

木質廃棄物再資源化技術開発事業報告書（Ⅰ）

（発生・再利用実態調査事業）

平成 5 年 3 月

財団法人 日本住宅・木材技術センター

はじめに

今、地球環境の保全及び資源の有効活用の視点から、廃棄物処理の適正化や資源のリサイクルの重要性が広く認識されるようになってきている。

このため、林野庁では、木質資源のリサイクルの推進をねらいに平成4年度から5か年の事業として、「木質廃棄物再資源化技術開発事業」をスタートさせた。この事業は、①発生・再利用実態調査事業、②発生抑制・環境保全技術開発事業及び③再資源化技術開発事業の三つの事業からなっており、この報告書は①について取りまとめたものである。

この調査事業は、木質資源のリサイクル推進に必要な資料の収集、問題点、課題の把握を目的として実施するもので、2か年を予定している。初年度である本年度は、関係資料の収集・分析、アンケート調査等を行ったが、この報告は、主として既存資料ベースに委員会での検討を受けて、各委員にそれぞれの専門分野について執筆をお願いしたものである。

アンケートに基づく詳細な分析は次年度送りとしたが、本年度の調査でも木質資源のリサイクルの現状、問題点をかなり明らかにすることができた。これも一重に委員各位を初め関係諸団体等のご協力のたまものと厚くお礼申し上げる次第である。また、アンケート調査にご協力をいただいた関係者に厚くお礼申し上げる次第である。

調査はすべきことは多岐にわたり、課題も多く、今後のリサイクルの方向を明確な指針を示すまでには至っていないが、本報告が木質資源のリサイクルを考える一助になれば幸いである。

平成5年3月

木質廃棄物再資源化技術開発検討委員会
調査分科会 西村勝美

木質廃棄物の発生・再利用実態調査 事業報告書 目次

はじめに

調査研究要綱	1
第1章 木質系廃棄物のリサイクルの意義、現状、問題点	9
1 解体・廃棄による環境負荷	9
2 木質廃棄物のカスケード型利用	9
3 解体材などのリサイクルを取り巻く課題	11
第2章 木材工業廃材の実態	13
1 製材工業	14
2 合板・集成材工業	19
第3章 木炭工業と木質廃材、木炭の用途開発	23
1 はじめに	23
2 土壌改良資材用木炭の生産量	23
3 土壌改良資材用木炭の使用例	23
4 生産及び販売の実態調査	26
5 平成4年度土壌改良資材用木炭供給可能量	35
第4章 木材チップ工業と建築系廃材	36
1 木材チップ原料の推移	36
2 チップ原料としての建築廃材	37
第5章 木くずチップ工場の現状、問題点	39
1 木くずとはなにか	39
2 木くずチップ工場	39
3 木くずチップ工場の全国組織	41
4 木くずチップ工場の問題点	41
第6章 パルプ工業と木質廃材	45
1 はじめに	45
2 紙パルプ工業の原料事情	45
3 古材チップの利用状況	46
4 パルプ向け古材チップの品質上の問題点	47
5 古材利用拡大への取組み	48
6 燃料としての利用	48

7	古材チップ工場側の諸問題	49
8	今後の方向	49
第7章	削片板、繊維板工業と木質廃材	50
1	繊維板	50
2	パーティクルボード	52
3	発展の経過	53
4	原料	54
第8章	バーク堆肥の現状と問題点	58
1	バーク堆肥の原料の需給	58
2	バーク堆肥の品質	58
3	市場の状況等	61
第9章	木造住宅解体材	62
1	はじめに	62
2	解体材の発生量に関する調査	62
3	解体材の特性に関する調査・実験	65
第10章	木造住宅における建設廃棄物の現状と問題点	71
1	建設廃棄物の排出量に関する調査方法	71
2	木造住宅における建設廃棄物	72
3	建設廃棄物を取り巻く問題点	78
4	まとめ	86
第11章	ビル、マンションにおける新築廃材の発生、再利用の実態	88
1	建設廃棄物の発生と処分の状況	89
2	木質廃棄物の発生と排出実態	90
3	処理・再利用の実態	91
4	今後の取組	92
第12章	パレットの生産・使用・リサイクルの実態	93
1	パレットの生産・使用実態	93
2	木製パレットの製造・補修・廃棄・リサイクルの事例調査	97
第13章	廃棄物の処理及び清掃に関する法律と木造住宅産業の廃棄物処理の方向	100
1	廃棄物の処理及び清掃に関する法律の求めるもの	100
2	木造住宅産業における建設系廃棄物処理のあり方	108
第14章	解体業からみた木造住宅の解体処理の構造と問題点	111
1	つくる技術からこわす技術	111
2	適切な契約による適性処理の推進	111
3	リサイクル推進には政策支援を	113
4	木造住宅解体業がかかえている問題点	114

第15章 木質廃棄物再資源化に関するアンケート調査	118
1 アンケートの発送先、回収状況	118
2 木質廃棄物再資源化に関するアンケート調査票	119
第16章 都道府県から入手した木質廃棄物関係資料	126
1 都道府県にみる産業廃棄物としての木くずの排出・処理の実態	126
2 都道府県から入手した木質廃棄物関係資料	127

調査研究要綱

1 目的

近年、産業廃棄物及び一般廃棄物の円滑な処理が困難になり、建設、紙、プラスチック、食品等多くの業界において、これに対応した調査研究が進められ対策が講じられるようになってきている。また、廃棄物の処理、再利用を生産活動の一環として位置づける各産業界の新しい方向ができつつある。

このような中で、木製品の製造過程や建築・建設現場で発生する木質系の廃棄物については、以前から調査研究及び技術上の提案も行われ、回収、集荷、選別などを含めた周辺システム技術についても取り組まれてきており、比較的利用率が高いといわれているが、実態はまだ十分なものとはいえない状況にあり、木材関連産業分野においても、一層の合理的な処理、再利用を促進することが求められている。

そこで、本事業では、木質廃棄物の発生抑制、再資源化を促進することをねらいに、木質廃棄物の発生・再利用の実態調査及び発生抑制、再利用技術に必要な関連技術の開発・改良等について検討するものとする。

2 事業区分

- (1) 発生・再利用実態調査事業
- (2) 発生抑制・環境保全技術開発事業
- (3) 再資源化技術開発事業

*この報告書は、上記事業のうち、(1)発生・再利用実態調査事業について取りまとめたものである。

3 調査・技術開発体制

本事業は、(財)日本住宅・木材技術センターにおいて、学識経験者、木材・建築関係者、廃棄物処理業者、行政関係者等で構成する委員会を設け実施する。

設置した委員会は次のとおり。

- (1) 木質廃棄物再資源化技術開発事業検討委員会(本委員会)
- (2) 発生・再利用実態調査分科会
- (3) 発生抑制技術開発分科会
- (4) 再資源化技術開発分科会
- (5) 薬品処理木材規格・基準作成データ整備検討部会
- (6) 薬品処理廃木材再利用技術開発部会
- (7) 建築廃材等木炭床下環境効果調査部会

各委員会の構成は以下のとおり。

木質廃棄物再資源化技術開発事業検討委員会委員
(本委員会)

(敬称略・五十音順)

委員長	中野 達夫	森林総合研究所	木材利用部長
委員	阿部 宏史	(社)建築業協会	廃棄物対策部会長
〃	有馬 孝禮	東京大学農学部	助教授
〃	岩崎 克己	日本木材防腐工業組合	技術委員
〃	太田 稔	日本合板工業組合連合会	
〃	庄司 隆治	(社)日本木材保存協会	常務理事
〃	高橋 泰一	建設省建築研究所	第2研究部長
〃	土橋 平太郎	日本製紙連合会	資源委員長
〃	根岸 晴男	東京都清掃局	産業廃棄物指導課 主事
〃	八野 行正	建設省住宅局住宅生産課	課長補佐
〃	原田 博士	全国木材チップ工業連合会	専務理事
〃	東島 孝	関東木材資源リサイクル協会	会長
〃	姫野 富幸	日本繊維板工業会	常務理事
〃	藤井 道三	(社)全国燃料協会	専務理事
〃	細貝 一則	(社)全国木材組合連合会	指導課長
〃	松原 正和	日本木材青壮年団体連合会	会長
〃	宮原 義夫	千葉解体工事業協同組合	事務局長
〃	村上 勝	(社)全国木工機械工業会	専務理事
〃	村上 泰司	(社)日本木造住宅産業協会 産業廃棄物プロジェクト委員	
〃	山岸 宏一	北海道立林産試験場技術部	主任研究員
協力委員	浜田 宗男	日本木材青壮年団体連合会	事務局長

木質廃棄物再資源化技術開発事業検討委員会委員
 (発生・再利用実態調査分科会) (敬称略・五十音順)

委員長	西村 勝美	森林総合研究所木材利用部 製材研究室長
委員	有馬 孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	菊池 雅史	明治大学理学部 講師
〃	桑原 一男	(株)クワバラ解体 代表取締役
〃	駒木 貴彰	森林総合研究所森林経営部 主任研究官
〃	庄司 隆治	(社)日本木材保存協会 常務理事
〃	東島 孝	関東木材資源リサイクル協会 会長
〃	細貝 一則	(社)全国木材組合連合会 指導課長
〃	宮村 雅史	建設省建築研究所第2研究部 研究員
〃	村上 泰司	(社)日本木造住宅産業協会 産業廃棄物プロジェクト委員

木質廃棄物再資源化技術開発事業検討委員会委員
 (発生抑制技術開発分科会) (敬称略・五十音順)

委員長	有馬 孝禮	東京大学農学部 助教授
委員	大江 秀章	全国木造住宅機械プレカット協会
〃	川元 紀雄	森林総合研究所木材利用部
〃	佐々木義治	(社)日本木造住宅産業協会 産業廃棄物プロジェクト委員
〃	高谷 典良	北海道立林産試験場技術部 合板科長
〃	三城 昭義	新潟大学農学部 助教授
〃	宮村 雅史	建設省建築研究所第2研究部 研究員

木質廃棄物再資源化技術開発事業検討委員会委員
 (再資源化技術開発分科会) (敬称略・五十音順)

委員長	木下 敘幸	森林総合研究所木材利用部 機械加工研究室長
委員	雨宮 礼一	(社)全国木工機械工業会 技術課長
〃	石田 英生	日本木材防腐工業組合 技術委員長
〃	岩下 睦	日本繊維板工業会 囑託
〃	海老原 徹	森林総合研究所木材化工部 複合化研究室長
〃	遠藤 展	北海道立林産試験場技術部 機械科長
〃	川井 秀一	京都大学木質科学研究所 助教授
〃	庄司 隆治	(社)日本木材保存協会 常務理事
〃	平田 利美	森林総合研究所木材化工部 難燃化研究室長
〃	古谷 一剛	(社)全国燃料協会 専務理事

薬品処理木材規格・基準作成データ整備検討部会委員

(敬称略・順不同)

委員長	雨宮昭二	(社)日本木材加工技術協会	副会長
委員	檜垣宮都	東京農業大学	教授
〃	肱黒弘三	関東学院大学	教授
〃	鈴木憲太郎	森林総合研究所	木材利用部 防腐研究室長
〃	庄司隆治	(社)日本木材保存協会	常務理事
〃	石田英生	日本木材防腐工業組合	技術委員長

薬品処理廃木材再利用技術開発部会委員

(敬称略・順不同)

委員長	川井秀一	京都大学木質科学研究所	助教授
委員	今村祐嗣	同	上 同上
〃	石原茂久	同	上 教授
〃	角田邦夫	同	上 助教授
〃	吉村剛	同	上
〃	梶田熙	京都府立大学農学部	教授
〃	庄司隆治	(社)日本木材保存協会	常務理事
〃	柏崎清作	越井木材工業(株)	
〃	綾木光弘	神崎製紙(株)	
〃	岡一則	大倉工業(株)	
〃	大羽伸和	積水ハウス(株)	

建築廃材等木炭床下環境効果調査部会委員

(敬称略・順不同)

委員長	藤田晋輔	鹿児島大学農学部	教授
委員	橘田紘洋	愛知教育大学技術科	教授
〃	中野達夫	森林総合研究所	木材利用部長
〃	葉石猛夫	同	上 木材利用部 構造利用科長
〃	服部芳明	鹿児島大学農学部	助教授
〃	元木英生	富山県林務部	

委員会の委員以外で、本報告書を取りまとめるに当たってご協力いただいた方々(団体)は次のとおり。

日本パーク堆肥協会 (社)日本パレット協会

4 発生・再利用実態調査事業の枠組み

- ①木質廃棄物の発生・排出実態の解明
- ②処理・再利用の実態と評価
- ③発生・排出の今後と処理利活用の将来

*本年度は、下記について、既存資料を中心に取りまとめを行う。一部現地ヒアリング、アンケート調査を行う。

調 査 項 目	ア ン ケ ー ト 調 査 等
1. 木材資源のリサイクルの意義、現状 問題点	* 既存資料収集 各都道府県に、木くずに関する調査資料 の提供を要請する。
2. 木材工業廃材（樹皮を含む）	* アンケート調査 バーク関係のみ 次年度検討
3. 木造住宅解体材	* 解体事例調査（木くず発生原単位調査） 機械解体 容積、重量、質・種類 手解体 （プレハブ、2×4の事例も） * 原単位モデル調査 図面、木拾い等によるモデル計算 次年度検討
4. 新築廃材 4.1 木造住宅	* 新築事例調査 容積、重量、種類（建築端材、梱包材、 その他）
4.2 ビル、マンション等	* コンクリート型枠用合板の調査 次年度検討

調 査 項 目	ア ン ケ ー ト 調 査 等
5. パレットの再生利用	* アンケートの対象 メーカー、ユーザー リサイクル工場、レンタル会社 パレット協会と協議実施 次年度検討
6. 木炭工業と木質廃材、木炭の用途開発	* アンケート調査 燃料協会実施中
7. 木材チップ工業と建築系廃材	* アンケート チップ工業会と協議実施 次年度検討
8. 木くずチップ工場の現状、問題点	* アンケート調査 受入れ量、生産量、用途等
9. パルプ工業と木質廃材	* アンケート調査 原料の種類、量、解体材チップの品質基準等
10. 削片板、繊維板工業と木質廃材	* アンケート調査 原料の種類、量、解体材チップの品質基準等 木毛セメント板 木片セメント板も合わせ実施

報告書目次案（執筆分担）	アンケート調査等
11. バーク堆肥	* アンケート調査（対象協会、工業業会） 原料の需給、品質、市場の状況等
12. 解体業からみた木造住宅の解体処理の構造と問題点	* アンケート調査 木解協のメンバーを中心に、プラス大阪、名古屋、北九州選択的に調査 次年度検討
13. 廃棄物処理法と木造住宅産業の廃棄物処理の方向	* アンケート調査 工務店を対象に、対処の現状調査 次年度検討

5 平成4年度の事業概要

この調査事業は、木質廃棄物の発生・処理・再利用の現状を把握し、その、リサイクルを推進するに当たっての課題を抽出しようとするもので、「木質廃棄物再資源化技術開発事業」の基礎をなすものである。

調査期間は2カ年で、本年度（平成4年度）は、資料の収集・分析、アンケート調査、面接調査等を行ったが、本報告書では、既存資料を中心に取りまとめを行い、アンケート等による本格的分析・評価は次年度に譲った。

本報告書では、地球環境保全の観点から木質廃棄物のリサイクルについて評価を行うとともに、調査対象木質廃棄物として、木材工業廃材、住宅解体材、建設廃材（新築）、パレットを、また、処分・加工・再利用分野としては、木炭、パーティクルボード等のボード類、パーク堆肥、及び解体業、チップ製造業について現状、問題点について調査取りまとめを行った。

前述のように、本格的分析・課題の提起は、5年度に実施することとしたが、とりあえず、各項で提起された主な課題を抽出すると次のとおりである。

- (1) 木くずに混入する多様で分離困難な異物の効率的な分離技術の開発
- (2) 木くずの品質区分による適性利用の推進、多用途利用技術の開発
- (3) 個別散在的な木くずに対応した、効率的な集荷システムの構築
- (4) 新しい資源に対し、リサイクル資源が適切に配分利用される施策の実施
(単純な価格競争、経済原理に任せておいてはリサイクルは困難)
- (5) 解体材等廃棄物の適性処理による木くずの資源化の推進
- (6) 建築物等木質製品の耐久性向上、繰り返し利用、多段階利用（カスケード型利用）の推進、リサイクル容易な工法の採用等による廃棄物の発生抑制

第1章 木質系廃棄物のリサイクルの意義、現状、問題点

木材は古くよりリサイクルが抵抗もなく行われてきた。現在でも発展途上国のごみ処理場では木材はもちろん、木屑ですら見出すことはきわめて困難で、木材は大事な生活資源として生き続けていることを認めることができる。我が国でも建築物に使用された材は、取り壊されると大きな材はそのまま、あるいは損傷の部分を除き小割りにされて、再び建築材に用いられ、損傷した材は薪になっていた。このように木材のリサイクルは基本的に多段階（カスケード）型であり、最後には燃やして燃料になるのが一般的であった。ところが近年、我が国では建築解体現場や建築土木現場で発生した木材、あるいは不用になった家具などのように都市から排出される木材が、廃棄物になる状況が生じつつある。この溢れる資源浪費の背景には、木材資源の安直な購入や化石資源に依存する経済、効率優先の姿であることは明らかであり、地球環境保全といった規模からの捉え方が極めて重要になっている。

1 解体・廃棄による環境負荷

建築物の解体工事によって排出された木材の推定量は増加の一途を辿っている。この排出された木材を環境保全の面からみるとゴミ処理問題と焼却によるCO₂の放出に大きく区分することができる。この多量の廃木材をゴミとしてみるか、再生資源としてみるのかによって評価も大きく異なってくる。建築物にストックされていた木材がボードなどの原料としてあるいは燃料として利用されるならば廃棄物ではなく資源である。一方、投棄もしくは焼却されるとゴミであり、CO₂の放出源になる。すなわち、廃木材を単なるゴミ処理としての焼却処理で捉えることは問題が多過ぎるといわざるをえない。

我が国の全住宅に木材でストックされたCはきわめて大きく、日本の森林の材積（蓄積）の約22%、人工林のその48%に相当する。重要な資源が蓄積されていることになり、このことから耐用年数の延伸、再資源としてのリサイクル利用（カスケード型利用）の重要性が理解される。すなわち、耐用年数への居住者や都会人の役割と、集荷、異物除去などの再資源化技術、それを生かす仕組みが重要になってくる。

木質資源の建築資材としてあるいはリサイクルに要するエネルギーは他資源に比較して少ないので、今後エネルギー消費型他材料に代わって使用されることが多くなるであろう。そのとき木製品の耐用年数や廃棄後の再利用のもつ意味はきわめて大きい。（最近、解体材や工場廃材を再利用した繊維板・ボード類にエコマークの認定がなされるようになったことは記憶に新しい。）

2 木質廃棄物のカスケード型利用

木質資源は素材－製材－板－削片－繊維－燃料といったカスケード型の原料形態を有しているのでリサイクルは基本的に可能である。このように他の材料と異なり再資源化、再

生利用への道がともあれ用意されていること、そして廃棄物の生態系への影響が少ないという事実は、将来に亘って生活資源としての共存ができるという意味をもっている。

従来より木材工業の領域では多段階（カスケード）型利用が歩止まりの向上、原料の確保という面と廃棄物を生じさせないという面から当然のこととして行われてきた。したがって木材工業のなかで生じた木くずは廃棄物、ごみではなかったし、近年の解体材の使用についても原料の確保という意味を強くもっている。

一方、木造建築物などに炭素Cで固定保存されていた木材は除却、解体されたときに排出され、異物を除去して再資源として生かされるか、投棄、焼却されることになる。このように木質資源の大半が建築物、家具あるいは紙といった最終用途の領域に出て行き、利用された後で解体、集荷、再生という流れの中では個々の採算といった議論があり、運用面での困難が多い。解体材は木材工業の中で生じた木くずと異なり、質的な変化があり、しかも大幅な抑制への見通しが立てにくいこともあり、再資源化、再生利用にむけての市場の状況は厳しく、複雑で、抱える問題は大きいと言えよう。しかしながら、木質資源は再資源化、再生利用への道がともあれ用意されていること、そして廃棄物の生態系への影響が少ないという事実は集荷、選別システムの整備によって、解決が期待できるという意味をもっている。それは同時に経済的あるいは効率主義に頼らない都市のシステムやそれに対する社会的な理解が要求されている。すなわち、割箸、型枠合板にみられる使い捨てに近いストックとしての短さとカスケード型利用の貧弱さは問題であるが、森林保護を言い訳にして生産活動のために木材以外を使えば良いと単純な考えが横行することはもっと問題である。（熱帯林保護の問題は砂漠化や野性動植物の種の保存や地元民の生活の場の確保といった視点で理解しておく必要がある。）

木材工業での廃棄材や建築解体材の木材は補填エネルギー源として、あるいは焼却によって処理されてきた。かつての「オイルショック」によるエネルギー危機は建築資材についても製造、施工、運用、解体などが有限な化石燃料に頼り過ぎることへの警鐘と同時に資源の浪費に対する反省に論点の中心があったので、木材は化石燃料に代替しうる木質燃料としてあるいは補填しうるエネルギー源として検討されてきた。ところで、それを地球温暖化に関係するCO₂発生という点からみると、投入されたエネルギーはそれを得るために化石燃料を燃焼させたときに生じたCO₂量に置きかえて評価される。したがって、同じエネルギーを得るために木質燃料を用いたとしたならば、化石燃料よりも熱効率が劣るのでCO₂を多く発生することになる。すなわち、木質燃料の化石燃料への代替は可能としても、CO₂発生の評価としては劣ることになる。しかしながら、CO₂発生量による環境税が木質燃料では0であるスウェーデンのように「伐ったら植える」が確立しているならば評価は大きく異なる。いずれにしても木質燃料は木材資源のリサイクルのカスケード利用の最終段階であり、家屋の解体廃棄木材からの木質燃料ならば発生する廃棄物の安全性、ごみの処理の有効利用といった側面で評価する必要がある。

3 解体材などのリサイクルを取り巻く課題

以下にその背景と課題を示しておきたい。

(1) 排出される木くずの質的な変化、すなわち形状が小さく、異物の混入が多く、かつ多種類になっている。釘のように磁石による選別除去が行えるならば問題は少ないが、非金属、プラスチック、セメント、石膏などは選別が困難で技術的に解決すべき点が多い。したがって、解体材の質による区分を設け、適正利用をはかる必要がある。

(2) 時間に追われたり、あるいは人手不足で手壊しや選別の時間がとれないで、機械解体に頼るため、損傷や異物の混入を招き、同時にトラックの積載がかさむことになる。建設解体の手順、とくに予算執行（年度内決済）、労働力不足がリサイクルをしにくくしている。機械解体と手解体では木くずの形態、すなわち製紙用、ボード、燃料チップ、あるいは単なるゴミのように価格、量までも大きく異なってくる。

(3) 発生、集荷が個別散在的で、安定した量と質が得にくい。したがって、個々の企業としては採算上、新しい原料が豊富にある中では、安価で量が確保されない限り解体材利用には消極的で、あえてリスクを冒したくないという傾向にある。現在、燃料、ボード、製紙用によって質の差異があり、再生チップの価格を形成している。しかしながら、市場の価格形成に再利用を期待してはごみの負担は軽減されない。

(4) 居住区の都市化によって木くずの再生処理業の立地条件、処理時間や騒音対策に困難な状況を生じている。とくに、近年建設される焼却処理施設によって木くずの集荷が量的に不安定になっている。縦割り行政や個々の事業者の都合で対策がなされているために、リサイクルとごみ処理の有機的なつながりが十分でない。同じ木くずであってもが排出する場所によって一般廃棄物であったり、産業廃棄物であったりすることの不明確さや、処理の実態との対応が混乱していることも問題を複雑にしている。

(5) 解体材の再利用の実績はいくつかみられているが、木質材料を製造する企業として現状で解体材を使う必然性は原料の確保、原料価格としての評価しかなく、技術的なリスクと新しい原料とのバランスで決定される。したがって新しい原料が価格や量的に安定していれば、都市が排出した木くずはごみとなる危惧を常に有しているので、単純な原料の価格競争におくことは環境保全の本質を避けていることになりかねない。

以上のような問題はあるにしても、木材資源が製造に要するエネルギーが少なく、そして廃棄物としての影響が少ないことは地球環境保全にとって代えがたい長所であることは明らかである。最近ごみ処理問題が顕在化してきており、すべての材料について再生利用が一段と考慮されねばならない状況にある。その再生利用にあってもエネルギーを要することになる。ここでも木質資源は再生に要するエネルギーは他資源に比較して少ないばかりでなく、最終的に埋めたてするときも焼却によってほとんど無害な灰分の量に縮小され、しかも排出されるガスとしてはCO₂が主であり、SO_xやNO_xといった酸性雨などに関係するものはほとんどない。

このように、木材は基本的に生態系のサイクルにあるため、今後エネルギー消費型、環

境負荷型の他材料、他構造に代わって使用されることが十分考えられるが、それが著しく不利になることは考えづらい。とはいうものの「伐ったら植える」という大原則と森林で生長するに要する時間にゆとりをもたらすだけの資材、構法としての耐用年数の確保、それを可能にする維持管理、さらに木質資源としてのカスケード利用を心しておくべきことはいうまでもない。そこには、従来の空間形成のための効率や経済主義のみでは済まない、真の豊かさとは何かという課題を、行政、設計者、建築技術者そして一般の居住者に投げかけている。たとえば、住宅生産する側はリサイクルがし易い形態の資材や構法の選択（プレサイクル）、たとえば大きな断面や解体を考慮した接合などが評価されることになる。さらに、もっと基本的なことは使用回数や耐用年数を増すことによって廃棄物としての発生を減らすことである。それは投入する量を減らすことにつながってくるので、住宅などに関するならば新設着工数の減少は経済の活性化を鈍らすという論も出てこよう。しかしながら、その論点こそ問題であるという認識が必要であり、活性化の視点を耐用年数を増すために維持管理、あるいはリサイクルに転換していく姿勢こそ要求されている。

第2章 木材工業廃材

はじめに

わが国の木材需要量は、製材、合単板、チップ、集成材、木質ボード、フローリング、家具、紙・パルプなどの工業原料を主体にして、年間1億数千 m^3 となっている。木材の利用形態を世界的にみると、年間約35億 m^3 の需要量は工業用と薪炭用がほぼ半々になっているが、先進国では工業用、後進国では薪炭用が圧倒的に多く、特に、わが国では先進国の中でも、工業用材のウエイトが極端に高く、かかる視点からいえば、木材の有効利用が進んでいるともいえよう。

また、木材・木製品は、そのリサイクルという視点では、例えば建築材として使用されたものは、建築物を解体して木質材料のみを分別し、再び建築材として利用したり、切り使いによって燃料にしたりあるいは、木片化によって紙・パルプや木質ボードの原料に仕向けたり、もしくはボイラ用燃料にしたり、さらには木粉化によって家畜敷料に用いたり、これまでもかなり再利用されてきている。その意味では、今日のような化石資源などの大量消費と使い捨て社会の中では、木材は比較的リサイクルが進んでいる分野であるといえよう。

しかし、このような再利用の方法も、最近では人手不足や人件費の高騰によって、建築物の解体・解体材の分別・集荷コストの上昇から、必ずしも進展しているとはいえず、特に木片・木粉化については、解体材というよりは木材加工場で排出する残材を原料として多様な用途に仕向けるようになってきている。

とはいえ、木材工場では、生産過程で排出する残材も工場内で有効に活用される場合も多く、廃材として焼・棄却される割合はきわめて少なくなっているという実態がある。

わが国の木材工業における残材排出やその処理・利用の実態を表す最新の資料には、全国的な調査によるものに「木質系エネルギー活用促進調査」（(財)日本住宅・木材技術センター、昭和56年3月）と「農林水産物の生産・加工の場における廃棄物処理の実態とその評価：西村；(木材工業)業種別の残廃材排出量とその処理利用の実態」（農林水産技術会議事務局、昭和59年6月）が存在するのみで、その後には全国調査が行われていない。しかし、その後における木材工業の残廃材に関しては、この2報告書の内容を基礎にして、原料や生産方式の変化、技術革新を考慮し、業種別、階層別、地域別に補完調査を加えていくことにより、大方の動向を推測することが可能と思われ、今回はこの方法によることにした。なお、ここで調査対象とした業種は、わが国の主要な木材工

業としての製材、合板、集成材の3業種をとりあげ、特に、残廃材問題として重要になる製材工業を中心にして述べることにする。

1. 製材工業

(1) 残廃材の排出実態

製材工業は、全国各地に分散的に立地し、現在、その工場数は約16,000を数え、わが国の原木需要量の約60%を消費している。工場数、原木消費量はもちろん、従業員数、製品出荷額においても製材工業は、国内の木材工業の首位を占めている。

製材工場では、原料としての丸太やフリッチ材をのこ機械によって建築用をはじめ、土木用、家具・建具用、梱包用などを目的にして、所定寸法の角材や割材、および板材を生産する。これらの製材品を生産していく過程では、のこ屑だけでなく、多様な形状の残廃材が必然的に排出されるが、これらは次のような種類に分けられる。

【樹皮】：製材品に付着してはならないもので、予め鋸断工程の前で剥皮する。

【背板】：製材品を木取りた残材で、多くの場合、丸身つきの小・乱尺材。

【端材】：製材品の幅・長さ決め、節・腐れなどの除去などによって排出する乱尺、乱断面材で“はざい”と称する。

【のこ屑】：鋸断によって排出する木粉。

【べら板】：所定寸法に仕上げるために、ひき直しによって排出される薄板。

【チップ屑】：背板、端材をチップ化した時に排出する規格外の微小な木片。

【プレナー屑】：のこ挽き材をプレナー処理した場合に排出する削り屑。

【その他】：上記以外のもので、のこ屑が混入した清掃屑など。

以上のような残廃材の排出状況は、使用原木の樹種や形状、生産の集約度によって様相が異なってくるため、製材の生産実態から使用原木の樹種やその径級、生産工程と製材歩止りなどを考慮する必要がある。これらに関していえば、最近では、国産材、外材ともに、原木の質的な低下があり、また生産過程での自動化の進展などから、作業能率が重視され製材歩止まりは以前に比較して相対的に低下するような傾向にある。これらの変化を含めて前回資料を実態調査によって補足し、樹種別製材の生産過程における残廃材の排出率を調整して示したのが、表2-1である。

表示のように、製材工場の残廃材は使用原木によって、排出率に差異をもたらし、一般に内外材ともに針葉樹よりも広葉樹の製材生産において残廃材が多

表2-1 製材工場における使用原木別の残廃材排出率（％）

（平成3年）

	国産材				輸入材			
	針葉樹			広葉樹	南洋材	米材	北洋材	ニュージーランド材その他
	スヒノギキ	エトゾドマツ	アソカマツ他					
背板	13.9	16.2	14.7	23.9	20.9	12.0	13.8	14.3
のこ屑	8.6	9.2	8.9	10.2	10.5	8.8	9.5	10.5
端材	2.0	2.0	1.6	2.0	2.5	2.0	2.2	1.5
べら板	0.2	0.1	0.1	1.2	1.5	0.1	0.1	0.1
チップ屑	0.5	0.4	0.4	1.2	0.3	0.5	0.5	0.5
プレーナ屑	0.5	0.1	0.2	3.8	2.0	0.3	0.4	0.3
その他	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹皮	6.8	7.6	7.2	10.4	1.2	5.0	5.5	4.5

注1. 樹皮は製材工場の原木入荷量，それ以外の残廃材は原木消費量に対する割合で表している。

2. 残廃材の排出率は、「木材工業における廃棄物処理の実態とその評価」（農林水産物の生産・加工の場における廃棄物処理の実態とその評価所収，昭和59年6月）を基礎にして、その後の動態を森林総合研究所製材研究室の内部資料及び実態調査で調整した値とした。

く排出される。針葉樹製材の場合は、国産材の原木径が外材よりも小さいことから、丸身をもった背板の排出率が相対的に多くなり、特に最近では戦後造林による中小径木の利用が増加しているためにこのような傾向が強くなっている。

また、広葉樹製材の場合は、家具やフローリングの原板木取りが中心になるために、節などの欠点を避けた木取方法が採られ、必然的に背板の排出率が、針葉樹よりも高くなり、しかも板木取りが主体で、鋸断回数が多くなって、のこ屑の排出率も相対的に高くなる。原木材積に対する樹皮の排出率は、国産材針葉樹ではほぼ7%、外材針葉樹ではほぼ5%だが、南洋材の樹皮は予め大方は産地国で剥皮するが残皮は輸送過程で剥落することが多く、製材工場段階では他樹種に比べて極めて低くなっている。なお、国産材の場合の樹皮排出率は、針、広葉樹ともに使用原木の中小径化に伴って、丸太材積に対しては以前よりも約2%ほど高くなっている。

以上のような動向を踏まえて調整した樹種別の製材生産における残廃材の排出率を基として、それらの平成3年時点での推定絶対量を求めたのが、表2-2である。なお、この残廃材の絶対量は、樹皮にあっては製材工場への原木入荷量を、それ以外は原木消費量を基準にして推定した。

この結果、製材工業における残廃材の排出総量は、約1,280万 m^3 と推定され、種類別には、背板が576万 m^3 （45%）、のこ屑が334万 m^3 （26%）、樹皮が239万 m^3 （19%）、端材が79万 m^3 （6%）、チップ屑が19万 m^3 、プレナー屑17万 m^3 、べら板13万 m^3 、その他4万 m^3 と示される。

（2）残廃材の処理・利用実態

製材工業における残廃材のうち、最も排出量の多いのは背板であるが、背板は、残廃材というよりは、それは製材工場内で殆どがチップの原材料として仕向けているが、一部は箱材、箸など二次加工の原料として利用されているし、端材もほぼ同様な用途に仕向けている。また、のこ屑は家畜の敷料、茸培地、オガライト原料、ボイラ燃料のほか、防錆材、清掃材などにも利用されており、現状での用途はかなり多岐にわたっている。さらに、プレナー屑は排出量は少ないが、のこ屑よりも弾力性に富むために敷料としては理想的な資材ともいわれている。樹皮は、海水貯木した外材で塩分を含んだものを別にすれば、燃料、堆肥のほか、のこ屑と混合して敷料、茸培地、オガライト原料など、集荷コスト的な問題もあるが、以前に比較すれば、その用途が拡大している。

