

函館港町地区における粘性土地盤の圧密沈下について

北海道ガス（株） 沖田 雅夫

東京ガス・エンジニアリング（株） 正会員 小松原 徹

大成建設（株） 正会員 池内 義彦 島 伸一 ○川崎 渉

1. はじめに

本稿は、函館港町地区における改良地盤の圧密特性について考察を行ったものである。当該地区において、サンドドレーンによる地盤改良後、高さ約 7m の埋立工事を行ったが、その際の地盤の圧密沈下について、設計値と実測値を比較し、考察を加えた結果を報告する。

2. 地盤概要

ボーリング柱状図を図 1 に示す。ボーリングデータは全部で 4 つ得られているが、いずれもほぼ同様な地層構成となっており、施工位置は水平層状の地層構成といえる。

層構成は以下のとおりである。海底面は平均 CDL-4.5m となっており、表層に厚さ 0.5～1.0m 程度のヘドロ層（Acp 層）が堆積している。その下層に砂質土層（As1、Asc 層）が 6～7m 程度、さらにその下層に粘性土層（Ac1～Ac3 層）がほぼ連続的に 15～20m 程度堆積している。これら粘性土層の下層に透水層として期待できる砂礫層が出現する。

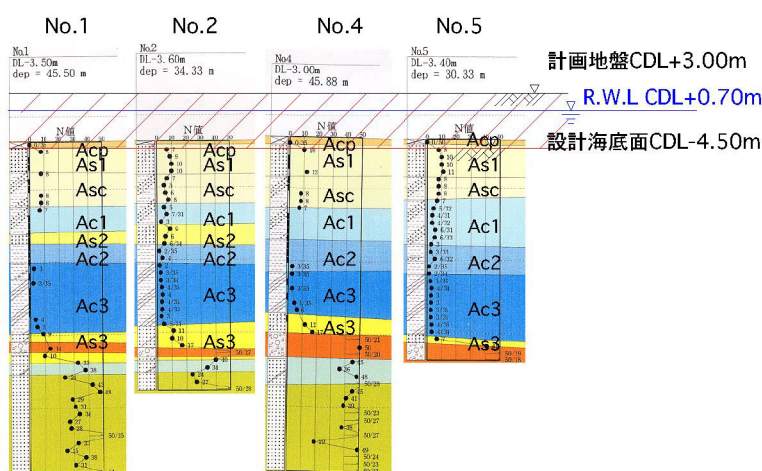


図 1 ボーリング柱状図

3. 施工概要

上述のように、粘性土層が施工箇所ほぼ全域にわたり厚く堆積していることから、設計時には圧密沈下に対する検討を行った。無対策の場合では、所定の工期内に目標値である残留沈下量 2cm 以下を満足できない結果となったため、サンドドレーン（打設長 L=28m、平面配置 3.0～3.5m 正方形配置）と水位低下による圧密促進のための対策工を講ずることとした。水位低下の方法は、鋼矢板による施工箇所周辺の締切り後、内部をドライアップする方法を採用した。

4. 比較と考察

4.1 設計値と実測値の比較と将来推定

施工の途中段階において、設計値と実測値の比較を行うとともに、その時点までに得られている沈下量の実測値をもとに将来沈下量を予測し、所定の期間内に目標値である残留沈下 2cm 以下を達成できるかどうかの検討を行った。

将来沈下量の推定は双曲線法を用いて行った。検討結果の一例（ボーリング No.1 位置）を図 2 に示す。

キーワード：埋立工事 / ドライアップ / 水位低下 / サンドドレーン / 残留沈下 / mv 法 / 過圧密比

連絡先：〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 新宿センタービル 大成建設（株） 土木設計部 陸上第一設計室

TEL 03-5381-5418 FAX 03-3345-0490 e-mail wataru@ce.taisei.co.jp

最終的な推定を行ったのは2003年12月12日の時点であり、
実測値は2004年1月末までのデータを記載している。

最終的な推定を行った後も計測を継続したが、12月19日の段階で目標（残留沈下2cm以下）に到達しているものと判断し、当初計画よりも約1ヶ月早く鋼矢板を撤去し水位を回復させた。この判断は、施工期間中は最終荷重に対して170%程度の荷重となっていたこと、および最終荷重下での最終沈下量を施工期間中にすでに9cm程度上回っていたことによる。その後も計測を継続したが、1月末時点では、残留沈下は発生していない。

