

3.19 富岡一丁目 2-21 街区の設計

- ① 地下水位が浅い箇所もあるので GL-1.0m に地下水位があると設定して解析を行いました。
- ② 対策対象地震動(夢の島観測波)、レベル1地震動(告示波)に対して、無対策で液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ③ 格子壁の天盤高さをGL-1.5m、下端深度をGL-8m~9mの範囲に設定すると、対策対象地震動、レベル1地震動(告示波)に対して表-3.2.1に示す性能規定値を満足できます。
- ④ レベル2地震動(東京湾北部地震)に対しては、上記範囲を改良しても液状化は発生しますが、地盤改良体の健全性は確保できることが確認できました。

地下水はGL-1.0mに設定して解析を行いました(図-3.19.1参照)。

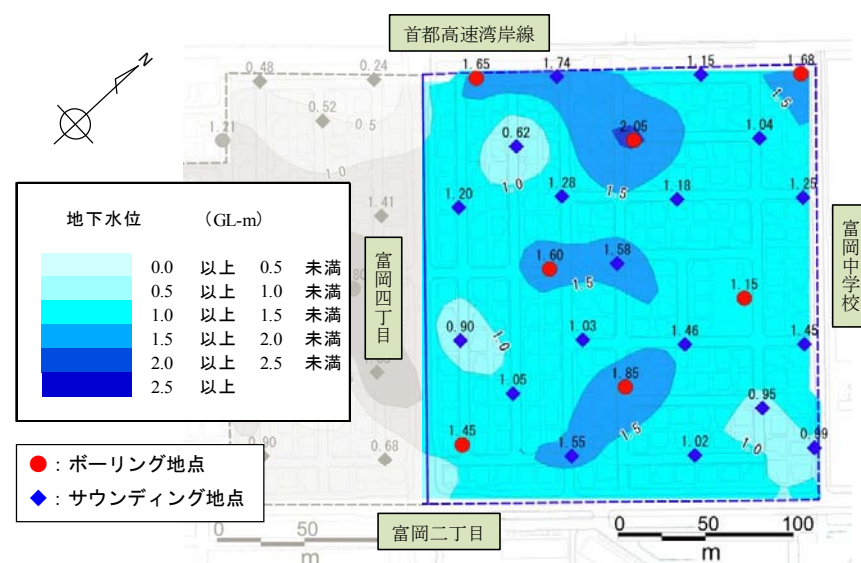


図-3.19.1 地下水位の計測結果

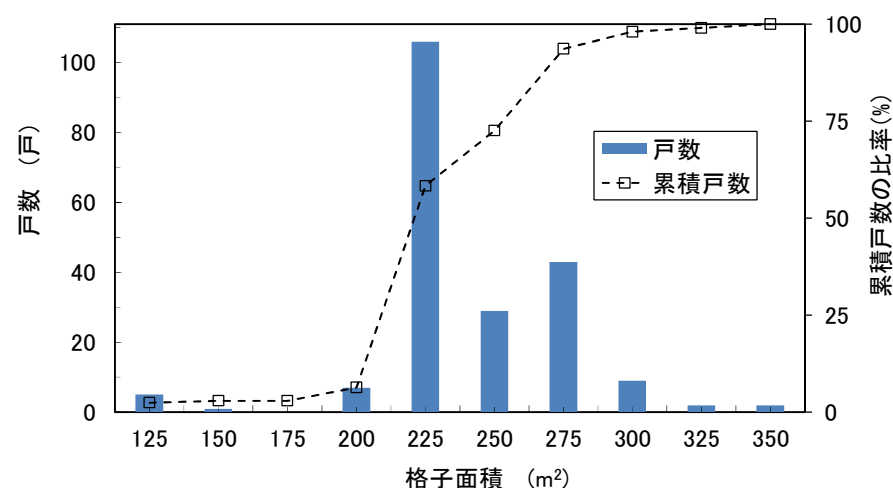


図-3.19.2 格子面積と戸数の関係(宅地調査前)

解析結果からFL値を算定するために用いた抵抗側のNa値を表-3.19.1に示します。表-3.19.2は等価線形解析で用いた解析パラメータです。解析はA-A'断面、B-B'断面の2断面に対して行いました(図-3.19.3参照)。Super FLUSHを用いた擬似3次元モデルを図-3.19.6、図-3.19.7に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

表-3.19.1 地層別の液状化抵抗評価のためのNa値の設定

| 土層  | Na値  | RL15  | 液状化対象の基準 | 備考         |
|-----|------|-------|----------|------------|
| Bs  | 20.0 | 0.226 | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| Fs  | 12.7 | 0.148 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| Fc  | —    | —     | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| As1 | 17.6 | 0.190 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| As2 | 24.4 | 0.375 | 対象       | 地質調査結果より設定 |

表-3.19.2 等価線形解析で用いたパラメータ

| 土層     | $\gamma_t$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\rho_t$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Vs<br>(m/s) | $\nu$ | Go<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------|----------------------------|
| Bs     | 19.0                               | 1,937                            | 80          | 0.491 | 12.4                       |
| Fs     | 19.0                               | 1,937                            | 80          | 0.491 | 12.4                       |
| Fc     | 15.5                               | 1,581                            | 80          | 0.491 | 10.1                       |
| As1    | 19.0                               | 1,937                            | 130         | 0.493 | 32.7                       |
| As2    | 19.0                               | 1,937                            | 180         | 0.492 | 62.8                       |
| Asc    | 18.0                               | 1,835                            | 160         | 0.494 | 47.0                       |
| Ac1(1) | 16.0                               | 1,632                            | 130         | 0.496 | 27.6                       |
| Ac1(2) | 16.0                               | 1,632                            | 170         | 0.493 | 47.2                       |
| Acs    | 16.5                               | 1,683                            | 200         | 0.491 | 67.3                       |
| Ac2    | 16.0                               | 1,632                            | 180         | 0.493 | 52.9                       |
| Dc     | 16.5                               | 1,683                            | 250         | 0.486 | 105.2                      |
| DsU(1) | 18.5                               | 1,886                            | 250         | 0.486 | 117.9                      |
| DsU(2) | 18.5                               | 1,886                            | 360         | 0.474 | 244.4                      |
| DsL    | 18.5                               | 1,886                            | 557         | 0.474 | 585.1                      |
| 改良体    | 20.0                               | 2,039                            | —           | 0.260 | 651.0                      |

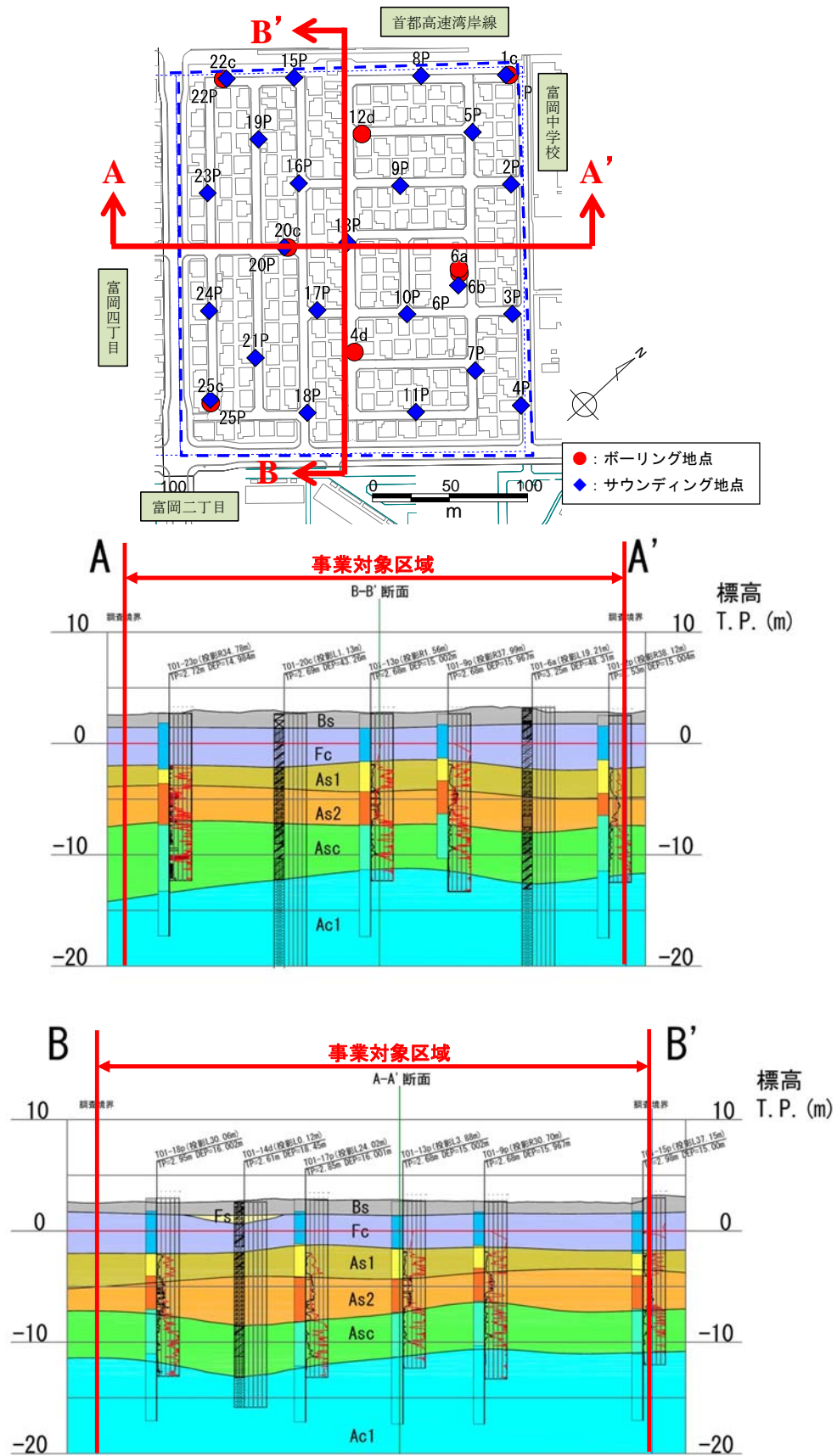


図-3.19.3 解析モデル作成断面

対策対象地震動に対する解析結果から得られた改良仕様では、改良下端深度をGL-7m~GL-9mに設定することでFL値>1.0を満足できることが確認できました。ただし、場所によっては液状化層であるAs1層の下端深度が異なっていることから、As1層下端深度の平面分布図(図-3.19.5参照)を考慮して改良下端深度はGL-8m~GL-9mに設定しております(図-3.19.4参照)。Super FLUSHを用いた解析ケースの一覧を表-3.19.3に示します。

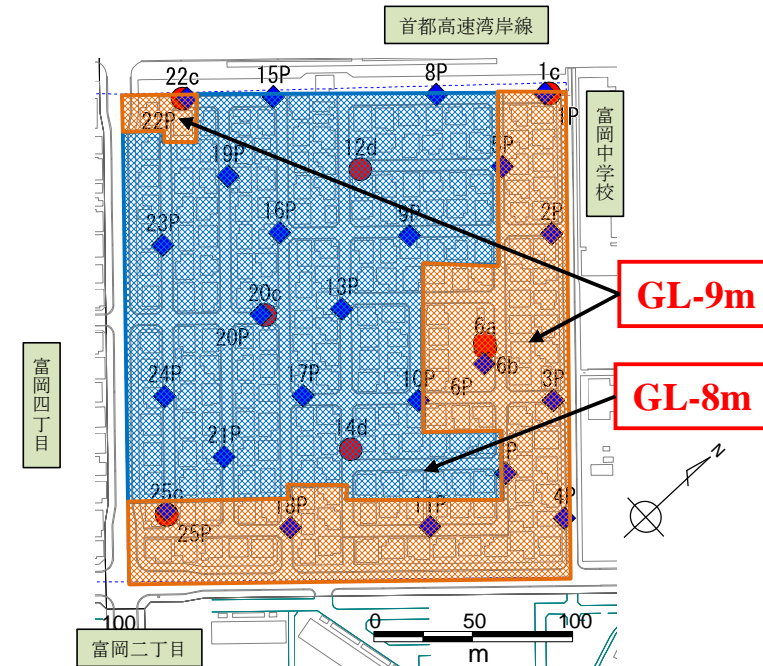


図-3.19.4 格子状地盤改良下端深度の平面分布図

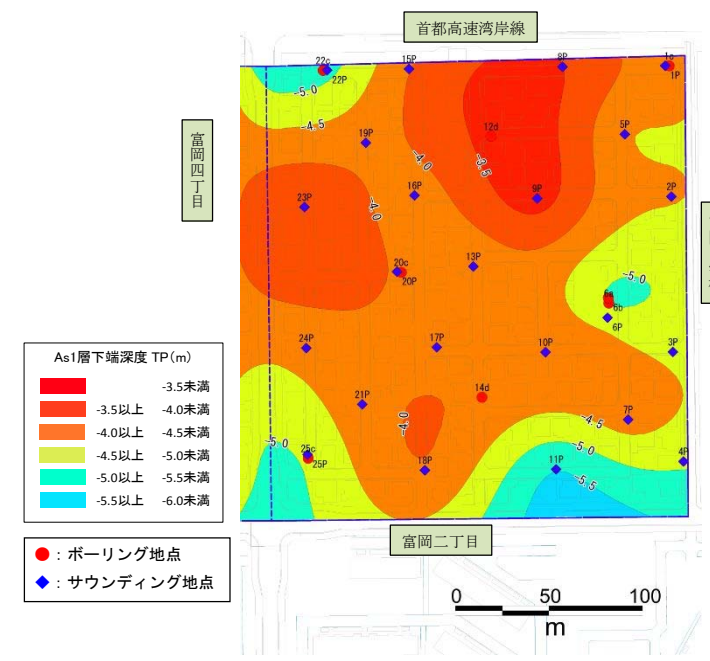


図-3.19.5 As1層下端深度の平面分布図



表-3.19.3 解析ケース

| 断面   | 解析ケース  | 改良仕様  | 備考          |
|------|--------|---|-------------|
| A-A' | Case-1 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-7.0m | 奥行12、15、18m |
|      | Case-2 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m | 奥行12、15、18m |
|      | Case-3 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m | 奥行12、15、18m |
| B-B' | Case-4 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-7.0m | 奥行12、15、18m |
|      | Case-5 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m | 奥行12、15、18m |
|      | Case-6 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m | 奥行12、15、18m |

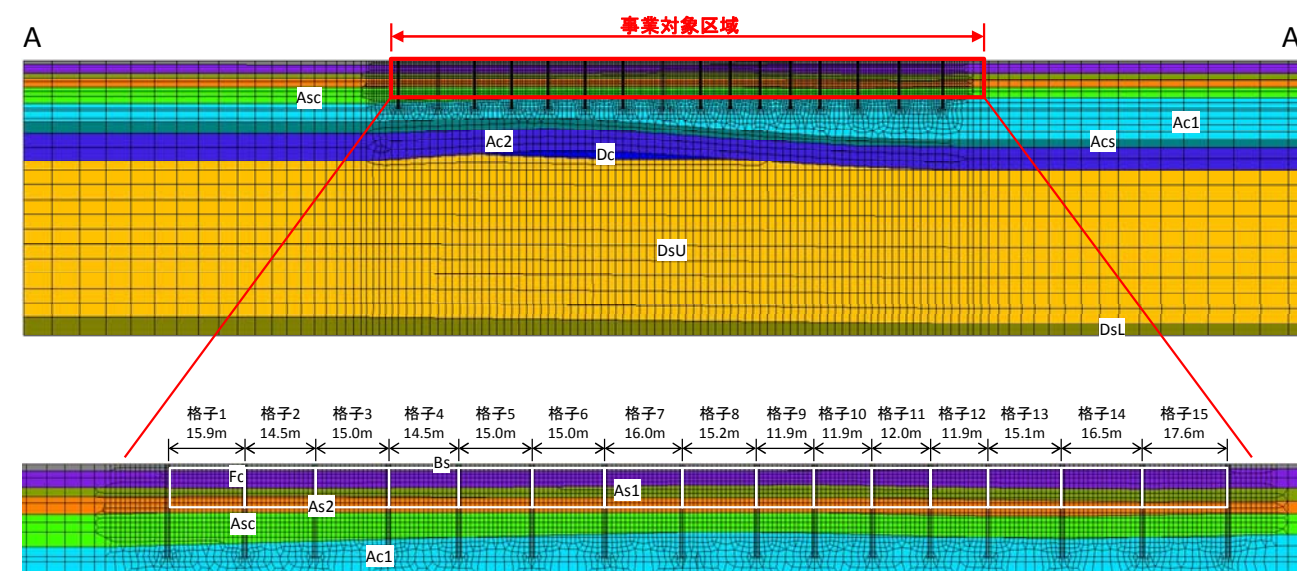


図-3.19.6 A-A' 断面の解析メッシュ

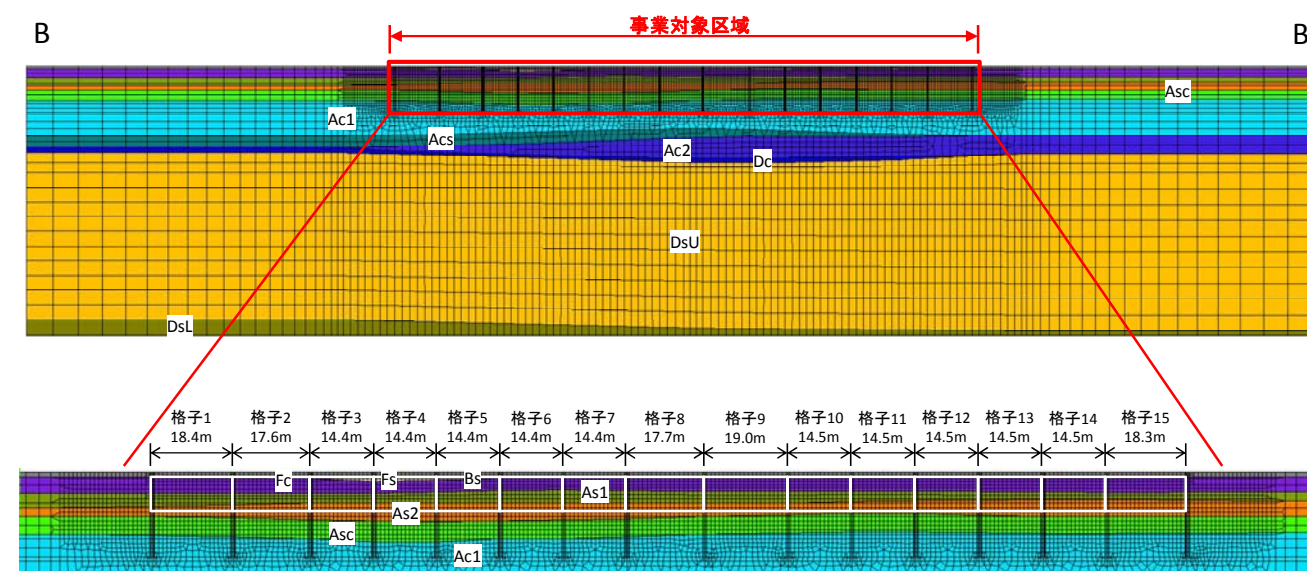


図-3.19.7 B-B' 断面の解析メッシュ

対策対象地震動に対する A-A' 断面の解析結果から得られた Dcy と非液状化層厚 H1 の水平分布を図-3.19.8 と図-3.19.9 に示します。GL-9m まで改良するとすべての格子で Dcy=0cm、H1 が液状化層下端深度までとなります。

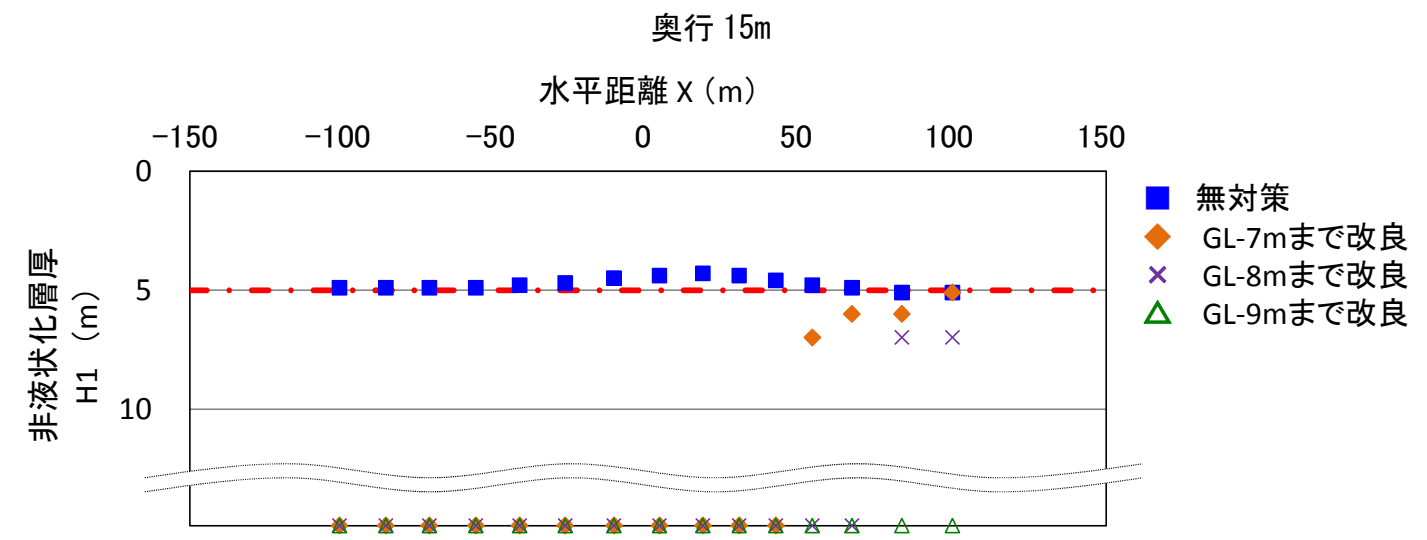
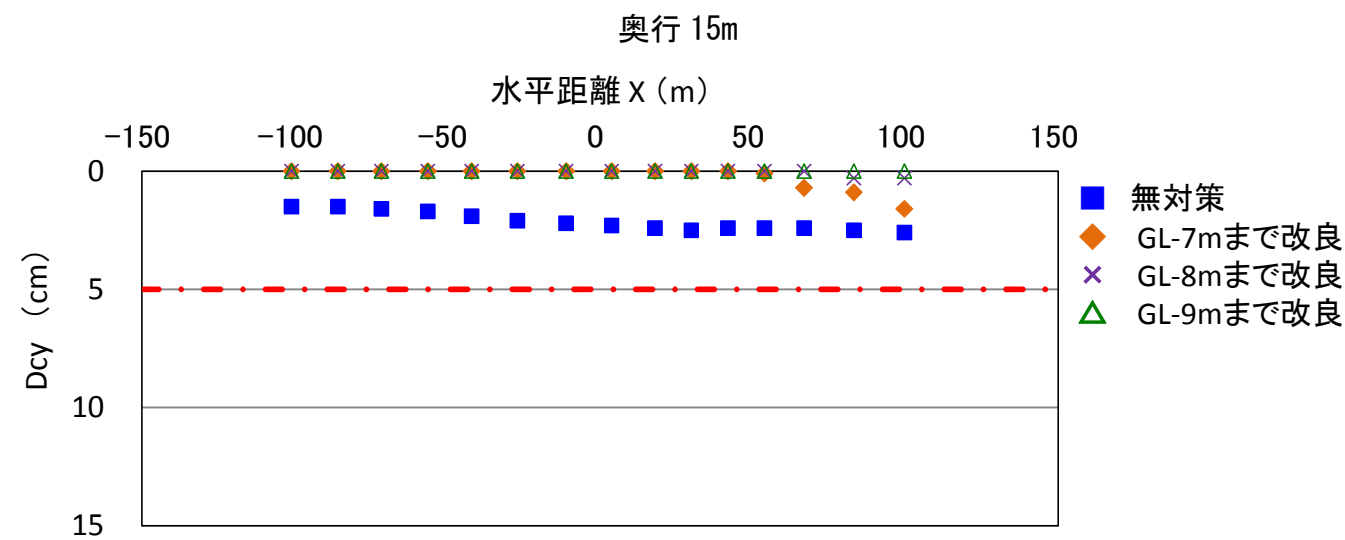
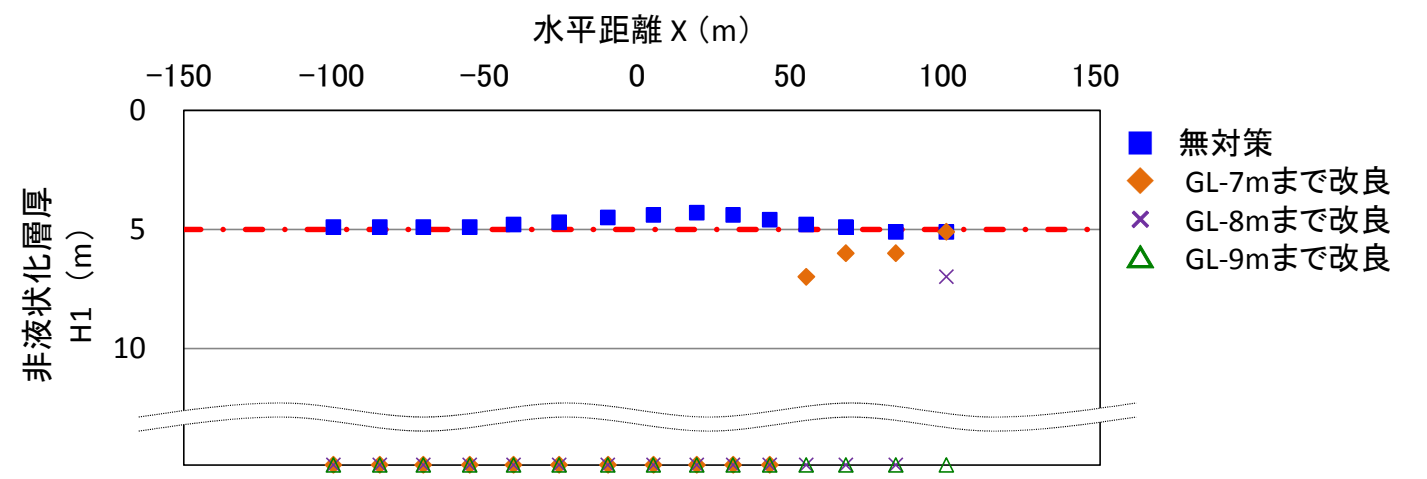
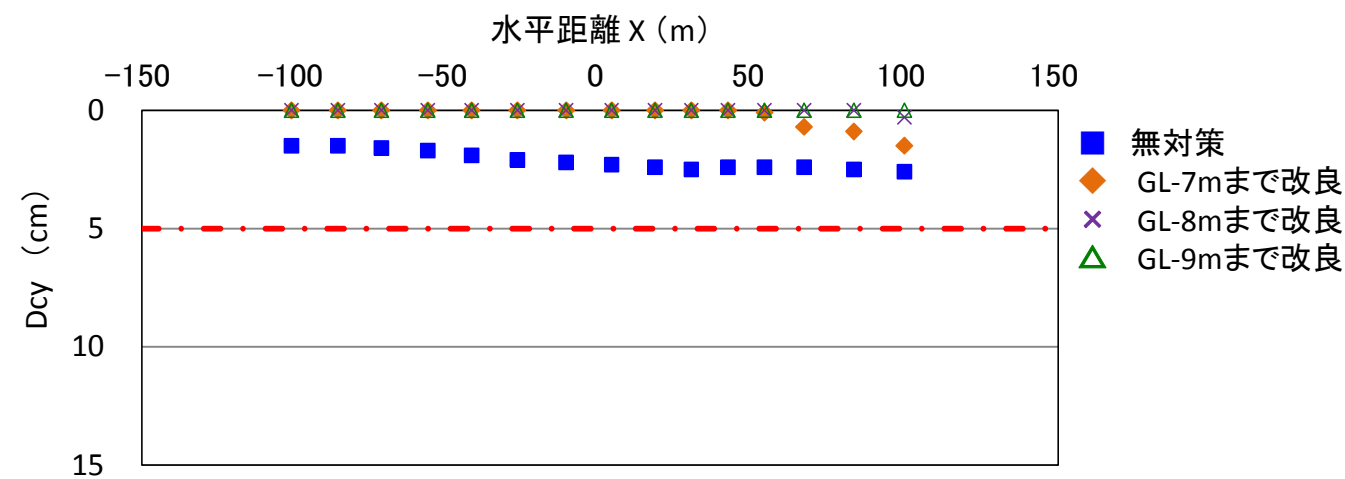
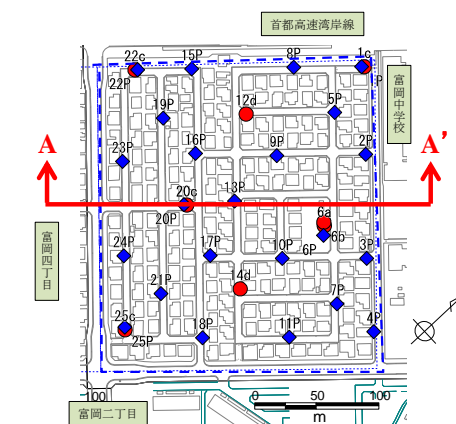
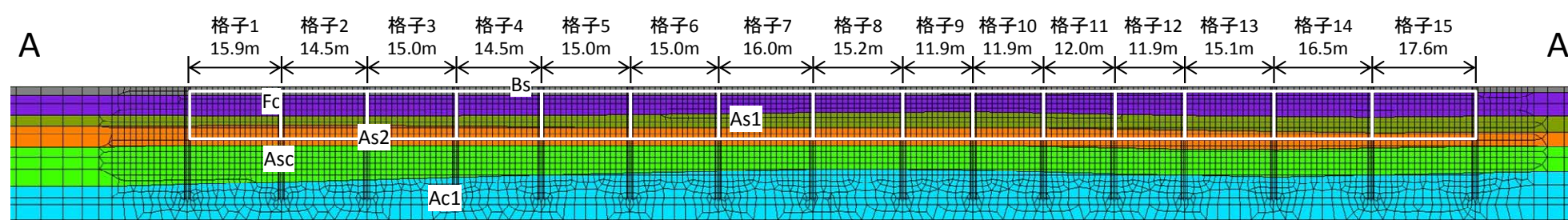


図-3.19.8 Dcy の水平分布 (A-A' 断面)

図-3.19.9 非液状化層厚 H1 の水平分布 (A-A' 断面)





対策対象地震動に対するB-B'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.19.10と図-3.19.11に示します。GL-9mまで改良するとすべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

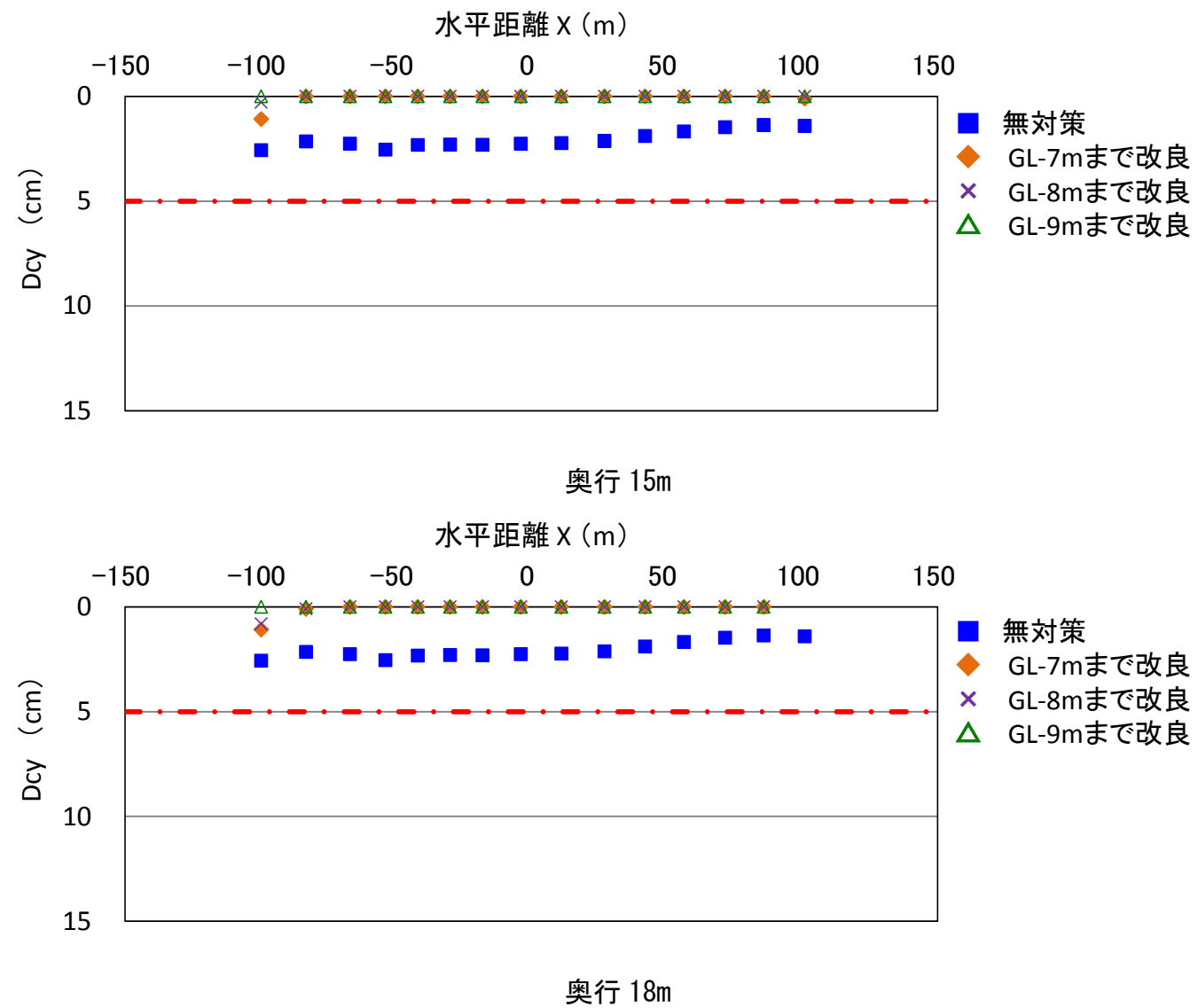


図-3.19.10 Dcyの水平分布 (B-B'断面)

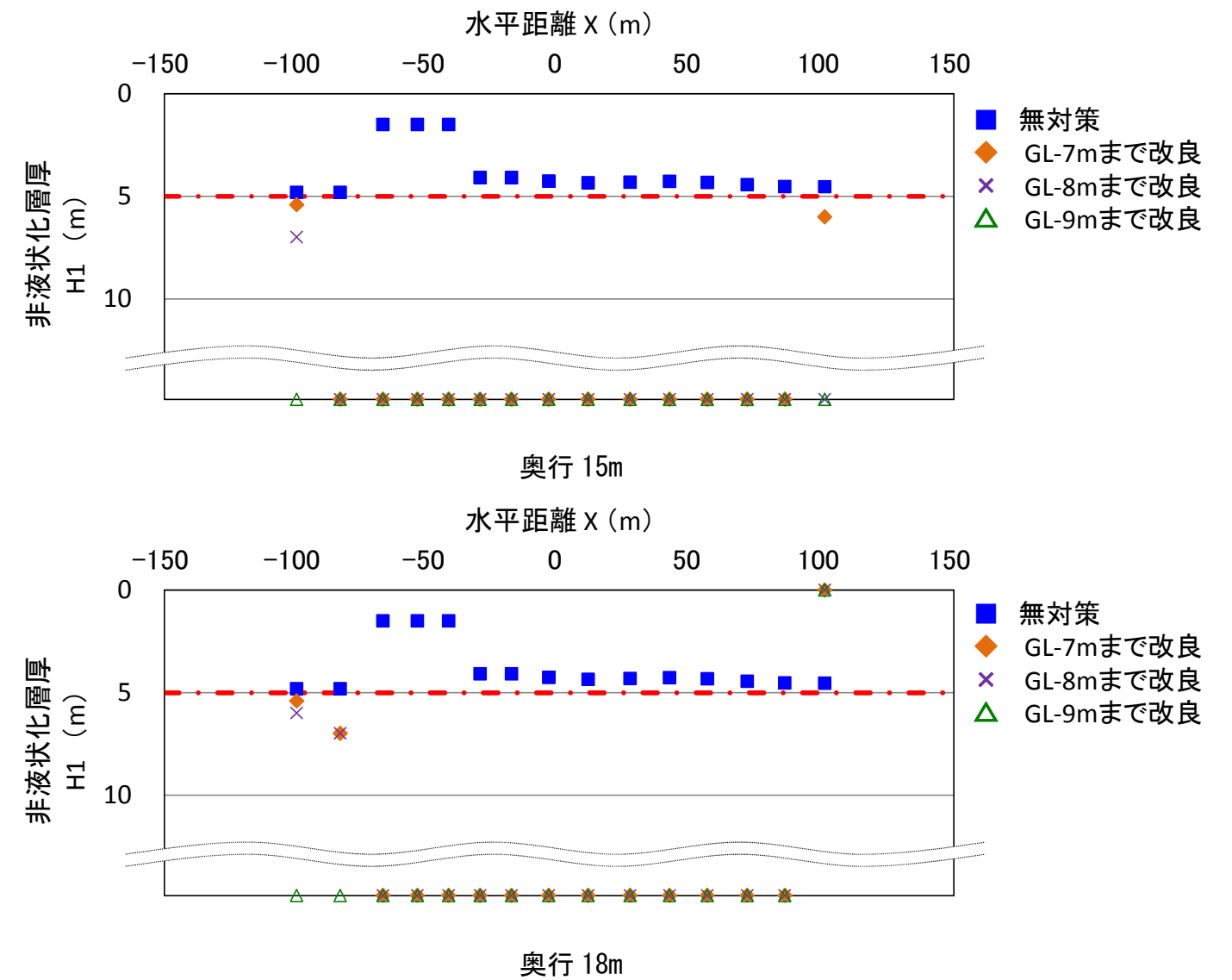


図-3.19.11 非液状化層厚 H1の水平分布 (B-B'断面)

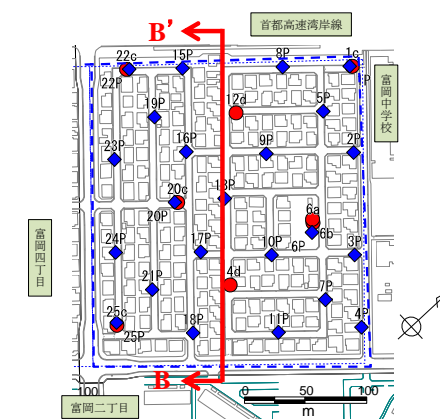
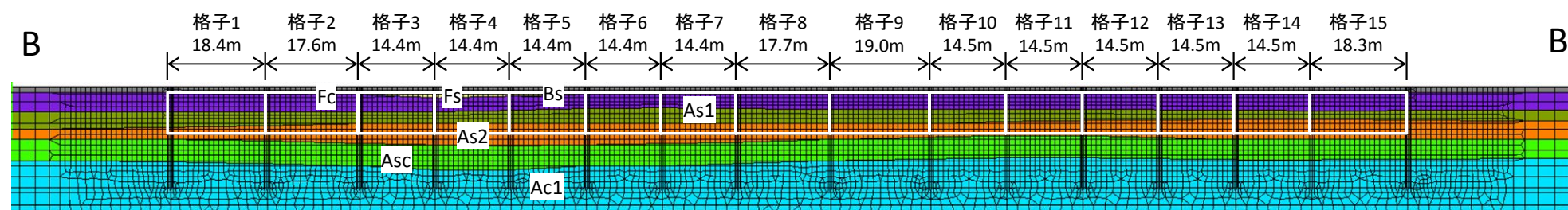


表-3.19.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は A-A' 断面（奥行き 15m）の代表格子（格子 1、15）のものです。

レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動に対しては、格子状改良を行うことで全層 FL>1 を満足し、改良体に発生するせん断応力も、許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.19.4 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(A-A' 断面、奥行 15m)

| 入力地震動                     | レベル 1 地震動（告示レベル 1）           |                              | 対策対象地震動（夢の島観測波）              |                              | レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）        |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 1（下端 GL-8m）               | 格子 15（下端 GL-9m）              | 格子 1（下端 GL-8m）               | 格子 15（下端 GL-9m）              | 格子 1（下端 GL-8m）               | 格子 15（下端 GL-9m）              |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1 のため省略              | 無対策で FL>1 のため省略              |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
- ◆ GL-7mまで改良
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良

- ◆ GL-7mまで改良
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 300 (kN/m<sup>2</sup>)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$  (N/mm<sup>2</sup>) = 450 (kN/m<sup>2</sup>)



表-3.19.5 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は B-B' 断面（奥行き 15m）の代表格子（格子 1、15）のものです。

レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動に対しては、格子状改良を行うことで全層 FL>1 を満足し、改良体に発生するせん断応力も、許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.19.5 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(B-B' 断面、奥行 15m)

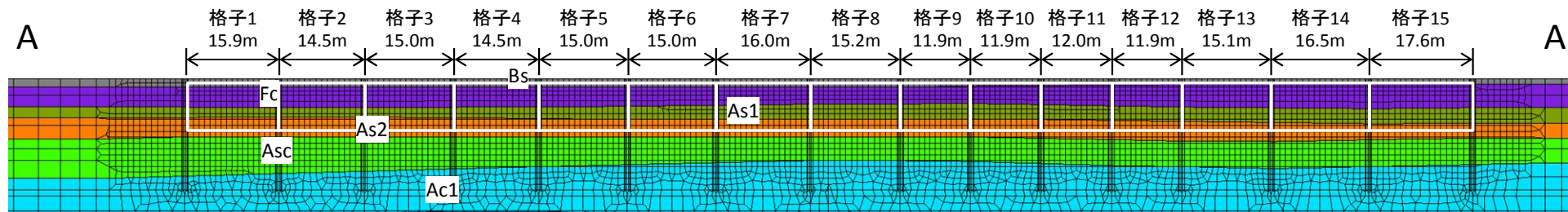
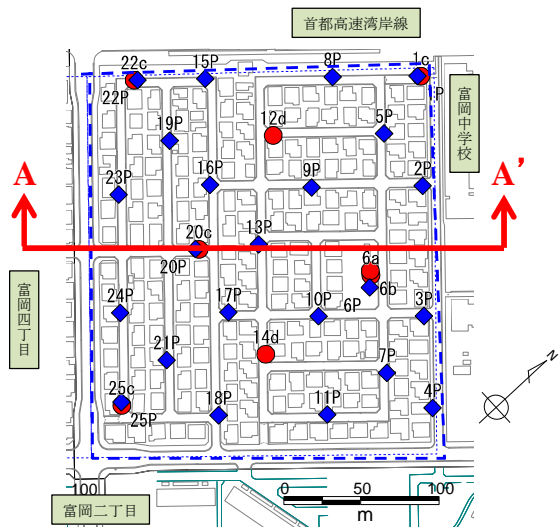
| 入力地震動                     | レベル 1 地震動（告示レベル 1）           |                              | 対策対象地震動（夢の島観測波）              |                              | レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）        |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 1（下端 GL-9m）               | 格子 15（下端 GL-8m）              | 格子 1（下端 GL-9m）               | 格子 15（下端 GL-8m）              | 格子 1（下端 GL-9m）               | 格子 15（下端 GL-8m）              |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 |                              | 無対策で FL>1 のため省略              |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
  - ◆ GL-7mまで改良
  - × GL-8mまで改良
  - △ GL-9mまで改良
- 
- ◆ GL-7mまで改良
  - × GL-8mまで改良
  - △ GL-9mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 300 (kN/m<sup>2</sup>)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$  (N/mm<sup>2</sup>) = 450 (kN/m<sup>2</sup>)

表-3.19.6 解析結果一覧 (A-A' 断面、対策対象地震動)

| 無対策    |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 |      |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.5  | 1.5  | 1.6  | 1.7  | 1.9  | 2.1  | 2.2  | 2.3  | 2.4  | 2.5  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.5  | 2.6  |
|        |        | H1 (m)                 | 4.9  | 4.9  | 4.9  | 4.9  | 4.8  | 4.7  | 4.5  | 4.4  | 4.3  | 4.4  | 4.6  | 4.8  | 4.9  | 5.1  | 5.1  |
|        |        | 最小FL                   | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.79 | 0.78 | 0.77 | 0.76 | 0.76 | 0.76 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|        |        | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 |      |
| GL-7m  | 12m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 0.2  | 0.9  | 1.0  |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 7.0  | 6.0  | 6.0  |
|        |        | 最小FL                   | 1.07 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.12 | 1.15 | 1.24 | 1.23 | 1.10 | 0.97 | 0.96 | 0.90 | 0.89 |
|        | 15m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 0.7  | 0.9  | 1.5  |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 6.0  | 6.0  | 5.1  |
|        |        | 最小FL                   | 1.04 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.10 | 1.11 | 1.09 | 1.12 | 1.20 | 1.19 | 1.07 | 0.96 | 0.94 | 0.89 | 0.87 |
|        | 18m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 0.7  | 0.9  | 1.6  |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 6.0  | 6.0  | 5.1  |
|        |        | 最小FL                   | 1.02 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.07 | 1.10 | 1.17 | 1.16 | 1.05 | 0.95 | 0.93 | 0.88 | 0.86 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|        |        | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 |      |
| GL-8m  | 12m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.3  |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  |
|        |        | 最小FL                   | 1.17 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.26 | 1.27 | 1.25 | 1.29 | 1.45 | 1.44 | 1.18 | 1.16 | 1.09 | 1.05 | 1.00 |
|        | 15m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.3  |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  |
|        |        | 最小FL                   | 1.13 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.22 | 1.23 | 1.21 | 1.25 | 1.37 | 1.37 | 1.14 | 1.12 | 1.06 | 1.02 | 0.97 |
|        | 18m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.3  | 0.3  |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 7.0  |
|        |        | 最小FL                   | 1.09 | 1.16 | 1.17 | 1.19 | 1.18 | 1.19 | 1.17 | 1.21 | 1.32 | 1.32 | 1.11 | 1.09 | 1.04 | 1.00 | 0.95 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|        |        | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 |      |
| GL-9m  | 12m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | 最小FL                   | 1.26 | 1.37 | 1.37 | 1.41 | 1.40 | 1.42 | 1.38 | 1.43 | 1.64 | 1.63 | 1.31 | 1.30 | 1.21 | 1.16 | 1.08 |
|        | 15m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | 最小FL                   | 1.20 | 1.30 | 1.31 | 1.34 | 1.33 | 1.35 | 1.32 | 1.36 | 1.52 | 1.52 | 1.26 | 1.25 | 1.16 | 1.11 | 1.04 |
|        | 18m    | Dcy (cm)               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | 最小FL                   | 1.16 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.28 | 1.29 | 1.26 | 1.31 | 1.44 | 1.44 | 1.21 | 1.20 | 1.13 | 1.08 | 1.01 |

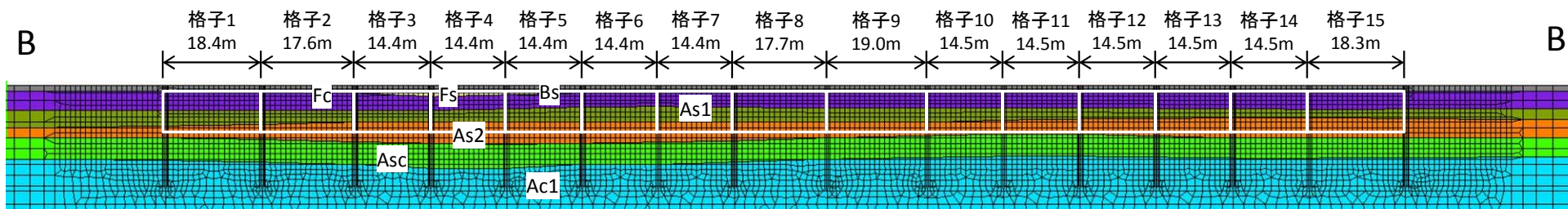
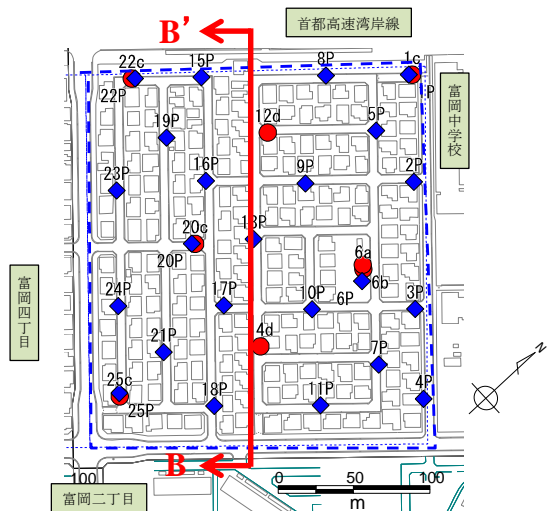


- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない



表-3.19.7 解析結果一覧 (B-B' 断面、対策対象地震動)

| 無対策    |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |        | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  |       |       |
|        |        | Dcy (cm)               | 2.6   | 2.2   | 2.3   | 2.6   | 2.3   | 2.3   | 2.3   | 2.3   | 2.2   | 2.1   | 1.9   | 1.7   | 1.5   | 1.4   | 1.4   |       |
|        |        | H1 (m)                 | 4.8   | 4.8   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 4.1   | 4.1   | 4.3   | 4.4   | 4.3   | 4.3   | 4.3   | 4.4   | 4.5   | 4.5   |       |
|        |        | 最小FL                   | 0.79  | 0.80  | 0.82  | 0.84  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.82  | 0.81  | 0.81  | 0.81  | 0.82  | 0.82  | 0.83  | 0.83  |       |
|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |        | 奥行12m                  | 220.8 | 211.2 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 212.4 | 228.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 219.6 |
|        |        | 奥行15m                  | 276.0 | 264.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 265.5 | 285.0 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 |
|        |        | 奥行18m                  | 331.2 | 316.8 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 318.6 | 342.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 329.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  |       |       |
| GL-7m  | 12m    | Dcy (cm)               | 0.8   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 6.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.98  | 1.04  | 1.15  | 1.18  | 1.15  | 1.17  | 1.16  | 1.08  | 1.06  | 1.15  | 1.12  | 1.11  | 1.11  | 1.10  | 1.10  | 1.01  |
|        | 15m    | Dcy (cm)               | 1.1   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 6.0   |
|        |        | 最小FL                   | 0.96  | 1.02  | 1.12  | 1.16  | 1.15  | 1.14  | 1.13  | 1.06  | 1.04  | 1.12  | 1.10  | 1.09  | 1.09  | 1.08  | 1.08  | 1.00  |
|        | 18m    | Dcy (cm)               | 1.1   | 0.1   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.94  | 0.99  | 1.10  | 1.13  | 1.12  | 1.12  | 1.11  | 1.04  | 1.02  | 1.09  | 1.08  | 1.07  | 1.07  | 1.06  | -     | -     |
|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |        | 奥行12m                  | 220.8 | 211.2 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 212.4 | 228.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 219.6 |
|        |        | 奥行15m                  | 276.0 | 264.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 265.5 | 285.0 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 |
|        |        | 奥行18m                  | 331.2 | 316.8 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 318.6 | 342.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 329.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  |       |       |
| GL-8m  | 12m    | Dcy (cm)               | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.99  | 1.05  | 1.21  | 1.19  | 1.17  | 1.33  | 1.32  | 1.20  | 1.16  | 1.30  | 1.25  | 1.22  | 1.22  | 1.20  | 1.20  | 1.07  |
|        | 15m    | Dcy (cm)               | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.96  | 1.01  | 1.18  | 1.17  | 1.15  | 1.26  | 1.25  | 1.14  | 1.11  | 1.23  | 1.19  | 1.17  | 1.17  | 1.15  | 1.15  | 1.03  |
|        | 18m    | Dcy (cm)               | 0.8   | 0.1   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 6.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.93  | 0.98  | 1.16  | 1.14  | 1.13  | 1.21  | 1.20  | 1.10  | 1.07  | 1.18  | 1.14  | 1.12  | 1.12  | 1.11  | -     | -     |
|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |        | 奥行12m                  | 220.8 | 211.2 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 172.8 | 212.4 | 228.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 174.0 | 219.6 |
|        |        | 奥行15m                  | 276.0 | 264.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 216.0 | 265.5 | 285.0 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 | 217.5 |
|        |        | 奥行18m                  | 331.2 | 316.8 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 259.2 | 318.6 | 342.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 329.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  |       |       |
| GL-9m  | 12m    | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 1.09  | 1.16  | 1.26  | 1.24  | 1.21  | 1.53  | 1.52  | 1.35  | 1.29  | 1.49  | 1.41  | 1.36  | 1.36  | 1.33  | 1.16  | -     |
|        | 15m    | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 1.08  | 1.15  | 1.24  | 1.23  | 1.20  | 1.52  | 1.50  | 1.34  | 1.27  | 1.47  | 1.40  | 1.35  | 1.34  | 1.32  | 1.15  | -     |
|        | 18m    | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 1.06  | 1.13  | 1.22  | 1.21  | 1.18  | 1.50  | 1.48  | 1.32  | 1.26  | 1.45  | 1.37  | 1.33  | 1.32  | 1.30  | -     | -     |



: 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している  
 : 性能規定値② (Dcy≤5cm, H1≥5m) を満足している  
 : 性能規定値①、②を満足していない

3.20 東野三丁目12～27街区、29～40街区の設計

- ① 地下水位は全体的に深くなっていますが、GL-1.5mに地下水位があると設定して解析を行いました。
- ② レベル1地震動(告示波)に対しては、無対策でも液状化しません。
- ③ 対策対象地震動に対して、無対策時に液状化が発生するのはFs層・As1層と、As2層の一部です。
- ④ 格子壁の天端高さをGL-1.5m、下端深度をGL-8m～GL-10mの範囲に設定すると、対策対象地震動に対して表-3.2.1に示す性能規定値を満足できます。
- ⑤ レベル2地震動(東京湾北部地震)に対しては、上記の範囲を改良しても液状化は発生しますが、地盤改良体の健全性は確保できることが確認できました。

