

III-122 盛土の水浸沈下軽減対策

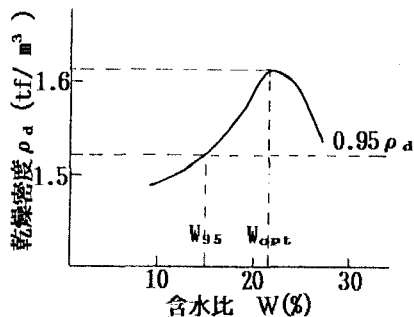
川崎 市役所 正 松川 一貴
建設企画コンサルタント 正 白子 博明
東海大学 正 赤石 勝

1. まえがき

宅地造成工事では工事区域内の土量バランスを考え、切土材を盛土材に流用することが多い。また、近年では流用土中に盛土材として好ましくない土が含まれていても、簡単に捨土できない。水浸すると細粒化しやすい風化砂岩を大量に切土して盛土に流用する予定の現場で、マサ土や泥岩の盛土で報告されているような¹⁾²⁾地下水位上昇に伴う沈下（以下水浸沈下と呼ぶ）が懸念された。一般的には十分な地下排水対策により盛土内に地下水位が上昇することは考えられないが、それでも盛土造成後地表面近くまで地下水位が上昇していたという報告もあるため³⁾若干過剰な検討と思われるが、この報告は砂岩盛土の水浸沈下とその軽減対策について実験的に調べたものである。

表-1 試料の物理的・力学的性質

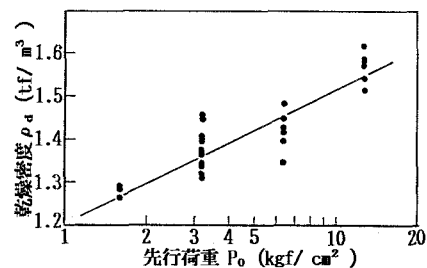
試験名	砂岩	ローム
比重 G_s	2.669	2.673
自然含水比 W_n (%)	15 ~ 17	28 ~ 29
液性限界 W_L (%)	33	54
塑性限界 W_p (%)	N.P.	30
透水係数 k (cm/sec)	4.5×10^{-6}	3.9×10^{-5}
粘土分 (%)	7	4
シルト分 (%)	25	52
砂分 (%)	68	44

図-1 $\rho_d \sim W$

2. 試料および実験方法

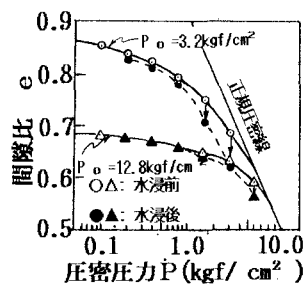
実験に用いた試料のおもな物理的・力学的性質は、表-1に示すとおりである。

標準圧密試験機を用いた水浸沈下を再現する試験には採取した砂岩塊を破碎し、4.76mmふるい通過分を用いた。所定の含水比 (W_{opt} と $0.95 \rho_{d \max}$ の乾燥側 $W=14.9\%$ (図-1)) に調整した試料を標準圧密試験機に詰め、締固め荷重を想定した先行荷重 $P_0 = 1.6, 3.2, 6.4$ あるいは 12.8 kgf/cm^2 で2時間圧縮した後、除荷し供試体を高さ2cmに成形した。再び P_0 を1時間載荷した後、所定の過圧密比OCR（正規圧密供試体の場合は所定の P_0 ）になるまで除荷・2時間放置した後水浸し、沈下量の経時変化を測定した。

図-2 $\rho_d \sim \log P_0$

3. 実験結果と考察

図-2は、締固め荷重を想定した先行荷重 P_0 と乾燥密度 ρ_d の関係を示したものである。静的締固めでは最大の P_0 ($=12.8 \text{ kgf/cm}^2$) による ρ_d ($=1.55 \text{ tf/m}^3$) でも突固め試験の $\rho_{d \max}$ ($=1.60 \text{ tf/m}^3$) より少し小さめで、 $\rho_{d \max}$ の95%である。また $P_0 = 3.2 \text{ kgf/cm}^2$ の ρ_d ($=1.36 \text{ tf/m}^3$) は、 $\rho_{d \max}$ のおよそ85%の値である。そこで $P_0 = 3.2$

