

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	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社
応募技術名	越流対策型 布製型枠工法
応募技術の副題	植生被覆タイプ
共同開発者	岡三リビック株式会社
NETIS	-

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「透気防水シート＋越流対策型布製型枠（補助工法）」で被覆するものである。 ・ 越流対策型布製型枠（合成繊維の袋体）にモルタルを圧入することで、法面部（植生基盤となるメッシュ部）とドレーン工部（排水機能のあるフィルター部）からなる平均厚10cmのコンクリート被覆工と、その背面にメッシュ部からの吸出し防止と堤体への浸透を防ぐための透気防水シートを敷設している。 ・ 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＋布製型枠）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。 ・ 布製型枠は透気防止シートの保護のために設置する。 ・ 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（法尻カゴ枠＋根固めカゴ枠）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カ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）：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。 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。 ・ 施工資機材（布製型枠）：布製型枠は軽量なため人力運搬が可能であるが、打設時に生コンミキサー車、コンクリートポンプ車が必要である。 ・ 製造拠点（透気防止シート）：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） ・ 製造拠点（布製型枠）：全国で会員会社やその販売店により販売及び施工をすることが可能。縫製工場も代表的な縫製会社（北海道、岩手県、新潟県、埼玉県、三重県、大阪府、香川県、長崎県）を中心に製作が可能。 ・ 運搬能力：布製型枠、透気防水シートは人力で運べる小口で出荷も可能なため、特に制限はない。

応募者		旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社	
応募技術名		越流対策型 布製型枠工法	
応募技術の副題		植生被覆タイプ	
概要図	横断面図		
	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	・ 被覆材である布製型枠は、布製型枠工法協会の指定製品「越流対策型布製型枠」。越流対策型布製型枠は現場に合わせた形状で縫製加工し、法長方向の大きさに制約はない。 ・ 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	・ 表法面には、実験の効率化のため固定部を設けており、表法面からの浸透は考慮していない。これは、実際の堤防においても、耐浸透性能が問題となる場合には、表法面に遮水シートを設置したり、裏法尻にドレーン工を設置したりするなどの対策を実施し、浸潤線を上昇させないように設計されることを考慮し、実験上実施したものである。 ・ 弱部となる堤防縦断方向の接合部を評価するため、透気防水シート（接着幅10cm）は図-1のように実験水路幅に2ラインとなるように敷設し、越流対策型布製型枠（突合せ）は図-2のように実験水路幅中央になるように設置した。 ・ 透気防水シート、越流対策型布製型枠は堤防断面方向に継ぎ目を設けていない。（堤防断面方向に1枚もの：図-1,図-2を参照）	

応募者			旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社	
応募技術名			越流対策型 布製型枠工法	
応募技術の副題			植生被覆タイプ	
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=20.4％の砂質土） ・ 締固め度92.6％程度（堤防模型の製作に当たっては、巻き出し厚30cm 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13.4gf/cm ²	
		境界の位置(法尻からの必要幅)	・ 1.5m	
	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、シートの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。 ・ 補助工法である布製型枠の越水に対する安定性は上記実験の範囲では確認された。	
		堤高	・ 制限なし（ただし、補助工法である布製型枠の越水に対する安定性は公募時点においては堤高2.5mまで）	
		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		・ 布製型枠固定のためのアンカーピンによりシートを損傷させない。 ・ 「法面勾配が1:3に満たない法面」かつ「覆土の安定性に対する配慮がされていない形状のブロックの上面部の覆土」に該当する場合、「河川堤防等の盛土法面にかかる施工・品質管理の留意点」に基づき例えば補助工法による対応を実施する必要がある。	

応募者	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社
応募技術名	越流対策型　布製型枠工法
応募技術の副題	植生被覆タイプ

