

自己治癒を期待するコンクリートの充填補修

2015/11/27

日経 **CONSTRUCTION**

メトロ開発（東京都中央区）と平賀（相模原市）は共同で、コンクリート構造物に生じたひび割れをセメント系の材料で補修する「M&H内圧充填接合補強工法」を開発。長さ約5m、幅0.2～3mmのひび割れから生じる毎分3リットルの漏水を抑えて、技術の有効性を確認した。東京メトロ南北線の駒込駅のトンネル部で生じた漏水箇所です試験的に用いた。



⊕ クリックで拡大

M&H内圧充填接合補強工法を適用して、東京メトロ南北線の駒込駅の地下1階トンネル部を補修しているところ。注射器のような形状をした器具を使って、充填材をひび割れに注入する（写真：メトロ開発）

メトロ開発などが開発した工法では、充填材としてM&H微粒子セメントと呼ぶ、通常のセメント粒子に対して比表面積が約3倍のセメント材と水、ケイ酸塩系の混和剤を混合したものを使う。セメント材100gに対して、水35g、ケイ酸塩系の混和剤

が15gの配合を標準とする。

■ 充填材の標準配合

材料	重量
M&H微粒子セメント	100g
水	35g
ケイ酸塩系混和剤	15g

■ M&H微粒子セメントの成分

クリンカー (ケイ酸カルシウム、アルミン酸カルシウム、 鉄アルミン酸カルシウム)
石こう(硫酸カルシウム)
高炉スラグ微粉末

⊕ クリックで拡大

上は開発した充填材の配合。下は充填材に含まれる微粒子セメントの成分（資料：メトロ開発）

ケイ酸塩系の混和剤は、ケイ酸ナトリウムを主成分とする水溶液で、硬化を促進する役割を果たす。充填材は配合を調製することによって、硬化までの時間を調整できる。標準配合の場合、材料の混合から施工に利用できる時間は90分だ。

低圧でひび割れに流し込む

現場での施工は、ひび割れに沿って10cmピッチで直径7mm、深さ50mmの穴を開け、ここに台座を設置した後に、充填材を注射器のような形状をした専用器具で注入する。

