

近未来の土石系循環資源の需要・供給システムに関する一考察

九州大学大学院 学生会員 ○日名子 慶 正会員 中山 裕文 島岡 隆行
 国立環境研究所 正会員 大迫 政浩 エックス都市研究所 正会員 小林 均

1. はじめに

土石系廃棄物等に分類される、がれき類、無機性の汚泥、鉱さい、土砂等は、平成17年度のわが国の産業廃棄物等の排出量8.9億tのうち5.4億tを占めている。一方で、土石系廃棄物等は土石系循環資源として年間3億tが循環的に利用されている。しかしながら、様々な要因の影響を受け、土石系廃棄物等の需給動向が年々変化していることから今後の土石系廃棄物等の需給バランスの崩壊が危惧されている。本研究では、土石系循環資源の供給と利用について、統計情報に基づく量的把握をしたのち、近未来の利用、供給システムに影響を及ぼすと考えられる要因を整理し、将来ビジョンについて考察した。

2. 土石系循環資源物質フローの現状

2.1 評価の視点

図1に分析の視点を示す。発生源としては、既存ストックの解体に由来するものと産業全般の生産活動に伴い発生するものとに分類することができる。具体的には、建築物の解体や道路の修繕事業から発生するコンクリート塊、アスファルト塊、建設発生土をストック解体由来の土石系循環資源とした。また、石炭灰、鉄鋼スラグ、新規建設により発生する建設発生土を産業全般（ストック解体以外）由来の土石系循環資源として分析を行った。一方、需要面においては、投入される土石系資源のうち、道路や建築物等として蓄積されるものについては、将来、解体された場合には廃棄物となる。このような土石系循環資源の蓄積は、潜在的な廃棄物¹⁾として認識すべきである。廃棄物となる可能性の高い利用先（道路、鉄筋コンクリート建築物など）と低い利用先（土地造成など）とに分け、それぞれにおいて分析を行った。

2.2 統計情報に基づく現状把握

土石系廃棄物等のうち、発生量が最大のものは建設発生土であり、3億4千万tとなっている。ここで、原ら(2003)²⁾の手法を参考に道路補修のマテリアルバランスから既設路盤材の入れ替えにより発生する建設発生土（ストック解体由来）を推定すると9千3百万tとなり、建設発生土全体の27%であることが分かった。また、建設発生土を除く土石系循環資源では、産業全般に由来するものが5千7百万トン、既存ストックの解体に起因するものが5千8百万トンであった。ストック解体由来の土石系廃棄物等の内訳では、コンクリート塊が55%、アスファルト塊が45%であった。産業全般（ストック解体以外）由来の内訳では、鉄鋼スラグが3千8百万t（67%）、石炭灰が1千百万t（19%）とこの2つで大部分を占めた。

一方、土石系循環資源の需要面をみると（図4）コンクリート塊、アスコン塊、石炭灰、鉄鋼スラグについては、道路やコンクリート構造物等としての利用割合が大きく、これらの土石系循環資源利用量の約8割を占め、さらにその多くは道路に投入されていることがわかった。つまり、これらの循環資源については、主な利用用途が潜在廃棄物となりうるものであることが示された。

