

熱可塑性樹脂シートによるブリーディング抑制効果

鹿島技術研究所 正会員 ○木村彩永佳 正会員 温品達也 正会員 渡邊賢三
積水成型工業(株) 鈴木秀明
東京大学工学系研究科 正会員 石田哲也

1. 背景および目的

コンクリートの表層品質の向上を目的として、特殊な熱可塑性樹脂シート（以下、シート）を型枠の内側に貼付し、コンクリートを打ち込むことで合理的に水分逸散抑制養生を可能とする工法を検討している。このシートを型枠面に貼付し、W/C=55%程度の通常のコンクリートを打ち込むことで、コンクリートの表面が、高強度コンクリートのような光沢を呈することを確認している。本報では、その理由について実験的に検討した。

2. 光沢面となるメカニズム

図-1に示すように、合板などの型枠面に通常のコンクリートを打ち込んだ場合、ブリーディング水が型枠面に移動し水膜が形成され、その水が上部に移動するものと考えられる。その際、型枠との接触面を移動する水によりコンクリートの粗度が大きくなり、光沢が減少するものと推察される。一方、高強度コンクリートの場合、ブリーディングがほとんど生じないため、光沢のある面が形成されると考えられる。以上をふまえ、型枠面にシートを貼付した場合、W/C=55%程度の通常のコンクリートを用いた場合でも、シートが型枠面へのブリーディング水の移動を抑制し、高強度コンクリートと同様の現象が生じていると仮説を立てた。本報告では、型枠面近傍でのコンクリートのブリーディング水を測定することで、この現象の解明を試みた。

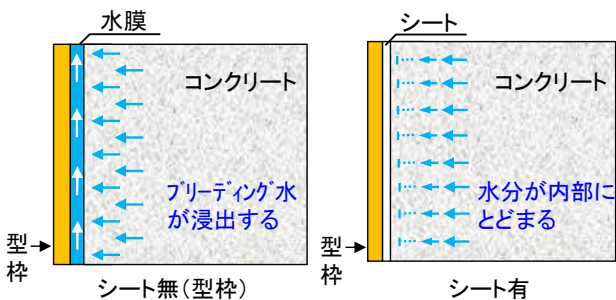


図-1 コンクリート表面の概念図

3. 試験容器の形状に関する検討

コンクリートと接触する素材の影響を評価するために、側面積と体積の比率が異なる3種類の容器を用いて、シートの有無および容器の違いがブリーディング率に与える影響を検討した。表-1に示す材料および表-2に示すコンクリートを用い、JIS A 1123に基づいてブリーディング試験を実施した。なお、本検討では、ブリーディングの影響を明確にするため、W/C=80%、単位水量 175kg/m³とした。容器は、JIS A 1123に示されるφ250mm×h280mmの試験用器具（側面積/体積：0.15（cm²/cm³））、φ150mm×h300mmの試験体容器（側面積/体積：0.25（cm²/cm³））およびφ100mm×h200mmの試験体容器（側面積/体積：0.4（cm²/cm³））とした。それぞれ容器に直接コンクリートを打ち込んだ場合（シート無）と、容器の内側面にシートを貼付した場合（シート有）のブリーディング率を比較した。

図-2に試験結果を示す。図に示すように、側面積/体積の

表-1 コンクリート材料

材料	記号	種類	摘要
セメント	C	普通	密度：3.16g/cm ³
		ポルトランドセメント	比表面積：3320cm ² /g
細骨材	S	山砂 (千葉県君津産)	表乾密度：2.61g/cm ³ 吸水率：2.11%
		砕砂 (東京都青梅産)	表乾密度：2.65g/cm ³ 吸水率：0.96%
		山砂:砕砂=25:75 (粗粒率:2.69)	
粗骨材	G	碎石 (東京都青梅産)	粗骨材最大寸法：20mm 表乾密度：2.64g/cm ³ 吸水率：0.58% 粗粒率：6.71
混和剤	AD	AE減水剤 (高機能タイプ)	リグニンスルホン酸塩 界面活性剤

表-2 コンクリート配合

水セメント比 (%) W/C	細骨材率 (%) s/a	単位量(kg/m ³)				
		W	C	S	G	AD
80.0	42.0	175	219	785	1091	C×0.95%

キーワード：ブリーディング、フレッシュコンクリート、熱可塑性樹脂シート、モルタル

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL 042-489-6749

大きい方がブリーディング率は小さくなり、特に側面積/体積の大きいほど、シート無に対するシート有のケースの減少傾向が顕著となった。これは、型枠との接触面、型枠近傍およびコンクリート中央部では、それぞれブリーディングの発生量が異なり¹⁾、型枠近傍における発生量が最も多いとの報告もあることから、側面積/体積の大きいケース、すなわち型枠および型枠近傍の影響が大きいケースで、シートのブリーディングを抑制する効果が明確に現れたものと考えた。そこで、シートによるブリーディング抑制効果を明確にするため、コンクリートと容器の接触面に着目した実験的検討を行った。

