

# 主伐と更新等に関する手引き

令和元年6月21日

鳥取県農林水産部

森林・林業振興局森林づくり推進課・林業試験場

## 第1 はじめに

鳥取県の民有人工林面積124千haのうち約6割が45年生以上の森林であり、5年後には7割まで増加することが見込まれ、森林資源が本格的な利用期を迎えています。

また、バイオマス利用等の新たな木材需要が生じており、さらなる素材生産量の増加が求められています。

鳥取県では、間伐の推進によって着実に素材生産量が増加傾向にありますが、このような背景を受け、今後は、間伐による素材生産を主体に置きながら主伐の促進も図る事が必要になっていきます。

一方で、近年の異常気象に伴う山地災害が全国的に多発しており、山地災害等の発生抑制にも配慮して、主伐及び更新を行う必要があります。

本手引きは、適切な主伐とその後の更新に係る留意点や選択基準を示すことによって、森林の持つ公益的機能を持続的に発揮しながら、持続可能な林業経営を図る事を目的に作成したものです。

## 第2 主伐の方法

主伐の方法は、伐採区域内の立木を一度に全て伐採する「皆伐」と、伐採区域内の立木を抜き切りする「択伐」があります。

皆伐については、伐採中や伐採後の公益的機能が一時的に低下することに配慮し、災害リスクの高い場所での実施は避け、それ以外の場所では確実な更新作業を実施する必要があります。

## 第3 更新の方法

主伐後の更新は、大きく分けて人工造林と天然更新の2種類があります。

森林の公益的機能を継続的に発揮しながら、持続的な林業経営を行うためには、伐採跡地に次世代の森林を育成する事が必要であり、伐採を計画する段階で森林が再度確実に更新できるのか、自然条件等を確認しながら判断しておくことが重要です。

### ○人工造林

人工造林は、一般的には、苗畑などで一定期間育てた苗木を山に植栽し、森林に更新する方法です。

スギ、ヒノキやマツ等の主要な樹種では、成長予測が容易なこと、施業体系が確立している事、低コスト造林技術が開発されていることなどが利点に挙げられます。

一方で、植栽や植栽後の保育に係る経費が必要となることから、収穫に至るまでの経費について考慮しておくことが必要となります。

## ○天然更新

天然更新は、自然に落下した種子（天然下種）や切り株からの萌芽を育てて森林に更新する方法です。

更新樹種によっては、植栽に係る経費や植栽後の保育に係る経費が一部削減されるためコスト面での負担が軽減される場合もあります。

一方で、成長予測が困難で自然任せになるため確実な成林が分からないといった欠点があります。

## 第4 主伐と更新に係る留意事項

主伐と更新にあたっては、関係法令等の遵守のほか、立地条件、地位条件、経営・経済条件、更新条件を考慮した上で、適正に行う必要があります。

別紙1の「主伐・更新のフロー図」と別紙2の「主伐・更新に係るチェックシート」とを参考にして確認してください。

### 1 立地条件

皆伐は、伐採中や伐採後の公益的機能が一時的に低下するため、伐採や路網の開設を起因とする山地災害の発生リスクが無いか事前に確認することが重要です。

皆伐を行って低下した機能が回復するのに概ね20年程度必要となります。また、地形の改変を伴う路網の開設は、開設場所や開設方法によっては、山地災害を誘発する恐れがあり、その発生リスクは利用後も残り続けます。

このため、CS立体図、傾斜区分図、地質図などの関連図面の確認や現地踏査を行い、別紙3の「山地災害危険度のチェック項目表」で山地災害の発生リスクを判定し、発生リスクが高い場合は、大面積の皆伐を避け、局所的に群状の残存域を設けるなど慎重な対応が必要となります。特に山地災害の発生リスクが高い地域では、施業予定地の直下や下流2km以内に住家等の保全対象施設がある場合は、皆伐作業を避けてください。

なお、CS立体図などの関連図面は、森林クラウドシステムに搭載されています。当該システムを導入していない場合や山地災害の発生リスクが高い場合の対応方法については、県の林業改良指導員等に相談してください。

## 2 地位条件

林地の生産力が高く、木材等の生産に適した場所は、人工林としての維持が容易なため、人工造林による更新が推奨されます。

また、土壌条件、尾根や谷などの立地要因、降水量や気温などの環境要因を考慮して、その場所に適した樹種を植栽することが重要です。

森林の土地の材積生産力の高さは、地位級と呼ばれる指数で示されます。

地位級は、良好な場合（Ⅰ）から劣悪な場合（Ⅴ）までの5等級に区分され、人工林に適した地位はⅠからⅢになります。

地位級は、現地で樹高を測定し、県が作成した人工林収穫予想表から確認することができ、県が整備している森林簿でも参照できます。

## 3 経済・経営条件

### （1）再造林までの収益

皆伐を行う場合は、周辺にササが繁茂していない、平均積雪深が2mを超えない、獣害対策が容易であること等と言った保育作業が容易で再造林までの収益が黒字になることが重要です。