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（越流水深及び越流時間）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、法面については越流対策型布製型枠（メッシュ部）＋透気防水シートで、法尻部については越流対策型布製型枠（フィルター部）＋ドレーン工でそれぞれ被覆する。 ・ 本技術は、「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が、本技術以外の構造を検討する場合にも、「技術資料（案）」に記載の内容が参考となるが、必要に応じて個別に検討されたい。
■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のめくれを防止するため、裏法肩には法肩保護工を設け、越流水が天端から裏法へと滑らかに流れる構造とする。 「技術資料（案）」　P46～47　　5.4.2（４）その他の検討項目　参照
		のり面	・ 透気防水シートは、越水時に抜け落ちることを防ぐため、せん断力による透気防水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 ・ 透気防水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	○ 平場を確保できる場合 ・ 法尻部は、構造上、越流対策型布製型枠を直接受け止める基礎的役割を持った重要な部分であり、現場状況及びその用途に応じた構造とする。（越流対策型布製型枠の平場幅は、経験及び実績上から最低1.0m以上設けることを基本とする。） ・ 越流対策型布製型枠の法尻水平部と地盤との摩擦抵抗力により、越流対策型布製型枠の滑動を防止する。 「布製型枠工法　技術資料」（令和５年９月改定　布製型枠協会）P9～17　　4.滑動検討　参照 ・ 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。 「ドレーン工設計マニュアル」（平成10年3月、財団法人国土開発技術研究センター）P7～14　　2.　ドレーン工の設計　参照 ○ 平場が確保できない場合 ・ 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	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社
応募技術名	越流対策型 布製型枠工法
応募技術の副題	植生被覆タイプ
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「被覆工は変状しないため、端部等から変状が進行することを想定している。法尻に平場1.5mを設けているが、そこが侵食・洗掘されてそこから抜ける」ことを想定し作成した変状連鎖図である。堤体の長期的な変形や部材（透気防水シートやドレーン等）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） 天端保護工・法肩保護工の損傷（浮き上がり、流出等） 天端保護工・法肩保護工の損傷（浮き上がり、流出等） 天端保護工・法肩保護工の損傷（浮き上がり、流出等） マットのめくれ・滑動 マットのめくれ・滑動 マットのめくれ・滑動 マットのめくれ・滑動 マットの座屈・めくれ・滑動 マットの座屈・めくれ・滑動 マットの座屈・めくれ・滑動 マットの座屈・めくれ・滑動 目地部からの土砂吸出し 目地部からの土砂吸出し 目地部からの土砂吸出し 目地部からの土砂吸出し 法尻の平場部周辺（基礎工周辺）の洗掘 法尻の平場部周辺（基礎工周辺）の洗掘 法尻の平場部周辺（基礎工周辺）の洗掘 法尻の平場部周辺（基礎工周辺）の洗掘 法尻水平部のマット下部基礎地盤流出 法尻水平部のマット下部基礎地盤流出 法尻水平部のマット下部基礎地盤流出 法尻水平部のマット下部基礎地盤流出 堤体土の侵食 堤体土の侵食 堤体土の侵食 堤体土の侵食 決壊 決壊 決壊 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事項

応募者	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社
応募技術名	越流対策型　布製型枠工法
応募技術の副題	植生被覆タイプ

