

第2編 山地治山事業

第1章(p11) 事業の定義及び目的

山地治山事業は、荒廃山地を復旧、整備する復旧治山、山地の荒廃を未然に防止するための予防治山等の総称である。

山地治山事業は、治山施設の適切な配置と森林の整備により、災害の防止と軽減を図るとともに水源のかん養に資することを目的とする。

p11の[解説]の説明

山地治山事業は、森林法第41条に規定する「保安施設事業」であり、「第25条第1項第1号から7号までに掲げる目的を達成するために行う森林の造成事業又は森林の造成若しくは維持に必要な事業」と規定している。

第25条第1項の第1号から7号までに掲げる目的とは次のとおりである。

- 一 水源のかん養
- 二 土砂の流出の防備
- 三 土砂の崩壊の防備
- 四 飛砂の防備
- 五 風害、水害、潮害、干害、雪害又は霧害の防備
- 六 なだれ又は落石の危険の防止
- 七 火災の防備

山地治山事業は、このうち1号から3号、5号のうち水害、6号のうち落石について行う事業である。

これらの保安林の目的を達成するための治山施設を適切に配置し、森林基盤を整備して森林造成等を通じて災害の防止と軽減を図るとともに水源のかん養等に資することを目的とするものである。

第2章(p13) 調査

第1節(p13) 総説

山地治山事業の計画、設計に当たっては、事業の目的、内容等に適応した調査を計画的に実施しなければならない。

p13の[解説]の説明

- (1) 治山事業においては、森林法第4条5項による「森林整備保全事業計画」に基づいた計画的に推進することとしているほか、国有林では全流域に対して「流域別調査」を実施しており、また、国有林及び民有林においては、「全体計画」を立てて実施している。解説の「計画全体が整合性をもつもの」とは、これらの計画と単年度実施するものの整合性を取る必要があるということである。
- (2) 概況調査として、予備調査、現地調査、自然的条件調査（地形・地質・土壌等調査、気象調査、林況・植生調査、水文調査）、火山特性調査、環境調査、社会的特性調査、防災施設等の調査があるが、調査の方法、内容及び結果は次の点に留意して報告する必要がある。
 - ① 調査目的を踏まえた調査とする。
 - ② 現地調査を十分に行い、現地の実態を十分に把握し、現地の特性を表した調査とする。
 - ③ 文献・資料調査で終始しない。
 - ④ 一般論ないし広域的な説明としない。
 - ⑤ 計画の根拠を示す調査とする。
- (3) 良い成果を作成するために、現地調査で現地を十分に掌握する。すなわち、当該地域の地勢・地質・その他自然条件、社会的条件を知った上で調査結果を報告する。過去の知識、他所での経験等から「当該地域がどういう位置付けであるか」ということを判断した上で、諸計画の樹立に役立たせる。

1-1(p13) 調査項目等

山地治山事業の計画、設計に必要な調査項目及び調査方法は、事業の目的に応じて選択するものとする。

1-2(p14) 調査の手順

調査は、原則として、予備調査により概括的な把握を行い、必要に応じて、詳細な現地調査を行うものとする。

また、調査結果を総合的に検討して、計画及び設計に必要な基礎資料を取りまとめる。

p14の[解説]の説明

現地調査は、基準で「必要に応じて」となっているが、調査の大部分が計画の立案、施

設等の計画設計であるので、原則として現地調査を行うものとする。

現地調査は、治山事業を実施する上で極めて重要なものであり、予備調査等の間接的な調査では把握できない微小な諸条件がある。具体的な設計を行う場合、この諸条件の把握の良否によって、調査の精度、計画の良否、将来にわたっての施設の安全性及び維持管理の必要性等を左右するものである。

このため、現地調査者は経験の豊かな技術者が行わなければならない。

p15 の〔参考〕(資料の活用)の説明

- (1) 現地調査に先立ち、表 1 に示す調査項目に関連する資料を収集する。収集する際には、あらかじめチェックリストを作成し、収集資料に漏れがないように努める。
- (2) 発注機関から収集する資料は、契約後速やかに担当監督職員に連絡し、資料の準備を依頼しておき、第 1 回打合せ協議時までに入手する。
- (3) 近年、インターネットで公開されている情報が多いので、関連する WEB サイトを活用して資料を効率的に収集する。
- (4) 収集した資料は、収集後速やかに整理し、現地調査時に必要となる情報は森林基本図等に移写するなどして集約しておく。
- (5) 調査地内でも流域によって自然条件が異なる場合があるため、あらかじめ森林基本図上で集水区域を考慮して流域を区分する。区分した流域には時計回りに流域番号を付ける。

表一説一1 主な収集資料の例

調査項目	収集資料
地形調査	地形図、数値地図、解説（土地分類図等）、空中写真、森林基本図
地質調査	地質図、解説（土地分類図等）
土壌調査	土壌図、解説（土地分類図等）
林況・植生調査	森林調査簿、林小班図、現況植生図、潜在植生図、解説
気象調査	気象データ、既往の災害記録、解説
水文調査	気象データ、流量
荒廃現況調査	過去の調査結果
荒廃危険地調査	過去の調査結果、山地災害危険地区調査要領、山地災害危険地区調査表・位置図
環境調査	植物の貴重種・貴重群落、動物の生息状況・分布状況・貴重種等に係る解説（レッドデータブック等）
社会的特性調査（社会環境調査）	既往の災害記録、市町村要覧、市町村統計書、住宅地図
社会的特性調査（法令・規制等調査）	森林調査簿、保安林台帳
社会的特性調査（防災施設等調査）	治山台帳、砂防・河川施設等の台帳
調査結果の整理・分析	当該地の過去の調査結果
総合検討	当該地の過去の調査結果
基本方針の策定	当該地の過去の調査結果
基本事項の策定	当該地の過去の調査結果
施設等整備計画	当該地の過去の調査結果、5 年計画、近年の測量成果
森林整備計画	当該地の過去の調査結果、5 年計画、近年の測量成果
管理道等整備計画	当該地の過去の調査結果、5 年計画、近年の測量成果

事業量の算定	当該地の過去の調査結果
全体計画図の作成	当該地の過去の調査結果

第2節(p15) 地形調査

2-1(p15) 総説

地形調査は、事業対象地の地形特性を把握して、計画及び設計に当たっての基礎資料を得ることを目的とする。

p15の【解説】の説明

地形調査は、地質調査とともに崩壊が発生しやすい箇所を判断するのに用いるものである。一般に地形が急峻なほど崩壊及び侵食が発生しやすい。地形は地質条件によることが多く、地質とともに考えなければならない。

2-2(p15) 予備調査

予備調査は、既存資料等により地形特性を概括的に把握するために行うものとする。

p16の【参考】(地形区分)の説明

(1) 地形分類図、起伏量・谷密度図、傾斜区分図等については国土交通省国土調査課の土地分類基本調査等の結果を活用すると有効である。なお、これらの資料は国土調査課のホームページにおいても公開されている。

(<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/inspect/inspect.html>)

(2) 調査地における荒廃等の素因として、地形条件が想定される場合は、その条件が表現されやすい地形因子に着目して調査項目を選択する必要がある。

(3) 山地治山に係る全体計画調査の場合、対象面積が数百haから千ha程度の場合が多いため、小地形区分ないし中地形区分に該当し、調査項目としては、谷密度、傾斜、方位等を選択することが一般的である。

2-3(p18) 地形計測

2-3-1(p18) 総説

地形計測は、地形図等から地形に関する情報を抽出・解析し、その成果を治山計画等の基礎資料とするものとする。

p18~p20の【解説】【参考】の説明

(1) 地形計測には、国土地理院発行のCD-ROM版数値地図を活用すると効率的である。

(2) 当該地域において、航空レーザー計測が実施されている場合には、その成果を活用すると、微地形が把握でき、現地調査においても踏査ルートを選定に有効である。

2-3-2(p20) 高度の計測

高度の計測は、切峰面図等を作成して斜面形態をより明確に表現し、現地形の侵食過程、構造線の判定、崩壊や侵食の予測等のために行うものとする。

p20～p21 の[解説][参考]の説明

ここでいう高度の計測は、Davis, W.M. 1899 の侵食の輪廻の基づく侵食の発展段階を表すために計測することが多い。

即ち、侵食は原地形、幼年期地形、壮年期地形、老年期地形、準平原の過程を繰り返すことを想定したもので、壮年期にある地形は最も崩壊が発生しやすいという仮定に立ったものである。

高度の計測によってどこが侵食していったか(切峰面図)、将来どのような地形になるか(切谷面図)を判断して今後の侵食の位置を想定するものである。

大きな地形を見るときには有効であるが、現実にはあまり利用されない。

2-3-3 (p21) 起伏量の計測

起伏量の計測は、原則として単位面積内の最高点と最低点との高度差を計測し、調査対象区域の山地の開析の程度を推定するために行うものとする。

2-3-4 (p22) 谷密度の計測

谷密度の計測は、単位面積における谷の数を計測し、調査地域における地質、地形の特性を調査するものとする。

p22～p23 の[解説][参考]の説明

- (1) 全体計画調査の場合、その対象面積を考慮すると、メッシュの大きさは 100m 四方 (1ha) が適当である。
- (2) 上記のメッシュ内に谷の数を記入した谷密度図を作成する。縮尺は 1/5,000 ないし 1/10,000 が適当である。
- (3) 谷密度は、大きいほど侵食が進んでいることを示しており、崩壊の発生及び土砂流出が多い傾向にある。
- (4) 新規に崩壊が発生する谷の次数は 0 次谷から発生することが多いといわれている。

2-3-5 (p24) 傾斜の計測

傾斜の計測は、地形図を小区画に区分して傾斜を測定し、傾斜と地形的特性や荒廃特性との関係を検討するために行うものとする。

p24 の[解説]の説明

- (1) 一般的に傾斜が急なほど侵食が活発となり、崩壊も発生しやすいが、傾斜が緩くても地すべり性の荒廃特性を示す場合もあるため、注意が必要である。また、火山性の特殊土(ローム等)が厚く堆積する尾根部等では傾斜が緩くても崩壊が発生しやすい。

- (2) メッシュに区分して測定する方法が一般的で、その場合、メッシュの大きさは谷密度の計測と同様に100m四方（1ha）が適当である。
- (3) 測定した傾斜は、階級区分を行った上で、傾斜区分図を作成する。その縮尺は1/5,000ないし1/10,000が適当である。
- (4) 林野における傾斜の階級区分は、次表のものをを用いるのが一般的である。

