ぎます。

劣化抑制メカニズム

■塩害、中性化の補修の場合、プロコン40(亜硝酸リチウム系含浸材)に含まれる亜硝酸イオンが鉄筋位置まで浸透、拡散することで、鉄筋の不動態被膜を再生して防錆環境を形成し、以後の鉄筋腐食の進行を抑制します。

■特に塩害補修の場合には、亜硝酸イオン供給量(プロコン40塗布量)を塩化物イオン量に応じて定量的に設定することができます。

■ASR補修の場合、プロコン40(亜硝酸リチウム系含浸材)に含まれるリチウムイオンが浸透、拡散したコンクリート表層部では、アルカリシリカゲルが非膨張化され、以後のASR膨張の進行を抑制します。

期待される効果

- 塩害補修:劣化因子(塩化物イオン)の侵入遮断+鉄筋腐食抑制(不動態皮膜再生)
- 中性化補修:劣化因子(二酸化炭素)の侵入遮断+鉄筋腐食抑制(不動態皮膜再生)
- ASR補修:劣化因子(水分)の侵入遮断+ASR膨張抑制(ゲルの非膨張化)

施工手順

①下地処理

サンダーケレン及び高圧水洗い等でコンクリート表面の脆弱層や汚れを除去する。

②『プロコン40』の塗布

刷毛及びローラー等で規定量(標準塗布量0.3kg/m²)を塗布する。

③『プロコンガードS』の塗布

刷毛およびローラー等で有効成分規定量(標準塗布量0.18kg/m²)を塗布する。

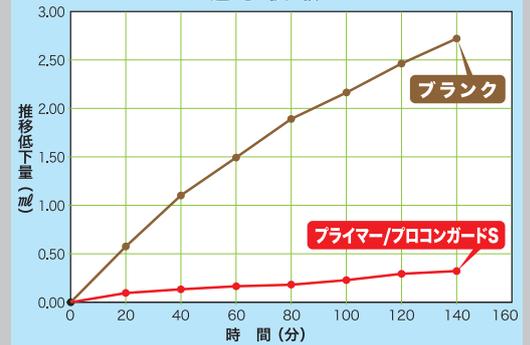
施工の注意点

■『プロコン40』は規定量を必ず塗布して下さい。

■『プロコン40』塗布後、乾燥状態を確認して下さい。(水分率6%以下)

■0℃以上で施工して下さい。

透水試験

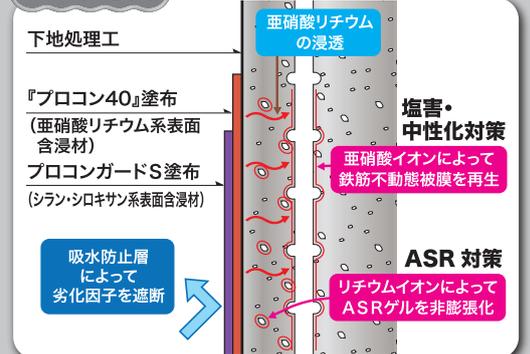


性能・試験結果

土木学会 表面含浸材の試験方法(案) JSCE-K 571-2013による試験結果

試験項目	基準(グレードA)	実測値
含浸深さ試験	含浸深さ	16.2mm
透水量試験	透水抑制率 80%以上	84%
吸水率試験	吸水抑制率 80%以上	86%
透湿度試験	透湿比 80%以上	64%
中性化に対する抵抗性試験	中性化抑制率 30%以上	100%
塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験	塩化物イオン浸透抑制率 80%以上	100%

施工概念図



一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会

事務局 / 〒730-0053 広島市中区東千田町2-3-26
TEL082-541-0133
http://www.j-cma.jp