

V-142

高流動コンクリートの配合選定実験

佐藤工業 正会員 中川 岳
佐藤工業 正会員 宇野 洋志城
佐藤工業 正会員 弘中 義昭

1. はじめに

近年、高流動コンクリートは盛んに実施工に適用されている。一般に、その使用粉体は、主に三成分あるいは二成分系の低熱型混合セメントや高ビーライトセメントである場合が多く、さらに強度の調整や発熱量の低減を目的として不活性の石灰石粉を混入する場合もある。現状では、高流動コンクリートの配合理論に関しては岡村ら¹⁾のハイパフォーマンスコンクリートの配合設計理論がある他は、各社独自の研究成果の積み重ねによって得られているようである。

本報告は、三成分あるいは二成分系の混合セメントを用いた高流動コンクリートを、実施工に適用するにあたり実施した性能検証実験（フレッシュ性状試験、耐久性を含む硬化後性状）のうち、フレッシュ性状に関する試験結果について述べたものである。

表-1 フレッシュ性状の試験項目・目標範囲

試験項目	目標範囲	備 考
スランブフロー	55~65 (cm)	練り上がり90分後まで保持
Vロート流下時間	10~20 (sec)	"
L型スランブ	25 (cm)以上	"
L型フロー	60 (cm)以上	"
ブリーディング量 ⁴⁾	0.3(cc/cm ³)以下	
凝結時間	経1hr-経15hr	
空気量	3~5 (%)	

2. 実験概要

(1) 配合選定実験

フレッシュ性状の試験項目・目標範囲と使用材料は表-1、表-2に示すとおりである。実験に使用したVロート試験装置²⁾有筋L型スランブ・フロー試験装置³⁾をそれぞれ図-1、2に示す。配合を決定する手順としては、前述のハイパフォーマンスコンクリートに関する配合設計例を参考にし、ペーストのみによる拘束水比の決定、モルタルによる水粉体容積比の決定、コンクリートによる混和剤量の決定を順番に行い、

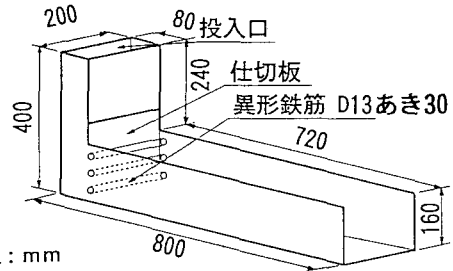
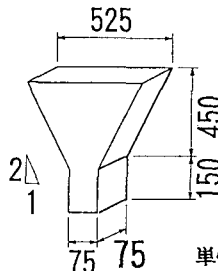


図-1 Vロート試験装置 図-2 有筋L型スランブ・フロー試験装置

表-2 使用材料

材 料	略号	種 類	比重	備 考
粉 体	D1	三成分系低熱型	2.78	NP:Sg:FA=35:45:20 比表面積4030cm ² /g
	D2	二成分系低熱型	2.96	NP:Sg=24:76 比表面積5600cm ² /g
	D3	二成分系	3.05	NP:FSg=45:55 比表面積5190cm ² /g
細骨材	S	茅ヶ崎市萩園産川砂	2.57	F.M.=2.79
粗骨材	G	八王子産硬質砂岩碎石	2.69	F.M.=7.63 Gmax=20mm
混和剤	Ad.1	高性能A E減水剤		ポリカルボン酸エーテル系と架橋ポリマーの複合体
	Ad.2	空気量調整剤		変性アルキルカルボン酸系陽イオン界面活性剤

NP: 普通ポルトランドセメント Sg: 高炉スラグ FSg: 高炉スラグ微粉末 FA: フライアッシュ

表-3 コンクリート示方配合

粉体の種類	粗骨材最大寸法 Gmax (mm)	空気量 Air (%)	水粉体容積比 W/Vp (%)	水粉体重量比 W/P (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
						水 W	粉 体 P	細骨材 S	粗骨材 G	混 和 剤	
										Ad.1 Px%	Ad.2 Px%
D 1	20	4	73.8	26.5	50.3	155	584	767	796	1.15	0.0070
D 2	20	4	85.8	29.0	50.3	169	583	767	796	1.85	0.0020
D 3	20	4	82.5	27.0	50.3	165	611	767	796	1.50	0.0060

