

建設発生木材リサイクル推進マニュアル (北海道版)

平成20年4月

北海道地方建設副産物対策連絡協議会
建設発生木材リサイクル促進部会

目 次

総論編

1 . 背景及び目的	1
2 . 適用範囲	2
3 . 建設発生木材の発生・リサイクルの現状	3
4 . リサイクル方策選定フロー	9

制度編

1 . 建設発生木材に係る法規制	1 2
2 . 建設発生木材リサイクルに関する各種制度	1 6
3 . 建設発生木材の自ら利用、自ら利用による工事間利用の例	1 8

北海道地方建設発生木材再資源化施設	2 1
-----------------------------	-----

技術編

1 . 建設発生木材の品質区分と適用用途	3 5
2 . 建設発生木材のリサイクルの方法	3 7
3 . 建設発生木材の現場における用途別利用方法	3 9
3 . 1 マルチング材	
3 . 2 生育基盤材	
3 . 3 堆肥化	
3 . 4 炭化	
3 . 5 丸太材として利用	
4 . 主な生育基盤材工法	4 8
5 . 建設発生木材のチップ化	5 4
5 . 1 建設発生木材のチップ化における留意点	
5 . 2 破砕機の概要	
5 . 3 建設発生木材の容積変化率	
6 . 建設発生木材の他産業における利用用途	5 8

建設発生木材リサイクル事例集	6 0
--------------------------	-----

参考編

- 参考資料 1 . 建設発生木材等再生品リスト
- 参考資料 2 . 建設発生木材の再生利用技術
- 参考資料 3 . 用語の解説

北海道地方建設副産物対策連絡協議会
建設発生木材リサイクル促進部会
部会員・準部会員名簿

部会長	国土交通省 北海道開発局 事業振興部 技術管理課長
部会員	環境省 北海道地方環境事務所 環境対策課長
部会員	北海道 建設部 建設管理局 技術管理課長
部会員	北海道 環境生活部 環境局 循環型社会推進課長
部会員	札幌市 建設局 土木部 業務課 技術管理担当課長
部会員	札幌市 環境局 環境事業部 事業廃棄物課長
部会員	社団法人 北海道建設業協会 専務理事
部会員	社団法人 北海道産業廃棄物協会 常務理事兼事務局長
部会員	北海道立畜産試験場 家畜研究部長
準部会員	北海道電力株式会社 発電本部 火力部 火力計画グループリーダー
準部会員	王子製紙株式会社 苫小牧工場 事務部 調査役
準部会員	日本製紙株式会社 勇払工場 原材料部 調査役

(順不同)

総論編

1. 背景及び目的

(1) 背景

建設産業は、我が国の資源利用量の約4割を建設資材として消費する一方で産業廃棄物全体の最終処分量の約2割を建設廃棄物として処分している。さらに、今後、住宅・社会資本の更新に伴い、建設副産物の排出量が増大し、資源循環に占める建設産業の比率がより高くなることが予想され、資源の有効な利用の確保を図るとともに、廃棄物の発生抑制及び環境の保全に資するため、「資源の有効な利用の促進に関する法律（以下、「資源有効利用促進法」という。）」が施行された。また、建設産業における個別物品の特性に応じた「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（以下、「建設リサイクル法」という。）が平成14年5月に完全施行された。

建設発生木材については、建設リサイクル法における特定建設資材廃棄物に位置付けられているにも関わらず、北海道地方における再資源化率は72%（平成17年度）にとどまっており、他の特定建設資材廃棄物であるコンクリート塊（95%）やアスファルト・コンクリート塊（97%）の再資源化率と比較すると低く、より一層のリサイクル推進が求められている。

このような状況を踏まえ、「北海道地方建設副産物対策連絡協議会」では、幹事会の下に「北海道地方における建設発生木材リサイクル促進行動計画策定検討部会」を設け、北海道における建設発生木材のリサイクルを促進するとともに、その適正処理を推進することを目的とした「北海道地方における建設発生木材リサイクル促進行動計画」（平成19年3月）を策定したところである。

「北海道地方における建設発生木材リサイクル促進行動計画」では、建設発生木材のリサイクルを促進する施策として、28個の「具体的施策」を策定した。その中で、施策1「建設発生木材リサイクル推進マニュアルの策定」があり、公共工事における建設発生木材の排出量抑制、現場内利用・工事間利用の促進を図るため、「建設発生木材リサイクル推進マニュアル（北海道版）」（以下、「本マニュアル」という。）を策定したものである。

(2) 目的

本マニュアルは、前節で述べたような背景をふまえて、建設工事の副産物として発生する建設発生木材のうち、土木工事から発生する木材を主な対象として、建設発生木材の排出量抑制、現場内利用・工事間利用の促進を図ることを目的としている。本マニュアルの作成にあたっては、技術基準や利用方法について内容の充実を図るとともに、先進的にリサイクルに取り組んでいる事例を掲載することに努めた。

2. 適用範囲

本マニュアルは、建設工事に伴い副次的に発生する建設発生木材のうち、主に土木工事から発生する木材のリサイクルについて適用する。なお営繕や河川、道路及び公園などの公共施設を維持管理するための管理業務から発生する剪定枝や流倒木等の木材についても参考として頂きたい。また、建築工事等についても再生材リスト等を参考に建設発生木材等の再生材を積極的に利用されたい。

[解説]

1) 適用の対象

本マニュアルは、主に公共工事から発生する建設発生木材を対象として、公共工事では積極的にリサイクル等を推進していく。なお、民間工事から発生する建設発生木材についても、本マニュアルを参考にしてリサイクル等を推進されたい。

2) 適用の考え方

建設発生木材は土木工事及び建築工事などから発生するが、建築工事は民間発注工事が多いこと、また、建築解体工事に伴って発生する建築解体材は本マニュアルで準用できるところもあるが、自然由来の木材と異なり防腐剤などの化学薬品を含んでいることがあり、取扱いに注意を要するため、当面は土木工事を適用の範囲とした。また河川堤防の除草刈り草、道路・公園の樹木の剪定枝、ダムの維持管理から発生する流倒木などは一般廃棄物であり、産業廃棄物との取り扱いが異なるが、リサイクル技術など参考になる部分を適用することが望ましい。

木くずをはじめとする木質系未利用資源の主な種類(建設発生木材(土木由来、建築由来)、製材残材、樹皮、おがくず、流倒木、間伐材)と発生形態の概要は表 - 2.1 のとおりである。本マニュアルの対象となる土木工事から排出される建設発生木材には、伐採木、抜根材、枝葉樹皮、型枠廃材、梱包材、パレット等がある。

表 - 2.1 木くず等の発生形態と種類

			発生形態	木くず等の種類		
木質系未利用資源	木くず	一般廃棄物	公共施設(道路、公園等)の維持管理	剪定材		
			ダムの維持管理、自然災害等	流倒木		
			流通業等	木質系パレット(平成20年4月1日より産廃)		
	産業廃棄物	建設業	製造業等	製材残材	製材残材	製材残材
					樹皮	樹皮
					おがくず	おがくず
				建設発生木材	土木系	伐採木
抜根材	抜根材					
建設発生木材	建築系	建設発生木材	枝葉・樹皮	枝葉・樹皮		
			型枠廃材、梱包材・パレット等	型枠廃材、梱包材・パレット等		
			建設発生木材	建築系	新材端材、梱包材・パレット等	
			建設発生木材	建築系	建築解体材	
			森林維持管理	間伐材		

3. 建設発生木材の発生・リサイクルの現状

(1) 建設廃棄物再資源化の現状

平成17年度建設副産物実態調査(以下、「H17センサス」という。)によると、北海道における建設発生木材の再資源化率は全国平均よりも高いが、他の特定建設資材廃棄物(コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊)と比較すると低く、依然としてリサイクルが進んでいない。また、「北海道地方建設リサイクル推進計画2002」(以下、「推進計画2002」という。)における平成22年度の再資源化率の目標値(70%)は達成しているが、再資源化等率の目標値(95%)には達していない。

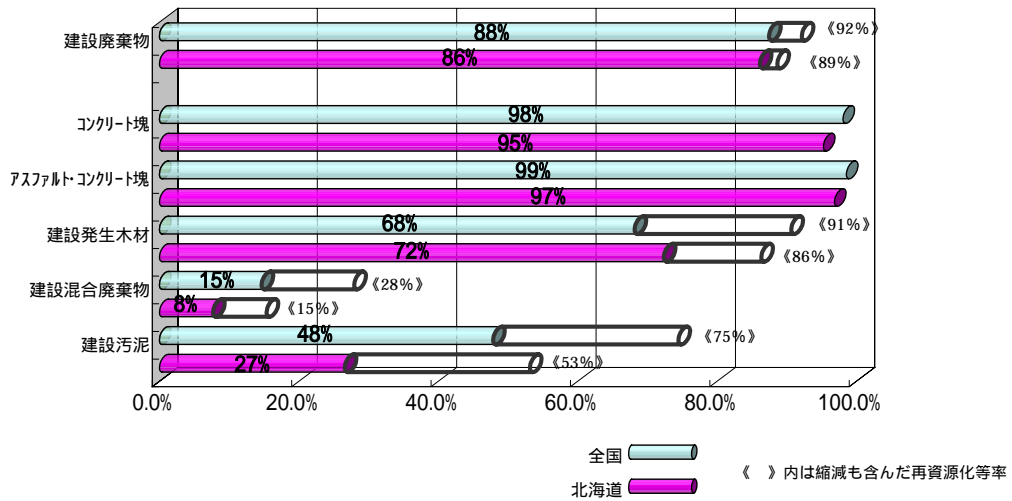


図 - 3.1 建設副産物の品目別再資源化率(H17センサス)

注) 再資源化率 : 建設廃棄物として排出された量に対する、再資源化された量と工事間利用された量の合計の割合
 再資源化等率 : 建設廃棄物として排出された量に対する、再資源化及び縮減された量と工事間利用された量の合計の割合。なお再資源化等とは、再資源化及び縮減のこと

(2) 建設廃棄物の品目別排出量と最終処分量

建設廃棄物の排出量に占める建設発生木材の割合は全国値と比較してやや高めとなっており、最終処分量に占める建設発生木材の割合も全国値と比較して高くなっている。

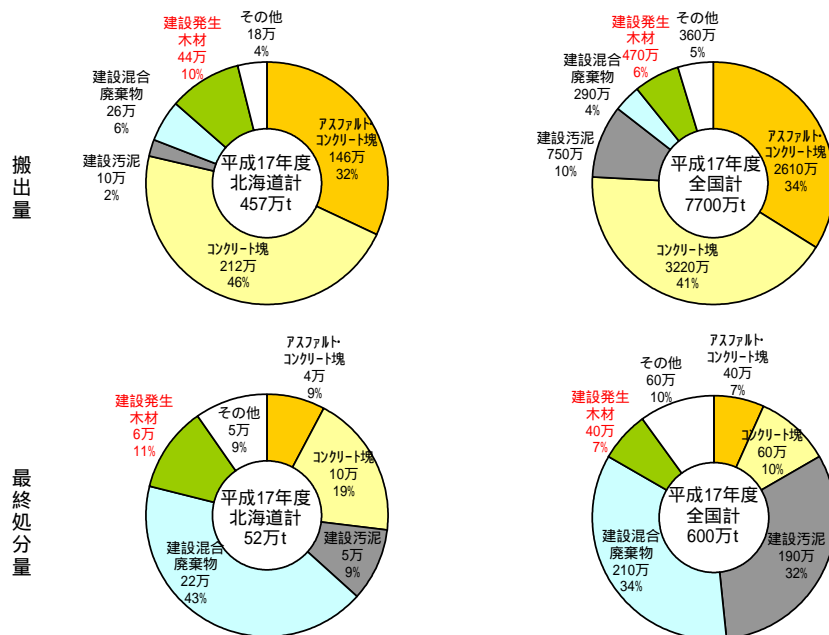


図 - 3.2 搬出量と最終処分量の品目別内訳(H17 センサス)

(3) 建設発生木材の種類別搬出量

北海道における建設発生木材の種類別の内訳をみると、全国と比較して伐木・除根材の割合が高く、その多くは公共土木工事から搬出されている。

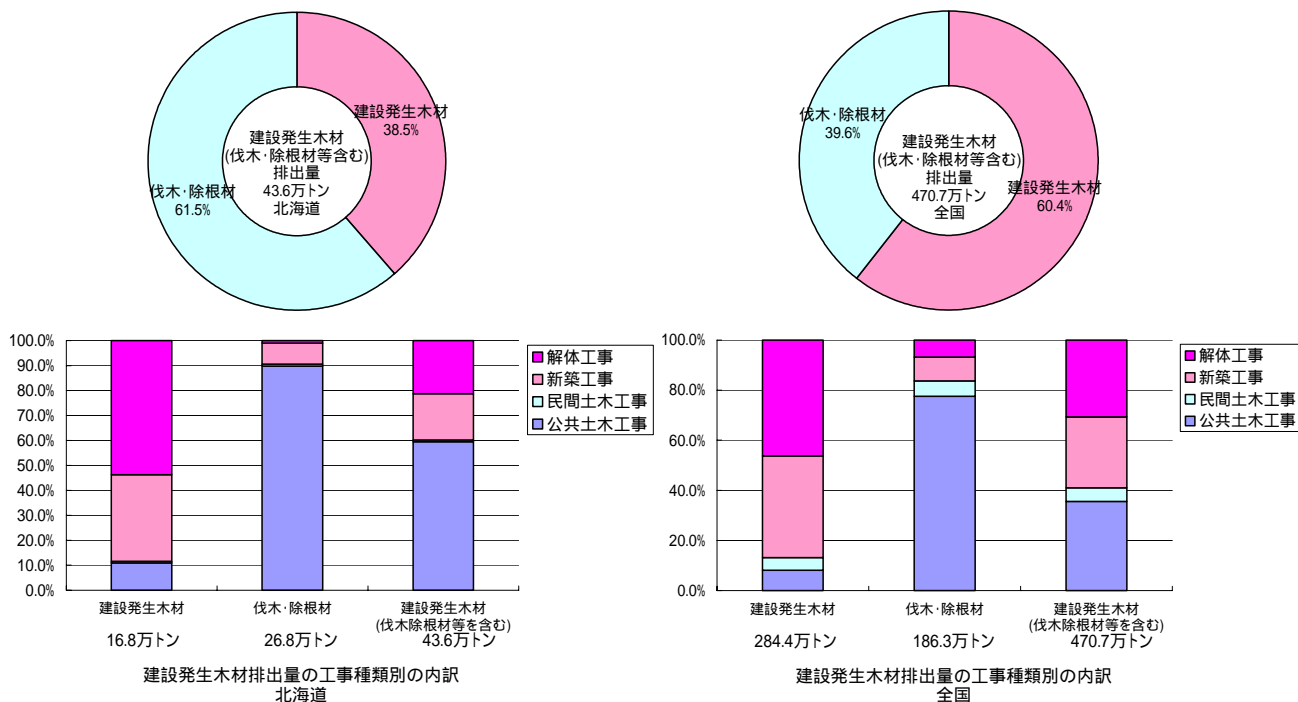


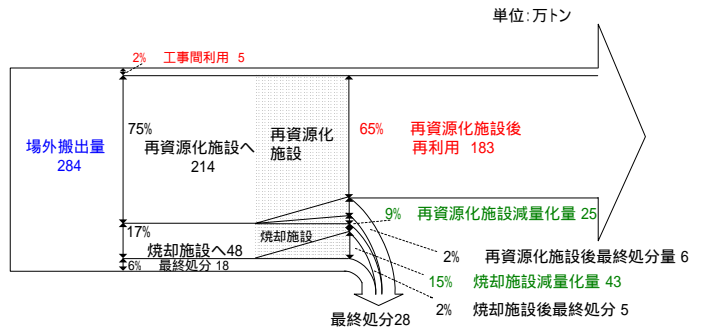
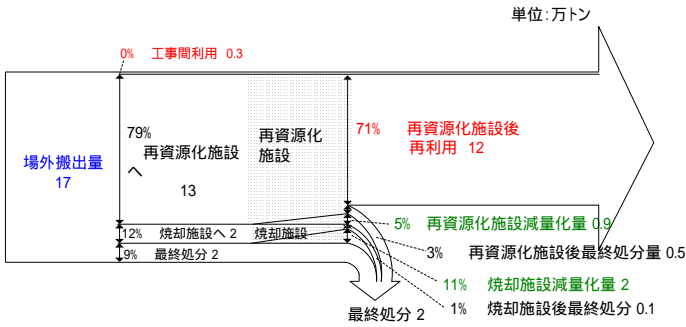
図 - 3.3 建設発生木材の種類別排出量(H17 センサス)

(4) 建設発生木材処理フロー

北海道の建設発生木材の種類別の処理フローをみると、伐木・除根材を除く建設発生木材の再資源化施設へ搬出率(79%)は全国値(75%)と比較して高いが、伐木・除根材については再資源化施設への搬出率は低く(北海道:71%、全国:80%)、その反面で直接最終処分率は11%と全国値(6%)よりも高くなっている。また、工事間利用は十分には進んでいない。

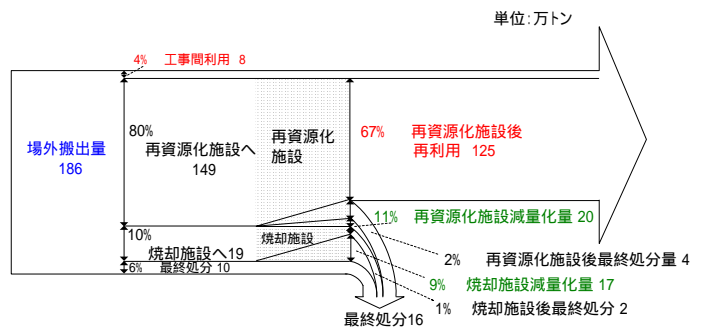
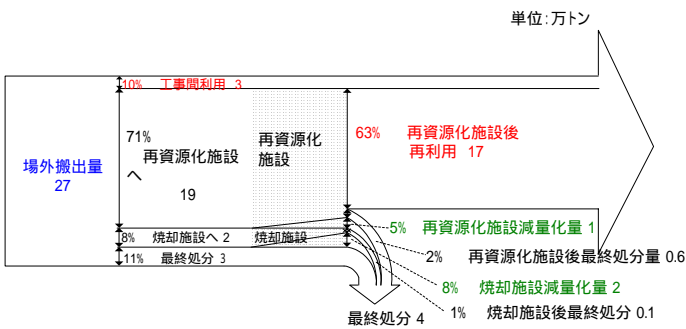
北海道地方における建設発生木材(伐木・除根材を除く)のリサイクルフロー

全国における建設発生木材(伐木・除根材を除く)のリサイクルフロー



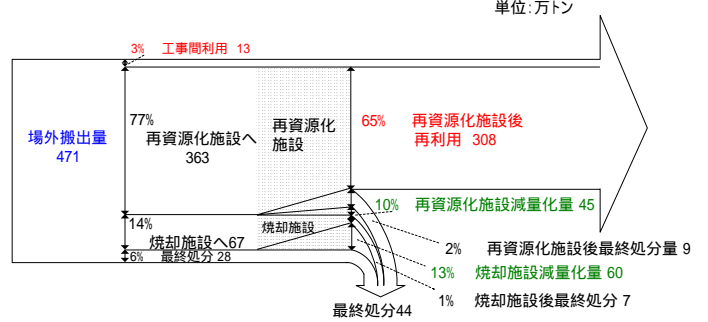
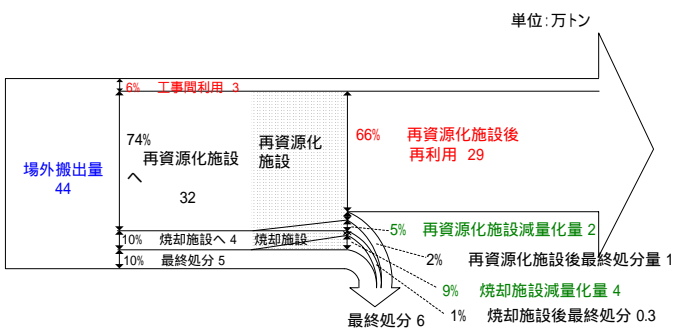
北海道地方における伐木材・除根材のリサイクルフロー

全国における伐木材・除根材のリサイクルフロー



北海道地方における建設発生木材(伐木材・除根材を含む)のリサイクルフロー

全国における建設発生木材(伐木材・除根材を含む)のリサイクルフロー



資料:平成17年度建設副産物実態調査
四捨五入の関係上、合計があわない場合がある。

図 - 3 . 4 建設発生木材の種類別リサイクルフロー(H17センサス)

(5) 現場から焼却施設及び最終処分場へ直接搬出された理由について

平成 17 年度に国、北海道及び札幌市が発注した工事のうち、建設現場から焼却施設又は最終処分場へ建設発生木材を直接搬出した工事の発注担当者に対して行なった国土交通省調査によると、焼却施設へ直接搬出した理由としては「近くに再資源化施設が無かったため」が約 38% を占め最も多く、最終処分場に直接搬出した理由としては「コスト的に有利であるため」が約 55% を占めて最も多かった。

また、建設発生木材の性状が再資源化施設での受入基準に合わなかったためとしたのが、焼却施設へ直接搬出したケースで約 24%、最終処分場へ直接搬出したケースで約 20% あった。

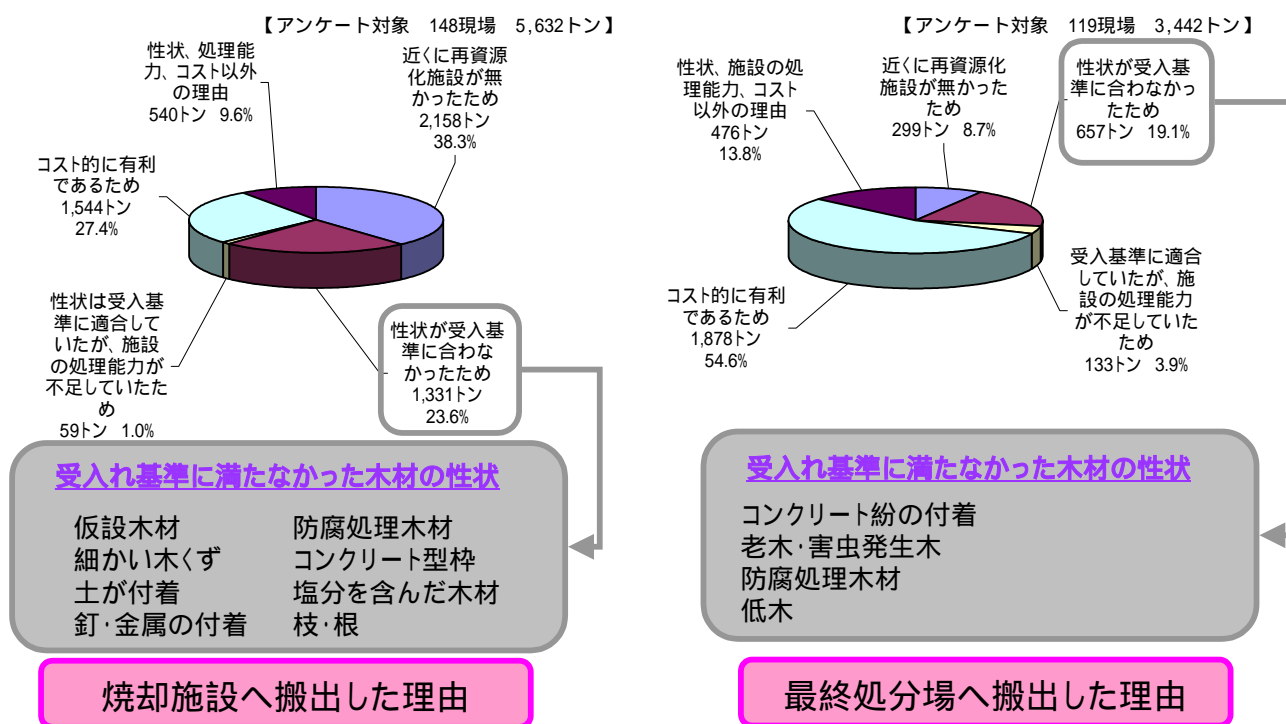


図 - 3 . 5 焼却施設又は最終処分場に直接搬出した理由
(平成 17 年度の国・北海道・札幌市発注工事)

(6) 建設発生木材の処理施設立地状況

建設発生木材の破碎施設について、北海道内には十分な数が立地しており、道内ほぼ全域が50 km圏内に収まっている。また、その処理能力は排出量に対して十分にある。

建設発生木材破碎施設50km圏域図

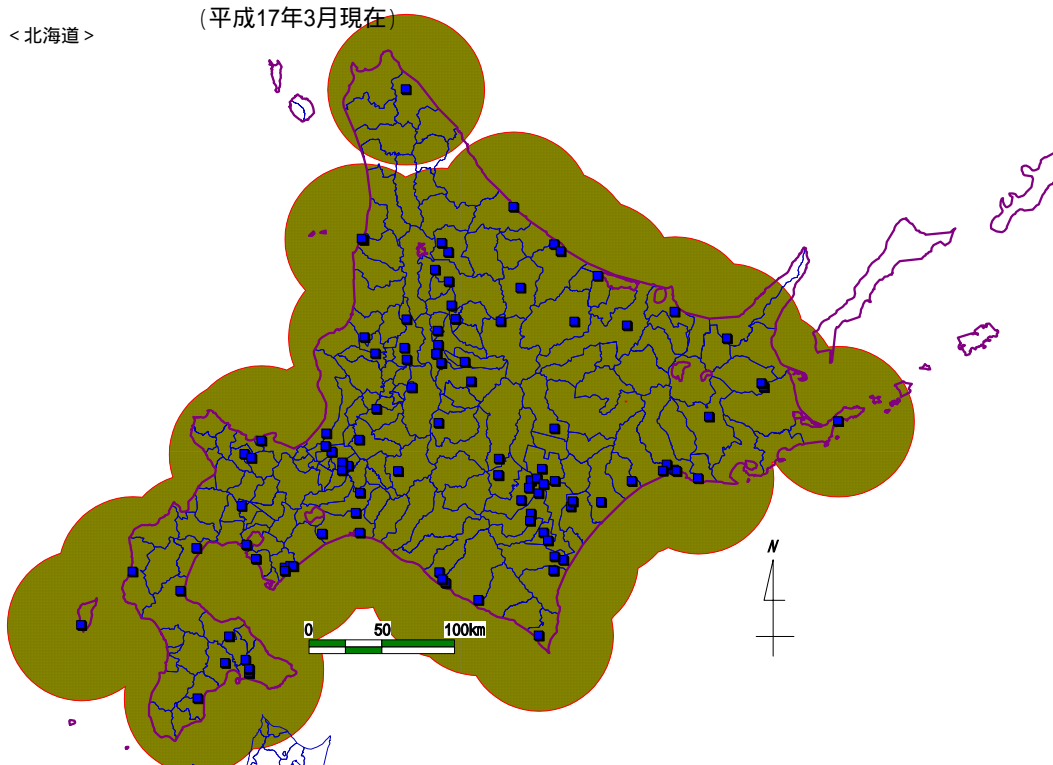


図 - 3 . 6 建設発生木材の破碎施設立地地図(H 1 7 センサス施設調査)

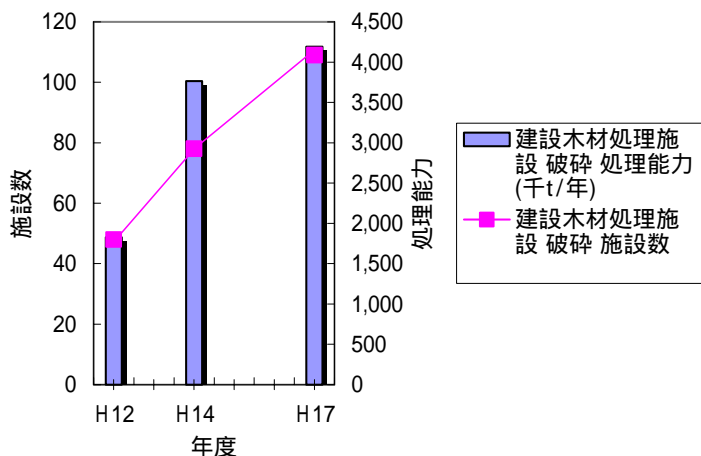


図 - 3 . 7 建設発生木材の破碎施設処理能力(H 1 7 センサス施設調査)

(7) 建設発生木材の木材チップの用途別出荷量

建設発生木材の破砕施設から北海道内の木材チップ需要者へ搬出された木材チップの内訳をみると、敷料として用いられている割合が最も多く、次いで燃料用、堆肥用の順となっている。

全国値と比較すると、農畜産業(敷料用及び堆肥用)用が全体の61%を占め、製紙原料用、ボード用は10%にすぎない。

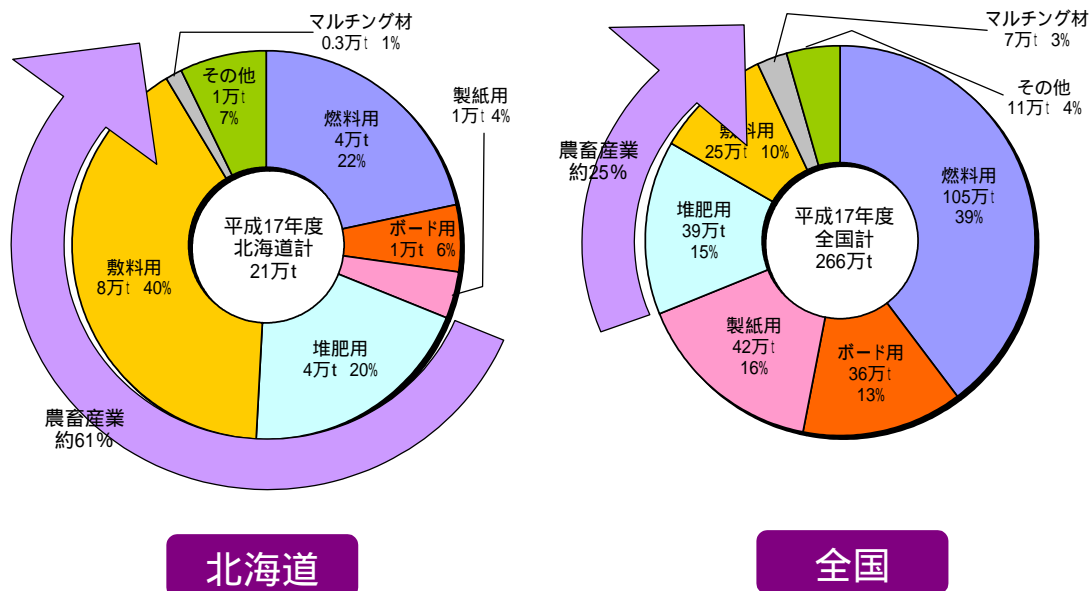


図 - 3 . 8 建設発生木材の木材チップ利用用途(H17センサス施設調査)

4. リサイクル方策選定フロー

公共土木工事の発注者、設計者及び元請施工者は、建設発生木材が発生する場合、目的とする構造物の機能、品質の確保および生活環境の保全を前提として、現場内利用（自ら利用）および工事間利用の促進に努める必要がある。

現場内利用や工事間利用ができない場合は安易に最終処分せず、適切な中間処理を行うよう努める必要がある。

また、再資源化された建設発生木材等の再生材についても、その利用に努める必要がある。

公共土木工事の関係者は、建設発生木材の適切なリサイクルに関して、それぞれの立場に応じた役割を果たす必要がある。

現場担当者については、図 - 4 . 1 の選定フローを参考として適切なリサイクルを行うことが望ましい。

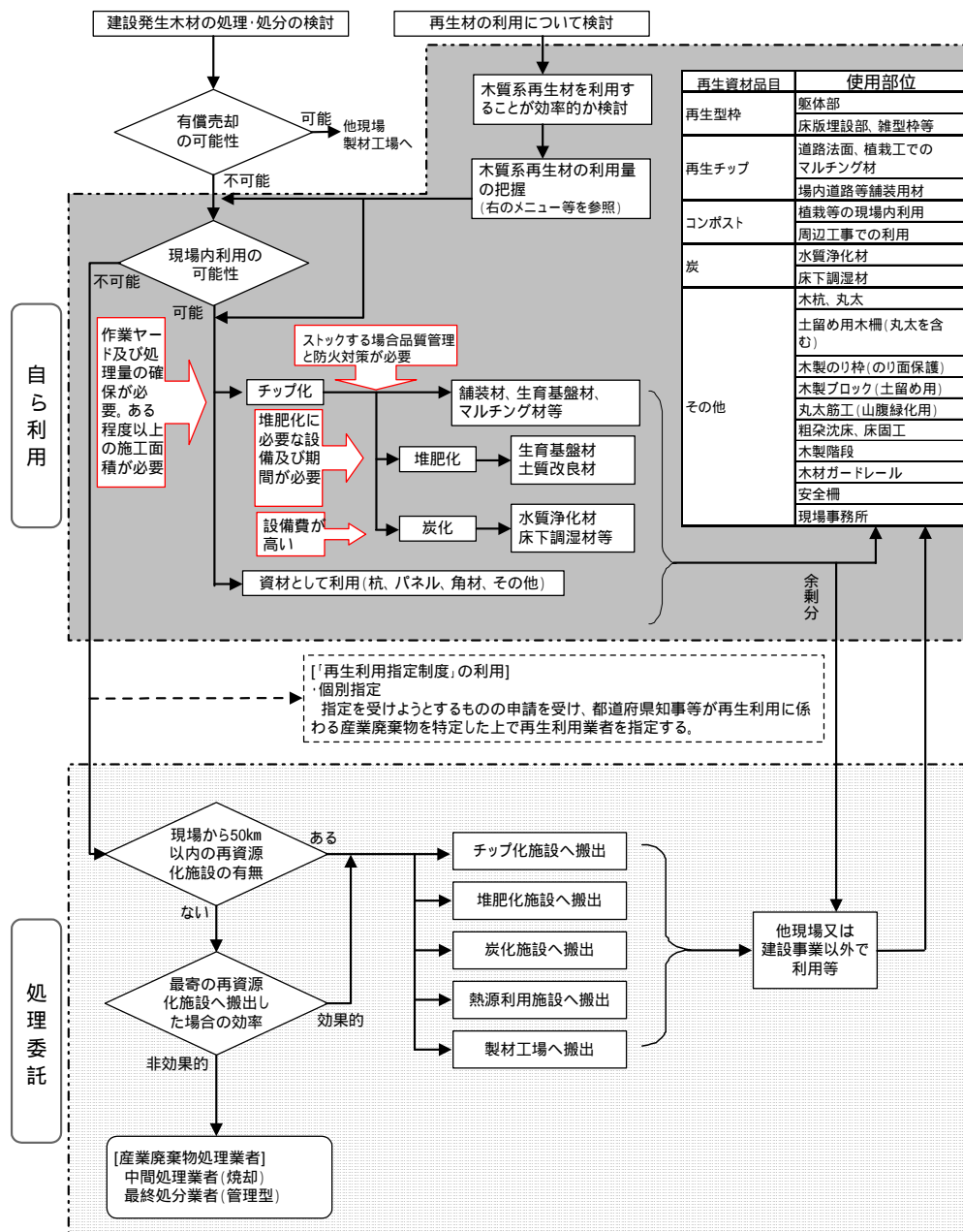


図 - 4 . 1 リサイクル方策選定フロー（土木工事）

<参考> 処理困難物の取り扱い

CCA処理木材については、現在のところリサイクルする技術が確立していないので、下記の判別方法を参考にCCA処理部分を分別し管理型最終処分場へ搬出すること。

なお、北海道立林産試験場では、「家屋解体工事におけるCCA処理木材分別の手引き(改訂版)」(平成18年3月)を策定している。詳細はホームページを参照されたい。

ホームページURL：http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/manual/cca/cca_tebiki.pdf

北海道立林産試験場 利用部再生利用科 電話：0166-75-4233(内線408)

下記は上記手引きの概要を示した「解体工事現場でCCA処理木材を分別するために」(北海道立林産試験場)から抜粋・引用したものである。

使用された建築年代、建築物への使用部位

CCA処理木材が使用された建築年代

- ・CCA処理木材は、昭和38年(1963年)に日本工業規格(JIS)が制定され、昭和40年頃から市場に出回るようになった。
- ・解体家屋の調査などから、昭和53年(1978年)頃から平成8年(1996年)頃までの住宅では、土台部分にCCA処理木材の使用されている割合が高いことが確認されている。
- ・なお、平成9年(1997年)以降の住宅については、ヒ素やクロムを含まない低毒性の防腐剤への転換が進んでいる。

