

『高知県林道法面保護工設計指針』

令和6年 4月

高知県治山林道課

高知県林道法面保護工設計指針

〈 目 次 〉

第1．適用	-----	1
第2．法面保護工の目的	-----	2
第3．法面保護工の分類	-----	3
第4．植生工適用の前提条件と考え方	-----	4
第5．構造物による法面保護工の考え方	-----	6
第6．植生工による法面保護の施工時期及び種子配合	-----	6
第7．法面保護工の選定	-----	9
第8．法面保護工の施工にあたっての留意点	-----	11
第9．木製構造物の併用	-----	15
第10．その他参考資料	-----	15

【付属資料】

「法面保護工 選定表」

「高知県林道法面保護工設計指針 別冊資料」

第1. 適用

1. この指針は、県及び県内市町村が実施する林道工事において人工的に形成される法面（盛土法面、切土法面等）や、自然災害等により崩落・被災した法面の保護に適用する。
2. 国立公園や国定公園地内、特定自然公園地内、四万十川条例区域内、市町村ごとに定められた各種条例対象区域内、希少動植物の生息地域などの生物多様性保全上において重要な区域等では、定められた条例等を遵守し施工するものとする。

- (1) 開設工事及び災害復旧工事や改良・改築工事において、ほとんどの場合、土工による切り取りや盛土を伴い、それにより切土法面、盛土法面あるいは残土処理に伴う人工的な法面が形成される。
これらの法面を対象として、県及び県内市町村が施工する林道の法面保護対策について、その計画や設計・施工のための指針を作成したものである。
- (2) 本県における林道工事は、山間地域で急峻かつ複雑な地形地質を有する箇所での施工が多く、このため人工的に形成される法面について、安定か否かを定量的に判断しがたく、雨水の挙動によっては崩落や破壊に結びつくことが稀ではない。
このような箇所で適用される法面保護工には多くの工法があり、工法それぞれに特色をもっており、また新たな法面技術の確立や進歩もめざましい。
あわせて近年、自然環境の保全、環境負荷低減に対する社会的要請が強く、法面保護工についても周辺の自然景観との調和や希少動植物の保護、廃棄物や温室効果ガスの排出を最小限に抑える施工方法、素材の選定等に配慮した、持続可能な施工が求められている。
このような背景から、現地の状況、社会情勢の変化に適応した工種・工法の選定を行うため、法面保護工の選定・設計の指針を示し、高知県林道事業のよりよい推進に役立たせようとするものである。
- (3) 本指針は、社会情勢の変化、新しい製品の開発や技術の発展、県の他の指針・計画の見直し等を踏まえて、5年ごとを目安に見直しを行うこととする。
- (4) 本指針は、平成19年 4月 1日より適用する。
本指針は、平成22年10月 1日より適用する。
本指針は、平成25年 4月 1日より適用する。
本指針は、令和 6年 4月 1日より適用する。

第2. 法面保護工の目的

1. 林道法面保護工は、林道工事に伴い形成される法面の安定を図り、それを通じて林道自体の保全と交通の安全性に寄与するために行う工事である。
2. 法面保護工の計画・設計にあたっては、基本的に次の事項を満たすよう配慮しなければならない。
 - ◎ 法面の安全性の確保
 - ◎ 経済的かつ合理的な工種・工法の採用
 - ◎ 周辺の環境との調和・環境負荷低減を考慮した工法の選定
 - ◎ 永続性があること

- (1) 林道は、多面的機能を有する森林の適正な整備及び保全を図り、効率的かつ安定的な林業経営を確立するために必要不可欠な施設である。県では令和5年9月に「再造林推進プラン」を策定し、原木生産と再造林の両立による森林資源の循環利用推進に向けた取組を加速させているところであり、林道の果たす役割は大きい。また、住民の交通路でもある林道は、近年の異常な豪雨、大規模地震等の影響もあり国道等の主要道路が通行不能になった際の代替路としての役割も期待されている。

法面保護工は、安定した自然斜面に対し、人工的に手を加え新たに形成した法面の経年変化等から起こる浸食や風化による剥落・崩壊等を防止するために実施する工事である。つまりは、対象とする法面の恒久的な安定を目的とするが、それにより林道路体や側溝等を保全することになり、さらに道路交通の安全を確保することに繋がるものである。

- (2) 切土勾配及び盛土勾配は、林道必携技術編第4章土工によるものとするが、後述する盛土規制法の規制対象となる工事においては別途検討が必要となる。

したがって、本指針ではこれらの標準勾配を基本に、法面保護工を考えている。ただし、県北部に位置し、中央構造線と御荷鉾構造線と呼ばれる構造線の影響を強く受けた三波川帯や、県中央部の御荷鉾構造線と佛像構造線と呼ばれる構造線の影響を受けた秩父帯域では、地層が脆弱になる破砕帯に位置するため、土質によっては切土勾配を1割以上とするなど、法面勾配を別途検討する必要がある。

- (3) 法面は一般的に完成時点には安定しているが、切土法面においては新しく露呈した土・岩は応力の解放によって緩んだり、風化作用により安定性が低下してくる。

盛土法面においても盛土材料の良否により、法面保護工の再検討を行う必要がある。

安定が低下する要因のうち大きなものは、降雨や地下浸透水・湧水によるものであり、これらの要因を十分把握して工法を選定する必要がある。

(4) 法面保護工の工種・工法は多種多様であり、近年の公共工事における ICT 活用工事の試行開始、無人掘削機による高所法面掘削等の新たな技術の確立・普及もめざましい。それらの長所と短所を熟考のうえで、予算・工期・労務等を考慮し、さらには法面条件との合理性を考えた経済的な工法を選定する必要がある。

