

## 圧密沈下時における鉛直ドレーン材の湾曲と含水比

水野工学研究所 正会員 渡 義治  
バンドー化学 岸本 隆之  
中国バンドー 平野 博史

### 1. まえがき

鉛直ドレーン工法に用いられるプラスチック・ボード・ドレーン（P.D.）材は、圧縮性がほとんど無く、長さ方向に均一な断面性能を持つものが大半であり、このために地盤の圧密沈下に応じて不規則に湾曲しながら沈下に対応している。地盤の圧密に伴う間隙水の流れは、P.D.の受持つ影響範囲の周辺から中心方向に移動するものであるから、この改良範囲内の地盤では排水距離の違いが含水比の低下に影響を与え、水平面内でミクロ的に見ればP.D.からの距離によって含水比に違いを生じ、P.D.の湾曲が大きな部分では改良効果に差が出てくることが懸念される。このためにはP.D.の湾曲を規則的かつ均一に生じさせることにより、この改良効果の差を出来るだけ小さくすることが考えられる。本報告では、このようなP.D.の湾曲について実験を行った結果について述べるものである。

### 2. 実験方法

図-1に示すような高さ35.5cm、内径33cmのシリンダー状圧密試験機に粘土試料を入れて、圧密容器中央部に通常の現場で用いるP.D.材（厚さ3mm）を幅3cmに切断して挿入し載荷を行った。P.D.材は、長さ方向に均一断面のドレーンAと溝の凸部の一部を切り欠いて剛性を低下させたドレーンBの2種類で、比較のために2ヶの圧密容器を用いて同時に載荷した。また実験に用いた粘性土は表-1に示す土質特性を持つ海底粘性土を含水比110~130%に調整して用いた。圧密は圧縮歪25~30%前後を生じさせることを目標とした。圧密終了後にP.D.をとり出して湾曲形状を観察すると同時に周辺の含水比を測定した。

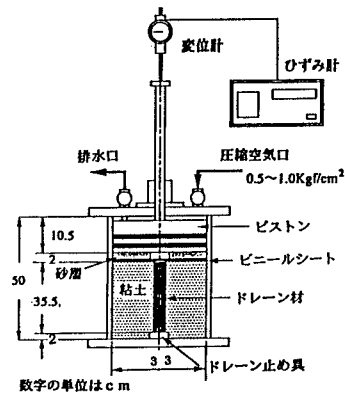


図-1 実験装置及び試料採取位置

### 3. 実験結果と考察

図-2に圧密終了時のP.D.の変形状況の一例を示す。図-2(a)は切り欠きの無い標準的なドレーンA、(b)は切り欠きを入れて剛性の低下部分2ヶ所を持つドレーンBの変形状況である。ドレーンAでは、変形を生じる位置は全く不明であり、(a)に示すように大きく片側のみに変形を生じてしまった。これに対して剛性を低下させて湾曲を生じ易い位置を設けたドレーンBでは、剛性を低下させた部分で変形を生じ、左右にはほぼ同じような変形を生じている。剛性を小さくした位置とその低下の割合については種々の思考錯誤と予備実験及び現

表-1 実験に用いた粘性土の土質特性

| 土粒子の比重 | 粒度組成 (%) |      |      | コンシステンシー |      |      |
|--------|----------|------|------|----------|------|------|
|        | 粘土       | シルト  | 砂    | 液性限界     | 塑性限界 | 塑性指数 |
| 2.604  | 37.3     | 41.0 | 21.7 | 73.2     | 32.5 | 40.7 |

場の湾曲状況を参考に決定したが、本実験装置による場合は、2ヶ所の剛性低下部分を設けたP.D.が最も剛性低下の効果を良く示している。図-3は圧密終了後の含水比分布のヒストグラムである。図-3(a)では含水比の分布範囲は59~74%で平均値は65.8%、標準偏差 $\sigma=7.94$ である。これに対して(b)では、含水比の分布範囲は60~71%にとどまり平均含水比は64.8%、 $\sigma=2.65$ である。なお、この含水比は対数確立紙上にプロットすると直線になり対数正規分布になることを示している。全域の改良が均一に行われると云う仮定では、このような統計処理が行われるが、実際には排水長さによる場所的な違いによる含水比に差があり、試験サンプル数の違いによる誤差もあるので、採取位置別に平均最大含水比( $w_{max}$ ・外側各採取位置B, D, F, H, の内、平均含水比が最大になる点の値)および平均最小含水比( $w_{min}$ ・内側各採取位置A, C, E, G, の内、平均含水比が最小になる点の値)となるそれぞれの群の平均含水比に着目して検討すると表-2に示すようになる。この表によると(a)および(b)の中間値にはほとんど差はないが $w_{max}$ と $w_{min}$ の差を比較すると4.7%の差がある。このことは改良域全体における平均含水比にはほとんど差はないが、改良域の中の含水比を場所的に見ると(a)に比べれば(b)は改良のバラツキが小さいことを示していると云えよう。

#### 4. まとめ

鉛直ドレーン工法における改良区域内の含水比はミクロ的に見ると必ずしも均一な値にはなっていない。したがって、より効果的な改良を期待するためにはドレーンの変形にも着目する必要があるだろう。

ドレーンの湾曲は、剛性の低下部分を意図的に配置することで規則的に行うことが出来ることを実験的に確かめた。このように規則的で均一な湾曲を起こすようなドレーン材を用いることによって、より均一な地盤の改良が行えるものと考察される。

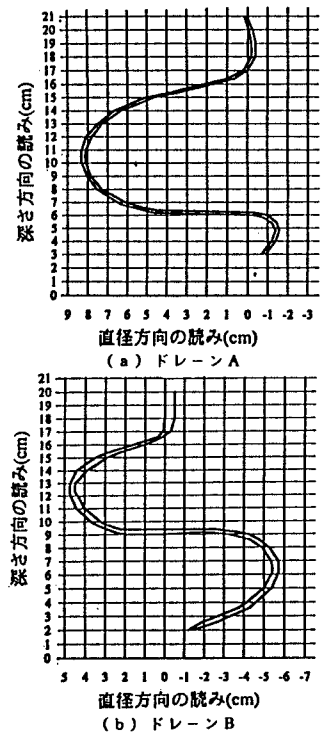


図-2 ドレーンの変形状況

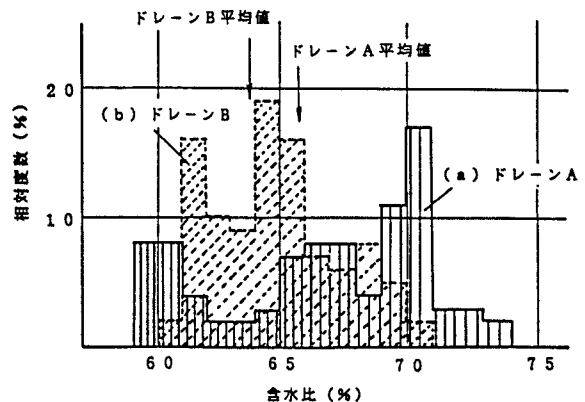


図-3 含水比分布のヒストグラム

表-2 圧密終了後の含水比の比較

|     | $\bar{w}_{max}$ | $\bar{w}_{min}$ | $\bar{w}_{max} - \bar{w}_{min}$ | 中間値  | 備考     |
|-----|-----------------|-----------------|---------------------------------|------|--------|
| (a) | 72.0            | 60.1            | 11.9                            | 66.1 | ドレーン A |
| (b) | 69.1            | 61.9            | 7.2                             | 65.5 | ドレーン B |