

林業専用道の計画・設計・積算・施工管理 に当たっての留意事項

平成26年8月

(令和6年7月一部改正)

長崎県 森林整備室

1. 適用

本留意事項は、「長崎県林業専用道作設指針」に示す事項のほか、平成23～令和5年度の間、林野庁の指導事項により、林業専用道及び林業専用道（規格相当）の計画・設計・積算・施工管理について基本事項を示すものである。

2. 長崎県林業専用道作設指針

林業専用道作設指針は、林道規程や林道技術基準とは違い、道づくりのための方向性を示したものである。規程、基準は守るべき事項を示しているが、指針は、使用する人が自分で考えながら、創意工夫しながら使うことを目的としている。地形・地質は地域によって千差万別であり、一律の規程の中で縛ることはできない。このような地域の特性に応じて、自分たちが考えながら道づくりをするための方向性を示している。

3. 林業専用道

林業専用道は、林道規程に定める第2種自動車道2級の「支線・分線」に該当する林道であって、林業専用道でないものよりも走行性は低位ながら、普通自動車（10トン積トラック）により木材等を安全かつ効率的に運搬することが可能な規格・構造や路線形を有する自動車道であり以下の点を十分に考慮する。

- ①森林作業道の配置や林業機械の利用を考慮した効率的な作業システムの構築及び木材等の効率的な運搬に資するものとする。
- ②地域の地形、地質及び気象条件等を踏まえ、安心・安全な通行が可能で、被災しにくい線形・施設機能を確保する。
- ③路体の構築は土構造を基本とする。
- ④育成林を中心とした平均傾斜30度程度以下の斜面に作設する。
- ⑤急傾斜地で架線を利用した作業システムであっても、一定の路網整備が必要であり、架線により集材された材を直接大型トラックに積み込み運材できるような効率的路網整備の検討をおこなう。

4. 林業専用道の管理

- ①林業専用道の管理者は、林道規程第5条に規定する地方公共団体、森林組合、生産森林組合、森林組合連合会とする。
- ②管理者は、林業専用道の通行の安全を図るよう、事業等で通行する者の協力を得つつ、適切な維持管理を行うものとする。
- ③林業専用道の開設、改良、災害等に係る記録は、林道台帳に記載する。
また、林業専用道（規格相当）は、森林作業道台帳に記載することとするが、林野庁との協議により林道台帳へ登載することができる。
- ④林業専用道は、主として林業の用に供することから、必要に応じて、門扉等により一般車両の通行を規制するとともに、門扉等に一般車両の通行を禁止する旨を記載した標識等を設置するものとする。

5. 全体計画・測量・調査・設計

林業専用道は、森林作業道等との組み合わせにより効率的な森林施業の実施を確保するとともに、自動車の安全通行を確保しつつ地形に沿った屈曲線形、縦断勾配として土工総量や構造物設置の抑制を考慮した路線とする。

(1) 計画全般

林業専用道の計画は、森林経営計画などの立案に役立ち、受益地にとどまらず将来の発展性を考慮し、周辺道路との一体性を考慮されているなど効率的なものであり以

下についてとりまとめを行うものとする。

- ①森林経営計画等森林整備区域や考え方
- ②年度別森林整備計画、森林作業道の線形計画（図示）
- ③森林整備量に対する開設投資（B/C算出）
- ④地形傾斜・作業システムに対応した路網水準
（車両系、架線系作業システムによる路網密度、労働生産性）

(2) 路線計画

路線計画は、作業システムとの整合性や林業専用道の構造に相応しい斜面地形であるかなど次のような検討を行うものとする。

- ①森林整備区域に対しての効率的な路線計画である
（開設位置の偏り、終点位置が適正、林道等との並行路線、無駄な連絡線形）
- ②接続道が所要の規格を満たしている
- ③森林作業道や作業ポイントの配置計画が適正である

(3) 路線選定

路線選定は、地形図の判読及び踏査等により、次のような箇所はできるだけ避け、地形・地質が安定した箇所（タナ地形など）を通過するよう、複数の路線を比較する方法により十分に検討して行うものとする。

