

## IV-1 建設副産物の発生抑制技術の開発

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平10～平14

担当チーム：施工技術チーム

研究担当者：大下武志、宮武裕昭、井谷雅司

### 【要旨】

建設産業は、わが国の資源利用の約50%を建設資材として消費する一方で、産業廃棄物の最終処分量の40%を超える量を建設廃棄物として最終処分している。しかし、最終処分場の逼迫などから不適正処理や長距離輸送などによる環境負荷（外部コスト）が増大しており、問題となり始めている。したがって、地球環境の保全のためには建設廃棄物の発生抑制、再生利用の促進、適正処理の推進を図らねばならない。特に、建設汚泥、建設発生木材についてはリサイクル率が低迷しており、リサイクルを促進することが急務となっている。このため、本調査では、内部コストと外部コストを同時に考慮した社会的コスト（建設事業コスト）の低減を図ることを目的とし、建設汚泥、建設発生木材のリサイクル技術等の方策について検討を行った。

### 1. はじめに

建設汚泥については、現状の建設汚泥の発生・処理・輸送の状況およびそれぞれのコストの調査を行い、外部コストを含んだトータルコストの縮減に向けてのリサイクル技術等の方策を検討した。建設発生木材については、建設リサイクル法で特定建設資材廃棄物として定められているが、ダイオキシン規制の強化等により、リサイクル材である燃料チップの需要が減退し、また処分方法として野焼きも制限されていることや、最終処分場不足等から、その行き場を失いつつあり、リサイクルが重要な課題となっているところである。そのためリサイクル方策の立案にあたっては、建設発生木材の排出等の実態について詳細に把握する必要があり、全国の土木工事を対象とした建設発生木材の種類別の排出・リサイクル状況や再資源化施設に関する実態調査を行った。

### 2. 建設汚泥処理の実態調査

#### 2.1 調査目的

本調査は、現状の建設汚泥の発生・処理・輸送の状況及びそれぞれのコストを調査し、外部コストを含んだトータルコストの縮減に向けての方策を検討することを目的とする。

#### 2.2 調査方法

発生量の調査では、トンネル年報等に表示されている年度毎の事業計画から全体発生量を調査した。調査工事は、発生量が多いシールド工事および、掘削土量(m<sup>3</sup>)は地山換算とした。例えばシールド工事で

は、掘削断面積 A(m<sup>2</sup>)×完成トンネル延長 L(m)となる。この調査方法は、処理過程の量の変動に左右されず、発生量の経年変化の傾向を把握するには有効である。また、個別の事例に対して、処分場の状況、運搬距離、コスト等を調査するためにアンケート調査（各地方整備局他）を行った。主な調査内容は以下に示すとおりで、127件の回答が得られた。

- ① 工事の種類：道路、河川、ダム、建築
- ② 汚泥の状況：自硬性、泥土状、泥水状
- ③ 工法：連続壁、地盤改良、シールド、杭
- ④ 汚泥の利用方法：有償売却、自ら利用、個別指定、処理業者へ委託
- ⑤ 搬出量
- ⑥ 処理場の場所：運搬車両の種類、運搬距離
- ⑦ 構内処理の方法：そのまま、脱水、安定処理、その他
- ⑧ 処理費：構内処理費、委託運搬費、委託処分費

### 2.3 調査結果

#### 2.3.1 建設汚泥の発生状況

発生量の経年変化を図-1に示す。発生量は、下水道・鉄道・道路事業の3分野が多く、経年変化は、下水道・鉄道事業が比較的安定しているのに対し、道路事業は年度により大きな変動がある。これは、アクアライン等の大規模プロジェクトが実施された年に発生量が増加しているためと考えられる。

