

亜硝酸リチウムを用いた内部圧入工法

リハビリ리카プセル工法

— 技術資料 —

平成 24 年 3 月

一般社団法人コンクリートメンテナンス協会

リハビリカプセル工法とは

- ・『リハビリカプセル工法』とは、塩害・中性化・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治療する補修技術です。
- ・コンクリートに小径（ ϕ 10mm）の圧入孔を削孔し、そこから亜硝酸リチウムを内部圧入することにより、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。



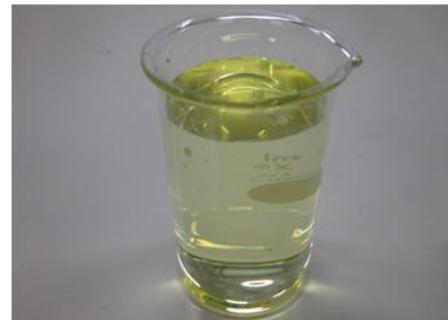
リハビリカプセル工法施工状況

亜硝酸リチウムとは

- ・亜硝酸リチウムとは、鉄筋防錆効果と ASR 膨張抑制効果を併せ持つコンクリート補修材料です。
- ・亜硝酸リチウムの成分のうち、亜硝酸イオンは鉄筋表面の不動態被膜を再生する効果がありますので、塩害や中性化などの鉄筋腐食に起因する劣化に対する補修材料として適しています。
- ・一方、リチウムイオンはアルカリシリカゲルを非膨張化する効果がありますので、ASR 劣化に対する補修材料として適しています。



亜硝酸リチウムの荷姿



亜硝酸リチウムの外観

対象構造物

- ・塩害、中性化、ASRによって劣化したコンクリート構造物全般（橋梁上部工、下部工、ボックスカルバート、擁壁、ダム、建築物など）の補修に適用できます。
- ・特に ASR 対策の場合は、ボックスカルバートや RC 床版など、比較的部材厚の小さな構造物に対しての適用性が高いといえます。

効果と特長

①効果的な鉄筋腐食抑制

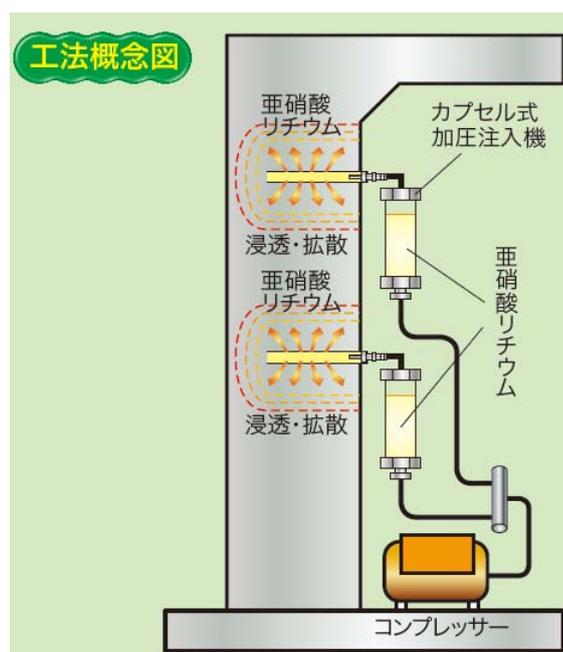
- ・塩害や中性化によって腐食した鉄筋近傍のコンクリートに亜硝酸リチウムを内部圧入することにより、鉄筋周囲に亜硝酸イオンを効率的に供給することができます。
- ・亜硝酸イオンは、破壊された不動態被膜を再生することができるため、以後の鉄筋腐食反応を根本的に抑制することができます。

②根本的な ASR 膨張抑制

- ・ASR によって劣化したコンクリート部材全体に亜硝酸リチウムを内部圧入することにより、コンクリート内部のアルカリシリカゲル全体にリチウムイオンを効率的に供給することができます。
- ・リチウムイオンは、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。

③簡易な圧入装置

- ・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、床版やウイング、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。



