

V-37

表面遮水用アスファルト混合物の屋外暴露試験結果

東京電力 正会員 秋山吉弘
 同 正会員 貝沼憲男
 同 正会員 前原雅幸
 同 正会員 篠原俊彦
 大成ロテック 正会員 伊藤隆彦

1. まえがき

アスファルト表面遮水壁は、道路に比較すると点検補修が困難なため、長期の耐久性が要求される。本研究においては、これに関係する要因のうち、保護層の有無と産地の異なる原油から製造したアスファルト種類の2つの要因を取り上げ、これらが紫外線、気温、降雨等の気象作用に対してどの程度の抵抗性の差を示すのかを評価するため、自然環境下で暴露試験した結果を報告する。

2. 実験概要

2-1 暴露実験場

暴露実験場を栃木県内の標高 895m地点に整備し、そこに堤高1m、堤頂長12.7m、斜面勾配1:2の盛土斜面を設け、暴露試料を設置した。暴露面の方位は西南西である。

当該地点においては、年間30℃～-10℃程度の気温変化があり、試料表面の温度は夏期に60℃、冬期に-10℃程度となり、年間70℃程度の温度変化がある。また、冬期には50cm程度の積雪がある。

2-2 遮水用アスファルト混合物の耐久性試験

自然環境下に暴露した遮水用アスファルト混合物の耐久性を評価するため、所定期間暴露後、曲げ試験、割裂試験および回収アスファルトの性状試験を下記の条件で実施した。暴露試料は30×40×6cmの寸法で、保護層有りの試料はこの上にアスファルトマスチックを厚さ2mm塗布した。

なお、遮水用アスファルト混合物およびアスファルトマスチックの配合を表-1に示す。また、使用したストレートアスファルトの性状を表-2に示す。

表-1 アスファルト混合物の配合 (重量%)

混合物種類	6号碎石	7号碎石	砕砂	細砂	フィラー	アスファルト
遮水用アスコ	16.5	26.5	27.5	8.2	12.8	8.5
保護層Asマスチック	—	—	—	—	63.0	37.0

表-2 アスファルトの性状

アスファルト種類	針入度 (25℃, 100g, 5s)	軟化点 R&B (℃)	針入度 指数 PI	伸度 (15℃) (cm)	薄膜加熱 質量変化 (%)	薄膜加熱後 の針入度 (%)	比重 (25℃)
A	74	48.0	-0.6	+100	-0.14	67.7	1.025
B	66	50.5	-0.4	+100	-0.03	64.2	1.027

1に示す。また、使用したストレートアスファルトの性状を表-2に示す。

①曲げ試験；温度=-15, 5℃、歪速度=1×10⁻²1/sec(-15℃)：地震時条件、5×10⁻⁵1/sec(5℃)：水位変動時条件、供試体寸法=4×4×30cm(スパン20cm)、載荷方向は太陽光照射側が引張り側とし、スパン方向は暴露時の斜長方向と同一とした。この際、暴露表面5mmは切り取った。

②割裂試験；温度=-15, 5, 10℃、載荷速度=5cm/min(-15℃), 0.05cm/min(5℃), 5cm/min(10℃)、載荷片幅=2.54cm、供試体寸法=φ10×5cm

③回収アスファルトの性状試験；針入度試験(25℃、100gr、5sec)、軟化点試験(R&B)

3. 結果および考察

3-1 曲げ試験

曲げ試験結果は図-1に示すように、経過年数とともに曲げひずみは低下する傾向を示しているが、その

低下割合は経過年数が長くなるにつれて小さくなる傾向を示している。アスファルト種類の違いによる曲げひずみは、アスファルトAおよびBを使用した試料いずれも保護層の有無に関係なく、参考として示した実ダムの設計事例の解析値¹⁾を十分に回った値となっている。しかし、地震時条件における曲げひずみはアスファルトの種類による差異は小さいものの、水位変動時条件におけるそれは、アスファルトAを用いたものの方がアスファルトBを用いたものより1.5倍程度大きく、アスファルトAはより安全サイドにある。

