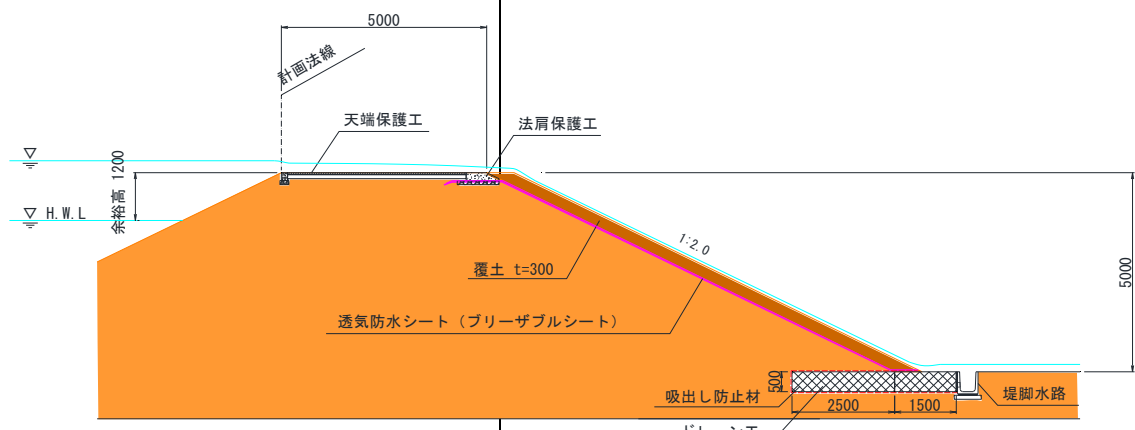
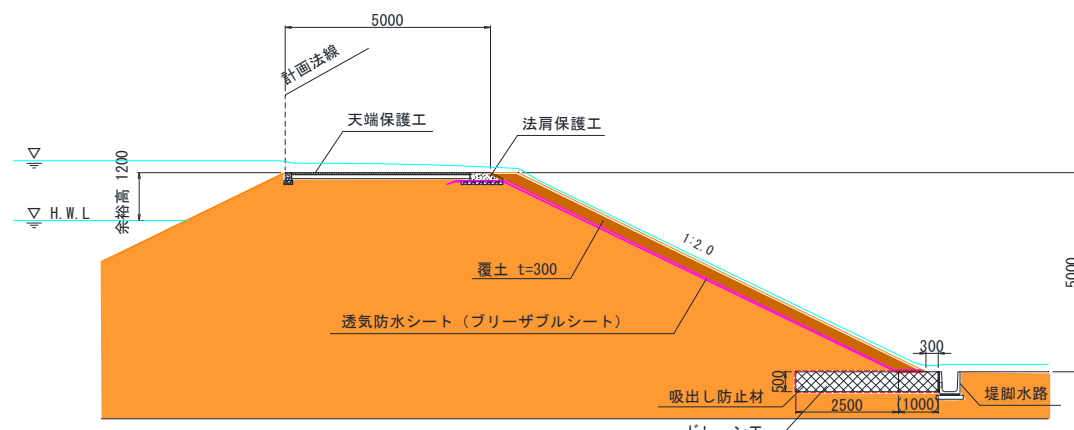
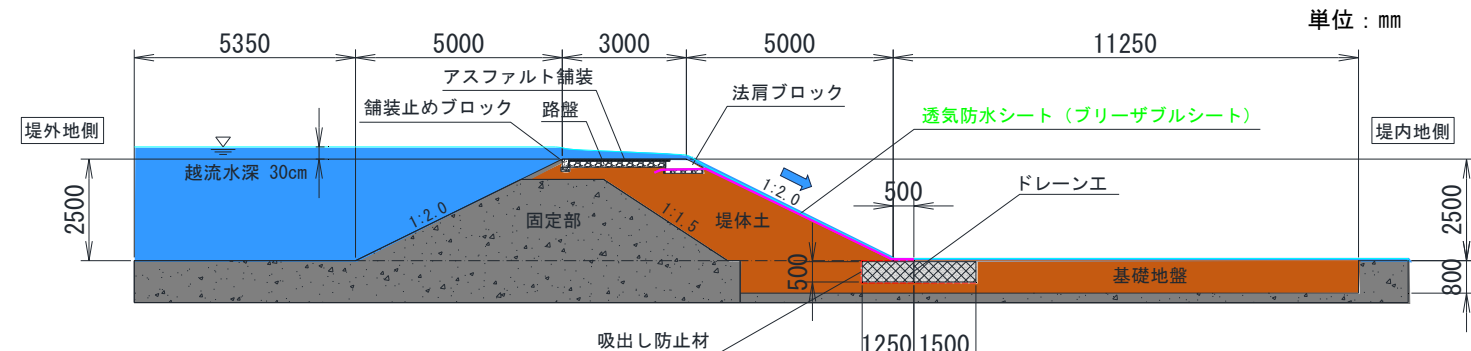


越水に対して「粘り強い河川堤防」に関する技術比較表

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート
共同開発者	-
NETIS	CB-160004-A

