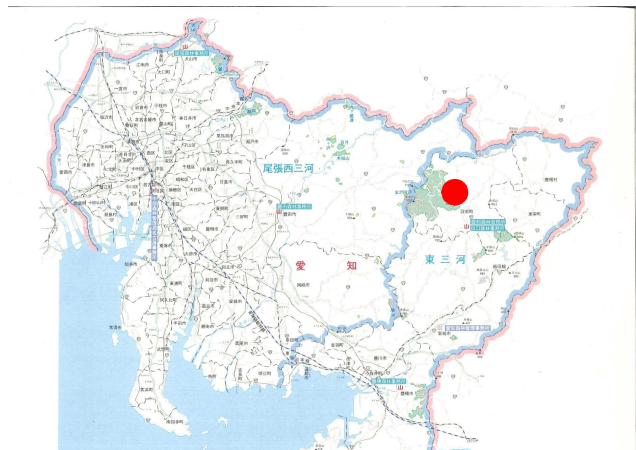


# 里山における山腹崩壊地の復旧について

愛知森林管理事務所 治山グループ 治山技術官 ○ 佐藤 義和 さとう よしかず

## 要旨

治山工事（山腹工）において、①里山における景観を重視、②森林の有する多面的機能の回復・維持及び自然環境を維持、③野生生物の生育・生息環境の保全を目指した新工法を取組み、一定の成果を得たのでその概要について報告します。



図－１ 位置図

## はじめに

愛知森林管理事務所管内の段戸国有林をはじめとする国有林は、下流域の水源地帯であることはもとより、レクリエーション空間として利用されているほか国有林周辺部に人家や公共施設、道路などの保全対象が多数存在するため社会的影響も大きく、山腹崩壊や土砂流出によって人命や住宅に危険を及ぼす恐れが高い地域といえます。

このため復旧対策を進めていくうえでは、保全対象や地域社会との連携に十分配慮した工法が求められています。

## 1. 事業地の概要

今回、治山工事を取り組んだ施工地は、愛知県東部にある段戸国有林の北東部に位置し、併用林道である駒ヶ原宇蓮林道の直上にあり、下流域には人家・県道・農地が保全対象となっています。〔図－１〕

この事業地は、平成 22 年度に中部森林管理局管内において、森林作業道導入の先駆けとして、間伐を実施した箇所でしたが、平成 23 年 7 月の豪雨と平成 25 年の 9 月の台風 18 号に伴う豪雨により 2 度の山腹崩壊が発生しており、更に崩壊地間に残存するスギ人工林も、今後の豪雨によって拡大崩壊を起こす懸念がされました。〔写真－１〕

このため復旧にあたっては、次の 3 点に留意し、検討を進めてきました。



写真－１

- ①早期緑化により、森林の有する多面的機能の回復を図ること。
- ②崩壊地間の残存林分が、拡大崩壊することを防止すること。
- ③段戸高原県立自然公園内であることから、自然環境を維持し、野生生物の生育・生息環境の保全を図ること。