表2-3は、既存資料を基にして最近の動向を実態調査によって補完し、全国ベースで残廃材の処理・利用量を推定した結果を示したものである。

表 2-2 製材工場における残廃材の排出量（推定量）

（平成3年，単位：千m³）

区 分	国 産 材					輸 入 材					合 計
	針 葉 樹				広 葉 樹	南 洋 材	米 材	北 洋 材	ニ ュ ー ジ ラ ン ド 材 他		
	ス ヒ ノ ギ キ	エ ト ゾ ド マ マ ツ ツ	ア そ カ の マ ツ 他	小 計							
原木入荷量	11,093	1,709	2,992	15,794	1,538	2,390	16,522	3,538	1,733	41,515	
原木消費量	10,926	1,683	2,948	15,557	1,514	2,353	16,269	3,484	1,707	40,880	
残 廃 材 の 排 出 量	樹 皮	756	130	215	1,101	160	29	826	195	78	2,389
	背 板	1,519	273	433	2,225	362	492	1,952	481	244	5,756
	の こ 屑	940	155	262	1,357	15	25	1,432	331	179	3,339
	端 材	219	3	47	269	30	59	325	77	26	786
	べ ら 板	22	2	3	27	18	35	16	35	2	133
	チ ッ プ 屑	55	7	12	74	18	7	81	2	9	191
	プ レ ー ナ 屑	55	2	6	63	6	4	81	14	5	173
	そ の 他	11	2	3	16	2	2	16	3	2	41
	計	3,577	574	981	5,132	611	653	4,729	1,138	545	12,808

表 2-3 製材工場の残廃材処理・利用率と数量

(平成3年, 単位: 千m³, %)

区 分	樹 皮	背 板	のこ屑	端 材	べら板	チップ屑	プレー屑	そ の 他	計	
再	木材チップ	4,893 (85)		550 (70)					5,443 (42)	
	小物製材	576 (10)		79 (10)	13 (10)				668 (5)	
	燃 料	956 (40)	230 (4)	334 (10)	118 (15)	26 (20)		17 (10)	12 (30)	1,693 (13)
利 用	オガライト	24 (1)		668 (20)			57 (30)			749 (6)
	堆 肥	717 (30)		534 (16)						1,251 (10)
	家畜敷料	48 (2)		1,269 (38)			57 (30)	156 (90)	4 (10)	1,534 (12)
	茸 培 地	24 (1)		501 (15)			57 (30)		4 (10)	586 (5)
	そ の 他	23 (1)		33 (1)	15 (2)					71 (1)
	小 計	1,792 (75)	5,699 (99)	3,339 (100)	762 (97)	39 (30)	171 (90)	173 (100)	20 (50)	11,995 (94)
	焼 棄 却	597 (25)	57 (1)	0 (0)	24 (3)	94 (70)	20 (10)	0 (0)	21 (50)	813 (6)
	合 計	2,389 (100)	5,756 (100)	3,339 (100)	786 (100)	133 (100)	191 (100)	173 (100)	41 (100)	12,808 (100)

注. ()は残廃材処理・利用率(%)で、森林総合研究所製材研究室の内部資料および実態調査に基づく推定値。

表示のように、製材工業の残廃材は、全排出量の90%以上が何らかの目的で再利用されており、未利用のまま焼却もしくは棄却される分は、総体の約6%、絶対量にして、約80万 m^3 ということになる。確かに未利用分の約80万 m^3 は、相当な量ではある。しかし、その2/3の60万 m^3 は樹皮であり、それには再利用に障害となる外材の塩分を含んだものや、それ以外でも個別分散的な工場から排出されるもので、再利用のためには集荷コストが問題になる。現状では、比較的集荷が容易になる木材工業団地あるいは工場集積地帯の樹皮にあっては、上記のような各種の用途に仕向けられてきており、かなり有効利用が進展しているといえよう。

2. 合板・集成材工業

(1) 残廃材の排出実態

合板工業は製材工業に次ぐわが国の主要な木材工業である。合板生産の工場は、現在、503工場を数え、その内訳は普通合板の133工場、特殊合板の370工場になっている。また、合板原木の消費量は、平成3年で約920万 m^3 であり、その97%までが南洋材を主体とした輸入丸太になっている。

合板工場では、まず丸太を所定の長さに横切りし、ベニヤレースにより単板を製造する。続いて単板を乾燥後に裁断するか、裁断後に乾燥するかの工程を経て接着剤を塗布して積層し圧縮する。さらに熱圧硬化の工程を経た合板を所定の寸法にトリミングし、必要な製品についてはサンダ仕上げを行う。このような製造過程においては、次ぎのような残廃材が排出される。

【樹皮】南洋材の場合は、産地国で剥皮後に積出すため排出は僅少である。

【チェンソー屑】丸太の横切工程で排出するのこ屑。

【端材】丸太の長さ決め時に排出する残材で、大径の短尺材

【剥心】ベニアレースでの剥き残しで、真円の丸棒状のもの。

【単板屑】ベニアレースでの単板製造過程、乾燥・未乾燥の単板裁断過程で排出する単板屑で、生状と乾燥したものがある。

【サイザー屑・合板屑】合板のトリミング工程で排出する。

【サンダー屑・その他】合板のサンディングによって排出する微粉、清掃屑。

集成材工業は、現在、企業数にして280、従業員数で約7,500人だが、その大半は零細規模で製材業と兼業しており多品目少量生産の形態をとっている。集成材の製造は、製材加工から始まるが、ここでは、ラミナを目的としたひき材

工程以降から、その乾燥、プレナー加工、欠点除去、接合部加工、板の組み合わせ、接着剤塗布、圧縮・加熱硬化、化粧貼り加工、仕上げ加工など、いわゆる集成加工に係わっての工程で排出する残廃材について取り上げることにする。

集成用のラミナには、コア材にベイツガ、ベイマツ及び北洋エゾマツなど外材が90%以上を占め、表板は、構造用集成材の場合はこれら外材のひき板、造作用集成材の場合は化粧単板としてヒノキ、スギなどの国産材、ベイスギ、スプルスなどの外材が多く用いられている。ともあれ、集成材の製造過程における残廃材の種類としては、上記工程によってひき材屑（背板など）、のこ屑、プレナー屑、ジョインター屑（切削屑）、サンダー屑、芯材屑（端材など）、化粧板屑（単板屑）などがある。

以上、合板・集成材工業の生産過程における残廃材の種類について述べたが、これらの排出率に関しての今回調査（平成3年時点）は、前回調査結果と殆ど変化がないことが知られ、ここでは前回の値を採用することにした。

その結果、この2業種の残廃材総量は、合板工業で約270万 m^3 （単板屑47%、剥心23%、サイザー屑16%）、集成材工業で約15万 m^3 （プレナー屑56%、ひき材屑16%、芯材屑15%）と表され、両者とも製材工業のそれに比較すればかなり少ない。

（2）残廃材の処理・利用実態

合板工業における残廃材総量は、約270万 m^3 で、製材工業のその約1/5に過ぎない。合板の製造では、集成材の場合もそうだが、積層工程で熱圧処理するために、熱源として蒸気を利用しており、従来から自工場の残廃材をボイラ燃料に使用してきている。ボイラ燃料には、こうした木屑以外にも重油、灯油、ガスも用いられているが、現在では自工場で排出する残廃材のうち、その適材にあってはほぼ全量が仕向られているとあってよく、形状が燃料よりも有効な利用方法があれば、その需要先へ売却しているのが実態である。

表2-4は、合板工業の残廃材排出量とその処理・利用方法別の数量を表したものである。表示のように、残廃材の99%までは燃料を主体として利用されており、現状では、未利用のまま焼却もしくは棄却される分は1%にも満たないのである。

また、集成材工業の残廃材総量は、合板工業のそれより一層少なく、約15万 m^3 で、それがまた個別分散的な工場からの排出であることを考慮すれば、より一層少量な排出実態であることを意味しよう。しかも、これらは、合板工業の場合と同様にその大部分が自工場のボイラ燃料として利用されているわけでも

表 2-4 合板工場の残廢材排出量とその処理・利用量

(平成3年, 単位: 千m³, %)

区 分	樹皮	チ ェ ン ソ ー 屑	端 材	剥 心	単 板 屑	サイ ザ ー 屑	サン ダ ー 屑 等	計	
排 出 量	28 (0.3)	74 (0.8)	175 (1.9)	607 (6.6)	1,260 (13.7)	414 (4.5)	110 (1.2)	2,668 (100.0)	
再 利 用	燃 料	20 (70)	61 (83)	74 (42)	182 (30)	1,008 (80)	364 (88)	108 (98)	1,817 (68.1)
	木材チップ		2 (2)	53 (30)	206 (34)	252 (20)	50 (12)		563 (21.1)
	そ の 他		11 (15)	40 (23)	219 (36)	0 (0)	0 (0)		270 (10.1)
	小 計	20 (70)	74 (100)	167 (95)	607 (100)	1,260 (100)	414 (100)		2,650 (99.3)
焼 棄 却	8 (30)	0 (0)	8 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	18 (0.7)	

注1. 残廢材排出量の()は、原木消費量1m³に対する割合(%)で、その値は表1の注1.と同様な方法で決めた。

2. 再利用および焼棄却の()は、推定割合(%)である。

3. 計の()は処理・利用別割合(%)である。

あり、その意味では、合板工業とともに残廃材の再利用が進展した業種ともいえよう。

むすび

木材の加工工程では、多様な形状や性状の残廃材を排出している。これらは、一見すると、そのまま焼却あるいは棄却されていると思われがちだが、実態はこれまで主要な業種について述べてきたように、かなり有効に再利用されているのである。しかし、木材工業のなかでは最も残廃材の排出量が多い製材工業で、再利用に問題を残しているものに、樹皮がある。とはいえ、その樹皮も、海水貯木した丸太のもので、塩分を含んでいるために、トラック輸送では車両の損傷、堆肥としては成分の分解難、燃料としてはボイラの損傷などがあるとされている。もちろん、これ以外の樹皮でも製材工場から排出は、個別分散的であって自工場での再利用には量的にまともでないし、といって量的な集荷にはそのコストが大きな問題になってくる。最近では、有機肥料としてバーク堆肥が見直しされ、国産材樹皮の需要が漸次増加し、その製造所の集荷圏もコスト的に見合う範囲で拡大してきているようであるが、今後はこの用途を含めてさらに有効な再利用方の開発が望まれる。

第3章 木炭工業と木質廃材、木炭の用途開発

1 はじめに

昭和34年から53年にわたり、農林水産省が行った「地力保全基本調査」によって我が国の耕地面積中、水田の39.3%・畑の68.4%・樹園地の64.3%が不良土壤であることがわかり、その不良土壤の改善策として地力の増進を図るため、昭和59年5月18日法律第34号「地力増進法」が公布され、同年9月1日に施行された。

しかし、同法には泥炭・ゼオライト等8品目が政令指定され、木炭が指定から外れたため、木炭が同法の土壤改良資材として政令指定を受けられるよう陳情、折衝を行った結果、昭和61年11月26日同法施行令の一部が改正され、土壤改良資材として木炭が政令指定され、昭和62年6月1日施行され今日に至っている。

2 土壤改良資材用木炭の生産量

土壤改良資材用木炭の生産量の推移は下表の通りである。

木質系炭化物の生産量と土壤改良資材用木炭の生産量 (単位トン)

年 区分	昭和61年	昭和62年	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年
土改材用木炭	18,250	17,460	17,800	16,300	27,708	33,558
全供給量	123,931	131,855	120,805	151,360	159,180	158,839

3 土壤改良資材用木炭の使用例

木炭は燃料として古くから使用されているが、燃料以外に木炭の持つ吸着性、保水性、透水性、酸性土壌の調整などの特性を生かした使用法があり、古くから篤農家等によって土壤改良資材として木炭が使用されている。

都道府県別施用例

都道府県	作物	施用方法	備考
岩手県	水田	木炭粉（広葉樹 3mm以下）を10アール当り50Kg散布耕うん後田植	10アール当り無施用374 Kgが450 Kg、又259 Kgが480 Kgと収量が増加
	水田	木炭粉（杉、ノコクズ炭とパーク炭）を10アール当り、100 Kg施用	30%の増収
茨城県	トマト（桃太郎）	木炭粉（バイオン1 2~5mm）を10アール当り、1,000 ㍉を施用	花芽が多く防除の回数が減った。三段目以上の果実が大きい。
和歌山県	トマト（桃太郎）	木炭粉（広葉樹 5mm以下）を10アール当り2.8 トンを施用	一株当りの総収量は無施用の3.2 Kgに対し、3.8 Kgと19%増収
茨城県	アンデスメロン	木炭粉（バイオン1）を10アール当り、2,000 ㍉を施用	糖度16度が19度に上昇、葉がしおれず発酵果が出ずL球が多い。
静岡県	石垣イチゴ	木炭粉（オガクズ炭）を1㎡当り、2Kgを培養土に混合	苺の葉柄が短く、色づきが良い、糖度、収量とも増加
長野県	ナシ	木炭粉（ヤシガラ炭）を1㎡当り、5Kgを深さ40cm幅35cmの溝に施用	ユズ肌が無施用区 95%に対し、施用区は 79%の発生であった。
	リンゴ	経15cm、深さ40cmの穴を成木1本当り、30~50ヶ所掘り各穴にヤシガラ炭1 Kgを埋込	樹勢が著しく回復した。
千葉県	タケノコ	竹炭粉を1㎡当り、300gを散布、竹林10アール当り、250~300本位に選定	地温が1~2度上昇、発生が6日から10日早く、収量が増加した。
北海道	甘シヨ	10アール当り、3~5ヶ所に経1m、深さ1mの穴に30cmの厚さに白炭粉を入れ埋込	発芽率が1.3~1.5%増加した。

都道府県	作物	施用方法	備考
群馬県	キャベツ	間伐材炭を入れる。	根こぶ病の発生が無施用70%に対し、施用は60%であった。
茨城県	大豆	木炭粉（松炭、ヤシガラ炭、モミガラ炭）を1㎡当り、500gと1,500gの2区に分け施用	植付け3ヶ月後に菌根量が増加（4.6倍）収量は約7倍になった。
山梨県	ホウレン草	木炭粉（広葉樹、松炭、間伐材炭）を1㎡当り、200～400gを散布	肥料持ちが良く作物の細根が発達して生育が良かった
静岡県	茶	木炭粉（パームヤシガラ炭）を10アール当り、200Kgを混合	カルシウム、マンガン等の含有量が増加
宮崎県	茶	木炭と鶏ふんを7対3の割合で混合	1番茶で2.7%、2番茶で7.3%、3番茶で13.2%、総量で5.3%の増収
北海道	地温上昇と小麦	木炭粉（カラマツ炭）を雪面に1㎡当り25gを散布	消雪日が一週間早く、小麦が23%増収
静岡県	キンギョ草	樹皮炭粉を重量比5%混入	草丈、生体重、節数とも増加
埼玉県	杉	植え穴（1辺1mの正方形、深さ30cm）に樹皮炭、ヤシガラ炭の2区を作りそれぞれに1kgを埋込	5ヶ年間で無施用区に対し樹高が1.3倍、根本径は無施用4.7cmに対し、木炭6.1cm、ヤシガラ6.4cmになった
茨城県	松露	海岸砂地に深さ30cm、幅30cmの溝をつくり、木炭粉（ノコクス炭、ヤシガラ炭等）を長さ1mに200～300gを埋込、黒松苗木（2～3年生）を植えた。	2～3年後に松露が発生、尿素等アルカリ性のチッソ肥料を加えると良く発生した
兵庫県	ゴルフ場の芝	木炭粉（グリーン炭素）を1㎡当り400g散布後混合	芝の根張りが良く緑化期間が一ヶ月程度長くなった

4 生産及び販売の実態調査（平成2年・3年）

調査方法

土壌改良資材用木炭を生産・販売している業者を対象に、平成2年は全国40都道府県125社、平成3年は56社にアンケート用紙を送り回答（一部電話による聞き取り調査を含む）を求めた。

(1) アンケート用紙の配布と回収状況

地 区	配 布 数		回 収 数		回収率 (%)		販売してない	
	平成2	平成3	平成2	平成3	平成2	平成3	平成2	平成3
北海道・東北	18	6	9	6	50.0	100.0	1	0
関東甲信越	29	20	11	10	37.9	50.0	4	3
東海・北陸	21	6	9	5	42.9	83.3	4	0
近 畿	16	9	7	5	43.8	55.6	1	1
中国・四国	20	10	6	8	30.0	80.0	2	4
九 州	21	5	8	3	14.3	60.0	1	0
合 計	125	56	45	37	36.0	66.1	13(28.9%)	8(21.6%)

回収率は上記の通りであるが、全国平均で平成2年は36%、平成3年は66.1%、最も良かったのが北海道・東北の50%（平成2年）、平成3年は100%、最も悪かったのが九州の14.3%（平成2年）であった。

また、土壌改良資材用木炭を取り扱ってない会社が平成2年は13社（28.9%）、平成3年は8社（21.6%）であった。

(2) 業 態

	販 売 者		生 産 者		販売してない		計	
	H.2年	H.3年	H.2年	H.3年	H.2年	H.3年	H.2年	H.3年
生 産 者	1	1	22	19			23	20
販 売 者			9	9			9	9
販売してない					13	8	13	8
計	1	1	31	28	13	8	45	37

生産だけで販売をしていない会社が両年共1社あったが、試験的に生産をしてる段階であるため販売をしてない。

また、販売だけをしている9社の内訳は、近畿地区の3社、関東甲信越、東海・北陸が各2社（平成2、3年共）、中・四国、九州が各1社（平成2年）、平成3年は北海道・東北で1社であった。

(3) 原 料

年	バーク	オガクズ	背板（木工廃材）	原木・間伐材	解体伐	竹	ヤシガラ炭	不 明
H. 2年	12	11	10	13	3	1	14	0
H. 3年	11	10	6	11	2	0	2	2

(4) 輸 入 炭 (平成2年)

木 炭	木 炭 粉	ヤシガラ炭	ヤシガラ炭粉	オガクズ炭	モミガラ薫炭
3	5	2	4	1	1
25.0 %	41.7 %	16.7 %	33.3 %	8.3 %	8.3 %

輸入炭を使用している会社は、北海道・東北地区で3社、関東甲信越地区で4社、近畿地区の5社、計12社(37.5%)であった。価格的にも比較的安価な木炭粉が41.7%でヤシガラ炭粉が33.3%の順になっている。

(5) -1 年間生産量 (平成2年)

(単位:トン)

地 区	北海道・東北		関東甲信越		東海・北陸		近 畿		中 国・四 国		九 州		合 計	
	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計
100未満	1	36.0	2	24.5					1	50.0			4	110.5
100～300未満	2	318.0	1	240.0	2	375.8	1	120.0	1	100.0			7	1,153.8
300～500未満	2	710.0					1	400.0					3	1,110.0
500～1,000未満			1	570.0					1	600.0	1	500.0	3	1,670.0
1,000～1,500未満							1	1,200.0					1	1,200.0
1,500～2,000未満	1	1,650.0											1	1,650.0
2,000～2,500未満														
2,500以上	1	2,520.0	1	2,700.0	1	2,500.0							3	7,720.0
合 計	7	5,234.0	5	3,534.5	3	2,875.8	3	1,720.0	3	750.0	1	500.0	22	14,614.3
平均生産量	747.7		706.9		958.6		573.3		250.0		500.0		664.3	

一社当りの平均生産量は664.3トンであるが、生産量が100トン以下の会社が6社(27.3%)、300トン以下の会社も5社(22.7%)と合計11社あり、会社数では約半数を占めていた。逆に年間2,500トン以上生産している会社が3社あるが、その合計生産量は7,720トンと全生産量の52.8%を占めていた。平均生産量が一番多い地区は東海・北陸地区で958.6トン、次いで北海道・東北の747.7トンとなっている。

(5) - 2 年間生産量 (平成3年)

(単位: トン)

地区 生産量	北海道・東北		関東甲信越		東海・北陸		近畿		中国・四国		九州		合計	
	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計	会社数	生産量計
100未満							1	54.0	1	30.0			2	84.0
100～300未満	1	100.0									1	104.0	2	204.0
300～500未満	2	818.0							1	400.0			3	1,218.0
500～1,000未満	1	700.0			1	860.0					1	600.0	3	2,160.0
1,000～1,500未満			2	2,200.0					1	1,000.0	1	1,440.0	4	4,640.0
1,500～2,000未満			1	1,800.0									1	1,800.0
2,000～2,500未満	1	2,250.0											1	2,250.0
2,500以上			1	5,000.0	2	6,550.0	1	3,000.0					4	14,550.0
合計	5	3,868.0	4	9,000.0	3	7,410.0	2	3,054.0	3	1,430.0	3	2,144.0	20	26,906.0
平均生産量	773.6		2,250.0		2,470.0		1,527.0		476.7		714.7		1,345.3	

(6) - 1 年間販売量 (平成2年)

(単位: トン)

地区 販売量	北海道・東北		関東甲信越		東海・北陸		近畿		中国・四国		九州		合計	
	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計
100未満	2	110.0	2	23.5	1	50.0	2	70.0	1	50.0	1	20.0	9	323.5
100～300未満	1	100.0	2	340.0	2	403.0	1	113.0	1	100.0			7	1,056.0
300～500未満	2	710.0					1	400.0			1	300.0	4	1,410.0
500～1,000未満			1	570.0			1	850.0	2	1,300.0			4	2,720.0
1,000～1,500未満														
1,500～2,000未満	1	1,600.0	1	1,500.0									2	3,100.0
2,000～2,500未満	1	2,250.0	1	2,160.0	1	2,000.0							3	6,410.0
2,500以上					1	2,500.0	1	2,511.0					2	5,011.0
合計	7	4,770.0	7	4,593.5	5	4,953.0	6	3,944.0	4	1,450.0	2	320.0	31	20,030.5
平均販売量	681.4		656.2		990.6		657.3		362.5		160.0		646.1	

平成2年の林野庁がまとめた土壌改良資材用木炭の消費量は、約24,000トンとなっている。
今回の調査では同年の販売量が回答31社で20,030.5トンとなっていて、1社当りの平

均販売量646.1トンから推定するとかなりの販売量になるのではないかと考えられる。

年間の販売量も生産量と同様な傾向を示し、500トン未満の販売量の会社が20社あり、会社数では64.5%となる。2,000トン以上販売する5社の計が11,421トンで全販売量の57%を占めていた。

(6) - 2 年間販売量 (平成3年)

(単位:トン)

地区 販売量	北海道・東北		関東甲信越		東海・北陸		近畿		中国・四国		九州		合計	
	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計	会社数	販売量計
100未満					1	80.0	2	67.5	1	10.0	1	50.0	5	207.5
100～300未満	2	218.0	2	340.0					1	160.0	1	100.0	6	818.0
300～500未満	2	768.0			1	430.0	1	414.0					4	1,612.0
500～1,000未満	1	650.0			1	600.0			1	900.0	1	600.0	4	2,750.0
1,000～1,500未満			2	2,200.0									2	2,200.0
1,500～2,000未満			1	1,500.0			1	1,600.0					2	3,100.0
2,000～2,500未満					1	2,025.0							1	2,025.0
2,500以上			2	10,000.0	1	4,000.0	1	4,350.0					4	18,350.0
合計	5	1,636.0	7	14,040.0	5	7,135.0	5	6,431.5	3	1,070.0	3	750.0	28	31,062.5
平均販売量	327.2		2,005.7		1,427.0		1,286.3		356.7		250.0		1,109.4	

平成3年林野統計による土壌改良資材用木炭消費量は約33,000トンであるが、今回の調査結果では上表の通り31,062.5トン、1社当りの平均販売量は1,109.4トンで前年比171.7%と71.7%(463.3トン)の伸び率を示していた。

(7) 用途 (平成2年)

(単位:トン)

地区 用途	北海道・東北		関東甲信越		東海・北陸		近畿		中国・四国		九州		合計	
	販売量計	%	販売量計	%	販売量計	%	販売量計	%	販売量計	%	販売量計	%	販売量計	%
農業用	1,771.4	37.1	2,300.5	50.1	354.2	7.2	2,095.3	53.1	360.4	24.9	290.0	90.6	7,171.8	35.8
ゴルフ場用	1,392.8	29.2	1,787.8	38.9	3,835.2	77.4	1,478.3	37.5	80.1	5.5			8,574.2	42.8
調湿用	7.2	0.2	174.8	3.8	125.0	2.5	42.7	1.1	79.8	5.5	6.0	1.9	435.5	2.2
畜産用	1,168.6	24.5	79.9	1.7	3.6	0.1	42.5	1.1			24.0	7.5	1,318.6	6.6
その他	430.0	9.0	250.5	5.5	635.0	12.8	285.2	7.2	929.7	64.1			2,530.4	12.6
合計	4,770.0	100	4,593.5	100	4,953.0	100	3,944.0	100	1,450.0	100	320.0	100	20,030.5	100

農林水産省がまとめた平成2年の政令指定土壌改良資材供給量調査では、木炭が7,930 トンとなっています。この調査は水田、畑、樹園地に使用される木炭のみを対照にしていますので、私どもの今回の調査結果による「農業用」7,171.8 トン (35.8 %) と「その他」の中には林業用、園芸用と答えた会社もあり、これを合わせると農林水産省の統計とほぼ一致していると考えられる。用途の第1位が「ゴルフ場用」で8,574.2 トン (42.8 %) となっていますが、これは、昨今のゴルフ場の農薬問題がニュースとなって大きく報道されている現状を考えると当然の結果であると考えられる。なお、22社が木酢液を販売していた。平成3年の用途別の調査は出来なかった。

販売先地域については、回答例が少なく表には出来なかったが、(1) 関東・甲信越、(2) 北海道・東北、(3) 東海・北陸、(4) 中国・四国、(5) その他、(6) 近畿、(7) 九州、の順になっていた。

(8) 包装形態

K g	回答数	%	ℓ	回答数	%
10	6	22.2	20	3	15.0
13.5	1	3.7	25	4	20.0
15	10	37.1	30	5	25.0
18	2	7.4	35	1	5.0
20	7	25.9	40	5	25.0
30	1	3.7	50	1	5.0
			60	1	5.0
計	27	100	計	20	100

包装形態の「キログラム」表示では15 Kg が37.1%、20 Kg が25.9%と約半数を占めている。

また、「リットル」表示では30 ℓ、40 ℓ が各25%で、50%を占めていた。

(9) 標準施用量(10アール当り)

標準施用量 (kg)	回答数	標準施用量 (ℓ)	回答数
20 ~ 150	1	100 ~ 200	1
100 ~ 200	1	200	1
150	2	300 ~ 500	1
200	2	400	1
270	1	450	1
200 ~ 300	1	500	1
300	5	600	2
1,000 ~ 2,000	1	600 ~ 800	1
1,500 ~ 2,000	1	780	1
		1,000	1
		2,500	1

10アール当りの標準施用量については上表の通りで、かなりばらつきが見られる。これは、規格、施用量の基準が定まっていないことと、地域による土壌の違いからくるものと思われる。したがって1日も早く国による規格の制定がなされ、業界関係者と消費者が安心して使用出来る規格等を決定する事が急務である。このため、全国燃料協会では緑と水の森林基金事業による「環境に優しい木炭の利用を定着促進する事業」を実施、施用マニュアルをハンドブック形式でまとめる予定である。

(10) 商 品 名

商 品 名	粒 度	商 品 名	粒 度
旭 炭 素		炭 の 花	5～50mm
カラマツ炭素	10～30mm	ソフトカーボン	
グリーンミネラル		チャコールVA	
高品質炭素		ネハール	2～5mm
サンネッカE		バイオン	1～5mm
しもかわ炭素	10～30mm	ハイプロ	3～5mm
湿とる炭		ピノス	8～10mm
四国炭素	オガ炭	VAチャコール	
十全炭素		ベストワン	一般炭
炭たい肥	1～3mm	ミラクルカーボン	
スミバーク	5～100mm	融雪炭素	10～30mm
炭セラ	50～60mm	リキ	
スーパーピノス	8～10mm	リサイ炭	20～50mm

商品名については調査用紙に記載されていたものだけを列記した。

(11) 価 格

Kg/円	回答数	ℓ/円	回答数
50円	2	20円	2
58	1	22.20	1
65	1	25	1
80	1	29	1
90	1	30	1
92.30	1	36	1
95	1	37.50	2
100	6	40	1
120	1	50	3
150	2	60	1
160	1		
165	1		
175	1		
200	1		
平均	109.54	平均	36.23

5 平成4年土壌改良資材用木炭供給可能量

全国40都道府県、125社に対しアンケート調査を行なったが、平成3年は下記の通り北海道・東北で2社、関東甲信越5社、東海北陸1社、近畿1社、中・四国2社、計11社が新規参入し計136社になっている。

これを前回の調査時に回収数に対し商品を取扱っていない会社の割合で推計すると下表の通りとなる。

年間供給可能量(推定)

地区	会社数		平成3年 1社当り 平均販売量	商品取扱 のない 会社割合	商品取扱 をしている 会社数	平成4年販売量 (推定)
	平成2年	平成3年				
北海道・東北	社 18	社 20	(A) トン 327.2	% 11	(B) 18	(A×B)トン 5,889.6
関東甲信越	29	34	2,005.7	36.4	22	44,125.4
東海・北陸	21	22	1,427.0	44.4	13	18,551.0
近 畿	16	17	1,286.3	14.3	15	19,294.5
中国・四国	20	22	356.7	33.3	15	5,350.5
九 州	21	21	250.7	33.3	14	3,500.0
合 計	125	136	28社合計 31,062.5		97	96,711.0

第4章 木材チップ工業と建築系廃材

1 木材チップ原料の推移

わが国における木材チップの需要は、約94%がパルプ原料として使用され、その外に繊維板、ボイラー燃料等である。パルプ原料は、99%が木材であり、その外にワラ、亜麻及びコウゾ、ミツマタ等の韌皮繊維が和紙等の特殊用途として若干使われている。

1.1 素材原木

わが国では、1885年（明治17年）に静岡県において最初のパルプ工場が設立された。原料には、パルプ化が容易で着色の少ないモミ、ツガ、シラベ等の針葉樹が使用され、その後、需要の伸びとともにエドマツ、トドマツ、チョウセンカラマツ等が使用されてきた。1924年（大正13年）には人絹パルプ製造の企業化が進み、国内に資源量の多いクロマツ、アカマツ等のマツが主原料の対象となっていた。

広葉樹のパルプ化については、1924年に広葉樹のクラフト工場が樺太で操業されたが、漂白し難く包装紙的なものしかできなかった。広葉樹は茶褐色で漂白し難い欠点はあったが、資源の不足と価格の高騰等から蓄積量の多い低質広葉樹を原料とする必要に迫られた。戦後、合成高分子化学の発達により漂白技術が進歩し、白い紙が出来るようになった。広葉樹材の使用比率は、戦後の高度経済成長、燃料革命、拡大造林の積極的な実施など時代の要請を反映しながら増大し、1962年（昭和37年）以降は50%を保ちながら増加し1984年（昭和59年）に54%となったが、資源量の減少等から1992年（平成3年）には48%に若干減少している。

1.2 製材残材

チップ工場は昭和30年代の初めにパルプ工場から独立したが、製材工場、合板工場、床板工場等との兼業が多かった。原料は工場から出材する残端材が多く使用された。1961年（昭和36年）の245万 m^3 の需要が1970年（昭和45年）には500万 m^3 を越え、1992年（成3年）現在では、686万 m^3 に増大している。

1.3 林地残材

木材チップは、木材の低品質部分の利用が可能なることから伐出後の跡地に散在する林地残材もチップ原料として使用される。その使用量は1961年（昭和36年）に92万 m^3 であったものが、生産コストのかかり増し資源の減少等に伴い、現在では6万 m^3 が使用されているに過ぎない。

1.4 建築物解体古材

建築物の解体材古材については、以前は大半が焼却又はゴミ処理とされていたが、エネルギー源の開発、廃棄物の有効処理による環境汚染の防止等から紙パルプ、ボード等繊維板用チップとして生産され、その後、石油燃料の代替として燃料チップが生産されてきた。

建築解体材については、その発生量の増大に伴い、1984年（昭和59年）に一般廃棄物から産業廃棄物取扱いへ指定替となり、廃材処理コストの増大や環境汚染が問題化し、再利用が叫ばれてきた。この建築解体材の利用数量については全体的なものがなく、リサイクル関連の資料（平成3年）では、木質系廃棄物の年間の発生量は約3,000万 m^3 に対し、再利用されている総量が約210万 m^3 で、内訳は木材チップのうちパルプ用に65万 m^3 、燃料用に105万 m^3 、削片板・繊維板製造業に40万 m^3 といわれており、また、その他の資料でも数値がそれぞれ異なり、実態に適合した統計数値がない状況である。

2 チップ原料としての建築廃材

当連合会の会員で建築解体古材を木材チップに利用しはじめたのは、1968年（昭和43年）に紙・パルプ及び繊維板用として切削チップの製造を開始している。当時の背景として、森林資源が減少する一方、家屋等建築物の新改築が増加する中で膨大な建築解体材が廃棄物として産出し、不法投棄や環境汚染、焼却に伴う公害等が発生する実態から始めたものである。その後、重油の代替製品として、ボイラー燃料の生産を開始しており、現在ではこの部門の生産量は大きなウェイトを占めている。

以上のとおり、木質系廃棄物の利用については、相当長い経過を辿ってきたが、この分野においては産業廃棄物としての位置付けが昭和59年であること、リサイクルの必要に基づく法の成立が一昨年であること等からその実態が未だ不分明であり、調査を行い実態を把握する必要があると考える。

調査事項

- (1) 実施工場数
- (2) 製造加工設備の状況
 - ① 設備機械
 - ② 生産工程
 - ③ 従業員数
- (3) 需要別生産量
 - ① 紙・パルプ用チップ
 - ② 繊維板用チップ
 - ③ 燃料用チップ

- (4) 原料の入手方法
- (5) 専業、兼業別（経營業種）
- (6) 業界の要望事項
- (7) その他

第5章 木くずチップ工場の現状と問題点

1 木くずとは何か

建築土木工事、建築解体工事、製材工場、物流拠点その他諸々の場所で発生する古材木（故材）や加工端材は通称「木くず」と呼ばれている。

昭和45年に「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（以下「廃掃法」と略す。）が施行された時点では、木くずは、すべて一般廃棄物（以下「一廃」と略す。）であり、産業廃棄物（以下「産廃」と略す。）には含まれていなかったが、昭和58年の改正により、その一部が産廃に含まれるようになり、今日に至っている。