4. 容器表面と内部を分離した実験的検討

上記結果を受けて、図-3に示すように試験体の外側と内側のブリーディング量に着目した。試験には、表-1に示す材料および表-3に示すモルタルを用いた。また、JIS A 1123 に示される試験体器具に内径 220mm の仕切り用鋼製円筒（以下、仕切り筒）を設置し、試験体容器に直接コンクリートを打ち込んだ場合（シート無）と、容器の内側面にシートを貼付した場合（シート有）を比較した。試験方法は、基本的に JIS A 1123 に従って実施したが、試験経過 120 分までは、ブリーディング水採取の際に容器を傾けないこととした。

図-4に試験結果を示す。また、図-5に試験結果に基づいて考察したブリーディング水の経路について示す。図-4に示すように、仕切り筒の内側におけるブリーディング率は、シートの有無によらずほぼ同等となった。一方、仕切り筒の外側におけるブリーディング率は、シート有の方が小さくなった。これは、図-5に示すように、前述の仮説が正しいとすれば、シート無のケースは A・B・C 全ての経路、シート有のケースは A・B の経路のみからブリーディング水が上昇したのと考えられた。すなわち、型枠との接触面にブリーディング水による水移動が生じていないため、型枠近傍のブリーディング水が少なくなったものと推察される。

5. まとめ

シート貼付の有無を要因として、型枠近傍のブリーディングに関する実験的検討を行った。その結果、コンクリートにシートが接触することにより、型枠との接触面に伝うブリーディング水を抑制する可能性が示唆された。

参考文献

1) 三田, 加藤: 型枠界面におけるブリーディング水の挙動に及ぼす要因に関する実験的検討, 土木学会年次学術講演概要集, V-559, pp.1117-1118, 2013.

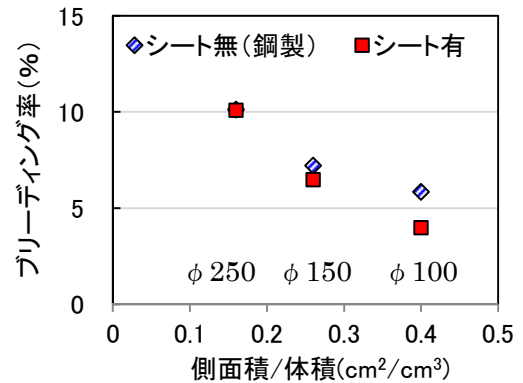


図-2 容器の違いによるブリーディング率の差

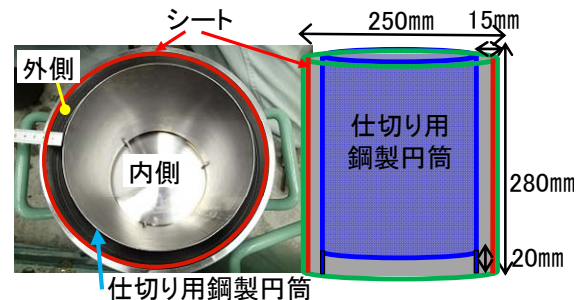


図-3 仕切り板を設けたブリーディング試験状況

表-3 モルタル配合

水セメント比 (%) W/C	C:S	単位量(kg/m³)			
		W	C	S	AD
55.0	1 : 3	274	498	1494	C×0.80%

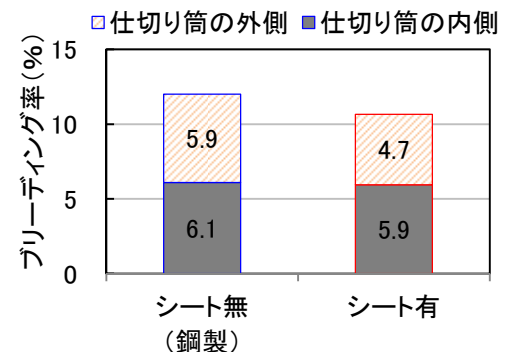


図-4 仕切り板を設けたブリーディング試験結果

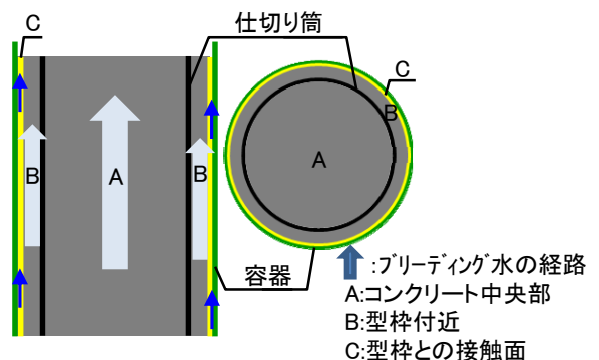


図-5 ブリーディング水の経路