3-2 割裂試験

図-2は長期暴露後試料の割裂試験結果を示しており、曲げ試験結果と同様に、アスファルトAを使用した混合物の方がアスファルトBを使用したものより破壊包絡線は外側に位置し、変形能において優れている。

これらより、同一の針入度級のアスファルトを用いてもアスファルトの種類により破断ひずみが異なる場合があるので、より耐久性があり、撓み性のある遮水壁を構築する際には使用するアスファルトの種類についての検討も重要である。

3-3 回収アスファルトの性状試験

回収アスファルトの針入度と軟化点測定結果を図-3、4に示す。保護層を塗布していない試料表面部から回収したアスファルトの5年経過後の残留針入度は54%程度に、軟化点は原アスファルトの110%程度となっているが、深部から回収したものはそれぞれ83%程度、104%程度である。保護層を塗布している試料では、表面部および深部いずれも保護層無しの試料の深部と同等の値を示している。これより、保護層が遮水用アスファルト混合物の劣化防止に有効であることを確認した。

4. あとがき

屋外暴露試験結果から、撓み性が優れたアスファルトを使用することにより遮水壁の耐久性を向上できること、保護層は遮水用アスファルト混合物の劣化防止に有効であることを確認した。ただし、保護層は長期供用下で気象作用や雪氷の滑落等による摩耗作用を受け、すり減りが生じ、そのまま放置しておくとその効果を失うこととなる。従って、遮水用アスファルト混合物の長期耐久性を保持するためには、適切な時期に保護層を再塗布する等の維持管理が必要となる。今後は、どの程度の間隔で維持修復すれば最も効率的か、ダム利用状況等との関係も考慮した保護層の保守管理方法等を検討していく予定である。

(参考文献)1) Kiyoshi Ishii and Minoru Kamijo : Design for asphaltic concrete facing of Sabigawa Upper dam, Sixteenth Congress on Large Dams, Vol.2 Q-61 Transactions, 1988

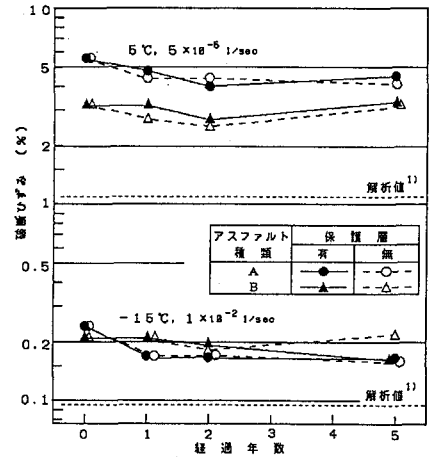


図-1 曲げひずみの経時変化

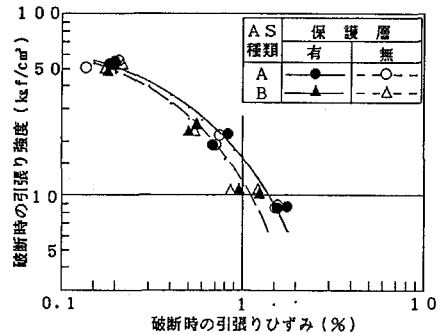


図-2 アスファルトA及びBの破壊包絡線

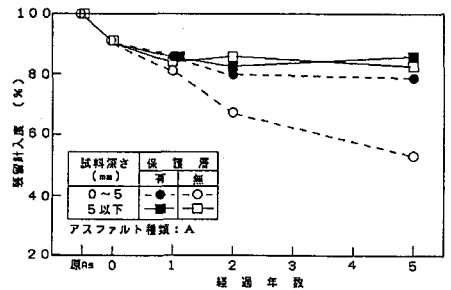


図-3 残留針入度の経時変化

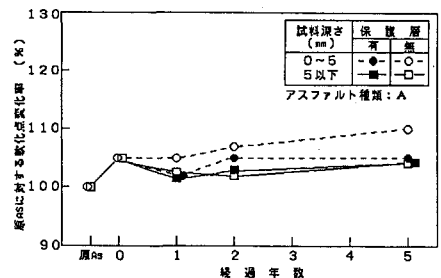


図-4 軟化点変化率の経時変化