

III-60

磁気式沈下計による層別沈下計測ならびに沈下予測に関する研究

関西大学工学部 正 員 楠見 晴重
 (株)ニュージェック〇正 員 西村 壮介
 関西大学大学院 学生員 奥野 潤
 関西大学工学部 正 員 西田 一彦

1. まえがき

地盤に関連する土工や構造物の規模は増大し、これらの構造物の建設に際しては、施工前の計画、調査、設計段階では種々の不確実性が発生し、施工段階に大きく影響を与えている。この結果、現場計測が導入され、それを利用しながら施工を進める情報化設計・施工法が有効なシステムとして確立している。そのため、現場計測の精度や、将来予測の正確さが現在の設計・施工に大きく影響しているといえる。本論文は、神戸市六甲アイランドにおいて、磁気式沈下計¹⁾による層別沈下計測を実施し、長期観測データより将来沈下の予測について検討したものである。

2. 地盤構成と計測結果

地盤構成は、上部より順に埋立土層、沖積粘土層、上部洪積互層、洪積粘土層となっている。計測は1986年10月より開始され、現在も継続中である。図-1は、計測期間中における各層の時間～圧縮量の関係を示したものであり、計測期間中の圧縮量は、埋立土層より順に、10、567、63、53mmである。同図より、沖積粘土層の圧縮量変化の勾配はあまり変化しておらず、今後も圧密沈下は続くものと予測される。

3. 将来予測法の評価

各種予測法によって予測される最終沈下量 S_p の評価は、対象となる地盤の挙動によって差異が見られる。ここでは、神戸域における沖積粘土層の挙動に伴う評価について検討を行う。評価法を次に記す。

①Terzaghiの圧密方程式をクラーク・ニコルソン法で解き、その解を基に時間～圧密理論沈下量の関係を導く。
 ②実測値と圧密理論曲線とを比較する。(差異が認められる場合には、フィッティング法等の補正を行う。)
 ③先の作業の基で得られた圧密理論曲線を、等時間間隔で離散化を行い、沈下量データ(t, S)を求める。(以下これを理論沈下量データとする。)
 ④各種予測法によ

って、理論沈下量データの基で予測される最終沈下量 S_p と、①の理論曲線によって得られる最終沈下量 S_t との関係から各種予測法の評価を行う。以上の評価法によって得られた結果は次のようである。

1) 双曲線法：同法によって予測される最終沈下量 S_p は、一次圧密領域における最終沈下量 S_1 に対して1.5～1.8倍の過大評価を与える。2) 浅岡法：同法によって予測される最終沈下量 S_p は、一次圧密領域における最終沈下量 S_1 に対して適正評価を与える。3) 圧密沈下速度法²⁾：同法によって予測される最終沈下量 S_p は、一次圧密領域における最終沈下量 S_1 に対して適正評価を与える。

