

建設副産物の再資源化の現状と課題

(財)先端建設技術センター 企画部

建設産業には、大量の資源が投入され年間約 8,000 万トンの廃棄物が排出されている。コンクリートやアスファルト・コンクリート塊などの再資源化率が高く、建設廃棄物全体としても 90% を超える高い再資源化率となっている。しかしながら今後、解体廃棄物の増加が予想されることや建設廃棄物の品目毎には課題を抱えている。本報文では、建設副産物の現状と品目毎の再資源化の技術や課題について紹介するものである。

キーワード：建設副産物、再資源化、建設廃棄物、建設副産物実態調査、リサイクル、建設発生木材、建設汚泥、建設発生土

1. はじめに

わが国の建設産業は、1 年間に全産業で投入される約 20 億トンのおよそ 40% という膨大な量の資源が投入されている。一方、道路の新設や維持、河川改修などの社会資本整備やビル、マンション、戸建住宅などの新設、解体などの建設事業から発生する建設廃棄物は、年間約 8,000 万トンが排出されている。

建設事業活動で造り出す構造物は、良質で安全性が求められる社会資本であるが、その多くは寿命が到来すると更新される。とくに高度経済成長期に全国各地でつくられた多くの建造物が更新時期を迎え大量の建築物の解体廃棄物の増加が予測されることや、最終処分場の逼迫する残余容量など多くの課題を抱えている。今後、我が国の循環型社会形成に向けて、建設産業のリサイクル推進のための取組みの強化や技術開発の進展は重要である。

2. 建設廃棄物の現状

全産業から排出される廃棄物は、年間約 4 億トンある。建設廃棄物の発生量、リサイクルされる量、建設発生土の発生量、工事間利用される量、建設廃棄物の処理を行う施設などを含め、建設副産物に関する調査は、平成 2 年度から 5 年毎に建設副産物実態調査として国土交通省が実施している。昨年 12 月に公表された平成 17 年度建設副産物実態調査によれば、建設事業活動に伴って発生する建設廃棄物は、年間 7,700 万トンで産業廃棄物の約 20% を占めている。

発生する廃棄物のうち、リサイクルされないで最終処分場で廃棄される廃棄物の量は、全産業で 3,000 万 t あり、このうち 20% にあたる 600 万 t は、建設廃棄物である。平成 7 年度調査での建設廃棄物最終処分量の 4,150 万 t からみるとこの 10 年での建設リサイクルの推進の大きかったことが伺える。

建設廃棄物の発生量は、平成 7 年度の発生量より約

表一 1 建設廃棄物の品目別排出量と再資源化率（平成 17 年度）

品 目	排出量 (万 t)	再資源化量 (万 t)	最終処分量 (万 t)	再資源化率 (%)
アスファルト・コンクリート塊	2,610	2,570	40	98.6
コンクリート塊	3,220	3,160	60	98.1
建設汚泥	750	560	190	74.5
建設発生木材	470	430	40	90.7
建設混合廃棄物	290	80	210	-
その他	360		60	-
建設廃棄物全体	7,700	7,100	600	92.2

平成 17 年度建設副産物実態調査 国土交通省調べ

2,200 万 t 減少している。建設廃棄物の品目としては、アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊、建設汚泥、建設発木材、建設混合廃棄物に大別される。

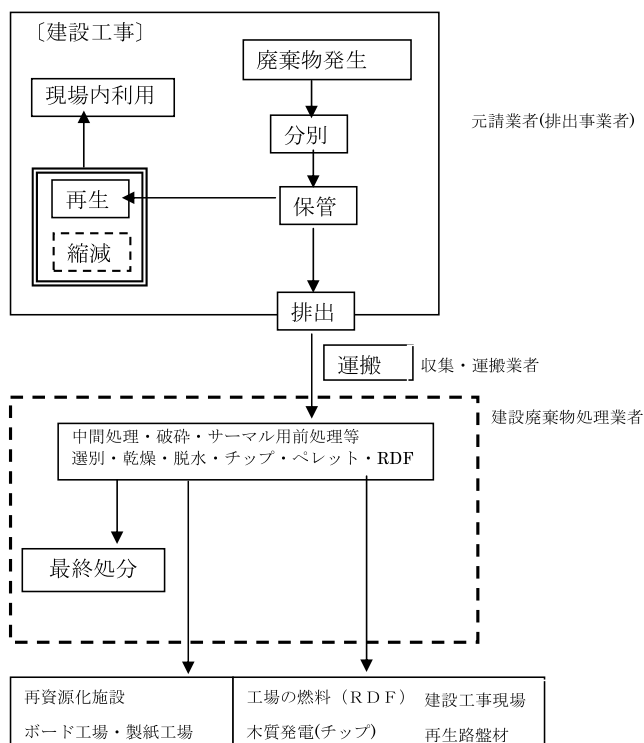
これら建設廃棄物の排出量、再資源化量、再資源化率などを品目別に示したものが表—1 である。

