

コンクリートの中性化現象の異方性に関する実験的研究

東京理科大学 学生員 鈴木 佑典 東京理科大学 正会員 辻 正哲
 東京理科大学 正会員 佐藤 幸恵 東京理科大学 学生員 三田 勝也
 東京理科大学 学生員 大益 佑介 東京理科大学 学生員 長谷 篤

1. はじめに

重力場で打ち込まれたコンクリートは、内部構造に異方性があり、極めて複雑な挙動を示すと考えられる。例えば、強度や塩分浸透性の面では異方性が見られることが分かっており、その異方性はブリーディング現象により粗骨材下面に形成された欠陥、またはブリーディング水の水道によって生じると考えられる¹⁾。

本研究では、コンクリートの配合および中性化促進期間を変化させ、打込み方向となる鉛直上下方向およびそれと直行する水平方向の中性化領域の分布について実験的に検討を行った。

2. 実験概要

打込み方向および水平方向の中性化深さの分布に及ぼすコンクリートの配合の影響を調べるシリーズ A および中性化深さと中性化促進期間との関係を調べるシリーズ B に分けて実験を行った。

2.1 配合および供試体の形状

使用したセメントは、普通ポルトランドセメント(密度:3.16g/cm³)であり、骨材には鬼怒川産川砂(表乾密度:2.58g/cm³、吸水率 2.47%)および山梨産砕石(表乾密度:2.73g/cm³、吸水率 0.33%)を用いた。また、混和剤には、AE 剤を用いた。コンクリートの配合は、表-1 に示したとおりである。なお、シリーズ B では水セメント比 65%のコンクリートについての実験を行った。1種類のみとした。また、スランブおよび空

表-1 コンクリート配合

W/C (%)	(kg/m ³)				Ad (ml/m ³)
	W	C	S	G	
45	183	427	685	993	64
55		349	745	996	52
65		295	799	985	44
75		244	866	984	37

気量はそれぞれ 8±1.5cm および 4.5±1.5%であった。ブリーディング試験は、JIS A 1123 により行った。

実験に用いた供試体は、10×10×40 cm の角柱供試体とし、材齢 28 日まで水中養生を行った後に、図-1 に示したように、アルミテープで側面および端面を覆った場合および打込み面と、底面と端面を覆った場合について、中性化促進試験を行った。なお、同条件下において 2 体ずつ実験を行った。

2.2 中性化促進試験

CO₂ 濃度 5% (20 · RH60%) の条件下で、シリーズ A では 7 週間、シリーズ B では 1 週間、2 週間、7 週間および 11 週間で中性化を促進し、所定の測定時期に、供試体端部から 5cm の位置をコンクリートカッターで切断し、その切断面を測定面とした。また、中性化深さは、フェノールフタレイン 1% 濃度溶液を噴霧し赤紫色に呈色した部分を健全領域、呈色しなかった部分を中性化領域とし、コンクリート表面から呈色領域までの距離をノギスで測定して求めた。なお、測定点は、打込み面および底面の場合は 1cm 間隔で各 9 点、側面の場合は 1cm 間隔で片側 9 点、両側で計 18 点とした。

