

「農業農村整備事業における総合的な環境配慮ガイドライン」副読本

住民参加型直営施工による 環境配慮施設の整備マニュアル

住民自らが考え、造り、利用・管理する環境配慮の取組に向けて



社団法人地域環境資源センター
独立行政法人農研機構農村工学研究所
特定非営利活動法人TEAM・田援

はじめに

平成13年度の土地改良法の改正により、農業農村整備事業における環境配慮対策実施が講じられることとなり、平成19年度からの「農地・水保全管理支払交付金（旧・農地・水・環境保全向上対策）」により、全国各地で生態系や景観などの環境要素への配慮対策が実施されています。

これまでに、「生態系配慮の技術指針」「景観配慮の手引き」などの環境配慮に関わる技術解説が策定され、農業農村整備事業における環境配慮の調査計画・設計・実施に適用されていますが、現場レベルでは、生態系や景観などの個別の環境要素への配慮対策の実施において、地域の課題にかかわらず、生態系または景観のどちらか一方の配慮対策の実施に偏る傾向があります。また、地域における主体的な取り組みを実施するための合意形成や組織形成に至らず、特に環境配慮施設の整備後の維持管理や施設利用が課題となっている例も少なくありません。

こうした環境配慮対策に関わる諸問題を踏まえ、（社）地域環境資源センターでは、ランドスケープアドバイザー会議（LSAG）中央委員会にて、農業農村整備事業における環境配慮対策を対象とした「総合的な環境配慮ガイドライン」ならびに、ガイドラインの副読本として地域住民による環境配慮の取組を支援する「住民参加型直得施工による環境配慮施設の整備マニュアル」を策定いたしました。本マニュアルが農業農村整備事業等による環境配慮対策を通じた地域住民の主体的な取組による地域活性化の一助となることを願っております。

最後に、本マニュアルの刊行にあたり、多大なるご尽力をいただいたランドスケープアドバイザー会議中央委員会ならびに特定非営利活動法人TEAM・田援や専門的な知見から貴重なご意見をいただきました関係者の方々に、深く感謝を申し上げます。

平成25年3月

社団法人 地域環境資源センター
専務理事 関岡 英明

住民参加型直営施工による環境配慮施設の整備マニュアル

目 次

導入編	1
I. はじめに	3
住民参加型直営施工とは……………3	
効果、効用……………4	
本マニュアルについて……………5	
II. 実施の流れ	7
計画から実施のフロー（環境配慮のシナリオ）	7
水路の直営施工にかかるパターン化	8
前提条件／共通配慮事項／主たる構造体／安全性の確認……………8	
施工までの準備	9
全工事共通の確認事項（水路）……………9	
施工までの流れの概要：木工事（Wタイプ）……………10	
施工までの流れの概要：組積工事（Sタイプ）……………11	
施工までの流れの概要：付帯施設／オプション……………12	
実践編	13
III. 整備方法	15
水路護岸・擁壁	
木工事（Wタイプ）	
手順1 「水盛り」と「やり方」……………20	
手順2-1 「杭」うち（人力を前提とした場合）……………24	
手順2-2 「杭」うち（重機などの使用を前提とした場合）……………28	
手順3-1 連結①－丸太杭と間伐材半割丸太の連結－（人力前提）……………30	
手順3-2 連結②－丸太杭と間伐材壁体丸太の連結－（人力前提）……………32	
手順3-3 連結③－丸太杭と割竹の連結／「竹柵工」……………34	
組積工事（Sタイプ）	
石積みと石張り工事（土手／法面）……………36	
石積み（ビオトープ擁壁）……………38	

水路壁の付帯施設

- 階段／親水装置・・・・・・・・40
- 木製流路工・・・・・・・・44
- 円筒形じゃ籠／角型じゃ籠（布団籠）・・・・・・・・46
- 木製グレーチング／木製側溝蓋・・・・・・・・48

管理道／土砂流失防止柵

- 木道／管理道①・・・・・・・・50
- 木道／管理道②（水田観察用仮設木道）・・・・・・52
- カーブ設置工・・・・・・・・54
- 丸太筋工・・・・・・・・56

共通付帯施設

- テーブル・・・・・・・・58
- ベンチ・・・・・・・・60
- 花壇・・・・・・・・62
- ロープ柵／チェーン柵・・・・・・・・64
- 木製案内板①－移動式－・・・・・・・・66
- 木製案内板②－固定式－・・・・・・・・68
- 丸太階段工・・・・・・・・70
- 転落防止柵・・・・・・・・72
- 境界柵・・・・・・・・74
- 丸太防風柵・・・・・・・・76
- パーゴラ／藤棚・・・・・・・・78
- 東屋（四阿）・・・・・・82

住民参加型直営施工による
環境配慮施設の整備マニュアル
導 入 編

I. 基本的な考え方

住民参加型直営施工とは

住民参加型直営施工

農業農村整備事業での工事は、請負方式（施工業者への一括発注）が大半でしたが、弾力的な整備への展開を図り、事業の一層の効率化、効果的な推進を図るため、農林水産省では平成14年度から工事の一部に地域住民が参加する「地域住民参加型の直営施工」が導入されています。

本マニュアルでは、農業農村整備事業や農地・水保全管理支払交付金などの事業や施策において、地域住民が計画づくり、施設の設計、施工の検討に参加し、住民の手で施設整備を行うことを総称して「住民参加型直営施工」と位置づけています。

環境配慮対策（環境保全活動）の課題と住民参加型直営施工の導入のねらい

平成13年度の土地改良法の改正、ならびに平成19年度から実施されている農地・水保全管理支払交付金（旧農地・水・環境保全向上対策）により、全国各地で地域住民が参加する環境配慮対策や環境保全活動が展開されています。しかしながら、現場や地域レベルでは施策についての地域住民間での意思疎通や合意形成が図りづらく、効果的な住民参加による取組や活動を持続的に行うことが難しい状況となっていることも少なくありません。

このような状況を踏まえ、特に農業農村整備事業などにおいて計画づくりの段階に限定されることが比較的多かった住民参加の機会を施設の設計、施工まで広げ、「ものづくり」を通じた地域住民の環境配慮や環境保全への取組の理解と意識醸成、さらに取組をステップアップする第一歩として住民参加型直営施工の導入が期待されています。

様々な対象・施設整備で実施されている住民参加型直営施工

住民参加型直営施工は、アスファルト舗装の補修などの比較的簡単な作業から、石積み水路の改修などの専門技術を要するものまで、様々な対象で実施されています。※（）内は写真提供者



農道のアスファルト補修（愛知県土連）



法面のカバープランツ植栽（宮城県土連）



ビオトープの遊歩道造成（鹿児島県土連）



石積み水路の改修（元泉地域農地・水・環境保全組織）

効果・効用

住民参加型直営施工は、農業農村整備の実施のみならず、地域住民の意識醸成や整備対象となる施設への愛着を育んだり、環境配慮や環境保全活動の質を高める効果が期待されます。

①施設の補修、修繕が容易（順応的管理の実施による取組の向上）

住民自らが施設整備に携わっているため、施設の構造や整備方法などが住民に伝達しやすい、または住民自らが考案するため、補修や修繕が必要になった際に住民による対応がしやすくなります。

また、環境配慮対策などにあたり整備前に意図した効果が見込めなかった場合や、施設に手を加えて効果を改善する必要がある場合などにおいても施設構造や整備ノウハウを熟知した住民により迅速な対応を図ることができます。このような、施設整備後に環境配慮や環境保全効果の改善を行っていくことを「順応的管理」と呼び、より質の高い取組を行うための重要な手法であり、住民参加型直営施工は、このような順応的管理を行いやすい整備方法といえます。

山形県河北町元泉地区での取組

元泉地区では、在来メダカの保全と地域の子供たちへの環境学習の場をつくるために、住民参加型直営施工により水田周りの水路の改修を行いました。

ところが、施工後、メダカが生息するためには水の流速が早すぎるということが分かったため、施設の一部を改修して水量調整用の堰を設置してメダカの生息環境を形成することに成功しました（写真）。

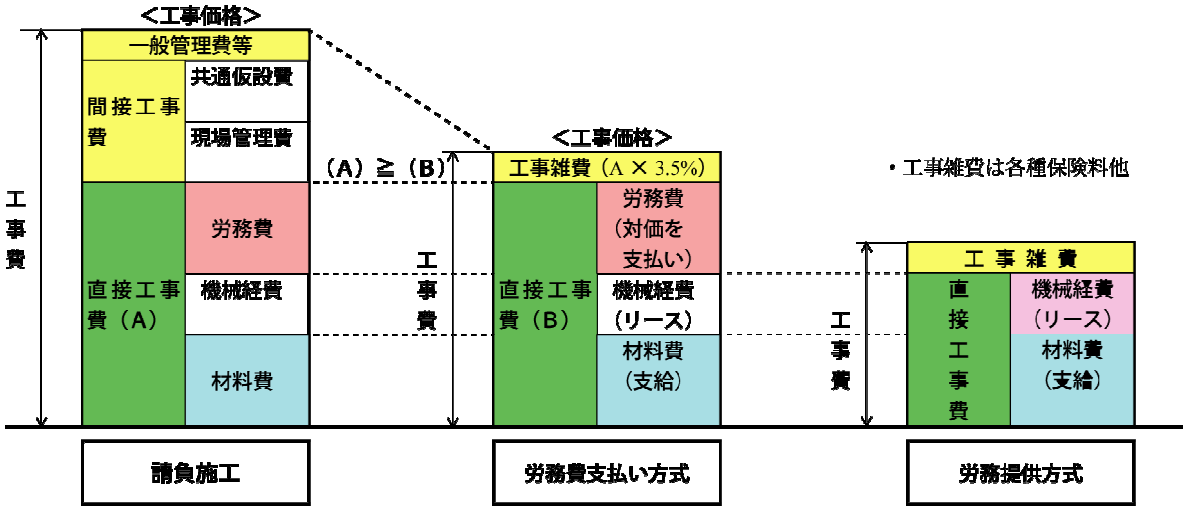
（水路の整備方法の解説は P20～23,P24～27）



②施工工事費の縮減

住民参加型直営施工には2つの実施方法があります。一つ目は作業に参加した住民に労務費を支給する「労務費支払い方式」で、二つ目は労務費が発生しない「労務提供方式」です。

両者とも、請負方式（施工業者への一括発注）による工事費と比較すると大幅な工事費用の縮減を見込むことができます。



図の引用 農林水産省：「農家・地域住民等参加型の直営施工推進マニュアル」

③地域住民の意識醸成

直接的に工事に参加している住民だけではなく、工事に参加していない住民に対しても取組に対する意識醸成を働きかけていることが実証調査を通じて分かってきました。工事に参加した住民、参加していない住民に対し下の例のような代表的な効果を上げるきっかけとなることが期待されます。

- ✓ 地域住民の共同体意識の向上
- ✓ 共同作業による集落営農意識の向上
- ✓ 施設への愛着による継続的な維持管理の確立と施設活用の促進
- ✓ 緊急時に対応できるリーダーの育成、地域力の増大
- ✓ 地域の状況を参加者全員で再認識できる地域教育としての効果 など

地域活動に主眼をおくと、このような住民の意識醸成は、総じて住民同士のつながりを深めたり、地域づくりを推進していくための人材育成や体制を強化していくことも結びついていきます。

ただし、効果的な意識醸成を図るためには、計画段階からの工事に参加する住民、参加しない住民などによる話し合いを十分重ね、地域住民に整備や取組についての周知を図ることが重要となります（詳細な解説は「農業農村整備事業における総合的な環境配慮ガイドライン」の「第4章 構想計画づくり」などを参照）。

青森県外ヶ浜町外黒山地区での取組

外黒山地区では土水路の改修を住民参加型直営施工にて実施する提案に対し賛成者、反対者、傍観者による三者三様の住民による協議の末、実施の合意形成が得られました。

工事にあたっては、工事に参加した住民を中心に周辺農地の耕作者などから洗い場の設置場所や洗い場の構造などのリクエストを聞いたり、生き物が生息できる環境を自らの経験則を活かしながら考えたり、より効率的な整備方法を創意工夫により考案するなど、計画・設計段階では検討できなかった細かな配慮や工夫が如何なく発揮されました。

整備後のアンケート調査では「地域の一体感が生まれた」「成果を誇らしく思う」などの意識変化が把握されるとともに、工事に参加していない女性などが施設周辺の環境形成に参加するようになったことが確認されました（水路の整備方法の解説は P20～23,P30～31）。



本マニュアルについて

本マニュアルの位置づけと使い方

本マニュアルは、「農業農村整備事業における総合的な環境配慮ガイドライン」の副読本として位置づけられ、水路や農道などの新設、改修工事における環境配慮施設の設置において、住民の手による施設の整備方法を解説したものです。

本マニュアルでは、土木工事や大工の作業経験や専門的な知識や技能がなくとも整備を行うことができるものから、ある程度の経験や知識、技能を有していることが必要とされる施設までを対象としています。

そのため、地域において住民参加型直営施工を実施する場合には、本マニュアルを参考にしながら、地域住民の技能レベルを勘案し、具体的な整備内容を検討していくことが必要となります。

本マニュアルの対象者

本マニュアルは、農業農村整備事業における環境配慮対策による施設整備を住民参加型直営施工で実施する際の整備方法の解説をしているものです。整備方法については、農業農村整備事業（土地改良事業）以外にも、農地・水保全管理支払交付金などの交付金事業や、地域住民が主体となった活動全般でも適用することができます。

そのため、本マニュアルは下に挙げる技術者や地域住民などを想定読者にしています。

本マニュアルの想定読者

- ・ 農業農村整備事業に関わる行政、都道府県土地改良事業団体連合会、土地改良区、民間コンサルタントの技術者
- ・ 農地・水保全管理支払交付金などに関わる上記の組織の技術者
- ・ 地域における活動組織の代表者、または構成員
- ・ 地域活動や営農活動を支援する大学などの研究機関、NPO、農業協同組合などの組織の教員、指導者、職員など

住民参加型直営施工の実施にあたって

住民参加型直営施工の実施にあたり、以下の留意点または本マニュアルで解説していない内容を踏まえておく必要があります。

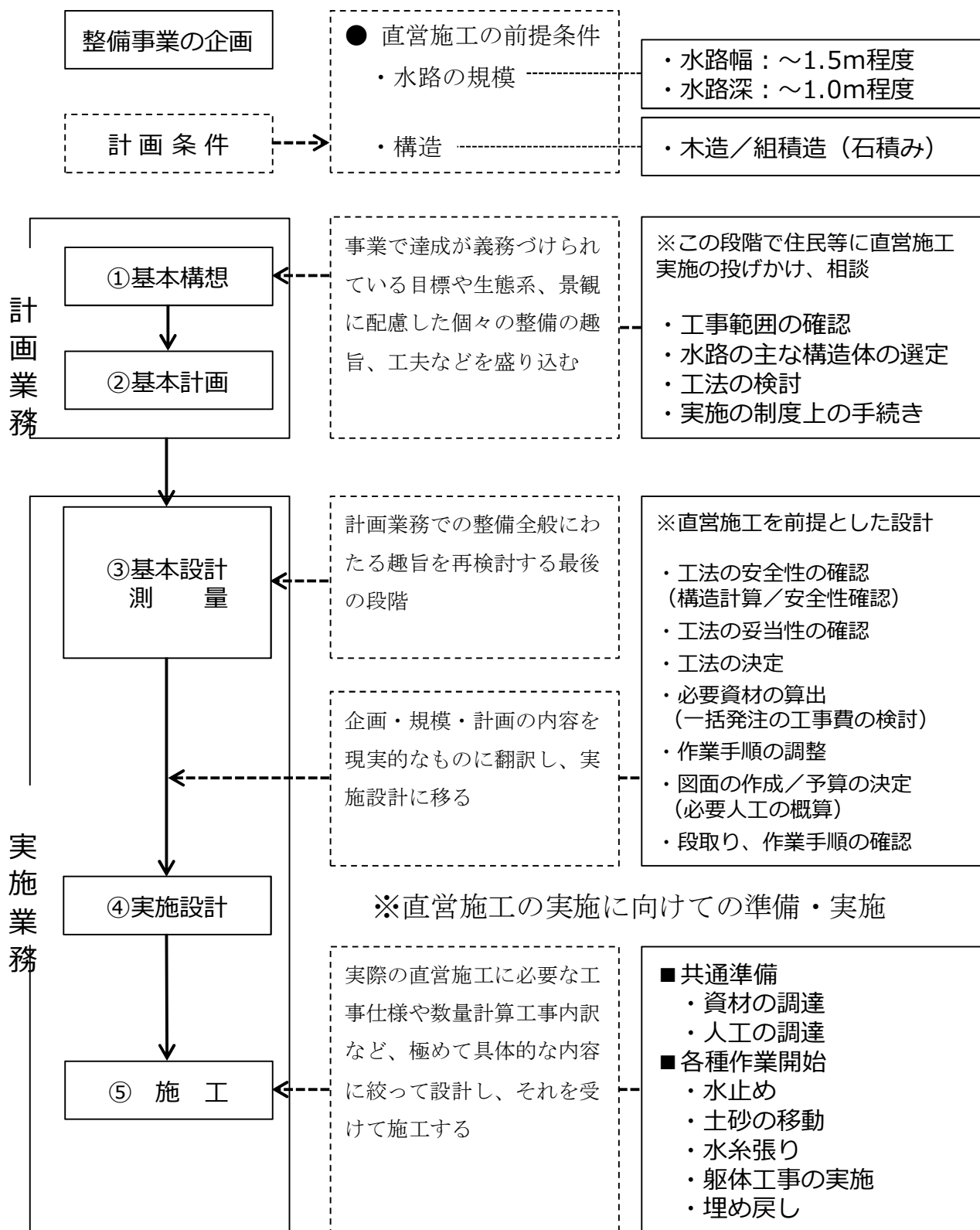
留意点・本マニュアルで解説していない情報と対応

事業主体（行政）との実施の手続き （農業農村整備事業の場合）	⇒ 農業農村整備事業における住民参加型直営施工の実施制度の内容確認。 農林水産省が発行している「農家・地域住民等参加型の直営施工推進マニュアル」を参照。
工事参加者の安全対策	⇒ 専門家（施工業者）などによる現場指導の実施。 参加者の保険加入など。
整備施設の安全性の確認	⇒ 比較的大規模な施設の整備にあたっては、設計段階などに土圧計算などを含む構造計算を行う。 専門家への依頼が望ましい。

Ⅱ．実施の流れ

計画から実施のフロー（環境配慮のシナリオ）

以下に、環境配慮による水路の施設、改修などにあたる住民参加型直営施工の実施流れを例示します。下のフロー図を参考にしながら、特に計画業務の検討方法については「農業農村整備事業における総合的な環境配慮ガイドライン」を参照することが求められます。



水路の直営施工にかかるパターン化

●前提事項（基本条件）

- 水路幅は、最大 1.5m（1,500 mm）程度とする。 - 水路深は、最大 1.0m（1,000 mm）程度とする。 - 水路周辺は、大型重量車両の通行がないものとする。
--

●共通配慮事項

景観配慮対策	【基本事項】 - 木造、組積造（自然素材の活用）により周辺景観との調和を意図する。 【追加事項*】 - 水路の蛇行した線形の保全など、リズムカルな線形の保持を図る。 - 階段などの付帯施設（P40～）、花壇、ベンチなどの共通付帯施設（P58～）を配置し、水路周辺の親水性を高め憩いの場を形成する。 - 周辺に自然素材を用いた観察用木道（P50～）、落下防止柵などを整備し、景観調和の質的の向上を図る（自然素材を用いた施設の集中整備）。
生態系配慮対策	【基本事項】 - 自然床、多孔質な水路壁による水生生物にとっての生息、生育環境としての設えを施す。 【追加事項*】 - 蛇行した線形の保全（流速の変化による水生生物の生息、生育環境形成）。 - 整備後に生物の生息、生育環境の向上のための改修を施す（順応的管理）。

追加事項：住民参加型直営施工の実施にあたり、地域環境や対象施設周辺の状況と地域住民の技能や裁量、実行予算などを踏まえ、追加的な配慮対策として実施する内容。

●主たる構造体（但し、水路床は全て自然床）

主たる構造	タイプ	水路壁	留意事項
木 造 (杭+壁)	W・1	丸太杭のみ（背後は土）	- 背後は、土砂の埋め戻しを前提とする。 - 漏水が構造体に支障を与える恐れ場ある場合には、対応を検討する。 - タイプが混在する際には、それぞれの特性を活かした配置を検討する。
	W・2	丸太杭+丸太間伐材（背後は土）	
	W・3	丸太杭+半割間伐材（背後は土）	
	W・B	丸太杭+割竹	
	W・(K)	丸太杭+間伐材（一部箆）	
組 積 造	S・1	石積み	- 背後は、土砂の埋め戻しを前提とする。 - ただし、構造体の安全性は確保する。
	S・2	石張り（背後はコンクリート壁）	

●安全性の検討

検討事項	構造計算（土圧の確認など）を行う。 整備対象区域の代表的な部分を専門家などに依頼し、事前に構造計算を行う
------	---

施工までの準備（水路）

●全工事共通の確認事項

順	項 目	確認・留意事項
①	工事現場の確認	工事を実施する予定地の点検を行ない、工事の範囲、残すべき樹木等の点検を行なう。併せて今後整備すべきポイント等の確認等も行なう。
②	資材の調達と保管	工事を開始する前に、施工に必要な工具の調達、ならびに原材料の発注と保管場所の確保を行なう。必要に応じて、養生の為の準備もしておく。
③	人工などの手配と確認	住民参加を原則として、日程調整、出役できる人数の確保、役割分担等を行なう。併せて施工時に各人が持ち込む工具ならびに服装等の打合せも実施する。
④	水止めなどの対応	- 施工時、水止めが必要となる場合は、その対策を講じるための準備を行なう（水止め板等）。 - 迂回路等が必要となる場合は、大がかりとなるので注意する。
⑤	土砂の移動	- 施工に当たって、土砂の移動が伴うのか、その際どの程度の量となるのかを検討を行ない、重機が必要か否かの検討も行なう。 - 重機が必要な場合は、その手配も検討する。
⑥	「やり方」と「水盛り（水系張り）」	工事をスタートするに当たって、作業が円滑に且つ労働力の無駄が生じないように、事前に工事ルートの確認と工事箇所との確定を行なう
⑦	水路壁の整備	
その他の注意事項	（各自で記入）	

●施工の流れの概要：木工事（Wタイプ）

順	項 目	作業内容	必要工具等	留意点
① 水路 周辺 整備	状況に応じて土砂などの移動	- 杭打ち等の作業に当たって、足下が安定するように、また杭が垂直に土中に入り込むように地均しが必要 - 場合によっては、水路床面までの掘削も考慮する必要がある	- 人力が主な場合、スコップ等（平、剣先） - バックホーなど（重機を利用する場合）	- 作業場所の確保 2～3名の人員確保 - 重機の回転などの支障のない場所の確保
② 杭 打 ち	独立杭	1人が杭を抑え、もう1人が高い位置から「カケヤ」等で打ち込む - 常に、バール等で垂直か否かのチェックが必要	- 丸太杭 - カケヤ - バール（鉄棒等で代用可）	事前に鉄棒等でガイド穴をあけておくと垂直に打てる
	連続杭	重機（バックホー等）の重力で打ち込む（抑え込む）／その際、杭を垂直に保つための補助員が必要	- バール（鉄棒等で代用可） - 重機（バックホー等）	上記ガイドがある方が望ましい
③ 擁 壁 づ く り	独立杭	- 丸太擁壁 - 半割丸太擁壁 - 割竹擁壁 - 一部竈擁壁	水路擁壁の材毎の特性に応じた工具	
	連続杭	杭の上部をそろえ、直角かすがいを打ち込み、杭と杭を連結する	- かすがい - ハンマー（金槌、木槌） - 緊結資材一式	
④ 背 面 埋 戻	土砂などの移動	①で移動した土砂などを埋め戻し、足やタコで地固めする	- スコップ等土砂移動用道具一式 - 地固め(場合により「タコ」等)	水路周辺に重量車両等が入り込まない場合は、簡単な地固めでも問題ない

（詳細な作業については「実践編」P20 から解説）

●施工の流れの概要：組積工事（Sタイプ）

順	項 目	作業内容	必要工具等	留意点
① 水路 周辺 整備	状況に応じて土砂などの移動が伴う	- 作業の開始に当たって、作業断面を考慮し、土砂の移動をする - 併せて、作業に余裕のある空間を確保する	- 人力が主な場合はスコップ等掘削道具一式 - 重機を利用する場合は、バックホー等	- 石積みは、土手側に若干の勾配を付けた方が安定する - 重機の回転等に支障のない様に準備、確認
② 杭 打ち	地盤や周辺状況に応じて対応	- 土手側は、石の連結等にコンクリートを打設することが一般的のため、その分の余裕を持って土砂を掘削すること - また、必要以上にコンクリート量を多くしないために、仮枠等を設置する場合がある	- 人力が主な場合はスコップ等掘削道具一式 - 場合によって、型枠作成道具一式	土手（法面）の安全性の確認
③ 石 積 み	基礎部分の掘削と打設	石積み作業に当たっては、基礎部分が安定するように地均しが必要（状況に応じて、割ぐり石を設置し基礎コンクリートを打設）	- 人力が主な場合はスコップ等掘削道具一式 - 場合によって、型枠作成道具一式	基礎部の安全性の確認
③ 石 張 り	石張り	- 人力、機械力に限らず、大きな石から徐々に小さな石を積み上げる - 底部分には、石の連結を考え（④参照）できるだけ平たい部分を使う - 常に、ガイドに併せて壁面をそろえる	- 金槌、木槌 - 状況に応じて重機（バックホー等）	常にガイドを用意し、面をそろえる
④ 石 の 連 結	背面埋め戻し（ビオトープの場合は除く）	- 石と石の間にはモルタルを充填する - 全体を一体として擁壁とする	- モルタル - コテ（鏝）	- 空隙が生じないように土砂・小石を埋めバールなどで突く - ビオトープの場合、コンクリートは使用しない
⑤ 背 後 の 埋 戻	土砂の埋め戻し	擁壁と土手（法面）との間に土砂を埋め戻す	スコップ（場合によっては「タコ」）	

（詳細な作業については「実践編」P36から解説）

●施工の流れの概要：付帯施設／オプション装置

様々な素材が考えられるが、直営施工を考えた場合、可能な限り間伐材を使うことが、地場の産業の活性化にも貢献することにもなるので、大いに推進すべきであろう。

確かに間伐材は、施工が難しい事から素人にはやや出来映えに問題はあるが、構造や仕口を簡単にすることや金物等を活用するなどの工夫を加えることで、かなりの問題は解決する。また、強度の問題（間伐材は強度が低い）は、多くの負荷のかかる部分では事前に強度計算をするなどの対応を行ない、直営施工が可能な部分を前提にすることでクリアーできると思われる。以上の観点から、本報では、間伐材使用を前提とした施工方法を整理した（一部、2×4）。

作業の流れの一例

順	項 目	作業内容	必要工具等	留意点
水路壁	階段／親水装置	- 必要部分の土砂の掘削後、支持杭打設 - その後、蹴上げ、踏み面作成、土砂埋め戻しの繰り返し - 最後に内壁作成	- 土砂移動機材 - 杭打道具一式 - 緊結機材一式	- 水盛り、やり方の徹底 - 手順の確認
	じゃ籠 (円筒／角型)	- 必要部分の土砂の掘削後、支持杭打設 - その後、蛇籠設置し、石を埋め、土砂の埋め戻す	- 土砂移動機材 - 杭打道具一式 - 緊結機材一式 - 石材一式	同上
共通付帯施設	テーブル	- φ=150mm丸太 - 定尺物を有効に活用すべく木割を考える - 木工ボンド・釘止め	- 切断機材一式 - 緊結機材一式 (含補助緊結資材)	- 効果的木割の確認（経済性追求） - 定尺の活用
	ベンチ	2×4材を前提 - 定尺物を有効に活用すべく木割を考える - 木工ボンド・釘止め	- 切断機材一式 - 緊結機材一式 (含補助緊結資材)	- 効果的木割の確認（経済性追求） - 定尺の活用
	花壇（移動式）	- φ=100mm丸太を前提 - 定尺物を有効に活用すべく木割を考える - 木工ボンド・釘止め	- 切断機材一式 - 緊結機材一式 (含補助緊結資材)	- 効果的木割の確認（経済性追求） - 定尺の活用
	バーゴラ	- 間伐材丸材（杭）ならびに2×4材の活用 - 地盤の状況により埋め込み深の検討	- 掘削（穴あけ）機材 - 切断機材一式 - 緊結機材一式 (含補助緊結資材)	- 効果的木割の確認（経済性追求） - 定尺の活用 - 基礎部安定確認
	安全柵 (ロープ、チェーン)	- φ=150mm丸太を前提とした - 地盤の状況により埋め込み深や基礎構造の検討 - 柵材の検討	- 掘削（穴あけ）機材 - 切断機材一式 - 緊結機材一式 (含補助緊結資材)	- 定尺の活用 - 基礎部の安定確認 - 柵材の選択

