

## 「すきとり土」の現場内選別工法

大江 幸久・横田 和明

建設廃棄物の発生抑制、再資源化、再利用化、そして適正処理については、「建設リサイクル法」に基づき官民一体となって取り組みが進められ、すでにコンクリートやアスファルトコンクリート塊の再資源化は確立されているが、すきとり土（草根・ゴミ類混合土砂）の再利用化への本格的な取り組みは遅れている。

本稿では、廃棄物の発生抑制と建設コスト縮減の両面から、すきとり土を有効活用するための一手法としての工事現場内選別工法について紹介する。

キーワード：資源循環型社会、建設廃棄物発生抑制、すきとり土、再資源化、建設コスト縮減

### 1. はじめに

近年、廃棄物発生量の増大にともない、処理場のひっ迫や大量の不法投棄といった問題が深刻化、社会問題となっている。

国では平成12年に「循環型社会形成推進基本法」を基本枠組みとして、生産から流通、消費そして廃棄に至るまで、環境への負荷の少ない「資源循環型社会」の形成に向けて取り組みを進めている。

建設分野でも、廃棄物の発生抑制、再資源化、再利用化など、建設廃棄物のリサイクルの促進と適正処理が重要課題となっており、これまで再利用化が遅れていたすきとり土についてもコスト縮減と廃棄物の発生抑制の両面から、有効利用への取り組みが本格化してきた。

### 2. すきとり土について

建設工事で発生したすきとり土は、建設廃棄物であり、草根・小木類やゴミ等の廃棄物が混在するため、土砂をできる限りふるい落してから「一般廃棄物処理場」へ搬出しなければならない。

しかし、実態は発生したすきとり物をそのまま、若しくは大まかな選別のみで、相当量の土塊が付着したものを運搬し、処分場にその処理を委ねているケースが多く、処理場の短命に拍車をかけている。

本来、廃棄物処理場が土砂を受け入れることができるのは、処理場の覆土として使用する場合に限られて

おり、「すきとり土」として受け入れる場合には、草根類を焼却または再利用することが前提となる。

したがって、大量の土塊が付着した草根類を受け入れた場合には、処理場で土砂と草根類とを分別しなければならない。

土砂は、廃棄物処理法の対象となる廃棄物から除外されており、施工業者はすきとり土をできるだけ土砂と草根類に分別して、廃棄物だけを処理場に搬入するように努めなければならない（すきとり土は、そのままでは基本的に土砂と見なすことには無理がある）。

ここでいう土砂とは「一般衆人が見てゴミ等が混在していないと判定できる状態にあることや、盛土等に利用できるなど有価物になり得ることが条件」である。

### 3. 工法の概要

当社ではすきとり土（草根・ゴミ類混合土砂）の再資源化を目指し「ゼロエミッションへの取り組み、廃棄物処理場の延命に貢献」を目標に、すきとり土の現場内選別について技術開発に取り組み、E・C・S工法として確立させた。

E・C・S工法とは、メイン機械の形状からエコーロジ・シリンダー・スクリーンの頭文字をとって命名したもので、油圧併用配管仕様の油圧ショベルに装着したドラム状のふるい網を持つ特殊機械（トロンメル-すきとり土対応型）に、すきとり土を直接掻き入れて回転させ、草根類・ゴミと土砂とに選別する工法である。

スーパー・トロンメル（すきとり土対応型）は、円筒形（外径φ 1.4 m、胴長 1.65 m 重量 1.7 t）の形状で、内壁に分別用ブレード（特許取得）を装着させるとともに、ロングタイプで掻き込み爪を伸ばした仕様で、通常のトロンメルとは形状を異にしている（写真—1）。

トロンメルを回転させ、草根・ゴミ等が絡まった土塊を分別用ブレードや金網にたたきつけ、粉碎し、迅速に草根類等に絡みついた土砂をふるい落とすことを可能とした低騒音機械である（通常のトロンメルでは、団子状になり易く施工性能が劣る）。

ベースマシンは、汎用性のあるクローラ型バックホウ（0.8 m<sup>3</sup> 級）なので、機械の搬入、現場内移動が容易であるなど、現場の諸条件に柔軟に対応できるとともに、選別から集積までを一台の機械で施工することができるので、小規模な選別でも廉価で処理可能である。

