

建設副産物リサイクルの推進方向

田 村 尚 己

序章

第1章 建設副産物とは

第2章 建設副産物の有効利用（リサイクル）促進の経緯

第3章 建設副産物の現状

第4章 建設リサイクルを推進するための方策

第5章 リサイクル事例（株式会社札幌道路維持公社）

終章

序章

日本の土木事業，とりわけ公共工事によって，社会の変化や国民ニーズに対応するため，道路・橋・ダム・空港・港湾・宅地造成などの様々な社会資本が整備されてきた。近年，盛んに議論されている高速道路整備計画（9,342km）も，その1つである。しかし，これらの土木工事に伴い発生する建設副産物の問題に対しては，必ずしも十分な対応がとられてきたわけではない。建設副産物は，これまでの日本の高度経済成長の象徴ともいえる大量生産・大量消費・大量破棄を背景として増加の傾向をたどる一方で，十分再利用されないまま最終処分されることが多く，大量の不法投棄の問題も生じているのが現状である。周知のように，環境や資源やエネルギーは限られたものであり，将来に渡り安全で質の高い生活を維持し，健全な社会活動を営むために，環境・資源の制約に対応した循環型の社会の形成は重大な社会的課題であり，国や都道府県や地方自治体においても，さまざまな取り組みが行われている。

筆者においても土木関係の仕事をしており，道路工事の際には，再生製品(再生アスファルト，再生骨材など)を使用し，また，工事の着手と竣工に合わせて，旧建設省の指導に基づき「再生資源利用(促進)計画書・実施書」という建設副産物及びリサイクルの資料を少なからず作成している。

本稿では，建設副産物の中でも特に搬出量が増大している「建設発生土」及び，リサイクル率が上昇している「アスファルト塊」・「コンクリート塊」に考察の対象を絞り，各データを基に状況を把握し，リサイクルを推進するための方策などを模索したい。

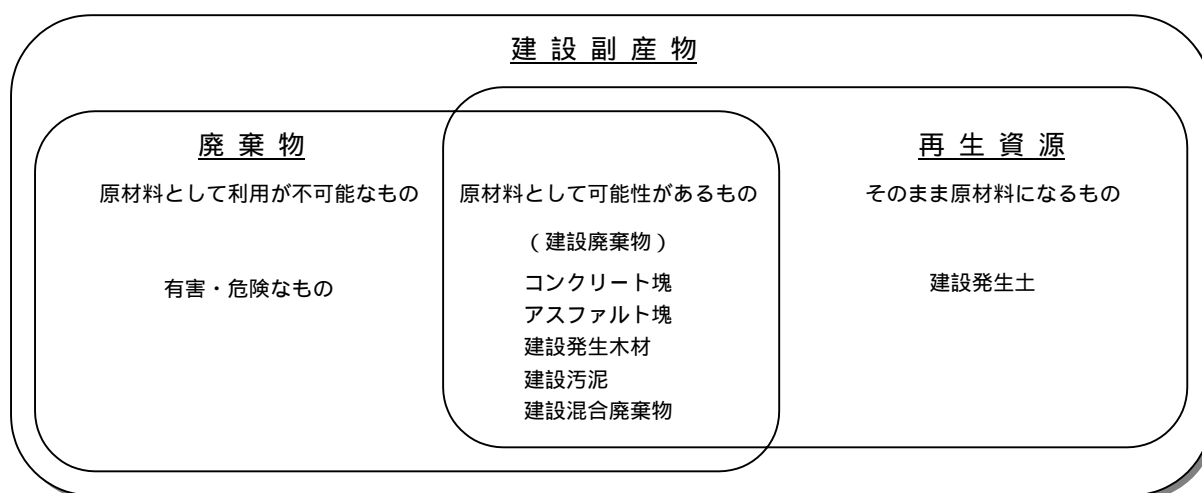
第1章：建設副産物とは

まず最初に建設副産物の定義を確認しておこう。建設副産物とは，建設工事に伴い副次的に得られる物品であり，再生資源及び廃棄物を含むものと定義されている（建設副産物リサイクル広報推進会議『平成13年度版総合的建設副産物対策』）。一般的には，大きく分類すると建設発生土と建設廃棄物に分類できる。

建設発生土とは、建設工事に伴い排出される土（土砂）のことをいう。本来はそのまま元の場所に埋め戻すのが望ましいが、掘削した土は地下水を含んでおり軟泥化したり、硬さや粒度が埋め戻しに適さないものもある。そのような不良土は、埋め戻しても十分な締め固めができず地盤沈下の原因になる恐れがある。そのため、各種工事で発生する発生土は、埋め立て処分又は土質改良プラントで処理されている。

建設廃棄物とは、コンクリート塊、アスファルト塊、木くず、建設汚泥、紙くず、金属くず等のことをいう。この廃棄物には、原材料として利用することができるもの又は、その可能性があるものが含まれており、コンクリート塊やアスファルト塊は廃棄物であるとともに、原材料として利用の可能性があるものであり、このようなものを再生資源という。