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。 ・覆土を行うことで布製型枠が不可視部となり、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、土堤および堤防護岸（河川堤防）の実績により確認されている。 ・部分的な交換・更新について、構成する部材は一般的に使用されている布製型枠やシートを改良した製品であり可能である。（例えば、越流対策型布製型枠を一部、もしくは全体撤去し、背面の透気防水シートについても部分的に撤去・交換することで更新が可能である）。 【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。 【布製型枠（植生被覆タイプ）】 ・実績より布製型枠にモルタルを注入した構造物の耐用年数は30～50年を見込んでおり、一般的なコンクリート製品と同程度と考えている。（沖縄県糸満市西崎にて1978年に施工された表護岸工の耐久性追跡調査を行っており、表面布が砂等により摩耗しているが露出したコンクリート面に異常は見当たらず、施工後45年経過しているが護岸工としての役目を果たしている。また、1983年に千葉県で施工された表護岸工は東日本大震災にて4～6mの津波を受けたが、大きな変状もなく被災後も護岸として役目を果たしていることも確認している。） 【被覆材（透気防水シート）】 ・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等であり、一般的なシート（例えば遮水シートや吸出し防止材）の耐久性は国交省で実施した堤防（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の上に布製型枠を敷設し、さら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。 【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、亜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	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社
応募技術名	越流対策型　布製型枠工法
応募技術の副題	植生被覆タイプ
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 ・ 透気防水シートは、人力で運搬できるシートのため施工幅に制限はない。また、天端からの施工も可能である。 ・ 布製型枠は、コンクリートポンプ車、ミキサー車による施工となり、最低天端幅3.0m（アウトリガー張出時）を確保できれば、堤防天端から施工が可能となる。 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43.48日となる。ここから日当たり施工量を逆算すると、100m／43.48日＝2.3m/日を見込んでいる ③施工の容易性（主要工種のシートおよび布製型枠の敷設について） 【透気防水シートについて】 ・ 土木一般世話役：施工全般の指示者　１人 ・ 特殊作業員：使用機械作業について主体的業務を行う者　２人 ・ 普通作業員：材料敷設作業について主体的業務を行う者　３人 ・ 施工機械：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。 【越流対策型布製型枠について】 ・ 布製型枠世話役：布製型枠施工全般の指示者　１人 ・ 特殊作業員：使用機械作業について主体的業務を行う者　２人 ・ 普通作業員：材料敷設、注入作業について主体的業務を行う者　４人 ・ 運転手（特殊）：有（コンクリートポンプ車運転） ・ 施工機械：コンクリートポンプ車、ミキサー車 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限などもない。 ・ 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		旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社	
応募技術名		越流対策型 布製型枠工法	
応募技術の副題		植生被覆タイプ	
施工性（２）	特殊な施工・仮設の必要性等	- 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。 - 最低天端幅3.0m（アウトリガー張出時）より狭い場合は、布製型枠の施工時に高水敷や堤内地からの施工が必要となり、コンクリートポンプ車の配管が必要となる場合がある。	
	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）境界部の処理 - 越水時に本技術の背面に越流水がまわり込み、透気防止シートおよび布製型枠がめくれることを防ぐため、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。（本技術の推奨差し込み長は最低1m） - 他の構造物との境界部については、透気防水シートを立ち上げるなど、漏水しないような処理が必要であり、更に布製型枠が密着するよう施工を行い、弱部とならないような構造とする。 - 法尻部においては、基礎地盤が洗掘されない洗掘対策を行うものとする。 （２）本技術の施工上の留意点 - 施工面上の石塊、木根、鋭利な突起物など透気防水シート損傷の要因となるものを除去し、十分に締固め大きな凹凸を無くすように整形する。 - 透気防水シートの重ね部は必要な重ね幅を確保し、きっちりと熱融着接合もしくは接着接合し接合部から漏水しないようにする。 - 越流対策型布製型枠を施工する際には、透気防水シートが損傷しないように十分注意する。 - 越流対策型布製型枠（フィルター部）のジョイント部は、越流対策型布製型枠（フィルター部）の背面部に吸出し防止用シートを縫製し、隣の布製型枠背面に30cm程度ラップするように施工し、密着かつ皺のないように留意する。	

