〈潜在自然植生を用いた自然林再生技術指針〉

１．本指針の目的

本指針はその土地の潜在自然植生を用いて自然豊かな森林（以下、「自然林」という）を再生する際の技術的な指針を示すことを目的とする。

長い間の人間活動の影響により自然植生が破壊され、現存する森林の多くは代償植生に変わっている。潜在自然植生とは、「いま、人間の影響を一切停止したとき、その立地に生じると判定される自然植生」と定義されている（生態学事典　築地書館）。

２．潜在自然植生を用いた自然林再生の概念

本指針で述べる自然林再生は植生生態学、植物社会学の科学的知見に基づき、その土地の潜在自然植生を構成する種を多く選定し、そのポット苗を密植・混植することにより、速やかに自然豊かな森林を再生する手法である。

自然林を再生する手法は、失われた自然を速やかに再生回復する植栽法であり、すでに50年にわたる多くの実績を国の内外に有している。自然の森の生態系に沿ったこの植栽方法は、優れた防災効果、多様な環境保全機能を有する自然林の再生方法として、また熱帯雨林を含む自然の森林を速やかに再生できる数少ない方法の一つとして、近年高い評価を受けている。

３．潜在自然植生を用いた自然林再生の特徴と再生手法の要点

この手法による自然林再生の特徴は次の通りである。

１．生物多様性に富み、安定した生態系を維持している。
２．植栽後の活着率が高く、自然林再生までの森林形成時間が短い。
３．急斜面でも森林再生ができ、直根性・深根性の根系が斜面を安定させる。
４．多種類の樹種を混植密植することにより高木層、亜高木層、低木層、草本層の多層群落を構成し、多くの動植物の生存繁殖基盤となって生物多様性に資する。
５．騒音、煤塵、火災、暴風、津波・高潮等に対して高い防災機能を果たすとともに、二酸化炭素を吸着し地球温暖化対策の一つとなり、都市部においてはヒートアイランド現象を緩和するなど多くの効果を有する。
６．特殊な材料や機械を用いず、人力や汎用機械よって実施できる。
７．管理は初期の３年間程の草抜きのみであり、継続的維持管理が不要もしくは僅少である。

この手法による自然林再生の要点は次の通りである。

1．植え付ける樹種としては、潜在自然植生の構成種をできるだけ多く用いる。
2．植栽基盤の表層土は選定樹種の育成環境と同様な腐植に富んだ表土もしくはこれに近い土壌とする。
3．植栽する木は薄いプラスチック製・ビニール製などのポットで育てられ、根がよく発達した若いポット苗を用いる。
4．多くの種類のポット苗をランダムに（混植）、高い密度で植栽（密植）する。
5．地表面の乾燥防止、豪雨による表層土の流失防止、雑草繁茂の抑制、土壌動物の育成等を目的として稲ワラ等によるマルチングを行う。
6．植栽後３年間ほどは年２～３回雑草抜きを行い、苗木に十分太陽光が当たるようにする。
7．その後は間伐を行わず、自然の選択・生長に委ねる。
8．道路沿い施設敷地などに隣接し、枝が伸びて支障になる場合には、伸びた枝だけを落とし、剪定は最小限にとどめる。

４．自然林再生の留意点

４.１　調査

自然林再生に際しては、次の内容について、十分な調査が必要である。

1．植生生態学、植物社会学の専門家の意見を聞き、必要であれば植生調査を実施して、樹種の選定、構成割合を決定する。
2．文献や既存資料により、対象地域の潜在自然植生に関する情報を入手する。
3．対象地域の気象、地形、地質などを調査し、自然林再生に必要な情報を把握する。
4．対象地域の近くで実施された自然林再生の実例を参考にする。

日本各地の植生については既に多くの調査が実施され、潜在自然植生に関しても、多くの資料が発表･公開されている（日本植生誌全10巻　至文堂、他）。しかし、これらの文献だけで、対象地域の植栽適正樹種とそれらの構成割合までを決定することは事実上困難な場合が多い。そこで植生生態学・植物社会学の専門家に意見を求めることが必要になる。対象地域が広大な場合や、極端な気象・地形条件の場合には、その地域の植生調査を実施して樹種構成と構成割合を決定することが望まれる。

潜在自然植生を用いた自然林再生は、既に50年近い実績があり、その実例は全国各地に存在する。可能であれば、植栽後数十年経過した樹林から比較的最近になって実施された樹林まで、時間による生長状況の違いを把握することができれば、さらに望ましい。調査内容としては、植栽年・面積・植栽基盤造成状況・図面などの情報が有効である。しかし、長年経過した現場ではこれらが保存されておらず、担当者が代わって情報の引き継ぎがなされていないケースが多い。このような場合でも調査者は現場に赴き林内に入り、樹木の生長状態や表土の熟成状況を体感することが自然林再生への自信と意欲を保持する上で重要である。我が国の主な実施例を〈資料〉に示す。

４.２　計画

自然林は環境保全上・防災上多様な効果を発揮することから、全体事業計画の中で積極的に自然林再生を位置付け、年度毎の予算・体制の計画を立てる。この場合、植栽基盤整備工事は施工業者への発注となるが、次の項目に留意して具体的な計画を立てる。

1．対象地域の現場の条件（平坦地、盛土、切土など）ごとに、植栽基盤整備工事の内容が既存の基準や規定に沿っていること。

2．同様な現場条件・施工条件で実施された他の事例を参考にする。

自然林再生事業は15～20年の時間を経て完成に近づくため、コンクリート構造物などの短期間に完成し、完成後は変更できない施設と異なり、植栽後に柔軟な対応が可能である。将来起こりうる落葉や日陰への苦情を心配してはじめから自然林再生を諦めるのでなく、積極的に事業に取り入れ、問題が起きたらその部分だけを処理することで他の多くの市民から、事業者には高い信頼と評価が与えられる。幹線道路建設に際し、環境施設帯や法面に自然林再生を実施した事例（国道24号橿原バイパス、首都圏中央連絡自動車道など）では、自然林再生による地域環境への配慮が大きな事業推進力のひとつとなった。

植生基盤となる河川、ダム、道路の法面等に関する基準や規定は以下のとおりである。特に海岸においては海岸法に減災機能を有する樹林（緑の防潮堤）を位置付けている。

○河川砂防技術基準（国土交通省水管理・国土保全局）

［堤防（側帯）法面、貯水池周辺斜面］

・維持管理編（H28. 3）：ダム編の「貯水池周辺斜面」

・関連通知：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」（H21. 7、国土交通省河川局）

「ダム湖岸緑化の手引き（案）」（H18. 3　国土交通省河川局）

○海岸保全施設の技術上の基準・同解説（H30. 8）、((一社）全国海岸協会）

［海岸堤防法面（「緑の防潮堤」）］

○道路土工－切土工・斜面安定工指針（H21. 7）、((公社）日本道路協会）

［道路法面　等］

○道路土工－盛土工指針（H22. 4）、((公社）日本道路協会）

［道路法面　等］

４.３　設計

自然林再生の設計にあたっては、次の各項目に留意する。

１．自然林再生を担当するコンサルタントもしくは技術者は、この分野に豊かな経験と実績のあるものがこれに当たる。

２．同様な条件で自然林再生がなされた実例を参考とする。

３．設計に当たっては図面、積算書、仕様書などの設計図書を作成するが、その折り、必要に応じ見積書を取る。

一般に人工林関連の技術である林業分野、公園計画の技術である造園分野など森林に関する技術は古くから存在し、多くのコンサルタントや技術者が森林造成に携わっている。もし潜在自然植生を用いた自然林再生技術に実績や経験のない者が、自然林再生を実施しようとすると、既存の習得技術に頼り、間違った方法で実施しようとする恐れがある。これを避けるため、潜在自然植生を用いた自然林再生に経験と実績のある技術者に設計委託する必要がある。

