

V-356 R Tライニング工法適用コンクリートについて

東急建設技術研究所 正会員 前田 強司
同 上 正会員 大橋 潤一
同 上 正会員 玉井 真一

1. はじめに

R Tライニング(Ring-Tierod Lining)工法は、セグメントを使用せずに、場所打ちコンクリートで直接覆工を行なうE C L工法の1つであり、圧力保持リング（1打設毎埋設）とタイロッドを定着しながらライニングを構築することを特徴とする工法である。本工法に用いるコンクリートへの要求性能は、①充填性が良いこと ②早期強度の発現性が良いこと ③水圧あるいは泥水の影響を受けても品質低下が少ないこと ④止水性確保のための充分なひびわれ抵抗性を有すること等が挙げられる。

本報告は、R Tライニング工法に適用するコンクリートの品質をさらに高めることを目的として、分離低減剤および膨張材に着目したテールボイド充填実験結果をまとめたものである。

2. 実験概要

2-1 実験装置

シールド覆工体のクラウン部を模した図-1に示す装置を用いた。装置諸元および測定項目を表-1に示す。

2-2 実験方法

コンクリート槽に、主筋D13mm@300、配力筋(プレス軸方向)D13mm@300配筋した。コンクリート充填後加圧しながらスキムプレートを引き抜き（引抜き速度 3.5cm/min、引抜き量約60cm）、引抜き終了後最終加圧を40分間持続した後、タイロッドのナットを締付けて加圧版にて圧力を保持した。加圧方法は、図-1中に示す。

2-3 コンクリート配合・製造

コンクリート配合は表-2に示す2配合とした。

通常のコンクリートの場合は、打込み後の加圧充填時の脱水現象によりその流動性が急激に低下する傾向が認められる。加圧によるテールボイドへの充填性を確保するためには、脱水速度を調

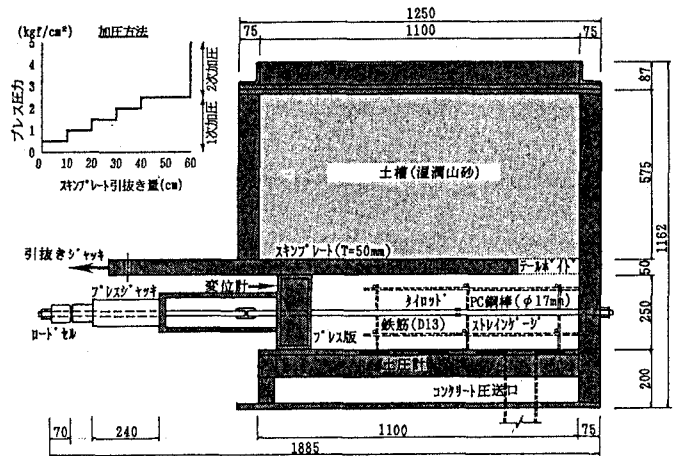


図-1 テールボイド充填実験装置

表-1 実験装置諸元・測定項目

コンクリート槽	W73xL90xH25cm
加 圧 力	最大6.5kgf/cm ²
土 槽	W73xL110xH57.5cm 湿潤山砂使用
上載圧力	0~2kgf/cm ²
スキムプレート厚	50mm
同引抜き速度	0~7cm/min
測定項目	コンクリート圧(4)・温度(4) タイロッド張力 加圧版の圧力・変位 スキムプレート変位 テールボイドへの充填量

表-2 コンクリート配合表

NO	骨材最大寸法 (mm)	スランプの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kgf/m ³)							混 和 剤		
						水	セメント	混和材	膨張材	細骨材	粗骨材		①	②	③
I	20	21±2	4±1	50.0	49.5	178	306	—	50	864	896		3.56	0.45	3.56
II	20	21±2	4±1	43.5	49.5	174	299	52	49	844	875		3.48	0.44	6.95

設計基準強度；300kgf/cm²
セメント種類；普通セメント
混和材；フライッシュ

混和剤①；AE減水剤(Poz.No75 Cx1.0%)
混和剤②；分離低減剤(セロ-ス系)
混和剤③；流動化剤(Poz.NL-4000)

整する必要から分離低減剤を使用した。またコンクリートの温度は、硬化熱や施工時の坑内温度が高いことにより上昇するが、坑内温度とともに低下する。このため、コンクリートの温度収縮によるひびわれ発生が懸念されるため、ひびわれ抵抗性を確保する目的で膨張材を使用した。コンクリートは生コンプラントから供給し、現地到着後ミキサー車に分離低減剤と流動化剤を投入し、90秒間攪拌して製造したものである。

