

超流動コンクリートの分離抵抗性評価

広島大学 正会員 田澤 栄一
 広島大学 正会員 河合 研至
 広島大学 学生員 ○小泉 恵介
 広島市 本 畝 学

1. まえがき

超流動コンクリートには明確な定義はなく、一般的に従来のスランブの範囲を越えて、スランブフローで評価するような高流動コンクリートが対象になる。さらにここでいう超流動コンクリートは、高性能A E減水剤の多量添加による高流動性と分離低減剤による高材料分離抵抗性といった、本質的には相反する両性能をバランスよく発揮させて、均一な高充填性を得ることが要求される。このような超流動コンクリートの品質評価方法に関しては、これまでも様々な方法が提案されているが^{1), 2)}、本研究では、これらの品質評価方法の中からU型充填試験装置を用いて、コンクリートの充填性および分離抵抗性試験を行い、その性能について検討を行った。また一般に、超流動コンクリートは有機混和剤を多量に添加することにより流動性や分離抵抗性を確保するため初期強度が低くなる。そこで、凝結促進材等の混和材料を混入することにより、初期強度の調整も行うことが出来るか否かをあわせて調べた。

2. 実験概要

コンクリートの配合条件、混和材料の組合せをそれぞれ表1、表2に示す。なお、フライアッシュを混入するときは普通ポルトランドセメントの内割として16%、凝結促進材を混入するときは普通ポルトランドセメント、あるいは普通ポルトランドセメント+フライアッシュの内割としてシリカフェーム(SF)は10%、急硬性セメント混和材(P)は20%をそれぞれの置換率とした。分離低減剤はメチルセルロースエーテル系(D1)、多糖類ポリマー(D2)、アクリル系(D3)の3種を使用し、高性能A E減水剤はポリカルボン酸系(SP1)、特殊高分子スルホン酸系(SP2)の2種を使用した。それぞれの混和剤の混入率は練り上がったコンクリートの状態により適宜決定し添加した。

コンクリートの充填性試験および分離抵抗性試験には図1に示すU型充填性試験装置を用いて行った。

3. 実験結果及び考察

スランブフローと充填高さの関係を図2に示す。図中の矢印は経時変化を行った配合について練り上がり直後、30分後、60分後、90分後の変化を示したものである。この図から、超流動性コンクリートの条件を満たすコンクリートは、スランブフローが50~67cmの範囲に入るコンクリートであり、この範囲ではU型試験によって30cm以上の充填高さが得られた。スランブフローが50cm以下のものは粘性が高く充填性が低くなり、68cm以上となるものは、たとえ充填高さが30cmを超えた場合であっても材料分離気味であり、配合が適

表1. コンクリートの配合条件

水結合材比	細骨材率	単位水量	空気量	スランブフロー
4.0%	4.5%	190	4.0%	60~70cm

表2. 使用した混和材料の組合せ

結合材		凝結促進材	
普通セメント	FA	SF	P
○			○
○	○		○
○	○	○	
○	○		

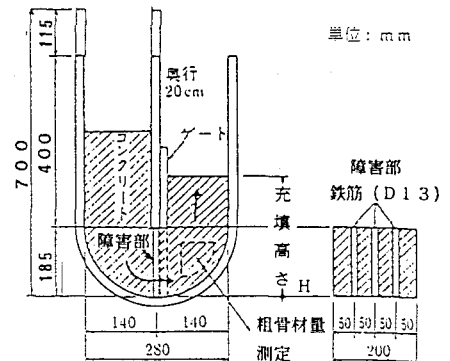


図1. U型充填性試験装置の概略図

当な場合にはU型試験でも分離による閉塞が起こる。つまり、充填良好なコンクリートであるとはいえない。本実験においてスランブフローと充填高さの関係が超流動コンクリートの分離抵抗性ならびに充填性を評価する上で非常に有効な指標となることが確認されたが、両者の関係は分離低減剤と高性能AE減水剤の種類やそれらの組合せによって若干変化することも確認された。この理由は、材料分離抵抗性はモルタルが粗骨材を保持した状態で流動することによって確保されるので、そのモルタルに付与される粘性あるいは流動性が分離低減剤と高性能AE減水剤の組合せによって異なるためであると思われる。圧縮強度試験結果を図3に示す。凝結試験により材令10時間で脱型可能であった供試体は強度を測定し、不可能であった供試体は24時間後に脱型を行い試験に供した。凝結促進材Pを混入した場合はいずれの場合も材令10時間で圧縮強度が 50kg/cm^2 を越え極初期に良好な強度の発現性が得られた。また、28日強度においてもいずれの場合も 400kg/cm^2 を越えており、高流動性を有し、なおかつ急硬性をも発揮するといったコンクリートが得られた。

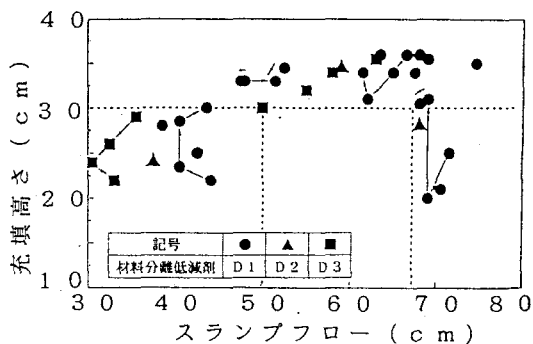


図2. スランブフローと充填高さの関係

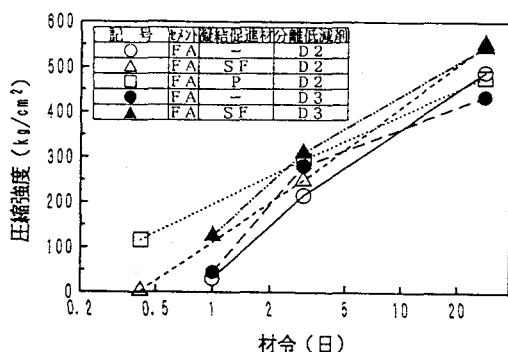
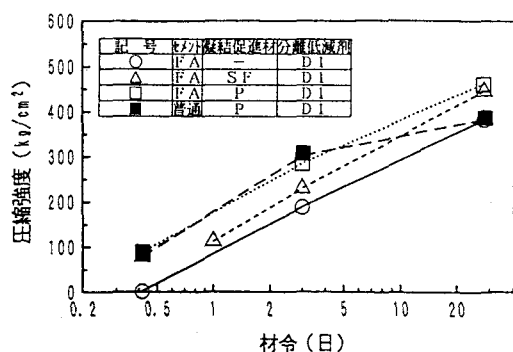


図3. 圧縮試験結果

4. まとめ

超流動コンクリートの高流動性と高材料分離抵抗性を評価する方法としてU型充填性試験装置を用いた試験は非常に有効であり、本実験で使用した分離低減剤および高性能AE減水剤の範囲ではスランブフローが50~67cm、充填高さが30cm以上のコンクリートが最適であると考えられる。

【謝辞】

本研究においてU型充填性試験装置を提供して頂いた大成建設株式会社技術研究所に記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 松岡康訓、新藤竹文、赤塚一司：超流動コンクリートの実構造物への適用、コンクリート工学 Vol.30, No.5, pp53-62, 1992.5
- 2) 藤原浩巳、下山善秀、富田六郎：高流動コンクリートの充填性に関する基礎的研究、コンクリート工学 年次論文報告集 Vol.14, No.1, pp27-32, 1992