

アスファルト表面遮水壁へのフォームドアスファルトの適用（第1報）

北海道電力（株） 正会員 楠原 和典
 北海道電力（株） 正会員 高野 準
 北海道電力（株） 正会員 中井 雅司

1. はじめに

北海道電力（株）は、虻田郡京極町に純揚水式の京極発電所（最大出力 60 万 kW、最大使用水量 190.5m³/sec、有効落差 369.0m）の建設を計画しており、平成 13 年 4 月着工、平成 18 年 10 月に 1号機（単機出力 20 万 kW）の運転開始を予定している。

京極発電所の上部調整池は、標高約 900m の台地を掘り込み、掘削土の一部を堤体材料として盛り立てるプールタイプであり、調整池の遮水は 175,600m² にわたってアスファルト表面遮水壁の採用を計画している。上部調整池の諸元、遮水壁の構造をそれぞれ表 1、図 1 に示す。

遮水壁の基盤を構成するレベリング・マカダム層には、トランジション層の保護と不陸調整、堤体材料と遮水壁材料の構造的な連続性の保持、施工機械のトラフィカビリティーの確保等の機能が要求され、この層の材料としては、従来、粗粒度アスファルト混合物（以下、粗粒度アスコン）が利用されてきた。

昨今、CO₂ 発生量の低減や廃棄合材のリサイクル等、可能な限り環境への負荷に配慮することが社会的に求められてきている。また立地特性として上部調整池計画地点は、我が国有数の積雪寒冷地域で、年間施工可能期間が 5 月上旬から 11 月上旬に限定され、加えてトランジション層の施工時越冬対策が必要であることから、在来型の粗粒度アスコンの採用には多くの難点がある。

以上のような背景からレベリング・マカダム層の合理的設計・施工を行うために、道路の上層路盤材として用いられている常温舗設が可能なフォームドアスファルト混合物に着目し、これをベースに材料と施工方法に改良を加えたトータルシステム（以下、水工フォームドアスファルト）の開発を目指すこととした。ここでは水工フォームドアスファルトのアスファルト表面遮水壁への適用の可能性（主に力学性状）について報告するものである。

表 - 1 上部調整池の諸元

項目	上部調整池
ダム型式	アスファルト表面遮水壁型ロックフィルダム
ダム高さ、堤頂幅、利用水深 (m)	ダム高さ 22.20 堤頂幅 15.00 利用水深 45.00
堤頂長 (m)、法面勾配	全周 1,450.00 ダム部 1,039.83 上下流面 1:2.5
堤体積、有効貯水量 (×10 ³ m ³)	堤体積 1,244 有効貯水量 4,120
遮水面積 (m ²)	斜面 : 92,300 (切土部) , 62,465 (盛土部) 底面 : 20,835 (切土部) 合計 : 175,600
舗設期間 (計画)	平成15年6月 ~ 平成17年10月

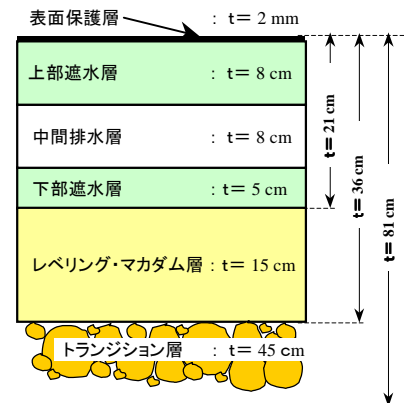


図 - 1 採用予定の遮水壁構造

2. 水工フォームドアスファルトの概要

(1) フォームドアスファルトの原理と製造プロセス

フォームドアスファルトの原理と製造プロセス¹⁾を図 2 に示す。高温のアスファルトに水と空気を吹き込むことによってフォーム化したアスファルトは、10~20 倍程度に体積膨張して粘度が低下するため、湿潤状態の骨材と常温で混合することが可能となる。フォームドアスファルトは、加熱アスファルト混合物のように粗骨材を完全には被覆しないが、細粒分に付着して締め固め後には粗骨材と固着して一体化すると言われている。