即ち、産業廃棄物の木くずは、施行令第二条二に次のように規程されている。

「木くず（建設業に係わるもの（工作物の除去に伴って生じたものに限る。）並びに木材又は木製品の製造業（家具の製造業を含む。）パルプ製造業及び輸入木材の卸売業に係わるものに限る。）」

つまり、建設業に係わる木くずの中で、建物の解体に伴って発生するもののみが産廃の対象で新築に係わるものはすべて一廃である。しかし、建設業に関連する木くずは、全て産廃と誤解されている向きもある。

例えば、近年各県が「県外産業廃棄物の適正処理に関する指導要綱」（通称「事前協議制」）を実施した際、新築系の木くず、つまりコンクリート型枠、木枠、木箱も産廃という誤解があったため、木くずは、広域的に動かなくなり、チップ工場の原料入荷が大幅に減少し、その結果燃料チップの供給がストップし、需要者が迷惑をこうむったという経験もある。

2 木くずチップ工場の概要

廃木材だけを専門に処理するチップ工場でチップ化される量は、150～180万トンで、対象となり得る原料の20%弱とみられる。これは、嵩にすると、東京ドームの7～8杯分にもなる。（木くず1㎡当たり200kg、東京ドーム124万㎡とする。）

木くずチップ工場は全国木材資源リサイクル協会連合会の関東支部傘下に27工場、東海支部傘下に9工場、近畿支部傘下に18工場あり、協会外の専門工場（主に地域的なことで未参入）が21工場、その他片手間にチップ化している木枠・型枠工場、建設廃棄物中間処理工場まで入れると全国で約80工場あると見られる。

チップ工場に持ち込まれる木くずは産廃の家屋解体材が1/3、ビルやマンション等

の新築時の一廃の木くず、コンパネ、木枠、型枠、窓硝子や電気機器の梱包材等が1／3、そして残りの1／3が同じく一廃の流通業からのパレット、木枠木箱類である。各チップ工場は受け入れに当たり処理費を徴収しているが、工場それぞれの立地条件で処理費価格は異なっている。

なお、一般的にチップ工場は、処理困難物として次のような物は受け入れないことが多い。

- ①生木、抜根、竹……通常のチップ工場が使っているハンマー・クラッシャーでは破碎困難。
- ②枕木………破碎してもボード用や製紙用にならないし、燃料用でも臭いや煙の問題で嫌われる。
- ③松杭………永年地中にあった為、乾かすのに6～10月かかるし、寸法が大きいのので切ったり割ったりせねばならない。
- ④パーティクル・ボード……破碎しても木粉しか出てこない。
- ⑤2×4家屋解体材…解体時粉々になっていることが多いし、パネルに挟んである保温材が剥がれない。

生産されたチップはパーティクル・ボード用、製紙（ダンボール紙用を含む）にも使われるが、この場合使える材料が家屋解体材の柱材か一部の梱包材に限られることもあり、生産量の20～30％である。大部分は工業用ボイラー（15～50T／H）の燃料になっている。ちなみに地区別の木くずボイラーの設置状況を示すと次のとおりである。

ボイラー缶数	合計月間使用チップ量
関東地区…… 8 缶（自家発電 4 基）	31,200トン／月
東海地区…… 8 缶（自家発電 なし）	18,700トン／月
近畿地区…… 8 缶（自家発電 なし）	<u>15,000トン／月</u>
	総計 64,900トン／月

チップ生産には、異物の分離が必要である。銑類は、磁選機で吸いつけて回収できるが銅、アルミ、ステンレスは吸いつかないので破碎する前に手作業で取除かねばならない。

破碎後にチップは振動篩にかけられ、通常60ミリ以上の再破碎され、6ミリ以下は篩下として篩落とされ、製品としては6～60ミリのサイズで出荷されるのが普通である。

製紙用、ボード用として出荷される通称「製品チップ」はこの後に水洗されることもある。

木くずチップ工場の、製造フローシートはおおよそ図5-1である。

篩落とされた篩下（6ミリアンダー）は、のこくずに代わって畜産汚泥や有機汚泥から有機肥料を作る時の水分調整用として引っ張りだこになっており、一旦チップ工場に持ちこまれた木くずは100%再資源化されていると言える。

3 木くずチップ企業の全国組織

昭和60年頃から、関東、東海、近畿の各地区毎に順次、「木くず燃料チップ協会」が設立され、それぞれの地区ごとに情報交換等を行っていたが、前述のように、平成2年頃より各県が採用をはじめた「事前協議」の影響を受け、各地とも木くずの入荷が極端に悪化し、燃料チップの供給切れという事態さえ起こった。このため、各地域協会は、それぞれに陳情書をつくり、それぞれの自治体や関係団体に、野焼防止、適正処理を訴えたが、各地域バラバラでは、インパクトが弱いという反省から、関係者が協議し、3地域を統合した、「全国木材資源リサイクル協会連合会」を平成4年1月に発足させている。同連合会は、会員の拡大による組織の強化に力を入れるとともに、木くずのリサイクルの促進、木くず工場の持っている諸課題の解決に努力しているところである。

全国木材資源リサイクル協会連合会

事務局——市川燃料チップ株式会社

東京都江戸川区平井3-23-17

Tel 03-3636-3280

関東支部：関東木材資源リサイクル協会（加盟社数 9社、工場数 27）

事務局——同上

東海支部：東海木材資源リサイクル協会（加盟社数 9社、工場数 9）

事務局——フルハン工業株式会社

愛知県海部郡弥富町大字楠1-118

Tel 0567-68-2800

近畿支部：近畿木材資源リサイクル協会（加盟社数 13社、工場数 18）

4 木くずチップ工場の抱える問題点

(1) 木くずチップ価格の低迷

現存する大方のチップ工場が設置された昭和57～60年頃は、原油1バーレルは28ド

ル、円は1ドルが250円であった。ボイラー燃料価格は1Kcalで、C重油を1とすると、石炭はその半分、木くず燃料チップはそのまた半分で、その価格ならば、チップ工場は処理費を取らなくても何とかやっていけた。それが今では1バーレル16ドル、1ドルは115円である。

現在のような円高、原油安では、当然ボイラー用の重油の価格は下がり、石炭も木くず燃料チップの値段もそれに比例して下げられ、専門のチップ工場は処理費を徴収しても苦しく、需要者側にもメリットが無くなり、木くずボイラーの新設はほとんど望めなくなっている。事実、昭和61年以降木くずボイラーの新設は1件も無いというのが実情である。

また、ボードや製紙用のチップも現在のような不況下では需要は大幅に減り、一部ではチップの値下げが始まっている。

再資源化されたチップ使用家への減税や補助等の政策発動が期待している向きが強い。

(2) 原料としての木くず供給の季節性

原料となる木くずは、毎年4～10月の夏場には家屋解体も建設も盛んで出荷量を上回る入荷があるが、一方需要家側のボイラーは電力費の高い真夏に工場そのものが長期の夏休みを取ることもあり、ボイラーの定期検査（官庁検査）を25～45日かけて行うのが普通で、この間燃料チップの需要は全く無く、木くず或いは生産したチップは溜まる一方である。反対に11～3月の冬場には木くずの入荷は夏場の40～50%しかない。従って夏冬それぞれの対策の為、木くずチップ工場はチップか木くずを大量にストックせざるを得ず、広大な敷地を必要とすることになる。

(3) 木くずチップ工場の立地問題

チップ工場の立地は、木くずの集荷を考慮すると、都市又は都市周辺が望ましいが、都市計画地域では、周辺住民の同意を得ることが難しく、都市計画法による審議会をクリアすることは至難である。

となると、ねらいとする工場立地は、市街化調整地域になるが、この地域では、建物の建設が認められないため、工場も生産したチップの貯蔵も露天にならざるを得ず、チップの水分問題が生ずる。（ボードや製紙用チップは絶乾で取引される。また、燃料チップでも、通常25%以上の水分はペナルティとして値引きされる。）また、建物が建てられないとなると、法令で定められた、「飛散防止」措置も難しく、管理事務

所の設置も困難という問題もある。

(4) チップ市場の拡大

木くずは、廃棄物の中では比較的良く再利用されている方ではあるが、先にも述べたように、解体材を中心に未利用のものが相当残されており、その再資源化が期待されているところである。

最近、ゼネコンやハウスメーカーが主導で建設される中間処理施設等では、必ずといっていいほど木くずの破碎によるチップ生産設備が設置されるようになってきている。

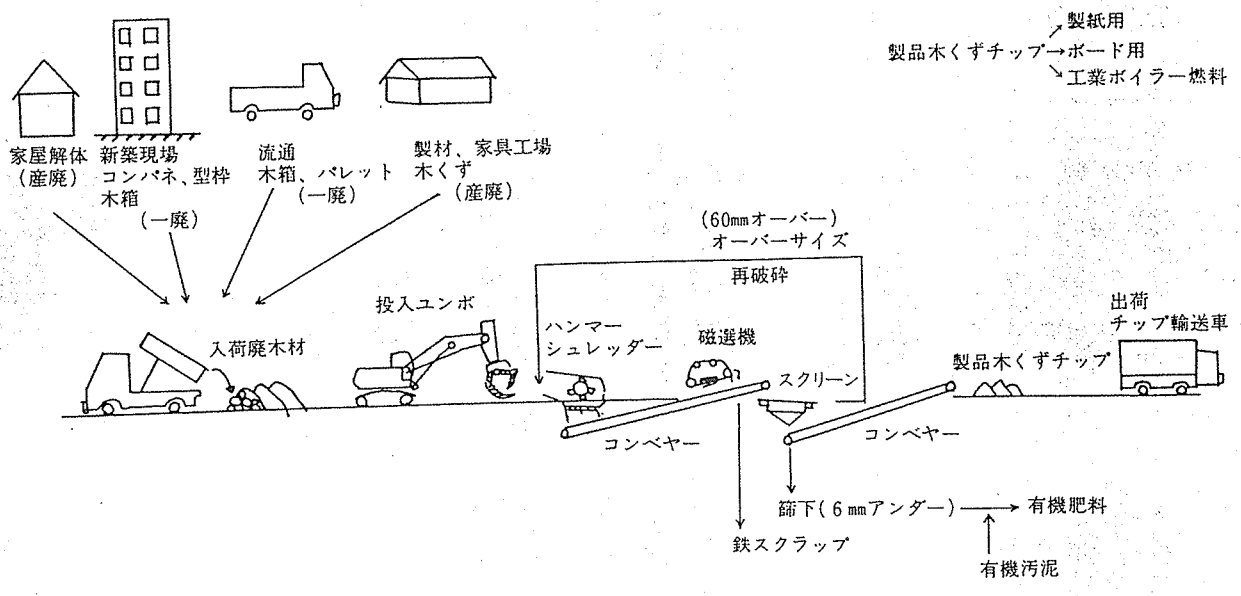
しかし、チップの需要がほぼバランスしている現状では、工場の増設は、生産過剰になるだけと予想されてる。各自治体は、古紙や空き缶の収集に努力しているが、製紙メーカーや製鉄、アルミメーカーが減産している不況下では、リサイクルはなかなか思うようになっていないのが現状である。木くずチップも、生産と見合う需要がなければ、生産増は、既存の市場を掻き乱すだけである。

木くずの適正処理、再資源化を進めるためには、どうしても木くずの需要の喚起が必要である。

今までは、木くずチップ工場が自らの力で需要を開拓し、客先を作ってきた。しかし、現在のような重油安の情勢下ではこれ以上市場拡大は無理とみられる。価格の項でも触れたように需要家が木くずチップの採用に魅力を感じるような政策が是非望まれるところである。

なお、木くずチップ工場の関係者は、チップ工場が法的にも政策的にも明確な位置付けがなされていないという認識を持っている。

図5-1 木くずチップ製造フローシート



第6章 パルプ工業と木質廃材

1. はじめに

紙パルプ工業はその主原料を木質繊維に頼っているため、木質資源確保は近代・紙パルプ産業の成立以来、重大関心事であり、常にその確保と有効利用に積極的に取り組んできた。例えば昭和30年代には拡大造林の際に支障となる前生低質広葉樹の利用開発や、今日のパルプ原料の主役の一つとなっている製材残材利用の開始、その他、虫害材、風倒木、林地残材、間伐材の利用等、その時代に即応した木質資源の有効利用に取り組んできている。

今回、木質廃棄物再資源化対策の一つとして取り上げられている古材（家屋解体材、梱包材等）についても、昭和30年代からチップ化して利用され、また、樹皮やチップダスト等も自家発電用燃料として他の木質廃棄物と共に利用されている。

ここでは最近の古材の利用概況について述べるが、詳細は現在行われているアンケート調査の結果を待つこととしたい。

2. 紙パルプ工業の原料事情

平成4年のわが国の紙、板紙生産量は2,832万トンで、この生産に使用された繊維原料は古紙1,484万トン（52%）、輸入パルプ248万トン（9%）、国産パルプ1,098万トン（39%）となっている。国産パルプ生産に使用されたパルプ材は表-1に示すように3,743万m³で、この内訳は針葉樹が46%、広葉樹が55%となっている。また同年のパルプ材入荷量は、国産材が1,593万m³、輸入材が2,127万m³、合計3,720万m³で、輸入材比率は57%となり、近年その比率が高まっている。

表6-1 平成4年のパルプ材需給

（単位：千m³、%は前年比）

区 分	消 費		入 荷					
			国 産 材		輸 入 材		合 計	
	%		%		%		%	
針 葉 樹	16,792	93.7	8,700	96.6	8,017	87.2	16,717	91.9
広 葉 樹	20,633	96.7	7,225	88.3	13,258	99.2	20,483	95.1
計	37,425	95.3	15,925	92.7	21,275	94.3	37,200	93.6
（参考）	消 費	針葉樹比率：45%			広葉樹比率：55%			
	入 荷	国産材比率：43%			輸入材比率：57%			

3. 古材チップの利用状況

先にも述べたように、昭和30年代に飛躍的に増大したパルプ材需要に対処するため、チップ輸入が開始される以前に製材残材利用が始められたが、これにやや遅れて古材の利用も始まっている。

日本製紙連合会が古材関係の調査を行うようになったのは、表6-2で見られるように昭和60年からである。それ以前は製材残材チップに含めて処理されていたが、量が増加してきたため、新たな資源として虫害材、間伐材とともに別集計されることとなったものである。なお、これらの調査は、関係チップ工場からの報告と一部推定によっている。

表6-2 古材の入荷量と国産針葉樹チップに占める割合の推移

年次	紙パルプ工場への 入 荷 量 m ³	国産針葉樹チップ に占める割合 %	入 荷 量 指 数
昭和60	476,967	6.4	100.0
61	436,767	6.1	91.6
62	448,534	6.3	94.0
63	412,516	5.5	86.5
平成 1	405,727	5.3	85.1
2	433,220	5.7	90.8
3	441,269	5.8	92.5
4	394,639	5.2	82.7

紙パルプ工場への古材の入荷量は昭和60年以降ほぼ40万m³台で推移し、国産針葉樹チップに占める割合も5~6%と一定で、相当成熟した利用段階にあるといえる。これは

- ①価格が安く、品質の良い輸入チップの入手が容易になったこと
- ②紙パルプ向けの古材チップは洋紙用と板紙用に大別されるが、洋紙用では品質要求度が特に高いこと
- ③近年の古材は以前のものに比べて木質部に付着した物質が複雑かつ多様となっており、これらの分離が困難なため、利用できる数量に限界があること
- ④重機械による家屋の解体や非木造家屋・非木質梱包材等の増加により、まとまった原料の集荷が困難となってきたこと
- ⑤品質問題から価格が低位に置かれていること

などによるものである。

また、表6-3で見られるように、地域別の古材チップの供給量（生産量）は関東32

％、近畿29％、東海27％と大都市圏に集中しているが、パルプ工場への入荷量は工場配置の関係もあって、東海49％、関東21％、近畿16％となっており、かなりの量が地域間で交流されている。

なお、中国地区ではチップ流通業者による集荷、納入が行われているため、実情が明らかでない面がある。

表6-3 古材チップの地域別の供給量とパルプ工場入荷量（平成4年）

区分 地域	供給量		パルプ工場入荷量	
	数量m ³	％	数量m ³	％
北海道	16,518	4.2	16,518	4.0
東北	1,350	0.3	1,350	0.3
関東	126,923	32.2	81,213	21.0
北陸	5,831	1.5	-	-
東海	106,117	26.9	194,148	49.0
近畿	113,690	28.8	60,700	16.0
中国	-	-	-	-
四国	15,100	3.8	31,600	8.0
九州	9,110	2.3	9,110	2.0
合計	394,639	100.0	394,639	100.0

4. パルプ向け古材チップの品質上の問題点

4.1 洋紙関係

洋紙向け古材チップの品質としては、異物が付着、混入していないものが要求される。異物のうち鉄類等はチップ化の工程である程度の除去が可能（ただしチップターの破損、磨耗等の問題はある）であるが、致命的な問題はビニール等プラスチック類と炭化物の混入である。プラスチックはパルプとほぼ同一比重であるため、製紙工程での分離が困難なうえ、混入した場合には紙の表面に半透明のスポットとなって現れ、商品価値を大きく損い、また、炭化物は漂白が不可能で、混入した場合はこれも商品価値を損う。また、これらが混入した場合には大口ロットに拡散するため、その損害は極めて大きいものとなる。古材にはこのような異物の混入がどうしても起こりがちであるが、特に最近の古材にはプラスチック類の付着が多く、このため洋紙用には敬遠され気味となっている。

4.2 板紙関係

板紙向け古材チップに対する品質要求度は洋紙向けほど厳しくないが、基本的には洋紙向けに準じている。

一例として、板紙工場と取り引きのある古材チップ工場での原料受け入れについて見る

と次の通りである。

- ①無分別のものは受け入れない
- ②分別された木質系原料のうちでも次のものは受け入れない
 - ・コンパネ（砂が付着しているため）
 - ・レザー、ビニールなどが貼ってある材（主として内装材、家具材）
 - ・プラスチック合板、化粧合板
 - ・根株、枝葉の付いている生木

4.3 パルプ適性関係

古材をパルプ化した場合の問題点としては、経年劣化によるパルプ収率の低下と引裂き強度の低下、さらには粘度の低下があげられる。このうち、パルプ収率の低下はコスト上昇をもたらし、引き裂強度の低下と粘度の低下は針葉樹パルプ本来の性質（維持が広葉樹にくらべて長くて強い）を損うものであって、このような品質上の問題点が古材の利用拡大をはばむ一因ともなっている。

5. 古材利用拡大への取組み

パルプ用としての古材チップの利用状況と問題点は以上のとおりであって、近年、ますます厳しくなる品質や価格に対する要求への対応もあって使用量は頭打ちとなっている。

一方、環境問題、資源問題への対応も迫られており、その解決策の一つとして古材の利用拡大があげられている。このため古材チップの品質向上面での指導強化やコスト低減のための努力要請等を行っているところである。なお、パルプ工場の中には古材チップ専用のサイロを設置し、他のチップとの均質的な配合により、品質安定化を図る等の努力を行っている例もある。

6. 燃料としての利用

紙パルプ工場では自工場で発生する樹皮、チップダスト、古材等のほかに、近隣のチップ工場からチップダスト、低質の古材チップ等を購入し、燃料として利用している。これらの業界トータルの数量は把握されていないが、現在おこなわれているアンケート調査にはこれらの調査項目もあり、後日明らかになるものと思われる。しかし、昨今の円高による石油価格の下落もあって、古材チップの燃料としてのコスト競争力には非常に厳しいものがあり、現在では輸送費の負担も困難ではないかと見られている。

なお、燃料材といえども異物の混入や塩分の付着等は燃焼炉や搬入設備の損傷につながるため、相応の配慮が必要である。

7. 古材チップ工場側の諸問題

需要側から類推すれば、①原料集荷の困難化（重機械による家屋の解体、非木造家屋の増加等による集荷の困難化、集荷コストの上昇、労務の確保難）、②付着物の多様化による分別の困難化、③販売価格の低下（輸入チップや古紙の価格との競争）、④工場立地確保難等が考えられるが、当検討委員会に関係委員が参加されているため、その検討結果を待ちたい。

8. 今後の方向

木質廃棄物の再資源化について、紙パルプ業界が従来以上にどのような協力や対応ができるかについては、今後の調査、検討によるところであるが、基本的には①古材チップ供給側は輸入チップや古紙等他の原料との競争力のある品質及び価格の実現を図ることであり、②需要側としては古材チップの利用拡大について、今一層の研究、取り組みに努めることにある。また、古材チップの生産にともなって発生するダストなどの燃料への利用拡大についても研究し、木質廃棄物にかかわる諸問題の解決に努める必要がある。

第7章 繊維板、削片板工業と木質廃材

1 繊維板

1.1 組成・原料

繊維板とは植物繊維を主な原料として板状に成形したものと定義されている。植物繊維なら何でも利用できることからワラ、バガスなどの利用も可能である。しかし我が国の場合は合板、製材の残材の有効利用からスタートしているので現在までは木質原料が主原料となっている。このように未利用材の有効利用は繊維板、パーティクルボードとも大きな特徴の一つである。

繊維板は木材チップを連続蒸煮してやわらかくした上で繊維状に解繊し、これを成形、熱圧または乾燥して板にしたものである。製品の密度によって三種類に分類される。すなわち成形後ホットプレスで圧縮する際、圧力の程度により硬質繊維板または中質繊維板(MDF)となり、圧縮せずにゆっくりと乾燥させ水分を取り除くと軟質繊維板となる。

パーティクルボードとの違いは一口にいうと木材を小片化した段階で板にしたものをパーティクルボード、繊維状までに解繊して板にしたものを繊維板として区別できる。

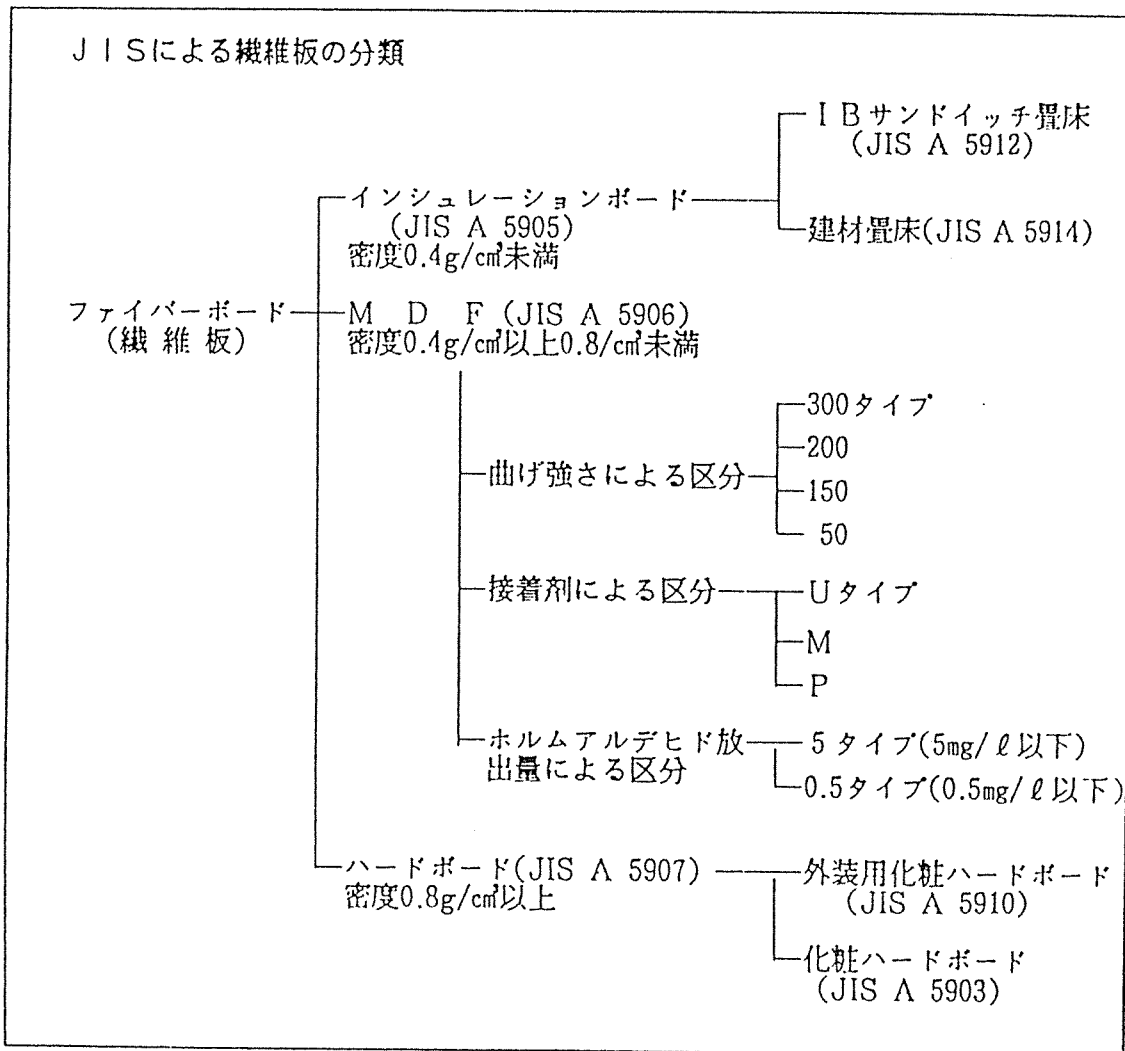
1.2 種類(分類)

・用途

繊維板はJIS規格によって三つに分類されている。製品の板の密度によって 0.4g/cm^3 未満のものを軟質繊維板(インシュレーションボード)、密度 0.4g/cm^3 以上 0.8g/cm^3 未満の板を中質繊維板(MDF)、密度 0.8g/cm^3 以上の板を硬質繊維板(ハードボード)として分類している。

インシュレーションボードの種類はA級、B級、シージング、さらにT級ボードに分かれており、A級は主原料が木材であり、B級はワラ、パルプかすなどを混入して使用しているものである。シージングボードはA級を基材に耐水性の向上を目的としてアスファルトを含浸させたもので住宅の断熱下地板として用いられている。T級ボードは畳床用として開発されたものでクッション性等に配慮し密度も低めに設定した板である。

MDFはMedium Density Fiberboardsの略で近年急速に世界的に市場が拡大されてきている。



J I S規格による分類はパーティクルボードと基本的には同一であり、曲げ強さ、接着剤、ホルムアルデヒド放出量等によって区分される。M D Fがパーティクルボードと違うところは木口面の緻密さにある。したがって家具木工分野でも扉や引き出し前板など切削加工が伴うような用途に用いられている。最近ではさらにドア一枠、長押、巾木など住宅部材としての用途も拡大している。

ハードボードは密度が高いため薄くても強度が高いのが特徴であり、自動車内装に広く用いられている。木質であるため温度に対する安定度が高く、しかも金属板のように打ち抜き、曲げ加工等が容易にできることが高く評価されている。

2 パーティクルボード

2.1 組成・原料

パーティクルボードとは木材を小片化してその一つ一つに接着剤を噴霧塗布したのち成型熱圧した密度 0.5g/cm^3 以上 0.9g/cm^3 以下の板である。

通常、小片は細かいものとやや粗いものの二種類が用意され成型時において板の芯層部分に粗いものを配し、表面にいくにしたがって細かいもので構成するいわゆる多層構造になっている。

パーティクルボードの原料はすべて木材であり小片化して使用するため合板や製材の残材などいわゆる未使用材の有効利用が図られるところに繊維板同様大きな特色がある。

さらにパーティクルボードに使用される接着剤も重要な要素で現在では主に尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂がそれぞれ目的に合わせて用いられている。

2.2 種類（分類）

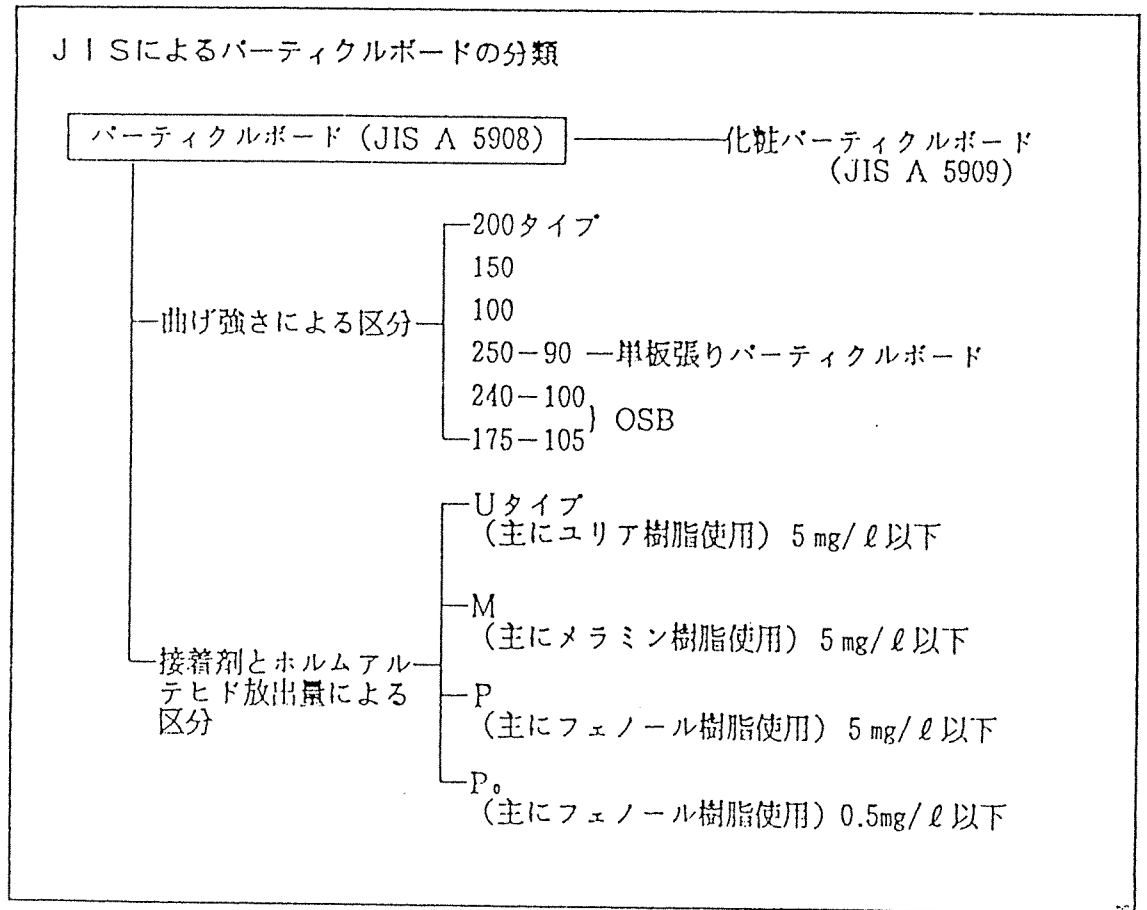
・用途

パーティクルボードはJIS規格によって曲げ強さと接着剤を中心に分類されている。すなわち一般的には曲げ強さでは100、150、200タイプ等に分類される。一方接着剤による区分は主に使用した接着剤によってU、M、Pの3タイプに分けている。これらの組合せによって150Uタイプ等と称している。

パーティクルボードの厚さは3mm～40mm位までの間で2～3mm間隔に各種厚さがあるが、通常は8mm未満を薄物、8mm以上を厚物として区分している。生産されている厚さの中心は12、15、20mmにある。

パーティクルボードの用途は厚物の場合、家具木工が全体の55～60%、建築25～35%、電機器10～15%とこの三分野で殆どを占めている。家具木工分野は従来のパネルの芯材としての利用から近年は化粧板を含めたベタ使用が進んでいる。

JISによるパーティクルボードの分類



また建築向けは耐水性の向上や大板からのカット歩止まりの良さ等が評価され近年需要を伸ばしている。プレハブ住宅の床下地と集合住宅を中心にした置床工法用パネルとしての用途が主である。この他構造材料としては建設省告示によって一般木造住宅と枠組壁工法住宅における耐力壁材料として壁倍率が認定されているのを始め、住宅金融公庫融資住宅の工事共通仕様書にも耐力壁、床下地、屋根下地張りの標準材料となっている。

電機器向けはテレビ、ステレオ等のキャビネットである。

3 発展の過程

木材の高度有効利用産業という大きな使命と期待を背負ってスタートした繊維板、パーティクルボード工業も今年で35年余りを経過するまでになった。

我が国において初期の昭和30年代がハードボード、インシュレーションボードを中心にした発展期とすれば、さしずめ昭和60年代はパーティクルボード、MDFを中心にした発展期と見ることもできる。というのも、とくに生産設備機械から見ても前者は一つの完成された形として推移してきているのに対し、後者はご承知の通り連続式プレスに代表されるように新しいタイプのもものが種種開発、導入されているのが現状である。

ハードボードを用途別に見れば生産初期に自動車内装や電機器キャビネットにいち早く定着させ、需要の中心にさせたこと、さらに昭和40年代初めから飛躍的な伸びを示したハードボードサイディングがある。現在は電機器やサイディングのシェア低下の中で、自動車内装や梱包用途を中心に展開している。一方インシュレーションボードは早くからそのほとんどを化粧天井や壁材として発展させてきたが、住宅の不燃化の高まりとともにシェア低下を余儀なくされる中で、昭和50年代に入るや省エネルギー住宅政策の高まりの中で、断熱下地材としてのシーリングボードの拡大、さらに時を同じくしてインシュレーションボードを畳床に使う技術開発によるT級ボードの進出で現在では畳床がトップシェアとなっている。MDFについては我が国では歴史が浅く、昭和47年に出現し家具木工分野を中心に地道な需要開拓が進み、その後1社の参入により市場開拓も一段と活発化し、現在では家具木工分野を中心に住設機器、住宅部材分野で拡大傾向にある。

一方パーティクルボードも家具木工分野からスタートしたが、一方で耐水性の向上を図ってMタイプ、Pタイプを開発した。建築分野では昭和40年代にルート物下地板として市場参入したが、合板価格の影響を大きく受けることとなり、メーカーは徐々にプレハブ住宅などの工業需要にウエイトを移し、現在はルート物の下地はごく少量となる大きな変化を示している。建築分野で特筆すべきは乾式遮音置床工法用ベースパネルとしてのパーティクルボードの採用である。これは住宅・都市整備公団での標準仕様になってから急速に拡大し、現在では公団はもちろん、マンション等の集合住宅、特殊建築物等に拡大している。このように昭和50年頃より、パーティクルボードの建築構造材としての利用技術開発が活発化した。

