

VI-188 流動性を付与した低強度コンクリートの充填特性

(財)電力中央研究所 正会員 楠本 太
 (財)電力中央研究所 正会員 遠藤孝夫
 (株)間 組 正会員 谷口裕史
 (株)間 組 正会員 竹内恒夫

1. まえがき

地下空間を利用した地中構造物を建設する場合、躯体と周辺の岩盤との間における材料は、止水性能に優れかつ岩盤と同程度の強度・変形性能を持つ材料を必要とする。これらの材料に締固め不要な特性(高充填性)を付与することは、地下空間での施工の省力化および安全性の向上を図る上で非常に有効である。そこで、本研究では、低強度のコンクリート材料の充填性の改善方法を見出すことを目的に若干の実験的検討を加えた。本報告は、各種混和剤が充填性に及ぼす影響および充填性とレオロジー特性との関係について取りまとめたものである。

表-1 使用材料

		種 類	仕 様
セメント		普通ポルトランドセメント	比重：3.16
細骨材		川砂	比重：2.60，吸水率：1.6% F.M.：2.75
粗骨材		碎石（Gmax：20mm）	比重：2.70，吸水率：1.76% F.M.：6.62
混	フライアッシュ	—————	比重：2.22，プレーン：3000cm ² /g
和	石 粉	石炭石粉	比重：2.80，プレーン：2870cm ² /g
材	ポリマー	エチル酢酸ビニル	固定分：45% 比重：1.06
混	増粘剤	セルロース系	—————
和	流動化剤	変性リグニンスルホン酸塩	—————

2. 実験条件

1) 使用材料および配合

使用材料の一覧を表-1に示す。コンクリートの配合は、表-2に示すとおりであり、実験要因としてポリマー(止水性の改善を目的に添加)および増粘剤(材料分離抵抗性の改善を目的に添加)の添加量を変化させ、その影響を調べた。その他の配合条件は一定とし、材令28日の圧縮強度を50~100kgf/cm²程度、スランプフローが40~60cm程度となるように選定した。なお、配合上石粉、フライアッシュおよびポリマーは細骨材の一部と考えた。

表-2 コンクリートの配合

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m³)								
		水 W	セメント C	石粉 LS	フライアッシュ FA	細骨材 S	粗骨材 G	流動化 剤	ポリマー マ	増粘剤
						803				
						774				
130	55	170	131	144	114	745	909	6.55	0	0.25 0.50
						13				
									26	

2) 試験項目・方法

試験項目および試験方法を表-3に示す。充填性は、図-1に示す試験装置を用いて評価した¹⁾。すなわち、障害物間のコン

クリートの通過しやすさで評価することとし、コンクリートをA側から障害物を通してB側へ流入させ、その時のA側のコンクリートの沈下量で充填性を評価した。また、充填性を考慮した配合設計手法の

表-3 試験項目および方法

試験項目	試験方法
スランプフロー	JIS A 1101 (広がり測定)
充填性	L型ボックス、障害物: φ13mm丸棒、あき間隔: 29mm
レオロジー定数	回転粘度計による、内円筒: φ20cm, 外円筒: φ30cm

確立のための一資料を得ることを目的に、表-2に示す配合から粗骨材を除いたモルタルのレオロジー定数を測定し、充填

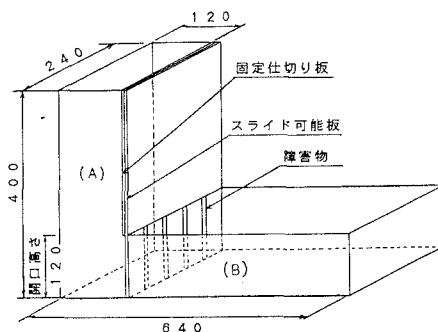


図-1 充填性試験装置

性との関係を調べた。なお、流速は、試料上面にのせた円棒の回転速度を測定することで求めた²⁾。

3. 実験結果および考察

(1) 混和剤添加量と充填性の関係

図-2に充填性に対する要因効果を示す。図に示すように増粘剤の添加によって充填性が改善されている。一方、ポリマーの添加では充填性の改善効果はみられない。

(2) 変形性および粘性と充填性の関係

図-3に変形性(スランプフローで代表させる)と充填性の関係を示す。図に示すように変形性と充填性の間には必ずしも明瞭な関係はなく、変形性が低い領域および高い領域でも高い充填性が得られている。一方、図-4に塑性粘度と充填性の関係を示す。これからわかるように塑性粘度が低い領域では全体的に充填性は低いが、塑性粘度100 poise以上の領域では、充填性が高くなっている。今回の実験では、図-5に示すように変形性と粘性の関係がある限られた範囲となっているため必ずしも充填性と明確な関係は得られなかったが、モルタルに適切な粘性を与えることが充填性改善上有効である。

