

「建設材料のリサイクルの方法について考えてみよう」

3班（大東班）

学籍番号	氏名
C07011	奥田 愛
C07012	奥野 智也
C07013	奥山 唯香
C07014	片山 貴詞

アドバイザー教員：木全准教授

目 次

	ページ
1. 建設リサイクル法とは	1
1. 1 建設リサイクル法とは	1
1. 2 建設資材廃棄物の再資源化率とリサイクル法	1
1. 3 リサイクル法の手続き	1
1. 4 建築解体廃棄物のリサイクル促進の必要性	2
1. 5 建築物の解体時の課題	3
2. 建設廃棄物（特定建設資材）	6
2. 1 建設廃棄物	6
2. 2 コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊	6
2. 3 鋼さいとは	6
3. 各材料別リサイクル方法	6
4. 建設廃棄物の現状	8
5. まとめ	11
6. 参考文献	11
6. 感想，各自の貢献内容	12
C07011 奥田 愛	12
C07012 奥野 智也	13
C07013 奥山 唯香	14
C07014 片山 貴詞	15

1. 建設リサイクル法とは

1. 1 建設リサイクル法とは

建設リサイクル法とは一定規模以上の建築物などに関する建設工事（対象建設工事）については、一定の技術基準に従い、当該建築物などに使用されている特定建設資材を分別解体などにより現場で分別することが義務づけられたという。簡単にいうと、住宅やビルなどの建物を解体する時に、コンクリートや木材などの種類ごとに分別して集め、それぞれをリサイクルしようという法律である。この法律は平成14年5月30日に制定し、平成22年にリサイクル率を95%にすることを目標されている。

1. 2 建設資材廃棄物の再資源化率とリサイクル法

建設資材廃棄物の再資源化とは、建設現場で出る廃棄物を抑制、軽減、再利用することで「少しでも無駄な廃棄物を減らし、再資源化をしていこう」という運動のことである。

それに伴って、建設リサイクル法という法律ができた。この法律は、現在のリサイクル率を基準として、何年後かにどれだけのリサイクルが可能かを推測し、パーセンテージを具体的に決定し、実行するという法律です。

現在、施行されている法律は、H22年までに建設廃棄物全体の再資源率を95%超にするという目標を掲げています。そして、H17年度、アスファルト・コンクリート塊や建設発生木材などの再資源化率は、設定目標を上回る結果となっていますが、その反面、建設汚泥や建設発生土などは、低迷する結果となっている。この結果を見越して国土交通省は、従来の施策を見直し、抜本的対策が必要と判断してリサイクル法改定案を出した。

この改定案の概念は、現在なされているリサイクル以上のリサイクルを推進させる為となっている。

1. 3 リサイクル法の手続き

発注者（家主）及び自主施行者の主な役割として、

(1) 対象建設工事を請け負うとする者（元請業者）から

- A. 分別解体の方法
- B. 解体工事に要する費用
- C. 再資源化等をするための施設の名称及び所在地
- D. 再資源化等に要する費用

上記の計画内容について書面をもって説明を受け、契約する。

* 解体工事に要する費用等は、発注者の負担となる。

(2) 分別解体等の計画等についての届出書を提出する。

(3) 元請業者から再資源化等の完了の報告を受け、きちんとリサイクルされたかをチェックする。

受注者（元請業者等）の主な役割

(1) 発注者（家主）に対し、建築物等の構造、工事着手時期、分別解体等の計画等について書面を交付して説明し、契約を交わす。

(2) 下請け業者に対し、都道府県知事等への届出事項や変更のあった届出事項を告知する。

(3) 解体業者は、営業所や解体工事の現場ごとに、公衆の見やすい場所に商号、名称または氏名、登録番号、その他省令で定められた事項を記載した標識を掲示しなければなりません。

(4) 再資源化等が完了したときは、その旨を発注者に書面で報告すると共に再資源化等の実施状況に関する記録を作成し、保存しなければなりません。

・解体工事業者の主な役割

(1) 解体工事業を営もうとする者は、都道府県知事への登録が必要です。ただし、土木工事業、建築工事業、とび、土工事業に係る建設業の許可を受けた者は改めて登録する必要はありません。

