

県営林素材生産事業 特記仕様書  
(列状間伐)

I 総則

1 事業の実施

列状間伐による素材生産事業を受託した者は、委託契約書に定めるもののほか、本特記仕様書に基づいて、安全性を確保すると同時に生産性と歩止まりの高い間伐作業を実施しなければならない。

受注者が本特記仕様書に定めのない作業をおこなう場合にあつては、必ず事前に発注者と書面により協議して、承諾を得なければならないものとする。

II 間伐の方法等

1 間伐実施の時期など

間伐作業は、良好な収益性が期待できるよう生産基盤などの準備が完了した林分から実施するものとする。

2 間伐の方法

間伐は、IIの3に定める集材方法から勘案して、列状間伐とする。

なお、列の伐採幅は、2 mから3 mの間で、発注者が別に指示をする。

間伐率は、風倒被害や林地の過乾燥による成長不良を避けるため、立木材積の33%を上限とする。

3 集材の方法

集材の方法は、スイングヤードによる架線集材とし、造材はプロセッサでおこなうことを原則とする。必要に応じてフォワーダにより運搬する行程を追加するものとする。

スイングヤードに搭載する油圧ウインチは、ランニングスカイライン方式の集材を実施するためにインターロック（同期）機能を保有したものでなければならない。また、安全性を確保するために、油圧による張力安全装置に加えて、機体の傾斜を感知して自動的に油圧ウインチの張力を短時間で開放できる機能を有した機種でなければならない。

III 作業の手順と安全確保の対策など

1 間伐列の設定と選木

(1) 伐採列の設定

伐採列の設定に際しては、2回目以降の間伐を容易にするため、簡易作業路の延長方向に対して45°方向の列を設定する。(図1参照)

ただし、地形的制約等がある場合はこの限りではない。

伐採列の列間距離の設定は、表1のとおりとなる。

なお、風倒被害や林地の過乾燥を避けるために、作業道などの上下で伐採列が一直線上に並ばないように伐採列を設置すること。

図1 伐採列の設定（例）

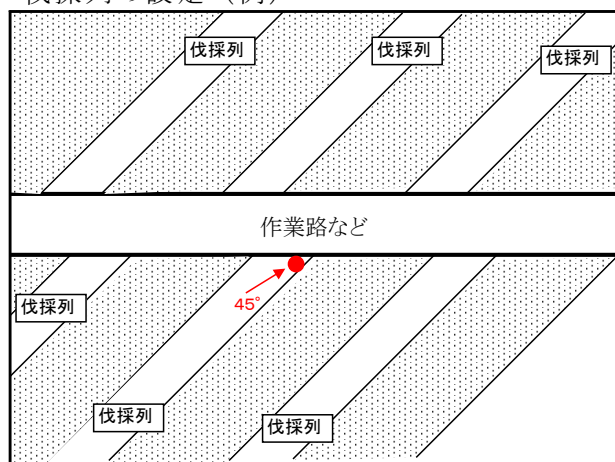


表 1 伐採列の列間距離

間伐方法	伐採幅	簡易作業路などからの集材方向			
		90°	60°	45°	30°
列状間伐	2m	4.0m	4.6m	5.6m	8.0m
	3m	6.0m	6.9m	8.4m	12.0m

(2) 間伐木の選定

間伐木を列状に（機械的に）選定したのち、伐採列に隣接して二又、大曲がり、中曲がり、溝腐れおよび暴れ木などの不良木があるときには、伐採列中の健全木と選木テープなどを交換して、残置する森林の健全化を促進する。

なお、残置森林の中央部に不良木があるときには、必要に応じて切り捨て、適宜に玉切りを行う。

2 伐倒作業

(1) 伐倒の方向など

伐倒は、原則として逆山で集材方向と平行となるよう伐倒する。ただし、逆山に伐倒すれば材が暴走する場合と下げ荷集材でスイングヤードのグラップルなどで直接集材できる範囲は順山とする。

なお、元切りの際には、立木の重心位置や風向に注意して掛かり木を発生させないように伐倒すること。必要に応じて、受け口の大きさを調整すること。

元切りの位置は、できるだけ立木の地際とするが、根株が集材作業の支障となる場合においては、斜面と平行に切り揃えておくこと。

(2) 掛かり木の処理

掛かり木が発生した場合には、スイングヤードの主索を索張りしたのち、荷掛けして落下させるものとする。この際、索張り中に掛かり木が落下する場合を想定して、安全を確保すること。

