



## 特集 建設リサイクル技術の現状と展望

# 建設発生木材のリサイクル

## — 自走式木材破砕機 —

有本 康宏

建設発生木材（新築・解体時に発生する木屑）の発生量（現場外搬出量）は、年間約632万トン（平成7年度）であり、そのうち、約60％はリサイクルされずに埋立て処分されている。一方、林業での切出し端材、土地造成の伐採材、ダムの流木、街路樹の剪定材でも大量の不要木材が発生している。

また、ダイオキシン問題等環境保全の面から、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の改正により野焼きが禁止になり、これらを適正に処理するためには莫大な処理費用が必要になる。そこで、これらを現場内でチップ化し、資源節約・有効利用することにより処分費、運搬コストの低減を図る自走式木材破砕機について述べる。

キーワード：建設発生木材，自走式，木材破砕，ハンマミル，タブグラインダ

### 1. はじめに

建設発生木材、不要木材は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下廃掃法と略す）」改正前までは、一般的に消防署の許可を取り野焼きを行うのが主であったが、改正後は適正処理を行うために、基準に合った焼却施設にて焼却処理を行う、または現場にて集材、運搬し廃棄物として処理を行わなければならないようになった。

林業の現場においては、従来林地に均等にばら撒かれていた枝葉、玉切端材等が機械化により集材後1箇所に集中発生し、大雨時下流へ流れ出す等の危険性も指摘されている。

また、分別解体に伴って生じた廃棄物の再資源化が義務付けられるなど、リサイクルを促進する流れにある。

これらの状況により、建設発生木材、不要木材を現場にて再利用することが要求され、それには多くの場合、用途に合わせた破砕処理が必要になる。

### 2. 自走式木材破砕機の概要

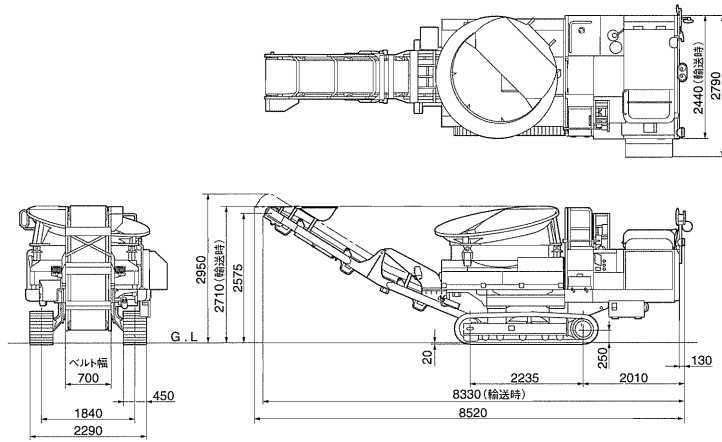
#### (1) 背景

発生木材を現場内でチップ化し有効利用し適正処理をする事により処分費・運搬コストの低減を図るために開発の狙いを次のようにした。

- ① 不正地で走行可能な自走式で、かつ現場間移動が一般のトレーラにて簡単にできること。小型機種は、13tセルフロードで搬送できること。
- ② 用途にあったサイズに破砕できること。
- ③ 作業量が大きく低コストで破砕できること。
- ④ 周囲環境に優しいこと（低騒音・低粉塵）。自走式木材破砕機の外観を写真—1，外形図を図—1，仕様を表—1に示す。

#### (2) 破砕の仕組み（図—2参照）

- ① 供給装置であるタブに破砕対象物を投入する。
- ② 供給された対象物がハンマミル（破砕機）



図一 自走式木材破砕機外形図 (単位: mm) (BR 120 T)



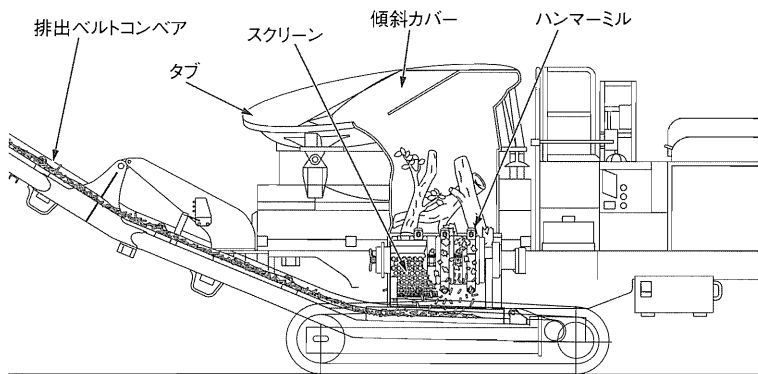
写真一 自走式木材破砕機外観 (BR 120 T)

