

(V-43) カルバート頂版へ適用した高流動コンクリートの品質管理について

五洋建設(株) 正会員 藤原 敏弘
五洋建設(株) 正会員 井戸 勇二
五洋建設(株) 正会員 大村隆一郎

1. まえがき

パイプルーフ直下のボックスカルバート頂版を施工するにあたり、高流動コンクリートを適用した。本文では、様々な環境要因の影響を受ける高流動コンクリートを対象として、特に細骨材表面水率の変動に着目して品質管理を行った結果について報告する。

2. 施工条件

高流動コンクリート打設部の横断面図を図-1に示す。パイプルーフと頂版との空間が、1.2m程度と狭いためにコンクリート打設作業が困難となることが予想された。さらに、パイプルーフの受け桁および鉄筋が密に配置されているため、通常の施工方法では締固めが困難となる。

また、配管筒先位置を容易に移動出来ないことから、図-1の断面中央に配管を固定して頂版端部までの約7.5mを自然流動が可能な品質を持つ高流動コンクリートを打設する必要があった。

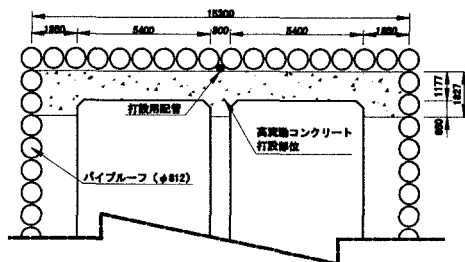


図-1 高流動コンクリート打設部横断面図

3. 室内実験

高流動コンクリートの品質は、2章で示した施工条件を考慮し、ランク2ⁱⁱ⁾に相当する目標管理値を設定した。設定した目標管理値を表-1に示す。また、高流動コンクリートの系は経済性、温度応力の低減などを考慮した結果、高ピーライト系セメント単味の粉体系とした。

表-1 目標管理値

試験項目	試験方法・測定方法	目標管理値
スランプフロー	土木学会規準(案)	625±75mm
500mm到達時間	上記試験におけるフローが500mmに達する時間	3~15秒
V ₇₅ 漏斗流下時間	土木学会規準(案)	20秒以下
U型充てん高さ	土木学会規準(案)	300mm以上(障害R2)
空気量	土木学会規準(案)	4.5±1.5%

机上検討および室内予備実験の結果、表-2に示す高流動コンクリートの基準配合を設定した。設定した基準配合について、表-3に示す環境要因を変動させ、フレッシュ性状の変化を確認した。なお、基準配合は環境温度20℃のもとで実験を行った。

表-2 基準配合

スランプフロー(以下、SFと記述)試験の結果を図-2~4に示す。図-2、3では、細骨材表面水率および高性能AE減水剤

粗骨材の最大寸法 (mm)	自己充填性のランク	水結合材比 (%)	空気量 (%)	単位粗骨材絶対容積 (m ³ /m ³)	単位量				混和剤	
					水 (kg/m ³)	セメント (kg/m ³)	細骨材 (kg/m ³)	粗骨材 (kg/m ³)	高性能AE減水剤 SP (C×wt%)	AE剤 (C×wt%)
20	2	33.2	4.5	0.300	175	527	821	807	1.1	0.002

(以下、SPと記述)添加量が変動しても、SFは経時30分で最大値を示し、その後低下する傾向は共通している。しかし、細骨材表面水率錯置量が+1.0%の場合は基準結果と比較してSFが約100mm程度低下する傾向を示し、SP添加量を1.0%減じるとSFが70mm程度低下した。したがって、細骨材表面水率の設定を誤るとSFは大きく変化し、一方、SP添加量を加減することによりSFをある程度制御することが可能と考えられる。

表-3 環境要因の変動量

環境要因	変動量
細骨材表面水率	±1.0%
高性能AE減水剤添加量	±1.0%
環境温度	20℃、10℃

また図-4から、コンクリート温度が10℃の場合は20℃の場合と同一のSP添加量であるにも関わらず、SFの経時保持性が向上する結果となった。

キーワード：パイプルーフ、高流動コンクリート、品質管理、細骨材表面水率

連絡先：〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1、TEL:0287-39-2111、FAX:0287-39-2132

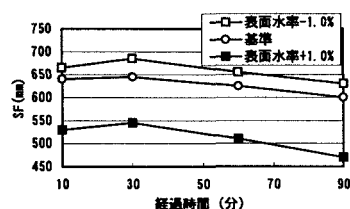


図-2 SFの経時変化

(細骨材表面水率錯誤による影響)

