

サンドドレーン工法へのクリンカアッシュの利用

石炭灰の有効利用拡大を目指して

Utilization of Bottom Ash as a Substitute for Sand in the Sand Drain Method

For the Expansion of Coal Ash Applications

(土木建築部 技術・企画G)

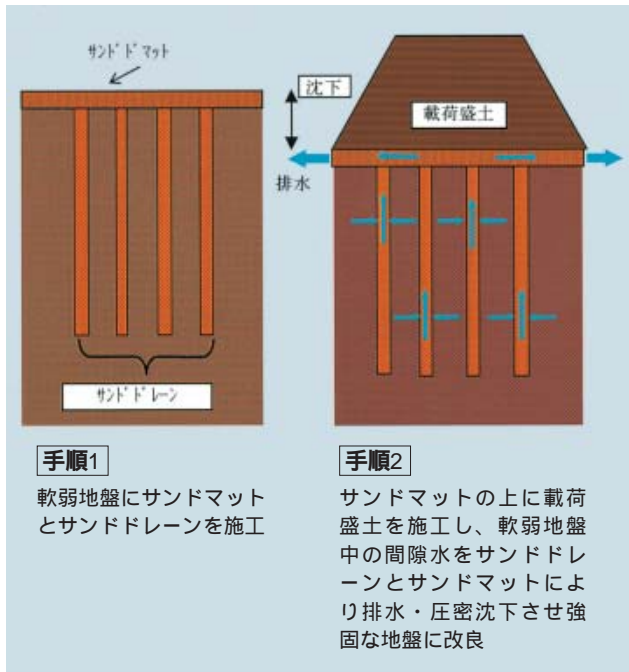
石炭火力発電所から発生する石炭灰の一種であるクリンカアッシュを、大量かつ恒常的に有効利用することは重要課題である。クリンカアッシュは、その性状が砂と類似していることから、今回、軟弱地盤改良工法の一つであるサンドドレーン(SD)工法の砂代替材としての利用用途を開発した。これにより石炭灰の有効利用と建設コストの低減が期待できる。

(Engineering Research Group, Civil and Architectural Engineering Department)

Reuse of the bottom ash of thermal power stations is an important subject. We have developed an effective utilization method that uses bottom ash as the sand in the sand drain method. It is expected that this method will expand the application of coal ash and decrease construction costs.

1 サンドドレーン工法とは

サンドドレーン工法の施工方法を第1図に示す。はじめに、軟弱な粘性土地盤表面にサンドマット(砂層)を施工し、地盤中にサンドドレーン(砂杭)を打設する。次にその上に載荷盛土(地盤中の水を排水させる圧力となる荷重)を構築し、地盤中の水を排水して圧密沈下させ地盤を強固なものにする改良工法である。

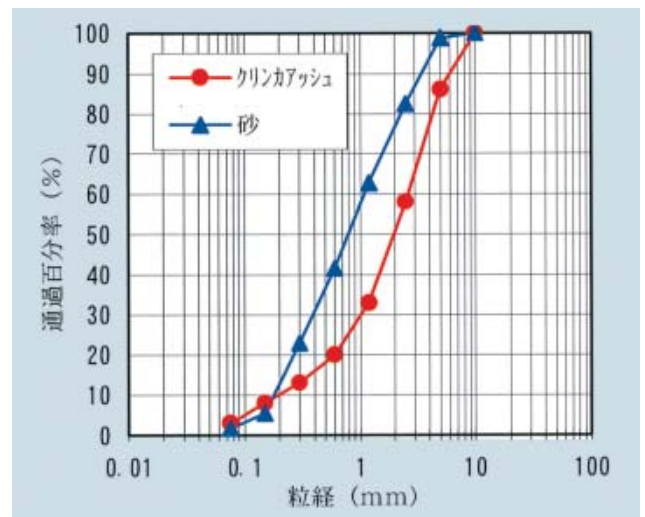


第1図 サンドドレーン工法の施工方法

2 クリンカアッシュの材料特性

クリンカアッシュと砂の粒度分布を第2図に示す。粒度分布については細粒分が洗い砂よりもやや多いものの、総じて砂の粒度構成と同程度である。物理特性については、透水係数は $3.0 \times 10^{-2} \text{cm/sec}$ であり、砂と同程度の値である。

