公共工事におけるグリーン購入と循環型社会形成について

国土技術政策総合研究所道路環境研究室　曽根真理*1
国土交通大臣官房技術調査課　政近圭介
国土技術政策総合研究所建設システム課　市村靖光
国土技術政策総合研究所道路環境研究室　木村恵子*1
国土技術政策総合研究所道路環境研究室　並河良治*1
By SONE Shinri, MASACHIKA Keisuke, ICHIMURA Yasumitsu,
KIMURA Keiko, NAMIKAWA Yoshiharu

本稿は、循環型社会形成の方策としての公共工事（土木分野）におけるグリーン購入（グリーン調達）の考え方について記したものである。先ず、国等が優先して購入する特定調達品目の指定の現状に関して、指定が順調に行なわれたこと、調達率が順調に伸びてきたことが明らかになった。また、特定調達品目の大部分が廃棄物・資源分野で環境負荷低減効果が認められていることが明らかになった。次に、廃棄物・資源分野の特定調達品目を建設産業から発生する品目、建設産業以外で受け入れなければ処分場で処理される品目、建設産業で大部分を受け入れている品目、建設産業で一部を受け入れている品目の四つに分類した。それぞれの分類毎に評価基準との整合性の確認を行い、新基準が有効に機能することを確認した。また、グリーン調達の法制化と建設廃棄物等の削減量について現時点では明確な因果関係を確認することはできず、グリーン調達を含めた廃棄物削減施策と廃棄物削減量の因果関係を把握することが今後の研究課題となった。

【キーワード】グリーン調達、循環型社会、リサイクル

1. 研究の背景と目的

規制による再資源化の推進と国等による需要の創出とを一体的・計画的に行うことにより、建設廃棄物等を削減するというのが国土交通省の基本姿勢である。国土交通省は、所管の環境政策をとりまとめたものとして“国土交通省環境行動計画”[1]（以下、環境行動計画）を平成16年6月に発表した。環境行動計画中の『①建設工事のゼロエミッション化』で、建設廃棄物等の再資源化とグリーン購入によるリサイクル材の積極的活用が建設工事のゼロエミッション化の主要施策として位置づけられている。

政府方針として“循環型社会形成推進基本計画2が平成15年3月に閣議決定・国会報告された。この基本計画を受けた循環型社会白書[2]には、再資源化推進施策として建設会社に分別解体・再資源化等を義務づける建設リサイクル法と、需要創出施策としてリサイクル品を国等が率先して調達するグリーン購入法が位置づけられている。

平成17年6月の土木学会から提出された報告書[3]を基に、グリーン購入法の公共工事の評価基準[3]（以下、新評価基準）が作成された。新評価基準では、廃棄物・資源分野における評価基準として“現状のリサイクルに悪影響を及ぼさないこと”を挙げている。平成17年以前の段階においては“リサイクルは（何でも）環境に良い”との認識が建設産業内においては一般的であり、“仮に環境に良くないリサイクルがあるとしてもそれが如何なるものであるか不明”という状況であった。こうした状況で“環境に良くないリサイクル”の考えを具体的解説とともに新基準として提示したが、果たしてその考え方が実用上適用可能かに関して懸念が残った。

国土技術政策総合研究所は、平成18年度、新評価基準に従って公共工事におけるグリーン購入（グリーン調達）の特定調達品目の見直しを行った。また、これまでにグリーン調達に関して様々な研究を行なってきた[5)-8)]。本稿は、こうした研究結果も踏

＊1　〒305-0804　つくば市旭1　029-855-1737　dokan@nilim.go.jp

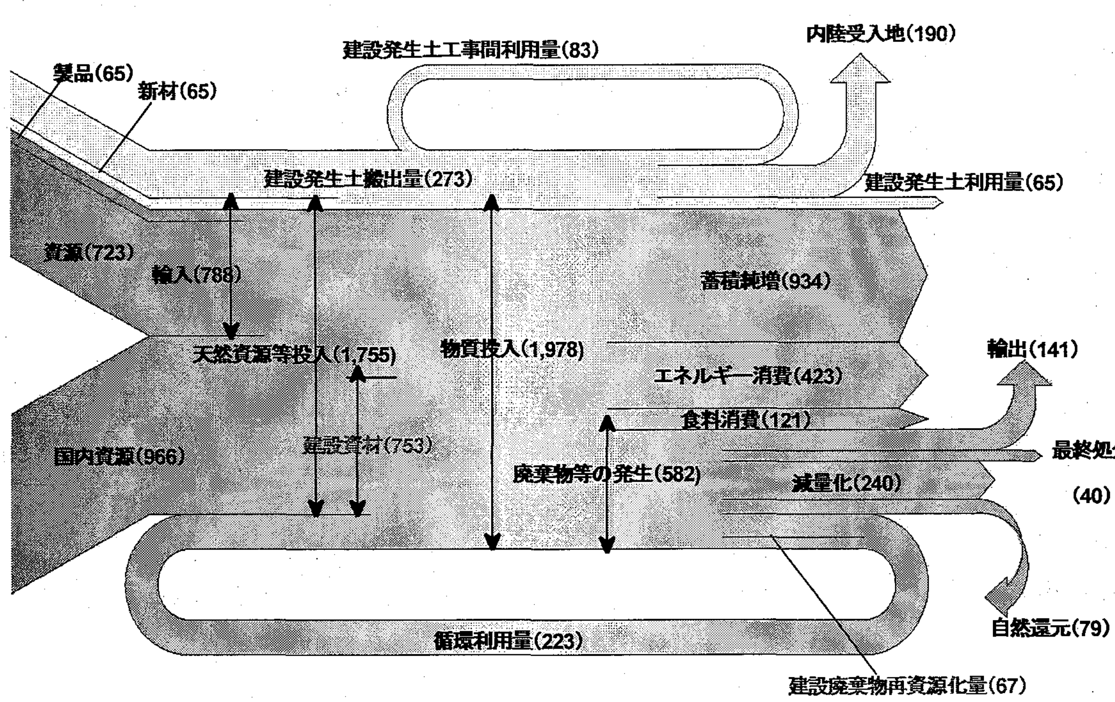
まえつつ、リサイクルに関する新評価基準の考え方が事実上適用可能であったことを確認することを目的としている。併せて、土木分野を中心とした公共工事におけるグリーン購入（以下、グリーン調達）の概要とグリーン調達による循環型社会形成への貢献状況と今後の課題のとりまとめを行うものである。

