

タイトル :

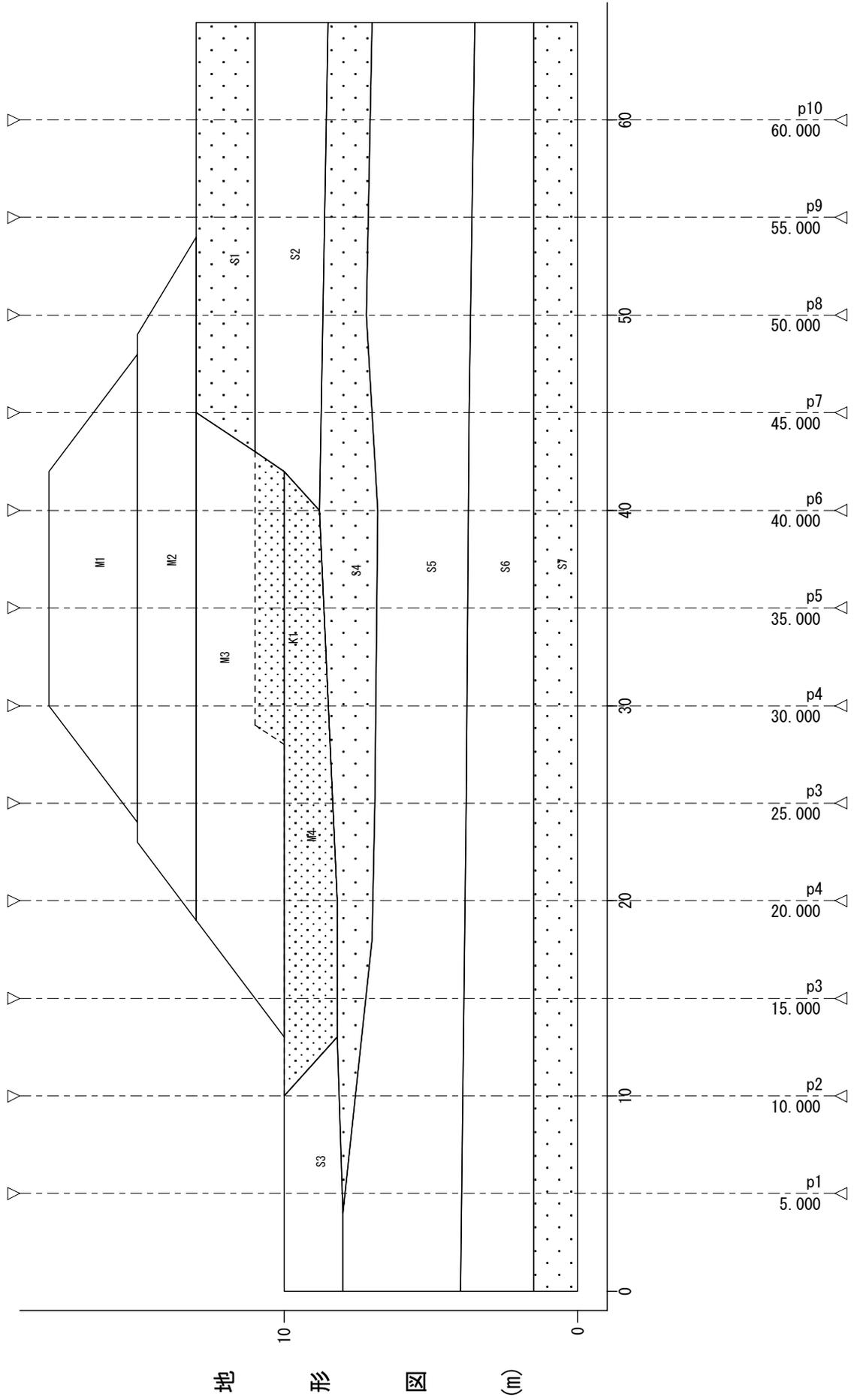
土層条件

| 番号  | 土質  | 沈下計算        | 排水条件 | 有効重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | N値 | 圧縮指数C <sub>c</sub> |
|-----|-----|-------------|------|------------------------------|----|--------------------|
| 1   | 砂質土 | B. K. Hough | 両面   | 20.000                       | 20 | 1.000              |
| 2   | 粘性土 | Δe法         | 両面   | 18.000                       | 0  | 1.000              |
| 3   | 粘性土 | Δe法         | 両面   | 18.000                       | 0  | 1.000              |
| 4   | 砂質土 | B. K. Hough | 両面   | 10.000                       | 15 | 1.000              |
| 5   | 粘性土 | Δe法         | 両面   | 6.700                        | 0  | 1.000              |
| 6   | 粘性土 | Δe法         | 両面   | 7.000                        | 0  | 1.000              |
| 7   | 砂質土 | B. K. Hough | 両面   | 10.000                       | 25 | 1.000              |
| * 1 | 切り土 | —           | —    | 20.000                       | —  | —                  |

盛土条件

| 番号 | 有効重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 開始日数 | 施工日数 |
|----|------------------------------|------|------|
| 1  | 20.000                       | 400  | 100  |
| 2  | 20.000                       | 200  | 100  |
| 3  | 20.000                       | 0    | 100  |
| 4  | 21.000                       | 0    | 100  |

# 予測地点一覧



地形図 (m)

沈下算出点 名称 : p1  
位置 : 5.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 10.000<br>8.022 | 粘性土 | 1.978    | 18.000                           | 0.000<br>35.604                           | 17.802                        | ———                           |
| 8.022<br>7.929  | 砂質土 | 0.093    | 10.000                           | 35.604<br>36.534                          | 36.064                        | ———                           |
| 7.929<br>3.960  | 粘性土 | 3.969    | 6.700                            | 36.534<br>63.126                          | 49.827                        | ———                           |
| 3.960<br>1.500  | 粘性土 | 2.460    | 7.000                            | 63.126<br>80.346                          | 71.736                        | ———                           |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 80.346<br>95.346                          | 87.846                        | ———                           |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |        |        |     |     |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----|-----|
|   |               |               | 1段                | 2段     | 3段     | 4段  | 5段  |
| 3 | 17.802        | 0.000         | 0.011             | 0.131  | 0.333  | ——— | ——— |
| 4 | 36.064        | 0.000         | 0.097             | 0.327  | 0.641  | ——— | ——— |
| 5 | 49.827        | 0.000         | 1.062             | 1.634  | 2.250  | ——— | ——— |
| 6 | 71.736        | 0.000         | 5.239             | 6.655  | 7.951  | ——— | ——— |
| 7 | 87.846        | 0.000         | 8.490             | 10.550 | 12.355 | ——— | ——— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 3 | 粘性土 | 17.802                        | 0.000                         | 0.011                              | 1.452 | 1.452 | _____                         | _____ |
| 4 | 砂質土 | 36.064                        | 0.000                         | 0.097                              | 0.566 | 0.566 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 49.827                        | 0.000                         | 1.062                              | 3.457 | 3.451 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 71.736                        | 0.000                         | 5.239                              | 2.278 | 2.260 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 87.846                        | 0.000                         | 8.490                              | 0.552 | 0.551 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 3     | $\Delta e$ 法 | 1.978    | 0.0000                      | _____                               | _____                                       | 0.000      |
| 4     | B. K. Hough  | 0.093    | 0.0000                      | _____                               | _____                                       | 0.000      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.969    | 0.0013                      | _____                               | _____                                       | 0.005      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.460    | 0.0055                      | _____                               | _____                                       | 0.014      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0006                      | _____                               | _____                                       | 0.001      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.020      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 3 | 粘性土 | 17.802                        | 0.000                         | 0.131                              | 1.452 | 1.452 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 36.064                        | 0.000                         | 0.327                              | 0.566 | 0.566 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 49.827                        | 0.000                         | 1.634                              | 3.457 | 3.447 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 71.736                        | 0.000                         | 6.655                              | 2.278 | 2.255 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 87.846                        | 0.000                         | 10.550                             | 0.552 | 0.550 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 3     | $\Delta e$ 法 | 1.978    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 4     | B. K. Hough  | 0.093    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.969    | 0.0022                      | —————                               | —————                                       | 0.009      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.460    | 0.0070                      | —————                               | —————                                       | 0.017      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.028      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 3 | 粘性土 | 17.802                        | 0.000                         | 0.333                              | 1.452 | 1.451 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 36.064                        | 0.000                         | 0.641                              | 0.566 | 0.566 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 49.827                        | 0.000                         | 2.250                              | 3.457 | 3.444 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 71.736                        | 0.000                         | 7.951                              | 2.278 | 2.251 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 87.846                        | 0.000                         | 12.355                             | 0.552 | 0.550 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 3     | $\Delta e$ 法 | 1.978    | 0.0004                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 4     | B. K. Hough  | 0.093    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.969    | 0.0029                      | —————                               | —————                                       | 0.012      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.460    | 0.0082                      | —————                               | —————                                       | 0.020      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.035      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

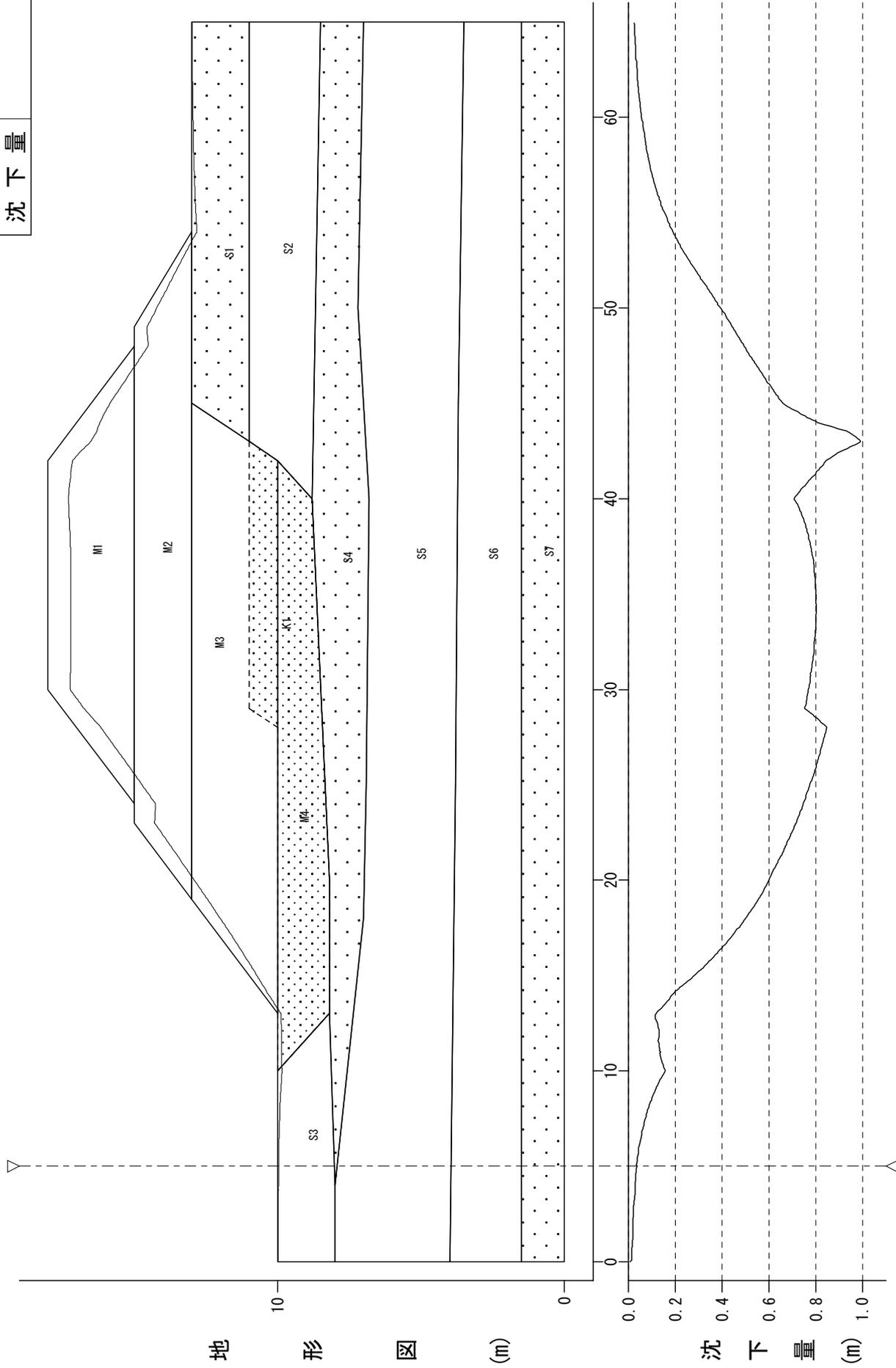
- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 3         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 1.978    | 0.000   | 0.000 | 0.001 | ———— | ———— |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 0.093    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.969    | 0.005   | 0.009 | 0.012 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.460    | 0.014   | 0.017 | 0.020 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.001   | 0.002 | 0.002 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.020   | 0.028 | 0.035 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

|     |         |
|-----|---------|
| 名称  | p1      |
| 位置  | 5.000 m |
| 沈下量 | 0.035 m |



圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 3 | 粘性土 | 両面   | 1.978 | 17.802                     | 0.000                      | 0.011                           | 17.807                 | 0.082111                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.093 | 36.064                     | 0.000                      | 0.097                           |                        |                             |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.969 | 49.827                     | 0.000                      | 1.062                           | 50.358                 | 0.010555                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.460 | 71.736                     | 0.000                      | 5.239                           |                        |                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 87.846                     | 0.000                      | 8.490                           | 74.356                 | 0.008184                    |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 3 | 1.978    | 0.989      | 0.082111                       | 0.000   |
| 6 | 5.955    | 2.978      | 0.008184                       | 0.019   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30            | 40            | 50            | 60            | 70            | 80            | 90            | 100           |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 3 | ※ 13<br>0.000 | ※ 22<br>0.000 | ※ 32<br>0.000 | ※ 41<br>0.000 | ※ 51<br>0.000 | ※ 61<br>0.000 | ※ 71<br>0.000 | ※ 81<br>0.000 | ※ 91<br>0.000 | ————<br>0.000 |
| 6 | ※ 56<br>0.002 | ※ 88<br>0.004 | 127<br>0.006  | 187<br>0.008  | 263<br>0.009  | 361<br>0.011  | 487<br>0.013  | 664<br>0.015  | 969<br>0.017  | ————<br>0.019 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 3 | 粘性土 | 両面   | 1.978 | 17.802                     | 0.000                      | 0.131                           | 17.868                 | 0.082049                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.093 | 36.064                     | 0.000                      | 0.327                           |                        |                             |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.969 | 49.827                     | 0.000                      | 1.634                           | 50.644                 | 0.010525                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.460 | 71.736                     | 0.000                      | 6.655                           |                        |                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 87.846                     | 0.000                      | 10.550                          | 75.064                 | 0.008174                    |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 3 | 1.978    | 0.989      | 0.082049                       | 0.000   |
| 6 | 5.958    | 2.979      | 0.008174                       | 0.007   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100           |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| 3 | ※ 213<br>0.000 | ※ 222<br>0.000 | ※ 232<br>0.000 | ※ 241<br>0.000 | ※ 251<br>0.000 | ※ 261<br>0.000 | ※ 271<br>0.000 | ※ 281<br>0.000 | ※ 291<br>0.000 | ————<br>0.000 |
| 6 | ※ 256<br>0.001 | ※ 288<br>0.001 | 327<br>0.002   | 387<br>0.003   | 464<br>0.004   | 562<br>0.004   | 688<br>0.005   | 866<br>0.006   | 1171<br>0.006  | ————<br>0.007 |

上段 : 経過日数 (日) ※ 漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 3 | 粘性土 | 両面   | 1.978 | 17.802                     | 0.000                      | 0.333                           | 17.968                 | 0.081948                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.093 | 36.064                     | 0.000                      | 0.641                           | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.969 | 49.827                     | 0.000                      | 2.250                           | 50.952                 | 0.010492                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.460 | 71.736                     | 0.000                      | 7.951                           | 75.711                 | 0.008166                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 87.846                     | 0.000                      | 12.355                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 3 | 1.978    | 0.989      | 0.081948                       | 0.001   |
| 6 | 5.962    | 2.981      | 0.008166                       | 0.006   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100         |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| 3 | ※ 413<br>0.000 | ※ 422<br>0.000 | ※ 432<br>0.000 | ※ 441<br>0.000 | ※ 451<br>0.001 | ※ 461<br>0.001 | ※ 471<br>0.001 | ※ 481<br>0.001 | ※ 491<br>0.001 | ——<br>0.001 |
| 6 | ※ 456<br>0.001 | ※ 489<br>0.001 | 527<br>0.002   | 587<br>0.002   | 664<br>0.003   | 762<br>0.004   | 889<br>0.004   | 1067<br>0.005  | 1373<br>0.005  | ——<br>0.006 |

上段 : 経過日数 (日) ※ 漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

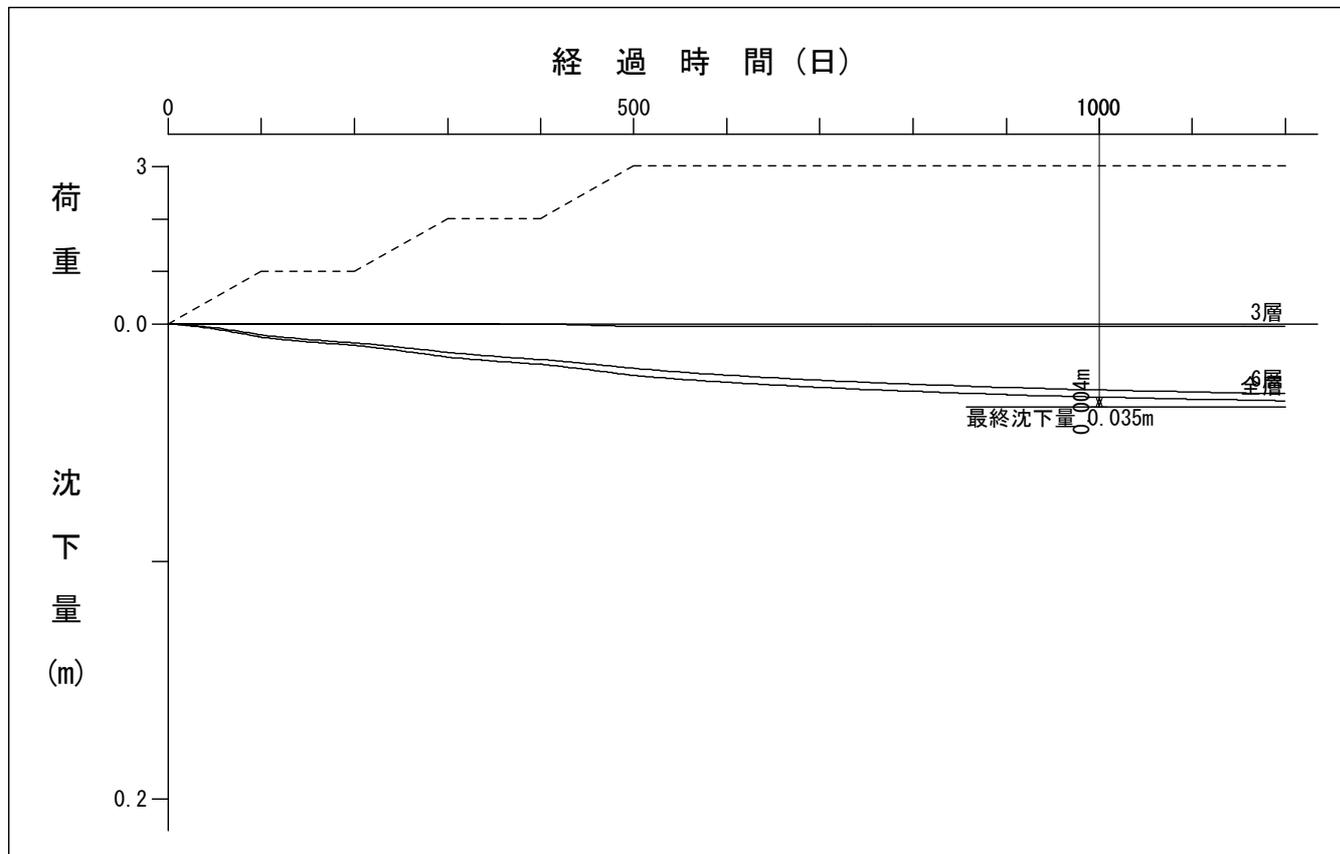
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10           | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 3 | 413<br>0.000 | 422<br>0.000 | 432<br>0.000 | 441<br>0.000 | 451<br>0.001 | 461<br>0.001 | 471<br>0.001 | 481<br>0.001 | 491<br>0.001  | ————<br>0.001 |
| 6 | 79<br>0.003  | 147<br>0.006 | 245<br>0.010 | 324<br>0.013 | 431<br>0.016 | 515<br>0.019 | 637<br>0.022 | 815<br>0.026 | 1120<br>0.029 | ————<br>0.032 |



沈下算出点 名称 : p2  
位置 : 10.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 10.000<br>8.133 | 粘性土 | 1.867    | 18.000                           | 0.000<br>33.606                           | 16.812                        | ———                           |
| 8.133<br>7.571  | 砂質土 | 0.562    | 10.000                           | 33.606<br>39.226                          | 36.416                        | ———                           |
| 7.571<br>3.920  | 粘性土 | 3.651    | 6.700                            | 39.226<br>63.688                          | 51.460                        | ———                           |
| 3.920<br>1.500  | 粘性土 | 2.420    | 7.000                            | 63.688<br>80.628                          | 72.158                        | ———                           |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 80.628<br>95.628                          | 88.128                        | ———                           |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |        |        |     |     |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----|-----|
|   |               |               | 1段                | 2段     | 3段     | 4段  | 5段  |
| 3 | 16.812        | 0.000         | 0.080             | 0.427  | 0.863  | ——— | ——— |
| 4 | 36.416        | 0.000         | 4.249             | 4.951  | 5.661  | ——— | ——— |
| 5 | 51.460        | 0.000         | 11.917            | 13.500 | 14.840 | ——— | ——— |
| 6 | 72.158        | 0.000         | 20.785            | 23.958 | 26.446 | ——— | ——— |
| 7 | 88.128        | 0.000         | 24.698            | 28.923 | 32.217 | ——— | ——— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 3 | 粘性土 | 16.812                        | 0.000                         | 0.080                              | 1.453 | 1.452 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 36.416                        | 0.000                         | 4.249                              | 0.566 | 0.564 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 51.460                        | 0.000                         | 11.917                             | 3.447 | 3.387 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 72.158                        | 0.000                         | 20.785                             | 2.277 | 2.181 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 88.128                        | 0.000                         | 24.698                             | 0.552 | 0.548 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 3     | $\Delta e$ 法 | 1.867    | 0.0004                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 4     | B. K. Hough  | 0.562    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.651    | 0.0135                      | —————                               | —————                                       | 0.049      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.420    | 0.0293                      | —————                               | —————                                       | 0.071      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0026                      | —————                               | —————                                       | 0.004      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.126      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 3 | 粘性土 | 16.812                        | 0.000                         | 0.427                              | 1.453 | 1.452 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 36.416                        | 0.000                         | 4.951                              | 0.566 | 0.564 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 51.460                        | 0.000                         | 13.500                             | 3.447 | 3.380 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 72.158                        | 0.000                         | 23.958                             | 2.277 | 2.165 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 88.128                        | 0.000                         | 28.923                             | 0.552 | 0.548 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 3     | $\Delta e$ 法 | 1.867    | 0.0004                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 4     | B. K. Hough  | 0.562    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.651    | 0.0151                      | —————                               | —————                                       | 0.055      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.420    | 0.0342                      | —————                               | —————                                       | 0.083      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0026                      | —————                               | —————                                       | 0.004      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.144      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 3 | 粘性土 | 16.812                        | 0.000                         | 0.863                              | 1.453 | 1.452 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 36.416                        | 0.000                         | 5.661                              | 0.566 | 0.563 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 51.460                        | 0.000                         | 14.840                             | 3.447 | 3.374 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 72.158                        | 0.000                         | 26.446                             | 2.277 | 2.153 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 88.128                        | 0.000                         | 32.217                             | 0.552 | 0.547 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 3     | $\Delta e$ 法 | 1.867    | 0.0004                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 4     | B. K. Hough  | 0.562    | 0.0019                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.651    | 0.0164                      | —————                               | —————                                       | 0.060      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.420    | 0.0378                      | —————                               | —————                                       | 0.091      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0032                      | —————                               | —————                                       | 0.005      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.158      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