この選別機械は、都道府県の施設（機械）設置許可を取る必要がないので、どのような現場においても、工程に合わせて迅速な対応が可能となり、すきとり物から土砂をふるい落とすことにより、処分場に持ち込む一般廃棄物を大幅に減量できるので、処理場の延命化につながる。

また、廃棄物の運搬費、処分費等のコスト低減が図れるとともに、分別された土砂は、現場内での流用が可能となるので資源の再利用化が増大し、購入土を削減することができる。

従来工法の大型スクリーンの場合には、設置許可が必要であり、スケルトンバケットによる分別では能力が格段に劣り、施工場所も騒音規制指定区域外での使用に限定され、トータルコストも割高となる。



写真—1 選別状況

本工法での施工は、建設廃棄物処理指針にも充分に対応できるものとなっている。

\*建設廃棄物処理指針(平成13年 環境省)(抜粋)

## 2.1 排出事業者の責務と役割

- (2) 排出事業者は建設廃棄物の発生抑制、再利用化等による減量化に努めなければならない。
- (3) 排出事業者は自らの責任において、建設廃棄物を廃棄物処理法に従い、適正に処理しなければならない。

## 6.1 分別

- (1) 排出事業者は、建設廃棄物の再生利用等による減量化を含めた適正処理を図るため作業所（現場）において分別に努めなければならない。

適度にすきとり物を除去したすきとり土は、有機物に富み、植物の生育に優れた土壌となり、既存の埋土の種子を含んでいるので、植生の復元など周辺環境の保全に優れた土となる。

また、草根などの適度な含有により繊維分が多くなるので、雨水などによる浸食、崩壊にも強い有用な土砂として、様々に利用できる。

近年、すきとり土の再利用化に向けて、すきとり原土（すきとり土そのまま）を法覆基材として利用する取り組みも進められているが、すきとり土の性状、草根類の混在量によっては施工性も悪く、締固め不足の問題や緑化景観の点からも利用が困難であることが多い。

スーパー・トロンメル（すきとり土対応型）の開発・実用化により、空き缶や笹竹などの不要物の除去を容易にするとともに、草根類を適度にせん断し、土砂と均一に混合させることが可能となった。

したがってE・C・S工法は、盛土法面の法覆基材の改質化や、法覆法面の施工性を高めることができ、土砂の混合・均一化等で築堤などの覆土としての活用が期待できるなど、単なるすきとり土の選別だけでなく、多方面に活用できる汎用性のある工法である。



\*本工法は環境保全、コスト縮減、生産性の向上、リサイクルなどの技術の有用性が認められ、国土交通省（NETIS）に登録（HK-030003）され、事後評価において19年4月に少実績優良技術に指定された。

また北海道の新技术情報提供システムにも登録（20031005）されており、随時更新して最新情報を提供している。

## 4. 従来型工法との比較

NETIS 事後評価試行現場（新潟国道事務所管内）

【性能・経済性比較】

工 法 種 別	スクルトによる現場内選別工法	E・C・S工法による現場内選別工法
工 法 概 要	発生した「すきとり土」をスクルトバケットにて大まかに選別し、残分をダンプトラックで処分場へ運搬し、処分場へ処理を委託する。	発生した「すきとり土」を現場内で選別し、土砂を現場内で流用、草根は処分場でリサイクル、空缶等のごみは処分場へ搬出する。
概 要 写 真		
処 理 能 力	80m <sup>3</sup> /日	60m <sup>3</sup> /日
選別能力(土砂:処分物)	土砂 60% : 処分物 40%	土砂 98% : 処分物 2%
処分物の単位体積重量(t/m <sup>3</sup> )	0.68t/m <sup>3</sup> (土砂混在)	0.26t/m <sup>3</sup>
排出処分量(選別量)	124m <sup>3</sup> (311m <sup>3</sup> )	6m <sup>3</sup> (311m <sup>3</sup> )
処分物(草根・小木)運搬費	137,000	7,000
受入処分費	2,214,000	63,000
選 別 費	450,000	765,000
合計(トータルコスト)	2,801,000	835,000

