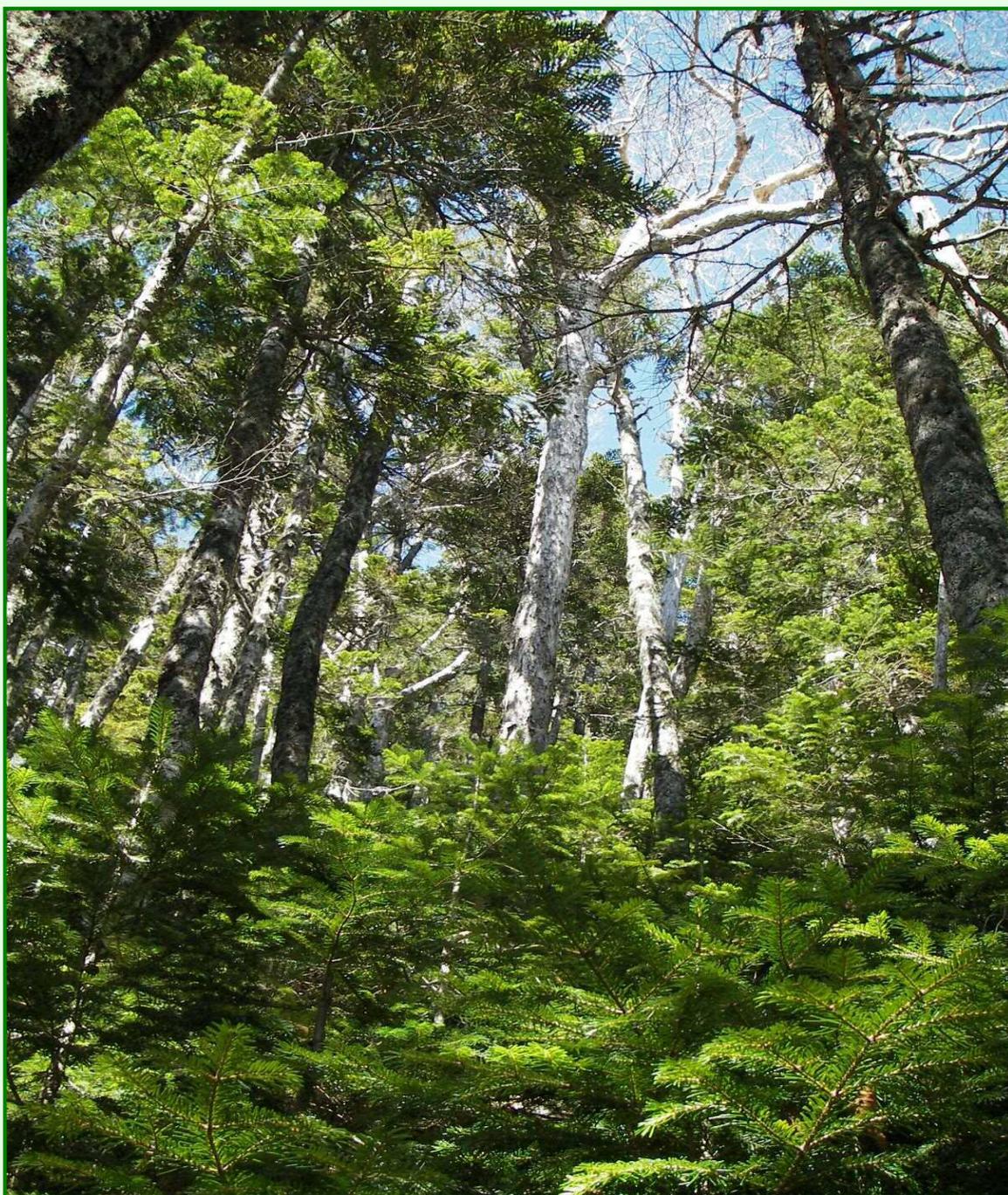


荒廃地での植生回復を可能とした

タフグリーン工法

Tough green



特許取得 第4087777号

NETIS登録(旧) KT-040082-VE

タフグリーン工法研究会

土壌の理化学性，周辺植生による総合評価

現在，植生工の選定は土壌硬度，亀裂間隔，土質などの物理性に主体がおかれています。しかし，斜面の物理性が同等であっても，化学性が著しく異なることで安定した植生回復が図られない場合があります。そこで，タフグリーン工法研究会では，事前調査において，「**土壌の理化学性，及び植生調査**」を行うことにより，総合的に斜面を把握し，緑化目標の選定をしています。

