



木製校倉式工法の施工要領及び手順
(擁壁タイプ)



株式会社 **コシイプレザービング**

大阪市住之江区平林北 2 - 9 - 1 4 5

TEL06-6685-1911 FAX06-6685-3296

木製校倉式工法の施工要領及び手順書

擁壁タイプ



耐久性能の管理保証

目 次

項 目	ページ
【1.準備するもの】	・・・ 1
【2.基礎部の施工】	・・・ 2
(1) 床堀の深さ	
① 土留工の場合	
② 護岸工の場合	
(2) 床堀整地勾配	
(3) 両端取付け部の床堀	
(4) 軟弱地盤対策	
【3.部材の配置及び組立】	
1 直線部	・・・ 4
(1) 前面壁材	
(2) 背面壁材	
(3) 控材	
① 材の間隔	
② 組立て方法	
(4) 金物類	
2 曲線部	・・・ 8
3 中詰め及び埋戻し	
(1) 中詰め材	・・・ 11
(2) 土留シート	
(3) 吸出し防止シート	
(4) 土留シート敷設要領	
(5) 中詰め及び埋戻しの方法	
4 両端取付け部の安定措置（間詰め工）	・・・ 14

【1. 準備するもの】

- (1) 勾配定規 (1100×勾配の高さ×1.1) 2基
型枠用コンパネ、胴ブチ で三角形の定規を作ります。
 - ・ 現場では、前面壁材と背面壁材の上この定規を渡し、この上に水準器を置くだけで勾配の管理が簡単に出来ます。
- (2) バカ棒 2～3種類 各2ケ
 - ・ 壁材と壁材の内寸法だし
 - ・ 壁材端部と壁材外裏寸法だし用に胴ブチ(丸太の半径よりひろいもの 50～70 程度)
- (3) 胴ブチ 4m 数本
 - ・ 擁壁の立ち、特に道路勾配に対して直角に控え材が立ち上がっていることが見栄えを左右します。胴ブチは控え材組立が3段程度完了次第取り付けてください。
- (4) 指し筋 (D10×500) 10～20 本程度
 - ・ 壁材を勾配のある基礎部に敷設するため、ころがり止めと縦断方向に延長する際、通りを出すためです。
- (5) 2寸丸釘
 - ・ 壁材の突合せの際、通りを出すのに便利です。
- (6) 指がね
 - ・ 壁材と控え材の交差は直角に管理です。
- (7) 丸のこ (固定型が便利)
- (8) セットハンマー (軽量のもの) または型枠大工用 金づち (大型)
 - ・ スクリュー釘 # 7×125 は 12～15 ストロークの打ち込みになります。使い慣れたものか軽量なものがお勧めです。
- (9) バール(大型のもの) 2本
- (10) インパクトレンチ

★ 現場には図面・数量表 (梱包ごとに分けられたもの) 必ず持参ください。

[2.基礎部の施工]

(1) 床堀（根入れ）の深さ

①土留工の場合

斜面、路側等の土留工では、地山の表面から 0.30～0.50mを標準とする。

②護岸工の場合

- ・ 常水のある場合は、1.00m以上
- ・ 常水のない場合は、0.50～1.00 程度

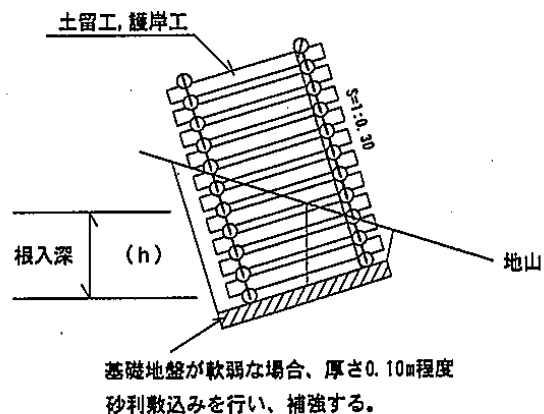


図-1 根入れ深

(2) 床堀整地勾配

- ① 基礎部は、山側下りの勾配とし、壁面の法勾配と同一勾配（壁面に対し直角）にして平滑に仕上げる。（写真1 参照）
- ② 余堀は工事の施工性を考慮し、背面部に 0.10m程度とする。
- ③ 基礎部が土砂の場合は、タンパ、タコ等で十分な締固めを行う。
- ④ 基礎部が岩盤の場合は、凹凸のないよう整正する。



