

インフラ長寿命化技術フェア2019

『リハビリカプセル工法』

亜硝酸リチウムを用いた塩害・中性化補修技術

一般社団法人コンクリートメンテナンス協会

1

コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム 2019

鉄筋防錆の観点から コンクリート構造物の健康寿命を考える

本年度のフォーラムでは、予防保全と事後保全の双方の観点に立ち、鉄筋コンクリート構造物の健康寿命を延ばすための維持管理の考え方に関する基本概念、そして最新の調査診断と適切な維持管理技術を紹介します。特に、鉄筋防錆に焦点を当て、電気化学的防食工法と亜硝酸リチウムの定量的防錆工法を中心として事例を交えて解説いたします。

また、産学官の講師陣として、国土交通省からは「国土交通行政の最新動向と政策」について、学術分野からは「健康寿命を延ばすための最新の考え方」について、産業界からは最新の調査・診断・補修技術について解説を頂きます。

我が国のコンクリート構造物は確実に劣化が進み、直ちに対策が必要なものも少なくありません。それらに対して適切な調査・診断・補修設計・補修工事を行うことは維持管理に関わる技術者の責務です。今年も、本フォーラムがコンクリート構造物の維持管理業務に携わる技術者の皆様の光明になる内容を提供できるよう努めます。

※本プログラムは土木学会認定CPDプログラムです。

山口フォーラム 5月13日 山口県産業技術センター 多目的ホール	東北フォーラム(宮城) 6月27日・28日 仙台国際センター 大ホール	東海フォーラム(愛知) 8月20日 ウィングあいち 大ホール (愛知県産業労働センター)
広島フォーラム 5月15日・16日 JMSアステールプラザ 大ホール	四国フォーラム(香川) 7月5日 かがわ国際会議場	北陸フォーラム(新潟) 8月30日 朱鷺メッセ メインホール
東京フォーラム 5月23日・24日 豊洲アリーナ(品川区立総合区民会館) 大ホール	岡山フォーラム 7月18日 岡山国際交流センター 国際会議場	北海道フォーラム 9月5日 札幌コンベンションセンター 大ホール
大阪フォーラム 5月29日・30日 大阪市中央公会堂 大集会室	福岡フォーラム 7月23日・24日 福岡国際会議場 メインホール	高知フォーラム 9月19日 高知市文化プラザかるぽーと 小ホール
山陰フォーラム(島根) 6月5日 くびきメッセ 国際会議場	沖縄フォーラム 8月1日 沖縄県男女共同参画センター ているホール	熊本フォーラム 9月26日 くまもと森都心プラザ プラザホール

東京・福岡会場

宮川 豊章 先生
京都大学インフラシステムマネジメント研究機構 主任研究員

大阪会場

鎌田 敏郎 先生
大阪大学大学院工学研究科 機械融合工学専攻 教授

全会場

十河 茂幸 先生
日本東コンクリート研究会 代表

広島・東京・大阪・香川・福岡会場

濱崎 仁 先生
広島工業大学 建築学専攻 教授

広島会場

竹田 宣典 先生
広島工業大学 大学院工学系研究科 教授

東北(宮城)会場

岩城 一郎 先生
日本大学 工学部土木工学科 教授

2

【亜硝酸リチウムとは】

- ・亜硝酸イオン、リチウムイオンを含有するコンクリート補修材料
- ・原材料は「天然ガス」、「リシア輝石」
- ・外観は青色または黄色の透明水溶液
- ・濃度は40% (限界濃度)