（ここに挙げていない施設ならびに詳細な作業については「実践編」P40から解説）

住民参加型直営施工による
環境配慮施設の整備マニュアル
実 践 編

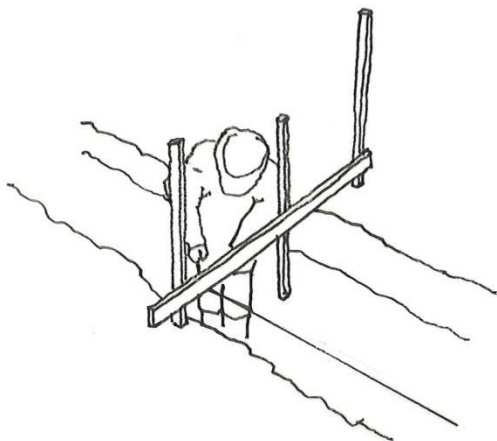
Ⅲ. 整備の方法

水路護岸・擁壁

木工事 作業解説

手順 1

「水盛り」と「やり方」……………P20



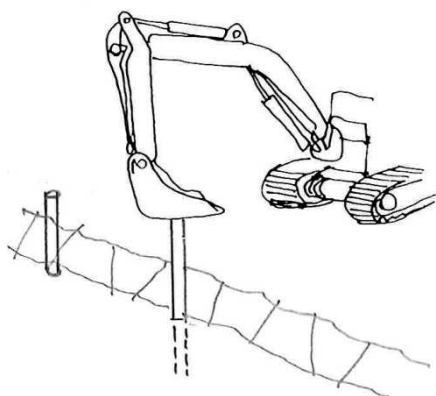
手順 2-1

「杭」うち（人力）……………P24



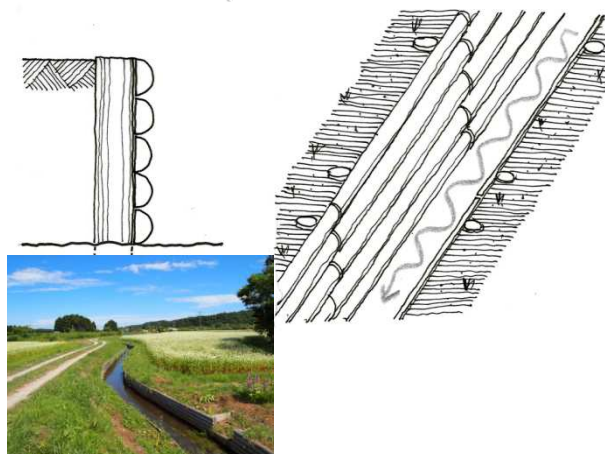
手順 2-2

「杭」うち（重機）……………P28



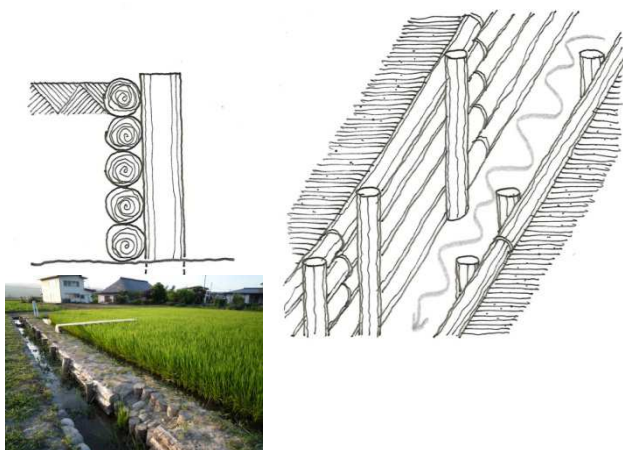
手順 3-1

連結① 丸太杭と間伐材半割丸太の連結……………P30



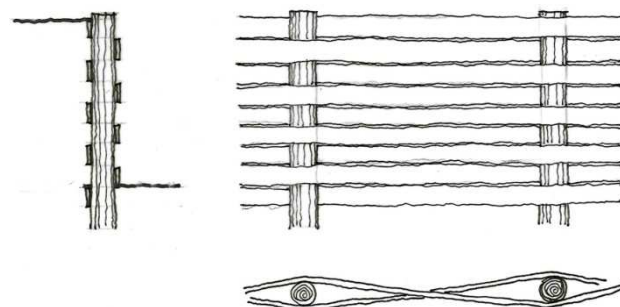
手順 3-2

連結② 丸太杭と間伐材壁体丸太の連結……………P32



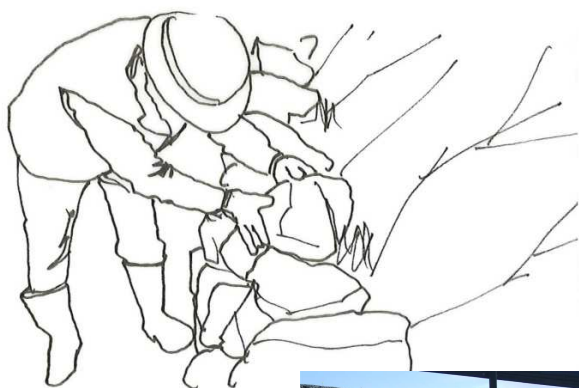
手順 3-3

連結③ 丸太杭と割竹の連結／竹柵工……………P34

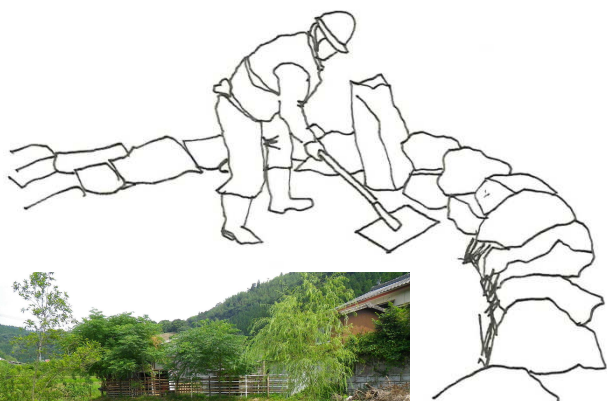


組積工事 作業解説

石積みと石張り工事（土手／法面）……………P36

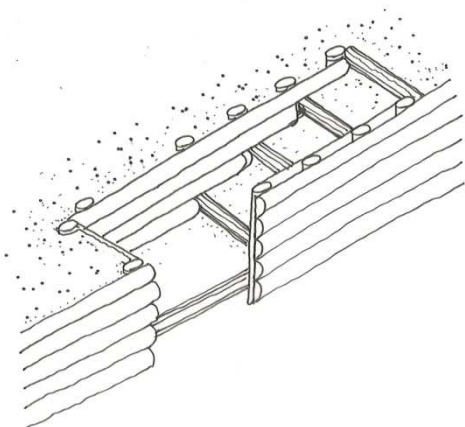


石積み（ビオトープ擁壁）……………P38

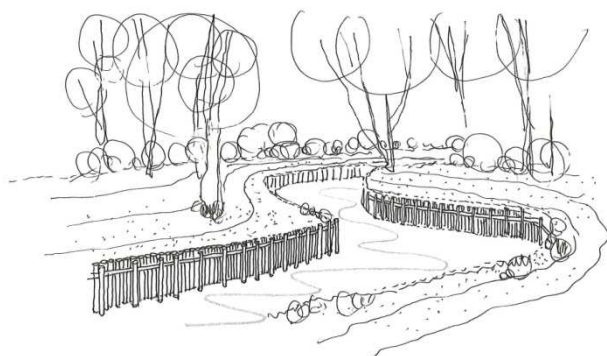


水路擁壁付帯施設 作業解説

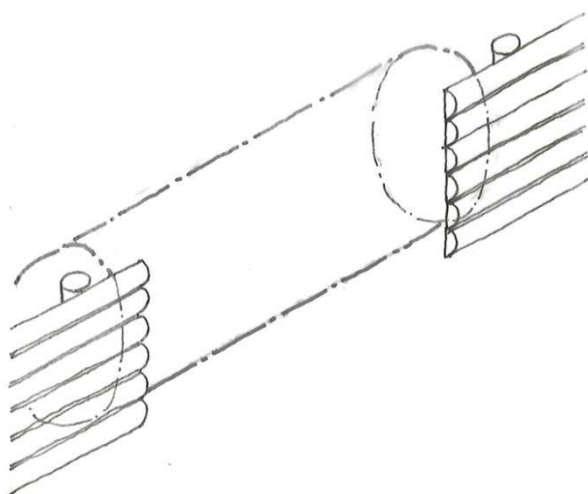
階段／親水装置……………P40



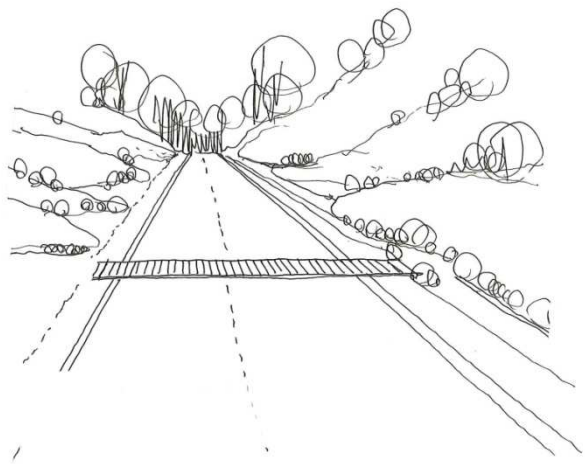
木製流路工……………P44



円筒型じゃ籠／角型じゃ籠……………P46

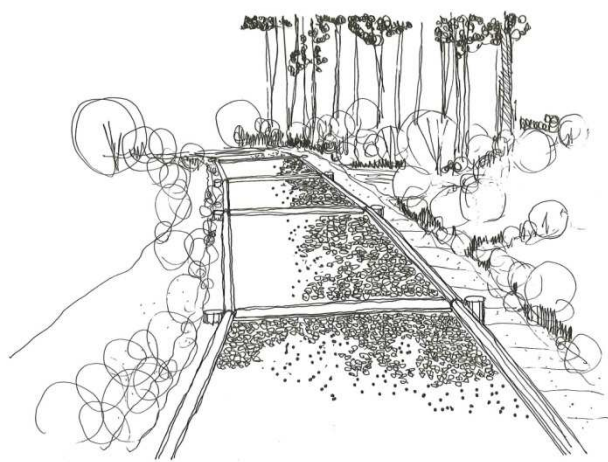


木製グレーチング／木製側溝蓋……………P48

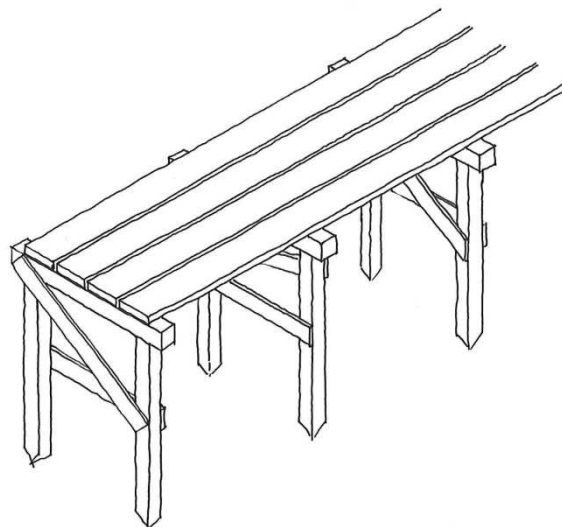


管理道／土砂流出防止柵

木道／管理道①・・・・・・・・・・P50



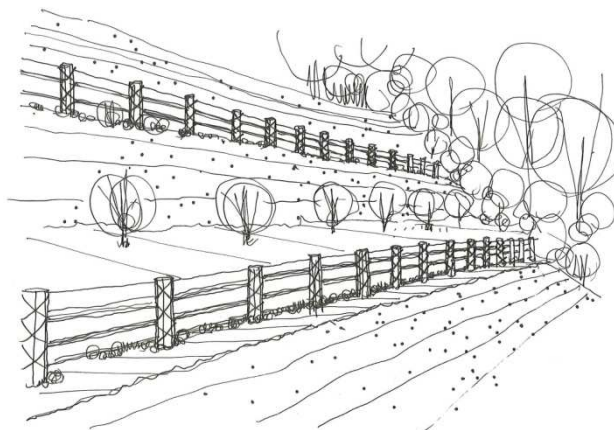
木道／管理道②（水田観察用仮設木道）・・・・P52



カーブ設置工・・・・・・・・・・P54

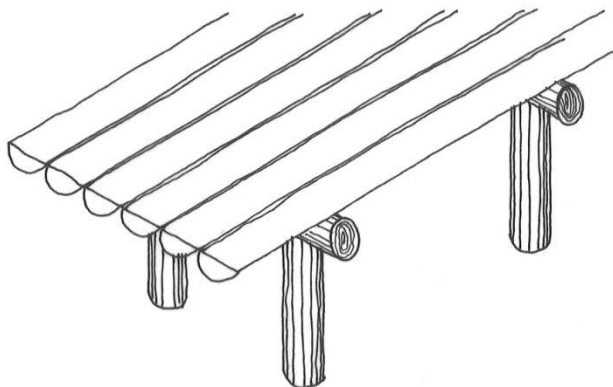


丸太筋工・・・・・・・・・・P56

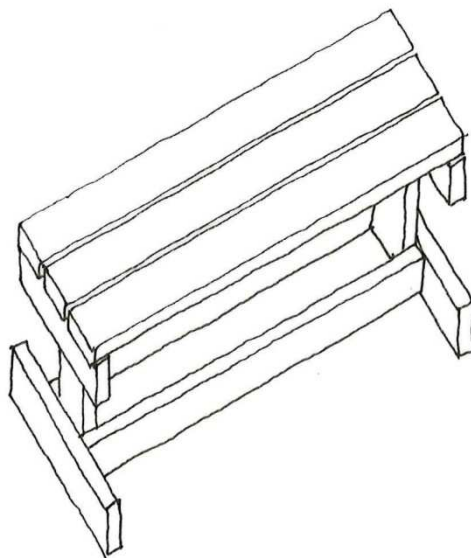


共通付帯施設

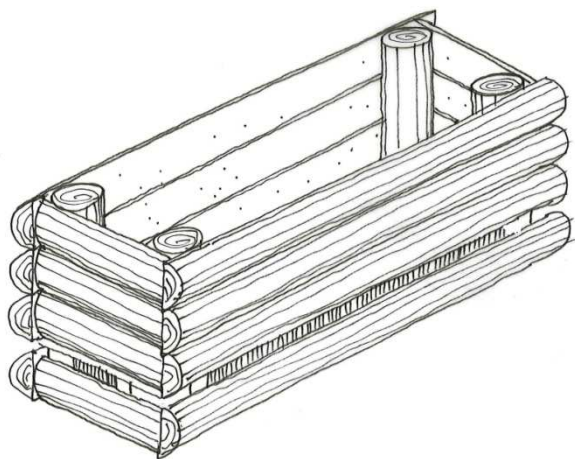
テーブル・・・・・・・・・・・・・P58



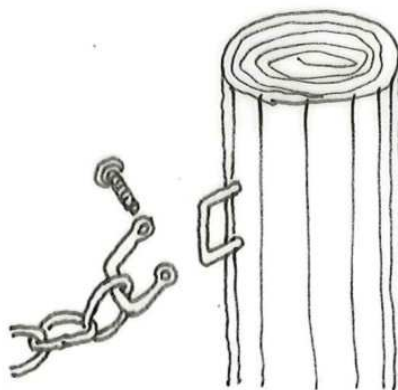
ベンチ・・・・・・・・・・・・・P60



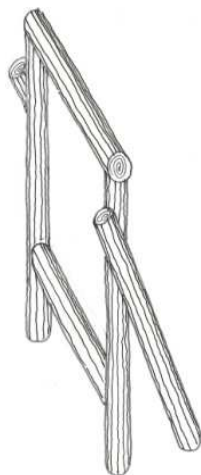
花壇・・・・・・・・・・・・・P62



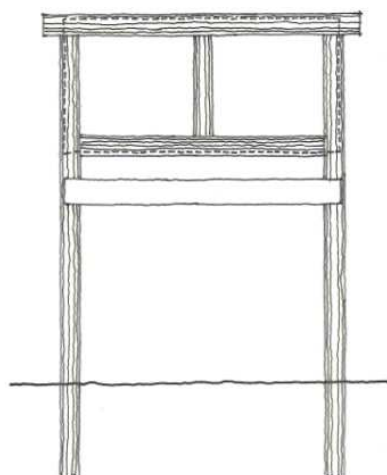
ロープ柵／チェーン柵・・・・・・・・・・・・・P64



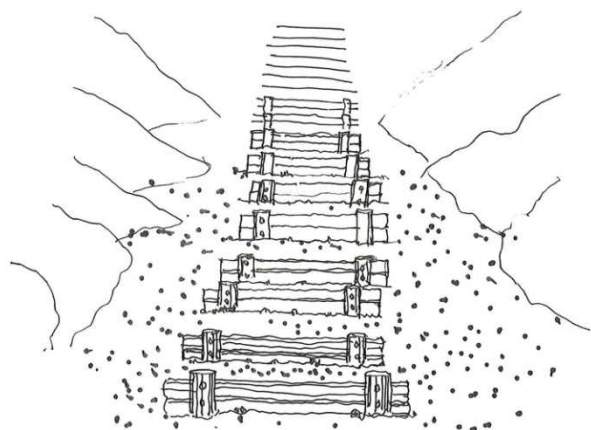
木製案内板①－移動式－・・・・・・・・・・・・・P66



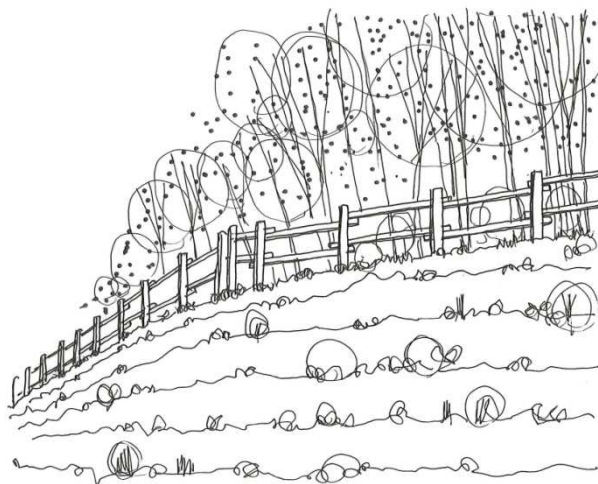
木製案内板②－固定式－・・・・・・・・・・・・・P68



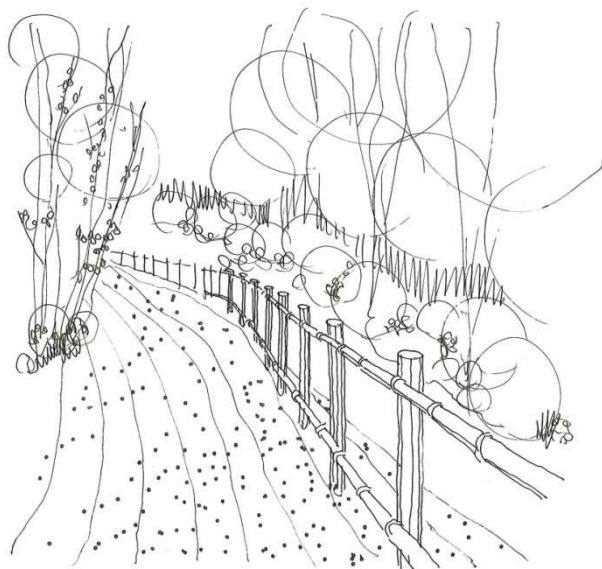
丸太階段工.....P70



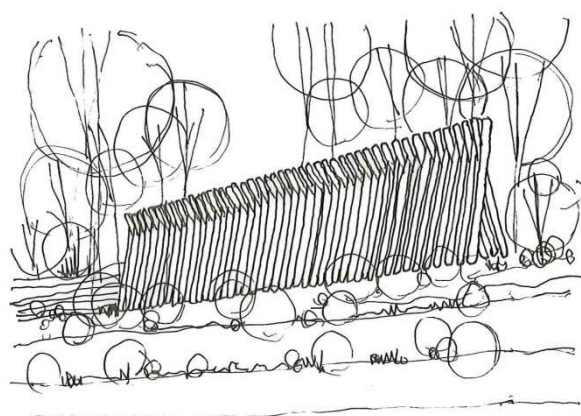
転落防止柵.....P72



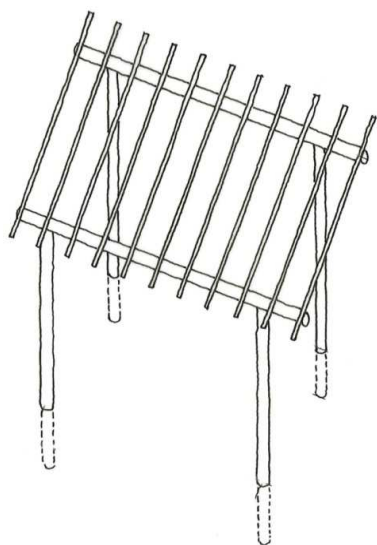
境界柵.....P74



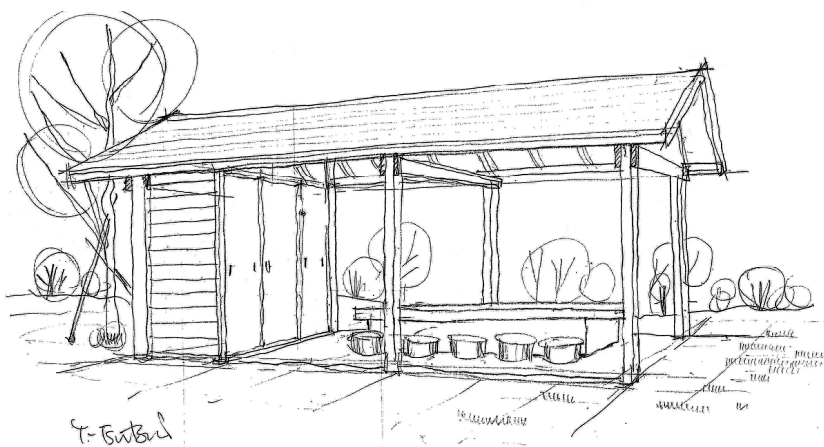
丸太防風柵.....P76



パーゴラ／藤棚.....P78



東屋.....P82



手順 1 「水盛り」と「やり方」

この工事は、水路整備の一番はじめにやる工事です。整備のやり方を決める一番重要な工事だと言っても過言では有りません。

この「やり方」が、建築物の実際の位置・高さ・水平などを決めます。つまり、(1)レベル出しをして「水盛」、(2)基礎位置の基準となる木の枠を設置する「やり方」工事と言えます。

■ 材料と道具		備 考
1	丸釘各種	水糸を張るときに使用
2	コーススレッド インパクトドライバー	32 mm／75 mm 木と木を連結するのに使用釘より強度がある コーススレッドを打つのに使用（ただし電動）
3	杭（水杭）	50 mm×50 mm 長さは市販定尺
4	貫板（水貫板）	横板 15 mm×90 mm 長さは同上（L＝3,600 mm）
5	曲尺（カネジャク）	直角を計るのに使用（サシガネとも言う）
6	水平器／水準器	水平を計るのに使用
7	コンベックス（メジャー）	長さ計測に使用
8	水糸	各種位置決めに使用
9	カッターナイフ	水糸切りに使用
10	ハンマー（木槌、金槌）	杭を打ち込む為に使用
11	トンカチ	釘打ちに使用

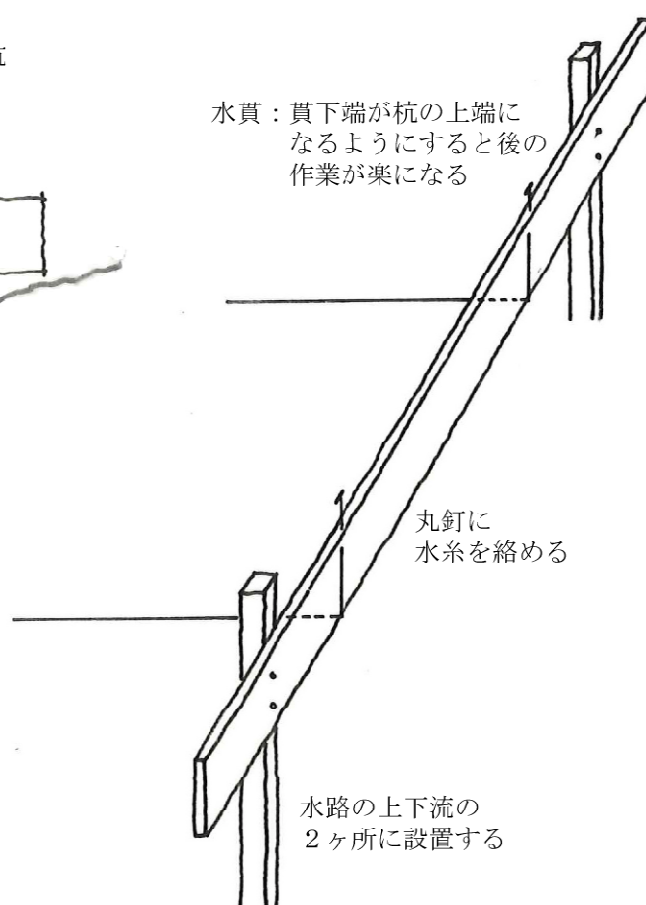
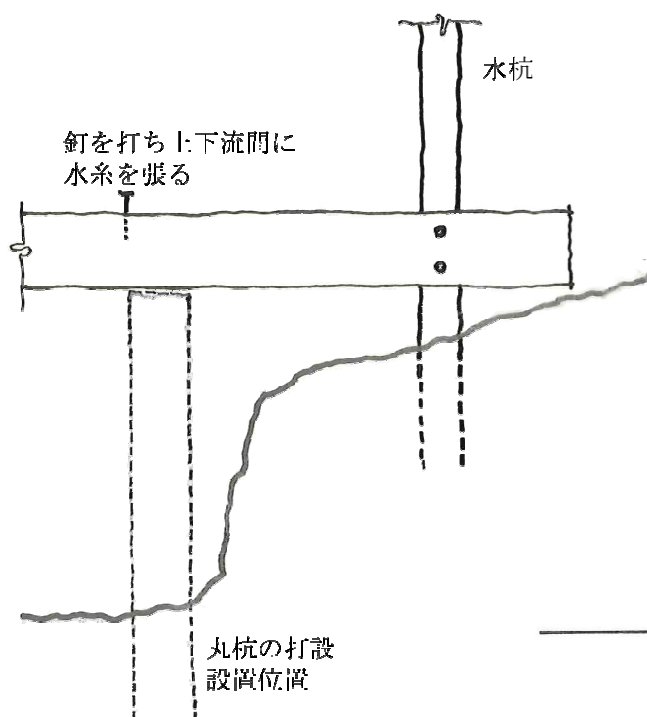
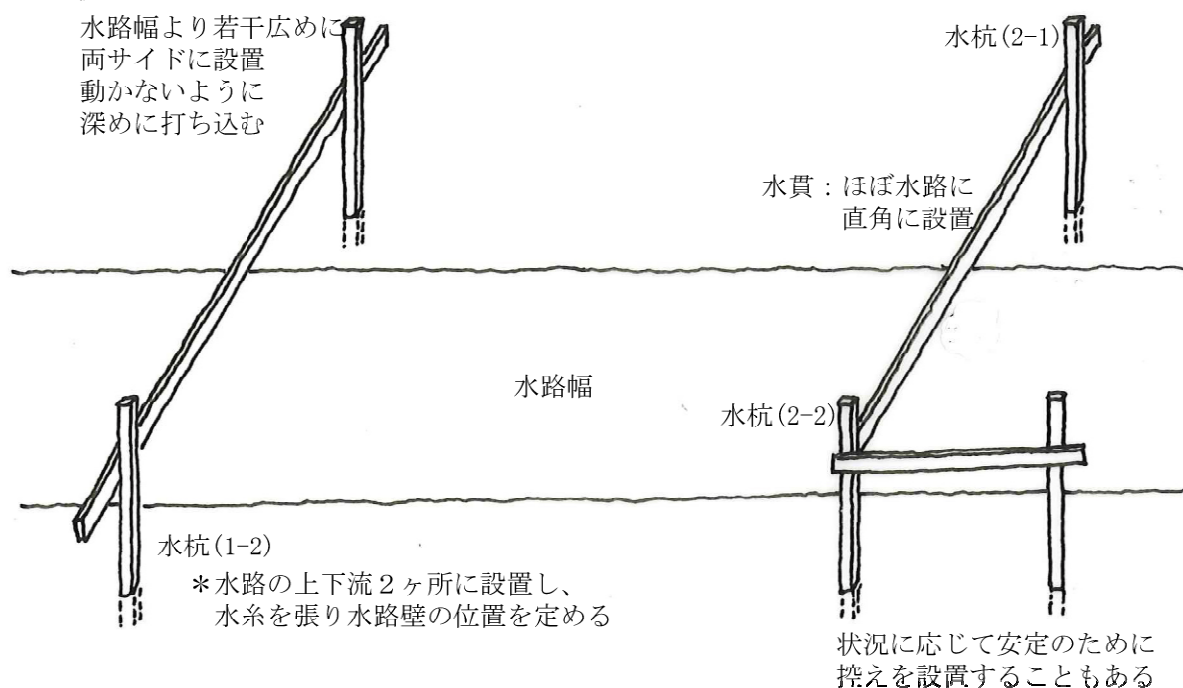
■ 施工方法

- ① 「やりかた」は、杭や壁体版を正確に設置するための目印を付けるもの。
右頁のように、水杭を3本ずつL字型にハンマーで打ち込み（状況に応じて2本でも良い）、基準面に並行、垂直になるようにする。杭を打つ40～50 cm外側に設置する。
- ② 同様の作業を、水路方向に水路に沿っても行なう。
- ③ 水路に直角方向の貫を設置し、水準器（無い場合は、ホースに色水を入れホースの両端の水位をとる）等で水平を取りながら釘を打ち固定する。貫（貫の下端）の位置は、水路壁体天端に合わせると糸張り等に有利）
- ④ 水路上流、下流に設置した貫に水路幅をマークし、その（貫）上端に水糸張り用の釘を打つ。釘は、全て打ち込まず、頭を1 cmほど残す。
- ⑤ 上下流に設置した貫の上端の釘に水糸を比較的強く張る。これで杭や壁体を設置する位置が確定する。
- ⑥ ①～⑤の作業を、水路の曲がりや、水路幅を考慮しつつ順次行なう。

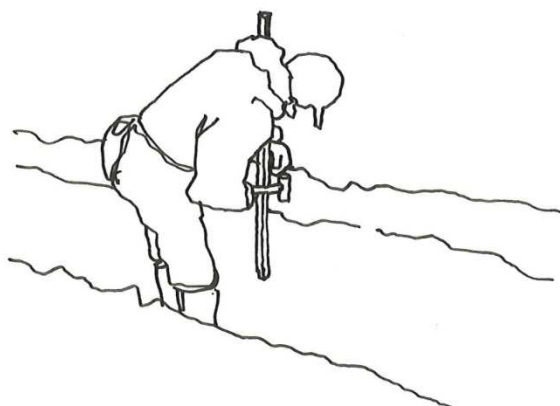
■ 完成イメージ

水杭(1-1) :

水路幅より若干広めに
両サイドに設置
動かないように
深めに打ち込む



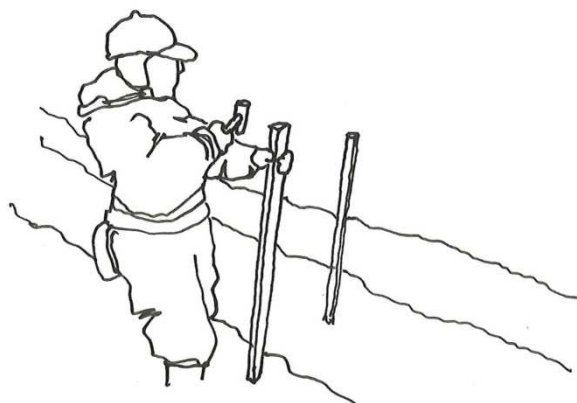
■ 作業手順



①

水路のほぼ中央部に水杭を打ち、固定し、同時に水路深さを定め、丸釘を水杭に打つ。

(水路深さは、水路床にコンベックスの端を当て、水杭に沿って深さの位置にマーキングする)

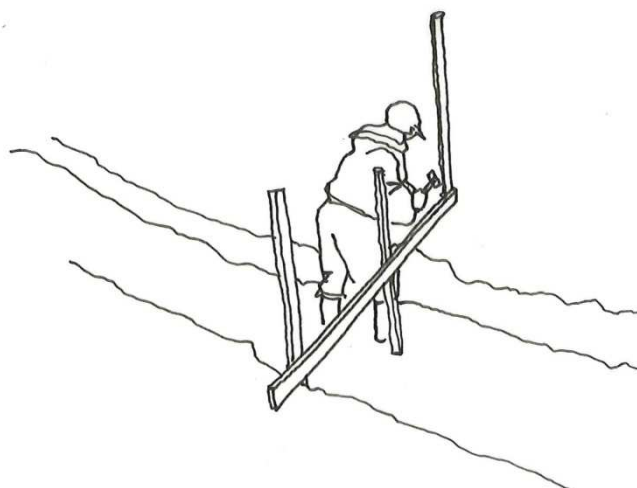


②

水路のほぼ直角方向の片側土手に水杭を打つ。水杭が安定するよう、十分な余裕を持った位置とする。

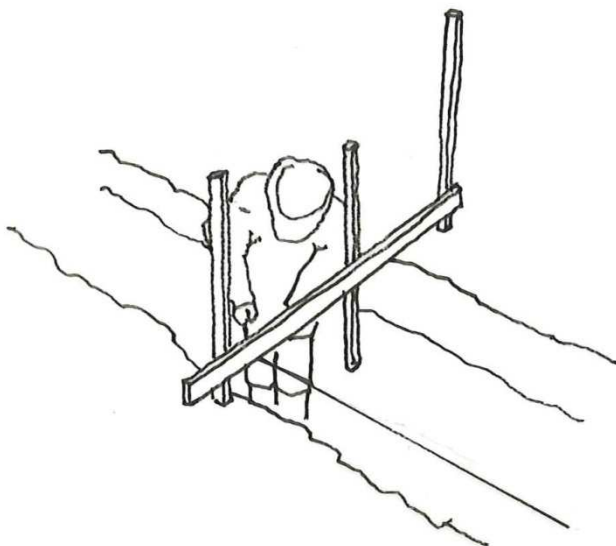
同時に対岸にも同様の条件で水杭を打つ。その際、水杭の面がほぼ同一ラインに位置するように調整する。

(事前にガイドとなる水貫を当てて位置決めすると良い)



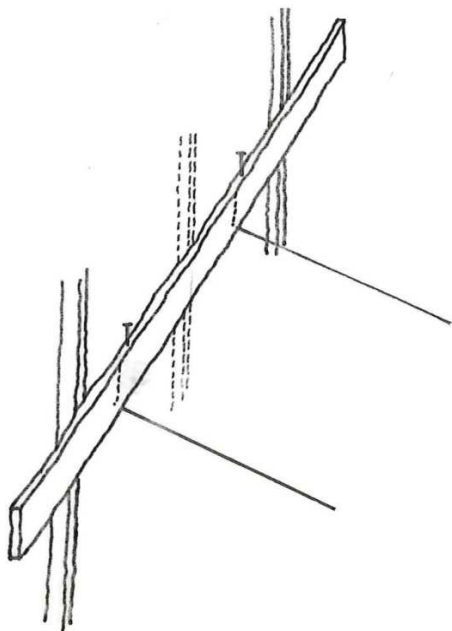
③

水路中央に打ち付けた水杭丸釘の上に、水貫の下端部を当て、水平を取りながら(水準器を当てながら実施)両土手に打った水杭に水貫を釘にて固定する。



④

水路幅を水貫の上端部にマーキング（ほぼ中央部に打った水杭から左右に水路の半分ずつを振り分ける）し、上端部に水糸止めの丸釘を打つ（水路上・下流両方の水貫に同様の作業を行なう）



⑤

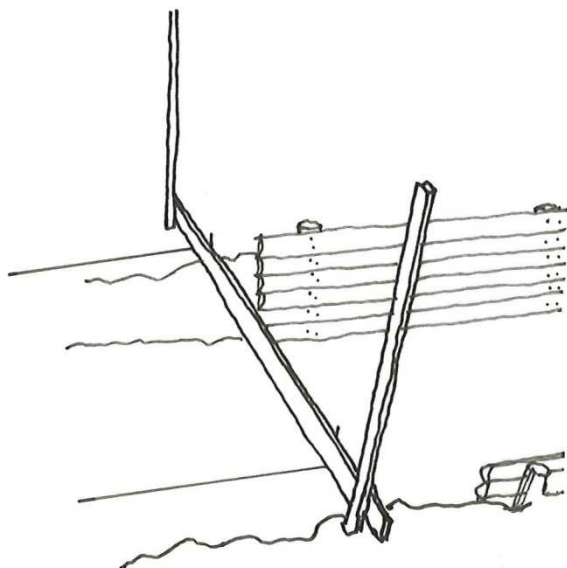
中央部の水杭を抜き上・下流の水貫に打った釘に水糸を張り、固定する。

水糸は、丸太杭の水路側の面となる。

水路壁構造は、以下の丸太材を想定している。

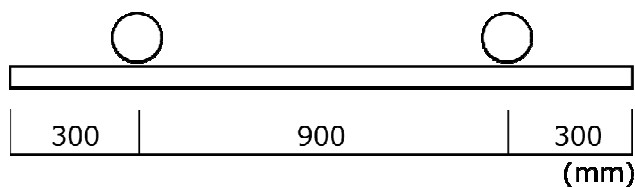
横 材は、 $L=1,500\text{ mm}$ $\phi=100/2\text{ mm}$ （半割）

丸太杭は、 $L=1,600\text{ mm}$ $\phi=100\text{ mm}$



⑥

水糸に合わせて、その土手側に丸太杭を打ち込み、その丸太杭に横材（半割り丸太）を上部から順に釘にて固定する。



程 度

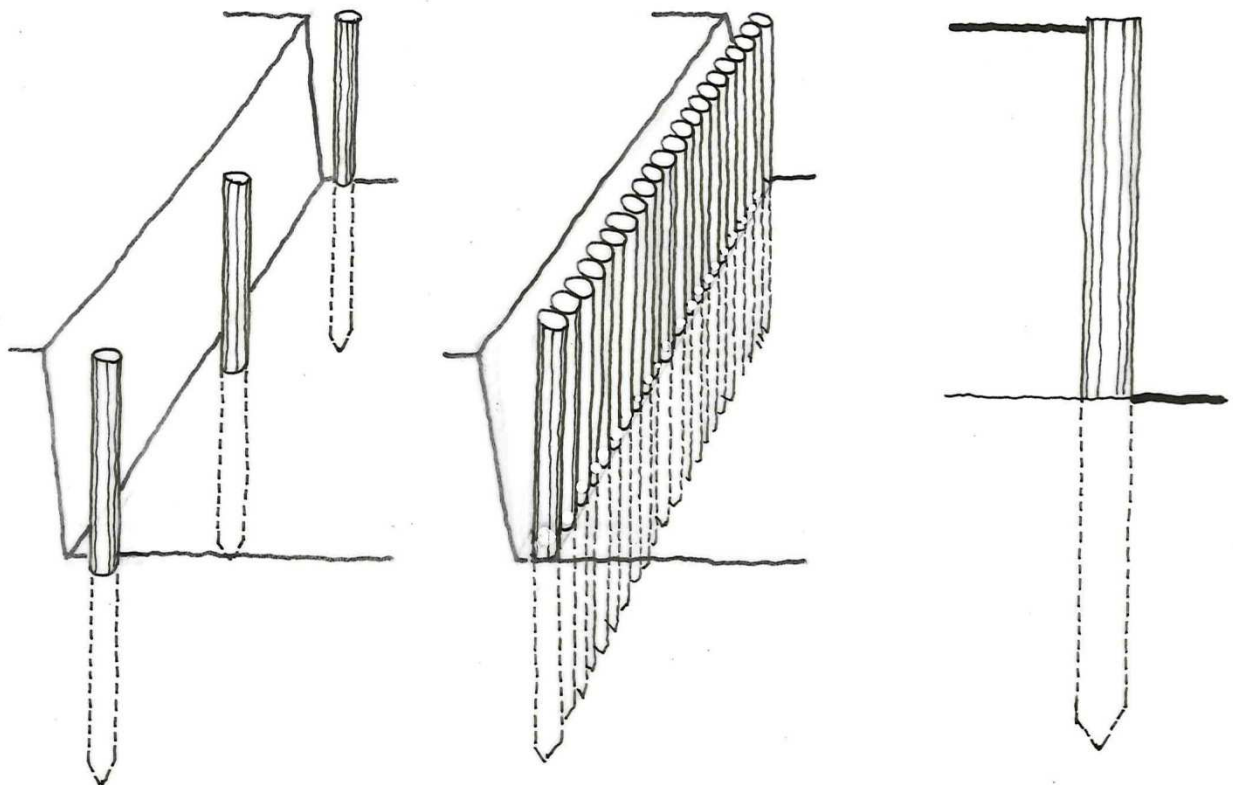
手順 2-1 「杭」うち（人力を前提とした場合）

■ 材料と道具		備 考
1	丸太杭 φ=100 mm L=1,600 mm	「土留め」のための支柱 成形した杭
2	カケヤ	「丸太杭」を打ち込む道具（¥3,000 前後）
3	クワと剣先スコップ	土を掘るのに効果的、土の移動にも活用
4	角型（平型）スコップ	主に、土の移動に活用
5	T型バール〔自作〕 （先尖鉄棒にT字型に短鉄棒を 溶接）	杭のガイド（事前に水路床に小さな穴をあけて、杭の入りや方向 を定める地元の知恵の道具）
6	どびぐち（鳶口）	木材等の移動に移動の活用
■ 施工方法		
●独立杭の場合 ① 水糸から、杭を打つ位置をおおむね定める（実際には、事前に定規を作成し、それを水路壁予定位置に設置することで、杭打ち位置が定まる） ② 主に剣先スコップを使い、杭の中心から 10～20 cm程度の壁体（水路とは反対側）を削る（別途、土工事参照）。 ③ T型バールで杭を打つ位置の中心部（水路内）に穴をあける。 （杭を打つガイドとなり、杭の中心がブレず比較的容易に打ち込める） ④ カケヤで杭を打ち込む。 注意事項 1：水路床の硬度で力加減は異なるが、杭の上部は水糸に併せる。 注意事項 2：この時、杭の高さによって、陸から打ち込む者と水路内から打ち込む者の二人がいれば、効果的に作業が進む。 注意事項 3：杭の打ち込みは、ガイドがあっても垂直に打つのは難しい。その際には、T型バールで垂直を維持するような工夫が必要。 ⑤ 時として、打ち込みすぎた場合（水糸より、杭の頭が下側になった場合は、は「鳶口」等にて調整する（この場合、水路床に支点の為の丸太等を置く）。 ●連続杭の場合 上記「独立杭」の施工方法を連続して行なう。		

■ 丸太杭の種類と価格（鹿児島県内調べ）（平成 23 年当時）

● 杉丸太	末口 6 cm 以下	長さ 4m 以下	38,000 円／ m^3
	末口 7～16 cm	長さ 4m 以下	30,100 円／ m^3
● 松丸太	末口 10 cm 以下	長さ 3m 以下	30,700 円／ m^3
	末口 12～21 cm	長さ 3m 以下	29,200 円／ m^3
	末口 12～21 cm	長さ 4m	32,200 円／ m^3
	末口 12～21 cm	長さ 5m	36,500 円／ m^3
	末口 12～21 cm	長さ 6m	40,800 円／ m^3

■ 完成イメージ



■ 連続杭の連結方法

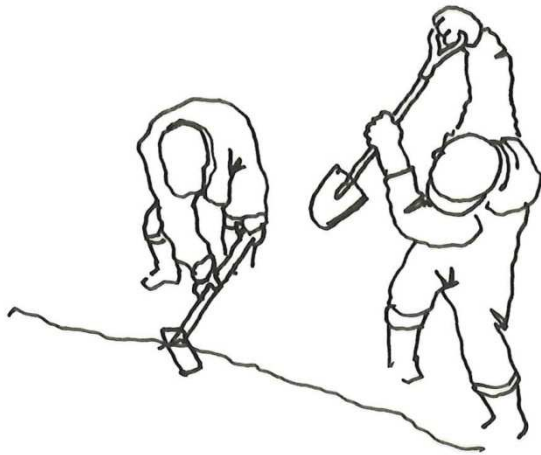
- 杭打ちは、かなりの労働力が必要となるので、連続杭打ちは機械力活用が一般的となる。様々な連結方法が考えられる。代表的には、「A：かすがい」にて隣同士の杭毎に緊結する方法と「B：番線」を杭小口に設置し留め具にて連続的に緊結する方法とがある。

「A：かすがい止め」は、

- ① 「かすがい」を隣同士の杭の上部に当て、左右交互に杭に打ち込む。
(かすがいは、規則的に打ち込むことが、見た目の美しさからも望ましい)
(状況によっては、水路側壁面に上部同様打ち込む／打ち込み方は上記に同様)
- ② 打ち込みが失敗した場合は、平バール等にて引き抜き、再度打ち込む。

「B：番線止め」は、比較的太目の番線を敷き、番線に直角にU型留め具で番線と杭を緊結する。

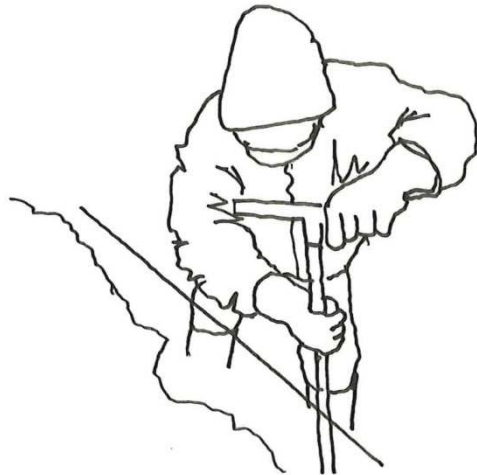
■ 作業手順



①

予想される水路幅よりやや広めに、土手部分の土砂をクワや剣先スコップで掘削する。

（作業員が多い場合は、「水盛り」「やり方」作業に平行して実施すると無駄がない）



②

（水糸を張った後に）T型バール等で、丸太杭を打ち込む位置に事前に穴をあけ、打ち込み時のガイドとする。

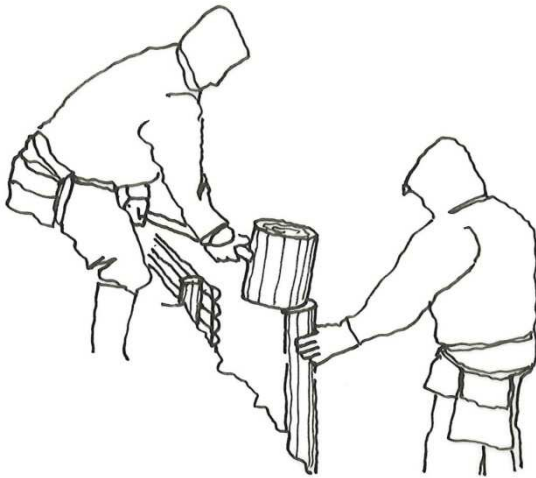
（一般的に、最初の打ち込み位置でその後の方向が定まることから極めて効果的な作業）