- ①貴重な動植物の生息地及びその周辺
- ②地すべり地形及び跡地
- ③軟弱地盤及び湧水地帯

また、GISやレーザ測量等の新たな技術は、必要に応じて現地踏査と併せて路線選定等に活用することとする。

(4) 実測量

実測量は、IPの選定、中心線測量、縦断測量、横断測量及び平面測量を行う。
林業専用道は、地形・地質の安定した箇所を通過しつつ地形に沿った屈曲線形、波形勾配の路線選定を行うため、地形図上には現れない微地形を把握して設計を行うことが必要であることから、実測量は現地測量によることを原則とする。
なお、IPの設置間隔は30m程度を目安とする。

(5) 設計図

実測量等の成果を基に、路線の幾何学的構造等について位置図、平面図、縦断面図、横断面図及び標準図を作成する。

また、必要に応じて、構造物図、用地図、潰地図等を作成する。

設計図は、平面線形、縦断線形、横断面及び設置を計画している構造物の種類や規模・構造等について十分に確認し、林業専用道の趣旨に合致したものを成果品とする。

(6) 数量計算

数量計算は、設計図等に基づき、適切に算出されていることを確認するが、特に工事の主要な部分を占める切土、盛土、土砂の運搬量及び距離については、工事費の低減が図れる内容となっているか十分に確認を行うものとする。

6. 規格・構造

(1) 設計車両

林業専用道の規格・構造は、地域の地形、地質及び気象条件等を踏まえつつ土工量や構造物量の抑制を図るため、路体の安定と設計車両の安全な通行に必要とされる最小限の値を用いることを基本とする。

林業専用道は、10トン積みのトラックにより木材等を安心・安全に運搬することを目的とすることから、設計車両は普通自動車とする。

(2) 設計速度

林業専用道は、設計速度を時速 15 kmとし、地形に追従した線形とすることにより林地へのアクセス機能を確保しつつ、小さい曲線半径の設定、曲線部への片勾配を付さない構造、縦断線形における波形勾配の設定、波形勾配と横断排水工をきめ細かに組み合わせた路面水の分散排水による側溝を設けない区間の設定等により、土工量や構造物設置数の縮減を図るものとする。

(3) 車道幅員

林道規程における幅員の決定は、設計車両の最大幅を基本として、これに走行上の必要な余裕幅を加えて決定しているが、林業専用道ではさらに、

①側溝を設けない場合が多いため自動車道2級規格の林道と比べて山側に走行上のゆとりがないこと

②地形に追従した路線線形が求められ、曲線を設置する区間が多くなること。

などを考慮して通行の安全性を確保する上で 3.0mの車道幅員は最低限必要である。

(4) 路肩

林業専用道の路肩の幅員は、林道規程第 12 条に定める「その他の理由により路肩の幅員の縮小が必要な場合」を適用し、片側 0.30mを基本とし、保護路肩は、原則設けないこととする。

路肩は、道路の主要構造部を保護し、自動車の走行上の余裕、自動車の路外逸走に対する余裕等の機能を有さなければならないことから、交通荷重に耐えうる構造とする必要がある。

路肩の強度は、盛土部では、路床の構築と同時に締固めを行った後に削り取って整形することにより得やすいが、切土部で、地山の土質が火山灰土や粘性土等の軟弱な場合には得にくい。

このため、地山の土質等の条件から軟弱となりやすい切土路肩の区間、カーブが連続する全盛土の区間、急傾斜地で山側から圧迫を感じる区間、素掘側溝を設置する横断形の区間、下り急勾配（7%を超える）である区間や凍結しやすい気象条件の地域は、車道からの車輪逸脱防止のため、現地状況に応じた必要な幅に路肩を拡幅することができるものとする。

盛土区間において防護柵やカーブミラー等の交通安全施設を設置する必要がある場合は、交通安全施設全体が建築限界外に位置付くよう路肩の幅員外に保護路肩を設けて設置するものとする。

(5) 曲線半径

曲線半径は、原則として普通自動車の諸元に示す最小回転半径の 12 m以上とする。

曲線半径の設定に当たっては、小さい曲線半径の曲線部が短区間で連続する線形は、自動車運転手の疲労を助長し、及びハンドル操作ミスを誘発しやすいほか、曲線部の

拡幅や緩和区間が連続すること等により土工量や構造物数が増加する場合がある。また、現地の状況によっては、構造物を設置することで土工量が減少し結果的にコストが縮減される場合もあることから、現地の地形条件等を十分に考慮して曲線半径を設定するものとする。

