

## III-79

## 長繊維とセメントを混入した土の力学的特性

東洋大学 正会員 赤木 俊允

東洋大学 正会員 ○石田 哲朗

## 1 まえがき

ジオテキスタイルの工法の一つである、連続した長繊維を混入することによって土を補強する、連続糸混入土工法の実物大の実験が行われ、その工法の我が国の自然条件下における適応性や安全性の検討が進められている<sup>1)</sup>。著者らは、この長繊維を混合した土に微量のセメントを加え、さらに高い強度を得て安全性を増すための基礎的実験を行っている<sup>2)</sup>。本報では、その後に得られたデータを示し、セメント系固化材添加による補強効果についての検証結果を報告する。

## 2 試験方法

前報<sup>2)</sup>では、通常的一面せん断試験による混合土の力学的特性と同様な寸法の供試体における透水性についての結果を示した。ここでは同一の混合条件下での一軸圧縮試験、透水試験を行うとともに締固めエネルギーや混合する不燃糸の長さを変えたときの強度特性の検証を行う。試験条件は次のようである。①長繊維はポリエステル製の不燃糸を使用し、混合量は土の乾燥重量に対して0.2%とする。不燃糸の長さは6cmと12cmのものを用いて比較する。②固化材は軟弱地盤の改良に用いられる一般的なタイプで混合量は不燃糸と同様に土の乾燥重量に対する重量比で換算する。試験における混合率は0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0%までの5ケースである。(セメント系固化材による地盤改良では、普通、混合土の重量に対して7~8%の固化材が用いられる。) ③混合土は主に0.3~0.9mmの間の粒径を有する砂で、その比重は2.63程度である。含水比は10%に調整したものを使用する。④一軸圧縮試験ならびに透水試験に用いた供試体寸法は、直径5cm、高さ10cmである。⑤試料の締固めはランマーによって行い、モールド内への填充層数は3層とした。締固めエネルギー量をProctorの締固め仕事量の定義に従えば、 $E_c=4.6\text{cm}\cdot\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $10.0\text{cm}\cdot\text{kg}/\text{cm}^2$ となる二種類の試料について比較試験を行い、実際問題における転圧不良時の強度への影響を検証した。このときの空隙比は前者が $e=0.71$ 、後者で $e=0.67$ 前後の値を示した。⑥作成した試料は20℃の恒温室内で24時間養生させてから試験に供する。

## 3 試験結果

図-1には、圧縮応力とひずみの関係を示す。ここでの、不燃糸だけを混入した土の降伏時の圧縮ひずみは3%程度である。ばらつきはあるが、固化材だけを混入した試料は、降伏時のひずみが不燃糸を混入した試料に比べて小さく現われている。また、圧縮ひずみ

