

III - 4 関東ロームの改良に関する実験的研究

中央大学 理工学部

正員 久野浩郎

株式会社 藤田建設研究所

正員 鎌田正彦

合

上

正員 加藤田郎

まえばき、高含水比火山灰質粘性土である関東ロームは、土工事において取扱にくく、土であることは衆知のとおりである。その一つの原因は、関東ロームの自然含水比が非常に高いという点に起因している。最近関東ロームの土質改良工法の一つとして、関東ローム中に含まれる水を経済的に調整し、効果的な土工を行なうとする試みがなされてきた。この研究は、乾燥程度を変えた関東ロームと高い自然含水比の関東ロームを添加混合する点に着目し、どの程度土性を改良することが出来るかを調べようとするものである。現在までのところ、実験結果が少なく、十分な信頼性は得られないが、比較的良好な結果を得ることができたので、ここにその概略を紹介する。

表-1 添加材料の物理試験結果

添加材料	液性限界 LL (%)	塑性限界 PL (%)	塑性指数 PI (%)	液性指数 LI (%)	備考
A 自然状態の 関東ローム	142.7	98.4	44.3	20.5	自然状態の 関東ローム
B 含水率 49.9%	133.7	87.5	46.2	15.5	含水率 49.9% の関東ローム
C 含水率 47.6%	103.8	76.7	27.1	21.5	含水率 47.6% の関東ローム
D 含水率 0%	62.7	43.6	19.1	9.0	乾燥土質

実験の方法 自然含水比約120%の関東ロームと1%以下の含水比のもので、横浜地区に分布しているものである。なお、地質学的には武蔵野ローム層と推定されるものである。

添加材の調製 添加材としては、採取した関東ロームを室内乾燥および炉乾燥し、乾燥程度を異にした3種の土を調整した。その含水比は、89.9%、49.9%および0%であった。なお、これは、それぞれ、47.6%フルイを通過したものである。

供試体の作製 混合方法は自然状態の土(2/3)と均等な割合で添加材を均一にばらばらに散布し、ハンドスコップで混合した。混合試料はJISA 1211により英国製国産土、10、25、55%層、で締固め、それぞれ2個ずつ作製し、24時間気密室内養生し、直ちに試験に供した。

試験 最初 C.B.R. 試験を行ない、貫入後試料を押し出し、縦に2つに割り、それぞれより一軸圧縮試験用供試体を作製し、JISA 1216に準じ一軸圧縮試験を行なった。

実験結果とその考察

1) 土の基本的性質 試料の粒度、コンシステンシー試験結果を表-1に示す。なお、コンシステンシー試験は、関東ロームの場合、試料の乾燥処理程度によって、その値が異なるので、各添加材について、独自の値が得られる。

2) 添加材の混合率と改良土の圧縮性との関係

添加材の混合率は、(添加材の湿潤重量)/(自然土の湿潤重量) % に

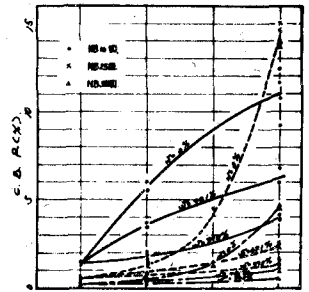


図-1 添加材料混合率(%)とC.B.R.(%)の関係

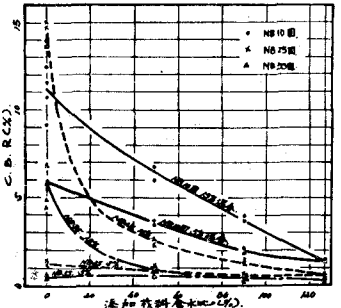


図-2 添加材料含水比(%)とC.B.R.(%)の関係

よった。混合率と C.B.R (非水浸24時間養生) の関係を図-1 に示す。この図東ローンは、自然含水比が高いため、奥国の国数が増せば増すほど C.B.R 値が減少する傾向 (土質試験法 D179 によれば、C 群の土) を示している。しかし、含水比 0% の添加材を 15% 加えたものについては、奥国の国数 25 国の場合が最高の C.B.R 値を示す。いわゆる B 群の状態に移行し、強度特性が次第に改善されていることがうかがえる。一軸圧縮強度についても同様の傾向が認められた。(以下の各項についても同様)。

3) 添加材の含水比と改良土の強度特性との関係

添加材の含水比と C.B.R の関係を図-2 に示す。この結果によれば、添加材の含水比が低ければ低いほど得られる C.B.R 値 (非水浸) は大きくなり、改良効果が上がったように見受けられるが、これは (4) の序章に必ずしもすべての条件で同じであるとは認めがたい。

4) 改良後の土の含水比と強度特性との関係

添加材を加えた後の土全体の含水比と、土の乾燥密度および C.B.R 値 (非水浸24時間養生) の関係をプロットすると、図-3 のとおりである。今回の実験においては、改良土はほとんどが空気間隙率 10% 以下、飽和度 90% 以上の領域にあって、改良が進むほど乾燥密度の高い方へ移行している。そして強度の特に高い値のものは、 S_r 90% 以下にずれ込んでいる。すなわち、図-1 にあって、最高の C.B.R 値を得た点は図-3 の乾燥密度 (ρ_d) ~ 含水比 (w) 図によれば空気間隙率約 15%、飽和度約 80% 附近にあり、締固めた後の土の状態が過水その他最悪な状態にあることも安定性のある強度特性を示す条件。すなわち、空気間隙率 10% ~ 20%、飽和度 85 ~ 95% の“いわゆる最適領域”をはずれてくるから、前述通りとしては、必ずしも思わしくなく状態にあるといえよう。よって改良土の含水比を低めれば低めると、土工材料として最も効果的な改良が行なわれたとはいえない。むしろ現場の締固め施工の程度をある程度、“最適領域”を外すことなく、しかも最低の含水比を示すような状態を實現するような改良を期待すべきである。そのためには添加材としての東ローンは、少なくとも完全に乾燥することは必要ではなく、その混合率と乾燥手段の経済性を考え、最も適した組合せを見出すことが重要と思われる。今後とも研究を続ける予定である。

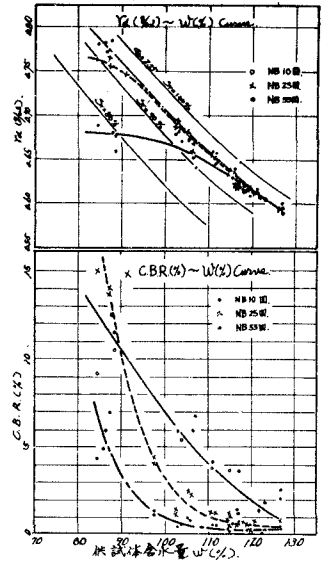


図-3. 水試体含水比(w) ~ CBR (%)、 ρ_d 関係