また、再資源化もされず適正な最終処分もされずに不法に投棄された産業廃棄物は、平成 17 年度新たに 17.2 万 t 発覚したが、このうちの 80 %強が建設廃棄物となっている。

3. 建設廃棄物のリサイクルの流れ

建設廃棄物の発生と再資源化や最終処分の流れは、図—1 のようになっている。

建設事業活動に伴って発生する廃棄物は、発注者から直接工事を請負った施工業者（元請）が排出事業者責任を負っている。排出抑制のため、可能な限り建設現場内での再利用に努める。さらに再資源化率の向上や混合廃棄物の削減、廃棄物の処理、処分の費用負担の軽減のため、分別の徹底に努力している。建設現場内で再利用できない廃棄物については、許可を受けた収集・運搬業者、廃棄物処理業者と委託契約を結び、建設廃棄物の運搬、処理・処分を委託する。建設廃棄物は、一旦中間処理施設に搬入される。最終処分されるものは、選別、脱水、乾燥、焼却などの中間処理が施される。再資源化されるものは、コンクリート塊な



図—1 建設工事から発生する廃棄物の流れ

どの破碎、建設発生木材のチップ化、RDF 化などが行われる。

処理されたものは、再資源化施設に引き取られマテリアルリサイクルの原料やサーマルリサイクルの燃料として、破碎された再生砕石は工事現場などで再利用される。

4. 建設副産物品目別のリサイクル技術と現状

建設廃棄物の品目は、前述したようにコンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材、建設汚泥、混合廃棄物に分類される。それぞれの品目毎のリサイクルは、以下に示す。また、廃棄物ではないが建設発生土は建設事業に伴い大量に排出される副産物であるのでその利用実態についても記す。

(1) コンクリート塊

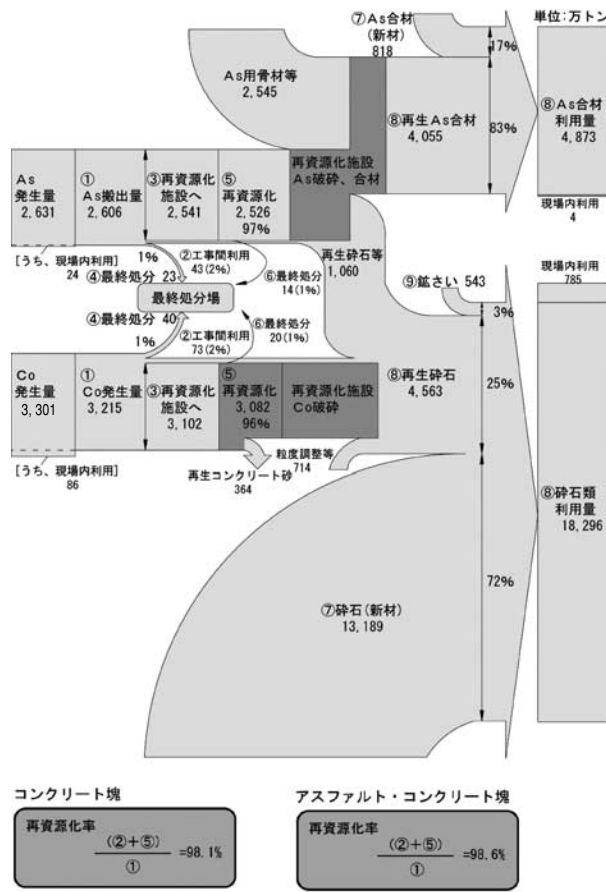
老朽化したビルの解体工事などから排出されるコンクリート塊は、年間約 3,000 万トンになる。大部分が破碎プラントで 40 mm 以下に破碎され「再生路盤材」として再利用されている。コンクリート塊については、既に 98 %を超える高い再資源化率が達成されており、今後その維持が重要となっている。コンクリート塊およびアスファルト・コンクリート塊の再資源化フローは、図—2 に示すようになっている。

