

平成13年度 農林水産省補助事業  
木材加工・利用技術開発促進事業

# 再利用・廃棄技術調査・開発事業報告書

平成14年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター



## まえがき

近年、産業廃棄物処理に関する法・制度が相次いで打ち出され、産業界あげて廃棄物削減とリサイクル対策に取り組んできている。この中で木材系廃材を含む建設資材については、分別解体の義務や発生量の減量化、リサイクル率の向上などを内容とする法案の制定を目前としている。

本事業は、このような現状を踏まえて建設系廃材、工場系廃材、使用済み梱包材やパレットなど流通系廃材の再利用化、最資源化を図るための技術開発を通して、木質資源の有効利用と環境保護に資することを目的とし、別記委員会を設置して推進してきた。委員及び関係者各位には、忙しい中のご尽力を頂戴し、厚くお礼を申し上げます。

平成14年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター

理事長 岡 勝 男

### 木質廃棄物再利用技術検討委員会 委員等名簿

(順不同・敬省略)

委員長	鈴木 滋彦	静岡大学農学部森林資源科学科	助教授
委員	外崎 真理雄	森林総合研究所木材特性研究領域	物性研究室長
”	中島 史郎	建築研究所材料グループ	主任研究員
”	伊神 裕司	森林総合研究所加工技術研究領域	主任研究官
”	藤本 清彦	森林総合研究所加工技術研究領域	研究員
”	桑原 一男	(社) 全国解体工事業団体連合会	専務理事
協力委員	喜志 暁雄	日本繊維板工業会	
”	西尾 勉	”	
”	福井 清治	”	
”	藤井 拓夫	”	
事務局	篠原 忠司		
”	曾我 英喜		
”	佐藤 章		



## 目次

平成13年度事業報告書として、平成12年度と同様、各系列別に木質材料の生産・流通量及びそれに伴う残廃材の発生・再利用・処分に関する各種統計の調査や推計、木質系廃棄物再資源化技術開発事業に関連する調査を実施した。

また、木質系廃棄物再資源化技術開発として平成13年度に行った2テーマの報告を、それぞれ以下のとおり取り纏めた。

はじめに	1
第1編 木質廃棄物の実態	
1章 建築系木質廃棄物	7
2章 木材工業系木質廃棄物	23
3章 木質廃棄物のチップ化とチップの品質	29
第2編 再生木材、木質ボードの品質基準作成のための技術開発	
1章 高性能木質パネルの開発に係る実験	39
2章 廃樹皮を利用した自己接着型ポットの製造技術開発	63
第3編 木質残廃材の利用実態把握調査	
1章 中間処理工場の実態調査	75
2章 再資源化原料利用調査	79
資料 本事業関連法	

## 事業主旨

近年、産業廃棄物処理に関する法・制度が相次いで打ち出され、産業界あげて廃棄物削減とリサイクル対策に取り組んできている。この中で木材系廃材を含む建設資材については、分別解体の義務や発生量の減量化、リサイクル率の向上などを内容とする法案の制定を目前としている。

本事業は、このような現状を踏まえて建設系廃材、工場系廃材、使用済み梱包材やパレットなど流通系廃材の再利用化、最資源化を図るための技術開発を通して、木質資源の有効利用と環境保護に資することを目的とする。

## 事業計画

本事業の実施計画として、最終成果としての技術指針「木質系廃棄物再利用技術指針・同解説」の策定に向けて下記の課題に基づいた検討を行う。

	年度	12	13	14	15	16
① 住宅解体材及び新築廃材の収集・分別・再利用法の実態把握、評価及び標準化		○	○			
② 製材、合板、集成材、プレカット等木材工場系残廃材及び樹皮の収集・分別・再利用法の実態把握、評価及び標準化		○	○			
③ 梱包材・パレット等流通系残廃材の収集・分別・再利用法の実態把握、評価及び標準化		○	○			
④ 再生木材、木質ボードの品質基準の作成			○	○		
⑤ 木質系廃棄物の再利用技術指針の作成				○	○	○

### 【平成12年度】

技術指針策定に向けた検討事項として①主要検討項目の策定、②建設系、工場系、流通系の木質廃材の排出、分別、処理・利用の実態把握調査、③問題点と技術開発課題の抽出、④課題解決のための研究推進方法検討、を実施することで、建設系、工場系、流通系の木質系廃棄物の排出、分別、処理・利用の実態を解明し、再資源化と再利用のための問題点と技術開発課題を抽出する。

**【平成13年度】**

平成13年度は、前年度に引き続き実態把握調査を行い、また、前年度に検討を行った技術開発課題の解決のための研究推進方針に基づき、再生木材、木質ボードの品質基準の作成を目的とした研究開発を実施する。

**【平成14年度】**

前年度に引き続き再生木材、木質ボードの品質基準の作成を目的とした研究開発を継続して実施し、実態把握調査と合わせて木質系廃棄物の再利用技術指針の作成検討を実施する。

**【平成15、16年度】**

前年度までの研究開発検討結果に基づき、木質系廃棄物の再利用技術指針の作成のための検討を行う。

## 事業成果

本事業は木質廃棄物の発生、分別、処理、再利用の実態を把握すると共に、現状の問題点、課題を抽出しそれらの解決に資する技術指針策定を目的とし、平成12年度より取り組みが始まった。2年目となる当年度は初年度に引き続く実態調査による現状の問題点と技術課題の抽出および課題解決のための研究推進方法の検討に加え、再生木材、木質ボードの品質基準作成のための技術開発を行った。

## 本報告の概要

木質系廃棄物の発生・処理実態について、前年度に引き続き既存の統計資料・実態調査による推計を行った。

本報告では建設系、工場系、チップの品質のそれぞれについて木質系廃棄物を再資源化するための取り組みの実態及び問題点と技術課題について取り纏め、建設系については主に木質系廃棄物の発生量に重点を置いて調査・検討を行い、工場系については昨年度に継続追加となる調査を行った。また、チップの品質区分の整理を行った。

再生木材および木質ボードの品質基準作成のため、再資源化原料の新たな用途開発を実施した。その技術開発課題は「木質系廃材を利用したストランドボードの開発」及び「廃樹皮の自己接着による苗木・園芸用ポットの開発」の2課題。

## キーワード

木質廃棄物、再資源化、新築、解体、工場、残廃材、流通、木質ボード、廃樹皮



## はじめに

本事業は木質廃棄物の発生、分別、処理、再利用の実態を把握すると共に、現状の問題点、課題を抽出しそれらの解決に資する技術指針策定を目的とし、平成12年度より取り組みが始まった。2年目となる当年度は初年度に引き続く実態調査に加え、再生木材、木質ボードの品質基準作成のための技術開発を行った。

実態調査および技術開発の紹介については各編各章にて述べているので、ここでは木質廃棄物再利用を目的とする他事業の紹介、本事業の検討を通して頂いた現場における実態を紹介する。

### 【環境にやさしい木材保存処理技術の開発】

#### 1. 趣旨

木材は、これまで主に住宅や製紙用に用いられてきたが、近年は自然志向の高まりから、遊具やデッキ等といったエクステリア、土木資材、木橋等広い分野で使われるようになってきており、今後、このような新たな分野での木材利用の一層の推進が、炭素の長期固定など地球温暖化防止の観点からも必要となっている。

木材をこのような新たな分野、特に野外で使用する場合、その耐久性、安全性の確保が重要である。木材を長期に使用するため、一般的に木材保存薬剤の注入等が行われているが、最近のダイオキシンや内分泌攪乱物質など化学物質への国民の意識の高まりから、より耐久性、安全性が高い薬剤の開発や保存処理木材を需要者が安心して使用できるようなメンテナンス技術等適正管理技術の確立が望まれている。

このため、国の研究機関における研究成果を活用し、環境への負荷が少なく、厳しい条件下で木材を使用するために必要な技術、その適正管理に必要な技術の開発を推進し、木材製品の利用の促進に資する。

#### 2. 事業内容

##### (1)雨水等による薬剤溶脱が少ない木材保存処理技術の開発

ア 雨水等による薬剤溶脱が少なくする技術の開発

イ 薬剤の溶脱や木材腐朽を早める木材表面劣化を押さえる塗装技術の開発等

---

(2)保存処理木材の適正管理技術の開発

- ア 保存処理木材の腐朽度評価技術の開発
- イ 外構材等のメンテナンス基準の作成
- ウ 保存処理木材からの薬剤回収技術の開発

3. 事業実施主体・実施期間

事業実施主体： 社団法人 日本木材保存協会

事業実施期間： 平成12年度～16年度

【木質廃棄物再利用における現場での現状と問題点】

本事業における検討の中で、木質廃棄物再利用の現場における「木質資源の再利用化」、「行政とのやりとり」、「再資源化木質材料の問題点」について様々なご意見・課題等を頂いた。各テーマごとに整理し、以下に取り纏めた。

〔木質資源の再利用化〕

- ・再利用原料は8割くらいの使用率。中間処理工場からの解体材・パレット・梱包材が多く、製材工場から直接の搬入はない。材の収集範囲は半径200km程度だが、遠距離のものは輸送コストがかさむので稀。
- ・畳の芯材を再資源化(インシュレーションボード)する開発を行った。藁畳は熱源としての利用しかできない。
- ・再生木材によるサイディング製造を行っている。
- ・インシュレーションボード用途として、最近では古材の流通が安定し使用量が増えたのでパークは使わなくなった。インシュレーションボードの繊維分布(粒度)も変わった。
- ・ボード工場では複数のチップ工場から原料調達をし、解体材からの原料が100%。
- ・再利用原料の使用には、異物の除去を最重要課題として取り組んでいる。
- ・保存処理材の混入は分別等で防ぎきれないのが現状。焼却時のダイオキシンよりもホルムアルデヒド対策の方が大きく取り上げられているので対応が進んでいない。
- ・再利用原料(としての解体木材)はハードボード(養生用途)、インシュレーションボードに半分

---

くらいの比率で使用している。CCAを含んだ土台及び柱材下部の解体材は使用しない方針で、「入っていない」と言っている業者からのみ受け入れている。

- ・インシュレーションボード及びハードボード端材の再利用原料用途はインシュレーションボードだけ。パレット解体材もインシュレーションボードに使っている。
- ・畳の再利用としてインシュレーションボードを引き取って欲しいとの要望があり繊維板工業会で協力することになってはいるが、実際には動いていない。
- ・MDFは砕いて回旋しても団子状になってしまい、再利用原料にするのが難しい。再利用方法の開発が課題として大きい。
- ・化粧パーティクルボードの引き取り要請については有価処理としている。
- ・破碎チップの形状を切削チップに近づけられれば(丸い形にする)再利用がしやすくなるが、その場合のチップ作製は原チップの方が造りやすい。
- ・以前はチップの品質基準を「P:パルプ用」、「S1:パルプに可だがボードに利用」、「S2:ボード用」、「S3:燃料用」と区分していたが、今は「A」、「B」、「C」、「D」と呼ばれている。

#### 〔行政とのやりとり〕

- ・「広域再生利用指定産業廃棄物処理業者」の指定を申請中。
- ・再利用推進にあたっては、国の施策に則って進めても地方によっては温度差があり、且つそれが激しい。国の方でも主管が厚生省から環境省へと移り、それによる影響も感じられる。推進する側では積極的だが、認可する側は消極的に思える。
- ・廃木材の処理には、行政側の足枷が強い。広域再生についても、法律と地方の条例に、グレーなものを感じる。リサイクルが確認できる事業に対しては、法律の、特例措置等による、柔軟な対応が望まれる。
- ・CCA等保存処理材はまだ取りざたされていないが、今のうちに「どの位は入っていてもOK」を出しておかないと『入っているかないか』で判断されてしまう恐れがある。ただし、数字を出すとその証明をするものが求められるだろう。
- ・焼却灰からの薬品検出の有無について報告を求められることがある。
- ・CCAについては、製造時の量については数値(統計)があるが、処理時の量について「いざ数字を出せ」と言われても統計が無い。

---

[再資源化木質材料の問題点]

- ・再利用原料の使用には解体時の分別が不十分なものが多いので、使用の際に出てくるダスト処理が大変。
- ・古材は釘等の異物除去が徹底しきれず製品に入ってしまうこともある。
- ・敦賀工場では90%(チップ化された解体材・パレット)の再利用が行われており、今後100%を目指していく。
- ・異物除去のレベルが問題だが対応はしている。CCAはチップ業者に「受入拒否」としているが実際には入っているだろう。
- ・住宅メーカーから解体材の引き取りをある意味押しつけられている。
- ・ボード原料チップへの処理材含入量は不明。
- ・再利用方法は地方によって違う(北海道には敷料利用がある)
- ・熱源としての利用には輸送コストの問題が大きく掛かっている。
- ・一般廃棄物はどこまで追えるのか。
- ・再資源化原料の供給・使用は立地条件が大きく関わり、場所によっては品質の違う物になってしまう可能性がある。

## 第1編 木質廃棄物の実態

1章 建築系木質廃棄物

2章 木材工業系木質廃棄物

3章 木質廃棄物のチップ化とチップの品質



## 第1章 建築系木質廃棄物

### 1. 調査データによる建築解体廃木材量の推計

ここでは、木造住宅の解体によって排出される解体材の種類と量について推計した結果について報告する。

木造住宅の解体によって発生する解体材(木材と木質材料)の種類と量について推計した。解体材の排出量を推計するにあたっては以下に示す各データを活用した。

- 1) 木造住宅1棟から排出される解体材の種類と量
  - … 平成12年度算定データ<sup>文献1)</sup>
  - … 社団法人全国解体工事業団体連合会データ<sup>文献2)</sup>
- 2) 木造住宅の除却棟数
  - … 外崎委員による推計データ

#### 1.1 木造住宅1棟から排出される解体材の種類と量

##### 1) 軸組構法住宅への資材投入量<sup>文献3)</sup>

建築年代が異なる10棟の軸組構法住宅について、建物中に使用される建築資材の種類と量を設計図書等から推計した結果を示す。軸組構法住宅に使用される木質系建築資材を表1に示す区分と種類に分類し、各種類ごとに使用量を推計した。木質系建築資材の区分は「木質材料」「木製建具」「木製戸袋」「木製雨戸」「木製格子」とし、さらに「木質材料」については「構造材」「構造用面材」「造作仕上げ材(製材等)」「造作仕上げ材(合板)」「造作仕上げ材(フローリング)」「階段材」に分類した。

推計の対象とした各軸組構法住宅の概要と、各建物に使用されていた各種木質系建築資材の量を取りまとめた結果を表2に示す。また、表3に単位床面積あたりの各種木質系建築資材の使用量を示す。さらに、表4に各木質系建築資材について算定した10棟の建物の単位床面積あたりの使用量の平均値、最小値、最大値、標準偏差、並びに各木質系建築資材が建物内に使用されている全木質系建築資材に占める割合を算定した結果を示す。木質系建築資材の使用量は平均すると概ね以下ようになっていた。木質系建築資材の用途として最も多いのは構造材(軸組材)であり、全体の約70%を占めており、造作仕上げ材として使用する製材を含めると製材品の使用量は全体の約80%を占めていた。一方、合板などの構造用面材と造作仕上げ用面材は合わ

せると全体の約10%を占めており、残りの約10%を木製建具、階段用材、フローリングなどの木質系建築資材が占めていた。このうちフローリングは全体の約2%を占めていた。

表1 軸組構法住宅に使用される木質系建築資材の区分と種類

投入資材区分		資材細目	
区分	種類		
木質材料	構造材	土台、火打ち土台、火打ち梁、床束、大引、根太、根太がけ、根太からみ貫、もや、棟木、隅木、谷木、小屋束、管柱、化粧管柱、通し柱、階段親柱、床梁、小屋梁、桁梁、筋違い、腕木、方杖、窓台、まぐさ、ラス下地板、たるき、たるき掛け、小屋筋違い、野地板、雨押さえ板、登り淀、広小舞、瓦棧、破風板、鼻隠し、破風下地板、軒天廻り縁、間柱、半柱、間柱受け、天井野縁、軒天野縁、吊木、胴縁など	
	構造用面材	構造用合板(壁用、野地合板、床下地)	
	造作仕上げ材	製材等	軒天、敷居、鴨居、サッシ枠、建具枠、額縁(ケーシング)、玄関枠、幅木、廻り縁、廻り縁(集成材)、畳寄せ、付け鴨居、長押、広縁雑幅摺り、縁甲板、和室天井材、玄関框、床柱、落とし掛け、床框、床の間雑巾摺り、床地板、地板、出窓甲板、雨戸、戸袋、土台見切り縁、木製建具など
		合板	寄木合板、木質化粧合板、ラワン合板
		フローリング	フローリング
	階段材	側板、廻り側板、直段板、廻り3段、踊り場板、上がり框、けこみ板など	
木製建具	フラッシュドア	フラッシュドア、欄間、袖付フラッシュ玄関ドアなど	
	障子	障子	
	襖	襖	
木製戸袋	引き違いサッシ用	引き違いサッシ用木製戸袋	
木製雨戸	引き違いサッシ用	引き違いサッシ用木製雨戸	
木製格子	引き違いサッシ用	引き違いサッシ用、はめ殺し窓用、玄関ドア袖、勝手口ドア袖など	

表2 軸組構法住宅に使用される木質系建築資材の量

材料種類		A棟	B棟(特)	C棟	D棟	E棟		
建築年		1973	1973	1980	1980	1994		
延べ床面積(m <sup>2</sup> )		101.02	118.43	148.91	159.47	138.81		
木質材料	構造材	(m <sup>3</sup> )	21.80	25.77	28.32	32.21	24.50	
	構造用面材	(m <sup>3</sup> )	0.89	2.84	1.12	3.11	2.42	
	造作仕上げ材	製材等	(m <sup>3</sup> )	3.45	3.34	6.01	1.84	3.87
		合板	(m <sup>3</sup> )	1.92	1.92	0.83	1.40	0.99
		フローリング	(m <sup>3</sup> )	0.20	0.0	0.0	1.36	0.0
	階段材	(m <sup>3</sup> )	0.18	0.13	0.23	0.21	0.22	
木製建具	フラッシュドア	(m <sup>3</sup> )	0.53	0.55	0.28	0.47	0.45	
	障子	(m <sup>3</sup> )	0.08	0.06	0.12	0.08	0.10	
	襖	(m <sup>3</sup> )	0.06	0.02	0.49	0.06	0.10	
木製戸袋	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> )	0.11	0.22	0.0	0.0	0.0	
木製雨戸	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> )	0.25	0.25	0.0	0.0	0.0	
木製格子	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> )	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	
材料種類		F棟	G棟	H棟	I棟	J棟		
建築年		1980	2000	2000	1970	1962		
延べ床面積(m <sup>2</sup> )		105.39	164.35	149.52	151.53	86.77		
木質材料	構造材	(m <sup>3</sup> )	19.24	29.47	27.28	24.71	15.24	
	構造用面材	(m <sup>3</sup> )	0.42	4.36	4.91	0.99	0.28	
	造作仕上げ材	製材等	(m <sup>3</sup> )	3.03	1.93	3.29	5.81	4.49
		合板	(m <sup>3</sup> )	1.28	2.17	2.32	1.46	1.47
		フローリング	(m <sup>3</sup> )	0.52	1.33	1.59	0.52	0.56
	階段材	(m <sup>3</sup> )	0.15	0.25	0.22	0.15	0.15	
木製建具	フラッシュドア	(m <sup>3</sup> )	0.20	0.41	0.36	0.22	0.28	
	障子	(m <sup>3</sup> )	0.18	0.05	0.04	0.07	0.0	
	襖	(m <sup>3</sup> )	0.45	0.08	0.03	0.10	0.04	
木製戸袋	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> )	0.0	0.0	0.0	0.83	0.36	
木製雨戸	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> )	0.0	0.0	0.0	12.70	0.52	
木製格子	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> )	0.0	0.0	0.0	0.027	0.0	



表3 軸組構法住宅に使用される単位床面積あたりの木質系建築資材の量

材料種類			A棟	B棟(特)	C棟	D棟	E棟	
建築年			1973	1973	1980	1980	1994	
延べ床面積(m <sup>2</sup> )			101.02	118.43	148.91	159.47	138.81	
木質材料	構造材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.2158	0.2176	0.1902	0.2020	0.1765	
	構造用面材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0088	0.0240	0.0075	0.0195	0.0174	
	造作仕上げ材	製材等	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0342	0.0282	0.0404	0.0115	0.0279
		合板	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0190	0.0162	0.0056	0.0088	0.0071
		フローリング	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0020	0.0000	0.0000	0.0085	0.0000
階段材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0018	0.0011	0.0015	0.0013	0.0016		
木製建具	フラッシュドア	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0052	0.0046	0.0019	0.0029	0.0032	
	障子	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0008	0.0005	0.0008	0.0005	0.0007	
	襖	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0006	0.0002	0.0033	0.0004	0.0007	
木製戸袋	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0011	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	
木製雨戸	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0025	0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	
木製格子	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	

材料種類			F棟	G棟	H棟	I棟	J棟	
建築年			1980	2000	2000	1970	1962	
延べ床面積(m <sup>2</sup> )			105.39	164.35	149.52	151.53	86.77	
木質材料	構造材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.1905	0.2488	0.1832	0.1550	0.1098	
	構造用面材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0042	0.0368	0.0330	0.0062	0.0020	
	造作仕上げ材	製材等	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0288	0.0117	0.0220	0.0383	0.0517
		合板	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0121	0.0132	0.0155	0.0096	0.0169
		フローリング	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0049	0.0081	0.0106	0.0034	0.0065
階段材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0015	0.0021	0.0015	0.0009	0.0011		
木製建具	フラッシュドア	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0020	0.0035	0.0024	0.0014	0.0020	
	障子	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0018	0.0004	0.0003	0.0004	0.0000	
	襖	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0045	0.0007	0.0002	0.0006	0.0003	
木製戸袋	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0000	0.0000	0.0052	0.0026	
木製雨戸	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0000	0.0000	0.0796	0.0037	
木製格子	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	

表4 軸組構法住宅に使用される単位床面積あたりの木質系建築資材の量(10棟まとめ)

			最小値	平均値	最大値	標準偏差	比率 <sup>注)</sup>	
木質材料	構造材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.1098	0.1889	0.2488	0.0379	70.7	
	構造用面材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0020	0.0159	0.0368	0.0123	6.0	
	造作仕上げ材	製材等	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0115	0.0295	0.0517	0.0125	11.0
		合板	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0056	0.0124	0.0190	0.0045	4.6
		フローリング	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0044	0.0106	0.0039	1.6
階段材	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0009	0.0014	0.0021	0.0004	0.5		
木製建具	フラッシュドア	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0014	0.0029	0.0052	0.0012	1.1	
	障子	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0006	0.0018	0.0005	0.2	
	襖	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0002	0.0012	0.0045	0.0015	0.4	
木製戸袋	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0011	0.0052	0.0017	0.4	
木製雨戸	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0088	0.0796	0.0249	3.3	
木製格子	引き違いサッシ用	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.0000	0.0001	0.0004	0.0001	0.0	
合計			—	0.2672	—	—	100.0	

注)比率の欄に示す数値は、平均値の欄に示した値をもとに算定した全木質系建築資材量に占める割合を算定した値である。

## 2) 軸組構法住宅からの解体材の排出量

軸組構法住宅を解体した際に排出される解体材の量については、社団法人全国解体工事団体連合会において平成12年度に報告された調査結果をもとに検討を行った。社団法人全国解体工事団体連合会では軸組構法住宅20棟について解体材の組成分析調査を実施している。このう

ち、木質系解体材の排出量を取りまとめた結果を表5に示す。単位床面積あたりの木質系解体材の排出量は $0.46\text{m}^3$ であり、資材投入量から算出した量(表4)の値)に比べると多いが、これは資材投入時の材の比重と解体時の解体材のかさ比重が異なることによる。表5より、木質系解体材のかさ比重は概ね $0.2(0.09267 \div 0.46 = 0.20)$ であると考えられる。また、表4と表5の値の比較により、木質系建築資材の投入量から木質系解体材の排出量を推計する算定式として以下のものを提案する。

$$\text{木質系解体材の排出量}(\text{m}^3) = \text{木質系建築資材の投入量}(\text{m}^3) \times (0.38 / 0.20) \times 0.9 \quad \dots \text{式 1}$$

ここで、0.38は木材(スギ)の気乾比重、  
 0.20は木質系解体材のかさ比重、  
 0.9は解体材の回収歩留まり、  
 とする。

表5 軸組構法住宅からの木質系解体材の排出量

	木質系解体材の総量(20棟分)		木質系解体材原単位	
	重量(kg)	容積( $\text{m}^3$ )	1 $\text{m}^2$ あたり(kg)	1 $\text{m}^2$ あたり( $\text{m}^3$ )
木くず	192932 (94.4%)	918.57 (91.4%)	87.47 (94.4%)	0.42 (91.3%)
建具・畳	11460 (5.6%)	86.69 (8.6%)	5.20 (5.6%)	0.04 (8.7%)
合計	204392 (100.0%)	1005.26 (100.0%)	92.67 (100.0%)	0.46 (100.0%)

### 3) 枠組壁工法住宅への資材投入量<sup>文献4)</sup>

枠組壁工法による住宅への資材投入量については1棟の建物について資材投入量を算定している。築年により仕様が異なることを考慮して、1980年代、1990年代、2000年代の3つの年代における代表的な仕様が有する建物に使用されている木質系建築資材の量を算定した。算定結果を表6に示す。また、単位床面積あたりの木質建築資材の使用量を表7に示す。なお、表7に示す重量は、表6に示す体積から換算しており、換算の際には各資材の比重を仮に以下のように定めている。

木材 : 0.44	防腐処理木材 : 0.70
合板 : 0.50	防腐合板 : 0.60
ハードボード : 0.80	パーティクルボード : 0.70

表 6 枠組壁工法に使用される木質系建築資材の量

資材分類	1980年代		1990年代		2000年代	
	体積(m <sup>3</sup> )	比率(%)	体積(m <sup>3</sup> )	比率(%)	体積(m <sup>3</sup> )	比率(%)
木材	18.89	68.1	19.71	66.4	19.96	72.3
防腐処理木材	2.25	8.1	3.59	12.1	1.44	5.2
合板	5.33	19.2	5.11	17.2	4.94	17.9
防腐合板	1.06	3.8	1.06	3.6	1.06	3.9
ハードボード	0.01	0.0	0.01	0.0	0.01	0.0
パーティクルボード	0.20	0.7	0.20	0.7	0.20	0.7
合計	27.74	100.0	29.69	100.0	27.61	100.0

注)比率は木質系建築資材の総材積に占める割合である。

表 7 枠組壁工法に使用される単位床面積あたりの木質系建築資材の量

資材分類	1980年代		1990年代		2000年代	
	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
木材	69.70	0.1584	72.73	0.1653	73.66	0.1674
防腐木材	13.23	0.0189	21.07	0.0301	8.47	0.0121
合板	22.35	0.0447	21.45	0.0429	20.70	0.0414
防腐合板	5.34	0.0089	5.34	0.0089	5.34	0.0089
ハードボード	0.08	0.0001	0.08	0.0001	0.08	0.0001
パーティクルボード	1.19	0.0017	1.19	0.0017	1.19	0.0017
合計	111.89	0.2327	121.86	0.2490	109.44	0.2316

#### 4) 木造住宅の除却棟数<sup>文献 5)</sup>

図1に木造建築物と非木造建築物の1950年から1999年までの除却床面積を示す。木造建築物の除却量は1980年まで増加傾向にあり、1980年には毎年約3,000万 m<sup>2</sup>の除却量があった。その後の15年間は3,000万 m<sup>2</sup>±500m<sup>2</sup>相当の床面積が毎年除却されている。1995年以降、除却床面積は減少傾向にあり1999年の除却床面積は約2,200万 m<sup>2</sup>である。

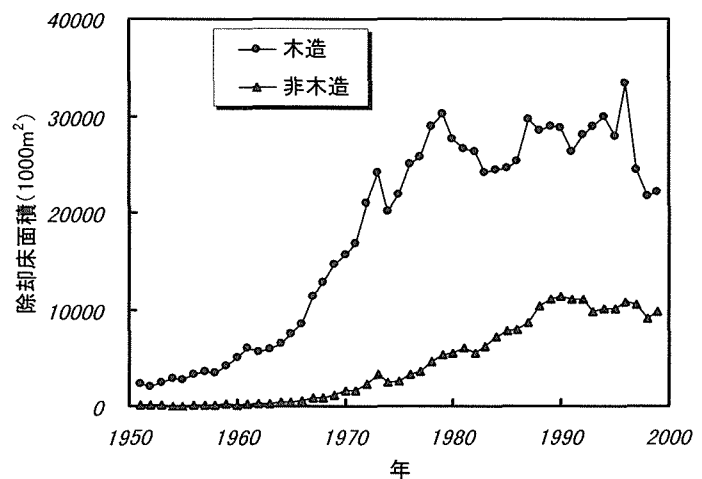


図 1 建築物の除却

一方、1985年における木造住宅の着工床面積<sup>文献 6)</sup>は5,800万 m<sup>2</sup>で木造住宅1戸あたりの平均床面積は98m<sup>2</sup>、枠組壁工法住宅の着工戸数は24,095戸であり、仮に枠組壁工法住宅の1戸あたりの床面積が木造住宅の1戸あたりの平均床面積と同じ98m<sup>2</sup>であったと仮定すると、1985年における枠組壁工法住宅の着工床面積は236万 m<sup>2</sup>となる。

木造住宅の構法には軸組構法と枠組壁工法のほかにプレハブ工法や丸太組構法などの構法もあるが、計算を単純化するために木造住宅の着工床面積5,800万 m<sup>2</sup>を軸組構法と枠組壁工法の着工床面積の合計と仮定する。1985年における着工床面積は、

軸組構法 : 5564万 m<sup>2</sup> (全木造住宅の約96%)

枠組壁工法 : 236万 m<sup>2</sup> (全木造住宅の約 4%)

となる。

軸組構法96%、枠組壁工法4%の比率で木造住宅が仮に除却されているとすると、1999年における木造住宅の除却床面積は、

軸組構法 : 2112万 m<sup>2</sup>

枠組壁工法 : 88万 m<sup>2</sup>

となる。

この除却床面積と前述の木造住宅1棟あたりの木質系建築資材の使用量を用いて、1999年における木造住宅の除却に伴う各種木質建築資材の排出量を算定する。

#### 5) 木質系建築資材の排出量

前述のデータを用いると軸組構法と枠組壁工法による木造住宅の解体により排出される木材及び木質材料の量は表8及び表9ようになる。木質系建築資材の総排出量は約5,840,000m<sup>3</sup>であり、このうち製材等の木材の総排出量は約4,760,000m<sup>3</sup>、合板など製材以外の木質系建築資材の総排出量は約1,080,000m<sup>3</sup>である。全木質系建築資材の排出量のうち、約20%が製材以外の木質系建築資材であったことになる。

表8 軸組構法住宅の除却に伴う木質系建築資材の排出量

		排出量(千 m <sup>3</sup> )	
木質材料	構造材	3948	
	構造用面材	332	
	造作仕上げ材	製材等	617
		合板	259
		フローリング	92
階段材	29		
木製建具	ワゴン・ドア	61	
	障子	13	
	襖	25	
木製戸袋	引き違いサッシ用	23	
木製雨戸	引き違いサッシ用	184	
木製格子	引き違いサッシ用	2	
合計		5584	

表9 枠組壁工法住宅の除却に伴う木質系建築資材の排出量

資材分類	排出量 (千 m <sup>3</sup> )
木材	174
防腐木材	21
合板	49
防腐合板	10
ハードボード	0
パーティクルボード	2
合計	256

一方、前述の式1を用いて、軸組構法住宅の除却による木質系解体材の排出量を推計すると、約9,550,000m<sup>3</sup>となる。なお、実際の木質系解体材の排出量は、除却統計に基づく木造住宅の除却量の補足率が約50～60%であることを考慮すると、表8及び表9に示す値の約2倍になるものと推計される。また、軸組構法住宅の除却による木質系解体材の排出量も約20,000,000m<sup>3</sup>(かさ比重0.2とすると約400万 ton)になるものと推計される。

表8及び表9に示すように木造住宅の除却時には、施工時に用いた材料、解体の方法などによって、異なる種類と特性を有する解体材が排出されることになるので、解体材の種類と特性に応じた再資源化・処理技術を整備しておく必要がある。

－文献等－

- 1 「建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策・廃棄物発生抑制技術の開発 平成12年度建築分野報告書」(国土交通省建築研究所, 2001).
- 2 「木造建築物解体工事の現場－木造(軸組)住宅解体組成分析調査報告書」(社団法人全国解体工事団体連合会, 2000).
- 3 「軸組構法住宅への資材投入量調査 報告書」(国土交通省建築研究所, 2001)
- 4 「枠組壁工法建築物に使用される建築資材量調査 報告書」(国土交通省建築研究所, 2001)
- 5 日本建築学会地球環境委員会資源利用小委員会 委員会資料.