発生量を工種別にみると、シールド工事、連続壁工事の順で多くなっている（図-2：平成9年土工協調べ）。

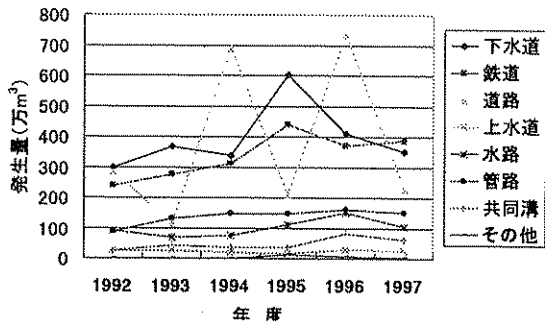


図-1 建設汚泥発生量の経年変化

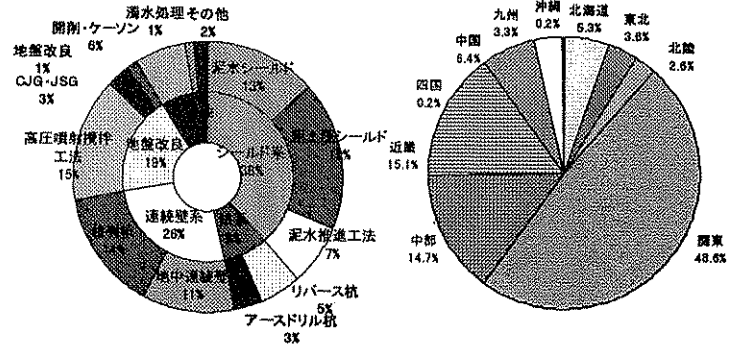


図-2 工種別汚泥発生量

図-3 地域別汚泥発生量

また、地域別に見ると、事業区域からの搬出量で調査した場合、関東が全体の49%、中部、近畿がそれぞれ15%となり、3地域で79%を占める結果となった(アンケート調査より)。

以上の結果から、建設汚泥のリサイクルの促進を図るには、発生量の多い下水道、鉄道事業について重点的に取り組むことが有効であり、道路事業については、大プロジェクトが計画されている時期に、特に重点的な処置を図る必要がある。また、地域的には、都心部、特に関東地方での促進が急務である。

### 2.3.2 処理方法・輸送及び処理技術

建設汚泥の処理にはリサイクルと最終処分があり、具体的な処理方法には以下の4つがある。

- ① 自ら利用(有用性を高めて自らの現場で利用する)
- ② 有償売却(有用性を高めて他者に売却)
- ③ 再生利用の制度を活用して利用(個別指定制度、再生利用認定制度)
- ④ 委託処理(中間処理場(再資源化施設)へ委託して利用または処分)

