

III-B 262

アクリル系エマルジョン粘着剤を用いた改良土の透水性および耐水性について

千葉工業大学大学院 学生会員 ○四方 克明 佐久間 隆

千葉工業大学土木工学科 正会員 小宮 一仁 渡邊 勉 清水 英治

1. まえがき

筆者らはこれまでにアクリル系エマルジョン粘着剤を土質改良材として使用し、靱性があり、地震時などに急激に破壊することなく、衝撃を吸収することのできる地盤改良を目的に、研究を行っている^{1) 2)}。改良材として用いたアクリル系エマルジョン粘着剤（以下本文中では粘着剤と表記）は、アクリル系の粘着成分が水中にコロイド状に分散している水系の分散液であるために、粘着剤から水分を取り除くことにより粘着成分が結合して粘着力を発揮する³⁾。したがって、粘着剤を土と混合して地盤改良するには、粘着剤混合後に、粘着剤の脱水を促進することが必要である。砂質土に混合した粘着剤の脱水の場合には、吸水性の高いベントナイトの添加が有効であることを確認した¹⁾。しかし改良時に混合したベントナイトは、吸水能力の限界まで水分を吸収した状態にはない。そのために屋外で雨水等に暴露した場合に、どのような影響があるか、また、新たに堤防、ダム等のコア材としての用途を考え、その透水性、耐水性を室内実験によって調査した。

2. 改良土の透水性と水浸養生による強度特性の変化

図-1は、試料として豊浦標準砂を用い、標準砂の乾燥質量に対して粘着剤30%、粘着剤の質量に対してベントナイト70%¹⁾を添加して改良した供試体の一軸圧縮強度の変化状況を示したものである。大気中養生の供試体は一軸圧縮供試体作製用のモールド（ $H=10\text{cm}$, $\phi=5\text{cm}$ ）に改良土を詰め、大気中に放置したものである。一方、水中養生の供試体は、大気中で1日養生した後、モールドから脱型し、水中で養生したものである。大気中で養生した供試体は、養生により強度が増加している。これに比べ水浸養生の供試体は、養生期間に関係なく殆ど強度が発現していないことがわかる。これは、供試体中のベントナイトが周囲の養生水を吸収して粘着剤中の水分を吸収しなかったためである。図-2は、4週間水浸養生後に取り出した供試体の写真であり、これからも改良土の固結

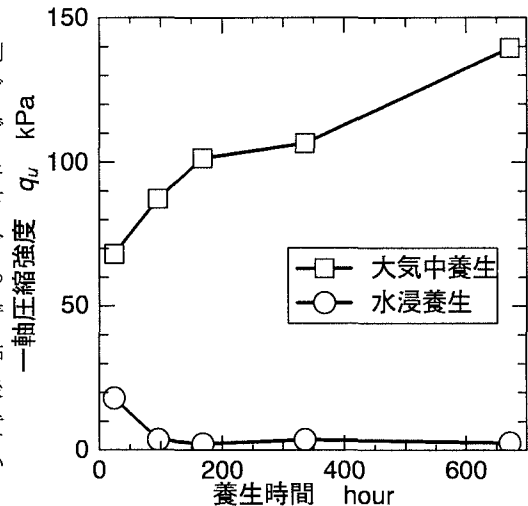


図-1 応力～ひずみ曲線

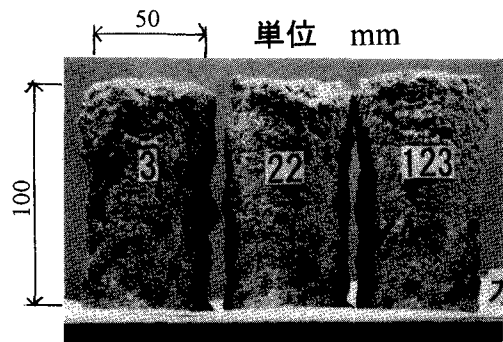


図-2 4週間水浸養生後供試体

が十分でないことがわかる。

以上の結果を見ると、改良土は水中において強度を発揮しないように見える。しかしながら、高さ $H=10\text{cm}$ 、直径 $\phi=5\text{cm}$ の円筒形の供試体を水中に放置した場合、水浸する表面積に比べ体積が小さいので強度低下が大きくなったと考えられる。