(2) 練り混ぜ条件

コンクリートの練り混ぜは、容量100ℓの強制二軸ミキサー（60r.p.m.）を使用

し、練り混ぜ時間は粉体と細骨材の空練りが30秒、水と混和剤を投入して150秒、さらに粗骨材を投入して90秒とした。またコンクリート温度は20℃を目標とした。

3. 実験結果と考察

スランプフロー、Vロート流下時間、L型スランプ、L型フローの各試験と練り置き時間との関係をそれぞれ図-3～6に示す。各図中ハッチングした範囲がそれぞれの因子における目標範囲である。D1はどの試験項目についても、練り上がり120分後までほぼ目標範囲内におさまっている。L型スランプ・フローの値が大きいが、目視観察では材料分離している様子は認められず、粗骨材が先端部まで到達していた。D2は経過時間とともに流動性の減少傾向が著しく、練り上がり直後のフレッシュ性状を材料分離寸前に設定しても、目標範囲内の保持は練り上がり90分前後が限界であった。D3は練り上がり直後にスランプフローをD2と同様の設定にすることによって練り上がり120分後まで目標範囲内を保持することができた。図-7に凝結試験結果を示す。試験はJIS A 6204附属書1『コンクリート凝結時間試験方法』に準拠して行った。どの粉体に関してもほぼ目標範囲内におさまっているが、D1はほかの二つと比較して始発・終結ともに遅れる傾向があった。なお、ブリーディング量はD2、D3、D1の順に多くなっており、いずれも目標範囲内におさまっていた。

4. まとめ

それぞれのセメントについて、練り上がり後90分程度まで、目標範囲内のフレッシュ性状を有する基本配合を決定することができた。なお、施工実験および耐久性をはじめとする硬化後性状に関する検証結果は、今後の機会に報告する予定である。

<参考文献>

- 1) 岡村 甫、前川一、小川一重：ハイパフォーマンスコンクリート、技報堂出版、1993. 6
- 2) 坂田、伊藤、若松、永沢、岡村：フレッシュコンクリートの充満性評価のためのロート試験、土木学会第47回年次学術講演会、pp566~567、1993. 9
- 3) 小野山ら：各種高流動コンクリートの特性評価及び実大模型打設実験(その2 流動性およびその評価方法に関する室内実験)、日本建築学会大会学術講演要録、pp1147~1148、1993. 9
- 4) 日本建築学会：高耐久性能コンクリート設計施工指針(案)、同年度、pp84

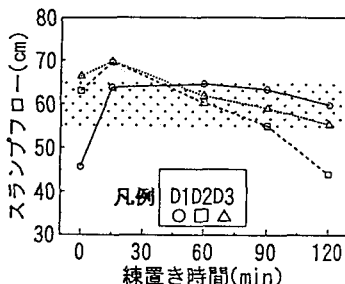


図-3 スランプフロー試験結果

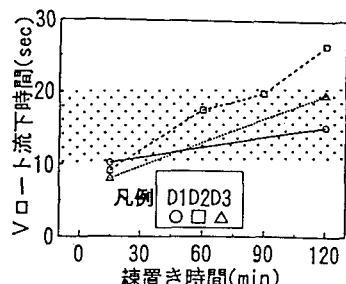


図-4 Vロート流下時間試験結果

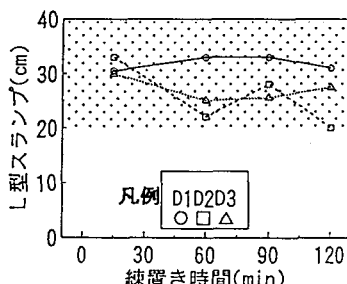


図-5 L型スランプ試験結果

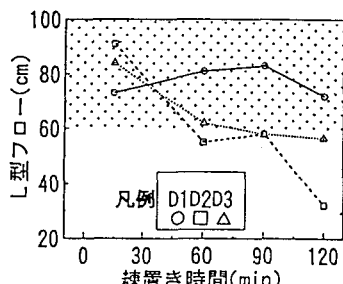


図-6 L型フロー試験結果

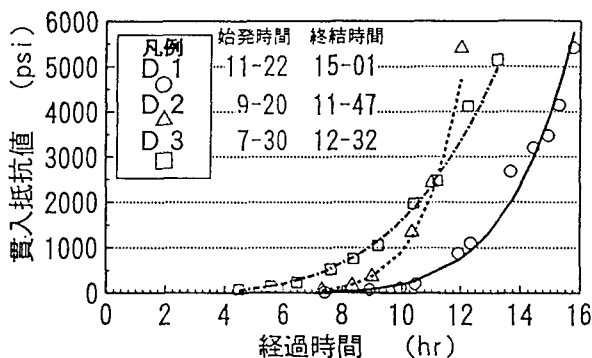


図-7 凝結試験結果