

5 . 參考資料

5-1.「在来木本類(播種)による法面緑化復元技術の手引き」検討の経緯

はじめに

近年、地球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。

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ている。これらの法面を植物で早期に覆うことは、現在の技術レベルでは難しいことではない。

しかし、単純に緑を増やせば良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、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る。

「手引き」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、十分に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手法を体系化したものである。

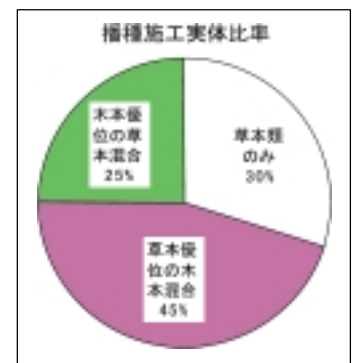
1. 法面緑化の現状

従来から、法面緑化に関しては、ハギ類等の先駆性木本類による緑化を行い、その後自然遷移にまかせるという方法が主流であるが、草本類に被圧され、また木本類が生育しても先駆性樹種から在来種への遷移がうまく進んでいないのが実態である。

1) 四国管内の法面緑化事例の実態調査

① 播種実態

四国管内で平成5年度から平成8年度に施工した法面緑化事例16箇所の播種の種子配合は、草本類のみ箇所が30%、草本類優位の草本/木本の混合の箇所が45%、木本類優位の木本/草本の混合の箇所が25%であった。また、播種した草本類はイネ科のケンタッキー、パミューダグラス等、木本類は先駆性のハギ類等を使用している。



② 植生の生育状況

植生の生育状況は、導入種が概ね生育しているものの、セイタカアワダチソウ、クズ等排除すべき種が侵入しており、期待すべき在来木本類の生育は少ない。

右の写真は、供用中の道路法面の防災工事において、既存の法面を清掃し法枠を設置した後、枠の中を、草本類優位の草本/木本の混合播種を行った箇所で、施工後4年経過の状況である。イネ科の植生が優先し、ハギ類は一部に認められるが生育状況は悪い。

一般国道55号徳島（H5日和佐防災工事）
施工後4年経過



2. 在来木本類（播種）による法面緑化の方針

前項1.の法面緑化の実態を基に、検討に当たっては、法面緑化技術検討会を設置して、十分に議論を重ね、現地を十分に踏査した結果も踏まえ、以下に示すような内容の「法面緑化復元の手引き」を作成した。



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	政辻敬英
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	岡本愛一
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	大石明徳
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	木田 毅

1) 緑化目的

- (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) CO₂の固定

2) 緑化工法

植生工には、植栽工と播種工に分類されるが、根系の発達、倒れにくさ、根系の緊縛力による斜面安定等防災面から、また多様な種による生態系の回復等の面から播種工が有利であるので、植生工は播種工（有機性基材吹付）を基本とする。

3) 既存木の活用

既存木とは、緑化対象法面及び周辺に生育している、法面への種子供給源となる既存の樹木をいう。在来木本類による緑化は、種子の入手、急峻な地形状況等から困難な場合が多い。従来、既設法面において、法枠等を設置して緑化を行う場合には、既存木を伐採し法面を清掃しているのが一般的である。既存木は、種子を供給する母樹として、また、施工後のバイオマスの確保、生態系の早期回復及び景観形成等に有効であるので、既存木を活用することを基本とする。