表一説－2 傾斜の階級区分

階級区分	傾斜
1	18° 未満
2	18° ～30°
3	30° ～40°
4	40° ～45°
5	45° 以上

2－3－6 (p24) 断面形の計測

断面形の計測は、小区画における断面形を測定し、断面形と地形特性や荒廃特性との関連を検討するために行うものとする。

p24の【解説】の説明

- (1) 水平方向の断面形（横断面形）は、山地災害危険地区（山腹崩壊危険地区）を判定する場合に必要となる因子であるため、傾斜とともに計測しておくが便利である。
- (2) メッシュの大きさは谷密度等の計測と同様に100m四方（1ha）が適当である。

2－3－7 (p26) 方位の計測

方位の計測は、原則として8方位に区分して傾斜の主方向を把握し、斜面の環境条件を推定するために行うものとする。

2－4 (p26) 空中写真判読

空中写真判読は、空中写真により地形等を判読して、計画、設計の基礎資料とする。

2－5 (p27) 現地踏査

現地踏査は、現地を踏査して予備調査で得た資料等を確認するとともに、必要に応じて測量等を行い、計画、設計の基礎資料とするため、行うものとする。

2－6 (p28) 取りまとめ

地形調査の成果は、調査目的に応じて、事業対象地の地形が把握できるように取りまとめるものとする。

p26 の[解説]の説明

流域別調査、全体計画調査及び実施計画調査によってその使用目的が異なることから2-2 予備調査の「参考」の大地形、中地形、小地形、微地形区分及び2-5 現地調査の「参考」の広域的調査、局所的調査を参考にして調査対象地域の調査目的にあったように取りまとめる。

第3節 (p28) 土質・地質調査

3-1 (p28) 総説

土質、地質調査は、事業対象地内の土質、地質の特性を把握して、計画、設計の基礎資料を得ることを目的とする。

p28 の[解説]の説明

1 解説の2の適用種類について

表-説-3 調査の適用区分

	一般調査	大面積荒廃地	地すべり性崩壊	重要な構造物	のり砕工
予備調査	○	○	○	○	○
現地踏査	○	○	○	○	○
物理探査		△(*)	○		
ボーリング調査		△(*)	○	○	△(**)
サウンディング		△(*)	○		△(*)
湧水調査	○	○	○		
地下水調査		△(*)	○		△
土質試験		△(*)	○		△

注 ○は必ず行うもの、△は条件によっては行うもの

(*)大面積荒廃地は地すべり性崩壊を含む場合は○となる。

(**)のり砕工は基盤の深さによってボーリング調査又はサウンディング(簡易貫入試験等)どちらかを行う。

一般的な全体計画調査では予備調査と現地踏査を行うことが多く、物理探査等は調査地が地すべり性の荒廃特性を示すなど特殊な条件下にあり、発注仕様に示されている場合に実施する場合が多い。

2 特殊な地質の崩壊形態

「参考」は一例である。結局は、地質年代、岩質、変成度合等から判断することになる。

「参考」のほかに次のものがある。

- (1) シラス等の火山堆積物の崩壊侵食

火山堆積物については、スコリヤ等が堆積しており、凝集力が少なく流水に極めて弱く、ガリー侵食などを起こしやすい。典型的なものは、シラスである。シラスは垂直に近い崖があり、雨水の流下によって溶けるように侵食されるので注意を要する。

(2) 花崗岩の崩壊侵食

花崗岩は、生成した時代によって風化の仕方が異なるので、全国一律に行かない。調査地周辺の風化の仕方を見て、どのような風化をして、どのような崩壊の形を呈するかを地質年代とともに十分検討する必要がある。

(3) 火山地帯の地質

火山地帯では、火山岩が噴気や酸性水などにより風化して温泉余土(粘土)化し、深さも深いものが多く温泉地すべりや崩壊を起こしやすい。

(4) 変成された地質

粘板岩、千枚岩、片岩等は剥離しやすく剥離面による崩壊が多く発生する。

3-2 (p30) 予備調査

予備調査は、既存資料の調査等により、土質、地質の概況を把握するものとする。

p30の[解説]の説明

地質図は一般に縮尺 50,000 分の 1 以上の最新のものをを用いる。地質図に示されているのは地質の成り立ち、年代、性質等の侵食、崩壊等に関わりのあるものを必ず報告書に記載する。また、最新の調査結果に基づき、断層や地層の走向傾斜が示されている地質図を用いることが望ましい。

3-3 (p31) 現地踏査

現地踏査は、予備調査で整理した資料を基に踏査を行い、地質、土質等を詳細に調査するものとする。

p31の[解説]の説明

- (1) 地質構造のうち走向傾斜はクリノメーターで簡単に測定できるため、露頭で確認しておくこと調査対象地域の地質構造(地層の傾きの方向、流れ盤、受け盤)が把握しやすい。
- (2) 一般的に受け盤の斜面は傾斜が急でも崩壊が発生しにくい、流れ盤の斜面は傾斜が緩くても崩壊が発生しやすいため、山地保全上注意が必要である。
- (3) 現地踏査の際は、予備調査で把握した当該地域の地質と崩壊等との関連(基準3-1の解説、[参考]及び[説明])を念頭に置いた上で現地を観察すると、荒廃等の現象が理解しやすい。

3-4 (p31) 物理探査

物理探査は、地質構造、地下水の状況等を調査するために行うものとする。

P31の【解説】の説明

物理探査は広範囲の地質構造を調査する場合や、地すべり性の崩壊等ですべり面等を推定する場合に用いるもので、一般の治山事業に用いる場合は希である。

3-5 (p32) ボーリング調査

ボーリング調査は、土質、岩質、地質構造等を直接把握するとともに、必要に応じて、ボーリング孔を利用した各種調査や試料採取のために行うものとする。

P32の【解説】の説明

ボーリング調査は、地すべり性の崩壊、広範囲の地質調査が必要で、弾性波探査を行う場合の地層の確認、重要な構造物(例えば10m以上の治山ダム)の基礎地盤の状態を調査する場合及びのり砕工の表土層の厚さや地盤の硬さ等を確認する場合などに用い、一般の山腹崩壊地等の調査では、予備調査、現地踏査で地質構造を把握するので、ボーリングまではしないのが一般的である。

3-6 (p33) サウンディング調査

サウンディング調査は、土層の貫入、回転、引き抜き等の抵抗を基に、土の強度、密度等を把握するために行うものとする。

P33の【解説】の説明

のり砕工や小崩壊の浅層のすべり面の確認等に簡易貫入試験や標準貫入試験が用いられている。

3-7 (p34) 地下水調査

地下水調査は、山地における地下水の供給経路、分布、性質、流動傾向、圧力関係等を把握するために行うものとする。

P34の【解説】の説明

山腹崩壊の多くが地下水に起因することから、地下水の挙動の把握は重要である。特に崩壊発生直後の湧水状況の把握は、復旧対策を計画する場合には重要である。

一般的には、湧水の場所、湧水の状態、湧水量等の把握は目視で行うことが多い。

3-8 (p34) 土質試験

土質試験は、調査区域内の土の物理的特性、力学的性質を把握するために行うものとする。

P34の【解説】の説明

治山事業に用いる土質試験としては、主として土の粘着力(c)、内部摩擦力(ϕ)及び土の単位体積重量(W)を決定するための三軸圧縮試験等が行われるが、現実的には山腹崩壊地

等比較的規模が小さいものが多いため、試験までせずに過去における周辺の土質データ又は文献等から数値を採用する場合が多い。

表-説-4 一般に用いられている c, ϕ の値
テルツァギー氏による ϕ と c の平均値

土質	内部摩擦角 ϕ (度)	摩擦係数 $\mu = \tan \phi$	粘着力 c (kN/m^2)
ほとんど液体状の粘土	0	0	5
非常に軟らかい粘土	2	0.035	10
軟らかい粘土	4	0.070	20
普通の粘土	6	0.105	50
硬い粘土	8	0.141	15
非常に硬い粘土	12	0.213	100
泥土質の砂	30	0.577	2
良質の砂混じり土	34	0.675	5

一般の土については、 $\phi=30$ 度、 $c=2\text{kN/m}^2$ する場合が多い。

3-9 (p35) 取りまとめ

土質、地質調査の成果は、調査目的に応じて、事業対象地域の土質、地質が把握できるように取りまとめるものとする。

P35 の[参考]の説明

一般的には、表層地質図は作成するが、地質断面図は特別な場合以外は作成せずに省略する。

取りまとめは、崩壊等の荒廃に対してどのような位置付けがされるかを中心に取りまとめる。

第4節 (p36) 土壌調査

4-1 (p36) 総説

土壌調査は、土壌の成因、形態及び物理的、化学的性質を調査し、治山植生の導入方法等を検討するための基礎資料を得ることを目的とする。

P36~p39 の[解説][参考]の説明

- (1) 施設整備を主体とする全体計画調査では、土壌図を活用した予備調査だけを実施する場合が多い。一方、森林整備を主体とする場合は、現地調査及び土壌断面調査も行うのが通例である。
- (2) 土壌調査を実施する際の参考図書として、森林土壌研究会編の「森林土壌の調べ方とその性質 (改訂版)」があり、森林土壌について体系的に説明されているため、必要に

応じて活用することが望ましい。

4-2 (p39) 予備調査

予備調査は、既存資料の調査等により、土壌の分布、土壌型等を調査するものとする。

4-3 (p44) 現地調査

現地調査は、予備調査で整理した資料を基に調査を行い、土壌型、分布等を確認するとともに、必要に応じて詳細な資料を作成するものとする。

4-4 (p46) 土壌断面調査

土壌断面調査は、詳細な資料を必要とする場合に、土壌断面、土壌の物理的、化学的特性を調査するものとする。

P46～p48 の[解説][参考]の説明

(1) 土壌断面調査は、原則として仕様書に明記された場合に行うが、一般的な土壌調査には適用しない。しかしながら、土壌断面調査を行わなくても植生の生育に必要な硬度、酸度等の調査は行う必要がある。

(2) 硬度、酸度の生育限界

① 硬度について

解説 1 にあるように「山中式土壌硬度計はバネの反発力を利用したもので、27mm 以上の堅い地盤には根系の侵入が妨げられる。」ので、これ以上の硬度の場合は植物の生育が困難である。

② 酸度について

pH4 以下の場合、植物が生理的な障害を受けるので、そのままでは生育が不良となる。pH4 程度又はそれ以下の場合、消石灰、炭酸カルシウム等のアルカリ性資材を投入し、生育基盤の改善を図る必要がある。pH3 以下の場合、アルカリ性資材の投入のほか客土とそれに伴う施設を設け、生育基盤の改善しなければならない。