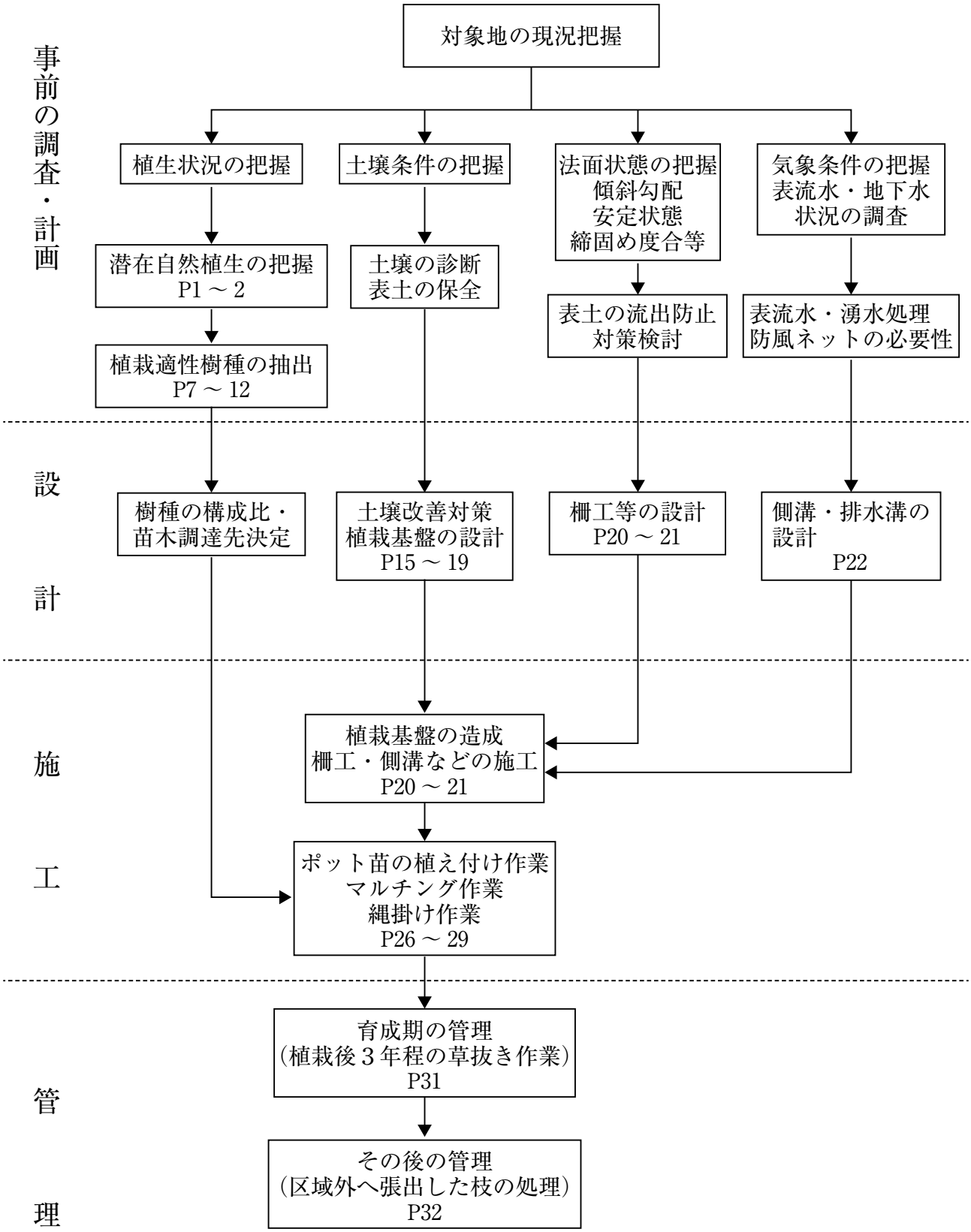
自然林再生に関する事前の調査・計画から管理までのフローを図４－１に示す。

４.４　市民参加

植栽基盤整備工事が完了した後の苗木植え付け、マルチング、縄掛けなどの作業や育成期の除草管理の作業を、市民や事業地の周辺住民の協力を得て実施することが望ましい。

自然林再生に市民の協力を仰ぐものとして、植樹作業を広く市民に呼びかけ、市民参加の植樹祭と銘打って、市民の手で苗木の植え付け作業、マルチング作業、縄掛け作業などを実施することがある。これらの作業は特別な技能を必要としないため、子供から高齢者まで誰でも参加できる。市民が自ら植えた苗木とその生長する姿を見ると、温暖化対策と防災に参画した充足感と木々への愛情が湧き、事業者と市民との信頼関係が深まる効果も期待できる。

潜在自然植生を用いた自然林再生は、これまでも高い評価を受けている。市民参加の植樹祭に参加した人々は当日の充足感と共に、その後の木々の生長を見守る喜びを味わい、結果的に大きな啓発効果を発揮している。



４－１　自然林再生のフロー

５．樹種の選定

植栽に使用する樹種は植栽対象地の潜在自然植生の構成種を多種類選定する。

日本各地での潜在自然植生がどのような樹種かについては既に詳細な調査が行われ資料としてまとめられている（『日本植生誌』 至文堂　他）。

これらによると大局的にとらえて東北地方の海岸線から沖縄までの標高の低い温暖な地域（暖温帯）ではその潜在自然植生はシイ・タブ・カシなどを主とする常緑広葉樹林であり、これより北の地域、または標高の高い寒冷な地域（冷温帯）では潜在自然植生がブナ・ミズナラなどの落葉広葉樹林であるとされている（図５－１）。　表５－１（１）～（５）に各地域の代表的樹種例を示す。

植栽する樹種の選定については、植生生態学・植物社会学の専門家の意見を聞くとともに、潜在自然植生に関する既存の資料を調べることが必要である。すなわち対象とする地域に分布しない樹種は使用しないことが大切である。また、大規模に実施する場合には、必要に応じて追加的な植生調査を実施し、より現地に即した樹種選定を行うことが望ましい。

自然林再生では植生遷移の長い時間を経て最終的に形成される極相林の構成種の苗木を最初から植え付けることにより、15～20年の短期間で安定した自然林を再生することができる。

植栽をなるべく多種類選定し、ランダムに密植することには次のような意味がある。

① 多くの樹種からなる樹林は多様性に富み、病害虫・疾病・各種自然災害などに対して強い植物社会を構成する。
② 密度効果による生長促進により、短期間で多様性に富んだ自然林を創り出すことができる。
③ 多種類の樹種をランダムに植えることによって、樹種ごとの生長戦略の違いにより、共倒れを防ぐことができる。

