

解放時期がコンクリート表層から深さ方向への吸水性に与える影響

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○井ノ口 公寛
芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

1. はじめに

一般的に、鉄筋コンクリート構造物の耐久性照査ではコンクリートは深さ方向に一樣として評価している。しかしながら、コンクリートの表層部では、養生方法や養生期間、外部の環境の影響を大きく受けると考えられるため、表層部と内部は一樣ではなく、空隙組織などの相違により、劣化因子の侵入速度は大きく変動すると考えられる。今後、既設構造物を劣化予測し維持管理するには、コンクリートの深さ方向に対する情報が不可欠である。また同時に、評価方法の確立が必要である。

そこで、本研究では、真空吸水試験を用い、セメント種類、解放時期が吸水性に与える影響およびコンクリート表層から深さ方向への影響範囲の把握を目的に試験を行った。

2. 実験概要

(1)試験体概要

試験に使用した試験体のセメント種類は、普通ポルトランドセメント[N]と高炉スラグ微粉末を50%置換した試製セメント[BB]を用いたコンクリートとし、W/C=45%、 $W=168\text{kg/m}^3$ で試験を実施した。また、試験体は構造物からのコア試験体を模擬するため、寸法を $\phi 100 \times 200\text{mm}$ とし、縦打ちで打設を行った。コンクリートの表層部と内部を作り出すために、上面と底面のみを解放し、側面は型枠を存置した。解放時期を1日、3日、5日、7日後とし、解放後は恒温恒湿槽(20°C, RH60%)で暴露し、14日経過後に試験を実施した。

(2)真空吸水試験概要

試験の前処理として、試験体を試験材齢時に40°Cの乾燥炉で5日間乾燥させた。試験は試験体側面からの水の浸入を防ぐため、側面にアルミテープを張り、水を張ったバットに浸けデシケーターに設置した。その後、デシケーターを真空ポンプで3時間吸引した後、試験体を割裂し、水の吸い上げられた領域と試験前後の重量変化を確認した。本研究では、全断面積に対す

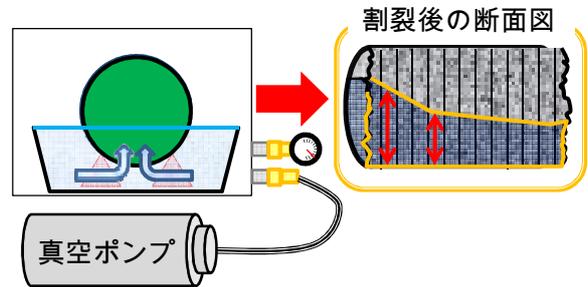


図-1 真空吸水試験概要と試験結果の一例

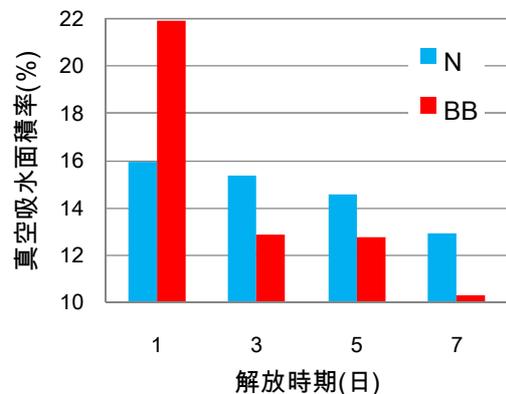


図-2 解放時期と真空吸水面積率の関係

る吸水面積割合を画像解析で算出し、真空吸水面積率と定義した。また、1cmごとで真空吸水面積率を算出し、深さ方向の影響を確認した。真空吸水試験概要と割裂後の試験体断面の一例を図-1に示す。

3. 試験結果

3.1 セメント種類と解放時期が吸水性に与える影響

セメント種類及び解放時期が真空吸水面積率に与える影響を図-2に示す。真空吸水面積率(断面積に対する吸水面積割合)は、セメントの種類によらず、解放時期が遅いほど真空吸水面積率が低下する傾向を示した。これは解放時期の相違が、水和反応の過程で空隙組織に影響を与えたことによるものだと考えられる。セメントの種類に着目すると、BBはNに比べ解放時期が早いほど真空吸水面積率が大きく、特に1日で解放したときに顕著に影響を受けていることが確認できた。解放時期が3日以降ではNよりも真空吸水面積率が低い傾向を示していることが確認できた。

キーワード 解放時期, 真空吸水面積率, 吸水性, 物質移動抵抗性

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 m510008@shibaura-it.ac.jp

3.2 解放時期が深さ方向の吸水性に与える影響

解放時期が深さ方向の真空吸水面積率に与える影響を図-3, 4に示す。解放時期が遅いほど、深さ方向の真空吸水面積率が低下する傾向を示した。深さ方向の影響に着目すると、影響範囲はNで3cm程度であり、BBでは、解放時期が1日の場合は4~5cm程度まで影響受けていたが、それ以降に解放したものについてはNと同様に3cm程度となることが確認できた。また、BBの1日解放のものでは表層部で大きく乾燥の影響を受けていた、また、乾燥の影響のないコンクリート内部においても吸水性が高いことを確認した。この理由としては、解放時期が1日と早く、コンクリート内部での水和反応が十分進行していなかったためと考えられる。