①技術の概要

技術の概要	技術の概要	・ 本技術は、越流水による堤体土の侵食や洗掘を抑制するため、裏法面を軽量な透気防水シートで被覆するものである。 ・ 被覆材の「防水性と透気性」、越流水による「せん断力による破断に対する安全性」「堤体土砂の吸出しや侵食に対する安定性」を実験により確認している。 ・ 表法面の構造については、計画高水位以下の水位の流水の通常的作用による侵食及び浸透に対し必要とされる表法面の構造と同等の構造を計画高水位から堤防天端までに適用することを基本とする。 【既存の堤防の性能を毀損しないことについて】 ・ 被覆材（透気防止シート）が計画堤防断面に大きく入らない構造であり、「技術資料（案）」に示されたコンクリートブロックの重量と同等以下であることから、川表法面に設置される護岸と同等であるとみなせる。また、水に対して透過性を有していないが、越流水等が堤防内に浸透した場合に、浸潤線が上昇し、裏法保護工を支える法面がすべり等によって不安定化することを防ぐため、ドレーン工を設置する。 【越水に対する性能を有することについて】 ・ 透気防水シートによって、越水による土堤の侵食を防止する。 ・ 越水に対し越流水の重量によるシートの押さえつけとシートと土堤の摩擦抵抗の効果にも期待している。しかし、シートの損傷等によってシートの裏側に越流水等が入り込むと、そうした効果が損なわれるので、シートの裏側に越流水等が入り込まないように処理することが重要となる。 ・ シートの安定については越流水によるシートの破断に対する安全性及び法肩部からの抜け落ちに対する安定性を確保する。法肩部からの抜け落ちに対する安定性については、安全側に配慮し法面部の摩擦抵抗を考慮せずに設計する。 ・ 越流水等が堤防内に浸透した場合に、浸潤線が上昇し、裏法保護工を支える法面がすべり等によって不安定化することを防ぐため、ドレーン工を設置する。 ・ 法尻の洗掘を抑制するため、法尻保護工（法尻力ゴ枠＋根固め力ゴ枠）を設置する。法尻保護工は、越流水の流向を水平方向へ変更し、法尻保護工周辺の局所洗掘を抑制するため根固め力ゴ枠により平場を設けた構造が望ましい。官民境界が近く平場を設けることができない場合においても、法留工天端幅（最低30cm）の平場を設け、法尻部の安定性を確保する。
	施工上の留意点	・ 施工資機材：透気防水シートは軽量のため人力施工が可能である。 シートの接合には自走式熱風融着機または専用吐出ガン（専用接着材含）を使用する。 ブリーザブルシートは軽量のため人力施工が可能である。 標準接合方法である熱融着接合は「自走式熱風融着機（特殊作業員）」により行う。 接着接合は「専用接着剤＋専用吐出ガン（普通作業員）」により行う。 ・ 製造拠点：京都府 工場であらかじめ防水接合した大型パネルシートに加工後に出荷可能（現場作業の縮減可能） ・ 運搬能力：全国（別途運賃発生）

応募者		太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学	
応募技術名		透気防水 シート「ブリーザブルシート」	
技術の副題		防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート	
概要図	横断図	 図 代表的な断面構造（法尻部の用地に余裕がある場合）	
		 図 代表的な断面構造（法尻部の用地に余裕がない場合）	
	天端における製品指定の有無	・ 製品指定なし	
	法肩における製品指定の有無	・ 製品指定なし	
	法面における製品指定の有無	・ 被覆材である透気防水シート「ブリーザブルシート」は製品指定（引張強さ800（N/5cm）以上、透気係数 1×10^{-2} （cm/s）以上、透水係数 2×10^{-6} （cm/s）以下）。	
	法尻における製品指定の有無	・ 製品指定なし	
性能を確認した実験状況の写真や断面、補足説明等	 図 通水前（左）と3時間通水後（右）の堤防模型の状況		
	 図 越水実験に用いた堤防模型の断面図（裏法面勾配1：2）		

応募者			太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学	
応募技術名			透気防水 シート「ブリーザブルシート」	
技術の副題			防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート	
構造の適用範囲	越水に対する性能を確認した実験条件	堤高	・ 2.5m	
		天端幅	・ 3.0m	
		法勾配	・ 1：2.0	
		土質	・ 堤体土砂質土（越水実験に用いた堤体模型の堤体材料は細粒分含有率Fc=33.5％の砂質土） ・ 締固め度92.3％程度（堤防模型の製作に当たっては、巻き出し厚15cm とし、締固め度90％以上となるように締固めた。） ・ 引張破壊応力度約25.5gf/cm2	
		境界の位置(法尻からの必要幅)	・ 2.0m	
	実験結果に基づく適用範囲	適用範囲の考え方	・ 実験等により、各部位の構造検討の方法に一定の妥当性を有することが確認されており、現場条件に応じて構造検討が可能である。	
		堤高	・ 制限なし	
		天端幅	・ 3.0m以上	
		法勾配	・ 1：2.0以上（覆土を用いる場合は備考参照）	
		土質	・ 河川土工マニュアルに基づく堤体土として適切な土質	
		境界の位置(法尻からの必要幅)	・ 0.3m以上	
	その他の適用範囲			
	備考		・ シート上面に覆土を行う場合、法勾配に応じて補助工法※ ¹ 等を実施※ ² する必要がある。シート＋覆土の維持管理についての実績※ ³ はある。 ※ 1：補助工法（合成繊維法砕工、ブロックマット、越流対策型（植生タイプ）布製型砕工など）を想定しているが、アンカーピンによりシートを損傷させない。 ※ 2：「河川堤防等の盛土法面にかかる施工・品質管理の留意点」に基づき、必要に応じて補助工法による対応を実施する必要がある。 ※ 3：第2回 河川堤防の強化に関する技術検討会 資料2	

