

ブリーディングに伴う骨材界面の空隙が物質透過性に与える影響

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○荒木 萌
元芝浦工業大学大学院 田箆 滉貴
芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

1. 目的

ブリーディングとは、コンクリートを構成する材料の密度がそれぞれ異なることにより引き起こされる現象である。密度が最も小さい水が上面に上昇し、セメントや骨材等の密度の大きい材料が底面に沈下することにより、部分的な W/C の上昇による性能低下や沈下ひび割れを発生させるなどの悪影響を及ぼす。さらに、内部ブリーディング水と称される、骨材下面にブリーディング水の一部が拘束されたものがコンクリート硬化後に空隙を生成することで、劣化因子の移動経路となりコンクリートの耐久性の低下に繋がると考えられている。コンクリートの耐久性は空隙に依存するため、骨材界面の空隙の形成が物質透過性に及ぼす影響を明確にする必要がある。

本研究では、ブリーディング量を変化させたコンクリートを作製し、ブリーディングに伴うコンクリート中の骨材界面の変化が物質透過性に与える影響を把握することを目的とした。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

表-1 にコンクリートの計画配合を示す。本研究では、内部ブリーディング量を変化させるために単位水量を一定として s/a を変化したコンクリートおよび粗骨材を除いた (s/a=100%) 配合のモルタルを作製して実験を行った。作製したコンクリートおよびモルタルは、恒温恒湿室 (温度: 20℃, 湿度 60%) にて 7 日間の封緘養生を施した。

2. 2 ブリーディング試験

ブリーディング試験は JIS A 1123 を参考に実施した。容器は φ100×200mm の円柱型枠を使用し、コンクリート表面が容器のふちから 15±3mm 低くなるように表面をならした。打込みからブリーディング水が見られなくなるまで、30 分毎にコンクリート上面にしみ出すブ

表-1 コンクリートの計画配合

W/C (%)	s/a (%)	Air (%)	単位量(kg/m³)			
			W	C	S	G
			1.00	3.16	2.62	2.70
50	30	4.5	170	340	532	1280
	40				710	1097
	50				887	914
70	30	4.5	170	243	557	1338
	40				742	1147
	50				928	956

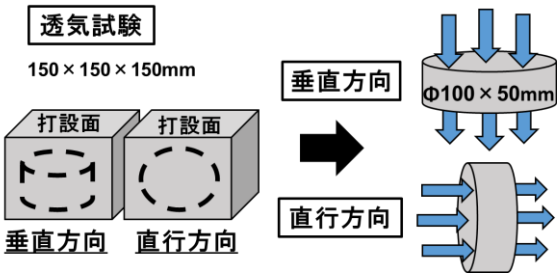


図-1 透気試験フロー

リーディング水を計測した。このブリーディング水の累計容積量を用いて、2本の試験体の平均を取ることでブリーディング率を算出した。

2. 3 透気試験

試験体は、150×150×150mm の型枠を使用してコンクリートを作製し、2. 1 で述べた養生を行ったのち、打設面に対して垂直および直交方向に φ100mm で採取したコアを φ100×50mm になるようコンクリートカッターを用いて切断した。この試験体を乾燥炉に質量減少が恒量となるまで静置し、その後 0.2MPa の圧力で空気を透過させ、その量を水上置換法よりメスシリンダーを用いて計測する透気試験を実施した。

3. 試験結果および考察

図-2 にブリーディング試験の結果を示す。W/C が一定の場合、s/a が低いほどブリーディング率は高くなった。コンクリートとモルタルのブリーディング率を比

キーワード ブリーディング, 骨材界面空隙, 内部ブリーディング

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 TEL 03-5859-8356

較すると、モルタルのブリーディング率がコンクリートより大きくなる傾向が得られた。コンクリート中の粗骨材がブリーディング水の上昇を抑え、上面にしみ出るブリーディング水が抑制されたと考えられる。

