

参考文献

- 1) 社団法人日本河川協会：改訂 解説・河川管理施設等構造令, p112, 2000
- 2) 内閣府：平成 27 年 9 月関東・東北豪雨による被害状況等について（平成 27 年 9 月 24 日 10 時 00 分現在）, 2015
- 3) 内閣府：平成 28 年台風 10 号による被害状況等について（平成 28 年 11 月 16 日 14 時 00 分現在）, 2016
- 4) 内閣府：平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について（平成 31 年 1 月 9 日 17 時 00 分現在）, 2018
- 5) 高梁川水系小田川堤防調査委員会：議事概要・配布資料, 2018
- 6) 藤田光一・末次忠司・諏訪義雄・東高德・白土正美・郡司篤・最上谷吉則：透水性（排気性）材料を用いた堤防裏法越水強化工法の水理的評価と技術的位置づけについて, 河川技術論文集, 第 7 巻, pp. 109~114, 2001
- 7) 前田健一・柴田賢・馬場干児・小林剛・榎尾孝之・尾畑功：模擬堤防土槽実験によるエアブローの確認と数値解析, 河川技術論文集, 第 18 巻, pp. 305~310, 2012
- 8) 国土交通省 水管理・国土保全局治水課：ドレーン工設計マニュアル, 2013
- 9) 神谷浩二・伊東侑毅・佐藤拓也・川岸靖・小島悠揮：河川堤防の浸透対策工のための透気防水シートの機能評価, 河川技術論文集, 第 23 巻, pp. 369~374, 2017
- 10) ジオテキスタイル補強土工法普及委員会/一般財団法人土木研究センター：ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル 第二回改訂版, pp. 420~424, 平成 25 年 12 月
- 11) 社団法人地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説-二分冊の2-, pp. 1035~1037
- 12) ジオテキスタイル補強土工法普及委員会/一般財団法人土木研究センター：ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル(第二回改訂版), pp.435~438, 平成 25 年 12 月
- 13) 財団法人国土技術研究センター：河川堤防の構造検討の手引き, p. 59, 平成 14 年 7 月
- 14) 地盤工学会：土質試験 基本と手引き 第一回改訂版, 2001. 3
- 15) 公益社団法人日本材料学会：「地盤改良」に関わる技術評価証明 報告書 ガス透過性防水シートを用いたキャッピング工法, pp.46~57, 2012
- 16) 建設省河川局治水課：河川堤防設計指針 第 3 稿, pp. 174~176, 平成 12 年 6 月
- 17) 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課：堤防等河川管理施設及び河道の点検要領, 平成 28 年 3 月
- 18) 国土交通省 河川保全企画室長：直轄管理河川に係る地震発生時の点検について, 平成 21 年 27 号, 国河治保第 6 号

参考資料－１ 耐根性試験（参考試験）

（１）試験目的

植物の根に対するブリーザブルシートの耐久性を確認するため、耐根性試験を実施する。

（２）試験方法

・試験日 ; 2018.07.09 設置、2018.10.30 掘り起こし

・試験場所 ; 太陽工業㈱瑞穂工場実験ヤード

実験場所の地面を 10～20cm 程度に掘り、ブリーザブルシートを敷設し所定期間経過後に掘り出して外観の観察をおこなう（目視による外観確認；根が貫通していないか？）。



（参考）図 1.1 耐根性試験ヤード 1（表土 10 cm 程度剥ぎ取り、シート敷設後埋め戻し）



（参考）図 1.2 耐根性試験ヤード 2（株状に生育するススキの下にシート敷設後埋め戻し）

(3) 試験結果

ブリーザブルシートを土中に埋設してから約4ヶ月後の植物根の状況およびブリーザブルシートへの影響を目視により確認した。なお、目視確認後のブリーザブルシートは、引き続き観察するため土中に埋め戻した。

① 耐根性試験ヤード1

耐根性試験ヤードは、草が繁茂している表土を15cm程度剥ぎ取りブリーザブルシートを敷設した後、表土で埋め戻した。

ブリーザブルシートの土中埋設は7月に実施したが、写真1.3に示すようにその後、表土部分への新たな植物は根付いていなかった。また土中の植物根の生育状況は、ブリーザブルシートまで達しておらず、ブリーザブルシートへの根の貫通は見られなかった。

