

在来木本類（播種）による
法面緑化の手引き
（案）

平成14年3月

国土交通省 四国地方整備局 道 路 部
国土交通省 四国地方整備局 四国技術事務所

はじめに

近年、地球的規模での緑資源の減少に伴い、砂漠化、CO₂の増加に伴う地球温暖化、野生生物種の減少など地球の環境が悪化してきている。このような状況を踏まえ、平成6年には当時の建設省より「緑の政策大綱」が発表され、地球環境の改善と景観の向上の目標が掲げられた。さらに、平成9年には、「環境影響評価法」が制定され、開発などに伴う各種の影響をできるだけ低減する措置が求められた。

国土の68%が森林である山国の日本では、各種の開発行為に伴って多くの法面が造成される。これらの法面を植物で早期に覆うことは、現在の我が国の技術レベルでは難しいことではない。しかし、単純に法面上の緑を増やせばよいというものではない。これには、量と共にその質が大変重要な課題となってくる。在来の草本類を用いる緑化工法よりも、生物多様性が大きく、植生遷移のより進行した在来の木本植物を用いる造成法面の早期の緑化が、その質的な課題に対応できる方法であると言えよう。

本手引書は、壮年期で急峻な山地が多い四国地方整備局管内の地域特性を考慮し、法面緑化技術検討会を設置して、十分な議論を重ねると共に、現地を十分に踏査した結果も踏まえ、在来の木本類による法面緑化を体系化したものである。

この手引書は四国の地域特性を考慮したものではあるが、その基本的な考え方や手法は、日本全国どの地域においても十分に適用可能と考えている。本手引書を基本に全国各地でそれぞれの地域特性を生かした手引書が作成され、それぞれの地域に固有の多種多様な生態系が復元されることを期待したい。また、そのことが最終的には、我々の住む地球の環境の改善向上につながることになり、一般国民にその大切さを広く認識させることにもつながる。

最後に、我々の子孫に素晴らしい地球環境を引き継ぐために、汎用性の非常に広い手引書の発行を企画された四国地方整備局、および四国技術事務所の英断に、法面緑化技術検討会を代表して心から厚くお礼申し上げます。

平成14年3月

法面緑化技術検討会

座長 江崎次夫

(愛媛大学農学部教授)

序

近年、経済社会の成熟化が進み、潤いのある地域環境の形成、生活の質的向上等、環境保全・創出への社会的要請が増大する中、緑の果たす役割りが改めて評価されました。社会資本整備においても自然環境の復元に対する要望が強く、「緑の政策大綱」(建設省、平成6年度)では地球環境の改善と景観の向上が目標に掲げられています。

公共建設事業では自然環境や景観の保護、保全に配慮した取り組みが求められています。法面はその一つとして、緑化によって各種機能を発揮する重要な位置づけにあります。一方、種の多様性や生態系の保全が叫ばれる中、法面緑化では「在来木本類による自然環境の早期復元」が課題となっています。

「在来木本類」の導入は、管内の一部で試験施工が行われていますが、急勾配でしかも土壌がない等、立地条件の悪い法面においては困難な面もあり、一般的に普及するまでには至っていません。

本「手引き」は、このような立地条件の悪い法面において、多様な生態系の回復及び防災的に強い植生復元を目的として行う場合の緑化手法を示したものです。なお、各種の判定基準や関連する措置等については、今後、本手引の運用によって蓄積される情報に基づき、3～4年程度毎を目途に改訂を行う方針です。

本「手引き」が広く緑化事業に利用され、潤いのある快適で安全な社会資本整備に役立てば幸いです。

おわりに、本「手引き」の作成にあたって、多大なご協力をいただいた関係各位のみなさまに厚く御礼申し上げますとともに、緑化技術検討会の座長を努められ、熱心にご指導をいただきました愛媛大学農学部江崎次夫教授に心から御礼申し上げます。

