

VI-300 ポット苗による法面緑化客土工の合理化

(株)間組 正会員 滝澤幸信 島山 修 海藤 潤二

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では、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等の理由で、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では、景観的に自然な状態と比べ違和感がある。これらの問題に対し、近年苗木を直接植栽するポット苗施工が注目されている。しかし、従来の吹付け方式に比べ、多量の植生基盤材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、コストダウン、工期短縮、より安全な施工を図ることが望まれている。

2.ポット苗工法

法面に苗木を直に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て、より自然な景観が得られる。

2-1.施工手順

法面保護用フリーフレーム枠の施工までは、従来工法と同様である。

フリーフレーム完成後、枠内に、鉄筋・シートを設置し、基盤材押さえ用のポケットを作成する。

次に、このポケットの中に基盤材を投入するが、ここでの作業は、小段からシュートで、各ポケットまで基盤材を落とし込む方法をとっている。

藁を敷き詰め、最後にポット苗木を植える。

現状では、以上の作業を完全に手作業に頼って施工しているため、法面上での落下の危険があると共に、工期的にも時間がかかる。

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の、施工3年後の状況を写真2～3に示す。吹付け施工による緑化では、基盤材が雨によって流出し、法面保護用に吹き付けたモルタル地肌が枠内上部に見える。

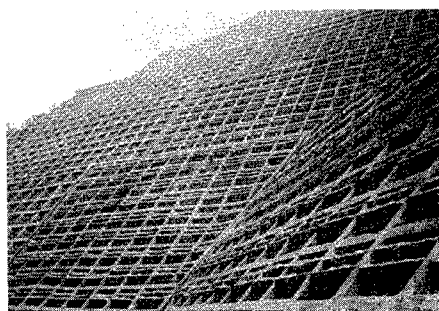


写真-1.ポット苗による緑化工後の法面

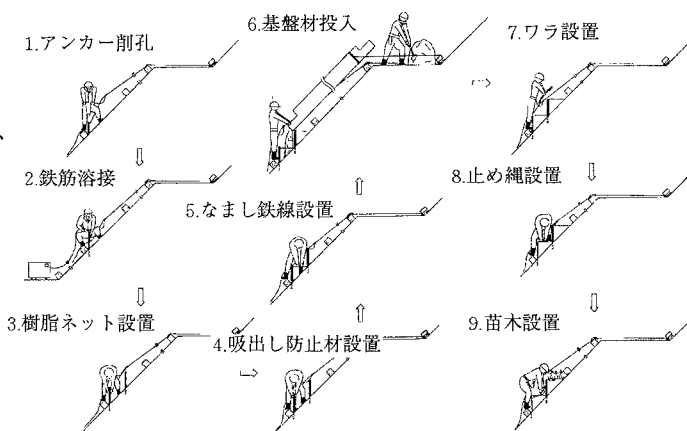


図-1.ポット苗施工手順例

3.客土運搬の機械化

各ポケットへの客土方法として、ベルトコンベアによる乾式工法と、ポンプによりスラリー圧送する湿式工法を開発したので、以下に報告する。



写真-2.従来の吹付け施工による緑化



写真-3.ポット苗による緑化

3-1. 急傾斜ベルトコンベアによる客土

原石山の様な長大法面では勾配が $40\sim 50^\circ$ にもなり、通常のベルトコンベアでは搬送が不可能である。また、スクリュコンベアでは、植生基盤材の様に粘性の高い材料は搬送が困難である。従来の横ヒレ付き（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な手段が無いため適していない。

そこで、縦ヒレ付きの急傾斜対応ベルトコンベアを開発し、 43° までの傾斜で $100\text{ m}^3/\text{h}$ の客土運搬能力を確認した。

この縦ヒレは、基盤材をベルコンに乗せる部分では垂直に立っているが、基盤材を乗せて少し進んだ所で、ヒレが内側に倒れ、基盤材を包み込む形となる（図-2）。よって、 43° の急角度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、ベルト折り返し部で基盤材を投下できる形になる。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容易であり、粘性の高い基盤材を、完全に運搬することが出来る。

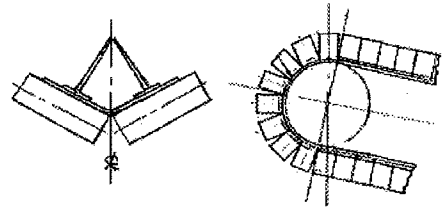


図-2. 急傾斜ベルトコンベアの形状

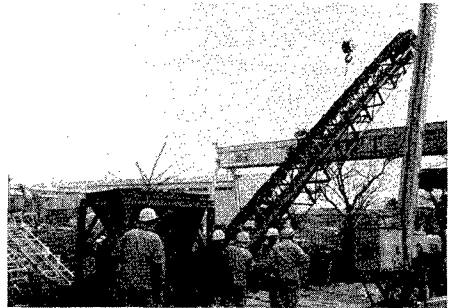


写真-4. 急傾斜ベルトコンベア全景

3-2. ポンプ圧送による客土

ベルトコンベアによる客土は、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、法長 20 m 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、予め水分を加えてスラリー化し、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を起こし、また、固結化するため、植生基盤材に適さないといった問題がある。

これらを防ぐために、基盤材と水を混ぜる際に、気泡剤を添加することにより、基盤材の中に適度な空気を混入でき、収縮、ひび割れを回避できる。

表-1に、硫酸エステル系（弱アルカリ性）の気泡剤

表-1. ポンプ圧送の配合比と客土後の状況

No.	客土：水：気泡剤 重量比[%]	表面固さ	内部固さ	クラック の発生	収縮率[%] (推定値)	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	無し	53	△

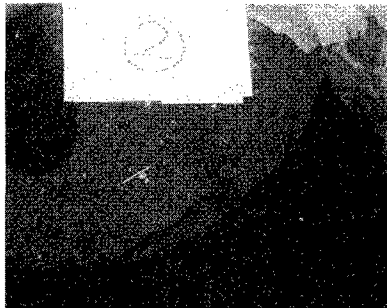


写真-5. No.2硬化状況（打設後3ヶ月）

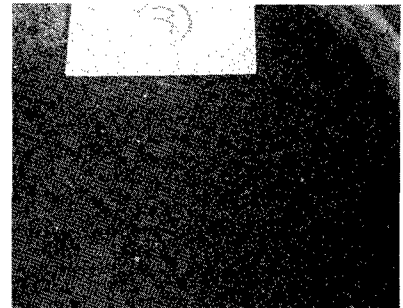


写真-6. No.3硬化状況（打設後3ヶ月）

を添加した場合と無添加の場合の打設後の状況を示す。気泡剤無しでは、写真-5の様に収縮によるクラックが発生し、中身も固結化している。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、内部はスポンジ状の柔らかい状態を維持している。この様に、基盤材を前処理することによって、ベルコン方式では届かない長距離搬送も可能である。

4. おわりに

法面の緑化に際して、ポット苗植栽方式は、施工後3年経過時においても、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となるであろう。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考えている。

今後は、環境保全の意味からも、ポット苗工法の展開を図っていきたい。