

打継ぎ目を有するコンクリートの一体性についての研究

九州大学工学部 学生会員 上田 哲史
九州大学大学院 フェロー 松下 博通
九州大学大学院 正会員 鶴田 浩章
九州大学大学院 正会員 陶 佳宏

1. はじめに

コンクリートの打込みにおいて、打設するコンクリートの供給が中断されて遅れると先に打ちこまれたコンクリートが凝結し始め、新たに打ち込まれるコンクリートとの間に接合不良である打継ぎ目（コールドジョイント）が生じ、構造物の強度や耐久性を損なう原因となる¹⁾。

本研究では打継ぎ時間間隔とコンクリートの温度がコンクリートの打継ぎ強度に与える影響を検討し、プロクター貫入抵抗値及びブリーディング量との関係を明確にした。

2. 実験概要

2.1 使用材料と配合

本研究で使用了材料は、セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は海砂、粗骨材は碎石、混和剤には、リグニ

表-1 コンクリートの配合

No.	W/C (%)	s/a (%)	W (kg)	C (kg)	S (kg)	G1(kg) 5~10mm	G2(kg) 10~20mm	AE減水剤 (g)	空気連行剤 (ml)	コンクリート 温度(°C)
1	45	41.6	173	384	681	439	658	1200	-	28±1
2	55	43.6	173	315	739	438	656	984	-	
3	65	45.6	173	266	790	433	650	831	-	
4	45	43.0	175	389	720	416	625	1361	933	20±1
5	55	45.0	176	320	778	415	622	1000	768	
6	65	47.0	175	269	833	409	614	1346	592	

ンスルホン酸系 AE 減水剤をセメント 100kg あたり 250~400ml、アルキルアリルスルホン酸系空気連行剤を 1%希釈液でセメント 1kg 当り 2.2~2.4ml 使用した。

配合は表-1 に示すように水セメント比 45、55、65%の 3 種類についてコンクリートの打設時の温度を 28℃と 20℃とに変えた。スランプは No.1~3 で 8±1cm、No.4~6 で 12±1cm、空気量は No.1~3 で 2.0±0.5 %、No.4~6 で 4.5±1.0%であった。

2.2 供試体

供試体寸法は曲げ強度試験用に 15×15×53cm の角柱供試体、圧縮強度試験用に φ10×20cm の円柱供試体を使用した。供試体作製は下半部に下層コンクリートを打設し、表面処理をせずに所定時間(コンクリートの温度 28℃では注水してから 3、5、7 時間、20℃では注水してから 2、3、4、5 時間)経過後に上半部に上層コンクリートを打設した。各層は突き棒により(約 10cm²に 1 回)突き固め、型枠を軽打した。このとき、上層コンクリートと下層コンクリートの配合は同じとし、上層コンクリートの突き固めの際は下層まで突き固めを行わなかった。コンクリート打込後 20℃室内で放置して 24 時間後に脱型し、20℃水中養生を行った。

2.3 実験方法

打設時に、コンクリートの性状試験としてブリーディング試験(JIS A 1123)、プロクター貫入抵抗値による凝結時間試験(JIS A 6204)を行い、材齢 28 日で一体性の評価方法として 3 等分点荷重方法による

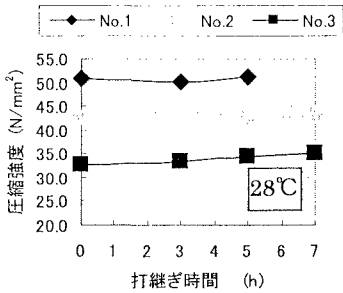


図-1 打継ぎコンクリートの圧縮強度

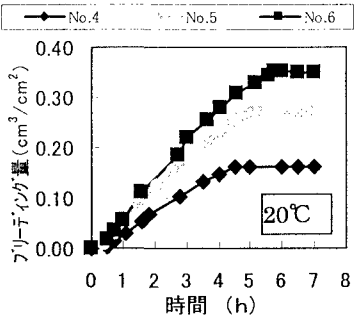


図-2 ブリーディング量測定結果

曲げ強度試験と圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果及び考察

打設時の温度が 28℃の打継ぎコンクリートの圧縮強度を図-1に示す。打継ぎ時間による強度差はほとんど認められず、コールドジョイントの形成による影響は小さいことが分かる。20℃のコンクリートについては圧縮強度は配合 No.4、5、6 についてそれぞれ 52.1、43.7、34.4N/mm²となった。