## 2. 固定資産調書による建築解体廃木材量の評価

### 2.1 はじめに

建築分野は平成10年度の推計によると製材・合板などの木材一次製品の約71%、2,826万 m<sup>3</sup>が出荷されており、解体廃材の発生量も木材利用分野の中で最大のものであると考えられる。この建築解体廃木材の再資源化を有効かつ現実的に行っていくためには、形質を含めた量的把握が必須である。

産業廃棄物等として処理される建築解体廃材量を直接的に把握できておれば何の問題もないわけであるが、不法投棄の存在自体が端的に示しているように、国土交通省・厚生労働省などの調査報告が現状を充分把握し切れていないことは明らかである。

次善のものとしては建築統計における除却・災害建築物の滅失統計量が正しければ、建築工法別の木材使用量原単位を掛け合わせることで推計が可能となる。しかしながら無届けの除却が相当数にのぼり、滅失統計の信頼性が低いことは広く知られている。

そこでこれまでは信頼性が高いと見なされている過去からの着工統計量を用いて寿命関数などを適用して滅失量を推定したり、総務庁の住宅統計調査など、建築ストック量の一部が示されている複数時点でのデータを用いて、同じくその間の着工累計量から滅失量の不確かさを推計するなどしてきた。

「建設リサイクル法」が平成14年5月より施主義務など本格的な施行に移され、分別解体の徹底やマニフェスト管理が厳しくなる。これにより分別され再資源化が容易な木質系残廃材が大量に出てくるとともに、建築解体廃木材の量的把握が進むとすれば、地球環境のためにも歓迎すべきことである。一方、2010年までに再資源化等率95%という数値目標が与えられたことは、現状で他の特定2品目の鉄・コンクリートと比べて遙かにリサイクル率が低いことから、木材利用の促進に対してマイナスの影響があるのではないかと危惧する声もある。

本節では「固定資産調書」のデータの解析から、より信頼性が高い建築解体廃木材の定量的評価を試みた結果を報告する。

### 2.2 固定資産調書のデータについて

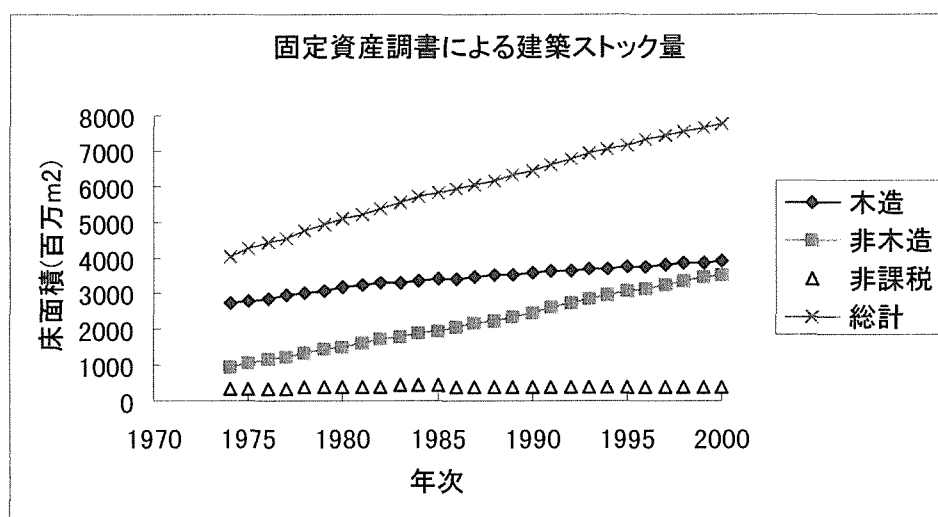
「固定資産の価格等の概要調書」の家屋部分のデータは、自治省(現総務省)税務局固定資産税課が各年に発行しているものである。これは各市町村が固定資産税の徴収のために行ったものを全国的に取りまとめたもので、各年の1月1日現在において存在している建築物につ

いてのものである。市町村レベルの全数調査であることから把握率が高いものと考えられている。

調査結果には新增分家屋などにおいて建築用途別、また非木造の中にもより詳細な工法別のデータも存在するが、対応した用途別・工法別の木材使用量原単位の解析は未だに不十分であるため、総括表の中にある木造・非木造(木造以外)・非課税の3カテゴリーのデータについてのみ解析した。収集したデータの内、年次が連続している1974~2000年のものを用いて解析を行った。

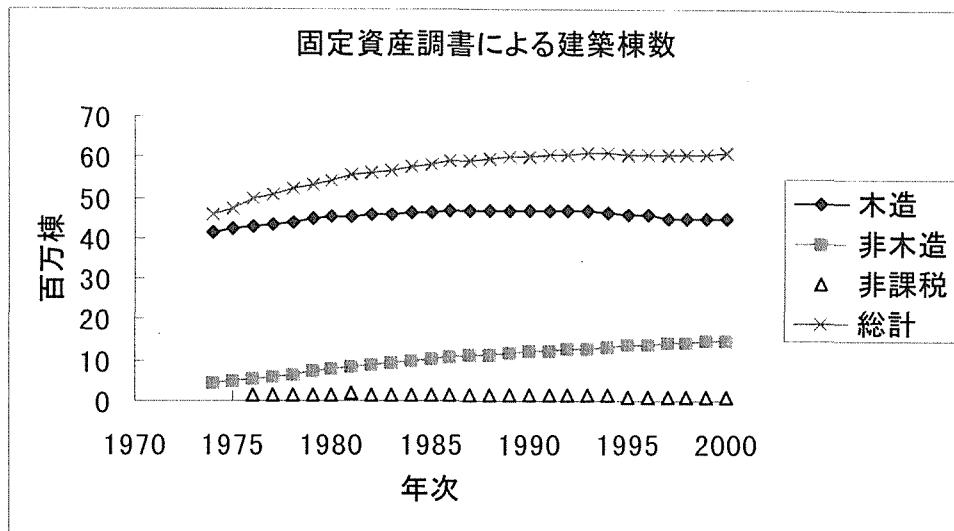
非課税家屋は宗教法人や官公庁などの建築物であるが、木造・非木造の工法別データが無く、また税制の改正などにより同じ建築物でも非課税区分への出入りが存在しうる。

建築ストック量を見ると、床面積について総計量は単調に増加している。課税対象の木造の増加率より非木造の増加傾向が大きい、ストック量としてはまだ木造が上回っている。2000年には我が国の建築ストック総量は約78億 m<sup>2</sup>となっている。非課税建築物はこの間各年毎の増減があるが、おおむね4億 m<sup>2</sup>前後で一定しているといえる。

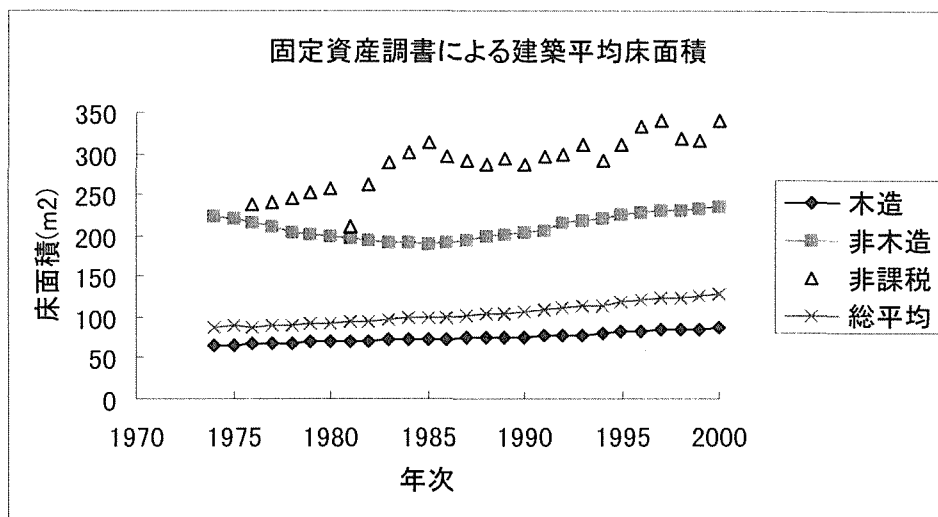


一方、建築棟数について見ると、総計は1991年まで単調増加していたが、その後は増減があり2000年には約6,100万棟となっている。非木造では棟数も単調増加が続いているが、木造は1986年で伸びが止まり、1990年からは単調減少している。近年居住戸数が世帯数を上回っている状況が続いている影響と考えられる。非課税データでは1974・75年は明らかな異常値のため除いてある。増減はあるものの1976年の約150万棟から2000年の約110万棟へほぼ単調に減少している傾向が認められる。





上記2データから得られる1棟あたりの平均床面積について見ると、総平均は単調増加している。これは木造が1974年の約 $66\text{m}^2$ から2000年の約 $87\text{m}^2$ まで単調増加していることによる。非木造は1985年をディップとして凹曲線の傾向を示し、非課税はばらつきは大きいものの1棟あたりの床面積は増加する傾向にある。



### 2.3 固定資産調書と着工統計による減失量の評価

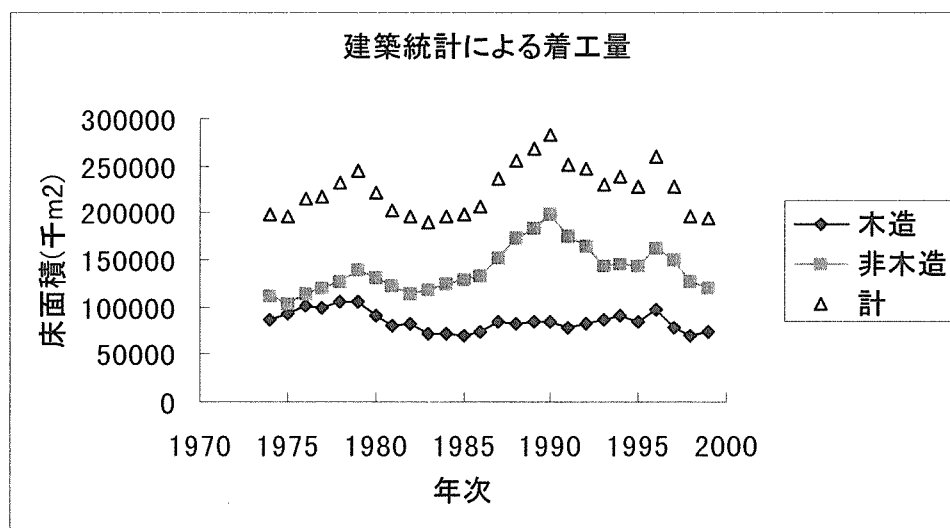
固定資産調書による各年の建築ストック量と同じく各年の着工統計量が与えられることにより、下式により減失量が推計できる。

$$n \text{ 年の着工量} - (n+1 \text{ 年の建築ストック量} - n \text{ 年の建築ストック量}) = n \text{ 年の減失量}$$

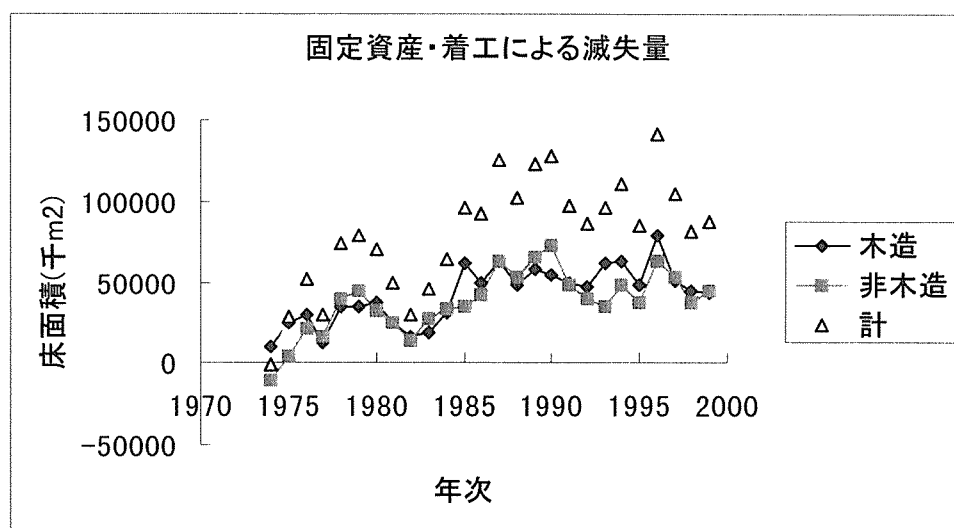
例えば1999年1月1日から12月31日までに着工された床面積は1999年1年間に建築ストックに加わった量であり、2000年と1999年の1月1日における建築ストック量の差は1999年1年間の実際のストック増加量ということになる。従ってその差をとれば1999年1年間にストックから無くなった建築物量が得られることになる。

この式を用いれば固定資産調書にある木造・非木造についてそれぞれ減失量が計算できることになるが、問題となるのは木造・非木造の区分がない非課税建築物データの取り扱いである。ここでは各年の非課税建築物量をその時点での課税対象となっている木造・非木造建築物の面積比率によってそれぞれに振り分けるという仮定の下で補正したデータを用いた。

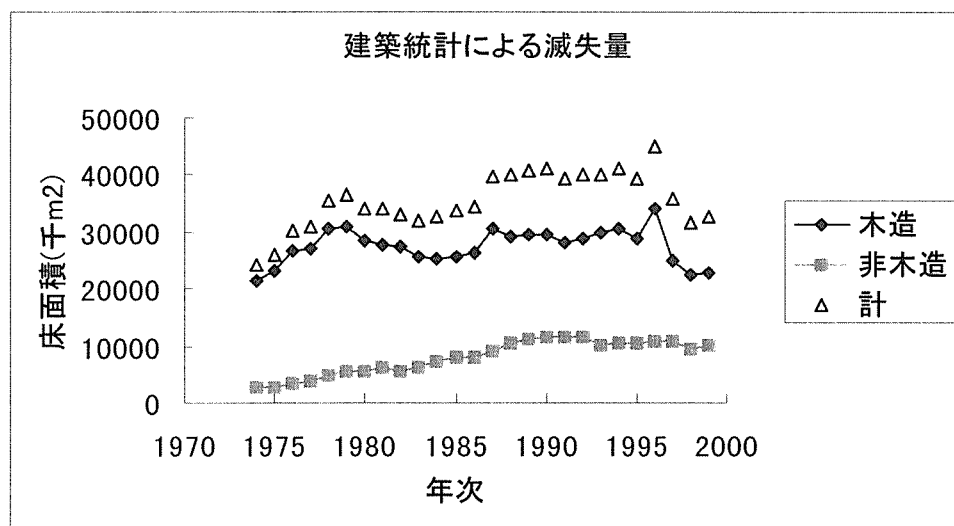
前項の固定資産調書データに対応した、1974～1999年の着工データを見ると景気の動向により増減しながら、ほぼ2億～3億 m<sup>2</sup> の間で変化している。第二次オイルショックの1979年、バブル期の1990年にピークがあり、最後に1996年の消費税増税前の駆け込み需要の小ピーク後は減少している。木造は全般的に低迷しているが、バブル期のピークが低いのが、バブルとはどういうものだったかを如実に示しており興味深い。



前項の式による滅失量の推計結果を見ると、1996年の1億4,000万  $\text{m}^2$  がピークとなっており、1990年の値より高い。1985年以降は1億  $\text{m}^2$  程度滅失しており、着工量の半分程度の量である。また木造・非木造がほぼ同じ程度滅失しているという結果になっている。あとでも述べるが、1974年の非木造の滅失量推計がマイナスの数値になっており、現実的にはあり得ない結果となっている。この原因の一つとして非課税建築物の振り分けに問題があり、非課税建築物の木造率が課税対象建築物の木造率よりも低かったかもしれないことが考えられる。また着工と竣工の時間差により、建築統計と固定資産調書の間はずれがあることも可能性として考えられる。

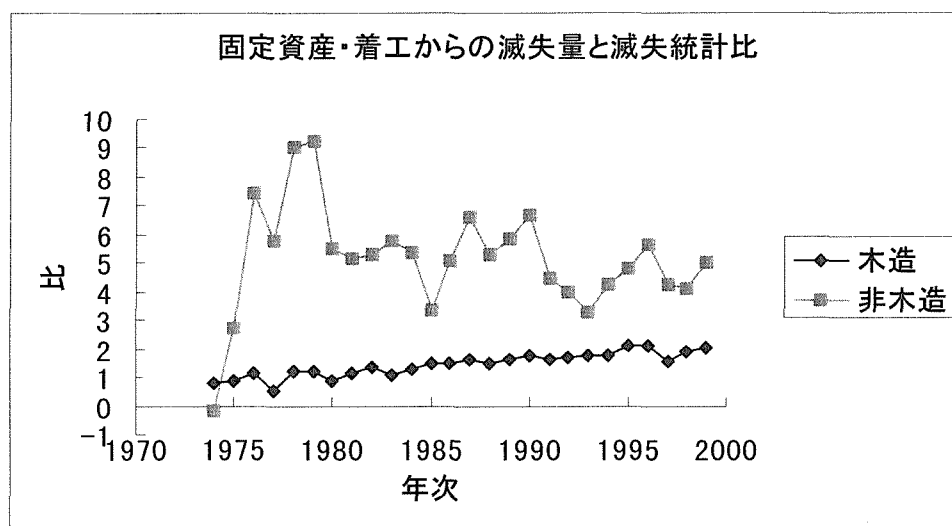


同時期の建築統計による滅失量を見ると、同じく1996年が4,500万  $\text{m}^2$  のピークとなっている。傾向的には固定資産・着工による滅失データと似ているが、ばらつきが小さいデータである。こちらでは非木造の滅失量が木造と比べて非常に少ないことになっている。ともあれ滅失統計が過小なものであることは明らかと思われる。



固定資産・着工からの滅失量と建築統計の滅失量の床面積比を取ってみると、その違いが分かる。前述の1974年の非木造データを除くと、非木造では3～9倍建築統計の滅失量よりも固定資産・着工からの値が大きく、無届けの除却が非常に多いという結果になっている。先に述べたように建築統計と固定資産調書のデータ把握の時間差などからばらつきが大きくなることは考えられるが、長い期間で平均したとしても5倍程度の開きがあることになる。

一方、木造ではその比は小さく、むしろ1974・75・77・80年のデータで比が1以下になっている。木造はその大部分が居住用であり、把握率が相対的に高いのであろう。それでも近年ほぼ2倍程度無届けの除却があったという結果となっている。滅失については建築物の除却に要する期間は、着工から竣工までの時間よりは短いと考えられ、誤差要因として非課税建築物の取り扱いなどが考えられる。

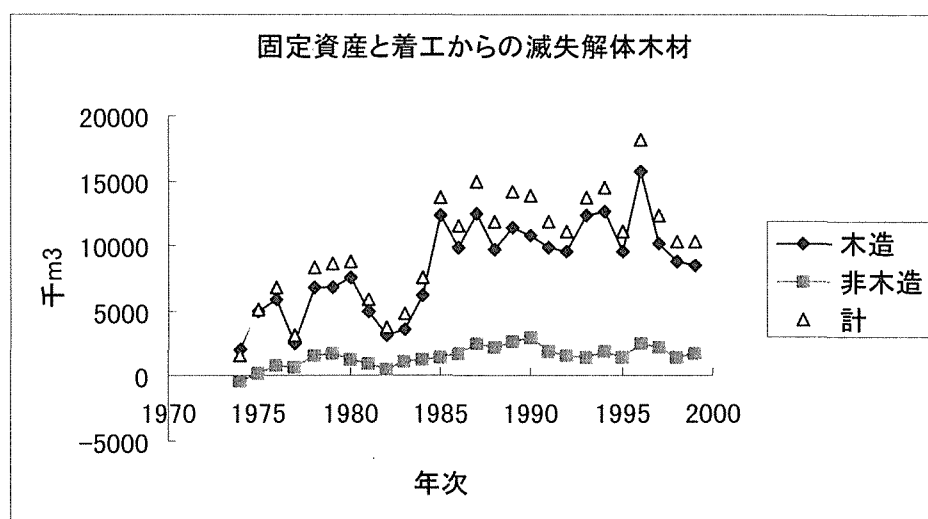


全てにわたる問題として、建築統計との調査対象の違いがあるのか、所有者が不明の空き家の問題や、そもそも固定資産調書自体の把握率がどの程度であったかということなど、今後とも詳しい検討が必要である。

## 2.4 推計減失量からの解体廃木材量の評価

前項の推計減失床面積量から解体廃木材量を評価するためには、床面積当たりの木材使用量が必要である。木材使用量原単位については様々な調査報告があるが、ここでは木造は $0.2\text{m}^3/\text{m}^2$ 、非木造では $0.04\text{m}^3/\text{m}^2$ という暫定値を用いた。固定資産調書のデータは非居住用の建築物を含む、全建築物であり、建築規模も大きく異なるものである。また木材使用量原単位は建築年次によっても変化する可能性が指摘されている。木造についてはそれでも有効数字1桁程度の精度はあると考えられるが、非木造建築物での木材使用量原単位については、ばらつきが大きいと思われ、今後のさらなる検討が必要である。

木造・非木造の推計減失床面積にそれぞれの木材使用量原単位を掛け合わせて得られる解体廃木材量を見ると、1985年以来、年間1,000万  $\text{m}^3$  以上で推移しているという結果となっている。またその大部分は木造建築物の解体により発生していることが分かる。



## 2.5 おわりに

解体廃木材の大部分は柱・梁材等の軸材料であり、「建設リサイクル法」による分別解体が行われれば、集成化も含めた軸材料としてのリユース・パルプ用チップ・木質ボード用チップとしてマテリアルリサイクルが可能なものである。また造作用材などの小断面材や合板・木質ボード類などの面材料も木質ボード用チップや燃料用チップとして利用すべきものである。またこれらのリサイクルは全て既存の技術でも可能である。

今後、景気の動向の影響が大きい建て替えも含む着工量がどのように推移するかは不明であるが、古い建物の除却は毎年確実に生ずるであろう。また我が国の人口が2007年頃に頭打

ちになるという予測があり、その結果建築ストック量が一定値に近づき、それに伴い着工量と減失量が均衡するという流れになることが予想される。

従って年間1,000万 m<sup>3</sup>という発生量が極端に少なくなることは考えにくく、これを基礎数値として、一刻も早く再資源化のための施設整備や社会・経済的な制度を確立していくことが必要である。

固定資産調書を用いた推計は、前項まで述べてきたように誤差要因などいくつかの問題点はあるが、公的な数値を元にしたものであることから、全国規模の推計として信頼性があるものと考えられる。また固定資産調書も建築着工統計もそれぞれ市町村レベルから積み上げられたものであるため、当然のことながら市町村レベルでの建築解体廃木材発生量を推計することが可能である。

「建設リサイクル法」では解体廃木材発生現場から50km以内に再資源化施設が存在しない場合は「縮減」と称する無駄な焼却処理を行うことが認められている。そのような地球環境にとって無意味なことが無くなるためにも、市町村レベルでの建築解体廃木材発生量をマッピングし、各地域の発生量に対応した再資源化施設の整備計画を立てていくことが必要であろう。既に県レベルの自治体でそのような取り組みを進めつつある所が出てきている。全国レベルで同様の取り組みを推進していけば、2010年までに真の意味での「再資源化率」95%を達成することは充分可能であると考えられる。

## 2章 木材工業系木質廃棄物

### 1. はじめに

木材工業においては、近年、処理料の高騰、焼却施設の規制等、木質残廃材の利用に関連する産業動向が大きく変化し、木質残廃材処理が経営を圧迫する状況となっている。本事業の目的は、木質残廃材の再利用促進を図るための技術的、社会的システムの提言を行うことであり、昨年度はまず、これまでの調査において明らかにされている、原材料投入量に対する木質残廃材の発生比率及び残廃材の再利用率と、原材料投入量の統計値を用いて、木材工業の業種別に木質残廃材発生と再利用の現状把握を行った。

当年度は、最新の原材料投入量の統計値を用いて、昨年度に引き続いて木材工業における木質残廃材発生と再利用の現状を推定するとともに、木質残廃材再利用技術の開発状況を調査し、それらの技術を応用して木材工業における木質残廃材の再利用促進を図る上での問題点等について検討を行った。

### 2. 木材工業における木質残廃材発生量

表1に、主な木材工業における、平成12年の木質残廃材の推定発生量を示す。表に示す残廃材発生量は、平成12年の原材料投入量と、これまでに各木材工業を対象にして行われた調査<sup>1)-5)</sup>において報告されている、原材料投入量に対する木質残廃材の発生比率を用いて推定したものである。

表1 主な木材工業における製品生産量及び残廃材発生量(千 $m^3$ )

業 種	原材料投入量	製品生産量	残廃材発生量	焼却・棄却量
製材業	26,526	17,094	12,777 (48.2)	722 (5.7)
合板工業	5,401	3,218	1,868 (34.6)	47 (2.5)
プレカット工業	2,678	—	195 (11.1)	28 (14.5)
集成材工業	—	892	181 (—)	56 (30.9)

なお、表1における「残廃材発生量」の( )内は原材料投入量に対する割合を示し、「焼却・棄却量」の( )内は残廃材発生量に対する割合を示す。

木材工業において、残廃材の発生量が最も多く原材料投入量に対する木質残廃材発生量の割合が最も高い業種は製材業である。これまでの報告によれば、製材業においては、背板はチップ原料を主体に、鋸屑は家畜敷料を主体にほぼ全量が利用されており、焼・棄却処理されている木質残廃材は、その大部分を占める樹皮と、プレーナ屑、べら板等である。樹皮は、家畜敷料を主体としてほぼ全量が利用されている北海道を除いては、主に堆肥原料として再利用されているが、樹皮堆肥の用途が限られていることから需要は伸び悩んでいる。また、プレカット工業、集成材工業において発生するプレーナ屑も、焼・棄却される割合が高くなっている。プレーナ屑、べら板等については、製品の高付加価値化が要求されていることから今後発生量の増大が予測されるが、一部の大規模工場が発電用ボイラー燃料としての利用が試みられているものの、有効な利用方法は確立されていないのが現状である。これらの焼・棄却されている木質残廃材、中でも樹皮の有効な再利用方法を確立することが重要な課題となっている。

### 3. 木質残廃材再利用技術開発の現状

木材工業においては、表1に示すように大量の木質残廃材が発生するため、大きな需要が見込まれる再利用技術の開発が求められており、現在、都道府県研究機関や大学等、多方面で研究が行われている。以下に、木材工業において発生する木質残廃材の中で、焼・棄却される割合の高い樹皮及びプレーナ屑について、平成13年度に学会等で発表された研究を数例紹介する。

#### <樹皮>

##### ○スギ樹皮チップを用いた柔軟性を有するボードの開発<sup>6)</sup>

スギ樹皮を用いて作成したボードを、断熱材やマルティング材として利用するため、接着剤の改良を行いボードに柔軟性を与えることを試みたものである。作成した低比重のスギ樹皮ボードは、引張せん断試験の結果からその柔軟性が確認され、現在、屋外での実用試験を行っている段階である。



○樹皮を利用した水稻育苗用培地の開発<sup>7)</sup>

樹皮堆肥の用途が法面吹付け資材や農・園芸用土壌改良材等限られていることから、付加価値の高い新規用途の開発を目的としており、現在、既存の堆肥工場における製造プラント試験の段階まで開発が進んでいる。

○スギ樹皮堆肥の製造<sup>8)</sup>

製材工場から発生する樹皮と家畜糞尿の処理を目的として、両者を混合した堆肥を製造し、その成分分析及び施肥試験を行ったものである。

○スギ樹皮厚物成形ボードを用いた床暖房用基材の開発<sup>9)</sup>

これまでに行ってきたスギ樹皮ボードの開発研究を進め、優れた熱特性を活かし床暖房基材としての利用を試みたものである。

## &lt;プレーナ屑&gt;

○北洋材廃材の部分的液化とボードへの応用<sup>10)</sup>

エゾマツのプレーナ屑に、フェノール及びポリエチレングリコールを噴霧して部分液化し、ボードの製造を行ったものである。

○スギプレーナ屑を用いたコンクリート化粧型枠の試作<sup>11)</sup>

製材工場から発生するプレーナ屑と大豆グルー接着剤を用いて、廃棄が容易なパーティクルボードのコンクリート型枠の開発を行ったものである。

#### 4. 共同処理施設設置に関する検討

開発された木質残廃材再利用技術を実際に工場レベルで運用するためには、コスト面から量的にまとまった木質残廃材を集荷する必要がある。また、平成14年12月1日より焼却施設の規制が強化されるが、規制基準を満たす焼却施設を導入するためには多大な設備投資が必要であるだけでなく、毎年の検査料も大きな経営負担になるとの声が実地調査において多く聞かれる。いくつかの都道府県において木材工業を対象にして行われた木質残廃材の処理に関する調査結果においては、いずれも共同処理施設の設置を希望する割合が高くなっている。

これらのことをふまえると、中小規模工場が多くを占める木材工業においては、木質残廃材の再利用を促進する上で共同処理施設の設置を検討する必要性があると考えられる。

そこで、製材工場から発生する樹皮を例として、共同処理施設を設置する際の問題点について、輸送コストの面から若干の検討を行ってみた。表2は、平成11年の原材料投入量と、これまでの調査<sup>2)</sup>における原材料投入量に対する木質残廃材の発生比率を用いて、製材工場における樹皮の発生量を、都道府県別に推定したものである。昨年度、当事業において調査を行った天竜未利用資源開発事業協同組合は、樹皮については約2,000m<sup>3</sup>/月の処理能力があり、同様の規模の共同処理施設を設置することを想定すると、北海道を除いた各都道府県とも1～3工場程度で(あるいはいくつかの都道府県をまとめて1工場で)、製材工場から発生する樹皮の処理が可能となる。天竜地域は木材工業が集約した地域であるため、共同処理施設の設置が効果的であったと考えられるが、各都道府県に1～3工場程度の割合で共同処理施設を設置した場合には、多くの工場では共同処理施設までの距離が遠くなり輸送コストがかさむことが予測される。こうした点から、共同処理施設の設置を検討する場合には、例えば各工場への粉碎装置の導入による木質残廃材の減容化等、輸送コストの低減化を図るための方策を講じることが重要であると考えられる。