（写真1） 1:0.30 の所定勾配で整正された床堀完了状況。

(3) 両端取付部の床堀

- ① 両サイド（上・下流）の取付部は、可能な限り余堀を少なくする。
- ② 地形、土質等により、両サイドへ床堀による空間が生じる場合には、間詰工により取付部を安定させる必要がある。（後述 4 両端取付部の安定措置参照）

(4) 軟弱地盤の対策

- ① 基礎地盤が軟弱な場合は地盤の補強と壁体接地面にかかる荷重の均等分散を兼ね、厚さ 0.10m 程度の砂利敷込みを行う。

＊ 軟弱な地盤・・・地盤支持力が N 値 5 以下（標準貫入試験値）を指しますが必要に応じて、置き換え基礎とする。

置き換え基礎の高さは、監督職員の指示となります。

- ② 流水、湧水、伏流水、等により、基礎部が洗堀されるおそれがある場合には、割栗、礫等を 0.30m 厚程度敷込み、洗堀防止を図る。この場合、空隙には目潰材として砂利を使用する。

＊ 水処理上、擁壁天端に開水路あるいは暗渠を敷設する場合は、別途資料参考にする。

[3.部材の配置及び組立]

1. 直線部

(1) 前面壁材：接する上・下段壁材の継目が連続（芋目地）しないように千鳥型に配列する。

① 1 スパンの延長が奇数mの場合

- ・ 最下段の壁材は、2 m材を連続して配列した最後の端部に 1 m材を配列し、奇数延長とする。
- ・ 2 段目は、最下段の 1 m材の上から 2 m材を順次配列し、最後の端部に 1 m材を配置する。
- ・ 3 段目以上は、前記最下段と 2 段目の配列を繰返しながら組み立てる。

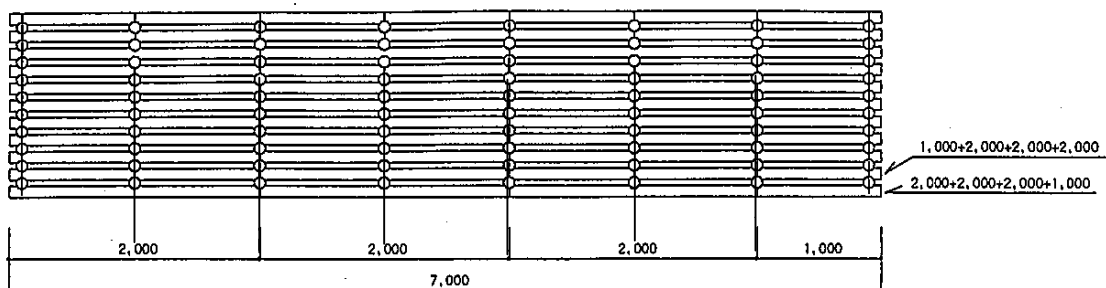


図. 2 (例-1) : 延長 7 m の場合

② 1 スパンの延長が偶数mの場合

- ・ 最下段の壁材は、すべて 2 m材とする。
- ・ 2 段目は、両端部を 1 m材とし、中間部はすべて 2 m材とする。
- ・ 3 段目以上は、前記最下段と 2 段目の配列を繰返しながら組み立てる。