植生

- ・ 生育環境
- ・ 林内植生
- ・ 林縁植生
- など

斜面の総合的把握

化学性

- ・ pH (H₂O)
- ・ 養分保持能力
- ・ 土壌養分濃度
- など

物理性

- ・ 土壌硬度
- ・ 土質
- ・ 亀裂間隔
- など

緑化目標・種子配合の設計

<タフグリーン工法とは>

従来の植生工に期待される早期生育植物による表面侵食防止効果を土壌侵食防止マットで代用しながら、森林土壌に近い上質な基盤を導入することで、目標とする植物群落への植生回復を安定して図る工法です。



タフグリーン工法の特徴

タフグリーン工法は、森林土壌に近い植生基盤を斜面に吹付けます。さらに侵食防止効果の高い土壌侵食防止マットを植生基盤面に敷設する合併工法です。吹付時にはラス金網を用いず、補強短繊維等を植生基盤に混合することで基盤の流出や流亡を防ぎます。

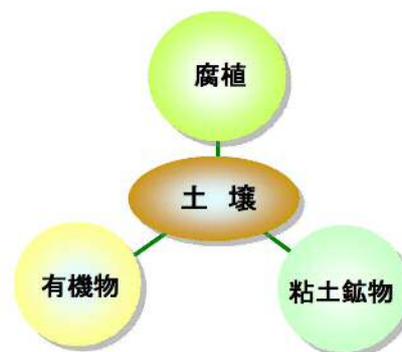
○ 森林土壌に近い植生基盤を使用しています

森林土壌は、有機物（落葉・落枝）が分解されてできる腐植と粘土鉱物が結合したものです。

タフグリーン工法では、下記の資材を用いています。

- a) 腐植含有量の多い物質（腐植土） → 腐植の役割
- b) 浄水過程で生成されるリサイクル資材 → 粘土鉱物の役割
- c) バーク系有機質基材 → 有機物の役割

これらにより、保水性・保肥性・緩衝能力の高い土壌を実現しています。そのため、植生回復への妨げとなりやすい、斜面乾燥や肥料枯れを長期的に防止することが可能です。



森林土壌 模式図



分解型マット



非分解型マット

○ 土壌侵食防止マットを敷設する効果として

- ①植生が成立していない状況（ex.秋季及び冬季の植物の発芽環境にない時期の施工，植生誘導や生育に時間を要する郷土種を導入した場合）においても、激しい降雨時の地表水や積雪に伴う基盤の侵食を防止します。
- ②マルチング効果により，植生基盤の保水力や保温効果が期待できることから，斜面乾燥や凍上から植物を保護することが可能です。
- ③土壌侵食防止マットには分解型と非分解型があり，緑化目標に応じて使い分けができます。



補強短繊維

○ 補強短繊維を使用する効果として

- ①基盤を面的・立体的に結合することで，基盤の流出・流亡を防止します。
- ②接合剤としてECO バインド（無機質ミネラル固化剤）を併用する事で，施工時のリバウンド量を大幅に減少させることが可能です。



ECO バインド

調査

植物には土壌の好き嫌いがあり適地でなければ生育不良となります。そこで、事前調査により対象地の物理・化学性、及び周辺植生を調査し、斜面の総合的な特性を視野にいれながら、緑化目標、工種、導入植物の選定及び配合の検討を行い、永続的な緑化が図られるよう努めています。

○ 土壌の物理性

植物の生育に影響を及ぼす要因のひとつである斜面勾配、土壌硬度、土質、亀裂間隔等の調査を行います。

○ 土壌の化学性

土壌の保持している陽イオン交換容量（CEC）、養分濃度、土壌pHなどの測定を行います。

※陽イオン交換容量（CEC）とは？

土壌の養分保持能力を示しています。CECの大きい土壌は肥料養分（塩基）を多く保持することができ、肥料の流亡・損失を防止できます。一般的に砂質土は10meq/100g以下、粘性土・礫混り土は10～20meq/100g程度、褐色森林土は20～30meq/100g程度となっています。