表一 仕様

仕様	機種	BR 120 T	BR 200 T	
機械質量	kg	10,700	21,500	
主 要 諸 元	全 長	mm 8,520	12,850	
	全 高	mm 2,950	3,980	
	全 幅	mm 2,790	3,570	
諸 元	定格出力	kW [PS]/rpm 141 [192]/2,050	228 [310]/2,050	
	接 地 長	mm 2,235	2,750	
	履 帯 幅	mm 450	500	
	走行速度	km/h 3.0 (2速)	3.0 (2速)	
作 業 性 能	処理能力	m <sup>3</sup> /h 10~60	20~100	
	破砕方式	ハンマミル形式	ハンマミル形式	
	スクリーンサイズ	mm 丸穴 50	丸穴 38, 65, 100	
	供給方式	タブ形式	タブ形式	
	排出ベルトコンベヤ幅	mm 700	900	
輸 送 性	輸 送 方 法	セルフローダ	トレーラ	
	輸 送 時 寸 法	全 長	mm 8,330	9,975
		全 高	mm 2,710	3,100
全 幅		mm 2,440	3,000	

により破砕される。

- ③ ハンマミル下にあるスクリーン (サイズ変更可能) から細くなった破砕後物がコンベヤ上に排出される。
- ④ 破砕チップがベルトコンベヤにより排出される。



図二 投入物の流れ

### (3) 主な特長

#### (a) 飛散防止タブ機構

飛散方向を限定する傾斜カバーと、そこへ向けて破砕物の飛出しを集中させるデフレクタの組合わせにより、破砕物の外部への飛散量を大きく低減している。また、タブ上部の傾斜カバーは、閉じたままで材料をスムーズに投入することが可能で、大きな供給能力と破砕対象物の積込みが容易に行える（図-3 参照）。

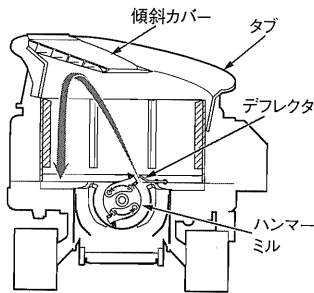


図-3 飛散防止タブ

#### (b) 大きな処理能力

耐久性に優れた独自の超硬粒子分散コニカルビットを搭載しており、ハンマミルは油圧モータにて高トルクで回転することにより、負荷時でも粘り強い破砕ができる。また、ハンマミルの回転数を制御でき、スクリーンサイズと合わせて破砕後のサイズ調整が可能である（写真-2 参照）。

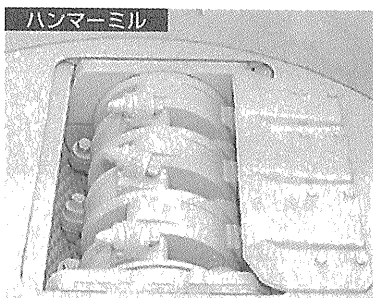


写真-2 ハンマミル

#### (c) 優れた機動性

クローラ式足回りを採用により、現場内不正地走行が可能である。また、トレーラでの輸送が容易であり、現場到着後すぐに作業ができる。小型機種は、13tセルフローダで搬送できる。

#### (d) イージーオペレーション

コントロールボックスは地上から操作でき、コントロールパネル上の on/off スイッチにて容易に稼働可能である。また、タブを操作するラジコンも標準装備し、積込み機オペレータによるワンマンオペレーションが可能である。

#### (e) 優れた信頼性・整備性

タイマとエンジン水温によりラジエータの目詰まりを検知し、ラジエータファンを反転させることにより木屑等の付着物を除去する「目詰まり防止機構」を装備している。また、タブ開閉、ハンマミル逆転機能により、清掃や消耗品交換が容易に行える。

#### (f) 環境に優しい設計

建設省（現、国土交通省）平成9年度排出ガス規制をクリアするエンジンを搭載している。エンジンルーム密閉化により騒音を抑えている。また、小型機種では、排出コンベヤにカバーを装備しており、粉塵の発生を低減している。