GL-1.5mに地下水位があるととして解析を行いました。

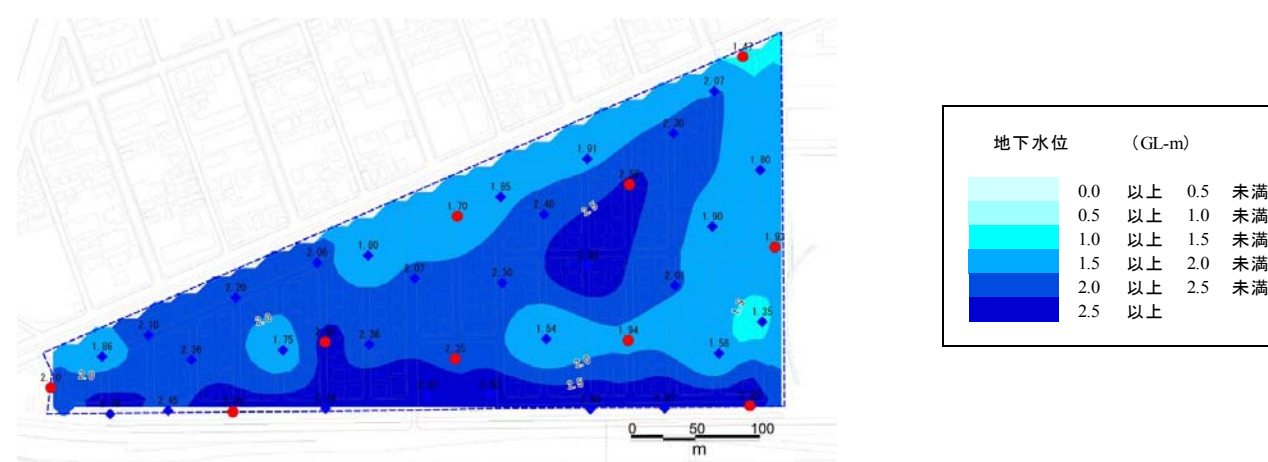


図-3.20.1 地下水位の計測結果

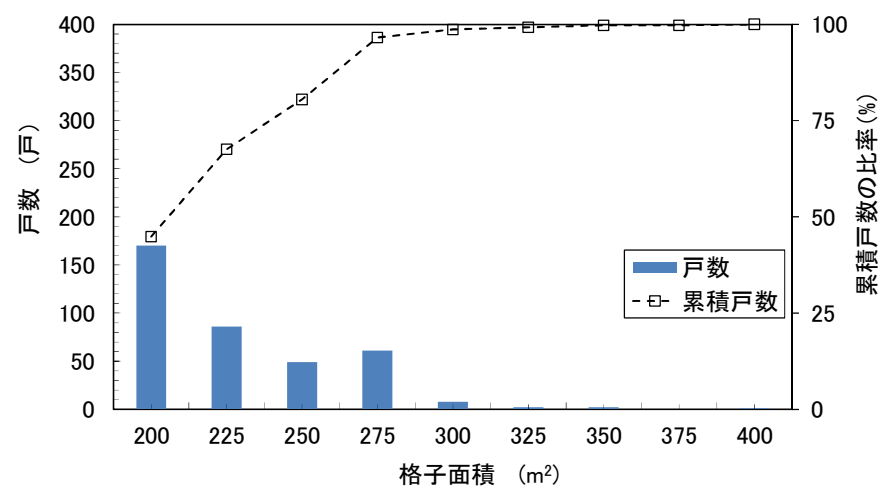


図-3.20.2 格子面積と累計戸数の関係(宅地調査前)

解析結果からFL値を算定するために用いた抵抗側のNa値を表-3.20.1に示します。表-3.20.2は等価線形解析で用いた解析パラメータです。解析は①-①'断面～④-④'断面の4断面に対して行いました(図-3.20.3参照)。Super FLUSHを用いた疑似3次元解析モデルを図-3.20.6～図-3.20.9に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

表-3.20.1 地層別の液状化抵抗評価のためのNa値の設定

| 土層  | Na値  | RL15  | 液状化対象の基準 | 備考                |
|-----|------|-------|----------|-------------------|
| Bs  | 20.0 | 0.226 | 対象外      | 地質調査結果より設定        |
| Fs  | 17.3 | 0.186 | 対象       | 平均値(標準貫入試験+PDC試験) |
| Fc  | -    | -     | 対象外      | -                 |
| As1 | 20.2 | 0.230 | 対象       | 平均値(標準貫入試験+PDC試験) |
| As2 | 21.4 | 0.259 | 対象       | 平均値(標準貫入試験+PDC試験) |



表-3.20.2 は等価線形解析で用いた解析パラメータです。

表-3.20.2 等価線形解析で用いたパラメータ

| 地層   | $\gamma_t$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $V_s$<br>( $\text{m/s}$ ) | $\nu$ | $G_0$<br>( $\text{MN/m}^2$ ) |
|------|-----------------------------------|---------------------------|-------|------------------------------|
| Bs   | 19.0                              | 110                       | 0.490 | 23.4                         |
| Fs   | 19.0                              | 110                       | 0.463 | 23.4                         |
| Fc   | 15.5                              | 131                       | 0.497 | 27.0                         |
| As1  | 19.0                              | 131                       | 0.488 | 33.0                         |
| As2  | 19.0                              | 131                       | 0.495 | 33.0                         |
| Asc  | 18.0                              | 135                       | 0.495 | 33.3                         |
| Ac1  | 16.0                              | 151                       | 0.495 | 37.3                         |
| Acs  | 16.5                              | 249                       | 0.495 | 104.0                        |
| Ac2  | 16.0                              | 249                       | 0.495 | 100.8                        |
| As3  | 19.0                              | 249                       | 0.486 | 119.7                        |
| Ds   | 18.5                              | 249                       | 0.474 | 116.6                        |
| Dc   | 16.5                              | 360                       | 0.474 | 218.4                        |
| Ds-L | 18.5                              | 492                       | 0.474 | 457.4                        |
| 改良体  | 20.0                              | -                         | 0.260 | 651.0                        |

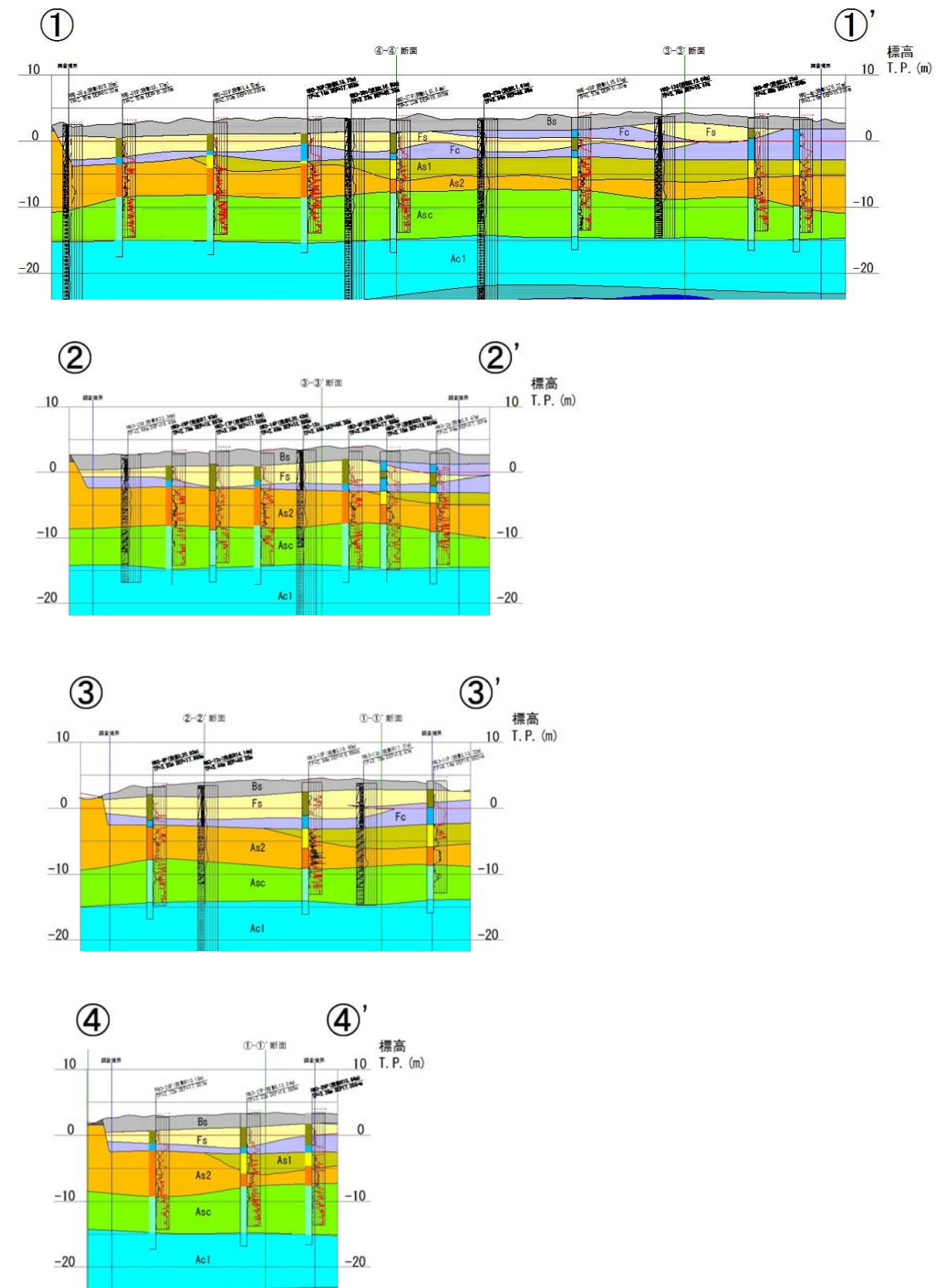
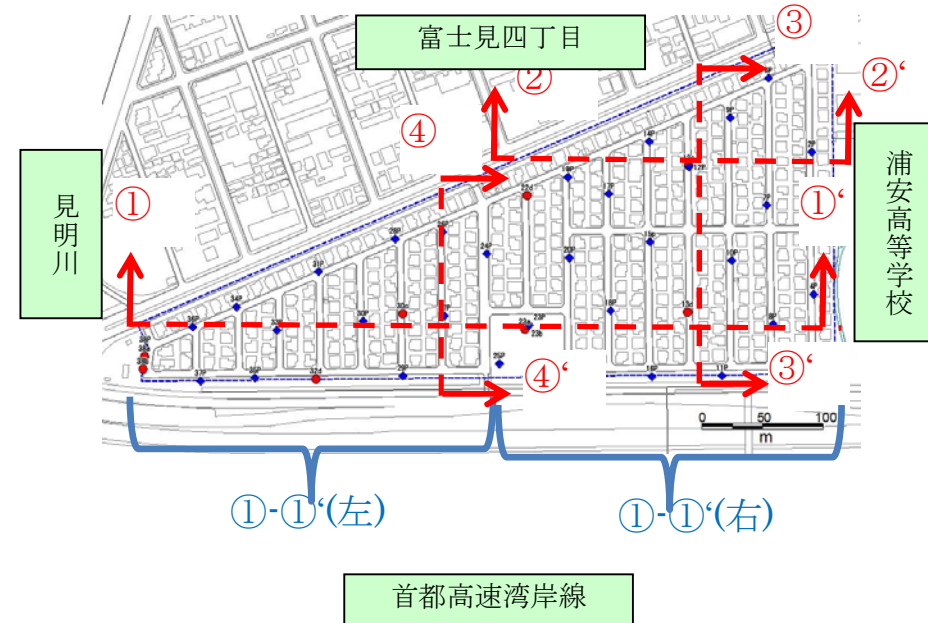


図-3.20.3 解析モデル作成断面

対策対象地震動に対する解析結果から得られた改良仕様では、改良下端深度を GL-8m～GL-10m に設定すると表-3.2.1 に示す性能規定値を満足できることが確認できました(図-3.20.4 参照)。改良下端深度は解析結果と Fs 層の深度分布を考慮して変えています(図-3.20.5 参照)。

Super FLUSH を用いた擬似 3 次元解析モデルを図-3.20.6～図-3.20.9 に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

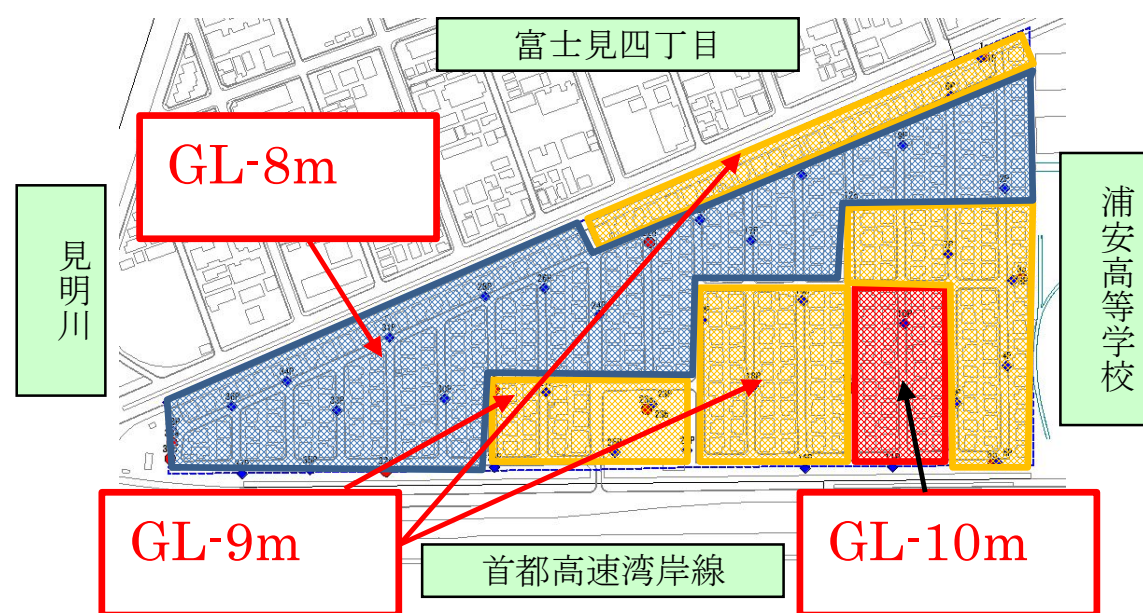


図-3.20.4 格子壁下端深度の平面分布図

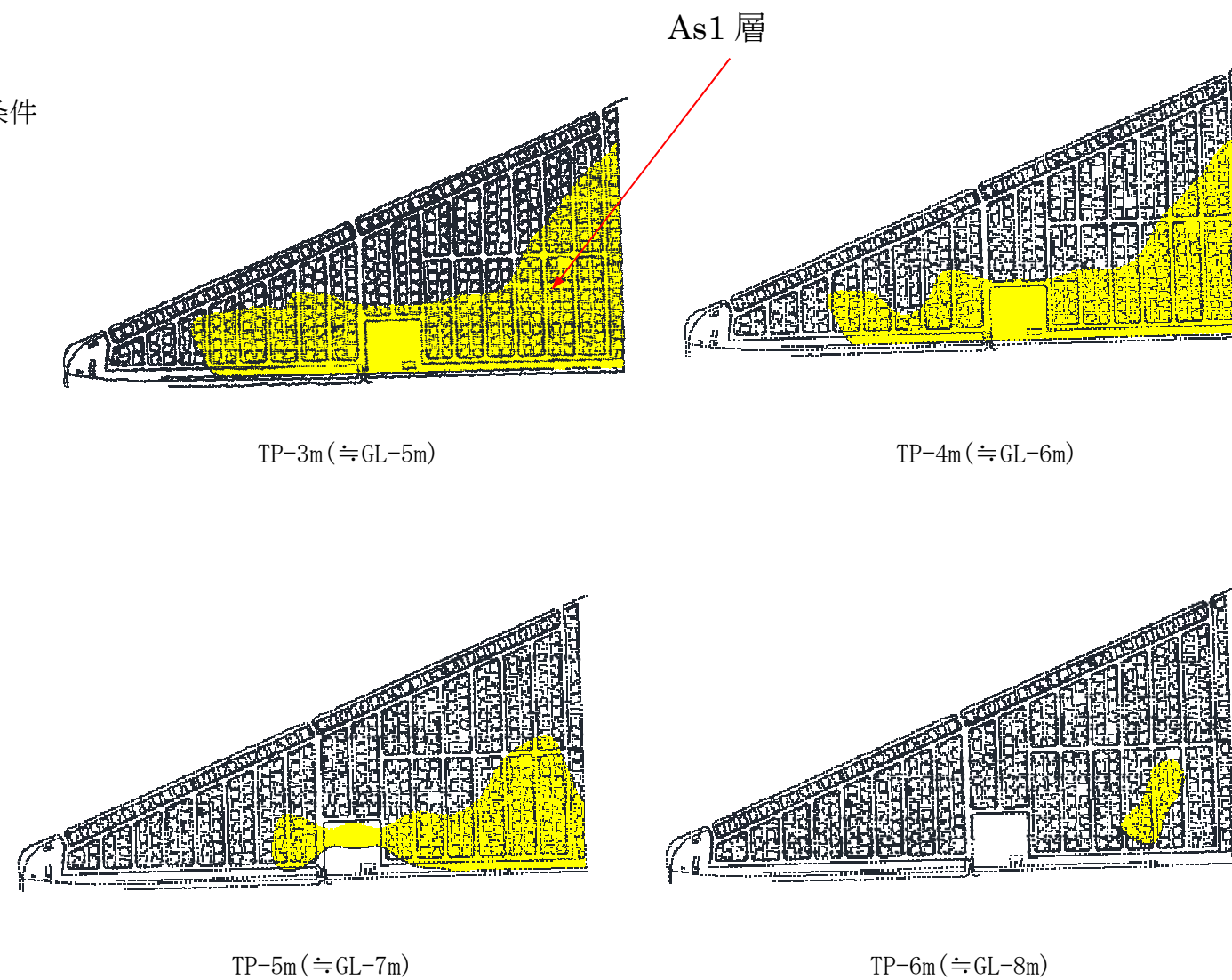
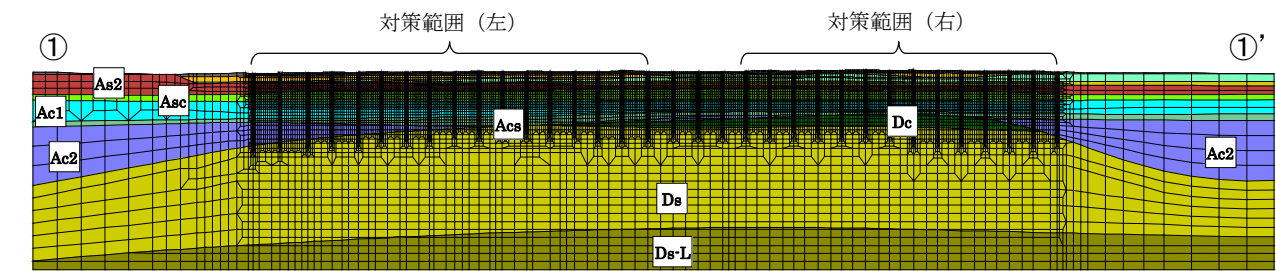


図-3.20.5 As1 層の平面分布図

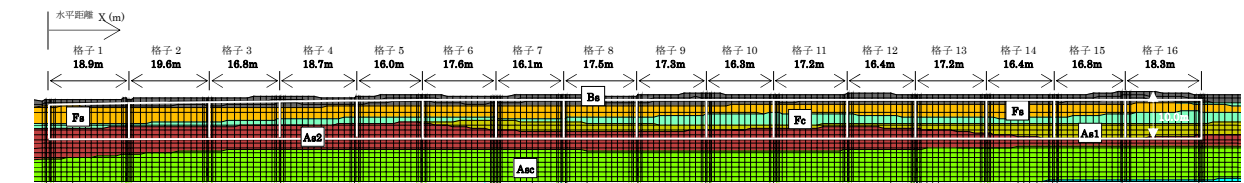
Super FLUSH を用いた解析ケースの一覧を表-3.20.3 に示します。

表-3.20.3 解析ケース

| 断面   | 解析ケース   | 改良仕様   | 備考          |
|------|---------|--|-------------|
| ①-①' | Case-1  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-7m  | 奥行 13m, 20m |
|      | Case-2  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-8m  | 奥行 13m, 20m |
|      | Case-3  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-9m  | 奥行 13m, 20m |
|      | Case-4  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-10m | 奥行 13m, 20m |
| ②-②' | Case-5  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-7m  | 奥行 13m, 20m |
|      | Case-6  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-8m  | 奥行 13m, 20m |
|      | Case-7  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-9m  | 奥行 13m, 20m |
| ③-③' | Case-8  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-7m  | 奥行 17m, 20m |
|      | Case-9  | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-8m  | 奥行 17m, 20m |
|      | Case-10 | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-9m  | 奥行 17m, 20m |
|      | Case-11 | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-10m | 奥行 17m, 20m |
| ④-④' | Case-12 | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-7m  | 奥行 17m, 20m |
|      | Case-13 | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-8m  | 奥行 17m, 20m |
|      | Case-14 | 改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~GL-9m  | 奥行 17m, 20m |



対策範囲 (左)



対策範囲 (右)

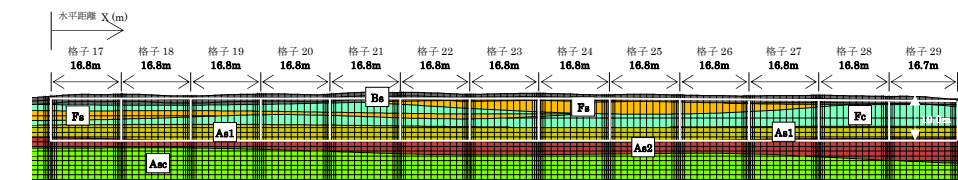


図-3.20.6 ①-①' 断面の解析メッシュ

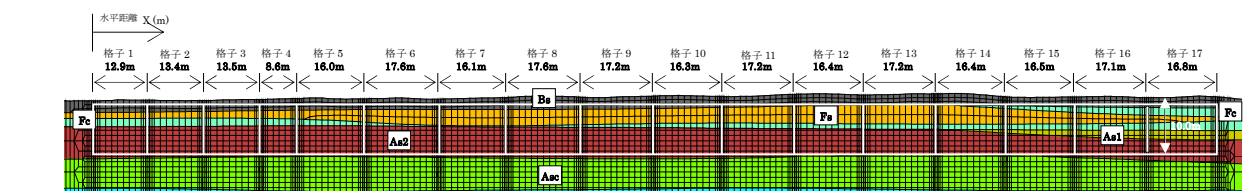
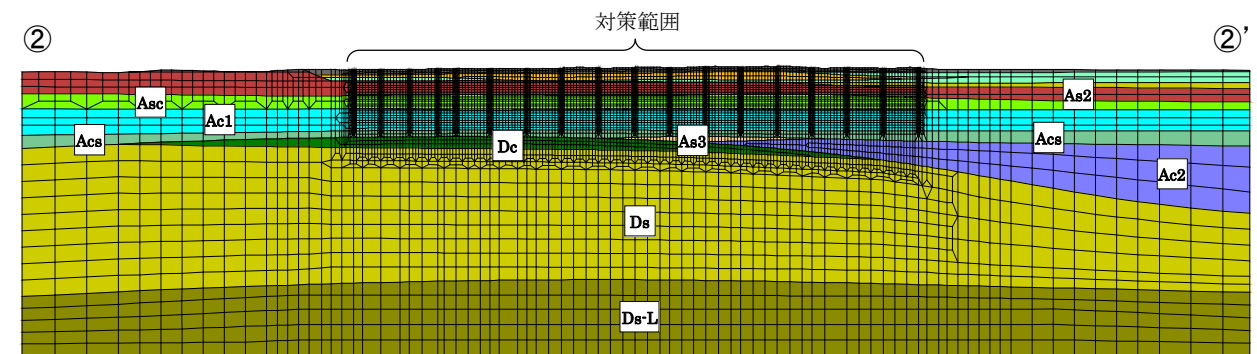


図-3.20.7 ②-②' 断面の解析メッシュ



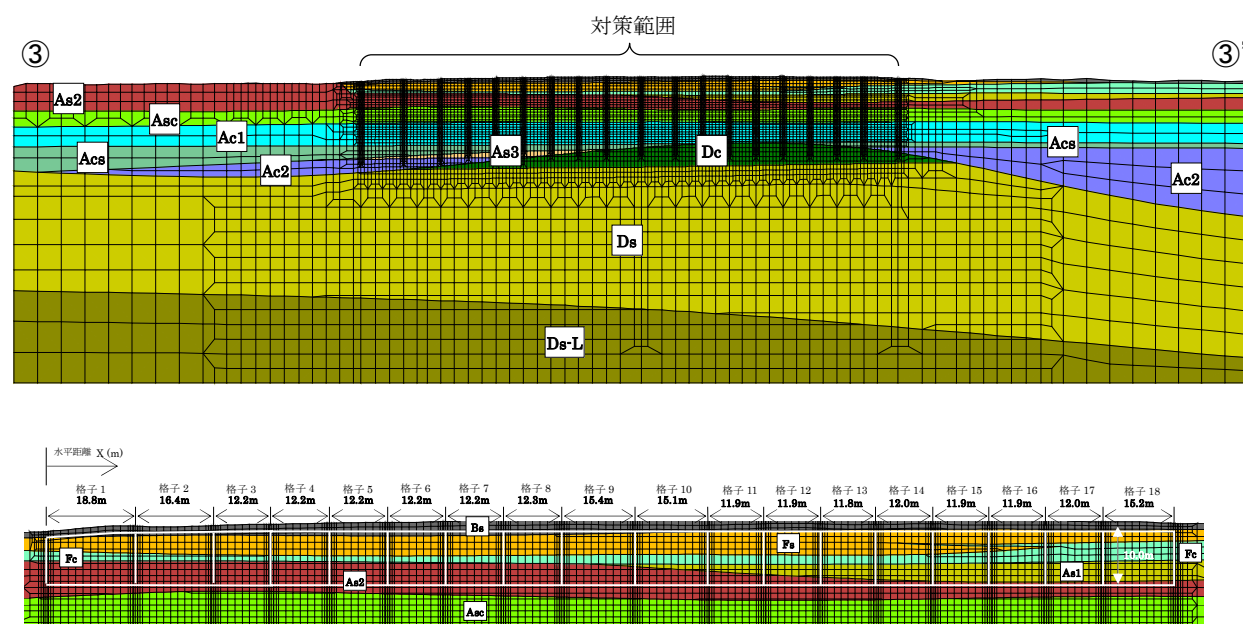


図-3.20.8 ③-③' 断面の解析メッシュ

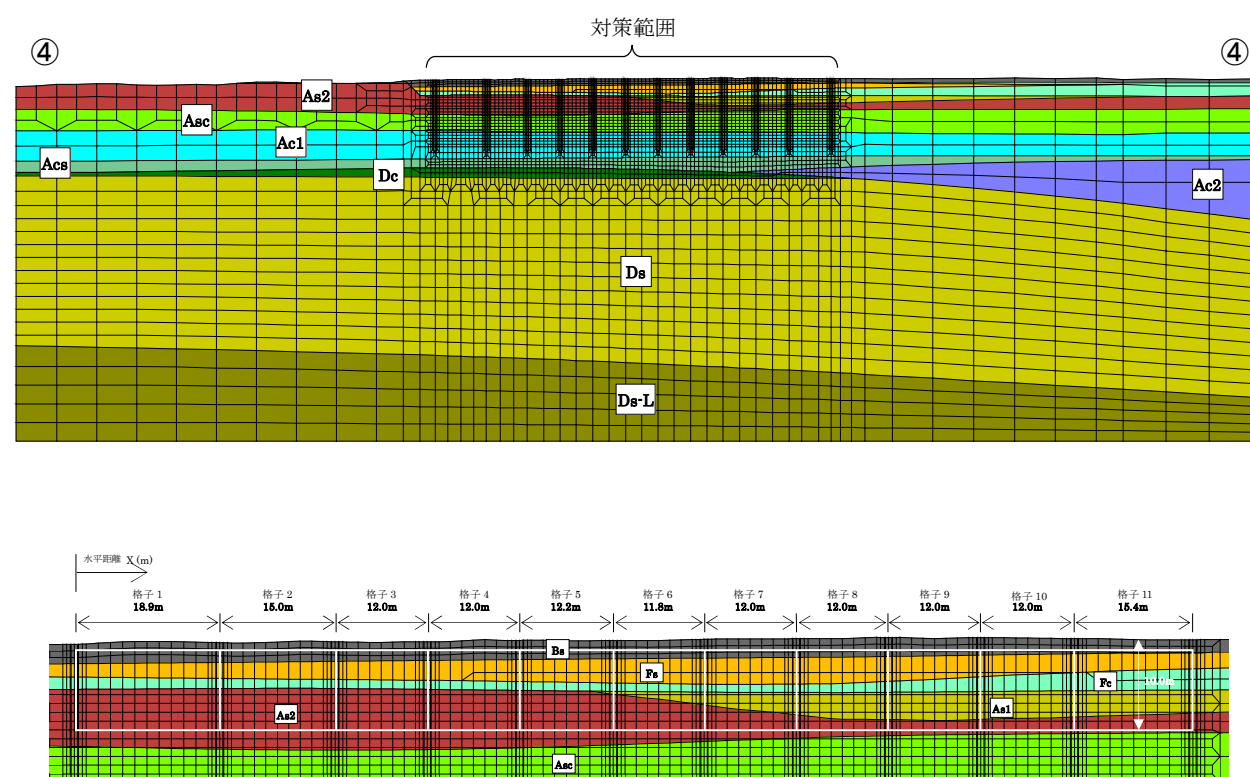


図-3.20.9 ④-④' 断面の解析メッシュ

対策対象地震動に対する①-①'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.20.10と図-3.20.11に示します。GL-9mまでの改良でも全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。

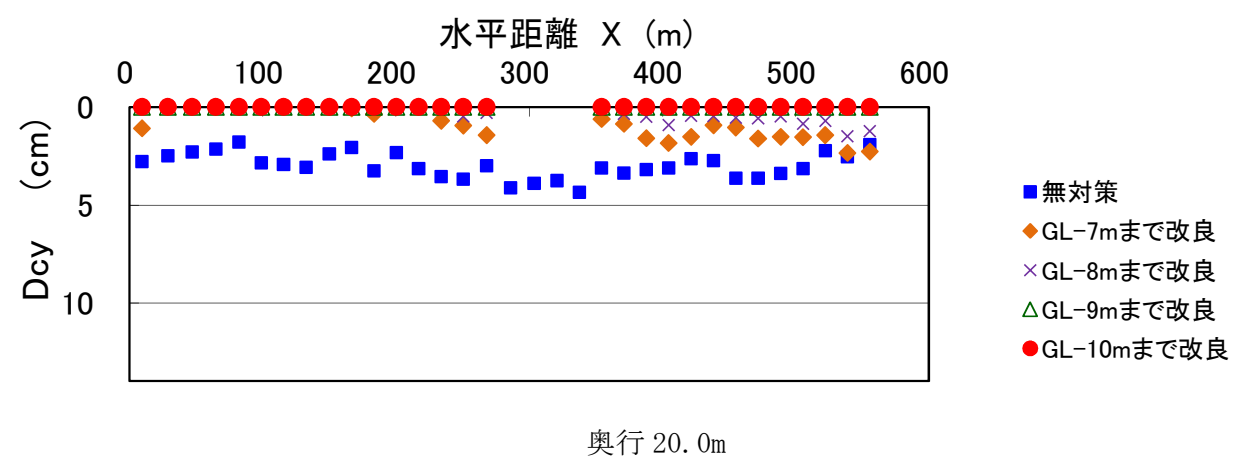
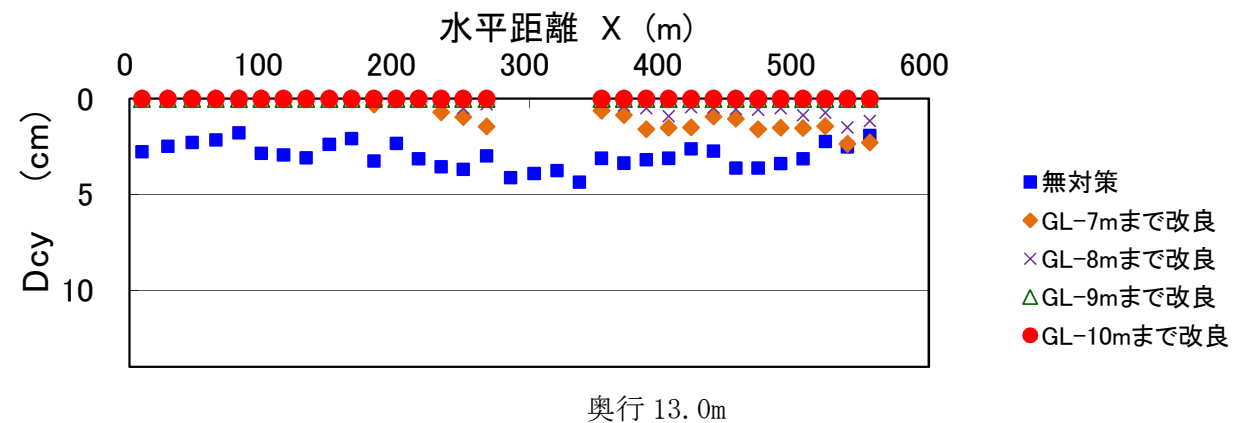
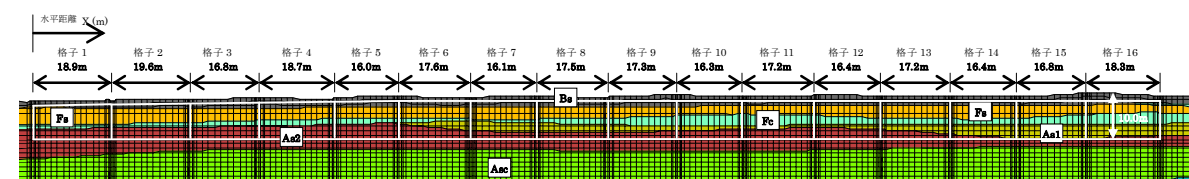


図-3.20.10 Dcyの水平分布(①-①'断面)

対策範囲(左)



対策範囲(右)

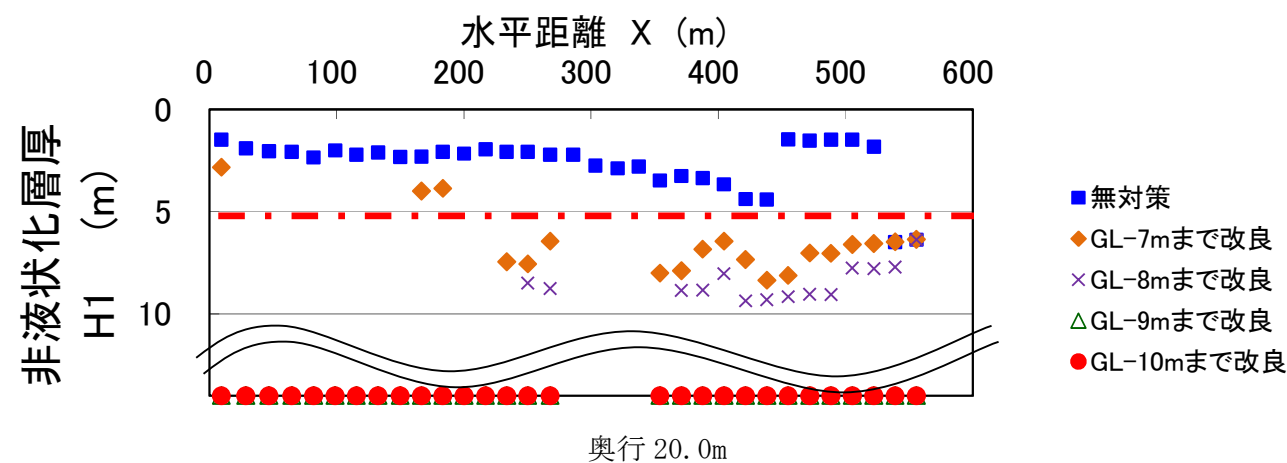
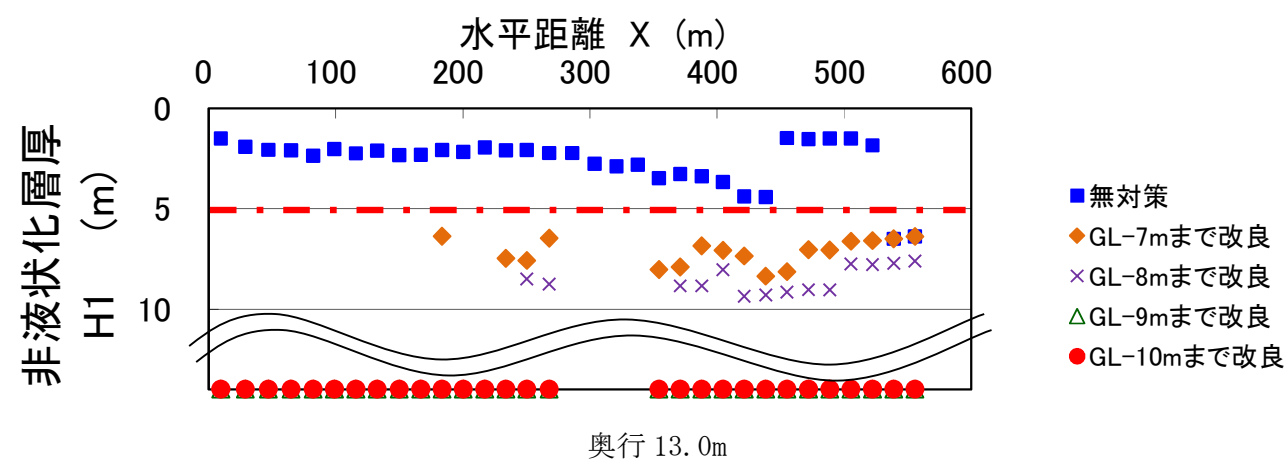
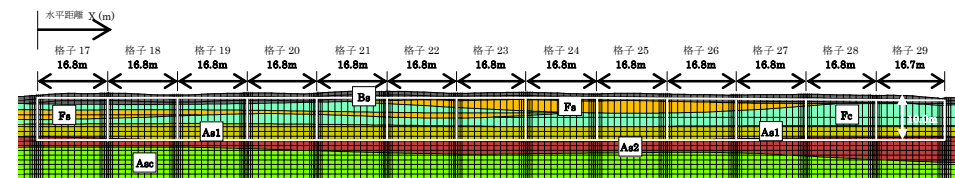
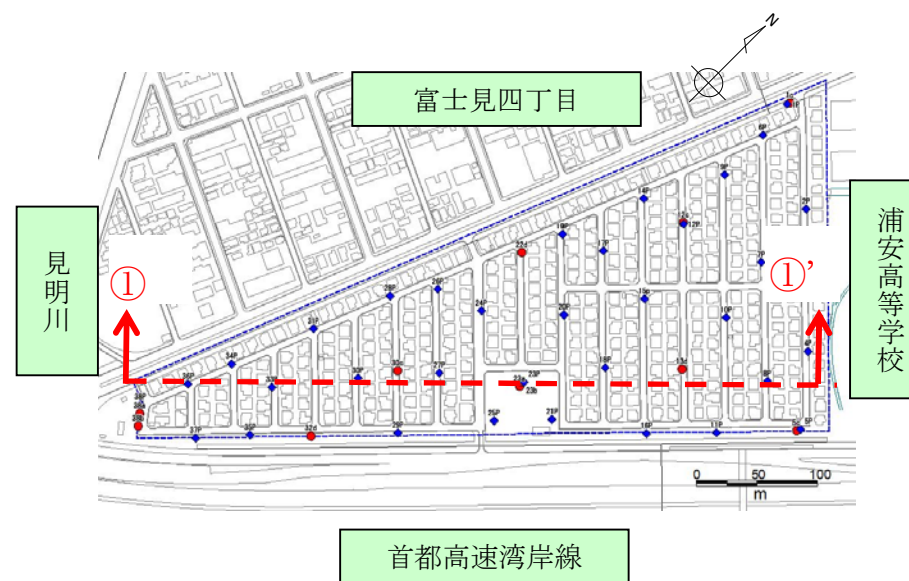
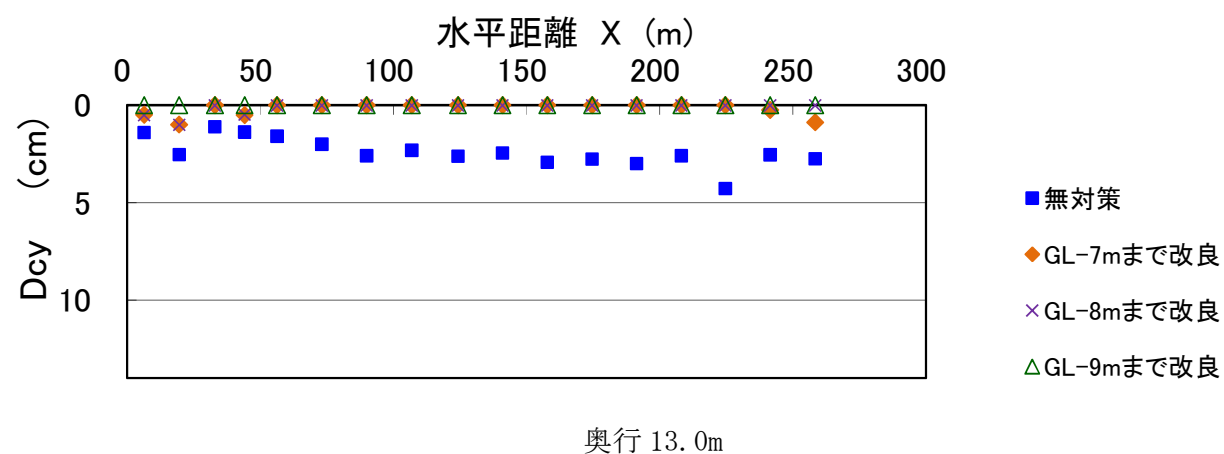


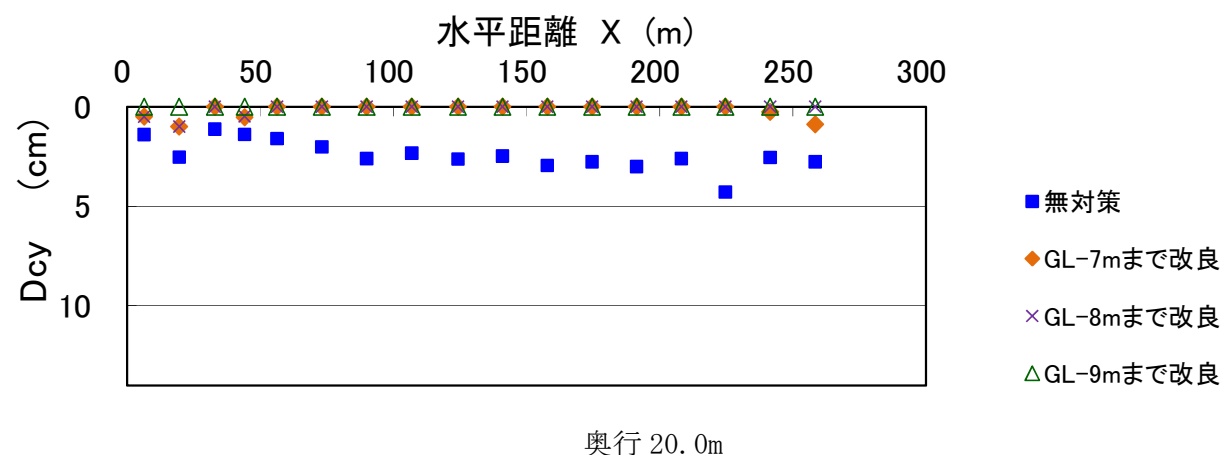
図-3.20.11 非液状化層厚 H1 の水平分布(①-①'断面)



対策対象地震動に対する②-②'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.20.12と図-3.20.13に示します。GL-9mまでの改良でも全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。

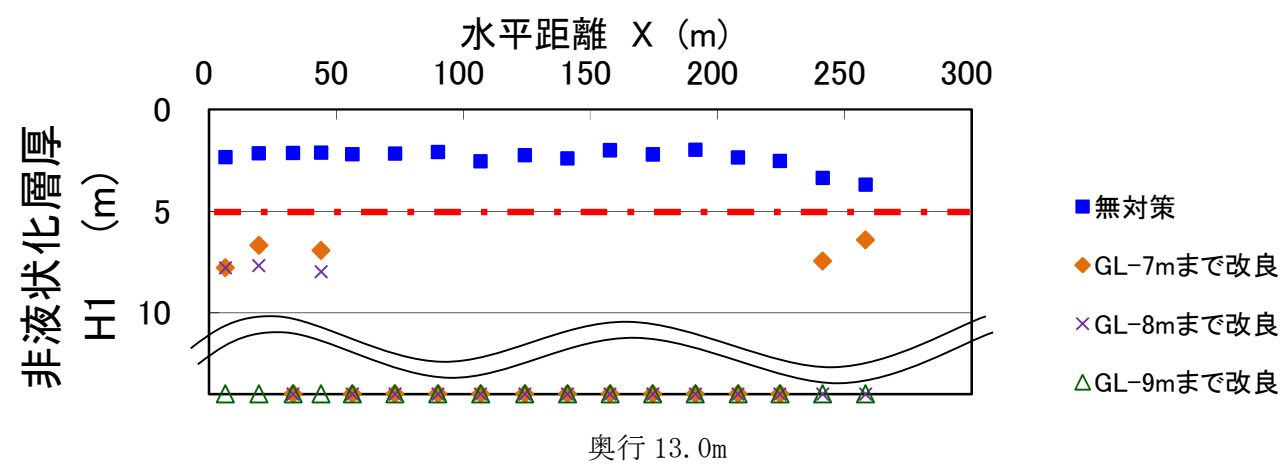


奥行 13.0m

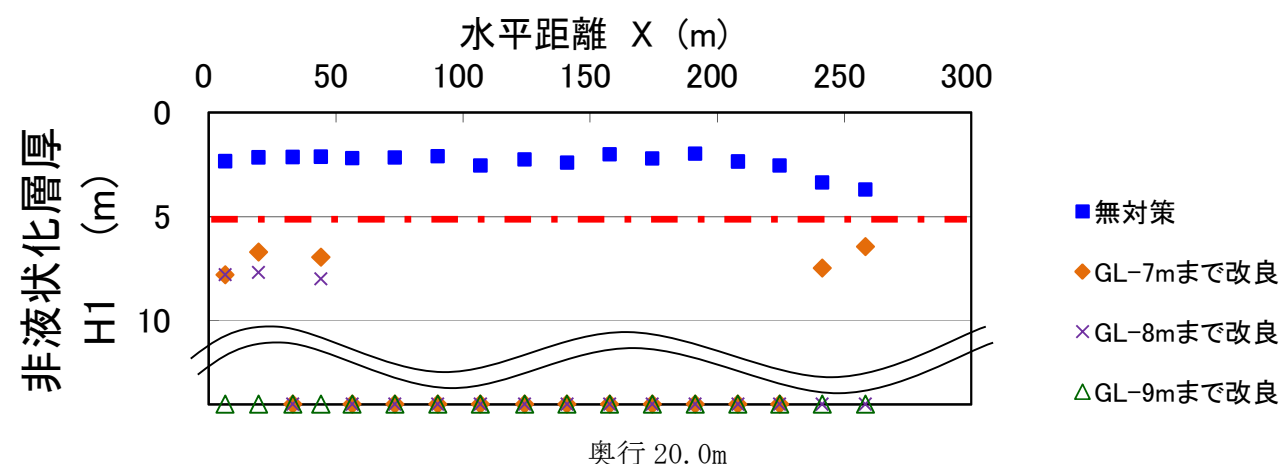


奥行 20.0m

図-3.20.12 Dcyの水平分布(②-②'断面)

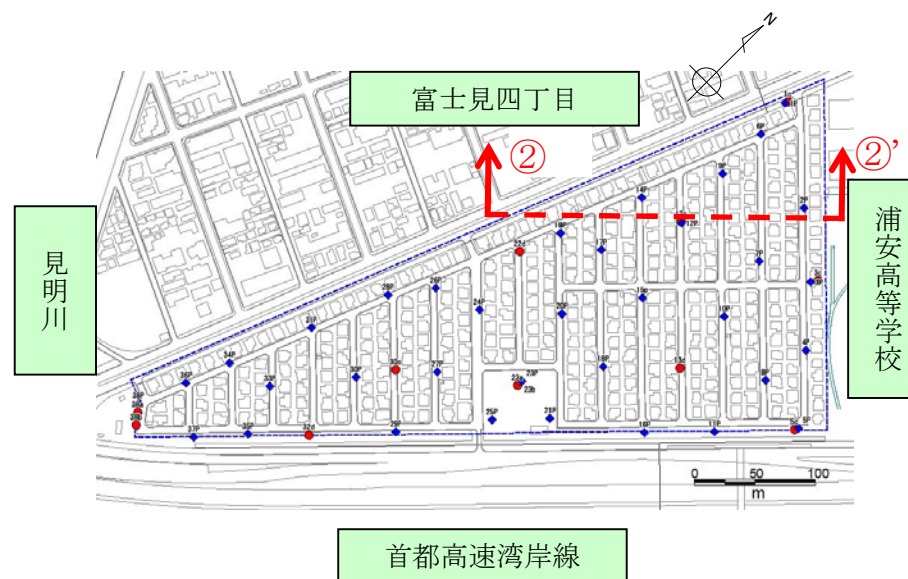
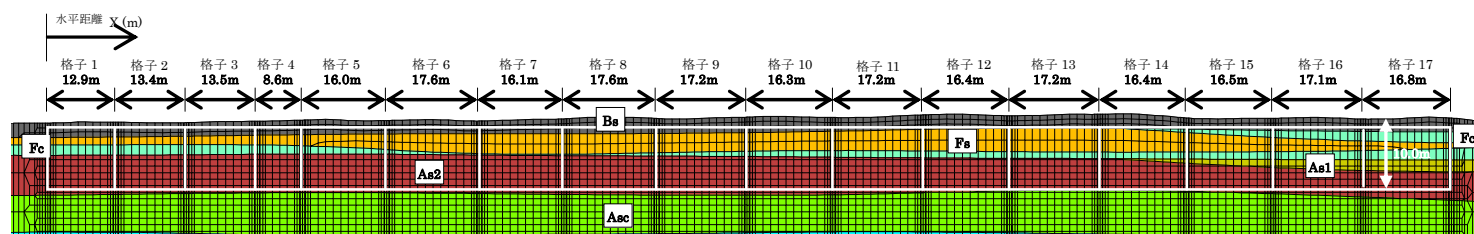


奥行 13.0m



奥行 20.0m

図-3.20.13 非液状化層厚 H1 の水平分布(②-②'断面)





対策対象地震動に対する③-③'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.20.14と図-3.20.15に示します。GL-10mまでの改良でも全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。

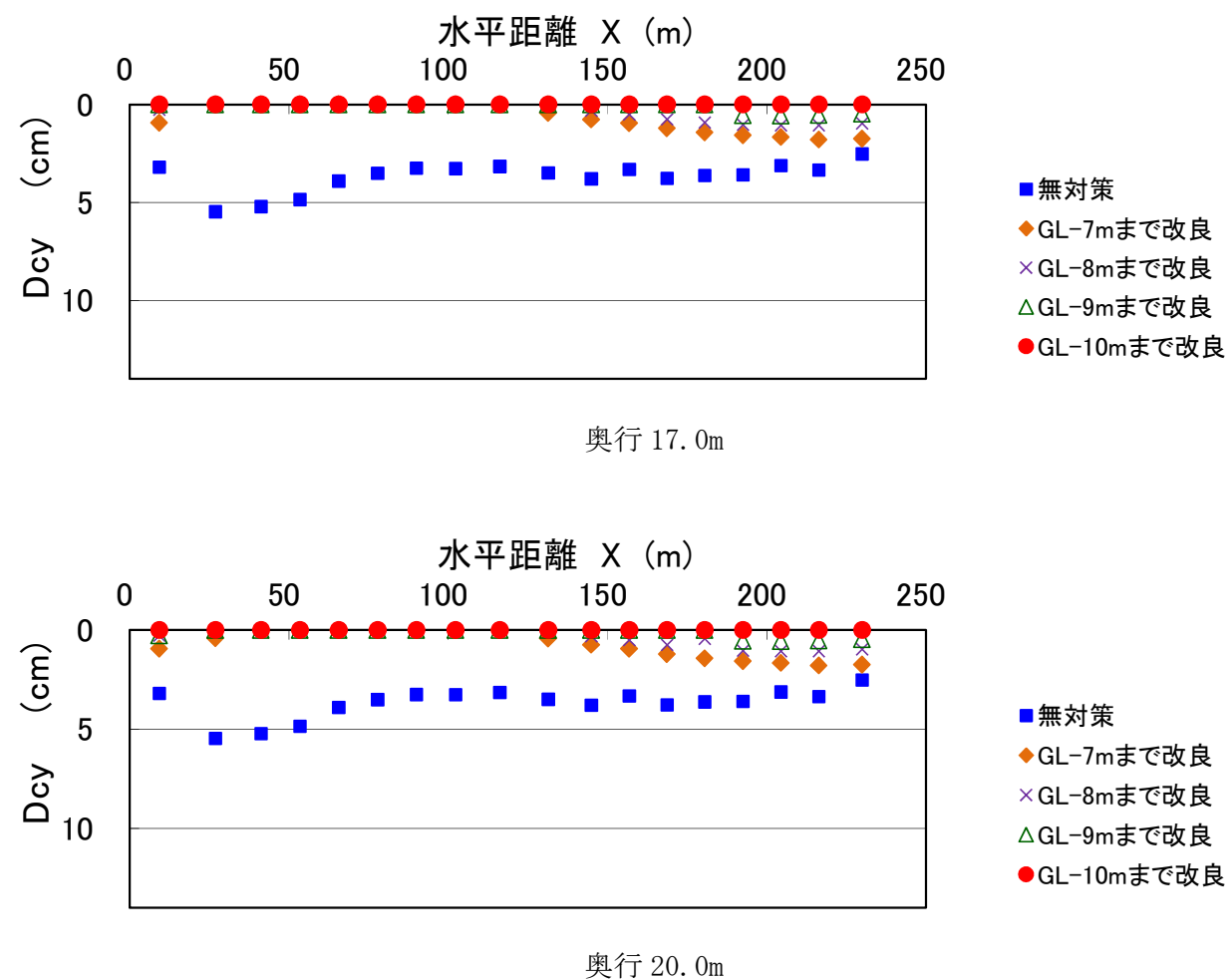


図-3.20.14 Dcyの水平分布(③-③'断面)

