

# (V-40) 普通コンクリートと高流動コンクリートの打継ぎに及ぼすブリーディングの影響

長岡技術科学大学大学院 学生会員 野上 良浩  
 長岡技術科学大学 正会員 日比野 誠  
 新潟県三面川開発事務所ダム課 正会員 峰村 修  
 長岡技術科学大学 フェロー 丸山 久一

## 1. はじめに

近年土木工事において、高流動コンクリートが用いられるようになり、普通コンクリートと打継がれる事例が見られるようになった。ダム工事において放流管の周辺部に高流動コンクリートを使用する際、普通コンクリートの上層に高流動コンクリートを打ち継ぐため、打継ぎ箇所の一体化を検討する必要がある。そのため現場にて施工実験を行ったところ、コンクリートが打継ぎ箇所で一体化していないことがボーリング調査により判明した。この原因として、普通コンクリートより生じるブリーディングがコンクリートの一体化を阻害したことが推測される。本報告は単位水量の多い普通コンクリートを使用してマスコンクリートから生じるブリーディング水を再現し、高流動コンクリートとの打継ぎ性能に及ぼすブリーディング水の影響を検討したものである。

## 2. 実験概要

本実験に用いたコンクリートの使用材料を表-1に、示方配合を表-2に示す。普通コンクリートはマスコンクリートから生じるブリーディング水を再現するため、単位水量を多くしている。また、圧縮強度を同程度とするために、普通コンクリートと高流動コンクリートの水セメント比は等しくした。フレッシュコンクリートの試験結果を表-3に示す。JIS A 1123 に準じて行った普通コンクリートのブリーディング試験の結果、ブリーディング率は 2.42%であった。

打継ぎの組合せは表-4に示す。これは、普通コンクリートと高流動コンクリートとの組合せ4組と、打継ぎなしの単体の供試体、合計6ケースとした。曲げ試験用の供試体は直径 15cm×高さ 30cm の円柱とし、各層のコンクリートの厚さは 15cm とした。また、下層コンクリートの打設後、上層コンクリートを打設するまでの時間は1時間とした。なお、打継ぐ際はブリーディング水の排水や表面の処理は

表-1 使用材料

|        | 普通コンクリート                                               | 高流動コンクリート                                   |
|--------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| セメント   | 普通ポルトランドセメント(比重3.14)                                   |                                             |
| 粗骨材    | 青海産石灰岩碎石(比重2.68, FM6.60, 吸水率0.74%, 実積率59.5%, 最大寸法20mm) |                                             |
| 細骨材    | 信濃川産川砂(比重2.61, FM2.75, 吸水率1.75%)                       |                                             |
| AE剤    | 陰イオン界面活性剤                                              |                                             |
| 混和材    | -                                                      | 石灰石微粉末(比重2.70, フレーン値4090cm <sup>2</sup> /g) |
| 増粘剤    | -                                                      | ウェランガム                                      |
| 高性能減水剤 | -                                                      | ナフタリン系                                      |
| AE減水剤  | リグニルスルホン酸化合物                                           | -                                           |

表-2 示方配合

|     | W/C (%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |     | AE減水剤 (C×%) | SP (P×%) | 増粘剤 (W×%) |
|-----|---------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------|----------|-----------|
|     |         | W                        | P   |     | S   | G   |             |          |           |
|     |         |                          | C   | LS  |     |     |             |          |           |
| 普通  | 55      | 200                      | 364 | —   | 752 | 943 | 0.82        | —        | —         |
| 高流動 |         | 175                      | 318 | 225 | 695 | 884 | —           | 2.3      | 0.2       |

表-3 フレッシュコンクリート試験結果

| 試験項目         | 普通        | 高流動       |
|--------------|-----------|-----------|
| スラブ (cm)     | 25.0      | -         |
| スラブ70- (cm)  | 61.0×55.0 | 59.5×57.5 |
| 空気量 (%)      | 3.8       | 2.0       |
| 50cm到達時間 (秒) | -         | 16.5      |
| V漏斗 (秒)      | -         | 閉塞        |

