

再生骨材コンクリートのコールドジョイント抑制のための締固め方法に関する研究

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
 明星大学 正会員 来海 豊
 東京理科大学 学生会員 九十九 圭

1. はじめに

近年、再生骨材コンクリートの有効利用についての研究が活発に行われている。そして、再生骨材を構造用コンクリートとして用いる場合には、施工面においても従来のコンクリートと比較しておく必要があると考えられる。

本研究は、JIS-TR で推奨されている湿潤状態の再生粗骨材を用いたコンクリートについて、打重ね時間間隔および打込み・締固め方法が、コールドジョイントの発生に及ぼす影響を明らかにしたものである。

2. 実験概要

原コンクリートの製造に使用した材料は、普通ポルトランドセメント、鬼怒川産川砂（表乾密度 2.59g/cm^3 、吸水率 2.50%、粗粒率 2.56、実積率 62.1%）および山梨産碎石（表乾密度 2.69g/cm^3 、吸水率 0.82%、粗粒率 6.34、実積率 60.4%）である。再生粗骨材（表乾密度 2.35g/cm^3 、吸水率 6.42%、粗粒率 6.66、実積率 59.6%）は、水セメント比が 70% の原コンクリートを材齢 28 日においてジョークラッシャーで破碎し、ふるい分けを行って製造した。実験に用いた再生骨材コンクリートの配合（配合 1）は、スランプ、水セメント比および単位水量をそれぞれ $8\pm 1.5\text{cm}$ 、55% および 183kg/m^3 とした。また、比較のために川砂・碎石を用いたスランプが $8\pm 1.5\text{cm}$ （配合 2：単位水量 183kg/m^3 ）および $15\pm 1.5\text{cm}$ （配合 2：単位水量 198kg/m^3 ）のコンクリートについても実験を行った。なお、再生骨材コンクリートの製造には、練混ぜ直前まで水中に 30 分間浸漬しておいた再生粗骨材を使用した。

コンクリートの打込み・締固め方法は、表-1 に示した 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 年度制定示方書で解説されている方法を想定している。なお、実験は約 20°C の実験室内で行い、ブリーディング水の処理や打継ぎとしての処理は一切行わなかった。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）に打重ね継目を設けた。そして、材齢 7 日まで 20°C の封かん養生を行った後、JIS A 1106 に準じて曲げ強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

スランプ、プロクター貫入抵抗値およびブリーディング率は、それぞれ図-1、図-2 および図-3 に示す通りである。単位水量が同じ場合、再生粗骨材を用いることによって、普通骨材を用いたコンクリートに比べて、スランプおよびプロクター貫入抵抗値の経時変化にあまり差は見受けられなかったが、ブリーディング率は若干小さくなる傾向にあった。

表-1 コンクリートの打込み・締固め方法

Type A	上層コンクリートの打込み後、外部振動機による締固めのみを行う方法
Type B	上層コンクリートの打込み後、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重ね、内部振動機を下層コンクリートにまで挿入させ締め固める方法

