

型枠取りはずし後の給水養生による給水量および給水期間の検討

ハザマ 正会員 ○白岩 誠史
 ハザマ 正会員 古川 幸則
 ハザマ 正会員 庄野 昭

1. はじめに

コンクリートの硬化にとって水和に必要な水分を十分に供給することが不可欠である。コンクリート打込み後、表面を湿潤状態に保つことにより内部からの水分の逸散を防止するだけでなく、セメントの水和反応によって生じる空隙をできるだけ長期間に渡って水で満たすことが望ましいといわれている。型枠を使用しない上面においては、打込みの翌日から湛水や水を含んだ養生マットを敷設する給水養生が広く行われているが、型枠を使用する壁や柱等の側面においては、型枠を取りはずした後の給水養生は難しい。

そこで型枠取りはずし後の側面の部材に対して給水養生を可能にする工法（アクアカーテン工法）を開発した。この工法による給水養生はコンクリート表面に水膜を形成し水に浸された状態を保つため“浸水養生”と名づけた。型枠取りはずし後から浸水養生を実施する場合の給水量および給水期間を実験室レベルで検討した。

2. 実験内容

1) 実験方法：直径 10cm×高さ 20cm の圧縮強度試験用の供試体を作製し、実構造物で想定される型枠の取りはずし時期に供試体の型枠を取りはずした。その後、供試体の底面を写真-1のように深さ 10mm の水に浸した。供試体は、表面からの水分の逸散を防ぐために図-1 に示すように側面および上面（打込み面）を薄いビニールシートで密閉した。



写真-1 供試体の吸水状況

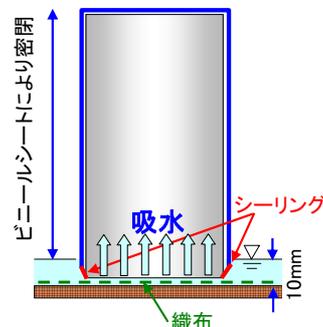


図-1 供試体の養生状況

2) 使用セメント：供試体は、普通、早強、高炉 B 種、中庸熱、フライアッシュセメントの 5 種類のセメントを使用した。仕様を表-1 に示す。また混和材として膨張材を使用した。

表-1 使用セメントおよび混和材の仕様

項目	仕様					
	普通 (N)	早強 (H)	中庸熱 (M)	高炉 B (BB)	フライアッシュ (FB)	膨張材
密度 (g/cm ³)	3.16	3.16	3.21	3.04	2.25	3.05
比表面積 (cm ² /g)	3,300	4,470	3,150	3,830	4,150	2,840

3) 配合：各配合は、水セメント比ま

表-2 配合表

セメントの種類	単位質量 (kg/m ³)						混和剤 (ℓ)
	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材 1505	粗骨材 2015	
N	165	300	-	834	681	342	3.00
H	167	304	-	829	677	340	3.04
BB	168	305	-	824	672	337	3.05
M	164	298	-	838	684	343	2.98
FB	159	231	58	837	683	343	2.89
N+膨張材	165	280	20	834	681	342	3.00
BB+膨張材	168	285	20	824	673	338	3.05

たは水粉体比を 55%一定とした。配合表を表-2 に示す。

4) 型枠の取りはずし時期：表-3 に示す型枠を取りはずす標準時期は、2007 年制定コンクリート標準示方書（以下、示方書）施工編の外気温 15℃以上の場合の湿潤養生期間を基本に設定した。

中庸熱セメントについては、圧縮強度が他のセメントと同程度になる 9 日間とした。普通セメントと高炉セメント B 種を使用したコンクリートでは、型枠の取りはずし時期がコンクリートの吸水に与える影響を確認するために標準時期よりも早期に取りはずす場合も設定した。

キーワード 浸水養生, 湿潤養生, 吸水量, 養生期間

連絡先 〒105-8479 東京都港区虎ノ門 2-2-5 ハザマ 土木事業本部 TEL03-3588-5770

表-3 型枠の取りはずし時期

取りはずし時期	セメントの種類						
	普通	早強	高炉 B 種	中庸熱	フライアッシュ	普通+膨張材	高炉+膨張材
標準	5日	3日	7日	9日	7日	5日	7日
早期	3日	—	4日	—	—	—	—

5) 吸水量の測定方法：型枠取りはずし後、すぐに側面および上面を密閉した後に供試体の質量を測定し、初期値とした。以降は、水に浸漬した供試体を 1 回/日引き上げ、表面水をよく拭き取って質量を測定し、初期値との差を吸水量とした。

