

直結軌道における無収縮モルタルの打設計画および実績

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○日登 広大
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 丸山 巧悦

1. はじめに

青森駅構内では列車へ給油する設備の新設工事を行っており、レール締結装置とコンクリート道床が一体となっている直結軌道構造のピットを構築する。構築にあたっては、レールの最終仕上がりを満足させるため、コンクリート道床施工時に締結装置部を箱抜きしておき、その後にレールと締結装置を設置し、箱抜き部およびレール台座部を無収縮モルタルにて仕上げる計画とした。構築位置は営業線と保守基地線に挟まれた箇所であり、施工延長（約 90m）が長く、少量多数の無収縮モルタルを打設しなければならない。

本稿では直結軌道における無収縮モルタルの打設計画およびその実績について報告する。

2. 工事計画

2.1 無収縮モルタル打設について

レール台座は幅 400 mm×延長 1150 mm×高さ 86 mm となっており、箱抜きは最終的なレール台座の仕上がりを良くするために、レール台座よりも小さいサイズ（幅 310 mm×延長 1000 mm×深さ 77 mm）とした（図-1）。その結果、1 つ当たりの無収縮モルタルの打設数量は 0.063m³（63L）となり、レール台座の数は 108 個あるため、全体で無収縮モルタルを約 6800L 打設する必要がある。現場練りで無収縮モルタルの打設を計画すると約 530 袋分の材料手配（13L/袋）や練り混ぜなどの現場作業が多くなるため、プラントで練り上げた無収縮モルタルを用いて打設することとした。

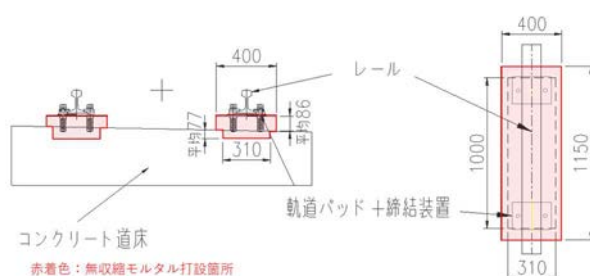


図-1 レール台座詳細図

2.2 試験練りについて

プラント練りした無収縮モルタルの使用にあたり試験練りを行った。無収縮モルタルの配合計画を表-1 に示す。当社の仕様書において、無収縮モルタルの施工管理項目としてコンシステンシー試験と圧縮強度試験を行うこととなっている。試験練りでは練り混ぜ後から 10 分置きにフロー値を測定し、フロー値が規格値外となるまで測定を行った。試験練り時のコンシステンシーの結果を図-2 に示す。コンシステンシーの許容値は 5～12 秒となっており、練り混ぜから 70 分まで所定のフロー値を確保できることを確認できた。圧縮強度は材齢 28 日で 64.2N/mm² あり、設計強度である 24N/mm² を満足していることを確認した。

表-1 配合計画（単位：kg）

	セメント	水	砂	混和剤
m ³ 当たり	830	328	931	80

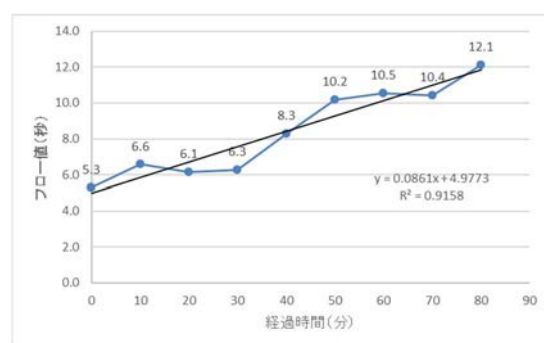


図-2 コンシステンシー試験

2.3 打設計画・実績

試験練りで得られた結果より近似式は以下の通りとなった。

$$y = 0.0861x + 4.9773 \quad (y: \text{フロー値}, x: \text{経過時間})$$

今回許容されるフロー値の実績を基に練り混ぜから打ち込み可能な時間の算出を上記の式で行った結果、81 分 30 秒となった。試験練りの結果から所定の許容値を確実に満足できる経過時間を 70 分（限界ライン）として、20 分の余裕時間を差し引き、50 分以内に練り混ぜ～打ち

キーワード 無収縮モルタル、施工管理

連絡先 仙台市青葉区五橋 1-1-1

込みまでを行う計画で検討を行うこととした。

今回使用するグラウトポンプには打設速度の設定が低速・中速・高速の3段階あり、中速の75L/分を基本として計画を立てた。プラントからの運搬を15分、品質管理上の試験を10分とした。また、無収縮モルタルはコンクリート道床上に配管(φ50×10m/本×9本)して打設する計画とし、1台目の配管内(約90m)への送り出しに要する時間は5分とした。直結軌道の施工計画を図-3に示す。上段の記載はグラウトホースの配管割を示しており、下段の記載は生コン車1台当たり打設可能な範囲を示している。打設は10mのホースを切断しながら行い、ホース内の無収縮モルタルも打ち込む計画とし、その作業を5分/本で計画した。打設数量・打設時間の数量の算出した結果を表-2に示す。1台目は無

