

造成地盤の沈下について

神戸大学工学部 正員 谷本喜一
 神戸大学工学部 正員 野田 耕

1. まえがき 最近の宅地造成工事はほとんどが丘陵地帯から山ろく地帯にわたっており、地質学的には段丘層、洪積層、第三紀層および基盤層に関係するものが多い。したがって、切取部の変形は弾性的なものが多いが主体で問題となることは少ない。一方、盛土部は変形が問題となった例が極めて多い。そのほとんどは盛土の沈下が原因となっており、盛土上あるいは盛土内の構築物に不等沈下を生じ、その機能に障害を与えたものである。

盛土地盤の沈下は、①基礎地盤の沈下、②盛土本体の沈下に分けられる。沈下の種類には、①体積変化を伴う圧密沈下、②せん断変形による即時沈下・側方流動、③その他の原因たとえば水の作用や振動などによる沈下がある。基礎地盤は上述のように良好なものが多いが、不安のある場合には安定処理されるので問題となることは少ない。盛土本体の沈下のうち圧密沈下と側方流動は、盛土材は砂質土が主で施工含水比も間げき水圧が問題にならない程度に低く施工面積も広範囲にわたることが多いので大抵の場合無視でき、水などの他の原因によるものが問題となる。次に若干の実測例と基礎実験の結果を述べる。

2. 宅地造成地盤の沈下測定例 宅地造成工事に関する基準はいくつかあるが、その中には簡単な条項があるにすぎない。ここ数年間にも造成地の沈下が社会問題となった例は多いが、そのほとんどは施工管理不十分であった。次に示したいくつかの測定例はいずれもかなり慎重に施工されたものである。図-1はO団地谷部盛土の例で、土質は第三紀層の砂岩、凝灰岩、泥岩母体の砂質ロームである。図のように連続沈下計を工事の進捗とともに