(3) チェーンソーの目立て

伐倒作業に用いるハンドチェーンソーのチェーンは、予め目立てしたチェーンを使用し、予備のチェーンを準備しておくこと。

3 スイングヤードによる集材

(1) 機体の方向

排土板（ブレード）を集材方向にできるだけ直交させ、排土板を下ろして集材することを原則とする。

簡易作業路の幅員が狭く完全に直交できない場合には、機体を作業路の幅員いっぱい斜めにし、機体の対角線方向に集材する。

また、油圧ウインチの乱巻きを防止するため、油圧ウインチと機体のナックルアームのダブルブロック（元柱）および先柱が一直線となるよう調整する。

(2) 路肩が軟弱な場合の措置

路肩が軟弱な場合には、路肩と平行に2 m以上の丸太を設置して、その上に1 m程度の丸太を半井桁状に置いて機体の排土板を下げる。

(3) 機体が不安定な場合の措置

集材する材のサイズが大きい場合、集材中の張力などによって路肩が破壊するおそれがある場合には、機体の上方の立木などに設置したスナッチ（ダブル）を介して集材すること。

このような集材方法でワイヤーロープの内角が発生する場合には、集材中の内角には作業員などが絶対に入ってはならないものとする。

なお、機体が転倒する危険を感じなくとも、緩傾斜地で集材する角度が浅くなれば転倒モーメントは増大し、転倒の危険性は増大する。このような場合、ナックルアームのダブルブロックの位置を下げてモーメントアームを短くするか、上記のスナッチを介した集材とすること。

(4) 架線集材の方法

傾斜地の上げ荷集材ではスラックライン方式（図2参照）の集材を原則とし、緩傾斜地と下げ荷集材ではランニングスカイライン方式（図3参照）の集材とする。なお、スラックライン方式の集材では専用の搬器を使用する。

林地の攪拌や素材への土砂の付着を防止するため、単胴による地曳き集材は認めないものとする。

図2 スラックライン方式

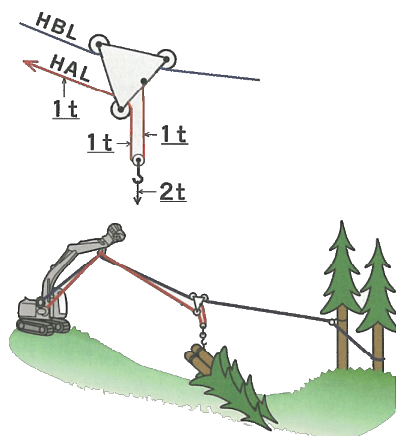
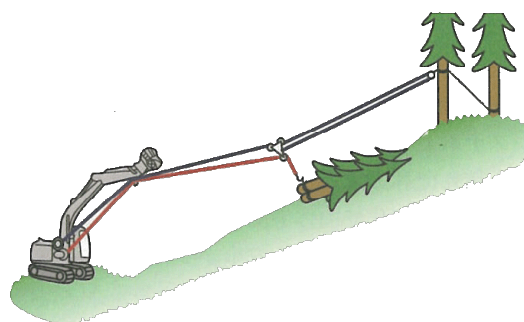


図3 ランニングスカイライン方式



(5) ワイヤロープの直径

スイングヤダの油圧ウインチで使用するワイヤロープは、8mm以上の鋼芯のものとし、安全性を確保するために立木のサイズや重量などに応じて9mm、10mmを選定する。

なお、集材の際に搬器のフックと集材する木材を結ぶワイヤスリング（台付け）は、主索の切断を避けるため主索より1mm程度直径の細いものを使用する。ワイヤスリングは、長すぎると集材した材が作業路などの盛土法面を越えないことから、集材する材の径級に応じて、適切な長さのものを複数用意しておくこと。

(6) ワイヤロープの管理

スイングヤダのワイヤロープは、1日の作業終了後に必ず全量を巻き出して、全長について外線の切断、キック（捻れ）、つぶれや変形を目視で検査し、必要に応じて新しいものと交換すること。

なお、ワイヤロープは油圧ウインチに完全に固定されておらず、ドラムとワイヤとの摩擦で固定されているため、ワイヤが全量出ないよう適当な位置にカラープレートなどでマーキングしておくこと。

(7) ワイヤロープの垂下量

加重が大きい場合に主索の切断を避けるために、スイングヤダのダブルブロック（元柱）と先柱とのワイヤロープが直線とならないよう、適切な垂下（たるみ）量を確認して集材すること。

(8) 下げ荷集材の場合

急傾斜地の下げ荷集材では、落石による事故を防止する（ランニングスカイライン方式のため材が暴走することはない）ため、伐採列は垂直方向には設定しないこと。

下げ荷の集材（特にヒノキ）では、力枝をチェーンソーで払わないと集材できないことがある。

(9) 荷掛け

スイングヤダによる集材では重量のある元部分を地表から上げて半地曳き集材することとなるため、荷掛けの良否が集材の生産性を決定することが多い。

荷掛けは、おおむね元の曲がりの腹の部分（矢高のある部分）にワイヤスリングの交差部分が当たるように掛けて、集材中に材の元部分が地面に潜り込まないようにする。

4 プロセッサによる造材

(1) 玉切りと枝払い（造材）

造材はプロセッサの処理範囲の径級であれば、すべてプロセッサで実施するものとし、チェーンソーにより処理は極力避けるようにする。

樹種、径級などによる材長の決定（材木、採材の方法）については、原則として、別添標準仕様書5の（2）のAのとおりとするが、県から別に指示がある場合はこの限りではない。また、材価の変動による採材の変更についても、その都度発注者と協議するものとする。

