

徳島大学大学院 学生員 島 弘

徳島大学工学部 正会員 水口 裕え

1 まえがき

コンクリートの材料分離にはコンクリート中の細粒量が大きく影響するといわれている。この材料分離の起こしやすさに最も関係が深いものとしては、フレッシュコンクリート自身の凝集力およびフレッシュコンクリート中のモルタル分と粗骨材との付着力とが考えられる。本研究は、単位セメント量、細骨材の粒度および細骨材率を変えてコンクリート中の0.3mm以下の細粒量を変化させ、材料分離を起こしやすいといわれる流動化コンクリートの凝集力およびモルタルと粗骨材との付着力に及ぼす細粒量の影響を調べたものである。

2 使用材料および配合

セメントはブレイン値3130 cm^2/g の普通ポルトランドセメント、細骨材は粗粒率2.84、0.3mmふるい通過百分率22%の陸砂およびこの陸砂と海砂とを混合して粗粒率1.96、0.3mmふるい通過百分率38%とした混合砂、粗骨材は最大寸法25mm、粗粒率6.88の砂岩碎石を用いた。混和剤としては、標準型減水剤No.70をセメント1kgに対して2.5cc、流動化剤FD-1をセメント質量の0.55%、AE助剤303Aを目標空気量となるように調整して使用した。

コンクリートの配合は、表-1に示すように、0.3mm以下の細粒量を細骨材の粒度、単位セメント量および細骨材率を変えることにより変化させ、スランブ値12cmのベースコンクリートに流動化剤を加えてスランブ値20 $\pm$ 1cm、空気量5.0 $\pm$ 0.5%の流動化コンクリートとした。モルタルと粗骨材との付着力測定用のモルタルの配合は、コンクリートの配合から単に粗骨材を除いたものとした。

3 実験方法

流動化コンクリートの凝集力は、直接引張試験によって測定することとした。練り混ぜ完了後5分間静置したベースコンクリートに流動化剤を添加し、再攪拌を行って流動化コンクリートを製造した。これをさらに5分間静置した後、スランブ値および空気量を測定し、図-1に概略を示す容器に一層で打込み、突き棒で材料分離を起こさない程度に十分締固めた。この容器の内面にはコンクリートのすべりを防ぐために、各面に2本の突起物を付け、また、中央の切断面に応力が集中するように、切断面を7 $\times$ 12cmの面積にしぼった。容器の一方を1mm/sの速さで引き、変位および引張力 T_c を、練り混ぜ終了後約10分を中心にする3回測定した。

モルタルと粗骨材との付着力測定用のモルタルは、JIS R 5201に準じてモルタルミキサで練り混ぜたベースモルタルを5分間静置した後、流動化剤を加えて再攪拌して製造した。このモルタルに図-2に示すように直径40mmの球を半分だけ押し込み、球を速さ1mm/sで引き上げ、荷重 T_m を測定した。この球は粗骨材を理想化したものとするため、表面に0.6mm以下の砂を附着した。測定は、約

表-1 コンクリートの配合条件

粗骨材の最大寸法 (mm)	スラン プ値 (cm)	空気量 (%)	細骨材 の種類 (F.M.)	単位セ メント量 (kg/m³)	細骨 材率 (%)	0.3mm以下の 細粒量 (kg/m³)
25	12±1 ↓ 20±1	5.0±0.5	陸 砂 2.84	300	40	453
					46	470
					52	493
				400	40	547
			46		568	
			52		587	
			混合砂 1.96	300	40	566
					46	601
52	636					
400	40	654				
	46	689				
	52	722				

