

建設廃棄物の問題点とその対応策について(10)

名古屋建設廃棄物事業協同組合 正会員 ○ 稲垣 成策
 名古屋建設廃棄物事業協同組合 鈴木 龍一
 名古屋建設廃棄物事業協同組合 正会員 村上 達也
 名城大学理工学部環境創造学科 正会員 深谷 実

1. はじめに:

土木工事を主体とする建設現場において発生する、無機汚泥の処理処分について、中間処理場における分級システムの確立や、それによる建設資材としてのリサイクル骨材の生産販売、窯業原料としてのシルト・粘土の生産などについての一連の研究を進めてきた。しかし、それらの中で泥水ケーキにおける有効利用率が低いことが問題視され、この解決のためには、ケーキの含水量をコントロールするシステムを確立して、乾燥粉末土壌として利用範囲を拡大することが、最も有効であることを先に報告した。そのための乾燥システムは、従来の各産業の場において利用されているものを、そのままの形で用いることには、泥水ケーキの特性上から問題があると判断された。そこで独自に乾燥システムを組み上げ、この乾燥システムについて種々の性能試験を行なったので報告する。

2. 研究方法:

研究のための乾燥システムは、名古屋市を中心とする現場からの建設汚泥を中間処理する、中間処理場の最終処理工程に連結する形で建設され、その規模は、長さ50m、幅1.4m、高さ2.9mで、プレス脱水された泥水ケーキを鉄製網状コンベアーで連続的に、ガスバーナー乾燥部を通過させて乾燥するものである(写真1)。バーナーは段階的に温度設定ができ最高700℃まで温度を上げることができる。また、泥水ケーキを移動させながら乾燥させるコンベアーは、その移動スピードを段階的に変える構造となっている。この乾燥システムを用いて、分級処理された残渣物としてのプレス泥水ケーキのサイズを変えるとともに、バーナー温度、コンベアースピードなどを種々変化させて、製品としての乾燥ケーキの乾燥状況を中心にこのシステムの有効性を検討した。

3. 研究結果および考察:

実験は泥水ケーキの含水率を38%にそろえた状態に保ち、そのサイズ別に3種類(平均直径4cmのS、同じ

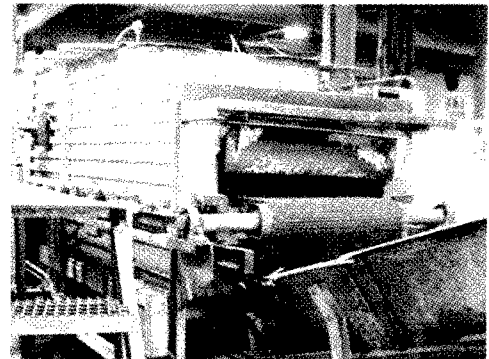


写真1 乾燥システム

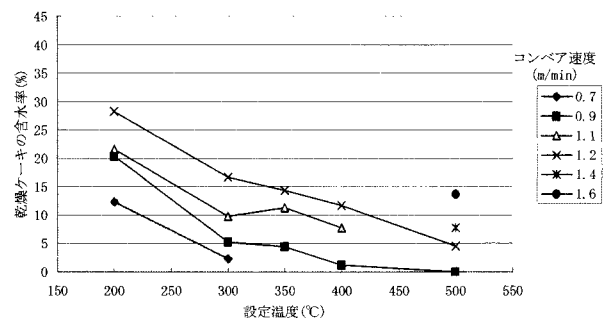


図1 設定温度と乾燥ケーキの含水率(泥水ケーキサイズS)

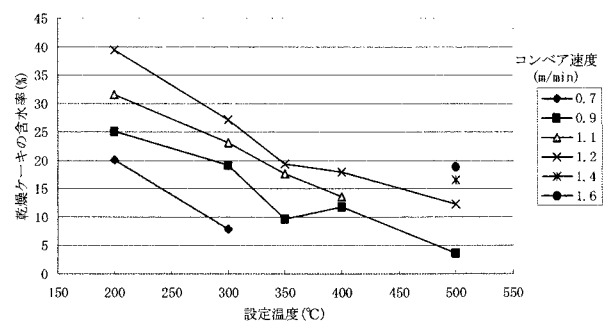


図2 設定温度と乾燥ケーキの含水率(泥水ケーキサイズM)

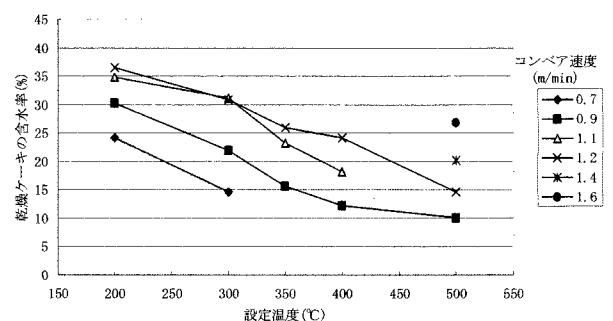


図3 設定温度と乾燥ケーキの含水率(泥水ケーキサイズL)