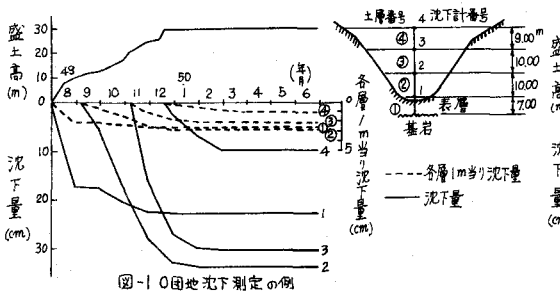


図-1 O団地沈下測定例

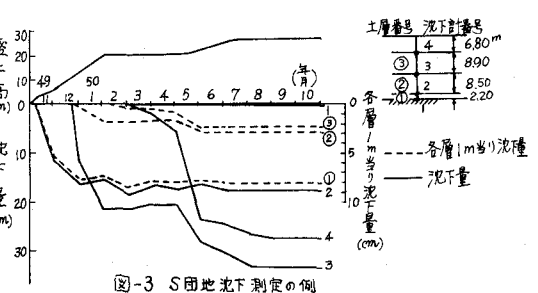


図-3 S団地沈下測定例

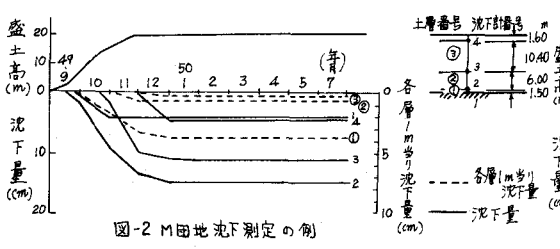


図-2 M団地沈下測定例

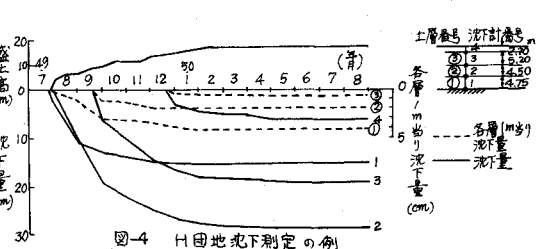


図-4 H団地沈下測定例

に順次設置し測定を行なった。これから、施工完了後も沈下はある期間継続し、即時沈下以外の沈下が見られる。その期間を経ると沈下は完全に停止する。各沈下計の層間沈下量を計算してみると破線①～④のようになり、①は表土で比較にならないが、他については土層が深いほど圧縮量が大きくなっている。土かぶり厚から考えて当然である。M団地も第三紀層地域にあり、その沈下記録は図-2である。O団地の例に類似しているが、土質の違いと施工含水比12~20%、締固め度91~99%という施工管理により、沈下絶対量は小さくすみやかに終了している。図-3はS団地で第三紀層だが泥岩主体の硬め粘性的土質で沈下量は大きく継続時間も長い。図-4は花崗岩地帯のH団地で、沈下の傾向はO団地と似ているが盛土高から考えると沈下量はかなり大きい。これは軽圧不十分によるもので施工後水の影響等を受けたものと判断される。

3. 基礎的室内実験の結果 前述のように、盛土本体は土質や施工にもよるが、複雑な沈下性状を示し盛土の自重のみの沈下解析にのらない。しかし、構造物構築までには即時沈下はすでに終了し、問題となるのはその後の沈下と考え、特に水の作用について室内実験を実施した。水の作用は降雨など上からの水の供給によるものと地下水のように下からの浸水によるものに大別される。実験は初期飽和度を変えたマサ土三軸試料に対して、上部($\sigma_3=0.50$)⁽¹⁾、あるいは下部(K₀状態)から給水し、軸ひずみを測定したものである。実験結果は図-5に示したように、給水によりひずみが進行している。これは含水比増加による単位重量増加、飽和度上昇による負間げき圧の消滅による有効応力減少に起因する変形抵抗の低下、盛土内の粗粒間けきへの細粒分の運搬などの原因によって生じると考えられる。次に初期飽和度を変えた試料について飽和度と軸ひずみの関係を図-6に示したが、これによると全ひずみから軟荷ひずみを引いた水の作用によるひずみは飽和度増加とともに急激に減少している。これは乾燥密度を変えても同傾向を示し、飽和度50~60%(最適含水比の2%程度下)、最大乾燥密度の90%となり、この辺が施工管理の一つの指針となるであろう。

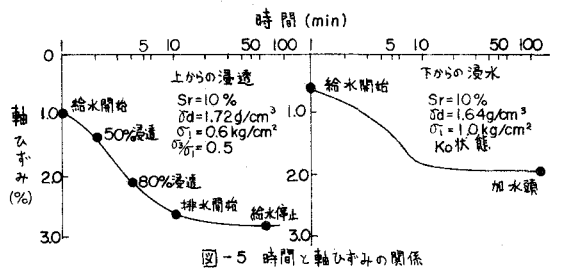


図-5 時間と軸ひずみの関係

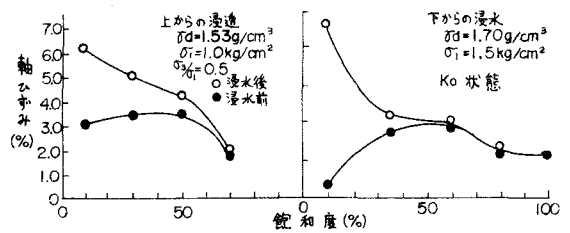


図-6 軸ひずみと飽和度の関係

4. まとめ 宅地造成地盤の沈下については、現在なお未解決な部分が少なくない。それは従来この分野の研究主眼がかけくずれや土砂流出などの災害に対して向けられていたからにはほかならず、最近になって大規模盛土を伴う造成が実施されるようになり、やっとな問題にされるようになったからであろう。今後も現場資料の収集とそれに関連した実験によって、この問題を解決していきたいと考えている。

参考文献 1) 谷本, 野田, 森本, 雨水の浸透による盛土の沈下について, 第10回土質工学研究発表会講演集(昭50) pp417-420