

III-209 石炭灰を用いた遮水壁の基礎的研究

住友建設（株） 正 則武邦具 鳥生 晃 土居洋一

北電興業（株） 正 花見浩二 川口忠司（現北海道電力（株））

1. まえがき

石炭灰はその形状が丸く適度の水分を添加する事により容易にスラリー化する材料である。この石炭灰スラリーに固化材を添加すると強度が増加し、さらに石炭灰のポゾラン反応により長期強度の増加が期待される。また、粘稠材を添加する事によりスラリーの粘性が増し流動性の良い性質が生まれ遮水性も生じる。¹⁾このような、特徴を生かして河川、湖沼あるいはダム等の遮水壁あるいはシールドトンネルの裏込注入材料への利用を目指し、その基本性状を把握するために配合試験を実施したので報告する。

2. 試験概要

配合試験は、石炭灰に固化材および粘稠材を添加しその強度（圧縮、曲げ、引張）、および透水性を確認した。供試体は、遮水壁の実施工を考慮して泥水中に固化材および粘稠材を添加した石炭灰スラリーをポンプにて打設する方法を用いた。なお、石炭灰スラリーの水量、粘稠材の添加量に関しては、事前に予備試験を実施しポンプによる圧送が可能な範囲に決定した。

1) 使用材料 石炭灰（外炭種新生乾灰）、固化材（普通ポルトランドセメント）

粘稠材（ベントナイトおよび、市販粘稠材1種類）

表-1 石炭灰の物理化学特性

比表面積 (cm^2/g)	比 重	M. B. 吸着量 (mg/g)	SiO_2 (%)	Al_2O_3 (%)	igloss (%)
4470	2.20	0.41	76.4	18.7	1.6

2) 供試体の配合

石炭灰に対して固化材の添加率は3%～21%の範囲とした。粘稠材はベントナイトでは2%、市販粘稠材では0.1%の添加量とし、含水比は、各々53%、50%とした。

3) 供試体の作製方法

供試体は、縦30cm×横30cm×高さ50cmの土槽にベントナイト泥水を満たし、ポンプにてスラリーを打設した。各供試体は20℃にて密封養生し、 $\phi = 50\text{mm}$ 、 $h = 100\text{mm}$ の寸法に加工し試験に供した。

3. 試験結果

1) 圧縮強度 図-1は、圧縮強度と材令の関係である。圧縮強度は、セメントの添加率に比例し高くなる。また、その強度の伸びはセメント添加率の高いケースほど長期材令まで増加が認められ、材令1年においてもポゾラン反応による上昇傾向が見られる。²⁾粘稠材添加の有無による強度の差は、ほとんど認められない。図-2は、圧縮強度と変形係数の関係である。変形係数は、 $E = 135 \sim 200\text{qu}$ となっており低弾性の性質を示している。図-3は、粘稠材の違いによる強度の比較である。粘稠材により含水比が違いため一概には比較できないが、含水比の高いベントナイトのケースが各添加率で強度が高く