(2) 解体工事業者は、解体工事の技術管理者の選任が義務付けられています。

(3) 営業および解体工事の現場ごとに標識を掲げなければなりません。

また、営業所ごとに帳簿を調べ保存しなければなりません。

以上のことをまとめたものが図1になる。

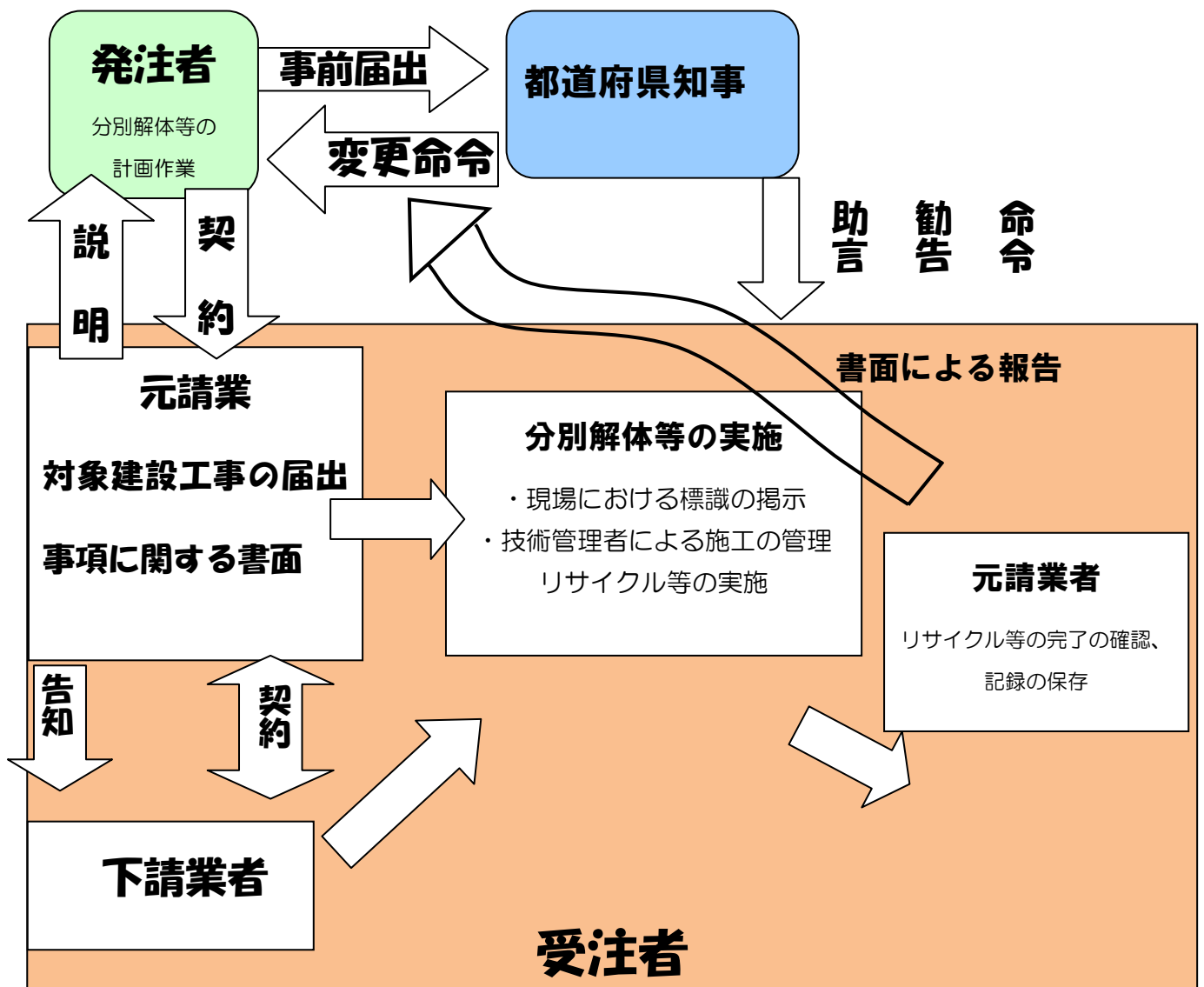


図1. 建設リサイクル法の手続き

1. 4 建築解体廃棄物のリサイクル促進の必要性

建設廃棄物の現状及び廃棄物をめぐる状況でも示したように、建設廃棄物の中でも建築解体工事からの廃棄物対策が重要な課題となっている。

他方、これまでの建築物着工床面積の推移を見ると、昭和 40 年代以降床面積は急激に増大している。今後、これらの建築物が更新期を迎えることから、建築解体廃棄物の排出量の急激な増大が見込まれる。

このため、建築解体廃棄物の発生抑制、リサイクルの推進に関する総合的な対策を早急にとりまとめ、それを実現していくことが強く求められている。(なお、このような背景も踏まえ、平成 11 年 3 月にダイオキシン対策関係閣僚会議でまとめられた「ダイオキシン対策推進基本指針」においても、建築解体廃棄物の分別・リサイクルの推進の必要性が盛り込まれている。)

1. 5 建築物の解体時の課題

(1) 適正な積算、支払いが行われない解体工事コスト

解体工事や廃棄物処理を適正に行うためには、解体工事業者等に適正なコストが支払われる必要があるが、発注者、元請建設業者は、この認識が必ずしも十分ではない。

さらに、解体工事自体が重層下請け構造になっているため、末端の解体工事業者及び廃棄物処理業者に、適正なコストが支払われていない場合が多い。

一方、解体工事業者と元請建設業者の間では、解体工事と廃棄物処理を一括で契約し、支払いも一括で行う場合が多く、解体工事コストと廃棄物処理コストの内訳が不明確になっている。これらのことも、適正なコストが支払われていないという結果を招いている一因と考えられる。



図 2. 破碎機について

(2) チェックされない解体工事と解体工事業者

建築工事については、建築基準法に基づき、建築確認申請を通じて、建築物として必要な条件が確保される。

また、建設業を営む者が請負工事額 500 万円以上の解体工事を行う場合には、建設業の許可が必要になる上、建設業法に基づき工事現場へ技術者を配置するなどにより、適正な施工を確保することが求められている。

しかしながら、解体工事の実施に関しては、許可や確認といった手続きは必要なく、また、戸建住宅解体などの場合、工事金額も 500 万円を上回ることはほとんどないため、行政等が解体工事の内容やそれを行う業者チェックをできない現状にあり、結果として解体工事業者の裁量により解体工事が行われ、一部では解体工事業者により、廃棄物の不適正処理が行われていると言われている。