家具分野もフラッシュパネルの芯材中心から業界あげて取り組んだ「ベタ」使用の普及も各メーカーの二次加工設備の相次ぐ導入により着実に広がりを見せてきている。

4 原 料

4.1 全 般

繊維板、パーティクルボードの原料消費量はチップ、合単板製材残材、素材を合わせて年間 300万 m^3 の水準である。内訳としては木材チップが全体の80%強に当たる 250万 m^3 、つづいて合単板、製材残材が55万 m^3 となっており素材の消費は年々減少傾向にある。以上のような種類とは別にソウダスト、パルプかすなど25千トン前後消費されている(表)。

この割合はボード工場入荷時の状況であり、合板、製材、解体材等の残材を国内チップ業者によってチップ化されたものをボードメーカーが購入しているためチップ比率が高くなっている。

繊維板、パーティクルボードの原料消費動向

単位：千 m^3

	昭和58年	59	60	61	62
素材	52	33	11	7	4
残材	443	435	448	434	482
木材チップ	1,822	1,897	2,045	2,087	2,250
計	2,317	2,367	2,504	2,528	2,736
指数 (58年=100)	100	102	108	109	118
その他の原料	18,101t	18,714t	21,018t	17,281t	28,044t
	63	平成元年	2	3	
素材	2	1	1	0	
残材	485	503	520	547	
木材チップ	2,452	2,519	2,516	2,460	
計	2,939	3,023	3,036	3,007	
指数 (58年=100)	127	130	131	130	
その他の原料	33,000t	29,132t	25,543t	24,468t	

資料：通商産業省「建材統計年報」による。

4. 2 木質廃棄物の原料への利用

木質廃棄物の原料への利用状況については製造工程等からして削片板（パーティクルボード）での利用が一步進んでいるのが現状である。

林野庁が実施したアンケート調査によるとパーティクルボード製造業16工場において、利用されている量は年間で約40万 m^3 となっている。

これはボード業界全体の消費量 300万 m^3 の約13%に相当する量である。

この調査は平成2年の実態であり、その後の状況からして木質廃棄物の原料への利用率はさらに上がって20~25%ぐらいの水準になっているものと思われる。

木質廃棄物の種類別、仕入先別に見ると、家屋解体材が全体の90%近くを占めて圧倒的に多く、つづいて梱包廃材、パレット廃材等となっている。

仕入先別では廃業廃棄物処理業者からが全体の50%弱となっている。廃木材の原料利用についてメーカーの意見を見ると次の通りとなっている。

(1) 「今後解体材等の廃木材を原材料として利用しますか」との間に対して調査全工場が「YES」と解答

(2) 「将来、廃木材の原材料比率をどのくらいにしたいと考えていますか」との間には

- a 約10%と解答した工場は 2工場 (全体の15%)
- b 約20%と解答した工場は 5工場 (全体の39%)
- c 約50%と解答した工場は 3工場 (全体の23%)
- d 全部と解答した工場は 3工場 (全体の23%)

(3) 廃木材の再生利用に当たって国に対する意見・要望等

- a 廃木材が安定的に集荷できるようなシステム作りを
(建築解体工事における分別解体の指導)
(建築解体材の集荷・配送コスト対策)
(廃木材の適正な処理について指導・普及)
- b 異物除去に問題があり苦慮している、異物に対する処理方法の研究及び費用負担を
- c 機械導入に伴う税制上の優遇措置及び関連施設に対する資金援助を
- d 廃木材の埋め立て処分の規制強化を
- e パーティクルボードの需要拡大(住宅、産業用へ)について、行政面からのバックアップを
- f 間伐材、根曲材、伐根等を利用しているが価格をもう少し下げしてほしい
- g 一般廃棄物と産業廃棄物の分類を分かりやすくしてほしい

4.3 業界としての取組み

アンケート調査でも分かるように廃木材を原料として利用する時に一番問題になるのは木質以外の金属、砂、プラスチック等の異物混入である。

ボードの製造工程上チップ状のものを小片または繊維状に細かく機械的に処理して乾燥する際に金属片の混入によって引火の原因にもなり、さらに製品に混入すると鋸断加工において刃物をいためるなどのクレームとなってはね返ってくる。

こうしたことが利用率の向上に支障となっていることは事実である。

日本繊維板工業会は早くからこの点を重視し、林野庁に異物除去装置の開発を提案し、平成4年度と5年度の2か年に亘って「木質系廃棄物再資源化利用技術開発事業の一環として補助金を受け、本格的な装置開発に取り組んでいる。

これらの成果によって原料としての利用率の一段の向上に期待がかかっている。

今後のボード原料を見通した時、合板、製材工場からの発生は減少する方向であり、低質材による原料確保は一層厳しくなる方向である。したがって廃木材の原料への利用促進は非常に大事な課題である。

第8章 バーク堆肥の現状と問題点

まずバーク堆肥とは、広葉樹や針葉樹の樹皮を主原料とし樹皮に鶏フン・尿素（または硫安）・発酵促進剤等を添加して好気性高温発酵させ、本発酵期間堆積中5～6回の切り返しを実施しさらにそのあと十分に熟成したもので、理想的な有機質土壌改良材である。

現在では、バーク堆肥は環境にやさしい土壌改良材として脚光を浴びるようになり、年々需要も農業・法面緑化・造園緑化等使用分野を広げながら順調に伸びてきている。しかし、最近の国内のチップ業界の低迷から原料不足という問題が生じてきた。これから新たな樹皮原料を研究しなければならない時代に突入してきている。

1. バーク堆肥の原料の需給

現在バーク堆肥に使用されている樹皮は、国内産広葉樹樹皮・米材樹皮・北洋材樹皮・国内産杉檜樹皮等がある。昭和30年代より製紙工場等で剥皮され、山積みされた樹皮の処理のために開発されたバーク堆肥ではあったが、ここ数年の外国産チップの増加及びパプルの崩壊後の不景気による国内チップ業界の低迷のために、広葉樹樹皮はかなり品薄になってきている。又、米材樹皮も輸入丸太に樹皮がついていない状態で入荷するようになったため、これもかなりの品薄状態になっている。このように、従来から使われてきた樹皮が品薄のために現在脚光を浴びているのが、北洋材樹皮と国内産の杉檜などの針葉樹樹皮である。

北洋材樹皮は現在廃棄物として処理する所があるが、発生場所が舞鶴・富山・酒田などの日本海側に面しているため大量消費の東京・名古屋・大阪などの大都市圏から距離が離れているのがネックになっているようである。最後に杉・檜であるが従来は腐りにくいので使用できなかったが、製造技術の進歩によってバーク堆肥の原料として使われるようになり、現在日本バーク堆肥協会の中において数社の使用がみられる。これは樹皮処理の一環としてのものと、米材樹皮や広葉樹樹皮が手に入れにくくなったため、代替の必要にせまられてのものともである。又、杉・檜の樹皮は繊維質が多く急激に腐植しない性質を利点に生かした利用も見られるようになってきている。

原料の現状は以上の通りであるが、全国的にみて原料不足はこれからの大きな問題になると思われる。

2. バーク堆肥の品質

バーク堆肥の特性には次のようなものがある。①塩基交換容量が高いため、肥えもちを良くする。②保水性が良く乾燥を防ぐ。③緩衝力が高く、植物の栄養障害を緩和する。④耐久力性が強いので、効果が永続する。⑤均衡のとれた肥料の三要素および微量元素を適当に含んでいる。⑥有用微生物を多量に含み、土壌病害の発生を防止する。⑦各種植物成長促進物質を含み、特に発根を促進する。⑧土壌の団粒化を促進し、好ましい腐植土壌を作る。

以上のような特性を十分発揮し製品の安全性を確保するために、（肥料取締法では特殊肥料に属しているため品質基準の設定や表示は義務づけられていないが）日本バーク堆肥

協会では次のような品質基準を作り製造している。

表 8 - 1 各バーク堆肥の主なる品質基準

項 目	バーク堆肥	タバックス
有機物の含有率（乾物）	70%以上	70%以上
炭素率〔C/N比〕	35以下	35以下
塩基交換容量〔CEC〕（乾物）	70me/100g以上	70me/100g以上
pH	5.5 - 7.5	6.0 - 7.5
水分	60 ± 5%	60 ± 2%
幼植物試験の結果	生育阻害その他異常を認めない	
全窒素〔N〕（乾物）	1.2%以上	1.5%以下
全リン酸〔P ₂ O ₅ 〕（乾物）	0.5%以上	1.0%以下
全カリ〔K ₂ O〕（乾物）	0.3%以上	0.5%以下

*タバックスは、日本タバコ産業株式会社の指定された品質基準であり、日本バーク堆肥協会の登録商標である。

2.1 有機物の含有率

一般的に有機物を施用することによって土壌中の有用微生物が増殖される。堆肥中の有機物とは炭素C、水素H、窒素Nなどで構成されているが、これを燃焼することによって焼失する部分が有機物である。通常、灼熱損量として測定される。残査は灰分であり、無機物を含有している。バーク堆肥の場合、一般的に有機物含有量は75%~85%の範囲だが、製造過程において土砂が混入されるのを防ぐ意味で70%以上にしている。

2.2 炭素率〔C/N比〕

C/N率は有機質資材の分解の難易を表す指標であると同時に、堆肥化の程度を表す指標としても用いられている。しかし、バーク堆肥の場合は原料バークに窒素質肥料を混合し、C/N率35以下で発熱発酵促進を行わせていることから、堆肥化の熟度指標にはなりにくいものと考えられる。一方、バーク堆肥を他の有機質資材や堆肥類と比較するとき

には、C/N率が大きければ窒素供給量は乏しく、反対にC/N率が小さければ窒素供給量は大きいという比較値としても利用される。このためC/N率はバーク堆肥の窒素供給力の目安として表すこととし、その基準値を3.5以下とした。

2.3 塩基交換容量〔CEC〕

塩基交換容量とは、アンモニア(NH₄)、カリウム(K)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)などの塩類が、堆肥中の腐植に吸着保持される現象を塩基交換容量と呼んでいる。この現象はプラス(+)に荷電している陽イオンが吸着されることを表し、陽イオンの大部分が化学肥料の主成分であることから、保肥力を表す指標として用いられている。バーク堆肥の場合には、野外堆積によって塩基交換容量は増大し、また、本堆積、後熟段階でも塩基交換容量は明らかに増大している。これが、バーク堆肥の大きな特徴であり、熟度を表す指標になる。

2.4 pH

原料樹皮のpH値は通常酸性を示し、そして堆肥化にともない微酸性～中性へと変化する。これは微生物分解としては最適な条件である。酸性条件下での有機物の分解はカビ類が繁殖し、これが水分をはねのけるようになり、水分の不足が堆肥化を停滞させる原因になる。針葉樹・広葉樹ともに、剥皮直後の新鮮樹皮から仮積としての野外堆積期間中の変化が大きく、樹皮に含有している植物に対する酸性阻害物質は、その大部分が流出したものと考えられる。また、本堆積では発酵促進剤として混合された鶏フンには、8～10%の石灰分を含み、これも堆肥資材のpH値を中和させながら堆肥化を促進させるものである。

2.5 幼植物試験

特に日本バーク堆肥協会では幼植物試験を重要視している。幼植物試験とはバーク堆肥の熟度が色調や手触りで求めることが困難なときがある。このため6～10ヶ月以上発酵発酵したバーク堆肥の製品について故高橋和彦先生(元静岡大学農学部教授)によって確立された「キュウリ・トマトによる培土資材検定法」に準じて、日本バーク堆肥協会ではキュウリによる幼植物試験を行っている。現在では、年中育てやすく、かつ、生育日数が少なくすむ「コマツナによる幼植物試験」に移行中である。

2.6 全窒素

堆肥化する堆肥原料バークの炭素量は45～55%程度で、窒素含有量の多いもの程、C/N率は少なく有機物の分解は促進される。しかし、バークには僅かな窒素成分しか含まれていないため、堆肥化の中では本堆積時に窒素質肥料や鶏フンを混合し、窒素を供給し、微生物発酵を促進させている。このため、堆肥原料のバーク堆肥中の窒素濃度は高い値を示す。又、堆肥化後の窒素濃度の上昇は、有機物分解に伴う炭素量の減少が重量減となり、その結果、窒素濃度は必然的に高くなる傾向を示す。

2.7 (P₂O₅)及び(K₂O)含有率

(P₂O₅) 0.5%以上及び(K₂O) 0.3%以上は主原料に対する副原料の配合比の関

係から出している。

3. 市場の状況等

農業分野では、近年の土づくり運動からバーク堆肥の知名度も増し、ウエイトも高まってきた。

造園緑化では公園緑地、道路整備、空港などの緑化工事に使われている。最近では、バーク堆肥の比重の軽さを利用して屋上庭園の人工土壌の一部として使われている。その他では園芸の土の材料としても使われている。

近年バーク堆肥の需要が伸びているのが法面緑化である。法面緑化とは、従来無土地で植物の生育しにくい、岩盤や特殊土（シラス、マサ）などに緑化することである。こういうところでは、必ず植物の生育する基盤を造成しなければならない。その基盤の主要原料にバーク堆肥、ピートモス、パーライトなどが使われている。近年、この法面緑化の需要が急速に増加しており、多少数量が重複するが、岩盤緑化協会調べで約13万トン、財団法人特別法面協会調べで約23万トンにも達している。

バーク堆肥の使用量は、平成3年度で農林水産省調べで約81万トンになっており、以上にみられるように、バーク堆肥は多方面にわたり需要が増加し、ここ数年着実に増加している。

今後ますますの需要が予想される中、原料確保・品質保証、ニーズに合った新商品の開発等が必要と思料される。

（引用資料）

藤田桂治：「バーク堆肥の特性」日本バーク堆肥協会 1991年

第9章 木造住宅解体

1 はじめに

わが国における木造建物の除却床面積は、1972年に2000万 m^2 を超えて以来、現在まで2000万～3000万 m^2 （平均2400万 m^2 ）の間にあり、この多くは住宅である。

木造建物の除却により排出される解体材の量は、建設時の投入原単位を0.19 m^3/m^2 その85%が建物に使用されたと仮定すれば、この20年間で年間平均で約400万 m^3 の解体材が発生していることになる。

この量は建築の年間需要の約1/6に相当する膨大な量であり、資源保護および環境保全の観点からも、その有効利用・再資源化の技術を確立することが急がれている。

このためには、解体材の発生量および解体材の特性を調査・実験により把握することは重要といえる。

本章では、このような観点から、解体材の発生量に関する調査結果と解体材の特性に関する実験を行い、その結果をとりまとめたものである。

2. 解体材の発生量に関する調査

2.1 調査方法の概略

解体材の発生量については、以下に示す3つの方法により調査した。

- ①住宅の新築時の投入原単位量から推定する方法
- ②住宅の解体に先立つ使用木材量から推定する方法
- ③住宅の解体時に木くずとして分別処理された量から推定する方法

ここで、①および②は、発生する木材量の全容を把握するためのものであり、③は再資源化可能な解体材の発生量を把握するためのものである。

以下に各調査により得られた発生量の結果を示す。

2.2 住宅の新築時の投入原単位量から推定した解体材の発生量

建設物価調査会による建築工事資材労働力需要実態調査報告書（54年度実績）〔昭和56年3月〕では、建築物に投入された材料の原単位量について構造種別、建物の用途別に合計4551件の調査結果をまとめている。

表3-1は、原典をもとにA：〔素材+製材〕、B：合板に分けて整理したものである。

これによると、木造住宅に投入される木材および製品は、素材+製材の合計では0.190 $m^3/10m^2$ である。また、合板の投入量は、2.681 m^2/m^2 である。

この投入量のうち、実際に建物に使用された量については、例えば、残材、切れ端等の量については、プレカットの導入時期、普及時期により大きく異なるが、一律の歩掛かりを0.85と仮定すれば、〔素材+製材〕および合板の発生量としては、それぞれ0.162 m^3/m^2 および2.28 m^2/m^2 となる。

ここで、当該年度の除却床面積を2400万 m^2 と仮定すれば、〔素材+製材〕および合

板はそれぞれ毎年約390万m³および5500万m²が発生していることになる。

表9-1 構造別・用途別面積原単位量（床面積10m²当たり）

投入量及び 構造 建物の 用途	建物の構造別木材の投入量〔素材：m ³ /10m ² ，合板：m ² /10m ² 〕									
	木 造		SRC造		RC造		S 造		ブロック造	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
住居専用	1.90	26.81	0.25	7.85	0.35	11.06	0.64	16.45	0.67	11.00
住・産併用	1.76	23.20	0.21	5.93	0.28	7.65	0.41	9.19	0.36	4.63
事務所	1.55	15.53	0.06	3.87	0.09	3.30	0.15	3.95	0.73	6.18
店 舗	1.87	12.12	0.03	0.99	0.07	2.63	0.12	3.08	0.02	0.86
工 場	1.52	15.10	0.03	2.72	0.04	1.49	0.07	2.26	0.05	0.31
倉 庫	1.21	11.13	0.04	2.62	0.07	4.02	0.08	1.83	0.13	3.45
学 校	1.29	20.39	0.13	6.52	0.12	6.72	0.27	11.07	0.34	6.70
病 院	1.62	21.77	0.07	1.11	0.12	5.53	0.20	5.48	0.48	6.80
そ の 他	1.64	16.17	0.09	4.04	0.16	2.84	0.22	6.23	0.54	4.65
使 途 総 合	1.87	26.09	0.17	5.58	0.24	7.72	0.30	7.62	0.62	10.15

(注) A：素材の投入量+製材の投入量の合計

B：合板の投入量

2.3 住宅の解体に先立つ使用木材量から推定した解体材の発生量

解体に先立って、当該建物に使用されている木材の量を調査した結果については、『木造解体建物から発生する木材の再資源化技術に関する基礎的研究』〔菊池雅史，明治大学理工学部建築学科大学理工学部研究報告 No.4(60) 別刷〕に調査結果が報告されている。

この調査は、当該建物の解体に先立って部位別に使用木材量を調査したもので、住宅10棟の調査結果が記載されている。これら住宅の供用年数は14～54年で、平均約30年である。その調査結果の概略を表9-2に示す。

表9-2 木造住宅に使用されている製材の量

住宅の 規 模	調査 件数	床面積 (m ²)	木材の使用量(m ³)		木口断面積50cm以上の木材の使用比率(%)				
			1棟当り	単 位 床面積 当たり	総発生量 に対する 比 率	床 組	軸 組	小屋組	室 内 造 作
2階建	3	69.5	7.835	0.102	50.5	1.7	40.5	5.1	0.1
		141.8	15.219	0.112	56.1	3.2	45.1	8.3	0.4
	平均	99.3	10.790	0.109	52.9	2.2	43.4	7.1	0.2
平屋建	7	14.9	2.690	0.112	38.2	3.8	23.8	8.6	0.1
		132.7	21.043	0.240	52.1	7.0	31.5	18.3	4.3
	平均	87.2	13.483	0.168	46.8	5.1	28.3	12.3	1.1
総 平 均		90.8	12.675	0.140	48.6	4.2	32.8	10.7	0.9

これによると、住宅に使用されている木材の量は、建物の規模、床面積等によってかなりの変動がみられるが、10棟の総平均値としては $0.14\text{m}^3/\text{m}^2$ 程度となっている。

この値と①で調査した新築時の住宅に投入された素材+製材の合計量 $0.19\text{m}^3/\text{m}^2$ との比は、 0.74 となる。

この調査結果をもとに、わが国における解体材の発生量を推定すれば、年間約340万 m^3 となる。また、断面が50cm以上の断面を有する木材の使用比率は48.6%であり、年間約170万 m^3 程度の比較的大きな断面を有する解体材が発生していることになる。

2.4 住宅の解体時に木くずとして分別処理された量から推定した解体材の量

住宅産業解体処理業連絡協議会は、木造住宅8棟の解体により発生した廃棄物の量および組成原単位に関する調査結果を『木造家屋解体工事に伴う廃棄物の組成分析調査』として報告している。これらの結果から、解体材の発生総量と混合廃棄物量についてまとめると表9-3のようになる。

表9-3 木造住宅の解体に伴う解体材の発生総量と混合廃棄物量（ 1m^2 当たり）

区 分	解 体 材 の 発 生 量				混 合 廃 棄 物 の 量			
	重 量		容 積		重 量		容 積	
	(kg)	(%)	(m^3)	(%)	(kg)	(%)	(m^3)	(%)
木 く ず	77.5	19.3	0.38	50.8	0.9	0.6	0.004	2.3
コンクリートガラ	156.1	38.9	0.13	17.2	3.3	2.2	0.003	1.5
ガラス・陶器くず	80.8	20.1	0.11	14.6	70.5	48.0	0.100	55.8
金 属 く ず	8.7	2.2	0.04	5.1	0.4	0.3	0.002	1.1
廃プラスチック類	1.8	0.4	0.02	2.1	1.5	1.0	0.001	7.2
残 土	70.3	17.5	0.06	7.8	70.3	49.7	0.058	32.1
た た み	6.2	1.6	0.02	2.4	0	0	0	0
合 計	401.5	100.0	0.75	100.0	146.9	100.0	0.180	100.0

この調査結果では、 1m^2 当たり約78kgの解体材が木くずとして発生している。また、混合廃棄物中にも 1m^2 当たり約1kgのミンチ状の木くずが含まれている。これらを合計すると、住宅 1m^2 当たりで約79kg程度の解体材が発生していることになる。

解体材がほぼ気乾状態にあり、その比重を平均0.4と仮定すれば $0.19\text{m}^3/\text{m}^2$ 程度となり、2.2で示した投入原単位の量に一致する。

2.5 まとめ

木造住宅から発生する解体材の量については、建物の規模（平屋、2階建て、床面積）構法（在来構法、 2×4 等）等により異なり、正確な推定は困難といえる。しかし、各種の調査方法により得られた推定発生量としては、 1m^2 当たり $0.14\sim 0.19\text{m}^3/\text{m}^2$ の範囲にあると考えてよい。

このことから、わが国においては、木造建物の解体により年間およそ340万～460万 m^3 の範囲の解体材が発生し、その殆どが木造住宅から排出されていると考えられる。

3 解体材の特性に関する調査・実験

3.1 はじめに

解体材の有効利用および再資源化に際しては、その発生量とともに特性を十分に把握しておく必要がある。本調査・実験は、2.3で引用した文献に報告されているものに基づいて、解体材の発生量を調査した建物10棟を含め合計11棟の住宅から発生した解体材の金物類の付着状況、断面の欠損状況および基礎的物性についての調査・実験結果をまとめたものである。

3.2 調査および実験の概要

3.2.1 調査建物の概要

木造住宅について合計11棟の調査を行った。これら調査建物の概略および調査事項の概略を表9-4に示す。

表9-4 調査建物の概要および調査事項の概略

建 物 概 要					解体材に関する調査・実験事項		
規 模	種 別	床面積 (m ²)	供 用 年 数 (年)	記号	発生量	断 面 欠 損 釘、金物 等の 状 況	物性一般 耐久性
2階建	戸 建	69.9	14	A	○	○	—
	戸 建	86.2	21	B	○	○	—
	集 合	141.8	21	C	○	—	○
	戸 建	128.1	54	D	—	—	○
平屋建	戸 建	14.9	不 明	E	○	—	—
	戸 建	73.7	18	F	○	—	—
	戸 建	132.7	18	G	○	○	—
	戸 建	84.9	28	H	○	○	—
	戸 建	79.3	32	I	○	○	—
	集 合	87.5	32	J	○	—	○
	戸 建	137.5	約40年	K	○	○	○

注：建物の解体は、いずれも手壊しによる。

3.2.2 調査・実験方法の概要

(1) 解体材の断面欠損の状況

柱、梁、母屋、土台等の主要部位から代表的解体材を抽出し、それらについて継手、仕口、貫等による断面欠損の形状・寸法を測定し、これをもとに単位長さ当たりの欠損数を算出した。

(2) 解体材に打ち込まれていた釘・金物の量

柱、梁、母屋、土台等の主要部位から代表的解体材を抽出し、これらの木材に打ち込まれていた釘・金物を釘抜き等で除去し、その長さ、腐食状況等を測定・観察した。

(3) 解体材の物理的性質に関する実験方法

建物に供用後32～54年経過した杉および赤松について、その基本物性に関する幾つかの実験を行い、新材との比較検討を行った。その試験方法の概略を以下に示す。

i) 基本的物性

検出特性値としては、気乾比重、含水率、収縮率、吸水量、吸湿量、圧縮強度、曲げ強度、ヤング係数等であり、試験方法は、それぞれ当該JASおよびJISを用いた。

ii) 乾湿繰り返しに伴う含水率変化

解体材から採取した試験片を乾湿繰り返し処理をし、その時の含水率の変化量を同一処理を行った新材試験片と比較した。検討に用いた試験体のおよび試験方法の概略を表9-5に示す。

表9-5 乾湿繰り返しに伴う含水率変化試験に用いた試験体の概略

樹種	供用時の部位	供用後の経過年数(年)	試験体種類		形状・寸法 (cm)	試験方法の概略
			記号	備考		
杉	—	0	S0	新材	3×3×12	・シリーズⅡ実験 20℃, RH 80%の湿空中で 2時間吸湿後, 20℃, RH60 %気中で6日間乾燥を1サイクルとする4サイクル
	柱	30	SH30	解体材		
		40	SH40			
		50	SH50			
	母屋	30	SM30	解体材		
		40	SM40			
50		SM50				
大引	30	SO30	解体材			
	40	SO40				
	50	SO50				
桧	—	0	H0	新材	3×3×12	・シリーズⅡ実験 20℃, RH 80%の湿空中で 2時間吸湿後, 20℃, RH60 %気中で6日間乾燥を1サイクルとする4サイクル
	母屋	30	HM30	解体材		
		30	HO30			
赤松	—	0	M0	新材	3×3×12	・シリーズⅡ実験 20℃, RH 80%の湿空中で 2時間吸湿後, 20℃, RH60 %気中で6日間乾燥を1サイクルとする4サイクル
	梁	30	M30	解体材		
		40	M40			
50		M50				

3.3 結果および検討

3.3.1 解体材の欠損状況に関する調査結果ならびに検討

解体材の部位別断面欠損に関する調査結果を表9-6に示す。

解体材には解体時に生じた損傷のほかに、建設時に加工された仕口、継手、貫穴等の貫通孔や切欠等の欠損がある。

これによると単位長さ当たりの欠損数が最も多いのは、柱材で6.3個/m、母屋および桁が約4個/mでこれに次ぎ、大引、小屋梁では1~2個/mと少ない。

一方、欠損の幅が材の幅の1/3以上に及ぶ大きな欠損の個数は、貫通孔および切欠の合計で単位長さ当たり、桁で約2個、柱で1.3個であり、母屋、大引は少ない。

また、これら欠損の1個当たり面積の部材断面に対する比率は、5%未満のものが最も多く、柱では全体の46%を占めている。

これに対して、切欠きでは5～15%の断面欠損を有するものが最も多く、梁、桁、母屋ではそれぞれ全体の31～55%を占めている。

このように、柱材では断面欠損の個数は多いものの、欠損比率は比較的小さく、梁、桁および母屋では欠損の数は少ないものの欠損断面はやや大きいといえる。

表9-6 解体材の断面欠損状況に関する調査結果

部材区分	調査建物数	調査試料数	試料の総長(m)	欠損の数(個)			欠損の内訳(個)				
				総数	1試料当たり	1m当たり	欠損の種類		欠損数	1試料当たり	1m当たり
							区分	寸法			
柱	10	16	47.7	299	18.7	6.3	切欠	大	59	3.7	1.2
								小	102	6.4	2.1
							貫通孔	大	6	0.4	0.1
								小	132	8.2	2.8
母屋	5	8	25.4	113	14.1	4.4	切欠	大	5	0.6	0.2
								小	79	9.9	3.1
							貫通孔	大	16	2.0	0.6
								小	13	1.6	0.5
大引	4	7	23.6	24	3.4	1.0	切欠	大	15	2.1	0.6
								小	7	1.0	0.3
							貫通孔	大	1	0.1	0.1
								小	1	0.1	0.1
小屋梁	4	5	16.2	32	6.4	2.0	切欠	大	9	1.8	0.6
								小	7	1.4	0.4
							貫通孔	大	8	1.6	0.5
								小	9	1.8	0.6
桁	3	5	14.6	63	12.6	4.3	切欠	大	12	2.4	0.8
								小	20	4.0	1.4
							貫通孔	大	17	3.4	1.2
								小	14	2.8	1.0

注) 欠損の区分
 切欠 [大: 欠損部分の体積が50cm³以上のもの
 小: 欠損部分の体積が50cm³未満のもの
 貫通孔 [大: 欠損の長手方向の幅が断面の幅の1/3 未満のもの
 小: 欠損の長手方向の幅が断面の幅の1/3 以上のもの

3. 3. 2 解体材に付着している異物等に関する調査結果および検討

解体木材には、建設時や供用時に打ち込まれた釘、接合金物等が付着している。表9-7は、これら金物類の付着数およびその腐食状況についてまとめたものである。

(1) 付着状況

単位長さ当たりの金物類の付着数が最も多いのは柱材であり、大引がこれに次ぎ、その個47それぞれ約9個/mおよび約5個/mであり、かつ90mm以上の大型の金物類の付着数も多い。一方、母屋、小屋梁および桁については、単位長さ当たりの付着数も2～3個と少なく、90mm以上の大型金物の量も少ない。

表9-7 解体材に付着している金物類に関する調査結果

部 材 区 分	調 査 建物数	調 査 試料数	試料の 総 長 (m)	金物類の数：個		長さ別内訳：個/m			腐食状況別個数（個/m）			
				総 数	1 m 当たり	50mm 未満	50 ~ 90mm	90mm 以上	腐 食 度 の 区 分			
									A	B	C	D
柱	6	20	46.5	899	19.3	11.2	8.0	0.1	0.2	11.7	7.2	0.2
梁	6	18	46.4	132	2.8	1.4	1.4	0	0	1.6	1.2	0
桁	6	18	53.2	344	6.5	4.0	2.5	0	0	3.1	3.2	0.2
母 屋	6	14	51.4	67	1.3	0.2	1.1	0	0	0.7	0.6	0
大 引	5	11	36.6	169	4.6	0.6	3.1	0.9	0	0	1.8	2.8

注) 金物類の腐食度の区分

- A：埋め込み部分に錆の発生が全くみられず、金物類の除去が容易なもの。
- B： " 錆が点在しているが、金物類の除去は容易なもの。
- C：埋め込み部分全体に表面錆が広がっているが、金物類の除去は比較的容易なもの。
- D：腐食の進行が著しく、金物類の除却が困難なもの。

(2) 腐食状況

柱、梁、桁および母屋材に付着している金物類の多くは、錆の進行が認められた。しかし、これら金物類の除去はいずれも容易であった。

これに対して、湿度の高い床下空間部に供用され、一般的に含水率が高い状態にある大引では、釘の腐食の進行が著しく、除去作業時に釘頭に近い部分で切れることが多く、釘頭以下の部分が木材中に取り残されることが多かった。このことから、大引に関しては、材の中に埋没した金物類により、加工機器の刃物等を損傷する危険性が大きいといえる。

3. 3 解体材の一般物性に関する実験結果

供用後、約20～50年間経過した杉、赤松および桧の解体木材について調査した基礎物性に関する実験結果を表9-8に示す。この結果を、今日一般的に用いられている市販の新材（以下、「新材」という）の物性と比較すると以下のようである。

(1) 気乾比重

杉および赤松の解体木材の気乾比重は、新材の米杉（杉の類ではなく、むしろクロベに近縁）および米松（トガザクラ）に比べて大きな値を示した。これは、経年による物性の変化というよりはむしろ樹種や材の産地の相違によるものといえる。

一方、桧材では解体木材および新材とも気乾比重に差異はみられなかった。この場合はいずれも国内産材であることによると考えられる。

(2) 気乾含水率

いずれの樹種においても、解体木材および新材ともほぼ同程度の値を示している。

(3) 収縮率

解体木材の収縮率は、新材に比べて小さくなる傾向を示した。

表9-8 解体木材の基礎的性質に関する実験結果

試料の種類			気乾	気乾	収縮率	吸水量	圧縮	曲げ	曲げ	備考
樹種	供用年数 年	建物 記号	比重	含水率	*1	*2	強度	強度	ヤング	
				(%)	(%)	(%)	kgf/cm ²	kgf/cm ²	係数 × 10 ⁴ kgf/cm ²	
杉	0	—	0.32	14.1	0.25	0.57	282	338	5.84	市販材
	21	C	0.42	13.1	0.20	0.59	411	658	7.96	解体材
	32	J	0.44	14.1	0.22	0.16	337	785	7.57	
	40	K	0.39	9.9	0.17	0.42	385	606	7.15	
	54	D	0.42	14.3	0.23	0.33	380	645	7.77	
赤松	0	—	0.45	13.2	0.26	0.25	425	606	9.60	市販材
	32	J	0.51	13.4	0.27	0.41	489	751	10.39	解体材
	54	D	0.51	13.5	0.25	0.60	442	740	10.27	
桧	0	—	0.45	12.7	0.23	0.63	417	610	6.19	市販材
	40	K	0.47	10.0	0.28	0.62	457	774	8.83	解体材
	54	D	0.42	12.9	0.21	0.46	343	612	6.85	

- * 1. 収縮率は、年輪の接線方向における含水率1%当たりの値を示す。
 * 2. 吸水量は、柾目面と木口面の平均値を示す。

(4) 吸水量

解体木材の杉および桧材では、新材と比べて同程度かやや小さい吸水率を示した。これに対して、赤松材では新材に比べて約2.5倍の大きな値を示した。この原因についても樹種の相違によるものといえる。

(5) 圧縮および曲げ強度

圧縮強度においては、解体木材の桧材の一部で新材に比べてやや小さめの値を示したのもみられたが、他はいずれも新材を上回った。

また、曲げ強度については、いずれの樹種においても新材を上回ったが、なかでも杉材では平均して約2倍の値を示した。

(6) 曲げヤング係数

曲げ強度と同様に、いずれの樹種においても新材を上回る値を示した。

(7) 乾湿繰り返しによる含水率変化

各種解体木材について、20℃-80%で2時間吸湿後、20℃-60%で6日間乾燥を1サイクルとし、4サイクル繰り返した時の含水率変化を測定した。測定結果の一例を図9-1に示す。

i) すぎ解体材

解体材の一部には新材に比べて、吸水により高い含水率を示すものもみられたが、これらの多くは大引として供用されていたものである。

しかし、乾燥に伴い含水率が定常値に達する期間については、解体材および新材ともほぼ同じといえる。このことから、杉については供用時の部位によっては、再利用後の耐久性に幾分問題があるといえる。したがって、杉の解体材を建築用材として再利用する場合には、利用する部位を水掛かりの少ない部位に限定するように考慮する必要がある。