CCA処理木材の建築物への使用部位

- ・生産統計から、建築用CCA処理木材の生産量の約90%は土台用となっている。
- ・その他約10%の使用部位は、防腐加工工場への聞き取り調査などから、大引き・根太の床周りや木製デッキなどの外溝資材と考えられる。この他に木質パネル工法の枠材等に使用されている可能性がある。

CCA処理木材の判別方法

目視による判別

- ・CCA処理木材は、薄緑色の外観によって目視で判別できる場合もあるが、解体現場では木材表面の汚れなどのため色で見分けることは一般に困難である。
- ・材色以外に、CCA処理木材を示すインサイジング(刺傷)やJAS表示が確認されれば、目視で判別することができる。

試薬による判別

- ・CCA処理木材は、木材内部に薬剤が注入されていることから、薬剤に反応して発色する試薬を用いて判別することができる(ただし、CCA処理木材であっても薬剤の注入が少ない場合は、判別できなうこともある)。
- ・クロムアズロームSという試薬を蒸留水とエタノールに溶かした液体をCCA処理木材に塗布すると、CCAが注入されている部分が青に発色する。
- ・試薬によって判別する場合に注意すべきことは、CCA以外にも木材表面の汚れに対して試薬が青く発色することがあるため、木材の一部を切り欠くなどして汚れのない部分に試薬を塗布する必要がある。

CCA処理木材を判別・分別する作業の流れ

工事施工前

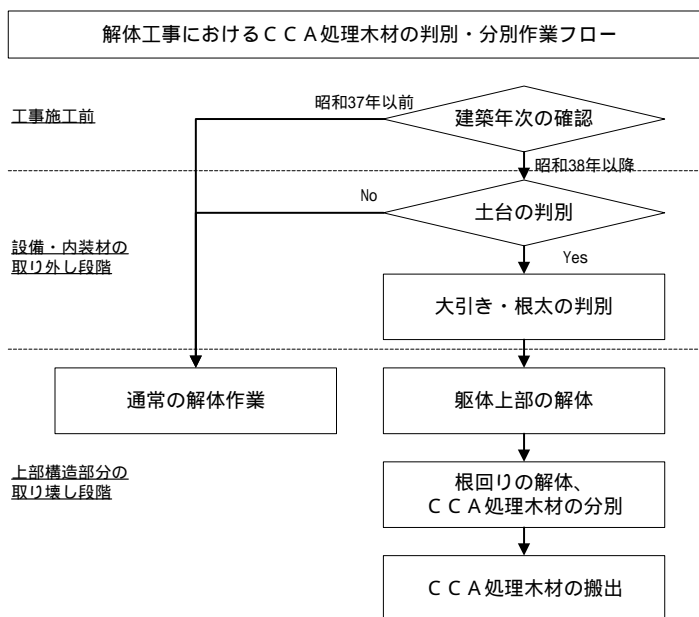
- ・工事対象建築物の建築年次を確認する。昭和38年(1963年)以降の建築物の場合、CCA処理木材が使用されている可能性があるため、判別作業を行う。

設備・内装材の取り外し段階

- ・判別作業は、まず土台部分について行う。土台にCCA処理木材が使用されていない場合は、当該建築物にCCA処理木材は使用されていないと判断される。土台にCCA処理木材が使用されている場合は、次に大引き、根太の判別を行う。

上部構造部分の取り壊し段階

- ・判別作業によってCCA処理木材の使用が確認された場合、根回りを残して躯体上部を解体撤去した後、CCA処理木材を分別しながら根回りの解体を行う。
- ・分別したCCA処理木材は、他の資材と混同しないようマーキングしてから搬出する。



木質外溝資材(デッキ等)がある場合は、別途CCA処理木材の使用の有無を確認する。
木質パネル工法の住宅については本フローを適用せず、CCA処理木材の使用部位をメーカーに確認する。

CCA処理木材の判別作業手順

判別する部材を露出させる。

土台は、外壁の一部をハンマーで破壊するなどして露出させる。大引き・根太は、バールなどで床材の一部を剥がして露出させる。

表面の汚染を除去する。

木材表面の汚れに対して試薬が反応してしまうことがあるため、手鋸で部材の一角を切り欠くなどして汚染を除去する。さらに、汚染除去した加工面と汚染材面とをマスキングテープで遮断し、汚染材面から試薬が流入しないようにする。

試薬(クロムアズロールS)を塗布し、発色状態によってCCA処理木材か否かを判別する。

試薬を塗布して10~15分後、青く発足する部分が認められればCCA処理木材である。

制度編

1. 建設発生木材に係る法規制

土木工事の現場内で建設発生木材をリサイクルする際の一般的な法規制等を記載する。

廃棄物処理法第12条第1項（事業者の処理）

事業者は、自らその産業廃棄物の運搬又は処分を行う場合には、産業廃棄物の収集、運搬及び処分に関する基準に従わなければならない。

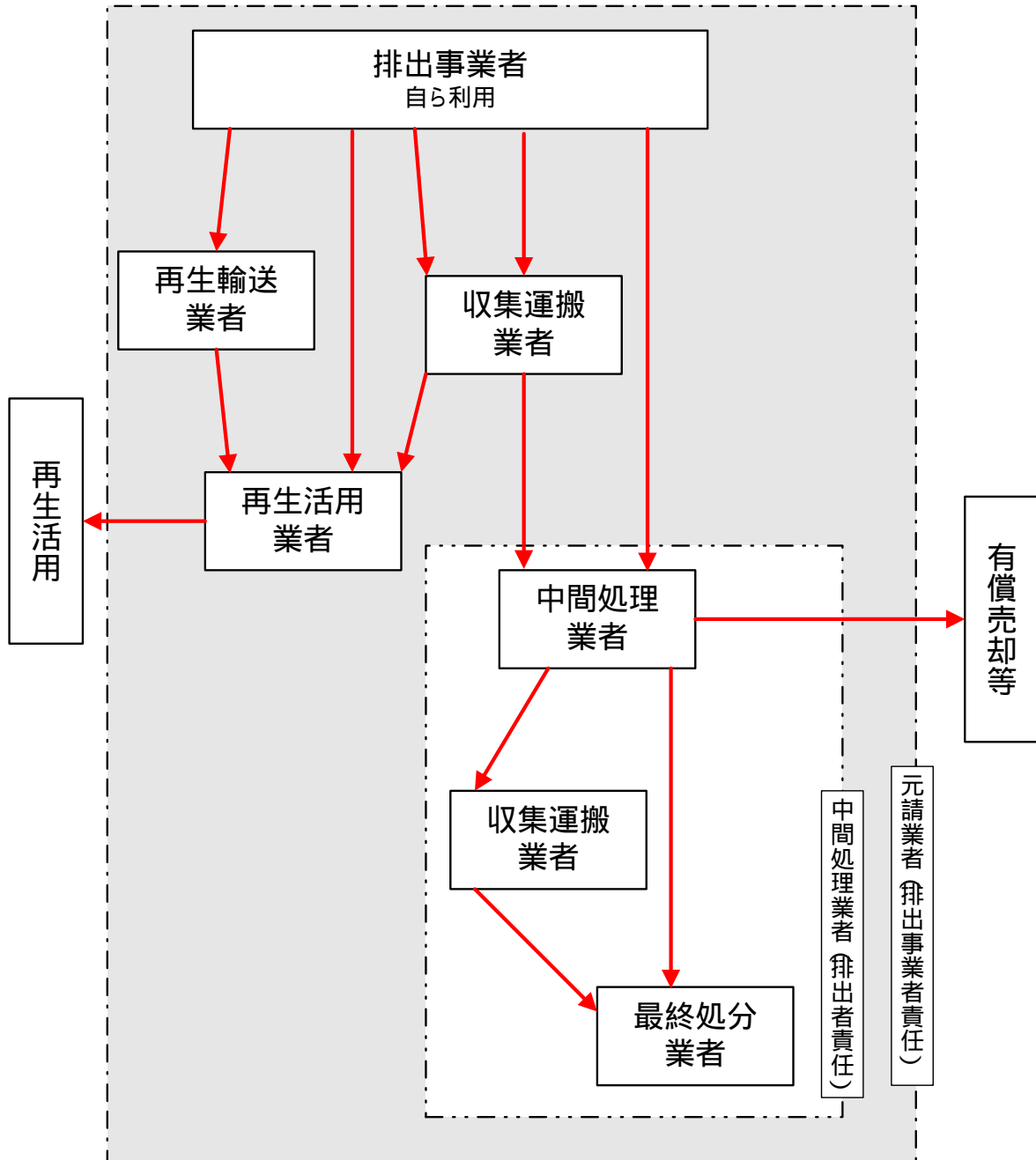


図 - 1.1 リサイクル又は廃棄物処理を行う場合の排出事業者の責任範囲

(1) 適正な処理 (廃棄物処理法)

- ・建設工事に伴う廃棄物については、廃棄物処理法等に従って適正に処理することが必要である(廃棄物処理法第 1 2 条)。

(2) 適正な保管 (廃棄物処理法)

- ・現場内に廃棄物を保管する場合は、保管基準に従って保管する(廃棄物処理法第 1 2 条第 2 項)。
- ・廃棄物の処分を行う場合には、処理施設の 1 日の処理能力の 1 4 日分以内とする(施行令 第 6 条第 1 項第 2 号ロ (3))。
- ・再生を行う処理施設であって、分別された木くずの保管は、処理能力の 2 8 日分以内とする(施行規則 第 7 条の 8 第 1 項第 3 号)。

< 保管にあたっての留意点 >

保管施設により保管すること。

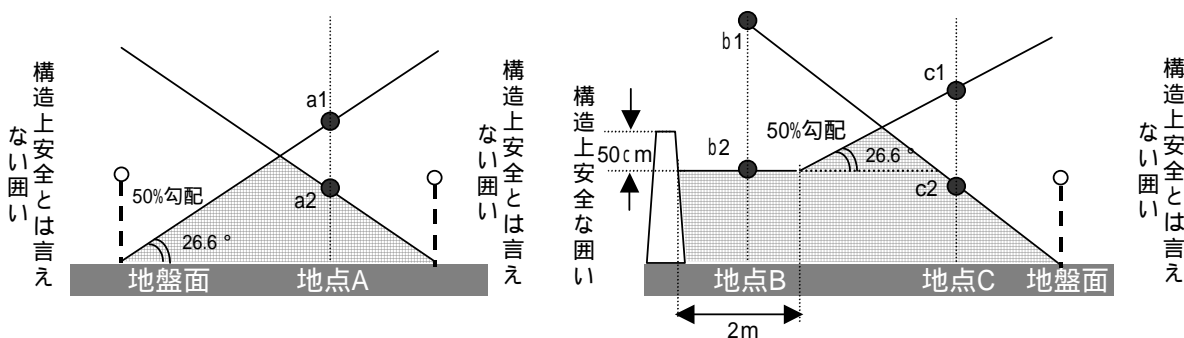
飛散、流出しないように、粉塵防止や浸透防止等の対策をとること。

汚水が生じる恐れがある場合にあっては、当該汚水による公共の水域及び地下水の汚染を防止するため必要な排水溝等を設け、底面を不透水性の材料で覆うこと。

異臭が発生しないようにすること。なお、チップを屋外にストックすると、臭いのある茶色の液体が発生する場合がある。

保管施設にはねずみが生息し、蚊、ハエその他の害虫が発生しないようにすること。

屋外で容器に入れずに保管する場合、廃棄物が囲いに接しない場合は、囲いの下端から勾配 5 0 % 以下(水平方向に 2 m 進むと垂直に 1 m 上がる勾配)、廃棄物が囲いに接する場合は、囲いの内側 2 m は囲いの高さより 5 0 cm 以下、 2 m 以上内側は勾配 5 0 % 以下とすること。



網掛け部が廃掃法の基準上の高さの上限 (例) 地点Aではa2 地点Bではb2 地点Cではc2

図 - 1 . 2 高さの上限の判定例

廃棄物の保管場所である旨その他廃棄物の保管に関して必要な事項を表示した掲示板が設けられていること。掲示板は縦及び横それぞれ 6 0 cm 以上 とし、保管場所の責任者の氏名又は名称及び連絡先、廃棄物の種類、積上げる事が出来る高さ等を記載すること。

旭川市の場合は、掲示板の幅 1 2 0 c m 以上、縦 1 0 0 c m 以上 作業員等の関係者に保管方法等を周知徹底すること。

(3) 廃棄物としての取扱い

建設発生木材の保管、収集運搬、再生および処分(中間処理、最終処分)については、廃棄物処理法に規定する処理に関する基準(施行令第六条)に基づき、生活環境の保全上支障の生じないように適正に処理しなければならない。

(4) 野焼きの禁止 (廃棄物処理法)

・現場内で建設発生木材等を焼却すると廃棄物の野焼きに該当し罰せられることがある (廃棄物処理法第 1 6 条の 2)。

ただし、下記の 5 ケースで、生活環境に与える影響が軽微である野焼きは該当しない (廃棄物処理法施行令 第 1 4 条)。

国又は地方公共団体がその施設の管理を行うために必要な廃棄物の焼却

(例) 河川管理のための草木等の焼却

震災その他の災害の予防、応急対策又は復旧のために必要な廃棄物の焼却

(例) 災害時における木くず等の焼却

風俗慣習上または宗教上の行事を行うために必要な廃棄物の焼却

農業、林業または漁業を営むためにやむを得ないものとして行われる廃棄物の焼却

(例) 林業が行う枝条などの焼却

焚き火その他日常生活を営む上で通常行われる廃棄物の焼却であって軽微なもの

(5) 自走式破砕機の法的位置付け (廃棄物処理法)

・現場内で木くず (建設発生木材) やがれき類 (コンクリート塊・アスファルト・コンクリート塊) を破砕する場合、処理能力が 5 t/日を超えるときは、産業廃棄物処理施設の設置許可が必要となる (ただし、移動式の破砕機に関しては排出事業者が設置する場合には当面許可が不要であるが、北海道 (現場を所管する支庁)、札幌市、旭川市、函館市の環境部局へ問い合わせ、事前に確認をしたほうが望ましい)。

行政庁	廃棄物担当行政窓口			連絡先
北海道	石狩支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:011-204-5823
	渡島支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0138-47-9437
	檜山支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0139-52-6492
	後志支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0136-23-1352
	空知支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0126-20-0041
	上川支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0166-46-5921
	留萌支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0164-42-8432
	宗谷支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0162-33-2921
	網走支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0152-41-0629
	胆振支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0143-24-9576
	日高支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0146-22-9253
	十勝支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0155-26-8527
	釧路支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0154-43-9153
	根室支庁	地域振興部	環境生活課	TEL:0153-24-6821
	環境生活部	環境局		
	循環型社会推進課	廃棄物管理グループ		TEL:011-231-4111(代)
札幌市	環境局	環境事業部	事業廃棄物課 産業廃棄物係	TEL:011-211-2927
旭川市	環境部	環境対策課	産業廃棄物係	TEL:0166-26-1111(代)
函館市	環境部	廃棄物対策課	排出指導係	TEL:0138-51-0740

(6) 火災の予防等

- ・チップ化した木くず等を積上げて保管すると自然発火や着火による発火の恐れがあることから積上げ高さを 2 ~ 3 m 程度以内に制限、保管の際には消火設備を設けるなど火災時の対策を講じること。
- ・一定量以上(木くず 1 0 m³ 以上、おがくず 4 0 0 k g 以上)の木くずを貯蔵等行う場合には消防法の指定可燃物にあたるため、市町村条例(例：火災予防条例)で定められている貯蔵及び取扱いの技術上の基準に従うこと[消防法第 9 条、危険物の規制に関する政令第 1 条]
(消防法に基づく基準については自治体により異なる(消防法施行令 第 5 条の 5 : その地方の気候又は風土の特殊性により)ことから、管轄の消防署等の確認をとることが望ましい)。

2. 建設発生木材リサイクルに関する各種制度

(1) 自ら利用

他人に有償売却できる性状のものや、利用用途に応じた品質以上となるよう処理した有用物を排出事業者自ら利用することをいう。

なお、自ら利用を行うことについて、必要に応じて北海道、札幌市、旭川市、函館市へ事前に確認する（北海道の場合、現場を所管する支庁）。

(2) 有償売却

廃棄物を破砕や選別等の処理を行い、有価物として、他の工事現場等で利用が出来るようにする必要がある。当然のことながら、形式的、脱法的な有償売却は、廃棄物の不適正処理として取り扱われる。

(3) 再生利用指定制度

再生利用指定制度には、一般指定制度 と個別指定制度 がある。

「一般指定制度」：北海道内（函館市を除く）において、再生利用することができるものとして指定したものであり、産業廃棄物処理業の許可は必要ない。

北海道内（函館市を除く）の場合、産業廃棄物である木くずを燃料若しくは家畜の敷料としての利用又は燃料、建材、肥料若しくは製紙用チップの製造として再生利用されれば、一般指定制度を活用できる。

「個別指定制度」：指定を受けようとする者の申請を受け、北海道知事（または札幌市長、旭川市長、函館市長）が再生利用に係る産業廃棄物を特定した上で再生利用業者を指定する。

再生利用業者には「再生輸送業者」と「再生活用業者」があり、建設工事において発注者、元請業者とも異なる他の工事から排出される建設廃棄物の再生活用を行おうとする場合は、利用しようとする発注者又は元請業者が再生活用業者となり得る。

(4) リサイクル原則化ルール

工事現場から建設発生木材が発生する場合は、原則として再資源化施設へ搬出する。ただし、工事現場から50kmの範囲内に再資源化施設が無い場合、又は以下の 及び の条件を共に満たす場合は、再資源化に代えて縮減(焼却)とすることが出来る。

工事現場から再資源化施設まで、その運搬に用いる車両が通行する道路が整備されていない場合

縮減をするために行う運搬に要する費用の額が、再資源化施設までの運搬に要する額より低い場合

(5) グリーン購入法

循環型社会の形成のため、再生品等の供給面の取組に加え、需要面からの取組が重要であるという観点から、平成 12 年 5 月に循環型社会形成推進基本法の個別法のひとつとして国等による環境物品等の調達に関する法律（以下、「グリーン購入法」という。）が制定された。

同法は、国等の公的機関が率先して環境物品等（環境負荷低減に資する製品・サービス）の調達を推進するとともに、環境物品等に関する適切な情報提供を促進することにより、需要の転換を図り、持続的発展が可能な社会を構築・推進することを目指している。また、国等の各機関の取組に関するもののほか、地方公共団体、事業者及び国民の責務などについても定めている。

(6) リサイクル製品認定制度「北海道リサイクル製品認定制度」

北海道内で発生した循環資源を利用し、北海道内で製造された一定の基準を満たすリサイクル製品を北海道が認定し、PRを行うなどしてリサイクル製品の利用を促進する制度である。認定された製品については、行政が率先利用するとともに、製品の情報を内外に発信すること等により、リサイクル製品の需要拡大と資源の有効利用を図ると同時に、新たにリサイクル製品の事業化に取り組む事業の意欲を促し、環境産業の活性化を推進することを目的としている。

3. 建設発生木材の自ら利用、自ら利用による工事間利用の例

(1) 「自ら利用」について

「自ら利用」とは、他人に有償売却できる性状のものを、排出事業者が当該現場または排出事業者が元請業者となっている別の現場において自ら使用することをいう。

排出事業者が自らの工事現場内に再資源化施設を設置し、処理した場合、その場合の収集運搬の委託関係についてまとめた。「自ら利用」における排出場所および利用場所について以下のA、B、Cの場合が考えられる。

A. 発生した場所で廃棄物を自ら利用するケース

この場合は廃棄物および有用物の収集運搬は処理業者に委託する必要はない。

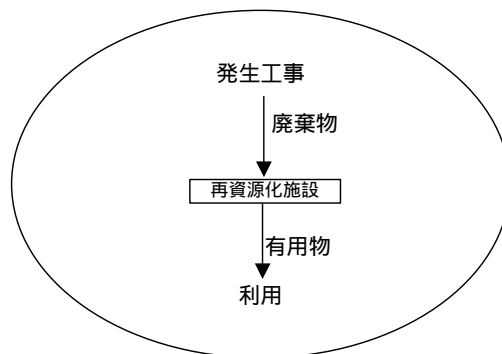


図 - 3.1 発生した場所で廃棄物を自ら利用するケース

B. 発生した建設工事場所内に公道があった場合に再生利用するケース

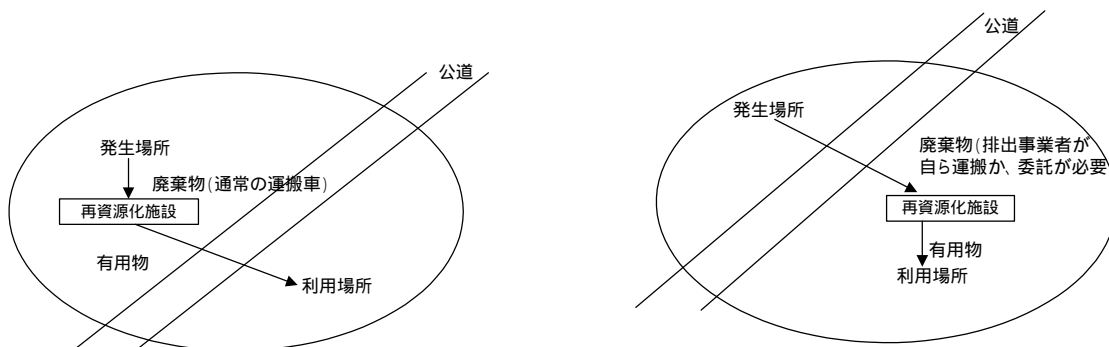
この場合は公道を横断する場合の取扱いに問題があるため、再資源化施設の設置場所によって2ケースの利用方法が規定されている。

B-1 再資源化施設で有用物とした後に公道を横断して運搬するケース

再資源化施設で有用物として運搬する場合は、公道を横断する場合にも現場作業員が通常の運搬車を利用して行うことができる。

B-2 伐採木などそのままの状態では公道を横断し再資源化施設を設置した場所まで運搬するケース

同一事業地内であっても、廃棄物の状態で運搬する場合には、排出事業者が自ら運搬するか、許可を得た処理業者に委託して運搬しなければならない。



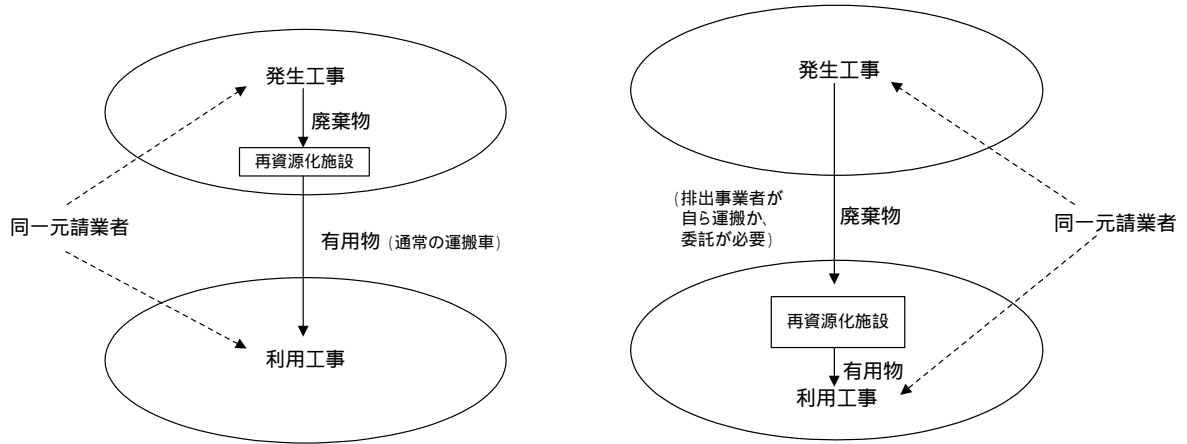
B-1 再資源化施設で有用物とした後に公道を横断して運搬するケース

B-2 伐採木などそのままの状態では公道を横断し中間処理施設を設置した場所まで運搬するケース

図 - 3.2 発生した場所内に公道があった場合に再生利用するケース

C.発生した場所以外で再生利用するケース

Bのケース同様、再資源化施設で有用物として、再生利用する場所に運搬する場合は、通常の運搬車を利用して行うことが出来る。また、廃棄物の状態で運搬する場合、排出事業者が自ら運搬するか、許可を得た処理業者に委託して運搬しなければならない。



C - 1 発生工事現場で再資源化し
有用物とした後に運搬するケース

C - 2 伐採木などそのままの状態
運搬し、利用工事現場で再資源化
するケース

図 - 3 . 3 発生した場所以外で再生利用するケース

(「木質系 MRS の現状と課題」(社)日本有機資源協会より[一部改])

(2) 再生材として他の元請事業者の現場での工事間利用

元請事業者が異なる現場間において建設発生木材をリサイクルしようとする場合には、指定制度の個別指定を受けるか、有償売却を行う必要がある。

個別指定の申請を行う者は、北海道知事または政令市長（札幌市、旭川市、函館市）が定めるものとされているが、図 - 3 . 4 に示すいずれかの形態についても中間処理を行う者が該当するものとされている（指定を受けた者は、廃棄物処理業の許可が不要）。また、再資源化施設で木くずの破碎施設では、5トン/日を超える場合、中間処理施設の施設設置許可が必要となるので、留意が必要である。個別指定制度を活用する際には、設置する場所を管轄している環境部局（支庁、札幌市、旭川市、函館市）へ事前相談が必要である。

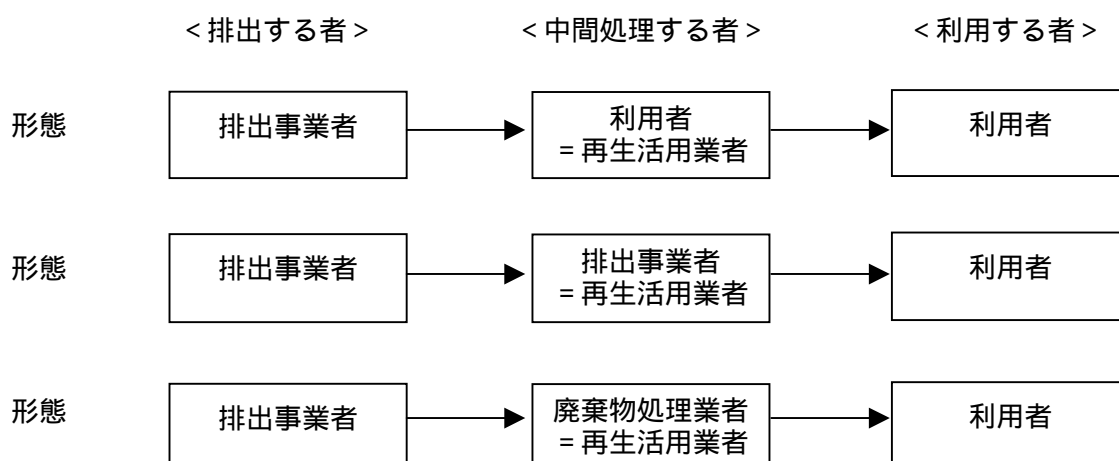
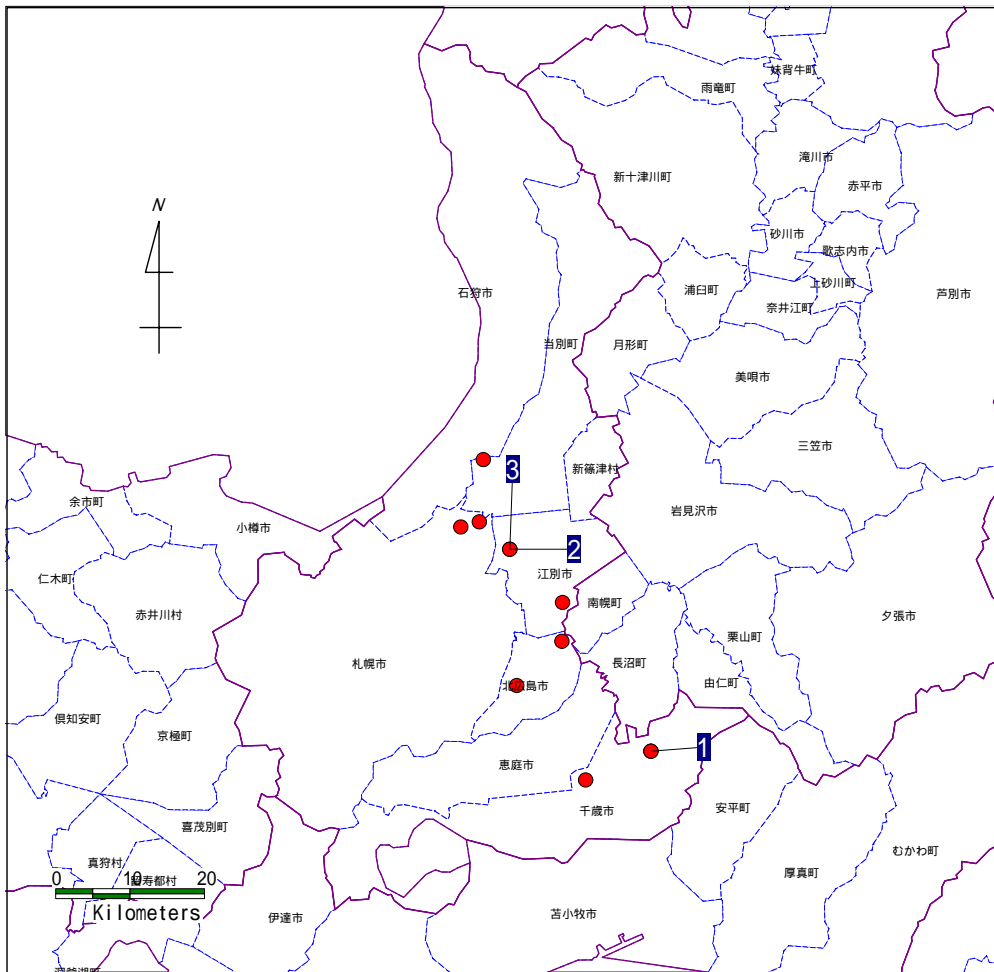


図 - 3 . 4 個別指定制度を活用した再生利用の一般的な形態

北海道地方建設発生木材再資源化施設

各地方ごとに、建設発生木材再資源化施設を地図にプロットした。プロットした施設は、平成17年度建設副産物実態調査で回答があった施設で、かつ、平成19年4月1日現在施設台帳に掲載されている施設である。そのうち、平成19年度に実施したアンケートで情報公開に了承した施設については、情報（施設名、住所、電話番号、受入基準）も掲載した。なお、施設について随時更新していくため、掲載の要望があった場合には、対応する予定である。

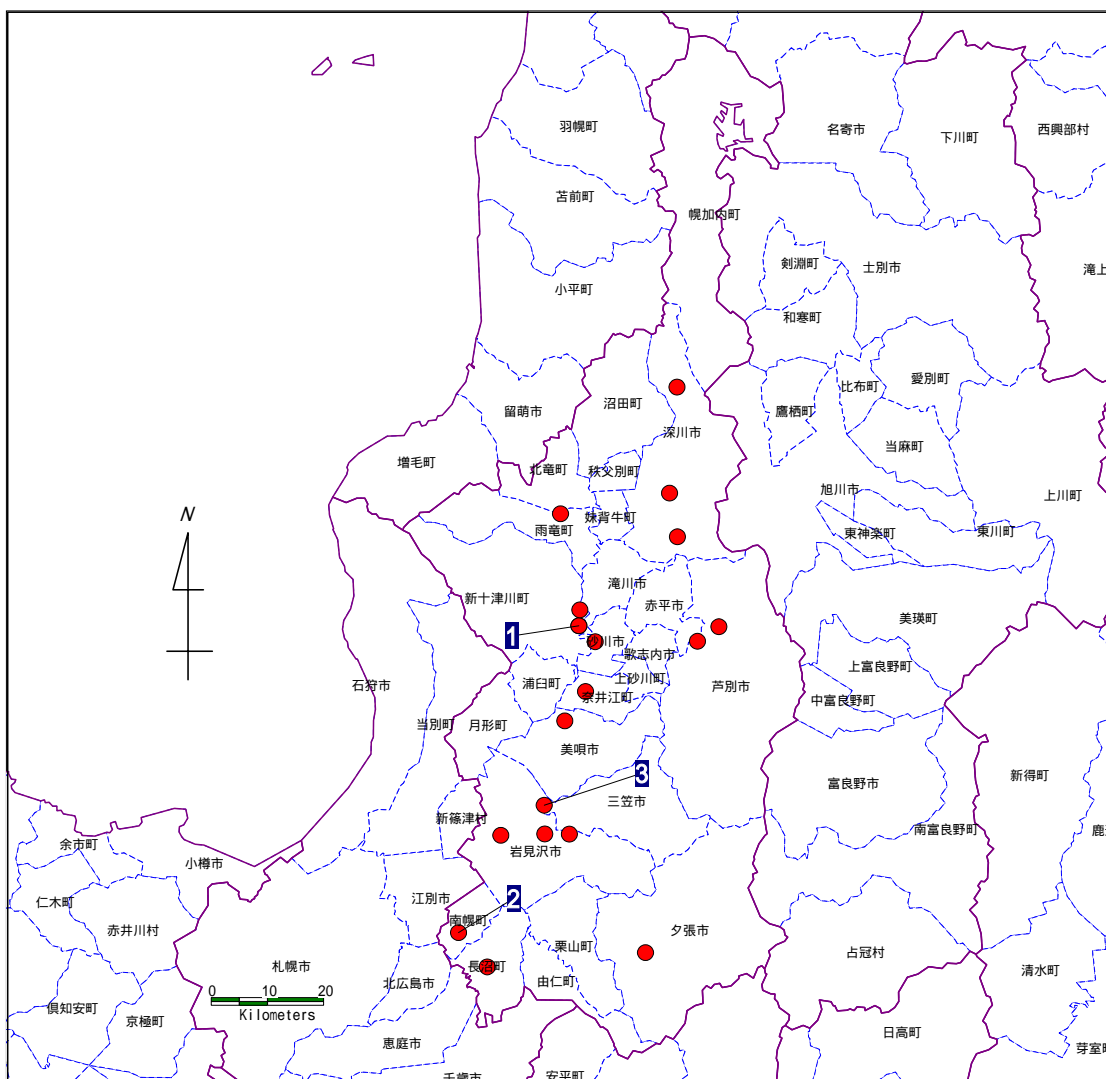
石狩地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	リサイクルファクトリー (燃・堆・敷)	千歳市中央690 - 42	0123-29-2030	8:00~17:00..	8:00~17:00..	休業日	希望により対応可能	防腐剤等の塗布がないこと。選別不可能な程度に他の廃棄物が混じっていないこと。ボルト等の金属が混じっていないこと。搬入者が自力で降ろせるものであること。大きさ等に制限なし
2	角山開発(燃)	江別市角山425 - 5	011-385-2669	8:00~17:00	8:00~17:00	休業日		解体材、木くず混合物、木杭、枝木、抜根
3	北日本総業角山リサイクルセンター(燃)	江別市角山178 - 27	011-382-7311 011-767-2811	8:00~17:00	8:00~17:00			付着物が無いこと。大小不問。

