

特殊改質アスファルトを用いたアスファルト表面遮水壁のひび割れ補修材料

大成ロテック株式会社 正会員 ○紺野 路登
同上 正会員 水野 孝浩

1. はじめに

アスファルト表面遮水壁(以下、アスファルト遮水壁)は、遮水性や堤体の変形に対する追従性に優れており、発電、農業用水、あるいは治水など、様々な目的のダムや貯水池で広く適用されている。2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、東日本の一部のダムが被災し、アスファルト遮水壁にひび割れが生じた。それら被災したダムでは、緊急かつ確実に漏水などの被害につながる恐れのあるひび割れを補修することが求められた。そこで筆者らは、すでにアスファルト遮水壁の耐震補強工事実績のある特殊改質アスファルト¹⁾を使用したひび割れ充填材(以下、ひび割れ補修材料)を考案し、被災した幾つかのダムで採用された²⁾。本文は、ひび割れ補修材料の概要とその性状に関する室内評価結果を報告するものである。

2. ひび割れ補修材料の概要

被災したアスファルト遮水壁の補修に当たっては、被災後の余震などによるひび割れが再発し難い変形性能や応力緩和性能を有する補修材料が要求された。そのため、それら変形性能や応力緩和性状が優れる特殊改質アスファルト(以下、特殊改質As)をアスファルトマスチック(以下、As マスチック)に適用することで、それら要求を満足する補修材料になるものと考えた。アスファルト遮水壁で一般的に用いられているAs マスチックは、厚さ2mm程度の保護層として塗布あるいは散布されるもので、施工時の流動性と供用時の斜面安定性を考慮して配合される。当該補修材料は、ひび割れ部に数cmの厚みで充填することから、一般的なAs マスチックに比べ施工時および充填後の斜面安定性を向上させる必要があった。そのため、添加材の種類やその添加量について検討し、ひび割れ補修材料の配合を決定した。表-1に決定したひび割れ補修材料の配合を示す。

表-1 ひび割れ補修材料の配合

使用材料	特殊改質アスファルト	石粉	植物繊維
配合 (%)	40	57	3

表-2 使用したアスファルトの性状

アスファルト種類	針入度(1/10mm)	軟化点(°C)	P I
特殊改質As	184	68.3	7.27
StAs60/80	66	47.2	-1.28
ポリマー改質As II型	44	62.0	1.10
ポリマー改質As III型	47	86.8	5.03

表-3 曲げ試験条件

項目	内容
供試体寸法	40mm×40mm×160mm
試験方法	3点載荷
支点間長	100mm
載荷速度	1.0×10 ⁻² 1/sec
試験温度	0, -5, -10, -15, -20, -25°C

表-4 スロープフロー試験条件

項目	内容
充填寸法	100mm×50mm×150mm
勾配	1:2
試験温度	60°C
計測範囲	フロー値 0~150mm

3. ひび割れ補修材料の評価試験

3.1 評価試験の概要

ひび割れ補修材料の性能は、表-2に示すアスファルトを使用したAs マスチック(アスファルト:石粉=40:60)と比較し評価した。評価項目は、アスファルトの変形性能や応力緩和性状が低下する低温時の性状に着目し、①低温域の変形追従性(曲げ試験:表-3参照)、②耐低温ひび割れ性(ベンディングビームレオメータ試験³⁾、以下BBR試験)、③低温域の応力緩和性(BBR試験)、④供用中の斜面安定性(スロープフロー試験:表-4参照)とした。

3.2 評価試験結果

(1) 低温域の変形追従性(曲げ試験)

曲げ試験結果を図-1に示す。図から、ひび割れ補修材料と特殊改質Asを使用したAs マスチックの強度のピーク(脆化点)は、-20°C程度以下と考えられ、他のアスファルトを使用したAs マスチックと比較して10~15°C低くなった。また、ひび割れ補修材料と特殊改質Asを使用したAs マスチックの曲げひずみは、全ての試験温度で他のアスファルトを使用したAs マスチックより大きくなった。

キーワード: 耐震, アスファルト表面遮水壁, 改質アスファルト, ひびわれ, 補修材料

〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 TEL048-541-6511 FAX048-541-6500

このことから、ひび割れ補修材料と特殊改質 As を使用した As マスチックは、低温域において変形追従性に優れていると考えられる。

(2) 耐低温ひび割れ性 (BBR 試験)

BBR 試験より得られた S 値(スティフネス)を図-1 に示す。図から、ひび割れ補修材料および特殊改質 As を使用した As マスチックは、他のアスファルトを使用した As マスチックに比べ S 値が小さく、耐低温ひび割れ性が高いと考えられる。

(3) 低温域の応力緩和性(BBR 試験)

BBR 試験より得られた m 値(S 値の時間に対する変化率)を図-3 に示す。図から、ひび割れ補修材料および特殊改質 As を使用した As マスチックは、他の As マスチックに比べ、m 値が大きく応力緩和性能が高いと考えられる。

(4) 供用中の斜面安定性(スロープフロー試験)

スロープフロー試験結果を図-4 に示す。ひび割れ補修材料は、他の As マスチックと比較してフロー値が小さく、高い斜面安定性を示した。また、ひび割れ補修材料のフロー値は特殊改質 As を使用した As マスチックに比べ小さく、植物繊維を混入することで斜面安定性が向上した。

