

打込み・締固め方法が中性化および鉄筋の発錆に及ぼす影響

東京理科大学 学生会員 ○九十九 圭
 明星大学 正会員 来海 豊
 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
 東京理科大学 学生会員 中島 洋平

1. はじめに

近年、コールドジョイントによるコンクリート構造物の劣化が問題となっている。何らかの不都合でコールドジョイントが発生すると、必要な措置を講じない限り欠陥として残り、耐久性に悪影響を及ぼす。

本研究は、耐久性に関する試験方法が確立していない時の経験をもとに昭和 49 年度版示方書で解説されていた「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。」の意味を実験的に確認し、打込み・締固め方法が中性化および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 使用材料およびコンクリートの配合

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)、山梨産砕石(密度 2.69g/cm^3 、吸水率 0.82%、粗粒率 6.34)および AE 剤である。なお、鉄筋には $\phi 10\text{mm}$ のみがき棒鋼を用いた。配合は、水セメント比を 55%、細骨材率を 44%および空気量を $4.5 \pm 0.5\%$ と一定にした、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)の 2 種類である。

2.2 打込み・締固め方法

コンクリートの打込み・締固め方法は、表 - 1 に示した TypeA、TypeB および TypeC の 3 種類である。TypeA は、かぶり部等で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、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われている方法を想定している。また、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 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。

表-1 コンクリートの打込み・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に挿入する方法
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に挿入して締め固める方法

2.3 中性化促進試験

実験に用いた供試体の形状は図 - 1 に示す通りである。これを、内寸法が $1800 \times 1800 \times 900\text{mm}$ の容器内に配置し、容器側面の一端より二酸化炭素を毎分 0.3 リットル、酸素を毎分 0.7 リットル吹き込み中性化の促進を行った。なお、容器内の温度および相対湿度は、それぞれ 50 および 20 ~ 30%である。

2.4 塩分浸漬乾湿繰返し促進試験

実験に用いた供試体は図 - 1 に示す通りである。実験では、外部からの塩分の浸透を対象として、蒸気養生(100)、自然冷却(20)および塩分浸漬(20)をそれぞれ8時間としたサイクルで鉄筋の発錆を促進試験した。継目部分における鉄筋の発錆量は、継目部分から上下 50mm の間で測定した。なお、塩分浸漬乾湿繰返し促進試験は、配合 1 についてのみ行った。

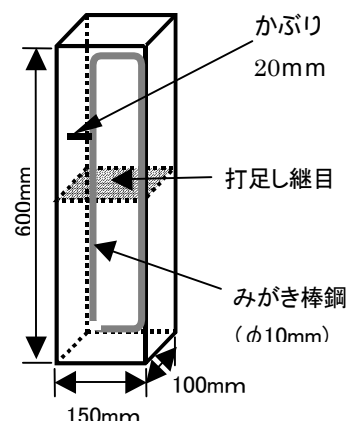


図-1 供試体の寸法および形状

キーワード: コンクリート コールドジョイント 再振動 中性化 発錆 締固め

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

3. 実験結果および考察

3.1 中性化促進試験結果

継目部分における打込み・締固め方法が一体打ちに対する中性化速度係数比に及ぼす影響は、図-2に示す通りである。配合1においては、Type A の場合、打足し時間間隔が30分を超えると、一体打ちに対する継目部分の中性化速度係数比はおおよそ1.1倍になった。また、現行の示方書に準じた Type B の場合は、打足し時間間隔が60分を超えると中性化速度係数比は大きくなる傾向にあった。しかし、Type C の場合では、打足し時間間隔が270分（配合1の始発時間）と長くなっても中性化速度係数は一体打ちの場合と同等程度であった。一方、配合2においても、Type B の場合、打足し時間間隔が120分を超えると、中性化速度係数比はおおよそ1.1倍と大きくなった。しかし、中性化速度係数比が増加し始める打足し時間間隔が配合1に比べて長くなっているのは、コンテステンシーが配合1に比べて

