

土木学会中部支部技術賞の受賞

石炭灰固化物SCP材を
埋立造成砂質地盤の改良に適用

(電力技術研究所 水理G)

Award of the Technical Prize from the Chubu Branch of the Japan Society of Civil Engineers

Application of the Solidified Fly Ash to a Substitute for Sand in SCP Construction Process Which Is Employed in the Improvement of Weak Sandy Soil (Hydraulic Engineering Group, Electric Power Research & Development Center)

石炭灰にセメントと水を加えて造粒した石炭灰固化物を軟弱地盤改良工法の1つであるサンドコンパクションパイル (SCP) 工法における砂材の代替材として利用する研究において、石炭灰固化物の材料物性や力学特性に係る室内試験結果を踏まえ、砂質地盤での施工試験を行ったところ、施工性・地盤の改良効果・環境への影響に対して従来の砂材と同等程度という良好な成果を得た。この研究成果に対して、このほど土木学会中部支部より平成10年4月14日の総会の席上、平成9年度技術賞が授与された。

Based on the results of physical property tests of solidified fly ash, we found that ash pellets (particle size 5 to 20 mm, 15% cement content) can be used as a substitute for sand in the sand compaction pile (SCP) construction process which is employed in the improvement of weak ground. We also confirmed through an in-situ construction test at a site with sandy, weak ground that the solidified fly ash is viable for SCP as a substitute for sand, from the aspects of execution of work, improvement of ground characteristics, environmental effects, and other factors. The Chubu Branch of the Japan Society of Civil Engineers awarded the technical prize to this study from among 424 other studies on April 14, 1998. We intend to continue these studies in order to effectively apply solidified fly ash to other ground conditions such as cohesive soil ground, and would like to realize further applications for fly ash.

1 まえがき

碧南火力発電所 (出力210万kW) は、発電に伴い年間50数万トンの石炭灰を産出する。このうち25万トン程度がセメント材料として利用され、残りは隣接する灰処理地に埋め立て処分されている。

石炭灰は「再生資源の利用の促進に関する法律 (リサイクル法)」において指定副産物に定められ、当社においても石炭灰の大量かつ恒常的な有効利用を図るべく、各種の調査研究や技術開発等を行っている。この一連の中で、石炭灰に少量のセメントを添加して固化した石炭灰固化物はその物理的な性状が砂や碎石に近いことからこれらの代替材として利用するのに適していると考えられ、昭和60年から道路路盤材としての利用を目指した研究と技術開発に取り組んできた。道路路盤材においては、平成9年7月に建設省の外郭団体である (財) 土木研究センターから技術審査証明を取得した。

一方、広島県で1998年2月から海砂採取の全面禁止が決定したように砂資源の枯渇が懸念される現状に対して、石炭灰固化物をサンドコンパクションパイル (SCP) 工法における砂材の代替材として利用することを目指し、石炭灰固化物の材料物性や力学特性に係る室内試験結果を踏まえ、砂質地盤での施工試験を行ったところ、施工性・地盤の改良効果・環境への影響に対して従来の砂材と同等程度という良好な成果を得た。この研究成果に対して、平成9年度土木学会中部支部の発表論文424題の中より技術賞を受賞した。この技術賞とは富山県・石川県・長野県・岐阜県・静岡県・愛知県・三重県における土木事業に関わる調査・計画・設計・施工・維持管理に関し、土木技術の進展に顕著な

貢献をなしたと認められる業績に対して毎年授与されるものである。

以下に受賞した内容を紹介する。

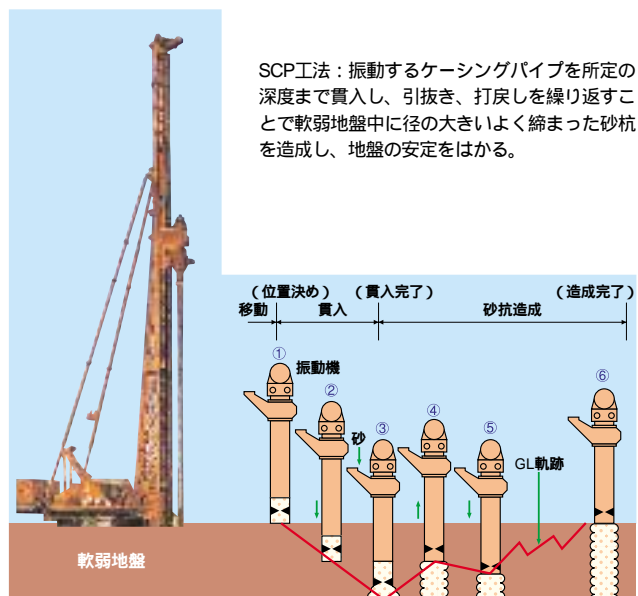


写真1 SCP工法

2 石炭灰固化物SCP材の製造と材料特性

石炭灰固化物SCP材は、石炭灰85%とセメント15%に適量の水を混合し、回転パン型造粒機で直径5~20mmの粒状にした後、約4週間養生して強度の発現を図ったものである。

第1表に石炭灰固化物SCP材の材料特性を示す。土粒子密度は $2.4\text{g}/\text{cm}^3$ 程度で通常の土粒子と同等であるが、単位容積重量 (絶乾状態) は $0.95\text{t}/\text{cm}^3$ と通常の土質材料と比べて軽い。これは石炭灰が多孔質の材料であるためと考えられる。しかし、スレーキングなどの粒子の細粒化は見られない。

