

現場での使用条件を考慮したファイバードレーンの通水試験

佐賀大学 ○学 扇谷元喜 院 唐 民
 佐賀大学理工学部 正 三浦哲彦
 復建調査設計(株) 正 房野幹夫

1. まえがき

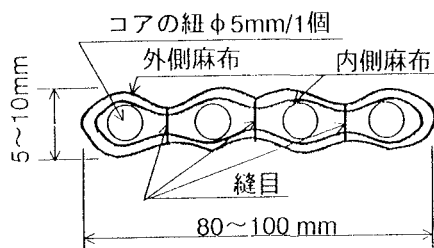
軟弱地盤対策工法の一つにパーチカルドレーン工法があげられる。この工法に用いるドレーン材としてプラスチックボードドレーン(PD)の利用がひろまってきた。最近、新しく導入されようとしているファイバードレーン(FD)は、自然材料であるため土中でドレーン材としての機能を果たした後は腐食して土と同化することが予想されている^{1,2)}。本報は、FDを実際に使用する場合を考えて、接合部ならびに土中において劣化した後の通水能力(Q/i)、およびそれらの引っ張り強さを調べたものである。

2. 実験試料、実験装置および方法

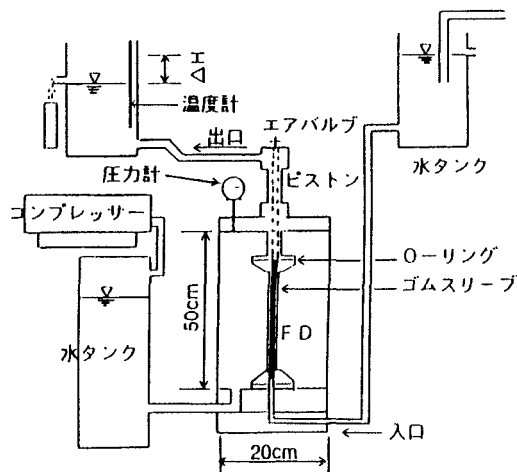
1) FDの特徴: FDは4本のコア(ココナッツ繊維の紐)と粗いジュート麻布で構成されている。図・1にFDの断面図を示している。期待されている特徴は、たわみ性があること、大変形してもドレーン遅れは生じないこと、植物繊維なので環境汚染が少なく産業廃棄物にならないこと、などである。

2) 通水試験: FDが土中で圧力を受けた時の通水性を調べるために図・2に示す装置を用いて実験を行った。はじめに実験装置内の空気を抜き、接合部を有するFDを直線の状態で側圧 σ_s (0.5, 1.0, 2.0, 3.0 kgf/cm²)、動水勾配*i*(0.5, 0.9)の条件のもとで下から上へ通水し2時間, 4時間, 8時間間隔で測定を行った。比較のために動水勾配*i*=0.5の条件で新しいFDと粘土中放置1年後のFDに関する実験を行った。

3) 引っ張り試験: 試験は次のような条件で行った; a)新しいFD, 接合部, フィルター, コア; b)屋外に一定期間放置したFD; c)粘土中に6ヶ月および1年間放置したFD; d)蒸留水中に6ヶ月および1年間放置したFD; e)粘土水中および水道水中に9ヶ月間放置したFD。引っ張り強さは、有効長さ20cmのFDを試験装置にセットし、1.0%/minの引っ張り速度で実験を行った。



図・1 FDの断面概観



図・2 通水実験装置

3. 実験結果および考察

1) FDの通水能力: 図・3は各条件のFDの通水試験における側圧 σ_s (kgf/cm²)と通水能力(Q/i)の平均値(cm³/sec)の関係を示す。側圧が増加するに伴って通水能力が低下しているが、これは側圧によってドレーン内の流路空間にフィルターが入り込み、流路断面積が減少するためである。動水勾配*i*が大きいほど通水能力