応募者	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社																																																																																				
応募技術名	越流対策型 布製型枠工法																																																																																				
応募技術の副題	植生被覆タイプ																																																																																				
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】 （堤防高さ5m、1:2.0勾配、越流対策型布製型枠は法長10.62m+天端差し込み長1.0m＋法尻水平長1.5mと想定、透気防水シートは法長10.29m+天端差し込み長1.0mと想定、運搬費、仮設費は現場条件による異なるため含まない） 287,063円/1m（覆土あり） 直接工事費 施工延長100m当たり <table><thead><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>工事費(円)</th><th>備考</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="4">天端保護工 法肩保護工</td><td>不陸整正</td><td>m2</td><td>4.0×100.0</td><td>400</td><td>125</td><td>50,000</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>4.0×100.0</td><td>400</td><td>1,228</td><td>491,200</td><td>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>4.0×100.0</td><td>400</td><td>1,751</td><td>700,400</td><td>表層(車道・路肩部)、平均幅員：3.0m超、1層当り仕上り平均厚さ：70mm以下 積上げ積算方式より算出</td></tr><tr><td>法肩ブロック</td><td>m</td><td>100</td><td>100</td><td>14,071</td><td>1,407,100</td><td>笠コンクリートブロック据付、中詰コンクリート型枠の有り、21-8-25(20)(高炉)、100m 当り設計量=11m3以上16m3未満</td></tr><tr><td rowspan="3">裏法面保護工</td><td>越流対策型布製型枠工法</td><td>m2</td><td>13.12×100.0</td><td>1,312</td><td>8,606</td><td>11,291,072</td><td></td></tr><tr><td>透気防水シート工</td><td>m2</td><td>11.29×100.0</td><td>1,129</td><td>7,294</td><td>8,234,926</td><td></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 覆土厚30cm（覆土材料費は別途計上）</td></tr><tr><td rowspan="2">法尻保護工</td><td>ドレーン</td><td>m2</td><td>3.5×100.0</td><td>350</td><td>14,639</td><td>5,123,650</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>7.12×100.0</td><td>712</td><td>883</td><td>628,696</td><td></td></tr><tr><td colspan="6" rowspan="2">合計</td><td>28,706,290</td><td>(円/100m)</td></tr><tr><td>287,063</td><td>(円/m)</td></tr></tbody></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。	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 法肩保護工	不陸整正	m2	4.0×100.0	400	125	50,000	補足材料の有無：無し	下層路盤(車道・路肩部)	m2	4.0×100.0	400	1,228	491,200	1層施工、クラッシュランC-40	アスファルト舗装	m2	4.0×100.0	400	1,751	700,400	表層(車道・路肩部)、平均幅員：3.0m超、1層当り仕上り平均厚さ：70mm以下 積上げ積算方式より算出	法肩ブロック	m	100	100	14,071	1,407,100	笠コンクリートブロック据付、中詰コンクリート型枠の有り、21-8-25(20)(高炉)、100m 当り設計量=11m3以上16m3未満	裏法面保護工	越流対策型布製型枠工法	m2	13.12×100.0	1,312	8,606	11,291,072		透気防水シート工	m2	11.29×100.0	1,129	7,294	8,234,926		覆土	m2	11.18×100.0	1,118	697	779,246	法面整形 覆土厚30cm（覆土材料費は別途計上）	法尻保護工	ドレーン	m2	3.5×100.0	350	14,639	5,123,650	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	7.12×100.0	712	883	628,696		合計						28,706,290	(円/100m)	287,063	(円/m)
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 法肩保護工	不陸整正	m2	4.0×100.0	400	125	50,000	補足材料の有無：無し																																																																														
	下層路盤(車道・路肩部)	m2	4.0×100.0	400	1,228	491,200	1層施工、クラッシュランC-40																																																																														
	アスファルト舗装	m2	4.0×100.0	400	1,751	700,400	表層(車道・路肩部)、平均幅員：3.0m超、1層当り仕上り平均厚さ：70mm以下 積上げ積算方式より算出																																																																														
	法肩ブロック	m	100	100	14,071	1,407,100	笠コンクリートブロック据付、中詰コンクリート型枠の有り、21-8-25(20)(高炉)、100m 当り設計量=11m3以上16m3未満																																																																														
裏法面保護工	越流対策型布製型枠工法	m2	13.12×100.0	1,312	8,606	11,291,072																																																																															
	透気防水シート工	m2	11.29×100.0	1,129	7,294	8,234,926																																																																															
	覆土	m2	11.18×100.0	1,118	697	779,246	法面整形 覆土厚30cm（覆土材料費は別途計上）																																																																														
法尻保護工	ドレーン	m2	3.5×100.0	350	14,639	5,123,650	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	7.12×100.0	712	883	628,696																																																																															
合計						28,706,290	(円/100m)																																																																														
						287,063	(円/m)																																																																														