(2) プロセッサの管理

プロセッサの枝払い用の刃は、毎日、粒子の細かい砥石で湿式研磨する。刃先が欠損した場合には、欠損部以外を電動砥石で研磨し、仕上げは湿式研磨するものとする。

送材装置（材の送り装置）がタイヤチェーンである場合には、チェーンの緩みがないよう調整すること。

測長用の遊尺（歯車）に樹皮などが挟まると材長が狂うため、頻繁に確認すること。また、ディスプレイ表示の材長と玉切った材長の差がないかどうかもできるだけ頻繁に確認すること。このため、3 m位置にマーキングした4 mの測長用の竹竿などを準備して、機体に装備しておく。

(3) チェーンソーの目立

造材作業に用いる油圧チェーンソーのチェーンは、予め目立てした予備のチェーンを準備しておくこと。

ソーチェーンを目立てする際には、片アサリとならないよう（デプスを揃えるよう）本体から取り外して機械目立てするか、ハンドチェーンソーに装填して目立てすること。

## 5 フォワーダによる運搬

(1) フォワーダの積載量

木材の重量は伐倒の時期や伐倒後に集材するまでの時間によって異なるが、積載は安全走行を確保する観点からフォワーダの最大積載重量の範囲とすること。

(2) 走行の安全性

スイングヤーダやプロセッサと異なり、フォワーダは作業路などの上を走行する距離、時間ともに長くなることから、路肩の強度などに注意しながら、脱輪や転覆事故を生じないように走行すること。

なお、急傾斜地の上げ荷の走行では、フォワーダの重心位置が後部となり履帯（キャタピラ）の前部に加重がかからないため走行不能となることがある。このような場合には、後進（バック）で走行する。

(3) 悪路の走行と路面の保護

路面が粘土質の土壌である場合や急傾斜である場合などには、降雨後などでも安定した走行を確保するために、プロセッサで払った枝葉を路面に繰り返し敷き込むものとする。

枝葉の敷き込みは、間伐作業が終了した後の作業路などの路面浸食を防止するためにもきわめて有効であり、作業路などの維持管理の経費を軽減する。また、間伐作業を実施する林地が簡易水道などの水源地帯にある場合には、濁水の発生を防止する効果がある。

県営林素材生産事業 特記仕様書  
(簡易作業路開設)

I 総則

1 事業の実施

素材生産事業に資する簡易作業路（以下「作業路」という。）開設事業を受託した者は、委託契約書に定めるもののほか、本特記仕様書に基づいて、素材運搬作業における安全性が確保され、効率的な素材生産事業が可能となる機能性の高い作業路の開設を実施しなければならない。

受託者が本特記仕様書に定めのない作業をおこなう場合にあつては、必ず事前に県と協議して、承諾を得なければならないものとする。

2 作業路線形の決定

開設する作業路の線形は、発注者が設計した線形とする。

ただし、作業路開設途中で、地形的・土質的・経済的要因等により、発注者が設計した線形での開設が望ましくないと判断されるときは、その旨を発注者と協議し、線形の修正を行うことができる。

II 作業路の規格

作業路の規格は次のとおりとする。

全幅員	2.0m～2.5m
曲線半径	5.0m以上 ただしスイッチバックは可
縦断勾配	おおむね20° 未満 局所的に30° 程度を上限とすることも可
切取勾配	0分
切取高	150cm以下
盛土勾配	1割以上

