コンクリートの打込み・締固め方法が打足し継目強度に及ぼす影響

東京理科大学　学生会員○山田　保　　明星大学　　正会員　来海　豊
東京理科大学　正会員　　辻　正哲　　東京理科大学　学生会員　澤本　武博

1．はじめに

現場練りでバケット等を使用して施工していた頃には、何らかの理由で打足し時間間隔が長くなることが多かったと考えられる。しかし、現実にコールドジョイントが問題となった例は少なかった。これは、下層コンクリートのコンシステンシーが低下した場合「再振動により流動化させてから上層コンクリートを打ち足すとよい結果が得られる。」ということが経験的に知られていたことによる可能性がある。このことは、昭和49年度制定標準示方書に解説されていたが、連続打込みが主体となり、昭和61年版からは削除されている。

本研究は、再振動の効果を確認する一方、打込み・締固め方法の変化が打足し継目部における曲げ強度に及ぼす影響を明らかにした。また、下層コンクリートのコンシステンシーの変化をスランプ試験により把握し、コールドジョイントの発生の指標として用いることの可能性について検討した。

2．実験概要

2.1　使用材料および配合

コンクリートは、水セメント比を 55%とした、スランプが 8.0±1.5cm（配合1）および15.0±1.5cm（配合2）の普通コンクリートおよびスランプフローが60.0±3.0cm（配合3）の高流動コンクリートの3種類である。なお、配合3の製造には、セルロース系増粘剤およびポリカルボン酸系高性能AE減水剤を用いた。

2.2　プロクター貫入抵抗およびスランプ試験

プロクター貫入抵抗試験は、JIS A 6204　付属書1に準じて行った。スランプは、試験直前に試料を採取しJIS A 1101に準じて求めた「スランプ-JIS」と、練上がり直後にスランプコーンにコンクリートを詰め所定の時間静置した後、スランプコーンを引き上げ測定した「スランプ-静」の2種類を求めた。

2.3　打足し時の締固め方法

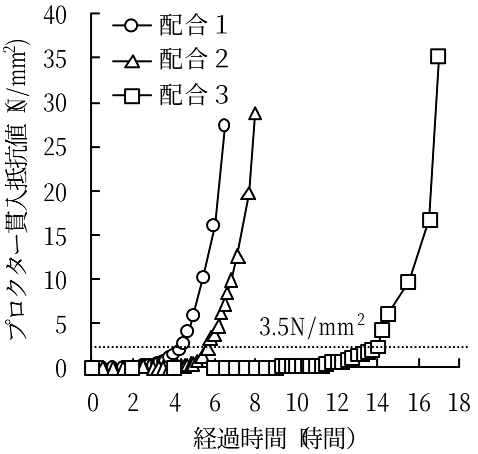
コンクリートの締固め方法は、表-1に示すType A、Type BおよびType Cの3種類とした。Type Aは、かぶり等で直接バイブレータを挿入できない場合を想定し、Type Bは、現行の示方書に準じた一般に行われている方法を想定している。Type Cでは、下層のコンクリートが幾分固まり始めている時についての昭和 49 年度制定示方書解説の方法を想定している。なお、実験は約20℃の実験室内で行い、打継ぎとしての処理は一切行わなかった。

2.4　曲げ強度試験

実験に用いた供試体は、150×150×530mmの縦打ちの角柱供試体であり、その中央部（高さ265mmの部分）に打足し継目を設けた。そして、上層のコンクリート打込み後、材齢24時間で脱型し、材齢7日まで 20℃の封かん養生を行った。また、曲げ強度試験は JIS A 1106に準じて行った。