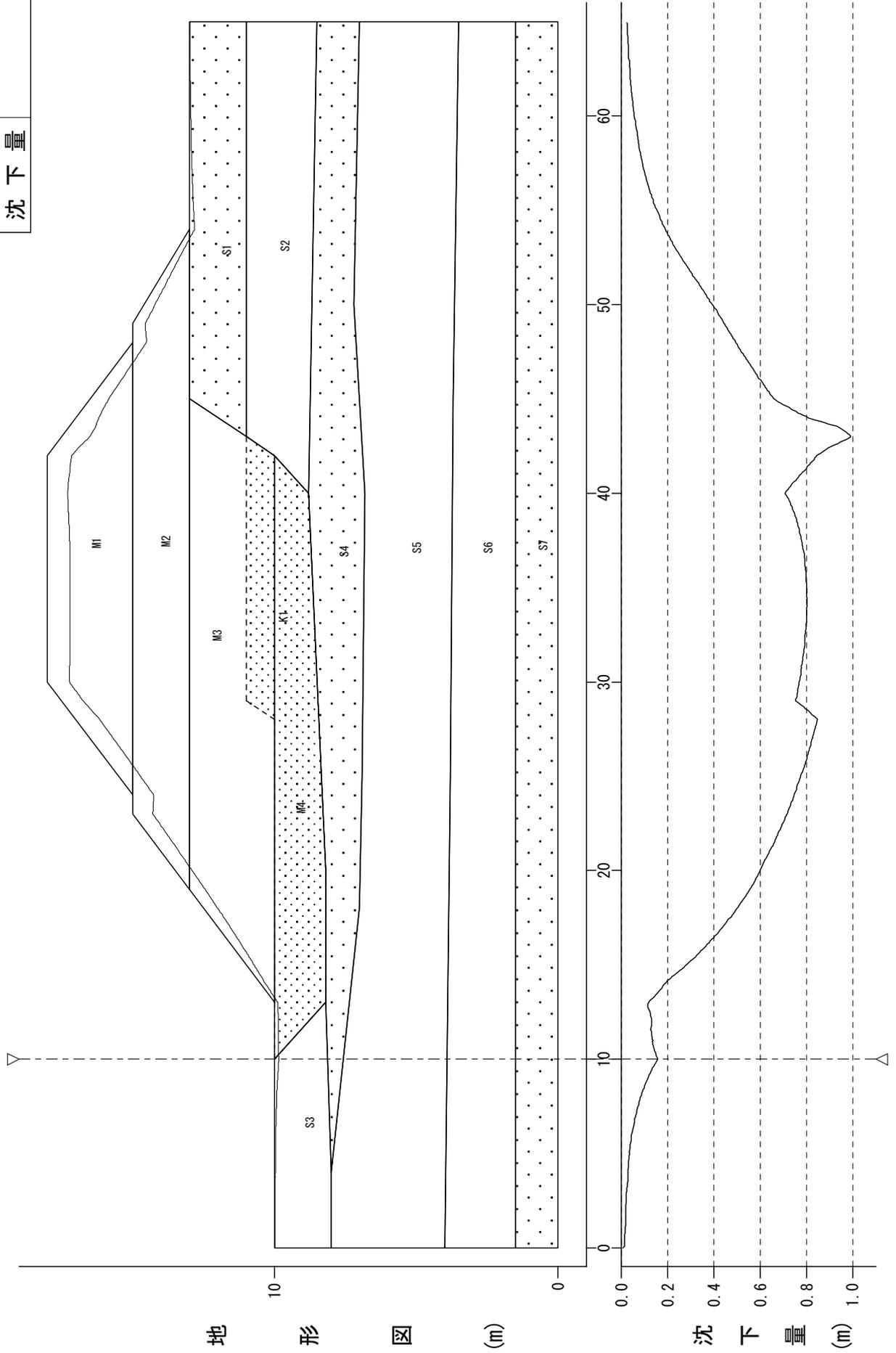
- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 3         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 1.867    | 0.001   | 0.001 | 0.001 | ———— | ———— |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 0.562    | 0.001   | 0.001 | 0.001 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.651    | 0.049   | 0.055 | 0.060 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.420    | 0.071   | 0.083 | 0.091 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.004   | 0.004 | 0.005 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.126   | 0.144 | 0.158 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

|     |    |          |
|-----|----|----------|
| 名称  | p2 |          |
| 位置  |    | 10.000 m |
| 沈下量 |    | 0.158 m  |



圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 3 | 粘性土 | 両面   | 1.867 | 16.812                     | 0.000                      | 0.080                           | 16.852                 | 0.083113                             |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.562 | 36.416                     | 0.000                      | 4.249                           |                        |                                      |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.651 | 51.460                     | 0.000                      | 11.917                          | 57.418                 | 0.009846                             |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.420 | 72.158                     | 0.000                      | 20.785                          | 82.551                 | 0.008080                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 88.128                     | 0.000                      | 24.698                          |                        |                                      |

C<sub>v</sub> :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

P' :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|---|---------|
| 3 | 1.867    | 0.934      | 0.083113                                | 0.001   |
| 6 | 5.727    | 2.864      | 0.008080                                | 0.120   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30            | 40            | 50            | 60            | 70            | 80            | 90            | 100           |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 3 | ※ 13<br>0.000 | ※ 22<br>0.000 | ※ 31<br>0.000 | ※ 41<br>0.000 | ※ 51<br>0.001 | ※ 61<br>0.001 | ※ 71<br>0.001 | ※ 81<br>0.001 | ※ 91<br>0.001 | ————<br>0.001 |
| 6 | ※ 54<br>0.012 | ※ 87<br>0.024 | 122<br>0.036  | 178<br>0.048  | 250<br>0.060  | 341<br>0.072  | 459<br>0.084  | 626<br>0.096  | 911<br>0.108  | ————<br>0.120 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 3 | 粘性土 | 両面   | 1.867 | 16.812                     | 0.000                      | 0.427                           | 17.026                 | 0.082926                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.562 | 36.416                     | 0.000                      | 4.951                           |                        |                             |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.651 | 51.460                     | 0.000                      | 13.500                          | 58.210                 | 0.009772                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.420 | 72.158                     | 0.000                      | 23.958                          | 84.137                 | 0.008061                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 88.128                     | 0.000                      | 28.923                          |                        |                             |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 3 | 1.867    | 0.934      | 0.082926                       | 0.000   |
| 6 | 5.736    | 2.868      | 0.008061                       | 0.018   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100           |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| 3 | ※ 213<br>0.000 | ※ 222<br>0.000 | ※ 231<br>0.000 | ※ 241<br>0.000 | ※ 251<br>0.000 | ※ 261<br>0.000 | ※ 271<br>0.000 | ※ 281<br>0.000 | ※ 291<br>0.000 | ————<br>0.000 |
| 6 | ※ 255<br>0.002 | ※ 287<br>0.004 | 322<br>0.005   | 379<br>0.007   | 451<br>0.009   | 543<br>0.011   | 661<br>0.013   | 829<br>0.014   | 1115<br>0.016  | ————<br>0.018 |

上段 : 経過日数 (日) ※ 漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 3 | 粘性土 | 両面   | 1.867 | 16.812                     | 0.000                      | 0.863                           | 17.243                 | 0.082696                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.562 | 36.416                     | 0.000                      | 5.661                           |                        |                             |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.651 | 51.460                     | 0.000                      | 14.840                          | 58.880                 | 0.009710                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.420 | 72.158                     | 0.000                      | 26.446                          | 85.381                 | 0.008046                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 88.128                     | 0.000                      | 32.217                          |                        |                             |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 3 | 1.867    | 0.934      | 0.082696                       | 0.000   |
| 6 | 5.743    | 2.872      | 0.008046                       | 0.013   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100           |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| 3 | ※ 413<br>0.000 | ※ 422<br>0.000 | ※ 431<br>0.000 | ※ 441<br>0.000 | ※ 451<br>0.000 | ※ 461<br>0.000 | ※ 471<br>0.000 | ※ 481<br>0.000 | ※ 491<br>0.000 | ————<br>0.000 |
| 6 | ※ 455<br>0.001 | ※ 487<br>0.003 | 523<br>0.004   | 579<br>0.005   | 652<br>0.006   | 744<br>0.008   | 863<br>0.009   | 1031<br>0.010  | 1319<br>0.012  | ————<br>0.013 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

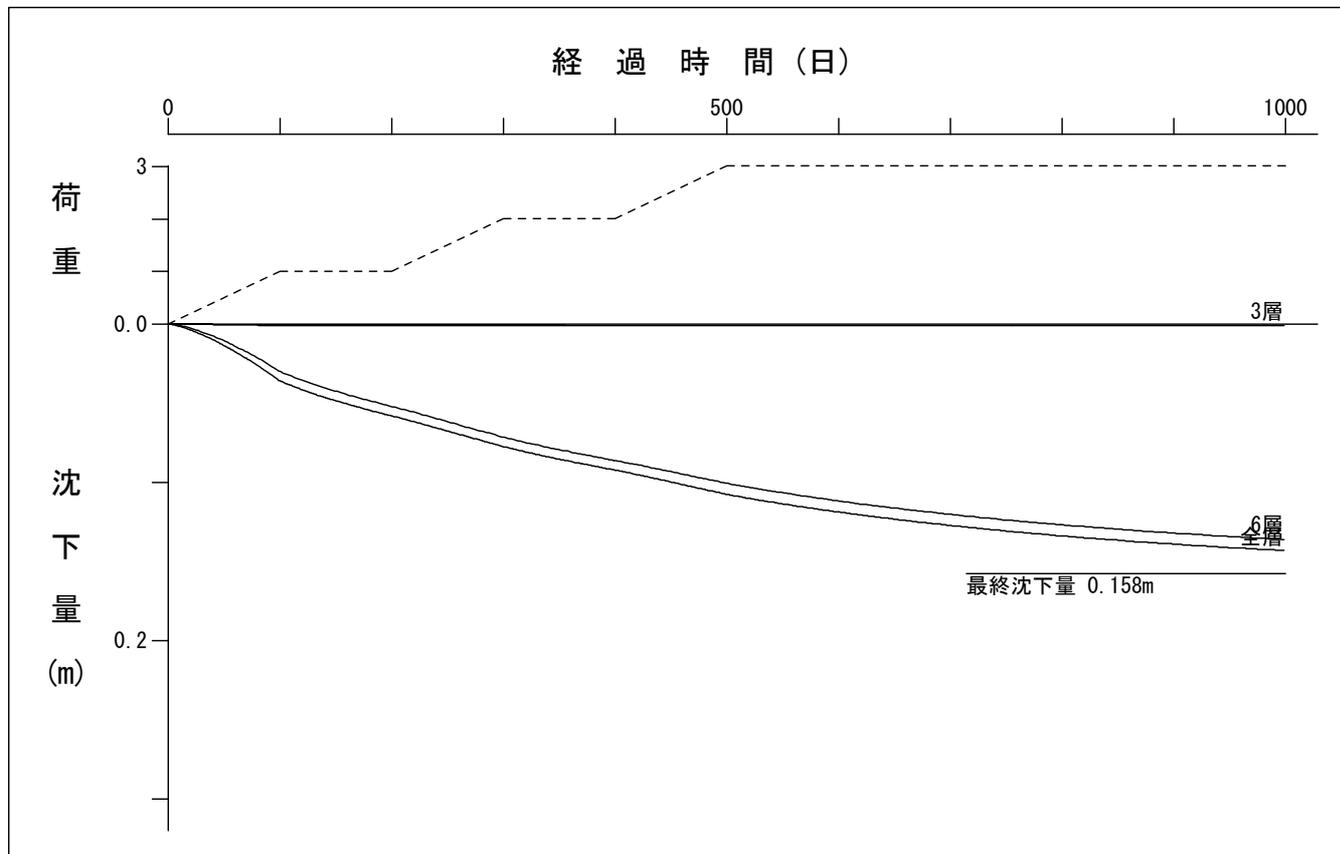
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10          | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100   |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 3 | 13<br>0.000 | 22<br>0.000  | 31<br>0.000  | 41<br>0.000  | 51<br>0.001  | 61<br>0.001  | 71<br>0.001  | 81<br>0.001  | 91<br>0.001  | 0.001 |
| 6 | 64<br>0.015 | 101<br>0.030 | 164<br>0.045 | 244<br>0.060 | 325<br>0.075 | 432<br>0.091 | 542<br>0.106 | 708<br>0.121 | 993<br>0.136 | 0.151 |



沈下算出点 名称 : p3  
位置 : 15.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 10.000<br>8.200 | 切り土 | 1.800    | 18.000                           | ————<br>————                              | ————                          | 32.400                        |
| 8.200<br>7.214  | 砂質土 | 0.986    | 10.000                           | 0.000<br>9.860                            | 4.930                         | ————                          |
| 7.214<br>3.880  | 粘性土 | 3.334    | 6.700                            | 9.860<br>32.198                           | 21.029                        | ————                          |
| 3.880<br>1.500  | 粘性土 | 2.380    | 7.000                            | 32.198<br>48.858                          | 40.528                        | ————                          |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 48.858<br>63.858                          | 56.358                        | ————                          |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |        |        |      |      |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|------|------|
|   |               |               | 1段                | 2段     | 3段     | 4段   | 5段   |
| 4 | 4.930         | 32.400        | 59.579            | 62.677 | 64.602 | ———— | ———— |
| 5 | 21.029        | 32.400        | 59.660            | 64.961 | 68.246 | ———— | ———— |
| 6 | 40.528        | 32.400        | 56.153            | 63.885 | 69.042 | ———— | ———— |
| 7 | 56.358        | 32.400        | 54.138            | 63.140 | 69.471 | ———— | ———— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 4.930                         | 32.400                        | 59.579                             | 0.566 | 0.557 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 21.029                        | 32.400                        | 59.660                             | 3.436 | 3.314 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 40.528                        | 32.400                        | 56.153                             | 2.274 | 2.163 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 56.358                        | 32.400                        | 54.138                             | 0.552 | 0.549 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 0.986    | 0.0057                      | _____                               | _____                                       | 0.006      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.334    | 0.0275                      | _____                               | _____                                       | 0.092      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.0339                      | _____                               | _____                                       | 0.081      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0019                      | _____                               | _____                                       | 0.003      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.182      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 4.930                         | 32.400                        | 62.677                             | 0.566 | 0.556 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 21.029                        | 32.400                        | 64.961                             | 3.436 | 3.267 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 40.528                        | 32.400                        | 63.885                             | 2.274 | 2.127 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 56.358                        | 32.400                        | 63.140                             | 0.552 | 0.547 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 0.986    | 0.0064                      | —————                               | —————                                       | 0.006      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.334    | 0.0381                      | —————                               | —————                                       | 0.127      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.0449                      | —————                               | —————                                       | 0.107      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0032                      | —————                               | —————                                       | 0.005      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.245      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 4.930                         | 32.400                        | 64.602                             | 0.566 | 0.556 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 21.029                        | 32.400                        | 68.246                             | 3.436 | 3.240 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 40.528                        | 32.400                        | 69.042                             | 2.274 | 2.105 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 56.358                        | 32.400                        | 69.471                             | 0.552 | 0.547 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 0.986    | 0.0064                      | —————                               | —————                                       | 0.006      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.334    | 0.0442                      | —————                               | —————                                       | 0.147      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.0516                      | —————                               | —————                                       | 0.123      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0032                      | —————                               | —————                                       | 0.005      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.281      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

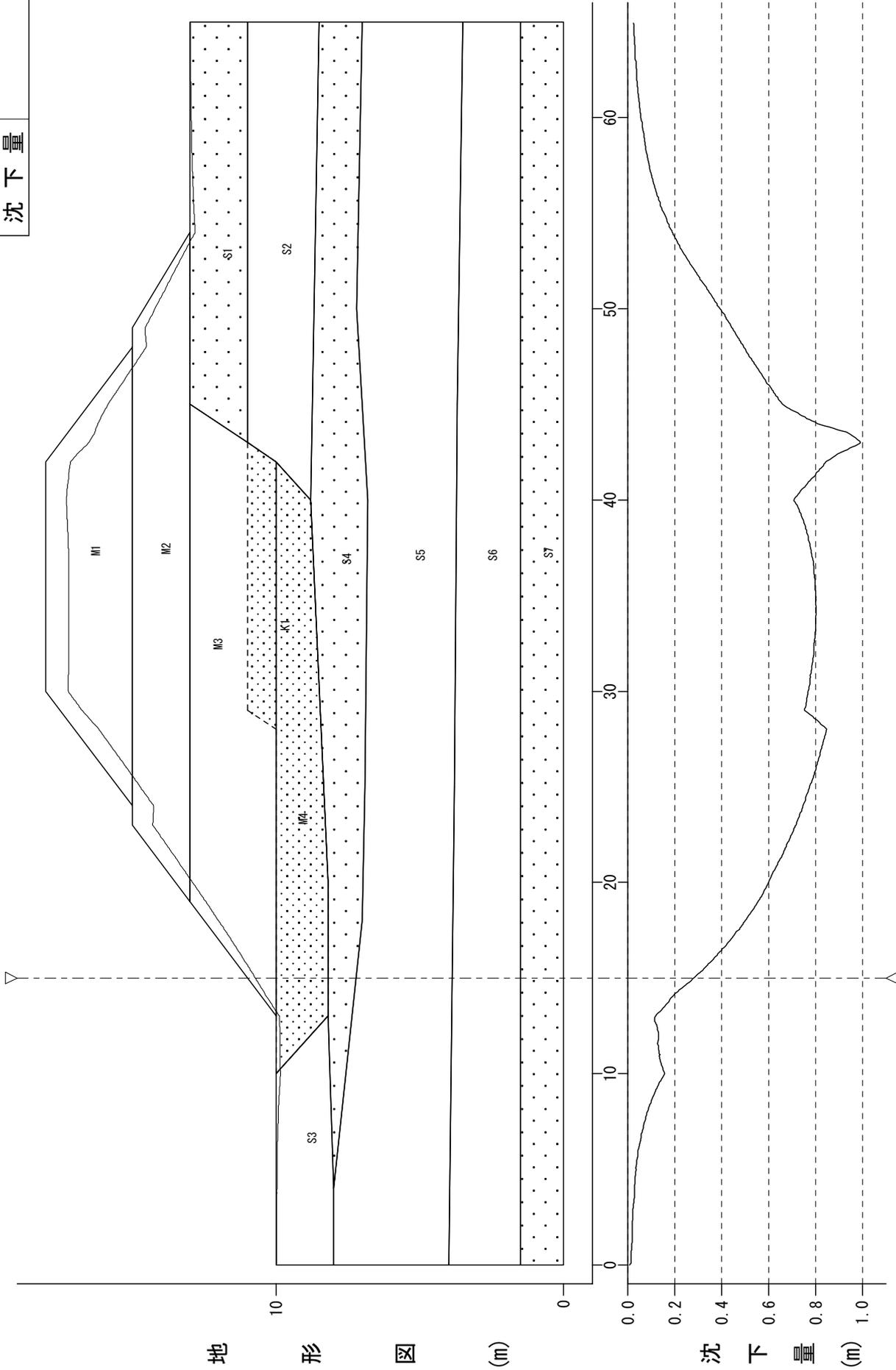
| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |     |     |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|-----|-----|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段 | 5 段 |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 0.986    | 0.006   | 0.006 | 0.006 | ——— | ——— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.334    | 0.092   | 0.127 | 0.147 | ——— | ——— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.081   | 0.107 | 0.123 | ——— | ——— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.003   | 0.005 | 0.005 | ——— | ——— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.182   | 0.245 | 0.281 | ——— | ——— |

# 沈下予測図

名称 p3

位置 15.000 m

沈下量 0.281 m



地形図 (m)

沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.986 | 4.930                      | 32.400                     | 59.579                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.334 | 21.029                     | 32.400                     | 59.660                          | 67.059                 | 0.009007                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.380 | 40.528                     | 32.400                     | 56.153                          | 84.804                 | 0.008053                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 56.358                     | 32.400                     | 54.138                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.532    | 2.766      | 0.008053                       | 0.173   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100        |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 6 | ※ 53<br>0.017 | ※ 85<br>0.035 | 117<br>0.052 | 170<br>0.069 | 237<br>0.086 | 323<br>0.104 | 433<br>0.121 | 589<br>0.138 | 856<br>0.156 | —<br>0.173 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.986 | 4.930                      | 32.400                     | 62.677                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.334 | 21.029                     | 32.400                     | 64.961                          | 69.710                 | 0.008797                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.380 | 40.528                     | 32.400                     | 63.885                          | 88.670                 | 0.008009                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 56.358                     | 32.400                     | 63.140                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.561    | 2.780      | 0.008009                       | 0.061   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 254<br>0.006 | ※ 285<br>0.012 | 319<br>0.018 | 372<br>0.024 | 440<br>0.030 | 527<br>0.037 | 639<br>0.043 | 797<br>0.049 | 1068<br>0.055 | —<br>0.061 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 0.986 | 4.930                      | 32.400                     | 64.602                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.334 | 21.029                     | 32.400                     | 68.246                          | 71.352                 | 0.008672                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.380 | 40.528                     | 32.400                     | 69.042                          | 91.249                 | 0.007980                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 56.358                     | 32.400                     | 69.471                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.578    | 2.789      | 0.007980                       | 0.036   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 454<br>0.004 | ※ 485<br>0.007 | 519<br>0.011 | 573<br>0.014 | 642<br>0.018 | 730<br>0.022 | 843<br>0.025 | 1003<br>0.029 | 1277<br>0.032 | —<br>0.036 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

