

(株) ソイルコンサルタンツ 正 岩崎哲雄

" " 野田 耕

安住好博

1. まえがき

ここで報告する動態観測は兵庫県豊岡市内のいわゆる光畑地区と称される地域で行なわれた地盤改良を伴う造成工事において実施されたもので、改良工法としては層厚 2.0 数 m に及び軟弱地盤(図-1、ボーリング柱状図参照)をサンドドレーン及びペーパードレーンを併用したフレロード工法で圧密を促進させる方法を採用した。

造成後は、杭基礎を使用しない建築物の築造を計画中に、これは軟弱層の厚いこの地方では画期的なことであり、それだけに施工時における施工管理に課せられた責任は重大であった。施工にあたっては、通常行なわれているような施工管理試験以外に動態観測を取り入れることとなり、その結果を施工面に有効に反映させることが要求された。以下、地盤改良工事における動態観測の活用例として報告するものである。

2. 動態観測の概要

採用された動態観測の項目は表-1 に示したとおりである。動態観測の主たる目的は地盤改良の効果を評価することであるが、今回のような場合、その効果は圧密速度と圧密度により判定される。これらは改良土層の沈下速度、沈下量および残留間隙水圧によって推定することが出来るものと思われ、表面沈下観測、層別沈下観測および層別間隙水圧観測が実施された。また、圧密促進効果を増加させるため、フレロード工法を採用しているので、軟弱層が周辺部への側方流動やすべりを発生しないように境界付近の軟弱層の水平移動を監視するために孔内傾斜測定を実施した。観測の時期と頻度については、動態観測の目的が前述のように圧密速度と圧密度の把握であるので、造成用の盛土及びフレロード用の盛土の施工されている時期に密にし、時間が経過するに従って測定間隔を長くしていくような配分にした。

動態観測計器設置位置は、図-2 に示したようなものである。

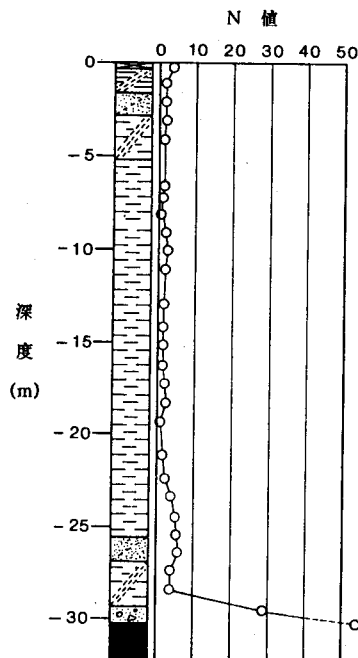


図-1 ボーリング柱状図

表-1 動態観測の項目

観 測 項 目	計 器 名	数 量
表面沈下観測	レベル	19ヶ所
層別沈下観測	電磁式層別沈下計	2ヶ所
層別間隙水圧観測	歪ゲージ式水圧計	2ヶ所
孔内傾斜観測	挿入式傾斜計	4ヶ所
隣接地表面変動観測	レベル	3測線

3. 動態観測結果と活用

観測結果はデータが非常に多いので、ここで全部を報告することはできないが、最も重要な観測項目である沈下性状は、次の図-3 のようなものであった。工事開始以後の沈下予測曲線と各地点の沈下性状は、かなりよく一致したものであることがわかる。

フレロード予定期間も終りに近づき、いよいよフレロード撤去にあたって最終的な判定を行なうことになった。一般的にフレロードの目的は、将来の残留沈下量をできるだけ少なくすることと同時に、構造物等の不等沈下量を最少限に止めることである。今度の場合、当初の沈下予測曲線は造成地全体の広い範囲にわたる土の性質を平均的なものとして求めたものであり、局所的な差異としては堆積層厚以外は考慮しておらず、将来の上載構造物の重量についても大きな区分けはしていないので、理論的な予測は本質的に動態観測結果により修正されるがら使用されるべき性質を持っていた。そこで、観測結果を利用して最終沈下量を予測し、残留沈下量を求めた。

これらの場所的な分布を等残留沈下曲線で示すと図-4のようになった。これを見ると、残留沈下量は場所によって零に近い地裏から70 cmを越える地裏まで存在している。特にNo. 1, 2, 3, 4, 7, 13, 18 地裏付近は残留沈下量が多く、何らかの沈下促進策を採用することが必要となった。

実際に採用した方法は、フレロード撤去の時期を地裏別に2ヶ月のずれを設けたことと既に残留沈下量が少ない範囲のフレロードを残留沈下量の多い部分に積み増すこととした。その結果、将来の上載構造物の荷重に対して、全ての地裏でほぼ等しい残留沈下量になるように調整することができた。

4. あとがき

動態観測による施工管理体制のもとで行われた地盤改良による造成工事の例を報告したが、造成工事が完了し、次に構造物の建設にかかるので、今後とも観測は継続し、現時点で動態観測の結果に基づいて下した判断が適切なものであるかどうかの最終的な評価を得たいと考えている。次に、機会を見つけてその結果を報告する予定である。

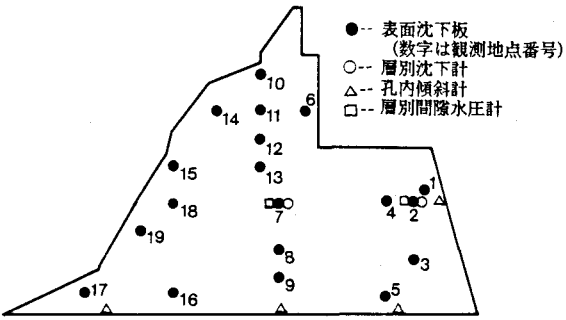


図-2 動態観測計器設置位置

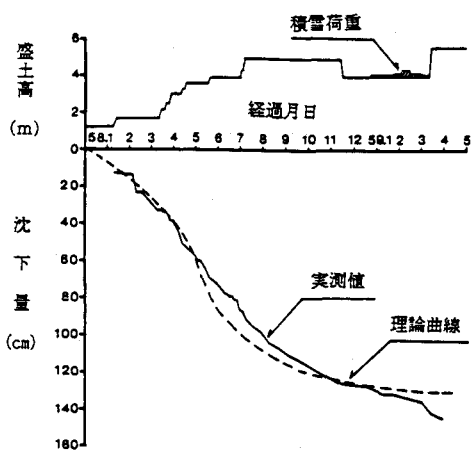


図-3 沈下観測記録 (No. 1地点)

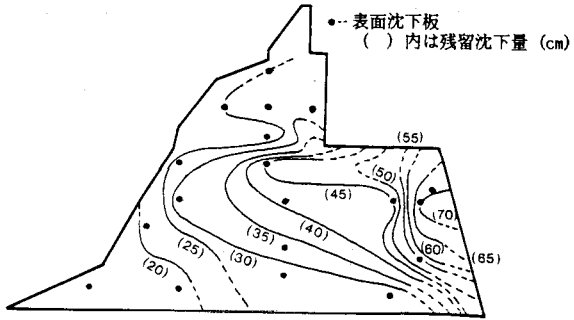


図-4 等残留沈下曲線