

67. 法面植栽緑化工法の開発

ハザマ：*澤 正樹・畠山 修
青山機工(株)：吉井 秀雄

1. はじめに

従来の吹付け施工による硬岩質法面や急傾斜地での緑化工は、生育基盤の崩落の発生や施工後の生育管理が困難なことなどの理由から、永久的な緑化とはなり得ず、後にメンテナンス工事が必要であった。また、草本類を主体とした緑化は、景観的に自然な状態と比べ違和感がある。

このような背景から、近年苗木を直接植栽するポット苗施工が注目されてきている。しかし、この工法は従来の吹付け方式に比べ、大量の植生基盤材（以下、基盤材と記す）を法面に客土する必要がある、施工に際してこの客土作業が工程上のネックになっている。現状では、この客土作業は完全に人力に頼っており、この作業を機械化することで、より安全な施工、コストダウン、工期短縮を図ることが望まれている。

2. ポット苗工法

ポット苗工法は、法面に発芽後1～2年目の苗木を直接植栽する木本類による緑化方式であるため、半永久的な緑化が期待できる。また、従来の草本類主体の緑化に比べ、より自然な景観が得られる。



写真1 ポット苗施工による緑化工後の法面

2-1. 施工手順

法面保護工としての法枠工の施工までは、従来工法と同様である。法枠完成後、枠内に鉄筋を差し込んで枠体を組み、これ

にシートを設置して、基盤材客土用のポケットを形成する。次に、このポケット内に基盤材を投入するが、現状では、この作業は各小段に簡易型シュートを設置して、各ポケット毎に基盤材を人力にて落とし込む方法をとっている。さらに、藁を基盤材表面に敷き詰め、最後に苗木を植え込む。現状は、以上の作業を完全に手作業に頼っているため、急峻な法面上での落下の危険があるとともに、非常に手間のかかるものとなっている。

2-2. 施工後の状況

ポット苗による緑化と従来の吹付け施工による緑化について、施工3年後の状況を比べたものを写真2、3に示す。吹付け施工による緑化では、基盤材が降雨等によって若干流出し、植生が法枠の下方に偏在しており、法面の地肌が法枠内上部に見える。



写真2 ポット苗による緑化



写真3 従来の吹付け施工による緑化

3. 客土運搬の機械化

各ポケットへの基盤材の客土方法として、ベルトコンベア（以下、ベルコンと記す）による乾式工法と、一旦スラリー化してポンプ圧送する湿式工法を開発したので、以下に報告する。

3-1. 急傾斜ベルトコンベアによる客土（乾式工法）

長大法面では勾配が40～50°にもなり、通常の平坦なベルコンでは材料がずり落ちてしまい搬送が不可能となる。また、スクリーコンベアでは基盤材のような粘性の高い材料は、スクリー内に付着し搬送が困難となり、その都度クリーニングが必要となる。一方、横ヒレ付き（蛇腹）コンベアでは、基盤材がヒレに付着し、これを払い落とす有効手段がなく適していない。

そこで、急斜面に対応できる縦ヒレ付きのベルコンを開発した（図1、写真4参照）。この縦ヒレは、基盤材をベルコンに投入する部分ではベルト本体に対し垂直に立っているが、基盤材を乗せて少し進んだところで、トラフ角度をとることによりヒレが内側に倒れ基盤材を包み込む形となる。よって、40～50°の急勾配でも基盤材を運び上げることが出来る。また、ベルコン上端部では、再びヒレが垂直に戻り、さらにベルト折り返し部では基盤材を投下できる形になる。このため縦ヒレ方式は、従来の横ヒレのベルコンに比べてクリーニングが不要であり、粘性の高い黒土などの基盤材を容易に搬送することが出来る。

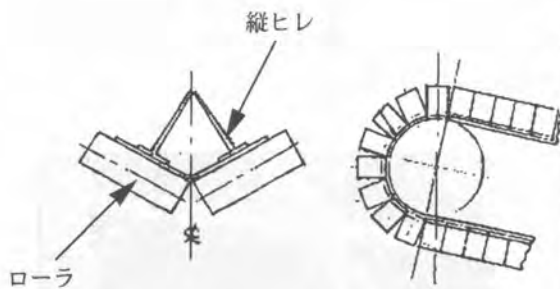


図1 急傾斜ベルトコンベアの形状



写真4-1 急傾斜ベルトコンベアの先端部



写真4-2 急傾斜ベルトコンベアの正面



写真4-3 客土状況

3-2. ポンプ圧送による客土（湿式工法）

ベルコンによる客土は、乾式搬送が可能であり手軽に扱えるといった長所がある反面、コンベアフレームの長さに制限があるため、法面長で20m程度が施工限界と考えられる。

そこで、長距離搬送に対応するために、予め水分を加えスラリー化してポンプ圧送することが考えられる。しかし、単に基盤材に水を加えただけでは、客土後に乾燥収縮によるひび割れや固結化を起し、基盤材に適さないといった問題がある。

そこで、固結化などを防ぐために、基盤材と水を混ぜる際に気泡剤を添加することを試みた。表2に、硫酸エステル系（弱アルカリ性）の気泡剤を添加した場合と無添加の場合の打設3カ月後の状況を示す。気泡剤なしでは、基盤材は写真5のように乾燥収縮によるクラックが発生

し、中身も指で強く押しても跡がつかない程に固結化している。これに対し、気泡剤を添加した写真6では、収縮量も少なく、内部は適度の空気を含む柔らかい状態を維持している。また、基盤材の固結度は、添加した水分量の違いよりも気泡剤の有無に大きく左右されている。

このように、基盤材を前処理し、ポンプ圧送することによって、ベルコン方式では届かない垂直距離100m以上の長距離搬送も可能である。

表2 打設3カ月後の状況

No.	基盤材：水：気泡剤 重量比[%]	表面固さ	内部固さ	表面 クラック	収縮率[%]	総合評価
1	66:33:1	柔らかい	柔らかい	小	45	△
2	67:33:0	固い	固い	大	58	×
3	76:23:1	柔らかい	柔らかい	無し	31	○
4	77:23:0	やや固い	やや固い	小	53	△



写真5 No2の状況（打設3カ月後）



写真6 No3の状況（打設3カ月後）

4. おわりに

現場におけるポット苗植栽方式での法面緑化は、施工後3年経過した現在においても、客土の流出等もほとんどなく、苗木も順調に育っている。更に年月を経ればかなり自然に近い景観をとり戻すであろう。また、客土作業を機械化することで、省力化・コストダウン・工期短縮・安全施工の目処が立ったといえる。今後は、環境保全の意味からも、ポット苗工法の普及を図っていきたい。