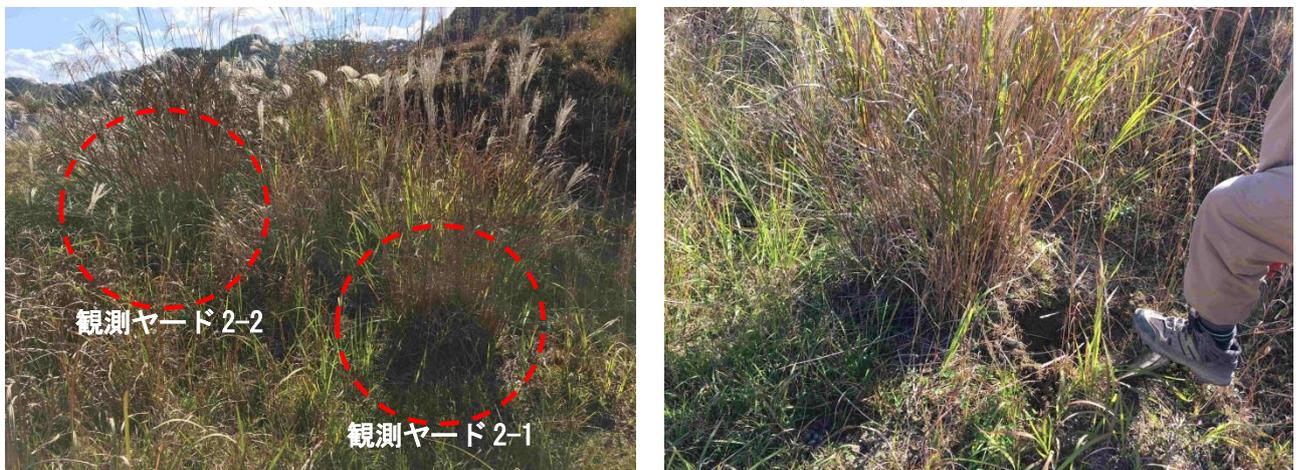


(参考)図 1.3 4ヶ月後の植物根とブリーザブルシートの状況

② 耐根性試験ヤード2

耐根性試験ヤードは、ススキの株の下端となる25cm程度掘削し、ススキの株根の下にブリーザブルシートを敷設して埋設した。

写真1.5、1.6に示すように観測ヤード2-1、2-2共に土中の植物根はブリーザブルシートに達していたが、ブリーザブルシートへの根の貫通は見られなかった。



(参考)図 1.4 左:観測ヤードの状況、右:掘り起こし状況



(参考)図 1.5 4ヶ月後の植物根とブリーザブルシートの状況(観測ヤード 2-1)



(参考)図 1.6 4ヶ月後の植物根とブリーザブルシートの状況(観測ヤード 2-2)

参考資料－2 耐薬品性試験

(1) 試験目的

ブリーザブルシートを河川堤防へ適用した環境下において、長期間にわたりその機能を保持することが要求される。ブリーザブルシートを適用する堤防盛土は「土の一般条件 A (pH=6~8)」¹²⁾を対象とし、酸性土（温泉地帯）やアルカリ性土（石灰安定処理土、セメント安定処理土など）、強酸性や強アルカリ性の河川水が流れる特殊環境下での河川堤防は含まないものとする。

(2) 試験条件

水素イオン濃度の異なる薬品に浸漬し、一定時間経過後に取り出し、引張強さ、伸び率などの変化状況を確認する。

(参考)表 2.1 薬品浸漬条件

項目	内容
供試体	ブリーザブルシート
試験液	① 蒸留水 ② 塩化ナトリウム 3.0%溶液 ③ 水酸化カルシウム 0.01%(pH=11) ④ 水酸化ナトリウム 0.01%(pH=11) ⑤ 塩酸 0.01%(pH=3) ⑥ 硫酸 0.01%(pH=3)
浸漬温度	50±2℃
浸漬時間	250, 500, 750, 1000 時間
供試体数	N=5

(3) 試験方法

所定の供試体を取り出し、以下の条件にて引張試験を実施する。

(参考)表 2.2 試験条件

項目	内容
試験方法	引張試験 (JIS L 1908 準拠)
供試体幅	50mm
つかみ間隔	100mm
引張速度	20mm/min
試験温度	表 2.1 浸漬後に、乾燥 50±2℃×48 時間、20℃×24 時間を前処理として実施。
測定項目	引張強さ、強度保持率、伸び率、伸び率変化率

(4) 試験方法

耐薬品性試験前後の供試体の引張強さより、強度保持率を算出した結果を表 2.3-1、2.3-2 に示す。強度保持率は次式より算出する。

$$\text{強度保持率} = \frac{\text{所定の時間薬品浸漬した供試体の引張強さ}}{\text{薬品浸漬前の供試体の引張強さ}} \times 100\%$$

(参考)表 2.3-1 薬品浸漬による強度保持率と伸び変化率(1)