(6) 曲線部の拡幅

曲線部の拡幅は、林道規程第 17 条に定める自動車道第 2 種 2 級の拡幅を適用する。

この拡幅量は計算上前輪部、後輪部ともに余裕幅がないことから、縮減してはならないこととする。また、拡幅の位置は、土工量や構造物量の抑制を図る観点から、従来の自動車道における「内側拡幅の原則」ととらわれないうで、線形の連続性を確保しつつ、外側拡幅又は両側拡幅を検討するなど柔軟に対応するものとする。

(7) 曲線部の片勾配

設計速度を低速化し、カーブでの走行を安定化させたこと、また、林地へのアクセス機能の確保と縦断線形及び横断排水工のきめ細かな組合せによる路面水の分散排水を行うため、林業専用道では、基本的に片勾配を設けないものとする。

ただし、湧水や山腹斜面等からの雨水の流入による路面侵食の発生を防止するため、側溝を設ける必要がある場合には片勾配を設けるものとする。

(8) 緩和区間

緩和区間長は、設計車両である普通自動車の前面から後輪軸までの距離

($1.5\text{m}+6.5\text{m}=8.0\text{m}$) を基に定めていることから、自動車の安全通行を確保するため、確実に設定するものとする。

(9) 視距

道路構造令の視距算定時の算定式を用いて時速 15 km の場合の制動停止距離を計算すると、10.2m となることから、安全を考慮して規定値を 15m 以上とする。

また、地形条件等から、やむを得ず視距を規定値未満とする必要がある場合には、自動車の安全通行を確保するため、交通安全施設（カーブミラー等）を設置する等の柔軟な対処を行うものとする。

(10) 縦断勾配

縦断勾配は、路面侵食等を防止するためできる限り緩勾配とし、原則として 7%（舗装等を行う場合は 12%）以下とする。

林業専用道の縦断勾配は、路面が砂利道であることや、森林施業の作業性を考慮して、できる限り緩勾配とする。

林地へのアクセス機能の確保、土工量及び構造物等を縮減するため、縦断勾配は地形に追従した波形勾配を積極的に採用するものとする。

砂利の路面において 7% を超える縦断勾配とした場合は、路面侵食発生のおそれがあり、木材等を積載したトラックの下り走行における安全性を確保するため、現地状況に応じて路面侵食の防止対策及び運転注意を喚起する標識、防護柵等の逸脱防止施設の設置等の措置を講ずるものとする。

(11) 路面

路面は、交通荷重に対する支持力不足、寒冷地における凍結、融解による軟弱化等

が生じないよう堅固でなければならないため、構造を路盤工として路床内に設置し、十分に締め固めて仕上げるものとする。

砂利の路面は、縦断勾配が急になると路面の侵食が生じやすいことから、縦断勾配はできる限り緩勾配とするものとするが、7%を超える勾配で路面侵食が発生することが想定される区間では、セメント又は石灰による安定処理やコンクリート路面工等の対策を実施するものとする。

なお、工法は、地域における過去の実績や気象状況等を十分考慮するとともに、構造設計において路床土の強度特性等から交通荷重の支持が可能であるものを選定するものとする。

路面侵食防止のため横断排水工を設置する場合は、排水が地山や路体に侵食等を生じさせないよう土嚢や張り芝若しくはフトン箆等の構造物により流末保護を行うものとする。

コンクリート路面工は、盛土部の路肩には設置しないこととする。

切土部の路肩については、路肩の侵食を防止するため路面工を設置し切土法尻へ取り付けなければならない。また、切土の施工による過堀が生じた場合においてもコンクリートにより法尻を保護しなければならない。

切土のり面が土砂や風化軟岩であり侵食のおそれがある場合は、侵食防止コンクリートを必要に応じて施工をすることができる。

コンクリート路面工は、路面厚15cm、下層路盤厚5cmを標準とする。

(12) 横断勾配

林業専用道は、波形勾配及び波形勾配と横断排水工のきめ細かな組合せによる路面水の分散排水により路面水の集中流下を防止するため、横断勾配を水平とすることを基本とする。