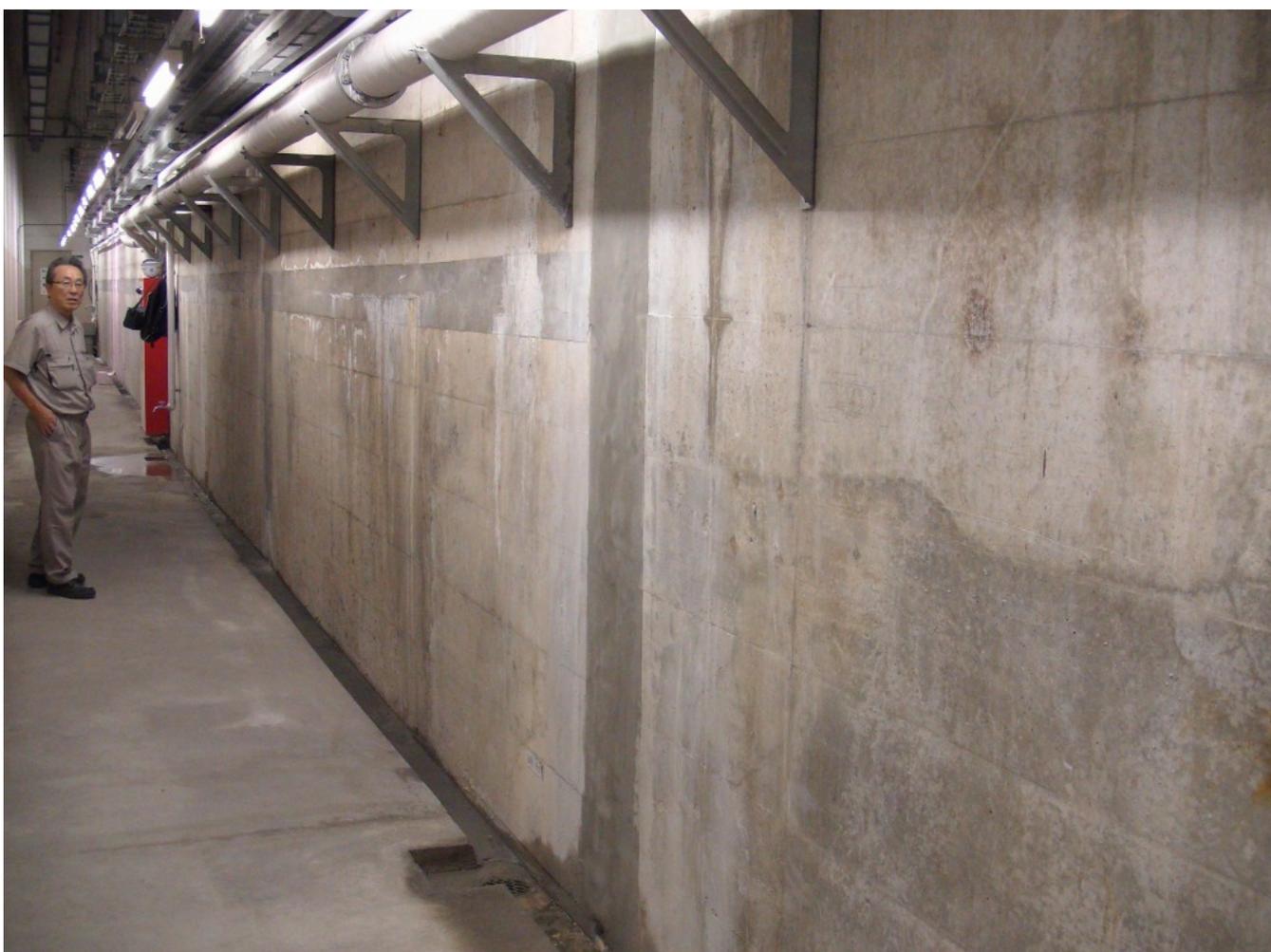
注入時の圧力は0.11N/mm²。低圧ではあるものの、樹脂系材料に比べて粒子の粗いセメント材を扱う点を考慮し、メトロ開発が過去に開発した樹脂系材料を注入する工法に比べて約2倍の圧力にした。

ひび割れに注入したセメント材はひび割れ内でセメント水和物に近い結晶を形成していく。ひび割れ部にセメント材を供給していくので、コンクリート構造物のクラックが広がって新たに水が供給されれば、残ったセメント系材料との間で水和反応が生じ、ひび割れを自己治癒する効果を期待できる。



⊕ クリックで拡大

M&H内圧充填接合補強工法を適用した東京メトロ南北線駒込駅における地下1階トンネル部の漏水箇所。側壁部に長さ約5m、幅0.2～3mmのひび割れが発生。毎分3リットルの漏水が発生していた（写真：メトロ開発）



⊕ クリックで拡大

充填による補修を終えた状況（写真：メトロ開発）

4週間後の強度は63N/mm²

この工法の大きな特徴の一つは、高い強度を確保できる点だ。駒込駅のトンネル補修工事で採用した充填材の材齢7日での強度は、52.7N/mm²、材齢4週間での強度は63.3N/mm²に達した。砂などの骨材を使わないセメントペーストで、これだけの強度を実現している。

メトロ開発らは、過去にコンクリート部材を使った試験施工を実施。ひび割れへの充填性能を、充填箇所をコア抜きして確認している。その際には、ひび割れ部分に充填材が十分に浸透していることを確かめられた。

開発した工法は、従来の樹脂を充填する工法に比べ、材料費を含めた工事費が2～3割ほど高くなる。それでもメトロ開発では、ひび割れの自己治癒効果などを考慮すると、ライフサイクルコストの面から採用メリットがあるとみている。

浅野 祐一 [日経コンストラクション]

日経BP社

©1999-2015 Nikkei Business Publications, Inc. All Rights Reserved.

このサイトに掲載している記事、写真、図表などの無断転載を禁じます。著作権は日経BP社またはその情報提供者に帰属します。掲載している情報は記事執筆時点のものです。

