

造成地における盛土の深度別沈下測定について

関西大学大学院 学生員 ○富岡 智
 関西大学大学院 学生員 人口 和明
 関西大学工学部 正 員 谷口 敬一郎
 関西大学工学部 正 員 楠見 晴重

1. まえがき

造成地における盛土区域や埋立地の沈下測定を行うとき、地表沈下量を測定するだけでなく、地中の各深度別の沈下量を測定しておくことは、最終沈下量の予測やその対策を立てる上で有効な資料となる。とくに盛土については、各層ごとの材料や施工方法についての評価も可能である。以下、神戸市北区の造成地における盛土の施工状況および電磁誘導式深度別沈下計を用いた測定の結果について報告する。

2. 測定装置

測定装置は図-1に示されるように、CR型低周波発振器、電圧計、プローブおよび沈下素子からなっている。プローブは直径50mm長さ25cmの亚克力樹脂棒の3か所(L_1 , L_2 , L_0)にコイルを巻きつけたものである。 L_1 および L_2 は、同形の発振コイルで磁界が逆方向となるように直列に接続され、発振器の出力端子につながれ、 L_0 は L_1 と L_2 の中央に位置する検出コイルで電圧計に接続される。沈下素子は、辺長1mの正方形鉄板を盛土途中に敷き込み、工事終了後ボーリングによって打抜く沈下板式とした。

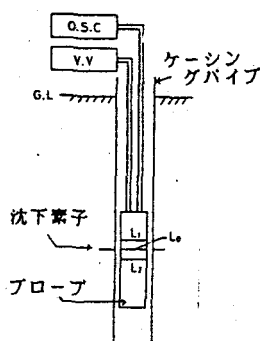


図-1 測定装置

測定は、ボーリング孔内にプローブを降下させ、設置された沈下素子の内側を通過するときに生ずる図-2に示されるような、双峰性の誘起電圧の変化を観測し、最小指示点の位置を計測することによって行う。

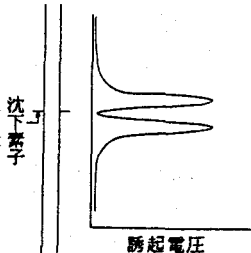


図-2 誘起電圧の変化

3. 盛土材

図-3は、盛土の施工状況および沈下板を設置した位置を示したものである。沈下板は図のような盛土高さごとに合計5枚設置されており、最下部のNo.1は測定中基準点となるように、地山を1m程度掘削して基盤上に置かれている。

盛土は、神戸層群泥岩・砂岩・礫岩、有馬層群凝灰岩類、古生層砂岩・頁岩により行われており、各盛土材の比重、最適含水比および最大乾燥密度は表-1に粒度分布は図-4に示すとうりである。これらの結果より神戸層群と有馬層群はよく似た材料であるといえる。現場透水試験の結果、両材とも透水係数が 5×10^{-5}

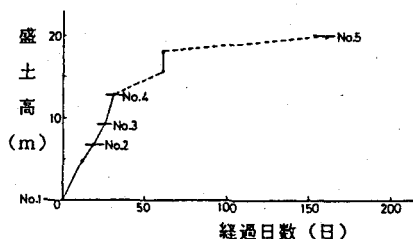


図-3 盛土の施工状況

Satoshi Tomioka, Kazuaki Iriguchi, Keiichiro Taniguchi, Harushige Kusumi

(cm/sec)程度であることから、土砂礫材として同様に扱うことができると思われる。古生層岩材は、土砂礫材と比較して最大乾燥密度が大きく、粒度分布においては細粒分も多く含んでおり、透水性も良い材料であるため、盛土材としては非常に良いものと考えられる。

表-1 各材料の最適含水比、最大乾燥密度、比重

	最適含水比 w (%)	最大乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	比重
古生層材	8.5	1.993	2.699
有馬層群材	15.6	1.821	2.691
神戸層群材	15.8	1.816	2.659

表-2 各層の盛土材

	盛土材
第4層	古生層、有馬層群B、(神戸層群)
第3層	有馬層群A・B、神戸層群
第2層	神戸層群
第1層	神戸層群、有馬層群A

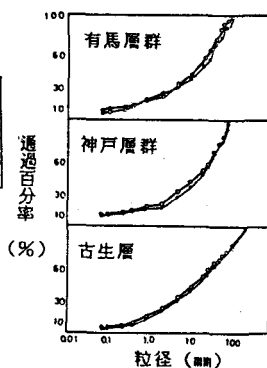


図-4 粒径過積曲線

有馬層群材の試験材料は上部の風化部であるが、下部はかなり硬質となったことから、盛土状況をより明確にするため上部を有馬層群A、下部を有馬層群Bとし、沈下板を基準とした各層の盛土材はほぼ表-2のようになっている。

また、盛土の初期沈下は数日で終了し、クリープ沈下は盛土高30mで30年後に15cm以内になることを目標に施工されている。

4. 測定結果

沈下板を設置した盛土高さを測量によって求め、沈下計による第1回測定結果と比較し図-5に示す。図より全沈下板が1mないし2m程度沈下している。層別にみると第1層と第2層は圧縮しているが、第3層と第4層は広がっていることがわかる。これは、施工中にその層より下部の層が圧縮し、盛土厚が大きくなったためと考えられる。

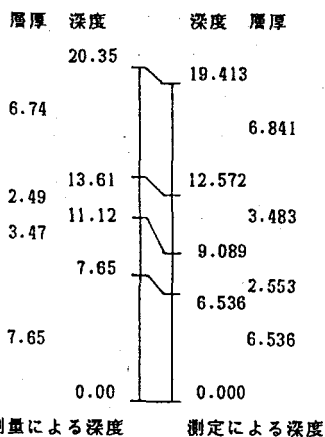


図-5 沈下板設置位置

図-6は各沈下板の沈下量と経過日数の関係を示したものである。最上部のNo.5についてみると、測定開始より35日目までに17mm沈下し、その後98日目までは安定しており、160日目では沈下量が28mmと沈下が進んでいる。この各期間ごとの層別圧縮量と総沈下量を表-3に示す。35日目までの沈下は、最上部の第4層の圧縮によるものであるが、98日目から160日目にかけての沈下は第2層の圧縮によるものである。

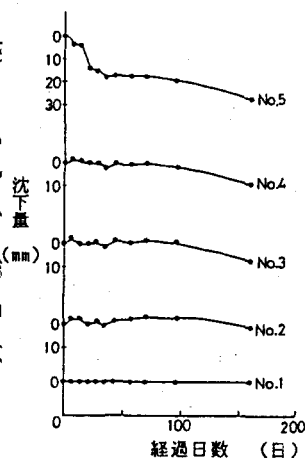


図-6 沈下曲線

表-3 層別圧縮量

	圧縮量 mm (圧縮率 %)			
経過日数	0-35	35-98	98-160	0-160
第4層	17(0.25)	0	1(0.01)	18(0.26)
第3層	0	0	2(0.06)	2(0.06)
第2層	0	0	8(0.24)	8(0.24)
第1層	0	0	1(0.02)	1(0.02)
	総圧縮量 27(0.14)			

第2層は、第3層の施工中においてもかなり圧縮していると考えられる層であり、表-2によると神戸層群材を主体とした層であることから、今後注目すべき層であると思われる。

【参考文献】谷口 敬一郎、楠見 晴重、辻本 勝彦；「電磁誘導式深度別沈下計の開発とその実測例について」土木学会第39回年次学術講演会，P511～P512，1984