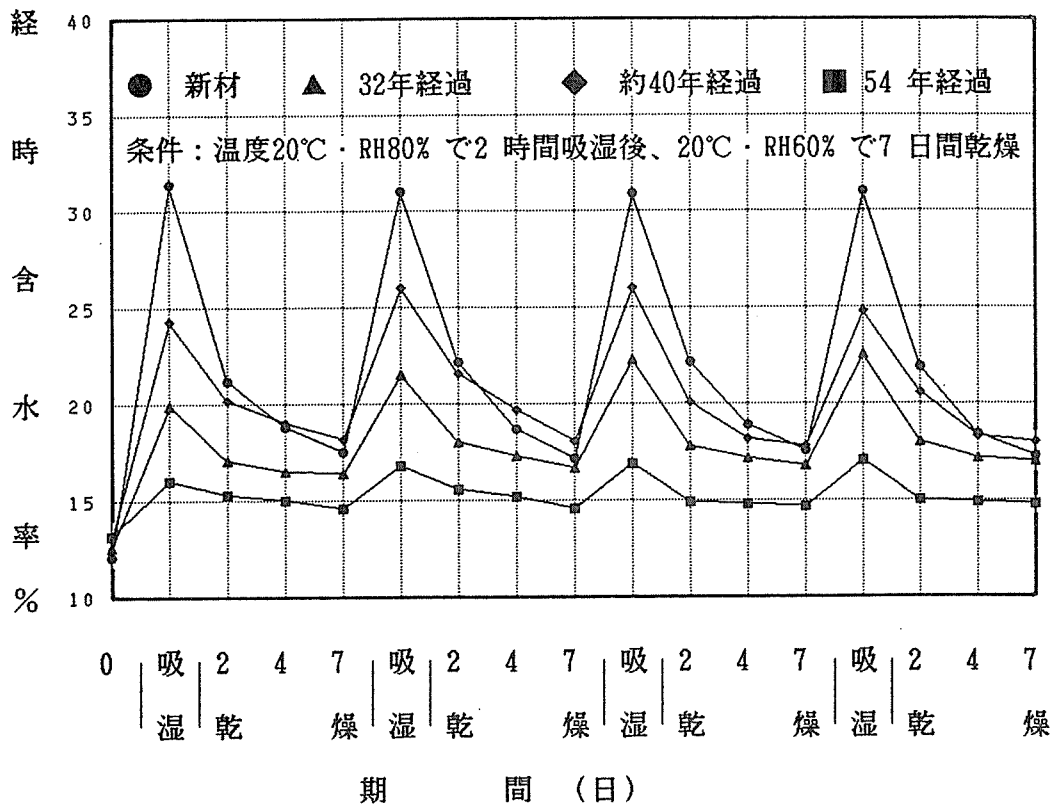


図9-1 解体木材（赤松）の乾湿繰り返しに伴う含水率変化

ii) 赤松

赤松は、前述の吸水量試験において新材に比べてかなり高い吸水量を示した。しかし、乾湿繰り返しによる含水率については、供用年数の大小に係わらずいずれも小さな含水率を示している。このことから、赤松では、解体材を用いた場合でも吸湿による含水率の蓄積は新材より小さいものと推定できる。

iii) ひのき

桧の解体木材の乾湿繰り返しに伴う含水率変化は、新材と殆ど差異がみられず、全体的傾向も赤松と杉のほぼ中間的な傾向を示すといえる。

3.4 まとめ

以上をまとめると、大要以下のようなことがいえる。

解体材には、断面欠損や金物類の付着といった欠点があるものの、その力学的性質および耐久性については、現在一般的に使用されている建築用木材と比べて同等もしくは優れている部分が多いといえる。

はじめに

我が国は、世界的にまれにみる高度の経済成長を遂げるなかで、国民の生活水準が大幅に向上し、種々の電化製品や加工食品、日用品を中心とした使い捨て製品の普及等によって、家事や仕事の負担が大幅に軽減されてきた。この様に、高度経済成長期においては、我が国全体が物質的豊かさを追求してきており、大量消費、使い捨ての生活スタイルが経済的であり、合理的であるとされてきた。

例えば、飲料水容器において、リサイクルしやすいガラス瓶がリサイクルが困難なPETボトルに置き替わって廃棄処分されている様に、木造建築においてもリサイクルしにくい加工方法、構法、材質等により、資源及び有価物となり得る廃棄物があるまま焼却、埋立処分されることが多く、著しくワンウェイ化が進んでいる。しかし、地球環境問題やゴミ問題が顕在化することにより、これまでの物質的豊かさのみを獲得する見せかけの効率性及び経済性の追求は、先進諸国において問題提起され、特に、国土が狭く資源の少ない我が国においては、真の豊かさを追求しなければならない多くの問題に直面している。このような背景から、本章においては、建設廃棄物の中でも排出量の多い木造住宅における建設廃棄物の現状と問題点を探る為、関連する排出事業者、収集・運搬並びに処理受託業者の実態と関係令並びにリサイクルシステム等について検討を行った。

1 建設廃棄物の排出量に関する調査方法

建設業界は非常に多くの企業により構成され、それらが各自の立場から著しく多岐に亘たる工事を行っており、大手ゼネコンの元請けから末端の零細下請け企業まで、業務実態や経営規模が著しく異なっている。また、建設工事においても、工事場所、工事内容が千差万別となっている。建設廃棄物は、通常の産業廃棄物のように、工場等の定位置において発生し、種類、数量等も管理及び予測しやすいものとは大きく異なる。

従って建設工事から発生する建設廃棄物においては、材質、形状、発生量等が別々となっている為、建設廃棄物排出量を全国的に把握することは、非常に困難となる。

建設廃棄物排出量に関しては、各方面から従来より発表されているが、このような背景並びにアンケート調査等の排出量に記載される不統一性や不正確（トラックの容量及び台数、積み方による実容量の計算、重量計算時の比重、建設棟数及び床面積）さにより、実態と遊離していると思われるものが多い。その為、本章においては、あえて既往の建設廃棄物の排出量の調査結果を載せないようにした。

今後においては、このような背景を鑑みて、より実態に近くなるよう、排出量及び種類に関する上記の要因を検討し、再度、早急に実態調査を行うことが必要と思われる。

2 木造住宅における建設廃棄物

2.1 木造住宅における新築混廃の発生量

昨年度の報告においての新築に関する実態調査は、『プレカット工場における木質残廃材の再資源化と利用』という表題で、アンケート調査を実施している。在来構法は、木質部材をプレカットすることにより、建設現場で出る木くずの量が少なくなるばかりでなく、異物が混入しないきれいな残廃材が工場内にストックされる為、集荷しやすくまとまった廃棄物が有価物として産出され、解体時に限らず、新築時においても、リサイクルしやすい構造と思われる。一方、枠組壁構法は、寸法調整する必要がある部材においても、予め切断加工されることが少なく、現場における木くずの発生量が多い。建設現場における木くずは、他の廃棄物と混合されて排出される可能性があるばかりでなく、建設地域が個別散在的であり、輸送コストや化石燃料エネルギーを浪費する事にもつながる。

現在、残念ながら木造住宅における新築混廃の発生量及び廃棄物を構成する材料の割合を示した統計値が見当たらないので、新築混廃の発生割合の最も多いと思われる枠組壁構法住宅を対象とした処理実績（埼玉県での廃棄物収集・処理業者による記録）を表10-2に示す。この実績例のみでの評価及び判断は、困難であるが、枠組壁工法における1軒当たりの新築現場の廃棄物発生量は、約32.7m³となり、延べ床面積当たりの発生量は、約0.2m³/m²となった。

この結果をプレカットされた在来軸組構法の建築現場における廃棄物の発生量の調査結果（表10-1）と比較すると、枠組壁工法の延べ床面積当たりの発生量は約3倍の値となった。調査方法が統一されていない為、単純に比較することは不可能であるが、枠組壁工法は、プレカットされた在来軸組構法と比べ、建築現場の廃棄物排出量が著しく多いことが明らかとなった。

表 10-1 建築現場のゴミの量

全体のゴミ	11.0 m ³ /棟	100
木屑	7.8 m ³ /棟	71
ガラ	2.9 m ³ /棟	29

1棟49坪：ゴミ処理費用：12～13万円

表10-2 新築混合廃棄物処理実績 (枠組み壁工法住宅、埼玉県)

邸番	所在地	建築面積 m ²	発生量 m ³	発生量/ 建築面積	トラック		コンテナ	
					2 t	4 t	4 m ³	8 m ³
1	大宮市	153.65	33	0.21	0	5.5	0	0
2	庄和町	79.2	8	0.10	0	0	0	1
3	北本市	233.4	44	0.19	5	4	0	0
4	大宮市	146.81	40	0.27	1	6	0	0
5	浦和市	83.4	18	0.22	0	3	0	0
6	与野市	86.7	16	0.18	4	0	0	0
7	越谷市	371.0	28	0.08	1	0	2	2
8	浦和市	122.5	24	0.20	6	0	0	0
9	鴻巣市	112.61	24	0.21	3	2	0	0
10	新座市	115.3	45	0.39	0	7.5	0	0
11	川越市	144.08	24	0.17	0	4	0	0
12	上福岡市	100.19	21	0.21	0	3.5	0	0
13	川越市	59.0	22	0.37	4	1	0	0
14	北本市	104.25	20	0.19	5	0	0	0
15	所沢市	127.36	33	0.26	0	5.5	0	0
16	川越市	114.45	30	0.26	0	5	0	0
17	川越市	166.2	30	0.18	0	5	0	0
18	和光市	154.82	30	0.19	0	5	0	0
19	大宮	101.85	24	0.24	0	4	0	0
20	蓮田	209.2	54	0.26	12	1	0	0
21	大宮	178.35	46	0.26	1	7	0	0
22	"	152.22	46	0.30	1	7	0	0
23	与野	313.5	44	0.14	2	6	0	0
24	大宮	160.02	36	0.22	6	2	0	0
25	"	134.14	30	0.22	6	1	0	0
26	"	149.95	20	0.13	2	2	0	0
27	"	137.5	28	0.20	4	2	0	0
28	春日部	104.33	24	0.23	3	2	0	0
29	"	131.24	26	0.20	5	1	0	0
30	越谷	158.12	25	0.16	4	1.5	0	0
31	北本	670.74	148	0.22	2	6	0	13
32	上尾	153.08	24	0.16	1	2	0	1
33	"	534.88	64	0.12	1	4	0	4.5
34	"	115.1	16	0.14	2	0	0	1
35	浦和	317.96	36	0.11	0	6	0	0
36	"	99.63	36	0.36	3	4	0	0
37	杉戸	136.63	22	0.16	1	3	0	0
38	浦和	130.0	24	0.18	3	2	0	0
39	大宮	112.5	22	0.20	1	3	0	0
40	大宮	107.5	18	0.17	3	1	0	0
41	川越	73.06	18	0.25	3	1	0	0
42	"	158.98	38	0.24	2	5	0	0
43	志木	156.88	24	0.15	0	4	0	0
44	飯能	147.37	33	0.22	0	1.5	0	3
45	狭山	156.14	24	0.15	0	4	0	0
46	東松山	170.31	28	0.16	1	4	0	0
47	川越	151.74	21	0.14	0	3.5	0	0
48	所沢市	83.6	18	0.22	3	1	0	0
49	"	346.67	90	0.26	0	15	0	0
50	"	207.5	46	0.22	1	7	0	0
51	"	561.67	60	0.11	0	10	0	0
52	"	69.2	8	0.12	2	0	0	0
53	所沢市	145.0	30	0.21	0	5	0	0
54	所沢	154.63	38	0.25	2	5	0	0
55	狭山	143.88	36	0.25	0	6	0	0
56	所沢市	70.1	16	0.23	1	2	0	0
平均		176.99	32.70	0.204	1.91	3.54	0.035	0.455
標準偏差		120.70	21.15	0.0635	2.26	2.79	0.264	1.859
変動係数		68.19	64.68	31.10	84.5	78.8	754.28	408.57

2.2 建築現場における廃棄物の排出

木造の新築現場において発生する廃棄物は、木くずの他、ガラス及び陶磁器、金属、プラスチック、コンクリート・レンガ、紙屑、合板、石膏ボード、断熱材、さらに、建具や設備機器等の梱包材、現場関係者が使用した空き缶・瓶等、ゴミとして排出されるものは、多種多様であり、また、ゴミの分別収集の指導や専用のゴミ箱・袋の設置がなされていないことが多い為、これらの廃棄物は、同一箇所に混合廃棄されているのが現状である。このような状態の廃棄物を収集運搬業者に委託する場合は、現場にて手選別するか、中間処理場等にて選別処理することとなり、現場において所定のゴミ箱・袋に廃棄する場合と比較すると、処理費が著しく高くなる。このことは、廃棄物を効率良く選別する事が不可能となるばかりでなく、不法投棄や野焼きの原因ともなる。この予防策として、建設事業者が現場内に『マーク』、『分別収集は、地球環境を保全します』、『木くず用』等の印刷を施したゴミ箱・袋を設置して混合廃棄を防ぐことが重要と思われる。

また、建設現場における混合廃棄物量の減容・分別化に対し、フレットやモジュールの統一等の対応を計ることは、規格品の大量生産、建築材料・部材の加工や使用量の合理化対策に直結しており、その結果、生産から廃棄処理するまでの総合的な材料関係費のコストを下げることに繋がる。建設廃棄物処理に関する問題点及び代表的な廃棄物の流れを図10-1に示す。また、総合的建設廃棄物対策研究会の基本的考え方を図10-2に示す。

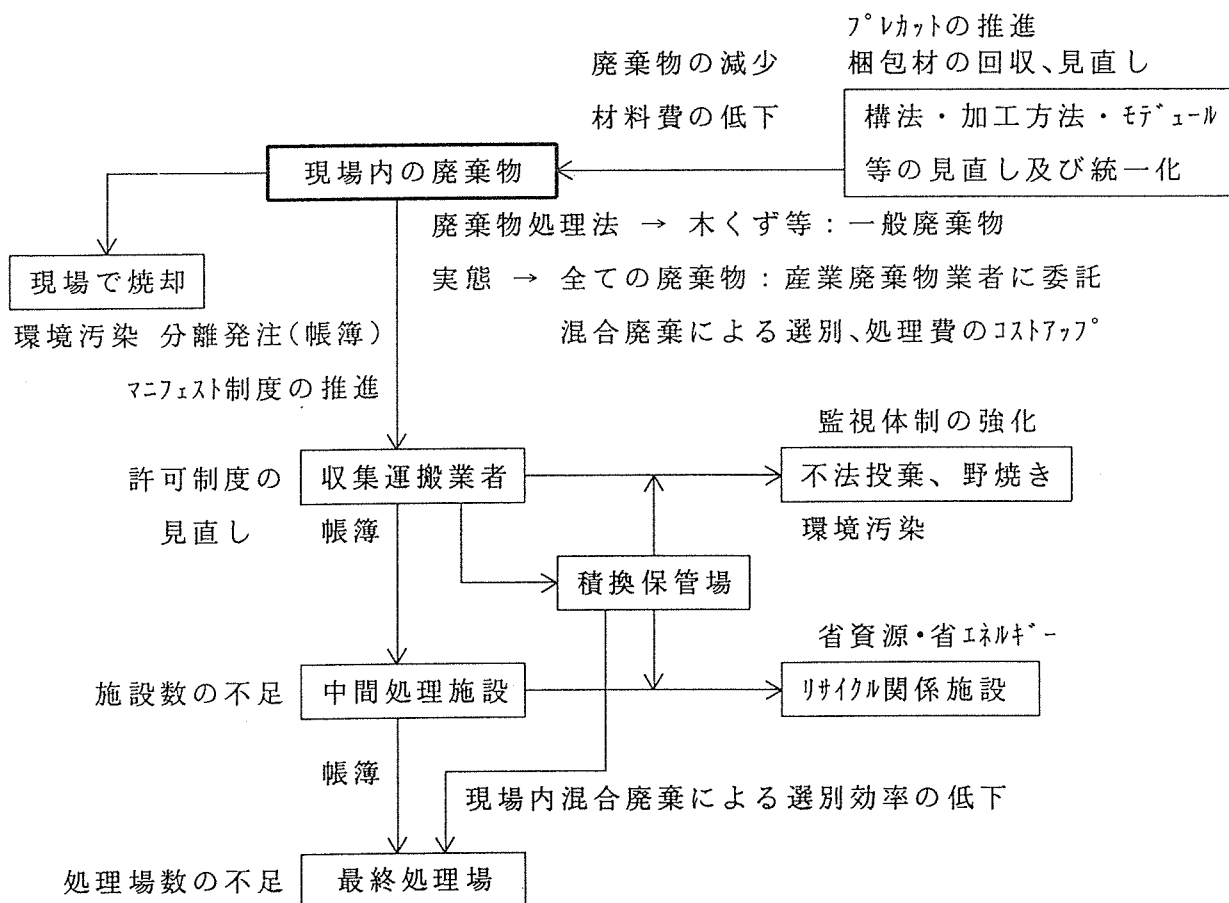


図10-1 建設廃棄物の処理及び問題点

基本的考え方〔概念図〕

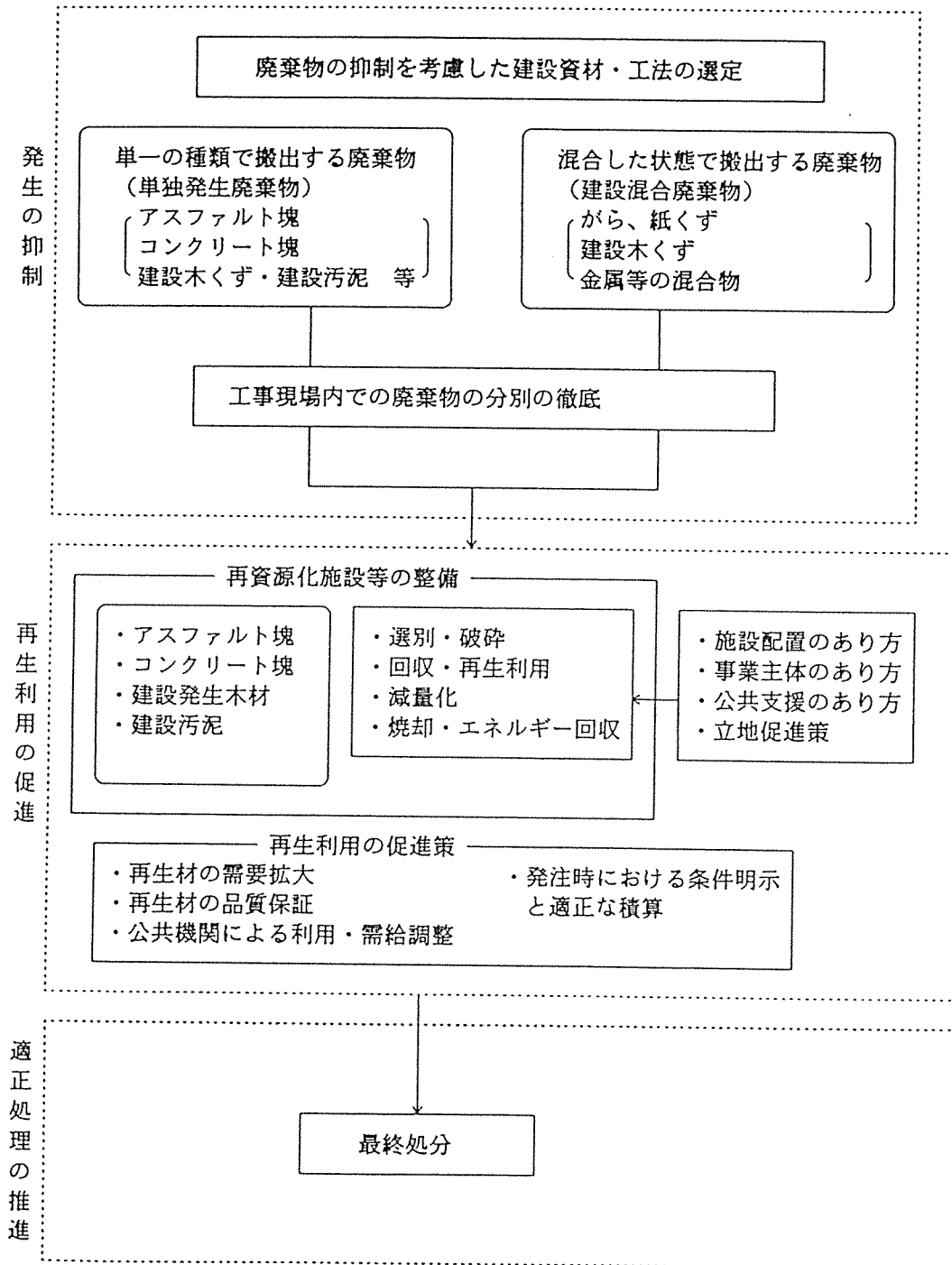


図10-2 建設廃棄物の処理に関する基本的考え方

2.3 建設廃棄物の発生抑制

2.3.1 梱包材の見直し

建設現場に持ち込まれる資材は、ダンボール箱、包装紙、木枠、木箱等で梱包されているものが多い。これらの梱包材は、納入者が回収しない場合、木くず及び紙くずとして、他の廃棄物と同一の場所に捨てられ、混合廃棄物となる。梱包材の発生抑制をするには、過剰な梱包を省くことや再利用が可能な梱包の開発を実施することが重要となる。

建設業界及び設備、資材業界の一部では、既に梱包の簡素化についての対策が検討されているが、推進上、単独の企業では困難となり得るので、梱包材の見直し、回収方法、関係者による連携や規格の統一化等によって、発生の抑制、再利用等を進めていくことが重要である。

2.3.2 残端材の発生抑制

建設現場に搬入される資材は、カットされたものを除き、余裕を持たせた寸法となっている。これは、現場において破損や寸法、数量等の見込み違いによって、適切な資材が不足し、手待ちが起こるのを避ける為であるが、その分残端材が発生し、廃棄物として処理されることとなる。従って、廃棄物を発生抑制するには、残端材を発生させないように設計・施工及び搬入管理を再検討することが重要となり、資材の有効利用の点からも効果的となる。

2.4 廃棄物の区分

廃棄物処理法第2条第4項及び施行令第2条等によると、建設時の木くず、紙くず等は、産業廃棄物の対象外となり、法令上では、一般廃棄物（解体工事に伴う木くずは産業廃棄物）の扱いとなる。また、プラスチック、金属、ガラス・陶磁器等は、産業廃棄物の扱いとなる。その為、廃棄物処理法に基づいて適正に建設廃棄物の運搬及び処理を委託する場合、現場で一般廃棄物と産業廃棄物に分別し、廃棄物の種類により、市町村長が許可する一般廃棄物業者と都道府県知事が許可する産業廃棄物業者へ個別に発注しなければならない。法令上においては、この様な対応をする必要があるが、しかし、実態として、建設廃棄物より一般廃棄物の収集・運搬及び処理を一般廃棄物業者に依頼した場合、諸事情により建設系の一般廃棄物を受け入れるのが困難である為、一般廃棄物業者と委託契約することは、ほとんど不可能となっている。この為、新築混合廃棄物は、産業廃棄物業者が収集運搬及び処理を行っており、上記の様な事項が法令を遵守する意識を低下させる要因の一つとなっている。建築現場より排出される廃棄物は、小規模かつ個別散在している為、廃棄物の材質によらず、全て産業廃棄物として、収集・運搬及び処理、再資源化出来るようなシステムを正式に再構築する必要があるものと思われる。

2.5 マニフェスト制度の推進（特別管理産業廃棄物管理票）

特別管理産業廃棄物の運搬または処分を他人に委託する場合は、廃棄物処理法（第12条の3）等により、管理票の交付等が義務付けられている（図10-3参照）が、建設現場から排出される一般廃棄物や産業廃棄物は、この様な規定がなく、委託契約書、帳簿等が義務付けられている（第12条3項）に留まっている。

マニフェスト制度を、建設廃棄物においても、適用することにより、マニフェスト交付者は、交付したマニフェストと運搬及び処分業者から返送されるマニフェストをつき合わせ、建設廃棄物が適正に処理されたことを確認することが出来る。さらに交付の日から60日以内にマニフェストの写しの送付を受けないときは、速やかに運搬又は処分の状況を把握するとともに、関係都道府県知事に厚生省令に定める事項を報告しなければならない義務がある。この様なマニフェスト制度（コードナンバー付き）は、廃棄物の運搬・処理を管理する上で適切な手続きであり、産業廃棄物においても、マニフェスト制度を推進または法制化することが、不法投棄や野焼きを防止することにつながる。

マニフェストシステム（集荷目録制）

産業廃棄物による事故や環境汚染、不法投棄を防止するため、廃棄物の性状や排出から運搬、処分までの流れを伝票で確認するシステム。まず、廃棄物の排出業者が4枚つづりの伝票に廃棄物の種類・量・処理方法等を記入する。この伝票は産業廃棄物が運搬、処理業者へ移動するごとに各業者に1部ずつ保管され、最後の1部が再び排出業者に返送される仕組みになっている。このシステムは昭和63年3月に生活環境審議会廃棄物処理部会産業廃棄物専門委員会で導入が提案され、試行の後、平成2年4月から実施に移されている。

特別管理産業廃棄物管理票 法12条の3、12条の4

（改正のポイント）

特別管理産業廃棄物についてマニフェストを制度化

〔通常の場合〕

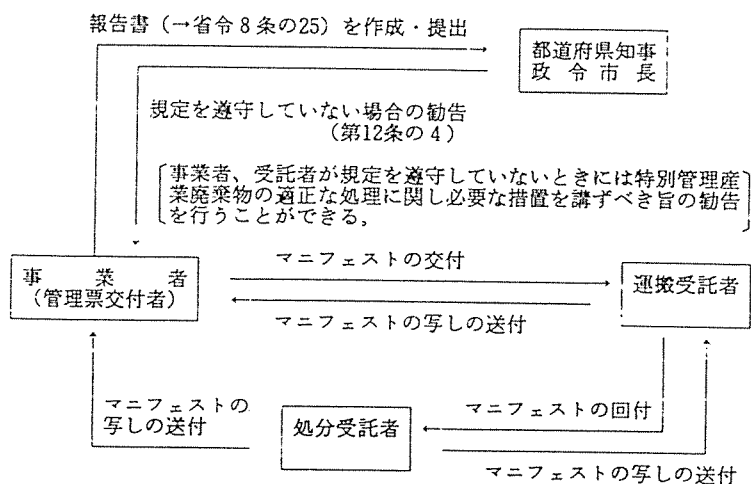


図10-3 マニフェスト制度

3 建設廃棄物を取り巻く問題点

3.1 建設廃棄物の地域特性と流入規制

産業廃棄物を排出する製造業の工場等は、地方に多く立地し、廃棄物の処理は自己処理が主体となっているが、建設業は都市部で建物等を施工、解体することが多く、そこから発生する建設廃棄物の処理は、業者への委託が主体である。委託処理業者は、都市部において処理施設の建設を希望していることが多いが、都市部での地価の高騰、近隣住民による同意条件や反対運動により、不可能となっていることが多く、現場から処理場までの広域的な処理行動をとる必要がある。特に、住宅建設時の建設系廃棄物の排出は、解体工事と同じく、現場が個別散在しており、一現場からの排出量は、小量となり、大型の建築物を取り扱う大手ゼネコ業界とは異なった廃棄物処理システムの構築が必要と思われる。

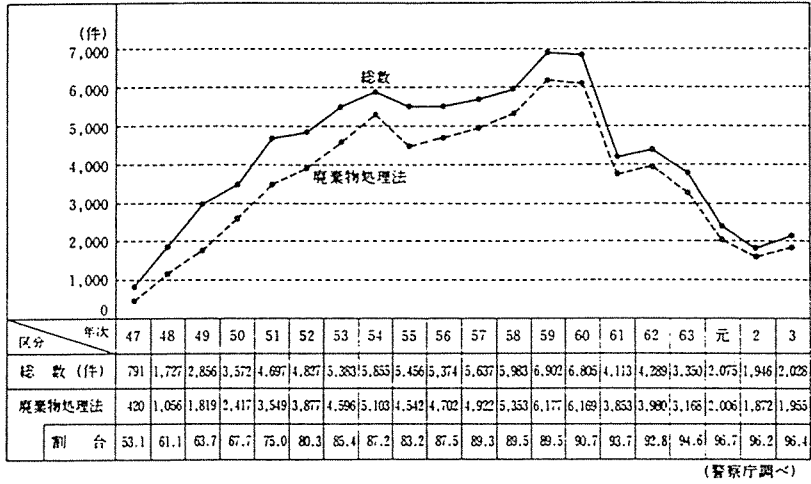
一方、表10-3に示す様に、建設系廃棄物収集運搬、処理業者等のモラルの低さにより、不法投棄や野焼き等の公害問題が多発し、地域住民による廃棄物処理施設や最終処理場建設の反対運動のため処理場が枯渇し、結果的に事前協議制を導入する県が多くなり（表10-4及び図10-4、5参照）事実上、県外からの廃棄物の流入を禁止している。特に平成2年、千葉県の事前協議制実施以前は、首都圏の60%の建設系廃棄物が千葉県に運搬されていたが、現在、持ち込みは困難となり、東京、神奈川、埼玉を除く周辺各県は、事前協議制等を導入している。

このような都市集中型の中で経済活動をしている日本では、廃棄物の自区域内処理を原則とするように産業廃棄物の処理を規制した場合、都市活動、産業活動そのものまでが、規制される可能性も考えられる。また、産業廃棄物の問題をリサイクル及び環境問題として捉えた場合、廃棄物が適正に処理されるかが重要であり、安全で無公害ならば、基本的に域外処分を認可する制度でないと、許可される処理場までが著しく遠い所となり、逆に不法投棄や野焼きを誘導する結果となり得る。さらに、処理費の高騰、トラック運送による窒素酸化物等の大気汚染等も誘発する恐れがある。

以上の様な広域処理の問題は、都道府県の連携により解決できるものであり、監督官庁も都道府県に広域処理システムを徹底させるべきである。さらに、排出事業者の多い都府県（首都圏）は、委託内容の調査及び指導等を徹底した後、処理施設や処分場を有する県（地方）に対し、相互協力を要請することが、重要である。現在においても、『〇〇県は、〇〇県のゴミ捨て場ではない』といった意見が多い為、図10-6の様に大都市で排出された廃棄物の処理施設や最終処理場を地価の安い地方で建設し、その代替として地域還元施設（プール、図書館、病院等）を整備し、便益を共有できる相互協力が必要である。この緊密な連携なくしては、加害県、被害県といった構図のみが浮き彫りにされるだけであり、いかなる法制度を整えたとしても事態は一向に解決しないと思われる。

表 10-3 公害事犯取締りににおける産業廃棄物関係の概要

(1) 公害事犯年次別検挙状況



(2) 廃棄物処理法違反態様別検挙状況

態様	年	昭 62	昭 63	平 元	平 2	平 3
合 計		3,980 (100%)	3,168 (100%)	2,006 (100%)	1,872 (100%)	1,955 (100%)
無 許 可 処 理 業		225 (5.7)	254 (8.0)	173 (8.6)	159 (8.5)	217 (11.1)
委 託 基 準 違 反		748 (18.8)	629 (19.9)	324 (16.2)	467 (24.9)	378 (19.3)
不 法 投 棄		2,955 (74.2)	2,255 (71.2)	1,494 (74.5)	1,239 (66.2)	1,347 (68.9)
そ の 他		52 (1.3)	30 (0.9)	15 (0.7)	7 (0.4)	13 (0.7)

(警察庁調べ)

産業廃棄物不法投棄事犯の投棄者別、動機別内訳の比較 (平成3年)

動機別	投棄者別 総 数	排 出 源 事 業 者	許 可 業 者		無 許 可 業 者
			収 集 運 搬	処 分	
総 数	297	220	10	3	64
処理経費削減のため	128	101	4	1	22
最初から営利目的で	100	75	6	1	18
処分場が遠距離のため	30	18	0	0	12
そ の 他	39	26	0	1	12

(警察庁調べ)

表 10-4 産業廃棄物の規制状況と流出入量

(1992年4月現在)

都道府県名	処分場	計画	計画 遅延	持ち込 み規制	他都道府県との 産廃の出入り		
					流入量	流出量	
北海道	道	285	30	2	◎	5.53	—
	森	69	4	1	○	2.6	0.006
	手	61	1	0	○	2.1	3.2
	城	53	0	0	○	3.09	—
	田	55	0	0	○	0.78	0.66
	形	13	7	5	○	1.11	—
	島	61	約 38	約30	○	25.51	—
	城	41	8	1	○	11.1	13
	木	10	72	1	○	—	15.56
	馬	52	約100	—	△	19.57	16.89
青森県	玉	24	15	4	◎X	—	40.88
	葉	31	132	1	○	127.5	8.6
	京	2	1	1	×	—	287.7
	川	68	2	1	×	—	162.61
	鴻	116	0	0	○	8.7	—
	山	18	0	0	×	—	—
	川	28	1	0	○	—	—
	井	10	1	0	△	2.68	2.14
	梨	5	約 30	2	×	10.98	5.89
	野	80	9	9	○	15.4	13.86
岩手県	阜	16	0	0	○	38	9.5
	岡	197	16	約 4	○	20	14
	知	218	—	0	×	—	—
	重	57	3	1	○	34.55	0.59
	賀	22	6	3	×	—	—
	都	20	0	0	△	—	28
	阪	11	2	0	×	—	—
	庫	105	4	0	×	42.8	42.8
	良	6	3	0	○	4	2.66
	山	13	4	0	△	—	—
宮城県	取	31	—	2	○	2	—
	根	22	2	1	×	—	—
	山	73	—	1	○	—	—
	島	181	約 6	0	○	50.3	—
	口	109	8	3	△	10	—
	島	25	—	—	○	2	—
	川	44	9	0	◎	8	0.8
	媛	50	8	1	◎	—	—
	知	12	2	2	◎	—	—
	岡	167	9	4	×	38	15
福島県	賀	43	2	0	◎	2	3.8
	崎	29	0	0	×	—	—
	本	47	5	4	△	1~2	1.5
	分	31	3	3	○	—	—
	崎	35	—	0	△	—	—
	島	27	4	3	○	—	—
	繩	24	8	0	×	なし	0.05
	全 国 計	2,697	555	90			