アンケート調査結果によると、建設汚泥の処理は大部分が④(委託処理)により行われており、次いで①(自ら利用)となっている。②および③は本調

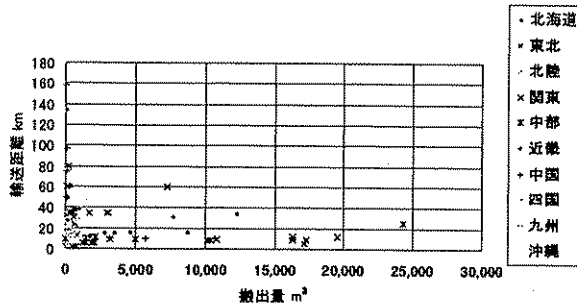


図-4 輸送距離

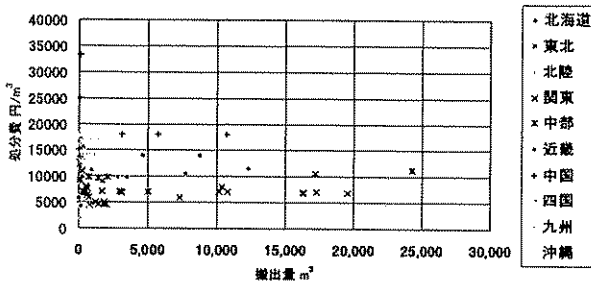


図-5 委託処分費

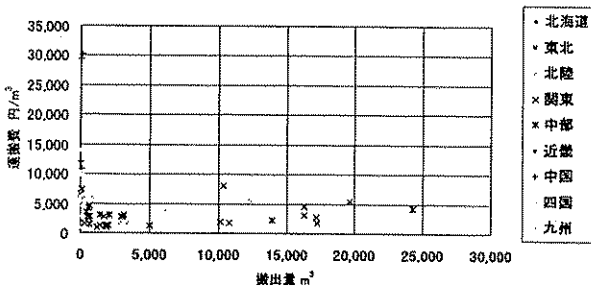


図-6 輸送費

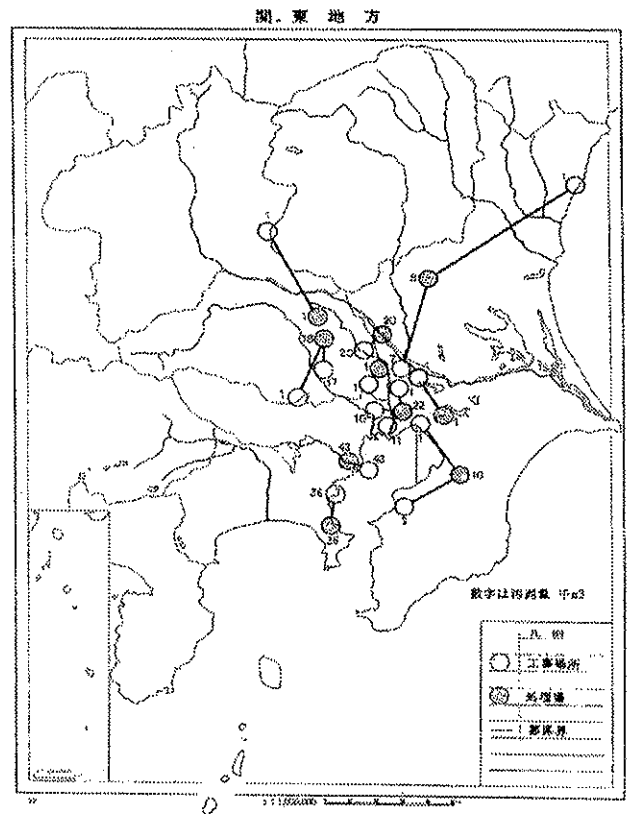


図-7 発生現場と処理場の位置

表-1 現状の処理技術と用途

処理技術	形状	主な用途
焼成処理	粒状	ドレーン材、骨材、緑化基盤、園芸用土、ブロック
スラリー化安定処理	スラリー状→固状	埋戻し材、充填材
高度安定処理	粒状、塊状	砕石・砂代替、ブロック
溶融処理	粒状、塊状	砕石・砂・石材代替
脱水処理	脱水ケーキ	盛土材、埋戻し材
安定処理	改良土	盛土材、埋戻し材
乾燥処理	土～粉体	盛土材

査では無かったが、再生利用認定制度は平成9年度に創設され、平成10年に4例が認定され、平成11年度も近畿地方で行われた。ここでは、主な処理方法である④(委託処理)について、委託先(処分先)および輸送とそれぞれのコストについて整理した。その結果を以下に示す。

■輸送距離は10~30kmが多い。しかし50kmを超える場合もある。都心部では処理場が多く平均しているが、地方では処分場が少なく位置条件に左右される(図-4)。

■委託費用は、5,000~20,000円/m<sup>3</sup>程度、輸送費用は3,000~10,000円/m<sup>3</sup>程度となった(図-5及び6)。これは、他の建設副産物と比較すると費用が高い。

■大量に発生する現場では近くの処分場へ搬入し、発生量が少ないと遠距離輸送が見られる(図-7)。

なお、現状の処理技術と用途について表-1に示す。アンケート結果では、脱水及び安定処理による利用が大半を占めており、処理コストは、同様の処

理でも建設汚泥の状態により大きな幅が生じた。

以上の結果から、大量に発生する工事では、輸送距離が短く大量に利用する現場との調整が必要であり少量しか発生しない現場では、処理場へ搬出して利用を図ることが有効であることがわかった。

## 2.4 建設汚泥リサイクル指針について

### 2.4.1 概要

上記のような背景から、平成11年11月に(財)先端建設技術センターより建設汚泥リサイクル指針を刊行した。本指針の作成にあたっては、「建設汚泥再生利用制度・技術マニュアル検討委員会」(委員長:嘉門雅史京都大学防災研究所教授)を開催し、有識者等の助言、指導を受けた。

建設汚泥のリサイクルについては、建設汚泥が産業廃棄物として扱われることにより、処理コストがかかたり、再生利用の事例が少なく制度や技術が工事発注者や排出事業者には十分浸透していないことなどにより、リサイクル率が14%(平成7年度、12年度は41%)と低迷している状況にある。

このような中で建設省(現:国土交通省)では、「建設リサイクル推進計画'97」において、平成12年度のリサイクル率の目標を60%とし、各種施策を推進しているところである。本指針はその一環として公共工事の発注・設計・施工者を対象に建設汚泥のリサイクルに関する制度上・技術上の解説を行ったものである。また本指針は、図-8に示すように総論、制度編、技術編から構成している。

### 2.4.2 建設汚泥の定義

掘削工事から生じる泥状の掘削物および泥水を泥土といい、このうち廃棄物処理法に規定する産業廃棄物として取り扱われるものを建設汚泥という(図-9)。この場合、建設汚泥は産業廃棄物の中の無

### <総論>

- I. 目的
- II. 本指針の構成
- III. 適用範囲
- IV. 用語の解説
- V. 建設汚泥
- VI. 建設汚泥の発生・利用の実績
- VII. 建設汚泥の利用の考え方
- VIII. 関係者の役割

### <制度編>

- I. 建設汚泥の利用の方法
- II. 自ら利用
- III. 有償売却
- IV. 再生利用の制度
- <参考資料>

### <技術編>

- I. 建設汚泥処理の概要
- II. 処理土の品質区分と適用用途標準
- III. 建設汚泥の処理方法
- IV. 建設汚泥の利用における留意点
- V. 土質材料としての用途別利用方法
- <参考資料>

