

## 建設発生土利用技術マニュアル第4版の出版

土橋聖賢\* 阪本廣行\*\* 木俣陽一\*\*\* 堀 常男\*\*\*\*

### 1. はじめに

建設発生土利用技術マニュアルは、建設工事に伴って発生する土砂や汚泥を効率的かつ的確に利用するため、定められた土質区分基準や利用用途別の品質基準等の技術的な標準とその解説を示すものである。今般、土質区分基準の見直し等に合わせ、改訂された第4版を出版した。

本報文では、建設発生土利用技術マニュアルの改訂ポイントと、最近の発生土の有効利用の事例を紹介する。

### 2. 改訂の経緯

建設発生土のリサイクルは、平成3年に「再生資源の利用の促進に関する法律」及び建設省令が制定され、本格的な取組みが始まった。当時、発生土は、残土として取り扱われ、積極的な利用の機運に乏しかった。このため、発生土の有効利用を図っていく上、土質区分基準や利用用途別の品質基準が不可欠との認識の下で建設省総合技術開発プロジェクト「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発」（平成4年度～平成8年度）が立ち上げられた。その研究成果の一つとして、「発生土利用基準(案)について」（建設省技調発173号）が発出され、その技術解説書として「建設発生土利用技術マニュアル」が平成6年に発刊された。その後、平成9年に改訂版が出版された。平成16年には、通達が見直され、基準(案)の適用を旧運輸省関係の工事にも拡大した「発生土利用基準について」（平成16年3月31日 国官技第341号、国官総第669号）が発出され、それに合わせ、マニュアルも第3版((独)土木研究所編著)として改訂出版された。

この間の建設発生土の発生及び利用状況は、国土交通省の調査によれば、場外へ搬出される建設発生土の総量が平成7年度の約4.5億 $m^3$ であったものが平成20年度には約1.4億 $m^3$ に減少し、施策効果が顕著であるが、利用状況は、平成20年度でも内陸部公共工事等や海面埋立工事等での利用は約3割に止まっている。なお、建設工事に係る掘削工事に伴って発生する無機性の汚泥（以下「建設汚泥」という。）の場外搬出量は平成7年度の約980万tから

約450万tに減少している。

### 3. 主な改訂の背景

今回の改訂に際しては、平成16年に第3版の出版以降、次のような発生土に関する基準が見直されたのをはじめ、本マニュアルに関連するリサイクルや環境保全に関する法律や指針等に改訂がなされた。

- ①平成18年に「発生土利用基準について」（平成18年8月10日 国官技第112号、国官総第309号、国官計第59号）が見直され、土質区分基準、適用用途標準、コーン指数の測定方法の表の差し替えがなされた。
- ②「建設汚泥リサイクル指針」が改訂され、主に「建設汚泥の再生利用に関するガイドライン」（平成18年6月2日、国土交通省事務次官通知）の解説をする「建設汚泥再生利用マニュアル」となった。平成18年に「発生土利用基準について」（平成18年8月10日 国官技第112号、国官総第309号、国官計第59号）が見直され、土質区分基準、適用用途標準、コーン指数の測定方法の表の差し替えがなされた。
- ③「建設汚泥の再生利用指定制度の運用における考え方について」（環境省通知、平成18年7月4日）により、再生利用の制度の運用が変更になった。
- ④廃棄物の混入防止に関して、「建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル」（(財)土木研究センター、平成21年10月）が発行された。
- ⑤土壤汚染対策法が改正（平成22年4月）され、またそれに伴い平成23年4月に「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（改訂版）」（(独)土木研究所）が改訂出版された。
- ⑥「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」（平成22年3月、国土交通省）が定められた。

以上の関連通達や法律・指針等の改正に合わせ、内容の見直しを行った。

### 4. 第4版の改訂のポイントと概要

#### 4.1 改訂のポイント

- ①発生土利用基準の改訂に伴う土質区分の試験法を示した。
- ②「建設汚泥再生利用マニュアル」への変更に伴い、「自ら利用」の際の変更になった手続きを示した。
- ③「泥土」と「建設汚泥」について、それぞれ物理