作業は、先の尖ったT型バールを土中に打ち込み、その後円を描くように回すことで穴を広げておく。



③

ガイド穴に丸太杭の先端を当て、水糸に杭面を合わせる等に設置する。



④

打ち込み始めは、一人は水路内で杭を抑え一人が土手の上から「カケヤ」にて打ち込む。



⑤

数度打ち込むと、ある程度杭が安定するが、より垂直にするためにT型バール等で調整（方向を変えるなど）しながら打ち込む。



⑥

土手からの打ち込みは、杭頭がどんどん下がるので、ある程度下部に来た時点で、水路内からの打ち込みとして、水系レベルまで打ち込み調整をする。

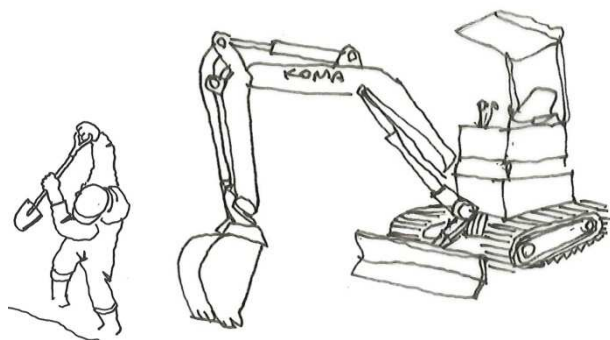
打ち込みすぎた場合は、鳶口等で引き抜き調整を行い、杭頭のレベルを合わせる。

時として、杭が打ち込めなくなる場合（丁度石などがあった場合）には、杭の上部を水系レベルで切り落とす。

手順 2-2 「杭」うち（重機などの使用を前提とした場合）

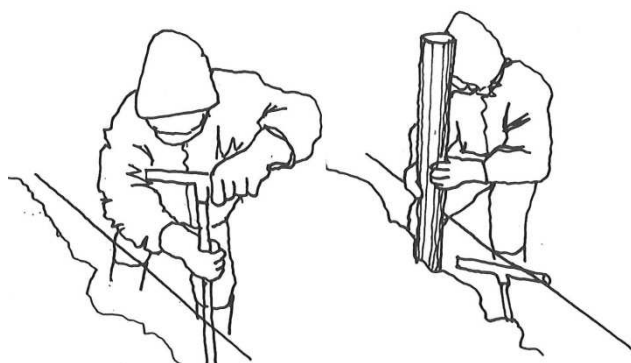
■ 材料と道具		備 考
1	丸太杭 φ=100 mm L=1,600 mm	「土留め」のための支柱 成形した杭
2	カケヤ	「丸太杭」を打ち込む道具（¥3,000 前後）
3	クワと剣先スコップ	土を掘るのに効果的、土の移動にも活用
4	角型（平型）スコップ	主に、土の移動に活用
5	T型バール〔自作〕 （先尖鉄棒にT字型に短鉄棒を 溶接）	杭のガイド（事前に水路床に小さな穴をあけて、杭の入りや方向 を定める地元の知恵の道具）
6	どびぐち（鳶口）	木材等の移動に移動の活用
7	バックホー等	バックホー等の動力を活用
■ 施工方法		
●独立杭の場合		
① 水糸から、杭を打つ位置をおおむね定める（実際には、事前に定規を作成し、それを水路壁予定位置に設置することで、杭打ち位置が定まる）		
② 主に剣先スコップを使い、水路壁体を調整する（別途、土工事参照）。		
③ T型バールで杭を打つ位置の中心部（水路内）に穴をあける。 （杭を打つガイドとなり、杭の中心がブレず比較的容易に打ち込める）		
④ バックホー等の重力をかけることで杭を打ち込む。 注意事項 1：水路床の硬度で力加減は異なるが、杭の上部は水糸に併せる。 注意事項 2：杭の打ち込みは、ガイドがあっても垂直に打つのは難しい。その際には、T型バールで垂直を維持するような工夫が必要。 注意事項 3：この時、杭の頭の高さを調整することが肝要（打ち込みすぎることがある）。		
⑤ 時として、打ち込みすぎた場合（水糸より、杭の頭が下側になった場合は、は「鳶口」等にて調整する（この場合、水路床に支点の為の丸太等を置く）。		
●連続杭の場合（一般的には、機械力を用いた工事となる）		
上記、独立杭の一連の流れを連続的に行なう。		

■ 作業手順



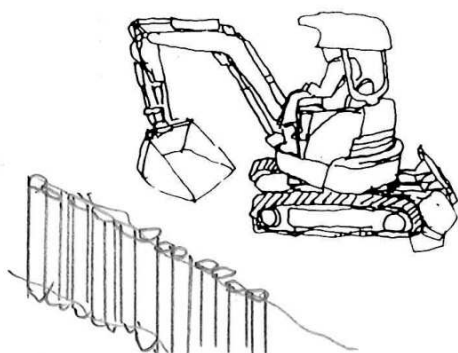
①
水糸に合わせて、水路の土手側の土砂をクワや
剣先スコップで掘削する。この時、丸太食いの径
の2倍程度の余裕を持って掘削する。

場合によっては、バックホー（当重機は掘削、
打ち込み双方に活用）で掘削。



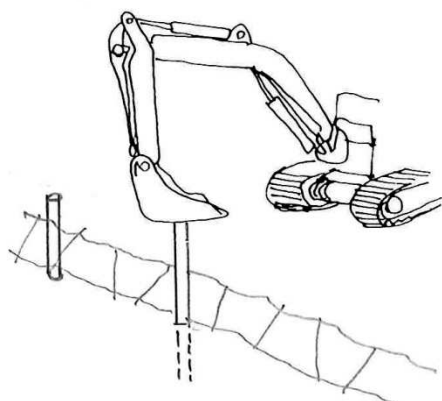
②
初めに打ち込む杭は、マーク（定規）となるた
め、可能間限り正確を期して打ち込む。
（人力同様、T型バールで、打ち込みガイド用の
穴を明ける等の対策は必要）

まずは一人が、杭が垂直に打ち込めるように水
路内で杭に手を携え補助する。



③
バックホーのバケットを杭の上部に当て、重力
にて徐々に土中に押し込む。

その際、可能な限り垂直に打ち込むことが出来
るようにT型バール等で挿入方向を調整する。



④
③の作業を連続的に実施する（杭は、出来るだ
け丸く成型したものの方が、垂直に且つ隙間無く
打ち込むことが出来る）。

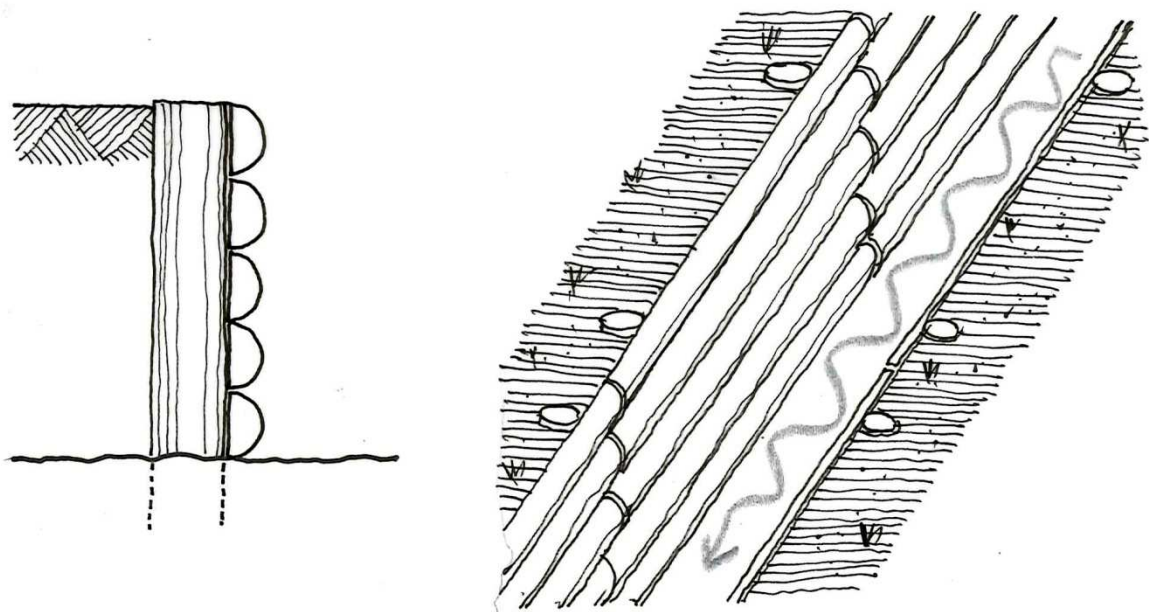
その後、水路壁の構造に合わせて、横材をはめ
込んだり、土砂の埋め戻し等を行なう。

バックホーを活用する場合は、埋め戻しも機械
力を活用する。

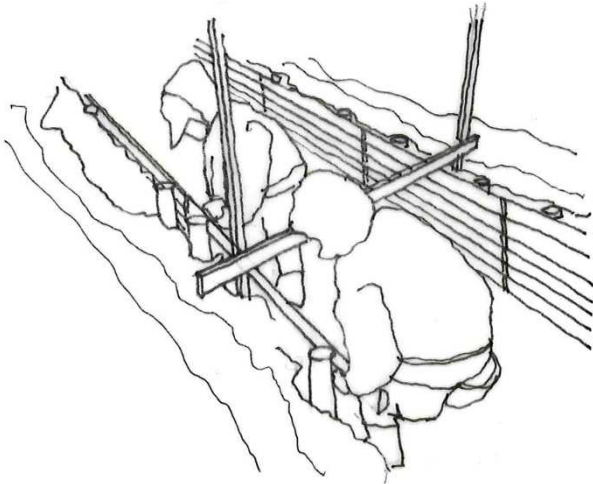
手順 3-1 連結①—丸太杭と間伐材半割丸太の連結—

■ 材料と道具		備 考
1	五寸釘	丸太杭と横置き丸太の連結
2	ハンマー	「かすがい」の打ち込み道具
3	金槌（かなづち、げんのう）	通常の「釘」打ち
4	平バール	「釘抜き」等の道具
5	T型バール	杭の調整用
■ 施工方法		
●状況として、杭の水路側に半割横材丸太を設置することが一般的。 （陸側に打ち込み空間が必要になることから、施工手間がかかり不利となる） （どの場合であっても設置は、水路床に近いところから設置） ① 水路壁上部から、既設の2本の杭に半割丸太の平部分を当てる（作業員二人）。 （この時、水系が張ってあるので、それがガイドとなる） ② 2本のそれぞれの杭に半割丸太を釘にて緊結（但し、2ヶ所以上止めとする）。 （打ち込みが失敗した場合は、バールにて引き抜き、再度打ち込む） ③ 続いて、同様の作業を下部に向かって実施する。 （この際、横材と横材に空隙が無いように注意する） ④ 同様の作業を、杭の最下部（水路床）まで実施する。 （最下部は、水路床付近のため、状況によってはスコップでの掘削・埋め戻しもある） ⑤ その後、水路壁裏面への土砂の埋め戻しを行なう。 （この時、壁体全体が水面に対して垂直になるように、足踏みやT型バールを用いて調整する）		

■ 完成イメージ



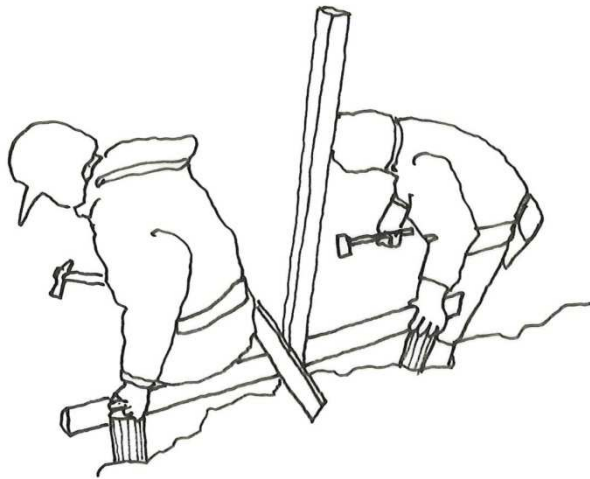
■ 作業手順



①

二人の作業員それぞれが、半割り丸太を杭の上端に合わせてセットする。

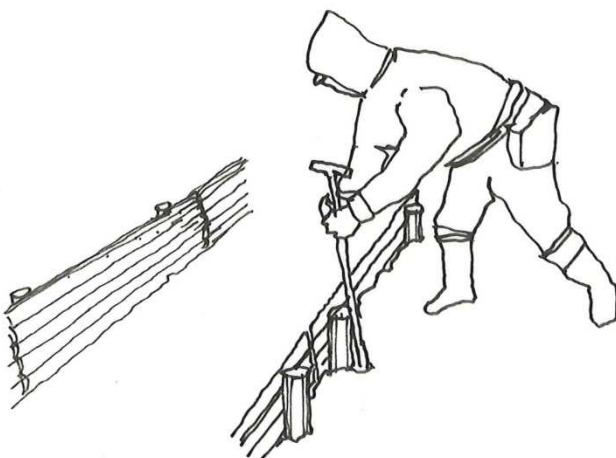
この時、水系との関係を確認する。



②

それぞれの作業員が、ほぼ同時に杭に半割り丸太を釘で固定する。固定箇所は、2箇所以上とする。

この一連の作業を、水路床に向かって繰り返し実施する。この時、半割り丸太を出来るだけ隙間無くセットし、固定する。



③

水路床まで、全ての半割り丸太を打ち込んだ後、既設の水路壁に合わせるように、バール等で全体の微調整を行なう。

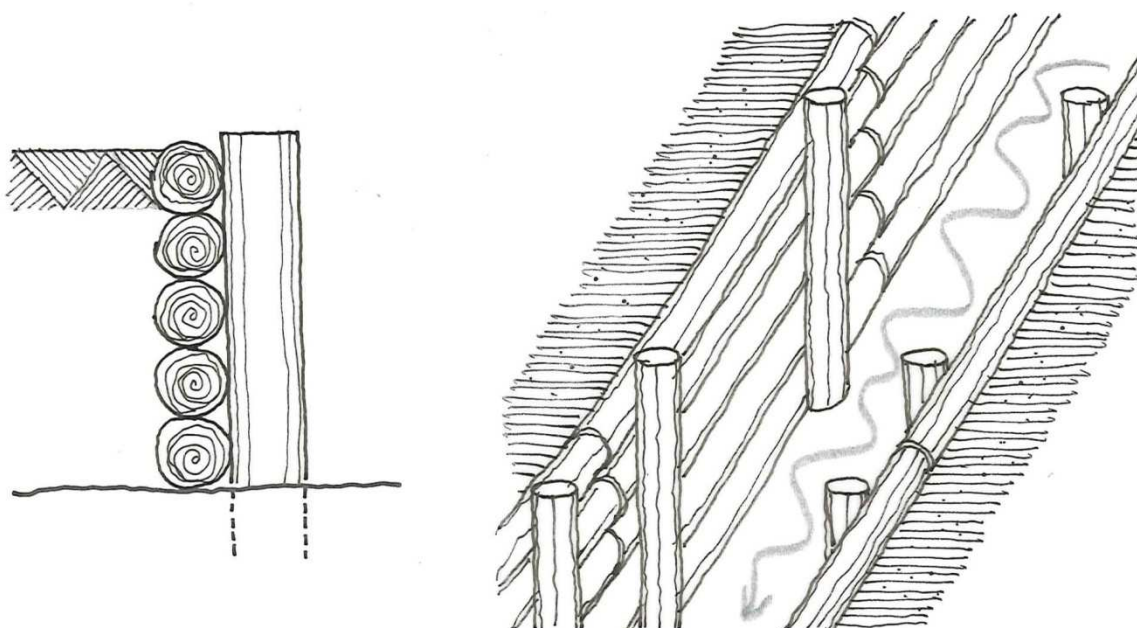
その後、水路壁の土手側に土砂の埋め戻しをする。

手順 3-2 連結②ー丸太杭と間伐材壁体丸太の連結ー

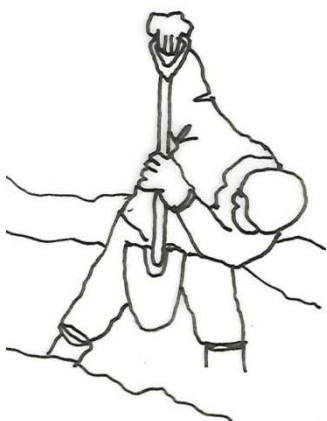
■ 材料と道具		備 考
1	かすがい	丸太杭と横置き丸太の連結／横置き丸太同士の連結
2	五寸釘	丸太杭と横置き丸太の連結
3	ハンマー	「かすがい」の打ち込み道具
4	金槌（かなづち、げんのう）	通常の「釘」打ち
5	平バール	「釘抜き」等の道具
6	T型バール	杭の調整用

■ 施工方法	
●状況として、杭の土手側に横材丸太を設置することが一般的。 （土手側に打ち込み空間が必要になることから、施工手間がかかり不利となる） （どの場合であっても設置は、水路床に近いところから設置） ① 杭の耐力によっては、緊結が必要のない場合がある。その場合は、設置のみ。 ② それぞれの横材と杭の緊結が必要な場合は、五寸釘等での緊結が一般的。 （横材上部から杭に向かって斜めに打ち込む） ③ 同様の作業を水路壁最上部まで繰り返す。 （途中、状況によって部分的に掘削した土砂を埋め戻しながら行なうとやりやすい） ④ 最後（最上部）の横材丸太を設置した後、杭と横材丸太を「かすがい」にて緊結する。 （かすがいは、規則的に打ち込むことが、見た目の美しさからも望ましい） ⑤ 打ち込みが失敗した場合は、バールにて引き抜き、再度打ち込む。 ⑥ その後、水路壁裏面の埋め戻しを行なう。	

■ 完成イメージ



■ 作業手順

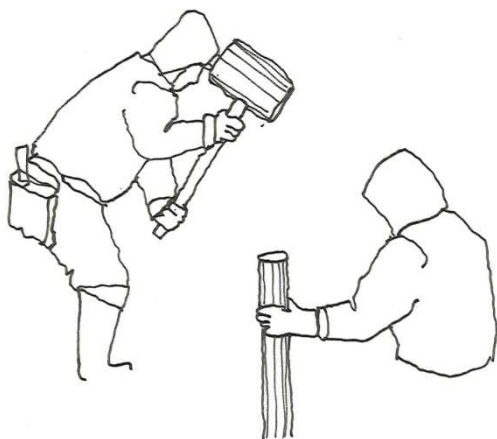


①

支持杭の土手側に横材丸太が設置されることから、その分の余裕を持って土手（水路壁）の土砂を削る。

出来れば、横材を支持杭に釘等で緊結したいところであるが、場合によっては緊結する必要のない場合もあるので、事前の検討が必要。

緊結が不可欠である場合は、打ち込み作業を考慮して余裕を持って掘削する。

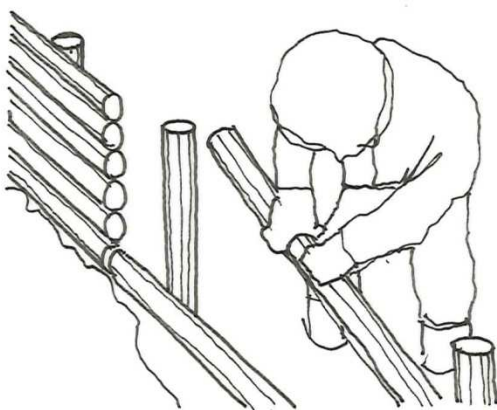


②

支持杭を打設する。事前に、先の尖ったバール等で、打ち込みガイド用の穴を明ける。

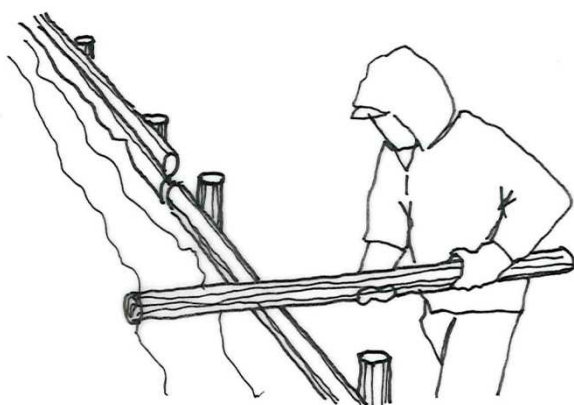
打ち込み当初は、土手上部からカケヤ等で打ち込み、ある程度打ち込んだ後は、水路内から打ち込む。手で支える補助者が必要。

可能な限り、垂直に打つようにする。その際バール等にて調整する。



③

支持杭の土手側に、水路床部分から徐々に横材丸太を設置する。この時、支持杭と横材丸太を緊結しない場合は横材設置のたび毎に土砂を埋め戻す（横材を安定させることで、次の横材が設置できる）。



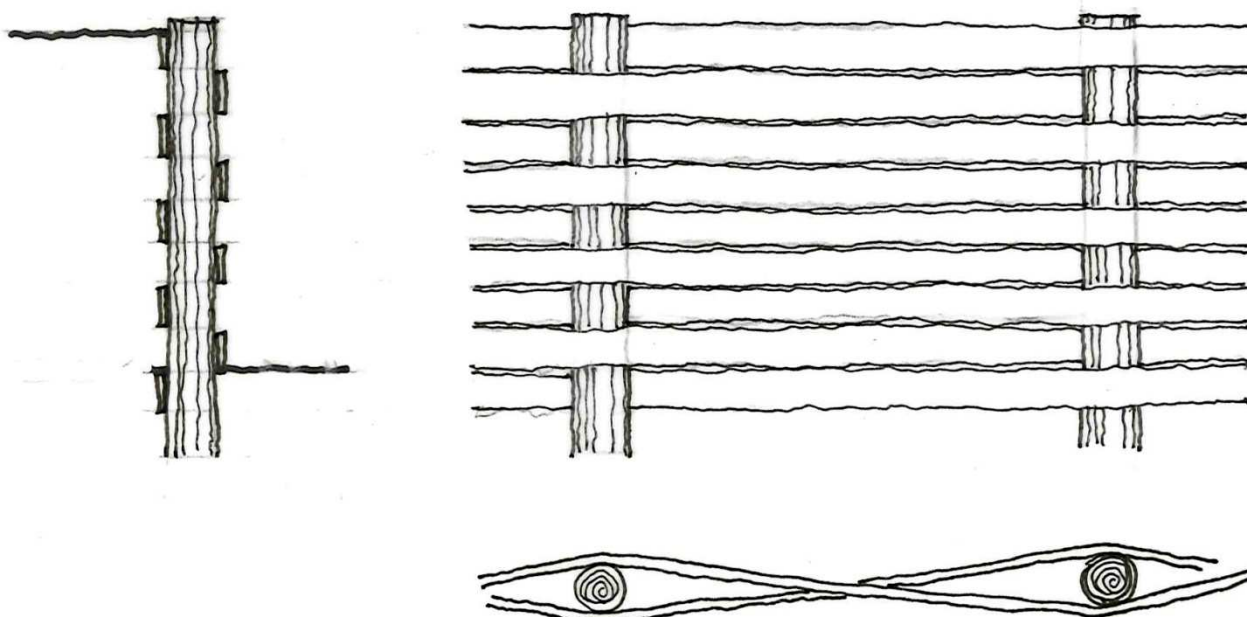
④

緊結（釘打ち等）させる場合は、全ての横材を緊結設置した後、埋め戻す方が効率的、かつ既設水路壁との微調整をしやすくなる。

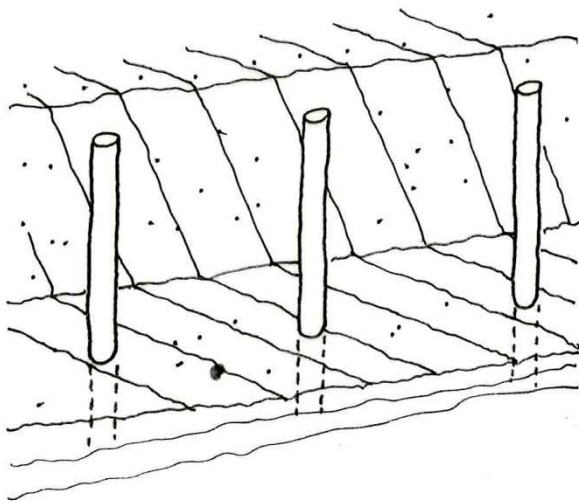
手順 3-3 連結③一丸太杭と割竹の連結／「竹柵工」)

■ 材料と道具		備 考
1	竹	目通り廻り 20 cm程度のものを 1/6 に割って使用
2	吸い出し防止材 (吸い出し防止マット)	流れや浸透水の浸食から構造物を防護する材
3	金槌 (げんのう)	通常の「釘」打ち
4	平バール	「釘抜き」等の道具
5	T型バール	杭の調整用
■ 施工方法		
●水深の浅い水路の土留めとして施工するのが一般的。 支柱となる丸太杭の径は、杭ピッチや水路深によって決定する。事例では 8 cm程度。 ① まず、丸太杭を等間隔に打ち付ける。作業要領は杭打ちに同様。 (この時、水系が張ってあるので、それがガイドとなる) ② 割った竹を水路下部（出来れば、水路床より下部から杭の前後に交互に落とし込む（図参照）。 (途中、竹を杭の部分で繋ぎながら実施する。重なる部分は、杭部分に釘打ちする) ③ 同様の作業を、杭の最上部まで実施する。 ④ その後、水路壁裏面（一部水路床）への土砂の埋め戻しを行なう。 (この時、壁体全体が水面に対して垂直になるように、足踏みやT型バールを用いて調整する)		

■ 完成イメージ



■ 作業手順

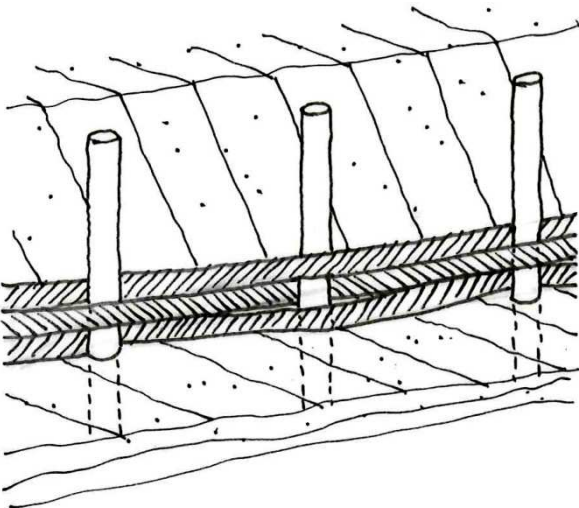


①

予想される水路幅よりやや広めに、土手部分の土砂をクワや剣先スコップ等で掘削する。

また、杭打ちライン部分は、水路床よりやや深めに掘削する。

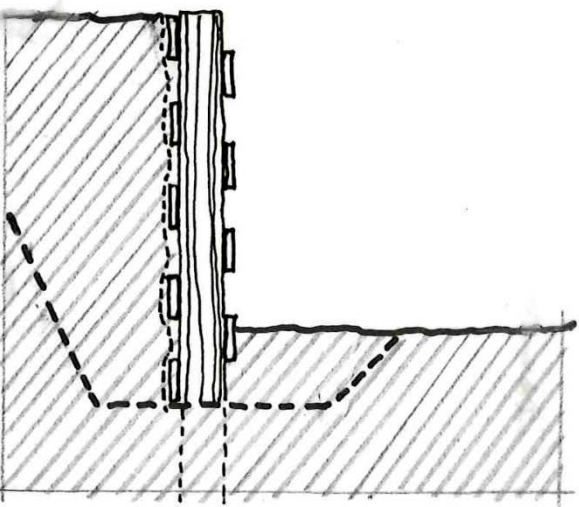
続いて、独立杭を等間隔に打設する（間隔は、杭の径や竹材の幅等により異なる）。



②

割竹を水路床よりやや深めの部分から順次上部に沿って編み込む。割だけは、隙間があまり生じないようにやや押さえつけながら編む。

同一レベルで竹を繋ぐ際も含め、杭部分で釘にて緊結することが望ましい。緊結する際は、電動ドリルで釘径より、やや小さめの穴を明けておくと竹の縦割りも防げ、寿命が延びる。



③

杭上部（あるいは、土手上部）まで編みあがった後に、土手側に吸い出し防止材（吸い出し防止マット）を設置し、土手側や水路床を埋め戻す。

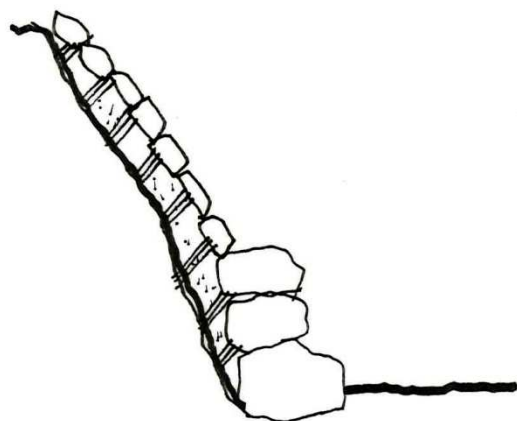
石積みと石張り工事（土手／法面）

■ 材料と道具		備 考
1	石／砂利	基礎となる大きめの石／石張り用の石
2	生コンクリート	土手と基礎となる石とをつなぐコンクリート／石を貼り合わせ、全体が一体とする資材
3	スコップ	基礎となる石を敷くため地盤を平坦にするため／土手を均一にするため
4	クワ	同上
5	ハンマー等	コンクリートに石を押し込み、全体を一体化する
6	各種コテ	コンクリートを均すため
7	一輪車	土砂等を運ぶ

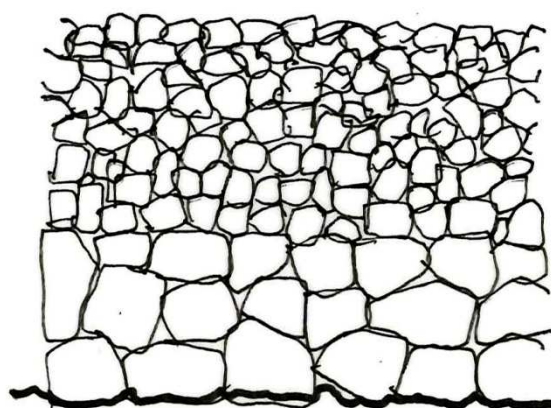
■ 施工方法

- ① 基礎となる大きめの石を設置するため、地盤をスコップやクワで平坦にする。
- ② 併せて、土手（地盤）が崩れない程度の勾配をつけて掘削する。
（地盤（地質）状況によって勾配は考慮する）
- ③ 地盤面が安定する様に石を設置する。
- ④ 同様に、勾配に沿って数段石を積む（安定するように積む）。
- ⑤ 下部に積んだ石が一体になるように、土手との間にコンクリートを流す。
（一般的には、生コンクリートを流すが、規模が小さい時は人力でコンクリート練りをする）
- ⑥ さらに、土手の勾配に沿ってコンクリートを流し、コテ等で均一にする。
- ⑦ 均一にしたコンクリートに、石を貼り合わせ、ハンマー等で押し込み一体化させる。

■ 完成イメージ



断面



正面

■ 作業手順



①

土手下の基礎となる部分を、クワや剣先スコップで土手下GLレベル（地面）より十数センチ下部まで掘削し、平坦とする。



②

基礎となる大きめの石を安定良く数段積み上げる（底部は出来るだけ平坦の面を選ぶ）。

その後、生コンクリートを流し、基礎部分の基礎同土を緊結し固める。

若干の養生（数日間、強度が出るまで放置）し、その後に土手の斜面（土手の状況によって斜面の勾配は異なる）に沿って再度生コンクリートを 10～15 cm程度の厚で流す。



③

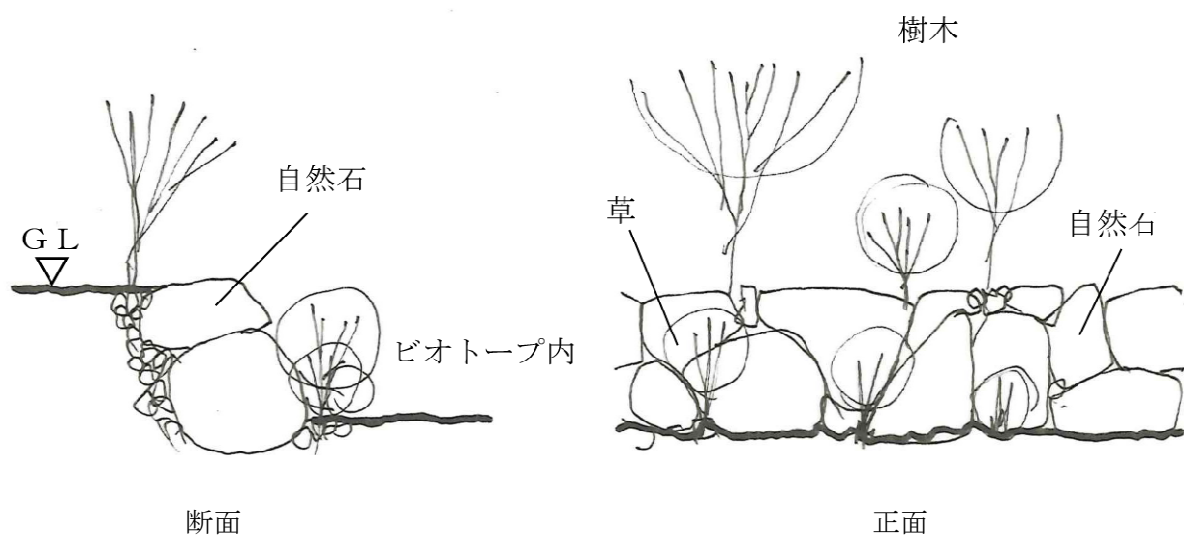
生コンクリートを流した上に石を貼り付け（ハンマー等でコンクリートに押し込むように叩く）、固定させる。

石積み（ビオトープ擁壁）

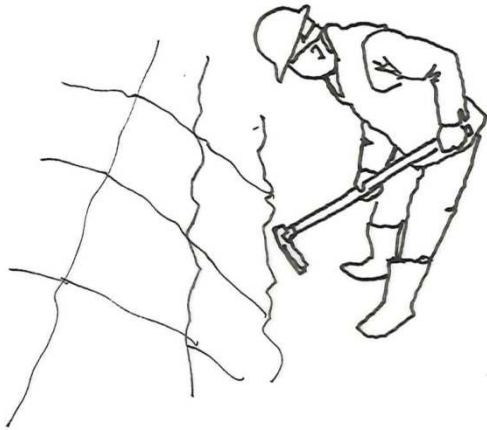
■ 材料と道具		備 考
1	石	基礎となる大きめの石／土留めとなるような石
2	スコップ	基礎となる石を敷くため地盤を平坦にするため／土手を均一にするため
3	クワ	同上
4	たたき板	ビオトープ内の地盤を平坦にする
5	ハンマー等	石積みを安定化するために一体化する
6	一輪車	土砂等を運ぶ

■ 施工方法	
① 基礎となる大きめの石を設置するため、地盤をスコップやクワで平坦にする。 ② 地盤面が安定する様に石を設置する。 ③ 同様に、水深を考慮して数段石を積む（安定するように積む）。 ④ 石の間に掘り起こした土（砂）を埋め込み、踏み固める。 ⑤ ビオトープ内に配置する石等を設置する（①②に同様）。 ⑥ ビオトープ内の地盤をたたき締める。 ⑦ 水草等を植栽する。	

■ 完成イメージ

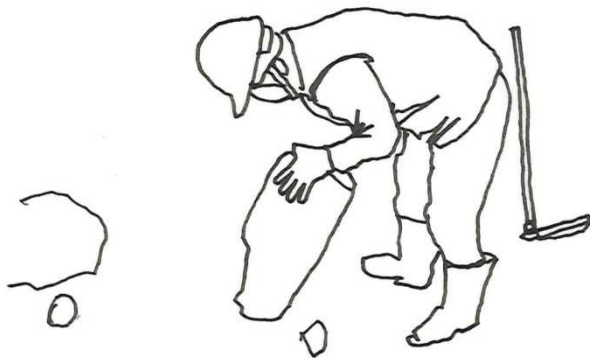


■ 作業手順



①

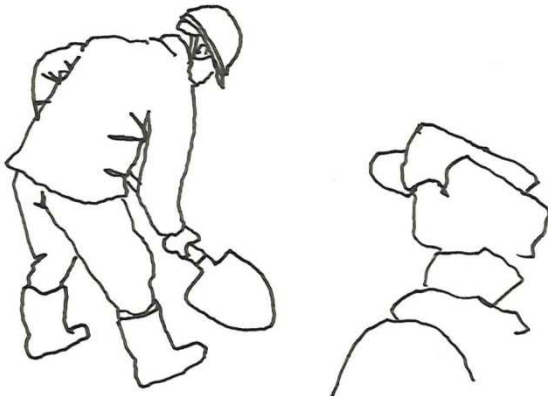
ビオトープの境界となる部分を、クワや剣先スコップでビオトープGL（地面）レベルより十数センチ下部まで掘削し、平坦とする。



