

コンクリート中の骨材界面が物質透過性に与える影響

芝浦工業大学 学生会員 ○田籠 滉貴
 芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

1. 研究背景・目的

コンクリート内は、さまざまな物質が空隙を經由し移動することから、空隙の大きさや連結性がコンクリートの耐久性を決定する。CO₂やCl⁻等の中性化や塩害を引き起こす劣化因子は、コンクリート表層から浸透し、耐久性を低下させる。コンクリート内の骨材自体はほとんど劣化因子を通さないが、骨材相とペースト相の間には遷移帯と呼ばれる界面領域があり、連続した空隙を形成することで耐久性へ影響を及ぼすといわれている¹⁾。骨材の有無による物質透過性を比較した既往の研究では、モルタルとコンクリートで耐久性に差が生じていることから、骨材界面に生成される遷移帯によるものだと考えられる²⁾。本研究では、遷移帯の発生要因となるブリーディングや骨材体積割合に着目し、粗骨材量の異なるコンクリートを作製し、骨材界面が物質透過性に与える影響を把握することを目標とした。

2. 実験概要

2.1 使用材料及び配合

本研究では、粗骨材が耐久性に与える影響を比較するために、同一W/Cでモルタル部分の体積比を一定とすることで、モルタルの性能を同等とした。一般的な配合に近いコンクリート(s/a:48%)を基本配合とし、粗骨材体積割合を1割増(s/a:44%)、半分(s/a:58%)、1/4減(s/a:70%)のコンクリートとモルタルを作製した。セメントは普通ポルトランドセメントを使用した。モルタルの配合を表-1にコンクリートの体積割合を図-1に示す。同一配合のコンクリート、モルタル供試体を同日に作製し、翌日脱型した。その後温度20°C一定の恒温恒湿度室内で28日間封緘養生を行った。

2.2 ブリーディング試験

ブリーディング試験 JIS A 1152 に準拠し試験を行った。コンクリートではφ270×300mmの容器を、モルタルではφ140×130mmの容器を使用した。打設から60分間は10分毎に、以後30分おきにブリーディングが終了するまで計測し、最終時まで累計したブリーディ

表-1 モルタル配合表

セメント種類	W/G	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)			
			W	OPC	S	G
N	65	7.1	268	412	1370	

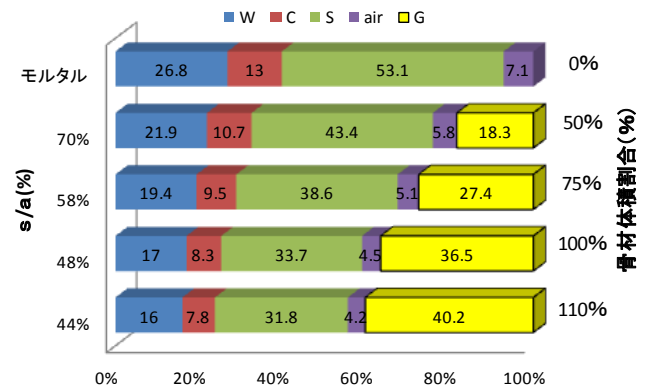


図-1 コンクリートの体積割合

表-2 使用容器と供試体概要

	コンクリート	モルタル
ブリーディング試験	φ 270 × 300(mm)	φ 140 × 130(mm)
空隙率試験	φ 50 × 100(mm)	φ 50 × 100(mm)
促進中性化試験	100 × 100 × 400(mm)	40 × 40 × 160(mm)



図-2 空隙率試験概要

ング水の容積からブリーディング率を算出した。

2.3 空隙率測定

円柱供試体をφ100×50mmで切断し、さらに2つに割裂したものを使用した。各供試体から、表乾重量、絶乾重量、水中重量を計測し、アルキメデス法で2本の平均より空隙率を算出した。

2.4 促進中性化試験

CO₂の浸透に対する耐久性を評価するため、JIS A 1153 に準拠し促進中性化試験を行った。養生終了後、打込み側面の一面を開放し、促進中性化試験装置(CO₂

キーワード：ブリーディング、中性化、空隙率、骨材、遷移帯

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 E-mail : ah12058@shibaura-it.ac.jp

濃度：5%,温度：20℃,湿度：60%)に静置した。中性化深さは JIS A 1152 に準拠して計測し, 中性化深さから中性化速度係数を算出した。

3. 試験結果および考察

3.1 ブリーディング試験

図-3 に最終ブリーディング率の結果を示す。モルタルでは 2 時間, コンクリートでは全て 4 時間でブリーディングが終了した。骨材体積割合の違いにより, s/a が小さくなるとブリーディング率が低くなる結果となった。この結果から, 骨材が多いとブリーディング現象による水分の上昇を妨げていると考えられる。

