

けいそう土による土のドレーンの目詰まり防止

中堀ソイルコーナ 正員 中堀和英

学生員 ○速水俊行・池森理祐

日本コンクリート工業(株) 正員 渡辺 繁*

まえがき

土中水のドレーン体を通じての脱水(路床路盤内の排水工、サンドドレーン、ペーバードレーン、ウェルポイント工など)において土粒子によるドレーン体間けきの閉そく、すなわち目詰まり現象の発生は充分危くされる所であり、現地観察でも窺われている。本実験は図-1に示すように土→珪藻土→ドレーン体なる系によってこれを防止する事に着目したものである。

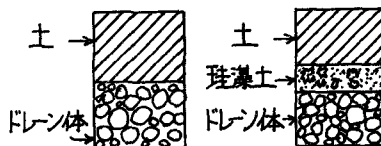


図-1

1. 目詰まり防止の着想

この種の問題についての従来の原則は、土とドレーン体の粒度間の関係として例えば次のものがある。

$$D_{15} \geq 4 S_{15} \quad (1)$$

$$D_{15} \leq 4 S_{85} \quad (2) \quad (\text{テルツギ・ベック「土質力学」より})$$

ここで D_{15} : ドレーン体の15%粒径、 S_{15} : 土の15%粒径、 S_{85} : 土の85%粒径。

(1)式は主として十分な透水性を確保するためドレーン体の下限を規制したもので、(2)式はドレーン体間けきへの土の流入から上限を規制したものと考えられる。この規制は、

(i) ドレーン体の間けき形態については論及していない事。

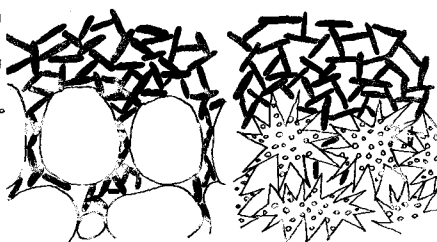
(ii) 土が粘土粒子を多く含む場合同律に取扱い難いのではないか。この二つの理由により、もっと多孔質で比表面積の大きい物質(珪藻土)の有用な事に着目した。

珪藻土は太古に繁栄した珪藻の残骸が集積してできた土で、その粒子は固くイガの様に突起多くその表面積は1^{cc}当たり25^{m²}とも言われ、さらに粒子自体も多孔質である。主成分はSiO₂で強アルカリを除いては化学的にも安定で河川にも使われている。

珪藻土による目詰まり防止の原理として次の様に考えた。

- (i) 図-2の様に粒状ドレーン体は間けきへの土粒子の閉そくにより全く水の流れ得ない状態にもなり易い。表面突起が多い珪藻土は全閉そくを避け得る。
- (ii) 粒子自体が多孔質なのでこれも透水し得る。

以上をさきの(1)(2)式の原理に照合するならばドレーン体の透水性を確保しつつ、その粒度を目詰まり防止のため下限にできるだけ近づけることになる。



粒状ドレーンの目詰まり 珪藻土による防止

図-2

* 本研究実施時は近畿コンクリート工業(株)に所属。

2. 実験方法

- ・実験装置は図-3に示す。
- ・使用した珪藻土：オノダライトF-2。
粒度分布： $D_{15}=0.004\text{mm}$, $D_{85}=0.02\text{mm}$
化学組成： $\text{SiO}_2=90\%$ $\text{Al}_2\text{O}_3=3.6\%$ $\text{Fe}_2\text{O}_3=1.7\%$
- ・下の両実験とも珪藻土を表面に塗布したものと、しないものとして透水持続時間を比較した。

第1実験（結果は図-4）

- ・使ったドレーン体：貧配合手製透水コンクリート管
形状： $\phi 150\text{mm}$ 肉厚 50mm 高さ 300mm
種類：① 珪藻土なし。
② “ 塗布, 1mm 厚。
③ “ “, 3mm 厚。
- ・使った粘土：大阪、水島の海成粘土。
粒度分布： $S_{15}=0.0005\text{mm}$ $S_{85}=0.025\text{mm}$
土性： $w_L=60\sim 80\%$ $w_P=35\sim 40\%$
蒸留水を混ぜ含水比約 200% の状態から始めた。

第2実験（結果は図-5）

- ・使ったドレーン体：製品化されている振動成形による、貧配合透水コンクリート管。
形状： $\phi 200\text{mm}$ 肉厚 25mm 高さ 350mm
種類：① 珪藻土なし。
② “ 塗布。
- ・使ったアッシュ：電力会社のコースアッシュ。

3. 結果の考察

第1実験で透水量が両者とも時間とともに落ちたのは粘土自身の圧密によるものと思われる。珪藻土塗布の方はほぼ定常状態になったが、無いものは透水量が低下し続ける傾向が見られた。

第2実験では珪藻土塗布の方は続けて行った注水に対して長時間有効に働いていたが、無いものは注水後7時間15分で排水能力を失った。

なお珪藻土塗布の厚さを変えた実験では 3mm 程度が良かったという事、又塗布手段として混入した糊の透水性・目詰まりへの影響もほとんど無かった。以上の様に珪藻土が土のドレーン体の目詰まりを防ぐ効果を持つ可能性をつかみ得る事ができた。今後現場での施工手段の研究に努力したい。本実験に協力された近畿コンクリート工業(株)の金子 武氏ほかの皆さんに謝意を述べたい。

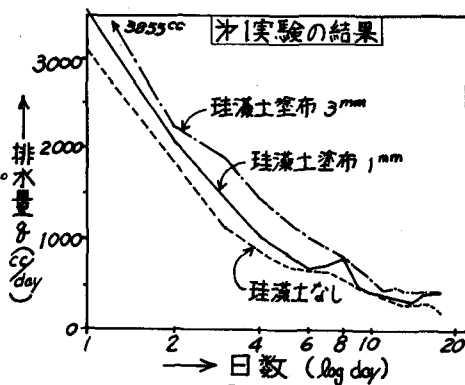
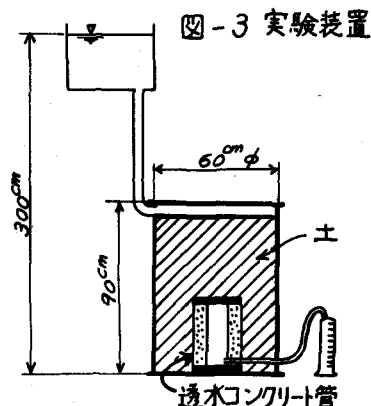


図-4

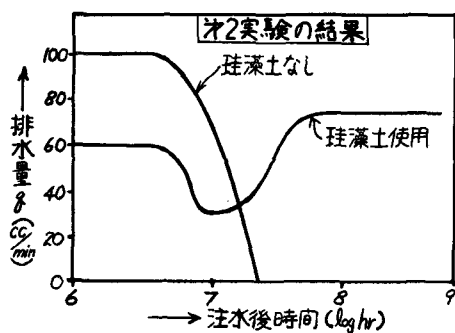


図-5