

建設汚泥に石炭灰を攪拌混合した再生材の利用

○ 北海道電力(株) 正会員 立田泰輔
北海道電力(株) 正会員 白戸伸明
西松建設(株) 正会員 村上孝夫

1. はじめに

建設工事、特に掘削工事においては多量の掘削物が発生し、これらの掘削物が汚泥に該当する場合は産業廃棄物の扱いとなり、従来は、専門業者に委託処分していたが、「廃棄物の処理および清掃に関する法律」の一部改正に伴い、生活環境保全上の支障がないことを前提に、一定の条件を満たしている“建設工事から発生する無機性汚泥”については、発生場所の区域内において排出者自らが、建設資材または埋戻し材として再生利用することが認められた。

今回、北海道電力(株)苫東厚真火力発電所4号機増設工事に伴う取水路工事から発生する高含水比の“建設汚泥”に当発電所既設号機から発生する“石炭灰”を攪拌混合し、構内の敷地造成材料に再生利用した¹⁾²⁾。混合する石炭灰についても産業廃棄物の「ばいじん」に属するが、セメントを含んだ建設汚泥と混合することにより固化し、アルカリ成分の溶出を抑制できることから、2種類の産業廃棄物を同時に有効利用することが可能となった。

本利用は、廃棄物処分行為に該当せずに行える「廃棄物の再生利用」の指定を受けるため、北海道と協議し所要条件を満足する配合設定と環境保全面について検討した結果、再生材としての使用を認められたものである。以下に、建設汚泥に石炭灰を攪拌混合した再生材の利用について述べる。

2. 利用概要

建設汚泥は、GL-5～32 mに構築する取水路の土留工法に採用した柱列式地中連続壁工法（ソイルセメント壁）および高圧噴射攪拌工法において発生するもので、汚泥は原位置の土砂（砂質土および粘性土）とセメント固化材等の無機性の混合物で、発生時は泥状の流動性を有するものであるが、時間が経過するとセメントの水和反応により固化するものである。

平成11年4月から石炭灰を利用した建設汚泥の再生利用を開始し、平成12月7月までに汚泥量約24,000トン进行敷地造成材として再生利用する予定である。敷地造成は、事前に設置した築堤内の施工で盛土高3.9m、造成面積は約9,000 m²である。

攪拌混合施設の概要図を図-1に示すが、施工フローは、(1)汚泥をサンドポンプにより土砂ホッパーに投入する。(2)汚泥および石炭灰を連続二軸ミキサーに供給する。石炭灰の添加率は、所要強度を確保できる含水比になるよう設定する。(3)攪拌混合された再生材をベルトコンベアで搬送し仮置きする。再生材はベルトス

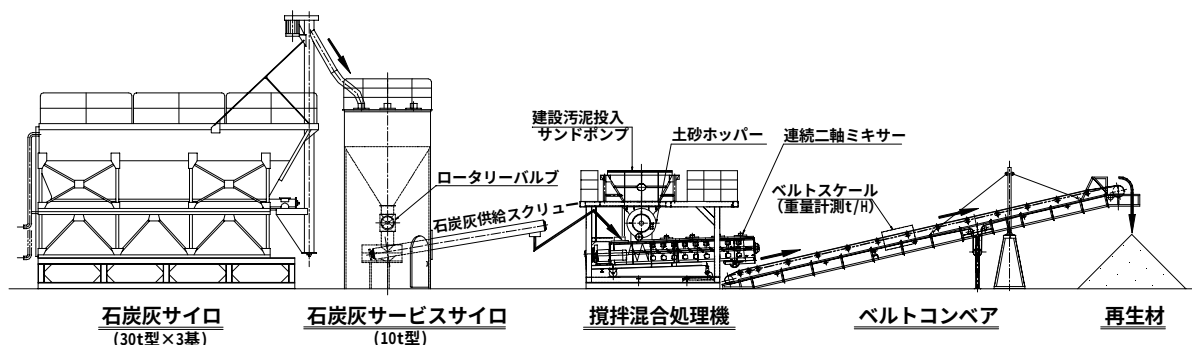


図-1 攪拌混合施設の概要図

キーワード：建設汚泥、汚泥再生材、石炭灰、攪拌混合処理、連続二軸ミキサー、塑性化

北海道電力(株)土木部 〒060-8677 札幌市中央区大通東1丁目2番地 TEL 011-251-1111 FAX 011-251-0425

ケールで計量する。(4)再生材を敷地造成ヤードまでダンプトラックにより運搬し、ブルドーザ等により敷均しおよび締固める。汚泥および再生材の品質、生活環境保全の確認のための施工管理項目を表-1に示す。

