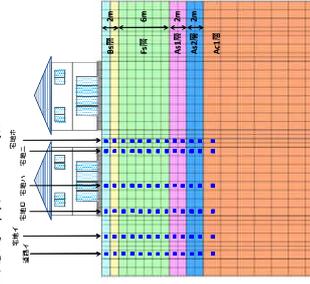


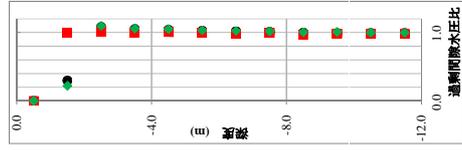
密度増大工法



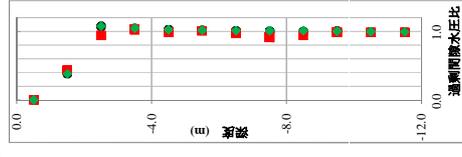
密度増大工法
砂礫および粘土等を地盤中に貫入することで、
周辺地盤の密度、N値および地盤内の応力が增大することを
想定している。
改良率12%、改良深度12mと
改良率6.6%、改良深度8mの2ケースを想定している。

凡例
●：無対策
■：密度増大工法 改良率12% GI-12mまで
■：密度増大工法 改良率6.6% GI-8mまで

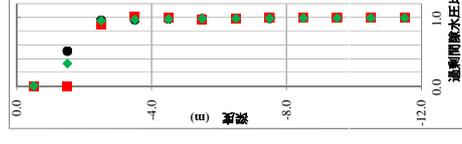
出力点



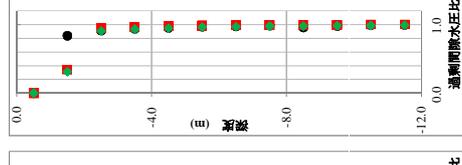
(a) 道路



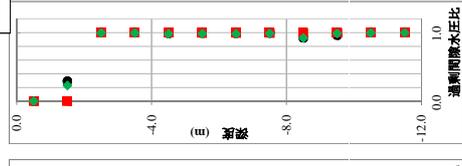
(b) 宅地一



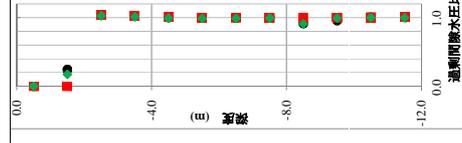
(c) 宅地二



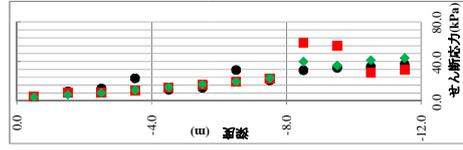
(d) 宅地三



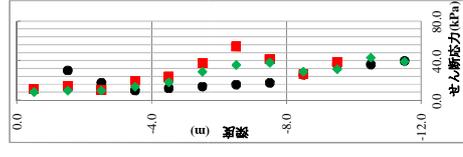
(e) 宅地四



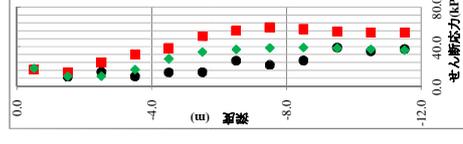
(f) 宅地五



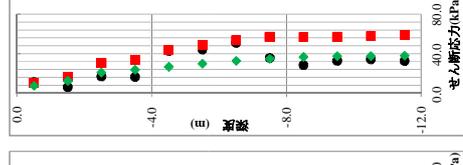
(g) 宅地六



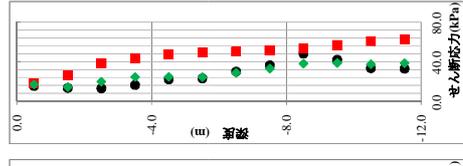
(h) 宅地七



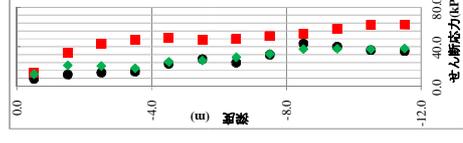
(i) 宅地八



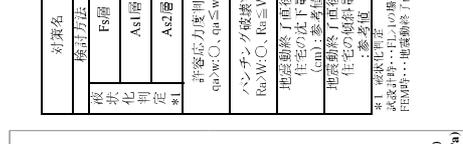
(j) 宅地九



(k) 宅地十



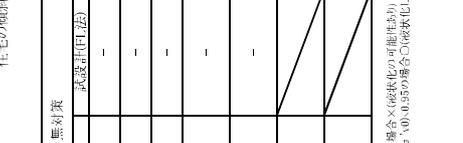
(l) 宅地十一



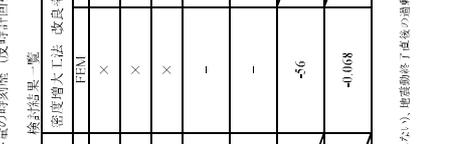
(m) 宅地十二



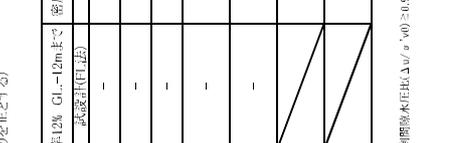
(n) 宅地十三



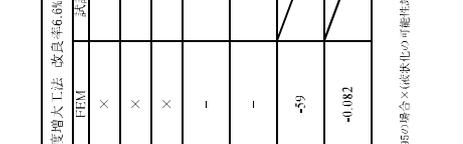
