

舗装用スリップフォームコンクリートの配合選定に関する検討

大成ロテック株式会社 正会員 ○長山 清一郎 正会員 嶋田 泰丈
株式会社フローリック 正会員 小池 晶子 正会員 上本 洋

1. はじめに

スリップフォーム工法に用いるコンクリート（以下、SFCo）は、ワーカビリティ（以下、施工性）に優れることと、スリップフォームペーパー通過直後の打設端部が変形せずに自立すること（以下、自立性）が同時に要求されるが、一般にこれらの性能はトレードオフの関係にある。

SFCoの施工性と自立性は、使用する骨材の表面水の変動によりバッチごとに変化する場合がある。このため施工現場で施工性が変化し自立性が低下した場合には、SFCoの打設端部が変形しないよう当て板を使用するなどの対策を実施するが、作業が煩雑化し生産性が低下してしまう。また、端部の変形により平滑性などの品質が低下する恐れがある。

筆者らは、施工性の変化に対して自立性の変化が鈍い配合を見いだせれば、さらなる生産性の向上や品質確保が期待できると考えた。本報は、SFCoの施工性の変化に対しても自立性の変化が少ない配合を見いだすことを目的として、新たな配合選定方法を考案し、その適用性について検討を行った結果を報告するものである。

2. 室内実験の概要

(1) 使用材料および配合

実験に使用した材料を表-1に、配合条件を表-2に示す。配合条件は、自立性に影響をおよぼす要因として、“単位セメント量”と“細骨材率”に着目し、それぞれ3水準変化させた。また、施工性（スランプ）の変化は、単位水量を変化させ、許容範囲の上限値として6cm、中央値として4cmに設定した。

表-1 使用材料

材料	使用材料
水	上水道水
セメント	普通ポルトランドセメント 密度=3.16g/m ³
砂	山砂, F.M.=2.54, 表乾密度=2.61g/m ³
粗骨材	硬質砂岩碎石4020 表乾密度=2.66g/m ³
AE減水剤	標準形I種（リグニンスルホン酸塩とオキシカルボン酸塩）

表-2 配合条件

項目	水準
単位セメント量(kg/m ³)	3水準(280, 330, 380)
細骨材率(%)	3水準(33, 38, 43)
目標スランプ(cm)	4.0±0.5, 6.0±0.5
目標空気量(%)	5.5±1.0

(2) 試験方法の概要

既往の文献¹⁾によれば、比較的硬いコンクリート（スランプ8cm程度）の自立性の評価は、タンピング等の衝撃による方法が適していると報告されている。筆者らはこのことを参考に、衝撃を加える方法としてモルタルフロー試験（JIS R 5201）に用いるフローテーブルを利用した。

また、供試体の形状は、脱型時に供試体がコンクリートの粘性による変形を受けにくくするために、振動台式コンシステンシー試験と同様（上端内径15cm、下端内径20cm、高さ22.7cm）²⁾とした。試験は、フローテーブルを上下させて供試体に落下運度（衝撃）を加え、設定した落下回数（0, 10, 15, 20回）ごとに供試体の変形量（供試体頂上部の直径の開き、側面のはらみ量）を測定し、スランプ6cmと4cmの変形量の差を求めた。試験概要を図-1に示す。

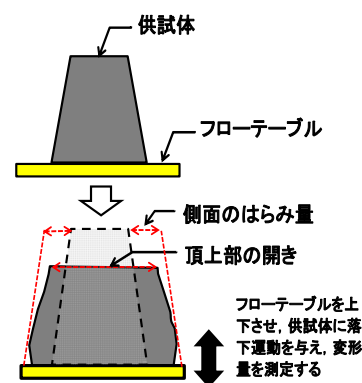


図-1 試験概要図

キーワード コンクリート舗装, スリップフォーム工法, 配合選定

連絡先 〒160-6112 東京都新宿区西新宿 8-17-1 住友不動産新宿グランドタワー TEL03-5925-9437

3. 試験条件設定のための予備試験結果

(1) 供試体の締固め方法

供試体作製時の締固め方法について検討した。締固め方法は、“突き棒を用いた方法”と“内部振動機を用いた方法”で比較検討した。なお、締固め手順については、両者とも舗装調査・試験法便覧³⁾に準じた。

