

III - 26

モデル実験による泥岩切土宅盤と盛土宅盤の劣化比較

日大院 学○宗像誠也

日 大 正 田野久貴

日 大 正 赤津武男

1. はじめに

新生代第三紀の泥岩には、含水状態の変化により容易にスレーキングを生じ、ぜい弱化するものが多い。このような岩を切土宅盤とした場合に建築後数ヵ月～数年を経た家屋の基礎が隆起し、これに伴う家屋の変状の実例がいわき地方で数多く報告されている。この切土宅盤の膨張は、乾湿くり返し過程に生じる微小亀裂の累積が主原因であるという知見¹⁾を得ている。しかし、盛土宅盤には変状が見られず、その劣化特性も明らかではない。

そこで、その泥岩を切土宅盤とした場合の劣化特性を明らかにするため、室内に切土宅盤モデルを作製し、乾湿くり返し実験等を行って切土宅盤モデルのヤング係数を求めた。そしてこれらを用いて現場の膨張力等を推定し、また盛土宅盤モデルとの比較を行った。

2. 切土宅盤モデルの作製方法

いわき地方から採取した未風化泥岩を直径100mmのボーリングビットを用いてコア抜きし、それを整形して塩化ビニール管内に約180cmの高さまで積み重ねて宅盤モデルを2基作製した。図-1にその宅盤モデルの概略図を示す。宅盤モデルの深度方向30cmおき、4ヵ所の内側に歪ゲージを貼付し、また製作したU字型変位計を表面の左右両側に設置した。

切土宅盤モデルAはロードセルを上端に設置して完全拘束とし、また切土宅盤モデルBは上端をそのまま非拘束としダイヤルゲージを設置した。

3. 切土宅盤モデルにおける載荷試験

宅盤モデルの上端にロードセルとジャッキを設置してジャッキにより宅盤モデルに載荷し、その際の深度方向各点での変位量を小型万能デジタル測定器で測定した。

図-2に劣化前の測点4における応力-歪曲線を示す。これより、歪ゲージと変位計による応力-歪関係は、ダイヤルゲージによる全体の応力-歪関係とほぼ同じ値を示している。このようにして各測点で得られた応力-歪曲線よりヤング係数を求めて、その分布を図-3に示す。これよりダイヤルゲージの値から劣化前後のヤング係数はそれぞれ4500、1100 kgf/cm^2 を得た。劣化前後のヤング係数を比較すると、劣化後は劣化前の約4分の1となっている。

4. 切土宅盤モデルにおける吸水膨張圧試験

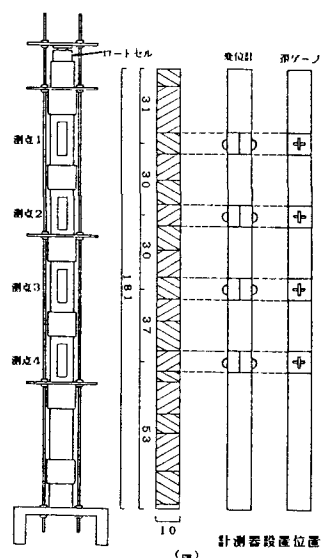


図-1 切土宅盤モデルの実験装置概略図

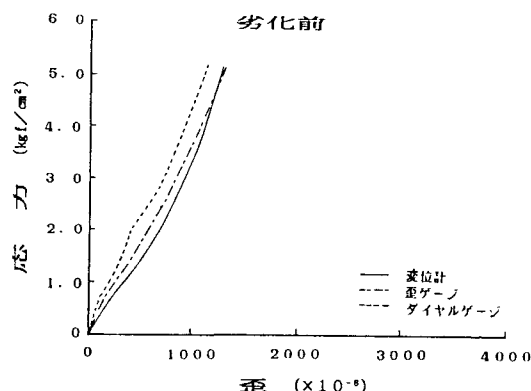


図-2 切土宅盤モデルの載荷試験による
応力-歪曲線（測点4）

切土宅盤における地下水面上昇を模して宅盤モデルに下部吸水を行った。図-4に宅盤モデルの膨張圧-時間曲線を示す。これより最初の数分で最大値を示し、膨張圧は約0.2 kgf/cm²となっている。

5. 宅盤膨張量の計算

家屋変状調査¹⁾より切土宅盤において基礎梁に中央(8)で上向きに約3cmのたわみが生じていることが報告されている。そこでこの調査結果と実験結果を基に切土宅盤の膨張量の推定を試みた。