（建設副産物と再生資源、廃棄物との関係）

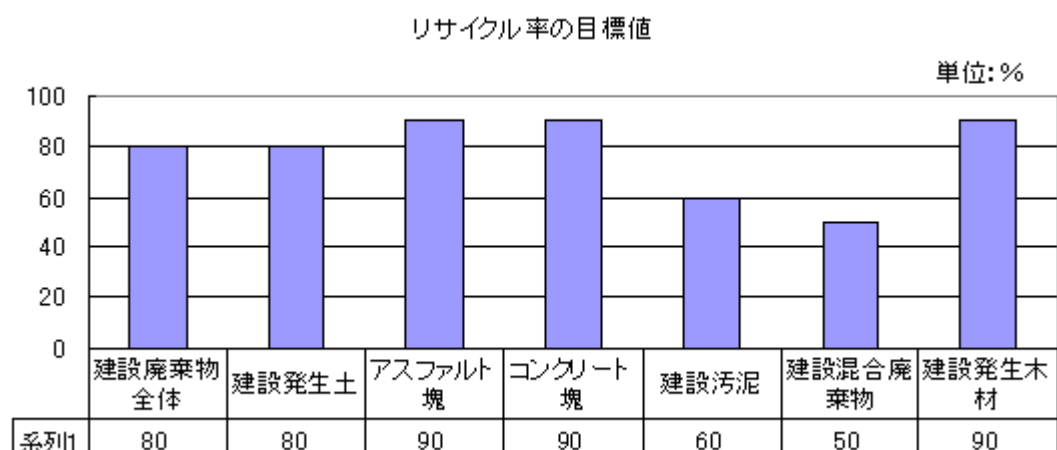


筆者が携わった生活道路整備工事(歩車道区分が無い住宅街において、歩道を新設する工事)で発生した建設副産物としては、路盤に良質な土砂に入れ替えることによって発生する建設発生土、既設舗装版のはぎ取りによって発生するアスファルト塊、歩道を新設することに伴い必要なくなる溜桝（コンクリート塊に属する）などがある。

第2章：建設副産物の有効利用（リサイクル）促進の経緯

建設産業が扱う資源は実に大きく、平成5年度においては全産業の資源利用量の46%、11億トン消費し、産業廃棄物の排出量では約21%、8,200万トン、最終処分量では約44%、3,700万トン（国土交通省総合政策局『建設リサイクルの推進について』平成13年5月）を占めている。このような状況のもと、建設業界は適正処理の推進を基本姿勢とし、昭和59年11月に「建設八団体廃棄物対策連絡会」を発足させ、建設廃棄物対策の推進に取り組んできた。また、平成3年10月の再生資源の利用の促進に関する法律（リサイクル法）施行以降は、建設廃棄物のほとんどは安全かつ無害なものであること、建設廃棄物は排出量では全体の約2割であるが最終処分量では4割を超えていて、再利用や減量化率が全体の平均を下回っていること、建設業は限りある資源の有効活用・リサイクル型社会構築の重要な役割を担う必要があること、また、他産業からの再生品の受入先としての期待が大きいことなどを踏まえて建設副産物対策として、再利用の促進にも取り組んでいる。

現実的に、リサイクル法で指定副産物に指定されたアスファルト塊、コンクリート塊、建設発生土などについてはリサイクル率も向上してきた。しかしその一方で、指定されていない建設副産物についてはリサイクル率が低迷しているため、従来の施策を見直し、抜本的に充実・強化することが必要となり、旧建設省は平成８年度より「建設リサイクル推進懇談会」を設置し、リサイクルの推進を図ろうとしてきた。この会議のなかでは、建設産業をリサイクルの推進により、最終処分する廃棄物を発生させない「ゼロ・エミッション」産業システムの中核とし、活力と魅力ある環境創造産業に転換することを掲げており、それを受けて、旧建設省では、「建設リサイクル推進計画 97」を策定し、その中において平成１２年度における個々のリサイクル率の目標を定めた。目標値は下表のとおりである。