燃：燃料用、ホ：ボード用、紙：製紙用、堆：堆肥用、敷：敷料、マル：マルチング

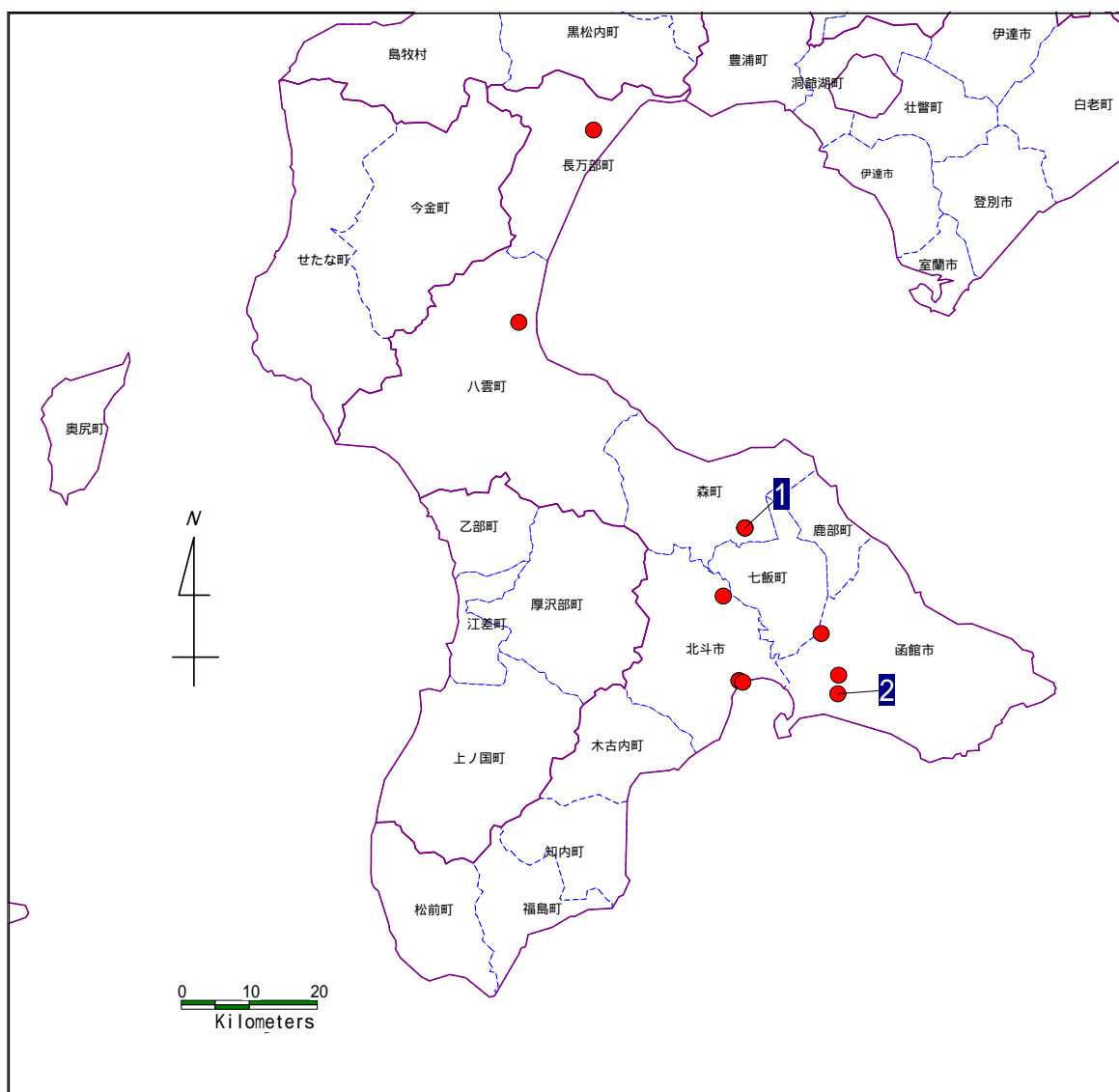
空知地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	空知興産 (燃・堆・敷)	樺戸郡新十津川町字弥生3番地6	0125-72-2255	8:30 ~ 16:30	8:30 ~ 16:30	休業日		防腐処理されている物は受入不可(CCA廃材)混入物があり選別不可能なものは受入不可
2	三基開発 (燃・ボ・紙・敷)	空知郡南幌町南15線西23番地	011-378-2261	8:00 ~ 18:00	8:00 ~ 18:00	休業日	冬期は17:00まで 12:00 ~ 13:00は昼休み	異物のない状態(コンクリート、モルタル、土砂、布、レザー、廃プラ類、断熱材、建築紙、石膏ボード、大きな金属など)防腐剤、塗布材は原則不可
3	谷村運輸 (燃)	岩見沢市岡山町12番地31	0126-22-4466	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	祝祭日も休業日	冬期は8:00 ~ 16:00	木材、伐木、解体材(伐根は不可)

燃:燃料用、ボ:ボ-ード用、紙:製紙用、堆:堆肥用、敷:敷料、マル:マルチング

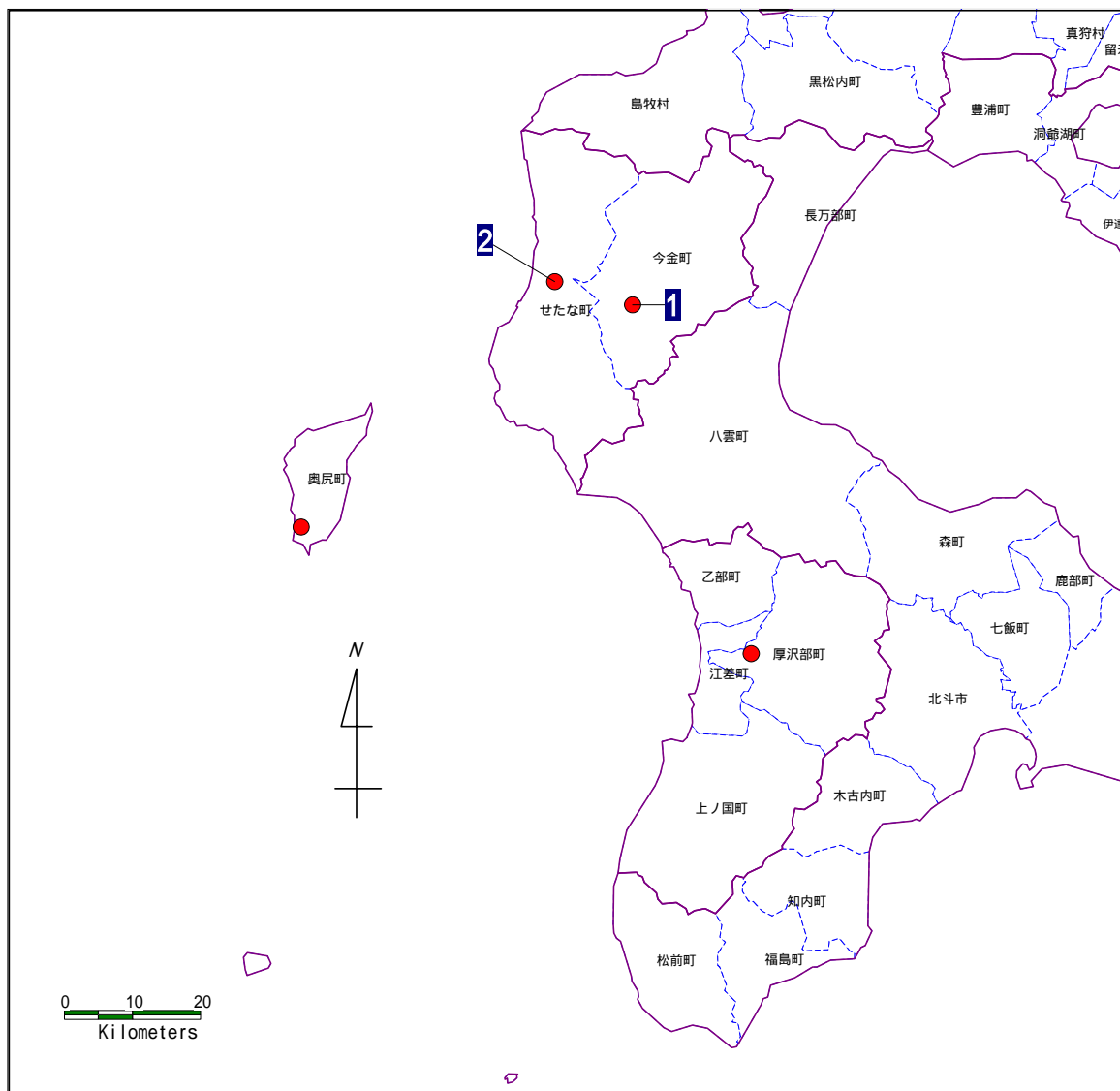
渡島地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	環境保全サービス (燃・堆)	森町字駒ヶ岳 322-2	01374-5-2888	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日		
2	サンアール (燃)	函館市滝沢町98	0138-33-1505	8:30 ~ 17:30	8:30 ~ 17:30	休業日		

燃:燃料用、ボ:ボード用、紙:製紙用、堆:堆肥用、敷:敷料、マル:マルチング

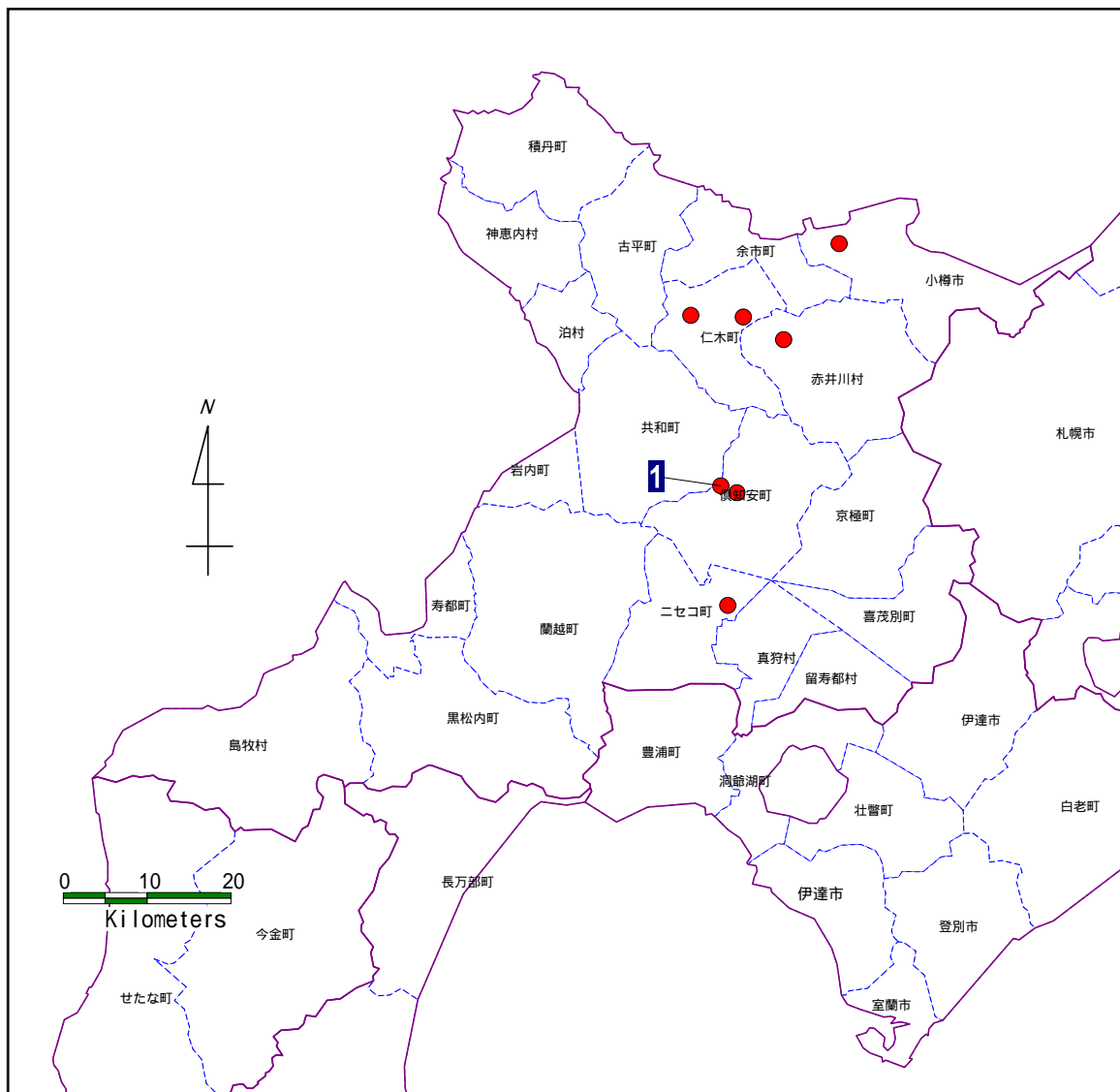
檜山地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	正和運輸木くずの破碎施設(敷)	瀬棚郡今金町字八束302-1	01378-2-2131	7:30 ~ 17:00	7:30 ~ 17:00(休日の場合有り)	休業日	土曜日は事前連絡が必要	長さ1.5m以下 太さ直径60cm以下 残土その他の付着物の無い物 笹根、草類等すきとりものは受入不可
2	北桧山運輸総業木くずの破碎施設(堆)	久遠郡せたな町北檜山区北檜山94番地5	01378-4-5721	8:00 ~ 17:00	基本的に休業日	基本的に休業日		概ね1.5m以下で釘、石等が付いてない物

燃: 燃料用、ボ: ボード用、紙: 製紙用、堆: 堆肥用、敷: 敷料、マル: マルチング

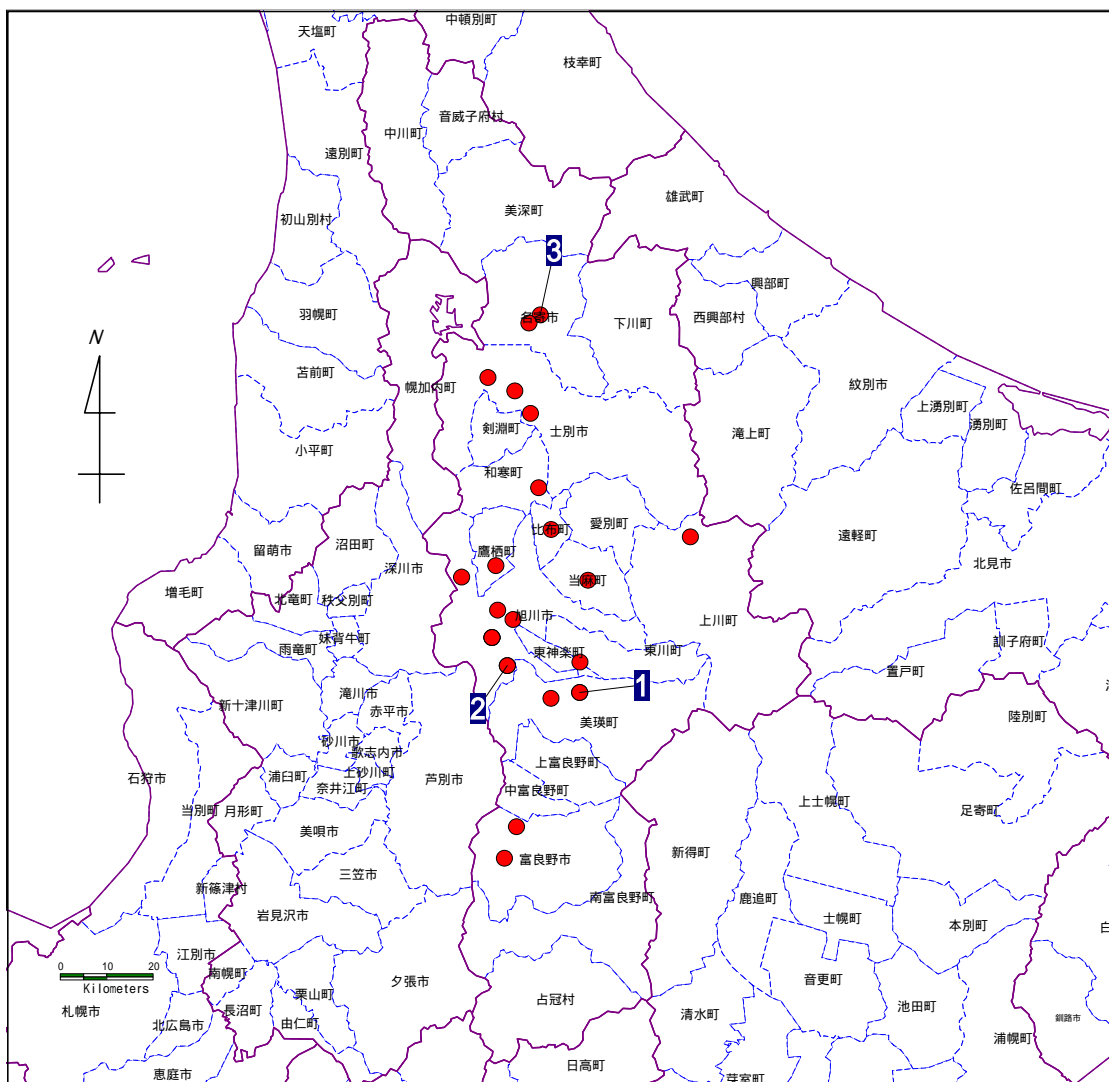
後志地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	ニセコ運輸 (燃・ボ・堆・ 敷・マル)	倶知安町字峠下 89	0136-22-0745	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日		

燃: 燃料用、ボ: ボード用、紙: 製紙用、堆: 堆肥用、敷: 敷料、マル: マルチング

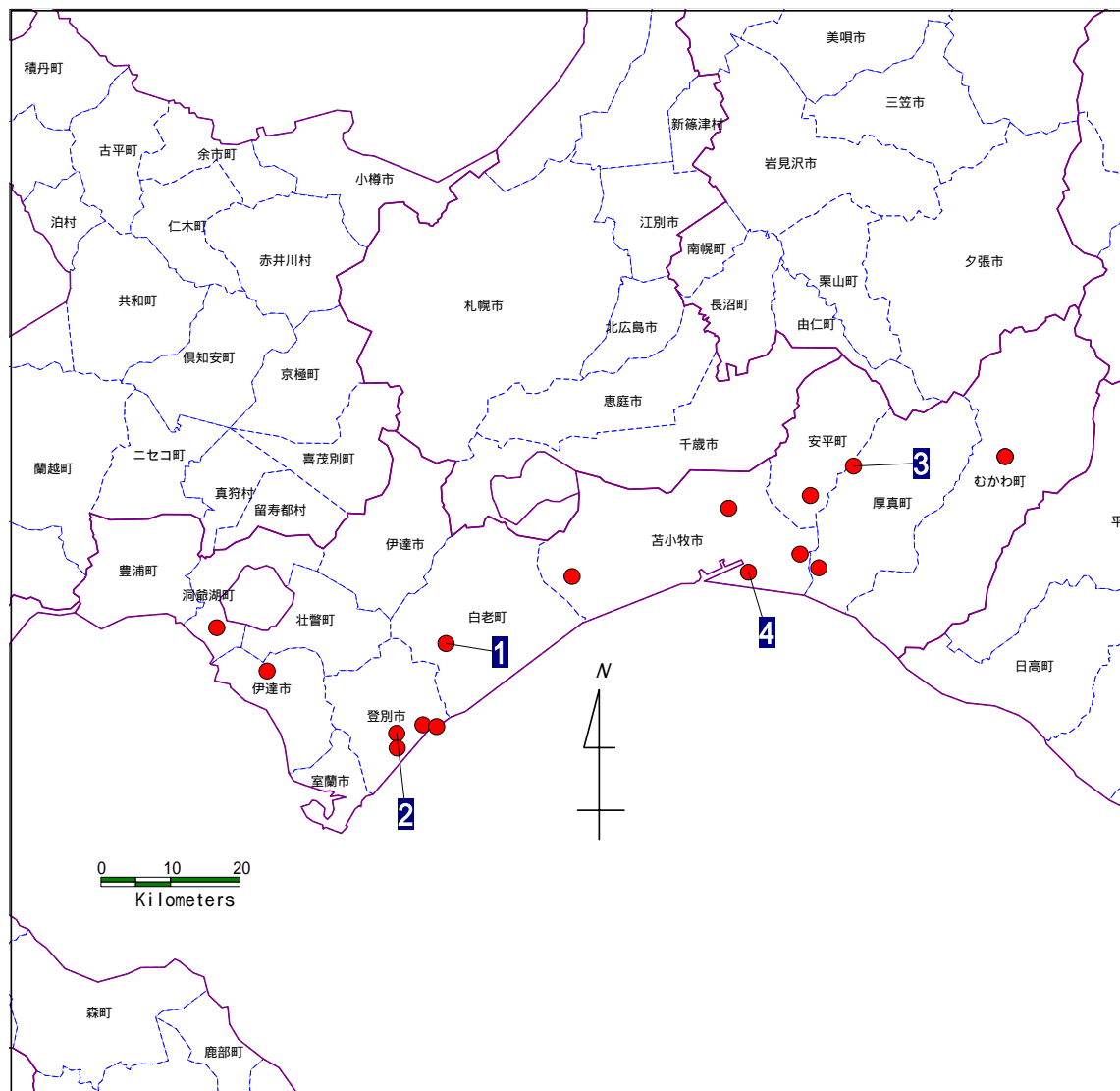
上川地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	八楯組 (燃・堆・敷・マル)	上川郡美瑛町字 ベベツ727番22 8	0166-61-4649	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00		時間外受 付はご相 談ください	1.有害物質、異物(大きな 石、がれき類等)の混入物 は受入できません。*釘等 は付着したままでも受入し ます。
2	八楯組(燃・ 堆・敷・マル)	旭川市西神楽南 16号364番	0166-61-4649	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日	時間外受 付はご相 談ください	2.抜根物、伐採材は3m× 10m以内に収まる大きさ。 (トラックスケール載台寸法)*伐 根物の土砂は付着したま までも受入します。
3	岩守産業 (燃・堆・敷)	名寄市字徳田2 48番地18	01654-2-5607	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日	第2第4土 曜日は休 み	くぎ等の金物は10cm程度 まで受入可

燃:燃料用、ボ:ボード用、紙:製紙用、堆:堆肥用、敷:敷料、マル:マルチング

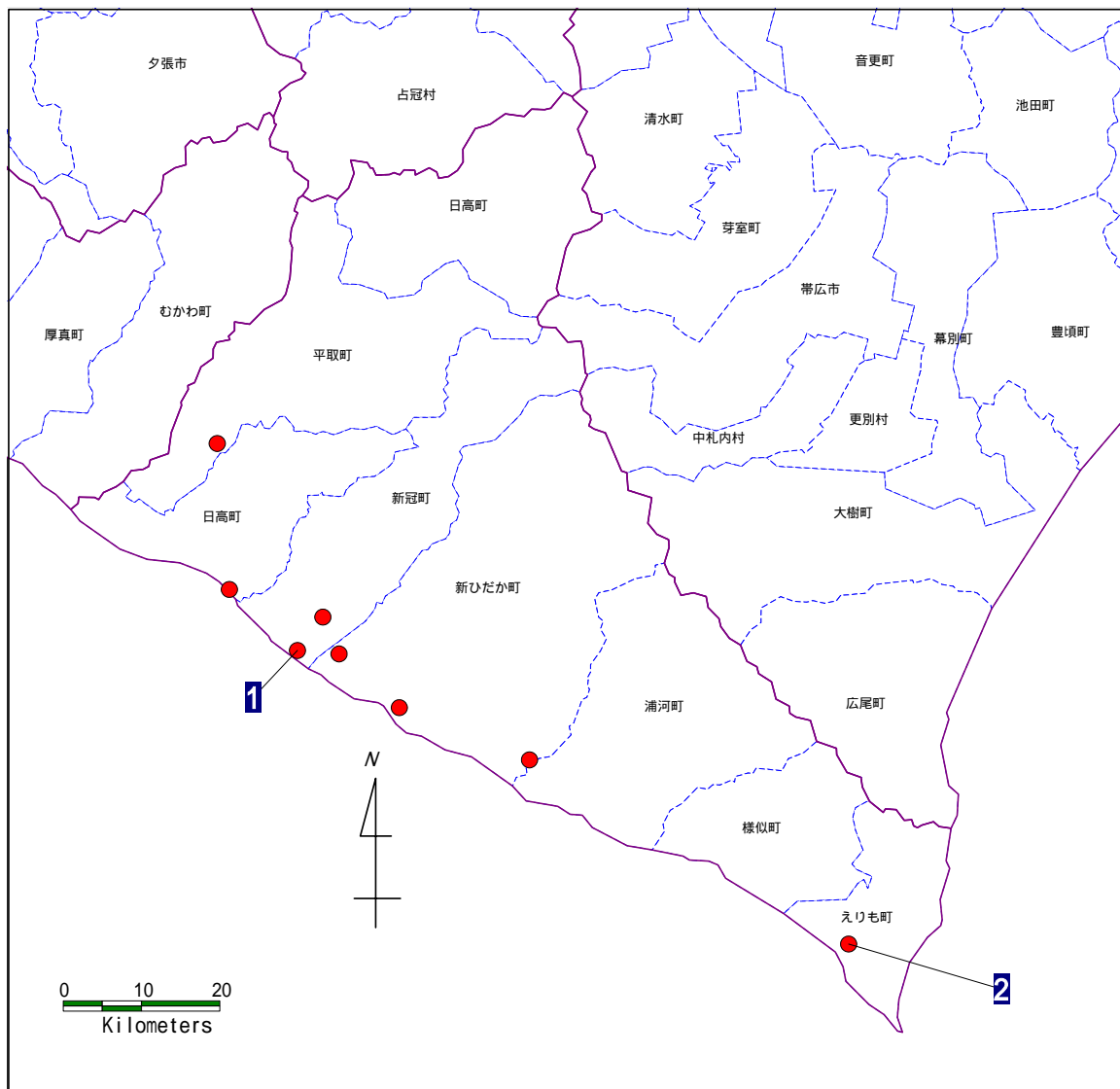
胆振地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	アビーロード (燃・敷・マル)	白老郡白老町字 竹浦538番地	0144-87-3547	7:00 ~ 17:00	7:00 ~ 17:00	休業日		特に無し(CCA材は除く)
2	ビケンワーク (燃・敷)	登別市常磐町6丁 目24番1、25番1	0143-88-0033	8:00 ~ 17:00	第2・4土曜は 休日	休日		・防腐剤、油分等の付着物 のないもの・夜間受入れ 可(要事前協議18:00 ~ 24:00夜間割増500円/t)
3	今多建設 (燃)	勇払郡厚真町字 幌里460-3	01452-7-3311	8:00 ~ 16:30	8:00 ~ 16:30	休業日	第2第4土 曜は休業 日 11 ~3月は 16:00ま	自然木(特に伐根は土を 取ってくる) 建築材 (出来るだけ釘の付いてい ない所)
4	苫小牧清掃社 (燃・ボ・敷)	苫小牧市字勇払 265番地30	0144-56-3388	8:00 ~ 16:30	8:00 ~ 16:30			

燃:燃料用、ボ:ボード用、紙:製紙用、堆:堆肥用、敷:敷料、マル:マルチング

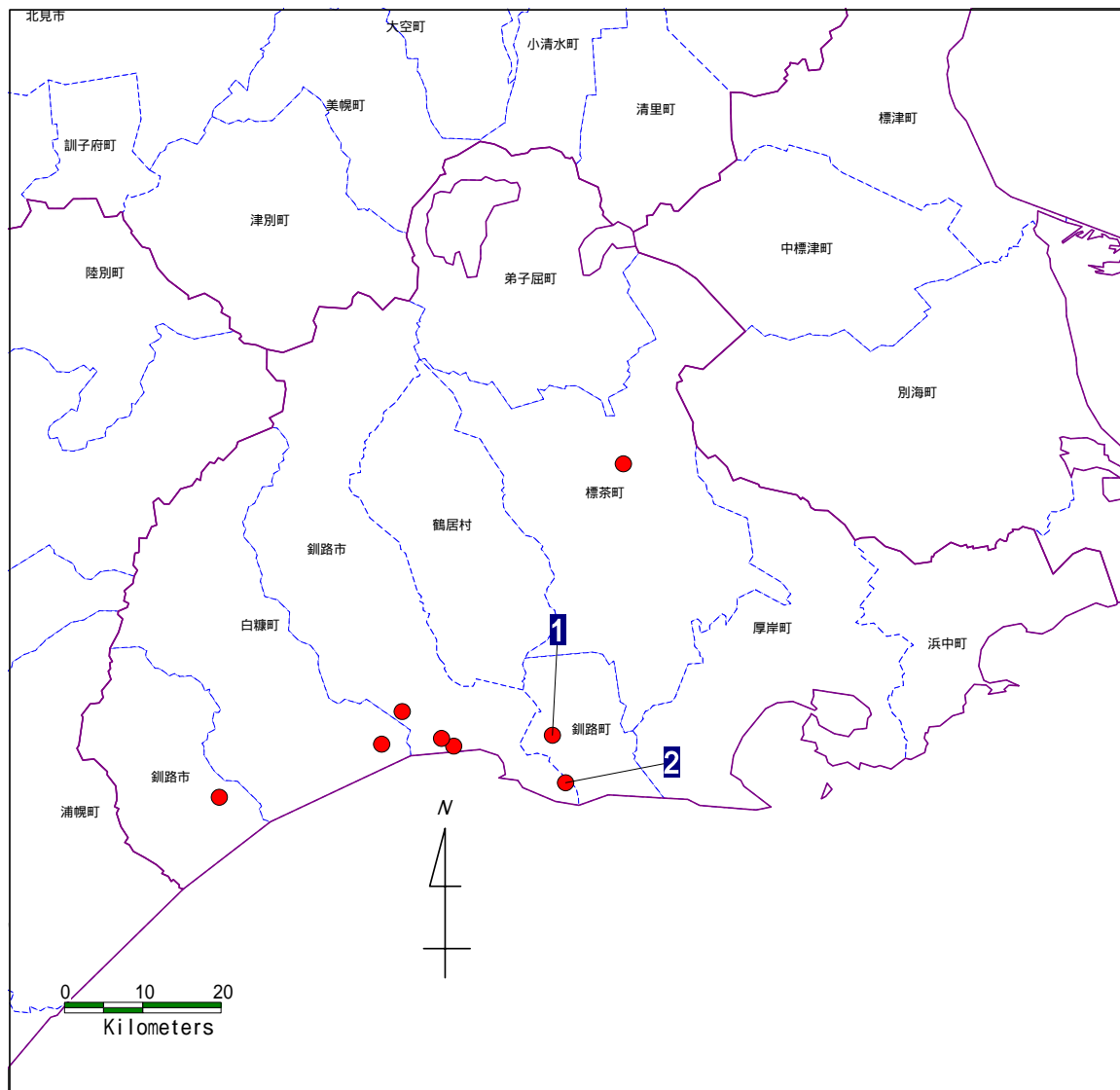
日高地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	ケイセイマサキ建設 (燃・ボ・敷)	新冠町北星町1番地2	01456-5-2150	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日		代開物、除根、流木 長さ3m以内、土砂付着は不可
2	坂田組土建 (敷)	幌泉郡えりも町字本町310番地	01466-2-2421	7:30 ~ 17:00	7:30 ~ 17:00	休業日		抜根以外

燃:燃料用、ボ:ボード用、紙:製紙用、堆:堆肥用、敷:敷料、マル:マルチング

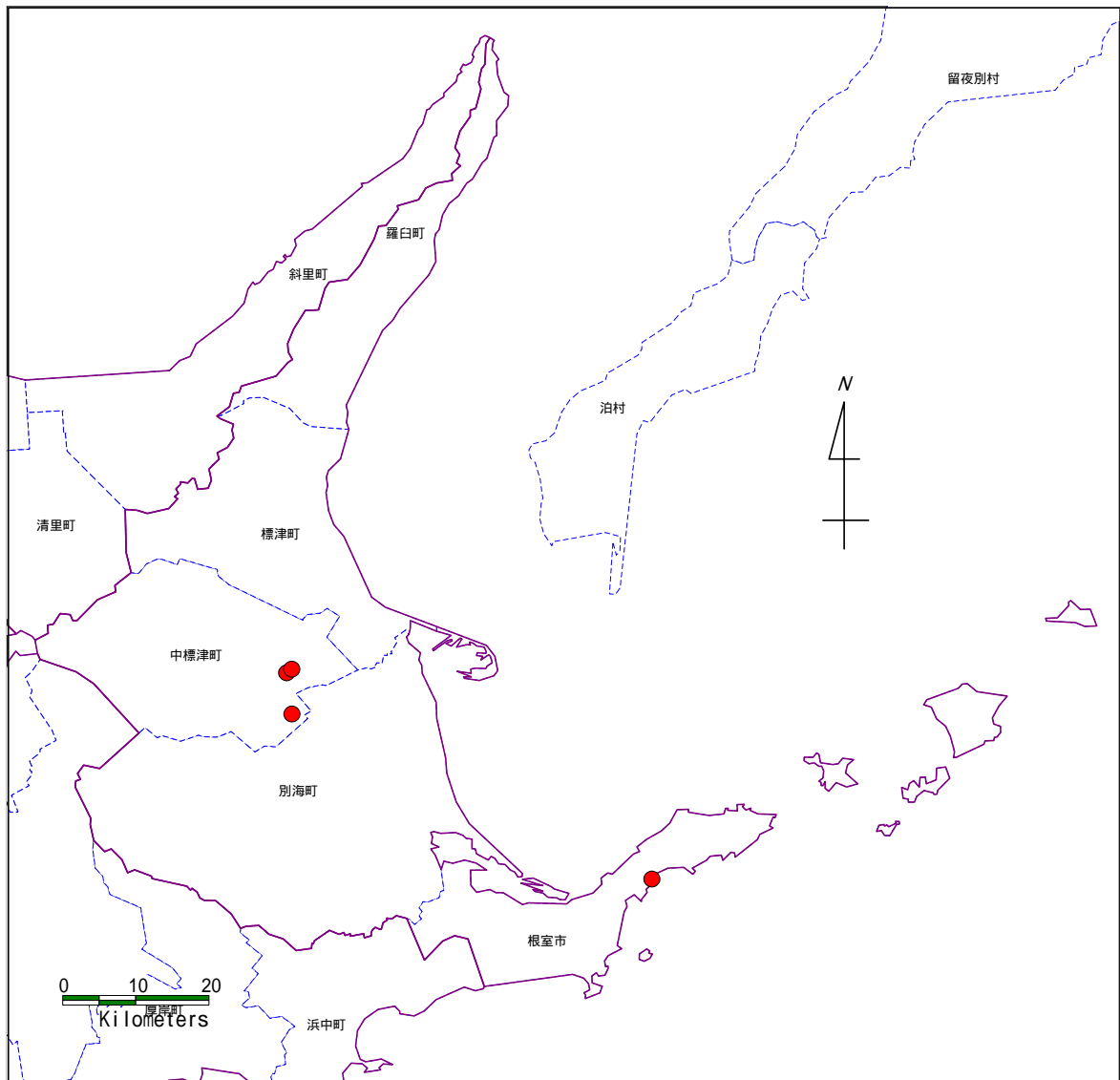
釧路地方



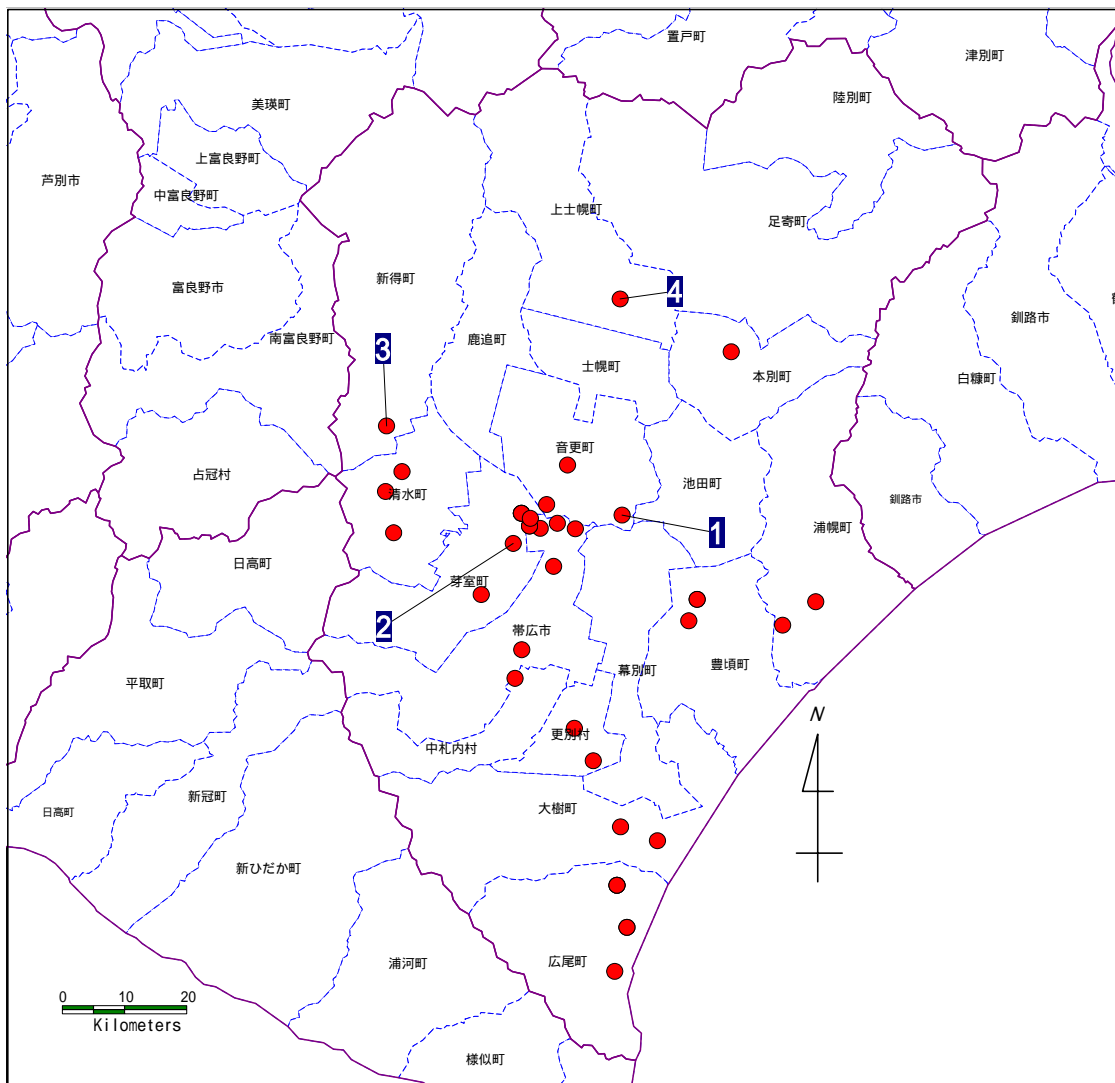
番号	施設名	住所	連絡先	受入基準				
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)	備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
1	ベツイ工業 (おが粉)	釧路郡釧路町字 別保原野南20線 50番地9	0154-40-3691	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休み		条件なし
2	栄和サービス (燃)	釧路市高山2番地	0154-92-1110	8:30 ~ 16:30	8:30 ~ 16:30	休日		異物が混入していないこと。

