

小規模重力式コンクリートダム嵩上げ工の品質確保

Quality control of raising the level of a small dam

▶キーワード：ダム嵩上げ工，ひび割れ防止，フライアッシュ，拘束度，補強鉄筋

袖村孝彦*
真田昌慶**
富岡直人***
足立順一****

*西日本（支）四国支店（現：関西支店土木工事課） **土木設計部設計一課 ***西日本（支）四国支店（現：横瀬川ダム（出）） ****西日本（支）四国支店（現：土木課）

概要

薄いコンクリートを既設ダム下流に打設する嵩上げダムでは，新設コンクリートにひび割れが発生する事例が多い．今回既設ダム下流に打設したコンクリートは，耐摩耗性を確保するため設計強度が 40 N/mm² となっており，温度応力によるひび割れの発生が予測された．そのため，温度応力解析に基づく，配合・施工・構造による温度ひび割れ対策を実施した．また，工程上の制約により気象条件の厳しい夏期（左岸側），冬期（右岸側）のコンクリート打設となったため，既設コンクリートの取壊し，コンクリート製造・打込み・養生の各施工段階でも品質確保のための対策を講じた．以上の対策により，ひび割れ等の不具合の発生を抑制した．

本文では，対策工の検討過程について述べるとともに，施工段階で実施した対策と実施結果について紹介した．

成果

- 配合による温度ひび割れ対策（フライアッシュの使用，高性能 AE 減水剤の使用，膨張材の使用）を実施することで，最高温度が 9℃ 程度抑制され，最小ひび割れ指数が 160% 改善された．
- 冬期施工において，温度応力解析結果からリフト高を増加（1.5 m ⇒ 2.25 m）しても最小ひび割れ指数が悪化しないことが判明し，工程を短縮することができた．
- 構造体の分割により拘束度が改善し，ひび割れ指数が 0.3 向上した．
- ひび割れ幅を 0.2 mm 以下に抑制することを目的として，ひび割れ補強鉄筋を配置した結果，有害なひび割れの発生がない良質な嵩上げコンクリートを打設することができた．

表-1 設計配合

| 種類 | W/B | 単位量 (kg/m ³) | | | | | | | | | |
|------------------|-------|--------------------------|-----|-----|---------|------|---------------|--------------|---------|-----|--|
| | | セメント | | 細骨材 | | 粗骨材 | 混和剤 | | 膨張材 | | |
| | | セメント | 水 | 砂 | フライアッシュ | | AE減水剤 高機能型 | 高性能 AE減水剤 | フライアッシュ | 膨張材 | |
| ブランド標準配合 | 36.5% | 436 | 159 | 634 | 41 | 1054 | 4.8 | - | - | - | |
| FB種相当 | 38.5% | 316 | 152 | 676 | - | 1085 | - | 2.37 | 79 | - | |
| FB種相当 (膨張材あり) | 37.5% | 304 | 152 | 667 | - | 1085 | - | 2.43 | 81 | 20 | |

表-2 標準配合と変更配合の解析結果の比較表

| | 標準配合 | | フライアッシュ(膨張材なし) | | フライアッシュ(膨張材あり) | | | |
|-------|----------|-------|----------------|-------------------------|----------------|----------|-------------------------|-------|
| | 最小ひび割れ指数 | 最高温度 | 最小ひび割れ指数 | ひび割れ指数の改善率 [※] | 最高温度 | 最小ひび割れ指数 | ひび割れ指数の改善率 [※] | 最高温度 |
| 1リフト | 0.12 | 71.3℃ | 0.14 | 117% | 62.4℃ | 0.51 | 425% | 63.6℃ |
| 2リフト | 0.25 | 76.7℃ | 0.29 | 116% | 67.4℃ | 0.56 | 224% | 65.9℃ |
| 3リフト | 0.38 | 80.8℃ | 0.41 | 108% | 71.4℃ | 0.49 | 129% | 72.8℃ |
| 4リフト | 0.38 | 81.4℃ | 0.41 | 108% | 72.1℃ | 0.56 | 147% | 73.5℃ |
| 5リフト | 0.32 | 82.0℃ | 0.34 | 106% | 72.8℃ | 0.63 | 197% | 74.2℃ |
| 6リフト | 0.37 | 83.4℃ | 0.40 | 108% | 74.3℃ | 0.43 | 116% | 75.6℃ |
| 7リフト | 0.40 | 85.3℃ | 0.43 | 108% | 76.2℃ | 0.46 | 115% | 77.6℃ |
| 8リフト | 0.25 | 86.2℃ | 0.29 | 116% | 77.3℃ | 0.35 | 140% | 78.7℃ |
| 9リフト | 0.36 | 88.6℃ | 0.44 | 122% | 79.7℃ | 0.54 | 150% | 81.1℃ |
| 10リフト | 0.41 | 86.8℃ | 0.52 | 127% | 77.9℃ | 0.65 | 159% | 79.2℃ |
| 11リフト | 0.61 | 69.7℃ | 0.60 | 98% | 69.5℃ | 0.67 | 110% | 69.6℃ |
| 12リフト | 0.59 | 71.0℃ | 0.58 | 98% | 70.9℃ | 0.77 | 131% | 70.9℃ |
| 13リフト | 0.64 | 71.1℃ | 0.64 | 100% | 71.1℃ | 0.64 | 100% | 71.1℃ |
| 14リフト | 0.81 | 63.0℃ | 0.81 | 100% | 63.0℃ | 0.83 | 102% | 63.0℃ |
| 平均値 | 0.42 | 78.4℃ | 0.45 | 109% | 71.9℃ | 0.58 | 160% | 72.6℃ |

：ひび割れ指数の改善した箇所



写真-1 ひび割れ補強鉄筋組立状況



写真-2 ダム改良後