2．循環型社会について

(1) 建設産業の物質フローの状況

日本の全体物質フローに占める建設業の位置づけを示した結果が図１である。図１は国土交通省がグリーン調達の運用方針を検討するために設置された公共工事の環境負荷低減施策推進委員会（座長：明治大学　菊池教授）の議論用に筆者らが作成したものである。図 1 の基となった循環型社会白書[2] のマティリアル・フロー図には建設発生土のデータが含まれておらず、建設資材のフローも内訳として示されてはいない。このため、建設産業に関連する物質フローの位置付けを示すため、マティリアル・フロー図に“平成 17 年度建設副産物実態調査”[9]から建設発生土に関するデータを加え、“平成 18 年度主要建設資材需要見通し”[10]から建設資材分を内訳として加えて図１を作成した。なお、循環型社会白書のマティリアル・フローの単位及び主要建設資材需要見通しの単位が重量ベースであるのに対して、建設副産物実態調査の建設発生土は体積ベースである。異なる単位を統一することを目的として、建設発生土の量に締め固めしていない土の比重（1.4ｔ/ｍ３）を乗じて重量ベースに換算した。換算のために用いた土の比重については、建設副産物実態調査の担当者からヒアリングを行い決定した。

図１によれば、日本全体の物質フロー：2,251 百万ｔ（物質投入：1,978＋建設発生土搬出量 273）のうち建設関係の物質フロー：1,026 百万ｔ（建設発生土搬出量 273＋建設資材 753）は約４６％を占めていると算出できる。このことにより、建設関係の物質フローの改善は我が国全体の物質フローを考える上で重要な位置を占めていると考えている。



注）循環型社会白書のデータに建設副産物実態調査[7]、主要建設資材需要見通し[8]のデータを追加。

図１　日本のマティリアル・フロー（建設情報付加版）

(2) 新評価基準以前の状況

グリーン調達以前の建設リサイクルに関する取組状況についてまとめたものとして、“再生建設資材ガイド”[11]、“建設リサイクルの現状と今後”[12]がある。これら資料中で、発刊当時の知見に基づき循環型社会に貢献する建設技術に関する紹介が行われている。これら資料の掲載建設資材を再生由来別に分類し品目数を集計した結果が表１である。再生由来が何であるか

の記述はあるが、リサイクルすることがそもそも循環型社会に貢献するか否かの評価は行われていない。ただし、"建設リサイクルの現状と今後"は建設リサイクル法の施行後にまとめられたものであるため、特定建設資材（ガラ、木くず）とリサイクル率が低迷していた汚泥由来の資材が増えている。

表１　グリーン調達以前の状況（掲載品目数）

再生資源分類	再生建設資材ガイド[11]	建設リサイクルの現状と今後[12]
一般廃棄物	1	8
塩化ビニル	4	
汚泥	8	25
紙	16	
ガラ	11	14
ガラス	37	2
間伐材	3	
木くず	32	12
下水汚泥	9	3
タイヤ	57	
プラスチック	41	1
石炭灰		11
その他	7	
計	226(161)	76(3)

平成 12 年に、循環型社会形成基本法、建設リサイクル法が成立し、建設リサイクルに関する考え方が整理された。さらに、新評価基準において、"役に立つリサイクル"を具体的に記述した。あくまで参考ではあるが、表１で下線を引いたものは現行のグリーン調達の評価基準に照らした場合に"役に立つリサイクル"ではないことがほぼ明らかなものである。

3．グリーン調達の現状

国等の環境物品等の調達の推進等に関する法律（以下、グリーン購入法）は、環境物品等の社会への普及することを目的として国等が環境物品等の調達を総合的かつ計画的に推進することを定めている。加えて、グリーン購入法は国等の機関が特に重点的に調達を推進する環境物品等の種類である特定調達品目及びその判断の基準についても規定している。特定調達品目の指定は環境物品等の調達の推進に関する基本方針[13]によって行われる。

(1) 特定調達品目の指定数の推移

グリーン調達は平成 13 年度から本格実施された。特定調達品目の指定数を示したものが図２である。当初、特定調達品目指定数は 11 品目であったが、制度開始後しばらく品目指定数は大幅に増加した。これに対して、近年、品目指定数は横ばい傾向にある。さらに、平成 19 年度分については、1 品目の追加（建築分野）と 2 品目（土木分野）の解除が行われた。

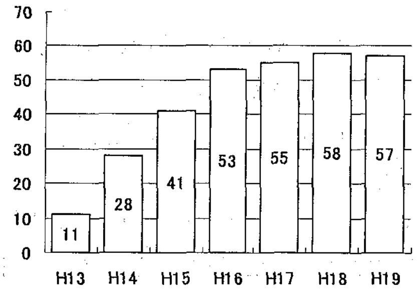


図２　特定調達品目の指定数

(2) 材料金額シェア別指定状況

特定調達品目の指定状況については以下の通りである。調達総額のシェアの大きい土木材料のうち指定が可能な土木材料については、概ね特定調達品目の指定が行われている。表２は道路事業・河川事業を中心にした積算実績に基づく資材の調達金額シェアと、特定調達品目の関係を示したものである。表２によれば、金額シェアの大きい材料であっても特定調達品目の指定が行われていない材料があるが、それぞれ以下の理由により特定調達品目の指定が現状では困難であると考えている。

表２　資材の調達金額シェアと特定調達品目

	金額(億円)	シェア(%)	特定調達品目
生コン	535	14.6	高炉セメントなど
舗装材	321	8.7	再生加熱アスファルト混合物など
軽油	174	4.7	
棒鋼	152	4.1	
鋼板	105	2.8	
砕石	91	2.5	再生骨材など
支承	82	2.2	
土工材	77	2.1	建設汚泥再生処理土など
鋼矢板	68	1.8	
石材	45	1.2	
その他	2,027	55.3	
合計	3,677	100.0	

注）積算実績データベースによる工事コストの分析～平成 16 年度積算実績データ～[14]のデータに特定調達品目名を加えた。

・軽油については現状では環境物品が想定されない。（今後バイオ燃料等が実用化されれば特定調達品目

を指定することもあり得る。）

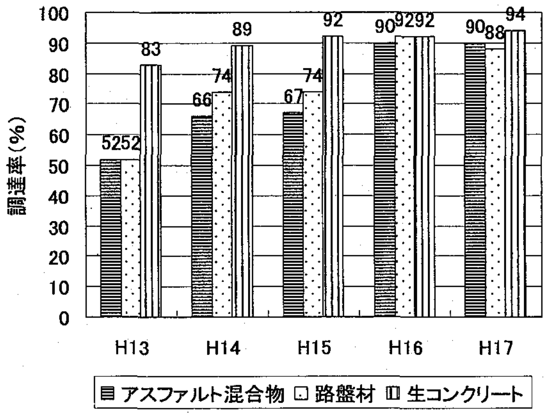
・棒鋼、鋼板、鋼矢板版については現状で既に電炉品（リサイクル品）が一般的であり、新たな環境物品が想定されない。

