

V-1

再生粗骨材のポストパックドコンクリートへの適用実験

秋田大学○学 山川 泰宏

秋田大学 正 佐藤 正一

秋田大学 正 加賀谷 誠

1. まえがき

ポストパックドコンクリートは、最初モルタルを型枠中に打ち込み、その後粗骨材を投入してから締固めて製造するコンクリートである。本研究では、低品質の再生粗骨材およびこれを製造する際に発生する微粉をこのコンクリートに適用し、実験的検討を加えることを目的とした。このため2種類の再生粗骨材を用いて供試体を製造し、粗骨材粒度および種別が製造時の突き固め回数や力学的性質に及ぼす影響を検討し、川砂利を用いた場合と比較した。

2. 実験概要

普通ポルトランドセメント、川砂(比重2.59, 吸水率2.48%, 粗粒率2.00), 川砂利R, 再生粗骨材AおよびB, フライアッシュ(比重2.34, 比表面積3820cm²/g), リグニンスルホン酸化合物およびアルミニウム微粉末を主成分とする注入モルタル用混和剤を使用した。混和剤使用量は、単位結合材量に対して外割りで1%とした。粗骨材AおよびBは材齢1~4年経過したもので、ハンマーおよびジョークラッシャを用いて寸法が5mm~40mmとなるように一次破碎し、粒度調整して使用した。表-1に原コンクリートの品質、表-2に粗骨材A, BおよびRの物理的性質を示す。注入モルタルの配合は、W/C+F=50%, F/C+F=20%とし、S/C+FをPロート流下時間が19±3秒となるように試験により定め、0.8とした。なお粗骨材Bの破碎時に発生した0.15mm以下の微粉Dを単位粗骨材量の5%と置き換えて使用した。この微粉添加率は、所要の流下時間が得られるように試験により定めた。ポストパックドコンクリートの配合は、単位粗骨材容積を0.9としたものと粗骨材の軽盛り(突き固め無し)での単位容積質量単位粗骨材量としたものの2種類である。φ15×30cm供試体用型枠を用いて二層に分けて供試体を製造した。まず、一層分のコンクリートを製造するのに必要とするモルタルを型枠に打込み、所要量の粗骨材をこの中に投入した。次に、厚さ4mm, 直径9.5cmの円板を添接した突き棒を用いて円板周辺部が型枠側面に接するように移動させながら突き固めを行った。粗骨材がモルタル中に完全に埋め込まれるまでの突き固め回数を突き数とした。二層目の打込みも同様にして行った。力学的性質の測定項目は、圧縮強度、引張強度および静弾性係数であって、試験材齢を28および91日とし、それまで標準水中養生を行った。

3. 結果と考察

図-1に粒度を換えた粗骨材を用いてポストパックドコンクリートを製造したときの突き数を粗骨材種別ごとに示す。コンクリートの配合としては、単位粗骨材容積を0.90の一定とした。5~40mmの粗骨材を用いた場合、再生粗骨材を使用したときの突き数が川砂利を用いた場合より多くなることがわかる。また、再生粗骨材Bとダスト使用モルタルを用いたBDの突き数が最も多くなったのは、ダスト使用モルタルの流下時間がこれを用いないモルタルより幾

表-1 原コンクリートの品質

種別	使用骨材	W/C (%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)
A	川砂利 川砂	60	248
B	川砂 砕石 川砂	37	570

表-2 粗骨材の物理的性質

種別	比重	吸水率 (%)	粗骨材の寸法 (mm)	単位容積質量 (kg/m ³)	実率率 (%)
A	2.34	8.24	5~40	1380	59.0
		7.39	10~40	1255	53.6
		8.24	20~40	1252	53.5
B	2.44	5.06	5~40	1424	58.3
		5.20	10~40	1299	53.2
		5.06	20~40	1287	52.7
R	2.55	3.34	5~40	1658	65.0
		3.34	10~40	1638	64.9
		4.38	20~40	1588	62.3

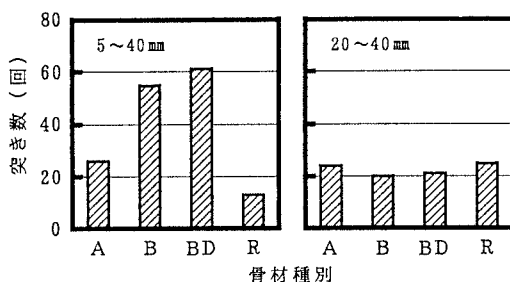


図-1 骨材種別と突き数の関係

分大きかったことによると思われる。20～40mmの粗骨材を用いた場合、骨材種別による突き数の違いは少なく、再生粗骨材を使用したときの突き数が、5～40mm使用の場合より少なくなることがわかる。これは、20～40mmの粗骨材の空隙率が増加し、単位モルタル量が増加したため充填し易くなったことによると思われる。