(5) 各種の造成工事を行う場合には、周辺環境との調和・環境負荷低減への配慮が求められる。

林道工事も自然景観を有する山地に形成するものであり、そこに生息する動植物を含め、周辺環境との調和に配慮した法面保護工を選択しなければならない。

また、周辺環境だけでなく、資材調達から施工に至るまでの温室効果ガスの排出量の削減や間伐材の有効活用等、地球環境への配慮が併せて必要である。

第3. 法面保護工の分類

1. 法面保護工は次の分類に大別する。

- ◎ 植生工
- ◎ 構造物による法面保護工

(1) 法面保護工の種類は、次のものを主とする。

ア. 植生工による法面保護工

- 種子吹付工
- 植生シート工
- 植生マット工
- 自然侵入促進工（植生マット工）
- 植生基材マット工
- 植生基材吹付工
- 森林表土利用工
- 特殊モルタル吹付工（A）

イ. 緑化基礎工

- 排水工（暗渠工、開渠工等）
- 柵工（木柵工、編柵工等）
- ネット張工（植生ネット工、ラス金網等）
- 粹工（木製・樹脂製等）
- 肥料帯工

- ウ. 構造物による法面保護工
 - モルタル吹付工
 - コンクリート吹付工
 - 特殊モルタル吹付工（B、C）
 - 土留工（丸太積、ブロック積等）
 - 吹付法枠工（簡易吹付法枠工、現場吹付法枠工）
 - カゴ工（フトンカゴ工、カゴ枠工、大型カゴ枠工等）
 - 落石防止網工

※ 抑止工法である抑止杭、アンカー工などは、地すべり及び、深層崩壊のすべり力や土圧を抑えるために実施する工法である。この法面保護工設計指針では、法面の浸食防止や岩石の風化剥離等、法面の直接的な保護を目的とする工種や工法を対象とするものであることから、抑止工は法面保護工の範疇には含めていない。

第4. 植生工適用の前提条件と考え方

1. 計画にあたっては、前提として次の要件が満たされている箇所について行う。
 - ◎ 表面基盤の安定
 - ◎ 局所的な安定
 - ◎ 植生立地基盤の整備
2. 植生工による法面保護を計画する場合は、造成する植物群落の将来の目標を予め想定・設定しておくものとする。

(1) 植物は、基盤となる地表面が、土粒子の移動や崩落等により不安定な場所では定着・成立できない。また、対象とする法面の植生を最終緑化目標にできるだけ確実に速やかに到達させるための、自然な植生遷移の流れに乗せるきっかけとして、初期緑化目標の設定が非常に重要であり、緑化工法と緑化で使用する植物の選定は重要な要素となる。このことから、土の性質・法面勾配・法面の向きや気象条件等の安定性要因十分に見極め、緑化目標や植生工の種類、経済性等を総合的に考慮したうえで、表面基盤の不安定な場所では緑化基礎工を併用し、植物導入の基盤を作る必要がある。

本県においては、強風化した砂岩・泥岩や粘性土でも非常に柔らかい土壌があり、また雨水や地下浸透水、湧水等、水を含むと極端に脆弱となる蛇紋岩などでは土壌硬度指数が10mm未満となり、著しい乾燥害とともに表面土壌層の侵食が起りやすいため注意が必要である。

また、土壌硬度指数が27mm以上になると植物根茎の基盤への侵入が阻害され定着が困難となることから、基盤の亀裂の有無やその度合いにもよるが、概ね30mm以上の基盤箇所においては原則として植生工による法面保護工は実施しないものとする。

植生工適用の前提条件として上記土壌硬度指数のほか、法面勾配が挙げられる。切土法面においては6分より急な箇所は植生の侵入が阻害され、定着が困難であることから原則として植生工による法面保護工は行わないものとするが、緑化基礎工の併用等により生育基盤の安定を十分に図ることが出来る場合はこの限りではない。

- (2) 植生基盤の整備とは、端的には土質条件の改良を意味する。土質条件のうち、特に重要なものは土の性質・硬度及び土壌水分で、この他にも土壌酸度等がある。

これらは一般的には客土材・土壌改良材や中和剤等の施用により改善を図る場合が多いが、便宜的には植生工や併用工に取り入れて処理する。

- (3) 全国有数の森林率を誇る本県は、その豊富な森林資源を基盤に多種多様な生態系を創出しており、県では平成26年3月に「生物多様性こうち戦略」を策定し県内の生物多様性の保全と持続可能な利用に関する施策の総合的かつ計画的な推進を行っている。

林道は、その大半が森林地域において開設されるため、植生は周辺の植物群落に近いものに造成・誘導することが望ましい。また、一般的に植生工は施工直後の効果は低いですが、導入した植物が健全に育成すれば大きな効果が期待できるため、維持管理が容易かつ、永続的に安定するような植物群落の設定を目標とすることが大切である。

