

日本電信電話株式会社 建設技術開発室 正員 近藤章司
日本電信電話株式会社 建設技術開発室 正員 竹内隆司
日本電信電話株式会社 建設技術開発室 〇 官前悦則

1. まえがき

コンクリートで築造された地中構造物の漏水は、構造物内の環境悪化、内部設備の劣化を促進させる等大きな問題となっている。また、コンクリート打設後に於ける温度変化及び乾燥収縮に起因する施工継手部のひびわれは、漏水原因のなかでも大きなウェイトを占めているため、信頼性の高い止水対策を必要としている。このような背景から、信頼性、施工性及び経済性に優れたコンクリート打継目部の施工方法について検討したところ、コンクリートの温度変化及び乾燥収縮に追従可能であり止水性の高い止水対策は、止水板による工法が優れているとの結論を得たのでここに報告する。

2. 実験内容

本検討に於ける実験概要は、図-1に示す通りである。図-1のなかで基礎実験は、シーロド二次覆工をモデルとし、止水板及び打継処理の止水性、追従性を定圧試験（3Kg/cm²）で耐水時間測定で検証し、コンクリートの温度変化に伴う一般部、打継目部端面の歪挙動（壁面拘束がコンクリート打継目部に与える影響）及び打継処理別付着強度を調査したものである。また、機能確認実験は、各止水工法の総合評価方法として、一定水圧で残置期間約100時間の昇圧試験（1Kg/cm²～5Kg/cm²）及び耐水圧性を劣化要因とした温度促進劣化試験を、実施したものである。

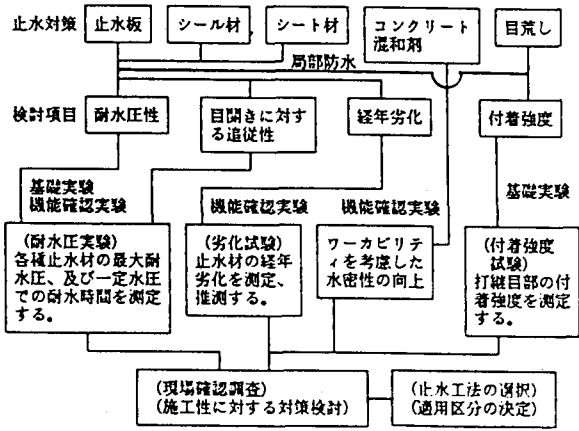


図-1 実験及び検討概要

3. 実験結果

(1)基礎実験

止水板の止水性、追従性は、表-1に示す通り非加硫ブチルゴム製止水板が優れていることがわかる。打継処理は、壁面拘束が有る場合止水効果は殆どない。また、一般部、打継目部端面の歪挙動測定の結果コンクリート打設後の温度変化により2～3日目にはひびわれが発生し成長する。このひびわれの成長は、図-2の通り20～30日間で終了することが判明した。その後、乾燥収縮の影響を受ける。今回の実験では、普通コンクリートの水和熱による温度変化は、打設後3日目で9℃前後はありこの程度の温度変化では、一般部での拘束度によるひびわれは、発生しない

漏水状況		○：漏水無		△：にじみ		*：流出			
目 開 き	止 水 板 材 質	No	空 隙 無		打継処理	No	漏水状況	耐水時間	
			漏水状況	耐水時間					
2 mm	塩 化 ビニル	1	△	7日間	壁面拘束無	無処理	1	△	7日間
		2	△	7日間			2	△	7日間
		3	△	3日間			3	○	60日間
	天 然 ゴ ム	1	○	70日間		目荒し	1	○	60日間
		2	○	70日間			2	○	60日間
		3	○	70日間			3	○	60日間
3 mm	非加硫 ブチル ゴム	1	○	70日間	目荒し ＋ モルタル	1	○	60日間	
		2	○	70日間		2	○	60日間	
		3	○	70日間		3	○	60日間	
	水膨張 性ゴム	1	*	0分間	壁面拘束有り	無処理	1	△	20分間
		2	*	0分間			2	△	20分間
		3	△	0分間			3	△	20分間
	1	△	0分間	目荒し		1	△	20分間	
	2	△	0分間			2	△	2時間	
	3	△	0分間			3	△	3.5時間	