的性状と廃棄物処理法に関する用語として定義を明確にした。

- ④粒径の大きなガラ混じり土を有効利用する場合、力学的な課題と取り扱い上の留意点を明確にした。
- ⑤土壤汚染対策法の改訂を受け、事前の届出や自然由来の汚染についての取扱いを示した。

4.2 改訂版の概要

(1) 土質区分

発生土を建設資材として利用する場合に適用する発生土の分類図を図-1に示す。

土質区分基準による区分		建設廃棄物処理指針 (廃棄物処理法による分類)	
区分		性状、強度	
建設発生土	第1種建設発生土	礫状及び砂状	土砂及び土砂に準ずるもの
	第2種建設発生土	コーン指数 800kN/m <sup>2</sup> 以上	
	第3種建設発生土	コーン指数 400kN/m <sup>2</sup> 以上	
	第4種建設発生土	コーン指数 200kN/m <sup>2</sup> 以上	
建設汚泥	泥土	コーン指数 200kN/m <sup>2</sup> 未満	建設汚泥

・建設汚泥以外の土砂  
 ・地山掘削により生じる掘削物  
 ・浚渫土

標準仕様ダンプに山積みにならず、その上を人が歩けないような流動性を呈する状態のもの。  
 コーン指数がおおむね 200kN/m<sup>2</sup>以下。  
 なお、地山の掘削により生じたものは土砂。

\*建設汚泥:掘削工事から生じる泥状の掘削物および泥水のうち廃棄物処理法に規定される産業廃棄物として取り扱われるものを建設汚泥という。

図-1 発生土の分類図

(2) 土質区分基準及び土質区分判定のための調査

発生土の区分とその利用用途は、資源有効利用促進法に係わる国土交通省令等により定められている。本マニュアルでは、その実効性を高めるため、土質工学的な指標による土質区分基準とそれ区分に基づく利用用途の標準についてわかりやすく解説を行っている。

表-1に土質区分判定のための試験方法を示す。

表-1 土質区分判定のための調査試験方法

判定指標*1)	試験方法	規格番号・基準番号
コーン指数*2)	締固めた土のコーン指数試験方法	JIS A 1228
土質材料の工学的分類	地盤材料の工学的分類方法	JGS 0051
自然含水比	土の含水比試験方法	JIS A 1203
土の粒度	土の粒度試験方法	JIS A 1204
液性限界・塑性限界	土の液性限界・塑性限界試験方法	JIS A 1205

\*1) 改良土の場合は、コーン指数のみを測定する。

\*2) 1層ごとの突固め回数は25回とする。

(3) 適用用途標準

本マニュアルの適用用途標準は、発生土の利用検討の過程で発生土の適切な利用用途を把握するために使用する。

区分ごとの適応性は、以下の事項を考慮して設定した。

- ① 関係諸基準等の材料規定のうち、最も上位の基準の規格値を重視
- ② 低品質な土においても、適切な土質改良を行うことにより、利用可能な範囲を設定

また、従来の工作物の埋戻し、土木構造物の裏込め、道路用盛土、河川築堤、土地造成、水面埋立に加え、新たに建築物の埋戻し、鉄道盛土、空港盛土について評価および留意事項を示した。

(4) 用途別利用方法

発生土の利用では、用途ごとに要求される発生土の品質や性状が異なってくる。「用途別利用方法」では、「適用用途標準」に示した用途ごとに、その用途の定義および要求される品質や望ましい土質性状を示した。また、その用途に適合させるための主な土質改良方法を例示した。

(5) 土質改良工法

発生土の有効利用を図るためには、発生する土の性状と利用用途に応じて発生側および利用側双方で適切な土質改良を行い、これらを適宜組み合わせることが重要である。発生土の発生から利用に至るプロセスのなかで、適用可能な改良工法や施工法の概要を示している。

(6) 施工過程での品質保証・施工管理方法

施工過程における品質を確保するためには、発生土を受け入れる利用側の用途に応じた要求品質の確保が重要で、それを踏まえて発生側と利用側の双方で施工管理を行う項目や頻度等を整理して適切な施工管理を行う必要がある。マニュアルでは、発生側および利用側における品質保証と施工管理方法を示している。

(7) 巻末資料

巻末資料として、通達「発生土利用基準について」(平成18年8月10日)、土質改良プラントおよびストックヤード機能と品質管理とともに、発生土を有効利用した事例を26件紹介した。