燃: 燃料用、ボ: ボード用、紙: 製紙用、堆: 堆肥用、敷: 敷料、マル: マルチング

根室地方



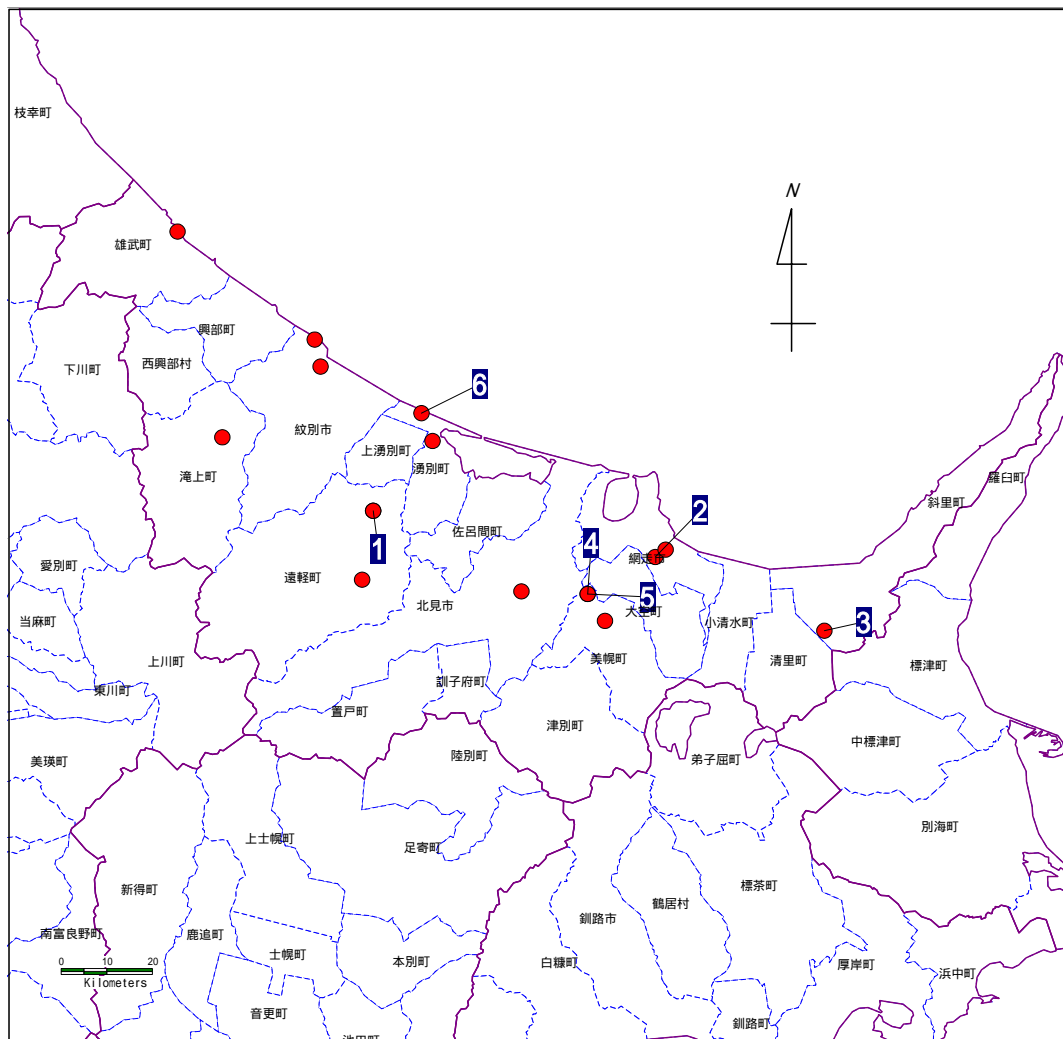
十勝地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	旭ヶ丘農場長 寿園 (堆)	河東郡音更町十 勝川温泉7番地5	0155-46-2500	8:10 ~ 17:00	8:10 ~ 17:00	休		鉄釘以外は取り除いてもら う。(CCA含有物、ペンキ付 着物、廃プラ類を含まない 物)
2	河井ローダー 建設(敷)	河西郡芽室町東 芽室南2線14-2	0155-37-7900	8:00 ~ 18:00	8:00 ~ 18:00			土砂・石の木着がない。
3	古川建設(敷)	上川郡新得町4 条南5丁目5番地	01566-4-5327 0156-64-5252	8:10 ~ 17:00			月曜日 ~ 金曜日	石、土砂が混入していない もの
4	光栄工業(敷)	河東郡上士幌町 上士幌東2線22 6番地	01564-2-3425	8:30 ~ 17:00	8:30 ~ 17:00			・付着物のない解体材 ・防腐剤の注入、塗布され ていないもの

燃: 燃料用、ボ: ボード用、紙: 製紙用、堆: 堆肥用、敷: 敷料、マル: マルチング

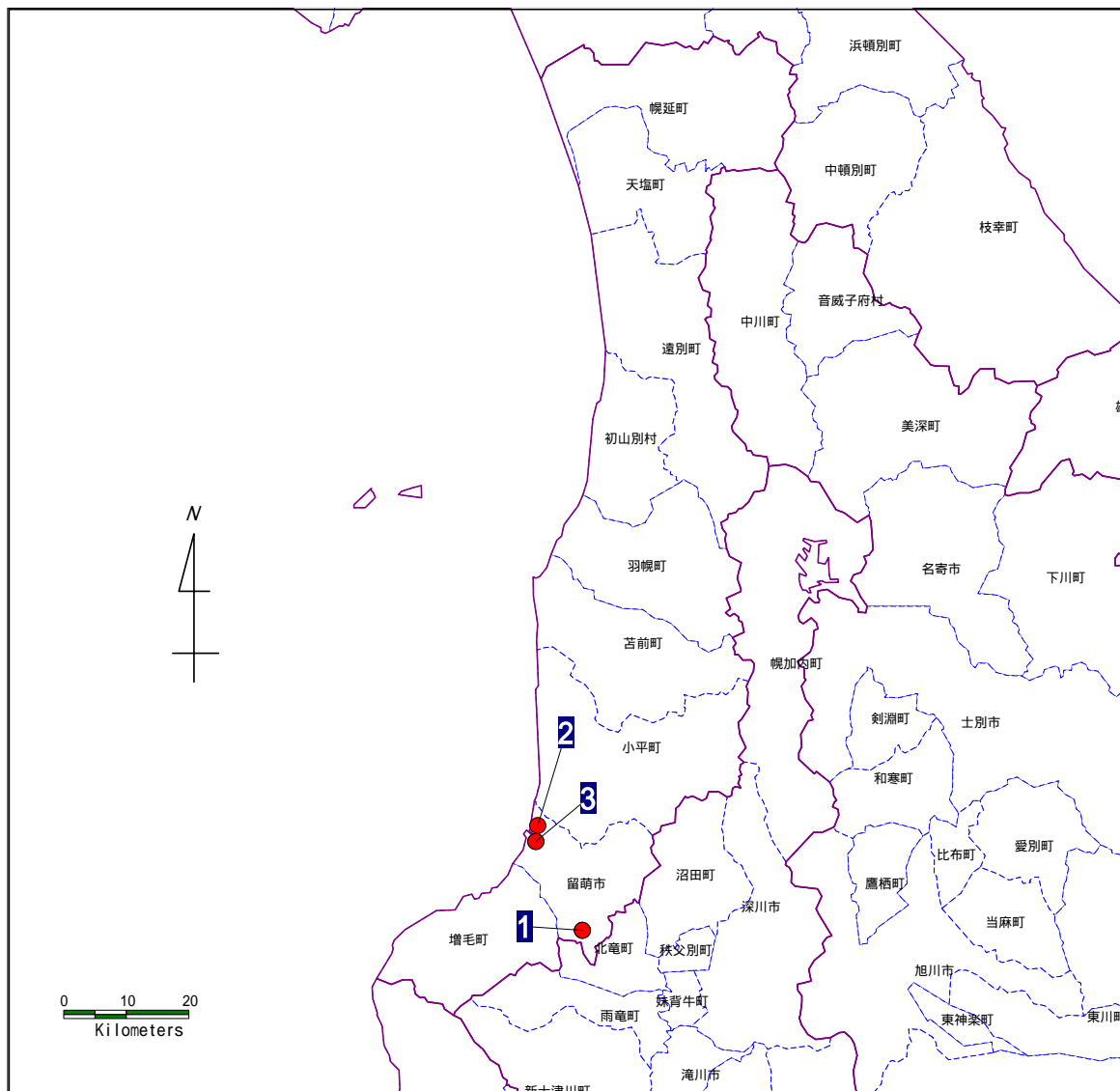
網走地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	共生コン (敷)	遠軽町清川391番地15	0158-42-6181	7:30~17:00	休業日	休業日		固形、防腐剤・ボンド・ペンキ付着物・有害物含有は不可、合板、化粧ベニヤ等
2	三崎産業 (堆・敷)	網走市字東網走23	0152-44-7281	8:00~16:30	8:00~11:30	休業日	14月冬期間は前日に連絡	固形状、防腐剤等有害物が付着していないもの
3	三産協 (敷)	斜里町字豊里32番地	01522-3-1233	8:00 17:00	8:00 17:00	休業日	冬期間は土曜日休業	
4	美幌運送 (燃・敷)	美幌町字高野91番地1	01527-3-5333	7:00~17:30	7:00~17:30	休業日		分別されていること、金属等が付着していないこと
5	美幌貨物自動車 (堆・敷)	美幌町字高野191番地13	01527-3-5388	7:00~17:00	7:00~17:01	休業日	冬期は8:00~17:00	
6	湧別小型運送 (燃・堆・敷)	湧別町曙町125番地	01586-5-2046	7:30~17:00	7:30~17:00	休業日		土砂金属、プラスチック等は混合しない

燃: 燃料用、ボ: ボード用、紙: 製紙用、堆: 堆肥用、敷: 敷料、マル: マルチング

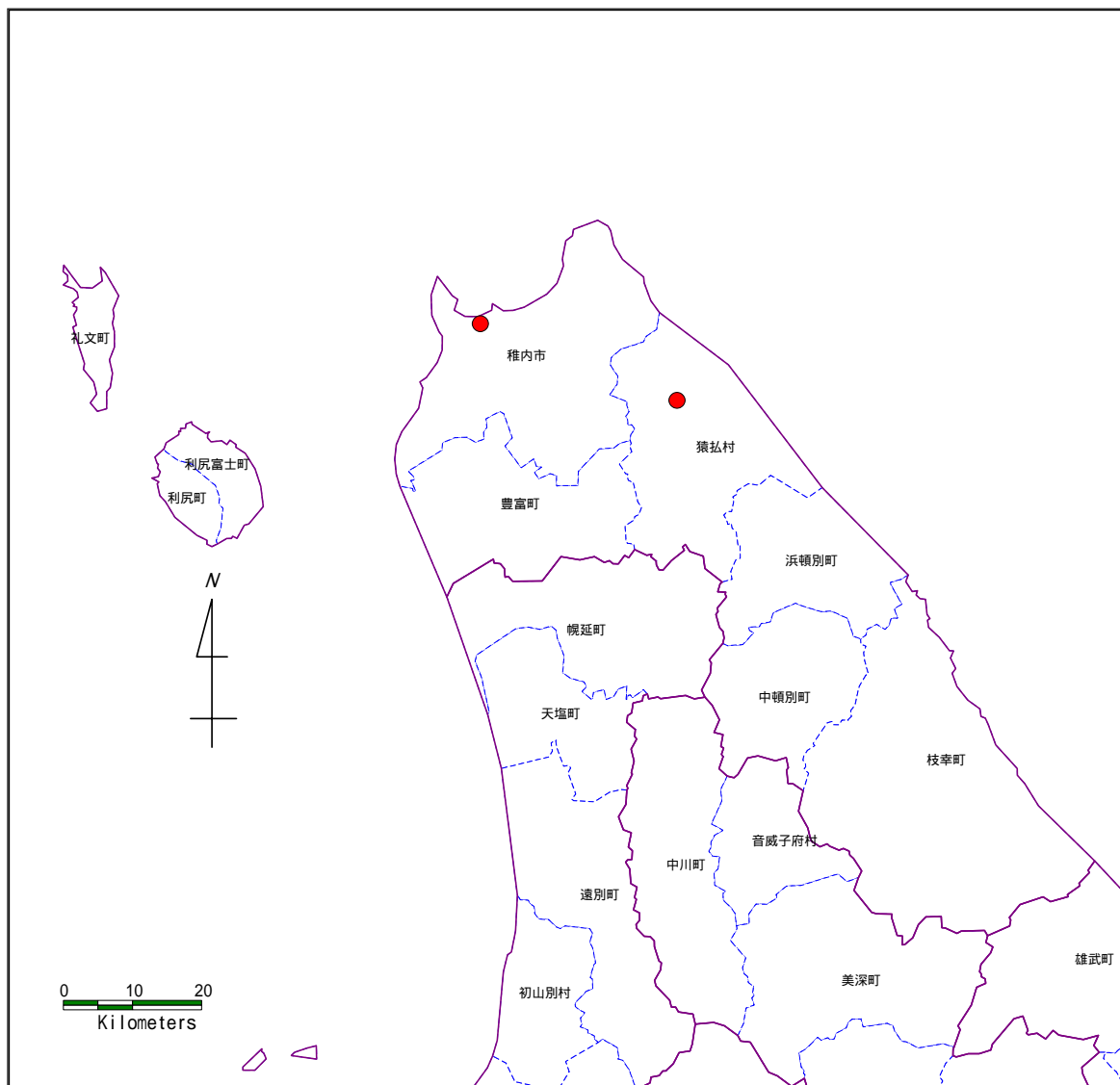
留萌地方



番号	施設名	住所	連絡先	受入基準			備考	受入可能な木くず性状 (受入条件)
				受入時間 (平日)	受入時間 (土曜)	受入時間 (日祝)		
1	産業廃棄物処理センター (燃)	留萌市大字留萌 村字アイトシテナイ	0164-42-1248	7:30 ~ 17:00	7:30 ~ 17:00	休業日		金属くずがついてないこと (くぎは可)
2	ネオリサイクル	留萌市春日町2丁目 37番地1	0164-43-5401	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日		
3	貝森工業リサイクルプレイ ス	留萌市住之江町1 丁目3番地	(0164) 42- 1553	8:00 ~ 17:00	8:00 ~ 17:00	休業日		混合物の無い事(特別長 さ、大きさの規定無し)

燃:燃料用、ボ:ボード用、紙:製紙用、堆:堆肥用、敷:敷料、マル:マルチング

宗谷地方



技術編

1. 建設発生木材の品質区分と適用用途

本マニュアルの主な対象である土木工事における建設発生木材の品質区分と適用用途については表 - 1.1のとおり。また、平成15年12月に建設副産物リサイクル広報推進会議で提案された「品質基準(暫定版)」をもとに、本木材部会にて一部加筆したものを次頁に示す。

建設発生木材の品質区分と適用用途は、建設工事現場での分別や現場内利用を行うための目安でありカスケード利用を考慮した質の高いリサイクル促進を目的としたものであるので参考にされたい。

表 - 1.1 土木工事由来の建設発生木材の品質区分と適用用途(案)

発生形態	分別の状況	チップの種類等	メッシュサイズ	用途
幹・枝 基準値 ^(注) 以上	発生形態毎に分別	Aチップ原料	原材料のまま(丸太)	製材工場へ搬出 中間処理工場へ搬出
		Aチップ	50mmアンダー	法面緑化材 法面マルチング材
		Aチップ	30mmアンダー	舗装材 堆肥
幹・枝 基準値 ^(注) 以下	上位のものと混合も可	Bチップ原料	原材料のまま	中間処理施設へ搬出
		Bチップ	50mmアンダー	法面緑化材 法面マルチング材
		Bチップ	30mmアンダー	舗装材 堆肥
根	上位のものと混合も可	Dチップ	50mmアンダー	法面緑化材 法面マルチング材
		Dチップ	30mmアンダー	堆肥
枝葉	上位のものと混合も可	Dチップ	30mmアンダー	堆肥
樹皮	上位のものと混合も可	Dチップ	30mmアンダー	堆肥

注) 基準値は概ね 15cm 程度

<参考> 建設発生木材[主に建築系]由来の再生チップの品質基準

(1)チップ規格

チップ区分	チップ原料	備考
Aチップ (切削、破碎)	柱、梁等断面積の大きなもの 無垢木(幹材)	CCA(銅、クロム、ヒ素)含有物、合板、ペンキ付着物、金属等の異物を含まないこと
Bチップ (破碎)	主にパレット、梱包材、解体材で比較的断面積のあるもの 無垢木(枝材)	同上
Cチップ (破碎)	Bチップと同様および合板等	CCA含有物、ペンキ付着物、金属等の異物を含まないこと
Dチップ (破碎)	型枠等上記以外の木くず。ペンキの付着した木くず(燻、障子等を含む。プラスチック加工木は除く)	CCA含有物、金属等の異物を含まないこと、水分を多く含んだものは除く
ダスト	チップ製造の際の副産物	有害物、金属を含まないこと

- ・チップの大きさは、A～Dチップに関しては、5cmスクリーン通過(概ね5cm以下)を基準とするが、利用用途によっては、3cm以下、1cm以下として出荷も可。
- ・土木の現場などで伐採材を現場内利用する場合において、堆肥化や吹付け材等に用いるものに関しては本規格外とし、用途に応じてサイズを決定する。

(2)チップの利用用途標準

チップ区分	用途
Aチップ	製紙原料、エタノール原料、炭
Bチップ	製紙原料、繊維板(MDFボード他)、パーティクルボード、エタノール原料、炭、マルチング材、敷料、コンポスト
Cチップ	パーティクルボード、燃料、敷料、セメント材料、エタノール原料
Dチップ	燃料、高炉還元剤、セメント材料
ダスト	敷料(適度な水分含有量により粉塵の害を避ける)、炭

各チップ区分に対する用途の標準を示したもので、下位の利用において、上位のチップを使用しても構わない。チップのサイズは概ね5cm以下を標準とするが、利用用途によってはサイズが異なる。

(3)現場での分別目安

分別等級		分別木材性状	
		木材状態	対象チップ区分
解体 工事	解1種	無垢材(柱、梁等断面積の大きなもの、幹、枝等の板材)、ペンキ付着のないもの	Aチップ、Bチップ
	解2種	上記以外の木屑、合板等(A、Bチップにならないもの) ペンキ付着物を含む	Cチップ、Dチップ
新築 工事	新1種	無垢材(柱、梁等断面積の大きなもの、幹、枝等の板材)、合板等でペンキ付着のないもの	Aチップ、Bチップ、Cチップ
	新2種	型枠等上記以外の木屑、無垢材、合板等でペンキ付着物	Dチップ

CCA木材は含まない事、また木材と他の廃棄物との分別についても徹底すること。金属等の異物はチップ化工場の設備により受入基準が異なる。

2. 建設発生木材のリサイクルの方法

土木工事で発生した木材の現場内利用について、リサイクル方法と特徴・課題等を表 - 2.1 に示す。また、他産業での利用も可能なため、表 - 2.2 に示すので参考にされたい。

現場内で利用することを想定しているため、本マニュアルでは主に表 - 2.1 中 ~ のリサイクル方法について解説する。

なお、一般に、土木系木材（伐採木等）については重金属類が含有されることはないが、特殊な事例として、汚染土壌に生息している場合等、木が土壌から重金属等を吸っている場合がある。そのような可能性がある場合、マルチング材や生育基盤材等の、土に混入するようなリサイクルを行う場合には、土壌環境基準等に適合しているか調査する必要がある。

表 - 2.1 建設発生木材の現場内利用方法別の特徴と課題等

利用方法	技術開発レベル	特徴	課題等	
主に現場内利用（マテリアルリサイクル）	マルチング材用	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> 立木、抜根材の再生利用用途に適している 現場内でリサイクルが可能である 	<ul style="list-style-type: none"> 建築木くずの利用用途は研究が必要である
	生育基盤材	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> 立木、抜根材の再生利用用途としては適している 法面等で多量に利用することが可能である 現場内でリサイクルが可能である 	
	肥料用	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> 立木、抜根材の再生利用用途に適している 公共施設の維持管理業務の剪定枝葉及び除草刈り草の再生利用用途には適している 現場内でリサイクルが可能である（臭気等周辺環境に配慮する必要がある） 	<ul style="list-style-type: none"> 建築木くずの利用用途は研究が必要である リサイクル品の需要拡大が課題である
	炭用	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> 現場内でリサイクルが可能である セラミック化の実用化の研究が進められており、今後は用途拡大が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅用除湿材等の需要拡大が課題である
	丸太材として利用	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> 法面砕工、丸太筋工、柵工材料や公園のベンチ、看板等に、チップ化等行わず、丸太のまま利用する 現場内でのリサイクルが可能である 	
	舗装材用	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> チップ化したものをそのまま散布して舗装材として利用する他、廃プラと混合した舗装材の試験施行などで実施済である 現場内でリサイクルが可能である 	<ul style="list-style-type: none"> 舗装材の使用箇所・需要量などが課題である

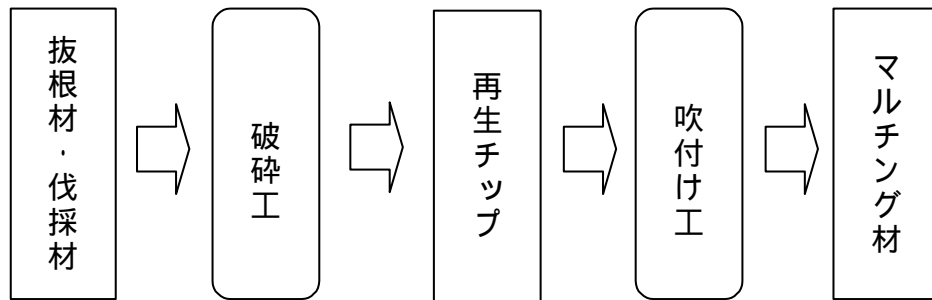
表 - 2 . 2 建設発生木材の他産業での利用方法別の特徴と課題等

利用方法		技術開発レベル	特徴	課題等	
主に現場外で利用	マテリアルリサイクル	再生ボード (建設系木質材料)	<ul style="list-style-type: none"> ・パーティクルボード用は実用化済である ・その他の用途は研究開発中である 	<ul style="list-style-type: none"> ・パーティクルボードの需要拡大・新規製品開発（型枠用、構造用、ガードレール・パイプ、遮音壁等）が課題である （対策例）公共事業で率先的利用する （対策例）民間事業で利用促進のための経済的支援を行う（税制優遇、直接補助） ・チッププラントの立地条件によりボード製造工場への輸送費が増加する場合がある 	
		製紙用	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> ・チップの品質は高品質が要求される ・製紙工場が立地している地域に適している 	
		敷料	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の敷料の原料である、稲わら等が不足しているため、近年需要が拡大傾向である 	<ul style="list-style-type: none"> ・二次破砕や金属検出機械等が必要である
		高炉還元剤	実証実験中	<ul style="list-style-type: none"> ・大手製鉄所で実証実験を行った(N E D O の産業技術実用化助成金) 	
		アルコール原料	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> ・木質バイオマスにより自動車燃料用のエタノール製造(大阪府堺市) 	
	サーマルリサイクル	燃料用及び熱回収等	実用化済	<ul style="list-style-type: none"> ・現在、需要量が最も多い利用用途である石膏ボード会社、セメント工場等が熱源として利用している 	<ul style="list-style-type: none"> ・木くずチップ用ボイラーを新たに設置する必要があり、需要拡大のために、経済的支援策等が課題である (例)廃棄物焼却炉は熱回収が一般的であるが、回収した熱を例えば建設汚泥の乾燥用に用いる等して複合的建設廃棄物処理施設として利用することが考えられる ただし、木材とプラスチック等を混合し、複合材料とした方が高熱効果を得られるため、分別や選別を行うインセンティブが低下する可能性がある
		発電用	実用化済		<ul style="list-style-type: none"> ・海外で、木質系バイオマス発電等の事例が多くなってきており、我が国でも今後研究開発すべき新たな利用用途である

3. 建設発生木材の現場における用途別利用方法

3.1 マルチング材

(1) 利用方法



(注意)

- ・ 破碎材のサイズは、50mm アンダー程度とする。
- ・ 設計撒布厚さは、 $t = 80\text{mm}$ を標準とする。(試験施工を行って決めることが望ましい。)
- ・ 法面勾配が急な場合は大雨のときに滑る恐れもあるので滑り止めの対策を行っておいた方がよい。



図 - 3.1 伐採木の破碎状況



図 - 3.2 法面肩部のマルチング状況



図 - 3.3 緑地帯のマルチング状況

3.2 生育基盤材

法面緑化において、緑化の対象となる場では植物の生育基盤である土壌を欠いたり、あるいは生育に不適である場合が多い。そのために、緑化に際してはさまざまな方法で客土を行う。その材料を生育基盤材といい、植物の生育基盤として適しているだけでなく、耐侵食性、安定性、工法上の利便性が要求される。建設発生木材を利用した生育基盤材としては、主に、次の2つに分けられる。

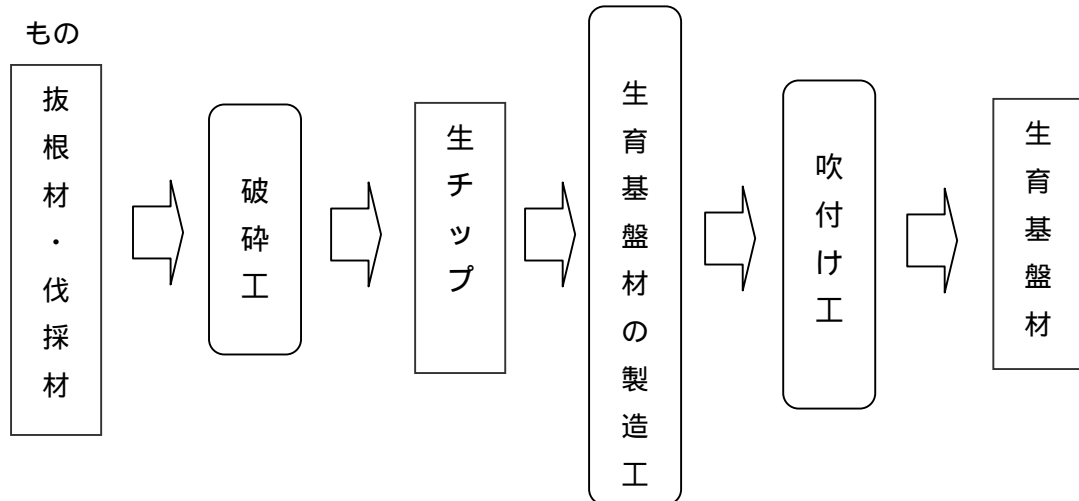
- 生チップに現場発生土等を混合したもの
- 生チップを堆肥化したもの

建設発生木材を利用した生育基盤材の比較を表 - 3.1 に示す。

表 - 3.1 建設発生木材を利用した生育基盤材比較

生育基盤材	特徴			備考
	粉碎サイズ	長所	短所	
生チップに現場発生土等を混合し、生育基盤材としての要求品質に適合するように処理したもの	30mm ～150mm	<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥化期間不要のため、工期がない現場に適する。 ・大きな粉碎物は基盤材の補強材となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生材から植生阻害物質がでる場合がある。 ・建設発生木材の減容が小さい。 ・一般に生育基盤厚さが大きく、急勾配には適さない。 	例えば、 ・ネッコチップ工法 ・植物誘導工等
生チップを堆肥化したもの	10mm ～30mm	<ul style="list-style-type: none"> ・粉碎および堆肥化により大きく減容できるため、大量に建設発生木材を処理できる。 ・堆肥化物をほぼ100%生育基盤材として使用する。 ・堆肥化により生材から植生阻害物質がでない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥化に1～3ヶ月程度必要となる。 ・堆肥化時に臭いが発生する。 ・堆肥化時の養生管理が必要。 	例えば、 ・根をリサイクル工法 ・エコサイクル緑化工法等

(1) 生チップに現場発生土等を混合し、生育基盤材としての要求品質に適合するように処理したもの



(注意)

- ・チップの大きさは一次破碎した 150mm 以下程度とするが、二次破碎した比較的小さなものも利用可能である。また、チップの鮮度としては、破碎直後の新鮮なものから破碎後1年程度経ったものまで利用できる。
- ・生育基盤の設計撒きだし厚さは、 $t = 70\text{mm}$ とする。(試験施工を行って決めることが望ましい。)



図 - 3.4 生育基盤材

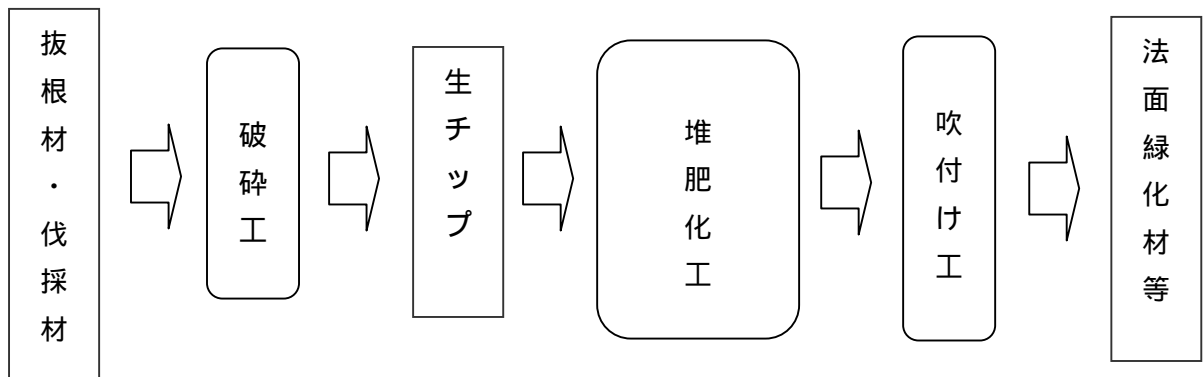


図 - 3.5 生育基盤材料の製造工



図 - 3.6 撒きだし工

(2) 生チップを堆肥化したものとして利用する方法



(注意)

- ・チップの大きさは二次破碎し30mm未満程度とする。
- ・堆肥化工は堆肥化ヤードで堆肥化促進のための副資材等を混合し所定の熟度になるまで切り替えし等を行いながら醗酵させる。(生育基盤材として利用する場合との違いは撒きだし工の有無と醗酵時間等)
- ・生育基盤の設計吹付け厚さは、 $t = 30 \sim 80 \text{ mm}$ とする。(試験施工を行って決めることが望ましい。)



図 - 3 . 7 破碎後堆肥化して法面緑化材等としての利用状況

3.3 堆肥化

建設発生木材を堆肥化し、「自ら利用」として現場内で堆肥化物を製造・有効利用する場合、現場外への配布・販売は行わないことが前提となっている。現場外への配布・販売を行う場合は、製造した堆肥化物は肥料取締法の「特殊肥料」として位置付けられ、都道府県知事への届出と成分分析表示が必要となる。

なお、排出事業者が「自ら利用」を目的に製造した堆肥化物したものについては、肥料取締法の「特殊肥料」に該当しない（他人へ譲渡した場合は、肥料取締法における「特殊肥料」となり、北海道への届出が必要）。また、堆肥化に当たっては、堆肥化物の主原料となる建設発生木材に防腐処理CCA等が無いことが前提となる。CCA処理木材の分別手法については、「家屋解体工事におけるCCA処理木材分別の手引き（改訂版）」（平成18年3月 北海道立林産試験場）を参照すること。

（1）肥料取締法における堆肥とは

肥料取締法において「肥料」とは「植物の栄養に供すること、又は植物の栽培に資するため土壤に化学的变化をもたらすことを目的として土地にほどこされる物及び植物の栄養に供することを目的として植物にほどこされる物をいう」と定義されている（肥料取締法第2条）。

肥料取締法において肥料は、「特殊肥料」と「普通肥料」とに分けられる。特殊肥料とは、農林水産大臣が指定する米糠、堆肥、その他の肥料のことをいい、普通肥料とは、化学肥料や油かすなどの品質が安定した特殊肥料以外の肥料をいう。肥料の生産を業²とする者は、特殊肥料は都道府県知事に届出を、普通肥料は登録をしなければならない、と定められている（肥料取締法第3条及び第22条）

肥料を配布・販売する場合、堆肥製造業者又は販売業者は知事に届け出なければならない（肥料取締法第23条）

また、「特殊肥料」または「普通肥料」の製造に対しては肥料取締法に定められた事項に沿って、品質管理が可能な当該工場において堆肥を製造することになる。したがって、吹付用に特殊堆肥を使用する場合においては、肥料取締法に合致した製品が納入され、吹付用生育基盤材として法面緑化に利用されることとなる。

現地で製造される堆肥化物は肥料取締法に係るものではないが、「特殊肥料」（パーク堆肥など）の品質基準に準じたものを製造して使用している。

2：農林水産省担当部局では「業」の解釈を「行為をする者」と行政指導をしている。

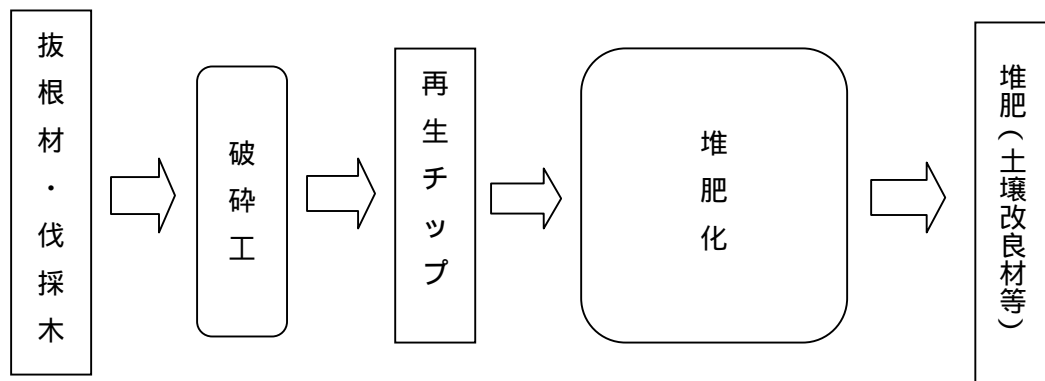
（2）現地での法面緑化を目的とした堆肥化の製造

堆肥物の製造に役立つ微生物は、一般的に糸状菌（かび、酵母など）と細菌（放線菌など）に分類される。また、好気性微生物と嫌気性微生物という分類の仕方もあり、細菌の場合は、好気性菌、嫌気性菌（乳酸菌など）となる。堆肥物の製造の初期段階で主役となる糸状菌は酵母などを除きその多くは好気性であり、腐敗菌は嫌気性といわれている。糸状菌は醗酵などで植物を変質し、放線菌などの細菌は変質したものを小動物（ミミズ、ササラダニなど）や他の細菌が植物を吸収しやすい成分に分解するのを助ける中間的な分解作用をしている。

