

流動化膨張コンクリートの現場試験と施工

日本国有鉄道 盛岡工事事務所 正会員 ○ 新山純一
 “ ” 一條昌幸
 “ ” 石川義勝

1. まえがき

流動化コンクリートはR/C桁の設計・施工上から多用される傾向にある。一方比較的大きなスパンのR/C桁では支保工撤去により、コンクリート引張応力度が許容値を越え、早期にひびわれを生じることがある。

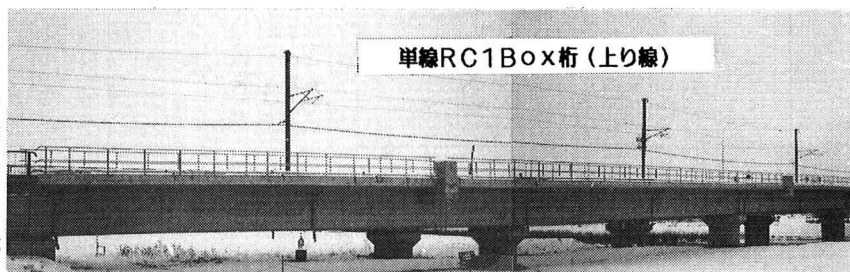


写真-1 馬見ヶ崎川B（流動化膨張コンクリート打設）

本研究は、上述の観点から流動化コンクリートを用い、かつ初期ひびわれ制御の目的で膨張コンクリートを適用するため設計・施工上の基本的材料特性を確認したものである。写真-1に、流動化膨張コンクリートを用いて施工したスパン24.9mの桁を示す。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメントを、骨材は配合Ⅰで細骨材～浜中産・川崎町産川砂（FM＝2.76）粗骨材～葛浦産・観音寺産砕石（FM＝6.68）、配合Ⅱで細骨材～寒河江川産陸砂・浜中産山砂（FM＝2.76）粗骨材～山口産砕石（FM＝6.99）、配合Ⅲで相模川産川砂（FM＝2.85）粗骨材～西多摩産砕石（FM＝6.70）のそれぞれを用いた。表－1に混和材料等を、表－2にコンクリートの配合を示す。

表一— 混和材料等

材 料	主 成 分	配合使用区分		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
混和剤	リグニンスルホン酸塩ポリオール複合体	②④⑤⑧⑨	○	○
	リグニンスルホン酸塩	①③⑤⑦⑨	—	—
	エトリンガイト系K型	⑤⑧⑨⑩	○	○
混和材	カルシウムサルホアルミネート	—	○	○
	石灰系O型	③④⑦⑧	—	—
流動 化剤	酸化カルシウム	—	—	—
	メラミンスルホン酸塩系複合物	⑧⑨	○	○
	アルキルナフタリンスルホン酸塩 ホルマリン重合物	⑦⑨	—	—

練り混ぜ水は配合Ⅱで地下水を、他は上水道を使用した。流動化剤は練り混ぜ後15分経過して添加し、流動化コンクリートを製造した。

3. 試験結果および考察

3-1 コンシステンシー

膨張および流動化膨張コンクリートのコンシステンシーは通常コンクリートとの相違が認められなかった。

3-2スラン

表-2 コンクリートの配合

ブ

流動化膨張コンクリートのスランプ経時変化は流動化後、30%/30分、40%/60分、50%/90分程度以上の減少を示した。

無塩化型混和剤（標準タイプ）使用
流動化剤（標準タイプ）

配 種	合 別	設計 標準 強度 (kg/cm ²)	粗骨材 最大寸 法 (mm)	スランブ (cm)		空 気 量 (%)		水セメ ント比 (%)	細骨材 率sa (%)	単 位 量 (kg/m ³)						混和材 (kg/m ³)
				ベース	流動化	ベース	流動化			水 W	セメン ト C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤	流動化 剤	
配合Ⅰ		240	20	8	—	4.5	—	53	46.5	64	309	827	992	0.236	—	—
		240	20	8	—	4.5	—	53	46.5	64	309	827	992	0.773	—	—
		240	20	8	—	4.5	—	53	46.4	64	279	822	992	0.236	—	30EX-M
		240	20	8	—	4.5	—	53	46.4	64	279	823	992	0.773	—	30EX-M
		240	20	8	—	4.5	—	53	46.4	64	279	822	992	0.236	—	30CSA
		240	20	8	—	4.5	—	53	46.4	64	279	822	992	0.236	—	30CSA
		240	20	8	—	4.5	—	53	46.4	64	279	822	992	0.773	—	30CSA
		240	20	12	—	4.5	4.5	53	46.4	64	279	822	992	0.236	—	30EX-M
		240	20	12	—	4.5	4.5	53	46.4	64	279	822	992	0.773	1.607	30EX-M
		240	20	12	—	4.5	4.5	53	46.4	64	279	822	992	0.236	—	30CSA
配合Ⅱ		240	25	—	—	4.5	—	53	46.4	64	279	822	992	0.773	1.607	30CSA
		240	25	—	—	4.5	—	53	44.9	68	287	789	1002	0.792	—	30CSA
		240	25	—	—	4.5	—	53	44.8	64	280	794	1013	0.755	—	30CSA
		240	25	—	—	4.5	—	53	44.9	68	287	789	1002	0.793	1.527	30CSA
配合Ⅲ		240	25	10	12	4.5	4.5	53	44.6	72	295	776	997	0.813	0.883	30CSA
		240	20	8	12	4.5	4.5	53	44.5	59	276	801	1034	0.765	1.663	30CSA

