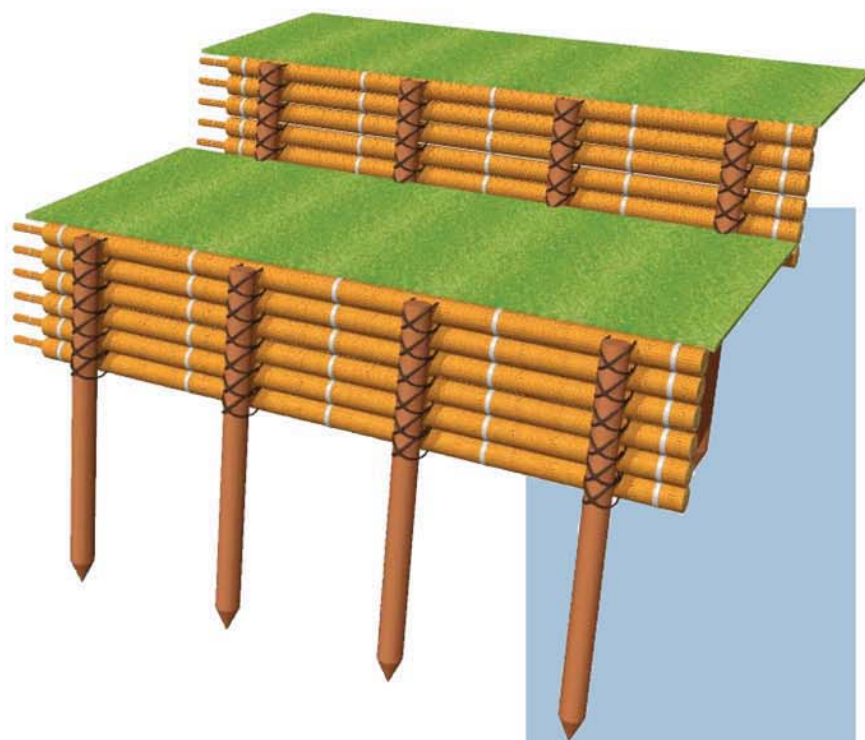


多自然型環境資材

自然にやさしい伝統的土留竹柵工・暗渠工

特許出願中

竹ソダロール



製品紹介



株式会社 ソフトウェイ

竹資源有効活用プロジェクト

◆竹資源の現況と課題◆

- ① 里山の森林管理がなされないため、里山は竹林の拡大が進行。
- ② タケノコ、竹材の価格低迷及び竹材の販売不振。
- ③ 高齢化の進展による人手不足。

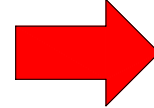
里山の放置

竹林の拡大

- ◎ 竹材の需要拡大の推進の検討
- ◎ 行政の指導による利用方法の検討

竹は2～3年で成木に成長するため短期のサイクルで活用できる天然資源である。

(竹材の活用)



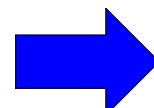
◆自然再生事業の推進◆

鉄やコンクリートではなく間伐材や粗朶等の地域の自然資源や伝統的な手法の活用を行い自然の再生、修復を進める必要がある。

循環型土木資材の導入

コンクリートに頼らない新技術の開発

森林部、街、川、海へのトータル的な環境整備の推進



(目標)

- 竹材の活用による竹林の維持管理や森林（里山）の再生
- 竹生産者の新しい労働力の確保
- 森林組合等の協力体制の強化
- 竹文化の伝承を図る。
- アジア諸国への技術協力（NPO・NGO）
- 里山再生のための地域ボランティアの育成

環境省指導における 国土交通省・農林水産省への対応事項

自然再生事業の推進・・・鉄やコンクリートでなく間伐材や粗朶等の地域の自然資源や伝統的な手法の活用、大型機械より人力を十分に活用した労働集約的な作業等、きめ細かい丁寧な手法により自然の再生・修復を進める必要があります。

(新・生物多様性国家戦略) より抜粋

① 循環型土木資材の導入

- ・ 自然環境にやさし資材の活用を図る。
- ・ 安全・安心な自然素材の活用を図る。
- ・ 有害物質等でない資材への移行を図る。
- ・ 生態系に配慮した自然素材の活用を図る。
- ・ 日本の伝統的土木工法の伝承・推進を図る。
- ・ 将来的に産業廃棄物にならない資材への移行を図る。
- ・ 自然の復元力と共生できる資材への推進を図る。

② コンクリートに頼らない新しい技術開発の推進

- ・ 木材(間伐材)の活用の検討
- ・ 竹材の新しい活用法の検討
- ・ 分解性プラスチックの活用
- ・ コンクリートに変わる強度のある物質の研究
- ・ 世界的に環境破壊に繋がらない自然素材の活用
- ・ リサイクル資材の活用による循環型資材の推進
- ・ セラミック物質の土木、建設資材への変換を図る。
- ・ 化学物質から自然素材への変更を図る。
- ・ 先人の知恵、伝統工法の活用を図る。
- ・ 金属等の新しい開発、推進を行う。

③ 森林部・街・川・海へのトータル的な環境整備の推進

- ・ 循環型資材のトータル的な活用を図り、自然に対して安全安心な空間づくりを行う。
- ・ 野生動物、野鳥、昆虫、川魚、海魚、植物、海草等、一連の生態系に配慮した人類の生息環境の整備
- ・ 持続可能な、開発を図るため一面的な開発、保護ではなく国土全体地球規模での環境保全及び環境学習を行う。
- ・ 自然との共生を主眼に置いた持続可能な開発を行う。
- ・ 地球規模に置ける自然素材の活用を日本から情報発信を行う。
- ・ 環境ネットワークの構築を図り、国土保全、地球規模へ他国と連携を図り、地球環境の保全を図る。
- ・ ゴミ、リサイクル資材の再活用を図り、新しい環境資材の活用を行う。
- ・ 日本での環境リサイクル技術が世界レベルでの活用がなされるよう新しい技術開発、新しいシステムの導入を図り、地球環境に寄与する空間整備を世界にさきがけて行う。
- ・ 環境にやさしい物質や資材の研究開発の推進を図り、企業と行政が一体となった持続可能な開発を行う。
- ・ 先人の知恵が新しい技術と一体となった資材の研究開発の推進を図る。
- ・ 循環環境の再構築を図り、人と自然にやさしい空間づくりを行う。
- ・ グリーン購入法に基づく公共事業の推進

◆竹の特性と神秘◆

●驚異の成長力

最大1日120cm、60~80日で14m~15mまで成長し3年で成竹する。

●驚異の生命力

原爆（広島）や枯葉材（ベトナム戦争）の中でも生き残った唯一の植物。

●竹は人命を守る

堤防の決壊、山崩れ、台風、地震から人々や家を守ってきた。

●竹は「柔・剛」併せ持つ理想の建材

- ・ 物干し竿、釣り竿、弓…強靱性と反発力
- ・ 計算尺、物差し …低伸縮性
- ・ 茶せん、竹カゴ、扇子…柔軟性

●竹は光を通す

エジソンは電気の実験で電球のフィラメントの替わりに竹の繊維を使った。

●竹と人間の奇しき因縁

- ・ 竹の染色体は人間の染色体の数とほぼ同じ
- ・ 竹から生まれたかぐや姫伝説
- ・ 竹の命は約60年、人の命とほぼ同じいわれていた（昔の寿命）

●竹は良薬のもと

- ・ 竹職人は水虫にならないといわれる（抗菌性）
- ・ 竹の成分は媚薬になるといわれていた（ホルモン）
- ・ 竹のエキスはガンに効くといわれる（制ガン効果）

●竹の自浄作用

- ・ 鮮度保持…昔、おむすびを竹の皮や笹に包み、竹の水筒を持って旅にでた。
- ・ 消臭性 …熊は笹を食べて息の臭いや体臭を消して狩をする。

◆竹は地球と人に優しい理想の建材◆

●竹は驚異的な賢牢力と耐久性を誇ります

竹の断面は、船やレーシングカーのボディに使われるFRP（繊維強化プラスチック）の繊維構造と同じ役割の構造組織です。

●抗菌性、防カビ効果に優れています

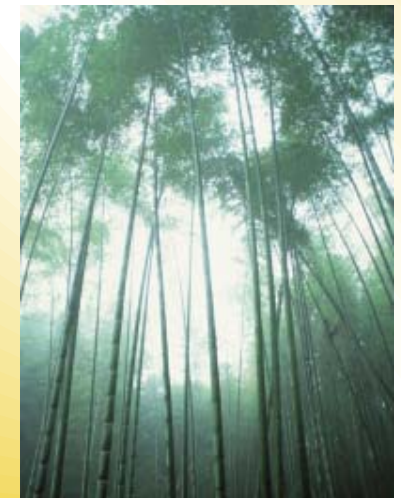
昔、竹は水筒として使ったり、竹皮はおにぎりを包んだり…古くから優れた抗菌性・鮮度保持能力を持つ植物として知られ、ぜんそくやアトピー体質の方に効果があると言われています。

●限りある資源、地球の環境保護に役立ちます

竹の生育は早く3年で成竹に育ちます。特に手入れや肥料の心配もなく、旺盛な繁殖力で、逆に3分の1ほど間引きすると良い竹が育つと言われ、無限の資材となり得る条件を備えた理想の建材です。

そのまま破棄しても速やかに土壌の菌に分解され土に戻るため、自然破壊に歯止めをかける資材として注目されています。

また木材の商業伐採等による森林破壊、地球の温暖化や砂漠化が深刻な問題になっている中で、木材に替わる新しいエコ建材として注目されています。



◆森林破壊について◆

森林は、空気を浄化します。

他にも雨水を貯え大雨の日でも土砂崩れを起こりにくくしています。

そのほかにも人の心をおちつかせます。

われわれ人間起こした森林破壊を食い止めるのは

われわれ人間の使命です。すべては未来のために・・・

◆森林破壊の実態と原因◆

ヨーロッパでは、産業革命前後にほとんどすべての原生林が切りつくされてしまいました。

今のヨーロッパの森は二次林(人工林)ばかりです。

また酸性雨の影響で大きな被害が出ています。

アメリカの原生林もあと15%となり、世界の原生林の

4分の3以上が失われてしまいました。

1990年のFAO(国際食料農業機関)の調査報告によると、1年間に日本の面積の約半分にあたる面積の森林が消えそのまた半分が砂漠化しています。

1分間に東京ドームの6個分の広さの森林が消えている計算になります。

では、なぜ森林破壊が進行しているのでしょうか。

最も大きな原因は先進国の商業伐採です。

日本は世界第2位の緑被率(国土の66%)を誇る森林大国でありながら自国の木材は使わず、人件費の安い発展途上国からただ同然に大量に輸入し使い捨てているのです。1960年代に日本はフィリピンの森林を切りつくし、70年代はインドネシアを、現在はマレーシアの木がどんどん切られすでに半分近くもなくなっています。