- (4) 2015年の国連サミットで、持続可能でよりよい社会の実現を目指す世界共通の目標であるSDGs（持続可能な開発目標）が掲げられた。SDGsは社会、経済、環境の3側面から捉えることのできる17のゴールを統合的に解決することで、持続可能な社会を実現することを目標としており、公共土木工事においても、環境負荷への配慮、国土強靱化への貢献等、持続可能な社会の実現に向けた取組が地方自治体や企業に求められている。

- (5) 廃棄物を可能な限り少なくする社会を構築するには、生産・消費・廃棄の各過程でリサイクル・再資源化の取組が必要である。

このような背景から環境負荷の低減に向け、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が、平成13年4月より全面施行されている。あわせて「環境マネジメントシステム」の国際規格である「ISO14001」や環境省が策定する「エコアクション21」の認証取得が企業や自治体に推奨されている。

ISO14001は「環境ISO」ともいわれ、近年の地球温暖化など世界的規模の環境問題に対する手立てとして作られたものであり、本県でも平成12年度に認証を取得し平成18年度まで実施してきた。

平成20年4月より県独自の取組である「高知県庁環境マネジメントシステム」へ移行しながら、継続してグリーン購入を推進するとともに購入の実態を公表しているところである。これらの取組や目的を十分理解し、植生工により法面保護を計画し施工する場合は可能な限り環境物品を使用し、環境への負荷低減を図るものとする。

- (6) 近年、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの増加によって、地球温暖化が進み、様々な気候変動の影響が生じており、今後、豪雨や猛暑のリスクが更に高まることが予測されている。

こういった状況に対応するため、県は令和2年12月に「2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて取り組む」ことを宣言し、その具体的な取組の道筋を示すものとして令和4年3月に「高知県脱炭素社会推進アクションプラン」を策定した。プランの一つとして位置づけられている吸収源対策で森林が果たす役割は大きく、森林吸収量を確保するためには適切な森林整備、造林が必要とされる。

これらの取組や目的を十分理解し、森林吸収源対策を継続的に進めるために現地状況に応じた適切な工種の選定を行い、植生基盤の安定した強靱な林道法面を造成する必要がある。

第5. 構造物による法面保護工の考え方

1. 構造物による法面保護工は、主として植生による法面保護工では十分な成果が得られない場合に用いる。

- (1) 構造物による法面保護工は、植生工の設置条件箇所、植生が不適当な法面又は崩壊、落石等の恐れのある不安定な法面等を対象として、各種吹付工、砕工、落石対策工等の構造物を用いて、被覆又は保護するものである。

第6. 植生工による法面保護の施工時期及び種子配合

1. 施工時期は乾燥期や極端な低温期、夏日と言われる時期を避けて行う。
2. 種子の配合と播種量は、別に定める種子配合一覧を標準とし施工するものとするが、地域の立地条件、施工時の種子の流通状況等を考慮し、必要に応じて代替種子による配合を検討することとする。

- (1) 植物が生育・繁茂して防災機能を発揮するには、まず種子が発芽しなくてはならない。種子の発芽には、適度の水分と日平均気温が10～15℃以上の日が一定期間（1～2週間程度）必要である。さらに発芽後の気象変化に耐えられ、越冬するのに十分な個体となるためには、草本類で2～3か月、木本類では発芽・成長が緩慢なので、通常4～6か月の期間を要する。

また一般に夏日と言われる25℃以上の気温が続くと、高温・乾燥の害を特に受けやすい。したがって発芽するための適温〔15(10)℃～25℃〕の時期は春と秋に限られてくる。標高や斜面の向きなどの現場条件にもよるが、比較的温暖な本県においては冬季の12～2月を除いて、植物の生育可能な温度の期間が取れる。しかし晩秋期に施工した場合には、種子が発芽しても生育期間が短いために十分に生育で

きず、冬期の凍害を受けやすい状況にある。

このような場合、一定の基盤層を持った植生工の施工により、植生基盤層の改良や保護となることから凍害による影響は少なくなる。

- (2) 降水量に関しては、年降水量あるいは冬期の積雪量が植物の生育に関係する。県内の年間平均降水量は、太平洋に面した海岸区域においては、2,500mm 前後で、四国山地に沿った山間地域では、2,700mm～3,300mm 前後と極端に異なるが、全国的にも有数の多雨地域にあたる。

また、梅雨時期から台風時期にかけての6～9月には、時間当りの降水量が50mm、月別平均降水量で400mmを超す豪雨となることが頻繁にあり、本県統計資料によると平成16年度において一部の山間観測地で6,000mm前後の降雨を記録していることなどから、植物の生育には厳しい条件下にあるといえる。

このような突発的な豪雨による影響を避ける意味でも、植生工による法面保護の施工は早春時期の施工が望ましい。

- (3) 導入植物の選定にあたっては、施工の目標や時期、施工地の条件等を十分に検討し適合するものを選定しなければならない。法面保護工に使用される植生に求められる一般的な性質・条件には次のものがある。

- 施工地の気候条件に適合すること。
- 瘠悪な土壌条件でも生育が可能なこと。
- 発芽・生育が良好で、早期に地表被覆を形成し地表を安定させる効果が高いこと。
- 土壌の肥沃化など、植生の成立基盤を改善する機能が高いこと。
- 種子の入手が容易で経済的なこと。

植物の生育を左右する主要な気候因子は、気温と降水量である。

本県における年間平均気温は17.0℃と全国平均気温より2℃程度高い。しかしながら、太平洋に面した海岸区域は軒並み17℃を超えるのに対し、標高1,000mから1,800m級の山々が列なる四国山地に位置する県境沿いの地域は、12～13℃前後と低く寒冷地区となる。