・支承については品質上の規定が細かく、通常品から環境物品に単純に代替することが難しい。

・石材については現状では環境物品が想定できない。

(3) 調達率の推移

調達量（重量ベース）の大きい特定調達品目について、調達率を全体（：通常品＋特定調達品目）の調達量に対する特定調達品目の調達量の比率としてその推移を調べた結果が図３である。図３から特定調達品目の調達率は順調に伸びてきていることが読み取れる。



注）調達率＝特定調達品目の調達量／（通常品の調達量＋特定調達品目の調達量）；重量ベース

図３　調達率の推移

４．循環型社会形成に向けて

(1) 品目分類の考え方

特定調達品目指定の考え方を説明するにあたって、建設業と建設以外の産業との物質フローの流れを示したものが図４である。ここでいう建設以外の産業とは主として素材産業であるが、廃棄物処理のプロセスから建設用資材が生成される場合も含めることにしている。天然資源採取から、建設以外の産業及び建設業への物質フローをN_i及びN_cとした。びん、紙、プラスチックなどの建設以外の産業におけるリサイクル・フローをR_i、骨材などの建設業におけるリサイクル・フローをR_cとした。R_cには、建設業から建設以外の産業である解体業への物質フローが含まれるが、便宜上この物質フローは建設業に含まれることにした。建設業と建設以外の産業の間の物質フローは、大部分が素材産業などから建設資材として供給される物質フローであり、この物質フローを R_{ic}とした。その逆の物質フローは極めて少ないため省略した。建設以外の産業及び建設業から最終処分等される物質フローをW_i及びW_cとした。

特定調達品目として指定する可能性のある品目は基本的にR_{ic}又はR_cである（植物由来の品目であればN_cであるが、実際に指定されることは希であるため説明から省略する）。また、R_i及びW_iの状況も考慮して、リサイクル品目を次の四つに分類して考え方を整理している。

・　建設業から発生する品目：R_cがR_{ic}と比較して大部分を占める品目

・　建設業で受け入れなければ処分場で処理される品目：R_{ic}に相当するが、R_iの用途がほとんどなくW_iが発生している品目

・　建設業で大部分を受け入れている品目：R_{ic}に相当するが、W_iがほとんど発生してない品目

・　建設業で一部を受け入れている品目：R_{ic}に相当するが、R_iが相対的に多く、W_Iがほとんど発生していない品目

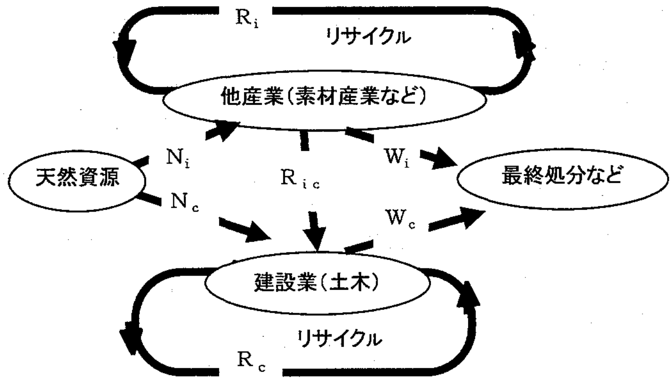


図４　リサイクルの現状

(2) 新評価基準

特定調達品目の指定のための技術評価は、新評価基準[13)]に従って行われることになった。平成18年度は新評価基準に従って過去に指定した特定調達品目の評価を行い、新評価基準と整合がとれているかについての確認を行った。本稿に関連する新評価基準は以下の通りである。

① 廃棄物・資源

廃棄物・資源分野の評価基準[14)]は、「廃棄物・資源分野の評価は、社会全体としての天然資源の使用料の削減、廃棄物の最終処分量の削減を環境負荷低減効果として評価する。評価にあたっては、新たにリサイクル材を公共工事で優先して調達を推進することが現状

のリサイクルシステムに悪影響を及ぼし、社会全体の環境負荷低減につながらない場合があること等に留意する。」と記載されている。つまり、再生品（：R_i・R_{ic}・R_c）の使用量を増やすことを目的とはせず、資源（：N_i・N_c）及び廃棄（：W_i・W_c；最終処分）を減ずることを目的としている。

② 有害化学物質

有害化学物質の評価基準は、「環境基本法に基づく環境基準、化学物質による環境汚染の防止に関する法令による規制や誘導基準、その他品質基準等を参考に評価する。」となっている。なお、参考となる基準が明確でない場合には参考になると考えられる複数の基準と比較し、安全側の判断をとることにしている。

③ 経済性評価

経済性の評価基準は、「コストが通常品に比べて著しく高いものは除外とする。」となっている。

5. 新評価基準の適用結果

平成 18 年度には、評価基準に従って“新たな特定調達品目”及び“既定の特定調達品目”について評価を行った。この結果、既定の特定調達品目 2 品の指定解除を行った。

(1) 全体評価結果

新評価基準に従って、平成 18 年度に特定調達品目の環境負荷低減効果を再確認その結果をまとめたものが表３である。表３は“公共工事の環境負荷低減施策推進委員会”の検討用資料として筆者らが作成したものである。

表３によれば、間伐材（その他）、混合セメント（地球温暖化、廃棄物・資源）、塗装（有害化学物質）、道路照明（地球温暖化）、機械（有害化学物質、その他）、高機能舗装（その他）以外は、廃棄物・資源分野のみでの環境負荷低減効果となっている。以下では、廃棄物・資源分野での評価課程について述べる。

(2) 建設業から発生する品目

建設業から発生する品目について、建設副産物実態調査[9)]の分類に従って確認を行った。

① 建設発生土

建設発生土の現状を示すために、平成 17 年度建設副産物実態調査[9)]の結果に特定調達品目の位置付けを加筆修正したものが図５である。図５は“公共工事の特定調達品目検討ワーキング・グループ”（座長：諏訪東京理科大　奈良教授）の検討用資料として筆者らが作成したものである（以下、図６、図７も同様）。建設発生土については次の特徴がある。