このまま伐採を続ければ近い将来、地球上から森林が消えてしまいます。

生命維持装置である森林が消えてしまったら、私たちはどうなるのでしょうか？

森林がなくては、人間ばかりではなく陸上生物のほとんどは生き延びることはできないのです。

森林破壊防止のために木材にかわる新しい建材が今、求められています。

◆竹林による環境破壊について◆

-異常繁殖・竹林で山が荒れる(2001年5月21日NHK「クローズアップ現代」)

竹林が山を侵している深刻な様子が映し出されました。

山の下腹部に生えている放置された竹(モウソウ竹)はすごい勢いで山々を浸食していき、山に元あった木々を枯らしてしまう様子や、静岡の茶畑にまさに食い込んでいっている有様が映し出されました。まさにその繁殖力のすごさは大変なもので、人との知恵比べのようです。

竹は伐らなければならず、再利用する必要がありますが様々な利用方法も考えられてもすぐ外国の竹に、採算面で走る実体も紹介されました。

放置竹林の危険な様子もよく分かり、これからの日本の自然環境のあり方に大きな問題を投げかけた番組でした。

- 竹林異常増殖(1998年9月4日 朝日新聞-夕刊-)

全国各地で竹が暴れている。人里近くの山で樹木を圧倒し、畠や宅地まで入り込み出している。

竹林自体や、侵入されている山林、原野が放置されているからだ。

タケノコの輸入が増大しているほか、竹材もプラスチックなどの代替品が普及し、

竹の利用が激減したことが響いている。

竹林の異常拡大によってヒノキやスギの若木が枯れ、山林価格の下落を招いている。

奥富清東京農工大名誉教授(70)は「日本の自然環境が変わってきた」と指摘する。

- 自然環境を損なう茂り過ぎが問題(1998年7月14日 読売新聞)

日本では竹の「茂り過ぎ」が問題だ。林野庁によれば、日本の竹林面積は約15万ヘクタール。

森林全体の0.5%にすぎないが、除々に増えている。

森林総合研究所関西支所の井脇裕司主任研究官は「手入れがされない里山ではモウソウチクの勢いが強く、年間約2メートルずつ雑木林を侵食、竹より丈の低い木が育たなくなっている」と竹林の放置が本来の自然環境を損なっていると指摘。

- 竹林猛威(1994年10月31日 朝日新聞-夕刊-)

放置され雑木駆逐30年間で10~20倍に拡大

宅地開発などにより市街地では激減してモウソウチクやマダケの竹林が、

京都府南部の相楽郡山城郡と綴喜郡田辺町の丘陵で30年間で10~20倍に拡大しているのが、農林水産庁森林総合研究所関西支所(京都市伏見区)の調べでわかった。

他の樹木に比べて繁殖力が強いうえ、輸入品に押されて農家がタケノコ生産をやめた結果、

放置された竹林が猛威をふるっているらしい。同支所は全国的な傾向とみており、

「手入れをしないと、近い将来、各地の里山が竹林で埋め尽くされ、生態系に影響を与える可能性もある」と心配している。

- 里山を放置された竹が侵食している(1994年2月6日 京都新聞)

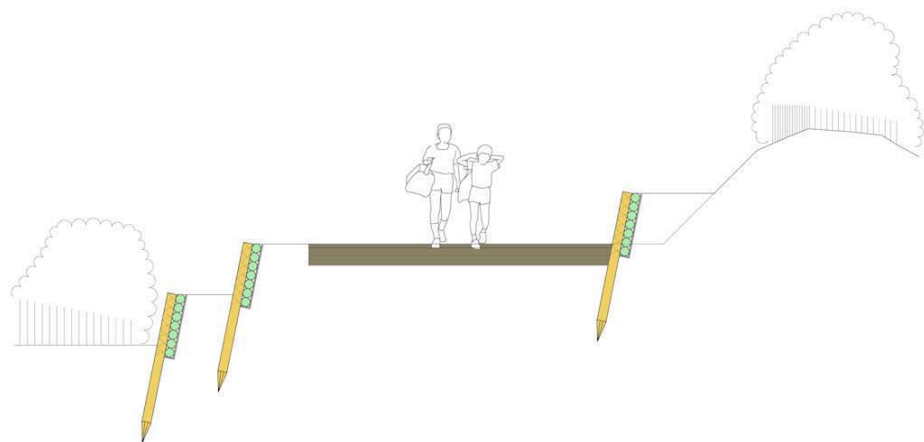
人里近くで放置され周囲の生態を乱しながら増殖する竹やぶの実態を把握しようと、

京都の研究者らが京都府南部をフィールドに調査に乗り出すことになった。航空写真を使い、

過去にさかのぼって進行の度合いを調べる一方、木津川左岸の田辺丘陵でフィールドワークも実施する。

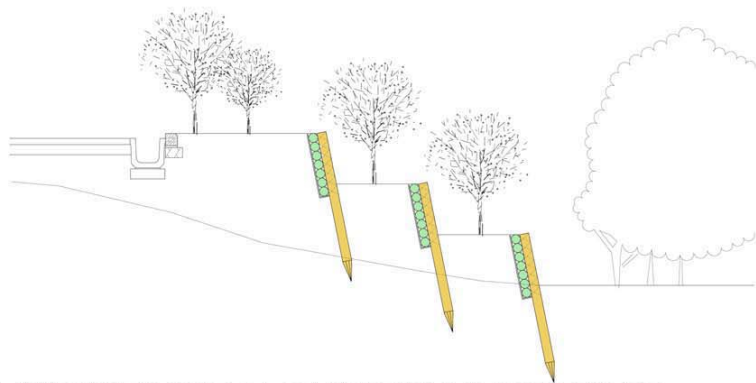
1) 現況植生を考慮した現況地盤改良時への竹ソダロールの活用

① 散策園路等の改修時



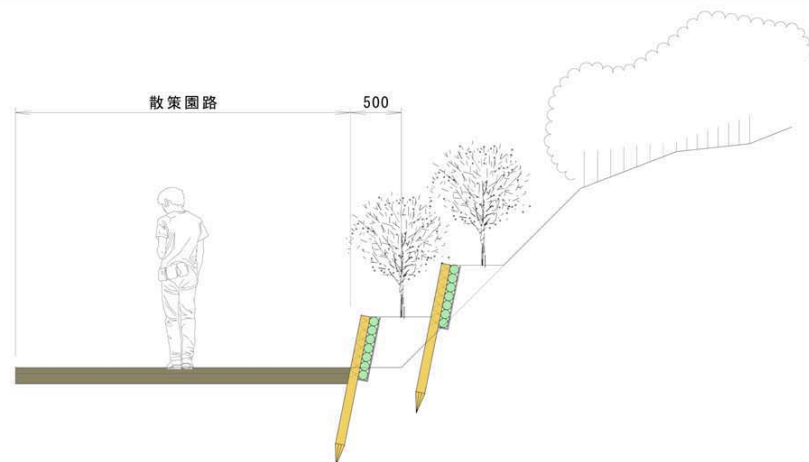
- ・ 散策園路沿いに竹柵工を設けることにより既存植生の保全、将来的に調和を図る。
- ・ 種子吹付等を行わず自然の回復力に委ねる。

② 広場等の造成時(盛土法面保護工)



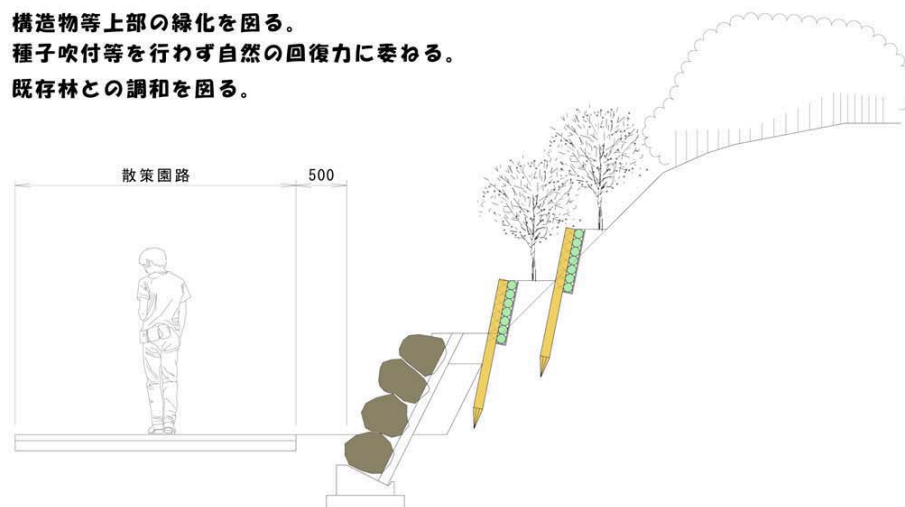
- ・ 広場等の造成時に竹柵工を設けることにより既存植生の保全及び調和を図る。
- ・ 種子吹付等を行わず自然の回復力に委ねる。

③ 切土面の緑化(森の再生)