林道は、その殆どが木材・木生産が行われている山間地域を主体に構築されており一般的に林道法面は寒冷な気候条件でかつ多雨といった植生にとって悪条件に支配されていると判断してよい。

植物の選定にあたっては、これらの条件に適合する植物を用いることを原則とする。特に早急な緑化を目標として導入する外来草本類は、冬草型の成長特性を持つ種を主体に用いる必要がある。

適合する代表的な種として、外来牧草類：トールフェスク・クリーピングレッドフェスク・ケンタッキーブルーグラス・オーチャードグラス、在来草本類：ヨモギ・カヤ・イタドリ・メドハギ、木本類：コマツナギ・ヤマハギ、ヒメヤシヤブシな

どが挙げられる。

法面の多くは養分に乏しく、また箇所によっては乾燥したり酸性の影響を強く受けることもある。これらの条件は局所的に出現するため見落とすことが多いが、植物の生育に大きく影響するので、計画・設計に十分反映させるよう留意しなければならない。貧養な条件に比較的好く耐えるものとしてトールフェスク・ヨモギ・メドハギ・ヤシャブシ、乾燥に対する抵抗力が大きいものにススキ・ヤマハギなどがある。

また酸性土壌に対してはススキ・メドハギ・イタドリ・コマツナギなどがある。

植生による法面保護工で特に必要なことは、早期に防災効果の高い被覆を形成させることである。それには外来草本類が適している。播種後比較的早く発芽し、良好な植被を形成するものにトールフェスク・クリーピングレッドフェスクなどがある。

根系の発達は土壌の緊縛効果を通じて、また茎葉の充実は厚い植被の形成を通して防災機能の強化に貢献する。この機能は草本植物よりも木本植物の方が一般に大きく草本植物の場合には大型の種類ほど大きい。

根系に根粒菌を持つ植物は窒素分を地中に固定する作用があり、土壌の肥沃化に役立つ。ハギ類その他のマメ科植物にはこうしたものが多いので、特に瘠悪な条件地ではその活用を検討する。

環境や生態系の保護・保全に対する社会的要請が強くなるに伴い、平成17年6月には「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）」が成立し、施行された。

外来生物法の規制対象とはならないが、利用に関わる個人や事業者に対し適切な取扱いを促すために環境省が作成・公表する「生態系被害防止外来種リスト」の中には、シナダレスズメガヤ（ウィーピングラブグラス）、オニウシノケグサ（トールフェスク）、カモガヤ（オーチャードグラス）、ネズミムギ（イタリアンライグラス）、ホソムギ（ペレニアルライグラス）、など芝草類が掲載されている。

リストに掲載された上記芝草類についても、耐瘦性や耐乾性など防災効果に寄与する植物が含まれており、その全てを排除することは困難であると同時に、外来植物による法面の安定緑化から国土及び国民財産の保全が保たれていることも事実である。

常に変化し続ける社会情勢に目を向けつつ、遺伝子系統の攪乱、在来種との雑種形成、生態系に対する侵略性といった外来生物による悪影響の低減も図りながら、植物の選定を行う必要がある。

なお、本県における種子の配合と播種量は別に定める種子配合一覧を標準とし施工するものとするが、地域の立地条件、施工時の種子の流通状況等を考慮し、必要に応じて代替種子による配合を検討することとする。

また、各種の指定公園区域内や景勝地のほか景観等条例区域内、希少動植物の生息地域などの生物多様性保全上において重要な区域では、関係法令や各条例等を遵守し施工するものとする。

第7. 法面保護工の選定

1. 法面保護工の選定にあたっては、工種・工法の特徴と施工対象地の立地条件との整合性を総合的に検討し、選定しなければならない。
2. 法面保護工は、施工対象法面の地質・岩種の状況や緑化の適否、あるいは気候等の地域的特性を加味して、別図に示した法面保護工選定表（以下「選定表」という）の手順に従って選定することとする。

(1) 選定表により選定される工法は数種類あるが、当該法面における気象・地質などの立地条件を総合的に判断し、さらには経済性を加味して工法を決定する。

また近年、法面保護工における技術革新がめざましく、一般的名称とメーカーが呼ぶ名称が異なっている場合があるので、それぞれの工法における特性等を十分把握したうえで適用しなければならない。

選定表の適用に関する項目(因子)については下記に示す。

○切土法面について

ア. 土質について

土質について砂質土から軟岩Ⅱまで6つの分類としている。この土質条件因子において崩壊性法面は考えておらず、それぞれ切取後において安定した法面であることを前提として示している。崩壊性法面については、この土質条件のほか選定表の下方にある「落石の恐れ」や「崩壊の恐れ」に関する因子について当該項目を選び適用工種を選定することとする。

イ. 向きについて

向きとは新たに形成された法面の斜面方向を東西南北の4方向により分類している。事前の調査において、全般的に斜面方向が東西を向いた法面は植生の生育が良好であるのに対し、南北を向いた法面では乾燥や日照不足等の要因により牧草類を中心とした植生の衰退が確認された。このようなことから、植生の衰退が予想される斜面では、耐乾性や耐暑性を持ち、かつ現場条件に合致する種子配合により緑化を図る必要がある。