i. 非常に大量（約 2.7 億 t）な物質移動である。

ii. 基本的に供給過多である。

iii. 廃棄物ではないことから内陸処分地などで処理可能である。

iv. 再利用を行なう場合、運搬費、仮処分場管理費等のコストが相対的に大きくなる。

表３　特定調達品目（土木分野）の環境効果

品目		環境負荷低減効果				
（品目分類）	（品目名）	地球	廃棄	化学	生物	他
盛土材等	建設汚泥から再生した処理土、土工用水砕スラグ、銅スラグを用いたケーソン中詰め材、フェロニッケルスラグを用いたケーソン中詰め材		○			
地盤改良材	地盤改良用製鋼スラグ		○			
コンクリート用スラグ骨材	高炉スラグ骨材、フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材、電気炉酸化スラグ		○			
アスファルト混合物	再生加熱アスファルト混合物、鉄鋼スラグ混入アスファルト混合物		○※			
路盤材	再生骨材等、鉄鋼スラグ混入路盤材		○			
小経丸太	間伐材					○
混合セメント	高炉セメント、フライアッシュセメント	○				
セメント	エコセメント		○			
吹付けコンクリート	フライアッシュを用いた吹付けコンクリート		○			
塗装	下塗用塗料（重防食）、低揮発性有機溶剤型の路面標示用水性塗料			○		
舗装材	再生材料を用いた舗装用ブロック（焼成）、再生材料を用いた舗装用ブロック（プレキャスト無筋コンクリート製品）		○			
園芸資材	バーク堆肥、下水汚泥を用いた汚泥発酵肥料（下水汚泥コンポスト）		○			
道路照明	環境配慮型道路照明	○				
機械	排出ガス対策型建設機械			○		
	低騒音型建設機械					○
建設発生土有効利用工法	建設発生土有効利用工法		○			
建設汚泥再生処理工法	建設汚泥再生処理工法		○			
コンクリート塊再生処理工法	コンクリート塊再生処理工法		○			
舗装（路盤）	路上再生路盤工法		○			
法面緑化工法	伐採材又は建設発生土を活用した法面緑化工法		○			
高機能舗装	排水性舗装、透水性舗装					○

※　高炉スラグについては、セメント代替を促進するため骨材としての利用について指定解除する方向で検討中。

建設発生土は最終処分されないため最終処分量の削減としては評価できない。再利用することにより新材（天然資源）の利用を減ずることができる点を評価している。しかし、天然資材としての希少性がなく最終処

分場の様に逼迫していないことから低い評価になる。

こうした状況で建設発生土の再利用を必要以上に行なおうとすれば、仮処分場管理によるコスト面での負担増、運搬に伴うコスト増、それに伴う地球温暖化分野での環境負荷増加分の方が大きくなる可能性が高い。よって、運搬距離削減による地球温暖化分野の環境負荷増が生じない現場内利用についてのみ特定調達品目としての指定を行なうことにしている。

具体的には、『低品質土有効利用工法』『伐採材又は建設発生土を活用した法面緑化工法』を特定調達品目として指定している。

② 骨材

骨材の現状を示すために、平成 17 年度建設副産物実態調査 [9] の結果に特定調達品目の位置付けを加筆修正したものが図6である。骨材については次の特徴がある。

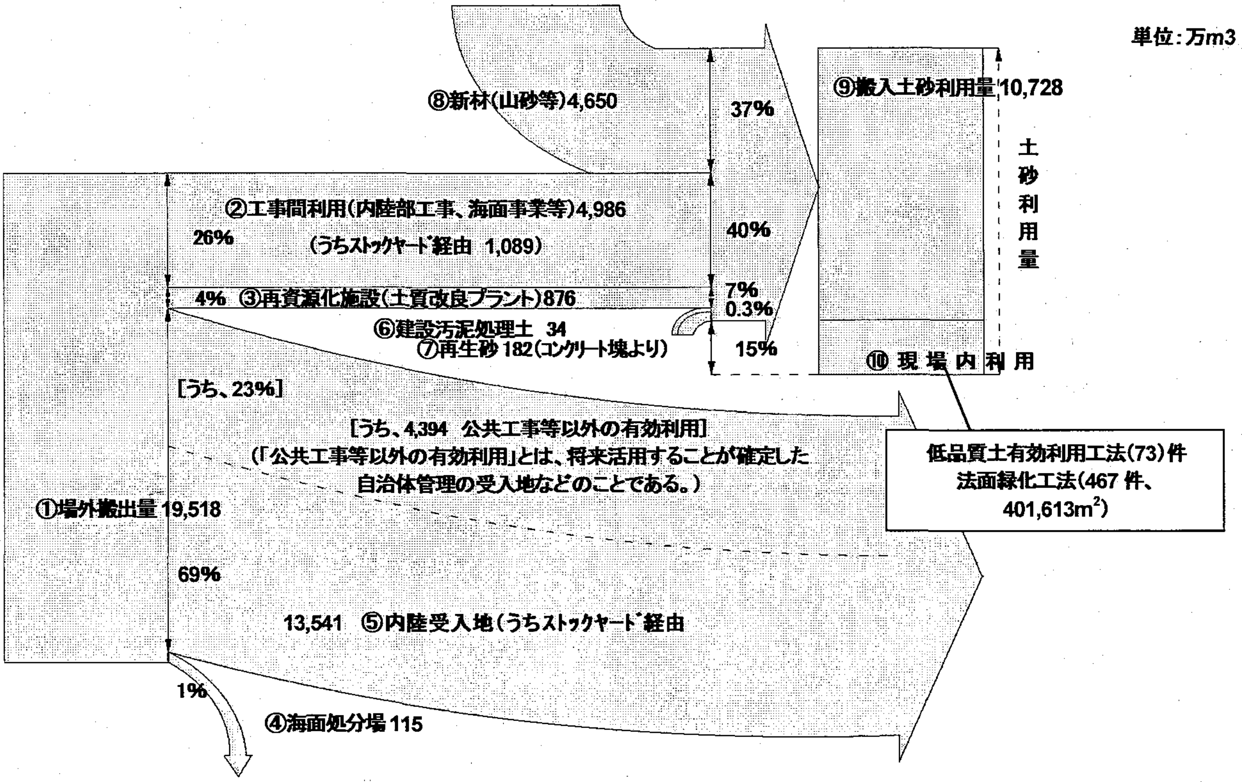
【廃棄物・資源】非常に大量（約 2.3 億 t）な物質移動である。利用量が再生骨材発生量と比較して多い。リサイクル率が高いため、最終処分される量はわずかである。