②

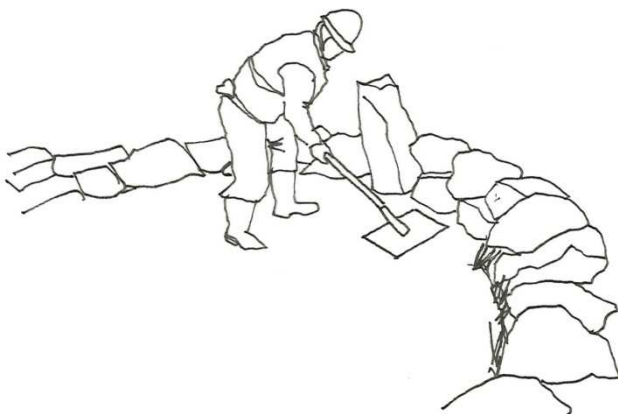
基礎となる大きめの石を安定良く数段積み上げる（ビオトープに深さに対応して）。

その後、陸側から基礎石（自然石）間の隙間に土砂を埋め込み固定させる。



③

一方、ビオトープ方向から境界の基礎石（自然石）部分の隙間に土砂を埋め込み固定する。



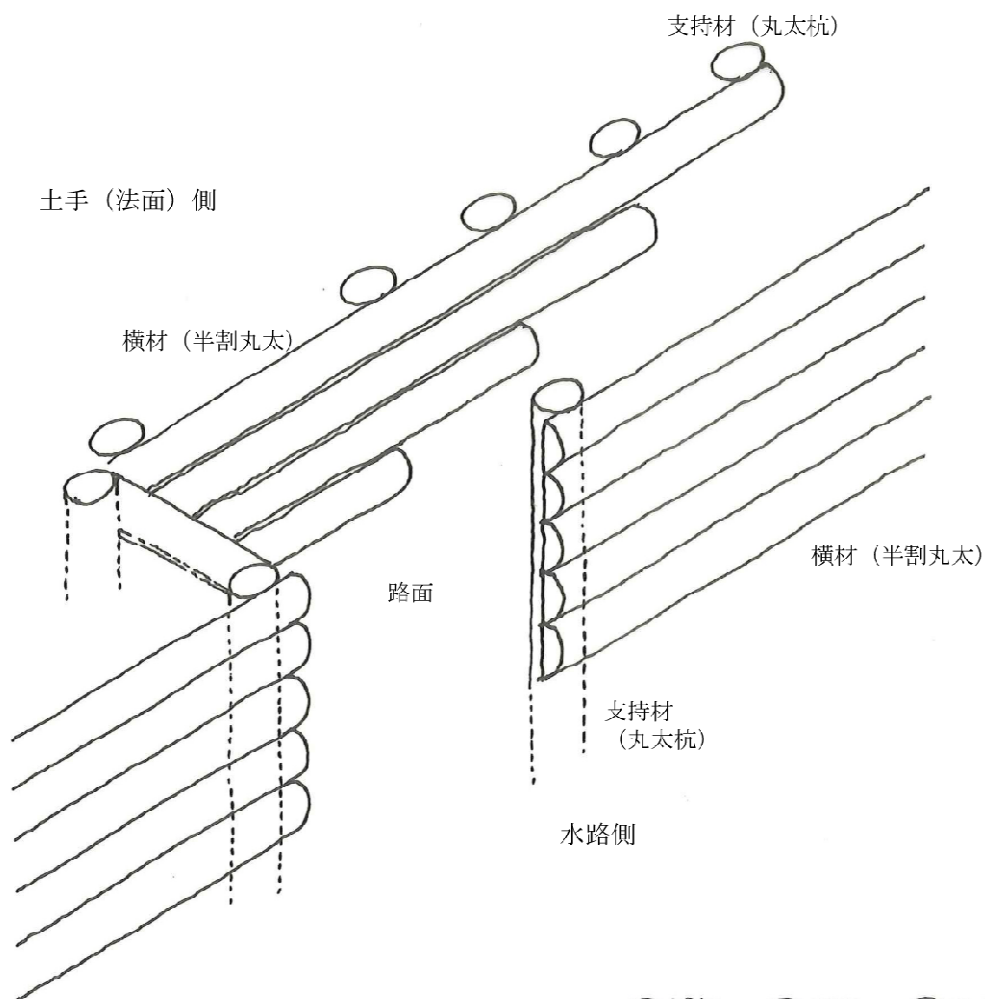
④

ビオトープ内の底板を平坦な状況に調整し、水草等の植物を設置し、可能な限り自然の形態とし、水を導入する。

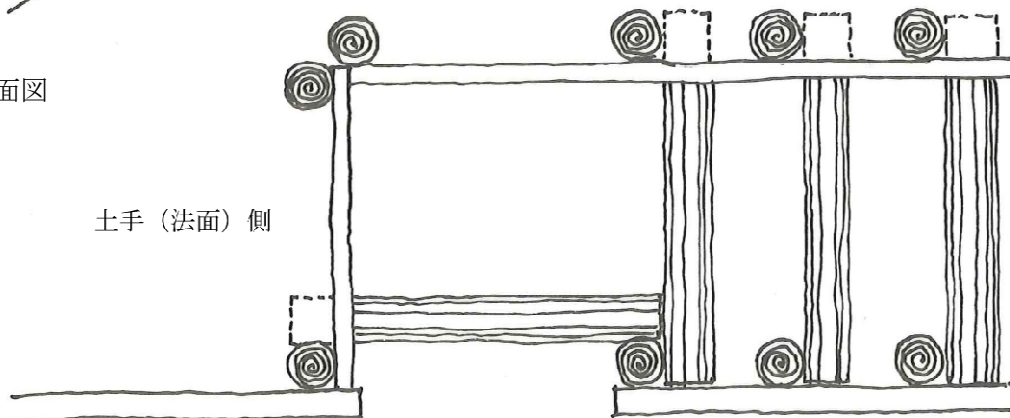
階段／親水装置

■ 材料と道具		備 考
1	「水盛り」「やり方」「水系」等、道具一式	杭打ち位置の確定
2	材木各種（間伐材活用）	φ=100 mm L=1,800 mm程度 半割丸太（φ=100 mm） L=1,800 mm 4本
3	のこ（電動のこ）	材木切断
4	スコップ、クワ等	土砂の掘削、移動
5	カケヤ	杭の打ち込み
6	ハンマー	連結（打ち込み）道具
7	金槌（かなづち、げんのう）	通常の「釘」打ち
8	五寸釘	丸太と半割丸太の連結
9	T字バール（自家製）	杭打ちのガイド、杭等の補正
10	小型バール	「釘抜き」等の道具
■ 施工方法		
● ほぼ水路壁の施工方法と同様。杭の水路側に半割横材丸太を設置することが一般的。 水路壁工事と一体的に行なうことが効果的。 ① 水路への開口部を決める（水辺への昇降を考えて80～90 cm程度が望ましい）。併せて、階段部分となる土砂を事前に掘削しておく。 ② 水路壁を抑えるための杭を事前に打っておく（水路への杭打ちに同様）。 ③ 右図のように、階段幅（半割り丸太からの有効幅）や踏み面を考慮して、各所に杭を打つ。（杭の位置は、10 cmの蹴上げ（間伐材丸太の径）用の丸太抑えを考慮する） ④ まず、水路沿いに1段目となる蹴上げ丸太を設置（杭が押さえとなる）し、その上面に合わせて土砂を埋め戻し、平坦にする。 ⑤ 続いて、2段目の蹴上げの丸太を設置し、その上面に合わせて土砂を埋め戻し平坦にする。 また、同レベルの壁に半割り丸太を釘打ちにて張り付ける。 ⑥ 同様の作業を、水路壁上面まで繰り返す。 * なお、勾配のある近傍の斜面に設置する階段は、蹴上げ丸太とその押さえとなる丸太杭のセットで施工する（蹴上げは、横に設置する丸太の径、踏み面は状況に合わせて考える）。		

■ 完成イメージ



● 平面図



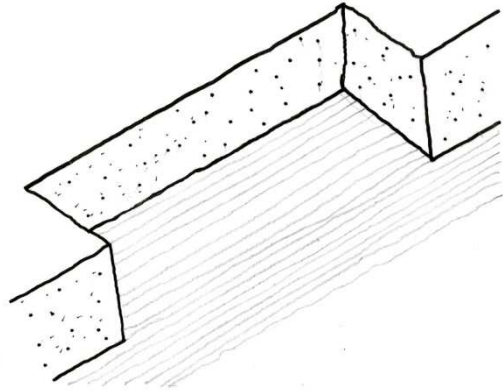
● 立面図



■ 作業手順

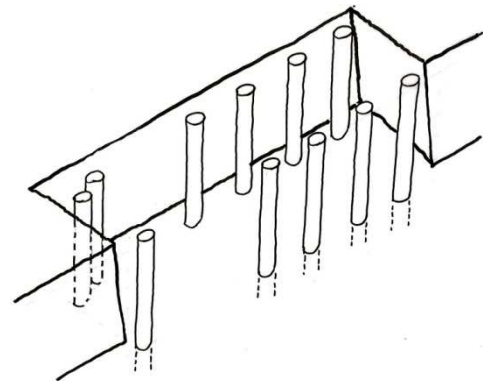
①

予定される親水水路付近の土砂をクワや剣先スコップ等で掘削する（機械力を使用する場合は小型バックホーが便利）。



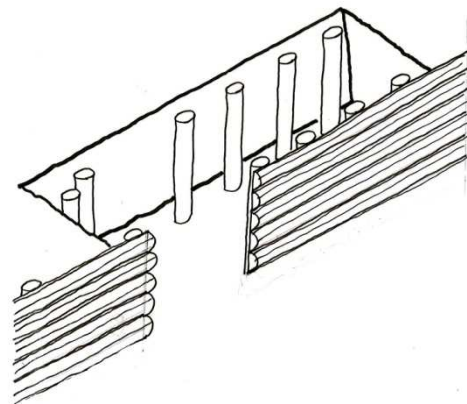
②

はじめに、水路側の開口部、ならびに蹴上げ丸太受けの支持杭を打設し、続いて土手側の蹴上げ丸太受けの支持杭、ならびに横材（半割り丸太）受けの杭を打設する。全ての支持杭を先に打設することで、安全性が増す。



③

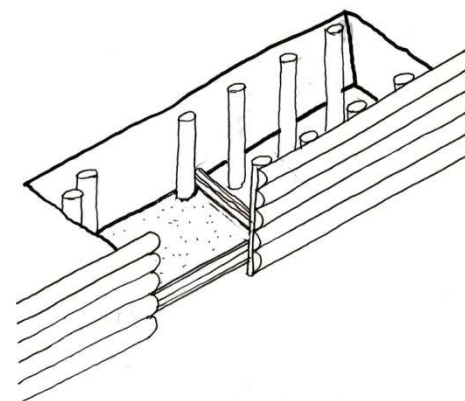
水路壁横材（半割り丸太）を、水路上部から図のように支持杭に緊結す（必要開口部は除く）。

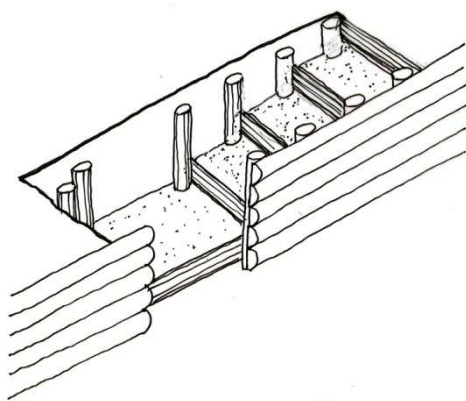


④

最初の蹴上げ用横材丸太（水路に一番近い部分で水路に平行且つ水平に設置する材：水準器等の活用）を水路側支持杭に緊結する（「かすがい」や「丸釘」利用）。

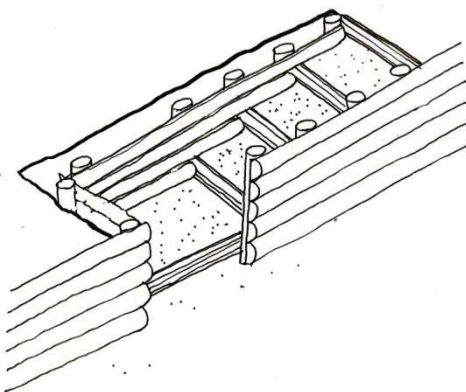
つづいて、2段目の蹴上げ丸太を設置し（図参照）、その段までの土砂を埋め戻す。





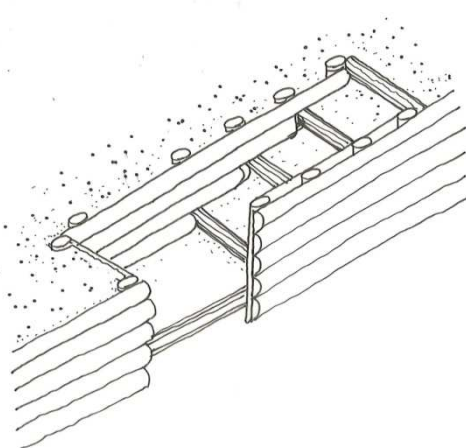
⑤

「蹴上げ材設置～埋め戻し」作業を、土手上部まで繰り返し行なう。埋め戻し時毎に、しっかり踏み固めることが必要。



⑥

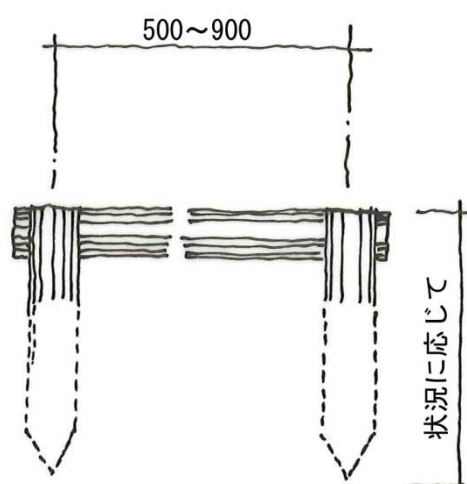
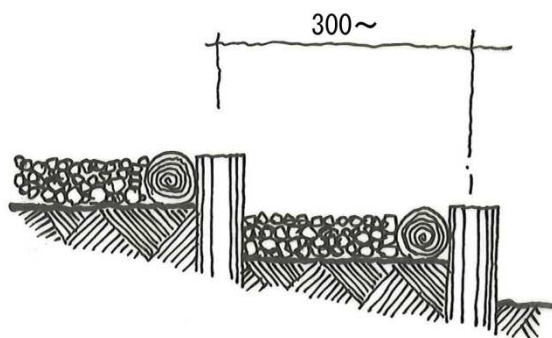
全ての蹴上げ、踏み面が出来た後、階段壁部全体への横材（半割り丸太）の取り付けを行なう（図参照）。



⑦

最後に、土手と水路壁部ならびに階段壁部への土砂の埋め戻しを行ない、しっかり踏み固める。

□土手（法面）につくる一般的な階段



木製流路工

この工事は、流量の少ない、緩勾配の水路に適している。また、部材は間伐材等の短材や曲がり材であっても使用できることから、修景効果も期待できる工事です。さらに側面からの浸透水も同時に配水できる。また水路の状況に応じて様々なタイプ(補強の仕方)が考えられる。ここでは、極めて一般的(簡易的)な二面丸太立て使いについて示す。

■ 材料と道具		備 考
1	杭 (立て丸太)	一種の水杭 $\phi=10$ cm程度/L=1,800 mm、1,200 mm
2	横材 (横丸太)	$\phi=10$ cm程度/L=1,800 mm程度 (立て丸太の打ち込みピッチに関係)
3	鉄釘	五寸釘 (約 15.2 cm) 2.38kg/100 本
4	鉄線	10 # 63.1g/m
5	カケヤ	杭を打ち込むために使用
6	金槌 (かなづち) やハンマー	杭打ちに使用
7	スコップやくわ (鍬)	土砂の掘削ならびに埋め戻し

■ 施工方法

●ほとんどが現場施工となり、また連続杭と独立杭の打設方法との併用である。

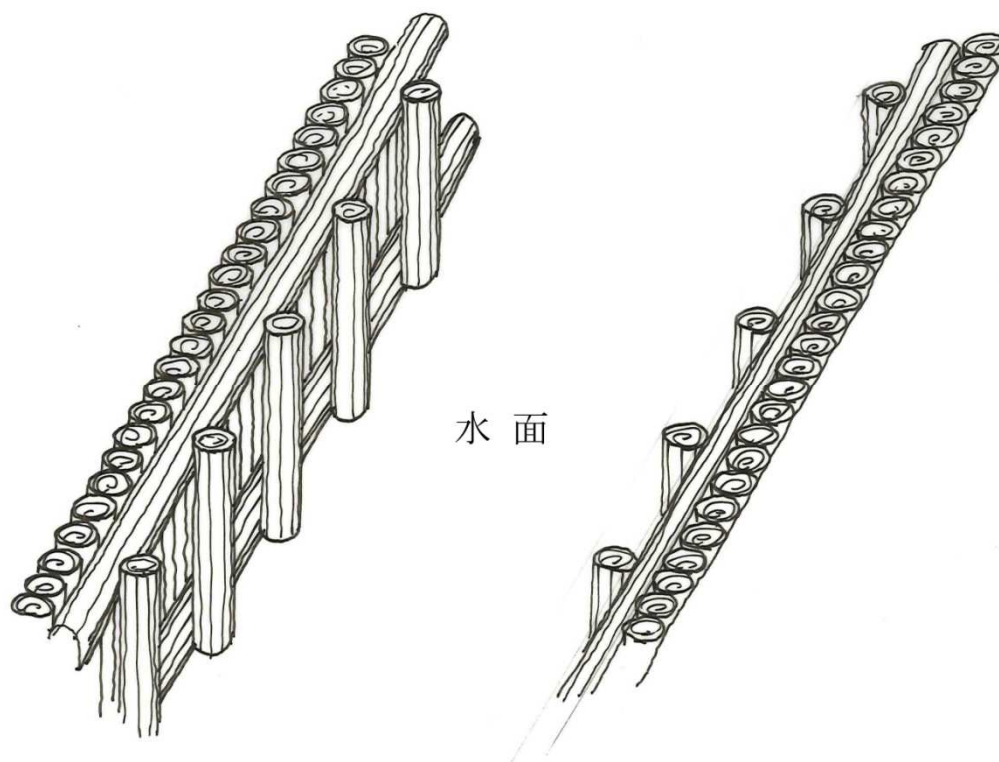
★まずは、連続杭を打ち込む。

- ① 水系から、杭を打つ位置をおおむね定める（実際には、事前に定規を作成し、それを水路壁予定位置に設置することで、杭打ち位置が定まる）。
- ② 主に剣先スコップを使い、杭の中心から 10～20 cm程度の壁体（水路とは反対側）を削る（別途、土工事参照）。
- ③ T型バールで杭を打つ位置の中心部（水路内）に穴をあける。
（杭を打つガイドとなり、杭の中心がブレず比較的容易に打ち込める）
- ④ カケヤで杭を打ち込む。
注意事項 1：水路床の硬度で力加減は異なるが、杭の上部は水系に併せる。
注意事項 2：この時、杭の高さによって、陸から打ち込む者と水路内から打ち込む者の二人がいれば、効果的に作業が進む。
注意事項 3：杭の打ち込みは、ガイドがあっても垂直に打つのは難しい。その際には、T型バールで垂直を維持するような工夫が必要。
- ⑤ 時として、打ち込みすぎた場合（水系より、杭の頭が下側になった場合は、は「鳶口」等にて調整する（この場合、水路床に支点の為の丸太等を置く）。
- ⑥ ③～⑤までの作業を連続的に行なう。
- ⑦ 状況に応じて連続杭と土砂の間に粗朶（ソダ）を挟み埋め戻す（土砂の流出防止）。
- ⑧ ある程度立て杭を連続的に打ち込んだ後、立て杭上部ならびに河床部に横丸太材を釘打ちする。
- ⑨ さらに横丸太材に沿わせて 50 cm程度のピッチで、縦杭を打ち込み、2本の横丸太材と縦杭とを鉄線にて緊結する。
- ⑩ 連続杭背後を埋め戻す。

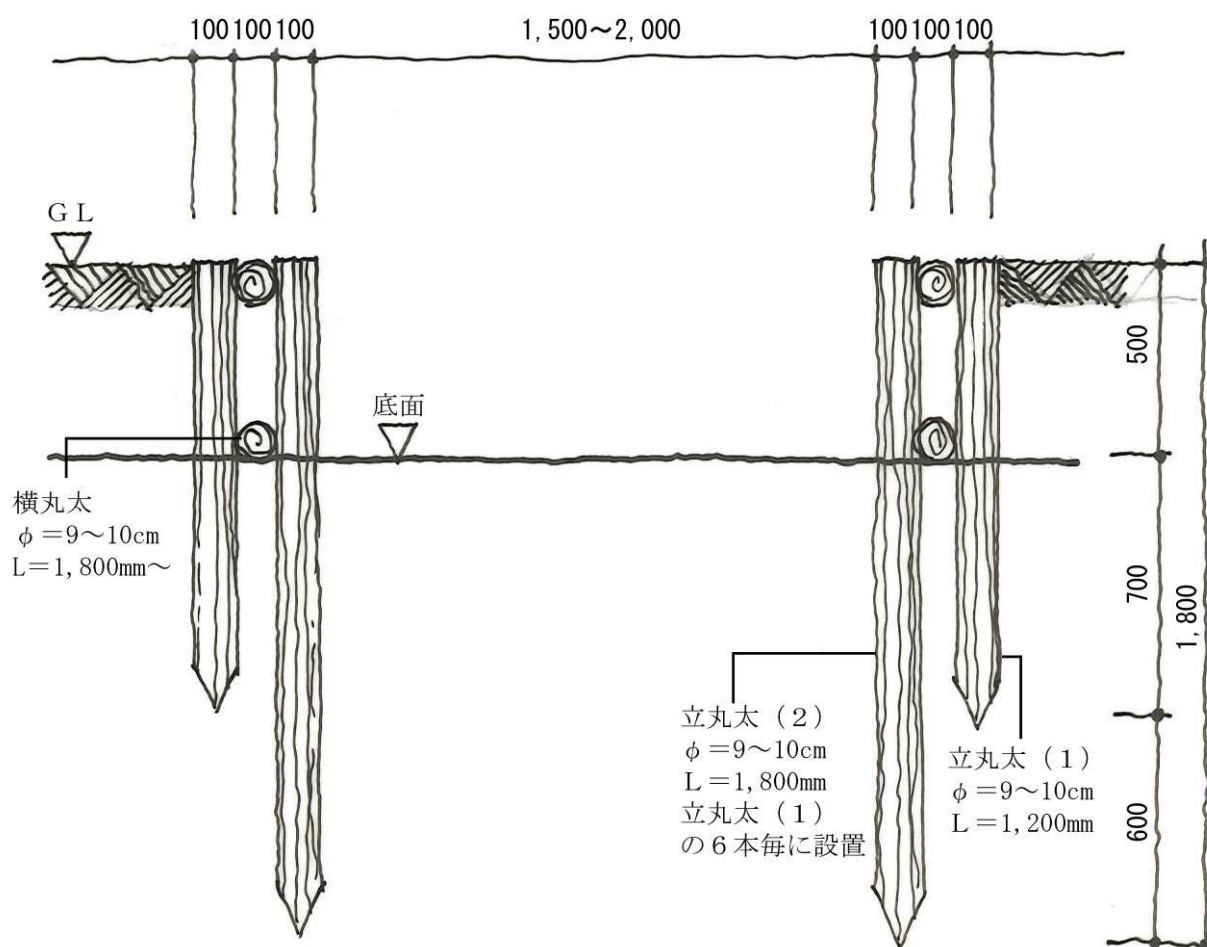
＊注意点＊

- ・ 作業内容は、「杭うち」に準ずる。
- ・ 連続杭と横木丸太の緊結は、杭木側からが望ましいが、その限りではない。状況に応じて対応。

■ 完成イメージ



● 断面図



円筒形じゃ籠／角型じゃ籠（布団籠）

■ 材料と道具		備 考
1	「水盛り」「やり方」「水系」等、道具一式	杭打ち位置の確定
2	材木各種（間伐材活用）	$\phi=100\text{ mm}$ $L=1,800\text{ mm}$ 程度 半割丸太（ $\phi=100\text{ mm}$ ） $L=1,800\text{ mm}$ 4本
3	スコップ、クワ等	土砂の掘削、移動
4	カケヤ	杭の打ち込み
5	布団籠、蛇籠のセット	
6	詰める石	
7	ハンマーまたは金槌（げんのう）	連結（打ち込み）道具 通常の「釘」打ち

■ 施工方法

●水路壁工事と一体的に行なうことが効果的。

- ① 水路の開口部を決める（布団籠や蛇籠の長編方向により決定）。
（ただし、水路壁の支持杭の有効間隔を布団籠等の長編方向の長さより 10 cm 程度の余裕を持たせてって設置する。水路壁の半割り丸太は 30 cm 程度籠に被せるつもりで良い）
- ② 布団籠、蛇籠が収る部分の土砂を掘削移動する。
- ③ 布団籠等の枠を設置する。
- ④ 石を積める（ハンマー等で、隙間が出来るだけ出来ないように）。
- ⑤ 布団籠等の留め金をかける。
- ⑥ 周辺の土砂を埋め戻す（籠等の上部にも）。
- ⑦ 周辺を整備する。

■ 完成イメージ

●円筒形じゃ籠

寸法

編目：100 mm(10 cm)

高さ：450 mm(45 cm)

長さ：3m～6m

胴網：1枚

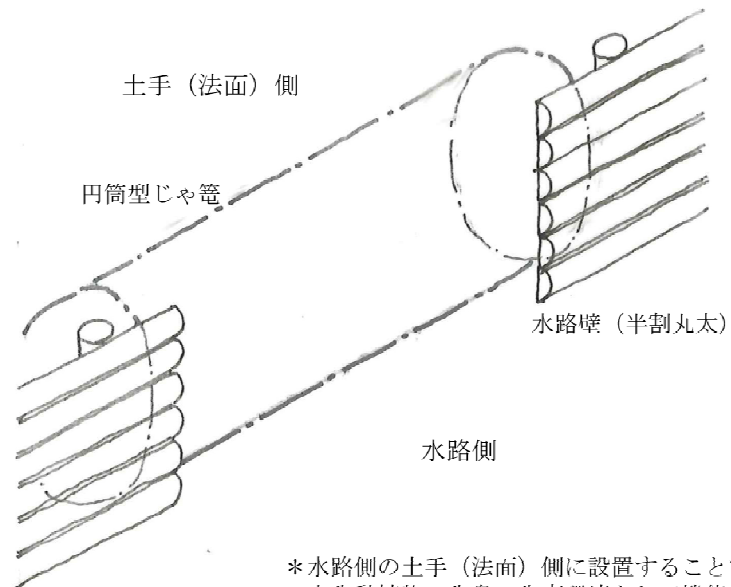
丸蓋：2枚

丸輪：胴網の長さ

1m 毎に2個

組立て

胴網の端から丸輪を挿入し、1m 入った所で直角に立て、胴網にはめ込む



*水路側の土手（法面）側に設置することで、水生動植物の生息・生育環境として機能する。

●角型じゃ籠

寸法

編目：100 mm(10 cm)

高さ：400 mm, 480 mm, 640 mm

(40 cm, 48 cm, 60 cm)

長さ：2m～4m

胴網：1枚

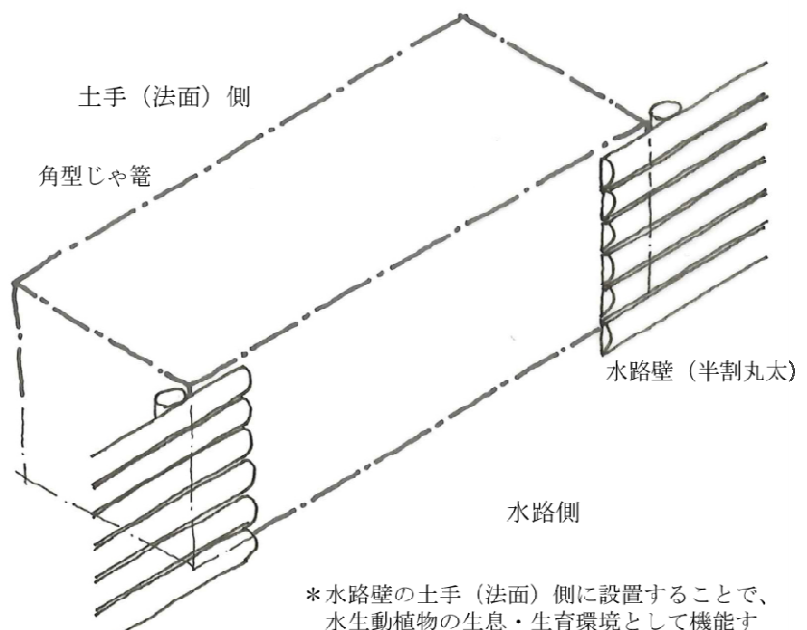
丸蓋：2枚

丸輪：胴網の長さ

1m 毎に1個

組立て

- ・ 胴網の端から各輪を挿入し、1m 入った所で直角に立て、胴網にはめ込む
- ・ 骨線を4隅に通し形を整え両端を折り返す
- ・ 胴網の両端に妻蓋をあてがい胴網の余長を巻き付ける



*水路壁の土手（法面）側に設置することで、水生動植物の生息・生育環境として機能するだけでなく、景観的なリズムがうまれる。

- ・ 円筒、角型じゃかごには、様々なサイズがあり、状況に合わせて選択する。
- ・ また、人工竹で出来た腐食のないものもあり、永く池内でも使用できる。
- ・ 角型じゃかごには、パネル式（籠内に石を詰め込んだ後に上蓋をとじ合せるタイプ）もあり施工性が高いものもある。

木製グレーチング／木製側溝蓋

この工事は、既成のコンクリートU字溝（側溝、横断溝等）に、現場にて木製の蓋を据え付けるものである。現場にて半割り間伐材を側溝幅に切断し、5本程度を一組として連結した蓋を作成し設置する。予め、工場等で製作する場合もある。木製であることから、自然環境にマッチしたものとなる。これにより小動物の転落を防止し、環境にも優しい施工が実現できる。

問題は、強度がそれ程望めないことから、大型車両の通行する箇所には不向きと言える。なお、通行時に覆蓋が跳ね上がらないような工夫を施すなどの配慮が必要となる。

■ 材料と道具		備 考
1	半割り丸太	$\phi=120\text{ mm}$ の半割り丸太を溝幅（事例は 426 mm の幅に対して、 420 mm の長さ）にはまるように切断し、5本一組とする。
2	平板	(厚) $18\sim 24\text{ mm}$ 幅 $90\sim 120\text{ mm}$ で、定尺ものを $L=500$ で切断
3	かすがい	半割り丸太同志の連結 $\phi=9\text{ mm}$ $L=120\sim 150\text{ mm}$
4	コーススレッド インパクトドライバー	半割り丸太と平板の連結（半割り丸太最大断面に緊結） コーススレッドを打つのに使用（但し電動）
5	鋸（のこぎり）	木材切断（事前切断であれば、電動鋸が便利）
6	金槌（かなづち）	かすがいの打ち込み

■ 施工方法

●既成コンクリートU字溝に一般的に使用するコンクリートの蓋の変わりに、間伐材を利用する。

現場にて施工することが可能だが、間伐材の切断、加工、そして組み合わせ（半割り丸太5本を1セットとして）まで、事前に工場にて作成する方が精度も高く、効果的である。

★工場にて

- ① 半割り間伐材を、U字溝の蓋の断面長さ（ 420 mm ）に切断。
- ② 5本を1セットとして並べ、両端の二本の中央部に切り込みを入れる（図参照）。
この加工は、1セットとして作成した蓋のU字溝への脱着の際のバール入れ口とする。
- ③ 5本の半割り丸太をフラットな面に並べ、かすがいにて固定（図参照）し、蓋を作成。
- ④ 蓋の裏面を上部にし、平板をあて、コーススレッドを打ち込み、一体とする（蓋完成）。
この時、打ち込む位置は、半割り丸太の最大断面部分に（釘先が出ないように）打ち込む。
- ⑤ 現場に持ち込み、設置する。
なお、U字溝の長さの関係から、一部現場作業が伴う場合がある。

★現場にて

工場加工の①～⑤までを、現場にて実施する。

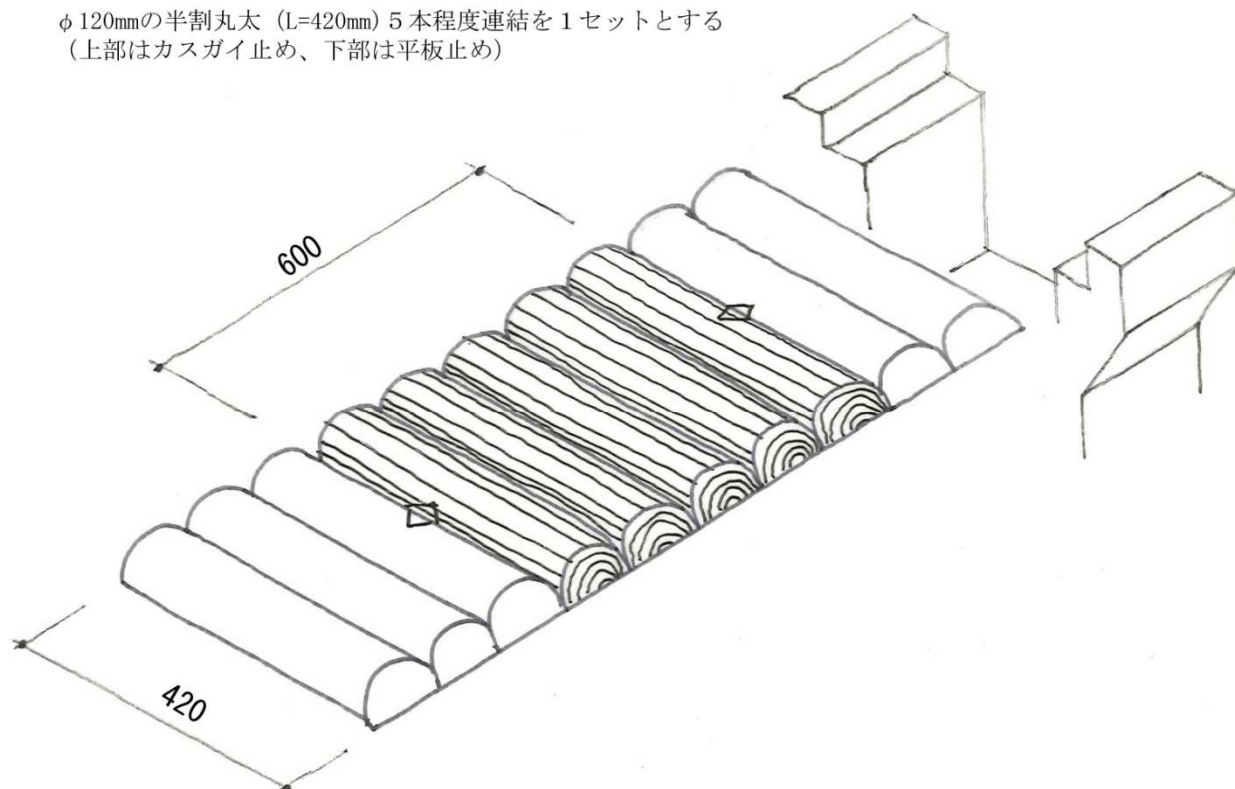
この場合、設置場所にもよるが、動力が使えない場合もあることから、切断あるいは緊結作業が全て人力で実施することとなる事に注意する。

注意点

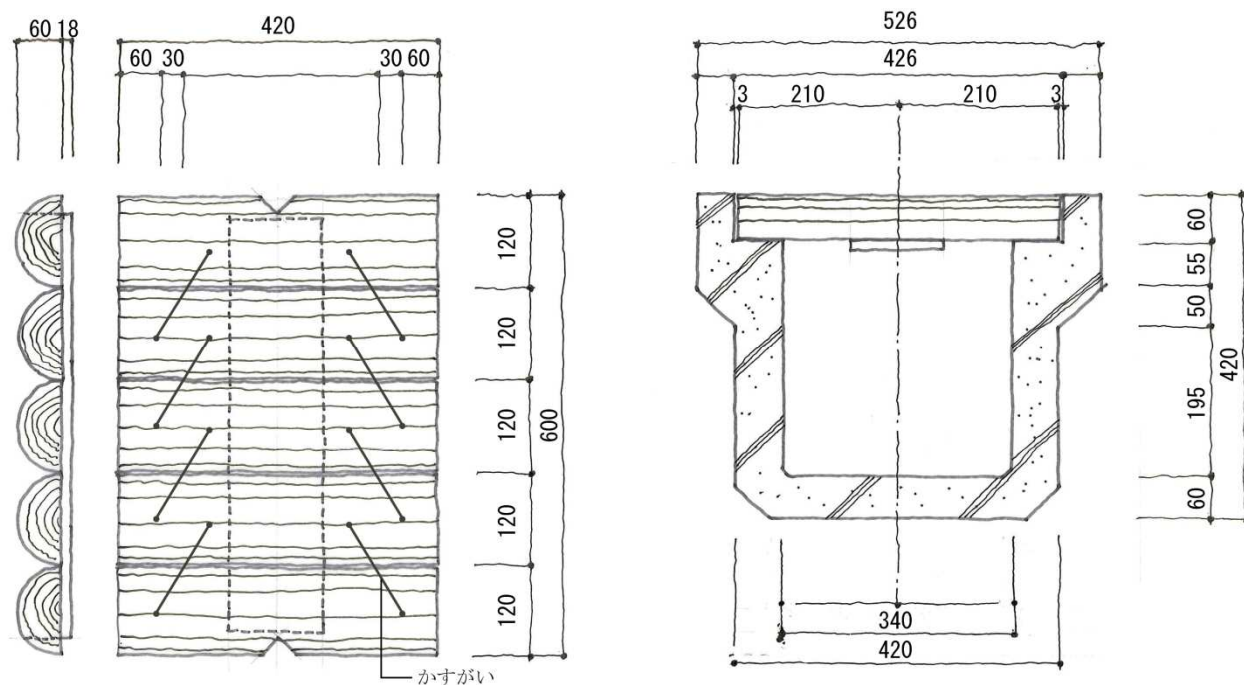
- ・ U字溝の幅や落とし蓋の高さを事前に確認し、それに見合った材を調達すること。
- ・ また、上下逆さにすることも考えて良い（強度を十分考慮すること）。
- ・ 防腐処理等も検討すること。

