

VI-24

軟弱地盤帯における軽量盛土材（発泡スチロール）を使用した道路災害復旧工事例

奥山ボーリング株式会社 正会員 藤井 登
秋田県本荘市役所 斎藤 友治

1. はじめに

平成4年冬、秋田県本荘市内越地内において一級河川芋川左支長者川の河川災害復旧工事施工時に近接する市道柴野・内越線中央部に長さ30mにわたり亀裂・段差が発生した(図-1)。この市道柴野・内越線の復旧対策工として軽量盛土材であるEPS(発泡スチロール)工法が採用された。

本稿は、軟弱地盤帯のすべり破壊頭部におけるEPS工法の施工例として工事概要を報告するものである。

2. 地形・地質の概要

本荘市は、秋田県の南西部に位置し、西は日本海、北および東は出羽丘陵、南は子吉平野と海岸丘陵に囲まれ、子吉川河口の沖積平野に立地する。子吉川右支芋川流域には蛇行の後を示す三日月湖が点在し、川の両岸に比較的広い谷底平野を形成している。工事箇所では、新第三紀鮮新世笹岡層のシルト岩より成る小丘陵が残存し裾を長者川が南下する。付近の地質状況を図-2に示す。深度9m付近にN=9の砂質シルト層を挟在するもののN≤4の軟弱な粘性土層が厚く堆積する。

3. 工事経緯

当箇所の被災時の状況を図-2に示す。

河川災害の対策工としてブロック積み護岸工が選定され、当地が前述のように軟弱地盤が厚く堆積するため仮設工として鋼矢板Ⅱ型を施工していたものの、例年に無い冬期間の長雨による地下水位の上昇により基礎床掘時に市道に亀裂段差が発生した。このため、応急的に市道を通行止めにし、護岸工施工時の安定($F_s=1.10$)を確保する頭部排土を行い、護岸工を施工した。

市道の復旧工法としては、図-3に示す検討結果より施工性・経済性に優れたEPS工法が採用された。

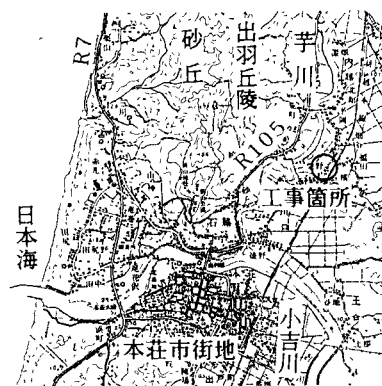


図-1 位置図

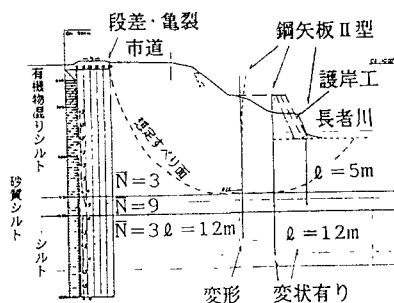


図-2 被災状況断面図

対策工案	case 1 EPS工法	case 2 鋼矢板工	case 3 パイルキャップ工
概要図			
金額×	1.00	1.20	1.24
備考	○ 軽量であり施工性良好である。 ○ 他工法に比べ工期が短縮できる。	○ 鋼矢板打込み時のトラフィカビリティ一確保必要。 ○ 鋼矢板打込みにより護岸工の影響が懸念される。 ○ 地下水のダムアップが予想される ○ 矢板頭部連結必要。	○ 杭打込み時のトラフィカビリティ一確保必要。 ○ 杭頭処理必要。 ○ 杭の仮置き場必要。

※1 EPS工法の工費を1.00とし比率で表した。

図-3 復旧工法検討結果一覧図

4. 施工概要

4-1 発砲スチロールの材料特性

発砲スチロールの材料特性は、表-1のとおりであり、土に比べ単位体積重量が1/60～1/90と非常に軽量である。使用したEPSブロックは、型内発泡法D-20、形状寸法は、長さ2,000mm×幅1,000mm×厚500mmで、重さ約20kgfである。

