

表面気泡抜き取り装置の使用がブリーディングおよび表層品質に及ぼす影響に関する実験的検討

徳島大学 学生会員 ○菊池未央 徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
徳島大学大学院 正会員 橋本親典 株式会社山全 非会員 井上裕史

1. 背景と目的

表面気泡抜き取り装置は、打設直後のフレッシュコンクリートに型枠に沿って**写真-1**のような装置を差し込み、気泡を抜き取ることで、コンクリート構造物の外観において有害な気泡痕を除去する装置である。既往の研究により、表面気泡抜き取り装置には、気泡除去効果に合わせ、かぶりコンクリートの締固め効果、劣化因子抑制効果があることが確認されている。

近年では、補強鉄筋の高密度化などにより、コンクリートの締固めが困難となっている。そのため、流動性がよく型枠に流し込みやすい軟練りのコンクリートが多くなってきた。しかし、軟練りのコンクリートは材料分離を引き起こす原因ともなり、材料分離で発生した過度なブリーディングが問題となっている。そこで、過度なブリーディングを発生させないことが、コンクリート構造物の早期劣化への対策の一つとされている。

表面気泡抜き取り装置の使用は型枠に沿って使用するため、ブリーディングの発生状況が、普通打設時とは異なってくる可能性がある。そこで、本研究では、普通打設時と装置使用時のブリーディングの発生状況を比較し、その後、表層品質に関して簡易的な表面の吸水試験により実験的に検討した。

2. 実験概要

本研究で用いた配合を表-1に示す。

2.1 ブリーディング試験

縦×横×高さ=200×200×200mmの立方体容器と、内径=250mm、内高=285mmの円筒容器を使用し、各配合でJIS A 1123に従ってブリーディング試験を行った。表面気泡抜き取り装置の使用条件としては、試料を詰めた後に型枠に沿って1面につき1回使用する。円筒容器に関しては、容器側面に沿った表面気泡抜き取り装置を作製し、使用した。**写真-2**は装置挿入時の様子である。

2.2 表面吸水試験

装置使用による劣化因子の浸入抑制効果を評価するために、表面吸水試験を行った。供試体は縦×横×高さ=200×200×200mmの立方体容器で作製し、養生後、室温20℃で乾燥させ、その後試験を行った。

各配合で装置を使用したものと使用していないもの、計6体で試験を行った。試験は、各供試体の1面から測定面として4か所を選定し、φ=75mmのロートをコンクリート表面にシーリング剤で接着させる。シーリング剤硬化後、水を注入し、ロートの先端を防水テープで塞ぐ。水を注入した直後から規定した時間毎に吸水量を測定する。4か所の平均をとり、吸水量とした。



写真-1 表面気泡抜き取り装置

表-1 配合表

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						Slump (cm)	Air (%)
		W	C	S	G	AE	SP		
45	45	181	402	793	965	0.81	1.21	9.5	3.0
55			329	768	935	0.66	0.66	7.5	5.3
65			278	839	1021	0.56	1.39	12.5	4.4



写真-2 装置挿入時の様子

3. 結果と考察

3.1 ブリーディング試験結果

立方体容器におけるブリーディング試験結果を図-1に示す。各配合においても装置の使用がブリーディングに与える影響はないと考える。円筒容器におけるブリーディング試験結果を図-2に示す。W/C=45%の場合は装置使用のものと装置不使用のもののブリーディング量はほとんど同じ挙動を示している。W/C=55%, W/C=65%の場合は、装置使用のものの方が累計ブリーディング量は多くなっている。この原因としては、装置を使用することによって型枠境界面の骨材が内に押しやられ、ブリーディングの上昇経路となってしまうためと考える。これは、コンクリート内部では骨材がブリーディングの上昇を妨げることが予想されるため、ブリーディングにとって通しやすい型枠との境界面が主な上昇経路であると考えられるためである。しかし、立方体容器ではそのような結果が得られなかった。ブリーディングにおいて、型枠の形状が大きく影響してくることが考えられるため、今後の検討が必要である。