既存木活用・木本類播種工による緑化事例

路線名	一般国道33号	一般国道33号	一般国道55号	一般国道55号	一般国道55号
距離表	40k200	60k700	63k280	64k380	83k110
施工時期	平成9年10月	平成8年2月	平成8年3月	平成8年3月	平成8年3月
事務所名	土佐国道	松山工事	徳島工事	徳島工事	徳島工事
工事名	33号法面処理工事	33号法面処理工事2工事	海部防災工事	海部防災工事	海部防災工事
略 称	越知	柳谷	海部2工区	海部4工区	海部5工区
所在地	高知県高岡郡佐賀町	愛媛県柳谷村岩川	徳島県海部郡佐賀町	徳島県海部郡佐賀町	徳島県海部郡佐賀町
法面地質	土砂～岩盤	土砂～岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
主 方位	NE	NW	NW	N	S
湧水の有無	なし	なし	なし	なし	なし
法 勾 配	1:0.8～1.1	1:0.5～0.8	1:0.5～0.8	1:お.5～0.8	1:0.5～1.0
緑化目標	灌木型	森林型	森林型	森林型	森林型
導入植物 (発 生 期 待 本数:本/㎡) (播 種 量 よ り 概 算 算 出)	ヒメヤシヤブシ (200) ヌレデ(200) ヤマハギ(100) コマツナギ(200) トルフェスク・ヤカ-Ⅲ (300) ヨモギ(70) メドハギ(100)	コナラ(3) アラカシ(7) コマツナギ(800) メドハギ(200) パニユーダグラス (250) オーチャードグラス (250) カカキ-ブルグス (250) トースフェスク (250)	ウバメガシ(3) アラカシ(3) スダジイ(3) ネズミモチ(3) ヒサカキ(3) ドベラ(3) ヤマモモ(3) ヤブツバキ(3) ヤマハギ(10-20) メドハギ(30-50) ススキ(20-50) トルフェスク (20-50)	ウバメガシ(3) アラカシ(3) スダジイ(3) ネズミモチ(3) ヒサカキ(3) ドベラ(3) ヤマモモ(3) ヤブツバキ(3) ヤマハギ(10-20) メドハギ(30-50) ススキ(20-50) トルフェスク (20-50)	ウバメガシ(5) アラカシ(5) スダジイ(3) ネズミモチ(3) シャリンバイ(3) ハマヒサカキ(5) ヤマハギ(10) コマツナギ(10) メドハギ(30-50) ススキ(20-50) トルフェスク (20-50)
植生工/ 吹付量(cm)	厚層基材吹付工 /5	厚層基材吹付工 /5	厚層基材吹付工 /5	厚層基材吹付工 /5	厚層基材吹付工 /5
緑化基盤工	従来型法枠工	従来型法枠工	従来型法枠工	自然共生型法枠	従来型法枠工
備 考	既存木活用	既存木活用	既存木活用	既存木活用	既存木活用

①植生の生育状況

前記の試験施工箇所の、植生の生育状況は、木本類優位の播種をしているためか概ね良好である。

写真は、一般国道55号海部5工区の施工後3年半後の状況である。前項1)の②の事例と同様に、供用中の道路法面における防災工事箇所で、既存の樹木を活用すると共に、既存の法面に法枠を設置し枠の中を、木本類優位の種子配合により播種を行った箇所である。木本類優位の配合で草本類による被圧が少なかったためか、木本類の生育は順調である。

55号海部5(C)工区 施工直後の状況



55号海部5(C)工区 施工後3年半後の状況



群落組成調査(一般国道55号海部:5(C)工区 施工後3年半後)

階層	植被率(%)	種名	優占度	群度	優占種
低木層 (H=1~1.5m)	10	ウバメガシ	1	1	
		ススキ	1	1	
		ドバラ	+		
草本層 (H=0.5~1m)	60	ウバメガシ	2	2	ウバメガシ
		アコウ	1	1	
		ススキ	2	2	
		シャリンバイ			
草本層 (H=0.5~1m)	20	ヤマハギ	+		メドハギ
		コマツナギ	+		
		メドハギ	1	1	
		ネズミモチ	+		
		アキノシゲ	+		
		ヨメナ	+		
その他	+				

優占度

空欄:ごくまれに最小被度で出現 +:少数で被度は非常に低い

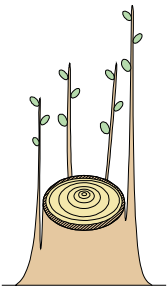
1:多数だが被度は1/20以下 2:非常に多数か、或いは被度が1/10~1/4
被度、群度は、ブロン-プランク(1964年)による。



②既存木の利活用の方針

既存木の利活用の方針

方針	解説
樹木の活力度を評価し、不健全(病虫害、枯損、腐朽)な個体を除伐・間伐する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 除伐・間伐を実施することにより、活力度の低い不健全木の倒木等災害原因を排除する。 ◇ 除伐・間伐の実施により活力度の高い健全木の生育を促進する。 ◇ 除伐・間伐によって形成される樹冠に隙間から林床における受光率を高め、侵入植物の発芽・生育を促進する。
施工効率のため健全木を伐採する場合は、萌芽繁殖を誘導する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 緑化基礎工を施工するに当たって作業上或いは施工効率上支障のある健全木は除伐対象とする(枠位置の調整が可能な場合)。 ◇ 除伐の際は、当該樹木の萌芽繁殖に期待して、地際から地上高1m程度以上を確保する。
高木が単木として利活用される場合には、風衝による倒木を考慮し、地上部の伐採を検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 既存木の利活用では、除伐・間伐等によって高木が単木として保存される場合が想定される。改修前には群落として当該地域の風衝等に抵抗し得ていた場合、単木では風衝圧が緩和されず、倒木等の危険を伴うことから、前項と同様、地上部の伐採による萌芽繁殖の誘導を検討する。
既存木を母樹として利活用する場合には、吹付の前処理として、草本層を地上部5cm以下の部位にて低刈り処理する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 低刈り処理は吹付の直前に実施する。