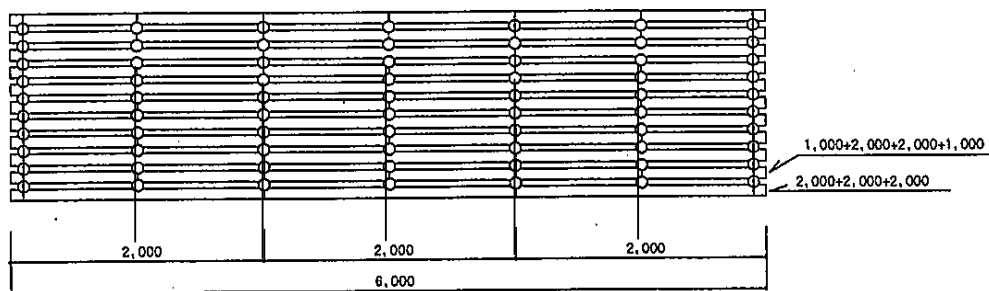


図. 3 (例-2) : 延長 6 m の場合

(2) 背面壁材：背面の壁材は、2.1m 材と 1.2m 材の 2 種類とし、1 スパン内では壁材の端部が延長方向に連続しないよう、1 本間隔を原則として配列する。

① 1 スパンの延長が奇数mの場合

- ・ 最下段の両端部に 2.1m 材を配置し、中間部は 1 本間隔で 1.2m 材を配列する。
- ・ 2 段目は、すべて 1.2m 材とし、スパンの 1 端から 1 本間隔で配列する。
- ・ 3 段目以上は、前記最下段と 2 段目の配列を繰返しなが組み立てる。

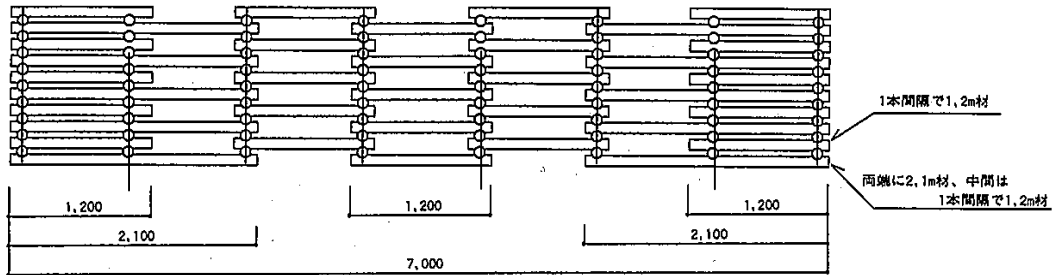


図.4 (例-3)：延長 7 m の場合

② 1 スパンの延長が偶数mの場合

- ・ 最下段の 1 端に 2.1m 材を配置し、その他は 1 本間隔で 1.2m 材を配列する。
- ・ 2 段目は、最下段に 2.1m 材を配置した反対側の端部に 2.1m 材を配置し、その他は 1 本間隔で 1.2m 材を配列する。
- ・ 3 段目以上は、前記最下段と 2 段目の配列を繰返しなが組み立てる。

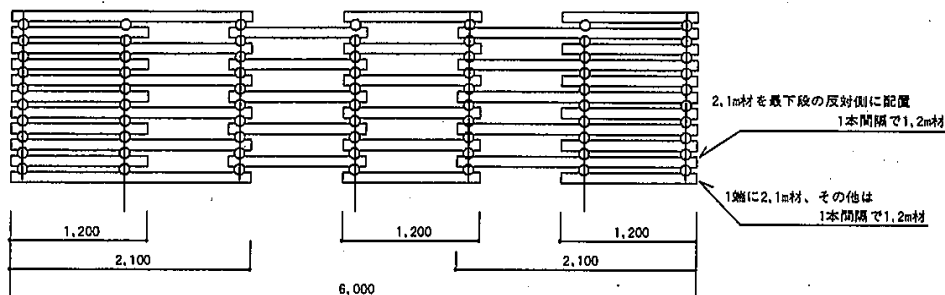


図.5 (例-4)：延長 6 m の場合

(3) 控材（ノッチ材）：控材には、両端から 120 mm の位置を中心とする 上・下面の計 4 箇所（天端材は下面の 2 箇所）に、深さ 20 mm のノッチ加工（欠円加工）がされている。（下図参照）