図一 従来工法との比較

での従来工法と施工性・経済性について比較し紹介する(図一)。

- (1) 施工条件 処分物運搬距離 20 km, 処分費 すきとり土 17,800 円/m<sup>3</sup>, 草根・小木 40,000 円/m<sup>3</sup> 刈り取り草の処分, 機械の搬入費及び購入土の費用は考慮しない。また, 選別後の土砂は全量現場内で利用する。
- (2) 選別費用単体では ECS 工法は高いが, 選別品質・処分物減量等からトータルコストでは廉価であるとともに, 騒音低減等環境保全においても新工法が有利となった。

あることから, 雨水にも強く法面覆土としての利用が最適である(築堤本体への利用は, 土砂に含有する有機物の腐食の程度により可能となる)。

もう一つは砂質系の土砂である。このような土砂には通常の家産ゴミ(一般廃棄物系)が混在していることが多く, また草や柳・竹筴等の小木の繁茂も見られるが, 土砂としての品質はよく利用価値は高い。

事例 1 : 北海道厚真川流域で, 施工は表土保全工法としてのすきとり表土の利用であったが, 流木(L = 5 m φ 20 cm ~ L = 0.3 m φ 5 cm)が多く, 土質は粘性土であり, 流木・絨毯・シート・プラスチック等

5. E・C・S工法の応用事例

本工法は分別を主体として開発したので, 様々な用途に応用できる。実際に施工した事例を数件紹介する。

(1) 河川流木やゴミを含んだ河川土砂の分別処理

河川土砂には大きく分けて二種類あり, 一つは粘性土を主体とした土砂で, 流域の状況にもよるが, 洪水時に流出した流木・絨毯・シート・プラスチック・タイヤ・家具等の大きな流出物(産業廃棄物系)を含んでいることが多い。

この土砂は, 養分に富んだ土砂であることや粘性で



写真一 2 分別施工状況

の混在土砂であった。含水比が40%以上と高かったことから、100mmの網目を使用して分別した（写真—2）。

回転数は25回転/分に設定、大きな物は先端部の爪で除去し、ゴミ等の分別は人力にて行った。施工量は $8.0\text{ m}^3$ /時間程度、本体マシン1台、構成人員は機械オペ1名、普通作業員1名、監視員1名の計3名。

対象工事は、河川工事の余剰表土を法面覆土とする緑化利用試験を目的としたものであり、本工法を緑化基盤材の採取に利用、残った流木はチップ化を行い、緑化吹付け工法に使用してゼロエミッションを実現した（写真—3）。



写真—3 植生緑化状況

事例2：埼玉県都幾川流域での工事は、竹・笹根を大量に含んだ砂質土砂での選別工事であった。集積された土砂には、20～30%程度の竹・笹根等の有機物が混在し、盛土としてそのまま流用利用するに不適であり、処分場への搬出が計画されていた。

土質は砂質土で品質は購入材に匹敵するものであったが、笹根の混在から利用に当っては再繁殖の危惧があった。

植生業者の見解によると、竹・笹は株分けによる繁殖であり、水分保持には30cm以上の根長が必要で、一度脱水されると再生することは殆どないとのことだったので、選別後、土砂の混入有機物を2%未満にすることで、築堤外盛土に利用することとなった（写真—4, 5, 6）。