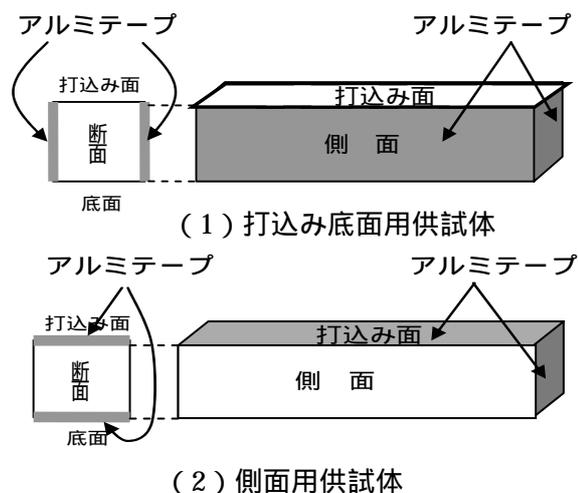


図-1 中性化促進試験供試体

キーワード コンクリート、材料分離、中性化、ブリーディング、異方性

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 TEL04 7124 1501

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

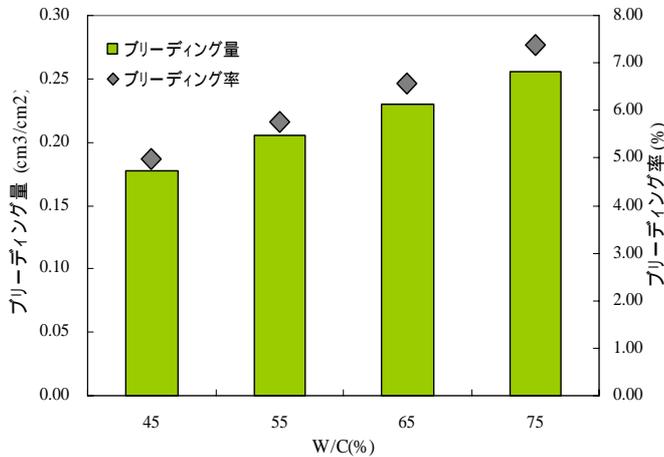


図-2 プリーディング試験結果

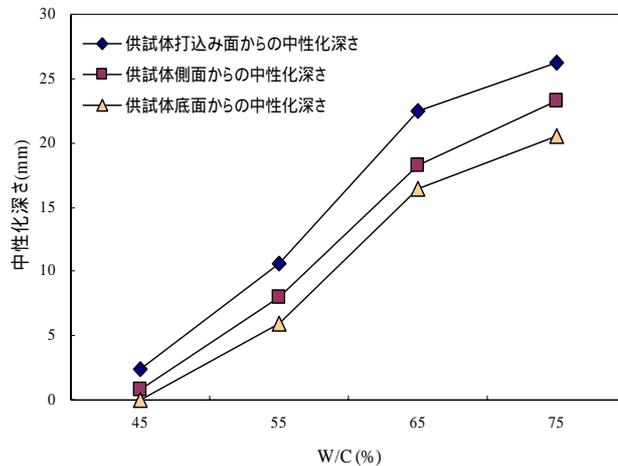


図-3 打込み面・側面・底面からの中性化深さ

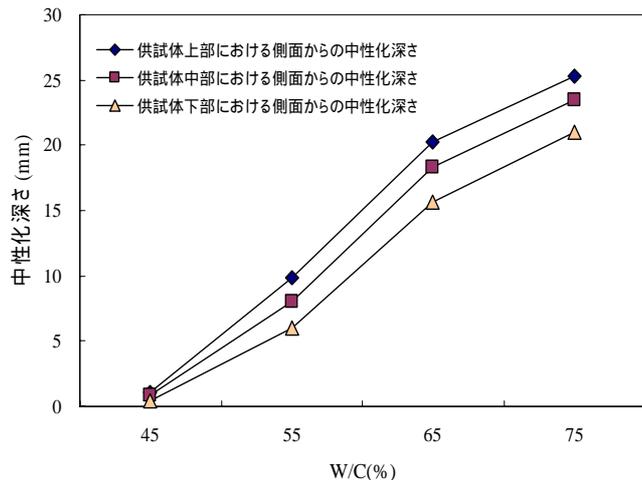


図-4 側面からの中性化深さ

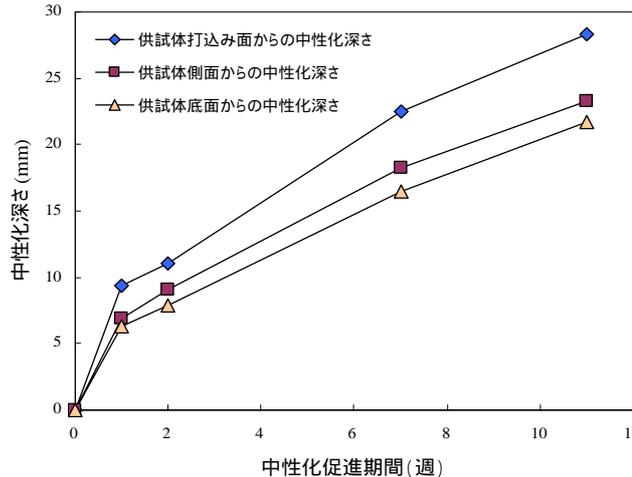


図-5 中性化深さと中性化促進期間との関係 (W/C=65%)

3. 実験結果および考察

3.1 プリーディング試験結果

図-2は、プリーディング試験の結果を表したものである。今回の実験で用いた配合では、水セメント比の増加に伴いプリーディング量も増加するという傾向にあった。

3.2 シリーズA 配合による影響

図-3は、各配合における供試体の中性化深さを示したものである。いずれの配合においても、上面から底面に向かっての中性化深さが最も大きく、側面から水平方向が続き、底面から上面方向の中性化深さが最も小さくなるという傾向にあった。これは、材料分離によって打込み面が他より粗になりがちであることや型枠面に向かっての水平方向にプリーディングによる水道が、形成されやすいことによると考えられる。また、水セメント比が増加するほど、中性化深さは大きくなり、各方向の中性化深さの差も大きくなる傾向にあった。図-4は供試体の側面から水平方向の中性化深さに着目し上部、中部および下部の3部分に分けて打点したものである。中性化深さは、側面の下部から上部に向かって大きくなる

傾向にあった。また、水セメント比の増加に伴い、上部と下部の中性化深さの差が大きくなった。これにも、材料分離の悪影響が考えられる。

3.3 シリーズB 中性化促進期間の影響

図-5は、促進期間を変化させた場合の中性化深さを示したものであり、いずれの面からの中性化深さも促進期間とともに大きくなった。なお、各面からの中性化速度係数の側面からの中性化速度係数に対する比を求めた結果、中性化深さが30mm程度の場合、上面からは約1.25、底面からは約0.9となっていた。

4. まとめ

コンクリートの中性化現象は、プリーディング水による水道や材料の分離に伴うモルタル量の相異の他に、材料分離で形成される遷移帯の方向性により、異方性を示すと考えられる。

参考文献

1) 辻正哲ほか：コンクリートの塩分浸透の異方性に関する実験的研究、土木学会第60回年次学術講演会概要集、pp419-420、(2005)