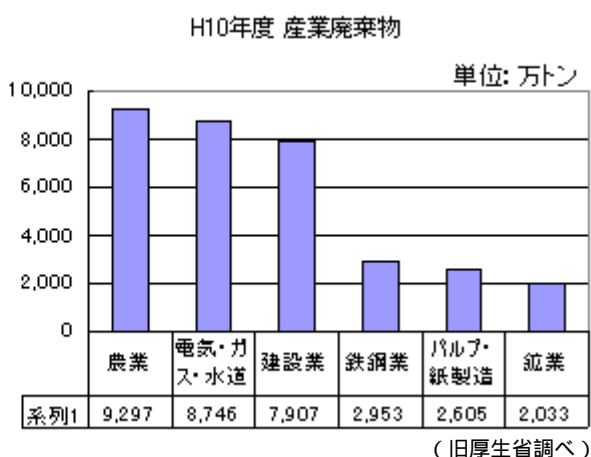
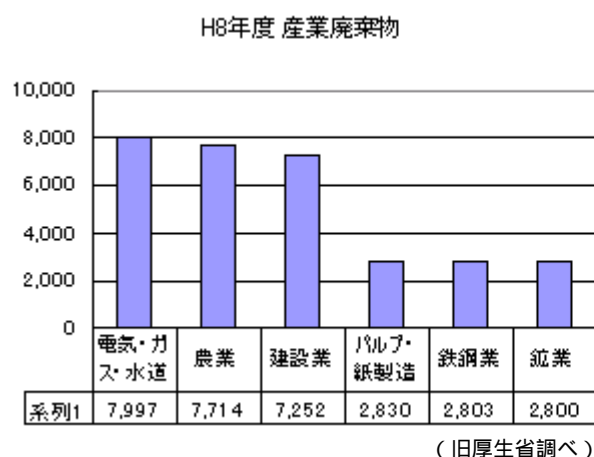
第３章：建設副産物の現状

各地方建設副産物連絡協議会（旧建設省各地方建設局）では、建設副産物の搬出量やリサイクル率の動向に関する実態などを把握するため、平成２年度の工事より５年間隔で建設副産物実態調査を実施している。

調査方法は、対象工事：全国で竣工した建設工事（公共・民間土木、建築）。対象副産物：建設発生土、アスファルト塊、コンクリート塊、建設汚泥、建設混合廃棄物、建設発生木材。解析方法：全国の工事発注金額（土木工事）、着工・除却床面積（建築工事）を母集団として用いることにより、調査工事データから全数値を推計している。

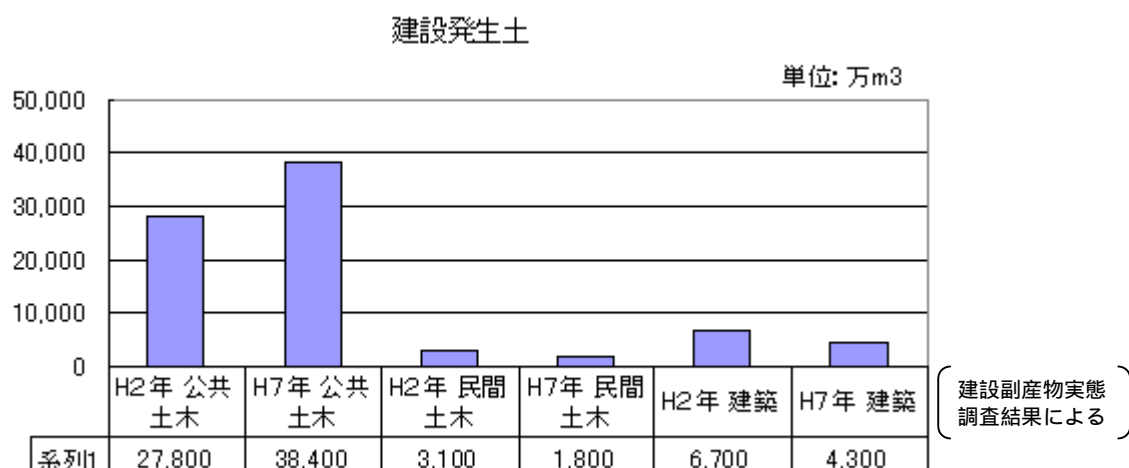
(1) 産業廃棄物の排出量

産業廃棄物を業種別に比較したのが下図である。建設廃棄物においては、平成８年度と平成１０年度では産業廃棄物の総量が約６５５万トン増加しており、平成１０年度では産業廃棄物全体の約１９％、７，９０７万トンと、高い排出量を占めている。とはいっても、建設業としての産業廃棄物の総量が最も多いわけではなく、平成１０年度においての農業（動物のふん尿など）の排出量については意外な結果であった。