表2 製材工場における樹皮の都道府県別推定発生量

都道府県名	発生量(m <sup>3</sup> /月)	都道府県名	発生量(m <sup>3</sup> /月)	都道府県名	発生量(m <sup>3</sup> /月)
北海道	25,079	富山	1,198	岡山	548
青森	4,672	石川	361	広島	2,229
岩手	6,522	福井	277	山口	457
宮城	3,795	山梨	118	徳島	690
秋田	6,238	岐阜	517	香川	153
山形	4,792	静岡	993	愛媛	1,117
福島	1,157	愛知	660	高知	590
茨城	375	三重	767	福岡	796
栃木	529	滋賀	192	佐賀	122
群馬	276	京都	336	長崎	104
埼玉	147	大阪	90	熊本	706
千葉	158	兵庫	453	大分	791
東京	80	奈良	470	宮崎	1,053
神奈川	26	和歌山	789	鹿児島	505
長野	485	鳥取	186	沖縄	14
新潟	658	島根	257		

## 5. まとめ

木材工業においては、年間一千数百万 $\text{m}^3$  にのぼる木質残廃材が発生すると推定され、大量の需要が見込まれる再利用技術の開発が求められている。一方で、木材工業は中小規模工場が多くを占めることから、木質残廃材は広範囲の地域に散在している。また、平成14年度からダイオキシン類対策のため焼却施設の規制が強化されるが、多くの工場は規制基準を満たす焼却施設を導入するための設備投資が困難であると考えられる。こうした点を考え合わせると、木材工業における木質残廃材の再利用を促進するためには、共同処理施設の設置を検討する必要があると考えられるが、その場合には輸送コストの低減化対策を図ることが重要であるといえる。

<引用文献>

- 1)木質残廃材再資源化技術開発事業報告書、  
日本住宅・木材技術センター、平成6年3月
- 2)木質系木質残廃材を原料とするチップ製造業(その1)、  
日本木材総合情報センター、全国木材チップ工業連合会、平成10年3月
- 3)木質系木質残廃材を原料とするチップ製造業(その2)、  
日本木材総合情報センター、全国木材チップ工業連合会、平成11年3月
- 4)木質系木質残廃材を原料とするチップ製造業(その3)、  
日本木材総合情報センター、全国木材チップ工業連合会、平成12年3月
- 5) 集成材だより NO. 239、日本集成材工業協同組合、平成12年5月
- 6)山口高司(花王(株))ら；日本木材加工技術協会第19回年次大会講演要旨集、P70-71、  
平成13年10月
- 7)田近克司(富山県林業技術センター・木材試験場)；  
第35回林業技術シンポジウム要旨集、P12、平成14年2月
- 8)鈴木修治(石川林試)ら；第52回日本木材学会大会研究発表要旨集、P669、  
平成14年3月
- 9)山内秀文(秋田木高研)ら；第52回日本木材学会大会研究発表要旨集、P576、  
平成14年3月
- 10)鈴木聡(富山林技セ)ら；第52回日本木材学会大会研究発表要旨集、P467、  
平成14年3月
- 11)上村公浩(兵庫県立森林・林業技術センター)；  
第35回林業技術シンポジウム要旨集、P10、平成14年2月

### 3章 木質廃棄物のチップ化とチップの品質

#### 1. はじめに

木材工業から発生する背板や端材などの工場残廃材，建築部門から発生する建築解体材，新築廃材，型枠材や流通部門から発生する廃パレット，廃梱包材などの木質廃棄物を再資源化する方法は，現在，チップ化(粉碎処理)が主体となっている。そこで，今年度は木材チップの現況および木質廃棄物のチップ化工程，製造されたチップの品質区分について述べる。

#### 2. 木材チップの現況

木材チップ(以下チップとする)には，原木(丸太)や木材工業から発生する木質廃棄物を原料にした「チップ(バージンチップ)」と，建築部門や流通部門など発生する木質廃棄物を原料にした「再資源化チップ」の2つに分けられる。ここでは，これら2種類のチップの原料となる木質廃棄物の現況について述べる。なお，原木から製造されるチップについては本事業の目的からはずれるのでここでは述べない。

チップ(バージンチップ)の原料となる木質廃棄物は背板や端材などであり，製材業や合板工業，集成材工業，LVL 工業などさまざまな木材工業から発生する。ここで，我が国における素材需要量<sup>1)</sup>を考えると，素材需要量は製材用 71%，合板用 14%，チップ用 12%，パルプ用 2%，その他 1% であり，チップ原料となる木質廃棄物のほとんどは製材工場と合板工場から発生しているといえる。そこで，製材工場と合板工場から発生する木質廃棄物を対象としたこれまでの調査結果<sup>2, 3)</sup>および素材需要量から，平成 12 年の製材工場および合板工場における処理方法別木質廃棄物の発生量を推定した(表 1)。2000 年には製材工場では 12,892 千 $m^3$ ，合板工場では 1,890 千 $m^3$ の木質廃棄物が発生し，そのうちチップ製造用は，製材工場では 4,873 千 $m^3$ ，合板工場では 378 千 $m^3$ ，合計 5,251 千 $m^3$ であった。

表 1 製材工場および合板工場における処理方法別木質廃棄物発生量(千 $m^3$ )

	チップ製造	燃料	家畜敷料	堆肥・土壌改良材	オガライト・オガタン	焼・棄却	その他	合計
製材工場	4,873	1,624	3,842	1,006	297	928	322	12,892
合板工場	378	1,436					76	1,890

一方、再資源化チップは、建築系木質廃棄物(建築解体材、型枠材、新築廃材など)や流通系木質廃棄物(廃パレットや廃梱包材)などを原料とし、中間処理業者によってチップ化される。中間処理業とは、収集・運搬された産業廃棄物を粉碎・焼却・脱水処理(中間処理)する業種であり、環境省の統計値<sup>4)</sup>によれば平成11年の許可件数は約9000件となっている。そのうち木質廃棄物を取り扱う業者の数は不明であり、再資源化される木質廃棄物の総量も推測の域を出ないが、クリーンジャパンセンターの報告<sup>5)</sup>によると、中間処理業で再資源化される木質廃棄物の総量(木材工業系の木質廃棄物を除く)は、年間8,700千トンであり、そのうち2,080千トンがチップ製造用であるとされている。

したがって、チップ製造用の木質廃棄物は、木材工業から2,626千トン/年(比重0.5で計算)、建築、流通部門などから2,080千トン/年発生しており、合計で年間4,706千トン発生していることになる。

### 3. 木質廃棄物のチップ化

#### 3.1 チップ化工程

##### (1) 木材工業系木質廃棄物

木材工業から排出される背板や端材などの木質廃棄物は、一般にディスクチップパーによってチップ化される。異物の付着、混入はないので処理は容易である。

##### (2) 建築系およびその他の木質廃棄物

建築解体材や廃パレット、廃梱包材などには、土砂、金属、コンクリート、プラスチック、ビニールフィルム、塗料、紙などさまざまな異物が混入している。したがって、これらのような木質廃棄物からチップを製造するには異物除去が必要不可欠である。解体材などのチップ化の一般的な工程は次の通りである。まず、柱や梁などの軸材と合板やパーティクルボードなどの面材とに分別する。その後、手作業によって異物を取り除いてからチップ化し、選別機、スクリーンを通して異物除去、ふるい分けを行い、チップとなる。

軸材は釘などを取り除き、ディスクチップパーでチップにしたのち、磁気選別機やスクリーンを通して選別される。

面材のうち、形状の大きな型枠材や廃パレット、その他異物の混入しているものは、投入口の広い強力な粉碎機で一次粉碎され、磁力選別機によって鉄類を除去した後、二次粉碎工程に送られる。二次粉碎工程では、一次粉碎された木質廃棄物と小さいサイズの木質廃棄物とを粉碎する。そ

の後、磁力選別機で鉄類を、金属探知機で非鉄金属類を、風力選別機でビニール・プラスチック類などを除去し、スクリーンでふるい分けされる。

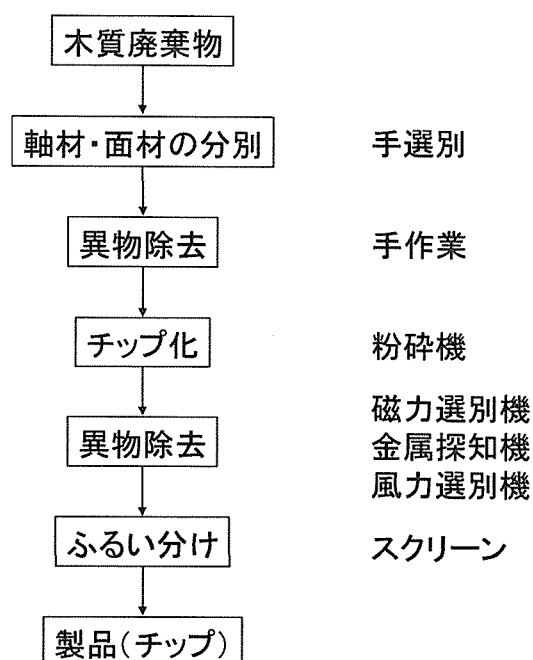


図1 チップ化工程

### 3.2 木質廃棄物のチップ化に使用される粉碎機

現在製造されている粉碎機は多種多様であるが、木質廃棄物のチップ化に使用される粉碎機は、粉碎原料に作用する外力(粉碎力)によって、切削式粉碎機、衝撃式粉碎機、せん断式粉碎機の3種類に分類することができる。

#### (1) 切削式粉碎機

刃物による切削力で木質廃棄物を細かくする粉碎機。製紙パルプ用の切削チップを作るときに用いられる。もっとも多く普及しているのはディスクチッパーである。

##### ・ディスクチッパー

図2に示すように、ディスク上に放射方向に刃が数枚取り付けられている。このディスクを 200～600rpm 程度で回転させ、傾斜した角度から送り込まれた木質廃棄物を切削することによってチップを製造する。

製造されるチップの一例を写真1に示す。

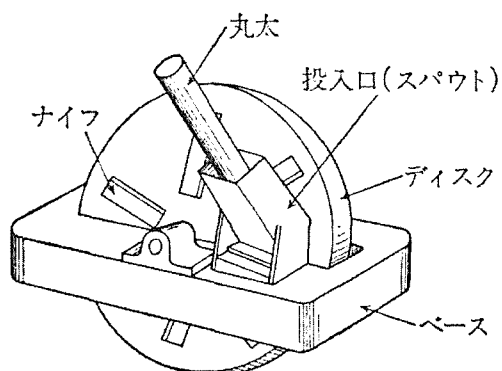


図2 ディスクチッパーの機構<sup>6)</sup>

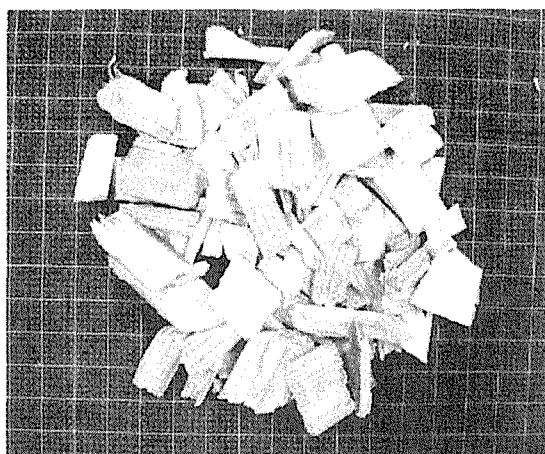


写真1 ディスクチッパーによって製造されたチップ

## (2) 衝撃式粉砕機

高速回転する衝撃体(ハンマーなど)による衝撃力によって木質廃棄物をチップ化する粉砕機。実際の粉砕機においては、衝撃力だけではなく、せん断力や摩砕力なども作用するが、粉砕力は衝撃速度によって決定される。ハンマークラッシャーが代表的な機械である。

### ・ハンマークラッシャー

800~1200rpm で高速回転するハンマーによって木質廃棄物に衝撃力を与え、粉砕室内の固定板などに衝突させたりすることによってチップ化を行う。チップサイズの調整はスクリーンの目のサイズによって行う。ハンマーには固定型およびフリースイング型があり、原料などにより形状が異なる。



原料を固定板へ衝突させる 1 軸式のもののほかに、相対するローターを逆方向に回転させ相対衝撃速度を高めた 2 軸式のものもある。

ハンマークラッシャーの機構を図3に、製造されるチップの一例を写真2に示す。

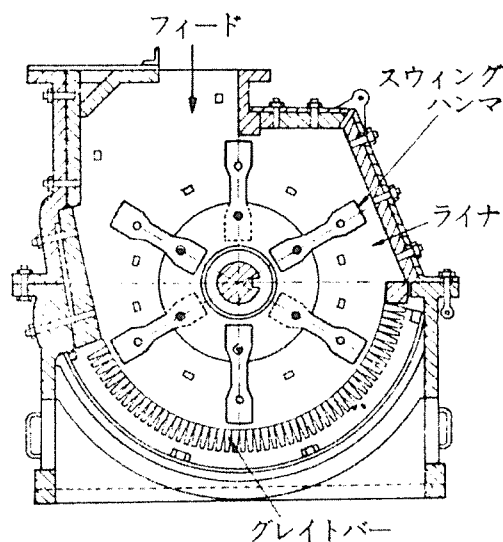


図3 ハンマークラッシャーの機構<sup>7)</sup>



写真2 ハンマークラッシャーによって製造されたチップ

### (3)せん断式粉碎機

回転するカッターと逆回転を行うカッターとの間のせん断作用によって木質廃棄物のチップ化を行う粉碎機。カッターと固定板との間のせん断力で粉碎する 1 軸式のものもあるが、2 軸式のものも多く用いられている。シュレッダーやカッターミルなどがある。

### ・シュレッダー

カッター状のブレードやハンマーなどの回転によるせん断作用によって木質廃棄物のチップ化を行う。もっとも普及している2軸式タイプのシュレッダーは、2本の平行する軸が互いに内側に回転し、その軸にカッター状のブレードなどが固定されている。この互いに内側に回転するカッターにより、原料を噛み込むように粉碎する。衝撃式粉碎機と比較して、回転数が小さい(20~100rpm程度)ため、騒音、振動、粉じんは少なく、電力消費量も小さいが、衝撃式粉碎機に比べチップサイズの調整が難しい。2軸式シュレッダーの機構を図4に、製造されるチップの一例を写真3に示す。

### ・カッターミル

鋭いカッターを取り付けたローターを回転させ、木質廃棄物をせん断および切断してチップ化する。シュレッダーとカッターミルの違いは明確ではないが、一般に大型で衝撃作用の大きいものをシュレッダー、切断作用の大きいものをカッターミルと呼んでいるようである。

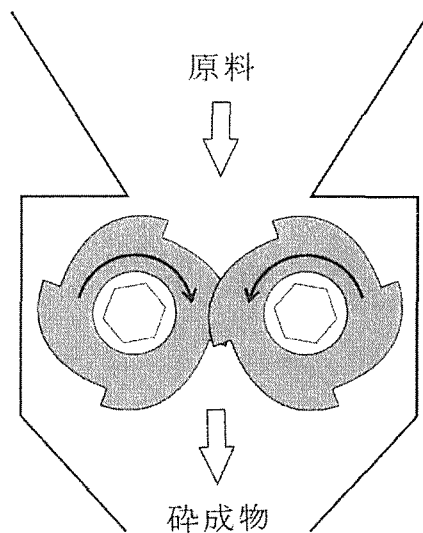


図4 シュレッダーの機構

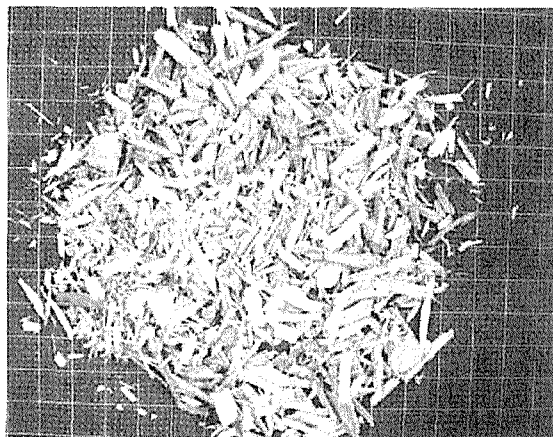


写真3 シュレッダーによって製造されたチップ

## 4. チップの品質区分

解体材や廃パレット、廃梱包材などを原料とする再資源化チップは、チップ利用者側が用途に合わせてチップを購入できるように、中間処理業などによって、品質別にAチップ、Bチップ、Cチップ、Dチップの4ランクに分類されている。この品質区分は表2のように、原料や用途などによって分けられている。

表2 チップの品質区分

	Aチップ	Bチップ	Cチップ	Dチップ
原料	解体材のうち柱、梁など断面の大きいもの	解体材のうち小角類など比較的断面のあるもの（解体材の由来：パレット、梱包材）	Bチップと同様のもの（解体材の由来：合板、パーティクルボード）	A～Cチップの原料に含まれないその他の木質廃棄物
品質	◎ （最上級）	○	△	× （最も劣る）
形状	切削チップ ピンチップ	ピンチップ	ピンチップ	ピンチップ
異物の混入	× （不可）	× （不可）	× （不可）	△ （多少混入している場合有り）
用途	製紙用パルプ	段ボールパルプ 繊維板	パーティクルボード 燃料	燃料

なお木材工業系の残廃材から製造されるチップはそのほとんどがパルプ用で、製紙パルプ工業の品質基準で製造されているが、木質廃棄物からチップ化されたAチップは、これとほぼ同等の品質とみなさる。

チップの他にチップ化工程でダストやスリーバーが発生する。このダストは鋸屑状のもので家畜敷料などに利用されており、スリーバーは主に燃料向けに再チップ化されている。

<引用文献>

- 1)平成 12 年木材需給報告書, 農林水産省統計情報部(2002)
- 2)木質残廃材を原料とするチップ製造業(その 1)～製材工場における残廃材の排出量と利用・処理方法の動向～, 日本木材総合情報センター, 全国木材チップ工業連合会(1998)
- 3)木質残廃材を原料とするチップ製造業(その 2)～合板・プレカット工場における残廃材の排出量と利用・処理方法の動向～, 日本木材総合情報センター, 全国木材チップ工業連合会(1999)
- 4)産業廃棄物処理施設の設置, 産業廃棄物処理業の許可等に関する状況(平成 11 年度実績), 環境省(2002)
- 5)再資源化技術の開発状況調査報告書, クリーン・ジャパン・センター(2002)
- 6)木材工業ハンドブック, 林業試験場, 丸善(1982)
- 7)粉体工学通論, 三輪茂雄, 日刊工業新聞社(1981)

## 第2編 再生木材、木質ボードの品質基準作成のための技術開発

1章 高性能木質パネルの開発に係る実験

2章 廃樹皮を利用した自己接着型ポットの製造技術開発



## 1章 木質廃材を芯層原料とした実大木質ボードの製造試験

## 1. はじめに

木質系廃材の利用を目的として、芯層に解体材パーティクルを用い、表裏層に国産針葉樹の小径材を切削加工したストランドを用いる三層構成のボードが提案されている。その背景は以下の通りである。Fig.1 に合板・木質ボードの国内生産量と輸入量の推移を示した。わが国における木質パネルの年間供給量は 1100 万  $m^3$  ほどであり、この内訳は、マット成形タイプの木質ボードが 300 万  $m^3$ 、合板が 800 万  $m^3$  の水準となっている。現在、建築解体材などのリサイクルの受け皿としてパーティクルボードなどのマット成形タイプの木質ボードが注目されているが、その上限は 300 万  $m^3$  であり、リサイクル材の利用率が 100%になったとしてもこの値を超えることはできない。一方で、木質廃材の発生量が年間 1000 万  $m^3$  のオーダーであることを考えると、新たな方向を見出す必要がある。

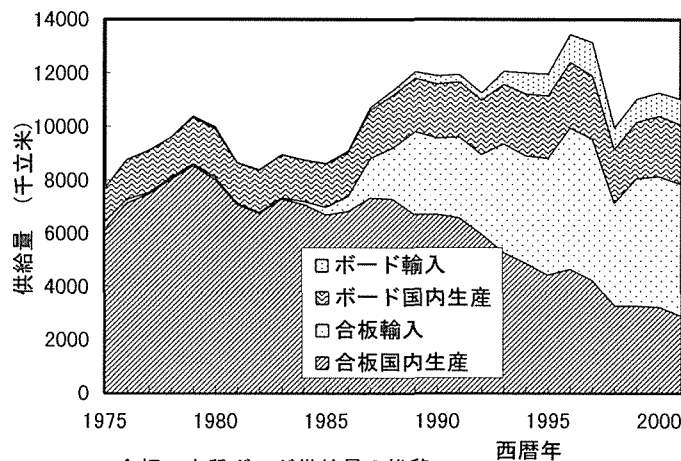


Fig. 1 合板・木質ボード供給量の推移

そうした背景のもと、建設廃材などの木質系廃材を原料とした高性能ボード製造可能性が模索されている。すなわち、合板相当、もしくはそれに近い性能を持った面材料の製造が可能となれば、利用可能性の上限とされている 300 万  $m^3$  に 800 万  $m^3$  が加わり、再利用の割合が飛躍的に増大する可能性を秘めている。

このような新しいタイプのボードの製造には、実験室レベルの研究を経て、実大板の製造試験、パイロットプラントレベルの製造実験などが必要となる。本試験研究では、スギ材ストランドを表裏層に、解体材パーティクルを芯層に用いた三層ボードの実大板製造試験を実施し、実用化への可能性と課題を検討した。

## 2. 製造実験

### 2.1 原料

表層用原料としてスギ材ストランドを、芯層原料として解体材パーティクルを用いた。スギストランドは静岡県産のスギ間伐材を 0.3mm~0.4mm 程度を目標として、ディスクタイプのフレーカーにより切削加工した(Fig.2 参照)。切削加工後、平均含水率 3%になるように乾燥した。スギストランド 100 片を無作為に選び出し寸法を測定した結果を Table 1 に示した。平均寸法は厚さ 0.34mm、長さ 60mm、幅 15mm となった。また、木材小片の形状と機械的性能の関係を論ずる際、長さを厚さで除した値(細長比)が最も重要とされている。本研究において用いたストランドの細長比は約 200 程度となった。また、長さを幅で除した値(アスペクト比)は 5.5 となった。

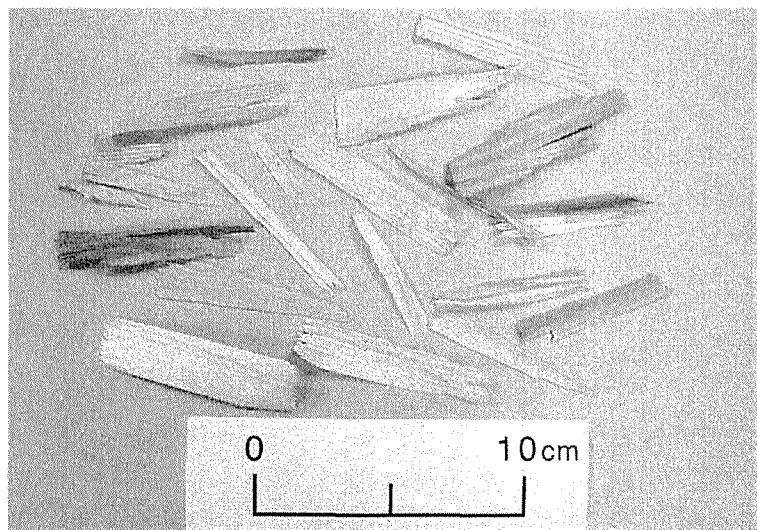


Fig.2 スギストランド

Table 1 スギストランドの平均寸法

	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	長さ/厚さ	長さ/幅
平均	59.7	14.5	0.34	202	5.52
標準偏差	15.5	9.7	0.14	85.7	3.23

芯層用原料には解体材パーティクルを想定して市販のパーティクルを用いた。これは、工場パーティクルボードの製造に用いられている再資源化木材をリングフレーカーにより加工したもので、主な樹種はスギ、ヒノキなどの針葉樹であるが、雑多な樹種が混在している。解体材由来の原料が主であるが、その他の木質系廃材も含まれている。均質なパーティクルが大量に必要となるために、工場製の原料を用いることとし、パーティクルボードを製造している工場のラインから原料パーティクルを入手した。芯層用パーティクルの平均含水率は 9.5%程度であった。原料パーティク



ルの形状を Fig.3 に示した。また、パーティクルの篩分析結果を Fig.4 に示した。これは、パーティクル約 40g を各種の篩により分級した結果を重量百分率で示したものであり、4 回の平均値を示している。+20とは10メッシュの篩を通過し、20メッシュの篩上に残留したパーティクルの重量比を示すものであり、全体の 40%を占め最も多い。つづいて 10 メッシュ上に残留したフラクションが約 30%となり、30 メッシュ上に残留したものが約 10%となった。

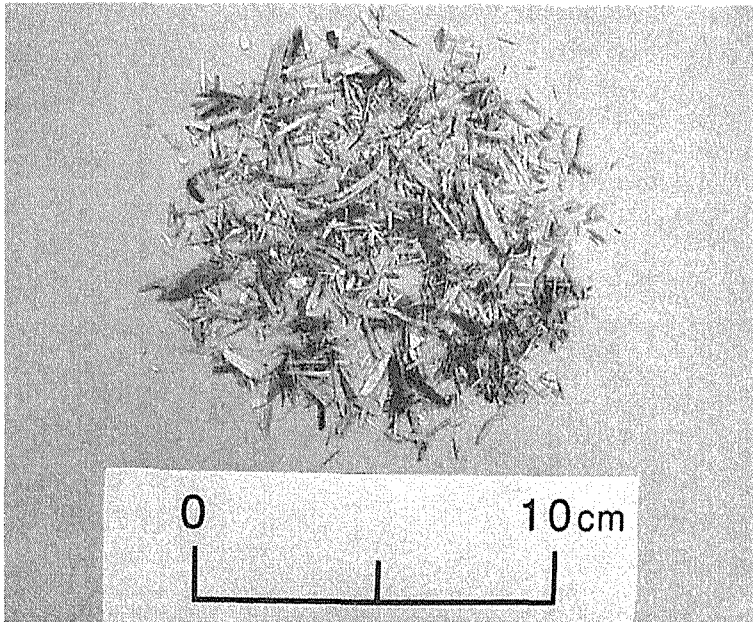


Fig. 3 解体材パーティクル

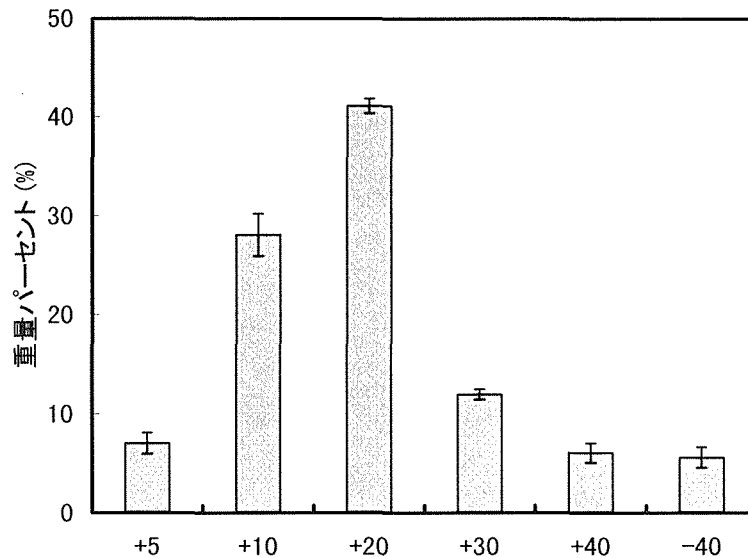


Fig.4 芯層用解体材パーティクルの粒度分布 (篩分析結果)

## 2.2 実大ボードの設計

ボードの公称寸法等を以下の通りとした。実大板の寸法としては OSB などの 2400mm×1200mm も候補となったが、和風のモジュールを採用することとした。

ボード寸法: 1800mm×900mm×13mm

フォーミング寸法: 1900mm×1000mm×マット高さ

密度: 0.65g/cm<sup>3</sup>

最終の製造寸法を 1800mm×900mm×13mm と定めた。そのため、長さ方向および幅方向に 50mm ずつのゆとりをもたせた 1900mm×1000mm のフォーミングボックスを用いて、厚さ 13mm、密度 0.65g/cm<sup>3</sup> のボードを製造した。表裏層は未研削の状態を試験に供した。層構成は Table 2 に示す通りである。表層にスギストランド、芯層に解体材パーティクルを用いた。したがって、構成比(1:0:1)のボードとはストランドのみのボードを意味し、構成比(0:1:0)とは、解体材パーティクルのみを用いたボードを示している。表層と芯層の比を変えて三層ボードを製造した。なお、層構成は原料エレメントの重量比により定義した。バインダーとしてフェノール樹脂接着剤(PF)を使用し、比較用にイソシアネート樹脂接着剤(MDI)を用いた。

Table 2 解体材を芯層に用いたスギストランドボードの製造条件

ボード番号	表層原料	構成比	接着剤種類	表層率 (%)	接着剤添加率 (%)	製造枚数
1	スギストランド	1:0:1	PF	100	全層:7.5	2
2		7:12:7		53.8		2
3		5:16:5		38.5		4
4		1:4:1		33.3		2
5	なし	0:1:0		0	全層:9.5	2
6	スギストランド	1:0:1	PF/MDI	100	表層:MDI 4.5 + PF 3.0 芯層:MDI 5.5 + PF 4.0	1
7		7:12:7		53.8		2

接着剤添加率(RC)は PF 樹脂ボードと MDI 樹脂ボードの間で、ストランドとパーティクルの間で値を変えた。PF 樹脂ボードでは、表層ストランドで 7.5%、芯層用のパーティクルでは 9.5%とした。これはストランドとパーティクルではエレメントの表面積が異なることを考慮したことによる。MDI 樹

脂ボードでは、MDIに加えてPFを分離塗布した。表層ストランドには、MDIを4.5%、PFを3.0%塗布した。芯層用パーティクルにはMDIを5.5%、PFを4.0%塗布した。

### 2.3 熱圧条件

熱圧条件は以下の通りとした。

熱板温度:185℃

圧縮圧力:3MPa

熱圧時間:13分

フォーミングしたマットの上下面に厚さ3mmのコール板を配置し、ボード厚さはディスタンスバーにより制御した。熱圧開始後概ね20秒で所定の厚さに達した。その後、一度解圧(除圧)を行い、13分間熱圧縮した。

### 3. ボード試作上の課題

北米におけるウエハーボードやOSBの開発などにみられるように、新しいタイプの木質ボードが工業化されるまでの道のはいくつかの段階に分けられる。はじめに30cm~50cm角程度の実験室製ボードの試作を試みる「テーブルテスト」が先行し、つづいて「実大ボードの試作」を行い、「パイロットプラント」による小規模生産試験を行った後に「実生産」が開始されるのが一般的な道筋である。これまでテーブルテストにより各種のボードが提案されてきたが、ここでは、実大板の製造を行うことにより、テーブルテストではみられない問題点と課題を整理することを目的として、各製造段階を詳細に検討した。