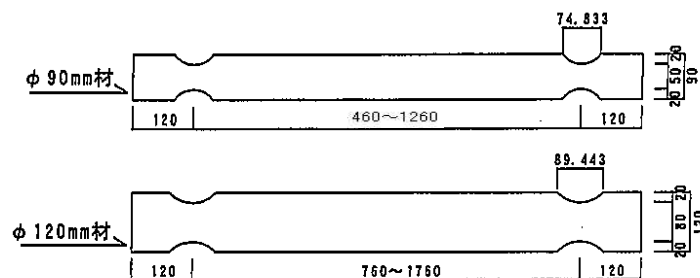


図.6 欠円加工図

① 控材の間隔

控材の中心間隔は、原則として 1.0m とする。ただし、壁体の両端部は壁材端から 0.1m 内側に設置するため、両端又は屈折部の 1 間隔は下図のとおり 0.9m となる。

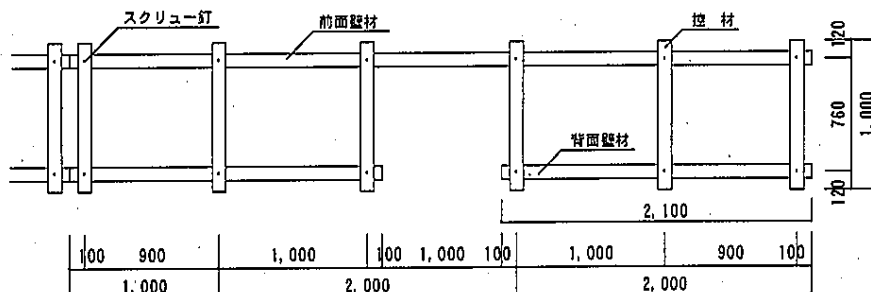


図.7 平面図：控材間隔例

なお、控材配置の正面図、背面図については、別途校倉(アゼクラ)式工法の標準図(又は実施設計構造図)によるものとする。

② 組立方法

- ・ 前面壁材を基礎部に延長方向に敷設します。
- ・ この際、丸太が基礎のカガト方向に転がりやすいので、差筋で仮止めします。
- ・ 次に、前面壁材を縦断方向に延長するが、前面壁材の突合せ部は 2 寸釘で留め、通りを出しておきます。
- ・ 最下段の前面壁材に控材を直角方向に交差させます。この後、背面壁材を控材下面の欠円加工部にはめ込んで組み立てる。
- ・ 控材の割付距離は芯芯間で表示しておりますから、予め定規(バカ棒)を使用して図面に従い割り付けていきます。
- ・ 2 段目は、図面に従い、延長方向に施工します。前面の壁材は控材のノッチ(欠円加工)の中央で突合せすることになりますが、4～6m おきに微調整しながら施工する。(材料の許容寸法により中心からずれてきます)。
- ・ 3 段目以上は、前記の壁材と控材を交互に噛み合わせながら、当施工要領および手順中の拡大断面図のように組み立てていく。
- ・ 擁壁基礎面に小段をつけた床拵えのある場合は、一番深い基礎部から着手します。
- ・ 2 段目の基礎部まで組み上げた後、2 段目の基礎部に摺り付が出来るように 2 段目の基礎天端を調整します。3 段目、4 段目がある場合も同じ繰り返しとなります。
- ・ 道路縦断方向の勾配、横断方向の屈折がある場合については、曲線部の詳細を参考にしてください。

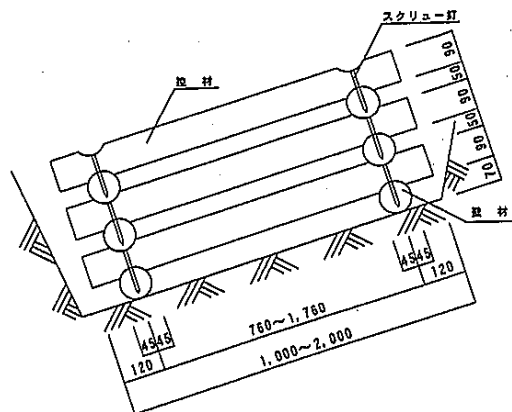


図.8 段面図 (拡大)