そこで図-3のように、コンテナ内に試料（粘着剤30%、ベントナイト70%）を突固めて供試体（高さ 20cm 、幅 52cm 、奥行き 38cm ）を

作製して強度変化を調査した。この際、供試体上部に水を張り、一面のみ水浸させて養生をおこなった。改良土の強度は、各養生期間後にベーンせん断試験で調査した。図-4は養生期間とベーンせん断強度の関係を示したものである。各養生期間のベーンせん断強度は70kPa程度で大きな変化は見られなかった。実験時に、供試体上部の水に接する部分では、改良土の軟化が見られたが、改良土内部は大気中養生と同様の状態を保っていた。そこで、水浸によって軟化する改良土の範囲を調査するために、CBRモールドに詰めた（突固め回数は3層/21回、）試料を、同様に一面のみ水浸させて養生し、貫入試験を行った。図-5は、各養生後に直径5cmの貫入棒を供試体上部中央に貫入させたときの貫入量と、貫入抵抗の関係を示したものである。図から貫入量20mm程度以上では、貫入抵抗の傾きが、養生期間によらず大きくなっている。これから水浸による強度低下の範囲は20mm程度であることがわかる。

また、同じ配合で改良した改良土の透水性を調査した結果、透水係数は1週間後で $4.31 \times 10^{-9} \text{ sec/cm}$ 、3ヶ月後で $4.32 \times 10^{-9} \text{ sec/cm}$ であり、粘着剤による改良土は不透水性を示すと考えてよい。

3. まとめ

- (1) アクリル系エマルジョン粘着剤改良土は、水浸により強度が低下するが、その範囲は水に接する表面から20mm程度である。
- (2) アクリル系エマルジョン粘着剤改良土は水浸しても、内部では大気中と同程度に高い強度を示す。
- (3) アクリル系エマルジョン粘着剤改良土の透水係数は 10^{-9} のオーダーであり、不透水性を示す。

参考文献

- 1) 四方 克明, 小宮 一仁, 渡邊 勉, 清水 英治: アクリル系エマルジョンを用いた砂質土の改良について, 第22回関東支部技術研究発表会, 土木学会, pp304~305, 1995
- 2) 四方 克明, 小宮 一仁, 渡邊 勉, 清水 英治: アクリルエマルジョンを用いた改良土の衝撃減衰特性について, 土木学会第50回年次学術講演会, pp1428~1429, 1995
- 3) 伊保内 賢, 小松 公栄, 北崎 寧昭 編著: 粘着剤活用ノート, 工業調査会, 1989

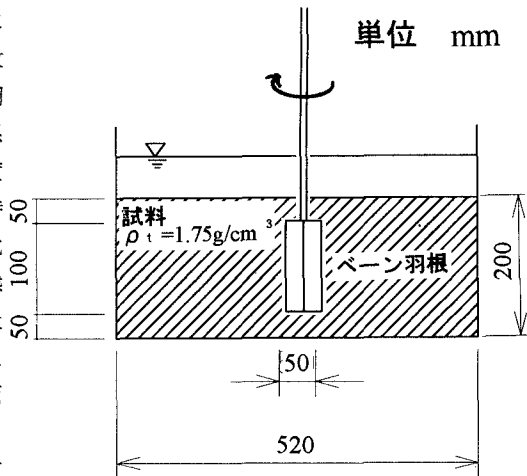


図-3 ベーンせん断試験供試体

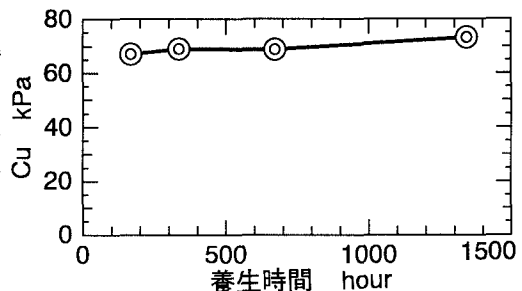


図-4 ベーンせん断試験結果

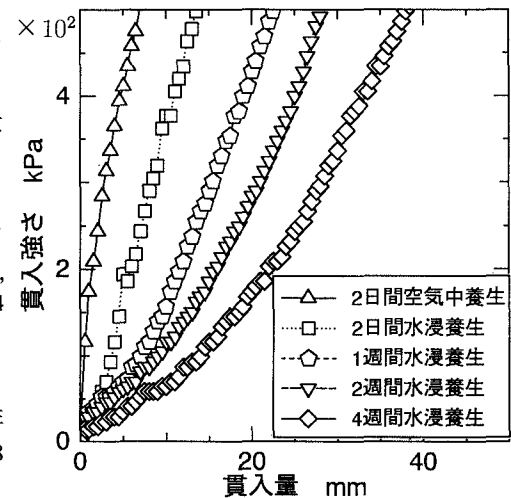


図-5 貫入試験結果