東京オリンピックを契機とした高度経済成長期以降に建設された建築物が間もなく更新期を迎え、排出量は増加することが予想されている一方で、路盤材としての需要だけでなく新たな利用先の開拓が求められている。このようななか、コンクリート塊からオリジナルの骨材部分を取り出した「コンクリート再生骨材 H」の JIS が平成 17 年 3 月に制定された。

コンクリート塊を破碎しただけの砕石をコンクリート用の骨材として利用してもモルタルペーストが付着しているため、そのままでは十分な強度のコンクリートを作ることが出来ない。コンクリート塊を加熱や擦り揉み処理を行うことで良質な骨材を抽出する技術は、コンクリート骨材不足の解消という観点からも実用化、普及に向けて注目される技術である。「コンクリート塊から骨材を取り出して新しいコンクリートをつくる」真の循環の実現に向けて歩み出したところである。

(2) アスファルト・コンクリート塊

アスファルト・コンクリート塊は、道路の舗装面の

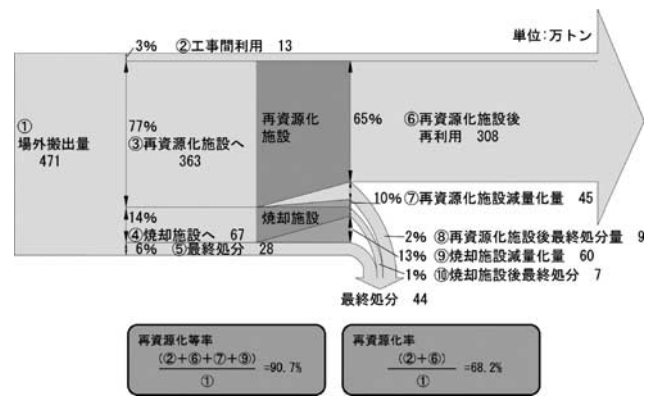


図一2 アスファルト・コンクリートおよびコンクリートの再資源化フロー (平成17年国土交通省調べ)

打ち直しなどから発生する。コンクリート塊と同様に破碎して再生路盤材としての利用と、アスファルト合材プラントで再加熱しアスファルト量を調整して再生アスファルト合材として再利用され、あわせて98%を超える高い水準の再資源化率を達成している(図一2)。しかし、都市部の幹線道路や高速道路などで採用が進んでいる排水性舗装などについては、粘性の高い改質アスファルトを含有しているなどの理由からリサイクルが困難なため、新たな技術開発が進められている。

(3) 建設発生木材

建設発生木材は、年間約500万トンが排出される。コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊と同様に「建設リサイクル法」で分別解体および再資源化が義務付けられた特定建設資材となっているがコンクリート塊などと比べるとリサイクル率が低くなっている。図一3に建設発生木材の再資源化フローを示している。この原因として建設発生木材は、戸建住宅などの比較的小さな構造物の解体工事から発生し、1現場あたりの排出量がコンクリートやアスファルト・コ



図一3 建設発生木材再資源化フロー (平成17年国土交通省調べ)

ンクリートなどに較べると少ないこと、焼却などで簡単に処分が容易であったことなどでリサイクルシステムの確立、施設整備などが後手に廻っていたことや、再生利用用途が製紙、燃料など建設産業以外の分野であるため、排出者と利用者の中で木材チップの時期、品質などの調整が十分に図られていないことなどが考えられる。国土交通省では、平成15年8月千葉県佐倉で発生した木材チップの不適切な保管による自然発火の問題を受け「千葉県における建設発生木材リサイクル促進計画」を策定した。この計画は、千葉県をモデルとしたものであるが千葉県だけでなく全国的な展開が望まれる。

一方、木材チップに関しては、新エネルギーの利用やカーボンニュートラルということから、木質バイオマスの発電所の稼働や新設の計画があり燃料用として大量の木材チップ需要が見込まれているところである。

(4) 建設汚泥

建設汚泥は、都市部のシールドトンネル工事や基礎杭などの工事で掘削面の崩壊を防止するためにベントナイトなどを含む掘削安定液と土砂が混ざった状態の水分の高い泥土状のものである。年間の排出量は、約750万トンある。建設汚泥の再資源化のフローは、図一4に示すようになっている。建設汚泥の再生利用は、土質材料の代替として水分の低下を図り、セメント系の固化材などを加えて改質している。建設発生土が余っている状況にあり建設汚泥を改質したものを積極的に利用する環境が整っている状態ではない。土質材料の代替材としての再生利用のほか固化粒状化して路盤材料やドレーン材料として製品化する技術も確立しているが他の品質同等品と較べコスト面での課題も残っている。国土交通省では、建設汚泥の工間で優先的に利用する「リサイクル原則化ルール」に位置