火山灰土壌・凝灰岩質などの値は大きくなりますが、実際の養分吸着力は弱いため再度検討が必要となります。

○ 植物調査

斜面及び林縁・林内に生育している植生回復に有用な植物の調査を行います。



設計

近年では生物多様性に配慮した緑化への需要が高まっています。自然公園の緑化においても、地域性系統の植物を用いた緑化を行うことが「自然公園における法面緑化指針（環境省）」により規定されています。

タフグリーン工法は、基盤表面にマットを敷設することで、長期に基盤を保持できる特性から、下記のような、種子を入れない自然侵入促進工や森林表土を利用した森林表土利用工、現地採取種子を利用した緑化などの遅速緑化にも対応可能です。



▶ 自然侵入促進工



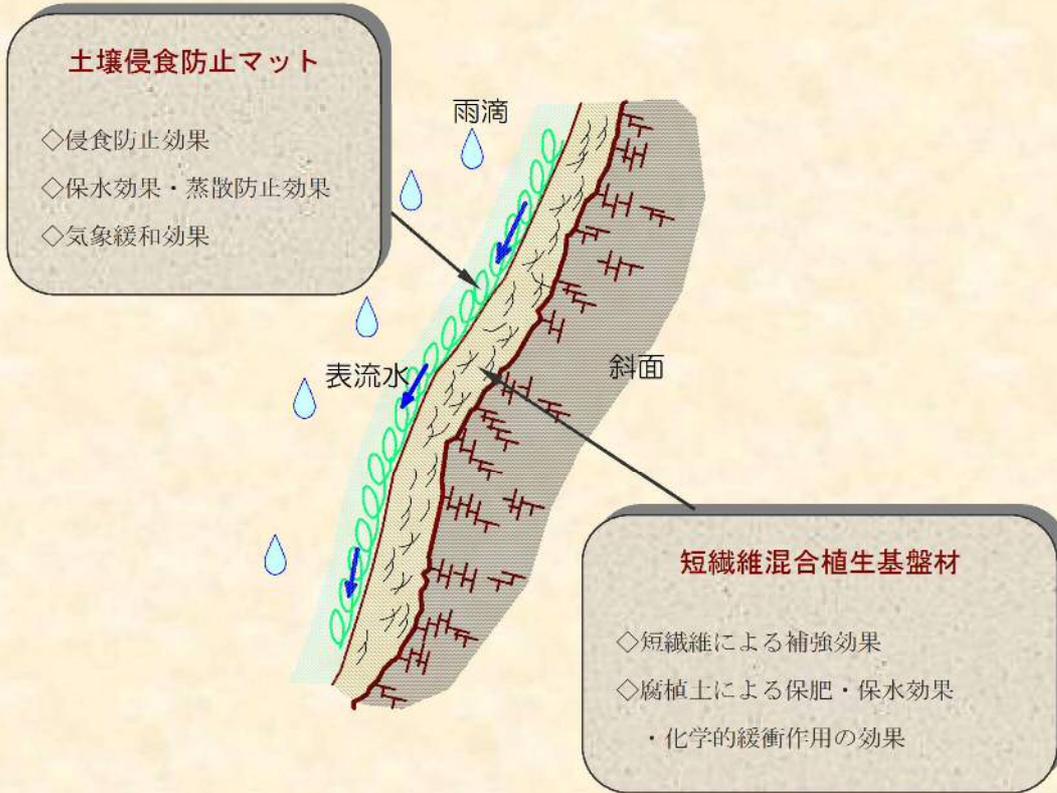
▶ 森林表土利用工



▶ 採取種子利用工

施工

<工法模式図>



■ 模式断面図

<施工手順>



①法面清掃工



②植生基盤材吹付工



③土壌侵食防止マット張付



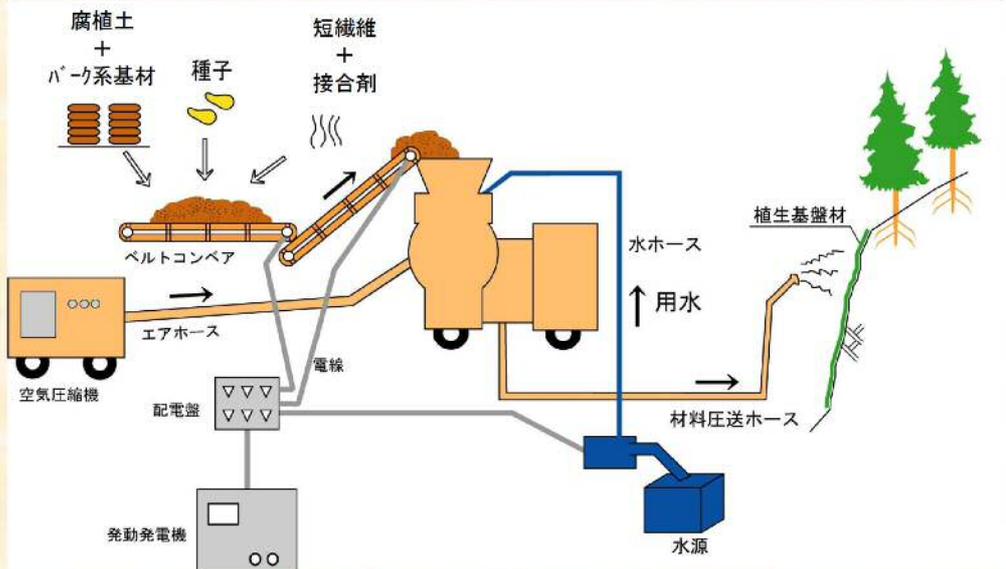
④施工完了



⑤施工後の発芽状況

<施工概要図>

施工プラントは、従来の植生基材吹付工で使用する同様の機器で施工が可能



■ タグリーン工法プラント概略図

タフグリーン工法施工事例

種子導入工