形態	概要	備考
萌芽繁殖 	伐り株、折れたり枯れたりした幹の地際、幹の下部ないしは基部から萌芽幹(娘幹；daughter trunk)が発生する。 <例>コナラ、ミズナラ*1、カシワ*2 <イメージ>	◇萌芽幹は成長とともに自然淘汰(種内競争)により減少する。 *1: 比較的高所に分布。 *2: カシワは四国、中国地方、九州には分布しない

4) 木本類を主体とする種子混合

播種パターン別種子の優先順位

前項3)の①に示す事例では、木本類主体の播種混合としているが、施工後3~4年経過時点で植生基盤材の浸食もなく木本類を主体とした植生が生育している。

従って、実態を踏まえ種子配合の選定条件を下記のとうりとした。

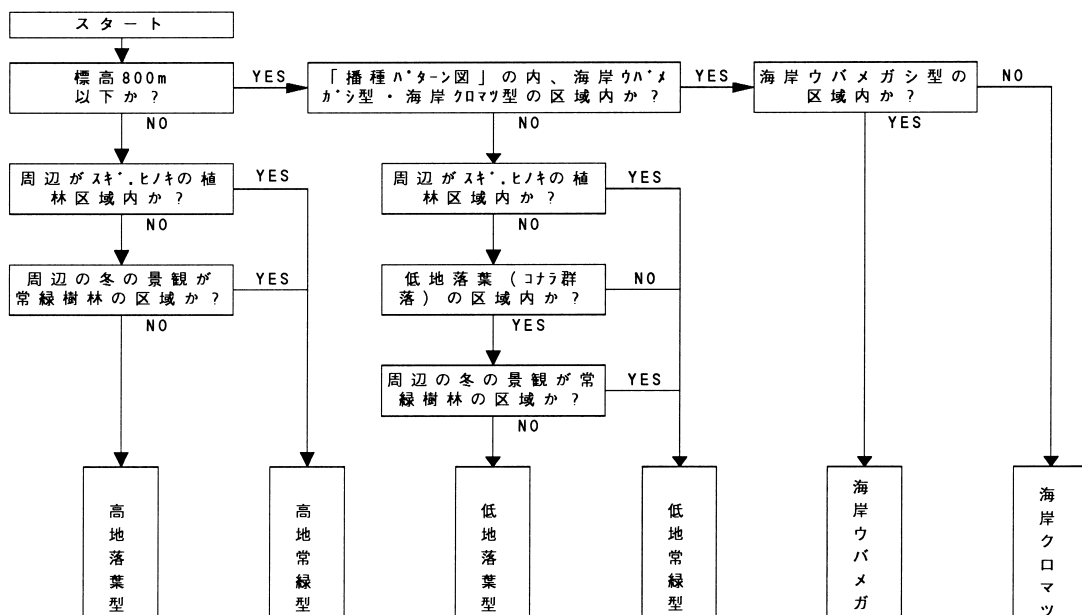
①「主構成種」の選定条件

- 根が地山に深く入り防災的に強い深根性のもの
- 四国管内の天然性林に生育している広葉樹

②「補全種」の選定条件

- 国内産であること
- 主構成種を被圧しにくい低木林とする

区分	分布分類	種子パターン	必ず導入する種子	選択する種子の優先順位
主構成種	ウバメガシ型	海岸ウバメガシ型	ドベラ シャリンバイ	ウバメガシ→ヤブツバキ
	クロマツ群落	海岸クロマツ型	ネズミモチ	ドベラ→ヤブツバキ
	シイ・カシ萌芽林 オンツツジ・アカマツ群落 コバカ・カシ・アカマツ群落 サカキ・ウラジログシ群落	低地常緑型	ネズミモチ	アラカシ→チャノキ→ヤブツバキ
	コナラ群落	低地落葉型	ヌルア	(法面に人が入らない場合) ヤマハゼ→ガマズミ (法面に人が入る場合) ガマズミ→ヤマハゼ
	スズダケ・ブナ群落 アカシデ・イヌシデ群落 ブナ・ミズナラ群落 クリ・ミズナラ群落 クスギ・コナラ群落	高地常緑型	ネズミモチ	アラガシ→チャノキ→ヤブツバキ
	シイ・カシ萌芽林	高地落葉型	ヌルア	(法面に人が入らない場合) ヤマハゼ→ヤマモミジ→ガマズミ→ヤマウルシ (法面に人が入る場合) ヤマモミジ→ガマズミ→ヤマハゼ→ヤマウルシ
補全種	共	通	コマツナギ	アキグミ→ヤマハギ



播種パターン選定フロー