(4) 金物類 等

① スクリュー釘：

中詰材の土石を充填する際、土石の衝撃又は震動によるズレが生じないように、施工段階で木組みの一時的な固定を図るため、補強的に使用する。

- * 縦断勾配のあるなしにかかわらず、施工スパン両端部の横材はスクリュー釘止めする。
- * 最上段の前面横材の突合せ部分は、スクリュー釘 2 本止めする。
- * 軽量のセットハンマーか型枠大工さんが使用している金づちの使用が良い。

② コーチボルト：

中間の壁材は、上下の控材によってガッチリ噛み合い連結されるが、最上段の壁材は上部に控材がないため、通常の場合は最上段の前面壁材の固定用として使用する。

- * インパクトレンチをご使用するか、電動ドリル（錐径 5 ～ 9 mm）で先穴加工した上、コーチボルトを締め付ける。

③ 規格寸法、本数等：

スクリュー釘、コーチボルトの規格寸法は設計図書（図面・数量表）に表示している。

使用箇所、規格寸法、本数等は土留工、護岸工、床固工等の工種や施工地の条件等によって差異がありますから注意してください。

2. 曲線部

曲線部の施工は、極力自然なカーブに近づけるため、施工位置の曲線半径、擁壁面勾配等に対応した屈折スパン長としている。

(1) 曲線半径と屈折スパン長

- ① 曲線半径に対応する屈折スパン長は内曲線、外曲線の場合とも下図に示す欠円の高さが 10cm 程度となるスパン長を標準的目安として設計したものである。

表-1 曲線部におけるスパン長の標準

曲線半径 (m)	スパン長 (m)	欠円の高 さ(m)	備 考
5.0	2.0	0.101	R = 5.0～10.0m 未満の 1 スパン長は、2.0m を標準とする。
9.0	2.0	0.056	
10.0	3.0	0.113	R = 10.0～19.0m の 1 スパン長は、3.0m を標準とする。
19.0	3.0	0.059	
20.0	4.0	0.100	R = 19.1～30.0m の 1 スパン長は、4.0m を標準とする。
25.0	4.0	0.080	
30.0	4.0	0.067	
35.0	6.0	0.129	
40.0	6.0	0.113	R = 30.1～60.0m の 1 スパン長は、6.0m を標準とする。
45.0	6.0	0.100	
50.0	6.0	0.090	
60.0	6.0	0.075	
70.0	8.0	0.114	R = 60.1～90.0m の 1 スパン長は、8.0m を標準とする。
80.0	8.0	0.100	
90.0	8.0	0.089	
100.0	10.0	0.125	R = 90.1m 以上の曲線部及び直線部の 1 スパン長は、10m を標準とする。

(注)上表は下記見取図に示す位置の数値である。

Hは、 $R = (S^2 + 4H^2) / 8H$ 式より逆算した。

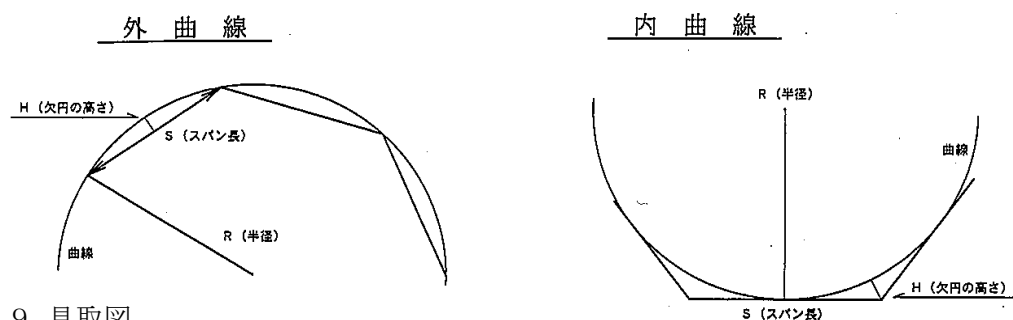


図.9 見取図

- ・ 表に示した欠円の高さは、擁壁の直線と半径別曲線との開きが最大となる数値である。(図.9 見取図参照)

- ・ スパン長は、曲線部において擁壁を屈折させる場合、前記の開きが 10cm 前後で、自然曲線に近くなる標準的な延長である。
- ・ スパン長は、原則として 2 m の倍数となるように決定しているが、現場状況等によりスパン長が異なるので、図面に示された材長配列により順次組立てること。