ブリーディング試験の結果を図-2に示す。水セメント比が大きくなるにつれてブリーディング量は増加しており、さらに最大に達するまでの時間は長くなっている。

図-3、図-4に示すプロクター貫入抵抗値測定結果については水セメント比が大きくなるにつれて凝結時間が遅くなっていることがわかる。

曲げ強度に関し、図-5、図-6に打継ぎ時間と一体供試体との曲げ強度比との関係を示す。配合No.1～No.6の一体供試体の曲げ強度はそれぞれ5.82、4.78、3.82、5.90、4.89、4.24 N/mm²となった。曲げ強度比は、打継ぎ時間が長くなるにつれて低下しており、打継ぎ時間が5時間になると曲げ強度比は28℃のコンクリートで0.4～0.6、20℃のコンクリートで0.7～0.8程度となり、打設時のコンクリート温度が高い方が低下率が大きくなった。これは図-3、図-4から見て分かるように28℃のコンクリートの凝結時間の方が20℃のコンクリートより速いために一体性の低下が促進したと考えられる。また、今回の実験では打継ぎ時間を2時間の段階において曲げ強度比が低下する結果となったが、これより初期の段階においては下層コンクリートと上層コンクリートの一体性は保たれ、曲げ強度の低下も認められないものと考えられる。そこで、打継ぎ間隔が2時間以前の供試体についても実験を行い、曲げ強度が低下し始める時間について明確にする必要がある。

20℃のコンクリートの曲げ強度比とプロクター貫入抵抗値の比較をしてみると、曲げ強度比低下の変曲点を示す打継ぎ時間3時間程度からプロクター貫入抵抗値が発現している。下層コンクリートの上層コンクリートの一体性の低下が打継ぎ時間3時間までに起きていると考えられる。このことから凝結時間と曲げ強度との間に密接な関係があることが分かる。

4. まとめ

以上の考察から、次のように結論を示す。

- ・打継ぎコンクリートの曲げ強度比は、打継ぎ時間が長くなるにつれて低下する傾向にある。
- ・打継ぎコンクリートの曲げ強度比は、打設時のコンクリート温度が高い方が低下率が大きい。
- ・プロクター貫入抵抗値が発現するまでの間に新旧コンクリートの一体性の低下が促進している。

〔参考文献〕1)松藤泰典：打込み時におけるコンクリートの問題点 (その3・完)、セメント・コンクリート No.432 1983.2

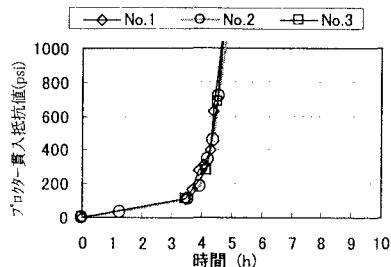


図-3 28℃におけるコンクリートのプロクター貫入抵抗値測定結果

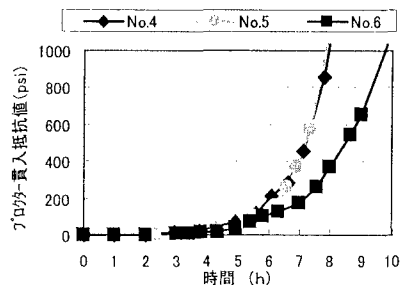


図-4 20℃におけるコンクリートのプロクター貫入抵抗値測定結果

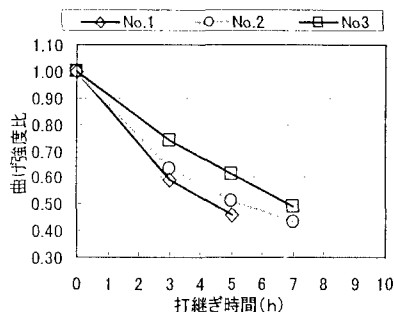


図-5 28℃におけるコンクリートの打継ぎ時間別曲げ強度比

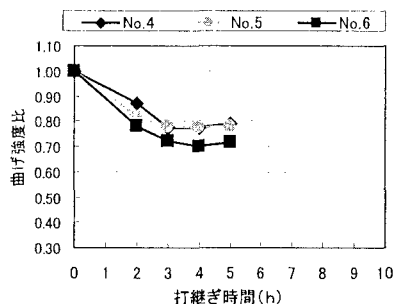


図-6 20℃におけるコンクリートの打継ぎ時間別曲げ強度比