図-2に、図-1で示したコンクリートの材齢91日での圧縮強度を骨材種別ごとに示す。Rを使用したときと比較して、各粒度においてBおよびBDを使用したときの圧縮強度が大きく、また、Aを使用したときは6%程度低下すること、粗骨材の粒度が変わっても圧縮強度に大きな変化が認められないことがわかる。以上の結果より、できるだけ粒径の大きい再生粗骨材を用いることにより、コンクリート製造時の突き数を低減できること、また、これが圧縮強度に大きく影響しないことが明らかとなった。

突き数の少ないコンクリートを得るため、10～40mm粗骨材の軽盛りでの単位容積質量を単位粗骨材量とするポストバックドコンクリートを製造した。このときの突き数は、骨材種別によらず10回であった。

図-3に材齢28および91日での圧縮強度を骨材種別ごとに示す。Rを用いたときと比較して、材齢28日ではAを用いたときの圧縮強度が幾分小さいが、材齢91日では、各再生粗骨材を用いてもRと同等かこれ以上となることわかる。

図-4に引張強度を骨材種別ごとに示す。Rを用いたときと比較して材齢28日では、AおよびBを用いたとき、また、91日ではAを用いたときの引張強度が小さくなった。このような現象は、再生粗骨材付着モルタルの脆弱部が大きく影響したものと思われる。

図-5に弾性係数を骨材種別ごとに示す。Rを用いたときと比較して各材齢で再生粗骨材を用いたときの弾性係数が幾分小さくなる傾向が認められる。これは、再生粗骨材の弾性係数が小さいことと密接な関係があると思われる。

4. まとめ

1) 粒径の大きい再生粗骨材をポストバックドコンクリートに用いることにより突き固め回数を低減できる。また、このことが圧縮強度に大きく影響しない。

2) 1)により定めた配合のコンクリートの圧縮強度は、川砂利使用の場合を大きく下回らないが、引張強度は低下する場合があること、弾性係数は幾分低下する傾向にあることが認められた。

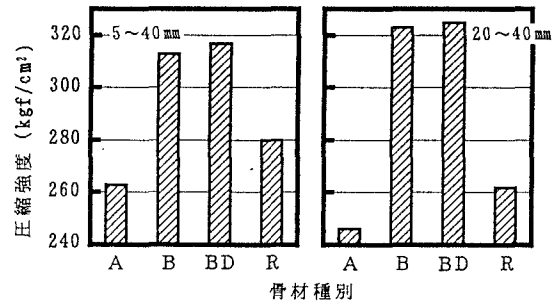


図-2 骨材種別と圧縮強度の関係

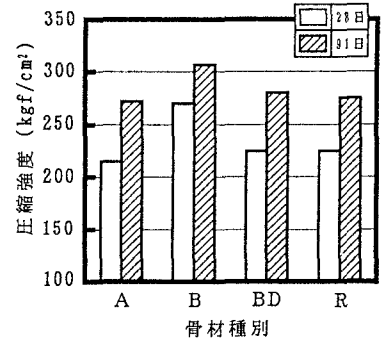


図-3 骨材種別と圧縮強度の関係

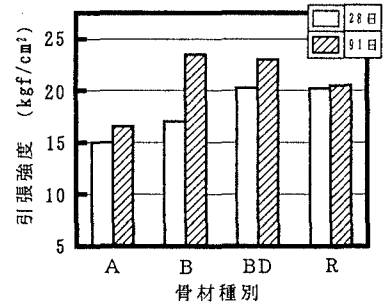


図-4 骨材種別と引張強度の関係

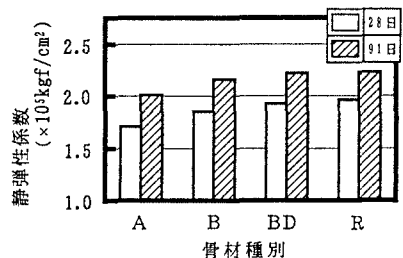


図-5 骨材種別と弾性係数の関係