4.2 設計値と実測値の差に関する考察

今回工事では、全計測箇所とも設計値に比較して実測値の方が沈下量が小さくなっており、その理由を検討した。

設計時において、事前の圧密試験により体積圧縮係数mv値が得られていたことから、最終沈下量はmv法により算出した。実測値と差が生じた理由としては粘性土層であるAc1～Ac3層の1.mv値の差異、2.過圧密比(Pc/P0)の差異が考えられる。

まず、双曲線法による推定最終沈下量からmv値の逆算を行った（表1）。mv値の差異のみが理由であると仮定した場合、設計mv値に比べ、実際のmv値は1/2程度になっていると考えられる。一方で、圧密試験結果のmv値のばらつきは少なく、mv値のみが差異の理由とは考えにくい。

次に、双曲線法による推定最終沈下量から圧密降伏応力Pcの逆算を行った（表2）。この際に、mv値については設計値を使用して逆算した。設計時には当該地盤に荷重を受けた履歴が無いことを考慮し正規圧密粘土としていたが、実際には過圧密傾向にあったものと推定される。

結論としてはmv値、過圧密比の両者の差異が複合的に作用しているものと考えられる。

5. まとめ

今回の施工期間中に載荷した荷重は将来荷重の170%程度であり、その結果、原地盤の過圧密比は1.7～2.6程度となっている。二次圧密について、過圧密比が2以上であれば残留沈下はゼロとなるという報告もあり¹⁾、今回はまだ十分に計測期間が経過していないが、そのことが検証できているものとする。

今後の同種工事における残留沈下予測の参考になれば幸いである。

【参考文献】

1) 網干壽夫：軟弱地盤の圧密沈下と地盤改良、土と基礎、Vol.38、No.10、1990

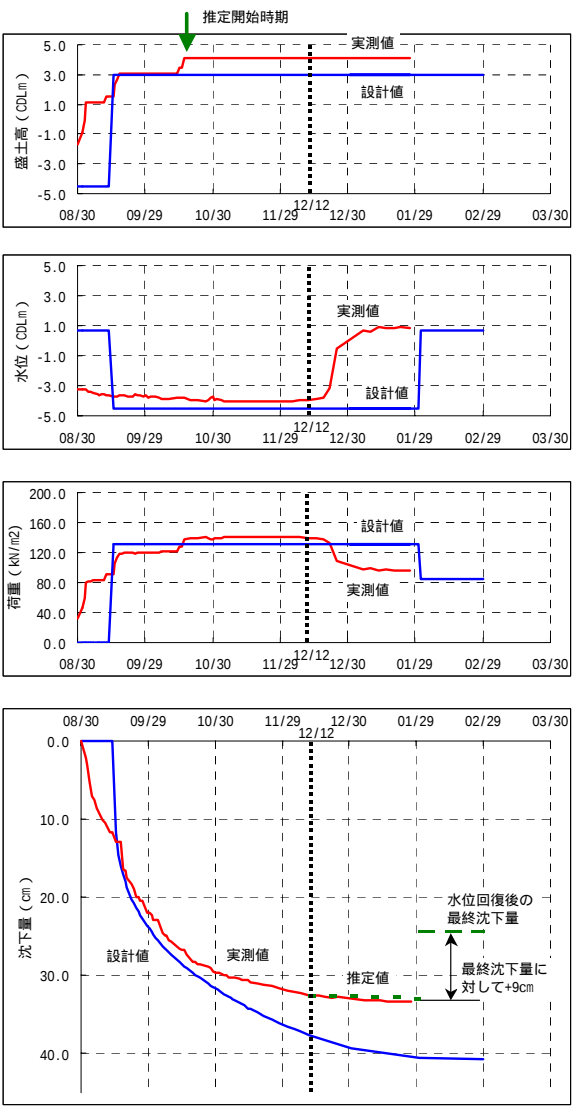


図 2 沈下実測値と予測値（No.1 位置）

表 1 mv 値逆算結果（No.1 位置）

層名	設計mv値 (m ² /kN)	逆算mv' 値 (m ² /kN)	mv' /mv
Ac1	9.0E-05	6.7E-05	0.75
Ac2	1.3E-04	9.7E-05	0.75
Ac3上	2.5E-04	1.2E-04	0.49
Ac3下	2.0E-04	9.8E-05	0.49

表 2 Pc 逆算結果（No.1 位置）

層名	P0 (kN/m ²)	逆算値Pc (kN/m ²)	Pc/P0
Ac1	89.3	124.5	1.39
Ac2	128.6	163.8	1.27
Ac3上	158.2	229.8	1.45
Ac3下	194.7	266.3	1.37