図-8 建設汚泥リサイクル指針の構成

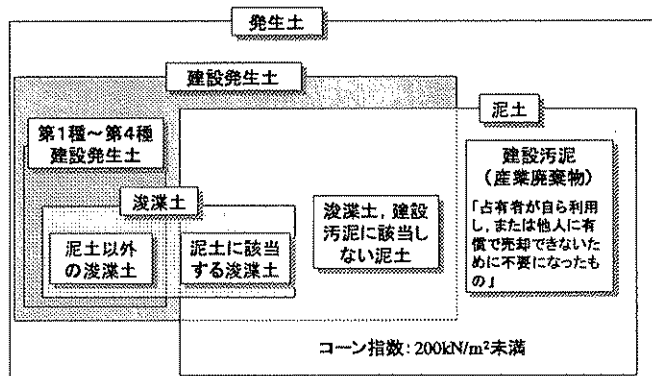


図-9 発生土における建設汚泥の位置づけ

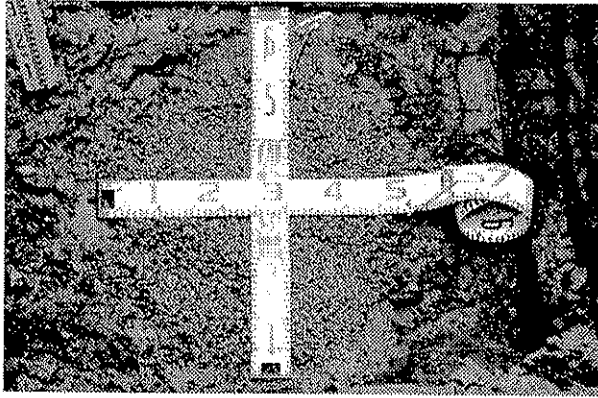


図-1 0 焼成材を用いたドレーン杭

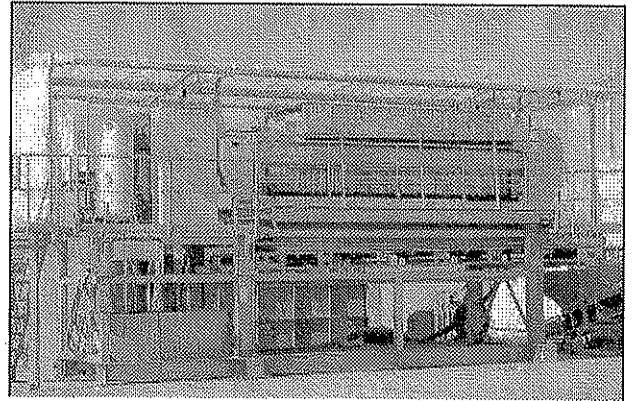


図-1 2 高圧タイプフィルタープレス

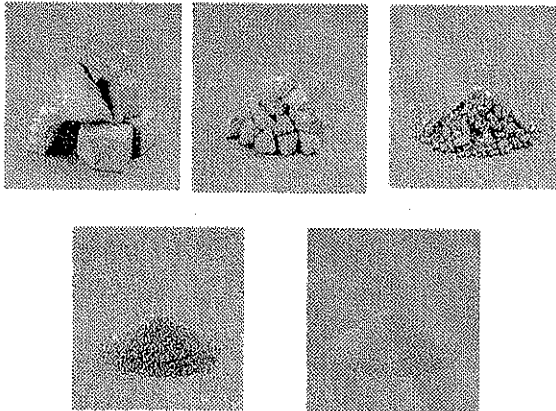


図-1 1 高度安定処理による形状

機性の汚泥として取り扱われる。なお泥状、泥水の状態とは、コーン指数が  $200\text{kN/m}^2$  以下または一軸圧縮強度が  $50\text{kN/m}^2$  以下である。

また建設汚泥は、泥水式シールド工法、連続地中壁工法、場所打杭工法等、地下掘削面の崩壊防止または掘削土の流動化排土のために泥水を用いる工法などから生じる。建設汚泥の性状は工法によりおおむね特徴づけることができ、自硬性汚泥と非自硬性汚泥に分類できる。

#### 2.4.3 制度について

建設汚泥のリサイクルに関する制度として自ら利用、有償売却、再生利用制度（個別指定制度・再生利用認定制度）を掲げ、その活用について条件、手続き、事例、留意事項等を解説した。

#### 2.4.4 リサイクル技術について

建設汚泥をリサイクルするための再資源化方法としては表-1 のようなものがある。焼成処理を行いドレーン材として用いたものを図-1 0 に示す。また、スラリー化処理土では建設汚泥の性状から密度調整を行うだけで効率的に埋戻しに活用できる。

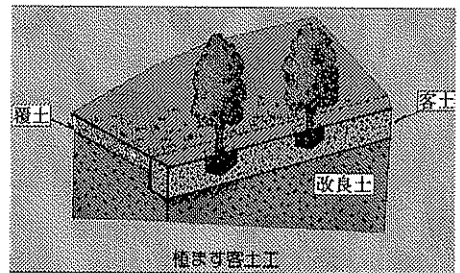
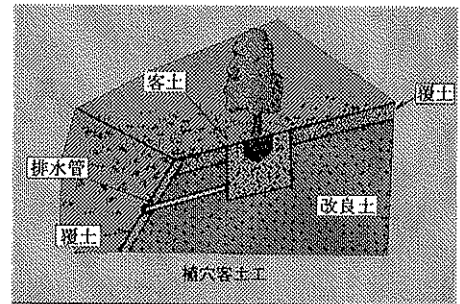