ウ. 標高について

標高については、低地から中高地にあたる標高700mまでの法面と、標高が700mを超える中高地以上の法面を2つに分類している。

一般的に高度が100m高くなると-0.6℃の温度変化が発生すると言われており、比較的温暖である本県においても標高差によって植生の生育条件や生育状況が大きく異なる。年平均気温が12~13℃前後となり、本県においては寒冷地に該当する標高700

mを境とし、条件選定するものとする。

なお、本県は地域による気温差が大きく、一概に標高のみで工種を判断し難い場合には、現場ごとの平均気温や施工時期に応じた適切な工種・製品の選定が必要となる。

エ. 土壌硬度について

土壌硬度については山中式土壌硬度計により計測し、0～15mm 以下、16～25mm 以下、26mm 以上の3つに分類する。一般的には土壌硬度指数が26mm までが植物の根系伸入および伸長が可能であるとされているが、硬度指数で10mm に満たない柔らかい土壌においても、乾燥害や表層土の侵食が起りやすくなることから、植生工の施工に際しては注視する必要がある。

植物の生育に適切な土壌硬度指数は18～22mm 程度の範囲であることから、法面の平均硬度が16～25mm 以下を植生生育における適正硬度として条件選定する。

なお、土壌硬度指数は計測する位置によって大きく異なることから、法面全体から標準地を複数箇所選定し、別途定めた計測方法によりその硬度指数の平均値から条件を選定する。長大法面を同一工種で施工することが望ましい場合でも、法面全体から標準地を複数箇所選定し、それぞれの平均土壌硬度から条件を選定することとする。

オ. 土壌酸度について

土壌酸度 (PH) については、簡易土壌酸度計により計測し、PH0.0～4.0 以下 (極酸性土壌)、PH 4.1 ～ 8.4 以下 (強酸性土壌～中性土壌～強アルカリ性土壌)、PH8.5 以上 (極アルカリ性土壌) の3つに分類する。

事前の調査において、極酸性又は極アルカリ性を示す値は確認されなかったが、PH 値が5.5 以下若しくは8.0 以上の数値を示す場合は、土壌酸度計 (室内試験) で再度計測を行い、より正確な土壌酸度を計測するものとする。

なお、別途定めた方法により計測した土壌酸度指数が極酸性を示す箇所において植生工による法面保護工を施工する場合は、基盤となる法面への安定剤添加等により中和処理を行うこととし、極アルカリ性を示す箇所において植生工による法面保護工を施工する場合は、経年変化により土壌が酸性側へ移行することも考慮したうえで、必要に応じて安定剤の添加により中和処理を行うこととする。

カ. 落石について

切り取りを行い、法面整形まで行った法面について、浮き石や転石等により法面が已然として不安定で、落石による車両通行等に及ぼす影響や人的被害、林道災害の発生の恐れについて、規模は問わずその有無を選定する。

キ. 崩壊について

切り取りを行い、一定の法面整形までを行った法面について、中規模程度以上の法面崩壊の恐れのある箇所について、起因する条件を、「岩の風化によるもの、岩盤又は転石等の亀裂によるもの、法面湧水によるもの、旧崩壊地内の堆積土によるもの」の4分類の中から選ぶこととする。

○盛土法面について

ア. 土砂混入率について

盛土法面では、事前の調査において植生生育の条件として、気象等に左右されることは少ないという結果が出ている。反面、盛土材料による植生の生育状態の良し悪しが顕著に見られることから、ここでは土砂混入率 30%未満と 30%以上の2つに分類し、工種の選定材料とする。

土砂混入率とは、当該盛土材料のうち、土砂が占める割合により推計し、破碎岩（軟岩 I B 程度以上）の比率割合が盛土材料全体の 7 割強を占める場合は土砂混入率が 30%未満ということになる。当然、土砂の割合が少ないと植生基盤が貧養となり、また乾燥による植生の衰退も予想されることから、長大な法面での工種選定には特に注意が必要となる。

イ. 宅地造成及び特定盛土等規制法（盛土規制法）の施行について

令和 3 年 7 月に静岡県熱海市で大雨に伴って盛土が崩壊し、甚大な被害が発生するなど、盛土の安全対策が急務であったことを踏まえて、令和 4 年に「宅地造成等規制法」が「宅地造成及び特定盛土等規制法（以下、盛土規制法という。）」に改正された。（令和 5 年 5 月 26 日施行）

林道は公共施設である道路に含まれるとして、盛土規制法の規制対象外であるが、林道開設工事等で発生した残土を規制区域内で処理する場合は盛土規制法の対象となるため、現場ごとに規制法上の許可等が必要となるかを確認のうえ、法に則って適正な施工を行うこと。

第 8. 法面保護工の施工にあたっての留意点

1. 植生工および構造物による法面保護工の適用工種としては、別図の選定表に示した下記の工種が挙げられる。
工種ごとに持ち合わせている特徴（長所）を十分に把握し、反映させるため、下記の点を留意し施工する。
2. 施工後、植生の安定が図れるまでに積雪や凍上（霜柱）により基盤層が不安定化することが予測される場合は、植生マット工などに用いるアンカーピンを長くするなど基盤の安定に配慮するほか、緑化基礎工（繊維ネット工、金網張工等）を併設するなどして工種基材の安定を図ること。

