

防本ジャーナル

THE BOSUI JOURNAL

ROOFING/SIDING/INSULATION/RENEWAL

2

2021

No.591



- 塗布含浸材の可能性
- 多様化する高耐久防水の考え方



〈工事事例〉

けい酸塩系表面含浸材による 地下駐輪場の補修工事

(株)山内工業／アストン協会

工事概要

工事名称：複合商業施設ビル補修工事

所在地：岡山県

工期：2020年2月25日～3月31日

部位：地下駐輪場壁面（RC造）

使用材料：けい酸塩系注入止水材／コンクリート改質剤「CS-21」、コンクリート改質補助剤「CA-21」、2液混合型けい酸塩系表面含浸材「CS-21 ビルダー」

施工：(株)山内工業

工事詳細

- 下地処理（サンダーケレン、水洗い）
- 止水処理／漏水補修工
 - ①鉄筋探査・削孔
 - ②注入プラグ（パッカープラグ）設置
 - ③止水材（けい酸塩系注入止水材／コンクリート改質剤とコンクリート改質補助剤の混合液）注入



写真1 施工箇所全景

④注入プラグ撤去・穴埋め

- 表面処理／表面保護工

①けい酸塩系表面含浸材（2液混合型，配合比・主剤：助剤＝5：1〔重量比〕）塗布（1回目）

②けい酸塩系表面含浸材塗布（2回目）

工法採用の経緯

本工事は、岡山県南部に位置する複合商業施設ビルの地下駐輪場における補修工事である。

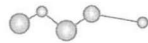
当該建物は、竣工から約30年が経過しており、駐輪場壁面のコールドジョイント部・ひび割れ部にエフロレッセンスが発生していた（写真1）。過去に補修した跡が確認されたが、漏水が続いていたため、改めて調査を行い、止水処理および表面処理を実施することになった。

補修方法を検討する際、次の調査を行った。

- 書類調査：構造図，コンクリートの調査，打設記録など
- 外観目視調査：エフロ除去後，コールドジョイント・ひび割れ・浮きの変状など
- 鉄筋探査：かぶり厚さ，配筋ピッチなど

調査の結果，漏水は既補修部を含むコールドジョイント部・ひび割れ部から発生しており，止水処理としては，既補修部より深い位置にあると推定される微細な水みちを塞ぐ必要があると判断した。

漏水の再発を防ぐため，注入材は，有機系に



比べて耐久性に優れる無機系から選ぶことになり、微粒子セメントに比べて50 μ m未満の微細な空隙にも浸透し、水みちを充填できるけい酸塩系止水材を選定した。

また、表面処理についても、施工後も躯体を直接目視によって確認でき、無機質で耐候性に優れるけい酸塩系表面含浸材を選定した。

施工上のポイント

けい酸塩系注入止水材と表面含浸材は、コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応により、空隙の充填性が高まる材料である。

しかし、当該建物は竣工から約30年が経過しており、中性化が進んでいることから、コンクリート表層部の水酸化カルシウム量が少なく、反応が起きにくくなっていると考えられる。このため、止水処理と表面処理による効果が十分に発揮されない懸念が生じていた。そこで、補助剤によって水酸化カルシウムを補給し、既設コンクリートでの反応性を向上させた二液混合型の材料を選定した。

止水処理にあたっては、地下室であることから水压を考慮し、機械式ポンプによる高圧注入を選定した。注入孔は、漏水が発生しているコールドジョイント・ひび割れをまたいで斜めに、鉄筋裏で水みちと交差するよう削孔した(写真2)。

2液混合型のけい酸塩系止水材は、主剤と補助剤の配合比(混合比)により、ゲル化する時間を調整することができる。ゲル化すると空隙内に留まりやすく、流出しにくくなるため、水みち内でゲル化させることで、止水効果が早期に発揮される。

