

かぶりコンクリートに発生するコールドジョイントに及ぼす打重ね方法の影響

東京理科大学 正会員 ○澤本 武博 東京理科大学 正会員 辻 正哲
東京理科大学 学生員 永島 裕太 東京理科大学 学生員 林 俊斉
東京理科大学 山内 栄寿

1. はじめに

何らかの原因で連続してコンクリートを打ち込むことができなくなった場合に適切な措置が行われないと、コールドジョイントが発生し、コンクリート構造物の美観や力学的性質に悪影響を生じることがある。コールドジョイントの発生を抑止するには、内部振動機を用いた再振動によって下層コンクリート上面を軟らかくした後、上層コンクリートを打ち重ねる方法が有効であると考えられる^{1,2)}。しかし、かぶり部は断面が小さいことやスペーサーが配置されていることから、ブリーディング水の除去や内部振動機による締固めが不十分になり、コールドジョイントが発生することもある。また、かぶり部では、場合によって内部振動機によらず、型枠振動機のみで締固めが行われることも考えられる。

本研究では、かぶり部を想定し、内部振動機と型枠振動機の相違、打重ね時間間隔および打重ね方法の相違が打重ね継目部における美観および力学的性質及ぼす影響について実験的に検討した。

2. 実験概要

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碎石を用いた。また、混和剤には AE 減水剤および AE 助剤を用いた。コンクリートの水セメント比は 55%、スランプは 12±2.5cm、空気量は 4.5±1.5%とした。コンクリートの打重ね方法は、表-1 に示した TypeA、TypeB、TypeC および TypeD の 4 種類とした。なお、実験には、棒径が 22mm で振動数が 200～250Hz の内部振動機および断面が 75×110mm で振動数が 160～200Hz の型枠振動機を用いた。また、Type B および Type D の場合には、再振動を行う直前にブリーディング水を除去した。打重ね時間間隔は、いずれの打重ね方法においても、0、30、60、120 分の 4 段階とし、コンクリートの打込みは 20℃の環境下で行った。

実験に用いた供試体は、150×150×600mm の縦打ちの角柱供試体であり、その中央部（高さ 300mm の位置）に打重ね継目を設けた。そして、材齢 28 日まで気中養生を行った後、目視による継目の評価および曲げ強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

図-1 は、打重ね時間間隔および打重ね方法と曲げ強度の関係を表したものである。締固めに内部振動機を用いた Type A および Type B の場合は、打重ね時間間隔が 120 分となっても曲げ強度はあまり低下しなかった。一方、型枠振動機のみで締め固めた Type C の曲げ強度の低下は比較的大きかったが、Type D のように下層コンクリート上面を再振動した場合にはその低下の程度が小さくなる傾向にあった。

表-1 コンクリートの打重ね方法

Type A	上層コンクリートを打ち込み、断面中央部の 1 箇所下層コンクリートの上面から 10cm の位置まで内部振動機を挿入し 10 秒間締め固める方法
Type B	下層コンクリート上面の断面中央部 1 箇所に内部振動機を挿入し 10 秒間再振動した後、速やかに上層コンクリートを打ち込み、断面中央部の 1 箇所下層コンクリートの上面から 10cm の位置まで内部振動機を挿入し 10 秒間締め固める方法
Type C	上層コンクリートを打ち込み、型枠の 4 つの側面から順次型枠振動機で各 5 秒間ずつ締め固める方法
Type D	下層コンクリート上面を型枠の 4 つの側面から順次型枠振動機で各 10 秒間ずつ再振動した後、速やかに上層コンクリートを打ち込み型枠の 4 つの側面から順次型枠振動機で各 5 秒間ずつ締め固める方法

キーワード コンクリート、コールドジョイント、再振動、かぶり、内部振動機、外部振動機

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL04-7124-1501（内線 4017） E-mail : sawamoto@rs.noda.tus.ac.jp

表-1 は、目視により継目の有無を評価した一覧である。また、図-1 は打重ね時間間隔が 30 および 120 分の全ての供試体の側面の外観である。現行の示方書では、許容打重ね時間間隔の標準を 2 時間 30 分としているが、今回の実験の範囲のように、かぶり部を想定した締め固め方法では、下層コンクリートのブリーディング水の除去を行い再振動した TypeB の場合であっても、打重ね時間間隔が 120 分となると継目が確認された。しかし、著者らのこれまでの研究結果によると、コア部のように下層コンクリートを十分に再振動し、上面を軟らかくしておく、と、打重ね時間間隔が始発時間までは継目が確認されなかった²⁾。これらのことは、かぶりのように内部振動機による締め固めが困難な部位では、曲げ強度にはあまり影響がない範囲であっても、打重ね時間間隔によっては、コールドジョイントが発生する可能性があることを表していると考えられる。一方、型枠振動機のみで締め固めた TypeC および TypeD では、打重ね時間間隔が 30 分程度であっても、目視によって継目が確認された。

