

V-154 分離抵抗混和剤を用いた超流動化コンクリートの性状

東急建設（株） 正会員 大橋 潤一
同 上 正会員 西岡 哲

1. はじめに

近年、複雑な形状や高密度の配筋の構造物が多くなる傾向にある。これらの構造物のコンクリート打設では、形枠内や配筋間に確実に打ち込み、施工不良を最小限に押さへ、均一なコンクリートの施工が要求される。この要求を解決する方法として流動性の高いコンクリートの利用が考えられる。しかしながら、スランブを22cm以上に流動化したコンクリートは材料分離が生じやすい不安定なコンクリートになりやすい。そこで、分離抵抗混和剤を普通コンクリートに添加した高スランブ（スランブ24cm程度）の材料分離しない超流動化コンクリートを開発した。本研究では、超流動化コンクリートの加圧ブリージング試験と柱状試験体へのノーバイブレーションによる打ち込み実験の結果を報告する。

2. 加圧ブリージング試験

2.1 試験概要

場所打ちライニング工法においては、コンクリートの加圧時のコンシステンシーの低下による充填性が問題になっている。そこで、表-1に示す配合のコンクリートについて、加圧時の脱水率と加圧前後のスランブの変化を測定した。試験は、コンクリートポンプ施工指針¹⁾に示されている加圧ブリージング試験装置を利用して行なった。加圧力は、5 kg/cm²を保ち30分間載加した。

2.2 試験結果と考察

図-1に、分離抵抗混和剤の添加量と脱水率の経時変化、図-2に加圧前後のスランブの変化、を示す。ブレンコンクリートでは脱水率33%であるが、分離抵抗混和剤の添加量をセメント量に対し0.2%添加すると脱水率は

0.4%となり、コンクリート中の水分の脱水を押さえることができる。ブレンコンクリートでは、加圧直後から脱水され、加圧前19.0cmのスランブが0.5cmとなり、流動性は損なわれるが、分離抵抗混和剤をセメント量に対し0.2%添加することにより加圧後も14cm前後あり、充分なコンシステンシーを確保できる。

3. 柱状試験体打ち込み実験

3.1 試験概要

図-3に示す0.9×0.9×0.9mの柱状の試験体を2体作成し、表-2に示す配合のブレンコンクリートと超流動化コンクリートの2種類を打設した。打設方法は、ポンプ打設とした。

ブレンコンクリートの打ち込みはスランブ18.0cmを高周波棒状パイプ

表-1 加圧ブリージング試験配合表

配合	G _{max} (mm)	Sl (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				Ad.	
					W	C	S	G	No.70	分離抵抗 混和剤
A	20	19.0	53.5	47.5	183	342	824	926	0.855	0
B	//	26.0	//	//	//	//	//	//	//	0
C	//	23.5	//	//	//	//	//	//	//	0.183
D	//	24.0	//	//	//	//	//	//	//	0.366

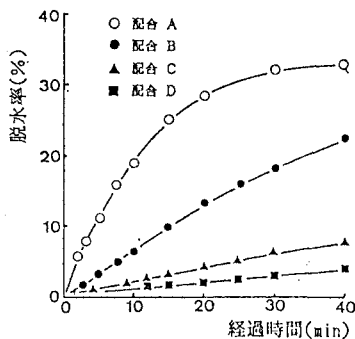


図-1 添加量と脱水率の経時変化

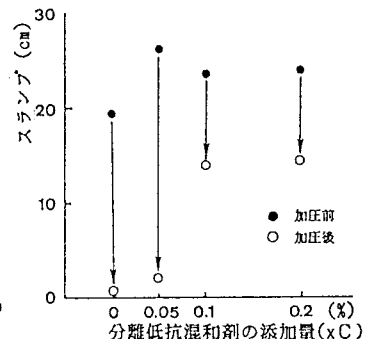


図-2 加圧前後のスランブの変化

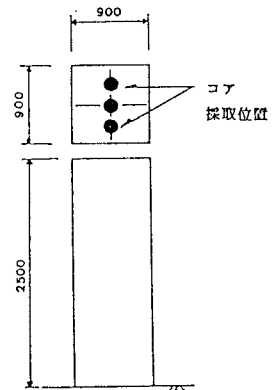


図-3 試験体概略図

ーター4台で50cm打ち上がる毎に20秒間締め固めることにより行った。超流動化コンクリートは、ブレンと同配合のコンクリートをスランプフロー57×57cmに流動化し、締め固め作業は行なわず、ホースの筒先を20～30cm程度コンクリートの中に入れてトレミー方式で試験体頂部まで連続して打ち上げた。

