

# プレロード盛土の施工観測結果に対する圧密沈下解析による分析

応用地質(株) 中部支社 ○西園 崇志  
増田 三男

## 1. はじめに

A 地区は、延長約2km の道路の建設が計画されているが、軟弱地盤が地表面より約50m の層厚で堆積するという地盤状況にある。

一般的に、軟弱地盤上に道路などの土構造物を施工する場合、施工時の安定性の問題及び施工後の沈下の問題が生じ、周辺地域に被害を及ぼすことがあるため、A 地区では構造物施工後の圧密沈下の問題が懸念されている。

このため、A 地区では、事前に盛土荷重により圧密促進を図るプレロード盛土工法が施工され、継続的に沈下観測が実施されている。現在までに施工されたプレロード盛土は、場所により盛土形状や盛土高に違いがみられ、観測された沈下量に差が生じている。

本稿では、プレロード盛土の高さ及び施工区間の異なる複数のプレロード盛土施工箇所に対し、沈下観測結果の分析及び圧密試験結果を基にした沈下解析を行ない、施工結果と解析結果の関係を分析・評価したので、その結果を報告する。

## 2. 地質概要と地盤特性

図-1に A 地区の代表的な地質断面図を示した。図-1に示すように、A 地区では表層(F 層)下位に、沖積の砂質土層(As1・As2層)と沖積の粘性土層(Ac1・Ac2・Ac3・Ac4・Ac5層)が厚く堆積し、これら軟弱地盤の全体層厚は、50 mにも及んでいる。中でも圧密沈下の懸念される軟弱な粘性土層は、Ac1層が5m～8m 程度、Ac4層は20m～23m 程度と極めて厚く分布している。

またこれらの軟弱層は、大略的には水平に分布しているが、路線沿いに多少の不陸が見られ、地点によって層厚や分布深度が変化している。

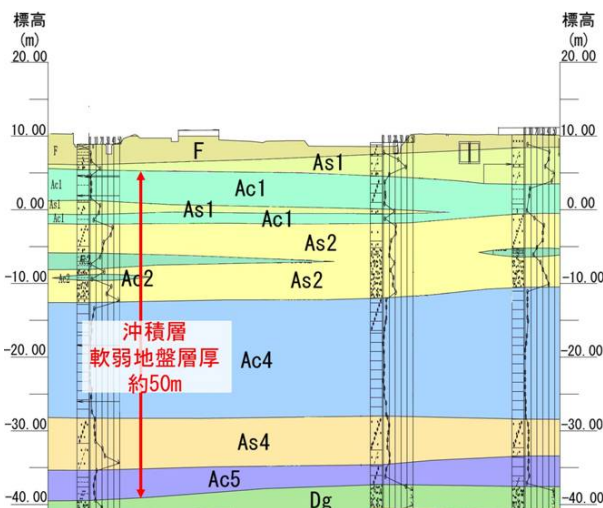


図-1 地質断面図

図-2に A 地区の地盤特性を示した。図-2に示すとおり A 地区の地盤は、表層および沖積層の上部層 (As1・Ac1・As2・Ac2層) は、地点・深度の違いによるバラツキが大きく非常に不均質であるという特徴がみられ、その下位の Ac4層は、平均 N 値=2程度で非常に軟質であり、バラツキが小さく比較的均質であるという特徴がみられる。

