

アスファルト遮水壁における厚層舗設の適用性評価

九州電力（株） 小丸川発電所建設所 正会員 栗津 善文
九州電力（株） 小丸川発電所建設所 正会員 〇大久保秀男
九州電力（株） 小丸川発電所建設所 正会員 笹田 俊治

1. まえがき

宮崎県児湯郡木城町に現在建設中の小丸川発電所（出力 120 万 kW）は、九州電力（株）としては、大平、天山に次ぐ 3 番目の純揚水式発電所として平成 11 年 2 月に着工し、平成 18 年 7 月（第 1 期）、平成 20 年 7 月（第 2 期）の営業運転開始を予定している。

その上部調整池は、遮水方式として当社で初めてアスファルト全面表面遮水壁工法を採用することとした。アスファルト遮水壁の主な特徴は、国内最大規模の舗設面積（約 30 万 m²）であること、舗設基盤は切土と盛土が混在するため不等沈下による変形の懸念が大きいこと、底面部においては、施工の効率化の観点から厚層舗設を採用する計画であること等が挙げられる。図-1 に遮水壁（底面部・厚層舗設）の断面図を示す。

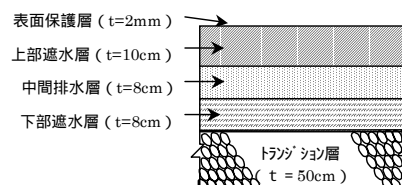


図-1 アスファルト遮水壁断面図
（底面部・厚層舗設）

本報告は、底面部の厚層舗設採用に先立ち実機相当による舗設試験を実施し、その適用性について評価したものである。

2. 舗設試験の計画

舗設試験は、先に実施した室内試験結果に基づく示方配合による各種アスファルトコンクリート（以下「アスコン」と言う）の施工性確認、厚層舗設（上部遮水層、下部遮水層）の施工性確認、舗設レーン本体・ジョイント部の機能検証（水密性、変形追従性）等を主目的として計画した。

舗設試験実施フローは図-2 の通りであり、本舗設試験に先だって、室内試験で決定した示方配合に基づき、試験練りによるプラントでのアスコンの混合性を確認し、予備舗設試験により、厚層舗設に適した密粒度アスコンの配合および転圧機械・温度・回数を決定することとした。

3. 舗設試験

3.1 アスコンの配合

厚層舗設用密粒度アスコンの配合は、試験練りにより混合性を確認した後、予備舗設試験（As=6.5%, 7.0%, 7.5%）の結果から、所定の品質を確保でき、敷均し時の粗面・引きずりや転圧時のウエーピング等の施工性を考慮し下部遮水層を As=6.7%、上部遮水層を As=7.2%とした。予備舗設試験後に決定した各種アスコンの配合を表-1 に示す。なお、その他のアスコンの配合については、室内試験結果に基づき、試験練りにより混合性を確認し決定した。

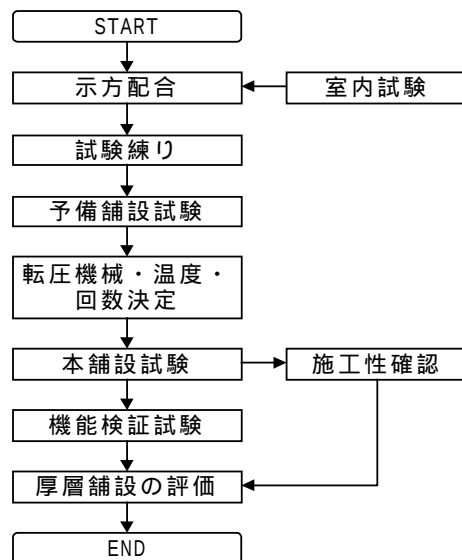


図-2 舗設試験実施フロー

表-1 アスファルトコンクリートの示方配合（単位：重量%）

アスコンの種類	用途	アスファルト	粗骨材			細骨材	フィラー		添加材	合計
		ストアス 60/80	5号	6号	7号	FNS	石灰石粉	消石灰	植物繊維	
密粒度	斜面部 / 上下部遮水層	7.5	-	21.2	16.9	47.3	6.0	0.9	0.2	100.0
密粒度	底面部(厚層) / 上部遮水層	7.2	10.7	15.1	17.0	44.2	5.0	0.7	0.2	100.0
密粒度	底面部(厚層) / 下部遮水層	6.7	10.7	15.2	17.1	44.5	5.0	0.7	0.2	100.0
開粒度	斜面部・底面部 / 中間排水層	4.0	45.7	24.7	14.8	8.7	1.6	0.3	0.2	100.0
粗粒度	斜面部 / レーリング・マガム層	4.8	26.1	24.3	19.6	23.1	1.9	0.3	0.0	100.0

FNS: フェロニッケルスラグ

キーワード：アスファルト遮水壁，厚層舗設

連絡先：宮崎県児湯郡木城町大字椎木 4246 番地，TEL0983-32-4023，FAX0983-32-4037

3.2 使用機械と施工方法

敷均し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」）は、一般道路用機械（舗装幅 2.5～6m バリアブル式）にジョイント形成用の鋼製型枠（30，45°）と既設レーン端部を加熱・昇温するジョイントヒータを取り付けたものを使用した。厚層舗設用の転圧機械は、当初，二次転圧機械として振動ローラ（9.1t 級）を計画していたが，予備舗設試験において，ローラのめり込みやウエーピングの発生，レーン端（肩）部の崩れ等が見られたことから，振動ローラ（4.0t 級）へ変更した。