平成14年3月

四国地方整備局道路部

法面緑化技術検討会

種 別	所 属	役 職	氏 名
座 長	愛媛大学農学部	教授（農学博士）	江崎次夫
委 員	愛媛大学工学部	講師（理学博士）	牧 理子
委 員	全国特定法面保護協会四国支部	技術委員長	松岡秀雄
委 員	全国特定法面保護協会四国支部	技術委員	藤井圭一
委 員	全国特定法面保護協会四国支部	委員	中山高秀
委 員	全国特定法面保護協会四国支部	幹事	政辻数英
委 員	四国地方整備局道路部	道路工事課課長補佐	金岡嘉彦
委 員	四国地方整備局道路部	道路管理課課長補佐	清川喜博
委 員	四国地方整備局松山工事事務所	調査課長	石田和敏
委 員	四国地方整備局大洲工事事務所	調査第二課長	後藤茂久
委 員	四国地方整備局大洲工事事務所	道路管理課長	岡本舜一
委 員	四国地方整備局四国技術事務所	副所長	横井 久
事務局	四国地方整備局四国技術事務所	技術課長	今田文男
事務局	四国地方整備局四国技術事務所	技術課技術第一係長	山地哲一
事務局	四国地方整備局四国技術事務所	技術課主任	大石明德
事務局	日本工営株式会社	首都圏事業部副事業部長	関根博道
事務局	日本工営株式会社	農村環境施設部課長補佐	本田 敦

目 次

1 . 総 則	
1 - 1 . 在来木本類（播種）による法面緑化の手引き（案）の目的	1-1
1 - 2 . 適用範囲	1-1
1 - 3 . 法面緑化の目的	1-3
1 - 4 . 緑化工法	1-5
2 . 既設法面の緑化	
2 - 1 . 既設法面緑化の基本方針	2-1
2 - 2 . 法面緑化作業フロー	2-4
2 - 3 . 事前調査	2-6
2-3-1 . 資料調査	2-6
2-3-2 . 法面調査	2-6
2-3-3 . 既存木調査及び植物相調査	2-10
2-3-4 . 既存木等による母樹量	2-11
2-3-5 . 緑化対象法面の確認	2-13
2 - 4 . 緑化復元目標の設定	2-14
2-4-1 . 緑化復元目標の形式	2-14
2-4-2 . 導入植物	2-16
2-4-3 . 種子	2-18
2 - 5 . 既存木の利活用	2-29
2-5-1 . 既存木利活用の方針	2-29
2-5-2 . 既存木の利活用形態	2-30
2-5-3 . 既存木の母樹としての活用方法	2-34
2-5-4 . 既存木利活用の手順（法枠を併用した場合）	2-35
2 - 6 . 表土の保全と法面清掃	2-37
2-6-1 . 埋土種子の利活用	2-37
2-6-2 . 法面清掃	2-37
2 - 7 . 植生工	2-38
2 - 8 . 植生基材吹付工	2-40
2-8-1 . 植生基材吹付工の使用材料	2-40
2-8-2 . 吹付厚	2-41
2 - 9 . 種子の配合	2-44
2-9-1 . 在来木本類を復元目標にする場合	2-44
2-9-2 . ハギ類等先駆性樹種を導入する場合	2-48
2 - 10 . 植栽工等の併用	2-49
2-10-1 . 植栽工の併用	2-49
2-10-2 . 埋土種子表土吹付工	2-49
2 - 11 . 緑化基礎工	2-51
2-11-1 . 法枠工	2-53
2-11-2 . 樹木利活用対策として考えられるその他の工法例	2-55
2 - 12 . 植生基材吹付工の施工時期	2-56
2 - 13 . 成績判定	2-59
2 - 14 . 維持管理	2-62
2-14-1 . 植生工の目的・目標と維持管理作業	2-62
2-14-2 . 点検項目と着眼点	2-62

1 . 総則

1. 総 則

1 - 1 . 在来木本類による法面緑化の手引き（案）の目的

在来木本類による法面緑化の手引き（案）（以下、「手引き」という）は、新設及び既設の法面に在来木本類を復元目標とする緑化（以下、「緑化事業」という）を行うために必要な、調査、計画、設計、施工及び維持管理の手順等を示すものであり、緑化事業の水準の維持と向上に資することを目的とする。

【解説】

- (1) 今日、地球環境問題は世界の共通課題として認識されており、「生物多様性国家戦略」（環境庁、平成8年5月）では、地域固有の生物的な特性を保全することが地球規模の緊急の課題として位置付けられている。緑化事業においても生物の地域的な特性に配慮した計画を立案することが求められている。