【有害化学物質】再生材由来の骨材には、有害化学物質を含有する又はその可能性があるものが存在する。

【経済性】利用量が多いことにより保管が発生しにくい。このため、骨材の価格は運搬費が大部分を占める。

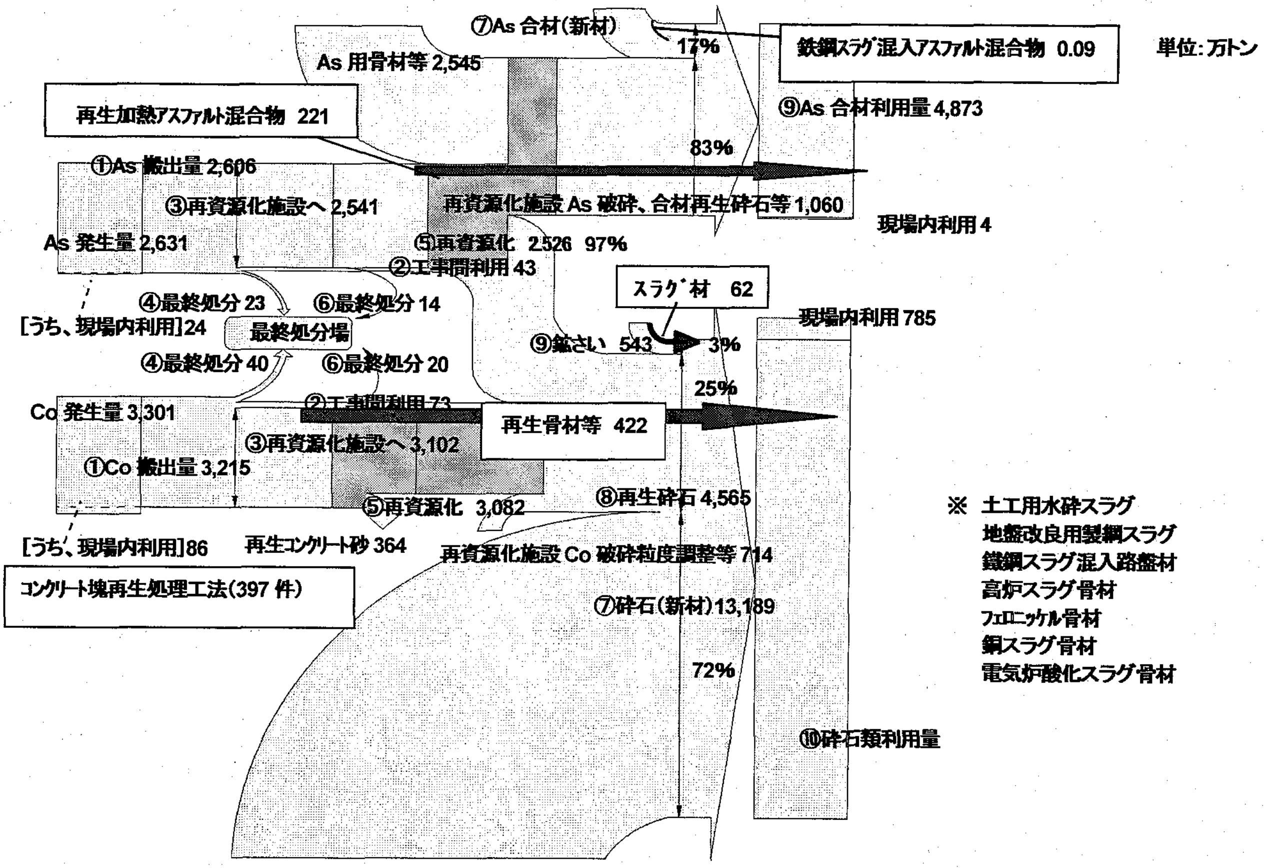
骨材については、建設現場から発生するアスファルト塊・コンクリート塊を先ず可能な限り再生利用：R_cする必要がある。R_cをすべて利用しても全国的に見て依然としてR_{ic}を受け入れる余地がある。但し、近年都市部の一部地域においては発生量が利用量を上回っている地域が存在している。量的には受け入れ可能であるが、再生材由来骨材の含有・有害化学物質については環境安全上の懸念が存在する。現在の評価基準では有害化学物質への懸念と資源・廃棄物削減効果のメリット、デメリットを総合的に評価できる基準となってはいない。このため、特定調達品目への指定にあたっては含有・有害化学物質に関する環境安全上の評価が確定しているケースについてのみ受け入れを行っている。逆に言えば、現時点で、含有・有害化学物質の環境安全性について見解が確定していないケースについては特定調達品目としての指定を行ってはいない。

具体的には、アスファルト混合物として『再生加熱アスファルト混合物』、路盤材として『再生骨材等』



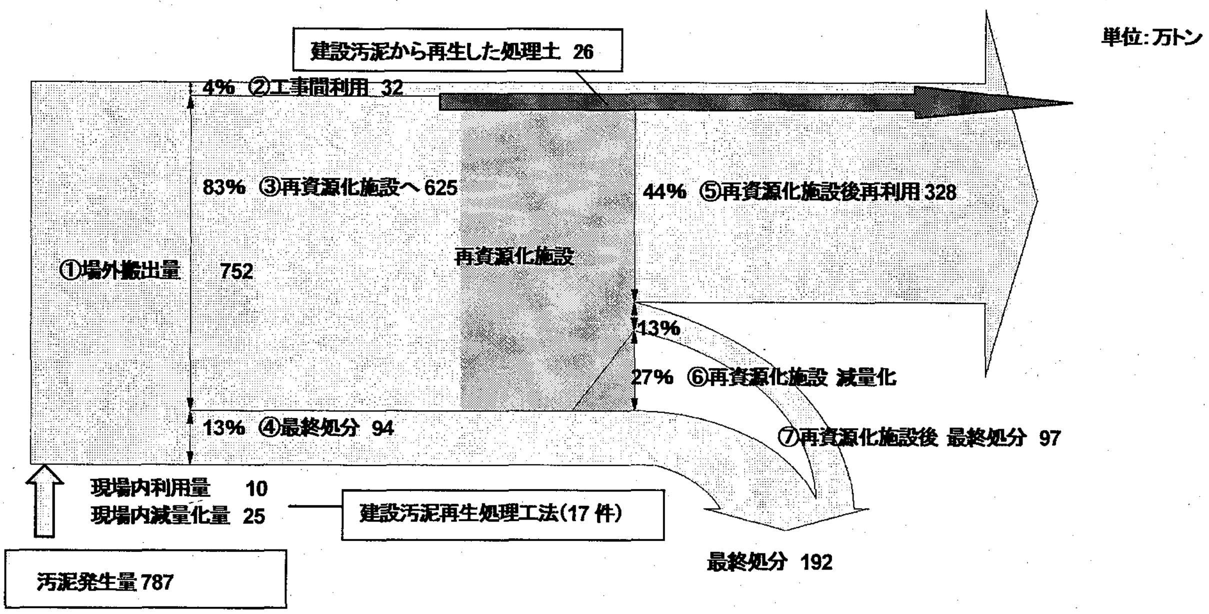
注）建設副産物実態調査 [9] のデータに特定調達品目のデータを追加したもの

図５　建設発生土の状況と特定調達品目



注) 建設副産物実態調査[9]のデータに特定調達品目のデータを追加したもの

図６　骨材の状況と特定調達品目



注) 建設副産物実態調査[9]のデータに特定調達品目のデータを追加したもの

図７　汚泥の状況と特定調達品目

を、現場での再生工法として『コンクリート塊再生処理工法』『路上再生路盤工法』を特定調達品目として指定している。

③ 汚泥

汚泥の現状を示すために、平成 17 年度建設副産物実態調査[9]の結果に特定調達品目の位置付けを加筆修正したものが図７である。汚泥については次の特徴がある。

【廃棄物・資源】建設発生土（約 2.7 億ｔ）、骨材（約

2.3 億 t）と比較して量（約 0.08 億 t）が少ない。発生量が利用量と比較して多い。再利用できなければ産業廃棄物になる。

【有害化学物質】安定化処理後も有害化学物質が含有している又はそのおそれがあるものが存在する。

【経済性】利用用途が限られており、再利用を図るためには時として長期間保管する必要がある。保管場所を建設現場に確保できないことがある。

以上から保管の生じない現場内の再利用促進及び利用先の確保を行なうことが課題となる。有害化学物質を含有しているものについて環境安全性が確認できない場合には、最終処分することは止むを得ないと考えている。環境安全性の確認は、建設汚泥再生処理マニュアル[15]に従っていることを前提にしている。