## 3. 稼働事例

### (1) 林道造成

山間部の林道造成するために伐採した枝葉・伐根作業から発生した木材の処理を行った。従来は側道に放置し自然に腐敗させるが、破砕することにより下草防止のマルチング材として植林地へ破砕後チップを散布している。

### (2) 土地造成

宅地造成時に現場にて発生した伐採材、伐根を破砕し堆肥原料として搬出している。

約1,700 m<sup>3</sup>発生した不要木材は、破砕後約800 m<sup>3</sup>になる。

これは破砕せずに搬出する場合に比べて4t車（8 m<sup>3</sup>積み）で延べ113台の運搬コスト低減になり、また木材処分費もリサイクルすることにより不要となる。

### (3) 剪定枝の中間処理

街路樹・造園などで発生した剪定枝を処理場内に受入れ、25mmのスクリーン装着したもので破砕し、農家へ堆肥原料として搬出している（写真



写真-3 剪定枝処理現場



写真-4 解体系廃木材処理現場

—3 参照)。

#### (4) 解体系廃木材の中間処理

解体現場から発生した廃木材を選別し、その一部を 38 mm スクリーン装着のもので破碎し、トロンメル (25 mm, 10 mm) で分級後、10 mm 以下の破碎品を敷料として業者に引渡している (写真-4 参照)。

### 4. 破碎後の有効利用

木材破碎品を有効利用する場合、その用途や木材の状況により金属類の除去、分級、2次破碎などの処理が必要になる。以下に破碎後の有効利用方法を示す。

#### (1) 堆肥原料・土壌改良材

微生物の働きを利用し、植物などに含まれた成

分を分解し続け、最終的に植物が再利用できる無機物になるまで分解させる。木材チップのサイズ、形状にもよるが、堆肥化には長期間の養生が必要になる。チップを家畜用の敷料として使用し、窒素分 (鶏糞など) を加えた状態で堆積し、適宜水分と酸素を切返しながらかとえて発酵させる。

#### (2) 炭化

木材チップを炭化炉にて 400°~700°C 程度の温度で炭化する。その炭化物は多孔質であり表面積が大きいため、保湿効果があり住宅の床下などに調湿材、臭気の吸着効果があり脱臭材、汚濁・吸着効果により河川の水質浄化材などに利用されている。

#### (3) マルチング材

チップ化したものを樹木の回りに敷く (土の表面 10 cm 程度覆う) ことにより、雑草の成長を抑制し、保湿・保温効果により樹木を環境の変化から守る。また、公園などに敷均してクッション材として使用する (写真-5 参照)。



写真-5 マルチング材利用例

#### (4) 燃料

工業用ボイラなどの燃料として利用する。SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> の発生量が石炭・石油より少ないというメリットがあるが、石油に比べて燃焼管理に手間がかかり、専用ボイラが必要などのデメリットもあり木材チップの燃料需要が減少しつつある。

#### (5) パーティクルボード

木材チップに接着材などを噴霧塗布し、加熱圧

縮し成形した板で、汎用性が高く家具や建材として広く利用されている。

#### (6) 家畜敷料

おが屑状のものを家畜用の敷藁として使用し、糞尿を吸収させる。使用後に肥料原料として再利用する。

#### (7) パルプ原料

製紙用チップの基準に合う製紙原料として製紙会社へ納入する。製紙用のチップは、廃木材チップの高度な利用方法で、品質基準が厳しく、異物除去、低い粉末率と低い含水率が要求されている。

#### (8) 法面緑化吹付け材

木材チップ、土、種子、水などの添加剤を加え法面に吹付けることにより、これまで緑化することが難しかった傾斜地に適用する。

## 5. おわりに

自走式木材破碎機は、現場内・現場間の機動性が高く、発生木材の処分費・運搬コストなどのトータルコストを低減でき、有効利用するための処理方法として多くのユーザから評価を頂けた。また、小型機種をシリーズ化することにより、山間部の林道造成や、都市部での造園・中間処理などのスペースが限られた現場での稼働も可能になり、ユーザニーズに答えることができた。

今後の課題としては、木材破碎品のさらなる用途拡大と、それぞれの用途にマッチングするシステムの開発が必要であると考えている。

#### [筆者紹介]

有本 康宏 (ありもと やすひろ)  
株式会社小松製作所  
環境システム事業本部  
資源リサイクル事業部