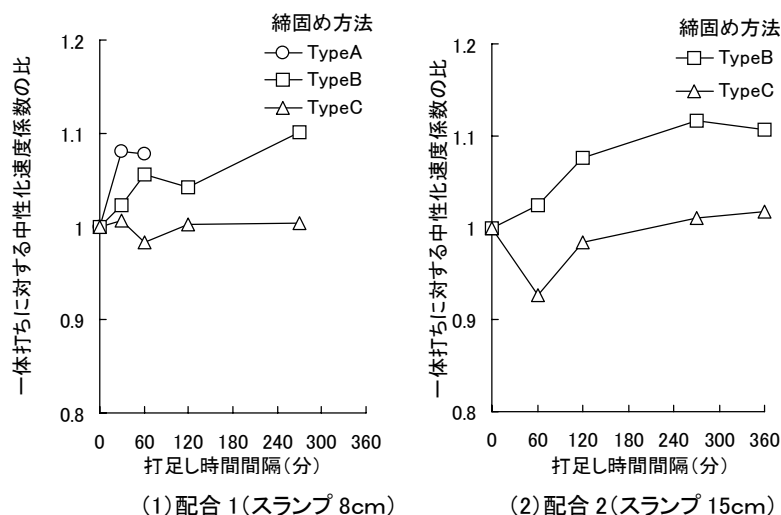


図-2 打込み・締固め方法が継目部における中性化速度に及ぼす影響

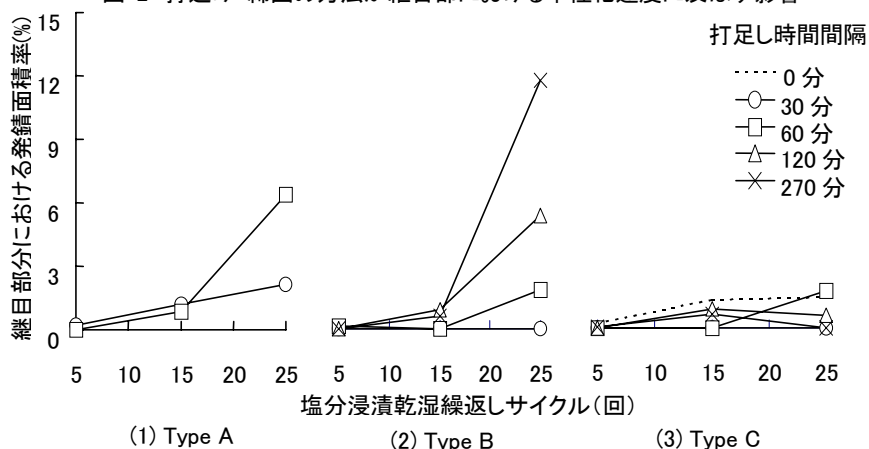


図-3 打込み・締固め方法が継目部における鉄筋の発錆に及ぼす影響(スランプ 8cm)

大きかったことによると考えられる。なお、Type C の場合は、配合1と同様に、打足し時間間隔が360分（配合2の始発時間）と長くなっても、中性化速度係数は一体打ちの場合と同程度であった。

3.2 塩分浸漬乾湿繰返し促進試験結果

継目部分における打込み・締固め方法が継目部分における発錆面積率に及ぼす影響は、図-3に示す通りである。Type A の場合は、打足し時間間隔が30分を超えると、継目部分における発錆が認められた。また、現行の示方書に準じた Type B の場合は、打足し時間間隔が30分まで発錆が認められなかったものの、60分を超えると継目部分における発錆量は増加する傾向にあった。しかし、Type C の場合では、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（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。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時間までなら、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であると考えられる。

4. まとめ

昭和49年度示方書解説にある、「コンクリートを打ち足す直前にあらかじめ下層コンクリートに再振動を与え流動化させる。」方法は、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と考えられる。なお、一体性に疑問が生じた場合には、施工条件別に現行の示方書の中性化速度係数を変えることで、耐久性を予測できる可能性がある。