

# 9. 堆肥化した木チップを緑化基盤材とする工法

前田建設工業㈱：\*林原 茂、小口 深志、  
安井 利彰

## 1. はじめに

建設廃木材については平成7年度でリサイクル率が40%と低く、建設省（現在、国土交通省）で掲げたリサイクル推進計画’97の目標値である90%を達成するための対応が迫られている。中でも、伐採材については、野外焼却の禁止、自ら利用の促進といった行政面での規制強化のため、場内リサイクルの気運が高まっている。このような現状から、土で育った伐採材を「土に返す」という考えに基づき、伐採材を場内にて短期間の堆肥化を行い、法面緑化基盤材に有効利用する工法（ウッドベース工法）を開発した。本工法は、生木を使用することにより懸念される土壌中の窒素飢餓等の弊害を防ぐことができ、また、堆肥化の簡易化によってスペース、工期、コストの低減に寄与するものである。本工法の開発にあたっては、堆肥化チップが法面緑化用の厚層基材（バーク堆肥代替材料）として利用できることを目標とし、チップの二次破碎方法、堆肥化副資材の配合、堆肥化設備、吹付仕様の検討を重ねてきた。本報告は、平成12年に実施した現地試験の結果について報告するものである。

## 2. ウッドベース工法概要

伐採樹木の利用方法は図-1のようにいくつかあるが、ウッドベース工法は造成工事により発生する伐採樹木の有効利用を対象としている。

本工法は①チップ化工程、②堆肥化工程、③吹付工程に大別される。

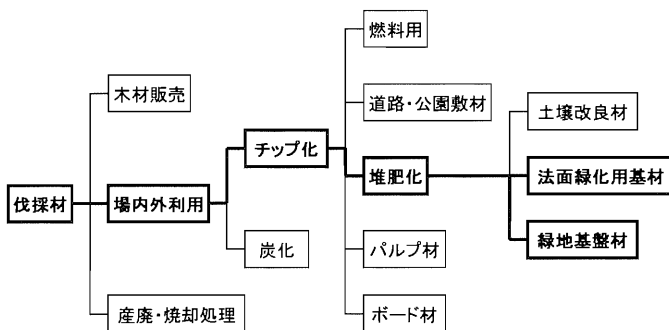


図-1 ウッドベース工法の位置づけ

## 3. 試験施工概要

図-2に本工法の施工フローを示す。

### ①一次破碎

試験には、タブ式グラインダーによって、50～100mm程度に粗破碎した伐採チップ材を使用した。

## ②二次破碎

本工法は、堆肥化したチップ材を、法面吹付けに有効利用することを目的としているので、一次破碎チップを、さらに10～15mm程度にまで二次破碎する工程を設けている。前回の試験では二次破碎機に植繊機を使用したのが、根株に付着した砂利が混入した場合、切削刃が薄いことによる刃の損傷が激しくなり処理能力に対して課題が残されていた。そこで、今回は肉厚の刃が回転しながら叩き砕く機構であるハンマークラッシャー型二次破碎機(コマツゼノア製CR550M)を使用した。

## ③副資材添加・混合

表-1に試験ケースを示す。堆肥化を促進するための副資材である堆肥菌(ブイエス科工:VS34)と栄養源供給を目的とした廃糖蜜、発酵鶏糞を添加した。なお、水分調整については、二次破碎後におけるチップの含水率が53%と堆肥化に適した含水率(50～60%)の範囲内であったため、特に行わなかった。

## ④簡易堆肥化

図-3に示した簡易堆肥化(野積み)を約1ヶ月程度実施し、約35m<sup>3</sup>程度のチップを試験に供した。野積み高さを1～1.5m程度とし、降雨や蒸発による含水率の変動防止と放熱防止として堆肥山全体をブルーシートで養生した。また、堆肥に伴う発熱の温度差により外気が自然に堆肥山内

を流通し、好気性が保持されることを期待して、自然通気管(φ13mm塩ビ有孔管)を地面から約20cmの高さに奥行き方向1mピッチで敷設した。同様のピッチで、堆肥山天端に排気管(堆肥山内を通ってきた空気を排気する管)を敷設した。

## ⑤法面緑化用厚層基材吹付

通常の厚層基材吹付に使用しているφ50mmのモルタルガンを用いて法面に5cmの厚さで、約300m<sup>2</sup>吹付けた。吹付けプラントのレイアウトを図-4、仕様を表-2に示す。

