建設副産物のリサイクルの現状と課題*

新 妻 弘 章¹

Current Situation and Issues on Recycling of Construction By-Products

by Hiroaki NIIZUMA^a

a. Advanced Construction Technology Center, Planning Division, Niissei Otowa Bldg., 4F 2-15-6
Ootsuka Bunkyo-ku Tokyo Japan (Corresponding author E-mail: niizuma@actec.or.jp)

In total, materials of two billion tons are used annually in Japan and the 40% are used at the construction works. The construction waste is generated in the amount of about 80 million tons a year.

Toward the sustainable society, 3R promotions and newly developed technology are needed in the construction sector.

In this papers, the current situation and issues on recycling technology for the construction by-product are described.

KEY WORDS: Construction By-Product, Construction Waste, Recycling Technology

1. は じ め に

わが国の建設産業では、1年間に全産業で投入される資源約20億t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、解体等の建設事業から発生する建設廃棄物は、年間約8,000万t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り、その多くは寿命が到来すると更新されるが、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が重要である。

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t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、1990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。2005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t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、建設廃棄物となる。1995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推進の大きかったことが伺える。

建設廃棄物の発生量は、1995年度の発生量より約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、再資源化率名等を品目別に示したものがTable 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る産業廃棄物は、2005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、Fig. 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おり、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ている。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・処分を委託している。建設廃棄物の大部分は、一旦中間処理施設に搬入され、そのうち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、再資源化されるものは、コンクリート塊等の破碎、建設発生木材のチップ化、RDF化などが行われる。

再資源化されたものは、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。

2007年2月1日受付 10月9日受理
1. (財)先端建設技術センター 企画部 参事
[著者連絡先] FAX: 03-3942-0424

E-mail: niizuma@actec.or.jp
キーワード: 建設副産物, 建設廃棄物, リサイクル技術

Table 1 Amount of kind of another construction waste and the recycling rate (2005)¹⁾.

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

Fig.1 Flow of waste generated from construction work²⁾.

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、それぞれの品目ごとのリサイクルは、以下になっている。

4・1 コンクリート塊

老朽化したビルの解体工事等から排出されるコンクリート塊は、大部分が破砕プラントで40mm以下に破砕され「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が、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。このような中、コンクリート塊からオリジナルの骨材部分を取り出す「コンクリート再生骨材H」のJISが2005年3月に制定された。

コンクリート塊を破砕しただけの碎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

るこの技術は、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。

4・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、道路の舗装面の打ち直し等から発生する。コンクリート塊と同様に破砕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。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等については、粘性の高い改質アスファルトを含有している等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。

4・3 建設発生木材

建設発生木材は、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。この原因として建設発生木材は、戸建住宅等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・コンクリート等に比べると少ないこと、焼却などで簡単に処分が容易であったこと、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、再生利用用途が製紙、燃料など建設産業以外の分野にも跨り、排出者と利用者の間で木材チップの時期、品質等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、2003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展開が望まれるところである。

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・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等の工事では掘削面の崩壊を防止するためにベントナイト等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。建設汚泥の再生利用の用途は、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等を加えて改質する。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

Fig.2 Municipal waste melt slag.

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の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、建設汚泥を工事間で優先的に利用する「リサイクル原則化ルール」に位置づけるなど「建設汚泥再生利用に関するガイドライン」等を策定し制度面からリサイクル推進を図っている。

4・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事が可能である。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、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と言うことができる。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めている。

また、近年稼働した最新鋭の大型建設廃棄物処理プラント等では、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。

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程度排出されますがその殆んどは、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。Fig. 2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、廃棄物ではありません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。

5・1 石綿建材の問題

2005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を合わせて今回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t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たと推定されている。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。

5・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もらうとともに、高度情報処理技術等による新たなシステムの構築で全不法投棄の80%以上を占める建設廃棄物の根絶を図る必要があると思われる。

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」による環境物品等の調達により、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（廃棄物の発生抑制）減らす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している。

（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いる。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。

References

- 1) The Ministry of Land, Infrastructure and Transport investigation, (2005).
- 2) Conference for announcing to public reproduction of construction by-product : *Explanation of construction by-product propriety processing promotion outline* (Taisei shuppansya. Tokyo, 2002).