- ・ 散策園路の路肩部を利用した洗掘防止並びに緑化を図る。
- ・ 既存林との調和を図る。

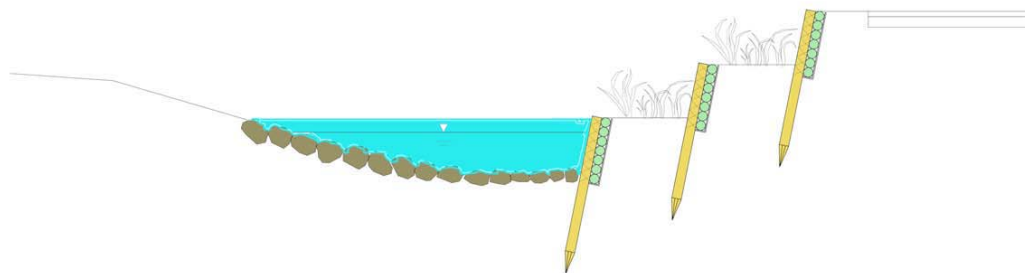
④ 石積等上部の緑化



- ・ 構造物等上部の緑化を図る。
- ・ 種子吹付等を行わず自然の回復力に委ねる。
- ・ 既存林との調和を図る。

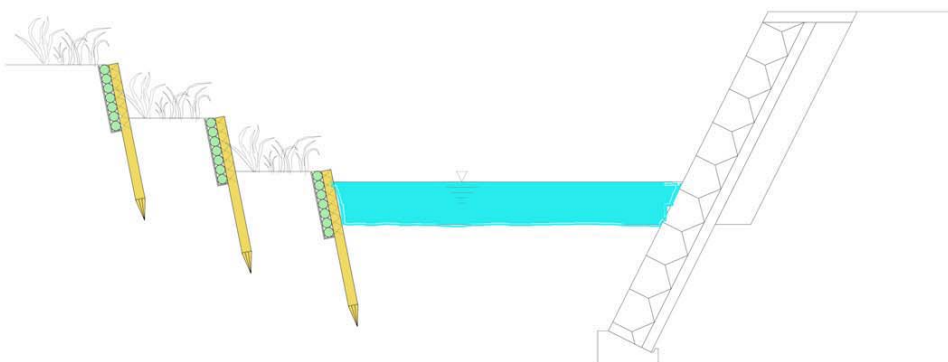
2) 水辺再生事業等への竹ソダロールの活用

① 水辺の緑化



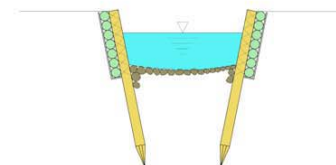
- ・ コンクリートを使わない工法として竹柵工を設け河川との親水を図る。

② 水路の再生



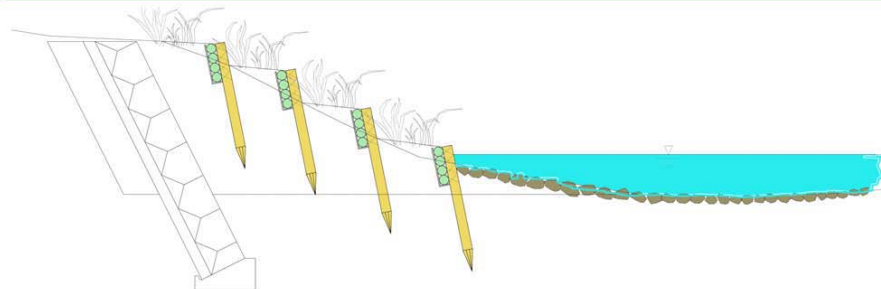
- ・ 用水路等の護岸を柵工を利用することにより緑化ができる。
- ・ 水性植物や水性昆虫等が生息できる空間演出を提供する。

③ 水路の再生(コンクリートを使用しない側溝)



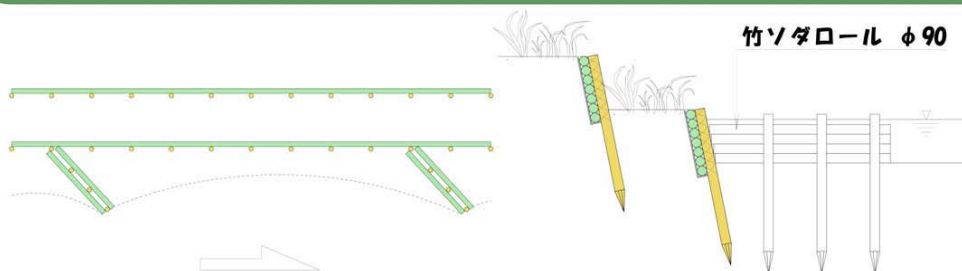
- ・ 地下水涵養と自然にやさしい水路の提供
- ・ 水性植物や水中昆虫に優しい水路の提供

④ 水辺の再生(土砂流出防止柵工)