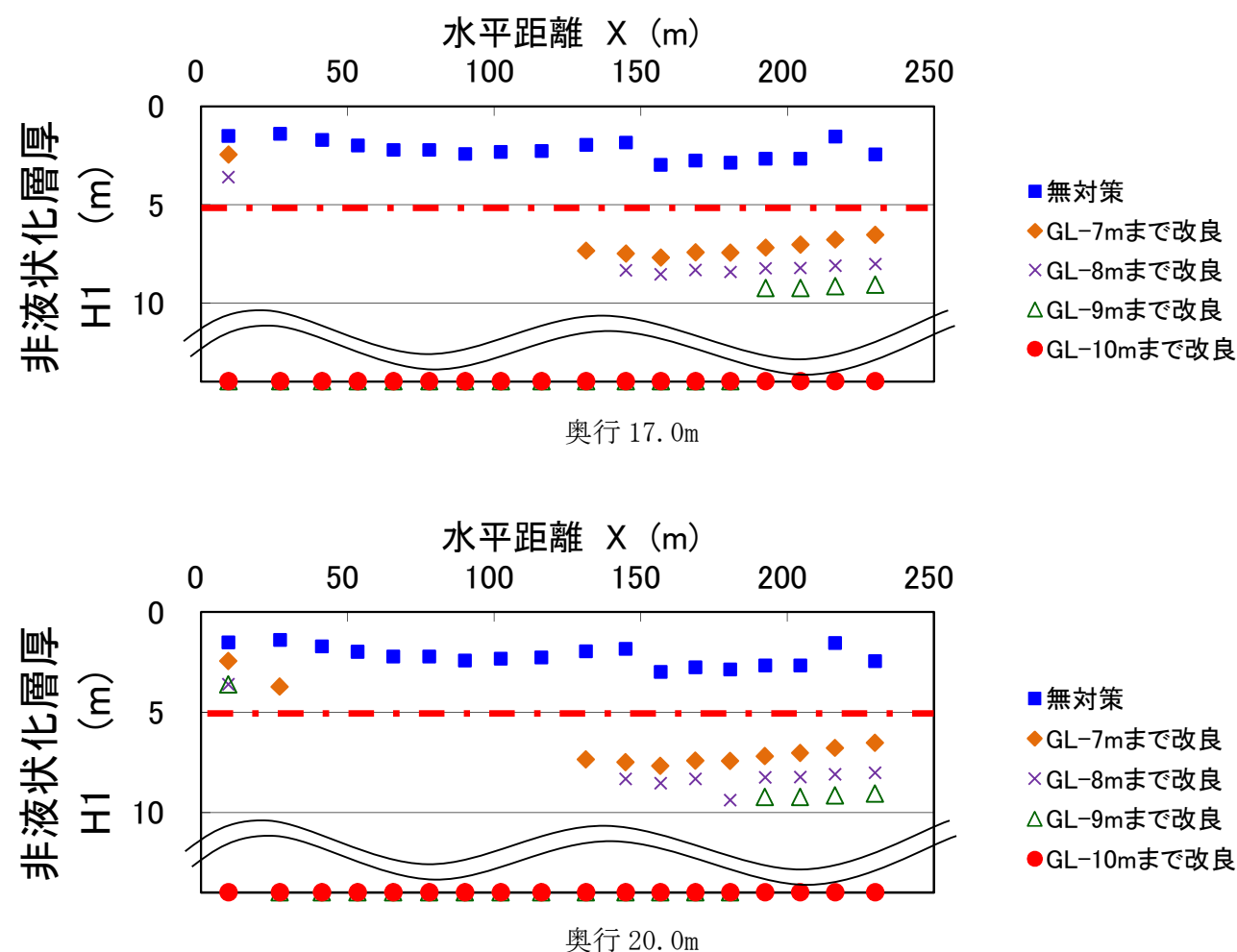
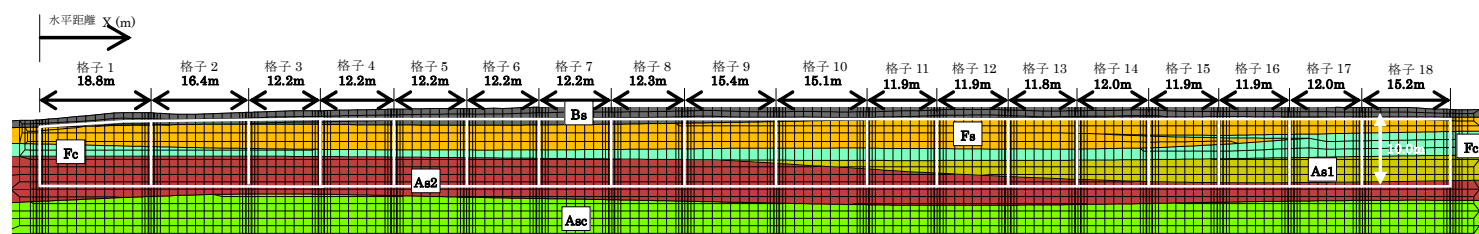
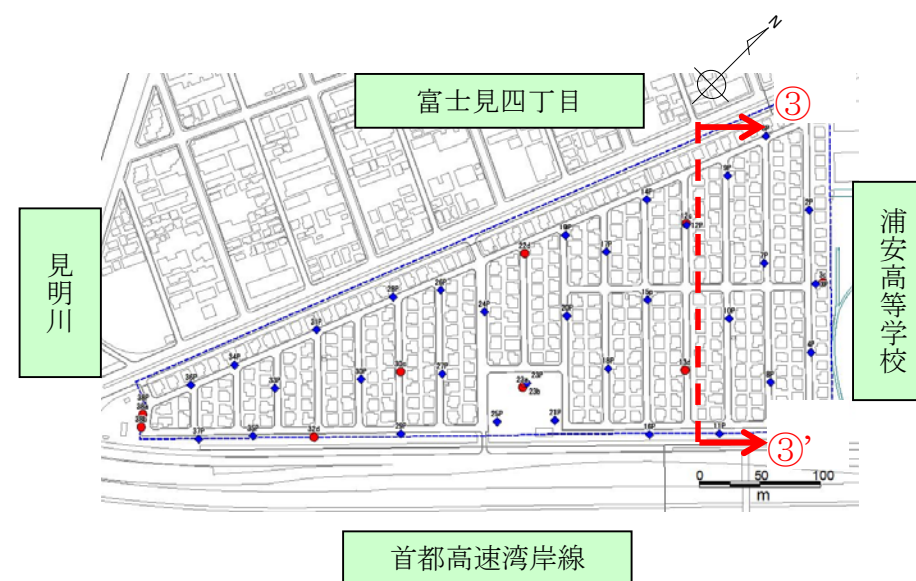


図-3.20.15 非液状化層厚 H1 の水平分布(③-③'断面)



対策対象地震動に対する④-④'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.20.16と図-3.20.17に示します。GL-9mまでの改良でも全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。

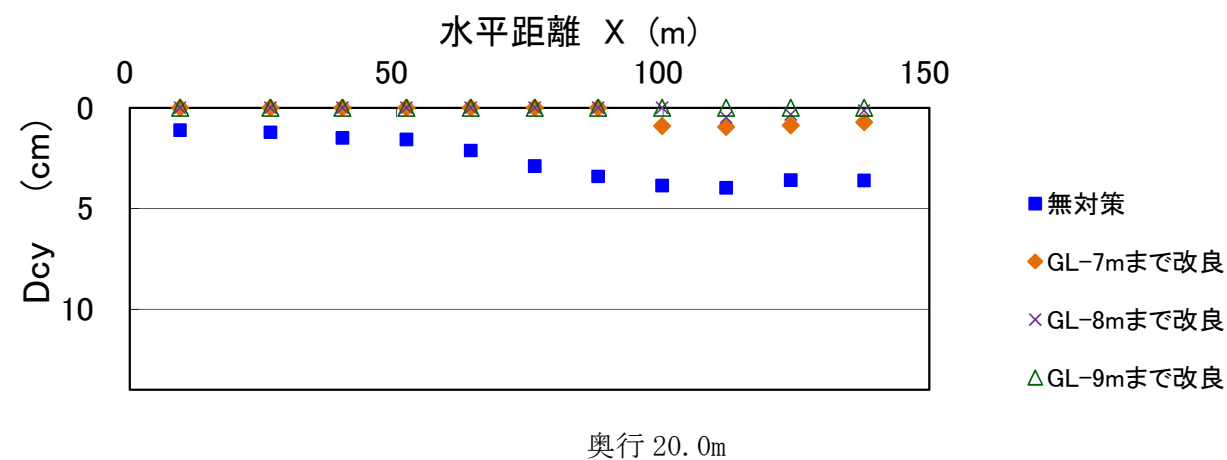
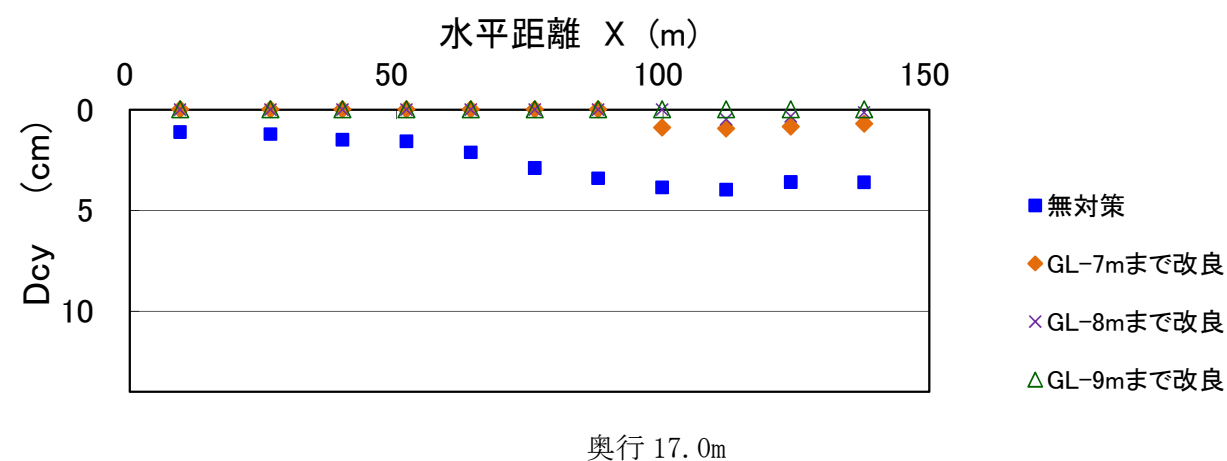


図-3.20.16 Dcyの水平分布(④-④'断面)

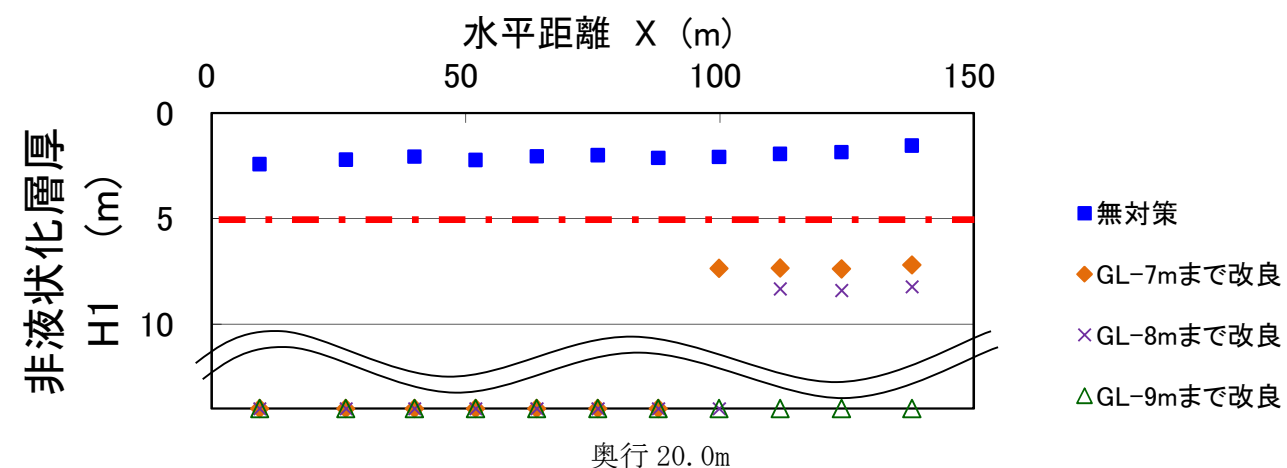
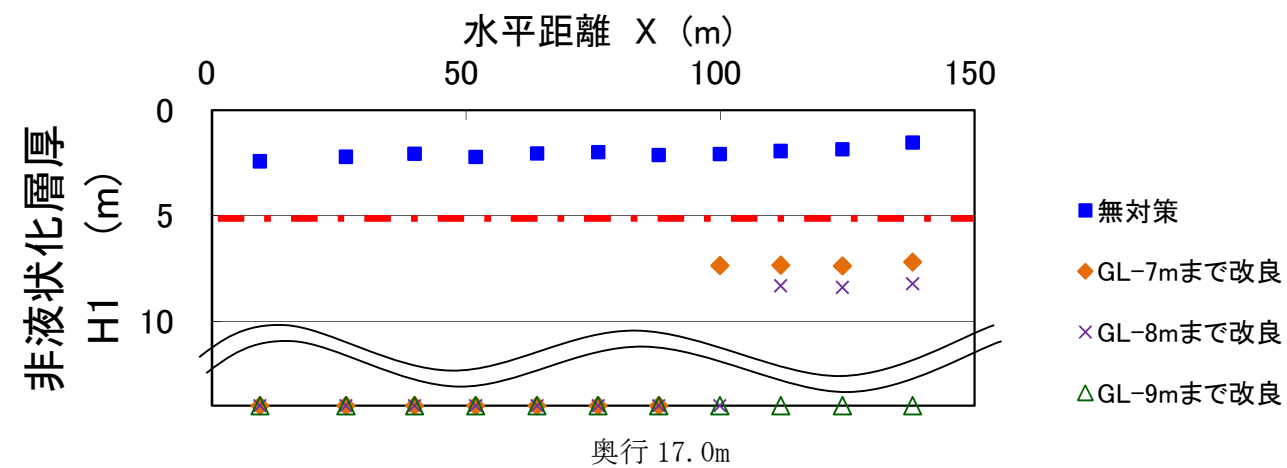
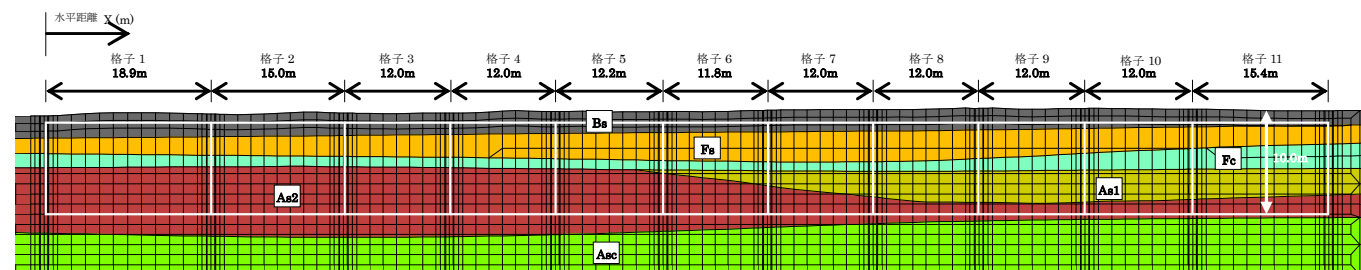


図-3.20.17 非液状化層厚 H1 の水平分布(④-④'断面)

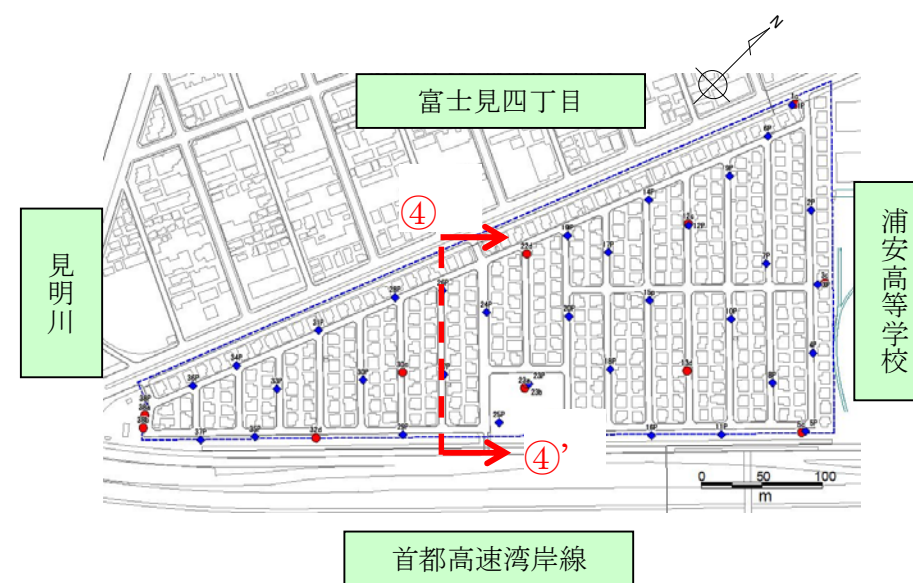


表-3.20.4 に設計で採用する3種類の地震動、レベル1地震動（告示レベル1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル2地震動（東京湾北部地震模擬波）に対するFL値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①'断面（奥行き20m）の代表格子（格子14、29）のものです。

レベル1地震動（告示レベル1）に対しては無対策でもFL値が1より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の300(kN/m<sup>2</sup>)以内に収まっています。また、レベル2地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の450(kN/m<sup>2</sup>)以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル2地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.20.4 FL値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(①-①'断面、奥行20.0m)

| 入力地震動                     | 告示レベル1(レベル1地震動)             |                             | 夢の島観測波(対策対象地震動)             |                             | 東京湾北部地震(レベル2地震動)            |                             |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 対象格子                      | 格子14(下端GL-9m)               | 格子29(下端GL-10m)              | 格子14(下端GL-9m)               | 格子29(下端GL-10m)              | 格子14(下端GL-9m)               | 格子29(下端GL-10m)              |
| FL値の深度分布                  |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策でFL>1.0のため省略             | 無対策でFL>1.0のため省略             |                             |                             |                             |                             |
|                           | 許容値 300(kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300(kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300(kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300(kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450(kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450(kN/m <sup>2</sup> ) |

■ 無対策  
 ◆ GL-7mまで改良  
 × GL-8mまで改良  
 △ GL-9mまで改良  
 ● GL-10mまで改良

◆ GL-7mまで改良  
 × GL-8mまで改良  
 △ GL-9mまで改良  
 ● GL-10mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル1地震動
- ・ レベル2地震動

設計基準強度  $F_c=1.5(N/mm^2)$ 、許容せん断応力  $= 0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3(N/mm^2) = 300(kN/m^2)$   
 設計基準強度  $F_c=1.5(N/mm^2)$ 、極限せん断応力  $= 0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45(N/mm^2) = 450(kN/m^2)$



表-3.20.5 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は②-②' 断面（奥行き 20m）の代表格子（格子 4、17）のものです。

レベル 1 地震動（告示レベル 1）に対しては無対策でも FL 値が 1 より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.20.5 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(②-②' 断面、奥行 20.0m)

| 入力地震動                     | 告示レベル 1 (レベル 1 地震動)          |                              | 夢の島観測波 (対策対象地震動)             |                              | 東京湾北部地震 (レベル 2 地震動)          |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 4 (下端 GL-9m)              | 格子 17 (下端 GL-8m)             | 格子 4 (下端 GL-9m)              | 格子 17 (下端 GL-8m)             | 格子 4 (下端 GL-9m)              | 格子 17 (下端 GL-8m)             |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1.0 のため省略            | 無対策で FL>1.0 のため省略            |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
  - ◆ GL-7mまで改良
  - × GL-8mまで改良
  - △ GL-9mまで改良
- 
- ◆ GL-7mまで改良
  - × GL-8mまで改良
  - △ GL-9mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動
- ・ レベル 2 地震動

設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 300 (kN/m<sup>2</sup>)  
 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$  (N/mm<sup>2</sup>) = 450 (kN/m<sup>2</sup>)

表-3.20.6 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は③-③' 断面（奥行き 20m）の代表格子（格子 1、18）のものです。

レベル 1 地震動（告示レベル 1）に対しては無対策でも FL 値が 1 より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.20.6 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布（③-③' 断面、奥行 20.0m）

| 入力地震動                     | 告示レベル 1 (レベル 1 地震動)          |                              | 夢の島観測波 (対策対象地震動)             |                              | 東京湾北部地震 (レベル 2 地震動)          |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 1 (下端 GL-9m)              | 格子 18 (下端 GL-10m)            | 格子 1 (下端 GL-9m)              | 格子 18 (下端 GL-10m)            | 格子 1 (下端 GL-9m)              | 格子 18 (下端 GL-10m)            |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1.0 のため省略            | 無対策で FL>1.0 のため省略            |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
- ◆ GL-7mまで改良
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良

- ◆ GL-7mまで改良
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良

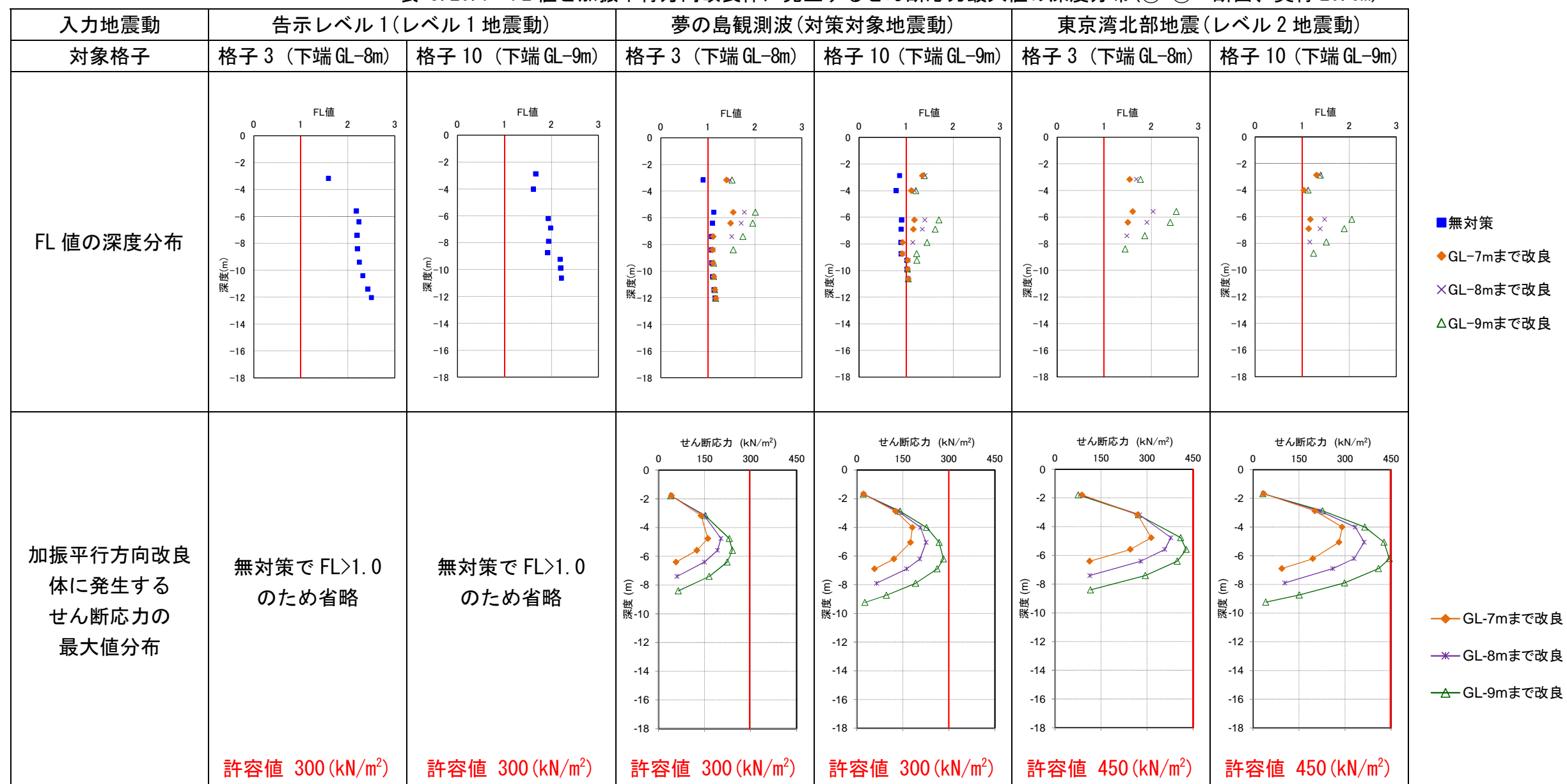
- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動
- ・ レベル 2 地震動

設計基準強度  $F_c=1.5 \text{ (N/mm}^2)$ 、許容せん断応力  $= 0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3 \text{ (N/mm}^2) = 300 \text{ (kN/m}^2)$   
 設計基準強度  $F_c=1.5 \text{ (N/mm}^2)$ 、極限せん断応力  $= 0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45 \text{ (N/mm}^2) = 450 \text{ (kN/m}^2)$

表-3.20.7 に設計で採用する3種類の地震動、レベル1地震動（告示レベル1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル2地震動（東京湾北部地震模擬波）に対するFL値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は④-④'断面（奥行き20m）の代表格子（格子3、10）のものです。

レベル1地震動（告示レベル1）に対しては無対策でもFL値が1より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の300(kN/m<sup>2</sup>)以内に収まっています。また、レベル2地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の450(kN/m<sup>2</sup>)以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル2地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.20.7 FL値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(④-④'断面、奥行20.0m)



- ・ 対策対象地震動、レベル1地震動
- ・ レベル2地震動

設計基準強度  $F_c=1.5(N/mm^2)$ 、許容せん断応力  $= 0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3(N/mm^2) = 300(kN/m^2)$   
 設計基準強度  $F_c=1.5(N/mm^2)$ 、極限せん断応力  $= 0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45(N/mm^2) = 450(kN/m^2)$



表-3.20.8 解析結果一覧(①-①' 断面(左)、対策対象地震動)

|         |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| 無対策     |     | Dcy (cm)               | 2.8   | 2.5   | 2.3   | 2.1   | 1.8   | 2.8   | 2.9   | 3.1   | 2.4   | 2.1   | 3.3   | 2.3   | 3.1   | 3.6   | 3.7   | 3.0   |
|         |     | H1 (m)                 | 1.5   | 1.9   | 2.1   | 2.1   | 2.4   | 2.0   | 2.2   | 2.1   | 2.3   | 2.3   | 2.1   | 2.2   | 2.0   | 2.1   | 2.1   | 2.2   |
|         |     | 最小FL                   | 0.79  | 0.80  | 0.80  | 0.79  | 0.82  | 0.79  | 0.84  | 0.80  | 0.82  | 0.80  | 0.78  | 0.81  | 0.81  | 0.81  | 0.79  | 0.86  |
| 改良下端深度  |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|         |     | 奥行20m                  | 378.0 | 392.0 | 338.0 | 374.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 350.0 | 346.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 336.0 | 366.0 |
|         |     | 奥行13m                  | 245.7 | 254.8 | 219.7 | 243.1 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 227.5 | 224.9 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 218.4 | 237.9 |
| 解析での奥行き |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| GL-7m   | 20m | Dcy (cm)               | 1.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.1   | 0.4   | 0.0   | 0.0   | 0.7   | 1.0   | 1.4   |
|         |     | H1 (m)                 | 2.8   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 4.0   | 3.9   | -     | -     | 7.5   | 7.6   | 6.5   |
|         |     | 最小FL                   | 0.98  | 1.02  | 1.05  | 1.00  | 1.08  | 1.05  | 1.07  | 1.02  | 1.01  | 1.00  | 0.97  | 1.07  | 1.03  | 0.97  | 0.95  | 0.94  |
|         | 13m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.3   | 0.0   | 0.0   | 0.7   | 1.0   | 1.4   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 6.4   | -     | -     | 7.5   | 7.6   | 6.5   |
|         |     | 最小FL                   | 1.01  | 1.06  | 1.04  | 1.04  | 1.08  | 1.07  | 1.09  | 1.03  | 1.03  | 1.04  | 0.99  | 1.07  | 1.05  | 0.98  | 0.95  | 0.94  |
| 改良下端深度  |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|         |     | 奥行20m                  | 378.0 | 392.0 | 338.0 | 374.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 350.0 | 346.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 336.0 | 366.0 |
|         |     | 奥行13m                  | 245.7 | 254.8 | 219.7 | 243.1 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 227.5 | 224.9 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 218.4 | 237.9 |
| 解析での奥行き |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| GL-8m   | 20m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.5   | 0.3   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.5   | 8.8   |
|         |     | 最小FL                   | 1.03  | 1.07  | 1.06  | 1.06  | 1.09  | 1.08  | 1.11  | 1.09  | 1.08  | 1.06  | 1.03  | 1.08  | 1.09  | 1.03  | 0.97  | 0.99  |
|         | 13m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.5   | 0.3   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.5   | 8.8   |
|         |     | 最小FL                   | 1.06  | 1.07  | 1.05  | 1.06  | 1.09  | 1.08  | 1.12  | 1.09  | 1.09  | 1.06  | 1.04  | 1.08  | 1.09  | 1.04  | 0.97  | 1.00  |
| 改良下端深度  |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|         |     | 奥行20m                  | 378.0 | 392.0 | 338.0 | 374.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 350.0 | 346.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 336.0 | 366.0 |
|         |     | 奥行13m                  | 245.7 | 254.8 | 219.7 | 243.1 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 227.5 | 224.9 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 218.4 | 237.9 |
| 解析での奥行き |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| GL-9m   | 20m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|         |     | 最小FL                   | 1.07  | 1.08  | 1.07  | 1.08  | 1.11  | 1.09  | 1.12  | 1.10  | 1.10  | 1.08  | 1.06  | 1.10  | 1.11  | 1.11  | 1.08  | 1.07  |
|         | 13m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|         |     | 最小FL                   | 1.08  | 1.08  | 1.07  | 1.08  | 1.10  | 1.10  | 1.12  | 1.10  | 1.10  | 1.08  | 1.06  | 1.10  | 1.11  | 1.11  | 1.08  | 1.07  |
| 改良下端深度  |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|         |     | Dcy                    | 378.0 | 392.0 | 338.0 | 374.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 350.0 | 346.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 336.0 | 366.0 |
|         |     | H1                     | 245.7 | 254.8 | 219.7 | 243.1 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 227.5 | 224.9 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 218.4 | 237.9 |
| 解析での奥行き |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| GL-10m  | 20m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|         |     | 最小FL                   | 1.09  | 1.10  | 1.08  | 1.09  | 1.12  | 1.11  | 1.13  | 1.11  | 1.11  | 1.09  | 1.08  | 1.11  | 1.13  | 1.14  | 1.13  | 1.12  |
|         | 13m | Dcy (cm)               | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
|         |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|         |     | 最小FL                   | 1.10  | 1.10  | 1.08  | 1.10  | 1.11  | 1.11  | 1.14  | 1.12  | 1.11  | 1.09  | 1.08  | 1.11  | 1.13  | 1.14  | 1.14  | 1.13  |

- 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- 性能規定値①、②を満足していない

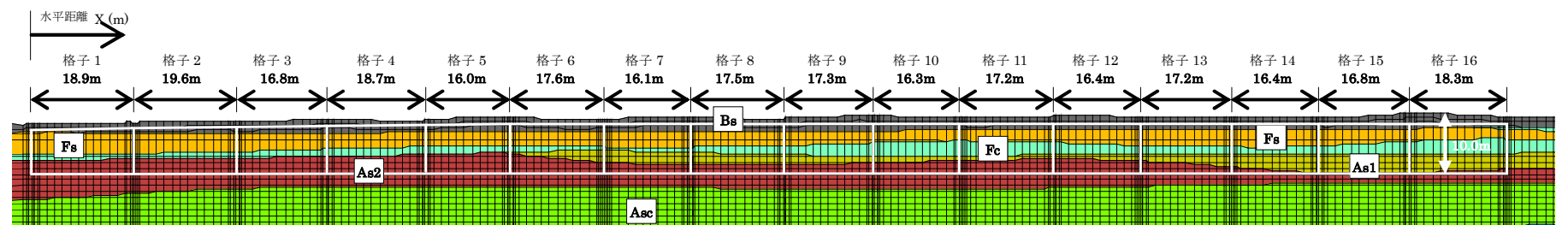
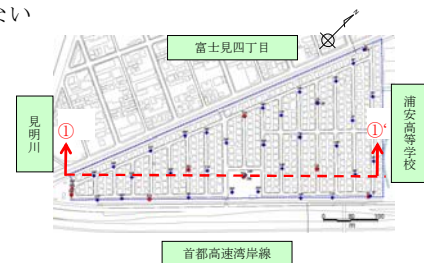


表-3.20.9 解析結果一覧(①-①' 断面(右)、対策対象地震動)

|        |         |          | 格子17                   | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  | 格子22  | 格子23  | 格子24  | 格子25  | 格子26  | 格子27  | 格子28  | 格子29  |       |
|--------|---------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 無対策    |         | Dcy (cm) | 3.1                    | 3.4   | 3.2   | 3.1   | 2.6   | 2.7   | 3.6   | 3.6   | 3.4   | 3.1   | 2.2   | 2.5   | 1.9   |       |
|        |         | H1 (m)   | 3.5                    | 3.3   | 3.4   | 3.7   | 4.4   | 4.4   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.8   | 6.5   | 6.4   |       |
|        |         | 最小FL     | 0.80                   | 0.77  | 0.76  | 0.72  | 0.74  | 0.78  | 0.79  | 0.78  | 0.90  | 0.88  | 0.87  | 0.83  | 0.85  |       |
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 336.0                  | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 334.0 |
|        |         | 奥行13m    | 218.4                  | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 217.1 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き |          | 格子17                   | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  | 格子22  | 格子23  | 格子24  | 格子25  | 格子26  | 格子27  | 格子28  | 格子29  |       |
| GL-7m  | 20m     | Dcy (cm) | 0.6                    | 0.9   | 1.6   | 1.8   | 1.5   | 0.9   | 1.1   | 1.6   | 1.5   | 1.5   | 1.4   | 2.3   | 2.3   |       |
|        |         | H1 (m)   | 8.0                    | 7.9   | 6.9   | 6.5   | 7.4   | 8.4   | 8.1   | 7.0   | 7.1   | 6.6   | 6.6   | 6.5   | 6.4   |       |
|        |         | 最小FL     | 0.95                   | 0.92  | 0.90  | 0.88  | 0.91  | 0.93  | 0.94  | 0.92  | 0.92  | 0.90  | 0.89  | 0.86  | 0.87  |       |
|        | 13m     | Dcy (cm) | 0.6                    | 0.9   | 1.6   | 1.5   | 1.5   | 0.9   | 1.1   | 1.6   | 1.5   | 1.5   | 1.4   | 2.4   | 2.3   |       |
|        |         | H1 (m)   | 8.0                    | 7.9   | 6.9   | 7.1   | 7.4   | 8.4   | 8.1   | 7.0   | 7.1   | 6.6   | 6.6   | 6.5   | 6.4   |       |
|        |         | 最小FL     | 0.95                   | 0.92  | 0.90  | 0.88  | 0.91  | 0.94  | 0.94  | 0.92  | 0.92  | 0.90  | 0.89  | 0.86  | 0.87  |       |
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 336.0                  | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 334.0 |
|        |         | 奥行13m    | 218.4                  | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 217.1 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き |          | 格子17                   | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  | 格子22  | 格子23  | 格子24  | 格子25  | 格子26  | 格子27  | 格子28  | 格子29  |       |
| GL-8m  | 20m     | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.4   | 0.5   | 0.9   | 0.4   | 0.5   | 0.5   | 0.6   | 0.5   | 0.9   | 0.7   | 1.5   | 1.2   |       |
|        |         | H1 (m)   | -                      | 8.9   | 8.9   | 8.0   | 9.4   | 9.3   | 9.2   | 9.0   | 9.1   | 7.8   | 7.8   | 7.7   | 6.4   |       |
|        |         | 最小FL     | 1.02                   | 0.95  | 0.92  | 0.91  | 0.94  | 0.96  | 0.96  | 0.94  | 0.94  | 0.93  | 0.95  | 0.93  | 0.95  |       |
|        | 13m     | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.4   | 0.5   | 0.9   | 0.4   | 0.5   | 0.5   | 0.6   | 0.5   | 0.9   | 0.7   | 1.5   | 1.2   |       |
|        |         | H1 (m)   | -                      | 8.9   | 8.9   | 8.0   | 9.4   | 9.3   | 9.2   | 9.0   | 9.1   | 7.8   | 7.8   | 7.7   | 7.6   |       |
|        |         | 最小FL     | 1.04                   | 0.95  | 0.92  | 0.91  | 0.95  | 0.96  | 0.96  | 0.94  | 0.94  | 0.93  | 0.96  | 0.94  | 0.95  |       |
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 336.0                  | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 334.0 |
|        |         | 奥行13m    | 218.4                  | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 217.1 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き |          | 格子17                   | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  | 格子22  | 格子23  | 格子24  | 格子25  | 格子26  | 格子27  | 格子28  | 格子29  |       |
| GL-9m  | 20m     | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |       |
|        |         | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|        |         | 最小FL     | 1.08                   | 1.06  | 1.04  | 1.04  | 1.06  | 1.15  | 1.09  | 1.07  | 1.07  | 1.05  | 1.04  | 1.01  | 1.01  |       |
|        | 13m     | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |       |
|        |         | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|        |         | 最小FL     | 1.08                   | 1.05  | 1.04  | 1.04  | 1.07  | 1.16  | 1.11  | 1.08  | 1.07  | 1.05  | 1.04  | 1.01  | 1.01  |       |
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | Dcy      | 336.0                  | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 336.0 | 334.0 |
|        |         | H1       | 218.4                  | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 218.4 | 217.1 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き |          | 格子17                   | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  | 格子22  | 格子23  | 格子24  | 格子25  | 格子26  | 格子27  | 格子28  | 格子29  |       |
| GL-10m | 20m     | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |       |
|        |         | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|        |         | 最小FL     | 1.16                   | 1.16  | 1.11  | 1.05  | 1.07  | 1.31  | 1.17  | 1.15  | 1.08  | 1.06  | 1.05  | 1.02  | 1.03  |       |
|        | 13m     | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |       |
|        |         | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|        |         | 最小FL     | 1.17                   | 1.18  | 1.12  | 1.06  | 1.07  | 1.36  | 1.19  | 1.16  | 1.08  | 1.06  | 1.05  | 1.02  | 1.02  |       |

- : 性能規定値①(液状化層全層でFL>1.0)を満足している
- : 性能規定値②(Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m)を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

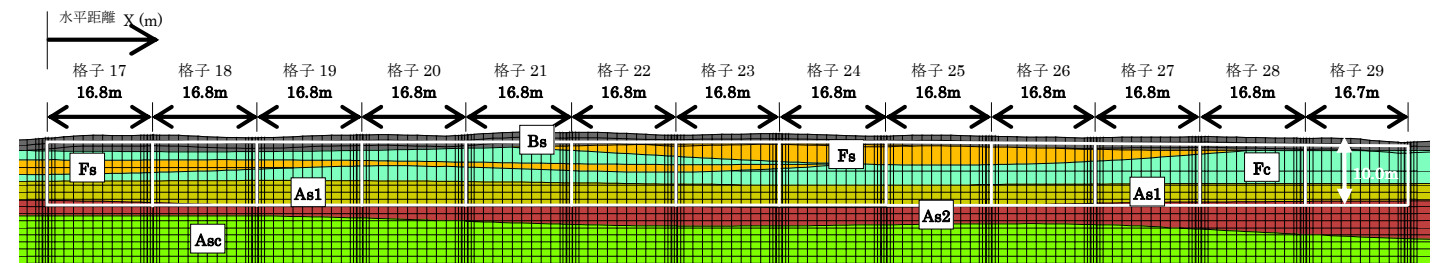
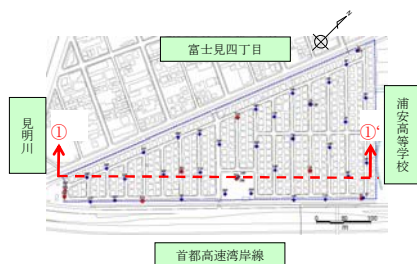


表-3.20.10 解析結果一覧(②-②' 断面、対策対象地震動)

|         |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|--|------------------------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3      | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |      |      |
| 無対策     |  | Dcy (cm)               | 1.4   | 2.5      | 1.1   | 1.4   | 1.6   | 2.0   | 2.6   | 2.3   | 2.6   | 2.5   | 2.9   | 2.8   | 3.0   | 2.6   | 4.3   | 2.5   | 2.8   |      |      |
|         |  | H1 (m)                 | 2.3   | 2.2      | 2.1   | 2.1   | 2.2   | 2.2   | 2.1   | 2.5   | 2.3   | 2.4   | 2.0   | 2.2   | 2.0   | 2.4   | 2.5   | 3.4   | 3.7   |      |      |
|         |  | 最小FL                   | 0.86  | 0.84     | 0.85  | 0.83  | 0.82  | 0.82  | 0.80  | 0.82  | 0.77  | 0.79  | 0.76  | 0.80  | 0.79  | 0.82  | 0.74  | 0.77  | 0.76  |      |      |
| 改良下端深度  |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|         |  | 奥行20m                  | 258.0 | 268.0    | 270.0 | 172.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 352.0 | 344.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 330.0 | 342.0 | 336.0 |      |      |
| 解析での奥行き |  | 奥行13m                  | 167.7 | 174.2    | 175.5 | 111.8 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 228.8 | 223.6 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 214.5 | 222.3 | 218.4 |      |      |
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3      | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |      |      |
| GL-7m   |  | 20m                    |       | Dcy (cm) | 0.5   | 1.0   | 0.0   | 0.5   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.3   | 0.9   |      |      |
|         |  |                        |       | H1 (m)   | 7.8   | 6.7   | -     | 6.9   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.5   | 6.4  |      |
|         |  |                        |       | 最小FL     | 0.99  | 0.99  | 1.01  | 0.99  | 1.05  | 1.08  | 1.07  | 1.10  | 1.06  | 1.07  | 1.05  | 1.08  | 1.07  | 1.09  | 1.01  | 0.97 | 0.93 |
|         |  | 13m                    |       | Dcy (cm) | 0.5   | 1.0   | 0.0   | 0.5   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.3   | 0.9  |      |
|         |  |                        |       | H1 (m)   | 7.8   | 6.7   | -     | 6.9   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.5   | 6.4  |      |
|         |  |                        |       | 最小FL     | 0.99  | 0.99  | 1.01  | 0.99  | 1.06  | 1.09  | 1.07  | 1.10  | 1.06  | 1.07  | 1.05  | 1.08  | 1.07  | 1.09  | 1.01  | 0.97 | 0.93 |
| 改良下端深度  |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|         |  | 奥行20m                  | 258.0 | 268.0    | 270.0 | 172.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 352.0 | 344.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 330.0 | 342.0 | 336.0 |      |      |
| 解析での奥行き |  | 奥行13m                  | 167.7 | 174.2    | 175.5 | 111.8 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 228.8 | 223.6 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 214.5 | 222.3 | 218.4 |      |      |
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3      | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |      |      |
| GL-8m   |  | 20m                    |       | Dcy (cm) | 0.5   | 1.0   | 0.0   | 0.5   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |      |      |
|         |  |                        |       | H1 (m)   | 7.8   | 7.7   | -     | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |      |
|         |  |                        |       | 最小FL     | 0.99  | 1.00  | 1.02  | 1.00  | 1.06  | 1.09  | 1.08  | 1.11  | 1.07  | 1.08  | 1.06  | 1.09  | 1.08  | 1.10  | 1.02  | 1.04 | 1.02 |
|         |  | 13m                    |       | Dcy (cm) | 0.5   | 1.0   | 0.0   | 0.5   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |      |
|         |  |                        |       | H1 (m)   | 7.8   | 7.7   | -     | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    | -    |
|         |  |                        |       | 最小FL     | 0.99  | 0.99  | 1.01  | 1.00  | 1.06  | 1.09  | 1.08  | 1.11  | 1.07  | 1.08  | 1.06  | 1.09  | 1.09  | 1.10  | 1.02  | 1.04 | 1.02 |
| 改良下端深度  |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|         |  | 奥行20m                  | 258.0 | 268.0    | 270.0 | 172.0 | 320.0 | 352.0 | 322.0 | 352.0 | 344.0 | 326.0 | 344.0 | 328.0 | 344.0 | 328.0 | 330.0 | 342.0 | 336.0 |      |      |
| 解析での奥行き |  | 奥行13m                  | 167.7 | 174.2    | 175.5 | 111.8 | 208.0 | 228.8 | 209.3 | 228.8 | 223.6 | 211.9 | 223.6 | 213.2 | 223.6 | 213.2 | 214.5 | 222.3 | 218.4 |      |      |
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3      | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |      |      |
| GL-9m   |  | 20m                    |       | Dcy (cm) | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |      |      |
|         |  |                        |       | H1 (m)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |      |
|         |  |                        |       | 最小FL     | 1.02  | 1.00  | 1.03  | 1.01  | 1.08  | 1.10  | 1.09  | 1.12  | 1.08  | 1.09  | 1.07  | 1.10  | 1.10  | 1.11  | 1.04  | 1.05 | 1.04 |
|         |  | 13m                    |       | Dcy (cm) | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |      |
|         |  |                        |       | H1 (m)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |      |
|         |  |                        |       | 最小FL     | 1.02  | 1.00  | 1.03  | 1.00  | 1.08  | 1.11  | 1.09  | 1.12  | 1.08  | 1.09  | 1.07  | 1.11  | 1.10  | 1.11  | 1.04  | 1.05 | 1.04 |

- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

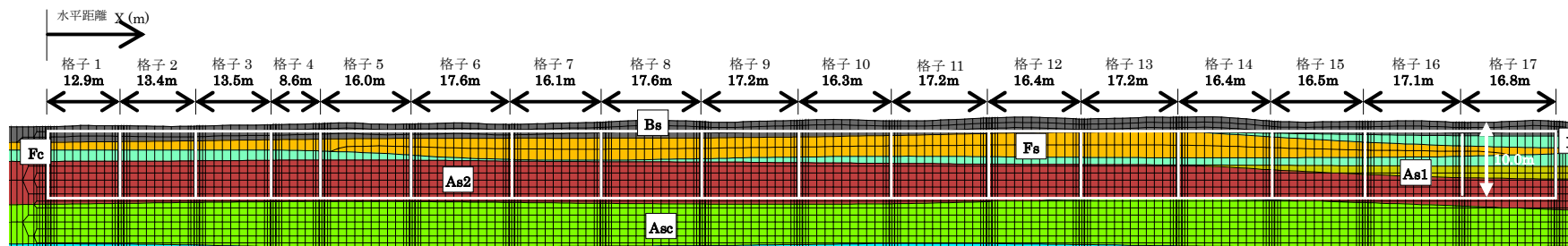
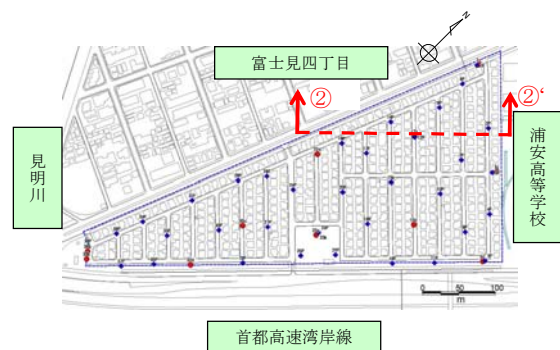




表-3.20.11 解析結果一覧(③-③'断面、対策対象地震動)

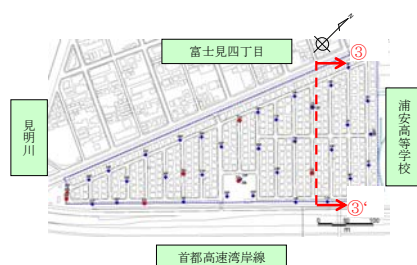
|     |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 無対策 |          | 格子1  | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 | 格子17 | 格子18 |
|     | Dcy (cm) | 3.2  | 5.5  | 5.2  | 4.9  | 3.9  | 3.5  | 3.3  | 3.3  | 3.2  | 3.5  | 3.8  | 3.3  | 3.8  | 3.6  | 3.6  | 3.1  | 3.4  | 2.5  |
|     | H1 (m)   | 1.5  | 1.4  | 1.7  | 2.0  | 2.2  | 2.2  | 2.4  | 2.3  | 2.3  | 2.0  | 1.8  | 3.0  | 2.8  | 2.9  | 2.7  | 2.7  | 1.5  | 2.5  |
|     | 最小FL     | 0.77 | 0.71 | 0.73 | 0.73 | 0.74 | 0.74 | 0.77 | 0.77 | 0.79 | 0.79 | 0.81 | 0.83 | 0.80 | 0.82 | 0.80 | 0.79 | 0.84 | 0.89 |

|        |         |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|---------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 376.0                  | 328.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 246.0 | 308.0 | 302.0 | 238.0 | 238.0 | 236.0 | 240.0 | 238.0 | 238.0 | 240.0 | 304.0 |
|        |         | 奥行17m    | 319.6                  | 278.8 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 209.1 | 261.8 | 256.7 | 202.3 | 202.3 | 200.6 | 204.0 | 202.3 | 202.3 | 204.0 | 258.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子1      | 格子2                    | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  |       |
|        |         | Dcy (cm) | 0.9                    | 0.4   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.4   | 0.7   | 1.0   | 1.2   | 1.4   | 1.6   | 1.7   | 1.8   | 1.8   |
| GL-7m  | 20m     | H1 (m)   | 2.4                    | 3.7   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.4   | 7.5   | 7.7   | 7.4   | 7.4   | 7.2   | 7.0   | 6.8   | 6.5   |
|        |         | 最小FL     | 0.9                    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 0.9   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 0.9   | 0.9   |
|        |         | Dcy (cm) | 0.9                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.4   | 0.8   | 1.0   | 1.2   | 1.4   | 1.6   | 1.7   | 1.8   | 1.7   |
|        | 17m     | H1 (m)   | 2.4                    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.4   | 7.5   | 7.7   | 7.4   | 7.4   | 7.2   | 7.0   | 6.8   | 6.5   |
|        |         | 最小FL     | 0.9                    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 0.9   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 0.9   | 0.9   |
|        |         | Dcy (cm) | 0.9                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.4   | 0.8   | 1.0   | 1.2   | 1.4   | 1.6   | 1.7   | 1.8   | 1.7   |

|        |         |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|---------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 376.0                  | 328.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 246.0 | 308.0 | 302.0 | 238.0 | 238.0 | 236.0 | 240.0 | 238.0 | 238.0 | 240.0 | 304.0 |
|        |         | 奥行17m    | 319.6                  | 278.8 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 209.1 | 261.8 | 256.7 | 202.3 | 202.3 | 200.6 | 204.0 | 202.3 | 202.3 | 204.0 | 258.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子1      | 格子2                    | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  |       |
|        |         | Dcy (cm) | 0.3                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.3   | 0.5   | 0.8   | 0.4   | 1.0   | 1.1   | 1.1   | 1.0   |
| GL-8m  | 20m     | H1 (m)   | 3.6                    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.3   | 8.5   | 8.3   | 9.4   | 8.3   | 8.2   | 8.1   | 8.0   |
|        |         | 最小FL     | 0.9                    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.1   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 0.9   |
|        |         | Dcy (cm) | 0.3                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.3   | 0.5   | 0.8   | 0.9   | 1.0   | 1.1   | 1.1   | 1.0   |
|        | 17m     | H1 (m)   | 3.6                    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.3   | 8.5   | 8.3   | 8.4   | 8.3   | 8.2   | 8.1   | 8.0   |
|        |         | 最小FL     | 1.0                    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 0.9   |
|        |         | Dcy (cm) | 0.3                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.3   | 0.5   | 0.8   | 0.9   | 1.0   | 1.1   | 1.1   | 1.0   |

|        |         |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|---------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 376.0                  | 328.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 246.0 | 308.0 | 302.0 | 238.0 | 238.0 | 236.0 | 240.0 | 238.0 | 238.0 | 240.0 | 304.0 |
|        |         | 奥行17m    | 319.6                  | 278.8 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 209.1 | 261.8 | 256.7 | 202.3 | 202.3 | 200.6 | 204.0 | 202.3 | 202.3 | 204.0 | 258.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子1      | 格子2                    | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  |       |
|        |         | Dcy (cm) | 0.3                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.5   | 0.6   | 0.5   | 0.5   |
| GL-9m  | 20m     | H1 (m)   | 3.6                    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 9.2   | 9.2   | 9.2   | 9.1   |       |
|        |         | 最小FL     | 0.98                   | 1.03  | 1.04  | 1.05  | 1.05  | 1.04  | 1.05  | 1.04  | 1.06  | 1.06  | 1.07  | 1.10  | 1.02  | 1.01  | 0.99  | 0.96  | 0.93  | 0.96  |
|        |         | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.5   | 0.6   | 0.5   | 0.5   |
|        | 17m     | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 9.2   | 9.2   | 9.2   | 9.1   |       |
|        |         | 最小FL     | 1.00                   | 1.03  | 1.04  | 1.05  | 1.06  | 1.04  | 1.05  | 1.04  | 1.06  | 1.06  | 1.06  | 1.09  | 1.01  | 1.01  | 0.98  | 0.96  | 0.93  | 0.96  |
|        |         | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.5   | 0.6   | 0.5   | 0.5   |

|        |         |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|---------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |         |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |         | 奥行20m    | 376.0                  | 328.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 244.0 | 246.0 | 308.0 | 302.0 | 238.0 | 238.0 | 236.0 | 240.0 | 238.0 | 238.0 | 240.0 | 304.0 |
|        |         | 奥行17m    | 319.6                  | 278.8 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 207.4 | 209.1 | 261.8 | 256.7 | 202.3 | 202.3 | 200.6 | 204.0 | 202.3 | 202.3 | 204.0 | 258.4 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子1      | 格子2                    | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  |       |
|        |         | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| GL-10m | 20m     | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |         | 最小FL     | 1.03                   | 1.03  | 1.04  | 1.05  | 1.07  | 1.06  | 1.06  | 1.05  | 1.07  | 1.08  | 1.08  | 1.12  | 1.13  | 1.40  | 1.38  | 1.35  | 1.06  | 1.09  |
|        |         | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
|        | 17m     | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |         | 最小FL     | 1.04                   | 1.03  | 1.04  | 1.06  | 1.07  | 1.06  | 1.07  | 1.05  | 1.07  | 1.07  | 1.07  | 1.11  | 1.12  | 1.42  | 1.40  | 1.37  | 1.06  | 1.09  |
|        |         | Dcy (cm) | 0.0                    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |



- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

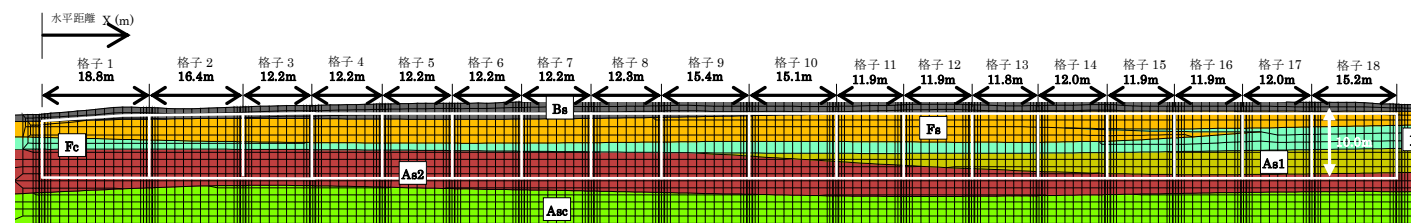


表-3.20.12 解析結果一覧(④-④'断面、対策対象地震動)

| 無対策 |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|--|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |  | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 |      |
|     |  | Dcy (cm)               | 1.1  | 1.2  | 1.5  | 1.6  | 2.1  | 2.9  | 3.4  | 3.9  | 4.0  | 3.6  | 3.6  |
|     |  | H1 (m)                 | 2.4  | 2.2  | 2.1  | 2.2  | 2.0  | 2.0  | 2.1  | 2.1  | 1.9  | 1.9  | 1.5  |
|     |  | 最小FL                   | 0.90 | 0.92 | 0.89 | 0.88 | 0.79 | 0.78 | 0.80 | 0.80 | 0.78 | 0.78 | 0.85 |

| 改良下端深度  |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  |       |
| 解析での奥行き |  | 奥行20m                  | 378.0 | 300.0 | 240.0 | 240.0 | 244.0 | 236.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 244.0 | 308.0 |
|         |  | 奥行17m                  | 321.3 | 255.0 | 204.0 | 204.0 | 207.4 | 200.6 | 204.0 | 204.0 | 204.0 | 207.4 | 261.8 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|---------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |         | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 |      |
| GL-7m  | 20m     | Dcy (cm)               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.9  | 1.0  | 0.9  | 0.7  |
|        |         | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.4  | 7.4  | 7.4  | 7.2  |
|        |         | 最小FL                   | 1.06 | 1.14 | 1.11 | 1.12 | 1.09 | 1.07 | 1.00 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.91 |
|        | 17m     | Dcy (cm)               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.9  | 1.0  | 0.9  | 0.7  |
|        |         | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.4  | 7.4  | 7.4  | 7.2  |
|        |         | 最小FL                   | 1.07 | 1.13 | 1.10 | 1.12 | 1.09 | 1.08 | 1.00 | 0.98 | 0.95 | 0.92 | 0.91 |

| 改良下端深度  |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  |       |
| 解析での奥行き |  | 奥行20m                  | 378.0 | 300.0 | 240.0 | 240.0 | 244.0 | 236.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 244.0 | 308.0 |
|         |  | 奥行17m                  | 321.3 | 255.0 | 204.0 | 204.0 | 207.4 | 200.6 | 204.0 | 204.0 | 204.0 | 207.4 | 261.8 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|---------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |         | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 |      |
| GL-8m  | 20m     | Dcy (cm)               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 0.3  | 0.1  |
|        |         | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 8.3  | 8.4  | 8.2  |
|        |         | 最小FL                   | 1.11 | 1.14 | 1.11 | 1.13 | 1.10 | 1.08 | 1.09 | 1.00 | 0.96 | 0.94 | 0.97 |
|        | 17m     | Dcy (cm)               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 0.3  | 0.1  |
|        |         | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 8.3  | 8.4  | 8.2  |
|        |         | 最小FL                   | 1.13 | 1.14 | 1.11 | 1.13 | 1.10 | 1.09 | 1.09 | 1.01 | 0.96 | 0.94 | 0.98 |

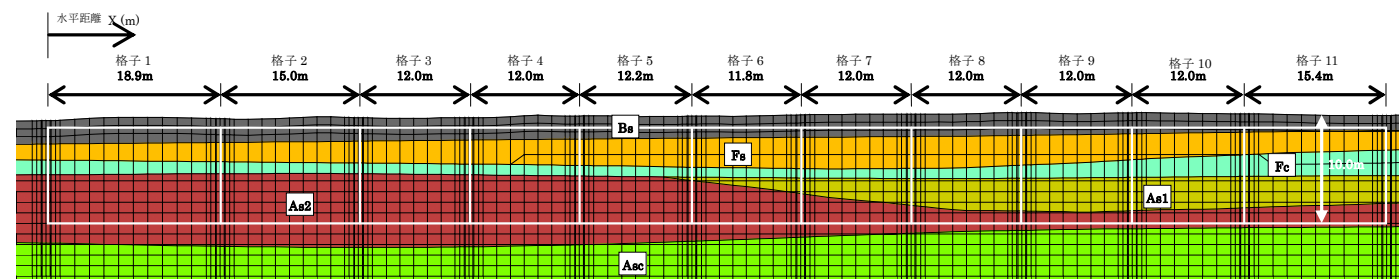
  

| 改良下端深度  |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |  | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  |       |
| 解析での奥行き |  | 奥行20m                  | 378.0 | 300.0 | 240.0 | 240.0 | 244.0 | 236.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 244.0 | 308.0 |
|         |  | 奥行17m                  | 321.3 | 255.0 | 204.0 | 204.0 | 207.4 | 200.6 | 204.0 | 204.0 | 204.0 | 207.4 | 261.8 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行き | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|---------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |         | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 |      |
| GL-9m  | 20m     | Dcy (cm)               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|        |         | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |         | 最小FL                   | 1.16 | 1.15 | 1.13 | 1.14 | 1.12 | 1.10 | 1.10 | 1.09 | 1.06 | 1.03 | 1.03 |
|        | 17m     | Dcy (cm)               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|        |         | H1 (m)                 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |         | 最小FL                   | 1.18 | 1.15 | 1.12 | 1.14 | 1.12 | 1.10 | 1.10 | 1.09 | 1.06 | 1.03 | 1.03 |

- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない



3.21 美浜三丁目16～32街区の設計

- ① 地下水位が浅い箇所もあるので GL-1.0m に地下水位があると設定して解析を行いました。
- ② レベル1地震動（告示波）に対しては、無対策でも液状化しません。
- ③ 対策対象地震動に対して、無対策で液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ④ 格子壁の天盤高さをGL-1.5m、下端深度をGL-9m～-12mの範囲に設定すると、対策対象地震動に対して表-3.2.1に示す性能規定値を満足できます。
- ⑤ レベル2地震動（東京湾北部地震）に対しては、上記範囲を改良しても液状化は発生しますが、地盤改良体の健全性は確保できることが確認できました。

地下水位はGL-1.0mに設定して解析しました（図-3.21.1参照）。

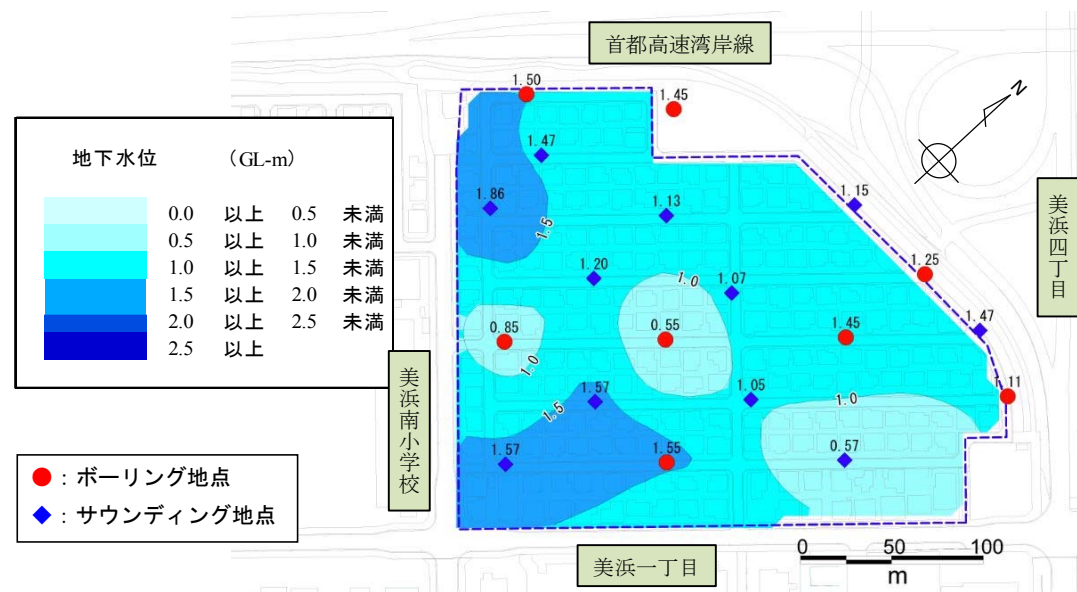


図-3.21.1 地下水位の計測結果

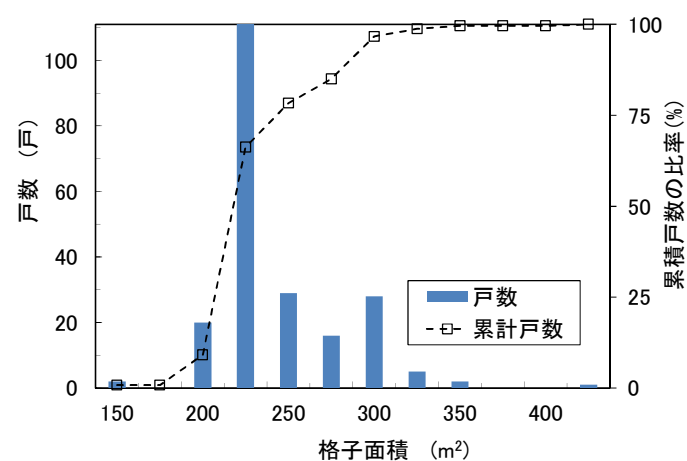


図-3.21.2 格子面積と戸数の関係（宅地調査前）

解析結果から FL 値を算定するために用いた抵抗側の Na 値を表-3.21.1 に示します。表-3.21.2 は線形解析で用いた解析パラメータです。解析は①-①'断面、②-②'断面の2断面に対して行いました（図-3.21.3参照）。Super FLUSHを用いた擬似3次元モデルを図-3.21.6、図-3.21.7に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

表-3.21.1 地層別の液状化抵抗評価のための Na 値の設定

| 土層  | Na値  | RL15  | 液状化対象の基準 | 備考         |
|-----|------|-------|----------|------------|
| Bs  | 20.0 | 0.226 | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| Fs  | 16.7 | 0.180 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| Fc  | —    | —     | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| As1 | 16.1 | 0.174 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| As2 | 26.1 | 0.486 | 対象       | 地質調査結果より設定 |

表-3.21.2 等価線形解析で用いたパラメータ

| 土層     | $\gamma_t$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\rho_t$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Vs<br>(m/s) | $\nu$ | Go<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------|----------------------------|
| Bs     | 19.0                               | 1,937                            | 90          | 0.486 | 15.7                       |
| Fs     | 19.0                               | 1,937                            | 150         | 0.473 | 43.6                       |
| Fc     | 15.5                               | 1,581                            | 90          | 0.490 | 12.8                       |
| As1    | 19.0                               | 1,937                            | 165         | 0.486 | 52.7                       |
| As2    | 19.0                               | 1,937                            | 180         | 0.486 | 62.8                       |
| Asc    | 18.0                               | 1,835                            | 170         | 0.493 | 53.0                       |
| Ac1    | 16.0                               | 1,632                            | 160         | 0.494 | 41.8                       |
| Acs    | 16.5                               | 1,683                            | 210         | 0.489 | 74.2                       |
| Ac2    | 16.0                               | 1,632                            | 170         | 0.493 | 47.2                       |
| Ap     | 14.5                               | 1,479                            | 220         | 0.490 | 71.6                       |
| Dc     | 16.5                               | 1,683                            | 310         | 0.479 | 161.7                      |
| DsU(1) | 18.5                               | 1,886                            | 400         | 0.470 | 301.8                      |
| DsU(2) | 18.5                               | 1,886                            | 350         | 0.477 | 231.0                      |
| DsU(3) | 18.5                               | 1,886                            | 391         | 0.477 | 288.3                      |
| DsL    | 18.5                               | 1,886                            | 425         | 0.477 | 340.7                      |
| 改良体    | 20.0                               | 2,039                            | —           | 0.260 | 651.0                      |



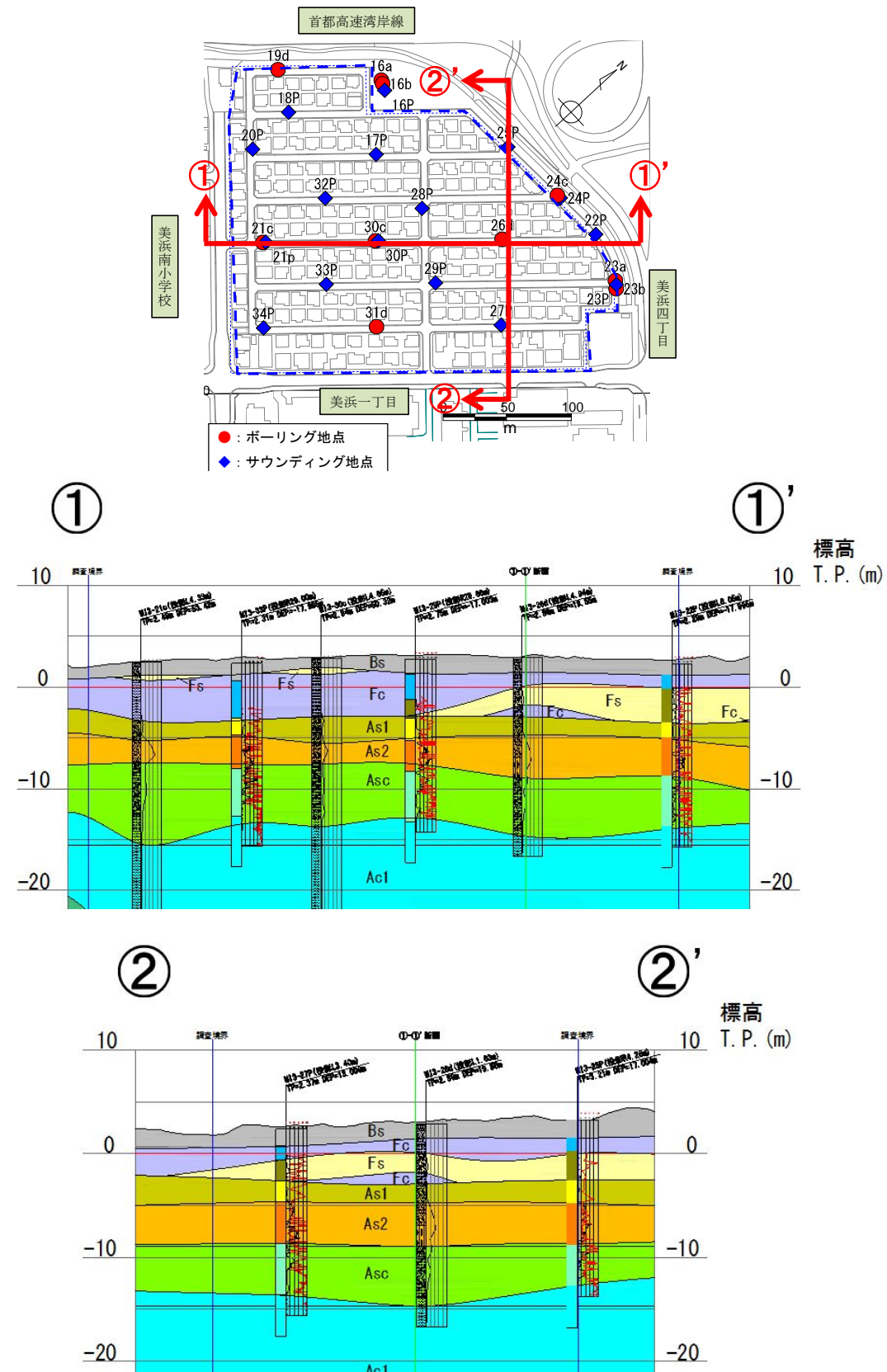


図-3.21.3 解析モデル作成断面

対策対象地震動に対する解析結果から得られた改良仕様では、改良下端深度をGL-9m～GL-12mに設定するとFL値>1.0の仕様を満足できることが確認できました(図-3.21.4参照)。改良下端深度は解析結果とAs1層の深度分布を考慮して変えています(図-3.21.5参照)。Super FLUSHを用いた解析ケースの一覧を表-3.21.3に示します。

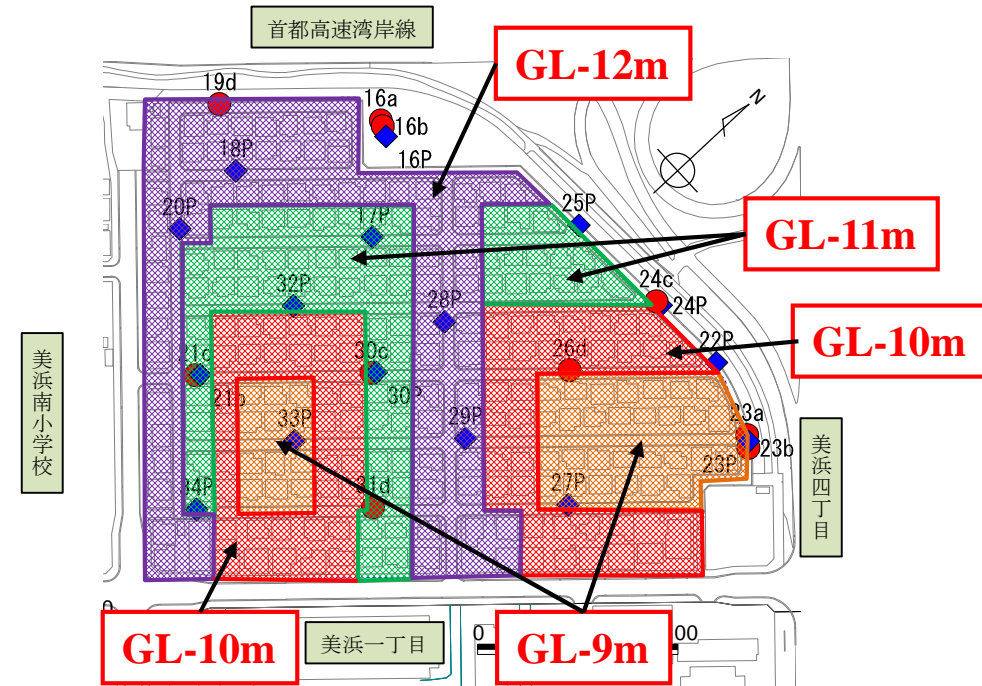


図-3.21.4 改良下端深度の平面分布

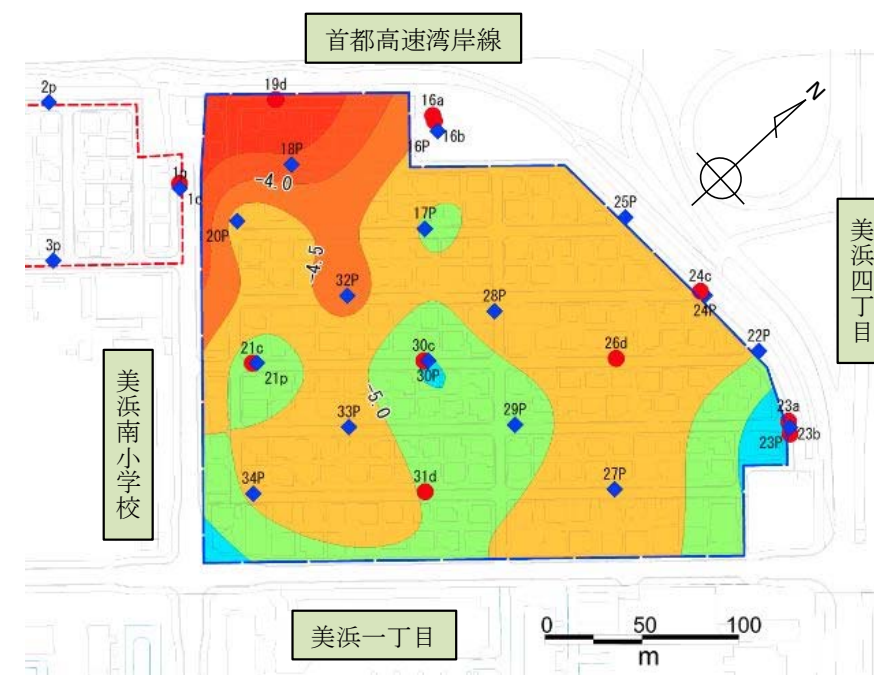


図-3.21.5 As1層の下端深度コンター

表-3.21.3 解析ケース一覧

| 断面   | 解析ケース   | 改良仕様   | 備考          |
|------|---------|--|-------------|
| ①-①' | Case-1  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m  | 奥行14、17、20m |
|      | Case-2  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行14、17、20m |
|      | Case-3  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行14、17、20m |
|      | Case-4  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-11.0m | 奥行14、17、20m |
|      | Case-5  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-12.0m | 奥行14、17、20m |
| ②-②' | Case-6  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m  | 奥行13、16、19m |
|      | Case-7  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行13、16、19m |
|      | Case-8  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行13、16、19m |
|      | Case-9  | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-11.0m | 奥行13、16、19m |
|      | Case-10 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-12.0m | 奥行13、16、19m |

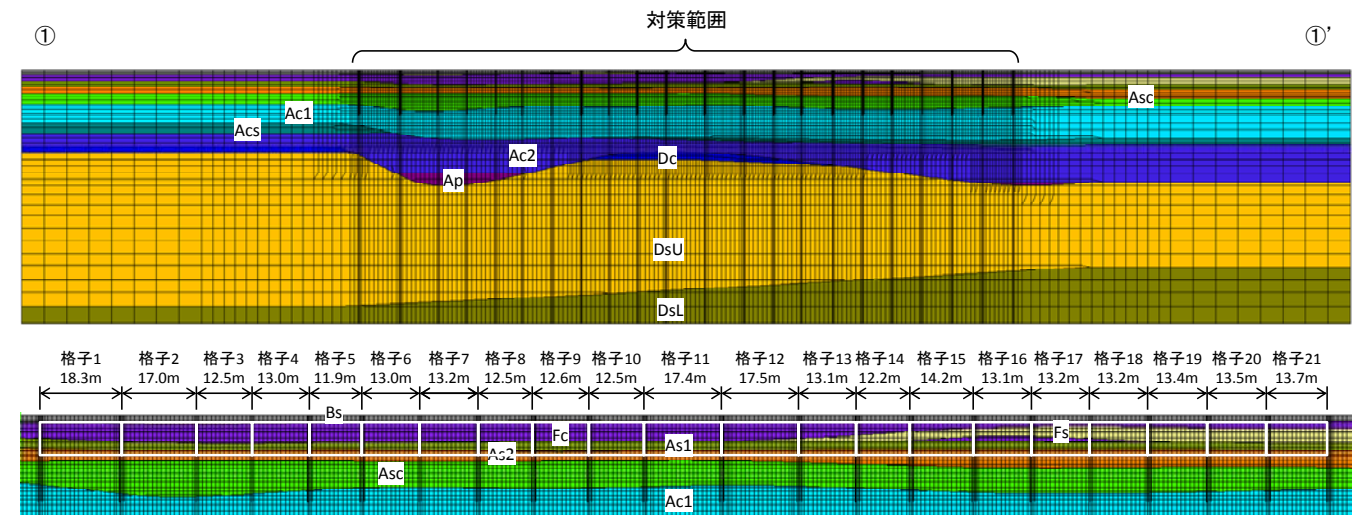


図-3.21.6 ①-①' 断面の解析メッシュ

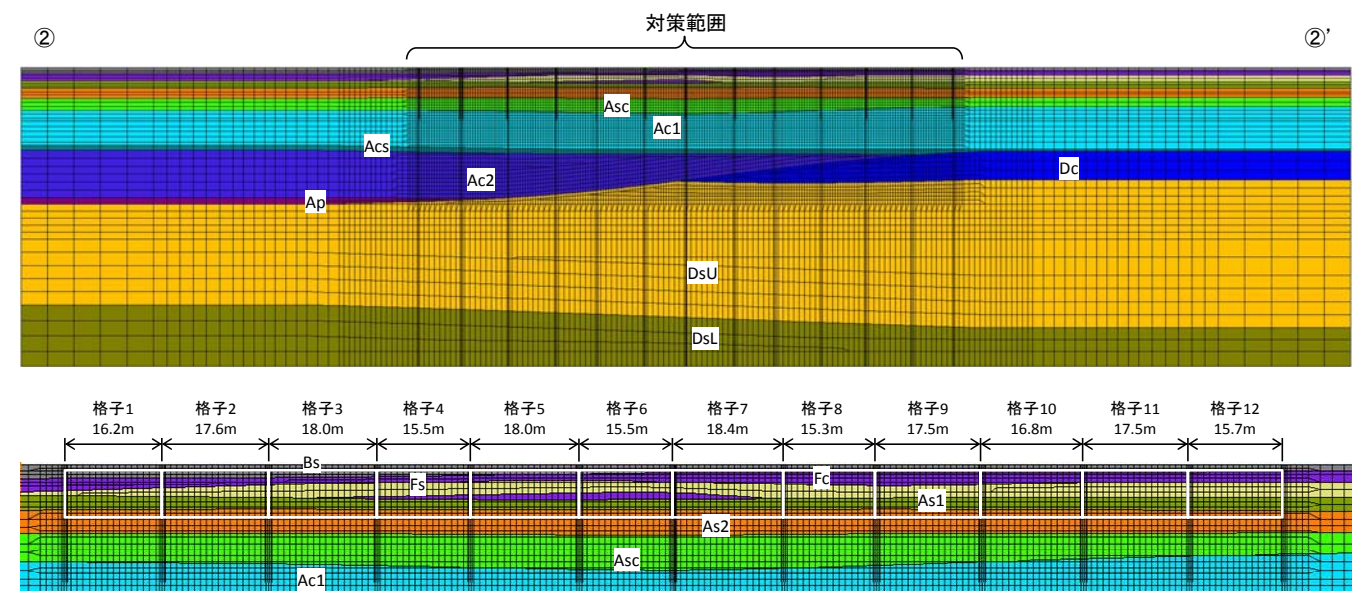


図-3.21.7 ②-②' 断面の解析メッシュ



対策対象地震動に対する①-①'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.21.8と図-3.21.9に示します。GL-12mまでの改良ですべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

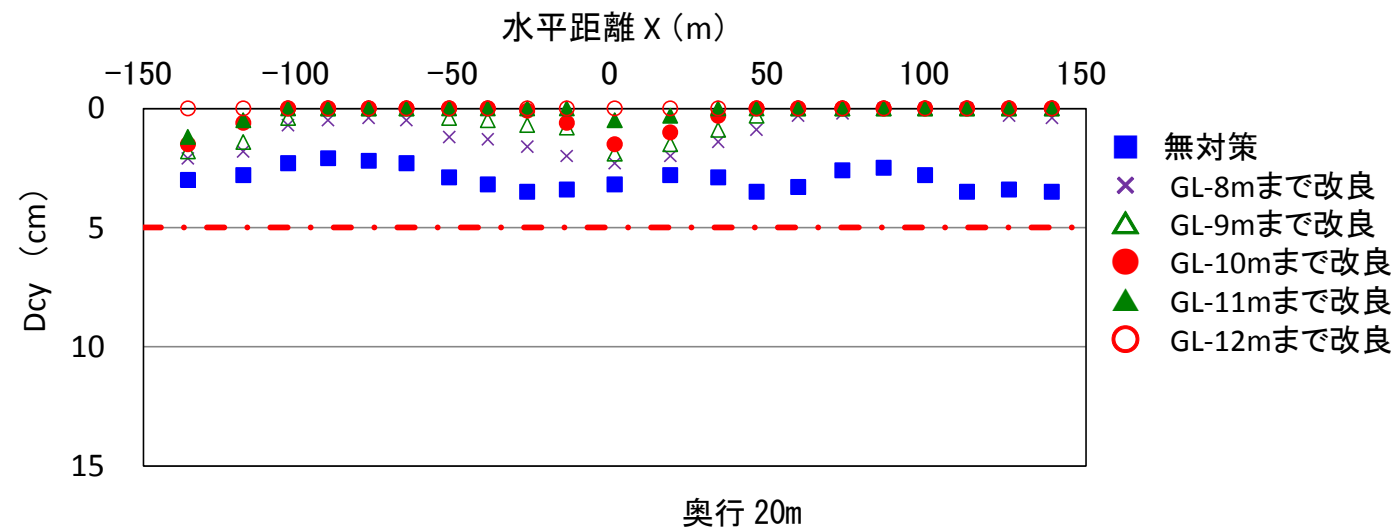
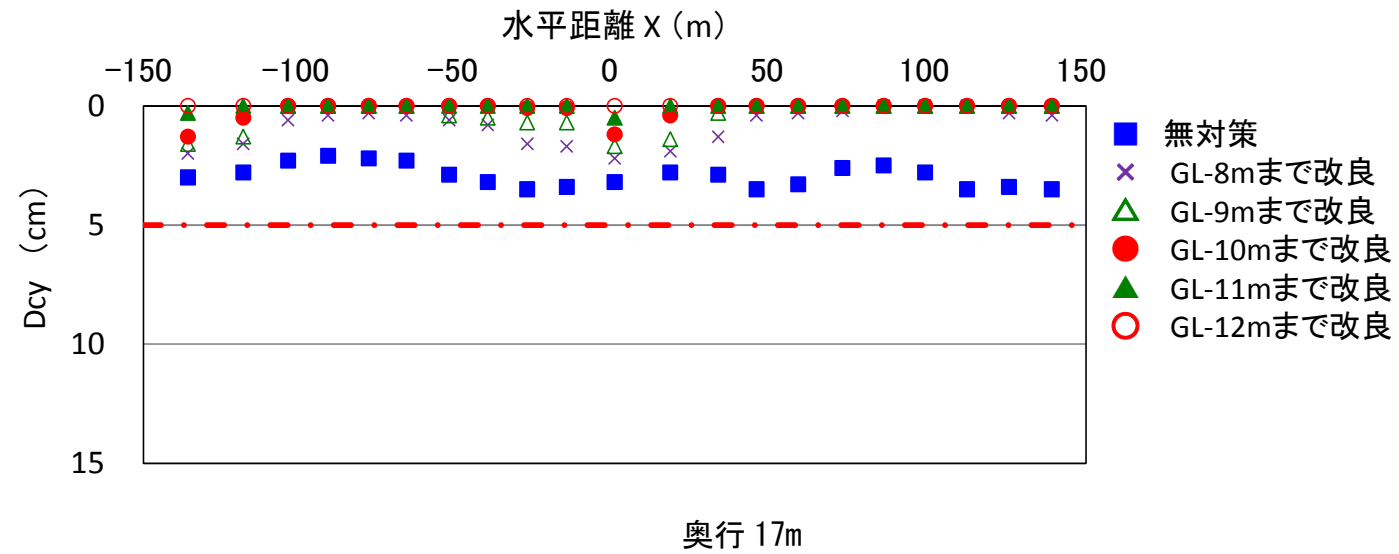


図-3.21.8 Dcyの水平分布(①-①'断面)

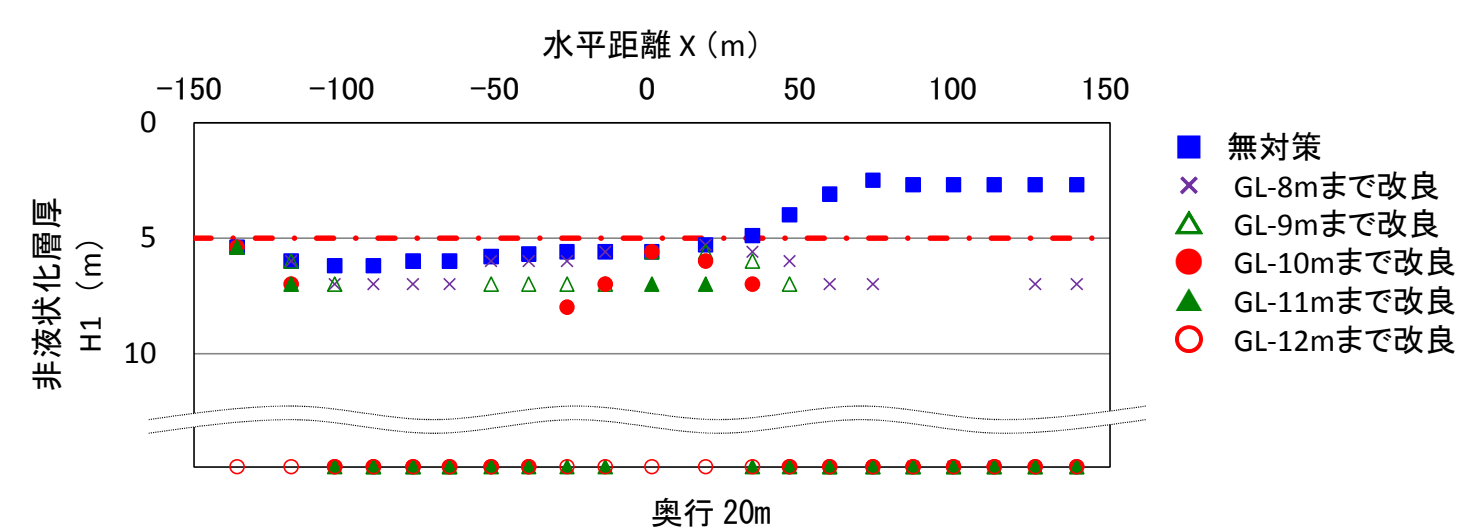
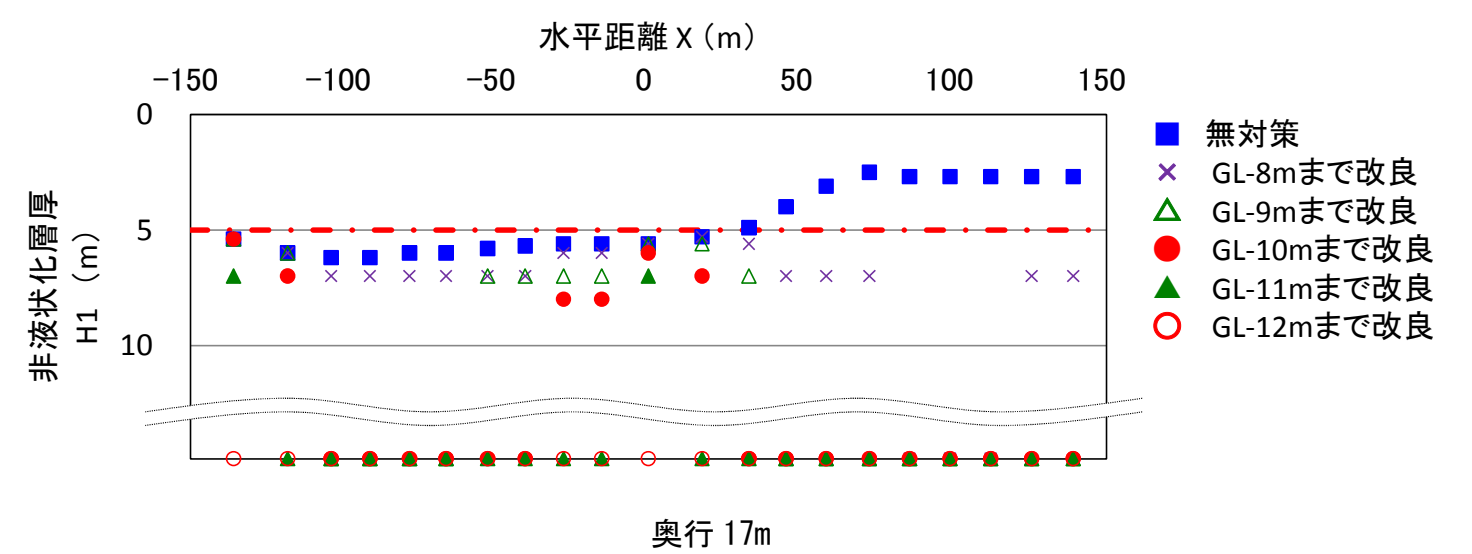
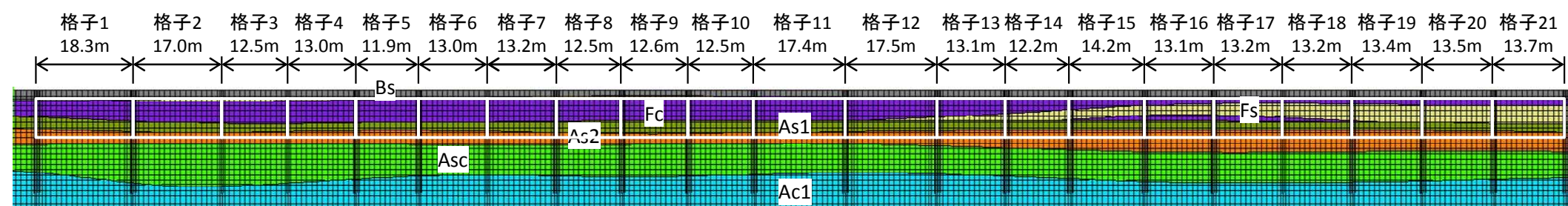


図-3.21.9 非液状化層厚H1の水平分布(①-①'断面)





対策対象地震動に対する②-②'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.21.10と図-3.21.11に示します。GL-12mまでの改良ですべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

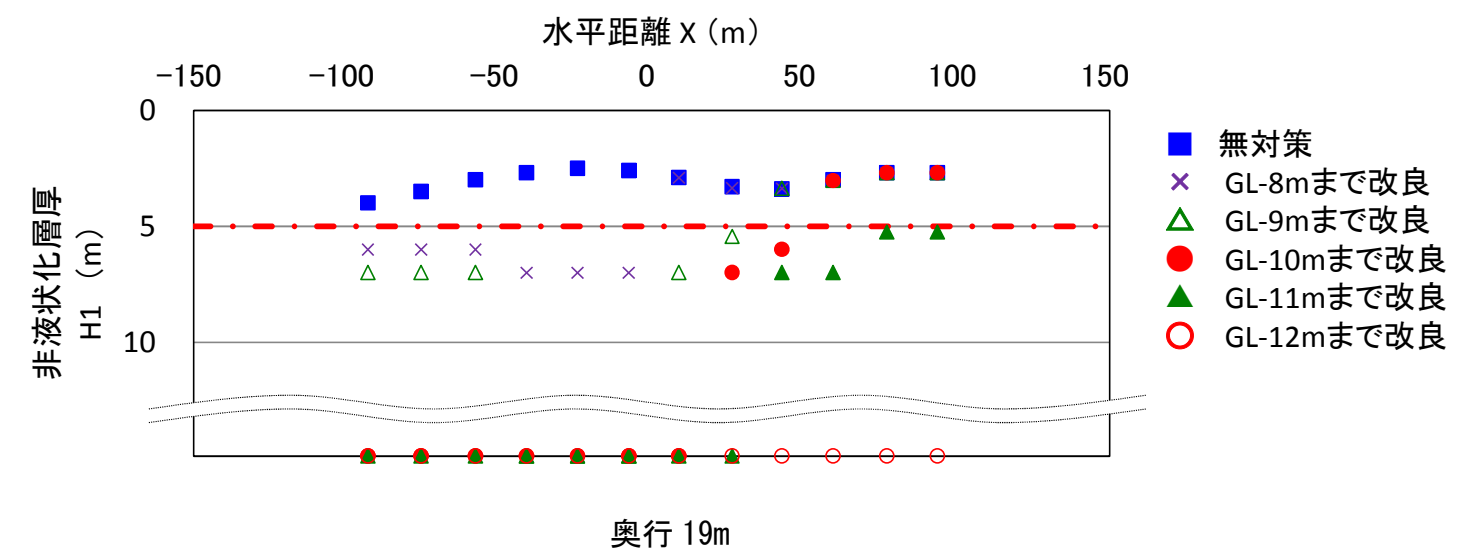
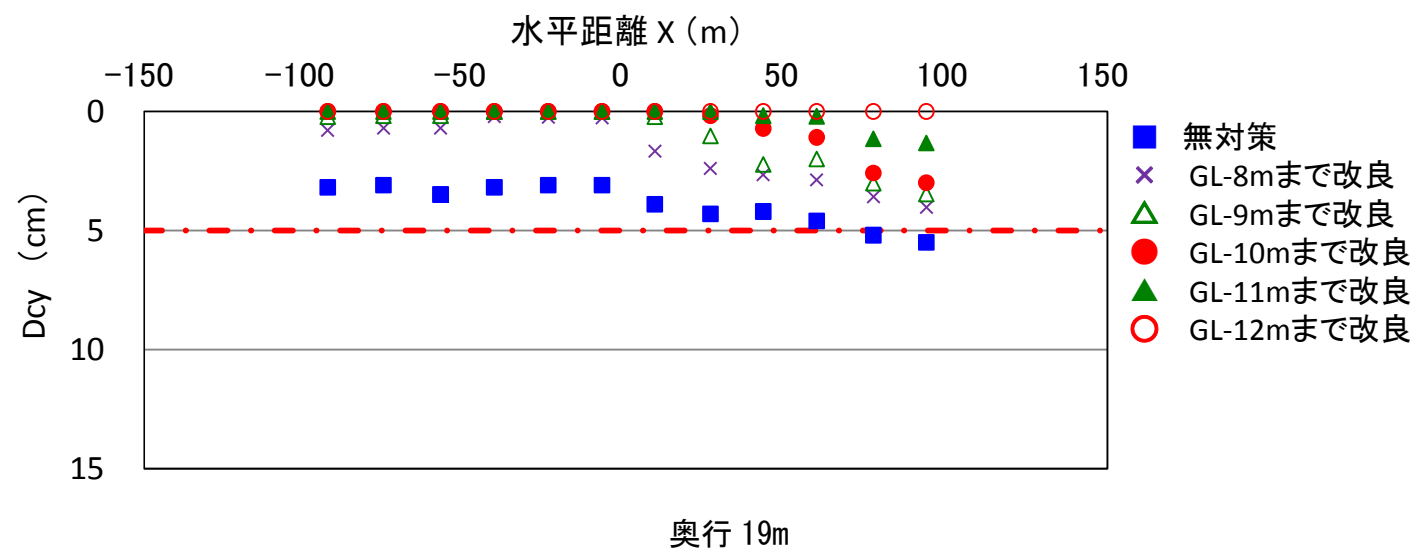
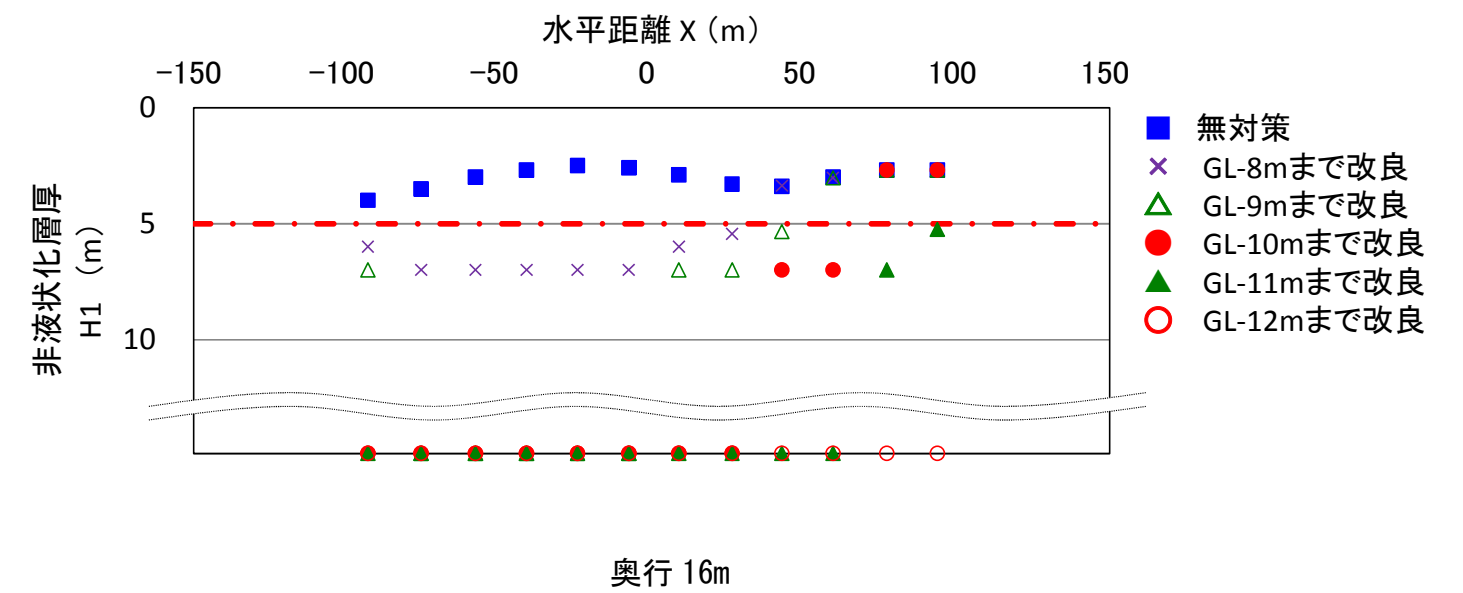
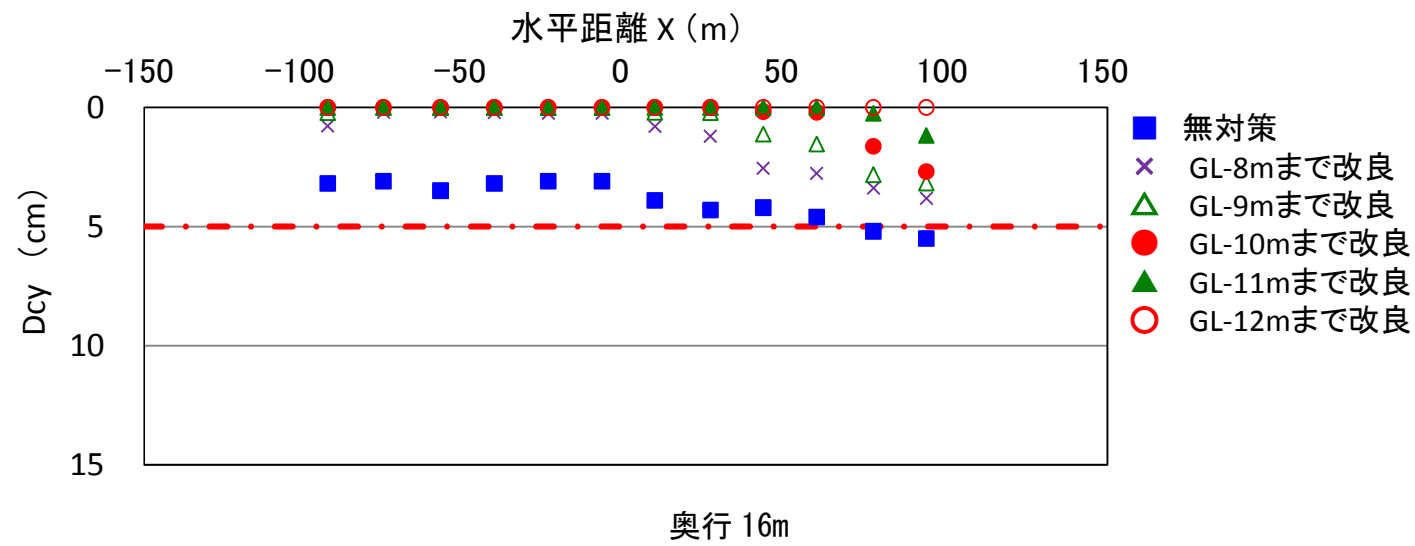


図-3.21.10 Dcyの水平分布(②-②'断面)

図-3.21.11 非液状化層厚H1の水平分布(②-②'断面)

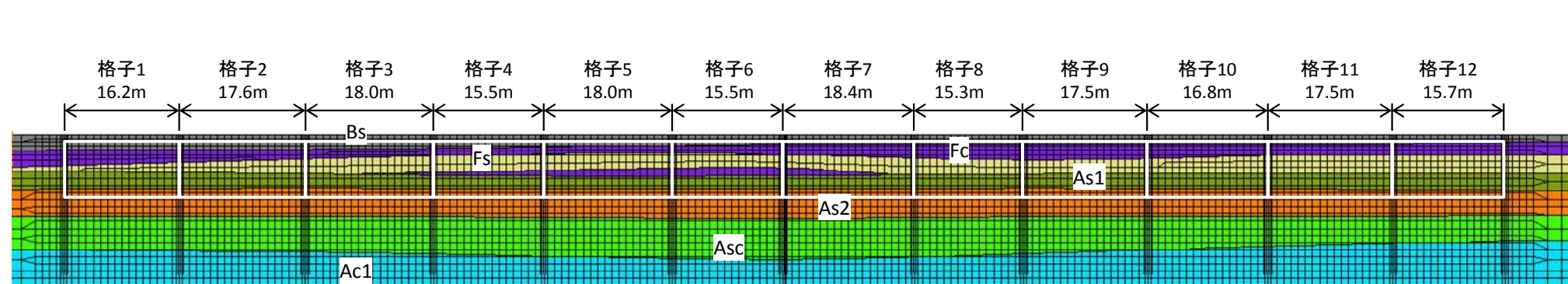


表-3.21.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（奥行き 17m）の代表格子（格子 2、11）のものです。

告示レベル 1 に対しては無対策でも FL 値が 1 より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.21.4 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(①-①' 断面、奥行き 17m)

| 入力地震動                     | レベル 1 地震動（告示レベル 1）           |                              | 対策対象地震動（夢の島観測波）              |                              | レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）        |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 2（下端 GL-11m）              | 格子 11（下端 GL-12m）             | 格子 2（下端 GL-11m）              | 格子 11（下端 GL-12m）             | 格子 2（下端 GL-11m）              | 格子 11（下端 GL-12m）             |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1 のため省略              | 無対策で FL>1 のため省略              |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良
- ▲ GL-11mまで改良
- GL-12mまで改良

- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良
- ▲ GL-11mまで改良
- GL-12mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 300 (kN/m<sup>2</sup>)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$  (N/mm<sup>2</sup>) = 450 (kN/m<sup>2</sup>)