主伐施業による収益と植栽及び植栽後の保育に必要な経費の収支があわない場所は、更新放棄地となる可能性が高まります。

したがって、以下の点を考慮して、再造林までの収益が黒字になることを確認しておくことが重要です。

#### ○収益試算時の留意事項

- ・ 施行地内や施行地の周辺にササが繁茂している場合は、植栽後の下刈り経費が嵩む可能性が高くなります。
- ・ 平均積雪深が2mを超えるような豪雪地帯では、通常よりも雪起こしの経費が嵩む可能性が高くなります。また、根曲がりによって低質材が生産される可能性が高く

なります。

- ・シカ等の防護対策が必要な場所では、防護柵の設置経費や設置後のメンテナンス経費が必要となります。

## (2) 路網までの距離

林道や林業専用道などの基幹路網までの距離が近いかどうか、主伐をする場合の必要な条件になります。

主伐時に主伐作業自体が容易であるかどうか判断するだけでなく、主伐後の植栽、下刈り、除間伐等の保育作業から伐採や搬出までの作業が容易にできるか考慮しておくことが重要です。

林道や林業専用道などの基幹路網から近い場所は、搬出時に要する経費を抑えられるだけでなく、植栽や保育作業の施業を行う上での利便性も向上します。基幹路網までの距離が遠い場合は、保育経費の収支があわない可能性が高くなります。

## 4 天然更新の条件

天然更新は、木材等の生産に適さない森林において、気候、地形、土壌等の自然的条件、林業技術体系から見て、天然力の活用により、確実な更新が期待できる場合に採用してください。

また、天然更新を採用する場合は、立木を伐採した年の翌年度以降に天然更新の可否を判断し、更新していない場合には、植栽等による更新が必要になります。

### ○天然更新に係る留意事項

- ・伐採予定地や隣接する林分に高木性の母樹や稚樹が無い場合は、天然更新が困難となります。
- ・特に、針葉樹人工林に広葉樹の導入を図る場合、埋土種子からの更新は期待できないため、伐採跡地から50m以内に高木性の母樹が無い場合は、天然更新は避けた方が無難です。
- ・萌芽による更新を図る場合、秋期か冬期が立木の伐採に望ましい時期で、できるだけ低い位置で伐採することが必要です。
- ・ササ等の更新を阻害する要因がある場合は、除去する必要があります。

- ・立木を伐採した年の翌年度以降5年以内に天然更新の完了を確認する必要があります。天然更新の完了の確認は、天然更新完了基準（平成19年6月18日付第200700047753号鳥取県農林水産部林政課長通知）により行い、更新が完了していない場合は、植栽や更新補助作業を行って更新を図る必要があります。

## 第5 伐採と造林の一貫作業

伐採跡地の再造林を進めるためには、再造林経費の低コスト化を進め、植栽後の保育に係る森林所有者等の負担軽減が必要になります。

そのためには、伐採や搬出作業の直後、あるいは同時並行で地拵えや植栽を行う「伐採と造林の一貫作業（以下「一貫作業システム」といいます。）」の導入により、更新作業の低コスト化を図ることが有効です。

### ○一貫作業システムのメリット

- ・伐採や搬出作業に使用したグラップル等の林業機械を使用して効率的に地拵えを行うことができます。
- ・搬出作業に使用したフォワーダー等の林業機械や集材架線を使用して苗木等の資材を効率的に運搬することができます。

## 第6 その他留意事項

### 1 作業実行上の留意事項

主伐と更新作業の実行にあたっては、以下の点に留意する必要があります。

#### ○作業実行上の留意点

- ・主伐時に一時的に使用する路網や土場を開設する場合には、その後の植生の回復に支障が生じないように配慮してください。
- ・民家や一般道への倒木、転石等の落下防止や騒音に注意を払ってください。
- ・立て看板等を設置して、現場内の安全確保、事故防止に努めてください。
- ・運材のための道路の使用について、道路管理者から必要な許可を得て、取り決めに従った使用をしてください。
- ・地域の理解を得た上で、作業が地域住民の作業の妨げにならないよう注意してください。

い。

- ・更新作業や保育作業の効率性や安全確保に配慮して、支障木等の処理を適切に行ってください。

## 2 作業実施後の留意事項

主伐と更新作業を実施した後は、以下の点に留意する必要があります。

### ○枝条残材と廃棄物の処理

- ・資源として活用可能なものは林外へ搬出してください。
- ・枝条残材を現場に残す場合は、出水時の谷川への流出や雨水を堰き止めて林地崩壊を誘発することが無いよう、谷川や溪流部へ廃棄しないようにしてください。
- ・廃棄する資材や廃油等は全て持ち帰って適切に処分してください。

