

Ⅲ - B215

セメント系固化材で改良した関東ロームの三軸圧縮強度特性

(株)フジタ 横浜支店 正会員 道前 京太郎・富岡 進・福岡 裕
(株)フジタ 技術研究所 正会員 福島 伸二・北島 明

1. はじめに

関東ロームは堆積したままの乱さない状態では安定した地盤であるが掘削等により一旦乱すと軟弱な土に変わり、このような土により盛土を造成すると強度不足によるすべり破壊や盛土自体に過大な圧密沈下が発生し、特に高盛土等の規模の大きな地盤造成では盛土材に何らかの改良を施す必要がある。このような改良土造成地盤の支持力や盛土の安定性を評価するために必要な改良土の強度特性は一軸圧縮試験により調べられている例が多いが、この試験では設計に必要な強度パラメータを正確に求められない。そこでここではある地盤改良工事で使用している関東ロームにセメント系固化材を添加・混合した改良土の強度特性を調べるために三軸圧縮試験による配合試験を実施した。また実施で造成した地盤から採取したコア試料の三軸圧縮試験も行い、室内配合試験結果との比較を行った。

2. 盛土材料と固化材

盛土材料は、ある急傾斜地に雑壇状の宅地用地造成における地盤改良工事で使用した、関東ロームにセメント系固化材を添加・混合した改良土である。この関東ロームは計画地内で切・盛土がバランスしていないために盛土量の不足分として他の工事現場から受け入れた土で（搬入土）、自然含水比 $W_N=70\sim130\%$ 、液性・塑性限界はそれぞれ $W_{LL}=158\sim162\%$ 、 $W_{PL}=87\sim94\%$ である。著者らはこれまでにこの造成工事で使用している改良した関東ロームの圧密沈下特性と一軸圧縮強度の関係¹⁾や、実施で適用した簡易コーン貫入試験を用いた施工管理法について報告している²⁾。造成工事の概要や施工方法は参考文献2)を参照してほしい。使用した固化材は関東ロームのような高含水比粘性土用のセメント系固化材であるジオライト12（秩父小野田）である（固化材の添加量は湿潤添加率： $C_w=(\text{固化材重量}/\text{土の湿潤重量})\times 100(\%)$ で行った）。

3. 非排水三軸圧縮試験結果

供試体は直径 $D=5\text{cm}$ /高さ $H=10\text{cm}$ の二つ割りモールド内で、改良した関東ロームを2層に分け1.525kgランマー（落下高さ20cm）で締固め試験法（JGST711）の標準締固めエネルギー $E_c=5.625\text{kgf}\cdot\text{cm}/\text{cm}^3$ になるように突き固めて作製した。次に未改良の関東ロームの強度特性を調べるために実施した非排水三軸圧縮試験から得られた応力～ひずみ関係と、軸ひずみ $\varepsilon_1=15\%$ 時の偏差応力による Mohr の応力円を直線近似し

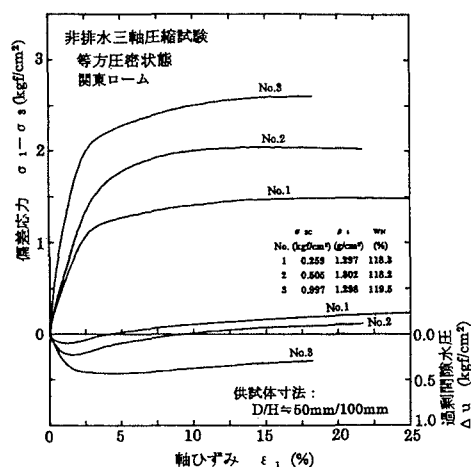


図1 (a) 応力～ひずみ関係（未改良土）

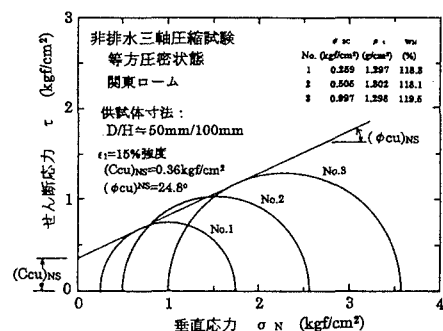


図1 (b) 強度パラメータ（未改良土）

て求めた強度パラメータ $[c(\text{Ccu})_{NS}, (\phi \text{ cu})_{NS}]$ を図1 (a)～(b)にそれぞれ示す。次に改良した関東ロームの配合試験（養生日数28日、添加率 $CW=7.5\%$ ）か