(3) 依然として大量に排出される建設混合廃棄物

建築物の解体工事において、コンクリート塊、木くず、ガラス等が分別されないまま大量に排出されている。また、その一部は不法投棄、野焼き等により不適正に処理されている。

これらの事態を招いている要因としては、前述のコスト及び工事のチェック等の問題の他、重機の発達により、ミンチ解体が可能になったことがあげられる。すなわち、これにより解体工事だけを見ると安価なミンチ解体が選択され主流になってきたこと及びその方法が容易なため解体工事業者の過当競争を誘発しミンチ解体にますます拍車がかかってきたこと等から、混合廃棄物の大量排出や一部の不適正処理につながっていると考えられる。

(4) 確立されていない解体工事施工技術

リサイクルを促進するためには、分別解体が最も望ましい。

しかし、現在、行われている分別解体の施工技術については、必ずしも統一されたものがなく、その普及も十分とはいえない。

また、近年プレハブ工法、ツーバイフォー工法等様々な工法が普及すると共に、複合建材の使用が多くなっている。これらの建築物について、分別解体を進めリサイクルを促進するためには、その工法、建材等に応じた解体施工技術が必要と考えられるが、その技術は、確立されているという状況にはない。

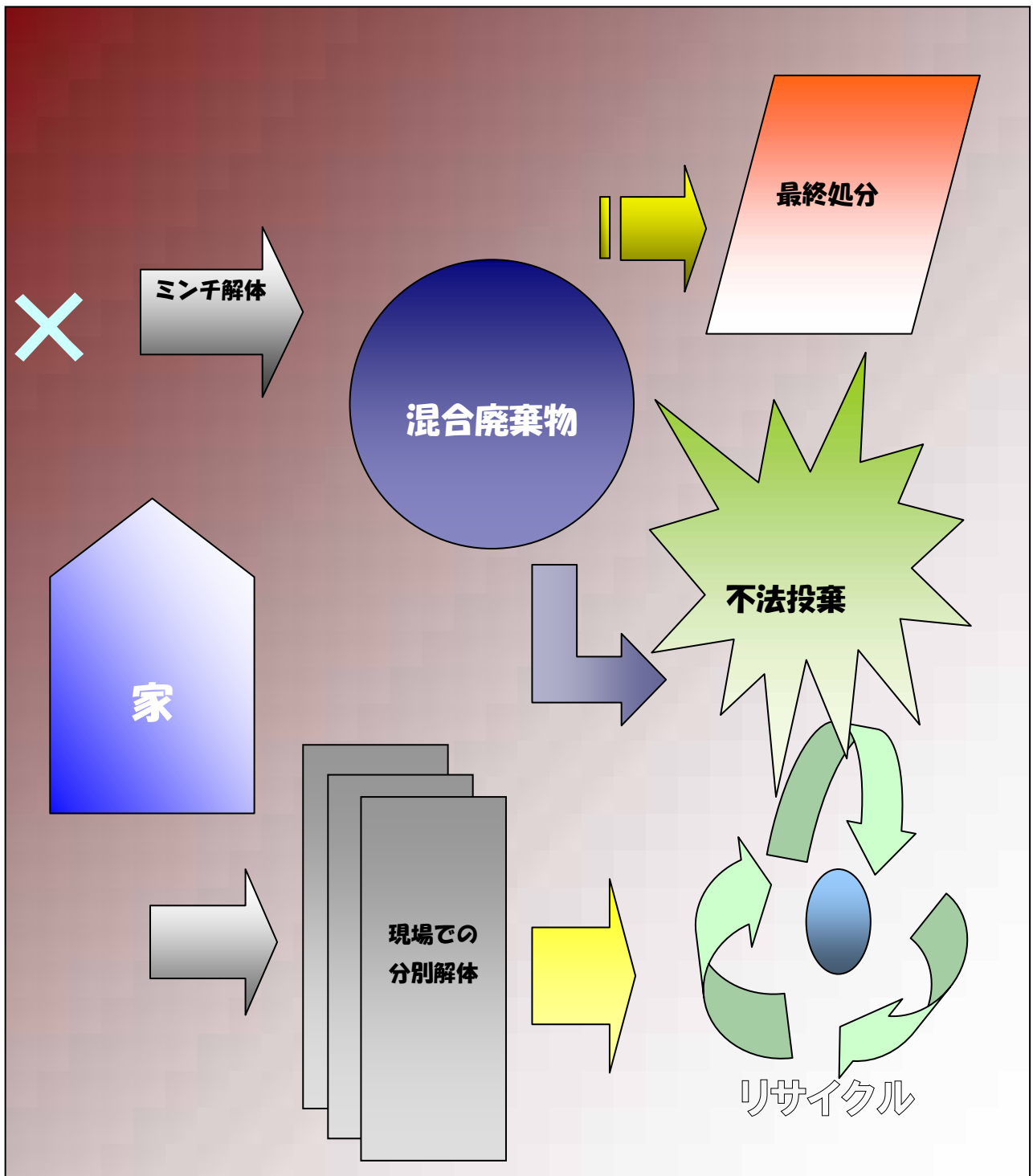


図3. 解体図

対象建築工事

建築物の解体工事

床面積の合計が80m²以上

建築物の新築・増築工事

床面積の合計が500m²以上

リフォーム工事

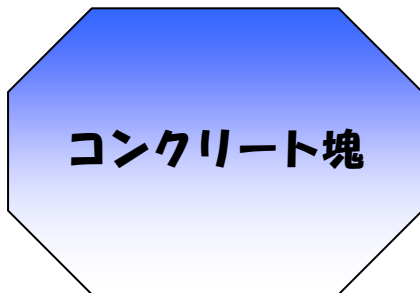
請負代金が1億円以上

土木工事等

請負代金が500万円以上

特定建築資材

コンクリート



木材

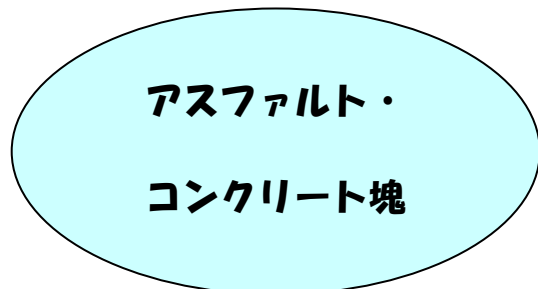


コンクリート及び

鉄から成る建設資材



アスファルト・コンクリート



*** 建設工事では、分別とリサイクルが必要なのです！！**

図4. 建設工事では

2. 建設廃棄物（特定建設資材）

2. 1 建設廃棄物

建設廃棄物とは、建設工事にとまって副次的に得られる物品のうち、再生資源などを除いたものをいう。建設発生土は再生資源であるが、廃棄物処理法上の廃棄物ではない。建設廃棄物としては、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材、建設発生土、建設汚泥、混合廃棄物があるほか、特別管理産業廃棄物も含まれる。特別管理産業廃棄物として、廃油、廃酸、廃アルカリ、感染性産業廃棄物および特定有害廃棄物として廃 PCB、PCB 汚染物、PCB 処理場、廃石綿（アスベスト）、指定下水汚泥、鉍さい、はいじんが指定されている。

2. 2 コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊

コンクリート塊は正式名称ではセメントコンクリートという。

アスファルトは熱で軟らかくしたもので、冷えると固まるが、弾力性がある。コンクリートは水を混ぜて軟らかくし、乾燥するとカチカチになってしまう。

コンクリート塊とアスファルト・コンクリート塊は違う性質をもったものだといえる。

2. 3 鋼材とは

銑鉄を精錬して製造圧延して作られるもので、その過程の最初に 3~4.5%含まれていた炭素物が、0.15~0.40%位まで除去されるもの。

鋼材には、普通鋼・ステンレス鋼・特殊鋼材(耐酸性鋼材・耐候性鋼材・その他)と呼ばれる材料別の種類がある。普通鋼とは一般に広く使用されている鋼材で、ステンレス鋼とは鋼材の表面にクロームと酸素からなる透明で強固な不動態被膜を形成し、それ以上の酸化を防止する事により耐食しにくくした鋼材、特殊鋼材とはいろいろな種類の元素を付加することにより表面に細かく強固な不動態被膜を形成させ、用途に応じた性質を持たせた鋼材である。この他にも鋼材には形状による種類もあり、コラム(大型角パイプ)・H 型鋼・角型鋼管・鋼管ブレースなどがある。

3. 各材料別リサイクル方法

・コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊のリサイクル方法

- ①コンクリート塊を盛土材として有効利用する。
- ②アスファルト・コンクリート塊を現場内にて路盤として有効利用する。
- ③アスファルト・コンクリート塊を現場内にて表層工に再利用する。
- ④老朽化した栈橋上部コンクリートを漁礁として有効利用する。
- ⑤建設副産物および建設発生土の有効利用に関する研究に利用する。
- ⑥ケーソン中詰材としてのコンクリート塊の利用を行う。

・建設発生木材のリサイクル方法、

- ①伐採木の枝葉・根株等をチップ化し現地の法面緑化材としてリサイクルをする。
- ②現場で刈った雑草を置換し敷地内に堆肥として有効利用する。
- ③高含水比粘性土と伐木・抜根材、他産業からの副産物のリサイクルをする。
- ④地域資源を活用したリサイクル緑化システムとして利用する。

- ⑤伐採材を粉砕して緑化材として再利用する。
- ⑥チップ化した伐採木と現地発生土を混合し法面緑化資材として有効利用する。
- ⑦建設発生木材をチップ化し、園内舗装材等に有効利用する。
- ⑧間伐材を木工沈床として再利用する。
- ⑨伐開・徐根材をチップ化し法面の侵食防止剤や植栽の堆肥材として有効利用する。
- ⑩建設発生木材を再生木質ボード型枠として活用する。
- ⑪解体発生木材を新築構造物に再利用する。
- ⑫伐採材をチップ化し、緑化基盤材として活用する。
- ⑬建設廃木材、間伐材を資源化する。
- ⑭伐採材をチップ化・堆肥化して法面吹付資材として活用する。
- ⑮立木（建設発生木材）をチップ化し、パイプ化し・緑化基盤材として有効活用する。

