

(V-52) 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 東京理科大学 学生会員 澤本 武博
東京理科大学 正会員 辻 正哲 鉄道総合技術研究所 正会員 来海 豊

1. はじめに

本来、コールドジョイントは、下層コンクリートのこわばりによって生じるものであり、フレッシュ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によって発生すると考えるのが妥当であろう。しかし、近年、コールドジョイントの発生限界の指標として、プロクター貫入抵抗が用いられることが多くなってきている。これには、昭和 49 年度版コンクリート標準示方書解説では、下層コンクリートの上面を再振動によって流動化させることによりコールドジョイントの発生を抑制する目的で凝結試験結果を用いたことが関係しているのかも知れない。

本研究では、昭和 49 年度版示方書解説の妥当性を確認し、打込み・締固め方法の変化が曲げ強度に及ぼす影響を明らかにしたものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料は、普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ）、鬼怒川産川砂（密度 2.59g/cm^3 ）および山梨産砕石（密度 2.69g/cm^3 ）である。コンクリートの配合は、水セメント比を 55%としたスランプが $8.0\pm 1.5\text{cm}$ （配合 1）および $15.0\pm 1.5\text{cm}$ （配合 2）、スランプフローが $60.0\pm 3.0\text{cm}$ （配合 3）の 3 種類である。なお、高流動コンクリート（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。そして、練上がり直後と練上がりから所定の時間経過した後に試料を採取し、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」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 C では、下層のコンクリートがいくぶん固まり始めている時についての昭和 49 年度制定の示方書解説の方法を想定している。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。また、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ている。なお、実験は約 20°C の実験室内で行い、打継ぎとしての処理は行わなかった。

2.4 曲げ強度試験

実験に用いた供試体は、 $150\times 150\times 530\text{mm}$ 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°C 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	上層の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	上層のコンクリートを打ち足す際に内部振動機を下層のコンクリートまで挿入させて締め固める方法
Type C	下層の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の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

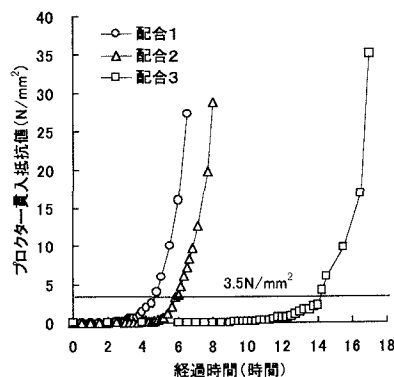


図-1 プロクター貫入抵抗試験結果

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 プロクター貫入抵抗

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

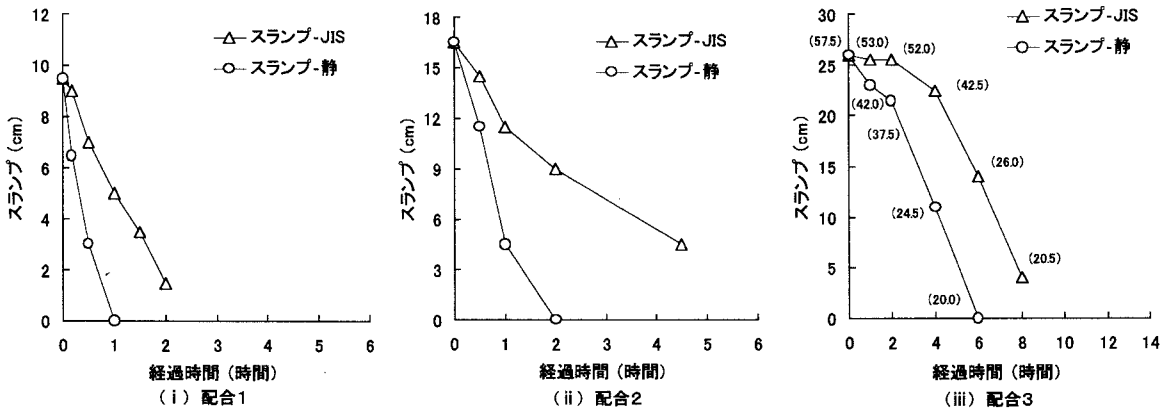


図-2 スラップ試験結果 [配合3の()内の数値はスラップフローを示す]

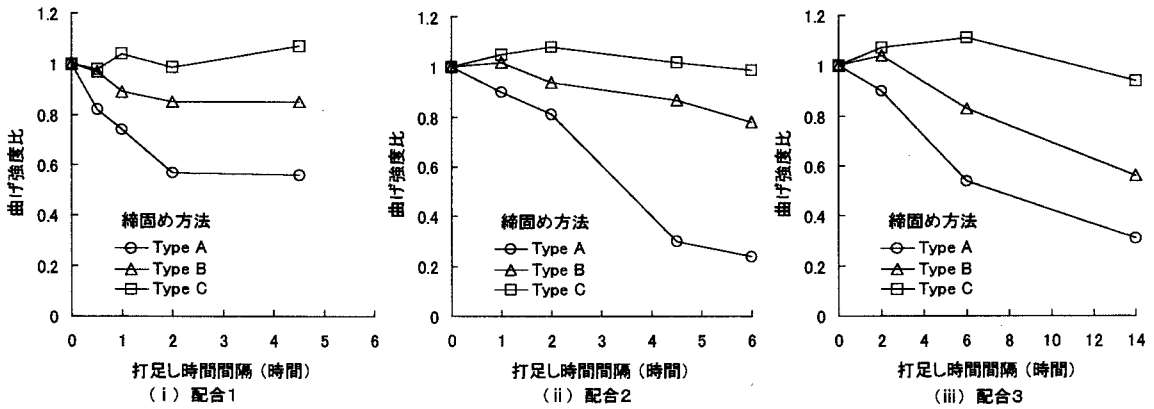


図-3 打込み・締固め方法が一体打ちに対する曲げ強度比に及ぼす影響

3. 実験結果および考察

ブロッカー貫入抵抗試験結果およびスラップ試験結果は、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 年度版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、スラッ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、「スラップ-JIS」および「スラップ-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

昭和 49 年度制定の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、下層のコンクリート上面を再振動によって流動化させた後、速やかに上層のコンクリートを打ち足すことにより、再振動限界すなわちブロッカー貫入抵抗値が 3.5 N/mm^2 に達するまでは、一体打ちの場合と同等の曲げ強度を得ることができた。これは、上層のコンクリートを打ち足す直前にあらかじめ下層のコンクリート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有効な手段であることを表していると考えられる。