3.2 空隙率試験

骨材自体に空隙がないものとし, アルキメデス法により算出した空隙率を単位モルタル率当たりの空隙率に計算した結果を図-4 に示す。モルタルの性能が同等であり, モルタルに遷移帯がないと仮定し, モルタルの値から引いた差が遷移帯による空隙を指すと考えると, s/a が低いほど遷移帯が多く生成されている。図-5 に単位モルタル当たりの空隙率とブリーディングの関係を示す。ブリーディング率が低ければ遷移帯の空隙率が高くなることから, ブリーディングが遷移帯の空隙を決定していると考えられる。

3.3 促進中性化試験

図-6 に中性化速度係数と単位モルタル当たりの空隙率との関係を示す。遷移帯の影響が大きいほど, 中性化速度係数が高くなっている。この結果から, 骨材がブリーディングに影響を及ぼすことにより, 骨材界面の遷移帯割合が上昇し, 劣化因子が透過しやすくなることで, コンクリートの耐久性を低下させていると考えられる。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- (1) s/a が低いほど, ブリーディング率は小さくなり, 中性化速度係数が高くなる。
- (2) 骨材界面に形成される遷移帯は, ブリーディングにより決定され耐久性を低下させる。

5. 参考文献

- 1) 古澤靖彦：コンクリート中の物質移動評価に関する研究の現状, コンクリート工学 Vol. 37 ,No. 4 ,p.3-11
- 2) 本名英理香ほか：骨材の有無が物質透過性に与える影響, 土木学会, Vol. 70 ,p. 521

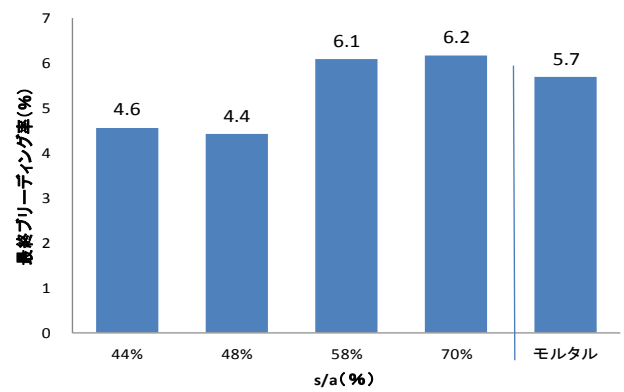


図-3 最終ブリーディング率

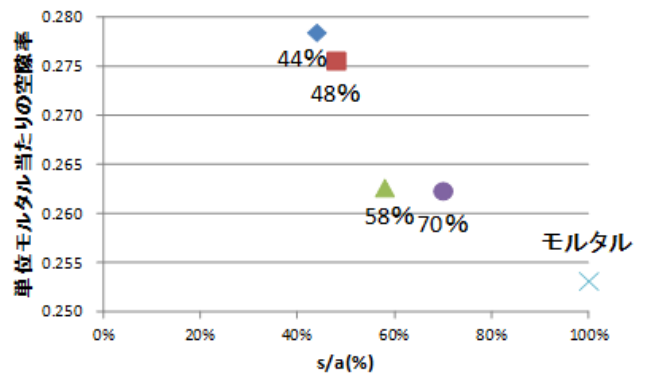


図-4 s/a と単位モルタル当たりの空隙率の関係

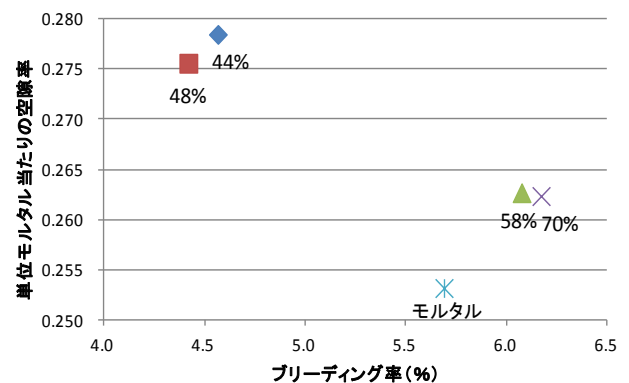


図-5 ブリーディングと単位モルタル当たりの空隙率の関係

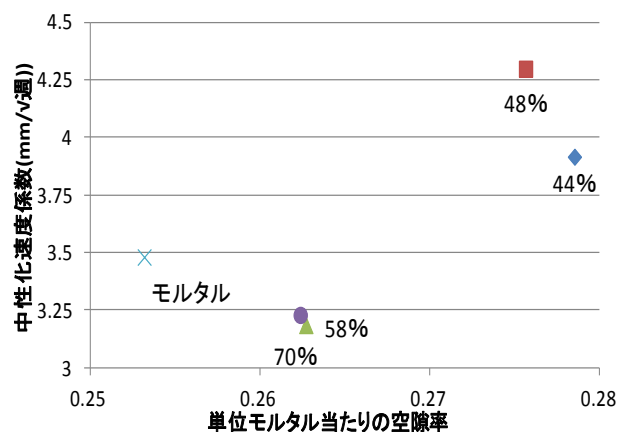


図-6 単位モルタル当たりの空隙率と中性化速度係数の関係