(o) 宅地十四



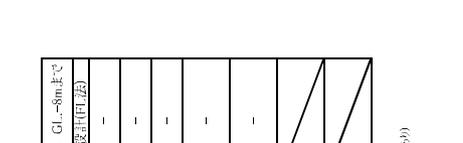
(p) 宅地十五



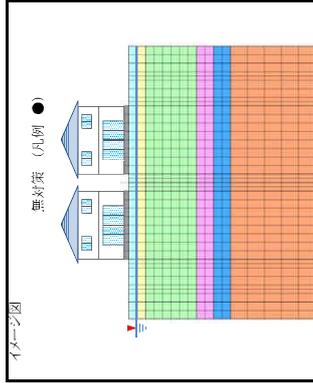
(q) 宅地十六



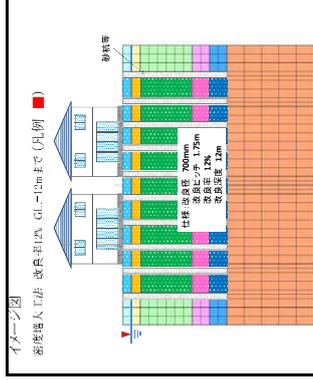
(r) 宅地十七



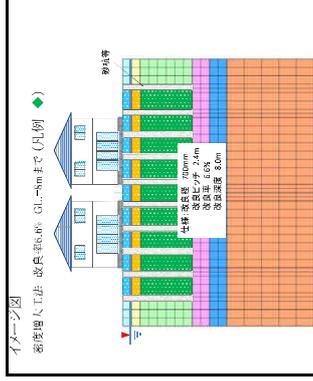
(s) 宅地十八



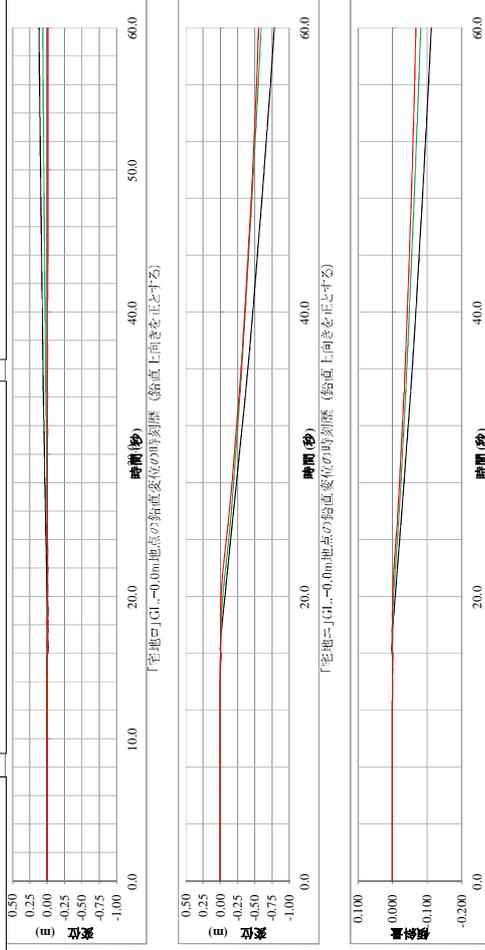
ケース：参考7



ケース：(1)個 a



ケース：(1)個 b



住宅の加速度の時刻歴 (約直上向きを正とする)

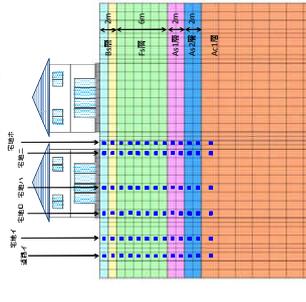
住宅の加速度の時刻歴 (約直上向きを正とする)

住宅の加速度の時刻歴 (約直上向きを正とする)

対策名	無対策		ケース(1)個 a		ケース(1)個 b	
	FEM	試験計測法	FEM	試験計測法	FEM	試験計測法
液状化判定	×	-	×	-	×	-
As1層	×	-	×	-	×	-
As2層	×	-	×	-	×	-
評定応力度判定 $q_{a/w} \leq C, q_{h/w} \leq W$	-	-	-	-	-	-
ハンチング破壊判定 $R_{p/W} \leq C, R_{h/W} \leq W$	-	-	-	-	-	-
地震動終了直後の 住宅の応答	-78	-	-56	-	-59	-
地震動終了直後の 住宅の応答 住宅の応答	-113	-	-1068	-	-1082	-

※1 液状化判定
試験計測法(液状化判定)、FEM(液状化判定)の場合×(液状化の可能性あり)
FEM時...地震動終了直後の過剰間隙水圧比 $\Delta w/w > 0.05$ の場合×(液状化の可能性あり)

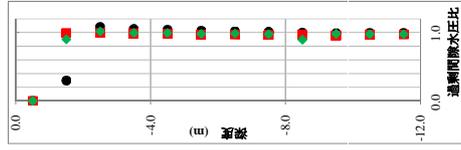
間隙水圧消散工法



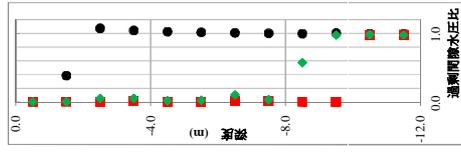
間隙水圧消散工法
 礎等により径50mmとしたドレーン材を1.0mピッチで建物直下を深く敷地内もしくは敷地全面に施工されていることを想定している。
 敷地の合相な水質を考慮する条件として、建物直下を深く敷地内を改良するケースを想定している。いずれも対策は深さ50mmまで施す。

