

3.15 弁天一丁目6～20街区、弁天四丁目1～12・14～20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、無対策時に液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ④ 格子壁の天端高さをGL-1.5m、下端深度をGL-8m～GL-11m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。

地下水位はGL-1.0mに設定して解析しました(図-3.15.1参照)。

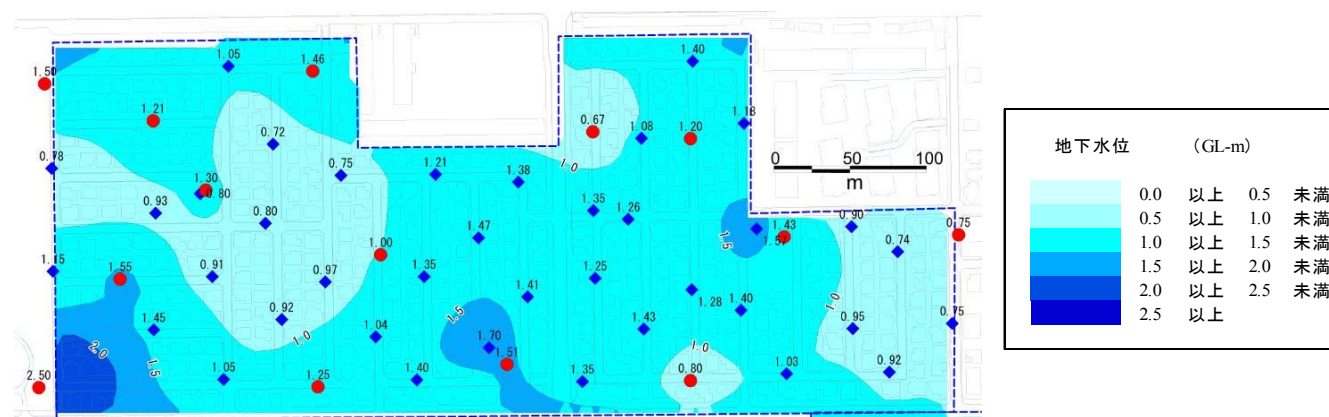


図-3.15.1 地下水位の計測結果

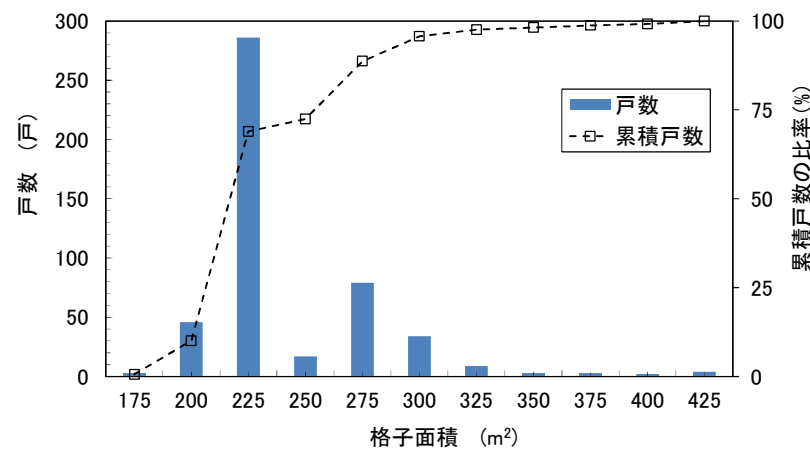


図-3.15.2 格子面積と累積戸数の関係(宅地調査前)

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-3.15.1に示します。表-3.15.2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～⑥-⑥'断面の6断面に対して行いました(図-3.15.3、図-3.15.4参照)。Super FLUSHを用いた疑似3次元解析モデルを図-3.15.7～図-3.15.14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-3.15.1 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	19.5	0.217	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)
Fc	-	-	対象外	-
As1	21.1	0.251	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)
As2	22.2	0.282	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)

表-3.15.2 等価線形解析で用いたパラメータ

土層	γ (kN/m^3)	ρ (kg/m^3)	V_s (m/s)	ν	G0 (MN/m^2)
Bs	19.0	1.937	100	0.49	19.4
Fs	19.0	1.937	83	0.46	13.3
Fc	15.5	1.581	100	0.50	15.8
As1	19.0	1.937	160	0.49	49.6
As2	19.0	1.937	160	0.50	49.6
As3	19.0	1.937	252	0.49	122.5
As4	19.0	1.937	280	0.49	152.0
Asc	18.0	1.835	157	0.50	45.4
Ac1	16.0	1.632	160	0.50	41.8
Ac2	16.0	1.632	252	0.50	103.2
Acs	16.5	1.683	160	0.50	43.1
Dc	16.5	1.683	360	0.47	218.6
Ap	14.5	1.479	317	0.49	149.0
Ds	18.5	1.886	330	0.47	205.6
Ds-L	18.5	1.886	540	0.47	551.1
改良体	19.6	2.000	—	0.26	651.0

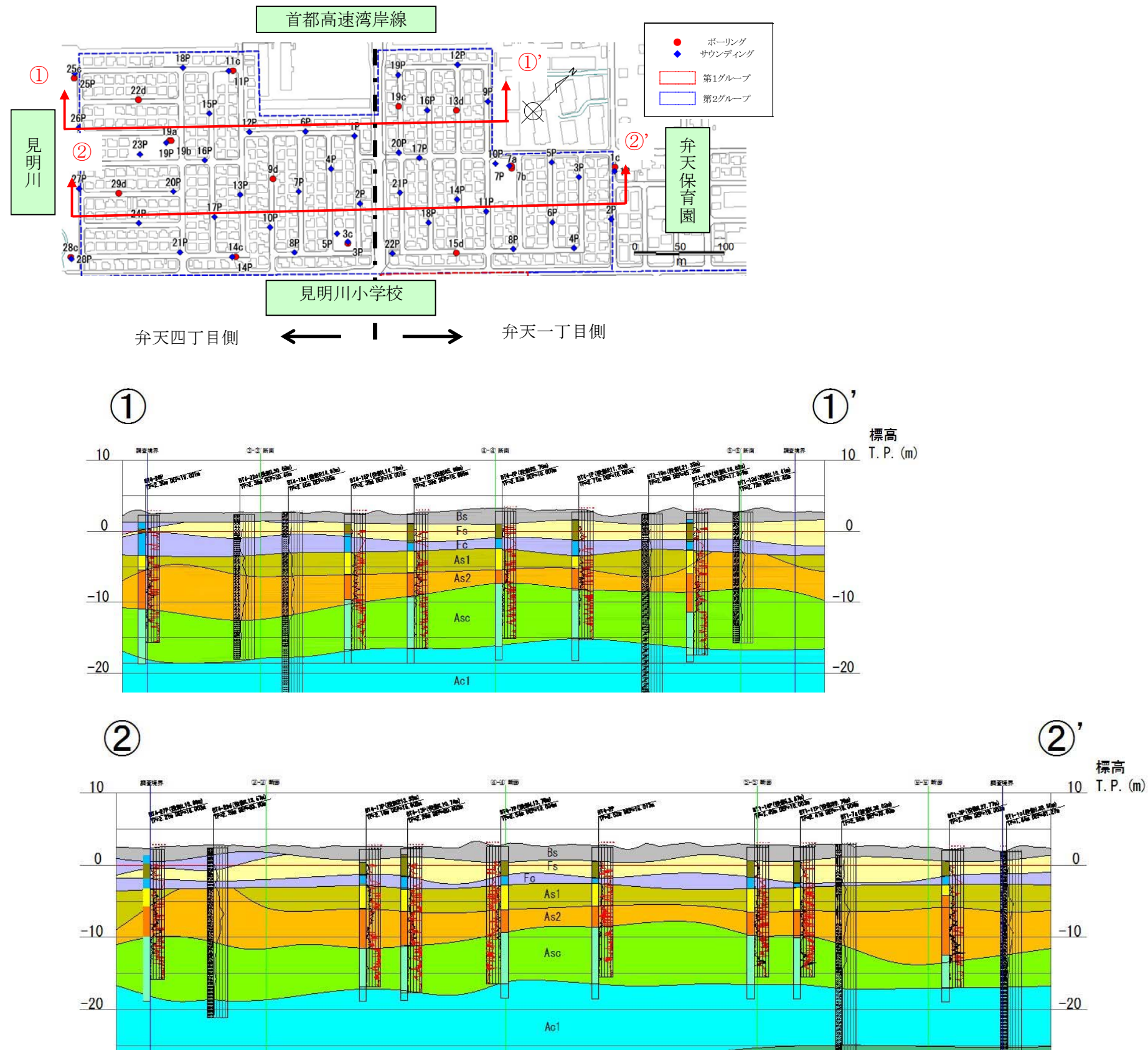


図-3.15.3 解析モデル作成断面

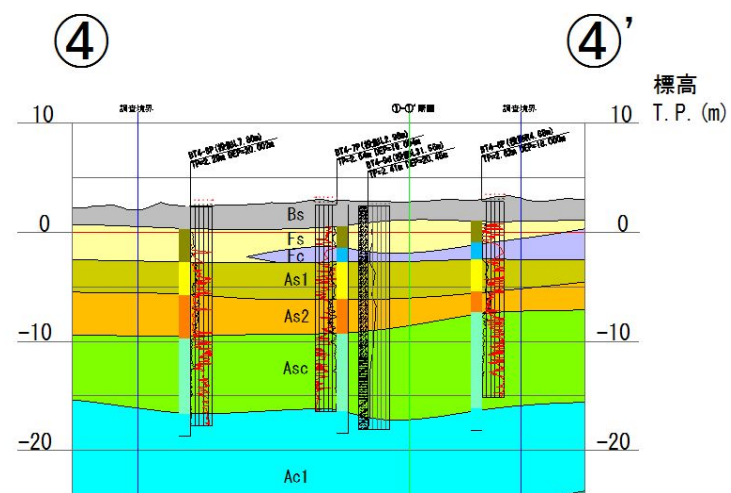
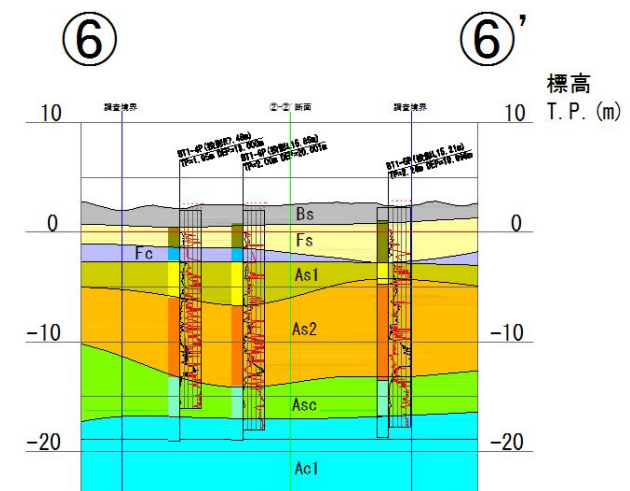
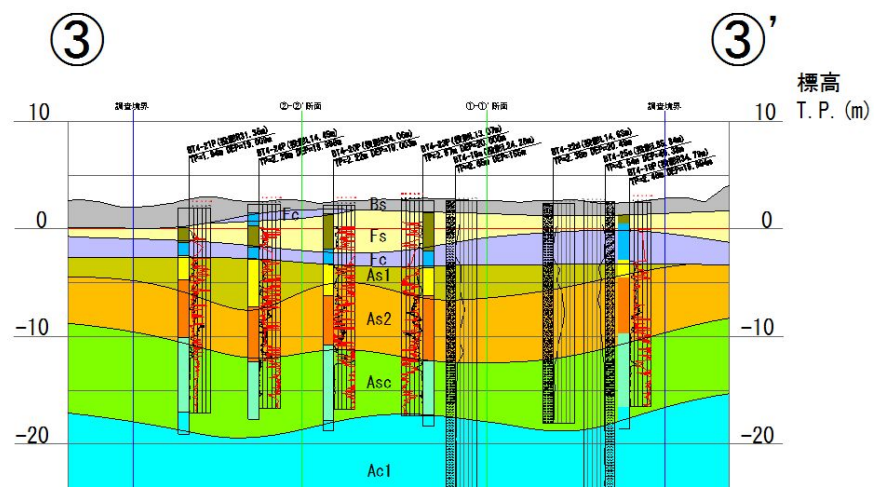
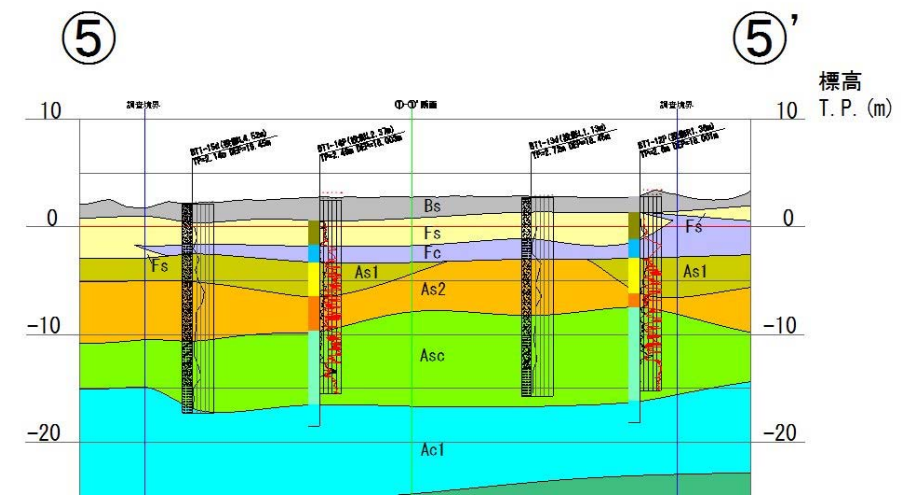
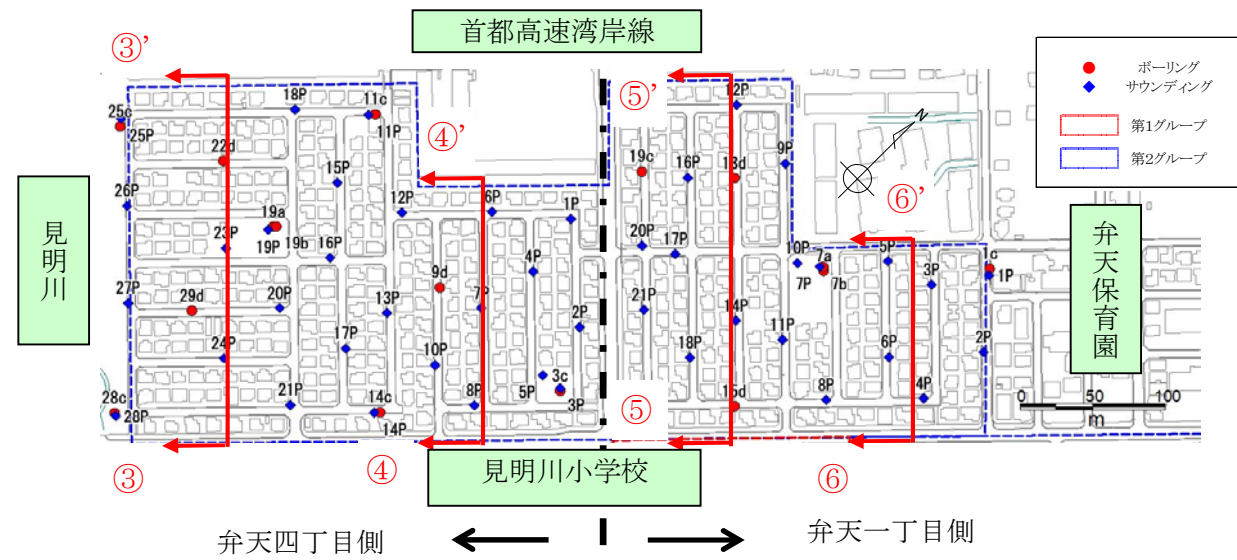


図-3.15.4 解析モデル作成断面

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-11m に設定すると表-3.2.1 の性能規定値を満足できることが確認できました(図-3.15.5 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-3.14.5 参照)。Super FLUSH を用いた解析ケースの一覧を表-3.15.3 と表-3.15.4 に示します。

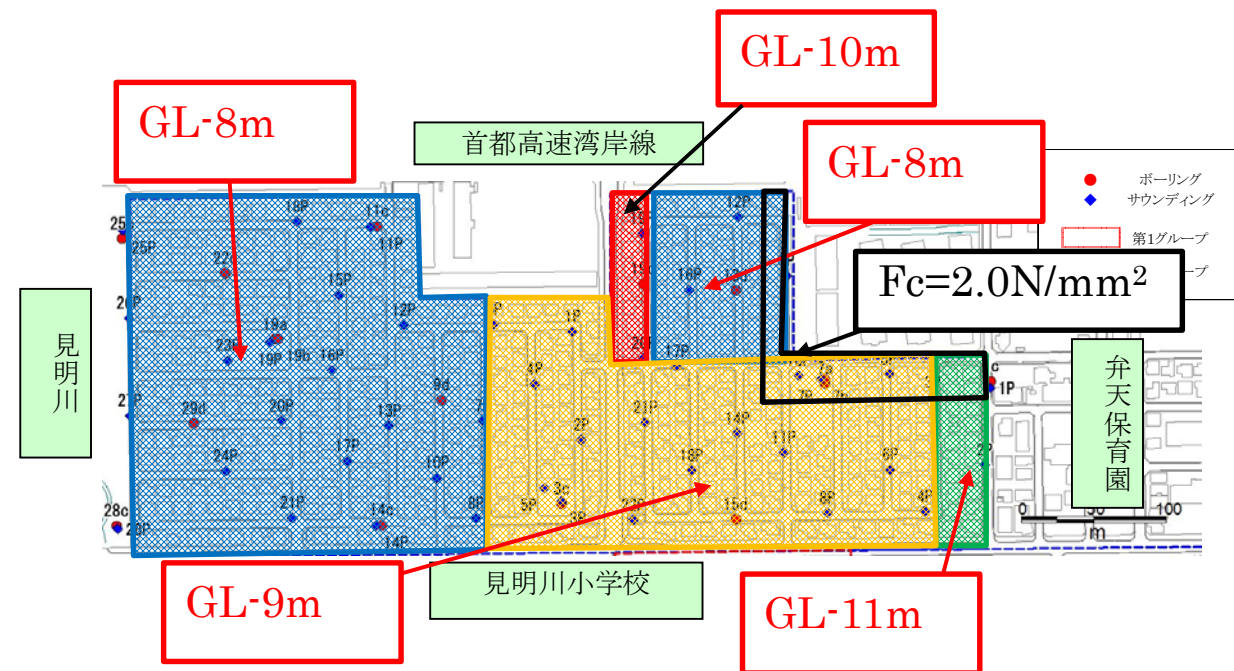


図-3.15.5 改良下端深度の平面分布

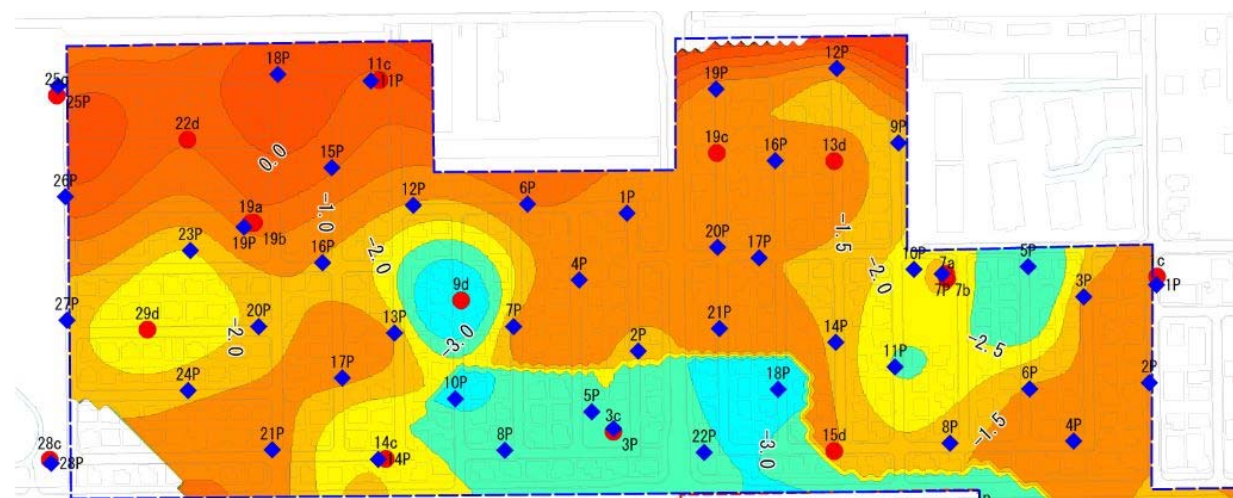


図-3.15.6 As1層の下端深度コンター

表-3.15.3 解析ケース一覧(その1)

断面	解析ケース	改良仕様	備考
①-①' (弁天 一丁目側)	Case-1	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-7m	奥行 13.5m, 17.5m
	Case-2	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-8m	奥行 13.5m, 17.5m
	Case-3	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-9m	奥行 13.5m, 17.5m
	Case-4	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-10m	奥行 13.5m, 17.5m
①-①' (弁天 四丁目側)	Case-5	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-7m	奥行 13.5m, 17.5m
	Case-6	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-8m	奥行 13.5m, 17.5m
	Case-7	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-9m	奥行 13.5m, 17.5m
	Case-8	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-10m	奥行 13.5m, 17.5m
②-②' (弁天 一丁目側)	Case-9	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-7m	奥行 12.5m, 16.5m
	Case-10	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-8m	奥行 12.5m, 16.5m
	Case-11	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-9m	奥行 12.5m, 16.5m
	Case-12	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-10m	奥行 12.5m, 16.5m
	Case-13	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-11m	奥行 12.5m, 16.5m
②-②' (弁天 四丁目側)	Case-14	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-7m	奥行 14m, 19.5m
	Case-15	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-8m	奥行 14m, 19.5m
	Case-16	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m～GL-9m	奥行 14m, 19.5m

表-3.15.4 解析ケース一覧(その2)

断面	解析ケース	改良仕様	備考
③-③' (弁天 四丁目側)	Case-17	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 11.7m, 17.5m
	Case-18	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 11.7m, 17.5m
④-④' (弁天 四丁目側)	Case-19	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 12.8m, 16.5m
	Case-20	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 12.8m, 16.5m
⑤-⑤' (弁天 一丁目側)	Case-21	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 12.8m, 16.0m
	Case-22	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 12.8m, 16.0m
⑥-⑥' (弁天 一丁目側)	Case-23	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 17.1m, 21.3m
	Case-24	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 17.1m, 21.3m
	Case-25	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-9m	奥行 17.1m, 21.3m

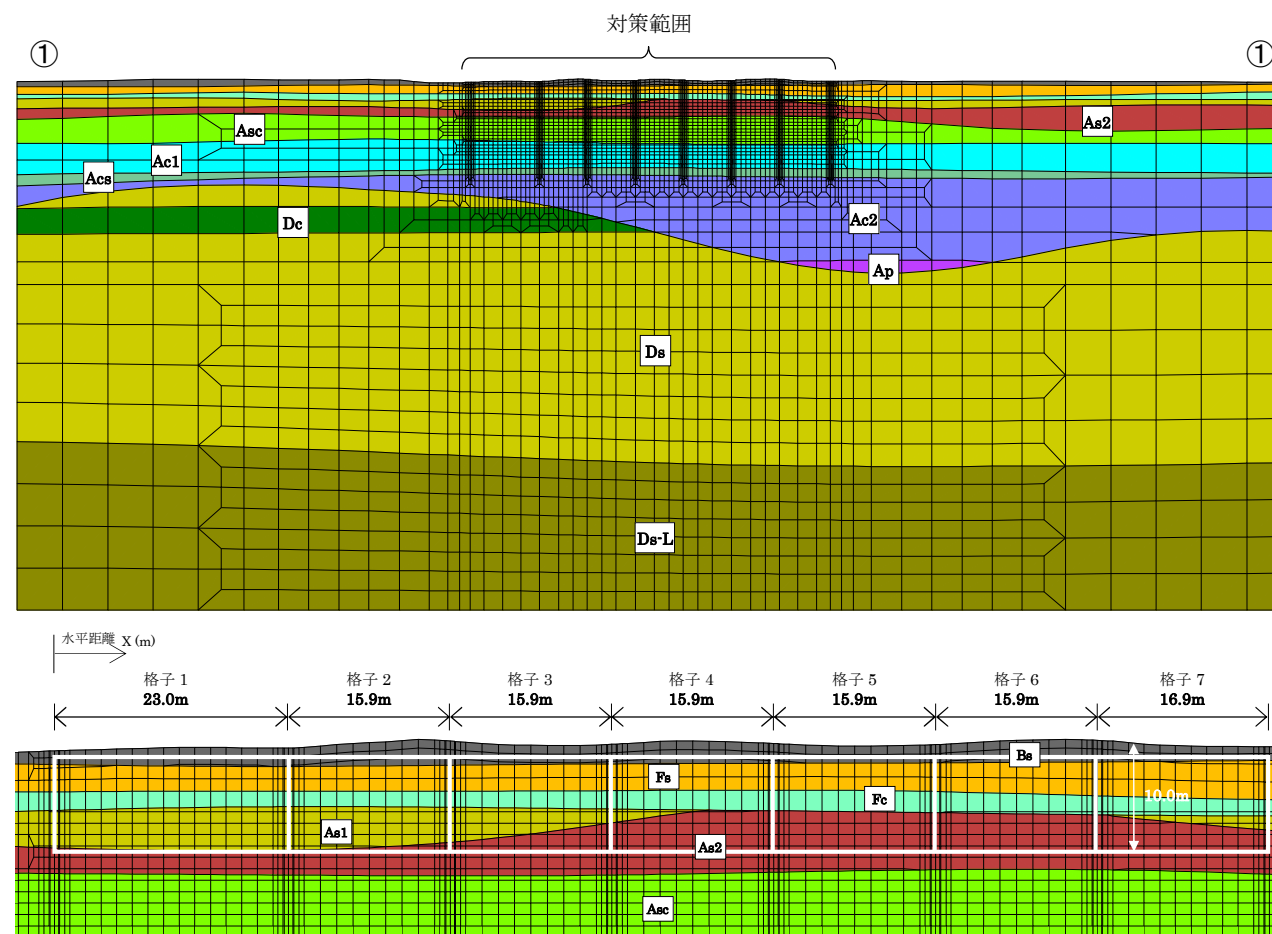


図-3.15.7 ①-①' 断面(弁天一丁目側)の解析メッシュ

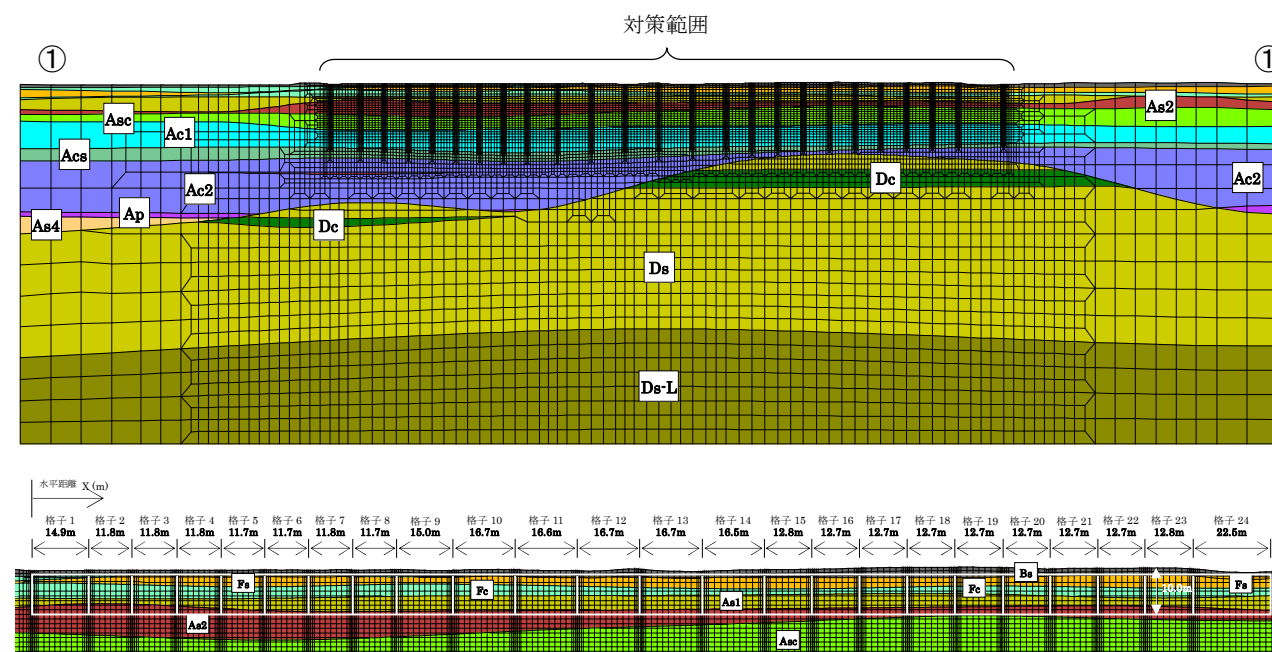


図-3.15.8 ①-①' 断面(弁天四丁目側)の解析メッシュ

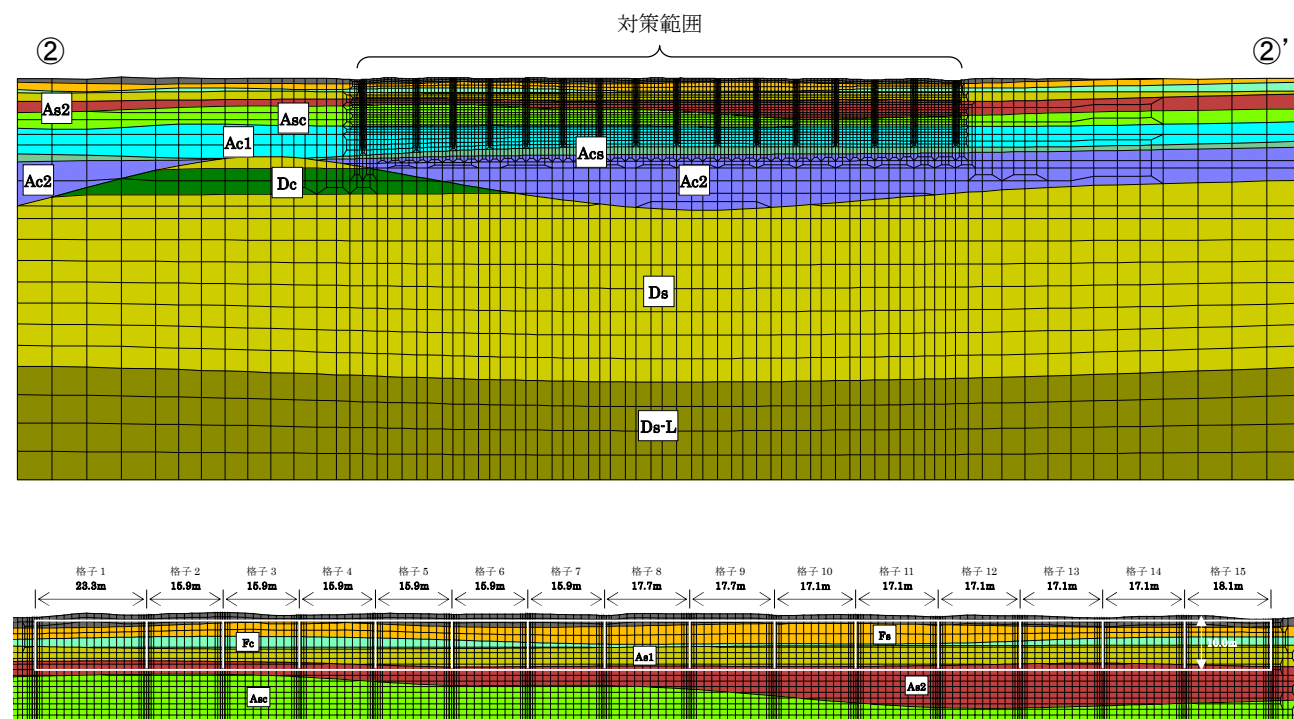


図-3.15.9 ②-②' 断面(弁天一丁目側)の解析メッシュ

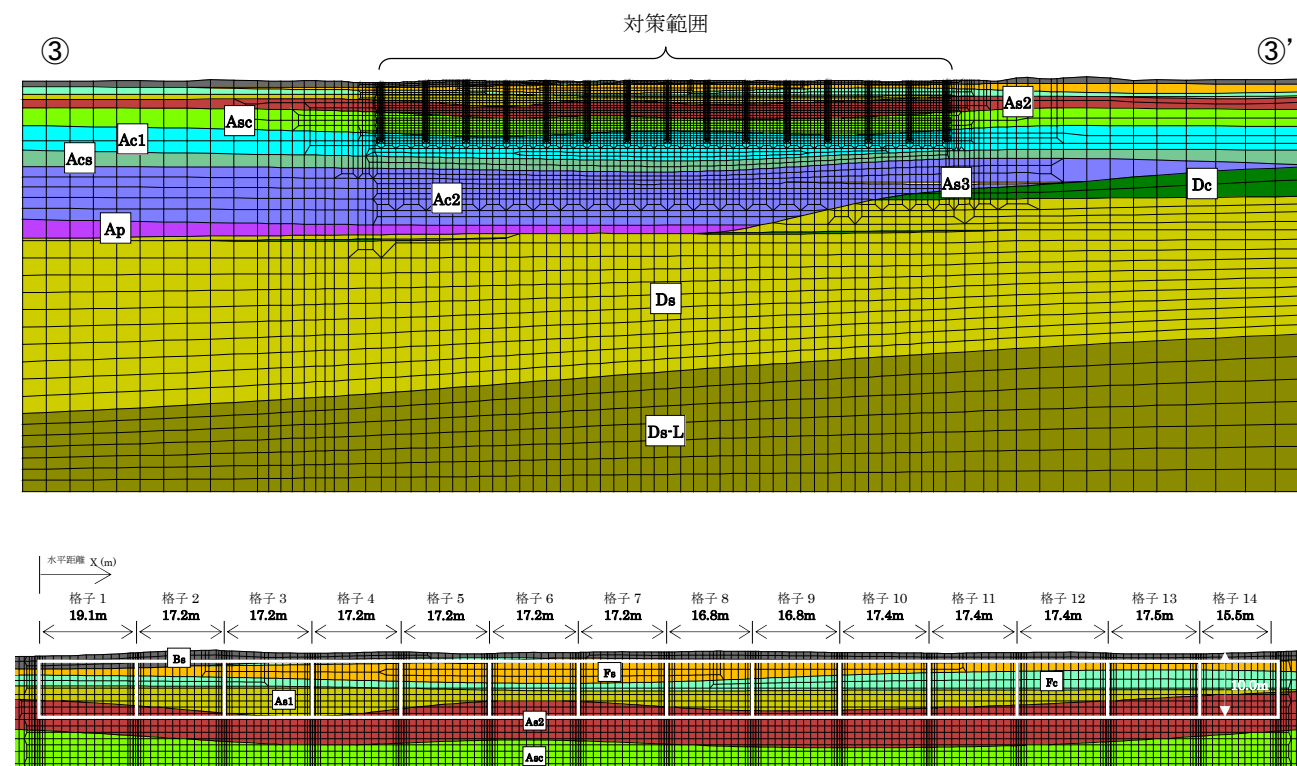


図-3.15.11 ③-③' 断面の解析メッシュ

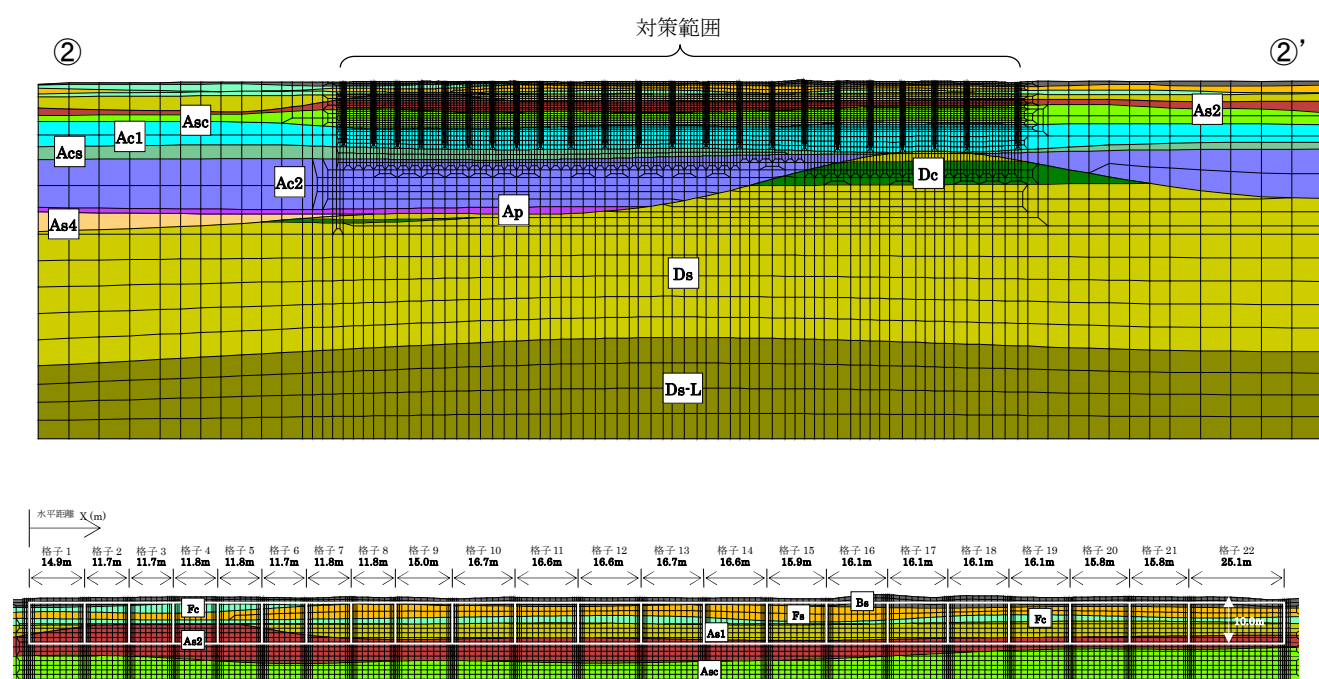


図-3.15.10 ②-②' 断面(弁天四丁目側)の解析メッシュ

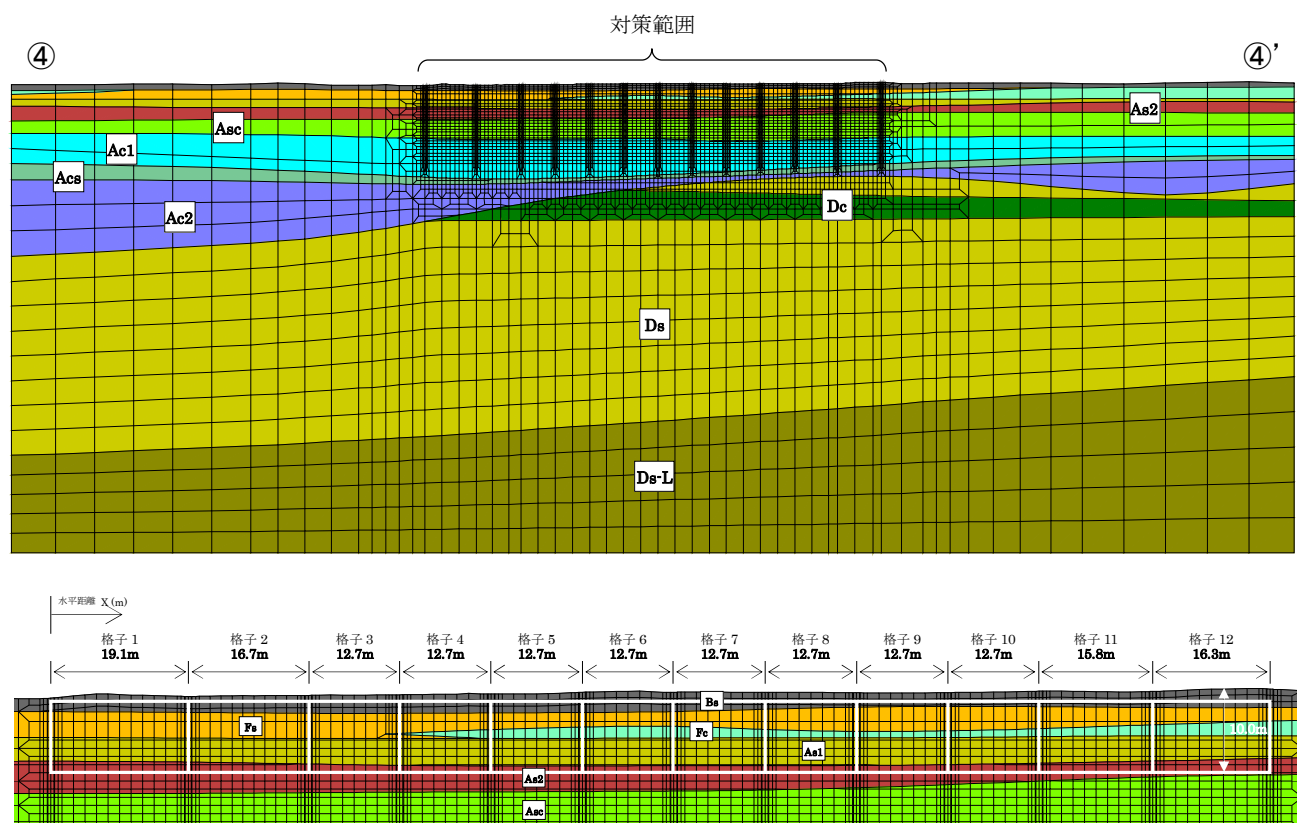


図-3.15.12 ④-④' 断面の解析メッシュ

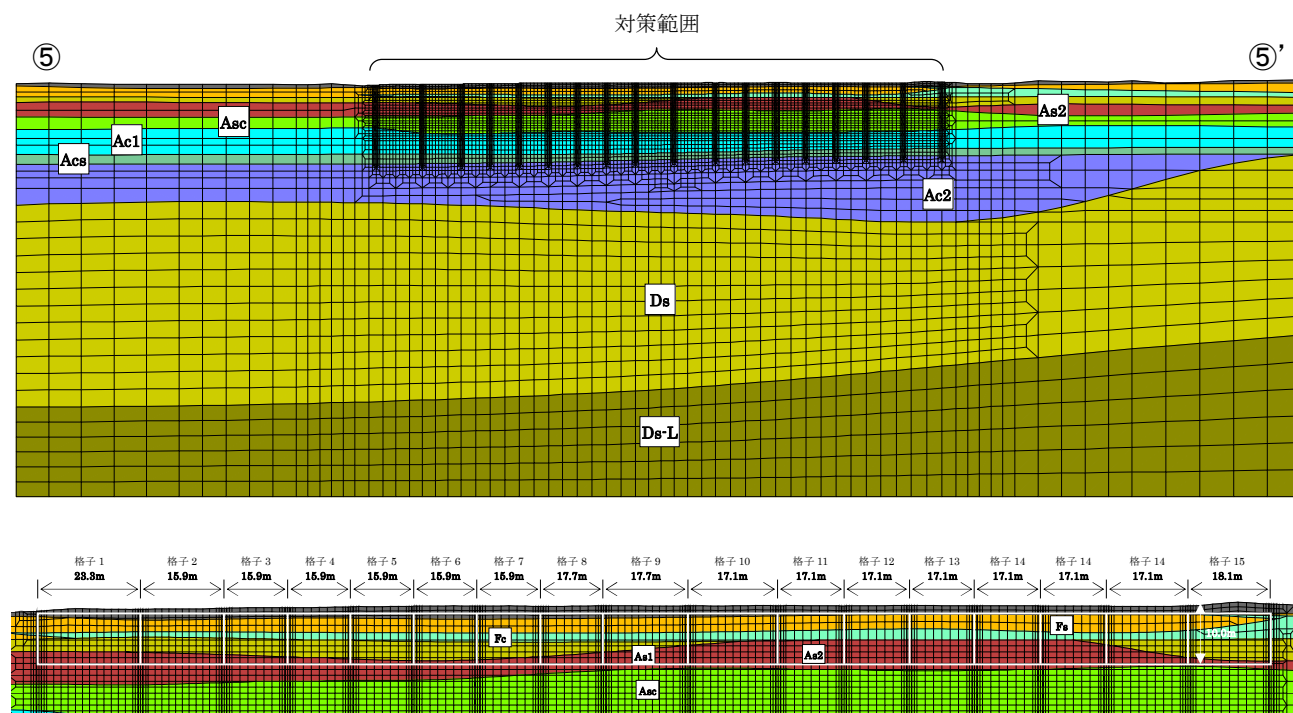


図-3.15.13 ⑤-⑤' 断面の解析メッシュ

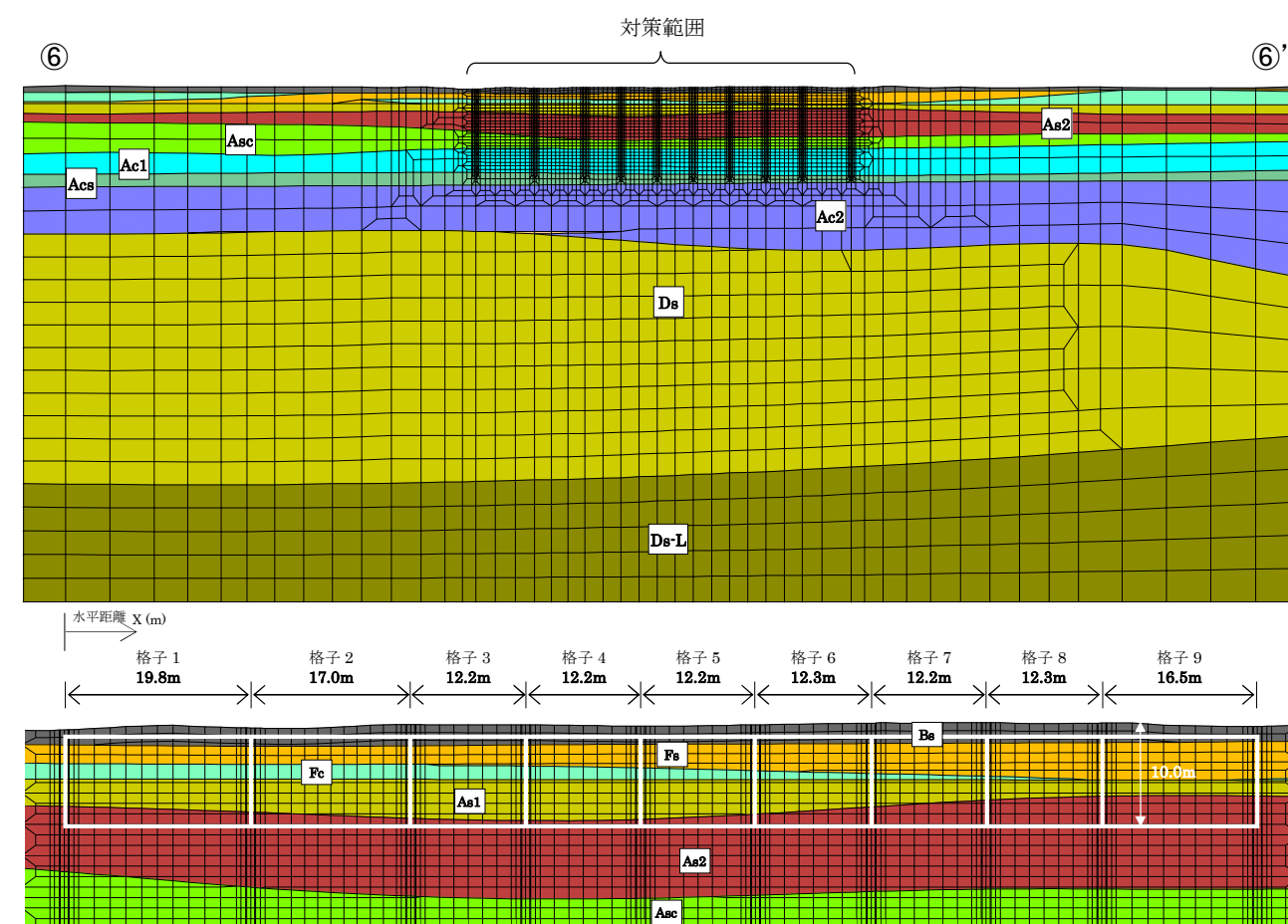


図-3.15.14 ⑥-⑥' 断面の解析メッシュ

対策対象地震動に対する①-①'断面(弁天一丁目側)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-3.15.15と図-3.15.16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。