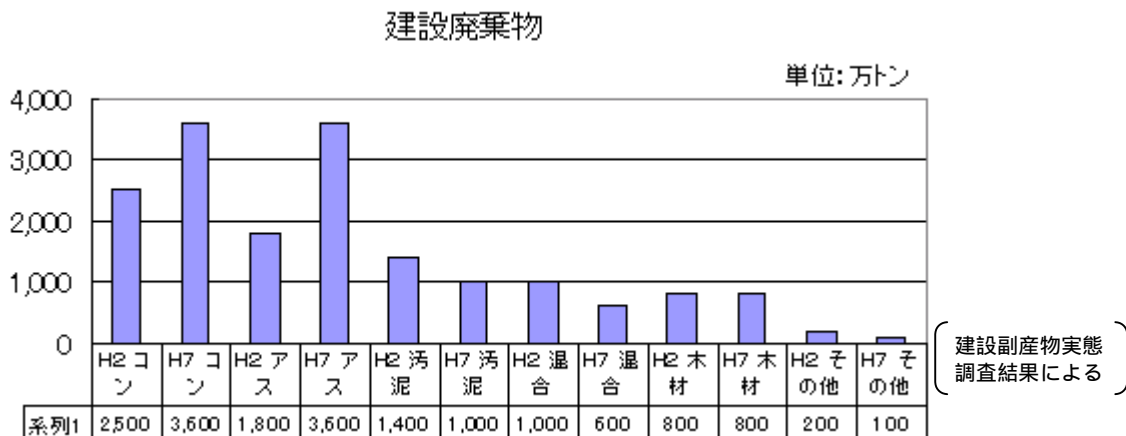


(2)建設副産物の排出量

建設発生土及び、建設廃棄物の排出量は、公共工事の増加、阪神・淡路大震災の影響、建造物の更新需要の増加に伴い年々増加している。建設発生土を発生源ごとに比較したのが下図であり、平成2年度の建設発生土の搬出量は全国で年間37,500万m³であり、東京ドーム(施設概要によれば、容積約124万m³)約302個分に相当し、平成7年度においては、全国で年間44,600万m³であり、東京ドーム約360個分に相当する。なお、公共土木の比率が大きくなっている背景には、不況に伴う公共工事の増加が含まれており、この数字は年々増加していくと考えられる。また、今後は建築の分野においても高度成長期に建造された構造物の更新が多くなることが予想されており、さらなる発生量の増大が予想されている。



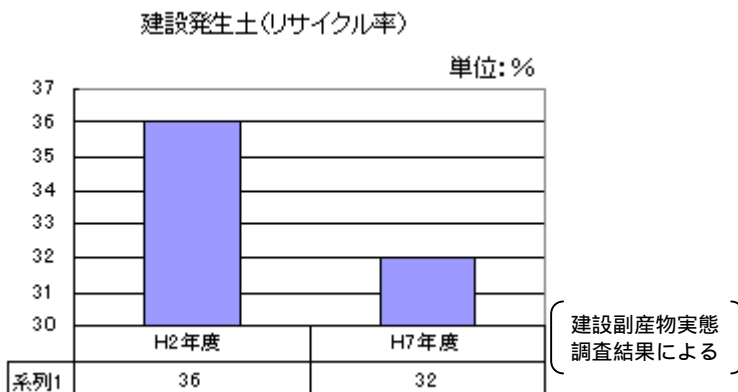
また、建設廃棄物を種類別に比較したのが下図であり、平成2年度の建設廃棄物の搬出量は、全国で年間7,600万トンであり、東京ドーム約61個分に相当し、平成7年度においては、全国で年間9,900万トンであり、東京ドーム約80個分に相当する。廃棄物においても先程と同様に不況に伴う公共工事の増加が含まれており、この数字は年々増加していくと考えられる。



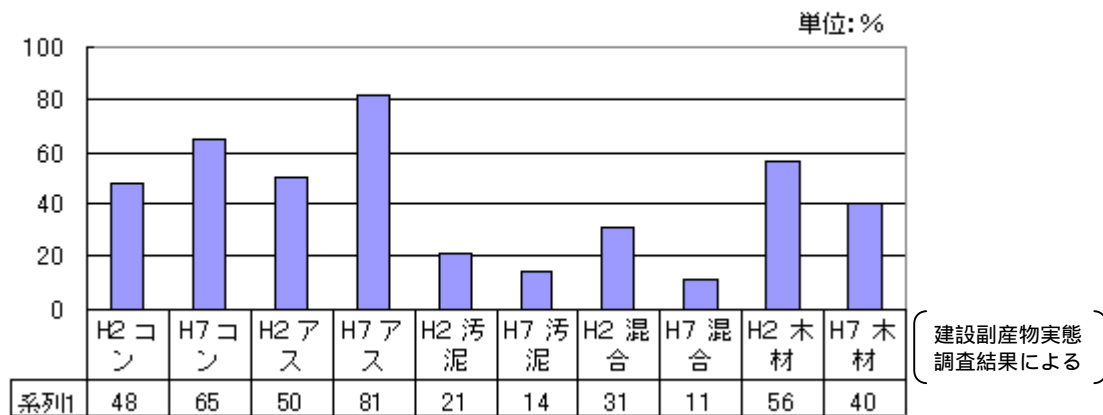
コン→コンクリート塊，アス→アスファルト塊，汚泥→建設汚泥，混合→混合廃棄物，木材→建設発生木材，

(3)建設副産物のリサイクル率

次に建設副産物のリサイクル率の現状をみていく。下図に示すように建設副産物のリサイクル率については興味深い結果となっている。建設発生土と建設廃棄物では，平成2年度に比べ平成7年度では対称的な傾向が見られる。建設発生土のリサイクル率は，36%から32%に下降しているのに対し，建設廃棄物のリサイクル率については，42%から58%に増加している。特にアスファルト塊は50%から81%と大幅に上昇し，コンクリート塊は48%から65%に上昇している。このような結果となった背景については，詳しく第4章で説明する。



建設廃棄物(リサイクル率)



