

V-254

分割混練方式により製造されたコンクリートの性状(その1)

——単位水量、細骨材率が分割混練コンクリートの基礎物性に及ぼす影響——

岡山大学土木技術部 正会員 小沢 郁夫
岡山大学土木技術部 正会員 新村 亮
岡山大学土木技術研究所 正会員 三浦 律彦

1. まえがき

コンクリートの品質改善方法の一つに分割混練がある。しかし、コンクリートの配合を変えて品質改善効果の定量的評価を行った例は少ない。本報告は混練方法、単位水量、細骨材率によるコンクリートの基礎物性の違いを室内実験により比較検討し、品質改善効果の定量的把握を行ったものである。

2. 実験概要

2.1 比較検討要因 本実験で比較検討した要因と水準は表-1に示す通りである。なお、コンクリートの水セメント比は60%一定とした。

2.2 使用材料および配合 セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は垂水産山砂と日比産海砂の混合砂(混合率6:4、比重2.56)、粗骨材は家島碎石(最大寸法20mm、比重2.62)を使用した。なお、分割混練には機械的に表面水率を調整した砂を使用した。混和剤にはリグニンスルホン酸塩ポリオール複合体AE減水剤、ナフタリンスルホン酸とリグニンスル

表-1 実験因子と水準

要因	水準
混練方法	分割混練 一括混練 一括流動化混練
単位水量	163kg/m ³ 167kg/m ³ 174kg/m ³ 178kg/m ³
細骨材率	42~45.5%

表-2 配合(W/C=60%, G_{max}=20mm)

配合名	混練方法	S l (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
						W	C	S	G
AD	分割	16.0	4.5	60	45.5	179	298	812	944
BD-1	分割	15.0	4.5	60	42.0	174	290	758	1069
BD-2	分割	15.0	4.5	60	43.5	174	290	783	1043
BD-3	分割	15.0	4.5	60	45.5	174	290	819	1006
BS	一括	15.0	4.5	60	45.5	174	290	819	1006
CD	一括	8.0	4.0	60	43.5	167	278	781	1035
CS	一括	8.0	4.0	60	45.5	167	278	834	989
DD-1	分割	8.0	4.5	60	43.5	163	272	804	1066
DD-2	分割	6.0	4.5	60	45.5	163	272	827	1043
DS	一括	6.0	4.5	60	45.5	163	272	827	1043
DSS	一括	6.0	4.5	60	45.5	163	272	827	1043
	流動化	→ 15.0							

ホンの共縮合物を主成分とした流動化剤を使用した。コンクリートの配合を表-2に示す。分割混練における1次水量は遠心分離による砂の保水性試験およびモルタルのブリージング試験を行ない決定した。

2.3 混練方法 コンクリートの混練方法を図-1に示す。なお、ミキサーには容量100Lの2軸強制練型を使用した。

2.4 試験項目 試験項目はスランプ、空気量、スプレッド、およびそれらの経時変化、ブリージング、加圧ブリージング、圧縮・引張強度(標準養生7,28日)である。

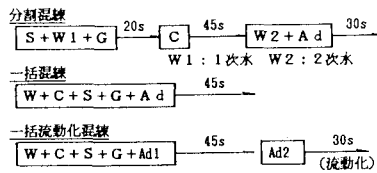


図-1 混練方法

試験方法はJIS、DIN、土木学会ポンプ施工指針に準じた。

3. 実験結果と考察

3.1 スランプ 単位水量とスランプの関係($s/a=45.5\%$)を図-2に示す。スランプ10cm以上では混練方法による差はあまり見られないが、スランプ10cm以下では分割混練コンクリートのスランプは一括混練よりも1~2cm小さくなる傾向が見られた。

3.2 スプレッド 同一スランプに対するスプレッドは分割混練の方が一括混練よりもやや小さい(図-3)。これは、分割混練によりコンクリートの粘性が高くなるためと考えられる。また、混練後2時間のスプレッド低下量は図-4に示す通り分割混練の方が小さかった。なお、スランプ、空気量の経時変化には混練方法による差は認められなかった。

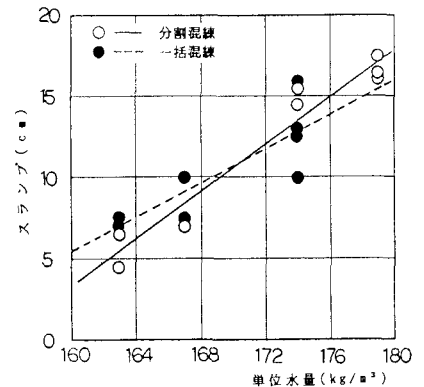


図-2 単位水量とスランプの関係

3.3 プリージング プリージング率は図-5に示すように分割混練の方が小さく、最小で同一配合の一括混練に比べ1/2程度となった。また、単位水量が小さいほど、プリージングの減少率は大きくなる傾向が見られた。なお、分割混練した単位水量174kg/m³の配合において細骨材率を小さくするとプリージング率は増加し、細骨材率42%で一括混練とほぼ同等の値となった。