4-5 (p48) 取りまとめ

土壌調査の成果は、調査目的に応じて、治山対象地の土壌が把握できるように取りまとめるものとする。

P48 の[解説]の説明

植生の導入について特に留意する事項を重点に整理する。

第5節 (p48) 林況、植生調査

5-1 (p48) 総説

林況、植生調査は、事業対象地及びその周辺の林況、植生等の状況について把握し、計画、設計の基礎資料を得ることを目的とする。

p49の【解説】の説明

- (1) 施設整備を主体とする全体計画調査では、森林簿等の既存資料を活用した予備調査と林相図を作成するための林相調査を実施するが多い。一方、森林整備を主体とする場合は、森林調査も行うのが通例で、植生調査や成長量調査は特殊な調査の場合に実施する。
- (2) 上記の解説4の(1)～(5)のほか、現況に応じて森林被害調査及び森林荒廃調査を行う必要がある。これらの調査を実施するに当たっては、「治山技術基準解説 保安林整備編」第2章第6節（森林被害調査）及び第7節（森林荒廃調査）によるものとする。

5-2 (p49) 予備調査

予備調査は、資料調査等により、森林等の概況を調査するとともに、必要な調査を計画するものとする。

p49の【解説】の説明

- (1) 森林簿には林種、樹種、齢級等の項目とその内容が示されている。対象地の森林の特性を把握するためには、それぞれの項目の内容を図表等で示すと理解しやすい。例えば、スギは何齢級が多いかなどを調べるために、樹種別齢級のヒストグラムを作成するなどの工夫が必要である。
- (2) 森林簿の作成年と調査年が異なる場合は、作成年から調査年までの経過年数を考慮して林齢、齢級等を整理する必要がある。

5-3 (p50) 林相調査

林相調査は、空中写真判読、現地踏査により、林相図を作成するために行うものとする。

p50の【解説】の説明

- (1) 広範囲な調査地に対して現地踏査で林相を確認するのは困難であるため、空中写真判読が主体となるが、空中写真の撮影年が古い場合には、撮影後に伐採されるなど撮影時と現況が異なる場合があるので注意しなければならない。
- (2) 既存資料として森林簿を活用する場合、森林簿のデータ（樹種等）が現況と合わない場合があるため、注意が必要である。

5-4 (p51) 森林調査

森林調査は、森林整備等のために、立木の大きさ、成立本数等を定量的な尺度で調査するものとする。

P51～p52 の[解説]、[参考]の説明

- (1) 樹高の測定用具としては、直接測定法では測桿が、間接測定法では測高器が用いられる。測高器としては、従来はワイゼ、クリステン、クリノメータ、ブルーメライス等が用いられていたが、最近ではレーザー式の測高器が利用されている例が多い。
- (2) 胸高直径を測定する地表面からの位置は、立木の根張りの影響がなく最も楽な体位で測定可能な位置で、日本では北海道 1.3m、北海道以外で 1.2mとしている。
- (3) 胸高直径の測定用具は主に輪尺を用いる。輪尺を使用するときは山側から 1 方向、あるいは横からの測定を加えた 2 方向を測る。
- (4) 相対照度は、過密林の密度管理において伐採本数を決定する際の根拠となりうるため、測定しておくことが便利である。
- (5) 相対照度は、照度計で林内と林外の照度を同時に測定し、林外照度に対する林内照度の割合を表したものである。原則として正午に測定することが望ましい。

5 - 5 (p52) 植物社会学的な植生調査

植生調査は、植生の分類等のために、植物社会学的な観点から階層構造、植物種を定性的な尺度で記録するものとする。

5 - 6 (p53) 成長量調査

成長量調査は、樹木の成長量を、年輪の測定等により調査するものとする。

p54 第 5 節 林況、植生調査の取りまとめの説明

林況、植生調査の取りまとめ

林況、植生調査は、計画設計に必要な林況・植生が把握できるように取りまとめるものとする。

第 6 節 (p54) 気象調査

6 - 1 (p54) 総説

気象調査は、事業対象地及びその周辺における気象について把握し、計画、設計の基礎資料を得ることを目的とする。

p54 の[解説]の説明

気象調査は、調査対象地が、気象的にどのような特徴のある地域かを把握するために行うものである。調査結果から、多雨又は少雨地帯、積雪地帯、凍結地帯、強風地帯等に区分して、適用可能な工種・工法、構造、植生等の概略の選択が可能であるため、重要な調査である。

6 - 2 (p55) 降水量調査

降水量は、事業対象地内又は最寄り気象観測所に設けられた観測施設の記録により調査を行うものとする。

p55 の[解説]の説明

(1) 降水量と降雨量

降水量は、一定時間の間に雨量計に入った雨及び雪、あられ、ひょうなどが水となったものの合計をいう。降雨量とは雨量だけをいい、山腹崩壊には降雨量が影響する場合が多い。

(2) 降水量の調査は渇水対策の必要性等を検討するのに多く用いられ、降雨量は洪水、崩壊の発生に関係が深く、崩壊の発生予測などにも用いられる。また、降雨量によって流量の予測を行い、安全な構造物の大きさ、規格を決定する。

(3) 災害時の降雨量については、地下に浸透している水も重要であるため、過去一定期間(2週間程度)の時間雨量を調査して災害分析を行うことが必要である。

6-3 (p55) 気温調査

気温は、事業対象地内又は最寄り気象観測所に設けられた観測施設の記録によって調査を行うものとする。

p56 の[解説]の説明

気温調査は、調査対象地の植物が生育していく上での障害の有無、凍上、土壌の凍結融解の可能性等を把握するために行うものである。

6-4 (p58) 風の調査

風向・風速は、事業対象地内又は最寄り気象観測所に設けられた観測施設等の記録により、調査を行うものとする。

p58 の[解説]の説明

植物の生育に障害がある強風、寒風害等の発生の有無、災害時の強風の程度等を把握するために行う。

6-5 (p58) 気象調査資料の補正

気象調査資料を補完、修正する必要がある場合には、統計的処理が可能な範囲において最も適切な方法により補正するものとする。

p58 の[基準]の説明

極小面積の地域に集中豪雨があつて災害が発生した場合に、近くに観測所がない時に気象調査資料の補完、修正を以下の解説、参考に基づいて行う。

p58~p61 の[解説]、[参考]の説明

(1) 観測値の補正は、対象地域周辺に観測所が少ない場合、微小地域において観測値の精度を高める必要がある場合などに行うが、近年アメダス等観測所等が増加したため、最

も近い観測所の値が対象地域の値と大きく異なることが無くなり、補正する必要性が無くなった。したがって、補正する必要性が生じた場合にのみ適用する。

- (2) 標高による雨量の補正については、いくつかの山岳について観測値から推定されているが、統一したものはない。
- (3) 積雪は地域差が大きく、他の観測値からの補正が困難で、現地で観測する必要な場合も多い。

6-6 (p61) 現地における気象調査

既往の観測資料が得られない場合、既存資料では現地への適合性が著しく低い場合又は特定の気象要素を把握する必要がある場合等には、必要に応じて新たに現地で気象調査を実施するものとする。

p61の[解説]の説明

観測方法は、気象庁の規定によるものとする。

6-7 (p61) 取りまとめ

気象調査の成果は、調査目的に応じて、事業対象地の気象が把握できるように取りまとめるものとする。

p61の[解説]の説明

降雨については、災害の原因となることから災害の発生メカニズムを推定することができるように取りまとめる。

また、植生の生育に必要な降水の分布、時期等を把握できるように取りまとめる。

気温、凍結、風、積雪については、主として植生生育の時期、植栽時期、植栽方法に関係するので、植栽の計画設計の資料に使用できるように取りまとめる。

第7節 (p62) 水文調査

7-1 (p62) 総説

水文調査は、事業対象流域の水文量を把握し、事業の計画、設計に必要な基礎資料を得ることとする。

7-2 (p62) 水文資料の選定及び収集整理

- 1 水文量解析の基になる水文資料は、その目的、方法等を考慮して選定するものとする。
- 2 収集した水文資料については、観測及び記録上の誤りの存否を調査し、欠測値の補充等、必要に応じて資料の補正を行うものとする。

7-3 (p63) 水文量の生起確率の解析

水文量の生起確率に関する解析は、適切な方法で検討を行うものとする。

7-3-1 (p64) 再現期間及び確率水文量

事業計画の規模を決定するために必要とする水文量の特定値に対応する再現期間は、その水文量の生起度数を基にして決定するものとする。

7-3-2 (p65) 確率水文量計算

水文量の生起確率に関する推定は、適切な分布関数式を用いて行うものとする。

p65～p68 の[解説]、[参考]の説明

- (1) 1時間雨量の計算は、「7-3-2 確率水文量計算」によるが、治山ダム設計に当たっては原則として超過確率1%=100年確率雨量を使用する(第4章3-7-4「治山ダムの設置位置の計画高水流量[解説]4) こととされている。
- (2) 100年確率1時間雨量の計算は、気象観測所の気象データから毎年の年最大1時間雨量を収集して、第2章7-3-2 確率水文量計算の参考に示されている、直接解法又は近似解法で計算する。

7-4 (p69) 流出解析

流出解析は、調査目的に見合った適切な方法で実施するものとする。

7-4-1 (p69) 資料調査

資料調査は、事業対象流域内の観測所の雨量、水位、流量等の記録及び流域特性を調査するものとする。

7-4-2 (p70) 洪水流出解析

洪水流出解析は、資料を調査対象洪水ごとに整理して解析するものとする。

7-4-3 (p70) 長期流出解析

長期流出解析は、資料を一定期間ごとに整理して、解析するものとする。

7-5 (p70) 洪水流出量の計算

洪水時の流出量は、適切な計算モデルによって推定するものとする。

p71～p72 の[解説]の説明

合理式でいう集水区域(A)

- ① 治山ダム計画位置より上流の水系図を作成して集水区域を判読する。集水区域の外

枠を結んで集水区域図を作成して集水区域内の面積（集水面積、通常は ha 単位）を測定する。

- ② 集水区域は、平地に近い山稜部や下流の水田地帯では水系図による範囲の判定が困難なことから、現地調査等により微地形及び水路等の流れを考慮して決定しなければならない。

P72 の [参考](流出係数)の説明

- (1) 「表-17」の見方は、まず地質により浸透能についての 3 区分の中から適合する区分を選択し、次に地形図より地形を判読して地形の 3 区分を選択する。最後に流域の地被状況についての 4 区分の中から適合する区分を選択して、各項目の縦と横が交わる値が流出係数になる。
- (2) 「表-18」は、流域内に開発地域が大きな面積を占めている場合に選択するが、「表-17」下の〔注〕にあるように、それぞれの区分（「表-17 と 18」を併せた）の占有面積率に各流出係数を乗じて集計することで流域の流出係数とする。
- (3) 地質の区分はおおむね次のとおりとする。
 - ① 浸透能不良母材とは、流域の全体的に基岩が現れているものや、粘性土で浸透能不良と思われるもの
 - ② 浸透能良好母材とは砂質土、火山堆積物で粗しょうなものなど空隙の多い土壤などで、浸透能が良好と思われるもの
 - ③ 浸透能普通母材とは、上記両者以外のもの