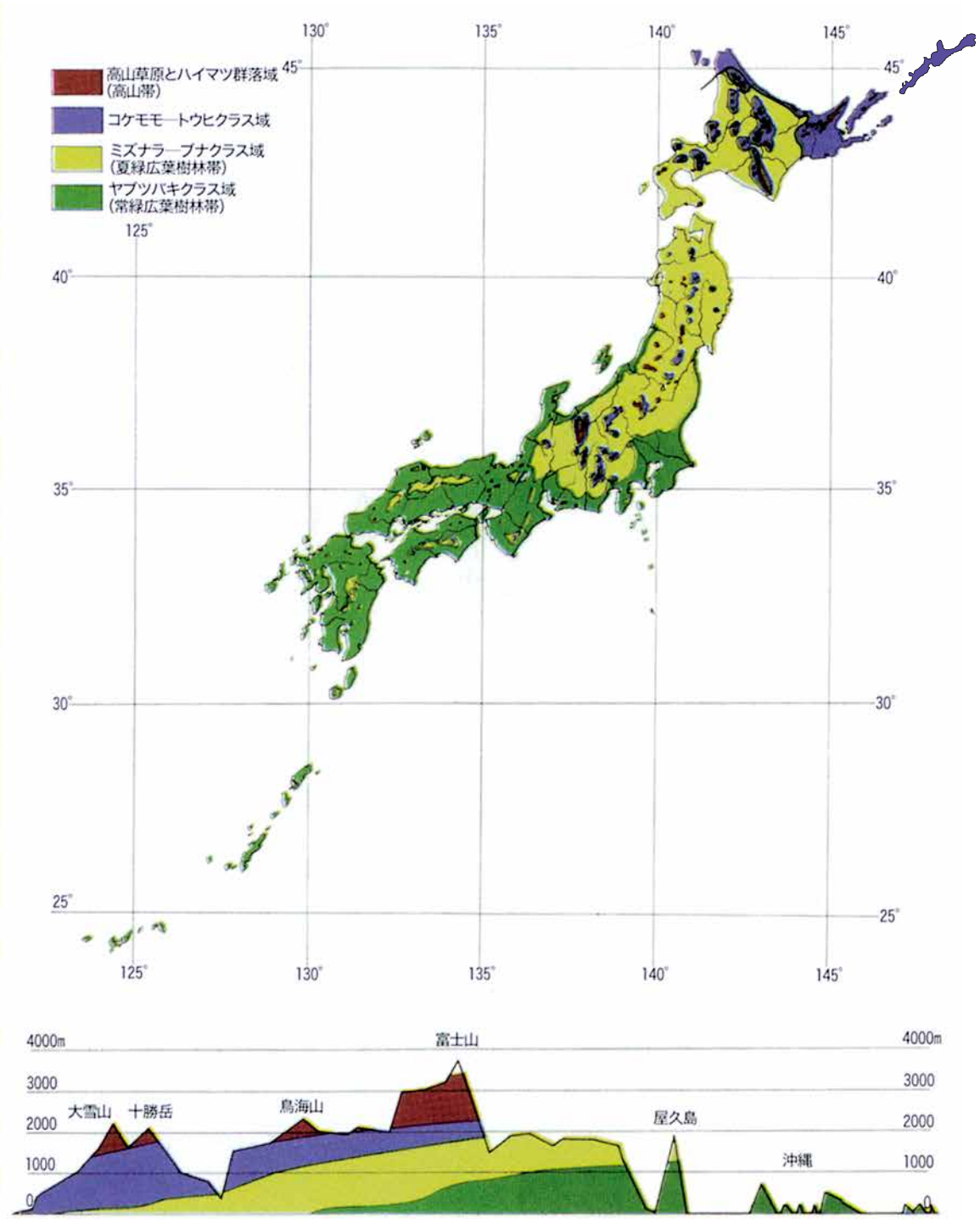


図５－１　日本の潜在自然植生
宮脇　昭「日本の植生」 学研より

表５－１（１） 植生域別にみた潜在自然植生構成種の例（寒冷な地域１）

植生型	亜高山針葉樹林	
植生域	Ａ　コケモモートウヒクラス域	
代表的な潜在自然植生	エゾマツートドマツ群集 アカエゾマツ群集	シラビソーオオシラビソ群集 マイヅルソウーコメツガ群集
気候区分	冷温帯上部（亜高山帯）	
地域	北海道の山岳地	本州の山岳地
主要な都市		
高木 亜高木	▲トドマツ ▲エゾマツ ▲アカエゾマツ	▲シラビソ ▲オオシラビソ ▲トウヒ ▲コメツガ
低木	○コヨウラクツツジ ○オオバスノキ ○オガラバナ ○ヒメウスノキ	○ヒロハツリバナ ○ミネカエデ ●ハクサンシャクナゲ ○ウスノキ

▲：常緑針葉樹　　○：落葉広葉樹　　●：常緑広葉樹

表５－１（２） 植生域別にみた潜在自然植生構成種の例（寒冷な地域２）

植生型	夏緑広葉樹林		
植生域	B　ブナクラス域		
代表的な潜在自然植生	サワシバーミズナラ群集 トドマツーミズナラ群集	チシマザサーブナ群団 （ヒメアオキーブナ群集）	スズタケーブナ群団 （ヤマボウシーブナ群集）
気候区分	冷　温　帯		
地域	北海道（山岳地・渡島半島を除く）	北海道渡島半島･東北地方北部･本州日本海側山地	本州太平洋側 四国・九州の山地
主要な都市	札幌・旭川・帯広	函館・青森・秋田・山形 ・盛岡・新潟	仙台・長野・甲府・水上
高木	○ミズナラ ○サワシバ ○エゾイタヤ ○シナノキ ○オオバボダイジュ ▲トドマツ	○ブナ　○ミズナラ　○ハウチワカエデ ○コハウチワカエデ　○ヒトツバカエデ　○ベニイタヤ ○オオヤマザクラ　○ウワミズザクラ　○コシアブラ ○リョウブ　○アオダモ　○シナノキ ○ナナカマド　○ヤマボウシ　○アズキナシ ○アオハダ　○クマシデ　○ナツツバキ	
亜高木	○オオヤマザクラ ○ナナカマド ○アオダモ ○ハウチワカエデ ○コシアブラ ○アサダ	▲ヒノキアスナロ ○ヤマモミジ ○エゾイタヤ ○タムシバ ○マルバマンサク ○オクチョウジザクラ ○キタコブシ	○ヒメシャラ ○オオモミジ ○イトマキイタヤ ○オオイタヤメイゲツ ○ホソエカエデ ○イヌブナ ○マメザクラ
低木	○オオカメノキ ○コマユミ ○ヒロハツリバナ ○エゾツリバナ ○ツリバナ ○ニシキギ ○ミヤマガマズミ ○ムラサキヤシオ ○エゾヤマツツジ ○ナツハゼ ○コゴメウツギ ○ゴトウヅル	○コミネカエデ　○ミネカエデ　○ツノハシバミ ○ミヤマガマズミ　○オオカメノキ　○タンナサワフタギ ○アクシバ　○ウラジロヨウラク　○マユミ ○コマユミ　○ツリバナ　○オオツリバナ ○エゾツリバナ　○ホツツジ　○バイカツツジ ●チシマザサ ●ヒメアオキ ●ユキツバキ ●ヒメモチ ▲ハイイヌガヤ ●エゾユズリハ ●ツルシキミ ○オオバクロモジ ○エゾツリバナ	●スズタケ ○トウゴクミツバツツジ ○クロモジ ○ミヤマクロモジ ●イヌツゲ ○ミツバツツジ ○コアジサイ ○ツクバネウツギ ○サラドウダン