法面緑化用に現場内で堆肥化物を製造する方法には、好気性菌による急速な醗酵方法と堆肥化期間が長くなる嫌気性菌による醗酵方法がある。

次項に、堆肥化物の一般的な製造方法を示す。

(3) 利用方法



(注意)

- ・ 堆肥化促進のための副資材等と混合し、切り替えし等を行いながら、6ヶ月～10ヶ月程度醗酵させる。
- ・ 製造した堆肥を配布する場合（有償、無償にかかわらず）は肥料取締法に基づき特殊肥料として届けが必要となる。
- ・ 動物の糞尿等を副資材として利用する場合には、周辺地下水汚染等に注意する必要がある。



図 - 3 . 8 副資材(石灰)の添付



図 - 3 . 9 一次醗酵が完了していない堆肥



図 - 3 . 10 一次醗酵が完了している堆肥

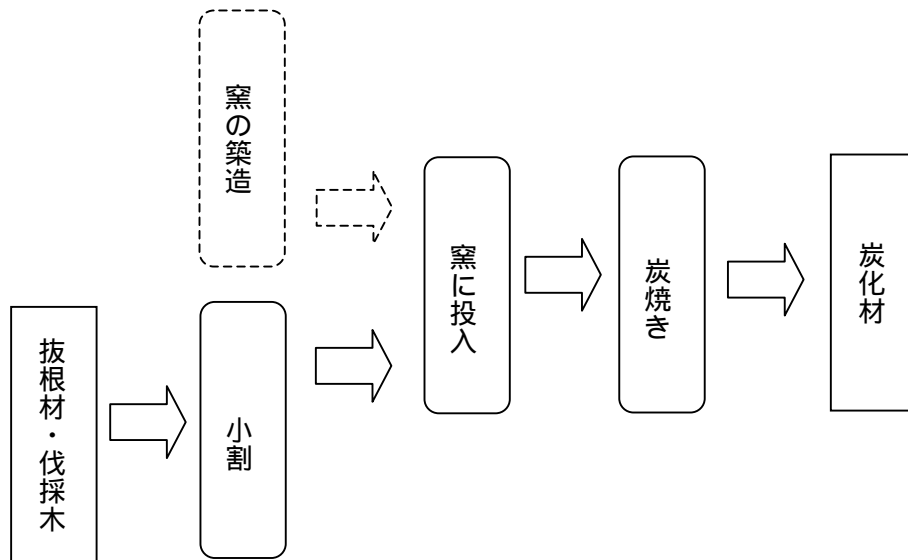
<参考> 分解にかかる時間の比較表

区分	期間	該当する植物
落葉広葉樹	短	アカシデ、アカメガシワ、アジサイ、アメリカフウ、ウメ、エノキ、エンジュ、クヌギ、クリ、ケヤキ、コナラ、コブシ、サクラ、シダレヤナギ、トウカエデ、ナナカマド、ナンキンハゼ、ネムノキ、ブラタナス、ハウノキ、ポプラ、ミズキ、ムクゲ、ムクノキ、モミジ、ユリノキ、リョウブ、レンギョウ、ヤナギ、ニセアカシア、カキ、ハナミズキ、サワグルミ
常緑広葉樹	短	イヌツゲ、オオムラサキ、ツツジ、カクレミノ、カシ、キンモクセイ、サカキ、サンゴジュ、ジンチョウゲ、スダジイ、ヒイラギ、マサギ、マテバシイ、モチノキ、ヤツデ、ヤマモモ、ホルトノキ、スドウツゲ、ヒラドツツジ、シャリンバイ、アラカシ、シラカシ、トベラ、アベリア、サザンカ、ツバキ
	長	アセビ、クスノキ、タブノキ
針葉樹	長	アカマツ、カイズカイブキ、カヤ、クロマツ、スギ、ドイツトウヒ、ヒノキ、ヒマラヤスギ、イチヨウ

注) 分解にかかる時間については、季節、場所、使用する副資材等より変化するため相対的な比較となっている。

3.4 炭化

(1) 利用方法



(注意)

- ・炭化材の主な利用用途は、土壌改良材、吸湿材、吸着剤、水質浄化材、脱臭剤等
- ・炭焼き窯の築造と運用作業に多少の費用と技能が必要
- ・炭として利用することが前提であれば、中間処理施設としての設置許可等は不要であると考えられるが、炭焼き作業中に多少の煙が発生するので、事前に関係行政当局及び近隣住民への説明等の処置が必要な場合もある。



図 - 3.11 炭焼き釜



図 - 3.12 伐採木等の輪切り



図 - 3.13 炭焼き状況

3.5 丸太材として利用

ダムや宅地造成工事などでは、公園や散策路の整備など周辺環境整備物を実施する機会が多く、このようなときは、公園の手すりやベンチ、散策路の坂道の階段状に丸太を布設したり、丸太杭などとして利用することが出来る。



図 - 3.14 木製階段としての利用



図 - 3.15 ベンチ材料としての利用



図 - 3.16 木製舗装材料としての利用

注)写真は間伐材の利用事例であるが、土木工事にともなう伐採木等を用いて同様な利用が可能である。

4 主な生育基盤材工法

木材チップの形態	生チップ(未分解チップ・未堆肥化チップ)での利用			
工法名	NEWネッコチップ工法	植物誘導吹付工	伐採材チップ緑化(パークプロア)工法	エコサイクル緑化工法(アトリスサイクル工法)
工法概要	伐採材や現地発生土を、現場内で法面緑化資材としてリサイクル利用することを目的とした技術である。 本工法では針状にチップ化した伐採材を堆肥化せず、生材のまま現地発生土や種子・肥料・添加剤等と混合し、生育基盤の補強材料として利用する。 新規に開発した高速ベルトコンベア式の専用撒きだし機によって粘性のある土壌や比較的大きな針状(15cm程度)のチップも撒きだす事が可能。 (netis資料)	建設発生木材の現場内リサイクルと外来種を導入しなくても生育基盤安定を確保し、自生由来種の成立に配慮した緑化工法である。 建設地で発生した樹木・竹(植物廃材)、流木類の根株・幹・枝葉等を1.0~1.5in程度に破碎し、堆肥化せず、吹付手法により破碎材と腐朽防止酵素(土壌化促進の改善)を主材料とする添加剤を混合した生育基盤の造成を行う緑化工法である。 応用として自生植物の種子や根株を破碎材堆積面で育成させこれを活用する方法も含まれる。これにより、自生植物の群落目標の早期達成を図る手段として可能である。(NETIS資料)	土壌系法面を繊維状に破碎した伐採材チップで保護し、緑化する技術である。 伐採材を堆肥化せず、リサイクルできる。吹付したチップ層が法面の保護と植物の成長を助ける。伐採材の吹付と緑化(種子吹付)を別々に施工できる。チップ吹付厚を変えることで緑化だけでなく、雑草防止や現地植生復元等に幅広く対応できる。 パークプロア機(チップ吹付装置)の使用により、安全で効率的なチップ敷設が可能となる。	建設現場などで発生する伐採木・抜根チップを、堆肥化せずに、生育基盤材として有効利用したスムーズな自然回復に適したリサイクル緑化工法。約2/3に圧密された耐侵食性の高い生育基盤を造成できるため、岩盤・モルタル吹付面まで確実に緑化できる。吹付け時に熟成調整・保水材を添加し、急激な発酵・分解に伴う生育障害を防ぐことが可能である。
使用材料	生チップ(現場内でチップ化)、現地発生土(表土)、団粒剤、接合剤、肥料、種子	生チップ(現場内でチップ化)、現地発生土(表土種子群)、添加剤、侵食防止剤、肥料(化成肥料、遅効性肥料等)、種子、栄養繁殖体(実生株、根茎)	生チップ(現場内でチップ化)、肥料、種子	生チップ(現場内でチップ化)、添加剤、接合剤(侵食防止剤)、種子
チップの状態	針状に粉碎した生チップ、現地発生土(表土)現場内で発生した伐採木の堆肥化しない生チップと現地発生土を利用する。生チップ:長さ15cm、幅1cm程度	根株・枝葉を針状またはすり潰し状に粉碎した生チップ、現地発生土(表土種子)現場内で発生した伐採木の堆肥化しない生チップと現地発生土を利用する。生チップ:1.0~1.5in程度	繊維状に粉碎した生チップ現場内で発生した伐採材の堆肥化しない生チップを使用。サイズは一次破碎(2~4インチ)程度。	生チップ:1インチスクリーン(2.5×2.5cm)通過粒径
敷だし方法	ベルトコンベア式撒きだし機	モルタル吹付機(一部特殊装置の装着)	パークプロア機(人力でも可)	モルタル吹付機
堆肥化方法	なし	なし	なし	なし
概略図				
材料	現地の伐採木や発生土をその発生場所ですりサイクル(現場ゼロエミッションの原則を実践)使用する生チップは、一次粉碎した比較的大きいものを使用。 堆肥化の時間、ヤードが不要(すぐに利用できる) 大きな針状の生チップ繊維の絡み合いおよび発生土の団粒効果による高い耐侵食性がある。 現地発生土(表土)を使用するため、微生物や潜在的な埋土種子が混入しているため周辺自然植生の復元が早い。	現地発生木材をその発生またはストック場所ですりサイクルする。 破碎チップは破碎1.0~1.5inで、一次・二次破碎したものを使用する。 針状・すりつぶし状の生チップ繊維の絡み合いと粘土及び侵食防止剤の混合材により、保水型の耐侵食性が得られる。 酵素により、潜在している土壌微生物の活性を図って未分解破碎物の分解を進める。 潜在的な埋土種子が混入されているので周辺自然植生の復元が早い。積極的に、未だに在来植物を破碎材面で自生種を育成したものを利用すれば冬期施工時に活用できる。	現地の伐採材をその発生場所ですりサイクル可能。 使用する生チップは、一次粉碎した比較的大きいものを使用。 堆肥化の時間、ヤードが不要(すぐに利用できる)なお種子吹付は、伐採木を破碎して3ヶ月程度経過した後を使用。 繊維状のチップが絡み合った層が法面を保護するため、種子散布をやめて現地種子飛来による自然回復も期待可能。	堆肥化の時間、ヤードが不要(すぐに利用できる)。 緩やかに緑化することで、周辺の自生植物が侵入しやすくなる。 吹付時に添加する熟成調整・保水材が生育障害を回避する。 接合剤(侵食防止剤)が侵食に強い生育基盤を造成する。 添加材が植物に必要な養・水分を補い、生育をサポートする。
施工	高速ベルトコンベアによる撒きだし方式(アタッチメント方式) 1日当たりの撒きだし量が多い。 生育基盤を安価に厚く施工できる。植栽基盤としても利用できる。 吹付方式では圧送できない粘性上、大きな生チップでも撒きだせる。 のり面上での人力作業が少ないため安全性に優れている。優れた材料と施工方法により安定した基盤が造成できるため、岩盤法面や法枠内への適用も可能である。	空気圧送方式で吹付造成を行う。 吹付能力量は通常の植生基盤吹付工と同等。 生育基盤の製造は外部へ持出さないシステムでありコスト削減のシステムに適合する。 生育基盤の収縮が回避され、圧密が抑えられ発芽有効深度が高くなり導入種の量が削減できる。 耐侵食性に優れ、養分の添加量を少なくするため自生種主体の緑化目標設定に最有利。 輸送ホース径が大きく、繊維質基盤材であるためリバンドが少なく大きな種子や種苗でも定着しやすい。	パークプロア機によるチップの吹付け、および種子散布工(客土吹付け工)。なお小規模な場合は、バックホウおよび人力によるチップの敷きならし、および種子散布工(客土吹付け工)。 パークプロア機の使用により施工能率が高い。 法面での作業が少ないため安全性が高い。 最長200mのホースを使用したチップ吹付けが可能のため、機械が立ち入れない場所での広範囲な施工が可能。	モルタルガンで圧縮空気により材料を圧送する方式 撒きだし方式では対応できない法面5段以上を一度に施工できる(高さ100m・水平200m前後)。 薄い(3cm)生育基盤も造成できる。 約2/3に圧密仕上げられた生育基盤は、長期間安定し、法面の風化を抑制する。 撒きだし方式では対応できない急勾配(1:0.5)のモルタル吹付面も適用可能である。 高所作業車取付式ノズルシステムを用いて大量搬送・吐出を図ることができる。
特徴	経済性	各種吹付造成厚さの標準的な施工単価は、北海道平均単価(H20.2時点)で 吹付厚さ t=3cm 3,088円/m ² 吹付厚さ t=5cm 3,941円/m ² 吹付厚さ t=8cm 5,207円/m ²	1,310円/m ² (吹付厚さ t=5cm、法面勾配1:1.8、施工面積500m ² 以上の場合)	全国ほぼ同一単価(運賃除く、H20.2時点) 吹付厚3cm: 3,714円/m ² (菱形金網含む) 吹付厚5cm: 4,536円/m ² (菱形金網含む)
工程・工期	木材破碎後、現場発生土と生チップを1:1に混合し、のり面に撒き出す。	植物発生木材類の破碎後、直ちにのり面に吹付ける。長期間放置した植物発生木材類の破碎堆積物でも可能。 生のチップを混入した土壌では植物が生育障害(窒素飢餓)に陥ることを解消するために、添加剤の成分である分解酵素を用いている。酵素の種類は完全バイナッブルより抽出したものをを用いている。これにより土壌微生物の活性化で課題が解消される。	木材破碎後、法面に吹付ける。または3ヶ月程度堆積後、法面に吹付ける。	伐採木・抜根粉砕後、法面に吹付ける。
品質	生のチップを混入した土壌では植物が生育障害(窒素飢餓)に陥る事柄について、施工初期に所定の窒素を補給により問題なく植物は発芽・生育することを化学的に検証した。		生チップを3ヶ月程度堆積後吹付ける、または生チップ吹付け後3ヶ月経過した後に種子散布すれば、問題なく植物が発芽・生育することを確認した。	生チップによる生育障害を、熟成調整・保水材(特殊粘土鉱物)のスラリー・添加剤を用いることにより解消。
出来形	最低厚さ7cm	最低厚さ2cmとし、15cmまでの実績を保有する。	厚さ3~5cm	日本法面緑化技術協会の基準に準ずる吹付厚さ: 3cm~10cm
現場条件	法面勾配1:0.7より緩勾配に適用可能(1:1.5より急勾配な場合は金網張工を使用する必要がある)最大のり面長: 25m	法面勾配1:0.5より緩勾配に適用可能。作業安全、地震等の災害、動物の食害に対処するため原則として金網張工を併用する。最大のり面長: 80m程度	原則、法面勾配1:1.5より緩勾配に適用なおエコ法枠等との併用により法面勾配1:1にも適用可能	法面勾配: 1:0.5より緩勾配 最大法面長: 45m(施工は100m程度まで可能) 土質条件: 既設モルタル面、硬岩・軟岩・レキ質土・砂質土・シルト・粘土 現場条件: 切土法面、盛土法面
設計条件	生育基盤材の最低厚さ 7cm 岩盤法面や法枠内への適用も可能。	生育基盤材の最低厚さ 2cm 岩盤法面や法枠内への適用も可能。	最低厚さ: 3cm(土壌系法面)	最低厚さ: 3cm(土砂法面) ~ 10cm(軟岩、硬岩、モルタル・コンクリート面)
安全性	ノズルマンの労働災害減少 機械化によるノズルマンの高所・苦渋作業の解消	植生基盤吹付工施工仕様に準ずる。	種子散布工と同程度	環境基準値を満たした製品を使用する
NETIS番号	CB-980067	QS-980200	KT-030052	KT-990055
備考	先端建設技術・技術審査証明(技審証第1005号)	エコマーク認定番号 第01115009号	所得していない	産廃処理費を含めたトータルコストを大幅に低減できる。

木材チップの形態	堆肥化チップとして利用		
工法名	根をリサイクル工法	エコサイクル緑化工法(Wチップエコサイクル工法)	
工法概要	建設工事で発生する伐採・抜根材などの植物発生材を現場内において堆肥化し、植生基材吹付工の生育基盤材として有効利用するものであり、吹付工には回転式吹付ノズル等を導入した機械化施工により安全性・吹付能力の向上を図っている。 伐採・抜根材などの植物発生材を現場で、できるだけ短期間(3ヶ月程度)で生育基盤材に適する堆肥化を行うことで、有効利用の促進を図った。植物発生材を工場に持込み処理する方法よりも安価で再利用でき、廃棄物としての処理費用が削減できる。(netis資料)	建設現場などで発生する伐採木・抜根やダム湖の流木及び剪定枝葉などの木質系廃棄物を粉碎・堆肥化し緑化基盤材として用いるリサイクル緑化工法。これに地域毎に発生する貝殻粉砕物や解体木材の木炭等を加えることができる。粉碎・堆肥化は近接する堆肥工場などで調整することを基本とするが、発生現場内で堆肥化ヤードや工程確保が可能ならば現場内で行うことができる。堆肥化に要する期間は最低で3ヶ月程度である。堆肥化に伴う減容化により廃棄物排出量の大幅な低減が期待できる。	
使用材料	有機質堆肥(現場で堆肥化したものなど)、侵食防止材、種子、堆肥、添加材	有機質堆肥(現場で堆肥化したものなど)、熟成調整・保水材、接合剤(侵食防止材)、種子等	
チップの状態	堆肥化チップ(現場以外で堆肥化・製品化)伐採木や剪定した枝葉をチップにした後、堆肥化に数ヶ月以上を要する。チップ材はなるべく細かくする(2cm程度以下)	堆肥化チップ(現場内もしくは現場以外で堆肥化・製品化)伐採木や剪定した枝葉をチップにした後、堆肥化に数ヶ月以上を要する。チップ材はなるべく細かくする(2cm程度以下)	
敷だし方法	専用回転式吹付けノズル+モルタル吹付け機	モルタル吹付け機	
堆肥化方法	現地で堆肥化	現地もしくは堆肥工場で堆肥化	
概略図			
特徴	材料	施工システムは従来通りなので施工機械等に汎用性があるが、ノズル回転装置は特殊機械である。 堆肥化により発生木材の減容率が高い。	堆肥化により発生木材の減容率が高い。草本植物から木本植物までの生育が可能な幅広い適応性を有す。 吹付時に添加する熟成調整・保水材が生育障害を回避する。 吹付時に添加する接合剤が侵食に強い生育基盤を造成する。 廃棄物排出量の削減による優れた経済性を有す。
	施工	吹付能力の向上および施工の安全性向上のために、回転式吹付けノズル「シングル君」と専用の二軸強制練キキサを開発した。建設副産物である植物発生材の排出を抑制し有効利用する建設工事に適用できる。 モルタルガンで圧縮空気により材料を圧送する方式 1日当たりの吹付け量が比較的多い。	モルタルガンで圧縮空気により材料を圧送する方式 撒きだし方式では対応できない法面5段以上を一度に施工できる(高さ100m・水平200m前後)。 薄い(3cm)生育基盤も造成できる。 約2/3に圧密仕上げられた生育基盤は、長期間安定し、法面の風化を抑制する。 撒きだし方式では対応できない急勾配(1:0.5)のモルタル吹付面も適用可能である。 高所作業車取付式ノズルシステムを用いて大量搬送・吐出を図ることができる。
	経済性	機械吹付け(菱形金網含む)3,000m ² 施工単価 5cm:4,485円/m ² 、8cm:6,131円/m ² 、10cm:6,968円/m ²	Wチップエコサイクル工法(運賃除く、H20.2時点) 吹付厚3cm:3,893円/m ² (菱形金網含む) 吹付厚5cm:4,834円/m ² (菱形金網含む)
	工程・工期	木材破碎後、堆肥化期間に2~3ヶ月必要、強制2軸ミキサによる吹付材料の混合と吹付けを明確に分けた。	堆肥化工(水分調整、副資材添加、切返工として約3~4ヶ月間が必要)
	品質	日本岩盤緑化協会に準じる	日本法面緑化技術協会の基準に準ずる
	出来形	日本岩盤緑化協会に準じる	日本法面緑化技術協会の基準に準ずる 吹付厚さ:3cm~10cm
	現場条件	機械吹付けの場合、最大のり面長:14m 圧送距離:高さ7m(法面1段) 本工法の適用範囲は、急傾斜無土壌の切土のり面と盛土のり面に対応しており、その適用限界勾配は植物の永続的な生育可能限界といわれている1:0.5より緩勾配である。	法面勾配:1:0.5より緩勾配 最大法面長:45m(施工は100m程度まで可能) 土質条件:既設モルタル面、硬岩・軟岩・レキ質土・砂質土・シルト・粘土 現場条件:切土法面、盛土法面
	設計条件	機械吹付けの場合、生育基盤材の最低厚さ5cm	最低厚さ:3cm(土砂法面)~10cm(軟岩、硬岩、モルタル・コンクリート面)
安全性	ノズルマンの労働災害減少 機械化によるノズルマンの高所・苦渋作業の解消	有害成分の溶出が土壌の汚染に係わる環境基準値(環告46号)以下である	
NETIS番号	KT-010112	KT-990055	
備考	・先端建設技術・技術審査証明(技審証第1401号) ・堆肥化による木材の減容化により、産業廃棄物の排出量を低減できる(生チップの0.6~0.8倍の容積となる)。 ・産廃処理費を含めたトータルコストを大幅に低減できる。	建設技術審査証明(建設審証第0125号)グリーン購入法の特定調達品目(伐採材および建設発生土を用いた法面緑化工法)に該当する 建設副産物などは発生形態や性状が異なるためそれぞれ厚層基材吹付工、客土吹付工、客土注入工に区分して有効利用可能。	

<参考> その他の現場内利用に適した新技術

新技術情報システム「NETIS」(国土交通省)に登録されている建設発生木材、剪定枝、流木、刈草等の木質系廃棄物を、処理・再生利用するための技術を整理した。

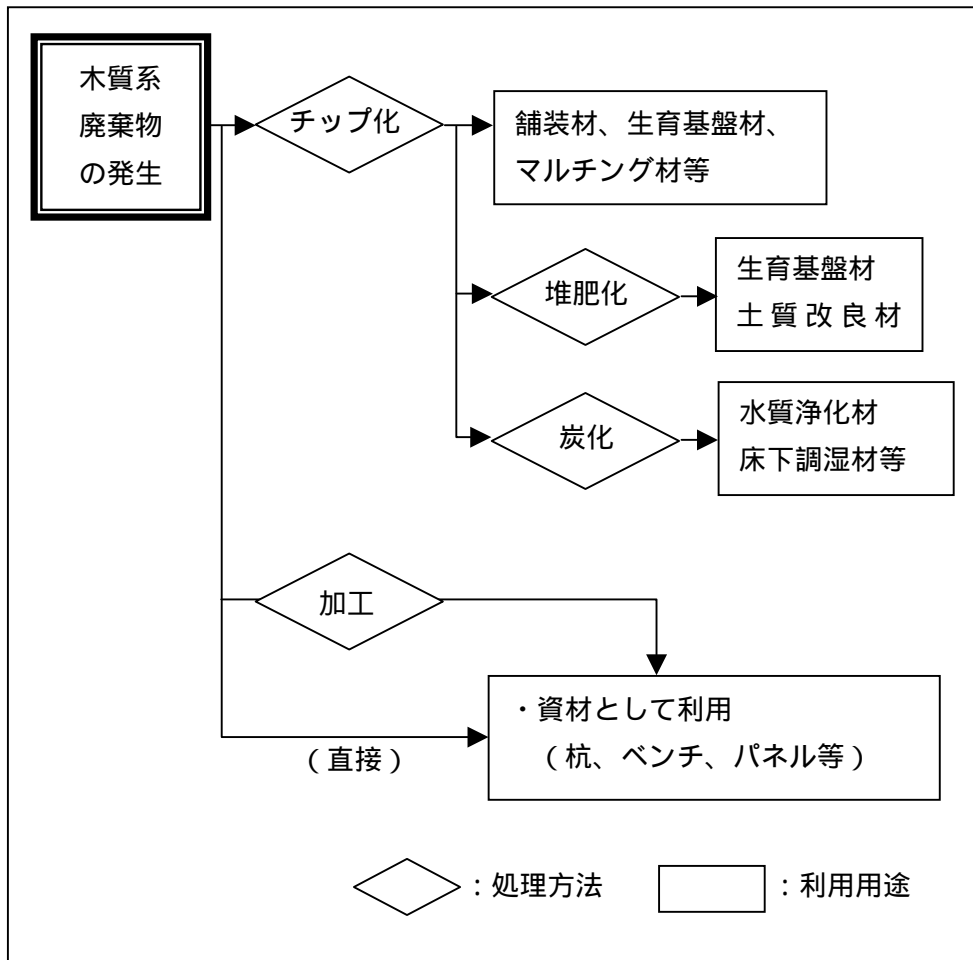


図 - 5 . 1 建設発生木材の現場内での処理方法

NETIS による情報収集項目は、次のとおりである。

情報収集項目 概要

区分 「工法・システム」、「機械」、「製品・材料」の3区分とした。「工法・システム」は、木質系廃棄物の発生後、処理を経て再利用・製品化されるまでの一連の流れを含めた技術、「機械」は木質系廃棄物のチップ化や炭化等の処理を行うための機械に関する技術、「製品・材料」は木質系廃棄物から作られた製品やその材料

技術名称 NETIS に登録されている技術名称

処理方法 「チップ化」、「堆肥化」、「炭化」、「加工・直接」の4区分。「チップ化」は、チップ化後に堆肥化や炭化を行わない技術、「堆肥化」はチップ化後に更に堆肥化処理を施す技術、「炭化」はチップ化後に炭化処理を施す技術。「加工・直接」とは、発生した木質系廃棄物の大きさを揃えるための裁断等。

利用用途 「生育基盤材」、「マルチング材」、「舗装材」、「土壌改良材」、「水質浄化材」、「床下調湿材」等

表1 現場内利用可能な木質系廃棄物に係る新技術一覧～NETIS登録情報より～

区分	技術名称	処理方法	利用用途	対象となる木質系廃棄物の種類										実績件数			NETIS登録番号		
				伐採木	根	枝	葉	草	竹	流木	間伐材	解体材	その他	国土交通省	その他公共機関	民間等			
工法・システム	枝葉木根粉碎工法	チップ化 堆肥化	土壌改良材 舗装材 マルチング材													60	1656	102	CG-990032
	エコサイクル緑化工法	チップ化 堆肥化	生育基盤材													60	151	6	KT-990055
	チップ緑化(パークプロアー)工法	チップ化	生育基盤材 マルチング材													4	24	14	KT-030052
	ウッドフィーアース工法	チップ化	生育基盤材 マルチング材											現場発生処理木		1	8	1	TH-020061
	自然林復元工法	チップ化	生育基盤材 マルチング材													1	10	0	QS-030003
	エコラウンドショット	チップ化	生育基盤材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	樹木廃棄物		0	11	1	CB-040028
	チップクリート緑化工法	チップ化	生育基盤材													0	3	1	TS-030001
	高次団粒SF緑化システム～BF緑化工法～	チップ化	生育基盤材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	木材チップ		1200	9999	1000	KT-980311
	AKチップ工法	チップ化	生育基盤材													2	3	1	CG-030014
	ウッドソイル工法	チップ化	生育基盤材													2	25	0	CB-040068
	サンソイル工法	チップ化	生育基盤材													0	42	0	CG-050006
	イソイル緑化工法	チップ化	生育基盤材													1	0	2	HR-030021
	伐採リサイクル工法	チップ化	生育基盤材													2	0	0	CB-030074
	ピーパーチップ工法	チップ化	生育基盤材													1	0	0	KT-020070
	植物誘導吹付工	チップ化	生育基盤材													87	186	0	QS-980200
	ボケチップ吹付植栽工法	チップ化	生育基盤材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	木材チップ		11	10	0	CG-030005
	デルチップ工法	チップ化	生育基盤材													4	6	1	QS-040019
	セラタン緑化工法	チップ化	生育基盤材													10	6	0	CB-000005
	ネッコチップ工法	チップ化	生育基盤材													95	80	12	CB-980067
	ミドリナール団粒緑化工法	チップ化	生育基盤材													10	22	11	KT-980420
	チップバック植生工法	チップ化	生育基盤材													2	9	0	HK-030025
	オールグリーンニング工法	チップ化	生育基盤材													0	2	0	TH-020031
	セラタン舗装工法	チップ化	舗装材													7	4	2	CB-020057
	レインボーウッドE	チップ化	舗装材													1	2	0	TH-990036
	ウッドチップ舗装	チップ化	舗装材													2	6	0	CB-030098
	WBS工法(ウッドチップ・ベーススタビ工法)	チップ化	舗装材													2	1	0	TH-020045
	残存型砕工法「間伐材利用ウッドチップ残存型砕」	チップ化	型砕材													0	31	0	CB-040003
	SEG工法(資源循環型緑化工法)	堆肥化	生育基盤材													2	0	0	CG-020019
	根をリサイクル工法	堆肥化	生育基盤材													5	13	4	KT-010112
	エコチップ厚層基材吹付工	堆肥化	生育基盤材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	建設廃木材		0	0	0	KT-020062
	アクセルグリーン工法	堆肥化	生育基盤材													16	18	15	KT-010230
	法面緑化工 ビーエムシー(PMC)工法	堆肥化	生育基盤材													12	2000	30	HR-990079
	伐採木・抜根・剪定枝チップの堆肥化工法	堆肥化	生育基盤材 土壌改良材													1	1	1	KT-010162
植物発生材の堆肥化技術「テラプリモ工法」	堆肥化	生育基盤材 土壌改良材													16	18	127	CB-000037	
ゼロ・エミッションソイル工法	堆肥化	生育基盤材 土壌改良材 マルチング材													1	0	1	KT-990578	
膨軟化チップ吹付工法	堆肥化	生育基盤材													1	8	2	TH-050012	
炭化処理工法	炭化	土壌改良材 床下調湿材 水質浄化材													0	2	3	KK-020012	
木質乾燥連続炭化システム	炭化	土壌改良材 床下調湿材 水質浄化材																TH-040006	
伐採材炭化利用システム	炭化	土壌改良材 水質浄化材													4	5	4	KT-980276	
ハイブリッド木製堰堤	加工・直接	堰堤													0	3	0	CB-030026	
機械	剪定木・刈草・伐根材の堆肥化 (植物発生材の再利用リサイクル)	チップ化 堆肥化	生育基盤材 土壌改良材												10	13	2	CB-990049	
	グリーンリサイクル	チップ化 堆肥化	敷料材 舗装材 マルチング材												62	973	18	KT-000143	
	パワーチップパー	チップ化	生育基盤材 マルチング材 堆肥原料												1	0	0	SK-020022	
	自走式木材破砕機ガラバコス・リフォレ	チップ化	生育基盤材 マルチング材												3	7	0	CB-990047	
	大規模処理型チップ化システム	チップ化	マルチング材 堆肥原料												8	39	19	CB-980072	
	キング式炭化装置	炭化	土壌改良材 水質浄化材												2	0	6	KK-010034	

NETIS登録番号KT-980311「高次団粒SF緑化システム～BF緑化工法～」は、緑化を目的とした10工法を合わせた技術であり、ここで挙げた「実績件数」は、その10工法の総実績件数となっている。

表2 木質系廃棄物に係るその他の新技術一覧～NETIS登録情報より～

区分	技術名称	処理方法	利用用途	対象となる木質系廃棄物の種類										実績件数			NETIS登録番号		
				伐採木	根	枝	葉	草	竹	流木	間伐材	解体材	その他	国土交通省	その他公共機関	民間等			
工法・システム	植生基材吹付工「自然培養土吹付工」	チップ化 堆肥化	生育基盤材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	建設発生木材	9	37	2	CB-010001
	フォレストマット(桐生グリーンマット)工法	チップ化	生育基盤材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	木材チップ	3	22	5	KT-040038
	ジオファイバー工法	チップ化	生育基盤材													178	880	77	KT-980183
	エコパーク	チップ化	生育基盤材												樹皮	13	11	0	SK-010002
	森樹郎(シンキロウ)マット工法	チップ化	生育基盤材													1	221	0	CB-010046
	ウッドファイバー舗装	チップ化	舗装材													20	400	38	SK-980020
	「ビュアウッドファイバー80」 (樹脂等を一切使用しない木質系舗装)	チップ化	舗装材													0	5	0	CB-030031
	ソフトパネル工法	チップ化	型枠材													17	125	3	KT-990555
	造園廃材の堆肥化システム	堆肥化	生育基盤材 マルチング材													0	1	1	CB-980069
	エコールリサイクル緑化工法	堆肥化	生育基盤材													5	24	2	TH-030020
	環境浄化アスファルト舗装工	炭化	舗装材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	木質系炭化物	0	0	0	HK-050009
	ウッド筋工	加工・直接	生育基盤材													0	10	0	KK-020027
	森のタロー	加工・直接	生育基盤材													1	7	0	KK-040041
	木系伝統工法:パネルウッド工法	加工・直接	護岸材 法枠材													4	300	0	TH-000040
	ログネット工法	加工・直接	護岸材 法枠材													22	108	1	KT-990539
	O&Dウッド校倉式工法	加工・直接	護岸材 壁面材													3	35	0	KK-980031
	フレックス木工沈床	加工・直接	護岸材													24	212	0	QS-030040
	ログブロック工法	加工・直接	護岸材													6	37	1	KT-020076
	かんばつくん	加工・直接	護岸材													5	30	0	KT-030016
	木工沈床根固ブロック	加工・直接	護岸材													12	2	0	TH-990111
	バスケットウォール工法	加工・直接	護岸材													10	303	4	KT-990538
	プレストネット工法	加工・直接	法枠材													1	2	1	KK-040047
	ログフレーム工法	加工・直接	法枠材													0	1	1	KT-050038
	ウッドスロープ工法	加工・直接	法枠材													1	3	0	KK-010003
	ベルス	加工・直接	法枠材													0	0	0	TH-990033
	eWALL(イーウォール)BE	加工・直接	壁面材													0	15	0	CB-040083
	間伐材残存型枠	加工・直接	型枠材													0	0	0	CB-030056
	階段状土留工法(ウッディピオマット)	加工・直接	土留柵													0	0	0	TH-990093
	ウッドブロック	加工・直接	土留柵													2	300	5	SK-980002
	くい作	加工・直接	柵													1	1	0	TH-020039
	フレキシブルマイティーフェンス工(FMF工法)	加工・直接	柵													10	20	0	SK-980053
	パークマット工法	加工・直接	舗装材												樹皮	0	4	0	SK-980045
	製品・材料	ウッドマット	チップ化	生育基盤材 マルチング材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	木材チップ	0	7	0	SK-990018
		グリーンマット・マルチマット	チップ化	生育基盤材 マルチング材											端材、樹皮	0	25	0	SK-990019
		環状培土吹付材	チップ化	生育基盤材												0	2	0	CB-020032
		エコダー	チップ化	生育基盤材												0	0	0	QS-020038
		建設発生木材リサイクル (接着剤を用いない木質新素材バスターボード)	チップ化	マルチング材												10	70	13	CB-980059
		雑草シート	チップ化	マルチング材												54	27	19	KT-010034
		バンブーファイバー舗装	チップ化	舗装材												3	0	0	KK-990018
		カルチップペーパメント	チップ化	舗装材											端材、型枠材	1	0	0	KT-990282
		ひじきWOOD舗装	チップ化	舗装材												0	8	0	TH-990130
		リサイクル平板ブロック(ウッドチップ入り)	チップ化	舗装材												0	0	0	TH-990158
		ウッドクリート舗装	チップ化	舗装材												7	19	0	SK-030010
		建設廃木材利用型枠(改良型)	チップ化	型枠材												8	0	0	CB-980095
		MKボード(セラミック粉混入木繊維メント板)	チップ化	型枠材												6	694	300	TH-000023
		エコパネ	チップ化	型枠材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	建設廃木材	1	0	4	CB-010031
熱可塑性木質複合木材を用いた公園施設・資材		チップ化	ボード												12	20	0	CB-020028	
チャコグリーンボード		チップ化	ボード												0	0	0	QS-040023	
エコウッド高欄		チップ化	柵												0	3	1	QS-030036	
リサイクルドレーン		チップ化	ドレーン材												0	5	2	KK-050026	
多機能型木繊維メント板		チップ化	吸放湿断熱材											端材、建設廃木材	3	13	7	KK-990008	
炭(カーボン)パワーソイル		炭化	生育基盤材											端材	1	10	0	QS-020024	
室内有害化学物質吸着・除去建材サイエンスボード		炭化	ボード												0	3	8	KT-040049	
法面緑化工法「バイオ・植生注入マット工法」		発酵分解	生育基盤材												25	77	0	CB-990074	
ナチュラルウッド		加工・直接	護岸材												25	296	4	CB-980003	
ピオクロス		加工・直接	護岸材												2	9	0	TH-990031	
生態系根固工法		加工・直接	護岸材												1	6	0	KT-000061	
Bioplus(ビオプラス)		加工・直接	護岸材												0	0	0	TH-990028	
パネルクロス		加工・直接	護岸材												6	14	0	CB-000028	
木工沈床フリータイプ		加工・直接	護岸材												0	2	0	KK-050072	
環境防災マット(ステンレス・ハニカム)		加工・直接	護岸材												92	172	0	CG-990002	
ティークューブ		加工・直接	護岸材												5	48	0	CB-030089	
かんたん沈床木枠		加工・直接	護岸材												0	1	0	CB-040041	
モックル処理		加工・直接	土留柵												28	1000	10	KT-020080	
O&Dウッド木柵工		加工・直接	柵												0	1	0	KK-020068	
アサヒ型雪崩予防柵		加工・直接	柵												0	0	0	HK-030034	
トレールもくさく		加工・直接	柵												0	0	1	QS-030073	
自然木フェンス		加工・直接	柵												0	7	2	CB-040005	