P72～p73 の[参考](洪水到達時間)の説明

- (1) 〔解説〕4の(1)と(2)の記述より、降雨継続時間は洪水到達時間と同じと考え、洪水到達時間は以下により算出する。
 - ① 〔参考〕洪水到達時間 (t) の「流域の出口」又は「下流端」は、具体的には流量を算出する必要のある位置（流量算出地点）ということになる。
 - ② t_1 の流入時間は、2-3-4 谷密度の計測において谷の幅が谷のわん入の長さよりも大となる地点までを谷と定義しているため、谷に入らないまでの山腹斜面を流下する時間をいう。
 - ③ L_1 の距離は水平距離とする。
- (2) t_2 （流下時間）の算出でマンニング式を用いる場合、式中の R（径深）は、 $R = A/S$ で算出され、A は流積：水の流れの断面積、S は潤辺：流路の水の流れに接する部分の全辺長である。
- (3) マンニング式中の粗度係数 n は、表-21 の数値から計画箇所付近の流路の状況を把握して採用するが、治山ダムの計画に当たっては、一般的には「自然流路-山岳地溪流-径 0.3m~0.5m の石礫が点在」の「 $n = 0.07$ 」が採用されることが多い。
- (4) t_2 の算出にはマンニング式を用いる方がよいが、径深の算出が困難なことからルチハ式又はクラークヘン式が多く使用されている。

ルチハ式はクラークヘン式より大きな数値を取るため、クラークヘン式が使われている例が多い。実際には両式を比較する必要がある。

p74の[参考](雨量強度)及びp75～p79(特性係数法による雨量強度の算出)の説明

- (1) 治山事業では雨量強度の算出は特性係数法によることが一般的である。
- (2) 特性係数法は、降雨継続時間に応じた降雨強度を特性係数と1時間雨量から求めるもので、特性係数の算出にあたっては雨の降り方による地域特性に応じた降雨強度式が式7-5-9～式7-5-12に示されている。
- (3) 降雨強度式は、タルボット型、シャーマン型、久野・石黒型、君島型の4種に整理されているが、君島型式の、 $n=1$ としたものがタルボット型、 $b=0$ としたものがシャーマン型、 $n=1/2$ 及び $b=\pm b$ としたものが久野・石黒型になる。
- (4) 君島式は、一般式ということができ、君島式の n 、 a 、 b を過去の降雨の統計資料から10分間雨量から120分雨量を用いて当該箇所にもっとも適したものを決定することができる。
- (5) 現実には、各都道府県で、地方ごとに n 、 a 、 b に決定している場合が多い。ただし、現在用いている式は古い時代のもので多いため、地方気象台やアメダスの10分間雨量のデータが入手できる場合は、新データを用いて修正も可能である。
- (6) 技術基準では、特性係数は生起確率と降雨継続時間に応じた特性係数値の分布図(本邦確率1時間雨量と10分間特性係数値の分布図、応用水文統計学：森北出版)が作成されており、図-12に100年確率10分間特性係数の分布図が掲載されている。

7-6(p79) 流量調査

流量調査は、現地で流量を計測する必要がある場合に行うものとする。

p82～p83の[参考](平均流速公式)及びp83～p84(土石流の粗度係数)の説明

マンニングの粗度係数

- ① 治山関係では、自然流路の山岳地溪流の $n=0.07$ を中心に用いることが多い。
- ② 土石流の粗度係数は安全側に立って、 $n=0.10$ として計算する。

p84の[参考](土石流の流量)の説明

土石流の流量及び流速の計算例は巻末参考資料として掲載してある。

7-7(p84) 取りまとめ

水文調査の成果は、調査目的に応じて、事業対象流域の水文量が把握できるように取りまとめるものとする。

第8節(p85) 荒廃現況調査

8-1(p85) 総説

荒廃現況調査は、調査対象地域内の荒廃状況及び荒廃特性を把握して、治山計画・設計の基礎資料を得ることを目的とする。

p85 の【解説】の説明

- (1) 地形については、斜面の安定度に大きな影響を与える次の因子について十分把握する必要がある。
 - ① 位置
地形図に崩壊地の位置を図示して整理する。
 - ② 規模
崩壊地の水平投影面積（平均水平長×平均幅）を概測する。崩壊の拡大が予想される部分とか、のり切を予定する部分は、崩壊面積に加算する。一般的に面積 0.01ha 以上のものを崩壊地として取り扱う。
 - ③ 斜面上の位置
崩壊地の斜面上の位置は崩壊成因との関連が深い。特に、傾斜変換点に位置する場合は崩壊との関連が大きい。このため、斜面上の位置を上・中・下、これらにまたがるもの及び傾斜変換点を含むものに区分して分類する。
 - ④ 傾斜
崩壊の発生は傾斜と密接な関連を有している。山腹斜面における崩壊地の傾斜を次の3階級に区分して整理する。
ア 急：35° 以上、イ 中：25° 以上 35° 未満、ウ 緩：25° 未満
 - ⑤ 方位
方位は、傾斜とともに崩壊地表面の侵食、植物の自然侵入及び治山計画、設計等に関連を有するので、崩壊斜面の総合的方位を計測する。
 - ⑥ 型式、形状等
崩壊地は、地形的、土質・地質的、成因的因子により崩壊の型式及び形状が異なる。崩壊地の型式を表面侵食型・地下水型・破碎帯型等に分類し、その平面形状を板状・貝殻状・樹枝状・線状等に区分して整理する。この型式及び形状は、崩壊面積、深さ、土量、拡大見込等を推定するとともに山腹工の計画、設計等に大きな関連を有する。
 - ⑦ 断面形
崩壊地の縦断面形を、凹型・直線型・凸型及び複合型に分類して整理する。
- (2) 特定の降雨により崩壊地が発生したことが明らかな場合、崩壊発生前後の時間降水量に係るデータを収集すると、崩壊発生がどのような形態の降水により発生したかが判明し、発生原因に基づく計画策定が可能となる。
- (3) 降雨又は融雪に起因して崩壊地内の湧水やその痕跡が確認される場合がある。その際は湧水点の位置及び湧水量、または痕跡の位置及び規模を把握しておくことが、復旧計

画を策定する上で重要である。

- (4) 荒廃地等の現況を把握する際に、次の視点を踏まえた調査が必要である。
- ① 発注時の調査レベルに沿った調査とする。
 - ② 荒廃の原因及び特性を十分に検討・把握する。
 - ③ 荒廃地面積・不安定土砂量等の算出手法、精度を検討する。
 - ④ 発生土砂量は、現地の状況を踏まえた土砂量とする。
 - ⑤ 土石流対策・流木対策・落石防止対策等の必要性を検討する。
- (5) 山腹荒廃地の場合の調査レベルは、荒廃地の大きさ及び精度によって調査手法を選択する。その例を示すと次のとおりである。

レベル	調査手法	調査対象地の特徴
I	整備対象とする荒廃地を保全対象との関係等からあらかじめ特定の上、現地で調査（目視、簡易な実測）	荒廃地が小規模、単発的な場合
II	空中写真等により作成する地図情報等から読み取る方法	荒廃地が比較的広域に分布する場合
III	空中写真等による荒廃地の時系列分析と、地形・地質・斜面方位等との相関関係の分析により、事業期間内に自然復旧、あるいは拡大が見込まれる荒廃地を推定	荒廃地が広域に分布し、かつ、事業期間が比較的長期にわたる場合
IV	レーザー測量等により、荒廃地の形状等をミクロに把握するとともに、その時系列変化を把握	火山活動に起因する荒廃地など、変動を詳細に把握する必要がある場合 荒廃地が著しく大規模、かつ形状が複雑で、詳細な地形情報が必要な場合

8-2 (p85) 予備調査

予備調査は、空中写真等により、荒廃特性を概括的に把握するために行うものとする。

8-3 (p86) 侵食量調査

侵食量調査は、表面侵食による侵食量を把握するために行うものとする。

P87の[参考](USLE法)の説明

USLEは、tonで算出するので、体積に換算するには次のようにする。

$$V = \frac{A}{s} = \frac{A}{1.8}$$

V：侵食土砂の体積(m³)

s：侵食土砂の単位体積重量(ton)

8-4 (p87) 崩壊地調査

崩壊地調査は、崩壊地等の分布、特性等を把握するために行うものとし、必要な調査項

目について実施するものとする。

8-4-1 (p88) 崩壊地分布調査

崩壊地分布調査は、事業対象地における崩壊地の分布状況、崩壊の規模を把握するために行うものとする。

8-4-2 (p90) 要因調査

要因調査は、崩壊地発生の素因、誘因を把握するために行うものとする。

8-4-3 (p91) 動態調査

動態調査は、崩壊地の時系列的な変動と崩壊土砂の移動を把握するために行うものとする。

8-4-4 (p91) 形態調査

形態調査は、崩壊地の形態等を把握するために行うものとする。

p92 の[解説]の説明

- (1) 崩壊形態は地質と大きな関連がある。特に成因に重点を置いた場合、地質は次のように分類でき、それぞれ様々な荒廃形態を示す。
 - ① 新第三紀層、第四紀層
 - ② 破砕作用を受けた古第三紀層、中・古生層
 - ③ 破砕作用を受けない中・古生層
 - ④ 噴出岩類
 - ⑤ 火山堆積物
 - ⑥ 風化を受けた深成岩類
 - ⑦ 風化を受けない深成岩類
- (2) 崩壊地の流送部については、上記の解説のように、①土砂が下方に移動した痕跡を示す場合と②斜面・谷底部を侵食する場合に大別されているが、両者が複合的に発生する場合もある。その場合、流送した痕跡は崩壊部の直下に発生し、侵食は流送土砂が集中したさらに下部に発生することが多い。したがって、②を侵食部として細別する場合もある。
- (3) 等価摩擦係数については、山地災害危険地区要領（平成 18 年 7 月 林野庁）にも応用されている。要領の別記 1 の「1 調査対象地区の選定」において、山腹崩壊危険地区の選定要件の一つとして、「山腹崩壊土砂が公共施設等に影響を及ぼすおそれがある集水区域内の最高点から高さの 5 倍に相当する距離の範囲内又は公共施設等から見通し角が 11 度以上ある山稜が存在する区域の範囲内に、公共施設等の保全対象が存在す

る地区」と解説されている。全国における崩壊地調査の結果、崩壊土砂の流動範囲が崩壊地頭部の見通し角が11度以上の箇所までであることを示している。また、その際の等価摩擦係数0.2の逆数が5であり、高さの5倍に相当する距離の範囲内の根拠となっている。

