

練混ぜおよび配合によるブリーディングの相違が コンクリート中への塩分浸透状況に及ぼす影響

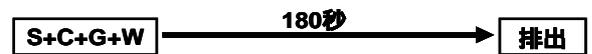
東京理科大学 学生会員 赤津 雅之
東京理科大学 正会員 佐藤 幸恵
東京理科大学 学生会員 大益 佑介

東京理科大学 正会員 辻 正哲
東京理科大学 学生会員 三田 勝也
東京理科大学 学生会員 河野 竜之

表-1 示方配合

W/C (%)	単体量 (kg/m ³)				
	W	C	S	G	Ad (ml/m ³)
45	183	407	690	1022	71
55		333	750	1023	58
65		282	803	1010	49

Case1:一括練り



Case2:細骨材先練り



Case3:粗骨材先練り



W₁/C=21%

図-1 練混ぜ方法

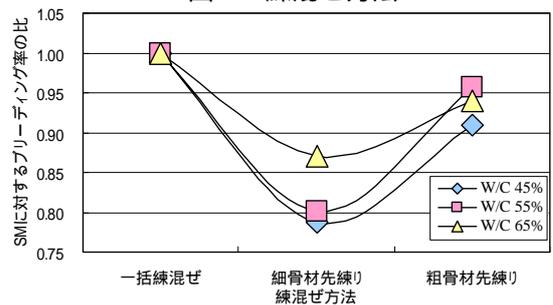


図-2 ブリーディング試験結果

率および塩分の浸透方向が相違しても、同一配合であれば、傾きはほとんど変わらず、差もほぼ一定となっている。この傾向は、この程度のブリーディング率であれば、ブリーディングは初期の段階である一定深さまでのコンクリート表層部のみに大きく影響し、内部にはほとんど影響しないことを表していると考えられる。

図-4 は底面と各面からの塩分浸透深さの差をブリーディング率との関係で表したものである。ブリーディングの影響を受けにくい底面からの塩分浸透深さを基準とし、底面と各面からの塩分浸透深さの差をブリーディングによる影響を受けたコンクリート表面からの深さと考え、ブリーディングによる影響範囲は浸漬期間に関係なくほぼ一定で、表面から4mm以下と考えられる。また、一括練りの場合には、水セメント比の増大に伴うブリーディング率の増大によって、その影響範囲は大きくなるが、練混ぜ方法の工夫によってブリーディングを減少させた場合には、ブリーディン

1. はじめに

RC 構造物の塩害による早期劣化には、骨材周辺の遷移帯の欠陥が大きく影響していると考えられる。その欠陥には、ブリーディング現象に伴って発生し残存する内部欠陥が大きく関係すると思われる。

一方、ブリーディング水は、型枠に接した面や打重ね層間などを通りやすく、これら通過する部分や最終的にブリーディング水が溜まるコンクリート上面に多くの欠陥を残存させることが考えられる。

本研究では、配合および練混ぜ方法を変化させ、比較的ブリーディングの影響を受けやすいコンクリートの打込み面および側面における塩分浸透性を調べ、ブリーディングの影響を受けにくいと考えられる底面と比較検討することにより、ブリーディングの影響を考慮した塩分の浸透深さの予測方法について検討した。

2. 実験概要

2.1 コンクリート製造および供試体

使用したセメントは普通ポルトランドセメントであり、骨材には鬼怒川産川砂および山梨産砕石を用いた。混和剤には天然樹脂酸塩系の AE 剤を使用し、コンクリートの配合は表-1 に示したとおりである。また、同一配合でブリーディングを変化させる目的で練混ぜ方法を図-1 に示した 3 種類に変化させた。なお、スランプおよび空気量はそれぞれ $8 \pm 2.5\text{cm}$ および $4.5 \pm 1.5\%$ であった。