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート

②構造検討の考え方

構造検討の考え方 （構造検討の思想）			・ 評価の目安となる外力（越流水深および越流時間）に対して、決壊するまでの時間を引き延ばす構造とするため、越流水が堤体に直接作用しないように堤体表面を被覆する。天端についてはアスファルトで、法面については透気防水シート（ブリーザブルシート）で、法尻部についてはドレーン工でそれぞれ被覆する。 ・ 本技術における天端と法肩の構造および構造の考え方は「粘り強い河川堤防の構造検討に係る技術資料（案）Ver1.1」（令和5年3月、国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室、国立研究開発法人 土木研究所 地質・地盤研究グループ（土質・振動）「以下、技術資料（案）」に基づき、検討を実施するものである。
■各部位の 構造検討 の考え方	各部位	天端	・ 越水時に、天端アスファルトの流出を避ける構造とするため、「越流水によるせん断力に対する天端保護工の安定性」「舗装下面に作用する水圧に対する天端保護工の安定性」を確保する。 「技術資料（案）」 P44～45 5.4.2（3）安定性に関する検討項目 参照
		のり肩	・ 越水時に、裏法面の透気防水シート「ブリーザブルシート」のめくれ、抜け落ち、損傷を防止するため、裏法肩には法肩保護工として法肩ブロック（あるいは現場打ちコンクリート）を設け、越流水が天端から裏法へと滑らかに流れる構造とする。 ・ 法肩保護工の損傷（目地開き、浮き上がり、段差、破損）を原因とした裏法面の透気防水シート「ブリーザブルシート」のめくれ等が生じない構造とするため、ブリーザブルシートの端部を法肩保護工および天端保護工下に差し込む。 「技術資料（案）」 P46～47 5.4.2（4）その他の検討項目 参照
		のり面	・ 透気防水シート「ブリーザブルシート」は、越水時に抜け落ちることを防ぐため、せん断力によるブリーザブルシートの破断に対する安全性、せん断力による法肩部からの抜け落ちに対する安定性を確保する。 「技術資料（案）」 P57～62 5.4.3（4）その他の検討項目 参照 ・ ブリーザブルシートの接合部は必要な接合強度（引張強さ450（N/5cm）以上）を確保する。 「透気防水シート「ブリーザブルシート」の河川堤防への適用マニュアル」（平成30年10月、太陽工業株式会社） P17 2.1（1）ブリーザブルシートの仕様 参照
		のり尻	○ シート＋覆土のみの場合 ・ 堤内地側に湛水した水が、ドレーン工等を通して裏法に浸透することにより、シートにアップリフトが働く。このアップリフトが働くことにより裏法下流部では遮水シートが水袋状態に膨らみ、またこの膨らみ部分に越流水による強い流体力を受けると遮水シートは破損することが確認されていることから、シートが水袋状態に膨らむことを避けるためにシート端部は法尻部で縁を切り、ドレーン工と堤脚水路との間に挟み込む等の処理は行わない。 ・ 官民境界に余裕がある場合、法尻保護工周辺の局所洗掘を抑制するため、ドレーン工を堤内地側に延伸させることにより平場を確保する。官民境界が近く平場を設けることができない場合は、法尻部の洗掘防止を図るためドレーン工のみ設置する。 「技術資料（案）」 P74～75 5.4.4（4）その他の検討項目 参照 「ドレーン工設計マニュアル」（平成25年6月、国土交通省 水管理・国土保全局治水課）P4～13 2. ドレーン工の設計 参照 ○ シート＋補助工法＋覆土の場合（補助工法を抑える法留工が必要な場合） ・ 越水時に、法留工の流出を避け、裏法面保護工を支持する構造とするため、越流水の流体力に対し、「滑動・転倒等に対する安定性」を確保する。官民境界に余裕がある場合、法尻保護工周辺の局所洗掘を抑制するため、法留工の前面に平場を確保し、越流水の流向を水平方向に変える。官民境界が近く、平場を設けることができない場合には、法留工の根入れを十分に確保することで、「滑動・転倒等に対する安定性」を確保する。 「技術資料（案）」 P65～66 5.4.4（1）構造検討一般 参照 「技術資料（案）」 P71～73 5.4.4（2）法留工の安定性に関する検討項目 参照 「技術資料（案）」 P74～75 5.4.4（4）その他の検討項目 参照
		その他	－

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート
決壊に至るまでのプロセス・破壊の変状連鎖図	・ 過去の実績等に基づき「シート系による表面被覆型の弱点は、シートの抜け落ち・破断およびめくれ」であることから、想定で作成した変状連鎖図。堤体の長期的な変形や被覆材料の劣化等といった越水に対する性能を長期間有するために留意すべき変状等の想定が不足していることに留意する。 越水(天端・裏法面・裏法尻に対する越流水の作用) 天端保護工・法肩保護工の損傷(浮き上がり、流出等) 法面からの透気防水シートの抜け落ち 透気防水シートの抜け落ち・破断 法面の透気防水シートの溶着部の剥がれ 透気防水シート下からの土砂の流出 法尻周辺の洗掘 法尻周辺の透気防水シートのめくれ・溶着部の剥がれ 堤体土の侵食 決壊 緑線、緑字: 想定で記載した事項 ×印: 決壊までの時間が短くなる避けるべき変状

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート

③設計にあたって考慮すべき事項

環境及び景観との調和	・ 土堤と同様に覆土＋張芝等を実施できるため、環境および景観と調和することが見込まれる。（合成繊維法枠工や越流対策型（植生タイプ）布製型枠工等の補助工法を設置する場合でも植生が可能である。） ・ 覆土を行うことでシートが不可視部となり、以下に示す維持管理において「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課、R5.3」の「4 護岸」に基づく点検を行う際には留意が必要である。
構造物の耐久性	【実績及び維持管理の考え方】 ・ 耐久性を裏付ける実績は、当該被覆シートを構成する各々の部材（不織布とシートによる３層構造）で堤防護岸（河川堤防）の実績により確認されている。 ・ 部分的な交換・更新は、当該被覆シートは一般的な部材で構成されたシートであり可能である。 【天端、法肩ブロック】 舗装の構造に関する技術基準・同解説において、アスファルト舗装の設計期間は概ね20年を見込んでいる。法肩ブロックは一般的なコンクリート製品と同程度の耐久年数を有していることを見込んでおり、類似製品の実績から30～50年を見込んでいる。 【被覆材（透気防水シート）】 被覆シートを構成する部材は、一般的な川表護岸で使用されるシートを重ね合わせた構造の製品と同様であり、一般的なシート（例えば遮水シートや吸出し防止材）の耐久性は国土交通省で実施した堤防（那珂川）の開削調査結果[※]から20年程度を見込んでいる。（耐久性に影響する要因としては紫外線劣化が考えられるが、本技術では透気防水シート上に覆土することを前提としているため、紫外線による影響（劣化）はないことを仮定している。）また、自社による露出した状況下においても促進暴露試験結果から、3年相当以上の耐久性が現在確認されている。 ※第2回 河川堤防の強化に関する技術検討会 資料2 【ドレーン】 ・ カゴ材である鉄線は、鉄線籠型護岸の設計・施工技術基準（案） 国土交通省河川局治水課 H21.4「淡水中での耐用年数30 年程度を確保すること。」とあることから、垂鉛アルミニウム合金めっき鉄線の耐久性は、30年程度を見込んでいる。