ただし、湧水等の常水や地形条件により路外から雨水が流入しやすい場合等は、必要な区間に側溝を設けるものとし、その場合には、横断勾配を設けるものとする。

(13) 林業作業用施設（作業用ポイント）

林業専用道は、効率的な森林整備に資するよう森林作業道と組合せて整備するため、林業作業用施設は林業専用道と森林作業道の分岐位置付近等に必ず設けるものとする。

林業作業用施設は、林道規程第33条に定められており、林業専用道においては、林業作業用施設のうち森林施業用及び防火用の防火水槽を適用するものとする。

① 森林施業用は次のとおりである。

ア 作業場所

架線系作業システム等により全木又は全幹で集材された伐採木の枝払い及び造材、木材の安全なはい積み、木材運搬のトラックへの積み込み作業等を行う場所

イ 土場

フォワーダ等により搬出される木材の安全なはい積み、木材運搬のトラックへの積み込み作業等を行う場所

ウ 森林作業道の取付口

林業専用道から森林内の地形が緩傾斜となる地点までの森林作業道取付区間

② 防火用の防火水槽は次のとおりである。

山火事発生後速やかに消防ポンプ等の機材により、初期消火等の対応及び鎮圧時の延焼根株の消火活動等を行う際に必要な概ね40m³程度の水を確保する場所

防火水槽には、防火啓発標識類及び防火水槽管理等のための防火歩道を含む

林業作業用施設は、伐採・搬出作業、木材のはい積み又はトラックへの積み込み作業等の円滑な実施を確保するとともに、他の自動車の通行の支障とならないように設置するものであるため、トラック等の待避所や車廻しを兼ねてはならない。

林業作業用施設の設置には、良質な現地発生土を利用するとともに、規模については、集材される全木材やはい積みされる木材の長さ及び量、造材作業、末木枝条の仮置き場、林業機械や作業従事者運送車両の駐車場所等を考慮して、適切なものとしなければならない。

林業作業用施設は、残土処理場と明確に区分するものとする。

(14) 交通安全施設

急カーブ、急勾配等の箇所その他の通行の安全を確保する必要がある場所において、管理者は、カーブミラー、注意標識等の交通安全施設を設けるものとする。

なお、防護柵については、地形条件等から縦断勾配の例外値を適用する等により急勾配で急カーブの曲線を設定する必要がある場合等で、自動車の通行の安全を確保しなければならない箇所について、森林施業実施の支障とならない必要最小限の延長で設置するものとする。

7. 土工

林業専用道は、森林作業道との接続、森林・林地へのアクセスが容易なことが重要であることから、地形・地質等を十分考慮しつつ切土・盛土の高さを抑制するものとする。

(1) 切土

切土のり面の勾配は、よく締まった崩れにくい土砂の場合6分、風化の進度や節理の発達が遅い岩石の場合3分を標準とするが、現地の土質、地形・地質等の条件から標準値では切土のり面の安定が保てないと判断できる場合は、切土のり面勾配の緩勾配化やのり面保護工の設置等と維持管理も含めた経済性も考慮して、総合的に検討を行い、切土のり面の安定を確保するものとする。

なお、労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）においては、切土高が2.0m未満の場合には、切土のり面勾配を垂直とすることができるとされていることから、現地の地質・土質条件、気象条件及び切土高を十分に踏まえて、垂直とすることが可能な場合はこれを適用しても良いが、のり面崩落による幅員減少や曲線部においては上方空間の余裕がなくなり視距を得にくくなるなど、自動車の通行において支障が生じる場合があることから、十分に検討して適切な切土のり面勾配を設定するものとする。

(2) 盛土

盛土は、森林作業道の取り付けや林地へのアクセスが容易となるよう盛土高の抑制を図るものとする。

盛土のり面の勾配は、1割5分を標準としている。ただし、盛土高が低く、地盤その他の条件から盛土の安定上問題がないと判断される場合には1割2分とすることができる。

良質な盛土材料の使用に努め、十分な安定性を確保した構造とするものとする。特に、盛土のり尻の床付け面や薄層盛土の段切り等を適切に設けるとともに、施工段階における盛土の締固めは、適切かつ十分に実施するものとする。（薄層盛土は解消するよう工夫）