キーワード：打継ぎ、ブリーディング、普通コンクリート、高流動コンクリート

連絡先：〒940-2188 新潟県長岡市上富岡 1603-1 TEL 0258-47-1611 (内 6471) FAX 0258-47-9600

一切行っていない。打設後2日目に脱型し、曲げ試験実施まで27日間水中養生(20℃)を行った。曲げ試験は図-2に示す要領で行った。

### 3. 実験結果

曲げ試験の結果を図-3に示す。図中の数字は上段が供試体3体(ケース6は供試体2体)の曲げ強度の平均値、下段が標準偏差を示している。円柱供試体における普通コンクリートと高流動コンクリートの曲げ強度は、それぞれ  $7.88\text{N/mm}^2$  と  $8.14\text{N/mm}^2$  であり、顕著な差は見られない。さらに、圧縮強度はそれぞれ  $37.8\text{N/mm}^2$  と  $31.4\text{N/mm}^2$  で同程度であった。普通コンクリート同士を打継いだもの(ケース1)は、普通コンクリート単体のもの(ケース5)に比べて曲げ強度の低下が見られる。さらに、高流動コンクリート同士を打継いだもの(ケース2)は、高流動コンクリート単体のもの(ケース6)と同程度の曲げ強度を示す結果となった。併用系高流動コンクリートはブリーディングがほとんど発生しないことより、普通コンクリート同士を打継いだ場合の曲げ強度の低下は、ブリーディング水によって影響を受けた結果と推測できる。

しかしながら、普通コンクリートを下層に用いた供試体(ケース4)の方が、ブリーディングの影響が生じないと考えられる高流動コンクリートを下層に用いた供試体(ケース3)よりも、曲げ強度が高い結果となった。さらに、平均値と分散(標準偏差)の比を検定統計量<sup>1)</sup>としてケース4(下層:普通+上層:高流動)とケース5(普通単体)及びケース6(高流動単体)との曲げ強度の差を検定したところ、有意水準1%の範囲で有意な差は認められなかった。実験後、ケース3とケース4の破断面を観察すると、ケース3の破断面は平滑(凹凸:±3mm)で、粗骨材とモルタルとの境界面で破壊している。それに対して、ケース4の破断面は±9mm程度の凹凸が有り、しかも粗骨材自身が割れた状態であった。したがって、ケース3の供試体は打継ぎ面で破壊したが、ケース4は荷重点が打継ぎ面から偏心していたか、もしくは打設時に打継ぎ面が平坦でなかったため、普通コンクリート中、あるいは高流動コンクリート中に偏って破壊が発生し、曲げ強度が単体の供試体と同程度になったものと推測される。

### 4. まとめ

普通コンクリートを打ち継いだ場合に、ブリーディング水が打継ぎ性能を低減することは再確認できたが、普通コンクリートの上層に高流動コンクリートを打ち継いだ時のブリーディングの影響を評価することはできなかった。打継ぎ部の性能を曲げ強度で評価する場合、上層コンクリートの打設時に打継ぎ面を水平に保つ工夫が必要である。また、荷重点の偏りをなくするため2点荷重を採用し、等曲げモーメント区間を広くする必要がある。

表-4 実験ケース

| 実験ケース | 下層コンクリート | 上層コンクリート |
|-------|----------|----------|
| 1     | 普通       | 普通       |
| 2     | 高流動      | 高流動      |
| 3     | 高流動      | 普通       |
| 4     | 普通       | 高流動      |
| 5     | 普通単体     |          |
| 6     | 高流動単体    |          |

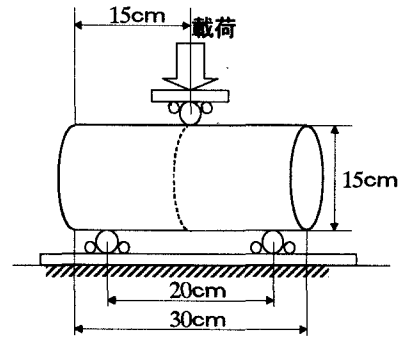


図-2 荷重方法

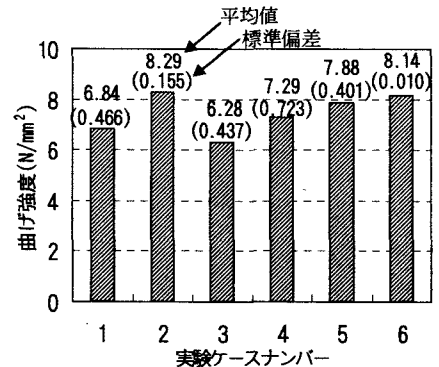


図-3 曲げ試験結果

### 参考文献

- 1) 石村貞夫：統計解析のはなし，東京図書，pp.203，1989