図-3 $e \sim \log P$

と12.8kgf/cm²の水浸実験より代表的な $\epsilon \sim \log P$ 関係を図-3に示した。水浸沈下（間隙比の低下）は、土被り圧に該当する圧密圧力 P が P_0 に近い、すなわちOCRが小さいほど著しい。また、 P_0 が小さく締固めが不足するものほど水浸沈下が大きい。これらの結果より水浸に伴って発生するひずみ ϵ_{sub} とOCRの関係をプロットしたのが図-4である。 ϵ_{sub} とOCRは両対数紙上で直線関係にあることが観察される。また正規圧密領域では、図-5のように ϵ_{sub} と $\log P_0$ との間で直線関係にあることが観察される。

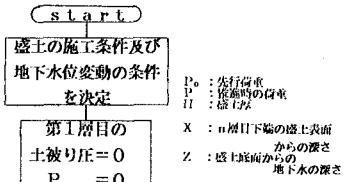
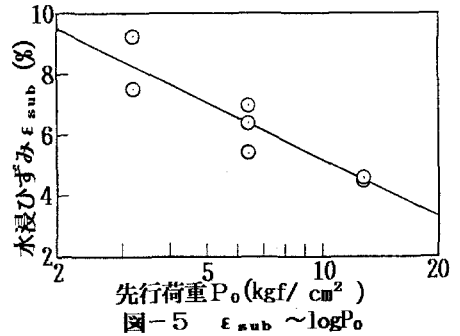
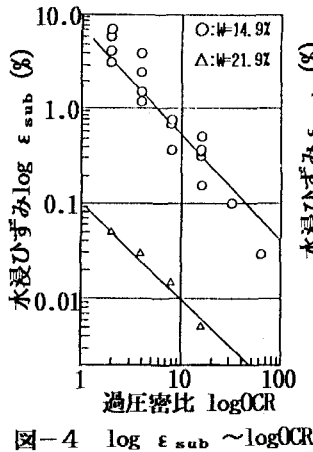


図-2と図-4、図-5に示した結果と図-6に示した水浸沈下予測手順のフローチャートから検討対象盛土の水浸沈下量の予測が可能となる。表-2に示す盛土と地下水位変化の条件で水浸沈下量を計算するとCase-1で124cm、Case-2で2cmとなる。

このような水浸沈下は、上記計算例からも明らかな様に砂岩を十分に破碎し締固めることによって防止できるものと思うが、この報告では砂岩にロームを混入させることでどの程度水浸沈下が軽減できるか検討した。次式に定義するローム混入率と水浸ひずみ ϵ_{sub} の関係を示したのが図-7である。

$$\text{ローム混入率} = \frac{\text{ロームの乾燥質量}}{(\text{砂岩} + \text{ローム}) \text{の乾燥質量}} \times 100$$

この図より砂岩にロームを混入することは水浸沈下を軽減するのに十分効果のあることがわかる。

表-2 水浸沈下予測条件

盛土高さ(m)	Case1	Case2
初期含水比 W_0 (%)	14.86	21.90
締固め荷重 (t/m^2)	32.0	32.0
地上昇前 $W.L.$ (m)	25.0	25.0
地上昇後 $W.L.$ (m)	50.0	50.0

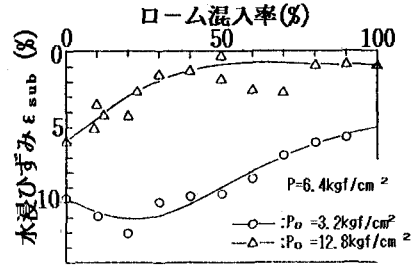


図-7 $\epsilon_{sub} \sim$ ローム混入率

<参考文献>

- 1) 福田・中沢：盛土地盤の水浸に伴う沈下とその解析について—マサチのような風化砂質土を対象として—，土質工学会論文報告集，土質工学会，Vol. 17, No. 2, p. 65~73, 1977
- 2) 島・今川：スレーキング材料（ぜい頭岩）の圧縮沈下と封鎖策，土と基礎，土質工学会，Vol. 28, No. 7, p. 45~52, 1980
- 3) 河上・浅田・柳沢：宮城県沖地震における盛土の被害，土と基礎，土質工学会，Vol. 26, No. 12, p. 25~31, 1978
- 4) 河野：中国地方の土質工—現地事例に学ぶ—，土と基礎，土質工学会，Vol. 38, No. 3, p. 3~8, 1990