▲：常緑針葉樹　　○：落葉広葉樹　　●：常緑広葉樹

表５－１（３） 植生域別にみた潜在自然植生構成種の例（温暖な地域１）

植生型	常緑広葉樹林		
植生域	C ヤブツバキクラス シキミーアカガシオーダー域		
代表的な潜在自然植生	サカキーウラジロガシ群集・シラカシ群集	イスノキーウラジロガシ群集・カナメモチーコジイ群集	ルリミノキーイチイガシ群集
気候区分	暖 温 帯		
地域	東北地方南部以西 関東・東海の丘陵地	中部地方以西の丘陵地	中部地方以西 近畿、四国、九州の沖積
主要な都市	前橋・宇都宮・さいたま・相模原・静岡	名古屋・紀伊・瀬戸内海・四国・九州	伊勢・浜松・高知・大分・宮崎
高木 亜高木	●シラカシ ●アカガシ ●ウラジロガシ ●ツクバネガシ ●アラカシ ▲モミ ●ヤブツバキ ●サカキ ●ヒサカキ ●シロダモ ●ヤブニッケイ ●イヌガシ ●ユズリハ ●シキミ	●コジイ ●ツクバネガシ ●アラカシ ●ウラジロガシ ●イスノキ ●ヒサカキ ●サカキ ●クロキ ●ナナメノキ ●シロダモ ●ヤブツバキ ●シキミ ●ヤブニッケイ ●バリバリノキ ●ホソバタブ ●タブノキ	●イチイガシ ●ハナガカシ ●コジイ ●クロガネモチ ●ヤマビワ ●ヤマモモ ●コバンモチ ●トキワガキ ●サカキ ●ヒサカキ ●ヤブニッケイ ●シロダモ ●ヤブツバキ ●ヤマモガシ
低木	●ネズミモチ ●アオキ ●ヒイラギ ●ナンテン ●ミヤマシキミ ▲イヌガヤ ●マンリョウ ●チャノキ ●イヌツゲ ●アセビ	●サザンカ ●カナメモチ ●ネズミモチ ●ヒイラギ ▲カヤ ▲イヌガヤ ●シャシャンボ ●アセビ ●クロバイ ●シロバイ ●ハイノキ ●アオキ ●イヌツゲ ●シイモチ ●マンリョウ ●リンボク	●サザンカ ●マンリョウ ●タイミンタチバナ ●ハイノキ ●シロバイ ●カンザブロウノキ ●ミミズバイ ●リンボク ●アオキ ●ネズミモチ ●イズセンリョウ

▲: 常緑針葉樹 ○: 落葉広葉樹 ●: 常緑広葉樹

表５－１（４） 植生域別にみた潜在自然植生構成種の例（温暖な地域２）

植生型	常緑広葉樹林			
植生域	C　ヤブツバキクラス域　特に関東地方・東北地方沿岸部			
代表的な潜在自然植生	イノデータブノキ群集		ヤブコウジースダジイ群集	
気候区分	暖　　温　　帯			
地域	東北地方南部・関東地方・北陸・中国の沿岸部（沖積地　斜面下部）		東北地方南部、関東地方（丘陵斜面）	
主要な都市	大槌町・相馬・東京南部・川崎・浜松・堺・富山・出雲		横浜・東京・千葉	
高木 亜高木	●タブノキ	▲イヌマキ	●スダジイ	●カクレミノ
	●ヒサカキ	●シロダモ	●アカガシ	●アラカシ
	●ヤブニッケイ	●クロガネモチ	●ヤブツバキ	●ヒサカキ
	●ヒメユズリハ	●ヤブツバキ	●シロダモ	●ヤブニッケイ
	○エノキ	○ムクノキ	▲（モミ）	
低木	●トベラ	●マルバグミ	●ツルグミ	●ナワシログミ
	●マサキ	●ネズミモチ	●アオキ	●イヌツゲ
	●マンリョウ	●モクレイシ	●ヤツデ	●アリドオシ

▲：常緑針葉樹　　○：落葉広葉樹　　●：常緑広葉樹

表５－１（５） 植生域別にみた潜在自然植生構成種の例（温暖な地域３）

植生型	常緑広葉樹林			
植生域	C ヤブツバキクラス　タイミンタチバナースダジイオーダー域 リュウキュウガキークスノハガシワオーダー域 オオバシロテツーテリハコブガシオーダー域			
代表的な潜在自然植生	イズセンリョウースダジイ群団	リュウキュウアオキースダジイ群団	ナガミボチョウジークスノハカエデ群団	オオバシロテツーテリハコブガシ群団
気候区分	暖　温　帯	亜　熱　帯		
地域	東海地方以西・四国・九州	屋久島以南・沖縄西表	沖縄本島南部・宮古島（隆起石灰岩地）	小笠原
主要な都市	静岡・和歌山・高知・熊本・宮崎・鹿児島	名瀬・国頭	那覇・宮古島	父島・母島・硫黄島
高木 亜高木	●スダジイ ●タブノキ ●ホルトノキ ●カゴノキ ●ヤブツバキ ●ヒサカキ ●サカキ ●タイミンタチバナ ●クロガネモチ ●モチノキ ●シロダモ ●ヤマモモ ●モッコク ●カクレミノ ●ヒメユズリハ ●イヌマキ ●オガタマノキ ●バクチノキ	●スダジイ ●タブノキ ●ホルトノキ ●アマミアラカシ ●イスノキ ●オキナワウラジロガシ ●コバンモチ ●イジュ ●フカノキ ●バリバリノキ ●ホソバタブ ●サカキ ●ヒサカキ ●モクタチバナ ●モッコク ▲ナギ ●サカキ ●ヤブツバキ	●リュウキュウガキ ●クロヨナ ○クスノハガシワ ●クスノハカエデ ○オオハギ ●アカギ ●ガジュマル ●ホルトノキ ●タブノキ ●アマミアラカシ ●ヤブニッケイ ●アコウ ●ホソバムクイヌビワ ●フカノキ ●ショウベンノキ ●ガジュマル ▲イヌマキ ●イスノキ	●テリハコブガシ ●コブガシ ●ヒメツバキ ●テリハボク ●オガサワラモクレイシ ▲オガサワラビロウ ●モクタチバナ ●シマホルトノキ ●チギ ●オオバシロテツ ●マルバヤブニッケイ ●ウドノキ ●セキモンノキ ○オガサワラグワ ●ヤロード ●シマイスノキ
低木	●ジュズネノキ ●アリドオシ ●イズセンリョウ ●アオキ ●ミミズバイ ●サンゴジュ ●シイモチ ●ヤブニッケイ ●クロキ ●クチナシ ●ネズミモチ ●マンリョウ ●トベラ ●ヤツデ ○イヌビワ	●ボチョウジ ●シャリンバイ ●タシロルリミノキ ●リュウキュウモクセイ ●シシアクチ ●ヤマヒハツ ●ギョクシンカ ●センリョウ ●シマイズセンリョウ ●サザンカ ●ミサオノキ ●クチナシ ●アデク ●マンリョウ ●ギイマ	●ハマイヌビワ ●ナガミボチョウジ ●グミモドキ ●ゲッキツ ●ヒラミレモン ●サルカケミカン ●ツゲモドキ ●トベラ ●モクタチバナ ●クチナシ ▲クロツグ ●オキナワシャリンバイ ●アカテツ ●コクテンギ ●ハマビワ	●ムニンネズミモチ ●ヒメフトモモ ●ハツバキ ●オガサワラボチョウジ ●ムニンイヌグス ●ムニンシロダモ ●シマギョクシンカ ●ムニンヤツデ ●シマシャリンバイ ●コバノアカテツ

▲: 常緑針葉樹　　○: 落葉広葉樹　　●: 常緑広葉樹

出典：「日本植生誌１～10」（至文堂1981～1988）より編集

６．苗の形態・仕様・産地・品質

６．１　苗の形態

植栽に用いる苗は、薄手のプラスチック製･ビニール製などの容器（以下、ポットという）で育てられ、根がよく発達した苗（以下､「ポット苗」という）を用いることを原則とする。

ポット苗は、種子を底の浅い育苗箱へ蒔き、発芽直後葉が２～３枚出た頃に１本ずつポットに移植し、苗圃で育てたものである。ポット苗は、常に根が土の中にあり、運搬・仮置き時でも弱りにくく、植栽時に根が損傷しない。また根系がポットの中で充分発達しているため、植栽後の生育が順調なので、これを用いることを原則とする。