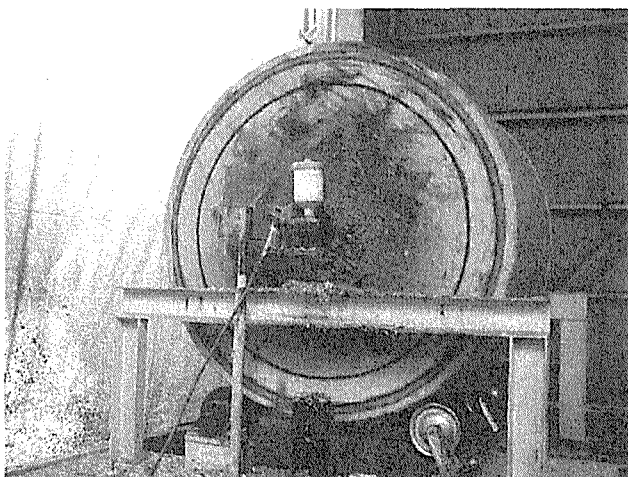


Fig. 5 回転型ドラムブレンダー

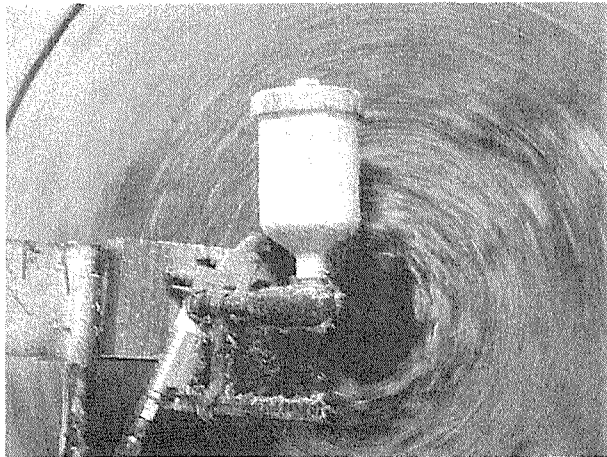


Fig.6 接着剤の噴霧塗布

### 3.1 接着剤塗布

ストランドとパーティクルに対して別々にレジンを塗布した。ボード一枚の重量は 16kg 程度であり、木材実質重量はマットに含まれる水分と接着剤の重量分だけ少なくなるが、塗布時のロス等を考慮すると木材実質重量で 15kg 程度を取り扱う必要がある。接着剤の塗布は、直径 1200mm、長さ 800mm のドラムが外周駆動により回転するドラムブレンダー(Fig.5)に所定量を投入し、エアースプレーガンを用いてレジンを噴霧塗布した(Fig.6)。高性能のボードを製造するためには、噴霧される接着剤の液滴直径をコントロールするなどの配慮が必要になる。

本試験では同一圧力で噴霧することにより、試作ボード全体にわたって同一条件でレジンの塗布が行われるよう配慮した。ストランドはエレメント形状が大きくかさばるため、ドラム内でブリッジを形成する可能性が高い。そのため、一回の投入量を考慮する必要がある。表層率が 100%の場合には、スギストランド約 7.5kg を投入し、2 回に分けて塗布を行った。三層ボードでは一枚ごとに表層用ストランドと芯層用パーティクルに塗布を行った。ストランドのみとパーティクルのみをまとめて塗布しておく方が効率的ではあるが、マット含水率の変化を最小にとどめるため、このような方法を採用した。表層率 53.8%の場合、スギストランド約 4kg を 2 回、解体材パーティクル約 7kg を 1 回塗布した。以下、一回の投入量は表層率により変化した。また、表層率 0%の場合には解体材パーティクル約 15kg を一回で塗布した。これは、パーティクルはストランドよりも攪拌性が良いためである。MDI ボード(ボード No.6、7)では、はじめに MDI レジンを塗布し、続いて PF 樹脂を塗布した。

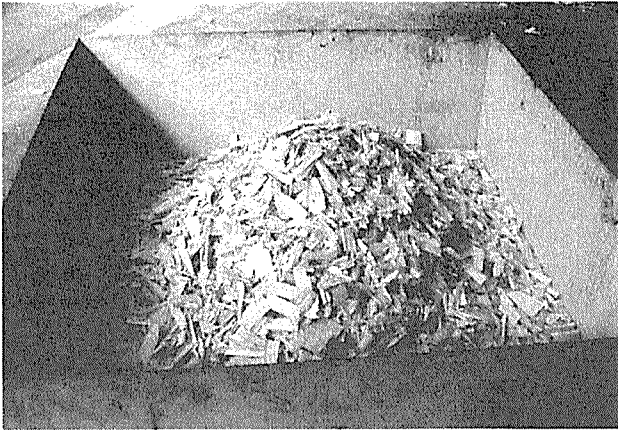


Fig.7 レジン塗布後のストランド

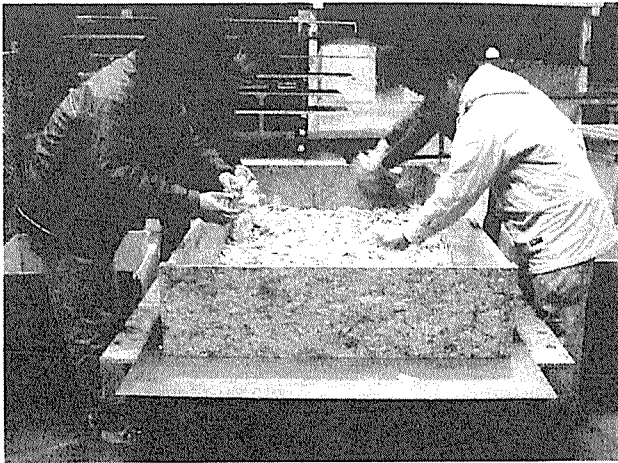


Fig.8 フォーミングの様子

### 3.2 フォーミング

塗布済みのストランドおよびパーティクルを所定量計量し、手まきによりマットを成形した。Fig.7 にレジン塗布後のストランドを示す。乾燥済みのストランドは吸湿するため、マット含水率を所定値以内に納めるためには、迅速なフォーミングが求められる。Fig.8 にフォーミングの様子を示した。迅速でありながら、均一で丹念な作業が要求される。4 人もしくは 6 人でフォーミングを行い、一定時間間隔で場所をローテーション移動した。これは、均一なマットを成形するために、成形時の個人差をできるだけなくすことを目的としている。

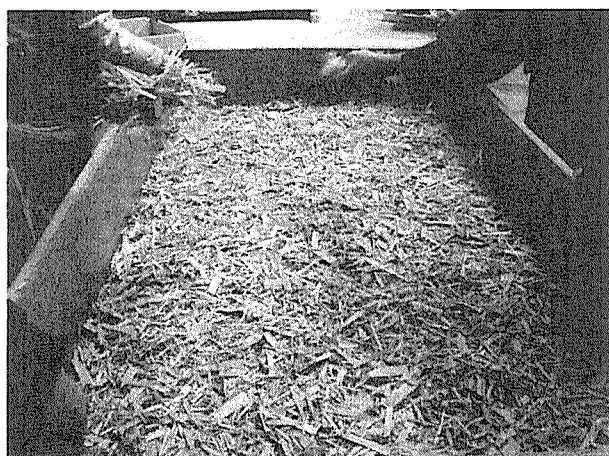


Fig. 9 ストランドのフォーミング

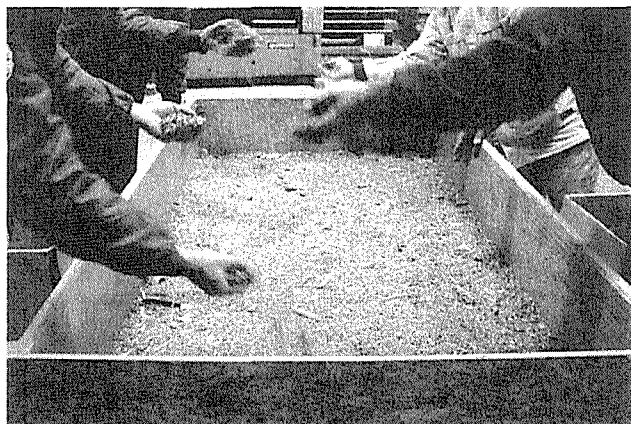


Fig. 10 芯層パーティクルのフォーミング

三層ボードでは、ストランドをフォーミングした後(Fig.9)、芯層用パーティクルのフォーミングを行う(Fig.10)。フォーミングが完了したマットを Fig.11 に示す。マットの厚さは表層率により異なるが、10cm~20cm 程度である。三層ボードのフォーミング後の側面を Fig.12 に示した。コアパーティクルの厚さに比べて、マットの状態ではストランド層が厚く、また、下層のストランドが粗いため、芯層のパーティクルがいくぶん下層に沈み込む傾向が認められた。

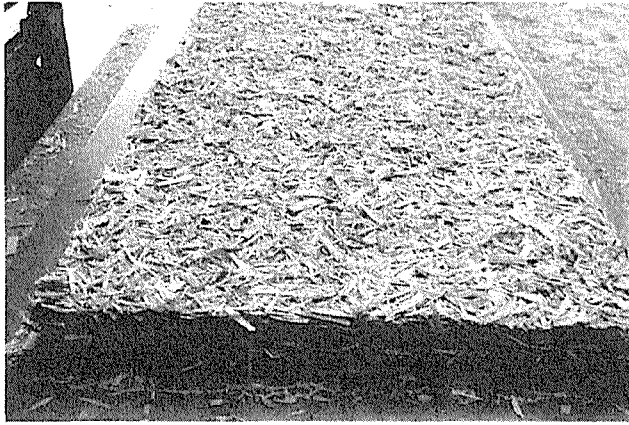


Fig. 11 フォーミング後のマット

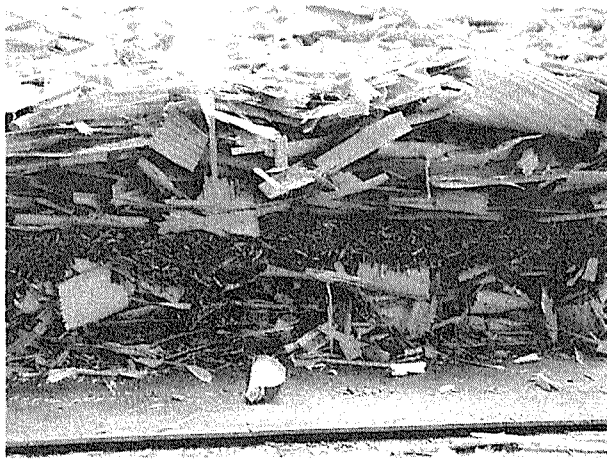


Fig. 12 三層マットの側面

成形されたマットはプレスまで搬送される(Fig.13)。実大ボードの製造では、マットの搬送が問題となる。一辺が 30cm~50cm の実験室レベルのボードではハンドリングが容易であるが、実大板の場合は、プレス横でプレス面と同レベルでフォーミングを行い、そのままスライドさせる方法が手作業で行うことのできる唯一の方法であろう。今回は、搬送にはフォークリフトを用いた。実大ボードを製造するとき、最も難しいところはレジシン塗布やマット含水率の均一性の維持である。テーブルテストでは一般に 300mm 角や 450mm 角のボードを製造して評価するため、製造条件内での均一性が比較的保ちやすいが、1800mm×900mm の実大ボードでは 300mm 角の 18 倍、450mm 角の 8 倍の原料が必要となる。このように、大量の元素を扱う作業を数日間にわたって継続しつつ、原料全体について均質性を保つことが実験の成否を決めるキーポイントとなる。



Fig. 13 マットの搬送

### 3.3 熱圧縮

厚さ 3mm のコール板を用いてフォーミング済みのマットの上下面を挟み(Fig.14)、プレス盤に挿入する(Fig.15)。熱板間隔が所定寸法に達するまでの時間は概ね 20 秒であったが、表層率により若干異なった。特に、ストランドのみのボードではマットが嵩高く、締め込みまでに時間を要し、20 秒を上回った。ボードの厚さは、コール板の外に置かれたディスタンスバーにより規制した。ディスタンスバーが排気の妨げとならないように、また、放熱の効率を考慮して、バーの側面には一定間隔で孔をあけた。

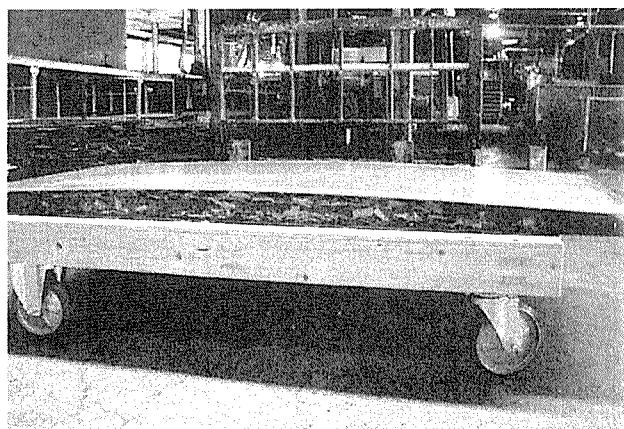


Fig. 14 コール板に挟まれたマット

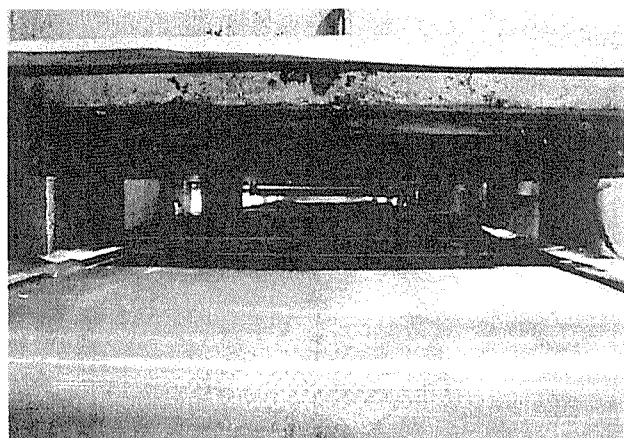


Fig. 15 ホットプレスに挿入されたマット



実大板製造では、テーブルテストの場合と異なり、ボード端部からの十分な蒸気の移動が保証できないため、マット含水率の管理が重要となる。蒸気の発散を目的として途中で除圧を行ったが、このタイミングが表層率により異なった。定式化された法則はなく、プレスの締め込みに要した時間と、マットのつぶれ具合、端部からの蒸気の出方などにより適宜判断した。Fig.16 は熱圧縮直後にプレスからボードが排出される場所を示している。コール板から蒸気が上がっている。Fig.17 に成板直後のボードを示す。表面の色合いがぶち状になっているのは、接着剤の分布むらに依るものである。PF 樹脂接着剤は硬化すると暗褐色を呈するため、レジンが十分塗布されたストランドは黒く、塗布が不十分なストランドは木材そのものの色をしているため、この写真では白く現れている。

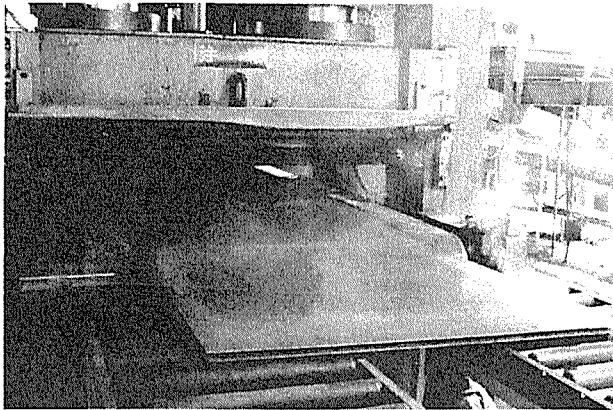


Fig.16 熱圧終了直後

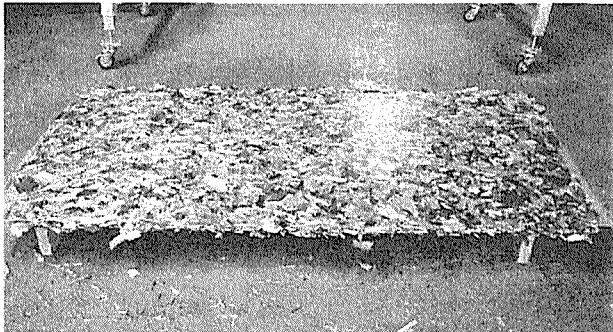


Fig.17 成板直後のボード

### 3.4 クーリング

成板後のボードは、接着剤の後硬化を促進することを目的として、PF 樹脂ボードなどではホットスタッキングを行う場合がある。一方で、高温のまま直に積み上げておくと、内部温度が異常に上昇し炭化が生じた事例があることが報告されている。ここでは、適度なクーリングを行うことを目的として厚さ 10mm 程度の栈木を用いて順次積み上げた(Fig.18a、Fig.18b)。これによりボードは徐々に冷却される。1900mm×1000mm で製造直後のボードは端部に若干の広がりができるため、その寸法も大きくなっている。この状態で十分養生した後に、目標寸法となる 1800mm×900mm に裁断した。

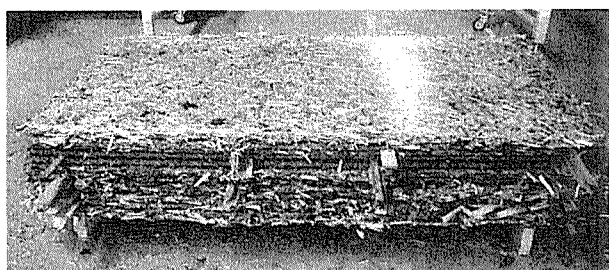


Fig. 18a 熱圧後のボード



Fig. 18b 熱圧後のボード

### 3.5 表面研削

本試作試験では、ボードの表面研削を行わないことを基本とした。Table 2 に列挙した試作ボードについては表面研削を行わなかったが、別途試作したボードについては製造後二週間以上の養生期間を経て研削処理を施した。Fig.19 に表裏面を 0.5mm ずつ研削したボードの表面性状を示した。Fig.17 にみられるようなぶち状の模様は消え、針葉樹ストランドが本来有する色合いと、研削による新たな模様が現れた。

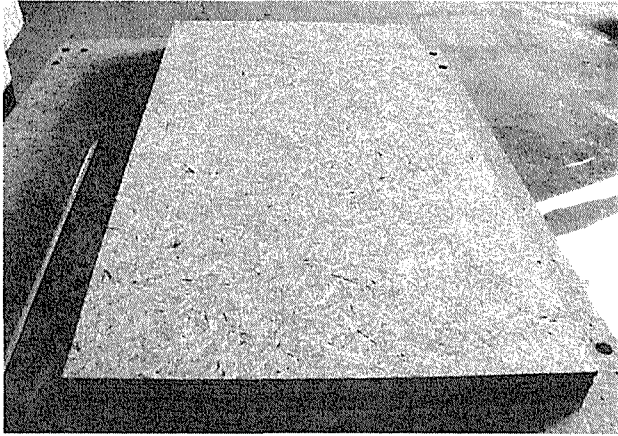


Fig. 19 表裏面を研削したボード

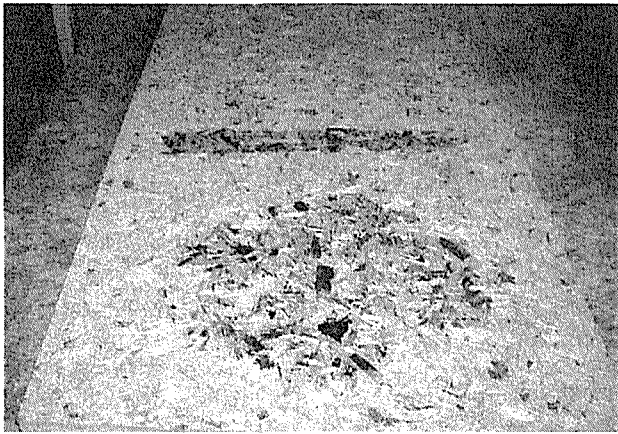


Fig. 20 ブリスターによる不良

前節で述べたように、実大ボードの熱圧縮時には板が二枚に裂かれるパンクや部分的な膨れが現れるブリスターと呼ばれる現象が危惧される。特に、ストランドのような薄くて広い面積をもつエレメントを用いる場合、蒸気の移動が困難になりこのような不具合が生じる。Fig.20は表面研削によって明瞭になった接着不良部分をもつボードの事例を示している。今回の製造実験ではまれにこのような現象が発生した。このようなトラブルをなくすためには、より均一なフォーミングとマット含水率の管理が必要となる。

### 3.6 まとめ

テーブルテストでは一般に300mm角や450mm角のボードを製造して評価するため、製造条件内での均一性を保つことが可能である。しかしながら、1800mm×900mmの実大ボードでは300mm角の18倍、450mm角の8倍の原料が必要となる。実大ボードの製造試験において最も難しいところはレジン塗布やマット含水率の均一性の維持である。また、マットのハンドリングも課題となる。今回は、マットの搬送にフォークリフトを用いたが、搬送時の振動でボードの厚さ方向についての密度分布やコアパーティクルの分布などの対称性が幾分崩れた可能性がある。製造条件

を変化させたボード間で物性を比較するような試作試験を行うことを考えると、今回採用した方法は、手作業で行いうる限界に近いことが明らかとなった。100kg～200kg 程度の原料エレメントを対象として、均一なレジンを塗布やフォーミングなどを行うことのできる、試験用プラントの必要性が強く感じられた。木質ボードの開発試験においては、テーブルテストからプラントへの移行が重要な鍵を握るため、実大板を試作できる場が必要となる。

#### 4. 性能評価

実大ボードを試作する最大のメリットは、1800mm×900mm のボードをそのまま性能評価に供することができる点にある。仮に直径 50mm 程度の欠陥がいくつかボード内にあったとしよう。この場合、小試験体による性能評価では、極度に強度の低い値が現れたり、強度値に関する分散が大きく現れたりして、評価や判定に影響を及ぼすことになる。一方で、実大ボード(1800mm×900mm)は実際に使われる寸法で十分な強度なり物性値が満たされればよいという考え方がある。実大寸法での試験は後者の考え方に基づいた評価を可能にするものである。ここでは実大ボードの評価方法として、第一に合板の試験方法に基づく方法を、第二に、規格等に定められた方法ではないが、振動による手法を採用した。

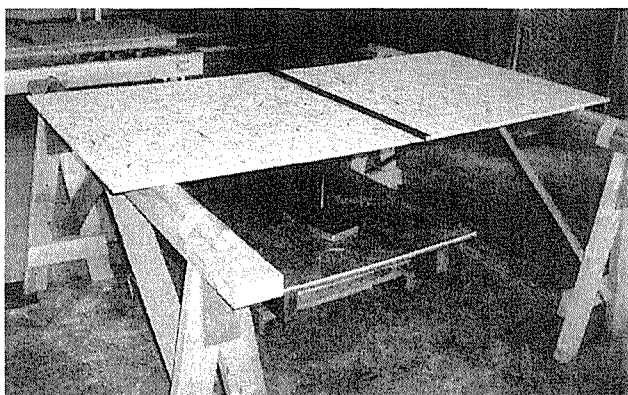


Fig. 21 実大板の静的曲げ試験



Fig. 22 打撃試験

#### 4.1 実大ボードの評価

試作した実大ボードの長手方向をx、短手方向をyとする。構造用合板(二級)の日本農林規格に準拠した静的曲げ試験によってヤング係数  $E_x$  を求めた。Fig.21 に試験時の様子を示す。また、振動法により(Fig.22)せん断弾性係数  $G_{xy}$ 、ヤング係数  $E_x$ 、 $E_y$  を求めた。測定方法を以下に示す。床に固定した金属製のL字型棒の溝に実大板の長辺を下にして直立させ、試験体のほぼ中央部を両面より2つのスポンジゴムで軽く支え、3辺自由1辺単純支持(SFFF)で試験を行った。

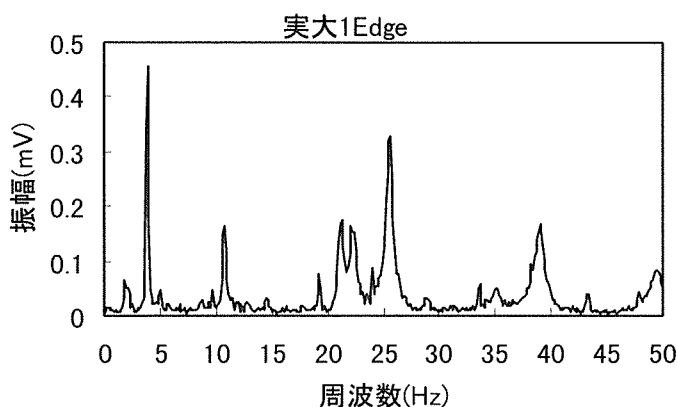


Fig. 23 振動スペクトルの例

試験体の上端の角を打撃し振動させ、もう一方の端部でひずみゲージ式加速度変換器を用いて振動を検出し、FFTアナライザを用いて周波数スペクトルを求めた。また、打撃する際二種類の材料を用いた。比較的硬いものを用いて打撃することで高い周波数成分が主に得られ、柔らかいものでは低い周波数が主に得られるため、実際に測定する際はそれぞれの材料で2回ずつ打撃し計4回の平均よりパワースペクトルを求めた。Fig.23 に測定事例を示す。

弾性定数の決定は以下ように行った。直交異方性体板の共振周波数  $f(i,j)$  は式(1)によって与えられる<sup>1)</sup>。  $i$  および  $j$  は振動モードの数であり、 $D_{kl}$  は板のたわみ剛性とねじり剛性である。 $\gamma_n$  はSFFFの境界条件における定数である<sup>1)</sup>。2つのヤング係数  $E_x$ 、 $E_y$  およびせん断弾性係数  $G_{xy}$  は、いくつかの振動モードについて式(1)を解くことにより得られる。本研究では、 $f(2,1)$ と  $f(0,2)$ より  $D_{11}$  および  $D_{22}$ 、また、 $f(1,1)$ より  $D_{66}$  を求め、これより、式(2)を用いてたわみ剛性およびねじり剛性を  $E_x$ 、 $E_y$  および  $G_{xy}$  を求めた。

$$f(i, j) = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{\rho h} \left\{ D_{11} \frac{\gamma_1(i, j)}{a^4} + D_{22} \frac{\gamma_2(i, j)}{b^4} + 2D_{12} \frac{\gamma_3(i, j)}{a^2 b^2} + 4D_{66} \frac{\gamma_4(i, j)}{a^2 b^2} \right\}} \quad \dots(1)$$

$$\begin{aligned}
 D_{11} &= \frac{E_x h^3}{12(1 - \nu_{xy} \nu_{yx})} \\
 D_{22} &= \frac{E_y h^3}{12(1 - \nu_{xy} \nu_{yx})} \\
 D_{12} &= D_{11} \nu_{yx} = D_{22} \nu_{xy} \\
 D_{66} &= \frac{G_{xy} h^3}{12} \dots\dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

具体的には以下のように行った。最も共振周波数の低い f(1,1)を精度よく求める必要がある。文献などの基礎データより、測定対象のボードの弾性係数を概算する。その概算より、f(1,1)の予測値を初めに求める。予測値に適した周波数レンジを設定し f(1,1)の共振周波数を決定する。一般に f(1,1)は各種振動モードの中で最も低い周波数であるため、低周波数域に現れるシャープなピークよりほぼ例外なく一意に求めることができた。これにより D<sub>66</sub> が確定し、せん断弾性係数 G<sub>xy</sub> が求められる。確定した f(1,1)と概算より、式(4)を用いて f(2,1)の予測値を求めることができ、その値を参考にしてスペクトル図から f(2,1)を確定する。これにより D<sub>11</sub> が確定し E<sub>x</sub> が求められる。つぎに、式(6)から f(3,1)を予測することができる。f(3,1)が決まると f(0,2)の確定が容易になる。また、f(3,1)の値を参考に、文献値と式(5)から f(0,2)を同定し、D<sub>22</sub> すなわち E<sub>y</sub> を得る。

$$D_{66} = \frac{\pi^2 \rho h a^2 b^2 f^2(1,1)}{36} \dots\dots\dots(3)$$

$$D_{11} = \frac{a^4}{500.6} \left\{ 4\pi^2 \rho h f^2(2,1) - \frac{4 \times 148.44}{a^2 b^2} D_{66} \right\} \dots\dots\dots(4)$$

$$D_{22} = \frac{4\pi^2 \rho h b^4 f^2(0,2)}{237.82} \dots\dots\dots(5)$$

$$D_{11} = \frac{a^4}{3805.04} \left\{ 4\pi^2 \rho h f^2(3,1) - \frac{4 \times 326.43}{a^2 b^2} D_{66} \right\} \dots\dots\dots(6)$$

Table 3 表層にスギストランドを用いた3層ボードの実大性能評価試験結果

ボード 番号	接着剤	表層率 (%)		厚さ (cm)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	実大曲げ試験		実大振動試験		
						Ex (GPa)	Ey (GPa)	Ex (GPa)	Ey (GPa)	Gxy (GPa)
1	PF	100	平均	1.334	0.679	5.41	4.67	4.49	4.88	1.51
			標準偏差			0.49	0.28			
			cov (%)			9.2	6.0			
			N			4	4			
2	PF	53.8	平均	1.324	0.623	4.55	3.79	4.04	5.09	1.40
			標準偏差			0.17	0.09			
			cov (%)			3.7	2.5			
			N			4	4			
3	PF	38.5	平均	1.292	0.630	4.33	3.60	3.68	3.99	1.22
			標準偏差			0.15	0.12			
			cov (%)			3.5	3.3			
			N			8	8			
4	PF	33.3	平均	1.323	0.596	4.05	3.27	3.17	3.83	1.24
			標準偏差			0.09	0.12			
			cov (%)			2.3	3.8			
			N			4	4			
5	PF	0	平均	1.291	0.624	3.00	2.47	2.19	2.87	0.90
			標準偏差			0.26	0.20			
			cov (%)			8.7	7.9			
			N			4	4			
6	MDI	100	平均	1.218	0.687	5.59	5.14	4.80	5.73	1.32
			標準偏差							
			cov (%)							
			N			2	2			
7	MDI	53.8	平均	1.329	0.621	4.30	3.89	3.69	4.24	1.09
			標準偏差			0.24	0.14			
			cov (%)			5.6	3.6			
			N			4	4			

## 4.2 実大ボードの機械的性質

実大ボードを用いた静的曲げ試験および振動試験の結果をとりまとめて Table 3 に示した。ストランドのみのボード(ボード番号 1)では、5GPa 程度の曲げヤング係数が得られた。表層率が 38.5%では、4GPa 程度の値が得られた。