表2 木質系廃棄物に係るその他の新技術一覧～NETIS登録情報より～

区分	技術名称	処理方法	利用用途	対象となる木質系廃棄物の種類										実績件数			NETIS登録番号	
				伐採木	根	枝	葉	草	竹	流木	間伐材	解体材	その他	国土交通省	その他公共機関	民間等		
製品・材料	モクガード	加工・直接	柵												2	35	0	KT-030017
	エコGMM横断・転落防止柵	加工・直接	柵												6	20	0	SK-030006
	ウッドウォール(木製遮音壁)	加工・直接	遮音材												1	0	0	KK-010002
	遮音パネル	加工・直接	遮音材												0	0	0	KK-010038
	ウッドイーロード(間伐材利用の木製遮音壁)	加工・直接	遮音材												0	1	0	SK-980047
	安ら木 AHF-1	加工・直接	遮音材												0	0	2	CB-040044
	間伐フォームレス	加工・直接	壁面材												2	1	0	KT-990204
	法尻ガード	加工・直接	壁面材												0	15	0	CB-040085
	ターフ	加工・直接	法枠材												0	1	0	KT-990450
	林産資源活用資材「ビオパーク」	加工・直接	法止め												0	8	0	KT-020015
	ウッドロード	加工・直接	舗装材												0	23	33	KK-990048
資源循環型木製グレーチング「エコウッド」	加工・直接	グレーチング材												0	1	0	TH-020056	

5．建設発生木材のチップ化

5．1 建設発生木材のチップ化における留意点

(1) 建設発生木材の処理施設に関する留意点

処理施設は、処理対象となる建設発生木材の性状、処理量、工期、処理ヤード、要求品質等を考慮して適切なものを選定・設置する。また、その設置にあたっては関係法令を遵守しなければならない。

また、多量の木くずを堆積し放置すると、内部で醗酵がすすみ高温になり発火等の恐れがある(再生チップも同様)。

(2) 再生チップの利用にあたっての留意点

運搬に関する留意点

運搬を行う場合には、飛散・流出等周辺の生活環境に影響を及ぼさないように留意する。

仮置きに関する留意点

仮置きをする場合には、品質が低下しないような適切な対策を講じるとともに、周辺環境に影響を及ぼさないように留意する。

再生チップ等利用にあたっての留意点

再生チップ等のマルチング材、緑化基盤材等としての利用に際しては、周辺への飛散・流出等の生活環境に影響を及ぼさないように留意する必要がある。

5．2 破碎機の概要

(1) 破碎機の種類

現場でのチップ化の一般的な工程は、まず目的に応じて建設発生木材を品目別に分別し、異物を取り除いてからチップ化し、スクリーンを通してふるい分けを行いチップとなる。チップ化を行うための破碎機については現在、多くの機械メーカーから木材破碎機が発売されており、利用形態や処理方法等、様々な種類がある。

一般に、現場内での木くずの発生量が多く、破碎機を現場内に設置して処理を行う場合は、自走式・牽引式の破碎機を用い、逆に、少量の木くずしか発生しない場合には、中間処理施設等で定置式の破碎機によりチップ化することが多い。

木くずを対象とした破碎機の中にも、主に枝葉等のみを対象とするものから、伐採材や抜根材まで破碎することが可能なものがある。処理の対象品目は、木材のみに特化しているものもあれば、それ以外の品目も破碎できるものもある。また、大型の破碎機については、廃プラスチック類や大型家電等についても破碎可能なものがあるが、チップ化した木材をリサイクルするためには、破碎機には木くずのみを投入する必要がある。

なお、中間処理施設等では、投入口の広い強力な破碎機で一次破碎され、磁力選別機によって鉄類を除去した後、二次破碎工程に送られる。二次破碎工程では、一次破碎された木質廃棄物と小さいサイズの木質廃棄物とを破碎する。その後、磁力選別機で鉄類を、金属探知器で非鉄金属類を、送風選別機でビニール・プラスチック類などを除去し、スクリーンでふるい分けされる。

移動式破碎機

移動式破碎機の処理能力については、 $260\text{ m}^3/\text{h}$ の大型のものから $3\text{ m}^3/\text{h}$ の小型のものまで

様々な規模のものが市場に流通している。また破碎後の木材チップのサイズは、概ね30～70mmとなっており、スクリーンを交換する等により、目的別にサイズを調整できる。



図 - 5 . 2 - 1 移動式破碎機の例

定置式破砕機

定置式破砕機の処理能力は、超大型のものから小型のものまで幅広く存在する。またチップ化の種類についても移動式と比較して多様で、チップの大きさについても、刃の種類やスクリーンの種類又は2種類の破砕機を組み合わせる等により、様々な調節可能である。



図 - 5 . 2 - 2 定置式破砕機の例

(2) 自走式粉砕機の仕様および機械損料、日施工量例

建設発生木材の発生量および粉砕処理ヤードの大きさ等に応じて、粉砕機を選定する。一般的に土木工事現場で使用される自走式粉砕機の仕様および機械損料、日施工量例を表 - 5 . 2 - 1 に示す。

表 5 . 2 - 1 自走式木材破砕機の仕様および機械損料・日施工量（例）

項目	単位	小型粉砕機	中・大型粉砕機
最大処理能力	m ³ /h	60	100
機関出力	kW(PS)	141(192)	228(310)
機械質量	ト	10.7	21.5
基礎価格	千円	23,800	40,900
標準使用年数	年	7.0	7.0
運転時間	時間	410	410
運転日数	日	70	70
併用日数	日	100	100
維持修正費率	%	50	50
年間管理費率内防錆材	円/kg	9.0	9.0
残存率	%	14	14
運転1時間当たり 損料率	× 10 ⁻⁶	324	324
運転1時間当たり 損料	円	7,710	13,300
供用1日当たり 損料率	× 10 ⁻⁶	1514	1514
供用1日当たり 損料	円	36,000	61,900
運転1時間当たり換算値 損料率	× 10 ⁻⁶	693	693
運転1時間当たり換算値 損料	円	165,500	28,300
供用1日当たり換算値 損料率	× 10 ⁻⁶	2,843	2,843
供用1日当たり換算値 損料	円	67,700	116,000
運転1時間当たり燃料	L/kw-h	0.185	0.185
燃料消費量	L/h	26	42
日施工量（一次破砕）	空 m ³	80	150
日施工量（二次破砕）	空 m ³	65	120

5.3 建設発生木材の容積変化率

伐採集積した木材は、粉砕および堆肥化にともない建設発生木材の容積が減少する。事例 および事例 の現場において調査した、粉砕・堆肥化後の容積および容積変化率を表 - 5.3 - 1 に示す。ただし、容積変化率は、建設発生木材の種類・部位、粉砕物の水分状態、使用する木質系破砕処理機の種類などの影響を受けて変化する。

事例 : コナラ(10%)、ヒノキ(20%)、マツ(40%)、スギ(10%)、雑木(20%)

事例 : スギ(約 80%)、ヒノキ(約 20%)

表 - 5.3 - 1 建設発生木材の粉砕および堆肥化による容積変化の例

		伐採集積	一次粉砕後	二次粉砕後	堆肥化後
事例	スクリーン目	-	小割後 50mm	37mm	-
	容積(空m ³)	1152	806	652	527
	容積変化率(%)	100	70	57	46
事例	スクリーン目	-	100mm	25mm	-
	容積(空m ³)	875	713	616	500
	容積変化率(%)	100	81	70	57
平均容積変化率(%)		100	76	64	52

建設発生木材は粉砕・堆肥化の工程を経ることで、伐採後の容積が堆肥化後には半分程度の容積に減少する。

6. 建設発生木材の他産業における利用用途

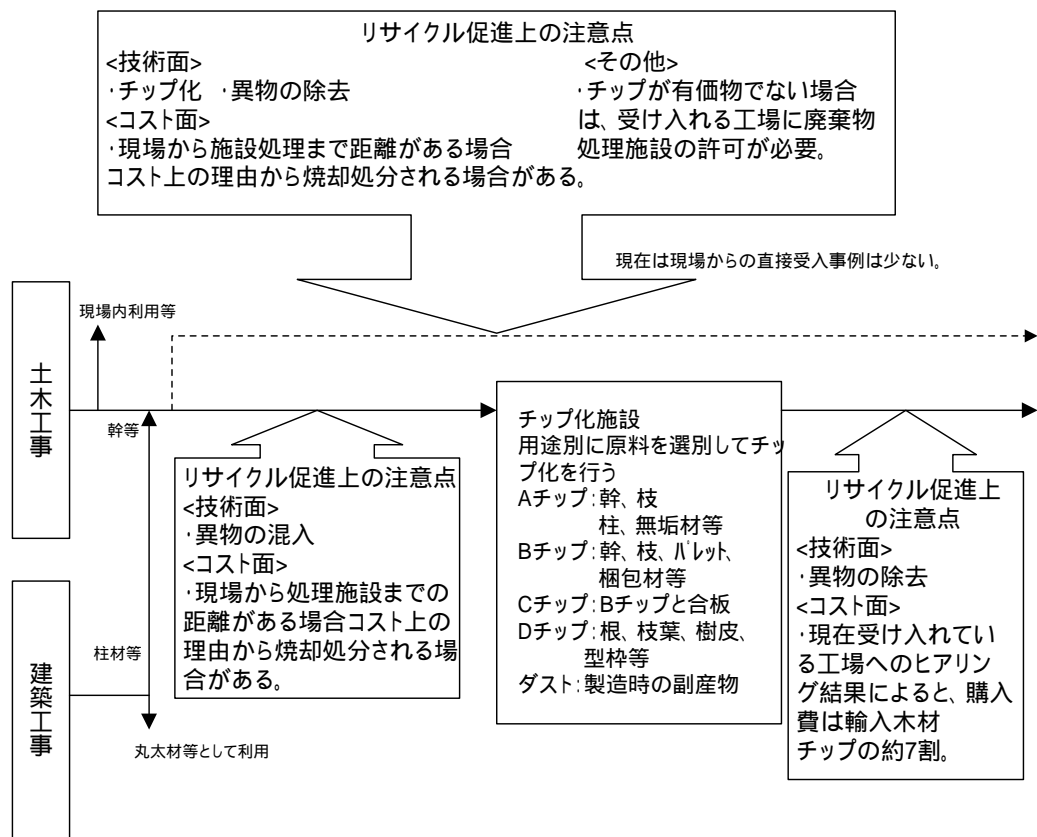
建設発生木材を現場内あるいは他工事で利用できない場合には、中間処理場へ搬出する。中間処理施設でチップ化された木材は多様な用途がある。

表 - 6 - 1 他産業における主な利用用途

	リサイクル方法	主な利用用途
マテリアルリサイクル	ボード化	建築材料 家具・建具材料 自動車内装 畳床
	製紙原料	板紙原料
	チップの直接利用	マルチング材 バイオトイレ
	堆肥化	土壌改良材
	炭化	床下調湿材 水質浄化材 消臭材 土壌改良材
	舗装材原料	歩行者用道路舗装材
	チップ再粉碎	家畜敷料
	高炉還元剤	コークス代替材
	アルコール原料	自動車用燃料
リサイクル サーマル	燃料用	石膏ボード工場 再生ボード工場 製紙工場等
	発電用	バイオマス発電

各用途の概要を 参考編 参考資料2 に示している。

他産業で利用する場合の注意点については、図 - 6 - 2 のとおり。



利用用途	利用側の要求品質等	
製紙用原料	サイズ	4～6cm中心
	異物	ベンキ、接着剤、CCAは不可
	樹種	不問
	水分	多い場合は不可
	その他	主に板紙原料等して利用
木質ボード原料	サイズ	35mm～2.5mm中心
	異物	土砂、金属、ベンキ、CCAは不可
	樹種	不問、ただしラワン材等は不可
	水分	極端に多い場合少ない場合は不可
	その他	樹皮、枝葉、根は不可
木炭、セラミック原料	サイズ	7～8mm
	異物	土砂は不可
	樹種	不問
	水分	不問
	その他	用途によっては樹種の指定有り セラミック原料としての建設発生木材の利用はまだ行われていない。
敷料	サイズ	8mm～5mm以下
	異物	金属、臭気のあるもの等は不可
	樹種	特になし
	水分	細かいダストは、適度な水分が必要
	その他	ベニアは不可
堆肥	サイズ	2～3cm
	異物	金属等は不可
	樹種	特になし
	水分	あまり乾燥していないもの
	その他	十分な熟成が必要
サーマルリサイクル等	サイズ	4～6cm
	異物	特になし
	樹種	特になし
	水分	著しく多いものは不可
	その他	炉によって要求品質は異なる。

注) 受入条件については、代表的な業者へのヒアリング等をもとにしたものであり、業界の統一基準等ではない。また受入条件については、記載されていないものが受入可とは限らない。

図 - 6 - 2 自ら利用以外の利用フロー図

建設発生木材リサイクル事例集

もくじ

1 . マルチング材	6 1
2 . マルチング材	6 2
3 . マルチング材	6 3
4 . マルチング材、法面植生基材、炭材	6 4
5 . 法面材料	6 5
6 . 法面材料	6 6
7 . 法面材料	6 7
8 . 法面緑化の基盤材	6 8
9 . 法面緑化の基盤材	6 9
1 0 . 緑化基盤材等	7 0
1 1 . 緑化用土壌材	7 1
1 2 . 土壌改良材、植生基盤材	7 2
1 3 . 土壌改良材、マルチング材	7 3
1 4 . 植生基盤材	7 4
1 5 . 堆肥	7 5
1 6 . 水質浄化材	7 6
1 7 . 舗装材	7 7
1 8 . 舗装材	7 8
1 9 . 舗装材	7 9
2 0 . 竹	8 0
2 1 . 間伐材	8 1
2 1 . 間伐材	8 2
2 2 . 流木	8 3
2 3 . 流木	8 4

事例 1

『マルチング材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	糸魚川管内維持工事		
発生場所	その他(他産業)	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 マルチング材		
	リサイクル対象発生木材の種類 木質廃材 約200m ³		
定量的効果 以外の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・天然素材の活用により環境付加が軽減される。 ・木質廃材の活用により他産業から発生した材料のリサイクルが図れる。 ・マルチングにより雑草の生育や種子進入による発芽を長期的に抑制し、メンテナンス費用の軽減が図れる。 		
リサイクルの概要	木質廃材リサイクル吹付材を法面のマルチング材として利用する。		
工事概要	本工事は、一般国道8号の道路施設や構造物等の維持修繕及び道路環境整備工事である。		
工事規模	盛土 V = 739m ³ 法面整形 A = 200m ² 法面保護 A = 200m ² ガ-舗装工 A = 322m ² L型擁壁工 L = 35m 転落防止柵 L = 120m 植生工 高木：N = 1本、低木：N = 170本 休憩施設工 東屋：N = 1棟、ベンチ：N = 2個、テーブル：N = 1個		
再資源化方法	木質廃材と普通ポルトランドセメント等を混合して、透水性のある法面マルチング材として利用する。		
リサイクル上の課題	リサイクル材の利用は、地球環境への影響等を考えれば総合的なコスト縮減に通じると考えるが、直接的には利用頻度が少ない木質廃材の利用は、一般材料に比べ幾分高価となり、利用量の拡大を図りコスト縮減を図って行く必要がある。		
施工概要	<div style="text-align: center;"> <h3>平成15年度 リサイクルモデル工事</h3> <p>【この自転車道休憩所には次のリサイクル材を総合的に使用しています】</p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>【該工事から発生した材料をリサイクル】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 運搬機等で発生する汚泥を盛土材に利用 ② 他工事で発生する残土を盛土材に利用 ③ 再生アスファルト合材・再生砕石を舗装に利用 <p>【他産業から発生した材料をリサイクル】</p> <ol style="list-style-type: none"> ④ 木質廃材リサイクル吹付材を法面のマルチング材に利用 ⑤ 鋼材を転落防止柵やベンチ等に利用 </div> <div style="width: 45%; font-size: small;"> <p>国土交通省 高田河川国道事務所 糸魚川国道維持出張所</p> </div> </div>		
担当事務所	国土交通省 北陸地方整備局高田河川国道事務所 糸魚川国道維持出張所		
工期	H15.4.5 ~ H16.3.31		地区 北陸

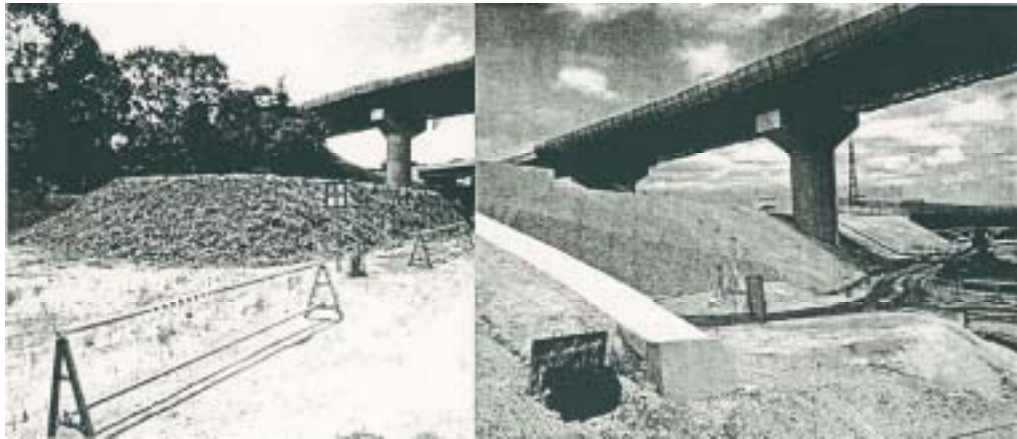
事例 2

『マルチング材』としてのリサイクル事例
マルチスプレッド工法(NETIS):KK-010049

事業名称等 (工事名称等)	花巻空港土取場用地造成工事(平成14年度~平成16年度)		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 マルチング材 5,000m ³		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材・除根材 5,000m ³		
定量的効果 以外の効果	周辺環境の回復がしやすい。		
リサイクルの概要	現地で発生した伐開・除根材は、破砕機にかけチップ材にし、法面の浸食防止材(マルチング材)として現地で使用する。		
工事概要	本工事は、約300万m ³ の盛土工事を伴う花巻空港用地造成工事を行うための土取場の用地造成工事である。当該土取場は森林地域であり、最終的には林地に返すことで「林地開発許可」を受けている。		
工事規模	植栽基盤造成工:165,000m ² 、植栽工:24,000本、防災調整池工:9箇所		
再資源化方法	木材破砕機による破砕。		
リサイクル上の 課題	現場内での仮置き場所確保が困難である。		
施工概要			
担当事務所	岩手県花巻空港建設事務所		
工期	H14.10~H15.5, H15.6~H16.5, H16.6~H17.3		地区 東北

事例 3

『マルチング材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	第二名神高速道路 草津ジャンクション工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 マルチング材		
	リサイクル対象発生木材の種類 枝葉・伐根材 約250藤		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	立木伐採により発生した枝葉・根株について、現場内リサイクル処理を行うため、現場内破砕、仮置きを経て、盛土のり面のマルチング材として使用する。		
工事概要	本工事は、第二名神高速道路から現名神高速道路への渡り線として設備する大津草津連絡路・草津ジャンクション（仮称）の土工・C - B x・橋梁下部工等を構築する工事である。		
工事規模	土工量：410千藤、橋台：6基、橋脚：18基、誇導橋：1ヶ所、側道橋：1ヶ所、横断構造物：10ヶ所		
再資源化方法	現場内に持ち込んだ破砕機で、伐採材を破砕する。約6ヶ月間の仮置きを経て、盛土のり面に敷均しする。		
リサイクル上の課題	マルチング材には、リグニン、セルローズが含まれ、植物への影響（生育阻害）が懸念される。この影響を緩和させるため、約半年間仮置きし、発酵させた後に散布（敷均し）する。		
施工概要			
担当事務所	日本道路公団関西支社 大津工事事務所		
工期	H12.1.19～H15.3.18		地区 近畿

事例 4

『マルチング材、法面植生基材、炭材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	289号9号トンネル		
発生場所	当該工事	使用場所	他工事
定量的効果	利用する再生資源材 マルチング材、法面植生基材、炭材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採木 500m ³		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	現地において、伐採木材をチップ化して道路敷地内の植樹帯及び中央分離帯等の防草を目的として敷均し、再利用する。チップ化して法面の植生基材として再利用する。伐採木を炭焼体験施設へ搬出する。		
工事概要	本工事は、一般国道289号八十里越のうち、新潟・福島県境に跨る9号トンネルの施工を行う工事である。		
工事規模	トンネル掘削：687m、橋台：1基、地滑り対策：1式		
再資源化方法	チップ化処理を行う。		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・チップ材が腐食過程で発熱による異臭が発生する。 ・病害虫の温床となりやすい。 		
施工概要			
担当事務所	国土交通省北陸地方整備局長岡国道工事事務所		
工期	H12.7.11～H15.12.20		地区
	北陸		

事例 5

『法面材料』としてのリサイクル事例

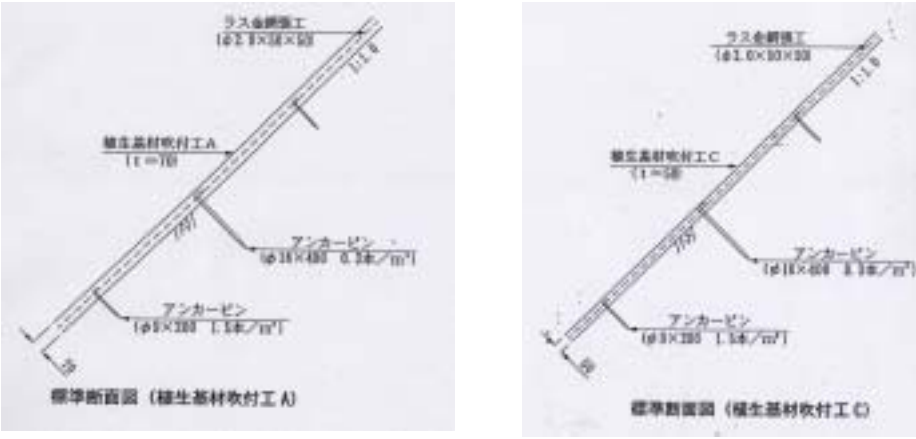
根をリサイクル工法(NETIS):KT-010112

事業名称等 (工事名称等)	森吉山ダム本体建設第2工事(第1期)		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 法面材料		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐根材 1,657t		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	原石山表土処理及び材料採取地表土処理時に発生する伐根材を仮置き、粉碎処理・堆肥化を行い原石山法面保護工厚層基材吹付の基盤材として使用する。		
工事概要	本工事は、堤高89.9m、堤長786m、堤体積5,985千 ³ m、洪水吐コンクリート142千 ³ mの森吉山ダム本体建設の第2工事である。		
工事規模	原石山表土処理：665,800 ³ m、原石山廃棄岩処理：711,200 ³ m、材料採取地表土処理：85,000 ³ m、原石採取：2,402,600 ³ m(盛立土量換算)、材料採取：141,000 ³ m(盛立土量換算)、骨材製造：216,000t、工所用道路濁水処理工 雑工事 仮設費 1式		
再資源化方法	伐根材を木質系粉碎処理機で粉碎処理後、堆肥化して法面保護工厚層基材吹付基盤材として使用する。		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・伐根材の仮置き粉碎作業及び堆肥化には専用のヤードが必要で、ヤード造成が必要である。 ・チップ材の堆肥化には数ヶ月の熟成期間を要する。 		
施工概要	 <p style="text-align: center;">木材チップ堆肥化攪拌状況 堆肥化後チップ吹付け状況</p>		
担当事務所	国土交通省東北地方整備局森吉山ダム工事事務所		
工期	H14.3.28 ~ H18.3.20	地区	東北

事例 6

『法面材料』としてのリサイクル事例

ネッコチップ工法(NETIS):CB-980067


事業名称等 (工事名称等)	厚狭・埴生バイパス 山野井法面保護工事		
発生場所	他工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 法面材料(植生基材吹付:1,730m ²)		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採木 101m ³		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	現地伐採木をチップ化し、生育基盤材の補強材料として利用するリサイクル工法を利用した法面保護工事である。		
工事概要	本工事は、一般国道2号厚狭・埴生バイパスの厚狭郡山陽町山野井地内における切土法面保護工事である。		
工事規模	法面工 植生基材吹付(伐採材再利用含む):3,530m ² (伐採木再利用吹付:1,730m ²)		
再資源化方法	改良工事で発生した伐採材を現地にてチップ化し、種子・肥料・添加剤等と混合し、生育基盤の補強材料として利用する。		
リサイクル上の 課題	伐採木を改良工事にて確保しているが、工法によって必要数量が異なる。 また、ストックヤードが必要となる。 伐採材が新しく、生材に近いものをチップ化し利用したが、植生の生育が悪く、チップ材のみ利用した区間では、被覆率がゼロに近い。ただし、法面崩落は見られない。今後追跡調査が必要。		
施工概要	 <p style="text-align: center;">施工概要図</p>		
担当事務所	国土交通省 山口河川国道事務所		
工期	H15.10.15 ~ H16.3.19	地区	中国



『法面材料』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	柳沢法面保護工事		
発生場所	他工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 法面材料 5,300m ² (木材チップ16m ³ 、マルチング材 548m ³)		
	リサイクル対象発生木材の種類 除根材・雑木 564m ³		
定量的効果 以外の効果	当技術は、チップ材を緩衝材として使用することにより、チップ層の凹凸孔隙に植生基盤が馴染み、乾燥収縮による基盤材剥離が軽減される他、発芽した植物根系がチップ層に伸展するため、植物の剥離・脱落を抑制する。		
リサイクルの概要	山田道路で発生した除根材、雑木を粉碎してチップ化し、高所法面の植生基材吹付けの緩衝材及び法尻等の防草処理として敷設する。		
工事概要	本工事は一般国道45号山田道路改築事業の一環として、下閉伊郡山田町柳沢地内において法面工事を行うものである。		
工事規模	法面工 植生基材吹付：5,300m ²		
再資源化方法	植生基材吹付けに使用するチップ材は、樹脂バインダーで被覆して使用する。		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・吹付けに使用するチップ材は細粒化する必要があるため、チップを製造するための破碎を一次破碎、二次破碎と分けて破碎しなければならない。 ・チップ材と植生基材を分けて吹付けるため、作業期間が長くなる。 ・全体的に破碎作業とチップ材の吹付けが伴うため、高価となる。 		
施工概要	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">硬質岩盤面での施工フロー例</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">コンクリート面の施工フロー</p> </div> </div>		
担当事務所	国土交通省東北地方整備局三陸国道工事事務所		
工期	H14.3.15 ~ H14.8.30		地区 東北

事例 8

『法面緑化の基盤材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	平成14年度伐採木等処理(その1)業務		
発生場所	当該工事	使用場所	他工事等
定量的効果	利用する再生資源材 法面緑化の基盤材		
	リサイクル対象発生木材の種類 根株・枝条片 8,000m ³		
定量的効果 以外の効果	コスト縮減が図れる。		
リサイクルの概要	従来、道路工事の立木伐採時に発生する根株及び枝条片は、リサイクル施設(中間処理施設)に運搬し破碎処理していた。しかし現在は、現場内において破碎することにより、法面緑化の基盤材及びマルチング材等として使用しリサイクルを図っている。		
工事概要	本工事は、大山ダム建設事業における道路工事の立木伐採時に発生する根株及び枝条片をチップ化することにより、再資源化を図るものである。		
工事規模	処理量：8,000m ³ (破碎後)		
再資源化方法	根株及び枝条片を破碎機械により破碎する。		
リサイクル上の 課題	-		
施工概要			
担当事務所	独立行政法人水資源機構 大山ダム建設所		
工期	H14.6.15～H15.3.20		地区 九州



事業名称等 (工事名称等)	一般国道275号深川市幌加内トンネル工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 緑化用土壌材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材 111m ³		
定量的効果 以外の効果	コスト縮減		
リサイクルの概要	バークブローア（チップ吹付装置）を使用し、土法面を伐採材チップで保護し、緑化する技術である。伐採材を堆肥化せずにリサイクルでき、また吹付したチップ層が法面の保護と植物の成長を助ける。		
工事概要	本工事は深川市から幌加内町に至る一般国道275号の峠部の線形改良・狭隘箇所を解消を目的としたトンネル工事である。		
工事規模	・トンネル延長1,241m、覆工延長1,211m、法面工8,000m ² 、トンネル工法NATM、注入式先受234m、地盤改良工4,000m ³ 、掘削延長1,211m、現場吹付法枠工296m		
再資源化方法	集積した伐採材をチップ化し、バークブローア（チップ吹付装置）を使用して法面に吹付ける。		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・建設発生木材の破碎スペースの確保（本工事ではトラック2台分程度） ・チップのストック場所の確保 		
施工概要	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>破碎状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>吹付状況</p> </div> </div>		
担当事務所	北海道開発局 札幌開発建設部 深川道路事務所		
工期	H17.11.1～H20.3.9（H19年度完成）		地区 北海道


『緑化基盤材』等としてのリサイクル事例

チップバック(NETIS):HK-030025


事業名称等 (工事名称等)	一般国道333号遠軽町丸瀬布交差点舗装工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 緑化用土壌材、間伐材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材 約2,100 ³ 、間伐材250 ³		
定量的効果 以外の効果	道路緑化費用の低減		
リサイクルの概要	伐根材を利用した法面への緑化、間伐材を用いた防雪柵の使用を加え、現地発生材をリサイクルすることにより、産業廃棄物等の減量化による循環型社会の構築、工事現場の自然環境保全及び公共工事コスト縮減を行った。		
工事概要	本工事は、隘路を解消し、物流の効率化を図り、地域の生活・産業・経済活動を支援する「旭川・紋別自動車道」のうち、丸瀬布ICと一般国道333号との交差点を改良・舗装を施工する工事。		
工事規模	工事延長L = 509m ・盛土量V=1,120 ³ 、切土量V=2,920 ³ ・密粒度アスコンA=5,660 ² 、U型側溝L=492m ・HP1-P1 450L=10m、植生面積A-1,4850 ² ・防護柵L=264m		
再資源化方法	現地より発生した伐根物やすきとり物を膨軟化機で処理を行い、緑化基盤材に加工し、主に切土法面への緑化としてチップバック工法・オールグリーニング工法を行った。		
リサイクル上の課題			
施工概要	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>チップバック工法 現地発生材(抜根物)1次破碎処理</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>チップバック工法の 吹付状況</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>間伐材を利用した 防雪柵の設置状況</p> </div>		
担当事務所	北海道開発局 網走開発建設部 遠軽道路事務所		
工期	H18.6.30 ~ H19.1.31 (H18年度完成)		地区 北海道

『緑化用土壌材』としてのリサイクル事例

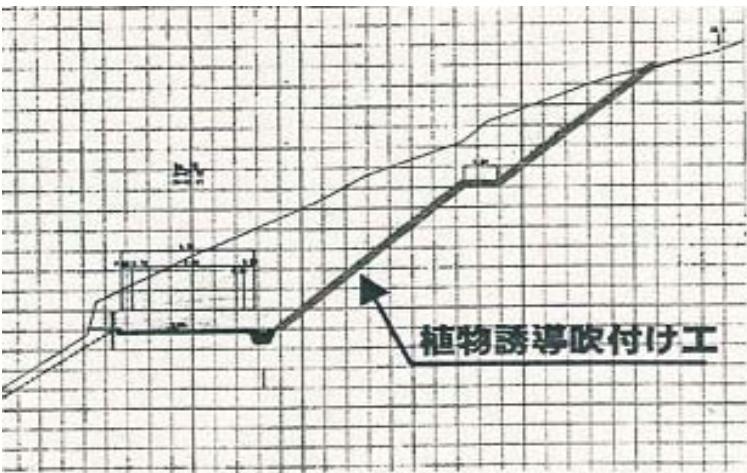
事業名称等 (工事名称等)	苦田ダム建設工事		
発生場所	苦田ダム建設事業地内	使用場所	苦田ダム建設事業地内
定量的効果	利用する再生資源材 緑化用土壌材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材 20,980m ³		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	苦田ダム本体の建設においては、直轄ダム事業で初めて「ゼロ・エミッション」を実現したが、それを実現するための一施策として、伐採材と建設汚泥（脱水ケーキ）から緑化用土壌材を製造する土壌化システムを設けた。伐採材は、本体工事のみならず、他工事からの受け入れも行い、製造した緑化用土壌材は、本体工事で利用するのはもちろんのこと、事業地内の全ての緑化工事に利用している。		
工事概要	本工事は、洪水調節及び流水の正常な機能の維持、上水道用水・工業用水・灌漑用水の確保、発電を目的とする苦田ダムの建設工事である。		
工事規模	重力式コンクリートダム：堤高74m、堤頂長：225m、堤体積：約300,000m ³		
再資源化方法	集積した伐採材をチップ化し、副資材を添加し発酵させ堆肥化する。この堆肥に、工事で発生した建設汚泥（脱水ケーキ）と発酵鶏糞を混合し、ビニールハウス内で繰り返し、養生を行い土壌化を図った。		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクルルート(他機関との連携、他工事現場への流用)の開拓が重要。 ・木材チップの材質によって、堆肥化の状況が変わるので、あらかじめ試験を行い材質に適した副資材の選定と発酵方法の検討が必要。 		
施工概要	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>植生土壌を用いた緑化帯</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>伐採材と脱水ケーキを用いた植生土壌化</p> </div> </div>		
担当事務所	国土交通省 苦田ダム工事事務所		
工期	H11.3.3～H17.3.31（H16年度完成）		地区 中国