3. 実験結果

型枠を標準時期に取りはずした場合の供試体の吸水量を底面積で除した単位面積当り吸水量の経時変化を図-2 に示す。膨張材を使用していない供試体の単位面積当り吸水量は 0.48~0.650 /m² となった。また、膨張材を混入した配合の単位面積当り吸水量は、同じセメントで混入しない場合に比較して、普通セメントで 1.8 倍、高炉セメントで 1.4 倍増加している。

型枠の取りはずしを早期に行った場合と標準時期の場合の単位面積当り吸水量の比較を図-3 に示す。早期に型枠を取りはずして浸漬した方が、普通セメントでは 1.2 倍、高炉セメントでは 1.8 倍程度多く吸水していることが確認できた。

浸漬 1 日目の吸水量を 100% として、各配合の浸漬開始からの日吸水量の割合を図-4 に示す。ほとんどの配合で 7 日目では 20% 以下、14 日目以降では 5% 以下となっており、コンクリートの吸水が有効である期間は、浸漬後 7~14 日程度であることが確認できた。

4. まとめ

- ① 示方書の湿潤養生時期に合わせ、型枠を標準時期に取りはずした場合、浸水養生によりコンクリート表面から吸水される水量は、0.48~0.650 /m² である。
- ② 膨張材を混入した場合、混入しない場合に比べて単位面積当り吸水量が、普通セメントで 1.8 倍、高炉セメントで 1.4 倍多くなっている。混入しない場合に比べ吸水量が多くなるのはエトリングaitの生成に多くの水分が必要であるためだと考えられる。
- ③ 示方書の湿潤養生時期より早期に型枠を取りはずした場合、単位面積当り吸水量が、普通セメントで 1.2 倍、高炉セメントで 1.8 倍多くなっている。
- ④ 浸水養生が有効な期間は、7 日~14 日程度である。

以上のことから、浸水養生の給水期間は、1~2 週間が有効であることが確認できた。また、浸水養生を行う時の吸水量は、膨張材を混入した場合および型枠を早期に取りはずした場合に多くなることが確認できた。

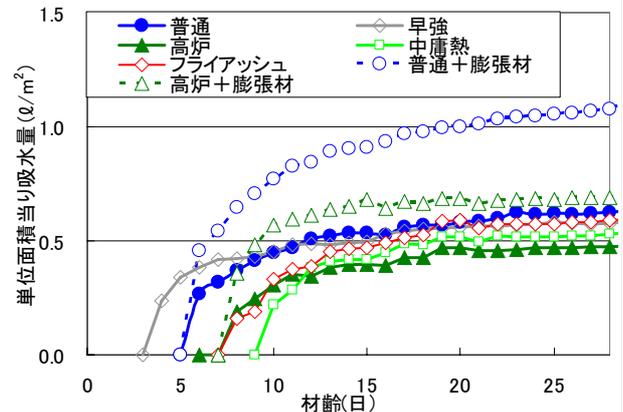


図-2 材齢と単位面積当り吸水量

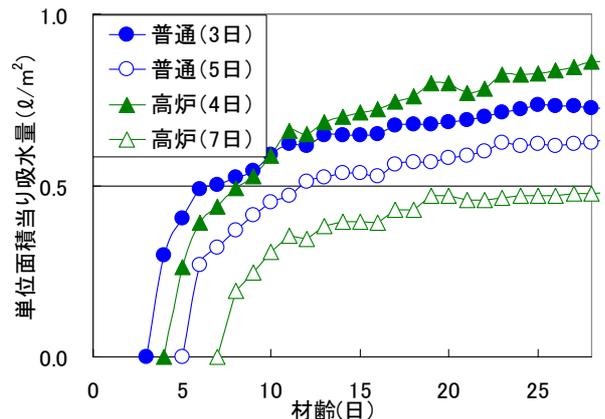


図-3 吸水量と型枠取りはずし時期の関係

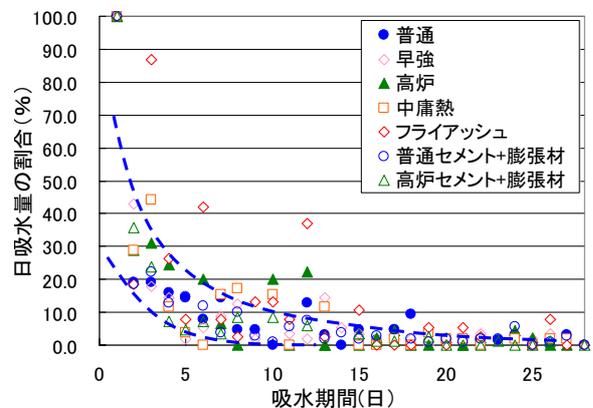


図-4 吸水期間と日吸水量の関係