

低コストで 森林に優しい

作 業 道

徳 島 県 阿 南 農 林 事 務 所  
那 賀 ・ 海 部 川 ( 那 賀 ) 流 域 林 業 活 性 化 セ ン タ ー  
丹 生 谷 地 域 林 業 構 造 改 善 事 業 対 策 協 議 会

## 目 次

I	作業道の必要性について……………	1
II	これからの素材生産……………	2
III	作業路の計画……………	3
	1 机上計画……………	3
	2 踏査……………	3
	3 現地測量……………	4
IV	作業路の開設……………	5
	1 伐開……………	5
	2 表土ブロック……………	5
	3 法切……………	8
	4 支障木の利用……………	9
	5 枝条処理……………	9
	6 路肩工……………	10
	7 洗い越し……………	11
	8 勾配……………	11
	9 その他……………	12
V	作業道開設に係る許可について…	13



表紙写真：那賀町臼ヶ谷の高密度路網林内

## I 作業道の必要性について

丹生谷地域は人工林の林齢構成などから、今後ますます間伐などの森林の手入れが必要となってきます。しかしながら林内路網整備の遅れや材価の低迷などにより、林家の経営意欲は減退し、間伐が行われてもほとんどが切捨となっています。このような状況が続けば林業経営がますます厳しくなるだけでなく、森林環境保全の観点からも好ましいとは言えません。適正な森林管理を行い、これまで育ててきた森林資源を有効利用することが大切です。そこで間伐材を低コストで搬出するためにも作業道の整備は必須条件と言えるでしょう。

今、素材生産を行う事業体に高性能林業機械の導入が進んでいます。林業経営が厳しい時こそ、機械化や作業路網の整備を進め、高能率搬出システムを実現していかななくてはなりません。



### 求められている作業道とは

山の見回りに行ったり木材を搬出したりと作業道は欠かせないものですが、林業経営のことを考えると低コストでなければなりません。ここで言う低コストとは単に開設コストのことだけではなく、開設後の維持管理経費も小さいことが重要です。山のことを考えずに粗悪な道を作ったのでは、大雨や林業機械での作業で崩れ、林木、林地を傷めてしまい森林に大きな損失を与えます。また、素材生産コストを小さくするために効率的な路網密度や線形を選ばなくてはなりません。

このように「開設」、「維持管理」、「効率的な素材生産」と3拍子そろった低コストな作業道が求められているのです。自然に優しく災害に強く、そして林業経営を考えた作業道の開設が重要です。

### 作業道開設の基本姿勢

- 自然にやさしい（切土量が少ない、表土ブロック・現地発生材利用の構造物）
- コストが安い（開設単価が安い、法面の崩落・路肩の決壊が少なく維持管理が容易）
- 雨に強い（法の直切り・波状の縦断勾配）
- 早期に植生が回復する（広葉樹の根株の埋設、表土ブロック）



## II これからの素材生産

徳島県では平成17年度から林業再生プロジェクトを推進していきます。

### 林業再生プロジェクト

川上の生産現場から川下の流通・加工に至る一貫した生産・流通システムを確立し、間伐材等の有効利用を図ることにより、木材産業の振興と環境を重視した多様な森づくりという、「経済面」と「環境面」の二つの観点から、「林業の再生」に取り組むことを目的とします。

このため、川上では効率的な間伐材の生産を進める間伐団地の設定、生産性を飛躍的に高める新間伐システムの導入、その稼働に必要な路網の整備と作業班の育成とあわせて多様な森づくりを一体的に推進します。また、川下では間伐材を合板用材として安定的に供給する体制づくりを進めます。



### 新間伐システム

幅2mの作業道で高性能林業機械3点セット（スイングヤーダ、プロセッサ、フォワーダ）を利用し、生産性を飛躍的に高めます。



### Ⅲ 作業路の計画

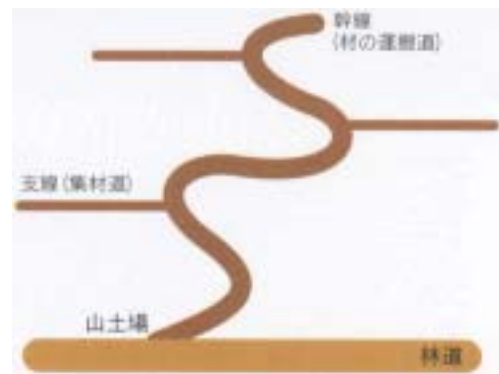
#### 1 机上計画

搬出間伐の方法、集材範囲を決定したら、地形図、航空写真等を見て地形的に無理のないように線形を計画します。



#### ポイント

- 幹線（木材の搬出道）は、山土場までの最短コースを取るように尾根部を利用し蛇行する。
- 支線（集材道）は幹線の外カーブから等高線上に取る。
- 集材方法、使用する林業機械から適正な支線の間隔（集材距離）、路網密度を決める。