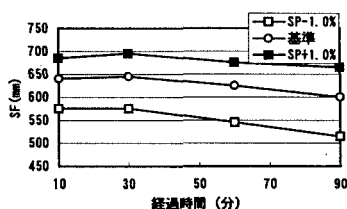


図-3 SFの経時変化

(SP添加量による影響)

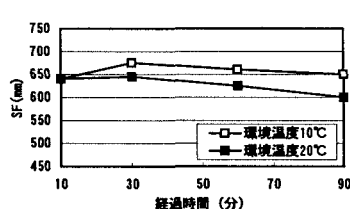


図-4 SFの経時変化

(環境温度による影響)

4. 実施工

施工は3ブロックに分けて行い、1ブロックあたり約400m³の高流動コンクリートを15時間に渡って製造した。実施工では、コンクリート製造工場に設置されている細骨材表面水率計測装置を用いて、細骨材表面水率を計測した。

図-5に、1日の細骨材表面水率と現場到着時SFの変動を示す。製造開始から製造番号7番まで砕砂の細骨材表面水率は、7.3～8.8%程度の範囲で変動し、これに伴いSFは585～630mm程度の範囲で変動した。

SP添加量と現場到着時SFの変動を図-6に示す。製造番号5番までは、SP添加量を適宜修正した。しかし、製造の初期ではSFが細骨材表面水率の変動による影響を強く受けるために、SP添加量の加減によるSFの十分な制御は困難であった。

製造番号8番以降は徐々に細骨材表面水率の変動は小さくなり、製造番号20番以降はSFの変動も小さくなった。打設後半では、流動性を若干大きくしたいとの施工上の要求から、SP添加量を増加してSFを管理値範囲内で大きくした。このことから、実施工においても、細骨材表面水率が安定している状況であれば、SFはSP添加量による制御が可能と考えられる。

外気温と現場品質管理試験時のコンクリート温度の変動を図-7に示す。施工当日の外気温は3～16℃の範囲で変動したが、コンクリート温度は13～17℃と4℃程度の変化に留まった。製造番号20番以降のコンクリート温度は17℃程度で安定しており、細骨材表面水率の安定と同様に、コンクリート温度の安定もSFが安定した原因と考えられる。

なお、コンクリートの打設箇所では、充てん高さをコンクリートセンサーとテレビモニターで確認し、端部までコンクリートが充てんされていることを確認した。また、脱枠後の充てん状況も良好であった。

5. あとがき

パイプルーフ直下に位置するカルバート頂版に適用した高流動コンクリートの品質管理試験結果を、細骨材表面水率の変動に着目して考察した結果、以下の知見が得られた。

①細骨材表面水率の変動により、SFは顕著な影響を受ける。したがって、細骨材表面水率の管理が、高流動コンクリートの安定供給のためには必要となる。

②細骨材表面水率が安定していれば、実施工でもSP添加量を加減することによりSFの制御が可能である。

【参考文献】

1) (社)土木学会、コンクリートライブラリー93高流動コンクリート施工指針、pp.39～68、1998.7

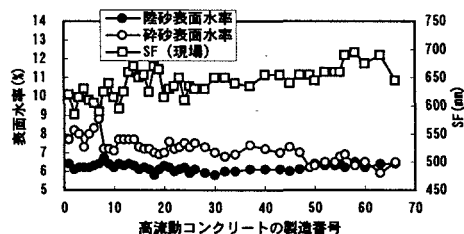


図-5 細骨材表面水率とSFの変化

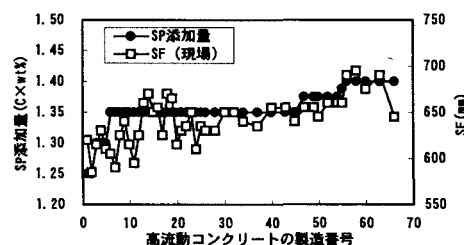


図-6 SP添加量とSFの変化

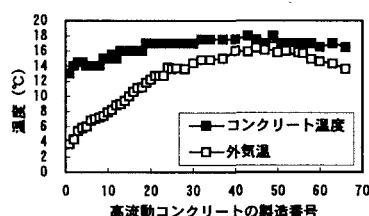


図-7 温度変化