四国地域における木本類を用いた法面緑化工法は、地形的な特性や種子流通の現状から、ハギ類を主体とする先駆性樹種が主流となっているが、前述の課題に対応するため在来樹木導入の可能性を検討する必要がある。また、急勾配な法面において防災的に強い、多様な植物群落を造成するためには、播種工が有効との提唱がある。

本手引きは、道路改築等により出現する法面において、望ましい緑化事業を行うための、調査、計画、設計、施工、維持管理等に関する作業方法及び手順等を示すものである。

- (2) 既設法面とは、道路改築に伴う切土法面や道路防災工事等によって造成され、植生工のみ、または法枠等の緑化基礎工を併用して植生工により法面保護を行った法面、並びに道路に接する自然斜面をいう。
- (3) 新設法面とは、切土などによって新たに造成された人工斜面で、法面保護工が施工されていない法面をいう。

1 - 2 . 適用範囲

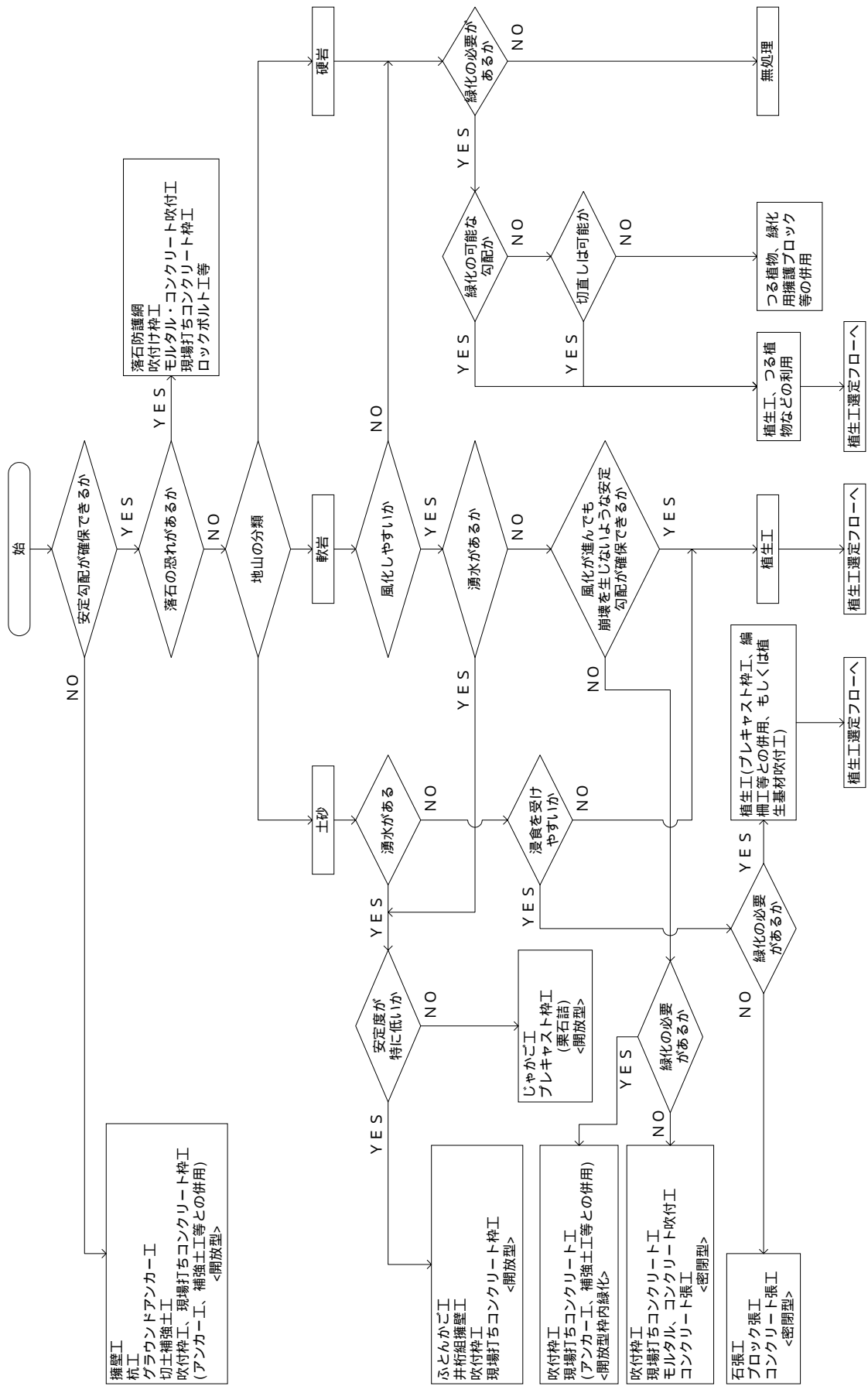
手引きは、新設及び既設法面の在来木本類（播種）による緑化事業に適用する。

【解説】

緑化事業とは、道路改築等により出現する法面の保護及び修景を目的として実施する事業とする。

また、本手引の適用による緑化対象法面は、管内における道路事情を勘案し、主に切土法面を想定している。緑化対象法面は、図 1-2-1 の「切り土のり面におけるのり面保護工の選定フロー」により選定した法面保護工を施工するものとする。

一方、盛土法面は切土法面に比較して緑化条件は良好であることから、本手引の技術を盛土法面緑化に適用することも可能である。



出典：社団法人日本道路協会、平成11年3月、道路土工 - のり面工・斜面安定工指針
 図1-2-1 切土のり面におけるのり面保護工の選定フロー

1 - 3 . 法面緑化の目的

「緑」は唯一、二酸化炭素を吸収・固定し、酸素を供給することの出来る生物であり、生態系を底辺から支える基盤として、建設事業の環境保全・創出を図る上で必須要素として位置づけられる。

法面緑化の目的は、次のとおりである。

- (1) 法面保護
- (2) 生態系の保全及び回復
- (3) 景観の保全及び質的な向上
- (4) 樹林化による CO₂ の固定 (地球温暖化の防止)