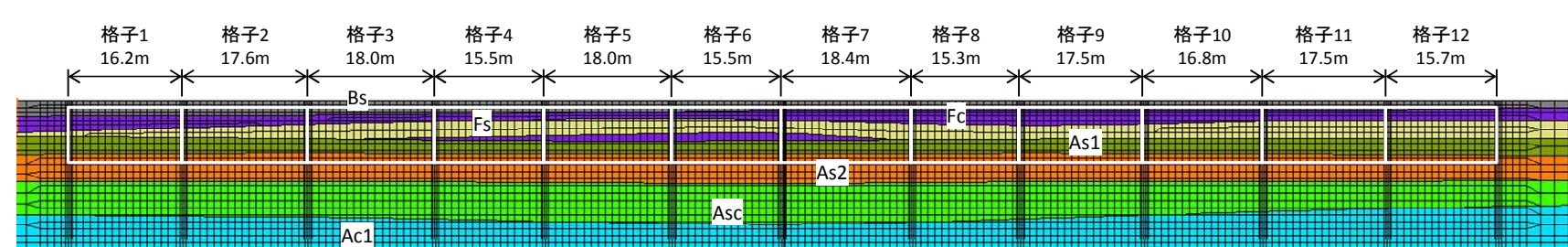
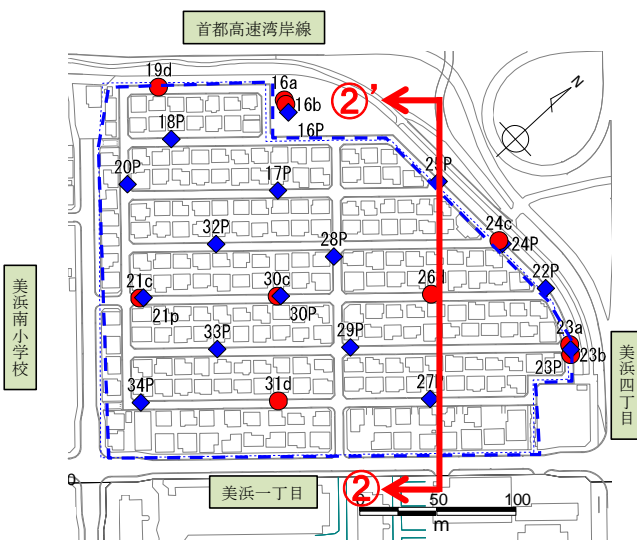
表-3.21.5 解析結果一覧 (①-①' 断面、対策対象地震動)

| 無対策    |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |        | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  |       |
|        |        | Dcy (cm)               | 3.0   | 2.8   | 2.3   | 2.1   | 2.2   | 2.3   | 2.9   | 3.2   | 3.5   | 3.4   | 3.2   | 2.8   | 2.9   | 3.5   | 3.3   | 2.6   | 2.5   | 2.8   | 3.5   | 3.4   | 3.5   |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 6.0   | 6.2   | 6.2   | 6.0   | 6.0   | 5.8   | 5.7   | 5.6   | 5.6   | 5.6   | 5.3   | 4.9   | 4.0   | 3.1   | 2.5   | 2.7   | 2.7   | 2.7   | 2.7   | 2.7   |
|        |        | 最小FL                   | 0.69  | 0.67  | 0.68  | 0.68  | 0.66  | 0.67  | 0.68  | 0.70  | 0.69  | 0.72  | 0.75  | 0.77  | 0.80  | 0.83  | 0.86  | 0.88  | 0.88  | 0.84  | 0.87  | 0.87  |       |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行14m                  | 256.2 | 238.0 | 175.0 | 182.0 | 166.6 | 182.0 | 184.8 | 175.0 | 176.4 | 175.0 | 243.6 | 245.0 | 183.4 | 170.8 | 198.8 | 183.4 | 184.8 | 184.8 | 187.6 | 189.0 | 191.8 |
|        |        | 奥行17m                  | 311.1 | 289.0 | 212.5 | 221.0 | 202.3 | 221.0 | 224.4 | 212.5 | 214.2 | 212.5 | 295.8 | 297.5 | 222.7 | 207.4 | 241.4 | 222.7 | 224.4 | 224.4 | 227.8 | 229.5 | 232.9 |
|        |        | 奥行20m                  | 366.0 | 340.0 | 250.0 | 260.0 | 238.0 | 260.0 | 264.0 | 250.0 | 252.0 | 250.0 | 348.0 | 350.0 | 262.0 | 244.0 | 284.0 | 262.0 | 264.0 | 264.0 | 268.0 | 270.0 | 274.0 |
|        | 14m    | 格子1                    | 格子1   | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.9   | 1.5   | 0.5   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.6   | 0.8   | 1.1   | 1.6   | 2.1   | 1.9   | 1.0   | 0.4   | 0.3   | 0.2   | -     | -     | -     | -     | 0.4   |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   | 5.6   | 5.3   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   |
|        | 17m    | 最小FL                   | 0.81  | 0.83  | 0.94  | 0.97  | 0.96  | 0.95  | 0.92  | 0.89  | 0.86  | 0.83  | 0.80  | 0.82  | 0.86  | 0.91  | 0.94  | 0.99  | 1.03  | 1.06  | 1.05  | 1.00  | 0.99  |
|        |        | Dcy (cm)               | 2.0   | 1.6   | 0.6   | 0.4   | 0.3   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1.6   | 1.7   | 2.2   | 1.9   | 1.3   | 0.4   | 0.3   | 0.2   | -     | -     | -     | -     | 0.3   |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   | 6.0   | 5.6   | 5.3   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   |
|        | 20m    | 最小FL                   | 0.80  | 0.82  | 0.91  | 0.94  | 0.94  | 0.93  | 0.90  | 0.88  | 0.84  | 0.82  | 0.80  | 0.81  | 0.85  | 0.90  | 0.94  | 0.98  | 1.02  | 1.05  | 1.04  | 0.99  | 0.98  |
|        |        | Dcy (cm)               | 2.1   | 1.8   | 0.7   | 0.5   | 0.4   | 0.5   | 1.2   | 1.3   | 1.6   | 2.0   | 2.3   | 2.0   | 1.4   | 0.9   | 0.3   | 0.2   | -     | -     | -     | -     | 0.3   |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 5.6   | 5.6   | 5.3   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   |
|        |        | 最小FL                   | 0.79  | 0.81  | 0.89  | 0.92  | 0.92  | 0.91  | 0.88  | 0.87  | 0.83  | 0.82  | 0.79  | 0.81  | 0.85  | 0.90  | 0.93  | 0.97  | 1.01  | 1.04  | 1.03  | 0.98  | 0.97  |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行14m                  | 256.2 | 238.0 | 175.0 | 182.0 | 166.6 | 182.0 | 184.8 | 175.0 | 176.4 | 175.0 | 243.6 | 245.0 | 183.4 | 170.8 | 198.8 | 183.4 | 184.8 | 184.8 | 187.6 | 189.0 | 191.8 |
|        |        | 奥行17m                  | 311.1 | 289.0 | 212.5 | 221.0 | 202.3 | 221.0 | 224.4 | 212.5 | 214.2 | 212.5 | 295.8 | 297.5 | 222.7 | 207.4 | 241.4 | 222.7 | 224.4 | 224.4 | 227.8 | 229.5 | 232.9 |
|        |        | 奥行20m                  | 366.0 | 340.0 | 250.0 | 260.0 | 238.0 | 260.0 | 264.0 | 250.0 | 252.0 | 250.0 | 348.0 | 350.0 | 262.0 | 244.0 | 284.0 | 262.0 | 264.0 | 264.0 | 268.0 | 270.0 | 274.0 |
|        | 14m    | 格子1                    | 格子1   | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.4   | 0.7   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.2   | 0.6   | 1.6   | 1.1   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   | 7.0   | 5.6   | 6.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 17m    | 最小FL                   | 0.87  | 0.91  | 1.06  | 1.11  | 1.10  | 1.08  | 1.04  | 1.03  | 0.90  | 0.88  | 0.87  | 0.88  | 0.96  | 1.02  | 1.04  | 1.11  | 1.15  | 1.19  | 1.16  | 1.11  | 1.08  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.6   | 1.3   | -     | -     | -     | -     | 0.4   | 0.5   | 0.7   | 0.7   | 1.7   | 1.4   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 6.0   | -     | -     | -     | -     | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 5.6   | 5.6   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 20m    | 最小FL                   | 0.85  | 0.89  | 1.02  | 1.06  | 1.05  | 1.03  | 1.00  | 1.00  | 0.89  | 0.87  | 0.86  | 0.87  | 0.94  | 1.00  | 1.02  | 1.08  | 1.12  | 1.15  | 1.13  | 1.08  | 1.05  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.8   | 1.4   | 0.4   | -     | -     | -     | 0.4   | 0.5   | 0.7   | 0.8   | 1.9   | 1.5   | 0.9   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 6.0   | 7.0   | -     | -     | -     | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 5.6   | 5.6   | 6.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.84  | 0.87  | 0.99  | 1.02  | 1.02  | 1.00  | 0.97  | 0.97  | 0.87  | 0.86  | 0.85  | 0.86  | 0.92  | 0.98  | 1.00  | 1.06  | 1.10  | 1.13  | 1.11  | 1.06  | 1.03  |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行14m                  | 256.2 | 238.0 | 175.0 | 182.0 | 166.6 | 182.0 | 184.8 | 175.0 | 176.4 | 175.0 | 243.6 | 245.0 | 183.4 | 170.8 | 198.8 | 183.4 | 184.8 | 184.8 | 187.6 | 189.0 | 191.8 |
|        |        | 奥行17m                  | 311.1 | 289.0 | 212.5 | 221.0 | 202.3 | 221.0 | 224.4 | 212.5 | 214.2 | 212.5 | 295.8 | 297.5 | 222.7 | 207.4 | 241.4 | 222.7 | 224.4 | 224.4 | 227.8 | 229.5 | 232.9 |
|        |        | 奥行20m                  | 366.0 | 340.0 | 250.0 | 260.0 | 238.0 | 260.0 | 264.0 | 250.0 | 252.0 | 250.0 | 348.0 | 350.0 | 262.0 | 244.0 | 284.0 | 262.0 | 264.0 | 264.0 | 268.0 | 270.0 | 274.0 |
|        | 14m    | 格子1                    | 格子1   | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  |
|        |        | Dcy (cm)               | 0.9   | 0.5   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   | 0.5   | 0.4   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 6.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 17m    | 最小FL                   | 0.93  | 1.00  | 1.18  | 1.24  | 1.22  | 1.20  | 1.15  | 1.16  | 1.01  | 0.99  | 0.95  | 0.96  | 1.06  | 1.11  | 1.14  | 1.22  | 1.26  | 1.25  | 1.27  | 1.22  | 1.17  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.3   | 0.5   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   | 0.1   | 1.2   | 0.4   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 20m    | 最小FL                   | 0.90  | 0.95  | 1.12  | 1.16  | 1.15  | 1.13  | 1.09  | 1.10  | 0.98  | 0.96  | 0.92  | 0.93  | 1.02  | 1.07  | 1.10  | 1.17  | 1.21  | 1.22  | 1.22  | 1.17  | 1.13  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.5   | 0.6   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   | 0.6   | 1.5   | 1.0   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   | 7.0   | 5.6   | 6.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.88  | 0.92  | 1.07  | 1.10  | 1.10  | 1.08  | 1.05  | 1.05  | 0.95  | 0.94  | 0.90  | 0.91  | 0.99  | 1.05  | 1.07  | 1.14  | 1.18  | 1.20  | 1.18  | 1.14  | 1.10  |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行14m                  | 256.2 | 238.0 | 175.0 | 182.0 | 166.6 | 182.0 | 184.8 | 175.0 | 176.4 | 175.0 | 243.6 | 245.0 | 183.4 | 170.8 | 198.8 | 183.4 | 184.8 | 184.8 | 187.6 | 189.0 | 191.8 |
|        |        | 奥行17m                  | 311.1 | 289.0 | 212.5 | 221.0 | 202.3 | 221.0 | 224.4 | 212.5 | 214.2 | 212.5 | 295.8 | 297.5 | 222.7 | 207.4 | 241.4 | 222.7 | 224.4 | 224.4 | 227.8 | 229.5 | 232.9 |
|        |        | 奥行20m                  | 366.0 | 340.0 | 250.0 | 260.0 | 238.0 | 260.0 | 264.0 | 250.0 | 252.0 | 250.0 | 348.0 | 350.0 | 262.0 | 244.0 | 284.0 | 262.0 | 264.0 | 264.0 | 268.0 | 270.0 | 274.0 |
|        | 14m    | 格子1                    | 格子1   | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  |
|        |        | Dcy (cm)               | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 17m    | 最小FL                   | 0.99  | 1.07  | 1.29  | 1.35  | 1.33  | 1.32  | 1.27  | 1.26  | 1.13  | 1.11  | 1.04  | 1.04  | 1.15  | 1.20  | 1.24  | 1.23  | 1.25  | 1.24  | 1.26  | 1.32  | 1.25  |
|        |        | Dcy (cm)               | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.5   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 20m    | 最小FL                   | 0.96  | 1.02  | 1.20  | 1.25  | 1.23  | 1.22  | 1.18  | 1.18  | 1.08  | 1.06  | 0.99  | 1.00  | 1.09  | 1.13  | 1.17  | 1.20  | 1.22  | 1.22  | 1.24  | 1.25  | 1.19  |
|        |        | Dcy (cm)               | 1.2   | 0.5   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.5   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | 5.4   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | 最小FL                   | 0.93  | 0.98  | 1.13  | 1.17  | 1.16  | 1.15  | 1.12  | 1.13  | 1.04  | 1.02  | 0.96  | 0.98  | 1.05  | 1.08  | 1.13  | 1.16  | 1.19  | 1.20  | 1.22  | 1.21  | 1.15  |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行14m                  | 256.2 | 238.0 | 175.0 | 182.0 | 166.6 | 182.0 | 184.8 | 175.0 | 176.4 | 175.0 | 243.6 | 245.0 | 183.4 | 170.8 | 198.8 | 183.4 | 184.8 | 184.8 | 187.6 | 189.0 | 191.8 |
|        |        | 奥行17m                  | 311.1 | 289.0 | 212.5 | 221.0 | 202.3 | 221.0 | 224.4 | 212.5 | 214.2 | 212.5 | 295.8 | 297.5 | 222.7 | 207.4 | 241.4 | 222.7 | 224.4 | 224.4 | 227.8 | 229.5 | 232.9 |
|        |        | 奥行20m                  | 366.0 | 340.0 | 250.0 | 260.0 | 238.0 | 260.0 | 264.0 | 250.0 | 252.0 | 250.0 | 348.0 | 350.0 | 262.0 | 244.0 | 284.0 | 262.0 | 264.0 | 264.0 | 268.0 | 270.0 | 274.0 |
|        | 14m    | 格子1                    | 格子1   | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  | 格子18  | 格子19  | 格子20  | 格子21  |
|        |        | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 17m    | 最小FL                   | 1.05  | 1.14  | 1.40  | 1.46  | 1.44  | 1.44  | 1.39  | 1.36  | 1.25  | 1.23  | 1.10  | 1.09  | 1.24  | 1.29  | 1.34  | 1.24  | 1.24  | 1.23  | 1.25  | 1.42  | 1.33  |
|        |        | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 20m    | 最小FL                   | 1.02  | 1.07  | 1.28  | 1.34  | 1.31  | 1.31  | 1.27  | 1.26  | 1.18  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |



表-3.21.6 解析結果一覧 (②-②' 断面、対策対象地震動)

| 無対策      |        | 格子1  | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  |      |
|----------|--------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Dcy (cm) |        | 3.2  | 3.1   | 3.5   | 3.2   | 3.1   | 3.1   | 3.9   | 4.3   | 4.2   | 4.6   | 5.2   | 5.5   |      |
| H1 (m)   |        | 4.0  | 3.5   | 3.0   | 2.7   | 2.5   | 2.6   | 2.9   | 3.3   | 3.4   | 3.0   | 2.7   | 2.7   |      |
| 最小FL     |        | 0.82   | 0.84  | 0.83  | 0.83  | 0.82  | 0.80  | 0.79  | 0.76  | 0.76  | 0.75  | 0.75  | 0.74  |      |
|          |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> )                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 奥行13m    |        | 210.6  | 228.8 | 234.0 | 201.5 | 234.0 | 201.5 | 239.2 | 198.9 | 227.5 | 218.4 | 227.5 | 204.1 |      |
| 奥行16m    |        | 259.2  | 281.6 | 288.0 | 248.0 | 288.0 | 248.0 | 294.4 | 244.8 | 280.0 | 268.8 | 280.0 | 251.2 |      |
| 奥行19m    |        | 307.8  | 334.4 | 342.0 | 294.5 | 342.0 | 294.5 | 349.6 | 290.7 | 332.5 | 319.2 | 332.5 | 298.3 |      |
| 改良下端深度   | 解析での奥行 | 格子1 格子2 格子3 格子4 格子5 格子6 格子7 格子8 格子9 格子10 格子11 格子12 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|          |        | Dcy (cm)   | 0.8   | 0.2   | 0.2   | -     | 0.2   | 0.2   | 0.8   | 1.1   | 2.4   | 1.9   | 3.2   | 3.5  |
| GL-8m    | 13m    | H1 (m)   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | -     | 7.0   | 7.0   | 6.0   | 5.4   | 3.4   | 3.0   | 2.7   | 2.7  |
|          |        | 最小FL   | 0.93  | 0.95  | 0.96  | 1.00  | 0.98  | 0.96  | 0.92  | 0.88  | 0.85  | 0.84  | 0.81  | 0.79 |
|          |        | Dcy (cm)   | 0.8   | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.8   | 1.2   | 2.6   | 2.8   | 3.4   | 3.8  |
|          | 16m    | H1 (m)   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   | 5.4   | 3.4   | 3.0   | 2.7   | 2.7  |
|          |        | 最小FL   | 0.92  | 0.94  | 0.95  | 0.99  | 0.97  | 0.95  | 0.91  | 0.87  | 0.84  | 0.83  | 0.81  | 0.79 |
|          |        | Dcy (cm)   | 0.8   | 0.7   | 0.7   | 0.2   | 0.2   | 0.3   | 1.7   | 2.4   | 2.7   | 2.9   | 3.6   | 4.0  |
|          | 19m    | H1 (m)   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 2.9   | 3.3   | 3.4   | 3.0   | 2.7   | 2.7  |
|          |        | 最小FL   | 0.92  | 0.94  | 0.94  | 0.98  | 0.96  | 0.94  | 0.90  | 0.86  | 0.83  | 0.83  | 0.81  | 0.79 |
|          |        | Dcy (cm)   | 0.8   | 0.7   | 0.7   | 0.2   | 0.2   | 0.3   | 1.7   | 2.4   | 2.7   | 2.9   | 3.6   | 4.0  |



- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy≤5cm, H1≥5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

3.22 美浜四丁目16～31街区の設計

- ① 地下水位が浅い箇所もあるので GL-1.0m に地下水位があると設定して解析を行いました。
- ② レベル1地震動（告示波）に対しては、無対策でも液状化しません。
- ③ 対策対象地震動に対して、無対策で液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ④ 格子壁の天盤高さをGL-1.5m、下端深度をGL-10m～12mの範囲に設定すると、対策対象地震動に対して表-3.2.1に示す性能規定値を満足できます。
- ⑤ レベル2地震動（東京湾北部地震）に対しては、上記範囲を改良しても液状化は発生しますが、地盤改良体の健全性は確保できることが確認できました。

地下水位はGL-1.0mに設定して解析しました（図-3.22.1参照）。

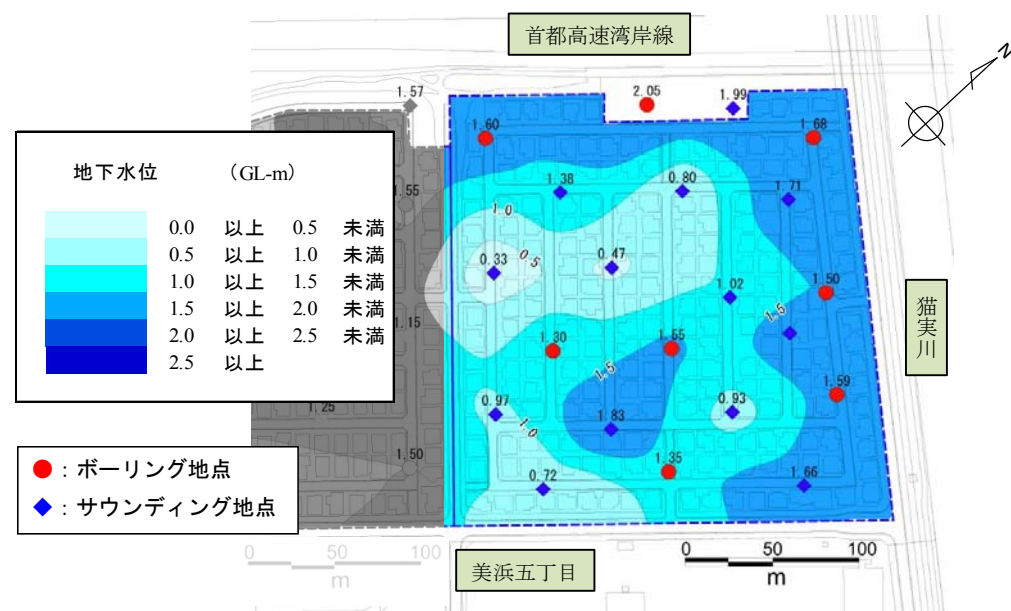


図-3.22.1 地下水位の計測結果

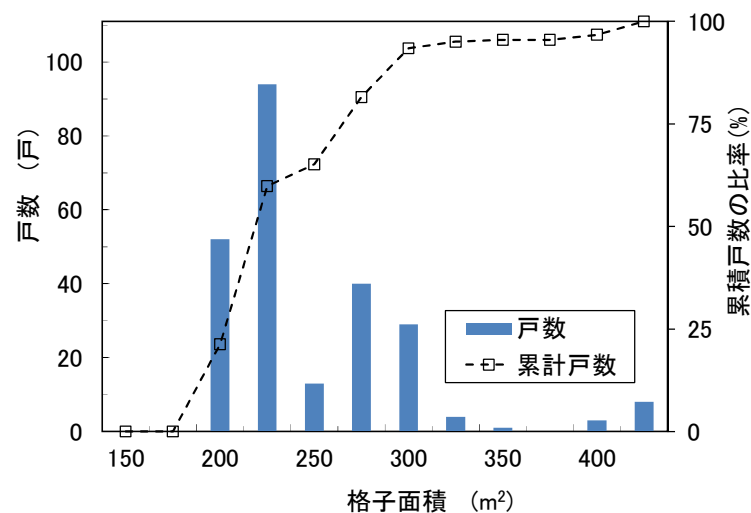


図-3.22.2 格子面積と戸数の関係（宅地調査前）

解析結果からFL値を算定するために用いた抵抗側のNa値を表-3.22.1に示します。表-3.22.2は線形解析で用いた解析パラメータです。解析は①-①'断面、②-②'断面の2断面に対して行いました（図-3.22.3参照）。Super FLUSHを用いた擬似3次元モデルを図-3.22.6、図-3.22.7に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

表-3.22.1 地層別の液状化抵抗評価のためのNa値の設定

| 土層  | Na値  | RL15  | 液状化対象の基準 | 備考         |
|-----|------|-------|----------|------------|
| Bs  | 20.0 | 0.226 | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| Fs  | 19.4 | 0.215 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| Fc  | —    | —     | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| As1 | 16.2 | 0.175 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| As2 | 21.4 | 0.259 | 対象       | 地質調査結果より設定 |

表-3.22.2 等価線形解析で用いたパラメータ

| 土層  | $\gamma_t$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\rho_t$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Vs<br>(m/s) | $\nu$ | Go<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------|----------------------------|
| 1   | 19.0                               | 1,937                            | 100         | 0.487 | 19.4                       |
| 2   | 19.0                               | 1,937                            | 100         | 0.487 | 19.4                       |
| 3   | 15.5                               | 1,581                            | 110         | 0.485 | 19.1                       |
| 4   | 19.0                               | 1,937                            | 160         | 0.490 | 49.6                       |
| 5   | 19.0                               | 1,937                            | 160         | 0.490 | 49.6                       |
| 6   | 18.0                               | 1,835                            | 150         | 0.495 | 41.3                       |
| 7   | 16.0                               | 1,632                            | 140         | 0.496 | 32.0                       |
| 8   | 16.5                               | 1,683                            | 210         | 0.490 | 74.2                       |
| 9   | 16.0                               | 1,632                            | 230         | 0.488 | 86.3                       |
| 10  | 19.0                               | 1,937                            | 280         | 0.485 | 151.9                      |
| 11  | 16.5                               | 1,683                            | 390         | 0.471 | 256.0                      |
| 12  | 18.5                               | 1,886                            | 430         | 0.467 | 348.7                      |
| 13  | 18.5                               | 1,886                            | 363         | 0.467 | 248.5                      |
| 14  | 18.5                               | 1,886                            | 457         | 0.467 | 393.9                      |
| 改良体 | 20.0                               | 2,039                            | —           | 0.260 | 651.0                      |



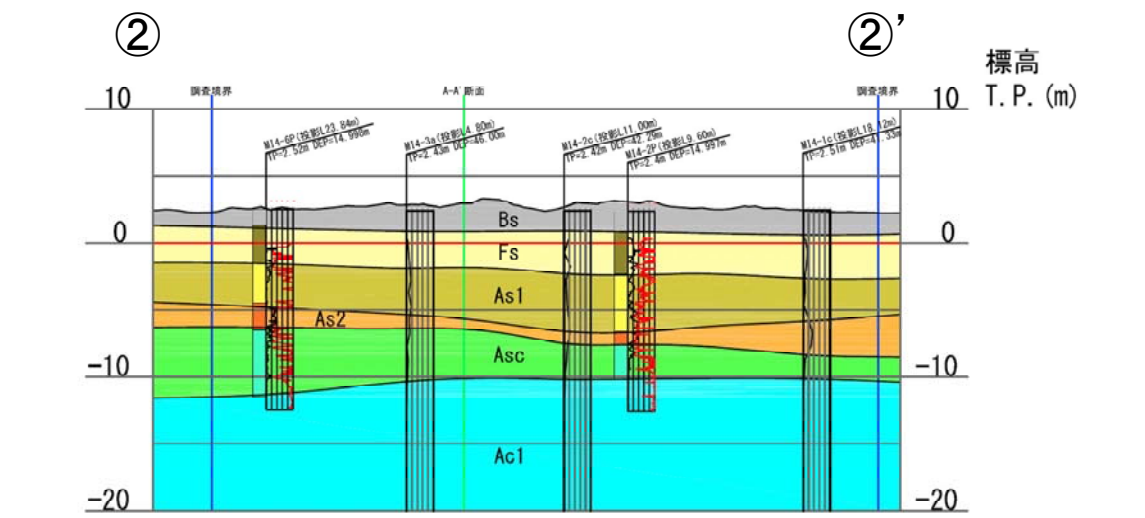
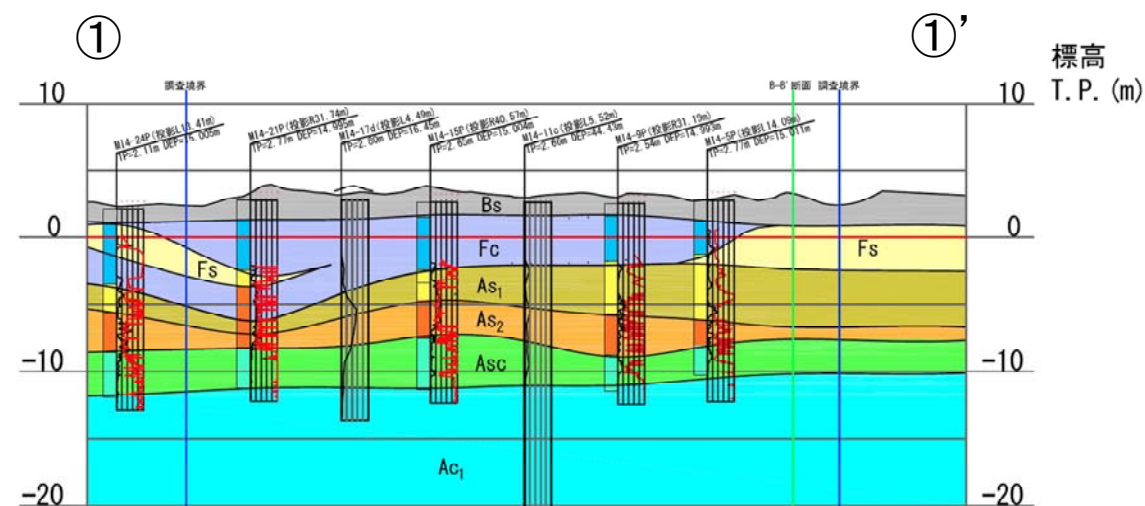
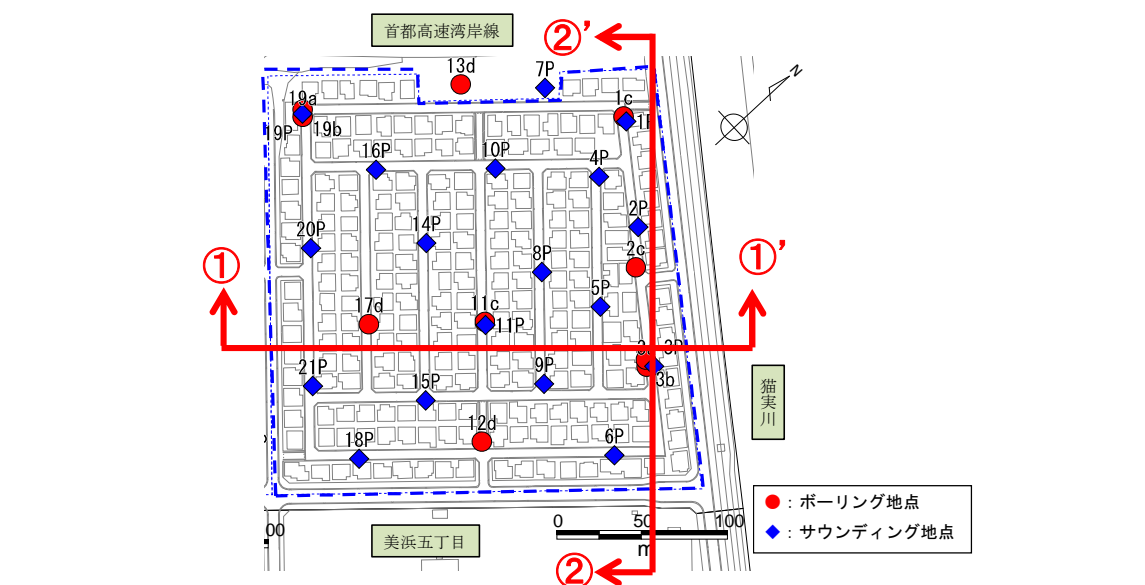


図-3.22.3 解析モデル作成断面

対策対象地震動に対する解析結果から得られた改良仕様では、改良下端深度をGL-10m～GL-12mに設定するとFL値>1.0の仕様を満足できることが確認できました(図-3.22.4参照)。改良下端深度は解析結果とAs1層の深度分布を考慮して変えています(図-3.22.5参照)。Super FLUSHを用いた解析ケースの一覧を表-3.22.3に示します。

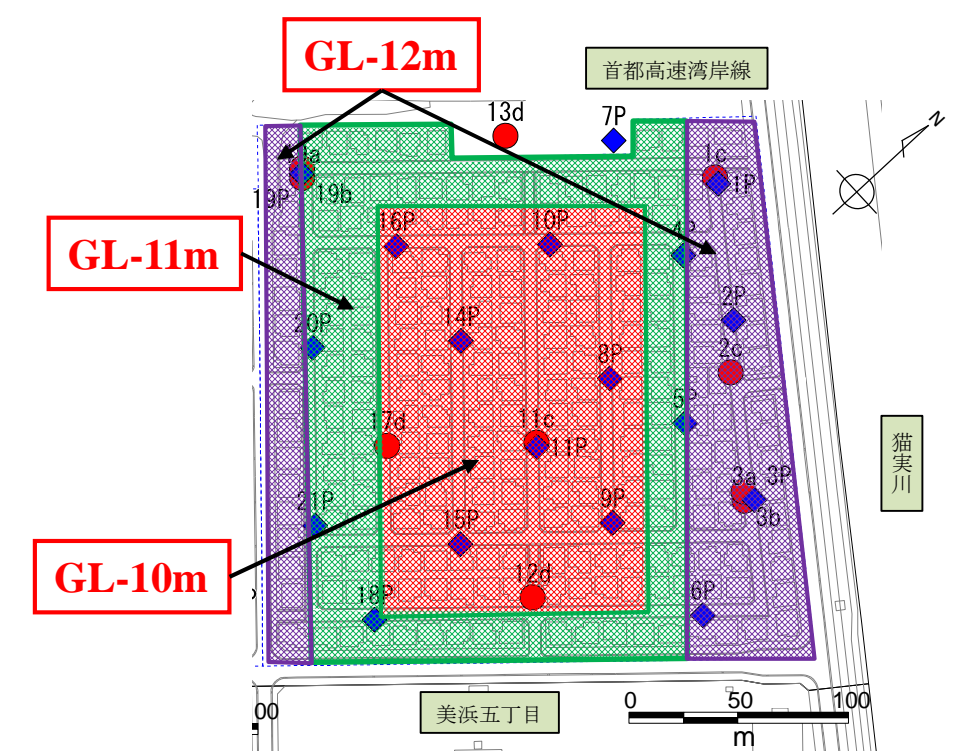


図-3.22.4 改良下端深度の平面分布

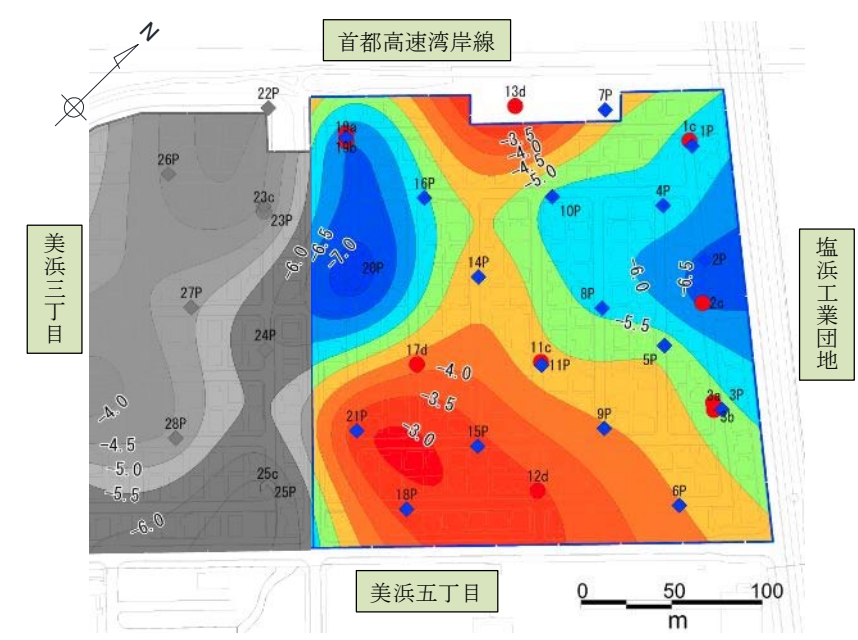


図-3.22.5 As1層の下端深度コンター



表-3.22.3 解析ケース一覧

| 断面   | 解析ケース  | 改良仕様   | 備考          |
|------|--------|--|-------------|
| ①-①' | Case-1 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-3 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行12、15、18m |
|      | Case-4 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-11.0m | 奥行12、15、18m |
|      | Case-5 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-12.0m | 奥行12、15、18m |
| ②-②' | Case-6 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-7.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-7 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-8 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-9 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行12、15、18m |

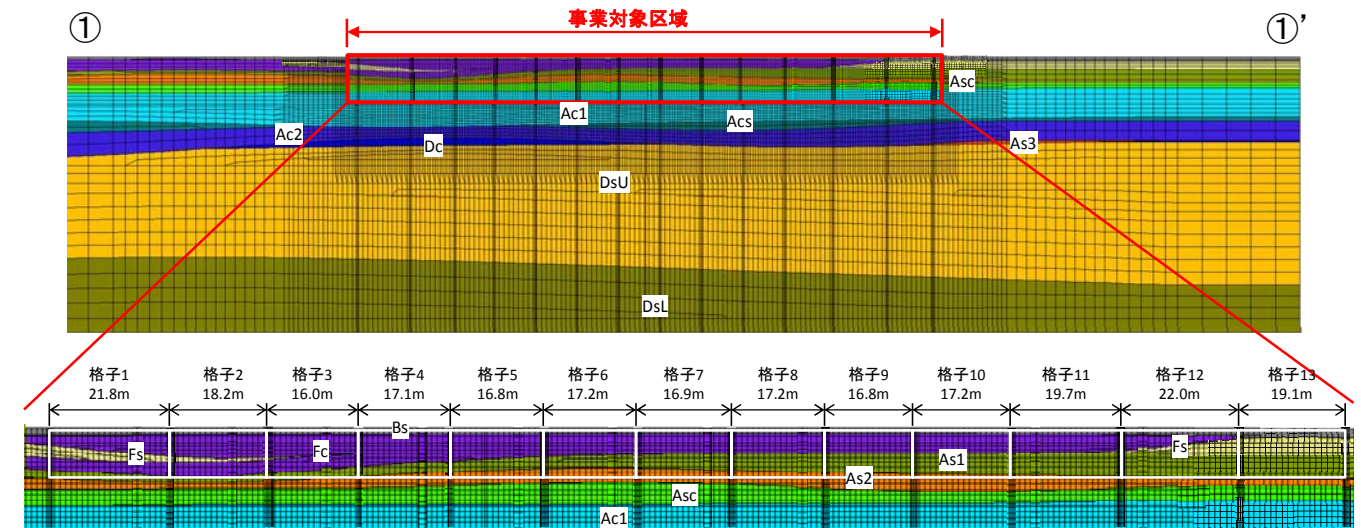


図-3.22.6 ①-①' 断面の解析メッシュ

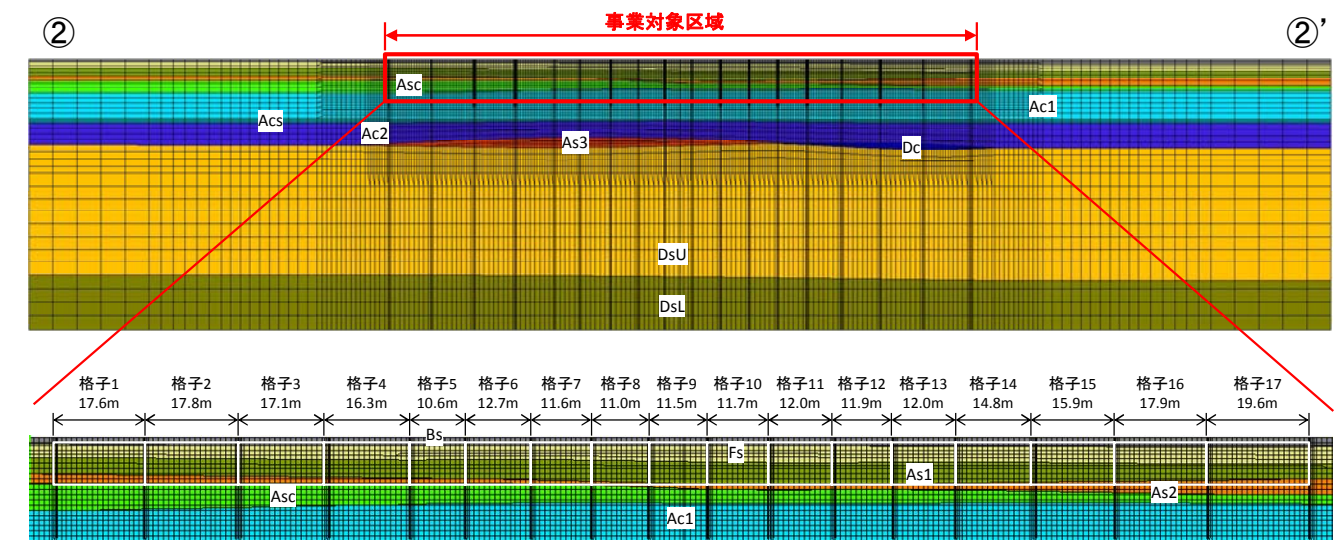


図-3.22.7 ②-②' 断面の解析メッシュ

対策対象地震動に対する①-①'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.22.8と図-3.22.9に示します。GL-12mまでの改良ですべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

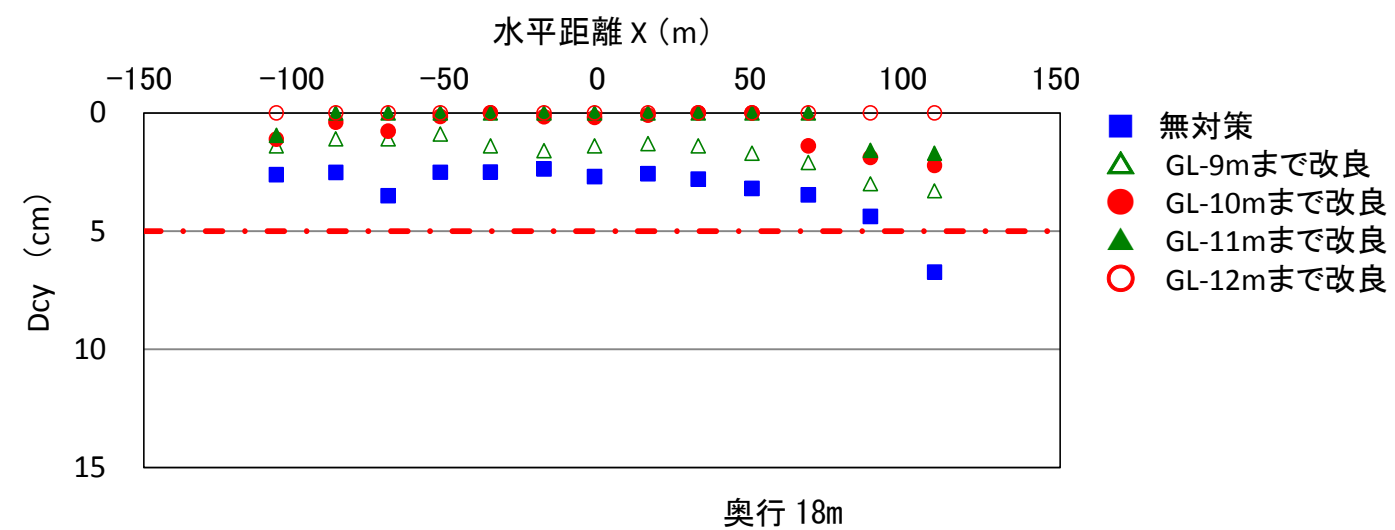
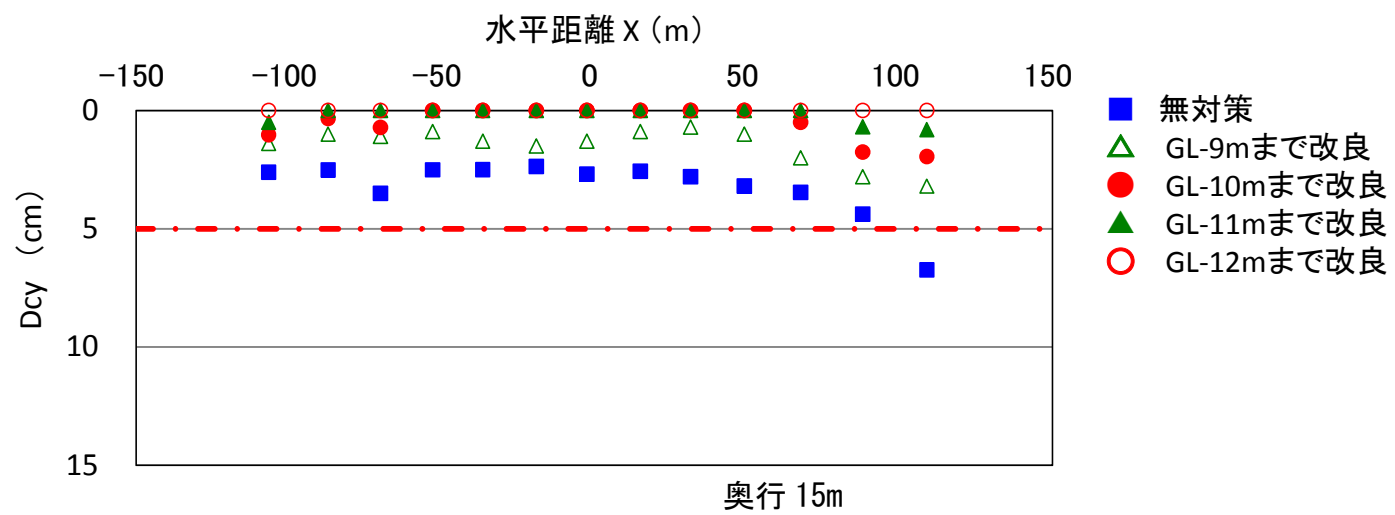


図-3.22.8 Dcyの水平分布(①-①'断面)

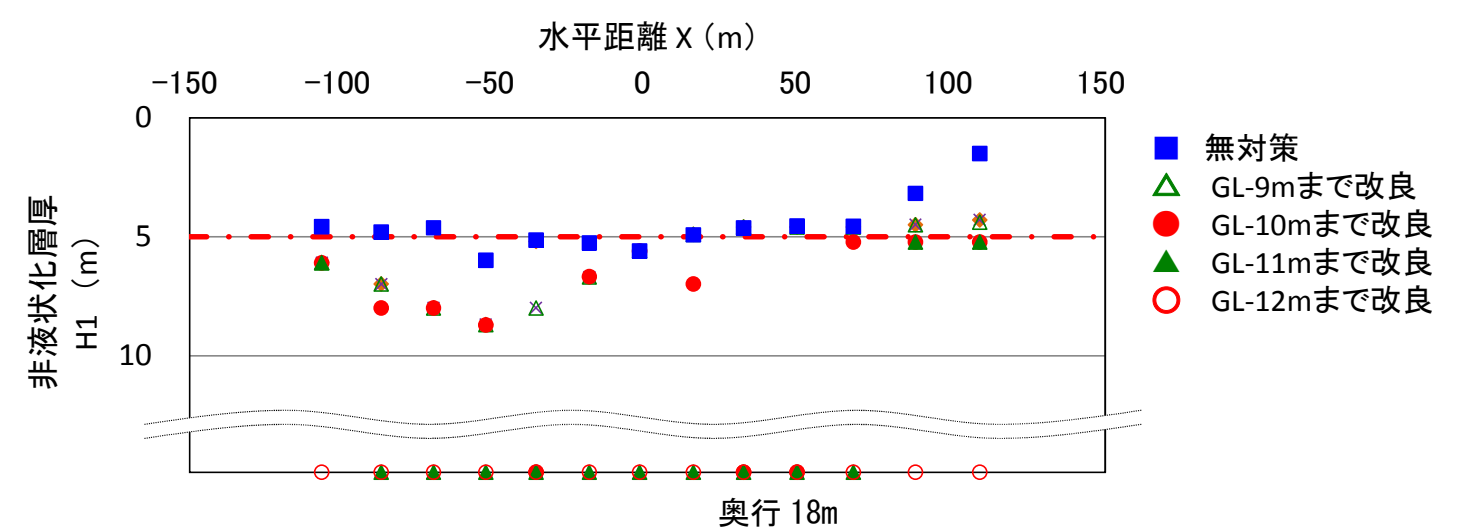
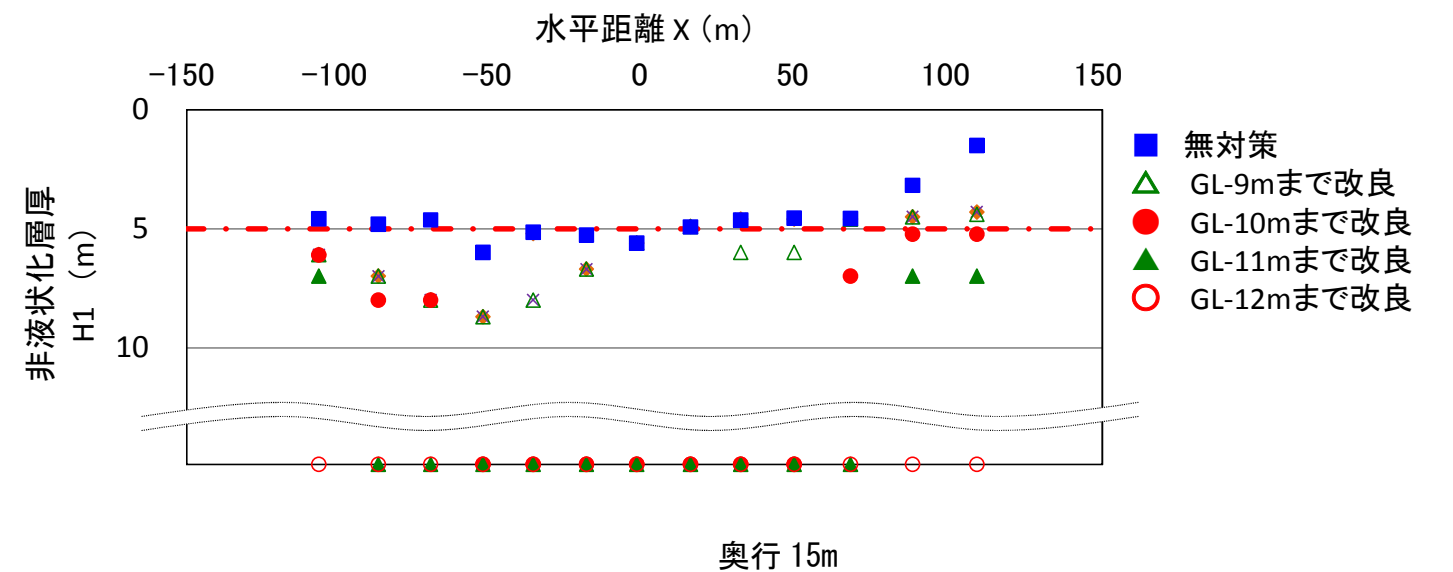
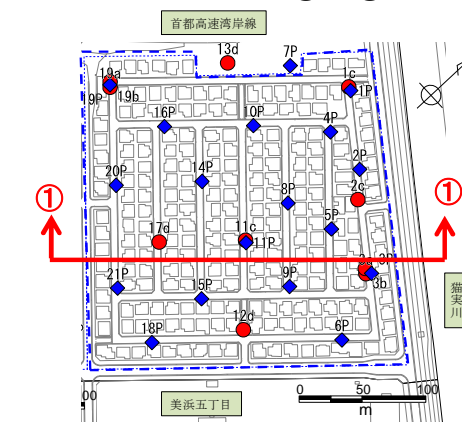
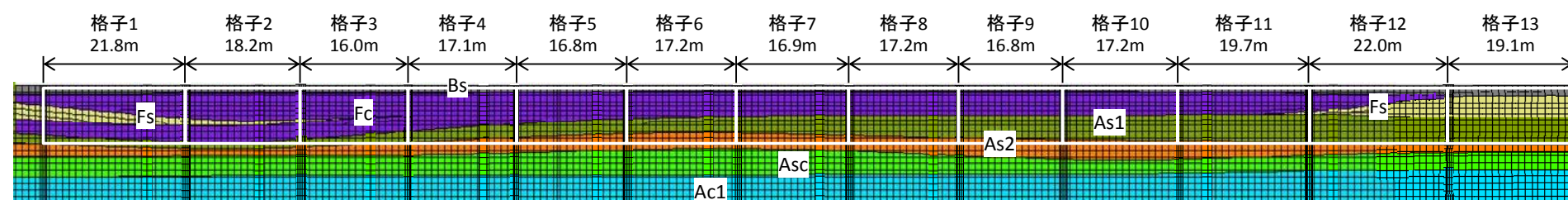


図-3.22.9 非液状化層厚H1の水平分布(①-①'断面)





対策対象地震動に対する②-②'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.22.10と図-3.22.11に示します。GL-10mまでの改良ですべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

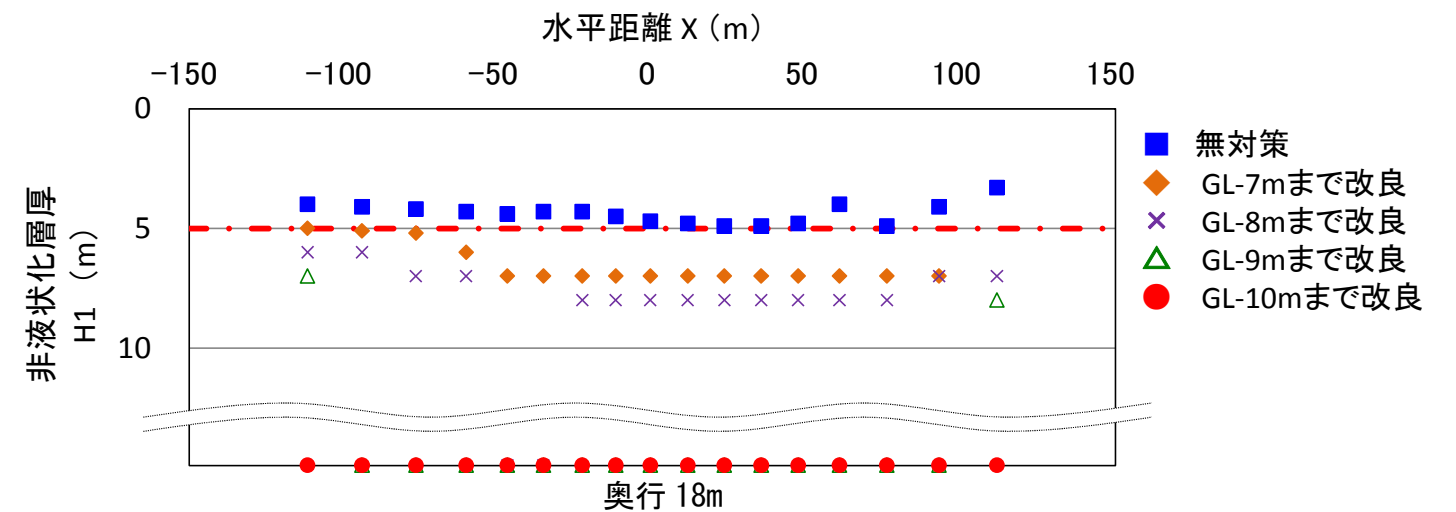
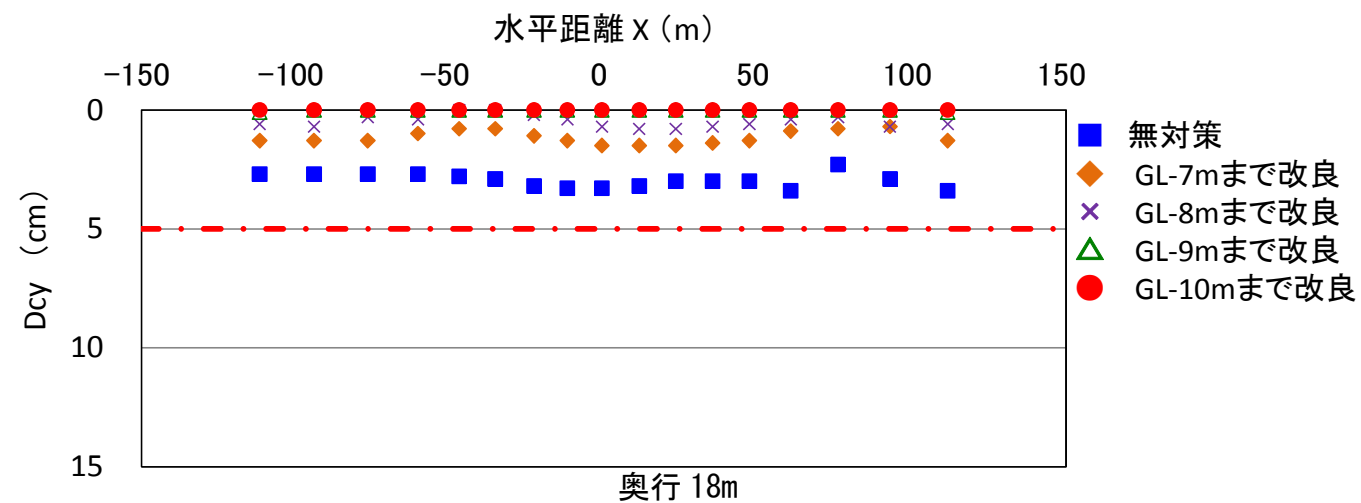
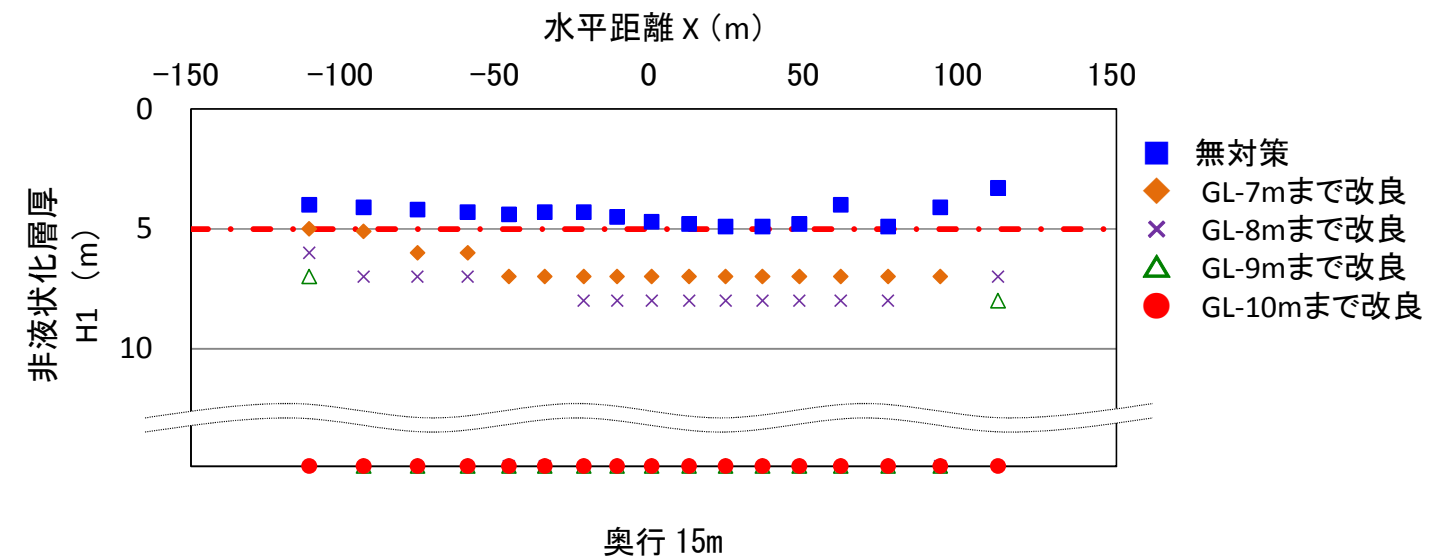
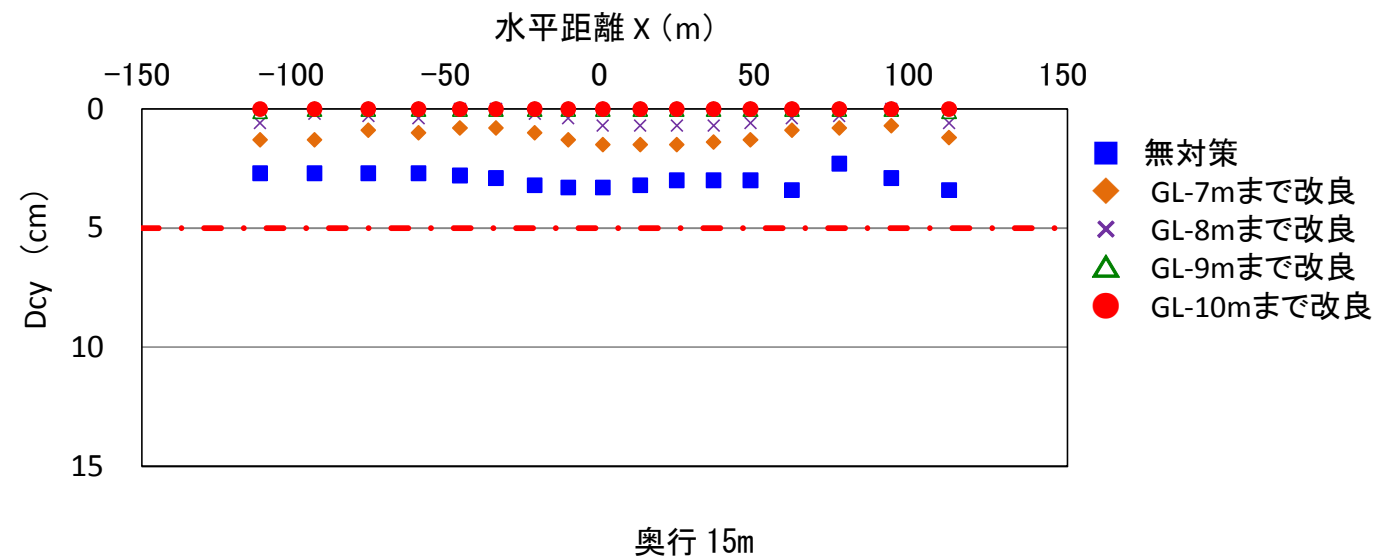


