

Natural Remedy

斜面樹林化工法

NETIS:QS-980148-V



斜面樹林化技術協会
Natural Remedy Association of Japan

在来種による 自然回復緑化がテーマです。

生物多様性保全や外来種被害防止行動計画等を踏まえて、

国内産在来種による緑化の要求が高まっています。

自然環境と調和する植物群落を形成するためには、自然の本質を知り、

群落が持つ諸機能が最大限発揮できる自然回復緑化を設計・施工する必要があります。

これまでの法面緑化では緑量確保や侵食防止を目的に、トールフェスクなどの外来草本類や

外国から輸入されたヨモギ・イタドリなどの外国産在来種が広く用いられてきました。

しかし近年では、生物多様性保全の観点から、

在来種播種工（樹林化）や、

播種工と自然侵入促進工を組み合わせた、非面的吹付緑化工（エコストライブ）が

地域生態系の保全に配慮した緑化手法として注目されています。

従来の外来種による緑化は・・・

- 景観的に単純な法面となり、周辺の森林環境と調和しない。
- 法面から外来種が逸出し、地域固有の植物が被圧される。
- 外来草本類は根系が発達しないため、法面が表層崩壊しやすい。
- 周辺植生が自然侵入するまでに時間がかかる。
- 自然公園をはじめとする環境保全地域の緑化にはなじまない。



外来種に依存しない 斜面樹林化工法の アプローチ

- 国内産在来種播種工による自然回復緑化
- 在来種子を有効活用する2層吹付システム
- 自然回復を促す非面的吹付緑化（エコストライブ）



斜面樹林化工法（2層吹付システム）

Point 1 計画的、かつ早期に在来種で法面を樹林化

法面の初期緑化目標を明確に定め、計画的に在来木本群落を形成します。

Point 2 在来種播種工で生物多様性を保全

外来種を使用せずに、多様性豊かな在来木本群落を形成します。

Point 3 発達する樹木の根系で斜面防災機能を向上

種子（タネ）から育てた樹木の根は、主根が地山に深く伸長して側根がネット状に広がり、斜面防災機能が向上します。

Point 4 2層吹付システムとエコストライブ仕様によるコストダウン

基盤表面2cm部分にのみ種子を混合する2層吹付システムと、生育基盤を非面的に吹付けるエコストライブ仕様により、在来種播種工のコストダウンを図ります。

水俣豪雨災害の復旧現場 (2003年 激甚災害)



斜面樹林化工法（2層吹付システム）

手順

調査

設計

法面清掃

金網張工

2層吹付工

生育判定

STEP 1 種子供給機に種子を投入

種子は吹付機に投入せず、種子供給用ミキサで種子保護材や識別材とミキシングして種子供給機に投入します。

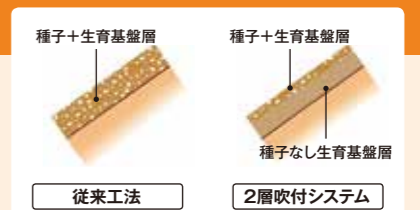
STEP 2 1層目の吹付

まず種子供給機を稼働せずに、ノズルマンが定位置で横移動可能な範囲で種子を含まない1層目を吹き付けます。



STEP 3 2層目の吹付

そのあとノズルマンが種子供給機を稼働させ、1層目の上に種子が供給された2層目を連続して吹き付けます。これらの作業を繰り返すことにより、剥離しない2層の生育基盤を造成します。



資材



生育基盤材
レミマテリアル

在来木本植物の良好な発芽・生育を促し、
侵食防止材レミコントロールとの組み合わせにより強い耐侵食性を発揮する、樹林化
専用の有機質系生育基盤材です。



侵食防止材
レミコントロール

植物の発芽・生育に悪影響を及ぼす
ことなく、従来の高分子系樹脂と比較
して高い耐侵食性を発揮する、無機
質系侵食防止材です。



配合調整種子
レミディシーズ

在来種播種工による樹林化を確実に
行うため、一施工単位で計量袋詰めした配合
調整種子です。自動計量装置を用いて正
確に種子を計量し、出荷後の種子の劣化を
防止する品質保持材を配合しています。