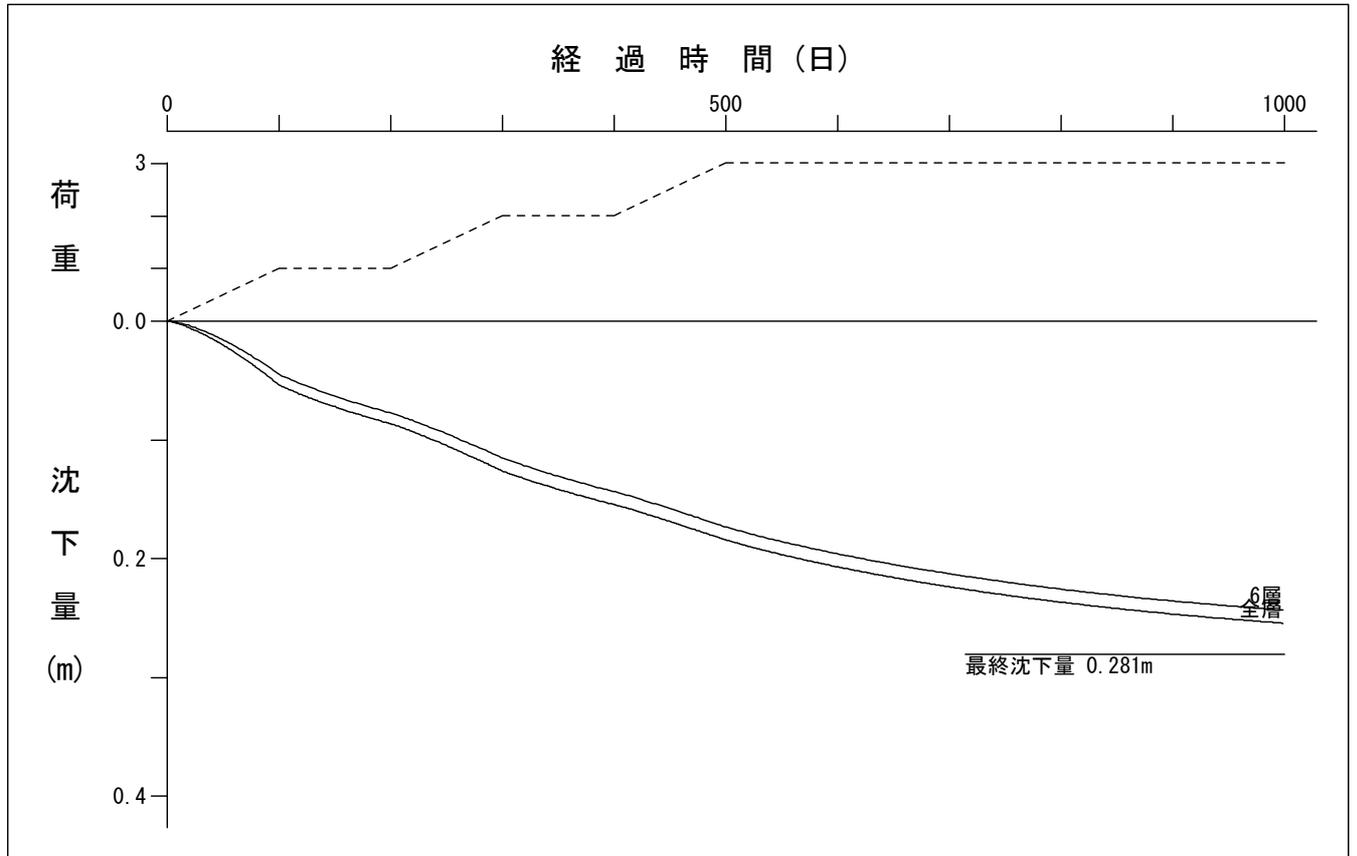
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
 下段：沈下量(m)

| 層 | 10          | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100         |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 6 | 72<br>0.027 | 123<br>0.054 | 212<br>0.081 | 283<br>0.108 | 366<br>0.135 | 464<br>0.162 | 565<br>0.189 | 722<br>0.216 | 992<br>0.243 | ——<br>0.270 |



沈下算出点 名称 : p4  
位置 : 20.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 10.000<br>8.200 | 切り土 | 1.800    | 18.000                           | ————<br>————                              | ————                          | 32.400                        |
| 8.200<br>6.971  | 砂質土 | 1.229    | 10.000                           | 0.000<br>12.290                           | 6.140                         | ————                          |
| 6.971<br>3.840  | 粘性土 | 3.131    | 6.700                            | 12.290<br>33.268                          | 22.782                        | ————                          |
| 3.840<br>1.500  | 粘性土 | 2.340    | 7.000                            | 33.268<br>49.648                          | 41.458                        | ————                          |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 49.648<br>64.648                          | 57.148                        | ————                          |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |         |         |      |      |
|---|---------------|---------------|-------------------|---------|---------|------|------|
|   |               |               | 1段                | 2段      | 3段      | 4段   | 5段   |
| 4 | 6.140         | 32.400        | 93.989            | 109.696 | 115.995 | ———— | ———— |
| 5 | 22.782        | 32.400        | 88.316            | 105.027 | 113.774 | ———— | ———— |
| 6 | 41.458        | 32.400        | 81.432            | 98.772  | 109.878 | ———— | ———— |
| 7 | 57.148        | 32.400        | 76.883            | 94.423  | 106.723 | ———— | ———— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 6.140                         | 32.400                        | 93.989                             | 0.565 | 0.550 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 22.782                        | 32.400                        | 88.316                             | 3.427 | 3.081 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 41.458                        | 32.400                        | 81.432                             | 2.271 | 2.052 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 57.148                        | 32.400                        | 76.883                             | 0.552 | 0.546 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.229    | 0.0096                      | _____                               | _____                                       | 0.012      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.131    | 0.0782                      | _____                               | _____                                       | 0.245      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.340    | 0.0670                      | _____                               | _____                                       | 0.157      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0039                      | _____                               | _____                                       | 0.006      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.420      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 6.140                         | 32.400                        | 109.696                            | 0.565 | 0.548 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 22.782                        | 32.400                        | 105.027                            | 3.427 | 2.979 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 41.458                        | 32.400                        | 98.772                             | 2.271 | 1.991 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 57.148                        | 32.400                        | 94.423                             | 0.552 | 0.544 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.229    | 0.0109                      | _____                               | _____                                       | 0.013      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.131    | 0.1012                      | _____                               | _____                                       | 0.317      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.340    | 0.0856                      | _____                               | _____                                       | 0.200      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0052                      | _____                               | _____                                       | 0.008      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.538      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 6.140                         | 32.400                        | 115.995                            | 0.565 | 0.547 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 22.782                        | 32.400                        | 113.774                            | 3.427 | 2.931 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 41.458                        | 32.400                        | 109.878                            | 2.271 | 1.956 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 57.148                        | 32.400                        | 106.723                            | 0.552 | 0.543 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.229    | 0.0115                      | —————                               | —————                                       | 0.014      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.131    | 0.1120                      | —————                               | —————                                       | 0.351      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.340    | 0.0963                      | —————                               | —————                                       | 0.225      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0058                      | —————                               | —————                                       | 0.009      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.599      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

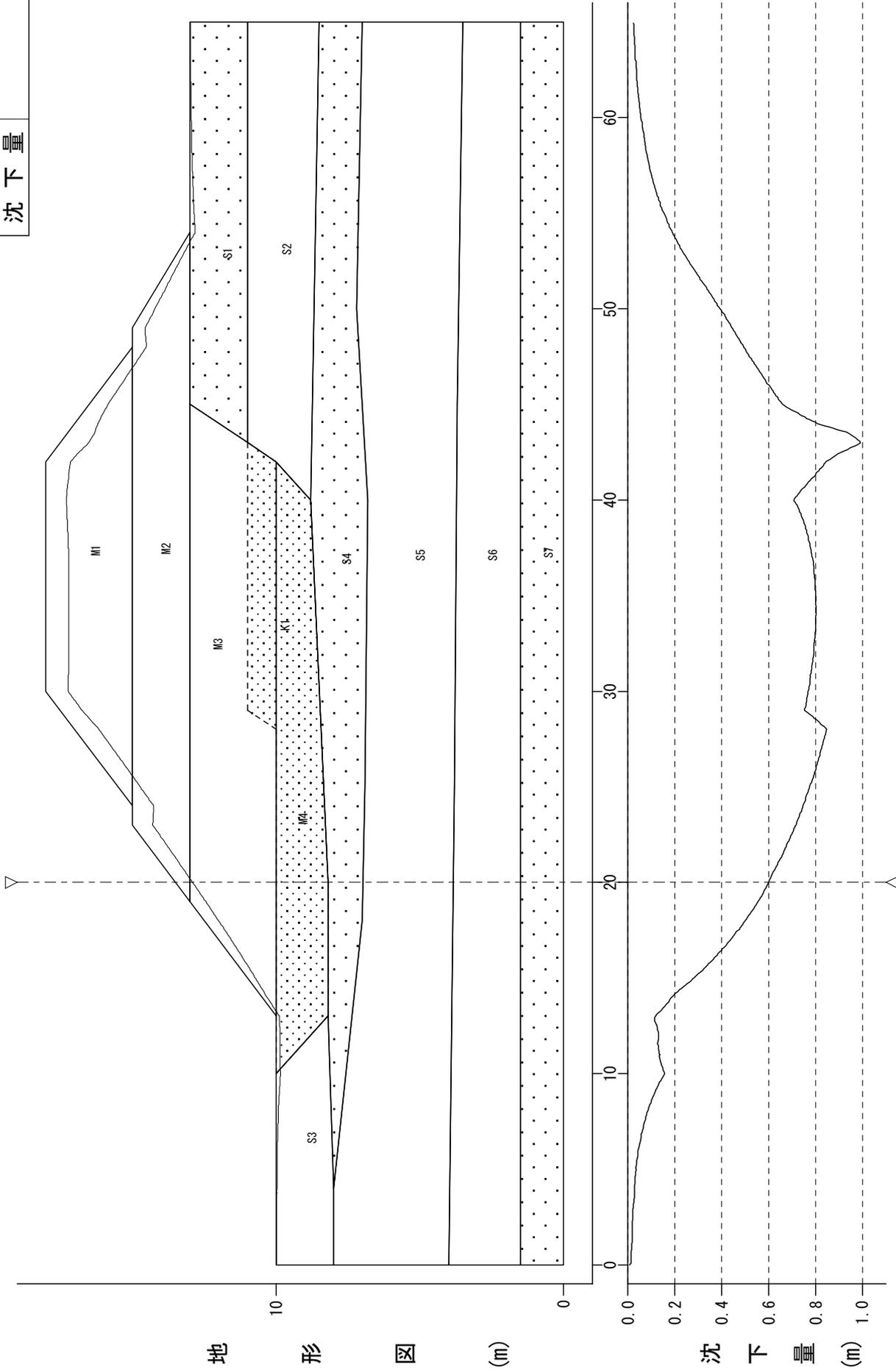
| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.229    | 0.012   | 0.013 | 0.014 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.131    | 0.245   | 0.317 | 0.351 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.340    | 0.157   | 0.200 | 0.225 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.006   | 0.008 | 0.009 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.420   | 0.538 | 0.599 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

名称 p4

位置 20.000 m

沈下量 0.599 m



地形図 (m)

沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.229 | 6.140                      | 32.400                     | 93.989                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.131 | 22.782                     | 32.400                     | 88.316                          | 83.140                 | 0.007845                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.340 | 41.458                     | 32.400                     | 81.432                          | 98.374                 | 0.007905                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 57.148                     | 32.400                     | 76.883                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.483    | 2.742      | 0.007905                       | 0.402   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100        |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 6 | ※ 53<br>0.040 | ※ 85<br>0.080 | 118<br>0.121 | 170<br>0.161 | 237<br>0.201 | 323<br>0.241 | 433<br>0.281 | 589<br>0.322 | 857<br>0.362 | —<br>0.402 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.229 | 6.140                      | 32.400                     | 109.696                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.131 | 22.782                     | 32.400                     | 105.027                         | 91.496                 | 0.007327                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.340 | 41.458                     | 32.400                     | 98.772                          | 107.044                | 0.007821                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 57.148                     | 32.400                     | 94.423                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.575    | 2.788      | 0.007821                       | 0.115   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 254<br>0.012 | ※ 286<br>0.023 | 321<br>0.035 | 375<br>0.046 | 446<br>0.057 | 535<br>0.069 | 651<br>0.081 | 814<br>0.092 | 1093<br>0.103 | —<br>0.115 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.229 | 6.140                      | 32.400                     | 115.995                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.131 | 22.782                     | 32.400                     | 113.774                         | 95.869                 | 0.007075                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.340 | 41.458                     | 32.400                     | 109.878                         | 112.597                | 0.007771                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 57.148                     | 32.400                     | 106.723                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.621    | 2.810      | 0.007771                       | 0.059   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 454<br>0.006 | ※ 487<br>0.012 | 522<br>0.018 | 578<br>0.024 | 650<br>0.030 | 742<br>0.035 | 859<br>0.041 | 1026<br>0.047 | 1312<br>0.053 | —<br>0.059 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

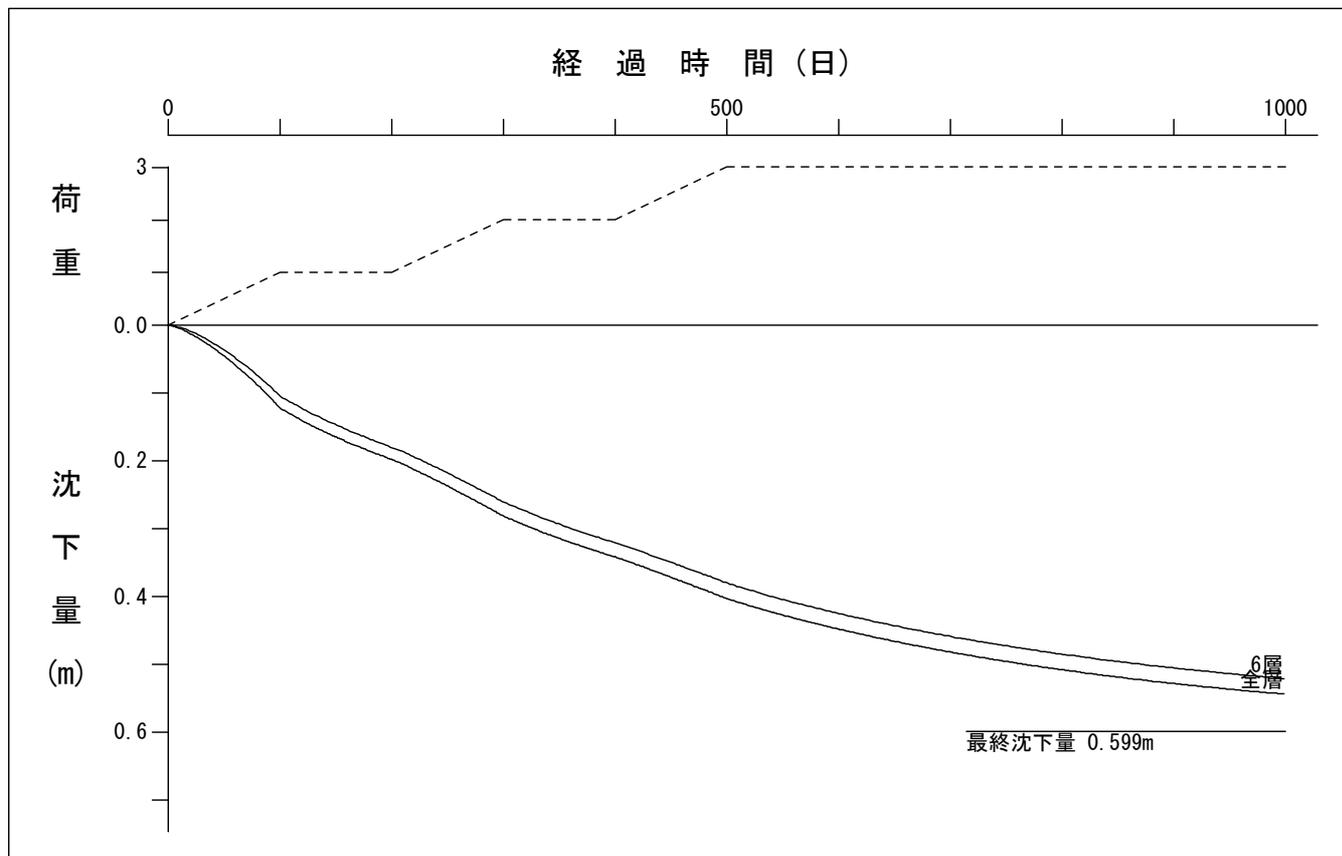
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10          | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100           |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 6 | 68<br>0.058 | 112<br>0.115 | 189<br>0.173 | 265<br>0.230 | 341<br>0.288 | 443<br>0.346 | 547<br>0.403 | 706<br>0.461 | 980<br>0.518 | ————<br>0.576 |



沈下算出点 名称 : p3  
位置 : 25.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 10.000<br>8.350 | 切り土 | 1.650    | 18.000                           | ————<br>————                              | ————                          | 29.700                        |
| 8.350<br>6.900  | 砂質土 | 1.450    | 10.000                           | 0.000<br>14.500                           | 7.250                         | ————                          |
| 6.900<br>3.800  | 粘性土 | 3.100    | 6.700                            | 14.500<br>35.270                          | 24.885                        | ————                          |
| 3.800<br>1.500  | 粘性土 | 2.300    | 7.000                            | 35.270<br>51.370                          | 43.320                        | ————                          |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 51.370<br>66.370                          | 58.870                        | ————                          |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |         |         |      |      |
|---|---------------|---------------|-------------------|---------|---------|------|------|
|   |               |               | 1段                | 2段      | 3段      | 4段   | 5段   |
| 4 | 7.250         | 29.700        | 94.307            | 128.019 | 148.398 | ———— | ———— |
| 5 | 24.885        | 29.700        | 92.357            | 123.243 | 144.817 | ———— | ———— |
| 6 | 43.320        | 29.700        | 88.492            | 116.879 | 138.934 | ———— | ———— |
| 7 | 58.870        | 29.700        | 85.067            | 112.063 | 134.057 | ———— | ———— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 7.250                         | 29.700                        | 94.307                             | 0.566 | 0.550 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 24.885                        | 29.700                        | 92.357                             | 3.430 | 3.042 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 43.320                        | 29.700                        | 88.492                             | 2.274 | 2.020 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 58.870                        | 29.700                        | 85.067                             | 0.552 | 0.545 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.450    | 0.0102                      | _____                               | _____                                       | 0.015      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.100    | 0.0876                      | _____                               | _____                                       | 0.272      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.300    | 0.0776                      | _____                               | _____                                       | 0.178      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0045                      | _____                               | _____                                       | 0.007      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.472      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 7.250                         | 29.700                        | 128.019                            | 0.566 | 0.546 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 24.885                        | 29.700                        | 123.243                            | 3.430 | 2.872 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 43.320                        | 29.700                        | 116.879                            | 2.274 | 1.929 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 58.870                        | 29.700                        | 112.063                            | 0.552 | 0.542 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.450    | 0.0128                      | _____                               | _____                                       | 0.019      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.100    | 0.1260                      | _____                               | _____                                       | 0.391      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.300    | 0.1054                      | _____                               | _____                                       | 0.242      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0064                      | _____                               | _____                                       | 0.010      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.662      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 7.250                         | 29.700                        | 148.398                            | 0.566 | 0.544 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 24.885                        | 29.700                        | 144.817                            | 3.430 | 2.773 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 43.320                        | 29.700                        | 138.934                            | 2.274 | 1.870 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 58.870                        | 29.700                        | 134.057                            | 0.552 | 0.541 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.450    | 0.0140                      | —————                               | —————                                       | 0.020      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.100    | 0.1483                      | —————                               | —————                                       | 0.460      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.300    | 0.1234                      | —————                               | —————                                       | 0.284      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0071                      | —————                               | —————                                       | 0.011      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.775      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

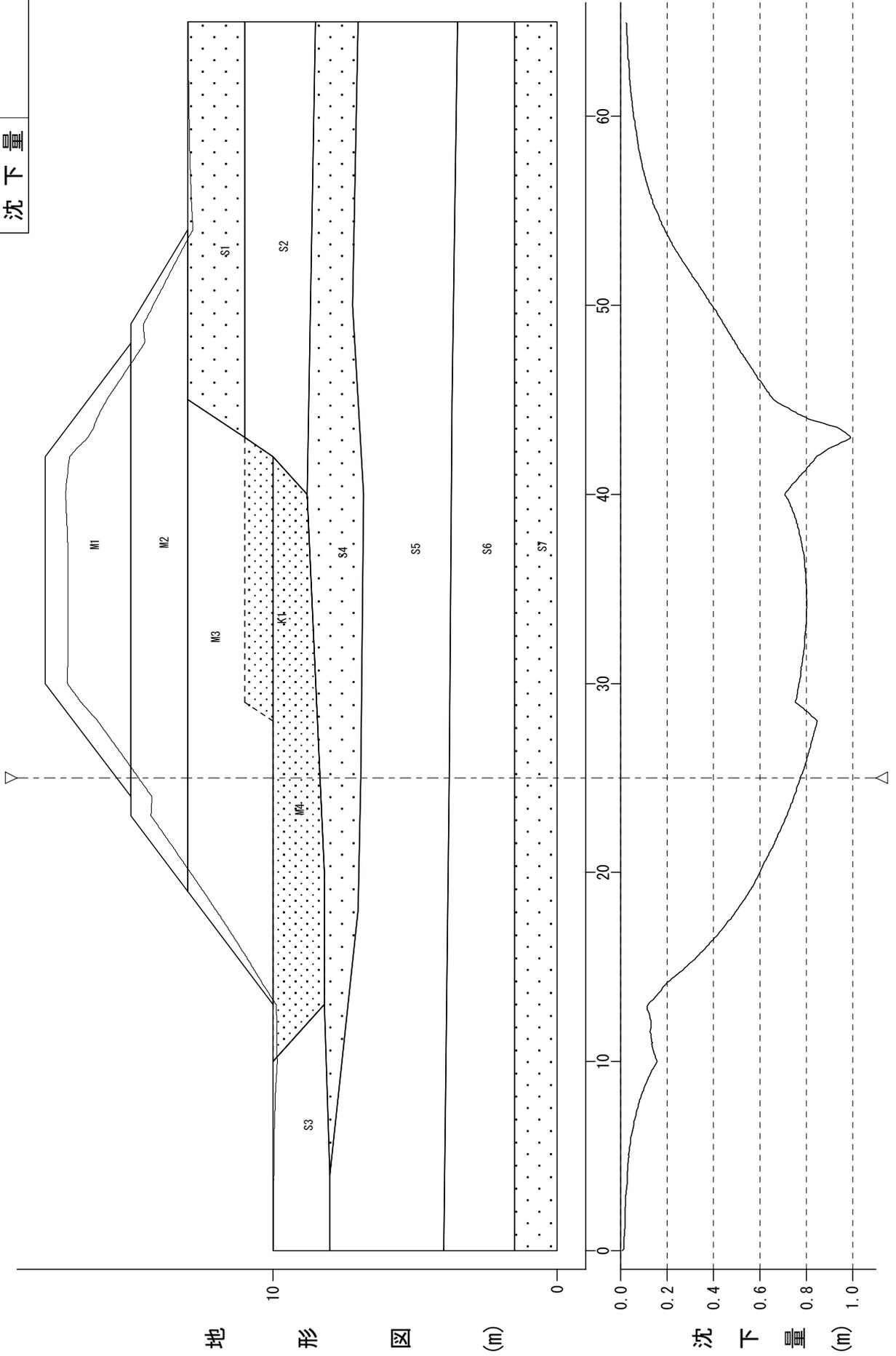
- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.450    | 0.015   | 0.019 | 0.020 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.100    | 0.272   | 0.391 | 0.460 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.300    | 0.178   | 0.242 | 0.284 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.007   | 0.010 | 0.011 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.472   | 0.662 | 0.775 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

|     |          |
|-----|----------|
| 名称  | p3       |
| 位置  | 25.000 m |
| 沈下量 | 0.775 m  |



