

V-255

分割混練により製造されたコンクリートの性状（その2）

—— 構造体コンクリートの強度特性 ——

正員（株）大林組土木技術部 入矢桂史郎

正員（株）大林組土木技術部 中川 武志

（株）大林組技術研究所 坂口 徹

1. まえがき

本研究は、分割混練により製造されたコンクリートの構造物の強度における品質改善効果について、検討したものである。ここでは、一括混練コンクリート（SM）、一括混練流動化コンクリート（SPC）および分割混練コンクリート（SEC）の3種類の混練方法を用いたコンクリートでモデル壁を打設し、圧縮強度、引張強度、付着強度における改善効果について検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合 使用材料を表-1に示す。また、コンクリートの配合を表-2に示す。本実験においては、水セメント比は60%（設計基準強度210kgf/cm²）とし、スランプ15cm（SPCのベーススランプのみ8cm）とした。

2.2 コンクリートの製造方法 混練に用いたミキサーは、2軸強制練ミキサー（混練容量 2.5m³）である。

混練方法を図-1に示す。SECにおけるAE減水剤の投入は2次水と同時にし、流動化コンクリートはベースを混練後、アジテータ車において流動化させた。

2.3 1次水セメント比 分割混練の場合、1次混練時の水セメント比（以下W1/Cと称す）がコンクリートの品質改善効果に与える影響が大きい。本実験においては表-2に示すコンクリートの配合から粗骨材を除いたモルタルにおいて、W1/Cを変化させてブリージング試験を行い、ブリージング率が最小となる点をSECにおけるW1/Cとした。モルタルのブリージング試験結果を図-2に示す。

図中のW1/C=60%の値はSMの値である。

2.4 モデル壁の構造および実験条件

モデル壁は、高さ2.7m、長さ1.8m、厚さ0.5mで、実構造物を想定して鉄筋（D25mm）を配置した。また引抜試験用に丸鋼（Φ25mm）を高さ方向に4段配置した。モデル壁の構造を図-3に示す。

コンクリートの運搬はアジテータ車にておこない、1配合につき1台とした。コンクリートの打設は、ブーム式ポンプ車にて行い打ち上り速度は15cm/min程度とした。モデル壁は打設後3週間型枠をつけたまま養生し、脱型後、強度試験用コア（Φ100mm L=500mm）を同一高さから各2本採取し、同一コアから圧縮、引張試験用供試体を各1本ずつ作成した。コア採取後は標準養生し、材令28日で各強度試験を行った。

表-1 使用材料

セメント	U社製普通ポルトランドセメント
細骨材	山砂6:海砂4,比重2.56
粗骨材	碎石,比重2.62
混和剤	AE減水剤
流動化剤	ナフチン系減水剤

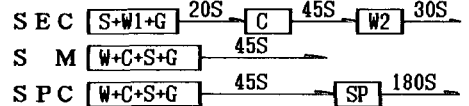


図-1 混練方法

表-2 コンクリートの配合

混練方法	SL (cm)	Air (%)	W/C (%)	W1/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
						W	C	S	G
SEC	15.0	4.5	60	32.5	45.5	174	290	819	1006
SM	15.0	4.5	60	60	45.5	174	290	819	1006
SPC	6-15	4.5	60	60	45.5	163	272	827	1043

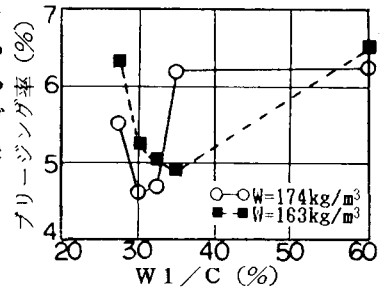


図-2 W1/Cとカーブングの関係

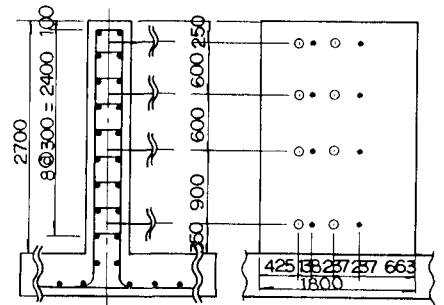


図-3 モデル壁構造

3. 実験結果

モデル壁に打設したコンクリートの20℃室内におけるブリージング試験結果を図-4に示す。試験用の試料は、アジテータ中のコンクリートの1/2を打設した時点において、採取した。各モデル壁の高さ方向の強度分布を図-5～7に示す。また、各強度の平均値と最小二乗法で求めた高さ1m当りの強度変化量を表-3に示す。