このようにクリンカアッシュは、砂に近い材料でありながら、これまでサンドドレーン工法に利用されることはなかったため、今回現地試験により適用性を評価することとした。



第2図 クリンカアッシュと砂の粒度分布

3 研究の成果

(1) 試験概要

試験全体平面図(第3図)に示す様に、砂材を用いた砂材工区に隣接してクリンカアッシュを用いたクリンカアッシュ試験工区を設け、施工性能と施工後の載荷盛土による沈下量の比較を実施した。砂材工区の施工諸元に合わせて、クリンカアッシュ工区施工図(第4図)に示す通り、杭径40cmの杭を49本打設した。地質概要は第5図に示す通りであり、N値が1程度の緩い粘性土である。

(2) 施工性能と沈下計測結果

施工性能は砂と同等であり、クリンカアッシュの細粒分が若干多いことによる、施工中のトラブルは発生しなかった。

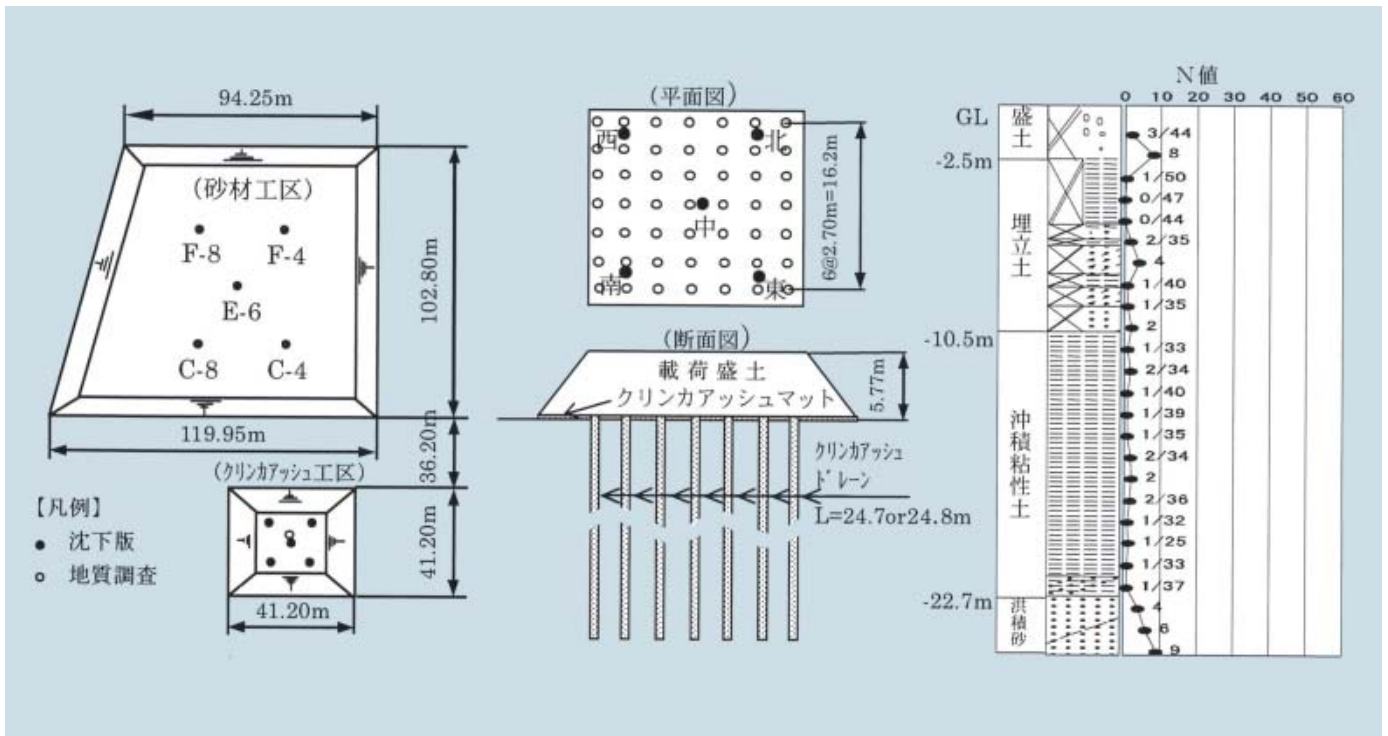
また、載荷盛土終了時点からの沈下計測結果(第6図)