盛土小段については、現地条件により0.5～1.0mを標準とし5～10%の横断勾配を設けることとする。

盛土材料に現地発生土を用いる場合には、盛土材料としての適否を適切に判断するとともに、可能な限り近距離の運搬の土積計画となるよう努めるものとする。

(3) 残土

林業専用道の開設においては、土工に要する経費が主要な部分を占めることから、開設経費を極力低減するためには、切土・盛土量の最小化に努めるとともに、切土で発生した土砂を盛土区間や待避所・車廻し、林業作業用施設等の盛土材料に使用するなどにより均衡を図り、可能な限り残土の発生を抑制するものとする。

残土が生じた場合には、運搬距離を最短とすることにより工事費の節減に努めるとともに、1箇所に残土を多量に集中させた処理とならないよう、発生箇所付近で分散させて残土処理場を設け、安定的に処理することを原則とする。

なお、路線内において残土処理が行えず、路線外の既定の残土処理場を利用する場合や他事業との調整により他事業の盛土材として活用する場合は、当該残土処理場や他事業の現地における処理方法による。

残土の処理については、宅地造成及び特定盛土等規制法（昭和36年法律第191号）第13条及び第31条に規定する技術的基準（同法施行令及び同法施行規則の関係条項を含む。）、同法施行令第20条に規定する都道府県等の規則、盛土規制法の関連通知等による。

(4) のり面保護工

林業専用道の切土、盛土は、高さを極力抑制するとともに、安定性に留意した切土のり面勾配の適用により、安定性を図ることとするが、現地の地形・傾斜によっては長大法面の連続、気象条件が厳しい山岳地、土質条件が脆弱な箇所等においては、法面侵食が顕著となる場合があることから、現地条件に応じたのり面保護工を実施するものとする。

なお、早期の保護が求められる等の場合に実施する切土及び盛土のり面保護工については、植生ネット工、植生シート工、種子吹付工等を実施するものとする。

(5) 路盤工

路盤工は、交通荷重を路床に均等に伝達し、路体支持力の確保及び維持に重要な役割を果たすものであるため、設置位置は、路床構築後に路床を路盤工の厚さに掘削し、路盤工の全てを横断勾配を付さない場合の施工基面以下に設けるものとする。

路盤厚は、土砂16cmを標準とし路床の強度や周辺の既設林道等を参考に決定するものとする。路床が岩石等の場合は、路盤工を省くことができる。

路盤工の設置にあたっては、1層が20cm程度以下の仕上がりとなるよう適切かつ十分に締固めを行うものとする。

また、路盤工の材料は、切土によって発生した岩砕、礫等の良質材を使用することを基本とするが、適材が得られない場合には、クラッシュラン等を用いるものとする。

8. 構造物

土構造を原則としつつも、地形や地質条件、現地発生土の埋戻し材等としての利用及び直線区間を設けることにより安全性の向上が図られる場合、若しくは、作業システムとの調和による効果的な線形の確保が可能な場合等においては、擁壁等の構造物の設置を検討するものとする。

構造物の設計においては、現地の地形・地質等を踏まえ、自動車の安全通行の確保と、構造物の安定性、経済性・施工性等を考慮の上、工種・工法の比較検討を行い、最も適切な施設を選定するものとする。

溪流等を横断する場合には、洗越し工やボックスカルバート等の設置を検討するものとする。

橋梁は、可能な限り設けないものとするが、施業の起点となる流域の入り口などに線形を計画する必要がある場合において一定の流下断面の確保が必要な場合には、橋梁（大型ボックスカルバートを含む）の設置について検討するものとする。

9. 排水施設

路面水の排水は、路面水の流量に応じ、路面侵食の発生を防止可能な区間ごとに、土構造や簡易な資材による横断排水工等を設置して行うものとする。急勾配、急カーブ及び盛土の区間は、手前で確実に路面水を排水するものとする。

側溝は、湧水等による常水のある場合や地形条件から路外からの流入水が生じやすい場合等、路面侵食を防止する必要がある区間に設けるものとする。

路面水等の排水の流末は、尾根等の地山が堅固な箇所を極力選定するものとし、土質や気象条件等を踏まえ、地山や路体の侵食等を誘発しないよう、土嚢や簡易な構造物により流末保護を行うことを基本とする。