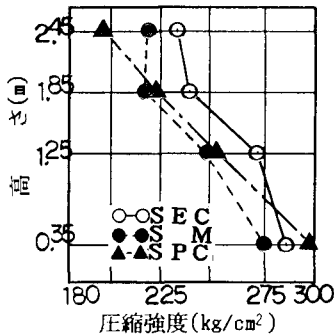


図-5 圧縮強度の比較

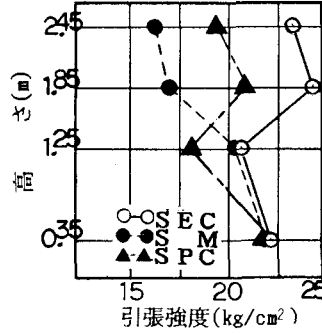


図-6 引張強度の比較

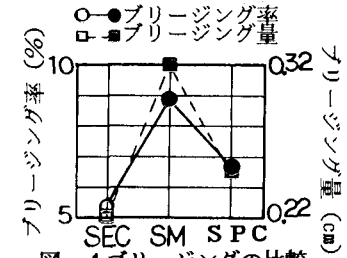


図-4 ブリージングの比較

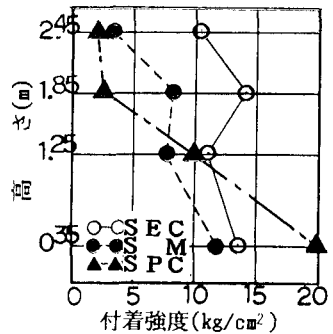


図-7 付着強度の比較

4. 考察

4.1 ブリージング ブリージング量、ブリージング率とも、SECが最も小さく、SPC、SMの順に大きくなった。SECのブリージング率はSMの約6割であった。SPCとSECを比べると、SPCの方が単位水量が9 kg/m³少ないにもかかわらず、ブリージング量はSECの方が約1割少なく、分割混練による改善効果が認められる。

4.2 強度特性 各強度の平均値はSECが最も大きく、SPC、SMの順に小さくなった。高さ方向には、強度の減少がみられるが、混練方法で比較するとSPCの場合の減少量が最も大きい。また、混練方法による差を強度別にみると、丸鋼の付着強度に顕著に表れている。SECは、SMやSPCに比べ平均強度が高く、高さ方向の強度低下も小さく、特に付着強度の改善効果が大きいことが認められる。

各混練方法によるブリージングの減少傾向と、強度の増加傾向が比較的良好に一致することから、SECによる各種強度の改善は、ブリージングの減少により、内部欠陥が減少する結果得られると考えられる。SPCが高さ方向の強度低下が大きいのは、凝結が若干遅延するため、自重によりブリージングする時間が長いことや単位セメント量が少ないためブリージングの影響を受けやすいためと考えられる。

5. まとめ

躯体強度に関して、スランプ15 cm（流動化のベーススランプのみ6 cm）、W/C=60%のコンクリートを用いて行った本実験結果をまとめると次のようになる。

- ①分割混練と一括混練を比較すると、ブリージング量、圧縮強度、引張強度、付着強度のいずれにおいても分割混練は、平均強度が増加し、高さ方向の強度変化が減少し、分割混練による品質改善効果が認められる。さらに、一括混練の低スランプコンクリートを流動化させたものと比べても改善される。
- ②本実験における分割混練による品質改善効果は、一括混練に比べ、付着強度で50%増、圧縮および引張強度で、10～20%増であった。
- ③打設速度が大きい場合、流動化コンクリートは高さ方向の強度変化が大きい。分割混練の高さ1m当りの強度変化の改善効果は、流動化に対して、圧縮強度で44%減、付着強度で84%減であった。

表-3 強度試験結果

	SEC	S M	SPC
圧縮強度	257.2	239.0	242.4
引張強度	27.9	29.8	49.2
付着強度	12.2	7.7	8.7
付着強度	1.5	3.6	9.2

上段：平均強度(kg/cm²)
下段：高さ方向変化率(kg/cm²/m)