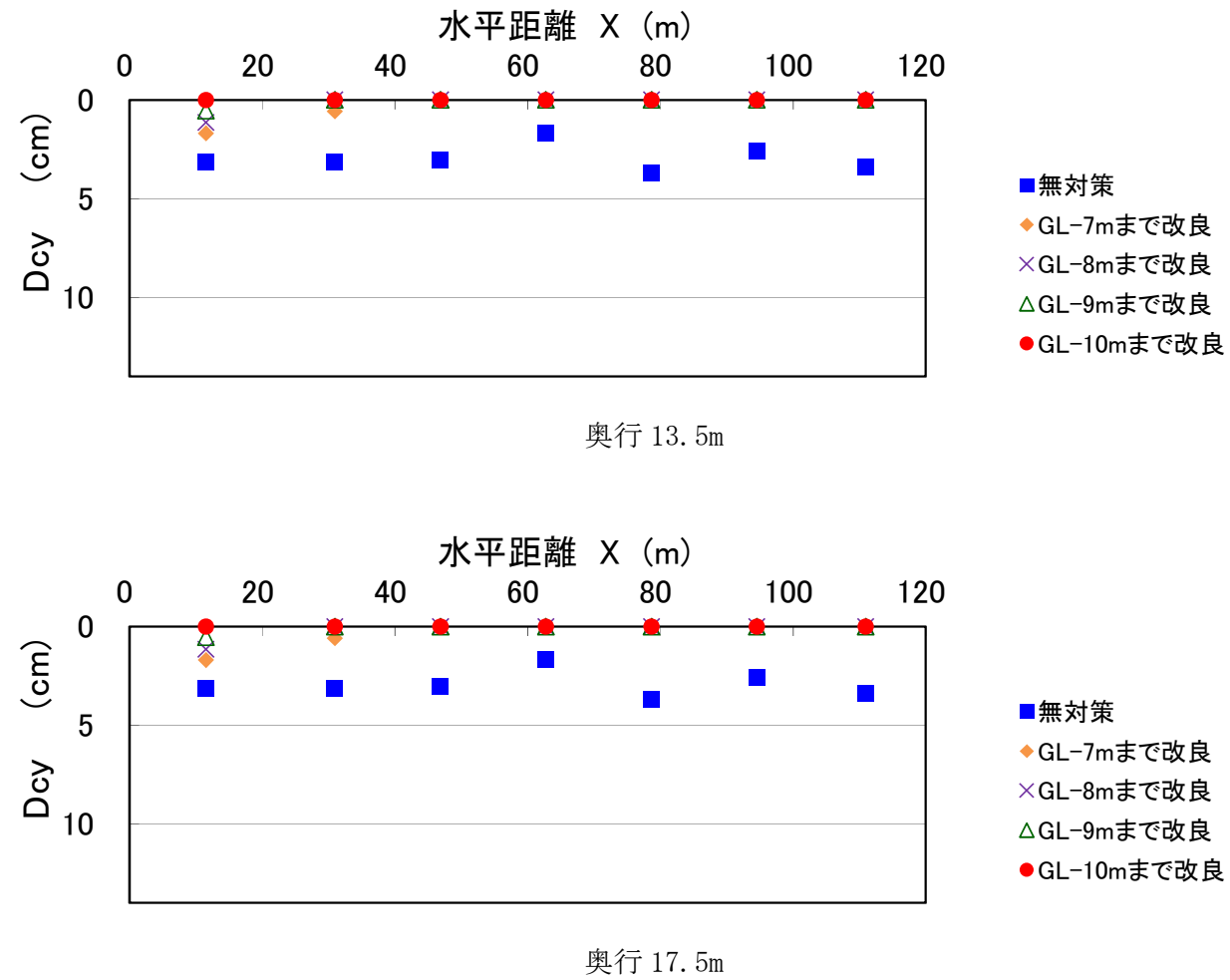


図-3.15.15 Dcyの水平分布(①-①'断面 一丁目側)

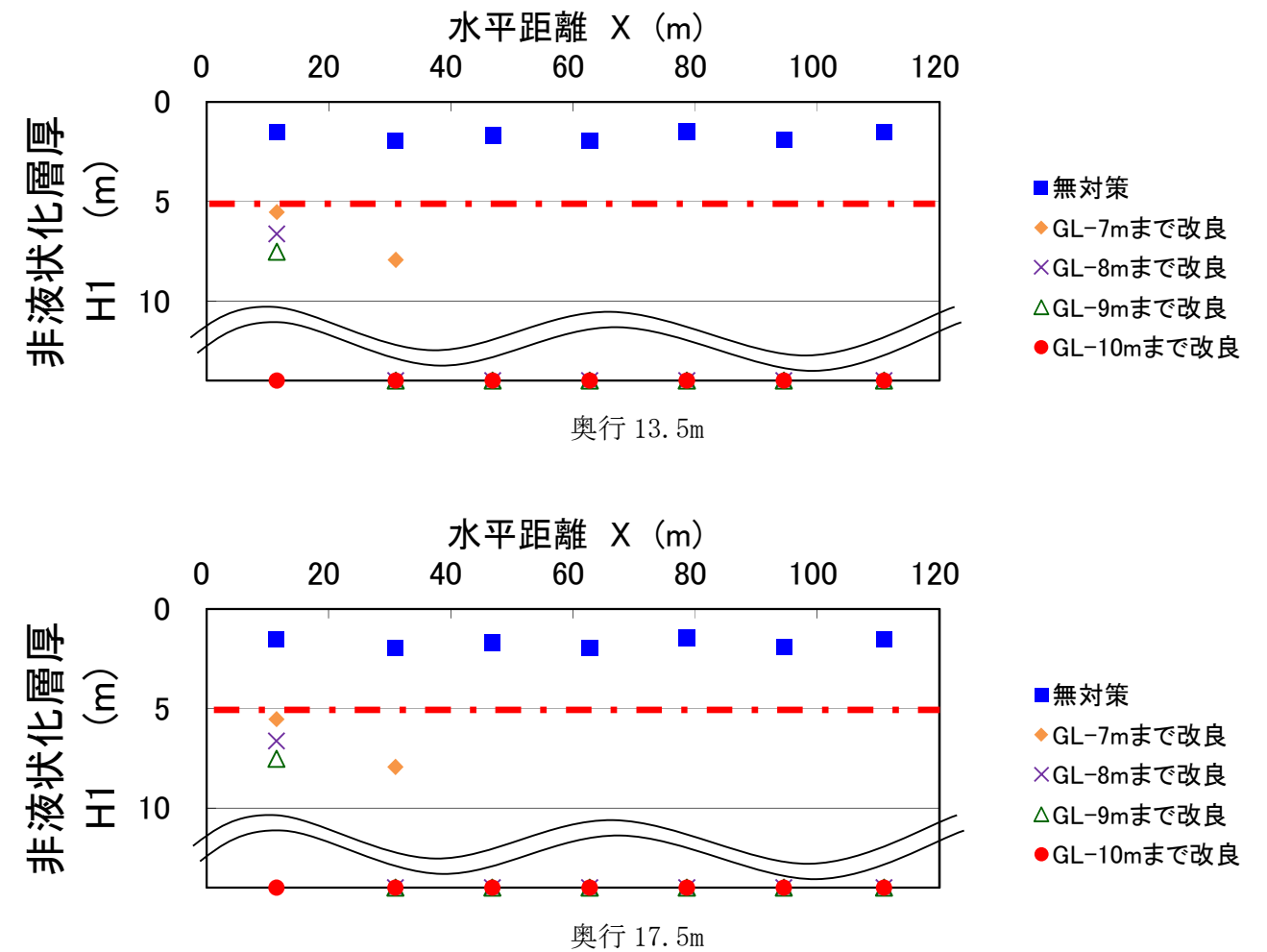
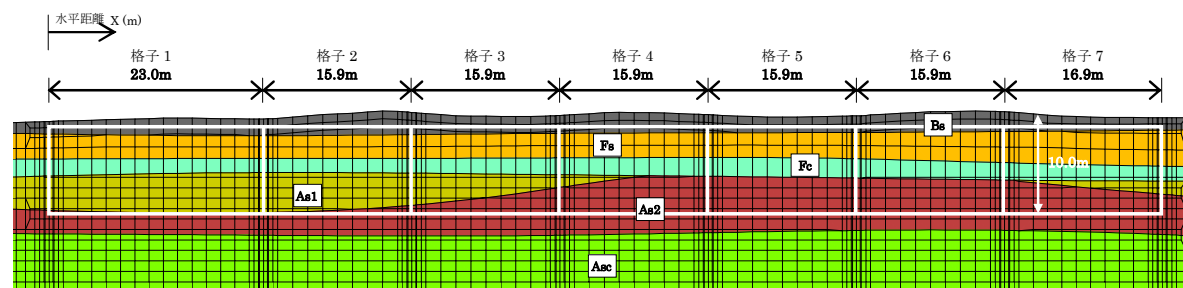
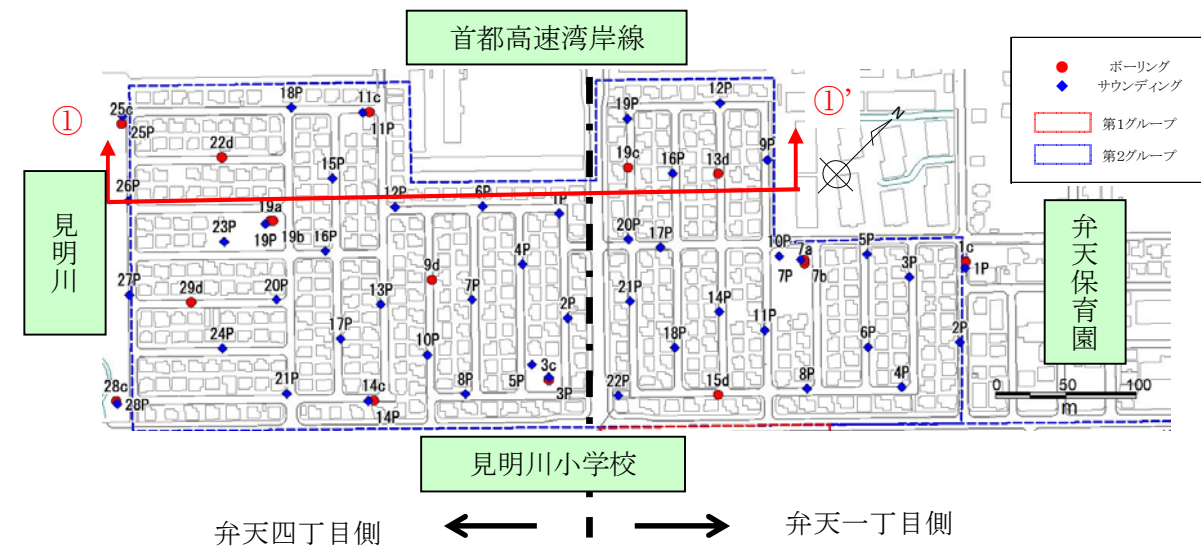
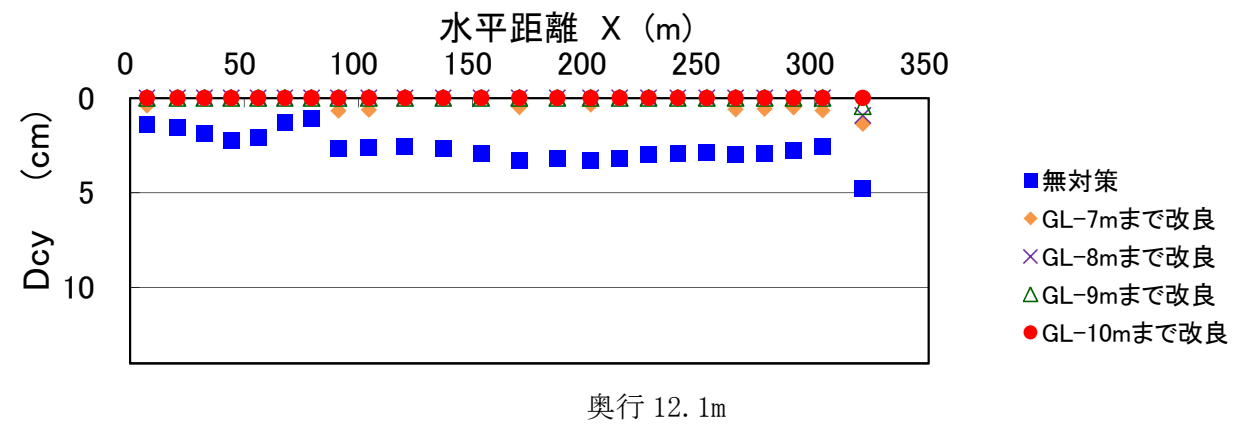


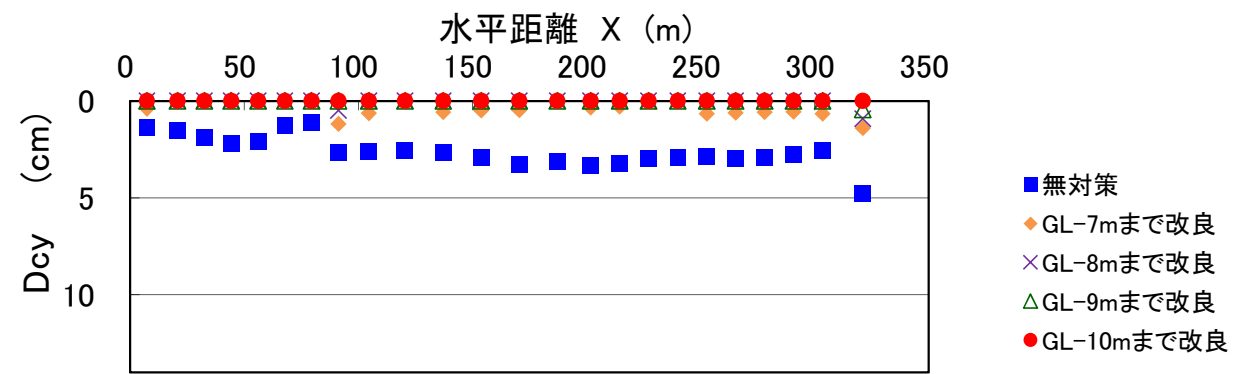
図-3.15.16 非液状化層厚H1の水平分布(①-①'断面 一丁目側)



対策対象地震動に対する①-①'断面(弁天四丁目側)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-3.15.17と図-3.15.18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。

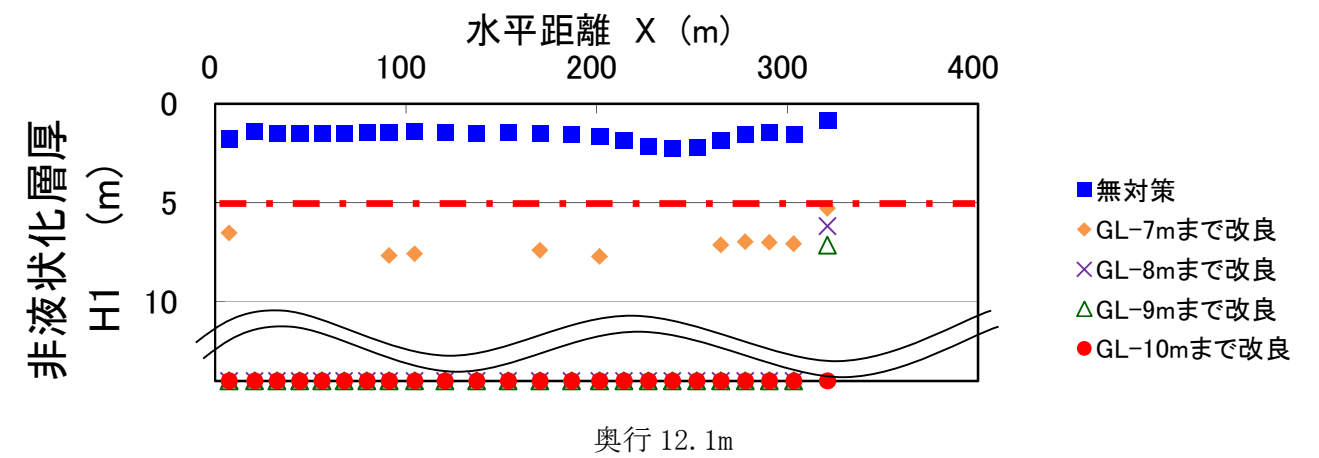


奥行 12.1m

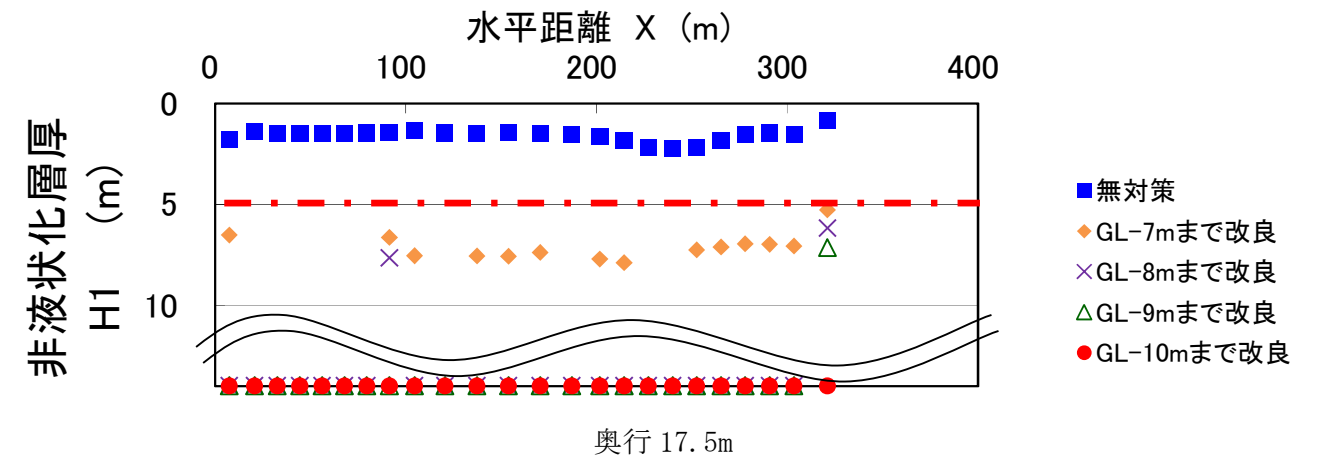


奥行 17.5m

図-3.15.17 Dcyの水平分布(①-①'断面 四丁目側)

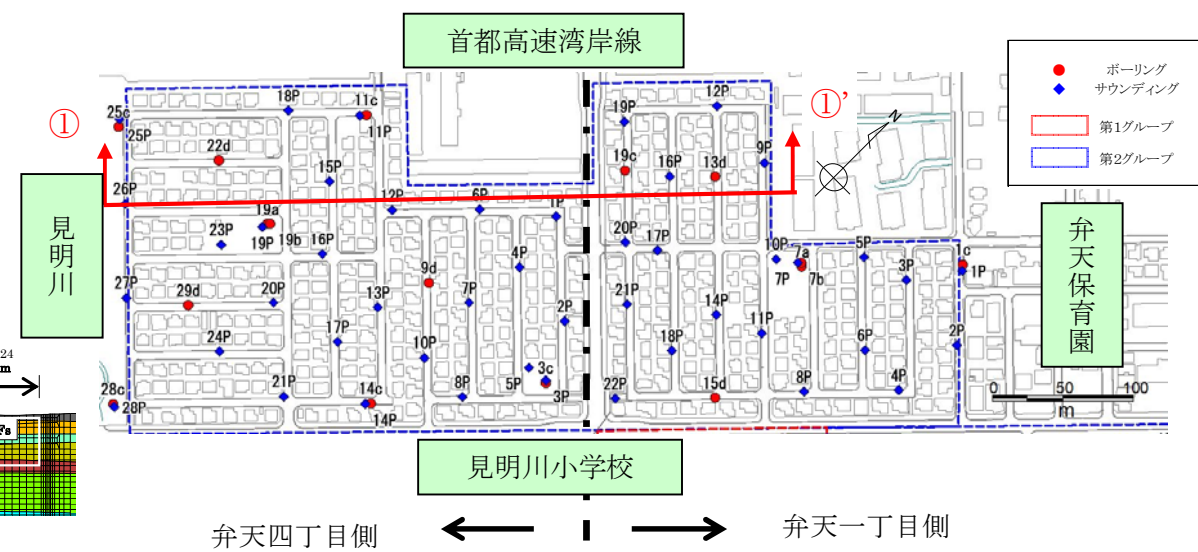
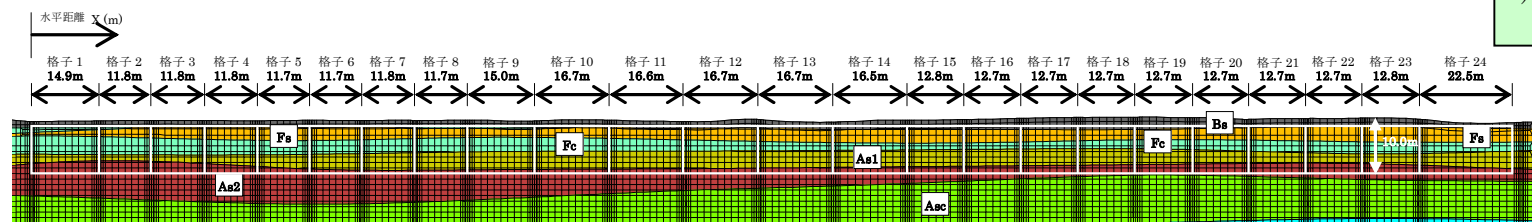


奥行 12.1m



奥行 17.5m

図-3.15.18 非液状化層厚H1の水平分布(①-①'断面 四丁目側)



対策対象地震動に対する②-②'断面(一丁目側)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-3.15.19と図-3.15.20に示します。GL-11m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。

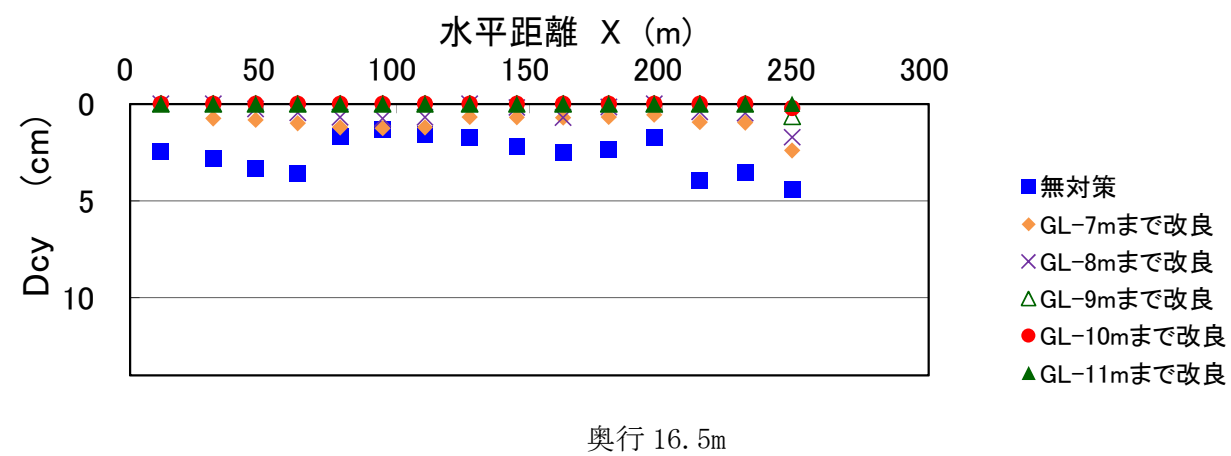
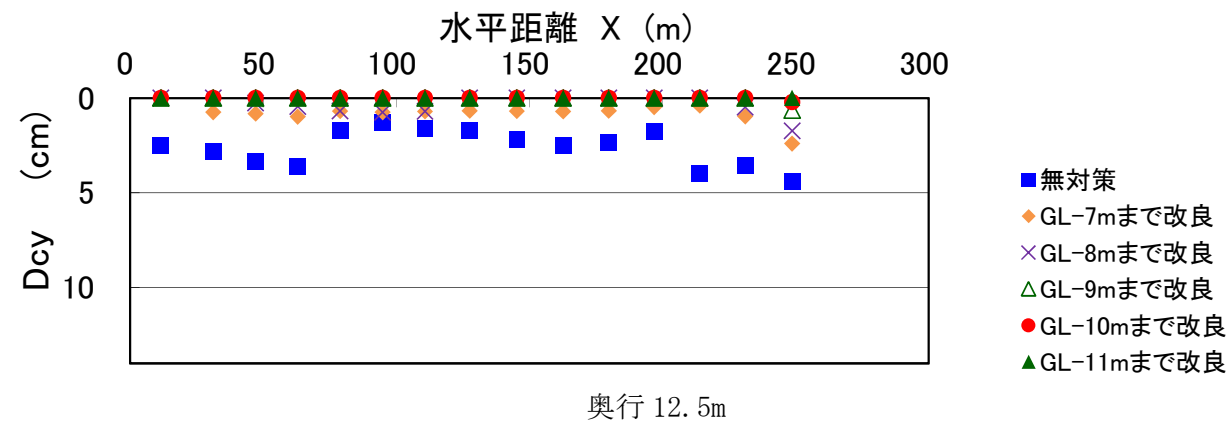


図-3.15.19 Dcyの水平分布(②-②'断面 一丁目側)

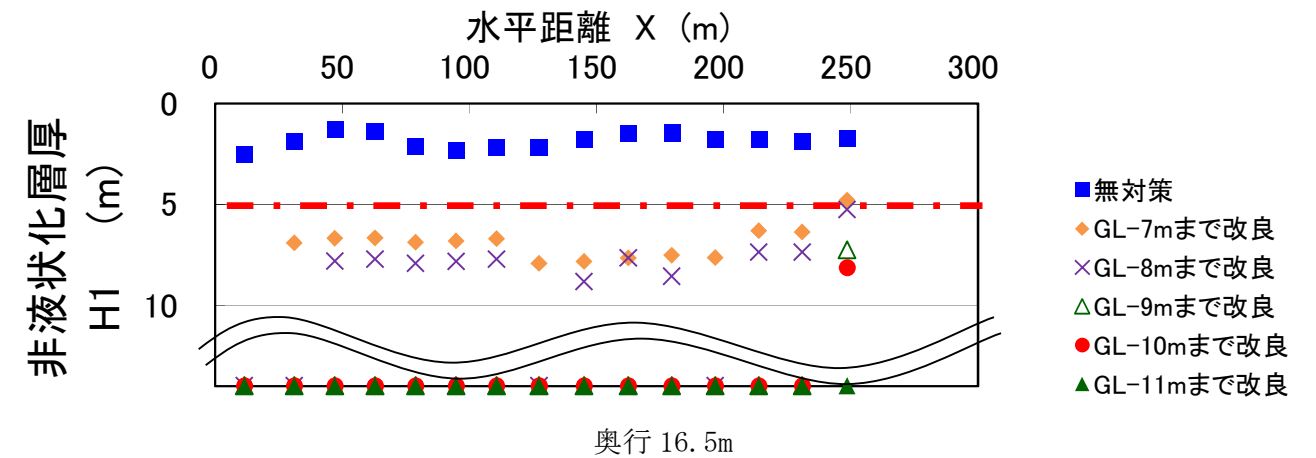
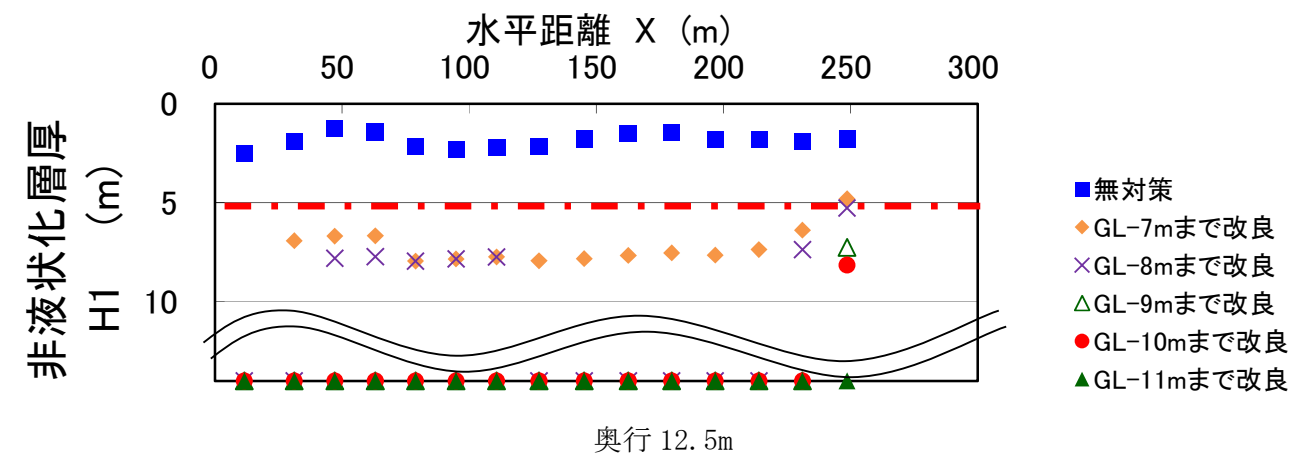
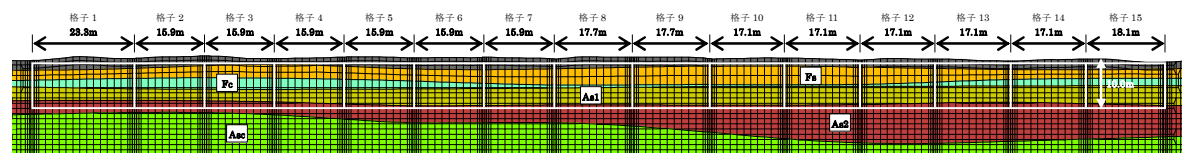
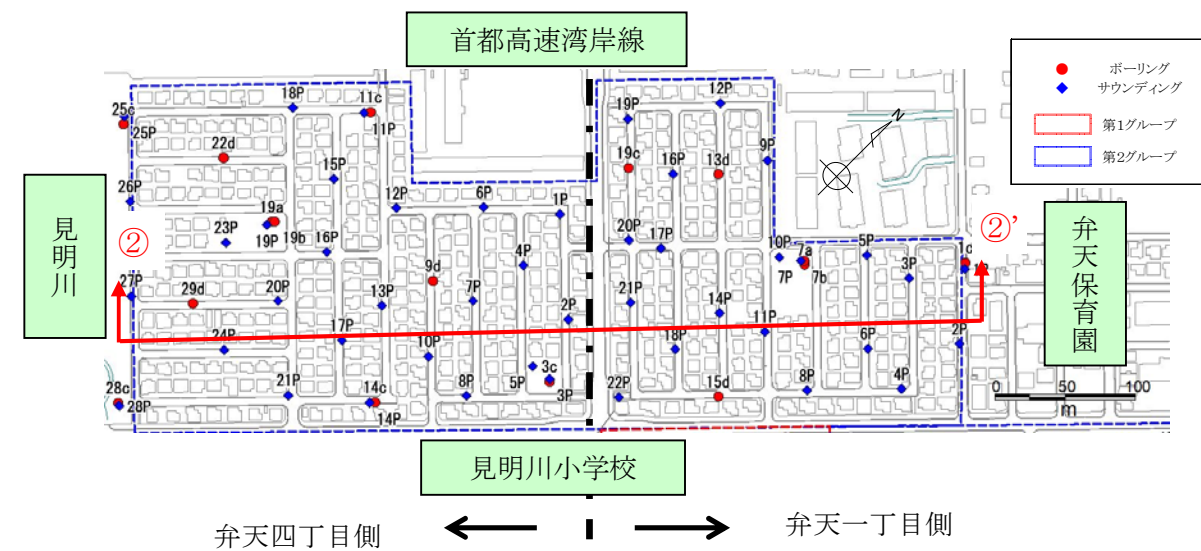
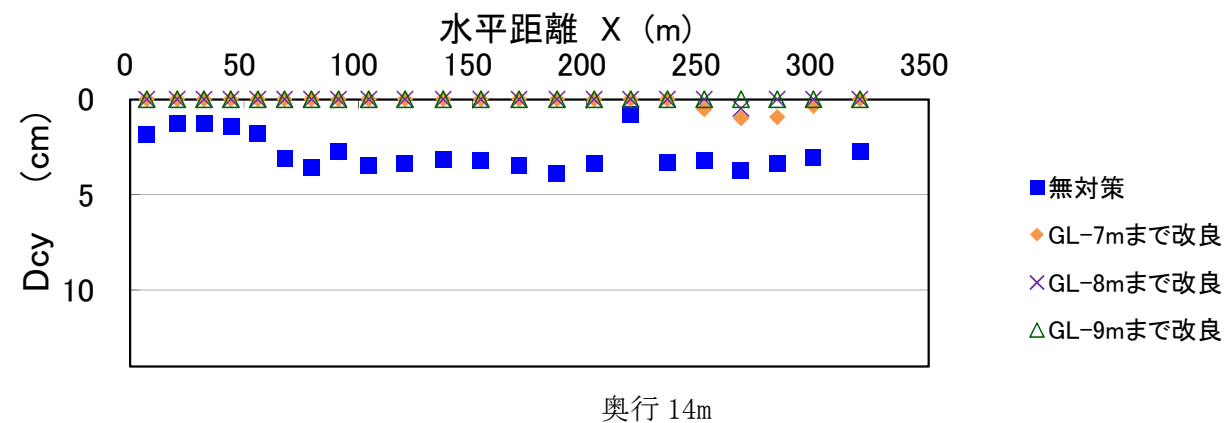


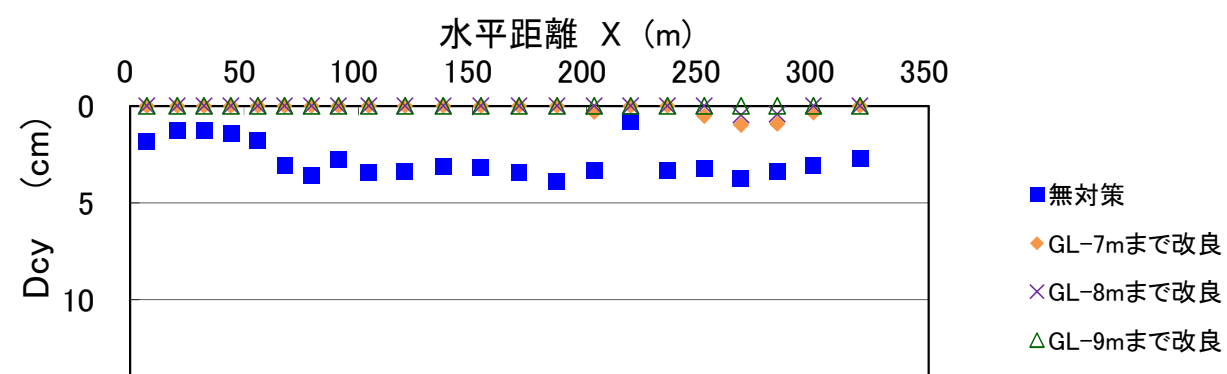
図-3.15.20 非液状化層厚 H1の水平分布(②-②'断面 一丁目側)



対策対象地震動に対する②-②'断面(四丁目側)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-3.15.21と図-3.15.22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。

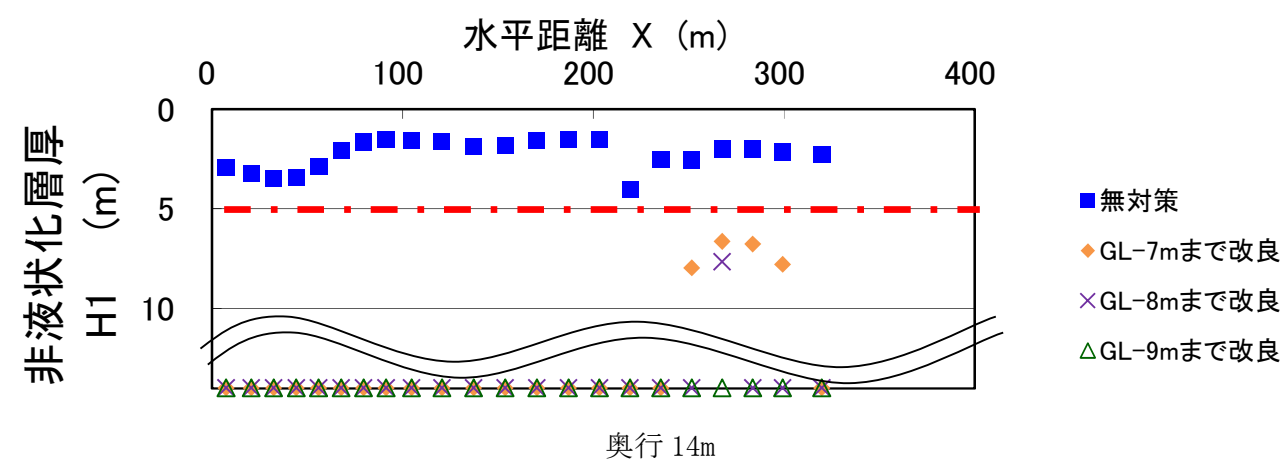


奥行 14m

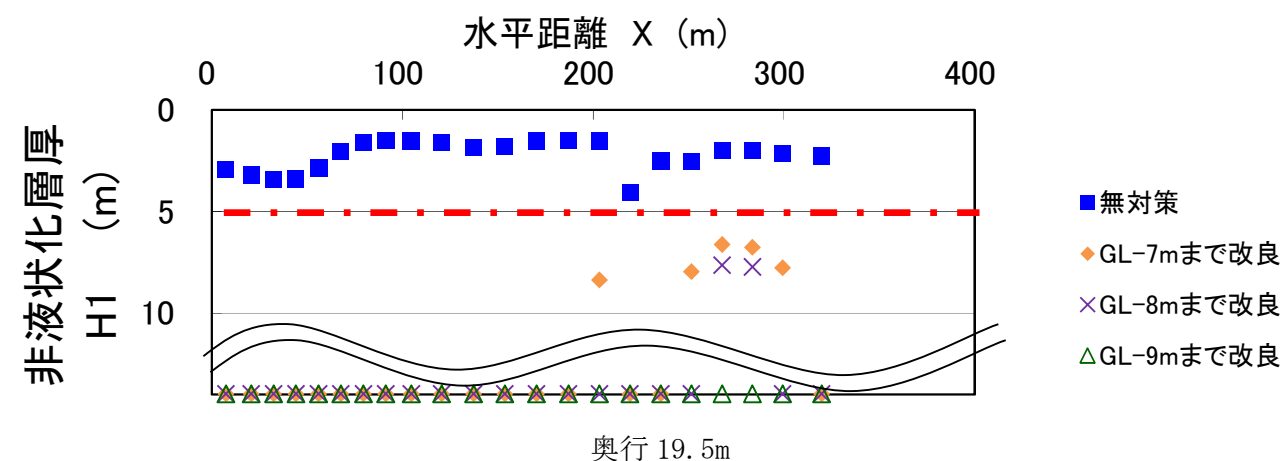


奥行 19.5m

図-3.15.21 Dcyの水平分布(②-②'断面 四丁目側)

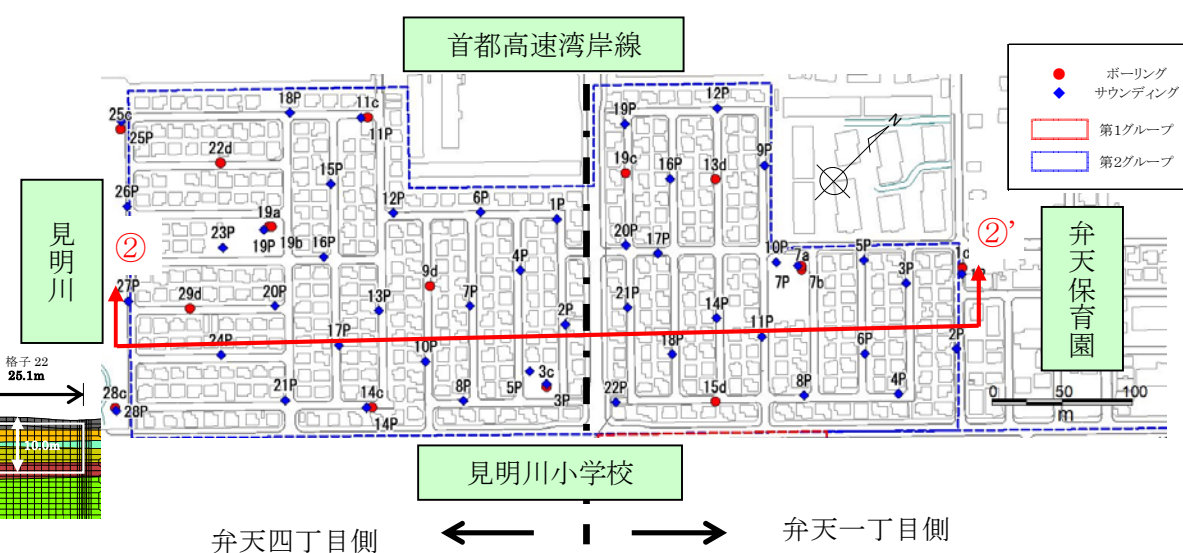
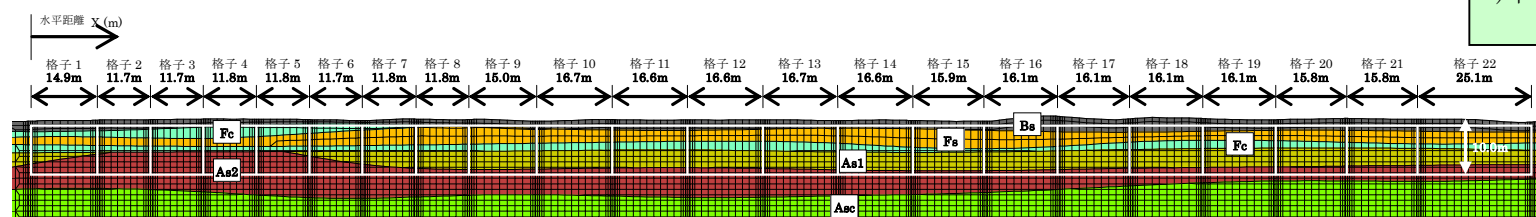


奥行 14m

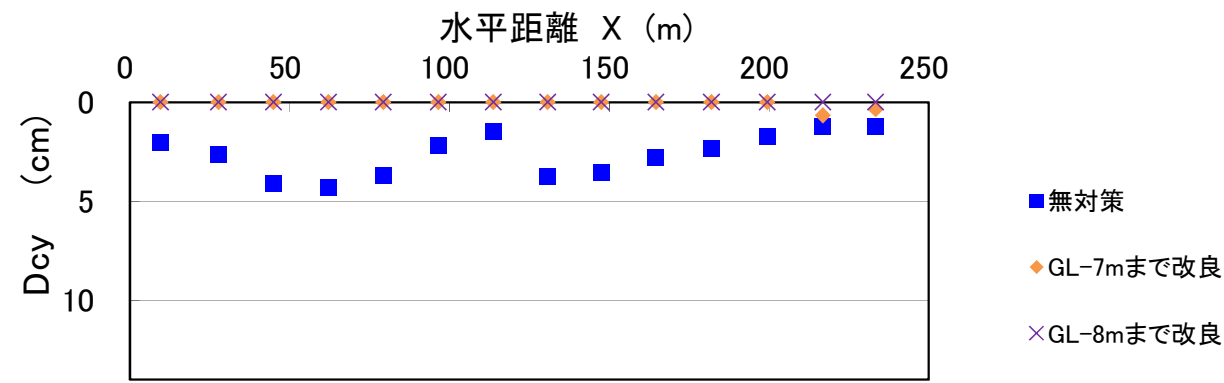


奥行 19.5m

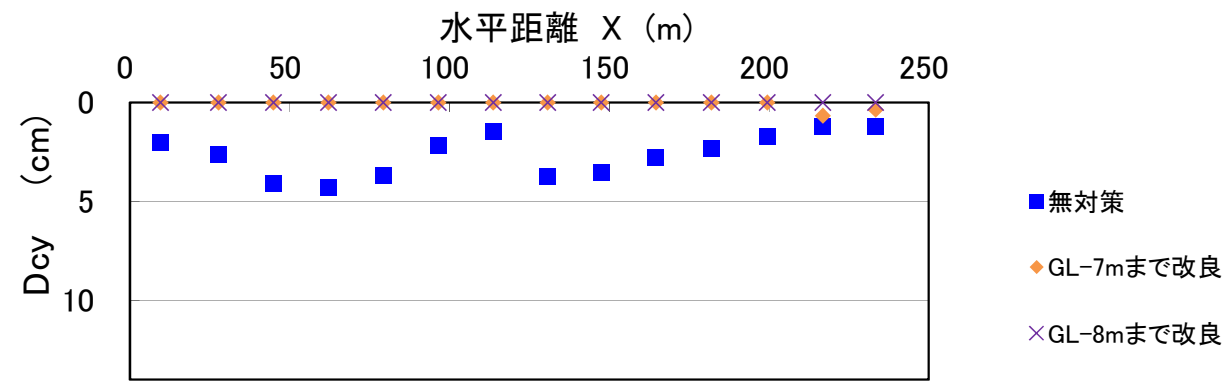
図-3.15.22 非液状化層厚 H1 の水平分布(②-②'断面 四丁目側)



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-3.15.23と図-3.15.24に示します。GL-8m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。

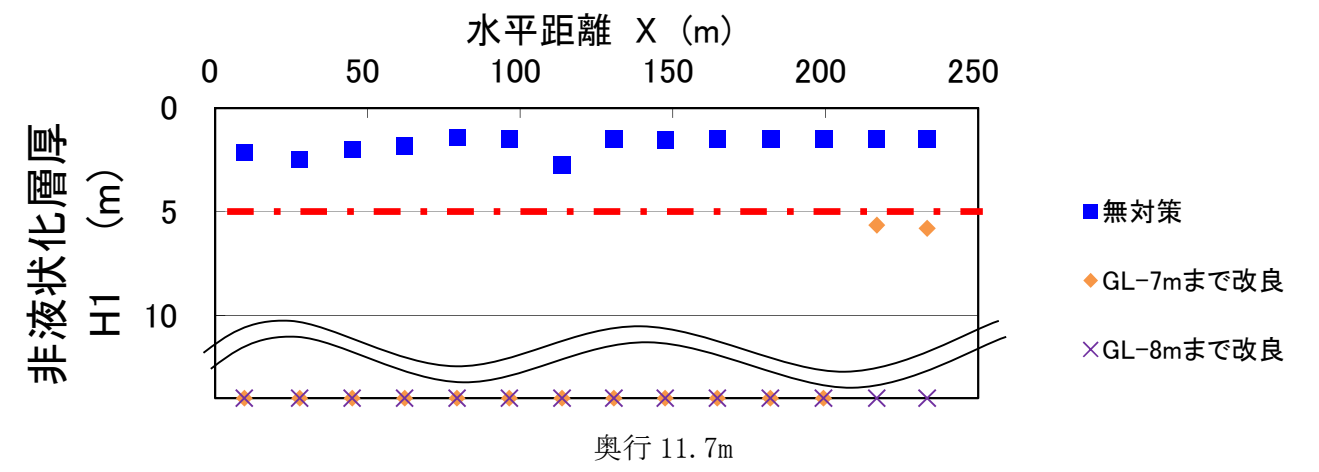
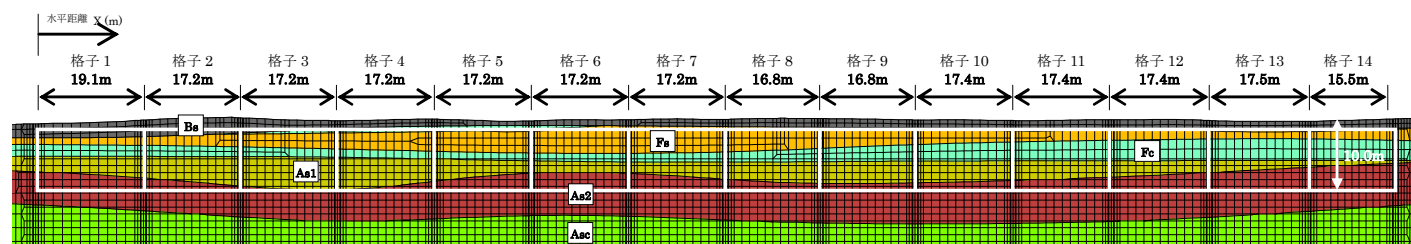