凡例
 ●：無対策
 ■：間隙水圧消散工法(敷地全面) GL-800まで
 ▲：間隙水圧消散工法(敷地全面) GL-500まで

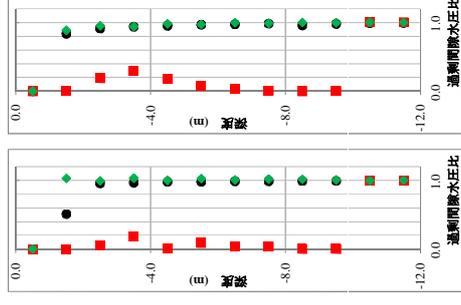
出力点



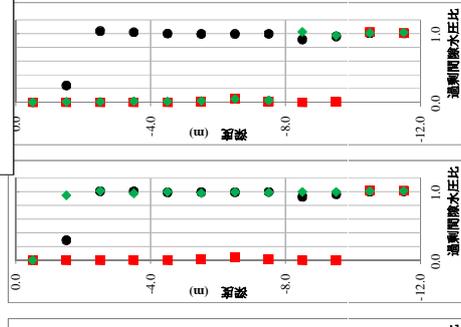
(a) 道路



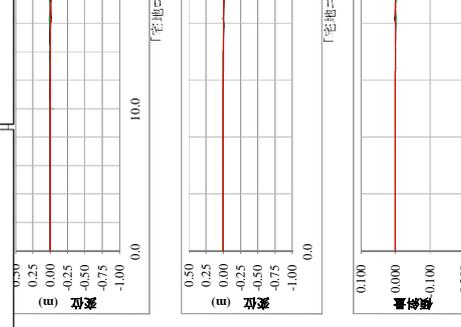
(b) 宅地イ



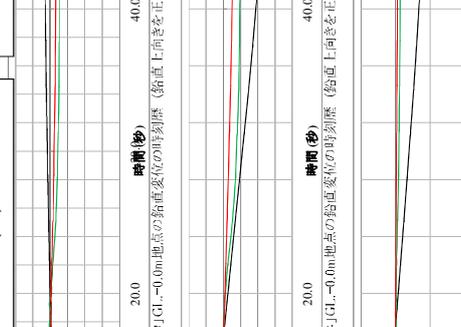
(c) 宅地ロ



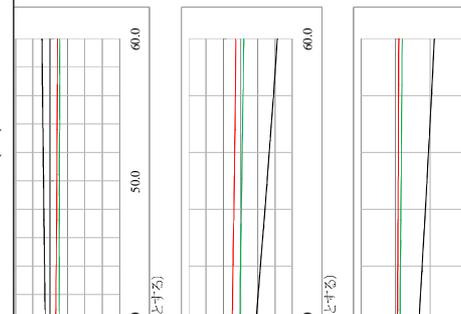
(d) 宅地ハ



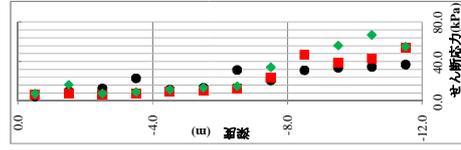
(e) 宅地ニ



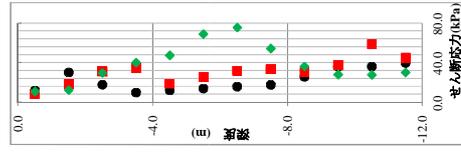
(f) 宅地ホ



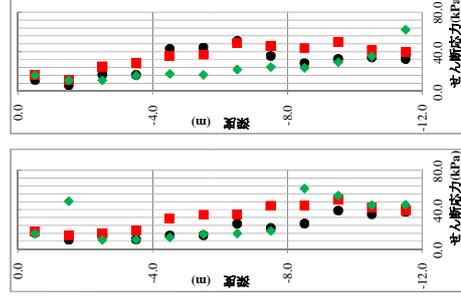
(g) 宅地ヘ



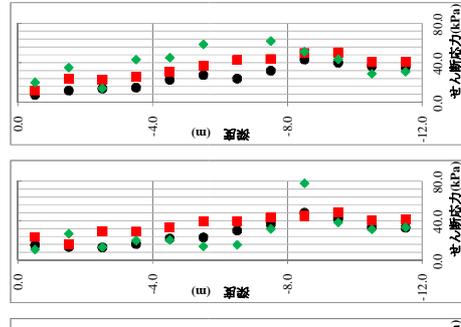
(a) 道路



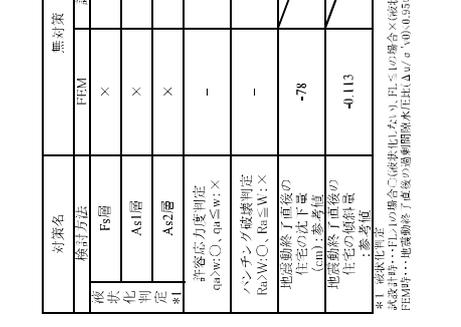
(b) 宅地イ



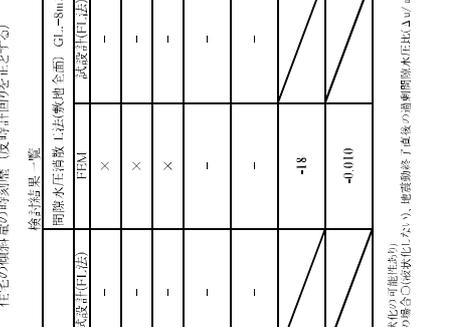
(c) 宅地ロ



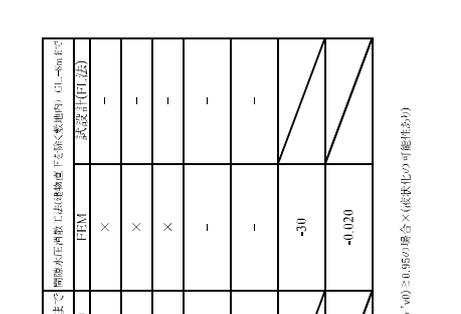
(d) 宅地ハ



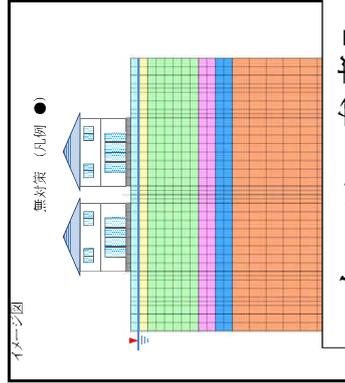
(e) 宅地ニ



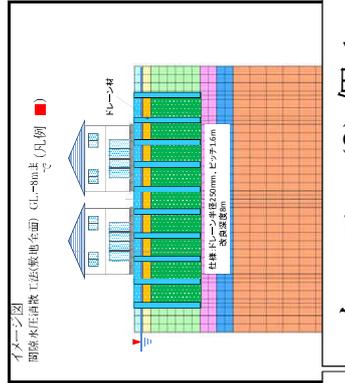
(f) 宅地ホ