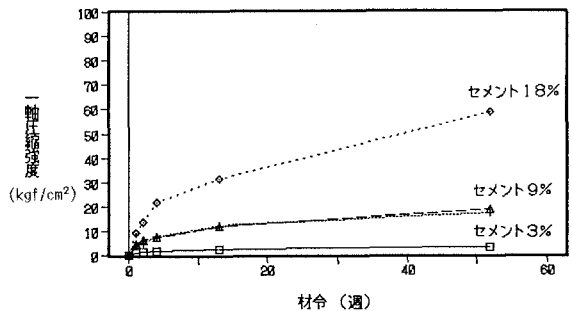


図-1 圧縮強度と材令の関係

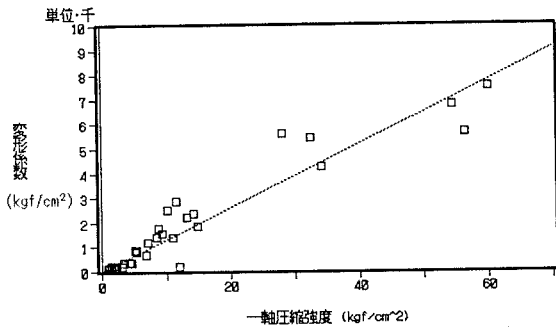


図-2 圧縮強度と変形係数の関係

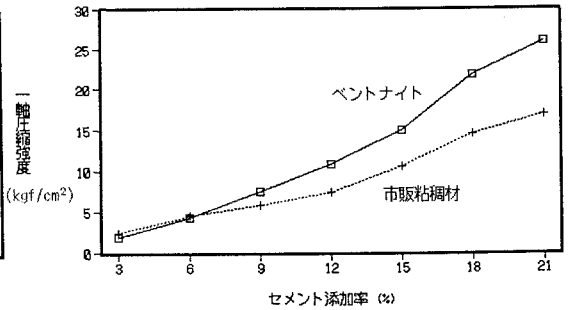


図-3 粘稠材の違いによる圧縮強度

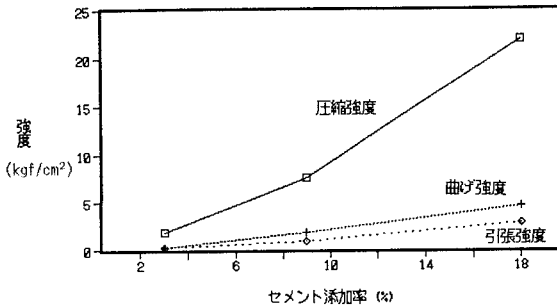


図-4 各強度の関係

なっている。

2) 曲げ、引張強度 図-4は、圧縮強度と曲げおよび引張強度との関係である。各強度の比率は、曲げ強度が圧縮強度の $1/4 \sim 1/5$ 、引張強度が同じく $1/7 \sim 1/8$ となっている。従来のコンクリートに比較して、曲げ及び引張の圧縮に対する強度比率が高くなっていることがわかる。

3) 透水係数 図-5は、セメント添加率と透水係数の関係である。透水係数はセメント添加率に比例して低くなる。遮水壁等の透水係数は各ケースにより違うものと考えられるが $k = 10^{-6} \sim 10^{-7} \text{ cm/sec}$ が必要と考えられる。今回の結果ではこの値をほぼ得られている。また、施工時に生ずる打ち継ぎ部を人為的に作製したケースでは、透水係数は単一打設に比べて低下するが、大きな差は生じていない。

4. あとがき

今回、石炭灰を利用した遮水材料の配合試験を実施した結果、強度特性および遮水性能を明かにすることが出来た。特に、低弾性でしかも引張力が高い事が特徴的であり、軟弱地盤に設けられる遮水壁に於いては地盤の変形に対してもその機能を損なわない事が想像される。

〈参考文献〉

1) 花見、則武、村上、鳥生、土居：アッシュコラム工法の実験的研究（その1），土木学会第41回年次学術講演会講演概要集，PP. 221～222，1986。

2) 秋谷、花見、則武、村上、鳥生、土居：石炭灰固化柱による泥炭地盤の強化，土質工学会北海道支部30周年記念泥炭に関する研究討論会，PP. 219～224，1986。

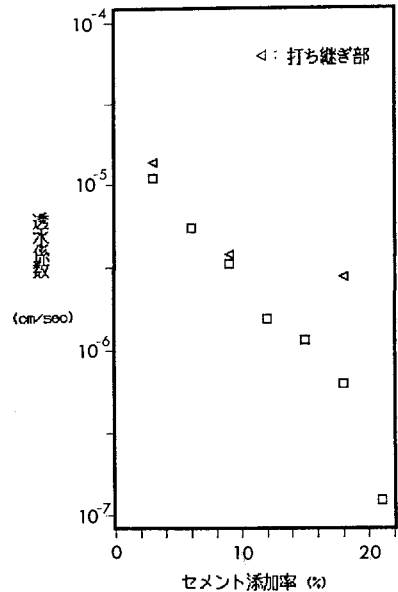


図-5 セメント添加率と透水係数の関係