注入時には、圧力および配合比を調整し、水



写真2 注入孔 削孔



写真3 注入止水材 注入



写真4 けい酸塩系表面含浸材

みちに注入材が適切に充填されるよう注意して施工(写真3)し、その後、けい酸塩系表面含浸材を塗布した(写真4)。

まとめ

当該工事は、前述した対策により、工期内に工事を完了した。施工から半年が経過した後の追跡調査の結果、漏水の再発などの不具合発生もなく、経過は良好である。

同工法による止水処理・表面処理は、県北部に位置する上水道施設の水槽補修工事にも採用されるなど、適用が拡大している。ただし、コンクリート構造物の止水処理にあたっては、漏水発生の要因などを総合的に判断し、適切な工法を選定することが最も重要であり、技術者による高度な判断が必要となるケースも多い。

今後は、今回の工事の経験も踏まえて、各状況に応じた最適な工法を選定・施工しながら、同工法をはじめとする既設コンクリート構造物の耐久性向上対策に有効な手法を活用し、コンクリート構造物の予防保全による長寿命化に貢献していきたい。

(アストン協会会員・(株)山内工業 山内 航)

2液混合型けい酸塩系表面含浸材

商 品 名		CS-21ビルダー		
会 社 名		株 式 会 社 ア ス ト ン	住 所 電 話	〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16 TEL 086(255)1511 FAX 086(251)3270 https://www.cs21.jp
組 成		主剤：けい酸ナトリウム，助剤：水酸化カルシウム		
種 類 と 規 格		CS-21ビルダー 〈主剤〉 5 kg CS-21ビルダー 〈助剤〉 4 kg	外 観	主剤：無色透明水溶液 助剤：白色または淡桃白色水溶液
適 性	用途・範囲	既設コンクリート構造物全般		
	主 な 施 工 場 所	橋梁，トンネル，ボックスカルバート，ダム，建築物など		
	下地材との関係	コンクリート，モルタルなどセメント成分を有すること		
特 徴		CS-21ビルダーは，既設コンクリートに不足しがちな水酸化カルシウムを主成分とする助剤を主剤に混合して使用する，2液混合型の反応型けい酸塩系表面含浸材。 混合後も一定時間液体状態を保ち，浸透した空隙内でゲル化し滞留する。ゲル化後も反応物の生成は継続するため，新たに発生する微細ひび割れなどの空隙も充填，劣化因子の侵入を抑制し，長寿命化に貢献する。 ・国土交通省NETIS登録番号：CG-170009-A(2017年9月より)		
物 性		pH値11.0～13.0 比重(密度)1.18～1.22g/cm ³		
施 工 方 法		1. CS-21ビルダー [混合液*]塗布(1回目) 2. CS-21ビルダー [混合液*]塗布(2回目) *標準配合>主剤：助剤=5：1[重量比] 1回目と2回目の塗り重ね間隔は，約60分(指触乾燥確認後)，材料塗布前後の散水不要 別途，施工前処理(下地処理[ひび割れ補修・断面修復等]・素地調整[高压洗浄・サンダーケレン]など)が必要		
施 工 体 制		アストン協会会員による責任施工，または技術指導による材料販売		
施工上の注意		NETIS登録情報およびオフィシャルWebサイト(https://www.cs21.jp)に記載 コンクリートライブラリー137「けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案)」(土木学会)：反応型けい酸塩系表面含浸工法 準拠(材料塗布前後の散水は除く)		
主 な 施 工 例		平成30年度岡崎出張所管内橋梁補強補修工事など施工実績32件(2020年3月末現在)		
仕 様 と 設 計 価 格		CS-21ビルダー塗布工法(2回塗り)：200g/m²+100g/m² 3,100円/m² 算出条件>施工面積：300m²以上(連続していること)，施工方法：固定足場上から下向き・横向き塗布，材料費：標準配合(ロス率10%)，労務費：アストン協会単価 ※条件が異なる場合は，アストン協会会員会社による見積り		
耐 用 年 数		材料および反応物ともに無機質のため，躯体コンクリートと同等		
備 考		CS-21シリーズ製品 躯体防水：CS-21，新設表面保護：CS-21ネオ(CG-160013-VE：活用促進技術)，保護美装：CS-21+CSフィラー #120P，クラック補修：CS-21 ひび割れ補修セット(CG-110003-VE：活用促進技術)		