② 前面壁と背面壁の材長

- ・ 曲線部では、擁壁の前面長と背面長が異なると共に、高さごとに材長が漸減又は漸増する。
- ・ 下図は外曲線の場合の前面長と背面長の一例を示したものであるが、施工にあたっては、正面図及び背面図に、高さ別の材長を記入しているので、これに基づいて配列し組立てること。

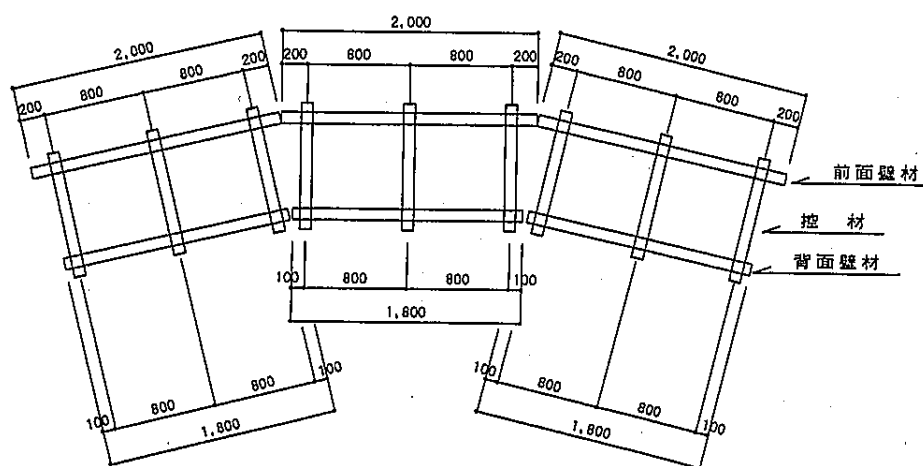
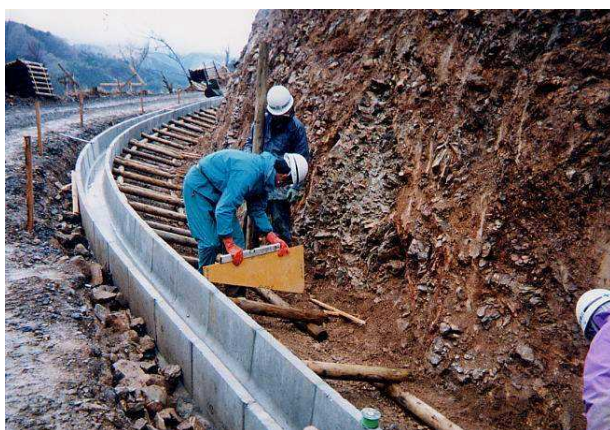


図.10 平面図：曲線部、前背面の材長

(3) 曲線部の施工事例写真



(写真 2) 曲線（外曲線）部における基礎（最下段）の組立中（勾配定規を使用して勾配を管理）



(写真 3) 曲線部における 2 段目の組立中（控材が 2 本の箇所が縦断の変化点）

(4) 道路曲線部と道路縦断勾配の変化点が重なる場合の施工方法

(5)