4. まとめ

考案したひび割れ補修材料の評価試験結果から得られた知見を以下に示す。

- ① 曲げ試験より、ひび割れ補修材料と特殊改質 As を使用した As マスチックは、低温域の変形追従性に優れていることがわかった。
- ② BBR 試験より、ひび割れ補修材料と特殊改質 As を使用した As マスチックは、耐低温ひび割れ性が高く、応力緩和性能にすぐれていることがわかった。
- ③スロープフロー試験より、植物繊維を混入したひび割れ補修材料は、斜面安定性に優れていることがわかった。

5. おわりに

筆者らが考案した特殊改質 As を使用したひび割れ補修材料が地震により被災したダムのアスファルト遮水壁の補修工事に適用されたが、現時点で余震などによる不具合の発生は報告されていない。今後も、適用箇所の観察を継続するなど、ひび割れ補修材の長期耐久性を確認する予定である。

【参考文献】

- 1) 水野孝浩, 中村吉男: 耐震を目的としたアスファルト遮水壁材料の供用性について, 土木学会第 67 回年次学術講演会, V-372, pp743-744, 2012
- 2) 塚田智之, 内田喜久, 渡部浩, 山本浩志: 東北地方太平洋沖地震に伴う八汐ダムの被災状況について, 大ダム, No. 219, pp51-57, 2012 年 4 月
- 3) (社)日本道路協会: 舗装調査・試験法便覧 [第 2 分冊], pp. 266~273, 2007 年 6 月

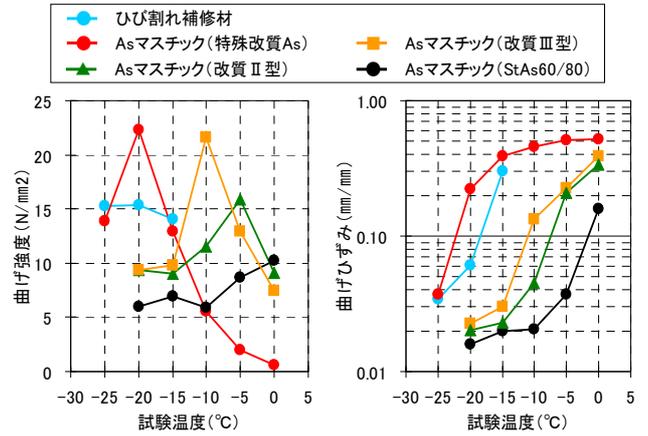


図-1 曲げ試験結果

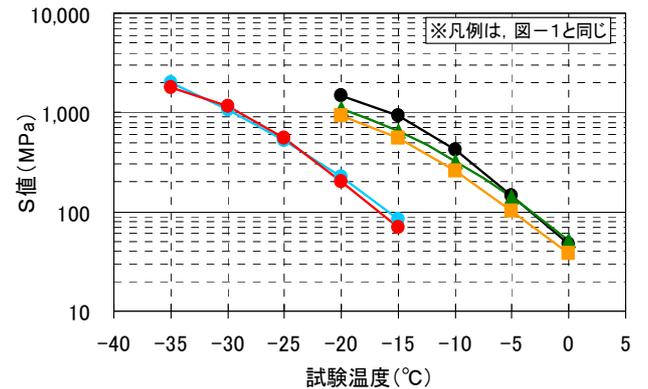


図-2 BBR 試験結果 (S 値)

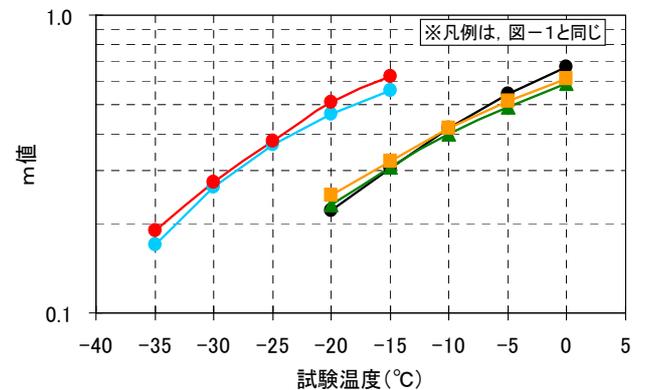


図-3 BBR 試験結果 (m 値)

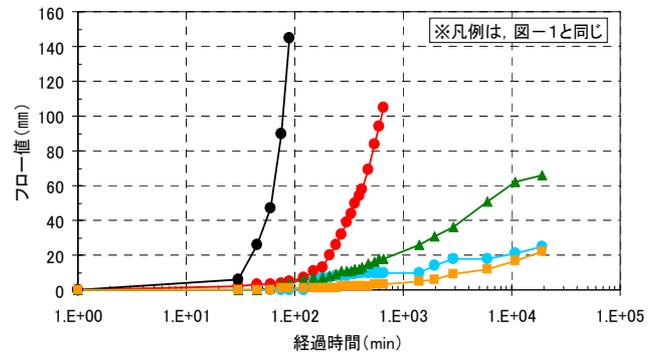


図-4 スロープフロー試験結果