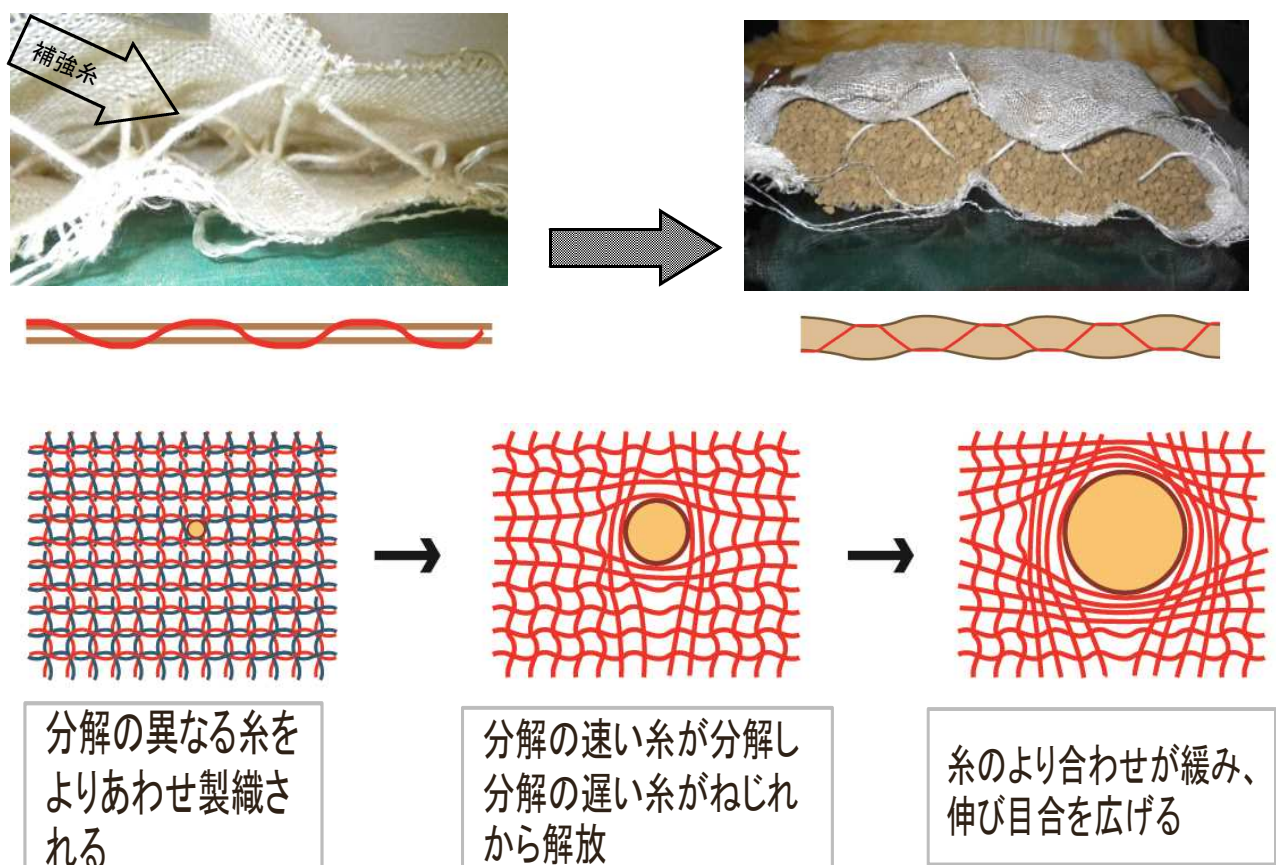
## 2. 露岩部分の復旧

露岩部分の復旧については、亀裂の多い岩盤や転石層等が露出した斜面において安定した植生の成立が困難と判断した場合、岩盤の風化及び転石層等の侵食防止を図るため、従来はモルタルやコンクリートの吹付を施工してきましたが、岩盤上でも植生の導入が期待できる客土注入緑化工法を選定しました。

客土注入緑化工法は、生分解速度の異なる糸で作られた布団状のマットに植生基盤材・種子・有機肥料等を加圧注入し、植生基盤を確保する岩盤緑化工法です。

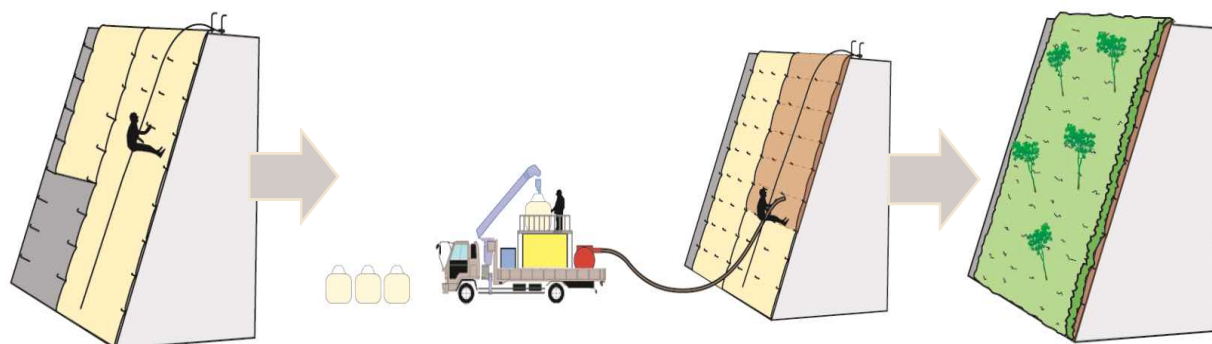
このマットは補強糸の調整により植生基盤材の厚さが調整でき、袋状になったマットに植生基盤材が確保されるため、基盤材の流出もなく、注入時の接着成分がマットから染み出るため、岩盤と一体化し植生帯のズレも起こりにくく、岩盤緑化を助長する工法として最適と考えました。〔図－2〕

客土注入緑化工法の特徴としては、従来、植生の成立が困難であった岩盤上でも緑化が期待できること。安定した植生基盤材が斜面を全面被覆することから景観との調和が良いこと。従来工法と同程度のコスト・工程で施工が可能なこと等が挙げられます。



図－2

施工の手順としては、法面整形を行い、アンカーピンを打設します。アンカーの打ち込み位置は、マットにマチがあるため縦と横の通りを見ながら打ち込みます。その後、マットを敷設し、植生基盤材・種子・有機肥料を混合し、吹付機によりマットの中に注入します。〔図－3〕