・山折れ（凸：外カーブ）、谷折れ（凹：内カーブ）とも同様。

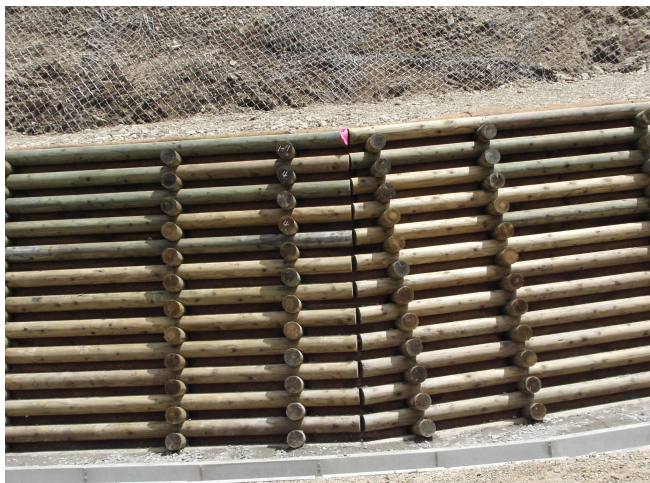
① 最初の一段目は延長方向に壁材を敷設し、控材を取り付ける。

二段目の壁材は縦断勾配の変化点でつぎ合わせ次の勾配変化点まで延長方向に敷設する。

② 一段目の縦断勾配の変化する前の突合せ部分の控材の位置（折れ点からの距離）は左右同じ距離になる。

③ 二段目から上の新しい区間の控え材の立ち上がりは道路勾配に直角になるよう胴ブチを使用して組み上げる。

(5) 道路曲線部と道路縦断勾配の変化点が重なる箇所での施工例



(写真4) 突合せ部分左側が直線道路、右側は道路が山折れにカーブし、突合せ部分で縦断勾配が変化している場所での施工例

3. 中詰及び埋戻し

(1) 中詰材：中詰材には、現地発生土石の使用を原則としている。しかし、土質により中詰材として使用するには、不適当なものがあるので注意すること。

① 中詰材に適する土石

- ・ 栗石、岩砕、礫、礫混じり土、砂利混じり土、砂質土等、通・排水性の良好な土石は最適。
- ・ また、普通土、花崗岩のマサ土等で、通・排水性が普通程度の土質は適。

② 中詰材として不適当な土質

- ・ 不透水性の粘土、又は火山灰土等で、比重が 1.5 未満の軽い土質。このような土質の箇所では、他所から中詰材に適する土石を搬入し、充填してください。

③ 溪間工事、湧・流水地等での中詰材

- ・ 護岸工、沈床工、谷止工等の溪間工や湧水、流水などの多い箇所での中詰材は、玉石、栗石、岩砕、礫等とする。
- ・ 玉石、礫等の径は、15～20cm 程度とし、適度の目潰材（径 3～5cm 程度を混入する。
- ・ 中詰めの際、前面には割栗の径の大きいものを使用する。
- ・ 中詰め作業は 3～4 段積上げ毎に行うこと。
- ・ 最下段から 3～4 段積上げた段階で 1 : 0.27 カガト上がりで仕上げておくことが肝心です。中詰め作業が進むに従い躯体全体が後方へ傾きます。これによって手直し手間を省略できる。
- ・ 勾配調整は砂、再生粒度調整碎石（30～0）を使用し、木片、石、現場発生 of 流用土、特に粘性土は流用しないこと。

(2) 土留シート

- ① 中詰材が土砂、砂利等の場合は、前面壁材の背面に接して通・排水機能に優れた土留シートを設置（張付け）し、中詰材の漏・流出を防止する。
- ② 擁壁前面の早期緑化を図る場合は、前記のシートに替え、通水性のよい種子付シート、種子むしろ、緑化マット等を設置（張付け）する。
- ③ 護岸工、床固工等の溪間工事では、中詰材には玉石、栗石、礫等を使用することとしているので、通常の場合土留シートは設計していない。

(3) 吸出し防止シート

護岸工の場合、流水又は残留水圧が減少する際に、吸出し作用が働き背面土が流亡する危険がある。

これを防止するため、護岸工の背面に接して吸出し防止シート（ $t \geq 10\text{mm}$ 、強度 $\geq 0.55\text{tf/m}$ 、非分解性）を設置（張付け）する。

