

# 骨材の合成粒度による連続鉄筋コンクリート舗装の配合事例

福田道路株式会社 技術研究所 ○渡辺 直利  
福田道路株式会社 中部支店 本間 悟

## 1. はじめに

舗装コンクリートにおいては、走行性や維持修繕の観点から、縦方向鉄筋を適切に配置することによって横収縮目地を省いた連続鉄筋コンクリート舗装（以下、CRCP）の施工量が増大している。CRCPでは、スランプ3～5cm程度の硬練りコンクリートを、型枠を使用せず専用の機械で打設するスリップフォーム工法（以下、SF工法）が主流となっている。

SF工法用コンクリートについては、砂利と山砂や川砂等の天然骨材を組合せた配合のコンクリートが多く使用されていたが、天然骨材の枯渇や河川等の採取規制の影響により、碎石および砕砂等の人工骨材を使用した配合に切り換える必要があった。また、SF工法用コンクリートの配合設計においては、生コンクリートの状態の判断を技術者の経験に頼る部分があり、近年の技術者不足も課題となっていた。

本報では、SF工法用コンクリートの配合設計を行う際に、骨材の合成粒度を基に細骨材率（以下、S/a）を設定し配合設計を行う方法について検討を行った。

## 2. 従来の配合設計方法と課題

SF工法は施工機械のモールドをスリップさせながらコンクリートを打設・成形するため、生コンクリートの性状として変形抵抗性や脱型性等の性能が求められる。これらの性能は、生コンクリートのスランプに大きく影響されるため、目標とするスランプを確保するために配合設計を行い、適正なS/aを設定することが重要であった。

既存の製造マニュアル<sup>1)</sup>に、SF工法用コンクリート（舗装）の標準値として表-1の値が示されている。砂利等の天然骨材を使用した場合、最適S/aは目標値の中央値である37.5%程度になることが多いが、碎石等の人工骨材を使用した場合、骨材の形状や粒度の影響によりワーカビリティが低下するため、砂利に比べて最適S/aを大きく設定する必要がある。実際に碎石・砕砂を使用し、SF工法用コンクリートの配合設計を行った例を図-1に示す。目標スランプの4.5cmに対して最適S/aは42.2%と、目標値の上限側となっている。

S/aの決定過程においては、材料の種類や性質による調整の目安がないのも課題であった。生コンクリートの状態を技術者が判断しつつ、スランプや空気量が目標範囲内となるまで試し練りを繰り返す必要があり、配合設計に時間と労力を費やしていた。

## 3. SF工法用コンクリートの合成粒度比較

過去に施工したSF工法用コンクリートの配合について、細骨材と粗骨材の骨材配合割合に粒度を乗じた合成粒度を算出した。各配合の合成粒度を図-2に比較する。

表-1 SF工法用コンクリートの標準値<sup>1)</sup>

項目	種類	舗装
設計基準強度	N/mm <sup>2</sup>	4.5 (曲げ)
最低単位セメント量	kg/m <sup>3</sup>	300
S/a	%	30～45
目標スランプ	cm	4.0
目標空気量	%	5.5

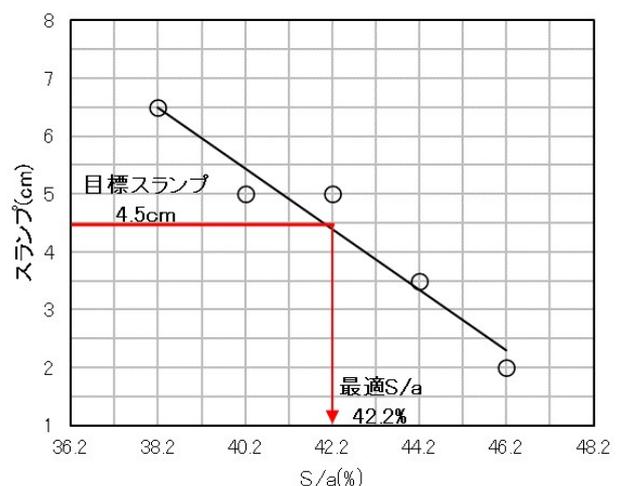


図-1 碎石コンクリートによる最適S/aの決定例

キーワード：CRCP，スリップフォーム工法，人工骨材，施工性，合成粒度

連絡先：〒959-0415 新潟県新潟市西蒲区大潟 2031 TEL：0256-88-5011 FAX：0256-88-5012

配合 A~E は、骨材の種類や最大粒径が異なるが、5mm ふるいの通過質量百分率については 40%程度と概ね一致している。この結果から、SF 工法用コンクリートにおいて合成粒度の 5mm ふるいの通過質量百分率は、配合設計における一つの判断基準になると推測された。