試験の結果、“突き棒”による方法は、細骨材率が小さい配合（粗骨材が多い）では、豆板が発生して十分に締め固められていなかった。一方、“内部振動機”による方法では、豆板もなく、十分に締め固められていると判断できた。このことから本試験方法の締固め方法は、内部振動機を用いた方法とすることとした。

(2) 落下運動（衝撃）回数

本試験方法における落下回数は、供試体が円錐台の形状を維持している範囲内で、スランプの変化に対して供試体の変形量の差がなるべく大きくなることが望ましい。図-2に、単位セメント量=330kg/m³、細骨材率=38%における落下回数ごとの供試体の変形量の測定結果を示す。図より供試体頂上部の直径および側面のはらみ量のスランプ 4cm と 6cm の差は、落下回数 15 回で最大となった。なお、スランプが 6cm の配合では落下回数が 20 回で供試体が大きく変形し変形量が測定できなくなった。このことから本試験方法では、落下回数を 15 回に設定した。

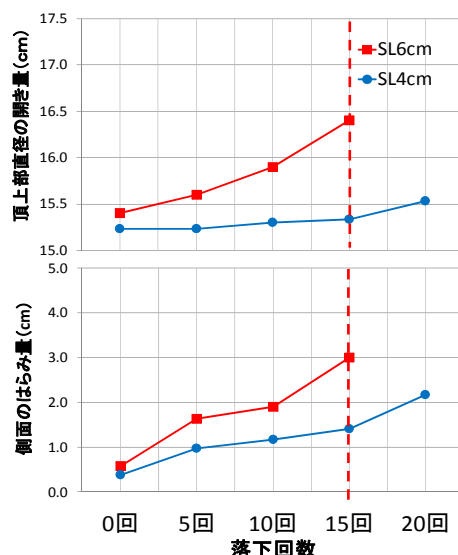


図-2 落下回数と変形量の関係

4. SFCo の配合試験結果

単位セメント量と細骨材率をそれぞれ 3 水準変化させ、落下回数 15 回におけるスランプ 4cm と 6cm の頂上部の開きの差および側面のはらみ量の差を測定した結果を図-3に示す。図より、単位セメント量に変化した場合でも細骨材率 38% のとき、それぞれの変形量の差が最も小さくなることがわかった。このことは、モルタル量が少ない (s/a が小) 場合は、粗骨材のかみ合わせで自立しているため、一定以上の衝撃回数で変形量が大きくなるものと考えられる。一方、モルタル量が多い (s/a が大) の場合は、粗骨材のかみ合わせ効果が少ないため、変形量が大きくなるものと考えられる。

以上のことから本試験方法は、骨材の表面水の変動によるスランプの変化に対して自立性の変化が少ない配合を見いだせる可能性があると考えられる。

4. まとめ

本試験方法は、骨材の表面水の変動によるスランプの変化に対して自立性の変化が少ない配合を見いだせる可能性があることがわかった。

今後は、様々な種類の骨材を使用して試験を行いデータを蓄積して、試験方法として確立させたいと考えている。また、現場施工時のデータを収集して、本試験方法と現場での自立性の関係を確認したいと考えている。

参考文献

- (1) (社)日本コンクリート工学協会：施工の確実性を判定するためのコンクリートの試験方法とその適用性に関する研究報告書，pp.23-219,2009.7
- (2) (社) 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧[第3分冊]B046 振動台式コンシステンシー試験方法
- (3) (社) 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧[第3分冊]B061 コンクリートの強度試験用供試体の作製方法

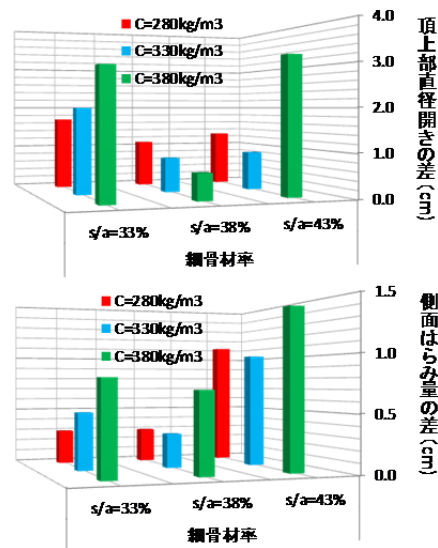


図-3 SFCo 配合試験結果