

# 泥土再資源化技術

## E3 (イーキューブ) システム

### —建設リサイクルの「質」の向上への取り組み—

飛島建設株式会社 技術研究所 技術企画グループ 部長

筒井 雅行

#### 1 はじめに

国土交通省は、これまで建設リサイクルや建設副産物の適正処理を推進するため、建設リサイクル推進計画を定期的に策定し、各種施策を展開してきました。その結果、建設廃棄物のリサイクル率について、一九九〇年代は約六〇%程度だったものが、二〇一八年度は約九七%となっており、一九九〇年代から二〇〇〇年代のリサイクル発展・成長期から、維持・安定期に入ってきたと考えられ、現在は、リサイクルの「質」の向上が重要な視点となっています。

飛島建設(株)では、二〇〇〇年のリサイクル発展期において、建設廃棄物の内、最もリサイクルが促進されていなかった建設汚泥に着目して、建設汚泥を土質材料として再生利用するための技術開発を開始し、二〇〇二年に建設汚泥の再資源化技術として「イーキューブシステム」の特許を取得するとともに、建設技術審査証明の取得やNETISにおいてV評価を得て、これまで多数の建設現場において泥土リサイクルを実践して参りました。同技術は、開発当初からリサイクルの「質」に拘って開発しており、現在も更なる進化を目指して新たな事業分野への実証試験を実施しています。本稿では、建設汚泥の再資源化技術である「イーキューブシステム」について、実績を踏まえながら紹介します。

#### 2 イーキューブシステムの工法概要

建設工事に伴って副次的に発生する高含水泥土(以下、泥土)の処理については、これまで埋立て処分や海洋投棄に依存してきましたが、処分場の残余容量の逼迫や海洋投入処分量の削減等を背景とし、減量化や再生利用が喫緊の課題となっています。安定処理技術に位置付けられるイーキューブシステムは、高分子凝集剤と固化材を泥土の流動程度に応じて添加し、約三〇秒程度の攪拌・混合を連続的に処理することにより、粒状の地盤材料を生成するものであり、泥土を要求品質に応じた地盤材料に改良して路体・路床材、埋戻し材や堤体材料等として再利用することができる技術です。

##### 粒状固化処理装置

主装置は、『泥土ホッパー』『泥土供給装置』『固化材供給装置』『混合攪拌装置(特殊連続ミキサー)』からなり、全ての機械を防音ハウスに詰め込んだ運搬可能な移動式のユニット型や組み合わせを自由にしたセパレート型があります。