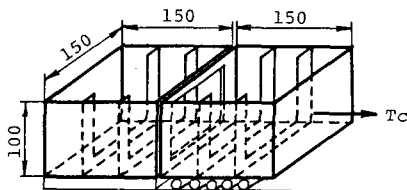


図-1 凝集力測定用容器

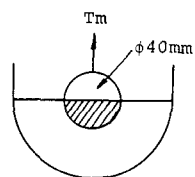


図-2 付着力測定法

1分20秒の間隔で20分過ぎまで繰返し行った。

4 実験結果とその考察

フレッシュコンクリートの直接引張試験における変位と引張力との関係を図-3に示す。コンクリートの凝集力は、引張力の最大値から容器のすべり抵抗を差し引き、切斷面積で割ったものとした。この凝集力と0.3mm以下の細粒量との関係を図-4の実線で示す。細粒分が少なくなると、コンクリートの凝集力もほぼ直線的に小さくなっていく。細粒量が 500 kg/m^3 以下で凝集力が再び大きくなっていくのは、これらは細粒分が少な過ぎてコンクリートからモルタル分が流れ出すような材料分離を起こしがちの荒々しいコンクリートであり、粗い骨材の接触による影響がでたものと思われる。

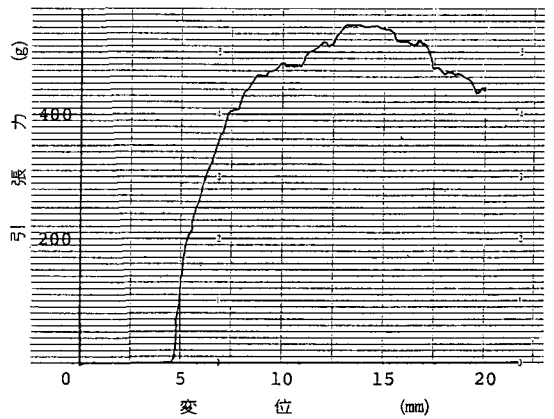


図-3 凝集力測定時の変位と引張力との関係

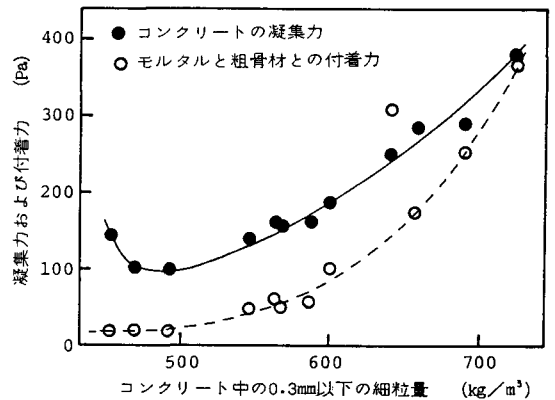


図-4 細粒量と凝集力および付着力との関係

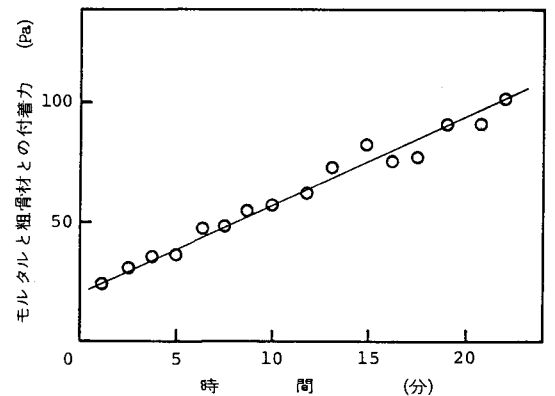


図-5 モルタルと粗骨材との付着力の経時変化

したがって、コンクリートの凝集力あるいはモルタルと粗骨材との付着力をある程度大きくし、材料分離を起こしにくいコンクリートにするには、この細粒分が少なくとも約 500 kg/m^3 必要であると思われる。

また、コンクリートの凝集力とモルタルと粗骨材との付着力は、細粒量が極めて大きいものでは一致しているが、細粒量が小さくなるほど差がでている理由としては、モルタルと粗骨材との付着力の測定時に、細粒分が少なく軟らかくなったモルタルは断面減少を起こして、みかけ上の付着力が小さくなったものと思われる。

5 まとめ

流動化コンクリートの凝集力は、0.3mm以下の細粒分の減少とともに小さくなるが、細粒分が減ってコンクリートが材料分離を起こしがちになるときに最低値をとり、以後再び大きくなる傾向にある。また、流動化コンクリート中のモルタルと粗骨材との付着力も、細粒分の減少とともに小さくなり、コンクリートの凝集力が最小になる細粒量以下で最低値となっている。これらの凝集力と付着力とは細粒量が多い範囲では同じ値となっている。