（参考）路網密度と最大集材距離の関係

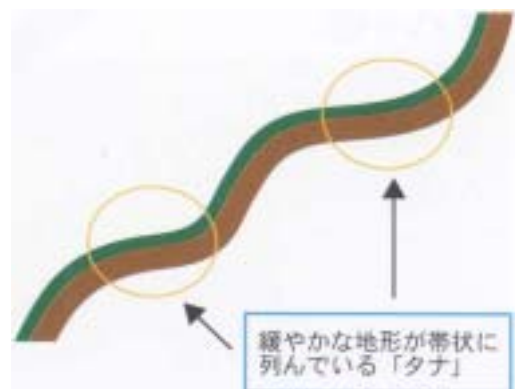
路網密度 (m/ha)	50	100	150	200	300	400
最大集材距離 (m)	100.0	50.0	33.3	25.0	16.7	12.5

#### 2 踏査

机上計画をもって現地踏査し、地形状況等を把握し計画を修正します。

#### ポイント

- 支障木が少なくなるようにする。
- 土工が少なくすむようなタナを通る。
- 岩の出そうなところを避ける。
- 尾根で木の生長がいいところは水が出る可能性があるため避ける。
- 必ず通るというポイントだけ決めたら、あとは土工量などを見ながら柔軟に線形、勾配を変えていく。