表－1 定圧耐水実験結果	
--------------	--

表-1 定圧耐水実験結果

が、打継処理別付着強度測定結果（表－2）の通り打継目部では、コンクリートの引張（付着）強度より発生応力が上回りひびわれが発生することがわかる。

(2)機能確認実験結果

各止水対策、工法に於ける機能確認実験の総合止水実験結果は、総合して水膨張シール材、高分子シート局部防水に比べて基礎実験と同じく非加硫ブチルゴム製止水板が優れている。また、コンクリート打継目部に設置された止水板の止水性低下要因であるめくれ、波打ち、コンクリートの廻り込み不足等は、止水板の材質、各種構造物に相応した取付け方法、コンクリートの打設方法等により対応出来ることが判明した。さらに、止水板廻りのコンクリートの品質は、高性能減水剤（流動化剤）を使用することにより一層向上される。以上により、今回の検討で使用可能と判断した止水板は、非加硫ブチルゴム製止水板であり耐久性に関しては、温度促進劣化試験により、図－3に示すような劣化直線が得られた。この結果から温度変化及び乾燥収縮に追従し且つ止水機能の劣化年数は、非加硫ブチルゴム製止水板で20年程度と推定される。

4. おわりに

今回の検討を通じ、コンクリート打継目部の施工方法に関するいくつかの資料が得られており、これらの成果を實現場に活用して行く予定である。

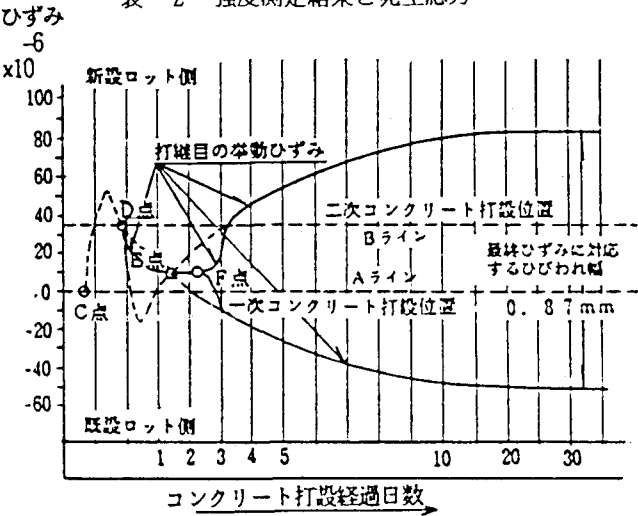
尚、本検討のメインテーマは、今更言うまでもなくコンクリート打継目部に有効な止水対策を行う上で、打継目部のひびわれは、コンクリートの性質上避け得られないことを実験等により確認し、このひびわれに追従出来る対策、工法の一検討、一考察を行ったものであり、今後更に検討して行く必要がある。

参考文献

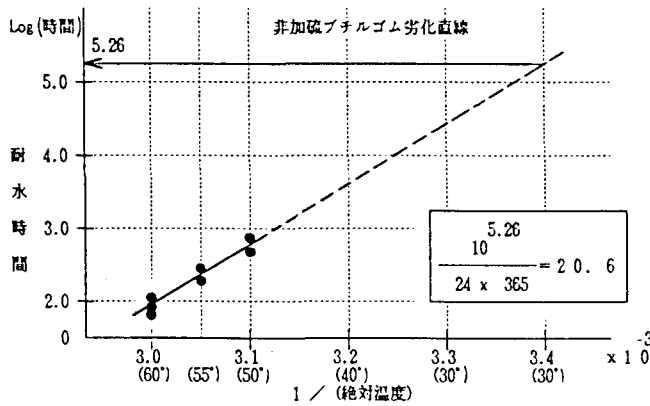
- (1)「ゴムの劣化、老化、破壊とその防止対策」
経営開発センター

種別 項目	引 張 強 度 (材令3日目) (Kg /cm ²)			打継目部の引張強度 (材令11日目) (Kg /cm ²)				
	No	測定値	測定条件	処理種別	No	測定値	平 均	
普通コン クリート N-210	1	11.2	水セメント比 57 % 単位セメント量 285 Kg/㎥ コンクリート 打込温度 10.9° C	無処理	1	2.53	2.59	
	2	12.0			2	2.74		
	3	11.5			3	2.50		
	4	8.1	養生温度 5.5° ~12.5° C 養生湿度 80 %~100 %	目荒し	1	3.06	3.05	
	5	6.6			2	2.98		
	6	8.2			3	3.14		
				目荒し + モルタル	1	3.88	3.88	
					2	3.87		
	平 均	9. 6 Kg / cm ²			3. 1 7 Kg / cm ²			
	材令 3日目の 温度変化 による 発生応力	θ : 温度変化量 (10.9~20.2)				9.3 ° C		
	K : 拘束度				0.39 6			
	E_c : クリープを考慮した弾性係数				0.63x2.1x10 ¹⁰			
	r : 線膨張係数				-5			
					10x10			
	発生応力 $\sigma = K \theta r E_c =$				4. 8 0 Kg / cm ²			

表－2 強度測定結果と発生応力



図－2 コンクリート打継端面の歪挙動



図－3 促進劣化試験結果