奥行 11.7m

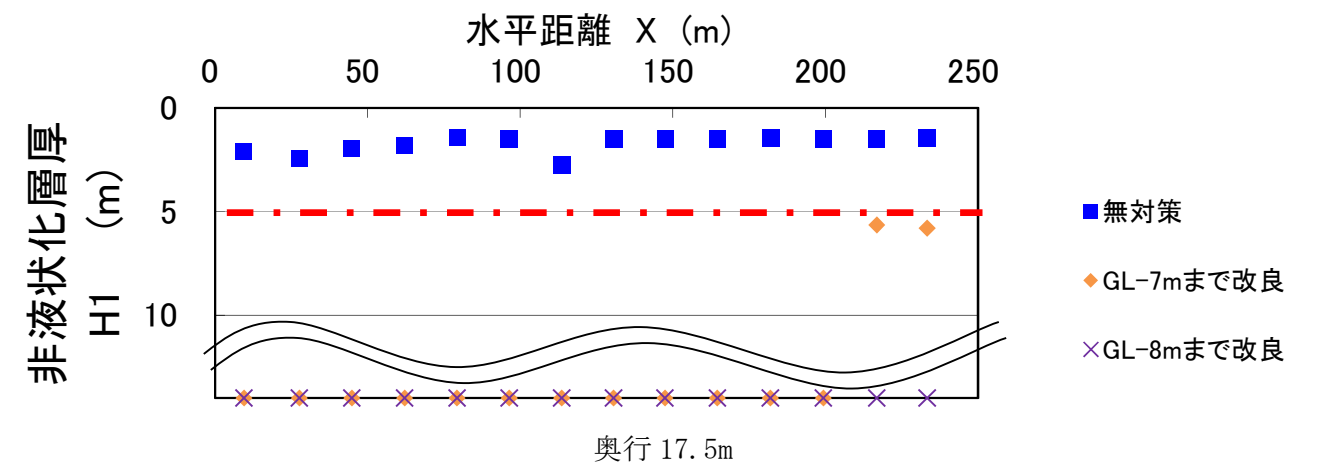


奥行 17.5m

図-3.15.23 Dcyの水平分布(③-③'断面)

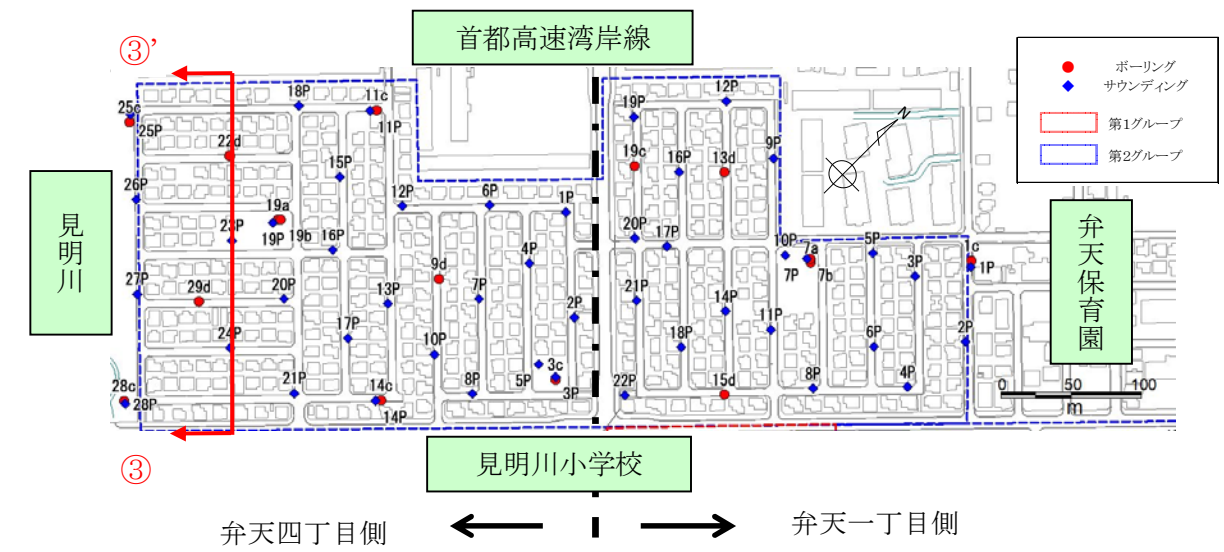


奥行 11.7m

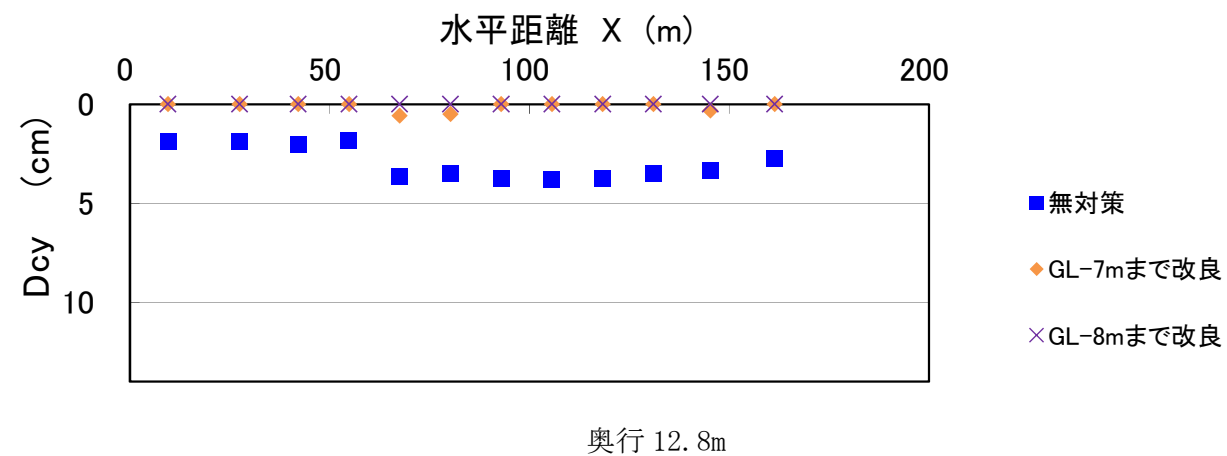


奥行 17.5m

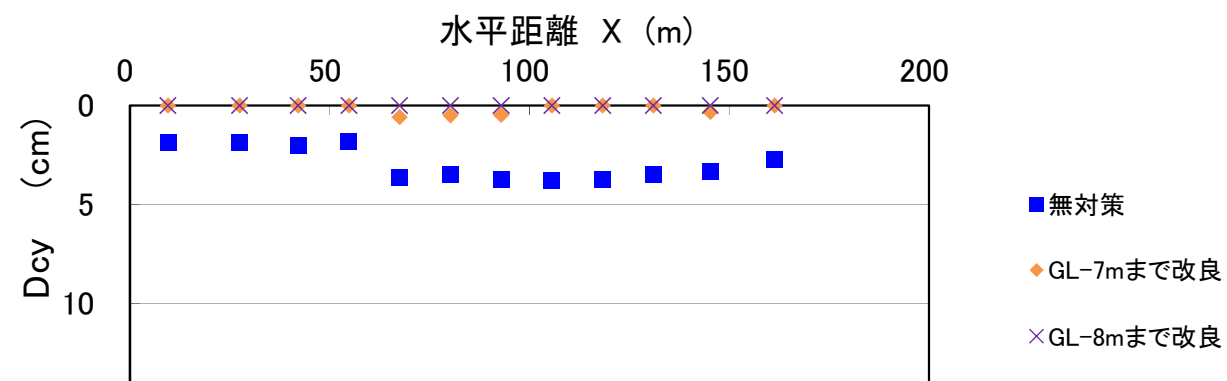
図-3.15.24 非液状化層厚 H1 の水平分布(③-③'断面)



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-3.15.25と図-3.15.26に示します。GL-8m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。

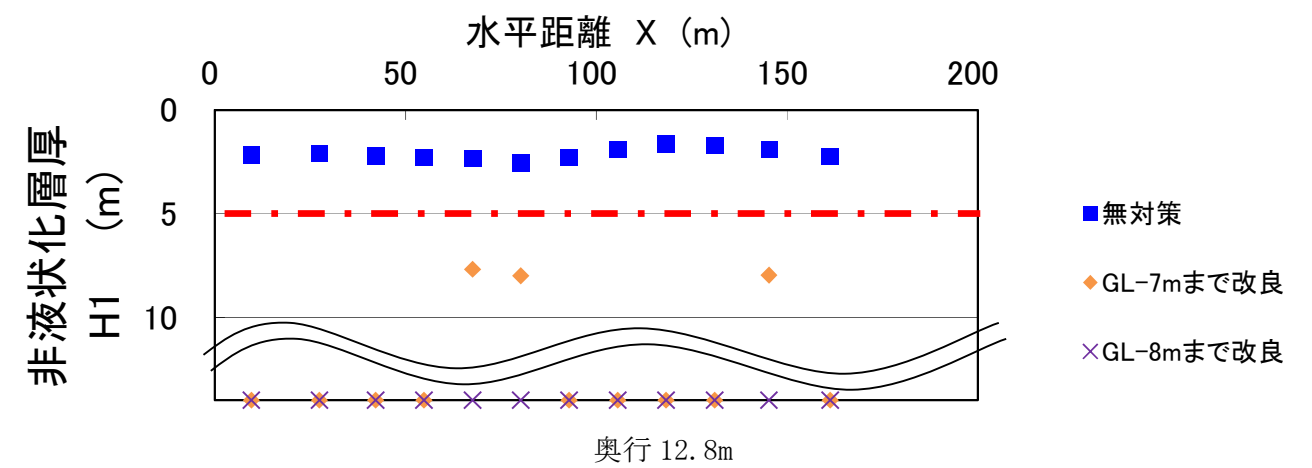
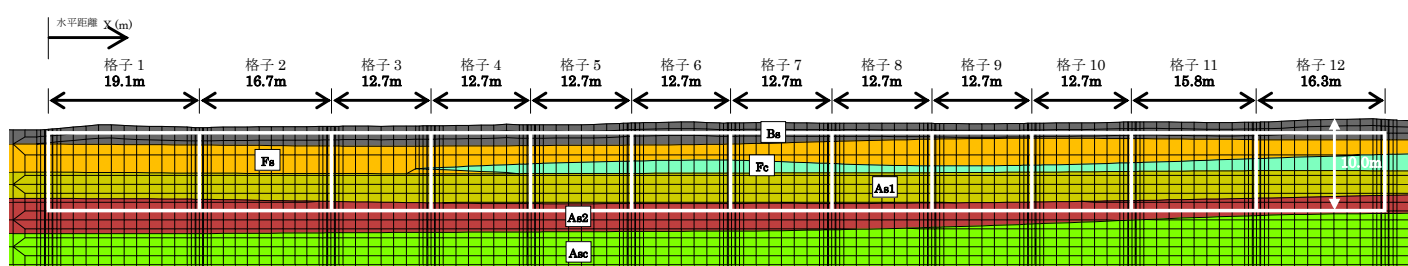


奥行 12.8m

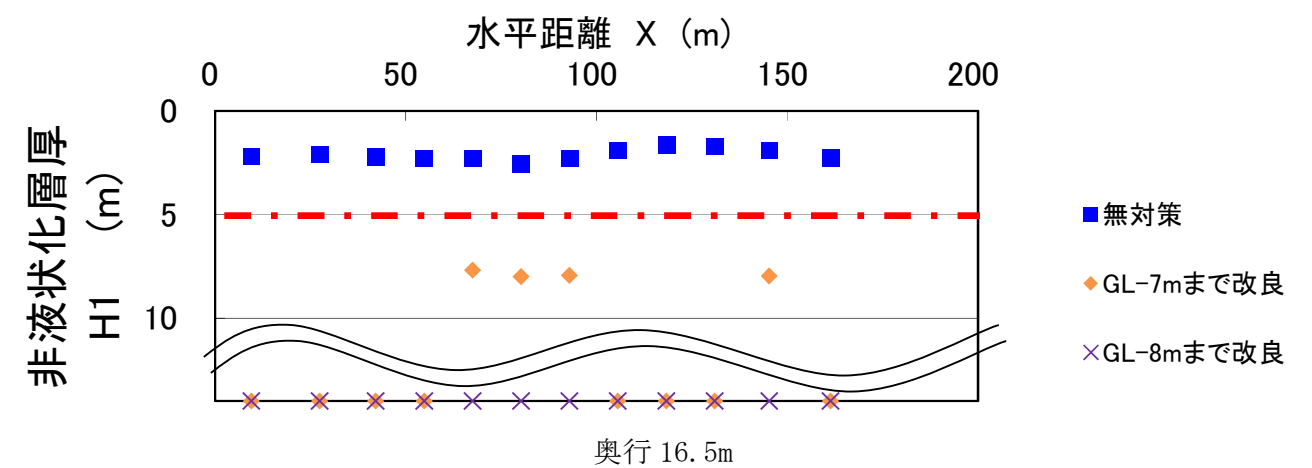


奥行 16.5m

図-3.15.25 Dcyの水平分布(④-④'断面)

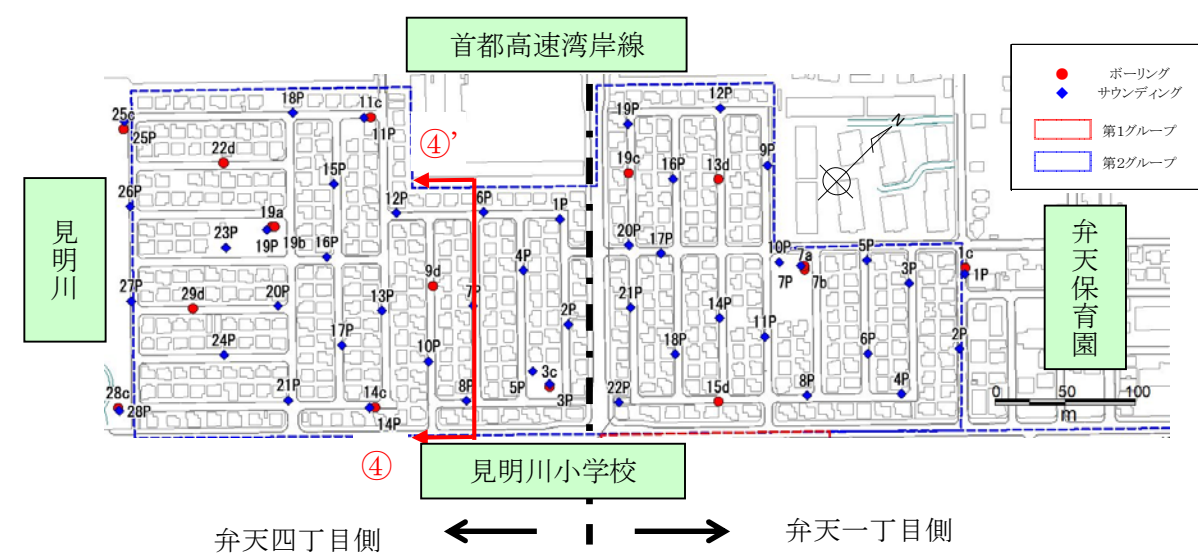


奥行 12.8m



奥行 16.5m

図-3.15.26 非液状化層厚 H1 の水平分布(④-④'断面)



対策対象地震動に対する⑤-⑤'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-3.15.27と図-3.15.28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。

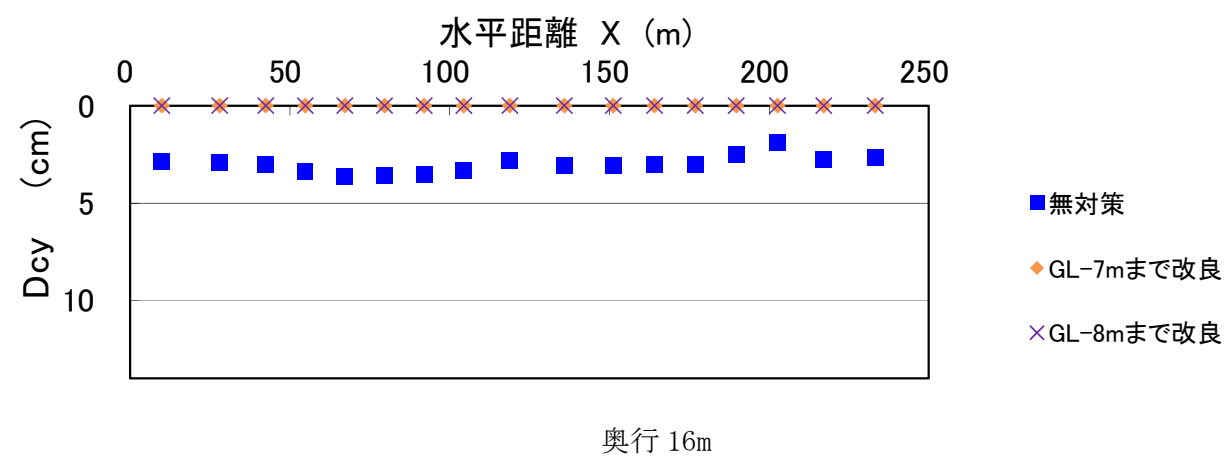
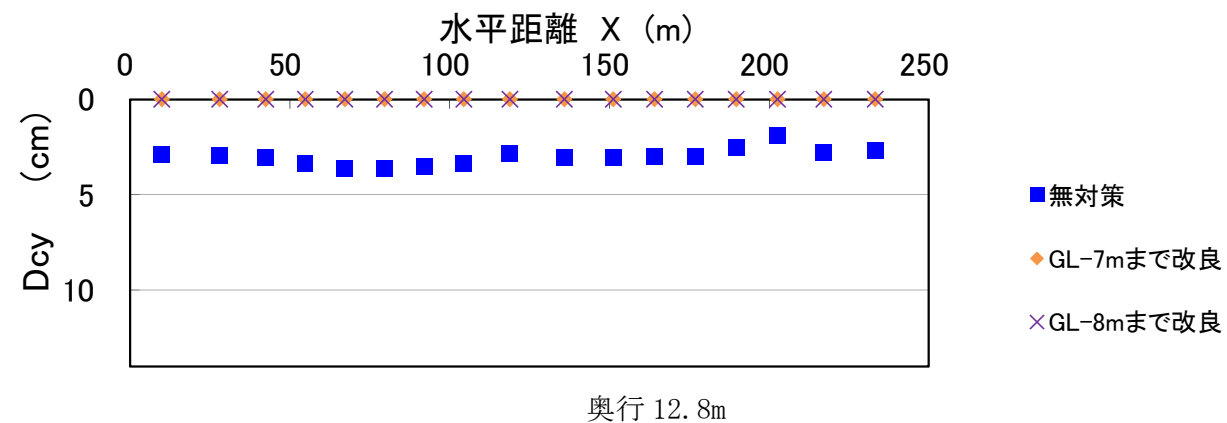


図-3.15.27 Dcyの水平分布(⑤-⑤'断面)

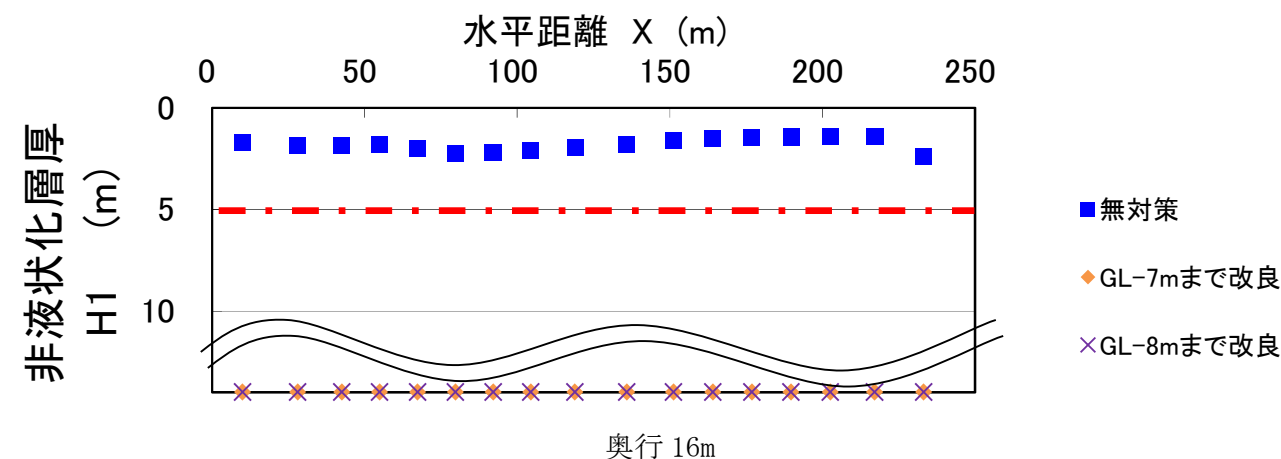
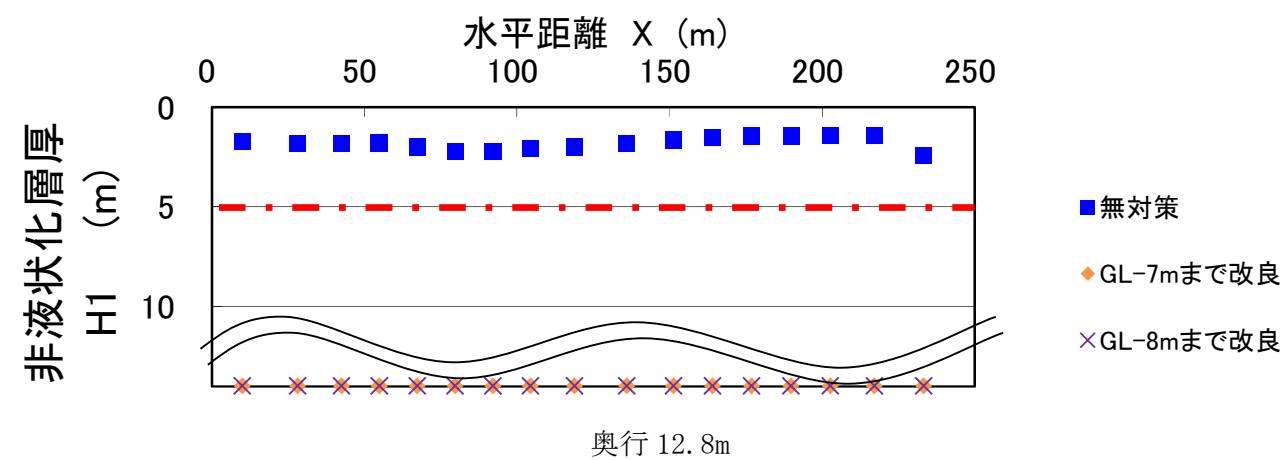
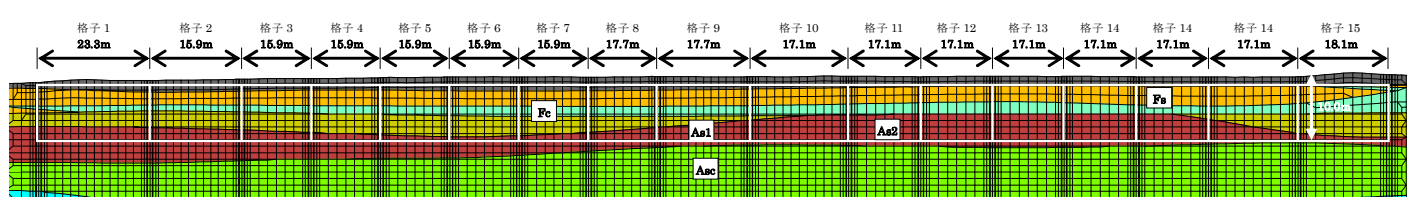
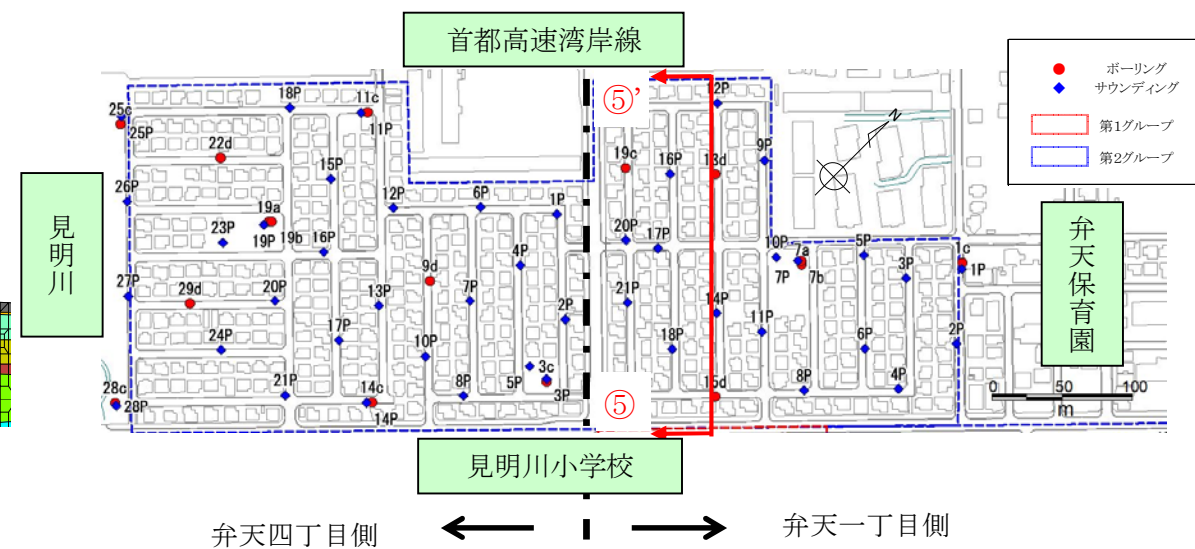
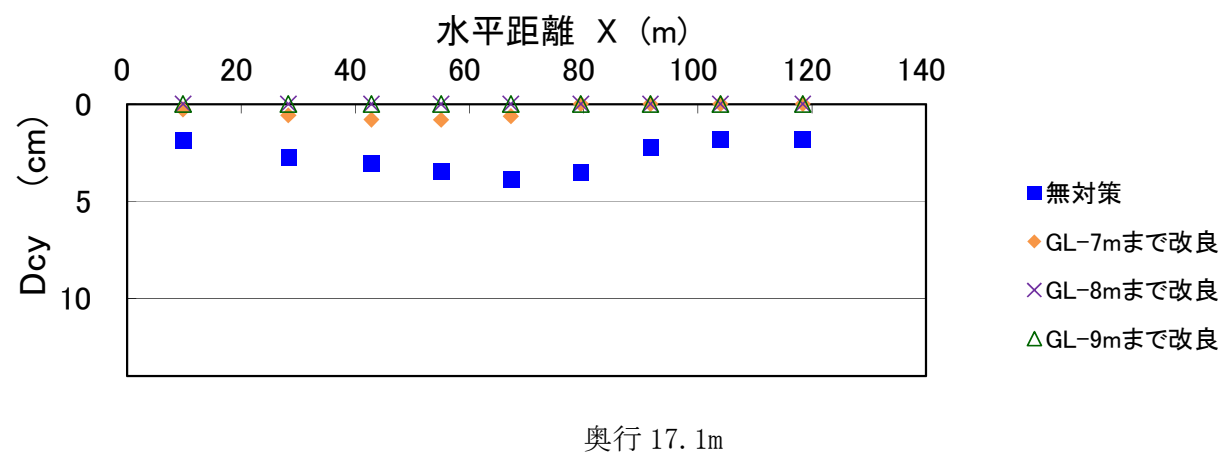


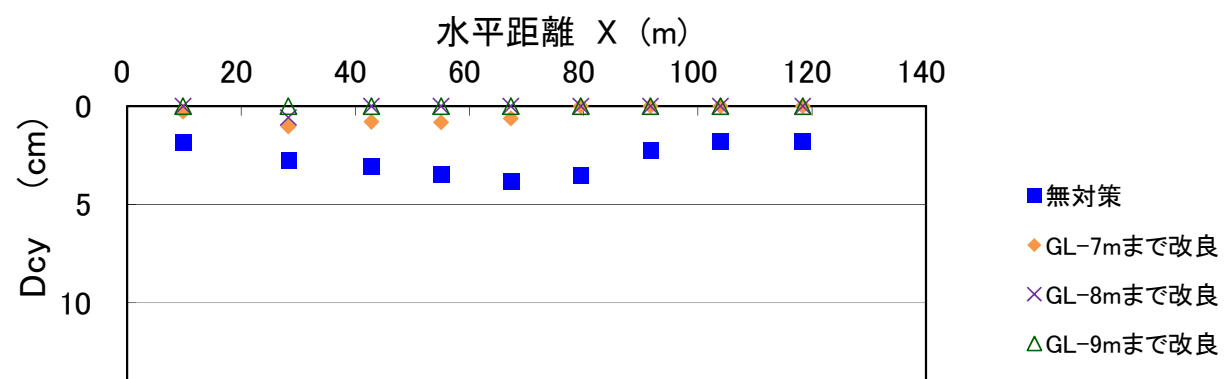
図-3.15.28 非液状化層厚 H1 の水平分布(⑤-⑤'断面)



対策対象地震動に対する⑥-⑥'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-3.15.29と図-3.15.30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。

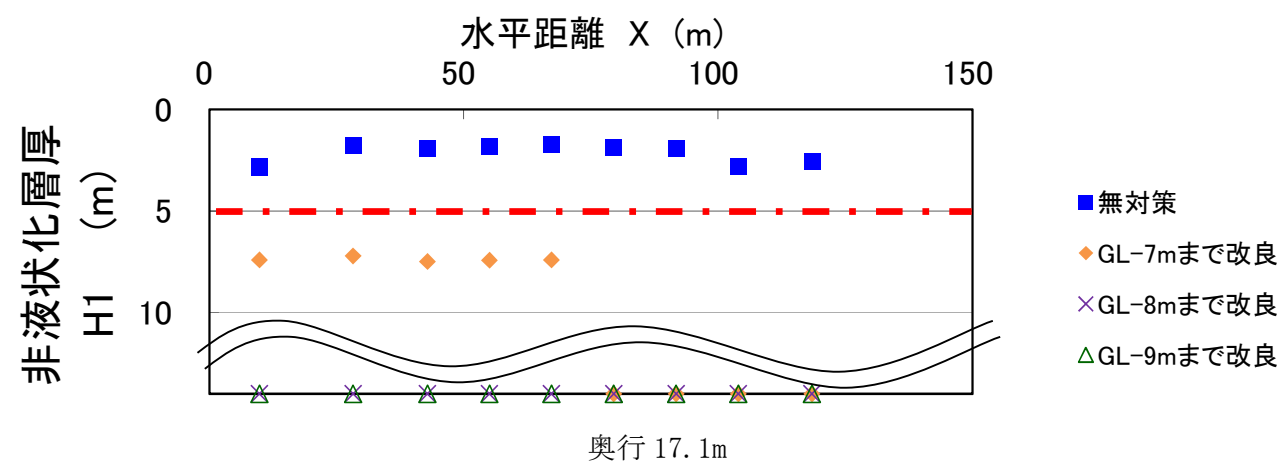
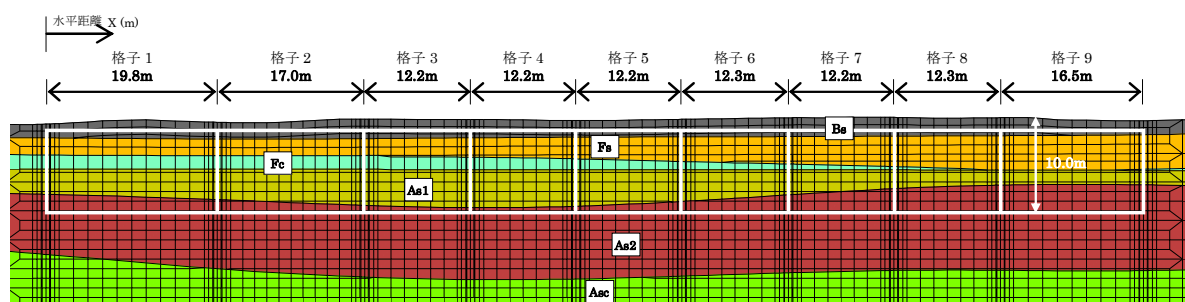


奥行 17.1m

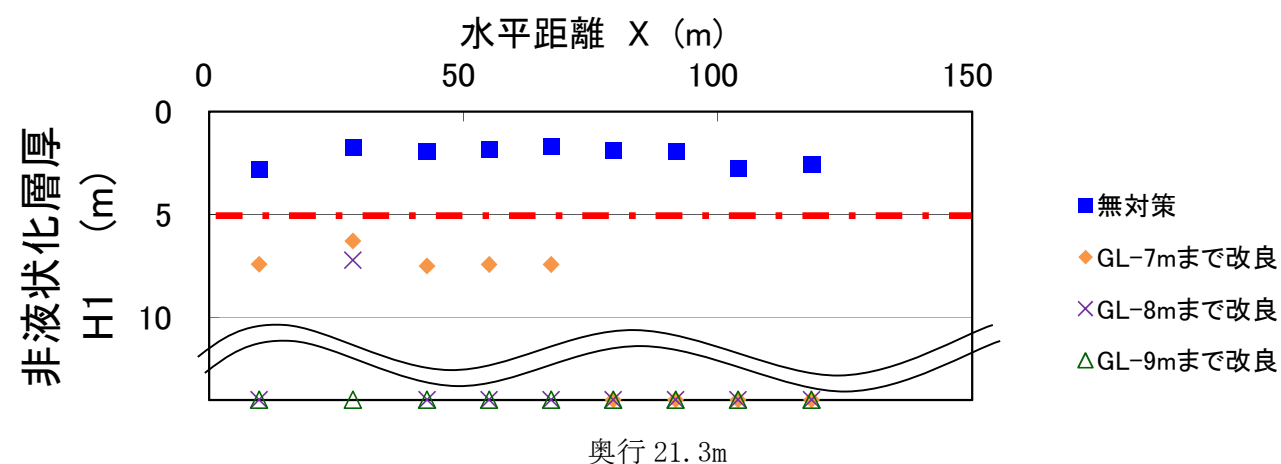


奥行 21.3m

図-3.15.29 Dcyの水平分布(⑥-⑥'断面)



奥行 17.1m



奥行 21.3m

図-3.15.30 非液状化層厚 H1 の水平分布(⑥-⑥'断面)

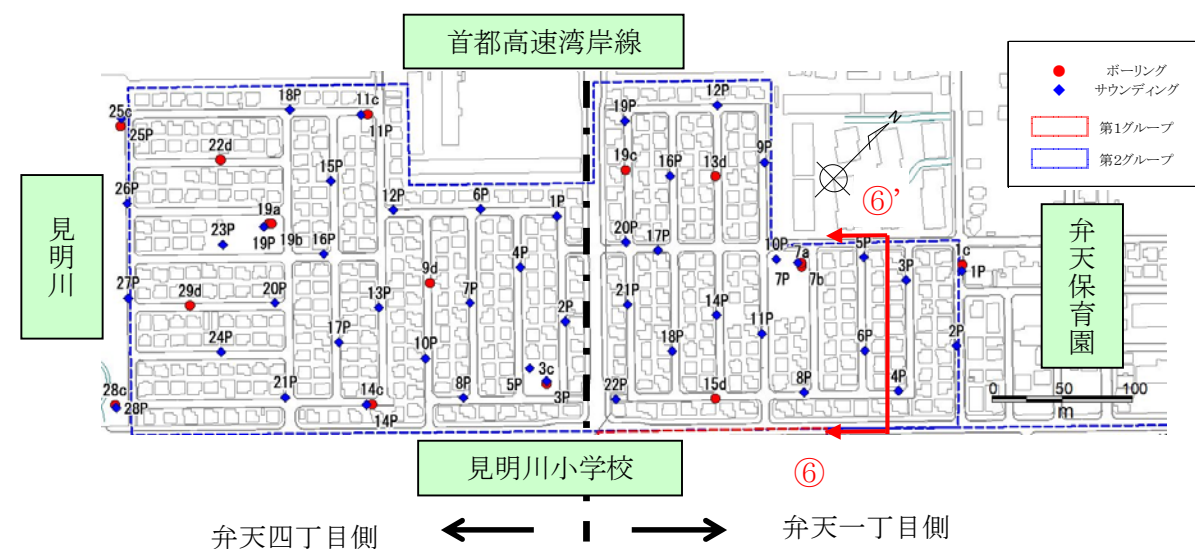


表-3.15.5 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（一丁目側、奥行き 13.5m）の代表格子（格子 1、5）のものです。

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。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/m²) 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/m²) 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-3.15.5 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 (①-①' 断面：一丁目側、奥行き 13.5m)

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-10m)	格子 5 (下端 GL-8m)	格子 1 (下端 GL-10m)	格子 5 (下端 GL-8m)	格子 1 (下端 GL-10m)	格子 5 (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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

- 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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)
 設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3.15.6 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①-①' 断面（四丁目側、奥行き 17.5m）の代表格子（格子 9、24）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。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/m²) 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/m²) 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-3.15.6 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 (①-①' 断面：四丁目側、奥行き 17.5m)

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 9 (下端 GL-8m)	格子 24 (下端 GL-9m)	格子 9 (下端 GL-8m)	格子 24 (下端 GL-9m)	格子 9 (下端 GL-8m)	格子 24 (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>1.0 のため省略	無対策で FL>1.0 のため省略				
	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

■ 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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)

設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3. 15. 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②-②' 断面（一丁目側、奥行き 16.5m）のものであります。

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。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、400 (kN/m²) 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、600 (kN/m²) 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. 15. 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(②-②' 断面：一丁目側、奥行き 16.5m)

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 5 (下端 GL-9m)	格子 15 (下端 GL-11m)	格子 5 (下端 GL-9m)	格子 15 (下端 GL-11m)	格子 5 (下端 GL-9m)	格子 15 (下端 GL-11m)
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 許容値 300 (kN/m ²)	無対策で FL>1.0 のため省略 許容値 400 (kN/m ²)				

- 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-11m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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)、 $F_c=2.0$ (N/mm²)、許容せん断応力 = 400 (kN/m²)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)、 $F_c=2.0$ (N/mm²)、許容せん断応力 = 600 (kN/m²)

表-3.15.8 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（四丁目側、奥行き 19.5m）の代表格子（格子 15、19）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。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/m²) 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/m²) 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-3.15.8 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：四丁目側、奥行き 19.5m)

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 15 (下端 GL-8m)	格子 19 (下端 GL-9m)	格子 15 (下端 GL-8m)	格子 19 (下端 GL-9m)	格子 15 (下端 GL-8m)	格子 19 (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 > 1.0 のため省略	無対策で FL > 1.0 のため省略				
	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

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

表-3.15.9 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 17.5m）の代表格子（格子 6、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。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/m²) 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/m²) 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-3.15.9 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、奥行き 17.5m）

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 6 (下端 GL-8m)	格子 13 (下端 GL-8m)	格子 6 (下端 GL-8m)	格子 13 (下端 GL-8m)	格子 6 (下端 GL-8m)	格子 13 (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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

- 無対策
 - ◆ GL-7mまで改良
 - × GL-8mまで改良
-
- ◆ GL-7mまで改良
 - ✱ GL-8m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 $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、許容せん断応力 $= 0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 300 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
 設計基準強度 $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、極限せん断応力 $= 0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 450 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

表-3.15.10 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16.5m）の代表格子（格子5、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。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/m²)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/m²)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-3.15.10 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、奥行き16.5m）

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5(下端GL-9m)	格子11(下端GL-9m)	格子5(下端GL-9m)	格子11(下端GL-9m)	格子5(下端GL-9m)	格子11(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>1.0のため省略	無対策でFL>1.0のため省略				
	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

■ 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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)

設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3.15.11 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⑤-⑤'断面（奥行き16.0m）の代表格子（格子5、14）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。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/m²)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/m²)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-3.15.11 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(⑤-⑤'断面、奥行き16.0m)

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5(下端GL-9m)	格子14(下端GL-8m)	格子5(下端GL-9m)	格子14(下端GL-8m)	格子5(下端GL-9m)	格子14(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 ²)	許容値 300(kN/m ²)	許容値 300(kN/m ²)	許容値 300(kN/m ²)	許容値 450(kN/m ²)	許容値 450(kN/m ²)

■ 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 $F_c=1.5(N/mm^2)$ 、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-3.15.12 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⑥-⑥'断面（奥行き17.1m）の代表格子（格子2、7）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。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/m²)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/m²)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-3.15.12 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(⑥-⑥'断面、奥行き17.1m)

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2(下端GL-9m)	格子7(下端GL-9m)	格子2(下端GL-9m)	格子7(下端GL-9m)	格子2(下端GL-9m)	格子7(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>1.0のため省略 許容値 300(kN/m ²)	無対策でFL>1.0のため省略 許容値 300(kN/m ²)				

■ 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 $F_c=1.5(N/mm^2)$ 、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-3.15.13 解析結果一覧(①-①' 断面 弁天一丁目側、対策対象地震動)

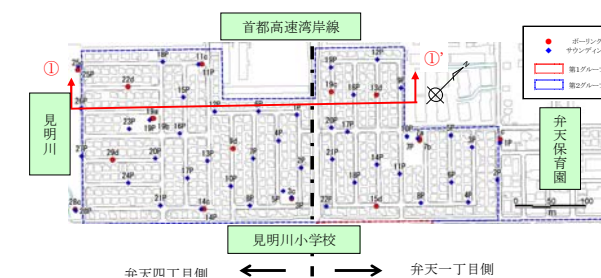
無対策		格子1	格子2	格子3	格子4	格子5	格子6	格子7
	Dcy (cm)	3.1	3.2	3.0	1.7	3.7	2.6	3.4
	H1 (m)	1.5	2.0	1.7	2.0	1.5	1.9	1.5
	最小FL	0.86	0.85	0.78	0.82	0.71	0.76	0.73

			格子面積 (m ²)						
		奥行17.5m	402.5	278.3	278.3	278.3	278.3	278.3	295.8
		奥行13.5m	310.5	214.7	214.7	214.7	214.7	214.7	228.2
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
GL-7m	17.5m	Dcy (cm)	1.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	5.5	7.9	-	-	-	-	-
		最小FL	0.95	0.98	1.02	1.10	1.03	1.08	1.05
	13.5m	Dcy (cm)	1.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	5.5	7.9	-	-	-	-	-
		最小FL	0.95	0.98	1.03	1.11	1.04	1.09	1.06

			格子面積 (m ²)						
		奥行17.5m	402.5	278.3	278.3	278.3	278.3	278.3	295.8
		奥行13.5m	310.5	214.7	214.7	214.7	214.7	214.7	228.2
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
GL-8m	17.5m	Dcy (cm)	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	6.6	-	-	-	-	-	-
		最小FL	0.97	1.01	1.07	1.11	1.05	1.10	1.07
	13.5m	Dcy (cm)	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	6.6	-	-	-	-	-	-
		最小FL	0.97	1.01	1.08	1.12	1.06	1.10	1.08

			格子面積 (m ²)						
		奥行17.5m	402.5	278.3	278.3	278.3	278.3	278.3	295.8
		奥行13.5m	310.5	214.7	214.7	214.7	214.7	214.7	228.2
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
GL-9m	17.5m	Dcy (cm)	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	7.5	-	-	-	-	-	-
		最小FL	0.98	1.09	1.09	1.13	1.07	1.11	1.08
	13.5m	Dcy (cm)	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	7.5	-	-	-	-	-	-
		最小FL	0.98	1.10	1.10	1.14	1.08	1.12	1.09

			格子面積 (m ²)						
		奥行17.5m	402.5	278.3	278.3	278.3	278.3	278.3	295.8
		奥行13.5m	310.5	214.7	214.7	214.7	214.7	214.7	228.2
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
GL-10m	17.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.01	1.13	1.12	1.16	1.10	1.13	1.10
	13.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.01	1.13	1.13	1.17	1.11	1.15	1.12



- : 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

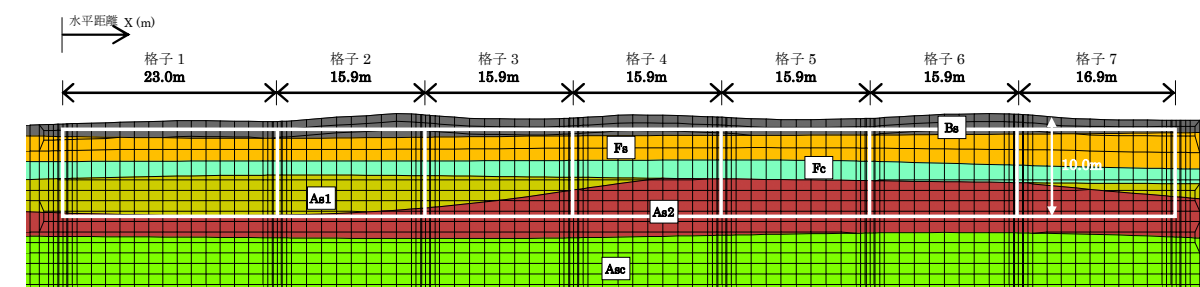


表-3.15.14 解析結果一覧(①-①' 断面 弁天四丁目側、対策対象地震動)

無対策		格子面積 (m ²)																								
		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	格子22	格子23	格子24	
		Dcy (cm)	1.4	1.5	1.9	2.2	2.1	1.3	1.1	2.7	2.6	2.7	2.9	3.3	3.2	3.3	3.2	3.0	2.9	2.9	3.0	2.9	2.8	2.5	4.8	
		H1 (m)	1.8	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.9	2.2	2.3	2.2	1.9	1.6	1.4	1.5	0.9	
		最小FL	0.82	0.83	0.83	0.83	0.84	0.86	0.87	0.86	0.86	0.90	0.88	0.85	0.82	0.83	0.82	0.82	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81	0.83	0.88	0.78
改良下端深度		格子面積 (m ²)																								
		奥行17.5m	260.8	206.5	206.5	206.5	204.8	204.8	206.5	204.8	262.5	292.3	290.5	292.3	292.3	288.8	224.0	222.3	222.3	222.3	222.3	222.3	222.3	222.3	224.0	393.8
		奥行12.1m	180.3	142.8	142.8	142.8	141.6	141.6	142.8	141.6	181.5	202.1	200.9	202.1	202.1	199.7	154.9	153.7	153.7	153.7	153.7	153.7	153.7	154.9	272.3	
GL-7m	17.5m	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	格子22	格子23	格子24	
		Dcy (cm)	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.6	0.0	0.6	0.5	0.5	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.7	0.6	0.6	0.7	1.4	
		H1 (m)	6.5	-	-	-	-	-	-	6.7	7.6	-	7.6	7.6	7.4	-	7.7	7.9	-	-	7.3	7.1	7.0	7.0	5.3	
	最小FL	0.99	1.03	1.04	1.03	1.01	1.01	1.00	0.98	0.98	1.02	0.99	0.99	0.98	1.01	0.99	0.99	1.01	1.00	1.00	0.97	0.95	0.97	0.99	0.92	
	13.5m	Dcy (cm)	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.5	0.7	1.4	
		H1 (m)	6.5	-	-	-	-	-	-	7.7	7.6	-	-	-	7.4	-	7.7	-	-	-	7.1	7.0	7.0	7.1	5.3	
最小FL		1.00	1.03	1.05	1.04	1.01	1.01	1.01	0.98	0.98	1.03	1.00	1.01	0.99	1.02	1.00	1.00	1.02	1.01	1.01	0.98	0.96	0.97	0.99	0.93	