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート
施工性（１）	○ モデル堤防を施工した場合の施工性 ①施工に必要な天端幅 ・ 主要工種である透気防水シート「ブリーザブルシート」は人力施工が標準であり、重機は不要なため天端幅に依らない。透気防水シートの仮置場（10×10m程度、近傍でなくて良い）があれば良い。 ②日施工量 ・ 国土交通省土木工事積算基準の日当たり施工量をもとに施工延長100m当たりでの、施工日数（8h/日）を算出すると23.81日となる。ここから日当たり施工量を逆算すると、100m／23.81日＝4.2m/日を見込んでいる ③施工の容易性（主要工種のシートの敷設について） ・ 工場で透気防水シートを大型パネル化（5反継：幅9.6m）することで現場での接合箇所を少なくし効率化が図れる。現場内小運搬、敷設は人力施工が可能。 ・ 土木一般世話役：施工全般の指示者　１人 ・ 特殊作業員：その他各種作業について主体的業務を行う者　２人 ・ 普通作業員：その他各種作業について補助的業務を行う者　３人 ・ 運転手(特殊)：有無　無し ・ 施工資機材：熱融着接合（標準接合方法）は自走式熱風融着機、接着接合は専用吐出ガン（専用接着剤）が必要。熱融着接合は遮水工施工技能者（日本遮水工協会）資格保有者による。 ④市場性（特許の有無や、製品の使用にあたっての制約） ・ 特殊な重機を必要とせず、特許技術に伴う施工者の制約などもない。 ・ すべての材料が一般的な河川工事で使用されている材料であり、全国的な供給が可能である。 ⑤有害物質の使用の有無 ・ 本技術で使用するすべての部材において有害物質は使用していないため、別途試験等は不要である。

応募者		太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学	
応募技術名		透気防水 シート「ブリーザブルシート」	
技術の副題		防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート	
施工性（２）	特殊な施工・仮設の必要性等	・ 主要工種である透気防水シート「ブリーザブルシート」の施工時に仮設は不要。 ・ 透気防水シートの接合には熱融着接合もしくは接着接合が必要。	
	越水に対する性能に係る部位等における施工上の留意点	（１）透気防水シート「ブリーザブルシート」の施工に関する留意事項 ・ 越水時にブリーザブルシートが抜け落ちないように、ブリーザブルシートの端部を法肩保護工および天端保護工下に差し込むものとする。（差し込み長は、計算（「技術資料（案）」 P57～62 5.4.3（4）その他の検討項目 参照）によって求める。） ・ 既設の天端舗装を一部開削してブリーザブルシートを敷設する場合は、ブリーザブルシート端部を斜めに埋め込んだり、トレンチ固定したりするなど、舗装打ち継ぎ部や法肩保護工が流出してもシートが抜け落ちないよう留意する。（トレンチ固定の大きさは、土被り厚等を基に計算によって求める。） ・ 堤内地側に湛水した水が、ドレーン工等を通して裏法に浸透することにより、シートにアップリフトが働く。このアップリフトが働くことにより裏法下流部では遮水シートが水袋状態に膨らみ、またこの膨らみ部分に越流水による強い流体力を受けると遮水シートは破損することが確認されていることから、シートが水袋状態に膨らむことを避けるためにシート端部は法尻部で縁を切り、ドレーン工と堤脚水路との間に挟み込む等の処理は行わない。 （２）天端保護工に関する留意事項 ブリーザブルシートを設置するために既設の天端舗装を一部開削する際は、天端舗装の復旧時に打ち継ぎ部と既設舗装部との一体化および止水対策を図ることに留意する。 （３）法肩部の施工に関する留意事項 ・ 越流水が滑らかに裏法面へ流れるように、法肩保護工と裏法保護工の間には段差が生じないよう留意する。 ・ 法肩保護工とブリーザブルシートの間に碎石を使用する場合は、ブリーザブルシートが破損しないよう留意する。 （４）覆土の安定 ・ 紫外線劣化を防ぐためブリーザブルシート上に覆土することを基本とするが、降雨、地震などに対して安定性を確保する必要があるため、覆土として適切な盛土材料を選定し締固め度の管理等、入念に締固めを行う。 ・ 覆土を安定させるため必要に応じて補助工法等（合成繊維法枠工、ブロックマット、越流対策型（植生タイプ）布製型枠工など）を併用する。 ・ 補助工法によってはアンカーピンを使用することも想定され、アンカーピンによりシートを損傷させないことに留意する。	

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学						
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」						
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート						
経済性（１）	○ モデル堤防による試算結果であるため、現場毎に試算結果が異なることに留意する。 【天端を含む、①河川縦断方向における1mあたりの材料費、②施工費】 積算断面条件（モデル断面（堤防高さ5m、1:2.0勾配）を基に算出） 覆土有り・補助工法無しの場合：透気防水シートはLs=12.67m(天端差し込み長1.28m+0.1m+法長10.62m＋法尻0.67m)と想定。 覆土有り・補助工法有りの場合：透気防水シートはLs=12.65m(天端差し込み長1.28m+0.3m+法長10.4m＋法尻0.67m)と想定。 補助工法（合成繊維法枠工を使用した場合）の条件：法肩水平部1.0m+法長10.4mと想定。 ※現場条件により異なる運搬費、仮設費は含まない						
	・ 主要工種の透気防水シート「ブリーザブルシート」敷設について記載						
	①、②河川縦断方向における1m当たりの材料費と施工費： 覆土有り・補助工法無しの場合 -----> 177,701円/m（材料費：134,041円/m、施工費：43,660円/m） 覆土有り・補助工法有り（合成繊維法枠工）の場合 -----> 215,325円/m（材料費：157,200円/m、施工費：58,125円/m） ※「河川堤防等の盛土法面にかかる施工・品質管理の留意点」に基づき、必要に応じて補助工法による対応を実施する必要がある。 ※補助工法を使用する際、法面の摩擦係数によっては必要に応じて高摩擦タイプの[粗面加工]透気防水シートを選択する。 ※製品単価：[標準]4,800円/㎡、[粗面加工]5,800円/㎡（有効幅2.0m×20m巻（標準）×約5mm厚）、巻長は現場に合わせて対応可。 工場での広幅加工は継幅により別途計上。						
直接工事費							