茨城県 道路工事 泥岩 t=2cm 人力打設



施工前



施工1年11ヶ月 (左:タフグリーン工法, 右:植生基材吹付工)

(同配合・同時期施工)

自然侵入促進工

岩手県 治山工事 凝灰角礫岩・凝灰質泥岩 t=2cm 人力打設



施工前



施工2年7ヶ月



施工4年6ヶ月

森林表土利用工

広島県 山腹工事 花崗岩 (マサ上) t=2cm 人力打設



施工前



施工2年1ヶ月



施工13年0ヶ月

採取種子導入工

滋賀県 道路工事 泥質混在岩 t=2cm 人力打設



施工前



施工1年8ヶ月



施工2年6ヶ月

急 傾 斜 地

島根県 道路工事 流紋岩 t=2cm 人力打設



施工前



施工 3 ヶ月



施工 13年 3 ヶ月

極 強 酸 性 立 地

鹿児島県 道路工事 酸性硫酸塩土壌 t=4cm (改良材含む) 人力打設



施工前



施工 3 ヶ月



施工 1年 3 ヶ月

多 雪 地 施 工

石川県 山腹工事 風化火砕岩 t=2cm 人力打設



施工前



施工 5 ヶ月



施工 1年 8 ヶ月

構 造 物 と の 併 用

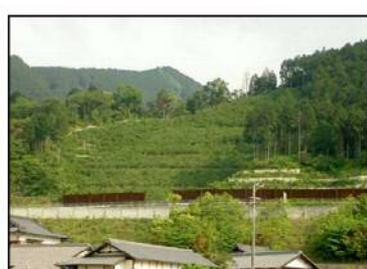
愛媛県 山腹工事 三波川変成岩類, 黒色片岩 土留工及び柵工との併用 t=2cm 人力打設