また、吹付け材料の配合を表-3に示す。生育基盤材として堆肥化チップを体積比で65%添加した。

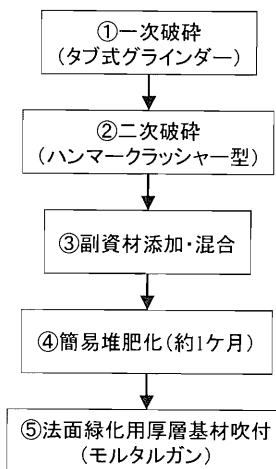


図-2 施工フロー

表-1 試験ケース

試験ケース	副資材	添加率	吹付け面積
1	廃糖蜜	0.5%	125m <sup>3</sup>
	堆肥菌	0.1%	
2	発酵鶏糞	0.5%	125m <sup>3</sup>
	堆肥菌	0.1%	
3	発酵鶏糞	5.0%	50m <sup>3</sup>

※廃糖蜜は体積比、発酵鶏糞、堆肥菌は重量比で添加した。

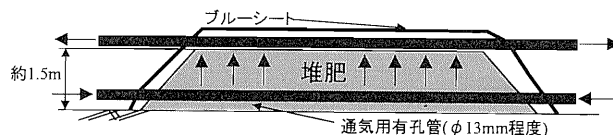


図-3 堆肥化模式図

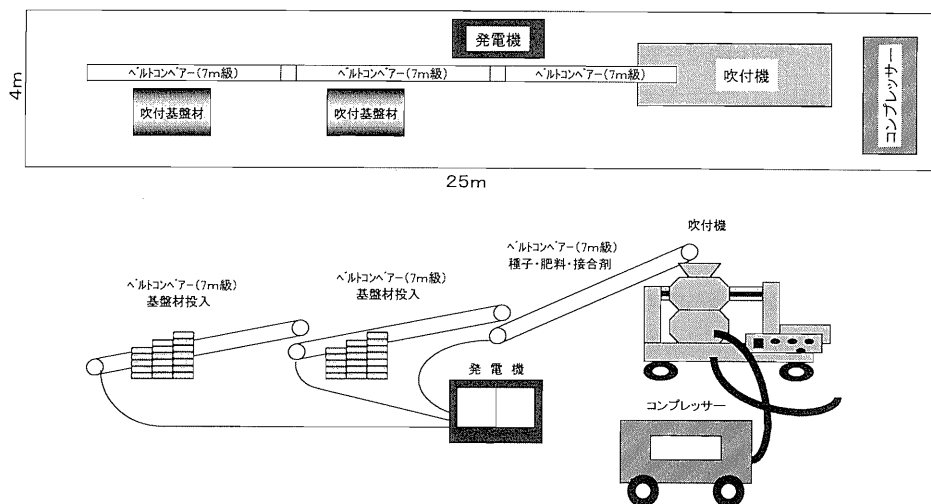


図-4 吹付けプラントのレイアウト

表-2 吹付け  
プラントの仕様

機械名称	仕様	台数
吹付け機	45 p S	1
コンプレッサー	100hp	1
発電機	25kVA	1
ベルトコンベアー	7m	3

表-3 吹付け材料の配合

生育基盤材			肥料	接合剤	種子
堆肥チップ	ピートモス	バーライト	高度化成肥料 緩効性肥料	高分子系 粘結剤	フェスク、 ハギ類
体積率65%	30%	5%			
2000ℓ			6kg	0.8kg	1.2kg

#### 4. 試験結果

##### (1) 二次破碎処理能力

タブ式グラインダーを使用することにより伐根材に付着した砂利も破碎することができ、処理能力を低下させることはなかった。タブ式グラインダーは植繊機型の約3倍の処理能力を有しており、耐久性の面でも有利であることが確認できた。

##### (2) 堆肥化促進効果

堆肥化中に堆肥温度を継続的に測定し、堆肥化終了段階(約一ヶ月後)でC/N比の測定を実施した。堆肥温度測定結果を図-4、C/N比の測定結果を表-4に示す。図-4を見ると、廃糖蜜を添加したケースでは、堆肥温度が50℃ぐらいまで上昇するが、すぐ下降し、一ヶ月後には30℃を下回っていることがわかる。一方、