- ・ 既存ブロックの前面部に盛土を設け、自然な水辺を再生する。

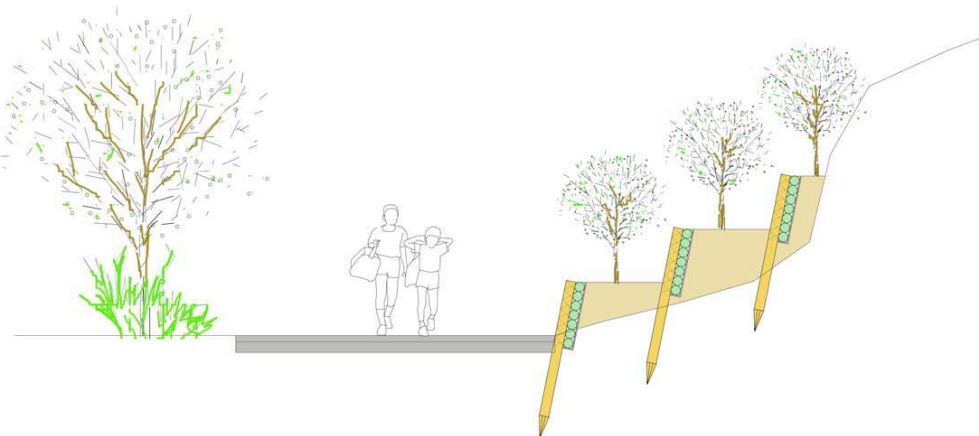
⑤ 水制工による水辺の再生



- ・ 水制工を設けることによって、水性植物や昆虫等の生息空間を提供する。

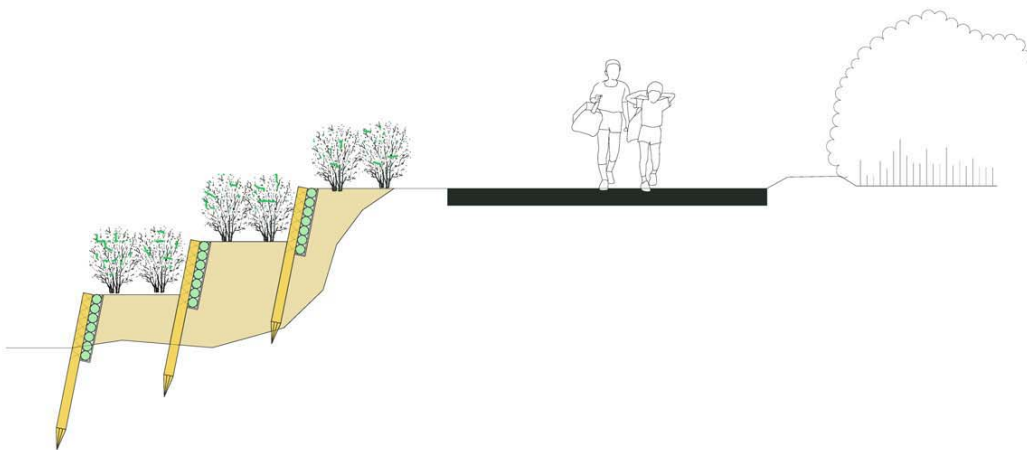
3) 自然公園等の災害復旧時の活用

① 切土部の復旧



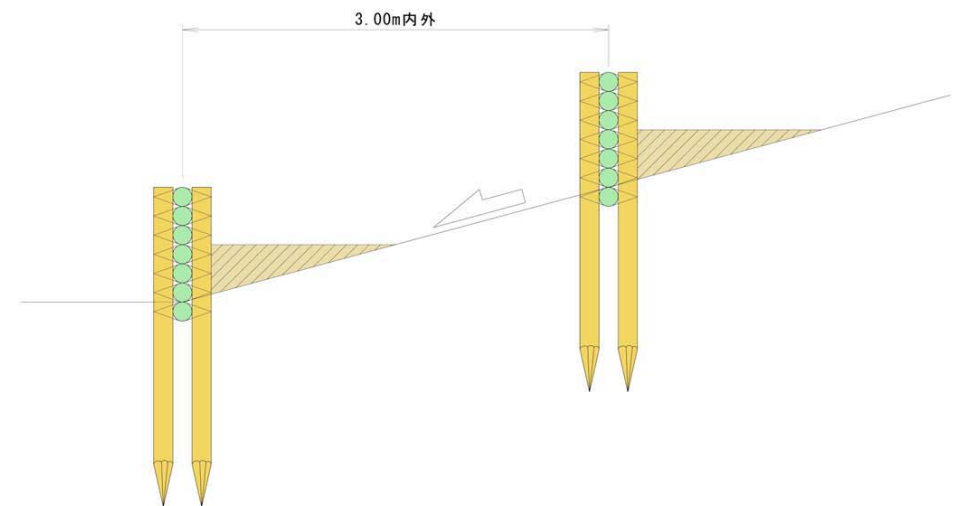
- ・ 種子吹付等は、行わず柵工による自然緑化

② 盛土部の復旧工事



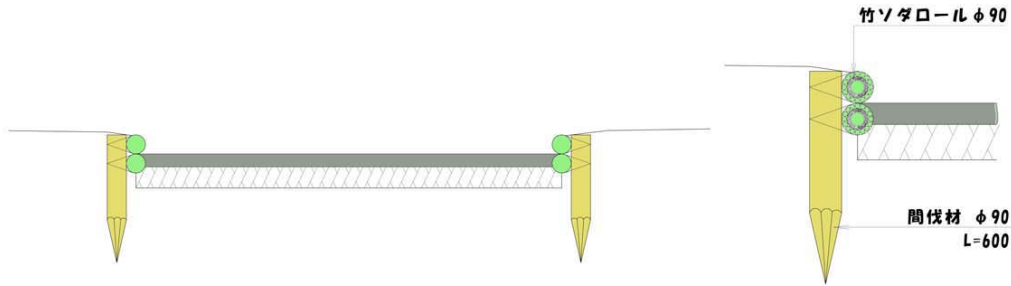
- ・ 既存森林部との調和を図り、森への再生を図る。

③ 土砂流出防止工

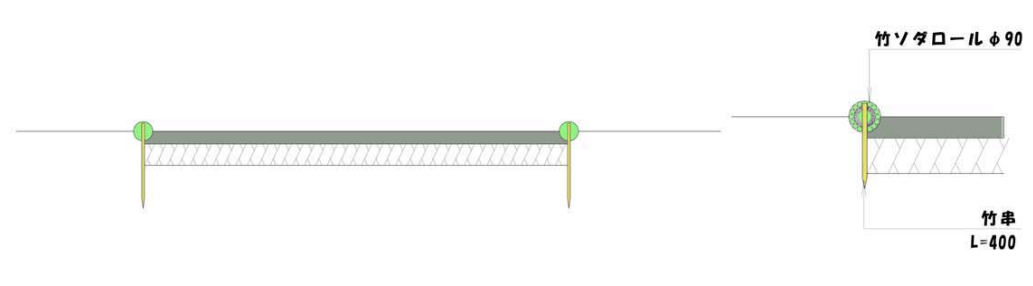


- ・ 既存の地山に土砂流出防止工を設けることにより河川等への流出を軽減することが期待できる。

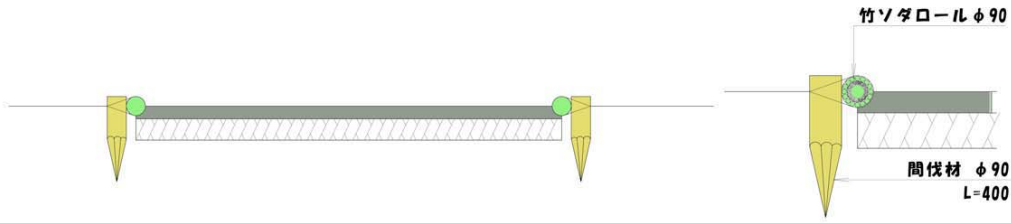
4) 自然公園の園路の縁石としての活用



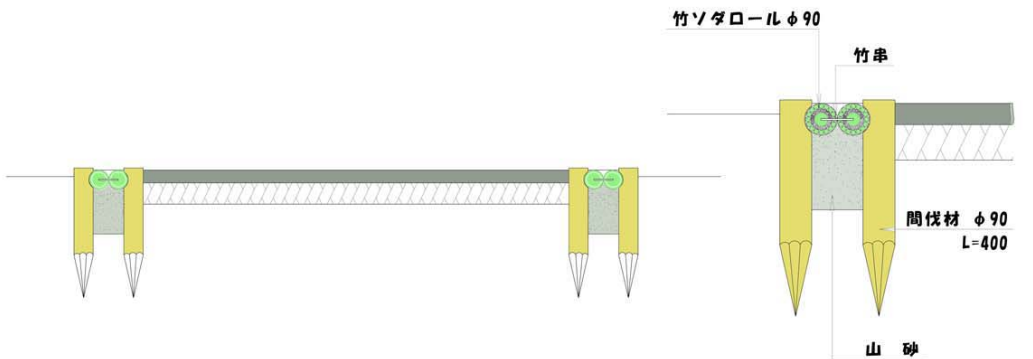
- ・ 土留兼用の縁石工として柵工を利用する。
- ・ 洗掘防止に寄与する。



- ・ 土留兼用の縁石工として柵工を利用する。
- ・ 洗掘防止に寄与する。



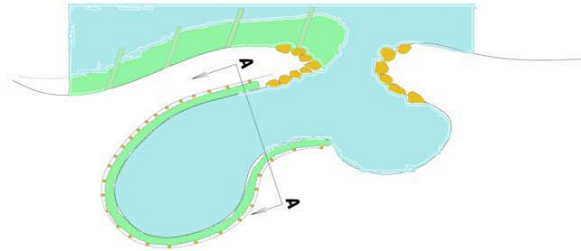
- ・ 土留兼用の縁石工として柵工を利用する。
- ・ 洗掘防止に寄与する。



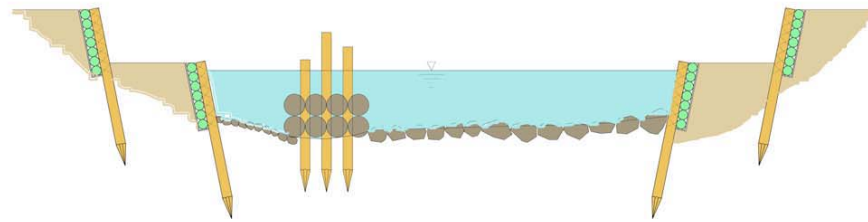
- ・ 排水機能を有した縁石として活用する。
- ・ 簡易舗装等の縁切として活用する。

5) 湿地帯及び湿性植物群落の保全

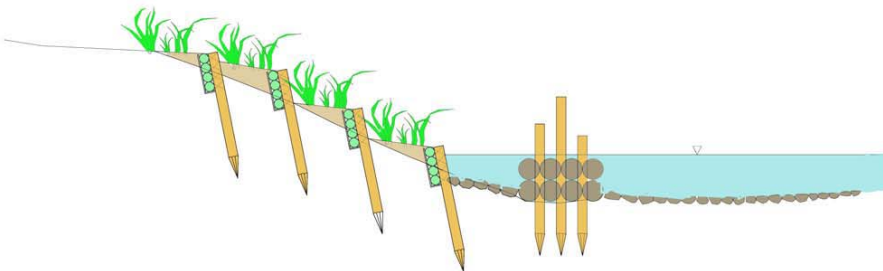
① ワンドの形成



A-A断面

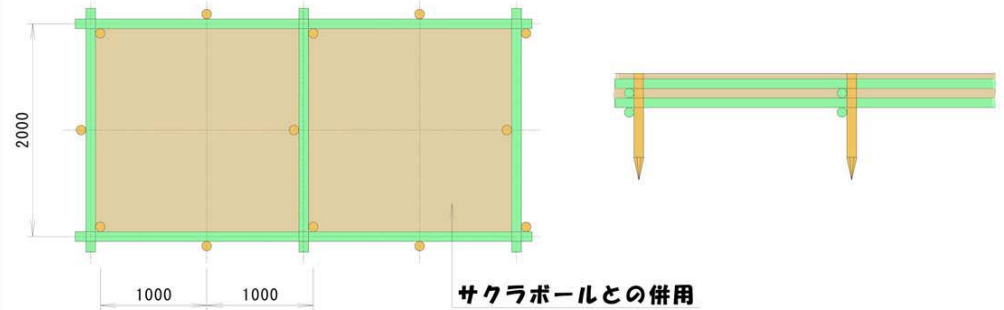


土砂流出保全工



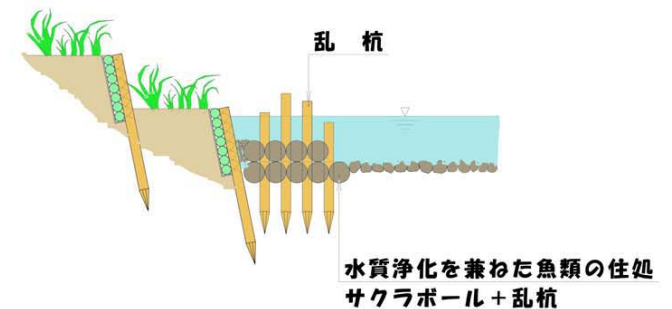
- ・ 水性植物の保全
- ・ 水性昆虫等、生息環境の創出
- ・ 小魚の住処の創出
- ・ 災害時に強い水辺環境の創出
- ・ 伝統的工法による景観保全
- ・ 環境に対して負荷のかからない工法

② 水辺の緩斜面の保全(埋設型保全)