○種子吹付工

盛土法面および礫混じり土で 8 分より緩やかな安定した切土法面において適用できる。ただし、緑化基礎工を併用し施工する場合は、軟岩 I A 程度までの 6 分より緩やかな安定した切土法面において適用することができる。

降雨や凍上により著しい侵食を受け、路体の決壊や落石等の恐れのある法面や、平

均土壌硬度指数が 30mm を超える硬質な基盤箇所においては、植生の定着以前に種子を含む吹付材料の流亡が考えられることから、適用しないものとする。

○植生シート工

盛土法面においてのみ適用工種とする。

長大な法面、種子や肥料など植生基材の流亡が考えられる箇所、冬期や雨期における施工において有効である。

保湿性や保水性もあることから、乾燥が予想される盛土法面においても効果が期待できる。また、工場生産による製品であるため、小規模な法面でも施工することができる。

○植生マット工

法勾配が 6 分より緩やかな切土法面において適用できる。ただし、岩：3 分から土砂：6 分への局所的な擦り付け箇所、緑化基礎工の併用等により、6 分より急な勾配でも十分な生育基盤の安定が図ることが出来る場合は、植生マット工を適用できる。

土壌硬度指数が 25mm に満たない一定の緑化基盤を持った法面で、風化や浸食の恐れがある軟岩 I A 程度までの法面において適用できる。保湿・保水効果も優れており、乾燥が予想される法面や凍上劣化の恐れのある法面で有効である。

植生マット工と区分され、工場生産による製品であることから、小規模な法面や施工機械のヤード確保が困難な箇所等においても有効である。

早期緑化を目的に施工する植生マット工と対照的な工種として、自然環境への配慮が特に必要な特定公園地内等で、自然植生の侵入による法面緑化を促す緩効性緑化工「自然侵入促進工（植生マット工）」の採用が考えられるが、同工法についても上記の適用条件箇所において施工することができる。

○植生基材マット工

法勾配が 6 分より緩やかな切土法面において適用できる。ただし、岩：3 分から土砂：6 分への局所的な擦り付け箇所、緑化基礎工の併用等により、6 分より急な勾配でも十分な生育基盤の安定が図ることが出来る場合は、植生基材マット工を適用できる。

土壌硬度指数が 30mm に満たない一定の緑化基盤を持った法面で、風化や浸食の恐れがある軟岩 I A 程度までの法面において適用できる。

植生マット工に比べ、本工種は基盤となるマットが厚く、保湿性や保水性のほか保温性にも優れている。植生基材が降雨による侵食や凍上融解による劣化等の被害を受けにくいことから、寒冷地や冬期の施工において有効である。

植生マット工と同様に工場生産による製品であることから、小規模な法面や施工機械のヤード確保が困難な箇所等においても有効である。

○植生基材吹付工

法勾配が 6 分より緩やかな切土法面において適用できる。ただし、岩：3 分から土砂：6 分への局所的な擦り付け箇所緑化基礎工の併用等により、6 分より急な勾配でも十分な生育基盤の安定が図ることが出来る場合は、植生基材吹付工を適用できる。

土壌硬度指数が 30mm に満たない一定の緑化基盤を持った法面で、風化や浸食の恐れがある軟岩 I A 程度までの法面において適用できる。

吹付厚さは 3 c m を標準とし、土壌硬度指数が 26mm を超える場合は別途吹付厚さを検討する。

事前の調査では、地質・気象条件によるもののほか、基盤となる材料により成績の良否に大きな差があることから、上記のほか、施工実績を踏まえたうえで現場条件に適合した吹付厚さや材料を選定し施工すること。

フライアッシュ系・石炭灰を原料とする接合剤を使用する場合は、重金属などの有害物質の流失に特に留意し施工すること。

早期緑化を目的に施工する植生基材吹付工と対照的な工種として、自然環境への配慮が特に必要な特定公園地内等で、周辺植林地内から採取した埋土種子や腐葉土などを含む表土を基材として利用することで、自然環境への負荷を軽減する緩効性緑化工「森林表土利用工」の採用が考えられるが、同工法についても上記の適用条件箇所において施工することができる。

自然公園法および高知県立自然公園条例で特別区域に指定された区域内での土石・落葉・落枝等の採取行為は、国定公園にあっては環境大臣の、それ以外の公園にあっては知事の許可を受けなければならない場合があるので、留意すること。

○特殊モルタル吹付工 A

法勾配が 6 分より緩やかな切土法面において適用できる。ただし、岩：3 分から土砂：6 分への局所的な擦り付け箇所は、特殊モルタル吹付工 A を適用できる。

土壌硬度指数が 16～30mm 未満の一定の緑化基盤を持った法面で、風化や浸食の恐れがある礫質土から軟岩 I A 程度までの法面において適用できる。

ただし、湧水が見られる箇所や、法面全体の地質が著しく破碎された破碎地帯、堆積層を有した箇所、強固な岩盤の上部に位置し地山傾斜が急峻な箇所では崩壊を助長する恐れがあることから適用しない。

近年、粗悪な吹付材料による施工不良が認められることから、施工実績を踏まえたうえで現場条件に適合した材料を選定し施工すること。

○特殊モルタル吹付工 B

軟岩 I A 以上の法勾配が 3～4 分の切土法面で、降雨や凍上・風化により剥離し、落石等が考えられる箇所において適用できる。また土壌硬度指数は目安として 26mm 以上と規定し、上記条件地において適用すること。