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学																																																																																																									
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」																																																																																																									
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート																																																																																																									
経済性（２）	<table><tr><td colspan="2">直接工事費</td><td colspan="3">施工延長100m当たり</td><td colspan="2">透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法枠工」+覆土</td></tr><tr><td colspan="2">工種</td><td>単位</td><td>数量計算式</td><td>数量</td><td>積算単価 (円)</td><td>工事費 (円)</td><td>備考</td></tr><tr><td rowspan="3">天端保護工</td><td>不陸整正</td><td>m2</td><td>5.55×100.0</td><td>555</td><td>125</td><td>69,375</td><td>補足材料の有無：無し</td></tr><tr><td>下層路盤(車道・路肩部)</td><td>m2</td><td>4.35×100.0</td><td>435</td><td>1,202</td><td>522,870</td><td>全仕上り厚：150mm、1層施工、クラッシュランC-40</td></tr><tr><td>アスファルト舗装</td><td>m2</td><td>4.45×100.0</td><td>445</td><td>1,751</td><td>779,195</td><td>表層(車道・路肩部)、平均幅員：3.0m超、1層当り平均仕上り厚：50mm、密粒度アスコン(20)、タックコートPK-4</td></tr><tr><td rowspan="2">法肩保護工</td><td>法肩ブロック</td><td>m</td><td>100</td><td>100</td><td>11,911</td><td>1,191,100</td><td>積み上げ積算方式より算出 型枠工 一般型枠、小型構造物、コンクリート工 小型構造物、人力打設、24-12-25(20)(高炉)、養生無し、現場内小運搬有り (B1000×t250×W900)</td></tr><tr><td>基礎碎石</td><td>m2</td><td>1.0×100.0</td><td>100</td><td>1,206</td><td>120,600</td><td>基礎・裏込碎石工、碎石の厚さ：7.5cmを超え12.5cm以下、再生クラッシュランRC-40</td></tr><tr><td rowspan="3">裏法面保護工</td><td>透気防水シート「ブリーザブルシート」</td><td>m2</td><td>12.65×100.0</td><td>1,265</td><td>6,145</td><td>7,773,425</td><td>3層一体型シート[標準] t=5mm 人力施工、16.0 kN/m以上 積み上げ積算方式より算出</td></tr><tr><td>合成繊維法枠工</td><td>m2</td><td>11.4×100.0</td><td>1,140</td><td>3,309</td><td>3,772,260</td><td>スパイク SP-20、0.2×10×20cm、t=100mm、布製 積み上げ積算方式より算出</td></tr><tr><td>覆土</td><td>m2</td><td>11.18×100.0</td><td>1,118</td><td>697</td><td>779,246</td><td>法面整形、法面締固めの有無：有り、土質：t質土、砂及び砂質土、粘性土、覆土厚30cm、覆土は現地発生土</td></tr><tr><td rowspan="2">法尻保護工</td><td>ドレーン</td><td>m2</td><td>4.0×100.0</td><td>400</td><td>14,639</td><td>5,855,600</td><td>かごマット工(スロープ型)厚さ50cm 法面整形(床拵え含む)、吸出し防止材設置、かご組立・据付け、補強材設置撤去、詰石、蓋設置の作業を含む。</td></tr><tr><td>吸出し防止材（ドレーン工外周）</td><td>m2</td><td>7.5×101.0</td><td>758</td><td>883</td><td>668,873</td><td>合繊不織布 t=10mm 9.8 kN/m</td></tr><tr><td colspan="6" rowspan="2">合計</td><td>21,532,544</td><td>(円/100m)</td></tr><tr><td>215,325</td><td>(円/m)</td></tr></table> ※建設機械賃料は長期割引(1ヵ月以上)：35%割引を適用している。 ※本工事費はモデル断面をもとに算出しており、現場条件(堤防断面形状等)により変動する。							直接工事費		施工延長100m当たり			透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法枠工」+覆土		工種		単位	数量計算式	数量	積算単価 (円)	工事費 (円)	備考	天端保護工	不陸整正	m2	5.55×100.0	555	125	69,375	補足材料の有無：無し	下層路盤(車道・路肩部)	m2	4.35×100.0	435	1,202	522,870	全仕上り厚：150mm、1層施工、クラッシュランC-40	アスファルト舗装	m2	4.45×100.0	445	1,751	779,195	表層(車道・路肩部)、平均幅員：3.0m超、1層当り平均仕上り厚：50mm、密粒度アスコン(20)、タックコートPK-4	法肩保護工	法肩ブロック	m	100	100	11,911	1,191,100	積み上げ積算方式より算出 型枠工 一般型枠、小型構造物、コンクリート工 小型構造物、人力打設、24-12-25(20)(高炉)、養生無し、現場内小運搬有り (B1000×t250×W900)	基礎碎石	m2	1.0×100.0	100	1,206	120,600	基礎・裏込碎石工、碎石の厚さ：7.5cmを超え12.5cm以下、再生クラッシュランRC-40	裏法面保護工	透気防水シート「ブリーザブルシート」	m2	12.65×100.0	1,265	6,145	7,773,425	3層一体型シート[標準] t=5mm 人力施工、16.0 kN/m以上 積み上げ積算方式より算出	合成繊維法枠工	m2	11.4×100.0	1,140	3,309	3,772,260	スパイク SP-20、0.2×10×20cm、t=100mm、布製 積み上げ積算方式より算出	覆土	m2	11.18×100.0	1,118	697	779,246	法面整形、法面締固めの有無：有り、土質：t質土、砂及び砂質土、粘性土、覆土厚30cm、覆土は現地発生土	法尻保護工	ドレーン	m2	4.0×100.0	400	14,639	5,855,600	かごマット工(スロープ型)厚さ50cm 法面整形(床拵え含む)、吸出し防止材設置、かご組立・据付け、補強材設置撤去、詰石、蓋設置の作業を含む。	吸出し防止材（ドレーン工外周）	m2	7.5×101.0	758	883	668,873	合繊不織布 t=10mm 9.8 kN/m	合計						21,532,544	(円/100m)	215,325	(円/m)
直接工事費		施工延長100m当たり			透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法枠工」+覆土																																																																																																					
工種		単位	数量計算式	数量	積算単価 (円)	工事費 (円)	備考																																																																																																			
天端保護工	不陸整正	m2	5.55×100.0	555	125	69,375	補足材料の有無：無し																																																																																																			
	下層路盤(車道・路肩部)	m2	4.35×100.0	435	1,202	522,870	全仕上り厚：150mm、1層施工、クラッシュランC-40																																																																																																			
	アスファルト舗装	m2	4.45×100.0	445	1,751	779,195	表層(車道・路肩部)、平均幅員：3.0m超、1層当り平均仕上り厚：50mm、密粒度アスコン(20)、タックコートPK-4																																																																																																			
法肩保護工	法肩ブロック	m	100	100	11,911	1,191,100	積み上げ積算方式より算出 型枠工 一般型枠、小型構造物、コンクリート工 小型構造物、人力打設、24-12-25(20)(高炉)、養生無し、現場内小運搬有り (B1000×t250×W900)																																																																																																			
	基礎碎石	m2	1.0×100.0	100	1,206	120,600	基礎・裏込碎石工、碎石の厚さ：7.5cmを超え12.5cm以下、再生クラッシュランRC-40																																																																																																			
裏法面保護工	透気防水シート「ブリーザブルシート」	m2	12.65×100.0	1,265	6,145	7,773,425	3層一体型シート[標準] t=5mm 人力施工、16.0 kN/m以上 積み上げ積算方式より算出																																																																																																			
	合成繊維法枠工	m2	11.4×100.0	1,140	3,309	3,772,260	スパイク SP-20、0.2×10×20cm、t=100mm、布製 積み上げ積算方式より算出																																																																																																			
	覆土	m2	11.18×100.0	1,118	697	779,246	法面整形、法面締固めの有無：有り、土質：t質土、砂及び砂質土、粘性土、覆土厚30cm、覆土は現地発生土																																																																																																			
法尻保護工	ドレーン	m2	4.0×100.0	400	14,639	5,855,600	かごマット工(スロープ型)厚さ50cm 法面整形(床拵え含む)、吸出し防止材設置、かご組立・据付け、補強材設置撤去、詰石、蓋設置の作業を含む。																																																																																																			
	吸出し防止材（ドレーン工外周）	m2	7.5×101.0	758	883	668,873	合繊不織布 t=10mm 9.8 kN/m																																																																																																			
合計						21,532,544	(円/100m)																																																																																																			
						215,325	(円/m)																																																																																																			