図-5に示すように、点A, B, Cの各点で住宅の荷重によって宅盤に生じる膨張力Rが不均等に押さえられたと考えて、これが基礎梁に作用すると仮定すると次式のような関係が成り立つ。

$$P_B - R = V_B \quad (1)$$

$$P_C - R = -V_C \quad (2)$$

ここで V_B , V_C は、基礎梁を2スパン連続梁と仮定し、点Cにおいて δ_c だけ沈下した場合の点B, Cの反力として与えられる。また、式(1), (2)より

$$P_C = P_B - 3V_C \quad (3)$$

となる。

ここでコンクリート基礎梁の断面諸量およびその弾性係数を与えることにより V_B , V_C の値を得る。さらに住宅による集中荷重 P_B (P_C)を与えることにより膨張力Rが得られる。その結果を表-1に示す。

そこで住宅荷重が作用しない場合の膨張量 u は宅盤の深度方向にヤング係数を変化させ、求めた膨張力Rは自由面に一様と考えて等分布に換算して計算を行った。表-1に求めた膨張量 u を示す。これより現場での隆起量が3cm程度であると考えたとそれに対応する宅盤膨張力は5.2~8.0 tと推定される。これらを一様分布圧力と考える場合は5.4~8.5 t/m²となる。

6. 切土宅盤モデルと盛土宅盤モデルの劣化比較

盛土宅盤モデルの実験結果²⁾によれば、盛土宅盤モデルのヤング係数は切土宅盤モデルの場合より数分の1程度であることを考えると膨張力も数分の1となり、したがって変形量も数分の1程度と考えられる。また切土宅盤モデルの吸水膨張圧は約2.0 t/m²で盛土の場合

と同じ値であるが、これは下部吸水であるためで全体に吸水すれば大きな膨張圧が発生すると考えられる。

参考文献

- 1) 白水善尚：泥岩地盤の劣化膨張機構に関する実験的研究、昭和62年度日本大学大学院修士論文
- 2) 関久志他：泥岩盛土地盤モデルの乾湿劣化特性、昭和63年度土木学会東北支部技術研究発表会、1989

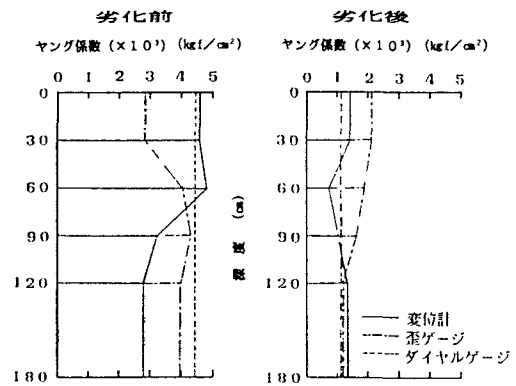


図-3 切土宅盤モデルのヤング係数分布図

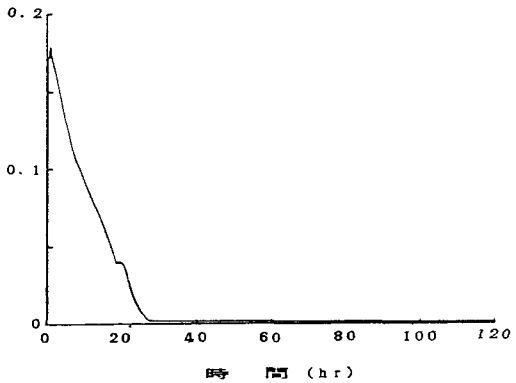


図-4 切土宅盤モデルの膨張圧-時間曲線

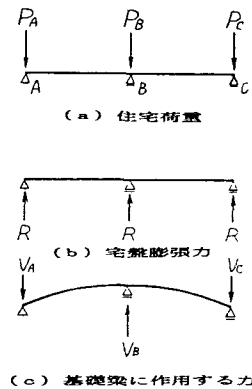


図-5 宅盤膨張概念図

表-1 宅盤膨張量の計算結果

B点における 住宅による集中荷重 P_B (t)	C点における 住宅による集中荷重 P_C (t)	宅盤膨張力 R (t)	宅盤膨張圧 q (t/m ²)	変位量 u (cm)
2.0	5.3	4.2	4.4	1.6
3.0	6.3	5.2	5.4	2.0
4.0	7.3	6.2	6.5	2.3
5.0	8.3	7.2	7.5	2.7
6.0	9.3	8.2	8.5	3.2