

三和測量建設株式会社 正会員 ○本多秀夫
福井大学 正会員 荒井克彦

1, まえがき: 初期の盛土荷重による基礎地盤変形の観測値から逆算した土質定数を用いて、以後の地盤沈下量が予測できれば、盛土計画の修正に有益な情報となる。ここでは、地盤を線形弾性体とみた逆解析手法を用いて、沈下予測の可能性を検討した結果を報告する。

2, 基礎地盤の特性: 試験盛土地点の土質試験結果を図-1に示す。GL-15.0m~GL-17.9mまではN値2~3の粘土層、GL-17.9m~33.5mはN値5~10の粘性土・砂質土・腐植土の互層である。GL-33.5mから砂礫層である。ポータブルコーン貫入試験結果から、最上位の粘性土層のうち、GL-3.0mまでが特に軟弱と推定される。

3, 試験盛土工事の概要: 試験盛土場所は、福井市西部の後背湿地である。試験盛土の形状、大きさを図-2に示す。盛土は2段階で施工した。第1段階で計画高の半分まで盛土する。40日間放置した後、第2段階で盛土を完成する。(図-4, 5参照)観測に用いた計器の設置位置も図-2に示す。

4, 基礎地盤のモデル化: 第1砂層と第2砂層は630日経過しても沈下量が2cm~3cmであった。よって第1粘性土層だけを解析の対象とする。基礎地盤の有限要素分割を図-3に示す。盛土は荷重としてのみ考慮した。逆解析では、図-3の●印節点の鉛直変位と○印節点の鉛直変位と水平変位を既知とし、地盤の弾性係数E、ポアソン比 ν 、透水係数kを未知量とする。逆解析プログラムは荒井、太田、小嶋によるものを利用した。

5, 計算値と観測値の比較:

STEP 1-盛土第1段階の観測値から逆算した土質定数を用いて、以後の沈下量を計算する。計算値と観測値の比較を図-4に示す。観測値に比べて計算値が小さい。

STEP 2-第2段階盛土完成後さらに10日間の観測値から土質定数を逆算しなおし、以後の沈下量を計算する。計算値と観測値の比較を図-4に示す。計算値と観測値はよく一致している。

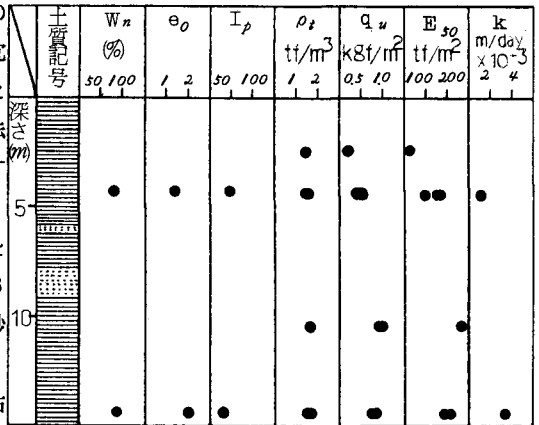


図-1 試験盛土地点の土質試験結果

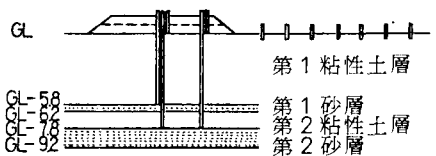
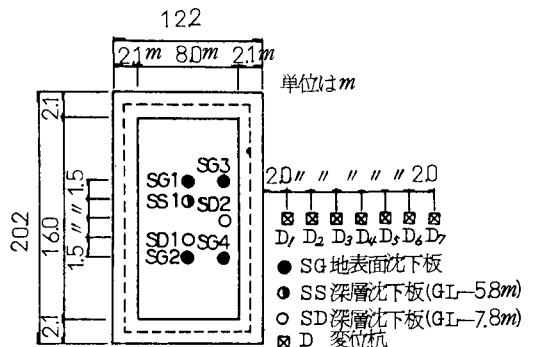


図-2 試験盛土と計器設置位置

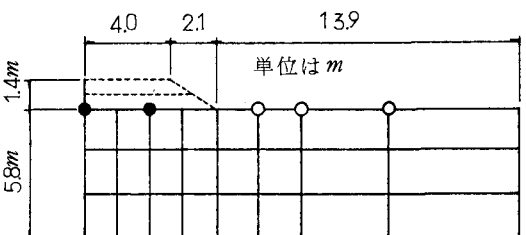


図-3 基礎地盤の有限要素分割

図-6と図-7はSTEP 1の収束計算状況を示す。4～5回の繰り返し計算で、Eは44.0tf/m²に、kは 0.11×10^{-2} m/dayに収束している。図-8と図-9はSTEP 2の収束状況を示す。Eは35.5tf/m²に、kは 0.28×10^{-2} m/dayに収束している。ただし、STEP 2の逆解析計算では ν が負になったので、 ν を0.0に固定し再計算している。