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学																																																																																																								
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」																																																																																																								
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート																																																																																																								
経済性（３）	・ 点検にかかるコスト 0.38円/m（表法護岸の点検実績より） ・ 撤去にかかるコスト 覆土有り・補助工法無しの場合 132,868円/m（撤去費：26,264円/m、処分費：106,604円/m） 覆土有り・補助工法有り（合成繊維法砕工）の場合 140,845円/m（撤去費：33,980円/m、処分費：106,865円/m）																																																																																																								
	撤去費 施工延長100m当たり 透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+覆土																																																																																																								
	<table><tr><th colspan="2">工種</th><th>単位</th><th>数量計算式</th><th>数量</th><th>積算単価 (円)</th><th>撤去費 (円)</th><th>備考</th></tr><tr><td rowspan="3">天端保護工</td><td>路盤掘削</td><td>m3</td><td>0.15×4.35×100.0</td><td>65</td><td>1,249</td><td>81,497</td><td>土工 掘削(土砂、片切掘削)</td></tr><tr><td>横込</td><td>m3</td><td>0.15×4.35×100.0</td><td>65</td><td>1,069</td><td>69,752</td><td>横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)</td></tr><tr><td>舗装版破碎工</td><td>m2</td><td>4.45×100.0</td><td>445</td><td>208</td><td>92,560</td><td>アスファルト舗装版、障害等の有無：無し、騒音振動対策：不要、舗装版厚：15cm以下、横込作業の有無：有り</td></tr><tr><td rowspan="3">法肩保護工</td><td>法肩ブロック撤去</td><td>m</td><td>100.0</td><td>100</td><td>4,190</td><td>419,000</td><td>撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした</td></tr><tr><td>基礎碎石掘削</td><td>m3</td><td>0.1×1.0×100.0</td><td>10</td><td>1,249</td><td>12,490</td><td>土工 掘削(土砂、片切掘削)</td></tr><tr><td>横込</td><td>m3</td><td>0.1×1.0×100.0</td><td>10</td><td>1,069</td><td>10,690</td><td>横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)</td></tr><tr><td rowspan="3">裏法面保護工</td><td>覆土掘削</td><td>m3</td><td>0.3×11.18×100.0</td><td>335</td><td>1,249</td><td>418,915</td><td>土工 掘削(土砂、片切掘削)</td></tr><tr><td>横込</td><td>m3</td><td>0.3×11.18×100.0</td><td>335</td><td>1,069</td><td>358,543</td><td>横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)</td></tr><tr><td>透気防水シート撤去</td><td>m2</td><td>12.67×100.0</td><td>1,267</td><td>313</td><td>396,571</td><td>撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした</td></tr><tr><td>法尻保護工</td><td>ドレーン撤去</td><td>m2</td><td>4.0×100.0</td><td>400</td><td>1,916</td><td>766,400</td><td>撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした</td></tr><tr><td colspan="6">合計</td><td>2,626,418</td><td>(円/100m)</td></tr><tr><td colspan="6"></td><td>26,264</td><td>(円/m)</td></tr></table>							工種		単位	数量計算式	数量	積算単価 (円)	撤去費 (円)	備考	天端保護工	路盤掘削	m3	0.15×4.35×100.0	65	1,249	81,497	土工 掘削(土砂、片切掘削)	横込	m3	0.15×4.35×100.0	65	1,069	69,752	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)	舗装版破碎工	m2	4.45×100.0	445	208	92,560	アスファルト舗装版、障害等の有無：無し、騒音振動対策：不要、舗装版厚：15cm以下、横込作業の有無：有り	法肩保護工	法肩ブロック撤去	m	100.0	100	4,190	419,000	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした	基礎碎石掘削	m3	0.1×1.0×100.0	10	1,249	12,490	土工 掘削(土砂、片切掘削)	横込	m3	0.1×1.0×100.0	10	1,069	10,690	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)	裏法面保護工	覆土掘削	m3	0.3×11.18×100.0	335	1,249	418,915	土工 掘削(土砂、片切掘削)	横込	m3	0.3×11.18×100.0	335	1,069	358,543	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)	透気防水シート撤去	m2	12.67×100.0	1,267	313	396,571	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした	法尻保護工	ドレーン撤去	m2	4.0×100.0	400	1,916	766,400	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした	合計						2,626,418	(円/100m)							26,264	(円/m)
	工種		単位	数量計算式	数量	積算単価 (円)	撤去費 (円)	備考																																																																																																	
	天端保護工	路盤掘削	m3	0.15×4.35×100.0	65	1,249	81,497	土工 掘削(土砂、片切掘削)																																																																																																	
		横込	m3	0.15×4.35×100.0	65	1,069	69,752	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)																																																																																																	
		舗装版破碎工	m2	4.45×100.0	445	208	92,560	アスファルト舗装版、障害等の有無：無し、騒音振動対策：不要、舗装版厚：15cm以下、横込作業の有無：有り																																																																																																	
	法肩保護工	法肩ブロック撤去	m	100.0	100	4,190	419,000	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした																																																																																																	
		基礎碎石掘削	m3	0.1×1.0×100.0	10	1,249	12,490	土工 掘削(土砂、片切掘削)																																																																																																	
		横込	m3	0.1×1.0×100.0	10	1,069	10,690	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)																																																																																																	
裏法面保護工	覆土掘削	m3	0.3×11.18×100.0	335	1,249	418,915	土工 掘削(土砂、片切掘削)																																																																																																		
	横込	m3	0.3×11.18×100.0	335	1,069	358,543	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)																																																																																																		
	透気防水シート撤去	m2	12.67×100.0	1,267	313	396,571	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした																																																																																																		
法尻保護工	ドレーン撤去	m2	4.0×100.0	400	1,916	766,400	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした																																																																																																		
合計						2,626,418	(円/100m)																																																																																																		
						26,264	(円/m)																																																																																																		
※建設機械賃料は長期割引(1 ヶ月以上)：35%割引を適用している。																																																																																																									

