

日本国有鉄道 正員 竹下 貞雄
 日本国有鉄道 正員 林 雅博
 石川島建材工業株式会社 正員 ○美浦 明彦
 株式会社熊ヶ谷組 正員 橋田 敏之

1. はじめに、

鉄道あるいは道路と交差するアンダーパスの非開削工法の1種で、角形鋼製エレメントを水平ボーリングにより推進、配列して覆工体とするURT工法に関して、並列するエレメントにコンクリートを充填し、PCストランドで相互に緊結一体化して板構造にする構造形式がある。本実験はPCコンクリート板として機能する高品質コンクリートの充填施工の1方法として、コンクリートポンプ車による流動化コンクリートの横流し注入充填が可能であることを確認するものである。

2. 実験方法

図-1はエレメントを配列したトンネル断面で○で囲まれた部分の拡大図が図-2である。コンクリート充填が最も難しいのはエレメント内部よりもエレメント間の継手部空間であることから、図-3に示すこの部分を模した断面で15m長さの注入充填用型枠2基を作成し、図-4のように型枠の端部にコンクリートポンプ車よりホースを接続してコンクリートを注入し型枠側面に設けた窓で充填状況を観察した。使用したベースコンクリートは表-1のとおりで骨材は川砂、川砂利で粗粒率はそれぞれ2.80、6.80であった。

流動化剤のミキシングはアジテーター車で90秒間の高速攪拌によった。注入に際してのバイブレーターあるいはタッピング等の振動は一切加えなかった。

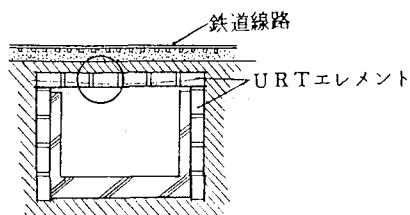


図-1 トンネル断面

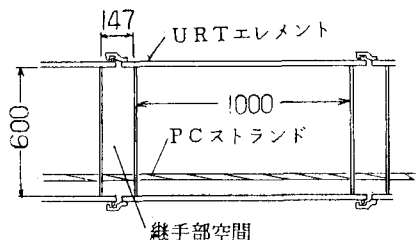


図-2 URTエレメント

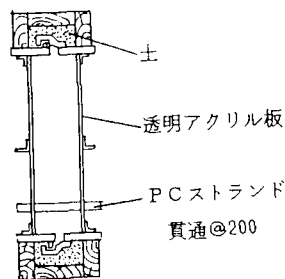


図-3 型枠断面

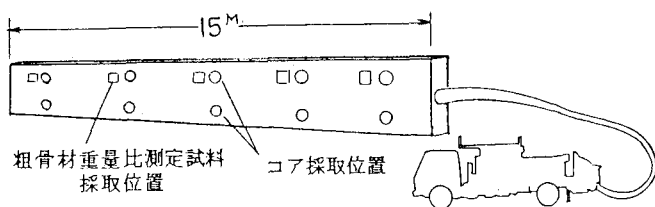


図-4 コンクリートポンプによる注入充填

3. 実験結果および考察

流動化剤はポリカルボ酸塩系とナフタリンスルホン酸塩系の2種を使い、同一のベースコンクリートからいずれもスランプ22cmを目標に流動化コンクリートを作りそれぞれ別々の型枠に注入充填したが流動化剤の違いによる有意差は認めなかったもので、ここでは前者によるものを報告する。

粗骨材 最大径	スランプ	空気量	W/S	S/a	配 合 kg/m^3				記和材
					C	W	S	G	
25mm	16cm	4%	4.6%	44.2%	343	158	796	1029	1.201

表-1 ベースコンクリート

コンクリートのスランプの経時変化は図-5に示すとおりでほとんど変化がなかった。注入圧は型枠の注入口側で0.4気圧であった。図-6に示すようにコンクリートの先端はわずかに放物線を描いておよそ10度の勾配で分離することなくスムーズに流動した。型枠を貫通するPCストランドより下はコンクリートが充填されるとそれ以後は流動することはなかった。注入速度は35ℓ/分、流動速度は4m/分であった。

図-7は脱型した硬化コンクリートの全体図、図-8は上面の仕上り状況である。上面は継手のかみあいにおよそ6mmのクリアランスを設けてその外側を土で囲ってあるため空気が逃げやすく隙間なく充填された。全体において表面は米粒大の気泡が点在するが全般的に均一な美しい仕上りであった。図-4に示すとおり未だ硬化しない時に長さ方向3m毎に5箇所より試料を取り出し粗骨材重量比を測定し、脱型後やはり3m毎に上下2箇所よりコアを採取して、比重、強度を測定したがいずれも長さ方向における有意差はなかった。上部と下部については表-2に示すように下部がわずかに勝っていた。採取した10本のコア表面には気泡が認められず粗骨材の分布も均一であった。

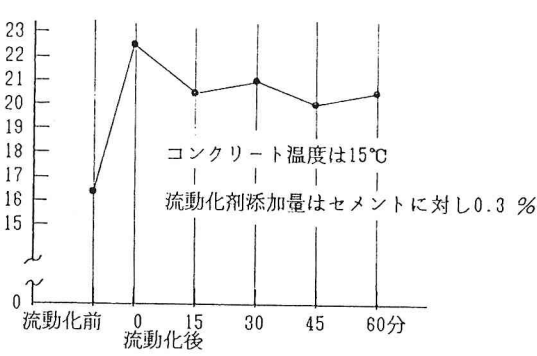


図-5 スランプの経時変化

	上 部	下 部
コアの比重 5ヶ所平均	2.29	2.31
コアの強度 5ヶ所平均 σ_c	307.7 Kg/cm ²	325.6 Kg/cm ²

表-2 コアの比重および28日強度

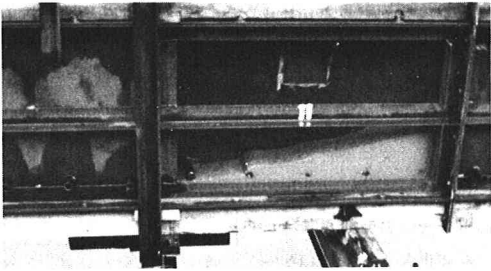


図-6 流動するコンクリート

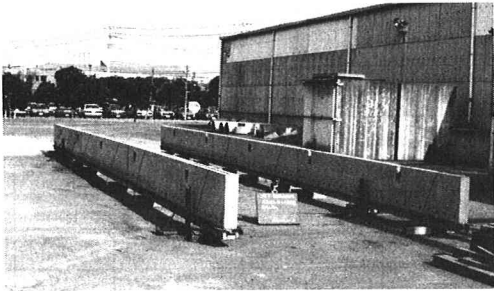


図-7 硬化コンクリートの全体図



図-8 上表面仕上り状態

4. まとめ

エレメント内へのコンクリート充填施工方法として流動化コンクリートのコンクリートポンプを用いた横流し注入は、分離したり空気を巻き込むことなくゆるやかな勾配で流動し、十分に密実で均一な充填が出来る実用的な方法であることが確認された。

エレメント内のPCストランドがかなり密に配置されたり鉄筋籠が挿入された場合は、コンクリートの流動をかなり阻害することが考えられるので慎重な検討が必要であろう。