試薬	浸漬時間	方向	引張強さ (kN/m)	強度保持率 (%)	伸び率 (%)	伸び変化率 (%)
薬品浸漬前		タテ	2205	—	111.5	—
		ヨコ	1273	—	118.9	—
蒸留水	250h	タテ	2251	102.0	119.5	+7
		ヨコ	1195	93.9	119.4	0
	500h	タテ	2242	101.7	118.4	+6
		ヨコ	1190	93.4	116.3	-2
	750h	タテ	2314	104.9	115.3	+3
		ヨコ	1202	94.4	116.5	-2
	1000h	タテ	2413	109.4	119.4	+7
		ヨコ	1272	99.9	123.1	+3
塩化ナトリウム 3%溶液	250h	タテ	2192	99.4	113.1	+1
		ヨコ	1235	97.0	116.7	-1
	500h	タテ	2285	103.6	121.9	+9
		ヨコ	1173	92.1	119.5	0
	750h	タテ	2351	106.6	114.3	+2
		ヨコ	1262	99.1	118.6	0
	1000h	タテ	2229	101.1	118.4	+6
		ヨコ	1243	97.6	125.0	+5
水酸化カルシウム 0.01%溶液 (pH=11)	250h	タテ	2309	104.7	116.4	+4
		ヨコ	1261	99.1	123.3	+4
	500h	タテ	2220	100.6	107.9	-3
		ヨコ	1240	97.4	115.8	-3
	750h	タテ	2358	106.9	121.5	+9
		ヨコ	1249	98.1	124.3	+5
	1000h	タテ	2355	106.8	118.7	+6
		ヨコ	1199	94.2	121.1	+2

※表の値は、供試体 5 個の平均値

(参考)表 2.3-2 薬品浸漬による強度保持率と伸び変化率(2)

試薬	浸漬時間	方向	引張強さ (kN/m)	強度保持率 (%)	伸び率 (%)	伸び変化率 (%)
薬品浸漬前		タテ	2205	—	111.5	—
		ヨコ	1273	—	118.9	—
水酸化ナトリウム 0.01%溶液 (pH=11)	250h	タテ	2390	108.3	120.6	+8
		ヨコ	1179	92.6	122.1	+3
	500h	タテ	2323	105.3	113.0	+1
		ヨコ	1210	95.1	115.8	-3
	750h	タテ	2278	103.3	118.1	+6
		ヨコ	1245	97.8	125.3	+5
1000h	タテ	2290	103.8	115.1	+3	
	ヨコ	1206	94.7	114.9	-3	
塩酸 0.01%溶液 (pH=3)	250h	タテ	2290	103.8	117.8	+6
		ヨコ	1237	97.2	121.5	+2
	500h	タテ	2165	98.1	108.3	-3
		ヨコ	1233	96.9	117.0	-2
	750h	タテ	2256	102.2	122.2	+10
		ヨコ	1221	95.9	118.5	0
1000h	タテ	2201	99.8	115.8	+4	
	ヨコ	1303	102.3	126.1	+6	
硫酸 0.01%溶液 (pH=3)	250h	タテ	2269	102.8	120.4	+8
		ヨコ	1263	99.2	127.2	+7
	500h	タテ	2307	104.6	111.2	0
		ヨコ	1203	94.5	118.1	-1
	750h	タテ	2297	104.1	120.2	+8
		ヨコ	1232	96.8	118.0	-1
1000h	タテ	2269	102.9	115.9	+4	
	ヨコ	1248	98.0	117.1	-2	

※表の値は、供試体 5 個の平均値

耐薬品性試験結果より、ブリーザブルシートは、酸およびアルカリにおいて強度低下は認められず、安定していることが確認された。

よって、ブリーザブルシートは、土の一般条件 A (pH=6~8) の環境下での使用に対して十分な耐薬品性を有していることが確認された。

リバーテクノ研究会 技術開発委員会

委員名簿

三木 博史	株式会社三木地盤環境工学研究所
久世 康年	太陽工業株式会社
金澤 克己	技術普及部会
西村 達也	株式会社建設技術研究所
平川 了治	パシフィックコンサルタンツ株式会社
荒木 智三	いであ株式会社
佐藤 謙司	応用地質株式会社
山本 裕司	基礎地盤コンサルタンツ株式会社
西村 淳	三井化学産資株式会社
榊尾 孝之	太陽工業株式会社
近藤 誠二	株式会社田中
丸井 英一	太陽工業株式会社
阿部 知之	応用地質株式会社
裏 義光	リバーテクノ研究会
山本 正人	太陽工業株式会社
山本 浩二	太陽工業株式会社

「透気防水シートの河川堤防への適用マニュアル」作成支援委員会

委員名簿

リバーテクノ研究会 技術開発委員会

三木 博史 株式会社三木地盤環境工学研究所

減災技術開発研究WG

新村 卓也 パシフィックコンサルタンツ株式会社

荒川 記行 パシフィックコンサルタンツ株式会社

松井 潤一 株式会社ニュージェック

與田 敏昭 株式会社ニュージェック

地盤調査解析技術開発研究WG

鈴木 弘登 株式会社ダイヤコンサルタント

若森 敦裕 中央開発株式会社

堤防質的強化技術開発研究WG

近藤 誠二 株式会社田中

西村 淳 三井化学産資株式会社