応募者	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社																																																																																										
応募技術名	越流対策型　布製型枠工法																																																																																										
応募技術の副題	植生被覆タイプ																																																																																										
経済性（２）	・ 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 201,229円/m（撤去費：51,559円， 処分費：149,670円）																																																																																										
	処分費 施工延長100m当たり <table><thead><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>処分費 (円)</th><th>備考</th></tr></thead><tbody><tr><td>天端保護工</td><td>路盤材処理 (クラッシャーランC-40)</td><td>m3</td><td>0.15×4.0×100.0</td><td>60.00</td><td>5,000</td><td>300,000</td><td>その他がれき類(平均)、砕石</td></tr><tr><td rowspan="2">法肩保護工</td><td>アスファルト 舗装版処理</td><td>t</td><td>0.05×4.0×100.0×2.3</td><td>46.00</td><td>5,000</td><td>230,000</td><td>アスファルト塊　40cm以下(平均)</td></tr><tr><td>法肩ブロック処理</td><td>t</td><td>0.19×100×2.3</td><td>43.70</td><td>10,000</td><td>437,000</td><td>コンクリート塊(無筋)　30cm超　(平均)</td></tr><tr><td rowspan="2">裏法面保護工</td><td>越流対策型 布製型枠工法</td><td>t</td><td>13.12×100×0.23</td><td>301.76</td><td>40,000</td><td>12,070,400</td><td>コンクリート塊(無筋)　30cm超　(平均)</td></tr><tr><td>透気防水シート撤去</td><td>m3</td><td>11.29×100.0×0.01</td><td>11.29</td><td>16,000</td><td>180,640</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td rowspan="3">法尻保護工</td><td>ドレーン撤去</td><td>m3</td><td>9.5×100.0×0.05</td><td>47.50</td><td>16,000</td><td>760,000</td><td>その他がれき類(平均)、カゴ枠</td></tr><tr><td>ドレーン撤去</td><td>m3</td><td>1.75×100.0</td><td>175.00</td><td>5,000</td><td>875,000</td><td>その他がれき類(平均)、玉石</td></tr><tr><td>吸出し防止材撤去</td><td>m3</td><td>7.12×100.0×0.01</td><td>7.12</td><td>16,000</td><td>113,920</td><td>その他がれき類(平均)</td></tr><tr><td colspan="6">合計</td><td>14,966,960</td><td>(円/100m)</td></tr><tr><td colspan="6"></td><td>149,670</td><td>(円/m)</td></tr></tbody></table> ※積算単価は建設物価による ※運搬費は含まない							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 (クラッシャーランC-40)	m3	0.15×4.0×100.0	60.00	5,000	300,000	その他がれき類(平均)、砕石	法肩保護工	アスファルト 舗装版処理	t	0.05×4.0×100.0×2.3	46.00	5,000	230,000	アスファルト塊　40cm以下(平均)	法肩ブロック処理	t	0.19×100×2.3	43.70	10,000	437,000	コンクリート塊(無筋)　30cm超　(平均)	裏法面保護工	越流対策型 布製型枠工法	t	13.12×100×0.23	301.76	40,000	12,070,400	コンクリート塊(無筋)　30cm超　(平均)	透気防水シート撤去	m3	11.29×100.0×0.01	11.29	16,000	180,640	その他がれき類(平均)	法尻保護工	ドレーン撤去	m3	9.5×100.0×0.05	47.50	16,000	760,000	その他がれき類(平均)、カゴ枠	ドレーン撤去	m3	1.75×100.0	175.00	5,000	875,000	その他がれき類(平均)、玉石	吸出し防止材撤去	m3	7.12×100.0×0.01	7.12	16,000	113,920	その他がれき類(平均)	合計						14,966,960	(円/100m)							149,670	(円/m)
	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 (クラッシャーランC-40)	m3	0.15×4.0×100.0	60.00	5,000	300,000	その他がれき類(平均)、砕石																																																																																			
	法肩保護工	アスファルト 舗装版処理	t	0.05×4.0×100.0×2.3	46.00	5,000	230,000	アスファルト塊　40cm以下(平均)																																																																																			
		法肩ブロック処理	t	0.19×100×2.3	43.70	10,000	437,000	コンクリート塊(無筋)　30cm超　(平均)																																																																																			
	裏法面保護工	越流対策型 布製型枠工法	t	13.12×100×0.23	301.76	40,000	12,070,400	コンクリート塊(無筋)　30cm超　(平均)																																																																																			
		透気防水シート撤去	m3	11.29×100.0×0.01	11.29	16,000	180,640	その他がれき類(平均)																																																																																			
	法尻保護工	ドレーン撤去	m3	9.5×100.0×0.05	47.50	16,000	760,000	その他がれき類(平均)、カゴ枠																																																																																			
		ドレーン撤去	m3	1.75×100.0	175.00	5,000	875,000	その他がれき類(平均)、玉石																																																																																			
吸出し防止材撤去		m3	7.12×100.0×0.01	7.12	16,000	113,920	その他がれき類(平均)																																																																																				
合計						14,966,960	(円/100m)																																																																																				
						149,670	(円/m)																																																																																				
撤去費 施工延長100m当たり <table><thead><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></thead><tbody><tr><td rowspan="4">天端保護工 法肩保護工</td><td>路盤掘削</td><td>m3</td><td>0.15×4.0×100.0</td><td>60</td><td>1,249</td><td>74,940</td><td>土工　掘削(土砂、片切掘削)</td></tr><tr><td>積込</td><td>m3</td><td>60×1.2</td><td>72</td><td>1,069</td><td>76,968</td><td>積込(ルーズ)　土砂、小規模(標準)、変化率L=1.2</td></tr><tr><td>舗装版破碎工</td><td>m2</td><td>4.0×100.0</td><td>400</td><td>208.0</td><td>83,200</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、積込作業の有無：有り</td></tr><tr><td>法肩ブロック撤去</td><td>m</td><td>100</td><td>100</td><td>5,759</td><td>575,900</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 rowspan="2">裏法面保護工</td><td>越流対策型 布製型枠工法撤去</td><td>m2</td><td>13.12×100.0</td><td>1,312</td><td>2,532</td><td>3,321,984</td><td>撤去の積算基準が無いため設置手間の2倍とした</td></tr><tr><td>透気防水シート撤去</td><td>m2</td><td>11.29×100.0</td><td>1,129</td><td>312</td><td>352,248</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>3.5×100.0</td><td>350</td><td>1,916</td><td>670,686</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>5,155,926</td><td>(円/100m)</td></tr><tr><td colspan="6"></td><td>51,559.3</td><td>(円/m)</td></tr></tbody></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。							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 法肩保護工	路盤掘削	m3	0.15×4.0×100.0	60	1,249	74,940	土工　掘削(土砂、片切掘削)	積込	m3	60×1.2	72	1,069	76,968	積込(ルーズ)　土砂、小規模(標準)、変化率L=1.2	舗装版破碎工	m2	4.0×100.0	400	208.0	83,200	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、積込作業の有無：有り	法肩ブロック撤去	m	100	100	5,759	575,900	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした	裏法面保護工	越流対策型 布製型枠工法撤去	m2	13.12×100.0	1,312	2,532	3,321,984	撤去の積算基準が無いため設置手間の2倍とした	透気防水シート撤去	m2	11.29×100.0	1,129	312	352,248	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	3.5×100.0	350	1,916	670,686	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした	合計						5,155,926	(円/100m)							51,559.3	(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 法肩保護工	路盤掘削	m3	0.15×4.0×100.0	60	1,249	74,940	土工　掘削(土砂、片切掘削)																																																																																				
	積込	m3	60×1.2	72	1,069	76,968	積込(ルーズ)　土砂、小規模(標準)、変化率L=1.2																																																																																				
	舗装版破碎工	m2	4.0×100.0	400	208.0	83,200	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、積込作業の有無：有り																																																																																				
	法肩ブロック撤去	m	100	100	5,759	575,900	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした																																																																																				
裏法面保護工	越流対策型 布製型枠工法撤去	m2	13.12×100.0	1,312	2,532	3,321,984	撤去の積算基準が無いため設置手間の2倍とした																																																																																				
	透気防水シート撤去	m2	11.29×100.0	1,129	312	352,248	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	3.5×100.0	350	1,916	670,686	撤去の積算基準が無いため設置手間の半分とした																																																																																				
合計						5,155,926	(円/100m)																																																																																				
						51,559.3	(円/m)																																																																																				