: 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

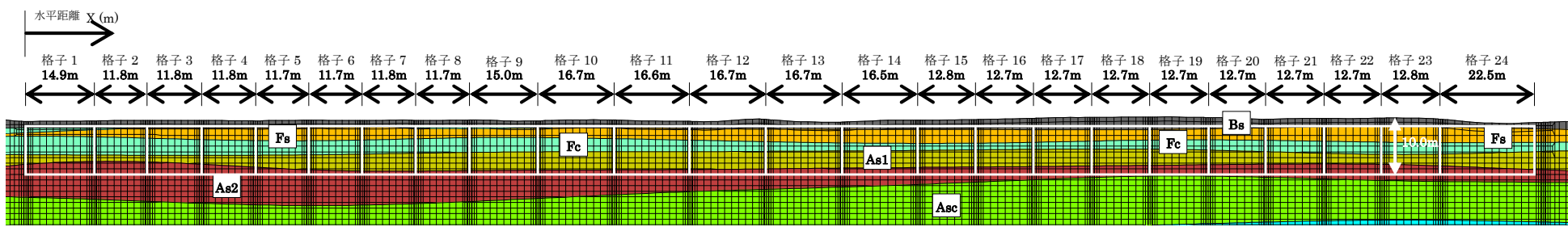
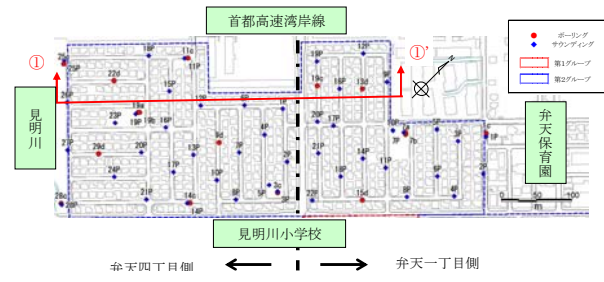
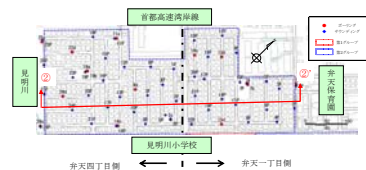


表-3.15.15 解析結果一覧(②-②' 断面 弁天一丁目側、対策対象地震動)

無対策		格子面積 (m ²)														
		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)		2.5	2.8	3.4	3.6	1.7	1.3	1.6	1.7	2.2	2.5	2.3	1.8	4.0	3.5	4.4
H1 (m)		2.5	1.9	1.3	1.4	2.1	2.3	2.2	2.2	1.8	1.5	1.5	1.8	1.8	1.9	1.8
最小FL		0.86	0.79	0.75	0.72	0.81	0.92	0.91	0.91	0.86	0.82	0.84	0.87	0.70	0.73	0.68

改良下端深度		解析での奥行き		格子面積 (m ²)														
				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		16.5m	Dcy (cm)	0.0	0.8	0.8	1.0	1.2	1.3	1.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.9	1.0	2.4
			H1 (m)	-	6.9	6.7	6.7	6.9	6.8	6.7	7.9	7.8	7.7	7.5	7.6	6.3	6.4	4.8
12.5m		Dcy (cm)	0.0	0.8	0.8	1.0	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.4	1.0	2.4		
		H1 (m)	-	6.9	6.7	6.7	7.9	7.8	7.7	7.9	7.8	7.7	7.5	7.6	7.4	6.4	4.8	
GL-8m		16.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.0	0.2	0.7	0.2	0.0	0.4	0.5	1.7
			H1 (m)	-	-	7.8	7.7	7.9	7.8	7.7	-	8.8	7.7	8.6	-	7.4	7.4	5.3
12.5m		Dcy (cm)	0.0	0.0	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.7		
		H1 (m)	-	-	7.8	7.7	7.9	7.8	7.7	-	-	-	-	-	7.4	5.3		
GL-9m		16.5m	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	0.7	
			H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	
12.5m		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	0.7		
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3		
GL-10m		16.5m	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	0.2		
			H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1		
12.5m		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	0.2			
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1			
GL-11m		16.5m	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)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12.5m		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)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			



: 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

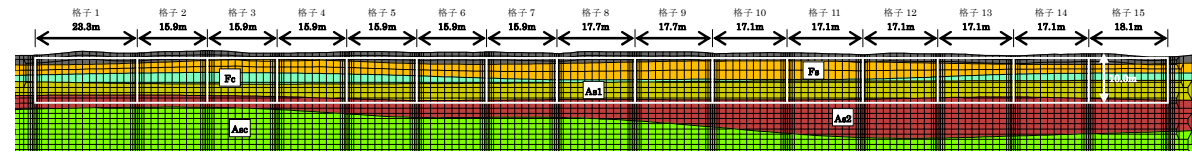


表-3.15.16 解析結果一覧(②-②' 断面 弁天四丁目側、対策対象地震動)

無対策	Dcy (cm)	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	格子22
	H1 (m)	1.8	1.3	1.3	1.4	1.8	3.1	3.6	2.8	3.4	3.4	3.1	3.2	3.4	3.9	3.3	0.8	3.3	3.2	3.7	3.4	3.1	2.7
	最小FL	2.9	3.2	3.5	3.4	2.9	2.1	1.6	1.5	1.6	1.6	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	4.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.2	2.3
	最小FL	0.80	0.76	0.74	0.73	0.71	0.77	0.81	0.85	0.84	0.80	0.80	0.81	0.80	0.80	0.80	0.90	0.79	0.76	0.74	0.79	0.85	0.86

		格子面積 (m ²)																						
		奥行0.0m	290.6	228.2	228.2	230.1	230.1	228.2	230.1	230.1	292.5	325.7	323.7	323.7	325.7	323.7	310.1	314.0	314.0	314.0	314.0	308.1	308.1	489.5
		奥行19.5m	208.6	163.8	163.8	165.2	165.2	163.8	165.2	165.2	210.0	233.8	232.4	232.4	233.8	232.4	222.6	225.4	225.4	225.4	225.4	221.2	221.2	351.4
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	格子19	格子20	格子21	格子22	
	19.5m	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	0.3	0.0	0.0	0.5	1.0	0.9	0.3	0.0	
GL-7m	19.5m	H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		最小FL	1.09	1.11	1.12	1.13	1.13	1.06	1.04	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00	1.01	1.00	1.06	1.01	0.98	0.93	0.97	0.98	1.00
GL-7m	14m	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	0.5	1.0	0.9	0.3	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	6.6	6.8	7.8
		最小FL	1.11	1.10	1.12	1.12	1.13	1.07	1.05	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.01	1.07	1.01	0.98	0.93	0.97	0.99	1.01

		格子面積 (m ²)																						
		奥行19.5m	290.6	228.2	228.2	230.1	230.1	228.2	230.1	230.1	292.5	325.7	323.7	323.7	325.7	323.7	310.1	314.0	314.0	314.0	314.0	308.1	308.1	489.5
		奥行14.0m	208.6	163.8	163.8	165.2	165.2	163.8	165.2	165.2	210.0	233.8	232.4	232.4	233.8	232.4	222.6	225.4	225.4	225.4	225.4	221.2	221.2	351.4
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	格子19	格子20	格子21	格子22	
	19.5m	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	0.5	0.4	0.0	0.0	
GL-8m	19.5m	H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		最小FL	1.13	1.12	1.13	1.13	1.14	1.13	1.08	1.09	1.08	1.07	1.06	1.04	1.04	1.04	1.02	1.09	1.04	1.01	0.96	1.00	1.02	1.02
GL-8m	14m	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	0.5	0.0	0.0	0.0	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.7	-	-	-
		最小FL	1.14	1.11	1.13	1.13	1.14	1.14	1.09	1.09	1.10	1.08	1.08	1.06	1.05	1.06	1.03	1.10	1.05	1.02	0.97	1.00	1.03	1.02

		格子面積 (m ²)																						
		奥行19.5m	290.6	228.2	228.2	230.1	230.1	228.2	230.1	230.1	292.5	325.7	323.7	323.7	325.7	323.7	310.1	314.0	314.0	314.0	314.0	308.1	308.1	489.5
		奥行14.0m	208.6	163.8	163.8	165.2	165.2	163.8	165.2	165.2	210.0	233.8	232.4	232.4	233.8	232.4	222.6	225.4	225.4	225.4	225.4	221.2	221.2	351.4
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	格子19	格子20	格子21	格子22	
	19.5m	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	0.0	0.0	0.0	
GL-9m	19.5m	H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		最小FL	1.15	1.13	1.14	1.14	1.15	1.15	1.18	1.16	1.16	1.14	1.16	1.13	1.11	1.10	1.08	1.15	1.11	1.12	1.07	1.10	1.11	1.03
GL-9m	14m	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	0.0	0.0	0.0	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.15	1.13	1.14	1.14	1.15	1.15	1.18	1.18	1.19	1.17	1.17	1.16	1.14	1.13	1.10	1.18	1.14	1.12	1.08	1.10	1.12	1.03

		格子面積 (m ²)																						
		奥行19.5m	290.6	228.2	228.2	230.1	230.1	228.2	230.1	230.1	292.5	325.7	323.7	323.7	325.7	323.7	310.1	314.0	314.0	314.0	314.0	308.1	308.1	489.5
		奥行14.0m	208.6	163.8	163.8	165.2	165.2	163.8	165.2	165.2	210.0	233.8	232.4	232.4	233.8	232.4	222.6	225.4	225.4	225.4	225.4	221.2	221.2	351.4
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	格子19	格子20	格子21	格子22	
	19.5m	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	0.0	0.0	0.0	
GL-10m	19.5m	H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		最小FL	1.17	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.19	1.21	1.21	1.19	1.18	1.17	1.17	1.18	1.17	1.22	1.17	1.14	1.09	1.12	1.13	1.07
GL-10m	14m	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	0.0	0.0	0.0	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.18	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.19	1.21	1.21	1.20	1.19	1.18	1.18	1.19	1.18	1.23	1.18	1.15	1.09	1.12	1.13	1.09

■ : 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

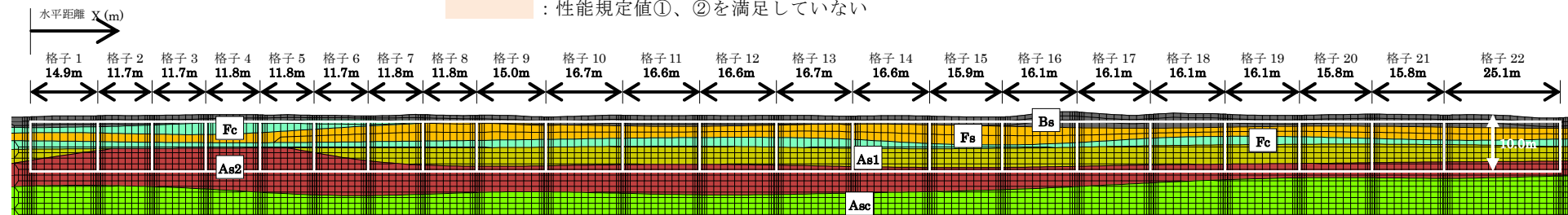
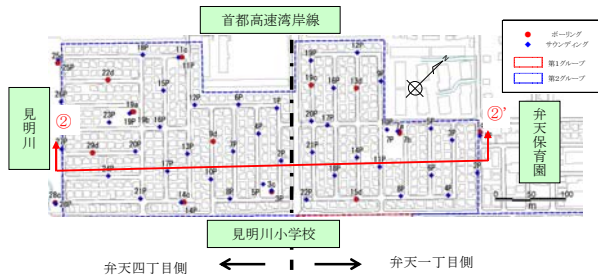


表-3.15.17 解析結果一覧(③-③' 断面 弁天四丁目、対策対象地震動)

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
		Dcy (cm)	2.0	2.6	4.1	4.3	3.7	2.2	1.4	3.8	3.5	2.8	2.3	1.7	1.2	1.2
H1 (m)	2.1	2.5	2.0	1.8	1.4	1.5	2.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
最小FL	0.87	0.89	0.77	0.76	0.76	0.82	0.84	0.76	0.80	0.85	0.88	0.94	0.92	0.88	0.88	

			格子面積 (m ²)													
		奥行17.5m	334.3	301.0	301.0	301.0	301.0	301.0	301.0	301.0	294.0	294.0	304.5	304.5	304.5	306.3
奥行11.7m	223.5	201.2	201.2	201.2	201.2	201.2	201.2	201.2	196.6	196.6	203.6	203.6	203.6	204.8	181.4	

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
		GL-7m	17.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.8
		最小FL	1.00	1.06	1.02	1.02	1.02	1.10	1.07	1.04	1.01	1.00	1.01	1.03	0.98	0.97
	11.7m	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	0.7	0.4
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.8
		最小FL	1.01	1.07	1.03	1.03	1.04	1.14	1.09	1.05	1.03	1.02	1.02	1.05	0.99	0.97

			格子面積 (m ²)													
		奥行17.5m	334.3	301.0	301.0	301.0	301.0	301.0	301.0	301.0	294.0	294.0	304.5	304.5	304.5	306.3
奥行11.7m	223.5	201.2	201.2	201.2	201.2	201.2	201.2	201.2	196.6	196.6	203.6	203.6	203.6	204.8	181.4	

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
		GL-8m	17.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.04	1.09	1.04	1.04	1.07	1.15	1.12	1.07	1.04	1.04	1.05	1.10	1.03	1.02
	11.7m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.04	1.10	1.05	1.06	1.11	1.16	1.16	1.09	1.06	1.07	1.08	1.13	1.04	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

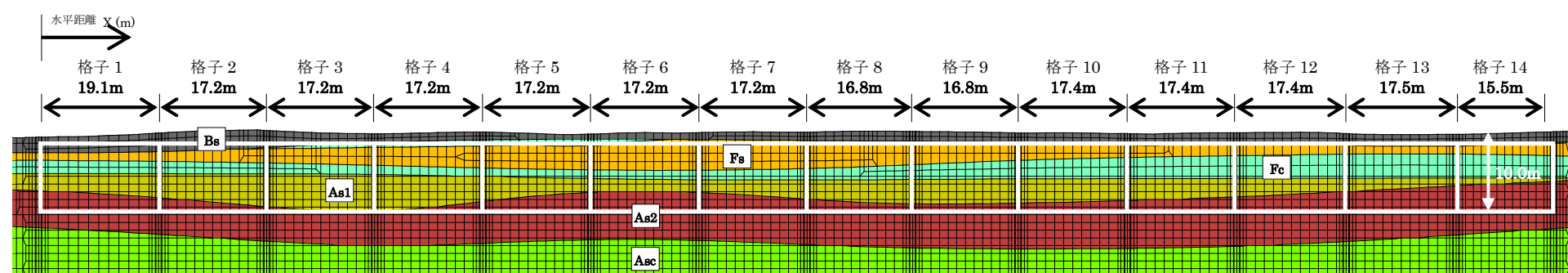
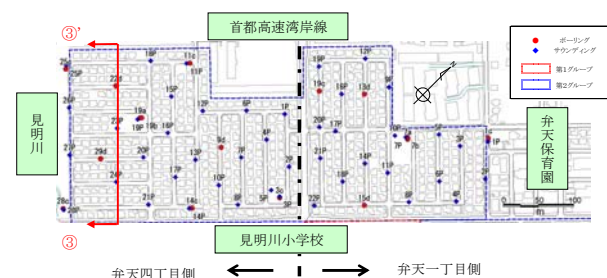
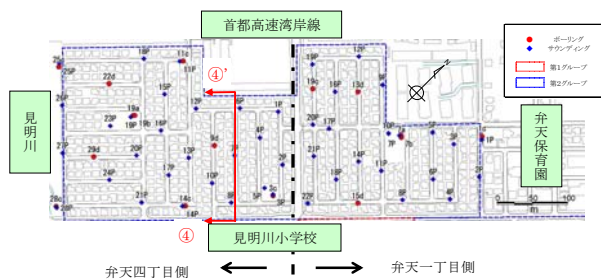


表-3.15.18 解析結果一覧(④-④' 断面 弁天四丁目、対策対象地震動)

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)	1.9	1.9	2.0	1.8	3.6	3.5	3.7	3.8	3.7	3.5	3.3	2.7
	H1 (m)	2.2	2.1	2.2	2.3	2.3	2.6	2.3	1.9	1.7	1.7	1.9	2.3
	最小FL	0.88	0.87	0.85	0.77	0.72	0.72	0.75	0.79	0.81	0.82	0.81	0.85

			格子面積 (m ²)											
		奥行16.5m	315.2	275.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	260.7	269.0
		奥行12.8m	244.5	213.8	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	202.2	208.6
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
GL-7m	16.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	7.7	8.0	7.9	-	-	-	8.0	-
		最小FL	1.05	1.03	1.02	1.01	0.98	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	0.99	1.01
	12.8m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	7.7	8.0	-	-	-	-	8.0	-
		最小FL	1.06	1.04	1.03	1.01	0.98	1.00	1.00	1.01	1.00	1.01	1.00	1.02

			格子面積 (m ²)												
		奥行16.5m	315.2	275.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	209.6	260.7	269.0	
		奥行12.8m	244.5	213.8	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	202.2	208.6	
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	
GL-8m	16.5m	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	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		最小FL	1.10	1.09	1.06	1.04	1.01	1.03	1.03	1.04	1.03	1.04	1.04	1.04	1.06
	12.8m	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	1.12	1.10	1.06	1.04	1.01	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04	1.04	1.05	1.08



- : 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

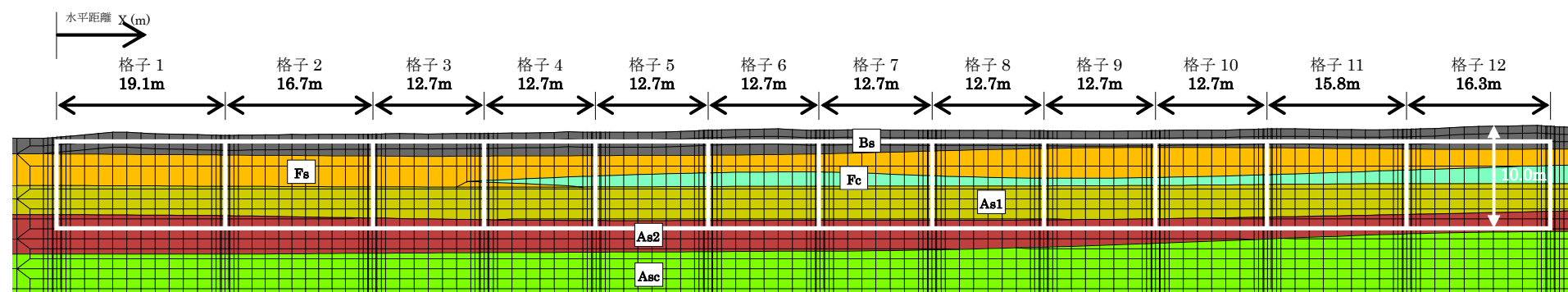


表-3.15.19 解析結果一覧(⑤-⑤' 断面 弁天一丁目、対策対象地震動)

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
	Dcy (cm)	2.9	2.9	3.0	3.4	3.6	3.6	3.5	3.3	2.8	3.1	3.1	3.0	3.0	2.5	1.9	2.8	2.7
	H1 (m)	1.7	1.9	1.9	1.8	2.0	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	2.4
	最小FL	0.82	0.79	0.84	0.79	0.77	0.75	0.74	0.74	0.74	0.74	0.75	0.75	0.75	0.78	0.81	0.85	0.93

			格子面積 (m ²)																
		奥行16.0m	318.4	262.4	198.4	198.4	198.4	198.4	198.4	196.8	264.0	283.2	206.4	204.8	204.8	206.4	206.4	256.0	260.8
		奥行12.8m	254.7	209.9	158.7	158.7	158.7	158.7	158.7	157.4	211.2	226.6	165.1	163.8	163.8	165.1	165.1	204.8	208.6
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
GL-7m	16.0m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.04	1.11	1.08	1.05	1.04	1.04	1.04	1.10	1.12	1.10	1.08	1.08	1.07	1.08	1.08	1.06	1.00
	12.8m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.05	1.13	1.09	1.06	1.05	1.04	1.04	1.11	1.12	1.11	1.08	1.08	1.08	1.09	1.08	1.07	1.01

			格子面積 (m ²)																
		奥行16.0m	318.4	262.4	198.4	198.4	198.4	198.4	198.4	196.8	264.0	283.2	206.4	204.8	204.8	206.4	206.4	256.0	260.8
		奥行12.8m	254.7	209.9	158.7	158.7	158.7	158.7	158.7	157.4	211.2	226.6	165.1	163.8	163.8	165.1	165.1	204.8	208.6
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
GL-8m	16.0m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.12	1.15	1.17	1.16	1.12	1.11	1.13	1.12	1.13	1.13	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.05
	12.8m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.14	1.15	1.17	1.16	1.13	1.12	1.13	1.12	1.14	1.13	1.10	1.09	1.09	1.10	1.09	1.10	1.06

- : 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

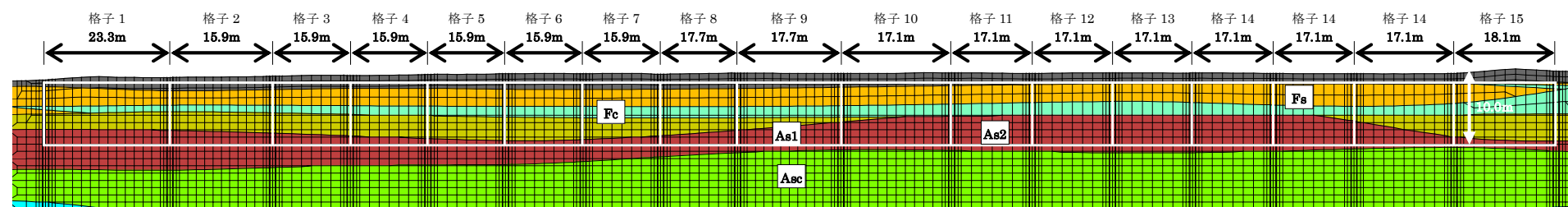
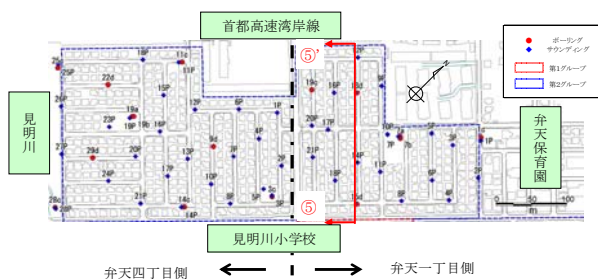


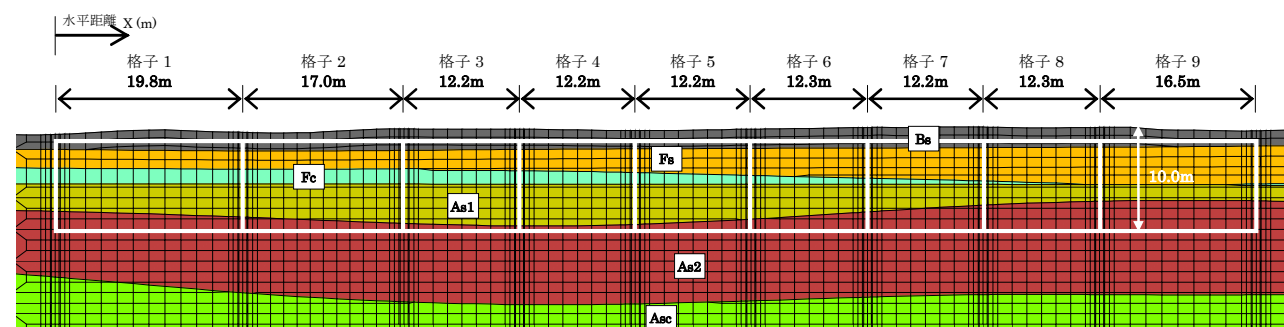
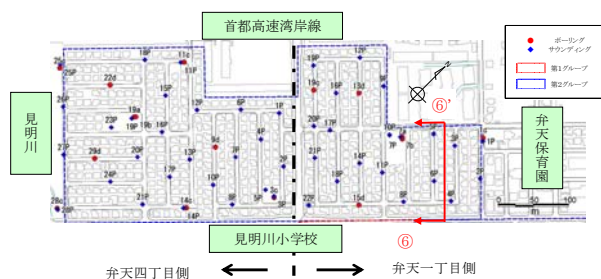
表-3.15.20 解析結果一覧(⑥-⑥' 断面 弁天一丁目、対策対象地震動)

無対策		格子面積 (m ²)											
		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			
Dcy (cm)		1.9	2.8	3.1	3.5	3.9	3.5	2.2	1.8	1.8			
H1 (m)		2.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.9	1.9	2.8	2.5			
最小FL		0.94	0.86	0.86	0.81	0.77	0.79	0.80	0.82	0.84			
改良下端深度		格子面積 (m ²)											
		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			
改良下端深度	解析での奥行き	奥行21.3m	421.7	362.1	259.9	259.9	259.9	262.0	259.9	262.0	351.5		
		奥行17.1m	338.6	290.7	208.6	208.6	208.6	210.3	208.6	210.3	282.2		
		21.3m	Dcy (cm)	0.3	1.0	0.8	0.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
			H1 (m)	7.4	6.3	7.5	7.4	7.4	-	-	-	-	
			最小FL	0.99	0.97	0.99	0.99	0.99	1.02	1.06	1.11	1.10	
		17.1m	Dcy (cm)	0.3	0.6	0.8	0.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
	H1 (m)		7.4	7.2	7.5	7.4	7.4	-	-	-	-		
	最小FL		0.99	0.97	0.99	0.99	1.00	1.02	1.07	1.11	1.11		
	改良下端深度	解析での奥行き	奥行21.3m	421.7	362.1	259.9	259.9	259.9	262.0	259.9	262.0	351.5	
			奥行17.1m	338.6	290.7	208.6	208.6	208.6	210.3	208.6	210.3	282.2	
			21.3m	Dcy (cm)	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H1 (m)	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-
最小FL				1.02	1.00	1.00	1.00	1.02	1.07	1.14	1.12	1.12	
17.1m			Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		最小FL	1.03	1.00	1.01	1.01	1.03	1.08	1.14	1.12	1.13		
改良下端深度		解析での奥行き	奥行21.3m	421.7	362.1	259.9	259.9	259.9	262.0	259.9	262.0	351.5	
			奥行17.1m	338.6	290.7	208.6	208.6	208.6	210.3	208.6	210.3	282.2	
			21.3m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小FL			1.05	1.06	1.05	1.05	1.11	1.14	1.14	1.13	1.13	
	17.1m		Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		最小FL	1.06	1.08	1.05	1.06	1.13	1.15	1.15	1.13	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



3.16 舞浜二丁目（南側）18～46 街区の設計

- ① 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、無対策時に液状化が発生するのはFs層とAs1層です。
- ④ 格子壁の天端高さをGL-1.5m、下端深度をGL-7m～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。

地下水位はGL-1.0mに設定して解析しました(図-3.16.1参照)。

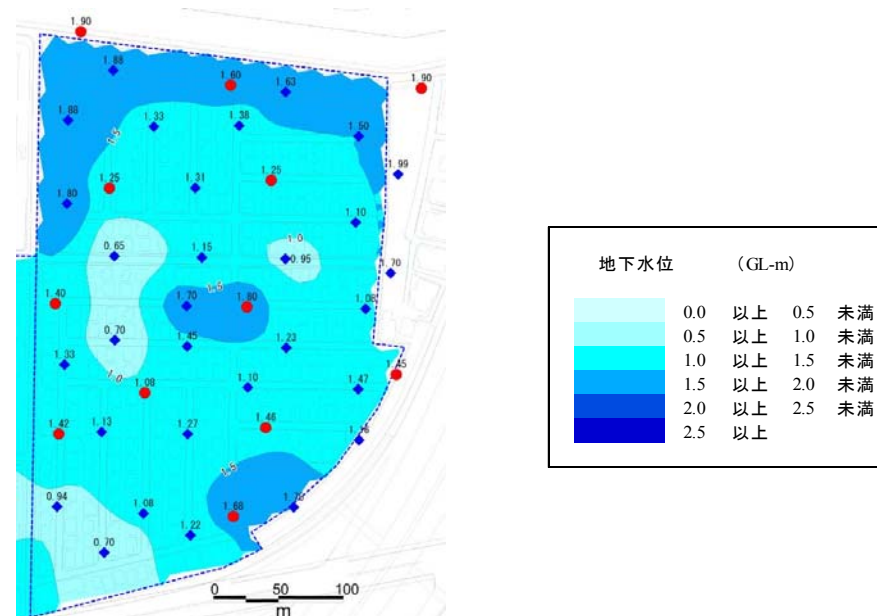


図-3.16.1 地下水位の観測結果

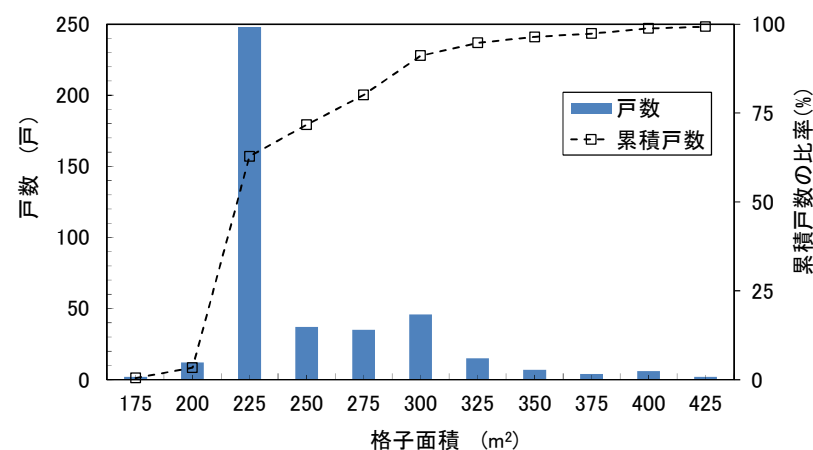


図-3.16.2 格子面積と累積戸数の関係(宅地調査前)

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-3.16.1に示します。表-3.16.2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-3.16.3参照)。Super FLUSHを用いた疑似3次元解析モデルを図-3.16.7～図-3.16.10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-3.16.1 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	18.3	0.199	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)
Fc	-	-	対象外	-
As1	17.6	0.190	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)
As2	23.2	0.319	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)

表-3.16.2 等価線形解析で用いたパラメータ

土層	γ (kN/m^3)	ρ (kg/m^3)	V_s (m/s)	ν	G0 (MN/m^2)
Bs	19.0	1.937	90	0.49	15.7
Fs	19.0	1.937	115	0.46	25.6
Fc	15.5	1.581	130	0.50	26.7
As1	19.0	1.937	115	0.49	25.6
As2	19.0	1.937	164	0.50	52.3
As3	19.0	1.937	175	0.49	59.3
Asc	18.0	1.835	155	0.50	44.0
Ac1	16.0	1.632	150	0.50	36.7
Ac2	16.0	1.632	175	0.50	50.0
Ac3	16.5	1.683	280	0.47	131.9
Acs	16.5	1.683	150	0.50	37.9
Dc	16.5	1.683	280	0.47	131.9
Ap	14.5	1.479	180	0.49	47.9
Ds	18.5	1.886	320	0.47	193.2
Ds-L	18.5	1.886	410	0.47	316.7
改良体	19.6	2.000	—	0.26	651.0

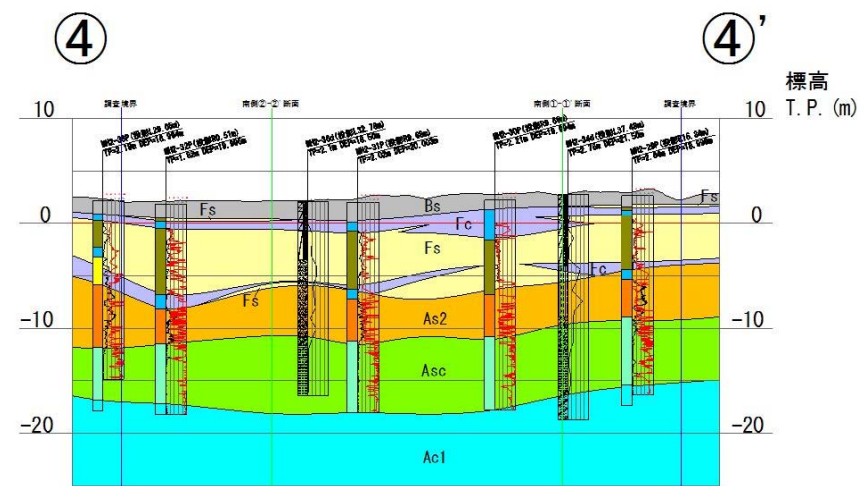
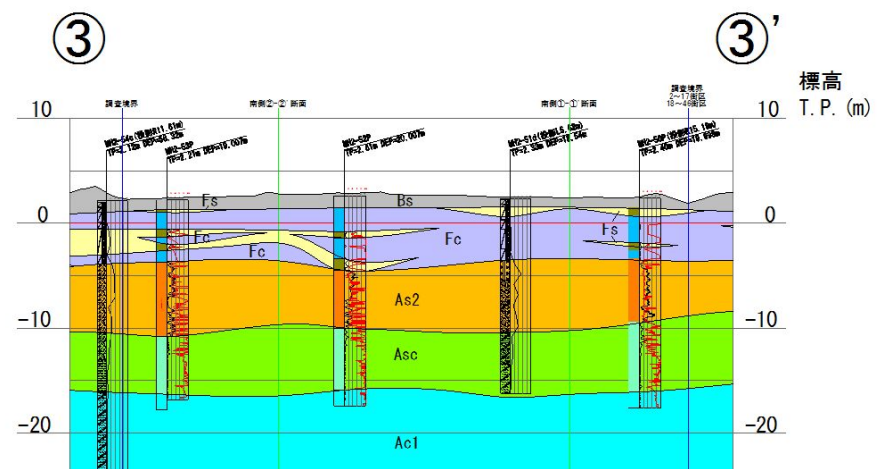
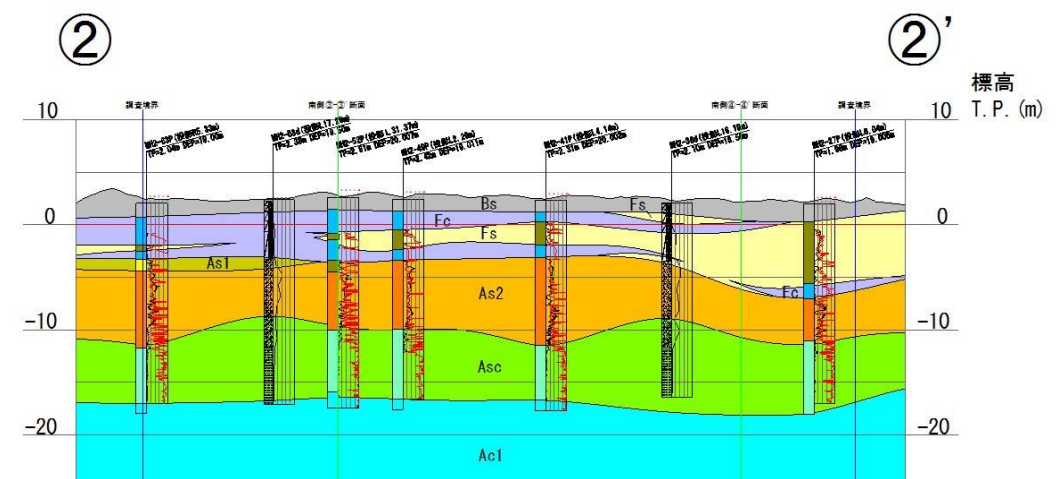
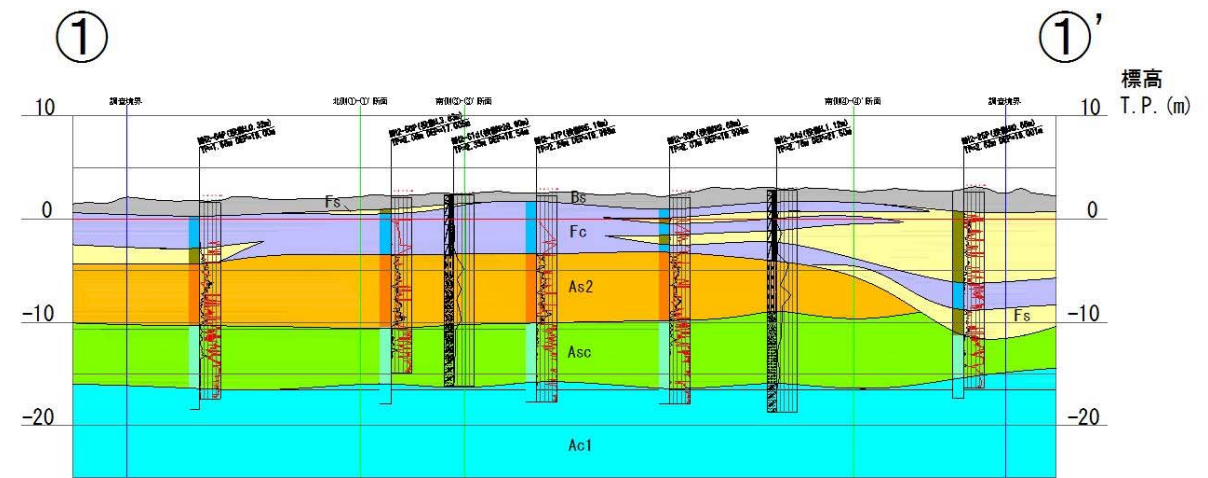
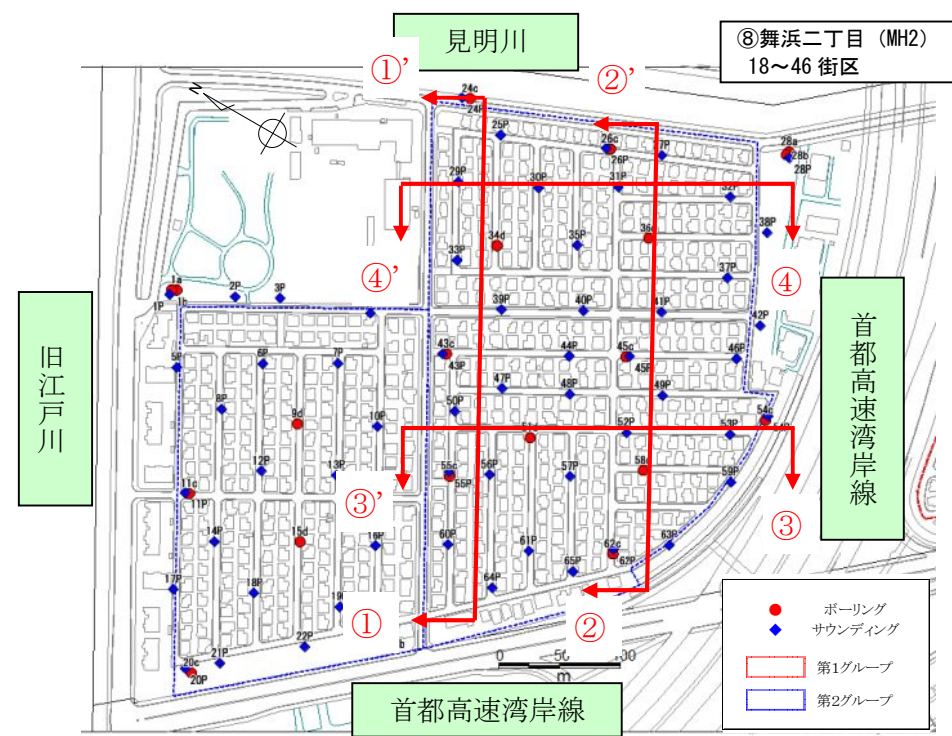


図-3.16.3 解析モデル作成断面

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-3.16.4 参照)。改良下端深度は解析結果と Fs 層・As1 層の深度分布を考慮して変えています(図-3.16.5、図-3.16.6 参照)。

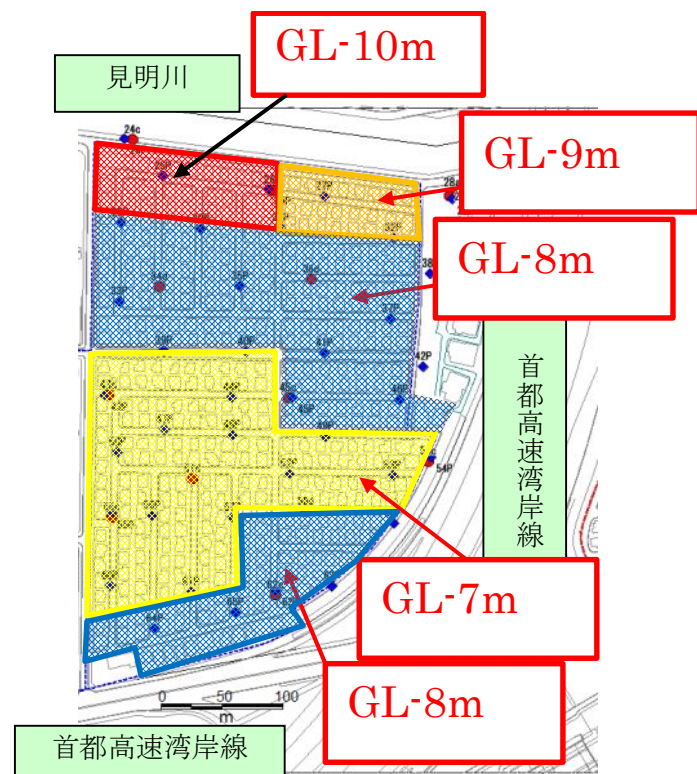
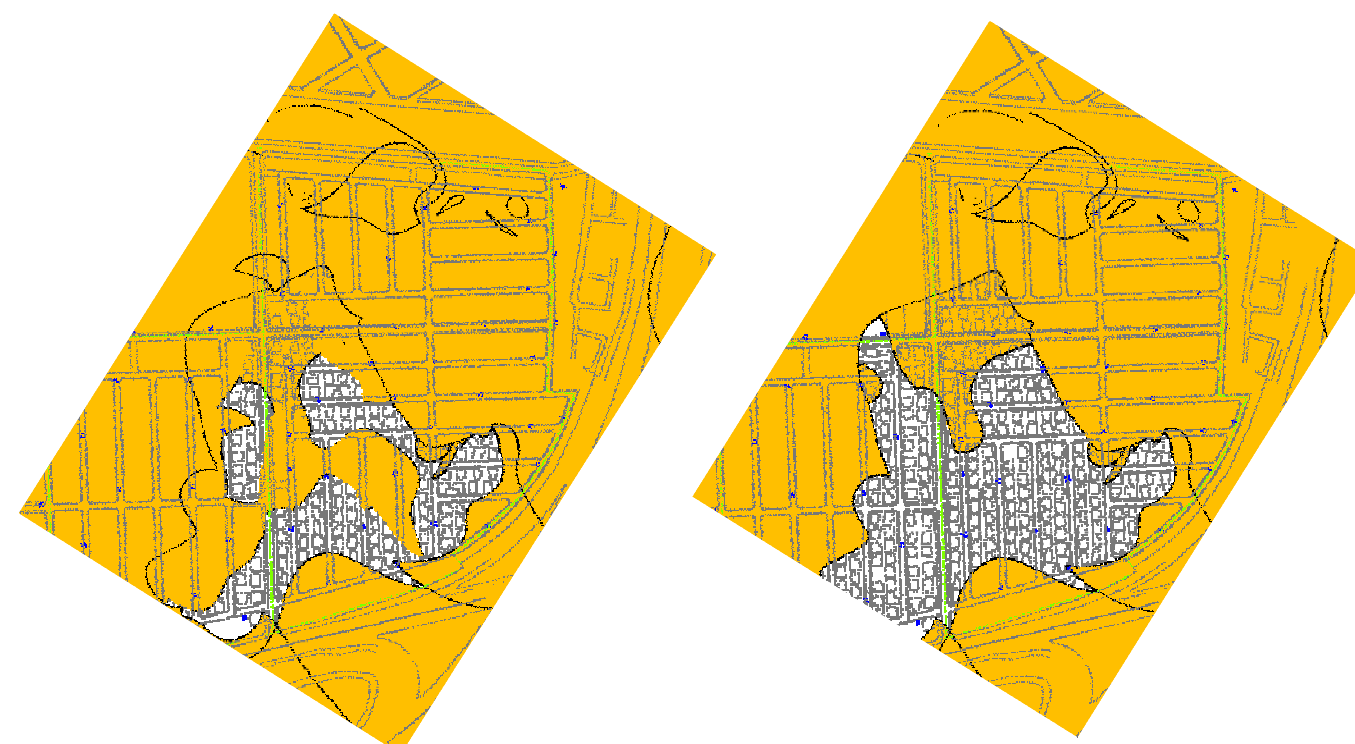
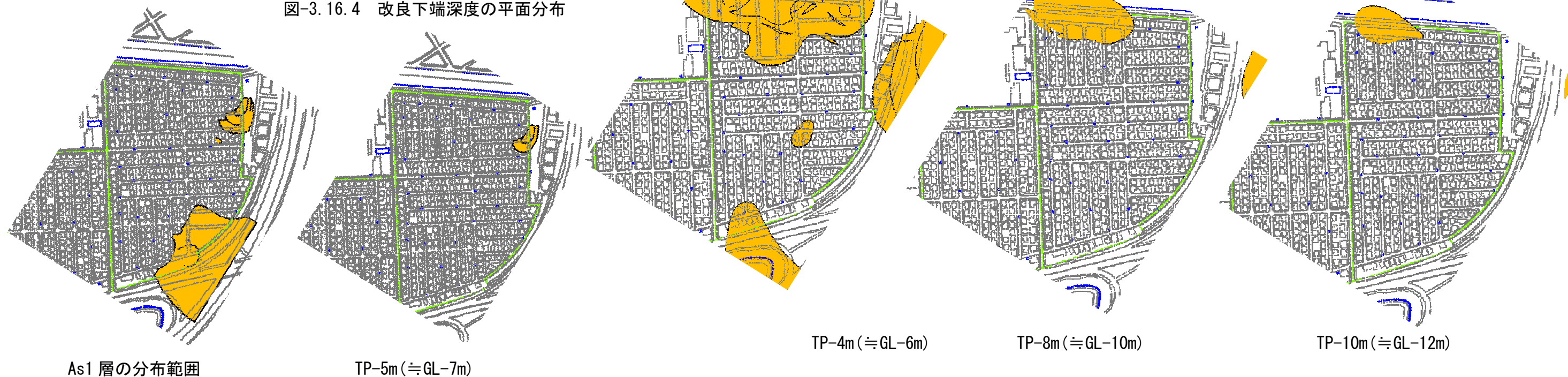


図-3.16.4 改良下端深度の平面分布



Fs 層の分布範囲

TP-1m (≒GL-3m)



As1 層の分布範囲

TP-5m (≒GL-7m)

TP-4m (≒GL-6m)

TP-8m (≒GL-10m)

TP-10m (≒GL-12m)