■ 完成イメージ

φ120mmの半割丸太 (L=420mm) 5本程度連結を1セットとする
(上部はカスガイ止め、下部は平板止め)



● 平面図、断面図



平面図

断面図

木道／管理道①（木片歩道）

遊歩道等の路面に横木、栈木及び杭木で枠を作製し、その枠内に路盤としての洗砂と表層としての木片（チップ）をそれぞれ敷き均し転圧する。木片の使用は、砂利と比較して木による適度な弾力が歩行に快適さを与えると共に森林との景観調和が図られる。緩傾斜スロープでも可能。

■ 材料と道具		備 考
1	杭木	φ=10~12 mm L=300 mm程度
2	横木	φ=10~12 mm L=4,000 mm
3	栈木	φ=10~12 mm L=1,500 mm程度
4	かすがい	材の緊結 径 9 mm 長さ 150 mm
5	木片（チップ）	
6	洗砂（モルタル及びコンクリート吹き付け用）	
7	ハンマーまたは金槌	杭木の打ち込み
8	スコップ・クワ等	木片、洗砂の均し等に使用
9	鋸（のこぎり）	現場あわせの材の切断に使用
10	転圧器材	プレート、ランマー等が便利（リースなど）

■ 施工方法

●道幅幅 1,500 mm程度を仮定（幅は状況に合わせて）

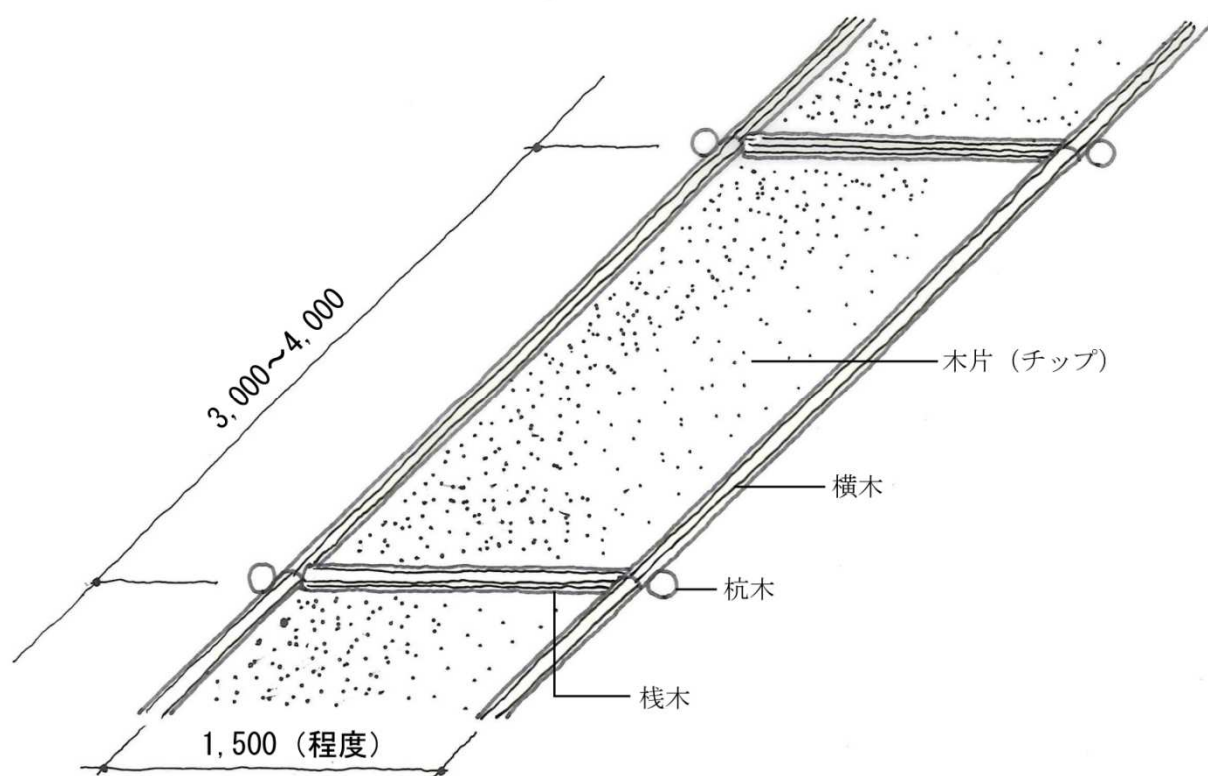
★全て、現場あわせで実施することが一般的である。

- ① 道路の中心線を想定。
- ② 道路長の端の中心より左右に 750 mm（有効幅）程度離れた所に杭木を打設。
- ③ 中心線に平行にそれぞれ横木丸太の設置（長さは最長 4m 程度）。
後は状況（カーブ等の状況）に合わせて切断設置。
- ④ 杭木と横木丸太をかすがいにて緊結（図参照）。
- ⑤ 横木丸太の間に栈木を設置し、かすがいにて緊結。
- ⑥ 続いて、次の横木丸太を設置し、その端に杭木打設。
- ⑦ ③～⑤の作業を繰り返し、道路長全体を完成。
- ⑧ 最後に、栈木と横木丸太に囲われた枠内に、路盤として洗砂を敷き、表層として木片（チップ）を敷設し転圧する。

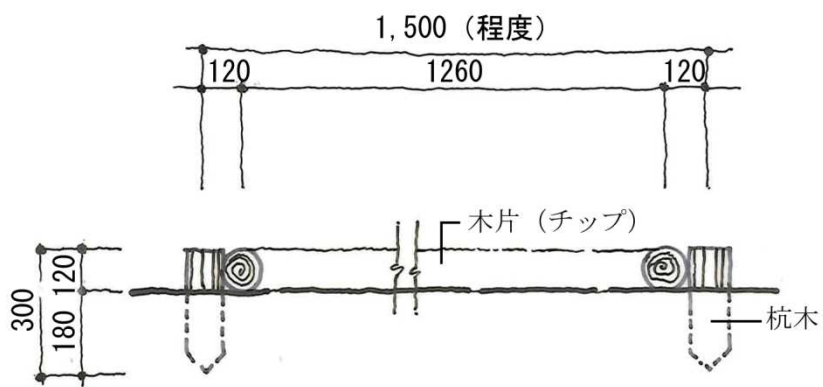
注意点

- ・ 事前の調査が不可欠（大凡のラインを設定し、必要材を確認すること）。
- ・ 途中で障害物（岩石等）のある場合は、状況に応じて対応する。
- ・ 転圧は、道路の総延長にもよるが「タコ」にても可能。
- ・ ただし、長い場合は、電動器材の検討が必要。

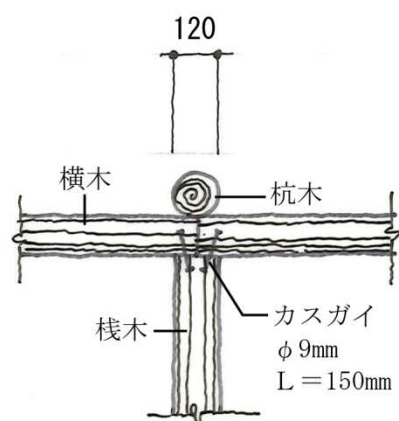
■ 完成イメージ



● 断面図、平面図



断面図



平面図 (連結部分)

木道／管理道②（水田観察用仮設木道）

市販の材（ 2×4 あるいは間伐材丸太）等を利用した組み立て式の木道。木の特質を活かした景観面に配慮した木道である。水田内や湿地帯をはじめ、様々な用途があるし、それによる形態の違いもある。必要に応じた活用が望ましい。

■ 材料と道具		備 考
1	杭木	75 mm×75 mm～90 mm×90 mm（ $\phi=80 \sim 100$ mm） L=1,500 mm程度
2	横木	75 mm×75 mm～90 mm×90 mm L=定尺を切断利活用
3	貫板	15～18 mm×75 mm～90 mm L=定尺を切断利活用
4	平板	30 mm×150 mm程度 L=定尺を切断利活用
5	コーススレッド	各材の連結・緊結釘
6	電動ドリル	各材の連結・緊結道具
7	鋸	材の切断
8	カケヤあるいはハンマー	杭などの打ち込み
9	金槌（かなづち）やバール等	各種利活用

■ 施工方法

●歩道周辺部の植生や環境を保護するための木道にのみならず、観察道としての機能も果たす。
脚部台とそれを繋ぐ歩行面（敷成木）とで構成される簡易な木道である。

★工場等にて（脚部台の製作）

- ① 図面に併せて（図参照）脚部の必要部材を切断する。
- ② 脚部台を組立て、コーススレッドにて緊結する。
- ③ 状況に合わせて、筋交い等を設置する。
- ④ 地中埋め込み部分は、防腐剤を塗布する。

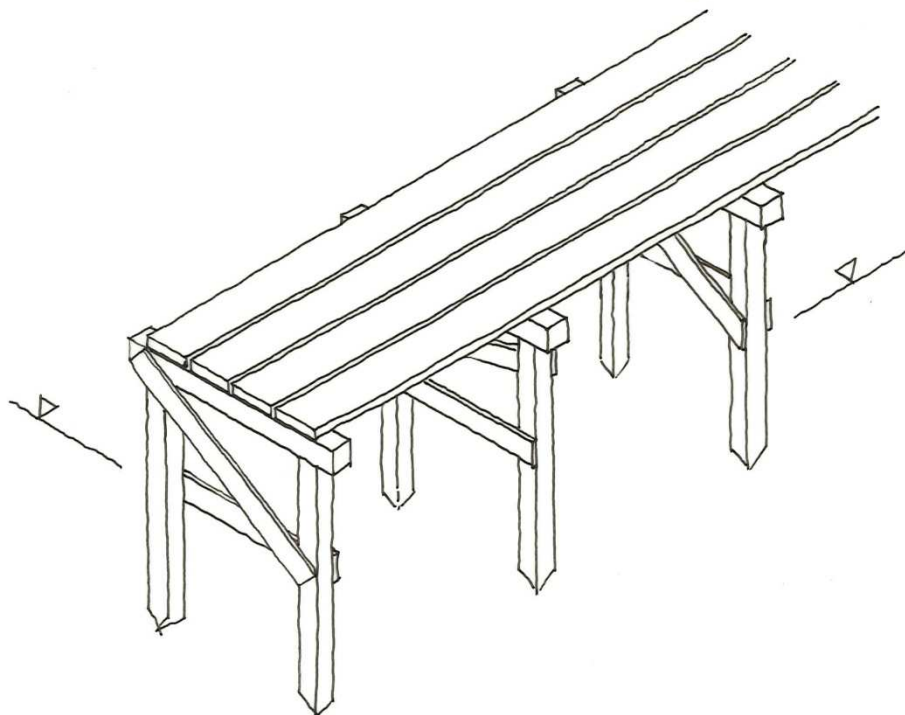
★現場にて

- ① 最初の脚部台を設置箇所に持ち込み、カケヤ等で埋め込む。
（水準器等で水平を取る。）
- ② 次の脚部台を 900 mm程度の間隔を空け打ち込む。
（この時、斜材方向が交互になるように設置する。また定規にて歩行面方向の水平もチェックする。）
- ③ ②の作業を、必要に応じて行なう。
（直角に曲がる場合は、①と同様の作業を行なう。）
- ④ 状況に応じて、脚部台毎に斜材を設置する（一種のネガラミ）。

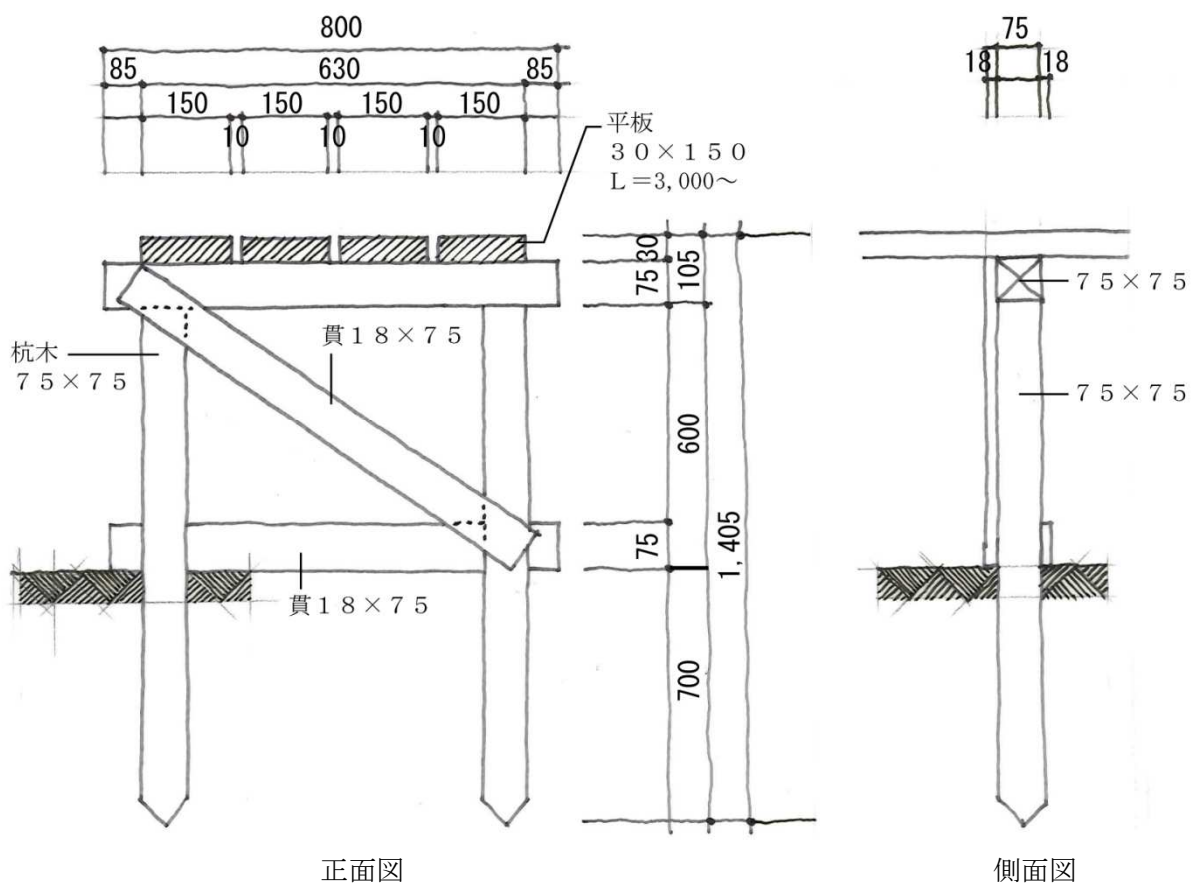
＊注意点＊

- ・ 脱着が可能となるような配慮をする（冬期間は、脚部台と敷成木を分離して保存をする）。
- ・ 再利用する前に、それぞれのパーツを点検・修理する。

■ 完成イメージ



● 正面図、側面図



カーブ設置工

この工法は、路面越流水による路肩や土羽面等の浸食と洗屈を防止する。上層路盤が完成した時点で木製であるため人力で施工でき、かつ周辺環境にマッチする。

側溝、横断工の設置しない箇所で、特に舗装路面では路肩から流出する路面水による土羽面の侵蝕、洗屈等を防止する効果がある。

■ 材料と道具		備 考
1	横木	φ=100~120 mm L=2,000 mm程度
2	アンカーピン	φ=13 mm L=400 mm
3	ドリル（穴あけ加工）	現場の穴あけ
4	ハンマーあるいは金槌	アンカーピンの打ち込みに使用
5	鋸（のこぎり）	現場での横木の切断
6	防腐剤（現場用）	切断面（木口）の防腐

■ 施工方法

●間伐材丸太を加工（平面部分を作る：断面図参照）し、幾つかのタイプ（一般的には、1m ものと 2m もの程度）を用意して、曲線半径によって使い分けるか、切断して使用する。

なお、丸太加工は、工場にて加工する事が前提となる。

★工場にて

- ① 間伐材（L=2,000 mm程度）の断面の一部を切り落とし、道路面に安定した平面を作る。
事前に、1m ものと 2m ものに切断しておく、搬出入や施工には便利。

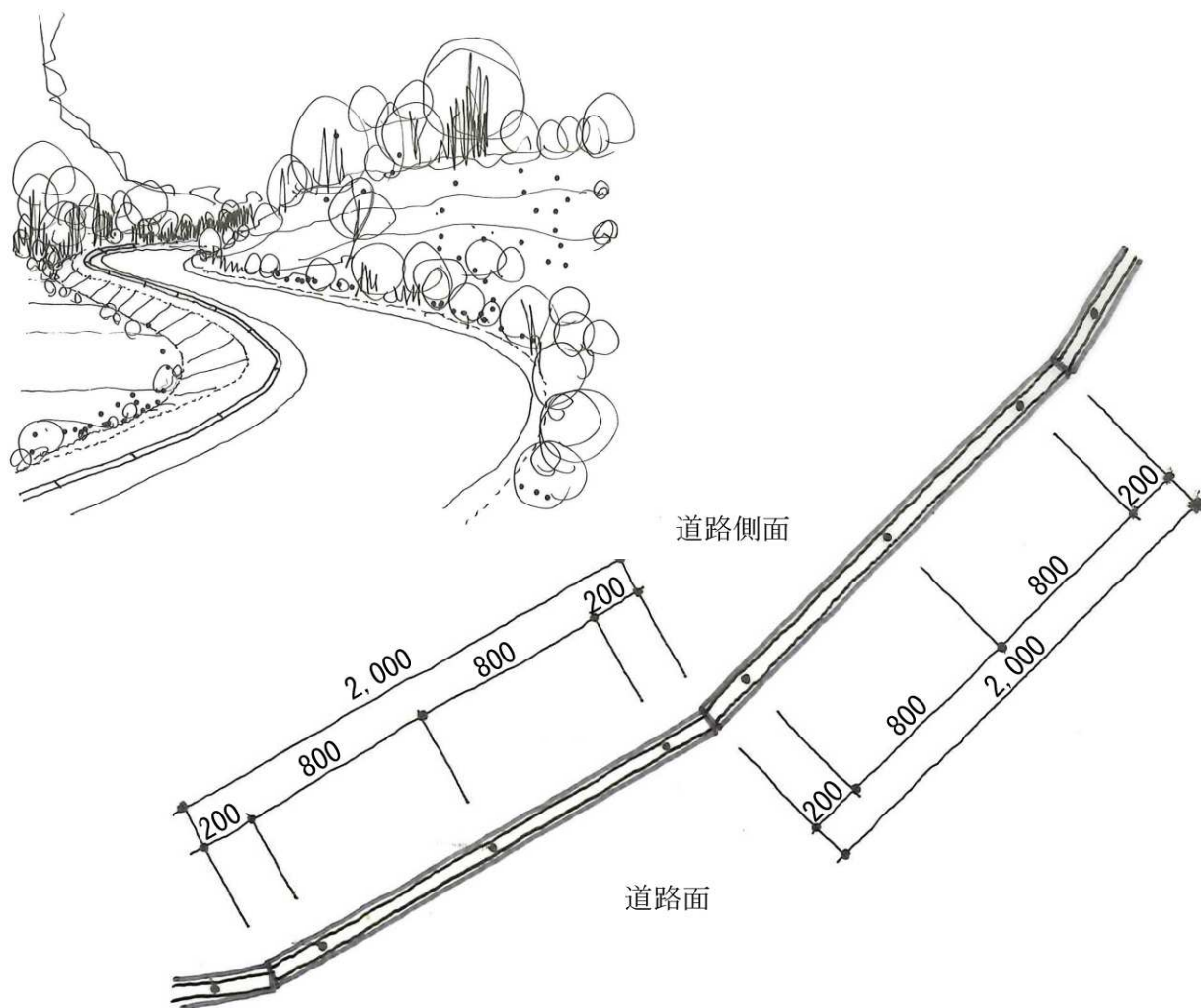
★現場にて

- ① 事前に用意した加工丸太を、設置場所に並べてみる。
- ② 曲がりが厳しい箇所は、用意した材を切断して、曲線部に当てる。
- ③ 各材に3箇所（両端部と中央部）に φ=13 mmの穴をあけアンカーピンにて固定する。
切断した材は、穴の位置がずれることとなるので、改めて3箇所あける。
- ④ 穴にアンカーピンを打ち込み固定する。

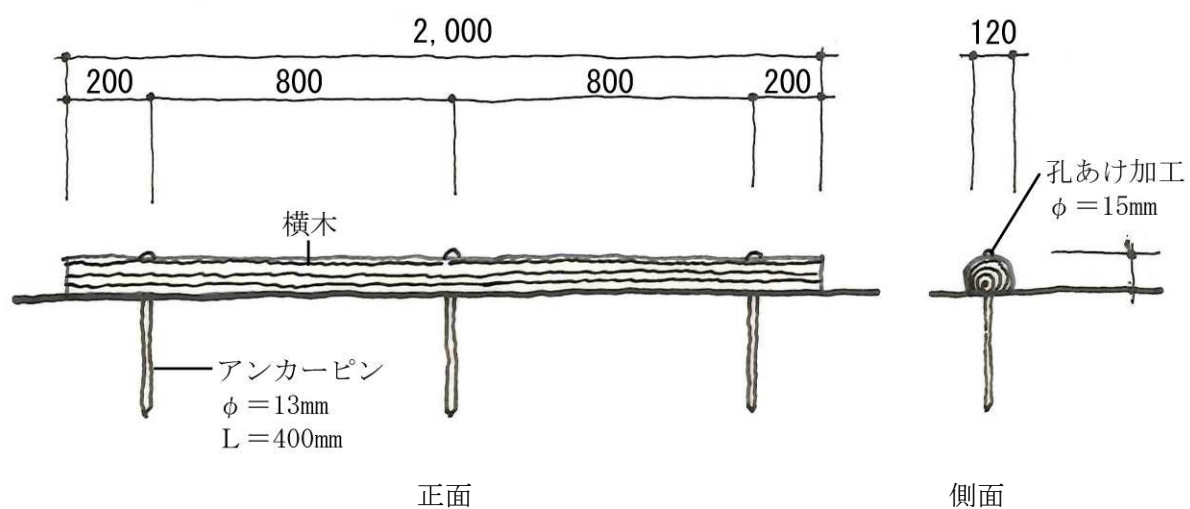
注意点

- ・ 事前に防腐処理を施しておく。
- ・ 現場にて切断した小口は、現場にて防腐剤を塗布する。

■ 完成イメージ



● 断面図



丸太筋工

この工事は、山腹斜面の表土が浸食されやすい場所に設置することで、表土流出防止が可能となる。また、背面は埋め戻しを行なうことで、早期の植生回復に有効である。加えて、時間の経過と共に自然還元されるため、環境にも優しい工法と言える。曲線部の施工に当たっては、背丸太を短くし、杭木間隔を狭くするなどの工夫が必要である。横木丸太は、3段までが通常。材料が木であることから、搬入をはじめ、施工も比較的簡単である。

■ 材料と道具		備 考
1	横木丸太	φ=10～14 mm L=2,000～3,000 mm
2	止め杭	φ=8～12 mm L=600 mm程度
3	なまし鉄線	# 12
4	カケヤ	杭木の打ち込みに使用
5	ペンチ	なまし鉄線の切断
6	バール等	なまし鉄線の緊結に使用
7	鋸(のこぎり。チェーンソーなど)	横木丸太の切断に使用
8	スコップ等	掘削、均平、埋め戻しに使用

■ 施工方法

●ほとんどが、現場施工となる。特に、現場の状況に合わせた対応が必要となる。埋め戻した背面は、萱株等を植えることにより緑化を図ると安全性のみならず景観的にも効果的である。

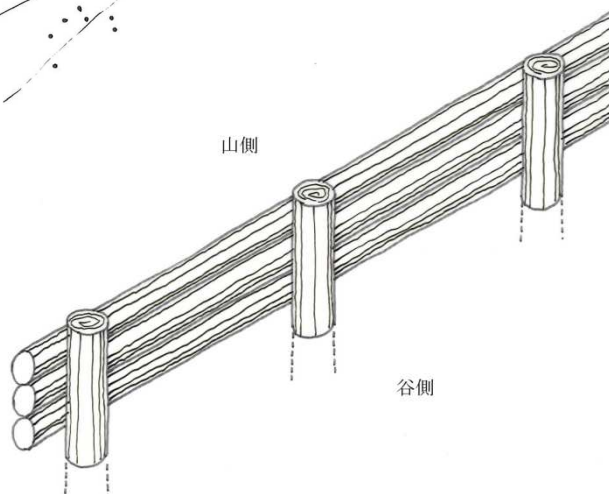
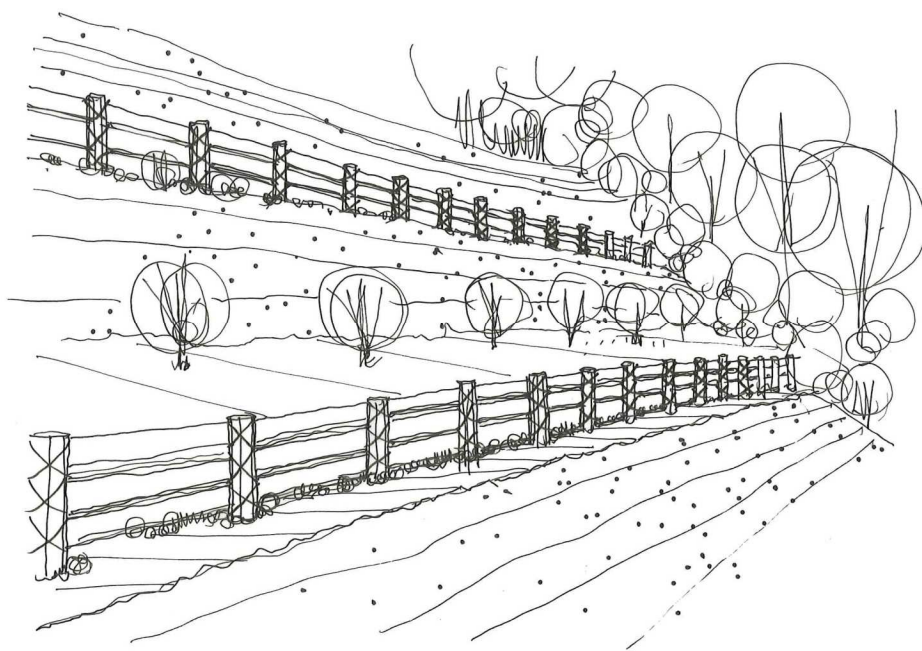
★現場施工（3段丸太筋工：3段が以内とすることが必要）

- ① 事前に斜面の一部（200～300 mm：最低、縦杭丸太と横丸太が収る広さ）をスコップ等で均平にならす。
- ② カケヤ等で止め杭（縦杭）を 600～700 mm間隔で打設する。
- ③ 最初の横丸太を設置する。
- ④ なまし鉄線（# 12）で止め杭に緊結する。
- ⑤ 続いて、2段目の横丸太を設置し、
- ⑥ 再び、なまし鉄線（# 12）で止め杭に緊結する。
- ⑦ ⑤～⑥を再度行なう。
- ⑧ 横丸太の繋ぎ（ドン付け）は、3段それぞれの異なった位置で行なう。
- ⑨ 横丸太と山側の間を埋め戻す。
- ⑩ 状況に応じて萱株等の植樹し、埋め戻し部の安定化を図るなどの対策も検討する。

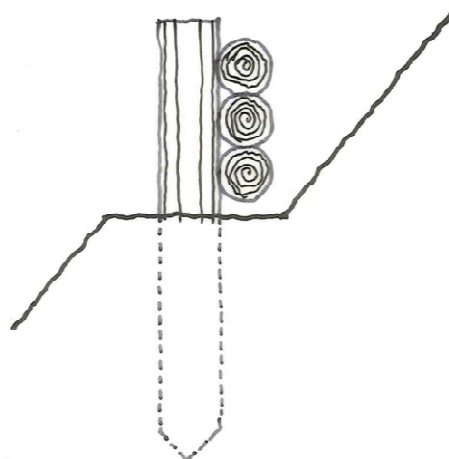
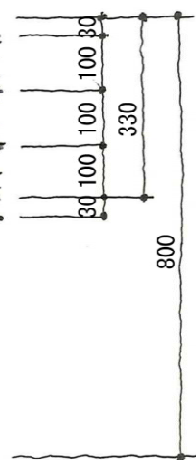
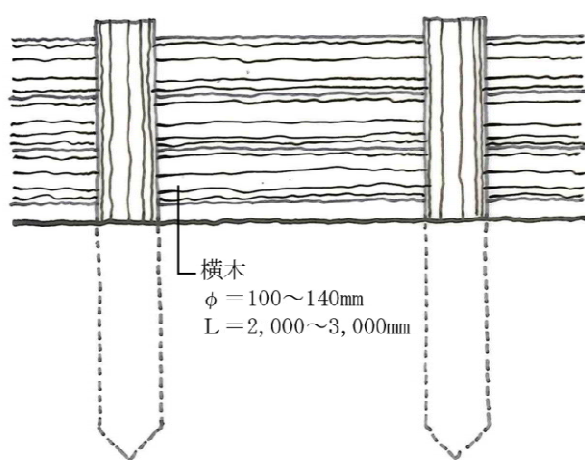
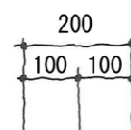
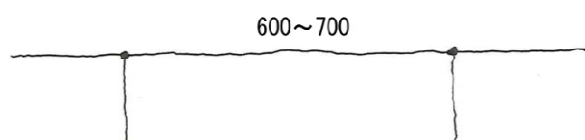
＊注意点＊

- ・ 止め杭、横木丸太等は、剥皮が望ましい。
- ・ また事前に防腐処理等を施すことが望ましい（施工上は滑り等が生ずる恐れはあるが）。
- ・ 横木の連結部分は、かすがい等で緊結すればさらに効果的。

■ 完成イメージ



● 断面図



正面

側面

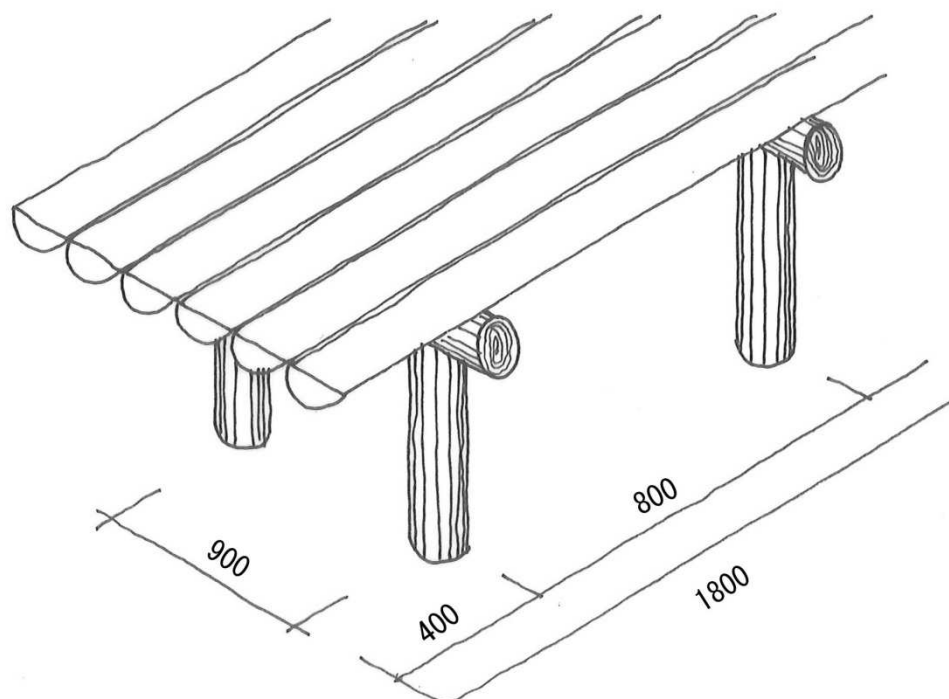
テーブル

■ 材料と道具		備 考
1	材木各種（間伐材活用） 平板の場合が多い	$\phi=150\text{ mm}$ $L=2,000\sim3,000\text{m}$ 程度 半割丸太（ $\phi=150\text{ mm}$ ） $L=2,000\text{ mm}$ 6本
2	のこ（電動のこ）	材木切断
3	金槌（かなづち）	木と木の連結道具、通常の「釘」打ち
4	釘	丸太と半割丸太の連結（板圧の2～3倍程度の長さ）
5	かすがい	「テーブル板受け」と「テーブル足」の緊結
6	平バール	「釘抜き」等の道具
7	のみ	「テーブル板受け」の「テーブル足」接続部の削り
8	塗料	屋外使用のため、必要に応じて防腐剤塗布
■ 施工方法		
●一般的には、平板や角材を使うことが多いが、ここでは間伐材の活用を考える。 ●資材（間伐材 $L=1,800\text{ mm}$） 丸 太：$\phi=150$ $L=1,800\text{ mm}$ 2本 半割り丸：$\phi=150$ $L=1,800\text{ mm}$ 8本 ① 木割に合わせて木を切る。 ② テーブル足をつくる。 ・ テーブル天版受け丸太を若干切り込む。 （丸太足の幅 15 cmに 3 cm程度の切り込みを入れ、ノミで切り取る：図参照） ・ 足と受け丸太を併せ、釘打ち緊結（仮止め）。 ・ 両面を「かすがい」で止める。 ・ 足下に半割丸太を当て、釘2～3本にて緊結。 ③ テーブル足を左右に立て、天版用の半割丸太を釘止めする（初めは1本で止める）。 ・ 足の距離を正確に合わせ（定規用の平板で仮止めしておくとも便利）順次釘打ち（各1本釘）。 ・ 全ての天板を打ち込んだ後、ゆがみを修整し、各交点に3本程度釘打ちする。 ④ ③の状況で、ほぼ安定するが、足下半割丸太と天版受け丸太とを2本交差するように配置しそれぞれ釘にて緊結。 ⑤ それぞれ3次元方向の安定を確認する。		

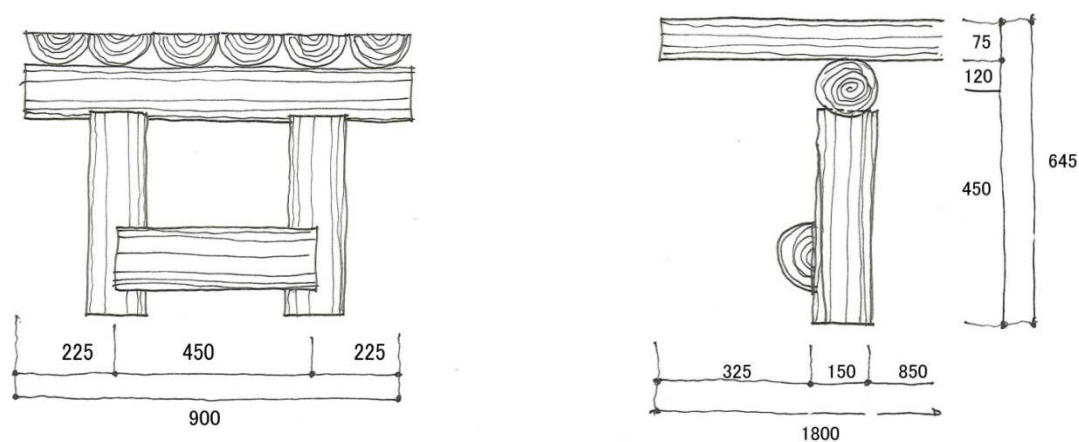
■ 木割

丸太 1 本	テーブル板受け梁①		テーブル板受け梁②	
丸太 1 本	テーブル足①	テーブル足②	テーブル足③	テーブル足④
半割 2 本	足受け①②		根絡み①②	
半割 6 本	テーブル天板①～⑥			
	450	450	450	450
	1,800			