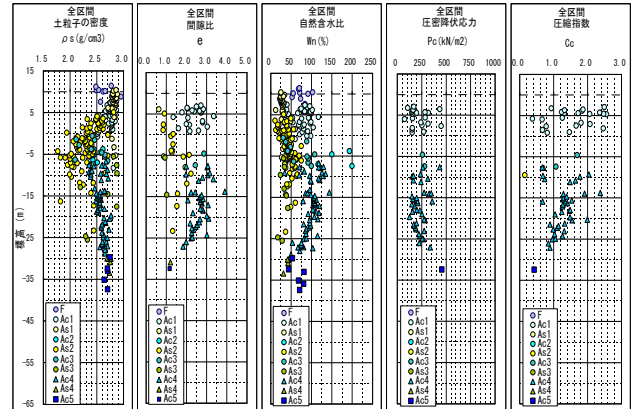


図-2 物理特性と圧密特性

## 3. 圧密沈下解析手法

圧密沈下解析には、富士通エフ・アイ・ピー株式会社の圧密沈下計算システム「DECALTO」を用いた。図-3に解析に用いたモデル断面図を示す。

図-3に示したとおり、プレロード盛土高は施工断面を用い、地層は解析位置での水平成層断面としてモデル化した。また、計画位置で現在道路が供用されている区間は、交通荷重11 kN/m<sup>2</sup>を考慮して解析を実施した。なお、地盤定数の設定は、前述したとおり、地点・深度でバラツキが多いことから、2km 区間を11区間に区分して、各定数の設定を行った。

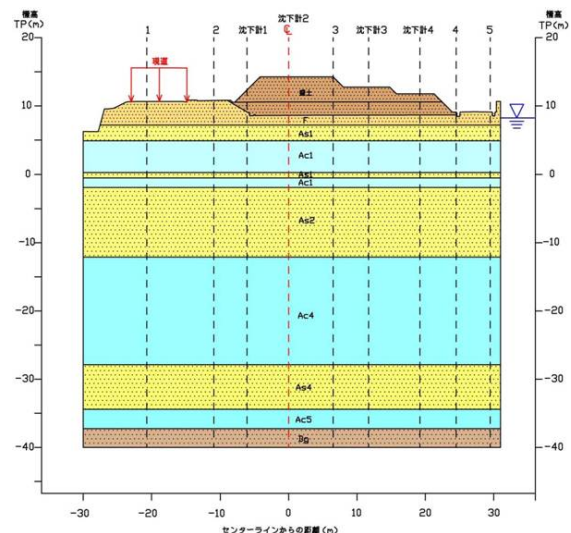


図-3 解析モデル断面

#### 4. 観測結果と解析結果の比較分析

図-4に、沈下観測で得られた盛土高と累計沈下量の経時変化図の一例を示した。

図-4より、この地点(観測位置：沈下計2)は、プレロード盛土(盛土高3.6m)が、66日間で施工されている。観測は、施工開始時から累計281日間の観測を実施し、双曲線法により、圧密度80%以上、残留沈下量30mm以下という施工管理基準に達したため、盛土が撤去されている。またこの観測期間中の最大沈下量は13.2cmであった。

図-5には、この観測地点での圧密沈下解析結果図を示した。図-5より、プレロード盛土(盛土高3.6m)を施工した場合の沈下量は、軟弱層全層の計算沈下量で最大41.6cm(計算位置：3)となった。これに対し、Ac1層のみを沈下対象とした場合の計算沈下量は、最大で13.2cm(計算位置：沈下計2)と全層と比較すると約1/3の沈下量となった。

ここで、観測により得られた実測沈下量と、解析により得られた計算沈下量を比較すると、実測沈下量がAc1層のみの計算沈下量と一致するという結果となり、実測沈下はAc1層のみで発生している可能性が高いとの結論を得た。