出典：『読売新聞』平成4年4月30日朝刊

- (注) 1. ◎…原則持ち込み禁止, △…規則を検討中, ○…指導要綱, 事前協議などの規制あり, ×…規制の予定なし
 2. 流入・流出量の単位は万t(年間量, 推定を含む)。調査は1988年度を中心に, 各都道府県が把握している最新データ。—印は, 調査データがないなどで, 不明のもの。

産業廃棄物等の処理の状況

① 広域処分に対する各県の搬入規制の状況

(1991年10月現在)

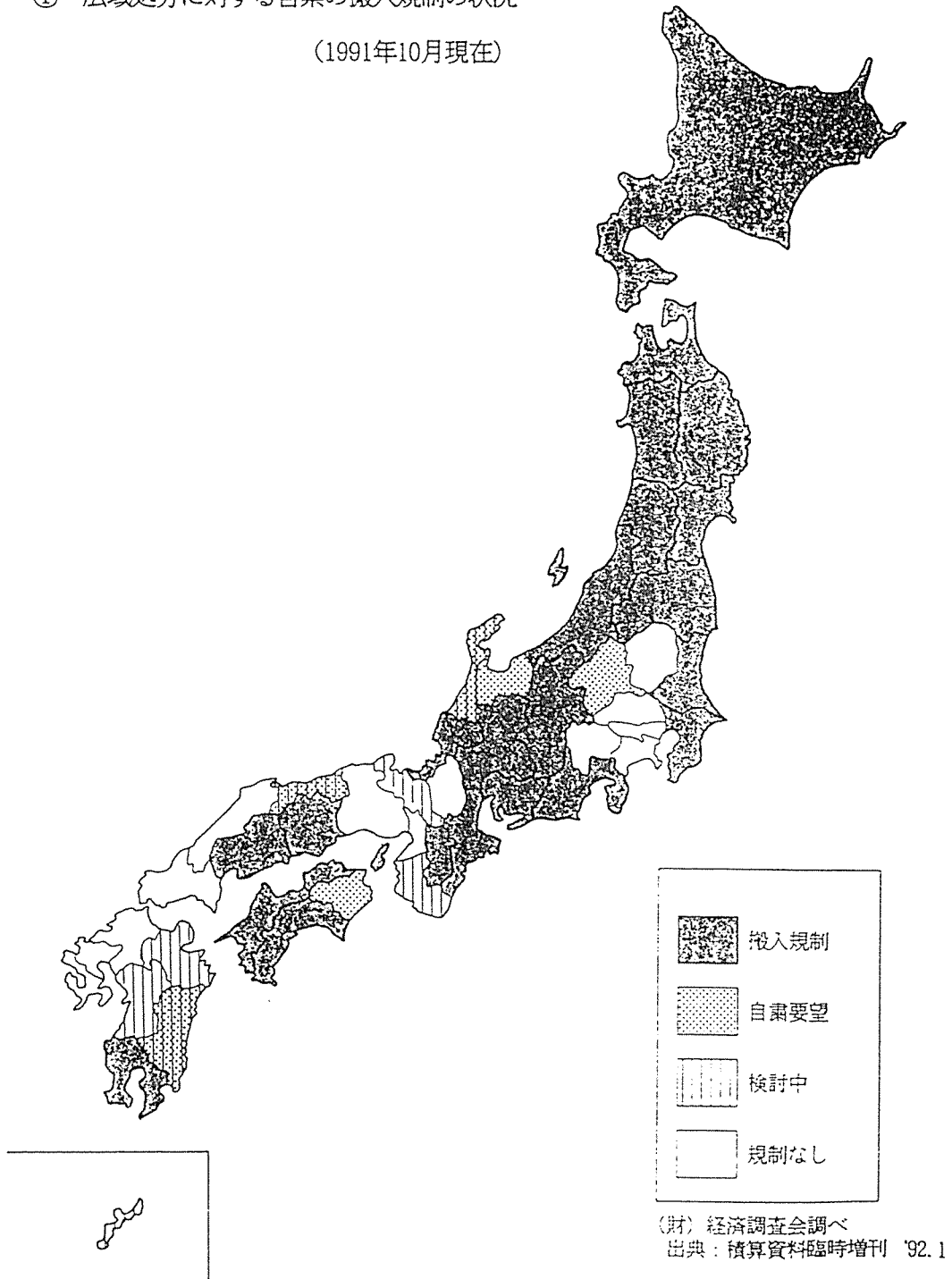
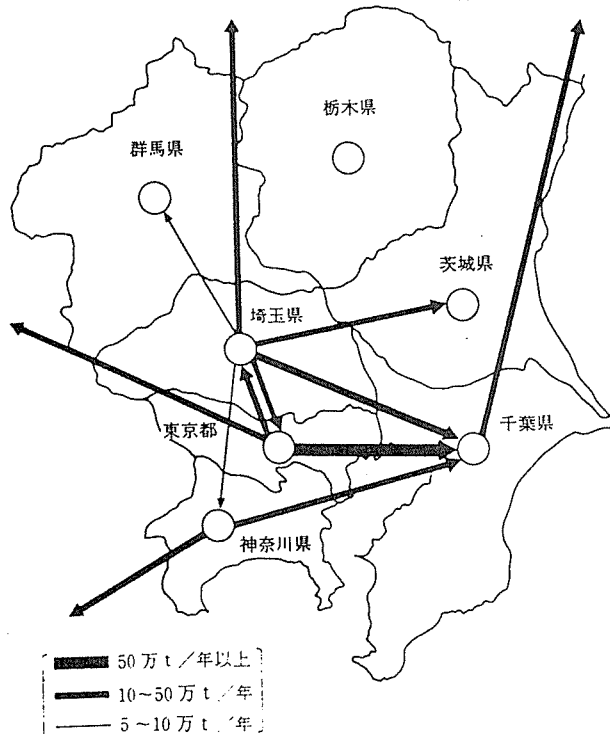


図10-4 広域処理に対する各県の搬入規制

関東地方の産業廃棄物の広域移動の状況
5万t/年以上



- 注 1. 最終処分を目的として収集運搬業者が運搬した量の実績値を基に推計。ただし、埼玉県は中間処理のために運搬された量を含む。
 2. 東京都から圏外への排出量には、群馬県、栃木県及び茨城県への排出量が含まれる。
 3. 千葉県から圏外への排出量には、関東地方の他の都県への排出量が含まれる。
 4. 神奈川県のうち横浜府から圏外への排出量については推計。
 資料：厚生省水道環境部調べ

図10-5 関東地方における産業廃棄物の広域移動状況

○図11-4 ごみ処理の広域的相互協力関係

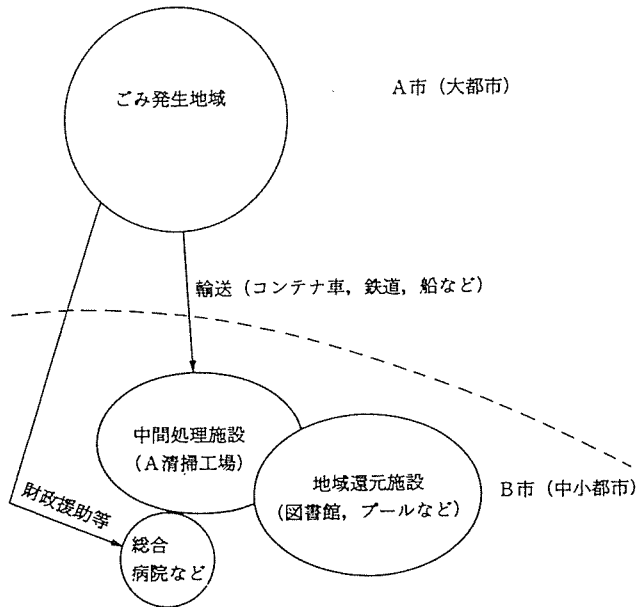


図10-6 廃棄物処理の広域的相互協力

3.2 最終処理場の不足

産業廃棄物全体としては、比較的同質のものがまとまって排出されるためリサイクルしやすいので、1985年度においては、41.4%が再生利用されており、最終処分された総量は、排出総量の29%に当たる約9,000万tとなっている。

産業廃棄物の処理施設(1988年度)は、図10-7に示すように中間処理施設が9,074カ所であり、最終処分施設が2,300カ所と著しく少ない為、1989年における最終処分場の残余年数は表10-5に示すように全国で約1.5年分(約1.37億 m^3)となっており、関東地方の1都6県では、約0.5年となっている。特に、埼玉県と東京都の自区域内処分率(表10-6)が13.8%と36.3%という厳しい状況にある。さらに、『経済月報』(図10-8)によると西暦2,000年度には、一般廃棄物の最終処理場は、中間処理比率が高まることにより、約1,300万tと現在よりも減量化するが、産業廃棄物の最終処分量は、1985年度の約2.2倍の約2億tにも達すると予測している。

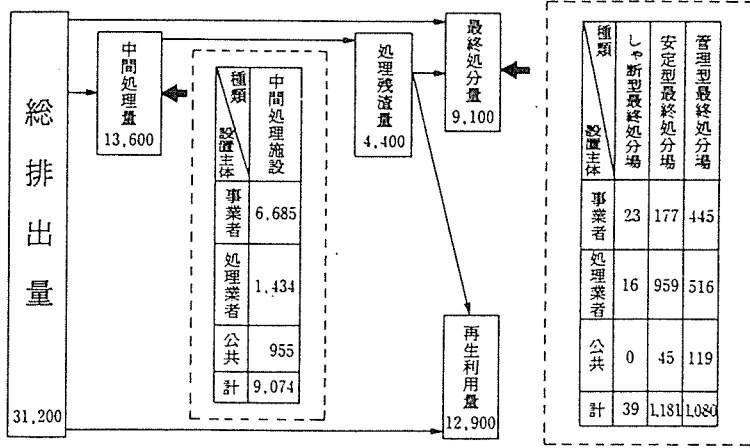
この様に、中間処理施設及び最終処理場の不足に伴い、県外持ち込みの禁止・規制、事前協議制の導入等により、産業廃棄物の広域処理は困難となっている。これらの誘因により、産業廃棄物が適正に処理される比率は、首都圏において10~20%とされ、特に、平成2年、千葉県の事前協議制実施以前は、首都圏の60%の建設系廃棄物が千葉県に運ばれていたとされ、首都圏における建設系廃棄物の行き場が無くなりつつある。

建設廃棄物は、再生資源となり得るものが多く、本来、再資源化施設において処理するべきであるが、諸事情(材質、運搬・処理費、輸送距離・時間、気候、再資源化施設の受入条件等)により、リサイクル困難なものがある為、廃棄物処理施設に限らず最終処理場の確保も著しく重要なものとなっている。

3.3 建設木くずの再資源化と産廃指定

木造住宅の建設時に排出される廃棄物の中で、最も多く排出され、リサイクルが容易な木くずの発生量は、年間1,000万tにも達すると見られており、その中で、廃木材だけを専門に処理するチップ工場で処理されるのは約180万tであり、廃木材全体の約20%と推測される。関東木材資源リサイクル協会によると、木くずチップ工場及び木枠・型枠工場、建設廃棄物中間処理工場の数は、全国で約80工場あるとされる。チップ工場に持ち込まれる木くずの内訳の現状は、産業廃棄物である家屋解体材が1/3、廃棄物処理法上、一般廃棄物として扱われる建設木くず(木枠、型枠、梱包材等)が1/3、残りの1/3は、同じく一般廃棄物である流通業からのパレット、木枠、木箱となっている。この様に、産業廃棄物処理業の許可を受け、一般廃棄物処理業の許可を受けていない処理業者が、持ち込まれる2/3の一般廃棄物の木くずを処理していることとなる。さらに、再資源化法にて指定品目になっている木材も一般廃棄物となっており、また、廃棄物処理法第15条、令第7条の『産業廃棄物処理施設』の中に、木くずチップ工場は、入っていない。

産業廃棄物の処理状況（1985年度，万t／年）と
産業廃棄物処理施設の設置状況（1988年4月1日現在）



出典：「厚生白書」1991.

図10-7 産業廃棄物の処理・処理施設の状況

表 10-5 産業廃棄物の最終処分場状況 (1989年度)

項目	全国	関東(1都6県)
最終処分量	約9,000万 t	約2,300万 t
最終処分場	約2,300か所	
最終処分場残余容量	約1.37億m ³	約0.1億m ³
残余年数	約1.5年	約0.5年

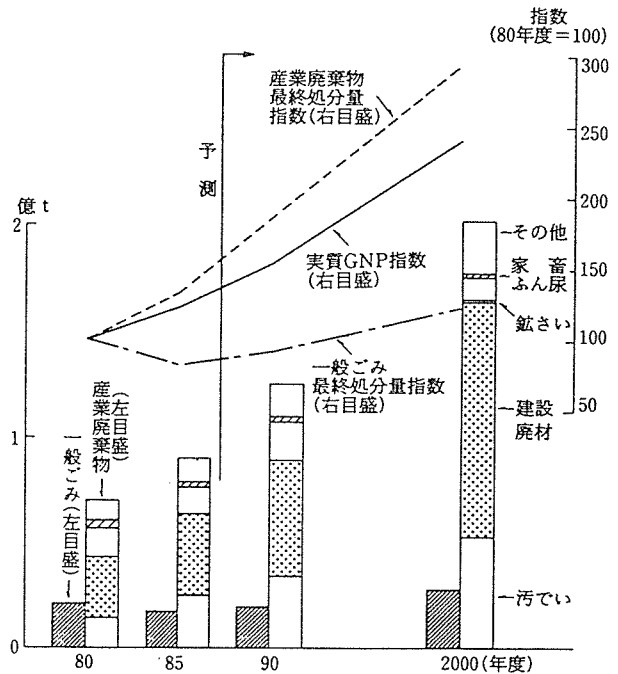
出典：小林康彦「廃棄物学会誌」Vol.2, No.1, 1991.

表 10-6 産業廃棄物の自区域内（1都6県）処分率

都県名	1978年度	1988年度
茨城県	86.7	87.0
栃木県	48.3	61.8
群馬県	84.0	83.6
埼玉県	69.0	13.8
千葉県	62.0	93.2
東京都	66.8	36.3
神奈川県	88.6	59.3

出典：小林康彦「廃棄物学会誌」Vol.2, No.1, 1991.

ごみ最終処分量の将来予測



注：最終処分量の将来推計方法は、一般ごみについては87年度、産業廃棄物については85年度の最終処分量と排出量の比率が、今後も維持されるものとして、排出量の推計値をもとに算出した。

資料：図2-5に同じ。

出典：「経済月報」No.264, 朝日生命, 1990.

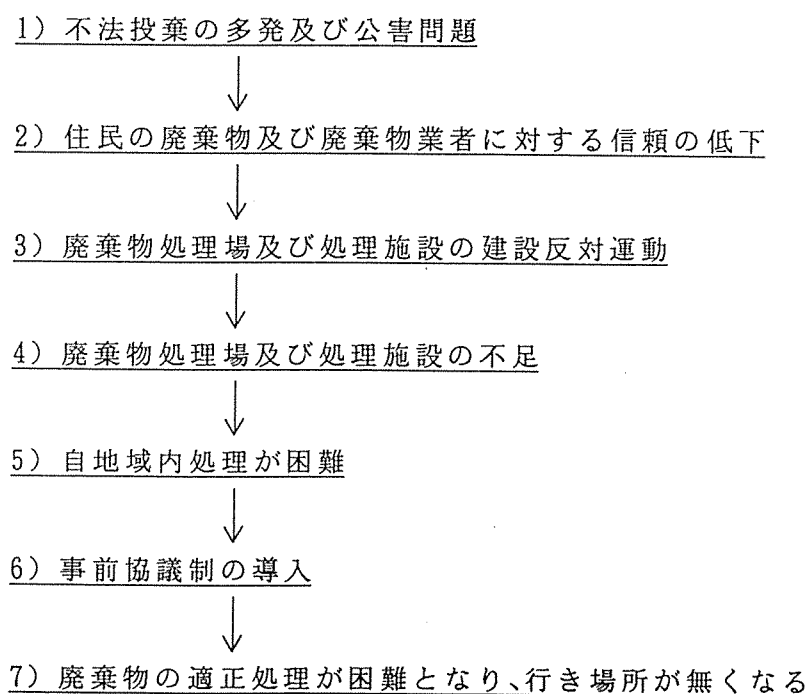
図10-8 廃棄物の将来予測

現状において、木くずチップ工場に限らず、一般廃棄物を取り扱う産業廃棄物処理業者は、一般廃棄物処理業の許可を受ける必要があるが、市町村長より許可を受けることは、種々の問題により、非常に困難となっている。

地方公共団体の廃棄物行政に与える影響や処理業者の処理の現状に留意しつつ、廃棄物の区分を家庭系と事業系に区分し、一般廃棄物を家庭系に限定することも長期的に検討する必要があるものと思われる。産業廃棄物は、事業者が自らの責任において廃棄物を処理するのが原則であるので、建設木材においても、産業廃棄物として処理できるように現実に沿った対策を検討していかなければならないと思われる。

3.4 廃棄物処理施設

廃棄物処理施設の設置は、地価の高騰、遠隔地、周辺住民の同意、建築規制（建築基準法、農地法都市計画法）、廃棄物管理、事前協議による入荷数の減少等の要因により、ますます困難になりつつある（下記参照）。しかし、建設系廃棄物が著しく増加し、最終処理場の確保が困難な現状において、中間処理施設を増強しない場合、産業活動並びに消費活動そのものが行えなくなるものと思われる。この様な設置に対する規制の主な原因は、排出事業者や廃棄物処理関係者に対する信頼性の低下と考えられる。その信頼を回復させる為には、関係法令並びに処理業者の許可（審査）方法の再検討、不法投棄・野焼きの監視、通報システム及び罰則の強化、産業廃棄物へのマニフェスト（コードナンバー付き）の導入、奨励金（再生資源化施設への廃棄物搬入）と課徴金（最終処分場への投棄）の制度化、委託処理費の適正化、処理施設周辺環境の整備、排出事業者並びに処理業者への教育制度の導入（更新時）等を検討していくことが重要と思われる。



4 まとめ

木造住宅建設廃棄物に関して、今後、必要と思われる対策を以下に示す。

1) 廃棄物に対する排出事業者の意識改革

・ 廃棄物処理の考え方

建設に関係する事業者は、使い捨てられやすい材料・部材及び構造の製造及び使用を可能な限り抑制し、耐久性があり再利用及び再資源化が可能なものの開発を行うほか、自らも再生品を使用するよう努める等、廃棄物の減量化を念頭においた事業活動を行うとともに、国や公共団体が実施する廃棄物の減量化や資源化、再生利用のための施策に協力する責務があることを、廃棄物処理の法体系上で明確にする必要があると思われる。

2) 廃棄物区分の見直し

- ・ 廃棄物の再生利用及び再資源化や適正処理という観点から、廃棄物の範囲を明確にすることが必要である。
- ・ 建設に伴って排出される紙屑や木くず等は、産業廃棄物とする。
- ・ 廃棄物の区分を家庭系と事業系に区分して、一般廃棄物は家庭系に限定する。

3) 廃棄物の処理コストと負担

- ・ 処理業者への委託料金が適正処理コストを下回るような実態を是正するため、排出事業者に適正な処理コストを負担させるような制度及びシステムを構築すべきである。
- ・ 適正処理の為に、公的財政支援の充実、強化等を推進する必要がある。

4) 廃棄物の減量化、資源化及び再生利用の推進

- ・ 廃棄物の減量化や資源化、再利用を推進する為の計画と事業所内の組織や責任体制の強化を実施する必要がある。

5) 廃棄物の適正な処理の確保

- ・ 不法投棄されやすい廃棄物やリサイクルが徹底されていない廃棄物を取り扱う関係者に国家資格による廃棄物管理責任者の設置を義務づけるとともに、マニフェストシステムの制度化、委託基準、処理基準の適正化及び強化を推進する必要がある。また、公的機関がこれらの廃棄物の処理状況を確認できるような情報システムの構築も重要となる。
- ・ 無許可営業や不法投棄等に対する罰則を更に強化するとともに、排出事業者に対する罰則、損害賠償責任の強化等が必要となる。また不法投棄を防止する為、監視体制を充実させ、民間人を不法投棄監視員とするような制度を導入する必要があると思われる。

6) 建設廃棄物の実態調査

- ・建設廃棄物排出量に関しては、各方面から従来より発表されているが、アンケート調査等の排出量に記載される不統一性や不正確さにより、実態と遊離していると思われるものがある。今後においては、より実態に近くすることが可能となるよう、排出量及び種類に関する要因を再検討し、実態調査を行うことが早急に必要と思われる。

7) 建築材料及び部材のフレット化とモジュールの統一

- ・混合廃棄物量の減容・分別化に対し、建築構造材料・部材のフレットやモジュールの全国的な統一等の対応を計ることは、建設現場より残端材が少なくなるばかりでなく、規格品（床、壁、小屋組、階段等）の大量生産、建築材料・部材の加工や使用量の合理化対策に直結しており、その結果、生産から廃棄処理するまでの総合的な材料関係費のコストを下げることに繋がる為、官学民が協力して、対策案を協議する必要があると思われる。

引用文献

- ・厚生白書 1991 厚生省 (株)ぎょうせい
- ・産業廃棄物処理ハンドブック 平成4年度版
厚生省生活衛生局水道環境部産業廃棄物対策室
- ・総合的建設廃棄物対策研究会報告書 総合的建設廃棄物対策研究会 H4.6
- ・建設副産物対策ハンドブック 建設副産物対策研究会 H3.11.10
(財)日本建設情報総合センター
- ・これからの廃棄物処理と地球環境 石川 禎昭 中央法規出版 92.9.20
- ・ごみ問題解決の糸口 厚生省生活衛生局水道環境部監修 (株)ぎょうせい

第11章 ビル、マンションにおける新築廃材の発生、再利用の実態

このレポートを書くに当たり、現在施工中の作業所を見学して廻った。

まず、新橋駅前の「新橋第一ホテル作業所」を訪ねた。

3年前に旧館を解体し、現在高層ホテルに建替中である。(平成5年4月オープン)

工事責任者に木質系材料の旧館と新館との使用度合、旧館解体時に発生した木質廃棄物の処分等についてたずねた。

『旧館は、昭和12年に施工された建物で何度となく改修工事が行なわれ50年強の風雪に耐えて来ていた。

旧館をささえて来た基礎には松杭(12m×φ300)が、4,000本強打込まれていた。腐食することなく立派にその役目を果たし、今回その大半を引抜いて製材工場に売却出来た。

又、旧館のホテル部分にも相当量の木材が使用されていたが、これらは燃料用チップ工場に搬出した。

一方、現在施工中の建物には特殊な部屋、部位以外に木質材料はほとんど使用していない。スチール、アルミ、セメントコンクリート、新素材が主体である。

耐火性が強く要求されるとは言え、随分と建物を構成する材料が変化して来ている』と語ってくれた。

帰り際、1階の廃棄物集積所に立寄ったところ、ダンボール類、その他 雑多な廃棄物の中に相当量の資機材を梱包して来たと思われる木質廃材が混じっていた。

1 建設廃棄物の発生と処分の現状

近年その発生量の多さ、処分方法の不明瞭さが、マスコミ等で指摘されている建設廃棄物について簡単に説明する。

右図の如く

- ・発生量が多い。
(全産業の20%強を占める)
- ・再利用，減量化が他産業に比べ低い。
- ・最終処分量が多い。
(全産業の40%を占める)

等が上げられるが、その組成を分析するとその殆どが安全で、その多くは資材として再生利用が可能と言われている。

建設業が好況であった（昭和62年～平成3年）この期間、新材を余分に投入し、少ない職人を効率良く働いてもらう事に重点を置いた。そのため大量の廃棄物を発生させて来たのである。首都圏について言うとも現場で発生する廃棄物を4tダンプ等で混合廃棄物として搬出（つい最近迄、生ゴミ，新聞，雑誌等が混入されていた）され、周辺に点在する300ヶ所程の積換保管所に搬入される。

そこで人力により

- ・有償売却等直接的に再利用されるもの。
- ・再資源化や減量化の施設に運びこむもの。
- ・そのまま処分されるもの。

等に選別され処理されているのが一般的である。

機械による選別を行う中間処理施設が不十分な為に再利用，減量化率が低いので今後、この施設の充実を図ることが業界として強く求められている。

表11-1 建設廃棄物の種類別再利用等の状況
(平成2年度、全国) (万t、()内%)

建設廃棄物の種類	排出量	再利用・処理等の量と率		
		再利用量	減量化量	処分量
アスファルト・コンクリート塊	1,760 (100.0)	890 (50.6)	0	870 (49.6)
コンクリート塊	2,540 (100.0)	1,220 (48.0)	0	1,320 (52.0)
建設汚泥	1,440 (100.0)	110 (7.6)	180 (12.5)	1,150 (79.9)
建設混合廃棄物	950 (100.0)	130 (13.7)	160 (16.8)	660 (69.5)
建設発生木材	750 (100.0)	230 (30.7)	190 (25.3)	330 (44.0)
その他廃棄物	150 (100.0)	60 (40.0)	0	90 (60.0)
合計	7,590 (100.0)	2,640 (34.8)	530 (7.0)	4,420 (58.2)

注：建設発生木材の処分量には、一般廃棄物処理施設での処分を含む。
(出典：建設副産物実態調査)

表11-2 新築時における混合廃棄物の組成

種類	重量(%)	容量(%)
①木くず	15.3	22.8
②ガラス及び陶磁器くず	57.6	23.4
③金属くず	10.5	12.2
④廃プラスチック類	6.1	17.2
⑤紙くず	7.9	17.5
⑥その他	2.6	6.9
合計	100.0	100.0

出典：建築系混合廃棄物の組成と原単位等（平成2年9月）
(社)建築業協会廃棄物対策専門委員会

2 木質廃棄物の発生と排出実態

施工中のビル，マンション現場を訪ね、木質廃棄物の発生具合を調査した。

右図の如く、木質材料が本工事に使用される 表1 1 - 3木質系材料の使用部位比較

度合は建物の用途により多少の違いがある。

ビルに於いても休養室等で木質系材料が当然のことながら使用されている。

建物の用途に関係なく木質系材料が共通して使用されるのは躯体時のコンクリートパネル，補助木材，並びに仕上時に資機材を梱包して来る木材，それに養生用の薄い合板等である。

	ビル	マンション
出入口枠	スチール、アルミが中心	新素材が80% 木質系20%
間仕切	軽鉄	軽鉄が70% 木質系30%
天井下地	軽鉄・アルミ	軽鉄が主力
端 木	同 上	新素材が50% 木質系50%
床下地	スチール、アルミ	新素材が主力

先ず、型枠用コンクリートパネルについて説明する。

通常、型枠業者が材料持ちで請負ケースが多い。

現場で数回転したのち残材として業者が一括持ち帰る仕組みとなっている。

業者によっては自社の置場にコンパネを再生処理する施設を持ち対応しているところもあるが大半は焼却していると思われる。

建築業協会では地球環境問題を勘案し、1997年迄にコンパネを35%減らす運動を展開中で今後、廃材の発生量が大きく変化することが考えられる。

次に梱包木材，養生材等は他の廃棄物と一緒に搬出される。

本工事に使用される木材は通常加工された状態で搬入されるので、使用部位を問わずほとんど残材が発生しない。

仕上工事中のマンション現場を調べたが本当にわずかな切端材が発生している程度であった。

いずれにしろ発生した木質廃棄物は他の廃棄物と混合で現場から搬出されるが積込時、木質廃棄物が上積みされているのが目についた。

3 処理，再利用の実態

新築現場から搬出された木質廃棄物は他の廃棄物と混合で積換保管所，中間処理施設に搬入され、そこで先ず上積みされた木質廃棄物が大型車に積換えられ燃料用チップ工場に持込まれるのが普通である。

釘含みの廃材，多少コンクリートが付着したコンパネ等もこれらの施設は受け入れている。廃棄物の減量化は現場での焼却が1番と考え、現場に小型焼却炉を設置し、燃やした時期があった。

たしかに効果はあったが周辺環境への影響、又貴重な資源を灰にしてしまうと言った反省から一時期よりは現場での焼却は普及していない。

木質廃棄物の処理，再利用の方策としては、

1) 焼却処分——再利用，再資源化不可能なものに限る

2) 再資源化工場への搬入

┌	燃料用チップ工場 (コンパネ他材質の悪いもの)
	製紙用 " (上質なもの)
	ボード工場 (梱包材等)

が考えられる。

新築現場から発生する木質廃棄物は燃料用チップ工場に搬入するのがベストと考えるが地方都市に於いては再資源化施設が不備の為、焼却が中心になっているのが現状であろう。

いずれにしろ、新築現場から発生する木質廃棄物は再度現場で利用出来るような材質のものは使用されていない。

4 今後の取組

建設業界は木質廃棄物を含め、とにかく廃棄物の発生を抑制する為に様々な工夫、改善に取り組んでいる。

例えば

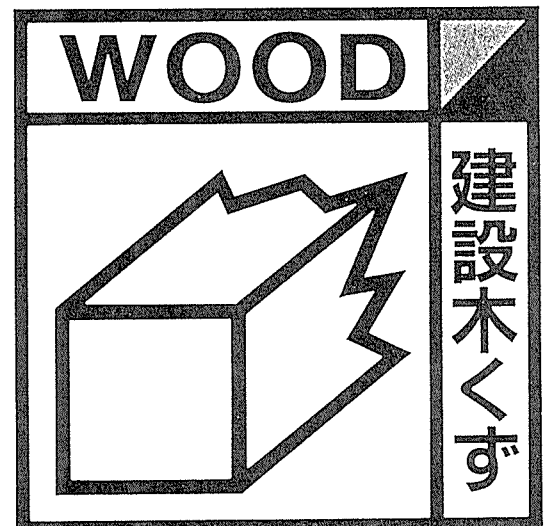
- ・打込み型枠や鋼製型枠の採用による木製型枠の発生抑制
- ・梱包材の非廃棄物化をメーカーに働きかけ、繰り返し使用可能な梱包の開発
- ・残材を発生させないための資材のプレカット搬入

等で廃棄物になるようなものを現場に入場させないように関係者に働きかけている。

一方、どうしても発生する廃棄物は混合で搬出すると次工程で再生利用や適正処理が困難になる為、現場での分別を徹底させる活動に取り組んでいる。

昨年10月、建築業協会では木くず、金属くず、可燃物、不燃物、生ごみの5種類について作業所に表示する統一的なデザインを決め、全国一斉に使用している。廃棄物の再資源化を進めるうえでぜひ定着させたい施策である。

首都圏には、木質廃棄物を破碎処理する施設が33ヶ所(2,500T/日)あるのに対し、焼却



処理する施設は62ヶ所(20,000T/日)ある。即ち、破碎処理施設の4倍の処理能力を有する焼却処理施設が存在している。

廃棄物だからと言って安易に焼却に走る事なく、極力資源化施設を活用するように働きかけていく必要がある。

それが「再資源化法」の趣旨でもあるのだから。

第12章 パレットの生産・使用・リサイクルの実態

1 パレットの生産・使用実態

現在日本におけるパレットの生産企業は約300社で、生産量は年間5～6百万台といわれている。このうち、木製が85～90%を占めている。1台のパレットを製造するためには約0.06m³（サイズによって若干異なる。）の材料が必要とされることから、300万m³の木材が毎年パレット製造用として使用されていることになる。

使用されている樹種は、針葉樹が多く、昭和61年における日本パレット協会の調査結果によると、調査台数約250万台の内、国産針葉樹材（カラマツ、アカマツ、クロマツ等）が45.2%、外国産針葉樹（ベイマツ、北洋カラマツ等）18.3%、国産広葉樹（ブナ、カバ、ナラ等）11.6%、外国産広葉樹（アピトン、カポール、ラワン等）24.9%となっている。樹種の選択は、原木価格、加工性、特に釘打ちの難易により決められる。

1985年以降における木製パレットの生産台数を表12-1に示す。パレットには、木製以外に金属製、プラスチック製、それにシートパレットがあり、これらは、年々シェアを伸ばしつつあるが、現在でも木製が圧倒的なシェアを占めているのが実情である。

パレットの寿命については、その使用条件、保管条件で大きく異なることが予想され、現在のところ年間の廃棄台数、補修され再利用されている台数については正確な数値は把握されていない。参考データとしては、日本パレット協会による木製平パレットの用途別生産量、廃棄までの平均使用期間、及び業種別内訳等についてのアンケート結果を表12-2～6に示す。ここに示されたデータは、無作為に抽出された約250万台の木製パレットについてのものであるが、その80%以上が繰り返し使用されており、また、使用期間が2年以下の場合は全体の10%以下となっており、廃棄までの使用期間はかなり長い。

なお、我が国のパレット流通量は、約3倍と推定され、これは米国について世界第2位といわれている。

表12-1 パレットの生産台数

単位：千台

年度	木製パレット の生産台数	全生産台数	木製率 %
1985	27,940	30,723	91
1986	28,719	31,571	91
1987	37,061	40,719	91
1988	40,369	44,979	90
1989	49,024	54,896	89
1990	47,281	53,517	89
1991	51,385	57,693	89
1992	41,662	48,212	86

資料：ユニロード年間'93
(社)日本パレット協会

表12-2 木製平パレットの

用途別生産量

用途	生産量	比率(%)
繰り返し使用	2,073,632	82.9
使い捨て使用	427,382	17.1
合計	2,501,014	100

引用資料：「パレットの強度基準に関する調査
研究」に関する調査報告書、
日本機械工業会、日本パレット協会
(昭和61年6月)

表12-3 木製パレットの平均使用期間
(アンケート調査結果)

使用期間	回答数	比率(%)
1年以下	22	3.5
1～2年	33	5.2
2～4年	116	18.4
4～6年	123	19.5
6～8年	131	20.7
8～10年	154	24.4
10年以上	53	8.4
計	632	100

資料：表12-2に同じ
(347社についてのアンケート結果)