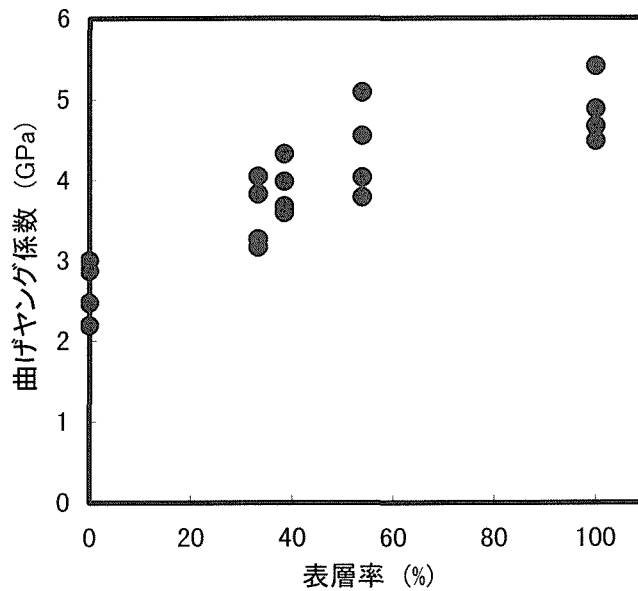


Fig.24 表層率と曲げヤング係数の関係

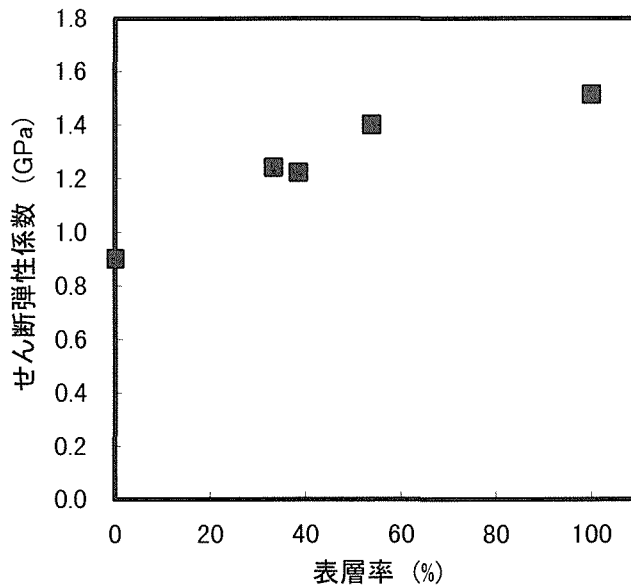


Fig.25 表層率と曲げヤング係数の関係

静的曲げ試験より得られた  $E_x$  および  $E_y$  の値に差が認められ、また、振動試験より得られた  $E_x$  および  $E_y$  についても差が生じた。この原因は現時点では明らかでない。値の大小関係が静的試



験と動的試験とで逆転していることから、測定上の問題がどちらかに潜んでいると考えることができる。静的曲げでは荷重の負荷方法の良否が結果に影響を及ぼす可能性があり、振動試験では、支持条件が十分であったかどうかについて詳細な検討が必要になるものと思われる。

Fig.24 に実大ボードの表層率と曲げヤング係数の関係を示した。ボードの縦と横方向で強度の異方性はないものと仮定して、前述の方法で得られた 4 種類の値をプロットした。これらの平均値は表層率 100%から 0%に向かってそれぞれ、4.9、4.4、3.9、3.6、2.6GPa となった。表層率の増加に伴うヤング係数の変化はこれまでテーブルテストにより得られた傾向と概ね一致するものである。また、表裏層にそれぞれ 20%程度のストランドを配置することにより、構造用合板2級の基準値 4GPa を上回る値が得られることを実大板によって実証したことになる。つぎに、せん断弾性定数 ( $G_{xy}$ )と表層率との関係を Fig.25 に示した。表層率の増加に伴って、0.9GPa から 1.5GPa へと増加する傾向が認められた。

Table 4 表層にスギストランドを用いた3層ボードの小試験体による性能評価試験結果

ボード 番号	接着剤	表層率 (%)		JIS常態曲げ試験			プレートシア試験		
				密度 (g/cm <sup>3</sup> )	MOE (GPa)	MOR (MPa)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	Gs (GPa)	Gd (GPa)
1	PF	100	平均	0.663	3.95	27.4	0.65	2.02	1.66
			標準偏差	0.047	0.46	4.8	0.05	0.29	0.20
			cov (%)	7.1	11.6	17.4	8.2	14.4	11.9
			N	6	6	6	3	12	6
2	PF	53.8	平均	0.592	3.43	23.5	0.59	1.78	1.44
			標準偏差	0.032	0.20	3.3	0.04	0.22	0.17
			cov (%)	5.5	5.9	13.9	6.7	12.6	12.1
			N	6	6	6	3	12	6
3	PF	38.5	平均	0.608	3.30	20.8	0.61	1.65	1.37
			標準偏差	0.023	0.22	2.2	0.03	0.12	0.08
			cov (%)	3.8	6.7	10.7	4.4	7.3	5.7
			N	6	6	6	3	12	6
4	PF	33.3	平均	0.665	3.43	24.4	0.63	1.60	1.36
			標準偏差	0.035	0.31	3.1	0.05	0.24	0.17
			cov (%)	5.3	9.2	12.6	8.3	14.8	12.7
			N	6	6	6	3	12	6
5	PF	0	平均	0.623	2.31	10.6	0.62	1.18	0.97
			標準偏差	0.033	0.23	1.4	0.03	0.16	0.13
			cov (%)	5.3	9.8	13.6	5.6	13.5	13.2
			N	6	6	6	3	12	6
7	MDI	53.8	平均	0.590	3.56	25.1	0.62	1.77	1.43
			標準偏差	0.026	0.31	4.0	0.02	0.10	0.06
			cov (%)	4.4	8.7	15.9	3.3	5.5	4.5
			N	6	6	6	3	12	6

### 4.3 小試験体による性能評価

JIS A 5908(パーティクルボード)に準拠した曲げ試験を行い、曲げヤング係数(MOE)、曲げ強さ(MOR)を求めた。また、ASTM D 1037 に準拠したプレートせん断試験を行い、せん断弾性定数(Gs)を求めた。プレートせん断試験用の試験体を用いて、中央を点状に支え隅角部を打撃する振動法により、せん断弾性定数(Gd)を求めた。結果の一覧を Table 4 に示した。

曲げ強さに着目すると、実大曲げヤング係数(Table 3)から推測される値よりも低く現れている。ボード番号 1 のストランドボード(表層率 100%)では MOR が 27.4MPa となった。同一条件のもとでこれまでに行われたテーブルテストでは、スギストランドボードの MOR は 35MPa 程度の値が得られており、この差は無視しえない大きさである。この原因として、第一に実大板と小試験体の寸法効果が考えられるが、現時点では論証することは困難である。第二に製造工程上の問題が考えられる。テーブルテストでは接着剤の塗布などは少量なので念入りに行うことができるが、今回の製造実験では、大量のストランドおよびパーティクルにレジン塗布する作業に問題があった可能性がある。ボードの製造実験では、ストランドの加工から、乾燥、接着剤塗布、フォーミング、熱圧成形といった全ての工程が最良の条件を満たしてはじめて初期の目標値を達成することができるものである。MOR の値が低くなった理由を特定することはできないが、製造条件全体を眺めて、接着剤塗布の工程に課題が残ったと判断している。

つぎに、はく離試験と吸水試験の結果を Table 5 に示した。はく離強さも MOR と同様に、これまでのテーブルテストの結果と比べてやや低い値を示した。しかしながら、表層率との関係では、全体的に値は低いものの一定の傾向が認められた。パーティクルのみのボード(表層率 0%)では高く、ストランドの割合が大きくなるにつれて順次低下する傾向を示している(Fig.26)。一般に針状でかつ短い小片のボードでははく離強さは大きく、薄くて面積の広いフレーク状の小片でははく離強さは劣るとされている。三層ボードの場合、ストランド層で破壊が生じるか、パーティクル層で破壊が生じるかによってはく離強さは異なることが推察されるが、ボード面に垂直方向な最弱面で破壊が生じることになる。今回製造した三層ボードでは Fig.12 にみられるように、ストランド層とパーティクル層が明瞭に分かれているわけではないため、破壊面の特定は困難であった。

Table 5 表層にスギストランドを用いた3層ボードのはく離および吸水試験結果

ボード 番号	接着剤	表層率 (%)	はく離試験		24時間吸水			
			密度 (g/cm <sup>3</sup> )	はく離強さ (MPa)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	厚さ膨張率 (%)	吸水率 (%)	
1	PF	100	平均	0.669	0.313	0.649	6.45	16.6
			標準偏差	0.035	0.092	0.048	1.69	2.4
			cov (%)	5.2	29.6	7.4	26.3	14.3
			N	5	5	5	5	5
2	PF	53.8	平均	0.586	0.490	0.574	7.82	29.4
			標準偏差	0.023	0.081	0.023	1.60	5.9
			cov (%)	3.9	16.5	4.0	20.5	20.1
			N	5	5	5	5	5
3	PF	38.5	平均	0.592	0.598	0.579	11.37	44.0
			標準偏差	0.029	0.089	0.030	2.05	10.2
			cov (%)	4.9	14.8	5.1	18.0	23.2
			N	5	5	5	5	5
4	PF	33.3	平均	0.660	0.682	0.638	10.76	31.7
			標準偏差	0.043	0.077	0.052	2.63	8.3
			cov (%)	6.6	11.3	8.1	24.4	26.1
			N	5	5	5	5	5
5	PF	0	平均	0.643	0.941	0.629	15.98	78.2
			標準偏差	0.022	0.090	0.034	0.61	5.6
			cov (%)	3.3	9.5	5.4	3.8	7.2
			N	5	5	5	5	5
7	MDI	53.8	平均	0.597	1.045	0.593	3.93	12.7
			標準偏差	0.021	0.189	0.022	0.85	2.3
			cov (%)	3.5	18.0	3.6	21.7	17.7
			N	5	5	5	5	5

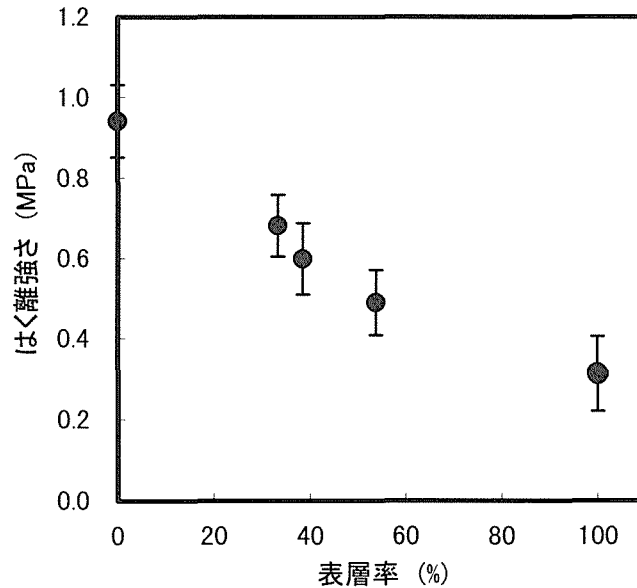


Fig.26 表層率とはく離強さの関係

24時間吸水処理後の厚さ膨張率と吸水率の関係をそれぞれ、Fig.27、Fig.28に示した。厚さ膨張率はボード番号5の16%からボード番号1の6.5%へと、表層率の増加とともに減少する傾向を示した。一般に内部結合力の強い、すなわち離強さの高いボードでは吸水処理による厚さ膨張は低くなると考えられるが、ボード番号5では内部結合力が高いにもかかわらず厚さ膨張率は大きいという、一見矛盾した傾向が見られたことになる。このことは、ボード内部のエレメントの圧壊の大小によって説明されている。パーティクルボードでは、一般に棒状の小片と平たく薄い小片とを比較した場合、棒状小片の方が厚さ膨張率は大きくなる傾向が認められている。平たく薄いフレーク状の小片ではシートを重ねたようにマットが形成され、ボード全体にわたって比較的均一に圧密化されると考えられる。それに対して、棒状の小片では、マット内部に空隙も多く、小片が交差するような部分では熱圧時に大きな変形を余儀なくされ、局所的な圧壊が大きくなるものと推察されている。厚さ膨張はこのような熱圧時の変形が回復する現象であるため、棒状エレメントを用いたボードの方が厚さ膨張率は大きくなると説明されている。Fig.27に見られる傾向は、上記のように解釈することができる。

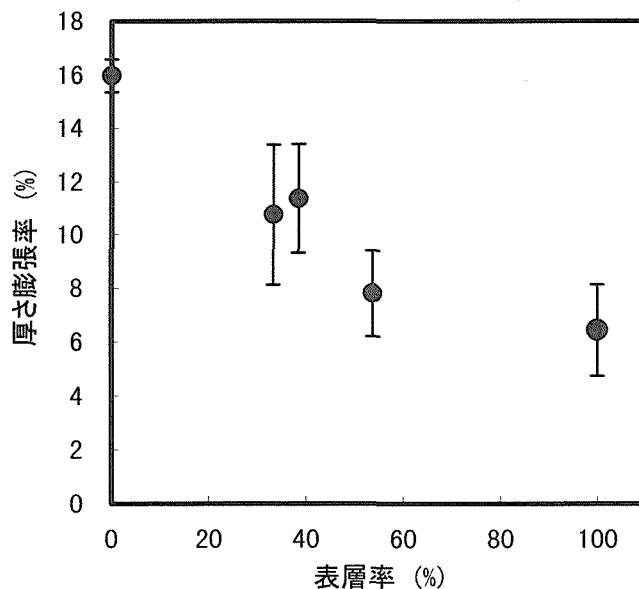


Fig.27 表層率と厚さ膨張率の関係

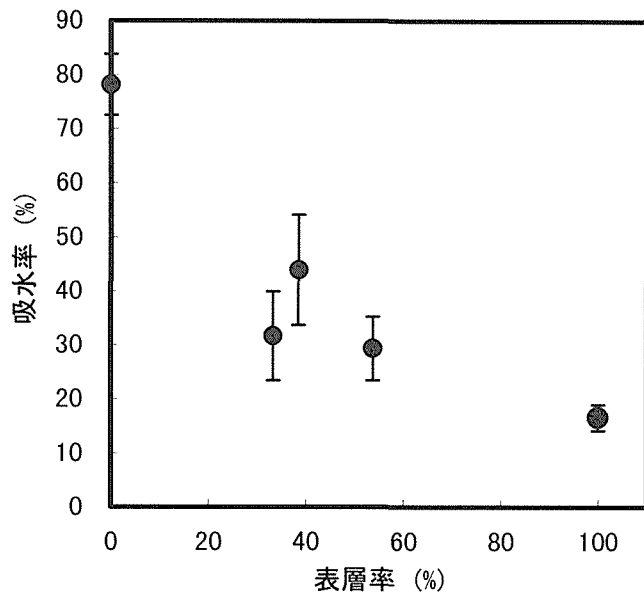


Fig.28 表層率と吸水率の関係

また、24 時間吸水処理後の厚さ膨張率の絶対値はストランドボードでは 6.5%と低く、三層ボードについても 10%程度と良好な値を示した。このことは、吸水量により説明することができる (Fig.28)。ボード番号 1 が 70%を超えているのに対して、ボード番号 5 のストランドボードでは 16%と極めて低い水準にとどまっている。同一密度のボードであってもエレメントの形状により吸水量が大きく異なることを示している。ボード番号 1 は局所的には密度の低い部分や微細な空隙があるため水分が浸透しやすく、それによって厚さ膨張率が増大するため、さらに吸水量が多くなると考えられている。三層ボードでは 30%から 40%程度の間であり、ストランドとパーティクルの中間の値となっている。

## 5. まとめ

スギ材ストランドを表裏層に配置し、コア層に解体材パーティクルを原料とする三層ボードの実大板の製造実験を行い、製造工程での課題と性能の評価を行った。その結果、4GPa 以上のヤング係数をもつボードの製造が可能であることが実証された。手作業による製造工程では、接着剤の均一な塗布、均一なマット含水率の維持などに課題が残った。実大パネルでは厚さ方向の対称性が若干崩れる傾向がみとめられた。実用化への道を開くためには、連続生産を仮定した試作試験が必要となるであろう。また、今後の課題として、表層ストランドを配向させ強度の向上を図る道が残されている。

参考文献

- 1) Hearmon, R.F.S. : “An introduction to applied anisotropic elasticity”, Oxford University Press, 1961, p90-109.

## 2章 廃樹皮の自己接合による苗木・園芸用ポットの製造

### 1. はじめに

#### 1. 1 木質系残廃材の現状

21世紀を迎え、これまでの資源消費型社会から資源循環型社会への転換が、世界的規模で推進されている。この転換において、再生産が可能であり、無限の創造資源であるバイオマス資源、特に、地球上最大量を誇る森林資源の担う役割と可能性は非常に大きいとされている。従って、森林資源およびそれに由来する木材を、これまで以上により有効に利用するシステムを構築していかなければならない。

製材品や木質材料の製造時には各種の切削加工が行なわれるが、その際に端材、残材(背板、剥き芯)、鋸屑、樹皮などの残廃材が必然的に排出される。これらの残廃材の内、約45%を占めるとされる端材や残材は、チップ原料や小物用製材原料などとして再利用されている。しかし、残りの約55%を占める鋸屑や樹皮については、キノコ菌床、家畜用敷料、土壌改質材、堆肥などへの利用が進められているものの、焼却によって処理されているものも多い。例えば、岡山県北部地域における調査結果(見尾および川上、岡山県木材加工技術センター)によると、木質系残廃材の排出量は現状を維持する、あるいは増加すると予測する木材関連業者が6割近くに達している。しかし、その焼却処分については、規制の強化や処理設備能力の不足のために処分量には限界があるとされ、再資源化技術を求める声が高まっている。

このように、森林資源を軸とした環境保全や資源保護に取り組み、そして、木材工業の発展を目指すためには、木質系残廃材の再資源化を進め、森林資源の循環利用率を大きく向上させる必要があると思われる。

#### 1. 2 樹皮の利用

樹皮と木部とを比較すると、外観構造や内部組織と同様に、構成する化学成分が大きく異なっている。木部の主要構成成分であるセルロース、ヘミセルロース、およびリグニンは、樹皮にも存在するが、その含有割合は木部におけるよりも少ない。また、樹皮には、樹種固有の抽出成分が存在するが、タンニンやワックスなどは共通して存在する。

タンニンは、リグニンと同様の天然ポリフェノール類の一種であり、縮合度の異なったフラボノイド高分子を主成分とし、これに低分子量フラボノイドや炭水化物を含んでいる。タンニンは、加水分

解型(コリラージン型)と縮合型(プロアントシアニジン型)とに大別される。針葉樹では前者を 10～15%含む樹種が多く、例えば、スギの内樹皮では 10.9%のプロシアニジンを含むと報告されている。一方、広葉樹では、南アフリカ産アカシアを代表とする前者が大部分を占める樹種と、オーストラリア産ユーカリを代表とする後者が大部分を占める樹種とがある。

このようなタンニンは、従来より、皮のなめし剤として広く用いられていたが、現在は、木質材料用接着剤、凝集剤、塗料として利用されている。しかし、樹種間あるいは同一樹種内においても成分分布の差異が大きく、タンニンを抽出すること自体に煩雑な操作と設備が必要となるため、その需要量は限られている。また、最近では、樹皮そのものの液化および発泡などによる樹脂原料・製品が開発されているが、試薬およびエネルギーのコストの点からは、未だ研究途上にあると思われる。

### 1.3 樹皮の再資源化に対する提案

樹皮の焼却処理時に回収される熱エネルギーの利用、また埋設処理を他の有機物の微生物発酵と組み合わせた堆肥製造も有効であると思われるが、これらは最終的な処理として位置付け、その前段階として一度あるいは複数度の再利用を行なうことによって、木材工業界における積極的な資源循環型システムが構築されると思われる。

そこで、本実験では、廃樹皮の有効利用を目的とし、樹皮中からタンニンを抽出するのではなく、樹皮内に含まれた状態でタンニンの酸化カップリング反応による接合作用を利用し、接着剤を使用しない自己接合型の育苗・園芸用ポットの製造について検討を行なった。

本実験によるポットは、天然樹皮以外には、酸化カップリング剤とその活性化触媒を用いる他は一切の試薬を使用しないため、利用時に土壌へ放置した状態であっても最終的には生分解すると思われる。また、合板や各種ボード類と比較して、低温低圧での熱圧成形が可能であり、省エネルギー生産が可能であると思われる。これらのことより、本研究は、低環境負荷の廃樹皮再利用に対する一つのアプローチであると思われる。



## 2. 実験方法

### 2.1 樹皮の酸化カップリング反応

ポリフェノール類であるタンニンを経化カップリング剤で軽度にお化活性化することによって、フェノキシラジカルが生成し、それを開始点として分子間重合が起る。また、フェノール、メラミン、ユリアといった合成接着剤と同様に、ホルムアルデヒドとの反応によっても縮合重合が進む。本実験では、操作の簡便性、環境負荷の低減、およびプロセス全体の経済性を考慮し、酸化カップリング反応によるタンニンの高分子化法を選択した。

樹皮には、国内製材工場より排出されるスギ由来の廃樹皮を使用した。スギの蓄積量増加と利用量減少は、現在の国内林業・林産業が抱える大きな問題の一つである。スギの樹皮を再資源化することが可能となれば、利用率(歩留り)および利益率を向上させることができ、延いてはコストダウンへも繋がり、今後の積極的な需要増が期待されると思われる。なお、樹皮は、厚さ約 1.0mm に剥皮されたものを、3.0~8.0mm×10.0~24.0mm のサイズに切り揃えたエレメント(写真.1)を、水洗のみを施した後に使用した。

酸化カップリング反応は、過酸化水素水/鉄イオン系で行なった。5%過酸化水素水 300g に所定量の硫酸鉄を溶解し、反応液を調製した。これに樹皮 50g を加え、25℃ 下で緩やかに 1 時間攪拌した後、ろ別によって樹皮を取り出し、さらに 25℃ 下で 23 時間静置した。



写真1 未処理樹皮

### 2.2 樹皮の熱圧成形

酸化カップリング反応を行なった後、活性化されたタンニンを含む樹皮(写真.2)は、余剰の酸化カップリング反応液を水洗除去し、ホットプレスを用いて熱圧成形を行なった。

薄板状の構成部材を作り、それらを組み合わせる二段成形でのカップ製造も考えられるが、本実験ではモールドを用いた一段成形での製造を試みる。そのための基礎的知見を得るために、凹凸組のモールド(写真.3~5)を用いた熱圧成形により、平板状の樹皮成形体を製造した。このとき、凹型モールド内へ、樹皮をランダムに配置して、また、繊維方向を揃えた樹皮層を3層直交させて、積層した成形体を製造した(写真.6 および 7)。



写真2 酸化カップリング反応樹皮

熱圧成形は、圧縮圧力  $30\text{kgf/cm}^2$ 、圧縮温度  $150^\circ\text{C}$ 、および圧縮時間 10 分間の条件下で行ない、目標密度は  $0.6\text{g/cm}^3$  とした。

得られた成形体(配向積層した成形体)の動的粘弾性動的粘弾性や抗膨潤能を評価し、樹皮の自己接合性について検討を行なった。比動的弾性率は一端支持による振動法によって、また、吸水率および厚さ膨潤率は 24 時間水浸漬法によって、それぞれ測定した。

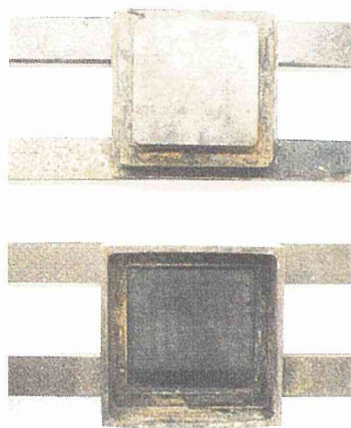


写真3 成形用凹凸組モールド

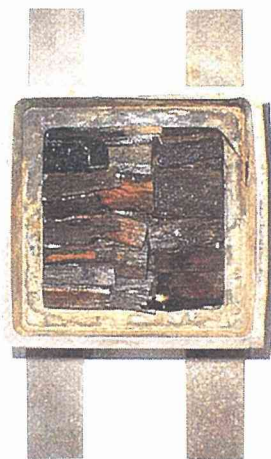


写真4 モールド内へ積層した樹皮(配向積層)



写真5 ホットプレスへセットしたモールド



写真6 樹皮成形体(配向積層)



写真7 樹皮成形体(ランダム積層)

### 3. 実験経過

#### 3.1 樹皮のタンニン含有量

使用した樹皮について、タンニンは水抽出によって、リグニンは脱脂後のアルコール／ベンゼン抽出によって、それぞれ定量分析を行なった。タンニンおよびリグニンの含有量は、それぞれ 8.1% および 41.0% であった。酸化カップリング反応の対象であるタンニンの含有量は 10% 以下と低いものであったが、副次的に利用しようとするリグニンまでを含めたポリフェノール類の含有量は樹皮重量の 1/2 程度であった。

なお、タンニンの抽出法(定量法)については現在も盛んに検討されており、抽出法や抽出条件によって定量値は大きく異なっている。さらに、それぞれに抽出されたタンニンについても、様々な定性分析の結果が示されている。本実験では、酸化カップリング反応によってタンニンを変成させており、その反応の程度を定量分析や定性分析によって追跡することは困難であると思われる。そのため、現段階では、樹皮成形体の特性から間接的に反応の程度を推察することとした。

#### 3.2 樹皮の自己接合性

酸化カップリング反応を行なった樹皮および未処理の樹皮からの成形体の比動的弾性率を、図.1 に示す。未処理の樹皮からの成形体は、樹皮へ水を十分に含ませた後に熱圧成形を行なった。比動的弾性率は、未処理の樹皮からの成形体では  $0.44\text{MPa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{kg}^{-1}$  であり、酸化カップリング反応を行なった樹皮からの成形体では  $0.64\text{MPa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{kg}^{-1}$  であった。酸化カップリング反応を行なうことによって、樹皮成形体の動的粘弾性は 1.5 倍程度高い値を示した。

樹皮成形体の抗膨潤能を、図.2 に示す。未処理の樹皮からの成形体では、吸水率および厚さ膨潤率はそれぞれ 87.6% および 35.4% であった。酸化カップリング反応を行なった樹皮からの成形体では、吸水率および厚さ膨潤率は、それぞれ 68.4% および 16.9% であった。酸化カップリング反応を行なうことによって、樹皮成形体の抗膨潤能は向上したが、特に、厚さ膨潤率に対してはその効果が顕著に認められた。

以上の結果より、酸化カップリング反応を行なうことによって、より強固な樹皮間接合が起ると思われる。

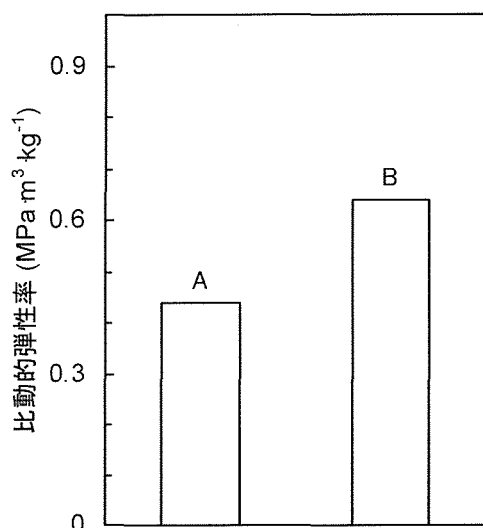


図1 樹皮成形体の比動的粘弾性  
A:未処理樹皮  
B:酸化カップリング反応樹皮

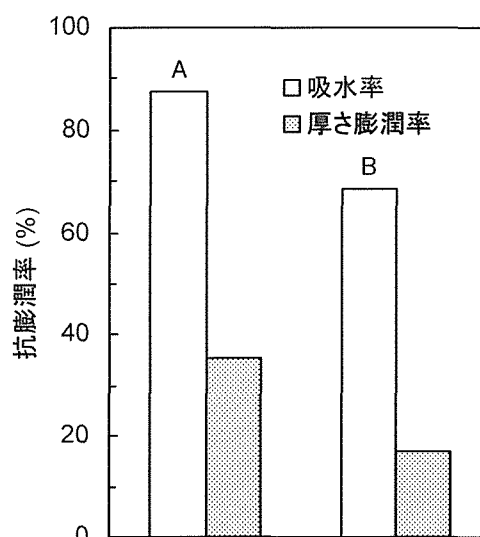


図2 樹皮成形体の抗膨潤能  
A:未処理樹皮  
B:酸化カップリング反応樹皮

### 3.3 酸化カップリング反応液の鉄イオン／過酸化水素モル比の影響

樹皮成形体の比動的弾性率におよぼす酸化カップリング反応時の鉄イオン／過酸化水素モル比の影響を、図.3 に示す。比動的弾性率は、モル比が増加するに従って上昇し、モル比 0.25mol/mol のときに最大値  $0.74\text{MPa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{kg}^{-1}$  を示した。モル比がさらに増加すると、比動的弾性率は次第に低下した。樹皮の酸化カップリング反応においては、微量に鉄イオンを添加することが有効であった。しかし、鉄イオンが過剰に存在すると成形体の強度は低下した。これは、樹皮の構成成分が酸化によって部分的な低分子化を受けたために、樹皮エレメントの強度が低下したことによると思われる。

樹皮成形体の抗膨潤能におよぼす酸化カップリング反応時の鉄イオン／過酸化水素モル比の影響を、図.4 に示す。モル比が増加するに従って、吸水率および厚さ膨潤率は上昇した。このような抗膨潤能の低下は、酸化によって部分的な低分子化を受けた樹皮の構成成分が溶脱し、それによって生じた間隙へ水が浸入し易くなったためと思われる。

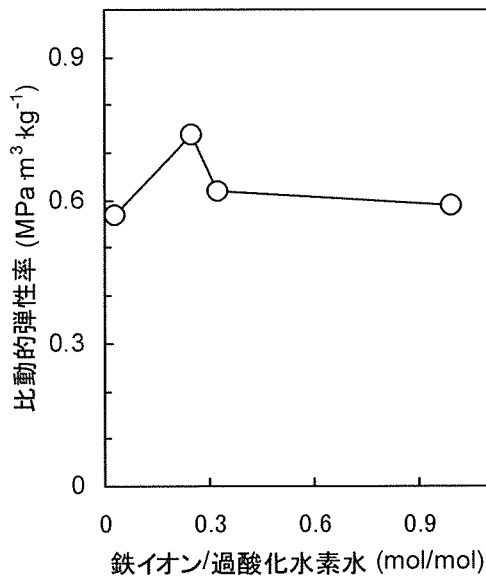


図3 樹皮成形体の比動的弾性率におよぼす鉄イオン/過酸化水素水モル比の影響

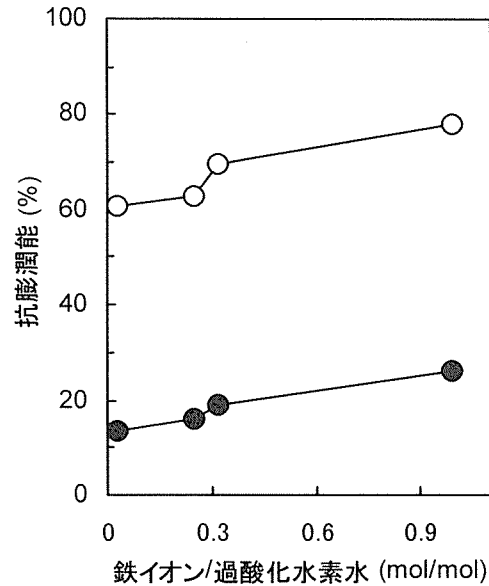


図4 樹皮成形体の抗膨潤能におよぼす鉄イオン/過酸化水素水モル比の影響  
○:吸水率  
●:厚さ膨潤率

### 3.4 樹皮成形体厚さの影響

樹皮成形体の比動的弾性率におよぼす成形体厚さの影響を、図.5 に示す。厚さが増加するに従って、比動的弾性率は上昇し、厚さ 7mm の樹皮成形体は  $0.96\text{MPa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{kg}^{-1}$  と非常に高い値を示した。