図-3.22.10 Dcyの水平分布(②-②'断面)

図-3.22.11 非液状化層厚H1の水平分布(②-②'断面)

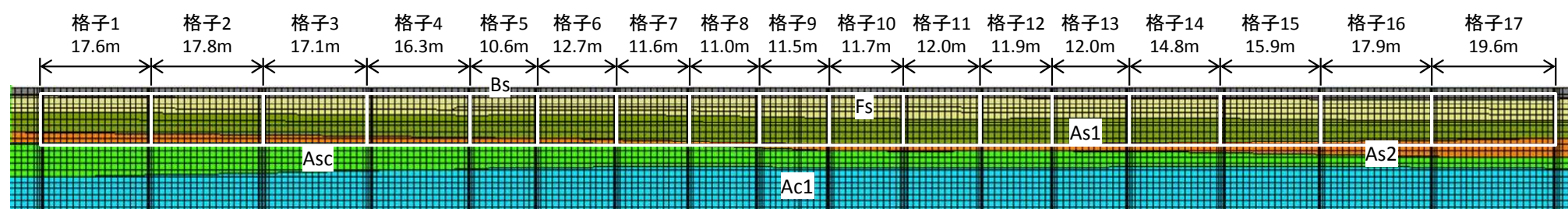




表-3.22.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（奥行き 15m）の代表格子（格子 11、13）のものです。

告示レベル 1 に対しては無対策でも FL 値が 1 より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.22.4 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布（①-①' 断面、奥行き 15m）

| 入力地震動                     | レベル 1 地震動（告示レベル 1）           |                              | 対策対象地震動（夢の島観測波）              |                              | レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）        |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 11（下端 GL-11m）             | 格子 13（下端 GL-12m）             | 格子 11（下端 GL-11m）             | 格子 13（下端 GL-12m）             | 格子 11（下端 GL-11m）             | 格子 13（下端 GL-12m）             |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1 のため省略              | 無対策で FL>1 のため省略              |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
  - △ GL-9mまで改良
  - GL-10mまで改良
  - ▲ GL-11mまで改良
  - GL-12mまで改良
- 
- △ GL-9mまで改良
  - GL-10mまで改良
  - ▲ GL-11mまで改良
  - GL-12mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5 (N/mm^2)$ 、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3 (N/mm^2) = 300 (kN/m^2)$
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5 (N/mm^2)$ 、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.3 (N/mm^2) = 450 (kN/m^2)$

表-3.22.5 解析結果一覧 (①-①' 断面、対策対象地震動)

| 無対策 |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|--|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |  | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 |      |
|     |  | Dcy (cm)               | 2.6  | 2.5  | 3.5  | 2.5  | 2.5  | 2.4  | 2.7  | 2.6  | 2.8  | 3.2  | 3.5  | 4.4  | 6.7  |
|     |  | H1 (m)                 | 4.6  | 4.8  | 4.6  | 6.0  | 5.2  | 5.3  | 5.6  | 4.9  | 4.6  | 4.6  | 4.6  | 3.2  | 1.5  |
|     |  | 最小FL                   | 0.66 | 0.65 | 0.69 | 0.70 | 0.62 | 0.65 | 0.70 | 0.73 | 0.77 | 0.78 | 0.78 | 0.82 | 0.71 |

| 改良下端深度 |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|--------|--------|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|        |        | 格子1                    | 格子2      | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  |       |      |
| GL-9m  | 12m    | 奥行12m                  | 261.6    | 218.4 | 192.0 | 205.2 | 201.6 | 206.4 | 202.8 | 206.4 | 201.6 | 206.4 | 236.4 | 264.0 | 229.2 |      |
|        |        | 奥行15m                  | 327.0    | 273.0 | 240.0 | 256.5 | 252.0 | 258.0 | 253.5 | 258.0 | 252.0 | 258.0 | 295.5 | 330.0 | 286.5 |      |
|        |        | 奥行18m                  | 392.4    | 327.6 | 288.0 | 307.8 | 302.4 | 309.6 | 304.2 | 309.6 | 302.4 | 309.6 | 354.6 | 396.0 | 343.8 |      |
|        | 解析での奥行 | 12m                    | Dcy (cm) | 1.2   | 1.0   | 1.0   | 0.9   | 1.3   | 1.4   | 1.0   | 0.6   | 0.2   | 0.4   | 1.6   | 2.6   | 2.9  |
|        |        |                        | H1 (m)   | 6.1   | 7.0   | 8.0   | 8.7   | 8.0   | 6.7   | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 5.2   | 4.5   | 4.4  |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.89  | 0.89  | 0.88  | 0.84  | 0.81  | 0.81  | 0.90  | 0.90  | 0.92  | 0.93  | 0.90  | 0.84  | 0.83 |
|        |        | 15m                    | Dcy (cm) | 1.4   | 1.0   | 1.1   | 0.9   | 1.3   | 1.5   | 1.3   | 0.9   | 0.7   | 1.0   | 2.0   | 2.8   | 3.2  |
|        |        |                        | H1 (m)   | 6.1   | 7.0   | 8.0   | 8.7   | 8.0   | 6.7   | 5.6   | 4.9   | 6.0   | 6.0   | 4.6   | 4.5   | 4.4  |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.88  | 0.88  | 0.86  | 0.82  | 0.80  | 0.81  | 0.89  | 0.89  | 0.91  | 0.92  | 0.90  | 0.84  | 0.83 |
|        |        | 18m                    | Dcy (cm) | 1.4   | 1.1   | 1.1   | 0.9   | 1.4   | 1.6   | 1.4   | 1.3   | 1.4   | 1.7   | 2.1   | 3.0   | 3.3  |
|        |        |                        | H1 (m)   | 6.1   | 7.0   | 8.0   | 8.7   | 8.0   | 6.7   | 5.6   | 4.9   | 4.6   | 4.6   | 4.6   | 4.5   | 4.4  |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.87  | 0.86  | 0.84  | 0.81  | 0.79  | 0.80  | 0.87  | 0.88  | 0.90  | 0.90  | 0.89  | 0.83  | 0.83 |

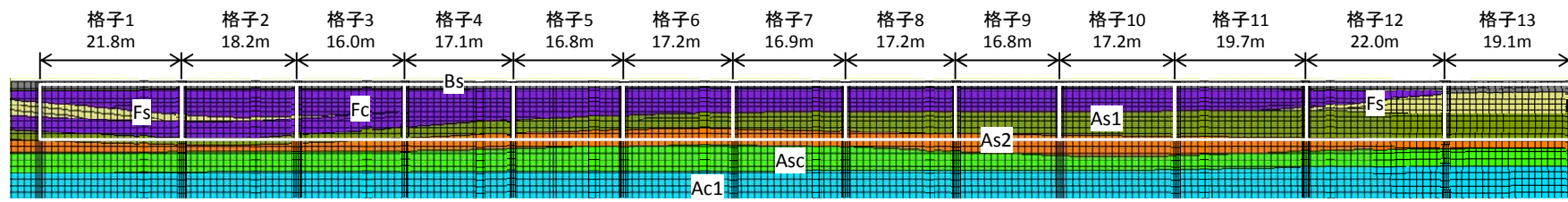
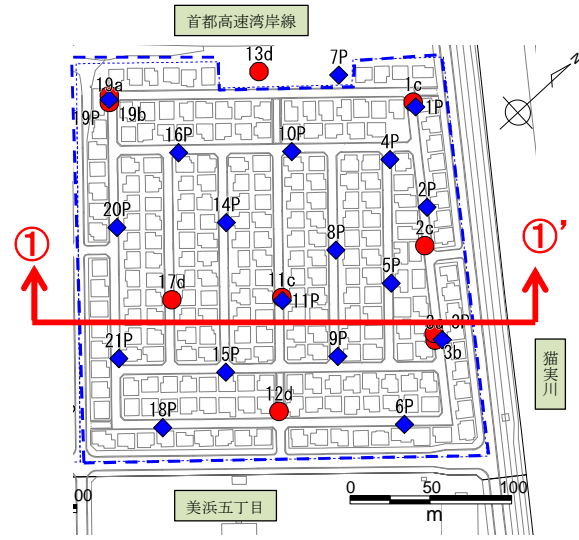
| 改良下端深度 |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|--------|--------|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|        |        | 格子1                    | 格子2      | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  |       |      |
| GL-10m | 12m    | 奥行12m                  | 261.6    | 218.4 | 192.0 | 205.2 | 201.6 | 206.4 | 202.8 | 206.4 | 201.6 | 206.4 | 236.4 | 264.0 | 229.2 |      |
|        |        | 奥行15m                  | 327.0    | 273.0 | 240.0 | 256.5 | 252.0 | 258.0 | 253.5 | 258.0 | 252.0 | 258.0 | 295.5 | 330.0 | 286.5 |      |
|        |        | 奥行18m                  | 392.4    | 327.6 | 288.0 | 307.8 | 302.4 | 309.6 | 304.2 | 309.6 | 302.4 | 309.6 | 354.6 | 396.0 | 343.8 |      |
|        | 解析での奥行 | 12m                    | Dcy (cm) | 0.5   | 0.3   | 0.2   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.5   | 1.3   | 1.8  |
|        |        |                        | H1 (m)   | 7.0   | 8.0   | 9.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   | 6.0   | 5.2  |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.96  | 0.98  | 0.91  | 1.07  | 1.08  | 1.09  | 1.06  | 1.10  | 1.05  | 1.04  | 0.99  | 0.89  | 0.89 |
|        |        | 15m                    | Dcy (cm) | 1.0   | 0.3   | 0.7   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.5   | 1.8   | 2.0  |
|        |        |                        | H1 (m)   | 6.1   | 8.0   | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   | 5.2   | 5.2  |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.93  | 0.95  | 0.89  | 1.05  | 1.06  | 1.07  | 1.04  | 1.04  | 1.03  | 1.03  | 0.97  | 0.89  | 0.88 |
|        |        | 18m                    | Dcy (cm) | 1.1   | 0.4   | 0.8   | 0.1   | -     | 0.2   | 0.2   | 0.1   | -     | -     | 1.4   | 1.9   | 2.2  |
|        |        |                        | H1 (m)   | 6.1   | 8.0   | 8.0   | 8.7   | -     | 6.7   | 5.6   | 7.0   | -     | -     | 5.2   | 5.2   | 5.2  |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.92  | 0.93  | 0.87  | 0.98  | 1.00  | 0.98  | 1.00  | 0.97  | 1.02  | 1.01  | 0.95  | 0.88  | 0.87 |

| 改良下端深度 |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |        | 格子1                    | 格子2      | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  |       |
| GL-11m | 12m    | 奥行12m                  | 261.6    | 218.4 | 192.0 | 205.2 | 201.6 | 206.4 | 202.8 | 206.4 | 201.6 | 206.4 | 236.4 | 264.0 | 229.2 |
|        |        | 奥行15m                  | 327.0    | 273.0 | 240.0 | 256.5 | 252.0 | 258.0 | 253.5 | 258.0 | 252.0 | 258.0 | 295.5 | 330.0 | 286.5 |
|        |        | 奥行18m                  | 392.4    | 327.6 | 288.0 | 307.8 | 302.4 | 309.6 | 304.2 | 309.6 | 302.4 | 309.6 | 354.6 | 396.0 | 343.8 |
|        | 解析での奥行 | 12m                    | Dcy (cm) | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.2   | 0.3   |
|        |        |                        | H1 (m)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   | 8.0   |
|        |        |                        | 最小FL     | 1.03  | 1.10  | 1.04  | 1.07  | 1.10  | 1.10  | 1.14  | 1.12  | 1.16  | 1.16  | 1.10  | 0.96  |
|        |        | 15m                    | Dcy (cm) | 0.5   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.7   | 0.8   |
|        |        |                        | H1 (m)   | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7.0   | 7.0   |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.99  | 1.05  | 1.02  | 1.06  | 1.07  | 1.08  | 1.08  | 1.07  | 1.10  | 1.10  | 1.06  | 0.94  |
|        |        | 18m                    | Dcy (cm) | 0.9   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1.6   | 1.7   |
|        |        |                        | H1 (m)   | 6.1   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.2   | 5.2   |
|        |        |                        | 最小FL     | 0.97  | 1.01  | 1.01  | 1.02  | 1.03  | 1.03  | 1.03  | 1.02  | 1.05  | 1.06  | 1.02  | 0.94  |

| 改良下端深度 |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |        | 格子1                    | 格子2      | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  |       |
| GL-12m | 12m    | 奥行12m                  | 261.6    | 218.4 | 192.0 | 205.2 | 201.6 | 206.4 | 202.8 | 206.4 | 201.6 | 206.4 | 236.4 | 264.0 | 229.2 |
|        |        | 奥行15m                  | 327.0    | 273.0 | 240.0 | 256.5 | 252.0 | 258.0 | 253.5 | 258.0 | 252.0 | 258.0 | 295.5 | 330.0 | 286.5 |
|        |        | 奥行18m                  | 392.4    | 327.6 | 288.0 | 307.8 | 302.4 | 309.6 | 304.2 | 309.6 | 302.4 | 309.6 | 354.6 | 396.0 | 343.8 |
|        | 解析での奥行 | 12m                    | Dcy (cm) | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        |                        | H1 (m)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        |                        | 最小FL     | 1.10  | 1.22  | 1.16  | 1.13  | 1.09  | 1.16  | 1.24  | 1.22  | 1.26  | 1.25  | 1.18  | 1.05  |
|        |        | 15m                    | Dcy (cm) | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        |                        | H1 (m)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        |                        | 最小FL     | 1.05  | 1.14  | 1.10  | 1.06  | 1.03  | 1.09  | 1.15  | 1.15  | 1.17  | 1.16  | 1.13  | 1.02  |
|        |        | 18m                    | Dcy (cm) | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        |                        | H1 (m)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |        |                        | 最小FL     | 1.01  | 1.08  | 1.04  | 1.04  | 1.04  | 1.03  | 1.09  | 1.08  | 1.11  | 1.11  | 1.08  | 1.01  |



- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

表-3.22.6 解析結果一覧 (②-②' 断面、対策対象地震動)

| 無対策      |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|--|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |  | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 | 格子17 |
| Dcy (cm) |  | 2.7                    | 2.7  | 2.7  | 2.7  | 2.8  | 2.9  | 3.2  | 3.3  | 3.3  | 3.2  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.4  | 2.3  | 2.9  | 3.4  |
| H1 (m)   |  | 4.0                    | 4.1  | 4.2  | 4.3  | 4.4  | 4.3  | 4.3  | 4.5  | 4.7  | 4.8  | 4.9  | 4.9  | 4.8  | 4.0  | 4.9  | 4.1  | 3.3  |
| 最小FL     |  | 0.83                   | 0.84 | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.88 | 0.89 | 0.89 | 0.90 | 0.89 | 0.85 |

| 改良下端深度 |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |
| GL-7m  | 12m | 奥行12m                  | 211.2 | 213.6 | 205.2 | 195.6 | 127.2 | 152.4 | 139.2 | 132.0 | 138.0 | 140.4 | 144.0 | 142.8 | 144.0 | 177.6 | 190.8 | 214.8 | 235.2 |
|        |     | 奥行15m                  | 264.0 | 267.0 | 256.5 | 244.5 | 159.0 | 190.5 | 174.0 | 165.0 | 172.5 | 175.5 | 180.0 | 178.5 | 180.0 | 222.0 | 238.5 | 268.5 | 294.0 |
|        |     | 奥行18m                  | 316.8 | 320.4 | 307.8 | 293.4 | 190.8 | 228.6 | 208.8 | 198.0 | 207.0 | 210.6 | 216.0 | 214.2 | 216.0 | 266.4 | 286.2 | 322.2 | 352.8 |
|        | 15m | Dcy (cm)               | 1.3   | 0.8   | 0.8   | 0.9   | 0.8   | 0.7   | 1.0   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.4   | 1.3   | 0.9   | 0.8   | 0.7   | 1.1   |
|        |     | H1 (m)                 | 5.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.92  | 0.93  | 0.94  | 0.93  | 0.87  | 0.89  | 0.88  | 0.87  | 0.88  | 0.88  | 0.88  | 0.89  | 0.90  | 0.90  | 0.93  | 0.95  | 0.95  |
|        |     | Dcy (cm)               | 1.3   | 1.3   | 0.9   | 1.0   | 0.8   | 0.8   | 1.0   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.4   | 1.3   | 0.9   | 0.8   | 0.7   | 1.2   |
|        |     | H1 (m)                 | 5.0   | 5.1   | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.91  | 0.92  | 0.93  | 0.92  | 0.87  | 0.89  | 0.88  | 0.87  | 0.88  | 0.88  | 0.88  | 0.89  | 0.90  | 0.90  | 0.93  | 0.94  | 0.95  |
|        |     | Dcy (cm)               | 1.3   | 1.3   | 1.3   | 1.0   | 0.8   | 0.8   | 1.1   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.4   | 1.3   | 0.9   | 0.8   | 0.7   | 1.3   |
|        |     | H1 (m)                 | 5.0   | 5.1   | 5.2   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | 6.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.91  | 0.92  | 0.91  | 0.91  | 0.86  | 0.88  | 0.88  | 0.86  | 0.88  | 0.88  | 0.88  | 0.89  | 0.90  | 0.90  | 0.93  | 0.94  | 0.94  |

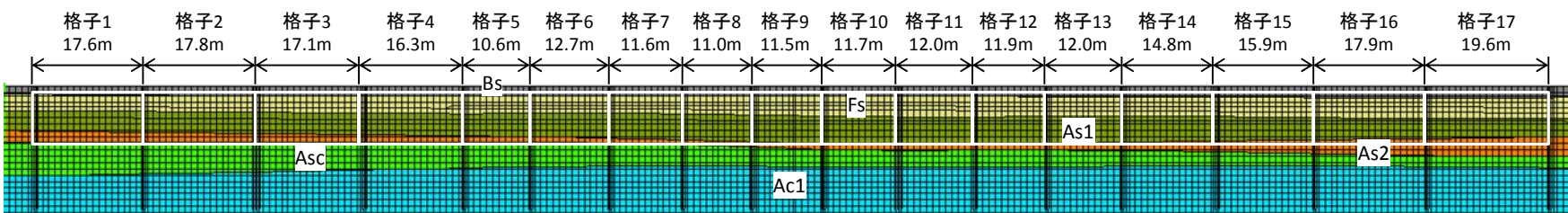
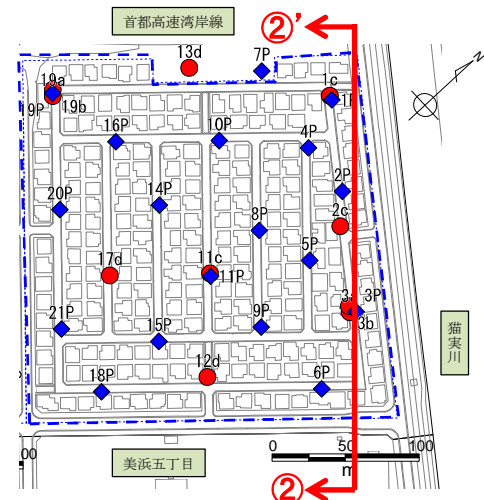
| 改良下端深度 |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |
| GL-8m  | 12m | 奥行12m                  | 211.2 | 213.6 | 205.2 | 195.6 | 127.2 | 152.4 | 139.2 | 132.0 | 138.0 | 140.4 | 144.0 | 142.8 | 144.0 | 177.6 | 190.8 | 214.8 | 235.2 |
|        |     | 奥行15m                  | 264.0 | 267.0 | 256.5 | 244.5 | 159.0 | 190.5 | 174.0 | 165.0 | 172.5 | 175.5 | 180.0 | 178.5 | 180.0 | 222.0 | 238.5 | 268.5 | 294.0 |
|        |     | 奥行18m                  | 316.8 | 320.4 | 307.8 | 293.4 | 190.8 | 228.6 | 208.8 | 198.0 | 207.0 | 210.6 | 216.0 | 214.2 | 216.0 | 266.4 | 286.2 | 322.2 | 352.8 |
|        | 15m | Dcy (cm)               | 0.6   | 0.2   | 0.3   | 0.4   | -     | -     | 0.2   | 0.4   | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 0.6   | 0.4   | -     | -     | 0.6   |
|        |     | H1 (m)                 | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 7.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.93  | 0.94  | 0.96  | 0.98  | 1.07  | 1.04  | 0.97  | 0.91  | 0.91  | 0.92  | 0.92  | 0.93  | 0.94  | 0.98  | 1.01  | 1.01  | 0.96  |
|        |     | Dcy (cm)               | 0.6   | 0.2   | 0.3   | 0.4   | -     | -     | 0.2   | 0.4   | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 0.6   | 0.4   | 0.3   | -     | 0.6   |
|        |     | H1 (m)                 | 6.0   | 7.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 7.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.92  | 0.94  | 0.95  | 0.97  | 1.05  | 1.03  | 0.96  | 0.91  | 0.91  | 0.91  | 0.92  | 0.93  | 0.93  | 0.98  | 1.00  | 1.00  | 0.95  |
|        |     | Dcy (cm)               | 0.6   | 0.7   | 0.3   | 0.4   | -     | -     | 0.2   | 0.4   | 0.7   | 0.8   | 0.8   | 0.7   | 0.6   | 0.4   | 0.3   | 0.7   | 0.6   |
|        |     | H1 (m)                 | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 7.0   | -     | -     | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 7.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.91  | 0.93  | 0.94  | 0.96  | 1.04  | 1.01  | 0.95  | 0.90  | 0.91  | 0.91  | 0.92  | 0.93  | 0.93  | 0.97  | 0.99  | 0.99  | 0.94  |

| 改良下端深度 |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |
| GL-9m  | 12m | 奥行12m                  | 211.2 | 213.6 | 205.2 | 195.6 | 127.2 | 152.4 | 139.2 | 132.0 | 138.0 | 140.4 | 144.0 | 142.8 | 144.0 | 177.6 | 190.8 | 214.8 | 235.2 |
|        |     | 奥行15m                  | 264.0 | 267.0 | 256.5 | 244.5 | 159.0 | 190.5 | 174.0 | 165.0 | 172.5 | 175.5 | 180.0 | 178.5 | 180.0 | 222.0 | 238.5 | 268.5 | 294.0 |
|        |     | 奥行18m                  | 316.8 | 320.4 | 307.8 | 293.4 | 190.8 | 228.6 | 208.8 | 198.0 | 207.0 | 210.6 | 216.0 | 214.2 | 216.0 | 266.4 | 286.2 | 322.2 | 352.8 |
|        | 15m | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   |
|        |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   |
|        |     | 最小FL                   | 1.01  | 1.04  | 1.08  | 1.11  | 1.31  | 1.24  | 1.10  | 1.09  | 1.09  | 1.05  | 1.04  | 1.05  | 1.12  | 1.07  | 1.06  | 1.03  | 0.98  |
|        |     | Dcy (cm)               | 0.1   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   |
|        |     | H1 (m)                 | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.99  | 1.02  | 1.05  | 1.08  | 1.24  | 1.19  | 1.08  | 1.07  | 1.07  | 1.03  | 1.02  | 1.04  | 1.10  | 1.06  | 1.05  | 1.02  | 0.97  |
|        |     | Dcy (cm)               | 0.1   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.1   |
|        |     | H1 (m)                 | 7.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8.0   |
|        |     | 最小FL                   | 0.97  | 1.00  | 1.03  | 1.06  | 1.19  | 1.15  | 1.06  | 1.05  | 1.06  | 1.02  | 1.01  | 1.03  | 1.09  | 1.05  | 1.04  | 1.01  | 0.96  |

| 改良下端深度 |     | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |     | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  | 格子17  |       |
| GL-10m | 12m | 奥行12m                  | 211.2 | 213.6 | 205.2 | 195.6 | 127.2 | 152.4 | 139.2 | 132.0 | 138.0 | 140.4 | 144.0 | 142.8 | 144.0 | 177.6 | 190.8 | 214.8 | 235.2 |
|        |     | 奥行15m                  | 264.0 | 267.0 | 256.5 | 244.5 | 159.0 | 190.5 | 174.0 | 165.0 | 172.5 | 175.5 | 180.0 | 178.5 | 180.0 | 222.0 | 238.5 | 268.5 | 294.0 |
|        |     | 奥行18m                  | 316.8 | 320.4 | 307.8 | 293.4 | 190.8 | 228.6 | 208.8 | 198.0 | 207.0 | 210.6 | 216.0 | 214.2 | 216.0 | 266.4 | 286.2 | 322.2 | 352.8 |
|        | 15m | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |     | 最小FL                   | 1.10  | 1.15  | 1.21  | 1.25  | 1.48  | 1.41  | 1.29  | 1.36  | 1.33  | 1.15  | 1.13  | 1.16  | 1.31  | 1.21  | 1.19  | 1.13  | 1.05  |
|        |     | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |     | 最小FL                   | 1.06  | 1.11  | 1.16  | 1.19  | 1.37  | 1.33  | 1.23  | 1.29  | 1.27  | 1.12  | 1.11  | 1.14  | 1.26  | 1.18  | 1.16  | 1.11  | 1.03  |
|        |     | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |     | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |     | 最小FL                   | 1.03  | 1.08  | 1.12  | 1.15  | 1.30  | 1.26  | 1.19  | 1.24  | 1.22  | 1.10  | 1.09  | 1.12  | 1.22  | 1.16  | 1.14  | 1.09  | 1.01  |



: 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している  
 : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している  
 : 性能規定値①、②を満足していない



3.23 美浜四丁目1～5・7～15街区の設計

- ① 地下水位が浅い箇所もあるので GL-1.0m に地下水位があると設定して解析を行いました。
- ② レベル1地震動（告示波）に対しては、無対策でも液状化しません。
- ③ 対策対象地震動に対して、無対策で液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ④ 格子壁の天盤高さを GL-1.5m、下端深度を GL-8m～-12m の範囲に設定すると、対策対象地震動に対して表-3.2.1 に示す性能規定値を満足できます。
- ⑤ レベル2地震動（東京湾北部地震）に対しては、上記範囲を改良しても液状化は発生しますが、地盤改良体の健全性は確保できることが確認できました。

地下水位は GL-1.0m に設定して解析しました（図-3.23.1 参照）。

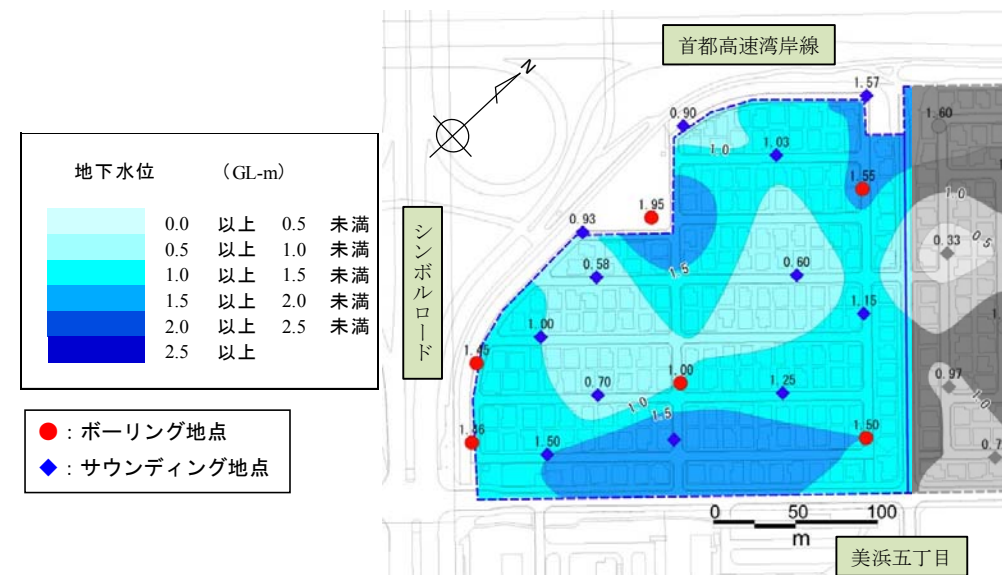


図-3.23.1 地下水位の計測結果

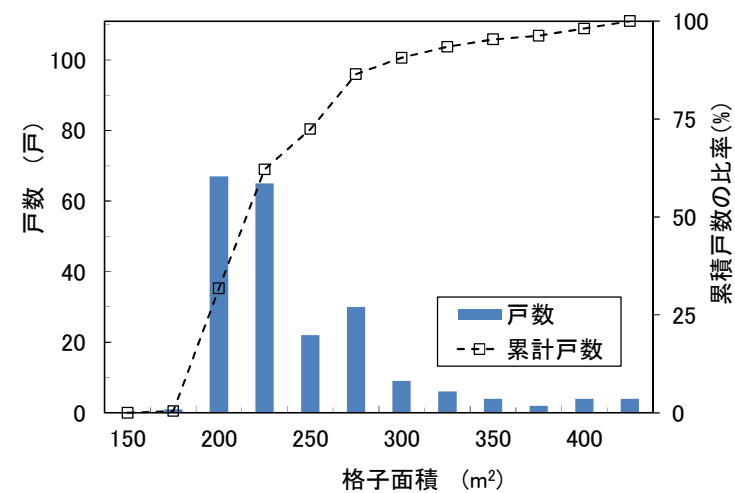


図-3.23.2 格子面積と戸数の関係（宅地調査前）

解析結果から FL 値を算定するために用いた抵抗側の Na 値を表-3.23.1 に示します。表-3.23.2 は線形解析で用いた解析パラメータです。解析は①-①' 断面、②-②' 断面の2断面に対して行いました（図-3.23.3 参照）。Super FLUSH を用いた擬似3次元モデルを図-3.23.6、図-3.23.7 に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

表-3.23.1 地層別の液状化抵抗評価のための Na 値の設定

| 土層  | Na値  | RL15  | 液状化対象の基準 | 備考         |
|-----|------|-------|----------|------------|
| Bs  | 20.0 | 0.226 | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| Fs  | 17.1 | 0.184 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| Fc  | —    | —     | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| As1 | 16.8 | 0.181 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| As2 | 22.3 | 0.286 | 対象       | 地質調査結果より設定 |

表-3.23.2 等価線形解析で用いたパラメータ

| 土層  | $\gamma_t$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\rho_t$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Vs<br>(m/s) | $\nu$ | Go<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------|----------------------------|
| 1   | 19.0                               | 1,937                            | 80          | 0.472 | 12.4                       |
| 2   | 19.0                               | 1,937                            | 80          | 0.472 | 12.4                       |
| 3   | 15.5                               | 1,581                            | 80          | 0.496 | 10.1                       |
| 4   | 19.0                               | 1,937                            | 130         | 0.494 | 32.7                       |
| 5   | 19.0                               | 1,937                            | 160         | 0.494 | 49.6                       |
| 6   | 18.0                               | 1,835                            | 160         | 0.494 | 47.0                       |
| 7   | 16.0                               | 1,632                            | 130         | 0.496 | 27.6                       |
| 8   | 16.5                               | 1,683                            | 160         | 0.494 | 43.1                       |
| 9   | 16.0                               | 1,632                            | 170         | 0.493 | 47.2                       |
| 10  | 19.0                               | 1,937                            | 280         | 0.485 | 151.9                      |
| 11  | 16.5                               | 1,683                            | 300         | 0.482 | 151.5                      |
| 12  | 18.5                               | 1,886                            | 300         | 0.482 | 169.7                      |
| 13  | 18.5                               | 1,886                            | 345         | 0.482 | 224.5                      |
| 14  | 18.5                               | 1,886                            | 493         | 0.480 | 458.4                      |
| 改良体 | 20.0                               | 2,039                            | —           | 0.260 | 651.0                      |

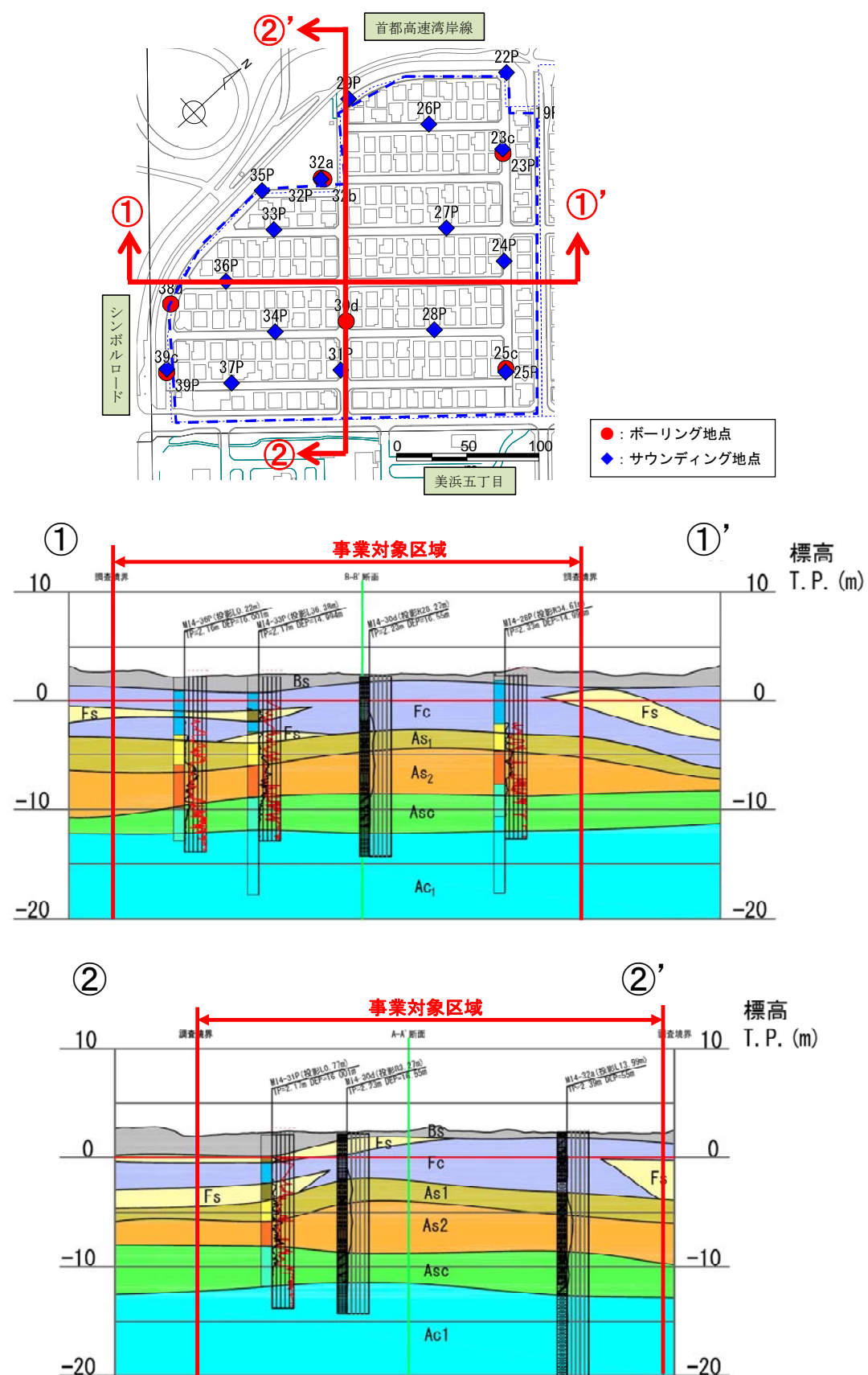


図-3.23.3 解析モデル作成断面

対策対象地震動に対する解析結果から得られた改良仕様では、改良下端深度をGL-8m～GL-12mに設定するとFL値 $>1.0$ の仕様を満足できることが確認できました(図-3.23.4参照)。改良下端深度は解析結果とAs1層の深度分布を考慮して変えています(図-3.23.5参照)。Super FLUSHを用いた解析ケースの一覧を表-3.23.3に示します。

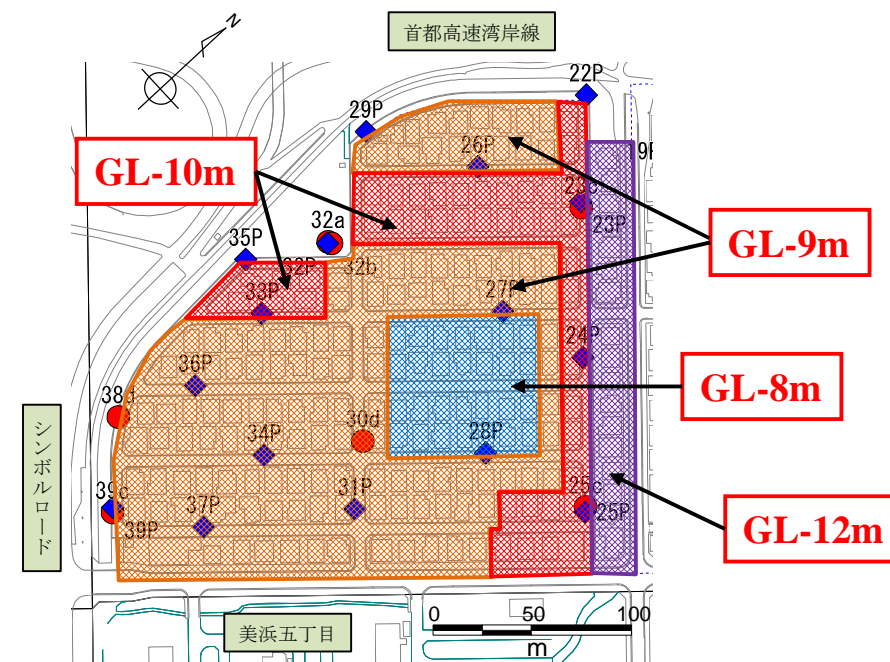


図-3.23.4 改良下端深度の平面分布

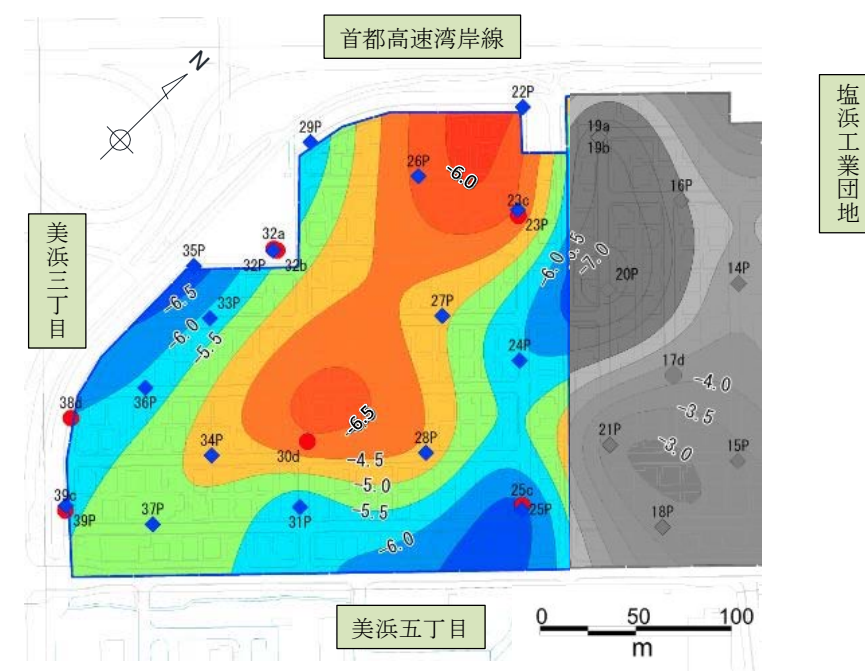


図-3.23.5 As1層の下端深度コンター



表-3.23.3 解析ケース一覧

| 断面   | 解析ケース  | 改良仕様   | 備考          |
|------|--------|--|-------------|
| ①-①' | Case-1 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m  | 奥行15、18、21m |
|      | Case-2 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行15、18、21m |
|      | Case-3 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行15、18、21m |
|      | Case-4 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-11.0m | 奥行15、18、21m |
|      | Case-5 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-12.0m | 奥行15、18、21m |
| ②-②' | Case-6 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-7.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-7 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-8.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-8 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行12、15、18m |
|      | Case-9 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行12、15、18m |

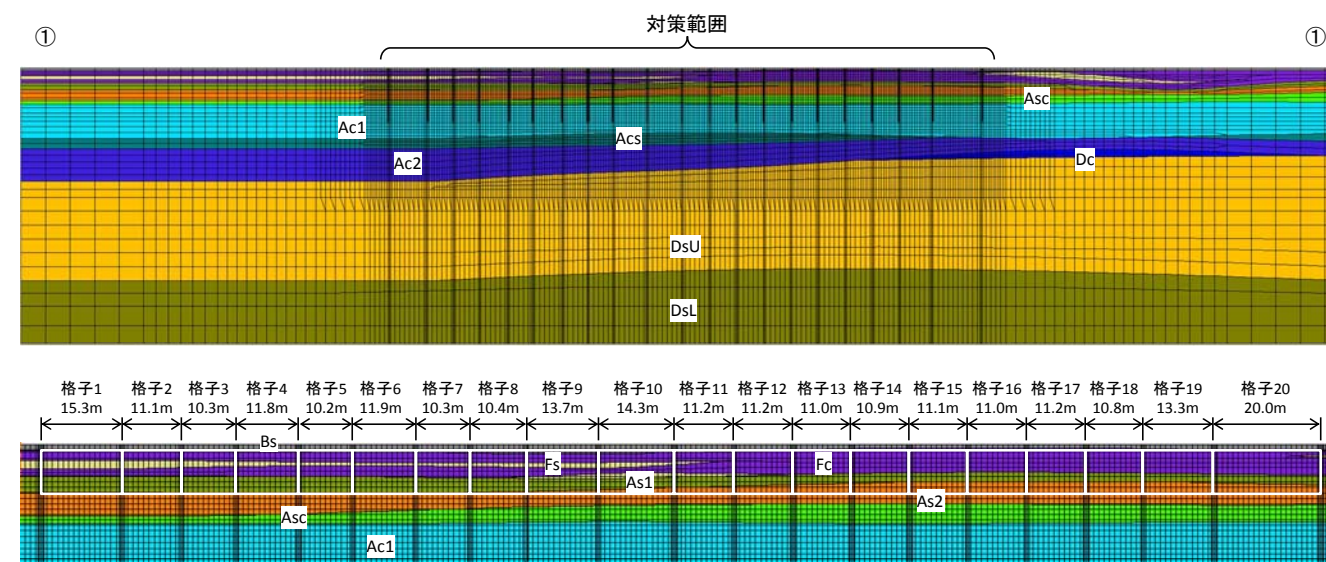


図-3.23.6 ①-①' 断面の解析メッシュ

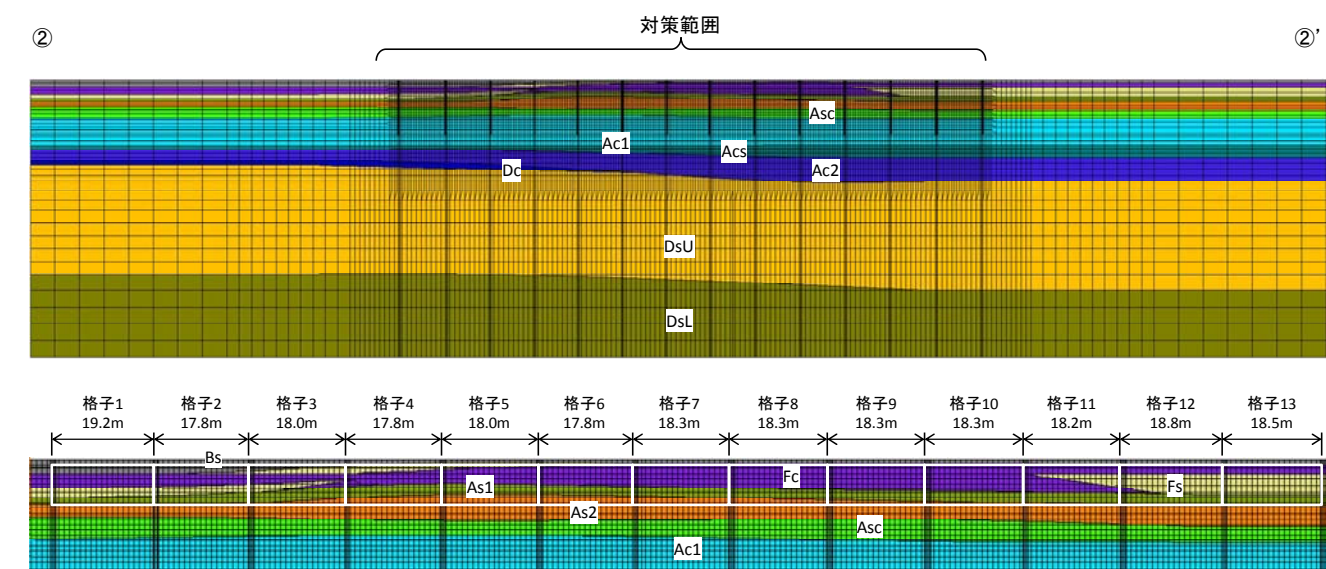


図-3.23.7 ②-②' 断面の解析メッシュ



対策対象地震動に対する①-①'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.23.8と図-3.23.9に示します。GL-12mまでの改良ですべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

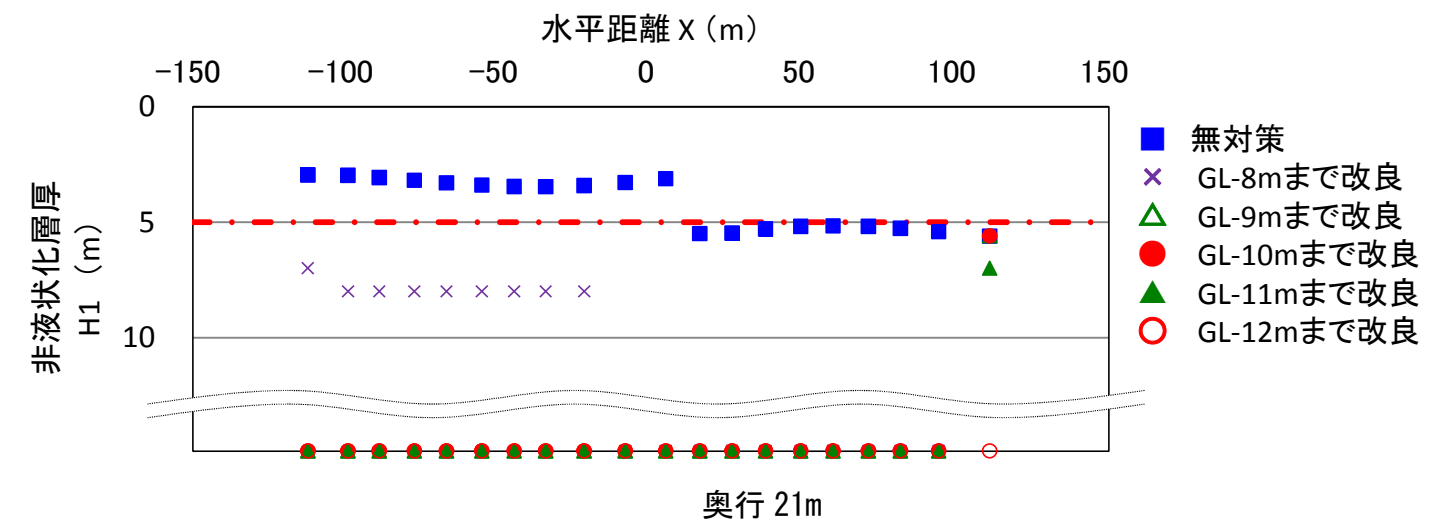
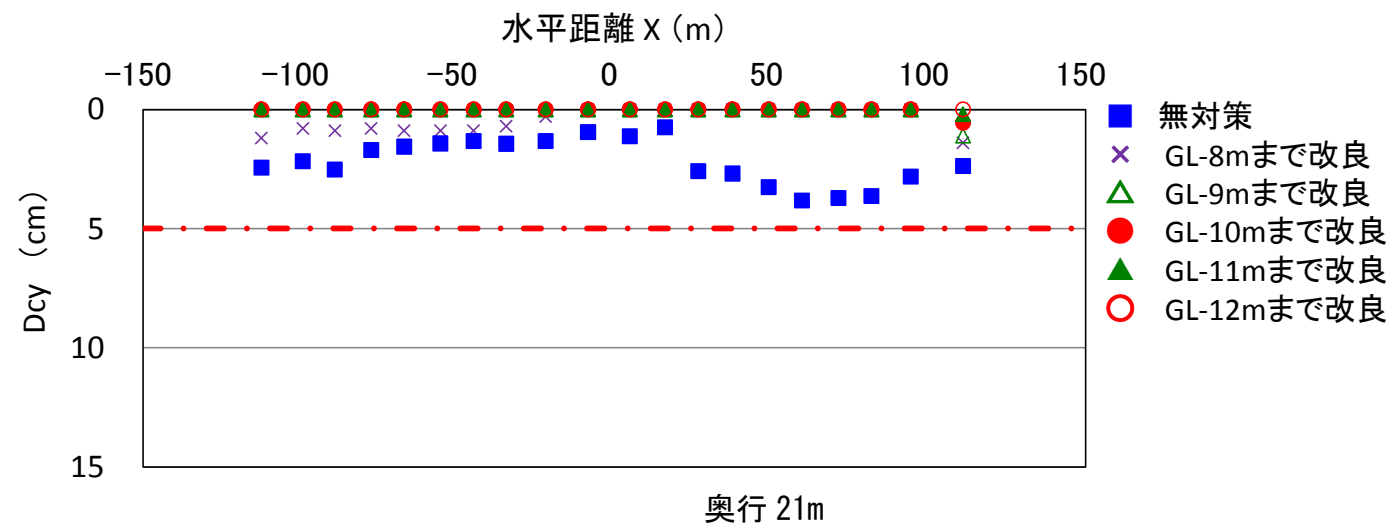
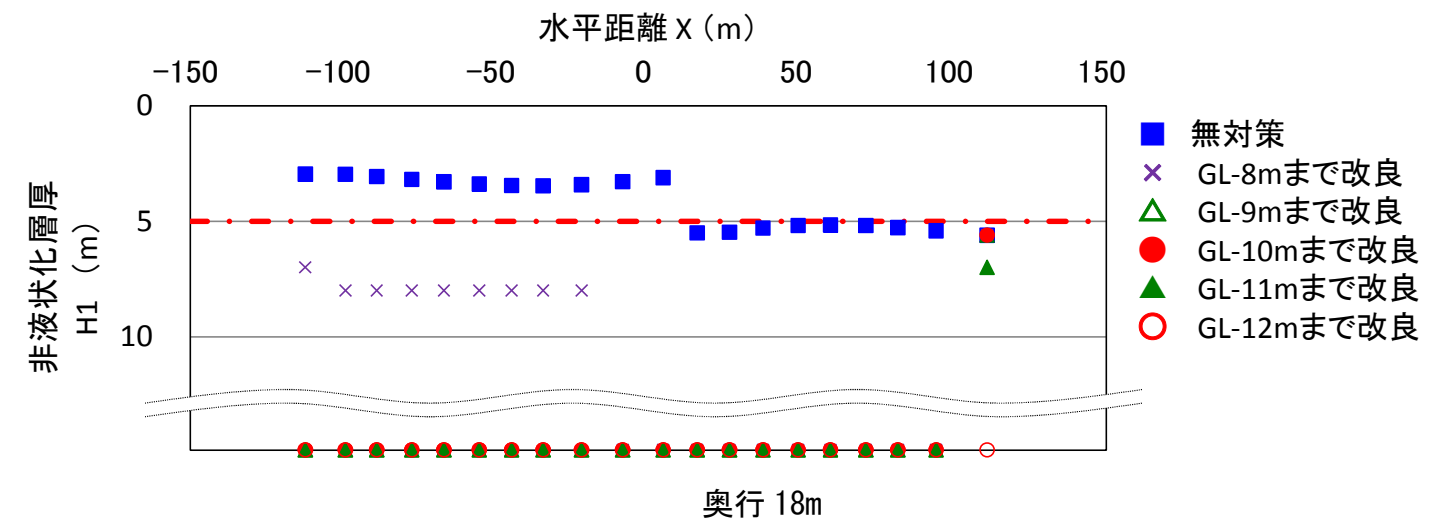
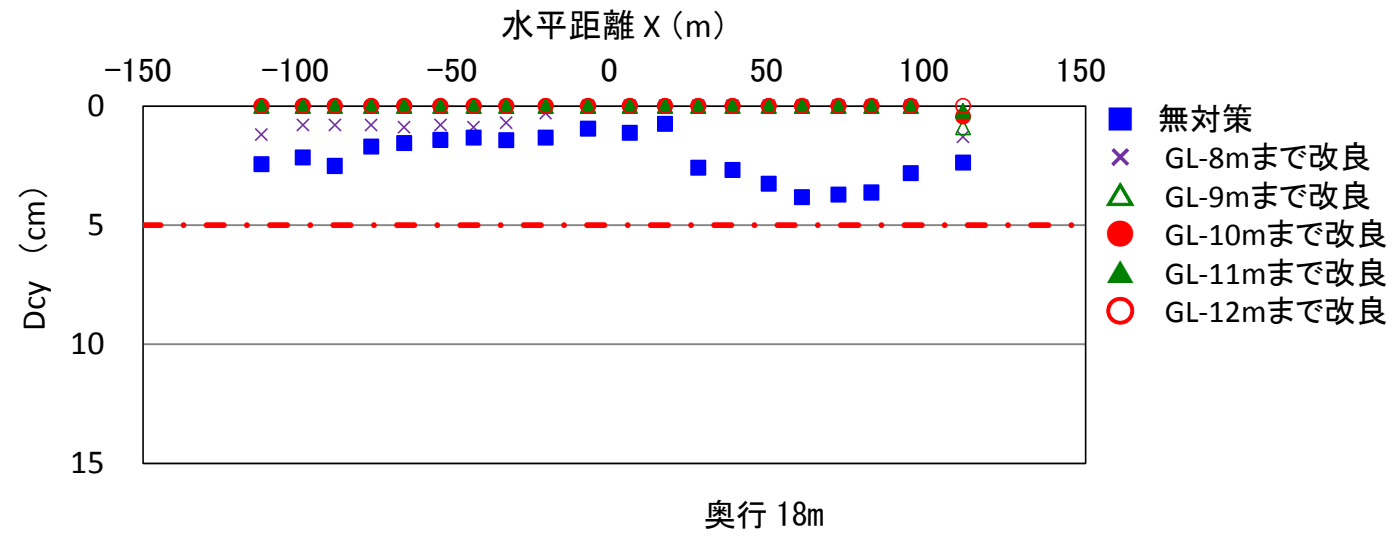
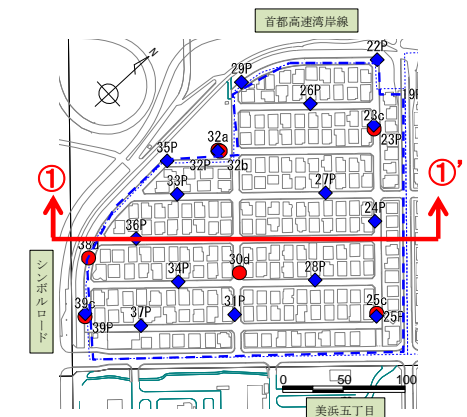
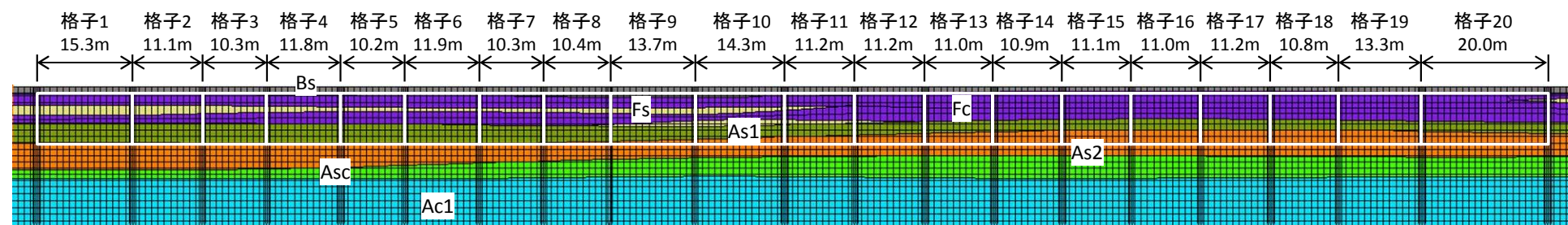