具体的には、『建設汚泥再生処理工法』及び『建設汚泥から再生した処理土』を特定調達品目として指定している。

④ 廃木材

廃木材の由来の再生材については、土木分野において受け入れ可能な品目：R_{ic}、R_cが極めて少ない。このため土木分野においては特定調達品目の指定は行っていない。なお、建築分野において『パーティクルボード』を特定調達品目として指定している。

⑤ 混合廃棄物

混合廃棄物は分別分野の技術革新により状況が改善されつつあり、分別後には適正に処理されている。混合廃棄物のリサイクル率を高めるための課題は分離技術の開発・普及であり、利用先を増やすことに依って問題解決できるとは考えていない。このため、特にグリーン購入で対応すべき品目は現状では存在しないと考えている。

(3) 建設業以外で受け入れなければ処分場で処理される品目

これらの品目は現在、骨材代替品が大部分である。一部地域においては、最終処分：W_iが発生することがあり、排出者からは公共工事への受け入れR_{ic}に対する要請が強い。

骨材代替については、既に述べたとおり量的には受け入れ余地はあるものの含有・有害化学物質に対する環境安全性の確認が重要な課題となっている。新評価基準では、安全性に関する見解が確定するまでは特定調達品目として指定しないことになっている。このため、受け入れ可能量：R_{ic}が制限され、一部が最終処分：W_iにまわっている。

評価基準によれば、有害化学物質含有のおそれがある品目を受け入れる際には、含有量が基準値以下であることを確認した上で追加的処置として、i)露出しない部位に使用する、ii)寿命の長い部位で使用するなど、の追加措置を可能な限り行うことにしている。

今後、含有・有害化学物質のリスク管理について最終処分場で管理することの費用・安全性と、骨材として利用することの費用・安全性との比較を行いながら受け入れ方針を検討していくこととしている。

① エコスラグ

下水汚泥及び一般廃棄物由来であるエコスラグについては、次の特徴がある。

【廃棄物・資源】全国的に見ると供給量(2001 年 220 万 t[16])が骨材の需要（2.3 億トン）に比べれば遥かに少ない。供給量が一定であることに依り需要の変化に対応しにくいという性質を持っている。

【有害化学物質】有害化学物質に関する基準は存在しているが、追加的処置として有害物質の封じ込めを行うことが望ましい。

【経済性】通常の骨材と大きな差違はなく。発生場所は全国の都市部自治体施設であるため、郊外部での利用は運搬費が多くなる。

エコスラグについては必要な範囲で受け入れを行なうこととしている。先ず、地域内の発生量が一定であるため、変動が大きい一般骨材の需要には対応しにくい。次に、発生量が少ないため、多くの地域で舗装用ブロック類で十分吸収が可能である。更に、舗装用ブロック類は都市部の自治体事業での利用が多く域内利用が可能である。環境安全性の観点から、製品寿命の長い歩道部での舗装用ブロックなどによる使用が望ましい。

具体的には、『再生材を用いた舗装用ブロック（焼成）』、『再生材を用いた舗装用ブロック類（プレキャスト無筋コンクリート製品）』の原料として特定調達品目に指定している。

② 銅スラグ

銅スラグについては次の特徴がある。

【廃棄物・資源】比重が通常の骨材に比べて大きく、重量構造物で強い需要がある。

【有害化学物質】鉛の含有量が若干多い。

【経済性】発生源が臨海部に集中しているため、内陸部では運搬費が多くなる。

銅スラグの利用については、運搬費を考えると発生源付近（臨海部）での使用が望ましい。環境安全性の観点

から、露出している箇所での利用は好ましくなく、永久構造物での利用が望ましい。また、銅スラグは比重が大きいため重量構造物としての需要が大きく、臨海部で発生する部分については港湾構造物での受け入れが今後も十分可能である。

具体的には、『銅スラグを用いたケーソン中詰め材』、『コンクリート・スラグ用骨材』（主として港湾事業）として特定調達品目に指定している。

(4) 建設業で大部分を受け入れている品目

これらの品目は、基本的に全量を公共工事で受け入れている品目である。受け入れ余地があるため受け入れにあたってより好ましい受け入れ方法を模索している。

① 高炉スラグ

高炉スラグについては次の４つの特徴がある。

【廃棄物・資源】ほぼ全量を建設産業で受け入れている（図８）。セメント代替が約７割、骨材代替が約３割である（図８）。セメント代替、骨材代替の違いは、冷却方法・造粒プロセスの違いに依存している[17]。

【有害化学物質】有害化学物質の含有の危険性が少ない。

【経済性】発生が臨海部で集中している。このため、運搬費が大部分を占める骨材としては内陸部での利用は望ましくない。運搬費が相対的に小さいセメント代替としての利用であれば内陸部でも利用可能。

高炉スラグ自体は建設産業で利用されなければ最終処分されるため、廃棄物・資源分野での環境負荷低減効果を従来認めてきた。しかしながら公共工事におけるグリーン調達として考えた場合、国等の公共工事に利用しなくとも地方公共団体、民間で吸収される可能性が高い。このため、廃棄物・資源分野での環境負荷低減効果を認めていくのかについては再検討を行なう必要がある。

今後、高炉スラグは地球温暖化分野での環境負荷低減効果の観点から積極的に評価していくことを考えている。表４は骨材とセメントの重量あたりの環境負荷を示したものである。表４から、高炉スラグはセメント代替として利用した方が二酸化炭素削減効果が大きいことが読み取れる。運搬距離増は、骨材（砕石）として考えれば重要だが、セメントをして考えた場合それほど問題とならない。

全セメントの流通量[18]と高炉スラグの生産量[19]の関係からセメントとしての追加受け入れ余地が存在していると考えられる。このため、高炉スラグの利用先を骨材代替からセメント代替へ移行は十分可能であると考えている。

具体的には、混合セメントとして『高炉セメント』を、コンクリート用骨材として『高炉スラグ骨材』（主として港湾事業）を特定調達品目として指定している。今後、『高炉スラグ骨材』を特定調達品目から指定解除することにより、セメント代替への集中により効果的な利用を促進することを検討している。