図-1 3 改良土盛土への緑化対策

安定処理は固化材の添加量により強度制御が可能である。建設汚泥の安定処理は、改良土の利用工程を考慮して配合設計を行い、処理にあたっては適切な混練・養生を行い、品質管理が必要である。また図-1 1 に高度安定処理製品の写真を示す。

脱水処理には機械式脱水と自然式脱水に分類される。図-1 2 に示す高圧フィルタープレスにより、

表-2 建設汚泥処理土の土質材用としての品質区分と基準値

品質区分	コーン指数 * $q_c$ ( $\text{kN/m}^2$ )	備考
第1種処理土	—	固結強度が高くレキ、砂状を呈するもの
第2種処理土	800以上	
第3種処理土	400以上	
第4種処理土	200以上	

表一3 建設汚泥処理土の適用用途標準 (案)

品質区分	工作物の埋戻し		道路路床盛土		構造物の裏込め		道路路体盛土		河川堤防				土地造成			
									高規格堤防		一般堤防		宅地造成		公園・緑地造成	
	評価	付帯条件	評価	付帯条件	評価	付帯条件	評価	付帯条件	評価	付帯条件	評価	付帯条件	評価	付帯条件	評価	付帯条件
第1種処理土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	—
第2種処理土	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—
第3種処理土	○	施工上の工夫	○	施工上の工夫	○	施工上の工夫	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—	◎	—
第4種処理土	×	／	×	／	×	／	○	施工上の工夫	×	／	○	施工上の工夫	○	施工上の工夫	○	施工上の工夫

凡例： 評価 ◎：そのまま利用が可能なもの  
 ○：施工上の工夫を行えば利用可能なもの  
 ×：利用が不適切なもの  
 付帯条件 —：十分な施工を行えばそのまま利用可能なもの  
 ／：施工上の工夫をしても利用が不適なもの

脱水のみで第3種処理土並の強度を有し、そのまま土質材料をして利用している。

建設汚泥をリサイクルするにあたっては安定処理等の所要の改質後の品質を確保することが必要であるため、建設汚泥の品質区分(表一2)を定めた。

また、改質を行った処理土について、品質区分に応じて道路・河川等のどこに利用できるかを規定する必要があり、利用先での適用用途標準(表一3)を示した。

その中でも改良土はセメント等の固化材を使用するため周辺へのアルカリ分の溶出対策が必要である。地盤のアルカリ吸着能を活用した覆土・敷土による対策例を示すとともに、改良土の上に植樹を行う場合の対策例を示した(図一13)。

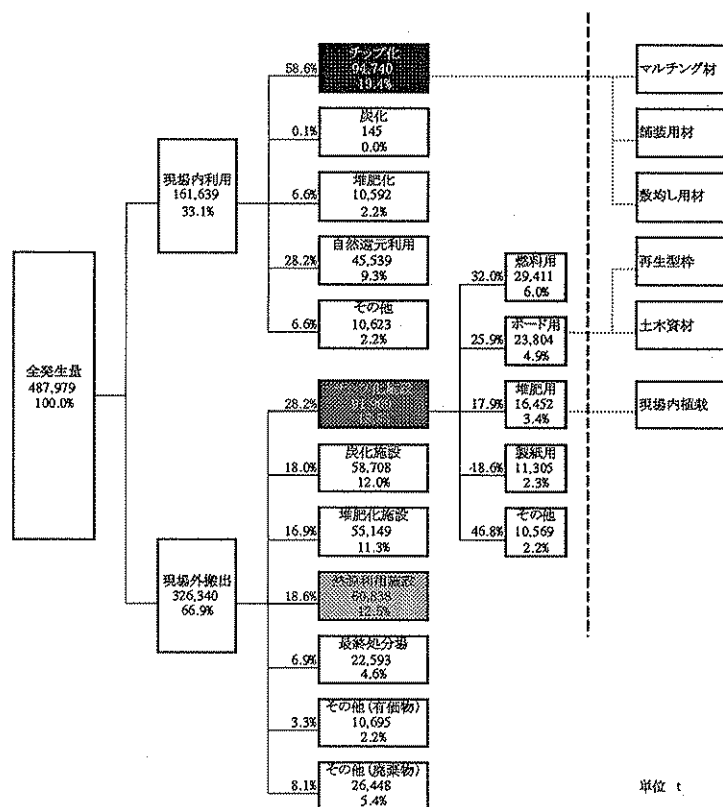
### 3. 建設発生木材の処理実態・課題等に関する調査

#### 3.1 調査目的

本調査は、実際に建設発生木材のリサイクルが行われる現場における問題点を把握し、リサイクル促進に向けた課題を抽出することを目的とする。

#### 3.2 調査方法

建設会社を対象に、現場での処理実態、木材再生材の利用状況などについてアンケート調査を行った。発送数は1,170件、有効回収数は760件であった。また、建設発生木材の利用側であるチップ化施設に