キーワード：コンクリート、再生骨材、コールドジョイント、打重ね、曲げ強度

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 東京理科大学理工学部土木工学科

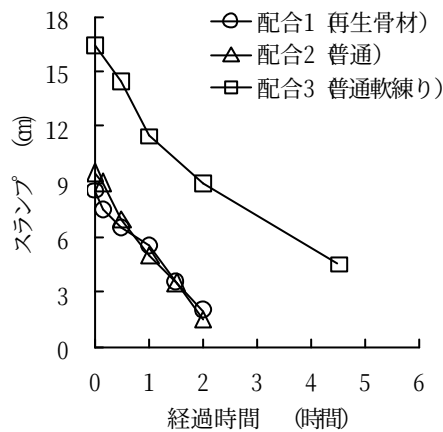


図-1 スランプの経時変化

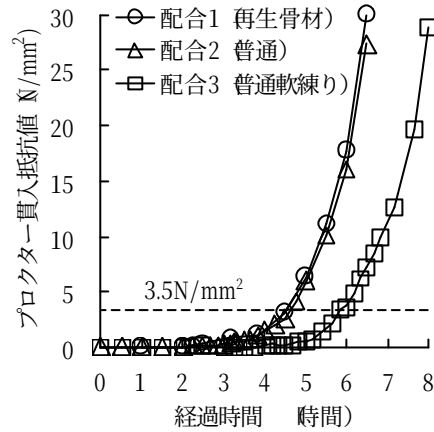


図-2 プロクター貫入抵抗値の経時変化

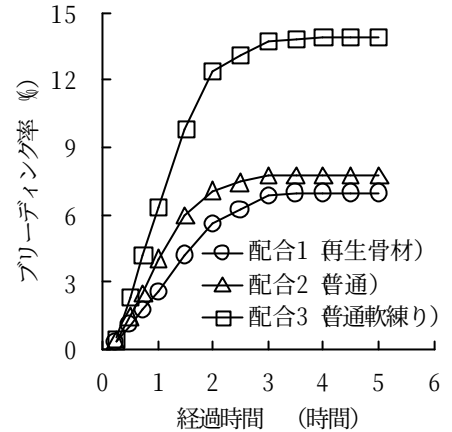
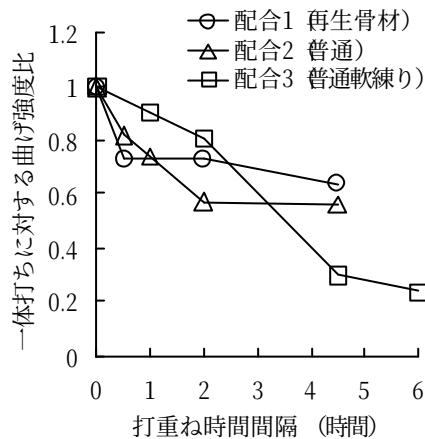
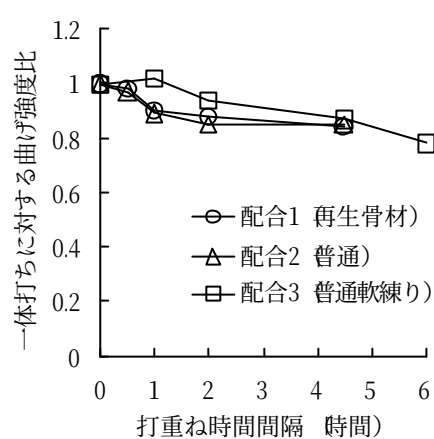


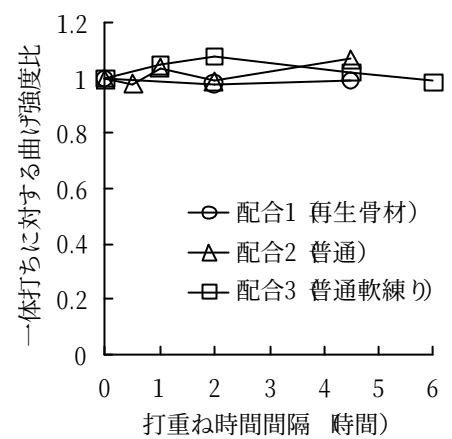
図-3 ブリーディング率の経時変化



(i) Type A



(ii) Type B



(iii) Type C

図-4 一体打ちに対する曲げ強度比に及ぼす打込み・締固め方法および打重ね時間間隔の影響

打重ね継目部の一体打ちに対する曲げ強度比は、図-4 に示す通りである。打込み方法 TypeA では、打重ね時間間隔が長くなるに伴い、一体打ちに対する曲げ強度比は大きく低下した。そして、ブリーディング水の析出が盛んな時間帯で打ち重ねた時の曲げ強度は、ブリーディング率の小さい配合ほど低下しやすくなる傾向にあった。これは、ブリーディング水が巻き込まれることによる影響よりも、下層コンクリートのこわばりの影響の方が大きかったためと考えられる。しかし、ブリーディングの析出が終了し、表面の水分が急激にひいた後の曲げ強度比は、逆にブリーディング率の大きい配合ほど、低下し易くなる傾向にあった。これは、ブリーディングの終了後、打重ね継目に残存するレイタンスの影響が大きく関係したことによると考えられる。打込み方法 TypeB すなわち現行の示方書に準じて入念に締め固める方法によると、練り上がり直後のスランプが 8cm 程度の再生および普通コンクリートでは打ち重ね時間間隔が 30 分間程度、また 15cm 程度の普通軟練りコンクリートでは 1 時間程度まで、曲げ強度比は低下していない。しかし、それよりも打重ね時間間隔が長くなると徐々に曲げ強度比は低下する傾向にあった。一方、打込み方法 Type C では、いずれの配合においても、始発時間まで一体打ちの場合と同等程度の曲げ強度を得ることができた。また、この方法では、ブリーディング率の大小やブリーディングの析出時期の影響はほとんどないようであった。

4. まとめ

再生骨材コンクリートは、普通骨材を用いたコンクリートに比べてブリーディング率が少なくなると考えられ、若干コールドジョイントが発生しやすくなる可能性がある。しかし、打込み締固め方法が打重ね時間間隔と打重ね継目の性状との関係に及ぼす影響は、普通骨材を用いたコンクリートとほぼ同等となると考えられる。そして、再生骨材コンクリートにおいても、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重ねる際に、予め下層のコンクリート上面に再振動を与え流動化させることは、打重ね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。