### ○路網と土場

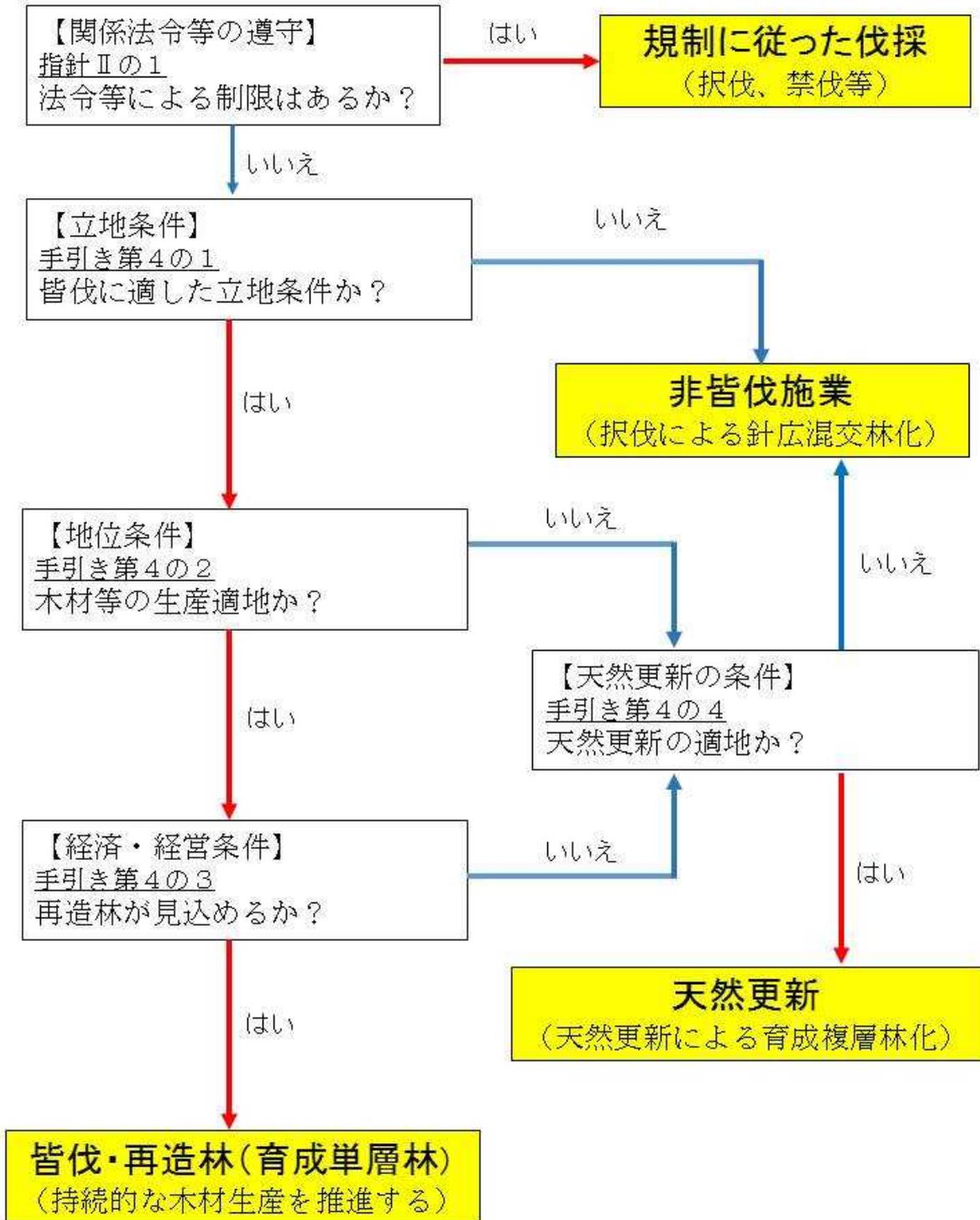
- ・長期にわたり使用するものは、作業により荒れた箇所の補修を行い、長期間壊れにくい施設となるよう路面排水等の必要な処理を行ってください。
- ・一時的に使用したものは、必要に応じて埋め戻す等して植生の回復を促してください。
- ・運材に使用した道路について、事前の取り決めがある場合は、取り決めに基づいて必要な補修を行ってください。

## 3 苗木の確保

人工造林で更新を行う場合は、立木の伐採を行う前に苗木を確保しておくことが必要になります。

(別紙1)