III 作業手順など

1 使用機材

作業路開設に使用するバックホウは、クローラ幅がおおむね2.5m未満のものとする。

2 先行伐倒

(1) 先行伐倒は、バックホウのオペレーターとの間隔を30m～40m程度置き、バックホウによる作業と平行して行うこと。

(2) 支障木として伐倒するかどうか不明な場合は伐倒しないこと。

(3) 販売または資材に適した立木の伐倒方向は、作業路と平行に倒すこと。

(4) 販売に適さない立木や不良木等は、作業路下側に伐倒すること。

(5) 伐開幅は、現地の状況において適切に決定すること。

(6) カーブ設定区間では、直線部の幅員より広く伐開すること。

(7) 伐根の高さは、地際から30cm程度とすること。

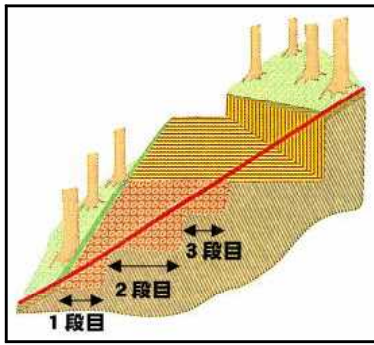
(8) 伐倒に関してのその他注意事項は、別添仕様書5の(1)のとおりとする。

3 盛土工

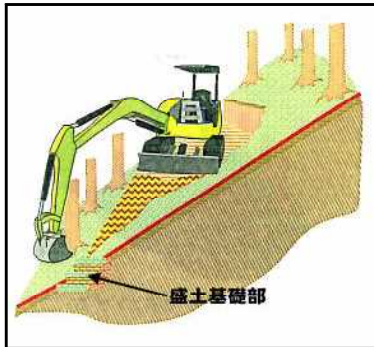
(1) 盛土のり面の勾配は1割以上で、盛土高は150cm以下を原則とする。

(2) 山の傾斜により、盛土高が150cmを超える場合は、適宜、丸太組工等を施工し盛土の部分の安定を図ること。

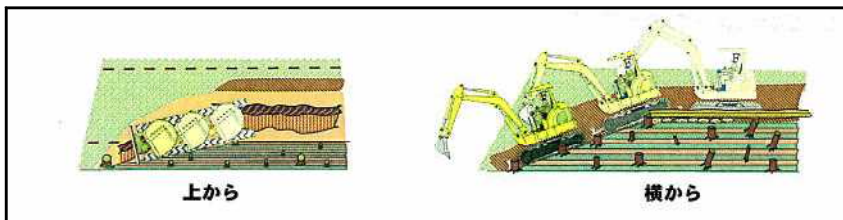
(3) 盛土部を造成する際は、次の掲げる事項に沿って施工する。



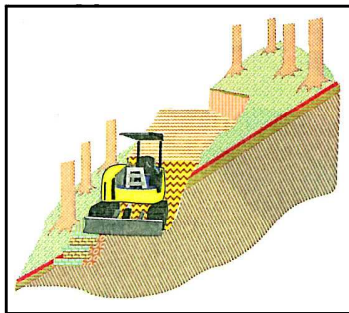
ア 盛土ののり尻（盛土基礎部）にあたる部分を決定する。



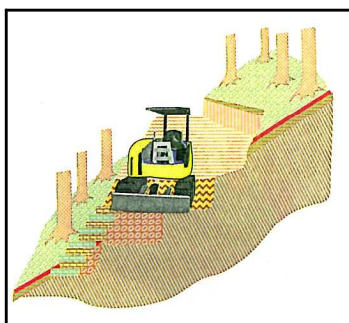
イ 盛土基礎部の転圧ができる位置まで，バックホウが前進できるよう掘削し，盛土基礎部も掘削する（1段目）。盛土基礎部の掘削の深さは，山の表土層の下にある無機質層までとする。



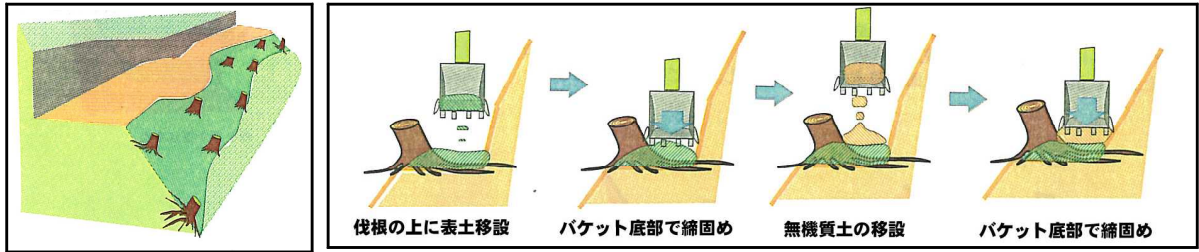
ウ イで掘削した盛土基礎部に土を盛り，バックホウの履帯で転圧する。



エ ウで盛った土の上に，さらに土を盛り（2段目），転圧する。この場合，イで無機質層まで掘削してるので，その上に土を盛るといふ要領で施工する。



- オ エの要領で，盛土工を進め，路面部まで造成する。（3段目以降）
- (4) 盛土工を施工する際，その法面には表土や立木の伐根を配置するなどし，法面の安定化に努めること。

