

高性能アスファルトフィニッシャによるアスファルト表面遮水壁の合理化施工

九州電力（株）　小丸川発電所建設所　正会員　○大久保　秀男

九州電力（株）　小丸川発電所建設所　正会員　内田　昌秀

西日本技術開発（株）　調査解析部　正会員　草場　敏宏

1 はじめに

九州電力株式会社が宮崎県木城町に建設を進めている小丸川発電所上部調整池は、国内最大規模の全面アスファルト表面遮水壁型調整池である。アスファルト表面遮水壁の施工仕様は、室内試験や屋外での舗設試験により機能検証を行い、その結果から決定した。平成 15 年 11 月に施工管理基準を定め、レベリング・マカダム層から施工を開始したが、その後の試験施工において、遮水層の一部にいくつかの課題が顕在化したことから、アスファルト混合物の配合の見直しと施工機械を変更することとした。これにより、品質に優れたアスファルト遮水壁の構築と、合理的な施工を行うことができたのでこれを報告する。

2 試験施工で明らかとなった課題と推定される原因

本施工に先立って、実際に使用するアスファルトフィニッシャ（以下「フィニッシャ」）を用いて遮水層を対象とした試験施工を行った。採取した試料の密度試験の結果、一部に密度不足（空隙率が大きい）がみられた。また、転圧後の舗設面には多数のブリスタリングが発生した。これらの原因として、a 遮水層に用いる密粒度アスファルトコンクリート（以下「密粒度アスコン」）中のフィラーが少ないために、締固められていないこと（配合起因）、b フィニッシャの締固め能力が不足しており、敷均し時の空隙率が大きいために、転圧時のローラ水が遮水層内部に混入しブリスタリングが発生すること（施工機械起因）が考えられた。このことから、以下に示す比較試験を実施し、配合の見直しと敷均し機械の検討を行った。

3 密粒度アスコンの配合見直しと施工機械の比較

3.1 試験条件

(1) 密粒度アスコンの配合の見直し

敷均し時に容易に締固められるアスファルト混合物を得るために、密粒度アスコンの骨材合成粒度を見直し、アスファルトモルタル分を増量した。0.075mm ふるいの通過質量百分率（以下「0.075mm ふるい通過率」）を変化させて 12％，13％，14％の 3 種類で比較した。

(2) 敷均し機械の検討

敷均し時の締固め能力に着目し、これまで用いていたシングルタンバスクリード（以下「シングルタンバ」）のフィニッシャと高性能で締固め能力が大きい海外製のダブルタンバスクリード（以下「ダブルタンバ」）を有したフィニッシャとの比較を行った。

比較は、骨材合成粒度とスクリードの違いを組み合わせた 4 ケースとし、平場で行った。なお、転圧回数は、一次転圧を無振 2 回、二次転圧を有振 4 回とした。

3.2 試験結果と評価

水密性の確認は、試験現場から採取した試料で密度試験を行い空隙率で評価した。一般にアスファルトコンクリートの空隙率が 4 ％以下であれば、工学的に水密とされる透水係数が 10<sup>-7</sup>cm/sec 以下を確保できるとされている。当地点では空隙率 4％以下を基準値とし、アスファルト表面遮水壁、アスファルトフィニッシャ、ダブルタンバスクリード、合理化施工連絡先（宮崎県児湯郡木城町大字石河内 1261，TEL0983-32-4023，FAX0983-32-4037）

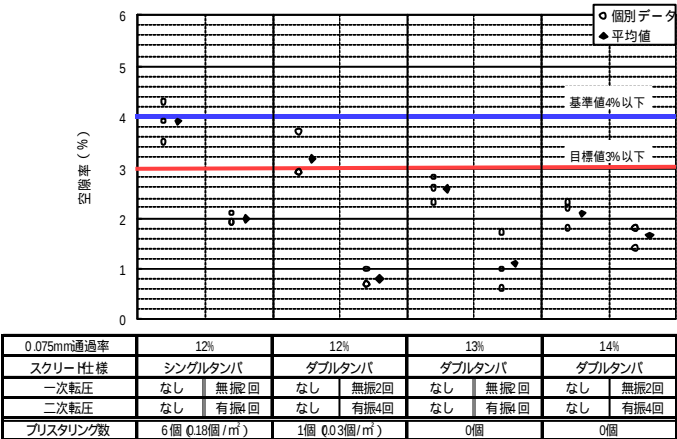


図 - 1 供試体の空隙率測定結果

より確実な水密性を確保するために空隙率3%以下を目標値とした。図-1に結果を示す。転圧なしの結果をみると、ダブルタンパでは0.075mmふるい通過率を大きく（フィラー増量）するほど、空隙率が小さくなっている。特に、0.075mmふるい通過率13%,14%のケースは、すべてが3%以下であり、水密性に優れた密粒度アスコンであることがわかる。また、フィラーを増量することでプリスタリングの発生を抑制することも判明した。しかしながら0.075mmふるい通過率を14%としたケースでは、敷均し中や転圧後にアスファルトモルタル分が遮水層表面に過度に遊離する状況がみられ、遮水層断面方向での密度のばらつきや、遮水層表面での微細ひびわれの発生が懸念された。この結果を踏まえて、斜面部遮水層用の密粒度アスコンの標準骨材粒度を0.075mmふるい通過率12%から13%へ変更し、表-1に示す配合割合とした。また、敷均し機械には高性能なダブルタンパスクリードのフィニッシャーを用いることとした。