常水のある沢では、溝きよを設置することとし、設置に当たっては、雨水流出量や土石の流下状況等の現地状況を踏まえ、耐久性、施工性、経済性等の観点から十分に検討し、必要に応じて土砂止工等の設置も含め、最も適合した工種、規模・構造を決定するものとする。

10. その他

林業専用道作設に当たっては、関係法令に係る手続きを適切に行うものとする。

11. 技術的取り組み

林業専用道は、使用する人が自分で考えながら、創意工夫しながら使うことを目的としており、開設にあたっては、地域の特性に応じた独自性、独創性などの積み上げが求められている。

また、路網と森林整備に関しては、森林経営や作業システムの考え方、地域の合意形成、路網配置計画、設計測量、工事施工に至るまで多くの技術者が関わることとなる。

このような中で担当者は、様々な問題に直面しそれを随時解決していくこととなるが、これらを次の路網整備計画へ生かしていく技術継承が必要であるため、別紙「計画チェック」、「路線選定チェック」、「実施測量チェック」、「施工検査チェック」の各表によりこれまでのプロセスや問題点、その対応策や解決策、反省点などを随時記載し整理することとする。

なお、「林業専用道の実施フロー」により主な業務内容を取り上げ、令和3年度までに判明している問題点を各業務段階に分け「林業専用道審査表」としてとりまとめたため実施段階で留意するものとする。

今後、新たな技術の導入や林業機械の技術開発等に伴い、指針の見直しが生じた場合は、本運用についても適宜見直しを行っていくものとする。

今後も路網と森林整備に関する技術的取組を活性化していくことが技術者の役割である。

土工標準図

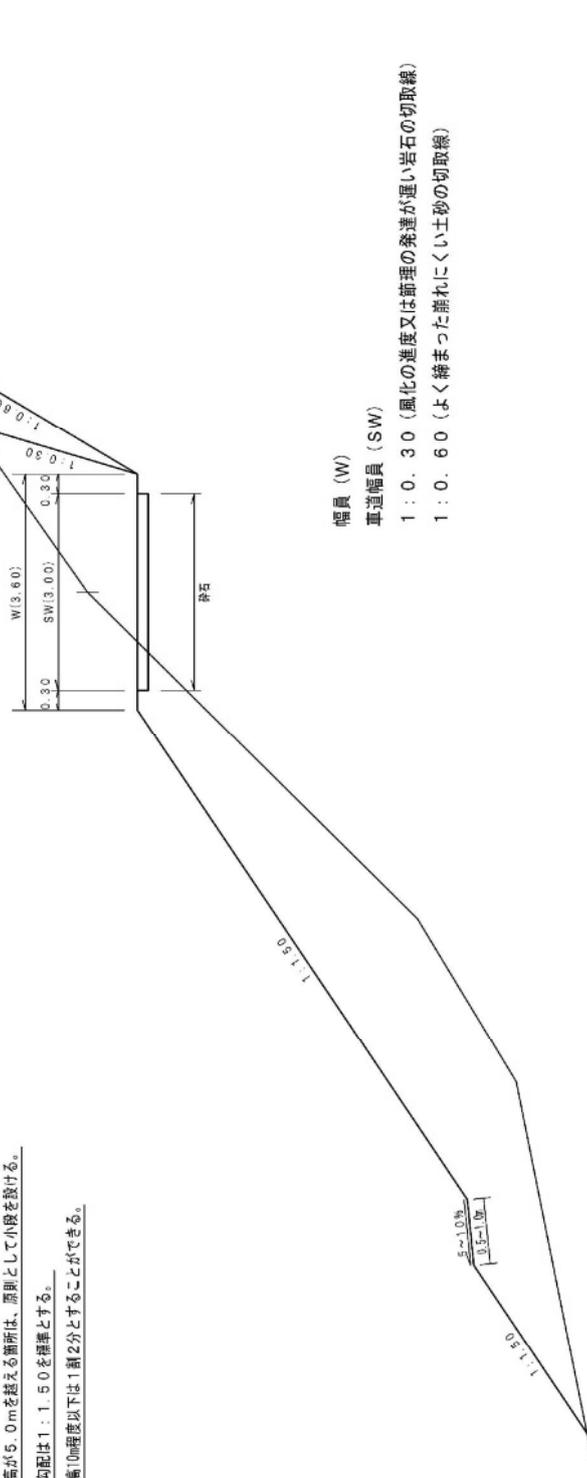
※ 路面工又は、舗装の場合は別紙標準図

標準横断面

盛土高が5.0mを超える箇所は、原則として小段を設ける。

土羽勾配は1:1.50を標準とする。

盛土高10m程度以下は1割2分とすることができる。



幅員 (W)