図一14 土木工事における建設発生木材処理フロー

対して、再生材の需要動向などを調査した。この場合の発送数は230件、有効回収数は95件であった。

#### 3.3 調査結果

##### 3.3.1 現場での処理実態

① 発生木材処理実態 図一14に示すように、現場内利用を見るとチップ化が19%あるが、その他のリサイクル方策は非常に少ない。また、現場外搬出

表-4 再生チップの使用箇所

使用箇所	使用件数	割合(%)
道路法面、植栽工でのマルチング材	68	60.2
現場内道路等の舗装用材	9	8.0
公園、緑地での敷き均し用材	5	4.4
その他の敷き均し用材	4	3.5
堆肥用	3	2.7
自然還元、土砂混合等	5	4.4
家畜用材	2	1.8
熱源利用	1	0.9
不明	16	14.2
計	113	100.0

については、同様にチップ化施設への搬入が19%で最も多いが、炭化施設及び堆肥化施設への搬入も各々12%程度で比較的多い。現場内利用を含めた全体のリサイクル率は、熱源利用を含めない場合が78%、含む場合が90%となっている。

② 工種別リサイクル率 図-15に示すように、発生量が少ないものの剪定のリサイクル率が極端に低い。これは、剪定工事自体では利用箇所がないためだと思われる。それ以外の工種では、ほぼ70%以上のリサイクル率となっている。

③ 発生形態別リサイクル率 図-16に示すように、生木材に比べて加工材のリサイクル率が低く、特にパネルの値が低い。これは、プラスチック、紙、釘等の混入物及び、腐食防止材等の塗布等により使用用途が限られるためだと思われる。

④ リサイクル実施の判断基準 工種、発生形態に関わらず、リサイクルするかどうかの判断理由として、コスト上の理由と発注者の指示が、各々40%強を占めていた。

### 3.3.2 現場での利用状況

① 再生材の種類 チップが最も多く全体の約半数(113件)を占め、木質系型枠が17%(35件)、コンポストが8%(17件)となっている。

② 再生チップの使用箇所 表-4に示すように、道路法面、植栽工でのマルチング材が60%と多数をしめていた。また、マルチング材全体の内、再生チップの使用率は83%となっていた。再生チップの採用理由は、仕様書明示が42%、試験施工が17%であった。さらに、要求品質、過去の実績から採用したという回答もあった。

③ コンポストの使用箇所 植栽等の現場内利用、周辺農家等での利用が主なものであった。コンポストの採用理由は、再生チップと同様に仕様書明示が52%、試験施工が18%であった。

④ その他の再生材 木杭、丸太が8件、土留め用

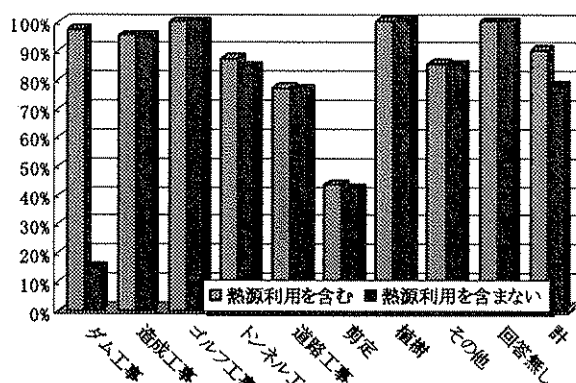


図-15 工種別リサイクル率

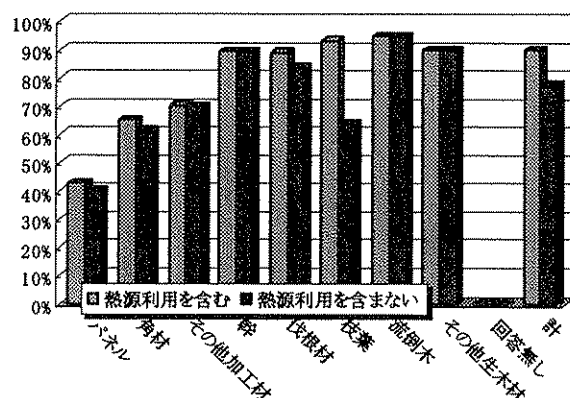


図-16 発生形態別リサイクル率

木柵が8件ほど見られた。件数が少ないが、木製階段、ガードレール、ベンチ等も上げられている。これらの採用理由は、仕様書明示が57%の他、コスト面、現場での創意工夫といった回答があった。