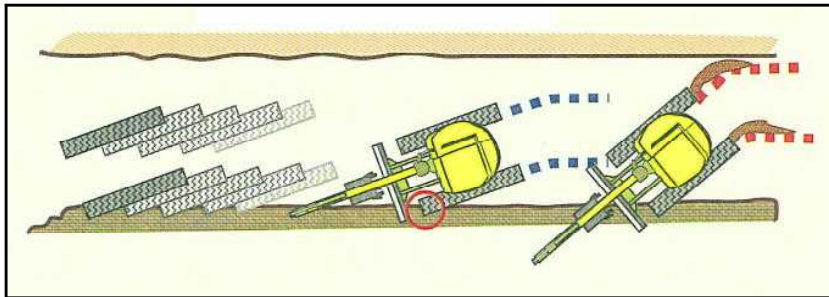


#### 4 切土工

- (1) 切取法面は0分（直切），切取高は150cm以下を原則とする。
- (2) 切土は上部から行うこととし，切土の安定を著しく損なう土質，湧水などを発見したときは発注者に報告し，その指示を仰ぐこと。
- (3) 現場責任者は，掘削工の施工中の地山の挙動を常に監視すること。
- (4) 切土の施工にあたり，ゆるんだ転石，岩塊等は，落石等の危険のないように取り除くこと。

#### 5 路面工

- (1) 路面の転圧はバックホウの履帯で行うが，その際，履帯の向きを作業路の進行方向に対し $30^{\circ}$ ～ $45^{\circ}$ にして転圧すること。これが不可能な箇所ではバケットで転圧すること。



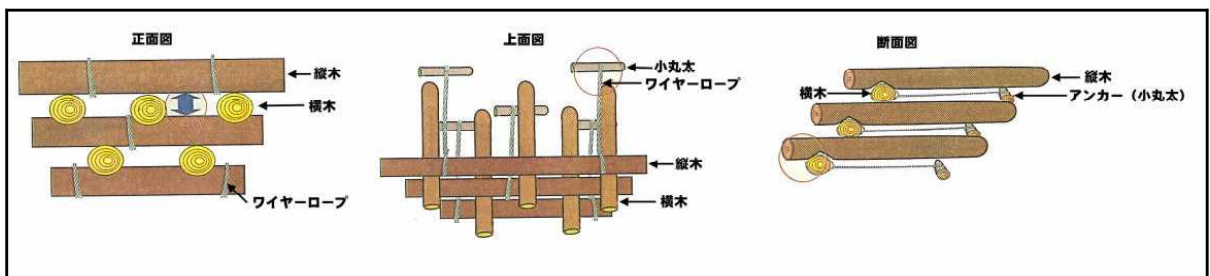
- (2) カーブ部の路面の横断勾配は外カントにすること。
- (3) 路面の縦断勾配が7%以上の場合，必要により排水施設を適宜設置すること。ただし，カーブ部は外カントにより排水されるため，この限りではない。  
排水施設は，路面の横断方向に丸太の上半分が出るように埋設したもの等とすること。

#### 6 丸太組工

盛土法面の土留めを行うため，適宜，丸太組工を施工すること。

丸太組工の施工は次のとおりとする。

- (1) 丸太組は，下図のように，作業路と平行に設置する丸太（以下「縦木」という。）と，作業路と垂直に縦木の上に設置する丸太（以下「横木」という。）を組み合わせる事で施工する。



- (2) 縦木は，60cmから80cm程度に切断した丸太を使用したアンカーをワイヤーロープを使用して固定すること。
- (3) 縦木と横木を組み合わせるときは，どちらかの木材の接触部分に切り込みを入れるな

- どし、その固定を図ること。  
(4) 丸太組部はある程度の法面勾配をつけること。

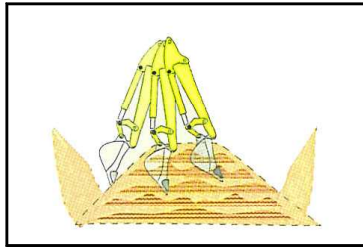
## 7 洗越工

作業路が谷・沢を通過する場合は、洗越工を施工すること。

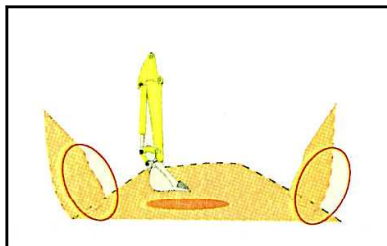
洗越工は次のとおり施工すること。

### (1) 常時流水なし、降雨時のみ流水の発生がある箇所

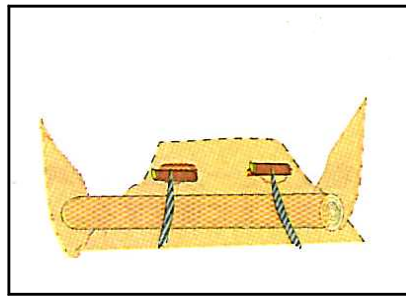
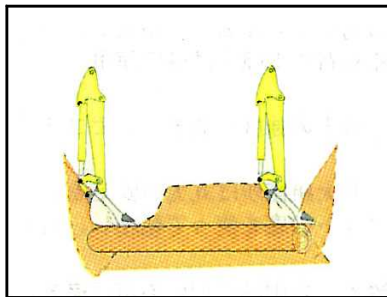
ア 洗越を施工する沢部のゴミや転石、支障木など施工の邪魔になる物を除去し、盛土工の中に余計な物が混入しないように床堀を行う。盛土基礎部分や盛土中に枝・葉が入ると、転圧していても後で腐り、盛土の強度も弱まるので、ゴミや枝条を混入させないこと。また、資材として使用できる転石や支障木は後で使用することから、安定した場所に保管しておくこと。