主伐・更新のフロー図



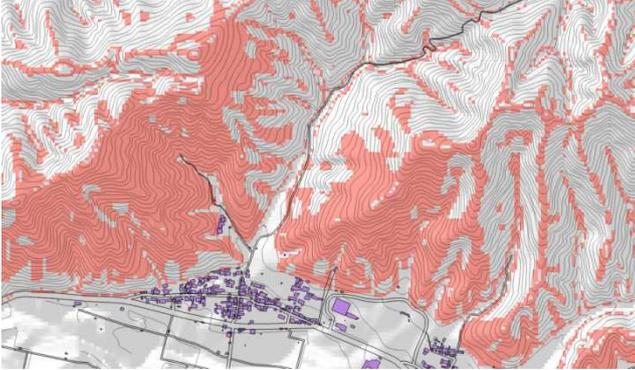
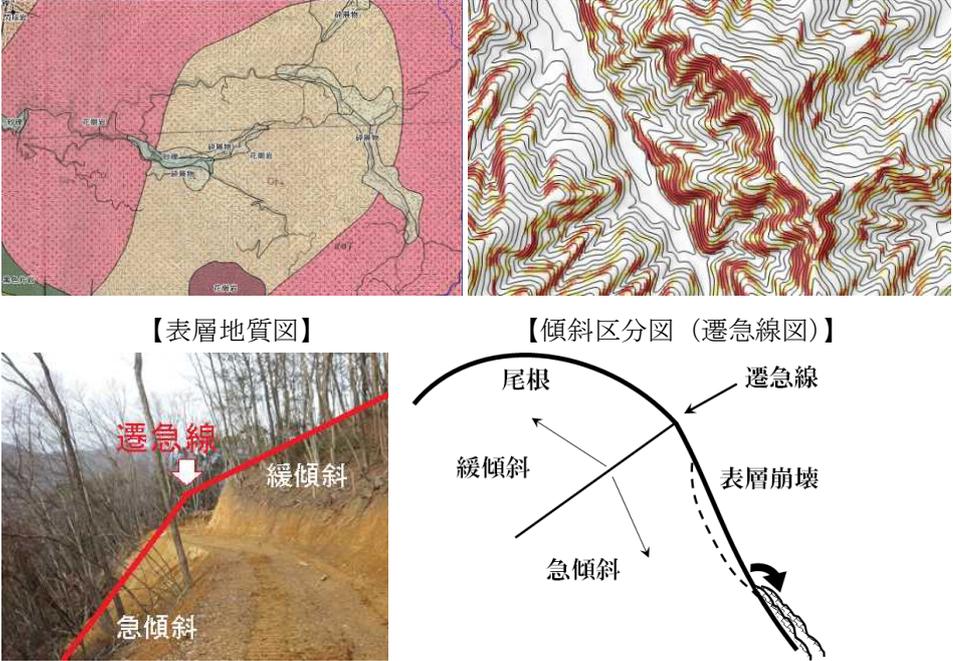
(別紙2)

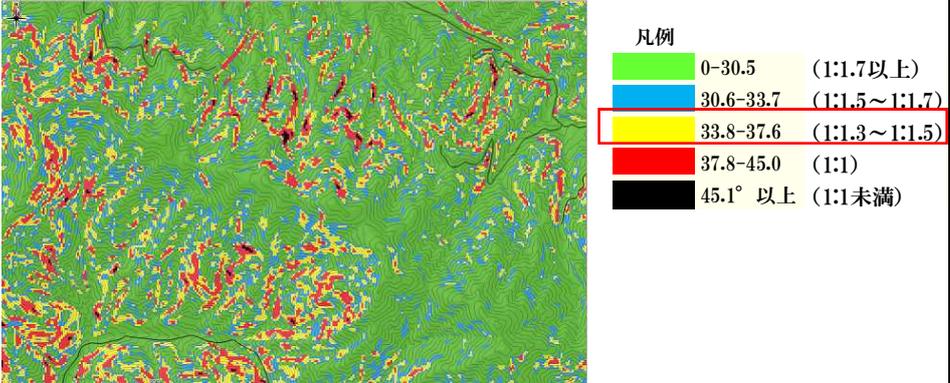
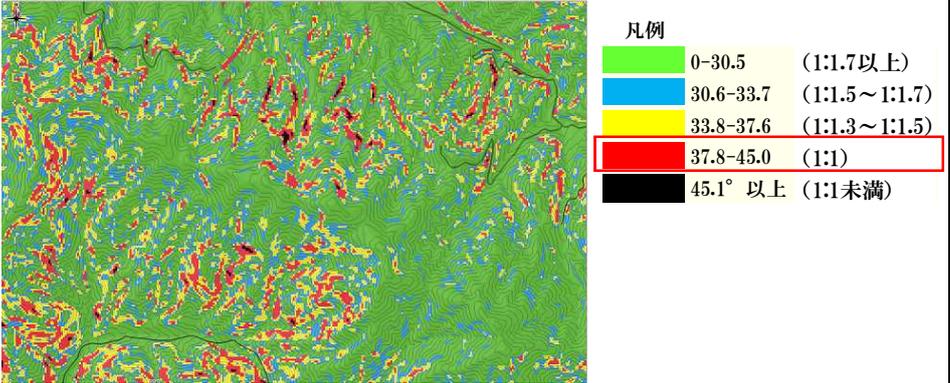
### 主伐・更新に係るチェックシート