- ・ 水性植物の地盤の保全
- ・ 水性昆虫等、生息環境の創出

③ 魚類の生息地の確保

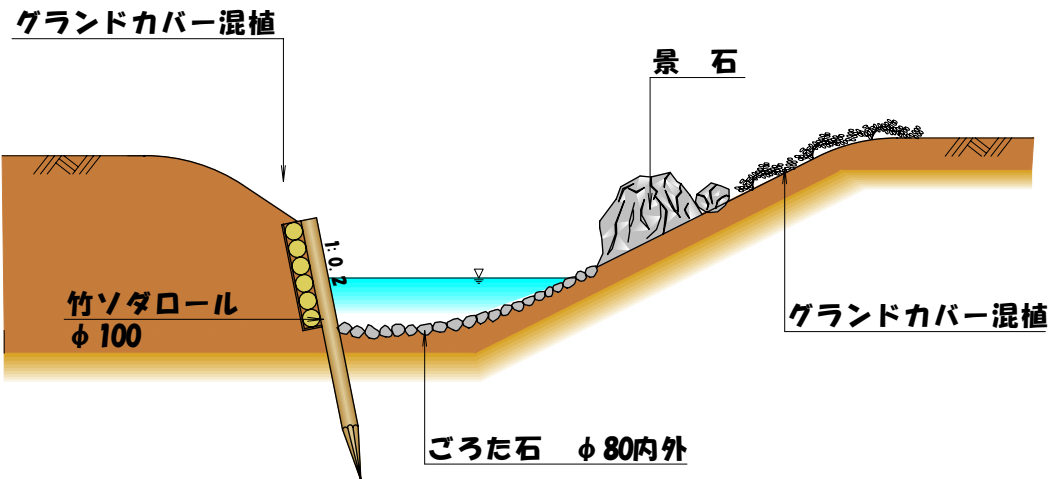


水質浄化を兼ねた魚類の住処
サクラポール+乱杭

竹ソダロールによる水路での利用例

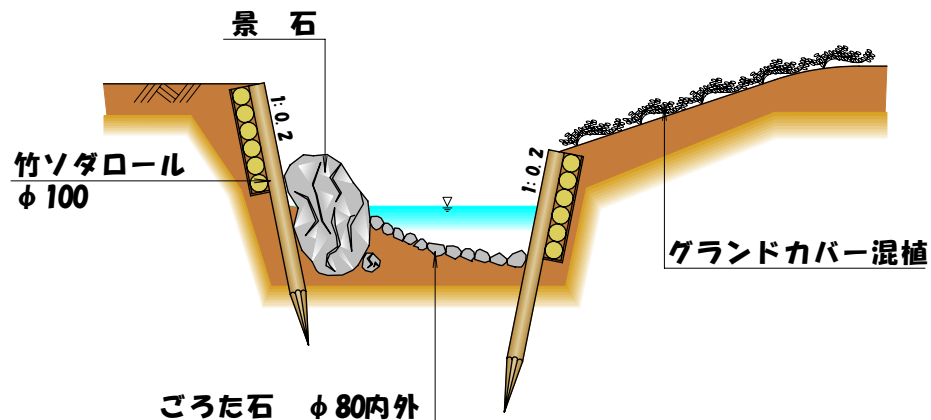
景観を重視した利用法

竹ソダロールとごろた石で水路を形成し自然な風景を演出します。



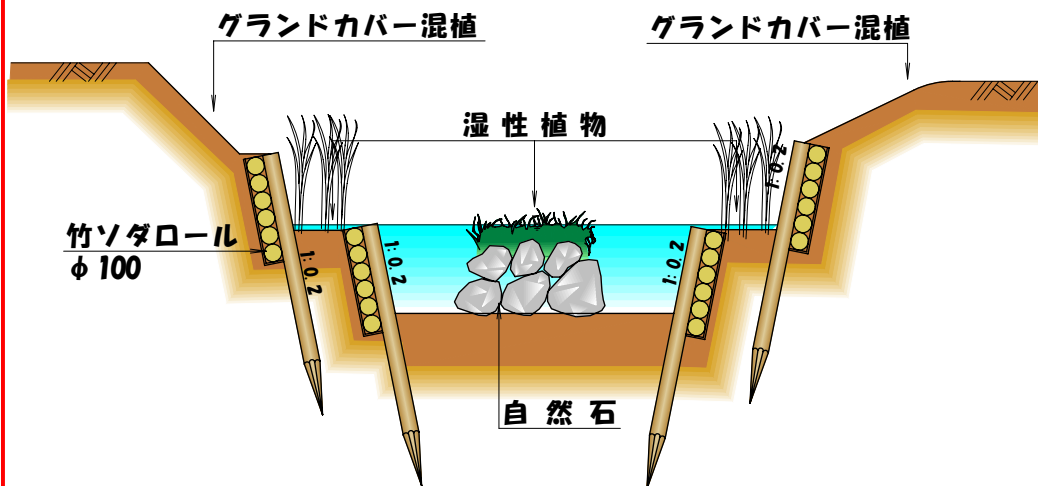
水を楽しめる環境を重視した利用法

竹ソダロールとごろた石で水路を形成し自然な風景を演出します。



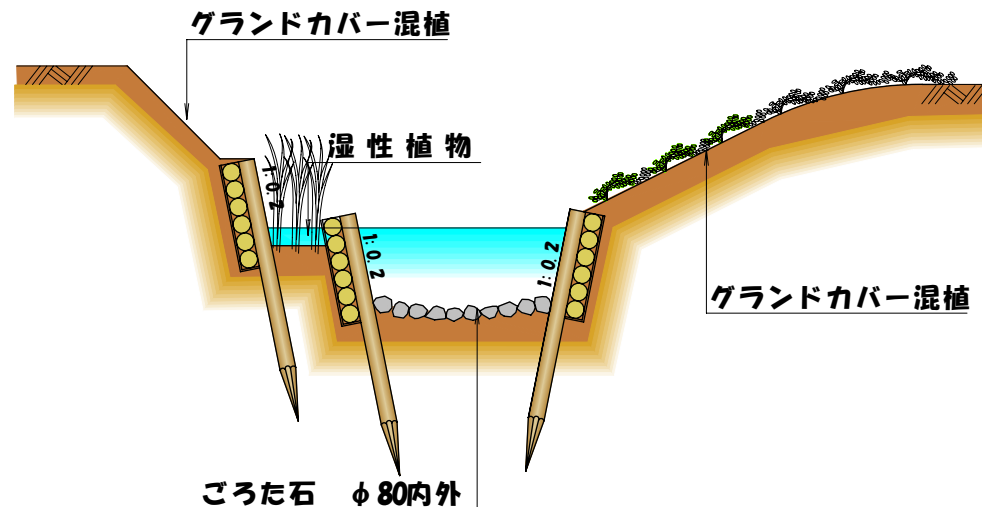
植生や生物(ビオトープ)を重視した利用法

竹ソダロールで水路を自然石で中州を形成し緑に富んだ自然な風景を演出します。
また、魚等の住処や産卵場所を提供します。



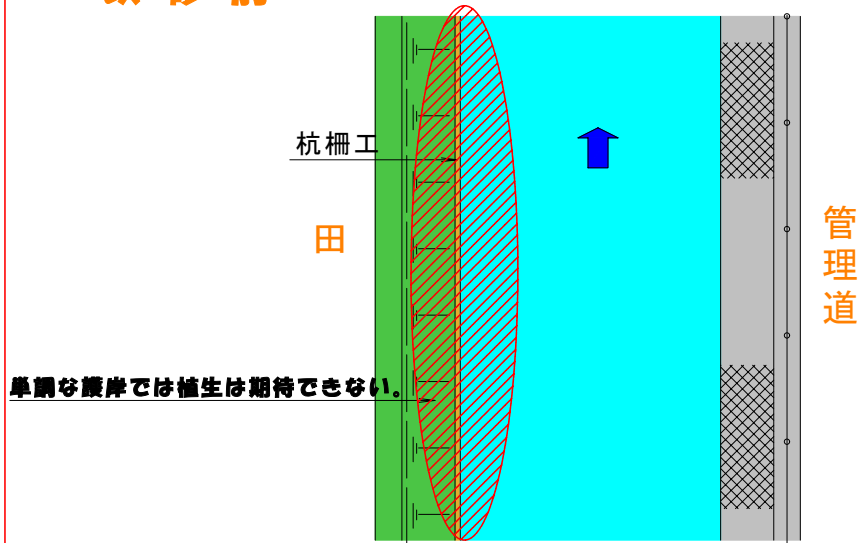
自然空間(植生・景観性等)を重視した利用法

竹ソダロールとごろた石で水路を形成し自然な風景を演出します。
竹ソダの間隙等に微生物が生息できる環境が演出できます。

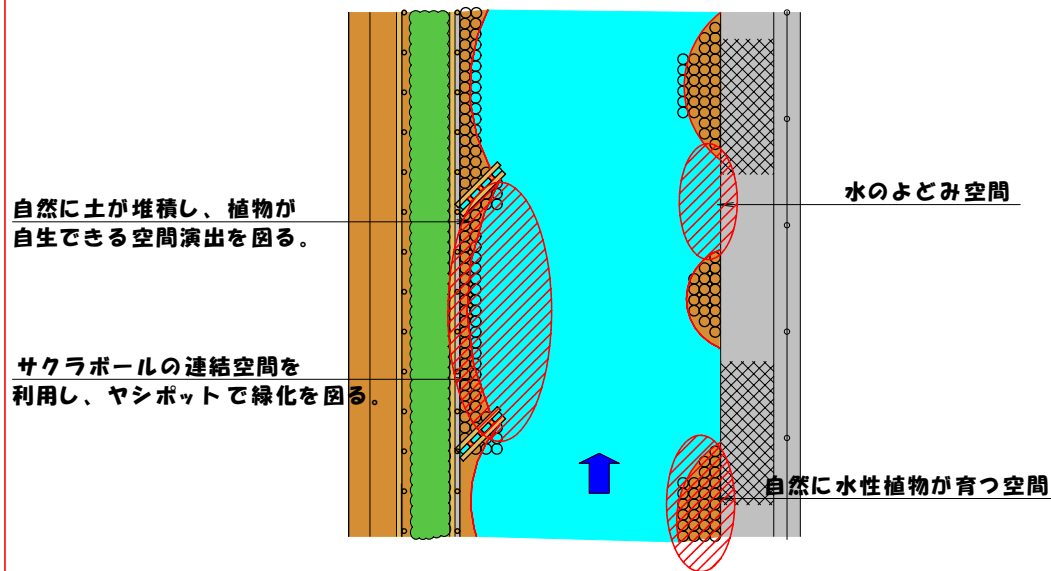


• 用水路における緑化工法の御提案 •

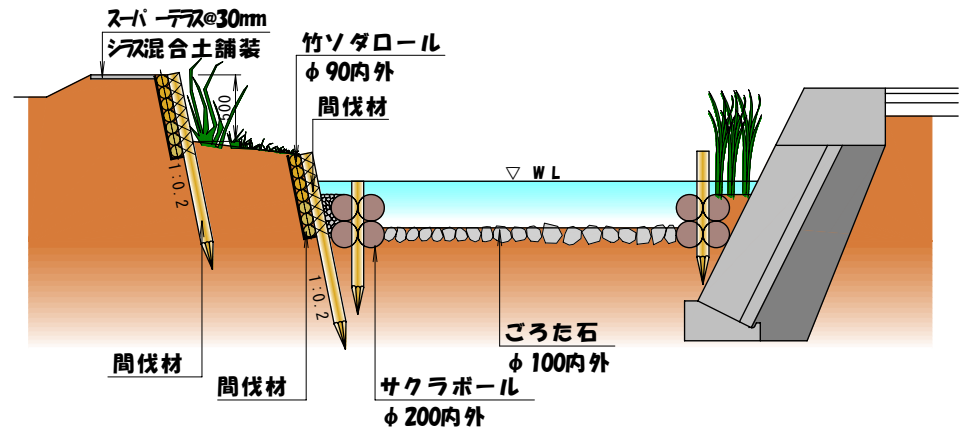
改修前



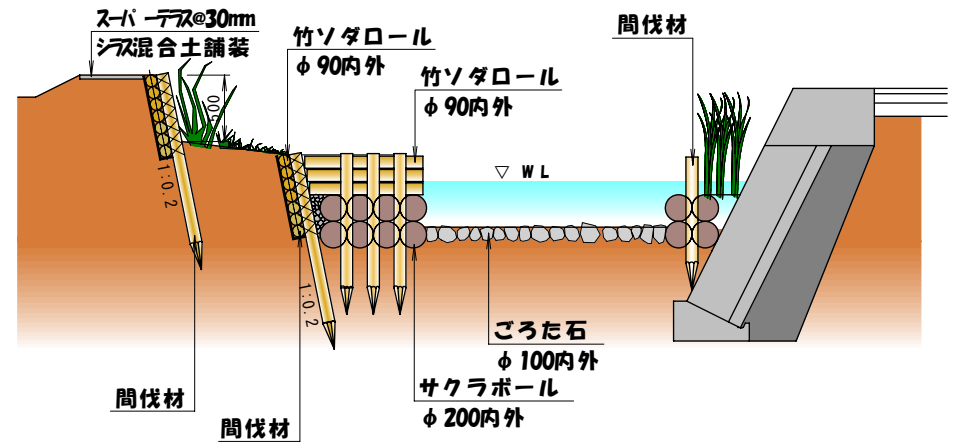
改修後



護岸工としての利用法

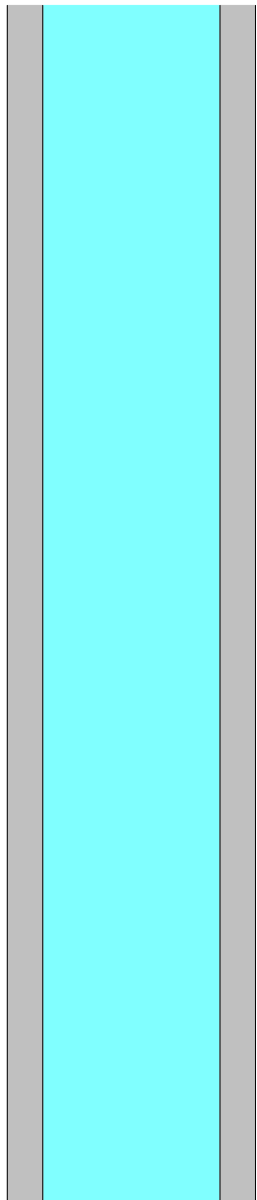


水制工としての利用法

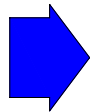
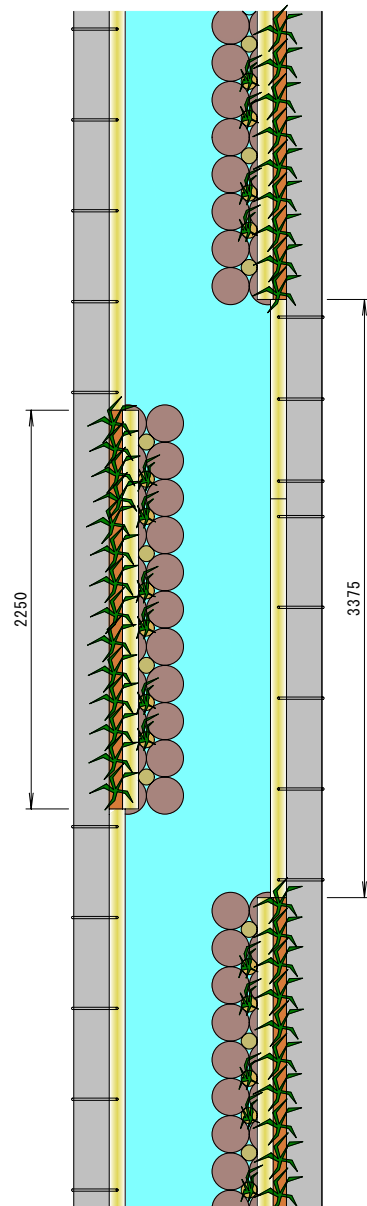