■ 完成イメージ



■立面图



■ 注意事項

天板受け丸太と脚部丸太の接合部は、前者を事前に若干切り込んで置き、木工ボンド等を塗布した後にかすがい等で緊結する。丸太と半割り丸太は、数本の丸釘等の緊結で十分。

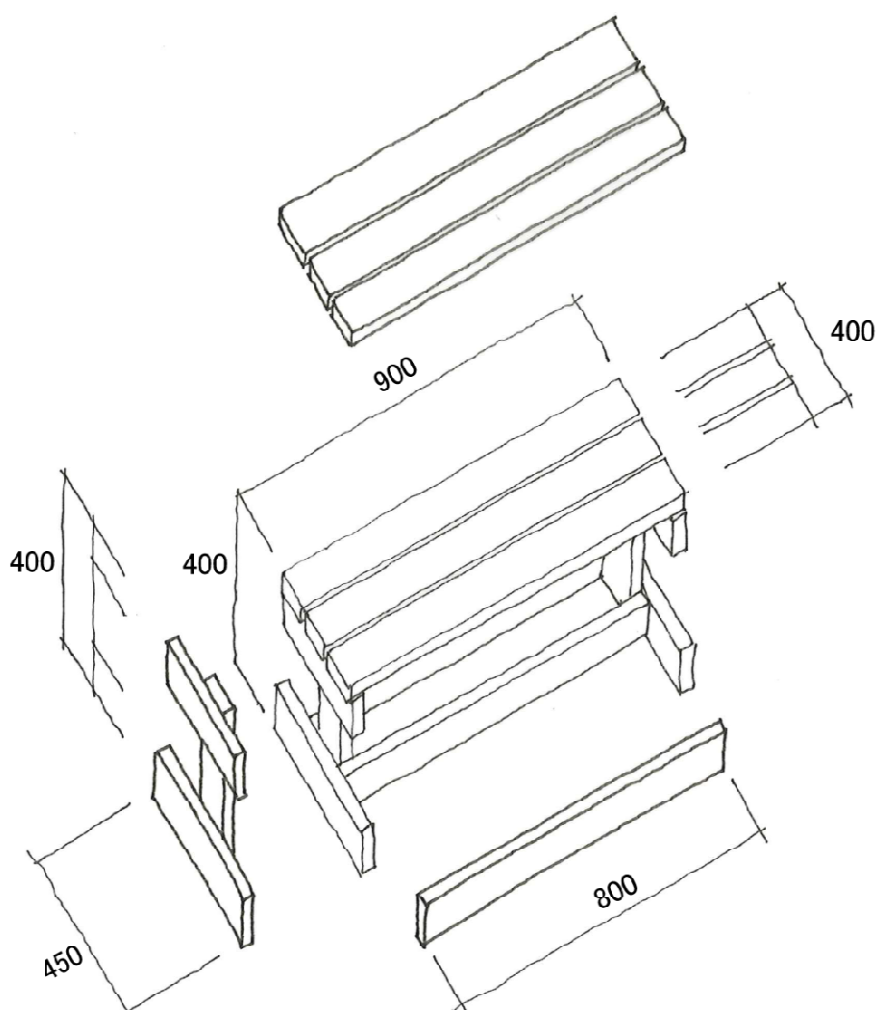
ベンチ

■ 材料と道具		備 考
1	材木各種（間伐材活用） 平板の場合が多い	$\phi=150\text{ mm}$ $L=2,000\sim3,000\text{m}$ 程度 半割丸太（ $\phi=150\text{ mm}$ ） $L=2,000\text{ mm}$ 6本
2	のこ（電動のこ）	材木切断
3	金槌（かなづち）、釘締め	木と木の連結道具、通常の「釘」打ち
4	釘	丸太と半割丸太の連結（板圧の2～3倍程度の長さ）
5	平バール	「釘抜き」等の道具
6	塗料	屋外使用のため、必要に応じて防腐剤塗布
■ 施工方法		
●様々な材料や工法が考えられる。ここでは2×4材を使う事例を記載する。 なお間伐材（この場合は、半割り丸太が有効である）の場合も、木割や作業手順はほぼ同様である。 ●木割 1. 平板（2×4材）利用の場合（図参照） $L=1,800\text{ mm}$ ×4本 （ベンチ座 / 足台 / 根絡み板 / 支柱 / ベンチ面受け 等） 2. 間伐材（$\phi=150\text{ mm}$程度の半割り）利用の場合（1に同様） $L=1,800\text{ mm}$ ×4本 （半割り丸太利用の場合は、R面と平面が存在するので、注意が必要） ① 木割に合わせて木を切る。 ② 椅子の足をつくるー左右2セット。 ・椅子の左右の足をつくる（エの字に組み釘打ちする：ボルトで止めるのが有効）。 （釘打ちの場合、交差部分に木工用ボンドを塗ると効果的） ③ 「エの字」の足を左右に立てて、根絡みで止める。 （釘が効く状況となるので、しっかりと釘止めする） ④ 天版を打付ける。 ・事前に天版に釘頭が入り込む程度の穴をあけ、打ち込み後、埋めると出来映えがよい。 ・「釘締め」で打ち込むのが一般的（どちらにしても、座る面であることを考慮する）。 ⑤ 完成後、状況によって塗装すると長持ちする。		

■ 木割
(2 × 4)

ベンチ座面①		ベンチ座面②		
ベンチ座面③		足台①	足台②	
根絡み①		根絡み②		余り
支柱①	支柱②	ベンチ面受①	ベンチ面受②	余り
450	450	450	450	
400	400	300	300	400
1,800				

■ 完成イメージおよび作業手順



作業順序は、はじめにベンチ架台2台を作成し、その2台を根絡みで固定し、最後にベンチ座面を取り付ける。固定は、全て釘打ちか、コーススレッドとし、架台部分は材の交点1箇所4点止め、根絡み部分は、支柱部分には2点止め、ベンチ面受けにも2点止めとする。また、座面との交点は、1箇所3点止めとする。

なお各交点は、木工ボンドを併用すると、より固定度が高まる。さらに、戸外で使用することから、長持ちさせるには塗装することが必要となる。

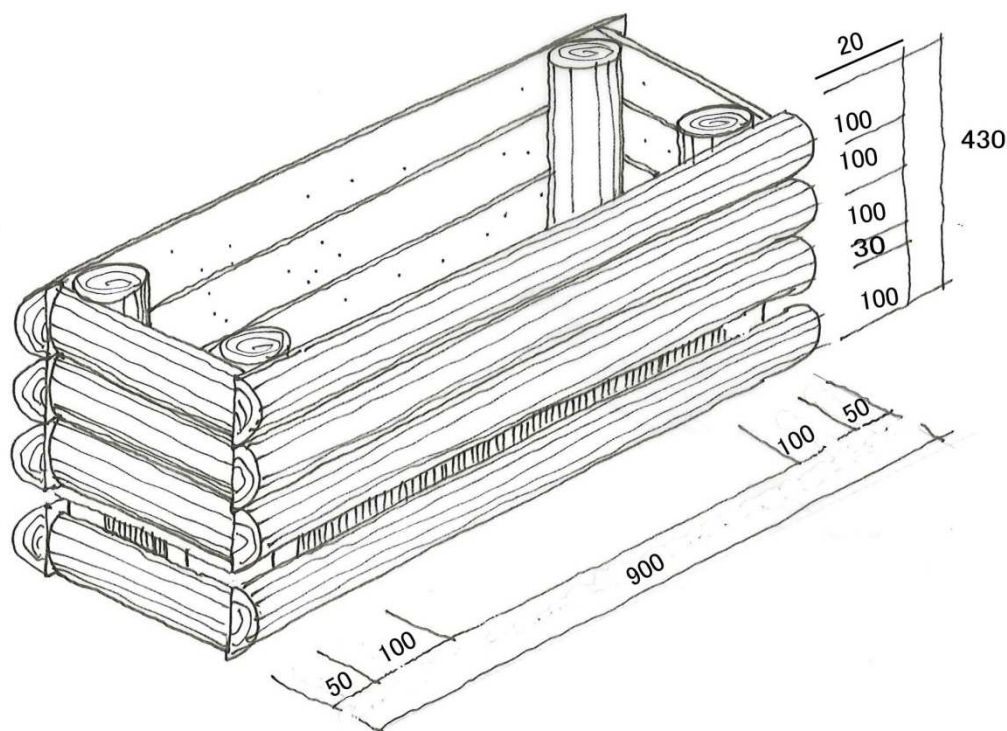
花壇

■ 材料と道具		備 考
1	材木各種（間伐材活用） 平板	$\phi=100\text{ mm}$ $L=1,800\text{ mm}$ 程度 半割丸太（ $\phi=100\text{ mm}$ ） $L=1,800\text{ mm}$ 4本 450 mm×900 mm程度（厚）30 mm程度
2	のこ（電動のこ）	材木切断
3	金槌（かなづち）	木と木の連結道具、通常の「釘」打ち
4	釘	丸太と半割丸太の連結（板圧の2～3倍程度の長さ）
5	平バール	「釘抜き」等の道具
6	のみ	平板の丸太支柱部分の切り取り （鋸でもOK：但し、園芸用の鉢底ネットを使用すること）
7	塗料	屋外使用のため、必要に応じて防腐剤塗布
8	電動ドライバー	アタッチメントを使用し水穴あけ
■ 施工方法		
●移動式の花壇の場合は、余り大きくない方が使い勝手はよい。ここでは、間伐材の活用を意図したものととしている 丸太材：$\phi=100\text{ mm}$ 半割り丸太材：$\phi=100/2\text{ mm}$ 平板：450 mm×900 mm(厚)30 mm 平板は、底板として利用する。従って、腐食や少ない材である方が望ましい。 また、15 cmピッチに水抜き穴（$\phi=30\text{ mm}$程度）が不可欠である。 ① まず、4本の支柱を立て、一番下の部分の短辺部分の半割り丸太を打ち付ける。 ② 続いて、同じく最下部の長辺部分の半割り丸太を打ち付ける （共に、ガイドとなるため、釘は仮止めとして、1本程度の打ち付けとする） ③ 花壇の底板をとなる平板の4隅をのこで切り取り（支柱を避けるように切り取る）、①②で作成した部分に落とし込む。最下部の半割り丸太に釘打で固定する。 なお、事前に水抜き穴を明けておくこと。 ④ 底板の上に、上部に向けて短辺の半割り丸太を支柱に固定（釘打ち）した後、長辺の半割り丸太を同じく支柱に固定する。 ⑤ 同様に、順次④の作業を行なう。 ⑥ 全体の形が定まった後に、垂直・平行を確認し、調整する。 ⑦ 最後に、各接合部部分を釘打ちにて完全固定する（1ヶ所2～3本の釘止め）。 ●使用に当たっては、鉢底ネットの使用が望ましい。		

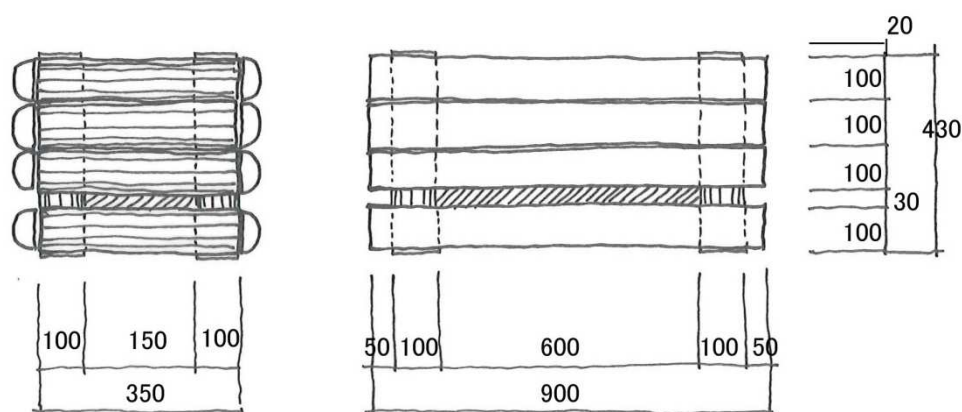
■ 木割

丸太 1 本	花壇足①	花壇足②	花壇足③	花壇足④
	450	450	450	450
半割 4 本	長壁材		長壁材	
半割 2 本	短壁材	短壁材	短壁材	短壁材
	350	350	350	350
				余り
				400

■ 完成イメージ



■ 立面図



■ 注意事項

花壇の底板となる平板は、支隅の丸太部を事前に切り取っておく（円形ではなく、四角に切り取っても良い）。実際に土を入れて使用する時は、底部に編み目敷きを使用すると良い。また、余部の半割り丸太は、移動用の持ち手として、短編支柱に緊結しておく（2箇所）。

ロープ柵／チェーン柵

■ 材料と道具		備 考
1	「水盛り」と「やり方」のための資材	「水杭」、「貫板」、「水系」、「水平器」等の準備 （「水盛り」「やり方」の項参照）
2	穴掘りシャベル	余分な土砂移動を避け、必要部分のみ穴空け可能とする
3	各種スコップ （剣先／平）	予定した部分の地盤の穴空け
4	材木各種（間伐材活用）	$\phi=150\text{ mm}$ $L=1,800/2\text{ mm}$ 必要本数
5	のこ（電動のこ）	材木切断
6	穴あけドリル	ロープならびにチェーン通し穴
7	ロープ OR チェーン	ロープ（外柵用ロープ等 $\phi=7\sim9\text{ mm}$ ） チェーン
8	ハンマー	杭打ち道具（基礎既製品使用の場合は必要なし）
9	金槌（かなづち）、ドリル （釘 OR コーススレッド）	「釘」打ち（各種木材の接合） コーススレッドの場合は電動ドリル（ねじ回し）等
10	基礎パーツ（既製品）	
11	コンクリート打設資材一式	

■ 施工方法

●支柱は、間伐材丸太を活用

- ・支柱は、事前に必要長さ（途中埋め込む部を含め）に切断。 $\phi=150\text{ mm}$ 程度
合わせて、ロープあるいはチェーン通しの穴あけ（場合によっては、フック利用）
穴あけは、必要箇所分（1～2本柵が一般的）。穴径はロープ等の径の1.5倍程度）。
- ・基礎部は、「掘っ立て形式」か「RC基礎パーツ（既製品）」を決定し、それに伴う機材等準備。

① 基礎部の準備と安全策支柱の設置

- ・基礎部の形式に拘わらず、必要部分の掘削（形式により掘削量は異なる）
- ・「掘っ立て」の場合は、杭を所定の深さに埋め、土砂を埋め戻し、踏み重ねる。
- ・「RC（既製品）」の場合は、割壊り石を敷き詰め、コンクリートを流し、基礎パーツの設置。

② ロープあるいはチェーンの設置

- ・ロープを通す場合は、必要に応じて部分的に結び目を作る。
- ・チェーンを通す場合は、a. 予め支柱にフックを取り付けておき（穴無しの場合）
チェーンをシャックル等でフックに取り付ける。
b. 予め、穴に専用アタッチメント（両ねじボルト）を通し、
チェーンを取り付ける。

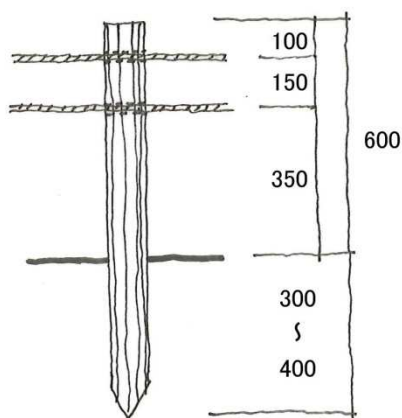
●ロープ柵、チェーン柵専用の疑木製の杭もあるので、状況によって考慮する。

■ 完成イメージ

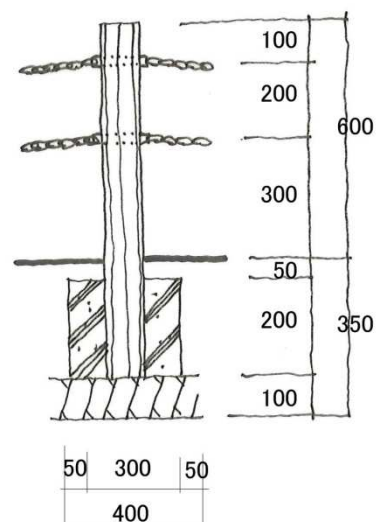
● 使用資材 (間伐材丸太)

- 掘っ立て形式の埋め立て部分は、径や長さで決定
- R C 基礎は既製品

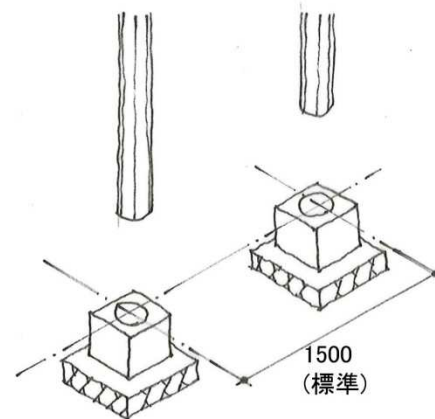
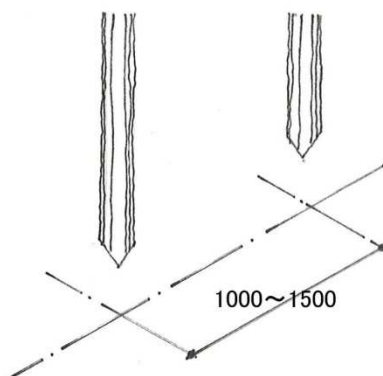
掘っ立て形式



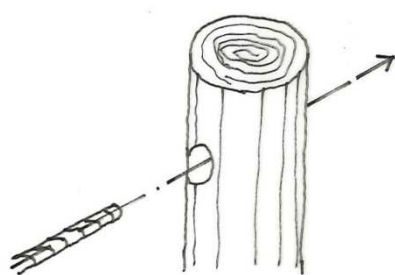
R C 基礎形式



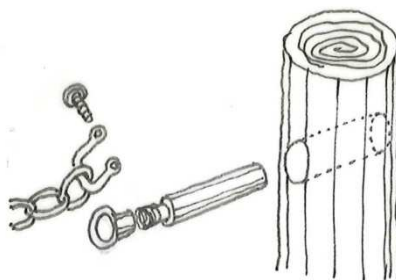
- 埋め立て位置は、水系にて決定



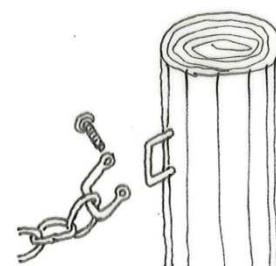
● ロープ、チェーンの緊結詳細



ロープ取り付けの場合



支柱に予めフックを打設
そのフックにシャックルで
取り付け



支柱に専用金具取り付け
金具のフックにシャックル
にて取り付け

木製案内板①ー移動式ー

間伐材等を利用した組み立て式の案内板。折りたたんで搬出入が可能であるため、設置場所や保存場所を選ばない。木の特質を活かした景観面に配慮したものである。公園内や遊歩道をはじめ、様々な用途があるし、それによる形態の違いもある。必要に応じた活用が望ましい。

■ 材料と道具		備 考
1	間伐材丸太	φ=80～100 mm L=定尺を切断利用
2	耐水合板	910 mm×1,820 mm (厚)18 mm の切断加工 (スジカイ的利用を併用)
3	ボルトセット	6 角(M12)ボルト、ナット、座金
4	ラチェットハンドル	ボルト締め具
5	コーススレッド	材の固定
6	電動ドリル	コーススレッド打ち、並びにボルト穴あけ
7	かすがい	間伐材丸太の連結
8	鋸 (のこぎり)	
9	金槌	

■ 施工方法

●移動式であるため、全て工場製作が可能である。ただ、風が強い地域に置いては、一部を杭に固定させて設置する等に工夫が必要となる。

★工場等にて

- ① 間伐材丸太を設計図書に沿って切断。
- ② 案内板縦丸太あるいは脚部丸太の接合部の穴あけ。
- ③ かすがいにて案内板部の接合 (4箇所)。
- ④ 3×6 版耐水合板の切断 (半切)。
- ⑤ 半切合板の打ち付け (間伐材丸太との接合：かすがいとしても機能)。
- ⑥ 脚部と案内板のボルト・ナット止め (間に座金の装着)。
- ⑦ 脚部を平板 (貫板等) で緊結 (耐水合板を切り取り加工でも可)。

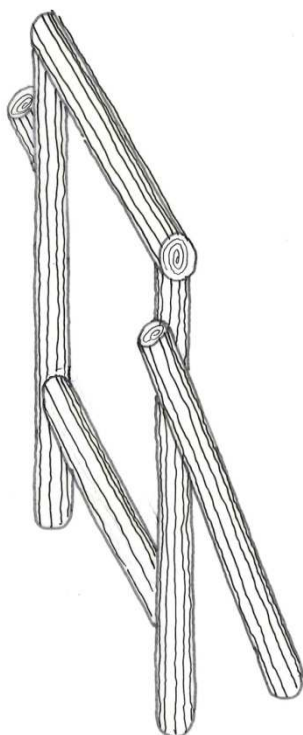
★現場にて

- ① 工場等で作成した案内板を現場に搬入・設置。
- ② 風の影響が予想される場合は、案内板脚部ならびに控えとなる脚部を杭に鉄線等で固定。
(事前に L=600 mm程度の杭木の持ち込みと打設：カケヤやハンマーの持ち込み)

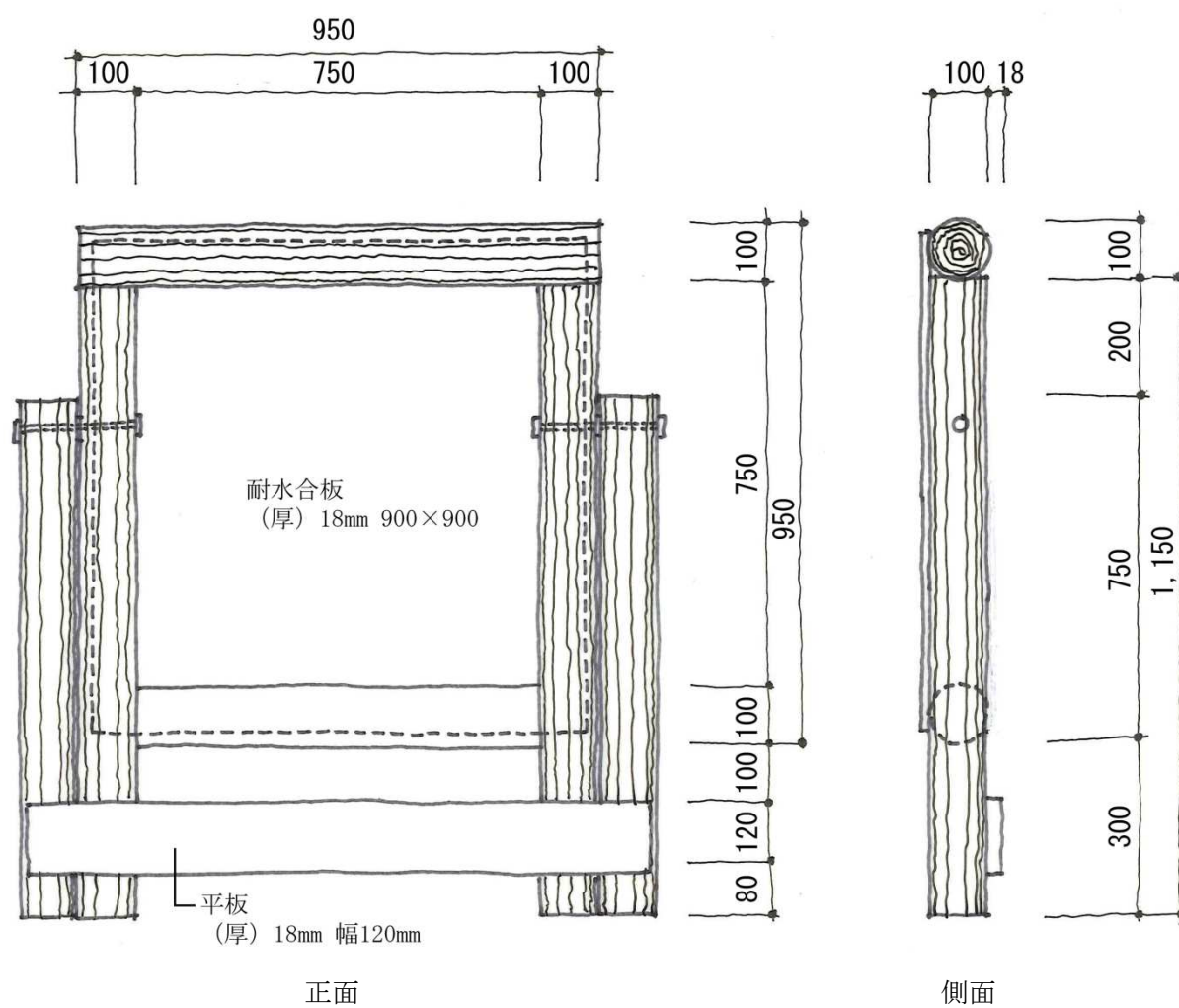
注意点

- ・ 案内版面は、耐水合板であるが、安全を見て防腐処理等ならびに塗装が望ましい。
- ・ 搬出入時は、事前に案内板の点検・補修が必要。

■ 完成イメージ



● 立面図



木製案内板②ー固定式ー

間伐材等を利用した掘っ立て式の木造構造物。木の特質を活かした景観面に配慮した案内板となる。公園内やほ場周辺、あるいは遊歩道など様々な用途がある。それによる形態の違いもある。必要に応じた活用が望ましい。

■ 材料と道具		備 考
1	杭木並びに横木 (間伐材丸太活用)	φ=100～120 mm L=3,000 mmは最低 2 本必要 それ以外は、定尺を切断利用
2	平板	150 mm×1,800 mm程度 (厚)15～18 mm程度
3	耐水合板	910 mm×1,820 mm (厚)15～18 mm程度
4	コーススレッド	
5	電動ドリル	
6	かすがい	間伐材丸太の連結
7	鋸 (電動等)	
8	金槌 (かなづち)、スコップ等	

■ 施工方法

●比較的大型ではあるが、軽トラックに積める程度なので、予め工場等で製作後、現場で設置することが望ましい。ここでは、工場等での事前作成を考えている。また、脚部は掘っ立て形式としているが、状況に応じて、別途基礎杭丸太を沿えての施工や、既成のコンクリート製品を活用した施工（現場打ちコンクリート）も検討すべきである。

★工場にて

- ① 必要となる間伐材丸太の長さを確認し、無駄のない様な木取りを心がけ調達する。
- ② 設計図（図参照）に合わせて切断加工する。
- ③ 平らな場所で、丸太材を並べ、かすがい等で緊結する。
- ④ 脚部中央部に平板を打ち付ける（コーススレッド）。
- ⑤ 天地を逆にし（裏返し）案内板部に耐水合板を打ち付ける（スジカイとしても機能させる）。
- ⑥ 必要に応じて、防腐処理（掘っ立て部分）ならびに防水塗装（それ以外の部分）する。

★現場にて

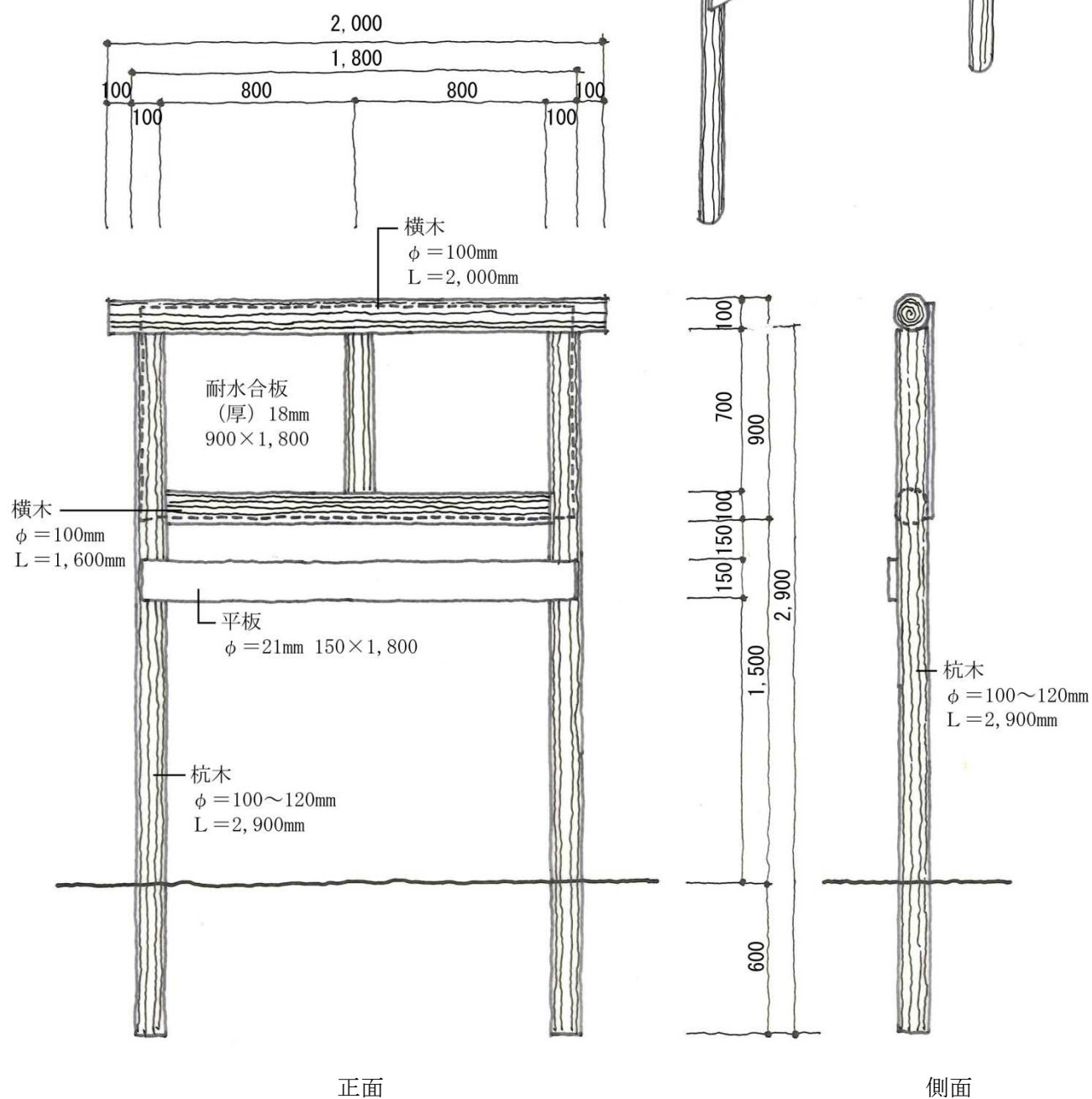
- ① 設置場所を決定し、掘っ立て穴をあける（穴心 1,800 mmの間隔）。
(ここでは、600 mm程度の埋め込みだが、地盤条件で 800～1,000 mm程度を考えるべき)
- ② 案内板の脚部を埋め込み、水平を確認し、埋め戻す（出来れば転圧が望ましい）。

* 注意点 *

- ・ 特に検討を要するのは、脚部（埋め込み長さ）の施工で、十分な検討が必要である。
(簡易な方法は、掘っ立て、次に控え丸太杭の設置、既成コンクリート基礎の設置となる)
- ・ 平板の幅は、用途によって決定すべき（幅がある方が、耐力的には有利）。

■ 完成イメージ

● 立面図



丸太階段工

公園や遊歩道をはじめ、斜面を安全に移動するための通路に設置する。工事現場における作業道としても有効。間伐材をボルトで緊結した単純な構造であり、人力での運搬・施工が可能であることから用途は広い。

■ 材料と道具		備 考
1	杭木	φ=80～100 mm L=600 mm程度
2	横木	φ=100～140 mm L=900～1,500 mm程度
3	ボルトセット	六角(M12)ボルト、ナット、座金
4	ラチェットハンドル	簡単に、且つ安全にボルト締めが可能となる
5	ボルト穴あけドリル	状況に応じて使用（現場での作業の場合、バッテリー型ドリル）
6	スコップ	土砂の移動に使用
7	金槌あるいはハンマー	ボルト差し込み等
8	カケヤ	必要に応じて、踏面転圧

■ 施工方法

●階段となる幅が決まれば、事前に工場等で切断し、必要部分にボルト穴をあけておけば現場での作業は非常に効率的となる。

★工場等において

- ① 事前調査で階段幅を決め、その幅に応じて横木を切断する。
- ② 同時に、長さ 600 mmの杭木の作成。
- ③ 横木丸太2本、杭木2本を1セットとして、階段数分のセットを準備。
- ④ 一段ボルト止め箇所4箇所、階段数分のボルト、ナット、座金を準備。

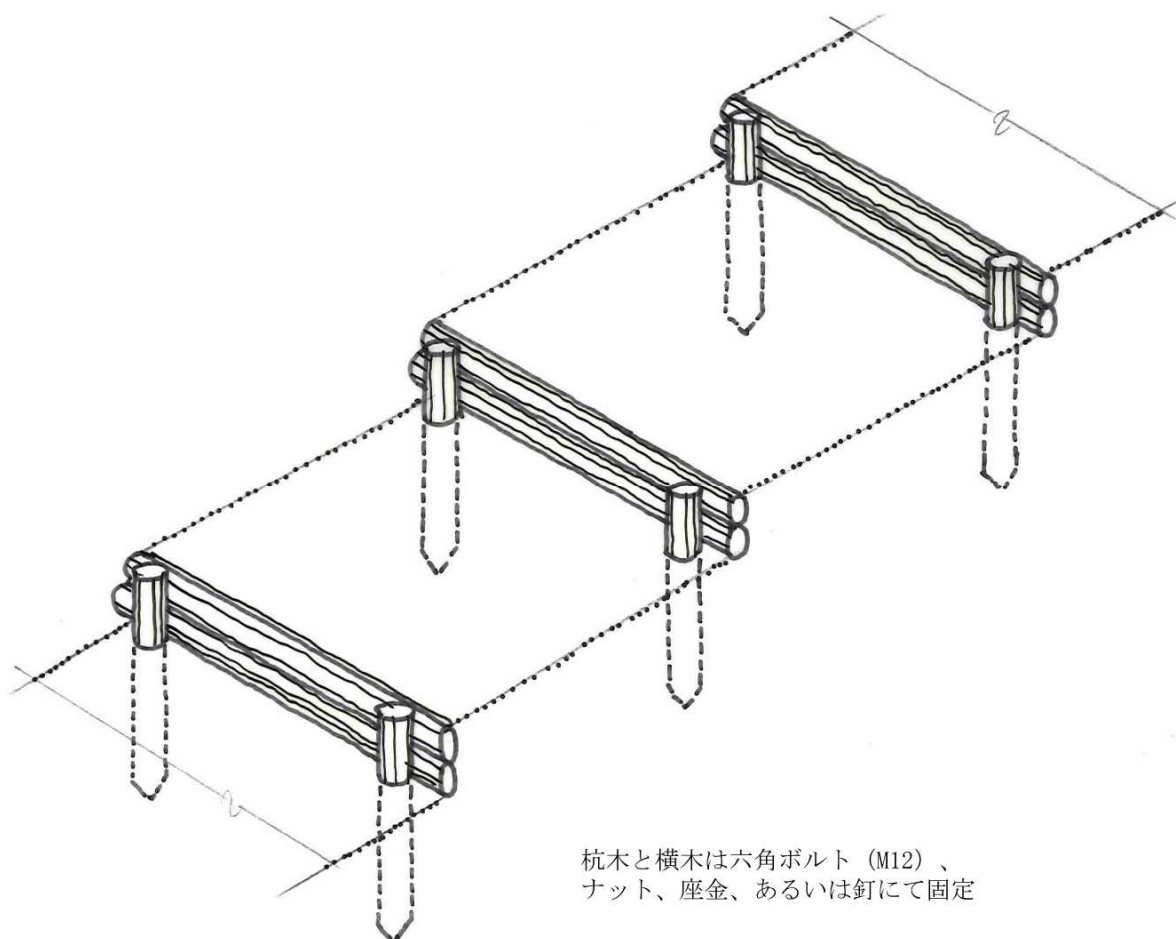
★現場にて

- ① 勾配に応じて踏面面の長さを想定し、地面に大凡の平面を描く（棒等で）。
（横木 φ=100 を想定した場合、蹴上げ高は2本分で 20 cm程度となる）。
- ② 蹴上げ部分に2本の杭木をカケヤ等で打ち込む（ボルト穴は前面に向くようにセット）。
（また、2本の杭木の穴の間隔は、横木の穴間隔と同一になるようにする）
- ③ 1本目の横木丸太を設置し、左右それぞれ、ボルトを通しラチェットで締め上げる。
- ④ さらにその上に2本目の横木丸太を乗せ、③と同様の作業を行う。
- ⑤ 蹴上げ部分に土砂を埋め戻す。
- ⑥ 踏み面部分を「タコ」等で締め固める。

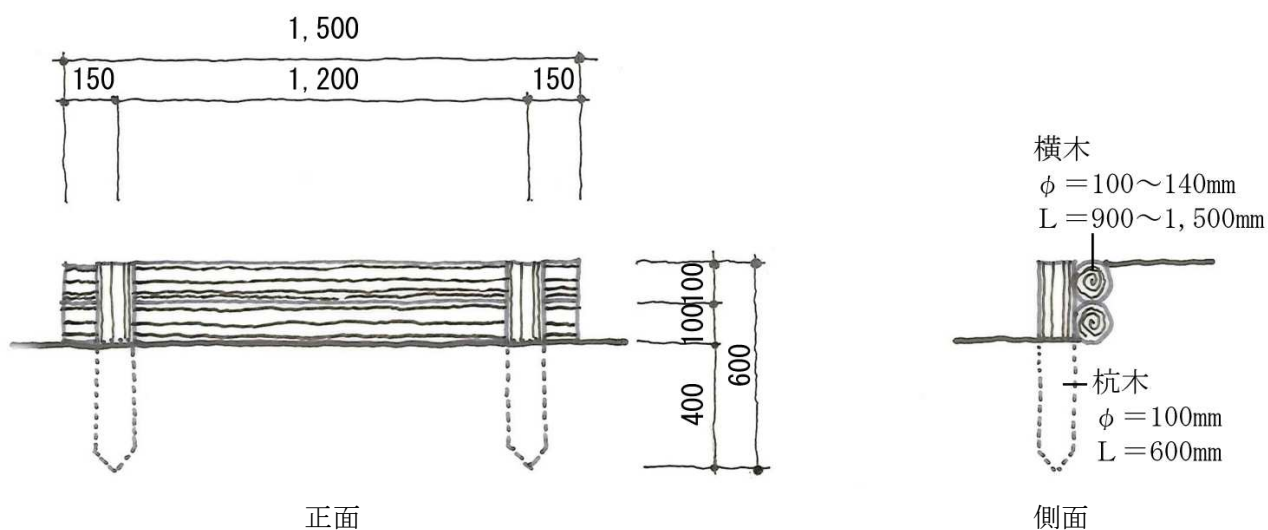
注意点

- ・ 踏み面部分は、土砂を切り込んで作る方法もあるが、この場合は締め固める手が省ける。
- ・ 杭木ならびに横木丸太は、事前に防腐処理を施しておく。
- ・ ボルト締め穴が合わない場合は、鉄筋等を通して事前に調整し、ボルトを金槌（かなづち）等でたたき込むと簡単に施工できる。

■ 完成イメージ



● 立面図



落下防止柵

この工事は、遊歩道の転落防止、または手すりとして施工する。利用者の安全性の確保となる。
木製であることから、施工のしやすさの他、利用者が木の温もりを感じ取れる。当然自然にマッチした仕様である。

■ 材料と道具		備 考
1	杭木	末口 φ=10 mm L=1,500～1,800 mm
2	横木	末口 φ=10 mm L=1,500～1,800 mm
3	ボルトセット	w 1/2×210
4	ラチェットハンドル	ボルト締め时使用
5	スコップ	土砂の掘り起こし、埋め戻し
6	ペンチ&バール等	丸太の結束、切断
7	カケヤ	杭木の打ち込み
8	電動ドリル	穴あけに使用

■ 施工方法

●木支柱を 1,400 mm～1,500 mm間隔で打ち込み、横木丸太を上下方向に重ね合わせ（図参照）、支柱柱にボルトで固定する。横木丸太の切断並びにボルト穴あけを除くと、ほとんどが現場施工となる。

