

V-241 透水性型わくによるコンクリートの乾燥収縮ひびわれ抑制効果

大林組技術研究所 正会員 平田 隆祥
 大林組技術研究所 正会員 竹田 宣典
 大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸

1. はじめに

透水性型わく工法を用いたコンクリートは、コンクリート中の余剰水が排出されるために、表面部で水セメント比が小さくなる¹⁾。この結果、コンクリート躯体の表面部は、緻密で強度の高い殻で被われるため、乾燥による内部の水分の散逸は、遅くなるものと考えられる。以上のことより、透水性型わく工法は、乾燥収縮による、ひびわれの発生を抑制する効果があると考えられる。

そこで本実験では、一方向に拘束を与えた梁供試体を用いて、透水性型わく工法を用いた場合の、乾燥収縮ひびわれの抑制効果について検討を行った。

2. 実験の概要

2.1 供試体の概要

図-1に供試体の形状・寸法を示す。供試体は、厚さ150mm、高さ300mmの断面をもつ、長さ2000mmの鉄筋コンクリート梁とし、収縮に対して両端の柱および上下部のH形鋼で拘束した。

鉄筋は異形棒鋼（D19）をかぶり30mmの位置に配置し、鉄筋量は、0.63%（鉄筋断面積/全断面積）とした。透水性シートは供試体の側面に使い、脱水を促進するために、コンクリート打設直後より、打設上面を約0.1 kgf/cm²で加圧した。供試体は、湿潤養生後3日で脱型し、水分の蒸発を防止するために上下面をエポキシ樹脂で塗装した。実験は温度20℃、湿度60%の恒温恒湿室で1年間継続して行った。表-1に示すように、供試体の種類は、単位水量が、185,165 kg/m³で透水性型わくを用いたものと、単位水量が165,145kg/m³で合板型わくを用いたものの4体とした。また、自由収縮ひびわれを測定するため、150×300×400 mmのダミー供試体をそれぞれ作製した。

2.2 試験項目および方法

試験は、コンタクトゲージで、コンクリートの収縮ひびわれ量を、ワイヤーストレインゲージで貫通ひびわれの発生日を測定した。また、コンクリート内部の、含水率の変化を調べるために、表面から深さ方向に25,75mmの位置で穿孔し、挿入式湿度計で内部空間の相対湿度を測定した。目視観察により、表面ひびわれのスケッチを行った。

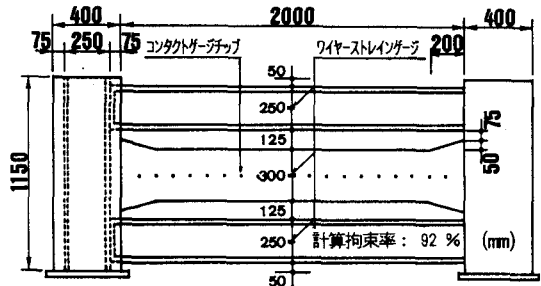


図-1 一方向に拘束を与えた梁供試体の概要

表-1 供試体の種類およびコンクリートの配合

No	種類	W/C (%)	s/a (%)	単位水量 (kg/m ³)				AE減水剤 (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)
				W	C	S	G			
1	透水性	62	47	185	300	829	961	Cx % 0.25	21.5	4.0
2	型枠	55	45	165	300	825	1016		14.5	4.7
3	合板								5.5	5.4
4	型枠	48	44	145	300	821	1074			