樹皮成形体の抗膨潤能におよぼす成形体厚さの影響を、図.6 に示す。厚さが増加するに従って、吸水率および厚さ膨潤率は僅かに上昇した。しかし、その上昇の程度は非常に小さく、厚さ 2mm の樹皮成形体と厚さ 7mm のものとの比較すると、吸水率および厚さ膨潤率の差はそれぞれ 6.8% および 0.8% であった。

このように、樹皮成形体の厚さが増加すると、その動的粘弾性は上昇し、また、抗膨潤能については大きな低下が認められなかった。これより、厚さが増加しても、樹皮成形体はその中心層まで接合されているものと思われる。

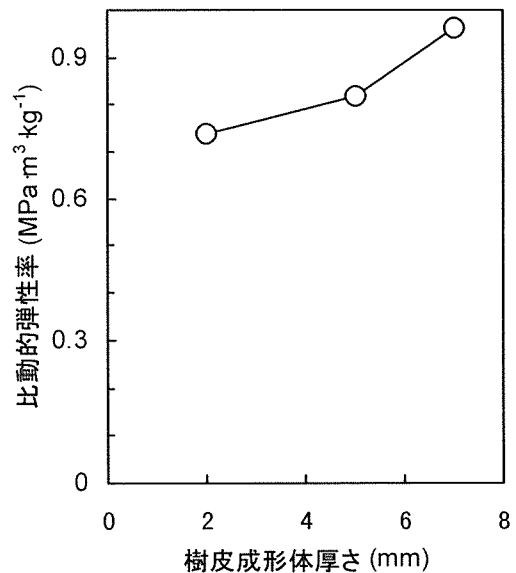


図5 樹皮成形体の比動的弾性率におよぼす成形体厚さの影響

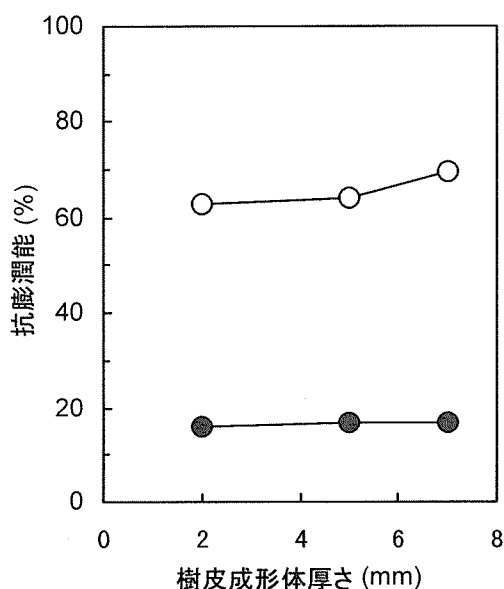


図6 樹皮成形体の抗膨潤能におよぼす成形体厚さの影響  
○:吸水率  
●:厚さ膨潤率

#### 4. 今後の展開

酸化カップリング反応を行なった樹皮を熱圧成形することによって、樹皮成形体が得られた。今後は、酸化カップリング反応時や熱圧成形時の諸条件が成形体の物性におよぼす影響を詳細に調べ、樹皮間接合を効率的に発現させる技術について検討を行なう。

また、本研究者らは、低温下での過酸(過酢酸、過リン酸、過硫酸)による処理によって、木材中のリグノセルロースが効率的に酸化活性化されるとともに、軽度に低分子化されることを明らかにしている。そこで、このような過酸を用いた処理についても検討を行なう。これにより、樹皮中に含まれるリグニンも同時に低分子化されるため、熱圧成形時における樹皮間接合を促進することが期待される。

そして、試験的な苗木・園芸用ポットを製造し、実際の使用を想定した発芽・育苗試験や生分解試験などを行なう予定である。

<参考文献>

1. 見尾貞治、(社)日本木材加工技術協会中国支部講演会「木質系廃棄物の再資源化」要旨集(松江)、1-6 (2001).
2. 河田 弘、「パーク(樹皮)堆肥 -製造・利用の理論と実際-」、博友社、10-12、34-39 (1981).
3. 山口東彦、薬師寺英文、樋口光夫、坂田 功、木材学会誌、**35**(6)、496-505 (1989).
4. 山口東彦、三浦恒二、樋口光夫、坂田 功、木材学会誌、**37**(11)、1079-1085 (1991).
5. M. Yoshinobu, A. Hasei, N. Kinoshita, C. Tanaka, Y. Nishikawa, and M. Kawada, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium* (Bogor, Indonesia), 489-498 (1998).
6. Y. Nishikawa, M. Yoshinobu, N. Kinoshita, T. Nakao, and M. Kawada, *Proceedings of 10th International Symposium on Wood and Pulping Chemistry* (Yokohama, Japan), **3**, 452-455 (1999).





## 第3編 木質残廃材の利用実態把握調査

### 1章 中間処理工場の実態調査

### 2章 再資源化原料利用調査



平成12年度は10事業者へのヒアリングを行う実態調査を行ったが、13年度は中間処理工場およびボード製造工場の9工場にヒアリング調査を実施した。

## 1章 中間処理工場の実態調査

### 1. 調査対象

株式会社 クワバラ・パンぷキン 中間処理工場

会社概要等については、ホームページ( <http://www.k-pumpkin.co.jp/> )を参照した方が分かりやすいとのこと。

### 2. 調査項目

#### ・工場での廃材種類別受入について

自社で解体したものが殆どで、まれに木材のみを受け入れることもある。自社の解体物件では解体時にしっかり分別されているからいいが持ち込まれるものだとそうはいかず、混合廃棄物の状態が入ってきてしまう。一旦受け入れると後の分別が大変で、そのために受け入れる場合には木材のみという条件を定めている。

#### ・工場での廃材保管方法

廃材種類別に野積みしているが、積んだ山は時期により量が増減するので山が無くなってしまいうこともある。分別した後で処理場所の近くに積んでいる。

#### ・工場での廃材処理量

木くずで1日120トンの処理はできるが出口がないから、年間で7～8,000トン位の処理となっている。コンクリートで8,000トン位の処理をしているから併せて15,000トン位になる。あと他のものを合わせて全体で年間3万トン位の処理量になっている。

#### ・処理材の用途について

木くずは殆ど9割近くが燃料用になっており、パルプ用にはあまり出していない。ボード用としても少し搬出している。

・再資源化原料における今後の展望

現在は石膏ボードの処理が問題になっており、処理された石膏の一部は再資源化されているが他は最終処理場行きとなってしまっている。排出量に見合う処理施設の許容量があるわけではなく、今後もその傾向は続くと思われる。住宅解体材の中でリサイクルできるのは木材、鉄くずぐらい。廃プラスチックを受け入れ始める所が出るとは聞いているので、これからはどれだけの処理量を再資源化原料に出来るか、その需要拡大を望まなければならない。

3. 工場写真



写真1 工場事務所



写真2 分別保管(柱材)



写真3 分別保管(石膏ボード)



写真4 分別保管(丸太梁等)



写真5 分別保管(外壁材)



写真6 分別保管(段ボール)

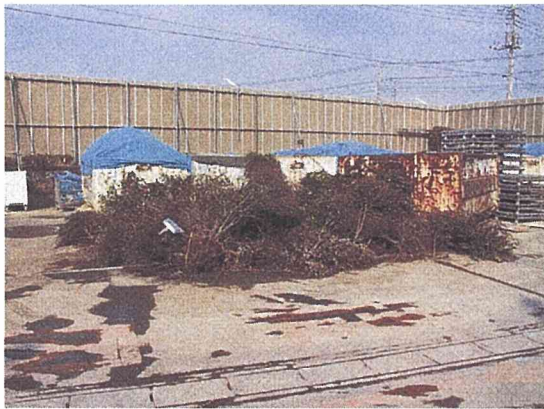


写真7 分別保管(庭木)



写真8 処理前の柱・梁材



写真9 木くず処理の様子



写真10 木チップ



写真11 破碎後のコンクリートガラスの山



写真12 自動選別プラント



写真13 紙・ビニルの混ざった山



写真14 選別後のビニルごみ

## 2章 再資源化原料利用調査

本調査は平成5年に行った調査(木質系ボードの原料調達等に関する実態調査)の再調査という位置づけで、これまでの移り変わりの把握を目的として以下のように実施した。

### 1. 調査対象

木片セメント板、パーティクルボード、繊維板、木毛セメント板を製造している下表の5工場を対象とした。各工場ごとに製造する木質ボードの種類を表に示す。

	木片セメント板	パーティクルボード	繊維板	木毛セメント板
A工場(愛知県)	○		○	
B工場(千葉県)	○			
C工場(茨城県)	○		○	
D工場(北海道)		○		
E工場(北海道)	○			○

### 2. 調査項目

- ・木質系ボードの生産の品目・生産量等について
- ・木質原料の調達、利用状況について
- ・廃材を使用する際のチップの品質基準、処理設備技術について
- ・リサイクル法等への対応について

### 3. ヒアリング調査のまとめ

#### 3.1 木片セメント板について

##### (1) 窯業系外装材の需要動向

A工場、B工場、C工場の硬質木片セメント板は、一部の耐火野地板を除けば殆どは窯業系外壁材で、硬質木片セメント板は窯業系外壁材のシェアのうちほぼ3分の1を占めている。

窯業系外壁材は需要の拡大が続いたことから、長期にわたって納期遅れや欠品など供給不足の状況が続き、1990年代半ばの新增設ラッシュにより生産能力は一挙に25%程度増加した。一方、新設住宅着工は1996年をピークとして大幅に減少し、窯業系外壁材は大幅な供給力過剰となった。

窯業系外壁材は既に戸建住宅の外壁市場の70%を占めているといわれ、需要の増加を期

待できる状況になく、住宅着工の低迷が長引く中で業界各社は生産ラインの縮小などリストラに取り組んできた。

窯業系外壁材の需要は、家の顔として割石やタイルなど意匠化と厚物化が進むとともに、施工後の収縮をなくすためオートクレープ化の初期には処理温度が高いため、木片がダメになるという問題があったが、現在はより低温の処理技術が開発され、木質が含まれるか否かは問題ではなくなっている。

#### (2)再資源化原料の利用状況

上記3工場の再資源化原料の利用状況を見ると、A工場はゼロ、B工場は100%利用、C工場は40%と、各工場で異なっている。

再資源化原料の利用には下に示す問題がある。

①樹種によって木材中の糖分でセメントの硬化不良が起こる。

②木材チップをナイフでフレーク状に切削するか、繊維状に細かくするため、金属などの異物が混入すると刃物を痛める。

再資源化原料の利用度がそれぞれ異なるのは、各社の製造技術が少しずつ異なっている点があること、再資源化原料が多いと製品の品質がやや低下するようだが、それに対する考え方の相違などがあるようだ。

#### (3)再資源化原料の利用拡大

硬化不良材の除去、異物の除去など再資源化チップの製造過程での選別を一層厳密に行う必要がある。

### 3.2 パーティクルボードについて

#### (1)パーティクルボードの需要動向

パーティクルボードの製造は平成8年をピークに約10%減少している。この中で、新興メーカーもありD工場では生産能力より約20%低くした生産量となっている。

#### (2)再資源化原料の集荷条件

D工場ではほぼ90%を再資源化原料によっているが、再資源化原料の仕入れは前回調査では無かった無償による集荷ができるようになり、また有償分も順次仕入れ価格を下げて原料コストの低下に努力している。しかし、近年は畜産敷料やRDFなど利用業種が増加し、入手を競争するような状況となって入手の不安定さが増している。

また、北海道では坪7千円などといった解体が行われ、自治体も不法投棄をさけるために3千



円/tなどの低料金で処理を受けているため、民間の処理業者が育ってこない。リサイクル関連法の施行により大都市圏からは解体材がどんどん出てくるだろうが、北海道の場合はこうした状況がどのように変わるかが読みづらい。有料で再資源化原料が持ち込まれる大都市圏と、有償で購入する地方の工場の競争力差が一層大きくなり、地方の工場は成り立たなくなる懸念が大きい。同じ条件で競争できるような市場の条件を考えて欲しいという強い要望がある。

### 3.3 繊維板について

#### (1) 繊維板の需要動向

A工場では軟質・硬質繊維板を、C工場では軟質繊維板を製造しており、それぞれの主要用途は以下のようにしている。

A工場	軟質繊維板	畳芯、下地板、押入ボード
	硬質繊維板	自動車内装、フローア養生板、電機機器
C工場	軟質繊維板	畳芯(50%)、シージングボード(25%)、下地板(25%)

硬質繊維板の主力の自動車はプラスチック化が進み需要が減少、軟質繊維板の畳芯は和室の減少、シージングボードはOSBやMDF等競合品の増加、と新設住宅着工数の減少などによっていずれも縮小傾向にある。

#### (2) 再資源化原料の利用状況

A工場	再資源化原料使用比率：	前回の16.7%から今回26.9%へ増加
C工場	〃	前回の56.7%から今回74.2%へ増加

再資源化原料種類は、C工場が解体材チップを主力にしているのに対し、A工場はその他のパレット等を主としている。しかし、共に異物の除去には強い関心を払っている。

### 3.4 木毛セメント板について

#### (1) 木毛セメント板の需要動向

各種の建築資材の増加、工法の変化などから需要は低迷が続き、生産から撤退する企業が增加している。E工場でも製造量は大きく減少している。カタログでは断熱・遮音・吸音など種々の性能をPRしているが、建築資材が多様化した現在、木毛セメントを選択する要因が分からなくなってきた。

#### (2) 再資源化原料の利用状況

木毛の切削には径30cm前後の原木を使用しており、製造方法からは解体チップなどの再資

源化原料の利用には難しい点が多い。また、企業規模から見て新しい技術の開発や新規投資は困難な企業が多いと思われる。

#### 4. ヒアリング調査票

次項より、ヒアリング調査結果の調査票を示す。

## 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFT板、木毛MFT板の生産品目ごとに別葉に記入

A工場（愛知県）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前 回 調 査			今 回 調 査			備 考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
木片MFT	100,000	97,000	102,000	76,000	86,000	82,000	

(注) 生産量が枚、m<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>の場合トンに換算する場合の換算係数を備考欄に記入  
 窯業系外壁材の需要減少のほか、いわき、下関工場への生産の移転により減少

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

	年 次	原料の 総 量	バ ー ジ ン 原 料				再 資 源 化 原 料			備 考
			原 木	剝心等	木材工業 残材 チップ	小 計	原形の 解体材等	廃 材 チップ	小 計	
前 回	平成2年	106000 <sup>m<sup>3</sup></sup>	-	-	-	( 7,107 )	-	-	( 0 )	
	3年	105000	-	-	-	( 7,861 )	-	-	( 0 )	
	4年	102000	0	20000	82000	( 102000 ) 100%	0	0	( 0 ) 0%	
今 回	平成10年	16,000			16,000	( 16,000 )	0	0	( 0 ) 0%	
	11年	18,000			18,000	( 18,000 )	0	0	( 0 ) 0%	原料 比率
	12年	18,000			18,000	( 18,000 ) 100%	0	0	( 0 ) 0%	製品 の約 25%

(注) 1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
 2. 燃料分はバーজন原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料の形態区分	再資源化原料の構成比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料の入手先または搬入者			入手に要する費用		
	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回	回	有償	無償	有料
解体材										
包材										
ツ材										
枠材										
その他										
計	なし		なし		なし					

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
 2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
 3. 入手先は a 解体業、廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、f 梱包業、g その他  
 4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、

Q3 平成5年調査以降における木質ボード生産・原料調達の変化とその理由  
(生産・需要動向)

木片セメント板は窯業系外壁材の約3分の1を占める。その用途でも、当社が最も重要な製品として高品質の製品が増えている。厚物の製品が増えている。

当社の窯業系外壁材は石綿を必要としない。木片セメント板は石綿を必要としない。繊維が混入する使用は避けたい。

また、樹種によってもセメントの硬化に影響を与える。樹種が充分に注ぎ込まないと、硬化に必要な成分が不足する。また、工場での加工も、硬化に影響を与える。

バルブセメント板の高級品の場合には、セメント板の輸入品を使用している。セメント板の輸入品を使用している場合は、原料を十分に吟味する必要がある。

木片セメント板は窯業系外壁材の約3分の1を占める。その用途でも、当社が最も重要な製品として高品質の製品が増えている。厚物の製品が増えている。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	桁目外板	e	g	b	c	d
今回	同上	e	g	b	c	d

- a : 原料の供給方法
- b : 原料の品質
- c : 異物除去設備
- d : 異物除去設備の品質
- e : 製造工程への買手の理解
- f : 再資源化
- g : その他
- h : その他 (具体的な内容を記入)

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付してお答え下さい。(前回はバージンのみにつき無記入)

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	今回
木片セメント板		a : 同等以上 b : 同等 c : やや劣る d : 劣る		a : 高い b : 同等 c : やや安い d : 安い		a : 売やすい b : 売りにくい c : 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変更された点がありますか。(資料があれば添付して下さい)

- (前回)
- ① チップ原料の歩留り95%以上(有効となる繊維)
  - ② 木材繊維の他力必要としない結合力の有効利用
- (今回)
- 記入なし

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	4 基	6 基	
b 金属探知機	2 基	- 基	
c スクリーン	1 基	2 基	
d 風選	0 基	- 基	
e 水洗	1 基	- 基	
f その他(火花探知機)	4 基	- 基	

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められますが、貴工場生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃棄物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

窯業系外壁材は既に1戸建て住宅外壁の70%にも及ぶシェアを確保しており、それだけに需要が大きく伸びるなどということはないと思う。

[貴工場の対応]

当社の現状からは解体材などの再資源化原料の使用は困難と考えられるが、工場番廃材チップも未利用原料の利用で、解体材などと比較すればバージン原料かもしれないが、丸太から生産するチップとの比較では廃棄物の利用だと思う。

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

(1) 生産技術上の問題点・課題

複合材の素材別分離が十分である事

特に記入ないが、技術的に使用は困難という。

(2) 原料コスト上の問題点・課題

コストが安い事

(3) 原料需給上の問題点・課題

安定調達できる事

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

(5) 行政上の問題点・課題

回収業者の育成=収集分離技術向上  
リサイクル材の利用=消費者理解のPR

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

商品としての安心感を与えるものである他は利用しない。

(7) その他

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	70 %	30 %	20 %	80 %
今 回	100 %	0 %	100 %	0 %

## 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFT板、木毛MFT板の生産品目ごとに別葉に記入

A工場（愛知県）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前回調査			今回調査			備考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
繊維板	78,000	78,000	75,000 60,000	56,000	55,000	52,000	図2件あり

（注）生産量の単位はトン。繊維板の製品はハードボードとインシュレーション

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

	年次	原料の 総量	バージン原料				再資源化原料			備考
			原木	剝心等	木材工業 残材 チップ	小計	原形の 解体材 等	廃材 チップ	小計	
前 回	平成2年		-	-	-	(-)	-	-	(-)	
	3年		-	-	-	(-)	-	-	(-)	
	4年	60,000	2,000	5,000	43,000	50,000 83%	0	10,000	10,000 14%	繊維 60 の 際
今 回	平成10年	56,000	1,500	3,500	40,000	45,000	0	11,000	11,000	木松虫 枯 園 木 など
	11年	55,000	2,300	2,000	39,700	44,000	0	11,000	11,000	
	12年	52,000	25,000	2,000	33,500	38,000 73%	0	14,000	14,000 27%	

（注）1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
2. 燃料分はバージン原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料 の形態 区分	再資源化原料の構成比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料の入手先		入手に要する費用		
	前回	今回	前回	今回	前回	今回	前回	今回調査	
								有償	無償
解体材	20	5.0	b	b	b	c	有償	○	
梱包材									
ルツ材		10.5		a		c d			○
型枠材									
その他	80	84.5	b	a	b	c	有償	○	
合計	100	100.0							

（注）1. 構成比、資料が多い場合、年ごとの推定を記して下さい。  
2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、  
f 梱包業、g その他  
4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、

Q3 平成5年調査以降における木質ボード（生産・需要動向）

自動車市場でのプラスチック化の進行や建築需要の減少でハードボードの生産は約20%減少しており、製造ラインを一部停止している。

生産・原料調達の変化とその理由（原料調達・利用の動向）

生産量が減少する中で再資源化原料の比率がやや増えてきている。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	繊維板	c	e	b	f	
今回	繊維板	c	e	b	f	g

- 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 : 製品への買手の理解
- g : コスト
- h : その他（詳細内容を記入）

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付してお答え下さい。（前回はバーजनのみにつき無記入）

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	内容 今回
繊維板 ハードボード インシュレーション	c	a : 同等以上 b : 同等 c : やや劣る○ d : 劣る	c	a : 高い b : 同等 c : やや安い○ d : 安い	b	a : 売やすい○ b : 変わらない c : 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変更された点がありますか。（資料があれば添付して下さい）

（前回）異物（特に金属、プラスチック）の混入がないこと

（今回）

従来異物は砂・鉄くずが多かったがビニールシート、ヒモ、PPバンド等プラスチック系が増え、除去方法が人手しかなく、しかも一時的に集中し不良の原因となる。

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	3 基	7 基	解体材チップの異物除去
b 金属探知機	3 基	2 基	
c スクリーン	2 基	2 基	
d 風選	0 基	0 基	
e 水洗	1 基	1 基	
f その他( )	- 基	0 基	

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められ、貴工場でも生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃棄物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

グリーン購入品目でもあり期待しているが、需要の75%を占める合板には勝てず伸びは期待薄。合板輸入の規制でもしない限り木質ボードの需要は増加しないのでは

[貴工場の対応]

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

(1) 生産技術上の問題点・課題  
異物除去（特に金属・プラスチック類）

(1) 生産技術上の問題点・課題  
プラスチック、ステンレス、鉄等の除去

(2) 原料コスト上の問題点・課題

(2) 原料コスト上の問題点・課題  
品質維持が優先

(3) 原料需給上の問題点・課題  
安定して供給されること

(3) 原料需給上の問題点・課題  
解体チップでは良質なものは少ない

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題  
品質が不安定

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題  
需要減で生産能力には十分な余裕がある

(5) 行政上の問題点・課題

(5) 行政上の問題点・課題  
輸入合板需要を減らさない限り国内の繊維板の生産は伸びず解体材のリサイクルもできない。

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題  
品質について厳し過ぎる

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題  
グリーン調達法に期待する

(7) その他

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	70 %	30 %	50 %	50 %
今 回	70 %	30 %	50 %	50 %



## 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFL板、木毛MFL板の生産品目ごとに別葉に記入  
B工場（千葉県）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前 回 調 査			今 回 調 査			備 考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
桁MFL板	151,000	154,000	156,000	138,000	137,000	130,000	

（注）生産量が枚、㎡、m³の場合トンに換算下さい。（換算係数を備考欄に記入）

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

	年 次	原料の 総 量	バ ー ジ ン 原 料				再 資 源 化 原 料		
			原 木	剥心等	木材工業 残材 チップ	小 計	原形の解体材等	廃材 チップ	小 計
前 回	平成2年	34,200	-	-	-	( 0 ) 3,400	-	-	( 0 ) 30,800
	3年	34,800	-	-	-	( 0 ) 3,500	-	-	( 0 ) 31,300
	4年	35,300	0	0	3,500	( 0 ) 3,500	0	31,800	( 0 ) 31,800
今 回	平成10年	43,200	0	0	0	( 0 ) 0	0	0	( 0 ) 0
	11年	43,900	0	0	0	( 0 ) 0	0	0	( 0 ) 0
	12年	40,700	0	0	0	( 0 ) 0 0%	0	0	( 0 ) 0 100%

（注）1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
2. 燃料分はバージン原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

〔面接記入〕

当工場はもともとは合板剥心を原材料として設置された工場で、当初は剥心を1本1本検査して硬化不良を起こすものを除去してチップ化した。しかし、合板剥心の減少から解体材チップに転換を進めた。解体材の利用にはじゆ種による問題のほか、乾燥していて切削が難しい、異物の混入など種々の問題点があったが、前回調査時にはほぼ全量を解体材チップによるところまで来ており、現在は100%これによっている。但し、チップの品質は厳選しており、燃料用解体材チップに比較すれば数倍高い価格で購入している。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料の形態区分	再資源化原料の構成比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料の入手先、搬入者		入手に要する費用			
	前回	今回	前回	今回	前回	今回	前回調査	今回調査		
								有償	無償	有料
解体材	100	100	b	a	c	c	有償	○		
包材										
ツタ										
枠材										
その他										
計	100	100								

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
 2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
 3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、  
 f 梱包業、g その他  
 4. 入手に要する費用は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、  
 有料は処理料金を徴収する場合を意味する。

Q3 平成5年調査以降における木質ボード生産・原料調達の変化とその理由

(生産・需要動向)

平成8年の住宅着工の増加で製品の供給が追い付かず、各社で設備の増強を行い、業界全体で生産能力は25%位増加した。

一方、9年以降は住宅着工が低迷して、窯業系外壁材の需要も減少し、著しい供給力過剰の状態にある。

(原料調達・利用の動向)

これまでの間には特に変化はない。

窯業系外壁材の需要動向としてオートクレープの製品が主体になってきている。

当初はオートクレープの温度が高かったため、木片がダメになるという問題があったが、比較的低温で処理できる技術が開発され、木質が入る入らないは関係なくなった。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	桁以外板	b	c	a	e	d
今回	同上	b	c	a	e	d

a : 原料の供給方法  
 b : 原料の品質  
 c : 廃棄物除去  
 d : 設備投資  
 e : 製品の品質  
 f : 製品への買手の理解  
 g : コスト  
 h : その他 (詳細内容を認)

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付してお答え下さい。

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	今回
木片セメント板	b	a : 同等以上 b : 同等 c : やや劣る d : 劣る	b	a : 高い b : やや高い c : やや安い d : 安い	b	a : 売りやすい b : 売りにくい c : 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変わった点がありますか。(資料があれば添付して下さい)

(前回)

- ①チップの形状が揃っており、ダストを取り除いたもの ②土砂、金物が少ないこと、  
③普及がなく、防霉処理していないもの

(今回)

変わった点は在りません。

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	1 基	3 基	増産のため増設した。
b 勤続探知機	3 基	5 基	同上
c スクリーン	1 基	1 基	
d 風選	- 基	基	
e 水洗	1 基	2 基	同上
f その他( )	- 基	基	

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められ、貴工場が生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃棄物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

当社の方針として資源再利用を大きな柱として経営してきたが、今後、経営主体が変わることから変化が予想される。しかし、資源再利用、グリーン調達など環境を重視した社会の流れはかわらず、製品回収、水性塗装等方向を代えた地球環境維持貢献に努力する。

[貴工場の対応]

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

- (1) 生産技術上の問題点・課題  
良質なチップの確保(解体される住宅が今後プレハブ・2×4が多くなる)
- (2) 原料コスト上の問題点・課題  
年間を通した安定供給
- (3) 原料需給上の問題点・課題

- (1) 生産技術上の問題点・課題
- (2) 原料コスト上の問題点・課題
- (3) 原料需給上の問題点・課題

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| (4) 製品需給・流通上の問題点・課題  | (4) 製品需給・流通上の問題点・課題  |
| (5) 行政上の問題点・課題       | (5) 行政上の問題点・課題       |
| (6) 消費者の意識に係わる問題点・課題 | (6) 消費者の意識に係わる問題点・課題 |
| (7) その他              | (7) その他              |

今までの再資源化原料利用の方向が大きく変わるため、回答を差し控えます。

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	%	100 %	%	100 %
今 回	95 %	5 %	90 %	10 %

.....

.....

.....