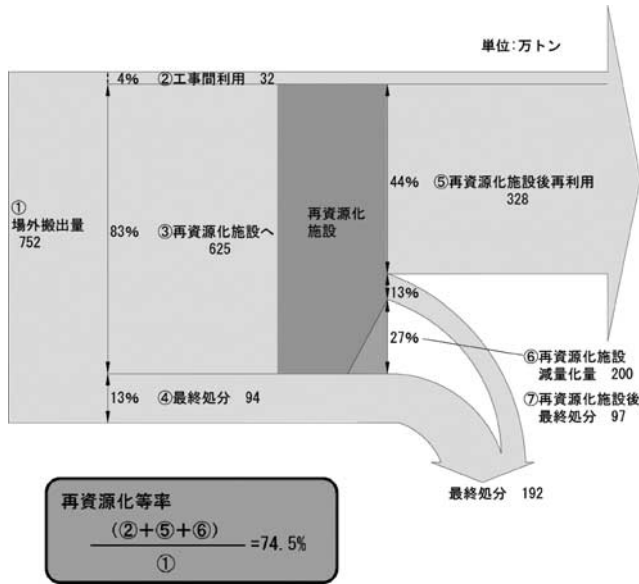


図-4 建設汚泥再資源化フロー (平成17年国土交通省調べ)

づけると共に「建設汚泥再生利用に関するガイドライン」を策定し制度面からリサイクル推進を図っている。

(5) 建設混合廃棄物

建設混合廃棄物は、多品目のごみが混ざり合った状態の廃棄物である。建設現場から発生する廃棄物を再資源化の可能な範囲で分別に努めることでその量を減らすことが可能である。しかしながら都市部の建設現場は、ヤードが狭く多品目の建設廃棄物の分別ヤードを確保することが困難なことから廃棄物の収集運搬の現状の制度の中でコストアップになることから建設混合廃棄物の減量化は難題である。分別をすることにより再資源化率の向上や最終処分量の削減が可能となる。これらの問題解決のために、建設廃棄物の排出事業者、廃棄物処理業者など関係者が集まり建設混合廃棄物の小口分別巡回回収のシステム構築についての検討を進

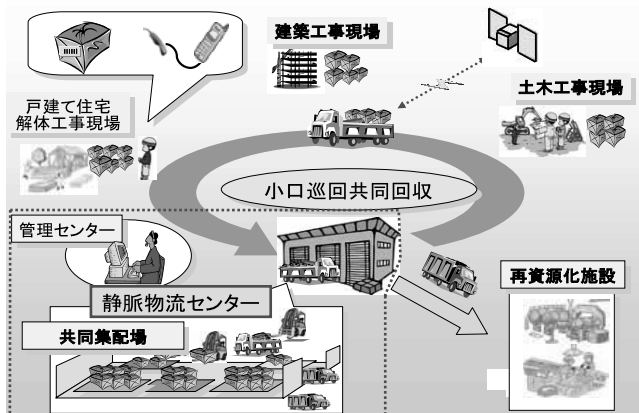


図-5 小口巡回共同回収イメージ

めている (図-5)。

また、近年稼動した最新鋭の大型建設廃棄物処理プラントなどでは、比重差選別の高度化や最新の選別設備を要して建設混合廃棄物の90%を超えるリサイクルを達成し、最終処分量の削減に貢献している。

(6) 建設発生土

建設発生土は、国土交通省が実施した平成17年度の実態調査によれば、工事現場からの排出が1億9,500万m³、埋戻しや盛土工事現場など土を必要とした工事での総使用量は、1億700万m³である。建設発生土の排出量をはるかに多いにも拘わらず約4,600万m³の新材が採取・利用され、工事間の利用調整が機能していない。工事現場の建設発生土を出す工事と必要とする工事で、時期、土の量と品質、地域、などの条件が合致すると工事間の利用調整が図られる。この利用調整には、事業主体の枠を超えた、経済的に運搬が可能な圏域の建設発生土に関する排出と受入れの最新の情報について関係者が共有でき、利用調整可能なシステムが有効となる。図-6に建設発生土のフローを示す。