は高い。新しいF Dと粘土中放置1年後のF Dの通水試験の比較結果によると、粘土中のF Dの通水能力の低下率は、各側圧の元で約23%~84%程度であった。

2)F Dの引っ張り強さ：図・4は、F Dおよび各構成部分の引っ張り試験結果を示す。新しいF Dの強さは、916kgf、接合部の強さは、新しいF Dの約60%であった。4本のコアの紐の強さは、新しいF Dの約5%、フィルターの強さは、約61%であった。分解した材料の強度の合計は、100%より低い結果となった。また、各条件のF Dの破壊時の伸び率は5%~30%の範囲であった。図・5は劣化したF Dの引っ張り試験結果を示す。屋外放置4ヶ月間、9ヶ月間、1年間の強さは、それぞれ新しいF Dの約60%、約47%、約45%であった。また、粘土中に6ヶ月間、1年間放置したF Dは、それぞれ新しいF Dの約54%、約52%であった(A line)。全体的に放置時間が長くなると引っ張り強さは低下する。特に粘土中においてF Dの植物繊維が弱くなったことにより粘土中の微生物などの影響で劣化したことが考えられる。粘土水中および水道中に9ヶ月間放置したF Dの強さは、大きな差はなく、新しいF Dの約70%の強さであった。同じく蒸留水中に6ヶ月間および1年間放置したF Dは、それぞれ約58%、約53%であった(B line)。

4. まとめ

1)新しいF Dと接合部を含むF Dの通水能力は実験条件($i=0.5$, $\sigma_3=0.5, 1.0, 2.0, 3.0 \text{ kgf/cm}^2$)においてほぼ同じ値であった。

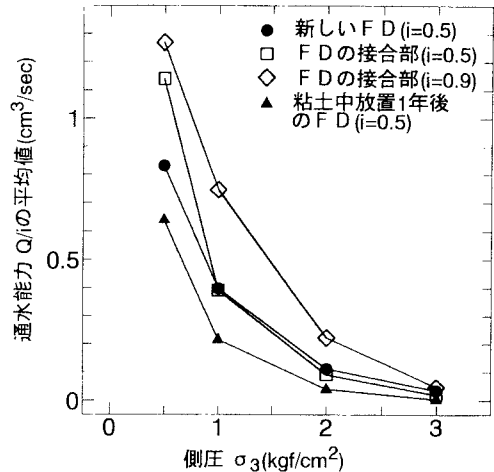
2)粘土中に1年間放置したことによってF Dの通水能力は、約23%~84%の範囲で低下した。

3)新しいF DおよびF Dの各構成部分の引っ張り試験によって、接合部の引っ張り強さは現場施工する時に問題はないとの結論を得た。

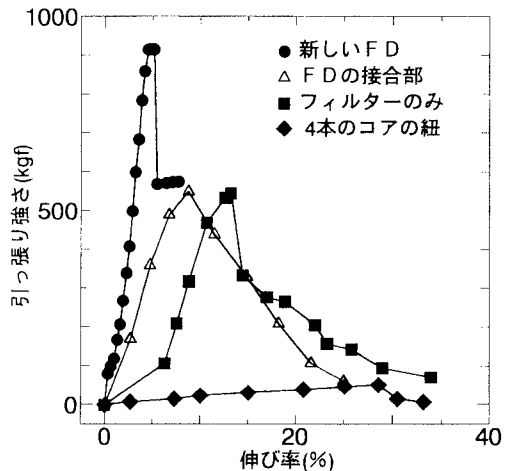
4)F Dは植物材料であるため微生物などの影響をうけて植物繊維は劣化し、1年間で引っ張り強度は50%程度まで低下することがわかった。

参考文献 1)三浦・唐・房野・室田(1995):土木学会西部支部研究発表会。Ⅲ-47, pp430~431。

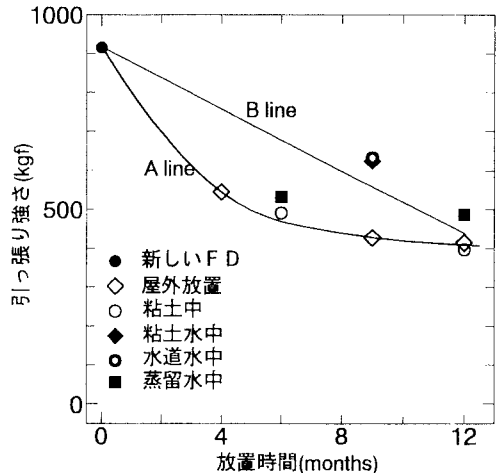
2)三浦・福原・朴(1991):土木学会西部支部研究発表会。Ⅲ-30, pp460~461。



図・3 各条件のF Dの通水試験



図・4 F Dおよび各構成部分の引っ張り試験



図・5 劣化後のF Dの引っ張り試験