

(V-10) 高流動コンクリートにおける透水型枠の効果に関する一考察

(株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 駒田憲司
 (株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 酒井芳文
 (株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 谷口秀明
 (株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 牛島 栄

1. はじめに

高流動コンクリートは、優れた流動性と適度な材料分離抵抗性を持ち、振動締固めを行わなくても型枠の隅々まで密実に充填できるコンクリートである。しかし、普通コンクリートに比べて単位ペースト量が多いため、コンクリート中の気泡が浮力や外力によってコンクリート表面に移動しやすく、また打設中の巻込みや閉塞された型枠内への押し込み等によってコンクリート表面にあばたや空隙を生じることがある。表面のあばたや空隙は、美観だけでなく構造物の強度、耐久性においても好ましくない。

そこで、本研究では各種高流動コンクリートにおいて透水型枠によるあばたや空隙の低減効果を比較、検討した。

表-1 使用材料

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料および配合をそれぞれ表-1、表-2に示す。粉体系、併用系および増粘剤系の高流動コンクリートから代表的な配合を選んだ。

試験体は図-1に示す通り、10×10×40(cm)の型枠を45°に設置し、傾斜部上面の型枠に透水型枠と合板型枠を用いて作製した。なお、透水型枠には綿布と透水ポリエステルシートを2積層にしたものを用いた¹⁾。

材料名	種 類	比重	記号
結合材	普通ポルトランドセメント	3.16	C
	高ビーク系セメント C ₂ S 58%	3.24	LP
	高炉スラグ微粉末6000級	2.90	B
細骨材	君津産陸砂 F.M. 2.71	2.60	S
粗骨材	青梅産砕石 2005 実積率 59%	2.70	G
混和剤	高性能AE減水剤(メチルメチル酸系)		SP
	AE剤(変性7-カルボキシル酸系)		AE
	増粘剤 微生物菌体(膨潤性) ヒドロキシ系(水溶性)		V

表-2 コンクリートの配合

2.2 測定項目および試験方法

フレッシュ時の流動性状を把握する試験として、スランプフロー試験および大型漏斗試験(傾斜1:6、投入口φ230mm、吐出口φ75mm)を行った。硬化コンクリートに対しては、表面気泡率の測定と中性化

高流動 コンクリート の種類	配 合 No.	W/P (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					SP (Pwt%)	AE (Pwt%)	V (kg/m ³)
				W	P		S	G			
					C	B					
粉体系	LP30	30	49	159	530 ^{*1)}	-	861	870	1.10	0.002	-
	CB34	34	48	170	250	250	773	870	1.15	0.003	-
	CB45	45	51	170	190	190	876	870	1.05	0.006	-
併用系	CB34-V	34	48	170	250	250	773	870	1.30	0.006	1.36 ^{*2)}
	CB45-V	45	51	170	190	190	876	870	1.20	0.010	1.70 ^{*2)}
増粘剤 系	C50-VS	50	50	185	370	-	806	870	2.00	0.004	0.30 ^{*3)}
	C50-VL	50	50	185	370	-	806	870	2.50	0.006	0.60 ^{*3)}

*1)高ビーク系セメント, *2)膨潤剤, *3)ヒドロキシ系

促進試験を実施した。なお、中性化促進試験は標準水中養生および気中養生(湿度60%、温度20℃)をそれぞれ4週間行った後、温度20℃、湿度60%、CO₂濃度5%の環境下で材齢1、2、3カ月に測定を行った。

3. 実験結果

3.1 コンクリート表面の仕上がり性状

表面気泡率の測定結果を、図-2に示す。表面気泡率は締固め時間が0秒の場合には粉体系の配合LP30とCB45が、締固め時間が10秒間の場合には水溶性増粘剤を用いた配合C50-VLが他の配合に比べて大きくなった。いずれの場合においても透水型枠によって表面気泡率が合板型枠よりも小さくなっており、高流動コンクリートを用いた場合にも透水型枠が表面の仕上りの改善に対して有効であることがわかる。表面気泡率は、透水型枠を用いた場合は締固めを行うことによって締固めなしの場合よりも小さくなり、また、合板型枠を用いた場合には逆に大きくなる傾向があった。特に水溶性増粘剤を用いた配合C50-VS、C50-VLは、後者の影響が顕著

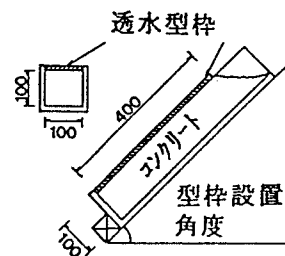


図-1 試験体の形状寸法

に現れていた。

一方、膨潤性増粘剤を用いた併用系高流動コンクリート（配合CB34-V、CB45-V）は、同一配合の粉体系高流動コンクリート（配合CB34、CB45）と大差がなく、膨潤性増粘剤が表面気泡に及ぼす影響はほとんどないものと考えられる。