★工場等にて事前作業

- ① 横木丸太の切断（杭木間を 1,500 mm程度とすると、重ね合わせ部分が左右併せて 300 mmとなり、合計 1,800 mmで定尺となることから木取り上は有利）
- ② 横木丸太の規定の位置にボルト穴をあける。
（杭木の穴あけは、横木丸太が常に直線になるとは限らないので、現場での施工が有利）
- ③ ボルトセットを杭木分×2個分準備する。

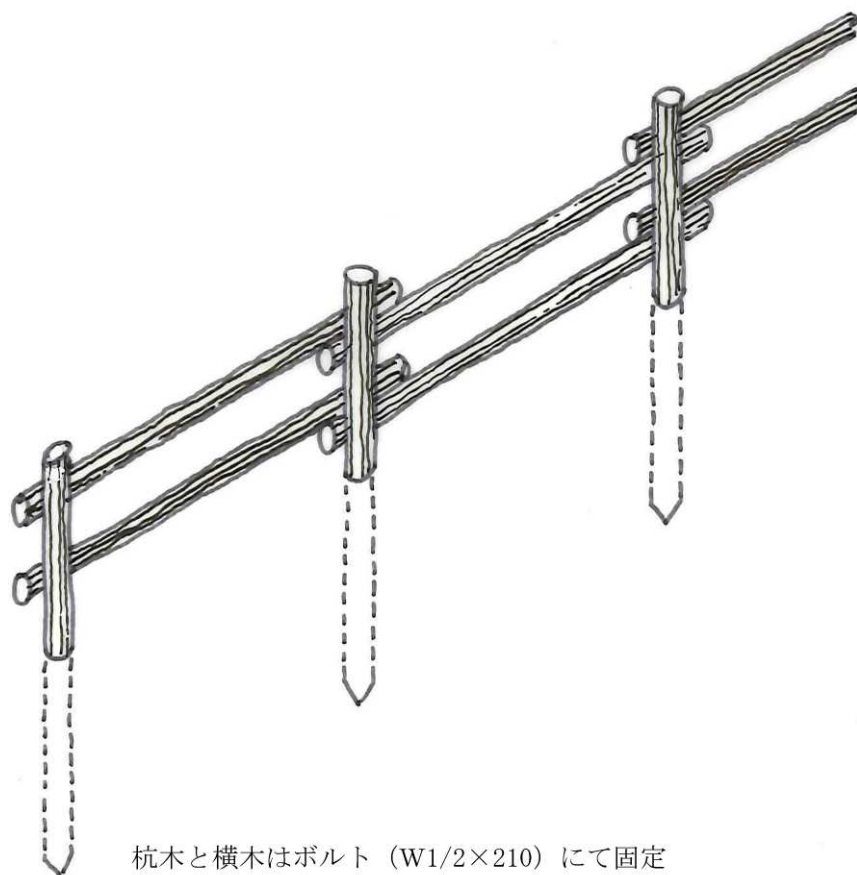
★現場にて

- ① 柵の設置ラインを 1.5m 毎（杭木の設置ピッチ）に直線で構成する。
- ② 直線の交点（杭木の位置）に、はじめの杭木を打ち込む。
- ③ 続く交点に、次の杭木を打ち込む。
- ④ 横木丸太を用意し、穴にボルトを差し込み、杭木の穴あけ位置を決定する。
- ⑤ 各杭に明けたボルト穴（同一位置）に④で用意したボルトを差し込む。
- ⑥ ナットをラチェットで締める。
- ⑦ 同様の作業を連続的に行い、全体を完成させる。

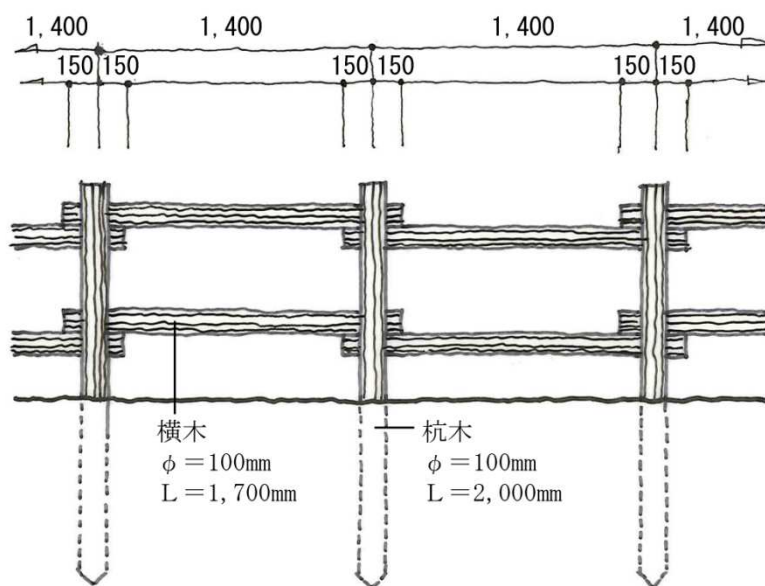
注意点

- ・ 事前に杭木、横木丸太に防腐処理をしておく。
- ・ 横木丸太は、歩道側に設置する（従って、ナットは反対側にセットされる）。
- ・ 杭木が正確に打設できない場合は、ボルト穴がずれる恐れがあり、施工の正確性が確保されない場合は、現場での穴あけとした方が望ましい。

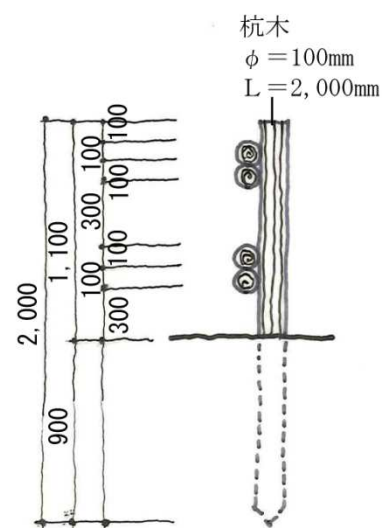
■ 完成イメージ



● 立面図



正面



側面

境界柵

この工事は、敷地境界を明確にするためや、遊歩道の転落防止、または手すりとして活用するためのものである。特に横材としての竹利用は、軽量でかつ加工が容易なことから、地域住民やボランティアの活動でも施工が可能となる。なお、杭木に関しては、耐久性が求められることから防腐処理をするなどの対応も必要となる。竹材の有効活用が図られるとともに周辺景観や自然景観の調和が図れるなどのメリットがある。

■ 材料と道具		備 考
1	杭木	φ=10 mm程度 L=1,800～2,100 mm
2	横木	竹：L=1,500～1,800 mm
3	結束線	3.2 mm鉄線
4	ペンチ等	鉄線切断ならびに結束
5	カケヤ	杭木の打設
6	鋸（のこぎり）	竹の伐採ならびに調整切断
7	穴あけドリル	竹の末口程度の径を明けるアタッチメント付き

■ 施工方法

●同一径の竹が調達できるのであれば、元口の節部を末口の径以上に明けておく（ドリル等の利用）と現場での作業が格段に楽になる。

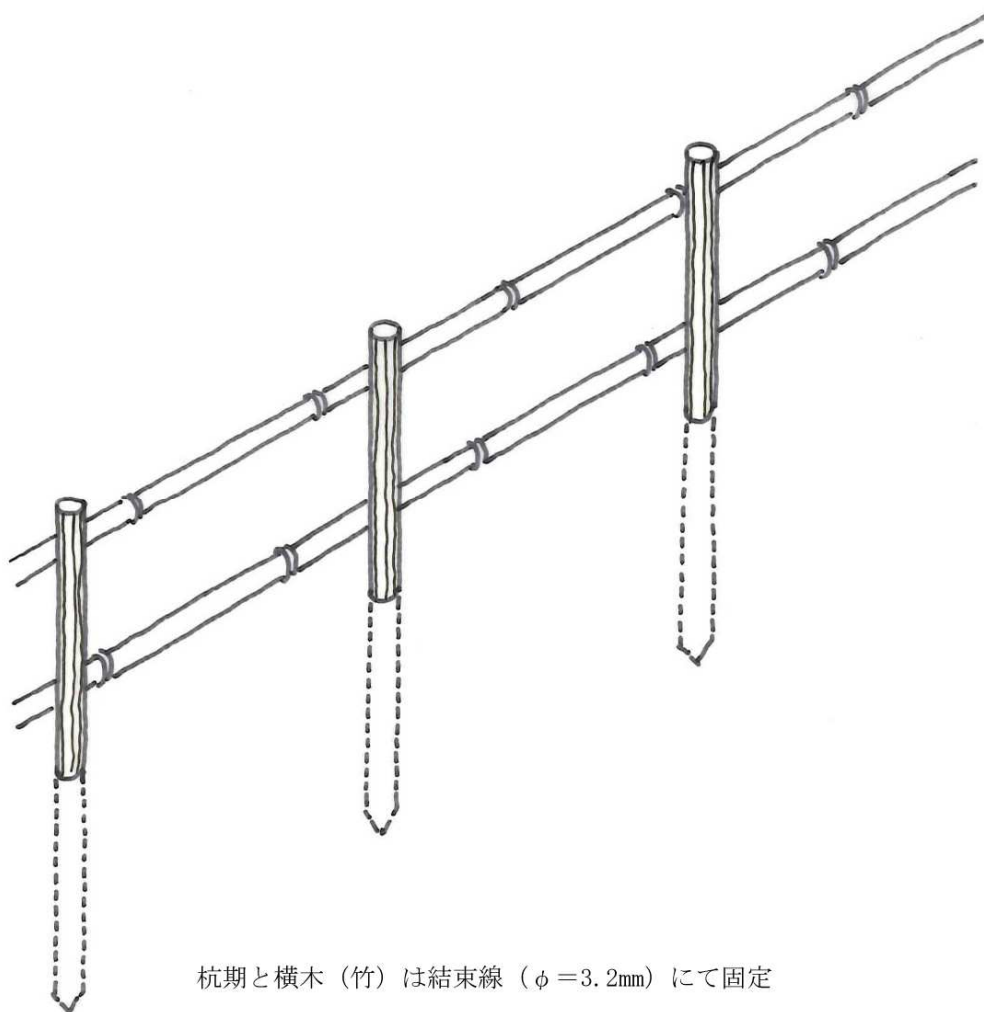
★現場での作業

- ① まず、境界線（ならびに設置位置）の確認をする。
- ② 杭打設位置を確認し、カケヤにて打ち込む。
- ③ 境界線に合わせて杭を 1.5m 程度の間隔で打ち込んでいく。
- ④ 横木となる竹の末口と元口を鉄線にて杭木に固定する。
（杭木間隔が 1.5m 程度なので、3m を超える竹は 2 本分の杭に固定する。
このとき元口部分の最初の節部が杭木に固定されるように調整する）
- ⑤ ④の竹の元口に新たな竹の末口を差し込み、新たな竹の元口部分を次の杭木に鉄線にて固定する。
- ⑥ ⑤の作業を連続的に実施し、全ての杭と横木竹を緊結する。
- ⑦ 同様の要領で、下部にも横木竹を設置し、鉄線にて緊結する。
- ⑧ 最初の横竹は、杭木の緊結後、最初の節部で切断する。

注意点

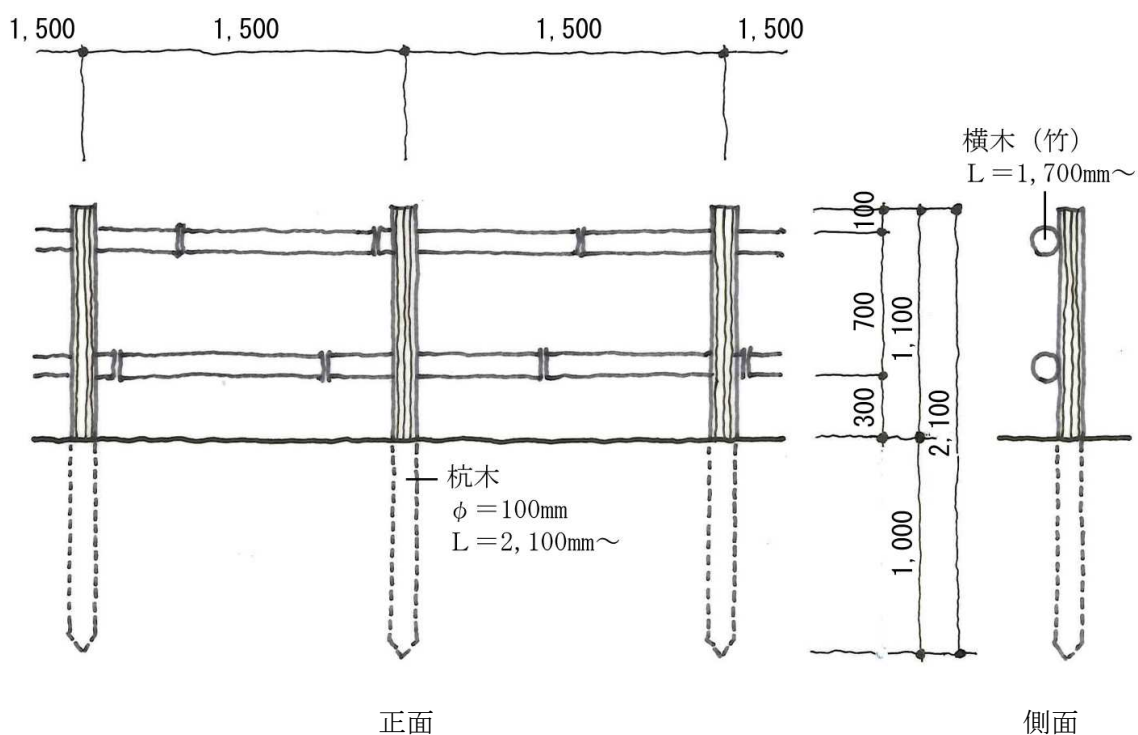
- ・ 杭木は、防腐剤処理をしておくと耐久性が増す。
- ・ 縦の伐採は、成長が止まる秋口が望ましい。
- ・ 鉄線は杭に一部に釘を打ち付け、そこに引っ掛けるように巻き付け緊結すると滑り落ちることがなく安定した固定となる。

■ 完成イメージ



杭期と横木（竹）は結束線（ $\phi = 3.2\text{mm}$ ）にて固定

● 立面図



丸太防風柵

この工事は、強風と冬期の土壌凍結から樹木を守る必要がある場所に設置する。ほぼ同一規格の丸太を現地で組立て、固定する。単純な組み立て（三角構造）のため安定した構造の上、取り外し、移動が容易である。主丸太の径や長さを変えることで、暴風柵の高さを自由に代えることも可能となる。

■ 材料と道具		備 考
1	丸太	末口 $\phi=60\sim90\text{ mm}$ $L=3,000\text{ mm}$
2	結束鉄線	亜鉛メッキ鉄線 #10 $\phi=3.2\text{ mm}$
3	土砂掘削道具・重機	土砂の掘削、埋め戻しに使用（専用機もある）
	スコップ	人力の場合
	あるいはバックホー等	掘削部分が多い場合は、バックホー等の活用
4	ペンチ&バール等	丸太の結束、切断
5	脚立	打ち込む際に使用（複数人の作業者が前提）
6	カケヤ等	打ち込み道具

■ 施工方法

●一般的には、海岸付近の海風の強い箇所に設置する事が多い。総延長が長い場合は、人力ではかなりの労働負荷がかかるので、重機の活用が望まれる。

★工場にて

- ① 現場の状況（冬期凍結深や暴風高さ）を勘案し、材の長さを決定し、切断する。
（掘っ立て部分とその上部との割合は、状況を見て決定する）
- ② 掘っ立て部分の防腐処理を施す。

★現場にて

- ① バックホーにて、丸太の埋設部分（三角形の底辺部分）の土砂を掘り起こす。
（事前に決定した幅で、設置長さ分を掘削する）
- ② 丸太を交差させ（図参照）、交点を結束鉄線で緊結する。
- ③ ②の作業を順次行なう。
- ④ ある程度の長さ（1m程度）まで埋め込んだ後、掘削部分を埋め戻す。
（その際、掘削部分に埋め戻し土砂が流れない様にストッパーをかませる
ストッパーは、コンパネ等を掘削断面に加工して使用する：後に引き抜く）
- ⑤ ②～④の作業を順次予定の長さまで実施する。

注意点

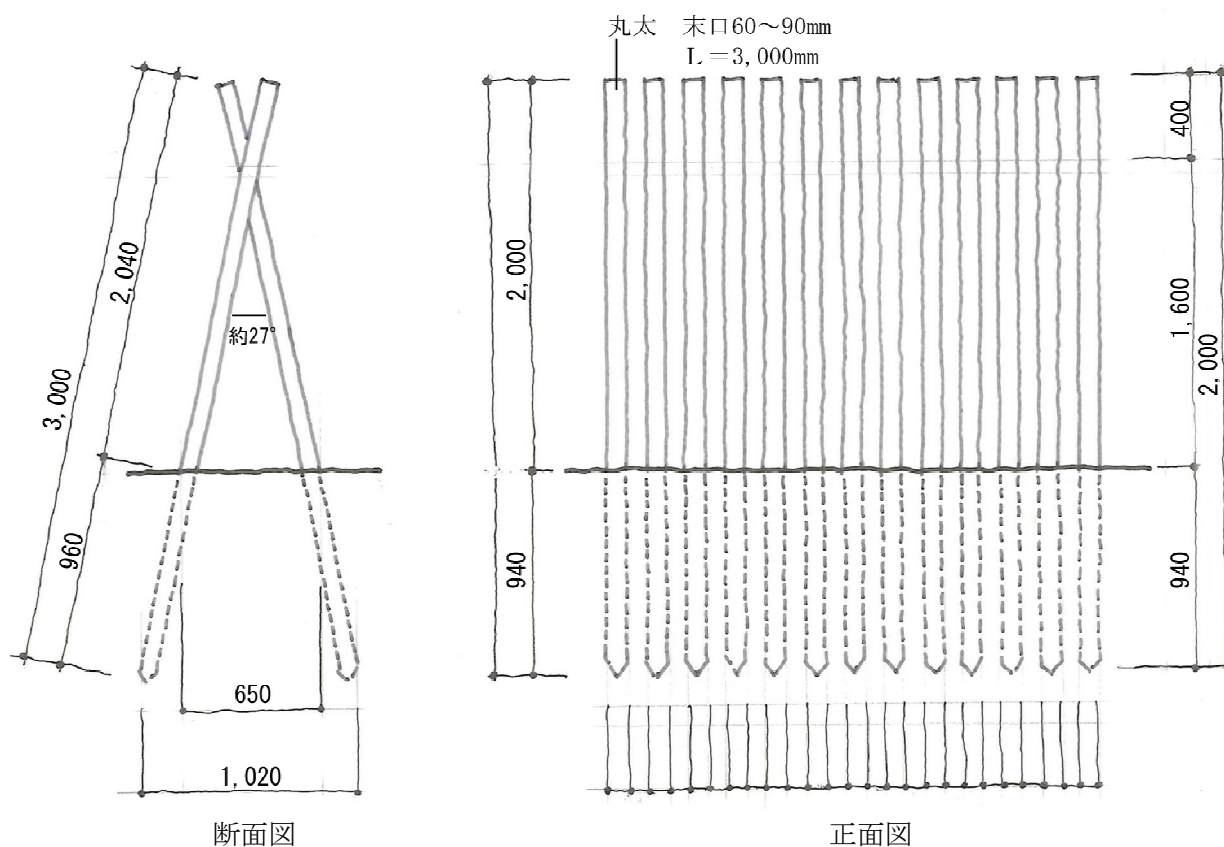
- ・ なお状況に応じて、丸太の底部を平板で連結しておく、引き抜きには効果的。
- ・ 埋め戻しは、こまめに行なった方がよい。
（丸太の長さにもよるが、三角部分が小さいと埋め戻しが困難となるため）

■ 完成イメージ



交点部分は
結束鉄線（亜鉛メッキ）
#10 $\phi = 3.2\text{mm}$ にて固定する

● 断面図、立面図



パーゴラ／藤棚

■ 材料と道具		備 考
1	「水盛り」と「やり方」のための資材	「水杭」、「貫板」、「水糸」、「水平器」等の準備 （「水盛り」「やり方」の項参照）
2	各種スコップ（剣先／平）	予定した部分の地盤の穴空け
3	穴掘りシャベル	余分な土砂移動を避け、必要部分のみ穴空け可能とする
4	材木各種（間伐材活用）	φ=200 mm L=3,000 mm程度 4 本 φ=200 mm L=4,000 mm程度 2 本 母屋材 90 mm×40 mm L=4,000 mm程度 1 1 本
5	のこ（電動のこ）	材木切断
6	かすがい	丸太杭と桁の連結
7	ハンマー	「かすがい」の打ち込み道具
8	金槌（かなづち、げんのう）	通常の「釘」打ち
9	釘 OR コーススレッド	各種木材の接合
10	平バール	「釘抜き」等の道具
11	脚立 OR 梯子	パーゴラ上部の接続
■ 施工方法		
● 支柱と桁は、間伐材丸太を活用／パーゴラ横材は、藤棚等にも活用するなどの場合は、それなりの耐力を持たせた「せい」と「厚」を考慮する。 ① 使用材の寸法の確認、併せて支柱と桁の接合部の切り欠き。 また、支柱の土中に埋設する部分に防腐剤を塗っておく。 さらに、桁方向に、母屋材設置のマーキングをしておく（部分的に切り込みを入れておくと後の作業がやりやすいし、しっかり固定できる）。 ② 「水盛り」「やり方」で、パーゴラ支柱の外枠を定める。 （水杭打設、水平器を使い貫板設置、水糸張り） ③ 水糸交点部分の地盤の穴掘り（深さは 60 cm程度）。 ④ 支柱を立て（掘っ立て形式）埋め戻す（踏み堅めや、タコを使って）。 ⑤ 支柱上部に桁を載せ、かすがいで止める（釘打ち併用）。 （④と⑤は、順序を逆にし、先に 2 本の杭と桁を固定し、同時に穴埋めする場合もある。但し、この場合は、数人の作業員が不可欠） ⑥ 脚立等で、桁に平材を載せ釘にて固定する。 ⑦ 状況に応じて（安全性を考えて）、「方杖（ほうづえ）」を設置する。 ⑧ 組立てに前後して塗装処理をしておくと長持ちする。		

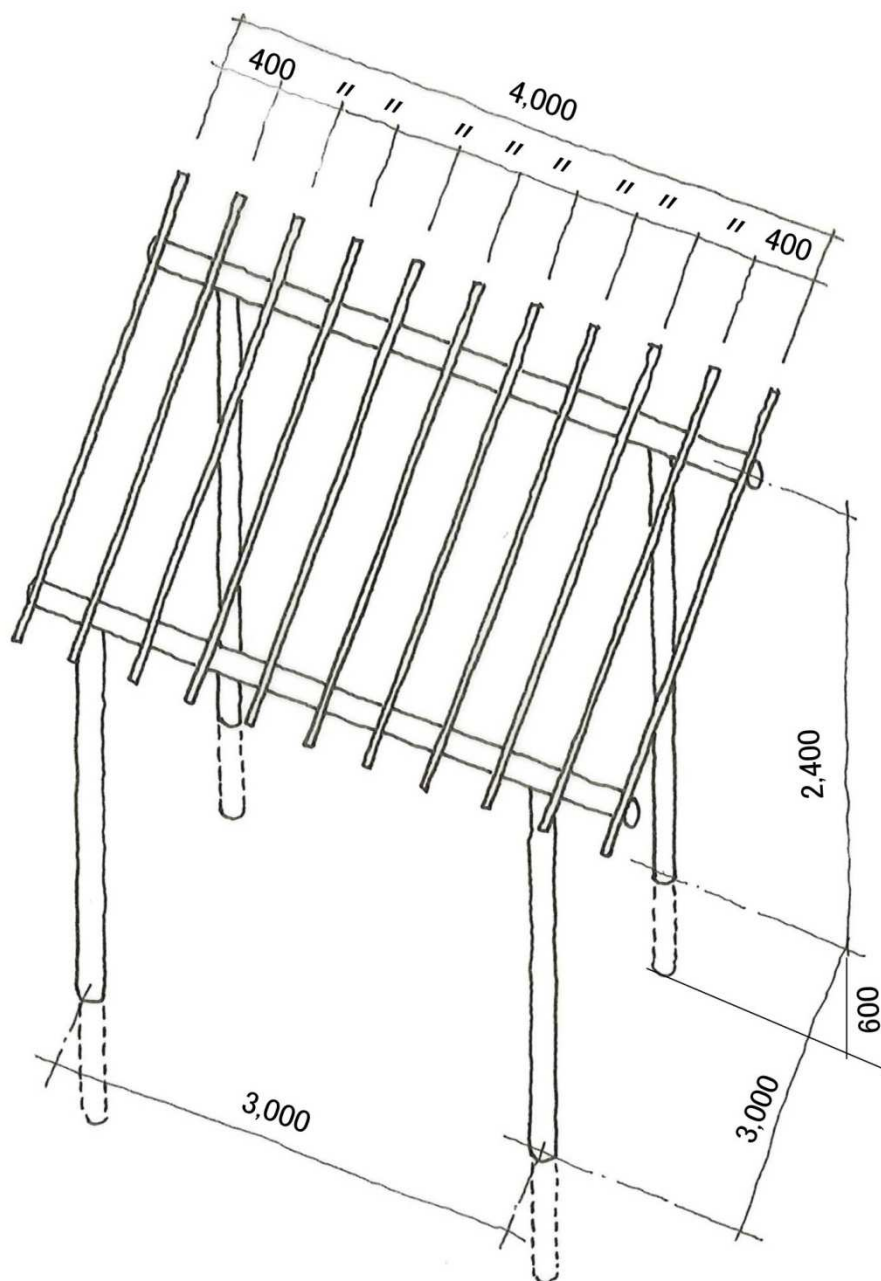
■ 完成イメージ

●使用資材（間伐材丸太）

柱：4本 $\phi=200$ mm $L=3,000$ mm

梁：2本 $\phi=200$ mm $L=4,000$ mm

貫：11本 末口=90 mm×40 mm $L=4,000$ mm



●注意事項

このプランは、3m×3m グリッドプラン(3,000 mm×3,000 mm)となっている。このプランを基本形に、桁丸太方向に同パターン（3,000 mmグリッド）を延長する事も考えられる。なお、桁行き方向の丸太を繋ぐ時は、可能な限り支柱上部で連結する。

なお、地盤状況に応じて掘っ立て深さを調整したり、また既成品の基礎部品の活用を考える。

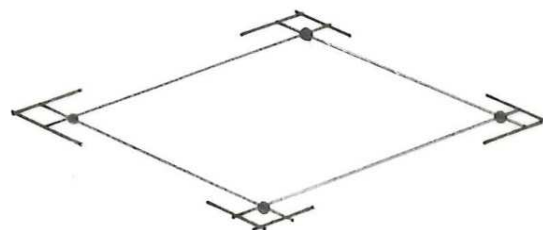
また、状況に応じて方杖（ほうづえ）等の設置を行ない、横揺れに対する補強を行なう。

■ 作業手順

①「水盛り」「やり方」と掘削

掘って立て工法の穴の位置を定め、穴堀シャベルや剣先スコップ等で所定の深さまで掘る。

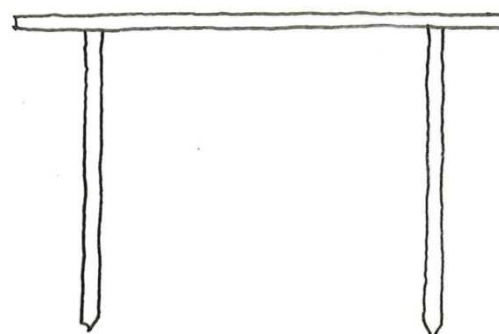
なお、既製品の基礎部品を使う場合などは、割繰り石や砂利・砂、セメント等の用意が必要。



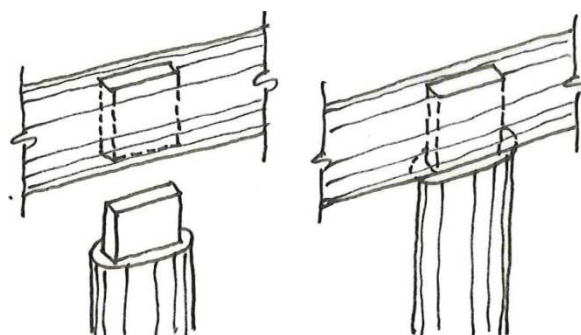
②バーゴラ軸組の作成

所定材を地面に並べ、支柱と梁を「かすがい」にて緊結。1箇所片面最低2本の打設（逆ハの字に打つ）。

緊結に当たっては、事前に梁材にほぞ穴を明け木工ボンド等を塗布した上で止めると剛性が増す。ほぞ穴は、ドリルやノミを活用。



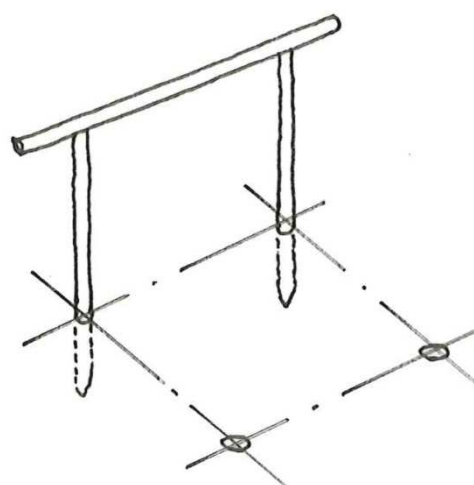
●接合部の詳細



③建て方1

出来上がったバーゴラ軸組（2本の支柱）を掘った穴に同時に差し込み、水準器等で垂直を確認の上、周辺をしっかりと踏み固める。

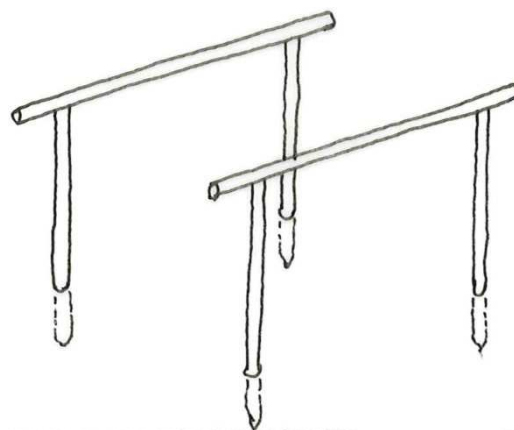
建て方には、4人の作業者がいれば容易に組立てが出来る（脚部担当2名、建て起こし担当2名）。



④建て方2

③と同様の作業を、もう一つの軸組についても行なう。同じく垂直を確認し、周辺を踏み固める。

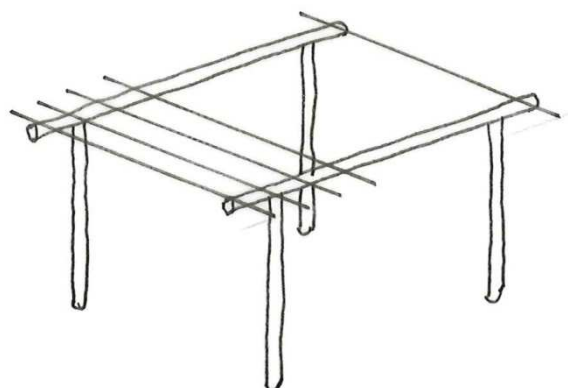
この際、両軸組を貫等で仮止めしておく、垂直確認作業や、その後の作業が比較的楽。



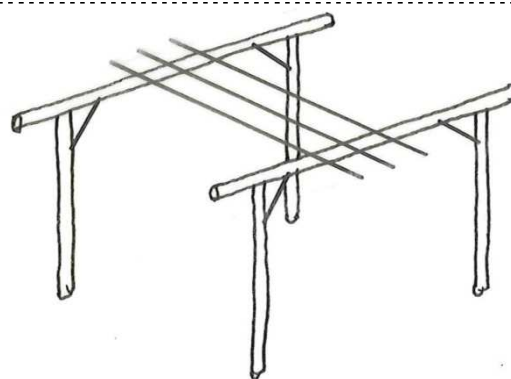
⑤バーゴラ上部を角材で繋ぐ

中央部2箇所仮止めの助けを得て、梁の両端の緊結を行なう。緊結は、丸釘やコーススレッドにて数本打設。場合によっては、金物を使用する時もある。

その後、全ての材を打ち付ける（途中で仮止め材は撤去、あるいは正式に打ち付け）。

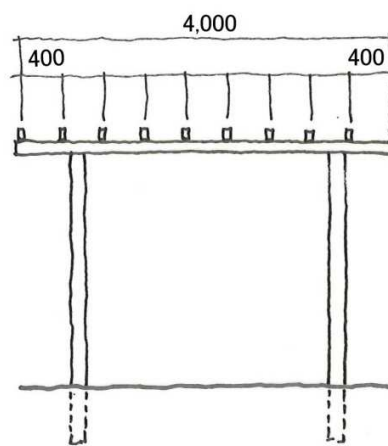
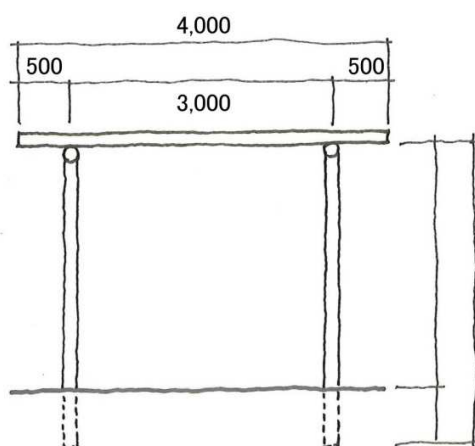


⑥状況に応じて、方杖（筋交）を付ける。



⑦完成後、バーゴラ全体を防腐剤等を塗布すると長持ちする。

なお、掘っ立て（土中）部分は、必ず事前に防腐剤をしっかりと塗っておくことが必要。



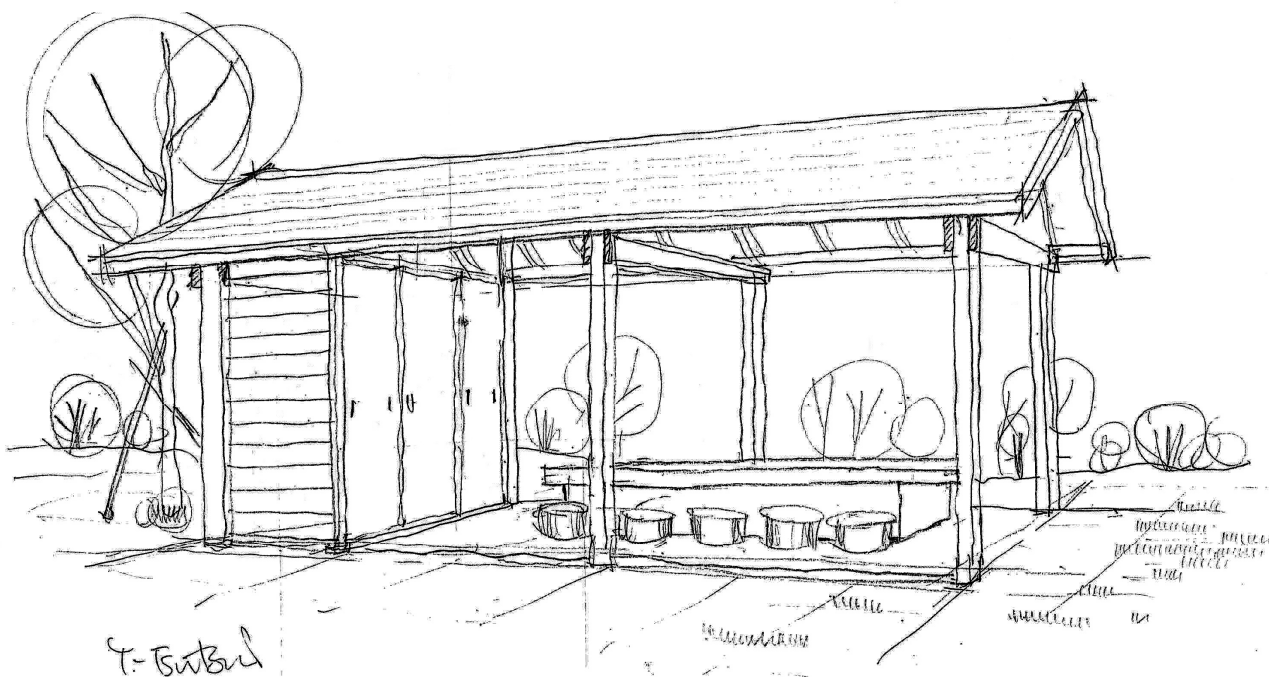
東屋（四阿）

この施設は、直営施工としては大掛かりであるが、素人施工の最後の到達目標として捉えたものである。一般に四阿とは、四方へ軒(のき)をふきおろした、4面の屋根を持つ家屋と定義されるが、休憩や眺望のための小建築物といえる。また「東屋」となると、「東国の田舎屋」の意もある。ここでは、そうした4面の屋根にとらわれず、どちらかと言えば、田舎の休憩機能を重視した施設として捉え、且つ簡単な構造となる切り妻形式の施設を想定した。