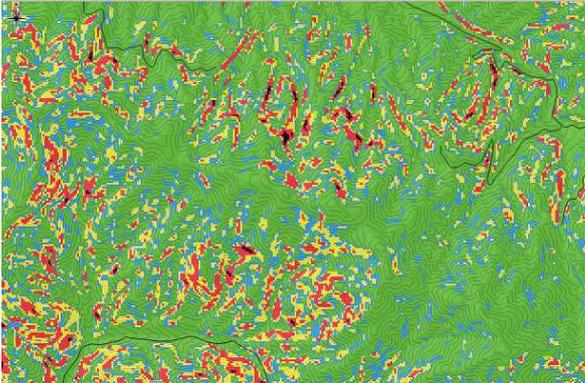
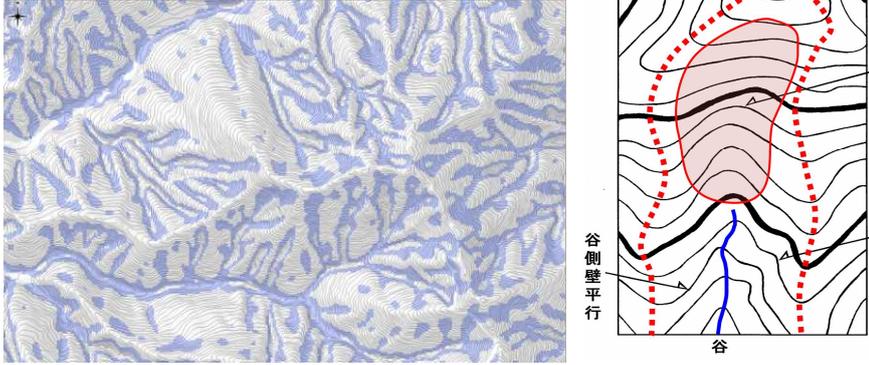
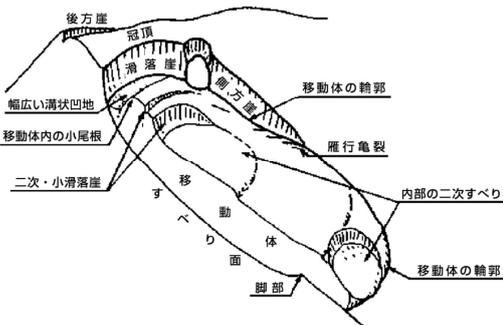
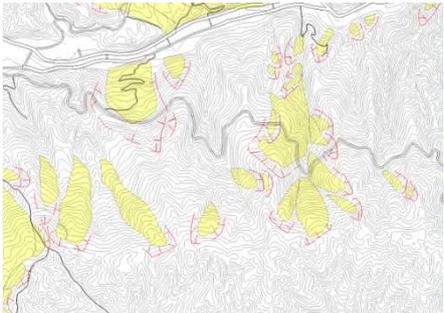
作成者	作成日	年	月	日
伐採事業者 (請負者)	造林事業者 (請負者)			
森林の所在	面積			ha
樹種	林齢			年生
項目	内容			
法令遵守	市町村森林整備計画に適合していますか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ			
	伐採及び伐採後の造林の届出は適正になされる見込みですか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ			
	関係法令の制限はありますか？ <input type="checkbox"/> はい(有り) <input type="checkbox"/> いいえ(無し)			
	⇒有りの場合、法令名と制限内容を具体的に記載してください ・法令名( ) ・制限内容( )			
主伐と更新の方法	主伐の方法は何ですか？ <input type="checkbox"/> 皆伐 <input type="checkbox"/> 択伐(択伐率 %)			
	更新の方法は何ですか？ <input type="checkbox"/> 人工造林 <input type="checkbox"/> 天然更新			
	別紙1の主伐・更新のフロー図で確認しましたか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ			
立地条件	山地災害の発生リスクはありますか？ (※事業区域内に下記の全てが含まれる場合、危険性が高い) <input type="checkbox"/> 高い <input type="checkbox"/> 高くない ( <input type="checkbox"/> 花崗岩地帯 <input type="checkbox"/> 斜面勾配30度以上 <input type="checkbox"/> 遷急線 )			
	別紙3 山地災害危険度のチェック項目表で確認しましたか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ			
	山地災害危険度が高い場合、具体的な対応内容を記載してください			

項 目	内 容
地位条件	林地の生産力が高く、木材の生産に適した場所ですか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ (※1 人工林に適した地位級はⅠからⅢであり、収穫予想表から確認する。) (※2 「はい」の場合は植栽による更新を、「いいえ」の場合は、天然更新を検討する。)
経済・経営 条件	再造林までの収益は、黒字が見込めますか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
	ササは繁茂していますか？ <input type="checkbox"/> はい (している) <input type="checkbox"/> いいえ (していない)
	積雪深は2 m以下ですか？(積雪深が2 mを超える地域では雪害を受けやすく、不 成績造林地になりやすい。積雪深は『最深積雪深図』により確認する。) <input type="checkbox"/> 2 m以下 <input type="checkbox"/> 2 mを超える
	シカ防護対策は必要ですか？ <input type="checkbox"/> はい (必要) <input type="checkbox"/> いいえ (不要)
天然更新	天然更新の適地ですか <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
	・下種更新の場合、近隣に高木性の母樹や稚樹がありますか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
	・ササは繁茂していますか？ <input type="checkbox"/> はい (している) <input type="checkbox"/> いいえ (していない)
	・ササが繁茂している場合の対策は考慮していますか？ <input type="checkbox"/> はい (内容 )
	・萌芽更新の場合、伐採時期は適当ですか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
	・天然更新できなかった場合の対策は考慮していますか？ <input type="checkbox"/> はい (具体的な対応内容 ) <input type="checkbox"/> いいえ
その他	人工造林の場合、苗木は確保できますか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ