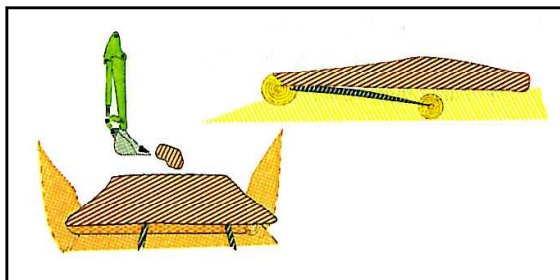
イ 床堀後は、盛土を行う箇所を水平になるようにバケットで均し、転圧し、盛土基礎部を締め固める。



ウ イで作設した箇所の、沢の下流側端に、できるだけ径の大きい丸太（縦木）を設置し、バケットで丸太を転圧し安定させる。縦木は、丸太組工と同様に、ワイヤーロープとアンカー（小丸太）を使って固定する。



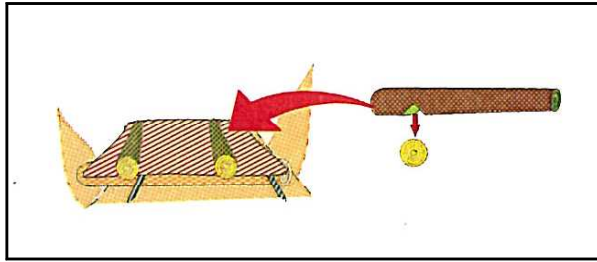
エ アで保管しておいた岩石や付近の土砂を使用して、ウの丸太と平行になるまで土砂を敷き詰め、軽く転圧する。



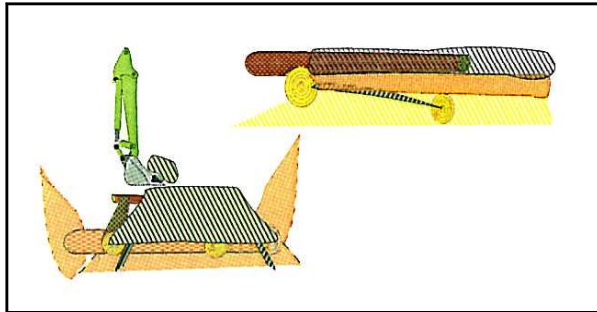
オ ウで設置した丸太に、長さ1.5m程度の丸太（横木）を組ませる。横木と横木の間



隔は1.0m程度でよい。

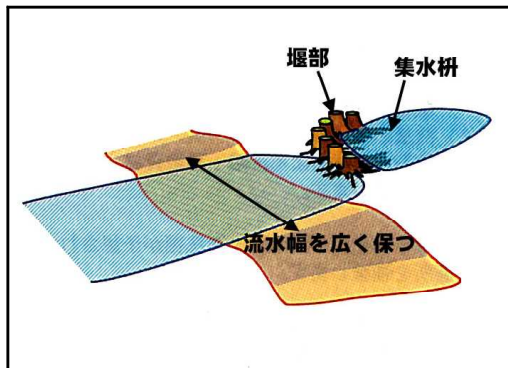


カ エと同様に、横木の高さまで岩石や土砂を入れ転圧する。ここで、土砂を敷き詰める時にアンカーとして使用した丸太や、縦木とアンカーを繋いだワイヤーロープが固定されているので、バケットが接触しないように注意すること。

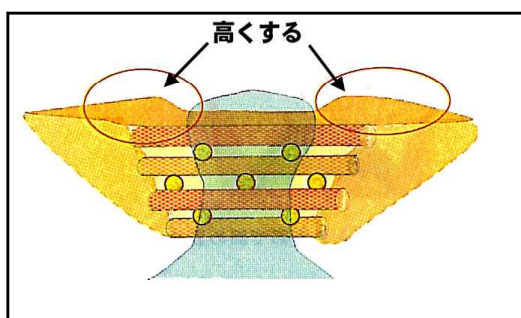


キ 作業路の高さを考慮し、適当な高さになるまでエ～カまでの工程を繰り返し行う。また、丸太組の勾配が直にならないように、2段目、3段目は、縦木を下の段の縦木より内側に入れておく。

ク 路面より山側の谷部には、降雨時の流水の流速をゆるめるために集水枡を作設する。集水枡の堰部は転石や伐根などで作設し、流水幅が広がるよう、堰上部を水平に保つようにする。



