

III-161 岩屑を含む盛土の施工時における圧縮沈下の予測と実測例

（株）ソイルコンサルタンツ 正会員 野田 耕
同 上 西尾宜男

1. はじめに

宅地造成工事の大規模化および開発が山地に及ぶことが多くなるに従い、盛土の施工の規模も大きくなり、盛土材料として現地で切り取られた岩屑が用いられることが多くなっている。岩屑を用いる盛土においては、粒径の大きいこと、岩種又は岩の風化土等により材料としての性質が異なってくること等の問題があって、普通土による従来の盛土の管理手法を適用しても十分な品質を保証し得るものとは限らない。粒径が数10cmの大きさのものが使用される場合、そのための室内試験もそれなりに大規模なものとなり、それぞれの岩種の性状を把握し検討することが必要であろうと思われる。

筆者らはこれまで問題となり易い盛土地盤の沈下に着目して、上記の観点から盛土の沈下性状を検討する研究を試み、神戸層群の軟岩を主体とした盛土の沈下性状について報告を行ってきた。今回は、宝塚市内の宅地造成地において、流紋岩を盛土材として使用するについて、その性状を把握し検討する機会を得ることができたので、その結果および方法をまとめて報告するものである。

2. 室内試験

試料は3種類で、No.1（硬岩：風化度の小さい流紋岩）、No.2（軟岩：風化度の大きい流紋岩）、No.3（表土：場内で被覆していた大阪層群土砂）である。実験に用いた大型圧縮試験装置（図-1）は大型モールド（内径50cm、高さ40cm）を使用した側方拘束型圧縮試験機である。初期条件としては最大乾燥密度の90%で、所定の載荷圧まで段階的に載荷重を増やしていき、その後供試体の水浸を行った。実験結果はここでは圧縮によるひずみと上載荷重の関係を図-2に示しておく。

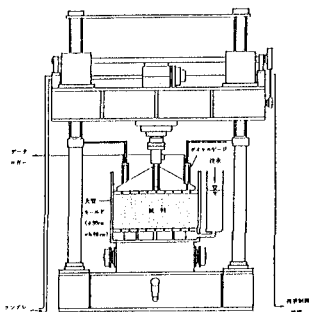


図-1

3. 盛土沈下量の予測と実測

沈下の予測方法は、まず盛土層を薄層（層厚 h ）に分割する。下から m 番目の薄層の沈下は、その層より上に施行される n 番目の薄層の重さを載荷重として発生する。そのときの荷重の増分 Δp による沈下量は $\Delta S = \epsilon h$ となる。したがって、盛土体内の任意の位置が、その後のある盛土高によって発生する沈下量は、これらを積算した $S = \sum \epsilon h$ となる。

予測は、まずモデルケースとして単一試料による高さ40mの盛土を考えて、それぞれの試料について沈下量のオーダーをだした。図-3には硬岩の場合の予想沈下曲線を示しておいた。これらによると盛土体内で最も沈下量の大きなところで、40~50cm程度であることが予想された。

沈下の実測は、およそ5mピッチで盛土があがるに伴い沈下素子を設置していき、層別沈下計により各素子の基準点に対する沈下が経時

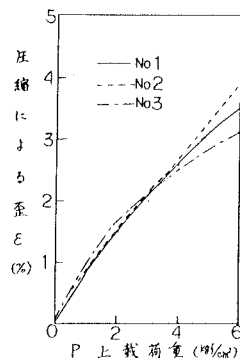


図-2

的に測定された。

実測値による沈下曲線は、試験結果による予想沈下曲線と対比し検討を行った。予想沈下曲線はモデルケースと異なり、現場の状態に対応するように描かれた。すなわち実際の盛土は50～100cm ピッチで各種の盛土材が互層状となって施行されており、またそれぞれの層の密度は施行管理で測定記録されている。これらの条件を考慮して、盛土体内の平均鉛直荷重、および増加荷重に対するひずみ量を各試料別に試験結果より読み取り、沈下量を計算した。この荷重計算やひずみ量の読み取り、沈下量計算は単純作業ながら非常に手間取るため、パソコンを利用して処理された。

4. 検討

沈下曲線の一例を図-4に示す。図-4によると、実測値が予想値のおよそ3分の1程度におさまっていることがわかる。これは、予想値が圧縮試験の初期密度として $\rho_{dmax} \times 90\%$ を採用しているのに対し、実際の盛土の密度は結果的に90%以上の締固め度で施工されているため、沈下が予想よりも少なく済んだものと考えられる。

また、沈下の傾向としての両者の違いが注目されるところは、予想では沈下がほぼ即時的に終了するものとしているが、実測においては盛土高がある一定の高さに保たれている期間においても、ある程度の残留的な沈下の継続が認められるという点である。

盛土が計画高にまでしあがった後においても、図-4には表れてこないが、まとまった降雨が観測されたような時には、やはり数cmの沈下が測定されていることも注目される点である。今回の造成地内では盛土体内で地下水位は認められず、水浸による沈下は予想曲線では考慮されておらず、圧縮沈下のみで考えられている。しかし、実際の盛土施行時には、表土に被われるように完成するまでは、降雨は盛土体内に浸透し易く、雨水が通過することによって圧縮作用以外の要因で、若干の粒子の劣化や再配列が行われるものと予想される。

5. まとめ

大型特殊圧縮試験による盛土の沈下予測と実測の一例について報告した。沈下量の実測値は予想値の3分の1程度であったが、これは試験時の初期密度よりも実際の盛土の初期密度が上回っていたことによるものと考えられる。試験時において初期密度を変化させて圧縮試験を行えば、より実際の盛土状況に即した予想沈下曲線が描けたものと思われ、今後の課題として残るところである。

沈下の傾向としては、実測値では圧縮作用による即時的な沈下に加えて、さらにそれ以外の要因によって若干の沈下を起こすことが見られる。これまでに地下水位の上昇による水浸沈下に関する研究は行ってきたものの、一時的な降雨水の流下等の影響はまだ定性的な実験が行われておらず、今後沈下のメカニズムをより明確に把握するには重要な課題と考えている。

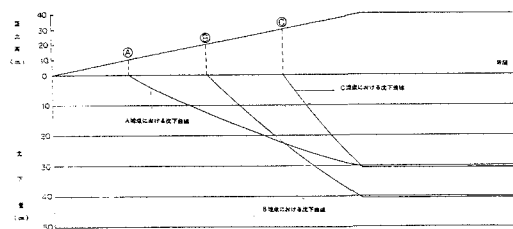


図-3

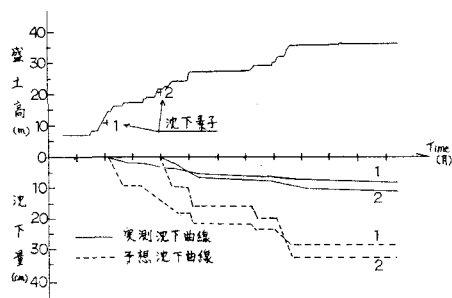


図-4