

逆巻工法における無収縮モルタルを用いた壁充填部の施工

大成建設株式会社 正会員 ○塩野 寛之, 生井 康丈, 古池 章紀, 三桶 達夫

1. はじめに

本工事は, 東京都市計画道路環状2号線(総延長14km)のうち, 最後の未整備区間である新大橋通りから築地大橋間の道路整備事業である。本体工事の一部である換気所は換気設備及び排水設備を兼ねる地下4階の構造物であり, 鋼製地中連続壁を本体利用した最大深度34mの鉄筋コンクリート造を逆巻工法により構築する。本稿では, 逆巻工法の先行壁躯体と後施工壁躯体との間詰め部において十分な充填性を確保するための, 無収縮モルタルの配合計画及び施工方法について報告する。

2. 背景と目的

本工事では, 鋼製地中連続壁及び中間杭クロスHの施工後に一段梁を架設して掘削し, B1階中床版の構築を先行する。その後, B1階中床版より下方はスラブ構築による連壁受けと掘削を交互に繰り返して最終床付け後に残りの壁躯体を構築する逆巻工法を採用している。B1階中床版より上方については, 逆巻部と並行して壁の構築から頂版構築までを順巻工法で施工することで全体工程の促進を図っている。先行して構築するB1階・B2階・B3階それぞれのスラブ下り壁躯体と, 後施工で構築する下方の壁との接合部(図-1の対象箇所)については, コンクリートのブリージング, 初期収縮, 空気溜りなどによって未充填部が発生すると構造上の欠陥や防水上のリスク要因となるため, 確実な充填が求められる。逆巻工法における先行壁躯体に対して下方からコンクリートを充填する従来の各種方法と問題点は以下の通りである。圧入口を設けてコンクリートを圧入する場合, 圧入に耐えうる型枠設置のための時間がかかるだけでなく, ブリージングによって先行壁躯体との間の未充填が発生する。充填部に“アゴ”を張り出してコンクリートを打設する場合, 未充填箇所の発生に加えて張出部の撤去仕上げに手間がかかる。間詰め部に高流動コンクリートを採用する案も考えられるが, 本工事ではコストメリットと工程促進の観点から, 先行下り壁躯体と後施工壁躯体との間に無収縮モルタルを打設する方針とし, 換気所の構造に対応して長距離圧入に適した無収縮モルタルの配合計画及び打設後にヘッド圧を作用させ続けるための施工計画を立案した。

3. 配合の要求性能・室内配合試験

逆巻充填部が多い換気所では数十m³/日程度の大量打設が必要であったため, 以下の要求性能を満たして工場出荷が可能かつ締固め不要な無収縮モルタルの配合を計画した。

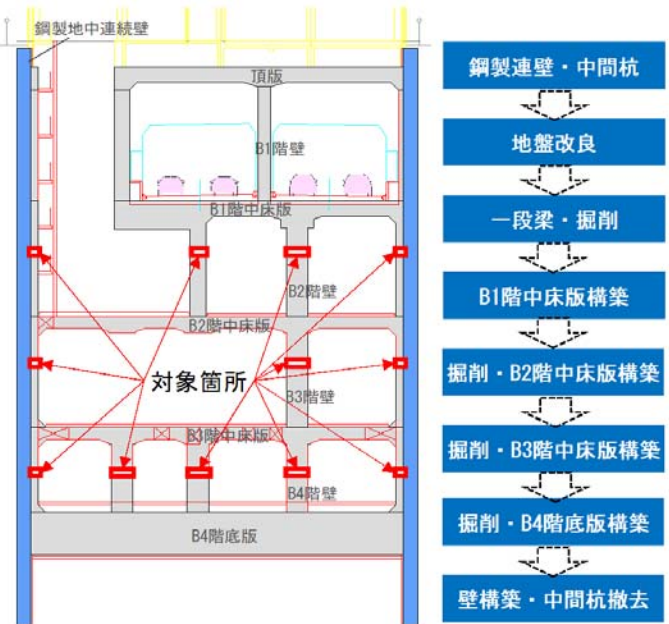


図-1 換気所断面図及び施工フロー

表-1 配合計画(1:2モルタル)(kg/m³)

W/C (%)	セメント	混和材	水	細骨材		混和剤
	C	AD1	W	S ₁	S ₂	Ad1
48.2	594	20	286	636	636	1.0%

表-2 配合計画(ユーロックス)(kg/m³)

W/C (%)	セメント	混和材	水	細骨材		混和剤
	C	AD1	W	S ₁	S ₂	Ad1
42.5	659	80	280	581	581	C×0.5%

キーワード 無収縮モルタル, 逆巻工法, スランプフロー, ユーロックス, 自己充填性

連絡先 〒104-0045 東京都中央区築地5-6 大成建設(株) TEL 03-6264-7650

- (1) 硬化開始までノンブリージングかつ膨張率が0%以上であること。
- (2) スランプフローの保持性能及び自己充填性を有し、材料分離を生じないこと。
- (3) 定量的な品質管理が可能であること。

