

29. 植物廃材処理システムの提案

建設省四国技術事務所：岩澤 委式，*二川 義人
伊藤 昭宏

1. はじめに

従来、街路樹や中央分離帯に施工されている低木列植栽等の道路植栽の剪定作業に伴って発生する剪定枝葉（植物廃材）は、収集・運搬の後に焼却処理されていた。しかし、地球温暖化現象などグローバルな見地での環境問題が叫ばれ、廃棄物処理法が改正された現在では、野焼き等の焼却処理が難しくなった。また、資源の有効活用・再生利用促進の観点からも、剪定によって発生した植物廃材の有効活用が必要となっている。

加えて、従来の道路植栽の剪定作業は、植栽の剪定・植物廃材の収集・ダンプトラックへの積み込み等、ほとんどの作業が人力主体で行われていたため作業効率が悪く、また、現道上での作業であり、危険を伴う重労働作業であった。

このような背景のもと四国技術事務所においては、道路植栽剪定作業の効率化と植物廃材の有効活用を目的とした最適処理の体系化に取り組んでいるので、ここに紹介する。

2. 体系化の概要

現在取り組んでいる植物廃材処理の体系化の概要は、図-1のフローに示すとおりである。

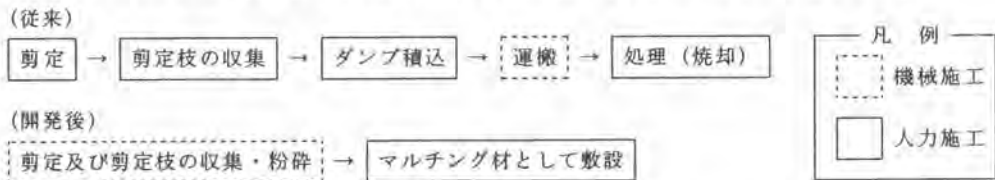


図-1 植物廃材処理体系（処理システム化）

本開発によるメリットとしては、下記があげられる。

- ・作業効率の向上と、重労働作業の解消 → 省人化と経費節減に寄与
- ・植物廃材の積み込み・運搬・焼却処理作業の省略 → 省力化と省エネに寄与
- ・資源の有効活用とその二次的効果 → 環境保護と雑草の発芽成長の抑制効果ほか

3. 要素技術の開発

1) 街路樹剪定機及び集枝粉碎機の開発

剪定作業の機械化を図るために四国技術事務所では昭和59年度よりハンドガイド式の街路樹剪定機（写真-1）を開発し、四国管内全域で使用してきたが、作業能率の向上と、より一層の作業環境改善が望まれ、平成2年度より自走搭乗式街路樹剪定機（写真-2）の開発に着手した。自走搭乗式街路樹剪定機は平成6年度に完成し、平成7年度には実用機第1号が香川工事事務所に導入

された（写真－3）。平成7年度からは、道路面に散乱する剪定クズの収集と同時に粉碎が行なえる集枝粉碎機の開発を実施している（写真－4：試験用機械）。



写真－1 ハンドガイド式街路樹剪定機



写真－2 自走式街路樹剪定機及び集枝装置



写真－3 自走搭乗式街路樹剪定機
（香川工事事務所所有）



写真－4 集枝粉碎機（試験用機械）

表－1 自走搭乗式街路樹剪定機の主要仕様及び特徴

主 要 仕 様		機 能 及 び 特 徴
全長	2,992mm	<ul style="list-style-type: none"> ・剪定装置は剪定精度の高い大型バリカン刃を装備しており、水平、垂直面を同時に剪定できる。 ・剪定枝葉を道路面まで排出する機構を有しており、排出機構は、水平剪定面においてはチェーンコンベアによる横送り方式を、垂直面においては自由落下した剪定枝を回転円盤で受け、遠心力で道路面に排出する方式を採用している。 ・走行及び作業装置の駆動は、それぞれ単独の油圧ポンプによる油圧駆動方式を採用している。 ・総輪駆動であるため、走行安定性に優れている。 ・2トン車による輸送が可能である。
全幅	1,750mm	
全高	2,300mm	
重量	1,600kg	
エンジン型式	水冷ディーゼル4気筒	
総排気量	1,906cc	
最高出力	41.5PS/3,000r.p.m.	
駆動方式	4輪駆動	
剪定刃型式	大型バリカン(刃長5.5m、刃山間隔)	
水平剪定刃長さ	1,200mm	
水平剪定範囲	地上高500mm～1,200mm	
垂直剪定刃長さ	1,000mm	
垂直剪定範囲	地上高150mm～1,250mm	
剪定速度	1～4km/h	
移動時最高速度	10km/h	