(4)再生資源施設などの設置状況

平成7年度

(件数)

	再生アスファルト プラント	再生砕石 プラント	建設汚泥 改良プラント	建設発生木材 チップ化プラント	建設混合廃棄物 処理施設	土質改良 プラント
全 国	731	1,186	266	153	178	38
北海道	151	56	26	7	14	1
札幌市	3	1	不明	不明	不明	不明

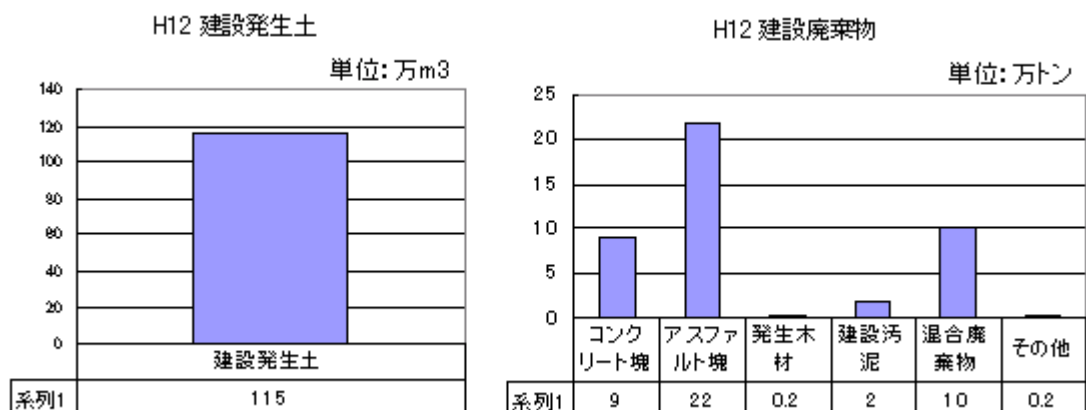
(札幌市を除き、平成7年度建設副産物実態調査結果による)

建設廃棄物の再生には各原料の対応した施設が当然必要になるが、その施設の設置状況を示したのが上図である。現在の再資源施設を運営する上で建設副産物の発生量・時期・場所・再資源化施設の再生品目、再生品貯蔵量、現状余力、市場の需要量・時期・場所などの情報不足により、大都市圏での供給過剰や、地方圏での供給不足というようなアンバランスが生じ、円滑な再生品の物流を阻害していることが問題となっている。

なお、リサイクルを推進するための再資源化施設の整備誘導を図るためには、諸制度の拡充などの新たな仕組み作りと、その展開に積極的に協調していくことが必要である。

(5)札幌市における取り組み

平成12年度の札幌市発注工事に対する建設発生土及び建設廃棄物の排出量は、簡易舗装の恒久舗装化や、市民要望に対する維持補修要望などに伴いアスファルト塊や建設発生土は増加の一途をたどっている。なお、平成12年度における発生量は下図のとおりである。



国土交通省による全国平均と札幌市の平成12年度のリサイクル率を比較すると、建設発生土（全国 54%・札幌市 41%）、コンクリート塊（全国 96%・札幌市 98.9%）、アスファルト塊（全国 98%・札幌市 99.5%）というようになっている。

また、建設リサイクル97を基に北海道地方建設副産物連絡協議会において、北海道地方建設リサイクル推進計画を策定し、2000年を目標とする総合的な建設副産物対策を推進している。

各建設副産物の取り組みは、建設発生土：これまでは、公共用地の盛土材や埋立地の履土材などとして有効利用を図ってきたが受入地の確保が年々困難になっている。このような現状から建設発生土を従来の捨土という概念から、新たな資源として認識するようになり、平成4年に路盤材リサイクルプラント(東区中沼)を建設した。

建設発生土のうち、既設路盤部分については、水洗い・選別をすることで碎石・砂を回収し、路盤より下の路床部分にあたる土砂については、性状の異なる土質をサンドイッチ状に積み上げ、積み込み機械で混合し、品質の均一を図り再生土として、盛土や埋戻土として再利用している。コンクリート塊：民間の市内1箇所のリサイクルプラントにおいて、工事現場から発生するコンクリート廃材を適正に処理するとともに、再生骨材として再び有効利用を図っている。アスファルト塊：市の財産と位置付け、民間の市内3箇所の再生処理プラントに収集している。再生アスファルトは、市販のアスファルトよりも安く、しかも年々品質改善されている。しかし、再生アスファルトの配合設計や性質を最大限に利用するための処理には必ずしも有効ではないので、再生アスファルトに適した道路を選定し再利用している。現在は、オーバーレイなどの修繕・維持工事や、新設する道路の舗装にも使われている。

道路構造令などの法律の問題や、発注時期の問題がある中では、札幌市の取り組みは評価できるものと考えられる。

第4章：建設リサイクルを推進するための方策

建設副産物のリサイクル率を向上させるためには、それぞれ個々の品目に対する現状を認識し、それに対応した実施方策を設定する必要がある。その中で、リサイクル率が低迷している建設汚泥、混合廃棄物、建設発生木材については、具体的な実施方策を検討する必要がある。