農業用排水路における緑化工法の御提案

改修前

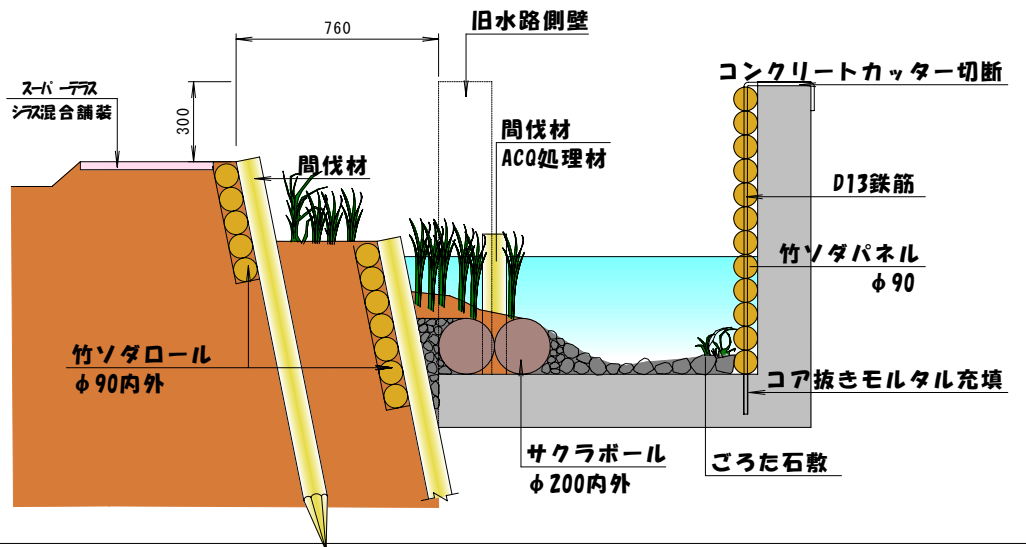
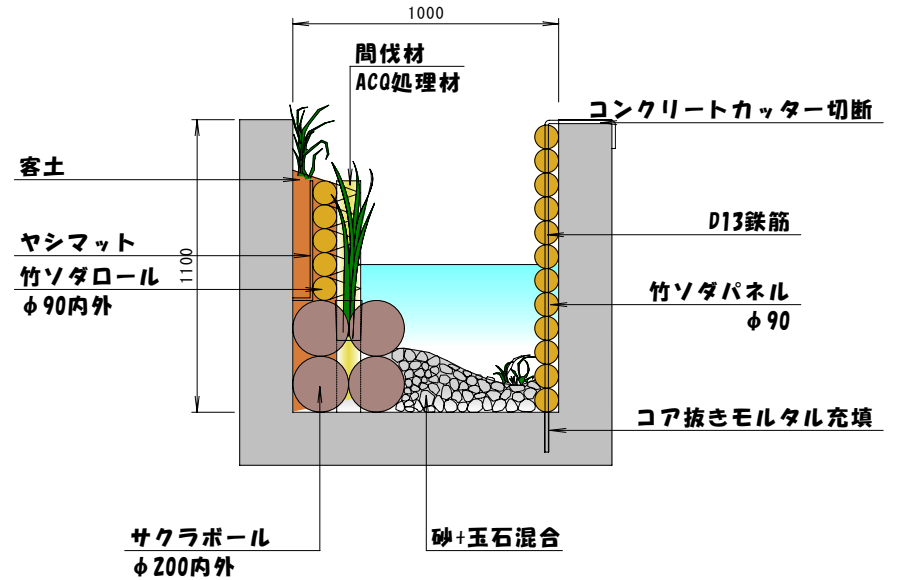


改修後



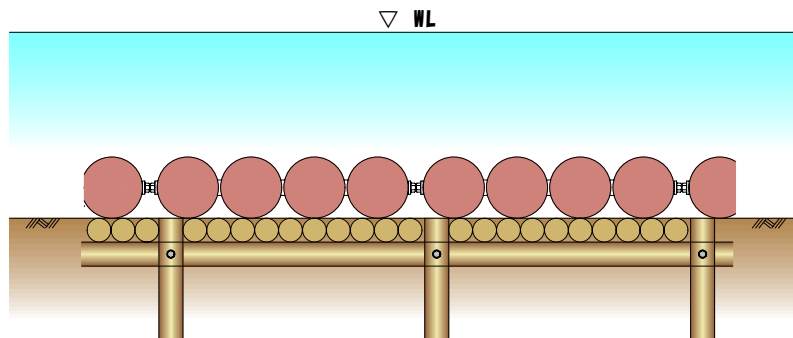
既存水路に緑を・・・

既存水路の中に竹ソダロールとサクラポールで護岸を形成し竹ソダやサクラポールの間等に微生物が生息できる環境を提供します。



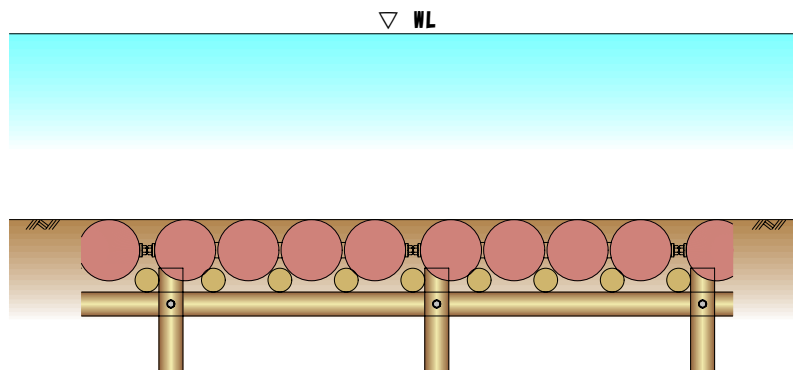
池における水質浄化と緑化工法の御提案

case. 3 全面布設



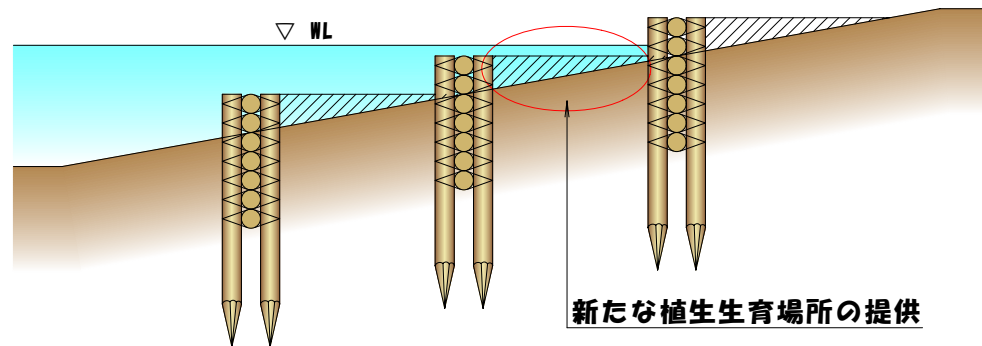
- ・竹ソダロールを全面に布設することにより、現河床面に竹層が出来、地山の土成分の水中散乱を防ぐ効果が期待できます。

case. 4 地中埋設型地盤固定



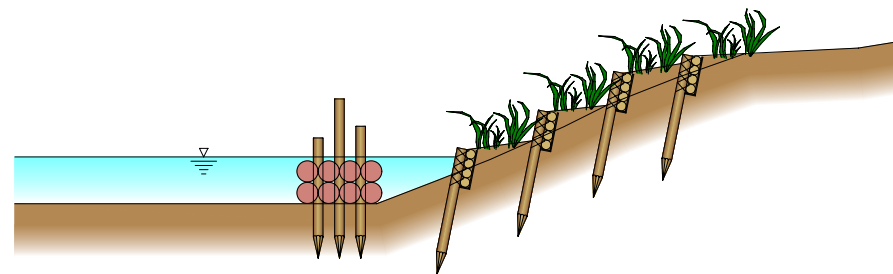
- ・サクラボールを、河床に埋設することにより、強固な地山固定並びに植生の生育を助けます。
- ・竹ソダロールを格子状、スリット状、全面に組みサクラボールの自重による沈下に対応します。

case. 5 水際の植生基盤工法 その1

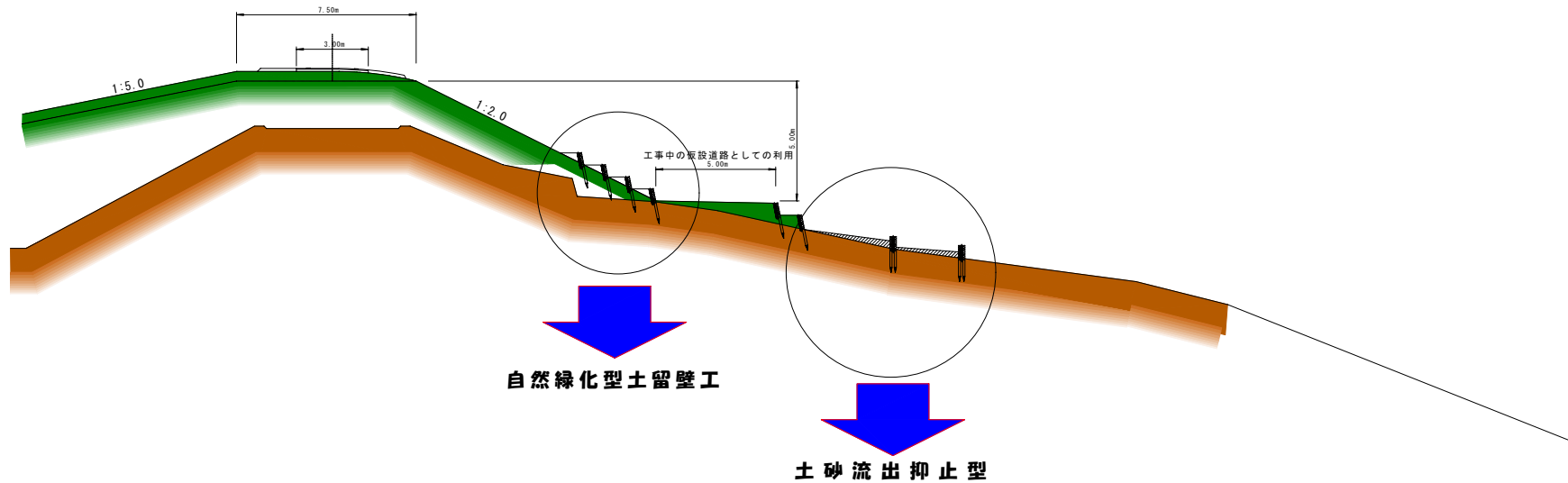


- ・竹ソダロールで現地盤に柵工を設置することで流出土砂並びに崩壊を軽減することが期待できます。
- ・流出した土砂を堆積させ、新たな植生地盤を生成することが期待できます。