湧水が見られる箇所や、法面全体の地質が著しく破碎された破碎地帯、堆積層を有した箇所、強固な岩盤の上部に位置し地山傾斜が急峻な箇所では崩壊を助長する恐れがあることから適用しない。

近年、粗悪な吹付材料による施工不良が認められることから、施工実績を踏まえたうえで現場条件に適合した材料を選定し施工すること。

○モルタル吹付工

軟岩 I B 程度以上の強風化岩で、経年変化により著しい風化が予想され、岩盤の剥離崩壊が予想される箇所において適用できる。

吹付厚さにより重量が増すことから、施工箇所脚部を中心とした法面の恒久的安定が図れない箇所やオーバーハングとなった箇所には適用しない。

○簡易吹付法砕工

植生工やモルタル吹付工などの一般的な法面保護工では法面侵食の防止や法面の安定が図れない箇所、表層剥離など法面全体で一体的に施工しないと崩壊あるいは落石の危険がある箇所において表層崩壊の抑止工法として適用できる。

抑止工法としての位置付けであるが、砕内において植生による緑化が見込める場合、植生基材吹付工（厚さ 3 cm）を標準とし、土壌硬度指数が 26mm を超える場合は別途、吹付厚さを検討する。なお、常時湧水等により基材流亡の恐れがある法面においては、砕内用マット等の使用を別途検討するものとする。

植生による緑化が見込めない場合、砕内は湧水対策を施したうえでモルタル吹付を行い法面の安定を図るものとする。

構造物による抑止工法にあたることから、施工に際しては本指針のほか、安定計算を行うなど、別途検討を要するものとする。ソイルクリート工法とも言う。

○現場吹付法砕工

簡易吹付法砕工の適用箇所と同じ。

このほか、長大な切土法面で強度に破碎・風化した法面や常時湧水が確認される法面、崩壊跡の堆積地など、大規模な法面崩壊が予想され甚大な被害を及ぼすことが考えられる箇所において適用できる。

林道開設工事では、事前の踏査によりこのような箇所は避けるべきと考えられることから、現場吹付法砕工は特殊工法に分類され、原則として適用しない。

適用に際しては、通常では考えられない豪雨や地殻変動等により林道が被災を受け、拡大崩壊による二次災害が予想される箇所において、アンカー工との併用も視野に入れ別途検討するものとする。

砕内の施工については、簡易吹付法砕工と同様の取扱いとする。

○無処理

法面保護工の扱いから外れるが、以下の箇所においては無処理とすることができる。

ア．亀裂がなく風化の恐れのない岩盤で、軟岩 II より硬質な切土法面。

イ．破碎岩による盛土法面かつ、直接路体と接していない土場兼用盛土の箇所で、降雨等による侵食が考えられず、乾燥等により牧草類の初期植生が期待できない箇所。

第9. 木製構造物の併用

1. 県では、平成16年10月に「県産材利用推進方針」を定め、公共土木工事においても積極的な木材利用を推進することとしている。そのため、植生工による法面保護工の緑化基礎においても、可能な限り木製構造物を併用し施工すること。

(1) 木製構造物の種類は、次のものを主とする。

林道工事において適用される木製構造物には多くの種類があるが、視距の確保や維持管理の軽減、その他路体の安定を目的とした木製構造物などは、緑化基礎としての施工目的とは異なることから、本指針においては示さない。

ア. 切土および盛土法面脚部の安定を図るもの

- 丸太筋工
- 丸太柵工
- 丸太土留工
- 丸太伏工

イ. 切土および盛土法面に施工した植生工の安定を図るもの

- 丸太筋工
- 丸太法面工
- 丸太組枠工

第10. その他参考資料

1. 本県における地況等は別冊資料に示したとおりである。
2. 指針の作成にあたり、参考とした文献資料については別冊資料に示したとおりである。
3. 同指針のほか、緑化工による法面保護工の選定にあたっては、追補資料である法面保護工選定図鑑を参考とされたい。