3.3 乾燥期間の影響が吸水性に与える影響

試験に使用した試験体は、縦打ちで打設を行ったため、表層部ではブリーディングの影響を受け、真空吸水面積率が増加していることが考えられる。図-5の試験結果より、解放7日後に行った試験体において、表層部で真空吸水面積率が増加していることが確認できる。解放7日の試験体は、乾燥の影響を受けていないため、ブリーディングの影響のみの結果と考えられる。つまり、解放1日の結果から解放7日の結果を引いたものが乾燥の影響のみを受けた試験結果と考える。それにより求めた解放時期の影響が吸水性に与える影響を図-6に示す。セメント種類に着目すると、BBの場合、Nよりも2日解放時期を遅らせることで、Nと同等の真空吸水面積率となることが確認できた。

4. まとめ

- 1)真空吸水面積率は、セメント種類によらず、解放時期が遅いほど低下する傾向を確認した。また、BBは解放時期の影響を顕著に受けることが確認できた。
- 2)深さ方向の真空吸水面積率の影響範囲は、Nで3cm程度、BBでは解放時期が1日の場合は4~5cm程度まで影響を受けていたがそれ以降に解放したものはNと同様の結果を示していた。
- 3)BBはNよりも2日ほど解放時期を遅らすことで、Nと同等の真空吸水面積率となることが確認できた。

参考文献

松崎 晋一郎, 鈴木 肇, 伊代田 岳史:養生期間がコンクリート表層から深さ方向への吸水性に与える影響, 土木学会全国大会, V-580, 2010

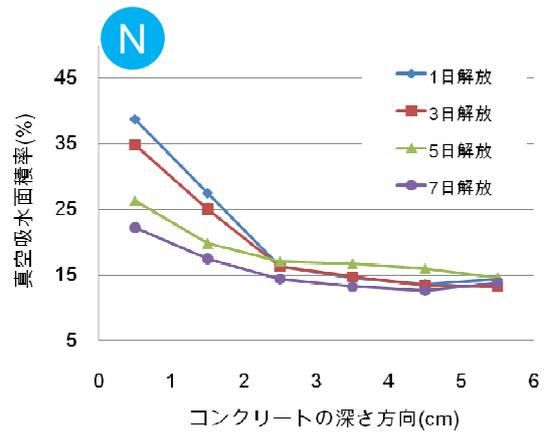


図-3 解放時期と深さ方向の真空吸水面積率の関係

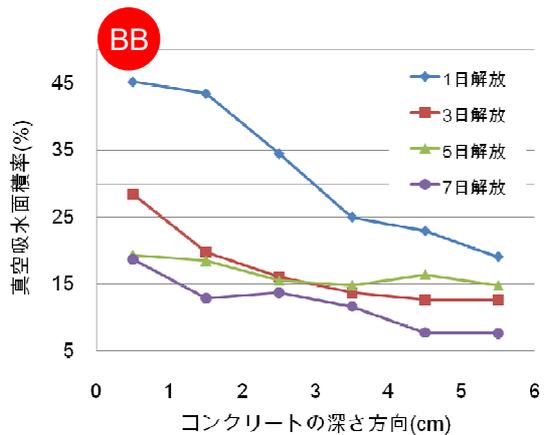


図-4 解放時期と深さ方向の真空吸水面積率の関係

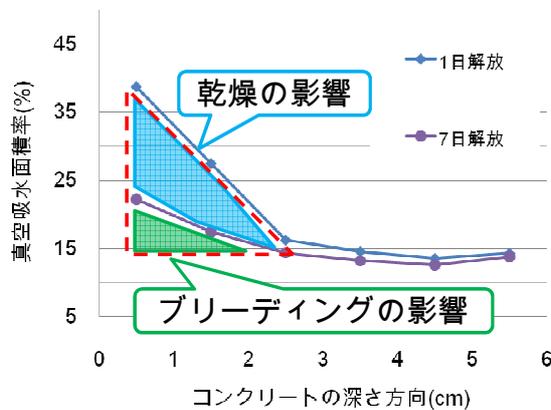


図-5 解放時期と深さ方向の真空吸水面積率の関係

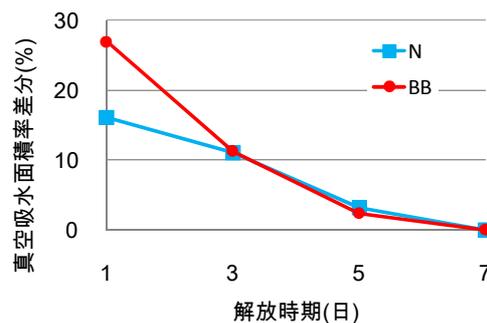


図-6 解放時期と真空吸水面積率差分の関係