堆肥化した現場発生木材を用いた機械化のり面緑化工法の開発

西松建設㈱　正会員　西田徳行・松浦誠司・湊　康裕
西松建設㈱九州支店　　桑原　弘・江越敬二

1.はじめに

ダムや土地造成などの工事にともない発生する抜根，伐採材等，不用な現場発生木材は，近年の法規制により野焼きによる処分が禁止され，リサイクル法による指定副産物として有効利用の促進が求められている．そこで，現場発生木材を現場内でチップ化・堆肥化して，のり面緑化工の生育基盤材として利用する機械化吹付けの有機質系厚層基材吹付工（以下，本工法）を開発した[1)]．

2.工法概要

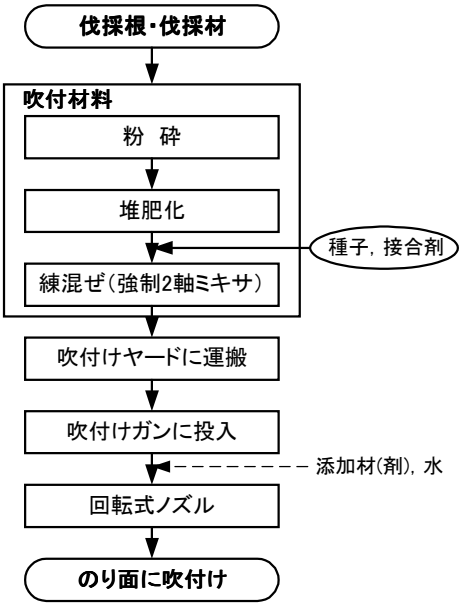
本工法は，従来の有機系厚層基材吹付工をもとに建設発生木材の有効御利用と吹付けの機械化施工を組み合わせた新しい工法である．本工法の特長は以下のとおりである．

(1) 現場発生木材の現場内利用

建設発生木材を現場で粉砕・堆肥化を行い，生育基盤材としてのり面緑化工に自ら利用するゼロエミッション工法である．

(2) 機械化施工による安全性と施工能力の向上

のり面への吹付けを，バックホウに装着した回転式ノズルを用いて施工することにより，ノズルマンによる高所危険作業を解消し，高い施工能力を確保した．



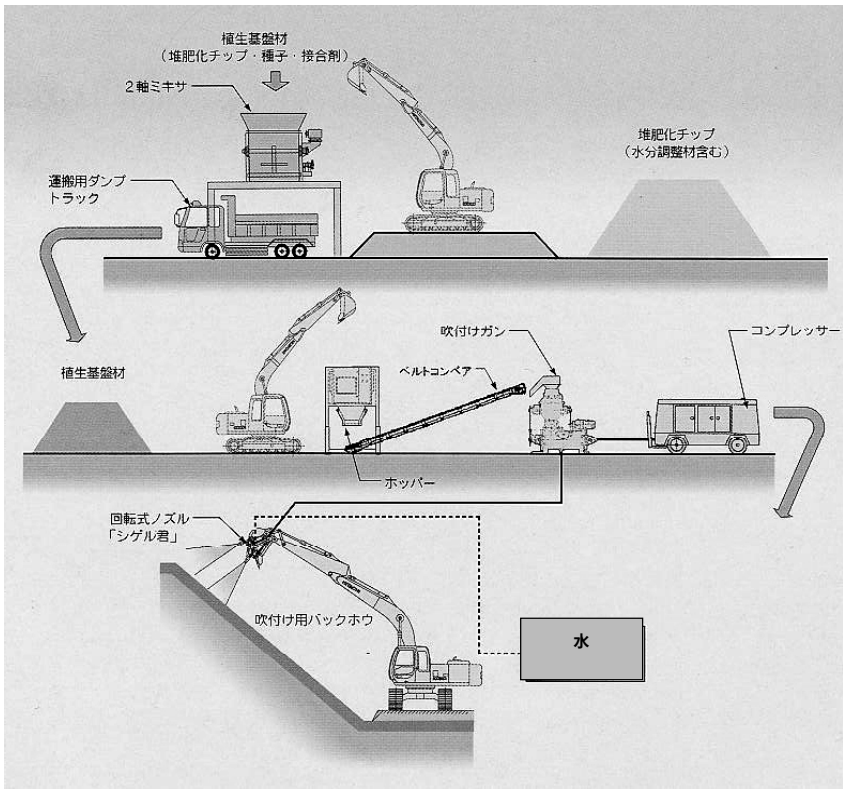
図－1　施工フロー

図－1，**図－2** に施工フローと工法概要を示す．粉砕は，堆肥化を考慮して，1 次粉砕(15cm 程度)と 2 次粉砕(3cm 程度)を行う．木材の堆肥化は，次の理由により必要不可欠な処理工程とした．

a. 植物の発芽・生育障害の防止
b. 化学肥料施肥の低減化
c. 木材の大量使用

3.堆肥化

堆肥化は生チップ材を早く発酵させるため，仕込み時に発酵のための副資材を添加し，水分を調整してよく混合した．堆肥化に要する期間は，約 3 ヶ月である．仕込み後は，発酵の促進と均質化を目的に，月 1 回程度の切り返しと必要に応じて散水を行った．チップ材は発酵にともない温度が上昇し，最高温度は 70℃程度となった．**図－3** にチップ材の温度履歴を示す．なお，堆肥化チップの管理には，1 日 1 回程度の温度測定を行った．現場内で製造した堆肥化チップは，有機質系



