

## III-412

## 崩壊性土の水浸沈下特性

不動建設 正会員 原田 健二  
 東京大学 正会員 石原 研而  
 東京大学 学生会員 易 鋒  
 東京大学 学生会員 三浦 弘和

## 1. はじめに

砂質土のように水浸すると付加的な沈下を生じるような土を崩壊性土(Collapsible Soil)と呼び、この現象は有効応力の原理に反するものとしてコラプス(Collapse)といわれている<sup>2)</sup>。そして、コラプスは緩く含水比が低い締固め土で生じると報告されている。また、水浸沈下の程度を定量的に表す指標としてコラプス係数 $\eta$ (Collapsibility Coefficient)があり、単位体積当たりの水浸による体積変化を表すものである<sup>4)</sup>。

今回、崩壊性土の水浸沈下特性を初期乾燥単位体積重量・初期飽和度・載荷圧に着目し、圧密試験器装置を用いて5種類の土で調べてみたが、そのうちの1種類の砂質土について結果を報告する。

## 2. 試料及び試験方法

試料は、十勝沖地震時に崩壊した青森県乙供付近の鉄道盛土から採取した土を2mmのふるいでふるい分けしたものを使用した。

土の物理特性は、比重 $G_s=2.641$ 、液性限界 $LL=33.0\%$ 、塑性限界 $PL=22.8\%$ 、砂分 $71.1\%$ 、シルト分 $21.6\%$ 、粘土分 $7.3\%$ であり、日本統一土質分類でSFに分類される砂質土である。また、力学特性は標準締固め試験で最大乾燥単位体積重量 $\gamma_{dmax}=15.657\text{kN/m}^3$ 、最適含水比 $w_{opt}=16.3\%$ であった。以上の試料を乾燥させ、所定の含水比に加水し、圧密リング内( $\phi=6\text{cm}$ ,  $h=2\text{cm}$ )に所定の乾燥単位体積重量に締固めてから試験を行った。

試験は、載荷圧 $p=98\text{kPa}$ の下で圧密し、圧密終了後(約2時間)加水して沈下を測るコラプス試験と、予め水浸させたものと無水浸のものを載荷圧を $p=9.8, 19.6, 49, 98, 196, 490, 980\text{kPa}$ 段階的に2時間ずつ載荷して沈下を比べるダブルオエドメーター試験の2種類で、初期乾燥単位体積重量( $10.29\sim 11.77\text{kN/m}^3$ )・初期含水比(5~36%)の条件を変えて数ケース行った。

## 3. 試験結果及び考察

2種類の試験からコラプス係数を指標に整理を行った。

コラプス試験結果から初期飽和度~コラプス係数、初期単位体積重量~コラプス係数関係を整理したものをそれぞれ図-1, 2に示す。これを見ると、初期単位体積重量が低い(緩い)ほどコラプス係数は大きくなるが、初期飽和度(初期含水比)については小さいほどコラプス係数が大きいというわけではなく、ある飽和度(含水比)の時コラプス係数が最大になる。この傾向は、サクシオンに起因するものと考えられ、他の4種類の土でも同様の傾向がみられた。

ダブルオエドメーター試験結果から載荷圧~コラプス係数、初期含水比~コラプス係数関係をそれぞれ図-3, 4に示す。載荷圧についても、コラプス係数はある載荷圧で最大になる。これは、予め水浸させたものと無水浸のものとの $e\sim\log p$ 曲線の形状の相違によるものである。また、図-4はコラプス試験結果の図-1の結果を裏付けており、どの載荷圧でもその傾向を示している。これらの傾向も、他の4種類の試料についてみられた。

コラプス試験結果を使って締固め曲線にコラプス係数のコンターを重ねたものを図-5に示す。これを見ると、乾燥単位体積重量 $\gamma_d=12.0\text{kN/m}^3$ 程度、飽和度 $S_r=70\%$ 程度でコラプスが生じなくなることがわかる。