3.2 試験結果と考察

試験項目は、それぞれの柱の各高さにおける、超音波伝播速度・シュミットハンマーによる反発硬度・採取コアによる一軸圧縮強度試験、を測定した。

図-4に超音波伝播速度、図-5にシュミットハンマーの反発硬度、図-6に採取コアによる一軸圧縮強度を示す。

シュミットハンマーによる反発硬度の平均値は、ブレン 29.6 超流動化コンクリート 26.2 となりブレンの 0.89倍であり、ブレンコンクリートに比べ低い値を示している。しかし、超音波伝播速度では、ブレン 4.030km/sec 超流動化コンクリート 3.990km/sec、コア強度は、ブレン 259 kg/cm² 超流動化コンクリート 254 kg/cm² であり、ほぼ同等の値を示している。

試験体の上下間の各測定値の傾向は、ブレンコンクリートの頂部付近の値が低下している。又、ブレンコンクリートでは、セパレータ下面にコンクリートの沈降による空隙や沈降ひび割れが観察されたが、超流動化コンクリートでは観察されなかった。

4. まとめ

以上の加圧ブリージング試験試験と柱状試験体打ち込み実験結果より、以下のことがいえる。

- ① 通常の配合のコンクリートに分離抵抗混和剤を用いて、スランプ24cmスランプフロー50～60cmの高スランプの超流動化コンクリートが可能である。
- ② 分離抵抗混和剤の添加により、高スランプのコンクリートであってもコンクリート材料の材料分離が押さえられる。
- ③ 分離抵抗混和剤の持つ保水性により加圧時の急激な脱水によるコンシステンシーの低下が防げる。
- ④ 締め固め作業なしに通常のコンクリートと同様な品質が確保できる。

これらのことより、場所打ちライニング工法のように直接パイプレーター等の締め固め作業の困難な構造物に使用が可能である。

《参考文献》

- 1) コンクリートのポンプ施工指針（案）土木学会 コンクリート・ライブラリー第57号

表-2 柱状試験体打ち込み実験配合表

配合	G _{max} (kg/m ³)	S ₁ (cm)	S. Flow (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				Ad.		
						W	C	S	G	No. 8	分離抵抗 混和剤	高性能 減水剤
ブレン	20	18	—	59.5	49.9	279	166	918	939	0.898	0	0
超流動化 コンクリート	//	—	57*57	//	//	//	//	//	//	//	0.84	3.37

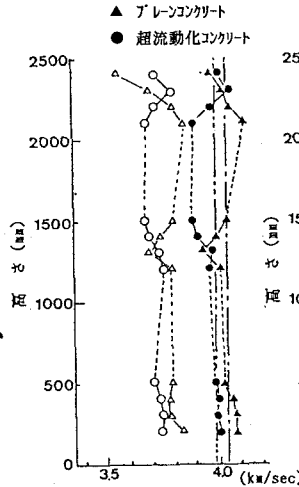


図-4 超音波伝播速度

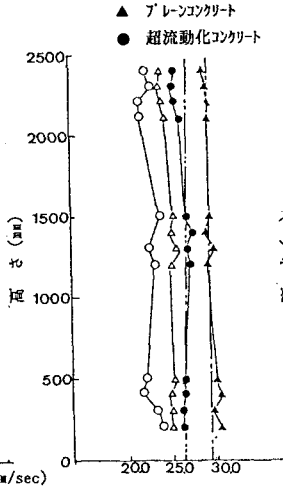


図-5 反発硬度

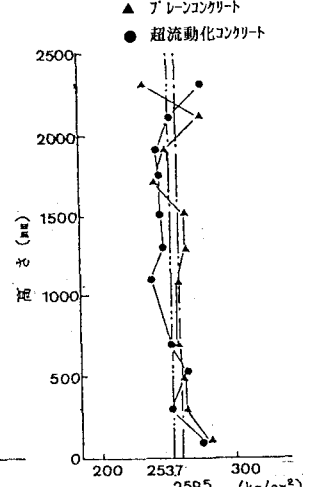


図-6 一軸圧縮強度