4. まとめ

以上の結果をまとめると以下ようになる。

- ①コンクリートの変形性と充填性の関係には、必ずしも明瞭な関係はない。
- ②良好な充填性を得るためには、コンクリートに適当な粘性を与えることが有効である。
- ③増粘剤を適量添加することは適当な粘性を与えることになり、充填性改善の上で有効である。

5. あとがき

本研究の結果、モルタルの塑性粘度とコンクリートの充填性の間には相関があることが明かとなり、充填性を考慮した配合設計上の一資料が得られた。今後、充填性を考慮した配合設計手法を確立するためには、より広範な範囲でレオロジー定数と充填性の関係を明かにする必要があると考えられる。最後に本研究を遂行するに当たって、貴重なご指導を賜った東京工業大学長瀧教授に深い謝意を表します。

【参考文献】1) 福留ほか：土木学会第45回年次学術講演会，第5部，pp.210～211，2) 長瀧、米倉：セメント技術年報，Vol.29，pp207～212

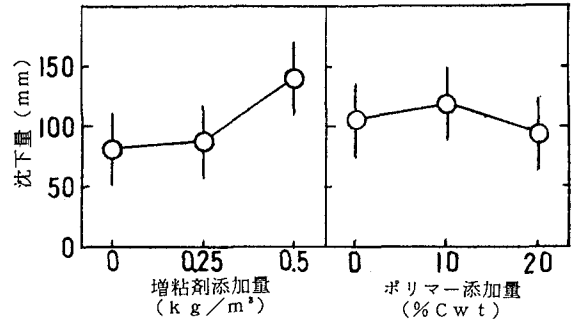


図-2 充填性に対する要因効果

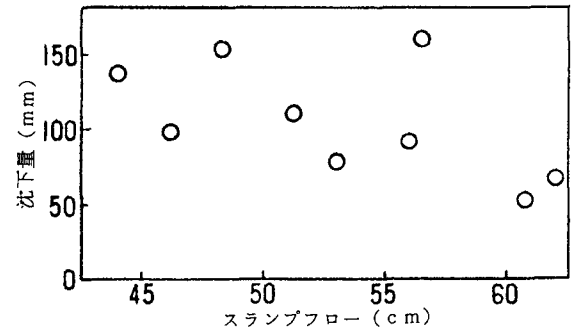


図-3 スランプフローと充填性の関係

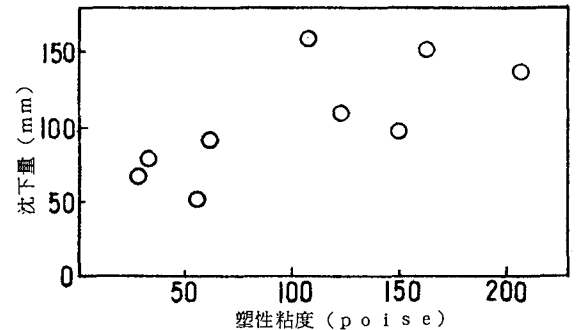


図-4 塑性粘度と充填性の関係

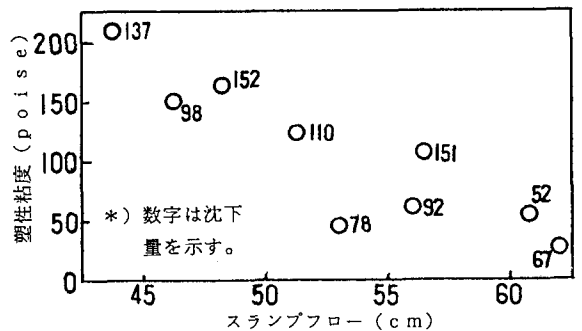


図-5 スランプフロー、塑性粘度と充填性の関係