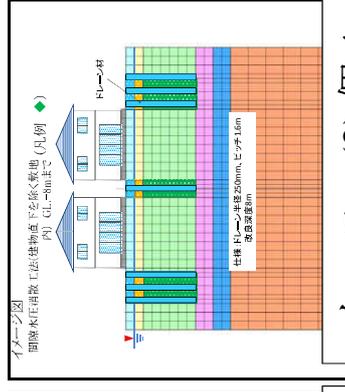
(g) 宅地ヘ



ケース：参考7



ケース：(2)個1

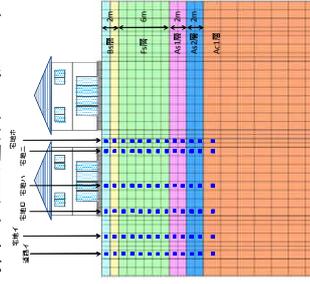


ケース：(2)個4

対象名	無対策		間隙水圧消散工法(敷地全面) GL-800まで		間隙水圧消散工法(敷地全面) GL-500まで		試験設計(円法)	
	FEM	試験設計(円法)	FEM	試験設計(円法)	FEM	試験設計(円法)	FEM	試験設計(円法)
液状化判定	×	-	×	-	×	-	×	-
As1層	×	-	×	-	×	-	×	-
As2層	×	-	×	-	×	-	×	-
評定応力度判定 $q_{a/w} \leq C_u, q_{h/w} \leq W$	-	-	-	-	-	-	-	-
ハンチング破壊判定 $R_{p/W} \leq C_u, R_{h/W} \leq W$	-	-	-	-	-	-	-	-
地震動終了直後の 住宅の最大変位	-78	-	-18	-	-30	-	-	-
地震動終了直後の 住宅の最大傾角	-0.113	-	-0.010	-	-0.020	-	-	-

※1 液状化判定
 試験設計時、円法の場合(液状化しない)、FEMの場合(液状化の可能性あり)
 FEM時...地震動終了直後の過剰間隙水圧比 $\Delta w/w \leq 0.05$ の箇所(液状化しない)、地震動終了直後の過剰間隙水圧比 $\Delta w/w \geq 0.05$ の箇所(液状化の可能性あり)

間隙水圧遮断工法+間隙水圧消散工法

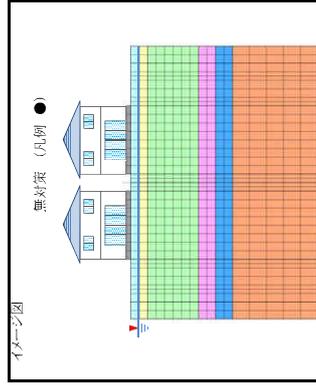
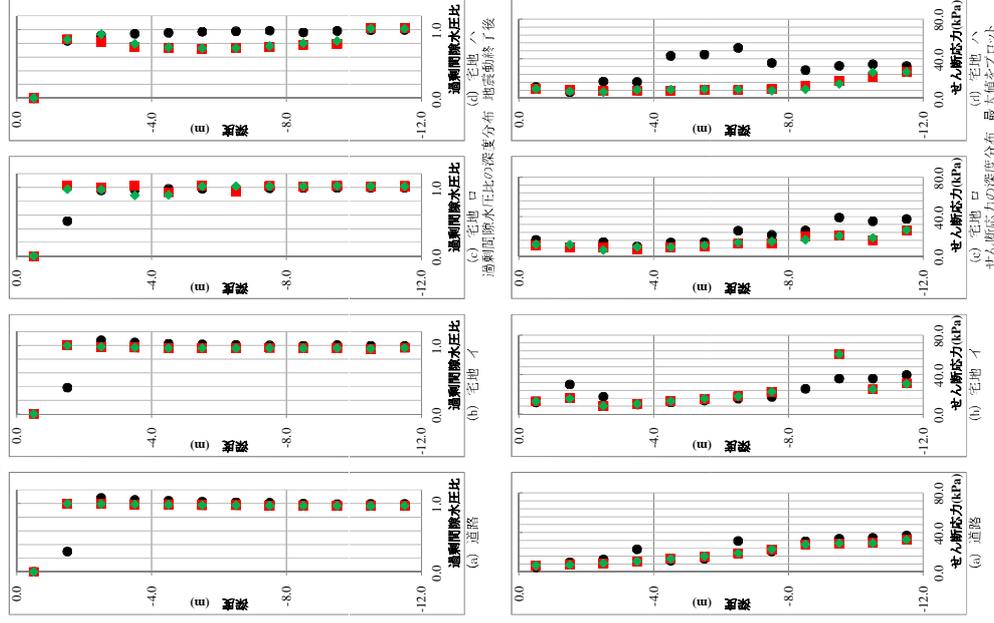