一方、建設廃棄物の再生業者は、既に個々の建設廃棄物を対象に再利用できる製品を製造し、事業化にもとりくんでいる。しかし、再生品の流通システムが不十分であるため流通コストが割高になったり、需要先が少ないために大量生産できずに製造コストが割高になっているのが現状である。そのため、再生資源化を図る廃棄物処理業者との連携や、再生資材製造業者との連携が必要であり、それも再生品の流通システムや情報システムの面までに考慮することが必要である。

建設発生土

建設発生土の搬出量は、建設工事における土砂利用量の2倍以上となっているにもかかわらず、土砂利用料の内、約7割が山砂などの新材を用いている。すなわち、建設資材として利用可能な建設発生土を大量に内陸部受入地に搬入している一方で、大量の山砂などを新たに採取しているのが現状である。日本は、都市化の進展に伴い、今後も建設発生土の増加が予想されるところであり、受入適地の不足、不適正処理などの問題から、環境保全の阻害や災害危険度の増加など生活環境への影響も懸念されている。このような背景のもと旧建設省が策定した「建設リサイクル推進計画97」では、建設発生土のリサイクル目標の見直しを行い、従来の70%を80%まで引き上げた。このため、公共工事において施工を行う建設業界としても、民間工事も含めて建設発生土の再利用促進のための効率化を一層努めることが重要である。

実施すべき方策としては、既に大都市圏においては、建設発生土などの建設土砂に係る運営を行う関連機関がかなりの成果を上げているが、それらの機関とともに、その対象範囲の拡大、土質改良プラントの整備、オンライン情報システムの整備など再利用促進のための効率化を目指してより効率的な連携のあり方を検討する必要がある。また、汚染土壌の処分について、非意図的な場合を含めて規制強化する方策を検討する必要がある。

アスファルト塊・コンクリート塊

アスファルト塊の再生利用としては、再生加熱アスファルト、再生路盤材、再生路床材及び再生砂などがあり、再生加熱アスファルトとしての利用がその多くを占めている。これは、アスファルト塊の骨材としての再利用より、含有されているアスファルト成分の再利用により高付加価値が生じるためと考えられる。ただし、実情として再生の再生利用やライフサイクルの長期化を狙いとした科学合成樹脂などの利用によって、含有されるアスファルト成分の再利用が困難になりつつある。

コンクリート塊の再生利用としては、再生骨材、再生路盤材、再生路床材および再生砂等があり、現状では再生路盤材としての利用がその多くを占めている。これは、付加価値の高い再生骨材や再生砂の製造施設の設備コストが高いため、それらの施設整備が促進されないことに起因していると考えられる。また、コンクリート塊の再利用については、再資源化施設整備の遅れ、再生品市場価格の低迷、再生品需要の低迷、技術開発の鈍化などの要因が悪循環していることから、アスファルト塊と比較して遅れており、更なる再利用の促進のためには、多方面で再生品需要を掘り起こして活性化を図ることが必要である。

実施すべき方策としては、コンクリート塊の再生品は、その製造工程や管理手法によっ

て品質のバラツキが大きく，発注者のノウハウを集大成して手引きを作成し，関係官公庁，関係業者に配布し，信頼性の向上に資する必要がある。更に，事業の計画・設計段階での利用促進を図るため，地域別の再資源化施設情報を整備し，関係官公庁，関係業者に配布し，需要の活性化に資する必要がある。また，アスファルト塊とコンクリート塊は，現在財団法人日本建設情報センターで実施している，建設副産物情報交換システムの整備・充実を図ることを目的として，施工業者・再生品製造業者それぞれの立場でシステム充実のための検討を行うとともに，同システムの他地域への展開に協力する必要がある。更に関係官公庁などのニーズを検討して，開発テーマ，開発目標，開発水準などに関する情報を整備し，技術開発の促進を図る必要がある。