・建設汚泥のリサイクル方法では、

- ①現場作業ヤードで建設汚泥を良質土に分級し再利用する。
- ②シールド工事で発生した建設汚泥を当該工事現場・他工事現場でリサイクルする。
- ③污水处理場の造成工事で大量に発生する建設発生土・建設汚泥をリサイクルする。
- ④泥水シールド工法から発生した建設汚泥を再生利用認定制度に活用する。
- ⑤泥土圧式シールド工法により発生した建設汚泥の有効利用を行う。
- ⑥泥土固化壁掘削工事の汚泥を自ら利用する。
- ⑦発生した建設汚泥の再生利用を行う。
- ⑧掘削外径の縮小による発生土量の抑制を行う。
- ⑨建設汚泥を盛土材として有効利用する。
- ⑩建設汚泥を現場内埋戻し土に有効利用をする。
- ⑪建設汚泥を再生材として利用する。
- ⑫建設汚泥をセメント材料として利用する。

・建設発生土

- ①貯水池内の表面水工に現地発生掘削ズリを有効利用する。
- ②護岸災害復旧工事に堆積した土砂を100%活用する。
- ③へドロを盛土材料として再利用する。
- ④現地発生土を有効利用する。
- ⑤建設発生土を有効利用する。
- ⑥富士山大沢崩れ堆積土砂を盛土材に利用する。

などです。これらのリサイクル方法を図に表すと以図のようになります。

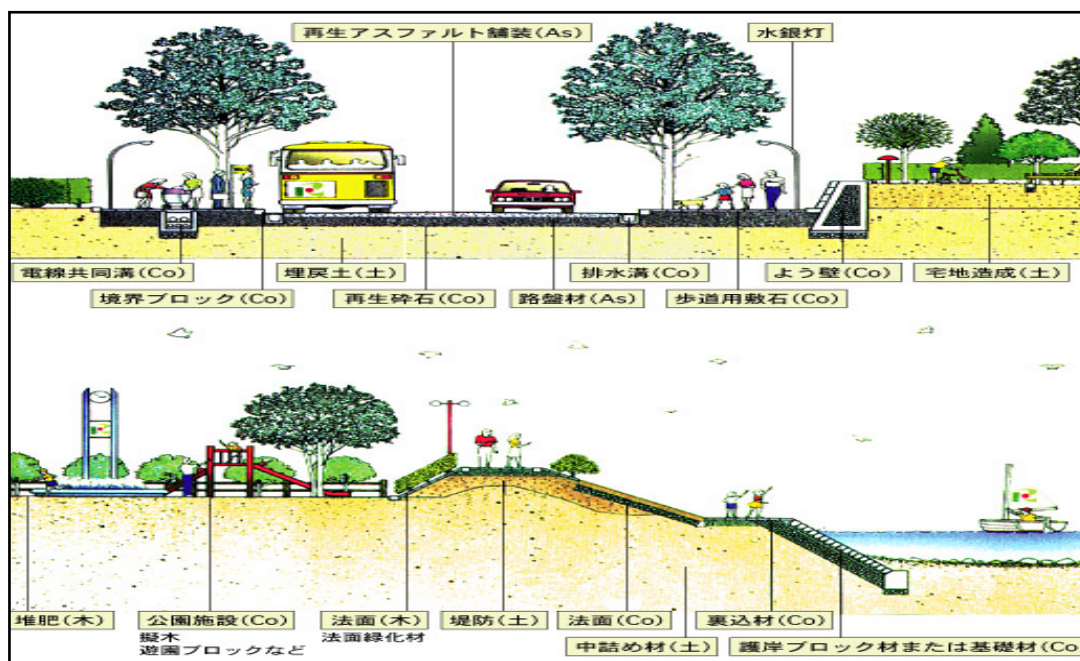


図3. リサイクル方法の事例

・鉄のリサイクルでは

現在、国内だけでも、年に約4千5百万トン以上もの鉄スクラップが生まれている。これは、国内の年間粗鋼生産量の約4割にあたる。鉄スクラップには、廃車や建物の解体などで発生する「老廃スクラップ」のほかに、工業製品をつくるときに加工工程で発生する「工場発生スクラップ」というものがある。国内で使用され、何らかの形で国内に残っている鉄の総量のことを「鉄鋼蓄積量」という。現在の鉄鋼蓄積量は12億トンを越え、増加し続けている。鉄鋼蓄積量の増加とともに、鉄スクラップの発生も今後増加が見込まれている。ビルなどの建築物や橋や道路、堤防といった土木構造物には、鉄骨や鉄筋などの鋼材が用いられている。建設土木分野で使用される鋼材は、国内で使用される鋼材の約15%にもなります。この分野ではリサイクル鋼材の占める割合も高く、とくに鉄筋は97.3%が鉄スクラップから作られている。日本の金属消費量は年間約1.1億トンである。そのうち鉄は1億トンで、アルミや銅などの非鉄金属が1,000万トンとなっている。重さで計算すると、鉄は、消費されている金属の約95%を占めていることになる。鉄のリサイクル率は80%程度ですが、非鉄金属のリサイクル率は50%程度にとどまっている。国内で一年間に生産されるリサイクル鋼材3千万トンのうち、3分の1にあたる約1000万トンは、ビルなどを支える鉄筋—小型棒鋼として利用されている。このほかにH形鋼や形鋼、平鋼といった製品が建設分野で活躍している。また、最近では、一部のリサイクル鋼材が自動車分野でも使われるようになってきている。

・コンクリートのリサイクルでは

1990年度建設廃棄物総量7590万トンの約1/3を占め、その再利用率は約48%であると推計されている。しかし、1995年度にはコンクリート塊は3800万トンにも達したといわれ、その絶対量は増加傾向にある。2000年にはコンクリート塊の再利用率を90%にするという目標が掲げられたことで、今後、さらにコンクリート塊を積極的に利用していく必要があるといえる。