3.2 表面吸水性能試験結果

各供試体の水密性能試験の結果を図-3に示す。装置不使用のものよりも装置を使用したものの方が、W/C=45%では5.4%, W/C=55%では9.9%, W/C=65%では7.9%, それぞれ吸水量が抑えられている。これは、装置を使用することによってコンクリート表面の気泡痕が減り、吸水面と触れる表面積が減ったことおよび装置の使用によってコンクリート表面が締固められた効果と考えられる。本研究でW/C=55%がW/C=45, 65%より吸水率が高くなっているのは、W/C=55%は他の供試体よりも養生後から吸水試験までの期間が長かった影響が考えられる。

4. まとめ

立方体容器を使用した場合、装置を使用したものと装置不使用のものでの累計ブリーディング量は同程度であった。表面気泡抜き取り装置を使用することによって、表面の吸水量が抑えられており、装置を使用することで表面の密実性が高くなり、表層品質が向上したと考えられる。

【参考文献】

- 1) 渡辺遼太, 渡辺健, 橋本親典, 井上裕史: 表面気泡抜き取り装置を用いたかぶりコンクリートの締固め効果に関する基礎的研究, コンクリート工学年次論文集 Vol.31, No.1, pp.1651-1656, 2009

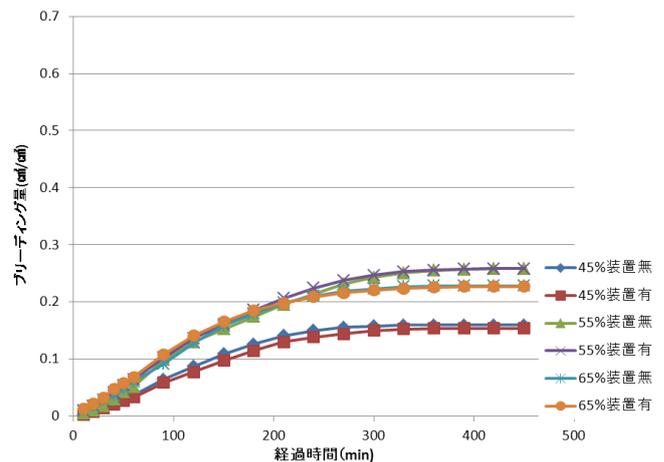


図-1 ブリーディング試験結果 (立方体容器)

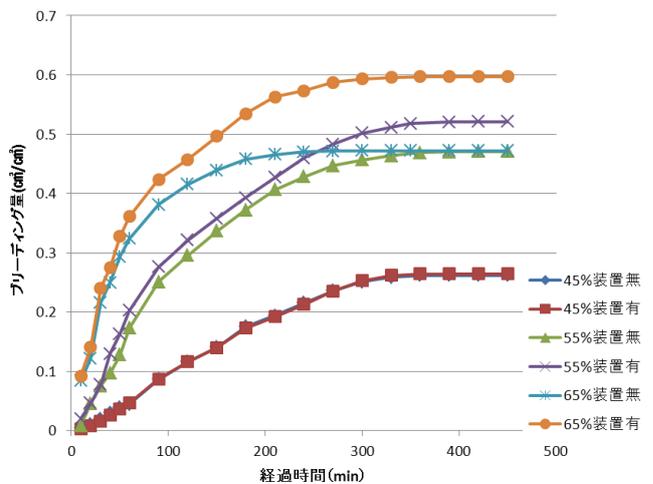


図-2 ブリーディング試験結果 (円筒容器)

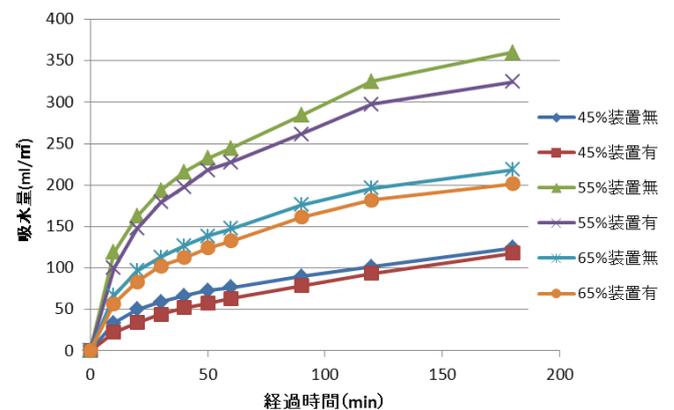


図-3 表面吸水性能試験結果