厚層舗設の施工方法（転圧温度，転圧回数）は，予備舗設試験結果に基づき所定の機能（水密性，変形追従性）が確保できる温度・回数とした。図-3 に本舗設試験の断面図，表 - 2 に施工機械と施工方法の概要を示す。

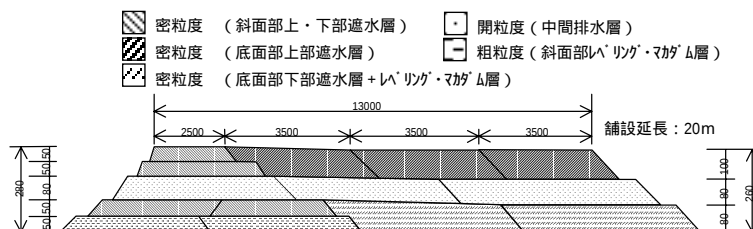


図 - 3 本舗設試験断面図

表 - 2 施工機械と施工方法の概要

対象アスコン	敷均し	一次転圧	二次転圧	仕上転圧
密粒度	アスファルトフィニッシャ（舗装幅 2.5～6m 級）	2.8t 級振動ローラ 145 以上 無振 2 回	2.8t 級振動ローラ 100±10 有振 6 回	2.8t 級振動ローラ 55 程度 無振 1 回
密粒度	160 以上	2.8t 級振動ローラ 145 以上 無振 2, 有振 3 回	4.0t 級振動ローラ 100±10 有振 5 回	
密粒度				
開粒度	アスファルトフィニッシャ（同上）	4.0t 級振動ローラ 90 以上, 無振 6 回		2.8t 級振動ローラ 55 程度, 無振 1 回
粗粒度	130 以上	4.0t 級振動ローラ 90 以上, 無振 6, 有振 2 回		2.8t 級振動ローラ 55 程度, 無振 1 回

注）転圧回数の 1 回は，片道 1 回通過を表す。

3.3 舗設試験結果

(1) 施工性評価

敷均し時の施工性として，バリアブルタイプのフィニッシャは両サイドの伸縮スクリード前面にアスコンが滞留し，レーン両端に粗面が発生しやすいことが分かった。また，二次転圧機械は振動ローラ（4t 級）を使用することによりレーン本体でのローラのめり込みやウエーピングは発生しなかった。しかし，レーン端部では敷均し時のテーパ角度を 30° としても転圧後は 45～60° となった。このため，遮水壁工事に使用するフィニッシャおよび二次転圧機械については，改造を計画中である。

(2) 遮水壁としての機能検証

密粒度アスコンの水密性については，舗設レーンより採取した試料の透水試験の結果，透水係数 $k=1 \times 10^{-8}$ cm/s 以下であることが確認できた。なお，一般的に，アスコンの空隙率を 4%以下に管理すれば工学的に水密とされる $k=1 \times 10^{-7}$ cm/s を確保できるといわれており¹⁾，舗設試験で得られた空隙率が概ね 3%以下であったことから（図 - 4 参照），水密性は問題ないと考えられる。

一方，変形追従性のうち特に問題となる湛水に伴う変形について，曲げ試験を実施した結果得られた引張破壊ひずみを図 - 5 に示す。なお，試験温度は 5℃，ひずみ速度は 4×10^{-5} 1/s である。厚層舗設ではレーン本体に比べてジョイント部の値がやや小さいものの，設計上要求される破壊ひずみ（ 2.3×10^{-3} 程度）に比べて十分大きく，かつ通常舗設（斜面部想定）と同等以上の結果が得られた。

以上より，底面部厚層舗設化による遮水壁の機能（水密性，変形追従性）は通常舗設に比して遜色がなく，十分満足できる結果が得られたといえる。

4. あとがき

今回，アスファルト遮水壁への厚層舗設採用に向けた舗設試験を行った結果，厚層舗設用密粒度アスコンの配合の妥当性および厚層舗設においても遮水壁に要求されるの機能は十分満足できることを確認することができた。今後は，施工の効率化や品質向上に向けた施工機械の改造を行う予定である。最後に舗設試験の計画・実施・評価に関して終始懇切丁寧なご指導を頂いた菅原照雄北海道大学名誉教授ほか関係各位に感謝の意を表します。

参考文献：1)土木学会；舗装工学，1995.7

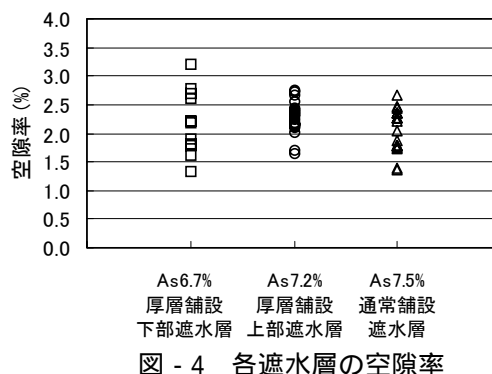


図 - 4 各遮水層の空隙率

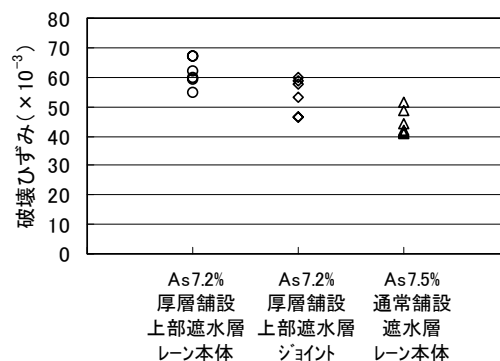


図 - 5 引張破壊ひずみ（常時）