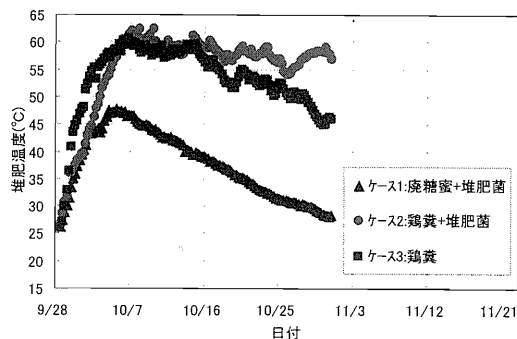


図-4 堆肥温度測定結果

鶏糞を添加したケースでは 60°C 程度まで上昇した後、高温が長期間保持され、一ヶ月後でも 45°C 以上を維持していた。これは、一次発酵熱によるもので、鶏糞添加による堆肥化促進効果が大いことを意味している。なお、鶏糞+堆肥菌のケースは、鶏糞のみ添加のケースに比べて、さらに高温が保持される傾向を示し、堆肥菌添加の効果が確認できた。表-4 に示す C/N 比は堆肥化が促進されるかを示す指標の 1 つで、チップ内の全炭素と全窒素の比率を表すものである。市販のバーク堆肥の C/N 比は 30~40 程度である。廃糖蜜を添加したケースは一ヶ月後でも C/N 比が 100 以上であったが、鶏糞を添加したケースは 36~40 まで低減し、市販のバーク堆肥と同等のレベルに達していた。C/N 比についても、鶏糞の優位性が確認できた。

表-4 C/N 比の測定結果

試験CASE	堆肥化前 C/N比	堆肥化1ヶ月後 C/N比(平均値)
1 廃糖蜜+堆肥菌	125	101
2 鶏糞+堆肥菌	64	40
3 鶏糞	—	36

### (3) 法面吹付け

各ケースの堆肥化チップ混入基材を勾配 1:0.8 の切土岩盤斜面に吹付けた。その結果、通常のバーク堆肥を使用したときと同等の処理能力を有し、ホースの閉塞等は全く見られなかった。

### (4) 植生

発芽時期における植生状況を

写真-1 に示す。ケース 1~3 に顕著な差は現れず、良好な植生状況を確認することができた。今後も、追跡調査を含めて総合評価していく予定である。

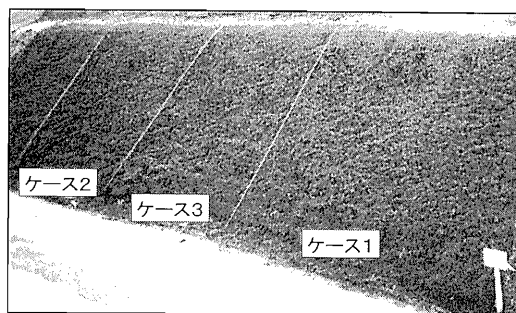


写真-1 植生状況

## 5. まとめ

建設現場で発生する伐採チップを現場内で二次破碎、堆肥化し、法面吹付け基材として有効利用する工法を開発し、現地施工で諸検討を行った結果、以下に示す結論が得られた。

- ① ハンマークラッシャー型の二次破碎機は植繊機型と比較して耐久性ならびに処理能力が高い。
- ② 窒素分としての発酵鶏糞ならびに堆肥化菌の添加による堆肥化促進効果は大きい。
- ③ 本工法で、堆肥化した伐採チップ混入基材で法面吹付けを実施したところ、通常の処理能力でホースが閉塞することなく施工することができた。
- ④ 発芽時期における植生調査の結果、良好な植生状況を確認することができた。

## 6. おわりに

本工法のコストは伐採面積: 26,000m<sup>2</sup>、一次破碎チップ量: 845m<sup>3</sup>、発生木材を全量使用、吹付厚 50mm という積算条件において、従来の厚層吹付け工法と伐採材の産廃処分を合わせたコストより約 10%の低減ができると試算される。現在、本工法は高速道路現場で実施中であり、今後は大量施工した場合の効率的な堆肥化方法や堆肥化したチップの保管方法の検討を進めていく予定である。最後に、本研究において多大なご指導を賜りました東京農業大学牧恒雄教授に深謝いたします。