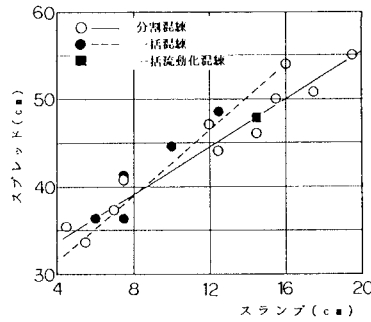


図-3 スランプとスプレッドの関係

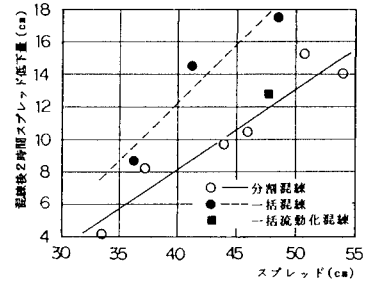


図-4 スプレッド練置後経時変化

くするとプリージング率は増加し、細骨材率42%で一括混練とほぼ同等の値となった。

3.4 加圧プリージング ポンプ圧送性の指標を35kgf/cm² 加圧中3分間の脱水率とし、比較を行なった。単位水量167kg/m³程度以下の配合では分割混練により加圧脱水率は約2/3程度に減少し、固練コンクリートのポンプ圧送性は分割混練により改善されると考えられる。しかし、分割混練を行っても単位水量163kg/m³で細骨材率を小さくした配合では一括混練と差の見られないものもあった。

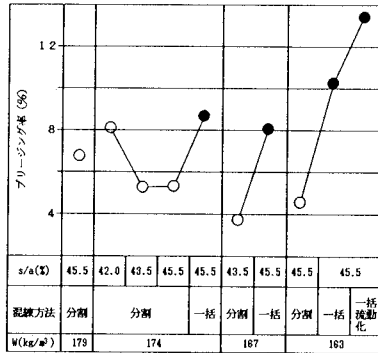


図-5 プリージング率の比較

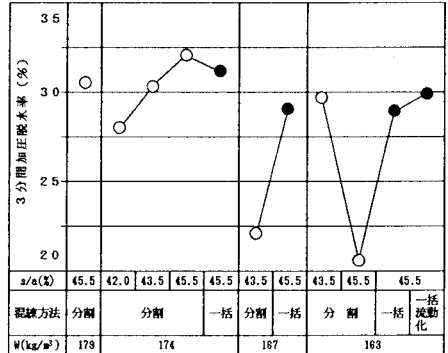


図-6 3分間加圧脱水率の比較

以下の配合では分割混練により加圧脱水率は約2/3程度に減少し、固練コンクリートのポンプ圧送性は分割混練により改善されると考えられる。しかし、分割混練を行っても単位水量163kg/m³で細骨材率を小さくした配合では一括混練と差の見られないものもあった。

3.5 圧縮強度 材令28日の圧縮強度は分割混練の方が5

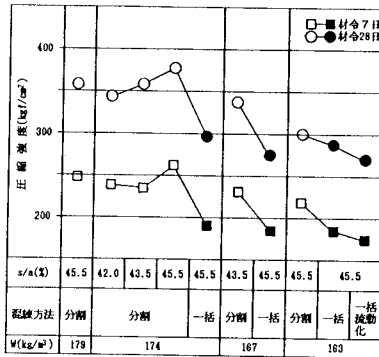


図-7 圧縮強度の比較

～30%高くなった（図-7）。強度の改善効果は単位水量の多い配合においても認められた。同一単位水量の分割混練コンクリートでは細骨材率の小さい配合ほど強度は小さくなった。また、図-8に示すように混練方法にかかわらず、プリージング率が小さいほど圧縮強度は大きくなる傾向が認められた。

3.6 引張強度 引張強度は図-9に示す通り材令7日では分割混練の方が10～20%程度大きいものの、材令28日では混練方法による差は顕著には認められなかった。

4. あとがき

分割混練により比較的固練のコンクリートでは粘性が増し、材料分離抵抗性、ポンプ圧送性等が改善され、軟練コンクリートにおいても強度の改善が十分期待できるものと考えられる。

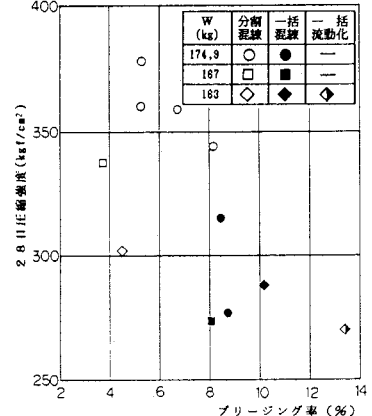


図-8 プリージング率と圧縮強度の関係

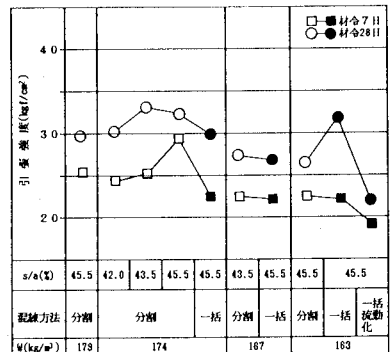


図-9 引張強度の比較