事業名称等 (工事名称等)	三木総合防災公園スポーツの森造成工事(第1工区)		
発生場所	当該工事	使用場所	公園内他工事
定量的効果	利用する再生資源材 土壌改良材、植生基盤材 6,070m ³		
	リサイクル対象発生木材の種類 枝葉・伐根材 6,070m ³		
定量的効果 以外の効果	当該地固有の植生による緑の復元(法面緑化)		
リサイクルの概要	伐開に伴い発生した樹木の枝、葉、根を堆肥化し、植栽区域の土壌改良材として再利用する。また、盛土材としては利用できない表土と伐開に伴い発生した樹木の枝、葉、根をチップ化したものを混合して法面に吹付け、植生基盤材として再利用する。		
工事概要	本工事は、兵庫県の広域防災拠点ネットワークの中核をなす防災公園として整備を進めている三木総合防災公園の「スポーツの森ゾーン」の造成工事である。		
工事規模	掘削押土：557,000m ³ 、盛土：690,000m ³ 、法面緑化工 8,790m ²		
再資源化方法	堆肥化：伐採材チップ化 発酵促進剤混入 発酵、攪拌 完成 法面緑化：表土採取 大きな石、ゴミの除去(ふるい) 伐採材チップ化 粘着材混入、攪拌 吹付け		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥化作業及び堆肥の保管にかなりの面積のヤードが必要となる。 ・堆肥に雑草の種子が混入しないよう管理していく必要がある。 ・チップの保管に際しては、もらい火等、火災防止について十分留意する必要がある。 ・表土を用いた法面緑化は、埋土種子に期待し種子を混入していないため、表土の状態によって、緑被率に差がでている。 		
施工概要	 <p style="text-align: center;">木材チップの堆肥化状況</p>		
担当事務所	兵庫県 社土木事務所 三木総合防災公園推進室		
工期	H13.12.20～H15.2.10		地区 近畿





『土壌改良材、マルチング材』としてのリサイクル事例
 マルチスプレッド工法(NETIS):KK-010049

事業名称等 (工事名称等)	静岡空港整備工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 (H16実績) 土壌改良材 (堆肥) 9,000m ³ 、マルチング材 (破碎チップ) 20,000m ³		
	リサイクル対象発生木材の種類 (H16実績) 伐採材 (枝葉) 50,000m ³ 、除根材 10,000m ³		
定量的効果 以外の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・本工事の推進により、伐採木の「事業内ゼロ・エミッション」が達成可能。 ・建設副産物の効率的処理のみならず、自然環境復元へ寄与する。 		
リサイクルの概要	静岡空港は、「郷土種による自然復元」を基本方針とし、苗木植栽による法面緑化を進めている。そのため、伐採枝葉・根株を現場破碎 (チップ化) 及び堆肥化処理し、植栽基盤の「土壌改良材 (堆肥)」と、法面侵食防止のための「チップマルチング材」として活用し、効率的処理に加え自然環境復元を図っている。なお、伐採木は有価材として売り払っている。		
工事概要	静岡空港は、「環境にやさしい地域のシンボル」を目指し、事業内において「ゼロ・エミッション」に取り組んでいる。本工事は、建設工事に伴い発生する伐採・除根材 (伐採木) を、法面等における自然復元緑化の土壌改良材 (堆肥) として有効利用し、建設副産物のリサイクルと建設コスト縮減を図るため、現場内で破碎・堆肥化処理している。		
工事規模	伐採工 : A = 20ha 木材チップ化工 : V = 20,000m ³ 堆肥製造工 : 9,000m ³ (H16実績)		
再資源化方法	伐採木を2インチ以下に破碎しマルチング材とするとともに、一部を現場内での堆積発酵により堆肥化させる。堆積発酵は、発酵促進を目的とした副資材 (鶏糞、尿素) を混合した後、発酵温度管理に基づいた攪拌作業 (切返) を実施する。		
リサイクル上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・空港工事進捗に合わせ、伐採木発生量と土壌改良材 (堆肥) 必要量を考慮し、年次毎にリサイクル計画を調整する必要がある。 ・広大な作業ヤードが必要なため、ヤードを確保するのが困難である。 ・環境対策として、堆肥化作業に伴い発生する色濁水の対策が必要となる。 ・屋外作業のため、水分含量をコントロールするのが困難である。 		
施工概要	<div style="text-align: center;">  <p>施工現場写真</p> </div>		
担当事務所	静岡県 静岡空港建設事務所		
工期	H16.4月~H17.3月		地区 中部

『植生基盤材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	古河良川工事用道路工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 植生基盤材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐根材 668本		
定量的効果 以外の効果	チップ材は、堆肥化する必要がなく、生材のまま吹付材料として利用でき、切土 工事終了後も施工可能である。		
リサイクルの概要	工事用道路施工にあたり、施工箇所の立木を伐採除根する。除根された木の根 は産業廃棄物であり最終処分する必要があるが、木の根を破砕しチップ化するこ とにより植生工の基盤材として利用する。		
工事概要	本工事は、鹿児島県鹿児島市高免町高免地先において、古河良川の砂防施設 整備を行うにあたり、工事用道路を施工するものである。		
工事規模	砂防土工 土砂掘削：26,300m ³ 、流用度盛土：500m ³ 法面工 植生工：4,900m ² 舗装工 As舗装工：1,800m ² 路面排水工 排水工：1式		
再資源化方法	除根された木根を木材破砕機にて破砕チップ化し、植生工の育成基盤材として 利用する。		
リサイクル上の 課題	木根をチップ化するための木根及びチップ材の集積場の確保が必要である。		
施工概要	 <p style="text-align: center;">施工概要図</p>		
担当事務所	国土交通省大隈河川国道事務所		
工期	H15.10.1～H16.5.31	地区	九州

『堆肥』としてのリサイクル事例

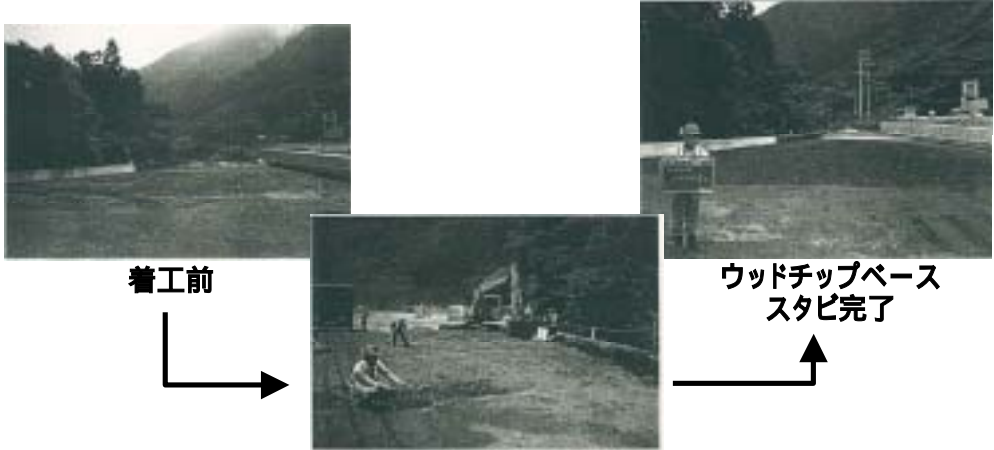
事業名称等 (工事名称等)	新宇治川放水路トンネル第一工事		
発生場所	当該工事	使用場所	他工事等
定量的効果	利用する再生資源材 堆肥		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材・木材 220t		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	伐採材および工事発生木材は中間処分業者にてバーク肥料としてリサイクルを行う。		
工事概要	本工事は高知県吾川郡いの町枝川地区の宇治川床上浸水対策特別緊急事業の中核として、宇治川の洪水を仁淀川へ最大毎秒55トン放流する放水路トンネルで、トンネル延長2,365mの内、呑口から1,320mの建設工事である。		
工事規模	トンネル施工延長：1,320m（ウォータータイトトンネル）		
再資源化方法	【建設現場】 伐採 切断 収集 不要木材 分別	【運搬】 搬出	【中間処理】 破碎・腐材・乾燥 他工事
リサイクル上の 課題	-		
施工概要	【建設現場】 伐採材 切断 収集 不要木材 分別	【運搬】 搬出	【中間処理】 破碎・腐材・乾燥 他工事
			 
担当事務所	国土交通省四国地方整備局高知河川国道事務所		
工期	H13.10.26～H18.7.10	地区	四国

『水質浄化材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	緊急地方道路整備工事（道路改良）		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 コンクリートブロック 175t		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐根材 等 14m ³		
定量的効果 以外の効果	“炭”の特質を利用した水質浄化資材である。		
リサイクルの概要	現場で発生した伐根材等の建設発生木材をガラパゴスでチップ化し、そのチップ材をカーボン（炭）にし、それをコンクリート2次製品に配合し、現場の側溝工として利用する。		
工事概要	本工事は吉野瀬川ダムの建設に伴い、主要地方道武生米ノ線が通行できなくなるための付替県道工事である。		
工事規模	施工延長：380.0m、掘削工：54,300m ³ 、側溝工：1,509.7m		
再資源化方法	-		
リサイクル上の 課題	通常のコンクリート二次製品製造に1工程増えること。		
施工概要	<p style="text-align: center;">伐根材等の建設廃木材のリサイクル状況</p>		
担当事務所	福井県 吉野瀬川ダム建設事務所		
工期	H15.10.15～H16.11.25		地区 近畿

『舗装材』としてのリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	滝野公園牧場の丘整備外一連工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 舗装材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材 30t		
定量的効果 以外の効果	残るウッドチップについても、別工事で活用し、全量公共工事で再利用する。		
リサイクルの概要	敷地造成等で発生する木材を移動式破砕機によりウッドチップ化し、公園内園路の舗装材等に使用する。		
工事概要	本工事は、炊事・遠足等に利用する既存の樹林を活かした多目的広場の造成工事である。		
工事規模	敷地造成工 施設設備工 管理施設整備工	土砂掘削工：11,900m ³ 、流用盛土工：13,200m ³ 雨水排水設備工：1式、園路広場設備工：1式、 サービス施設整備工：1式 ネットフェンス工：1,049m	
再資源化方法	建設発生木材を移動式破砕機によりウッドチップ化し、園路舗装材等に使用する。		
リサイクル上の 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・チップ化をするのに手間及びコストがかかる。 ・施工に時間がかかる。 		
施工概要			
担当事務所	国土交通省北海道開発局札幌開発建設部国営滝野すずらん丘陵公園事務所		
工期	H14.7.10～H15.2.10		地区 北海道

事業名称等 (工事名称等)	平成14年度 19号日出塩チェーン着脱場設置工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 舗装材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採材・伐根材 93.5m ³		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	建設現場で発生する伐採材、抜根材などを、破砕機を使って繊維状にチップ化し、それをセメント系固化材と共に現地発生土に混合活用した路床安定処理工法である。今回は、伐採材を流用土路床の一部として試験的に採用した。		
工事概要	本工事は、一般国道19号の塩尻市日出塩地先において、チェーン着脱場設置工事を行うものである。		
工事規模	掘削工	土砂掘削：2400m ³	
	路体盛土工	流用土路体：180m ³	
	擁壁工	現場打擁壁工：1式	
	舗装工	コンクリート舗装工：3015m ²	
再資源化方法	建設現場で発生する伐採材を破砕機を使って繊維状にチップ化し、それをセメント系固化材と共に現地発生土に混合活用した路床安定処理工法である。		
リサイクル上の課題	建築廃棄木材の活用も可能だが、防腐剤などが注入または塗布されたものは土壌汚染の観点から使用できない。		
施工概要			
担当事務所	国土交通省 飯田国道事務所		
工期	H15.3.14 ~ H15.11.10		地区 中部

『舗装材』としてのリサイクル事例

ウッドチップ舗装(NETIS):CB-030098

事業名称等 (工事名称等)	平成13年度1号箱根峠駐車場整備工事		
発生場所	他工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 舗装材 13m ³		
	リサイクル対象発生木材の種類 剪定材 6m ³		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	剪定材を原料にして再資源化したウッドチップを主体とし、現状土とセメント、及び固化剤を現地にて混練、敷き均し転圧する事によりウッドチップ舗装として いるものである。自然の素材を取り入れることにより、人に優しい空間づくりを 目指している。		
工事概要	本工事は、交通安全の確保から長時間運転等に伴う疲労による事故を防止す るため、休憩できる簡易パーキングを一般国道1号の箱根峠に整備するもので ある。		
工事規模	ウッドチップ舗装：260m ²		
再資源化方法	現場にてウッドチップ、セメント、現状土、固化剤を混練し舗装材として使用する。		
リサイクル上の 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル材（ウッドチップ材および現状土）の質によって混合割合が変わることから品質管理等に課題がある。 ・路面が凍結する程気温が低い時期の施工の場合、養生を十分にとらないと舗装の表面が剥がれてしまう恐れがある。 		
施工概要			
担当事務所	国土交通省静岡国道事務所		
工期	H13.3.26 ~ H15.3.28	地区	中部

『竹』のリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	那珂川築堤工事		
発生場所	栃木県那須郡烏山町城東地外	使用場所	栃木県小川町水辺プラザ、一般市
定量的効果	利用する再生資源材 舗装材、下草防止材		
	リサイクル対象発生木材の種類 伐採竹 25,000m ²		
定量的効果 以外の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・運搬費、処分費が不要なくゼロエミッションとしてコスト縮減ができた。 ・市民の工事に対するイメージ、理解度が高められた。 		
リサイクルの概要	<p>通常の処理方法では、伐採竹は中間処理場に搬入し焼却ないしチップ化されるが、半分を一般住民に無償で提供（地方紙で呼びかけ）し、家庭で再利用してもらった。残りとはチップにし、下草防止剤として地元住民などに再活用した。利用者からは感謝の手紙・写真が送られてきた。また、舗装材に竹チップを使った新たな試みも行ない、100%の有効活用を実現した。現場外処分搬出ゼロ。</p>		
工事概要	<p>那珂川の烏山町城東地区における新設築堤工事箇所（約500m）において、竹林が繁茂しており伐採処分となって「処分費軽減作戦」として考えた。</p>		
工事規模	<p>工事箇所の群生する真竹 延長：約500m、幅：50m、面積25,000m²</p>		
再資源化方法	<p>チップ化し、下草防止剤、舗装材として利用。一般住民に無償で提供(垣根、植木や農作物の支柱、竹細工、建物の壁や床土留めなどに利用)。県内各地から160件もの応募があり好評で喜ばれた。</p>		
リサイクル上の 課題	<p>大量の伐採竹であり、「なんとか処分費を減らしたい。一般市民に使ってもらいたい。他の利用方法はないか」と考えた。通常の処理でもリサイクルになるが、さらに高度利用を図った。伐採竹の枝払いが手間であるが、業者の創意工夫により助けられた。現場は広く作業し易かった。新聞紙面への取り上げ方が重要である。</p>		
施工概要			
担当事務所	常陸河川国道工事事務所 那珂川上流出張所		
工期	H15.4～H16.6	地区	関東

事業名称等 (工事名称等)	H14年度 長又第2堰堤(その2)工事		
発生場所	その他(地元産)	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 型枠材 350m ²		
	リサイクル対象発生木材の種類 間伐材 40m ³		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	砂防堰堤の型枠に、間伐材を利用した残存木製化粧型枠を使用する工事である。		
工事概要	本堰堤は、吉野川左支葛原川右支長又谷に位置し、山腹崩壊等により荒廃が進んだ溪流である。出水時等の土砂災害から、重要な生活道路であり、観光道路でもある国道194号を保全するため砂防堰堤を施工するものである。		
工事規模	本堤工：2,400m ³ 、副堤工：170m ³ 、木製型枠：350m ²		
再資源化方法	間伐材をある程度製品として加工(厚・幅・長さ等)したものを、防腐剤処理し、砂防堰堤の型枠材に残存化粧型枠として使用する。		
リサイクル上の 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間伐材を利用した木製型枠は、一般の型枠と比較してかなり高価となる。 ・ 使用数量がある程度まとまって有る場合(箇所)に比較して、複雑な箇所及び小規模な箇所では、材料のロス率が高くなる。 ・ 耐用年数が不明で、型枠の腐食等による脱落に備え、維持管理の検討が必要。 ・ 規格寸法に適合した地元産の間伐材が安定して供給されるかどうか。 		
施工概要	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">間伐材を利用した残存木製型枠の施工状況</p>		
担当事務所	国土交通省 四国地方整備局 四国山地砂防事務所		
工期	H15.3.29 ~ H16.1.30	地区	四国

『間伐材』のリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	付替県道第15工区その他工事		
発生場所	当該工事	使用場所	当該工事
定量的効果	利用する再生資源材 仮設防護柵、補強土壁壁面材		
	リサイクル対象発生木材の種類 間伐材		
定量的効果 以外の効果	-		
リサイクルの概要	<p>1. 進入路工におけるジ 形スタイル式補強土壁の壁面材に間伐材を取り付け有効利用することにより景観の向上を図る。</p> <p>2. 無指定仮設に使用する仮設防護柵に間伐材を使用し有効利用を図る。</p>		
工事概要	本工事は、大山ダム建設事業に伴う県道付替工事を行うものである。		
工事規模	本線延長：197.142m 、道路幅員：8.0m 、進入路工：321.24m 、道路幅員：4.0m		
再資源化方法	<p>1. 壁面材に杉丸太 末口10～15cmを使用する。</p> <p>2. 仮設防護柵に杉丸太 末口20～25cmを使用する。</p>		
リサイクル上の 課題	使用可能な杉丸太を選別するのに手間がかかる。		
施工概要			
担当事務所	独立行政法人水資源機構 大山ダム建設所		
工期	H14.3.21～H16.7.7	地区	九州

『流木』のリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	平成16年度 池田ダム流木処理工事		
発生場所	池田ダム	使用場所	その他(一般配布)
定量的効果	利用する再生資源材 堆肥		
	リサイクル対象発生木材の種類 流木 800m ³ (H16年度)		
定量的効果 以外の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・流木リサイクルを通じた地域との連携の確立 ・流木配布を通じた地域内外との交流 ・処分費用の縮減 		
リサイクルの概要	池田ダム湖に流入した流木の有効利用を図るため、薪やチップ材としてリサイクルを進めると共に、再使用がしにくい雑木・枝葉や草等を堆肥化し肥料として一般配布を行い、地域との連携を図る。		
工事概要	本工事は、池田ダム湖に流入した流木を陸揚げし、薪やチップに再利用できない雑木・枝葉・草を堆肥化し、肥料として一般配布を行った。		
工事規模	流木陸揚：800m ³ チップ処理：150m ³ 薪処理：100m ³ 堆肥処理：530m ³		
再資源化方法	現場で発生する雑木・枝葉や刈草をチップ化し、鶏ふん等と混合し重機で切り返しを数回行い堆肥化の促進を進める。		
リサイクル上の課題	雑木等にプラスチックやビニール等が混在し、堆肥に混入するため、利用者から改善要望が出されている。		
施工概要	 <p>流木陸揚状況</p> <p>流木搬入状況</p> <p>チップ処理状況</p>		
担当事務所	独立行政法人水資源機構 池田総合管理所		
工期	H16.5.15～H17.3.20		地区 四国

『流木』のリサイクル事例

事業名称等 (工事名称等)	草木ダム管理所		
発生場所	草木ダム	使用場所	その他(一般配布)
定量的効果	利用する再生資源材 流木アート、薪、炭		
	リサイクル対象発生木材の種類 流木 308空m ³ (H16年度)		
定量的効果 以外の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・流木リサイクルを通じた地域との連携の確立 ・流木配布を通じた上下流の交流 ・処分費用の縮減 		
リサイクルの概要	<p>草木ダム湖に流入した流木の有効利用を図るため、最近利用料が拡大しているガーデニング、アート製作、熱帯魚用流木、薪等の原料として一般配布を行った。配布を行った流木を使用した「流木アートコンテスト」を実施し、流木人気の定着と需要の継続と拡大を図る。</p> <p>一般配布で残ったものは、地元炭焼き団体に依頼して粉炭化を行い、草木ダム流域(渡良瀬川上流域:足尾山林荒廃地)の山林の緑化活動に土壌改良材として提供した。</p>		
工事概要	<p>本工事は、草木ダム湖に流入した流木を陸揚げし、イベントで一般配布を行った。</p> <p>一般配布で残った流木は、粉炭化し山林荒廃地の土壌改良材として利用するものである。</p>		
工事規模	流木	一般配布: 298m ³ 粉炭化処理: 10m ³	
再資源化方法	<p>現場で発生する流木を仮置きし、一般配布を行い、ガーデニング、アート製作、熱帯魚用流木、薪等の材料に利用する。</p> <p>また、残分については、粉炭化し荒廃山林の土壌改良材に利用する。</p>		
リサイクル上の課題	<p>一般配布の開催を重ねる毎に来場者数が増え、会場内が手狭となり一般者の安全確保や交通整理に課題がある。また、良いものはすぐ無くなってしまったため、公平に行き渡らないことへの苦情もある。</p>		
施工概要			
担当事務所	独立行政法人水資源機構 草木ダム管理所		
工期	H16.7.9~H17.3.25		地区 関東

參考編

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(1/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先	
				名称1	名称2			名称	電話
床下調湿材	建築資材	内・外装材	湿度調整材		カーボナイト	木屑	再リサイクル不可	(株)カーボテック	075-257-1661
床下調湿材	建築資材	内・外装材	湿度調整材		エコ・炭麗	木屑	再リサイクル 実績有り	(株)ピュアタック	052-522-1164
床下調湿材	建築資材	内・外装材	防音材/吸音・遮音材	木炭床下調湿材	すみよしケン	廃木材	エコマーク類型12(廃木材再生品、木の再利用)認定第97012001号 再リサイクル 不可	兵燃興業(株)	078-341-5954
木質系ボード	建築資材	内・外装材	床材		プレフロアーシステム	木屑	再リサイクル不可	淡路技建(株)東京営業所	03-5822-5271
木質系ボード	建築資材	内・外装材	床材		プレフロアーシステム	木屑	再リサイクル不可	淡路技建(株)東京営業所	03-5822-5271
木質系ボード	建築資材	内・外装材	MDF(中質繊維板)		NEOボード	木屑	再リサイクル不可	永大産業(株)	06-6684-3003
木質系ボード	建築資材	内・外装材	木質セメント板		ストロングボード	木屑	再リサイクル可	神戸不燃板工業(株)	0794-87-3121
木質系ボード	建築資材	内・外装材	木質積層板		バスターボード	木屑	再リサイクル可	昭和商业(株)	058-255-3345
木質系ボード	建築資材	内・外装材	パーティクルボード		パーティクルボード	木屑	再リサイクル可	東京ボード工業(株)	03-3522-1522
木質系ボード	建築資材	内・外装材	デッキ材		ゼオパークウッド	木屑	再リサイクル可	日本ゼオン(株)	03-3216-1772
木質系ボード	建築資材	内・外装材	パーティクルボード		イワクラホモゲンパワーベース	木屑	再リサイクル可	(株)イワクラ	0144-55-5241
木質系ボード	建築資材	内・外装材	化粧板		MKスタジアムボード	木屑	再リサイクル不可	(株)エムアンドケー	03-3237-7587
木質系ボード	建築資材	内・外装材	パーティクルボード		ライオンボードST	木屑	再リサイクル可	(株)トーベック	0724-38-0301
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	パーティクルボード	永大パーティクルボード	建築解体木材使用済み梱包材等 合板・製材工場からの残材等 林地残材等(間伐材含む)	JIS A 5908 エコマーク類型111(木材等を使用したボード)認定品 再リサイクル 一部実績あり	永大産業(株)パーティクルボード事業部	06-6684-3003
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	パーティクルボード	イワクラホモゲン	建築廃材 針・広葉樹廃材 カンナ屑・ノコ屑等	JIS A5908、エコマーク類型:111(木材等を使用したボード)認定品 再リサイクル 可	(株)イワクラ 営業開発室	03-3522-0321
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	繊維板	インシュレーションボード(IB)	合板工場、製材工場 廃材	JIS A 5905 エコマーク類型111(木材等を使用したボード)認定品	二チ八(株) 繊維板営業部(笠寺事業所)	052-619-0588
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	繊維板	ハードボード(HB)	合板工場、製材工場 廃材	JIS A 5905 エコマーク類型:111(木材等を使用したボード)認定品	二チ八(株) 繊維板営業部(笠寺事業所)	052-619-0588

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(2/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先	
				名称1	名称2			名称	電話
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	パーティクルボード	ミヤコボード	合板工場残材 製材工場残材 解体建屋残材 合板廃材	JIS A-5908 No.275025 エコマーク類型111 認定番号 第99111011号	宮古ボード工業(株) 営業	0193-62-0511
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	パーティクルボード	オークラボード	パーティクルボード製材の端材 建築解体材 他	JIS-A5908 エコマーク類型:111(木材等を使用したボード) 認定品 再リサイクル 可	大倉工業(株) 建材事業部 ボード営業部	0877-56-1111
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	MDF	NEOボード	再・未利用木材	JIS A5905,A5906,A5907,A5908 エコマーク類型:111(木材等を使用したボード)	エヌ・アンド・イー(株) 営業部	08853-7-1153
木質系ボード	土木資材	道路用資材	舗装用ブロック・タイル	木質舗装平板	ソフトーンU・E	樹皮	建設技術評価「建技評 第97202号」	共和コンクリート工業(株) 東京環境営業部	03-3943-4371
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	中質繊維板	NPウッド	小径木(末口径14cm以下)	エコマーク類型:111(木材等を使用したボード) 更新手続き中	住友林業(株) 第一営業部 第二パネルグループ	03-5322-6705
木質系ボード	土木資材	一般土木資材			YMC循環ウッドバスターボード	廃自然木植物発生材		昭和商业(株)	058-255-3345
木質系ボード	土木資材	造園・緑化資材	防草材	接着剤を用いない木質新素材 YMS循環ウッド	バスターボード	廃自然木材チップ	岐阜県廃棄物リサイクル認定製品 認定番号31 建設省新技術活用促進システム(NETISS)CB-980059	昭和商业(株)	058-255-3345
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	構造用MDF	ノダ構造用ハイベストウッドSPタイプ	廃木材	建設省東住指発第615号 建設省東住指発第616号 JIS A5905繊維板 準拠 エコマーク類型111(木材等を使用したボード) 認定品	(株)ノダ 繊維板事業部 東部営業課	03-5687-6251
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード		パーティクルボード	廃木材	JIS A 5908 エコマーク類型111(木のりサイクル100%) 認定品 再リサイクル 実績あり	日本繊維板工業会	03-3271-6883
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	ファイバーボード	ハードボード MD F インシュレーションボード	廃木材	JIS A 5905 エコマーク類型111(木のりサイクル100%) 認定品 再リサイクル 実績有り	日本繊維板工業会	03-3271-6883
木質系ボード	建築資材	外構資材			エバーエコウッド	廃木材 廃PP		(株)タカショー	073-487-0165
木質系ボード	建築資材	内・外装材	複合木材/リサイクルガラス	木質複合木材	アイン・スーパーウッド	廃木材(建築廃材、剪定枝) 再生プラスチック	建設省中部技術事務所と共同開発	アイン・エンジニアリング(株)	03-3490-1861
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	セラミック粉混入木繊維セメント板	MKボード	松、杉、ヒノキの国産間伐材 セメント セラミック粉末	建設技術評価第97107号 建設大臣認定準不燃(個)第2878号 建設大臣指定R0175号屋根30分耐火 再リサイクル 不可	(株)エムアンドケー 営業部	03-3237-7587
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	パーティクルボード	ダンタニファインホルツ	木材	JIS A 5908(認定番号 873024) エコマーク番号 Mタイプ 991110515 Pタイプ 99111016	段谷産業(株) 産業資材事業本部 ボード営業部	093-791-2235
木質系ボード	建築資材	内・外装材			繊維板	木材	エコマーク有	日本繊維板工業	03-3271-
木質系ボード	共通資材	木材			パーティクルボード	木材チップ	エコマーク有	大倉工業(株)	0877-56-

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(3/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先	
				名称1	名称2			名称	電話
木質系ボード	共通資材	木材			パーティクルボード	木材チップ	エコマーク有	(株)トーベック	0724-38-
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	繊維板(タミボード)	ダイケンたたみボード、ダイケン畳	木材チップ	JIS A 5905 繊維板 エコマーク類型 No.35:「廃木材等を使用したボード」認定品 H.12年7月にNo.111:「木材等を使用したボード」へ切替予定	大建工業(株) 商品企画室	06-6452-6000
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	低圧メラニン化粧パーティクルボード	ユニボード	木材チップ	JIS A 5908 エコマーク類型111 認定番号 第99111024号	大昭和製紙(株) ユニボード事業部 営業部	03-3242-6076
木質系ボード	建築資材	内・外装材	建築用ボード	パーティクルボード	ノボパン	木材チップ	JIS A 5908(パーティクルボード)準拠 エコマーク類型111(木材等を使用したボード)認定品	日本ノボパン工業(株) 営業部・企画室	0722-21-2121
木質系ボード	共通資材	木材			小名浜化粧パーティクルボード	木材チップ再生資源	エコマーク有	小名浜合板(株)	0246-56-0414
木質系ボード	共通資材	木材			小名浜パーティクルボードF	木材チップ再生資源	エコマーク有	小名浜合板(株)	0246-56-0414
木質系ボード	共通資材	木材			小名浜パーティクルボードP.M	木材チップ再生資源	エコマーク有	小名浜合板(株)	0246-56-0414
木質系ボード	建築資材	内・外装材			エヴァボード	木質系廃棄物(使用済型枠合板等)	エコマーク有 住宅金融公庫共通仕様および住宅都市整備公団共通仕様書適合	東京ボード工業(株)	03-3522-1522
木質系ボード	共通資材	木材			パーティクルボード	木質廃材	エコマーク有 JIS規格	宮古ボード工業(株)	0193-62-0511
マルチング材	土木資材	造園・公園施設用材	植栽シート・マット		ラクトロン いくもく	木屑	再リサイクル不可	グリーンリサイクル(株)	06-6266-3077
マルチング材	土木資材	造園・公園施設用材	土壌改良剤		OH-C	木屑	再リサイクル不可	ダイトウ・グリーン(株)	042-721-1703
マルチング材	土木資材	造園・公園施設用材	植生用材		Pバーコン	木屑	再リサイクル不可	日本林産化成(株)	0197-67-4786
マルチング材	土木資材	造園・公園施設用材	植生用材		ミライクルソイル	木屑	再リサイクル不可	富士見緑化(株)	054-283-2933
マルチング材	土木資材	造園・公園施設用材	植生用材		SKソイル1号	木屑	再リサイクル不可	(株)芝建	052-522-6141
マルチング材	土木資材	一般土木資材	法面材		植物誘導吹付工	木屑	再リサイクル可	(株)マキノグリーン九州支店	093-603-0577
マルチング材	土木資材	造園・公園施設用材	植生用材		オーヨーソイル(ユーキ)	木屑	再リサイクル不可	(有)岐阜応用資材	0585-34-2277

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(4/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先	
				名称1	名称2			名称	電話
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装材	透水性木レンガ舗装材	モクタイ・ブロック	間伐材	エコマーク認定番号 第96050001号	四国化成工業(株)	043-296-1666
舗装材	土木資材	造園材	舗装材	ラーチップパネル		間伐材	北海道リサイクル製品認定制度	玉井環境システム(株)	0134-62-1500
舗装材	土木資材	道路用資材			ウッドファイバー舗装	間伐材、建設廃材		大成ロテック(株)	03-3561-7831
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装用ブロック・タイル	木質舗装ブロック	チップランド	間伐材、小径材	エコマーク商品類型50 認定番号 第98050005号 水道水質基準に準拠	荏原商事(株) 景観材事業統括部	03-3572-0270
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装材		ペンテ・ウッドパイン	木屑	再リサイクル 可	司工業(株)営業部	
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装材	ウッドチップ舗装材(木質系舗装材)	レインボーウッドE	公園・園路の街路樹の剪定枝、建設廃材等	平成8年度建設省技術評価制度(平成10年6月5日認定)	日本道路(株)	03-3571-4641
舗装材	土木資材	道路用資材			エコリーブロック	ゴムチップ、廃木		(株)新生ゴム	011-370-
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装材	針葉樹皮加工品	CCベイブ	針葉樹皮		(有)環境緑化エンジニアリング営	022-306-1771
舗装材	土木資材	道路用資材			エコリーブロック	廃タイヤブロック 唐松間伐材		(株)早水組	011-853-6551
舗装材	土木資材	道路用資材			エコポール	廃木材		カネソウ(株)	0593-77-
舗装材	土木資材	道路用資材	その他	瀝青繊維質板	フジスーパータイト	古紙及びパルプスラッジ 樹皮		藤本産業(株) 営業部	087-867-2034
舗装材	土木資材	一般土木資材			C.Cロード舗装	木材		(株)全建	
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装材		ペンテウッド	木材 ゴム	エコマーク認定番号 第9102204号	司工業(株)	
舗装材	土木資材	道路用資材	舗装材	木材チップ舗装	オークウッド	木材チップ	建設大臣評価書建技評第97201号「木質系材料を活用した舗装工法」	大林道路(株)	03-3796-6508
堆肥	土木資材	造園・公園施設用材	土壌改良剤		バーコン 大地	木屑	再リサイクル不可	日本林産化成(株)	0197-67-4786
堆肥	土木資材	造園・公園施設用材	土壌改良剤		カーボエース	木屑	再リサイクル不可	(株)カーボテック	075-257-1661
堆肥	土木資材	造園・公園施設用材	土壌改良剤		パーク堆肥	木屑	再リサイクル可	(株)標語パークセンター	0796-77-0467
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	土壌改良材	ゼット		根株や剪定木	北海道リサイクル製品認定制度	(有)ヤマタ産業	01527-3-5866
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	有機質系特殊肥料	ミミズッチ		伐採木、伐根など	北海道リサイクル製品認定制度	花本建設(株)	0166-26-2451
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			ネオソイル	下水汚泥 木くず	肥料取締法普通肥料「汚泥発酵肥料」	日本リサイクル緑化協会	0279-25-1600

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(5/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先		
				名称1	名称2			名称	電話	
				堆肥	土木資材					造園・緑化資材
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			ダイヤモンドS	コンポスト間伐材		(株)サングリーン	011-665-8771	
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			フショクマット 型(FM -)	コンポスト間伐材		(株)サングリーン	011-665-8771	
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			ポリマット88(PM-88)	コンポスト間伐材		(株)サングリーン	011-665-8771	
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	植生基盤材	レミマテリアル	樹皮		東興建設(株) 樹林化推進PT	03-5730-6315
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材			アースファットン	樹皮牛糞(バーク堆肥)	全国バーク堆肥工業会会員	(株)日本資源開発社	086-297-2228
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材			十勝バーク	樹皮牛の糞尿	エコマーク有	森産業(株)	01564-5-3191
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	樹皮堆肥	ミネラル樹肥・マルチ用樹肥	樹皮伐採木	日本バーク堆肥協会の品質基準 再リサイクル 不可	東洋林産化成(株)	0824-63-1819
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	樹木堆肥	JAサン・グリーン	樹木剪定枝 ビールカス汚泥	特殊肥料登録	京都中央農業協同組合 経済部	075-955-8575
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	針葉樹皮加工品	CCスポーツターフ	針葉樹皮		(有)環境緑化エンジニアリング	022-306-1771
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	針葉樹皮加工品	CCクレイ	針葉樹皮		(有)環境緑化エンジニアリング 営業部	022-306-1771
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	針葉樹皮加工品	CCマルチング	針葉樹皮		(有)環境緑化エンジニアリング 営業部	022-306-1771
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	のり面緑化材	針葉樹皮加工品	CC方面緑化	針葉樹皮 発酵牛糞		(有)環境緑化エンジニアリング 営業部	022-306-1771
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	針葉樹皮加工品	CCバーク	針葉樹皮繊維(バーク)	建設省土木評価による新技術に登録 CCスポーツターフ登録番号TH-980044、 CC吹付緑化登録番号TH-980042、CCクレイ登録番号TH-980045他	東亜道路工業(株) 営業本部	03-3405-1810
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材			融合還元型バーク堆肥	森林伐採木材		福田石材(株)	025-265-0191
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	RC抗菌性樹皮繊維(RC木質平板)	RC木質舗装	杉・桧樹皮	エコマーク認定番号:99012002(廃材再生品)建設省近畿地方建設局新技術活用評価 NETIS No.KK-990028	全国CC緑化協会 事務局	053-439-7958
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	樹木保護材/植生ネット	国内産針葉樹皮マルチング材	ネニマルチ	杉皮		自然応用化学(株)	052-212-2800
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	造園・緑化資材	土壌改良材	セラミック炭入り有機堆肥	バイオセラ炭	セラミック炭・剪定枝のチップ 牛フン・ミネラル土		吉田造園土木(株)	0587-55-3301