地形図 (m)

沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.450 | 7.250                      | 29.700                     | 94.307                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.100 | 24.885                     | 29.700                     | 92.357                          | 85.913                 | 0.007668                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.300 | 43.320                     | 29.700                     | 88.492                          | 102.416                | 0.007865                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 58.870                     | 29.700                     | 85.067                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.440    | 2.720      | 0.007865                       | 0.450   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100        |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 6 | ※ 53<br>0.045 | ※ 84<br>0.090 | 117<br>0.135 | 169<br>0.180 | 235<br>0.225 | 320<br>0.270 | 429<br>0.315 | 583<br>0.360 | 848<br>0.405 | —<br>0.450 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.450 | 7.250                      | 29.700                     | 128.019                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.100 | 24.885                     | 29.700                     | 123.243                         | 101.356                | 0.006774                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.300 | 43.320                     | 29.700                     | 116.879                         | 116.609                | 0.007736                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 58.870                     | 29.700                     | 112.063                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.613    | 2.806      | 0.007736                       | 0.183   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 254<br>0.018 | ※ 287<br>0.037 | 322<br>0.055 | 378<br>0.073 | 451<br>0.091 | 542<br>0.110 | 660<br>0.128 | 827<br>0.146 | 1113<br>0.165 | —<br>0.183 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.450 | 7.250                      | 29.700                     | 148.398                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.100 | 24.885                     | 29.700                     | 144.817                         | 112.144                | 0.006227                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.300 | 43.320                     | 29.700                     | 138.934                         | 127.637                | 0.007646                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 58.870                     | 29.700                     | 134.057                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.735    | 2.868      | 0.007646                       | 0.111   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 455<br>0.011 | ※ 488<br>0.022 | 526<br>0.033 | 586<br>0.044 | 662<br>0.055 | 759<br>0.067 | 884<br>0.078 | 1060<br>0.089 | 1362<br>0.100 | —<br>0.111 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間 (日)  
 $d$  : 排水距離 (m)  
 $C_v$  : 圧密係数 ( $m^2$  / 日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

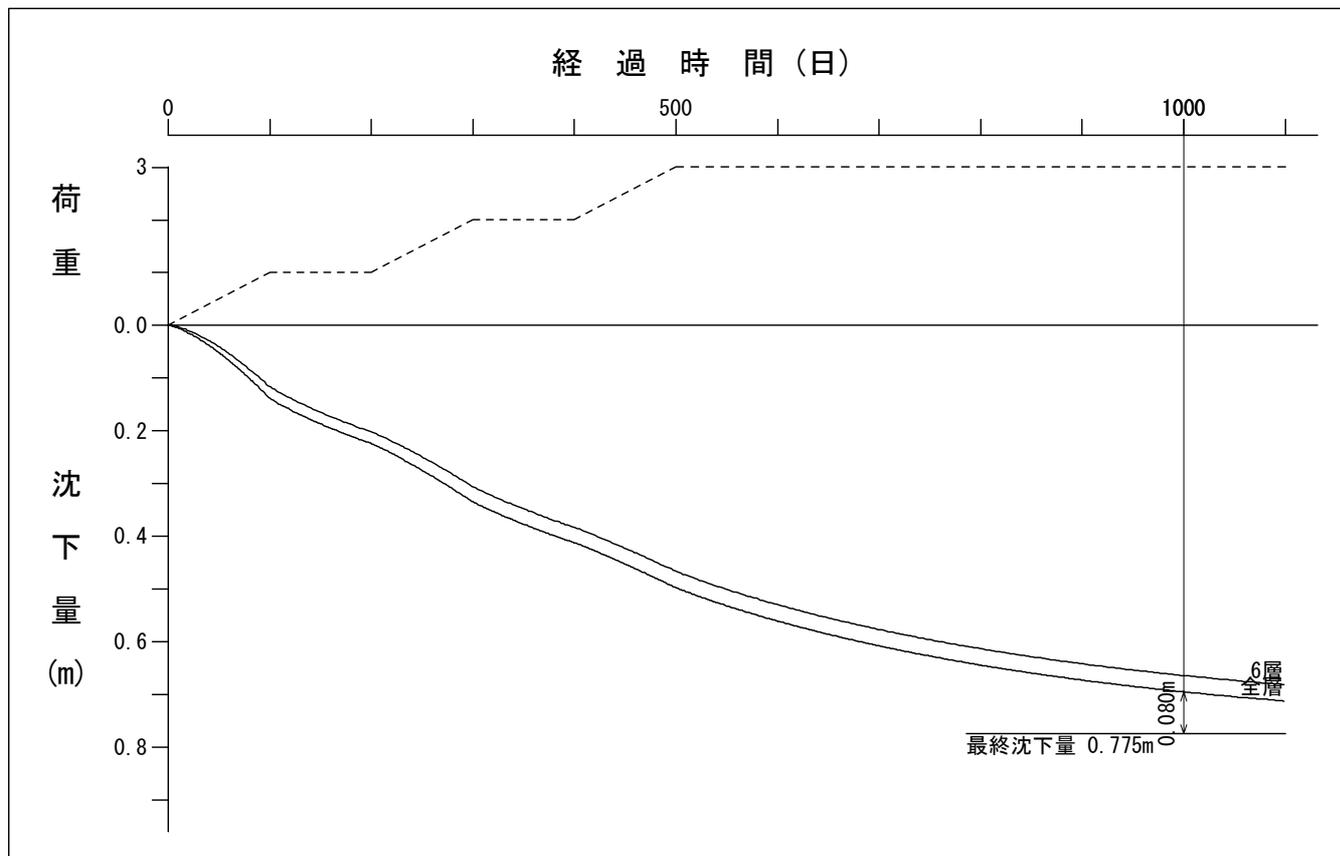
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10          | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | 75<br>0.074 | 131<br>0.149 | 224<br>0.223 | 293<br>0.298 | 383<br>0.372 | 477<br>0.446 | 583<br>0.521 | 747<br>0.595 | 1029<br>0.670 | —<br>0.744 |



沈下算出点 名称 : p4  
位置 : 30.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 11.000<br>8.500 | 切り土 | 2.500    | 18.000                           | ————<br>————                              | ————                          | 45.000                        |
| 8.500<br>6.867  | 砂質土 | 1.633    | 10.000                           | 0.000<br>16.330                           | 8.160                         | ————                          |
| 6.867<br>3.775  | 粘性土 | 3.092    | 6.700                            | 16.330<br>37.046                          | 26.688                        | ————                          |
| 3.775<br>1.500  | 粘性土 | 2.275    | 7.000                            | 37.046<br>52.971                          | 45.012                        | ————                          |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 52.971<br>67.971                          | 60.471                        | ————                          |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |         |         |      |      |
|---|---------------|---------------|-------------------|---------|---------|------|------|
|   |               |               | 1段                | 2段      | 3段      | 4段   | 5段   |
| 4 | 8.160         | 45.000        | 91.407            | 129.995 | 171.907 | ———— | ———— |
| 5 | 26.688        | 45.000        | 90.420            | 127.269 | 165.526 | ———— | ———— |
| 6 | 45.012        | 45.000        | 87.577            | 122.132 | 156.850 | ———— | ———— |
| 7 | 60.471        | 45.000        | 84.621            | 117.537 | 150.047 | ———— | ———— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 8.160                         | 45.000                        | 91.407                             | 0.559 | 0.550 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 26.688                        | 45.000                        | 90.420                             | 3.352 | 3.043 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 45.012                        | 45.000                        | 87.577                             | 2.196 | 2.017 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 60.471                        | 45.000                        | 84.621                             | 0.549 | 0.545 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.633    | 0.0058                      | _____                               | _____                                       | 0.009      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.092    | 0.0710                      | _____                               | _____                                       | 0.220      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.275    | 0.0560                      | _____                               | _____                                       | 0.127      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0026                      | _____                               | _____                                       | 0.004      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.360      |

沈下量 S を求める式

$$\Delta e \text{ 法} \quad S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$$M_v \text{ 法} \quad S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$$C_c \text{ 法} \quad S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- $S$  : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 8.160                         | 45.000                        | 129.995                            | 0.559 | 0.545 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 26.688                        | 45.000                        | 127.269                            | 3.352 | 2.844 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 45.012                        | 45.000                        | 122.132                            | 2.196 | 1.910 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 60.471                        | 45.000                        | 117.537                            | 0.549 | 0.542 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.633    | 0.0090                      | —————                               | —————                                       | 0.015      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.092    | 0.1167                      | —————                               | —————                                       | 0.361      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.275    | 0.0895                      | —————                               | —————                                       | 0.204      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0045                      | —————                               | —————                                       | 0.007      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.587      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 8.160                         | 45.000                        | 171.907                            | 0.559 | 0.542 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 26.688                        | 45.000                        | 165.526                            | 3.352 | 2.682 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 45.012                        | 45.000                        | 156.850                            | 2.196 | 1.823 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 60.471                        | 45.000                        | 150.047                            | 0.549 | 0.539 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.633    | 0.0109                      | —————                               | —————                                       | 0.018      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.092    | 0.1540                      | —————                               | —————                                       | 0.476      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.275    | 0.1167                      | —————                               | —————                                       | 0.265      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0065                      | —————                               | —————                                       | 0.010      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.769      |

沈下量 S を求める式

$$\Delta e \text{ 法} \quad S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$$M_v \text{ 法} \quad S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$$C_c \text{ 法} \quad S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

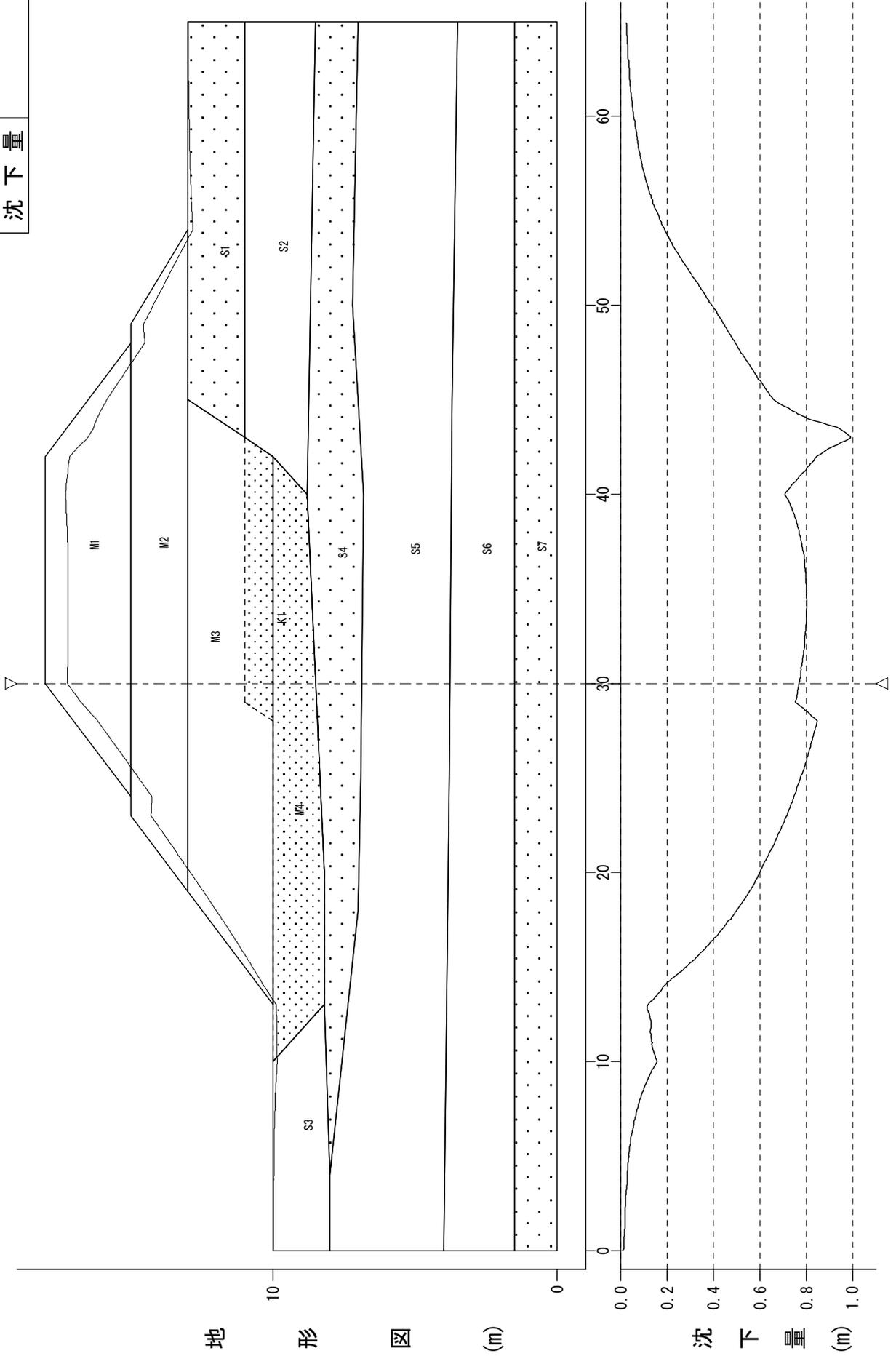
- $S$  : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |     |     |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|-----|-----|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段 | 5 段 |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.633    | 0.009   | 0.015 | 0.018 | ——— | ——— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.092    | 0.220   | 0.361 | 0.476 | ——— | ——— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.275    | 0.127   | 0.204 | 0.265 | ——— | ——— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.004   | 0.007 | 0.010 | ——— | ——— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.360   | 0.587 | 0.769 | ——— | ——— |

# 沈下予測図

|     |    |          |
|-----|----|----------|
| 名称  | p4 |          |
| 位置  |    | 30.000 m |
| 沈下量 |    | 0.769 m  |



圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.633 | 8.160                      | 45.000                     | 91.407                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.092 | 26.688                     | 45.000                     | 90.420                          | 94.398                 | 0.007159                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.275 | 45.012                     | 45.000                     | 87.577                          | 111.301                | 0.007783                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 60.471                     | 45.000                     | 84.621                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.499    | 2.750      | 0.007783                       | 0.347   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100        |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 6 | ※ 54<br>0.035 | ※ 85<br>0.069 | 119<br>0.104 | 172<br>0.139 | 241<br>0.173 | 329<br>0.208 | 442<br>0.243 | 601<br>0.278 | 874<br>0.312 | —<br>0.347 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.633 | 8.160                      | 45.000                     | 129.995                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.092 | 26.688                     | 45.000                     | 127.269                         | 112.823                | 0.006195                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.275 | 45.012                     | 45.000                     | 122.132                         | 128.578                | 0.007639                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 60.471                     | 45.000                     | 117.537                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.709    | 2.854      | 0.007639                       | 0.218   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 255<br>0.022 | ※ 288<br>0.044 | 326<br>0.065 | 384<br>0.087 | 460<br>0.109 | 556<br>0.131 | 680<br>0.153 | 855<br>0.174 | 1154<br>0.196 | —<br>0.218 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.633 | 8.160                      | 45.000                     | 171.907                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.092 | 26.688                     | 45.000                     | 165.526                         | 131.951                | 0.005348                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.275 | 45.012                     | 45.000                     | 156.850                         | 145.937                | 0.007513                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 60.471                     | 45.000                     | 150.047                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.940    | 2.970      | 0.007513                       | 0.176   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 458<br>0.018 | ※ 491<br>0.035 | 533<br>0.053 | 598<br>0.070 | 681<br>0.088 | 787<br>0.106 | 923<br>0.123 | 1116<br>0.141 | 1446<br>0.158 | —<br>0.176 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間 (日)  
 $d$  : 排水距離 (m)  
 $C_v$  : 圧密係数 ( $m^2$  / 日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

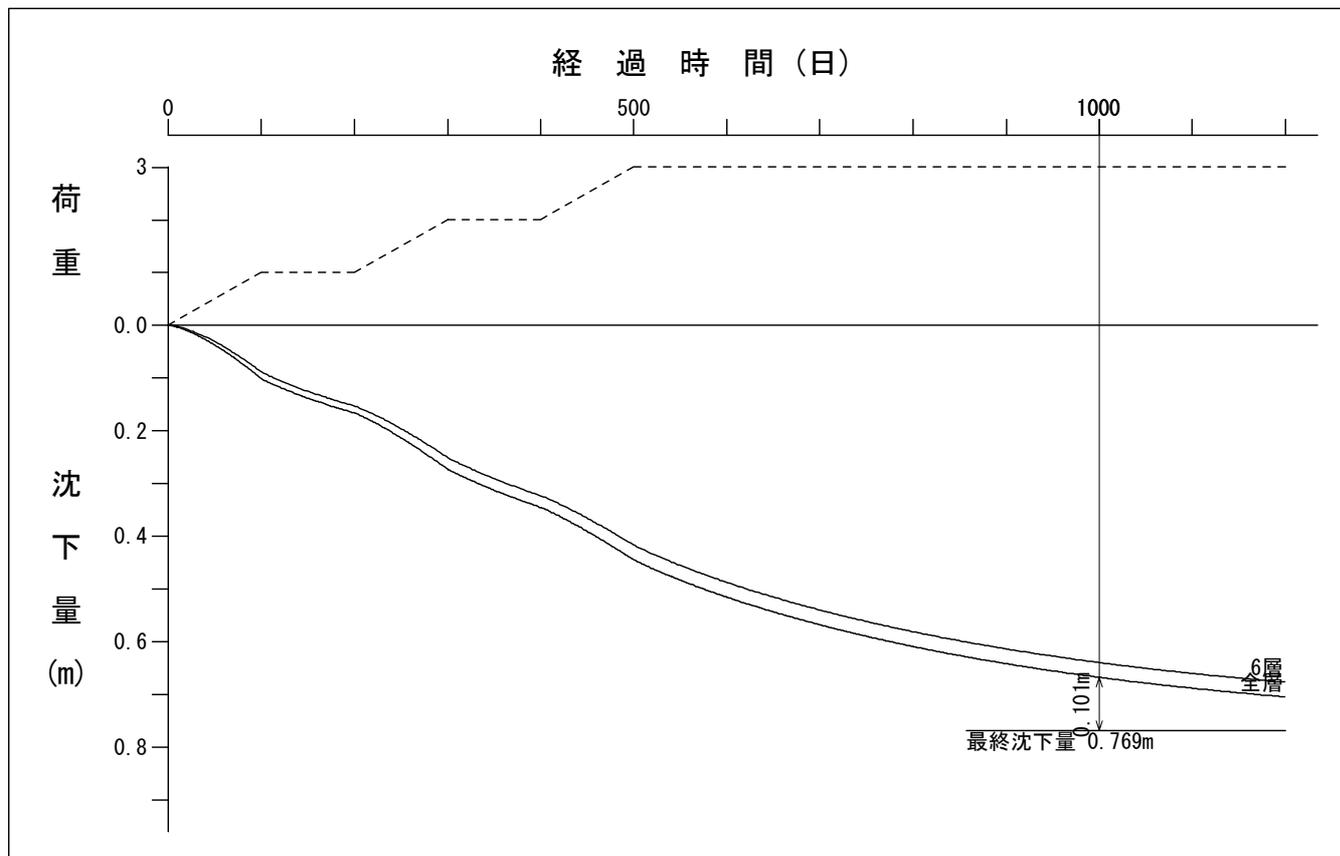
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
 下段：沈下量(m)

| 層 | 10          | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100           |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 6 | 89<br>0.074 | 190<br>0.148 | 275<br>0.222 | 358<br>0.296 | 455<br>0.371 | 535<br>0.445 | 657<br>0.519 | 833<br>0.593 | 1138<br>0.667 | ————<br>0.741 |



沈下算出点 名称 : p5  
位置 : 35.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 11.000<br>8.650 | 切り土 | 2.350    | 18.000                           | ————<br>————                              | ————                          | 42.300                        |
| 8.650<br>6.833  | 砂質土 | 1.817    | 10.000                           | 0.000<br>18.170                           | 9.080                         | ————                          |
| 6.833<br>3.750  | 粘性土 | 3.083    | 6.700                            | 18.170<br>38.826                          | 28.501                        | ————                          |
| 3.750<br>1.500  | 粘性土 | 2.250    | 7.000                            | 38.826<br>54.576                          | 46.701                        | ————                          |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 54.576<br>69.576                          | 62.076                        | ————                          |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |         |         |      |      |
|---|---------------|---------------|-------------------|---------|---------|------|------|
|   |               |               | 1段                | 2段      | 3段      | 4段   | 5段   |
| 4 | 9.080         | 42.300        | 88.319            | 127.669 | 179.478 | ———— | ———— |
| 5 | 28.501        | 42.300        | 86.189            | 124.430 | 171.080 | ———— | ———— |
| 6 | 46.701        | 42.300        | 81.289            | 117.776 | 159.156 | ———— | ———— |
| 7 | 62.076        | 42.300        | 77.352            | 112.386 | 150.463 | ———— | ———— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 9.080                         | 42.300                        | 88.319                             | 0.560 | 0.550 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 28.501                        | 42.300                        | 86.189                             | 3.355 | 3.058 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 46.701                        | 42.300                        | 81.289                             | 2.201 | 2.033 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 62.076                        | 42.300                        | 77.352                             | 0.549 | 0.545 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.817    | 0.0064                      | _____                               | _____                                       | 0.012      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.083    | 0.0682                      | _____                               | _____                                       | 0.210      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.250    | 0.0525                      | _____                               | _____                                       | 0.118      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0026                      | _____                               | _____                                       | 0.004      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.344      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 9.080                         | 42.300                        | 127.669                            | 0.560 | 0.545 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 28.501                        | 42.300                        | 124.430                            | 3.355 | 2.849 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 46.701                        | 42.300                        | 117.776                            | 2.201 | 1.917 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 62.076                        | 42.300                        | 112.386                            | 0.549 | 0.542 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.817    | 0.0096                      | —————                               | —————                                       | 0.017      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.083    | 0.1162                      | —————                               | —————                                       | 0.358      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.250    | 0.0887                      | —————                               | —————                                       | 0.200      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0045                      | —————                               | —————                                       | 0.007      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.582      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 9.080                         | 42.300                        | 179.478                            | 0.560 | 0.541 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 28.501                        | 42.300                        | 171.080                            | 3.355 | 2.655 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 46.701                        | 42.300                        | 159.156                            | 2.201 | 1.814 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 62.076                        | 42.300                        | 150.463                            | 0.549 | 0.539 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 1.817    | 0.0122                      | _____                               | _____                                       | 0.022      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.083    | 0.1607                      | _____                               | _____                                       | 0.495      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.250    | 0.1209                      | _____                               | _____                                       | 0.272      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0065                      | _____                               | _____                                       | 0.010      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.799      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