8-4-5 (p93) 植生調査

植生調査は、崩壊地及び崩壊地周辺部の林相、植生の状況を把握するために行うものとする。

p93の【解説】の説明

自然復旧の良好な場合は、自然に任せ緑化をしなくても良い場合があり、その判断をする必要がある。

8-4-6 (p94) 土砂量調査

土砂量調査は、崩壊土砂量及び不安定土砂量を把握するために行うものとする。

P94の【解説】の説明

(1) 土砂量の調査

① 崩壊土砂量

$$\begin{aligned}\text{崩壊土砂量(m}^3\text{)} &= \text{平均崩壊長(m)} \times \text{同平均幅(m)} \times \text{同平均深(m)} \\ &= \text{崩壊面積(ha)} \times \text{同平均深さ(m)} \times 10,000\end{aligned}$$

② 残留土砂量

$$\text{残留土砂量(m}^3\text{)} = \text{平均残留土砂延長(m)} \times \text{同平均幅(m)} \times \text{同平均深(m)}$$

③ 拡大見込み土砂量

- ・ 周辺カブリの量は、崩壊斜面と同じ勾配に延長した場合の、のり切時に発生すると推定される土砂量
- ・ 亀裂が発生している範囲で、今後滑落が想定される土砂量

④ 侵食土砂量

崩壊面の状況から推定した侵食量、あるいはUSLE等によって測定した土砂量

(2) 荒廃溪流の土砂量調査の際には、土砂量と併せて溪岸の洗掘状況、流路の変化状況、石礫の構成状況、洪水流・土石流の痕跡等についても調査する。

(3) 石礫構成は、溪床の表面に堆積している主たる石礫の径、下限径、上限径及びその範囲等を調査する。

(4) 堆積土砂については、洪水流に伴うものかあるいは土石流に伴うものか判断しなければならない。一般的に、洪水流は粒径の揃った土砂が面的かつ層状に堆積するが、土石流は大径石がフロントを形成して不規則な堆積構造を呈すほか、横断面は溪流中央部が盛り上がっている場合が多い。ただし、土石流の後続流として土石流堆積物の上に掃流

により運搬されてきたものが堆積する場合があるため、洪水流の堆積物と判断しないように注意が必要である。

8-5 (p94) 荒廃溪流調査

荒廃溪流調査は、荒廃溪流の分布、特性等を把握するために行うものとし、必要な調査項目を実施するものとする。

8-5-1 (p95) 荒廃現況の分布・規模調査

荒廃溪流分布調査は、事業対象地域における荒廃溪流の分布状況・規模を把握するために行うものとする。

p95 の[解説]の説明

溪床勾配が 20 度以上であっても、流水が多く、溪流の状態を呈しているものについては、溪流として取り扱って調査を行う。

8-5-2 (p95) 要因調査

要因調査は、荒廃溪流の要因を把握するために行うものとする。

8-5-3 (p95) 動態調査

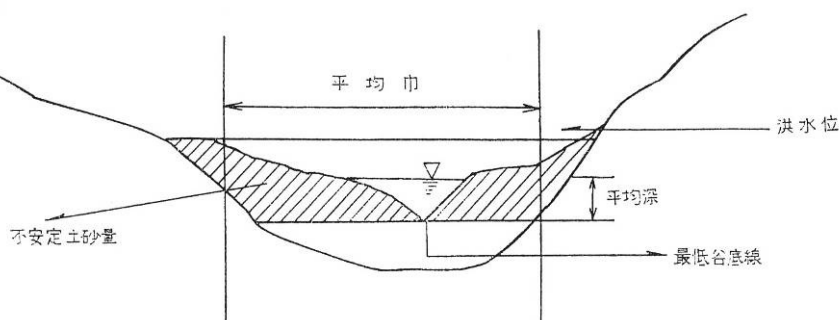
動態調査は、溪流の時系列的な変動を把握するとともに、不安定土砂の移動を把握するために行うものとする。

8-5-4 (p96) 土砂量調査

土砂量調査は、溪流から流出するおそれのある不安定土砂量を把握するために行うものとする。

p96 [解説]の説明

不安定土砂の定義



図一説-1 不安定土砂の定義、深さ、幅の取り方

不安定土砂量の算定

$$\text{不安定土砂量(m}^3\text{)} = \text{荒廃溪流延長(m)} \times \text{平均幅(m)} \times \text{平均深(m)}$$

8-6 (p97) 落石荒廃地調査

落石荒廃地調査は、落石が発生し、又は発生するおそれのある箇所分布、特性等を把握するために行うものとし、必要な調査項目を実施するものとする。

8-6-1 (p97) 落石荒廃地の分布・範囲調査

落石荒廃地分布調査は、事業対象地における落石荒廃地の分布状況等を把握するために行うものとする。

8-6-2 (p98) 要因調査

要因調査は、落石発生素因、誘因を把握するために行うものとする。

8-6-3 (p101) 形態調査

形態調査は、落石の発生形態を把握するために行うものとする。

8-6-4 (p102) 動態調査

動態調査は、落石の運動形態、特性等を把握するために行うものとする。

P102 [参考](落石の跳躍量)の説明

斜面に突起やジャンプ台の地形があり、高さが40mを超えるような場合は、斜面に直角方向の高さが2.0mを超える恐れもあるので、シミュレーションをして高さを決定することが望ましい。

8-6-5 (p106) 植生調査

植生調査は、調査区域及びその周辺の林況、植生の特性を把握するために行うものとする。

8-7 (p106) 取りまとめ

荒廃現況調査の成果は、荒廃状況が把握できるように取りまとめるものとする。

p106 [解説]の説明

荒廃防止対策を樹立するために役立つように取りまとめるものとする。

第9節 (p107) 荒廃危険地調査

9-1 (p107) 総説

荒廃危険地調査は、山地災害の予防を行うための基礎資料を得ることを目的として、崩壊等発生の危険性及び発生時の状況を推定するために行うものとする。

9-2 (p108) 崩壊発生の推定

9-2-1 (p108) 崩壊発生要因の調査

崩壊に対する荒廃危険地調査においては、調査地の特性から、崩壊発生と密接なかかわりを持つ地質、地況、林況等の因子を選択して行うものとする。

9-2-2 (p109) 山腹荒廃危険地の推定

山腹荒廃危険地は、山腹斜面、溪岸等について、崩壊発生要因等を総合的に検討して推定するものとする。

9-2-3 (p110) 崩壊面積及び崩壊土砂量の推定

計画・設計のために、山腹崩壊危険地における崩壊面積、崩壊土砂量等を把握するものとする。

p110 の[参考](崩壊面積及び崩壊土砂量の推定)の説明

このほかに山地災害危険地区調査による危険地区の1メッシュの平均崩壊面積、平均崩壊深を用いれば推定できる。

9-2-4 (p111) 崩壊等の影響範囲の推定

山腹荒廃危険地における崩壊土砂の到達距離及び広がりを推定するものとする。

p111 の[参考](崩壊土砂の到達距離)の説明

崩壊土砂の到達範囲は、一般的に高さの5倍までの範囲である。

9-3 (p111) 土石流発生の推定

9-3-1 (p111) 土石流発生要因の調査

土石流発生要因の調査は、崩壊等の発生形態、流下の形態と密接なかかわりをもつ因子を選択して調査を行うものとする。

p112 の[解説]の説明

発生形態としては、山腹崩壊がきっかけになり、溪床に堆積していた土砂を巻き込んで流動化させたものが流下する形態が多い。

p106 の[参考](土石流の分類)の説明

治山事業の土石流対応をするものは、フロントを持った土石流(泥流を含む)である。

9-3-2 (p113) 土石流の危険性の推定

土石流の危険性は、土石流となり得る崩壊発生又は溪流土砂移動と土石流の流下にかかわる溪流等の要因を総合的に検討のうえ推定するものとする。

9-3-3(p114) 流出土砂量等の推定

計画・設計のために、土石流発生の危険性が高い溪流における流出土砂量等を把握するものとする。

9-3-4(p115) 土石流の影響範囲の推定

土石流発生の危険性の高い溪流における土石流の停止位置と広がり等を推定するものとする。

9-4(p115) 流木発生の推定

流木は、崩壊、土石流等に伴って流下する可能性のある立木等を対象に、流量等を把握するものとする。

p115 の[解説]の説明

[解説]1について

異常な洪水流によって溪岸の立木が洗掘され、倒伏して流木となるものもある。したがって最大洪水流量の範囲は流木の発生源となる可能性がある。

9-5(p116) 取りまとめ

荒唐危険地調査の成果は、崩壊等の発生が把握できるように取りまとめるものとする。

第10節(p116) 環境調査

10-1(p116) 総説

環境調査は、事業対象地及びその周辺の環境を把握して、事業の計画、設計及び効果の検証に必要な基礎資料を得ることを目的とする。

10-2(p117) 調査の種類

調査の種類は、必要に応じて適切なものを選択するものとする。

p117 の[解説]の説明

治山事業はほとんどが点的な事業であるので、事業実施上影響が予想される範囲において調査するものとする。しかしながら、治山事業を行うに当たっては、仮設道路及び仮設工作物等を治山施設以外の箇所に設けることがあるので、その周辺まで調査することが必要である。

10-3 (p117) 自然環境調査

10-3-1 (p117) 植物調査

植物調査は、文献調査及び聞き取り調査により行い、必要に応じて現地調査を行うものとする。

10-3-2 (p118) 動物調査

動物調査は、文献調査及び聞き取り調査により行い、必要に応じて現地調査を行うものとする。

10-3-3 (p120) 水質環境調査

水質環境調査は、溪流等の水質が治山工事の施工によって変化する可能性のある場合に実施する。

P120の【参考】(調査項目)の説明

特に飲料水などに使用している場合には、渇水期の流量についても調査しなければならない。

10-4 (p120) 自然景観調査

自然景観調査は、施設等の設置予定箇所周辺の主要景観地の分布状況、主要眺望点からの眺望の状況及び自然環境保全上特に留意するものを調査するものとする。

10-5 (p121) 取りまとめ

調査の結果は、調査目的に応じて整理し、事業の計画、設計及び効果の検証に資するよう取りまとめを行うものとする。

10-6 (p121) 総合解析

調査の結果に基づいて、環境への影響について予測を行うとともに必要な保全対策を検討する。また、必要に応じて、効果の検証を行うものとする。

第11節 (p122) 社会的特性調査

第11-1 (p122) 社会環境調査

社会環境調査は、既往災害、保全対象等について、調査するものとする。

p122の【解説】の説明

- (1) 現地調査及び空中写真・住宅地図の活用等により保全対象の量及び質が的確に把握する。
- (2) 必要に応じて、溪床勾配による土石流の到達範囲及び土石流氾濫シミュレーション等