図-3.16.5 As1 層の分布範囲と深度別分布

図-3.16.6 Fs 層の分布範囲と深度別分布

Super FLUSH を用いた解析は、表-3.16.3 に示すケースに対して行いました。

表-3.16.3 解析結果一覧

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 ²) GL-1.5m~GL-6m	奥行 14m, 17m
	Case-2	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 14m, 17m
	Case-3	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 14m, 17m
	Case-4	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-10m	奥行 14m, 17m
	Case-5	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-12m	奥行 14m, 17m
②-②'	Case-6	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-6m	奥行 14.5m, 21.6m
	Case-7	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 14.5m, 21.6m
	Case-8	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 14.5m, 21.6m
③-③'	Case-10	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-6m	奥行 15.5m, 18.5m
	Case-11	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 15.5m, 18.5m
④-④'	Case-12	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-6m	奥行 13.5m, 19m、25m
	Case-13	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 13.5m, 19m、25m
	Case-14	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 13.5m, 19m、25m

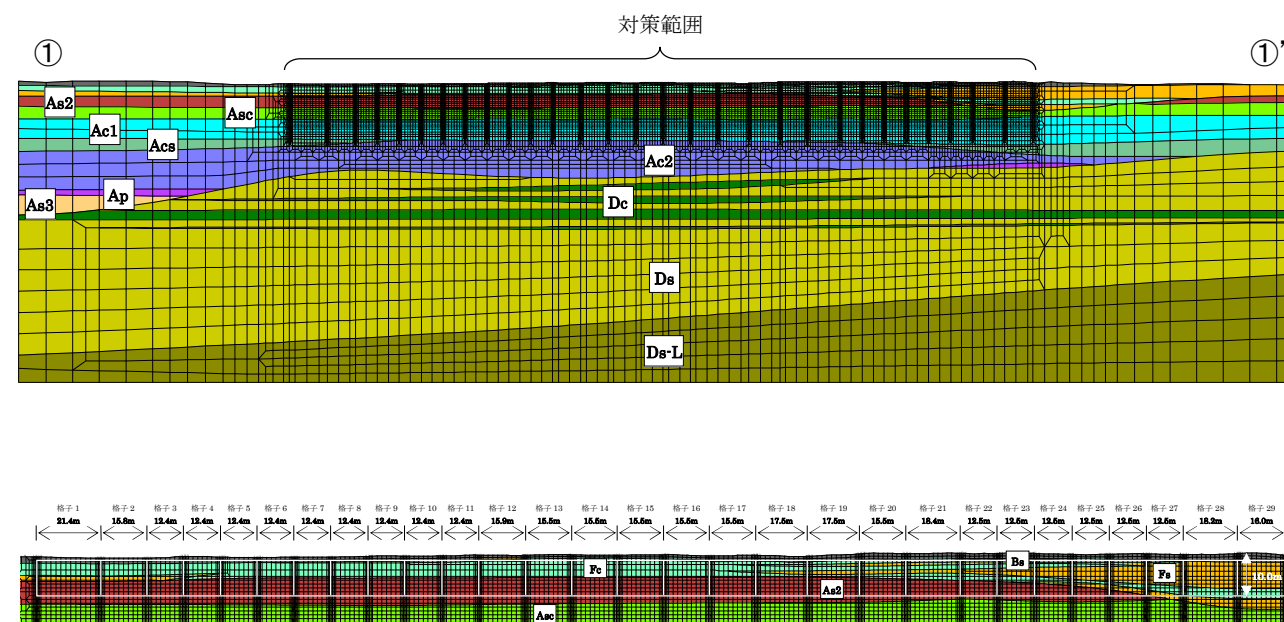


図-3.16.7 ①-①' 断面の解析メッシュ

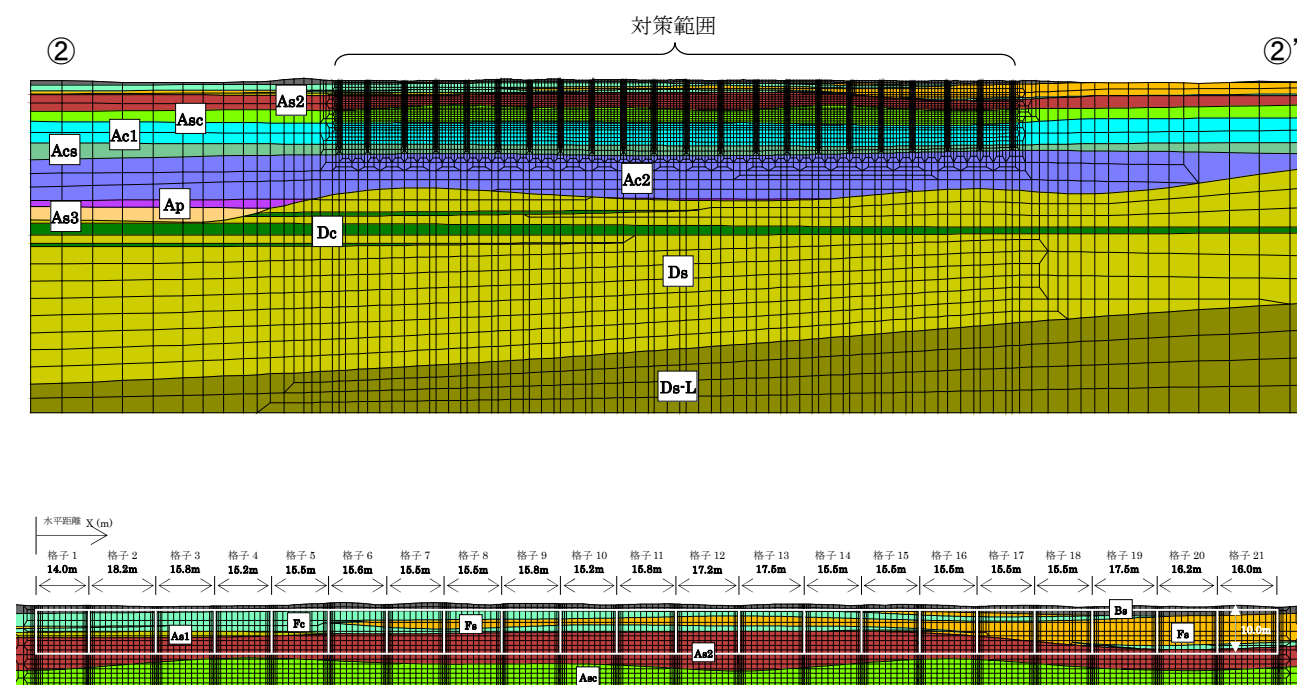


図-3.16.8 ②-②' 断面の解析メッシュ

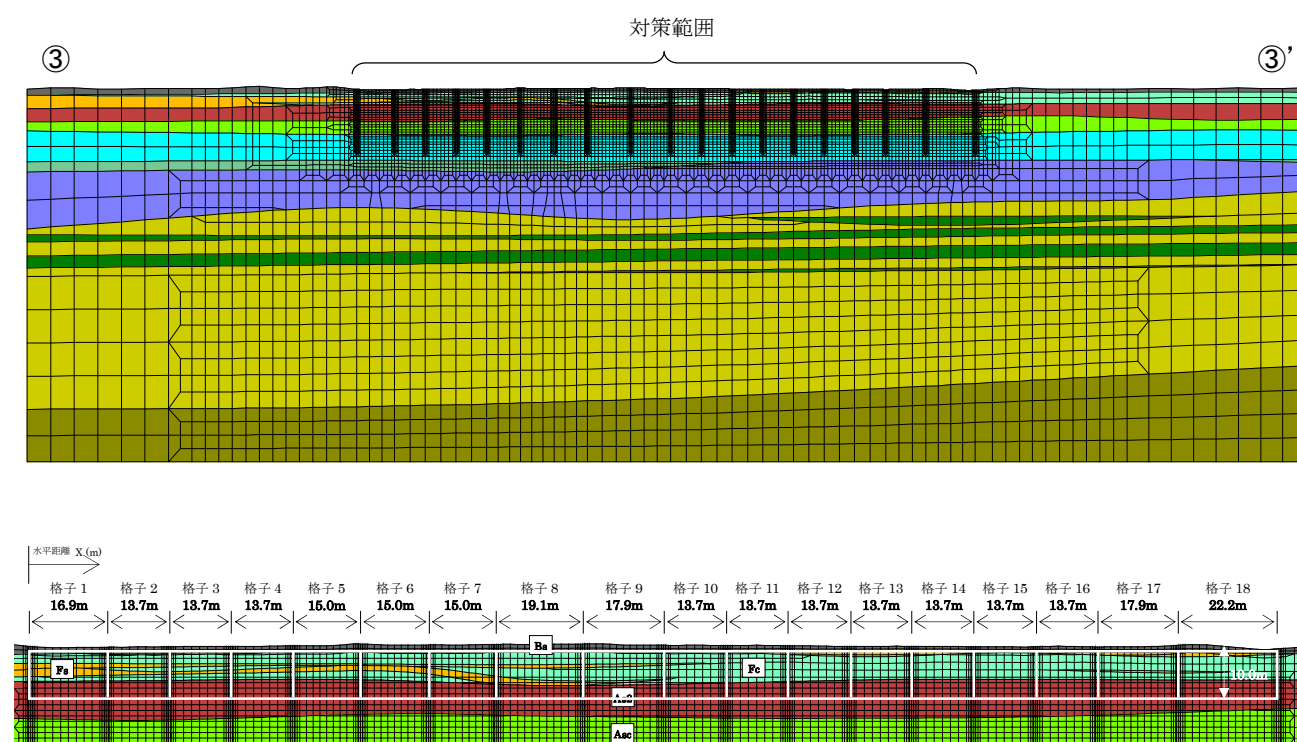


図-3.16.9 ③-③' 断面の解析メッシュ

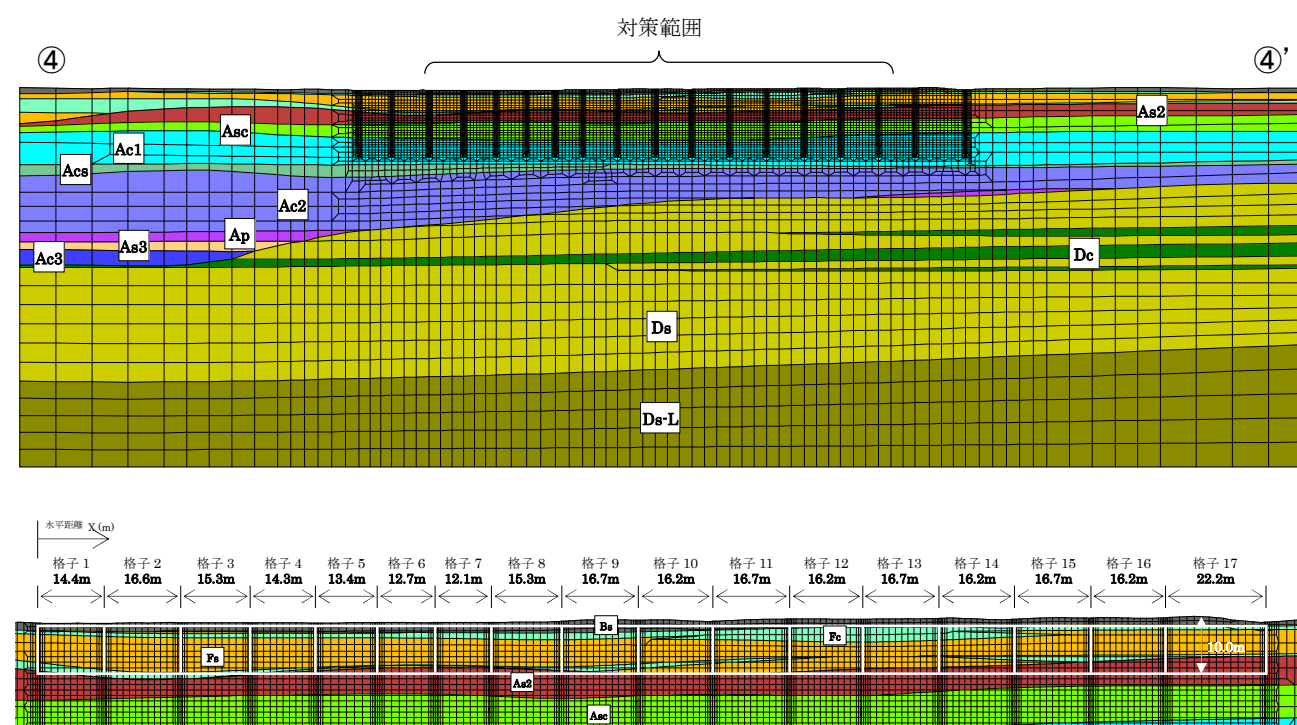


図-3.16.10 ④-④' 断面の解析メッシュ

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-3.16.11と図-3.16.12に示します。GL-12mまでの改良で全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。

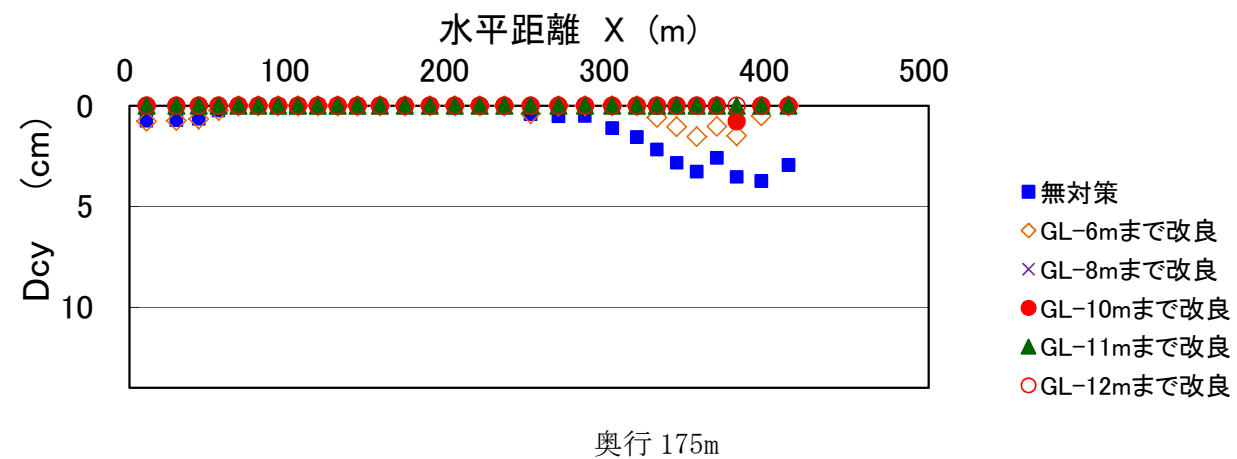
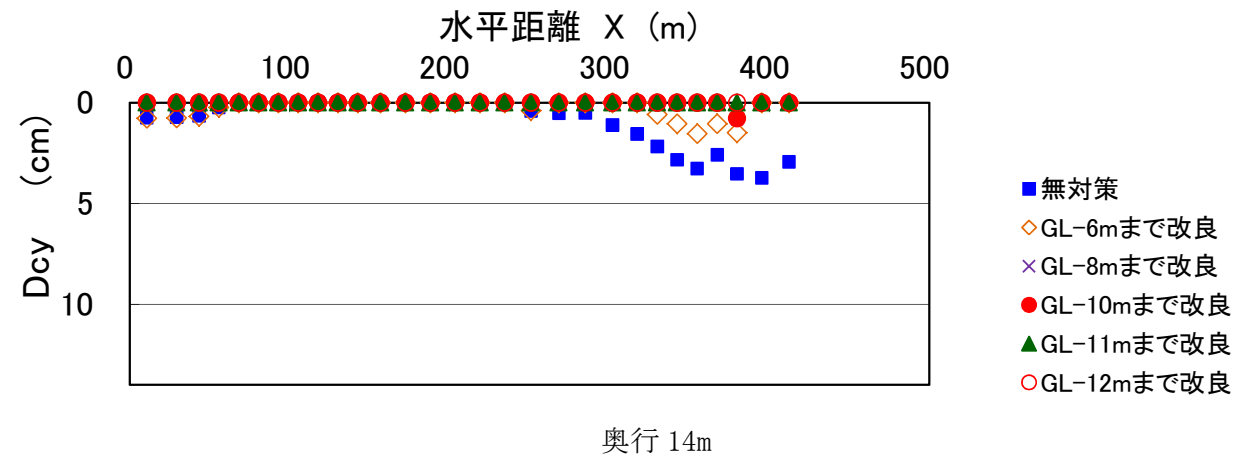


図-3.16.11 Dcyの水平分布(①-①'断面)

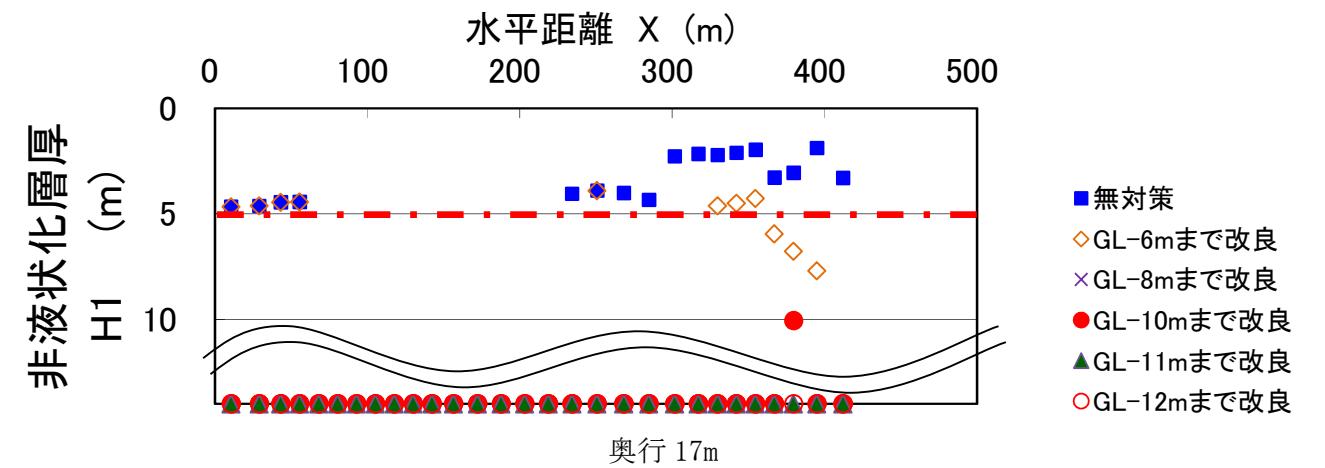
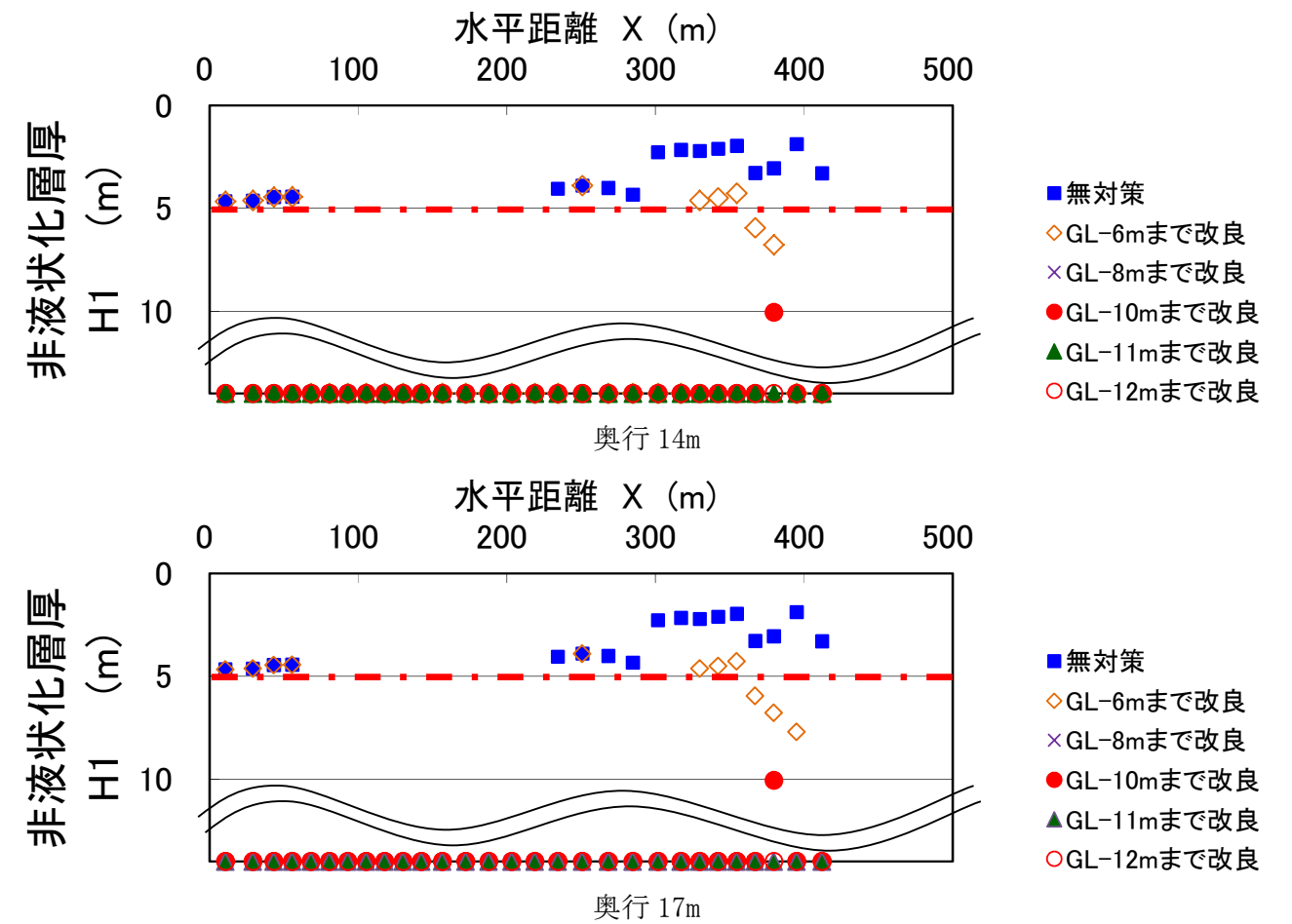
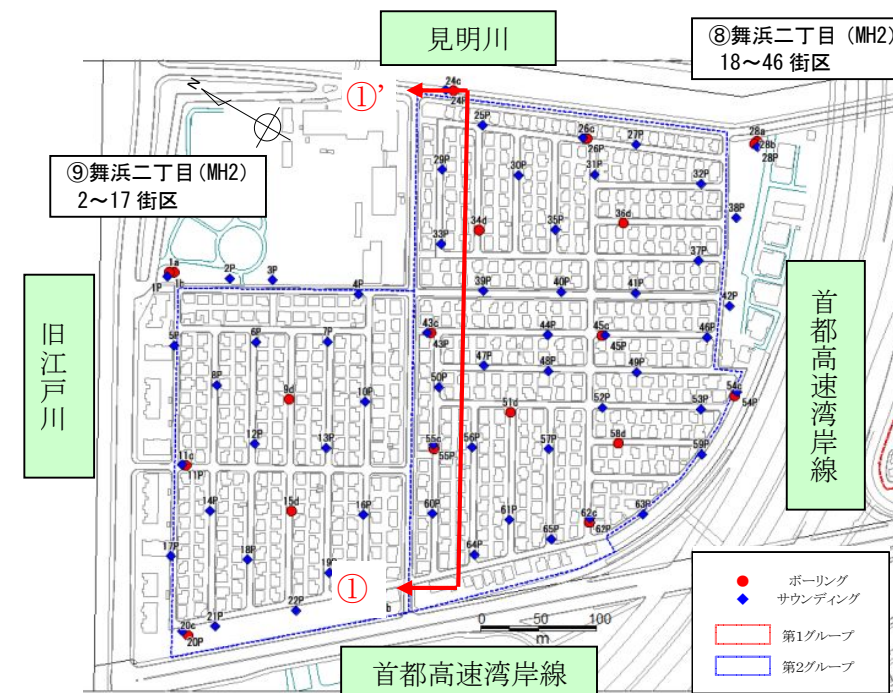
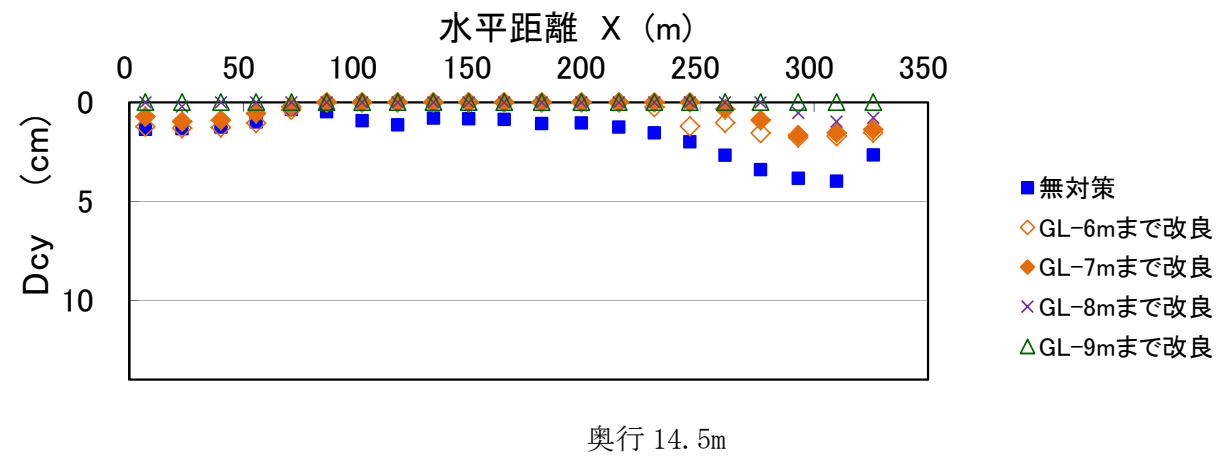


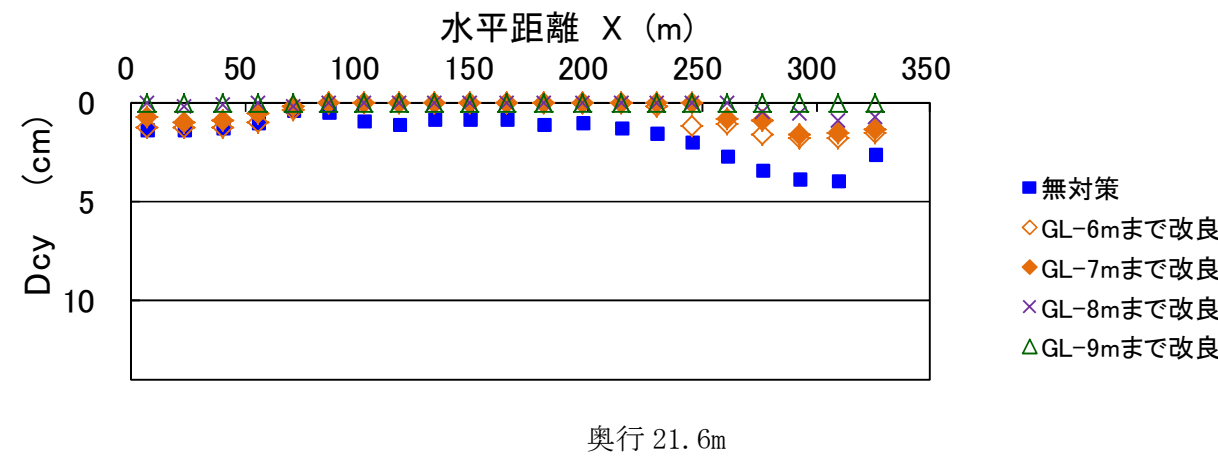
図-3.16.12 非液状化層厚H1の水平分布(①-①'断面)



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-3.16.13と図-3.16.14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。

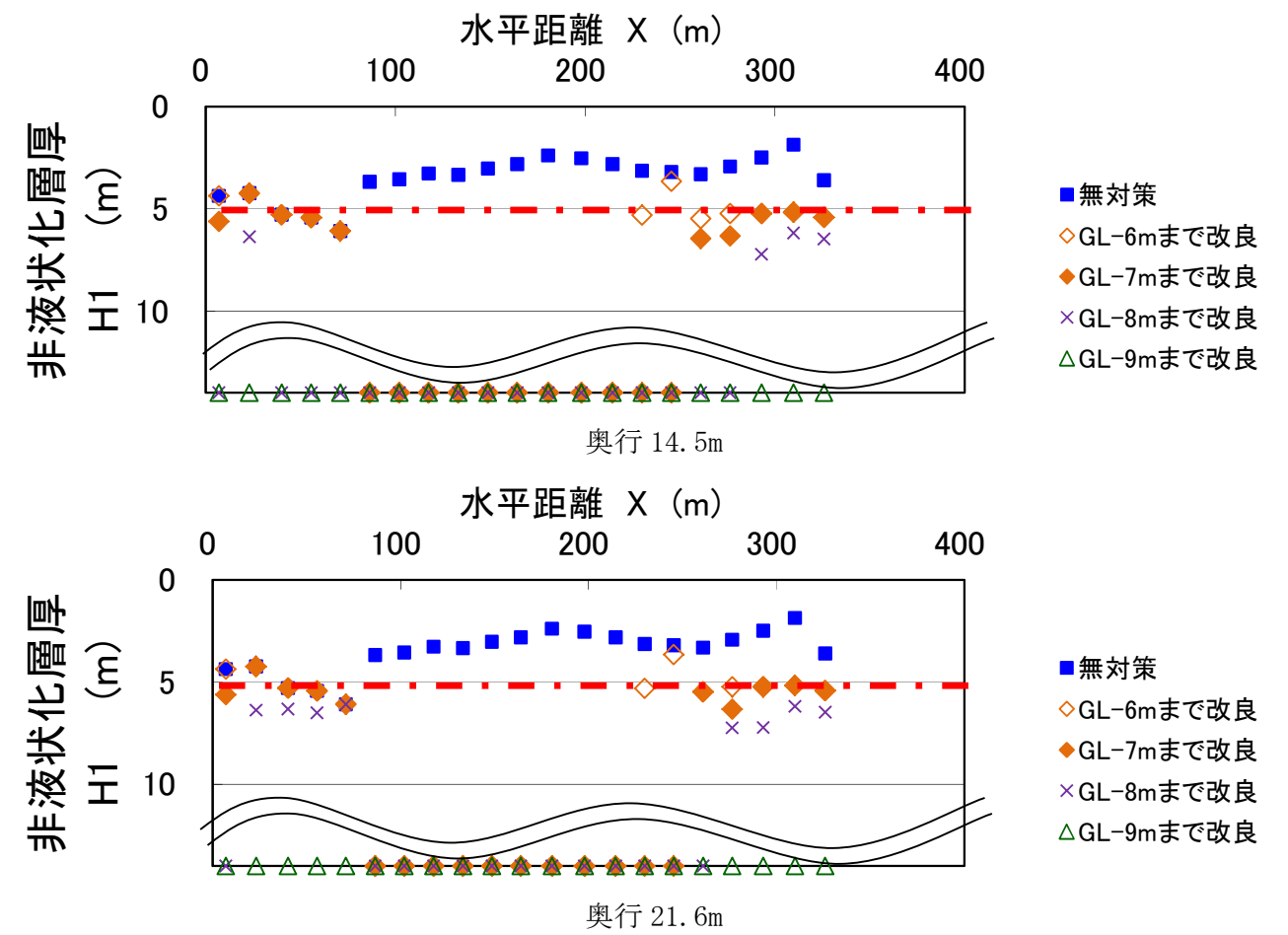


奥行 14.5m

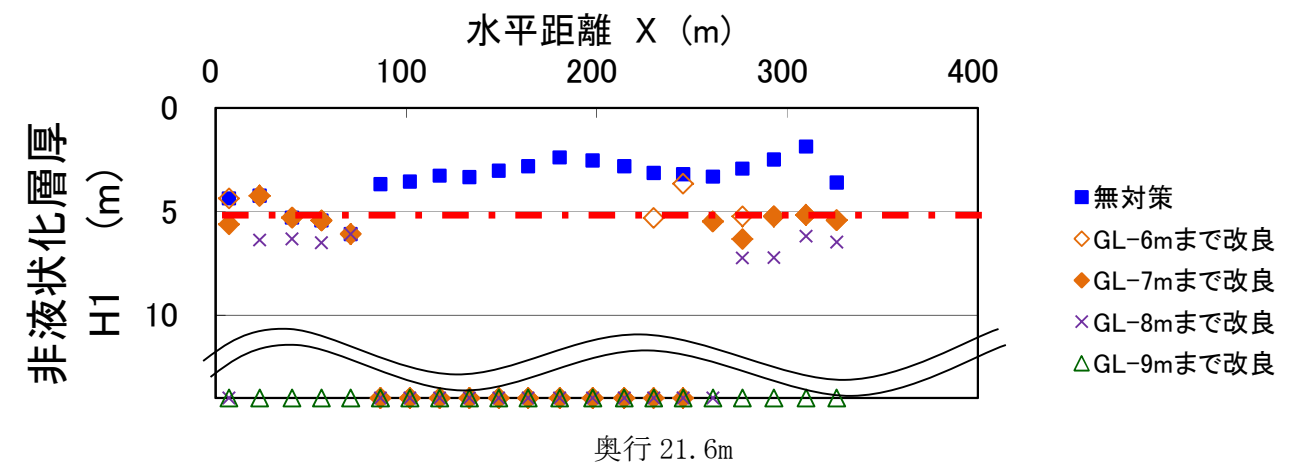


奥行 21.6m

図-3.16.13 Dcyの水平分布(②-②'断面)

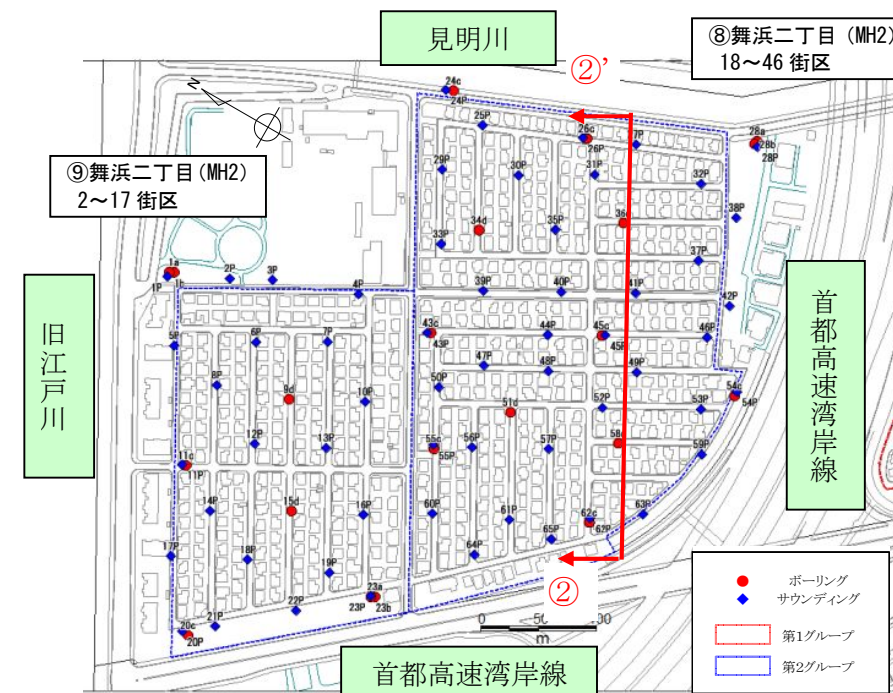


奥行 14.5m



奥行 21.6m

図-3.16.14 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-3.16.15と図-3.16.16に示します。GL-7m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。

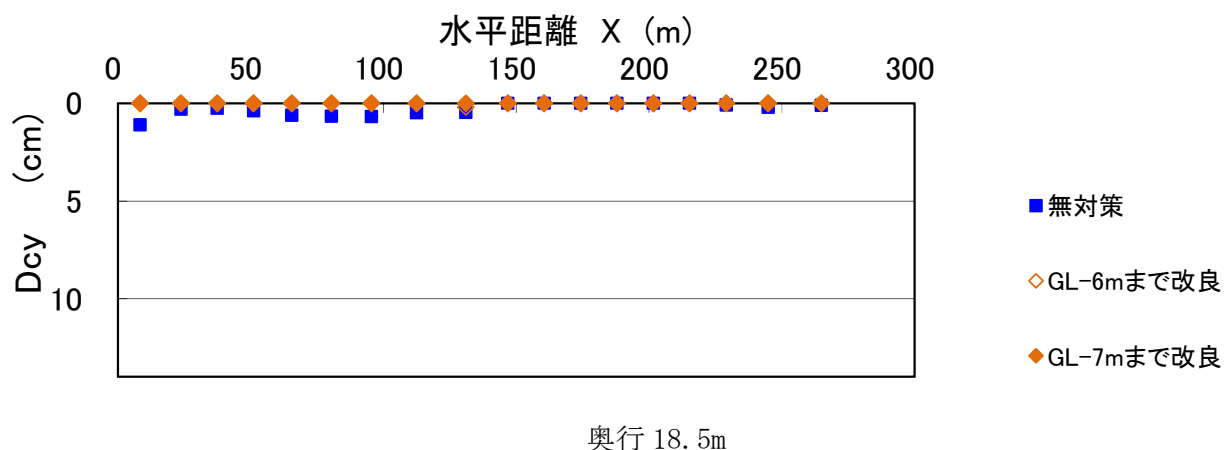
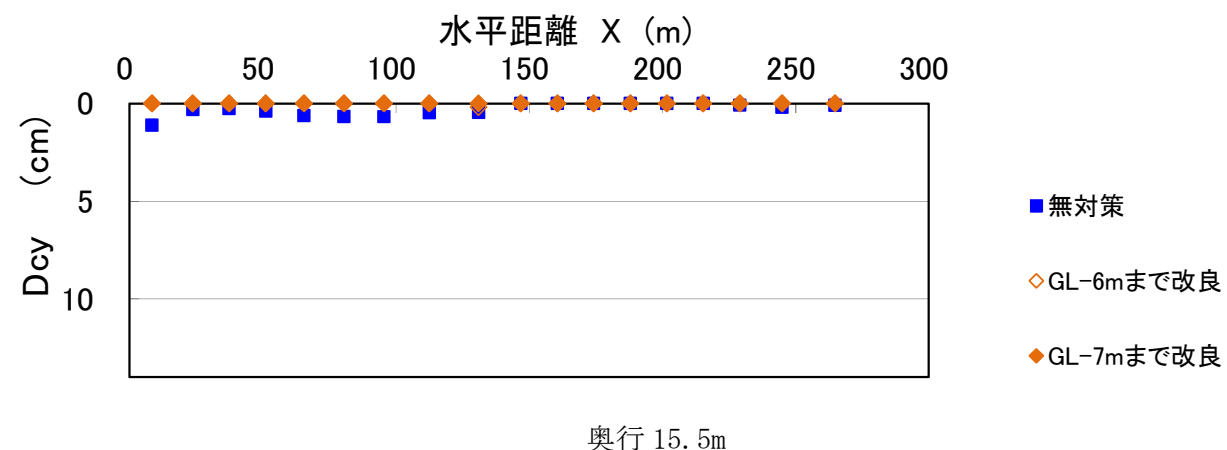


図-3.16.15 Dcyの水平分布(③-③'断面)

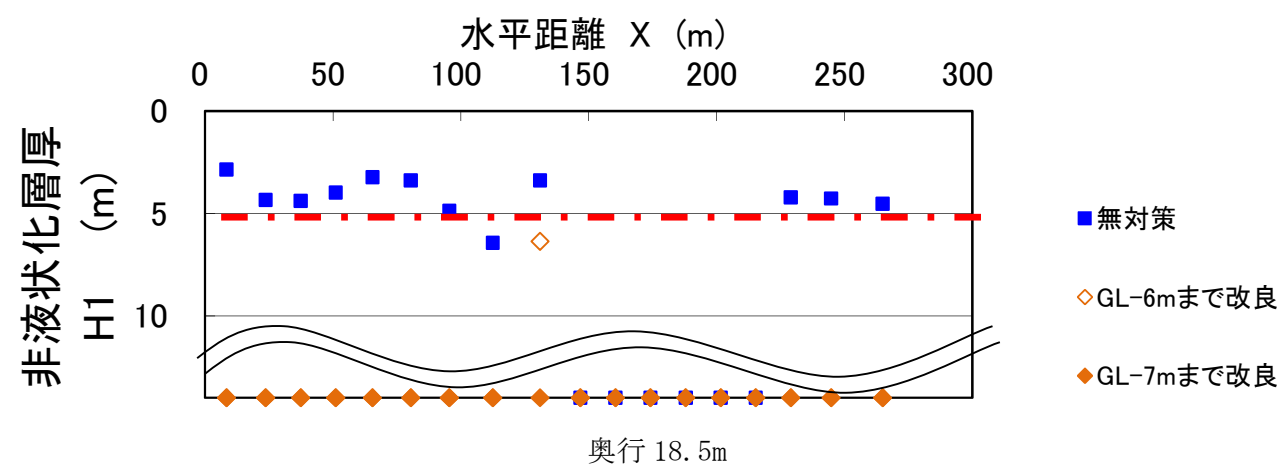
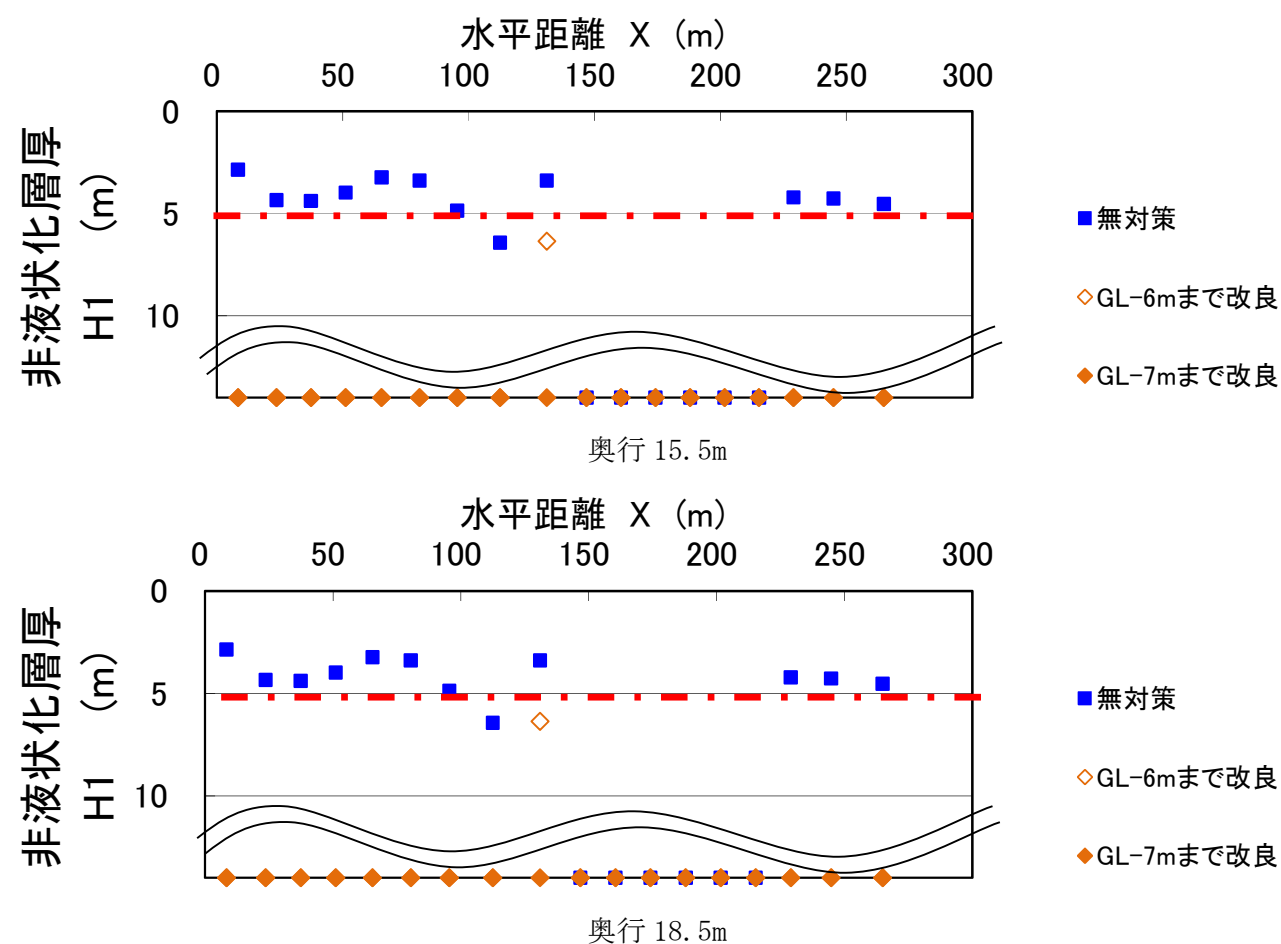
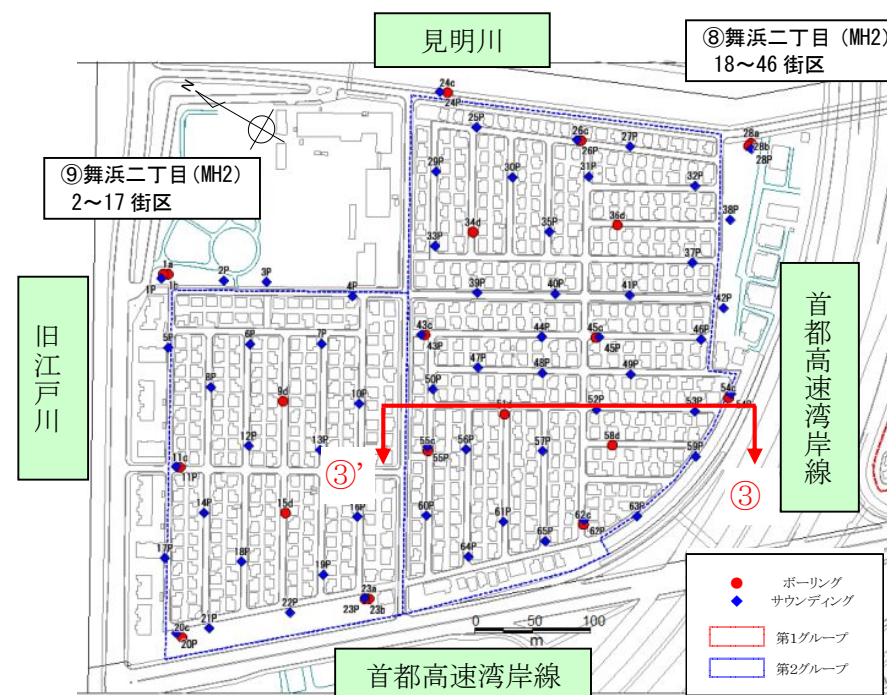


図-3.16.16 非液状化層厚H1の水平分布(③-③'断面)



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-3.16.17と図-3.16.18に示します。GL-8m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。