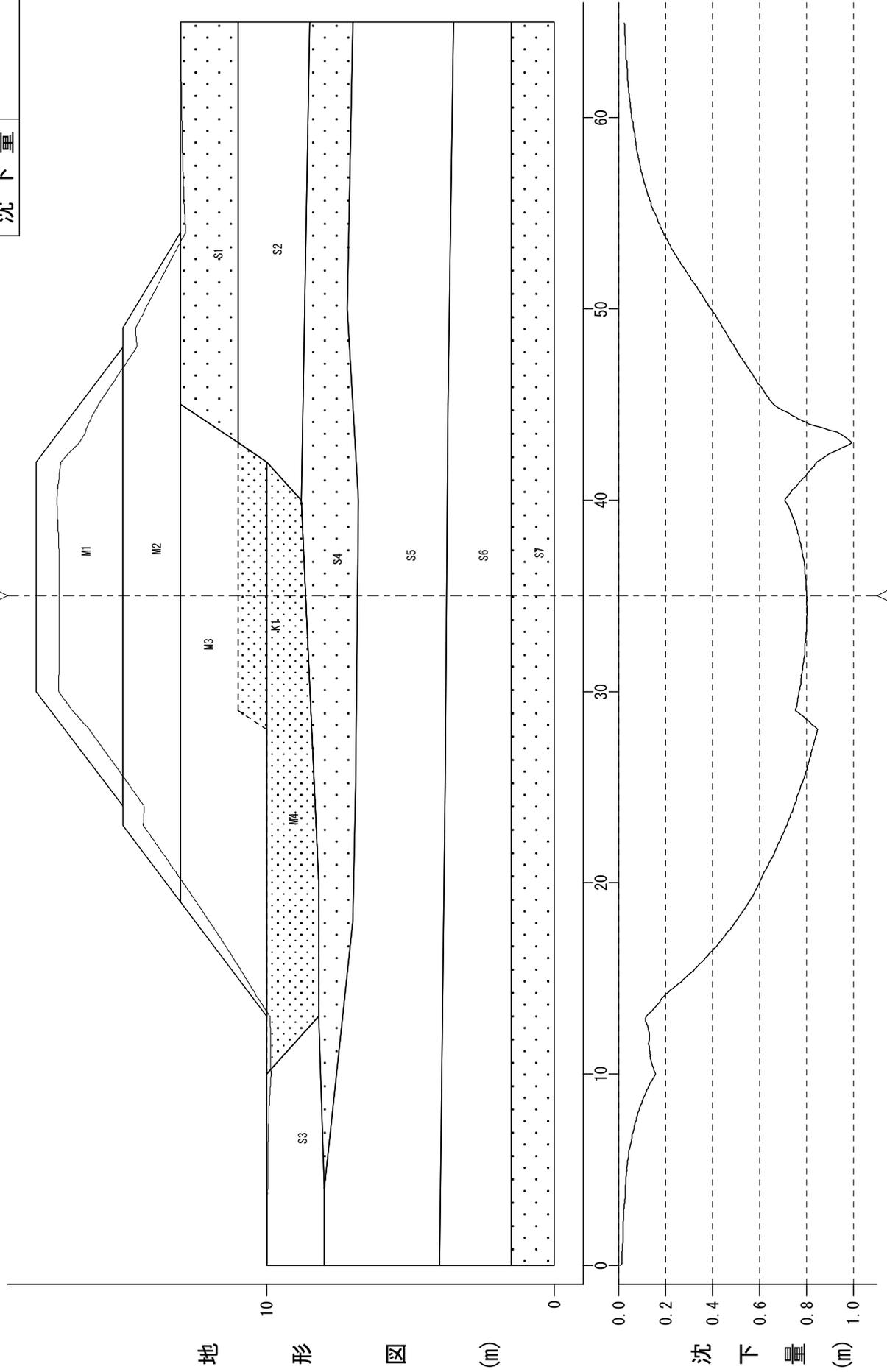
- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.817    | 0.012   | 0.017 | 0.022 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.083    | 0.210   | 0.358 | 0.495 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.250    | 0.118   | 0.200 | 0.272 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.004   | 0.007 | 0.010 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.344   | 0.582 | 0.799 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

|     |          |
|-----|----------|
| 名称  | p5       |
| 位置  | 35.000 m |
| 沈下量 | 0.799 m  |



地形図 (m)

沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.817 | 9.080                      | 42.300                     | 88.319                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.083 | 28.501                     | 42.300                     | 86.189                          | 92.746                 | 0.007254                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.250 | 46.701                     | 42.300                     | 81.289                          | 108.496                | 0.007808                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 62.076                     | 42.300                     | 77.352                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.449    | 2.724      | 0.007808                       | 0.328   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100        |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 6 | ※ 53<br>0.033 | ※ 85<br>0.066 | 117<br>0.098 | 170<br>0.131 | 237<br>0.164 | 323<br>0.197 | 433<br>0.230 | 589<br>0.262 | 856<br>0.295 | —<br>0.328 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.817 | 9.080                      | 42.300                     | 127.669                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.083 | 28.501                     | 42.300                     | 124.430                         | 111.866                | 0.006241                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.250 | 46.701                     | 42.300                     | 117.776                         | 126.739                | 0.007654                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 62.076                     | 42.300                     | 112.386                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.664    | 2.832      | 0.007654                       | 0.230   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 255<br>0.023 | ※ 287<br>0.046 | 324<br>0.069 | 382<br>0.092 | 456<br>0.115 | 551<br>0.138 | 672<br>0.161 | 844<br>0.184 | 1139<br>0.207 | —<br>0.230 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.817 | 9.080                      | 42.300                     | 179.478                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.083 | 28.501                     | 42.300                     | 171.080                         | 135.191                | 0.005217                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.250 | 46.701                     | 42.300                     | 159.156                         | 147.429                | 0.007503                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 62.076                     | 42.300                     | 150.463                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.947    | 2.974      | 0.007503                       | 0.209   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 458<br>0.021 | ※ 491<br>0.042 | 534<br>0.063 | 599<br>0.084 | 682<br>0.104 | 788<br>0.125 | 925<br>0.146 | 1118<br>0.167 | 1450<br>0.188 | —<br>0.209 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

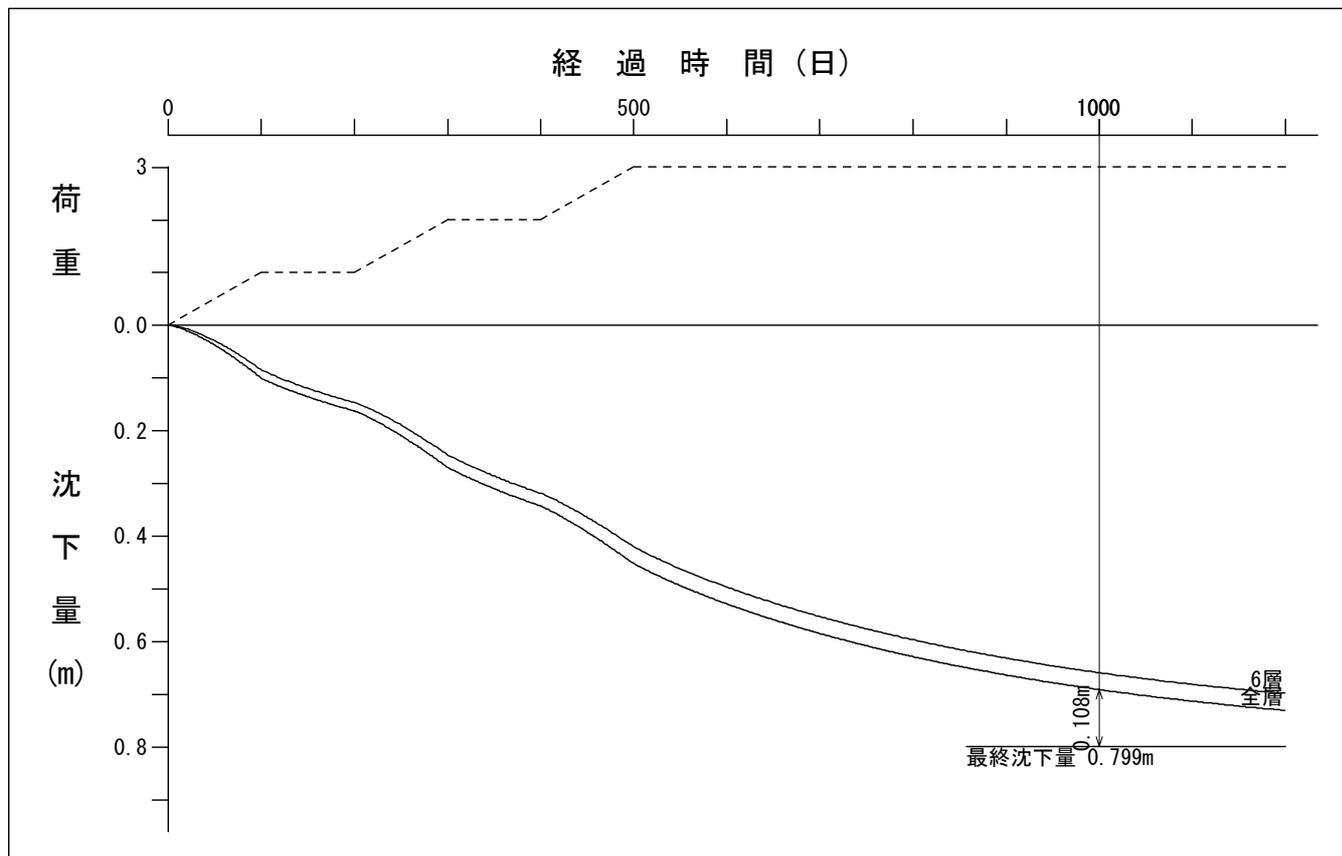
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10          | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100           |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 6 | 94<br>0.077 | 210<br>0.153 | 287<br>0.230 | 381<br>0.307 | 468<br>0.384 | 548<br>0.460 | 670<br>0.537 | 846<br>0.614 | 1151<br>0.690 | ————<br>0.767 |



沈下算出点 名称 : p6  
位置 : 40.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)       | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 11.000<br>8.800 | 切り土 | 2.200    | 18.000                           | ————<br>————                              | ————                          | 39.600                        |
| 8.800<br>6.800  | 砂質土 | 2.000    | 10.000                           | 0.000<br>20.000                           | 10.000                        | ————                          |
| 6.800<br>3.725  | 粘性土 | 3.075    | 6.700                            | 20.000<br>40.602                          | 30.305                        | ————                          |
| 3.725<br>1.500  | 粘性土 | 2.225    | 7.000                            | 40.602<br>56.177                          | 48.386                        | ————                          |
| 1.500<br>0.000  | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 56.177<br>71.177                          | 63.677                        | ————                          |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |         |         |      |      |
|---|---------------|---------------|-------------------|---------|---------|------|------|
|   |               |               | 1段                | 2段      | 3段      | 4段   | 5段   |
| 4 | 10.000        | 39.600        | 79.522            | 118.688 | 166.629 | ———— | ———— |
| 5 | 30.305        | 39.600        | 67.551            | 105.341 | 148.297 | ———— | ———— |
| 6 | 48.386        | 39.600        | 60.874            | 96.728  | 135.139 | ———— | ———— |
| 7 | 63.677        | 39.600        | 57.840            | 92.181  | 127.786 | ———— | ———— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 10.000                        | 39.600                        | 79.522                             | 0.560 | 0.552 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 30.305                        | 39.600                        | 67.551                             | 3.359 | 3.173 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 48.386                        | 39.600                        | 60.874                             | 2.206 | 2.106 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 63.677                        | 39.600                        | 57.840                             | 0.550 | 0.547 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0051                      | _____                               | _____                                       | 0.010      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.075    | 0.0427                      | _____                               | _____                                       | 0.131      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.225    | 0.0312                      | _____                               | _____                                       | 0.069      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0019                      | _____                               | _____                                       | 0.003      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.213      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 10.000                        | 39.600                        | 118.688                            | 0.560 | 0.546 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 30.305                        | 39.600                        | 105.341                            | 3.359 | 2.936 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 48.386                        | 39.600                        | 96.728                             | 2.206 | 1.975 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 63.677                        | 39.600                        | 92.181                             | 0.550 | 0.544 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0090                      | _____                               | _____                                       | 0.018      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.075    | 0.0970                      | _____                               | _____                                       | 0.298      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.225    | 0.0721                      | _____                               | _____                                       | 0.160      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0039                      | _____                               | _____                                       | 0.006      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.482      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 4 | 砂質土 | 10.000                        | 39.600                        | 166.629                            | 0.560 | 0.542 | _____                         | _____ |
| 5 | 粘性土 | 30.305                        | 39.600                        | 148.297                            | 3.359 | 2.736 | _____                         | _____ |
| 6 | 粘性土 | 48.386                        | 39.600                        | 135.139                            | 2.206 | 1.867 | _____                         | _____ |
| 7 | 砂質土 | 63.677                        | 39.600                        | 127.786                            | 0.550 | 0.541 | _____                         | _____ |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 4     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0115                      | _____                               | _____                                       | 0.023      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.075    | 0.1429                      | _____                               | _____                                       | 0.439      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.225    | 0.1057                      | _____                               | _____                                       | 0.235      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0058                      | _____                               | _____                                       | 0.009      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.706      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

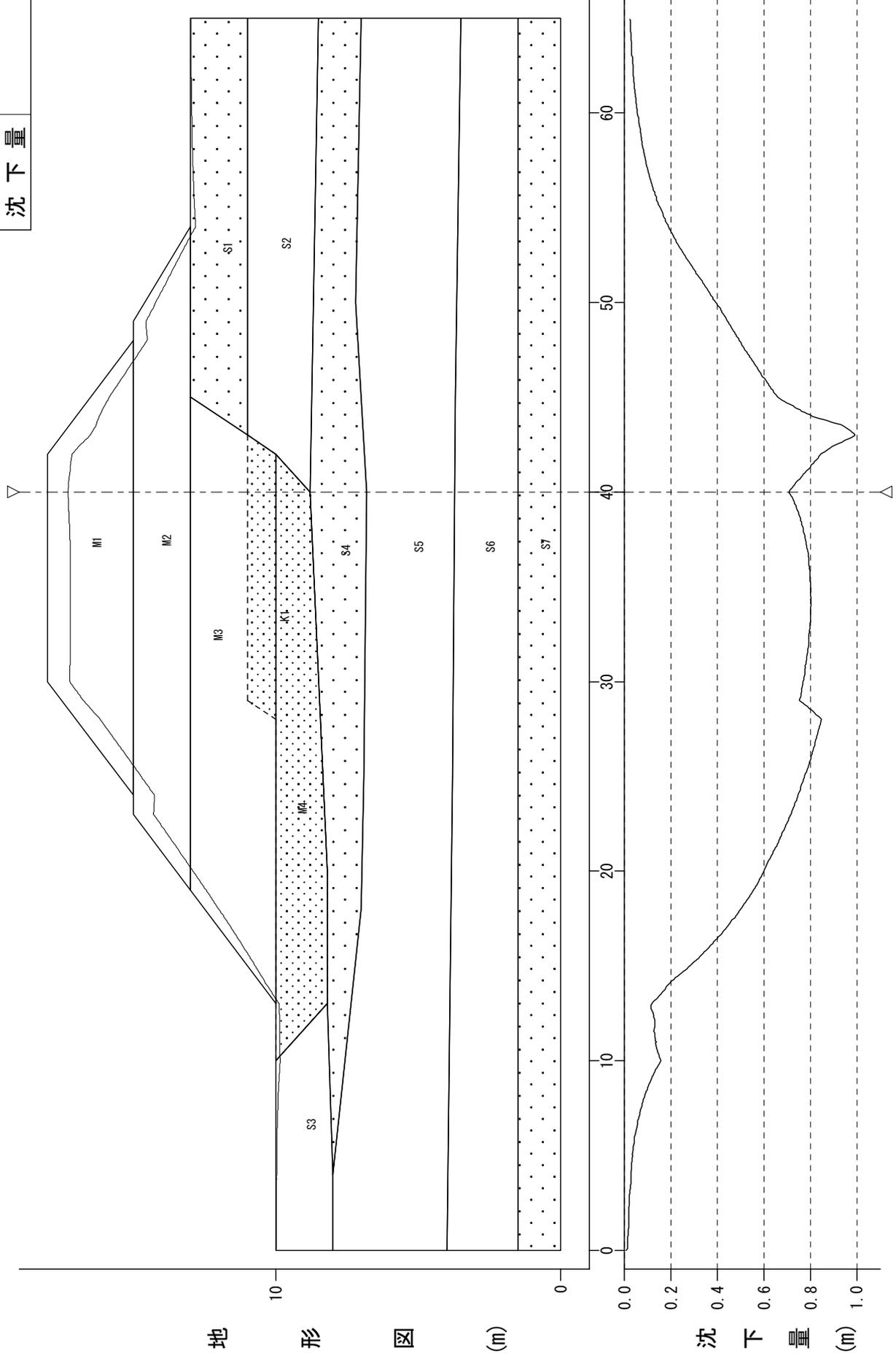
| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 2.000    | 0.010   | 0.018 | 0.023 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.075    | 0.131   | 0.298 | 0.439 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.225    | 0.069   | 0.160 | 0.235 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.003   | 0.006 | 0.009 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.213   | 0.482 | 0.706 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

名称 p6

位置 40.000 m

沈下量 0.706 m



地形図 (m)

沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 10.000                     | 39.600                     | 79.522                          | —                      | —                                    |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.075 | 30.305                     | 39.600                     | 67.551                          | 83.881                 | 0.007797                             |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.225 | 48.386                     | 39.600                     | 60.874                          | 98.623                 | 0.007903                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 63.677                     | 39.600                     | 57.840                          | —                      | —                                    |

C<sub>v</sub> :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

P' :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|---|---------|
| 6 | 5.321    | 2.660      | 0.007903                                | 0.200   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90           | 100        |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 6 | ※ 53<br>0.020 | ※ 83<br>0.040 | 114<br>0.060 | 163<br>0.080 | 226<br>0.100 | 307<br>0.120 | 411<br>0.140 | 558<br>0.160 | 809<br>0.180 | —<br>0.200 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 10.000                     | 39.600                     | 118.688                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.075 | 30.305                     | 39.600                     | 105.341                         | 102.776                | 0.006699                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.225 | 48.386                     | 39.600                     | 96.728                          | 116.550                | 0.007737                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 63.677                     | 39.600                     | 92.181                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.530    | 2.765      | 0.007737                       | 0.258   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 254<br>0.026 | ※ 286<br>0.052 | 320<br>0.077 | 375<br>0.103 | 445<br>0.129 | 534<br>0.155 | 648<br>0.181 | 810<br>0.206 | 1088<br>0.232 | —<br>0.258 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 4 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 10.000                     | 39.600                     | 166.629                         | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.075 | 30.305                     | 39.600                     | 148.297                         | 124.253                | 0.005673                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.225 | 48.386                     | 39.600                     | 135.139                         | 135.755                | 0.007585                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 63.677                     | 39.600                     | 127.786                         | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 6 | 5.781    | 2.890      | 0.007585                       | 0.216   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100        |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| 6 | ※ 457<br>0.022 | ※ 489<br>0.043 | 528<br>0.065 | 589<br>0.086 | 667<br>0.108 | 766<br>0.130 | 894<br>0.151 | 1074<br>0.173 | 1384<br>0.194 | —<br>0.216 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間 (日)  
 $d$  : 排水距離 (m)  
 $C_v$  : 圧密係数 ( $m^2$  / 日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

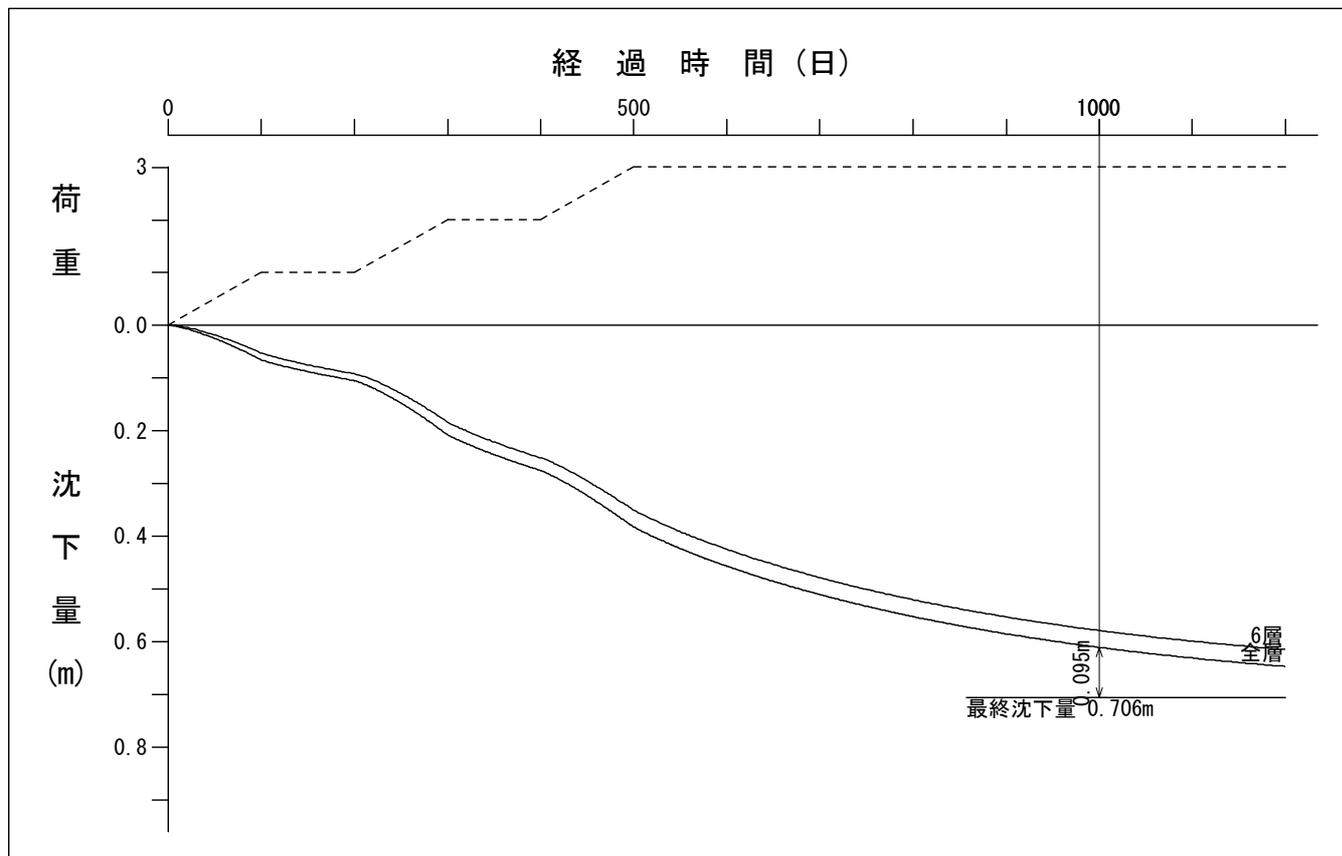
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10           | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100   |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------|
| 6 | 131<br>0.067 | 256<br>0.135 | 323<br>0.202 | 424<br>0.270 | 489<br>0.337 | 569<br>0.404 | 686<br>0.472 | 854<br>0.539 | 1144<br>0.607 | 0.674 |