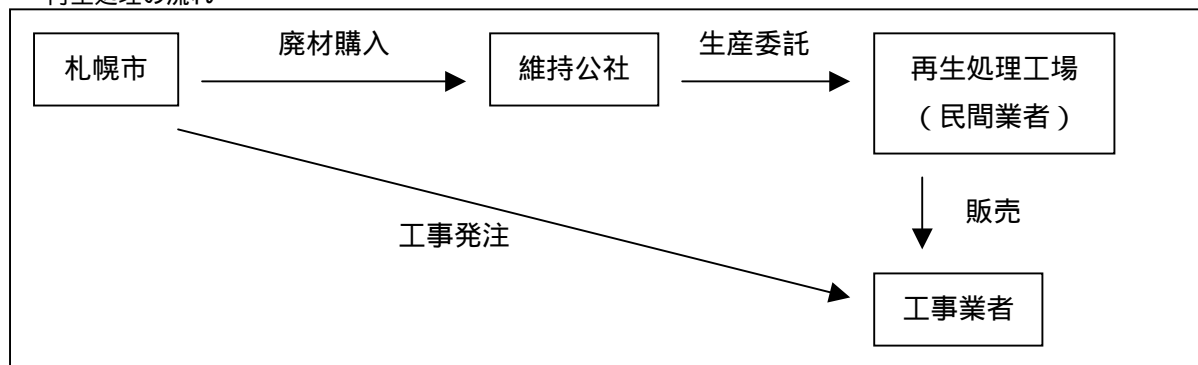
第5章：リサイクルの事例（札幌道路維持公社）

札幌市では，市が全額出資をし，アスファルト塊・建設発生残土のリサイクルに対応するため再生処理業務を行っている札幌道路維持公社（以下，維持公社）という第三セクターを設けている。以下は，公社の業務内容である。

アスファルト発生材再生処理業務

アスファルト塊を札幌市の財産と位置付け，管理道路（市道）の工事から発生するアスファルト塊を市内3箇所（東，西，豊平・南）の再生処理プラントに集積させ，アスファルト発生材の集積管理業務を市から受託するとともに，3プラントに集積されたアスファルト塊を札幌市から購入し，維持公社の生産委託会社（再生処理プラント）で融解又は破碎後，加熱のうえ製品化し，主に札幌市発注の道路工事業者に販売している。

再生処理の流れ



アスファルト塊の再生材品目及び使用内容

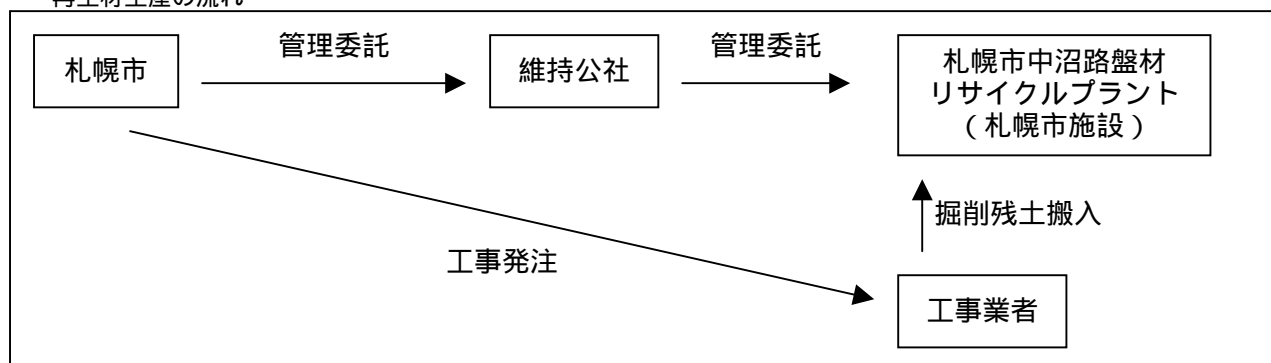
- ・再生加熱アスファルト混合物
 - 1 3 mm級（表層及び基層に使用する）
 - 3 0 mm級（アスファルト安定処理に使用する）
- ・アスファルト再生骨材 型
 - 粒径 4 0 - 0（仮設道路・凍上抑制層に使用する）

掘削残土再生処理業務

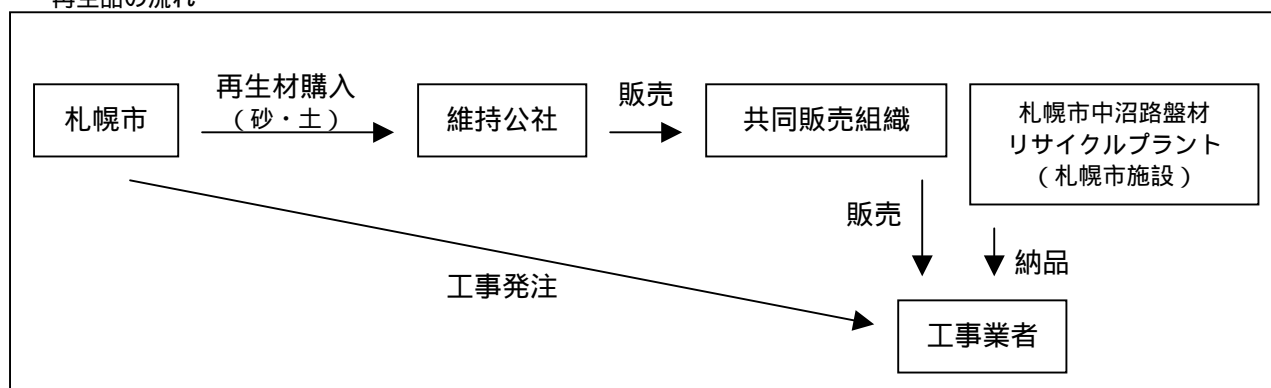
残土を新たな資源として認識し，永続的，安定的な処理方法の調査・研究を続け，道路掘削残土のうち，路盤部分については水洗い選別をすることで，碎石・砂の回収が可能で