6. 考察：

1). STEP 2の計算でポアソン比が負の値となったのは、図-2 D1～D7変位杭が圧密中に盛土中心方向に移動したためである。

2). 逆算したE (STEP 1で44.0tf/m²、STEP 2で35.5tf/m²)は一軸試験の E_{s0} (23.0tf/m²)より大きい

3). 逆算したkは、STEP 1で 0.11×10^{-2} m/day、STEP 2で 0.28×10^{-2} m/dayになる。圧密試験から求めたk (0.1×10^{-3} m/day)の10～20倍となる。

4). STEP 1の計測値と観測値の不一致は、地盤の応力-ひずみ関係の非線形が原因と考えられる。すなわち、荷重が小さい状態で推定されたEを用いて、大きい荷重状態の沈下量を計算した結果、計算値が観測値より小さくなったいえる。

7. まとめ：盛土初期段階の変位の観測値から逆算した土質定数を用いて以後の沈下量を計算すると計算値が実際より小さくなる。計算の精度を向上させるには、盛土完成後の初期の観測値が必要である。

参考文献

- 1) K.Arai, H.Ohta and K.Kojima, 1984, Soils and Foundations, vol.24, No.4, p95～108
- 2) K.Arai, H.Ohta, K.Kojima and M.Wakasugi, 1984, Soils and Foundations, vol.26, No.2
- 3) 本多・山田, 1985, 土木学会第40年次学術講演会講演概要集, p513～514

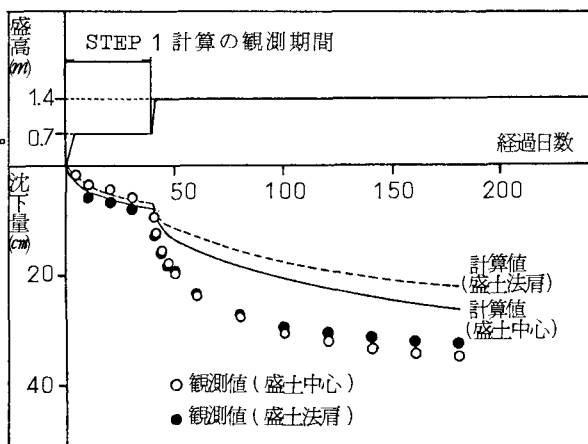


図-4 STEP 1における計算値と観測値の比較

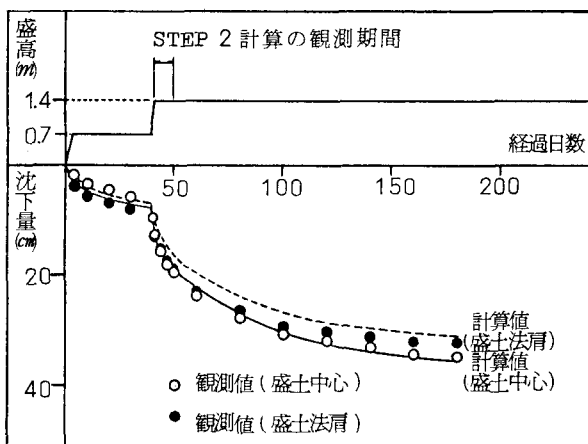


図-5 STEP 2における計算値と観測値の比較

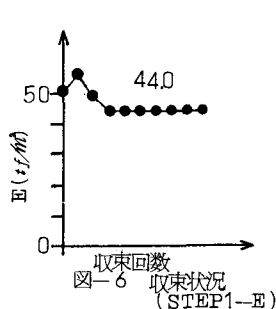


図-6 収束状況 (STEP1-E)

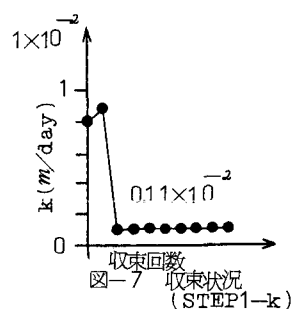


図-7 収束状況 (STEP1-k)

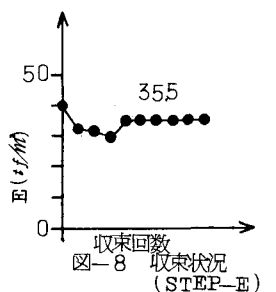


図-8 収束状況 (STEP2-E)

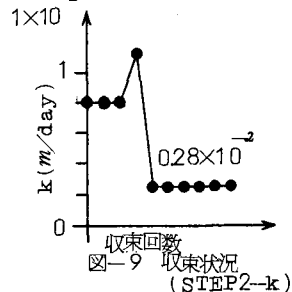


図-9 収束状況 (STEP2-k)