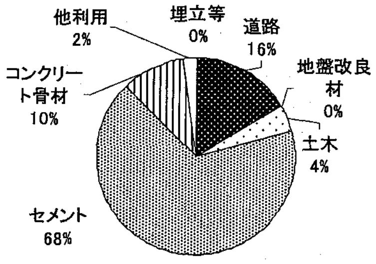


図８　高炉スラグ使用内訳※鉄鋼スラグ統計年報19)より

表４　環境負荷原単位（二酸化炭素換算）

一般品目	二酸化炭素排出係数（kg-C/t）	特定調達品目
砕石	6	高炉スラグ骨材
セメント	417	高炉セメント

注）環境負荷原単位データブック（3EID）2000年版[20]から二酸化炭素排出係数を引用

② フェロニッケル・スラグ

フェロニッケル・スラグについては次の特徴がある。

【廃棄物・資源】銅スラグに比べると発生量が大きい。フェロニッケル・スラグは建設資材として利用されなければ最終処分される。

【有害化学物質】強度が大きく、含有・有害化学物質が少ない。

【経済性】発生が臨海部に集中している。このため、内陸部で利用しようとすると運搬費が多くなる。

フェロニッケル・スラグは廃棄物・資源分野での効果を評価している。運搬費を考えると臨海部での使用が望ましい。銅スラグと比較すると品質上、環境安全上の観点からの用途制限は少ないが、比重が小さいため重量構造物への利用価値は相対的に低い。

現在は、銅スラグと同様に『フェロニッケル・スラグを用いたケーソン中詰め材』、『フェロニッケル・スラグ骨材』として特定調達品目の指定を行っている。今後、供給量が需要量を上回る場合には道路用骨材などに用途を拡大する余地がある。

③ フライアッシュ

フライアッシュについては、次の特徴がある。

【廃棄物・資源】ほぼ全量を建設用資材として受け入れている[21]。セメント代替、骨材代替が可能である。

【有害化学物質】特になし。
【経済性】発生が臨海部に集中しているため、内陸部での利用は運搬費が多くなる。

フライアッシュについては、高炉スラグ同様セメント代替としての受け入れを推進することにしている。

以上の考え方に従って、混合セメントとして『フライアッシュ・セメント』を、吹付けコンクリートとして『フライアッシュ・セメントを用いた吹付けコンクリート』を特定調達品目として指定している。

④ エコ・セメント

エコ・セメントは次の特徴がある。
【廃棄物・資源】現在の生産量はわずかである。一方で、一般廃棄物焼却灰を利用しているため利用されなければ最終処分される。現状で製造工場が一部地域にしか存在してないため、生産量は少量で一定である。
【有害化学物質】危険性はあるが品質管理をきちんと行えば問題ない。
【経済性】特になし。

品質上の観点から高強度用に用いることはできないこと、生産量が少量で安定していること、品質管理をきちんとできる体制が好ましいことから、工場で製造されるコンクリート製品として利用することが望ましいと考えている。

具体的にはコンクリート二次製品の材料として『エコ・セメント』を特定調達品目として指定している。

⑤ 高炉スラグ以外の鉄鋼スラグ

鉄鋼スラグなどについては、次の特徴がある。
【廃棄物・資源】ほぼ全量を建設用資材として受け入れている[19]。
【有害化学物質】含有・有害化学物質については若干の懸念がある。
【経済性】発生が限定されているため、広域での利用は運搬費が多くなる。

このため、経済性の観点を踏まえて安全な利用での指定を行うことが好ましい。

以上の考え方に従って、地盤改良材として『地盤改良用製鋼スラグ』、コンクリート用スラグ骨材として『電気炉酸化スラグ』、アスファルト混合物として『鉄鋼スラグ混入アスファルト混合物』を特定調達品目として指定している。但し、今後鉄のリサイクル状況などの変化により、柔軟に対応していく必要があると考えている。

(5) 建設業で一部を受け入れている品目

これらの品目は、次の特徴がある。
【廃棄物・資源】建設業でリサイクル品の一部を受け入れている。R_{ic}に比べてR_iが多い品目である。廃棄：W_iにまわっているものもあるが、その理由は回収システムの問題であることが多い。
【有害化学物質】基本的にはバージン材と差はない。
【経済性】回収制度・分別技術の進展により、バージン材との差がなくなりつつある。

これらの品目については、需要創出によって課題解決できるとは考えていない。むしろ、R_{ic}を増やしたとしても、W_iが減ることはなく、R_iからR_{ic}への転換が行われ結果としてN_iが増えると考えている。具体的には、ガラスビン、プラスチック、PET ボトル、廃タイヤなどが相当する。

さらに、骨材など現状で高いリサイクル率となっている建設用資材については、R_{ic}（例えば廃タイヤチップ）を受け入れることにより、再リサイクル：R_cができなくなり、結果として最終処分：W_cが増えるものもある。

こうした考え方により、現在は環境負荷低減効果を認めていない。具体的には平成１８年度から、再生 PET を用いた土工用シートを指定解除した。

６．まとめと今後の課題

(1) まとめ

“５．評価基準の適用結果”で廃棄物・資源分野での環境負荷低減効果を認めている土木分野の特定調達品目について、新評価基準と合致していることを確認した。矛盾していた『再生 PET を用いた土工用シート』については指定解除を行った。矛盾している可能性が高い『高炉スラグ骨材』については今後指定解除を行うことを検討している。

こうした状況を国土交通省内に設置した学識者委員会である公共工事の環境負荷低減施策推進委員会、公共工事の特定調達品目検討ワーキング・グループに説明を行なったところ、合意を得ることができた。また、『再生 PET を用いた土工用シート』の指定解除についてはパブリックコメントも行われた。

以上から、理念先行気味の新評価基準に対して、実態上適用かに関して若干の懸念があったが、適用可能であったことが確認された。

(2) 施策の効果

建設副産物実態調査 [9]から建設廃棄物等のリサイクル率の推移を示したものが図９である。リサイクル率は順調に伸びてきている。

グリーン購入法の本格実施は平成 13 年度からであるため、平成 7 年度から 12 年度までのリサイクル率の伸びはグリーン調達に依るものとは言えない。また建設リサイクル法の施行も平成 13 年度からであり、建設リサイクル法施行に依るものであるとも言えない。平成 12 年以降についても、グリーン調達を含めた施策の効果については今のところ明確な根拠を示せないでいる。コンクリート塊、アスファルト塊のリサイクルは建設リサイクル法、グリーン購入法以前から取り組んできた施策であり、平成７年から１２年までの改善はこうした施策の成果である可能性がある。

今後、建設副産物の状況の詳細調査を行なうことなどによって、グリーン調達を含めたそれぞれの施策の効果を検証する必要がある。これを受けて現在、グリーン調達の効果把握に関する検討を国土交通省内に設置した学識者委員会である LCA 手法検討会（座長：藤田東洋大学教授）で行なっているところである。