表-2 打設数量・打設時間算出

作業	中速(75L/分)	
	1台目	2台目～5台目
	計画時間	計画時間
運搬	15	15
試験	10	
送出し	5	
配管切断	5	10
打設	15	25
合計時間	50	50
	打設可能数量 75L/分×15分=1125L ≒1000L ※プラントの都合上500L毎 打設時間 1000L/(75L/分)=14分	打設可能数量 75L/分×25分=1875L ≒1500L ※プラントの都合上500L毎 打設時間 1500L/(75L/分)=20分
運搬	15	15
試験	10	
送出し	5	
配管切断	5	10
打設	14	20
合計時間	49	45

50分>49分・・・OK 50分>45分・・・OK

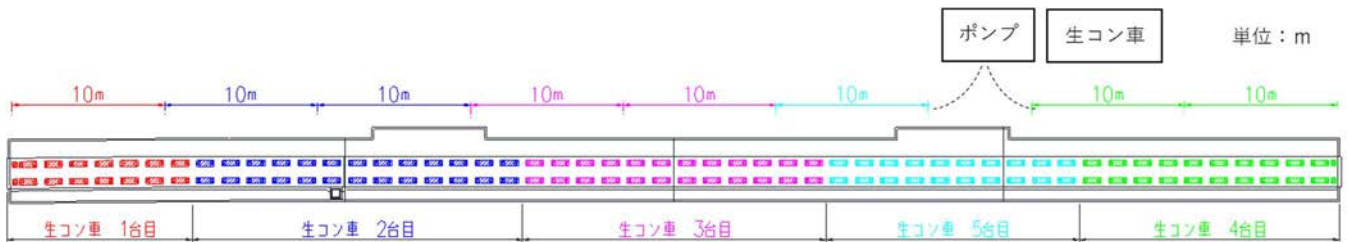


図-3 直結軌道施工計画図（上段寸法：配管計画，下段：打設計画）

収縮モルタルを1000L、2台目以降は1500Lとなり、打設時間が50分以内に終わることを確認した。また、実際の打設状況から打設速度が早すぎた場合に、打設速度を低速(40L/分)にしても満足するか検討した。無収縮モルタルの打設計画および実績を表-3に示す。

表-3 打設計画および実績

単位：分

作業		1台目		2台目		3台目		4台目		5台目	
		1.0m3		1.5m3		1.5m3		1.5m3		1.5m3	
		計画時間	実績時間	計画時間	実績時間	計画時間	実績時間	計画時間	実績時間	計画時間	実績時間
中速 (75L/分)	運搬	15	10	15		15		15		15	
	試験	10	5								
	送出し	5	5								
	打設(中速)	14	12	20		20		20		20	
	配管雪切断	5	6	10		10		5		10	
	合計時間	49	38	45		45		40		45	
低速 (40L/分)	運搬	15		15	13	15	15	15	18	15	16
	試験	10									
	送出し	8									
	打設(低速)	25		38	37	38	35	38	33	38	33
	配管雪切断	5		10	11	10	9	5	4	10	10
	合計時間	63		63	61	63	59	58	55	63	59

1台目は中速で無収縮モルタルの打設を行っていたが、レール台座の仕上がり高さの調整が困難であ

ったため、2台目以降は低速で打設を行った。練り混ぜから打ち込みまで1台目は38分、2台目は61分、3台目59分、4台目は55分、5台目は59分であり、計画時間と実績時間の比較をすると概ね計画通りであった。実績時間から流量の計算を行うと1台目は66L/分、2台目は41L/分、3台目は43L/分、4・5台目は45L/分であり、計画流量よりも実績流量の方が高い傾向にあった。軌道の仕上がりは打設前、打設後に変化はなかった。

今回のようにグラウトポンプを利用した少量多数の打設の際は、グラウトポンプが計画流量よりも多く吐出される傾向にあったが、40L/分程度の打設速度は施工上無理のない適切な作業速度であった。また、打設全体の時間に影響を与える要因としては配管の切断作業及び筒内の無収縮モルタルの吐出し作業があったが、切断作業は2人体制により、5分程度で対応可能である実績を得ることができた。

3. おわりに

本稿では、直結軌道における無収縮モルタルの打設計画およびその実績について報告した。引き続きプロジェクト推進に尽力していく所存である。