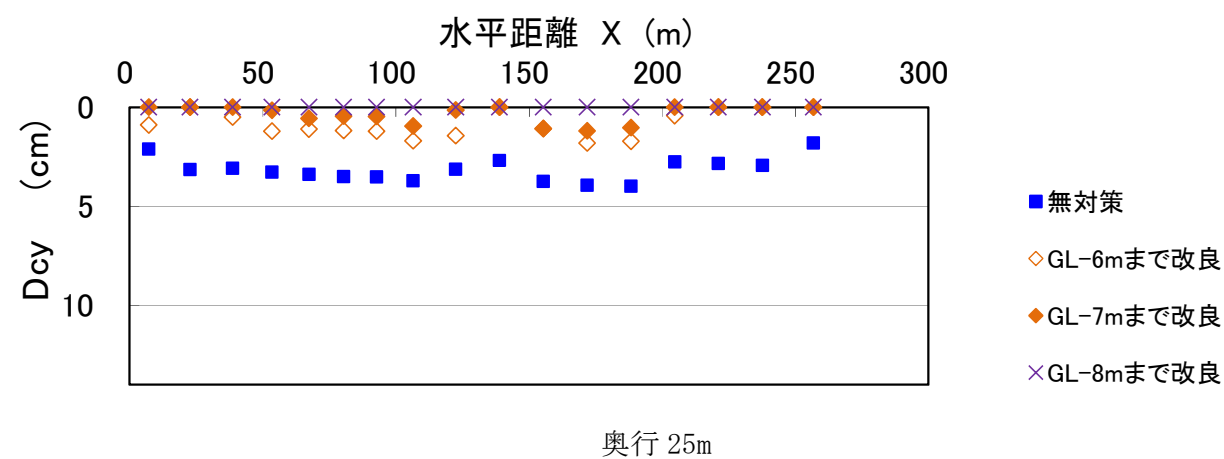
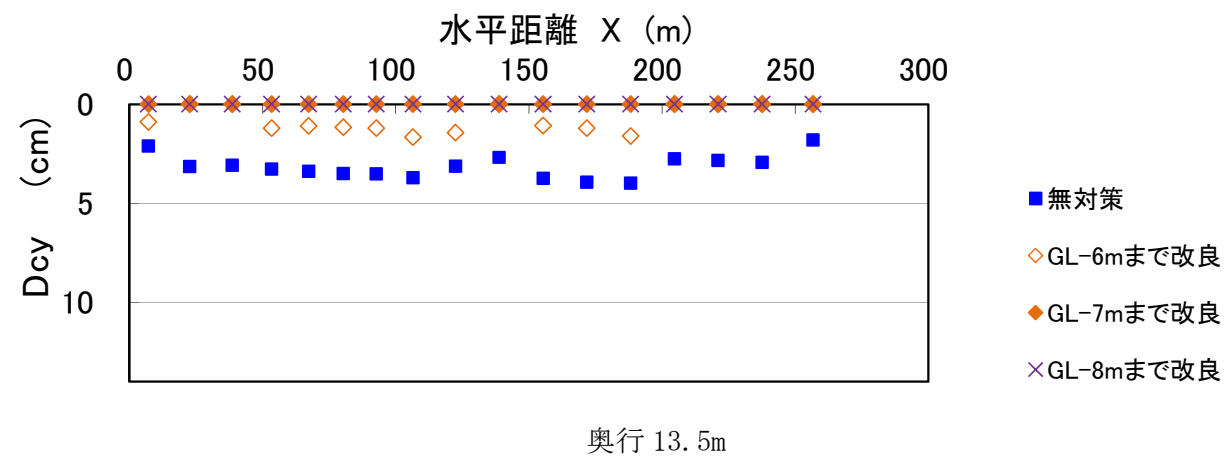


図-3.16.17 Dcyの水平分布(④-④'断面)

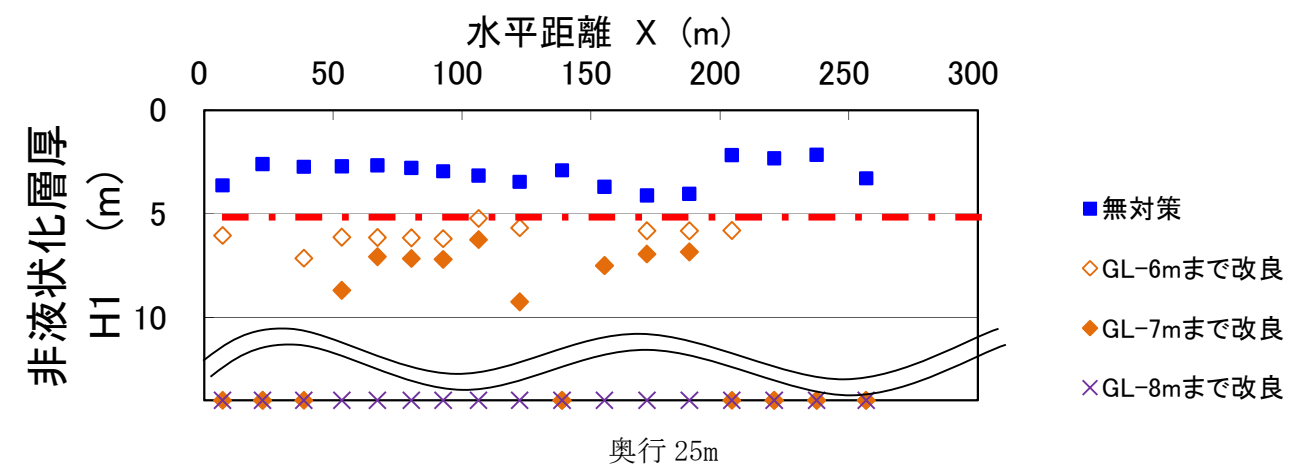
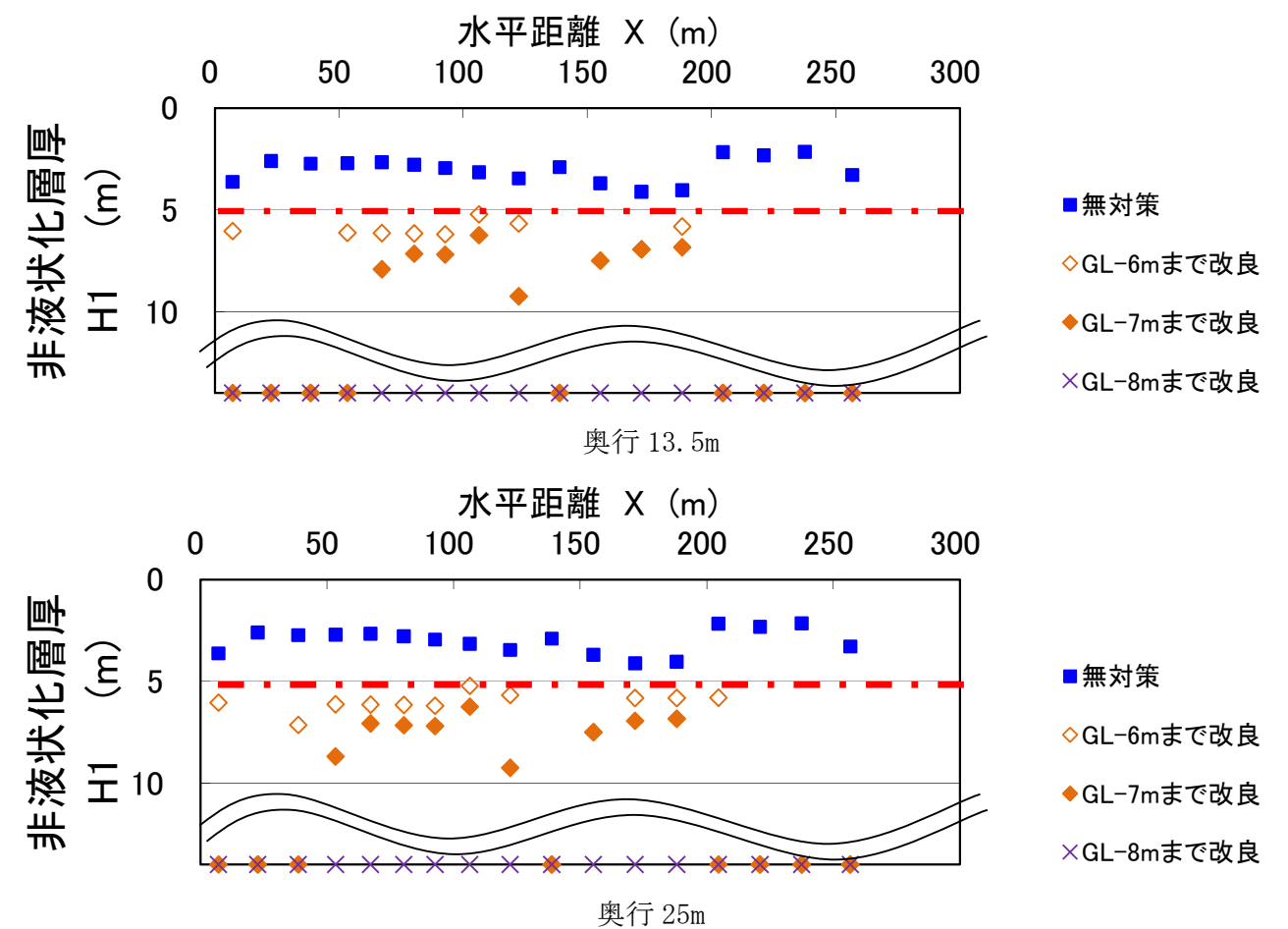


図-3.16.18 非液状化層厚H1の水平分布(④-④'断面)

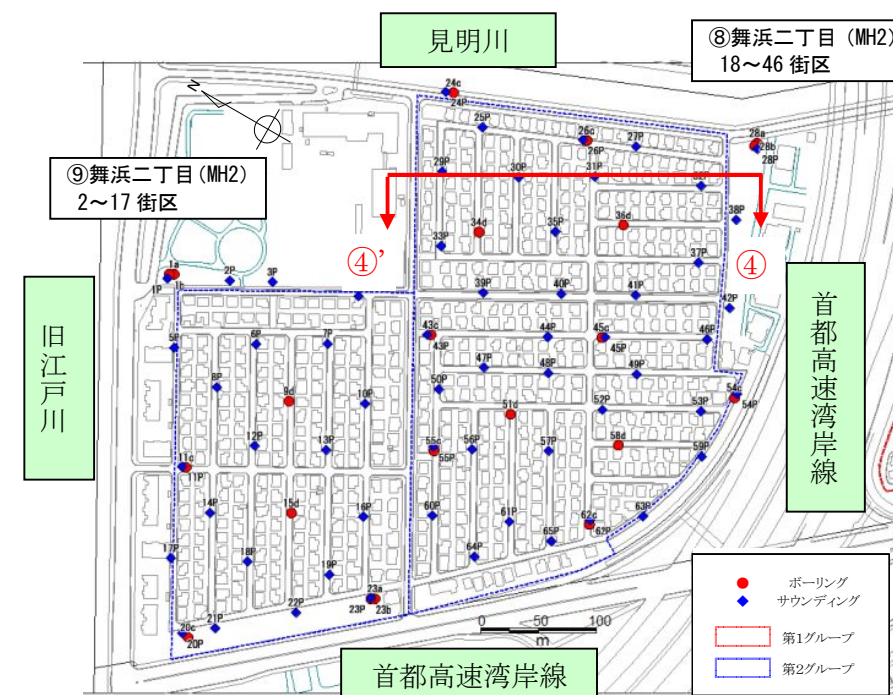


表-3.16.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（奥行き 14m）の代表格子（格子 26、27）のものであります。

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。対策対象地震動に対しては、格子状改良を行うことで表-3.2.1 に示す性能規定値を満足し、改良体に発生するせん断応力も、許容値の 300 (kN/m²) 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/m²) 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-3.16.4 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 14.0m）

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 26 (下端 GL-8m)	格子 27 (下端 GL-10m)	格子 26 (下端 GL-8m)	格子 27 (下端 GL-10m)	格子 26 (下端 GL-8m)	格子 27 (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 許容値 300 (kN/m ²)	無対策で FL>1.0 のため省略 許容値 300 (kN/m ²)	 許容値 300 (kN/m ²)	 許容値 300 (kN/m ²)	 許容値 450 (kN/m ²)	 許容値 450 (kN/m ²)

- 無対策
 - ◇ GL-6mまで改良
 - ◆ GL-7mまで改良
 - × GL-8mまで改良
 - GL-10mまで改良
 - GL-12mまで改良
-
- ◇ GL-6mまで改良
 - ◆ GL-7mまで改良
 - × GL-8mまで改良
 - GL-10mまで改良
 - GL-12mまで改良

※改良仕様として設定した改良深度に対しては許容値を満足しています。

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

表-3.16.5 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 14.5m）の代表格子（格子 18、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 より大きくなっているため液状化は発生しません。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/m²) 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/m²) 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-3.16.5 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、奥行き 14.5m）

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 18 (下端 GL-8m)	格子 20 (下端 GL-9m)	格子 18 (下端 GL-8m)	格子 20 (下端 GL-9m)	格子 18 (下端 GL-8m)	格子 20 (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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

■ 無対策

◇ GL-6mまで改良

◆ GL-7mまで改良

× GL-8mまで改良

△ GL-9mまで改良

◇ GL-6m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 $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 300 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
 設計基準強度 $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 450 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

表-3.16.6 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 15.5m）の代表格子（格子 9、17）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。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/m²) 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/m²) 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-3.16.6 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、奥行き 15.5m）

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 9 (下端 GL-8m)	格子 17 (下端 GL-7m)	格子 9 (下端 GL-8m)	格子 17 (下端 GL-7m)	格子 9 (下端 GL-8m)	格子 17 (下端 GL-7m)
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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

- 無対策
 - ◇ GL-6mまで改良
 - ◆ GL-7mまで改良
 - × GL-8mまで改良
-
- ◇ GL-6mまで改良
 - ◆ GL-7mまで改良
 - × GL-8m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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3.16.7 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 19m）の代表格子（格子 4、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。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/m²) 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/m²) 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-3.16.7 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 19.0m）

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 13 (下端 GL-8m)	格子 4 (下端 GL-9m)	格子 13 (下端 GL-8m)	格子 4 (下端 GL-9m)	格子 13 (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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

■ 無対策

◇ GL-6m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

◇ GL-6m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 $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 300 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
 設計基準強度 $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 450 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

表-3.16.8 解析結果一覧(①-①' 断面 対策対象地震動)

		格子面積 (m ²)																														
		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	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)	0.8	0.7	0.7	0.2	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		H1 (m)	4.7	4.6	4.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	3.9	4.0	4.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	3.3	3.1	1.9	3.3
		最小FL	0.95	0.94	0.95	0.95	1.34	1.33	1.35	1.27	1.23	1.22	1.20	1.29	1.30	1.28	1.32	1.34	0.93	0.93	0.93	0.93	0.86	0.78	0.77	0.78	0.80	0.88	0.91	0.90	0.95	
改良下端深度	解析での奥行き	奥行17m	363.8	268.6	210.8	210.8	210.8	210.8	210.8	210.8	210.8	210.8	210.8	270.3	263.5	263.5	263.5	263.5	297.5	297.5	263.5	312.8	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	309.4	272.0	
		奥行14m	299.6	221.2	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	222.6	217.0	217.0	217.0	217.0	245.0	245.0	217.0	257.6	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	254.8	224.0	
		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	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-6m	17m	Dcy (cm)	0.8	0.7	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	1.5	1.0	1.5	0.5	0.0		
		H1 (m)	4.7	4.6	4.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-	-	-	-	4.6	4.5	4.3	6.0	6.8	7.7	-	-	
		最小FL	0.90	0.88	0.92	1.00	1.27	1.28	1.29	1.28	1.25	1.27	1.27	1.38	1.37	1.32	1.34	1.33	1.03	0.99	1.04	1.14	1.02	1.05	0.97	0.83	0.81	0.89	0.92	1.00	1.03	
	14m	Dcy (cm)	0.8	0.8	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.1	1.5	1.0	1.5	0.0	0.0		
		H1 (m)	4.7	4.6	4.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-	-	-	-	4.6	4.5	4.3	6.0	6.8	-	-		
		最小FL	0.89	0.87	0.91	0.99	1.26	1.28	1.29	1.29	1.26	1.29	1.29	1.39	1.38	1.33	1.34	1.33	1.03	1.00	1.05	1.15	1.02	1.06	0.97	0.82	0.80	0.89	0.92	1.00	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

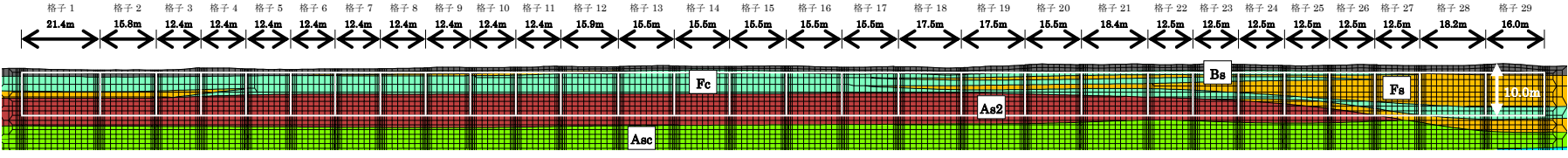
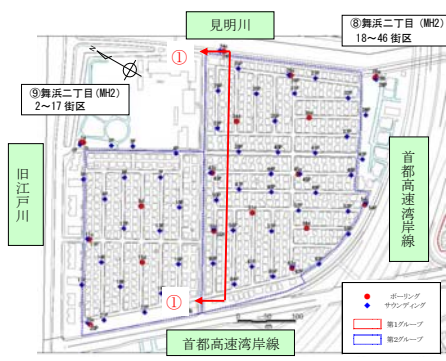


表-3.16.9 解析結果一覧(②-②' 断面 対策対象地震動)

無対策		格子面積 (m ²)																					
		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	1.3	1.2	1.0	0.4	0.5	0.9	1.1	0.8	0.8	0.9	1.1	1.0	1.3	1.5	2.0	2.7	3.4	3.8	4.0	2.7
		H1 (m)	4.4	4.2	5.3	5.4	6.1	3.7	3.6	3.3	3.0	2.8	2.4	2.5	2.8	3.2	3.2	3.3	2.9	2.5	1.9	3.6	
		最小FL	0.79	0.80	0.79	0.81	0.77	0.90	0.93	0.89	0.91	0.88	0.92	0.91	0.93	0.86	0.84	0.82	0.85	0.86	0.86	0.86	0.88
改良下端深度		格子面積 (m ²)																					
		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	
GL-6m	21.6m	Dcy (cm)	1.2	1.3	1.3	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2	1.1	1.6	1.8	1.8	1.6
		H1 (m)	4.4	4.2	5.3	5.4	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	3.7	5.5	5.2	5.2	5.2	5.4
		最小FL	0.80	0.81	0.78	0.79	0.77	1.06	1.15	1.10	1.09	1.05	1.07	1.05	1.07	1.02	0.89	0.84	0.88	0.90	0.90	0.88	0.89
	14.5m	Dcy (cm)	1.2	1.3	1.3	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2	1.0	1.6	1.8	1.7	1.5
		H1 (m)	4.4	4.2	5.3	5.4	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	3.7	5.5	5.2	5.2	5.2	5.4
		最小FL	0.81	0.81	0.78	0.79	0.77	1.07	1.18	1.12	1.11	1.07	1.10	1.07	1.09	1.03	0.89	0.85	0.88	0.91	0.91	0.89	0.89
改良下端深度		格子面積 (m ²)																					
		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	
GL-7m	21.6m	Dcy (cm)	0.8	1.0	0.9	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.9	1.7	1.6	1.4
		H1 (m)	5.6	4.2	5.3	5.4	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	6.3	5.2	5.2	5.4
		最小FL	0.88	0.88	0.88	0.93	0.91	1.18	1.26	1.20	1.18	1.14	1.15	1.11	1.13	1.10	1.04	1.03	0.96	0.94	0.93	0.90	0.90
	14.5m	Dcy (cm)	0.7	1.0	0.9	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	1.6	1.5	1.4
		H1 (m)	5.6	4.2	5.3	5.4	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	6.3	5.2	5.2	5.4
		最小FL	0.90	0.88	0.88	0.94	0.91	1.22	1.32	1.26	1.24	1.19	1.20	1.15	1.17	1.13	1.07	1.05	0.98	0.95	0.94	0.91	0.91
改良下端深度		格子面積 (m ²)																					
		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	
GL-8m	21.6m	Dcy (cm)	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	1.0	0.8	0.8
		H1 (m)	-	6.4	6.3	6.5	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	7.2	6.2	6.5	6.5
		最小FL	1.03	0.98	0.99	1.00	0.98	1.25	1.34	1.27	1.24	1.20	1.20	1.16	1.18	1.17	1.12	1.12	1.04	0.99	0.98	0.94	0.96
	14.5m	Dcy (cm)	0.0	0.2	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	0.5	1.0	0.8	0.8
		H1 (m)	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	6.2	6.5	6.5
		最小FL	1.06	1.00	1.01	1.02	1.00	1.32	1.43	1.36	1.32	1.27	1.27	1.22	1.24	1.23	1.17	1.16	1.05	1.01	1.00	0.96	0.98
改良下端深度		格子面積 (m ²)																					
		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	
GL-9m	21.6m	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	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.09	1.03	1.05	1.06	1.04	1.30	1.39	1.33	1.30	1.25	1.25	1.20	1.23	1.24	1.20	1.23	1.28	1.15	1.15	1.22	1.19
	14.5m	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	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.15	1.06	1.09	1.10	1.10	1.40	1.47	1.45	1.40	1.34	1.34	1.28	1.30	1.33	1.29	1.31	1.34	1.18	1.19	1.26	1.22

：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

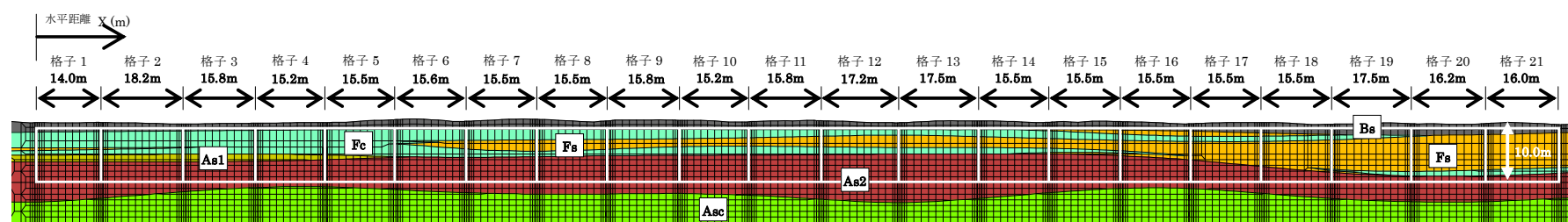
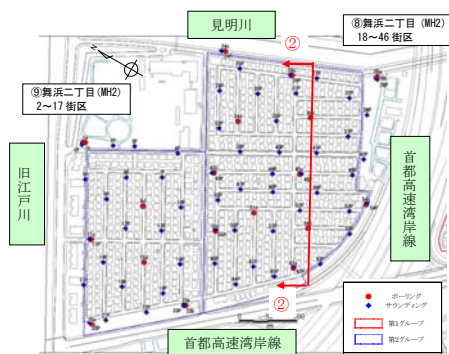


表-3.16.10 解析結果一覧(③-③'断面 対策対象地震動)

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)	1.1	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1
	H1 (m)	2.9	4.3	4.4	4.0	3.2	3.4	4.9	6.4	3.4	-	-	-	-	-	-	4.2	4.3	4.5
	最小FL	0.95	0.95	0.98	0.97	0.98	0.96	0.98	0.95	0.89	1.02	1.40	1.31	1.29	1.41	1.35	0.98	0.92	0.98

			格子面積 (m ²)																		
		奥行19m	312.7	253.5	253.5	253.5	277.5	277.5	277.5	353.4	331.2	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	331.2	410.7
改良下端深度	解析での奥行き	奥行16m	262.0	212.4	212.4	212.4	232.5	232.5	232.5	296.1	277.5	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	277.5	344.1
			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	
GL-6m	18.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.13	1.26	1.30	1.33	1.30	1.29	1.16	1.03	0.96	1.27	1.40	1.35	1.34	1.40	1.35	1.22	1.03	1.04	
	15.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.15	1.29	1.33	1.37	1.33	1.32	1.17	1.03	0.96	1.30	1.40	1.36	1.35	1.40	1.35	1.25	1.04	1.05	

			格子面積 (m ²)																		
		奥行19m	312.7	253.5	253.5	253.5	277.5	277.5	277.5	353.4	331.2	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	253.5	331.2	410.7
改良下端深度	解析での奥行き	奥行16m	262.0	212.4	212.4	212.4	232.5	232.5	232.5	296.1	277.5	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	212.4	277.5	344.1
			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	
GL-7m	18.5m	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	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.19	1.36	1.42	1.45	1.40	1.41	1.36	1.18	1.09	1.38	1.43	1.39	1.37	1.42	1.37	1.31	1.08	1.07	
	15.5m	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	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.22	1.42	1.47	1.51	1.45	1.46	1.40	1.19	1.11	1.42	1.43	1.40	1.38	1.42	1.37	1.36	1.10	1.08	

- : 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

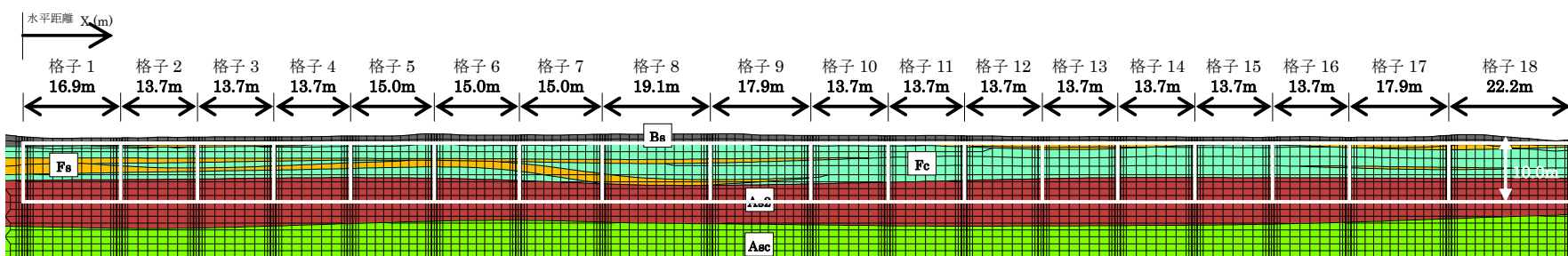
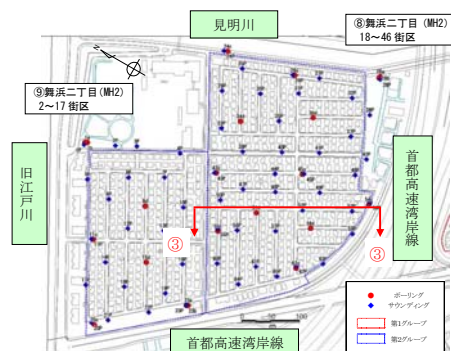


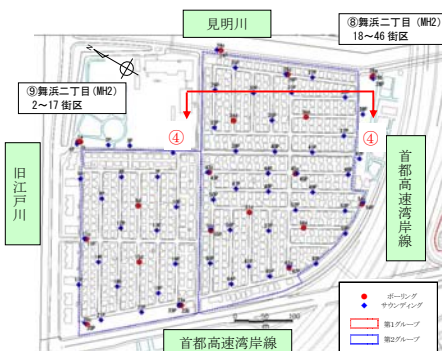
表-3.16.11 解析結果一覧(④-④' 断面 対策対象地震動)

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
	Dcy (cm)	2.1	3.1	3.1	3.3	3.4	3.5	3.5	3.7	3.1	2.7	3.7	3.9	4.0	2.8	2.8	2.9	1.8
	H1 (m)	3.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	3.0	3.2	3.5	2.9	3.7	4.1	4.0	2.2	2.3	2.2	3.3
	最小FL	0.95	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.85	0.83	0.88	0.88	0.86	0.83	0.80	0.81	0.85	0.86	0.91

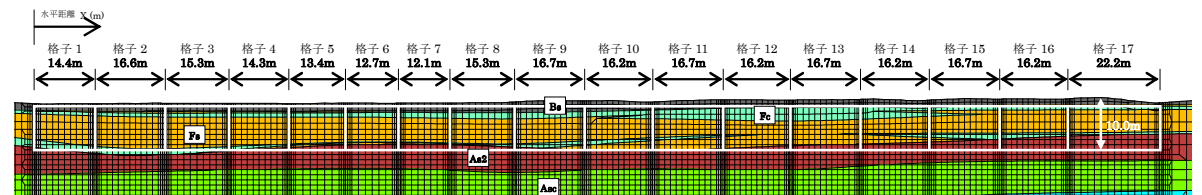
			格子面積 (m ²)																
		奥行25.0m	360.0	415.0	382.5	357.5	335.0	317.5	302.5	382.5	417.5	405.0	417.5	405.0	417.5	405.0	417.5	405.0	555.0
		奥行19.0m	273.6	315.4	290.7	271.7	254.6	241.3	229.9	290.7	317.3	307.8	317.3	307.8	317.3	307.8	317.3	307.8	421.8
		奥行13.5m	194.4	224.1	206.6	193.1	180.9	171.5	163.4	206.6	225.5	218.7	225.5	218.7	225.5	218.7	225.5	218.7	299.7
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
GL-6m	25m	Dcy (cm)	0.9	0.0	0.5	1.2	1.1	1.2	1.2	1.7	1.4	0.0	1.1	1.8	1.7	0.4	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	6.0	-	7.1	6.1	6.1	6.2	6.2	5.2	5.7	-	7.5	5.8	5.8	5.8	-	-	-
		最小FL	0.98	1.02	0.99	0.95	0.91	0.88	0.87	0.88	0.93	1.00	0.94	0.91	0.88	1.00	1.05	1.06	1.05
	19m	Dcy (cm)	0.9	0.0	0.5	1.2	1.1	1.2	1.2	1.7	1.4	0.0	1.1	1.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	6.0	-	7.1	6.1	6.1	6.2	6.2	5.2	5.7	-	7.5	5.8	5.8	-	-	-	-
		最小FL	0.97	1.02	1.00	0.96	0.91	0.88	0.87	0.89	0.94	1.01	0.94	0.92	0.89	1.01	1.07	1.08	1.06
	13.5m	Dcy (cm)	0.9	0.0	0.0	1.2	1.1	1.2	1.2	1.7	1.4	0.0	1.1	1.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	6.0	-	-	6.1	6.1	6.2	6.2	5.2	5.7	-	7.5	6.9	5.8	-	-	-	-
		最小FL	0.97	1.03	1.00	0.96	0.91	0.88	0.87	0.89	0.94	1.03	0.95	0.93	0.90	1.03	1.09	1.11	1.08

			格子面積 (m ²)																
		奥行25.0m	360.0	415.0	382.5	357.5	335.0	317.5	302.5	382.5	417.5	405.0	417.5	405.0	417.5	405.0	417.5	405.0	555.0
		奥行19.0m	273.6	315.4	290.7	271.7	254.6	241.3	229.9	290.7	317.3	307.8	317.3	307.8	317.3	307.8	317.3	307.8	421.8
		奥行13.5m	194.4	224.1	206.6	193.1	180.9	171.5	163.4	206.6	225.5	218.7	225.5	218.7	225.5	218.7	225.5	218.7	299.7
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
GL-7m	25m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.5	0.5	1.0	0.1	0.0	1.1	1.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	8.7	7.1	7.2	7.2	6.3	9.2	-	7.5	6.9	6.8	-	-	-	-
		最小FL	1.07	1.09	1.04	0.99	0.94	0.93	0.92	0.94	0.98	1.12	0.96	0.94	0.92	1.11	1.15	1.17	1.11
	19m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.5	0.5	0.9	0.1	0.0	1.1	1.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		H1 (m)	-	-	-	8.7	7.1	7.2	7.2	6.3	9.2	-	7.5	6.9	6.8	-	-	-	-
		最小FL	1.08	1.10	1.06	1.00	0.94	0.93	0.92	0.94	0.98	1.13	0.97	0.95	0.93	1.14	1.18	1.21	1.13
	13.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	7.9	7.2	7.2	6.3	9.2	-	7.5	6.9	6.8	-	-	-	-
		最小FL	1.10	1.11	1.07	1.00	0.95	0.93	0.92	0.95	0.98	1.13	0.97	0.96	0.94	1.17	1.22	1.26	1.16

			格子面積 (m ²)																
		奥行25.0m	360.0	415.0	382.5	357.5	335.0	317.5	302.5	382.5	417.5	405.0	417.5	405.0	417.5	405.0	417.5	405.0	555.0
		奥行19.0m	273.6	315.4	290.7	271.7	254.6	241.3	229.9	290.7	317.3	307.8	317.3	307.8	317.3	307.8	317.3	307.8	421.8
		奥行13.5m	194.4	224.1	206.6	193.1	180.9	171.5	163.4	206.6	225.5	218.7	225.5	218.7	225.5	218.7	225.5	218.7	299.7
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
GL-8m	25m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.19	1.20	1.16	1.07	1.11	1.27	1.32	1.22	1.05	1.32	1.03	1.04	1.11	1.32	1.32	1.27	1.16
	19m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.20	1.22	1.18	1.08	1.12	1.29	1.35	1.25	1.05	1.36	1.05	1.06	1.13	1.39	1.39	1.33	1.19
	13.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.22	1.25	1.21	1.10	1.12	1.31	1.38	1.28	1.06	1.39	1.06	1.07	1.14	1.49	1.47	1.42	1.23



- : 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



3.17 舞浜二丁目（北側）2～9・12～17 街区の設計

- ① 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、無対策時に液状化が発生するのはFs層と、As2層の一部深度です。
- 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。

地下水位はGL-1.0mに設定して解析しました(図-3.17.1参照)。

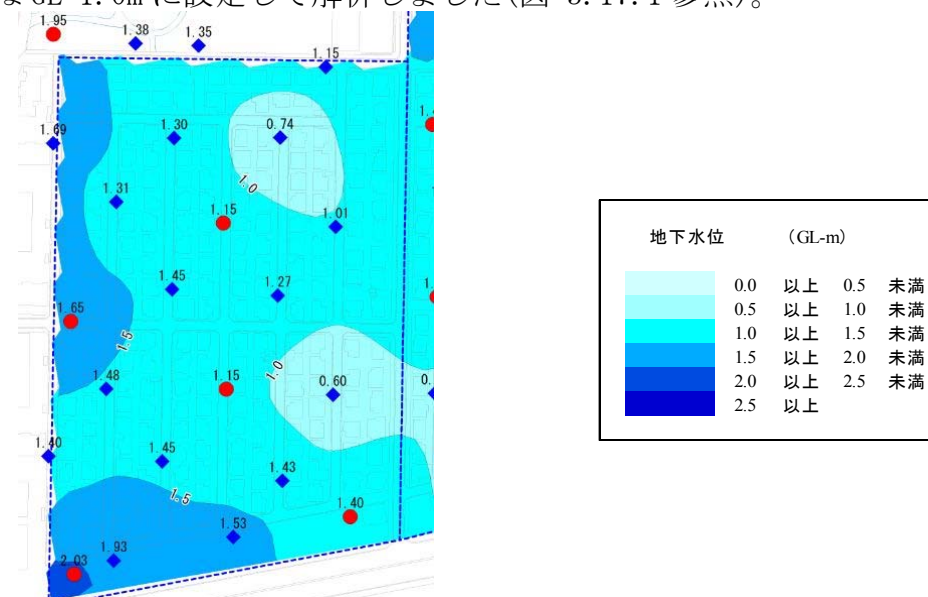


図-3.17.1 地下水位の観測結果

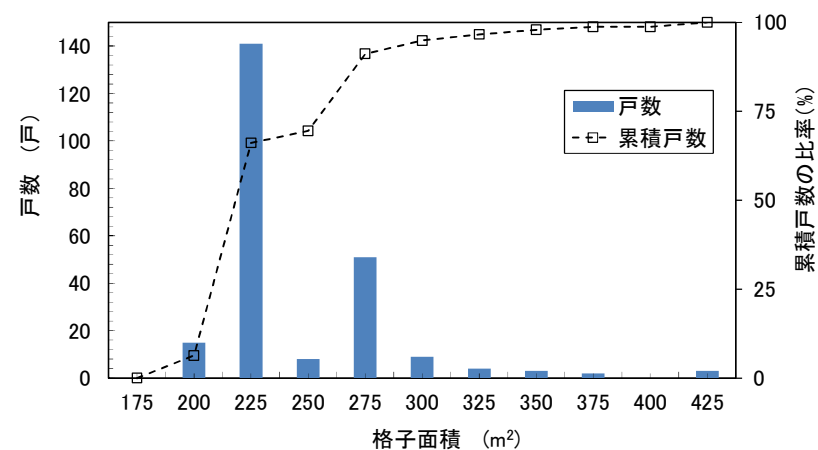


図-3.17.2 格子面積と累積戸数の関係(宅地調査前)

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-3.17.1に示します。表-3.17.2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～②-②'断面の2断面に対して行いました(図-3.17.3参照)。Super FLUSHを用いた疑似3次元解析モデルを図-3.17.6～図-3.17.7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-3.17.1 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	18.5	0.201	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)
Fc	-	-	対象外	-
As1	As1層なし		対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)
As2	21.2	0.253	対象	平均値(標準貫入試験+PDC試験)

表-3.17.2 等価線形解析で用いたパラメータ

土層	γ (kN/m^3)	ρ (kg/m^3)	V_s (m/s)	ν	G0 (MN/m^2)
Bs	19.0	1.937	90	0.49	15.7
Fs	19.0	1.937	100	0.46	19.4
Fc	15.5	1.581	113	0.50	20.2
As1	19.0	1.937	0	0.49	0.0
As2	19.0	1.937	151	0.50	44.2
As3	19.0	1.937	190	0.49	69.9
Asc	18.0	1.835	138	0.50	35.0
Ac1	16.0	1.632	137	0.50	30.6
Ac2	16.0	1.632	190	0.50	58.9
Ac3	16.5	1.683	280	0.47	131.9
Acs	16.5	1.683	159	0.50	42.5
Dc	16.5	1.683	280	0.47	131.9
Ap	14.5	1.479	180	0.49	47.9
Ds	18.5	1.886	352	0.47	233.7
Ds-L	18.5	1.886	560	0.47	591.4
改良体	19.6	2.000	—	0.26	651.0

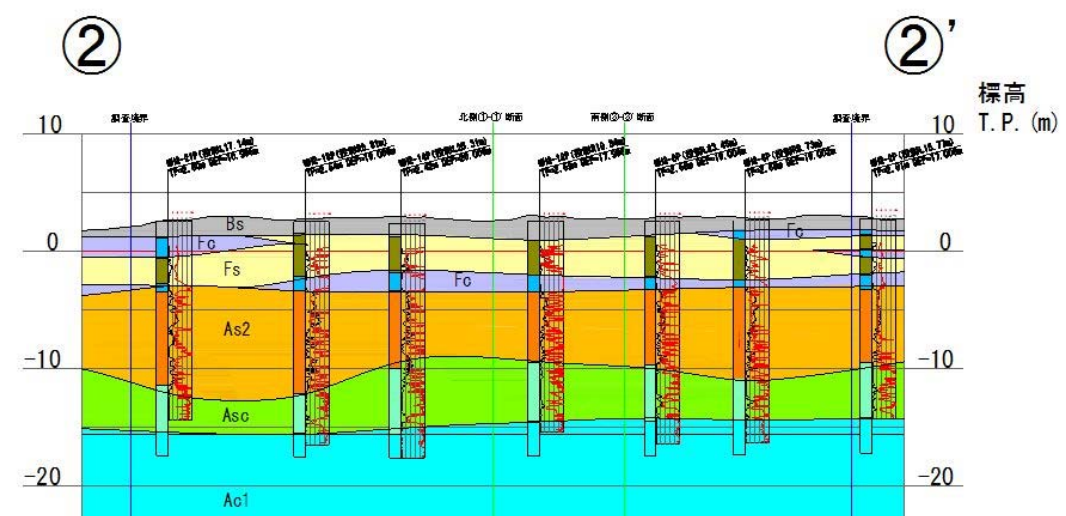
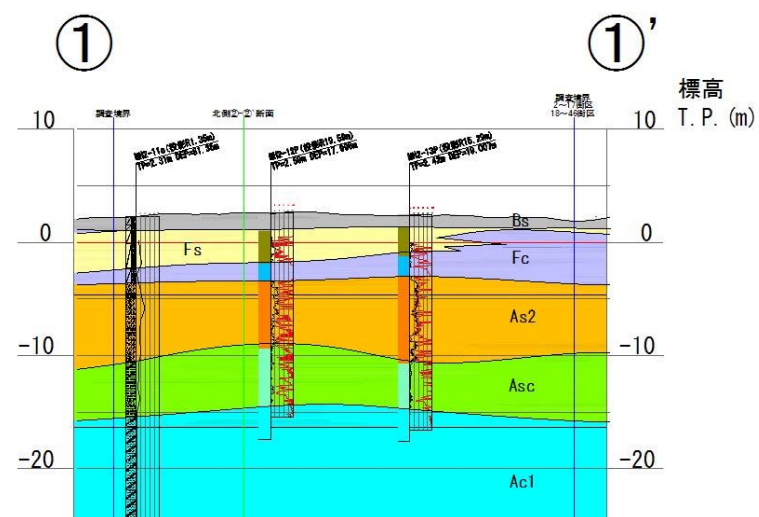
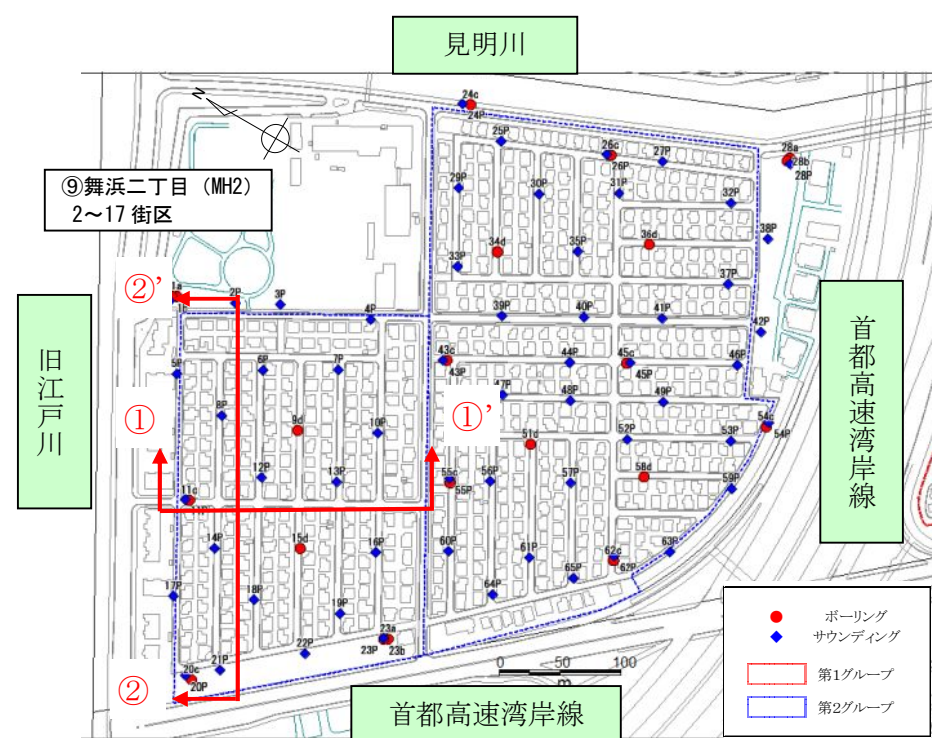


図-3.17.3 解析モデル作成断面

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-3.17.4 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-3.17.5 参照)。

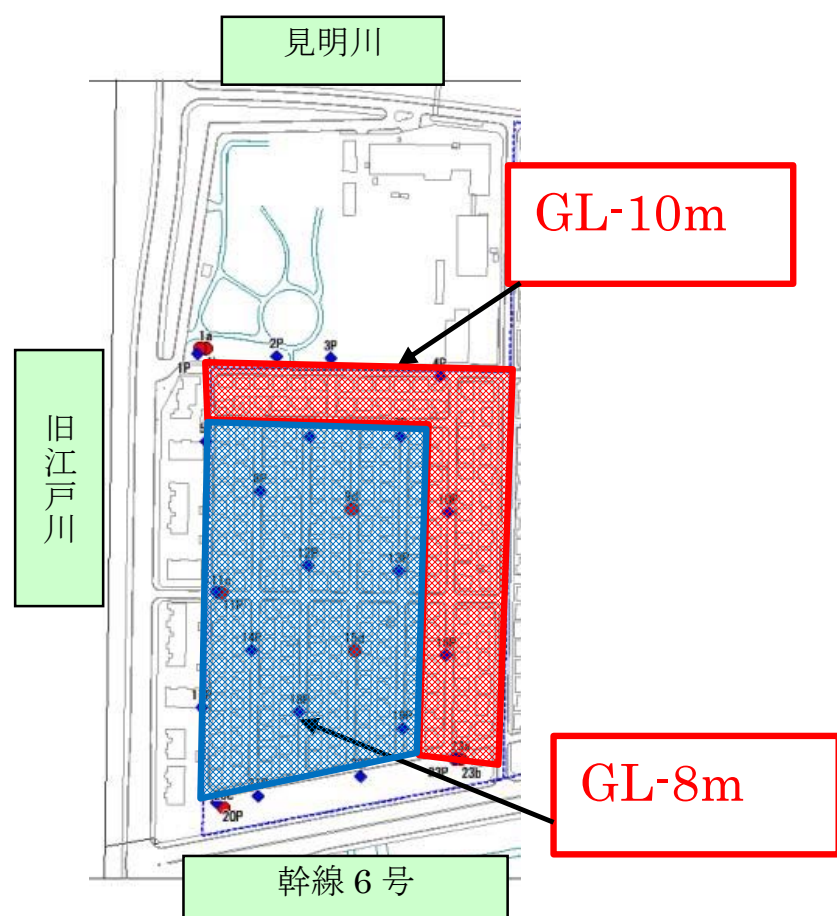


図-3.17.4 改良下端深度平面分布

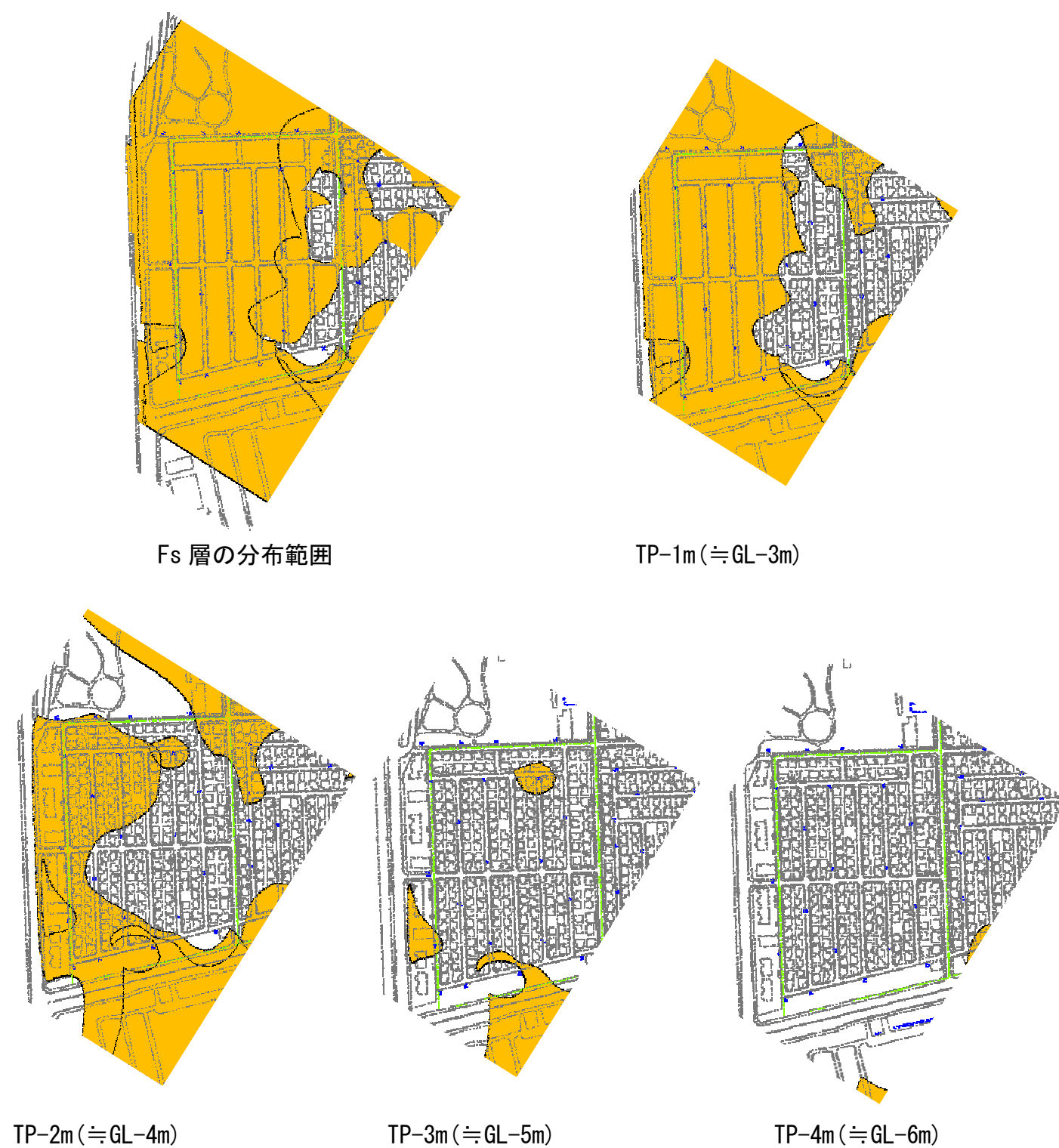


図-3.17.5 Fs 層の分布範囲と深度別分布

Super FLUSH を用いた解析ケースの一覧を表-3.17.3 に示します。

表-3.17.3 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 ²) GL-1.5m~GL-6m	奥行 16.5m, 20.5m
	Case-2	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 16.5m, 20.5m
	Case-3	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-10m	奥行 16.5m, 20.5m
	Case-4	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-11m	奥行 16.5m, 20.5m
	Case-5	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-12m	奥行 16.5m, 20.5m
②-②'	Case-6	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-6m	奥行 17m
	Case-7	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-7m	奥行 17m
	Case-8	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-8m	奥行 17m
	Case-9	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-9m	奥行 17m
	Case-10	改良壁厚 0.85m(有効壁厚)、格子壁 G=651(N/mm ²) GL-1.5m~GL-10m	奥行 17m

