

V-504

水中不分離性コンクリートの初期流動性に関する一考察

鹿島技術研究所 正会員 溝淵 利明
 鹿島技術研究所 正会員 高田 和法
 鹿島技術研究所 正会員 平石 剛紀
 日本海上工事 正会員 岸田 哲哉
 鹿島建設土木技術本部 藤田 時男

1. はじめに

水中不分離性コンクリートは、水中においても材料分離せず、ポンプによる施工が可能であり、橋梁基礎などの水中構造物に多くの実績がある。また、最近では立坑底版などの水中RCコンクリートに適用されるようになってきており、従来の水中不分離性コンクリートよりもさらに高い流動性及び自己充填性が求められてきている。さらに、立坑底版や橋梁基礎などは比較的マッシュパンプな構造物となることから、温度ひび割れに対する抑制を考慮する必要があると考えられる。

本報文では、水中不分離性コンクリートを用いた水中RCコンクリートへの適用を目的に、材料・配合の検討及びフレッシュコンクリートの性状に関する実験を行った結果について報告するものである。

2. 実験概要

本実験では、初期の流動特性に大きな影響を与えると思われる最終スランブフロー値及び空気量を変化させた場合についてフレッシュコンクリートに関する試験（スランブフロー試験及び空気量試験）を行った。スランブフロー試験に関しては、スランブコーン引上げ後30分までのフロー値について、引き上げ後5分まで30秒間隔、5分以降は5分間隔で測定した。検討ケースを表-1に示す。ここで、明石配合は、明石海峡

表-1 検討ケース

	目標スランブフロー			
	明石配合	40cm	50cm	60cm
明石配合	○			
空気量	2%		○	○
	5%		○	○
	8%		○	○

表-2 使用材料

使用材料	記号	摘要
セメント	C	低熱ポルトランドセメント(比重3.22,比表面積3360cm ² /g)
細骨材	S	新潟産川砂(比重2.62,F.M.2.68)
粗骨材	G	奥多摩産砕石(比重2.65,F.M.6.67)
石灰石微粉末	LP	炭酸カルシウム(比重2.73)
AE減水剤	Ad	リグニンスルホン酸化合物
高性能AE減水剤	SP	ポリカルボン酸系、高縮合トリアジン
水中不分離剤	VA	水溶性セルロースエーテル

大橋橋脚基礎に用いられた配合¹⁾を示す。

3. 使用材料及びコンクリート配合

使用材料は、混和剤として流動保持能力の向上を目的に、高流動コンクリート等で用いられているポリカルボン酸系高性能AE減水剤を用いた。セメントに関しては、水和熱抑制を考慮

表-3 コンクリート配合

No.	W/C (%)	S.F# (cm)	Air (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					VA (W×%)	Ad (P×%)	SP剤 (P×%)
					W	C	LP	S	G			
0	69.7	52.5	—	40.0	223	320	—	679	1030	1.00	0.30	1
1	60.0	60.0	2.0	36.3	220	367	116	573	1018	1.15	—	2.0
2			5.0	33.0				417				
3			8.0	25.2				339				
4		50.0	2.0	39.5	185	308	175	658	1018	1.15	—	2.0
5			5.0	36.5				579				
6			8.0	33.2				500				
7		40.0	2.0	41.2	165	275	208	706	1018	1.15	—	2.0

*)目標スランブフロー

調整した。本実験で使用した材料を表-2に、コンクリート配合を表-3に示す。また、比較のために明石配合についても実験を行った。ただし、セメントは三成分系の代わりに低熱ポルトランドセメントを用いた。また、配合表の空気量は試験時の目標値を示したものである。

4. 実験結果及び考察

明石配合とポリカルボン酸系混和剤を用いた配合の試験開始後30分までのスランブフロー変化を図-1に示

キーワード：水中不分離性コンクリート、低発熱、スランブフロー、流動性

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1, Tel:0424-89-7068, Fax:0424-89-7036

す。明石配合は、試験開始 15 分以降フローの変化はほとんど見られなかったが、ポリカルボン酸系の混和剤を用いたケースでは明石配合の約 2 倍の試験開始 25 分でほぼ停止する結果となった。これは、品質評価の点でスランプフロー値が早期に判定できない問題点を有していると考えられる。