3. 実験結果および考察

3-1 テールボイド充填性

図-2にプレス版移動量とスキンプレート引抜き量を示す。図中に示した1点鎖線は、テールボイドの容積とプレス版により押し出されるコンクリートの体積が等しい場合のプレス版移動量(理論プレス量)である。図-3にテールボイドへのコンクリート充填状況(出来形)を示す。配合Ⅰの充填率は103%で、スキンプレート引抜き量が300mmを過ぎた付近からプレス版移動量が減少し、出来形はスキンプレート引抜き距離が200mm付近で谷状になっている。500mm付近の盛り上がりは2次加圧によるもので、1次加圧のみでは200mm付近以降のテールボイドへの充填は不十分と考えられる。配合Ⅱの充填率は112%で、プレス版移動量は理論プレス量をやや上回っており、出来形もテールボイド上面を全て上回った。この理由は、分離低減剤に加えフライアッシュを外割添加したことで、加圧脱水量が減少して流動性が保たれたものと考えられる。

3-2 コンクリート圧力

図-4にコンクリート圧力(平均値)の経時変化を示す。コンクリート圧力は、プレス版圧力に連動して変動する。1次加圧時は、プレス版圧力の90~25%程度の圧力が作用し、特にプレス開始直後はコンクリートが変形性(流動性)を有することを示している。加圧の継続に伴って圧力が低下していくのは、コンクリートが脱水して変形性を失っていくためである。2次加圧開始時には、プレス版圧力の30~20%程度の圧力が作用するが、1次加圧時と同様に加圧の継続に伴って圧力が低下していく。

4. まとめ

本実験はRTライニング工法において、1次加圧はテールボイドへコンクリートを充填するため、2次加圧はコンクリートを地山に密着させ脱水を促進させるためと位置付けて実施した。本実験で以下のことが確認できた。①テールボイドへコンクリートを充填するためには、コンクリートの流動性をスキンプレート引き抜き終了時まで持続させる必要があること。②分離低減剤に加えフライアッシュを外割添加した配合Ⅱは、加圧脱水量が減少して流動性が保たれ、本工法に適した配合である。

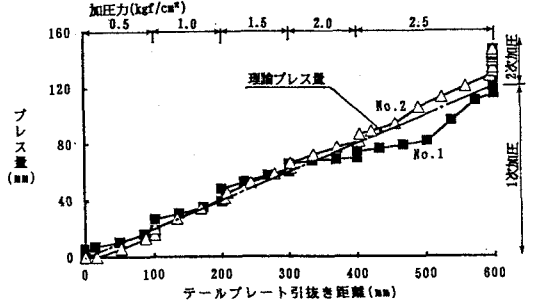


図-2 プレス版移動量とテールプレート引抜き量

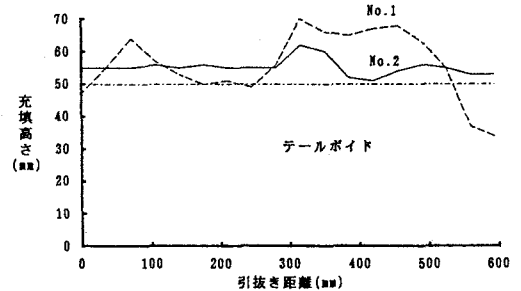


図-3 テールボイド充填状況(出来形)

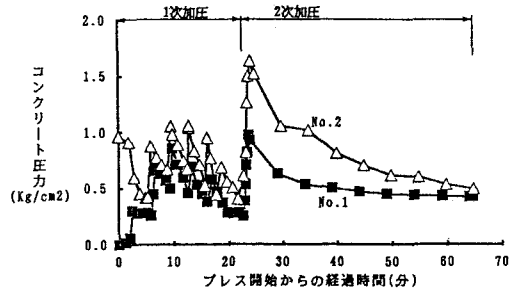


図-4 コンクリート圧力経時変化

参考文献；1) 佐藤康夫：RTライニング工法の概要，建設機械，No.88，1988年 6月

2) 大橋潤一他；分離抵抗混和剤を用いた超高流動化コンクリートの性状，土木学会第43回年次大会，1988年10月

3) 大橋潤一他；フライアッシュを混入した超高流動化コンクリート(HSC)の硬化後の物性，土木学会第45回年次大会投稿中