応募者		太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学							
応募技術名		透気防水 シート「ブリーザブルシート」							
技術の副題		防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート							
経済性（４）		処分費		施工延長100m当たり		透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+覆土			
				単位	数量計算式	数量	積算単価(円)	処分費(円)	備考
		天端保護工	路盤材処理(クラッシュランC-40)	m3	0.15×4.35×100.0	65	16,000	1,040,000	その他がれき類(平均)
			アスファルト舗装版処理	t	0.05×4.45×100.0×2.35	52	5,000	260,000	アスファルト塊 40cm以下(平均)
		法肩保護工	法肩ブロック処理	t	0.18×100×2.3	41	10,000	410,000	コンクリート塊(無筋) 30cm超 (平均)
			基礎碎石	m3	0.1×1×100.0	10	16,000	160,000	その他がれき類(平均)
		裏法面保護工	盛土材(土砂)	m3	0.3×11.18×100.0	335	16,000	5,366,400	その他がれき類(平均)
			透気防水シート撤去	m3	12.67×100.0×0.005	6	16,000	96,000	その他がれき類(平均)
		法尻保護工	ドレーン撤去	m3	0.5×4.0×100.0	200	16,000	3,200,000	その他がれき類(平均)
			吸出し防止材撤去	m3	7.5×101.0×0.01	8	16,000	128,000	その他がれき類(平均)
合計						10,660,400	(円/100m)		
						106,604	(円/m)		
※積算単価は建設物価による(2004年7月号)									
※運搬費は含まない									
撤去費		施工延長100m当たり		透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法砕工」+覆土					
		単位	数量計算式	数量	積算単価(円)	撤去費(円)	備考		
天端保護工	路盤掘削	m3	0.15×4.35×100.0	65	1,249	81,497	土工 掘削(土砂、片切掘削)		
	横込	m3	0.15×4.35×100.0	65	1,069	69,752	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)		
	舗装版破砕工	m2	4.45×100.0	445	208	92,560	アスファルト舗装版、障害等の有無：無し、騒音振動対策：不要、舗装版厚：15cm以下、横込作業の有無：有り		
法肩保護工	法肩ブロック撤去	m	100.0	100	4,190	419,000	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした		
	基礎碎石掘削	m3	0.1×1.0×100.0	10	1,249	12,490	土工 掘削(土砂、片切掘削)		
	横込	m3	0.1×1.0×100.0	10	1,069	10,690	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)		
裏法面保護工	覆土掘削	m3	0.3×11.18×100.0	335	1,249	418,915	土工 掘削(土砂、片切掘削)		
	横込	m3	0.3×11.18×100.0	335	1,069	358,543	横込(ルーズ) 土砂、小規模(標準)		
	合成繊維法砕工	m2	12.18×100.0	1,218	634	772,212	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした		
	透気防水シート撤去	m2	12.65×100.0	1,265	313	395,945	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした		
法尻保護工	ドレーン撤去	m2	4.0×100.0	400	1,916	766,400	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした		
合計						3,398,004	(円/100m)		
						33,980	(円/m)		
※建設機械賃料は長期割引(1ヵ月以上)：35%割引を適用している。									