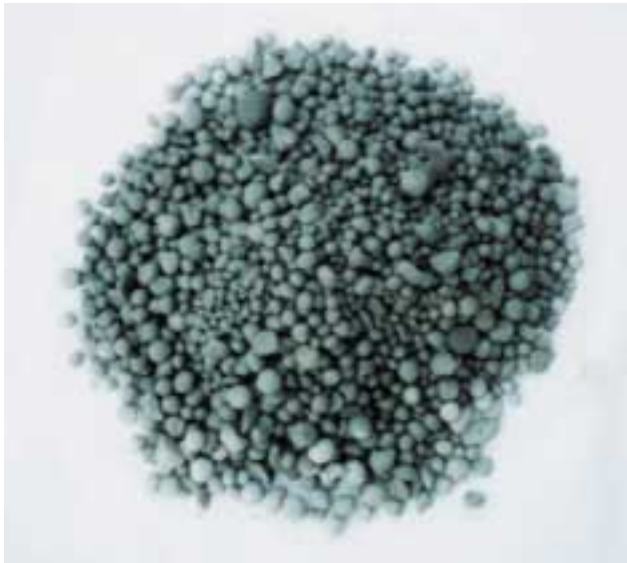


写真2 石炭灰固化物SCP材

第1表 石炭灰固化物SCP材の材料特性

項目	物性値
土粒子密度 (g/cm ³)	2.366
単位容積重量 (tf/m ³)	0.947
自然含水比 (%)	15.5
吸水率 (%)	20.72
スレーキング率 (%)	-0.04

3 現場実証試験

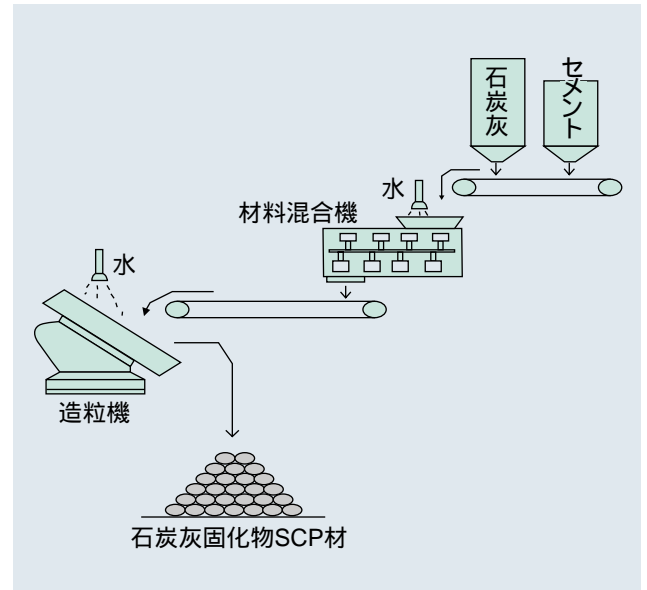
愛知県三河港地内において現場実証試験を実施して、軟弱砂質土地盤における石炭灰固化物SCP材の施工性・地盤改良効果を検証した。

施工性については、所定の杭径700mmを確保でき、施工能率も良好であった。地盤改良効果について、第2図に石炭灰固化物工区と砂材工区の施工前のN値と施工後のN値の深度分布を示す。石炭灰固化物工区のN値の増加は砂材工区のN値の増加とほぼ同程度であり、砂材と同等の良好な改良効果が期待できる。

4 今後の取り組み

今回の土木学会中部支部技術賞の受賞により石炭灰固化物SCP材が土木技術の進展に貢献すると認められ、石炭灰の有効利用の実用化に大きな弾みとなった。

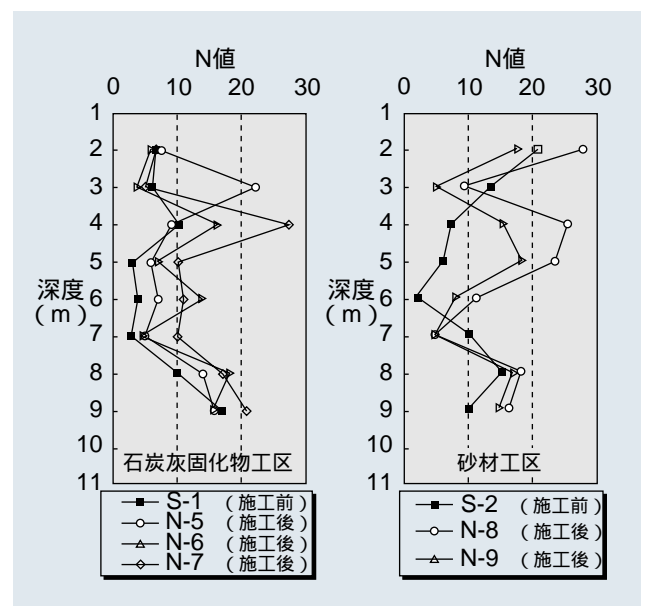
今後、異なった地質条件（施工条件）において施工試験した結果を基に、実施工への適用に当たっての課題を総合的に明らかにするとともに対処法をも検討して、実用性の向上を図っていく計画である。なお、その検討の場として、平成7年度より官学民から成る「SCPへの石炭灰固化物利用検討委員会」を設けている。



第1図 製造方法



写真3 杭径確認



第2図 石炭灰固化物と砂材の地盤改良効果