

(Ⅲ－46) 焼却灰スラグのSCPへの適用性について

不動建設株式会社 正会員 日置和昭

酒井成之

渡邊晃史

1. はじめに

焼却灰スラグの有効利用を目的に、焼却灰スラグのサンドコンパクションパイル材料への適性を把握するために、室内試験（物理試験、力学試験）および現場試験（施工性確認試験、改良効果確認試験）を実施、検討した。

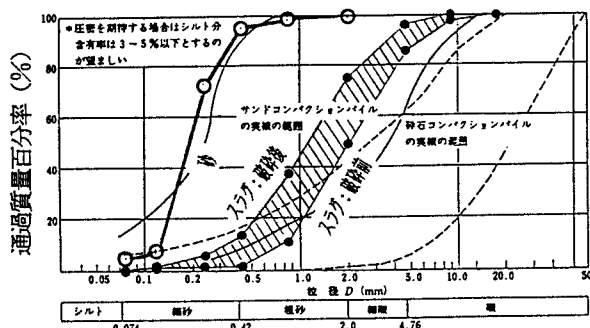
2. 室内試験について

表－1 に室内試験結果の一覧を比較のために通常の砂と並べて示す。また図－1 に粒度試験結果を示す。

図－1 より、焼却灰スラグはサンドコンパクションパイルの材料として、破碎を考慮しても十分適用可能であることがわかる。

表－1 より以下のことがわかる。

- 焼却灰スラグの透水係数は砂に比べて1オーダー大きく、サンドパイル材料として十分な排水性を有している。
- 焼却灰スラグは砂と比較して最大乾燥密度が大きく最適含水比が小さい。また、最大・最小間隙比は砂と同等である。したがって、締固め特性は砂と同等かそれ以上と考えられ、その点からも焼却灰スラグはサンドコンパクションパイルの材料として適している。
- 焼却灰スラグの内部摩擦角（CD試験）は、35°で砂と同様であり、強度的にも焼却灰スラグはサンドコンパクションパイルの材料として適している。



図－1 粒度試験結果

表－1 室内試験結果

	砂	スラグ
比重 ρ_s	2.741	2.758
含水比 W_n (%)	7.6	0.0
最大乾燥密度 ρ_d (gf/cm ³)	1.596	1.805
最適含水比 W_{opt} (%)	19.4	8.7
最大間隙比 e_{max}	1.177	1.106
最小間隙比 e_{min}	0.709	0.797
破碎試験での粒度分布	砂、スラグとも2%細粒分増加	
破碎試験後の透水係数 k (cm/s)	1.98×10^{-3}	2.47×10^{-2}
すり減り減量 (%)	28.2	58.9
内部摩擦角 ϕ_{cd} (°)	35.2	35.9

3. 現場試験について

①施工性確認試験

図-2に焼却灰スラグと砂の体積変化率を示す。

体積変化率は実際の施工機を用いて測定した。図-2より、焼却灰スラグの体積変化率は1.29程度で砂とはほとんど変わらず、焼却灰スラグを用いたサンドコンパクションパイル工における材料の割増しは、通常の砂を用いる場合と同じでよいことがわかる。

図-3に焼却灰スラグと砂を用いた場合のパイル造成時間（パイル長15m、ケーシング貫入時間は除く。）を示す。図-3より焼却灰スラグのパイル造成時間は10分程度で砂とはほとんど変わらず、焼却灰スラグを用いたサンドコンパクションパイル工における施工能率は通常の砂を用いる場合と同じでよいことがわかる。

②改良効果確認試験

図-4に焼却灰スラグのパイル芯N値とパイル間N値の深度分布を砂の場合と合わせて示す。まずパイル芯N値に関しては、砂に比べて焼却灰スラグが低いものの、両材料とも、設計強度の $\phi=30^\circ$ を満足する標準貫入試験値 $N=8$ を上回っている。次にパイル間N値に関しては、今回の対象地盤である埋土層が粘性土系か砂質土系かに影響され、焼却灰スラグを用いたサンドコンパクションパイル改良域は粘性土系に属するため有用なパイル間の締固め効果が確認できなかった。

4. おわりに

本試験は、焼却灰スラグの有効利用を目的に、同スラグのサンドコンパクションパイル材料への適性について検討したものである。検討の結果、材料特性・施工性・改良効果とも、焼却灰スラグは砂とほぼ同等であり、サンドコンパクションパイル材料として十分に適用できそうである。ただし、改良効果の内のパイル間N値に関しては、焼却灰スラグを用いたサンドコンパクションパイル改良域が粘性土系であったことから有用なパイル間の締固め効果が確認できなかった。今後さらに多くの調査・試験を実施することにより、より確信的な評価を行えるものと思われる。

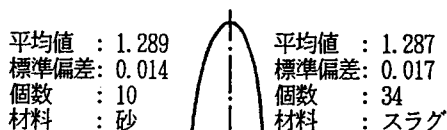


図-2 体積変化率

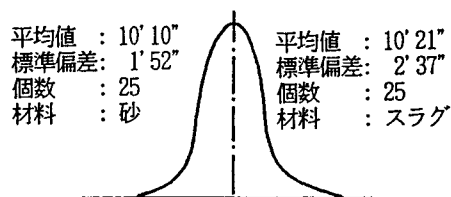


図-3 パイル造成時間

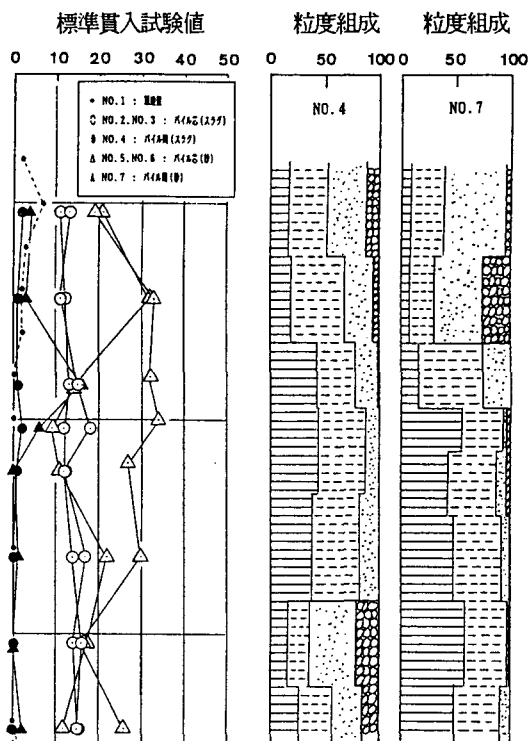


図-4 改良効果の確認