4. 建設廃棄物の現状

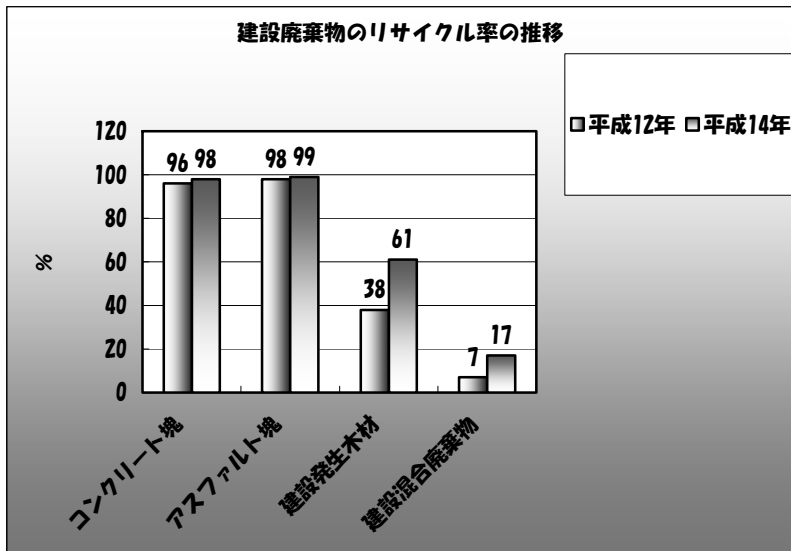


図4. 建設廃棄物のリサイクル率の推移

*建設発生木材において、縮減を含めると、平成12年度では83%、平成14年度では89%となる。

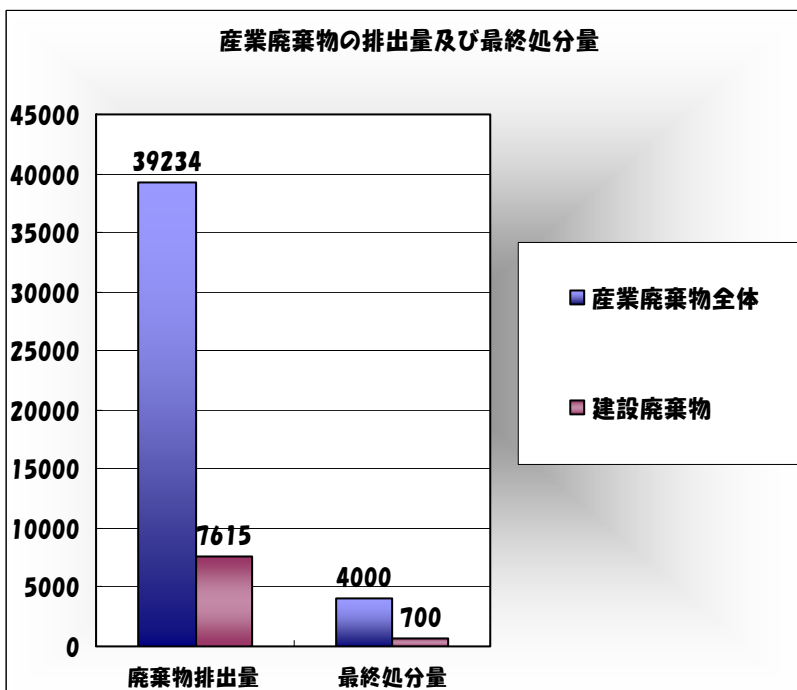


図5. 産業廃棄物の排出量及び最終処分量

産業廃棄物全体の排出量は39,234tで最終処分はその19%の7,615tとなっている。

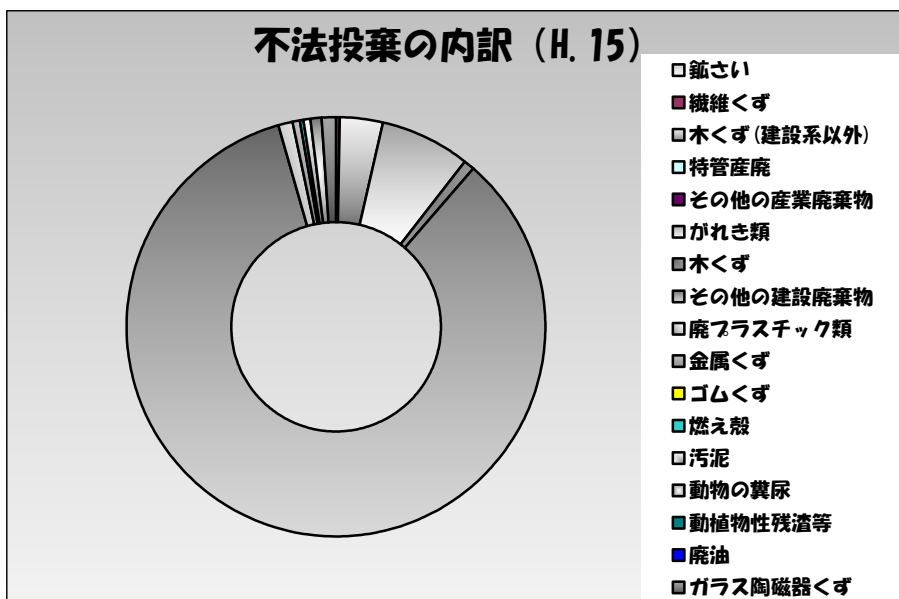


図6. 不法投棄の内訳 量で表示

主にこの建設廃棄物は、不法投棄の凡そ6割を占めていると言われている。

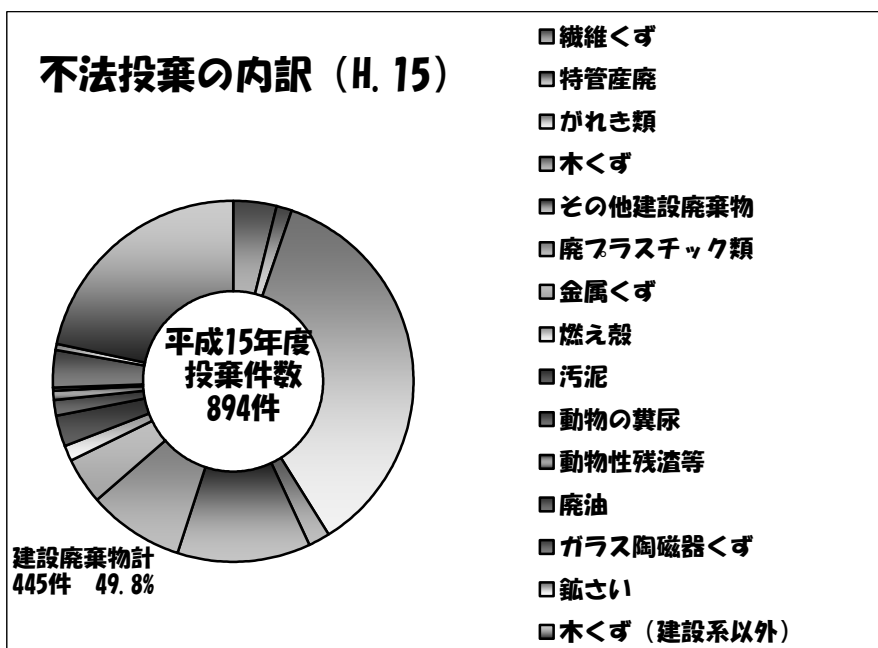


図7. 不法投棄の内訳 件数で表示

不法投棄件数全体が894件で、その内の4割弱を鉋さい2割弱を木くずが主に占めていると思われる。

5. まとめ

建設廃棄物をうまく利用する方法はたくさんある。たとえば、建設汚泥をセメント材料として利用するといったようなことがある。資源を大切にすることで、リサイクル率が高い。まだリサイクル率が100%でないので、廃棄してしまうものがあるということを表している。廃棄している量が多いため、リサイクル率が80%でも廃棄している量はまだまだたくさんの量といえると思う。100%を目標として、建設リサイクル法も改正されていく。問題は山のようにあるので改善されていくといいと思う。

環境を気にする現代なので、これからも意識的に考えないといけない問題だと思う。

6. 参考文献

建設副産物リサイクル広報推進会議HP：リサイクル事例集、

<http://www.suishinkaigi.jp/case/index.html>.

大谷製鉄株式会社 HP：鉄の豆知識 http://www.e-osc.co.jp/hiroba/mane_chishiki/index.html

大阪府建設リサイクル法HP：建設リサイクル法概要

<http://www.pref.osaka.jp/kenshi/recycle/houritu.html>

国土交通省：平成 14 年度建設副産物実態調査

7. 感想, 各自の貢献内容

「都市環境プロジェクト実習を終えて」

C07011 奥田 愛

感想：

