第Ⅶ部門　　資源循環型企業へ転換後、建設副産物の製造業として流動化処理土の取り組み
（従来の廃棄物処理業と、製造業としての細粒土流動化処理土の品質管理の違い）

大幸工業株式会社　浜野　廣美
大阪ベントナイト事業協同組合　正会員　○水野　克己
国立環境研究所　正会員　遠藤　和人
大阪大学大学院　正会員　乾　徹
京都大学大学院 地球環境学堂　正会員　勝見　武

１．はじめに

廃棄物の適正処理が使命であった廃棄物処理業は、環境意識の高まりのなか、今や資源循環型企業への業態転換が求められるようになっている。2018 年 4 月には業界団体の名称も「公益社団法人 全国産業資源循環連合会」に変更され、廃棄物処理業から資源循環で社会に貢献する製造業へ変革している。

大幸グループ 大幸工業株式会社(代表取締役 浜野廣美)、大阪ベントナイト事業協同組合(代表理事 浜野廣美)は建設副産物対策 近畿地方連絡協議会より「2021 年度近畿建設リサイクル表彰」で、「コンクリート塊と建設汚泥、建設副産物の再生活用への取組み～高密度流動化処理土による新規需要の開発～」を評価して頂いた[1)]。本論では製造業としての細粒土流動化処理土と廃棄物処理業の違いを述べる。

２．細粒土流動化処理土と建設汚泥再生土の原料が沖積粘土

大阪平野は、周囲を六甲山地、生駒山地、金剛山地、和泉山脈など標高 500～1000 m の山地に、西側を淡路島によって区切られた盆地形状の中にある低平地である。盆地形状の一部が海に没した大阪湾を含んでおり、全体の環境としては太平洋の外海よりも一つ内側になる瀬戸内海の一部に属し、大きな波浪などから遮られ､穏やかな環境下にある｡大阪平野内には粘土堆積物が少なくとも 15 枚確認されている。

その最上部が沖積粘土である。JIS A 1204「土の粒度試験法」を実施し、沖積粘土の礫分、砂分および細粒分の含有率の値を三角座標上にプロットすると JGS 0051「地盤材料の工学的分類方法」から細粒分質礫質砂（SFG)、細粒分質礫まじり砂（SF-G)、FSG、FS-G に分類される。これら長年の土質データの蓄積が大阪ベントナイト事業協同組合の細粒土流動化処理土と建設汚泥再生土の経営資源となっている。

３.大阪ベントナイト事業協同組合 堺プラントの製造業としての品質管理

セメント・ベントナイト(CB)モルタルとは、ベントナイトに水とセメントを混合して製造したスラリー状の注入材で一般的に グラウトによる地盤改良工法などに用いられている。細粒流動化処理土の開発では、ベントナイトや粘土などから、セメント配合 100kg/m^3(C100b)はカタログから除外している[2)]。このように、従来の廃棄物処理業と、製造業としての細粒土流動化処理土の品質管理の違いを実践することで、現地で気泡材を混ぜた気泡流動化処理土や銅スラグを混ぜた高密度流動化処理土などに対応できる。

大阪ベントナイト事業協同組合 堺プラントでは配合設計（表 1）に基づき流動化処理土「ポリソイル」を製造している。建設汚泥を解泥、分級、作泥、貯蔵、固化材添加・混練りから積込み出荷まで全行程の品質を管理し、溶出、一軸圧縮強度・密度・フロー値・ブリーディング率の試験等の品質試験を行う。

Hiromi HAMANO,Katsumi MIZUNO,Kazuto,ENDO,Toru INUI,Takeshi KATSUMI
bentonite-mizuno@daiko-group.com

工業製品と、分級した建設汚泥と特性を調査、何度も比較試験を繰り返し、どのような環境で固化しないなどリスクが発生するか研究した。工業製品であるベントナイトや粘土は 5μm 以下粘土分や 1μm 以下のコロイドの粒度分布にバラツキはない。その結果、常に性状変化する建設汚泥を原料にした流動化処理土でセメント配合 100kg/m^3 では目的とする強度特性や流動特性が得られない可能性がある。このため、所定強度の発現が得られない危惧されるリスクを回避するためにセメント配合 100kg/m^3(C100b)をカタログから排除した。

表-1 セメント配合 100kg/m^3(C100b)を排除した細粒土流動化処理土の配合試験例 [2)]

細粒流動化処理土の呼び名			C150b	C250b	C350b	C450b	C550b
配合	高炉B種セメント	kg	150	250	350	450	550
	調整泥水	kg	1169	1228	1087	1047	1006
	分散剤	kg	3	5	7	9	11
	合計	kg	1319	1378	1437	1499	1556
	水セメント比	%	518	311	214	160	126
流動性	フロー値(直後)	mm	515	480	455	415	380

４．大阪ベントナイト事業協同組合 堺プラント細粒土流動化処理土の製造フロー

写真-1 細粒土流動化処理土プラントを示す。大阪ベントナイト事業協同組合 堺プラント細粒土流動化処理土では、2011 年 7 月に再資源化施設を完成させた。ここでは、建設汚泥から細粒土流動化処理土「ポリソイル」の製造と砂分の回収を行う。図-1 に堺プラント細粒土流動化処理土製造のフローを示す。略記すると「細粒土流動化処理土の原料として適合した、厳選した建設汚泥を解泥し、ゴミや砂・礫分を取り除き、砂を回収して泥水とし、この泥水を濃縮し、高炉 B セメント固化材や分散剤を加えて混練し、製品化し、運搬車(ブロアー車)に積込み出荷」する。

写真-1 細粒土流動化処理土プラント

５.まとめ

今後も、細粒土流動化処理土の優れた施工性と高品質な性能を生かし多様な製品を開発し、実績を重ね、廃棄物を発生させない新たなインフラ整備に貢献していくことが重要と考えている。

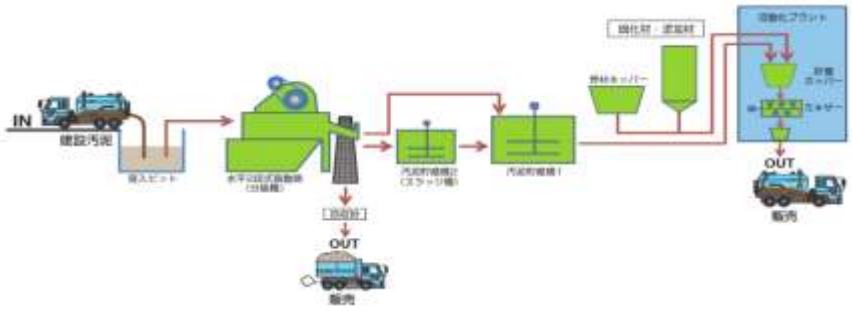

図-1　堺プラント細粒土流動化処理土製造フロー

参考文献

1)建設副産物対策 近畿地方連絡協議会より「2021 年令和 3 年度近畿建設リサイクル表彰」
～高密度流動化処理土による新規需要の開発～
https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/fukusan/hyoushou/ol9a8v000004bc7z-att/a1644990800107.pdf

2)浜野 廣美・水野 克己・藤原 照幸・遠藤 和人・乾 徹・勝見 武: シルト、粘土、コロイドを主たる原料とした細粒土流動化処理土の強度特性と流動特性、第 11 回環境地盤工学シンポジウム, pp315-320, 2015 年 7 月