

(平成 28 年 7 月 19 日)

～ H 2 8 年度森林土木 復元答案 ～

【選択科目 II - 1】

◎ II - 1 - 1

山腹工のうち土留工について、その種別ごとの特徴、使用に当たっての留意事項について述べよ。

◎ II - 1 - 2

林道の機能と役割について述べ、林道の維持管理のあり方について自分の考えを述べよ。

【選択科目 II - 2】

◎ II - 2 - 2

森林作業道からの土砂流出について以下の点を説明せよ。

- (1) 土砂流出をもたらす要因
- (2) 森林作業道の計画時、施工・作業時、作業終了後のそれぞれの時点で、土砂流出を押さえるために留意すべき事項

## 【選択科目 Ⅲ】

### ◎Ⅲ－１

平成２５年１０月の伊豆大島、平成２６年８月の広島等、山地災害により多くの被害が発生しており、山地災害対策が治山事業の大きな課題となっている。

このような状況を踏まえ、山地災害対策に関する以下の問いに答えよ。

- (１) 最近の山地災害の特徴と、その対策の技術的な課題を述べよ。
- (２) 上記事項を踏まえ、山地災害についての技術的提案を示せ。
- (３) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、実行する際のリスクについて論述せよ。

## 1. 土留工の種別・特徴

土留工は、土砂の移動防止、土砂崩壊の防止、水路工、暗渠排水工、落石防止工の基礎、等のために設置するものである。

その種別としては、

- ①コンクリート土留工
- ②鉄筋コンクリート土留工
- ③練積・空積ブロック土留工
- ④枠土留工
- ⑤鉄線土留工

等が挙げられる。

特徴はコンクリート土留工は大きな土圧がかかる場合に用いられ、重力式が一般的である。鉄筋コンクリート土留工は土圧が大きく、高さを必要とする場合に用いられる片持ちばり形式の土留工である。

練積・空積ブロック土留工は斜面の勾配が比較的緩く、土圧が小さい場合に用いられる。

枠土留工は枠材の中に石を詰めて安定を図るものである。鉄線土留工は規模が小さく、材料の搬入が困難な場合などに用いられる。

## 2. 留意事項

コンクリート土留工は高さが4 m以下、鉄筋コンクリートは高さが4 m以上で用地幅が確保できない場合に用いられる。枠土留工は基礎地盤が軟弱な場所、鉄線土留工は湧水などがある場合に用いられる。以上

## 1. 林道の機能・役割

林道は、

- ① 木材等の林産物の搬出
- ② 林業経営のための資材の運搬
- ③ 効率的な森林施業の実施
- ④ 森林整備の推進
- ⑤ 地域産業の振興

等のために、地域の幹線道路として不特定多数の者に利用される、安全施設を備えた恒久施設としての道路である。

林業車輛としては、セミトレーラー等の走行を想定している。

## 2. 維持管理のあり方

林道は路網の中でも重要度が高いものであることから、管理者によるきめ細やかな日常管理が必要不可欠である。

特に、不特定多数の者が利用することから、安全施設や路面状況、山腹斜面から流入する雨水を受ける側溝などについては、留意をする必要がある。

また、道路の長寿命化を図る観点から、ストックマネジメントの考え方にに基づき施設の機能診断を行い、その結果により、適時・適切な補修・補強・更新を行い「ライフサイクルコスト」の低減を図っていくことが、維持管理面で非常に重要な事であると考えられる。

以上

## 1. 土砂流出をもたらす要因

森林作業道は、効率的な森林施業及び森林整備作業のために、専ら森林所有者等に利用される土構造の道路である。

また、森林作業道は、主としてフォワーダ等の林業機械が走行するものである。

こうした森林作業道において、土砂流出をもたらす要因としては、

- ① 平面的にカーブが多い
- ② 縦断勾配がきつい
- ③ 基本的に土構造である
- ④ 側溝が十分計画されていない
- ⑤ これまでよりも強度を増した集中豪雨の頻発等が挙げられる。

## 2. 留意事項

前述の要因による土砂流出を抑えるための留意事項は、次の通りである。

### (1) 計画時

- ① 単に道路だけにとらわれず、山地全体を巨視的な視点で捉える。
- ② 特に、山腹斜面からの雨水等の流入を防止するための水路工や暗渠排水工などは、一体的な計画とする。
- ③ 平面形はできる限り屈曲は避ける。
- ④ 縦断勾配は現地に追随した波形とし、分散処理に努める。

