

国鉄 正会員 ○ 小須田 紀元
 国鉄 正会員 西 山 佳伸
 国鉄 正会員 久門田 環

まえがき

PCグラウトの境充を確実にこなうことは、PC桁の耐久性、安全性を確保するためには、きわめて重要な事柄であり、従来から、PCグラウトの施工管理は、特に厳重に行なわれているが、それにもかかわらずグラウト不良に起因するPC桁の変状は、あとをたない現状である。

変状原因の多くは、作業上の過失により注入を行なっていないものであるが、注入不充分によるものも少なくない。

シーブとグラウト間の空隙は、一般は、注入口および排出口のPC鋼材定着具背面に生じ、また、連続桁の主ケーブルのように山と谷のある形状の場合は、主ケーブル傾斜部上面にも生ずる。

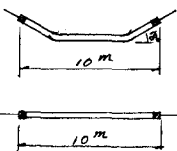
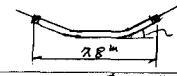
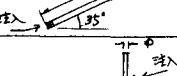
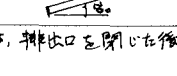
これら空隙の生ずる原因は、理論的には明らかであり、注入時にシーブ中の空気を全て排除し、これをPCグラウトで完全に置き換えること、ブリージングのないPCグラウトを用いることによって解決できるものであるが、実務的には未だ解決されていない。

今回の試験は、注入口付近の構造、排気口等を含めた注入方法の改良および、最近開発された混和剤を適用することによってPCグラウトの品質を改善することを目的として行なった。

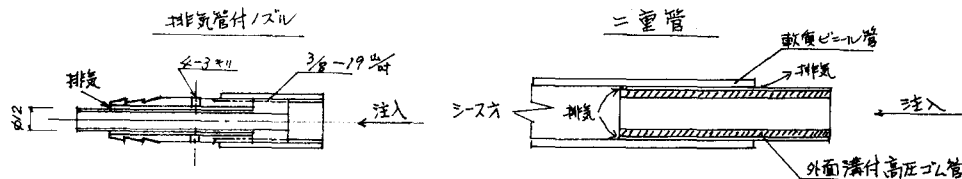
試験内容は、模型ケーブルによる注入試験および、PCグラウトとの配合試験である。

2 注入試験

2.1 試験体および検討項目

検討項目	試 験 体		注入方式	配 合
	形 状	供 試 シース		
注入方式の検討 (1) 注入状況の観察 (2) 境充状況 (3) 硬化後の状況		(1) ビール管 内径80mm 全鋼材挿入 (2) 塩ビ管 内径52mm 12φ挿入 (3) ビール管 " 62.4 12φ挿入 (4) 塩ビ管 " 52 172.8φ	(1) 従来方式 (2) 二重管方式 (3) 排気管12φ (4) 排気口、注入口解放	1 (別記)
膨張圧		塩ビ管 内径 105.2mm 672.4φ挿入	従来方式	
ブリージングの比較		塩ビ管 内径 105.2 172.8φ挿入	従来方式	1.7
排気口の効果		排気口の内径、φ=20, 40, 52, 79mm	従来方式	

注：注入方法 従来方式とは、排出口を閉じた後、密封する方式である。



2. 2 試験結果

(1) 従来方式の注入方法では、注入口付近に残留する空気を排除することは不可能である。残留する空気量は、PC鋼材が挿入されていれば、挿入なしの場合より少なくなる。

(2) 注入口に二重管を用いれば、二重になった管の間隙から空気と水は排出され、間隙が微小であるため、セメントミルクは排出されないことにより、完全な充填が可能である。排気管付ノズルを用いても完全な充填が可能である。

(3) 注入時にグラウトの完全な充填が行なわれても、ブリージング水により、最終的には空隙を生ずる。これを防止するためには、ノーブリージングのPCグラウトを用いる必要があるが、施工性が良くて、ノーブリージングの材料は、今とこ見当らない。

(4) ブリージング水を除く一つの方法は、注入終了後一旦閉めた注入口および排出口を、30分〜40分経過した後に解放することによって、膨脹に対する拘束を外すことが有効であることが確認できた。

PCグラウトの膨脹率は、注入40分後で2.3%であった。

(5) 水平ケーブルの場合は、従来方式でも、完全な充填が可能であった。

(6) 斜めケーブルによる最終ブリージング率の比較では、コンベックスを用いた配合では、全くブリージングがなく、有効であることが解った。対比に用いたPCグラウトの品質も、土木学会標準PCグラウト試験方法によるブリージング率の24時間値は0%であった。

(7) 排気口は、傾斜の上端に配置しない限り、充分な効果は期待できない。排気口の径は太い程有効である。

3 材料試験

コンシステンシーが良く、ブリージング率零で、経済的である配合を求める目的で、下表の配合について品質を調査した。セメント粉末度の高い早強セメントを用いることによって品質を改善できることも予想されるので、継続して試験を行なう予定である。

種別	配合											グラウト 温度(℃)	コンシステンシー 30分(秒)				ブリージング率(%)				膨脹率(%)	
	セメント C (Kg)	ワイド F (Kg)	水 W (Kg)	水比 w/cf (%)	混和剤(g)						0分		30分		1 (時間)	2 "	3 "	24 "	2 "	3 "		
					ボリス No8 (25%)	ワイド 粉末 (0.07%)	GF-600	GF-700	GF-800	コンパ グ	NP10		前	後							前	後
1	40		16.8	42	100	2.8							24	17	36	19	0.6	1.2	2.0	0	8.0	6.2
2	40		14.8	37	100	2.8							24	41		119	0.2	1.0	1.1	0	8.0	8.1
3	40	10	20	40	125	3.5							25	22	97	32	0.2	0.6	0.9	0	7.1	6.8
4	40	10	20	40	125	3.5						(0.15%) 75	26	18	27	23	4.3	6.3	1.2	0	6.2	6.1
5	40		16.8	42			(1%) 400						24	20	39	26	0.5	1.8	2.2	0	8.9	8.5
6	40		14.8	37			400						24	37			0	1.2	1.4	0	10.7	9.9
7	40		18	45							(1.2%) 480		25	130		157	0	0	0	0	5.1	5.9
8	40		16	40	100	2.8					60	26	19	71	37	0.5	0.9	1.8	0	4.7	5.5	
9	40		14.8	35	100	2.8					(0.3%) 120	29	20	41	34	0.3	0.8	2.4	0	7.9	7.5	
10	10		3.3	33		(0.004%) 0.6		100				23.5	26	60	56	0	0.2	0.2	0	8.0	8.2	
11	10		3.4	34		0.6		100				22.5	22	42	38	0	0.4	0.5	0	8.5	8.4	
12	10		3.5	35		0.6		100				23	19	41	36	0	0.3	0.6	0	8.4	8.0	
13	10		3.1	31						100		22	31	43	29	0	0	0	0	6.3	7.0	

4 あとがき

連続ケーブルの注入方法、品質管理試験方法の検討、より秀れた配合の選定等、検討すべき事項が残されているので、なお継続して試験を行なうことを予定している。

なお今回の試験に御協力を頂いた関係諸氏に深く感謝致します。