あるとの結論を得ている（維持公社）。また，路盤より下の路床部分にあたる土砂は，性状の異なる土質をサンドイッチ状に積み上げ，積み込み機械で混合し，品質の均一を図り再生土（ストックパイル）として，宅地造成材あるいは築堤材として再生利用している。再生処理業務は，市が建設した再生処理プラントでの管理業務，生産業務全般を，維持公社が市から委託を受け，再生品として製品化されたものを市から維持公社が購入し販売している。

再生材生産の流れ



再生品の流れ



掘削残土の再生材品目及び使用内容

- ・路盤再生骨材
路盤再生砕石 40 - 0（下層路盤に使用する）
路盤再生砂 5 - 0（凍上抑制層に使用する）
- ・再生土
再生利用可能な土砂（宅地造成・公園・築堤などの盛土及び埋め戻し材に使用する）

終章

いま，全ての経済活動は地球環境を無視して続けることはできない。環境を自然財として消費し，経済だけを発展させる時代は過ぎ去った。自然との共生，環境との調和が必要である。そして「持続的発展が可能な社会」の実現に向けた社会システムを構築するためにも，建設業に限らず「官・民」が本気で取り組むことが求められている。廃棄物を出さない試みが個々で行われているが，今後はさらに全地球的な視野からのアプローチが必要であり，長期的な発展を持って社会変革を達成することが求められる。かつては人類も，

他の動物と同様に自然界の生態系の中に位置する存在でしかなかった。しかし、やがて道具を持ち、集団化することで生態系をとりまく自然環境を改造する能力を身に付けてきた。人間社会の発展と共にその自然改造能力はますます高まり、経済社会が成長することに比例して自然破壊が進んできた。20世紀はそうした意味でまさに自然破壊の世紀であった。大量生産、大量消費、大量廃棄といった社会のシステムが定着し、環境への負担は大規模化していった。化石燃料や鉱山資源といった自然に蓄積された資源をあたかも無尽蔵であるのごとく使い、人々の生活スタイルはそれを増長させている。

しかし、そのシステムも終わりの兆しをみせてきた。大量の廃棄物は自然界の分解能力をはるかにこえ、環境にさまざまな影響を及ぼしている。ダイオキシン、環境ホルモンなどといったものである。人類の大量生産、大量消費、大量廃棄といった社会システムが環境へのはかりしれない影響を与え、すでに自然の物質循環では補いきれなくなっている。

現在、この自然と経済社会の「循環システム」をいかに構築できるかが最大の課題である。これまでは動脈産業、つまり生産や流通、消費といった部分だけに力が注がれてきた。廃棄物などの収集、再生・再資源化を行い再生産につなげる静脈産業の育成はほとんど行われなかった。その結果、大量の天然資源物が生産活動や流通などに注ぎ込まれる一方、そこで発生する廃棄物は焼却などの中間処理を経て最終的には埋め立てられる。動脈への資源投入はすべて環境に負荷として排出されることになり、動脈から静脈への循環は成り立たなくなった。循環型社会の構築はこの動脈と静脈のバランスを図ることにある。廃棄物の再生・資源化を担うべき静脈産業を育成し、さらに動脈部分での環境への負担を下げていくことが循環型社会を構築するための方策である。また、人間の社会でできる物質を自然界の中で循環できるようにし、環境への負担をなくし、自然メカニズムと共存できる人間活動のあり方を模索することも求められている。

国・地方公共団体により行われているリサイクルシステムは、徐々にではあるが、土砂・アスファルト塊・コンクリート塊の再成率も向上しており建設副産物としての「資源の有効利用」という観点からすれば評価できるものと考えられる。しかし、リサイクル推進に費やされるエネルギーやコストを軽視してはいけなしと指摘している『リサイクルしてはいけない』（著者：武田邦彦）にも書いてあるように、大きな枠でとらえたときに、それでも資源の有効利用といえるかは、疑問点が残るところではある。再生材を生産するに当たり、たくさんの資源が使われていることは、いうまでもない。

平成6年度に策定された「リサイクルプラン21」の後、建設副産物のリサイクル率が上昇しているのは、とても好ましいことであり、国や都道府県や地方自治体の率先した取り組みも大いに評価すべきことだと思う。しかし、何を建設しているのか、というところに目を向けると、そう手放しには喜べないだろう。無意味な高速道路の新設やダム、護岸工事、年度末に増える一般道路の改修工事。最近では、全国的に計画とりやめになった公共工事も増えているようだが、計画をする前に、その事業の妥当性について十分に検討してもらいたい。必要ではない事業をしないことが、建設副産物を出さない早道であろう。

参考文献

- ・建設副産物リサイクル広報推進会議「総合的建設副産物対策」平成１３年度版
- ・(社)日本建設業団体連合会「建設リサイクル行動計画」平成１２年
- ・(株)札幌道路維持公社「地球にやさしいリサイクル建設副産物の再生利用」平成１３年