く 6cm の M、8cm の L) に分けてそれぞれ実施した (図 1~3)。ケーキ S においては、コンベアースピード 0.7m/min で乾燥温度 200℃の場合は乾燥後の含水率 12%、同じく乾燥温度 300℃では含水率は 3%まで低下する。コンベアースピード 0.9m/min で乾燥温度 200℃では含水率 20%、同じく 300℃で 6%、350℃で 4%。コンベアースピード 1.2m/min で乾燥温度 200℃では含水率 28%、同じく 300℃で 17%、350℃で 14%、400℃で 12%、500℃では 5%の含水率となった。コンベアースピード 1.4m/min と 1.5m/min については乾燥温度 500℃で実施したが、それぞれ 14%と 7%の乾燥含水率となった。

ケーキ M においては、コンベアースピード 0.7m/min で乾燥温度 200℃の場合は乾燥後の含水率 20%、同じく乾燥温度 300℃では含水率は 8%まで低下する。コンベアースピード 0.9m/min で乾燥温度 200℃では含水率 25%、同じく 300℃で 19%、350℃で 10%。コンベアースピード 1.1m/min で乾燥温度 200℃では含水率 32%、同じく 300℃で 23%、350℃で 18%、400℃で 13%。コンベアースピード 1.4m/min と 1.5m/min における乾燥温度 500℃の場合はそれぞれ 16%、19%であった。ケーキ L においては、コンベアースピード 0.7m/min で乾燥温度 200℃の場合は乾燥後の含水率 24%、同じく乾燥温度 300℃では含水率は 15%まで低下する。コンベアースピード 0.9m/min で乾燥温度 200℃では含水率 31%、同じく 300℃で 22%、350℃で 12%。コンベアースピード 1.1m/min で乾燥温度 200℃では含水率 35%、同じく 300℃で 31%、350℃で 23%、400℃で 19%。コンベアースピード 1.4m/min と 1.5m/min における乾燥温度 500℃の場合はそれぞれ 20%、27%であった。以上の各ケーキサイズにおける結果のうち、乾燥温度 400℃の場合の乾燥ケーキの含水率を表 1 に示した。この表から、乾燥ケーキとして、一般的に必要とされる含水率 15%前後の値に着目して見ると、サイズ S ではコンベアースピード 1.2m/min、サイズ M で同じく 1.1m/min、サイズ L で 0.9m/min のそれぞれの条件による乾燥が有効であることがわかる。このようにして、乾燥ケーキの必要とされる含水率を確保できるが、この乾燥システムにける問題点として、乾燥バーナー部分を通過する泥水ケーキの熱伝達の不均一を上げることができる。すなわち、乾燥後のケーキの含水率はケーキ全体の平均的な値として示したが、乾燥バーナー部分を通過する際の泥水ケーキは、必ずしも均一な加熱状態にあるわけではなく、特にその表面部分は高温となり、内部は比較的低い温度のまま通過する。このためケーキ表面の土粒子は熱による変性の可能性が高く、その性状の変化が予測される。この種の例として、比較的低めの温度における乾燥土の性状の違いを、表 2 に示した。乾燥したケーキを再度溶解させた場合、その溶解具合において明らかにその違いを示している。泥水ケーキの乾燥の目的が、その再利用にあることから、利用先の条件により乾燥の方法も当然考える必要があるが、とくに、泥水ケーキを作泥材料とする場合には、できうる限り低温で乾燥し、その分散性を保ったままにしておく必要がある。しかし、埋め戻しのような場合には逆に、懸濁状態による水質への影響を緩和するためにも、できうる限り焼結状態に近い状態まで、加熱しておくことが望ましいと判断される。このような条件に合わせる形で、乾燥温度とコンベアースピードとを選定する必要があるが、この乾燥システムにおいてはある程度、この種の対応は可能と判断された。また、この乾燥システムは、原料にあたる泥水ケーキの大きさや性状の変化に対しても、その機構が比較的単純であるため、メンテナンスの点においても十分対応が可能であった。

4. 結論:

建設汚泥の中間処理場において発生する最終残渣物としての、泥水ケーキの有効利用を促進するために、その乾燥システムを新たに組み上げ、一連の実験を実施した結果、再利用のために一般に必要とされる含水率である 13%程度の乾燥は十分に可能であることが確認された。

表1 設定温度400℃の場合の乾燥状態

コンベア 速度 (m/min)	乾燥時間 (min)	含水率(%)			
		泥水ケーキ	乾燥ケーキ		
			S	M	L
0.7	24	38	0.8	10.5	11.4
0.9	19	38	1.2	11.8	12.2
1.1	16	38	7.8	13.6	18.2
1.2	14	38	11.7	18.0	24.1

表2 乾燥温度と乾燥ケーキの溶解性(例)

乾燥温度	280℃	180℃
比重	1.053	1.134
溶け残りの ようす	溶け残りには硬い粒が残り、分散している部分もすぐに沈殿が始まった。	少量の溶け残りはあるものの、ほぼ全量が分散し、沈殿もすぐには始まらなかった。