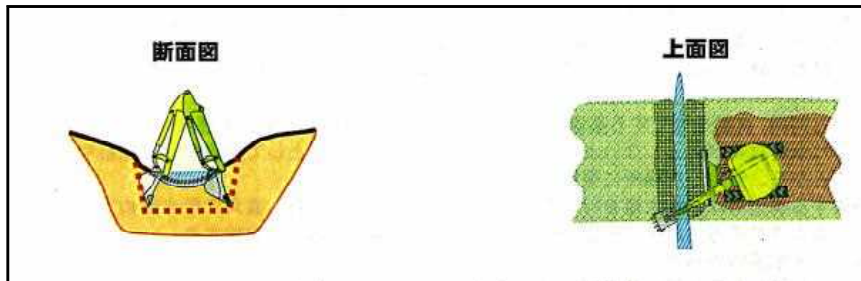
ケ 路面を作設する場合、降雨による排水時に流水が作業路と平行方向にあふれて作業路に流れ込まないように、排水面を低く設定し、車両通行時の路面状況を考慮して排水面の前後を高くする。



(2) 常時流水がある箇所

ア 洗越を施工する沢部のゴミや転石、支障木など施工の邪魔になる物を除去し、盛土工の中に余計な物が混入しないように床堀を行う。盛土基礎部分や盛土中に枝・葉が入ると、転圧していても後で腐り、盛土の強度も弱まるので、ゴミや枝条を混入させないこと。また、資材として使用できる転石や支障木は後で使用することから、安定した場所に保管しておくこと。

(1)と違い、この場合に設置する構造物は、丸太組を行わず、主として丸太を作業路に対し垂直に敷き詰めて、丸太と丸太の隙間から流水させる方法なので、床堀を行う広さ、深さは現地に応じて実施する。



イ 床堀後は、床堀箇所をバケットの底を使って転圧し、基礎部を締め固めする。また、アで保管した転石等も基礎部に敷設できるのであれば利用する。

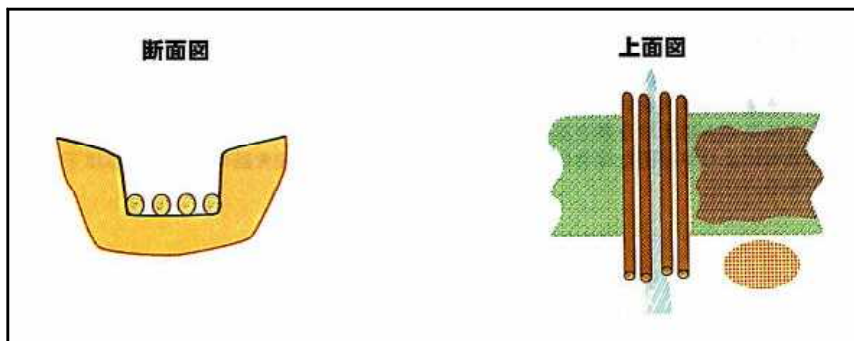
ウ 作業路に対し直角に敷き詰める丸太は、作業路の幅員よりも長い丸太とし、径級は太いものと細いものを組み合わせて敷き詰めるため、両方を用意するが、

(ア) 敷き詰める際に枝葉が邪魔になること、

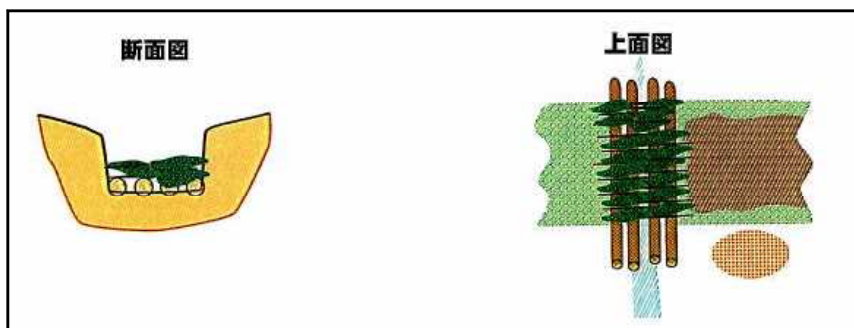
(イ) 枝葉が障害物となり流水と一緒に流れてきたゴミ等が詰まり排水ができなくなる可能性があること、