標準配合表 (1㎡当り)

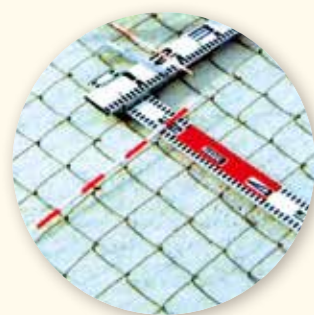
名称	規格	数量
生育基盤材	レミマテリアル	2,000ℓ
侵食防止材	レミコントロール	60kg
緩効性肥料	山型化成肥料	4kg
配合水	用水	適量(約20ℓ)

※従来の1層吹付を適用する場合はレミディシーズ(1バッチ仕様)を
10袋/㎡配合します。

種子供給機に投入する種子と種子保護材の配合表 (50㎡/2cm厚当り)

名称	規格	現場配合(50㎡相当)
種子保護材	レミマテリアル	40ℓ
種子保護材	ゼオライト(0.8~1.9mm)	20kg
識別材	再生セルロース繊維	1kg
配合調整種子	レミディシーズ(10バッチ仕様)	1袋
配合水	用水	6~12ℓ

その他の資材



生分解性樹脂被覆金網
ナチュラルス

鉄線に生分解性樹脂コーティング処理を施し
た75×75mmの金網で、樹木の根元への金
網の食い込みを防止する場合に使用します。



短繊維材
レミファイバー(左)
ピニファイバー(右)

緑化基礎工の金網張工を省略する場合、生
育基盤の耐久性と連続性を高めるために配合
します。



酸性矯正材
シェルレミディ

法面の土壌酸度がpH4.0以下の場合、生育
基盤と混合、あるいは酸性矯正層を造成する
ために使用します。

施工事例

落葉広葉樹林 (岩手県二戸市)

使用種子 ミズナラ、コナラ、オニグルミ、ヤマモミジ、ヤマザクラ、カツラ、ヤマブキ、シラカンバ、アキグミ、ヌルデ



施工前



施工1年5ヵ月後



施工7年2ヵ月後

常緑広葉樹林 (千葉県富津市)

使用種子 シャリンバイ、ウバメガシ、スダジイ、ネズミモチ、ヌルデ、アキグミ、ヤマハギ、コマツナギ、TF、CRF



施工1ヵ月後



施工5ヵ月後



施工3年7ヵ月後

常緑・落葉混交樹林 (長崎県大村市)