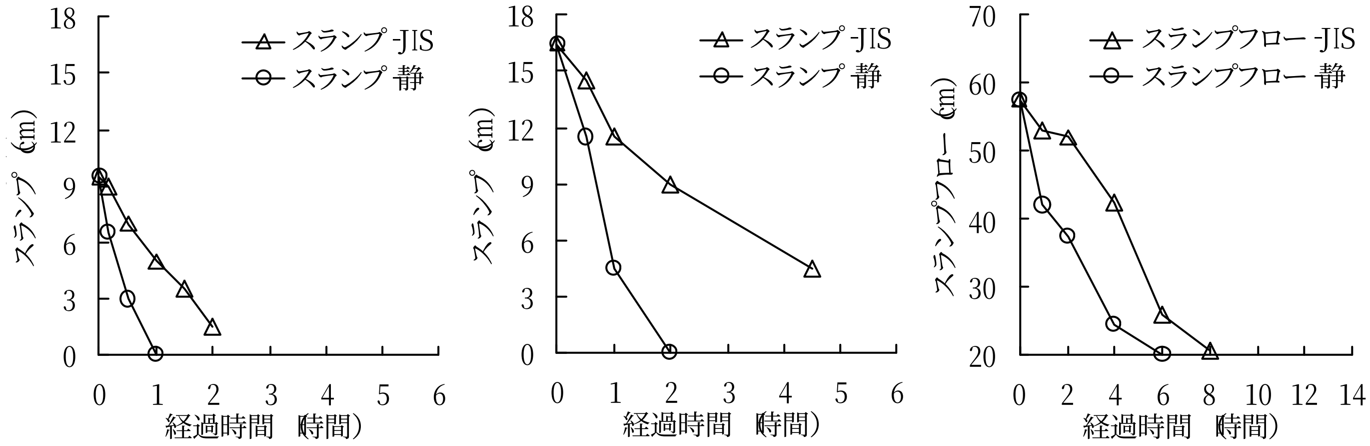
表-1　コンクリートの締固め方法

Type A	上層コンクリートを打ち足す際に外部振動機による締固めのみを行う方法　（配合3の高流動コンクリートの場合のみ締固めは一切行わない。）
Type B	上層コンクリートを打ち足す際に内部振動機を下層コンクリートにまで挿入させて締め固める方法
Type C	下層コンクリート上面を再振動によって流動化させた後速やかに上層コンクリートを打ち足し、内部振動機を下層コンクリートまで挿入させ締め固める方法



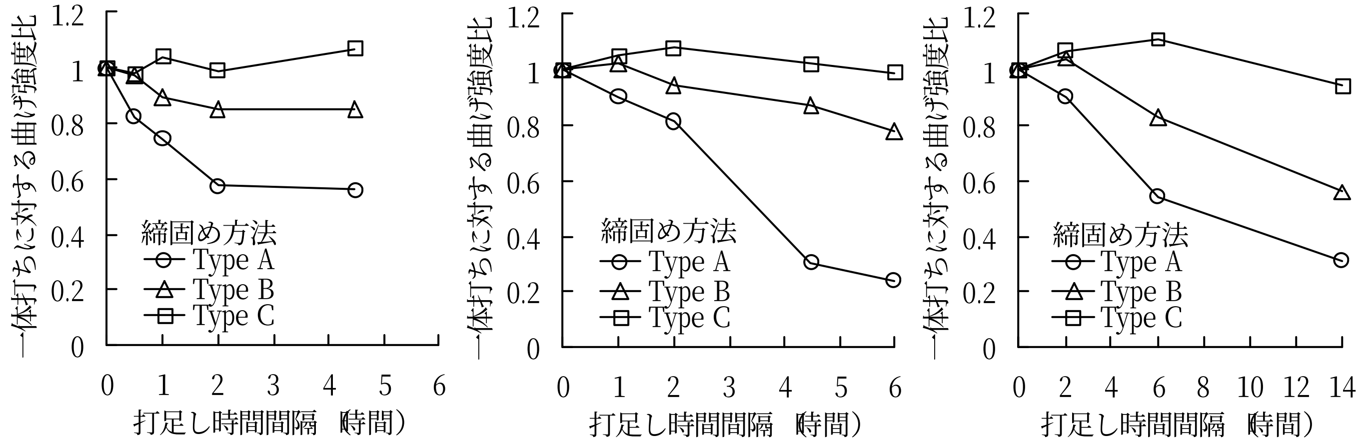
図－1　プロクター貫入抵抗試験結果

キーワード：コンクリート　コールドジョイント　再振動　強度　スランプ試験
連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎2641　TEL 0471-24-1501(内線4054)　FAX 0471-23-9766



（i）配合1　（ii）配合2　(iii) 配合3

図－2　スランプまたはスランプフロー試験結果



（i）配合1　（ii）配合2　(iii) 配合3

図－3　打込み・締固め方法が一体打ちに対する曲げ強度比に及ぼす影響

3．実験結果および考察

プロクター貫入抵抗試験結果およびスランプ試験結果は、それぞれ図-1および図-2に示す通りである。また、打込み・締固め方法が一体打ちに対する曲げ強度比に及ぼす影響は、図-3 に示す通りである。昭和 49 年度制定示方書解説に準じた Type C の曲げ強度比はほぼ 1 であり、一体性が確保されているようである。しかし、Type A では、打足し時間間隔とともに曲げ強度比は大きく低下する傾向にあり、Type B は Type A と Type C の間となる傾向にあった。また、スランプでコンシステンシーを反映できる可能性のある配合 1 および配合 2 では、「スランプ-JIS」および「スランプ-静」が、練上がり直後に測定した値の約半分になると、それぞれ Type B および Type A の曲げ強度比は 0.9 程度に低下している。なお、下層コンクリート打込み締固め後室内放置であったため、ブリーディング水の発生がほとんどない高流動コンクリート（配合 3）では、表面の乾燥によって打足し時間間隔が 4 時間程度から徐々にこわばりが生じ始めたが、再振動によってこのこわばりは容易に消えた。そのため、高流動コンクリートの場合には、直射日光や風による乾燥を防ぐことが肝要かと思われる。しかし、こわばり始めたとしても、単位モルタル量が大きいことから再振動の効果は大きく、再振動限界とされている始発時間の 14 時間程度であっても再振動によって充分な一体性を確保できる可能性がある。

4．まとめ

1）**昭和 49 年度制定土木学会コンクリート標準示方書の 126 条打ちたしの解説に従い、上層のコンクリートを打ち足す際に、予め下層のコンクリート上面に再振動を与えチキソトロピー的性質を利用して流動化させることは、打足し継目部に一体性を確保する上での有効な手段となると考えられる。**

2）**コールドジョイントの発生には、下層コンクリートのコンシステンシーの変化すなわちスランプの低下が大いに関わっている可能性がある。**