対象物の含水比は25～40%、有機物除去を主体に45mmの網目を使用して分別。回転数は25回転/分に設定、ゴミ等の分別は人力にて選別。

施工量は $10.0\text{ m}^3$ /時間程度、機械構成は本体マシン1台、補助バックホウ1台、構成人員は機械オペ2名、



写真—4 集積土砂



写真—5 選別後 竹・笹根等



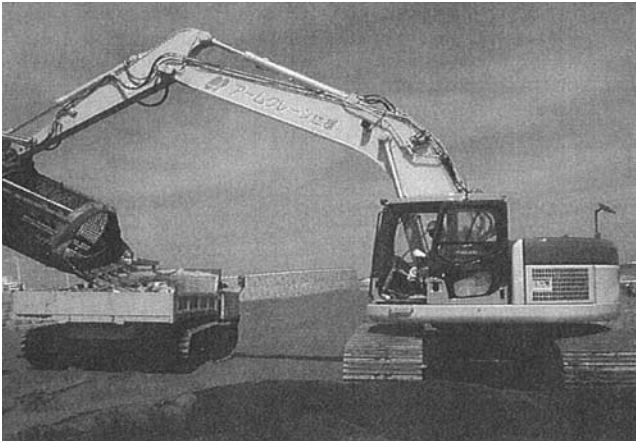
写真—6 選別後の土砂

普通作業員2名、監視員1名の計5名。

## (2) 海水浴場の清掃

海浜はいまや漂流物によって、景観及び安全性を損ねているのが現状である。

特に、夏季の海水浴では裸足になることが多いが、砂浜には木屑・ガラス屑・金属屑・プラスチック屑等、危険な物が埋もれている。



写真一七 清掃状況



写真一八 清掃状況

ボランティア等による人力の除去では、表面のみの除去となり、目に見えない砂の中までの除去は、なかなかできない。

施工事例として苫小牧市汐見町の「ふるさと海岸」の清掃事例を紹介する。

人力での表面ゴミの除去後、海砂内部のゴミ除去を目的に実施した(写真一七、八)。

施工面積 5000 m<sup>2</sup>、施工厚さ 30 ~ 40 cm、施工時間 延 15 時間、網目 45 mm、選別能力 100 m<sup>3</sup>/時間程度、機械構成は本体マシン 1 台、不正地運搬車 1 台、構成人員は機械オペ 2 名、監視員 1 名の計 3 名で実施。

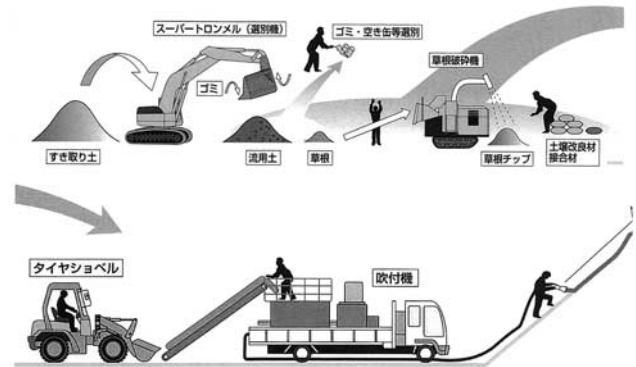
摘出ゴミ総量 6.0 m<sup>3</sup> (木屑流木 83 %、不燃ゴミ 13 %、可燃ゴミ 1 %、資源ゴミ 3 %)。

### (3) 緑化基盤材の採取

「すきとり土」は表土部であり、「腐植」が多く緑化植生に有用な微生物の混在や、埋土種子による植生が望めることから、近年「グリーン購入法」上での在来種保護の観点から、緑化基盤材としての利用促進が望まれている。

本工法を利用して、緑化基盤材を採取し、土壤改良

材 (OM 有機) と接合材 (パルコートグリーン) を混合させた法面吹付緑化工法【OM 緑化工法 (NETIS HK-040023)】を開発し、在来種保護及び廃棄物の再利用促進に活用している事例がある(図一2、道内での施工実績は多く、経過も良好である)。



図一2 「すきとり物」利用の緑化工法

## 6. おわりに

本工法は、混合廃棄物である「すきとり土」の現場内における効果的な選別工法として確立させた工法である。

現在、すきとり土の選別については、積算上でも確立した工法は少なく、排出事業者の自助努力に委ねられているのが実態である。

廃棄物処理場は、環境の保護・保全面から新設・拡張は、極めて困難になっており、その延命策とともに廃棄物(ゴミ)の土中拡散を少しでも防ぐための工法として、環境保全への取り組みの一助になればとの思いから、工法の概要、施工事例を紹介した。

選別対象物の性状に応じ、網目サイズを自在に変えることができるので、なお一層の用途の拡大とコストダウンを図り、環境保全に貢献していきたいと考えている。

JICMA

NETIS 登録 HK-030003

#### [筆者紹介]

大江 幸久 (おおえ さちひさ)  
あすなろ道路㈱  
北海道本店 執行役員 本店长



横田 和明 (よこた かずあき)  
あすなろ道路㈱  
北海道本店 顧問