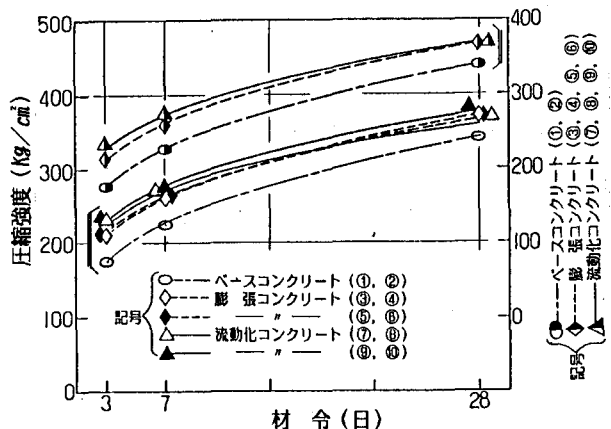


図-1 圧縮強度の伸び (配合Ⅰ)

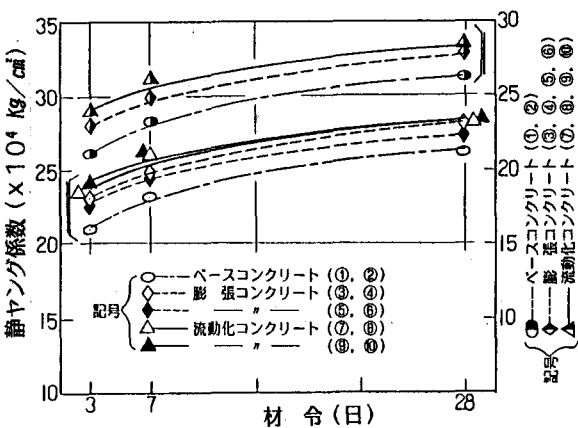


図-2 静ヤング係数の伸び (配合Ⅰ)

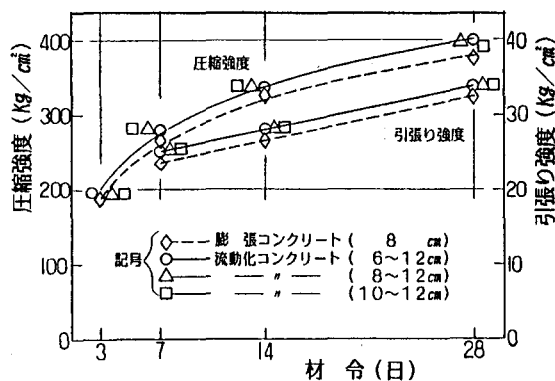


図-3 圧縮強度とスランプ (配合Ⅱ)

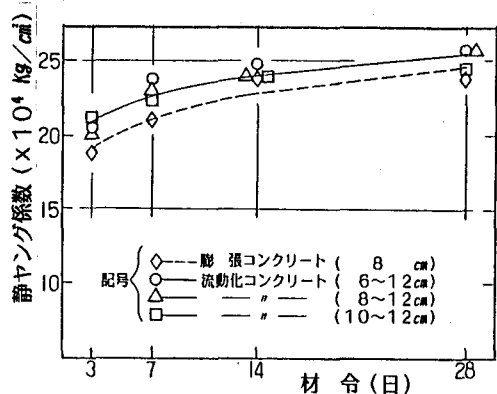


図-4 静ヤング係数とスランプ (配合Ⅱ)

3-3 空気量

膨張コンクリートの流動化時に対する空気量変化は流動化量が大になるにしたがい空気量減少が明確に認められた。空気量の経時変化は流動化後おのおの20%/30分、30%/60分、40%/90分程度の減少が認められた。

3-4 圧縮強度、引張強度

試験はφ15×30cm円柱供試体を用いた。2種類のリグニン系標準タイプ無塩化型混和剤は強度の伸びにたいして明確な差が認められなかった。同様に、混和材および流動化剤の相違による差も明確に認められなかった。

ベースに対して膨張コンクリートおよび流動化膨張コンクリートの圧縮強度は、約30~40kg/cmの強度増加が認められた。引張強度は圧縮強度の約1/2程度の1程度が確認された。スランプの優位差は確認されなかった。

3-5 付着強度

土木材料実験 (国分正胤編) に準じ、丸鋼16mmを用いた。初期に膨張コンクリートの優位が見られた。

3-6 静ヤング係数

ベースにたいし膨張コンクリートで約5%、流動化剤を添加したもので約10%程度の伸びを認めた。

4. あとがき

本研究成果を写真-1のRC桁に適用実施したが、今後施工の結果を検討し別途発表する予定である。

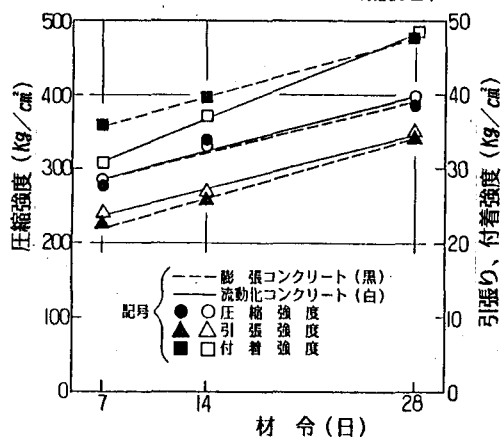


図-5 圧縮強度、引張り、付着強度 (配合Ⅲ)