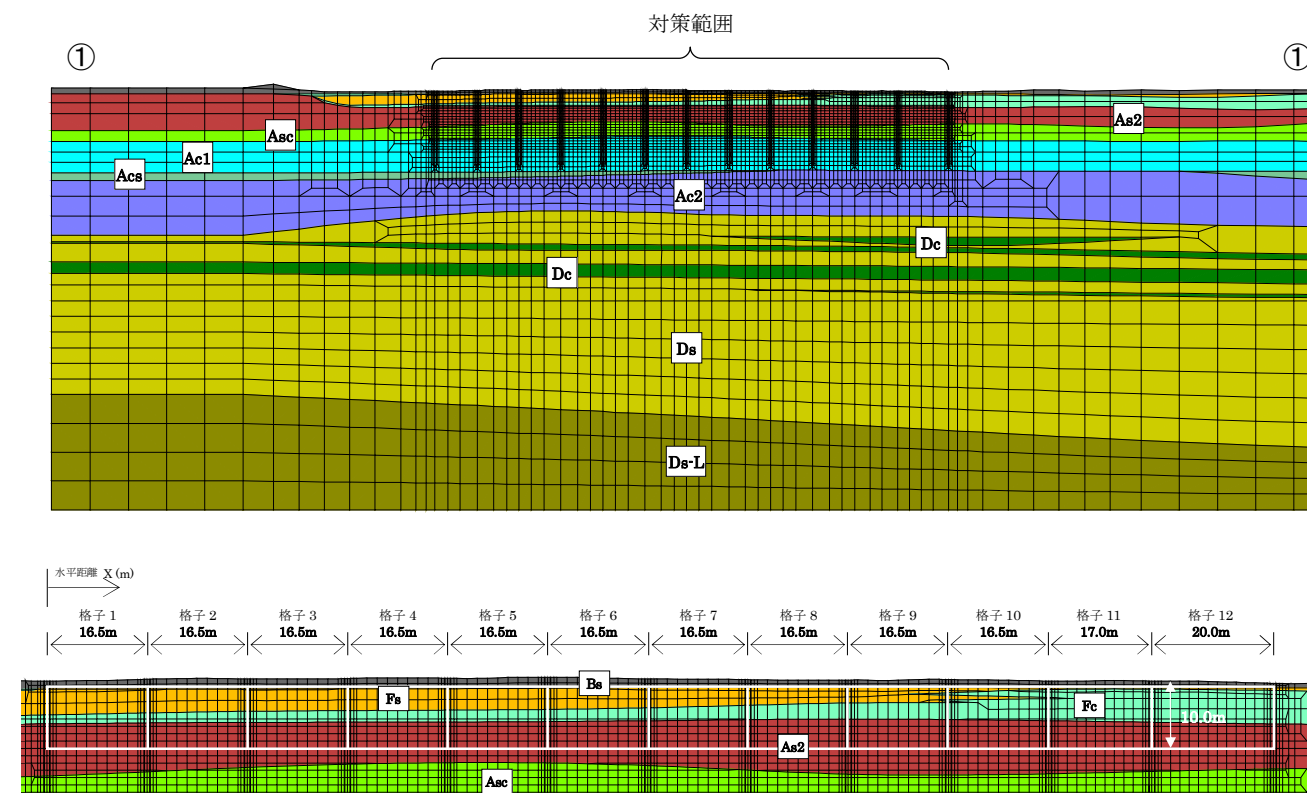


図-3.17.6 ①-①' 断面の解析メッシュ

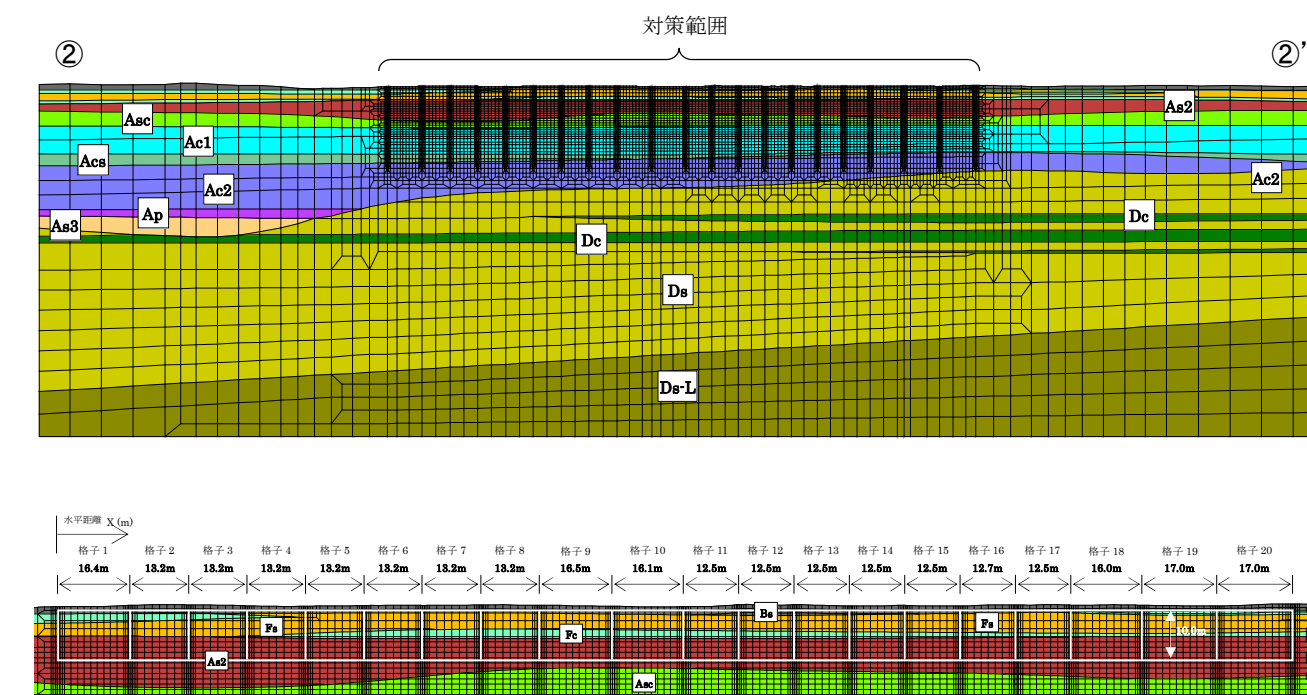


図-3.17.7 ②-②' 断面の解析メッシュ

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-3.17.8と図-3.17.9に示します。GL-12mまでの改良で全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。しかし、GL-8mまでの改良でも性能規定値を満足できており、FL≤1.0となるのは深度の深い一部のAs2層に限定されているので問題ありません。

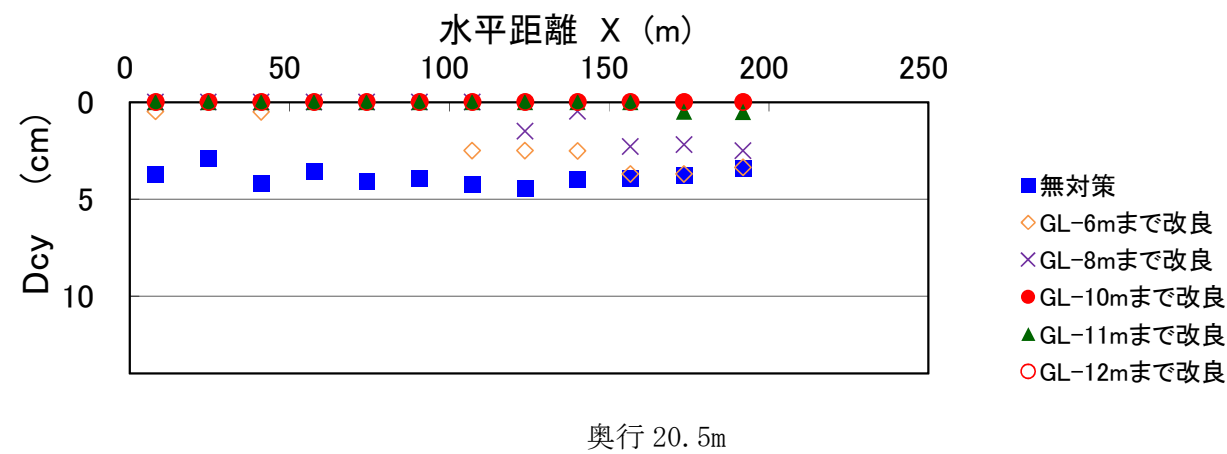
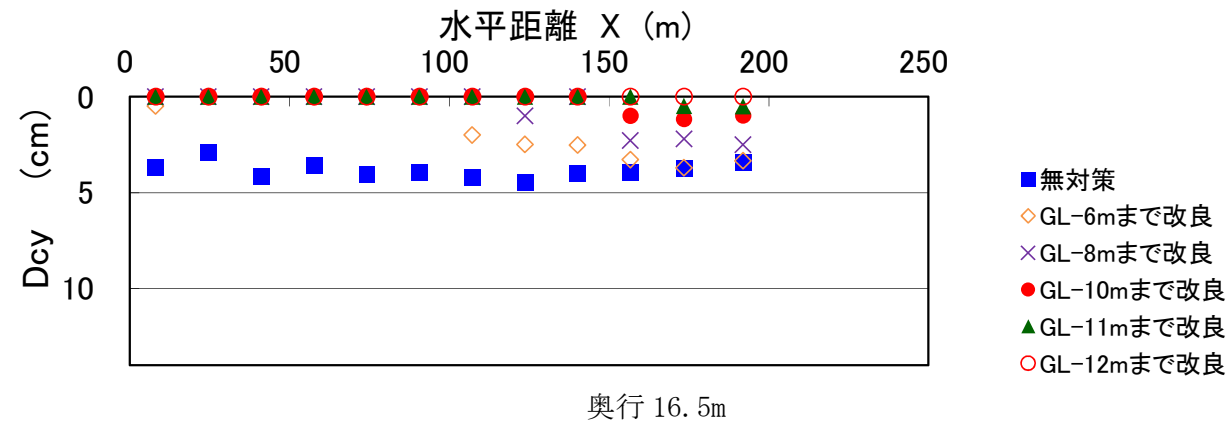


図-3.17.8 Dcyの水平分布(①-①'断面)

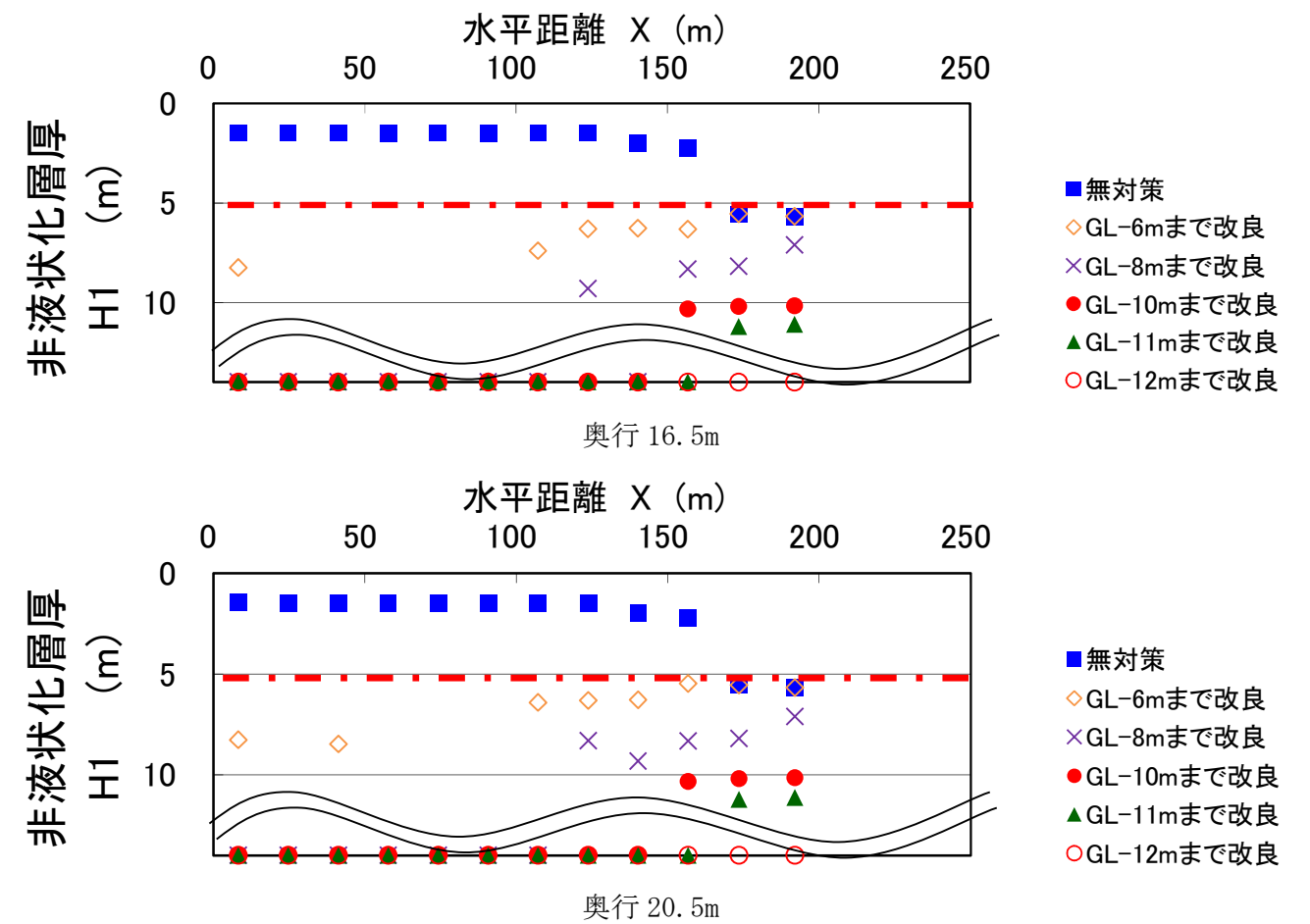
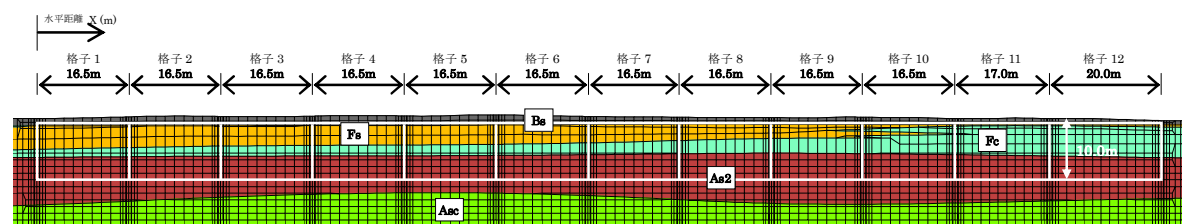
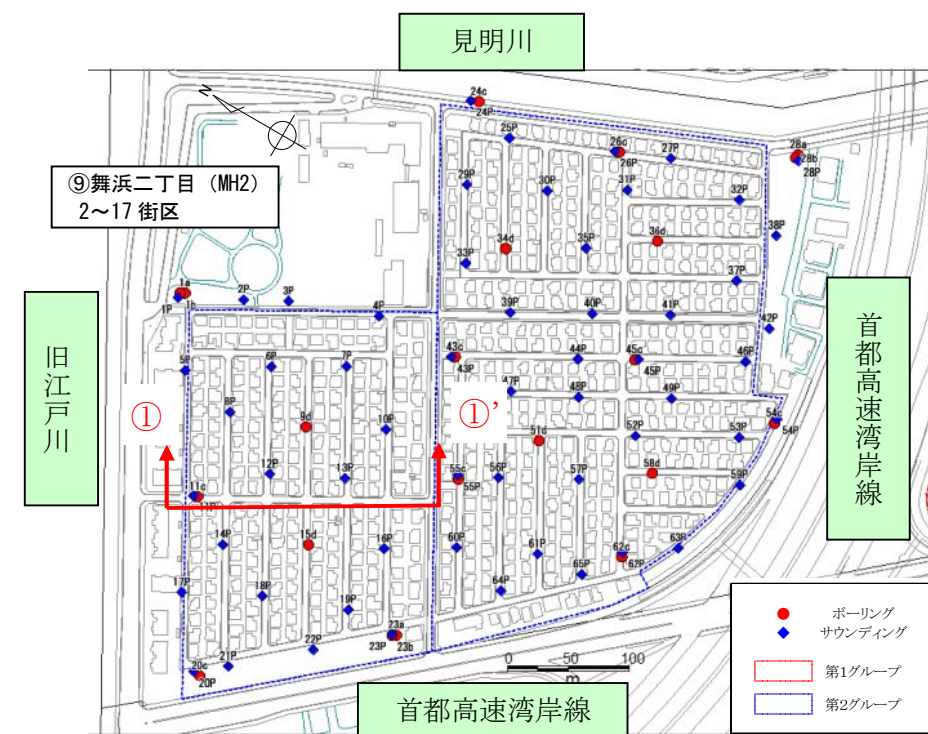


図-3.17.9 非液状化層厚H1の水平分布(①-①'断面)



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-3.17.10と図-3.17.11に示します。GL-10mまでの改良で全ての格子でDcy=0で、H1が液状化層下端深度までとなります。しかし、GL-8mまでの改良でも性能規定値を満足できており、 $FL \leq 1.0$ となるのは深度の深い一部のAs2層に限定されているので問題ありません。

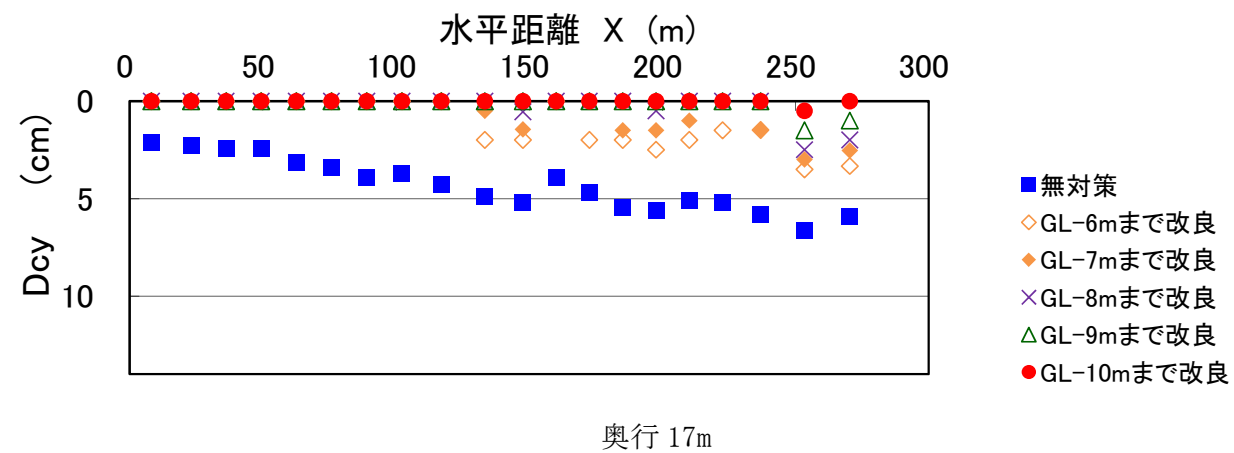


図-3.17.10 Dcyの水平分布(②-②'断面)

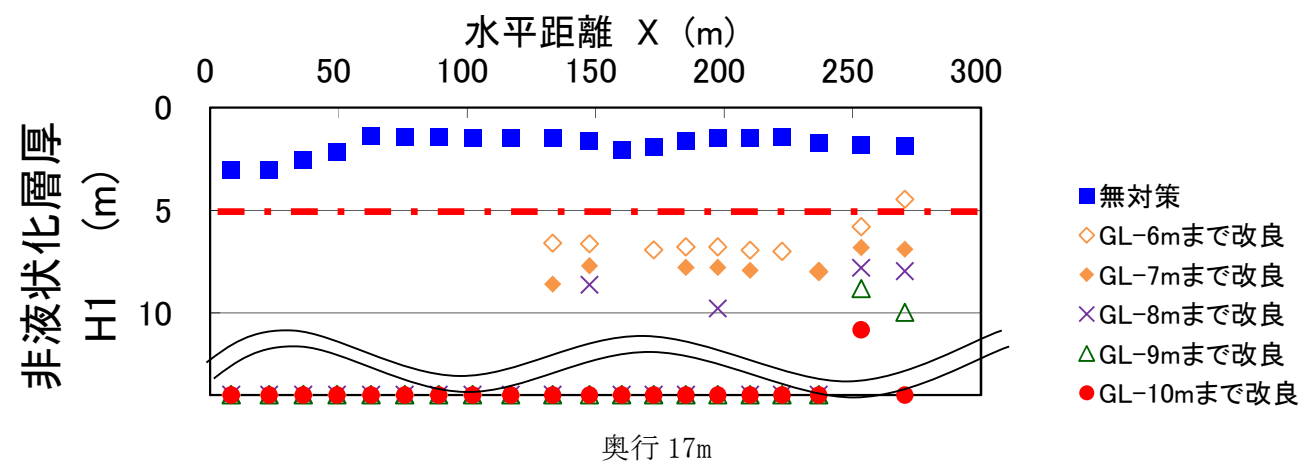


図-3.17.11 非液状化層厚 H1 の水平分布(②-②'断面)

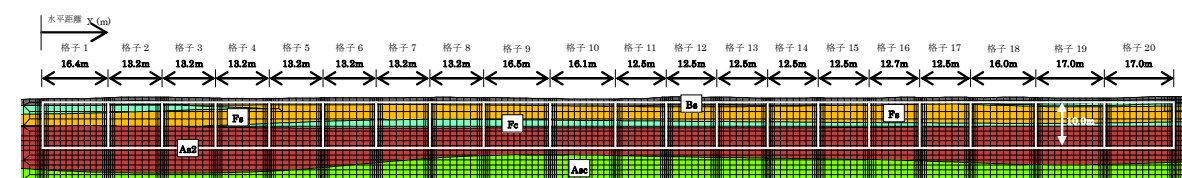
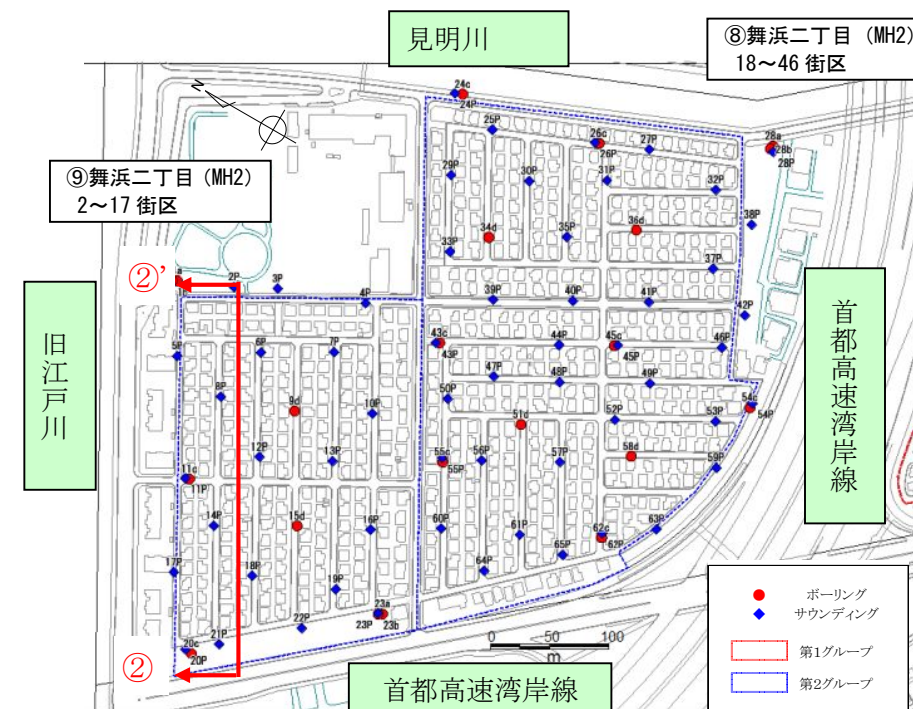


表-3.17.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（奥行き 16.5m）の代表格子（格子 8、11）のものです。

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。対策対象地震動に対しては、格子状改良を行うことで表-3.2.1 に示す性能規定値を満足し、改良体に発生するせん断応力も、許容値の 300 (kN/m²) 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/m²) 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-3.17.4 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 16.5m）

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 8 (下端 GL-8m)	格子 11 (下端 GL-10m)	格子 8 (下端 GL-8m)	格子 11 (下端 GL-10m)	格子 8 (下端 GL-8m)	格子 11 (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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

■ 無対策

◇ GL-6mまで改良

× GL-8mまで改良

● GL-10mまで改良

▲ GL-11mまで改良

○ GL-12mまで改良

◇ GL-6mまで改良

× GL-8m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
- ・ レベル 2 地震動

設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)

設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3.17.5 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 17.0m）の代表格子（格子 11、19）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。対策対象地震動に対しては、格子状改良を行うことで表-3.2.1 に示す性能規定値を満足し、改良体に発生するせん断応力も、許容値の 300 (kN/m²) 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/m²) 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-3.17.5 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、奥行き 17.0m)

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 11 (下端 GL-8m)	格子 19 (下端 GL-10m)	格子 11 (下端 GL-8m)	格子 19 (下端 GL-10m)	格子 11 (下端 GL-8m)	格子 19 (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 ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

■ 無対策

◇ GL-6mまで改良

× GL-8mまで改良

△ GL-9mまで改良

● GL-10mまで改良

◇ GL-6m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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)

設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3.17.6 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	
Dcy (cm)		3.7	2.9	4.2	3.6	4.1	4.0	4.2	4.5	4.0	4.0	3.8	3.4	
H1 (m)		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.2	5.6	5.7	
最小FL		0.84	0.85	0.84	0.85	0.85	0.86	0.86	0.88	0.93	0.89	0.89	0.90	
		格子面積 (m ²)												
奥行20.5m		338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	348.5	410.0	
奥行16.5m		272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	280.5	330.0	
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	
GL-6m	20.5m	Dcy (cm)	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5	2.5	3.7	3.7	3.4
		H1 (m)	8.3	-	8.5	-	-	-	6.4	6.3	6.3	5.5	5.6	5.7
		最小FL	1.00	1.02	1.00	1.01	1.01	1.00	0.98	0.97	0.98	0.93	0.90	0.91
	16.5m	Dcy (cm)	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.5	2.5	3.3	3.7	3.4
		H1 (m)	8.3	-	-	-	-	-	7.4	6.3	6.3	6.3	5.6	5.7
		最小FL	1.00	1.02	1.00	1.01	1.01	1.01	0.98	0.97	0.98	0.93	0.90	0.91
		格子面積 (m ²)												
奥行20.5m		338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	348.5	410.0	
奥行16.5m		272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	280.5	330.0	
GL-8m	20.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	2.3	2.2	2.5
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	8.3	9.3	8.3	8.2	7.1
		最小FL	1.02	1.04	1.02	1.04	1.03	1.03	1.01	0.99	1.00	0.96	0.92	0.93
	16.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.3	2.2	2.5
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	9.3	-	8.3	8.2	7.1
		最小FL	1.02	1.04	1.03	1.04	1.03	1.03	1.01	1.00	0.96	0.96	0.92	0.93
		格子面積 (m ²)												
奥行20.5m		338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	348.5	410.0	
奥行16.5m		272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	280.5	330.0	
GL-10m	20.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.3	10.2	10.2
		最小FL	1.05	1.07	1.06	1.07	1.07	1.06	1.04	1.02	1.03	0.99	0.96	0.97
	16.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.2	1.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.3	10.2	10.2
		最小FL	1.05	1.07	1.07	1.08	1.07	1.06	1.04	1.03	1.03	0.99	0.96	0.98
		格子面積 (m ²)												
Dcy		338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	348.5	410.0	
H1		272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	280.5	330.0	
GL-11m	20.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	11.1
		最小FL	1.07	1.09	1.13	1.23	1.23	1.16	1.07	1.04	1.05	1.01	0.98	0.99
	16.5m	Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	11.1
		最小FL	1.07	1.09	1.14	1.25	1.25	1.17	1.08	1.05	1.05	1.01	0.98	1.00
		格子面積 (m ²)												
Dcy		338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	338.3	348.5	410.0	
H1		272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	280.5	330.0	
GL-12m	20.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.13	1.26	1.23	1.38	1.37	1.26	1.23	1.11	1.09	1.05	1.05	1.06
	16.5m	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
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.13	1.27	1.24	1.42	1.41	1.27	1.24	1.11	1.09	1.06	1.05	1.06

: 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

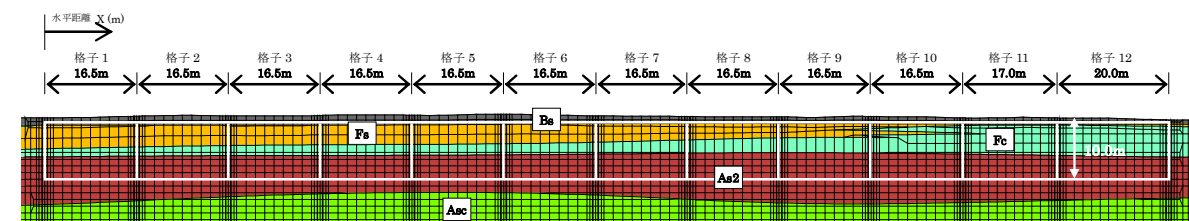
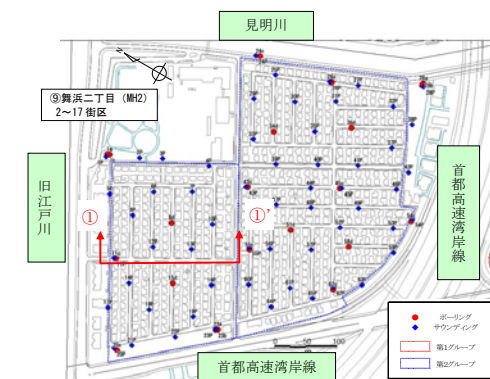
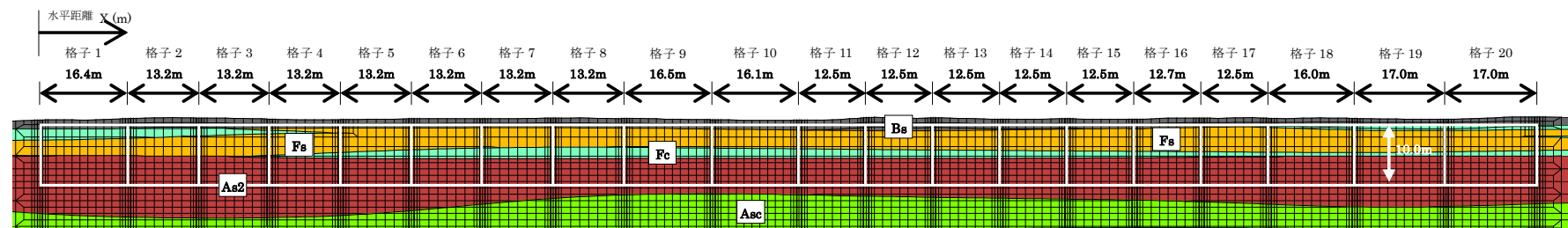
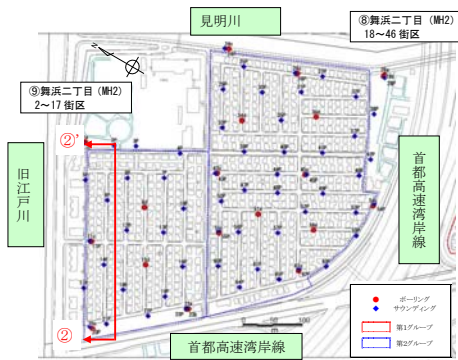


表-3.17.7 解析結果一覧(②-②' 断面、対策対象地震動)

		格子面積 (m ²)																				
		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	
無対策		Dcy (cm)	2.1	2.3	2.4	2.4	3.1	3.4	3.9	3.7	4.3	4.9	5.2	3.9	4.7	5.5	5.6	5.1	5.2	5.8	6.6	5.9
		H1 (m)	3.0	3.0	2.6	2.1	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	2.1	1.9	1.6	1.5	1.5	1.4	1.7	1.8	1.9
		最小FL	0.80	0.83	0.84	0.83	0.83	0.83	0.84	0.84	0.83	0.80	0.79	0.82	0.79	0.77	0.77	0.78	0.79	0.77	0.74	0.74
		奥行17.0m	278.8	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	280.5	273.7	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	272.0	289.0	289.0
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	格子19	格子20	
		Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	2.5	2.0	1.5	1.5	3.5	3.3
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	6.6	-	6.9	6.8	6.8	7.0	7.0	8.0	5.8	4.5
		最小FL	1.02	1.06	1.06	1.04	1.02	1.02	1.00	1.02	1.01	0.98	0.97	1.01	0.99	0.97	0.97	0.98	0.99	0.98	0.94	0.95
GL-6m	17m																					
		奥行17.0m	278.8	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	280.5	273.7	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	272.0	289.0	289.0
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	格子19	格子20	
		Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5	0.0	0.0	1.5	1.5	1.0	0.0	1.5	3.0	2.5
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6	7.7	-	-	7.8	7.8	7.9	-	8.0	6.8	6.9
		最小FL	1.03	1.06	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.03	1.02	1.00	0.99	1.02	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	0.99	0.95	0.96
GL-7m	17m																					
		奥行17.0m	278.8	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	280.5	273.7	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	272.0	289.0	289.0
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	格子19	格子20	
		Dcy (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5	2.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6	-	-	-	9.8	-	-	-	7.8	8.0
		最小FL	1.05	1.07	1.07	1.05	1.05	1.04	1.03	1.04	1.04	1.02	1.00	1.03	1.02	1.00	1.00	1.01	1.01	1.00	0.96	0.98
GL-8m	17m																					
		奥行17.0m	278.8	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	280.5	273.7	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	272.0	289.0	289.0
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	格子19	格子20	
		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	1.5	1.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.8	10.0
		最小FL	1.06	1.08	1.09	1.07	1.06	1.05	1.05	1.05	1.06	1.03	1.01	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.02	1.02	0.98	0.99
GL-9m	17m																					
		奥行17.0m	278.8	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	224.4	280.5	273.7	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	272.0	289.0	289.0
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	格子19	格子20	
		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	0.5	0.0
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	-
		最小FL	1.08	1.09	1.10	1.08	1.07	1.07	1.06	1.07	1.08	1.05	1.03	1.05	1.04	1.03	1.02	1.03	1.03	1.03	0.99	1.01
GL-10m	17m																					

- : 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



3.18 入船四丁目 34~46 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~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-3.18.1 参照）。

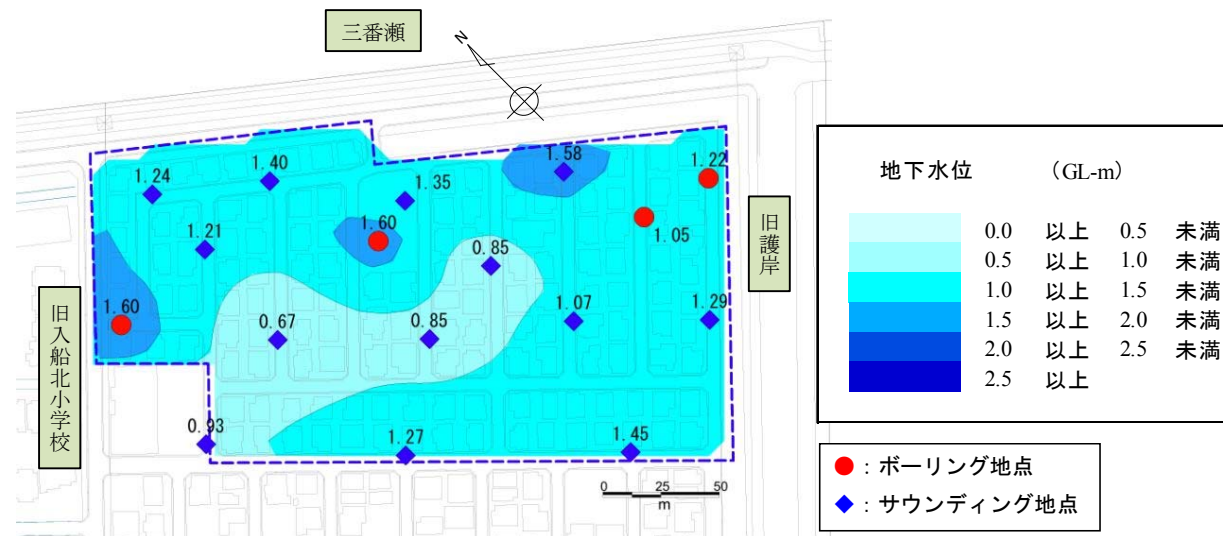


図-3.18.1 地下水位の計測結果

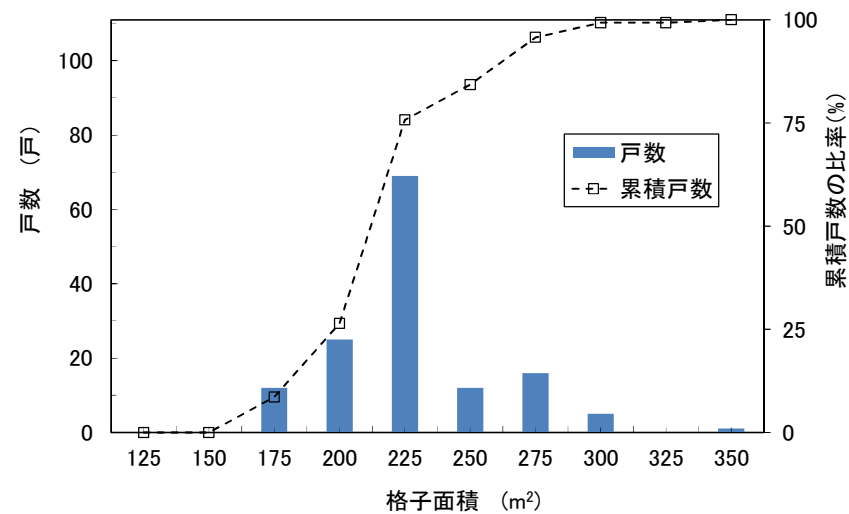


図-3.18.2 格子面積と戸数の関係（宅地調査前）

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-3.18.1 に示します。表-3.18.2 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、②-②' 断面の 2 断面に対して行いました（図-3.18.3 参照）。Super FLUSH を用いた擬似 3 次元モデルを図-3.18.6、図-3.18.7 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-3.18.1 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	19.0	0.209	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	15.9	0.172	対象	地質調査結果より設定
As2	21.7	0.267	対象	地質調査結果より設定

表-3.18.2 等価線形解析で用いたパラメータ

土層	γ_t (kN/m^3)	ρ_t (kg/m^3)	V_s (m/s)	ν	Go (MN/m^2)
Bs	19.0	1,937	100	0.491	19.4
Fs	19.0	1,937	100	0.491	19.4
Fc	15.5	1,581	100	0.491	15.8
As1	19.0	1,937	140	0.493	38.0
As2	19.0	1,937	160	0.494	49.6
Asc	18.0	1,835	160	0.494	47.0
Ac1	16.0	1,632	130	0.496	27.6
Acs	16.5	1,683	140	0.495	33.0
Ac2(1)	16.0	1,632	150	0.495	36.7
Ac2(2)	16.0	1,632	160	0.494	41.8
Ac2(3)	16.0	1,632	180	0.492	52.9
Ap(1)	14.5	1,479	180	0.492	47.9
Ap(2)	14.5	1,479	250	0.487	92.4
As3	19.0	1,937	250	0.487	121.1
As4	19.0	1,937	250	0.487	121.1
DsU	18.5	1,886	330	0.479	205.4
Dc	16.5	1,683	330	0.479	183.3
DsL(1)	18.5	1,886	375	0.479	265.2
DsL(2)	18.5	1,886	464	0.479	406.0
改良体	20.0	2,039	—	0.260	651.0

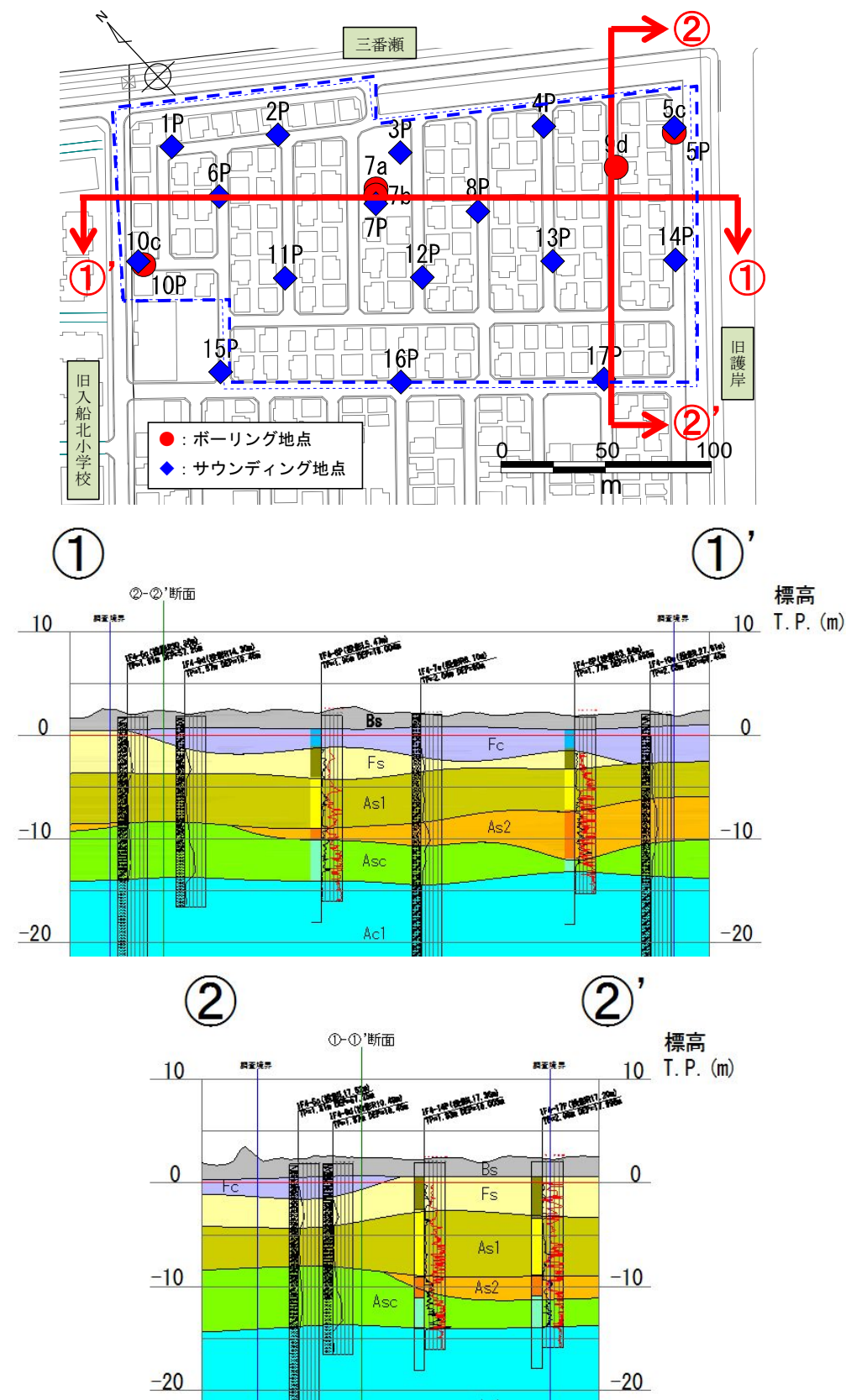


図-3.18.3 解析モデル作成断面

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-10m 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-3.18.4 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-3.18.5 参照)。Super FLUSH を用いた解析ケースの一覧を表-3.18.3 に示します。

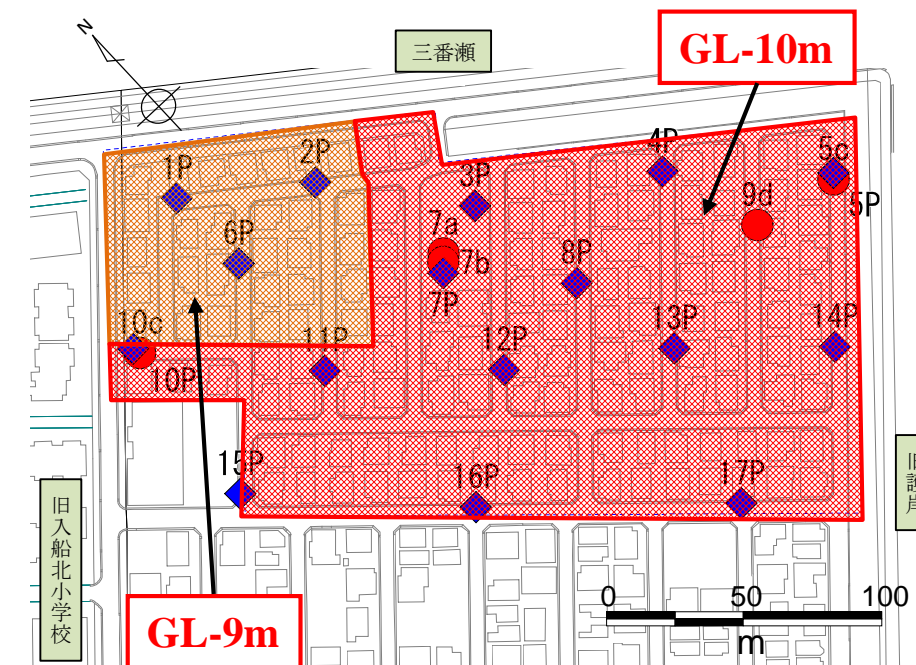


図-3.18.4 改良下端深度の平面分布

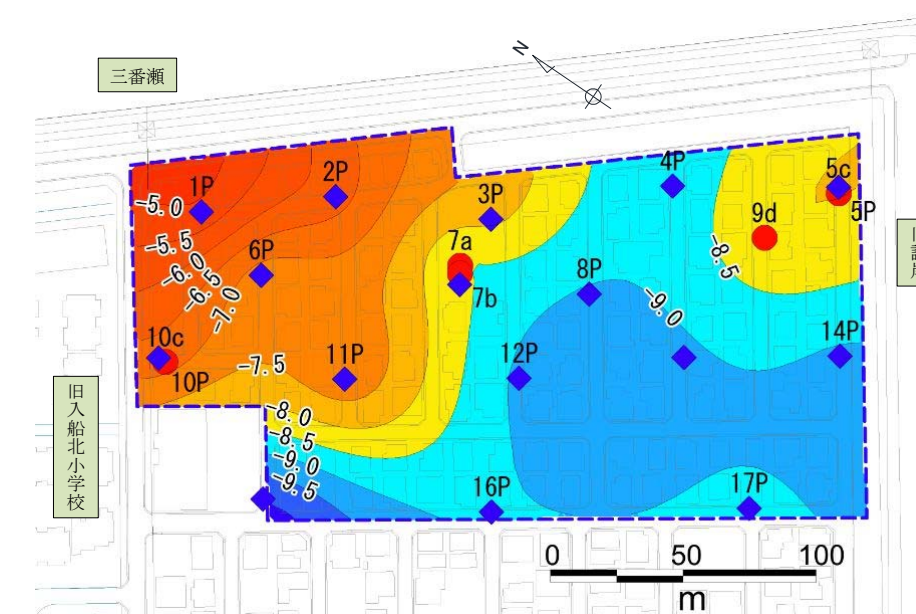


図-3.18.5 As1 層の下端深度コンター

表-3.18.3 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 ²) GL-1.5m~-7.0m	奥行13、16、19m
	Case-2	改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm ²) GL-1.5m~-8.0m	奥行13、16、19m
	Case-3	改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm ²) GL-1.5m~-9.0m	奥行13、16、19m
	Case-4	改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm ²) GL-1.5m~-10.0m	奥行13、16、19m
②-②'	Case-5	改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm ²) GL-1.5m~-7.0m	奥行13、16、19m
	Case-6	改良壁厚0.85m(有効壁厚)、格子壁G=651(N/mm ²) 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 ²) 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 ²) GL-1.5m~-10.0m	奥行13、16、19m