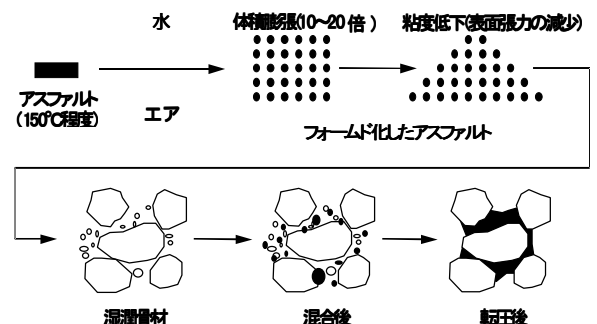


図 - 2 フォームドアスファルト原理と製造のプロセス

【Key Word】アスファルト表面遮水壁，レベリング・マカダム層，水工フォームドアスファルト

【連絡先】住所；〒044-0101 北海道虻田郡京極町字京極 149 ，TEL；0136-42-3713，FAX；0136-42-3714

(2) 水工フォームドアスファルトに要求される性状

フォームドアスファルトをレベリング・マカダム層に適用するにあたっては、道路用フォームドアスファルトとは異なり、以下のような条件を備えていることが要求される。

- ・多様な現地発生材について、均一なアスファルトの分散性を有すること
- ・所定の力学性状を有し、特に堤体の変形に対して十分な追従性を持つこと
- ・十分な凍結融解への抵抗性、長期にわたる耐水安定性を有すること
- ・主として斜面での施工に対応し、フィニッシャ等の特殊な舗設機械を必要としないこと

3. 水工フォームドアスファルトの力学性状

要求される性状のうち、力学性状としては特に変形係数と堤体の長期クリープ変形に対する追従性が重要となるため、ここでは SHRP 試験法に準拠して、試験温度 25 と -10 にて間接引張クリープおよび破壊試験（載荷速度 12.5mm/min）を実施し、力学性状評価を試みた。なお供試体はジャイレトリーコンパクタにより作製し、参考として粗粒度アスコンとの比較も行った。

(1) 使用材料

混合物の使用材料・配合を表 - 2 に、骨材合成粒度を表 - 3 に示す。

表 - 2 使用材料・配合

混合物種類	使用骨材			使用アスファルト		
	種別	岩種	最適含水比 (%)	種類	As量 (%)	W/As比 (%)
水工フォームド	現地発生材	安山岩	5.5	St. As. 80/100	7.0	1.4
粗粒度アスコン	購入材		-		5.0	-

(2) 試験結果

試験結果を図 - 3、図 - 4 に示す。図から水工フォームドアスファルトは、粗粒度アスコンに比べて、降伏ひずみは、25 では 1/50 程度、-10 では 1/3 程度であるが、発生が予測される堤体変形に伴う変位量に比べて十分な安全性を有している。変形係数については、25 では 110 倍程度、-10 では同程度であり、高温では流動抵抗性が大きく、低温時との差異も小さいことから遮水壁にとっては好ましい性状を示していると判断される。

表 - 3 骨材合成粒度

混合物種類	通過重量百分率 (%)									
	26.5mm	19	13.2	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
水工フォームド	100.0	90.0	82.0	62.0	50.0	36.5	26.8	18.7	12.1	8.2
粗粒度アスコン	100.0	98.5	81.6	43.2	23.2	17.0	14.6	8.7	6.0	5.2

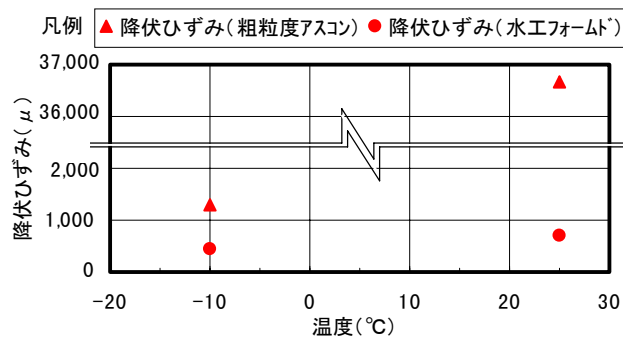


図 - 3 温度と降伏ひずみの関係

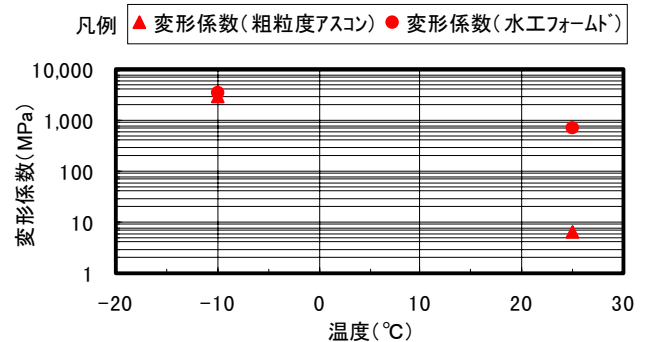


図 - 4 温度と変形係数の関係

4. おわりに

以上から、水工フォームドアスファルトは、従来レベリング・マカダム層に利用されてきた粗粒度アスコンの代替として利用できる可能性が大きいと考えられる。今後は、実用化に向けて経済性と施工性をも加味して最適配合および施工方法など残された課題について検討を進めていきたい。

最後に本研究を進めるにあたりご指導・ご協力を頂いた北海道大学菅原照雄名誉教授、鹿島道路(株)をはじめとする関係各位に深く感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 海老澤 秀治, 五佐木 一; フォームドアスファルトを使用した安定処理 (セメント・瀝青安定処理) 工法について, アスファルト, 2000