の手法により流出土砂等の影響を受ける保全対象を推定する。

- (3) 保全対象から判断した整備計画の必要性、整備後の保全対象への影響等、整備する治山施設との関連について示す。

1 1 - 2 (p122) 法令・規制等調査

法令・規制等調査は、各種の法令等の指定状況等について把握するものとする。

1 1 - 3 (p124) 防災施設等調査

防災施設の調査は、既存の防災施設等の整備状況及び今後の計画について調査するものとする。

p124 の[解説]の説明

- (1) 既存の治山施設については、位置・規模のほか機能の発揮状況、被災状況等についても調査し、機能強化、補修等の計画の必要性を判断する資料とする。
- (2) 機能の発揮状況については、例えば治山ダムの場合、上流側の堆砂が過剰で、天端まで土砂が堆積しているかどうかという視点で現地を調査する。被災状況については下流側前庭部の洗掘状況、袖の突っ込み状況、放水路天端の摩耗状況、堤体の亀裂の有無等について調査する。
- (3) 調査流域の下流に多目的ダム等があり、保全対象の範囲内である場合には、堆砂量及び浚渫量を経年的に調査すると、調査流域からの流出土砂量が推定でき、整備計画量を決定する際の根拠ないし参考となりうる。

第3章(p125) 山地治山計画の基本方針

第1節(p125) 計画の基本理念

山地治山計画は、山地治山事業の目的を達成するため、環境の保全・創出を考慮しつつ、治山施設の適正な配置と森林の復旧・整備により、安全水準の向上、確保ができるように策定しなければならない。

第2節(p125) 計画規模

山地治山計画における計画規模は、対象とする流域の重要度、保全対象との関連、荒廃地や荒廃危険地の規模及びその特性等を考慮して決定するものとする。

P125 の[解説]の説明

計画規模は、流域の重要度に応じた適切な全体投資規模として考える場合と、あらかじめ設定された枠の中での最大限可能な投資規模としてとらえる場合とがあり、前者は全体計画的なもの、後者は期間計画的なものといえることができる。計画策定に当たっては、両者のどちらに該当するかあらかじめ決定しておくことが必要である。

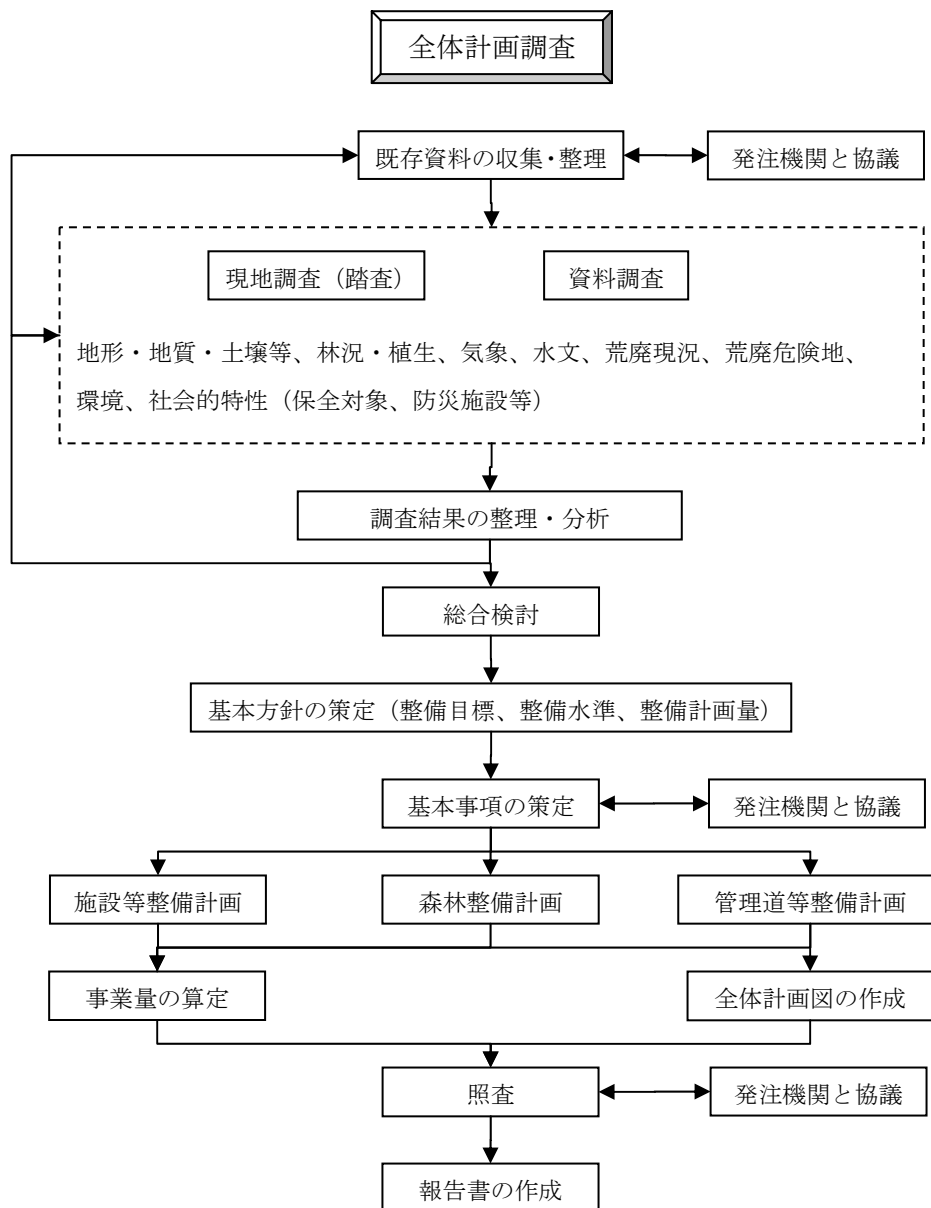
第3節(p126) 山地治山計画の策定

3-1(p126) 基本的考え方

山地治山計画は、それぞれの流域における調査の結果に基づいて、自然的、社会的な特性に立脚した最も経済的かつ効率的な計画でなければならない。

p126～p128 の[解説]、[参考](治山事業全体計画の作成)及び[参考](整備対象とする現象)の説明

全体計画調査の例を示す。



図一説－２ 全体計画調査の流れ

(1) 平成14年6月、治山事業実施要領の一部が改正されるとともに、治山事業全体計画作成等要領が制定された。これを受けて平成15年度から治山事業（国有林・民有林直轄・民有林補助）を新規に着手する箇所については、事業ごとに治山全体計画を作成しなければならないこととなっている。（「民有林補助治山事業全体計画作成等要領等の制定について」平成14年6月12日 14林野整治第409号（林野庁長官通達）、「民有林補助治山事業全体計画作成等要領の運用について」平成14年6月12日 14林野整治第410号（治山課長通達）及び「国有林治山事業全体計画作成等要領」の制定について 平成14

年7月1日 14林国業第58号(林野庁長官通達)、「国有林治山事業全体計画作成等要領の運用について」平成14年9月3日 14林国業第130号(業務課長通達)

平成15年度、新たに治山事業全体計画書の様式が示されたので、それによって調査を実施することとなる。様式は全国一律のものとなっているが、記載内容はそれぞれその地域特性に合致したものでなければならない。

(2) 全体計画の対象とする区域は発注機関から示される場合が多いが、事業区分ごとに次の範囲とする。

① 荒廃山地、荒廃危険山地を復旧・整備する事業（山地治山、水土保持治山、治山等激甚災害対策特別緊急事業）

復旧・整備による効果の発現が一体のものとして捉えることができる、天然地形界により区分される土地の範囲とする。

ア 流域保全型（流域）

事業効果が主に水系を介した形で発揮される流域の土地の範囲

イ 局所保全型（山腹斜面）

事業効果が主に水系を介さない形で発揮される山腹斜面等の土地の範囲

② 地すべり等防止法に定める地すべり防止工事を実施する事業（地すべり防止事業）

地すべり防止区域の土地の範囲、ないし一又は複数の地すべりブロックの土地の範囲とする。

③ 主に保安林を整備する事業（保安林整備、水源地域整備、防災林造成、共生保安林整備事業）

保安林機能の一体的な発揮が期待できる森林の範囲とする。

④ 保安林管理道を整備する事業（保安林管理道整備事業）

保安林管理道に係る管理対象森林の範囲とする。

(3) 全体計画の対象面積は、5年間又は10年間（5年間で見直す）で可能な事業量が算出できる範囲とする。区域及び面積の取り方は、発注機関側が主体となって決定される場合が多いが、受注者と協議して決定する場合もある。局所保全型か、流域保全型かによって異なるが、いずれにしてもこの区域（対象面積）が全体計画の整備水準・整備方針・事業量等を決定する最も重要なものであるため、考え方を明確にしておかなければならない。

(4) 流域特性の把握が不十分であると、どの流域にも適用可能な画一的な計画となるため、注意しなければならない。その際、当該流域を整備する目的を十分に理解し、保全対象と荒廃状況等との関連から判断される問題点、対象区域内の森林において、その発揮が期待される森林の公益的機能等についても明らかにしておく必要がある。一般的に森林の公益的機能は、主として次に示すものにより期待されている内容が把握できる。

① 森林計画（全国森林計画、地域森林計画、市町村森林整備計画、森林施業計画）

② 森林の機能（水源涵養機能、山地災害防止機能/土壌保全機能、快適環境形成機能、

保健・レクリエーション機能、文化機能、生物多様性保全機能、地球環境保全、木材等生産機能)

- ③ 法的規制（保安林、鳥獣保護区、自然公園等）
- ④ 地域関係者の意向（都道府県、市町村、地元住民）
- (5) 当該治山計画が、流域保全型か局所保全型かあらかじめ踏まえておく必要がある。流域保全型は、1級河川とか2級河川の上流水源地域の水源かん養保安林等の整備を中心に、その森林が水源かん養機能を高度に発揮できるよう整備するための治山事業である。また、局所保全型は、道路等の公共施設又は集落等、特定された地域を主な対象とし、民生安定上放置しがたい荒廃地等に対する治山事業である。
- (6) 全体計画の内容はそれぞれの事業の目的に合致し、採択基準を満足していなければならない。なお、本編は山地治山事業に係るものであるが、他の主な事業の内容と併せて示すと次のとおりである。
 - ① 山地治山事業
荒廃山地の復旧整備又は荒廃危険山地の崩壊等の予防等により、山崩れ、土石流等の山地災害や洪水を防止、軽減し、これらの災害から人家、道路・学校等の公共施設、農地等を保護する。
 - ② 保安林整備事業
被災保安林、劣悪保安林の復旧整備、機能低位な保安林の保育等により、水源かん養機能、土砂流出・崩壊防備機能等の保安林機能の回復、高度発揮を行う。
 - ③ 保安林管理道整備事業
山腹崩壊地の復旧整備や保安林の整備などの治山事業を行う荒廃地等が集中している箇所において、効率的に建設機械や資材を運搬し、また、保安林の適正な管理を行うための道を整備する。
 - ④ 水土保全治山事業
総合的な山地災害危険地対策を緊急に実施することにより、山崩れ、土石流、泥石流等の山地災害を未然に防止し、これらの災害から人家、公共施設等を保護する。
 - ⑤ 水源地域整備事業
良質な水資源の安定的な供給と国土の保全に資するため、重要な水源地域や奥地の森林について、水源かん養機能の高度発揮と土砂流出防止機能の向上や良好な森林水環境の形成を図るための多様な森林整備を面的・総合的に推進する。
 - ⑥ 防災林造成事業
積雪地帯や災害跡地等において防災林を造成することにより、なだれや土砂の流出を防止、軽減し、これらの災害から人家、道路・学校等の公共施設、農地等を保護する。
 - ⑦ 治山等激甚災害対策特別緊急事業
著しく激甚な災害が発生した地域において荒廃山地、地すべり地を早期に復旧する