### 山地災害危険度のチェック項目表

項目	説明
<p>保全対象施設の位置 危険レベル★★★ 【図面／現地】</p>	<p>◆図面『土石流範囲配慮図』により確認してください。</p>  <p>凡例 赤：着色された範囲で崩壊が発生すると土石流となり下流の保全対象に影響を及ぼす可能性が高い場所</p> <p>【土石流配慮範囲図】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・皆伐や路網作設は、場所や方法を誤ると斜面の崩壊につながる恐れがあります。特に斜面の中腹以上で崩壊が発生した場合には、土石流化し、2km程度下流にまで被害を及ぼす恐れがあるため、豪雨時に備え、住家・道路等の保全対象との距離を十分確保する必要があります。</li><li>・新規の住家等は地図や空中写真に反映されていない場合もあるため、施業予定地の下流を必ず現地確認する必要があります。</li></ul>
<p>皆伐による崩壊リスクの高い場所(表層崩壊危険箇所) 危険レベル★★★ 【図面／現地】</p>	<p>◆図面『表層地質図』『傾斜区分図(遷急線図)』により確認してください。</p>  <p>【表層地質図】</p> <p>【傾斜区分図(遷急線図)】</p> <p>尾根 遷急線 表層崩壊 急傾斜 緩傾斜</p> <p>遷急線 急傾斜 緩傾斜</p> <p>【遷急線の模式図】</p>

項 目	説 明										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 風化の進んだ花崗岩地帯の急傾斜地では樹木の根系により土層が保持されていることが多く、根系支持力が失われれば崩壊が生じます。</li> <li>・ 花崗岩地帯での崩壊は表層崩壊が多く、斜面勾配 30 度以上の遷急線（尾根から谷に向かって斜面勾配が急になる箇所）付近で発生しやすい傾向があります。</li> <li>・ 事業地が、花崗岩地帯で平均勾配 30 度以上の急斜面で遷急線を含む場合は、皆伐を避ける必要があります。</li> </ul>										
<p>路網作設の限界 （斜面勾配 1:1.5 (33.8～37.6 度)）</p> <p>危険レベル★★</p> <p>【図面／現地】</p>	<p>◆ 図面『傾斜区分図』により確認してください。</p>  <p>凡例</p> <table border="1"> <tr> <td>0-30.5</td> <td>(1:1.7以上)</td> </tr> <tr> <td>30.6-33.7</td> <td>(1:1.5～1:1.7)</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td>33.8-37.6</td> <td>(1:1.3～1:1.5)</td> </tr> <tr> <td>37.8-45.0</td> <td>(1:1)</td> </tr> <tr> <td>45.1° 以上</td> <td>(1:1未満)</td> </tr> </table> <p>【傾斜区分図】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 盛土高が大きくなるため、丸太組など路側構造物が必要となります。災害を発生させないよう十分な注意が必要です。</li> </ul>	0-30.5	(1:1.7以上)	30.6-33.7	(1:1.5～1:1.7)	33.8-37.6	(1:1.3～1:1.5)	37.8-45.0	(1:1)	45.1° 以上	(1:1未満)
0-30.5	(1:1.7以上)										
30.6-33.7	(1:1.5～1:1.7)										
33.8-37.6	(1:1.3～1:1.5)										
37.8-45.0	(1:1)										
45.1° 以上	(1:1未満)										
<p>路網作設を避ける場所 （斜面勾配 1:1 (37.7～45 度)）</p> <p>危険レベル★★★</p> <p>【図面／現地】</p>	<p>◆ 図面『傾斜区分図』により確認してください。</p>  <p>凡例</p> <table border="1"> <tr> <td>0-30.5</td> <td>(1:1.7以上)</td> </tr> <tr> <td>30.6-33.7</td> <td>(1:1.5～1:1.7)</td> </tr> <tr> <td>33.8-37.6</td> <td>(1:1.3～1:1.5)</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td>37.8-45.0</td> <td>(1:1)</td> </tr> <tr> <td>45.1° 以上</td> <td>(1:1未満)</td> </tr> </table> <p>【傾斜区分図】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 切取高・盛土高が大きくなります。切土法面は不安定となり、崩壊の危険が高くなります。盛土には大きな路側構造物が必要となります。可能な限り避けるべき勾配です。</li> </ul>	0-30.5	(1:1.7以上)	30.6-33.7	(1:1.5～1:1.7)	33.8-37.6	(1:1.3～1:1.5)	37.8-45.0	(1:1)	45.1° 以上	(1:1未満)
0-30.5	(1:1.7以上)										
30.6-33.7	(1:1.5～1:1.7)										
33.8-37.6	(1:1.3～1:1.5)										
37.8-45.0	(1:1)										
45.1° 以上	(1:1未満)										

