

Ⅲ-751

不織布排水材の重ね継手の必要長
に関する研究

フジタ 正会員 林 英雄 早稲田大学 名誉会員 森 麟

1. まえがき

雨水などが盛土に浸透した土中水、又は盛土自体や盛土基礎部の圧密排水を盛土外に排水するために排水材が面状に敷設される。この場合、不織布が多く用いられるが、設計・施工上、不織布と不織布との継手が必要となり、一般に“重ね継手”が採用される。この継手部の通水能力は継手部以外の一般部の排水材の通水能力と同等の能力を持つことが必要であり、その為に継手部の必要重ね長を設定しなければならない。

一般に、面排水層には土中からの流入水とともに土粒子が流入して排水層に目詰りが発生することによって透水性が低下するので、排水層は圧密排水に対しては初期段階、また盛土からの土中水に対しては目詰りによる透水性の低下が最終安定段階に達した場合において所要の通水性を満足することが重要である。本研究の目的は排水の初期段階と最終安定段階において所要の通水能力を確保するための継手の必要長を求めることである。

2. 試験方法

土中から面排水層に流入する懸濁液は表面流入・面内流下条件で通過し排水される。このとき土中から排水層表面に負荷される土粒子負荷量は別の研究¹⁾から $400 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$ を設定すればよく、排水層の排水分担長を比較的多く使用される5mに設定すると、土粒子負荷量と排水分担長の積から排水層の下流端では単位幅当り $200,000 \times 10^{-6} \text{ g/cm}$ の流入負荷量となる。

試験装置は2個の半円柱形のブロックの間に排水材の試験片を挟んで円柱形とし、これにメンブレンを介して液圧により拘束圧を作用させた状態で一方のブロックの面に多数の孔をあけて試験片に表面流入・面内流下条件で懸濁液を流入させる装置を用いた。このとき試験片に懸濁液を一様に流入させるためにブロックと試験片の流入面との間に $300 \mu\text{m}$ のメッシュを挟んだ。試験は所定の拘束圧のもとで、排水材に目詰りが発生しない初期段階と所定の土粒子負荷後、目詰りにより透水性の低下が生じた最終安定段階の2つの段階について行った。供試体のセットの状況は図-1に示すようにし、15、22、30cmの3種類とした。また供試体のシールは可塑性の止水材を使用した。試験の条件はできるだけ現地の条件をシュミレートできるように設定し表-1に示した。これまで表-2に示す排水材について種々の試験を行ってきたが、その中で面内方向の通水性が比較的大きいAとCについて試験した。

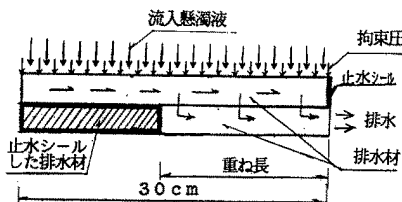


図-1 供試体のセットの状況

表-1 試験条件

供試体	寸法30cm(長さ) × 10cm(幅)
拘束圧	1.0, 2.0, 3.0 kgf/cm ²
土粒子負荷量	$200,000 \times 10^{-6} \text{ g/cm}$
土粒子濃度	40ppm
土粒子粒度	最大粒径 80 μm $D_{60} = 20 \mu\text{m}$ 程度 $D_{10} = 5 \mu\text{m}$ 程度
水頭差	40cm

表-2 不織布排水材

A	不織布複合型	短繊維と短繊維を固定
B	不織布複合型	短繊維と短繊維を固定(熱処理)
C	不織布	太い短繊維 ポリプロピレン
D	不織布	太い短繊維 ポリエチレン
E	不織布	細い長繊維 ポリプロピレン

3. 試験結果

不織布複合型の排水材Aと不織布排水材Cについて重ね長と通水能力の関係を初期段階と最終安定段階について試験した結果を図-2、図-3に示す。初期段階、最終安定段階とも拘束圧に関わらず重ね

長が増すと通水能力が増加するが、その増加率は次第に小さくなる。

ここで、継手のない一枚の排水材が同一の試験条件のもとで示す通水能力と等しい能力を示すときの重ね長を“必要重ね長”とする。

別の試験から排水材Aの継手の無い一枚の排水材Aの単位幅当たりの通水能力は拘束圧が1.0、2.0、3.0 kgf/cm^2 において初期段階で夫々4.4、4.0、2.8 ($\times 10^{-1} \text{ cm}^3/\text{sec}\cdot\text{cm}$) となり最終安定段階では夫々2.6、1.9、0.64 ($\times 10^{-1} \text{ cm}^3/\text{sec}\cdot\text{cm}$) であるので、図-3より必要重ね長は初期段階で夫々18.3、21.3、26.3cm、最終安定段階で夫々19.2、21.8、29.0cmとなる。