次に内部ブリーディング水に着目した。図-3に、同一配合におけるモルタルのブリーディング率からコンクリートのブリーディング率を差し引いた値を内部ブリーディング水として算出した結果を示す。同一W/Cの場合、s/aが30%となると急激に内部ブリーディング率が急激に増加している。s/aが高く粗骨材が多く含まれる配合において内部ブリーディング率が上昇することより、コンクリート中の粗骨材が内部ブリーディングを増加させる要因であることがわかる。

この内部ブリーディングが物質透過性に与える影響を検討するために、透気試験を行った。既往の研究¹⁾では、直方体のコンクリートの割裂引張試験を行ったところ、打設面に対して垂直方向に載荷した場合よりも直行方向に載荷した場合のほうが大きい値となることが報告されている。このことから、ブリーディングによる骨材下面の欠陥部が存在することが指摘されている。そこで本試験においても、コンクリートの打設面に対して直行および垂直方向の試験体に対して透気試験を実施した。図-4に結果を示す。垂直および直行方向の透気量はコンクリートの配合によって物質透過性の特徴が異なることがわかる。s/aが30%の配合においては、垂直方向よりも直行方向の物質透過性が高くなった。s/aが小さく粗骨材体積が大きいコンクリートは、内部ブリーディング率が高くなることにより骨材界面空隙の割合が高くなるためだと考えられる。しかし、s/aが50%と粗骨材体積が少ない場合では、骨材界面空隙の割合が少なく影響が小さいと考えられる。特に、W/Cが70%の場合では、ブリーディング水が多く発生することにより水みちが生成され、透気試験では水みちの影響が卓越することにより直行方向の透気量が大きくなると考えられる。s/aが50%でW/Cが50%の場合ではブリーディング水が少ないため水みちの影響も小さく、直行方向、垂直方向の透気量が同程度であると考えられる。

4. まとめ

- 1) 粗骨材が多く含まれる配合において内部ブリーデ

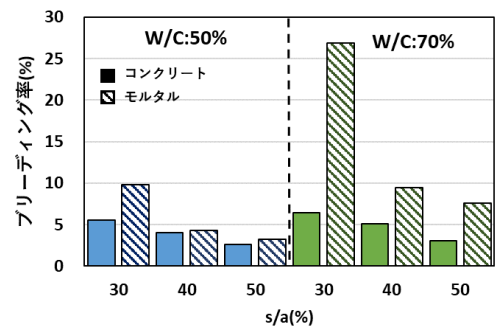


図-2 ブリーディング試験結果

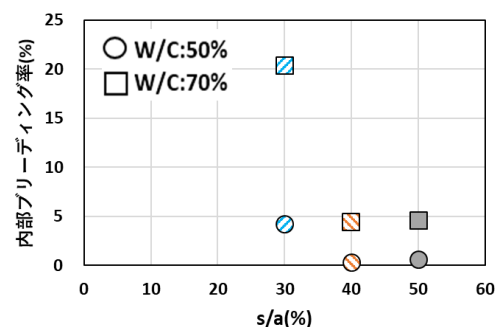


図-3 内部ブリーディング率

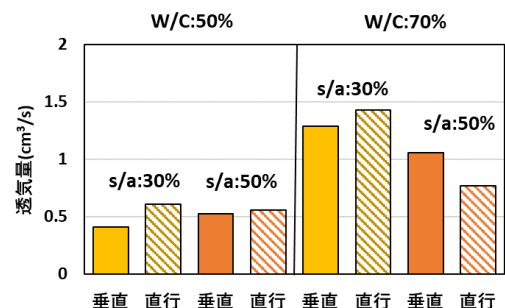


図-4 透気量比較

イング率が上昇するため、コンクリート中の粗骨材は内部ブリーディングを増加させる要因である。

- 2) W/Cが高く、粗骨材体積が大きいコンクリートは、内部ブリーディング率が高くなることにより骨材界面空隙の割合が高くなるため、垂直方向よりも直行方向の物質透過性が高くなる。

参考文献

- 1) 十代田 知三:力学的性質にみられるコンクリートの異方性, コンクリート・ジャーナル, 1972, 10 巻 10 号, p. 1-12