法面保護工 選定表

工種		実測値	条件											備考(定義)	
			未処理	種子吹付工	植生シート工	植生マット工	植生基材マット工	植生基材吹付工	特殊モルタル吹付工A	特殊モルタル吹付工B	モルタル吹付工	簡易吹付法砕工	現場吹付法砕工		その他工法
切	土質	砂質土	C	B	✕	B	C	C	C	C	C	C	B		S = 1 : 0.80 以上
		粘性土	C	B	✕	B	B	B	C	C	C	C	B		S = 1 : 0.80 以上
		礫質土	C	A	✕	A	A	A	B	C	C	B	B		S = 1 : 0.60 ~ 0.80程度
		軟岩ⅠA	C	(B)	✕	(B)	(B)	(B)	(B)	B	C	B	B		S = 1 : 0.30 ~ 0.60まで
		軟岩ⅠB	C	C	✕	C	C	C	C	B	B	B	B		S = 1 : 0.30 ~ 0.40まで
		軟岩Ⅱ	B	C	✕	C	C	C	C	B	B	B	B		S = 1 : 0.30 以下
土	向き	東・西	A	A	✕	A	A	A	A	A	A	A		南西、南東斜面は南向きとする。	
		南	A	B	✕	B	B	B	B	A	A	A		乾燥が予測される。	
		北	A	B	✕	B	B	B	B	A	A	A		日照不足が予測される。	
法	標高	700m未満	A	A	✕	A	A	A	A	A	A	A		低地・中高地と評価する。	
		700m以上	A	B	✕	B	A	B	B	A	A	A		高地と評価する。	
面	土壌硬度	~15mm	C	B	✕	B	B	B	C	C	C	C	B	軟弱地盤対策工法ほか	軟弱地盤と評価する。
		~25mm	C	A	✕	A	A	A	B	C	C	B	B		緑化適地と評価する。
		26mm以上	A	B	✕	C	B	A	B	A	B	B	B		硬質土と評価する。
	土壌酸度	~4.0	A	(C)	✕	(C)	(C)	(C)	(C)	A	A	A	A	中和剤処理+左記工法	酸性地と評価する。
		4.1~8.4	A	A	✕	A	A	A	A	A	A	A	A		緑化適地と評価する。
		8.5以上	A	(C)	✕	(C)	B	B	(C)	A	A	A	A	中和剤処理+左記工法	アルカリ性地と評価する。
	落石の恐れあり	C	(C)	✕	B	B	B	B	B	B	A	A		浮き石・転石・玉石の落石危険。	
土砂混入率	面法あるものの恐れのあるもの	風化岩	C	C	✕	C	C	C	C	C	B	B	B	充填工法ほか抑止工法	強風化岩を差す。
		亀裂有り	C	C	✕	C	C	C	C	C	B	B	B	落石防護網工充填工法	亀裂の多い岩盤を差す。
		湧水有り	C	C	✕	C	C	C	C	C	C	B	B	湧水排除工その他	広範囲にわたる湧水箇所を差す。
		堆積土	C	C	✕	C	C	C	C	C	C	C	B	抑止工法その他	崩壊跡地等を差す。
盛土法面	土砂混入率	30%未満	B	B	B	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕		破碎岩の多い盛土を差す。
		30%以上	C	A	A	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕		砂礫質の多い盛土を差す。

A 適用可能なもの
 (B) 法勾配により適用外 "C" 扱いとなるもの
 (C) 中和処理や緑化基礎工の併用により問題回避出来る場合は "B" 扱いとなるもの
B 適用可能であるが精査が必要なもの
 C 適用外のもの
 ✕ 工種工法として考えられないもの

A (適用可能) 得票													
うち適用外 (又は明らかに過大) 有無													
経済性													

選定工種

選定理由

※ 本表は、高知県法面保護工設計指針および《選定表による適用工種選定方法について》に基づき作成し、施工対象地の立地条件などを総合的に検討したうえで適用工法を選択すること。

《 選定表による適用工種選定方法について 》

高知県林道事業の切土法面及び盛土法面における法面保護工の適用工種選定については、以下の事項に基づき行うこととする。

- ① 工種の選定にあたっては、「高知県林道法面保護工設計指針」を遵守し、適正かつ効果的な工種を総合的に検討すること。
- ② 条件(項目)別に当該法面を当てはめた場合に、1つでも「C」があるものは、適用外とし施工しないものとする。
- ③ 上記の選別により適用可能なものが複数ある場合は各項目毎の「A」が多いものから優先順位を付し、最終的にコスト面など多面的な方向から検討を行い工種工法を選定する。
- ④ 法勾配が6分より急な切土法面(岩)は、全面緑化が期待できないことから、原則、緑化工法は施工しないこととする。《(B) 関係は要注意》
※岩(3分)から土砂(6分)へのすり合わせの箇所、局所的な一体的施工の場合はこの限りでない。
※緑化基礎工の併用等により、6分より急な勾配でも十分な生育基盤の安定が図ることが出来る場合は適用することができるものとする。
- ⑤ 土壌酸度(PH)で「C」を付したのについて、中和剤処理を行った場合は「B」を付し、適用することができるものとする。
- ⑥ 落石の恐れのある切土法面において、緑化基礎工を併用することにより安定緑化が可能な場合は「B」を付し、適用することができるものとする。
- ⑦ 崩壊の恐れのある法面とは、通常考えられる法面保護工では法面の安定が図れないものを示すものである。但し、同条件において原因の除去が可能で、原因の除去により法面の安定が図られる場合を除くものとする。
例えば、湧水により崩壊の恐れがある法面において、対策工により湧水の排除が可能でそれにより法面の安定が図れる場合は、当該項目には該当しない。
- ⑧ 適用工種選定にあたっては、同指針のほか、追補資料である「法面保護工選定図鑑」を参考に検討すること。
- ⑨ 条例などによって、植生工の種子配合その他に制限が定められた地域(在来種および地域固有種での緑化が義務付けられている区域)での法面保護対策として、「自然侵入促進植生マット」「森林表土利用工」による緑化が考えられるが、選定表での分類ではそれぞれ下記に該当するため、留意すること。
○ 自然侵入促進植生マット → 【選定表分類】植生マット工 ○ 森林表土利用工 → 【選定表分類】植生基材吹付工
- ⑩ 切土後の法面が中硬岩以上の硬度の岩質であった場合、原則未処理とするが、亀裂の発達等が見られる場合は別途対策を検討すること。
- ⑪ 施工箇所の周辺でシカなど動物の痕跡が見られる場合は、踏み荒らしに対する抵抗力(耐性)の強い工種・製品の使用を検討すること。
- ⑫ 各種の指定公園区域内や希少動植物の生息地域などの生物多様性保全上において重要な区域では、関係法令や各条例等を遵守し施工すること。