間隙水圧遮断工法
住宅の基礎を大抵等で囲う事で、間隙水圧の増勢を図る。

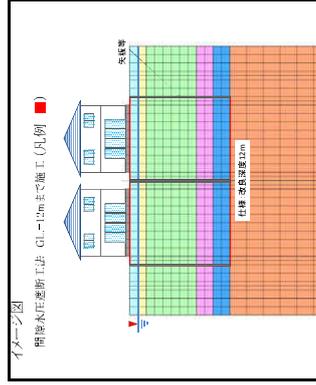
間隙水圧消散工法
約50mmのドレーン材料、住宅周囲に約20cmピッチで施工し、住宅周囲に約20cmピッチのみ場合と間隙水圧遮断工法に加え、間隙水圧消散工法の場合の2ケースを想定した。

凡例
●: 無対策
■: 間隙水圧遮断工法 (GL-12mまで施工)
■: 間隙水圧遮断+消散工法 (GL-12mまで施工)

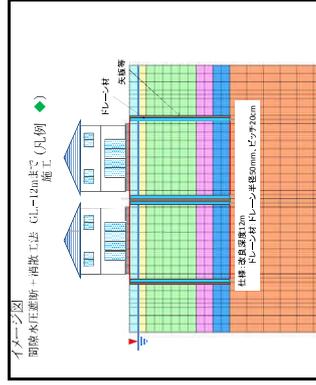
出力点



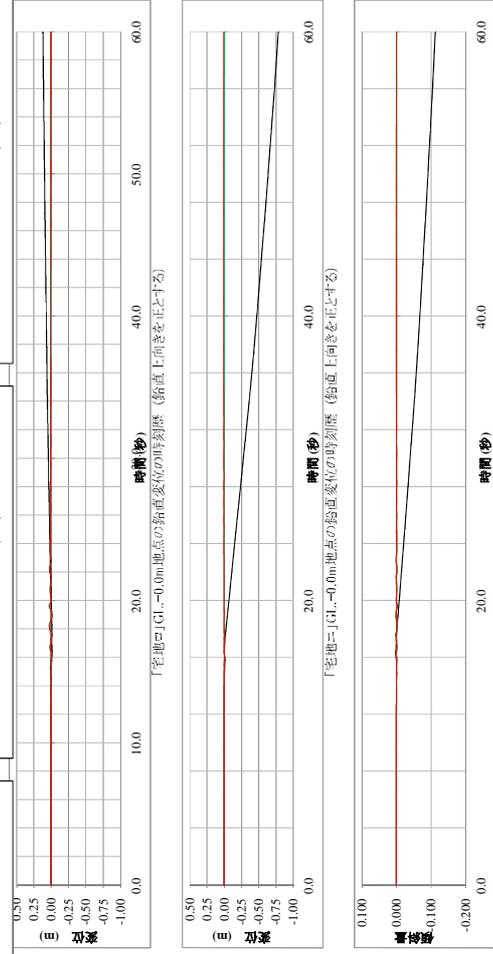
ケース：参考7



ケース：(3)個1



ケース：(5)個1



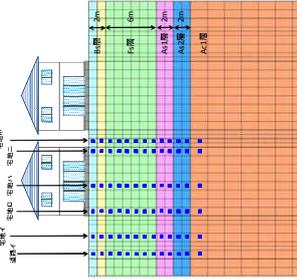
住宅の地耐力の時刻歴 (反時計回りを正とする)

対策名	無対策		間隙水圧遮断工法 (GL-12mまで施工)		間隙水圧遮断+消散工法 (GL-12mまで施工)	
	FEM	試験計測	FEM	試験計測	FEM	試験計測
液状化判定	×	-	×	-	×	-
As1層	×	-	×	-	×	-
As2層	×	-	×	-	×	-
評定応力度判定 gbw:C, qb≤w:×	-	-	-	-	-	-
ハンチング破壊判定 RspW:C, Rsp≤W:×	-	-	-	-	-	-
地震動終了直後の住宅の最大せん断応力	-78	-	1	-	0	-
地震動終了直後の住宅の最大せん断応力	-113	-	0.001	-	0.000	-