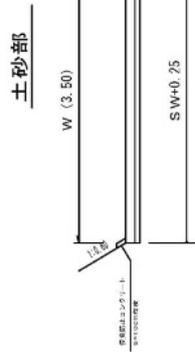
車道幅員 (SW)

1 : 0.30 (風化の進捗又は節理の発達が遅い岩石の切取線)

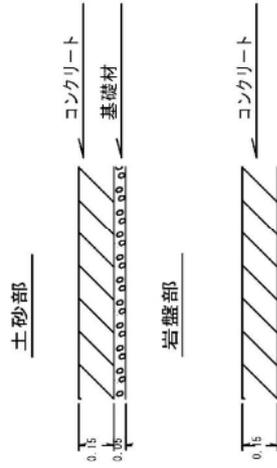
1 : 0.60 (よく締まった濡れにくい土砂の切取線)

コンクリート路面工

標準横断面 S=1:5.0

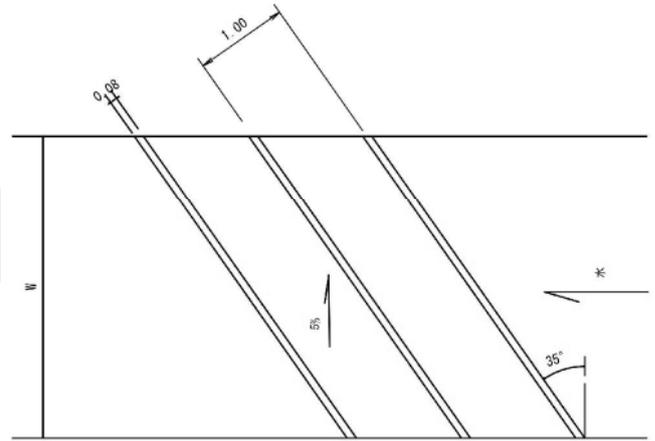


断面図 S=1:2.0

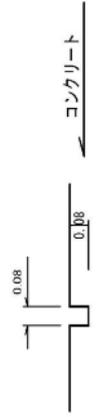


コンクリート路面工水切溝

平面図 S=1:5.0



側面図



別紙

審査事項の補足

①森林整備計画

- ・ 林業専用道を開設することにより何m³の材が搬出されるのか？
- ・ 費用対効果は？（開設事業費に見合うだけの材が搬出されるのか？）
- ・ いつ伐採する予定なのか？

②集約化の状況

- ・ 森林経営計画の策定状況・その計画の中の位置づけは？
- ・ 利用区域の設定は最良か？（周辺の森林整備計画を勘案したか？隣の流域まで広げる必要はないか？逆に無駄に広い利用区域を設定していないか？）
- ・ 森林所有者の意向に沿った道になっているか？（森林所有者が求めているのは林道？・林業専用道？・森林作業道？；どのような道が出来上がるかを詳しく説明しておく必要がある）