3. 利用結果

汚泥含水比と単位体積重量の関係を図-2に示すが、汚泥含水比は洗浄水の混入等により変動が見られる。

汚泥含水比と石炭灰添加率の関係を図-3に示すが、石炭灰添加率は室内試験に比べ低めの傾向で、概ね汚泥含水比150%で、石炭灰添加率は60～100%である。石炭灰の添加率とは、“石炭灰の乾燥重量／汚泥の湿潤重量×100”である。

図中の1号灰はJIS規格外、2号灰はJIS規格Ⅱ種相当、3号灰はPFBC灰であるが、1号灰は他の石炭灰に比べて同一含水比において処理効果が高いことが判る。これは、他の石炭灰に比べ最適含水比が高いことから締固め特性によるものと考えられる。

再生材の含水比とコーン指数の関係を図-4に示すが、室内試験から所要強度(200kN／m²)を満足する再生材の含水比として、38%を目標値としていたが、これよりも高めの含水比(40～50%)で所要強度を満足することが判り再生材の含水比を変更した。これは、利用した石炭灰の締固め特性等の性状の違いによるものである。また、室内試験と実施工のqcにも差違が見られる。室内試験におけるqcが、攪拌混合・締固め直後のものであるのに対して、実施工の場合は、攪拌混合後の仮置き、運搬、締固め等にある程度の時間を要したことから、その間に蒸発やセメントの水和反応により、再生材の塑性化が促進したものと推察される。

これらの時間経過に伴う再生材の含水比の変化や強度特性との関係については今後の課題と考えている。

4. おわりに

建設汚泥に石炭灰を攪拌混合処理した再生材は、敷地造成材として有効利用できることが確認された。

本利用は、石炭灰は乾燥状態で使用できるため、汚泥の含水比の低減効果が大きく、石炭灰の締固め特性により高い含水比領域で敷地造成材として利用できる等の石炭灰の特性を生かした利用方法であると共に、石炭灰の利用において品質制限がないために(JIS規格外の灰、PFBC灰でも利用が可能)、石炭灰の利用用途として有効な利用方法の一つとして考えられる。

最後に、本利用にあたって、ご指導、ご協力を頂いた関係各位に深く感謝の意を申し上げる次第である。

【参考文献】

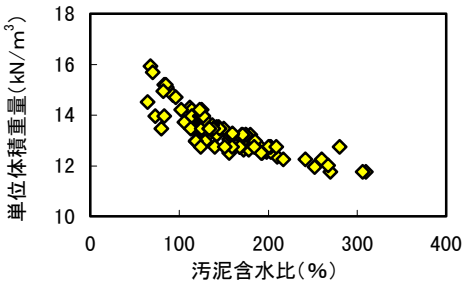
- 1) 白戸伸明：高橋昌之，石炭灰を利用した建設汚泥の再生利用，土木学会北海道支部論文報告集，2000.
- 2) 高橋昌之：白戸伸明，建設汚泥に石炭灰を攪拌混合した再生材の適用，土木学会第55回年次学術講演集，2000，投稿中．

表－1 再生材の施工管理項目

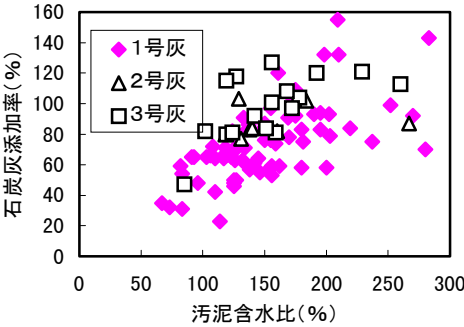
採取箇所	試料	試験項目	試験頻度
攪拌混合施設	汚泥	含水比、重量	1回／日
	再生材	〃	1回／日
		重金属の溶出	1回／5000m ³
		pH	1回／5000m ³
敷地造成ヤード	再生材	コーン指数	1回／日
		一軸圧縮強度	1回／5000m ³
		透水係数	1回／5000m ³
	地下水	重金属の溶出	1回／5000m ³
		pH	1回／月



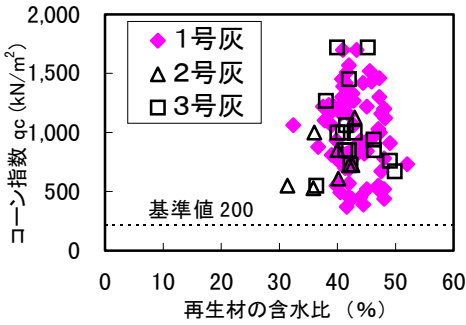
写真－1 攪拌混合後の再生材



図－2 汚泥含水比と単位体積重量



図－3 汚泥含水比と石炭灰添加率



図－4 再生材の含水比とコーン指数