※1: 液状化判定
試験計測...FEMの場合(液状化なし)、FEMの場合(液状化の可能性あり)
FEM時...地震動終了直後の間隙水圧比(Δw/w)≧0.95の場合×(液状化の可能性あり)

せん断応力の深さ分布 最大値をプロット

間隙水圧消散工法+密度増大工法(建物直下を除く敷地)

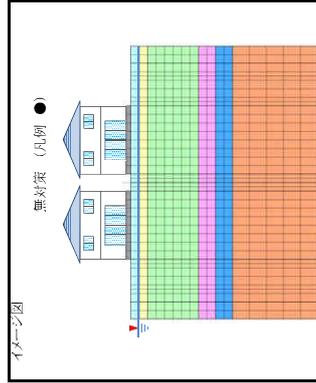


間隙水圧消散工法
ここでは、ドレーン半径250mmのドレーン材が、住宅周囲に1.6mピッチで施工されていることを想定している。

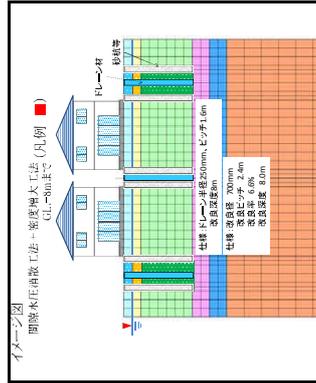
密度増大工法
敷地内におよびの粗石、N値等を地盤中に異人すること、間隙水圧の密度、N値および地盤内の応力が増大することを想定している。
改良率6.6%、改良深5m、改良幅2mと想定している。

凡例
●: 無対策
■: 間隙水圧消散工法+密度増大工法 (GL-8mまで)
◆: 間隙水圧消散工法+密度増大工法 (GL-5mまで)

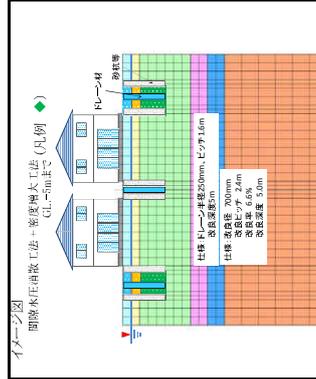
出方点



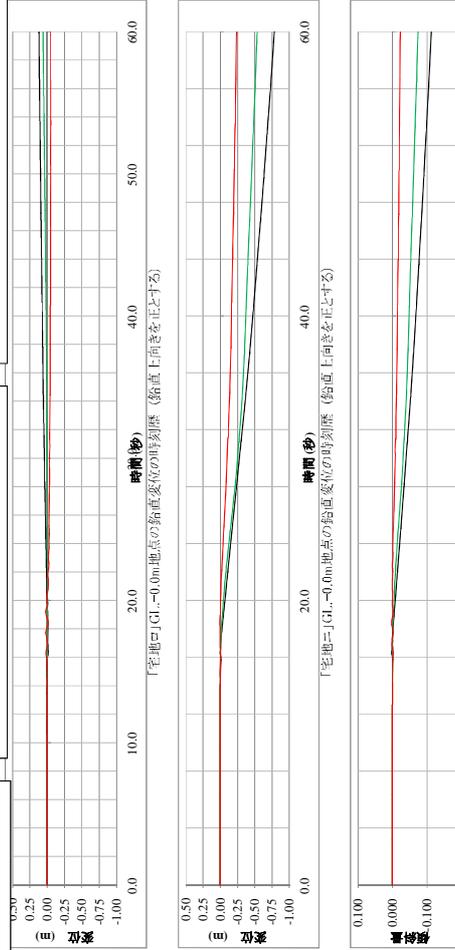
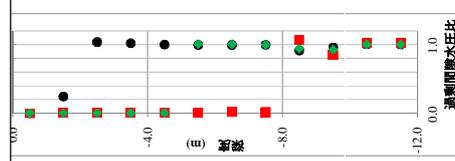
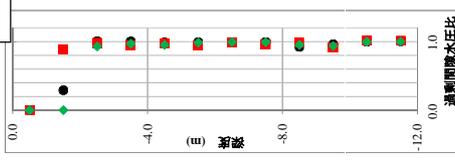
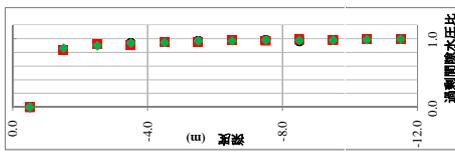
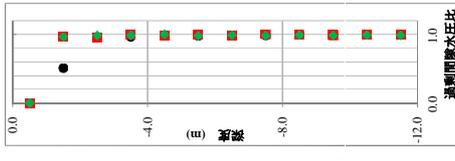
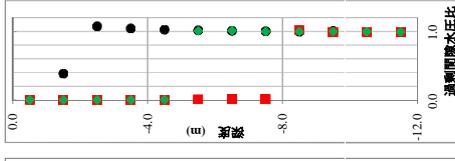
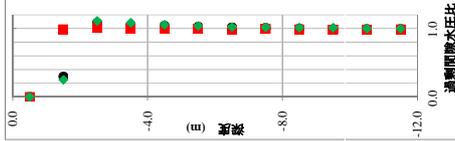
ケース：参考7