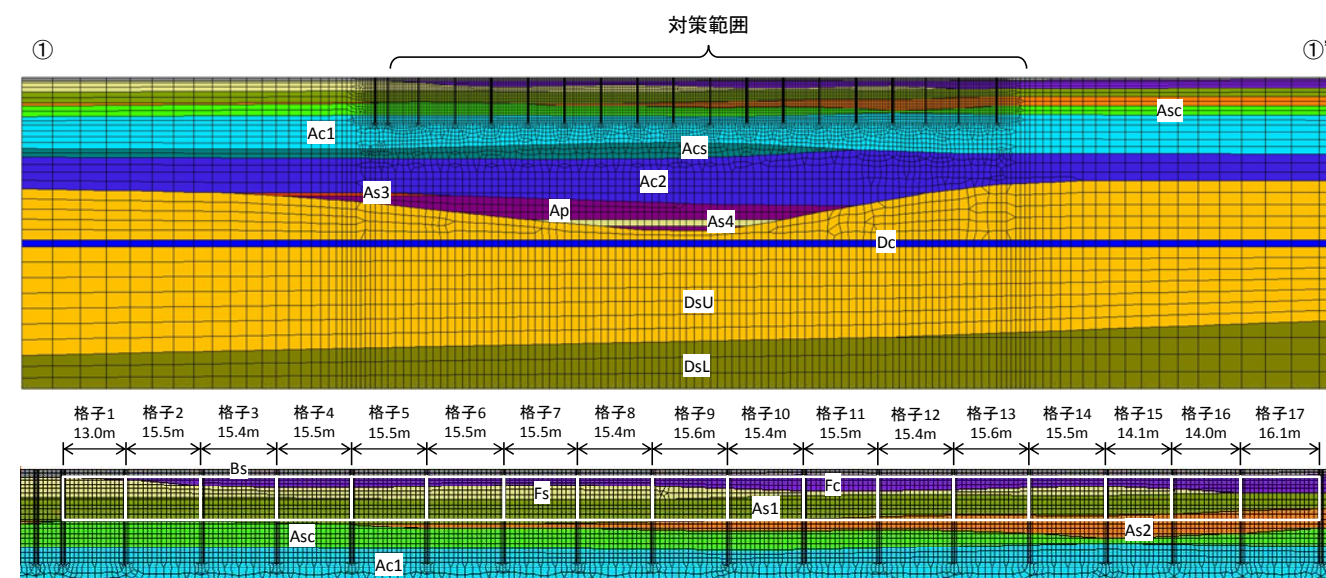


図-3.18.6 ①-①' 断面の解析メッシュ

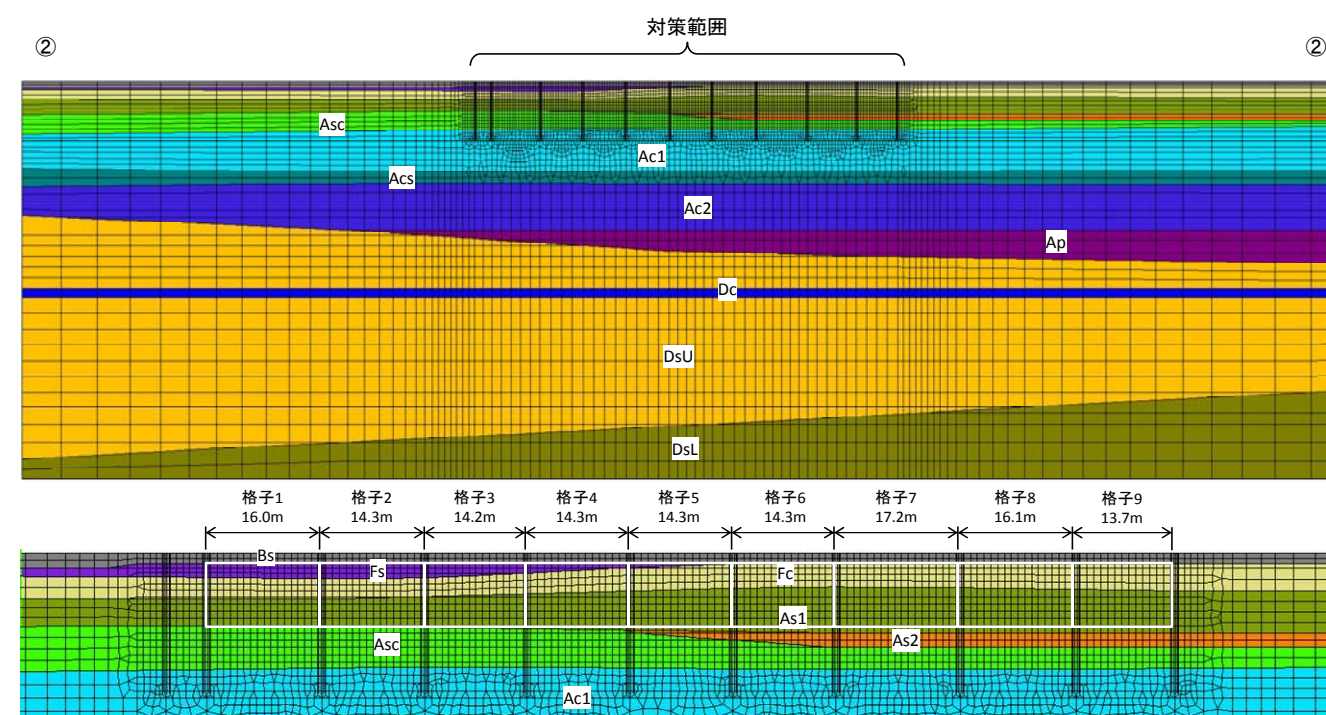
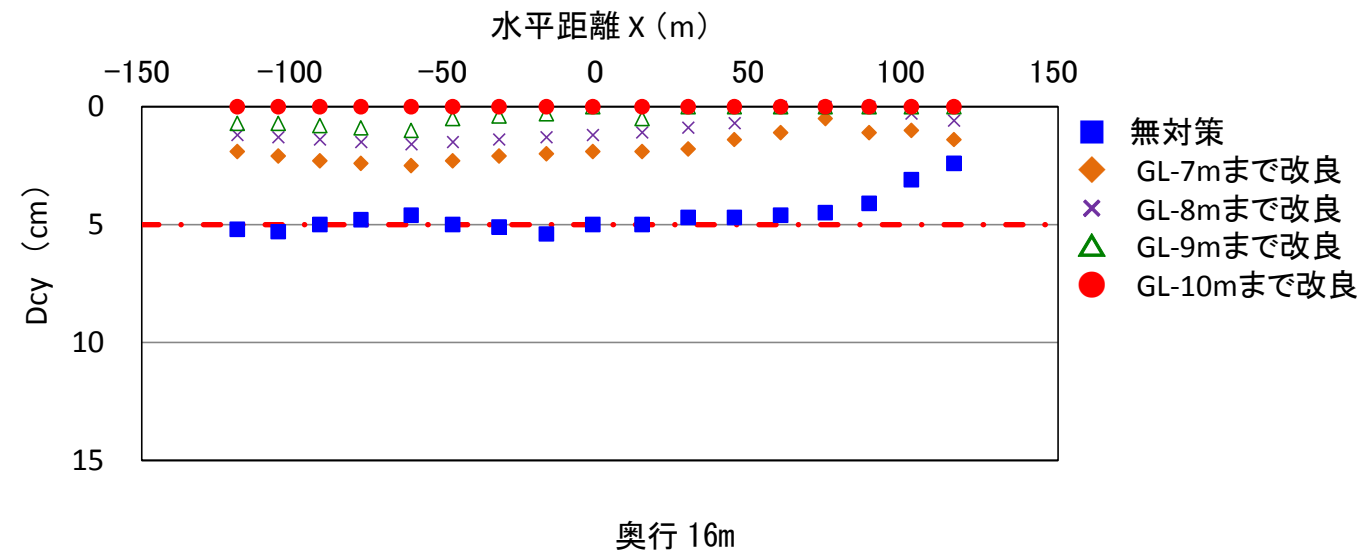
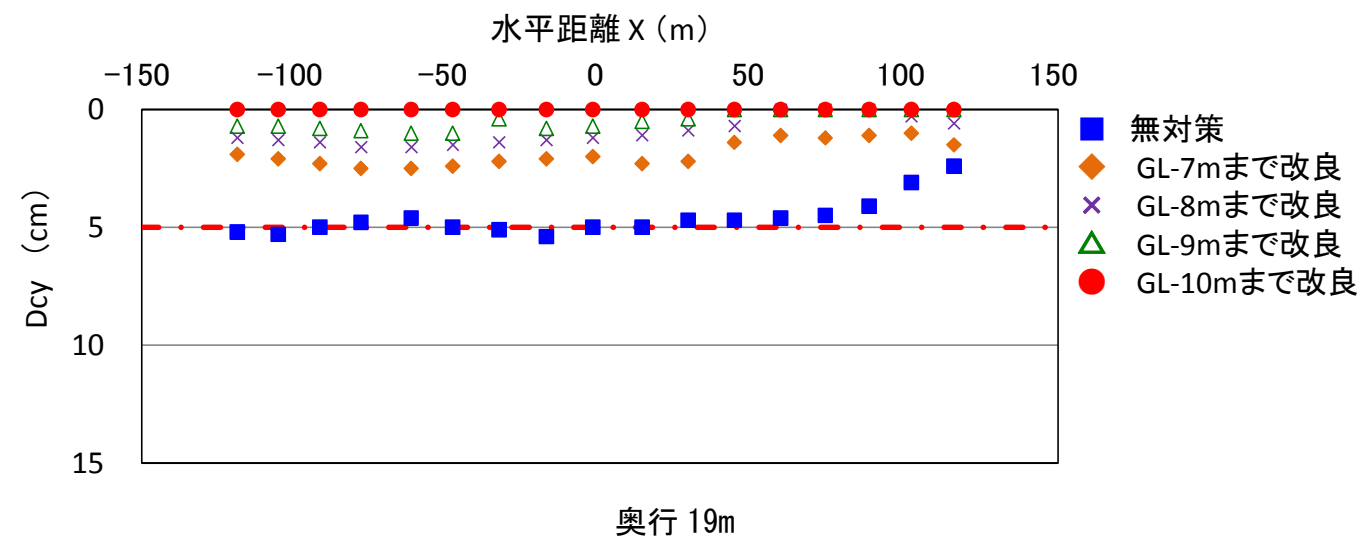


図-3.18.7 ②-②' 断面の解析メッシュ

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-3.18.8と図-3.18.9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。

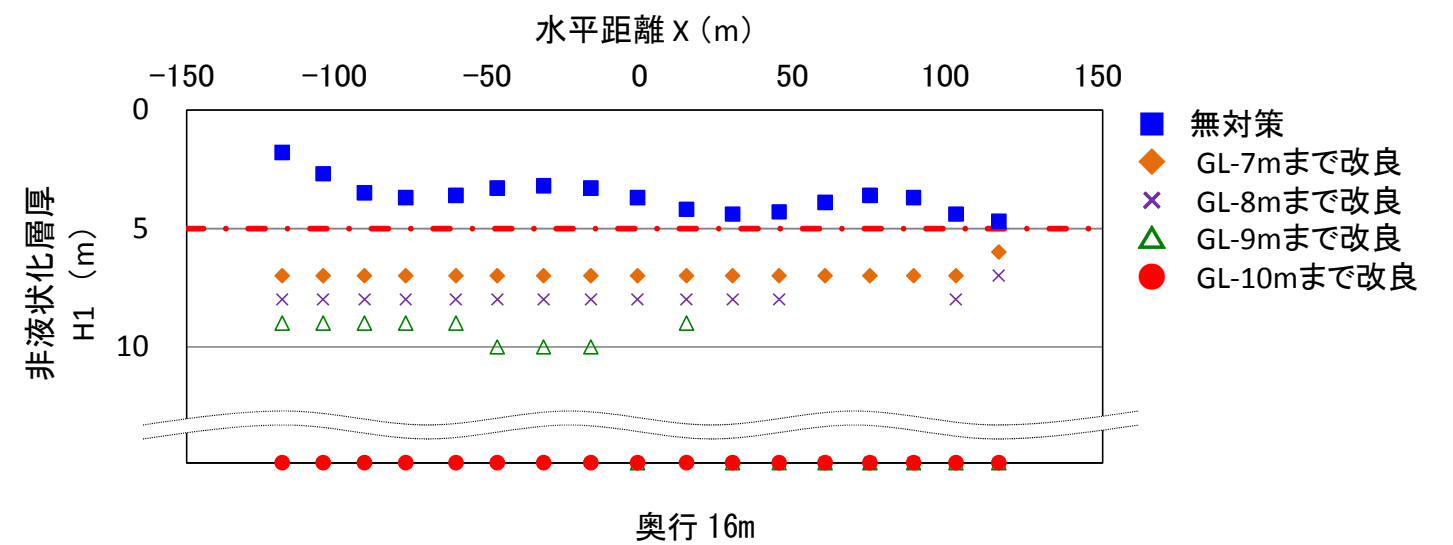


奥行 16m

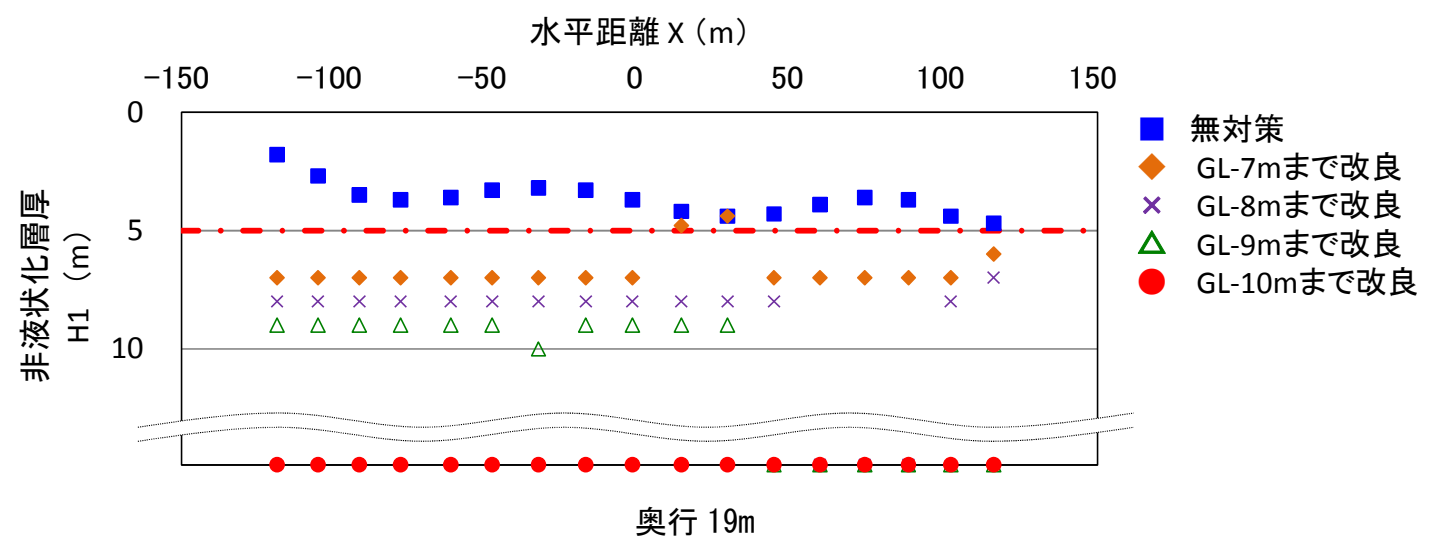


奥行 19m

図-3.18.8 Dcyの水平分布(①-①'断面)

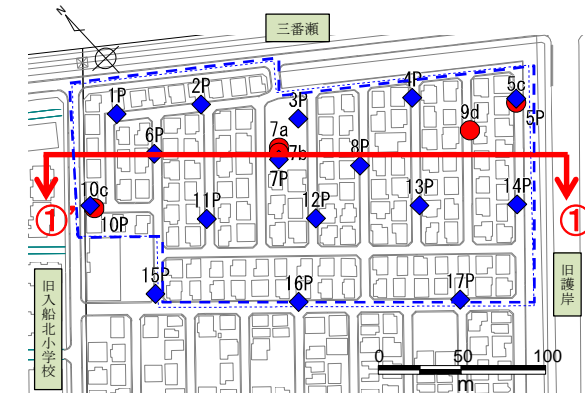
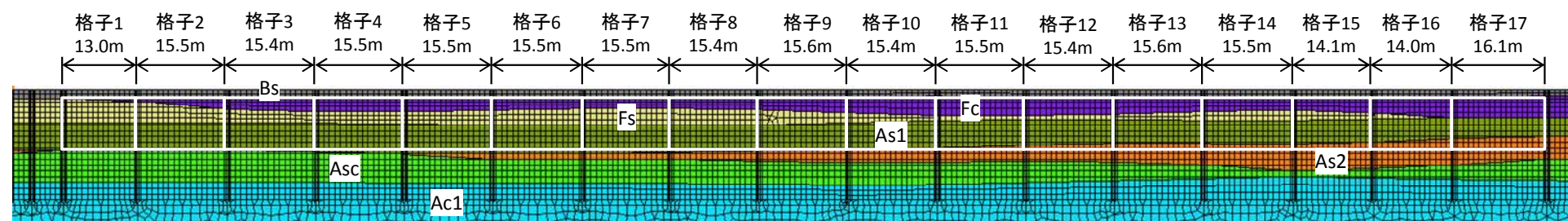


奥行 16m



奥行 19m

図-3.18.9 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-3.18.10と図-3.18.11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。

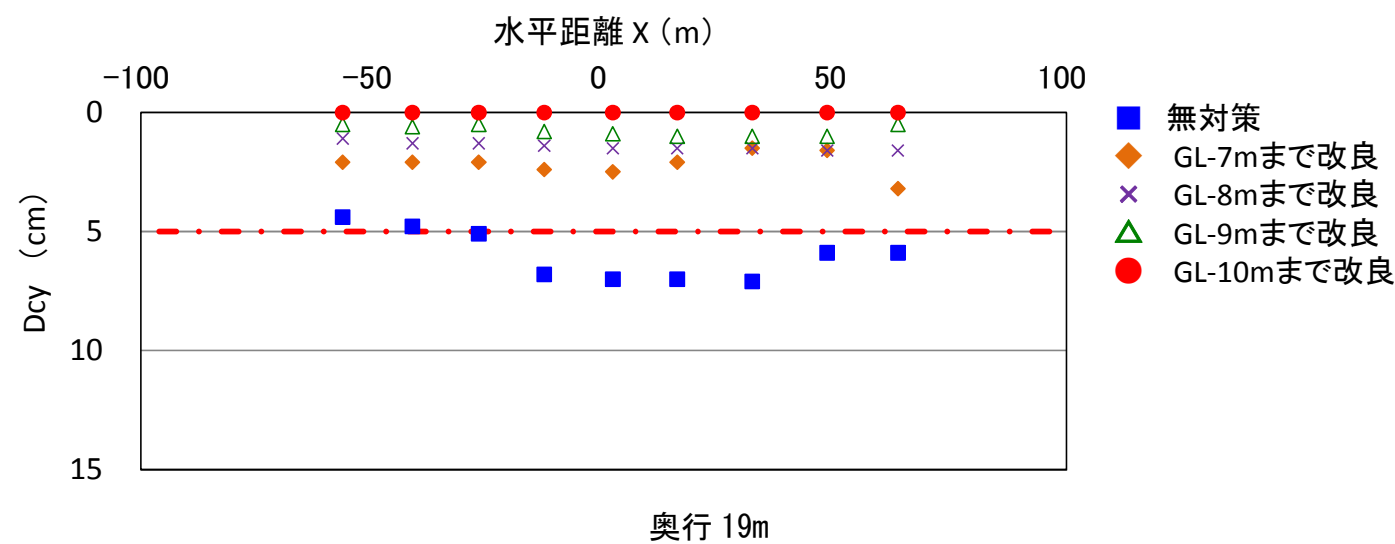
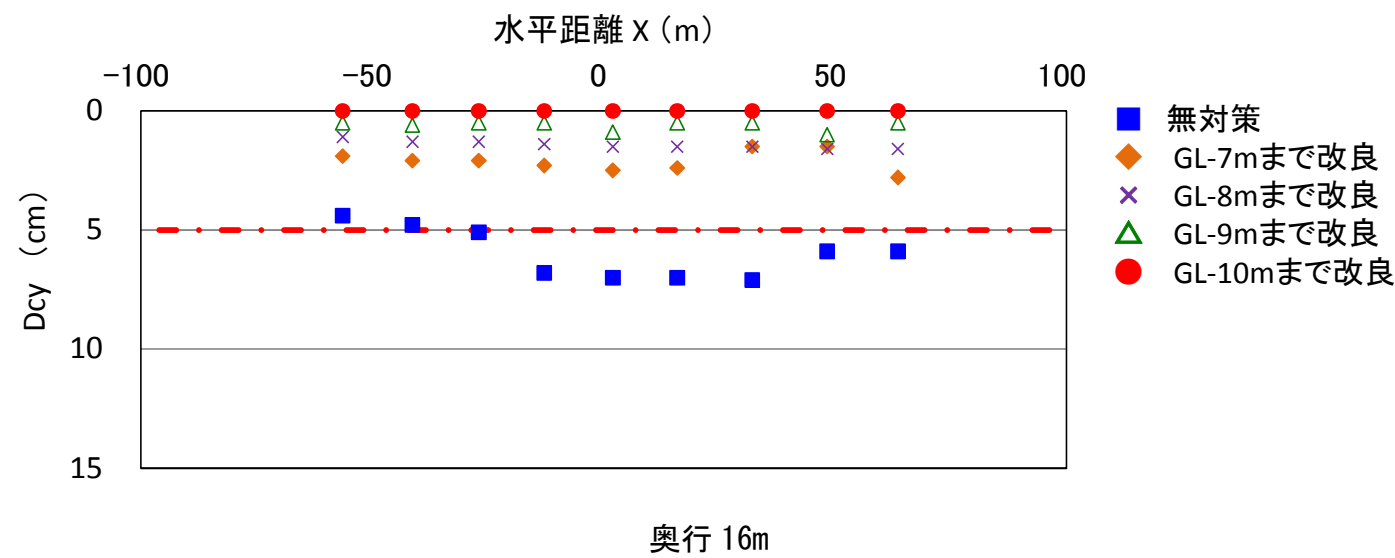


図-3.18.10 Dcyの水平分布(②-②'断面)

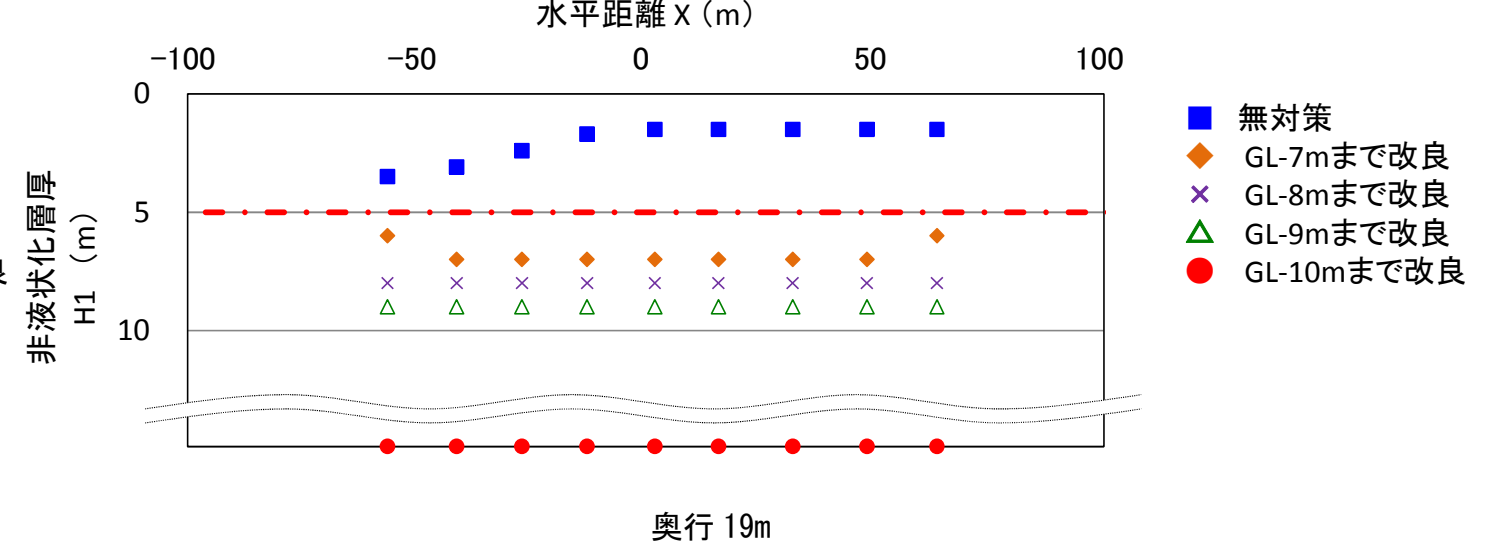
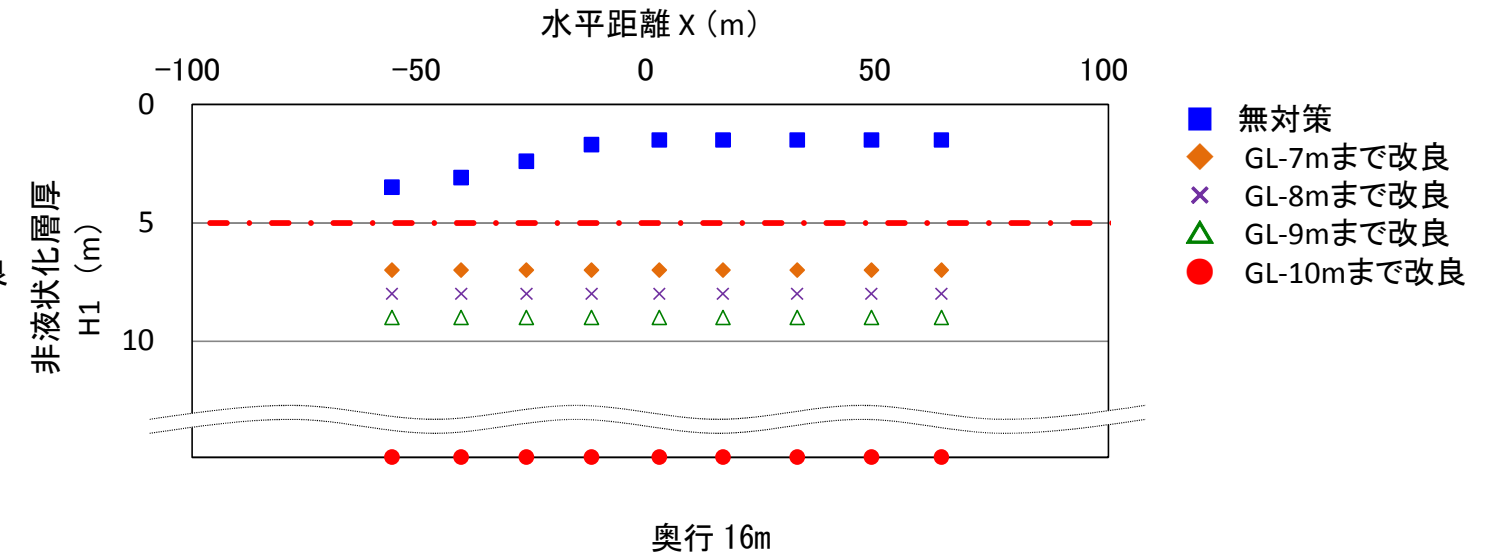


図-3.18.11 非液状化層厚H1の水平分布(②-②'断面)

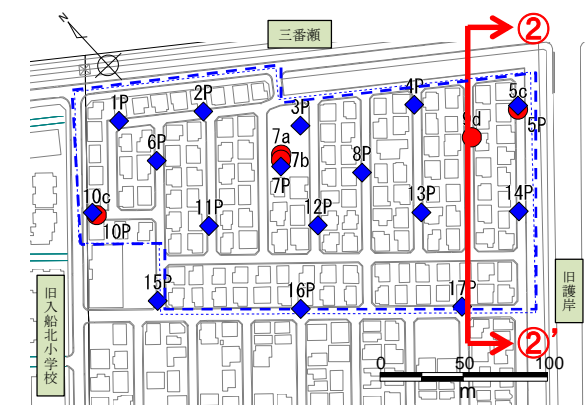
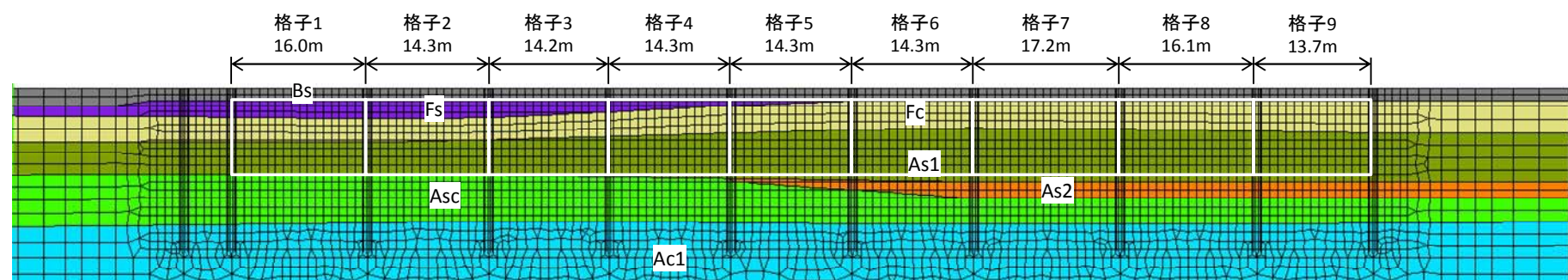


表-3.18.4 に設計で採用する 3 種類の地震動、レベル 1 地震動（告示レベル 1）、対策対象地震動（夢の島観測波）、レベル 2 地震動（東京湾北部地震模擬波）に対する FL 値の深度分布と、加振平行方向改良体に発生するせん断応力最大値の深度分布を示します。解析結果は①-①' 断面（奥行き 16m）の代表格子（格子 2、17）のものです。

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。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/m²) 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/m²) 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-3.18.4 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 16m）

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-10m）	格子 17（下端 GL-9m）	格子 2（下端 GL-10m）	格子 17（下端 GL-9m）	格子 2（下端 GL-10m）	格子 17（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					
	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 300 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)	許容値 450 (kN/m ²)

- 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

- ・ 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/mm²)、許容せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3$ (N/mm²) = 300 (kN/m²)
- ・ レベル 2 地震動 設計基準強度 $F_c=1.5$ (N/mm²)、極限せん断応力 = $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45$ (N/mm²) = 450 (kN/m²)

表-3.18.5 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
Dcy (cm)		5.2	5.3	5.0	4.8	4.6	5.0	5.1	5.4	5.0	5.0	4.7	4.7	4.6	4.5	4.1	3.1	2.4
H1 (m)		1.8	2.7	3.5	3.7	3.6	3.3	3.2	3.3	3.7	4.2	4.4	4.3	3.9	3.6	3.7	4.4	4.7
最小FL		0.75	0.70	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	0.69	0.66	0.67	0.67	0.69	0.74	0.79	0.78	0.75	0.85

		格子面積 (m ²)																
奥行13m		169.0	201.5	200.2	201.5	201.5	201.5	201.5	200.2	202.8	200.2	201.5	200.2	202.8	201.5	187.2	182.0	209.3
奥行16m		208.0	248.0	246.4	248.0	248.0	248.0	248.0	246.4	249.6	246.4	248.0	246.4	249.6	248.0	230.4	224.0	257.6
奥行19m		247.0	294.5	292.6	294.5	294.5	294.5	294.5	292.6	296.4	292.6	294.5	292.6	296.4	294.5	273.6	266.0	305.9
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	格子16	格子17

GL-7m	13m	Dcy (cm)	2.0	2.1	2.3	2.4	2.4	2.2	2.0	1.9	1.9	1.7	1.4	1.1	0.5	1.1	1.0	1.4	
		H1 (m)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0
		最小FL	0.89	0.90	0.89	0.90	0.90	0.92	0.93	0.93	0.92	0.91	0.90	0.91	0.96	1.00	0.97	0.89	0.84
	16m	Dcy (cm)	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.4	1.1	0.5	1.1	1.0	1.4	
H1 (m)		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	
最小FL		0.89	0.90	0.89	0.89	0.90	0.92	0.92	0.92	0.92	0.90	0.89	0.91	0.96	1.00	0.97	0.90	0.86	
19m	Dcy (cm)	1.9	2.1	2.3	2.5	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.2	1.4	1.1	1.2	1.1	1.0	1.5	
	H1 (m)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	
	最小FL	0.90	0.90	0.89	0.89	0.90	0.91	0.91	0.91	0.91	0.90	0.89	0.91	0.96	1.00	0.98	0.91	0.87	

		格子面積 (m ²)																
奥行13m		169.0	201.5	200.2	201.5	201.5	201.5	201.5	200.2	202.8	200.2	201.5	200.2	202.8	201.5	187.2	182.0	209.3
奥行16m		208.0	248.0	246.4	248.0	248.0	248.0	248.0	246.4	249.6	246.4	248.0	246.4	249.6	248.0	230.4	224.0	257.6
奥行19m		247.0	294.5	292.6	294.5	294.5	294.5	294.5	292.6	296.4	292.6	294.5	292.6	296.4	294.5	273.6	266.0	305.9
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	格子16	格子17

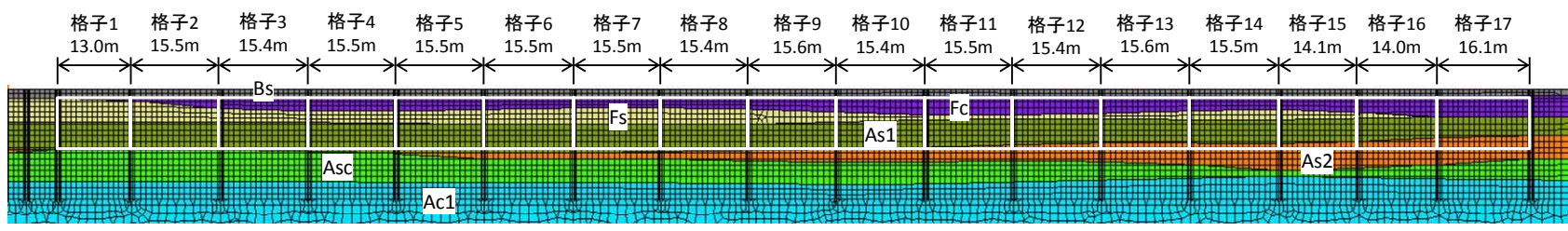
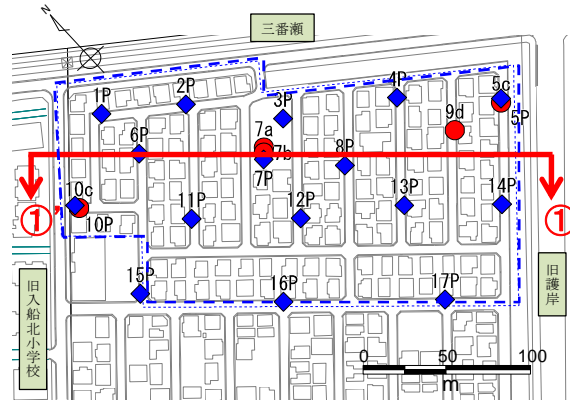
GL-8m	13m	Dcy (cm)	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.0	0.9	0.8	0.7	1.1	0.9	0.7	-	-	-	0.3	0.5	
		H1 (m)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	-	-	-	8.0	7.0
		最小FL	0.95	0.92	0.93	0.94	0.94	0.95	0.96	0.97	0.96	0.94	0.95	1.00	1.05	1.08	1.03	0.98	1.00	
	16m	Dcy (cm)	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.7	-	-	-	0.3	0.6	
H1 (m)		8.0	8.0	8.0	8.0	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		0.95	0.92	0.92	0.93	0.93	0.95	0.95	0.95	0.95	0.93	0.94	0.98	1.03	1.06	1.03	0.98	1.00		
19m	Dcy (cm)	1.2	1.3	1.4	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.7	-	-	-	0.3	0.6		
	H1 (m)	8.0	8.0	8.0	8.0	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	0.95	0.92	0.92	0.92	0.92	0.94	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93	0.96	1.02	1.06	1.02	0.98	0.99		

		格子面積 (m ²)																
奥行13m		169.0	201.5	200.2	201.5	201.5	201.5	201.5	200.2	202.8	200.2	201.5	200.2	202.8	201.5	187.2	182.0	209.3
奥行16m		208.0	248.0	246.4	248.0	248.0	248.0	248.0	246.4	249.6	246.4	248.0	246.4	249.6	248.0	230.4	224.0	257.6
奥行19m		247.0	294.5	292.6	294.5	294.5	294.5	294.5	292.6	296.4	292.6	294.5	292.6	296.4	294.5	273.6	266.0	305.9
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	格子16	格子17

GL-9m	13m	Dcy (cm)	0.7	0.7	0.8	0.4	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		H1 (m)	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	0.97	0.96	0.98	0.98	0.98	0.99	1.00	1.02	1.03	1.01	1.02	1.11	1.19	1.19	1.15	1.09	1.04	
	16m	Dcy (cm)	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	0.5	0.4	0.3	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
H1 (m)		9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
最小FL		0.96	0.95	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	1.00	1.01	0.99	1.00	1.07	1.17	1.19	1.14	1.10	1.02		
19m	Dcy (cm)	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	0.4	0.8	0.7	0.5	0.4	-	-	-	-	-	-	-	
	H1 (m)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	9.0	9.0	9.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	
	最小FL	0.96	0.95	0.96	0.96	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.98	0.99	1.05	1.14	1.17	1.12	1.10	1.02		

		格子面積 (m ²)																
奥行13m		169.0	201.5	200.2	201.5	201.5	201.5	201.5	200.2	202.8	200.2	201.5	200.2	202.8	201.5	187.2	182.0	209.3
奥行16m		208.0	248.0	246.4	248.0	248.0	248.0	248.0	246.4	249.6	246.4	248.0	246.4	249.6	248.0	230.4	224.0	257.6
奥行19m		247.0	294.5	292.6	294.5	294.5	294.5	294.5	292.6	296.4	292.6	294.5	292.6	296.4	294.5	273.6	266.0	305.9
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	格子16	格子17

GL-10m	13m	Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.08	1.05	1.09	1.03	1.03	1.05	1.07	1.12	1.17	1.20	1.18	1.20	1.21	1.20	1.16	1.10	1.09	
	16m	Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H1 (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
最小FL		1.06	1.03	1.06	1.01	1.01	1.03	1.05	1.09	1.13	1.17	1.17	1.19	1.21	1.20	1.16	1.11	1.10		
19m	Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	最小FL	1.06	1.03	1.04	1.01	1.01	1.02	1.04	1.06	1.10	1.14	1.16	1.17	1.20	1.21	1.16	1.11	1.09		



- : 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

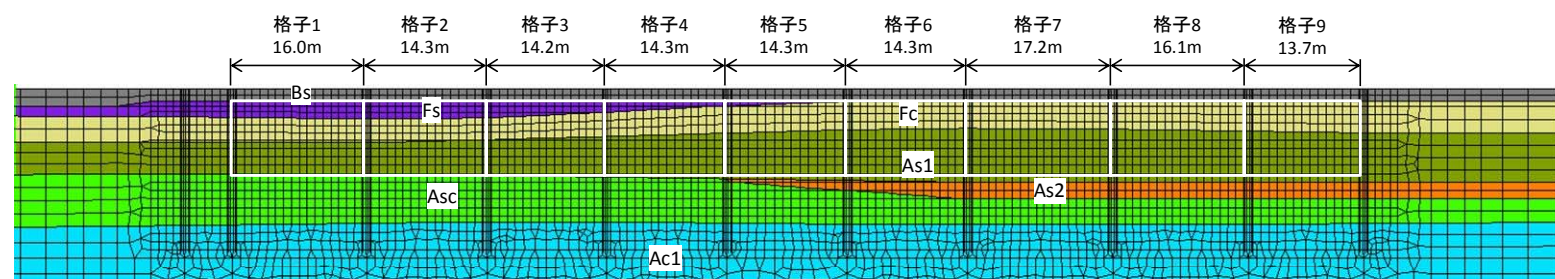
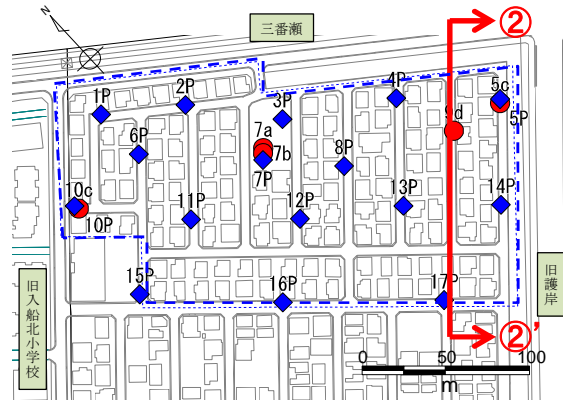
表-3.18.6 解析結果一覧 (②-②' 断面、対策対象地震動)

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									
		Dcy (cm)	4.4	4.8	5.1	6.8	7.0	7.0	7.1	5.9	5.9
		H1 (m)	3.5	3.1	2.4	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	
		最小FL	0.72	0.70	0.73	0.69	0.68	0.68	0.68	0.72	
		奥行13m	208.0	185.9	184.6	185.9	185.9	185.9	223.6	209.3	178.1
		奥行16m	256.0	228.8	227.2	228.8	228.8	228.8	275.2	257.6	219.2
		奥行19m	304.0	271.7	269.8	271.7	271.7	271.7	326.8	305.9	260.3
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	
GL-7m	13m	Dcy (cm)	2.0	2.1	2.1	2.2	2.4	2.4	2.1	1.5	2.6
		H1 (m)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		最小FL	0.88	0.86	0.88	0.88	0.87	0.88	0.91	0.95	0.87
	16m	Dcy (cm)	1.9	2.1	2.1	2.3	2.5	2.4	1.5	1.5	2.8
		H1 (m)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		最小FL	0.89	0.87	0.88	0.87	0.87	0.88	0.96	0.94	0.87
	19m	Dcy (cm)	2.1	2.1	2.1	2.4	2.5	2.1	1.5	1.6	3.2
		H1 (m)	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0
		最小FL	0.89	0.88	0.88	0.87	0.87	0.92	0.95	0.93	0.87

		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									
		Dcy (cm)	1.1	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7
		H1 (m)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		最小FL	0.91	0.88	0.90	0.91	0.91	0.92	0.93	0.91	0.92
GL-8m	13m	Dcy (cm)	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7
		H1 (m)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		最小FL	0.92	0.89	0.90	0.91	0.91	0.93	0.93	0.92	0.92
	16m	Dcy (cm)	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7
		H1 (m)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		最小FL	0.92	0.89	0.90	0.91	0.91	0.93	0.93	0.92	0.92
	19m	Dcy (cm)	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7
		H1 (m)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		最小FL	0.91	0.89	0.91	0.91	0.92	0.93	0.94	0.93	0.92

		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									
		Dcy (cm)	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	
		H1 (m)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
		最小FL	0.97	0.92	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.95	
GL-9m	13m	Dcy (cm)	0.5 <td>0.6 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td></td>	0.6 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td>	0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td>	0.5 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td>	0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td>	0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td>	1.0 <td>0.5 </td>	0.5	
		H1 (m)	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 </td></td></td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 </td></td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 </td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 </td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 </td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 </td></td>	9.0 <td>9.0 </td>	9.0	
		最小FL	0.97 <td>0.92 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.97 <td>0.95 </td></td></td></td></td></td></td>	0.92 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.97 <td>0.95 </td></td></td></td></td></td>	0.95 <td>0.96 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.97 <td>0.95 </td></td></td></td></td>	0.96 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.97 <td>0.95 </td></td></td></td>	0.96 <td>0.97 <td>0.97 <td>0.95 </td></td></td>	0.97 <td>0.97 <td>0.95 </td></td>	0.97 <td>0.95 </td>	0.95	
	16m	Dcy (cm)	0.5 <td>0.6 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.9 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td></td></td>	0.6 <td>0.5 <td>0.5 <td>0.9 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td></td>	0.5 <td>0.5 <td>0.9 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td>	0.5 <td>0.9 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td>	0.9 <td>0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td>	0.5 <td>0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td>	0.5 <td>1.0 <td>0.5 </td></td>	1.0 <td>0.5 </td>	0.5
		H1 (m)	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td>	9.0 <td>9.0</td>	9.0
		最小FL	0.97 <td>0.93 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td></td></td></td>	0.93 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td></td></td>	0.95 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td></td>	0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td>	0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td>	0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td>	0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td>	0.95 <td>0.96</td>	0.96
	19m	Dcy (cm)	0.5 <td>0.6 <td>0.5 <td>0.8 <td>0.9 <td>1.0 <td>1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td></td></td>	0.6 <td>0.5 <td>0.8 <td>0.9 <td>1.0 <td>1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td></td>	0.5 <td>0.8 <td>0.9 <td>1.0 <td>1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td></td>	0.8 <td>0.9 <td>1.0 <td>1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td></td>	0.9 <td>1.0 <td>1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td></td>	1.0 <td>1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td></td>	1.0 <td>1.0 <td>0.5 </td></td>	1.0 <td>0.5 </td>	0.5
		H1 (m)	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td></td>	9.0 <td>9.0 <td>9.0</td> </td>	9.0 <td>9.0</td>	9.0
		最小FL	0.97 <td>0.93 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td></td></td></td>	0.93 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td></td></td>	0.95 <td>0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td></td>	0.95 <td>0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td></td>	0.95 <td>0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td></td>	0.96 <td>0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td></td>	0.97 <td>0.95 <td>0.96</td> </td>	0.95 <td>0.96</td>	0.96

		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									
		Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	
		最小FL	1.26	1.21	1.14	1.12	1.07	1.06	1.06	1.03	
GL-10m	13m	Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.23	1.18	1.11	1.09	1.05	1.05	1.04	1.02	1.04
	16m	Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19m	Dcy (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		H1 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最小FL	1.21	1.15	1.09	1.06	1.03	1.03	1.03	1.01	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