また、排水材Cの必要重ね長は同様に別の試験から初期段階で15.2、18.5、24.0cm、最終安定段階で15.7、19.3、28.0cm となっている。これらの試験から求めた必要重ね長と拘束圧との関係を図-4に示す。

必要重ね長は排水材A、Cとも拘束圧が増加すると初期段階、最終安定段階とも長くなる。

また、図-4では拘束圧が大きいほど初期段階よりも最終安定段階のほうがより必要重ね長が長くなっている。これは不織布は鉛直方向の孔径の方が面内方向よりも小さいために懸濁液が通過する継手部の接合面付近に目詰りが発生し透水性が低下するが、その傾向は拘束圧が大きいほど顕著であるためと思われる。

必要重ね長は初期段階よりも最終安定段階の方が1～2割長くなっている。しかし原則としては必要長を試験で求めるべきであり、初期段階よりも重ね長が長くなる最終安定段階での値とすべきである。しかし試験に時間がかかるので初期段階から求めた値の2割増し程度とすればよいと思われる。図-4からA、C排水材の必要長は $3 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ 以下の拘束圧では30°程度、 $2 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ 以下では20°程度と考えられる。

4. 結論

- ①通水能力を確保するための継ぎ手の必要長は最終安定段階での試験から求めるべきである。しかし試験に時間がかかるので初期段階から求めた値の2割増し程度とすればよいと思われる。
- ②今回試験したA、C排水材の必要長は $3 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ 以下の拘束圧では30°程度、 $2 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ 以下では20°程度と考えられる。

参考文献 1) 林英雄 森 麟；土木学会、土木学会論文集 No.510 /VI-26, 1995.3 P57～P67

盛土中に敷設するジオテキスタイル排水材の目詰りによる透水性低下の予測に関する研究

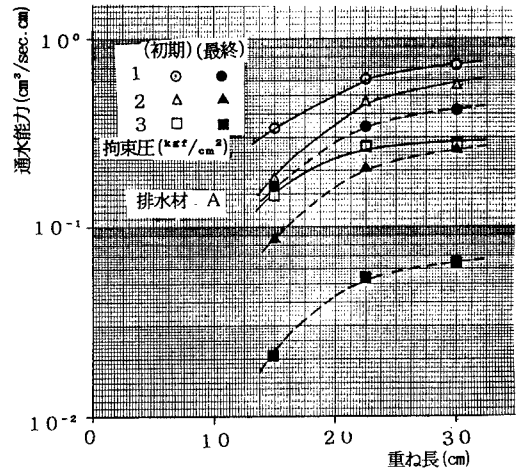


図-2 重ね長と通水能力

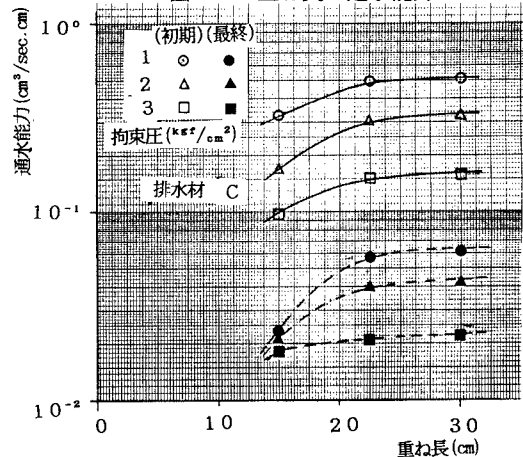


図-3 重ね長と通水能力

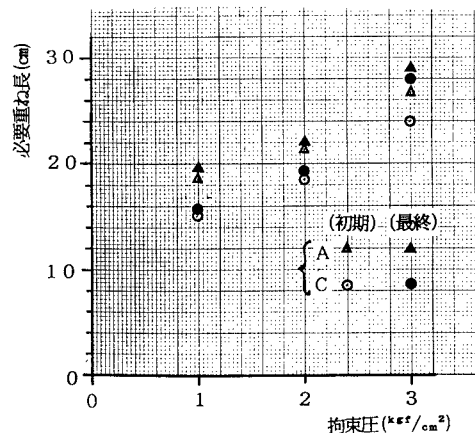


図-4 拘束圧と必要重ね長