土砂流出保全工

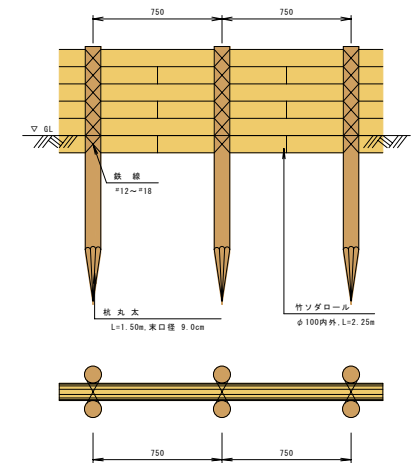
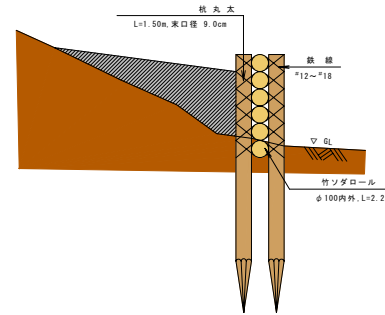
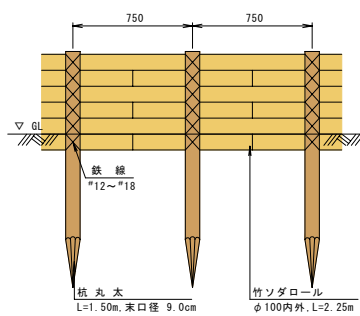
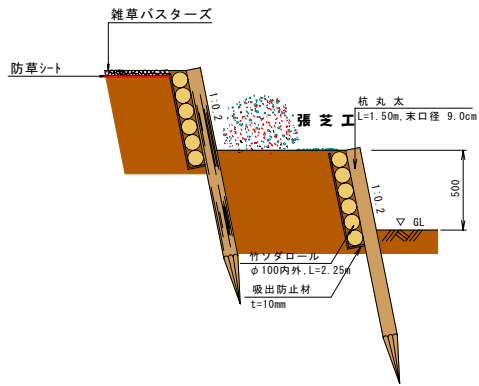


スーパー堤防背面の緑化計画・・・自然緑化材を用いた工法



自然緑化型土留壁工(循環型自然素材)

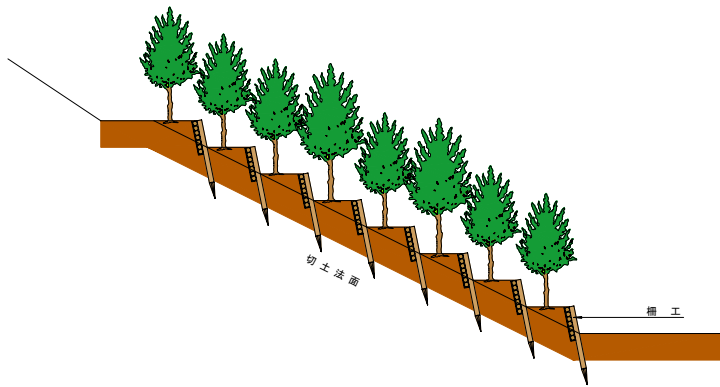
土砂流出抑止型



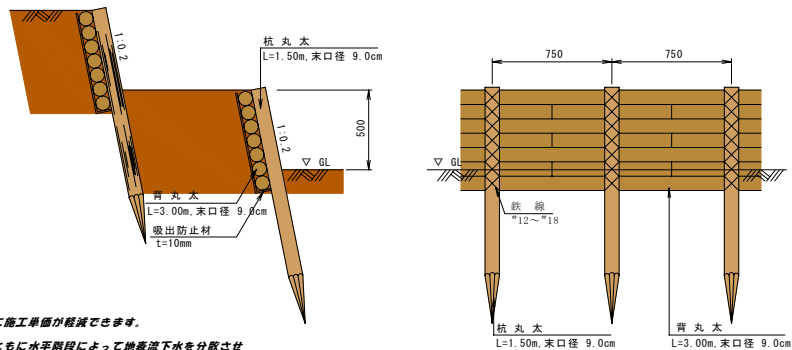
- ① 竹ソダロールを使用することにより湧水等を排出することにより植生に対する水分過多を抑制し、根腐れを軽減します。
- ② 竹ソダロールは竹酢酸を使用しており植生等に対する土壌活性効果があります。
- ③ 竹ソダロールを全面に使用することで自然景観になじみやすく雑草等の混入によりよい自然構造体となります。
- ④ 竹ソダロールは透水性があり、尚かつ背面の土砂流出を抑制します。

- ① 施工時における土砂流出を抑制します。
- ② 竹ソダロールは竹酢酸を使用しており植生等に対する土壌活性効果があります。
- ③ 経年変化により土砂が堆砂していき将来的には柵工として使用します。

山腹工 土留工における竹ソダロールの使用例

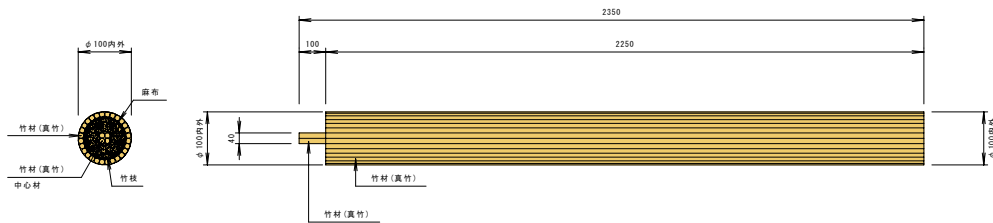


従来工法 間伐材使用による木柵工



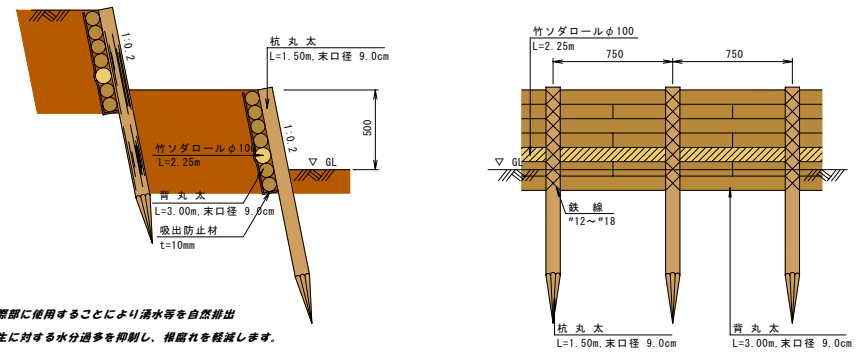
- ① 間伐材を使用することで施工単価が軽減できます。
- ② 法切土面を固定するとともに水平間隔によって地表地下水を分散させ斜面の浸食防止を図る

竹ソダロール製品詳細図



ケース① 竹ソダロール使用による自然排水タイプ

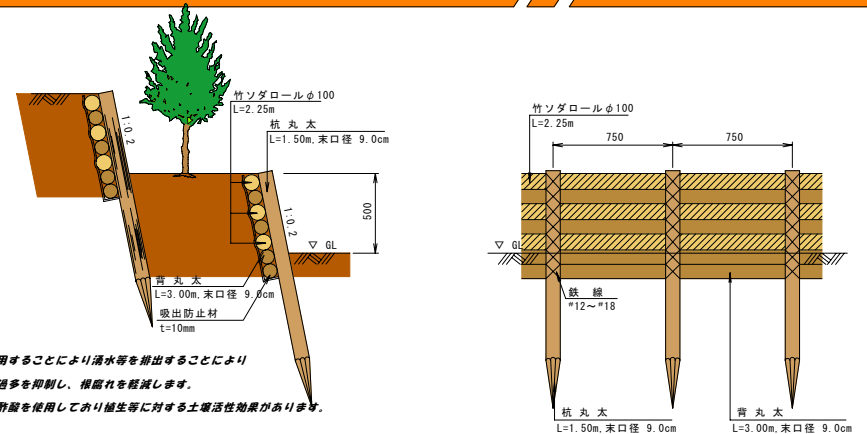
1m当たり ¥ 980-



- ① 竹ソダロールを地際部に使用することにより湧水等を自然排出することにより植生に対する水分過多を抑制し、根腐れを軽減します。

ケース② 竹ソダロール使用による自然緑化タイプ

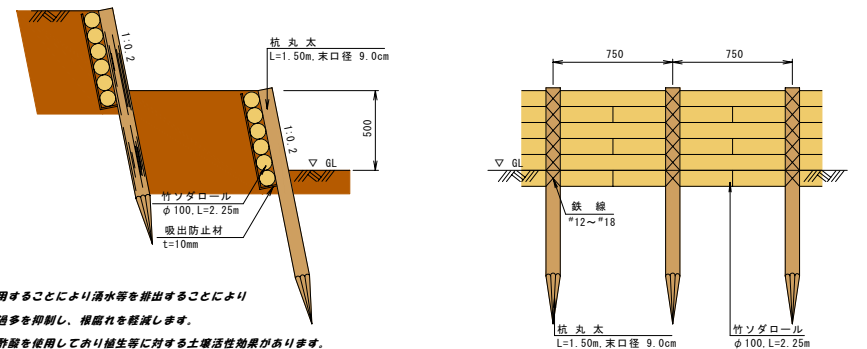
1m当たり ¥2,940-



- ① 竹ソダロールを使用することにより湧水等を排出することにより植生に対する水分過多を抑制し、根腐れを軽減します。
- ② 竹ソダロールは竹酢液を使用しており植生等に対する土壌活性化効果があります。