なお、樹木の苗木としては種子を地面に蒔きそのまま発芽生長したものを掘り出して使用する露地苗もある。露地苗は地上部と地下部根系とのバランスが悪いため、仮置き時・運搬時、初期活着時などに弱り易い。既存の森林跡地や間伐地など森林土壌がそのまま確保されている場合に自然林を再生する場合などでは取り扱いに充分注意を払った上、露地苗を用いることができる。

６．２　ポット苗の仕様

自然林再生に使用するポット苗は、ポットの直径10～15㎝、樹高30～50㎝、プラスチック製容器へ移植してから２～３年経過し根が充満したものを用いる。

ポット苗は２～３年の若い苗木を用いる。落葉樹の早いものでは育苗箱からポットへ移植後１年でポットの中に根が充分まわって植栽できるようになる場合もある。

過長な年数を経ると苗木の活力が衰え、植え付けても生長が良くない。良い苗木の条件としては、根の発達が重要であり、樹高はあまり重要な要素ではなく、30～50㎝は一応の目安である。

６．３　ポット苗の産地

ポット苗は植栽対象地またはその周辺部において採取した種子を用いたものを優先的に使用することを原則とする。

同じ種類の木でも厳密には地域によって遺伝子レベルでの相違や特徴を有しており、なるべくその土地に自生している樹木から採取した種子を用いて、育てたポット苗を用いることが望まれる。

６．４　ポット苗の品質

植栽に使用するポット苗の品質は、植栽後の活着や生長に大きく影響するものであり、次の条件を満たさなければならない。

① 根系がよく発達し、ポットを外しても鉢部の形状が根系によってしっかり保たれ、土が剥落しないこと。
② 根及び主幹が切断された形跡がないこと。
③ 鉢部と地上部のバランスがよいこと。
④ 病虫害が発生していないこと。

ポット苗の品質として最も重要な条件は根が充分発達していることである。植栽日までに充分な余裕をもってポット苗の検査を行い、不良な苗が現場に搬入されないよう事前の確認検査作業が必要である。

根系の確認検査はポットを外し、根の状態を確認することで簡単にできる。根系の発達していない苗はポットを外して揺すってみると土が鉢部から剥落する。地上部が充分な長さを有しているのに根系が発達しておらず、土が剥落する苗は露地栽培された苗を出荷間際に根を切断し、ポットに詰め込んでポット苗に似せた不良品である。

一般に良いポット苗はポットを外しても充分発達した根系が鉢部の形状をそのまま保っており、激しく揺すっても土がこぼれることがない。

ポット苗の事前検査は一般には樹種ごとのサンプル苗を数本ずつ取り寄せて行うサンプル検査でよいが、大量に使用する場合には苗圃における現地検査を実施することが望ましい。サンプル検査の場合でも苗圃が異なる場合にはそれぞれの苗圃ごとに確認する必要がある。

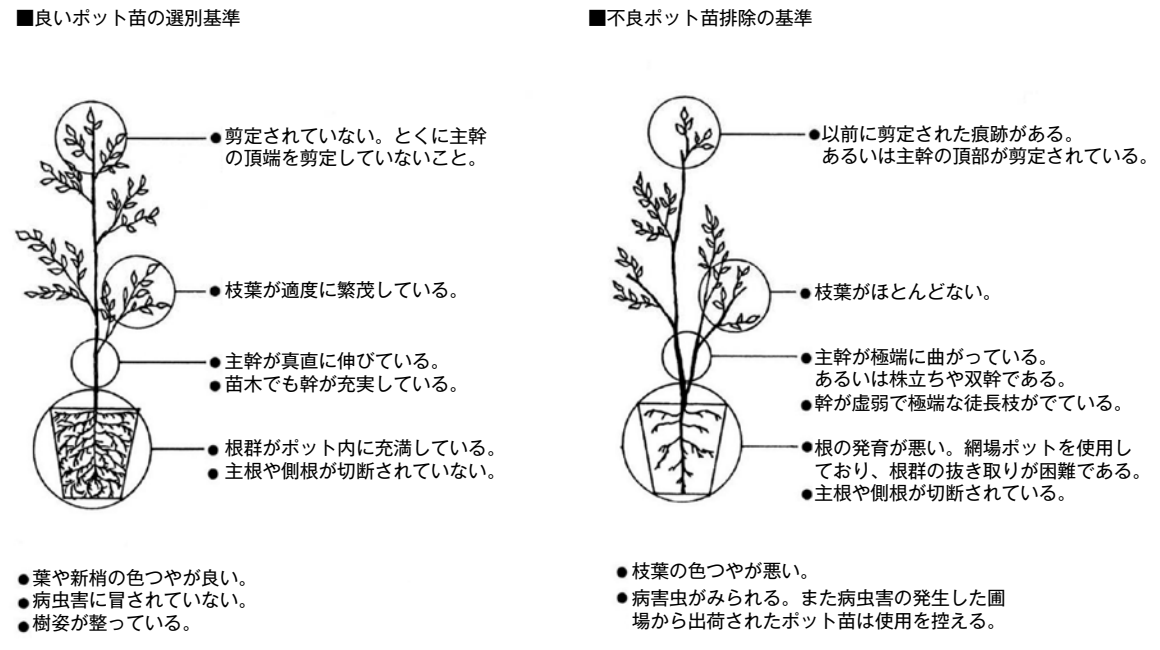


図６－１　ポット苗の品質
（「環境保全林形成のための理論と実践　（財）国際生態学センター　H7.10.30」より）

７．植栽基盤の整備

７．１　表層土

７．１．１　表土を保全・復元した表層土

表層土は植栽基盤の最も表面を構成する土層であり、潜在自然植生の樹林を支えるために有機質肥料分と土壌動物に富んでいる必要がある。植栽基盤の表層土として森林土壌、畑土壌またはこれに相当する土壌（これを「表土」という）が現場内で発生するか、近くで入手できる場合はこれを保全・復元して植栽基盤の表層土として用いる。

再生しようとする自然林は、植物遷移の永い時間を経過して到達する森林（極相林）を短期間に出現させようとするものである。極相林は永い植物遷移期間を経て培われた、団粒構造・有機質肥料分・土壌動物などに富んだ森林土壌によって支えられている。自然林再生には、極相林と同様な土壌条件を備える必要がある。既に長期間森林であり、自然に豊かな表土（森林土壌）が形成されている場所に自然林を再生する場合には現在の表土にそのままポット苗を植え付けるが、土地を改変し深層の土壌や岩に自然林を再生する場合には表層土を復元しその苗木を植える必要がある。

工事に伴って森林土壌や畑土壌等の表土が入手できる場合は、地下深部に埋め立てることなく、表土の保全・復元を施工計画にきちんと位置づけ、植栽基盤の表層土として活用しなければならない。表土は黒褐色を呈し、団粒構造に富み、枝葉が分解された有機質に富み、各種土壌動物が棲む、一般に地表から30㎝程の土層である。

