

自己治癒モルタルを使用した煉瓦構造物の漏水対策

東日本旅客鉄道株式会社 東京土木技術センター 正会員 ○杉野 琢哉

寒河江 正徳

志賀 学

1. はじめに

煉瓦構造物の目地部からの漏水は、第3者被害を起こす要因や美観を損なう要因となるため、維持管理を行う上で苦慮している。本稿では、煉瓦構造物の美観を損なわずに自己治癒モルタルを目地材に使用した漏水対策について報告する。

2. 対象とする煉瓦構造物の特徴

対象とする煉瓦構造物は、大正3(1914)年12月に造られた首都圏ターミナル駅内の地下通路である(以下、「煉瓦通路」と呼ぶ)。この煉瓦通路は、列車の運行する時間帯は車椅子を使用するお客さまも利用するほか、終日商品搬入会社が利用している。また、駅内の工事で使用する資機材の仮置き場としても利用されている。

煉瓦通路は全長約48mあり、この上を列車が走行しており線路とホームを横断している。煉瓦通路の断面は幅が約4.8m、高さが約3.7mである。煉瓦の積み方は、煉瓦を長手だけの段と小口だけの段とを一段おきに積むイギリス積み方式である。煉瓦の寸法は長手面が210×60mm、小口面が105×60mmであり、目地幅は10mmである。

3. 漏水状況及び漏水原因の推定

3.1 漏水状況

漏水箇所を写真-1に示す。漏水箇所は片側のアーチ部のみであり、その範囲は通路方向に約5m、通路直角方向に約3mの一部区間で発生していた。漏水は水が滴る程度であるが、通路には排水設備が設けられていないため、バケツによる応急措置を行っている。また、煉瓦表面は漏水が原因で吸い出されたと考えられる土砂により茶色くなっており、美観を損なう原因となっている(写真-2)。

3.2 漏水原因の推定

アーチ断面に変形や歪みは無く、煉瓦本体のひび割れも無いため、過大な荷重の作用は無いと推定できた。また、地上部はケーブルトラフが存在し水が集まり易



写真-1 漏水箇所の状況



写真-2 漏水状況

い集水構造であり、当該箇所の煉瓦目地には目地切れが至る箇所で見られたため、これらが原因で漏水したと推定できた。

4. 修繕方法の検討

4.1 施工条件

施工条件を以下に示す。

- ・漏水が通路利用者に滴下して第3者被害となる恐れがあるため、速やかな対策が望まれる。
- ・列車が運行している時間帯は線路も煉瓦通路も利用されているため、施工時間は短い時間に限られる。
- ・夜間の施工時間帯も商品搬入会社が通路を利用するため、半断面は通路を確保する必要がある。
- ・歴史的な価値がある構造物であるため、美観を維持する必要がある。

キーワード: 自己治癒モルタル, 煉瓦構造物, 漏水

連絡先 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 2-10-1 JR 神田総合事務所 3F 東京土木技術センター TEL03-3257-1695

4.2 施工方法の検討

漏水の原因となっている集水構造を解消する方法は、煉瓦通路上部の利用形態から時間とコストを要するのは明らかであり困難であった。そこで、煉瓦通路から施工可能かつ美観を維持できる施工方法を検討した。まず、煉瓦背面への裏込め注入を考えたが、施工時間が短いことや仮設備を設置する範囲が限られているため対策を行うのに時間がかかり、またコスト面でも課題があった。

そこで、速やかに実施可能な対策として目地詰めを行うこととした。目地切れが発生した箇所へのモルタル詰めによる一般的な対策であれば、時間の経過とともにモルタルが乾燥・劣化して目地切れが発生し、再度漏水が発生する場合がある。当該箇所は繰り返し漏水が発生していることを考慮し、水の供給により微細な隙間が配合成分の析出によって閉塞され、漏水に対する目地としての機能の寿命が延びることを期待して、目地材には自己治癒モルタルを試験的に適用した。

4.3 自己治癒モルタルの特性

自己治癒コンクリートは、漏水による維持管理費用の縮減を目的に開発され、主に新設構造物に適用されている。近年では、既設のコンクリート構造物の漏水対策に自己治癒モルタルを使用する適用事例も増えている¹⁾。

今回は目地切れ部から漏水が滴る程度で発生しているため、自己治癒モルタルによる補修の適用範囲内であると考えた。また、自己治癒モルタルを使用することで初期コストはかかるが、止水効果が上がり、メンテナンスコストを含めたトータルコストを抑えられることを期待している。

5. 施工概要

5.1 施工方法の概要

既設目地は通路方向を電動のディスクサンダーで撤去し、通路直角方向を電動工具と人力を併用して小径のキリを使用して撤去した。目地の撤去深さは深部まで撤去すると煉瓦が抜け落ちる可能性もあるため、目地の劣化が顕著にみられる表面の約 30mm とした。目地撤去後は写真-3 のように、表面の約 30mm 以深は見た目では隙間が確認できないほど目地は比較的健全な状態であった。撤去した箇所の清掃後目地部に反応促進剤を塗布し、自己治癒モルタルを配合・充填した。なお、配合及び攪拌時間は表-1 の通りとした。自己治癒モルタルの可使時間は 20 分程度であったため、1 回



写真-3 目地撤去後の状況



写真-4 施工完了時の状況

の攪拌量を少量に抑えて施工した。

施工範囲は漏水範囲と同様の通路方向約 5m、通路直角方向約 3m の約 15m²とした。目地延長は通路方向が約 288m、通路垂直方向が約 113m であり、目地の体積は 0.12m³となる。

表-1 配合及び攪拌時間

配 合		攪拌時間
自己治癒モルタル	1.0kg	3 分
練り水	0.25～0.30kg	

5.2 施工結果

日当り施工量は約 0.8 m²/日であり、20 日間で施工した。一日のタイムサイクルは、準備と後片付けで約 30 分、目地の撤去到約 2 時間、反応促進剤塗布に約 30 分、目地充填に約 1 時間であった。

施工後、写真-4 に示すように漏水は大幅に改善された。なお、雨天時には部分的に目地が湿っている。

6. おわりに

本工事では、コンクリート構造物におけるひび割れ自己治癒効果による漏水対策としての有効性が確認されている自己治癒モルタルを試験的に煉瓦構造物の目地材として使用した。その結果、漏水は大幅に改善されたが、施工後約半年経過した時点で部分的に目地が湿っている。今後も継続的に経過観察し、今後の自己治癒による止水効果を確認したい。

参考文献：1) セメント系材料の自己修復性とその利用法研究専門委員会報告書、公益社団法人 日本コンクリート工学会