③作業システム

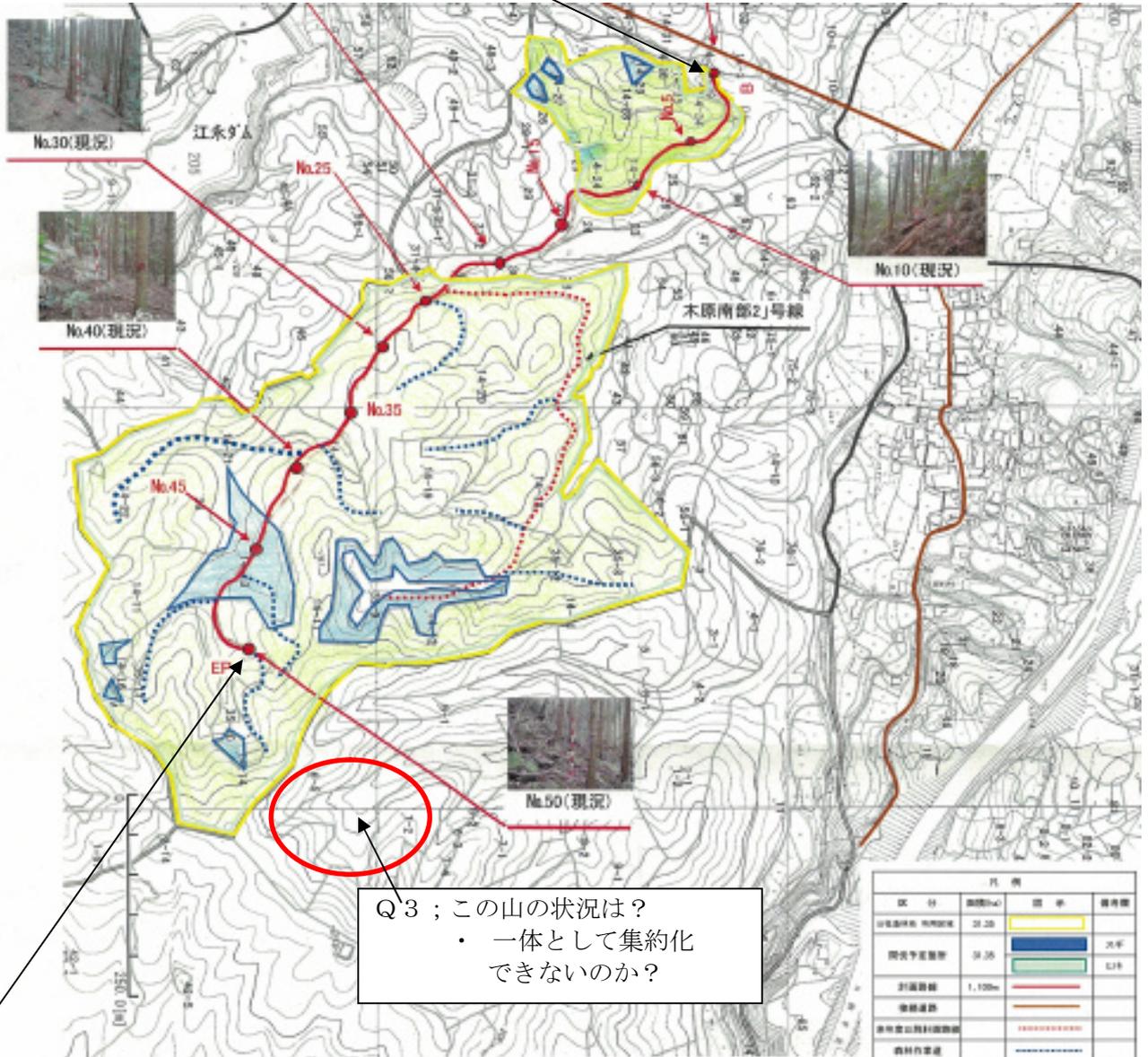
- ・ 伐採に用いる林業機械は？（ベースマシンの大きさ等）
- ・ 集材に用いる林業機械は？（フォワーダの規格・性能；森林作業道の最大延長は？）
- ・ 運搬に用いる運搬車両は？（林業専用道で必要・充分か？）

④森林作業道との連携

- ・ どの材を搬出したいのか、どこまで森林作業道を配置するのか？
- ・ コストを考えた場合森林作業道でどこまで対応し、林業専用道の終点、経過点をどこにするべきなのか？

【イメージ図】

- Q 1 ; 起点はここでよいのか？
 他に道はないのか？
 10 t 相当の車両はここまで走行できるのか？
 材をどこに搬出するのか？



Q 3 ; この山の状況は？
 ・ 一体として集約化できないのか？

- Q 2 ; 終点はここでよいのか？
- ・ 森林作業道を伸ばして林業専用道の延長を短くした方がよいのでは？
 - ・ 林業専用道を伸ばして森林作業道の延長を短くした方がよいのでは？