応募者		旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社	
応募技術名		越流対策型　布製型枠工法	
応募技術の副題		植生被覆タイプ	
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。 ・覆土を行うことで布製型枠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	・透気防水シートやドレーンのかご材等の劣化に対する点検方法や補修方法の整理が不足していることに留意する。 ・天端保護工・法肩保護工における維持管理上の留意点としては、天端保護工に亀裂が生じていないか、天端保護工と法肩保護工、法肩保護工と裏法保護工の間に不陸が生じていないかを確認することなどが挙げられる。 ・越流対策型布製型枠における維持管理上の留意点としては、越流対策型布製型枠自体にクラックや変状、および越流対策型布製型枠と背面の透気防水シートとの間に空洞が生じていないかを確認することなどが挙げられる。 ・目地部における維持管理上の留意点としては、目地開きが生じていないかを確認することなどが挙げられる。 ・越流対策型布製型枠の補修方法の留意点としては、補修する際に背面の透気防水シートを損傷しないことなどが挙げられる。	
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」と布製型枠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		・本技術は多自然型表面被覆工法であり、本技術に覆土、植生することで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。	

応募者	旭化成アドバンス株式会社、大嘉産業株式会社、太陽工業株式会社
応募技術名	越流対策型　布製型枠工法
応募技術の副題	植生被覆タイプ

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） ・ 「布製型枠工法　技術資料」（令和 5 年 9 月改定　布製型枠協会） (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、透気防水シートに関して同一条件で3回の越水実験を行って滑動、吸い出しなど変状しないことを確認されているが、越流対策型布製型枠の法尻部平場幅によっては、越流対策型布製型枠が全体的又は部分的に滑動、変形する懸念がある。越流対策型布製型枠が滑動、変形した後に、流木等の衝突等によって透気防水シートの端部が破損、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に対する安全性を確保する措置を示す等、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（透気防水シート、ドレーン材等）の劣化による影響の整理等が一部不足している
------------------------------	---

作成日	令和6年11月8日作成
-----	-------------