表 1 2 - 4 業種別パレットの使用期間（アンケート調査結果）

業種	使用年数				
	1 年以下	1 ～ 2 年	2 ～ 4 年	4 ～ 6 年	6 年以上
電気機器	0	1	4	1 6	2 6
金属	0	1 2	4	2	1 1
窯業	0	4	1 0	1	7
石油・石炭	0	0	2	1	6
紙・パルプ	1 4	0	1 2	0	1
繊維	0	0	5	1 2	1 8
食料	0	0	3	2 3	4 6
化学	4	8	2 7	3 3	5 7
機械	0	3	1 1	8	1 1
輸送機器	2	5	2 0	1	3
精密機器	0	0	2	2	1 1
小売業	0	0	1	0	1 0
その他製造業	0	0	1	4	1 4
倉庫	0	0	1 0	2 0	1 2 6
運輸物流	2	1	5	1 2	1 3
印刷・出版	0	0	0	3	4
合計	2 2	3 4	1 1 7	1 3 8	3 6 8

資料：「パレットの強度基準に関する調査研究」に関する調査報告書
 日本機械工業会、日本パレット協会（昭和 6 1 年 6 月）

表12-5 パレットの保管状況

業 界 別	屋 内 保 管		軒 下 保 管		野 天 保 管		パレット数 小 計
	パレット数	%	パレット数	%	パレット数	%	
電 気 機 器	290,511	50.7	236,208	41.2	46,146	8.1	572,865
金 属	60,272	27.9	73,870	34.2	81,694	37.9	215,836
窯 業	372,930	61.3	114,497	18.8	120,623	19.8	608,050
石 油 ・ 石 炭	27,916	35.8	9,559	12.5	40,325	51.7	78,000
紙 ・ パ ル プ	16,300	16.9	56,917	59.2	23,000	23.9	96,217
織 維 製 品	28,419	36.8	46,962	60.8	1,800	2.3	77,181
食 料 品	1,133,228	20.5	3,954,501	71.7	431,289	7.8	5,519,018
化 学	720,550	48.7	356,429	24.1	402,173	27.2	1,479,152
機 械	72,049	57.5	42,714	34.1	10,602	8.5	125,365
輸 送 用 機 器	150,120	22.8	182,552	27.7	326,697	49.5	659,369
精 密 機 器	175,893	93.2	4,512	2.4	8,296	4.4	188,701
小 売 業	25,427	86.3	4,048	13.7	0	0	29,475
そ の 他 製 造 業	24,108	60.3	15,036	37.6	811	2	39,955
倉 庫	411,611	37.6	618,248	56.5	63,415	5.8	1,093,304
運 輸 ・ 物 流	557,528	25.8	1,049,520	48.6	552,681	25.6	2,159,729
印 刷 ・ 出 版	54,870	98.6	780	1.4	0	0	55,650
合 計	4,121,732		6,766,553		2,109,582		12,997,867

資料：「パレットの強度基準に関する調査研究」に関する調査報告書

日本機械工業会、日本パレット協会（昭和61年6月）

表12-6 木製平パレットの用途別数量及び割合

業 種 別	輸 送 用						構内荷役・保管用		パレット数 合 計
	ワンウェイ用		繰り返し用		パレット数 小 計	%	パレット数	%	
	パレット数	%	パレット数	%					
電 気 機 器	400	0.1	97,980	17.3	98,380	17.3	469,420	82.7	567,800
金 属	790	0.4	140,895	64.1	141,685	64.4	78,266	35.6	219,951
窯 業	2,300	0.4	303,500	51.9	305,800	52.3	278,750	47.7	584,550
石 油 ・ 石 炭	200	0.4	19,000	41.7	19,200	42.2	26,328	57.8	45,528
紙 ・ パ ル プ	20,000	13.2	83,700	55.1	103,700	68.2	48,300	31.8	152,000
織 維 製 品			6,980	10	6,980	10	62,878	90	69,858
食 料 品			2,640,850	56.5	2,640,850	56.5	2,030,100	43.5	4,670,950
化 学	7,150	0.6	505,910	42.4	513,060	43.	679,477	57	1,192,537
機 械	300	0.2	42,350	32.3	42,650	32.6	88,345	67.4	130,995
輸 送 用 機 器	27,000	4.8	288,820	51.	315,820	55.8	250,450	44.2	566,270
精 密 機 器	150	0.1	44,210	24.6	44,360	24.7	135,381	75.3	179,741
小 売 業	7,000	11.8	34,470	58.3	41,470	70.1	17,703	29.9	59,173
そ の 他 製 造 業			12,135	22.9	12,135	22.9	40,810	77.1	52,945
倉 庫	1,000	0.1	42,300	4.2	43,300	4.3	958,780	95.7	1,002,080
運 輸 ・ 物 流	4,000	0.6	215,783	34.6	219,783	35.2	404,190	64.8	623,973
印 刷 ・ 出 版			43,100	37.9	43,100	37.9	70,750	62.1	113,850
合 計	70,290	0.7	4,521,983	44.2	4,592,273	44.9	5,639,928	55.1	10,296,561

資料：表12-5に同じ

2 木製パレットの製造・補修・廃棄・リサイクルの事例調査

平成3年度においては T 産業 株式会社鹿島工場（茨城県）および F 工業 株式会社（愛知県）において木製パレットの製造および利用段階での廃棄パレットあるいは修理され再利用されているパレットの実態を把握するための調査を行った。調査は前者については平成3年12月、後者については平成4年2月に行った。なお、F 工業はパレット以外に廃材からの燃料およびチップ製造も行っているが、参考までにそれらの調査結果も含めて以下に述べる。

2. 1 T産業KK鹿島工場（茨城）

1) 操業78年で、日本における木製パレット製造業としては大手の業者である。生産量は月産20,000台（年間24万台）、内15%が4方差しパレット、85%が2方差しパレットである。製造機械としては、自動釘打ち機3台、パレットの4方の角に曲面を付ける機械（アール取り機、搬送される製品がパレットの角で破損するのを防止する）1台が設置されている。1台の釘打ち機に2名の作業員が配置されている。

2) 使用される樹種は、主に釘打ちの難易により選択される。現在は、北海道産カラマツ55%、南洋材雑木（MLH）35%、その他（ベイツガ、ベイマツ、ソ連カラマツ等）10%で、ラジアータマツは試験的に使用している状態。1台のパレットを製造するのに約0.06m³の材料が必要（月平均使用量1200m³）であるが、材料は全て製材工場から指定寸法で購入している。パレットの製造原価は概略 材料費75%、人件費・動力・運賃20%、利益10%程度である。

製品は全て売却し、自社でレンタルはしていない。製品の84%を1台3,450円で注文主に売却、16%を1台3,800円でパレットレンタル会社に販売している。

3) 当工場では廃棄パレットの引き取り、補修は行っていない。営業面からみると、廃棄されるパレットを下取りすれば新規に販路を拡大できる利点はあるが、引き取った廃棄パレットの処分が困難で引き取れない。千葉県内では八街に廃棄物処理施設（関東リサイクル）があるが、鹿島から持ち込んだ場合の費用は、10t車1台の運賃50,000円、処理費用15,000～20,000円程度が必要となる。なお、10トン車1台に積載できるパレットは250台程度である。

4) 鹿島地区では灰の処理問題があり、木屑などの焼却は禁止されている。当工場内において製造過程で出される木屑の処理で問題になっているのは、購入している製材品の間にかび防止のためにはさまれてくる栈木（主としてマレーシアやフィリピンからの南洋材製材品購入時）で、1週間で4t車1台分程度たまる。その他、かび、パンキー、ふけ等の程度が大きい製材不良品が出る。

5) パレットを使用している工場で、保有しているパレットの20～30%は使用できず、廃棄の対象になっていると思われるが、廃棄できずに困っているのではないだろうか。当工場ではパレットの補修は行っていないが、採算面からみて補修できるのはデッキボード

3枚以内の取り替えで、4枚以上になると廃棄した方が有利だという意見がある。また、パレットの用途にもよるが、製品の内3年で10%程度がだめになるのではないかとされている。

2. 2 F工業株式会社（名古屋市）

創業は昭和23年で、弥富工場、団地工場、春日井工場、半田工場等数カ所の工場を有し、パレット生産および修理、木質系廃棄物から燃料およびチップを生産し、販売している。

1) パレット生産および木質系廃棄物を集荷し、粉碎して燃料を生産し、販売している。パレットの生産量は1日約1,500台で、使用している樹種はチリ産のラジアータマツ、北米産アルダー、南洋材雑木（MLH）が多い。材料はいずれも指定寸法に製材された材を購入しており、パレット生産工程で生じる廃材量は問題にならない。栈木やかび材等が僅かに発生するが、隣接する燃料製造工場で処理されるのでまったく問題にならない。弱電向けのパレットには乾燥材が要求されるが、それ以外には天乾材で十分である。パレット生産に必要とされる材料は月間1100～1200m³である。（弥富工場）

2) 木質系廃材（樹皮、廃パレット、建築解体材等）を集荷し、粉碎して燃料として販売している。燃料の出荷先は製紙工場、ボード製造工場、染色工場等で、いずれもかなり古くからの取引先である。木屑ボイラーの償却が終わった工場では、現在のように重油の価格が低下しても採算面で木屑燃料を使用してもやっていけるが、新規に木屑ボイラーを設置したり、更新したりするのは難しく、したがって木屑燃料の納入先を現状維持していただくのが精一杯で、新規に開拓していくのは困難だと思われる。

原料の集荷は遠い所では三重県の松坂（工場から約100km）から行われているが、集荷量に時期的な変動が大きいことが問題である。原料の保管スペースとして約1万坪の敷地があるが、操業を円滑に行わせるための原料を確保しておく面積としてはやや狭くなってきている。平成2年度における原料の受け入れ量と、製品の出荷量は次の通りで、冬期の原料確保が大きな問題である。

	原料集荷量 (トン)	製品出荷量 (トン)
平成2年3月	7,000	8,500
4月	7,000	6,500
5月	7,000	6,500
6月	8,000	4,500
7月	6,500	5,500

8月	6, 500	6, 000
9月	6, 000	5, 500
10月	6, 800	4, 800
11月	5, 300	7, 600
12月	4, 500	7, 800
平成3年1月	3, 700	7, 900
2月	4, 500	9, 000
3月	5, 300	6, 800
4月	5, 800	8, 000

木屑燃料の販売価格は1トン当りバーク燃料2, 400円、木屑燃料4, 500円程度である。(弥富工場)

3) チッパーを2台設置し、作業員16名で、木質系廃材からチップを生産して販売している。チップの生産量は年間25, 000トン(全乾重量)で、南洋材チップが全体の約20%、針葉樹チップが80%の割合になっており、主な出荷先はボードメーカーに約20%、製紙メーカーに80%となっている。販売価格は1トン(全乾重量)当り南洋材チップ15, 000~17, 000円、針葉樹チップ19, 000~20, 000円程度である。

原料の集荷が問題で名古屋市を中心として集荷しているが、特に冬期は集荷が困難である。建築解体材以外に、工場から排出される短尺丸太、海面貯木場から引き上げられた沈木等いろいろな廃材を集め、使用している。なお、建築解体材の場合には、太いボルト類の除去は作業員の手作業に依存せざるを得ず、かなり人手と時間を要している。(団地工場)

4) 回収されたパレットの検査・選別および補修を日本パレットレンタル会社から委託されて行っている。処理量は1日当り1, 500台で、4ランクに(全く問題がなく再利用できるものから廃棄まで)分類している。平成元年度における廃棄パレット数は約3, 700台であった。補修して再利用できる基準は、表面のボードの取り替えが原則として3枚以内であり(場合によっては4枚の時もある)、桁の取り替えは手間や採算からみて無理である。補修パレット全体についてのボードの取り替え枚数の平均は1台当り2. 4枚で、補修費としては1台当り約1, 000円(新品パレットの価格約4, 000円)程度である。(半田工場)

1 3 章 廃棄物の処理及び清掃に関する法律と木造住宅産業の廃棄物処理の方向

1 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法と言う。）の求めるもの

近年、産業廃棄物取り分け建設系産業廃棄物の増大により、埋立処分場の逼迫・処理費用の高騰・不法投棄の増大・各地方行政の事前協議制の導入等、多くの問題が提起されている。

今後も建設系産業廃棄物は、再建築率の上昇に伴い増加すると考えるのが妥当である。現在、取壊しの中心となっている昭和30～40年代の建物は、主に木造軸組工法によるものが多く、使用資材の内容からみても処理やリサイクルに関しては、比較的対応が容易である。

しかし、今後解体される建物は、プレハブ・2×4・パネル・ユニット等種々の工法で建築されており、廃棄物の内容も多種多様化すると考えられる。特に、複合資材（いわゆる新建材）・石膏ボード・断熱材（グラスウール）等の処理、リサイクルに関しては今後大きな問題である。

1.1 改正廃棄物処理法の要旨

1.1.2 排出事業主責任（法第3条）

事業活動に伴って排出される廃棄物は、事業主の責任で適正に処理しなければならない。又、再生利用等を行い減量に努めると共に、適正な処理が困難にならない様な製品容器の開発と適正処理方法の情報提供を行う。

- (1) 建設工事において、工事を下請業者が行う場合でも排出事業者として、廃棄物を処理する責任は元請業者である。
- (2) 基準に反した処理を行った場合、元請業者に対して罰則が適用される。
- (3) 自ら処理できない場合、許可を受けた処理業者に委託基準に従い委託する。
- (4) 委託に際しては、書面による処理委託契約を交わさなければならない。

1.1.2 廃棄物の適正保管

廃棄物を適正処理、又は委託するまで、排出事業者の責任において適正に保管しなければならない。

1.1.3 処理委託

別添 13-1, 13-2, 13-3, 13-4

- (1) 収集運搬・処分それぞれの許可内容を確認し委託する。二者契約を行わなければならない。

(2) 確認内容

現地確認を必ず実施しなければならない。

- 1) 収集運搬、処分の区分
- 2) 産業廃棄物の種類
- 3) 処理施設の能力
- 4) 許可条件及び期限
- 5) 発生地と処分地の県知事等の許可

1.1.4 マニフェスト伝票（法第12条・12条の2，政令第6条2・5）

別添 13-5

マニフェスト伝票による適正処分の確認をしなければならない。（A・B・C・D票）

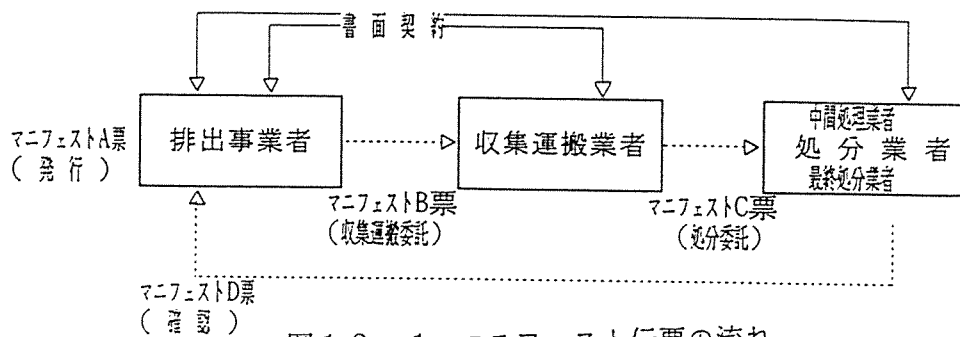


図13-1 マニフェスト伝票の流れ

1.1.5 産業廃棄物の種類（法第2条第4項，政令第2条）

(1) 安定型産業廃棄物（5品目）

	種類	具体例
①	廃プラスチック	合成樹脂・合成ゴムくず（廃タイヤを含む）等
②	ゴムくず	天然ゴムくず
③	金属くず	金属の研磨・切削くず等
④	ガラスくず及び陶磁器くず	ガラスくず、耐火レンガくず等
⑤	建設廃材	工作物の除去によるコンクリート破片等

(2) その他の産業廃棄物 (14品目)

	種 類	具 体 例
⑥	紙くず	パルプ・紙・紙加工品製造業、出版、製本業等からのもの
⑦	木くず	木材等製造業等からのもの、工作物の除去によるもの
⑧	繊維くず	繊維工業（衣服等製造業を除く）からのもの
⑨	動食物残渣	食料品・医薬品・香料製造業等からのもの
⑩	鉍さい	高炉の残さい（スラグ）、ノロ、不良鉍石等
⑪	動物のふん尿	畜産農業からのもの
⑫	動物の死体	畜産農業からのもの
⑬	ばいじん	集じん施設によって補足されたもの
⑭	燃え殻	焼却残灰、石炭がら等
⑮	汚泥	工場廃水処理によるもの、製造工程において生ずるもの
⑯	廃油	鉍物性油、動植物性油、廃溶剤等
⑰	廃酸	廃硫酸、廃塩酸、有機廃酸類等の酸性廃液
⑱	廃アルカリ	廃ソーダ液、金属石鹼液等のアルカリ性廃液
⑲	13号廃棄物	上記の産業廃棄物を処理するために処理したもの

1. 1.6 特別管理産業廃棄物（法第2条第5項，政令第2条の2，13条の3）

事業活動に伴い特別管理産業廃棄物を生ずる事業者は、運搬又は、処分を委託する場合は管理票を交付しなければならない。

(1) 特別管理産業廃棄物の種類（5品目）

	種 類	具 体 例
①	揮発油類	灯油類及び軽油類等の廃油
②	廃酸	pH2.0以下のもの
③	廃アルカリ	pH12.5以上のもの
④	感染性 産業廃棄物	医療機関等から排出され、感染症を生じさせるおそれのあるもの
⑤	特定有害 産業廃棄物	廃PCB等、飛散性廃石綿等、水銀やカドミウム等の有害物資を含む産業廃棄物

住 所 東京都武蔵村山市
氏 名 有限会社
代表取締役

産業物の処理及び清掃に関する法律第14条第1項の規定により、
下記のとおり許可する。

昭和63年 5月23日

東京都知事

鈴木俊一

記

- 1. 許可年月日及び許可番号
昭和63年 6月 1日 産廃第 02050号
- 2. 袋夏許可年月日
昭和* * * * *月* * *日
- 3. 許可の期限
昭和67年 8月31日

4. 事業の範囲
(1) 業の区分

収集・運搬（保管・積換えを除く）

(2) 産業廃棄物の種類

木くず、ガラスくず及び陶磁器くず、金属くず、廃プラスチック類、
コンクリートの破片等（政令第1条第9号該当物）、以上5種類
金属くず、廃プラスチック類にあつては、PCBを含まないもの
に限る。

5. 処理施設の種類及び処理能力

* * * * *

6. 処理施設の所在地等

* * * * *

7. 許可の条件

* * * * *

13-000-02050

この許可に不服があるときは、この許可証を受け取った日の翌日から起算して
60日以内に厚生大臣に対して、審査請求することができます。

東京都



許可番号 0-00166

産業廃棄物処理業許可証

住 所 埼玉県三郷市

氏 名 株式会社

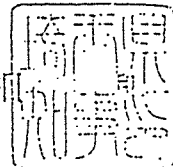
代表取締役

(法人にあっては、名
称及び代表者の氏名)

上記の者に対し、次のとおり、平成 3 年 12 月 9 日に廃棄物の処理及び清掃に関する法律第14条第1項の規定による産業廃棄物処理業の許可をしたことを証明する。

平成 3 年 2 月 9 日

埼玉県知事 畑 和



1 営業の種類

収集・運搬業（保管・積換えを含む。）

2 産業廃棄物の種類

廃プラスチック類、木くず、金属くず、ガラスくず及び陶磁器くず、建設廃材 以上5種類

3 処理（保管）施設の所在地

埼玉県三郷市 (面積 806㎡)

4 処理（保管）施設の種類及び能力等

処理施設\品目	木くず	その他
保管面積	88㎡	417.3㎡

5 許可の期限

平成 6 年 12 月 8 日

6 許可の条件

- (1) 保管は、3、4に掲げる施設で行うこと。
- (2) 保管する産業廃棄物の高さは、3m以下とすること。



許可番号 0-20064

産業廃棄物処理業変更許可証

住 所 東京都武蔵村山市

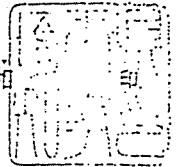
氏 名 株式会社
代表取締役

(法人にあっては、名
称及び代表者の氏名)

上記の者に対し、次のとおり、平成 3 年 9 月 30 日に廃棄物の処理及び清掃に関する法律第14条第 5 項の規定による産業廃棄物処理業の事業の範囲の変更の許可をしたことを証明する。

平成 3 年 9 月 30 日

埼玉県知事 畑 和 明



1 営業の種別

収集・運搬業 (一部保管・積換えを含む。)

中間処分業 (焼却、破碎、圧縮)

2 産業廃棄物の種類

収集・運搬業(保管・積換えを除く。)	廃プラスチック類、木くず、繊維くず、コムくず、建設廃材、ガラスくず及び陶磁器くず以上6種類
収集・運搬業(保管・積換えを含む。)	紙くず、金属くず以上2種類
中間処分業	紙くず、木くず、繊維くず以上3種類
	ホくず、コムくず、金属くず、ガラスくず及び陶磁器くず、建設廃材以上5種類
	廃プラスチック類以上1種類

上記の産業廃棄物は、無害なもの(昭和48年総理府令第5号に定める判定基準以下のもの)に限る。

3 処理(保管)施設の所在地

埼玉県所沢市大字松郷339-1, 339-6の一部, 340-5, 343-1, 343-2, 埼玉県所沢市大字牛沼字西保戸窪486-3及び埼玉県所沢市大字牛沼字東保戸窪715-1, 715-2の8筆(面積9,679.23m²)に限る。

4 処理(保管)施設の種類及び能力等

収集・運搬業に準ずる保管	紙くず(2箇所)、金属くず(2箇所)		全7,56m ² 8m ²	
中間処分業に準ずる保管	廃プラスチック類(3箇所)	コムくず、金属くず、廃プラスチック類、ガラスくず及び陶磁器くず	建設廃材(2箇所)	木くず、紙くず、ホくず、繊維くず
	7,56m ² 8m ² 88m ²	75m ² 158m ²	73.5m ² 70m ² 170.5m ² 204m ²	154m ² 147m ² 358m ² 423m ²

5 許可の期限

平成 6 年 9 月 29 日

6 許可の条件

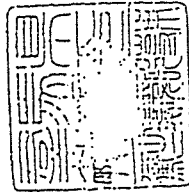
中間処理施設	処理能力	産業廃棄物の種類
焼却炉	8t/日	紙くず、木くず、繊維くず、以上3種類
破碎機	23t/日	木くず、以上1種類
破碎機	80t/日	コムくず、金属くず、ガラスくず及び陶磁器くず、以上3種類
破砕機	400t/日	建設廃材、以上1種類
圧縮機	7.2t/日	廃プラスチック類、以上1種類

- (1) 中間処分及び保管は、3、4に掲げる施設で行うこと。
- (2) 屋外保管する産業廃棄物の高さは、3m以下とすること。

産業廃棄物処理施設等設置許可証

住所(所在地) 群馬県北群馬郡
氏名(名称) 株式会社
代表者氏名 代表取締役

産業廃棄物の処理及び清掃に関する法律第14条の規定により、次のとおり産業廃棄物処理施設の許可を受けた者であることを証明する。



群馬県如草 清水 一

- 1 許可年月日 平成 2 年 8 月 8 日
- 2 事業の種類

(1) 収集、運搬、中間処理又は最終処分の別

最終処分

(2) 取り扱う産業廃棄物の種類

- ① 廃プラスチック類
- ② コムくず
- ③ 金属くず
- ④ ガラスくず及び陶磁器くず
- ⑤ 建設廃材

以上5種類

3 処理施設の設置場所

群馬県北群馬郡

4 許可の期限又は条件

(1) 許可の期限は、平成4年8月7日までとする。

(2) 埋立処分の用に供される場所の面積は、上記設置場所(14,094 m²)の内 8,292 m²とする。

(3) 埋立方法は、許可申請書のとおりとする。

- (4) 群馬県産業廃棄物処理等の基準に関する規程を遵守すること。
- (5) 群馬県産業廃棄物最終処分場の指定、設置及び維持管理等に関する基本の告示等を遵守すること。

産業廃棄物処理施設許可証の内容の変更状況

変更年月日	許可又は届出の別	内容
平成 2 年 9 月 5 日	変更届	名称、代表者及び主たる事務所のある場所の変更

建設廃棄物マニフェスト(A票)

(排出事業者用)

4,000324172

(任意) 年 月 日
 電話番号

排出事業者 (所在地) _____ (名称) _____ (〒 -)(TEL) ()		受領者 (所在地) _____ (名称) _____ (〒 -)(TEL) ()	
(任意) 年 月 日		年 月 日	
伝票番号		印	

産別	廃棄物の品名	重量又は容積	総重量又は総容積 (t・kg・m ³ ・L)	形状	荷姿・数量	廃棄物の特性
1	汚泥			1 固形状	1 バラ	pH 1 アスベスト含有
2	プラスチック類			2 泥状	2 コンテナ	
3	木くず			3 ドラム缶	3 袋	
4	金属くず			4 液状	4 袋	
5	ガラス・陶磁器(寸)			5 破片等		
6	コンクリート破片等					
7						
8						

排出事業者 (1)

(所在地) _____
 (名称) _____
 (〒 -)(TEL) ()

受領済印

1. 有 2. 無

年 月 日

回収・運搬業者 (2)

(所在地) _____
 (名称) _____
 (〒 -)(TEL) ()

1. 有 2. 無

回収・運搬業者 (3)

(会社名称) _____
 (名称) _____
 (〒 -)(TEL) ()

処分方法

1 中間処理	2 埋立	a 処分型	b 管理型
		c 焼却	

発行元：(財)日本産業廃棄物処理振興センター 取扱元：(社)全国産業廃棄物連合会

2. 木造住宅産業における建設系廃棄物処理のあり方

木造住宅建築時の産業廃棄物の特徴は、解体工事・新築工事共に、現場が個別散在しており、又、現場から排出される産業廃棄物の量は少量である。このような現状で適正処理を行うには、企業内の管理体制の確立が急務である。

2.1 管理体制

2.1.1 管理責任者

本社内に管理セクションを設置すると共に、各支店営業所に管理責任者を任命し、指定業者・現場及びマニフェスト伝票の管理を行う。

2.1.2 業者指定

解体工事・新築工事の収集に関して、業者指定をし指定時には必ず処理ルート of 現地確認を実施する。

2.1.3 分離発注

解体工事・新築工事の収集に係る発注については、本体工事業者の発注に含めるのではなく分離して単独で発注する。

2.1.4 工事金の支払

マニフェスト伝票D票確認の上、工事金の支払いを行うと共に、D票に記載されている通りの処理がなされているかを随時チェックする。

2.1.5 現場指導

安全パトロールを同様に産廃パトロールを実施し、分別回収を定着させると共に、建設資材の余剰搬入、無駄使いを防止する。

2.2 排出量の抑制

2.2.1 新築工事

(1) 工法の開発

端材の発注を減少させるために構造材の基準寸法を定め、部材点数をできるだけ少なくする。

(2) プレカット

(3) 非構造壁のパネル化

(4) 屋根のパネル化

(5) 梱包材の見直し

2.2.2 解体工事

解体工事現場からの排出量を抑制する事は不可能である。現場出の分別回収率を高める事により、中間処理工場におけるリサイクル減量の率を高める必要がある。

2.3 リサイクル減量対策

前述した如く、個別散在する現場と排出量り少なさから現場での対応を行うよりも、中間処理工場を建設する事により問題解決を図るべきである。

中間処理工場の建設にあっても、散在する建築場所になるべく対応できる様に、積換保管場所を含めての適正配置を考慮しなければならない。

(社)日本木造住宅産業協会に加盟している(アイウエオ順)

殖産住宅相互(株)

住友林業(株)

太平住宅(株)

日本電建(株)

(株)細田工務店

三井木材工業(株)

の6社により、横浜・相模原・所沢・上尾・市原の5ヶ所に中間処理工場建設の為の資金援助を行い、市原は工事中であるが他は完成し稼動中である。6社の総排出量を上回る処理能力をもっている。

因みに、所沢の大空リサイクルセンターの処理プラントは、建設廃棄物のリサイクル(資源創造)並びに減容処理(環境保全)を目的とする大型中間処理プラント3系統の機械設備と、焼却設備から成っている。

①混合廃材処理プラントでは、前処理をした後の混合廃棄物を、大型破砕機により破砕し、トロンメル選別機、風力選別機、定量供給機等を通し、それぞれ選別・減容固形化する。

②木くず処理プラントでは、分別された木くずを荒破砕・除鉄後、二次破砕機で一定の粒度に破砕処理。処理した木くずはダストを分別・除鉄後燃料チップとなりボイラーの代替燃料とする。

③建設廃材処理プラントはコンクリート及びアスファルト廃材を再生処理する設備で破砕処理・除鉄・分別後、再資源化(路盤材・断砂・埋戻砂等の製品)される。

④焼却プラントは、無煙焼却炉(スクラバー、サイクロン等完備)により焼却物の無公害処理をする。

(株)大空リサイクルセンター 中間処理フローシート

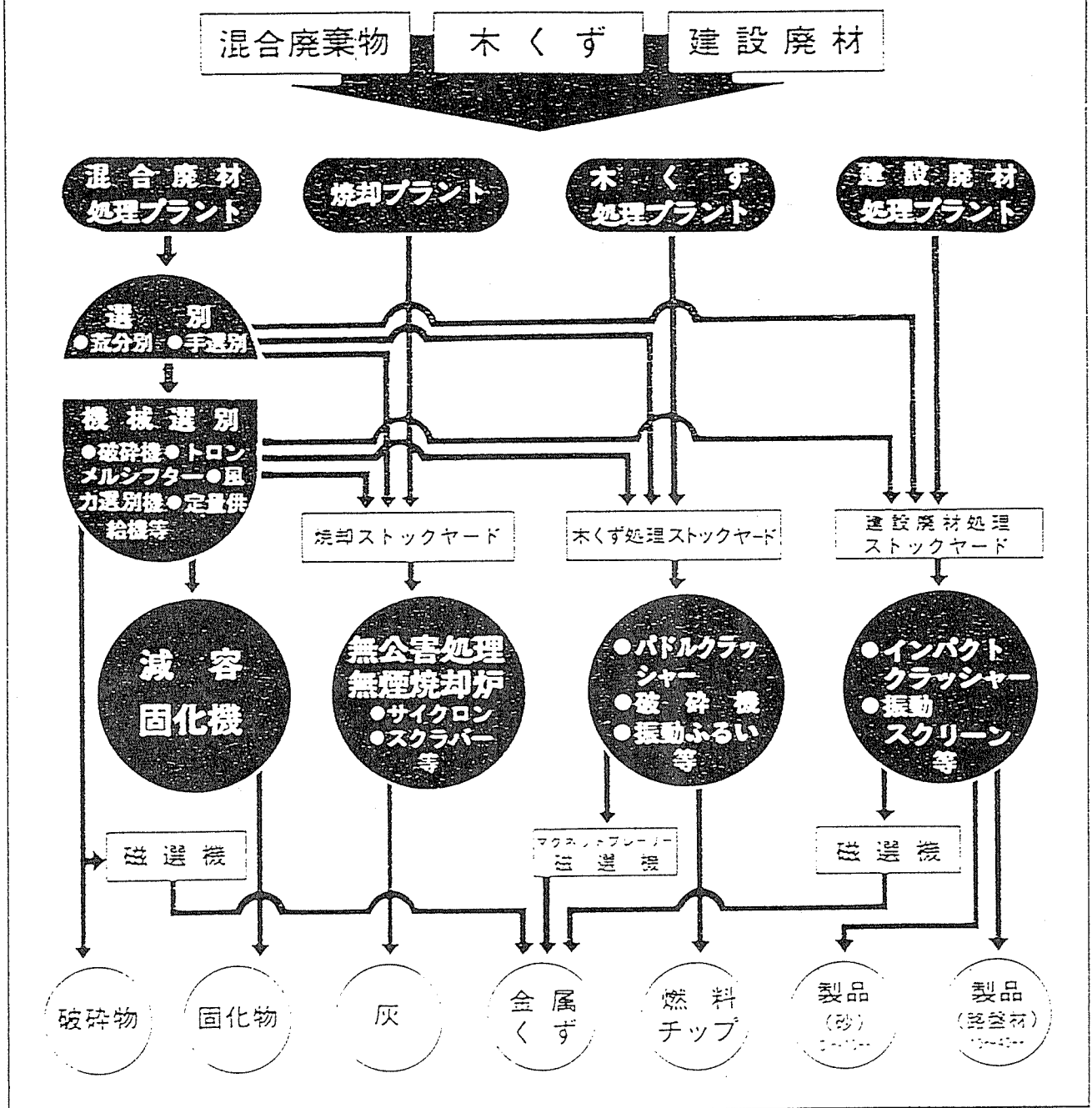


図13-2 中間処理フローシート

1. つくる技術からこわす技術へ

竹村健一氏は、著書「成功するまでやってみよう」（PHP文庫）で次のように述べている。

“最近の経営において「物流」が大きな問題となってきた。生産技術はほぼ頂点に達して、大きな革新的製品や生産コストの減少は望めなくなってきた。製品の流通面に注目していこうということは、集中から拡散への重点の移行なのである。

生産の反対は破壊だが、新時代が逆方向であるなら、当然これからは破壊産業が重視されるだろう。物のあり余る現代、経営者は集中化でつくり出された品物の拡散化、つまり破壊を考えるべきときにきている。

物を容易につくる技術はほぼ開発された。

これからは「容易にこわす技術」のほうに、より力を注ぐべきなのだ。——中略——
ポートピア81や万国博は二重思考をもったプランだった。つくるときにすでにこわすことを設定したものだ。こういう「一時組織」がこれからのものである。

これを「未来の衝撃」の著書トフラーは、「アドホクラシー」と名付け、従来の永久組織「ビューロクラシー」と対比させている。「建設」という文明社会の主流に、「破壊」という文明後社会の流れが新たに加わったいま、これから生まれるものはすべてアド・ホク（「一時的」を意味するラテン語）になってゆくだろう。”

「一時的」という考え方を建築に適用するのはどうかと思うが、こうした考え方も視点に入れておく必要があるだろう。建物も、建築時点で解体されることを想定しなければならないと思う。リサイクル容易な材料の使用、解体容易な工法が採用され、かつ分別解体が徹底されれば、機械解体であってもリサイクル率も著しく向上させることが可能である。

リサイクルの可能性を考慮すると、複合材料は、あまり使いたくない材料である。これからは、木造住宅分野でも「こわす技術」にも力を注ぐ必要がある。

2. 適切な契約による適正処理の推進

分別解体、分別収集は、解体材の資源化の前提条件であるが、実際には、機械による「ミンチ解体」（メチャこわし）を行い、そのまま混合ごみとして大型焼却炉に投入される場合が結構多い。しかも解体業は、ダンプと建設機械があれば、だれでも新規加入できる手軽な業種となっている。ただこわせばよい、廃材が産業廃棄物であろうと、なかろう