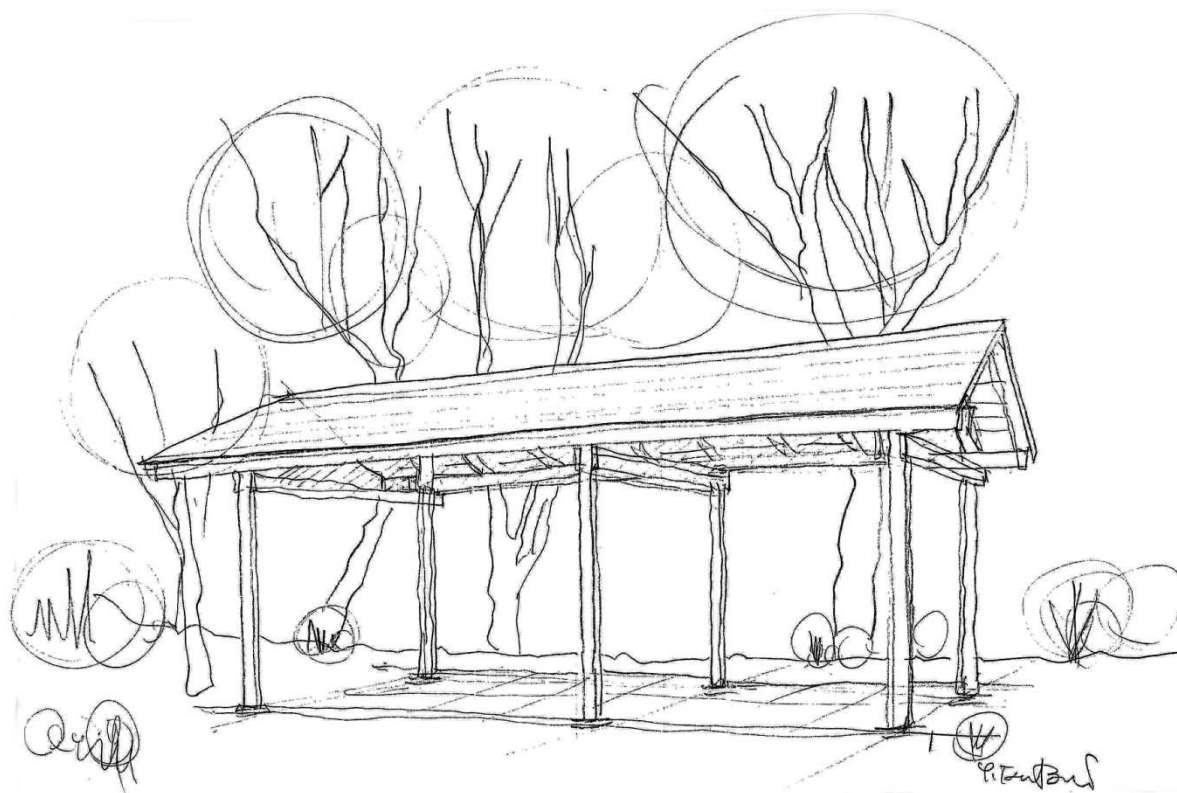
■ 材料と道具		備 考
[工具等]		
1	大工道具一式	電動工具が作業を効果的に且つ容易に進める
2	その他	必要に応じて調達（個人でも所有するものが多い） 効率的作業を考えると、人数分の工具が必要となる事も検討
[基礎工事材料]		
1	水糸	100m 一巻き
2	消石灰	地面へのマーキングに使用 5kg 入り一袋
3	杭木	2×4材 ≒2,000mm 3～4本 加工して使用
4	透明ホース	水盛りに利用
5	結束線	鉄筋組立てに利用
6	碎石（CR40～）	必要分購入
7	割栗石	必要分購入
8	転圧器	（レンタル）
9	高速切断機	（レンタル）
10	アンカーボルト	必要分購入
11	鉄筋（異形丸棒）	各種
12	丸セパ	C型 φ=8mm×300 / φ=8mm×120 等
13	丸セパ用板ナット	必要分購入
14	型枠（コンパネ）	(厚)12mm 3尺×6尺もの
15	生コン	必要に応じて
16	袋セメント	必要に応じて
17	束石	必要に応じて
18	水準器等	様々な用途に活用できる
19	その他	必要に応じて調達（個人でも所有するものが多い） レンタルが有利な場合が多いが、今後の活動を考慮して検討

[木材]		
1	土台	ベイツガ薬液注入防腐土台 105 mm×105 mm L=4,000 mm
2	モヤ、桁、火打ち、梁	スギ 105 mm×105 mm L=4,000 mm
3	柱、束	スギ 105 mm×105 mm L=4,000 mm
4	梁	妻側：ベイマツ 40 mm×150 mm L=4,000 mm (合わせ梁) 桁側：ベイマツ 40 mm×120 mm L=4,000 mm (合わせ梁)
5	間柱	スギ 30 mm×105 mm L=3,000 mm
6	筋交い	スギ 45 mm×90 mm L=3,640 mm
7	垂木 (タルキ)	カラマツ 45 mm×60 mm L=3,000 mm / 45 mm×45 mm L=4,000 mm
8	野地板	構造用合板 (厚) 12 mm 3 尺×6 尺もの
9	貫 (ヌキ)	スギ 18 mm×105 mm L=3,640 mm
10	根太 (ネダ)	ベイマツ 45 mm×60 mm L=4,000 mm
11	下地合板	構造用合板 (厚) 12 mm 3 尺×6 尺もの
12	床材	ネダレス合板 (厚) 24 mm 3 尺×6 尺もの
13	外壁材	スギ板 (厚) 12 mm 160 mm×4,000 mm
14	野縁 (屋根横棧用)	スギ 30 mm×40 mm L=3,650 mm
15	その他	ベニヤ等
[屋根材料]		
1	アスファルトルーフィング	50m 巻 1 本
2	アスファルトシングル	必要分調達
3	シングル釘	アスファルトシングル専用釘。
4	鼻隠し・水切り鉄板	ベイマツ：40 mm×150 mm L=4,000 mm / 鉄板加工品
5	その他	
[その他資材等]		
1	建築用金物	様々な簡易金物がある
2	角座がね	一般的なもの
3	ビス類	コーススレッド徳用箱が望ましい
4	ステンレス釘	外壁材の固定釘
5	塗料 (防腐剤)	様々なものがある 用途に応じて採用
6	塗料 (木材保護着色塗料)	様々なものがある 用途に応じて採用
7	カッター等	
8	その他資材	

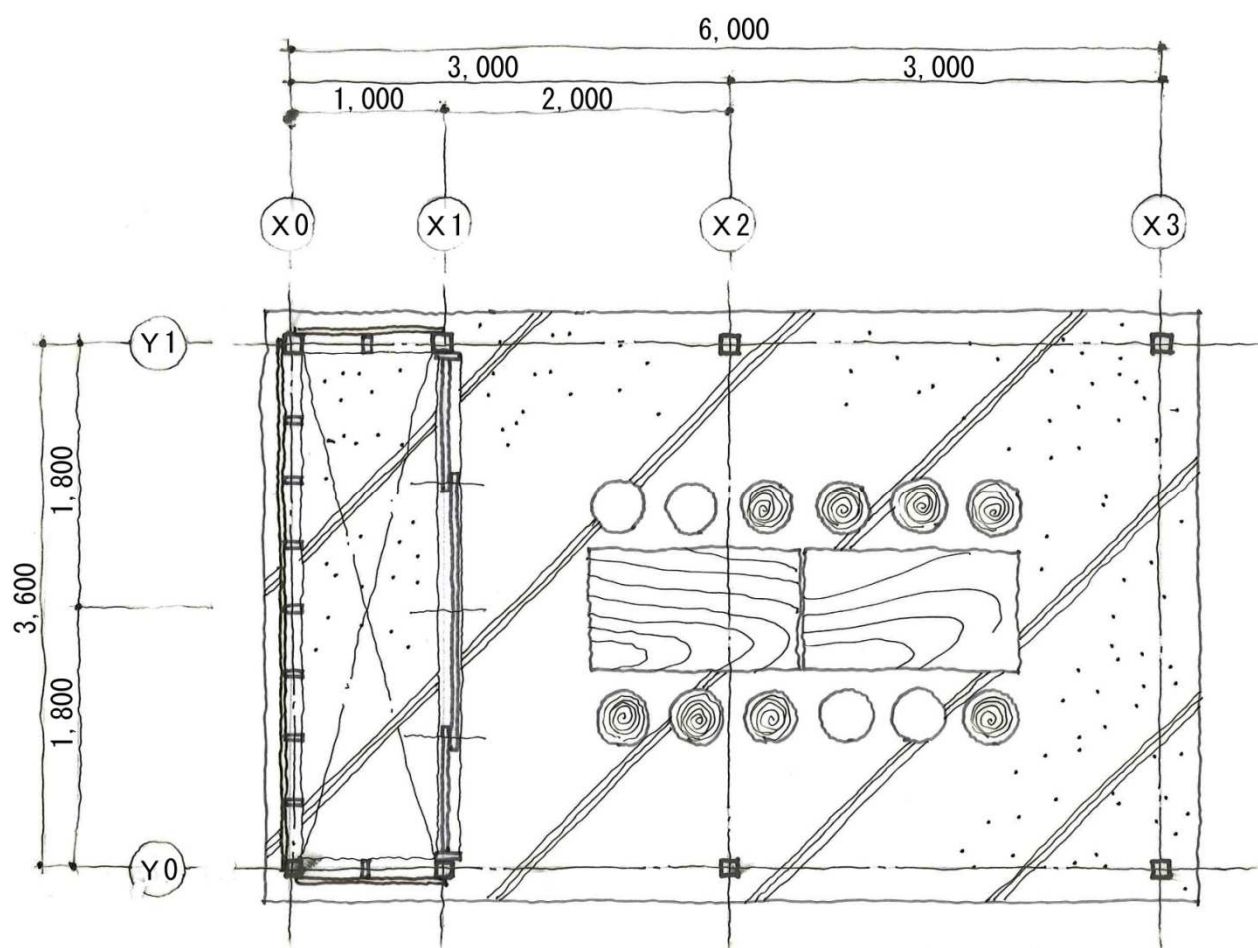
- 完成イメージ（Aタイプ：収納庫付切り妻形式休憩所 3,600 mm×6,000 mm）
以下、概略設計



- 完成イメージ（Bタイプ）

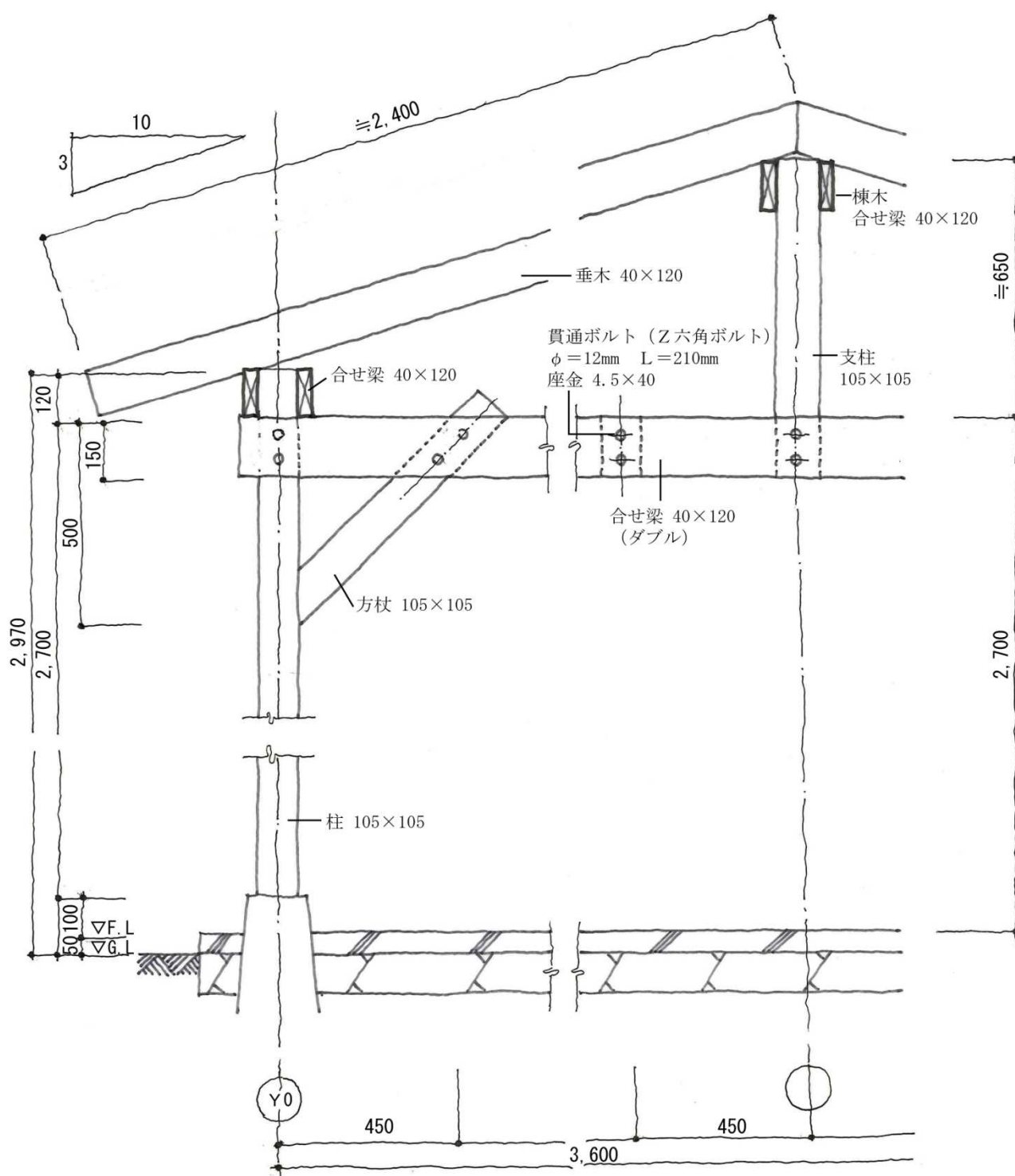


■ Aタイプ：収納庫付切り妻形式休憩所（3,600 mm×6,000 mm）

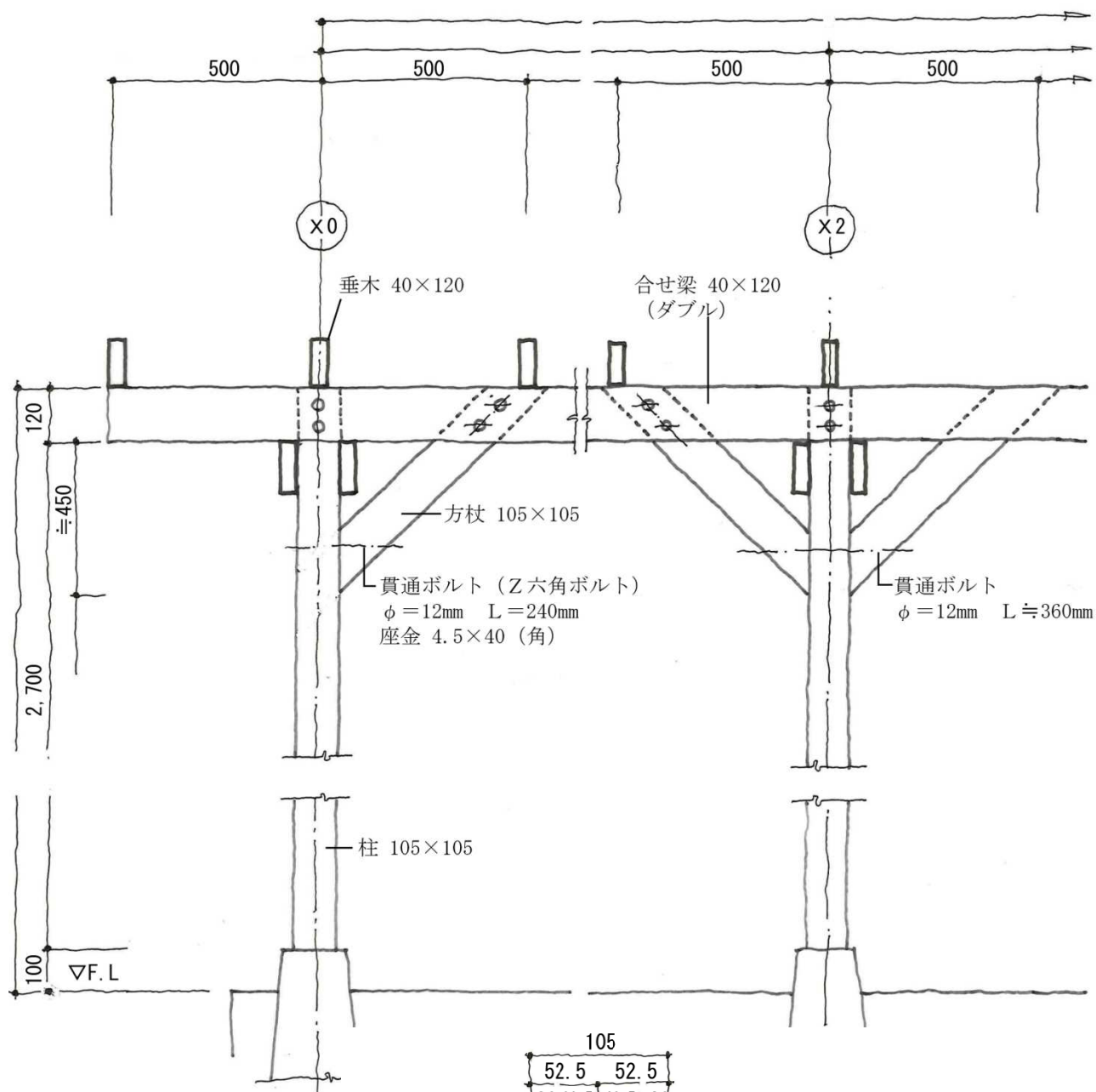


* 基礎工事に関しては、詳細は省略する（一部、柱部のみ記載）。

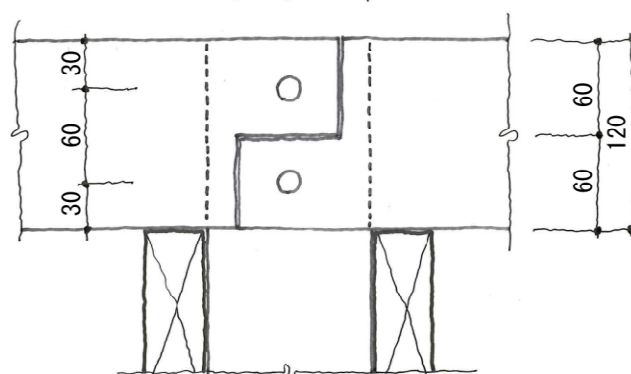
■ 断面詳細図 (X通り)



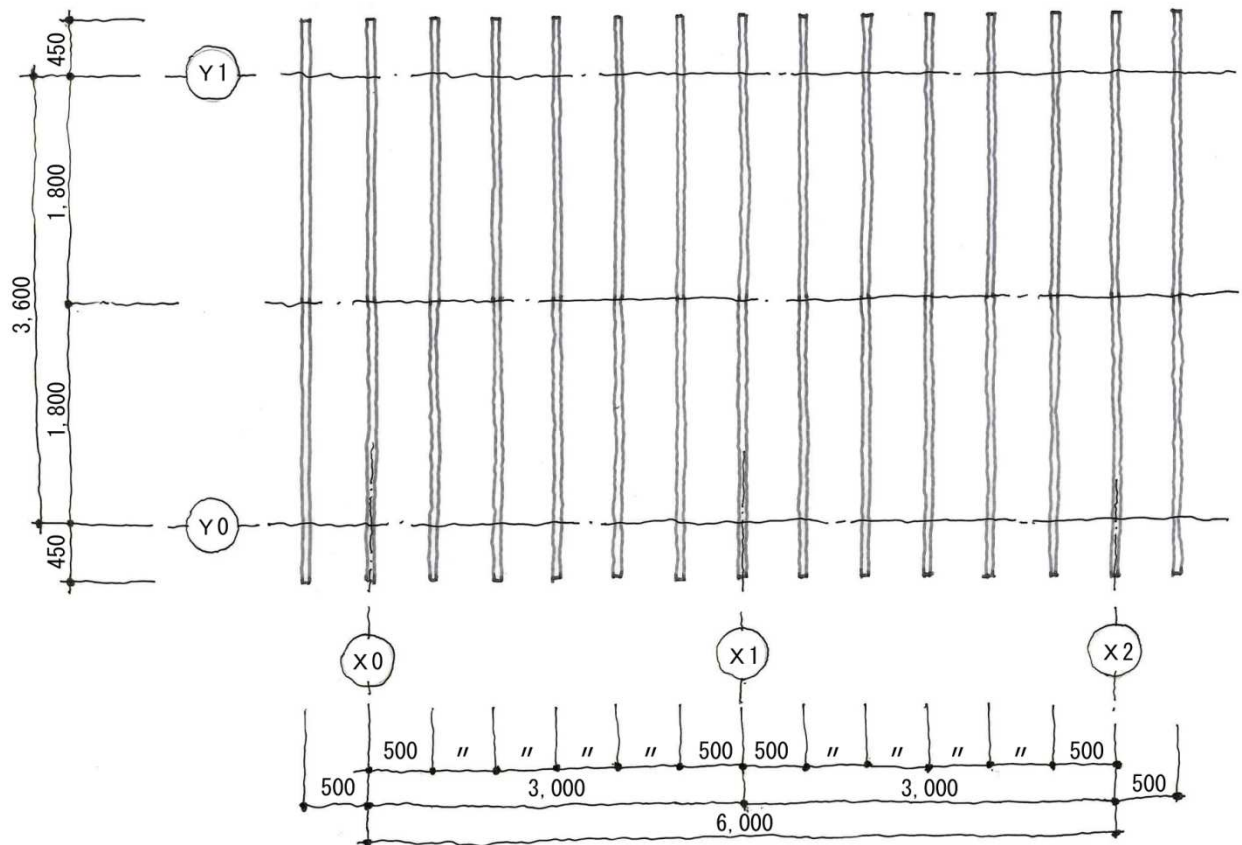
■ 断面詳細図 (Y通り)



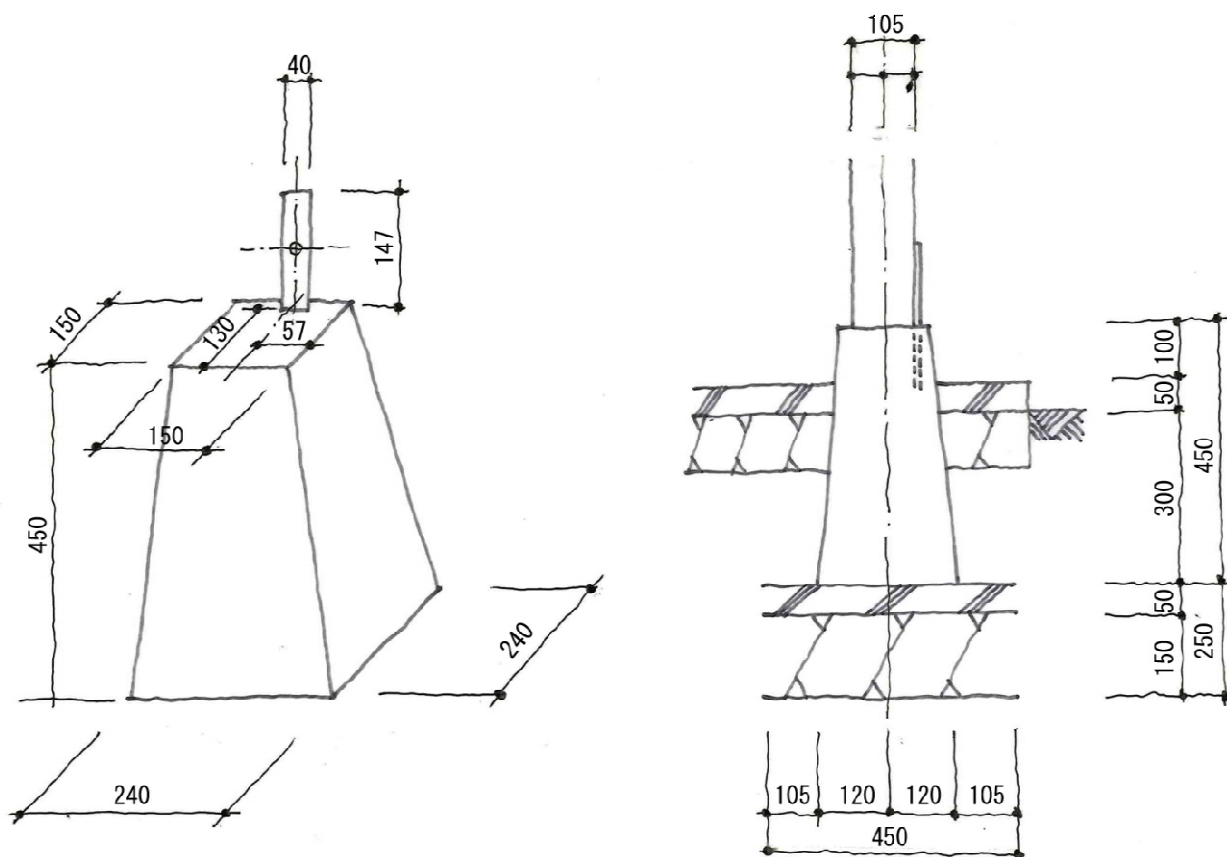
● 詳細図 (Y通り接合部)



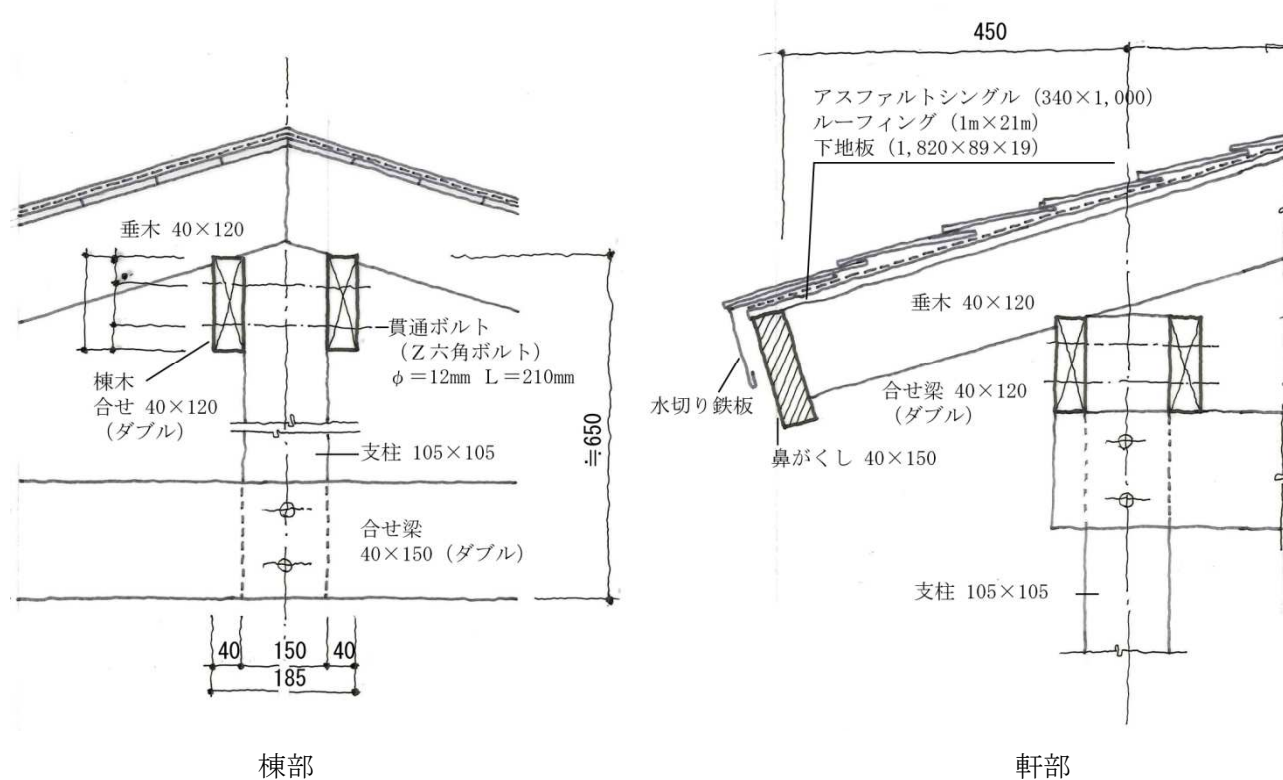
■ 屋根伏図



■ その他詳細図（基礎部）



■ その他詳細図（接合部詳細：棟部、軒部）



■作業手順（中心となる木工事についてのみ記載）

●基礎部

- ① はじめに、建設用地の状況を確認する（広さ、方位、建物を建設した時の高さ等々）。
 - ② 建設用地の均平化（一般的には、バックホー等などの動力機材を活用する）。
 - ③ 建物を建設する際、最も重要な「水盛り」「やり方」の実施。
（作業の流れは、「水盛り」と「やり方」を参照：建物建設の場合は、より正確が求められる）
 - ④ 基礎部分（特に、布基礎）の掘削予定部分のマーキングを行なう。
 - ⑤ マーキング部分を掘削する。
 - ⑥ 割栗石等を敷き、転圧する（ランマー等の活用）。
 - ⑦ 基礎の背筋を行なう。
 - ⑧ 型枠を組む。
 - ⑨ 生コンを流す。
 - ⑩ 所定の強度がでるまで養生する。
 - ⑪ 型枠を外し、基礎天端を整える。
- 独立基礎（既成コンクリート使用）の場合も、⑥まではほぼ同様の作業となる。

●主要躯体の準備（材の切断等）

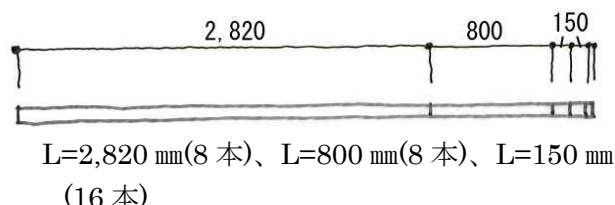
- ① 柱(105 mm×105 mm) L=2,820 mm × 8 本
- ② 合わせ梁（X通り：40×150）
L=3,790 mm × 6 本（梁 3 組）
- ③ 合わせ梁（Y通り：40×120）
L=3,500 mm × 8 本（梁 4 組）2 組途中繋ぎ
- ④ 合わせ棟木（Y通り：40×120）
L=3,500 mm × 4 本（梁 2 組）途中繋ぎ
- ⑤ 棟部支柱（105 mm×105 mm）L=800 mm × 3 本
- ⑥ 合わせ梁受け（105 mm×105 mm）
L=150 mm × 1 2 個 / L=120 mm × 2 4 個
- ⑦ 火打ち材（105 mm×105 mm）
X通り L=800 mm × 6 本
Y通り L=800 mm × 8 本
- ⑧ タルキ（40 mm×120 mm）L=2,400 mm 1 5 本×2
- ⑨ 鼻隠し（40 mm×150 mm）
L=3,500 mm×4 本（2 組）途中繋ぎ
- ⑩ 間柱（30 mm×105 mm）L=3,000 mm
- ⑪ 下地板
- ⑫ その他

●部材の加工（ボルト締め部分の穴あけ）

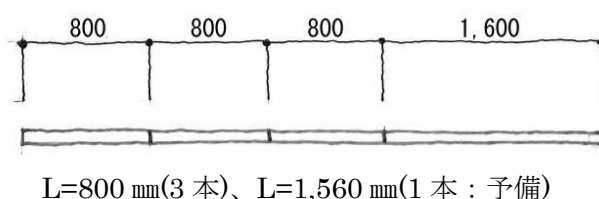
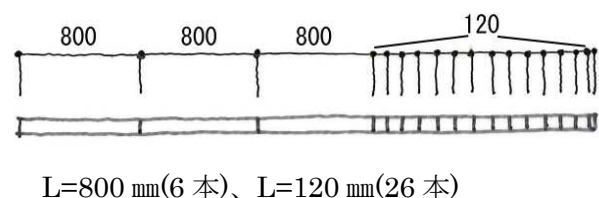
- ① 梁 部：組み合わせ梁連結部
- ② 柱 部：X・Y通り梁の連結部
基礎部連結部
- ③ 支柱部分：棟木連結部
梁連結部
- ④ ほおづえ：柱との連結部
梁との連結部
- ⑤ その他

□木取り（定尺 4,000 mm と仮定）

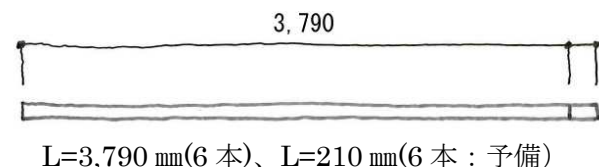
○柱+合わせ梁つなぎ材材（105 mm×105 mm：8 本）



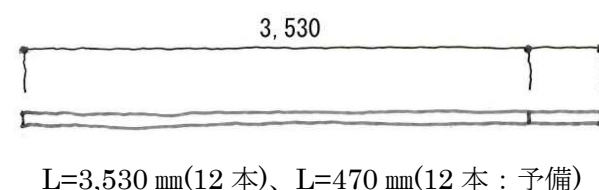
○支柱+ほおづえ材（105 mm×105 mm：3 本）



○梁材（40 mm×150 mm：6 本）

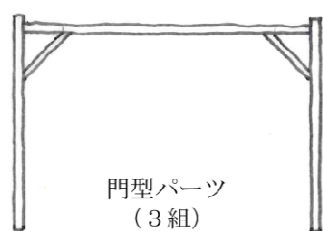


○梁材（40 mm×120 mm：12 本）

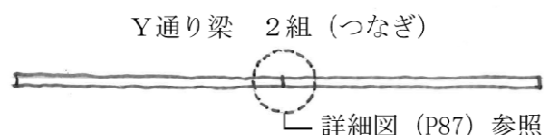


□組み立て

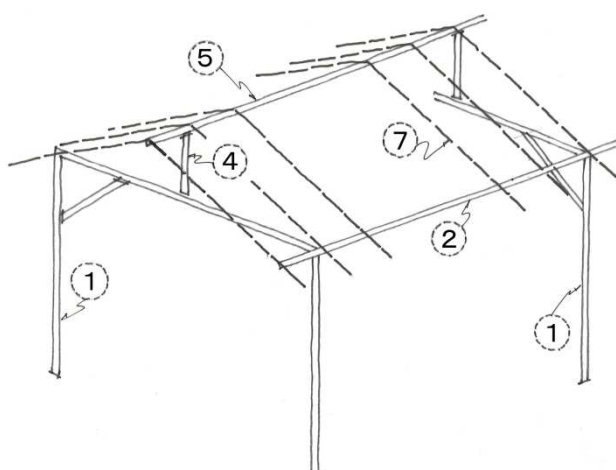
①門型（柱＋梁）→ 3セット



②つなぎ部分



□建て方作業順



□全体の注意事項

- ・ 全体の段取りは、全体を理解して入る人を。
(命令系統は、一本とする)
- ・ 事前に各材の必要部材並びに寸法を確認する。
- ・ 出来るだけ経済的な木取りを考える。
(無駄が生じないように)
- ・ 切り込みを入れる前に、必要材を並べ、特に接合部の取り合わせは、特に入念なチェックする。
- ・ 切り込み等は、床面が水平な屋内が望ましい。
- ・ 現場での組み立ては、それなりの人数を。
- ・ 怪我をしないように心がけ、作業員を保険に加入させるなどの対応をする。
- ・ 防腐剤等の管理を徹底する。
- ・ その他、適宜対応する。

●部材の組立て

- ① Y通り（柱・梁・方杖）軸組の組立て
3組の門型パーツの作成（ボルト締め）
- ② X通り梁の組立て：4本
(つなぎ部分は詳細参照／方杖分は、ボルト 1本分のみ仮止め)
- ③ X通り棟梁の組立て：2本
- ④ その他、X通り接続部分の加工

○注意事項

- ・ ボルト穴あけは、正確に

●立て方

- ① X通り 3組の門型パーツの設置
(基礎部の仮止め、斜材にて垂直確保)
- ② Y通りの合わせ梁設置
(柱とのボルト仮止め／方杖の仮止め)
- ③ 水平・垂直を確認の上、ボルト本止め
- ④ 棟部支柱の設置
- ⑤ 合わせ棟木梁の設置
- ⑥ 水平・垂直確認の上、全ての接合部本締め
- ⑦ タルキの設置・釘打ち
- ⑧ その他：倉庫部分の土台の設置（束石の設置）
同上間柱の設置
同上建具枠の設置

○注意事項

- ・ 数人の作業員の確保

●屋根材・壁材の設置

- ① 下地板の打ち込み
- ② 鼻隠しの設置・打ち込み
- ③ アスファルトルーフィングの設置
- ④ 水切り鉄板の設置
- ⑤ アスファルトシングルの設置
- ⑥ 壁材の打ち付け
- ⑦ その他

●仕上げ等

- ① 木部表し部分の防腐塗装等
- ② 建具の設置
- ③ テーブル、椅子の作成・設置
- ④ その他

■ 監 修

ランドスケープアドバイザー会議 中央委員会

委員長 藤本信義 宇都宮大学 名誉教授

委 員 勝野武彦 日本大学 教授

委 員 山路永司 東京大学大学院 教授

委 員 山本徳司 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究所 教授

■ 執 筆

筒井義富 特定非営利活動法人 TEAM・田援 代表理事：第Ⅱ章、第Ⅲ章担当

北澤大佑 社団法人地域環境資源センター 研究員：第Ⅰ章担当

■ イラスト

筒井義富 既出

■ 写真提供・協力

特定非営利活動法人 TEAM・田援、青森県土地改良事業団体連合会、宮城県土地改良事業団体連合会、愛知県土地改良事業団体連合会、香川県土地改良事業団体連合会、熊本県土地改良事業団体連合会、鹿児島県土地改良事業団体連合会、蟹田町土地改良区（青森県）、木田土地改良区（鹿児島県）、外黒山町会（青森県）、外黒山水土里保全の会（青森県）、元泉地域農地・水・環境保全組織（山形）、特定非営利活動法人塩谷町旧熊ノ木小学校管理組合（栃木県）、特定非営利活動法人せんがまち棚田倶楽部（静岡県）

本マニュアルは、農林水産省による「生態系と景観が調和した農業農村整備技術開発事業（平成 21 年度、平成 22 年度）」「官民連携新技術研究開発事業（農業農村整備事業における環境配慮に資する技術開発）（平成 23 年度、平成 24 年度）」による検討成果の一部である。

「農業農村整備事業における総合的な環境配慮ガイドライン」副読本

住民参加型直営施工による

環境配慮施設の整備マニュアル

住民が自ら考え、造り、利用・管理する環境配慮の取組に向けて

2013 年 3 月 29 日

企画・発行 社団法人 地域環境資源センター

電話 03(5425)2461

FAX 03(5425)2466

URL <http://www.jarus.or.jp/>

監修 ランドスケープアドバイザー会議 中央委員会