図-3.23.8 Dcyの水平分布 (①-①'断面)

図-3.23.9 非液状化層厚 H1の水平分布 (①-①'断面)



対策対象地震動に対する②-②'断面の解析結果から得られたDcyと非液状化層厚H1の水平分布を図-3.23.10と図-3.23.11に示します。GL-10mまでの改良ですべての格子でDcy=0cm、H1が液状化層下端深度までとなります。

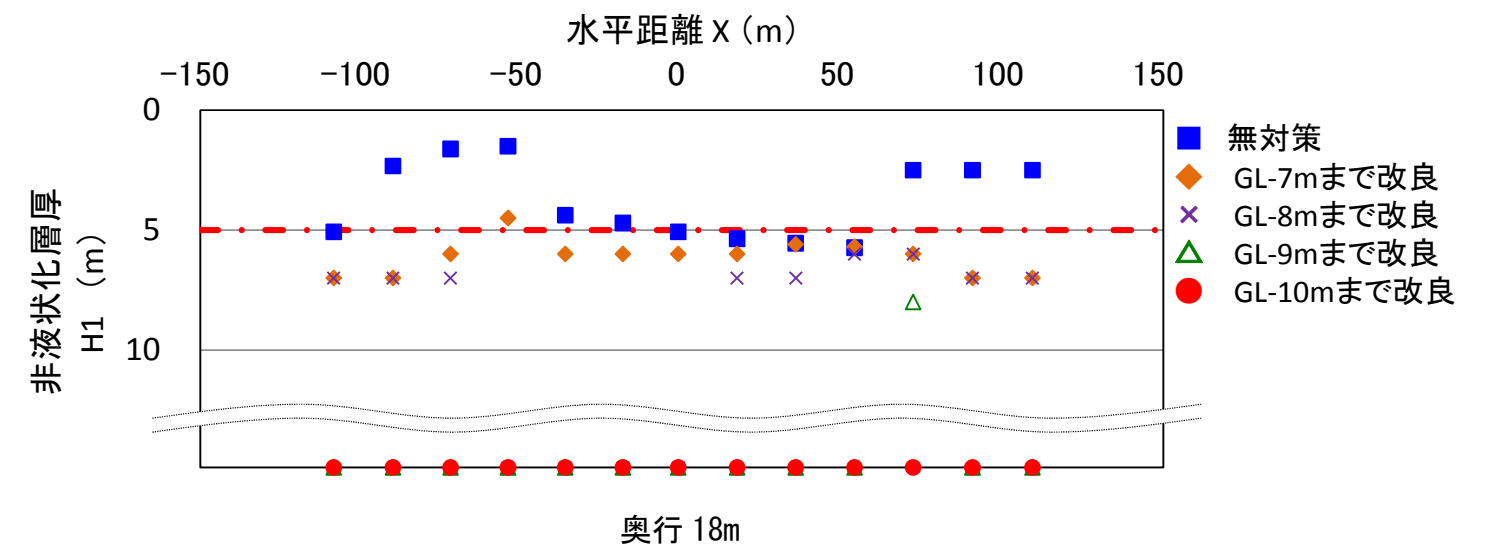
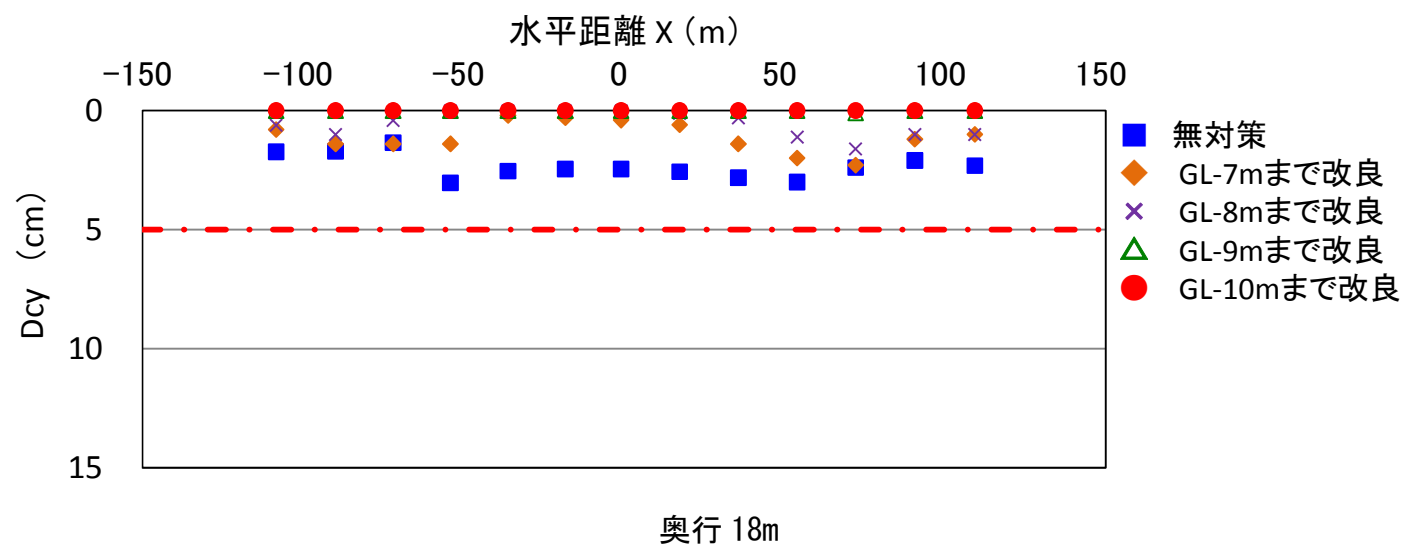
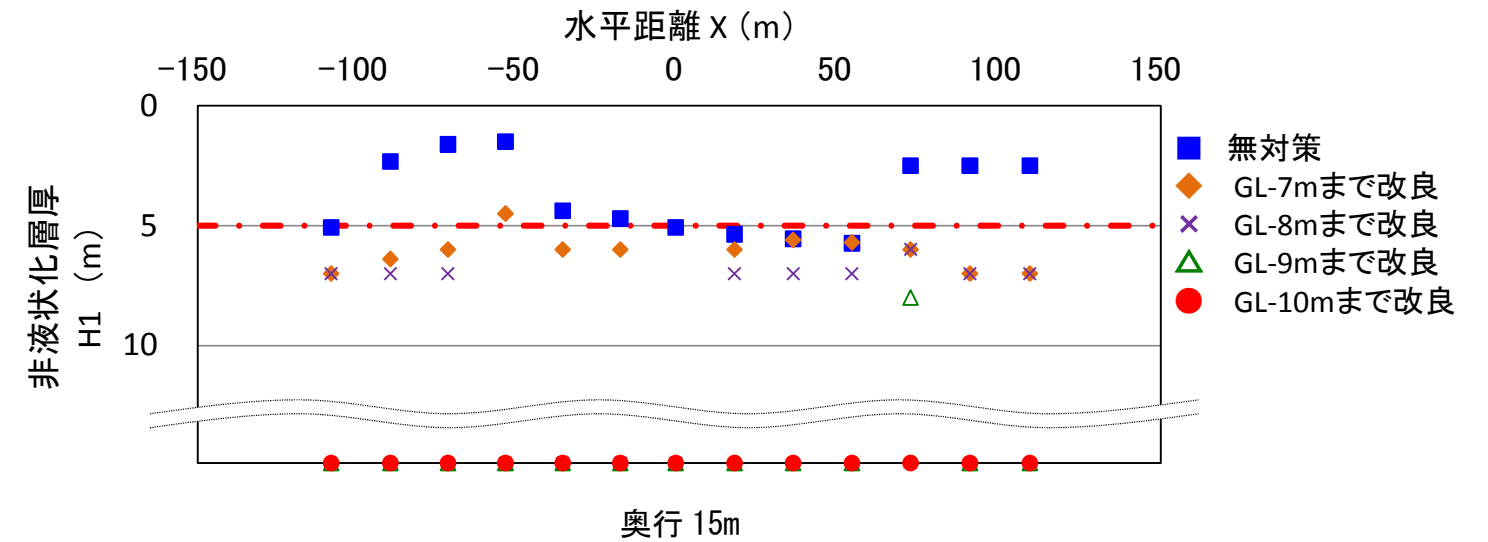
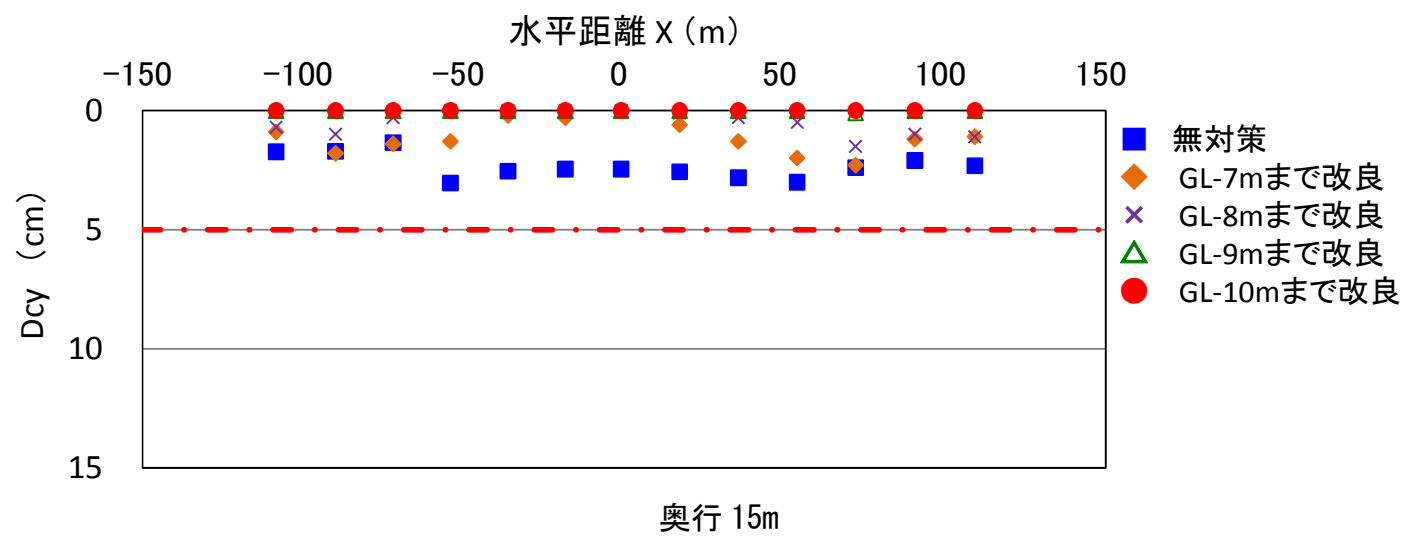


図-3.23.10 Dcyの水平分布(②-②'断面)

図-3.23.11 非液状化層厚H1の水平分布(②-②'断面)

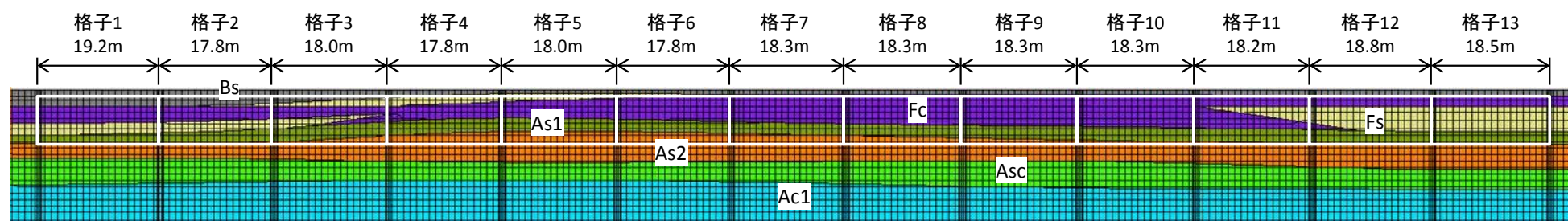


表-3.23.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（奥行き 18m）の代表格子（格子 3、20）のものです。

告示レベル 1 に対しては無対策でも FL 値が 1 よりも大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.23.4 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(①-①' 断面、奥行き 18m)

| 入力地震動                     | レベル 1 地震動（告示レベル 1）           |                              | 対策対象地震動（夢の島観測波）              |                              | レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）        |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 3（下端 GL-9m）               | 格子 20（下端 GL-12m）             | 格子 3（下端 GL-9m）               | 格子 20（下端 GL-12m）             | 格子 3（下端 GL-9m）               | 格子 20（下端 GL-12m）             |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1 のため省略              | 無対策で FL>1 のため省略              |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良
- ▲ GL-11mまで改良
- GL-12mまで改良

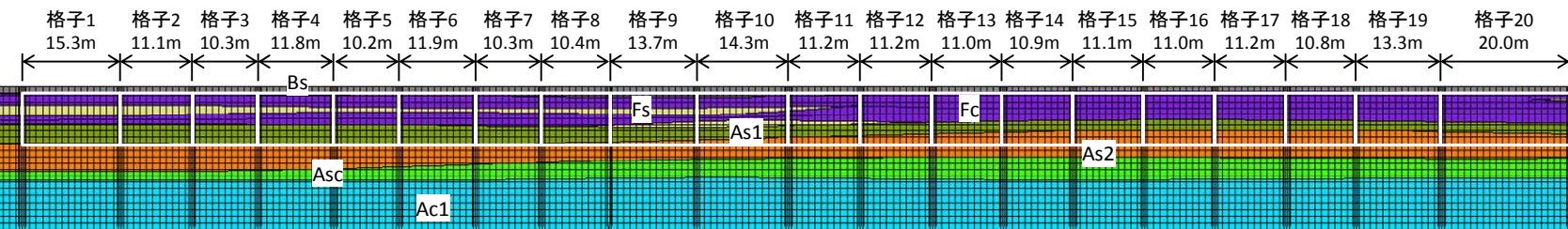
- × GL-8mまで改良
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良
- ▲ GL-11mまで改良
- GL-12mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 300 (kN/m<sup>2</sup>)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 450 (kN/m<sup>2</sup>)



表-3.23.5 解析結果一覧 (①-①' 断面、対策対象地震動)

| 無対策           |               | 格子1 格子2 格子3 格子4 格子5 格子6 格子7 格子8 格子9 格子10 格子11 格子12 格子13 格子14 格子15 格子16 格子17 格子18 格子19 格子20 |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------|---------------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               |               | Dcy (cm)   | 2.4                    | 2.2   | 2.5   | 1.7   | 1.6   | 1.4   | 1.3   | 1.4   | 1.3   | 1.0   | 1.1   | 0.7   | 2.6   | 2.7   | 3.3   | 3.8   | 3.7   | 3.6   | 2.8   | 2.4   |       |
|               |               | H1 (m)   | 3.0                    | 3.0   | 3.1   | 3.2   | 3.3   | 3.4   | 3.5   | 3.4   | 3.3   | 3.1   | 5.5   | 5.5   | 5.3   | 5.2   | 5.2   | 5.3   | 5.2   | 5.3   | 5.4   | 5.6   |       |
|               |               | 最小FL   | 0.89                   | 0.85  | 0.81  | 0.81  | 0.81  | 0.82  | 0.85  | 0.87  | 0.85  | 0.97  | 0.87  | 0.96  | 0.61  | 0.59  | 0.57  | 0.56  | 0.57  | 0.57  | 0.60  | 0.63  |       |
| 改良下端深度 解析での奥行 |               | 格子面積 (m <sup>2</sup> )   |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|               |               | 奥行15m  | 229.5                  | 166.5 | 154.5 | 177.0 | 153.0 | 178.5 | 154.5 | 156.0 | 205.5 | 214.5 | 168.0 | 168.0 | 165.0 | 163.5 | 166.5 | 165.0 | 168.0 | 162.0 | 199.5 | 300.0 |       |
|               |               | 奥行18m  | 275.4                  | 199.8 | 185.4 | 212.4 | 183.6 | 214.2 | 185.4 | 187.2 | 246.6 | 257.4 | 201.6 | 201.6 | 198.0 | 196.2 | 199.8 | 198.0 | 201.6 | 194.4 | 239.4 | 360.0 |       |
|               |               | 奥行21m  | 321.3                  | 233.1 | 216.3 | 247.8 | 214.2 | 249.9 | 216.3 | 218.4 | 287.7 | 300.3 | 235.2 | 235.2 | 231.0 | 228.9 | 233.1 | 231.0 | 235.2 | 226.8 | 279.3 | 420.0 |       |
| GL-8m         | 15m           | Dcy (cm)   | 1.2                    | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.9   | 0.7   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1.2   |       |
|               |               | H1 (m)   | 7.0                    | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 0.88                   | 0.85  | 0.86  | 0.88  | 0.86  | 0.87  | 0.84  | 0.84  | 0.98  | 1.13  | 1.23  | 1.18  | 1.15  | 1.12  | 1.26  | 1.25  | 1.23  | 1.22  | 1.16  | 0.85  |       |
|               | 18m           | Dcy (cm)   | 1.2                    | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.9   | 0.8   | 0.9   | 0.7   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1.3   |
|               |               | H1 (m)   | 7.0                    | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 0.88                   | 0.84  | 0.86  | 0.87  | 0.85  | 0.86  | 0.84  | 0.84  | 0.97  | 1.08  | 1.18  | 1.13  | 1.10  | 1.09  | 1.24  | 1.24  | 1.22  | 1.21  | 1.11  | 0.85  |       |
|               | 21m           | Dcy (cm)   | 1.2                    | 0.8   | 0.9   | 0.8   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.7   | 0.3   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1.4   |
|               |               | H1 (m)   | 7.0                    | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 0.88                   | 0.85  | 0.85  | 0.86  | 0.85  | 0.85  | 0.83  | 0.84  | 0.96  | 1.08  | 1.14  | 1.09  | 1.06  | 1.05  | 1.23  | 1.23  | 1.20  | 1.20  | 1.06  | 0.83  |       |
|               | 改良下端深度 解析での奥行 |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|               |               |  | 奥行15m                  | 229.5 | 166.5 | 154.5 | 177.0 | 153.0 | 178.5 | 154.5 | 156.0 | 205.5 | 214.5 | 168.0 | 168.0 | 165.0 | 163.5 | 166.5 | 165.0 | 168.0 | 162.0 | 199.5 | 300.0 |
|               |               |  | 奥行18m                  | 275.4 | 199.8 | 185.4 | 212.4 | 183.6 | 214.2 | 185.4 | 187.2 | 246.6 | 257.4 | 201.6 | 201.6 | 198.0 | 196.2 | 199.8 | 198.0 | 201.6 | 194.4 | 239.4 | 360.0 |
| 奥行21m         |               |  | 321.3                  | 233.1 | 216.3 | 247.8 | 214.2 | 249.9 | 216.3 | 218.4 | 287.7 | 300.3 | 235.2 | 235.2 | 231.0 | 228.9 | 233.1 | 231.0 | 235.2 | 226.8 | 279.3 | 420.0 |       |
| GL-9m         | 15m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.9   |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 1.09                   | 1.19  | 1.33  | 1.29  | 1.34  | 1.27  | 1.26  | 1.29  | 1.24  | 1.22  | 1.30  | 1.28  | 1.28  | 1.28  | 1.29  | 1.28  | 1.27  | 1.24  | 1.23  | 0.91  |       |
|               | 18m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.9   |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 1.07                   | 1.22  | 1.28  | 1.24  | 1.29  | 1.23  | 1.25  | 1.24  | 1.21  | 1.19  | 1.29  | 1.27  | 1.24  | 1.22  | 1.28  | 1.27  | 1.25  | 1.23  | 1.22  | 0.89  |       |
|               | 21m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1.1   |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 1.05                   | 1.18  | 1.24  | 1.18  | 1.25  | 1.19  | 1.21  | 1.20  | 1.19  | 1.16  | 1.28  | 1.23  | 1.19  | 1.16  | 1.26  | 1.25  | 1.24  | 1.22  | 1.18  | 0.88  |       |
|               | 改良下端深度 解析での奥行 |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|               |               |  | 奥行15m                  | 229.5 | 166.5 | 154.5 | 177.0 | 153.0 | 178.5 | 154.5 | 156.0 | 205.5 | 214.5 | 168.0 | 168.0 | 165.0 | 163.5 | 166.5 | 165.0 | 168.0 | 162.0 | 199.5 | 300.0 |
|               |               |  | 奥行18m                  | 275.4 | 199.8 | 185.4 | 212.4 | 183.6 | 214.2 | 185.4 | 187.2 | 246.6 | 257.4 | 201.6 | 201.6 | 198.0 | 196.2 | 199.8 | 198.0 | 201.6 | 194.4 | 239.4 | 360.0 |
| 奥行21m         |               |  | 321.3                  | 233.1 | 216.3 | 247.8 | 214.2 | 249.9 | 216.3 | 218.4 | 287.7 | 300.3 | 235.2 | 235.2 | 231.0 | 228.9 | 233.1 | 231.0 | 235.2 | 226.8 | 279.3 | 420.0 |       |
| GL-10m        | 15m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.5   |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 1.20                   | 1.30  | 1.36  | 1.35  | 1.37  | 1.34  | 1.31  | 1.33  | 1.39  | 1.36  | 1.43  | 1.46  | 1.43  | 1.40  | 1.49  | 1.47  | 1.40  | 1.35  | 1.32  | 0.97  |       |
|               | 18m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.5   |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 1.16                   | 1.31  | 1.34  | 1.32  | 1.34  | 1.31  | 1.30  | 1.30  | 1.34  | 1.30  | 1.40  | 1.39  | 1.34  | 1.31  | 1.44  | 1.42  | 1.37  | 1.33  | 1.31  | 0.94  |       |
|               | 21m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0.6   |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5.6   |
|               |               | 最小FL   | 1.13                   | 1.29  | 1.32  | 1.29  | 1.32  | 1.29  | 1.27  | 1.28  | 1.30  | 1.25  | 1.39  | 1.32  | 1.27  | 1.24  | 1.38  | 1.36  | 1.35  | 1.32  | 1.26  | 0.92  |       |
|               | 改良下端深度 解析での奥行 |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|               |               |  | 奥行15m                  | 229.5 | 166.5 | 154.5 | 177.0 | 153.0 | 178.5 | 154.5 | 156.0 | 205.5 | 214.5 | 168.0 | 168.0 | 165.0 | 163.5 | 166.5 | 165.0 | 168.0 | 162.0 | 199.5 | 300.0 |
|               |               |  | 奥行18m                  | 275.4 | 199.8 | 185.4 | 212.4 | 183.6 | 214.2 | 185.4 | 187.2 | 246.6 | 257.4 | 201.6 | 201.6 | 198.0 | 196.2 | 199.8 | 198.0 | 201.6 | 194.4 | 239.4 | 360.0 |
| 奥行21m         |               |  | 321.3                  | 233.1 | 216.3 | 247.8 | 214.2 | 249.9 | 216.3 | 218.4 | 287.7 | 300.3 | 235.2 | 235.2 | 231.0 | 228.9 | 233.1 | 231.0 | 235.2 | 226.8 | 279.3 | 420.0 |       |
| GL-11m        | 15m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | 最小FL   | 1.31                   | 1.40  | 1.39  | 1.41  | 1.39  | 1.40  | 1.35  | 1.37  | 1.53  | 1.49  | 1.55  | 1.64  | 1.58  | 1.52  | 1.69  | 1.66  | 1.52  | 1.46  | 1.41  | 1.02  |       |
|               | 18m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | 最小FL   | 1.25                   | 1.40  | 1.39  | 1.40  | 1.38  | 1.39  | 1.34  | 1.36  | 1.47  | 1.41  | 1.51  | 1.51  | 1.44  | 1.40  | 1.60  | 1.56  | 1.48  | 1.43  | 1.39  | 0.99  |       |
|               | 21m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | 最小FL   | 1.20                   | 1.40  | 1.39  | 1.40  | 1.38  | 1.38  | 1.33  | 1.35  | 1.41  | 1.34  | 1.49  | 1.40  | 1.34  | 1.32  | 1.49  | 1.46  | 1.45  | 1.41  | 1.34  | 0.96  |       |
|               | 改良下端深度 解析での奥行 |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|               |               |  | 奥行15m                  | 229.5 | 166.5 | 154.5 | 177.0 | 153.0 | 178.5 | 154.5 | 156.0 | 205.5 | 214.5 | 168.0 | 168.0 | 165.0 | 163.5 | 166.5 | 165.0 | 168.0 | 162.0 | 199.5 | 300.0 |
|               |               |  | 奥行18m                  | 275.4 | 199.8 | 185.4 | 212.4 | 183.6 | 214.2 | 185.4 | 187.2 | 246.6 | 257.4 | 201.6 | 201.6 | 198.0 | 196.2 | 199.8 | 198.0 | 201.6 | 194.4 | 239.4 | 360.0 |
| 奥行21m         |               |  | 321.3                  | 233.1 | 216.3 | 247.8 | 214.2 | 249.9 | 216.3 | 218.4 | 287.7 | 300.3 | 235.2 | 235.2 | 231.0 | 228.9 | 233.1 | 231.0 | 235.2 | 226.8 | 279.3 | 420.0 |       |
| GL-12m        | 15m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | 最小FL   | 1.41                   | 1.43  | 1.42  | 1.45  | 1.43  | 1.52  | 1.71  | 1.72  | 1.69  | 1.63  | 1.68  | 1.68  | 1.64  | 1.60  | 1.78  | 1.72  | 1.63  | 1.58  | 1.48  | 1.06  |       |
|               | 18m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | 最小FL   | 1.33                   | 1.43  | 1.42  | 1.44  | 1.42  | 1.51  | 1.67  | 1.68  | 1.60  | 1.52  | 1.63  | 1.57  | 1.49  | 1.44  | 1.62  | 1.58  | 1.57  | 1.52  | 1.46  | 1.04  |       |
|               | 21m           | Dcy (cm)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | H1 (m)   | -                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|               |               | 最小FL   | 1.26                   | 1.42  | 1.41  | 1.43  | 1.41  | 1.48  | 1.62  | 1.62  | 1.50  | 1.44  | 1.60  | 1.45  | 1.37  | 1.35  | 1.49  | 1.47  | 1.47  | 1.43  | 1.38  | 1.01  |       |



- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

表-3.23.6 解析結果一覧 (②-②' 断面、対策対象地震動)

| 無対策      |  | 格子1  | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 |
|----------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Dcy (cm) |  | 1.7  | 1.7  | 1.3  | 3.0  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.6  | 2.8  | 3.0  | 2.4  | 2.1  | 2.3  |
| H1 (m)   |  | 5.1  | 2.3  | 1.6  | 1.5  | 4.4  | 4.7  | 5.1  | 5.4  | 5.6  | 5.7  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |
| 最小FL     |  | 0.86 | 0.87 | 0.89 | 0.71 | 0.72 | 0.68 | 0.68 | 0.65 | 0.63 | 0.63 | 0.84 | 0.85 | 0.86 |

|       |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 奥行12m |  | 230.4                  | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 219.6 | 219.6 | 219.6 | 218.4 | 225.6 | 222.0 |
| 奥行15m |  | 288.0                  | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 274.5 | 274.5 | 274.5 | 273.0 | 282.0 | 277.5 |
| 奥行18m |  | 345.6                  | 320.4 | 324.0 | 320.4 | 324.0 | 324.0 | 324.0 | 329.4 | 329.4 | 329.4 | 327.6 | 338.4 | 333.0 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1      | 格子2  | 格子3      | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 |      |
|--------|--------|----------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | GL-7m    | 12m  | Dcy (cm) | 0.9  | 1.9  | 1.5  | 0.9  | 0.2  | -    | -    | 0.6  | 1.2  | 1.9  | 2.2  |
|        |        | H1 (m)   | 7.0  | 6.4      | 6.0  | 5.2  | 6.0  | -    | -    | 6.0  | 5.6  | 5.7  | 6.0  | 7.0  | 7.0  |
|        |        | 最小FL     | 0.82 | 0.72     | 0.74 | 0.90 | 0.98 | 1.02 | 1.03 | 0.99 | 0.91 | 0.81 | 0.75 | 0.82 | 0.84 |
|        | 15m    | Dcy (cm) | 0.9  | 1.8      | 1.4  | 1.3  | 0.2  | 0.3  | -    | 0.6  | 1.3  | 2.0  | 2.3  | 1.2  | 1.1  |
|        |        | H1 (m)   | 7.0  | 6.4      | 6.0  | 4.5  | 6.0  | 6.0  | -    | 6.0  | 5.6  | 5.7  | 6.0  | 7.0  | 7.0  |
|        |        | 最小FL     | 0.84 | 0.73     | 0.76 | 0.89 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 0.96 | 0.89 | 0.80 | 0.75 | 0.85 | 0.87 |
|        | 18m    | Dcy (cm) | 0.8  | 1.4      | 1.4  | 1.4  | 0.2  | 0.3  | 0.4  | 0.6  | 1.4  | 2.0  | 2.3  | 1.2  | 1.0  |
|        |        | H1 (m)   | 7.0  | 7.0      | 6.0  | 4.5  | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 5.6  | 5.7  | 6.0  | 7.0  | 7.0  |
|        |        | 最小FL     | 0.86 | 0.75     | 0.77 | 0.88 | 0.94 | 0.97 | 0.97 | 0.94 | 0.88 | 0.80 | 0.75 | 0.87 | 0.89 |

|       |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 奥行12m |  | 230.4                  | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 219.6 | 219.6 | 219.6 | 218.4 | 225.6 | 222.0 |
| 奥行15m |  | 288.0                  | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 274.5 | 274.5 | 274.5 | 273.0 | 282.0 | 277.5 |
| 奥行18m |  | 345.6                  | 320.4 | 324.0 | 320.4 | 324.0 | 324.0 | 324.0 | 329.4 | 329.4 | 329.4 | 327.6 | 338.4 | 333.0 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1      | 格子2  | 格子3      | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 |      |
|--------|--------|----------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | GL-8m    | 12m  | Dcy (cm) | 0.6  | 0.9  | 0.3  | -    | -    | -    | -    | -    | 0.5  | 0.9  | 0.9  |
|        |        | H1 (m)   | 7.0  | 7.0      | 7.0  | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 7.0  | 7.0  | 7.0  |      |
|        |        | 最小FL     | 0.92 | 0.83     | 0.96 | 1.08 | 1.10 | 1.13 | 1.13 | 1.01 | 1.00 | 0.97 | 0.88 | 0.85 | 0.85 |
|        | 15m    | Dcy (cm) | 0.7  | 1.0      | 0.3  | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 0.3  | 0.5  | 1.5  | 1.0  | 1.1  |
|        |        | H1 (m)   | 7.0  | 7.0      | 7.0  | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 7.0  | 7.0  | 6.0  | 7.0  | 7.0  |
|        |        | 最小FL     | 0.92 | 0.82     | 0.93 | 1.04 | 1.06 | 1.10 | 1.10 | 0.99 | 0.98 | 0.95 | 0.85 | 0.84 | 0.86 |
|        | 18m    | Dcy (cm) | 0.6  | 1.0      | 0.4  | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 0.3  | 1.1  | 1.6  | 1.0  | 1.0  |
|        |        | H1 (m)   | 7.0  | 7.0      | 7.0  | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 7.0  | 6.0  | 6.0  | 7.0  | 7.0  |
|        |        | 最小FL     | 0.92 | 0.82     | 0.92 | 1.00 | 1.03 | 1.07 | 1.07 | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.82 | 0.84 | 0.89 |

|       |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 奥行12m |  | 230.4                  | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 219.6 | 219.6 | 219.6 | 218.4 | 225.6 | 222.0 |
| 奥行15m |  | 288.0                  | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 274.5 | 274.5 | 274.5 | 273.0 | 282.0 | 277.5 |
| 奥行18m |  | 345.6                  | 320.4 | 324.0 | 320.4 | 324.0 | 324.0 | 324.0 | 329.4 | 329.4 | 329.4 | 327.6 | 338.4 | 333.0 |

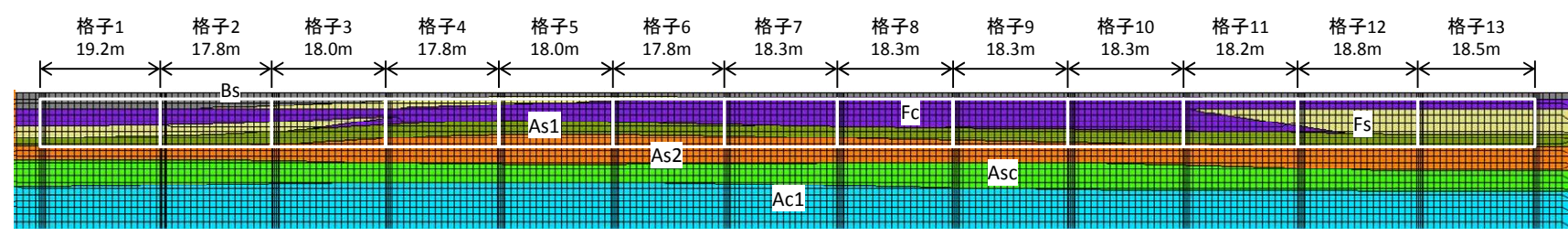
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1      | 格子2  | 格子3      | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 |      |
|--------|--------|----------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | GL-9m    | 12m  | Dcy (cm) | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)   | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |      |
|        |        | 最小FL     | 1.10 | 1.07     | 1.13 | 1.22 | 1.19 | 1.20 | 1.22 | 1.09 | 1.11 | 1.11 | 1.02 | 1.13 | 1.11 |
|        | 15m    | Dcy (cm) | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | -    | -    |
|        |        | H1 (m)   | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 8.0  | -    | -    |
|        |        | 最小FL     | 1.08 | 1.04     | 1.09 | 1.16 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.05 | 1.07 | 1.07 | 0.99 | 1.10 | 1.08 |
|        | 18m    | Dcy (cm) | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | -    | -    |
|        |        | H1 (m)   | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 8.0  | -    | -    |
|        |        | 最小FL     | 1.06 | 1.02     | 1.05 | 1.12 | 1.11 | 1.13 | 1.13 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 0.96 | 1.08 | 1.06 |

|       |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 奥行12m |  | 230.4                  | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 213.6 | 216.0 | 219.6 | 219.6 | 219.6 | 218.4 | 225.6 | 222.0 |
| 奥行15m |  | 288.0                  | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 267.0 | 270.0 | 274.5 | 274.5 | 274.5 | 273.0 | 282.0 | 277.5 |
| 奥行18m |  | 345.6                  | 320.4 | 324.0 | 320.4 | 324.0 | 324.0 | 324.0 | 329.4 | 329.4 | 329.4 | 327.6 | 338.4 | 333.0 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子1      | 格子2  | 格子3      | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 |      |
|--------|--------|----------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | GL-10m   | 12m  | Dcy (cm) | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)   | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |      |
|        |        | 最小FL     | 1.17 | 1.13     | 1.26 | 1.35 | 1.29 | 1.30 | 1.34 | 1.18 | 1.21 | 1.24 | 1.12 | 1.24 | 1.21 |
|        | 15m    | Dcy (cm) | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |      |
|        |        | H1 (m)   | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |      |
|        |        | 最小FL     | 1.14 | 1.13     | 1.20 | 1.27 | 1.23 | 1.24 | 1.24 | 1.12 | 1.16 | 1.18 | 1.08 | 1.20 | 1.17 |
|        | 18m    | Dcy (cm) | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |      |
|        |        | H1 (m)   | -    | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |      |
|        |        | 最小FL     | 1.12 | 1.11     | 1.15 | 1.21 | 1.18 | 1.19 | 1.19 | 1.09 | 1.12 | 1.13 | 1.04 | 1.16 | 1.14 |



- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy≤5cm, H1≥5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない

3.24 富岡四丁目1～8・11～14・19～22街区の設計

- ① 地下水位が浅い箇所もあるのでGL-1.0mと設定して解析を行いました。
- ② レベル1地震動（告示波）に対しては、無対策でも液状化しません。
- ③ 対策対象地震動に対して、無対策で液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ④ 格子壁の天盤高さをGL-1.5m、下端深度をGL-10m～-12mに設定した場合、対策対象地震動に対して55%の宅地で表-3.2.1に示す性能規定値を満足できます。残りの45%の宅地では、格子面積を45～160m<sup>2</sup>以下にする必要があります（図-3.24.4参照）。
- ⑤ レベル2地震動（東京湾北部地震模擬波）に対しては、上記範囲を改良しても液状化は発生しますが、地盤改良体の健全性は確保できることが確認できました。

地下水位はGL-1.0mに設定して解析しました（図-3.24.1参照）。

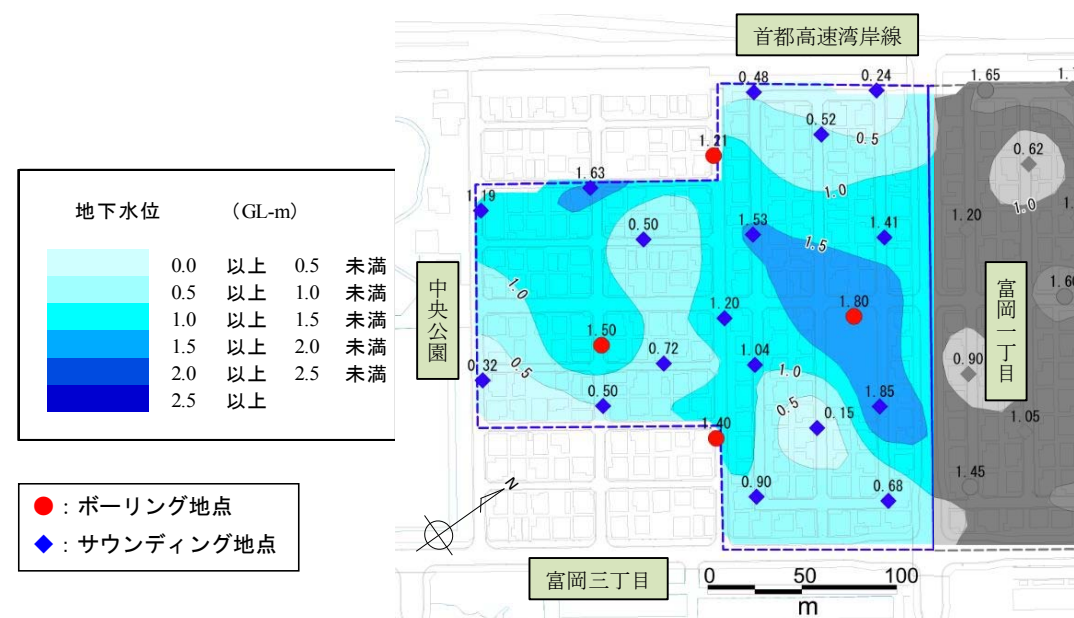


図-3.24.1 地下水位の計測結果

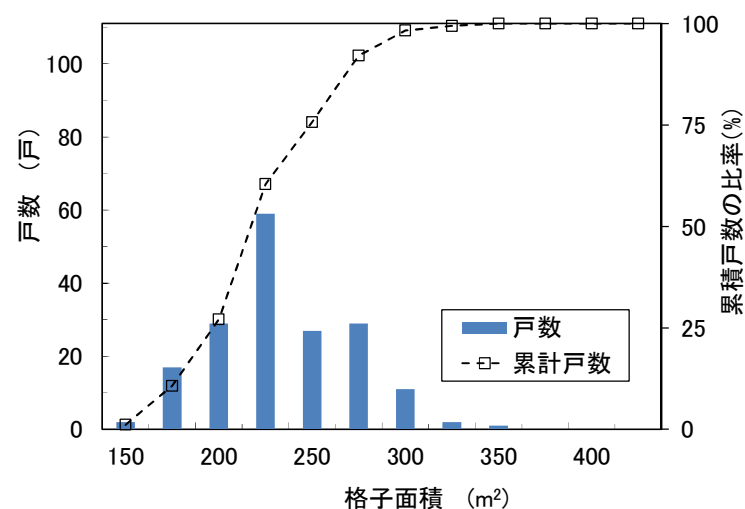


図-3.24.2 格子面積と戸数の関係（宅地調査前）

解析結果からFL値を算定するために用いた抵抗側のNa値を表-3.24.1に示します。表-3.24.2は線形解析で用いた解析パラメータです。解析はA-A'断面、B-B'断面の2断面に対して行いました（図-3.24.3参照）。Super FLUSHを用いた擬似3次元モデルを図-3.24.6、図-3.24.7に示します。境界条件は底面が粘性境界、側面はエネルギー伝達境界としました。

表-3.24.1 地層別の液状化抵抗評価のためのNa値の設定

| 土層  | Na値  | RL15  | 液状化対象の基準 | 備考         |
|-----|------|-------|----------|------------|
| Bs  | 20.0 | 0.226 | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| Fs  | 12.7 | 0.148 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| Fc  | —    | —     | 対象外      | 地質調査結果より設定 |
| As1 | 17.4 | 0.187 | 対象       | 地質調査結果より設定 |
| As2 | 26.0 | 0.478 | 対象       | 地質調査結果より設定 |

表-3.24.2 等価線形解析で用いたパラメータ

| 土層     | $\gamma_t$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\rho_t$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Vs<br>(m/s) | $\nu$ | Go<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------|----------------------------|
| Bs     | 19.0                               | 1,937                            | 100         | 0.475 | 19.4                       |
| Fs     | 19.0                               | 1,937                            | 100         | 0.475 | 19.4                       |
| Fc     | 15.5                               | 1,581                            | 150         | 0.491 | 35.6                       |
| As1    | 19.0                               | 1,937                            | 150         | 0.491 | 43.6                       |
| As2    | 19.0                               | 1,937                            | 150         | 0.495 | 43.6                       |
| Asc    | 18.0                               | 1,835                            | 150         | 0.495 | 41.3                       |
| Ac1    | 16.0                               | 1,632                            | 140         | 0.495 | 32.0                       |
| Acs    | 16.5                               | 1,683                            | 180         | 0.493 | 54.5                       |
| Ac2(1) | 16.0                               | 1,632                            | 210         | 0.490 | 72.0                       |
| Ac2(2) | 16.0                               | 1,632                            | 330         | 0.480 | 177.7                      |
| DsU(1) | 18.5                               | 1,886                            | 450         | 0.462 | 381.9                      |
| DsU(2) | 18.5                               | 1,886                            | 370         | 0.462 | 258.2                      |
| DsL    | 18.5                               | 1,886                            | 420         | 0.462 | 332.7                      |
| 改良体    | 20.0                               | 2,039                            | —           | 0.260 | 651.0                      |



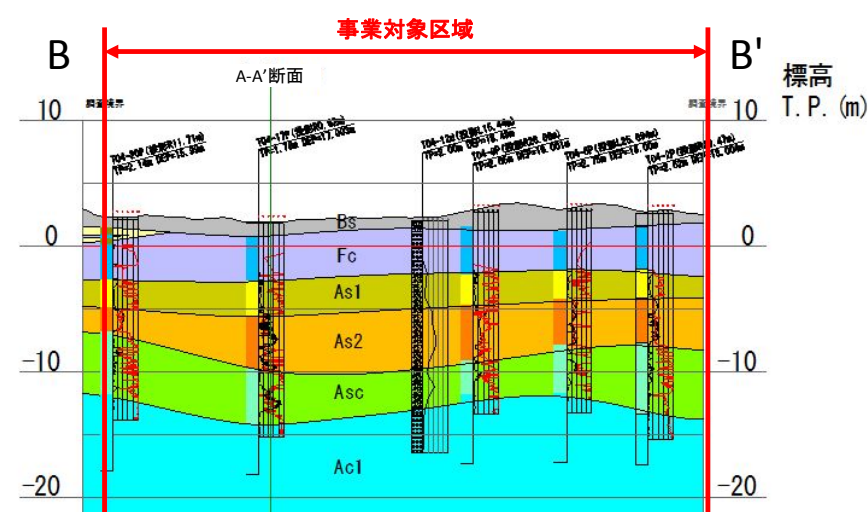
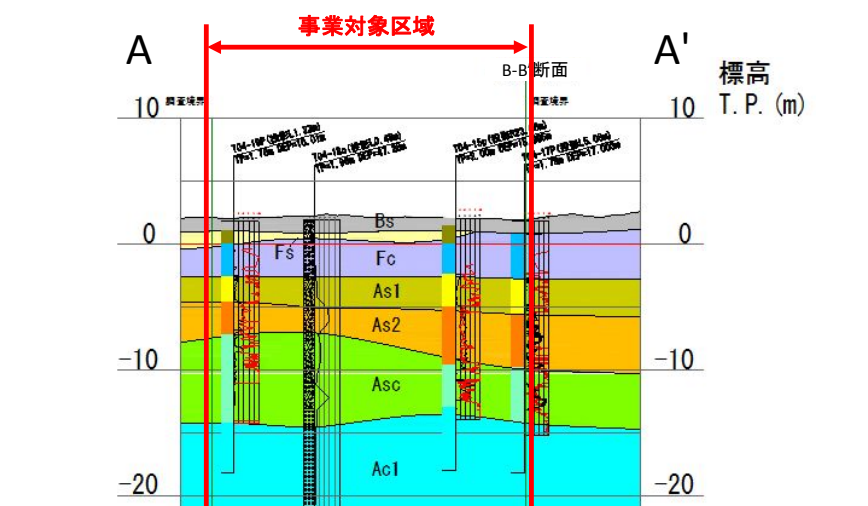
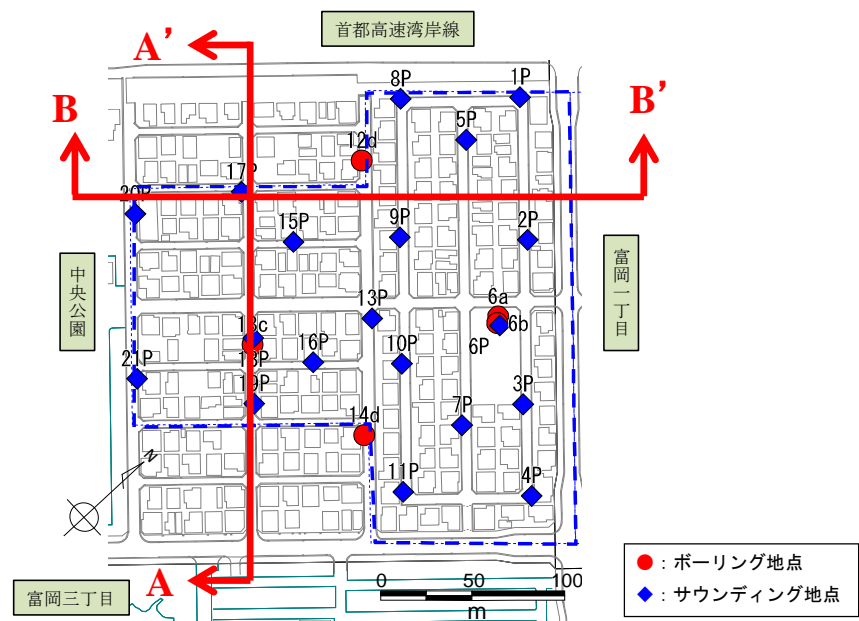


図-3.24.3 解析モデル作成断面

図-3.24.4 に対策対象地震動に対して  $FL > 1.0$  を満足するための条件を示します。解析結果から得られた改良仕様では、地区の 55% の宅地では格子壁天盤高さを  $GL-1.5m$ 、下端深度を  $GL-10m \sim -12m$  に設定すると  $FL$  値  $> 1.0$  の仕様を満足できることが確認できました。残りの 45% の宅地では格子面積を  $45 \sim 160m^2$  以下にする必要があります。Super FLUSH を用いた解析ケースの一覧を表-3.24.3 に示します。

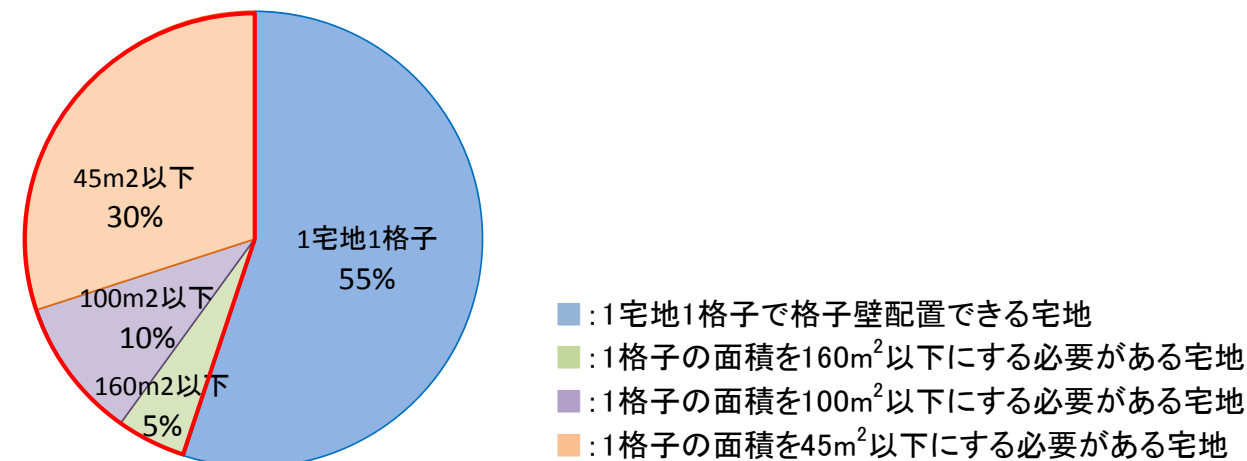


図-3.24.4 対策対象地震動に対して  $FL > 1$  を満足できる条件

表-3.24.3 解析ケース一覧

| 断面   | 解析ケース  | 改良仕様   | 備考                 |
|------|--------|--|--------------------|
| A-A' | Case-1 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行3、5、8、<br>15、20m |
|      | Case-2 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行3、5、8、<br>15、20m |
|      | Case-3 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-11.0m | 奥行3、5、8、<br>15、20m |
|      | Case-4 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-12.0m | 奥行3、5、8、<br>15、20m |
| B-B' | Case-5 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-9.0m  | 奥行5、14、<br>17、20m  |
|      | Case-6 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-10.0m | 奥行5、14、<br>17、20m  |
|      | Case-7 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-11.0m | 奥行5、14、<br>17、20m  |
|      | Case-8 | 改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm <sup>2</sup> )<br>GL-1.5m~-12.0m | 奥行5、14、<br>17、20m  |

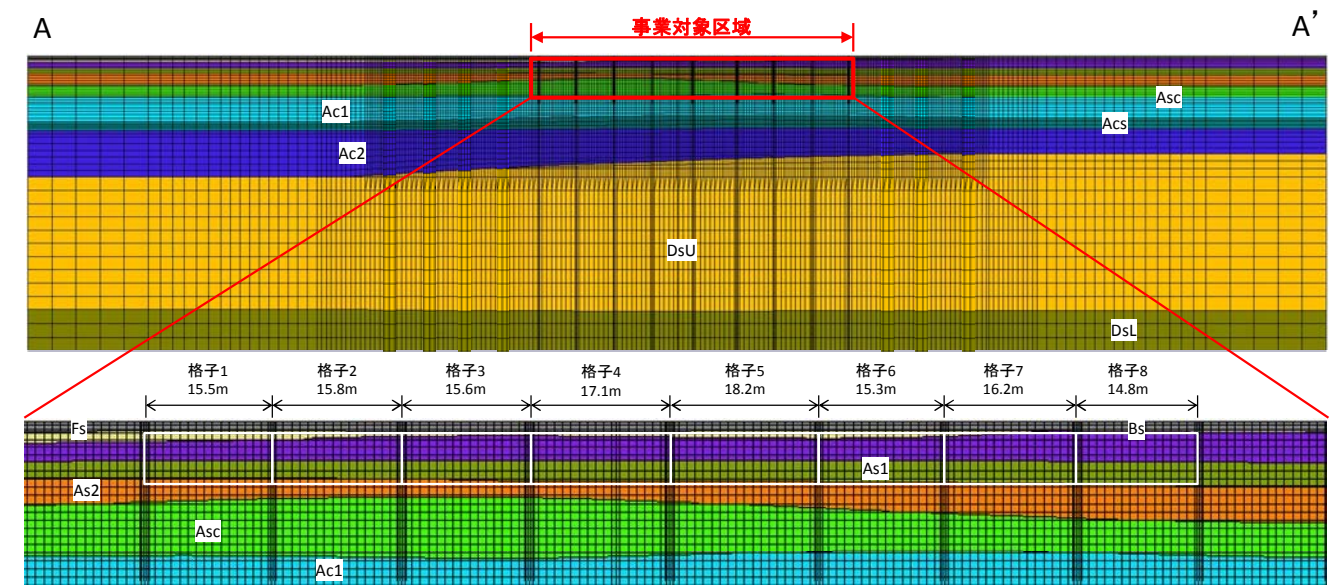


図-3.24.5 A-A' 断面の解析メッシュ

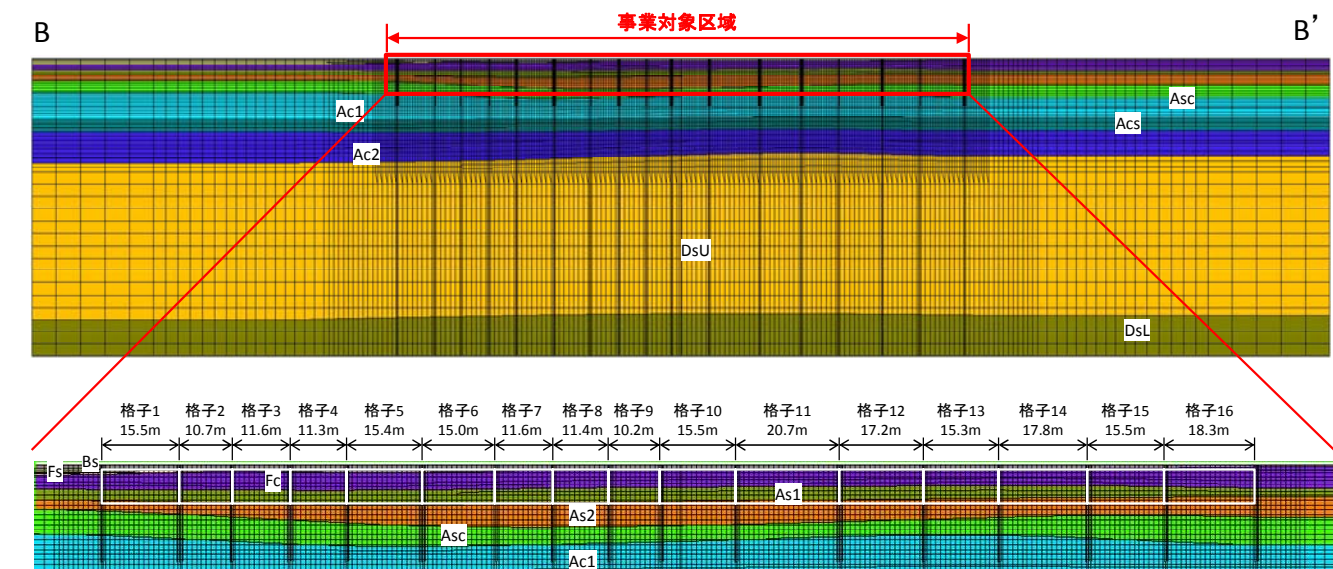


図-3.24.6 B-B' 断面の解析メッシュ



対策対象地震動に対する A-A' 断面の解析結果から得られた  $D_{cy}$  と非液状化層厚  $H1$  の水平分布を図-3.24.7 と図-3.24.8 に示します。GL-12m までの改良で奥行きが 15m の場合、性能規定値 ( $D_{cy} \leq 5.0\text{cm}$ 、かつ、 $H1 \geq 5\text{m}$ ) を満足しません。解析での奥行きを小さくし、格子面積が狭くなるとすべての格子で  $D_{cy}=0\text{cm}$ 、 $H1$  が非液状化層下端深度までとなります。