沈下算出点 名称 : p7  
位置 : 45.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)        | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 13.000<br>11.000 | 砂質土 | 2.000    | 20.000                           | 0.000<br>40.000                           | 20.000                        | ———                           |
| 11.000<br>8.740  | 粘性土 | 2.260    | 18.000                           | 40.000<br>80.680                          | 60.340                        | ———                           |
| 8.740<br>7.000   | 砂質土 | 1.740    | 10.000                           | 80.680<br>98.080                          | 89.380                        | ———                           |
| 7.000<br>3.700   | 粘性土 | 3.300    | 6.700                            | 98.080<br>120.190                         | 109.135                       | ———                           |
| 3.700<br>1.500   | 粘性土 | 2.200    | 7.000                            | 120.190<br>135.590                        | 127.890                       | ———                           |
| 1.500<br>0.000   | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 135.590<br>150.590                        | 143.090                       | ———                           |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |        |        |     |     |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----|-----|
|   |               |               | 1段                | 2段     | 3段     | 4段  | 5段  |
| 1 | 20.000        | 0.000         | 0.000             | 39.959 | 69.898 | ——— | ——— |
| 2 | 60.340        | 0.000         | 6.301             | 45.375 | 75.093 | ——— | ——— |
| 4 | 89.380        | 0.000         | 12.445            | 49.746 | 79.053 | ——— | ——— |
| 5 | 109.135       | 0.000         | 20.196            | 54.895 | 83.398 | ——— | ——— |
| 6 | 127.890       | 0.000         | 26.498            | 58.540 | 85.868 | ——— | ——— |
| 7 | 143.090       | 0.000         | 29.296            | 59.741 | 86.164 | ——— | ——— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.000                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 60.340                        | 0.000                         | 6.301                              | 1.275 | 1.262 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 89.380                        | 0.000                         | 12.445                             | 0.552 | 0.550 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 109.135                       | 0.000                         | 20.196                             | 3.094 | 2.971 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 127.890                       | 0.000                         | 26.498                             | 2.033 | 1.947 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 143.090                       | 0.000                         | 29.296                             | 0.545 | 0.542 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.260    | 0.0057                      | —————                               | —————                                       | 0.013      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.740    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.300    | 0.0300                      | —————                               | —————                                       | 0.099      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.200    | 0.0284                      | —————                               | —————                                       | 0.062      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0019                      | —————                               | —————                                       | 0.003      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.179      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 39.959                             | 0.575 | 0.558 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 60.340                        | 0.000                         | 45.375                             | 1.275 | 1.200 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 89.380                        | 0.000                         | 49.746                             | 0.552 | 0.545 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 109.135                       | 0.000                         | 54.895                             | 3.094 | 2.798 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 127.890                       | 0.000                         | 58.540                             | 2.033 | 1.859 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 143.090                       | 0.000                         | 59.741                             | 0.545 | 0.540 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0108                      | —————                               | —————                                       | 0.022      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.260    | 0.0330                      | —————                               | —————                                       | 0.075      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.740    | 0.0045                      | —————                               | —————                                       | 0.008      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.300    | 0.0723                      | —————                               | —————                                       | 0.239      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.200    | 0.0574                      | —————                               | —————                                       | 0.126      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0032                      | —————                               | —————                                       | 0.005      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.475      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 69.898                             | 0.575 | 0.552 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 60.340                        | 0.000                         | 75.093                             | 1.275 | 1.167 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 89.380                        | 0.000                         | 79.053                             | 0.552 | 0.542 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 109.135                       | 0.000                         | 83.398                             | 3.094 | 2.681 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 127.890                       | 0.000                         | 85.868                             | 2.033 | 1.796 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 143.090                       | 0.000                         | 86.164                             | 0.545 | 0.537 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0146                      | —————                               | —————                                       | 0.029      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.260    | 0.0475                      | —————                               | —————                                       | 0.107      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.740    | 0.0064                      | —————                               | —————                                       | 0.011      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.300    | 0.1009                      | —————                               | —————                                       | 0.333      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.200    | 0.0781                      | —————                               | —————                                       | 0.172      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0052                      | —————                               | —————                                       | 0.008      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.660      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

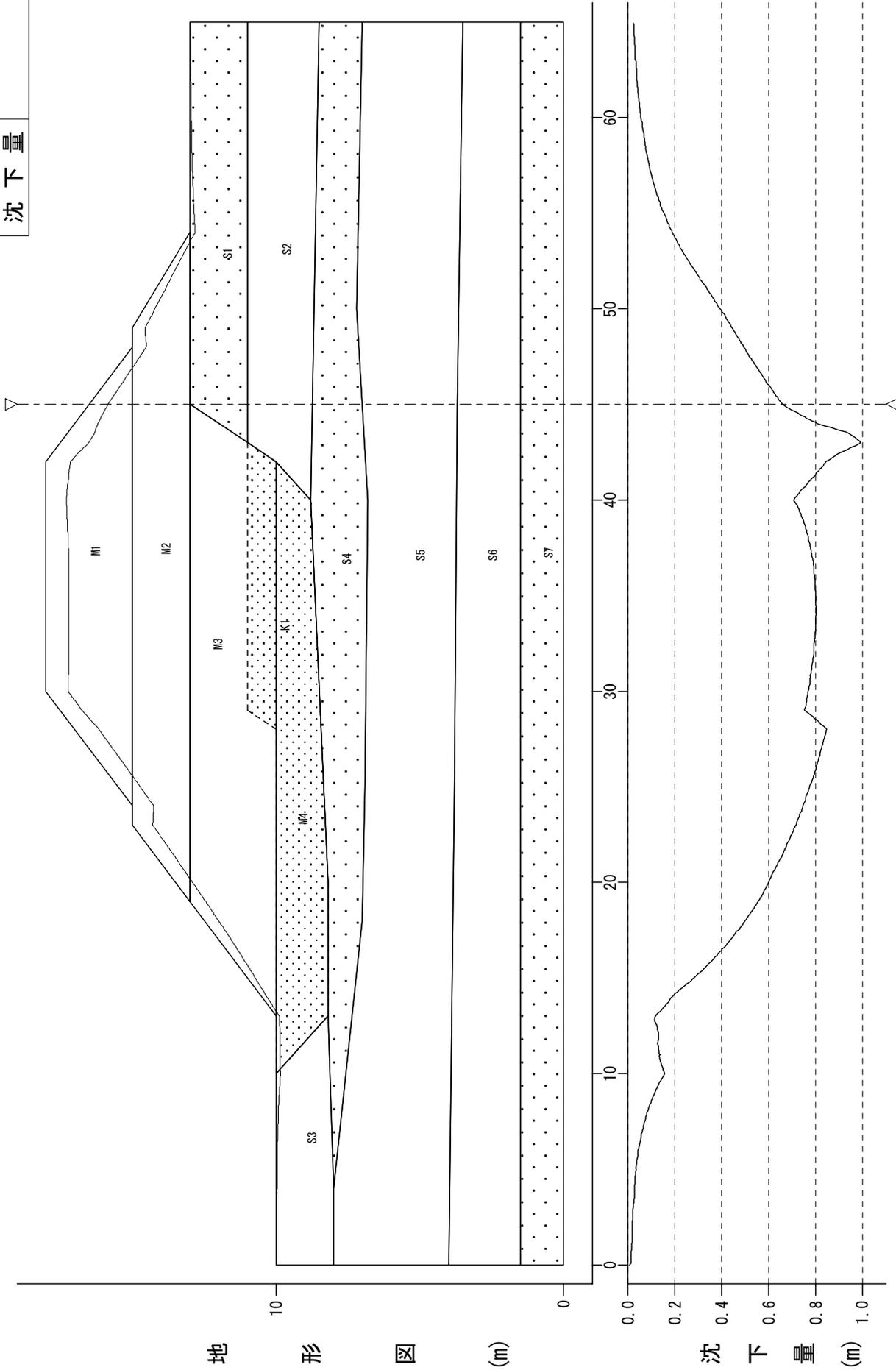
- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 1         | 砂質土 | B. K. Hough  | 2.000    | 0.000   | 0.022 | 0.029 | ———— | ———— |
| 2         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.260    | 0.013   | 0.075 | 0.107 | ———— | ———— |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.740    | 0.002   | 0.008 | 0.011 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.300    | 0.099   | 0.239 | 0.333 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.200    | 0.062   | 0.126 | 0.172 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.003   | 0.005 | 0.008 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.179   | 0.475 | 0.660 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

|     |    |          |
|-----|----|----------|
| 名称  | p7 |          |
| 位置  |    | 45.000 m |
| 沈下量 |    | 0.660 m  |



圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.000                           | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.260 | 60.340                     | 0.000                      | 6.301                           | 63.491                 | 0.054189                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.740 | 89.380                     | 0.000                      | 12.445                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.300 | 109.135                    | 0.000                      | 20.196                          | 119.233                | 0.005896                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.200 | 127.890                    | 0.000                      | 26.498                          | 141.139                | 0.007547                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 143.090                    | 0.000                      | 29.296                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.260    | 1.130      | 0.054189                       | 0.013   |
| 6 | 5.934    | 2.967      | 0.007547                       | 0.161   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30            | 40            | 50            | 60            | 70            | 80            | 90            | 100        |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 2 | ※ 16<br>0.001 | ※ 26<br>0.003 | ※ 35<br>0.004 | ※ 44<br>0.005 | ※ 53<br>0.007 | ※ 62<br>0.008 | ※ 72<br>0.009 | ※ 81<br>0.010 | ※ 91<br>0.012 | —<br>0.013 |
| 6 | ※ 58<br>0.016 | ※ 90<br>0.032 | 133<br>0.048  | 197<br>0.064  | 280<br>0.081  | 385<br>0.097  | 520<br>0.113  | 711<br>0.129  | 1039<br>0.145 | —<br>0.161 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 39.959                          | —                      | —                                    |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.260 | 60.340                     | 0.000                      | 45.375                          | 83.027                 | 0.049305                             |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.740 | 89.380                     | 0.000                      | 49.746                          | —                      | —                                    |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.300 | 109.135                    | 0.000                      | 54.895                          | 136.583                | 0.005162                             |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.200 | 127.890                    | 0.000                      | 58.540                          | 157.160                | 0.007440                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 143.090                    | 0.000                      | 59.741                          | —                      | —                                    |

C<sub>v</sub> :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

P' :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|---|---------|
| 2 | 2.260    | 1.130      | 0.049305                                | 0.062   |
| 6 | 6.162    | 3.081      | 0.007440                                | 0.204   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 217<br>0.006 | ※ 227<br>0.012 | ※ 236<br>0.019 | ※ 245<br>0.025 | ※ 254<br>0.031 | ※ 263<br>0.037 | ※ 272<br>0.043 | ※ 282<br>0.050 | ※ 291<br>0.056 | —<br>0.062 |
| 6 | ※ 259<br>0.020 | ※ 294<br>0.041 | 341<br>0.061   | 411<br>0.082   | 501<br>0.102   | 616<br>0.122   | 764<br>0.143   | 973<br>0.163   | 1332<br>0.184  | —<br>0.204 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 69.898                          | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.260 | 60.340                     | 0.000                      | 75.093                          | 97.887                 | 0.046308                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.740 | 89.380                     | 0.000                      | 79.053                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.300 | 109.135                    | 0.000                      | 83.398                          | 150.834                | 0.004625                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.200 | 127.890                    | 0.000                      | 85.868                          | 170.824                | 0.007357                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 143.090                    | 0.000                      | 86.164                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.260    | 1.130      | 0.046308                       | 0.032   |
| 6 | 6.362    | 3.181      | 0.007357                       | 0.140   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 417<br>0.003 | ※ 427<br>0.006 | ※ 436<br>0.010 | ※ 445<br>0.013 | ※ 454<br>0.016 | ※ 464<br>0.019 | ※ 473<br>0.022 | ※ 482<br>0.026 | ※ 492<br>0.029 | —<br>0.032 |
| 6 | ※ 460<br>0.014 | ※ 495<br>0.028 | 548<br>0.042   | 623<br>0.056   | 721<br>0.070   | 845<br>0.084   | 1004<br>0.098  | 1230<br>0.112  | 1616<br>0.126  | —<br>0.140 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

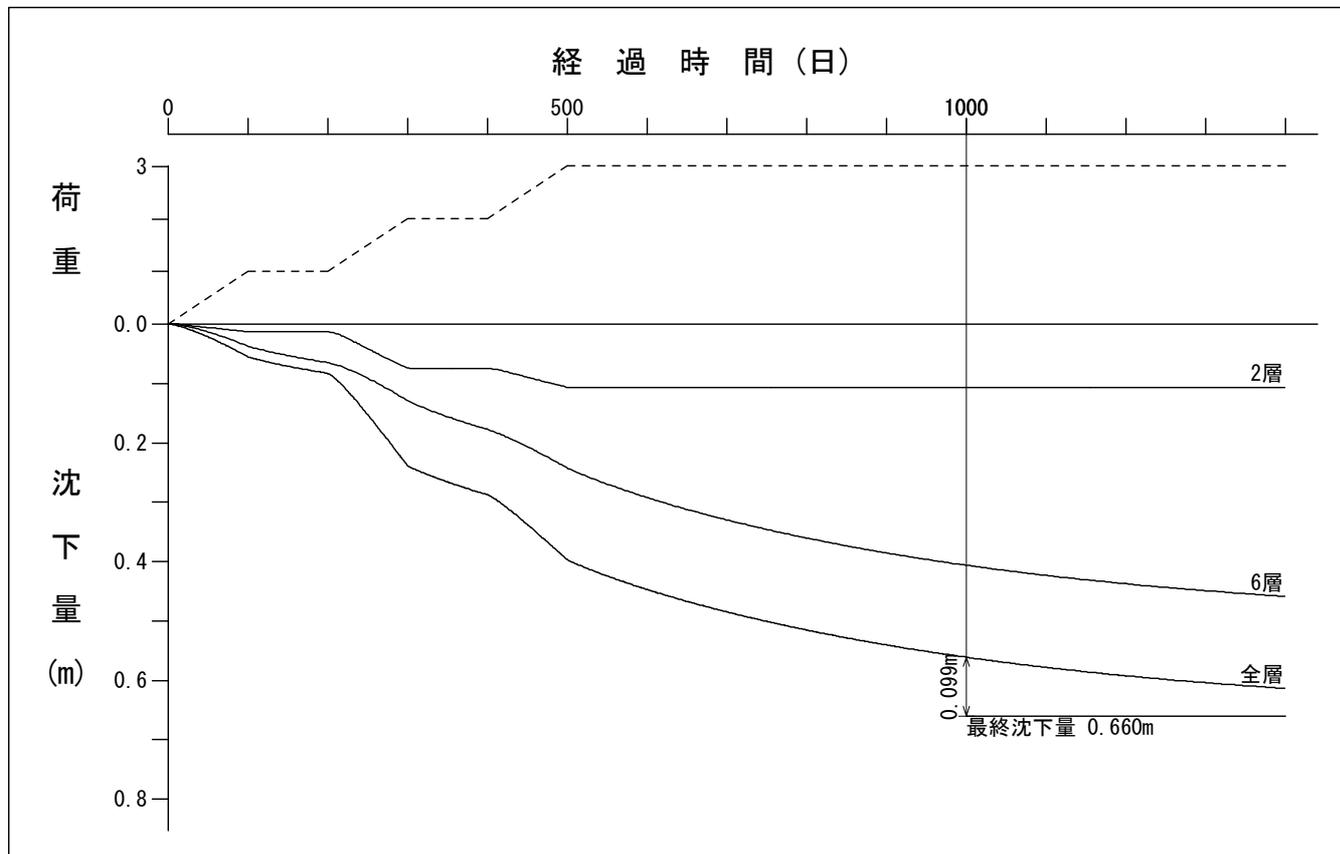
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10           | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 2 | 84<br>0.011  | 220<br>0.021 | 237<br>0.032 | 252<br>0.043 | 268<br>0.053 | 284<br>0.064 | 316<br>0.075 | 439<br>0.086 | 470<br>0.096  | ————<br>0.107 |
| 6 | 141<br>0.051 | 265<br>0.101 | 340<br>0.152 | 443<br>0.202 | 518<br>0.253 | 626<br>0.303 | 776<br>0.354 | 988<br>0.404 | 1352<br>0.455 | ————<br>0.505 |



沈下算出点 名称 : p8  
位置 : 50.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)        | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 13.000<br>11.000 | 砂質土 | 2.000    | 20.000                           | 0.000<br>40.000                           | 20.000                        | ———                           |
| 11.000<br>8.680  | 粘性土 | 2.320    | 18.000                           | 40.000<br>81.760                          | 60.880                        | ———                           |
| 8.680<br>7.200   | 砂質土 | 1.480    | 10.000                           | 81.760<br>96.560                          | 89.160                        | ———                           |
| 7.200<br>3.650   | 粘性土 | 3.550    | 6.700                            | 96.560<br>120.345                         | 108.452                       | ———                           |
| 3.650<br>1.500   | 粘性土 | 2.150    | 7.000                            | 120.345<br>135.395                        | 127.870                       | ———                           |
| 1.500<br>0.000   | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 135.395<br>150.395                        | 142.895                       | ———                           |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |        |        |     |     |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----|-----|
|   |               |               | 1段                | 2段     | 3段     | 4段  | 5段  |
| 1 | 20.000        | 0.000         | 0.000             | 31.504 | 34.355 | ——— | ——— |
| 2 | 60.880        | 0.000         | 0.040             | 28.438 | 35.239 | ——— | ——— |
| 4 | 89.160        | 0.000         | 0.726             | 26.999 | 36.829 | ——— | ——— |
| 5 | 108.452       | 0.000         | 3.537             | 28.011 | 40.821 | ——— | ——— |
| 6 | 127.870       | 0.000         | 8.249             | 31.394 | 46.338 | ——— | ——— |
| 7 | 142.895       | 0.000         | 11.331            | 33.810 | 49.588 | ——— | ——— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.000                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 60.880                        | 0.000                         | 0.040                              | 1.274 | 1.274 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 89.160                        | 0.000                         | 0.726                              | 0.552 | 0.552 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 108.452                       | 0.000                         | 3.537                              | 3.099 | 3.075 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 127.870                       | 0.000                         | 8.249                              | 2.034 | 2.005 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 142.895                       | 0.000                         | 11.331                             | 0.545 | 0.544 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.320    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.480    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.550    | 0.0059                      | —————                               | —————                                       | 0.021      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.150    | 0.0096                      | —————                               | —————                                       | 0.021      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.043      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 31.504                             | 0.575 | 0.560 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 60.880                        | 0.000                         | 28.438                             | 1.274 | 1.223 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 89.160                        | 0.000                         | 26.999                             | 0.552 | 0.548 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 108.452                       | 0.000                         | 28.011                             | 3.099 | 2.932 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 127.870                       | 0.000                         | 31.394                             | 2.034 | 1.932 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 142.895                       | 0.000                         | 33.810                             | 0.545 | 0.542 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0095                      | —————                               | —————                                       | 0.019      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.320    | 0.0224                      | —————                               | —————                                       | 0.052      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.480    | 0.0026                      | —————                               | —————                                       | 0.004      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.550    | 0.0407                      | —————                               | —————                                       | 0.144      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.150    | 0.0336                      | —————                               | —————                                       | 0.072      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0019                      | —————                               | —————                                       | 0.003      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.294      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 34.355                             | 0.575 | 0.559 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 60.880                        | 0.000                         | 35.239                             | 1.274 | 1.213 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 89.160                        | 0.000                         | 36.829                             | 0.552 | 0.547 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 108.452                       | 0.000                         | 40.821                             | 3.099 | 2.866 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 127.870                       | 0.000                         | 46.338                             | 2.034 | 1.891 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 142.895                       | 0.000                         | 49.588                             | 0.545 | 0.541 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0102                      | —————                               | —————                                       | 0.020      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.320    | 0.0268                      | —————                               | —————                                       | 0.062      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.480    | 0.0032                      | —————                               | —————                                       | 0.005      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.550    | 0.0568                      | —————                               | —————                                       | 0.202      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.150    | 0.0471                      | —————                               | —————                                       | 0.101      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0026                      | —————                               | —————                                       | 0.004      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.394      |

沈下量 S を求める式

$$\Delta e \text{ 法} \quad S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$$M_v \text{ 法} \quad S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$$C_c \text{ 法} \quad S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- $S$  : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