#### 4. 骨材の合成粒度による S/a の検討

工事で CRCP を施工するために、A~C の 3 つの工場で SF 工法用コンクリートの配合設計を実施した。工事箇所は天然骨材の供給が不足している地域であり、表-2 に示すように 3 工場ともに砕石や砕砂等の人工骨材を使用している状況であった。

S/a の検討にあたり、骨材の合成粒度を比較した結果を図-3 に示す。5mm ふるいの通過質量百分率を約 40% に設定し推定した S/a は、工場 A : 40.0%，工場 B・C : 40.5%となった。この推定値を基に試し練りを行い、配合の決定に至っている。

各工場の決定配合を表-3 に示す。決定配合の S/a は工場 A : 42.0%，工場 B : 42.5%，工場 C : 42.2%と、推定した値より 2%程度大きくなっている。推定値を中心に試し練りを実施したため、配合の決定に至るまでの試し練りの回数は減少した結果となった。

実施工においても、今回、配合設計を行った SF 工法用コンクリートの施工性は良好であり、適正な配合であったと評価できる。

#### 5. まとめ

CRCP の配合設計について、骨材の合成粒度を基に S/a を検討した結果を以下にまとめる。

- ・ 過去に施工した SF 工法用コンクリートの合成粒度を比較した結果、骨材の種類や最大粒径が異なる配合においても 5mm ふるいの通過質量百分率は一致していた。
- ・ 合成粒度を基に S/a を推定することで、SF 工法用コンクリートの配合設計に費やす時間や労力を軽減することができた。

本検討結果は、限られた事例の中での検証であることから、今後は分析の母数を増やし、適用範囲や妥当性を検証する必要がある。技術者不足が深刻な建設業界において、過去の実績を分析し数値化する手法は技術の見える化にも有効であり、今後も検討を続ける必要があると考えている。

#### 参考文献

- 1) 全国生コンクリート工業組合連合会・協同組合連合会：スリップフォーム工法用コンクリート製造マニュアル,2014.3

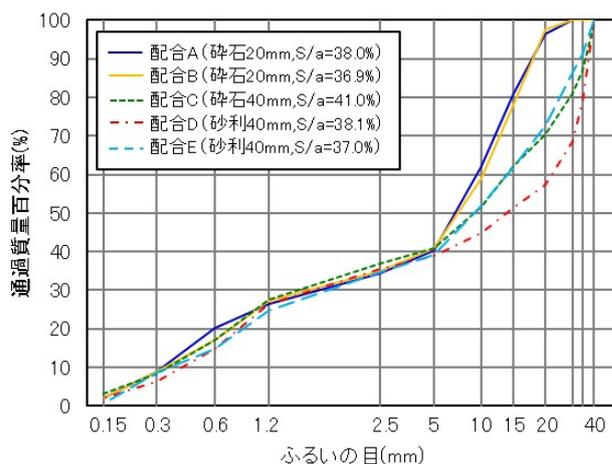


図-2 SF工法用コンクリートの合成粒度例

表-2 使用材料一覧

項目	工場A	工場B	工場C
細骨材の種類	砕砂	砕砂	川砂
粗骨材の種類	砕石2005	砕石2005	砕石2005
セメント	高炉セメント	高炉セメント	高炉セメント
混和剤	AE減水剤標準型	AE減水剤標準型	AE減水剤標準型

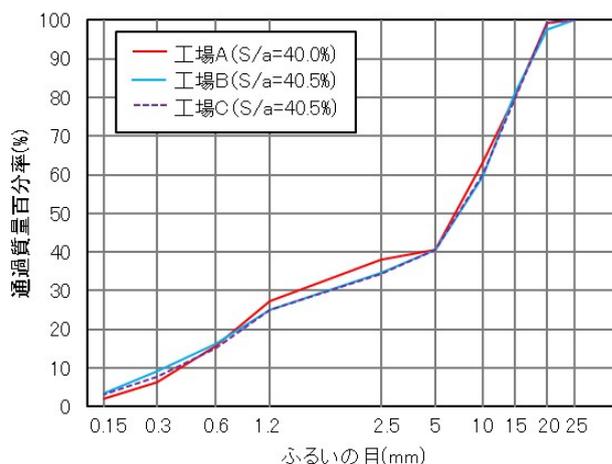


図-3 SF工法用コンクリートの合成粒度比較

表-3 SF工法用コンクリートの決定配合一覧

項目	工場A	工場B	工場C
W/C (%)	46.0	41.8	41.8
S/a (%)	42.0	42.5	42.2
C (kg/m³)	331	347	340
W (kg/m³)	152	145	142
S1 (kg/m³)	749	768	765
G1 (kg/m³)	1064	1040	1069
混和剤 (g)	3310	3470	3400