

V-2

フレッシュコンクリート廃棄物の再利用に関する実験的検討

秋田大学〇学 門田 高明

秋田大学 正 加賀谷 誠

秋田大学 正 徳田 弘

1. まえがき

トラックアジテータからフレッシュコンクリートを全量排出した後ドラム内に付着するモルタルは、ドラム内の洗浄後廃棄されている。本研究では、この廃棄物を再利用するため、付着モルタルと安定剤希釈溶液を混合したスラリーを使用したコンクリートを製造し、付着モルタルの量および質を変えた場合ならびに付着モルタルのW/Cがコンクリートのそれより大きい場合の基礎的性状についてスラリーを使用しない基準コンクリートと比較した。

2. 実験概要

普通セメント、川砂（比重2.55,吸水率3.47%,FM2.68）、川砂利（比重2.55,吸水率3.71%,FM7.20,M.S.25mm）、天然樹脂酸塩を主成分とするAE剤およびオキシカルボン酸とアルキルアミノリン酸複合体を主成分とする付着モルタル安定剤を2%希釈溶液として使用した。表-1にコンクリートの示方配合、表-2に実験要因を示す。実験Iでは、使用するスラリー中の付着モルタルの量をコンクリートの練り上がり容積に対して2および4%(AおよびB)とし、また、実験IIでは、付着モルタルの量を2%とし、付着モルタル中の骨材最大寸法を5および10mm(CおよびD)としたスラリーを配合 No.2のコンクリートに使用した。実験IIIでは、W/C=60%の付着モルタルの量および質をI・AおよびII・Cと等しくしたスラリーを配合 No.1,W/C=50%のコンクリートに使用した(E)。付着モルタルの配合は、表-1に示す配合 No.2 のコンクリートに基づいて定め、スラリー製造のための希釈溶液の使用量をコンクリートの練り上がり容積に対して1%として、これをコンクリートの練り混ぜ水量から差し引いた。

表-1 コンクリートの示方配合

No.	H.S. (mm)	SL (cm)	Air (%)	W/C (%)	a/A (%)	単位量 (kg/cf)				
						W	C	S	G	Ad.
1	25	8±1	4±1	50.0	35.8	156	260	886	1129	0.16
2	25	8±1	4±1	60.0	37.6	156	312	834	1136	0.19

表-2 実験の要因

実験番号	影響因子	No.	要因
I	付着モルタルの量	A	2%
		B	4%
II	付着モルタルの質	C	M.S.5mm
		D	M.S.10mm
III	スラリー使用コンクリートのW/C	E	50.0%

分とするAE剤およびオキシカルボン酸とアルキルアミノリン酸複合体を主成分とする付着モルタル安定剤を2%希釈溶液として使用した。表-1にコンクリートの示方配合、表-2に実験要因を示す。実験Iでは、使用するスラリー中の付着モルタルの量をコンクリートの練り上がり容積に対して2および4%(AおよびB)とし、また、実験IIでは、付着モルタルの量を2%とし、付着モルタル中の骨材最大寸法を5および10mm(CおよびD)としたスラリーを配合 No.2のコンクリートに使用した。実験IIIでは、W/C=60%の付着モルタルの量および質をI・AおよびII・Cと等しくしたスラリーを配合 No.1,W/C=50%のコンクリートに使用した(E)。付着モルタルの配合は、表-1に示す配合 No.2 のコンクリートに基づいて定め、スラリー製造のための希釈溶液の使用量をコンクリートの練り上がり容積に対して1%として、これをコンクリートの練り混ぜ水量から差し引いた。

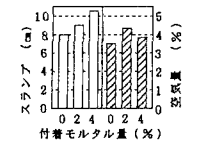


図-1 付着モルタル量とスランプおよび空気量の関係

コンクリート製造の前日、付着モルタルを所要量製造し90分静置した後0.25ℓの希釈溶液を用いてスラリーを製造した。このスラリーをプラスチック容器に入れ20時間静置した後、製造するコンクリート材料と同時にミキサ内に投入してコンクリートを製造をした。コンクリートの練り上がり量は25ℓの一定とした。試験項目は、練り混ぜ直後のコンクリートのスランプ、空気量、ブリーディングおよび各材齢での圧縮強度である。圧縮強度試験供試体の寸法はφ10×20cmであって、試験材齢を1～91日とし、それまで標準水中養生を行った。

3. 実験結果と考察

3.1 付着モルタルの量を変えた場合:図-1に希釈溶液を用いて製造したスラリー中の付着モルタル量とこれを使用したコンクリートのスランプおよび空気量の関係を示す。スランプは、付着モルタル量の増加に伴って増加し、基準コンクリートより大きくなること、空気量は、付着モルタル量が増加しても基準コンクリートの目標範囲となることがわかる。図-2に図-1で示したコンクリートのブリーディング率の経時変化を示す。スラリー使用コンクリートのブリーディング率は、40分経過後から基準コンクリートのそれより大きく、付着モルタル量を増加してもほぼ等しい値となった。図-3は、基準コンクリートお