項目	説明										
<p>路網作設不可 (斜面勾配 45 度以上) 危険レベル★★★★★ 【図面／現地】</p>	<p>◆図面『傾斜区分図』により確認してください。</p>  <p>凡例</p> <table border="1"> <tr> <td>0-30.5</td> <td>(1:1.7以上)</td> </tr> <tr> <td>30.6-33.7</td> <td>(1:1.5~1:1.7)</td> </tr> <tr> <td>33.8-37.6</td> <td>(1:1.3~1:1.5)</td> </tr> <tr> <td>37.8-45.0</td> <td>(1:1)</td> </tr> <tr> <td>45.1° 以上</td> <td>(1:1未満)</td> </tr> </table> <p>【傾斜区分図】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・路網の作設はできません。</li> </ul>	0-30.5	(1:1.7以上)	30.6-33.7	(1:1.5~1:1.7)	33.8-37.6	(1:1.3~1:1.5)	37.8-45.0	(1:1)	45.1° 以上	(1:1未満)
0-30.5	(1:1.7以上)										
30.6-33.7	(1:1.5~1:1.7)										
33.8-37.6	(1:1.3~1:1.5)										
37.8-45.0	(1:1)										
45.1° 以上	(1:1未満)										
<p>0 次谷 (集水地形) 危険レベル★★ 【図面／現地】</p>	<p>◆図面『0 次谷図』により確認してください。</p>  <p>【0 次谷図】</p> <p>【0 次谷の平面図】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・谷頭や斜面中腹の凹地形 (0 次谷) は、過去の崩壊跡地です。</li> <li>・0 次谷上流の遷急線は侵食前線で、次に崩壊が生じる場所です。下部ほど水分量が高く、遷緩線近くに湧水点があります。</li> <li>・路網を開設した場合には、湧水等により、盛土が崩壊しやすい場所です。</li> </ul>										
<p>地すべり地形 危険レベル★ 【図面／現地】</p>	<p>◆図面『地すべり分布図』により確認してください。</p>  <p>【地すべり地形の模式図】</p>  <p>【地すべり分布図】</p>										

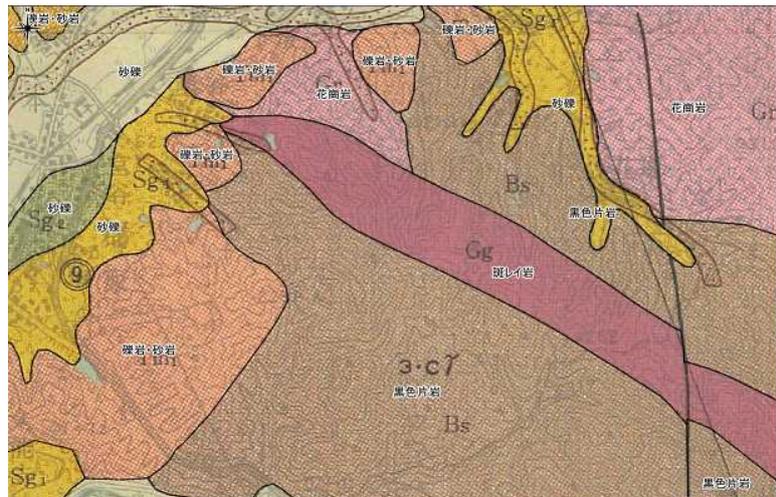
	<p>○側方崖</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤が粘土化し、湧水が多く、崩壊・土石流が起こりやすい場所です。</li> </ul> <p>○中央（側方崖の間）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤が破碎あるいは風化しており、湧水が発生しやすく、崩壊・土石流が起こりやすい場所です。また、路網を開設した場合には落石が良く生じる場所です。</li> </ul> <p>○移動体脚部</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地すべりの滑動により、舌部と呼ばれる急傾斜な斜面が形成されます。この部位は、地盤が風化しており、湧水が多く、小型の移動体が形成され、崩壊が起こりやすい場所です。</li> <li>・路網作設の際に小型の移動体に気づかず高切すると、移動体が動く恐れがあります。</li> </ul>
<p>断層</p> <p>危険レベル★</p> <p>【図面／現地】</p>	<p>◆図面『表層地質図』に記載されている断層の有無を確認してください。</p>  <p>【表層地質図】（図中の太実線が断層）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・断層は、地盤が破碎・粘土化し、地下水が集まりやすいため、崩壊が起こりやすい場所です。断層の長さが長いほど規模の大きな断層で、遠くまで破碎帯が続きます。</li> <li>・断層に沿って路網を作設すると、断層に沿った範囲全てで破碎された断面が出るため、無数に崩壊が起きます。断層を通過する場合にはできる限り最短距離で通過し、破碎帯をできるだけ出さないようにルート設計してください。</li> <li>・なお、断層による岩盤破碎の幅は、活断層の長さの 1/1000～1/100 となります。</li> </ul>