使用種子 ネズミモチ、シャリンバイ、ヤマハゼ、イロハモミジ、フヨウ、アキグミ、ヤマハギ、コマツナギ、ノシバ



施工7ヵ月後



施工6年2ヵ月後



施工14年8ヵ月後

斜面樹林化工法（エコストライブ仕様）

Point 1 緑化工事で発生するCO₂を大幅に削減

生育基盤を非面的（帯状）に造成することにより、緑化工事で発生するCO₂排出量を従来の全面緑化の約1/2に削減します。

Point 2 植生遷移の停滞を回避して自然侵入を促進

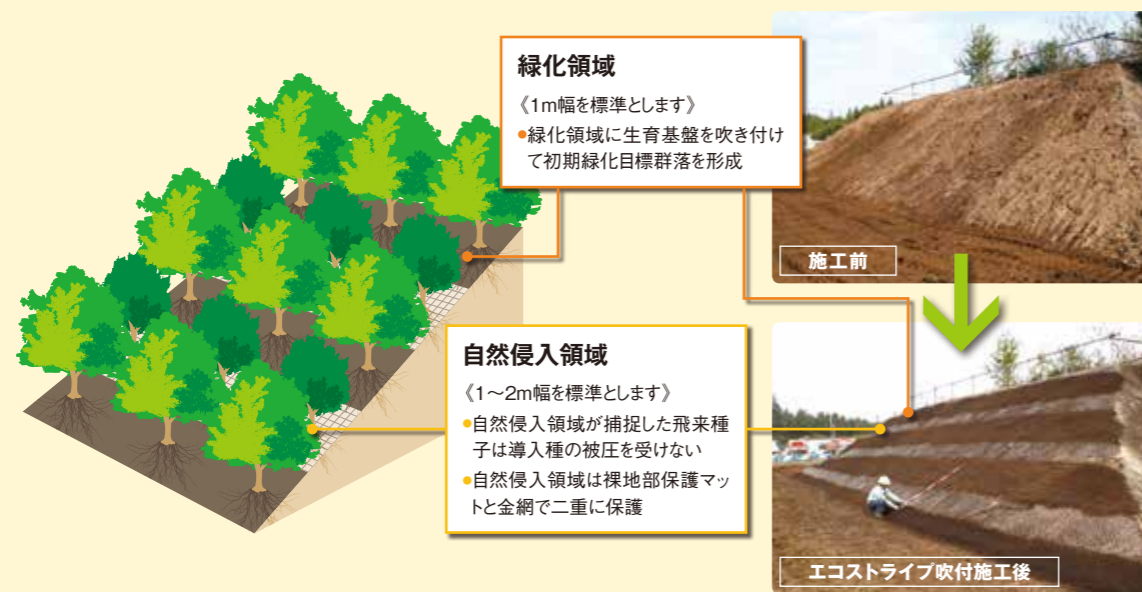
非面的（帯状）に樹林化することにより、群落内に飛来種子が定着できる空間（ギャップ）を作り出し、周辺植物の自然侵入を促進します（播種工+自然侵入促進工）。

Point 3 在来木本群落の形成を低コストで実現

2層吹付システムとエコストライブ仕様の組合せにより、植生基材吹付工の市場単価と同程度、あるいはそれ以下のコストで在来種による法面緑化を実現します。

※従来型の法面緑化をエコストライブ仕様で施工することも可能で、周辺からの自然侵入を促したい場合に有効です（この場合は斜面樹林化工法ではなく、エコストライブ工法になります）。

エコストライブ仕様



施工後の植生の変化



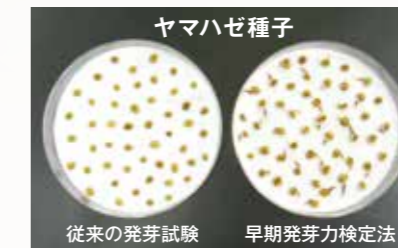
在来種による自然回復緑化を支える種子管理技術

早期発芽力検定法 NETIS:KT-060003-V (H25~活用促進技術)

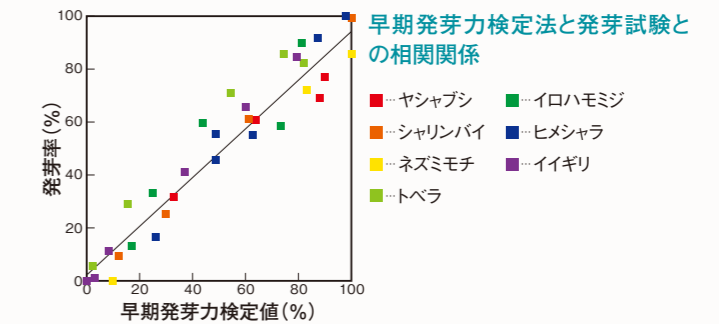
木本種子の発芽率を短期間（1週間前後）で検定できます。従来の発芽試験との相関は高く、短時間で発芽試験と同等の結果が得られます。施工前に短時間で品質検定できるので、結果を種子配合設計に反映できます。