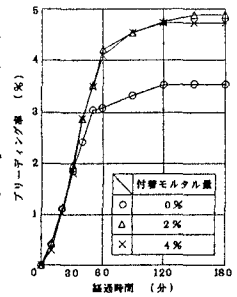


図-2 ブリーディング率の経時変化

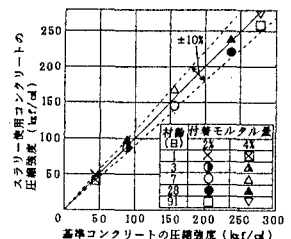
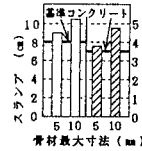


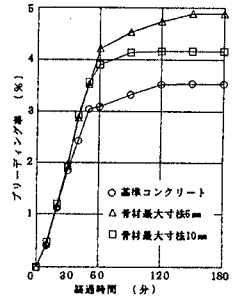
図-3 基準およびスラリー使用コンクリートの圧縮強度

よび付着モルタル量を変えたスラリー使用コンクリートの圧縮強度を各材齢ごとに比較したものである。スラリー使用コンクリートの圧縮強度は、各材齢において基準コンクリートのその $\pm 10\%$ 以内に入ることから、スラリー中の付着モルタル量がコンクリートの練り上がり容積の4%まで増加しても圧縮強度への影響は少ないと判断される。

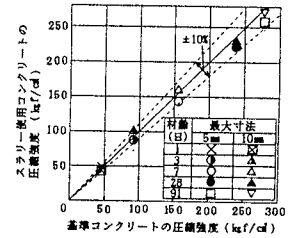


図・4 骨材最大寸法とスランプおよび空気量の関係

3.2 付着モルタルの質を変えた場合:図-4に付着モルタル中の骨材最大寸法とこれをスラリーとして使用したコンクリートのスランプおよび空気量の関係を示す。スランプは、骨材最大寸法の増加に伴って増加し、基準コンクリートより大きくなること、空気量は基準コンクリートの目標範囲となることがわかる。図-5に図-4で示したコンクリートのブリーディング率の経時変化を示す。ブリーディング率は、60分経過後から骨材最大寸法が小さいほど大きく、基準コンクリートより大きい値となった。図-6は、基準コンクリートと付着モルタル中の骨材最大寸法を変えたスラリー使用コンクリートの圧縮強度を各材齢ごとに比較したものである。骨材最大寸法を変えたスラリー使用コンクリートの圧縮強度は各材齢において基準コンクリートの圧縮強度の $\pm 10\%$ 以内に入ることから、骨材最大寸法が10mmまで増加しても圧縮強度への影響は少ないと判断される。

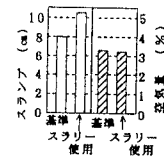


図・5 ブリーディング率の経時変化

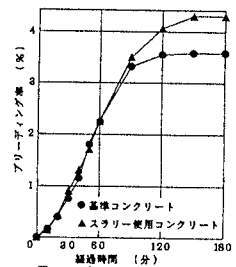


図・6 基準およびスラリー使用コンクリートの圧縮強度

3.3 コンクリートのW/Cより付着モルタルのW/Cの方が大きい場合:図-7に付着モルタルのW/Cを60%としたスラリーをW/C=50%のコンクリートに使用したときのスランプおよび空気量を示す。スランプは、スラリー使用コンクリートの方が基準コンクリートより大きく、空気量は、両者においてほぼ等しい値となった。図-8に図-7で示したコンクリートのブリーディング率の経時変化を示す。スラリー使用コンクリートのブリーディング率は、90分経過後から基準コンクリートのそれより大きい値となった。図-9は、基準コンクリートと付着モルタルのW/Cが大きいスラリー使用コンクリートの圧縮強度を各材齢ごとに比較したものである。付着モルタルのW/Cがコンクリートのそれより10%大きい場合であっても、各材齢において基準コンクリートの圧縮強度の $\pm 10\%$ 以内に入ることから、付着モルタルのW/Cの影響は少ないと判断される。



図・7 付着モルタルのW/Cが大きい時のスランプおよび空気量

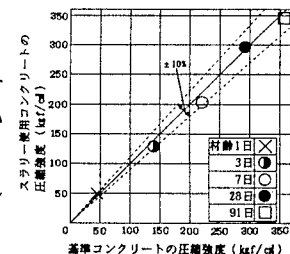


図・8 ブリーディング率の経時変化

なお、3.1~3.3においてスラリー使用コンクリートの練り混ぜ直後のスランプおよびブリーディング率が基準コンクリートより大きくなったのは、安定剤の遅延作用や付着モルタル中の水量の影響によると思われる。

4. まとめ

- 1) 付着モルタルと安定剤希釈溶液を混合したスラリーを使用したコンクリートの練り混ぜ直後のスランプおよびブリーディング率はスラリーを使用しない基準コンクリートより幾分大きくなるが空気量はほぼ等しくなる。
- 2) 材齢 1~91日の圧縮強度は、1)に述べた両コンクリートにおいてほぼ等しくなる。
- 3) この手法により、フレッシュコンクリート廃棄物を再利用できる可能性が得られた。



図・9 基準およびスラリー使用コンクリートの圧縮強度