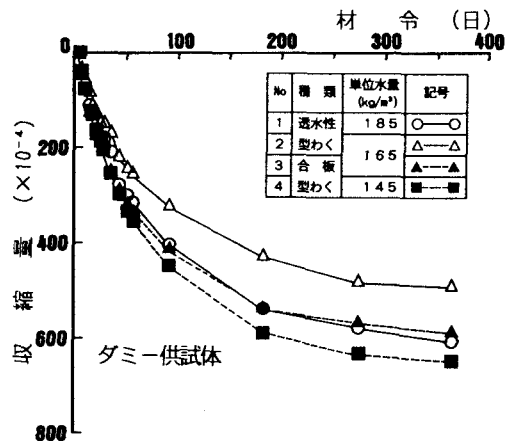


図-2 自由収縮ひびわれの変化

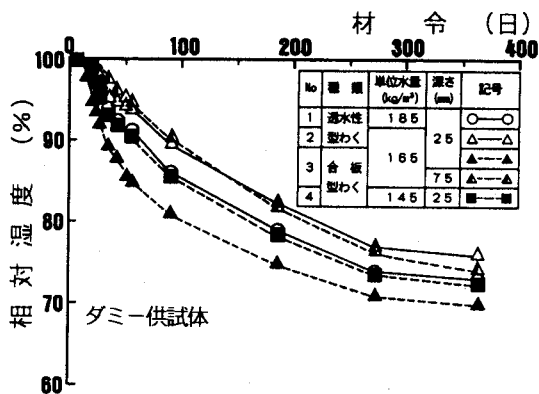


図-3 内部空間の相対湿度

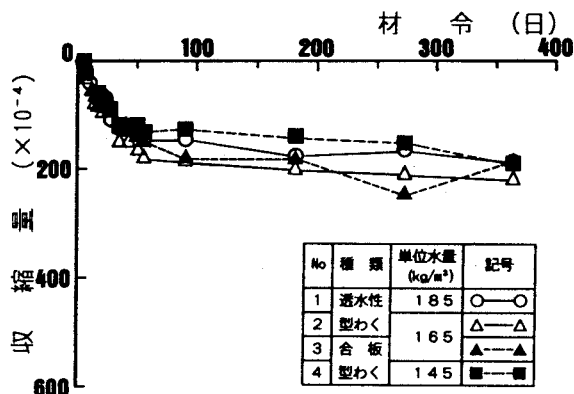


図-4 梁供試体の拘束ひずみの変化

3. 実験結果および考察

図-2にダミー供試体の自由収縮ひずみの測定結果を示す。透水性型わくを使用した場合、同一単位水量:165kg/m³で比較すると、材令1年での自由収縮ひずみ量は、 150×10^{-6} 減少し、自由収縮ひずみの抑制効果が認められた。また、単位水量:185kg/m³で透水性型わくを用いた場合と、単位水量:145kg/m³で合板型わくを用いた場合の、自由収縮ひずみ量がほぼ同等となった。図-3にダミー供試体内部の相対湿度の測定結果を示す。透水性型わくの使用により、水分の逸散が抑制され、乾燥収縮量が減少するものと考えられる。

図-4に梁供試体の拘束収縮ひずみの測定結果を示す。いずれも収縮ひずみ量は、 200×10^{-6} 程度となった。表-2に貫通ひびわれの発生日とひびわれの総延長を、図-5に材令1年における梁供試体のひびわれ発生状況を示す。幅0.05mm以上のひびわれは、合板型わくを用いた場合、初期材令に多く発生した。また、透水性型わくの使用により、ひびわれは著しく抑制され、単位水量に 40 kg/m^3 の差がある場合でも、同程度のひびわれ発生状況となった。

これは、透水性型わくの使用により、コンクリート躯体表面部が緻密になり、保水性が増し、かつ表面部の引張強度が増したためと考えられる。

4. まとめ

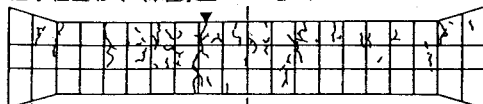
透水性型わく工法は、コンクリートの耐久性を向上する効果が確認されているが、乾燥収縮ひびわれの抑制にも効果があることが確認された。

<参考文献> 1)竹田・平田・十河・芳賀:透水性シートを用いた型わくによるコンクリート表面の品質改善,コンクリート工学年次論文報告集,1989,11-1,pp683~688

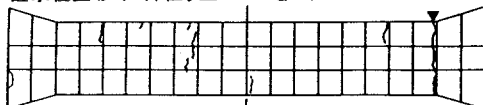
表-2 貫通ひびわれ発生日とひびわれ総長さ

No	種類	単位水量 (kg/m³)	貫通ひびわれ発生日	ひびわれ総長さ (cm)
1	透水性	185	33日	469
2	型枠	165	22日	115
3	合板		25日	669
4	型枠	145	20日	455

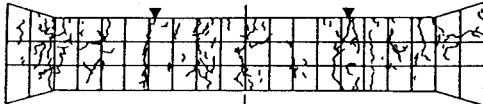
透水性型わく (単位水量: 185 kg/m³)



透水性型わく (単位水量: 165 kg/m³)



通常合板型わく (単位水量: 165 kg/m³)



通常合板型わく (単位水量: 145 kg/m³)

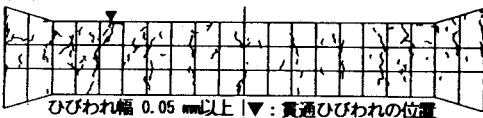


図-5 ひびわれ発生状況 (材令1年)