この場合、吸出防止シートは背面から基礎上にL形に折り曲げておくこと。折曲げ幅は40～50cm程度。 また重ね代は10cm以上とする。

(4) 土留シート及び吸出し防止シートの設置

土留シート及び吸出し防止シートの設置は、ガンタッカー（木材用ホッチキス）又は釘により、壁材丸太の背面に固定する。

断面図で示せば、次図のとおりである

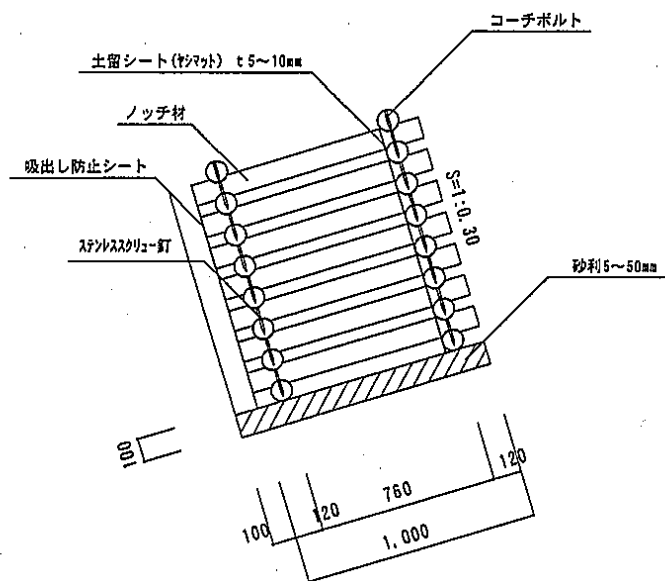


図.12 断面図：シート位置図

(5) 中詰及び埋戻しの方法

- ① 空洞が生じないように施工することが肝要である。

このため、壁材を2～3段積上げるごとに中詰土石の充填と背面土の埋戻し及び締固めを繰り返しながら、施工を進める。



(写真5) 中詰及び埋戻し
施工状況



(写真6) 締固後の中詰・背面
埋戻し状況

(土留工の場合)

- ② 締固めは中詰材が土砂の場合、約30cm(壁材2～3段)毎にタンパ、鉄棒等を併用して十分に行う。

特に控材の下面、壁材と控材の交点周辺は入念に詰込む。

- ③ 中詰材が玉石、栗石、礫等の場合、空隙には目潰材として砂利、小径礫等を充填する。
- ④ 上記③の石材を詰込む場合は、粒径の大きいものを壁体の前面に配置する。(写真一4, 5参照)
- ⑤ 中詰材には、木根、枝条、雑草等の異物が混入しないよう注意する。



(写真7) 礫の詰込中。粒径の大きいものを壁体の前面に配置する。



(写真8) 正面から見た中詰礫の状況

(護岸工の場合)

4. 両端取付部の安定措置（間詰工）

構造物の両端（又は上・下流）取付部は、地山に固定し安定を図る必要がある。

（1）取付部の安定措置

両端（又は一端）に余堀を生じた場合、この部分からの浸食や土石の崩落を防止するため、次のような措置を講ずる。

- ① 転石、礫等のある場所では、これを使用した石積み、又は石張りを本体前面の勾配と同様に仕上げ、背面の埋戻しを行う。

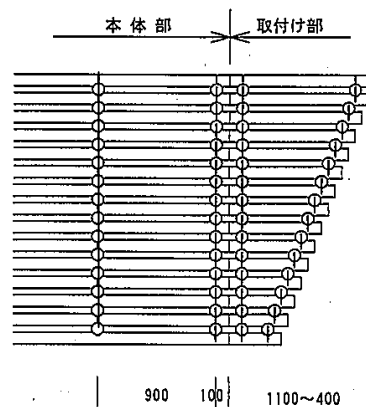
（2）施工部分終端部の処理部には、土留めシートは校倉構造体の内部前面側に貼付け、吸出し防止シートは校倉構造体の背面に貼付けこと。重ね代は 10cm 以上とする。

未施工部分との擦り付け部分は不安定な弱点になるので、土嚢または、空石積みするなど監督員と協議の上、端末処理をする。



（写真 9）現地発生石積による安定措置の一例

- ② 転石、礫等のない現場では、校倉式の間詰工用部材を使用し、本体前面の勾配に準じて仕上げ、背面に中詰土砂等を充填する。



（写真 10）、図 13 ：間伐材を使用した両短取付部の例

③ 前記①又は②以外の場合で、流水・湧水・浸透水等の少ない現場では、種子付土のう、緑化袋等を本体前面の勾配に準じて積上げ、背面に土砂の埋戻しを行う。



(写真 11) 右端の余堀部に種子付土のう積工を、
左端に人工張芝工を施工した例