日本樹木種子研究所
 国内産在来種子の採取・調整・貯蔵技術に特化した研究開発を行い、斜面樹林化技術協会をサポートしています。



播種後5日目の発芽試験と早期発芽力検定法の比較
 従来の発芽試験（左）では発芽しませんが、早期発芽力検定法（右）では発芽能力のある種子が発芽します。



RSセンター（種子専用貯蔵・出荷施設）

国内産在来種子の調整、貯蔵、出荷の際の計量・袋詰めを行っています。独自に開発した貯蔵技術により、木本種子を中長期貯蔵できます。現場周辺で採取した種子を緑化工事で使用する際の貯蔵代行を行っています。



種子専用貯蔵施設
 樹種ごとに最適な条件で貯蔵しています。



種子自動計量袋詰装置
 一施工単位で品質保持材と一緒に種子を袋詰めしたレミディンズを出荷します。

土工指針に掲載されている 播種工に用いる主な在来木本種子

(道路土工指針、掲載順)



シラカンバ
落葉広葉樹 / 樹高10~25m
瘠地、乾燥地でもよく生育する。



ケヤマハンノキ
落葉広葉樹 / 肥料木 / 樹高10~20m
瘠地、岩屑地でもよく生育する。



ヌルデ
落葉広葉樹 / 樹高5~10m
乾燥地、瘠地、湿地でもよく生育する。



コナラ
落葉広葉樹 / 樹高10~15m
適潤な肥沃地でよく生育する。



エノキ
落葉広葉樹 / 樹高10~20m
適潤な肥沃地でよく生育する。



イタヤカエデ
落葉広葉樹 / 樹高10~20m
適潤な肥沃地でよく生育する。



ヤブツバキ
常緑広葉樹 / 樹高5~15m
耐陰性が高い。生育は遅い。



ヤマザクラ
落葉広葉樹 / 樹高10~15m
適潤かやや乾燥した肥沃地でよく生育する。



アカメガシワ
落葉広葉樹 / 樹高10~15m
生育が早く、土壌を肥沃にする。



シラカシ
常緑広葉樹 / 樹高10~25m
耐陰性が高い。



ヤシャブシ
落葉広葉樹 / 肥料木 / 樹高10~15m
瘠地、乾燥地、急傾斜地でよく生育する。



スダジイ
常緑広葉樹 / 樹高15~20m
適湿な肥沃地を好む。



ハゼノキ
落葉広葉樹 / 樹高5~10m
生育が早い。



ヤマモモ
常緑広葉樹 / 肥料木 / 樹高5~10m
砂礫地、荒地でもよく生育する。



センダン
落葉広葉樹 / 樹高5~10m
温暖な地域に自生する。生育が早い。



ヤマハギ
落葉広葉樹 / 肥料木 / 樹高1~2m
瘠地、乾燥地、硬質土壌でもよく生育する。



ノイバラ
落葉広葉樹 / 樹高1~2m
瘠地や湿地でも生育する。実は小鳥が食す。



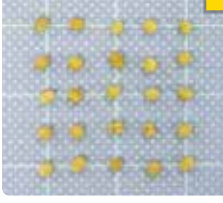
イボタノキ
半落葉広葉樹 / 樹高2~3m
乾燥、過湿、大気汚染、潮風にも耐える。生育が早い。



タニウツギ
落葉広葉樹 / 樹高1~3m
生育が早い。



アキグミ
落葉広葉樹 / 肥料木 / 樹高1~3m
乾燥に強く、砂地でも生育する。果実は小鳥が食す。



コマツナギ
落葉広葉樹 / 肥料木 / 樹高1~1.5m
瘠地、乾燥地、硬質土壌でもよく生育する。



フジウツギ
落葉広葉樹 / 樹高1~1.5m
生育が早い。



シャリンバイ
常緑広葉樹 / 樹高2~3m
アルカリ土、潮風に耐える。生育はやや遅い。



ネズミモチ
常緑広葉樹 / 樹高2~3m
耐陰性があり、潮風にも耐える。果実は小鳥が食す。



斜面樹林化技術協会

Natural Remedy Association of Japan