キーワード：地盤改良、関東ローム、セメント系固化材、三軸圧縮試験、強度

〒224 横浜市都筑区大瀬町74番地 TEL045-591-3911 FAX045-592-5816

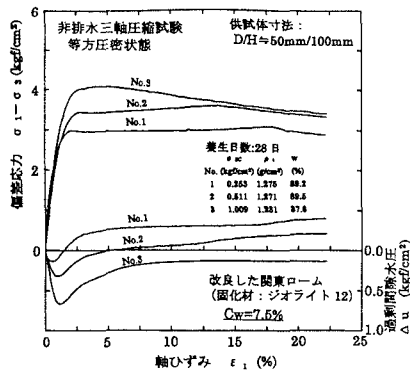


図2 (a) 応力～ひずみ関係(改良土Cw=7.5%)

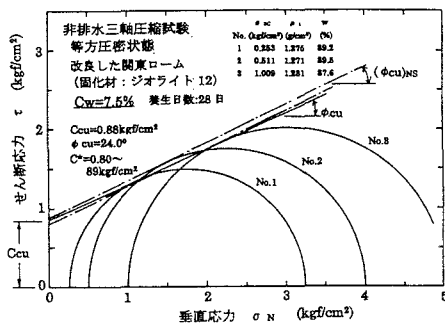


図2 (b) 強度パラメータ(改良土Cw=7.5%)

ら得られた応力～ひずみ関係と、最大偏差応力($\sigma_1 - \sigma_3$)_{max}による強度パラメータ [(Ccu), (ϕ_{cu})] を図2 (a) ~ (b) にそれぞれ示す。図2 (b) 中には、後述するようにセメント系固化材による改良効果が主に固結による粘着力成分の増加にあることから、改良土の内部摩擦角が未改良土と同じ($\phi_{cu} = (\phi_{cu})_{NS}$)として求めた改良土の粘着力成分(C*)も示したある。このよな添加率を変えた改良土の試験結果から求めた強度パラメータと添加率の関係 (Ccu, C*, ϕ_{cu}) を図3に示す。この図から改良土の Ccu, ϕ_{cu} ともに添加率とともに増加するが、その増加の程度は Ccu の方が顕著であることがわかる(ϕ_{cu} はバラツキが目立つ)。次に養生日数の影響を調べるために添加率Cw=7.5%の供試体の養生日数を変えた試験から得られた強度パラメータ (Ccu, C*, ϕ_{cu}) を図4に示す。この図から改良土の強度パラメータのうち Ccu は養生日数とともに増加するが、その増加は最初の1週間までは顕著であるが、それ以降はほぼ一定である。 ϕ_{cu} も同様な傾向が、バラツキが目立つので明確な結論が得にくいので、ここではほぼ一定とみなしたい。これよりセメント系固化材による粘着力の増加は主に固化材に

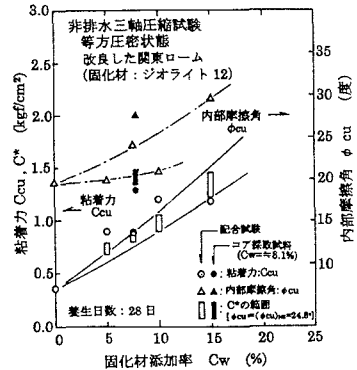


図3 強度パラメータと固化材添加率の関係

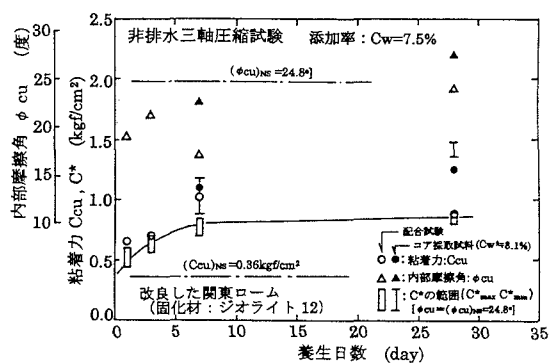


図4 強度パラメータと養生日数の関係

よるもので、内部摩擦角は主に含水比低下による土質改善によるものと考えられる。なお、図3～4には実際の造成地盤(Cw≒8.1%)から採取したコア試料の三軸圧縮試験から求めた強度パラメータ(●▲I)もプロットしてある。その強度特性は配合試験から推定される値よりやや良好な結果を示し、適切な施工が行われていることが確認できた。

4. まとめ

ある造成工事で使用しているセメント系固化材を添加・混合して改良した関東ロームの強度特性を三軸圧縮試験により調べた。その結果以下のことがわかった。セメント系固化材により改良土した関東ロームの養生日数による粘着力の増加は主に固化材による固化によるもので、内部摩擦角は主に含水比低下による土質改善によるものと考えられる。

【参考文献】 1) 福島伸二・他：セメント系固化材で改良した関東ロームの圧密沈下特性と一軸圧縮強度の関係、第31回地盤工学会研究発表会、pp661～662, 1996. 2) 道広京太郎・他：セメント系固化材で改良した関東ロームによる造成地盤とその施工管理法、第32回地盤工学会研究発表会、1997. -