私の班では、建設材料のリサイクル方法について調査しました。初めての調査で、なにかからやってもいいかわからず無我夢中で取り組み始めました。去年の調査の報告書を見ることで、「リサイクル法について知ってみよう」とか「知らない言葉について調べてみよう」と次々と調査内容が浮かびました。私がテーマを決める際に建設材料のリサイクル方法と聞いて想像が付きにくいと感じたように、中間報告や最終報告の時に理解しやすいようにすることを重点におき、調査しました。理解しやすい報告にするため、調査した内容はまず自分のものとなるよう読み深めました。そのため最終報告するときに自信を持つことができたのだと思います。具体的に建設材料を考えた時も何が含まれているのかも分からず、日ごろ何を見て生活しているのかと感じ、これからは少しでも観察する必要があるとおもいました。

この調査方法はインターネットのみとなってしまったため、情報を得ることがとても難しく感じました。知りたい情報を簡単には出すことができず、いろんなキーワードを考えることで克服しました。調査がスムーズに進んだのは、個々の分担を予定通りに進めてくれたためだと思っています。

私は建設材料の中の建設発生木材についてはじめは調査しておりましたが、建設発生木材のみに当てはまるものが少なく、調査をするにつれて、すべての材料を均等に調査しました。いろいろな情報を見ることによって不足部分がわかり、次回の講義につながったのだと思います。たくさんの情報から必要なものを絞るといった作業も大切なことだと思い、調査がスムーズに進んだ要因だと思っています。全体的に見直し、戸惑っていることには助け、進んでいるときには助けてもらうことで期限までに調査が完了できたと思います。中間発表では自分たちの調査はこれのままでよいのかと全員で悩みましたが、協力し、このような調査報告ができるように仕上げられてよかったと思います。まだまだ私たちには知らないことが多く、これからも法律は変わることもあるので少しでも情報を知識として身につけていきたいと思っています。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は建設リサイクル法の調査と建設発生木材の調査を行いました。また、順調に進むように調査内容の指示をかかしませんでした。班の中で交流しあい順調に進めることもつとめました。ポスター作成では、調査した内容をまとめ、仕上げました。班が協力することで調査が進み、完成したことをうれしく思っています。協力していただき、ありがとうございました。