本技術の概略の処理工程は図1の泥土処理模式図に示すように、①泥土投入、②泥土供給、③混練作業の三つに区分されます。

①泥土投入ではごみや大きな礫等を一次処理(分級)したものを直接泥土ホッパーに投入します。

②泥土供給では泥土ホッパー内の原泥を泥土供給機(スクリーフィーダ)により特殊連続ミキサーへ定量供給します。

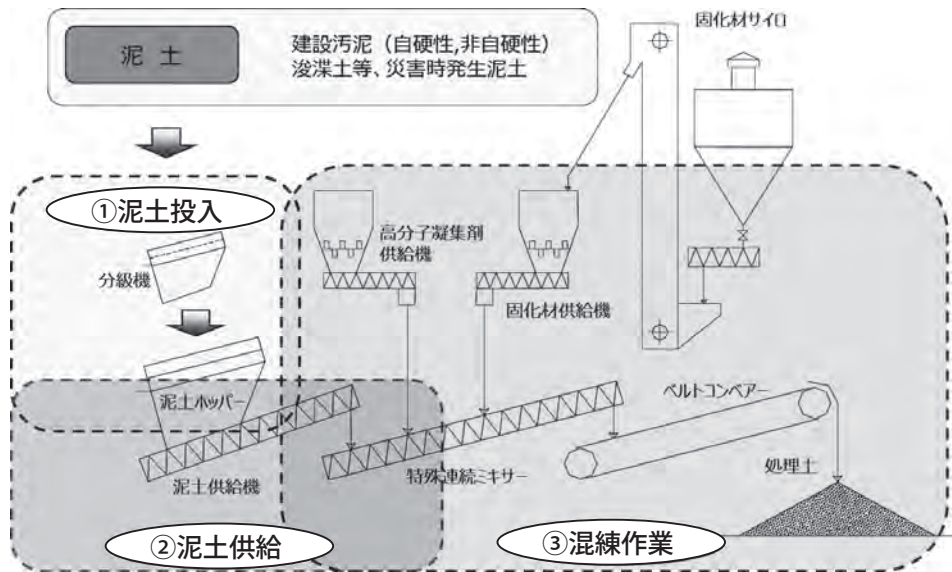


図1 泥土処理システム模式図

③混練作業では特殊連続ミキサーに原泥が供給されると同時に高分子凝集剤を添加し、混合攪拌します。その後固化材を定量添加し、連続的に混練・搬送され処理土となってベルトコンベアーに排出されます。

### イーキューブシステムの特徴

「安全・安心・早い」

- 要求品質を安定的かつ継続的に満足できる技術であることを客観的に確認するための技術的な評価ならびに施工実績があります。
- 高含水状態の土砂を処理装置投入後、三〇秒程度で粒状物を生成できます。

### 「二酸化炭素排出量の削減」

- 建設汚泥は、建設副産物において運搬時にCO<sub>2</sub>を排出する割合が最も高い廃棄物であることから、発生場所での処理してリサイクルすることはCO<sub>2</sub>削減や最終処分場の逼迫等の緩和に貢献できます。

### 「近隣への配慮」

- 施設がコンパクトで市街地でも施工できます。
- 処理施設は、低振動・低騒音です。

### 「循環資源の有効利用」

- 石炭灰、製紙スラッジ焼却灰、廃石膏ボード等の産業副産物を循環資源として泥土処理に使用する固化材として有効利用しています。

### 「要求品質に応じた材料選定」

- 多種多様な性状の建設汚泥ならびに浚渫土砂等を確実に要求品質に改質するため、また、供給体制に対応するため、三〇種類

表1 施工実績紹介

No.	対象泥土	利用形態	利用用途	発注機関
1	地盤改良工事排泥	自ら利用	道路路床	愛知県
2	連続地中壁工事排泥	有償売却	道路路体	NEXCO中日本
3	連続地中壁工事排泥	有償売却	場内盛土	愛知県
4	ため池浚渫土砂	自ら利用	場内盛土	浜松市
5	地盤改良工事排泥	自ら利用	道路路床	仙台市交通局
6	連続地中壁工事排泥	自ら利用	場内盛土	一宮市
7	鋼管ソイルセメント杭余剰泥土	自ら利用 個別指定	橋脚基礎埋戻し	中部地方整備局 岐阜国道事務所
8	地盤改良工事排泥	自ら利用	埋戻し	東京電力(株)
9	河川浚渫土砂	再利用	堤体盛土	関東地方整備局 荒川下流河川事務所
10	泥土圧シールド排泥	自ら利用	場内盛土	下水道事業団
11	連続地中壁工事排泥	自ら利用	埋戻し	九州電力(株)
12	漁港内浚渫土砂	再利用	公園盛土	北海道開発局
13	連続地中壁工事排泥	自ら利用	場内盛土	中部電力(株)
14	津波堆積土浚渫土砂	再利用	農地嵩上げ	宮城県農業農村事業部

以上の固化材から選定できます。

### 3 施工実績の紹介

イーキューブシステムは、二〇〇五年九月に特許を取得し、その後において建設技術審査証明(二〇〇七年十月)やNETISにおけるV評価(CB-030057-V)を受けるとともに、平成十九年度(二〇〇七年度)資源循環技術・システム表彰においてクリーン・ジャパン・センター会長賞を受賞し、これまで三〇万㎡以上の施工実績を有しています。表1にイーキューブシステムの施工実績の例を、写真1に泥土処理状況を示します。