初期配合の中熱ポルトランドセメントを用いた1:2モルタル（表-1）では、ブリージング率2.3%，膨張率-2.4%であり要求性能を満足しないため、ユーロックス（混和材タイプ）に切り替えて1:1.75モルタルでの配合（表-2）を行った。実機ミキサの試験練り（図-2）では、練混ぜ後（ミキサー車攪拌時に対応）及び舟静置（打設時に対応）のそれぞれでスランプフローの経時変化を比較した。図-3に示す通り、練上がり温度30℃において120分の静置状態でもスランプフロー650mm以上を保持し、ノンブリージングかつ膨張率1.2%を達成した。なお、ユーロックスは低温時に粘性が卓越しフローが低下する傾向にあり、冬季打設の練上がり温度10℃程度では現着フローの下限值600mmを満足しない。そこで練上がり温度に応じて、ユーロックスと相性の良いナフタレン系の高性能減水剤であるマイティ150を混和剤として用いることで、冬季でも十分なスランプフロー保持性能を担保した。

4. 無収縮モルタルの打設方法

無収縮モルタルの打設高さは逆巻先行壁躯体と後施工壁躯体との間 50cm であり、これは後施工壁躯体打設時のバイブレーター挿入性を考慮して定めた。地下 30m 以上の水圧が作用する換気所での無収縮モルタルの打設方法においては、以下の課題を解決する必要があった。

- (1) 無収縮モルタルの打継ぎをできる限り少なくすること。
- (2) 複数の圧入口からの圧入による中間部での空気溜りの発生に起因する未充填を避けること。
- (3) 万が一のブリージング等にも対応するため、打設終了後にもヘッド圧を作用させ続けられること。

無収縮モルタルの未充填を避けるには空気溜りを排除する必要があるため、型枠上部にφ30mmの空気孔を等ピッチで設けた。空気孔にはφ100mmの塩ビ管をエルボーで1m立ち上げ、充填が進行すると空気孔から無収縮モルタルが自然と漏れ出して1mのヘッド圧が作用し続ける仕組みとした（図-4に設置状況を示す）。無収縮モルタルの圧入は端部1カ所の圧入口から行い、1mのヘッドが作用した塩ビ管には順次キャップをかぶせて充填完了箇所の圧逃げを防止することで、最大60m以上の長距離片押しにより打継ぎを最小限にした。充填確認には透明型枠からの目視と充填検知センサーを使用した。脱型後の躯体には目視で空隙は見られず、事前に設置したインジェクトチューブからの樹脂注入量から判断される平均的な空隙は0.1mm程度と良好な仕上がりであった。

5. おわりに

逆巻工法では先行壁躯体との間詰め部を確実に充填することが躯体の品質を確保する上で大変重要である。今回、現着後の長距離圧入に耐えうるスランプフロー保持性能を持つ無収縮モルタルの配合を計画し、空気孔を兼ねた塩ビ管立ち上げによってヘッド圧を作用させ続ける施工方法を確立した。今後の逆巻充填部の施工など同種工事の参考となれば幸いである。

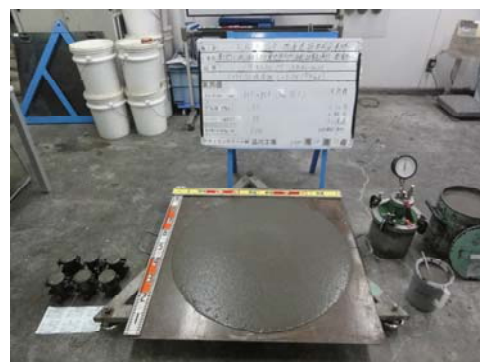


図-2 スランプフロー測定状況

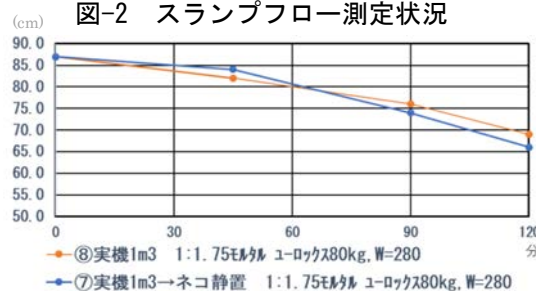


図-3 スランプフロー経時変化

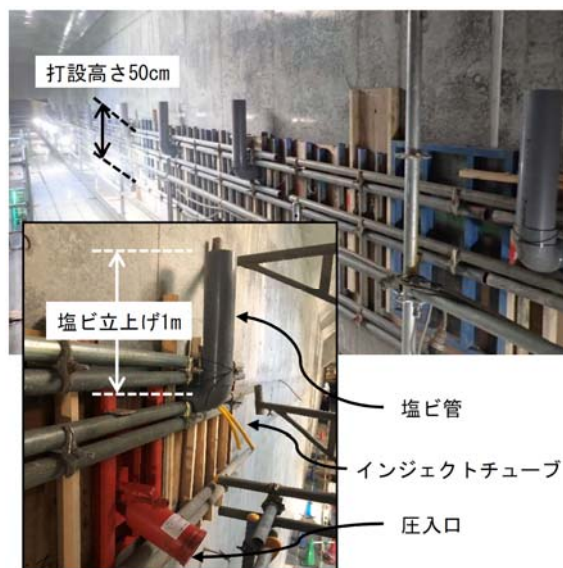


図-4 塩ビ管設置状況