自走搭乗式街路樹剪定機を導入することにより、時間当たり作業量が従来のハンドガイド式と比較して約1.5倍に改善され、結果的に路上作業時間並びに交通規制時間の短縮と作業員の疲労軽減が期待できる。また、市販のブラシ式清掃機を改造した集枝装置(写真-2、画面右参照)と組み合わせることにより、植物廃材の集枝清掃も機械化が可能となったが、夏季の生い茂った街路樹の剪定時には植物廃材の体積も多量であるため、20~30mに1回は剪定作業を中断して、収集した植物廃材をダンプトラックに積み替える作業をしなければならないことと、剪定速度を速めると集枝能力が不足して補助清掃作業が必要となる等の問題がある。これらは、集枝粉碎機の開発に際して避けて通れない課題と認識している。

集枝粉碎機は、ブラシ式清掃機と粉碎機を一体化し、路面上の植物廃材を連続集枝しながら粉碎するものである。平成7年度に管内の代表的な5種類の街路樹を試料として粉碎の可否等の基礎試験を実施した後、試験機を製作し、集枝→粉碎→排出(回収)の一連作業を構内試験により実施した結果、集枝部から粉碎部への送り込み部の構造と、粉碎能力の面で課題が発覚した。平成8年度には送り込み部に1次粉碎機構を取り入れ、また、粉碎能力も増強し、街路樹剪定機の剪定作業速度に追従可能な試作機を製作する予定である。