写真1 泥土処理状況

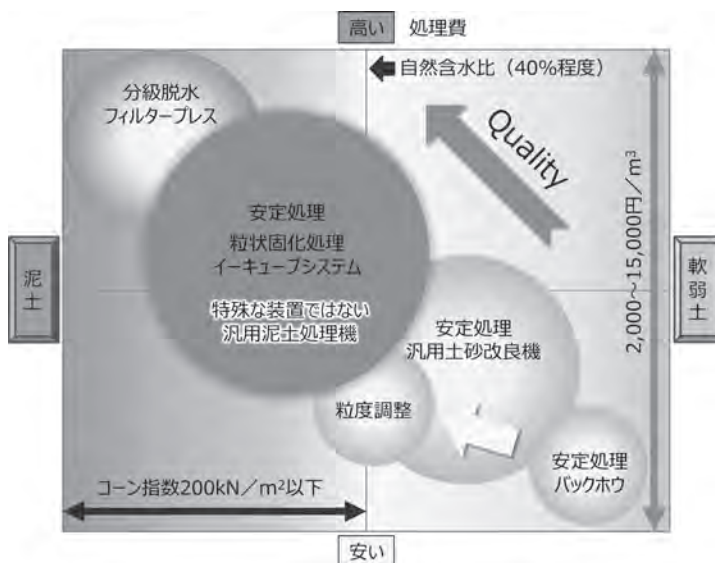


図2 泥土処理技術の位置付け

#### 4 軟弱土砂改良技術との違い

泥土の処理にあたっては、泥土の性状および用途に応じた要求品質を明確にするとともに生活環境に対する影響等も検討し、目的にあった適切な処理方法を選定することが重要です。泥土の分類から処理方法や処理技術、要求品質に適合する固

#### 5 新たな事業展開

現在、ため池は全国に約一七万箇所存在していますが、農林水産省では、近年の地震ならびに豪

化材を選定しますが、固化材をただ混ぜるだけでは、均一な品質は担保できず、一番重要なのは混ぜる技術となります。図2に泥土処理技術の位置付けを示します。軟弱土砂の改良で使用されている自走式土質改良機では、高含水状態の土砂は直接扱

うことができないため、原泥の含水比低下を図る必要がありますが、一次処理としての含水比管理の形式化は難しく、適切な処理方法とは言えません。一方、イーキューブシステムは、建設汚泥の含水比状態に応じて品質を安定して管理ができ、大量かつ連続的に処理することができます。処理施設は、現場のニーズに応えられるよう、すぐに調達できる体制にあり、また、移動式のプラントですので全国各地に設置可能です。

#### 6 おわりに

弊社は、資源循環型社会の創造を目指し、建設副産物が潜在的に持っている固有の性状を把握した上で、環境負荷低減となる最適な再資源化技術・リサイクル方法の提案を行っています。これから

雨による被災も踏まえて、地震や豪雨に耐えられるよう、万一の決壊時におけるリスクの高いため池を優先して、農業農村整備事業等ため池の防災・減災対策に取り組むとともに、既存ダムについても洪水調節機能の強化に取り組みまれています。洪水調節機能の付与や土砂の堆砂等で損なわれた機能の回復による災害防止等においては浚渫が重要となりますが、ため池や既存ダムに堆積している土砂は原則として産業廃棄物として処分しなければならず、工事費を圧迫していることから再生利用が求められています。また、東日本大震災で発生した津波堆積土や河川氾濫や土石流等で発生した高含水土砂についても復旧・復興事業において再生利用する事例が増えていきます。イーキューブシステムは、建設汚泥のみならず、このような浚渫土砂や災害堆積土砂等の高含水土砂についても適用可能な技術であることから、現在、利用用途の拡大に向けて進化した「ネオ・イーキューブシステム」の技術開発に取り組んでいます。