【解説】

- (1) 法面緑化は、法面保護工¹の一つであり、極端な不安定斜面を除いて、緑化基礎工を併用することにより導入可能である。
- (2) 法面緑化²は、先駆植物³を利用して植生遷移を円滑に進めたり、周辺の在来種を活用するなどによって、周辺環境との調和を図るとともに、生態系の保全及び回復を図ることが可能である。
- (3) 法面緑化は、新設の法面はもとより、既設法面において、緑量の増大、並びに周辺植生と調和した植生への改善を図り、景観の保全とその質的向上を誘導することが可能である。

¹ 法面の侵食や風化、崩壊を防止するために行う植生や構造物による法面被覆などをいう。

² 新設及び既設の法面、並びに自然斜面に対し、法面保護及び良好な環境を創出する手段として、播種工（植生基材吹付工）を用い、在来樹木を主体として、緑化または植生の改善を図ることをいう。法面緑化の目的は、次のとおりである。

法面保護

法面保護工は、安定性を確保可能なことを前提として、周辺環境と調和するものを造成することに努める。法面緑化は、植物による法面保護工の一つとして、緑化基礎工とともに極端な不安定斜面を除き導入することが可能であり、周辺環境との調和の観点から、構造物工のみによる保護を検討する前に緑化工の導入を検討することが重要である。

生態系の保全及び回復

法面緑化は、先駆植物を利用して植生遷移を円滑に進めたり、周辺の在来種を使用するなどによって、周辺環境との調和を図るとともに、生態系の保全及び回復を図ることが可能である。

景観の保全及び質的な向上

法面緑化は、新設の法面はもとより、既設法面において、緑量の増大、並びに周辺植生と調和した植生への改善を図り、景観の保全とその質的向上を誘導することが可能である。

³ 遷移の初期に裸地に侵入して生育する樹木や草本類。一般に陽性の樹草類であり、貧栄養条件と乾燥や湿潤に耐え、窒素固定能を持つものが多い。

- (4) 従来、道路緑化に多用されてきた草本植物は、生育期に植物体として固定した二酸化炭素を、地上部の分解に伴い放出してしまう。一方、木本植物は二酸化炭素を吸収・固定して幹を形成する。木本植物は、一般に草本植物に比べて寿命が長く、幹の成長に伴って二酸化炭素を吸収・固定する能力が高い。