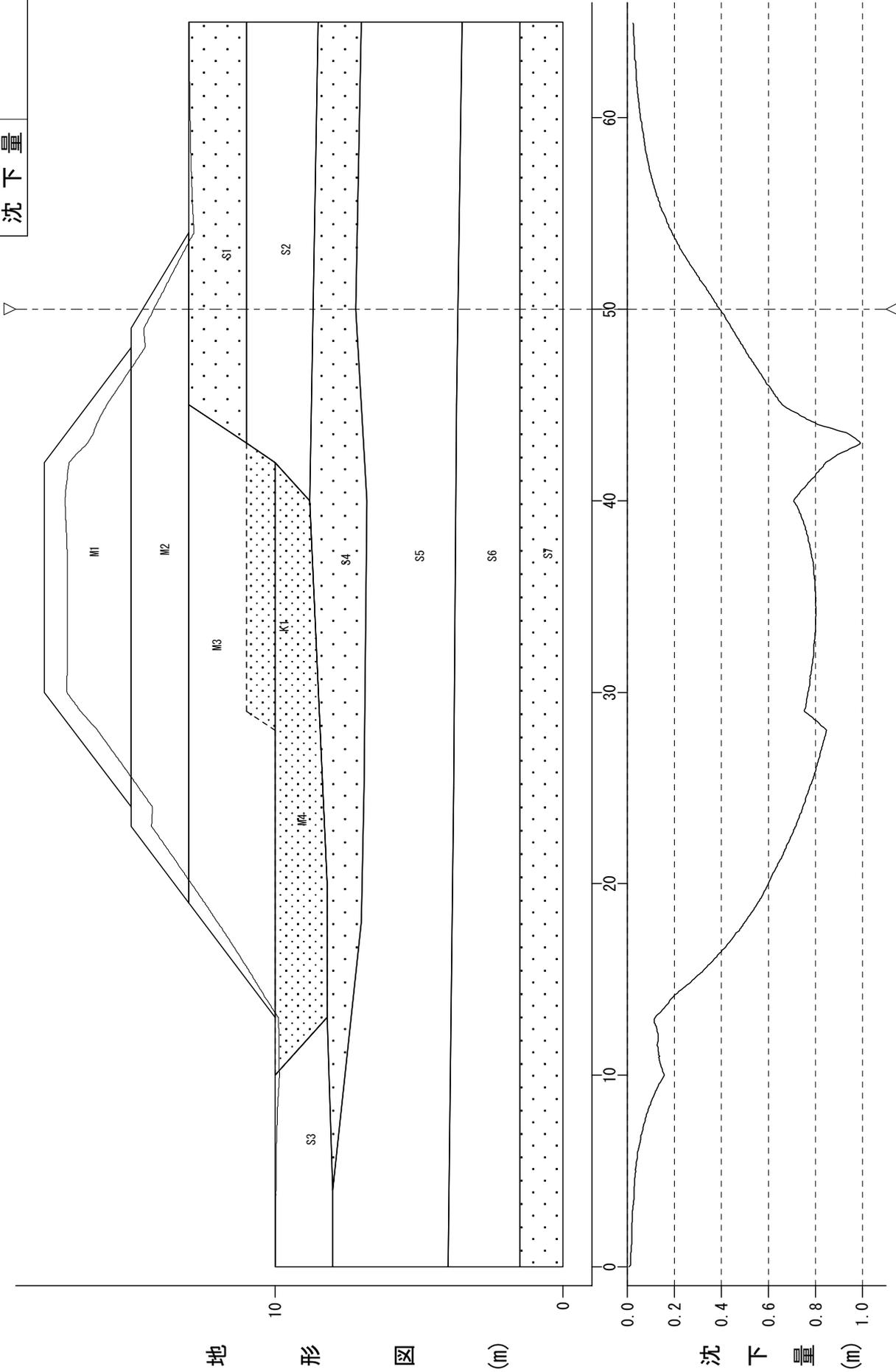
| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 1         | 砂質土 | B. K. Hough  | 2.000    | 0.000   | 0.019 | 0.020 | ———— | ———— |
| 2         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.320    | 0.000   | 0.052 | 0.062 | ———— | ———— |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.480    | 0.000   | 0.004 | 0.005 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.550    | 0.021   | 0.144 | 0.202 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.150    | 0.021   | 0.072 | 0.101 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.001   | 0.003 | 0.004 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.043   | 0.294 | 0.394 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

名称 p8

位置 50.000 m

沈下量 0.394 m



圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.000                           | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.320 | 60.880                     | 0.000                      | 0.040                           | 60.900                 | 0.054947                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.480 | 89.160                     | 0.000                      | 0.726                           | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.550 | 108.452                    | 0.000                      | 3.537                           | 110.221                | 0.006321                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.150 | 127.870                    | 0.000                      | 8.249                           | 131.994                | 0.007613                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 142.895                    | 0.000                      | 11.331                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.320    | 1.160      | 0.054947                       | 0.000   |
| 6 | 6.046    | 3.023      | 0.007613                       | 0.042   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30            | 40            | 50            | 60            | 70            | 80            | 90            | 100        |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 2 | ※ 16<br>0.000 | ※ 26<br>0.000 | ※ 35<br>0.000 | ※ 44<br>0.000 | ※ 53<br>0.000 | ※ 63<br>0.000 | ※ 72<br>0.000 | ※ 82<br>0.000 | ※ 91<br>0.000 | —<br>0.000 |
| 6 | ※ 58<br>0.004 | ※ 91<br>0.008 | 135<br>0.013  | 201<br>0.017  | 286<br>0.021  | 395<br>0.025  | 534<br>0.029  | 731<br>0.034  | 1068<br>0.038 | —<br>0.042 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 31.504                          | —                        | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.320 | 60.880                     | 0.000                      | 28.438                          | 75.099                   | 0.051132                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.480 | 89.160                     | 0.000                      | 26.999                          | —                        | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.550 | 108.452                    | 0.000                      | 28.011                          | 122.457                  | 0.005752                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.150 | 127.870                    | 0.000                      | 31.394                          | 143.567                  | 0.007530                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 142.895                    | 0.000                      | 33.810                          | —                        | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.320    | 1.160      | 0.051132                       | 0.052   |
| 6 | 6.212    | 3.106      | 0.007530                       | 0.174   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 217<br>0.005 | ※ 227<br>0.010 | ※ 236<br>0.016 | ※ 245<br>0.021 | ※ 254<br>0.026 | ※ 263<br>0.031 | ※ 272<br>0.036 | ※ 282<br>0.042 | ※ 292<br>0.047 | —<br>0.052 |
| 6 | ※ 259<br>0.017 | ※ 294<br>0.035 | 341<br>0.052   | 411<br>0.070   | 502<br>0.087   | 618<br>0.104   | 766<br>0.122   | 976<br>0.139   | 1336<br>0.157  | —<br>0.174 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 34.355                          | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.320 | 60.880                     | 0.000                      | 35.239                          | 78.500                 | 0.050326                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.480 | 89.160                     | 0.000                      | 36.829                          | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.550 | 108.452                    | 0.000                      | 40.821                          | 128.862                | 0.005476                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.150 | 127.870                    | 0.000                      | 46.338                          | 151.039                | 0.007479                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 142.895                    | 0.000                      | 49.588                          | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.320    | 1.160      | 0.050326                       | 0.010   |
| 6 | 6.299    | 3.150      | 0.007479                       | 0.087   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 417<br>0.001 | ※ 427<br>0.002 | ※ 436<br>0.003 | ※ 445<br>0.004 | ※ 454<br>0.005 | ※ 463<br>0.006 | ※ 473<br>0.007 | ※ 482<br>0.008 | ※ 492<br>0.009 | —<br>0.010 |
| 6 | ※ 460<br>0.009 | ※ 495<br>0.017 | 544<br>0.026   | 617<br>0.035   | 711<br>0.044   | 831<br>0.052   | 985<br>0.061   | 1202<br>0.070  | 1575<br>0.078  | —<br>0.087 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間(日)  
 $d$  : 排水距離(m)  
 $C_v$  : 圧密係数( $m^2$ /日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

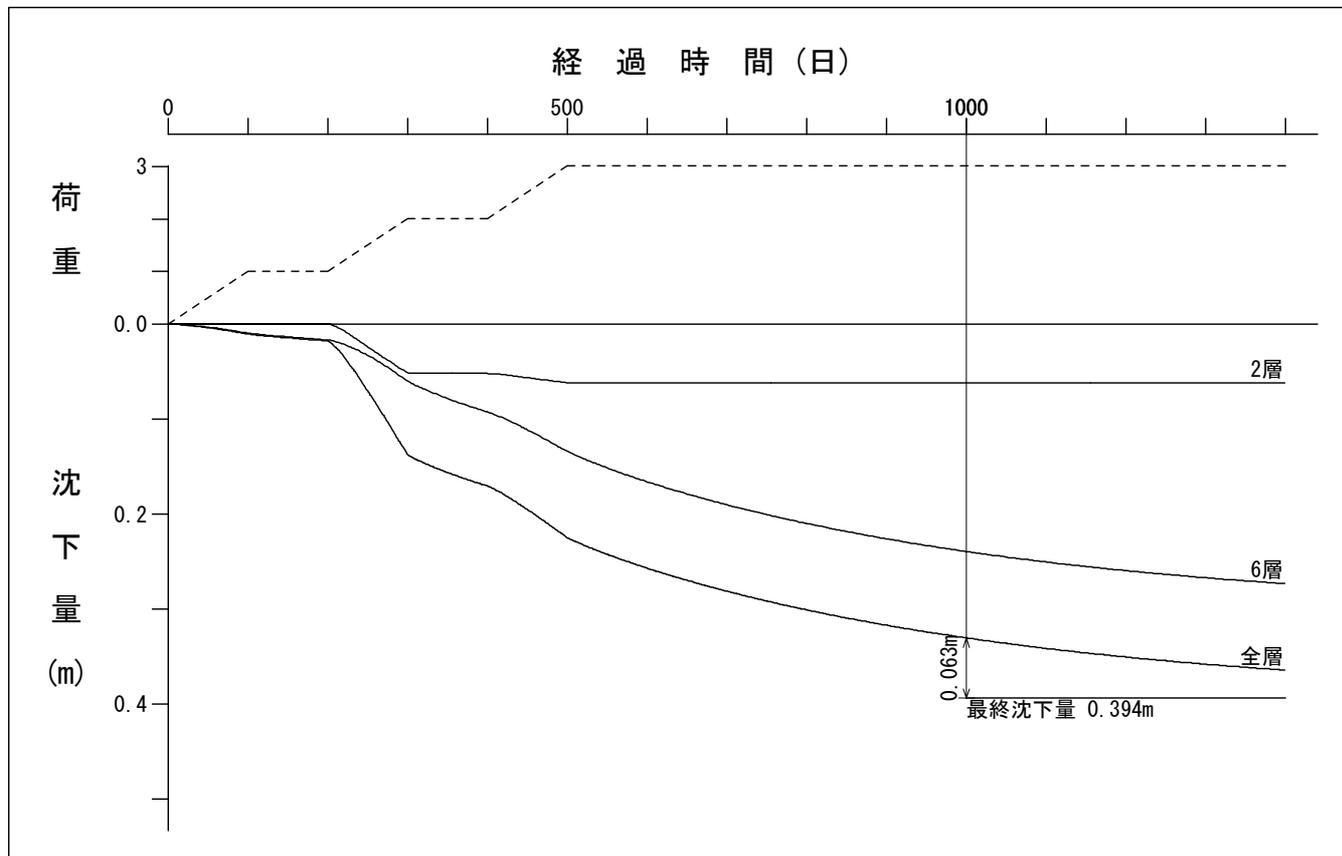
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
 下段：沈下量(m)

| 層 | 10           | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80            | 90            | 100           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 2 | 219<br>0.006 | 230<br>0.012 | 241<br>0.019 | 252<br>0.025 | 263<br>0.031 | 274<br>0.037 | 285<br>0.043 | 297<br>0.050  | 443<br>0.056  | ————<br>0.062 |
| 6 | 244<br>0.030 | 301<br>0.061 | 394<br>0.091 | 473<br>0.121 | 551<br>0.152 | 662<br>0.182 | 812<br>0.212 | 1025<br>0.242 | 1388<br>0.273 | ————<br>0.303 |



沈下算出点 名称 : p9  
位置 : 55.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)        | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 13.000<br>11.000 | 砂質土 | 2.000    | 20.000                           | 0.000<br>40.000                           | 20.000                        | ———                           |
| 11.000<br>8.620  | 粘性土 | 2.380    | 18.000                           | 40.000<br>82.840                          | 61.420                        | ———                           |
| 8.620<br>7.133   | 砂質土 | 1.487    | 10.000                           | 82.840<br>97.710                          | 90.280                        | ———                           |
| 7.133<br>3.600   | 粘性土 | 3.533    | 6.700                            | 97.710<br>121.381                         | 109.542                       | ———                           |
| 3.600<br>1.500   | 粘性土 | 2.100    | 7.000                            | 121.381<br>136.081                        | 128.731                       | ———                           |
| 1.500<br>0.000   | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 136.081<br>151.081                        | 143.581                       | ———                           |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |        |        |     |     |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----|-----|
|   |               |               | 1段                | 2段     | 3段     | 4段  | 5段  |
| 1 | 20.000        | 0.000         | 0.000             | 0.523  | 0.871  | ——— | ——— |
| 2 | 61.420        | 0.000         | 0.005             | 4.238  | 5.660  | ——— | ——— |
| 4 | 90.280        | 0.000         | 0.130             | 7.392  | 10.242 | ——— | ——— |
| 5 | 109.542       | 0.000         | 0.899             | 10.962 | 15.892 | ——— | ——— |
| 6 | 128.731       | 0.000         | 2.783             | 14.840 | 21.943 | ——— | ——— |
| 7 | 143.581       | 0.000         | 4.409             | 17.313 | 25.593 | ——— | ——— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.000                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 61.420                        | 0.000                         | 0.005                              | 1.273 | 1.273 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 90.280                        | 0.000                         | 0.130                              | 0.552 | 0.552 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 109.542                       | 0.000                         | 0.899                              | 3.091 | 3.085 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 128.731                       | 0.000                         | 2.783                              | 2.030 | 2.021 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 143.581                       | 0.000                         | 4.409                              | 0.545 | 0.544 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.487    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.533    | 0.0015                      | —————                               | —————                                       | 0.005      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.100    | 0.0030                      | —————                               | —————                                       | 0.006      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.012      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.523                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 61.420                        | 0.000                         | 4.238                              | 1.273 | 1.264 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 90.280                        | 0.000                         | 7.392                              | 0.552 | 0.550 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 109.542                       | 0.000                         | 10.962                             | 3.091 | 3.022 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 128.731                       | 0.000                         | 14.840                             | 2.030 | 1.980 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 143.581                       | 0.000                         | 17.313                             | 0.545 | 0.543 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.0040                      | —————                               | —————                                       | 0.010      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.487    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.533    | 0.0169                      | —————                               | —————                                       | 0.060      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.100    | 0.0165                      | —————                               | —————                                       | 0.035      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.109      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.871                              | 0.575 | 0.574 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 61.420                        | 0.000                         | 5.660                              | 1.273 | 1.261 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 90.280                        | 0.000                         | 10.242                             | 0.552 | 0.550 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 109.542                       | 0.000                         | 15.892                             | 3.091 | 2.993 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 128.731                       | 0.000                         | 21.943                             | 2.030 | 1.958 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 143.581                       | 0.000                         | 25.593                             | 0.545 | 0.542 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.0053                      | —————                               | —————                                       | 0.013      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.487    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.533    | 0.0240                      | —————                               | —————                                       | 0.085      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.100    | 0.0238                      | —————                               | —————                                       | 0.050      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0019                      | —————                               | —————                                       | 0.003      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.154      |

沈下量 S を求める式

$\Delta e$  法

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$M_v$  法

$$S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$C_c$  法

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

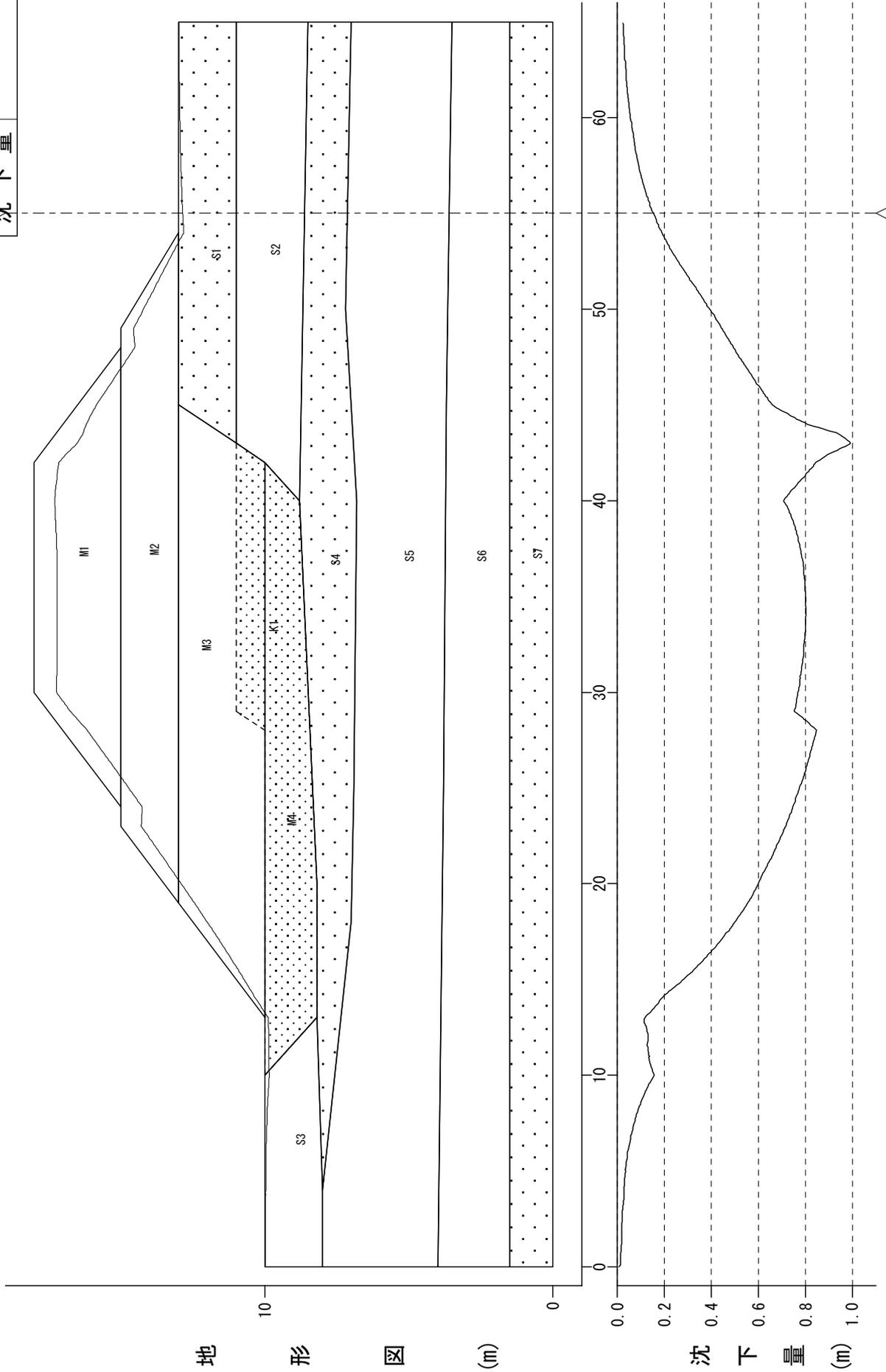
| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 1         | 砂質土 | B. K. Hough  | 2.000    | 0.000   | 0.000 | 0.001 | ———— | ———— |
| 2         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.380    | 0.000   | 0.010 | 0.013 | ———— | ———— |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.487    | 0.000   | 0.002 | 0.002 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.533    | 0.005   | 0.060 | 0.085 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.100    | 0.006   | 0.035 | 0.050 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.001   | 0.002 | 0.003 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.012   | 0.109 | 0.154 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

名称 p9

位置 55.000 m

沈下量 0.154 m



圧密係数 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.000                           | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.380 | 61.420                     | 0.000                      | 0.005                           | 61.422                 | 0.054792                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.487 | 90.280                     | 0.000                      | 0.130                           | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.533 | 109.542                    | 0.000                      | 0.899                           | 109.991                | 0.006332                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.100 | 128.731                    | 0.000                      | 2.783                           | 130.123                | 0.007627                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 143.581                    | 0.000                      | 4.409                           | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.380    | 1.190      | 0.054792                       | 0.000   |
| 6 | 5.977    | 2.988      | 0.007627                       | 0.011   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30            | 40            | 50            | 60            | 70            | 80            | 90            | 100        |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 2 | ※ 17<br>0.000 | ※ 27<br>0.000 | ※ 36<br>0.000 | ※ 45<br>0.000 | ※ 54<br>0.000 | ※ 63<br>0.000 | ※ 72<br>0.000 | ※ 82<br>0.000 | ※ 91<br>0.000 | —<br>0.000 |
| 6 | ※ 58<br>0.001 | ※ 91<br>0.002 | 133<br>0.003  | 197<br>0.004  | 281<br>0.005  | 386<br>0.007  | 522<br>0.008  | 714<br>0.009  | 1043<br>0.010 | —<br>0.011 |

上段：経過日数(日) ※漸増载荷による補正あり

下段：沈下量(m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.523                           | —                      | —                                    |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.380 | 61.420                     | 0.000                      | 4.238                           | 63.539                 | 0.054175                             |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.487 | 90.280                     | 0.000                      | 7.392                           | —                      | —                                    |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.533 | 109.542                    | 0.000                      | 10.962                          | 115.023                | 0.006090                             |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.100 | 128.731                    | 0.000                      | 14.840                          | 136.151                | 0.007582                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 143.581                    | 0.000                      | 17.313                          | —                      | —                                    |

C<sub>v</sub> :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

P' :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|---|---------|
| 2 | 2.380    | 1.190      | 0.054175                                | 0.010   |
| 6 | 6.042    | 3.021      | 0.007582                                | 0.084   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 217<br>0.001 | ※ 227<br>0.002 | ※ 236<br>0.003 | ※ 245<br>0.004 | ※ 254<br>0.005 | ※ 263<br>0.006 | ※ 272<br>0.007 | ※ 282<br>0.008 | ※ 292<br>0.009 | —<br>0.010 |
| 6 | ※ 258<br>0.008 | ※ 291<br>0.017 | 335<br>0.025   | 402<br>0.034   | 487<br>0.042   | 595<br>0.050   | 735<br>0.059   | 932<br>0.067   | 1271<br>0.076  | —<br>0.084 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.871                           | —                      | —                                    |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.380 | 61.420                     | 0.000                      | 5.660                           | 64.250                 | 0.053973                             |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.487 | 90.280                     | 0.000                      | 10.242                          | —                      | —                                    |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.533 | 109.542                    | 0.000                      | 15.892                          | 117.488                | 0.005976                             |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.100 | 128.731                    | 0.000                      | 21.943                          | 139.703                | 0.007557                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 143.581                    | 0.000                      | 25.593                          | —                      | —                                    |