図－2　工法概要図

キーワード:のり面緑化工，生育基盤材，堆肥化チップ，機械化吹付け
連絡先:〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1－20－10　TEL:03-3502-0377，FAX:03-3502-0228

厚層基材吹付工でのバーク堆肥基準値[2)]を満足する品質が得られた．

4.吹付け工

(1) 材料配合

表－1 に吹付材料の配合例を示す．吹付け後 1m³ の生育基盤材の数量が 1.7m³ となっているのは圧密量を考慮しているためである．接合剤は，堆肥化チップ相互の結合力と，降雨に対する耐侵食性を高めるために用いた．

(2) 材料の混合

吹付材料（堆肥化チップ，接合剤，種子など）を均質に混合するため，特殊な 2 軸バッチ式ミキサを製作した．各材料は撹拌しながら投入・混合した．混合時間は，30 秒程度である．

(3) 回転式ノズルによる吹付け

吹付材料は，吹付ガン，圧送ホースを通ってバックホウのバケットに取付けた回転式ノズル（**写真－1，2**）からのり面に吹付ける．回転式ノズルは，ノズルマンのノズル操作を模擬したものである．筒先の回転首振り運動により大容量の吹付けにも関わらず平滑でムラの少ない仕上り面を形成できた．また，吹付け効率は従来の厚層基材吹付工の 2 倍以上となった．

5.コスト比較

のり面緑化工と産業廃棄物処理について以下の仮定条件で，「本工法」,「撒き出し工法」,「厚層基材吹付工」のコスト比較を行った．その結果を**表－2** に示す．なお，厚層基材吹付工は，バーク堆肥を購入し，発生木材を使用しないこととした．

仮定条件：

伐採面積 10,000m²，吹付け面積 3,000m²，
発生木材量 1,500m³
抜根材：10,000m²×5%＝500m³
伐採材：10,000m²×10%＝1,000m³

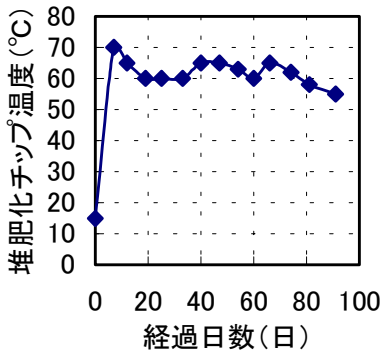
本工法は，「撒き出し工法」の 3 割程度，「厚層基材吹付工」の 4 割程度コスト縮減が可能となる．

6.まとめと今後の課題

本工法では，従来の厚層基材吹付工におけるノズルマンの吹付け作業を回転式ノズルにより機械化した．その結果，平均 4m³/h の吹付け量を満足する工法を開発できた．これにより，耐侵食性に優れた平滑なのり面の安全かつ効率的な施工と，建設発生木材の堆肥化による現場内ゼロエミッションを実現した．さらに，産廃処理費用も含めたトータルコストの縮減が可能となった．

今後は，のり面を数段まとめて施工することが課題である．

【参考文献】 1) 西田徳行･松浦誠司，他：堆肥化した現場発生木材を用いた機械吹付け工法の開発，土木学会第 55 回年次学術講演会講演概要集（CD-ROM），第Ⅶ部，2000.9.　2) 日本岩盤緑化工協会：有機質系厚層基材吹付工 技術資料，1999.



図－3　堆肥化チップの温度履歴

表－1　材料配合例(吹付け後 1m³)

品　目	成　分	数　量
生育基盤材	堆肥チップ	1.7m³
	水分調整材*1	—
	現場発生土*2	—
接合剤		1kg
種子		1 式
水*1		1 式

*1：生育基盤材に必要に応じて添加する．
*2：必要に応じて適切な材料を添加する．

写真－1　回転式ノズル

写真－2　のり面への吹付け状況

表－2　コスト比較例

項　目	本工法	撒き出し工法	厚層基材吹付工
必要木材量(m³)	970	200	—
産業廃棄物量(m³)	1,500－970＝530	1,500－200＝1,300	1,500
施工単価(円/m²)	4,600	4,900*	5,800*
①産業廃棄物処理費(万円)	530×0.8**＝424	1,300×0.8**＝1,040	1,500×0.8**＝1,200
②直接工事費(万円)	3,000×0.46＝1,380	3,000×0.49＝1,470	3,000×0.58＝1,740
合　計(①+②)	1,804 万円	2,510 万円	2,940 万円

*：「積算資料」(けんせつPlaza2001.2)参照，**：産業廃棄物処理費は8,000円/m³と仮定