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(6/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先	
				名称1	名称2			名称	電話
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	土壌改良材	粉碎バーク	バーク	根・枝		昭和マテリアル(株) 営業部	0126-26-3636
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			アースファットン1号	バーク堆肥 浄水ケーキ	特殊肥料届出済	(株)日本資源開発社	086-297-2228
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	土壌改良材	木炭土壌改良材	ネハール	廃木材	エコマーク類型012(廃木材再生品、木の再利用) 第95012001号 再リサイクル 不可	兵燃興業(株) 業務部	078-341-5954
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	のり面緑化材	のり面緑化用育成基盤材(旧称:ミラクルソイル)	エコサイクルソイル	伐根材 廃アスファルト 貝殻	再リサイクル不可	富士見緑化(株) 技術本部 開発部	054-283-2659
堆肥	土木資材	造園・緑化資材	のり面緑化材	竹製・ポット苗植栽苗床	かぐやひめポット	もうそう竹	再リサイクル不可	日本植生(株) 営業部	0868-28-0251
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			ベストソイルS	モミガラ堆肥 バーク		(株)ホーネンアグリ	0258-92-3890
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			ストローシート100(SS-100)	稲ワラ コンポスト 間伐材		(株)サングリーン	011-665-8771
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			ネオソイル	下水汚泥 木くず	肥料取締法普通肥料「汚泥発酵肥料」	国土緑化(株)	0272-88-9183
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			バイテクソイル	間伐材 伐根材	環境庁「土壌汚染に係る環境基準」に準拠	(株)環境技建	011-836-1845
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			複合土壌改良剤OH-C	鶏糞 広葉樹のオガくず 真珠岩パーライト		ダイトウテクノグリーン(株)	042-721-1703
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			生態舗装工(BF緑化工法)	建設廃材 伐採木 流出表土		(株)彩光	03-3434-4193
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			酸素反応工(EF緑化工法)	建設廃材 伐採木 流出表土 古紙		(株)彩光	03-3434-4193
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			キノックス	樹皮		王子緑化(株)	03-5534-3671
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			エルデックス	樹皮		(株)エルデック	0234-34-3355
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			吟遊詩人2号	樹皮		(株)エルデック	0234-34-3355
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			吟遊詩人3号	樹皮		(株)エルデック	0234-34-3355
堆肥	土木資材	造園・緑化資材			SF緑化工法・TG緑化工法	流出表土 古紙 伐採木樹肥		(株)彩光	03-3434-4193
その他	土木資材	道路用資材	その他	ポール・柵	リサイクルポール	木屑		東洋樹脂(株) 営業部	0568-79-6123
その他	建築資材	建具・建具金物・ガラ			イースタンオーク階段	ゴムの廃木		アイカ工業(株)	03-5912-2772

参考資料1 建設発生木材等再生品リスト(7/7)

用途	大区分	小区分	資材名称	流通している再生資源名称等		原料となる廃棄物等名称	公的評価	問い合わせ先	
				名称1	名称2			名称	電話
その他	建築資材	建具・建具金物・ガラ			イースタンオークカウンタ	ゴムの廃木		アイカ工業(株)	03-5912-2772
その他	土木資材	河川・港湾用資材	接触材(水質浄化資材・土壌改良材)	セラミック他孔体	セラミック多孔体	剪定枝・もみがら等陶土・不良クズ陶器クズ		(有)丸又平野陶器店	0569-35-2335
その他	建築資材	内・外装材	雨水・廃水処理用材/床下喚起パッキン	床下喚起パッキン	サスマックス	廃木粉 ポリプロピレン		三井ホーム(株)	03-3837-1881
その他	土木資材	河川・港湾用資材	特殊ふとんかご/水質浄化材	木炭水質浄化材	水質浄化用木炭	廃木材(製材端材)	エコマーク類型012(廃木材再生品、木の再利用)第95012002号	兵燃興業(株) 業務部	078-341-5954
その他	建築資材	内・外装材			ガスマックス	ポリプロピレン 木粉		三井化学(株)	03-3837-1881
その他	土木資材	一般土木資材			エコオーク	木材チップ		J.C.コンポジット(株)	06-6947-1414
その他	建築資材	建具・建具金物・ガラ			エコー木製丸	木材の再生品		(株)ナガノ	06-6972-3824
その他	建築資材	木質複合材			カムイウッド	ペットボトルのふた PPバンド 廃木材、間伐材	北海道リサイクル製品認定制度	カムイ・エンジニアリング(株)	015-485-5820
その他	共通資材	セメント・生コン	コンクリート混和剤		パーフェクトリキッドチャコール(液体木炭)	木質廃材 木炭廃材	厚生省「毒物及び劇物取締法」・消防庁「消防法」準拠	建設化学高級研究所	0144-67-5994

参考資料 2 . 建設発生木材の再生利用技術

2 . 1 マテリアルリサイクル

(1) ボード化

ボード化による利用には、主に次の 3 種があり、それぞれに J I S 規格が定められている。

- ・パーティクルボード (J I S A 5 9 0 8)
- ・繊維板 (J I S A 5 9 0 5)
- ・木質系セメント板 (J I S A 5 4 0 4)

表.参考資料 2 . 1 - 1 再生ボードの特徴と用途

			特 徴	用 途	
再 生 ボ ー ド	木 質 ボ ー ド	パーティクル ボード	厚くて、大きい、丈夫な板が経済的に入手できる。 耐久性、遮音性、耐熱性、防火性に優れている。	建築 (床、壁、野地、耐力壁)、厨房家具、机、収納家具、建具・造作材、楽器、オーディオ製品 (キャビネット、ラック) 等	
		フ ァ イ バ ー ド	ハード ボード	表面が平滑で、高い硬度と曲げ強度を有している。 金属板のように打抜加工・曲げ加工が容易である。	自動車内装、建築 (内壁、耐力壁、押入内装等)、一般家具、弱電キャビネット、玩具、梱包資材 等
			M D F	表面、木口が緻密で、ルーター切削・曲面加工が容易である。 塗装、各種オーバーレイが容易である。	建築 (耐力壁、内装 等)、厨房家具、机、収納家具、楽器、オーディオ製品 (キャビネット、ラック)、建具造作材、梱包資材、雑貨 等
			インシ ュ レ ー シ ョ ン ボ ー ド	断熱材、吸放湿性、吸音性に優れている。 軽くて、寸法安定性も良く、加工・施工が容易である。	各種畳床、耐力壁、断熱仕上材 (天井、壁)、カーペット下地 等
		木質系セメント板		防火性に優れている。 音響特性 (遮音、吸音) を有している。 調湿性に優れている。 軽量かつ強靱である。	学校、体育館、ドーム、劇場、工場、倉庫、駅舎、畜舎、一般住宅、集合住宅等の屋根野地板、外壁下地、コンクリート打ち込みパネル、一般住宅用外壁 (硬質木片セメント板)、内装、床下地 等

これらの建設系木質材料については、現在、原材料として解体木くずなどの建設発生木材から製造された再生チップも利用されているが、原料チップに要求される品質は上記の 3 種においても必ずしも同じではない。

(2) 製紙原料

紙パルプ原料としての再生チップ

紙パルプ向けの原料チップは洋紙用(主に広葉樹チップ)と板紙用(主に針葉樹チップ)に大別される。パルプ原料として木くずを利用する際には、異物の混入等品質について厳しい制約がある。例えば原料に異物が混入した場合には、プラスチック類が混入すると、紙の表面に半透明のスポットとして現れ、炭化物が混入すると漂白が不可能となる等、直接商品の品質に影響を与える。

このため、現在、再生チップは比較的製品への要求が低い板紙用(ダンボール紙、クラフト紙等)として主に用いられている。

(3) チップの直接利用

チップの直接利用の用途と利用場所は、表・参考資料2.1-2のとおりである。もっとも代表的な用途は、雑草防除や防寒効果を目的としたマルチング材としての利用である。

表.参考資料2.1-2 チップの直接利用の用途と利用場所

用途	利用場所、特徴
雑草防除	害虫、病原菌の住みかとはなりにくいだが、分解しにくいいため土壌の改良効果は短期的にはあまり期待できない。
防寒効果	夏季の遮熱効果、冬季の防寒効果は高いが、風により飛散しやすい。
家庭用のゴミ処理機	家庭用の生ゴミ処理機に細かく砕いたチップを投入し、生ゴミの分解を助ける働きをする。
バイオトイレ	キャンプ場、公園、ゴルフ場、現場仮設等で用いられるおが粉の特性を利用したトイレ。交換後のおが粉は土壌改良材として用いることが可能であり、さらに2次醗酵することで良好な肥料としても利用できる。

マルチングとは、植物の根元をウッドチップや稲わらなどで覆うことをいい、それに用いるウッドチップなどをマルチング材という。マルチングの効果は、水分の蒸発を抑える保湿効果、雑草防止、遮熱効果(夏季)、防寒効果(冬季)などがあげられる。さらに、マルチング材はやがて堆肥化することから植栽地表土の活性化も期待される。

現在マルチング材としては、ウッドチップの他、のこぎり屑、もみ殻、稲わら、パーク、腐葉土、ピートモス、牛ふんなど様々な素材が使用されている。これらは、それぞれ特徴を持っており、保護する植栽にあわせて用いられている。

(4) 堆肥化

マルチング材の場合と同様に、伐採木や抜根材の再生利用用途としては有効であると考えられ土木工事現場等において「自ら利用」することにより広く用いられている。

再生チップに限らず木粉のこれらの用途（肥料用）への利用は、近年では、木材のもつ機能の段階的利用（カスケード利用）の一段階として位置づけられている。

例えば、活性炭としての脱臭機能を利用して家畜の敷料とした後に、これを醗酵させて有機質肥料として用いる方法や、木炭を河川の水質浄化剤として利用した後肥料に利用する方法が試みられている。このように利用した場合、「木炭が土壌の中和作用に優れ抗生作用や土壌病害に強いなど、土壌改良剤としても優れた機能を発揮する」という効果も得られる。

このように廃材を数段階にわたって繰り返し利用し、最後に土に戻すことができれば、地球温暖化ガスの排出抑制にかなり有効であると考えられる。

しかし、肥料としての利用は、木材の多段階利用の最終段階に近い利用方法であることから、建設発生木材の直接の利用用途としては、あまり好ましい利用形態とはいえないと考えられる。（建設発生木材を肥料以外の用途で再生利用した後に、それを肥料として利用する方法がより好ましいと考えられる。）

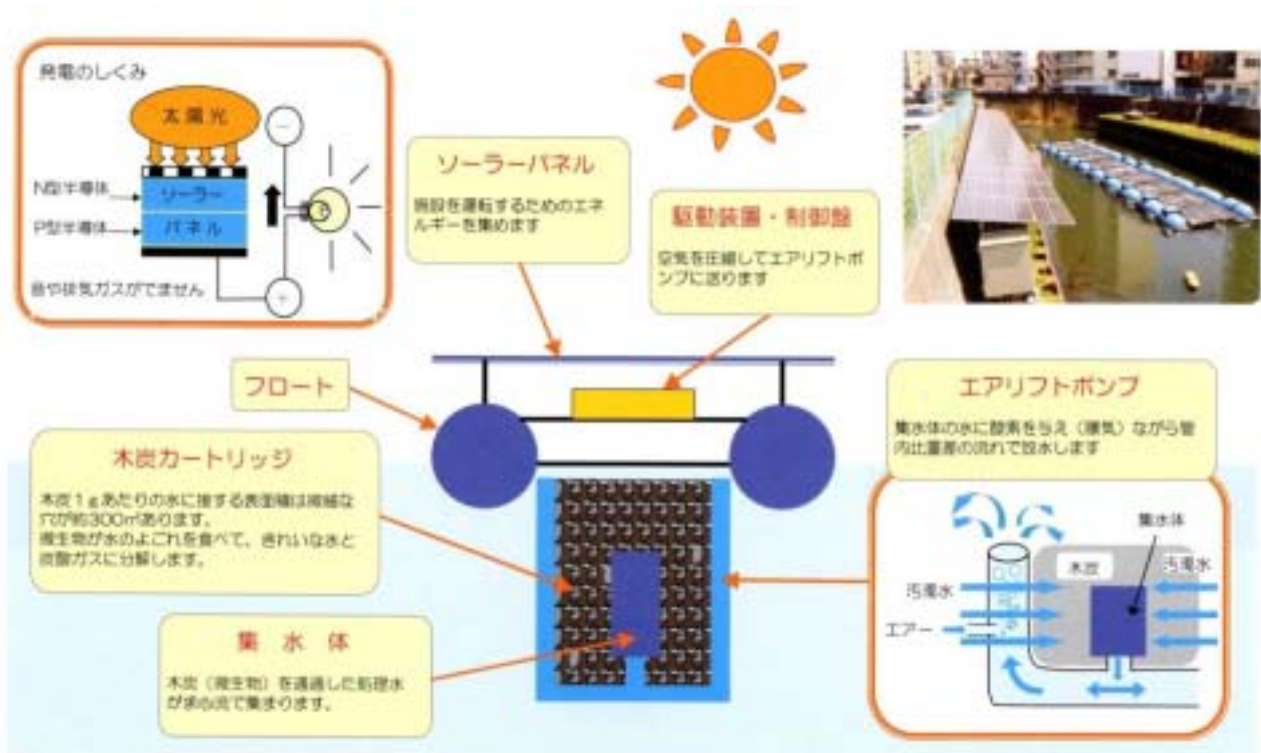
(5) 炭化

わが国の木炭の生産は、戦後の昭和20年代の年間約220万tをピークに減少を続け、昭和60年ごろには年間生産量が約3万tにまで減少した。

家庭用燃料であった薪や木炭が石油やガスに置き換えられたことが原因と考えられるが、最近になり再び木炭の生産量が増加してきており、年間生産量が約6万t～7万t程度までになってきた。

表．参考資料2．1 - 3 炭化工法

	窯築造	木炭製造機	木のセラミック
特徴	現場内で施工可能	製品が均一 移動式あり	耐熱性、耐食性、耐磨耗性に優れた軽量高度材料である。今後の技術開発により金属やプラスチック等と同様の汎用性のある材料となることが期待される。
主な用途	肥料 消臭材 水質浄化材 調湿材 等	肥料 消臭材 水質浄化材 調湿材 等	電子材料 環境材料 エネルギー材料 構造材料 生体材料
課題	製品が均一ではない	コストが高い	建設発生木材を原料とするセラミックはまだ実用化されていない



図．参考資料 2 . 1 - 1 木炭を利用した水質浄化装置の例

(6) 舗装材原料

伐採木や剪定枝などの建設発生木材をチップ化した木質系材料を用いた舗装については、現状で試験施工などにより歩行者用道路や歩道などに利用されている。

この舗装は、環境負荷が少なく、景観になじんだ歩行者用舗装道路の築造に適した方法であり、主な使用材料はチップ化した木質系材料とバインダーであるが、粗目砂を配合したり、廃プラスチックなどを配合する場合もある。また、バインダーとしては、特殊エポキシ樹脂、湿気硬化型ポリウレタン樹脂、改良アスファルト乳剤等が用いられている。

なお、建設発生木材などの再利用に限ったものではないが、道路舗装に木質系材料を用いる技術開発については、国土交通省より次の3つの技術評価がなされている。

- ・木質系材料を活用した舗装工法の開発「オークウッド舗装」(建技評第 9 7 2 0 1 号)
- ・木質系材料を活用した舗装工法の開発「ウッドファイバー舗装」(建技評第 9 7 2 0 4 号)
- ・木質系材料を活用した舗装工法の開発「アスウッド舗装、カラーアスウッド舗装」(建技評第 9 7 2 0 6 号)

(7) チップ再粉砕

現在、国の減反政策や農家の後継者不足により、従来使われてきた稲わら等の敷料が不足している。また、木材加工業において副産物として発生するおが粉についても、輸入材等に押されているため発生量が減少傾向にある。このような状況に加えて、酪農業の不振により経営改善を図りたい意識等から、建設発生木材等の古材敷料の需要が広まった。

敷料として利用可能なおが粉は従来のチップ製造過程においても副産物として発生するが、専門に作るには異物を除去するとともに、少なくとも10mm以下(手で握ってチクチクしない程度)に細かく破砕する必要がある。そのため、従来のチップ製造時の破砕機に加え、二次破砕機や金属検出機械の整備が必要となり、設備投資や工程の増加に伴い生産原価が上昇する。

(8) 高炉還元剤

製鉄を行う際には、高炉において、鉄の酸化物を主成分とする鉄鉱石から酸素を切り離して銑鉄にする必要がある。酸素を切り離すための還元剤としては、通常コークスが用いられているが、コークスの代替材として、廃プラスチックや建設発生木材を用いるリサイクル技術が開発され実証実験が行われている。

高炉還元剤として利用する建設発生木材の品質には、特に制約はない。破砕施設において品質の良い建設発生木材を選別したのち、破砕機に投入し1cm以下に破砕したものを出荷する。高炉側では高炉に吹き込めるサイズとなっているかをチェックしたのち、高炉内に直接吹き込む。高炉内に吹き込まれた木材は一酸化炭素と水素に分解され、鉄鉱石と反応して、鉄鋼の原料となる銑鉄が精製される。

なお、高炉還元剤として利用する場合には、現在ではリサイクルが困難なCCA処理木材についても、利用することが出来ると考えられる。

高炉還元剤としての利用については、大手製鉄メーカーにより、平成12年～平成15年まで実証実験がおこなわれたが、実用化には至っていない。

(9) アルコール原料

建設発生木材をエネルギーとして利用する場合、直接燃焼、ガス化以外にも、木材から「糖」をとりだし、醗酵させてエタノールとして利用する方法がある。製造されたエタノールは、ガソリンに3～10%程度混入することにより、自動車用の燃料として利用することができる。

このリサイクル技術については、乾燥重量1トンの木材から、230Lのエタノールを取り出すことができる。関係業団体によると、将来自動車燃料ガソリンに10%エタノールを混入し、そのエタノール原料を全て建設発生木材で賄うとすると約22,000千トンの需要があるとの試算がある。

なお、大阪府堺市のエコタウン内で「バイオエタノール・ジャパン・関西株式会社」が平成19年度より稼働を行っている(年間約4～5万トンの廃木材を処理し初年度1,400kLのエタノールを製造している)。

2.2 サーマルリサイクル

(1) 燃料用

木くずの燃料としての特性は、乾燥したものであれば、可燃分の低位発熱量^注が石油の約4割の3,900~4,400kcal/kgもあり、燃焼残渣になる灰分も石炭の1/5程度の0.3~1.8%である上に、有害な燃焼ガスになりやすい硫黄分や窒素分も石油や石炭より少ない良質の燃料である。

注) 木材中の水素が燃焼で水になり、蒸発する際に奪う蒸発潜熱を高位発熱量から差し引いた発熱量、実際に物を加熱するために使える熱量

燃料としての実際の利用は、石膏ボード工場やパーティクルボード工場、セメント工場、製紙工場などで専用のボイラー等を設置して行われている。

なお、岩手県において、地元産業である南部鉄器の技術を生かして「ペレットストーブ」の開発研究が行われている例がある。一般に、ペレットストーブは高価であることから、一般家庭などでは導入しにくいと、このような研究が行われるようになった。

(2) 発電用

海外ではすでにいくつかの国で木質系バイオマス・エネルギーの利用拡大に向けての取り組みが始まっている。

我が国においても、平成14年5月に『電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(新エネ特措法 RPS法)』が可決されるなど、バイオマス・エネルギーを含んだ新エネルギーの利用促進に向けた取り組みが進められている。経済産業省資源エネルギー庁の資料によると2010年の目標ケースとしてバイオマス発電の設備規模は33万kWとされている。

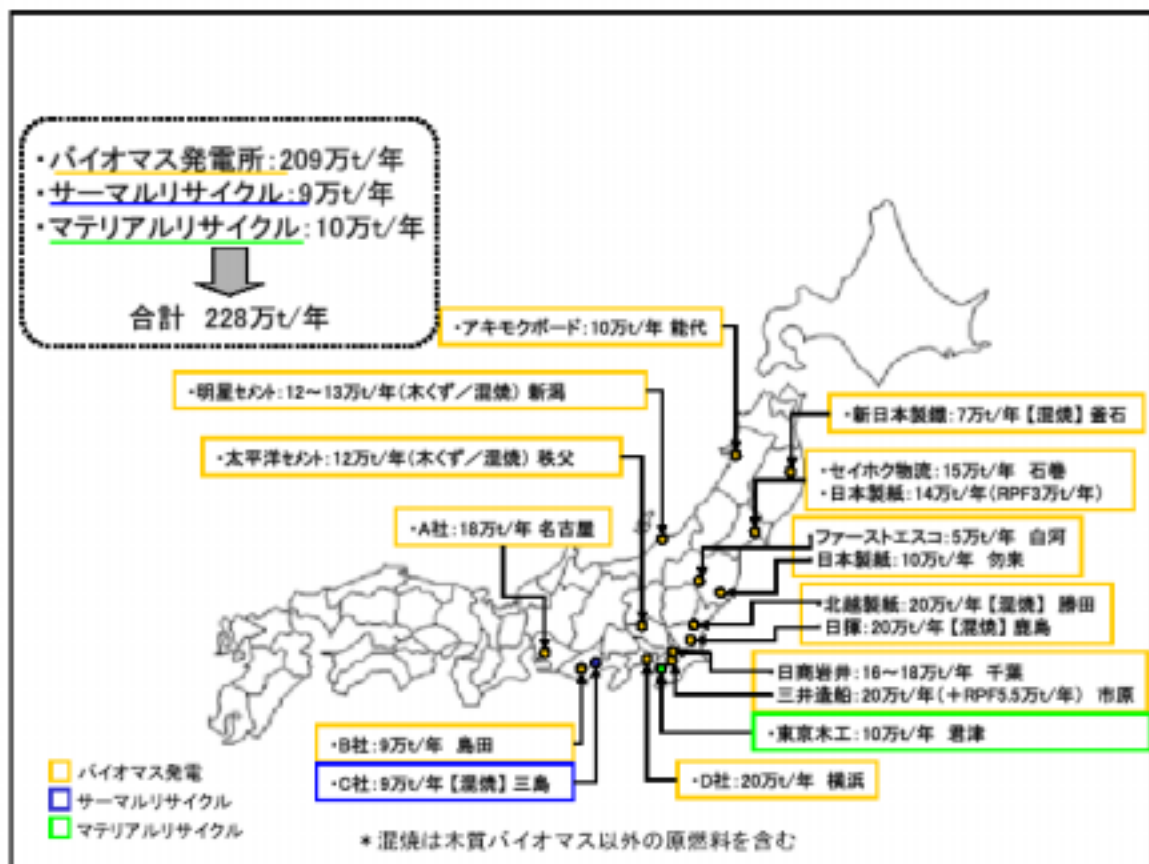


図. 参考資料2.2-1 バイオマス発電計画マップ

参考資料 3 . 用語の解説

～あ～

～か～

間伐材

森林等、木々が密集した場所で間引きされた木材をいう。

[参考]

森林全体を健全な状態に保つため、一部を伐採することにより、過密した場所の光を地面まで届くようにして、木々の成長を促す。

建設資材廃棄物

土木建築に関する工事に使用する資材である「建設資材」が廃棄物処理法に定める廃棄物となったものをいう。なお「特定建設資材」であるコンクリート、コンクリート及び鉄から成る建設資材、木材、アスファルト・コンクリートが廃棄物になったものを「特定建設資材廃棄物」という。なお、植樹工に用いる樹木や草木類は建設資材廃棄物には含まれない。

建設副産物

建設工事に伴い副次的に得られた物品をいい、再生資源及び廃棄物を含む。再生資源には、「建設発生土」、「有価物」があり、廃棄物には、「有害物」等の再生利用不可能なものと、「アスファルト塊」、「建設発生木材」、「建設汚泥」等の再生資源となりうるものがある。

高炉還元剤

製鉄の際に、鉄鉱石の脱酸素（還元）工程で用いられるものを指す。主に、コークス、粉炭等が使用される。

～さ～

産業廃棄物

事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類、その他政令で定める廃棄物をいう。（廃棄物処理法第2条4第一項）

紙くず、木くず（建設業に係るもの（工作物の新築、改築又は除去に伴って生じたものに限る。）に限る。）繊維くず、ゴムくず、金属くず・ガラスくず、コンクリートくず（工作物の新築、改築又は除去に伴って生じたものを除く。）及び陶磁器くず、鉱さい、工作物の新築、改築又は除去にともなって生じたコンクリートの破片その他これに類する不要物、燃え殻、汚泥（事業活動に伴って生じたものに限る。）廃油、配酸、廃アルカリ、廃プラスチック類（廃棄物処理法施行令第2条抜粋）

[解説]

建設工事に関する廃棄物のうち、工作物の新築、改築、又は除去に伴わない木くず（街路樹の剪定枝葉、堤防の除草による草、ダムの流れ木等）、紙くず、繊維くずは一般廃棄物となる。（建設副産物適正処理推進要綱の解説：建設副産物リサイクル広報推進会議）

サーマルリサイクル

廃棄物を直接又は加工して燃焼させ、水蒸気や温水等を得る際の熱源として有効利用すること。

再資源化

廃棄物のうち全部又は一部を、資材、原材料、燃料として利用すること、または、使用済物品等のうち有用なものの全部又は一部を再生部品として利用することができる状態にすることをいう。

再資源化施設

再資源化を行う施設をいう。

再使用

循環資源を製品としてそのまま使用すること、もしくは、循環資源の全部又は一部を部品その他の製品の一部として使用することをいう。

再生資源

使用済物品等又は副産物のうち有用なものであって、原材料として利用することができるもの又はその可能性のあるものをいう。

再生チップ

廃木材等を機械等により切削・破砕及び粉碎された小削片で、利用用途別に一定の品質規格を満たすものをいう。

再生利用

廃棄物から得た原材料等の有用物、または処理して得た有用物を有効に活用し、新たな製品を製造することをいう。

再生利用認定制度(大臣認定)

一定の廃棄物の再生利用について、その内容が生活環境の保全上支障がない等の一定の基準に適合している再生利用に限り、環境大臣が認定する制度である。

[参考]

廃棄物処理法は、廃棄物減量化を推進する事を目的に掲げており、認定を受けた者については、処理業及び施設設置の許可を取る必要がなくなる。

平成 16 年 3 月の時点では、次の 6 つが対象として定められている。

廃ゴムタイヤに含まれる鉄をセメント原料に使用する場合（一般・産業廃棄物）。

建設汚泥（シールド工法もしくは開削工法を用いた掘削工事、杭基礎工法、ケーソン基礎工法若しくは連続地中壁工法に伴う掘削工事又は地盤改良工法を用いた工事に伴って生じた無機性のものに限る）を高規格堤防の築造に用いるために再生する場合（産業廃棄物）。

廃プラスチック類を高炉において鉄鉱石の還元剤に用いるために再生する場合（一般・産業廃棄物）
廃プラスチック類をコークス炉においてコークスと炭化水素油に再生し使用する場合（一般・産業廃棄物）。

廃肉骨粉（化製場から排出されるものに限る）に含まれるカルシウムをセメントの原料として使用する場合（一般廃棄物）。

シリコン含有汚泥（半導体製造、太陽電池製造又はシリコンウエハ製造の過程で生じる専らシリコンを含む排水のろ過膜を用いた処理に伴って生じた汚泥に限る）を転炉又は電気炉において溶鋼の脱酸材として使用する場合（産業廃棄物）。

3 R

発生抑制（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）の総称。

循環資源

製品等が廃棄物等になったもののうち有用なものをいう。（循環型社会形成推進基本法第2条3項）

生育基盤材

法面を緑化する場合等、植物の生育基盤となる土壌として利用する土木資材、生育基盤として、適性のみではなく、耐侵食性、安定性、工法上の利便性が要求される。建設発生木材を生育基盤材として利用する場合には、大きく生チップのまま利用する方法と、堆肥化して利用する方法がある。

切削

刃物により木質廃棄物を細かく切り削り、所定の形に近づけていくことをいう。ある程度一定の大きさに揃えることが可能である。

ゼロエミッション

ある産業で発生した廃棄物を、他の産業も含めて有効利用することにより、社会全体での廃棄物排出量を^{ゼロ}0にすること、またその考え方。個別の現場等では、最終処分量をゼロにする等の目標を掲げて取り組むことが多い。

～た～

堆肥化

微生物により有機分を分解し、堆肥にすることを指す。堆肥化には、適度な水分、酸素、微生物の餌となる易分解性有機物が必要である。

炭化

木材を無酸素状態で間接加熱し、熱分解によるエネルギーを利用して蒸すことで炭にすることをいう。炭化された製品は主に、床下調湿剤、土壌改良剤、脱臭剤等に利用される。

中間処理

廃棄物が発生してから最終処分を行う間に、再生、減量・減容化、安定・無害化等を行うことをいう。また中間処理を行う施設を中間処理施設と呼ぶ。処理能力が一定の規模以上の施設は、廃棄物処理法12条に基づく産業廃棄物処理施設としての許可が必要となる。

適正処分

処分する際に、関連する法律等に順じて適切に処理することをいう。

特定建設資材廃棄物

特定建設資材が廃棄物となったものを言い、建設資材のうち、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行令1条で定められた「コンクリート」、「コンクリート及び鉄から成る建設資材」、「木材」、「アスファルト・コンクリート」をいう。なお、伐木材や除根材は特定建設資材廃棄物には含まれない。

～な～

熱回収

循環資源の全部又は一部を焼却する際に発生する燃焼排熱を、熱エネルギーとして回収することをいう。

～は～

バイオマス・エネルギー

エネルギー源として用いることのできる、生物由来の有機物資源をバイオマスといい、バイオマスを原料とするエネルギーをバイオマス・エネルギー（バイオエネルギー）という。

廃棄物

ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの（放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。）をいう（廃棄物処理法第2条）。

[参考]

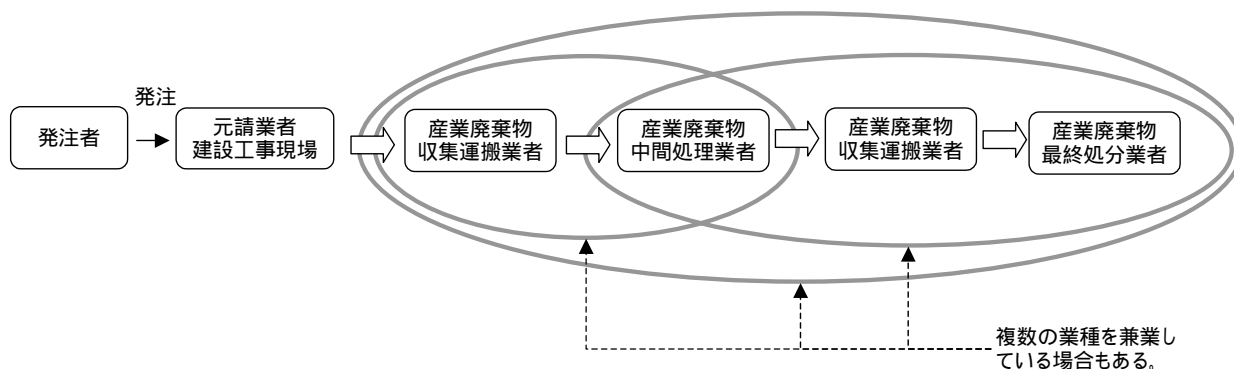
人間の活動に伴って生じたもので、汚物又は自分で利用したり他人に売却できないため不要になったすべての液状又は固形状のもの（放射性物質及びこれに汚染された物を除く）をいう。（建設廃棄物処理マニュアル抜粋：（財）日本産業廃棄物処理振興センター）

排出事業者

廃棄物を排出する者であり、建設工事等においては、原則として発注者から、直接工事を請け負う者（元請業者）が該当する。排出事業者等が産業廃棄物の運搬又は処分を他人に委託する場合には、運搬については産業廃棄物運搬業者（産業廃棄物収集運搬業者）その他環境省令で定める者に、処分については産業廃棄物処分業者（中間処理業者、最終処分業者）その他環境省令で定める者にそれぞれ委託しなければならない。

[参考]

元請け業者から最終処分業者に至る産業廃棄物の流れは、下図のとおり。



破碎

大型の木質系廃棄物を機械で細かく砕くことをいう。

発生抑制

廃棄物の発生を抑制するための行為をいう。いわゆる 3R のうちのリデュースにあたる。

プレカット

建築物の構造体(柱、土台など)の必要な部材(軸組材)を機械加工することをいう。

[参考]

プレカット材は、現場での墨つけ、切り込みなど、これまで熟練大工によって行われていた加工処理が必要ないので、工期の短縮化とコストダウンが可能となる。また機械加工による高精度の継ぎ手・仕口加工により安定した軸組が組める。

粉碎

破碎後の廃棄物を二次工程にて、更に細かく砕くことをいう。

～ま～

マテリアルリサイクル

廃棄物を選別、加工して、製品の原料として再利用すること。(サーマルリサイクルの対義語)

マニフェスト

委託した産業廃棄物について、最終処分までの流れを管理するための産業廃棄物管理票のことをいう。

マルチング材

土壌水分の蒸発防止・霜害防止・雑草の抑制などのために根元の地面に敷くための材料をいう。マルチング材には、木くずや腐葉土等、様々な種類がある。

自ら利用

廃棄物とは、『占有者が自ら、利用し、又は他人に有償で売却することができないために不要となった物』（「廃棄物の処理及び清掃に関する法律の運用に伴う留意事項について」昭和 46 年 10 月 25 日 厚生省環整第 45 号）であることから、「自ら利用」したり、「有償売却」するものは廃棄物に該当せず、廃棄物処理法の規制を受けないことになる。

この、「自ら利用」、「有償売却」は、一般には改質等により廃棄物を有用物として、これを利用するものである。

ただし、「廃棄物処理法」の適用を逃れることを目的に、「自ら利用」、「有償売却」と称して不適正な『処理』を行ってはならず、不適正な『処理』を行うと「廃棄物処理法」などにより処罰を受ける場合がある。

[参考] 有価物及び廃棄物を参照

他人に有償売却できる性状のものを排出事業者が当該現場又は排出事業者が元請業者となっている別の現場において自ら使用する行為をいう。従って、他人に有償で売却できないものを自ら使用しても『自ら利用』にはあたらない。

木質系舗装材

木質廃材を利用した舗装材をいう。歩き心地に優れ、足腰への負担が軽くなる等の利点がある。

～や～

有用物

循環資源を参照

有価物

他人に有償売却できる性状のものをいい、利用用途に応じた適切な品質を有するものをいう。

[参考] 水戸地裁平成 16 年 1 月 26 日判決

「有償で入手したかの判断は、明確で有効な基準ではあるが、絶対的なものではない。循環型社会へと向かおうとする社会動向からすれば、その物の一連の経済活動の中で価値ないし利益があると判断されているかを、実質的・個別的に検討する必要がある。」

～ら～

緑化基礎工材料

育成基盤の侵食や崩壊の防止、気象条件による植物の育成への影響等を緩和するために用いる材料をいう。

緑化基盤材

植物の根の育成や微生物の繁殖などを活発化し、土地を緑化するための材料を指す。保水性・吸水性が高く、法面に用いることで、雨水などに土砂が流されるのを防ぐ働きもある。

～わ～

~A-Z~

CCA 処理木材

クロム (Cr), 銅 (Cu) 及びヒ素 (As) を主成分とする防腐剤を注入して処理した木材をいう。防腐・防蟻の効果があるが人の健康や環境に問題があるといわれている。

[参考]

EC は 2002 年末、アメリカは 2004 年 1 月に使用禁止としている (廃木材リサイクル研究会資料)
CCA 処理木材は、木材の防腐及び防蟻のために、CCA により処理された木材で、主に家屋の土台や電柱などに使用されてきた。土木工事で CCA 処理木材が発生することはまれではあるが、廃棄物として排出する場合の留意点としては、焼却により有害ガスが発生する他、焼却灰に有害である六価クロム及びヒ素が含まれる点が挙げられる。従って CCA 処理木材については、それ以外の部分と分離分別する。それが困難な場合には、CCA が注入されている可能性がある部分を含めて、すべて CCA 処理木材として、適切な焼却施設で焼却処分するか管理型最終処分場で埋め立て処分する必要がある。

C/N 比

堆肥中の窒素(N)含有量に対する炭素(C)含有量比のことをいう。