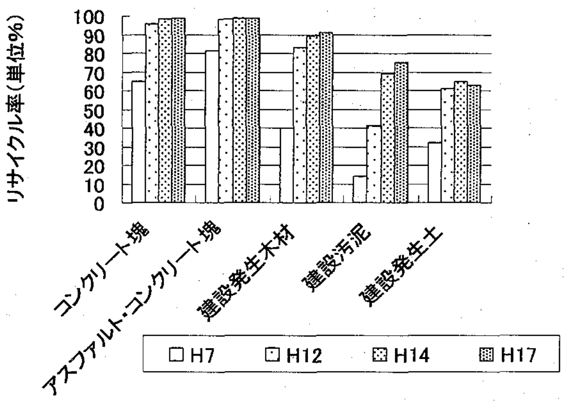


図９建設廃棄物等のリサイクル率の推移

(3) 制度の継続

施策の効果が説明できないことについての説明を公共工事の環境負荷低減施策推進委員会に行なった。この結果、委員会では「グリーン調達で大量に再生品を利用している現状に鑑みれば効果を挙げていることについては疑いのないことであり、効果を明確に示せないことの原因は分析不足である。」との意見が大多数を占め、施策の効果が明確でないことを理由にグリーン調達制度そのものを廃止すべしとの意見は出されなかった。このため、グリーン調達制度を継続することにしている。

(4) 再生材等の受け入れ方針

建設副産物等の状況改善とグリーン調達の関係は本稿では明確にできなかった。しかし、建設廃棄物の一層の削減に向けた社会的要請は存在している。このため、建設業以外からの再生材等の受け入れに関してグリーン調達以外の施策も含めて方針作成に組んでいくことにしている。

この取組にあたっては、次の課題の整理を行う必要がある。

- リサイクル材等の生産量、利用可能量の見通しをはっきりさせる。
- 建設廃棄物等の分別はどこまで行うのかについて見通しをつける。
- 有害化学物質の管理方針を定める。
- 技術開発の動向について見通しをつける。

こうした方針については今後、社会資本整備審議会・交通政策審議会合同建設リサイクル推進施策検討小委員会等で検討を行なっていく予定である。

【謝辞】

本稿の内容のうち、“4. 循環型社会に向けて”に関しては、グリーン購入法の公共工事の技術審査に関わる運用方針検討委員会（座長：東京大学　小澤教授）で内容の検討を行って頂きました。“２．循環型社会について”、“３．グリーン調達の現状について”の記載内容は、公共工事の環境負荷低減施策推進委員会（座長：明治大学　菊池教授）に報告を行い内容の検討を行って頂きました。“５．新評価基準の適用結果”は公共工事の特定調達品目検討ワーキング・グループ（座長：諏訪東京理科大学　奈良教授）に報告を行い内容の検討を行って頂きました。

こうした方々に対しまして、この場を借りてお礼申し上げます。特に、小澤先生には、グリーン購入法の公共工事の技術審査に関わる運用方針検討委員会に関しまして、委員会、事前打ち合わせなど数十回に及ぶご指導を頂いたことにつきまして重ねてお礼申し上げます。

【参考文献】

1)　　国土交通省：国土交通省環境行動計画—国土交通行政のグリーン化を目指して—、平成 16 年 6 月 28 日

2)　　環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部循環

型社会推進室/編集：循環型社会白書 平成 18 年版 2006年5月、ぎょうせい

3) 社団法人 土木学会 グリーン購入法の公共工事の技術審査に関わる運用方針検討委員会（委員長：小澤一雅東京大学教授）：グリーン購入法の公共工事の技術評価にかかわる運用方針についての検討結果報告、平成18年6月6日

4) 国土交通省：グリーン購入法の公共工事の技術評価基準（案）、平成 18 年 6 月 19 日、http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/13/130619/03.pdf

5) 曽根真理、木村恵子、並河良治：グリーン購入法の公共工事における業務執行のあり方について、平成 18 年 12 月 5 日、建設マネジメント研究論文集 pp345-354

6) SONE Shinri, KIMURA Keiko, NAMIKAWA Yoshiharu: Green Purchase System for Road Projects in Japan, 12th REAAA Conference, Vol.12, CD-ROM, 2006.11.

7) 木村恵子，並河良治，曽根真理，市村靖光：公共工事における環境負荷低減に資する再生資源の検討、第 13 回地球環境シンポジウム講演論文集，pp.25-30, 2005.7

8) 曽根真理：公共事業におけるグリーン購入への取り組み、第 2 回つくば環境研究機関連絡会成果発表会発表資料，2004.9

9) 国土交通省総合政策局事業総括調整官室：平成17年度建設副産物実態調査、平成18年12月8日

10) 国土交通省総合政策局建設振興課労働資材対策室：平成 18 年度主要建設資材需要見通し、平成 18 年 8月 20 日

11) 建設リサイクル広報推進会議：再生建設資材ガイド、1995年5月、（財）経済調査会

12) （社）土木学会：建設リサイクルの現状と今後、2002/2、土木学会

13) 閣議決定：環境物品等の調達の推進に関する基本方針、平成１８年２月２８日一部変更閣議決定

14) 国土技術政策総合研究所：積算実績データベースによる工事コストの分析～平成 16 年度積算実績データ～、平成18年11月

15) （財）先端建設技術センター： 建設汚泥リサイクル指針、平成11年11月

16) エコスラグ利用普及センター資料：http://203.141.129.132/ecosla-center/ekosurafiles/ekozyouhou.htm#エコスラグ発生状況

17) 鉄鋼スラグ協会ホームページ：http://www.slg.jp/slag/slag-tokusei.htm

18) （社）セメント協会ホームページ：http://www.jcassoc.or.jp/

19) 鉄鋼スラグ協会：鉄鋼スラグ統計年報 平成 17 年度版

20) 独立行政法人 国立環境研究所：環境負荷原単位データブック（3EID）2000年版

21) 日本フライアッシュ協会ホームページ：http://www.japan-flyash.com/japan-flyash/youto.html

Green purchasing system of public works for recycling society

SONE Shinri, MASACHIKA Keisuke, ICHIMURA Yasuumitsu, KIMURA Keiko,NAMIKAWA Yoshiharu

This paper shows outline of green purchasing system in pubic works for recycling society. This paper firstly describes about recent situation of designated purchasing items. i) Number of the items has increased well. ii) Most part of the items has environmental functions in waste-resource sector. Iii) Purchasing ratio of the items to total has been improved. This paper secondly assures that the evaluations standards proper in selection of the designated purchasing items in each four categories, i) occurred from construction industry, ii) will be dumped but accepted by construction industry, iii) accepted mostly by construction industry, iv)accepted partly by construction industry. This paper thirdly describes that there isn't clear relationship between reduction of national construction waste and green purchasing system. This paper tells that the system probably contributes to the recycling society. This paper finally shows subjects for next step.