ことにより、再度災害を防止し、人家、公共施設、農地等を保護する。

⑧ 共生保安林整備事業

市街地周辺、自然環境が優れた地域において、森林の造成改良整備、荒廃山地の復旧整備等を行うことにより、森林による緑豊かな生活環境・自然環境の保全・創出を図る。

⑨ 地すべり防止事業

地すべりによる被害を防止・軽減し、人家、道路・学校等の公共施設、農地等を保護する。

(7) 整備目標については、事業における整備に係る現象を明確にし、その現象ごとに、これを抑止、抑制、又は改善しようとする内容を明確にする。この場合、特に次の事項に留意する。

① 治山施設の適正な配置及び森林の復旧・整備により、広く流域全体の災害の防止・軽減、水源のかん養、その他の森林の公益的機能の維持増進が一体的かつ総合的に図られること。

② 森林がそれぞれの地域の自然環境の構成要素として機能していることを踏まえ、周辺の環境に与える負荷の低減を図るとともに、地域の自然環境の保全・形成に寄与すること。

具体的な例としては、次のような現象に着目して設定する。

① 整備対象とする現象

ア 土砂の流出

- 1) 山腹崩壊地の拡大、侵食による土砂の生産・流出
- 2) 山腹荒廃危険地の崩壊等による土砂の生産・流出
- 3) 溪岸侵食等による土砂の生産・流出

イ 水源かん養機能の低下

- 1) 山腹崩壊地の土壌流亡による水貯留機能の喪失
- 2) 山腹荒廃危険地の崩壊等に伴う土壌流亡による水貯留機能の喪失
- 3) 森林の劣悪化による水源かん養機能の低下

② 抑止、抑制、又は改善しようとする内容

ア 流出土砂量の削減

荒廃地、特に山腹崩壊地の復旧整備により流域土砂生産の削減を図り、流下堆積不安定土砂の減少による流域保全と下流の多目的ダムの保全に資する。

- 1) 山腹崩壊地の復旧整備（溪間工の山脚固定効果等による拡大の抑制を含む）によって山腹崩壊地の拡大・侵食による土砂の生産・流出を防止する。
- 2) 荒廃森林の整備、溪間工の山脚固定効果等による崩壊発生の抑制によって山腹荒廃危険地の崩壊等による土砂の生産・流出を防止する。
- 3) 溪間工の山脚固定効果等によって溪岸侵食等による土砂の生産・流出を防止す

る。

イ 水源かん養機能の維持・向上

山腹荒廃地の復旧整備及び機能の低下した森林等の整備改良を図り、流域の貯水容量の向上による水源かん養機能の維持・向上に資する。

- 1) 山腹崩壊地の復旧整備により土壌回復を図り、水貯留機能の回復・向上に資する。
- 2) 荒廃森林の整備、溪間工の山脚固定効果等による崩壊発生の抑制によって土壌流亡による水貯留機能の喪失の抑止を図り、水貯留機能の維持・向上に資する。
- 3) 森林の整備により、土砂崩壊の防止、水源かん養等森林の公益的機能の低下を防止する。

- (8) 整備水準については、対象区域又は近傍の降雨、降雪、風、波浪、地震等の天然現象の規模又は頻度を踏まえた抑止又は抑制の水準、地すべり防止対策における目標安全率、森林整備において目標とする林型、その他の抑止、抑制する水準（整備水準）を定める。その際、保全対象、区域及び面積と整合性が取るほか、年間平均投資額と整備水準が矛盾しないように留意する。

具体的な例としては、調査結果を踏まえ、整備水準を以下のように定める。

① 荒廃地の生産土砂量

下流に位置する多目的ダムの計画堆砂土砂量を上回る分を抑止できる水準とする。

事業対象地からの年間流出土砂量 (A) $m^3/年$ （過去の平均的な降雨実績を前提として、USLE により算定）

多目的ダム計画堆砂土砂量 (B) m^3

整備すべき土砂量 (C) = (A) - (B) $m^3/年$

② 荒廃地の復旧・拡大防止及び森林の整備

将来形成が期待できる、あるいは維持・保全が期待できる森林土壌による有効貯留量の維持・増大によって流域の水源かん養機能の向上を確保できる水準とする。

100年確率降雨量に対応する土壌の保水容量 (D) mm

損失率 (E)

樹冠遮断量 (F) mm

流域の有効貯留量 (G) = (F) + (E) × (D) mm

整備水準 = 流域有効貯留量の増加 → 荒廃地の拡大防止、復旧縮小、森林機能の低下防止、維持向上

整備水準は、山腹荒廃地、山腹荒廃危険地、荒廃溪流等における整備により、上記の整備水準を満たすものとする。

③ 目標林型の設定

土砂生産が少なく、水源かん養機能の高い森林とする。そのためには、浸透能、保水容量の高まるような森林施業とする。

気象条件を考慮して、標高により次のように区分する。

1,200m以上＝針広混交

1,200m以下＝スギ→できるだけ針広混交に誘導、ヒノキ→十分な密度調整と針広混交への誘導

ア 森林の整備

高標高部（2,000m以上）については原則として林内植栽等を行わない。下層木の導入が必要な場合は本数調整伐等による密度管理により、周辺植生の自然侵入促進を図り、上記目標林型を目指す。

低標高部についてもできるだけ本数調整伐等により周辺植生の自然侵入促進を図るが、周辺が人工林で自然侵入による下層木導入が難しい等、必要な場合は積極的な下層植栽を行い、上記目標林型を目指す。

イ 崩壊緑化箇所の保育

崩壊裸地は急速に表面侵食が進むので、当初復旧整備ではできる限り早期に繁茂して表面被覆を行うのに適した草本を主体とする。

しかし、草本（特に外来種）は数年で後退するため、5年程度経過したら木本の侵入状況を見て、自然侵入による林地化か、植栽工の導入による林地化かを決定する。周辺が天然林の場合は比較的木本の自然侵入が期待できるが、周辺が人工林の場合は木本の侵入があまり期待できないため植栽工を計画する。導入樹種は周辺林相と同じか、異なる場合でも将来的に生態系同一の森林として、周辺の森林環境を阻害しないよう留意する。

定期的な保育整備により、上記目標林型を目指す。

- (9) 整備水準の設定後、整備計画量を定める。整備計画量としては、全体計画において整備対象地の復旧・整備を計画する量を定め、その量の設定の考え方を明らかにする。その際、山地災害、水害、渇水、濁水等の災害や森林の機能の低下がもたらす影響の規模、範囲、特性を設定するとともに事業の実施によってもたらされる公益的機能発揮の投資効果便益を総合的に勘案する。

- ① 山腹荒廃地整備面積 ha 整備率%
- ② 山腹荒廃危険地整備面積 ha 整備率%
- ③ 荒廃溪流整備面積 ha 整備率%
- ④ 森林整備面積 ha 整備率%

- (10) 整備方針については、整備目標を達成するために必要な治山施設及び森林の整備の主な種類、施工方法、配置及び施工の優先順位とその考え方、その他復旧・整備にあたっての具体的な方針について定める。この場合、治山事業（地すべり防止事業を除く）の目的が森林の維持造成を通じた森林の公益的な機能の安定的な維持・向上にあることを踏まえ、可能な限り、治山施設及び森林の整備を一体的かつ総合的に実施できるよう留意する。具体的には次に示すような事項についても検討する。

- ① 山腹工による崩壊地の復旧、谷止工による山脚固定等、発生源対策

- ② 崩壊地のタイプ（拡大の見込みのある崩壊地、現状で推移すると思われる崩壊地、縮小し自然復旧する見込みのある崩壊地）
- ③ コスト縮減対策（工事コストの低減、時間的コストの低減、社会的コストの低減、木材利用）
- ④ 山腹工施工箇所において導入した植生の保育管理の考え方
- (5) 自然環境、地域住民の生活環境への影響の調査・対策
- (11) 施工の優先順位は、次の因子を評価して決定する。
 - ① 現象の規模
 - 崩壊地：傾斜、形状、面積、侵食状況、土砂量等
 - 荒廃溪流：溪床勾配、面積、土砂量等
 - ② 事業の効果
 - 直接保全対象：現象地からの距離・勾配、重要度
 - 間接保全対象：濁水、濁水、河床上昇等の問題
 - ③ 工事の施工性
 - 現象地までのアクセスの有無、アクセス整備の現実性、工事施工の現実性等
- (12) 実施計画（期間計画的）は、全体的な治山計画（全体計画的）の中から緊急性の高い地域を選択し、選択した地域における工種、工法の配置及びその実施の時期等の年次的な割り振りを定めたものである。したがって、計画地域全体の中における各流域の荒廃状況と、保全対象の重要性等を客観的に判断し、その緊要度に応じて決定しなければならない。
- (13) 事業の効果の評価については、林野公共事業の事業評価実施要領（平成 12 年 3 月 13 日付け 12 林野計第 73 号林野庁長官通知）に基づき実施された当該事業の事前評価の概要についてまとめる。また林野公共事業の事業評価実施要領及び「森林整備事業等の再評価の実施について」（平成 10 年 3 月 27 日付け平成 10 年林野計第 105 号林野庁長官通達）に基づく再評価を実施した場合には、その概要についてまとめる。評価の際には、次の点に留意する。
 - ① 計画額に対して十分な効果がある計画とする。
 - ② 選択した便益は正しく、単価は適正とする。
 - ③ 被害区域の算定及び効果の範囲の推定は適正に行う。
- (14) 全体計画の策定にあたっては、事業計画の構想作り等への住民参加の促進を含め、市町村、地域住民、その他地域の関係者の意向を反映させ、地域の活力と個性を活かした事業の展開が図れるよう努める。地域の関係者の意向を反映した場合、その手法及び反映された具体的内容についてとりまとめる。

3-2 (p128) 山地治山計画の具体的方針

山地治山計画は、治山施設の適切な配置及び森林の復旧・整備により、広く流域全体の災害の防止、水源のかん養、その他の森林の公益的機能の維持増進が一体的かつ総合的に図られるよう策定するものとする。

