

(V - 49) 打込み・締固め方法が鉄筋の発錆に及ぼす影響

東京理科大学 学生会員〇九十九 圭 東京理科大学 学生会員 中島 洋平
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
東京理科大学 学生会員 澤本 武博

1. はじめに

近年、コールドジョイントや打継ぎ不良によるコンクリート構造物の劣化問題が深刻化してきた。

本研究は、層分けして打ち込む際に下層のコンクリート上面を再振動によって流動化してから速やかに上層のコンクリートを打ち足すと良い結果が得られるという昭和 49 年度版の示方書の意味を実験的に確認し、打足し時間間隔および打込み・締固め方法が、鉄筋の発錆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 、吸水率 2.50%、粗粒率 2.56）および山梨産碎石（密度 2.69g/cm^3 、吸水率 0.82%、粗粒率 6.34）である。コンクリートの配合は、水セメント比を 55%、細骨材率を 44%および空気量を $4.5\pm 0.5\%$ とし、スランプが $8.0\pm 1.5\text{cm}$ となるように求めた。なお、AE 剤の添加量は、空気量が所定の値となるように調整した。また、鉄筋には $\phi 10\text{mm}$ のみがき棒鋼を用いた。

2.2 プロクター貫入抵抗およびスランプ試験

今回の実験では、プロクター貫入抵抗試験の他に、スランプ試験を行った。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。また、練上がり直後と練上がり後 30、60、120 および 270 分で練り直した試料を採取し JIS A 1101 に準じて求めた「スランプ・JIS」の他、練上がり直後にスランプコーンにコンクリートを詰めたまま所定の時間静置した後、スランプコーンを引き上げ測定する「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 TypeA、TypeB および TypeC の 3 種類とした。TypeA では、かぶり部に直接内部振動機を挿入することができない場合を想定し、内部コンクリート締固め時の振動の伝播による締固めを強調して外部振動機のみによる締固めとした。TypeB は、現行の示方書に準じた一般に行なわれている方法を想定している。TypeC 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。なお、下層のコンクリートは全て内部振動機によって締め固めた。また、実験は約 20°C の実験室で行い、打継ぎとしての処理は一切行わなかった。

2.4 実験に用いた供試体および塩分浸漬乾湿繰返し促進試験方法

実験に用いた供試体は、図-1 に示すように、かぶりを 20mm とした $150\times 100\times 600\text{mm}$ の縦打ちの角柱供試体であり、その中央部に打足し継目を設けた。そして、促進試験を開始する材齢 28 日まで 20°C の気中

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
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する方法
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

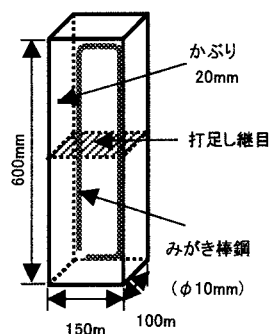


図-1 供試体の寸法および形状

キーワード：コンクリート コールドジョイント 再振動 発錆

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

養生を行った。実験では、飛来塩分を想定した外部からの塩分の浸透を対象として、蒸気による湿潤、自然冷却、塩分浸漬をそれぞれ 8 時間としたサイクルで塩分浸漬乾湿繰返し促進試験を行った。鉄筋の発錆面積は、継目部分における鉄筋の発錆量として、継目部分から上下 50mm の間で測定を行った。また、鉄筋の発錆面積の測定方法は、JIS A 6205 付属書 2 に準じて行った。

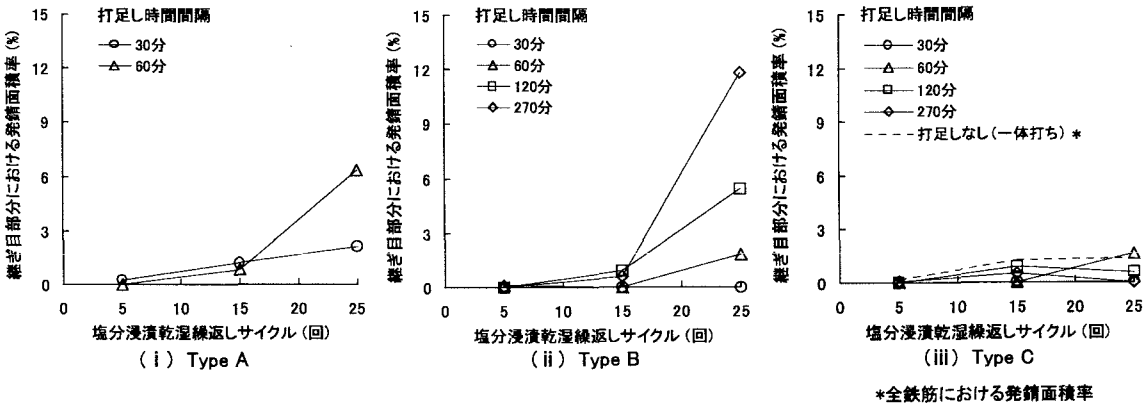
3. 実験結果および考察

プロクター貫入抵抗およびスランブ試験結果は表-2 に、打込み・締固め方法が継目部分における鉄筋の発錆量に及ぼす影響

表-2 プロクター貫入抵抗およびスランブ試験結果

経過時間 (分)	0	30	60	120	270
プロクター貫入抵抗値 (N/mm ²)	0.005 以下	0.005 以下	0.005 以下	0.02	2.58
スランブ-JIS (cm)	9.5	7.0	5.0	1.5	0
スランブ-静 (cm)	9.5	3.0	0	0	0

は図-2 に示す通りである。再振動によって下層コンクリートの上面を流動化させてから打ち足した TypeC では、始発時間までのいずれの打足し時間間隔においても、鉄筋の発錆面積率は約 1.5%以下と参考のために打点した一体打ちの場合の値（鉄筋の全発錆面積を全表面積で除した値）と同等以下となった。なお、一体打ちの場合の値の方が大きくなっているのは、供試体上部の水平鉄筋部での発錆が多かったことから、ブリーディングの影響によるものと考えられる。内部振動機を下層のコンクリートまで貫入させた TypeB では、30 分までは発錆は認められなかったものの、60 分以上となると（今回用いたコンクリートでは、「スランブ・JIS」がおおよそ半減すると）継目部分における発錆量は増加する傾向にあった。上層のコンクリートを外部振動機のみで締め固めた TypeA では、打足し時間間隔が 30 分以上になると（今回用いたコンクリートでは、「スランブ・静」がおおよそ半減すると）継目部分に発錆が認められた。これらのことから、何らかのトラブルでコンクリートを連続して速やかに打ち足すことができなくなった場合には、再振動限界すなわち始発までなら、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となると考えられる。



4. まとめ

今回の実験では、打足し時間間隔が 60 分を超えると、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貫入させた場合であっても、塩分浸漬乾湿繰返し促進試験において、鉄筋の発錆量は大きくなった。しかし、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 条打ち出しの解説に従い、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、打足し継目部分の一体性は良好となり鉄筋の発錆量は小さくなる傾向にあった。