等により、あらかじめ枝払いする。その時の枝条は、後で使用するので保管しておくこと。

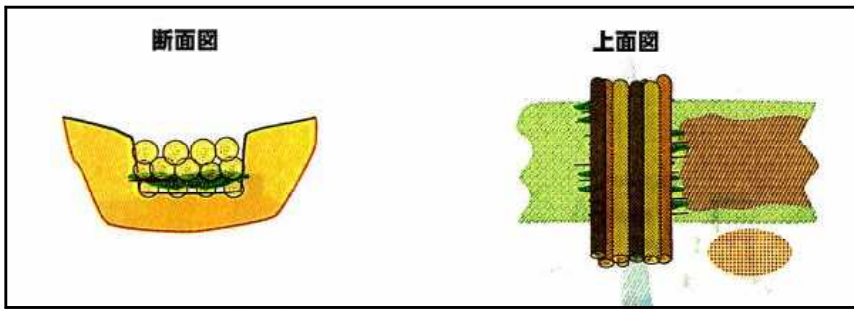
エ イで作設した床堀の底辺部に、作業路と直角に20cmおきに丸太を並べる。水を流す排水路の役割を果たす部分となる。



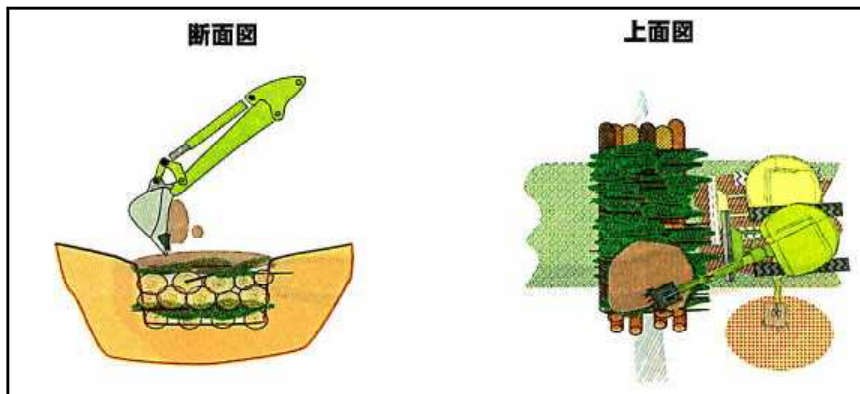
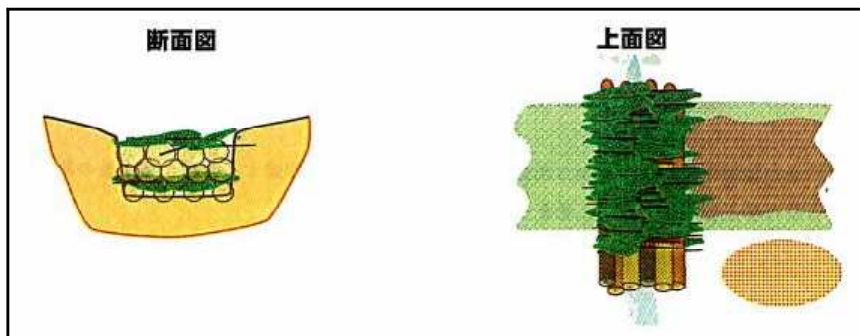
オ エの上に、ウで保管しておいた枝条を丸太の上に敷き詰める。



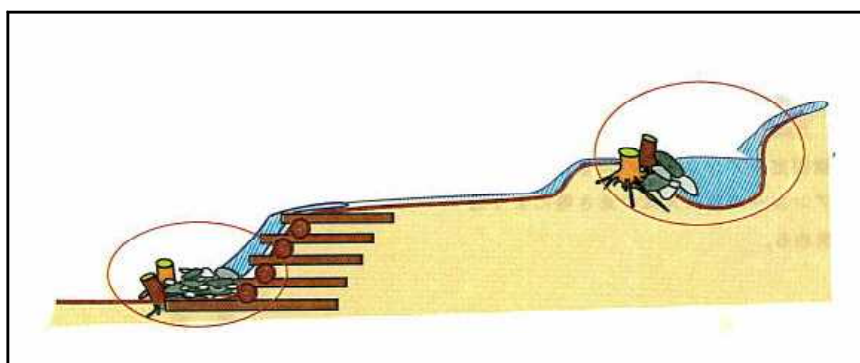
カ オの上に丸太を敷き詰めるが、枝条をつぶさないようにすること、及び丸太が安定するように径級の大きいものと細いものを組み合わせて積むこと。



キ カの上に再度枝条を敷き詰める。その上に土砂を敷き詰めて履帯で転圧し締め固める。枝条を敷き詰めず、カの上に土砂のみを敷き詰め転圧すると、降雨時に路面が泥濘化するため、枝条は必ず敷き詰めること。



ク 洗越の上流側の端には、(1)のクと同様の集水枡を設置する。  
 ケ 施工箇所の流水の入り口と出口付近の強度保持と崩壊防止措置として、アで保管しておいた岩石等を洗越工の両端に設置する。



コ 洗越を施工した箇所から流水があふれて、作業路と平行方向に、路面状に流れ込まないように、排水面を低く設定し、車両通行時の路面状況を考慮して排水面の前後を高くする。