4. まとめ

かぶり部のように内部振動機によって締め固めることが著しく困難となる場合には、型枠振動機によって下層コンクリート上面を再振動することによって、ある程度曲げ強度の低下は抑制できるものの、打重ね時間間隔が 30 分においても目視によって確認できる継目が発生する危険性が高い。

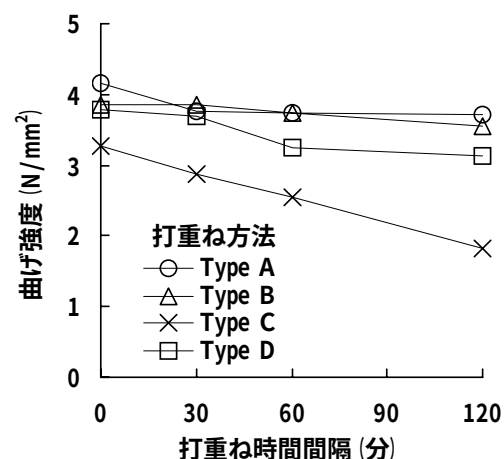


図-1 打重ね時間間隔および打重ね方法と曲げ強度の関係

表-2 目視による継目の評価

打重ね方法	打重ね時間間隔 (分)			
	0	30	60	120
Type A	○	○	○	×
Type B	○	○	○	×
Type C	○	×	×	×
Type D	○	×	×	×

○: 継目が確認できない供試体

×: 継目が確認された供試体

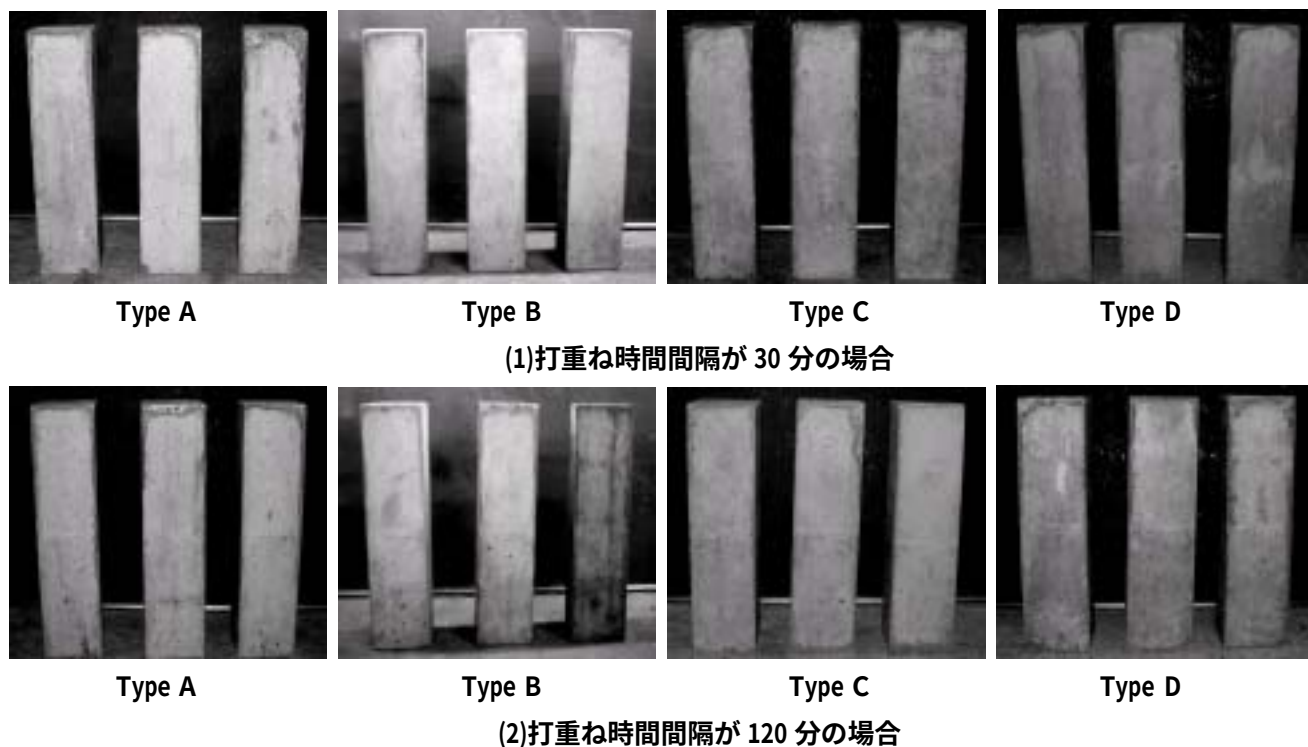


図-2 打重ね時間間隔が 30 および 120 分における供試体の側面の外観

参考文献

- 1) 土木学会：昭和 49 年制定コンクリート標準示方書、第 3 章（1974）
- 2) 澤本ら：打重ね継目性状に及ぼす打込み締め固め方法の影響、土木学会論文集 No.718、V-57、pp.69-80（2002）