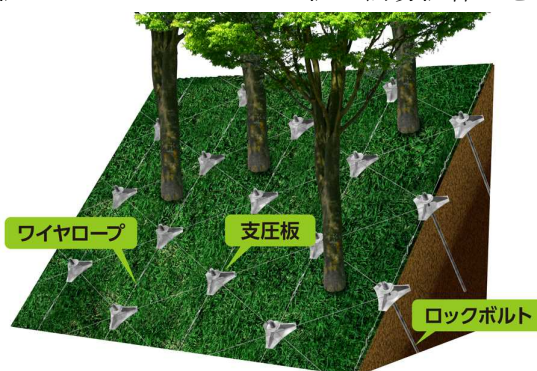
図－3

### 3. 残存林分の拡大防止対策

スギの壮齢林の拡大崩壊防止については、斜面安定工法としてノンフレーム工法と簡易法枠工を比較しました。

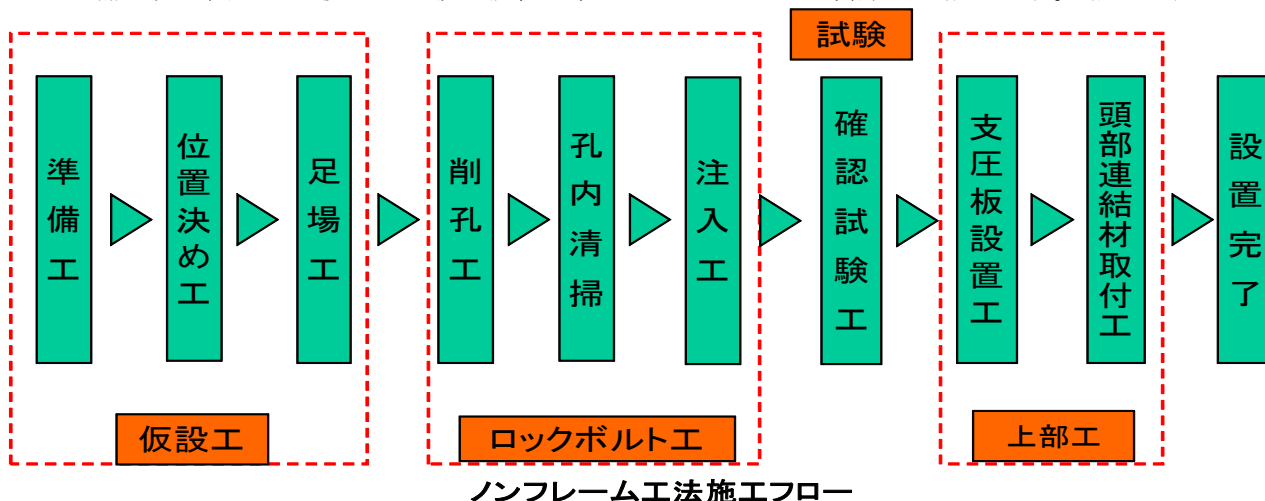
法枠工は、吹付によって格子枠を連続的に構築するとともに、補強材を打設して斜面の安定を図る工法です。それに対し、ノンフレーム工法は、補強材による地山補強土工に加え、支圧板の効果と頭部連結材の連結効果により複合的に斜面の安定を図ります。〔図－4〕

景観や環境面での比較に対しては、法枠工は、斜面全体を緑化することができないため、法枠が長期にわたって目立つ点や伐採木及び残土などの産業廃棄物が発生するのに比べて、ノンフレーム工法では、立木等を避けながら設置することが可能なため、立木伐採・法面整形を行わずに施工できるため、現状の植生を保つことができ、産業廃棄物の発生もなく森林の有する多面的機能をそのまま維持できます。



図－4

施工の手順としては、位置決めを行い、2.5 m～ 3.0 mの削孔を施工します。孔内にグラウト材を注入し補強材を固定した後に支圧板を設置し、ワイヤーによって頭部を連結します。〔図－5〕



ノンフレーム工法施工フロー

図－5



#### 4. 結果

山腹工の工種の選定にあたっては、検討を進めた3点について目的を達成することができました。

- 1) 崩壊地内における早期緑化によって、森林の有する多面的機能の回復を図ることについては、本来、植生の成立が困難と認められる露岩部分において、植生の導入が可能となり、風化及び侵食を防止することができました。
- 2) 崩壊地間の残存林分については、森林の持つ多面的機能を維持したまま斜面の安定化を図ることができました。
- 3) 自然環境を維持し、野生生物の生育・生息環境の保全を図ることについては、客土注入緑化工法、ノンフレーム工法の両施工地において、今後、周辺に自生している草本・木本類の飛来が期待できる工法となっています。

#### 5. 課題

今後の課題については、以下の点が挙げられます。

- ・両工法を普及させていくには、施工地の条件を整理する必要があること。
- ・客土注入緑化工法については、袋状のマットであるため発芽が遅れ、長期に渡り経過観察が必要となること。〔写真－2〕
- ・ノンフレーム工法施工地内での伐採実績はないことから、人工林で施工した場合、森林経営が可能であるか検討が必要であること。〔写真－3〕



写真－2



写真－3

おわりに

併用林道直上であり、人家からの近い施工地での工種の選定・施工を通して、中部森林管理局管内では実績のない工法を使うことによって、従来の工法以外の実績を積むことができ、近年多発する局所的な豪雨や東海地方を襲うといわれる南海トラフ地震などの災害を想定した愛知森林管理事務所管内での工種選定の幅を広げることができました。

また、各種工法については、今後も経過を観察し種子の配合や期待本数が適切であったか、将来的な森林作りとしての様々な検討を深めていく必要があると考えます。