リハビリカプセル工法 概念図

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：亜硝酸リチウム 40%水溶液

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

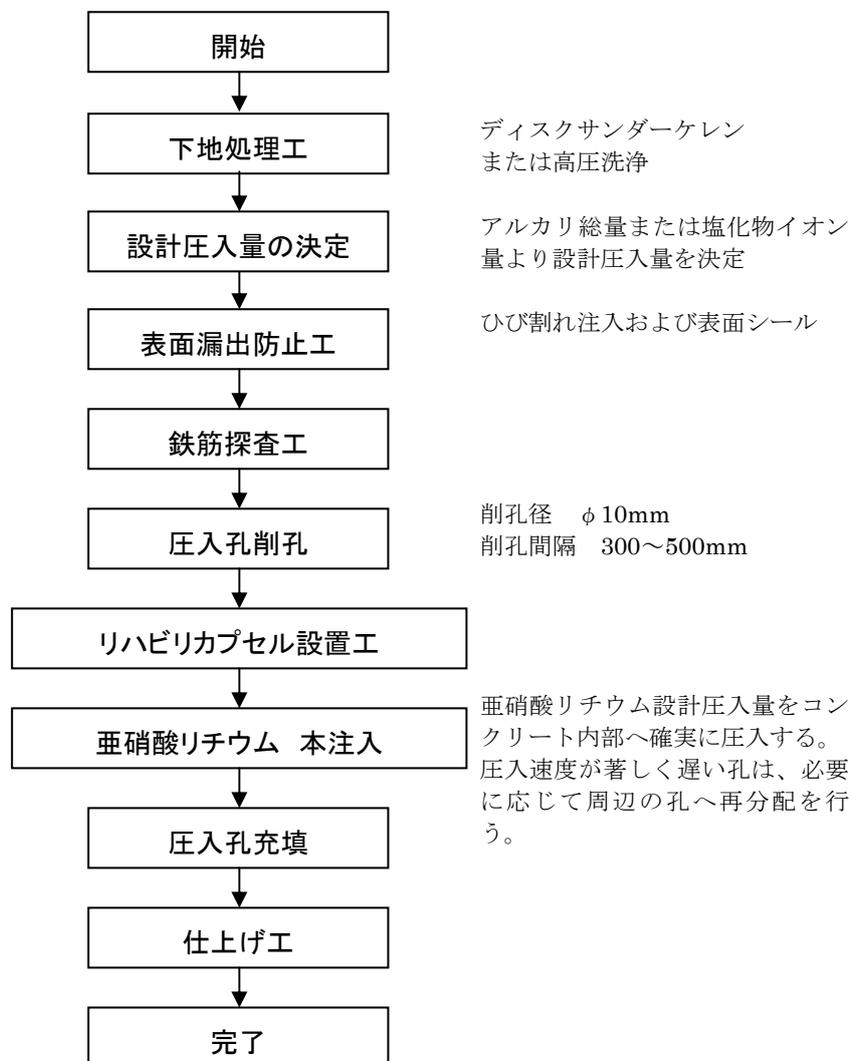
注入圧力：0.5MPa～1.5MPa の範囲内でコンクリートの劣化程度に応じて構造物毎に決定

圧入孔：削孔径はφ10mm

削孔間隔は 300mm～500mm.（部材寸法や構造規模に応じて決定）

施工手順と留意点

1. 施工フロー



リハビリカプセル工法 施工フロー

2. 施工要領

①下地処理工

- ・コンクリート表面に付着しているホコリ、遊離石灰、油脂類、塩分などを、シンナー拭き、ワイヤーブラシ、ディスクサンダー、高圧洗浄等によって入念に除去します。

②設計圧入量の決定

- ・対象コンクリートのアルカリ総量（ASR 対策の場合）または塩化物イオン量（塩害対策の場合）の実測値を基に、亜硝酸リチウム設計圧入量を決定します。

③表面漏出防止工

- ・幅 0.2mm 以上のひび割れにはひび割れ注入を行い、幅 0.2mm 未満のひび割れがある場合には表面シールを行います。
- ・これらにより、内部圧入時の亜硝酸リチウムの漏出を防止します。
- ・このとき、ひび割れ注入材は超微粒子セメント系注入材、表面シール材はポリマーセメントモルタルを使用します。

④鉄筋探査工

- ・削孔に先立ち、既設鉄筋位置を把握するために鉄筋探査を行います。
- ・探査結果を基に、圧入孔の位置を決定します。
- ・圧入孔の間隔は、300mm～500mm ピッチを標準とします。

⑤圧入孔削孔

- ・ダイヤモンドコアドリルを用いて、亜硝酸リチウムを圧入するための圧入孔を削孔します。
- ・削孔径はφ10mm を標準とします。

⑥リハビリカプセル設置工

- ・リハビリカプセル内部に亜硝酸リチウムを充填し、各圧入孔に設置します。
- ・リハビリカプセルとコンプレッサーを耐圧ホースで接続します。

⑦亜硝酸リチウム 本注入

- ・コンプレッサーにて圧力をかけ、設計で定めた亜硝酸リチウム圧入量をコンクリート内部へ内部圧入します。
- ・注入圧力は 0.5MPa～1.5MPa の範囲を原則とし、さらにコンクリートの圧縮強度から求まる上限注入圧力を超えない範囲内にとどめます。
- ・注入量の管理は、各孔に設置したリハビリカプセル内の亜硝酸リチウムの減量を測定することによって行います。
- ・亜硝酸リチウムの圧入速度が著しく遅い（躯体内部へ浸透していきにくい）圧入孔がある場合は、できるだけ本注入を行います。最終的には周辺の孔へ再分配します。このとき、必要に応じて追加削孔を行い、リハビリカプセルを追加します。これらの作業により、対象構造物に亜硝酸リチウ

△設計注入量を確実に供給します。

⑧圧入孔充填

- ・亜硝酸リチウムの内部圧入完了後、リハビリカプセルを撤去し、無収縮モルタルまたは無収縮グラウトにより圧入孔を入念に充填します。

⑨仕上げ工

- ・充填材が硬化した後、コンクリート表面をディスクサンダー等で平滑に仕上げます。