従って、道路施設は木本植物を導入することによって、自動車交通から発生する二酸化炭素を植物体内に固定し、地球温暖化⁴防止に貢献することが出来る。

また、道路法面の樹林化は、改変前の二酸化炭素固定量についても補償が可能である(図 1-3-1 参照)。草本緑化では斜面長分の葉面積を確保することは出来ても、群落の高さが低く、路面の裸地部分に相当する葉面積を補償出来ないため、改変以前に存在していた葉面積よりも小さな値となり、改変による二酸化炭素の固定量を補償することは困難である。一方、木本植物は立体的な構造となるため、群落の高さが路面の断面距離以上となれば、路面の裸地部分に相当する葉面積を補償することが可能である。

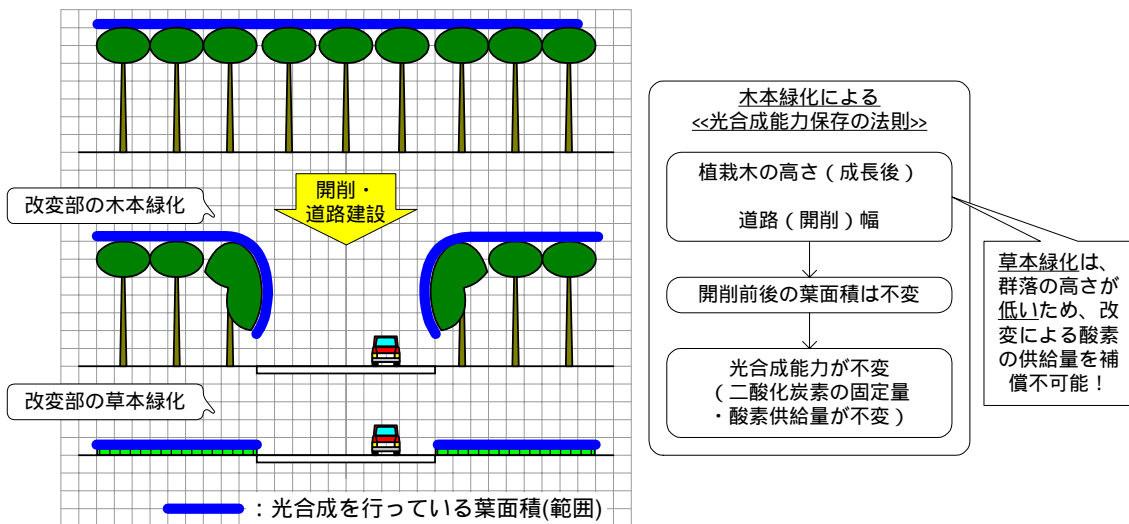


図 1-3-1 法面の樹林化による光合成能力の保存イメージ

⁴二酸化炭素やメタン等の温室効果ガスの大気中濃度が上昇し、地上の温度が上昇する現象。光化学スモッグの発生率増加や両極における氷の融解に伴う海水面の上昇～陸地面積の減少等の問題を誘発する。

1 - 4 . 緑化工法

本手引における法面緑化工法は、播種工⁵を基本とする。

【解説】

- (1) 植生工は、播種工と植栽工⁶に分類される。播種工によって導入した樹木（播種木 = 実生木）と植栽工によって導入した樹木（植栽木）の特徴は表 1-3-1 に示した通りである。播種工では、多様な種から構成される群落⁷を造成可能であり、当該立地に適応した個体が成育するため、環境圧への耐性が高く、また根系による地山土壌の緊縛力（保持力）が強い特徴をもつ。

表 1-3-1 播種木と植栽木の比較

区分	根の太さ	細根量	根長	根幹長比	地上部	耐乾性	引抜強度	群落強度	緊縛力
播種木	太い	少ない	長い	大きい	低	大	大	強い	強い
植栽木	細い	多い	短い	小さい	高	小	小	弱い	弱い

出典：自然環境を再生する緑の設計、平成 5 年、(社)農業土木事業協会（一部修正）

- (2) また、播種木と植栽木では、形成される群落の機能に以下のような違いがあり、植物の生育環境として厳しい条件にある切土法面において自然環境を修復するためには、播種木（播種工）が有利である（図 1-3-2 参照）。