実験で用いた供試体は $15 \times 30\text{ cm}$ の円柱供試体である。また、打込み方法は 2 層に分けて打込み、各層内部振動機で締固めた。

2.2 塩水浸漬試験

供試体は、打込み後 24 時間で脱型し、材齢 28 日まで標準養生を行い、その後所定の期間 NaCl 濃度 10% の塩水に浸漬させた。また、塩分浸透深さは、供試体の割裂面に 0.1mol/l の硝酸銀水溶液を噴霧し、白く呈色した部分を塩分浸透深さとした。なお、塩分浸透深さの測定箇所は、打込み面および底面では 15mm 間隔の計 9 点、側面では 30mm 間隔で両側合わせて計 18 点とし、ノギスを用いて測定を行った。

3. 実験結果および考察

図-2 は一括練りに対するブリーディング率の比を表したものである。骨材先練りでは、いずれの水セメント比においても一括練りよりブリーディング率が減少している。

図-3 は、塩分浸透深さと浸漬時間の関係を示したものである。水セメント比が上昇するにつれ、浸漬期間とともに増大する塩分浸透深さも大きくなる傾向にある。しかし、練混ぜ方法の違いによるブリーディング

キーワード: コンクリート, 材料分離, 塩分浸透性, 練混ぜ方法, SEC工法, ブリーディング, 拡散係数

連絡先: 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 番地 東京理科大学 理工学部 土木工学科 04-7124-1501

E-mail: saori@rs.noda.tus.ac.jp

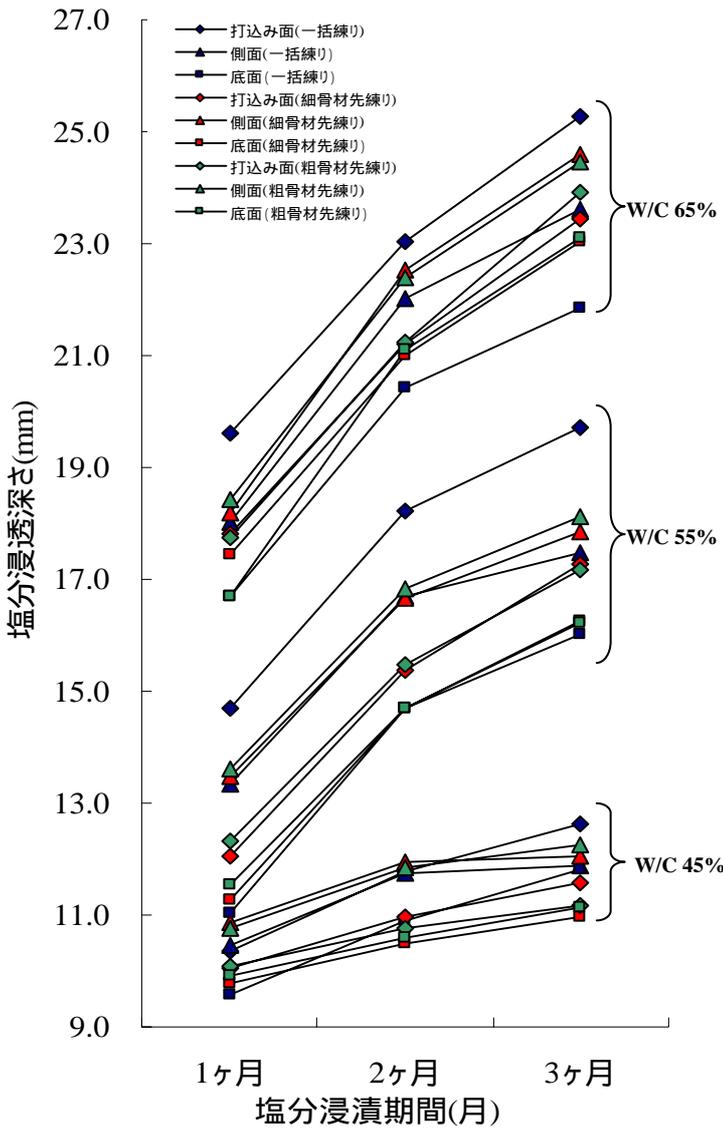


図-3 塩水浸漬試験結果

グ率の影響が小さくなるとともに、ブリーディングの影響範囲も小さくなっている。一方、一括練りの場合には、ブリーディング率が大きくなると、打込み面におけるブリーディングの影響範囲は急激に大きくなり、側面における影響範囲より大きくなっている。しかし、練混ぜ方法を工夫しブリーディングを減少させると、打込み面における影響範囲の方が、側面における影響範囲よりも小さくなっている。このことは、ブリーディング水が溜まりやすい型枠に接するコンクリート中に拘束され残存する水量は練混ぜ方法の影響を受けにくい、練混ぜ方法の工夫によりセメント粒子の分散を良好にすると、打込み面であるコンクリート上面におけるブリーディングによる影響範囲を小さくできることを表していると考えられる。