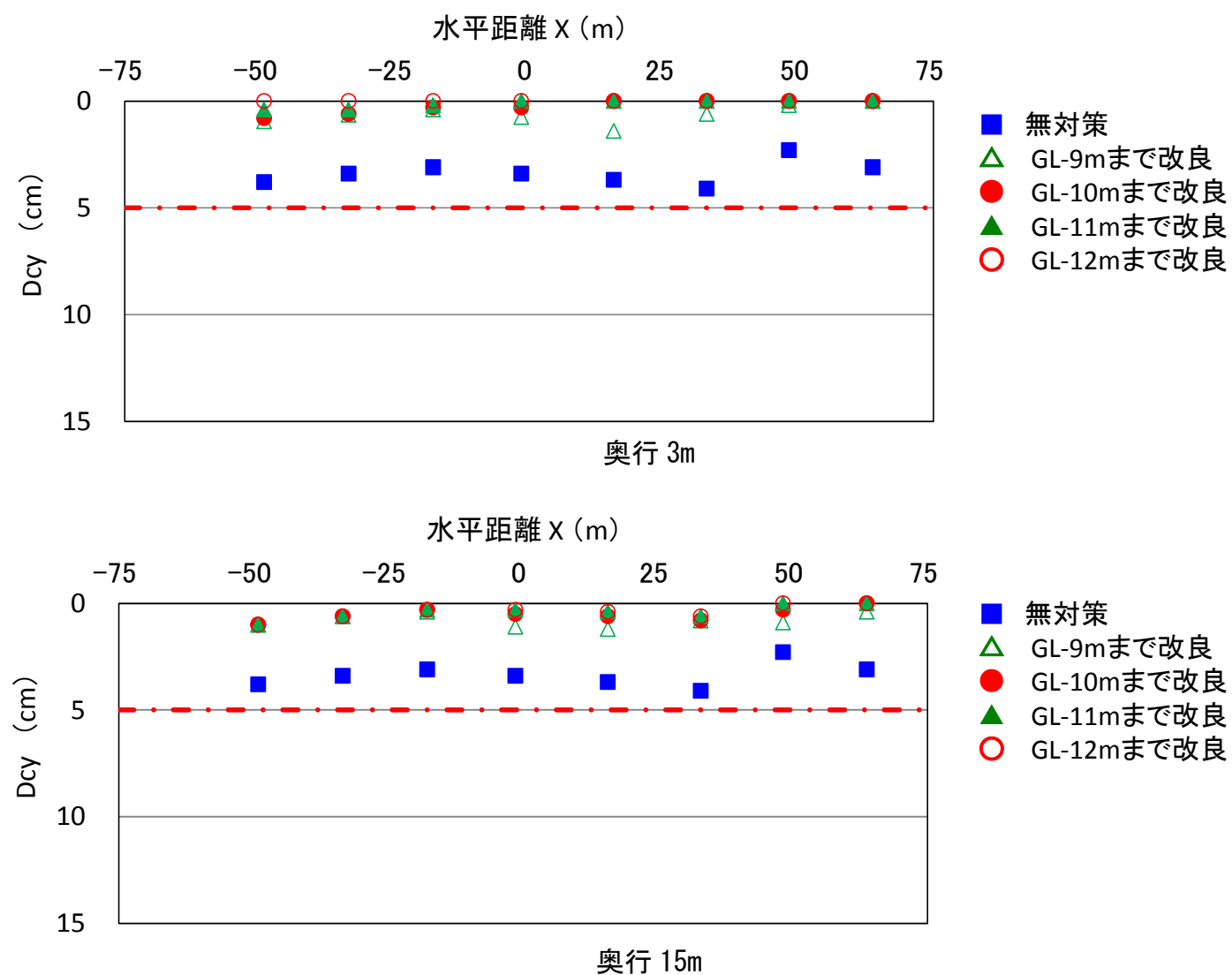


図-3.24.7  $D_{cy}$  の水平分布 (A-A' 断面)

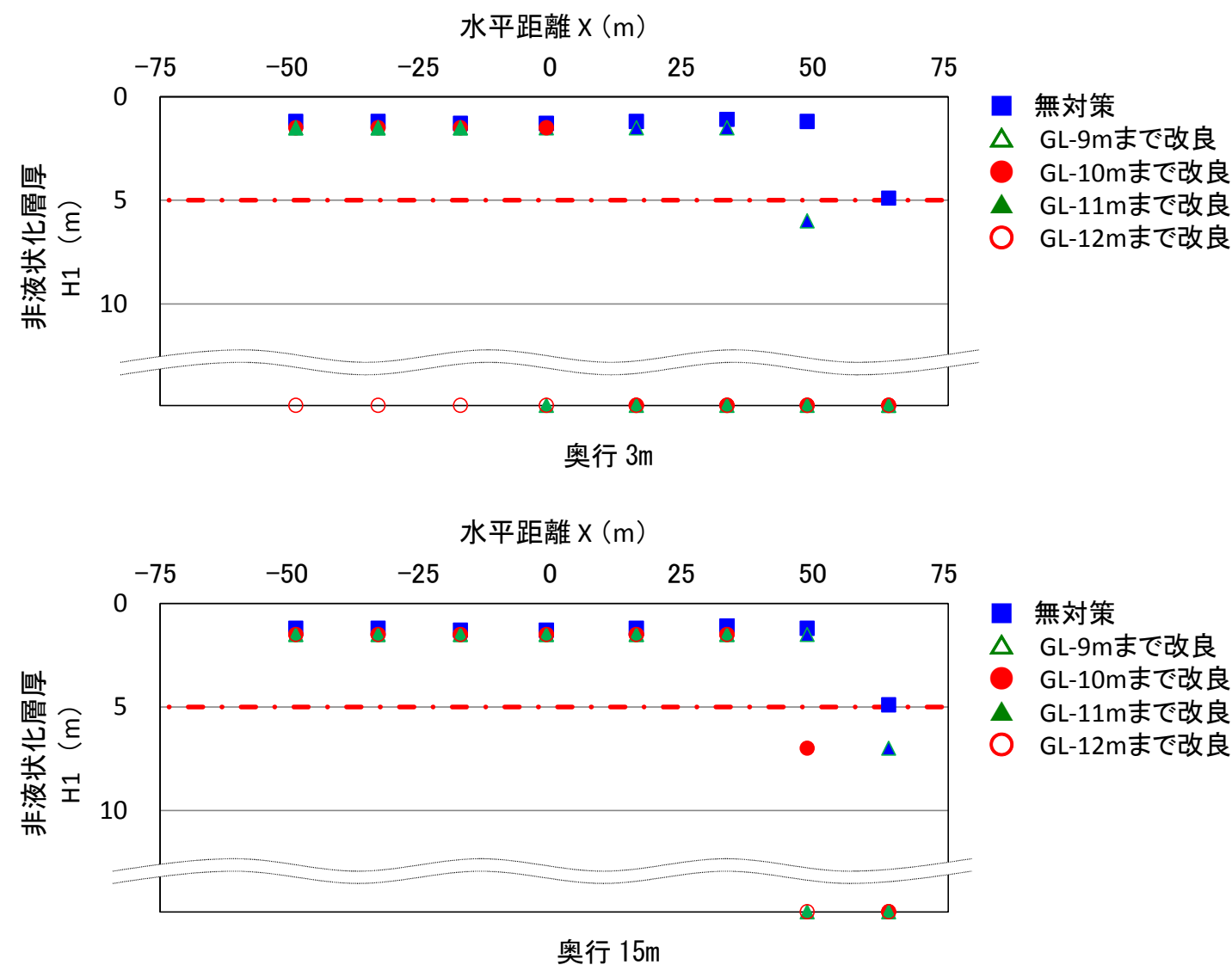
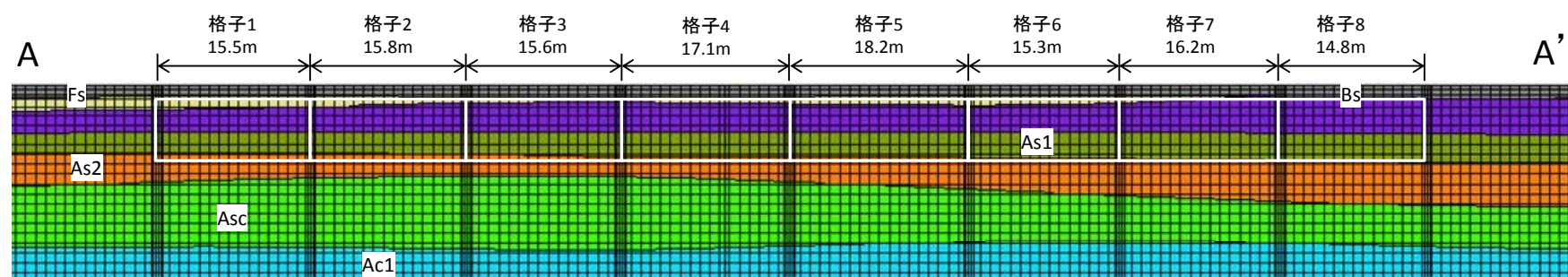
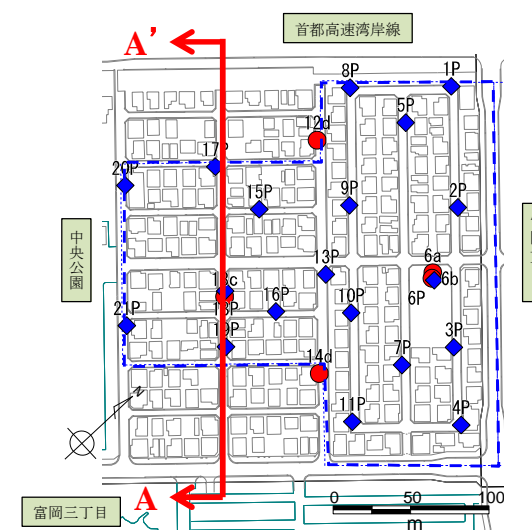


図-3.24.8 非液状化層厚  $H1$  の水平分布 (A-A' 断面)





対策対象地震動に対する B-B' 断面の解析結果から得られた  $D_{cy}$  と非液状化層厚  $H1$  の水平分布を図-3.24.9 と図-3.24.10 に示します。GL-12m までの改良で奥行きが 17m の場合、性能規定値 ( $D_{cy} \leq 5.0\text{cm}$ 、かつ、 $H1 \geq 5\text{m}$ ) を満足しません。解析での奥行きを小さくし、格子面積が狭くなるとすべての格子で  $D_{cy}=0\text{cm}$ 、 $H1$  が非液状化層下端深度までとなります。

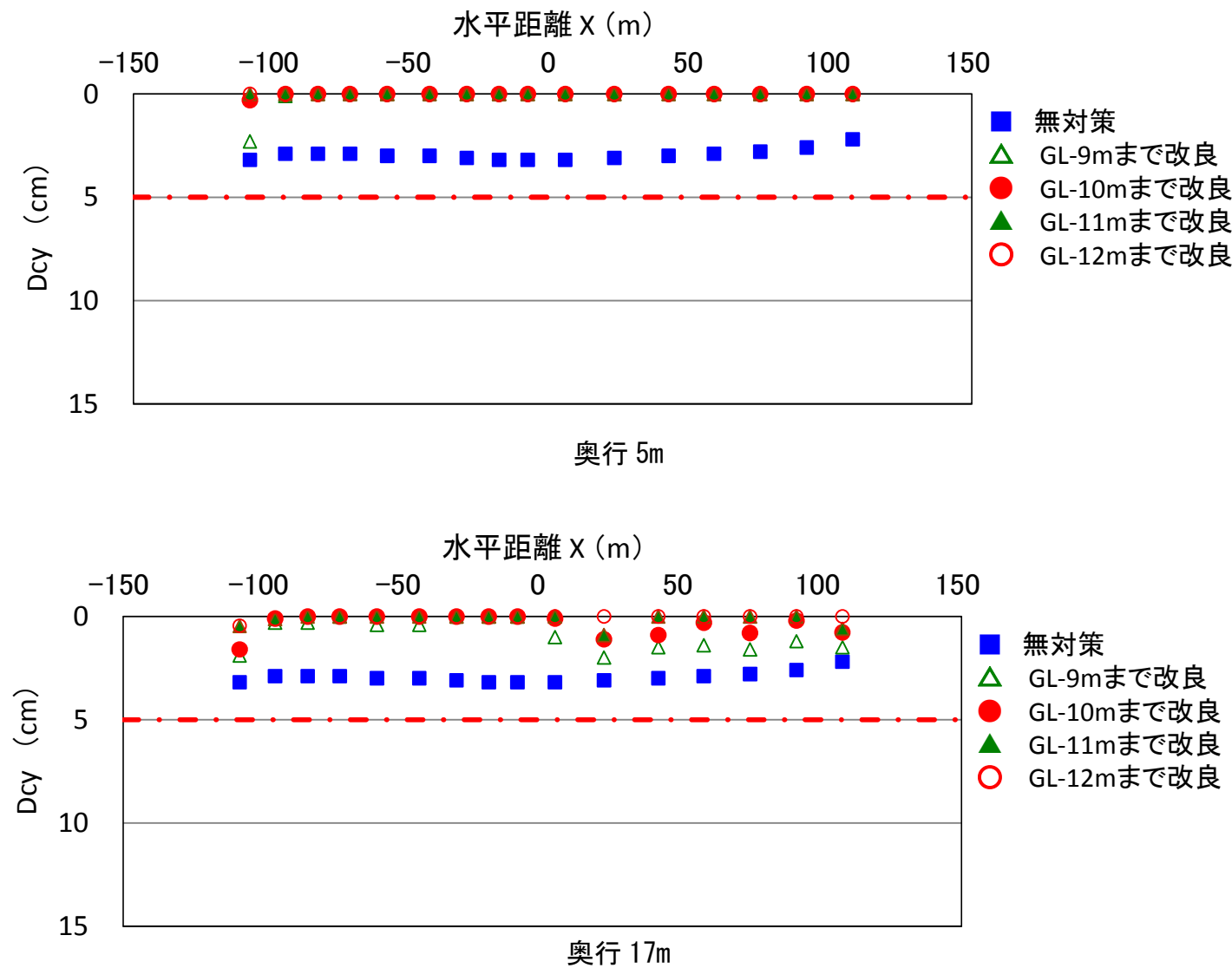


図-3.24.9  $D_{cy}$  の水平分布 (B-B' 断面)

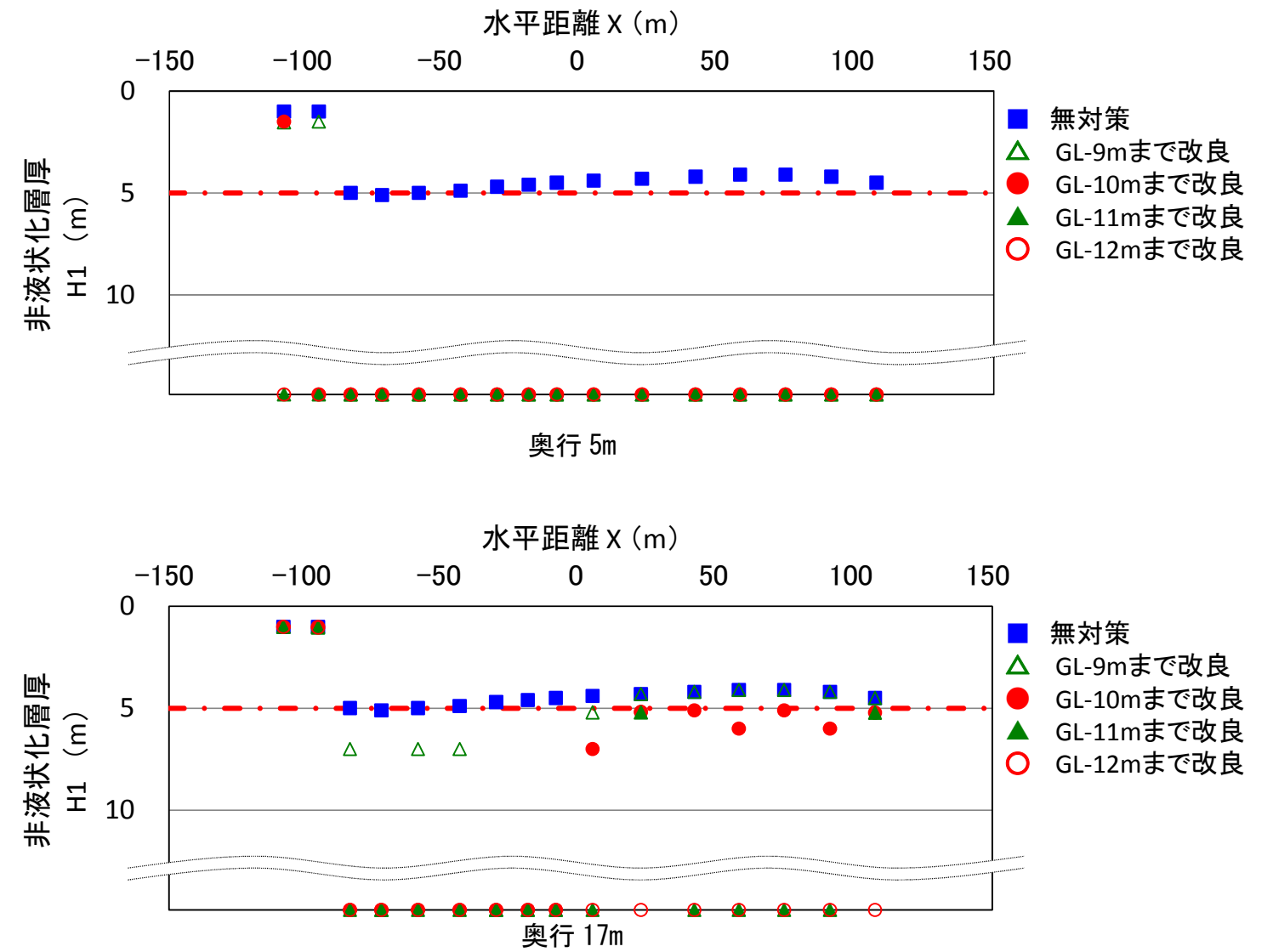
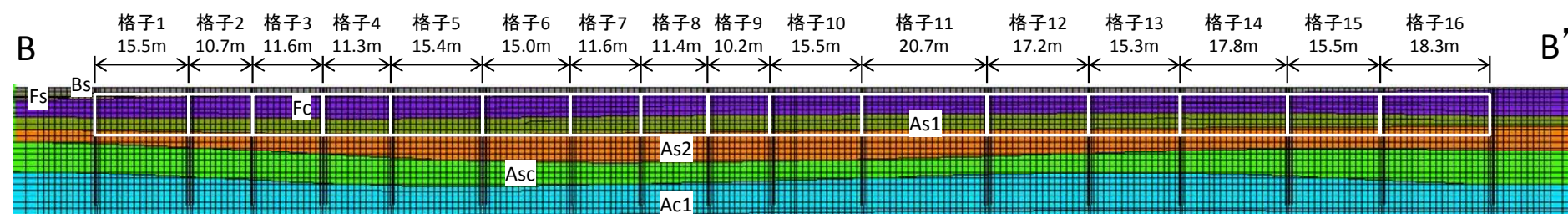


図-3.24.10 非液状化層厚  $H1$  の水平分布 (B-B' 断面)

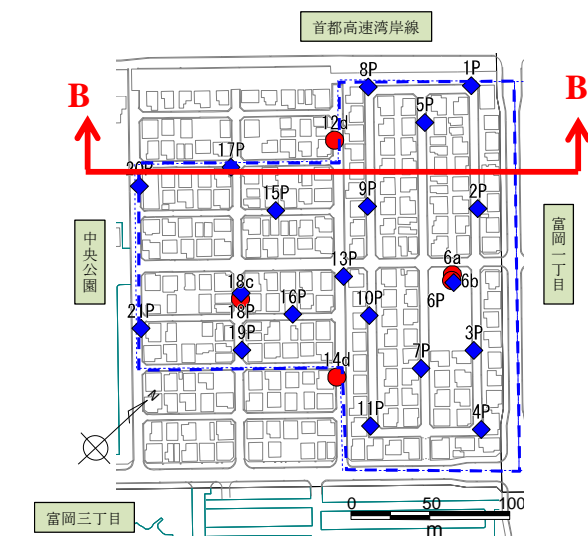


表-3.24.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は A-A' 断面（奥行き 15m）の代表格子（格子 3、8）のものです。

告示レベル 1 に対しては無対策でも FL 値が 1 より大きくなっているため、液状化は発生しません。改良体に発生するせん断応力は、対策対象地震動に対して許容値の 300 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっています。また、レベル 2 地震動に対しては対策後も液状化は発生しますが、改良体に発生するせん断応力は許容値の 450 (kN/m<sup>2</sup>) 以内に収まっていますので、改良体の健全性を確保するという要求性能が満足できていることが分かります。対策対象地震動とレベル 2 地震動に対して許容値の値が違うのは、許容値を算出するための安全率の値が異なるためです。

表-3.24.4 FL 値と加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布(A-A' 断面、奥行 15m)

| 入力地震動                     | レベル 1 地震動（告示レベル 1）           |                              | 対策対象地震動（夢の島観測波）              |                              | レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）        |                              |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 対象格子                      | 格子 3（下端 GL-12m）              | 格子 8（下端 GL-12m）              | 格子 3（下端 GL-12m）              | 格子 8（下端 GL-12m）              | 格子 3（下端 GL-12m）              | 格子 8（下端 GL-12m）              |
| FL 値の深度分布                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
| 加振平行方向改良体に発生するせん断応力の最大値分布 | 無対策で FL>1 のため省略              | 無対策で FL>1 のため省略              |                              |                              |                              |                              |
|                           | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 300 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) | 許容値 450 (kN/m <sup>2</sup> ) |

- 無対策
- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良
- ▲ GL-11mまで改良
- GL-12mまで改良

- △ GL-9mまで改良
- GL-10mまで改良
- ▲ GL-11mまで改良
- GL-12mまで改良

- ・ 対策対象地震動、レベル 1 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、許容せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$  (N/mm<sup>2</sup>) = 300 (kN/m<sup>2</sup>)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度  $F_c=1.5$  (N/mm<sup>2</sup>)、極限せん断応力 =  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$  (N/mm<sup>2</sup>) = 450 (kN/m<sup>2</sup>)

表-3.24.5 解析結果一覧 (A-A' 断面、対策対象地震動)

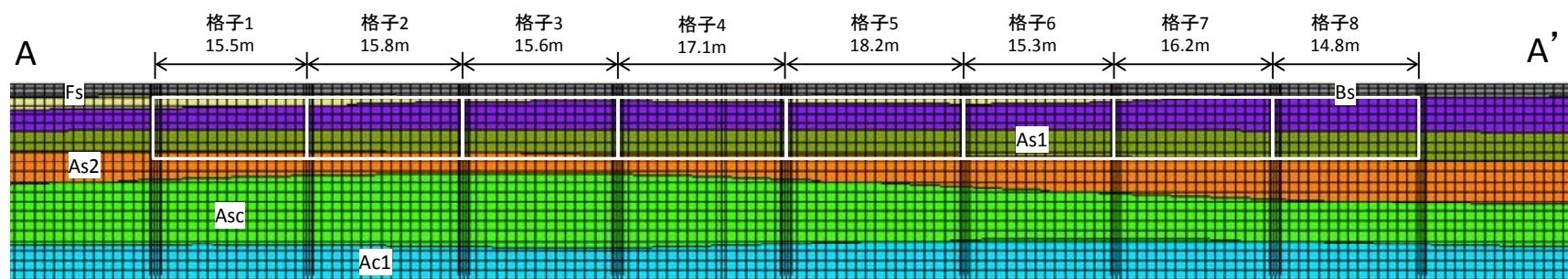
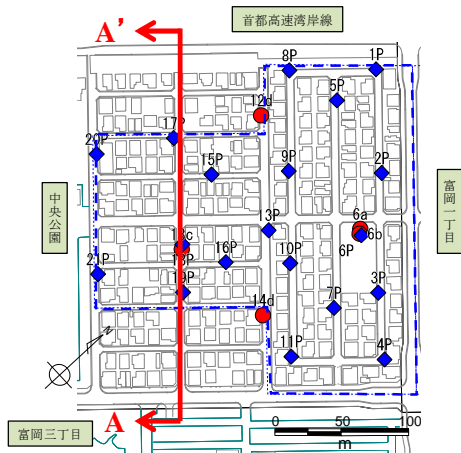
|     |          |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 無対策 |          | 格子1  | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  |
|     | Dcy (cm) | 3.8  | 3.4  | 3.1  | 3.4  | 3.7  | 4.1  | 2.3  | 3.1  |
|     | H1 (m)   | 1.2  | 1.2  | 1.3  | 1.3  | 1.2  | 1.1  | 1.2  | 4.9  |
|     | 最小FL     | 0.75 | 0.75 | 0.74 | 0.74 | 0.76 | 0.73 | 0.76 | 0.72 |

|        |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |          | 奥行3m                   | 46.5  | 47.4  | 46.8  | 51.3  | 54.6  | 45.9  | 48.6  | 44.4  |
|        |          | 奥行5m                   | 77.5  | 79.0  | 78.0  | 85.5  | 91.0  | 76.5  | 81.0  | 74.0  |
|        |          | 奥行8m                   | 124.0 | 126.4 | 124.8 | 136.8 | 145.6 | 122.4 | 129.6 | 118.4 |
|        |          | 奥行15m                  | 232.5 | 237.0 | 234.0 | 256.5 | 273.0 | 229.5 | 243.0 | 222.0 |
|        |          | 奥行20m                  | 310.0 | 316.0 | 312.0 | 342.0 | 364.0 | 306.0 | 324.0 | 296.0 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行   | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   |       |
| GL-9m  | 3m       | Dcy (cm)               | 1.0   | 0.7   | 0.4   | 0.8   | 1.4   | 0.6   | 0.2   | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 6.0   | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.89  | 0.88  | 0.88  | 0.89  | 0.91  | 0.91  | 1.00  | 1.08  |
|        | 5m       | Dcy (cm)               | 0.9   | 0.6   | 0.4   | 0.7   | 1.2   | 0.8   | 0.3   | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 6.0   | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.90  | 0.92  | 0.91  | 0.92  | 0.94  | 0.93  | 1.00  | 1.04  |
|        | 8m       | Dcy (cm)               | 1.2   | 0.8   | 0.6   | 0.7   | 1.2   | 0.9   | 1.0   | 1.1   |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 6.0   | 6.0   |
|        |          | 最小FL                   | 0.88  | 0.91  | 0.91  | 0.91  | 0.93  | 0.91  | 0.95  | 0.98  |
|        | 15m      | Dcy (cm)               | 1.0   | 0.6   | 0.4   | 1.1   | 1.2   | 0.8   | 0.9   | 0.4   |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 7.0   |
|        |          | 最小FL                   | 0.86  | 0.90  | 0.89  | 0.89  | 0.90  | 0.90  | 0.89  | 0.94  |
| 20m    | Dcy (cm) | 1.5                    | 1.1   | 1.1   | 1.8   | 1.9   | 1.4   | 1.6   | 1.0   |       |
|        | H1 (m)   | 1.5                    | 1.5   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 6.0   |       |
|        | 最小FL     | 0.84                   | 0.87  | 0.88  | 0.87  | 0.88  | 0.88  | 0.87  | 0.90  |       |

|        |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |          | 奥行3m                   | 46.5  | 47.4  | 46.8  | 51.3  | 54.6  | 45.9  | 48.6  | 44.4  |
|        |          | 奥行5m                   | 77.5  | 79.0  | 78.0  | 85.5  | 91.0  | 76.5  | 81.0  | 74.0  |
|        |          | 奥行8m                   | 124.0 | 126.4 | 124.8 | 136.8 | 145.6 | 122.4 | 129.6 | 118.4 |
|        |          | 奥行15m                  | 232.5 | 237.0 | 234.0 | 256.5 | 273.0 | 229.5 | 243.0 | 222.0 |
|        |          | 奥行20m                  | 310.0 | 316.0 | 312.0 | 342.0 | 364.0 | 306.0 | 324.0 | 296.0 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行   | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   |       |
| GL-11m | 3m       | Dcy (cm)               | 0.4   | 0.4   | 0.2   | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.98  | 0.96  | 0.97  | 1.03  | 1.10  | 1.01  | 1.39  | 1.72  |
|        | 5m       | Dcy (cm)               | 0.5   | 0.5   | 0.3   | 0.2   | -     | -     | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.95  | 0.95  | 0.97  | 1.02  | 1.07  | 1.01  | 1.24  | 1.52  |
|        | 8m       | Dcy (cm)               | 0.9   | 0.5   | 0.3   | 0.3   | -     | 0.4   | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | 1.5   | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.91  | 0.93  | 0.95  | 0.99  | 1.03  | 0.98  | 1.10  | 1.26  |
|        | 15m      | Dcy (cm)               | 1.0   | 0.6   | 0.3   | 0.3   | 0.4   | 0.6   | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.87  | 0.90  | 0.90  | 0.93  | 0.97  | 0.91  | 1.01  | 1.13  |
| 20m    | Dcy (cm) | 1.1                    | 0.6   | 0.5   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.3   | -     |       |
|        | H1 (m)   | 1.5                    | 1.5   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 7.0   | -     |       |
|        | 最小FL     | 0.85                   | 0.88  | 0.88  | 0.91  | 0.94  | 0.89  | 0.99  | 1.04  |       |

|        |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |          | 奥行3m                   | 46.5  | 47.4  | 46.8  | 51.3  | 54.6  | 45.9  | 48.6  | 44.4  |
|        |          | 奥行5m                   | 77.5  | 79.0  | 78.0  | 85.5  | 91.0  | 76.5  | 81.0  | 74.0  |
|        |          | 奥行8m                   | 124.0 | 126.4 | 124.8 | 136.8 | 145.6 | 122.4 | 129.6 | 118.4 |
|        |          | 奥行15m                  | 232.5 | 237.0 | 234.0 | 256.5 | 273.0 | 229.5 | 243.0 | 222.0 |
|        |          | 奥行20m                  | 310.0 | 316.0 | 312.0 | 342.0 | 364.0 | 306.0 | 324.0 | 296.0 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行   | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   |       |
| GL-10m | 3m       | Dcy (cm)               | 0.8   | 0.6   | 0.3   | 0.3   | -     | -     | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.92  | 0.90  | 0.92  | 0.97  | 1.02  | 1.02  | 1.22  | 1.34  |
|        | 5m       | Dcy (cm)               | 0.8   | 0.5   | 0.3   | 0.2   | -     | -     | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.92  | 0.93  | 0.95  | 0.99  | 1.03  | 1.00  | 1.17  | 1.23  |
|        | 8m       | Dcy (cm)               | 0.9   | 0.5   | 0.3   | 0.3   | -     | 0.4   | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | 1.5   | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.89  | 0.92  | 0.94  | 0.97  | 1.01  | 0.97  | 1.07  | 1.10  |
|        | 15m      | Dcy (cm)               | 1.0   | 0.6   | 0.3   | 0.5   | 0.6   | 0.8   | 0.3   | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 7.0   | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.87  | 0.90  | 0.90  | 0.92  | 0.95  | 0.92  | 0.98  | 1.03  |
| 20m    | Dcy (cm) | 1.1                    | 0.6   | 0.6   | 0.5   | 0.7   | 0.8   | 0.8   | 0.4   |       |
|        | H1 (m)   | 1.5                    | 1.5   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 6.0   | 7.0   |       |
|        | 最小FL     | 0.84                   | 0.88  | 0.87  | 0.90  | 0.93  | 0.89  | 0.93  | 0.97  |       |

|        |          |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|----------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |          | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|        |          | 奥行3m                   | 46.5  | 47.4  | 46.8  | 51.3  | 54.6  | 45.9  | 48.6  | 44.4  |
|        |          | 奥行5m                   | 77.5  | 79.0  | 78.0  | 85.5  | 91.0  | 76.5  | 81.0  | 74.0  |
|        |          | 奥行8m                   | 124.0 | 126.4 | 124.8 | 136.8 | 145.6 | 122.4 | 129.6 | 118.4 |
|        |          | 奥行15m                  | 232.5 | 237.0 | 234.0 | 256.5 | 273.0 | 229.5 | 243.0 | 222.0 |
|        |          | 奥行20m                  | 310.0 | 316.0 | 312.0 | 342.0 | 364.0 | 306.0 | 324.0 | 296.0 |
| 改良下端深度 | 解析での奥行   | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   |       |
| GL-12m | 3m       | Dcy (cm)               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 1.03  | 1.01  | 1.02  | 1.09  | 1.17  | 1.01  | 1.55  | 2.10  |
|        | 5m       | Dcy (cm)               | 0.2   | 0.4   | 0.2   | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 2.2   | 1.5   | 1.5   | -     | -     | -     | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.97  | 0.96  | 0.98  | 1.05  | 1.11  | 1.02  | 1.30  | 1.81  |
|        | 8m       | Dcy (cm)               | 0.8   | 0.5   | 0.3   | -     | -     | 0.4   | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     | 1.5   | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.92  | 0.93  | 0.95  | 1.00  | 1.05  | 0.98  | 1.12  | 1.42  |
|        | 15m      | Dcy (cm)               | 1.0   | 0.6   | 0.3   | 0.3   | 0.4   | 0.6   | -     | -     |
|        |          | H1 (m)                 | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     |
|        |          | 最小FL                   | 0.87  | 0.90  | 0.90  | 0.94  | 0.97  | 0.91  | 1.09  | 1.22  |
| 20m    | Dcy (cm) | 1.1                    | 0.6   | 0.5   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | -     | -     |       |
|        | H1 (m)   | 1.5                    | 1.5   | 1.3   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | -     | -     |       |
|        | 最小FL     | 0.85                   | 0.88  | 0.88  | 0.91  | 0.94  | 0.88  | 1.03  | 1.10  |       |



: 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している  
 : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している  
 : 性能規定値①、②を満足していない



表-3.24.6 解析結果一覧 (B-B' 断面、対策対象地震動)

| 無対策      |  | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|--|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |  | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 |
| Dcy (cm) |  | 3.2                    | 2.9  | 2.9  | 2.9  | 3.0  | 3.0  | 3.1  | 3.2  | 3.2  | 3.2  | 3.1  | 3.0  | 2.9  | 2.8  | 2.6  | 2.2  |
| H1 (m)   |  | 1.0                    | 1.0  | 5.0  | 5.1  | 5.0  | 4.9  | 4.7  | 4.6  | 4.5  | 4.4  | 4.3  | 4.2  | 4.1  | 4.1  | 4.2  | 4.5  |
| 最小FL     |  | 0.70                   | 0.70 | 0.71 | 0.73 | 0.74 | 0.70 | 0.74 | 0.73 | 0.71 | 0.69 | 0.70 | 0.69 | 0.70 | 0.69 | 0.70 | 0.69 |

|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |        | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行5m                   | 77.5  | 53.5  | 58.0  | 56.5  | 77.0  | 75.0  | 58.0  | 57.4  | 51.0  | 77.5  | 103.5 | 86.0  | 76.5  | 89.0  | 77.5  | 91.5  |
|        |        | 奥行14m                  | 217.0 | 149.8 | 162.4 | 158.2 | 215.6 | 210.0 | 162.4 | 160.6 | 142.8 | 217.0 | 289.8 | 240.8 | 214.2 | 249.2 | 217.0 | 256.2 |
|        |        | 奥行17m                  | 263.5 | 181.9 | 197.2 | 192.1 | 261.8 | 255.0 | 197.2 | 195.0 | 173.4 | 263.5 | 351.9 | 292.4 | 260.1 | 302.6 | 263.5 | 311.1 |
|        |        | 奥行20m                  | 310.0 | 214.0 | 232.0 | 226.0 | 308.0 | 300.0 | 232.0 | 229.4 | 204.0 | 310.0 | 414.0 | 344.0 | 306.0 | 356.0 | 310.0 | 366.0 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 |      |
| GL-9m  | 5m     | Dcy (cm)               | 2.3  | 0.1  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)                 | 1.5  | 1.5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | 最小FL                   | 0.90 | 1.00 | 1.50 | 1.57 | 1.47 | 1.49 | 1.55 | 1.46 | 1.51 | 1.32 | 1.27 | 1.36 | 1.37 | 1.32 | 1.29 | 1.12 |
|        | 14m    | Dcy (cm)               | 1.8  | 0.1  | -    | -    | 0.4  | -    | -    | -    | -    | 0.6  | 1.3  | 1.0  | 0.4  | 0.9  | 0.2  | 1.3  |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0  | 1.0  | -    | -    | 7.0  | -    | -    | -    | -    | 6.0  | 5.2  | 5.1  | 6.0  | 5.1  | 6.0  | 4.5  |
|        |        | 最小FL                   | 0.83 | 0.99 | 1.03 | 1.10 | 1.00 | 1.01 | 1.10 | 1.06 | 1.06 | 0.88 | 0.86 | 0.90 | 0.93 | 0.87 | 0.93 | 0.84 |
|        | 17m    | Dcy (cm)               | 1.9  | 0.3  | 0.3  | -    | 0.4  | 0.4  | -    | -    | -    | 1.0  | 2.0  | 1.5  | 1.4  | 1.6  | 1.2  | 1.5  |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0  | 1.0  | 7.0  | -    | 7.0  | 7.0  | -    | -    | -    | 5.2  | 4.3  | 4.2  | 4.1  | 4.1  | 4.2  | 4.5  |
|        |        | 最小FL                   | 0.82 | 0.98 | 0.99 | 1.06 | 0.97 | 0.98 | 1.05 | 1.02 | 1.01 | 0.86 | 0.84 | 0.87 | 0.90 | 0.84 | 0.90 | 0.82 |
|        | 20m    | Dcy (cm)               | 2.1  | 0.4  | 0.3  | -    | 0.4  | 0.4  | -    | 0.2  | 0.2  | 1.6  | 2.1  | 1.7  | 1.5  | 1.8  | 1.3  | 1.6  |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0  | 1.0  | 7.0  | -    | 7.0  | 7.0  | -    | 7.0  | 7.0  | 4.4  | 4.3  | 4.2  | 4.1  | 4.1  | 4.2  | 4.5  |
|        |        | 最小FL                   | 0.81 | 0.96 | 0.96 | 1.02 | 0.95 | 0.96 | 1.02 | 0.99 | 0.98 | 0.84 | 0.83 | 0.85 | 0.88 | 0.83 | 0.87 | 0.81 |

|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |        | 格子1                    | 格子2   | 格子3   | 格子4   | 格子5   | 格子6   | 格子7   | 格子8   | 格子9   | 格子10  | 格子11  | 格子12  | 格子13  | 格子14  | 格子15  | 格子16  |       |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 奥行5m                   | 77.5  | 53.5  | 58.0  | 56.5  | 77.0  | 75.0  | 58.0  | 57.4  | 51.0  | 77.5  | 103.5 | 86.0  | 76.5  | 89.0  | 77.5  | 91.5  |
|        |        | 奥行14m                  | 217.0 | 149.8 | 162.4 | 158.2 | 215.6 | 210.0 | 162.4 | 160.6 | 142.8 | 217.0 | 289.8 | 240.8 | 214.2 | 249.2 | 217.0 | 256.2 |
|        |        | 奥行17m                  | 263.5 | 181.9 | 197.2 | 192.1 | 261.8 | 255.0 | 197.2 | 195.0 | 173.4 | 263.5 | 351.9 | 292.4 | 260.1 | 302.6 | 263.5 | 311.1 |
|        |        | 奥行20m                  | 310.0 | 214.0 | 232.0 | 226.0 | 308.0 | 300.0 | 232.0 | 229.4 | 204.0 | 310.0 | 414.0 | 344.0 | 306.0 | 356.0 | 310.0 | 366.0 |

| 改良下端深度 | 解析での奥行 | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | 格子1                    | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 |      |
| GL-10m | 5m     | Dcy (cm)               | 0.3  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | H1 (m)                 | 1.5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        |        | 最小FL                   | 0.95 | 1.01 | 1.55 | 1.62 | 1.52 | 1.53 | 1.60 | 1.54 | 1.56 | 1.37 | 1.32 | 1.40 | 1.42 | 1.37 | 1.35 | 1.16 |
|        | 14m    | Dcy (cm)               | 1.1  | 0.1  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 1.0  | -    | -    | -    | -    | 0.7  |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0  | 1.0  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5.2  | -    | -    | -    | -    | 5.2  |
|        |        | 最小FL                   | 0.92 | 0.99 | 1.14 | 1.23 | 1.10 | 1.11 | 1.23 | 1.18 | 1.18 | 1.05 | 0.92 | 1.03 | 1.02 | 1.01 | 1.01 | 0.89 |
|        | 17m    | Dcy (cm)               | 1.6  | 0.1  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 1.1  | 0.9  | 0.3  | 0.8  | 0.2  | 0.8  |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0  | 1.0  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 5.2  | 5.1  | 6.0  | 5.1  | 6.0  | 5.2  |
|        |        | 最小FL                   | 0.89 | 0.96 | 1.08 | 1.15 | 1.05 | 1.06 | 1.15 | 1.12 | 1.11 | 0.93 | 0.90 | 0.94 | 0.97 | 0.91 | 0.96 | 0.87 |
|        | 20m    | Dcy (cm)               | 1.8  | 0.1  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 1.0  | 1.2  | 0.9  | 0.8  | 0.9  | 0.7  | 0.9  |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0  | 1.0  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5.2  | 5.2  | 5.1  | 5.1  | 5.1  | 5.2  | 5.2  |
|        |        | 最小FL                   | 0.87 | 0.95 | 1.03 | 1.10 | 1.02 | 1.03 | 1.10 | 1.07 | 1.05 | 0.91 | 0.87 | 0.91 | 0.93 | 0.88 | 0.93 | 0.85 |

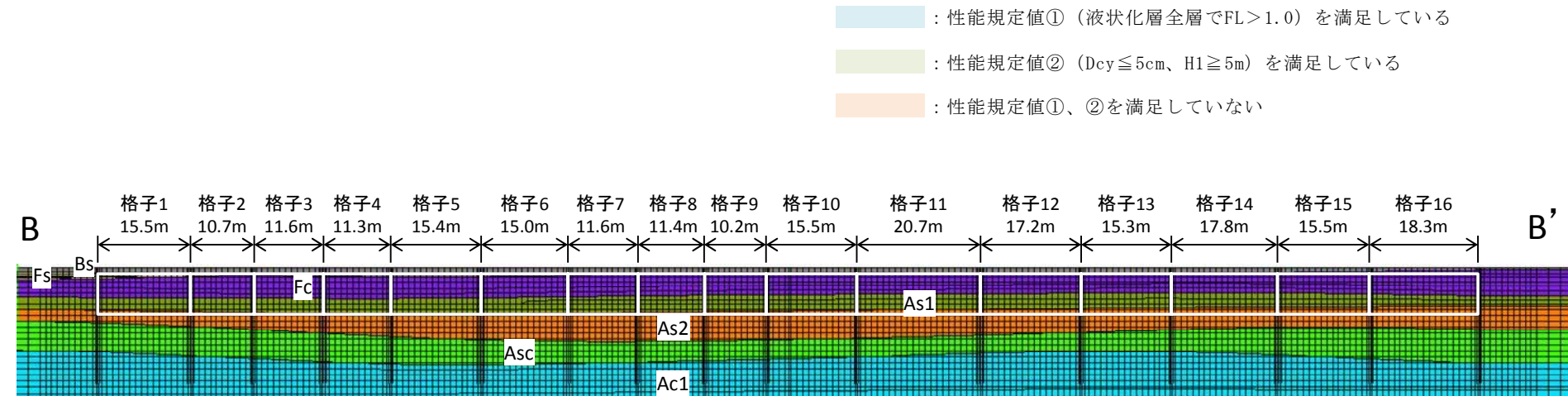
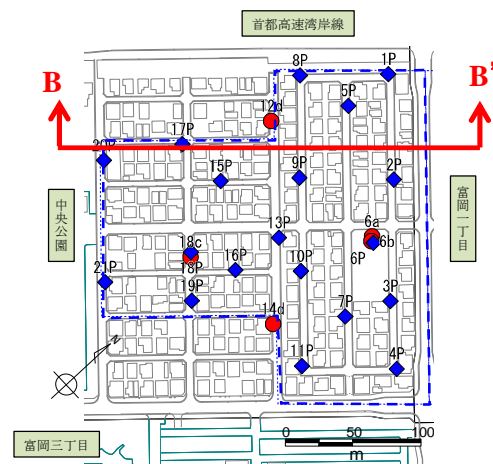
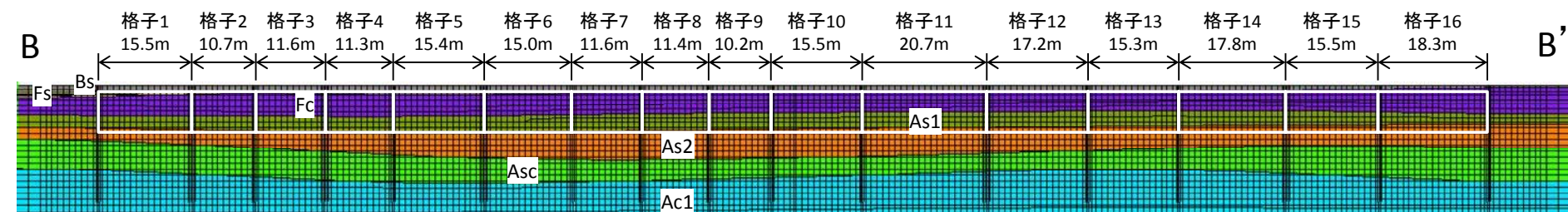
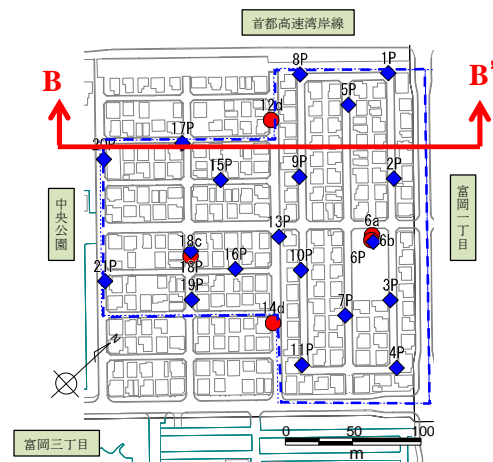


表-3.24.7 解析結果一覧 (B-B' 断面、対策対象地震)

|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |          |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
|--------|--------|------------------------|----------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
|        |        | 奥行5m                   | 奥行14m    | 奥行17m | 奥行20m | 格子1  | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 |   |   |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | Dcy (cm)               | -        | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |   |   |
|        |        | H1 (m)                 | -        | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
| GL-11m | 5m     | 最小FL                   | 1.00     | 1.02  | 1.60  | 1.67 | 1.58 | 1.59 | 1.65 | 1.60 | 1.60 | 1.43 | 1.37 | 1.44 | 1.47 | 1.42 | 1.40 | 1.20 | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | 14m                    | Dcy (cm) | 0.4   | 0.1   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - | - |
|        |        |                        | H1 (m)   | 1.0   | 1.0   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - | - |
|        | 最小FL   |                        | 0.96     | 0.99  | 1.26  | 1.33 | 1.19 | 1.21 | 1.34 | 1.29 | 1.29 | 1.07 | 1.02 | 1.07 | 1.12 | 1.06 | 1.11 | 1.02 | -    | -    | -    | - |   |
|        | 17m    | Dcy (cm)               | 0.5      | 0.1   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.9  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.6  | - |   |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0      | 1.0   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5.2  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5.2  | - |   |
|        |        | 最小FL                   | 0.96     | 0.96  | 1.17  | 1.23 | 1.13 | 1.14 | 1.24 | 1.19 | 1.18 | 1.01 | 0.95 | 1.01 | 1.05 | 1.02 | 1.04 | 0.92 | -    | -    | -    | - |   |
|        | 20m    | Dcy (cm)               | 1.6      | 0.1   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.1  | 1.0  | 0.4  | 0.3  | 0.7  | 0.2  | 0.7  | -    | -    | - |   |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0      | 1.0   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.0  | 5.2  | 6.0  | 6.0  | 5.1  | 6.0  | 5.2  | -    | -    | - |   |
|        |        | 最小FL                   | 0.93     | 0.95  | 1.10  | 1.16 | 1.08 | 1.10 | 1.17 | 1.13 | 1.12 | 0.97 | 0.92 | 0.97 | 1.00 | 0.95 | 0.99 | 0.89 | -    | -    | -    | - |   |

|        |        | 格子面積 (m <sup>2</sup> ) |          |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
|--------|--------|------------------------|----------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
|        |        | 奥行5m                   | 奥行14m    | 奥行17m | 奥行20m | 格子1  | 格子2  | 格子3  | 格子4  | 格子5  | 格子6  | 格子7  | 格子8  | 格子9  | 格子10 | 格子11 | 格子12 | 格子13 | 格子14 | 格子15 | 格子16 |   |   |
| 改良下端深度 | 解析での奥行 | Dcy (cm)               | -        | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | H1 (m)                 | -        | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
| GL-12m | 5m     | 最小FL                   | 1.02     | 1.05  | 1.64  | 1.72 | 1.62 | 1.63 | 1.72 | 1.65 | 1.64 | 1.48 | 1.42 | 1.49 | 1.52 | 1.47 | 1.45 | 1.25 | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | 14m                    | Dcy (cm) | 0.4   | 0.1   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - | - |
|        |        |                        | H1 (m)   | 1.0   | 1.0   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - | - |
|        | 最小FL   |                        | 0.96     | 0.99  | 1.34  | 1.42 | 1.30 | 1.31 | 1.42 | 1.37 | 1.37 | 1.17 | 1.10 | 1.17 | 1.21 | 1.15 | 1.17 | 1.06 | -    | -    | -    | - |   |
|        | 17m    | Dcy (cm)               | 0.4      | 0.1   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0      | 1.0   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | 最小FL                   | 0.96     | 0.96  | 1.23  | 1.29 | 1.20 | 1.21 | 1.30 | 1.25 | 1.23 | 1.10 | 1.04 | 1.08 | 1.11 | 1.07 | 1.10 | 1.04 | -    | -    | -    | - |   |
|        | 20m    | Dcy (cm)               | 0.6      | 0.1   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | H1 (m)                 | 1.0      | 1.0   | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | - |   |
|        |        | 最小FL                   | 0.93     | 0.94  | 1.15  | 1.20 | 1.14 | 1.13 | 1.21 | 1.17 | 1.14 | 1.04 | 1.02 | 1.02 | 1.04 | 1.01 | 1.04 | 1.01 | -    | -    | -    | - |   |

- : 性能規定値① (液状化層全層でFL>1.0) を満足している
- : 性能規定値② (Dcy ≤ 5cm, H1 ≥ 5m) を満足している
- : 性能規定値①、②を満足していない



## 〔付録 4〕 格子状地盤改良の設計用語説明

## ① レベル 1 地震動

50 年に一度程度発生し、地表面でおよそ震度 5 弱～5 強程度の揺れに相当する地震です。

## ② レベル 2 地震動

設計で考慮する最大級の地震で、地表面でおよそ震度 6～7 程度の揺れに相当します。阪神淡路大震災がレベル 2 地震動に相当しています。

## ③ 加速度応答スペクトル

構造物がある地震動を受けたときの加速度の最大応答値を表したものです。構造物にはそれぞれ揺れやすい固有の周期があり、加速度応答スペクトルはどの周期でどの程度揺れやすいかを示しています。例えば、超高層ビルの固有周期は長く、長周期の地震動に対する揺れが問題になっています。

## ④ 等価線形解析

解析に用いるパラメータの設定が容易で、解析を行う技術者によって得られる結果に大きな差が生じない手法です。これまで建物基礎の液状化対策に採用されている多くの格子状地盤改良の設計に用いられた解析手法です。

## ⑤ 有効応力解析

地震時に発生する過剰間隙水圧の上昇を直接求める手法です。解析に用いるパラメータの設定に高度な知識が必要とされます。建物基礎の液状化対策に用いる格子状地盤改良の設計で用いられた実績はありません。

## ⑥ 遠心模型振動実験

地盤模型に大きな遠心力を作用させることで、小さな模型でも実大スケールに近似した状態を再現することができる実験です。地盤模型を振動させることで地震を模擬し、液状化を再現した条件での実験を行うことができます。

## ⑦ 過剰間隙水圧比

地盤が地震を受けて変形すると、地盤内の水圧が上昇します(上昇した水圧分だけを過剰間隙水圧と呼びます)。ある深度での水圧が、その地点での土の重量に近づくと液状化が発生することになります。水圧を土の重量で除した値を過剰間隙水圧比と定義しています。この過剰間隙水圧比は液状化発生の程度を表す指標として用いられるもので、過剰間隙水圧比が 1 に近づくと液状化が発生することになります。

## ⑧ D 値(締固め度)

浦安で発生した填砂のように細粒分を多く含む土の締固め度合いを表す指標です。D 値が大きいほど良く締め固まっていることを表しています。

⑨  $D_r$ (相対密度)

細粒分が少ない土の締め固め方を表す指標です。この値が大きいほど土は締め固まっていることを表しています。1964 年に発生した新潟地震でも液状化が発生しました。新潟で液状化が発生した土は、細粒分が少ない土で相対密度を用いて締め固め方を表します。

## ⑩ スウェーデン式サウンディング試験

錘を付けた棒の先端が円錐状のコーンを、回転させながら地中に押し込む時の回転数から地盤の締め固め具合を測定する簡便な試験法です。

⑪  $N_a$  値

換算  $N$  値と細粒分含有率  $FC$  から求まる指標です。この値が求まると液状化強度  $R$  が算出できます。 $N_a$  値が大きくなると液状化強度  $R$  も大きくなり、液状化が発生しにくくなります。