感想：

この授業が始まって最初のうちはこの授業の趣旨が掴めず、何をしたらいいのかを分からないまま、時間が過ぎていきました。その中でも、この第3班では、先頭に立ってこの班を引っ張ってくれた人たちが、足りない部分を補ってしてくれました。

そのような、班の人たちの助けもあり何とかこの授業についていくことができました。

この班では、建設リサイクルの方法、法律などについて調べてきました。その中でも僕は、法律について調べました。リサイクルという言葉は聞いたことがあるのですが、建設リサイクルという建設についてのリサイクルを考えるのは初めてなので、多少の戸惑いがあったものの、インターネットや図書館に置いてある建設、土木関係の本等を利用しながら、建設リサイクルについて調べました。

このように調べていると、今までに聞いたことのない、見たことのない、文字や図がインターネットに記載されていて最初は何を書いているのかが分からなかったのですが、この授業でこの建設リサイクル法について調べているうちに、少しずつこのリサイクルについて理解ができるようになりました。

一番初めは内容が分からず、専門的なことをどのように調べたらいいのかがと悩みましたが、何とか自分なりに調べて、何とか自分なりにこの授業の趣旨を理解することができました。周りの方々に支えられながらもこの授業を無事終えることが出来て良かったと思います。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は建設リサイクル法のリサイクル率を重点的に調べてきました。この調査をした上で私は、自分が知らない所でこのようなリサイクルが行われているのだと知りました。普段の生活とは、それほど関係のないことなのですが、全く関係のないことではないので、この授業をいい機会として今後の生活に何らかの形でプラスにしていけたらなあとおもいます。

「実習を終えて」

C07013 奥山唯香

感想

私たちの班は、建築材料のリサイクルをテーマに調査を進めてきました。ノリと勢いで決めたテーマの難しさに悪戦苦闘の日々でした。まず建築材料と呼ばれるものの種類の多さに驚きました。その中から分担を決め、それぞれがインターネットや文献等で調べ始めましたが、最初は全くといっていい程進みませんでした。私は鋼材について調べていたのですが、インターネットで膨大に検索された資料の中で、どれを参考にすればいいのかわかりませんでした。しかし途中で酒造先生や木全先生に調べ方のアドバイスをいただき、それからはスムーズに作業を進めることができました。ありがとうございました。このテーマを調べていくうちに、年間にどれだけの廃材が出るのかということや、去年に比べて今年はどれくらいリサイクル率が上がっているのか、建築物リサイクル法の改正案など、普段は全く触れることのない事についてとても触れることができよかったですと思います。

貢献内容

主に鉄と鋼材リサイクルについて調査しました。図書館へ行き必要な資料を探すだけで2時間かかり、とても大変な作業でした。発表時のパワーポイントでは見やすいようにアレンジしました。

感想

私の班では、建設リサイクル材料別のリサイクル方法について調査をしました。調査を開始する前は、そこまで難しくないであろうと思っていました。しかし、実際に多くの事柄を調べるにつれてリサイクル法にも色々あるということが分かりました。ひとつにコンクリートとか鉄筋と単純に単語をインターネットに書いて検索をかけても、全く違った事や説明の内容が微妙に異なっていると単純かつ複雑なのが建設リサイクル法なのだとは何回か調べているうちに理解できました。また、一番調べている中で私が苦労したのが建設リサイクル法の改正案の内容でした。国土交通省や法律に関するブラウザを数多く回ってみました、なかなか真相にたどり着けませんでした。幾度か、諦めずに調査を試みましたが力及ばずで、自分の力では調べることができませんでした。

また、私はこの実習で主に **Excel** を活用した作業を中心して作業をしてきました。その中で特に苦労した点は、円グラフの作成です。普通に数値のみを入れただけでは、グラフはできないという事が分かりました。それぞれの材料の重さの数値を単純に入れて作成したのですが重さの単位が出力されず、ただ数字が書かれただけの物になってしまい自分でも良く分かりませんでした。鷺見先生にやり方を教えてもらい、何とか理解することができました。本当に有難うございました。この自習を通じて、建設リサイクル法がどれだけ今の現代社会において重要なのが良く理解できました。最後になりますが、この班をまとめ支えてくれた奥田さんがいて下さったお陰で無事に終えることができたとは私は、心から思っております。もし、彼女がいなかったら前には進んではいなかったでしょう。きっと深刻な状況下まで陥っていたことだと思います。本当に奥田さんには、感謝しています。

私の貢献内容

この班での調査の中で私は、図の作成とパワーポイントの作業といった作成することを全般に行っていました。エクセルで円グラフと棒グラフを作成しました。最初に集めた資料の中にグラフが書いてあったのですが、形式が **pdf** でどうしても載せることができなかったため、自分の手で数値を入力して作りました。最終報告書の作成時にも **Word** を利用して図表の作成を行いました。また、ポスター作業時に少々お手伝いをし、奥田さんの作業の手助けのようなことも暫し行いました。彼女には、班員一同心から感謝しております。