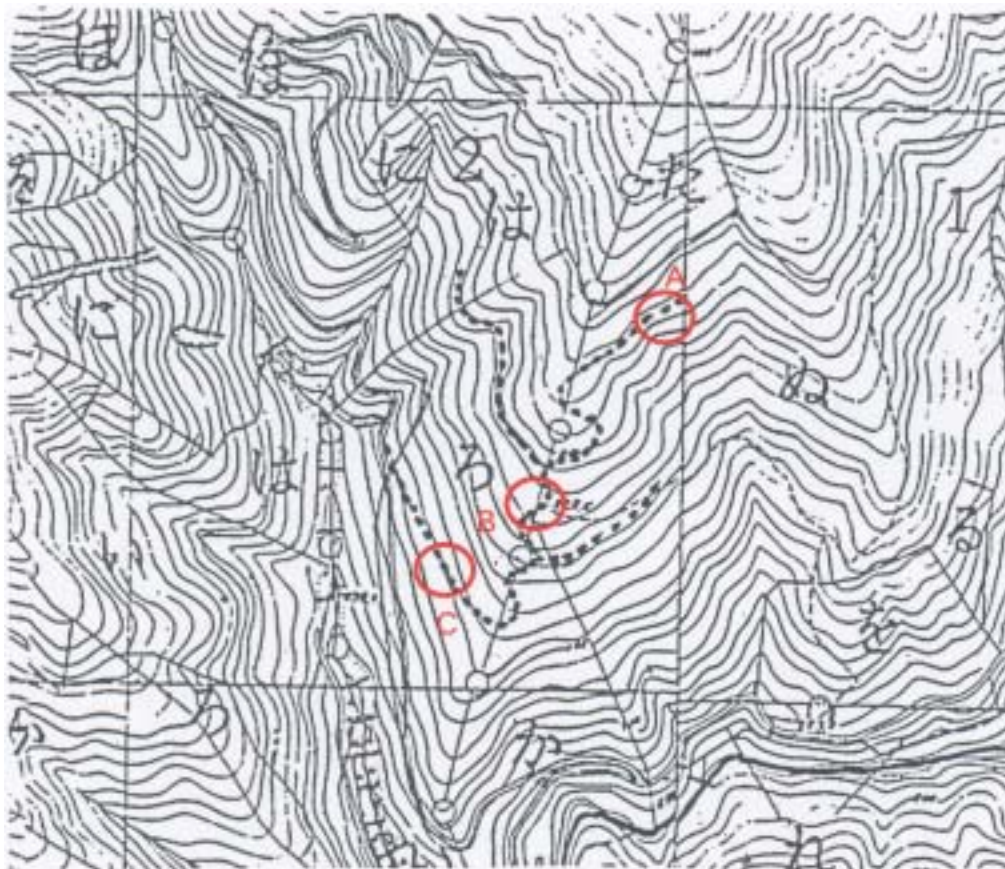


### (参考) 簡易な平均斜度の求め方

1/5000 図に直径 1 cm の円を描き、円と等高線の交点数から導く。

$$(\text{平均斜度}) = (\text{交点数}) \times 5.0\%$$

注：同じ等高線が 2 回以上円と交差しても数える。円と接した場合は 1 と数える。



場 所	A	B	C
交 点 数	7	4	5
平 均 斜 度	35.0%	20.0%	25.0%

### 3 現地測量

現地で勾配を決定し計画路面高にテープなどで印を付けていきます。

#### ポイント

- ヘアピンカーブはタナになっている尾根でできるだけ小さくとる。ただし 2 t ダンプが切り返しなしで通行できるヘアピンカーブは  $r = 6.0\text{m}$  以上。
- フォワーダ、林内作業車で運搬するならさらに小さい半径も、スイッチバックも可能。



## IV 作業路の開設

### 1 伐開

伐開幅は、最小限度とします。大きくなると風倒被害などを受けやすくなります。特に道下の林木は土留めやガードレールの役目を果たすので伐開しないよう心がけましょう。また土質等により、路線変更をしなければならない場合があるので先行伐採は行いません。



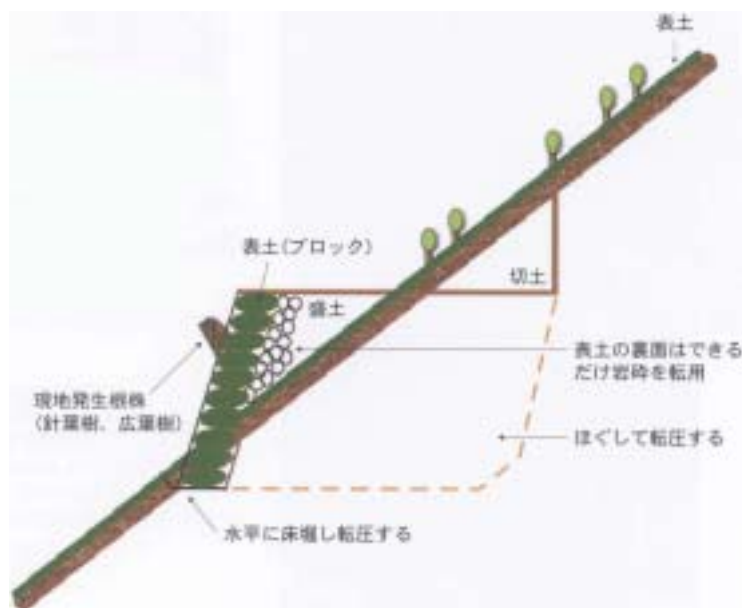
#### ポイント

- 伐開幅は 3.0m 程度とする。
- 迷ったら切らずに残す。(邪魔になったときに伐ればよい)
- 後の作業がしやすいように作業道と平行に倒す。
- 枝条は落石防止のため道下 2 m 位の位置に並べるとよい。

### 2 表土ブロック

表土ブロックとは

林地の表土には、草木の種子や養分が豊富に含まれており、これを盛土の表面に置いていきます。そうすることにより盛土部分の植生の回復が早く安定した道になります。また、広葉樹の幼木なども盛土面に埋め込むことにより土が早く安定し早期緑化が期待できます。



## 表土ブロックの手順



### ① 床堀

路面高を考慮して盛立ての位置を見極めます。盛土の基礎の部分になるのでしっかりと転圧し水平を保ちましょう。



・盛立ての位置を見極め、水平に床堀し転圧する。



・床堀するときの表土、根株は仮置きする。

### ② 切土、盛土

時間短縮、単価を抑えるため半切半盛を原則とし、土の移動を最小限に抑えます。表土をはぎ取るように切り、床堀した上に盛って行きます。



・表土を剥ぎ取り、床堀した上に積み上げ、転圧する。



・表土が足りないときは表土以外の土を足し、交互に転圧する。



・しっかりと転圧すれば強度は保たれる。盛土勾配が緩くなると伐間幅が大きくなり十分な幅員が確保できなくなるので1割以内にする。



### ③ 根株の利用

支障木の根株は盛土材料として利用します。

#### その1 外向き盛土タイプ

根株が盛土になりボリュームの不足を補います。また、根株自体にも種子を含んだ表土が付着しています。



- 周りの土を取り除き、根株を掘り起こす。
- 180度回転させ、根張りの大きい方を斜面上方にすれば転圧しやすく安定する。
- あらかじめ掘っておいた盛土部分に根株を持っていき、外向きに置く。
- 根株に土を盛り、転圧する。