C<sub>v</sub> :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

P' :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|---|---------|
| 2 | 2.380    | 1.190      | 0.053973                                | 0.003   |
| 6 | 6.073    | 3.036      | 0.007557                                | 0.040   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 417<br>0.000 | ※ 427<br>0.001 | ※ 436<br>0.001 | ※ 445<br>0.001 | ※ 454<br>0.002 | ※ 463<br>0.002 | ※ 472<br>0.002 | ※ 482<br>0.002 | ※ 492<br>0.003 | —<br>0.003 |
| 6 | ※ 458<br>0.004 | ※ 492<br>0.008 | 537<br>0.012   | 604<br>0.016   | 690<br>0.020   | 800<br>0.024   | 942<br>0.028   | 1142<br>0.032  | 1484<br>0.036  | —<br>0.040 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間 (日)  
 $d$  : 排水距離 (m)  
 $C_v$  : 圧密係数 ( $m^2$  / 日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

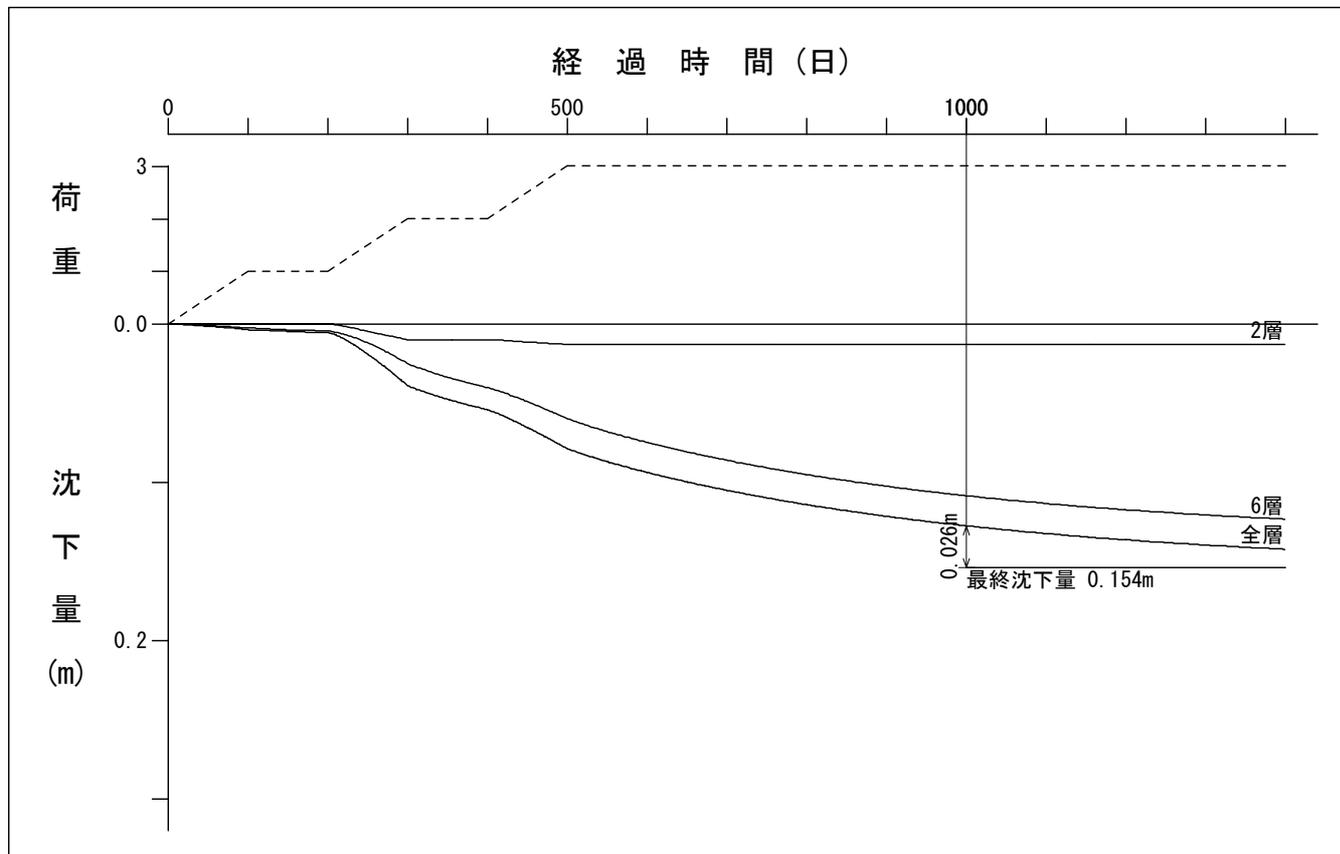
※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10           | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 2 | 220<br>0.001 | 232<br>0.003 | 244<br>0.004 | 256<br>0.005 | 268<br>0.007 | 280<br>0.008 | 292<br>0.009 | 420<br>0.010 | 460<br>0.012  | ————<br>0.013 |
| 6 | 257<br>0.014 | 310<br>0.027 | 403<br>0.041 | 475<br>0.054 | 547<br>0.068 | 652<br>0.081 | 793<br>0.095 | 991<br>0.108 | 1331<br>0.122 | ————<br>0.135 |



沈下算出点 名称 : p10  
位置 : 60.000 m

土被り圧と先行圧密荷重

| 土層<br>(m)        | 土質  | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Sigma \gamma h$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----|----------|----------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 13.000<br>11.000 | 砂質土 | 2.000    | 20.000                           | 0.000<br>40.000                           | 20.000                        | ———                           |
| 11.000<br>8.560  | 粘性土 | 2.440    | 18.000                           | 40.000<br>83.920                          | 61.960                        | ———                           |
| 8.560<br>7.067   | 砂質土 | 1.493    | 10.000                           | 83.920<br>98.850                          | 91.380                        | ———                           |
| 7.067<br>3.550   | 粘性土 | 3.517    | 6.700                            | 98.850<br>122.414                         | 110.629                       | ———                           |
| 3.550<br>1.500   | 粘性土 | 2.050    | 7.000                            | 122.414<br>136.764                        | 129.589                       | ———                           |
| 1.500<br>0.000   | 砂質土 | 1.500    | 10.000                           | 136.764<br>151.764                        | 144.264                       | ———                           |

応力一覧

単位 : (kN/m<sup>2</sup>)

| 層 | 土被り圧<br>$P_0$ | 先行圧密<br>$q_0$ | 鉛直増加応力 $\Delta P$ |       |        |     |     |
|---|---------------|---------------|-------------------|-------|--------|-----|-----|
|   |               |               | 1段                | 2段    | 3段     | 4段  | 5段  |
| 1 | 20.000        | 0.000         | 0.000             | 0.016 | 0.111  | ——— | ——— |
| 2 | 61.960        | 0.000         | 0.001             | 0.448 | 0.897  | ——— | ——— |
| 4 | 91.380        | 0.000         | 0.043             | 1.473 | 2.500  | ——— | ——— |
| 5 | 110.629       | 0.000         | 0.331             | 3.483 | 5.536  | ——— | ——— |
| 6 | 129.589       | 0.000         | 1.143             | 6.254 | 9.644  | ——— | ——— |
| 7 | 144.264       | 0.000         | 1.943             | 8.170 | 12.427 | ——— | ——— |

沈下計算 施工段階：1 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.000                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 61.960                        | 0.000                         | 0.001                              | 1.272 | 1.272 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 91.380                        | 0.000                         | 0.043                              | 0.552 | 0.552 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 110.629                       | 0.000                         | 0.331                              | 3.084 | 3.082 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 129.589                       | 0.000                         | 1.143                              | 2.027 | 2.023 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 144.264                       | 0.000                         | 1.943                              | 0.545 | 0.545 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.440    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.493    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.517    | 0.0005                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.050    | 0.0013                      | —————                               | —————                                       | 0.003      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.005      |

沈下量 S を求める式

$$\Delta e \text{ 法} \quad S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$$M_v \text{ 法} \quad S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$$C_c \text{ 法} \quad S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- S : 沈下量
- $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比
- $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比
- $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数
- $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値
- $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：2 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.016                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 61.960                        | 0.000                         | 0.448                              | 1.272 | 1.271 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 91.380                        | 0.000                         | 1.473                              | 0.552 | 0.551 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 110.629                       | 0.000                         | 3.483                              | 3.084 | 3.062 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 129.589                       | 0.000                         | 6.254                              | 2.027 | 2.006 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 144.264                       | 0.000                         | 8.170                              | 0.545 | 0.544 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.440    | 0.0004                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.493    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.517    | 0.0054                      | —————                               | —————                                       | 0.019      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.050    | 0.0069                      | —————                               | —————                                       | 0.014      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.036      |

沈下量 S を求める式

$$\Delta e \text{ 法} \quad S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$$M_v \text{ 法} \quad S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$$C_c \text{ 法} \quad S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

- $S$  : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下計算 施工段階：3 段

| 層 | 土質  | $P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $e_0$ | $e_1$ | $M_v$<br>(m <sup>2</sup> /kN) | $C_c$ |
|---|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 | 砂質土 | 20.000                        | 0.000                         | 0.111                              | 0.575 | 0.575 | —————                         | ————— |
| 2 | 粘性土 | 61.960                        | 0.000                         | 0.897                              | 1.272 | 1.270 | —————                         | ————— |
| 4 | 砂質土 | 91.380                        | 0.000                         | 2.500                              | 0.552 | 0.551 | —————                         | ————— |
| 5 | 粘性土 | 110.629                       | 0.000                         | 5.536                              | 3.084 | 3.049 | —————                         | ————— |
| 6 | 粘性土 | 129.589                       | 0.000                         | 9.644                              | 2.027 | 1.994 | —————                         | ————— |
| 7 | 砂質土 | 144.264                       | 0.000                         | 12.427                             | 0.545 | 0.544 | —————                         | ————— |

| 層     | 計算方法         | h<br>(m) | $\frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$ | $\Delta P'$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$ | 沈下量<br>(m) |
|-------|--------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| 1     | B. K. Hough  | 2.000    | 0.0000                      | —————                               | —————                                       | 0.000      |
| 2     | $\Delta e$ 法 | 2.440    | 0.0009                      | —————                               | —————                                       | 0.002      |
| 4     | B. K. Hough  | 1.493    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 5     | $\Delta e$ 法 | 3.517    | 0.0086                      | —————                               | —————                                       | 0.030      |
| 6     | $\Delta e$ 法 | 2.050    | 0.0109                      | —————                               | —————                                       | 0.022      |
| 7     | B. K. Hough  | 1.500    | 0.0006                      | —————                               | —————                                       | 0.001      |
| 最終沈下量 |              |          |                             |                                     |   | 0.056      |

沈下量 S を求める式

$$\Delta e \text{ 法} \quad S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot h$$

$$M_v \text{ 法} \quad S = M_v \cdot \Delta P' \cdot h$$

$$C_c \text{ 法} \quad S = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot h \cdot \text{Log}_{10} \frac{P' + \Delta P'}{P'}$$

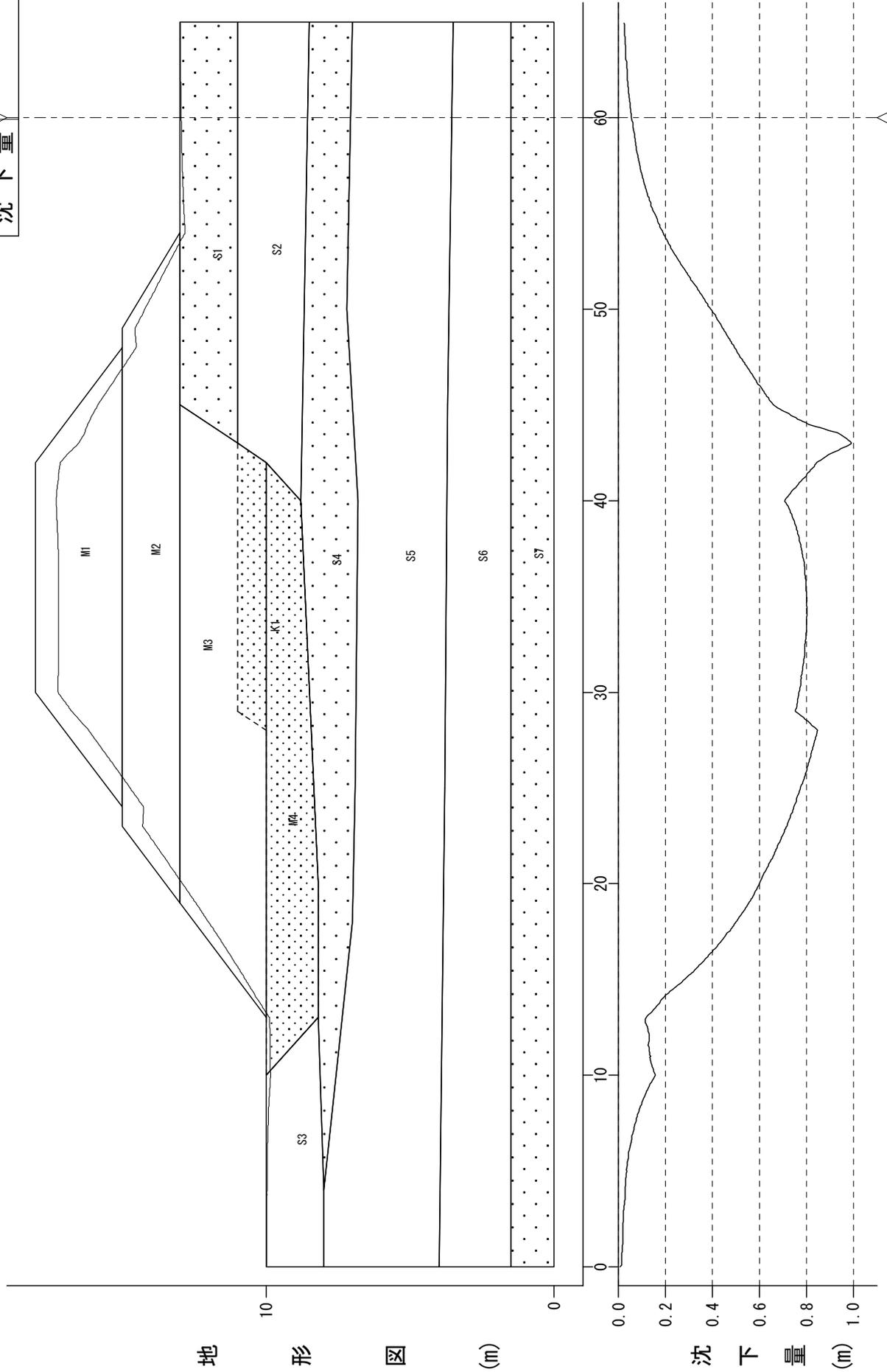
- $S$  : 沈下量  
 $e_0$  :  $P_0 + q_0$  に対する間隙比  
 $e_1$  :  $P_0 + \Delta P$  に対する間隙比  
 $M_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する体積圧縮係数  
 $\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値  
 $P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

沈下量一覽

| 層         | 土質  | 計算方法         | h<br>(m) | 沈下量 (m) |       |       |      |      |
|-----------|-----|--------------|----------|---------|-------|-------|------|------|
|           |     |              |          | 1 段     | 2 段   | 3 段   | 4 段  | 5 段  |
| 1         | 砂質土 | B. K. Hough  | 2.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | ———— | ———— |
| 2         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.440    | 0.000   | 0.001 | 0.002 | ———— | ———— |
| 4         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.493    | 0.000   | 0.001 | 0.001 | ———— | ———— |
| 5         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 3.517    | 0.002   | 0.019 | 0.030 | ———— | ———— |
| 6         | 粘性土 | $\Delta e$ 法 | 2.050    | 0.003   | 0.014 | 0.022 | ———— | ———— |
| 7         | 砂質土 | B. K. Hough  | 1.500    | 0.000   | 0.001 | 0.001 | ———— | ———— |
| 合計沈下量 (m) |     |              |          | 0.005   | 0.036 | 0.056 | ———— | ———— |

# 沈下予測図

|     |          |
|-----|----------|
| 名称  | p10      |
| 位置  | 60.000 m |
| 沈下量 | 0.056 m  |



圧密係数 施工段階 : 1 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.000                           | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.440 | 61.960                     | 0.000                      | 0.001                           | 61.961                 | 0.054633                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.493 | 91.380                     | 0.000                      | 0.043                           | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.517 | 110.629                    | 0.000                      | 0.331                           | 110.794                | 0.006293                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.050 | 129.589                    | 0.000                      | 1.143                           | 130.161                | 0.007627                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 144.264                    | 0.000                      | 1.943                           | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.440    | 1.220      | 0.054633                       | 0.000   |
| 6 | 5.922    | 2.961      | 0.007627                       | 0.005   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10            | 20            | 30            | 40            | 50            | 60            | 70            | 80            | 90            | 100        |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 2 | ※ 17<br>0.000 | ※ 27<br>0.000 | ※ 36<br>0.000 | ※ 45<br>0.000 | ※ 54<br>0.000 | ※ 63<br>0.000 | ※ 73<br>0.000 | ※ 82<br>0.000 | ※ 92<br>0.000 | —<br>0.000 |
| 6 | ※ 57<br>0.001 | ※ 90<br>0.001 | 132<br>0.002  | 195<br>0.002  | 276<br>0.003  | 380<br>0.003  | 513<br>0.004  | 702<br>0.004  | 1025<br>0.005 | —<br>0.005 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 2 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.016                           | —                      | —                           |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.440 | 61.960                     | 0.000                      | 0.448                           | 62.184                 | 0.054568                    |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.493 | 91.380                     | 0.000                      | 1.473                           | —                      | —                           |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.517 | 110.629                    | 0.000                      | 3.483                           | 112.371                | 0.006216                    |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.050 | 129.589                    | 0.000                      | 6.254                           | 132.716                | 0.007608                    |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 144.264                    | 0.000                      | 8.170                           | —                      | —                           |

$C_v$  :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

$P'$  :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 $C_v$ (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|--------------------------------|---------|
| 2 | 2.440    | 1.220      | 0.054568                       | 0.001   |
| 6 | 5.941    | 2.970      | 0.007608                       | 0.028   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 217<br>0.000 | ※ 227<br>0.000 | ※ 236<br>0.000 | ※ 245<br>0.000 | ※ 254<br>0.001 | ※ 263<br>0.001 | ※ 273<br>0.001 | ※ 282<br>0.001 | ※ 292<br>0.001 | —<br>0.001 |
| 6 | ※ 257<br>0.003 | ※ 290<br>0.006 | 332<br>0.008   | 396<br>0.011   | 478<br>0.014   | 583<br>0.017   | 717<br>0.020   | 907<br>0.022   | 1233<br>0.025  | —<br>0.028 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

圧密係数 施工段階 : 3 段

| 層 | 土質  | 排水条件 | h (m) | $P_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $q_0$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\Delta P$ (kN/m <sup>2</sup> ) | P (kN/m <sup>2</sup> ) | C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) |
|---|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 砂質土 | 両面   | 2.000 | 20.000                     | 0.000                      | 0.111                           | —                      | —                                    |
| 2 | 粘性土 | 両面   | 2.440 | 61.960                     | 0.000                      | 0.897                           | 62.409                 | 0.054502                             |
| 4 | 砂質土 | 両面   | 1.493 | 91.380                     | 0.000                      | 2.500                           | —                      | —                                    |
| 5 | 粘性土 | 両面   | 3.517 | 110.629                    | 0.000                      | 5.536                           | 113.397                | 0.006167                             |
| 6 | 粘性土 | 両面   | 2.050 | 129.589                    | 0.000                      | 9.644                           | 134.411                | 0.007595                             |
| 7 | 砂質土 | 両面   | 1.500 | 144.264                    | 0.000                      | 12.427                          | —                      | —                                    |

C<sub>v</sub> :  $P' + \Delta P' / 2$  に対する圧密係数 (m<sup>2</sup>/日)

$\Delta P'$  :  $\Delta P - q_0$  の値

P' :  $P_0 + q_0$  の値 (施工前の土被り圧)

換算層厚

| 層 | 換算層厚 (m) | 排水距離 d (m) | 代表 C <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /day) | 沈下量 (m) |
|---|----------|------------|---|---------|
| 2 | 2.440    | 1.220      | 0.054502                                | 0.001   |
| 6 | 5.953    | 2.976      | 0.007595                                | 0.019   |

沈下時間計算結果

| 層 | 10             | 20             | 30             | 40             | 50             | 60             | 70             | 80             | 90             | 100        |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 2 | ※ 417<br>0.000 | ※ 427<br>0.000 | ※ 436<br>0.000 | ※ 445<br>0.000 | ※ 454<br>0.001 | ※ 463<br>0.001 | ※ 473<br>0.001 | ※ 482<br>0.001 | ※ 492<br>0.001 | —<br>0.001 |
| 6 | ※ 458<br>0.002 | ※ 490<br>0.004 | 533<br>0.006   | 597<br>0.008   | 680<br>0.009   | 785<br>0.011   | 920<br>0.013   | 1111<br>0.015  | 1439<br>0.017  | —<br>0.019 |

上段 : 経過日数 (日) ※漸増载荷による補正あり

下段 : 沈下量 (m)

## 沈下時間 $t$ と時間係数 $T_v$ の関係

$$t = \frac{d^2}{C_v} \cdot T_v \quad \text{又は} \quad T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

$t$  : 沈下時間 (日)  
 $d$  : 排水距離 (m)  
 $C_v$  : 圧密係数 ( $m^2$  / 日)  
 $T_v$  : 時間係数

## 時間係数 $T_v$ と圧密度 $U$ の関係

### 瞬間載荷の場合

| U (%) | $T_v$ | U (%) | $T_v$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 10    | 0.008 | 60    | 0.287 |
| 20    | 0.031 | 70    | 0.403 |
| 30    | 0.071 | 80    | 0.567 |
| 40    | 0.126 | 90    | 0.848 |
| 50    | 0.197 |       |       |

### 漸増載荷の場合

$$U = 1 - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \cdot \exp(-M^2 \cdot T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \cdot m + 1) \quad m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

### 促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \cdot T_h}{F_{(n)} + 0.8 \cdot L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2} \quad n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \cdot \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2 \quad L : \text{ウェルレジスタンス係数}$$

## 沈下時間 $t$ の沈下量 $S_t$

$$S_t = S \cdot \frac{U_t}{100}$$

※ 漸増載荷の場合は漸増期間  $t_i$  に応じて補正を行う

$t \leq t_i / 2$  のとき  $t' = 2t$  とし  $U' = U \cdot t' / t_i$  とする

$t > t_i / 2$  のとき  $t' = t + t_i / 2$  とし  $U' = U$  とする

沈下時間計算結果まとめ 上段：経過日数(日)  
下段：沈下量(m)

| 層 | 10           | 20           | 30           | 40           | 50           | 60           | 70           | 80           | 90            | 100           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 2 | 227<br>0.000 | 245<br>0.000 | 263<br>0.001 | 282<br>0.001 | 401<br>0.001 | 427<br>0.001 | 445<br>0.001 | 463<br>0.002 | 482<br>0.002  | ————<br>0.002 |
| 6 | 257<br>0.005 | 319<br>0.010 | 420<br>0.016 | 482<br>0.021 | 553<br>0.026 | 653<br>0.031 | 788<br>0.036 | 979<br>0.042 | 1306<br>0.047 | ————<br>0.052 |