表土の果たす機能として、次のことがあげられる。

①　養分の保持及び供給（十分な有機質）

②　水分の保持及び供給（適度な透水性および保水性）

③　土壌動物、土壌微生物の活動（生態系の分解者）

７．１．２　土壌改良した表層土

表土が入手困難な場合には、土壌改良して表土に近い状態にした土壌を植栽基盤の表層土として用いることができる（以下「改良表層土」とよぶ）。

改良表層土には次の２条件を付与することが必要である。

①　適度な透水性および保水性を確保すること。

②　十分な有機質を含ませること。

改良表層土の作り方には事前混合方式と現地混合方式がある。

表層土として表土を用いることは理想的であるが、常に表土が現場内で発生するとか、付近で入手できるとは限らない。このような場合には現場の土に有機質土壌改良資材を混合し、表層土として用いることができる。透水性と保水性は一見矛盾した性質であるが、いずれも極端な土は避ける必要がある。どちらかといえば透水性の方が重要である。特に現場の土が粘性土で透水性に欠ける場合は、砂質系の土を混合するか別な透水性の良い土を使って改良表層土とする必要がある。改良表層土はその作り方によって次の２方法がある。

① 事前混合方式

客土に先立って別な場所で土と有機質土壌改良材とをスタビライザー、バックホー等を用いて混合した後、植栽現場へ運搬し客土する。この方法だと土壌改良材は表層土全体に分配されることになる。

② 現地混合方式

苗木を植え付ける位置で土と有機質土壌改良材とを混合する方法である。この方法だと土壌改良材は苗木の周りに高濃度で配置されることになり、事前混合方式より植栽当初の生長を促す結果となる。現地混合方式には現場の土を直接土壌改良する場合と、別な土を客土しこれを土壌改良する場合との２ケースがある。土が硬く、草の根などが混合作業を妨げる場合は可搬式の動力スクリュウオーガーを使用し、土の上に所定の改良材を置いて、そこを削孔経の小さいオーガーで先ず削孔・混合し、次第に経の大きなオーガーに変えて混合作業を行う方法がある。

いずれの場合も有機質土壌改良材と土とは十分に混合されていなければならない。また用いる有機質土壌改良材は、十分熟成したものでなければならない。

表７－１　有機質土壌改良材とその効果

素材	名称	効果
樹皮	バーク堆肥	土壌を膨軟化し、置換容量を高め、微生物活動を促す。腐熱度に注意。土壌は選ばない
炭化植物	草炭（ピートモス）	土壌の保水性、膨軟性を高める。マサ土向き
下水汚泥	活性汚泥コンポスト	C/N 比が小さく、肥料効果が主であるが、土壌の膨軟化にも役立つ。微量要素を多く含み十分熟成したものでなければならない。痩せ地向き
都市ゴミ	都市ゴミコンポスト	
家畜糞尿	オガクズ入り牛糞・鶏糞堆肥	

有機質をまったく含まない土を用いて改良表層土を作る場合、土壌改良材としてバーク堆肥を用いるとしたら、その目安は事前混合方式で１立方メートル当たり100～120kg程度である。また、同様な土に現地混合方式でバーク堆肥を使用する場合は７kg／本を標準とする。さらにコンポストまたは牛糞・鶏糞・堆肥を同程度混合すると理想的である。表層土として用いる土に既に含まれている有機質量によって加える有機質土壌改良材の量を調整して行く。

また植栽地付近で刈り取った草などは極力現場で発生した材料として有効に活用することが望ましい。刈り取った草は必ずしも堆肥状に完熟していなくても表層土にすき込むことができる。

７.２　下層土

下層土は表層土の下に位置し、樹木を支える根が進入する土層である。下層土として有すべき条件は十分な透水性を有していることである。

平坦地において透水性のない下層土は樹木の根腐れの原因になる。このため、下層土に要求される性質としては透水性のあることが重要である。

下層土として粘性土を使用する場合は砂質土を混合して透水性を確保する必要がある。下層土に枯死木、レキやガラが混入していても樹木の生育には支障がなく、これらを取り除く必要はない。

法面においては水が法面に沿って流下するため、根腐れを起こすことはなく、法面地山が岩盤であってもその上に直接表層土を置くことで植栽基盤を構成することができる。岩の風化の進行と共に根系が岩の割れ目に進入し斜面安定効果を発揮する。

７.３　表層土・下層土の厚さ

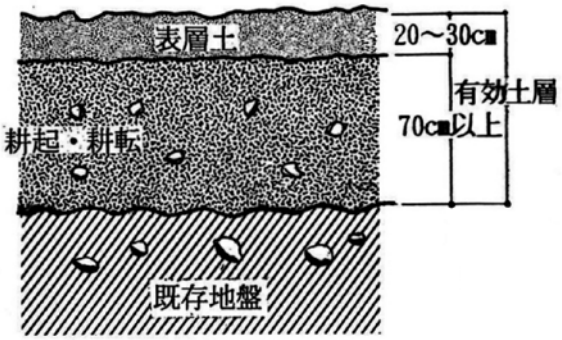
表層土の厚さは20㎝を基本とする。平坦地で下にコンクリートがある場合には表層土と下層土との合計の厚さ（有効土層厚）を90㎝以上確保する。

法面においては、下層土は置かず、段切りした法面に直接表層土を客土する。この場合も表層土の平均厚さは20㎝を基本とする。

自然界では表土の厚さはほぼ20～30㎝であり、自然林再生手法の場合も過去の事例を考慮して20㎝を表層土の基本の厚さとした。

コンクリート構造物の上に土を置いて自然林再生を行い、有効土層厚が25㎝～100㎝に変化する場所で高木が順調に生長している例がある。これを受けて平坦地でのコンクリート上の有効土層厚を90㎝とした。

切土法面では多くの場合岩盤が露出し、ここに樹林を創って法面保護を図ることは困難なこととしてこの自然林再生手法の出現以前はほとんど試みられなかった。過去に実施された岩盤切土法面への自然林再生の実施実績では全て下層土を置かず、岩盤上に表層土を直接客土して実施されており、いずれも順調な生育を示している。岩盤はコンクリートよりも風化が速く、割れ目の形成・進展にともなって樹木の根がこれに進入するため、下層土を客土しなくても樹林の形成が図れるためと思われる。