以上結果より、塩化物イオンの侵入に伴う鋼材腐食を基にしたかぶりの照査に当たっては、フィックの拡散法則が適用できると考えられる表面部を除くコンクリートの打込み方向の塩化物イオンに対する拡散係数を用いて算定したかぶりに、ブリーディングによる影響範囲を加算するのが適当であると推定された。また、

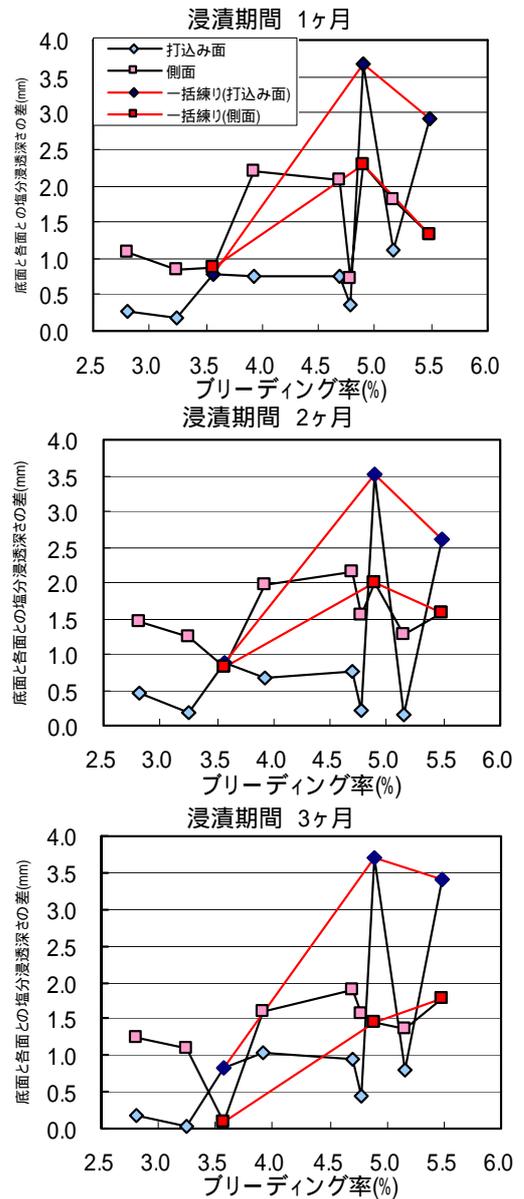


図-4 底面と各面との塩分浸透深さの差とブリーディング率との関係

実構造物における塩分浸透深さから、拡散係数を算定する場合には、測定された塩分浸透深さからブリーディングによる影響範囲を減じて行うのがよいと考えられる

4. まとめ

比較的品質の良好なコンクリートを用いて行った今回の実験の範囲で以下のことが明らかとなった。

- 1、ブリーディングがコンクリートの塩分浸透性に及ぼす影響は、ある一定深さまでのコンクリート表層部のみ限定される。また、ブリーディングによる影響範囲では、塩化物イオンは速やかに浸透する。
- 2、塩化物イオンの侵入に伴う鋼材腐食を基にしたかぶりの照査に当たっては、フィックの拡散法則が適用できると考えられる表面部を除くコンクリートの打込み方向の塩化物イオンに対する拡散係数を用いて算定したかぶりに、ブリーディングによる影響範囲を加算するのが適当であると推定された。逆に、実構造物における塩分浸透深さから拡散係数を算定する場合には、測定された塩分浸透深さからブリーディングによる影響範囲を減じて行うのがよい。