

V-55

トンネル築造用レジンモルタルの施工管理技術

NTTアクセス網研究所 ○ 正会員 大竹 昌志
同 上 小林 康雄

1. はじめに

NTTアクセス網研究所ではセグメント組み立て材に代わり、覆工材として早期強度が得られ、水中施工も可能なレジンモルタルを用いた、小断面現場打ち自動ライニング工法「エースモール1200-M2工法」の開発に取り組んでいる。

本工法は現場において混練から打設まで行うため、気温・湿度等の環境条件によりレジンモルタルの品質は影響をうけることを避けられない。NTTではこれまでの施工実績の積み重ねにより、現場におけるレジンモルタルの管理方法・制御技術を確認し、あらゆる環境下においても安定した品質のレジンモルタル製造を可能とした。

本工法を用いて670mの長距離曲線施工を行ったところ、梅雨時期にレジンモルタルの流動性が低下し、打設不能となる現象が発生した。この原因について分析を行ったところ、湿度変化による砂の含水量の微小な増加が充填材に悪影響を与え、レジンモルタルの品質低下につながることが判明した。ここでは、原因究明とその対策について報告する。

2. レジンモルタルの流動性

本工法では、覆工材であるレジンモルタルを空気圧送により打設機まで供給する方式を採用しているため、圧送可能な流動性を有する必要がある。また施工サイクル上、レジンモルタルの混練はマシン推進より先行して行うが、非開削工法の特長上、土質の急変・埋設物等により計画どおりの打設が阻害されることもあり、混練した時点の流動性を少なくとも3日間保つ必要がある。レジンモルタルの組成と打設までの流れを図-1に示す。

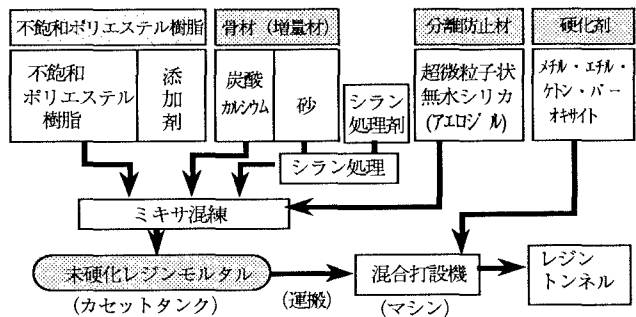


図-1 レジンモルタル組成と打設までの流れ

レジンモルタルの流動性については、現場で測定を行うため簡易さを考慮し、フローコーンによるフロー試験を行っている。フロー試験状況を写真-1に示す。本工法での圧送可能な最適フロー値範囲は75～200秒であり、このフロー試験は1リング分混練する度実施し管理している。

3. 炭酸カルシウムの発泡

3. 1 流動性欠如現象

混練直後のフロー試験計測においては正常な値を示していたが、未硬化状態で長時間放置した後打設した場合、レジンモルタルの流動性が欠如しており、圧送不良を起こし打設が行えないという現象が発生した。

3. 2 原因の推定

流動性が欠如した原因について分析を行った結果を図-2に示す。



写真-1 フロー試験状況

①気温、練り上がり温度の上昇

・現象の発生前後において大きな変化はなく、材料分離の発生による流動性欠如の可能性はない

②運搬距離の増加に伴う振動

・現場での再現実験を行ったが、振動による材料分離の発生、流動性の欠如はない。

③湿度の上昇に伴う骨材の含水率上昇

・雨天が連続し湿度が上昇したため、骨材の含水率が上昇したと推定される。

一方レジンモルタルの製造に関するJISにおいても、骨材は乾燥状態で用いることが規定されており、