表-2に主な土質改良工法の分類を示す。

土研センター

表-2 主な土質改良工法の分類

工法分類	掘削前の適用工法	掘削した発生土への適用工法	利用時における適用工法
含水比低下	水位低下掘削	水切り 天日乾燥 強制脱水 良質土混合	袋詰脱水処理工法
粒度調整	—	ふるい選別 良質土混合 分別搬出	—
機能付加・補強	—	—	袋詰脱水処理工法 サンドイッチ工法 流動化処理工法 気泡混合土工法 軽量材混合土工法 繊維混合土工法 補強土工法
安定処理土	改良材混合掘削*1	安定処理等	流動化処理工法 気泡混合土工法 各種地盤改良工法*2 事前混合処理工法 原位置安定処理*3

\*1 改良材混合掘削：原地盤で原位置安定処理をした後の掘削  
 \*2 各種地盤改良工法：低品質な発生土で地盤造成を行った後に実施する各種の深層混合処理工法やドレーン工法あるいは締固め工法  
 \*3 原位置安定処理：対象土に対して改良機械を移動させながらセメントや石灰等の固化材を添加混合して安定処理をする工法  
 —：適用工法のない区分

5. 発生土利用事例

最近の発生土利用事例として、高圧機械脱水および浚渫土の固化処理の事例を紹介する。

5.1 高圧機械脱水(PFP)を用いた港湾浚渫土の減容化

(1) 工事概要

本工事は、平成18年から現在に至るまで約62万m<sup>3</sup>の底泥をPFP工法により減容化処理を実施している。対象浚渫土は、シルト粘土～砂礫と粒度構成の範囲が広いので、前処理としてトロンメル(φ15mm)→砂分回収機(φ2mm)→サイクロン&振動ふるい(75μm)で分級し、粗粒分を除去している。さらに、一部においてダイオキシン汚染土が含まれているため、余水は水処理を行っている。PFP機械を写真-1に示す。



写真-1 高圧機械脱水 (PFP) 機



写真-2 分級機

(2) PFP工法の特徴

脱水工程の模式図を図-2に示す。PFP工法は、高圧ポンプ(4MPa)を使用することで、通常のフィルタープレス(0.75MPa)に比べ脱水ケーキの含水比を大幅に低減することができる。この結果、脱水ケーキの強度が増加し、第3種建設発生土以上の処理土が得られる。図-3にろ過圧力と脱水ケーキのコーン指数との関係を示す。

(3) 処理土の利用

浚渫土をPFP工法により脱水、減容化により第3種処理土とし、その処理土を築堤材料として有効利用した。また、分級された粗粒土も海岸築堤の仮設材等で利用した。

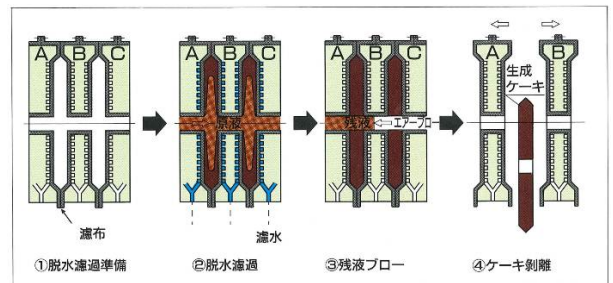


図-2 脱水工程模式図

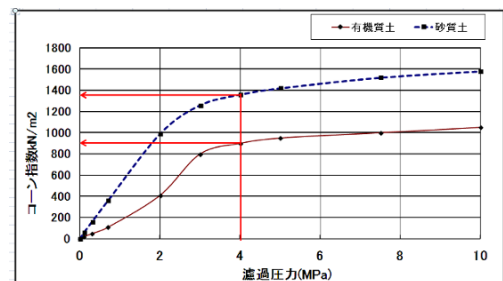


図-3 ろ過圧力とコーン指数との関係図

5.2 浚渫土の固化処理による岸壁の裏込めへの利用

(1) 工事概要

本工事は、岸壁の耐震化を図る工事であり、図-3に示すように背面土砂が除去された既設岸壁の背面のポケット部に、浚渫土を安定処理した改良土を1