実験の範囲では、合板型枠のような通気（水）性の小さな型枠を用いた場合、締固めによってコンクリート中の微細な気泡がコンクリート表面に浮上してあばたを生じさせることから、事前に充填性が確認されている際には締固めはしない方がよいと思われる。また、透水型枠を使用している場合には、締固めによって透水効果が大きくなり、表面のあばたを少なくすることができる。しかし、

その場合でも締固めが過度になると、締固めによって内部の微細気泡を表面に集めてしまうことになり、コンクリートの均一性確保の観点から、締固めが過度にならないように留意する必要がある。

3.2 中性化抑制効果

粉体系高流動コンクリート（配合CB34、CB45）および併用系高流動コンクリート（配合CB34-V、CB45-V）について実施した中性化促進試験結果を、図-3に示す。JISの方法に準じて作製した標準試験体に比較し、45°の傾斜で設置した試験体は、いずれの場合も中性化浸透深さのばらつきが大きく、全体的に大きな値になる傾向にあった。表面気泡率としては比較的小さい値であっても中性化が標準試験体よりも進行していた。透水型枠を用いた試験体は、合板型枠を用いたものよりも中性化浸透深さが小さくなる傾向にあり、特に締固めを行った場合にはその傾向は顕著であった。

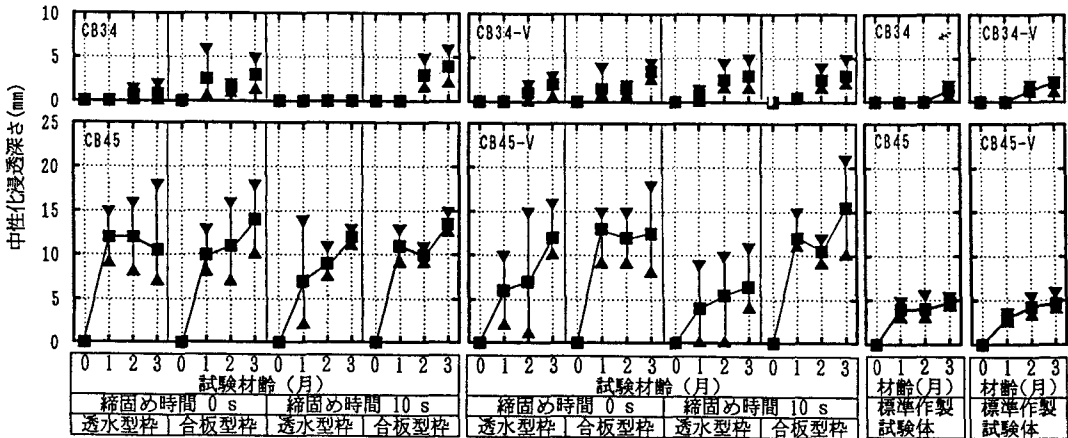


図-3 中性化浸透深さの測定結果

4. まとめ

透水型枠を使用した場合、表面あばたの低減効果および中性化抑制効果は、高流動コンクリートにおいても水セメント比の大きいものほどその効果は顕著である。さらに、適度な締固めを行うことにより透水効果が大きくなるので、その効果がより顕著になる。

【参考文献】

1) 駒田、原田、牛島；透水型枠工法（保水タイプ）の硬化コンクリートに及ぼす影響、土木学会第48回年次学術講演会講演概要集、pp. 384-385、1994

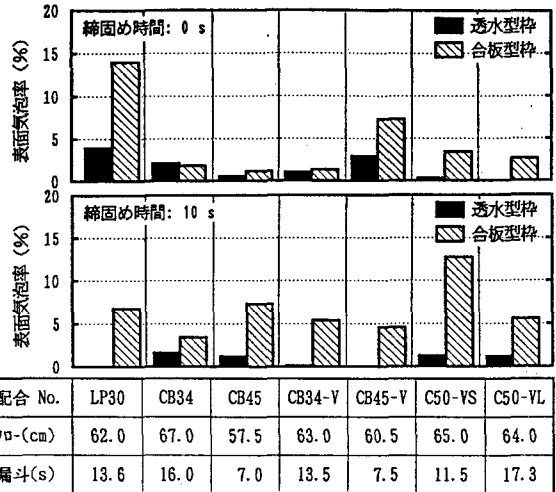


図-2 表面気泡率の測定結果