Lithium Nitrite ; LiNO_2



亜硝酸イオン
 NO_2^-

不動態被膜の再生により
鉄筋腐食を抑制する

『塩害・中性化対策』

リチウムイオン
 Li^+

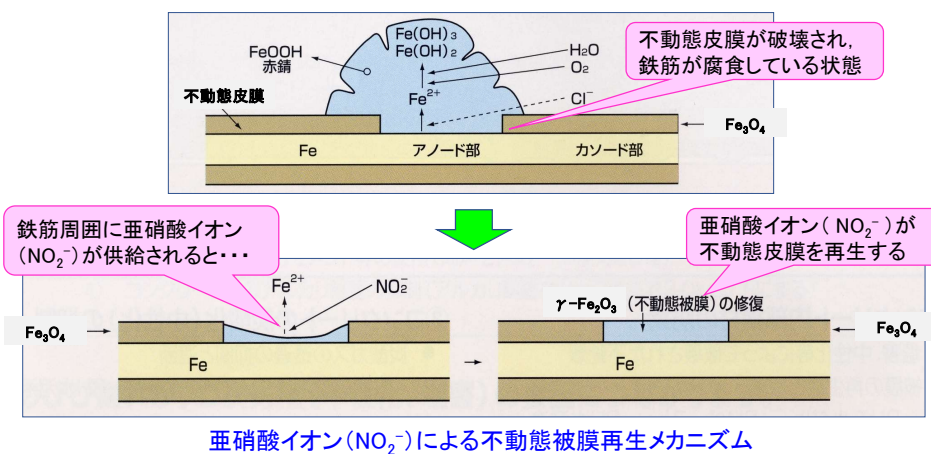
アルカリシリカゲルを
非膨張化する

『ASR対策』

3

【亜硝酸リチウムとは】 … 亜硝酸イオンによる鉄筋腐食抑制

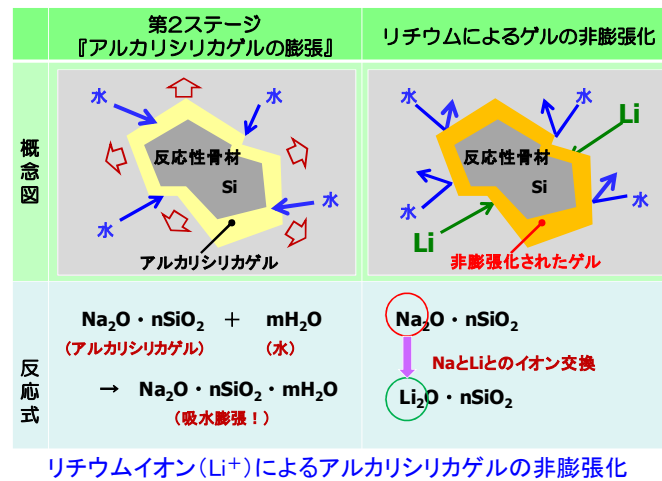
- ・塩害、中性化はいずれも不動態被膜の破壊による鉄筋腐食の問題
⇒ 塩害、中性化対策とは、共に鉄筋腐食の抑制を図ること
- ・亜硝酸イオン(NO_2^-)の防錆効果に関する研究は1960年代から多数報告



4

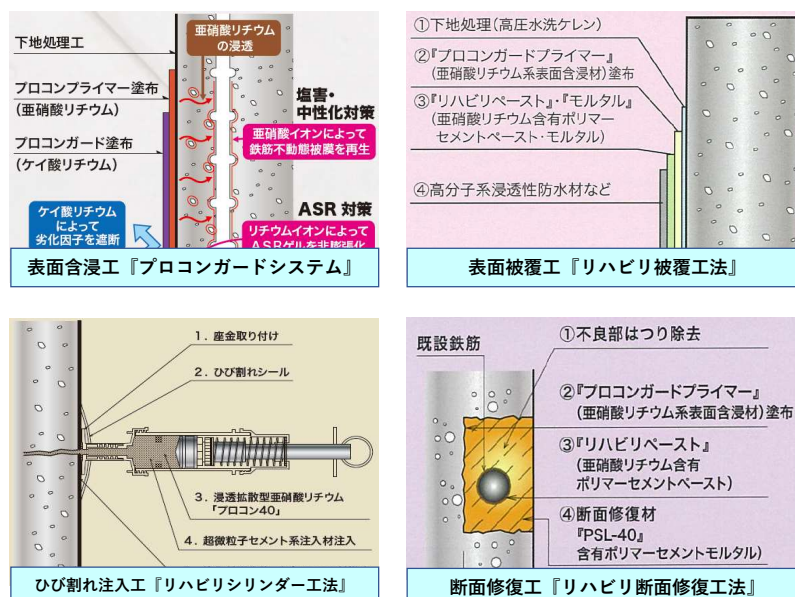
【亜硝酸リチウムとは】 … リチウムイオンによるゲル非膨張化

- ・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^+)のASR膨張抑制に関する研究は1950年代から多数報告



5

【亜硝酸リチウムを用いた各種補修技術】



6

亜硝酸リチウム内部圧入工法 『リハビリカプセル工法』

⇒ 塩害・中性化の根本的な補修工法



NETIS:CG-120005-VR

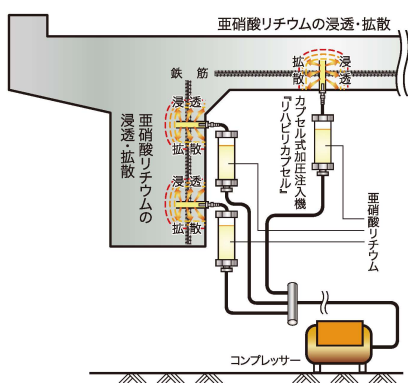


7

【リハビリカプセル工法】… 工法概要(塩害、中性化の補修)

基本性能 『亜硝酸イオンによる鉄筋腐食の抑制』

(NETIS:CG-120005-VR)



- ①コンクリートにφ10mm、L=100mm程度の削孔を500mmの間隔で行う
- ②カプセル式加圧装置にて浸透拡散型亜硝酸リチウムを部材表層部に内部圧入する
- ③削孔箇所を充填材にて埋め戻す

不動態皮膜を早急かつ確実に再生する

亜硝酸イオンによる鉄筋腐食抑制効果のみを目的とした工法

8

【リハビリカプセル工法】 … 施工状況



9

【活用事例】 構造物全体を考慮した総合的な事後保全

- ・鉄筋腐食進行によって広範囲にコンクリートの浮き、剥離が発生している
 - ⇒ 浮き、剥離、鉄筋露出範囲には必然的に部分断面修復を行う
その範囲にある鉄筋には亜硝酸リチウムを直接塗布できるため、鉄筋腐食の進行は抑制される
 - ・問題は、断面修復部以外の範囲をどうするか？
 - ⇒ 同じ腐食環境であれば、将来的には鉄筋腐食が進行することは明らか
- ↓
- ・断面修復部にも、それ以外にも亜硝酸リチウムを供給して、構造物全体の鉄筋腐食進行を根本的に抑制する
 - ⇒ 浮き、剥離箇所：『リハビリ断面修復工法』
 - それ以外の全体：『リハビリカプセル工法』



【施工例】 H30年
国土交通省
四国地方整備局
「本谷橋」

10

【塩害・中性化で劣化したコンクリートの補修工法選定フローの例】