3-2-1 (p128) 山地治山計画において計画すべき内容

山地治山計画は、溪間工、山腹工、森林整備等を適切に組み合わせて、荒廃地の復旧及び荒廃の未然防止を行うよう策定するものとする。

p128～p129の【解説】の説明

- (1) 山地治山計画は、施設計画と森林整備計画に大別される。施設計画では、荒廃地の復旧整備、荒廃危険地対策のための施設（山腹工・溪間工等）の全体計画及び優先順位等について計画する。また、森林整備計画では、整備する森林の種類・位置・面積・整備方法を明らかにし、その全体計画を作成する。
- (2) 計画した事業内容の数量・概算工事費等を試算し、全体計画表及び全体計画図を作成する。全体計画図には、全体計画の対象区域、荒廃地等の現況、整備計画量、治山施設及び整備箇所の配置、施工の優先順位等について一体的に明示する。
- (3) 工種・工法及び種別を選定する際、次の点に留意して比較検討を行う。
 - ① 工種等の特徴（規模・強度等）、現地の状況を踏まえた施設の効果、コスト、周辺環境への影響、施工性、及び工期等を比較する。
 - ② 現地発生材（土砂・転石・木材等）の利用を検討する。
 - ③ 木材・石材等の多様な材料（種別）を使用する施設にあたっては、強度・耐久性・維持管理にも考慮した計画とする。
 - ④ 工種等の選定理由は明確にする。
- (4) 現地の諸条件に合致した実行可能な計画を策定する。
 - ① 小区域においては、現地の写真・空中写真・地形図等、自然的特性・荒廃現況・社会的特性等の調査結果に基づいて計画する。
 - ② 構造物の工種・工法・種別・位置・高さ・延長・数量計算等は現地と合致させる。
 - ③ 調査結果に基づく計画であっても、実行可能な計画でなければならない。
- (5) 構造物の位置・規模は、施工を考慮して決定する。
 - ① 落石・崩壊・地すべり・土石流等の発生のおそれが多く、工事の安全上、作業が困難な位置には計画しない。
 - ② 床掘・掘削等に伴い、崩壊・地すべり等を誘発する危険性のある位置には計画しない。
 - ③ 構造物等の規模は、年間の可能工事日数から判断して適切なものとする。
 - ④ 大規模な構造物の場合、分離分割発注すると工事の完成は可能か、または数年の継続施行は可能かについても検討した上で計画する。

- ⑤ 構造物等は、資機材の運搬が可能な位置に計画する。
- (6) 実行可能な運搬方法、及び地域の特殊性を考慮した運搬方法を検討する。
 - ① 仮設方法（指定仮設又は任意仮設）を決定する。
 - ② 工事の規模に見合った運搬方法を決定する。
 - ③ 仮設道を開設する場合、崩壊を誘発させない線形等を決定する。
 - ④ 索道・モノレールを適用する場合、運搬量について検討する。
 - ⑤ 運搬単価は適正なものとする。
- (7) 調査の要求度にもよるが、実施計画に近い場合は、必要に応じて工事中の安全対策についても計画する。
 - ① 崩壊・土石流・落石のおそれがある場合の安全対策
 - ア 災害防止のための仮設工事を計画する。
 - イ 雨量計、伸縮計、土石流センサー、テレビモニター及び監視員等の災害感知システムを提案する。
 - ウ 溪流工事では避難場所、避難路等を計画する。
 - ② 道路等の安全通行確保
 - ア 道路上部の工事（山腹工等）では、道路をのり切土砂の落下等から保全する仮設工事を計画する。
 - ③ 工事箇所直下の民家等に対する安全措置
 - ア 民家背後の山腹工事の場合、のり切土砂の落下、構造物（コンクリート土留工等）施工中の危険に対する安全措置を計画する。
 - イ 現場が狭小の場合、土留工を設置する際の安全措置には特に留意する必要がある。
- (8) 工事中及び工事後の対応として次の事項についても検討し、必要に応じて計画する。
 - ① 生活用水等の代替施設
 - 治山ダム工・山腹の水抜き工・地すべりの集排水工等で、水みちを変更するおそれがある場合の代替施設の必要性を検討する。
 - ② 廻排水及び濁水防止
 - 廻排水・沈砂池・濁水防止施設の必要性を検討する。
 - ③ 工事跡地の緑化等
 - 工事跡地の裸地に対する緑化等の環境保全施設の必要性を検討する。
- (9) 保安林機能を補完する治山事業は環境保全事業と言えるが、特に景観及び生態系に対しては次のような配慮が必要である。
 - ① 眺望の予測と対策
 - 治山ダム等の位置・高さ等を決定するにあたり、眺望を予測し、必要に応じて、植栽工等の景観対策が計画する。
 - ② 治山施設の修景
 - 治山施設表面の修景を図る場合に、眺望点からの距離を考慮したテクスチャ（き

め)が検討する。また、色彩・材料等の面で長期間にわたって周囲との違和感が生じないように配慮する。

③ 生態系への配慮

生態系への配慮の観点から、魚道・小動物の通路の設置等を行う場合、生息状況を考慮した計画内容とする。生態系を配慮して木材・石材等多様な材料を使用する場合には、強度・耐久性・維持管理にも考慮した計画とする。

④ 緑化に用いる草木種

生態系に配慮する必要がある地域においては、郷土種による緑化を前提として検討する。

3-2-2 (p129) 荒廃地の復旧等の計画

荒廃地の復旧等に当たっては、荒廃地等の地質、荒廃成因等によって類型化し復旧工法等を検討の上、計画するものとする。

p129～p130の【解説】の説明

【解説】の追加

この他に森林限界以上の荒廃地がある。これを特殊荒廃地と定義する。

10 特殊荒廃地

森林限界以上の荒廃地

p130～p134の【参考】の説明

【参考】の追加

6 特殊荒廃地

高山地帯で森林限界以上であって、植生が生育しない箇所からの流出土砂が、森林地帯の溪流を通過する場合に、溪流に不安定土砂を堆積させ又は流下途中の溪岸を侵食し、上部の山腹崩壊を発生させるものがある。この場合、発生源の特殊荒廃地における土砂の移動を防止するため、土留工、柵工等を計画し、下流の森林地帯の溪流には、治山ダム等溪間工を設けて下流への土砂移動を防止する対策が必要である。火山性荒廃地の一部には、これに近似するものがある。

3-2-3 (p135) 土石流等対策

土石流等の発生のおそれのある溪流においては、土石流、泥流及びこれに伴い生じる流木に起因する山地災害を防止・軽減するため、流域の特性に応じて、荒廃地等の復旧・整備を含めた発生源対策や、溪床の縦横侵食の防止対策等を総合的に計画するものとする。

P135の【解説】の説明

土石流の対策を行う必要のある「土石流等の発生のおそれのある溪流」とは、

- ① 近年土石流が発生し、甚大な災害を発生させた流域で、山腹崩壊、地すべり又は溪

流に不安定土砂が堆積しやすく再び土石流が発生するおそれがある箇所

② 山地災害危険地区で、流出土砂危険地区に指定されている溪流

③ 砂防事業で「土石流危険溪流」に指定している溪流

上記の溪流に治山ダム等を設ける場合に土石流の流体力、衝撃力及び流木対策の必要性を検討する。

3-2-4 (p136) 山腹荒廃危険地対策

山腹荒廃危険地においては、対象とする山腹斜面の自然的条件及び社会的条件を踏まえ、発生源対策、落石及び崩壊土砂の流出防止対策並びに森林の土砂崩壊及び流出防止機能を高めるための森林整備を適切に組み合わせて計画するものとする。

3-2-5 (p136) ソフト対策との連携

山地治山計画は、山地災害による被害の軽減を図るため、必要に応じて、地域住民への山地災害危険地区等の情報提供によるソフト対策を含めた総合的かつ効果的な防災対策となるよう計画するものとする。

3-2-6 (p137) 環境の保全・形成への寄与

山地治山計画の策定に当たっては、周辺の環境に与える影響の低減を図るとともに地域の自然環境等の保全・形成に寄与するよう努めるものとする。

参考文献

森林土木技術に関係・関連し、参考となる指針、示方書、便覧、その他を以下に示す。

1) 基準

- 河川砂防技術基準（案）：（社）日本河川協会編
- グラウンドアンカー設計・施工基準：（社）地盤工学会編集
- 木構造計算規準：（社）日本建築学会編集
- 道路緑化技術基準：（社）日本道路協会編集
- 道路標識設置基準：（社）日本道路協会編集
- 防護柵の設置基準：（社）日本道路協会編集
- 海岸保全施設の技術上の基準：海岸保全施設技術研究会編

2) 指針

- 木質構造限界状態設計指針（案）：（社）日本建築学会編集
- 建築基礎構造設計指針：（社）日本建築学会編集
- のり枠工の設計・施工指針：（社）全国特定法面保護協会編集

- 道路土工指針（各種）：（社）日本道路協会編集
- 道路反射鏡設置指針：（社）日本道路協会編集
- 舗装設計施工指針：（社）日本道路協会編集

3) 示方書

- コンクリート標準示方書（各種）：土木学会コンクリート委員会編集
- 道路橋示方書（各種）：（社）日本道路協会編集

4) 便覧

- 落石対策便覧：（社）日本道路協会編集
- 鋼製砂防構造物設計便覧：鋼製砂防構造物委員会編集

5) その他

- 道路土工要綱：（社）日本道路協会編集
- 新編防雪工学ハンドブック：（社）日本建設機械化協会編集

6) 他のマニュアル等の例

① 森林土木

- 森林土木木製構造物施工マニュアル：林野庁監修
- 森林土木工事における施工工夫事例集：（社）全国森林土木建設業協会
- 治山・林道事業における木材利用事例集：岩手県林業水産部森林保全課編集

② 治山

- 治山事業の木材・木製品使用事例集：治山研究会編
- 治山施設災害復旧事業事例集：（社）日本治山治水協会編集
- 治山施設災害復旧事例集：北海道治山協会発行

③ その他

a マニュアル

- 自然環境アセスメント技術マニュアル：自然環境アセスメント研究会編著
- 建設発生土利用技術マニュアル：建設発生土利用技術マニュアル検討委員会編集
- 軽量鋼矢板設計施工マニュアル：（社）鋼材倶楽部
- 道路環境整備マニュアル（社）日本道路協会編集
- コルゲートメタルカルバート・マニュアル：（社）地盤工学会編集

b 事例集、事例、実例等

- 鋼製砂防構造物設置事例集：鋼製砂防構造物委員会編集
- 砂防・地すべり設計実例：砂防・地すべり対策工事設計実例編集委員会編
- グラウンドアンカー設計・施工例：(社)地盤工学会編集

c ガイドブック等

- 河川・砂防工事における木材活用工法ガイドブック(案)：(財)河川環境管理財団編著
- 「鋼製砂防構造物」ガイドブック：砂防鋼構造物研究会編集