地質境界

危険レベル★

【図面／現地】

◆ 図面『表層地質図』に記載されている断層の有無を確認してください。



【表層地質図】（図中の異なる色の境界が地質境界）

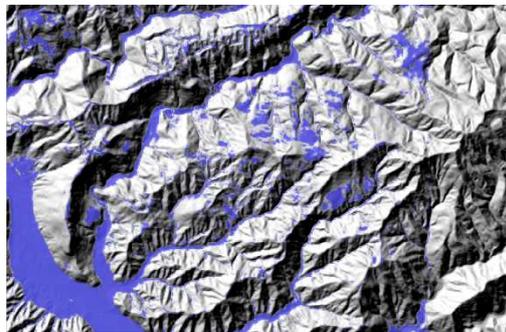
- 地質境界は、異なる強度・透水性の岩盤が接する場所であるため、強度が低く、透水性が高い岩盤へ地下水が集中し、崩壊が起りやすくなります。地質図で異なる多くの色が付く場所や、火成岩の隣（マグマの熱により接触した部分変成している）などでは、風化が顕著になります。
- 路網を作設する場合には、地質境界は最短距離で通過しましょう。地質境界に沿って路網を作設すると長期的には廃道になります。

崩積土（崖錐）

危険レベル★

【図面／現地】

◆ 図面『崩積土図』を確認してください。



【崩積土図】

- 上流の崩壊等の土砂が堆積した緩んだ地盤で、湧水や表面流が発生しやすい場所です。平常時に湧水がなくとも、豪雨時には湧水が出る場所が多いです。また、堆積岩の崖錐などは安息角となり、路網を開設により安定を乱すと延々と侵食が上流へ拡大します。
- 路網を開設する場合には、2 mを超える高切にならないようにし、湧水や表面水の処理を十分に行う必要があります。

<p>湧水の有無</p> <p>危険レベル★★</p> <p>【現地】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豪雨時には、流量が増加する可能性があります。</li> <li>・路網を作設する際は、増水した水の流れを止めない工法（洗い越しなど）を選択してください。</li> </ul> <p>常水とならず土に潜っている（伏流）場合は、下斜面で再度湧水となっている可能性が高いので、確認が必要になります。</p>
<p>亀裂（クラック）・小崩壊痕跡</p> <p>危険レベル★★</p> <p>【現地】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地すべり地形や移動体上部の地表面に亀裂が入っていることがあります。これらの亀裂は時として、地すべり池となることもあります。中腹以上の池は地すべり池の可能性が高くなります。</li> <li>・歩道や水路の跡に見えるものもありますので、注意して観察する必要があります。</li> </ul> <div data-bbox="491 1016 1002 1357" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1023 954 1377 1420" data-label="Image"> </div> <p>【地すべりにより生じた斜面の亀裂】 ↑→</p>

立木の変状

危険レベル★★★★

【現地】

○幹曲り

- ・斜面が下流へ押し出したり膨張しています。地すべり地形や移動体の脚部・下部で多く見られます。
- ・雪による樹幹の曲りは、地際からJ状に曲り、曲りの方向は最大傾斜方向となります。

- ・地すべりによる樹幹の曲りは、地形と調和的になります。樹幹の曲り方と方向が地形と最大傾斜のどちらと調和的かを観てください。

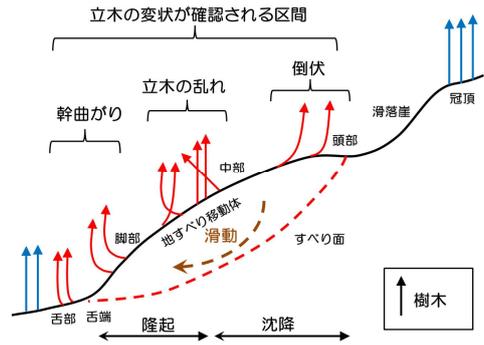
○乱れ

- ・地盤が膨張・沈下している場所で多く見られます。
- ・立木の乱れが広い場合はすべり面が深く、地すべりであることが多い傾向にあります（地すべり・深層崩壊の前兆現象）。

- ・立木の乱れが狭い場合はすべり面が浅く、表土のクリープであることが多い傾向にあります（表層崩壊の前兆現象）。

○倒伏

地盤が沈下しています。地すべり地形や移動体の上部で多く見られます。



【地すべりの滑動と部位毎の立木の形状】



【地すべり移動体内の立木の乱れ】



【地すべり頭部の立木の倒伏】