集枝粉碎機の開発目標及び作業イメージ図を図-2に示す。

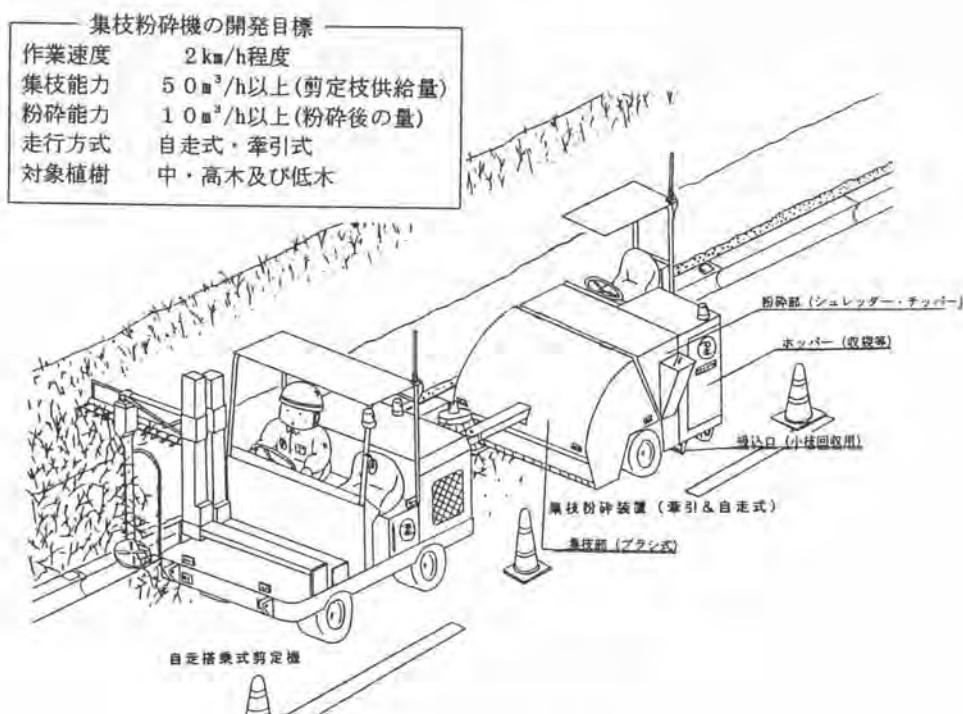


図-2 集枝粉碎機の開発目標及び作業イメージ図

2) 緑化廃材マルチング試験

①概要

マルチングとは、畑の乾燥や霜害防止などのため、作物の根元にわらやビニールをかぶせる栽培法のことであるが、わらやビニールの代わりに粉碎した植物廃材をマルチング材として植栽の根元に敷設した場合の効果を調査するために、平成7年1月より高松市郊外の国道32号円座バイパスにおいて、中央分離帯1アイランド分を使用して「緑化廃材マルチング試験」を行っている。



写真-5 緑化廃材マルチング試験

本試験では、剪定した植物廃材を粉碎しただけの生のものと、粉碎後、腐熟・堆肥化したものとをそれぞれ5cmと10cmの厚さで長さ25mづつ、計100mにわたって中央分離帯低木列植栽根元に敷設した。植物廃材をマルチング材として街路樹の根元に敷き詰めることにより、雑草の発芽成長の抑制効果、土中水分の蒸発散防止、雨水の浸透助長、表土の固化防止、有機肥料効果、土中の昆虫や微生物の活動を助長するなど多くの効果が期待されるが、特に雑草の発芽成長の抑制効果に注目して観察を行っている。なお、雑草等の種子は、覆土厚8cm以上で極端に発芽率が低下することが実験により確認されている。

②経時変化

平成7年1月から平成8年1月までの1年間の経時変化は以下のとおりである。

施工からおよそ半年経過した平成7年7月24日(写真-7)の観察では、マルチング材施工部に雑草はほとんど観察されなかったが、マルチング材非施工部には雑草が生長しつつあるのが観察された。

さらに1ヶ月余り経過した平成7年9月4日(写真-8)には、施工部にはまだほとんど雑草が観察されないのに対し、非施工部には一面に雑草が観察された。

平成7年10月9日(写真-9)には、施工部にわずかの雑草が観察されるが、繁茂しているということはないのに対し、非施工部ではかなり草丈の高くなった雑草も多く観察された。

施工からちょうど1年経過後の平成8年1月26日(写真-10)には施工部では相変わらず雑草はほとんど観察されないのに対し、非施工部では11月頃に観察場所周辺の除草が行われたにもかかわらず、早くも雑草が観察された。

以上1年間の観察から、マルチング材施工部と非施工部では雑草の生育状況に明らかな違いが生じることが判明し、街路樹根元にマルチング材を敷設することにより雑草の発芽成長が大幅に抑制されることが確認された。

なお、敷設素材としての“生のもの”と“堆肥化したもの”との差異については、街路樹の生育状況・雑草の発芽成長など、いずれの面からも両者の間には観察されなかった。

また、施工時に10 cmと5 cmの厚さで敷設したマルチング材は、1年後にはそれぞれ5～6 cm、4～5 cmの厚さに減少しており、今後は、敷設厚の違いによる長期的な効果の差異について観察を継続する予定である。ちなみに、10 cm厚に敷設した木本系植物廃材が完全に腐熟消滅するには、概ね10年を要するとの報告がある。



写真-6 平成7年 1月26日(施工直後)



写真-7 平成7年 7月24日(6ヶ月後)



写真-8 平成7年 9月 4日(8ヶ月後)



写真-9 平成7年10月 9日(9ヶ月後)



写真-10 平成8年 1月26日(1年後)

4. おわりに

現在のところ、街路樹剪定機等の施工機械の開発及び植物廃材のマルチング材としての活用等の面において植物廃材処理の体系化を実現するに十分な手応えを感じている。今後は集枝粉碎機の実用化を第一目標に、既開発の要素技術についてもそれぞれの検討・改良を繰り返し、より完成度の高い処理体系の構築を目指す予定である。