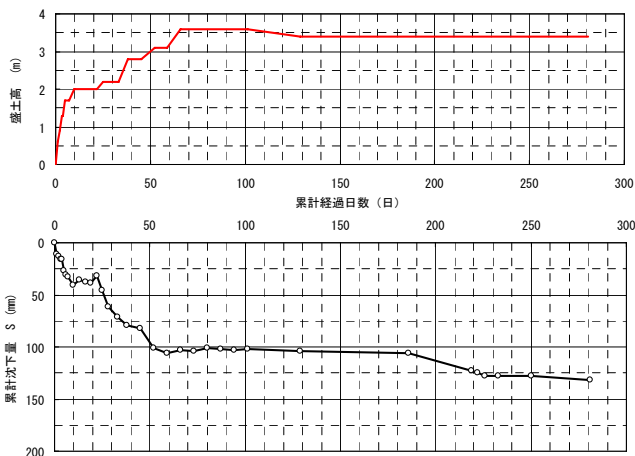


図-4 盛土高と累計沈下量の経時変化図

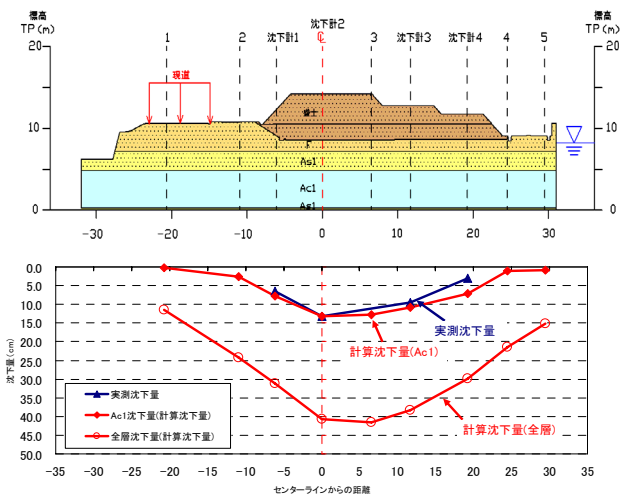


図-5 圧密沈下解析結果一覧図

#### 5. 盛土高さと沈下量の関係

図-6には、A地区において過去に施工されたプレロード盛土の施工結果から、盛土高さと沈下量の関係を、観測結果、理論計算値の双方について整理して示した。

図-6より、理論計算値の場合は盛土高と沈下量の関係がほぼ直線的であり、盛土高さ1mに対し、約20cmの割合で沈下が発生するとの計算結果となっている。

これに対し、観測で得られた実測沈下量は、盛土高さ5m付近に変化点が見られ、盛土高さ5mまでは、最大でも40cm程度の沈下しか発生していないのに対し、5mを超えると50cm～120cmの沈下が発生している。

この関係を整理すると、高さ5mまでは盛土高1m当り約8cmの沈下が発生し、高さ5mを超えると盛土高1m当り約30cmの大きな沈下量となるという特徴がある。

これは、高さ5mまでの荷重では、Ac4層の沈下は発生しないが、高さ5mを超えるとAc4層の圧密先行応力以上の荷重が作用し、Ac4層の沈下が発生するためと推定された。

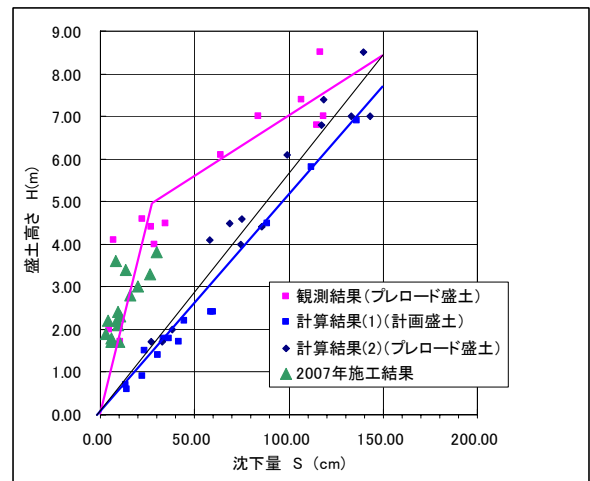


図-6 盛土高さと沈下量の関係

#### 6. おわりに

今回のプレロード盛土の施工結果に対する分析では、過去に実施された観測結果を基に圧密沈下解析を実施することで、A地区での地盤状況を踏まえたプレロード盛土高さと沈下量の関係を把握することができた。

また今回の分析を通じて、軟弱地盤上に盛土を施工する場合には、精度の高い動態観測ならびに地盤特性の把握に努めることが重要であることを再認識した。

今後も現場計測や地盤調査など現場でのデータ取得に細心の注意を払っていきたいと考えている。

#### 《引用・参考文献》

- 1) 日本道路協会：道路土工-軟弱地盤対策工指針，1986.11.