### 3.3.3 木材チップ化施設の現状

① チップ化施設数 回答のあった95施設のうち、チップ化のみの施設が45施設に対して、堆肥化を行っているのが27施設、炭化を行っているのが16施設とかなり多く、計画中的のものも含めると相当数にのぼる。

② 再生木材の受け入れ量 土木工事からが24%、建築(解体)工事からが39%であった。

③ チップの販売先 燃料用32%、ボード用26%、堆肥用18%、製紙用12%であった。このうち、堆肥用については、北海道、東北地方での販売量が多い。

④ チップの需要動向 チップの販売先がないと答えたものが34%、売れ行きが低調と答えたものが33%であった。

### 3.4 建設発生木材リサイクルについての課題

① 建設分野では、木材利用量は年間約22百万m<sup>3</sup>であるのに対し、繊維板等の再資源材の利用量が年間約0.3百万m<sup>3</sup>程度にとどまっており、再資源材の

利用量拡大が課題となっている。

② 土木建築用材の大半は輸入資材が占めており、間伐材利用等によって、地球環境保全の立場から輸入材の利用量の抑制もひとつの課題である。

③ 建設発生木材は年間約 13 百万 m<sup>3</sup> が排出されており、そのうちチップ化施設へは約 5 百万 m<sup>3</sup> が排出されている。これに対し、製紙用材等として、年間約 26 百万 m<sup>3</sup> のチップが輸入されている等、建設分野以外でのチップ需要が大きいいため、チップの品質の問題を検討した上で、他産業での建設廃材利用の可能性について検討していく必要がある。

### 3. 5 木材チップの品質評価基準の提案

#### 3.5.1 木材再生利用上の課題

建設発生木材の再資源化施設へのアンケート調査を行い、再資源化施設からの木材チップの流れや、再資源化施設が有する問題点等について把握した。土木工事から発生する建設発生木材は、生木材が主であるが、リサイクル率やリサイクルの方法には、建設発生木材の種類別や地域別の特性がある。

リサイクル促進上の問題点としては、近傍に再資源化施設があるにもかかわらず再資源化施設へ搬出されていないケースが相当数あることや、土木工事での木材再生品の利用について品質、コスト、資材の入手性等に問題があることが把握された。

また、建設発生木材のチップ化施設の多くが、チップ需要が落ち込んでいると答えており、チップ需要の拡大がなければ、今後リサイクルが滞る可能性があることを示唆している。このように、特に再生材の需要促進面で多くの課題があることが窺えたが、建設発生木材の資源循環のためには、これらの課題等をふまえて、建設工事の用途別に適するリサイクルを推進していく必要がある。

表-5 チップ化施設でのチップの区分

チップ区分	木くずの発生部位	チップの用途
A	柱、梁等断面積の大きなもの	製紙原料
B	主にパレット、梱包材、解体材で比較的断面積のあるもの	ダンボールパルプ 繊維板、化粧板用パーティクルボード
C	Bチップと同様及び合板	建材用パーティクルボード
D	型枠等上記以外の木屑	燃料用
ダスト	チップ製造の際の副産物	敷きわら等

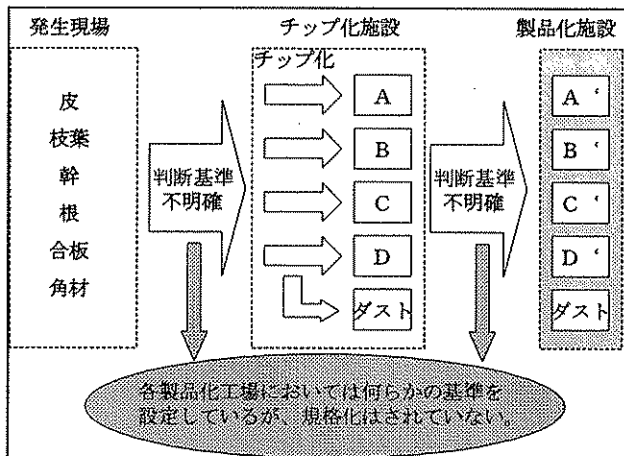


図-17 建設発生木材再生チップの分類フロー

現在、建設発生木材の品質と再利用の用途等については、図-17のような状況になっている。建設発生木材の搬出側では、リサイクル材としての利用側におけるニーズ（品質、量等）が十分に把握できていない状況にある。このため、排出側の工事担当者向けのリサイクルのためのマニュアルが必要になってくる。

しかし、マニュアル化のためには、例えば再生チップの品質基準等が必要であるが、現状では、チップ化施設と再資源化のための製品化工場の双方で、定量的な品質基準は整備されていない。そこで、再生チップの品質基準を定めるための方向付けについて検討した。

#### 3.5.2 現状の再生チップの品質基準

現在、木材のチップについての基準等は作成されていないが、一部のチップ化施設ではチップを表-5のように分類している。この分類は、チップの品質を直接表すものではないが用途と密接に結びつい