は、砂材工区の沈下量が、クリンカアッシュ工区の沈下量より大きい結果となった。しかし、この差については、施工規模の違いによる地盤への増加圧力の相違に起因するものである。

それぞれの工区に作用する増加圧力と沈下量との関係を検討した結果(第1表)では、砂材工区の増加圧力に対するクリンカアッシュ工区の増加圧力の比率が0.75で、砂材工区の沈下量に対するクリンカアッシュ工区の沈下量の比率が0.77とほぼ同じ値である。このことから、クリンカアッシュは砂とほぼ同等の改良性能を有していることが確認できた。

4 今後の展開

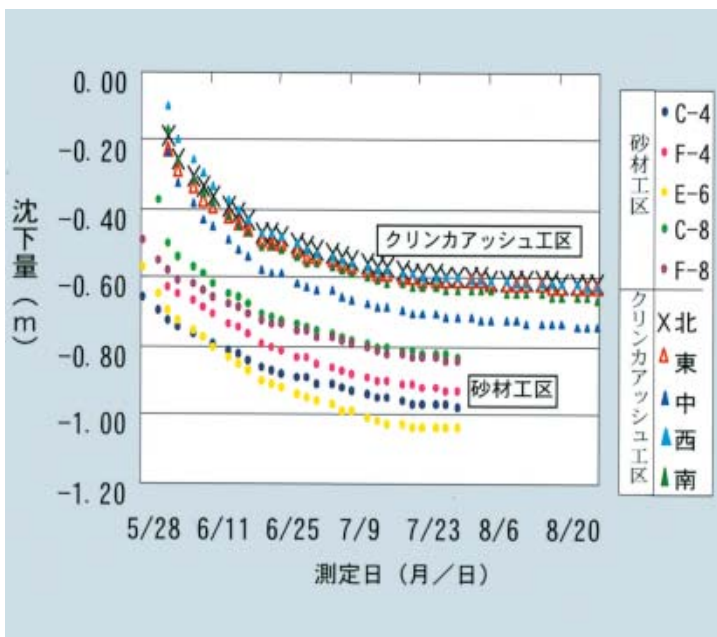
サンドドレーン工法やサンドコンパクション工法などの砂を用いた軟弱地盤改良工法は、港湾周辺で多く行われている。しかし近年、砂はその採取地が遠隔地化し、輸送コストの増加要因となっている。そこで、砂の代替材としてクリンカアッシュを利用すれば、同じ港湾に隣接する石炭火力発電所から供給されることから、輸送コストの低減も可能である。今後も、建設コストの低減に寄与するリサイクル技術として、港湾工事での採用に向けた普及活動を展開していきたい。



第3図 試験全体平面図

第4図 クリンカアッシュ工区施工図

第5図 地質概要



第6図 沈下計測結果

第1表 各工区の増加応力と沈下量の関係

材料工区	増加圧力 (kN/m ²)	沈下量 d (cm)
クリンカアッシュ工区	(CA) 0.6q	d(CA) = 71
砂材工区	(SA) 0.8q	d(SA) = 92
クリンカアッシュ工区 / 砂材工区	$\frac{(CA) 0.6q}{(SA) 0.8q} = 0.75$	$\frac{d(CA) 71}{d(SA) 92} = 0.77$

* 沈下量の値は7/28時点であり、クリンカアッシュ工区は中地点を、砂材工区は5地点の平均値を用いた。



執筆者 / 奥田康三
Okuda.Kouzou@chuden.co.jp