4. 長期観測データに基づく将来沈下の予測とその評価

将来沈下の予測法としては、双曲線法、浅岡法、圧密沈下速度法を適用し、双曲線法に関しては、図-

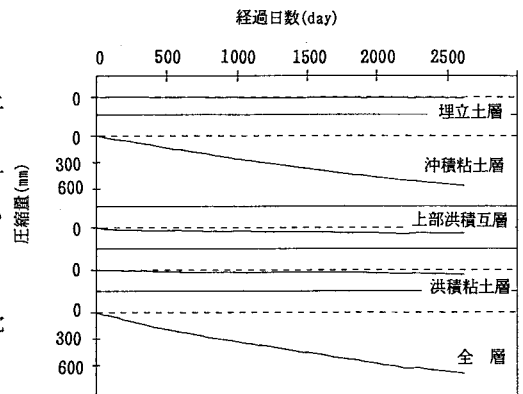


図-1 各層の時間～圧縮量

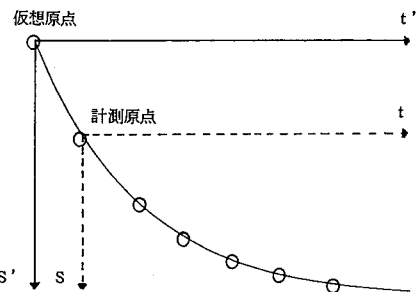


図-2 仮想原点

2に示されるように、かりの原点(仮想原点)を設けて予測を試み、浅岡法、圧密沈下速度法に関しては、時間～実測沈下量を関数法、および作図法による離散化を行い、予測を行っている。図-3は、双曲線法による予測沈下曲線と実測値との関係の一例を、図-4は、圧密沈下速度法による予測沈下曲線と実測値との関係の一例を示している。両図より予測沈下曲線は、実測値とよく一致しており、その変化勾配も類似した傾向にあるため、高精度な予測結果を得ていることがわかる。また、表-1は各種予測法によって予測される最終沈下量 S_p （計測開始日基準）を示している。同表を基に、各種予測法の特性を考慮し、評価検討を行う。双曲線法によって予測される最終沈下量 S_p が、仮に一次圧密領域における最終沈下量 S_1 に対して1.5～1.8倍の過大評価を与えているとすると、一次圧密領域における最終沈下量 S_1 は1133～1380mmに補正され、浅岡法、圧密沈下速度法によって予測される最終沈下量 S_p と、ほぼ一致した値となる。これより、一次圧密領域に対する最終沈下量 S_1 は1200mm前後と予測される。したがって、双曲線法によって予測される最終沈下量 S_p と、浅岡法、圧密沈下速度法によって予測されるそれとの差が、二次圧密的な現象によって起こる圧密沈下量と予測される。

このように各種予測法の特性を十分評価し、予測される最終沈下量に対して補正を行うことにより、信頼性の高い予測結果を得ることが可能となる。

5. あとがき

圧密沈下の予測をより高精度なものにするためには、対象となる地盤の沈下特性について十分検討し、その地盤の挙動に併せた予測法の特性を明らかにする必要がある。また2、3の予測法を同時に行うことによって、一次圧密領域を対象とする最終沈下量の予測は厳密なものとなり、二次圧密的な現象に対して、ある程度の予測が可能となる。双曲線法に関しては、仮想原点を設定することにより、高精度の予測が可能である。最後に予測の対象となる軟弱地盤（粘土層）の層厚が、10m前後におよぶ場合には、単にその層を1層として捉えずに、多層地盤として捉えてる必要があり、そのため層別沈下計測は非常に重要な作業といえる。

<参考文献>

- 1) Taniguchi.K , Kusumi.H , Sakamoto.T and Kimura.K : On Measuring Settlement by Magnetic Method at any Depth, Marine Geotechnology, Vol.8, No.1, pp.81～98, 1989.
- 2) 島田清・西村伸一：圧密沈下速度による沈下予測，第26回土質工学研究発表会概要集，pp.361～364，1991.

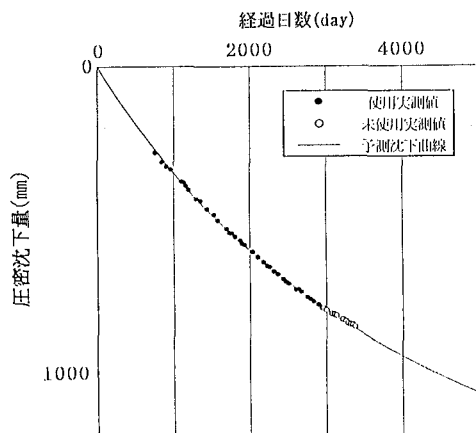


図-3 予測沈下曲線と実測値(双曲線法)

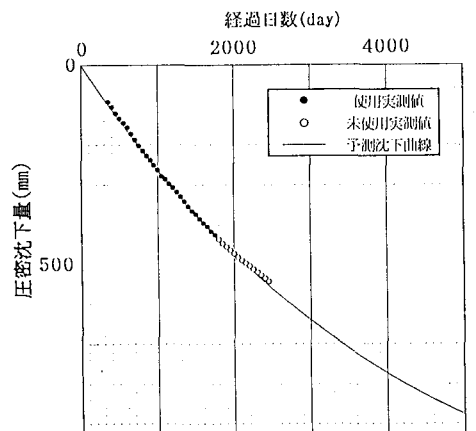


図-4 予測沈下曲線と実測値(圧密沈下速度法)

表-1 各種予測法によって予測される最終沈下量

将来沈下予測法		最終沈下量
双曲線法		2040mm前後
浅岡法	作図法	1000～1200mm
	関数法	1083～1183mm
圧密沈下速度法	作図法	1120～1287mm
	関数法	1106～1142mm