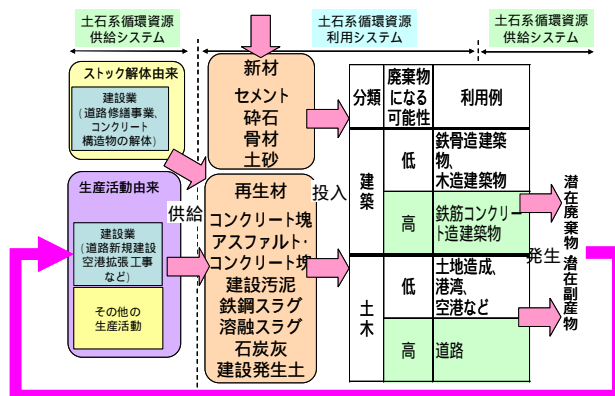


図1 供給システムと需要システムのイメージ

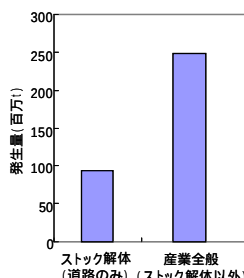


図2 建設発生土の発生要因別発生量

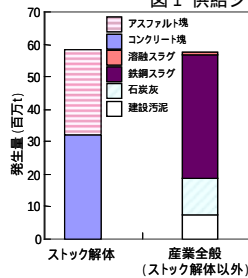


図3 各発生要因における土石系循環資源の種類別発生量

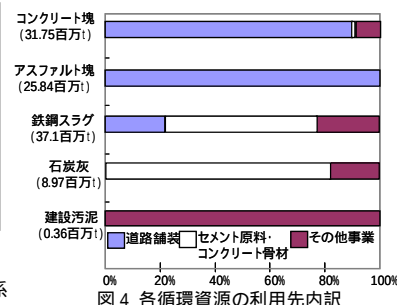


図4 各循環資源の利用先内訳

キーワード: 土石系 循環資源 物質フロー 将来ビジョン

連絡先: 〒819-0395 福岡市西区元岡 744 電話: 092-802-3431 FAX 092-802-3432

3. 近未来の土石系資源循環システムに影響を及ぼす要因の構造

近未来の土石系資源循環システムに影響を及ぼすと考えられる要因を整理し、図5のような要因構造として整理した。土石系資源の主要な利用先である建設業について考えると、社会資本の整備が進んだ現在、わが国では、新規の建設需要が減少し、既存ストックの補修や更新を主とした維持管理の時代に入っている。既存の構造物ストックの補修、更新に伴い、土石系廃棄物等が発生し、それが循環資源として有効利用されるシステムである。ここで、近年では、道路や構造物等の既存ストックの全面的な更新を避け、小規模な補修を頻繁に行うことで土石系廃棄物等の発生量を抑制しようとする努力がなされている。しかしながら、それは同時に更新のために必要な資材が不要になることを意味しており、土石系循環資源の受け入れ可能量を減少させる面を併せ持つ。さらに、打ち換えを必要としない道路修繕工法や、コンクリート骨材の回収技術の普及により、水平リサイクルが進展すれば、これらの利用先での土石系循環資源の受け入れ量はさらに減少するものと考えられる。ところが一方で、前述したように土石系循環資源は、建設業に起因するものだけでなく、鉄鋼スラグや石炭灰等のように、他産業からも大量に流入してくる。このため、土石系循環資源のマスパランスは一見供給過剰のように見えるが、そのバランスを取る役割を果たしているのが、土地造成のように補修や更新の必要がなく、利用された土石系循環資源が潜在廃棄物として蓄積しない利用先である。ただし、人口減少がはじまり、経済も成長から維持の時代へと移行した現在、住宅や工業用地等の土地需要にも限界があると考えられる。

4. 近未来の土石系循環資源

今後の土石系循環資源の需給バランスを安定させる鍵を握るのは、利用された土石系循環資源が潜在廃棄物として蓄積しない利用先の開拓と考える。現在、浚渫深堀跡の埋め戻し、人工干潟の造成等の海洋環境の修復事業や、亜炭廃坑、特殊地下壕の埋め戻しといった利用先の検討が始まっている。これらの事業は、いずれも投入された資材が将来の廃棄物として蓄積されることは無く、むしろ土石系循環資源を自然に還元するものとして考えることができる。ただし、事業自体は社会的便益を生み出すものであるが、現状では投資費用を回収することが困難であるため、低コストのリサイクル技術の開発だけでなく、円滑に事業をすすめるための制度やシステムづくりが必要である。再生利用認定制度や経済特区等のさらなる活用のための基準作りとともに、資金調達システムの確立が必要である。

5. おわりに

近年の既存ストックの全面的な更新から小規模な補修へのシフトに加え、修繕工法や土石系廃棄物等の中間処理技術の発展などの要因によってストック解体由来の土石系循環資源の発生量は減少傾向にあるが、それと同時に資材の受け入れ量減少によって土石系循環資源の利用先が減少していくことが考えられる。また、既存ストックの補修・更新以外の他産業からも土石系循環資源は発生していることから今後の土石系循環資源の需給バランスを維持するためには、利用された土石系循環資源が潜在廃棄物として蓄積しない利用先を開拓することが重要となってくる。それには技術発展による低コスト化、事業円滑化のための制度やシステムづくりが不可欠である。

参考文献:1) Seiji Hashimoto, Hiroki Tanikawa, Yuichi Moriguchi, Where will large amounts of materials accumulated within the economy go? A material flow analysis of construction minerals for Japan, Waste Management 27 (2007), pp1725-1738, 2007 2) 原卓也, 吉田好邦, 松橋隆治, 建設廃棄物に着目した道路のマテリアルバランス, 土木学会論文集No. 734/ 27, pp85-97, 2003

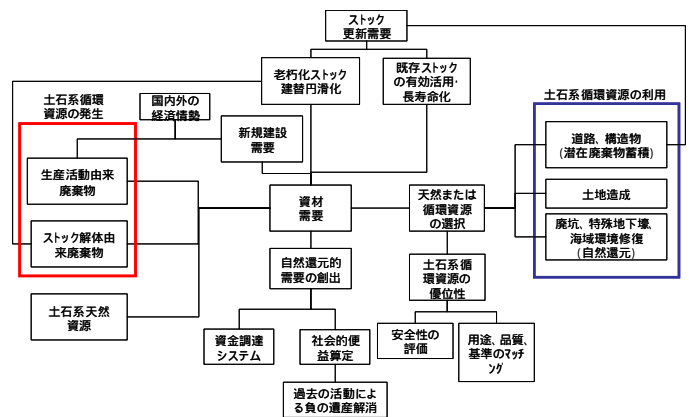


図5 近未来の土石系資源循環システムに影響する主な要因構造

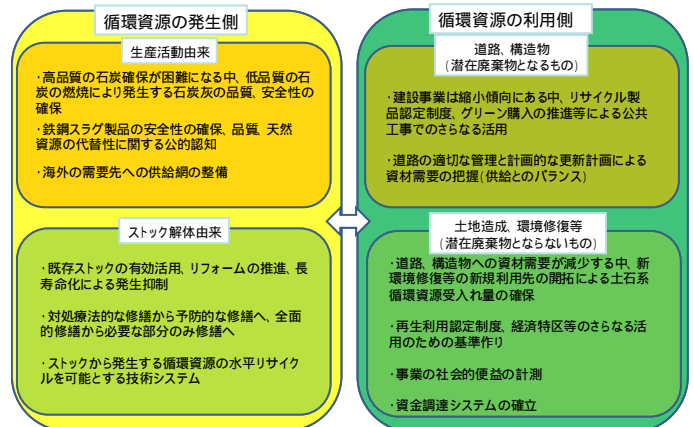


図6 土石系資源循環システムビジョン