4-2 施工状況

図-4に施工手順、図-5に標準断面図を示す。

当工事における特徴としては、すべり破壊頭部のみをEPSブロックにより路床を構築し、非破壊部を砂による置換路床部とし、これらの一体化を図るために路床部の上全面に床版コンクリート $t=10\text{cm}$ を施工した点である。また、周辺からの浸透水によるEPSの浮力発生防止、吸水による重量増加を防止する目的で有孔管による暗渠を縦断方向に配置した。

表-1 発砲スチロールの材料特性

項 目	試験方法	単 位	製 造 法		
			型内発泡法		
密 度	JISK-7222	kg/m ³	D-25	D-20	D-16
圧縮強度(5%圧縮)	JISK-7220	kgf/cm ²	1.4以上	1.0以上	0.7以上
許容圧縮応力	—	kgf/cm ²	0.7	0.5	0.35
燃焼性	燃焼試験	JISA-9511	3秒以内		
	酸素指数	JISK-7201	合格	合格	合格
	酸素指数法B法	—	燃焼性	燃焼性	燃焼性

1. 準備工
2. 整地工
3. 暗渠工 $\phi 200\text{mm}$ 有孔管
4. 敷砂工 $t=100\text{mm}$
5. EPS路床工 2段
6. 置換路床工 山砂 $t=500\text{mm}$
7. 床版コンクリート工 $t=100\text{mm}$
8. 下層路盤工 $t=300\text{mm}$
9. 上層路盤工 $t=100\text{mm}$
10. As舗装工 $t=50\text{mm}$

図-4 施工手順

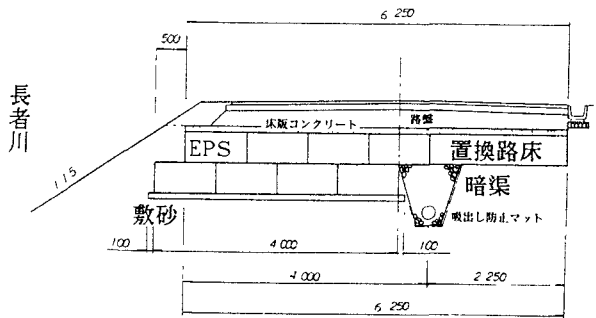


図-5 標準断面図

5. 変動状況観測

工事に伴う護岸工の天端の変動状況および完成後の路面の沈下状況の観測結果を図-6・7に示す。EPS施工による護岸工天端の変動は認められず、護岸工に影響を与えることなく無事工事が終了した。

また、工事終了後5ヶ月経過し全体的に道路が沈下したものの、EPSブロック部と置換路床部の境界には変状は認められず、床版コンクリートがEPSブロックと砂の物性の違いによる変動を緩和しているものと考えられる。

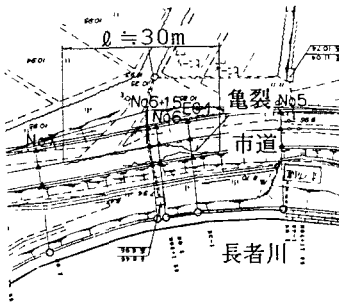


図-6 観測位置

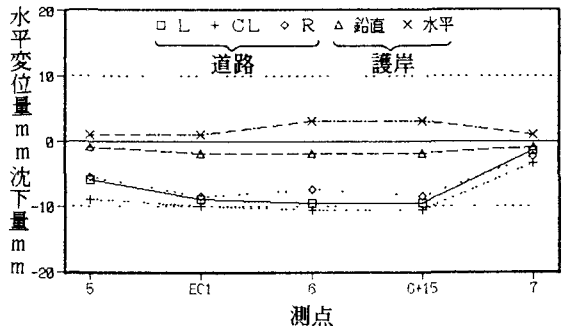


図-7 観測結果一覧図

6. あとがき

今回報告した工事は規模も小さく、施工後の変位量調査も5ヶ月程度と短いため、EPSブロックの耐久性・メンテナンス性について十分なデータを報告することができなかった。しかしながら、EPS工法の特徴である超軽量性は、当工事の目的を十分満足し無事供用に至っており、不安定な軟弱地盤上や、すべり破壊頭部における盛土工として有効な工法と判断する。EPS工法はまだ施工例も少なく、今後解明すべき点も多く、今後調査・研究を進める必要がある。

最後に紙面の都合上、参考文献を割愛させていただきました。