表-1 斜面部水層用密粒度アスコンの配合

|     | 配合割合(質量%) |      |      |     |
|-----|-----------|------|------|-----|
|     | アスファルト    | 骨材   | フィラー | 添加材 |
| 変更前 | 7.5       | 85.4 | 6.9  | 0.2 |
| 変更後 | 7.5       | 84.4 | 7.9  | 0.2 |

4 合理化施工の検討

転圧回数は要求機能を満足する範囲で可能な限り少ない方が経済的であり、安全性も向上する。前記、比較試験より転圧後の空隙率は1%程度であり十分に締固められていることから、転圧回数を減じた合理化施工が可能か検討を行うこととし、水密性及び変形追従性の機能検証のために斜面部で舗設試験を行った。

4.1 試験条件

転圧回数を変えて舗設試験を実施した。

4.2 試験結果と評価

(1) 水密性

図-2に空隙率の結果を示す。レーン本体の空隙率は、一次転圧無振2回+二次転圧なしで3%以下であり、水密性を十分満足する。一方、ジョイント部では、無振2回+有振3回で二次転圧なしのレーン本体と同程度の空隙率が得られることがわかった。

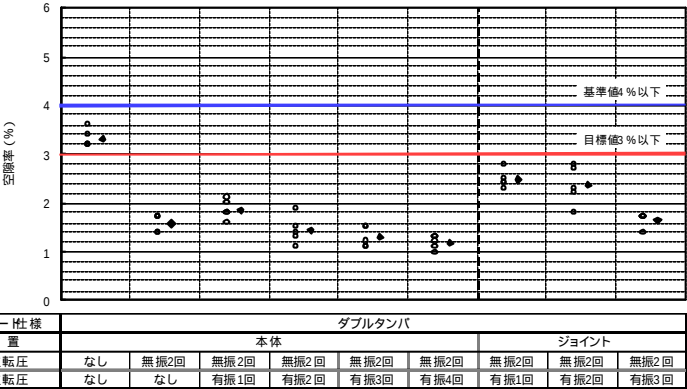


図-2 転圧回数と空隙率の関係

表-2 曲げ試験の結果

| 試験条件 | 試験温度( ) | 湛水時                   | 地震時                   |
|------|---------|-----------------------|-----------------------|
|      |         | +5( )                 | -10( )                |
|      |         | ひずみ速度<br>(1/sec)      | ひずみ速度<br>(1/sec)      |
| 破壊引張 | レーン本体   | $29.4 \times 10^{-3}$ | $1.00 \times 10^{-3}$ |
| ひずみ  | ジョイント部  | $36.4 \times 10^{-3}$ | $1.13 \times 10^{-3}$ |
| 基準値  | (解析値)   | $2.3 \times 10^{-3}$  | $0.40 \times 10^{-3}$ |

(2) 変形追従性

基盤の変形に対する追従性は、ダム及び調整池の変形が最大となる条件を想定し、舗設現場から採取した供試体の試験値と解析値を比較して評価した。比較対象は引張ひずみ、圧縮ひずみ、せん断ひずみであるが、設計上クリティカルとなる引張ひずみを

曲げ試験により評価した。試験結果を表-2に示す。なお、曲げ試験試料は、レーン本体が無振2回、ジョイント部が無振2回+有振3回のケースとした。その結果、破壊引張ひずみが湛水時及び地震時ともに解析による最大ひずみより大きく、変形追従性が十分であることがわかった。

(3) 評価

斜面部遮水層について、転圧回数を減じて水密性及び変形追従性を満足することから、表-3に示すとおり転圧回数を減らして施工の合理化を行った。

表-3 斜面部上・下部遮水層の転圧回数

|     | 一次転圧 | 二次転圧   |      |
|-----|------|--------|------|
|     |      | 有振4回   |      |
| 変更前 | 無振2回 | 有振4回   |      |
| 変更後 | 無振2回 | レーン本体  | なし   |
|     |      | ジョイント部 | 有振3回 |

5 終わりに

今回、斜面部遮水層用密粒度アスコンの最適配合と高性能アスファルトフィニッシャーによる合理化施工について報告した。当地点においては、今回報告した試験結果を参考として、底面部遮水層や中間排水層についても確認試験を行い、配合の最適化と転圧回数低減による施工の合理化を図った。