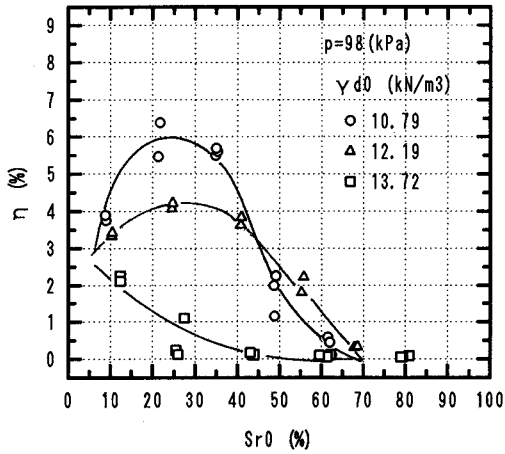


図-1 初期飽和度～コラプス係数

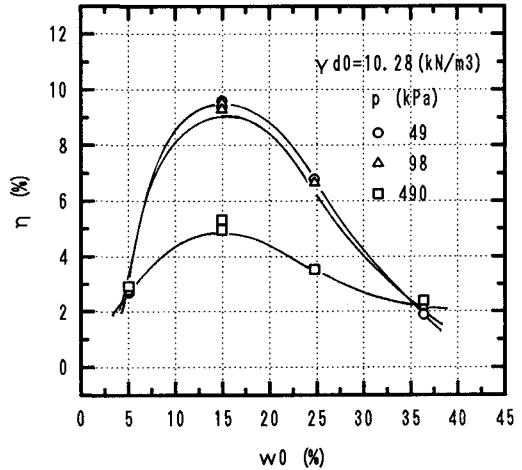


図-4 初期含水比～コラプス係数

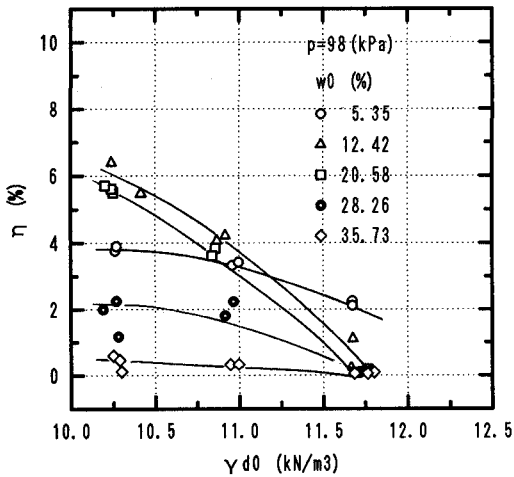


図-2 初期単位体積重量～コラプス係数

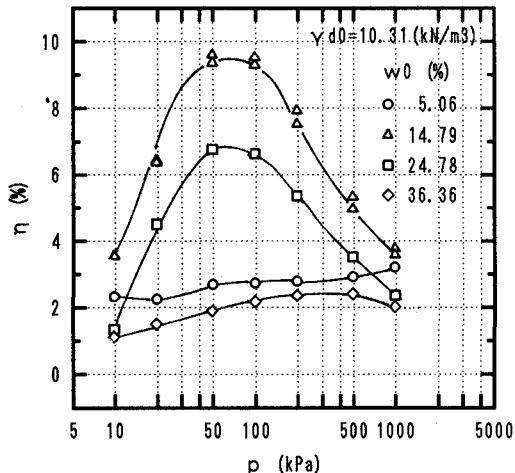


図-3 载荷圧～コラプス係数

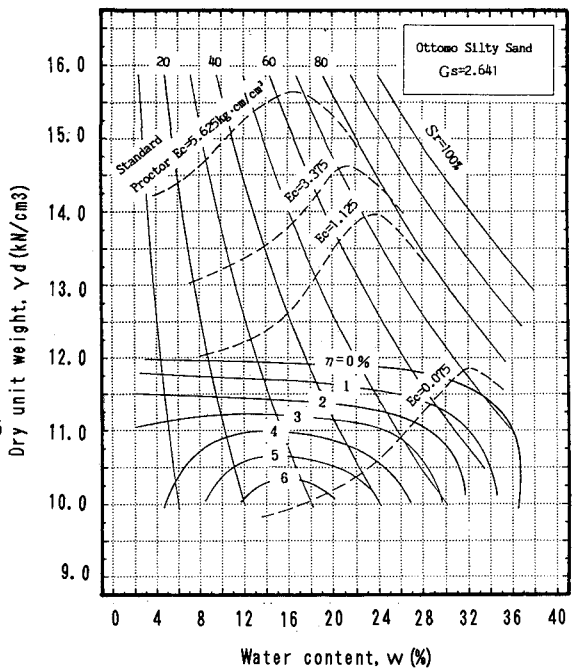


図-5 コラプス係数のコンター図

【参考文献】

- 1) Dudley, J.H.: Proc. ASCE, Vol. 96, SM3, pp. 925~947, 1970.
- 2) Jennings, J.E. and J.B. Burland: Geotechnique, Vol. 12, No. 12, pp. 125~144, 1962.
- 3) Lawton, E.C., Fragaszy, R.J. and Hardcastle, J.H.: Proc. ASCE, Vol. 115, No. 9, pp. 1252~1267,
- 4) Yi, F., Ishihara, K., Towhata, I. and Murata, M.: Japan Conf. on SMFE, pp. 833~836, 1990.