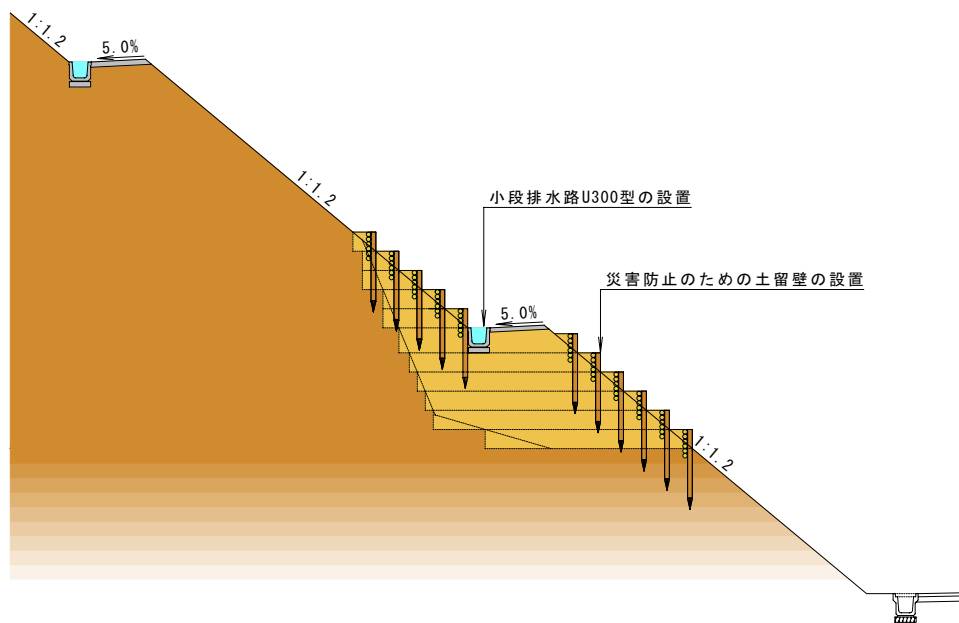
ケース③ 竹ソダロール使用による早期自然緑化タイプ

1m当たり ¥5,880-



- ① 竹ソダロールを使用することにより湧水等を排出することにより植生に対する水分過多を抑制し、根腐れを軽減します。
- ② 竹ソダロールは竹酢液を使用しており植生等に対する土壌活性化効果があります。
- ③ 竹ソダロールを全面に使用することで自然景観になじみやすく雑草等の侵入により自然構造体となります。

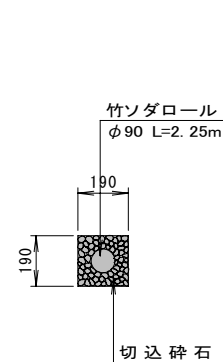
竹ソダロールの利用例 (災害復旧の場合)



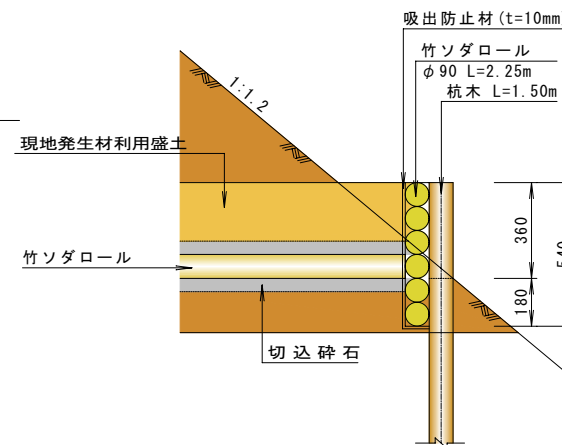
竹ソダロールの特徴

1. 竹ソダロールを崩土部に使用することにより強固な地盤が形成することが期待できます。
2. 竹ソダロールは透水性に優れており湧水等のある場所に使用し、地山の崩壊を低減することが期待できます。
3. 透水性が高いことを利用し、暗渠材としての利用も可能です。
4. 被害が大きい時には、ある程度の段切りを行い、竹ソダを布設し一番下のの段には水抜きを入れることにより地山が水分過多なることを軽減できることが期待できます。
5. 小段部に排水路工を設置することにより、法面の表面排水を水路で確保し、法面に負担をかけないようにすると次回の集中豪雨時に法面崩壊は起こりにくいものと考えられます。

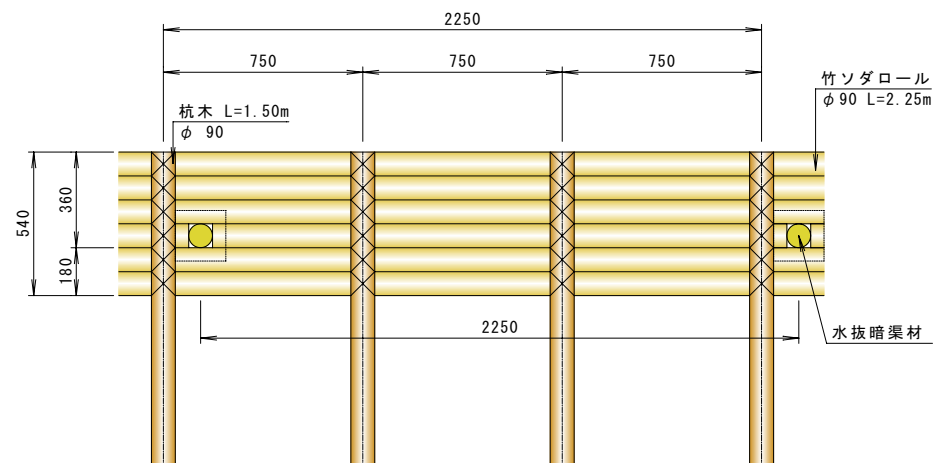
水抜暗渠断面図



土留壁工断面図



土留壁工正面図



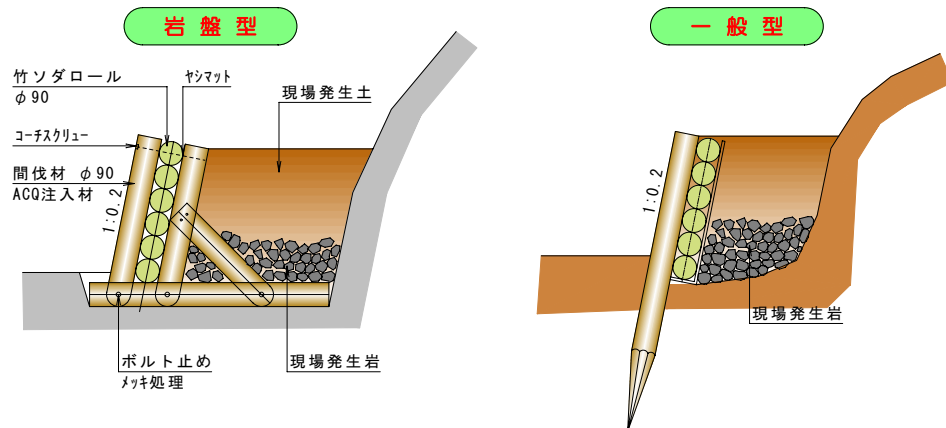
竹ソダロールの特徴

1. 竹ソダロールは長さ2.25mで重量は、約6kgで間伐材の約半分の重量です。
2. 水に濡れても重量にはさほど影響はなく間伐材と違い水分を含みにくいため運搬が容易である。
3. 竹ソダロール本体が透水、排水性に優れている。
4. 完全循環型資材であるため、環境に対しての負荷がかからない。
5. 自然の回復力により自然の回復力により緑化が期待できる。
6. 竹ソダの中に種子が入り込み将来的にソダ柵本体の緑化が進む。

竹ソダロールの使用例

Case. 1

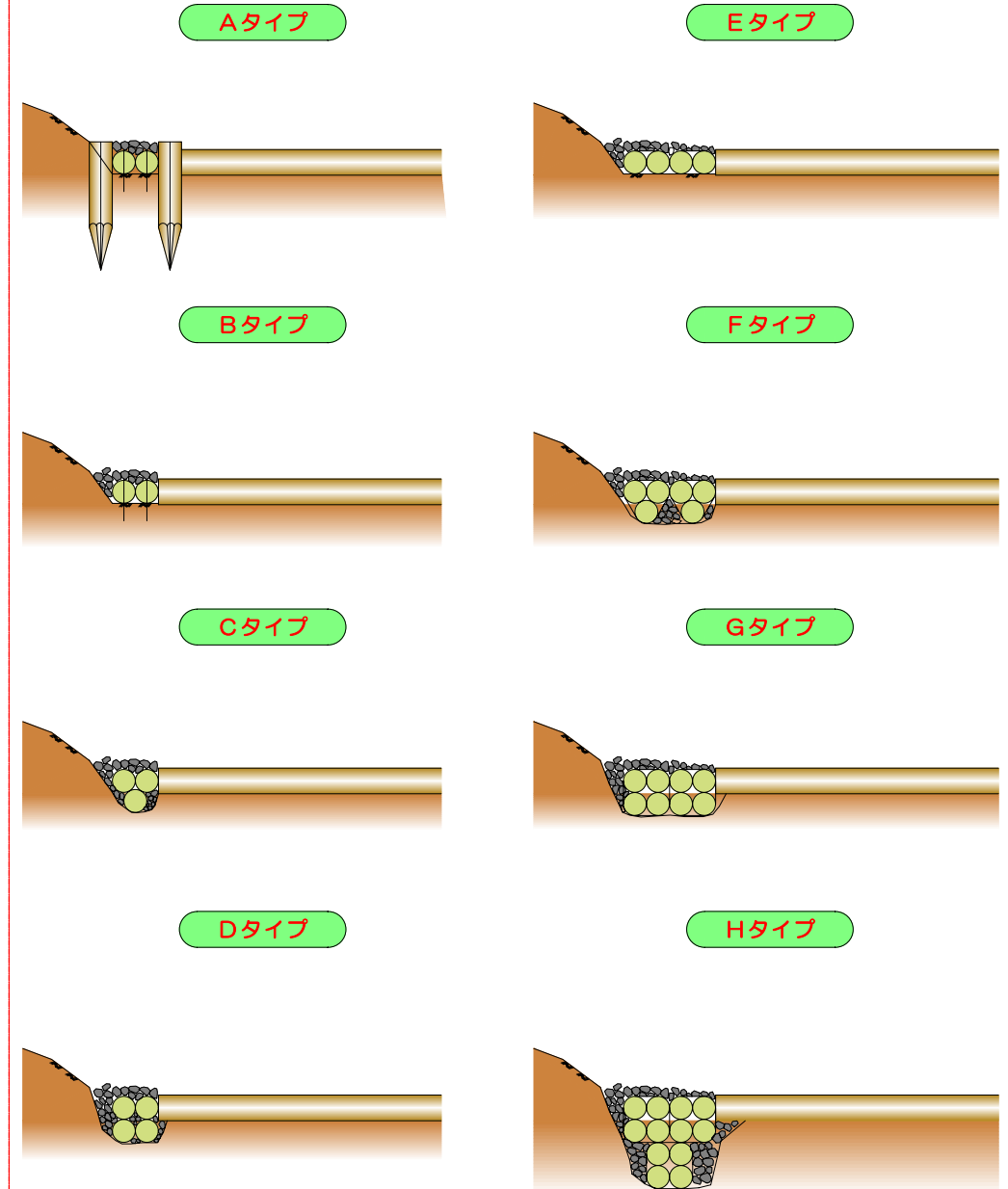
法面保護工



竹ソダロールの使用例

Case. 2

洗堀防止工





株式会社 ソフトウェイ

本 社 〒890-0044
鹿児島市常盤町831-4
TEL:099-284-8212
FAX:099-282-0090