#### その2 内向き横木タイプ

幹が横木となり根株が安定します。また、根元の広がった部分が土を押さえ、盛土が安定します。



- 根元から1.5mくらいの高さで伐る。
- バケットを利用し株を押し倒す。
- 根を外に出し、あらかじめ掘っておいた部分に幹を入れる。
- 土をかぶせ十分に転圧する。



#### その3 下層広葉樹の活用

広葉樹の根株は、盛土法面に埋め込むことで、土が早く安定し早期に緑化が期待できます。

下層植物はすぐに芽を出し緑化工の役割をするので大切にしましょう。



#### ④ 路面の転圧

①から③の作業を繰り返して、表土、根株を転圧しながら計画路面高まで積み上げます。転圧はバケットを使ったりバックホーを前後に移動させ隅々まで入念に行いましょう。



- 盛土部分は転圧の都度土を継ぎ足し転圧する。
- わだちができては排土板で取り除かない。キャタピラが引っかかり横滑り、転倒を防ぐ。

#### 3 法切

法切は、雨水が法面を叩かないよう垂直切りを原則とし、法高は、1.5m程度とします。



垂直切りのため、雨が法面を叩かない。



雨水が法面を流れて浸食するのを防ぐため、走行に支承のない法頭の根は切らない。



#### 4 支障木の利用

現地で発生する支障木は、丸太組み、土留め、路肩工、谷沿いの湧水箇所、土質の悪いところに利用します。



丸太組 (谷側)



丸太組 (山側)

#### ポイント

- 傾斜が 36 度を超えるとき盛土が困難になるので丸太を組む。
- 横木は 1.0~1.5m の長さで水平に入れる。
- くさび、ボルト、ワイヤーなどを使用すると丸太が土圧でくずれない。

#### ポイント

- 礫質土など崩れやすい場所に入れる。
- 横木は掘らずに入るだけの長さで水平に入れる。
- くさび、ボルトなどを使用すると丸太が土圧でくずれない。



洗い越し (谷沿いの湧水箇所)



路面工 (軟弱な路面)

#### 5 枝条処理

軟弱な路面には枝条を敷き、走行性の安定を図ることができます。



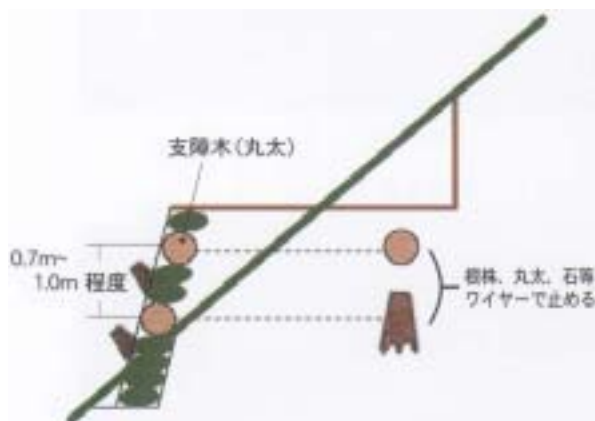
## 6 路肩工

現地で発生した支障木を利用し、簡単に路肩の補強に利用することができます。路面の土砂流出防止のほか、車両走行時や高性能林業機械を据えたときの安全性が向上します。



### 路肩工の応用

場所や土質によっては、根株と支障木（丸太）を組み合わせてより強固な路肩を確保します。





## 7 洗い越し

谷の部分は、現地で発生した岩を利用して石積みし洗い越しを作ります。  
ヒューム管等の暗渠は土砂や木がつまるので使いません。

### ポイント

- 補強のため、丸太を横木として併用するのも有効。
- 始めは深く落ち込んでいても、大雨の度に流れてくる土砂の堆積により緩やかな縦断勾配になり通りやすくなる。



## 8 勾配

### ① 縦断勾配

木材を搬出するときの機械を想定して最高縦断勾配を決めます。クローラ式のフォワーダであれば35%程度までとします。ただし、安全性・走行性の観点から急勾配の正間ではできるだけ短くします。

また、雨水が流れて路面を傷めないよう変化をもたせ波状の縦断勾配にし、水を分散させます。



### ② 横断勾配

横断勾配は、排水等を考慮して変化を持たせます。また尾根部は外カントにし、表面水を分散させます。

## 9 その他

### ■雨の日の作業

雨の日に作業を行うと、土質が悪い場所では路面がぬかるみしばらく車が入れなくなります。このようなときは作業を行わないようにしましょう。



### ■線形の見直し

作業路の開設は現地主義です。実際に施工にかかってから湧水や細石が堆積したような粘りのない土が出てくることもあります。工事をそのまま続けたら際限なく崩れる可能性があるのです。このようなときは思い切って線形を見直すことも必要です。