次に、目標スランプフロー別のフロー変化を図-2 に示す。各ケースともフロー停止時間は、25～30 分であった。また、試験開始から 10 分までは各ケースでフロー速度が異なるものの、それ以降のフロー速度が各ケースともほぼ同様となる結果であった。目標スランプフロー60cm における空気量の違いがフロー変化に及ぼす影響については、図-3 に示すように各ケースでほとんど同様の傾向を示す結果となった。また、空気量とスランプフローとの関係では図-4 に示すように、目標スランプフロー60cm の場合には空気量の増加に伴い若干小さくなる傾向にあったが、50cm の場合には空気量が増加してもスランプフローにはほとんど影響がなかった。

スランプフローの流動速度の時間変化については、図-5 に示すように、試験開始後 60 秒までは各ケースで異なるものの、それ以降はほぼ同様な値を示す結果となった。特に、試験開始後 30 秒までは各目標スランプフロー毎で大きく異なる結果となった。試験開始 30 秒までのフロー速度（以下初期流動速度と称す）とスランプフローとの関係を図-6 に示す。図-6 から、目標空気量 2% の範囲においては目標フローに関係なく初期流動速度が大きいほどスランプフローが大きくなる傾向にあり、比較的高い相関関係（相関係数：0.91）がある。これは、スランプフローの早期評価法として初期流動速度が適用できる可能性があるものと思われる。一方、目標空気量が 5% 以上になると目標空気量 2% と同様の傾向はあるものの比較的低いばらつきが大きく、初期流動速度からスランプフローを推定評価することは、今回のデータのみでは難しいと思われる。

5. まとめ

水中不分散性コンクリートのフレッシュ性状に関する実験を行った結果、ポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤と低熱ポルトランドセメントを用いることで、気中

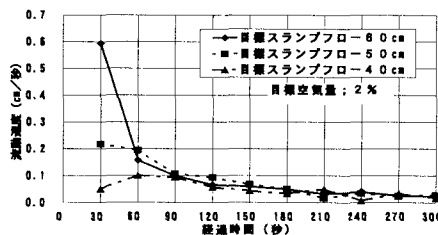


図-5 流動速度と経過時間との関係

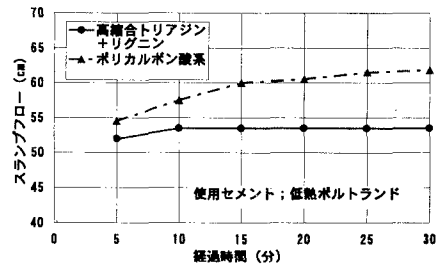


図-1 スランプフローと経過時間との関係

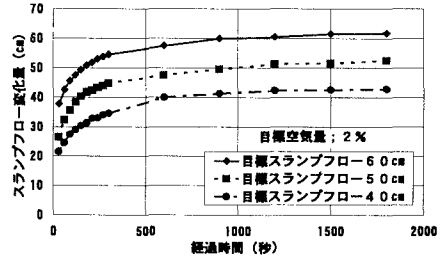


図-2 フローの違いと経過時間との関係

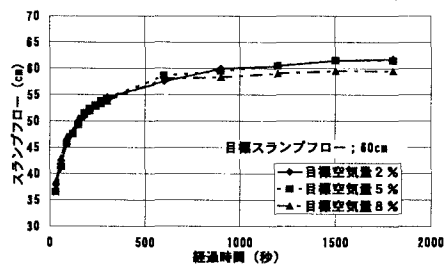


図-3 空気量がスランプフローに及ぼす影響

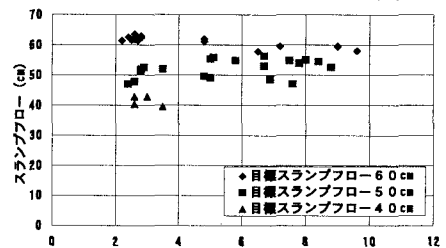


図-4 空気量とスランプフローとの関係

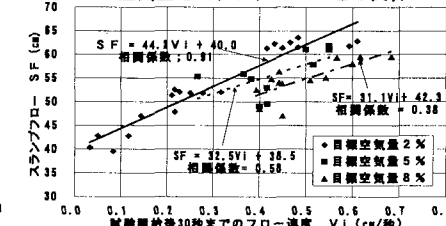


図-6 初期流動速度とフローとの関係

においてスランプフローの流動時間が従来の配合に比べて長くなること、空気量の変化による影響が小さいことが明らかとなった。今後は、鉄筋を有する部材での流動特性等について検討を行うつもりである。

【参考文献】

- 1) 田川寿美：主塔基礎水中コンクリートの施工，基礎工，pp82-88，1993.5