播種木は根系が発達し、倒れにくい

播種木： 根系の本数は少ないが、太くて長い特徴を有する。地下部の伸張は地上部より旺盛であり、また、主根（支持根⁸）が発達し、長く伸張する。

植栽木： 根系の本数は多いが、細くて短い。地上部に比べ、地下部が貧弱であり、特に、主根が消滅する。

これらの特徴の差は、土壌が硬いほど、また立地条件が悪くなるほど大きく現れる。

播種木は根系の引抜強度が著しく大きく、斜面安定に有利である

播種木： 隣接する固体の根系と絡み合いが多いため、崩壊抑制に対するネット状効果が大きい。また根系がクラックなどに進入し発達するため、土壌崩壊抑制に対する杭根作用が大きい。つまり、播種木の根系は、崩壊抑制力（土壌保全力、土壌緊縛力）を高める。

植栽木： 隣り合う固体の根系との絡み合いが少なく、風化土層の剪断力に著しく弱い部分が生じる。根系の強い有機的な結合が見られないことから、植栽で導入された樹木は、単純な樹木の集合体になることが多い。

⁵種子から植生の導入を図る工法の総称（例：種子散布工、植生基材吹付工、植生マット工等）。植栽工と相対する。

⁶苗木、成木、根株等を用いて植生の回復を図る方法。

⁷森林や草原などの一定の相観（外観）と種類構成を持つ植物の集合体をいう。

播種木は自然災害に強い自然な樹形の群落になる

播種木： 自然淘汰⁹が生じやすく、自然に密度管理が行われるため、災害に強い樹形になり、群落全体が防災的に強くなる。

植栽木： 導入時に一定の間隔を人為的に作るため、自然淘汰が生じにくく、間伐¹⁰等の密度管理を必要とする。また、群落構造は単純となり、環境圧に対して弱い構造となる。

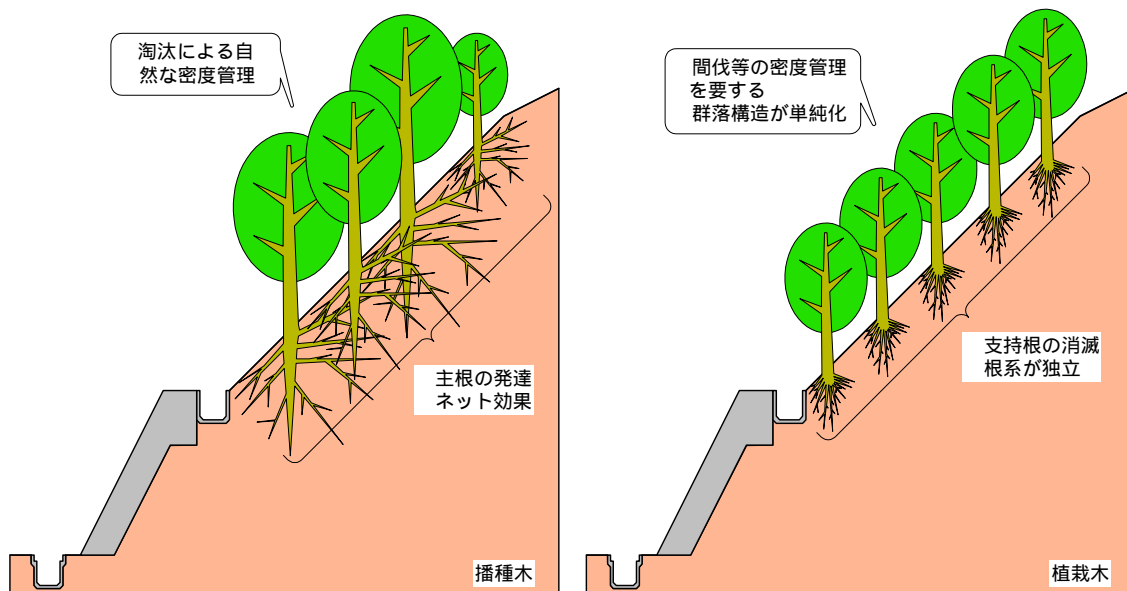


図 1-3-2 播種木と植栽木の根系・群落の違い

⁸地上部を支える杭状の主根。

⁹環境に適応した生物が子孫を残し、他は滅びる現象。選択。

¹⁰形質や成長の不良な個体を伐採して、適切な密度管理を図ること。