応募者	太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学																																																																																																		
応募技術名	透気防水 シート「ブリーザブルシート」																																																																																																		
技術の副題	防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート																																																																																																		
経済性（５）	<table><tr><td colspan="2">処分費</td><td colspan="2">施工延長100m当たり</td><td colspan="3">透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法砕工」+覆土</td></tr><tr><td colspan="2">工種</td><td>単位</td><td>数量計算式</td><td>数量</td><td>積算単価(円)</td><td>処分費(円)</td><td>備考</td></tr><tr><td rowspan="2">天端保護工</td><td>路盤材処理(クラッシャランC-40)</td><td>m3</td><td>0.15×4.35×100.0</td><td>65</td><td>16,000</td><td>1,040,000</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td>アスファルト舗装版処理</td><td>t</td><td>0.05×4.45×100.0×2.35</td><td>52</td><td>5,000</td><td>260,000</td><td>アスファルト塊 40cm以下(平均)</td></tr><tr><td rowspan="2">法肩保護工</td><td>法肩ブロック処理</td><td>t</td><td>0.18×100×2.3</td><td>41</td><td>10,000</td><td>410,000</td><td>コンクリート塊(無筋) 30cm超 (平均)</td></tr><tr><td>基礎砕石</td><td>m3</td><td>0.1×1×100.0</td><td>10</td><td>16,000</td><td>160,000</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td rowspan="3">裏法面保護工</td><td>盛土材(土砂)</td><td>m3</td><td>0.3×11.18×100.0</td><td>335</td><td>16,000</td><td>5,366,400</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td>合成繊維法砕工</td><td>m3</td><td>1.04×15.68×0.1</td><td>2</td><td>16,000</td><td>26,092</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td>透気防水シート撤去</td><td>m3</td><td>12.65×100.0×0.005</td><td>6</td><td>16,000</td><td>96,000</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td rowspan="2">法尻保護工</td><td>ドレーン撤去</td><td>m3</td><td>0.5×4.0×100.0</td><td>200</td><td>16,000</td><td>3,200,000</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td>吸出し防止材撤去</td><td>m3</td><td>7.5×101.0×0.01</td><td>8</td><td>16,000</td><td>128,000</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td colspan="6" rowspan="2">合計</td><td>10,686,492</td><td>(円/100m)</td></tr><tr><td>106,865</td><td>(円/m)</td></tr></table> ※積算単価は建設物価による（2004年7月号） ※運搬費は含まない							処分費		施工延長100m当たり		透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法砕工」+覆土			工種		単位	数量計算式	数量	積算単価(円)	処分費(円)	備考	天端保護工	路盤材処理(クラッシャランC-40)	m3	0.15×4.35×100.0	65	16,000	1,040,000	その他がれき類(平均)	アスファルト舗装版処理	t	0.05×4.45×100.0×2.35	52	5,000	260,000	アスファルト塊 40cm以下(平均)	法肩保護工	法肩ブロック処理	t	0.18×100×2.3	41	10,000	410,000	コンクリート塊(無筋) 30cm超 (平均)	基礎砕石	m3	0.1×1×100.0	10	16,000	160,000	その他がれき類(平均)	裏法面保護工	盛土材(土砂)	m3	0.3×11.18×100.0	335	16,000	5,366,400	その他がれき類(平均)	合成繊維法砕工	m3	1.04×15.68×0.1	2	16,000	26,092	その他がれき類(平均)	透気防水シート撤去	m3	12.65×100.0×0.005	6	16,000	96,000	その他がれき類(平均)	法尻保護工	ドレーン撤去	m3	0.5×4.0×100.0	200	16,000	3,200,000	その他がれき類(平均)	吸出し防止材撤去	m3	7.5×101.0×0.01	8	16,000	128,000	その他がれき類(平均)	合計						10,686,492	(円/100m)	106,865	(円/m)
処分費		施工延長100m当たり		透気防水シート「ブリーザブルシート」[標準]+補助工法「合成繊維法砕工」+覆土																																																																																															
工種		単位	数量計算式	数量	積算単価(円)	処分費(円)	備考																																																																																												
天端保護工	路盤材処理(クラッシャランC-40)	m3	0.15×4.35×100.0	65	16,000	1,040,000	その他がれき類(平均)																																																																																												
	アスファルト舗装版処理	t	0.05×4.45×100.0×2.35	52	5,000	260,000	アスファルト塊 40cm以下(平均)																																																																																												
法肩保護工	法肩ブロック処理	t	0.18×100×2.3	41	10,000	410,000	コンクリート塊(無筋) 30cm超 (平均)																																																																																												
	基礎砕石	m3	0.1×1×100.0	10	16,000	160,000	その他がれき類(平均)																																																																																												
裏法面保護工	盛土材(土砂)	m3	0.3×11.18×100.0	335	16,000	5,366,400	その他がれき類(平均)																																																																																												
	合成繊維法砕工	m3	1.04×15.68×0.1	2	16,000	26,092	その他がれき類(平均)																																																																																												
	透気防水シート撤去	m3	12.65×100.0×0.005	6	16,000	96,000	その他がれき類(平均)																																																																																												
法尻保護工	ドレーン撤去	m3	0.5×4.0×100.0	200	16,000	3,200,000	その他がれき類(平均)																																																																																												
	吸出し防止材撤去	m3	7.5×101.0×0.01	8	16,000	128,000	その他がれき類(平均)																																																																																												
合計						10,686,492	(円/100m)																																																																																												
						106,865	(円/m)																																																																																												

応募者		太陽工業株式会社、国立大学法人京都大学
応募技術名		透気防水 シート「ブリーザブルシート」
技術の副題		防水性と透気性を有する表面被覆型越水対策シート
維持管理	維持管理の容易性	・「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課、R5.3」の「4 護岸」に基づく点検評価が可能である。 ・覆土を行うことでシートが不可視部となるため、「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課、R5.3」の「4 護岸」に基づく点検を行う際には留意が必要となる。
	越水に対する性能を長期間維持するための維持管理上の留意点	・「技術資料（案）」 P76～77 5.5施工・維持管理に当たっての留意点を参考とする。「技術資料（案）」を参考とする上で、部材（シート、ドレーン材等）の劣化による影響の整理（変状の有無についての点検方法や補修方法）が不足していることに留意する。
事業実施による地域への影響		（1）地盤沈下等の影響 ・事業による地盤沈下等の影響はないと見込んでいる。 （2）地下水阻害等への影響 ・本技術は堤体表面に透気防水シート「ブリーザブルシート」を敷設するものであり、基礎地盤の地下水への影響はないと見込んでいる。 （3）用地取得等の必要性 ・本技術は法尻から0.3m以上の平場幅を必要とする。0.3m確保できない場合は用地の取得が必要。
公衆の利用		・本技術は堤体表面にシートを敷設するものであり、シート上に覆土することで植生（緑化）ができ、通常の土堤と同様に公衆の利用を妨げることはないことを見込んでいる。 ・天端に関しても保護工はアスファルト舗装としているため、利用を妨げることはないことを見込んでいる。

④関連技術基準

応募技術に係る技術基準類	（1）設計に当たって必要となる、技術特有の指針 ・「粘り強い河川堤防の構造検討に係る技術資料（案）Ver1.1」令和5年3月、 国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室、国立研究開発法人 土木研究所 地質・地盤研究グループ（土質・振動） ・「ドレーン工設計マニュアル」（平成25年6月、国土交通省 水管理・国土保全局治水課） （2）点検時に用いる基準類 ・「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領」、令和5年3月、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課
--------------	---

⑤その他

評価結果の通知に記載された「技術開発上の留意点」	令和5年度の越水に対して「粘り強い河川堤防に関する技術」の技術公募の評価において、以下が指摘されている。 ・決壊に至るまでのプロセス・破壊の変状連鎖図について、変状連鎖図が作成されているが、記載内容が不足している。 ・信頼性（技術の熟度等）について、同一条件で3回の実験を行って滑動しないことが確認されているが、提案されている構造検討手法に基づく、のり肩部から水が浸入するなどして、シートと土羽との間に流水が生じると摩擦力が不足してシートが滑動する懸念があるため、破壊進行プロセス（例えば、表面被覆材（シート）が流木等の衝突等によって端部が破損、めくれ上がりを生じ、土羽が露出し、侵食が進行する可能性があることから、端部の破損やめくれ上がりの懸念等）に対して技術の信頼性を高める観点から、変状連鎖図等に基づき追加が必要な条件や実験等の不足の有無について確認する必要がある。 ・越水に対する性能を長期間維持するための維持管理上の留意点について、部材（シート、ドレーン材等）の劣化による影響の整理等、整理が一部不足している。
--------------------------	---

作成日	令和6年11月8日作成
-----	-------------