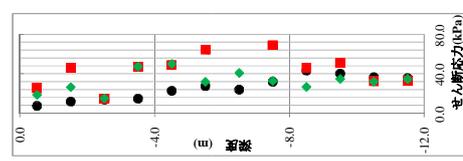
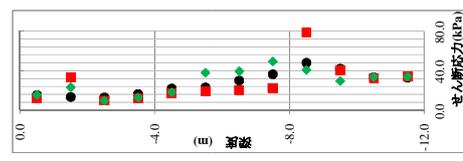
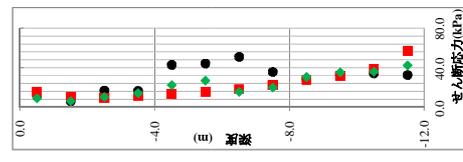
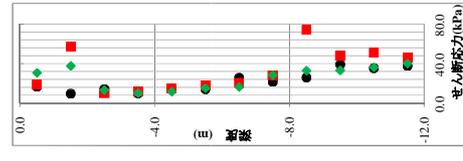
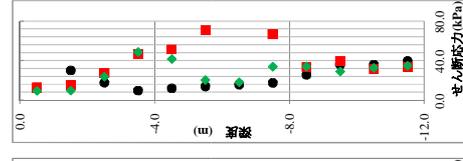
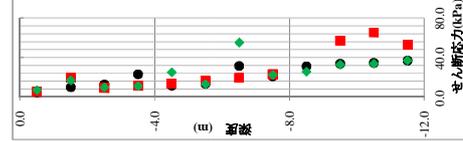
ケース：(6)個1



ケース：(6)個2



(a) 道路 (b) 宅地イ (c) 宅地ロ (d) 宅地ハ (e) 宅地ニ (f) 宅地ホ



(g) 宅地イ (h) 宅地イ (i) 宅地ロ (j) 宅地ハ (k) 宅地ニ (l) 宅地ホ

対策名	無対策		検討結果	
	FEM	試験計(円法)	FEM	試験計(円法)
液状化判定	×	-	×	×
As1層	×	-	×	×
As2層	×	-	×	×
評定応力度判定 $q_{av} < C_u, q_{av} \leq w \cdot X$	-	-	-	-
ハンチング破壊判定 $R_{p/W} < C_u, R_{p/W} \leq W \cdot X$	-	-	-	-
地震動終了直後の 住宅の最大変位	-78	-24	-54	-0.074
地震動終了直後の 住宅の最大傾角	-0.113	-0.023		

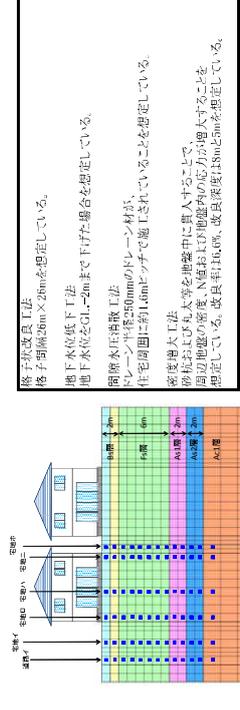
※1: 液状化判定
試験計時...円法の場合(液状化なし)、FEMの場合(液状化の可能性あり)
FEM時...地震動終了直後の過剰間隙水圧比(Δw/w) > 0.05の場合(液状化の可能性あり)

住宅の傾斜量の時刻歴 (反時計回りを正とする)

住宅の傾斜量の時刻歴 (反時計回りを正とする)

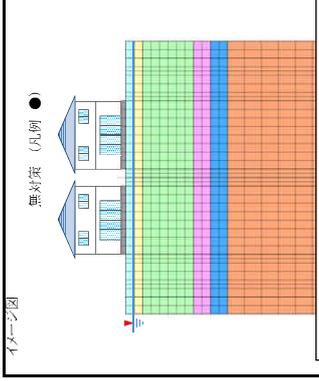
住宅の傾斜量の時刻歴 (反時計回りを正とする)

格子状改良(26m×26m)＋地下水位低下(GL-2.0m)＋密度増大工法＋間隙水圧消散工法

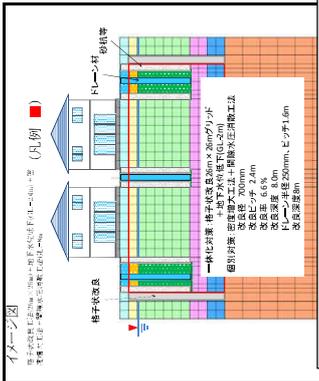


格子状改良工法
格子間隔26m×26mを想定している。
地下水位低下工法
地下水位をGL-2.0mまで下げた場合を想定している。
間隙水圧消散工法
レーン幅200mmのドレーン材が、住宅周囲に約1.0mドレーン材を施工されている。
密度増大工法
砂利および丸太等を地盤中に投入することで、周辺地盤の密度を増大し、地盤耐力を向上させることを想定している。改良層は10m、改良深度は35mと3mを想定している。

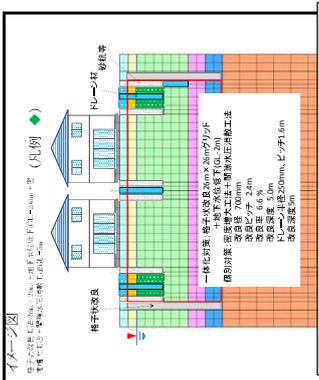
出点
●： 無対策
■： 格子状改良工法(26m×26m)＋地下水位低下(GL-2.0m)＋密度増大工法
◆： 格子状改良工法(26m×26m)＋地下水位低下(GL-2.0m)＋密度増大工法＋間隙水圧消散工法