### ■山を傷める悪い例

従来の作業道には粗悪な抜き方をして路面や道の下に石ころや切取った土砂が落ちている箇所が見られるものがあります。これではいくら低コストで木材を搬出を行っても、維持補修や土壌保全に費用を要してしまうので全体として高く付きます。当然森林に大きな損失を与えてしまうので、絶対にこのようなことがないようにしましょう。



## V 作業導開設に係る許可について

作業道を開設する森林に次のような規制がかけられている場合があります。

- ① 保安林（指定目的により 17 種類）
- ② 自然公園
- ③ 鳥獣保護区特別保護地区
- ④ 砂防指定地

このうち作業道開設時に最も多く該当するのが保安林であると思われるので、申請様式を参考に掲載します。

許可申請は作業開始 30 日前までに申請してください。

14 規則第22条の9の申請書の様式

保安林（保安施設地区）内		許可申請書		
		年	月	日
徳島県知事 殿				
		住 所		
		申請者氏名		
印				
<p>次の森林（土地）において次のように立竹を伐採（立木を損傷、家畜を放牧、下草、落葉又は落枝を採取、土石又は樹根を採掘、開墾、土地の形質を変更）したいので許可されたく、森林法第34条第2項（第44条において準用する同法第34条第2項）の規定によりその許可を申請します。</p>				
森林（土地）の所在地		市 郡	町 大字 村	字 番地
保安林（保安施設地区）の指定の目的				
行為の方法				
期 間	始 期	年	月	日
	終 期	年	月	日
備 考				

**注 意 事 項**

- 1 申請書は、行為を行うべき箇所ごとに作成すること。
- 2 氏名を白署する場合においては、押印を省略することができる。
- 3 行為の方法欄には、次の事項を記載すること。
  - (1) 立竹の伐採にあつては、伐採面積、伐採する立木の年齢及び束数並びに伐採跡地の取扱い
  - (2) 立木の損傷にあつては、損傷の目的、損傷する立木の樹種、年齢、本数及び面積並びに損傷後の取扱い
  - (3) 家畜の放牧にあつては、放牧面積、家畜の種類及び頭数並びに管理方法
  - (4) 下草、落葉又は落枝の採取にあつては、採取物の種類及び数量並びに採取方法
  - (5) 土石又は樹根の採掘にあつては、採掘の目的、種類（土石の採掘の場合に限る。）、面積、方法及び数量、採掘設備、土地の形質の変更の状況並びに採掘後の取扱い
  - (6) 開墾にあつては、開墾の目的、面積及び方法、土地の形質の変更の状況並びに開墾に係る使用目的達成後の取扱い
  - (7) 土石及び樹根の採掘並びに開墾以外の土地の形質を変更する行為にあつては、変更の目的、行為の種類、内容及び面積、土地の形質の変更の状況、施設備置並びに行高地に係る使用目的の達成後の取扱い
- 4 面積を記載する場合は、実測又は見込みにより、ヘクタールを単位とし、小数第4位まで記載すること。
- 5 添付する図面の様式は、規則第15条の申請書の様式のイの申請書に添付する図面の様式に準ずること。

## 労働災害の防止に努めましょう！

### 事業場の実施する基本事項

- 管理体制と責任体制を明確にし、総合的安全衛生管理を推進しましょう。
- 作業現場の巡視、点検、指導を励行し繰返し型災害を防止しましょう。
- 各種免許の取得と技能講習の受講により技術者の適性配置に努めましょう。
- 新規雇入者等に作業手順、危険防止の教育、指導を行いましょう。

### 作業員の実施する災害防止対策

- 規則正しい生活でゆとりを持って現場に出ましょう。
- 作業開始時、終了後に適度な運動を行いましょう。

### 要チェック！ 危険防止の重点事項

- 車両系建設機械の災害の防止  
軟弱地盤等での転倒防止のための地盤整備、誘導者の配置等
- 土砂崩壊災害の防止  
土質・地形を十分調査、作業前・作業中に十分点検



---

### 低コストで森林に優しい作業道

発行 平成 17 年 3 月

発行者 徳島県阿南農林事務所  
那賀・海部川（那賀）流域林業活性化センター  
丹生谷地域林業構造改善事業対策協議会

〒771-5503 那賀郡那賀町小浜 143-2

Tel 0884-66-0311 Fax 0884-66-0755

---