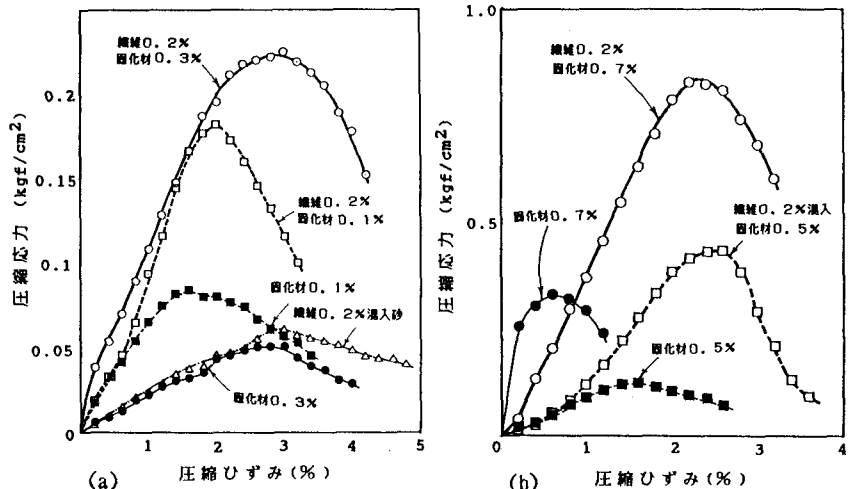


図-1 圧縮応力～圧縮ひずみの関係

量は2～3%程度で大きく変わることはないが、不燃系が入った試料では、固化材の混入量が増すにつれて圧縮応力が増加していくことが分かる。

図-2には、締固めエネルギーが異なる試料について、不燃系の有無と固化材の混入量による一軸圧縮強さへの影響を表した。固化材だけを混入しても、その効果は僅かなものであるが、同時に不燃系を混入すると強度の増加が著しく現われる。この通常の添加量に比べて極めて少ない固化材と不燃系が混合されると補強効果が増進することが明らかである。また、文献1)でもふれられているが施工における転圧不良によって、予期せぬ変位が生じたり、所定の強度を得られてないことが懸念されるが、試験時の観察から、不燃系の介在する位置が降伏強度に及ぼす影響が大きく、施工を行う際には万遍なく混合し転圧することが望まれる。この点、固化材を混入しておく、施工不良の箇所でも、これまで以上の強度が確保されていると思われる。

ところで、これまでの結果は長さ6cmの不燃系を用いたものである。図-3には12cmに切断された不燃系との強度を比較している。試料に対する不燃系の重量比はともに0.2%であるが要素試験の値に繊維の長さが関係することが考えられる。

固化材を添加したときの透水試験の結果を図-4に示す。この結果で興味深いのは、締固めエネルギーが小さい試料ほど透水係数が低く表れることである。土の構造への影響は、さらに考察を行う必要があるが、この段階では、固化材を0.7%程度まで混入しても透水性を低下させることはないと判断できる。

#### 4 あとがき

少量の固化材の添加で補強効果が増すことを確認できた。工費の面でも、それほど高くつくとは思われないので、この補強方法は有効である。

今後さらにデータを蓄積し検討を加えたい。

#### 参考文献

- 1) 原・岡・州(1989): テクニカルによる土の改良, 第16回土木学会関東支部研究発表会, pp.174-175.
- 2) 林・石田(1988): 繊維セメント系固化材を混入した土のせん断強度と透水性, 第3回ジオテキスタイルシンポジウム, 聖地牙ゴスタイル学会日本支部, pp.99-102.

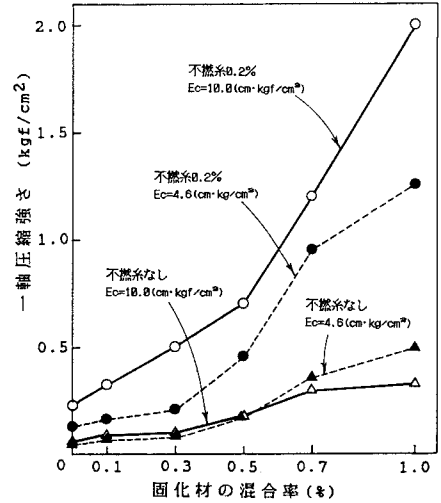


図-2 固化材の混入量と一軸圧縮強さ

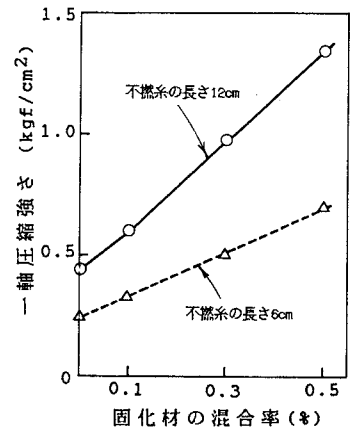


図-3 不燃系の長さによる影響

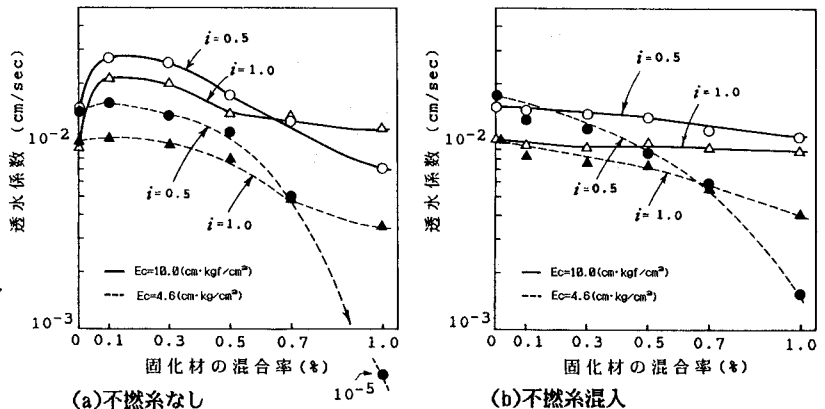


図-4 固化材の混入量と透水係数の関係