施工完了

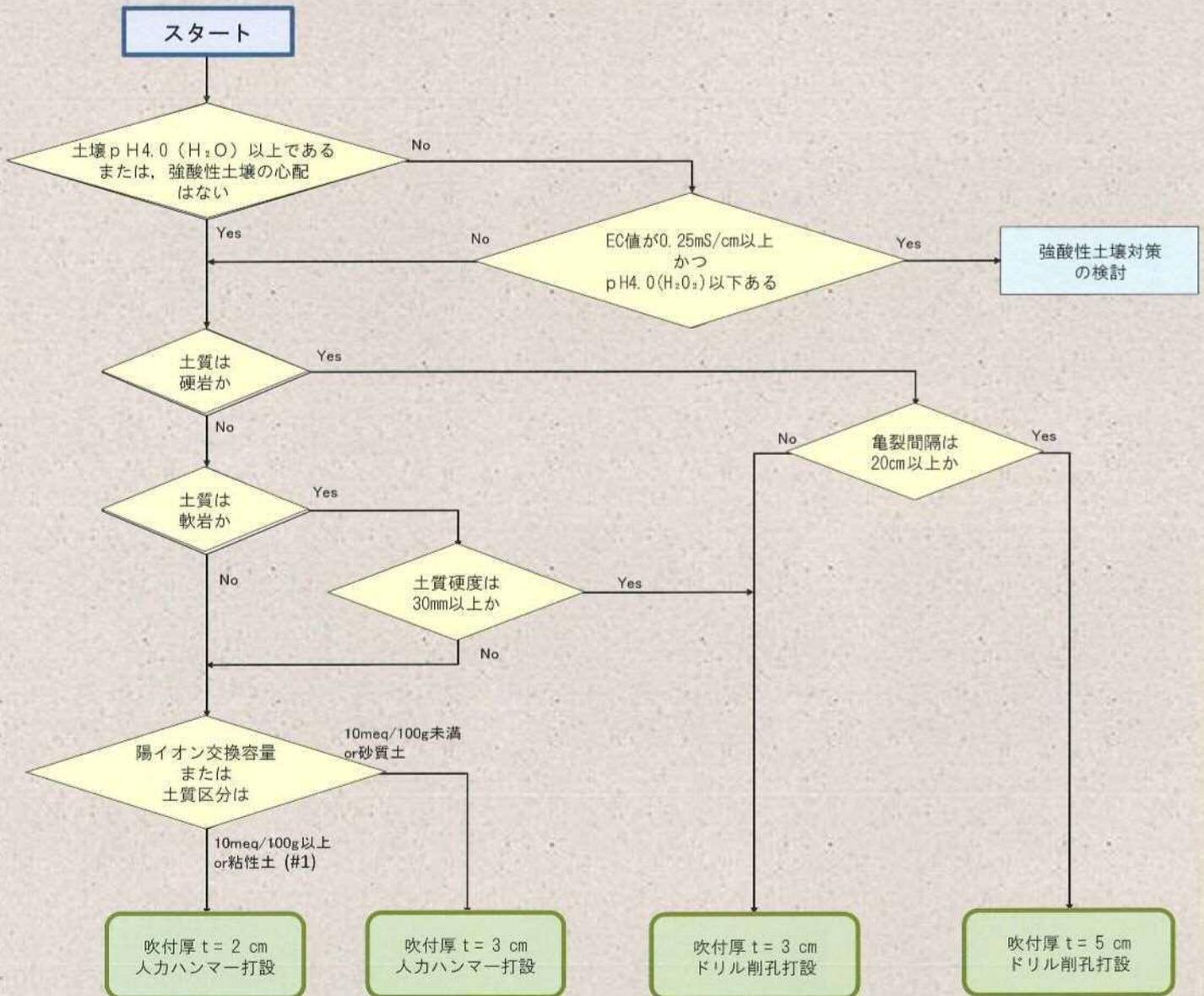


施工 3 ヶ月



施工 2年 2 ヶ月

タフグリーン工法タイプ別の選定フロー



#1火山灰土・凝灰岩等の一部の地質
においては、陽イオン交換容量が実際
より過大な値を示すことがあります。

追加検討項目

- ・凍上害の恐れのある法面
- ・現地発生材の使用検討
(支障木、表土etc)
- ・湧水のある法面
- ・塩害・潮風害の恐れがある法面
- ・急傾斜斜面(1:0.5より急)
- ・著しい乾燥地
- ・特殊地盤
(強酸性、強アルカリ立地)

タフグリーン工法研究会

お問い合わせ事務局

〒103-0025

東京都中央区日本橋茅場町2丁目7番1号2F

TEL 03 (5623) 3600 FAX 03 (5623) 5554

URL : <http://www.toughgreen.jp>

E-mail : tginfo@toughgreen.jp

ご用命は