と、排出業者にとって問題ではない。要は、安く、早く、新築する現場から建物がなくなっていればいいという考え方が一般的である。国、地方自治体からの公共事業の解体工事においてさえも、解体工事現場からの解体廃棄物が適正に処理されているかについて関心をもっている発注者は実に少ないのが実情である。

リサイクルを推進するためには、まず、関係者全てが、解体材がどう発生し、どのように流れ処理されているか、適正適法に処理されているか、資源としてムダにしているか等に関心を持つことが必要である。

廃棄物の流れの適正化のための法的制度としては、マニフェスト伝票（積荷目録制）がある。

マニフェスト（積荷目録制）伝票は、これを、解体材の流れの中に組み込み、その管理を通じて廃棄物の流れを管理しようとするものである。

しかし、現実には、この制度は十分生かされていないというのが実情である。

解体工事に伴う廃棄物は、木くずは焼却の中間処理工場、コンクリートはその中間処理工場へ搬入して、申し訳程度の書類で報告している例が非常に多く、混合廃棄物などに至ってはどこへ行っているのかわからないのが現状である。これは考えてみると、結果的には発注者側が不適正処理に一役買っていることになるといっても過言ではない。発注者側は、解体廃棄物の行方をとらえる責任がある。それゆえにマニフェスト伝票で解体廃棄物を把握する必要があるわけである。また、発注者は、産業廃棄物の流れを確認する必要から「廃棄物搬入計画書」、及び受入れ施設の規模を知る上からも、産業廃棄物処分業の許可証及び産業廃棄物処理契約書を確認する必要がある。

解体業者が、解体工事を受注すると、解体工事契約書が書面でとりかわされる。しかし解体工事から発生する産業廃棄物の処分については工事契約書にかかる請負約款には入っていないのが普通である。産業廃棄物の扱いについては、図面の中の特記事項で「廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定められているように収集・運搬・処理を行うこととする」と記されている契約書はいい方である。多くの発注者側の現状は、解体から発生する産業廃棄物については建設工事請負契約書から除外されている例が多い。

最近、大手ゼネコンでは、廃棄物の適正処理を推進する手段として解体業者には解体だけを請け負わせ、産業廃棄物については指定の総合中間処理工場に搬入するシステムをとっているところが増えてきている。

同法第12条（事業者の処理）では、事業者の産業廃棄物の運搬・処分等の委託契約は書

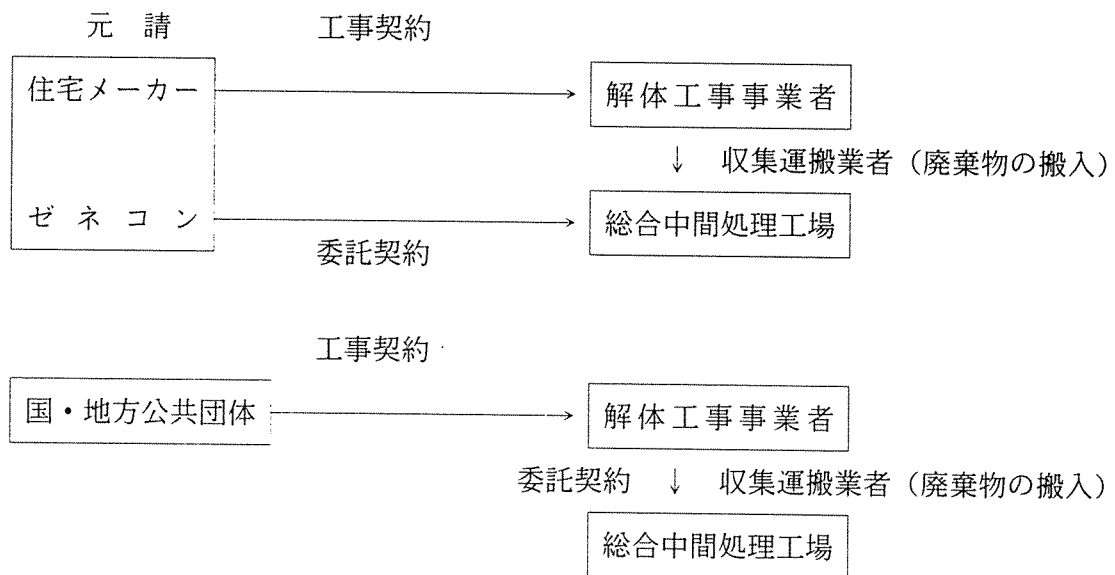
面より行うこととされ、更に、同法施行令第6条の2の2によれば当該委託契約書には、次に掲げる事項についての各項が含まれていることとされている。

イ. 委託する産業廃棄物の種類及び数量

ロ. 産業廃棄物の運搬を委託するときは、運搬の最終目的地の所在

ハ. 産業廃棄物の処分又は再生を委託するときは、その処分又は再生の場所の所在地及びその処分又は再生の方法

つまり、発注者に解体工事から発生する産業廃棄物を適正に処分し、かつ法律に従って適切に委託契約を結ばなければならない。これを図に示せば、次のとおりである。



解体工事業業者は、ペーパーカンパニーが非常に多く、重層下請構造であり、二次・三次下請が通例である。ましてや産業廃棄物の委託においては書面でとりかわすことなどしない業者は実に多い。

今後は、発注者側が解体工事と産業廃棄物の処理処分と二本立ての契約をすることによって、解体廃棄物が少なくとも適正に処理されることになると言える。

3. リサイクル推進には政策支援を

昭和30年代から40年代にかけてが、古木屋の全盛期であった。古木屋（ふるきや）とは、解体した古木材を販売する業者のことで、業界用語として使われていた。一般的には古材店あるいは古木材商とも呼ばれていた。

そのころは、「古木屋」が解体工事の元請となり、「こわしや」が建物を解体した。その「古木屋」が、今日の総合解体工事業業者になっている場合が多数見られる。日本が戦後

復興から高度経済成長をとげる経過の中で、建物を古木材商が買取り、坪いくらで解体職人が建物を解体し、移築材、柱、梁、板材として古木材店で売られていた。特に、木造の校舎解体が一時主流をなした時代もあり、合掌などはそのまま売れたり、大きな梁などは製材して商品化されていた。フスマや、ガラス戸、畳が売れた時代でもある。

しかし、現在では、住宅の高価な備品・部品も含めて、大方の部分がリサイクルされることなく廃棄処分されるようになってしまっている。

これは、リサイクル製品の流通ルートが整備されていないこと、しかも加工に手間がかかること等、経済的理由に加えて、リサイクル製品の受皿が小さいことが大きな原因である。

そうした中で、木くずは、リサイクルの優等生（利用形態は昭和40年頃とは大きく異なり、ほとんどがチップ形態としての利用が中心）といわれてはいるが、チップの市場は、景気市場原理に左右され、関係企業は、いつも厳しい経営環境をしいられているのが現状である。国の積極的支援がなければ、資源循環型の社会システムを構築することは不可能である。

支援策としては、リサイクル製品に関する情報を提供する①「副産物情報センター」、流通経路の確立、加工コストの提言をねらいとする②「副産物加工センター及び解体住宅の部品等の再利用をねらいとする③「副産物展示センター」の設置が考えられ、特に受皿づくりについて強力な支援を期待したい。

（②、③は「建築廃材及び残土の処理及び再生利用のための報告書」(財)日本建築センター1991.6による。)

4. 木造住宅解体業がかかえている問題点

以上1～3では、解体材の適正処理とリサイクルを推進する上での提言を述べたが、ここでは、解体業が直面する問題点について若干述べることにする。

4.1 建設業における解体業の位置づけ

建物関係の業種は、建設業法では、次の28種となっている。

1. 土木一式工事
2. 建築一式工事
3. 大工工事（大工、建築大工）
4. 左官工事（左官）
5. とび、土木、コンクリート工事（鳶職、土工）
6. 石工事（石工）
7. 屋根工事（屋根葺）
8. 電気工事（電工）
9. 管工事（配管工）
10. タイル、れんが、ブロック工事（タイル工、煉瓦工、建築ブロック工）
11. 鋼構造

物工事 12. 鉄筋工事（鉄筋工） 13. 舗装工事 14. しゅんせつ工事 15. 板金工事（建築板金工） 16. ガラス工事（ガラス工） 17. 塗装工事（建築塗装工） 18. 防水工事（防水工） 19. 内装仕上工事（内装工、内装仕上工） 20. 機械器具設置工事 21. 熱絶縁工事 22. 電気通信工事 23. 造園工事（植木職、造園師） 24. さく井工事（井戸掘） 25. 建具工事（建具師） 26. 水道施設工事 27. 消防施設工事 28. 清掃施設工事

建設業法では、残念ながら解体業という業種は認めれていない。5の、とび、土工、コンクリート工事（鳶職、土工）の中に含まれているということである。

平成2年度除去建物戸数が35万戸を越え、かつまた、除去建物の総面積が404万㎡となっている。

建設省の建設副産物実態調査によれば、平成2年度の建設廃棄物の排出量は、全国統計で7,590万tにのぼっている。工事区分別の廃棄物は、解体工事は2,250万tの排出量があり、全体の29.6%、つまり約3割が解体工事からの産業廃棄物である。

にもかかわらず解体工事が業種として認められていない現状では、解体業に携わっている者として職業に誇りがもてない、資格制度が確立していない等人材育成などの面からも大きな問題を含んでいる。

業種指定は、解体業の社会的・経済的地位向上の契機となろう。

4.2 木くずチップの市場性の低下

資源の再利用で解体チップは、原油の高騰時に、木くずボイラーを取り付け解体チップを利用する方法がとられてきた。しかし、原油は安値安定している。燃料チップとして解体材を利用するメリットがなくなっている。

木くずボイラーを取りつけている工場が、クリーンエネルギーのガス化に転換しているところが多くなった。

木くずボイラーの問題点は、冬場に解体発生が少なく、解体チップの供給に不安がある。チップヤードが必要である。車の手配など人的事務が必要である。また、灰などの残渣処分など経費がかかる等解体チップの燃料化は、クリーンエネルギーのガス化という名目には、太刀打ちできない。

今、木くずボイラーがリサイクルの優等生として廃棄物の適正処理に貢献してきた。しかし、木くずボイラーの使用者がガスに転換し始めている。

八潮市に木くずボイラーを使用しているあるユーザーが、ガス化にする検討をして

いるという。このような状況が進めば解体チップは適正に処理できなくなり、パニックになるだろう。

また、副産物としての木材の再利用や、解体材のリサイクルの危機につながってくることは論をまたない。解体から発生する膨大な木くずを、ただ単に焼却するだけでいいのだろうか。

大蔵省は、税制上から新規のチップ工場建設に減価償却の特別枠の処置をした。しかしここ数年、チップ工場をやめるところはあっても増設や新設はないのである。リサイクルは言葉だけが先行し、リサイクルの題目だけで、メリットがないのが現状である。少なくともリサイクルには、資源の再活用からして、何か特典なり、政策誘導がなければリサイクルは、菜葉の肥、すなわち、掛け声だけで終わってしまうのではないだろうか。

4.3 解体等（解体費、収集運搬費、分別収集費、処分費）見積りの適正化

解体工事の見積りでは、安ければよいという風潮が、施主にも、排出業者にもある。新築には、その工事までに既存の建物がなくなっていればいいわけで、解体材が産業廃棄物として、どこへ、どのように、処理処分されているかについてはほとんど関心がなく、見積金額が安い業者に決まる場合が多い。

特に、今のように不況が長引くと、こうした傾向が強くなり、良心的な業者からは契約しにくくなったという声が聞かれる。

しかし、適正処理を進めるためには、分別解体、分別収集が前提であり、それにはそれ相当の経費が必要である。また、解体業等関連業界の労働環境は、いわゆる3K職場の典型であり、人材を確保するためには、環境改善はもちろんのこと、厚生施設、賃金面等でも十分考慮する必要がある。企業として再生産可能な適切な工事費を計上すべきである。ダンピングでは適正な処理ができるはずがない。

特に、国や地方公共団体の発注する解体業にあっては、リサイクルの目標や、解体方法について具体的な指導が望まれる。

5. 参考（木造住宅1棟当たりの解体木くずの発生量）

木造住宅を解体した場合の木くずの発生量については既に第9章で詳しく述べられているので、深入りはさけるが、筆者が把握している情報資料について以下に、若干紹介することとする。

①「再資源化技術（建設廃材）」（財団法人クリーンジャパンセンター 1982.7）

0.142 m³/m²

②「建設木くずの発生及び処理状況に関する調査・研究」（大阪産廃事業協同組合 1988.3)

機械解体 0.108 m³/m²

機械・手解体 0.133 m³/m²

手解体 0.191 m³/m²

③「木造家屋解体工事に伴う廃棄物の組成分析調査」（住宅産業解体処理業連絡協議会 1991.3)

重量 77kg/m² (容積 0.378 m³/m²)

これは、100 m²の住宅1棟にすると、4トン車で3台分に相当する。その他コンクリートが3台、混合廃棄物が4台分排出されるので、合計10台が1棟分の廃材量である。(これは分別解体、分別収集の場合である。)

第15章 木質廃棄物再資源化に関するアンケート調査

木材は、本来、リサイクルが容易な資源である。

かって、古い木造住宅は、手作業によって丁寧に解体し、材質・形質によって仕分けされ、住宅の建材や納屋等の農業用資材として、さらに、公衆浴場の燃料等として、ほとんど有効に利用されていた。

しかし、経済・産業の発展とともに、利用に手間のかかる古材に対する需要が大幅に減少し、さらに解体工事を能率よくこなすために、機械ごわしが全国的に広がるとともに解体材のごみ化が進行し、その処理・再利用は、環境面のみならず資源的にみても極めて重要な課題となっている。

こうした状況の中にあって、比較的早くからの木質廃棄物有効利用に取り組んでいる①解体材等を主原料とするチップ工場、②木質系ボード工場、③バーク堆肥工場及び④紙・パルプ工場を対象に、木質系副産物の発生・再利用の現状、問題点を把握する目的でアンケート調査を実施した。アンケートの発送先、回収状況及び調査票を以下に示す。

なお、アンケート結果のとりまとめは次年度とする。

1 アンケートの発送先、回収状況

アンケート調査の対象、発送数、回収状況は下記のとおりである。回収状況については、業種による多少のばらつきがあったが、関連工業会・協会の全面的な協力が得られたこともあって、総合で69%という高回収率となった。

表15-1 木質廃棄物アンケート調査の発送先、回収状況

対象業種	発送数	回収数	適用
チップ工業（原料解体材等）	70	36	
繊維板・パーティクルボード工業	19	19	
木毛セメント板工業	24	12	
木片セメント板工業	5	5	
バーク堆肥工業	18	11	
日本バーク堆肥工業会	27	27	
日本バーク堆肥協会			
紙・パルプ工業	26	25	1企業1件としてカウント 44工場
合計	189	135	回収率71%

2 木質廃棄物再資源化に関するアンケート調査票

調査票は、業種別に作成したが、質問事項の枠組みはほぼ同様である。以下に繊維板・パーティクルボード工業に対する調査（票）の概要を示すとともに、資料として調査票を添付した。

質問事項の概要

- 1 工場の概要
生産品目、生産量の実績
- 2 木質原料の調達、利用状況
 - ①原料の入荷内訳（バージン原料、再資源化原料別）
 - ②再資源化原料の構成（解体材等廃材の種類）と入手方法
 - ③原料の用途内訳（ボード原料、燃料等の内訳）
 - ④製品別原料構成比（バージン原料、再資源化原料別）
 - ⑤解体材等を原料としてボードを製造する上での問題点
 - ⑥解体材等を原料とした製造したボードに対する評価
- 3 解体材等のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し
 - ①解体材等のリサイクル推進上の問題点、課題
 - ②ボード原料の将来見通し（当該工場の計画）
 - ③我が国のボード類（合板、パーティクルボード、繊維板）の構成比の将来目標（あるべき理想像）
- 4 チップの品質基準、処理施設、技術
 - ①チップの品質基準
 - ②チップの異物混入対策
 - ③現在の工場における異物分離システム
- 5 その他
 - ①将来有望と思われる木質廃棄物の用途
 - ②木質廃棄物に関する参考となる図書、資料、海外情報

木質系ボードの原料調達等に関する
実態調査票

<ご回答は、工場別をお願い致します。>

会社名： _____
 工場名： _____
 回答者：氏名： _____ 部署： _____
 連絡先： ☎ _____

1. 初めに貴工場の概要についてお聞かせ下さい。

生産品目、生産量

生産品目	生産量 (ト/年)			備考
	平成2年実績	平成3年実績	平成4年実績	

(注) 1 生産品目：パーティクルボード、繊維板、木片セメント板、木毛セメント板

2 単 位：生産統計が枚、㎡の場合もトンに換算して下さい。(換算係数を備考欄に記入)

2. 木質原料の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。(別紙資料を参考に記入して下さい)

Q1 原料の入荷内訳

単位：トン (BDT)

実績	総量	原料の区分							備考
		A：バージン原料				B：再資源化原料			
		原木 ①	剥心等 ②	木材工業 小計 A 残材チップ ③	小計 A	原形のまま 解体 材等④	廃材 チップ⑤	小計 B	
平成2年									
平成3年									
平成4年									

(注) 輸入チップは③に組み入れて下さい。

(1)

Q 2 再資源化原料の構成 (Q 1 の B) と入手方法等 (Q 1 の B の ④) … B が無い場合記入不要

区 分	B の構成比 %	B の入手の 難易 (注 2) の記号記入	④ の入手先 (搬入者)、費 用		
			入手先又は搬入者 (注 4) の記号記入	費 用	
				有償	無償
解体材 (新築増材を含む)					
梱包材					
パレット材					
型枠材					
その他					
合 計					

- (注) 1 構成比は、資料が無い場合が多いと思いますが、推定で案分し記入して下さい。
 2 入手の難易記号
 a 安定、b やや不安、c 不安、d その他
 3 有償 (入手代金を相手方に支払う場合)、無償、有料 (相手から処理代金を徴収する場合) 別は、該当欄に○を記入して下さい。
 4 入手先又は搬入者記号 (複数回答可)
 a 解体業 b 廃棄物の収集運搬業 c 中間処理業 d 運送業 e 建築業
 f 梱包業 g その他 ()
 5 最新年のデータで記入して下さい。

Q 3 原料の用途内訳

単位：トン (BDT)

総 量	ボード原料	燃 料	そ の 他
		⑥ ()	

- (注) 1 総量は、Q 1 の総量と一致させて下さい。
 2 最新年のデータで記入して下さい。
 3 樹皮 (C) を使用している場合は () 書で外数で記入して下さい。⑥

Q 4 製品別原料構成比

単位：%

生産品目区分	原 料 構 成 比		備 考
	バージン原料	再資源化原料	

- (注) 1 生産品目区分は、パーティクルボード、繊維板、木片セメント板、木毛セメント板とし、さらに必要に応じて区分して下さい。(以下、各Qとも同じ)
 2 最新年のデータで記入して下さい。

(2)

Q5 解体材等を原料としてボードを製造する上での問題点

右記の記号で記入して下さい。

生産品目区分	重要度の順位				
	1	2	3	4	5

- a 原料の供給方法
- b 原料の品質
- c 異物除去
- d 設備投資
- e 製品の品質
- f 再生品への買手の理解
- g コスト
- h その他 ()
具体的に () に記入して下さい。

Q6 解体材等を原料として製造したボードに対する評価…Bが無い場合は記入不要

品質、価格、販売について、それぞれの右欄の記号で記入して下さい。

生産品目区分	品質		価格		売りやすさ		備考
	記号	内容記号	記号	内容記号	記号	内容記号	
		a 同等以上		a 高い		a 売りやすい	
		b 同等		b 同等		b 変わらない	
		c やや劣る		c やや安い		c 売りにくい	
		d 劣る		d 安い			

3. 解体材等のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通しなどについてご意見をお聞かせ下さい。

Q7 解体材等のリサイクル推進上の問題点、課題

(1) 技術上の問題点、課題

(2) 原料の需給上の問題点、課題

(3) 流通上の問題点、課題

(4) 行政上の問題点、課題

(5) 消費者の意識に係わる問題点、課題

(6) その他

(3)

Q 8 木材資源の将来見通し

(1) 貴社のボード原料の将来見通し (計画)

単位：%

生産品目区分	5 年 後		将 来 目 標	
	バージン原料	再資源化原料	バージン原料	再資源化原料

(2) 木材資源の有効利用を考慮した、我が国のボード類の生産構成比

将来の目標 (あるべき理想像) を記入して下さい。

単位：% (m³ ベース)

区 分	合 板	パーティクル ボード	織 維 板	備 考
現 在	76	13	11	
将来の目標				

(注) 上記の「現在」は、1991年の生産統計によるものです。

4. 解体材等の廃材を使用する場合のチップの品質基準、処理設備、技術についてお聞かせ下さい。

Q 9 解体材等の廃材を原料とするチップ (Q 1 の⑤) の品質基準、又は適否の判断基準 (資料がありましたら添付して下さい。)

(4)

Q10 チップの異物混入対策…Bが無い場合は記入不要

該当する項目に○をつけて下さい。

- (1) 受入れチェック a 厳しくした。 b 一般のチップと同じ扱い。
- (2) 異物処理装置導入 a 新たな装置を設置 b 新たな装置の設置を検討中
c 新たな装置は設置する予定なし。

(特記事項

)

Q11 現在、貴工場でおこなっている異物分離システム

該当する手段又は装置に○及びその数量を記入して下さい。

- (1) 原料チップの処理
a 水洗 b 磁選 c 金属探知 d その他(具体的に

)

(2) 製造工程中の手段

- a 磁選…………… 台
b 金属探知…………… 台
c スクリーン…………… 台
d 風選…………… 基
e 水洗…………… 基
f その他(具体的に

)

(特記事項

)

5. その他

Q12 解体材等廃材の用途について、ボード原料以外で将来有望と思われるものがありましたらお聞かせ下さい。

Q13 木材資源のリサイクルの調査・研究に役立つとお考えの図書、資料、海外情報等をご存じでしたらお知らせ下さい。

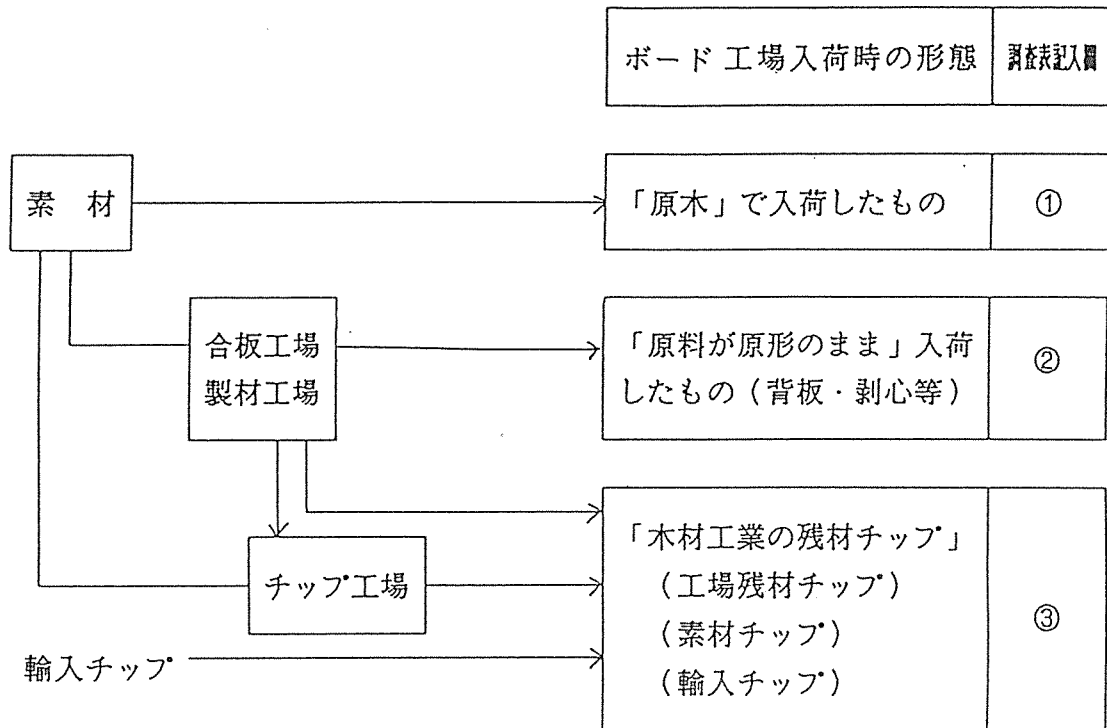
ご協力ありがとうございました。

(5)

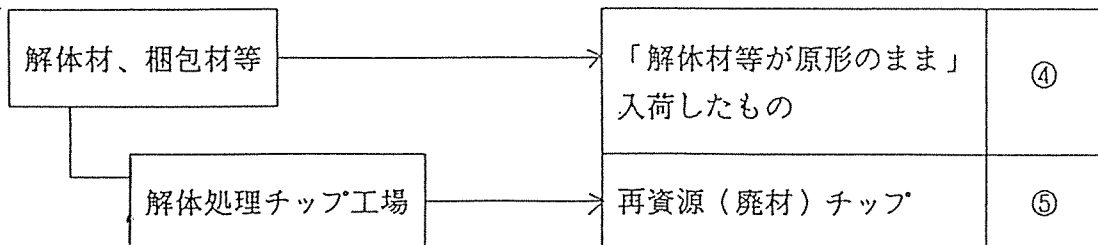
ボード工業における木質廃材の利用実態調査参考資料

本図は、調査票作成の考え方を理解していただく目的で作成したものです。

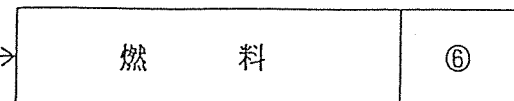
A. バージン原料



B. 再資源化原料（解体材、梱包材、パレット材、型枠材等を原料とするもの）



C. 樹皮



第16章 都道府県から入手した木質廃棄物関係資料

本調査実施にあたって、その基礎資料を得るため、都道府県を対象に、手持ち関連資料の提供を要請した。

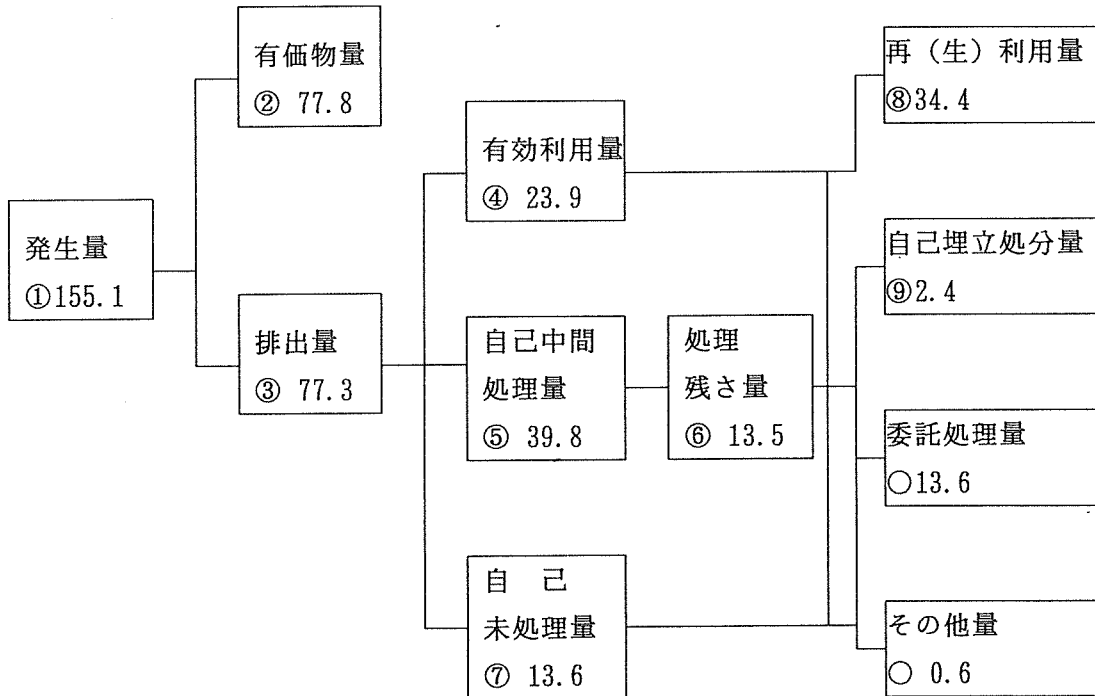
その結果、都道府県から表16-1, 2のような資料の提供があった。内容は、①産業廃棄物処理計画書及び産業廃棄物実態調査書19件、③木材工業廃材関連 8件、その他16件、合計43件であった。

特徴としては、意外に木材工業関連の資料が少なかった。これは、木材工業では、廃材処理にはあまり困っていないことの反映と思われる。その中で新しく目を引くのが、北海道の「製材・チップ專業工場における工場副産物の産出利用に関する実態調査報告書」、山梨県木材青壮年事業協同組合による「木質廃棄物利用促進基礎調査報告書」である。

1 都道府県にみる産業廃棄物としての木くずの排出・処理の実態(例)

上記①の資料により、産業廃棄物の排出量を地域別にみると、その量は以外に少なく、広い地域に薄く分散していることを伺わせるものである。

例えば、熊本県の資料から、産業廃棄物としての「木くず」を取り出してみるとその実態は次のとおりである。



単位：千トン

図16-1 産業廃棄物の発生及び処理フロー

平成2年度に、熊本県内で発生した産業廃棄物としての木くずの推計量①は155.1千トンである。

このうち、有価物量（何らの中間処理も行わず自ら利用するか売却されたもの）②は77.8千トンで、発生量の約50%となっている。

また発生量のうち、有価物量を除いた排出量③は77.3千トンで、このうち、有効利用量④は23.9千トン、中間処理に回ったもの⑤39.8千トン、その残さ量⑥13.5千トン、中間処理されることなく最終処分に回ったもの⑦13.6千トンである。⑥⑦の中からさらに利用された量は、④の有効利用量を含め34.4千トンで、これは、排出量の44.5%になる。

つまり、発生した物のうちで、何らかの形で利用されたのは112.2千トンで、最終的に廃棄されたものは、42.9千トン（相当）ということになる。これは、月割りにすれば3.5千トンで、これが熊本県内に広く分布しており、工業原料とし依存するに足らず量のように思われる。なお、当然のことながら、これには、新築系等一般廃棄物としての木くずは含まれていない。

2 都道府県から入手した木質廃棄物関係資料

表16-1, 2収集した資料のリストを示す。27の道県（プラス1市）から資料の提供をいただいた。ここに厚くお礼を申し上げます。

表16-1 都道府県から入手した木質廃棄物関係資料(1)

関係都道府県	適 用		
	発生量	排出量 (建設業、製造業)	再生利用量
A 産業廃棄物処理計画(書)			
岩手県(昭和59年2月)		158	
長野県(平成3年6月)	125	98 (81 17)	19
愛知県(平成4年4月)	257	187 (154 43)	54
兵庫県(平成元年3月)	119	85	26
鳥取県	56	45	5
香川県(平成3年3月)	147	91	57
愛媛県(平成4年3月)		106 (31 75)	38
大分県(平成3年3月)	150	92	26
B 産業廃棄物実態調査(書)			
山形県(平成4年3月)	32	31	1
福島県(昭和63年)	402		293
千葉県(昭和63年実績)	409	410	25
新潟県(平成2年3月)	160	140 (70 70)	26
福井県(平成4年9月)	82	80	40
静岡県(平成3年)建設業	43	43	21
製造業	286	152	13
島根県(平成元年2月)	299	233	54
岡山県(昭和59年)	156	82	37
佐賀県(平成4年3月)	60	40 (22 17)	12
熊本県(平成4年3月)	155	77 (27 50)	34
宮崎県(平成3年9月)	155	49 (12 37)	23

注1 ()の年月日は、特に断りのない限り、報告書等の作成・公表時を示す。

2 摘要欄の数値は資料から読取り抜粋したもので単位は千トン。

表16-2 都道府県から入手した木質廃棄物関係資料(2)

関係都道府県	資料名及び適用
C AB以外の資料	
北海道	①製材・チップ専業工場における工場副産物の産出利用に関する実態調査結果 (平成3年度実績) 副産物産出量996千m ³ 燃料22%, 敷料65%, 堆肥8%, きのご用2%, その他・ 廃棄を含む3%
	②道内建築物の解体工事から発生する産業廃棄物(木くず)発生量の推計 (平成3年度推計) 352千m ³ 194千トン
	③木質廃棄物再資源化促進情報ネットワーク整備のフロー
宮城県	産業廃棄物を利用した人工土壌(新聞切抜き92.10.21河北)
福島県	製材工場における樹皮の処理法の実態(事例、平成2年6月)
埼玉県	①型枠使用数量調査(平成4年10月1日調査) ②木くず処理(破碎、焼却)の実態
千葉県	木質廃棄物の業種別発生量、処理量 発生発生量490千トン、有価物量410千 トン、再生利用量25千トン
神奈川県	廃棄物交換情報(平成4年9月1日発行)
新潟県	①樹皮の堆肥化に関する報告(昭和52年2月) ②木材利用合理化(樹皮および鋸屑の利用 昭和49年4月)
山梨県	①木質廃棄物利用促進基礎調査(山梨県木材青壮年事業協同組合平成5年3月) -木質炭素生産の事業化の可能性等意向調査-
長野県	再資源化施設に関するアンケート調査 県内木くず破碎処理業の実態 平成3年実績4社、26千トン
岐阜県	木質廃棄物再資源化調査事業報告書 解体材38千m ³ 、梱包材31千m ³ 、工場廃材18千m ³ 、合計87千m ³
滋賀県	①建設業の廃棄物処理の手引 ②建設廃棄物適性処理のために ③建設廃棄物処理のガイドライン(平成2年3月)
奈良県	①産業廃棄物の資源化・減量化に係る基礎調査報告書(パーク、燃料化事例 昭和61年7月) ②パーク利用畜産糞堆肥発行試験 ③スギ皮から和紙をつくる
岡山県	再生資源の利用に関する実態調査(木材チップ製造業)
香川県	建設廃棄物処理ガイドライン(平成2年6月)
愛媛県	再生資源の利用に関する実態調査(木材チップ製造業)
日田市	スギ樹皮の有効利用対策調査研究報告(平成2年3月) -発電プラント、堆肥化、炭化の検討-