### 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFT板、木毛MFT板の生産品目ごとに別葉に記入  
C工場（茨城県）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前 回 調 査			今 回 調 査			備 考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
桁MFT板	29,700	38,700	45,000	29,067	26,497	21,002	

(注) 生産量が枚、㎡、m³の場合トンに換算下さい。(換算係数を備考欄に記入)

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

	年 次	原料の 総 量	バ ー ジ ン 原 料				再 資 源 化 原 料			
			原 木	剝心等	木材工業 残材 チップ	小 計	原形の 解体材 等	廃 材 チップ	小 計	
前 回	平成2年	5,400	—	—	—	( 0 ) 5,400	—	—	( 0 ) 0	燃料の 燃費 相違
	3年	9,900	—	—	—	( 0 ) 6,900	—	—	( 0 ) 3,000	
	4年	10,600	0	0	7,200	( 0 ) 7,200 68%	0	3,400	( 0 ) 3,400 32%	
今 回	平成10年	14,600	0	0	9,600	( 0 ) 9,600	0	5,000	( 0 ) 5,000	
	11年	14,000	0	0	8,900	( 0 ) 8,900	0	5,100	( 0 ) 5,000	
	12年	13,400	0	0	8,400	( 0 ) 8,400 62.7%	0	5,000	( 0 ) 5,000 37.3%	

(注) 1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
2. 燃料分はバーজন原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料 の形態 区分	再 資 源 化 原 料 の 構 成 比		右の再資源化原料 入手の難易度		再資源化原料入 手先又は搬入者		入 手 に 要 す る 費 用		
	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回 調 査	
								有償	無償
解体材	80	0	a		a c d		有償		
包材	10	20	c	a	a c d		有償	○	
ツ材	0	0							
枠材	10	0	c		a c d		有償		
その他	0	80		b	丸かた燻			○	
計	100	100							

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、  
f 梱包業、g その他  
4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、  
有料は処理料金を徴収する場合を意味する。

Q3 平成5年調査以降における木質ボード生産・原料調達の変化とその理由  
(生産・需要動向) (原料調達・利用の動向)

新設住宅着工戸数の減少により、需要の減少で生産は減少中。

再資源化原料の供給方法  
a: 原料の品質  
b: 異物除去設備  
c: 製法  
d: 製品の品質  
e: 再製品への買手の理解  
f: 再製品  
g: その他(具体的な内容を記入)

選別を厳しく要求しているため、価格は低下してきているがなお有償で購入している。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	桧セメント板	b	c			
今回	同上	b	c	g		

- a: 原料の供給方法
- b: 原料の品質
- c: 異物除去設備
- d: 製法
- e: 製品の品質
- f: 再製品への買手の理解
- g: 再製品
- h: その他(具体的な内容を記入)

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付してお答え下さい。

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	内容 今回
木片セメント板	c	a: 同等以上 b: 同等 c: やや劣る d: 劣る	d	a: 高い b: やや安い c: やや安い d: 安い	b	a: 売れやすい b: 売れにくい c: 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変更された点がありますか。(資料があれば添付して下さい)

(前回)  
① 含水率 ② スリーパー、ダスト率(形状)

(今回)  
特に変化はない。

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	3 基	3 基	
b 勤続探知機	3 基	3 基	変化なし
c スクリーン	2 基	2 基	
d 風選	- 基	基	
e 水洗	1 基	1 基	
f その他( )	- 基	基	

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められますが、貴工場で生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃棄物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

窯業系外壁材は既に市場の70%のシェアを占め、これ以上の増加は望み難く、需要増加は期待できない。原料調達面でも現在までのところ特に変化はない。

[貴工場の対応]

グリーン調達法の特定調達品目であることを積極的にPRしていく。

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

(1) 生産技術上の問題点・課題

異物の除去。解体材のバラツキ  
(樹種、使用年数、サイズ)

(1) 生産技術上の問題点・課題

異物の除去

(2) 原料コスト上の問題点・課題

かさばるため運送業者の収入が少なく、積載オーバーの原因

(2) 原料コスト上の問題点・課題

—

(3) 原料需給上の問題点・課題

冬期、夏期発生の変動が大きい。

(3) 原料需給上の問題点・課題

—

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

—

(5) 行政上の問題点・課題

産廃物としての処理料を確実に中間処理業者に支払う様行政指導が必要

(5) 行政上の問題点・課題

グリーン調達の推進

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題  
産廃物又は屑を使用して製造した商品として消費者のイメージを払拭する指導・PRが必要

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

—

(7) その他

(7) その他

—

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	50 %	50 %	30 %	70 %
今 回	30 %	70 %	0 %	100 %

### 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFT板、木毛MFT板の生産品目ごとに別葉に記入  
C工場（茨城県）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前 回 調 査			今 回 調 査			備 考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
額繊維板	56,000	60,700	62,000	42,063	40,846	40,325	

(注) 生産量が枚、 $m^2$ 、 $m^3$ の場合トンに換算下さい。(換算係数  $3.24 \text{ kg}/m^2$ 、 $m^3$ ?)  
繊維板の生産はシーツングボード 25%、畳芯 50%、下地材 25%の比率

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

年 次	原料の 総 量	バ ー ジ ン 原 料				再 資 源 化 原 料			備 考	
		原 木	剥心等	木材工業 業残材 チップ	小 計	原形の まの解 体材等	廃 材 チップ	小 計		
前 回	平成2年	71,500	-	-	-	( 29,200	-	-	( 42,300	
	3年	76,300	-	-	-	( 32,400	-	-	( 43,900	
	4年	79,300	0	0	34,300	( 34,300 68%	0	3,400	( 24,000 45,000 32%	
今 回	平成10年	46,100	0	0	10,700	( 10,700	0	35,400	( 12,600 35,400	
	11年	47,200	0	0	10,700	( 10,700	0	36,500	( 15,400 36,500	
	12年	46,200	0	0	11,900	( 11,900 25.8%	0	34,300	( 15,900 34,300 74.2%	

(注) 1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
2. 燃料分はバージン原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料 の形態 区分	再 資 源 化 原 料 の 構 成 比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料入手先又は搬入者		入 手 に 要 す る 費 用			
	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回 調 査		
								有償	無償	有料
解体材	85	78	a	a	a c d		有償	○		
包材	5	5	c	b	c		有償	○		
ッ材	5	10	c	b	c		有償	○		
粹材	3	5	c	a	c		有償	○		
の他	2	2		b	丸カット樹			○		
計	100	100								

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、  
f 梱包業、g その他  
4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、  
有料は処理料金を徴収する場合を意味する。



Q3 平成5年調査以降における木質ボード生産・原料調達の変化とその理由  
(生産・需要動向) (原料調達・利用の動向)

シーリングボードはOSB、MDFなど競合材料が増加し、需要が減少した。  
新設住宅着工戸数の減少による需要の減少も影響している。

再資源化原料の比率が32%から74%に上昇したが、供給面での不安はない。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	繊維板	c	g	a		
今回	同上	c	b	d	e	g

a : 原料の供給方法  
b : 原料の品質  
c : 異物除去  
d : 設備技術  
e : 設備の品質  
f : 製品の品質  
g : 再資源化原料への買手の理解  
h : その他(具体内容を記入)

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付してお答え下さい。

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	内容 今回
軟質繊維板	b	a : 同等以上 b : 同等 c : やや劣る d : 劣る	d	a : 高い b : 同等 c : やや安い d : 安い	b	a : 売やすい b : 売らない c : 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変更された点がありますか。(資料があれば添付して下さい)

(前回)  
一般チップより厳しくした

(今回)  
若干厳しくしている。

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	5 基	5 基	
b 勤続探知機	2 基	2 基	
c スクリーン	1 基	1 基	
d 風選	- 基	- 基	
e 水洗	1 基	1 基	
f その他( )	- 基	- 基	

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められ、貴工場でも、貴工場で生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃棄物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

木箱の中の当て材など梱包に使用されていたが、発泡スチロールなどに代わり需要が無くなっていたが、環境への配慮から再度需要が戻ってくるなど需要の増加を期待したい。

[貴工場の対応]

フォローの風と受けとめて積極的なPR、販売を推進したい。

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

(1) 生産技術上の問題点・課題

異物除去の完全化が課題

(1) 生産技術上の問題点・課題

異物除去

(2) 原料コスト上の問題点・課題

かさばる原料のため物流コストダウンが今後の課題

(2) 原料コスト上の問題点・課題

-

(3) 原料需給上の問題点・課題

冬期、夏期発生の変動が大きい。

(3) 原料需給上の問題点・課題

-

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

物流費のダウン

(5) 行政上の問題点・課題

産廃物として確実に処理料金を徴収できる行政指導が必要

(5) 行政上の問題点・課題

グリーン調達推進

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

-

(7) その他

(7) その他

-

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	50 %	50 %	40 %	60 %
今 回	0 %	1000 %	0 %	100 %

### 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MDF板、木毛MDF板の生産品目ごとに別葉に記入

D工場（北海道）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前回調査			今回調査			備考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
パーティクル	59,235	56,890	50,260	48,773	49,020	50,735	

(注) 生産量が枚、㎡、m³の場合トンに換算下さい。(換算係数を備考欄に記入)

2. 木質原料(燃料用等を含む)の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量(単位:トン/年)

	年次	原料の総量	バージン原料				再資源化原料			備考
			原木	剝心等	木材工業 業残材 チップ	小計	原形の 解体材等	廃材 チップ	小計	
前回	平成2年	59,270	-	-	-	(8,300)	-	-	(50,990)	
	3年	56,890	-	-	-	(6,520)	-	-	(50,370)	
	4年	50,260	0	0	4,530	(4,530 9.0%)	38,730	7,000	(45,730 91.0%)	
今回	平成10年	51,017			5,223	(5,223)	33,857	11,937	(45,794)	
	11年	51,275			7,725	(7,725)	32,025	11,525	(4,550)	
	12年	53,068			5,338	(5,338 10.1%)	32,729	15,001	(47,730 89.9%)	

(注) 1. 廃材チップにはプレーナ屑、オガ屑を含む。  
2. 燃料分として10年 7,760トン 11年 7,960トン 12年 7,700トンのパークを使用。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料の形態区分	再資源化原料の構成比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料の入手先		入手に要する費用			
	前回	今回	前回	今回	前回	今回	前回	今回調査		
								有償	無償	有料
解体材	71.7	89	b	c	a	b c	有償	○	○	
包材	10.3		a		b d		有償			
ツ材	3.9		a		b d		有償			
枠材	12.2	11	a	c	b e	a b c	有償	○	○	
その他	1.9		c		a e		無償			
計	100	100								

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、f 梱包業、g その他  
4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、有料は処理料金を徴収する場合を意味する。



4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められますが、貴工場で生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

パーティクルボードは廃木材を利用したエコ材料として、グリーン購入法など今後利用の増加が期待できる商品。

[貴工場の対応]

地域の廃材処理に貢献するためにも、発生する廃材の受け皿になり期待に答えたいが、北海道の場合は坪7千円などといった解体が行われており、自治体も不法投棄防止などからトン3千円など低料金で処理するなどから、民間の処理業者が育たない。リサイクル法が実施されたとしてもこの状況がどう変わるか分からない。パーティの需要を増加させずに、リサイクルだけ強化すれば、都市と地方のギャップが一層強まり地方立地の工場は成りゆかなくなると危惧している。

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

- (1) 生産技術上の問題点・課題  
異物除去、腐朽材・防腐材の分別
- (2) 原料コスト上の問題点・課題
- (3) 原料需給上の問題点・課題  
40～50年以前の家屋は再利用の価値があるが、将来の2×4、新健在の多い解体材の利用技術に課題(棚卸残下)
- (4) 製品需給・流通上の問題点・課題  
ストック拠点の整備
- (5) 行政上の問題点・課題  
不法、不適正処理への監視の強化に課題
- (6) 消費者の意識に係わる問題点・課題  
回収までの理解はできつつあるが、リサイクル商品の使用への理解が少ない
- (7) その他  
リサイクルの感覚が少ない

- (1) 生産技術上の問題点・課題  
異物、特に非鉄金属の除去
- (2) 原料コスト上の問題点・課題  
有償→無償→有料化への早急な進展
- (3) 原料需給上の問題点・課題  
敷料・RDF等の設備増加で、今後は解体材の集荷量に不安が増加
- (4) 製品需給・流通上の問題点・課題  
北海道の場合には解体材は冬期の入荷はないため、ストック拠点の整備が必要
- (5) 行政上の問題点・課題  
法規制による取締まりの強化と、不法投棄ゼロの指導徹底
- (6) 消費者の意識に係わる問題点・課題  
合板に代わる木質ボード利用を期待する。
- (7) その他  
再資源化原料の地域による価格差が大きく各々が生き残れる価格体系を切に望む。

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	5.0 %	95.0 %	0 %	100 %
今 回	%	100.0 %	- %	- %

リサイクル法・グリーン購入で実際にどう変化するか全く不明。5年後は期待値。

## 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFT板、木毛MFT板の生産品目ごとに別葉に記入

E工場（北海道）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。(ト)

生産品目	前 回 調 査			今 回 調 査			備 考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
木片MFT	393	293	212	100	100	100	商名 フリール

(注) 生産量が枚、㎡、m³の場合トンに換算下さい。(換算係数を備考欄に記入)

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

	年 次	原料の 総 量	バ ー ジ ン 原 料				再 資 源 化 原 料			備 考
			原 木	剝心等	木材工業 残材 チップ	小 計	原形の 解体材等	廃材 チップ	小 計	
前 回	平成2年	122	-	-	-	( - ) 122	-	-	( - ) 0	
	3年	93	-	-	-	( - ) 93	-	-	( - ) 0	
	4年	77	0	0	77	( 0 ) 77 100%	0	0	( 0 ) 0 0%	
今 回	平成10年	30	0	0	30	( 0 )	0	0	( 0 ) 0	
	11年	30	0	0	30	( 0 )	0	0	( 0 ) 0	
	12年	30	0	0	30	( 0 ) 30 100%	0	0	( 0 ) 0 0%	

(注) 1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
2. 燃料分はバージン原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料の 形態 区分	再資源化原料の構成比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料の入手先または搬入者		入手に要する費用		
	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回	有償	無償	有料
解体材									
包材									
ット材									
粹材									
の他									
計									

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、  
f 梱包業、その他  
4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、

Q3 平成5年調査以降における木質ボード生産・原料調達の変化とその理由  
 (生産・需要動向) (原料調達・利用の動向)

当社はチップ生産設備を持たず、すべて購入チップを使用しており、異物分離設備もなく、生産量が少ない現状では再資源化原料の利用はしていない。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	桁ヒノト板	a	b	c		
今回	桁ヒノト板	c	b	a		

- a : 原料の供給方法
- b : 原料の品質
- c : 異物除去設備
- d : 設備の品質
- e : 製造品への買手の理解
- f : 再製品への買手の理解
- g : コスト
- h : その他 (具体的な内容を記入)

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付してお答え下さい。(前回はバーজনのみ)

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	内容 今回
木片セメント板		a : 同等以上 b : 同等 c : やや劣る d : 劣る		a : 高い b : 同等 c : やや安い d : 安い		a : 売しやすい b : 売わない c : 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変更された点がありますか。(資料があれば添付して下さい)

(前回)

(今回)

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	- 基	0 基	
b 勤続探知機	- 基	0 基	
c スクリーン	- 基	0 基	
d 風選	- 基	0 基	
e 水洗	- 基	0 基	
f その他( )	- 基	0 基	

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められ、推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

グリーン購入法では木質セメント板として木片セメント板が特定調達品目に選定され、今後、公共事業などでの需要が期待される。

[貴工場の対応]

現状は生産量がごく少なく、需要の大幅な増加がなければ、異物分離装置など新規投資が困難で、対応が難しい。

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

(1) 生産技術上の問題点・課題

(1) 生産技術上の問題点・課題

(2) 原料コスト上の問題点・課題

(2) 原料コスト上の問題点・課題

(3) 原料需給上の問題点・課題

(3) 原料需給上の問題点・課題

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題  
製品需要の大幅な増加

(5) 行政上の問題点・課題

(5) 行政上の問題点・課題

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

(7) その他

(7) その他

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	100.0 %	0.0 %	80 %	20 %
今 回	100.0 %	0.0 %	- %	- %

グリーン購入法など将来的には再資源化原料を使用できるようにしたいが、生産量がごく少なく、異物分離設備など新規投資は困難。



### 木質系ボードの原料調達等に関する実態調査票

パーティクルボード、繊維板、木片MFT板、木毛MFT板の生産品目ごとに別葉に記入

E工場（北海道）

1. はじめに貴工場の木質系ボードの生産品目・生産量についてお聞かせ下さい。

生産品目	前 回 調 査			今 回 調 査			備 考
	平成2年	平成3年	平成4年	平成10年	平成11年	平成12年	
木毛MFT	984,876枚	924,740枚	882,332枚	386,666枚	326,666枚	266,666枚	15mm換算枚

(注) 生産量が枚、㎡、㎥の場合トンに換算する場合の換算係数を備考欄に記入

2. 木質原料（燃料用等を含む）の調達、利用状況についてお聞かせ下さい。

Q1 木質原料の形態別年間使用量（単位：トン/年）

年 次	原料の 総 量	バ ー ジ ン 原 料				再 資 源 化 原 料			備 考
		原 木	剝心等	木材工業 残材 チップ	小 計	原形の 解体材等	廃 材 チップ	小 計	
前 回	平成2年	7,107 <sup>㎡</sup>	—	—	—	( 7,107	—	—	( —)
	3年	7,861	—	—	—	( 7,861	—	—	( —)
	4年	7,661	0	0	0	( 7,661 100%	0	0	( 0 0 0%)
今 回	平成10年	3,300	3,300	0	0	( 3,300	0	0	( 0 0)
	11年	2,700	2,700	0	0	( 2,700	0	0	( 0 0)
	12年	2,200	2,200	0	0	( 2,200 100%	0	0	( 0 0 0%)

(注) 1. 輸入チップは木材工業残材チップに入れて下さい。  
2. 燃料分はバージン原料、再資源化原料の各小計欄に確固で内書きして下さい。

Q2 再資源化原料を利用している時はその構成と入手方法等をお聞かせ下さい。

再資源化原料の形態区分	再資源化原料の構成比		右の再資源化原料入手の難易度		再資源化原料の入手先または輸入者		入手に要する費用		
	前 回	今 回	前 回	今 回	前 回	今 回	有償	無償	有料
解体材									
包材									
ツ材									
枠材									
その他									
計									

(注) 1. 構成比は資料がない場合が多いと思いますが、12年の推定でご記入下さい。  
2. 難易度は a 安定、b やや不安、c 不安、d その他  
3. 入手先は a 解体業、b 廃棄物収集運搬業、c 中間処理業、d 運送業、建築業、f 梱包業、g その他  
4. 入手に要する費用欄は該当するところに○をして下さい。有償は対価を払う、

Q3 平成5年調査以降における木質ボード生産・原料調達の変化とその理由  
(生産・需要動向) (原料調達・利用の動向)

鉄骨造建築物の外装は石綿スレートや鉄板で仕上げるのが普通だが、断熱性・吸音性に乏しい。これを補うため下地材として使用するが、着工の低迷や各種材料の競合から需要は減少が続いており、メーカーも撤退が続き、前回調査時には23社あったメーカーは15社程度にまで減少した。

木毛セメント板に使用する木毛は、当社では道産エゾ・トド（一部北洋材）の径級30cm前後の丸太を1年間くらい土場で乾燥して使用しており、これを40～45cmに切断して切削機にかけている。こうした生産工程から再資源化原料は使用が難しい。

Q4 再資源化原料を使用して木質ボードを製造する上での問題点を、右記の問題点に就いて重要度の順位に従い記号でお答え下さい。

	生産品目	重要度の順位				
		1	2	3	4	5
前回	木毛セメント板	b	c	e	d	
今回	木毛セメント板	h				

- a : 原料の供給方法
- b : 原料の品質
- c : 異物除去設備
- d : 養生設備
- e : 貯留設備
- f : 再製品への買手の理解
- g : その他(助成申請)
- h : 現状では生産工程的に使用が困難

Q5 再資源化原料を使用したボードに対する需要者の評価を該当する項目に○を付けてお答え下さい。(前回はバーजनのみ)

生産品目	製品の品質		製品の価格		売り易さ	
	前回	今回	前回	今回	前回	内容 今回
木片セメント板		a : 同等以上 b : 同等 c : やや劣る d : 劣る		a : 高い b : 同等 c : やや安い d : 安い		a : 売やすい b : 売わらない c : 売りにくい

3. 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。

Q1 解体材等の廃材を原料とするチップの品質基準、又は適否の判断基準は平成5年調査時点後に変わった点がありますか。(資料があれば添付して下さい)

(前回)

.....

.....

(今回)

.....

.....

Q2 再資源化チップの異物除去設備は前回調査後、変化はありますか。

	[前回調査時]	[前回調査時]	[理由]
a 磁選	- 基	0 基	.....
b 勤続探知機	- 基	0 基	.....
c スクリーン	- 基	0 基	.....
d 風選	- 基	0 基	.....
e 水洗	- 基	0 基	.....
f その他( )	- 基	0 基	.....

4. 「建設公示に係わる資材の再資源化等に関する法律」の施行によって、解体材等の再資源化が義務づけられ、今後、解体材等の再資源化原料の一層の利用促進が強く求められますが、貴工場では生産される木質ボード製品の今後の展望、木質廃棄物のリサイクル推進上の問題点、課題、将来の見通し等についてご意見をお聞かせ下さい。

Q1 貴工場で生産される木質ボード製品の、再資源化法やグリーン購入法などをうけての今後の展望、及び貴工場の対応についてお考えをお聞かせ下さい。  
[今後の展望]

木毛セメント板はグリーン購入法で木質セメント板として特定調達品目に選定され今後、公共工事などでの需要の拡大が期待される。

[貴工場の対応]

上記の主旨に沿って再資源化原料が使用できるようにしたいが、現在の切削機では刃物の動きが左右で、解体材などの切削には使用しにくい。切削機の改善が必要。

Q2 再資源化原料の一層の利用拡大を進めるための問題点・課題についてお答え下さい

[左欄は前回解答]

[右欄は今回解答]

(1) 生産技術上の問題点・課題

(1) 生産技術上の問題点・課題

切削機の開発

(2) 原料コスト上の問題点・課題

(2) 原料コスト上の問題点・課題

(3) 原料需給上の問題点・課題

(3) 原料需給上の問題点・課題

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

(4) 製品需給・流通上の問題点・課題

(5) 行政上の問題点・課題

(5) 行政上の問題点・課題

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

(6) 消費者の意識に係わる問題点・課題

(7) その他

(7) その他

Q3 リサイクル法の実施を受けての貴工場における木質原料使用状況の将来見通しについてお聞かせ下さい。

調査時点	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
前回調査	100.0 %	0.0 %	90 %	10 %
今 回	— %	— %	— %	— %

生産工程、設備などから現状では何とも分からない。



## 資料編 本事業関連法

環境省告示第34号 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

(平成13年5月7日)

建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行令

(平成14年1月23日、一部改正)

建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行規則

(平成14年3月5日)



## 環境省告示第34号 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

(昭和45年法律第137号)

第5条の2第1項の規定に基づき、廃棄物の排出の抑制、再生利用等による廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針を定めたので、同条第4項の規定に基づき、公表する。

平成13年5月7日  
環境大臣 川口 順子

## 廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針

一 廃棄物の減量その他その適正な処理の基本的な方向近年、我が国における社会経済活動が拡大し、国民生活が物質的に豊かになる一方で、廃棄物の排出量の高水準での推移、最終処分場の残余容量のひっ迫、廃棄物の焼却施設からのダイオキシン類の発生、不法投棄の増大等、廃棄物をめぐる様々な問題が指摘されてきた。これらの問題に対応するため、近年、数次にわたる廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和45年法律第137号。以下「廃棄物処理法」という。)の改正及びリサイクルの推進に係る諸法の制定等の対応が図られている。

今後は、循環型社会形成推進基本法(平成12年法律第110号。以下「基本法」という。)の趣旨を踏まえ、これらの法制度の適切な実施とあいまって、大量生産、大量消費、大量廃棄型の従来の社会の在り方や国民のライフスタイルを見直し、物質循環を確保することにより、天然資源の消費が抑制され、環境への負荷ができる限り低減される、いわゆる循環型社会の実現を図ることが必要である。

このため、廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策においては、まず、できる限り廃棄物の排出を抑制し、次に、廃棄物となったものについては不適正処理の防止その他の環境への負荷の低減に配慮しつつ、再使用、再生利用、熱回収の順にできる限り循環的な利用(再使用、再生利用及び熱回収をいう。以下「適正な循環的な利用」という。)を行い、こうした排出抑制及び適正な循環的な利用を徹底した上で、なお適正な循環的な利用が行われないものについては、適正な処分を確保することを基本とする。

まず、廃棄物の排出抑制、再生利用等による減量化を促進するためには、国民、事業者、国及び地方公共団体がそれぞれの適切な役割分担を踏まえた取組を積極的に行うことが必要である。

また、循環型社会を構築する基盤として、廃棄物の適正な処理体制の確保は必要不可欠である。特に産業廃棄物については、適正に処理するために必要な施設の整備が進まず、悪質な不法投棄等の不適正処理が増大し、これにより産業廃棄物処理に対する地域住民の不信感が増大し、処理施設の設置や運営をめぐる反対もあることから、さらに施設整備が困難となって焼却施設や最終処分場等の産業廃棄物処理施設の設置許可件数が急激に減少しており、このままではその適正な処理に著しい支障を来し、生活環境の保全はもとより、経済活動にも重大な影響をもたらすおそれがあることから、適正な処理体制の確保が急がれている。

このため、事業者の責任において適正に処理しなければならないという原則の下で、産業廃棄物の排出量、処理量等の見通しを踏まえ、排出抑制及び適正な循環的な利用を促進しつつ、全国的に均衡の取れた産業廃棄物の処理体制を確保する観点から、必要と認められる場合は、公共の関与による安全で安心できる処理施設の整備を促進することも検討する。

このほか、国民の環境に関する意識の高揚等に対応して、廃棄物の処理体制の確保に当たっては、施設の安全性等に関する情報公開を一層進め、地域住民の理解を深めていくことが必要である。

## 二 廃棄物の減量その他その適正な処理に関する目標の設定に関する事項

## 1 廃棄物の排出量、再生利用量、中間処理量、最終処分量その他その処理の現状

現状(平成9年度)における我が国の廃棄物の排出量、再生利用量、中間処理による減量及び最終処分量(埋立処分及び海洋投入処分量をいう。以下同じ。)は次のとおりである。

一般廃棄物	排出量	53
	再生利用量	5.9
	中間処理による減量	35
産業廃棄物	最終処分量	12
	排出量	410
	再生利用量	168
	中間処理による減量	175
	最終処分量	66

(単位 100万トン/年)

(注)小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

## 2 廃棄物の減量化の目標量

廃棄物の減量化の目標量については、「ダイオキシン対策推進基本指針」(平成11年3月ダイオキシン対策関係閣僚会議決定)に基づき、平成11年9月に設定した「廃棄物の減量化の目標量」の考え方を踏まえ、当面、平成22年度を目標年度として進めていくこととする。

なお、この目標量については、中間目標年度を平成17年度とし、その達成状況や社会経済情勢の変化等を踏まえて必要な見直しを実施するものとする。

## (1) 一般廃棄物の減量化の目標量

一般廃棄物については、現状(平成9年度)に対し、平成22年度において、排出量を約5%削減し、再生利用量を約11%から約24%に増加

させるとともに、最終処分量をおおむね半分に削減する。

(2) 産業廃棄物の減量化の目標量

産業廃棄物については、現状(平成9年度)に対し、平成22年度において、排出量の増加を約12%に抑制し、再生利用量を約41%から約47%に増加させるとともに、最終処分量をおおむね半分に削減する。

三 廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策を推進するための基本的事項

1 施策の基本的枠組み

廃棄物の排出を抑制し、適正な循環的利用を促進するためには、国民、事業者、国及び地方公共団体が適切な役割分担の下でそれぞれが積極的な取組を図ることが重要である。

このため、基本法、廃棄物処理法、資源の有効な利用の促進に関する法律(平成3年法律第48号)、容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(平成7年法律第112号)、特定家庭用機器再商品化法(平成10年法律第97号)、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(平成12年法律第104号)、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(平成12年法律第116号)、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(平成12年法律第100号)等の法制度に基づく施策について、国民、事業者、国及び地方公共団体の適切な役割分担により、円滑な実施を図るものとする。

2 国民、事業者、地方公共団体及び国の役割

(1) 国民の役割

国民は、商品の購入に当たっては、容器包装廃棄物の排出の少ない商品、繰り返し使用できる商品、耐久性に優れた商品及び再生品の選択に努めるとともに、商品の使用に当たっては、故障時の修理の励行等によりなるべく長期間使用することに努め、自ら排出する一般廃棄物の排出抑制に取り組むものとする。また、国民は、一般廃棄物の排出に当たっては、市町村が設定する分別区分に応じて分別排出を行うことにより、市町村による適正な循環的利用に対する取組に協力するとともに、廃家電製品を小売業者等に引き渡し、その求めに応じた料金の支払い、建築物等の解体工事に要する費用の支払い等により、事業者が法律に基づいて行う措置に協力するものとする。

(2) 事業者の役割

事業者は、その事業活動に伴って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならないことから、原材料の選択や製造工程を工夫する等により、自ら排出する廃棄物の排出抑制に努めるとともに、廃棄物処理法に基づく許可を受けて又は再生利用認定等を受けて自ら排出する廃棄物の再生利用を他の事業者と連携して行う等により、その廃棄物の適正な循環的利用に努めるものとし、その上で、処分しなければならない廃棄物について、適正な処理を確保しなければならないものとする。

また、事業者は、物の製造、加工、販売等に際して、その製品や容器等が廃棄物となった場合に排出抑制、適正な循環的利用及び処分が円滑に実施できるよう、容器包装の簡素化、繰り返し使用できる商品及び耐久性に優れた商品の製造又は販売、修繕体制の整備、建物の長寿命化、適正な処理が困難とならない商品の製造又は販売、必要な情報の提供等に努めなければならないものとする。

さらに、事業者の役割が循環型社会の形成を推進する上で重要であると認められるものについては、自らが製造等を行った製品や容器等が廃棄物となったものについて、極力これを自主的に引き取り、循環的な利用を推進するよう努めるものとする。

(3) 地方公共団体の役割

市町村は、その区域内における一般廃棄物の排出抑制に関し、住民の自主的な取組を促進するとともに、分別収集の推進及び一般廃棄物の再生利用により、一般廃棄物の適正な循環的利用に努めるものとし、その上で、処分しなければならない一般廃棄物について、適正な中間処理及び最終処分を確保するものとする。また、一般廃棄物の処理に関する事業の実施に当たっては、他の市町村との連携等による広域的な取組を検討するとともに、社会経済的に効率的な事業となるよう努めるものとし、必要に応じて手数料の徴収やPFI(民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(平成11年法律第117号)第2条第2項に規定する特定事業をいう。)の活用を行うものとする。

都道府県は、その区域内における産業廃棄物の排出抑制及び適正な循環的利用を促進するとともに、適正な処分が確保されるよう事業者に対して必要な指導監督を実施するものとする。また、産業廃棄物の適正な処理を確保するために必要と認められる場合は、事業者の責任において適正に処理しなければならないという原則の下で、廃棄物処理センター制度を活用する等により、産業廃棄物処理施設を整備することも検討する。

(4) 国の役割

国は、国民及び事業者の自主的な取組を促進するため、先進的な事例に関する情報提供等により普及啓発に努めるとともに、事業者による廃棄物の円滑な再生利用を図る観点から、生活環境の保全上支障のない再生利用であって不適正処理のおそれがない確実な再生利用が確保されることを前提として、廃棄物処理法に基づく許可を不要とする措置の対象品目として追加されるために満たすべき要件の明確化、当該措置の円滑な活用に資するようにする等の必要な措置を講ずるものとする。

また、市町村及び都道府県が行う、その区域内における廃棄物の減量その他その適正な処理の確保のための取組が円滑に実施できるよう、技術的及び財政的な支援に努めるとともに、全国的に均衡の取れた産業廃棄物の処理体制を確保する観点から、都道府県相互間の調整を図ること及び情報交換の促進等に努め、産業廃棄物の適正な処理体制の確保に向けての国の役割も引き続き検討する。

さらに、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の処理体制の整備を図るため、地方公共団体と連携しつつ、環境事業団を活用して広域的な処理施設の整備を進めていくものとする。

3 廃棄物の適正な処理を確保するために必要な体制の確保

(1) 一般廃棄物の処理体制の確保

一般廃棄物については、市町村が、その定める一般廃棄物処理計画に従って、その区域内における一般廃棄物を生活環境の保全上支障



が生じないうちに収集し、運搬し、及び処分しなければならない。

一般廃棄物処理計画の策定に当たっては、市町村は、循環型社会の実現のために必要な施策を踏まえたものとし、中長期的な一般廃棄物の発生量及び質の変化と整合の取れたものとする必要があるとあり、一般廃棄物の発生量及び質に即して適切な処理を行うことができる体制を整備することが必要である。

また、収集に関しては、処分及び再生利用の方法に配慮し、一般廃棄物の種類に応じて分別収集する等、適切な収集を行うことが可能な体制を確保するものとする。

さらに、運搬に関しては、当該市町村の地勢及び人口分布に応じて効率的な運搬が行えるよう、運搬車の配車体制を整備するものとし、必要に応じて、中継基地の配置による大型運搬車への積替え等を行うものとする。

また、処分に関しては、一般廃棄物の発生量及び質に応じて、再生利用、中間処理及び埋立処分等のうち、焼却処理量、最終処分量及びダイオキシン類の発生量が抑制されるように配慮しつつ、最適の方法を選択するものとする。

一方、他の市町村との連携等による広域的な取組を行うに当たっては、必要に応じ、都道府県域を超えた広域化についても考慮することが適当である。

また、一般廃棄物の処理に当たっては、排出者である住民及び事業者等の協力が不可欠であるので、排出者の理解が得られるよう、処理体制の十分な周知を図るものとする。

一般廃棄物のうち特にし尿については、合併処理浄化槽及び下水道等の整備状況を勘案しつつ、その衛生的な処理を確保するため、処理体制の維持等を図ることが必要である。

なお、当該市町村の区域内で処理できず、他の市町村の一般廃棄物処理施設において処理を行う場合等にあつては、当該他の市町村の一般廃棄物処理計画と調和を保つよう努めるとともに、都道府県においても、一般廃棄物の適正な処理に配慮して都道府県廃棄物処理計画を定めるよう努める必要があるとあり、

## (2) 産業廃棄物の処理体制の確保

産業廃棄物については、処理責任を有する事業者において、排出抑制及び適正な循環的利用を最大限に行った上で、必要となる産業廃棄物の焼却その他の中間処理及び埋立処分が適正に行われるようにしなければならない。