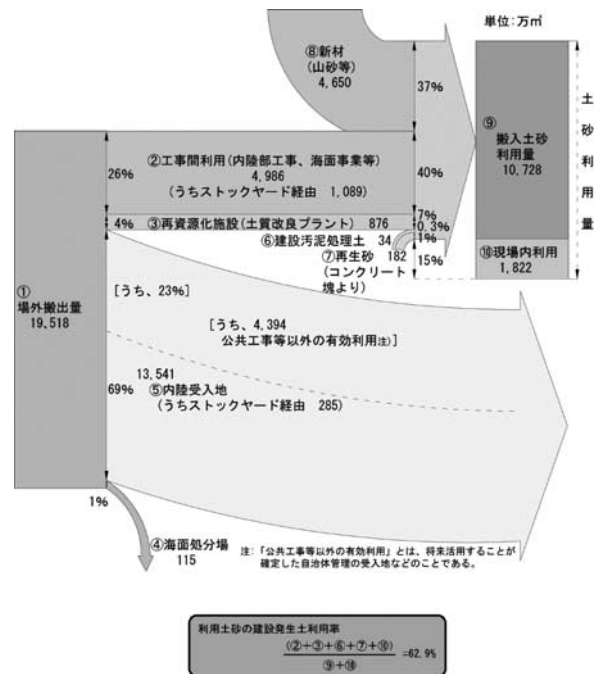


図-6 建設発生土再資源化フロー (平成17年国土交通省調べ)

5. 建設副産物リサイクルの課題

建設産業には、莫大な資源が投入されているが他産業から排出される副産物の活用も行っている。鉄鋼ス

ラグは、年間約 2,500 万 t 程度排出されるがその殆んどは、高炉セメントや路盤材料、土工材料として、また家庭から出る一般廃棄物を熔融固化したスラグなども道路用やコンクリート用の骨材として利用の検討が進められている。写真—1 は一般廃棄物熔融スラグである。

建設副産物のリサイクルについては、順調にリサイクルの推進が図られてきた。しかしながら、石綿や PCB をはじめとした有害廃棄物の問題、建設廃棄物の不法投棄、廃棄物ではないが建設発生土の有効利用など様々な問題を抱えている。石綿建材や不法投棄問題について以下に記す。



写真—1 一般廃棄物熔融スラグ

(1) 石綿建材の問題

平成 17 年 7 月から「石綿障害予防規則」が制定されたが、時を同じくして石綿による健康被害（中皮腫）の問題が連日のようにマスコミを賑わした。

石綿の問題は、1980 年代の後半に学校や体育館などの教育施設の随所に石綿の使用が判明した時、阪神・淡路大地震の倒壊建築物の処理と今回で 3 回目である。過去の 2 回は、石綿の危険性が指摘され、吹き付け石綿の除去とか処分の問題であったが、今回は健康被害が現実のものとなったことでより多くの人たちが関心を示している。

石綿は、耐熱性、気密性、柔軟性などに優れ、また

安価であることから我が国では 1960 年以降 2000 年まで約 1,000 万トン程度が輸入され、このうちの 80 % は建設資材として使用されていると推定されている。今後の建築物解体は、アスベスト建材とそうでないものとの分別解体が、リサイクルの上でも重要となる。

(2) 解体廃棄物の増大と不法投棄問題

高度経済成長期の建築物の更新の状況によっては、解体廃棄物が増加することが考えられる。一方、鉄鋼スラグをはじめ他産業の大量の副産物を引き受けているが、公共事業の規模の変化によっては、リサイクルの環に歪みの出ることも懸念される。

建設リサイクルの更なる推進には、普及・啓蒙活動の充実の必要性を感じている。建設産業の特徴として重層構造で関係者が非常に多く、すべての関係者に建設リサイクルの問題を正しく理解して頂くとともに高度情報処理技術などによる新たなシステムの構築で全不法投棄量の 80 % 以上を占める建設廃棄物の根絶を図る必要がある。

6. おわりに

「建設リサイクル法」の制定による特定建設資材の分別と再資源化の義務付け、「グリーン購入法」による環境物品などの調達により、資源循環型社会の形成の枠組みは、出来上がってきた。

今後は、構造物の長寿命化や既存の構造物の維持管理、更新技術などの技術開発を行い建築物の解体を減らす（廃棄物の発生抑制）方向へ転換し資源循環型社会の実現に向けて進んでゆくことを期待する。

(財) 先端建設技術センターでは、建設副産物のリサイクル推進方策やリサイクル技術に関する調査研究と建設リサイクルに関する広報の推進を行っており、建設リサイクルの更なる進展に向けて努力してゆく所存である。 JICMA

【筆者紹介】

新妻 弘章 (にいづま ひろあき)
(財) 先端建設技術センター
企画部 参事