注）地盤がコンクリートなど特殊な場合を除いて下層土の客土は不要である。

図７－１　表層土・下層土の厚さ

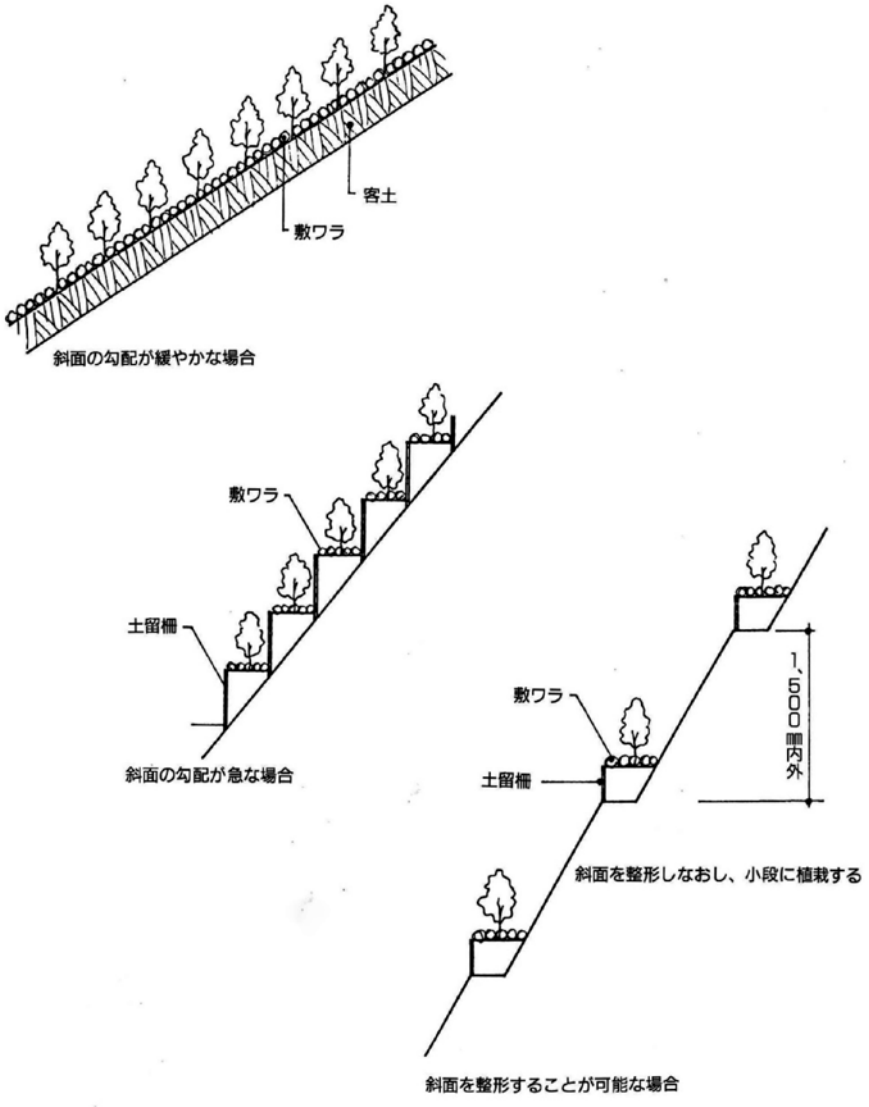


図７－２　法面の場合の例

（「環境保全林形成のための理論と実践　(財)国際生態学センター　H7.10.30」より）

７.４　平坦地での植栽基盤の最小勾配

日本国内のように年間を通して植物の生育に十分な降水量がある場合には、自然林再生においては平坦地といえども植栽基盤は１：5.0よりも急な勾配を付け、排水性を確保する。

降水量が豊かな日本国内などでは、一般に地下水位が高い場合が多く、平坦地にそのまま苗木を植え付けると、根が常時地下水につかる状態になり、根腐れに起因する枯死が生じやすい。このため植栽基盤表面には少なくとも１：5.0以上の排水勾配を付け苗の根腐れによる枯損を避ける。平坦地での造成の標準的方法を次に示す。

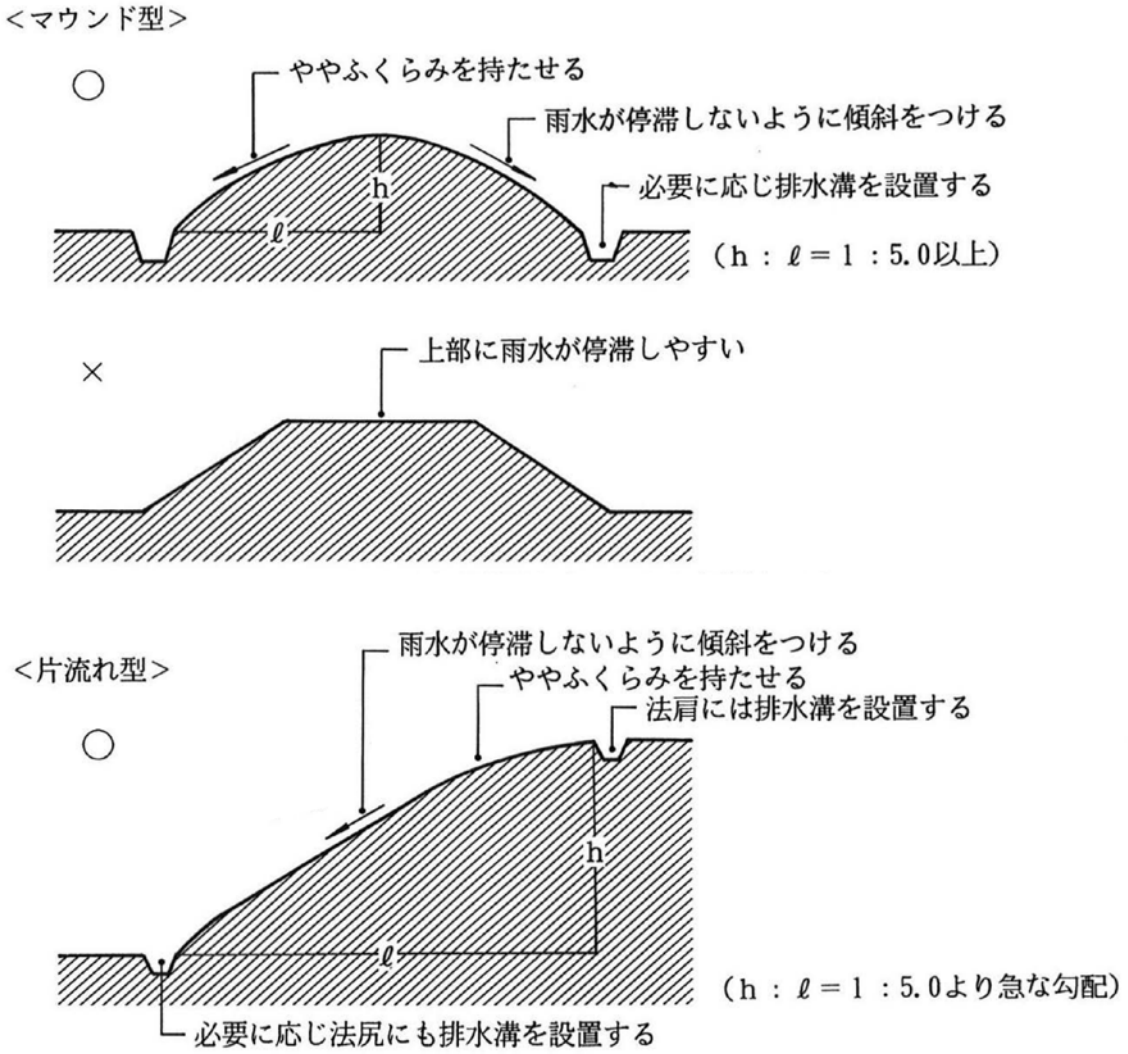


図７－３　平坦地での断面形状と最小勾配

７.５　切土・盛土法面での植栽基盤の段切り、柵工

一定勾配を越える切土・盛土法面においては客土した表層土の滑り防止と厚さ確保のため、柵工を設ける。柵工は同時に植樹作業中の足場としても有効である。

急勾配の切土法面では法枠工が施工されるが、法枠工の中に自然林再生を実施することも可能である。さらに客土に先立って既存地盤の段切りを行うことが望ましい。

【柵工について】

表層土を客土して植栽基盤を整備する場合、法勾配が１：1.8より急な場合に柵工を施工することが目安となる。経済林としての針葉樹林を皆伐して自然林を創る場合や間伐して自然林との混交林を創る場合は、間伐した木の幹や枝を使って柵工を施工するのが良い。