特に、多量に産業廃棄物を生ずる事業者は、処理計画を策定し、産業廃棄物の排出抑制及び排出された産業廃棄物の適正な循環的利用に計画的に取り組みなければならない。

また、事業者は、産業廃棄物の処理を他人に委託する場合は、その産業廃棄物の発生から最終処分(再生を含む。)が終了するまでの一連の処理が適正に行われるために必要な措置を講ずるよう努めなければならない。すなわち、適正な委託契約の締結及び産業廃棄物管理票の使用により、産業廃棄物の発生から最終処分が終了するまでの一連の処理が適正に行われることを確保しなければならない。

一方、都道府県は、産業廃棄物の適正な処理が確保されるよう、事業者、産業廃棄物処理業者及び産業廃棄物処理施設に対する指導監督に努めるものとする。

また、適正な処理を確保するためには、安全で安心できる産業廃棄物の処理施設の確保が極めて重要であることから、産業廃棄物処理施設の確保については事業者がその責任により施設の確保を図ることが原則であるが、最終処分場等の施設については、必要な産業廃棄物処理施設を新たに確保することが極めて困難な状況となっていることにかんがみ、都道府県は、その区域内の産業廃棄物の適正な処理を確保するために必要と認められる場合は、最終処分場及び焼却施設を中心として、公共関与による産業廃棄物の処理施設の整備を図ることも検討する。

なお、焼却施設については、こうした公共関与による施設が整備されるまでの間、中小事業者が排出する産業廃棄物の適正な処理に支障が生ずるおそれが高く、市町村が必要と認める場合にあつては、市町村の全連続戸において一般廃棄物と併せて焼却処理することができる産業廃棄物について、事業者の責任において適正に処理しなければならないという原則の下で、市町村が必要な費用を徴収しながら処理することも検討する。

また、産業廃棄物の発生量が大きく、都道府県の区域を超えて一体的に経済活動が行われている大都市圏においては、広域的に、圏域内での処理施設の整備を図ることも検討する。

## (3) 廃棄物の不適正処理の防止

廃棄物の処理は、その性状に応じた適切な方法により行われなければならない。

特に、有害な性状により特別管理廃棄物とされた廃棄物については、人の健康や生活環境に支障を生じさせることがないよう、その性状に応じた適正な処理を確実に行わなければならないとあり、事業者は、排出した特別管理廃棄物の処理を他人に委託する場合には、他の廃棄物との分別を徹底するとともに、委託基準を厳格に遵守しなければならない。

廃棄物の処理基準に適合しない処理に対しては、一般廃棄物については市町村、産業廃棄物については都道府県において、生活環境の保全上支障が生じることを未然に防止するため、行政命令を適正かつ迅速に行うとともに、行政命令違反、不法投棄、焼却禁止違反等の行為については、都道府県警察との連携を強化し、厳正に対処しなければならない。特に、事業者の責めに帰すべき事由があると認められる産業廃棄物の不適正処理に対しては、事業者に対する措置命令を厳格に行う必要がある。さらに、都道府県は、産業廃棄物の不適正処理の早期発見により生活環境の保全上の支障の拡大を防止するため、不適正処理に対する監視活動の充実に努めるとともに、関係機関や住民と連携した監視体制の構築を推進するものとする。

また、国は、地方公共団体における監視活動に対する支援、産業廃棄物管理票に係る電子情報化の普及啓発、情報通信技術等を活用した不法投棄等の監視に関する新たな技術の開発促進等に取り組むものとする。

## 4 処理業者に関する情報公開及び優良な処理業者の育成

事業者が信頼し得る処理業者を選定することを通じて、市場競争の中で適正な処理を確実に実施する能力を有する優良な産業廃棄物処理

業者の育成が自律的に図られることが基本である。

このため、国は、適正処理推進センターを活用して、事業者による処理業者の選定に資する情報を、インターネット等を通じて提供する体制の整備及び充実に努める等、産業廃棄物処理業者に関する情報公開の一層の推進を図るものとする。

#### 四 廃棄物の処理施設の整備に関する基本的な事項

##### 1 今後の要最終処分量と全国的な施設整備の目標

###### (1) 一般廃棄物処理施設

イ 中間処理施設廃棄物の減量化の目標量を達成するため、焼却、脱水等に係る中間処理施設の計画的な更新、改良等により必要な施設を確保するとともに、再生に係る施設について効率的な立地等にも配慮しつつ必要な施設の整備を推進する。

ロ 最終処分場平成10年4月1日現在の一般廃棄物の最終処分場の残余容量は1億6,431万 m<sup>3</sup> で、残余年数は11.2年である。しかしながら、地域によっては一般廃棄物の最終処分場の残余容量が逼迫している場合があることにかんがみ、地域ごとに必要となる最終処分場を今後とも継続的に確保するよう整備するものとする。

なお、本基本方針による減量化を推進することにより、最終処分場の延命化に努める必要がある。

###### (2) 産業廃棄物処理施設

イ 中間処理施設産業廃棄物の中間処理施設については、本基本方針による廃棄物の減量化の目標年度である平成22年度において必要な処理能力を確保できるよう、その整備を推進する。

このうち、再生に係る施設については、効率的な立地等にも配慮しつつ必要な施設の整備を推進する。

また、焼却施設については、地域ごとの発生量のばらつきを考慮しつつ、必要な焼却量を適正に焼却できる処理能力を確保できるよう整備することを目標とする。

さらに、民間事業者による適正に焼却処理できる施設の更新及び新設による整備を推進しつつ、これらの整備状況を踏まえ、必要と認められる処理能力について公共関与による施設整備で確保することも検討する。

ロ 最終処分場産業廃棄物の最終処分場については、本基本方針による廃棄物の減量化の目標年度である平成22年度において、要最終処分量の5年分程度を確保できるように整備することを目標とする。

平成22年度までに新たに整備が必要な産業廃棄物の最終処分場の総容量は約5億 m<sup>3</sup> と推定される。現状では、民間事業者により整備された最終処分場の施設容量が3分の2程度、公共関与により整備された最終処分場の施設容量が3分の1程度となっており、民間事業者による施設の整備を基本として推進しつつ、これらの整備状況を踏まえ、必要と認められる容量を公共関与による施設整備で確保することも検討する。

##### 2 一般廃棄物の減量その他その適正な処理に必要な一般廃棄物処理施設の整備

一般廃棄物の減量その他その適正な処理を確保するため、市町村の定める一般廃棄物処理計画に従って、必要な処理施設の整備を推進する。

具体的には、一般廃棄物の適正な処理体制が確保されるよう、中間処理施設及び最終処分場等の整備に取り組むものとし、特に中間処理については、焼却処理(溶融処理を含む。)、ごみ燃料化処理、高速堆肥化処理、ごみ飼料化処理、メタン発酵処理等があり、地域における最適な処理方法を、これらを組み合わせることも含めて選択することが必要である。

また、他の市町村との連携等による広域的な処理は、再生利用が可能な一般廃棄物を広域的に集めることにより再生利用がより容易になる場合があること、焼却処理を選択している場合にはごみ焼却施設の集約化による全連続炉化によりダイオキシン類の排出を抑制することが可能となること、広い敷地を要する最終処分場の確保がより容易になること、高度な処理が可能な小規模処理施設を個別に整備するよりも施設を集約化した方が全体として整備費用が安くなること等の長所があるため、地域の社会的、地理的な特性を考慮した上で適正な施設の規模を確保し、広域的な処理に対応するものとする。

また、全連続炉を導入する場合においては、ごみ発電等の余熱利用が効率的に実施可能であるので、その導入について積極的な取組を図る。

なお、離島や過疎地域等広域的な処理が困難な地域において焼却炉を整備する場合は、全連続炉でない焼却施設の整備もやむを得ないが、極力ダイオキシン類の排出を抑制できる焼却施設を整備するものとする。

ダイオキシン類の排出抑制対策は当面の緊急課題であり、広域的な処理の計画に基づき、中小規模の焼却施設を廃止及び集約化して全連続炉化を図る場合には、これをできるだけ速やかに実施することが必要である。

また、中長期的には、再生利用の推進による焼却量の減量化も踏まえ、必要な中間処理量、最終処分量を予測し、これらに応じて、目標年度以降における適正な施設配置も念頭に置いて、目標年度までの広域的な施設整備を計画するものとする。

##### 3 産業廃棄物の減量その他その適正な処理に必要な産業廃棄物処理施設の整備

産業廃棄物の減量その他その適正な処理を確保するため、公共関与による処理施設の整備を含め、必要な処理施設の整備を推進する。

具体的には、適正な循環的利用の促進を図るため、廃棄物の再生利用等に必要な施設の整備の促進を図る等、再生に係る施設の整備促進を図る。

また、最終処分場について、都道府県ごとに地域で発生する産業廃棄物の適正な処理のために確保すべき最終処分場の必要量を算出し、民間による処理施設の整備の見通しを勘案しつつ、必要と認められる場合は、廃棄物処理センター制度等を活用した最終処分場の整備も検討する。また、産業廃棄物の発生量が大きく、都道府県域を超えて一体的に経済活動が行われている大都市圏においては、大都市圏で震災が発生した場合の大量の廃棄物に備える必要性も勘案し、圏域内の産業廃棄物処理施設の整備を図ることが重要である。このため、広域臨海

環境整備センター法(昭和56年法律第76号)に基づく大阪湾広域臨海環境整備センターによる施設整備を引き続き進めるとともに、必要と認められる場合は、その他の大都市圏においても、2以上の都道府県において生じた廃棄物による海面埋立処分については同法の活用を図るとともに、同法の活用が困難な場合は広域的な廃棄物処理センターの活用により、産業廃棄物の処理体制を構築することも検討する。

産業廃棄物の焼却施設については、都道府県ごとに施設の廃止の増加、将来の焼却施設の処理能力及び要焼却量を勘案しつつ、必要と認められる場合は、極力ダイオキシン類の排出を抑制することに留意しつつ、廃棄物処理センター制度等を活用した産業廃棄物焼却施設の整備も検討する。

また、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の処理施設については、当面、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の大部分を占め、緊急に対応が必要な高圧トランス・コンデンサを中心として、全国に5カ所程度、環境事業団を活用して広域的な処理施設の整備を進めるとともに、安全かつ効率的な収集・運搬体制の整備を進める。

その他の施設についても、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律に規定する特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する目標を達成するために必要となるコンクリート塊、建設発生木材等の建設廃棄物の処理施設の整備促進をはじめ、適正処理に必要な施設の確保を促進する。

#### 4 優良な廃棄物処理施設への支援

国は、税制上の優遇措置、政府系金融機関の融資、環境事業団の実施する建設譲渡事業等を積極的に活用することにより、優良な廃棄物処理施設の整備を促進するものとする。

また、都道府県においても、必要かつ優良な施設の事業者又は産業廃棄物処理業者による整備を促進するため、国とともに、産業廃棄物の処理に係る特定施設の整備の促進に関する法律(平成4年法律第62号)に基づく施設整備を促進するものとする。

#### 5 地域住民に対する情報公開の促進

廃棄物処理施設の立地に関する地域住民の信頼を確保し、理解を得ていくためには、施設の立地、処理の方法、維持管理の計画等に関し、情報公開を積極的に行うことが重要である。また、廃棄物処理施設に対する信頼性を高める上で、現在運転中の廃棄物処理施設の維持管理に関する情報を積極的に公開することも重要である。特に、一般廃棄物処理施設の立地に際しては、地域住民自身も廃棄物の排出や処理にかかわる当事者として、十分な関心と理解が求められる。

### 五. その他廃棄物の減量その他その適正な処理に関し必要な事項

#### 1 廃棄物処理に関する技術開発及び調査研究の推進

廃棄物は、その種類に応じ種々の形状及び性質を有し、また、新たな製品開発等に伴い、これまで自然界に存在しない化学物質等を含む廃棄物も排出されてくることとなる。こうした中で、廃棄物の排出の抑制、再生利用等による廃棄物の減量化を進めるとともに、多様な廃棄物を生活環境の保全上支障が生じないよう適正に処理するためには、事業者が自ら、製品の製造工程において、製品の長寿命化や素材別に分離が容易な構造、材料の工夫、材質の表示等の推進、残さ物の発生量の少ない製造技術の開発等を一層進めるとともに、多様な性状を有し、多種類の化学物質を含む廃棄物を適正に再生及び処分できるようにするための処理技術の研究や技術開発及び循環型社会にふさわしい最適な廃棄物処理システムに関する調査研究の一層の推進が重要である。

このため、現在、再生利用がほとんど進められていない廃棄物について、再生利用する技術はもとより実用化されている技術についても、選別技術の向上や再生品の品質の安定化、高品質化及び低コスト化を図り、再生品の利用を促進するための技術開発が必要である。

また、再使用や再生利用が困難であり処分を行う場合の適正処理を確保するためには、処理の安全性、安定性及び確実性を高めるための研究及び技術開発を一層推進することが必要である。特に、有害な性状を有する特別管理廃棄物の無害化技術及びダイオキシン類等廃棄物処理に伴い、非意図的に発生する化学物質の廃棄物処理施設からの排出抑制を一層図るための処理技術の開発を推進するとともに、よりの確な施設の運転管理技術や管理指標等の研究開発を行うことが必要である。また、条約により国際的取組が見込まれている残留性有機汚染物質については、処理基準の調査検討及び処理技術の開発が必要である。

さらに、情報通信技術、衛星技術等を活用して、廃棄物の収集・運搬から処分に至るまでの状況を把握・管理し、不適正処理を防止するためのシステムや廃棄物に係る各種の情報を提供するためのシステム等の開発を進めていくことが必要である。

#### 2 廃棄物の排出の抑制及びその適正な処理を確保するために必要な知識の普及等

廃棄物の減量、環境に影響を及ぼすおそれのある物質の環境への排出の抑制等を通じて、環境への負荷が少ない循環型社会を構築していくためには、広範な国民及び事業者の協力が不可欠であることから、国及び地方公共団体は、廃棄物の排出の抑制及びその適正な処理を確保するための知識の普及及び意識の向上を図ることが重要である。具体的には、環境教育、環境学習、広報活動等を通じて国民の理解を深めるとともに、廃棄物の排出が抑制され、及びその適正な処理が図られるよう、関係者の協力を求めることとする。

#### 3 その他配慮すべき事項

廃棄物処理計画の策定に当たっては、国土利用計画法(昭和49年法律第92号)に規定する国土利用計画、国土総合開発法(昭和25年法律第205号)に規定する国土総合開発計画、地域の振興又は整備に関する計画及び環境の保全に関する国又は地方公共団体の計画との調和を図るものとする。また、海面埋立処分を行う場合は、公有水面埋立法(大正10年法律第57号)に基づく手続に先立って廃棄物処理法に基づく所要の手続を完了させるものとする。このほか、廃棄物処理計画及び一般廃棄物処理計画を定めるに当たって関係する港湾の港湾計画その他港湾の開発、利用及び保全並びに港湾に隣接する地域の保全に十分配慮する。また、計画の推進に当たっては、交通の安全及び円滑化並びに災害の防止に十分配慮するものとする。

(参考)

一 一般廃棄物の減量化の目標量

	平成9年度		平成17年度		平成22年度	
排出量	53		51		49	
再生利用量	5.9	(11%)	10	(20%)	12	(24%)
中間処理による減量	35	(66%)	34	(67%)	31	(63%)
最終処分量	12	(23%)	7.7	(15%)	6.4	(13%)

(単位 100万トン/年)

(注1)小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

(注2)括弧内は、各年度の排出量を100としたときの割合である。

二 産業廃棄物の減量化の目標量

	平成9年度		平成17年度		平成22年度	
排出量	410		439		458	
再生利用量	168	(41%)	205	(47%)	217	(47%)
中間処理による減量	175	(43%)	197	(45%)	211	(46%)
最終処分量	66	(16%)	36	(8%)	30	(7%)

(単位 100万トン/年)

(注1)小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

(注2)括弧内は、各年度の排出量を100としたときの割合である。

## 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行令

(平成十二年十一月二十九日政令四百九十五号)

平成十四年一月二十三日 一部改正

## (特定建設資材)

第一条 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(以下「法」という。)第二条第五項のコンクリート、木材その他建設資材のうち政令で定めるものは、次に掲げる建設資材とする。

- 一 コンクリート
- 二 コンクリート及び鉄から成る建設資材
- 三 木材
- 四 アスファルト・コンクリート

## (建設工事の規模に関する基準)

第二条 法第九条第三項の建設工事の規模に関する基準は、次に掲げるとおりとする。

- 一 建築物(建築基準法(昭和二十五年法律第二百一号)第二条第一号に規定する建築物をいう。以下同じ。)に係る解体工事については、当該建築物(当該解体工事に係る部分に限る。)の床面積の合計が八十平方メートルであるもの。
  - 二 建築物に係る新築又は増築の工事については当該建築物増築の工事にあっては当該工事に係る部分に限る。)の床面積の合計が五百平方メートルであるもの。
  - 三 建築物に係る新築工事等(法第二条第三項第二号に規定する新築工事等をいう。以下同じ。)であって前号に規定する新築又は増築の工事に該当しないものについては、その請負代金の額(法第九条第一項に規定する自主施工者が施工するものについては、これを請負人に施工させることとした場合における適正な請負代金相当額。次号において同じ。)が一億円であるもの。
  - 四 建築物以外のものに係る解体工事又は新築工事等については、その請負代金の額が五百万円であるもの
- 2 解体工事又は新築工事等を同一の者が二以上の契約に分割して請け負う場合においては、これを一の契約で請け負ったものとみなして、前項に規定する基準を適用する。ただし、正当な理由に基づいて契約を分割したときは、この限りでない。

## (対象建設工事の請負契約に係る情報通信の技術を利用する方法)

第三条 対象建設工事の請負契約の当事者は、法第十三条第三項の規定により同項に規定する主務省令で定める措置(以下この条において「電磁的措置」という。)を講じようとするときは、主務省令で定めるところにより、あらかじめ、当該契約の相手方に対し、その講じる電磁的措置の種類及び内容を示し、書面又は電子情報処理組織を使用する方法その他の情報通信の技術を利用する方法であって主務省令で定めるもの(次項において「電磁的方法」という。)による承諾を得なければならない。

- 2 前項の規定による承諾を得た対象建設工事の請負契約の当事者は、当該契約の相手方から書面又は電磁的方法により当該承諾を撤回する旨の申出があったときは、法第十三条第一項又は第二項の規定による措置に代えて電磁的措置を講じてはならない。ただし、当該契約の相手方が再び前項の規定による承諾をした場合は、この限りでない。

## (指定建設資材廃棄物)

第四条 法第十六条ただし書の政令で定めるものは、木材が廃棄物となったものとする。

## (発注者への報告に係る情報通信の技術を利用する方法)

第五条 対象建設工事の元請業者は、法第十八条第三項の規定により同項に規定する事項を通知しようとするときは、主務省令で定めるところにより、あらかじめ、当該工事の発注者に対し、その用いる同項前段に規定する方法(以下この条において「電磁的方法」という。)の種類及び内容を示し書面又は電磁的方法による承諾を得なければならない。

- 2 前項の規定による承諾を得た対象建設工事の元請業者は、当該工事の発注者から書面又は電磁的方法により電磁的方法による通知を受けない旨の申出があったときは、当該工事の発注者に対し、同項に規定する事項の通知を電磁的方法によってしてはならない。ただし、当該工事の発注者が再び同項の規定による承諾をした場合は、この限りでない。

## (報告の徴収)

第六条 都道府県知事は、法第四十二条第一項の規定により、対象建設工事の発注者に対し、特定建設資材に係る分別解体等の実施の状況につき、次に掲げる事項に関し報告をさせることができる。

- 一 当該対象建設工事の元請業者が当該発注者に対して法第十二条第一項の規定により交付した書面に関する事項
  - 二 その他分別解体等に関する事項として主務省令で定める事項
- 2 都道府県知事は、法第四十二条第一項の規定により、自主施工者又は対象建設工事受注者に対し、特定建設資材に係る分別解体等の実施の状況につき、次に掲げる事項に関し報告をさせることができる。
- 一 分別解体等の方法に関する事項

- 
- 二 その他分別解体等に関する事項として主務省令で定める事項
- 3 都道府県知事は、法第四十二条第二項の規定により、対象建設工事受注者に対し、特定建設資材廃棄物の再資源化等の実施の状況につき、次に掲げる事項に関し報告をさせることができる。
- 一 再資源化等の方法に関する事項
  - 二 再資源化等をした施設に関する事項
  - 三 その他特定建設資材廃棄物の再資源化等に関する事項として主務省令で定める事項

(立入検査)

第七条 都道府県知事は、法第四十三条第一項の規定により、その職員に、対象建設工事により生じた特定建設資材廃棄物その他の物、特定建設資材に係る分別解体等又は特定建設資材廃棄物の再資源化等をするための設備及びその関連施設並びに関係帳簿書類を検査させることができる。

(市町村の長による事務の処理)

第八条 法に規定する都道府県知事の権限に属する事務であって、建築主事を置く市町村又は特別区の区域内において施工される対象建設工事に係るもののうち、次に掲げるものは、当該市町村又は当該特別区の長が行うこととする。この場合においては、法中前段に規定する事務に係る都道府県知事に関する規定は、当該市町村又は当該特別区の長に関する規定として当該市町村又は当該特別区の長に適用があるものとする。

- 一 法第十条第一項及び第二項の規定による届出の受理並びに同条第三項の規定による命令に関する事務
  - 二 法第十一条の規定による通知の受理に関する事務
  - 三 法第十四条の規定による助言又は勧告に関する事務
  - 四 法第十五条の規定による命令に関する事務
  - 五 法第四十二条第一項の規定による報告の徴収に関する事務
  - 六 法第四十三条第一項の規定による立入検査に関する事務(特定建設資材に係る分別解体等の適正な実施を確保するために必要なものに限る。)
- 2 前項の規定にかかわらず、法に規定する都道府県知事の権限に属する事務であって、建築基準法第九十七条の二第一項の規定により建築主事を置く市町村の区域内において施工される対象建設工事に係るものについては、同法第六条第一項第四号に掲げる建築物(その新築、改築、増築又は移転に関して、法律並びにこれに基づく命令及び条例の規定により都道府県知事の許可を必要とするものを除く。)以外の建築物等についての対象建設工事に係るものは、当該市町村の区域を管轄する都道府県知事が行う。
- 3 第一項の規定にかかわらず、法に規定する都知事の権限に属する事務であって、建築基準法第九十七条の三第一項の規定により建築主事を置く特別区の区域内において施工される対象建設工事に係るもののうち、建築基準法施行令(昭和二十五年政令第三百三十八号)第四百四十九条第一項各号に掲げる建築物等(同項第二号に掲げる建築物及び工作物にあっては、地方自治法(昭和二十二年法律第六十七号)第二百五十二条の十七の二第一項の規定により同号に規定する処分に関する事務を特別区が処理することとされた場合における当該建築物及び当該工作物を除く。)に関する対象建設工事に係るものは、都知事が行う。
- 4 法に規定する都道府県知事の権限に属する事務であって、地域保健法(昭和二十二年法律第一百号)第五条第一項の政令で定める市(以下「保健所を設置する市」という。)又は特別区の区域内において施工される対象建設工事に係るもののうち、次に掲げるものは、当該保健所を設置する市又は当該特別区の長が行うこととする。この場合においては、法中前段に規定する事務に係る都道府県知事に関する規定は、当該保健所を設置する市又は当該特別区の長に関する規定として当該保健所を設置する市又は当該特別区の長に適用があるものとする。
- 一 法第十八条第二項の規定による申告等の受理に関する事務
  - 二 法第十九条の規定による助言又は勧告に関する事務
  - 三 法第二十条の規定による命令に関する事務
  - 四 法第四十二条第二項の規定による報告の徴収に関する事務
  - 五 法第四十三条第一項の規定による立入検査に関する事務(特定建設資材廃棄物の再資源化等の適正な実施を確保するために必要なものに限る。)

国土交通省  
環境省

令第一号

建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(平成十二年法律第百四号)第九条第二項、第十六条並びに第十八条第一項及び第三項並びに建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行令(平成十二年政令第四百九十五号)第五条第一項及び第六条第三項の規定に基づき、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行規則を次のように定める。

平成十四年三月五日  
国土交通大臣 林寛子  
環境大臣 大木浩

## 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行規則

(用語)

第一条 この省令において使用する用語は、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(以下「法」という。)において使用する用語の例による。

(分別解体等に係る施工方法に関する基準)

第二条 法第九条第二項の主務省令で定める基準は、次のとおりとする。

- 一 対象建設工事に係る建築物等(以下「対象建築物等」という。)及びその周辺の状況に関する調査、分別解体等をするために必要な作業を行う場所(以下「作業場所」という。)に関する調査、対象建設工事の現場からの当該対象建設工事により生じた特定建設資材廃棄物その他の物の搬出の経路(以下「搬出経路」という。)に関する調査、残存物品(解体する建築物の敷地内に存する物品で、当該建築物に用いられた建設資材に係る建設資材廃棄物以外のものをいう。以下同じ。)の有無の調査、吹付け石綿その他の対象建築物等に用いられた特定建設資材に付着したもの(以下「付着物」という。)の有無の調査その他対象建築物等に関する調査を行うこと。
- 二 前号の調査に基づき、分別解体等の計画を作成すること。
- 三 前号の分別解体等の計画に従い、作業場所及び搬出経路の確保並びに残存物品の搬出の確認を行うとともに、付着物の除去その他の工事で着手前における特定建設資材に係る分別解体等の適正な実施を確保するための措置を講ずること。
- 四 第二号の分別解体等の計画に従い、工事を施工すること。
- 2 前項第二号の分別解体等の計画には、次に掲げる事項を記載しなければならない。
  - 一 建築物以外のものに係る解体工事又は新築工事等である場合においては、工事の種類
  - 二 前項第一号の調査の結果
  - 三 前項第三号の措置の内容
  - 四 解体工事である場合においては、工事の工程の順序並びに当該工程ごとの作業内容及び分別解体等の方法並びに当該順序が次項本文及び第四項本文に規定する順序により難しい場合にあってはその理由
  - 五 新築工事等である場合においては、工事の工程ごとの作業内容
  - 六 解体工事である場合においては、対象建築物等に用いられた特定建設資材に係る特定建設資材廃棄物の種類ごとの量の見込み及びその発生が見込まれる当該対象建築物等の部分
  - 七 新築工事等である場合においては、当該工事に伴い副次的に生ずる特定建設資材廃棄物の種類ごとの量の見込み並びに当該工事の施工において特定建設資材が使用される対象建築物等の部分及び当該特定建設資材廃棄物の発生が見込まれる対象建築物等の部分
  - 八 前各号に掲げるもののほか、分別解体等の適正な実施を確保するための措置に関する事項
- 3 建築物に係る解体工事の工程は、次に掲げる順序に従わなければならない。ただし、建築物の構造上その他解体工事の施工の技術上これにより難しい場合は、この限りでない。
  - 一 建築設備、内装材その他の建築物の部分(屋根ふき材、外装材及び構造耐力上主要な部分(建築基準法施行令(昭和二十五年政令第三百三十八号)第一条第三号に規定する構造耐力上主要な部分をいう。以下同じ。)を除く。)の取り外し
  - 二 屋根ふき材の取り外し
  - 三 外装材並びに構造耐力上主要な部分のうち基礎及び基礎ぐいを除いたものの取り壊し
  - 四 基礎及び基礎ぐいの取り壊し
- 4 建築物以外のもの(以下「工作物」という。)に係る解体工事の工程は、次に掲げる順序に従わなければならない。この場合においては、前項ただし書の規定を準用する。
  - 一 さく、照明設備、標識その他の工作物に附属する物の取り外し
  - 二 工作物のうち基礎以外の部分の取り壊し
  - 三 基礎及び基礎ぐいの取り壊し
- 5 解体工事の工程に係る分別解体等の方法は、次のいずれかの方法によらなければならない。
  - 一 手作業
  - 二 手作業及び機械による作業

6 前項の規定にかかわらず、建築物に係る解体工事の工程が第三項第一号の工程又は同項第二号の工程である場合には、当該工程に係る分別解体等の方法は、手作業によらなければならない。ただし、建築物の構造上その他解体工事の施工の技術上これにより難しい場合においては、手作業及び機械による作業によることができる。

(指定建設資材廃棄物の再資源化をするための施設までの距離に関する基準)

第三条法 第十六条の主務省令で定める距離に関する基準は、五十キロメートルとする。

(地理的条件、交通事情その他の事情により再資源化に代えて縮減をすれば足りる場合)

第四条 法第十六条の主務省令で定める場合は、対象建設工事の現場付近から指定建設資材廃棄物の再資源化をするための施設までその運搬の用に供する車両が通行する道路が整備されていない場合であって、当該指定建設資材廃棄物の縮減をするために行う運搬に要する費用の額がその再資源化(運搬に該当するものに限る。)に要する費用の額より低い場合とする。

(発注者への報告)

第五条 法第十八条第一項の規定により対象建設工事の元請業者が当該工事の発注者に報告すべき事項は、次に掲げるとおりとする。

- 一 再資源化等が完了した年月日
- 二 再資源化等をした施設の名称及び所在地
- 三 再資源化等に要した費用

(発注者への報告に係る情報通信の技術を利用する方法)

第六条 法第十八条第三項の主務省令で定める方法は、次に掲げる方法とする。

- 一 電子情報処理組織を使用する方法のうちイ又はロに掲げるもの
  - イ 対象建設工事の元請業者の使用に係る電子計算機と当該工事の発注者の使用に係る電子計算機とを接続する電気通信回線を通じて送信し、受信者の使用に係る電子計算機に備えられたファイルに記録する方法
  - ロ 対象建設工事の元請業者の使用に係る電子計算機に備えられたファイルに記録された同条第一項に規定する書面に記載すべき事項を電気通信回線を通じて当該工事の発注者の閲覧に供し、当該工事の発注者の使用に係る電子計算機に備えられたファイルに当該書面に記載すべき事項を記録する方法(同条第三項前段に規定する方法による通知を受ける旨の承諾又は受けない旨の申出をする場合にあっては、対象建設工事の元請業者の使用に係る電子計算機に備えられたファイルにその旨を記録する方法)
- 二 磁気ディスク等をもって調製するファイルに同条第一項に規定する書面に記載すべき事項を記録したものを交付する方法
- 2 前項に掲げる方法は、当該工事の発注者がファイルへの記録を出力することによる書面を作成することができるものでなければならない。
- 3 第一項第一号の「電子情報処理組織」とは、対象建設工事の元請業者の使用に係る電子計算機と、当該工事の発注者の使用に係る電子計算機とを電気通信回線で接続した電子情報処理組織をいう。

第七条 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律施行令(以下「令」という。)第五条第一項の規定により示すべき方法の種類及び内容は、次に掲げる事項とする。

- 一 前条第一項に規定する方法のうち対象建設工事の元請業者が使用するもの
- 二 ファイルへの記録の方式

(報告の徴収に関する事項)

第八条 令第六条第三項第三号の主務省令で定める事項は、法第十三条第一項及び第二項の規定により交付した書面又は同条第三項の規定により講じた措置に関する事項その他特定建設資材廃棄物の再資源化等に関し都道府県知事が必要と認める事項とする。

附則

この省令は、法附則第一条第二号に掲げる規定の施行の日(平成十四年五月三十日)から施行する。