表-6 チップ原料と発生木材の種類

	排出時点で種類別に単品	排出時に他の施設別産物と分別		排出時点では混合廃棄物 中間処理施設にて他の廃棄物と分別	
		中間処理施設等にて種類別に分別	種類別には分別されていない		
生木	皮	Dチップ原料			Dチップ原料
	枝葉	Dチップ原料			
	根	Cチップ原料			
	幹 0cm以下	Bチップ原料			
	幹 0cm以上	Aチップ原料			
加工材	柱材 0cm以上	Aチップ原料			Dチップ原料
	柱材 0cm以下	Bチップ原料			
	合板	Cチップ原料			
	ボード	Cチップ原料			
	型枠	Dチップ原料			

表-7 再生チップのサイズと用途

		通過メッシュサイズ			
		80mm ~	30mm ~	10mm ~	木粉
チップの種類	A	製紙原料向き 法面緑化材向き		アルコール原料向き	燃料向き
	B	パーティクルボード原料向き			
	C	建材用ボード原料向き	セメント原料向き		
	D	バイオマス燃料向き			

質を直接表すものではないが用途と密接に結びついており、A及びBチップでは異物はほとんど混入しないなど、チップ利用者との間で長年の信頼関係のもとに作成されたものである。また、チップ化施設では、目で見ても塗料の多く付着したものや木質分以外のものが多く混入しているもの等については受け入れていない。

### 3.5.3 木材チップ品質評価基準(案)

木材チップ化施設及びチップ利用施設(製紙工場、ボード工場、畜産業等)へのヒアリング調査及び、その他関係資料等により把握した品質基準を整理すると表-6のようになる。

各用途別の品質基準については、発生木材の種類及びチップのサイズ、混入できない異物の種類が大きな要素となることが、ヒアリング結果よりわかった。理想的には、木材系チップの単位体積(容積)あたりの木質成分の割合等を用いて品質の基準とするべきであると考えられるが、現状では、そのような評価は難しい。

そこで、一部のチップ化施設で用いられている基準をベースに、不純物の混入状況と密接に関係すると考えられる、発生木材の破砕機への投入形態をもとに、品質基準(案)を主な用途と対応させた。

表-7に再生チップと用途の関係を示す。再生チップと用途の関係が大まかに決まり、各用途別にはそれぞれ付加事項として「〇〇の混入が無いこと」等を加えてチップの規格とする。

また、現在明確な基準が無いために、土木工事等においては他現場で発生したチップを生育基盤材等として用いることは困難であるが、将来的には、工事間流用する際の基準を明確にすることにより、土木工事におけるリサイクルの向上を図ることができると考える。

## 4. 研究成果

### 4.1 建設汚泥について

外部コストを定量的に評価するためには、発生量や処理コスト等を適切に把握する必要がある。しかし、建設汚泥は処理の過程で性状と体積が様々に変化するため、集計時の条件設定にはよって結果は大きく異なる。今後、発生量等の適切な集計方法を検討するとともに、個別事例におけるコストを試算し、コスト算出にあたっての条件設定を検討する必要がある。

一方、処理方法では、大半が④(委託処理)により行われており、他の方法の利用が進んでいない。①(自ら利用)では、明確な基準の策定と品質管理が必要であり、②(有償売却)では、再資源化施設を増やすとともに市場の形成が不可欠である。③(制度の活用)では、制度の簡素化および全国共通の利用基準の確立が望まれていた。

このような背景から、建設汚泥リサイクル指針をとりまとめ、先端建設技術センターから刊行した。建設汚泥リサイクル指針では、に制度編に自ら利用、有償売却、再利用の制度を説明した。また、技術編では処理土の品質区分、適用用途標準、処理方法、利用上の留意点、土質材料としての用途別利用方法について解説した。さらに、コストの考え方についてを総論Ⅶ章-4に記述した。

### 4.2 建設発生木材について

建設発生木材については全国の土木工事を対象として、部首別の排出・リサイクル状況、また再資源化施設に関する実態調査を行った。土木工事現場での枝葉、根、流倒木等については、再資源化施設がある場合には持ち込まれているが、再資源化施設が遠い場合には、渋滞・騒音・大気等の外部コストも考慮して現場内でチップ化し、のり面や場内道路に活用されていることがわかった。しかし土木工事の建設発生木材のリサイクルの最大の弱点としては、発生現場・時期が偏るためにストックヤード機能の確保、引取先の確保を発注者が率先して調整し、製紙・ボード・燃料・畜産業等の引取先の要求品質を満たすものを製造する必要があることがわかった。さらに、建設発生木材のリサイクル促進のためには、外部コストを把握し経済的な支援策を検討することが必要であると考え。また、今後は製鉄の還元剤、アルコール原料、バイオマス発電等の新たな分野での需要が見込まれている。