柵工は急峻な現場での植樹作業足場としても有効である。

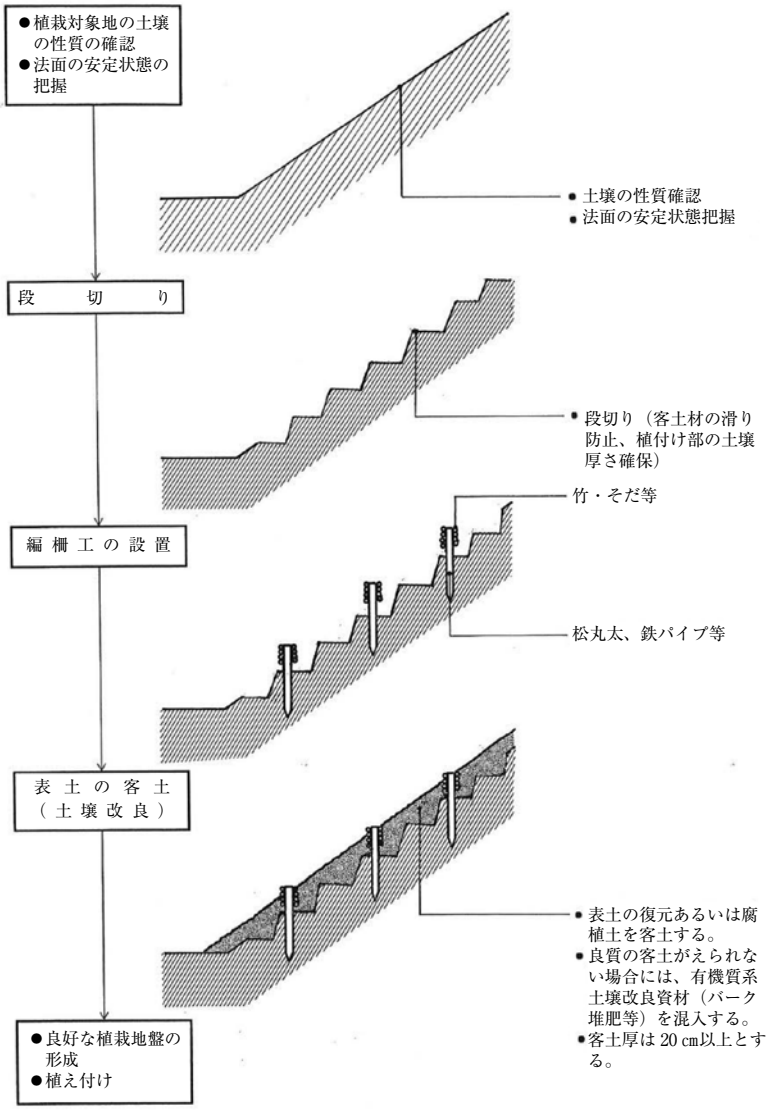


図７－４　柵工の施工手順

【法枠工内への実施】

急斜面の不安定な法面安定工として法枠工が施工される。この中に自然林再生を実施することでさらに斜面の安定が向上するとともに、法枠工の人工物を美しい緑の自然林で覆うことができる。

長野市地附山

高知県四万十市

図７－５　法枠工内の施工例

【段切りについて】

現場が１：1.5より急な切土法面の場合表層土の厚さを確保するために、段切りを行うことが望ましい（図７－６）。しかし各地の実施例では段切りを施工しなくても自然林が生長しており、必ずしも必要な条件ではない。段切りを行う場合、その間隔は柵工と同じ間隔とし、その位置は各段切りの下端部に柵工が来るように行えば作業上やりやすい。

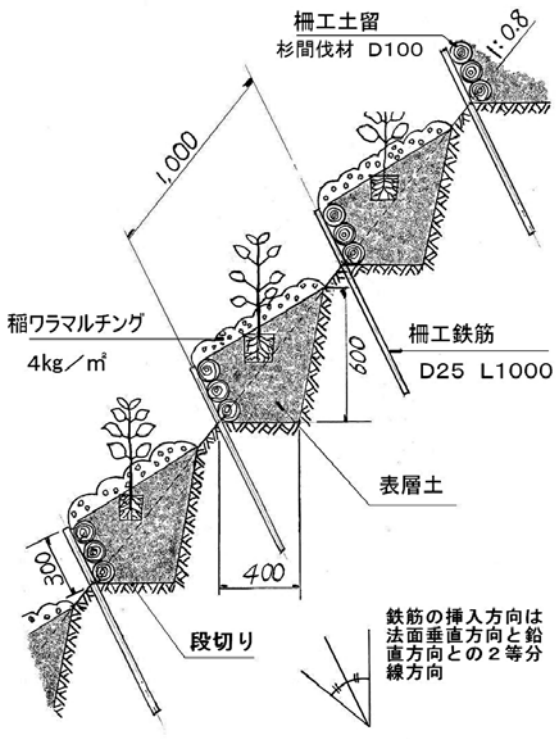


図７－６　急な法面での施工例

７.６　表流水・湧水の処理

自然林を法面で再生する場合、植栽区域外からの表流水が植栽区域内に流入しないよう十分な容量を有する側溝等により処理する必要がある。また、切土法面から湧水がしみだす場合は、その箇所に砕石・粗朶等を用いた縦方向の暗渠排水路を設け、排水するものとする。

法面排水については道路土工―盛土工指針および切土工・斜面安定工指針に従って設計施工する必要がある。自然林再生の場合の排水・湧水処理の例を図７－７、図７－８に示す。

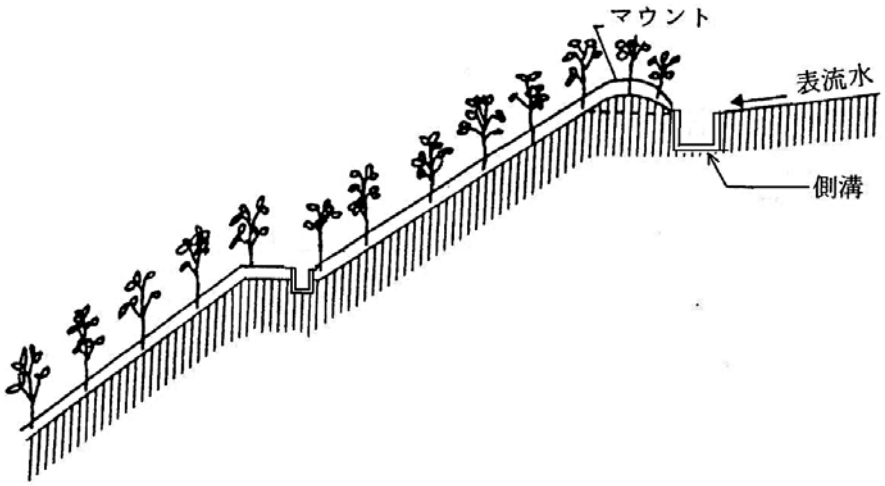


図７－７　表流水の処理

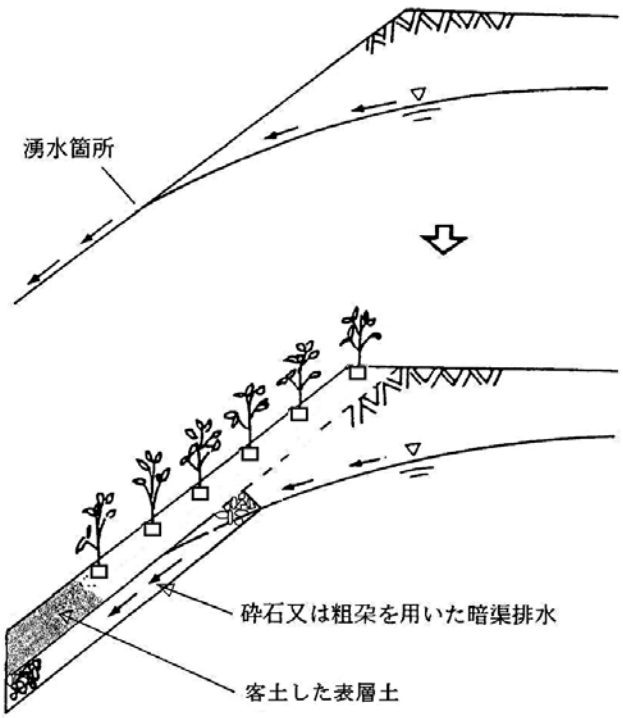


図７－８　湧水の処理