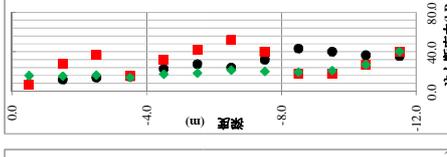
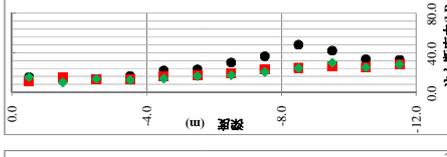
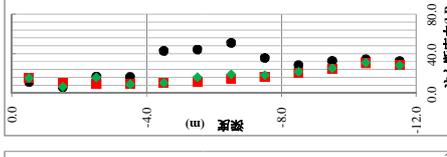
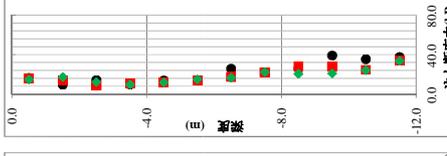
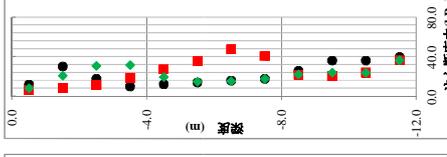
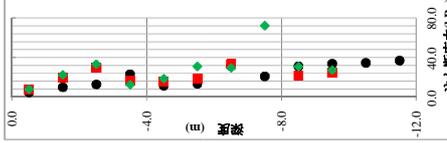
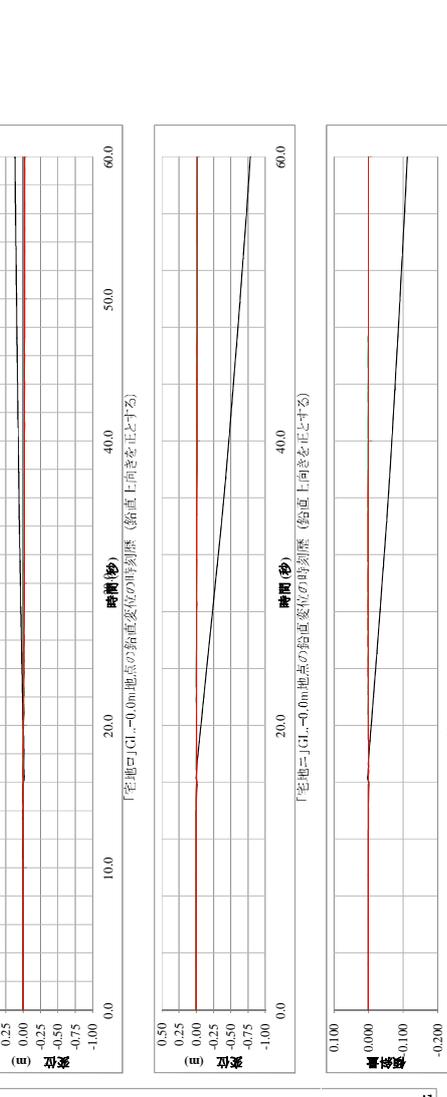
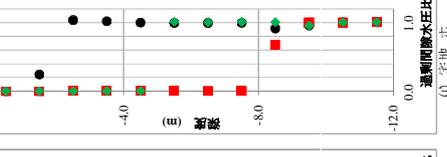
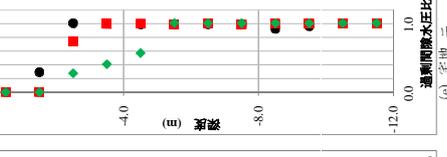
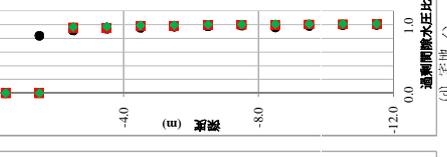
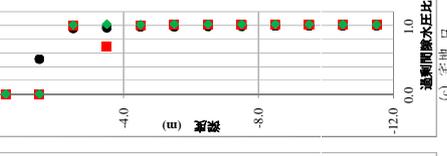
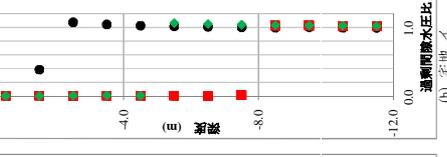
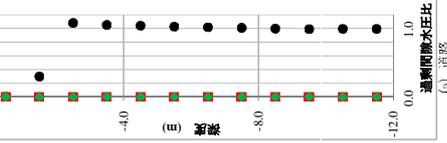
ケース：参考7



ケース：(6)格a



ケース：(6)格b



対象名	無対策		検討結果	
	FEM	試験計測(円法)	FEM	試験計測(円法)
液状化判定	×	-	×	-
As1層	×	-	×	-
As2層	×	-	×	-
評定応力度判定 $q_{av} \leq \sigma_c, q_{av} \leq w \cdot X$	-	-	-	-
ハンチング破壊判定 $R_{sp} \leq W, R_{sp} \leq W \cdot X$	-	-	-	-
地震動終了直後の住宅の最大変位	-78	-	-2	-
地震動終了直後の住宅の最大傾斜角	-0.113	-	0.001	-

せん断応力比の深さ分布 最大値をプロット

試験計測...円法の場合(破綻した)、FEMの場合(破綻した)のせん断応力比を比較している。試験計測...円法の場合(破綻した)、FEMの場合(破綻した)のせん断応力比を比較している。