⑤道路横断溝をきめ細かく配置する。

(2) 施工・作業時

①盛土箇所にあつては、盛土の転圧を十分行う。

②盛土の谷側法尻には、間伐材や現場発生材を活用した土留工を設置する。

③盛土基面の縦断勾配・横断勾配が2割を超える場合は、段切りや編柵を設置して崩壊を防止する。

④湧水や流入水は適切に処理する。

(3) 終了後

①工事終了後は土砂流出に繋がる箇所がないか、再度、点検を行う。

②道路利用者である森林所有者等の協力の下、日常管理を徹底し、土砂流出の恐れがある場所を発見した場合は、被害が拡大する前に早急に手当を行う。

以上、作業道の土砂流出について述べてきたが、これを防ぐためには、隣接する林地斜面が安定していることが重要であることから、そのための治山施設の適切な配置が求められる。

また、単に、土木的な対応だけではなく、森林が有する多面的機能、具体的には樹木が有する根の緊縛力による斜面崩壊の防止、丈夫な太い幹による土砂の流出防止などの力にも期待すべきである。

そして、そのためには、間伐をはじめとした森林施業を充実し、「健全な森林」として造成・維持していくことが肝要である。 以上

## 1. 山地災害の特徴と対策の課題

### (1) 特徴

我が国の地形は急峻で、土質は脆弱である。

また、一般的に降雨量が多いことに加え、台風や前線による豪雨が、度々、発生しており、平成27年には、栃木県・福島県・宮城県をはじめとして、全国で約800件の土石流、地すべり、がけ崩れが発生し、甚大な被害が生じている。

最近の山地災害の特徴は、その主たる要因が、

- ①地球温暖化に伴うこれまでに見られなかったような集中豪雨であること。
  - ②近年、頻繁に発生している大規模な地震であること。
  - ③冬期間の豪雪であること。
- などが挙げられる。

### (2) 対策の技術的課題

対策の技術的課題としては、

- ①これまでに見られなかった想定を超えた降雨強度、及び降雨時間の長時間化、による排水の安全で迅速な処理。
  - ②人命を守り抜くことを第一義に考えた対策の強化。
  - ③既存の治山施設の機能強化・長寿命化。
- 等が挙げられる。

## 2. 山地災害についての技術的提案

前述の課題を解決するための技術的提案は、次の通りである。

① 荒廃山地の復旧及び荒廃森林の整備を、一体的、かつ、早急に行う。

また、治山ダム、水路工、暗渠排水工、のり面保護工などの治山施設を適切な場所へ配置し、災害に強い山地づくりを行う。

② 避難路の確保、集落の孤立化を防ぐ対策、ハザードマップの作成に加え、住民への情報の提供・周知の徹底など「ソフト対策」の強化を図る。

③ 限られた予算内で、治山施設の機能を長期間、十二分に発揮させる。

このため、ストックマネジメントの考えに基づき、施設の機能診断を行い、その結果に基づき、施設の適時・適切な補修・補強・更新を行い、「ライフサイクルコスト」の低減を図ることが肝要である。

以上、山地災害を防止或いは軽減するための技術的提案について述べてきたが、こうした対策をより効果的にするためには、単に土木的な事にとらわれず、森林の有する多面的機能を高めるために間伐や育成作業を積極的に行い、樹木の根茎がその緊縛力により崩壊を押さえる力、或いは太い幹が流出土砂を押さえることのできる力を有する、「健全な樹木」を育成していくことも必要である。

### 3. 提案がもたらす効果及び実行する際のリスク

#### (1) 効果

前述の提案がもたらす効果としては、



- ①樹木、路網、治山施設の保全
  - ②地域住民の生命・財産の保全
  - ③公共施設等の保全
  - ④森林の有する多面的機能の維持・向上
- 等が挙げられる。

## (2) 実行する際のリスク

提案の実行に伴い生ずることが想定されるリスクとしては、近年の豪雨による降雨強度が従来よりも大きくなってきていることから、排水先である平地部の河川や排水路へのピーク排水量の増大、排水到達時間の短縮化が生じ、河川等が溢水することが考えられる。

このため、実行に当たっては、河川等の担当部局と綿密な連携を図り、地域全体としての整合の取れた排水計画とすることが肝要である。

いずれにしても、土木的な対策のみでは今後発生が想定される山地災害を完全に防ぐことは不可能であると考えられることから、前述の「ソフト対策」と一体となった対策を講ずることが求められる。

こうした状況を踏まえ、国では「事前防災・減災」の観点から、総合的な治山対策の実施による「緑の国土強靱化」を進めているところであり、我々森林土木技術者は、今後も様々な課題の解決に向けて、真摯に取り組んでいくものである。

以上