

久喜市液状化対策検討委員会 第4回

1. 前回までの指摘事項について
2. アンケート集計報告
3. 南栗橋地区地質調査の結果
4. 対象地震動設定
5. 液状化対策工法比較

10月22日

1. 前回までの指摘事項について

1. 前回までの指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
対策 検討 (第2回)	古関委員	適用地震波をどうするか	今回資料(4. 対象地震動設定)にて整理。
対策 検討 (第2回)	坂本議長 佐久間委員 松下委員	建築年度はいつ頃か？ 基礎に鉄筋が入っているか？ 事前に対策を行っていた家屋と被害状況をまとめてほしい	今回資料(2. アンケート集計報告)にて整理。
対策 検討 (第3回)	佐久間委員	10丁目、12丁目などの被害状況(帯状、線上)を踏まえた細かい対策検討が必要	今回資料(3. 南栗橋地区地質調査の結果 5. 液状化対策工法比較)にて整理。

1. 前回指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
地質調査 (第2回)	古関委員	As層は海成か河成か？	今回資料(3.南栗橋地区地質調査の結果)にて整理。
	若松委員	As層に軽石や雲母が含まれていなかったか？(Bsには含まれていると考える)	今回資料(3.南栗橋地区地質調査の結果)にて整理。
	古関委員	As層が液状化したかどうか化学分析や粒子形状の分析で砂の区別ができないか？	今回資料(3.南栗橋地区地質調査の結果)にて整理。
	若松委員	ボーリングのサンプルを顕微鏡で確認することで、砂の特徴を見ることができないか？	

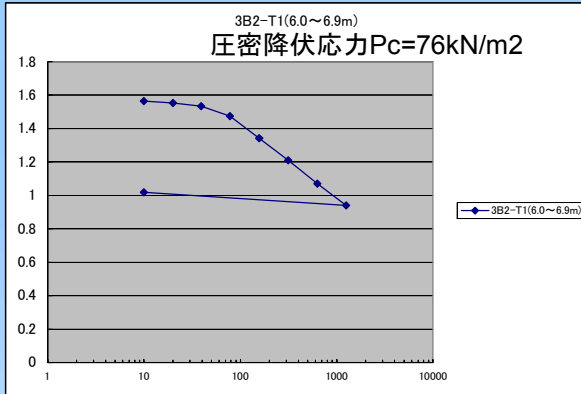
1. 前回指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
対策 検討 (第3回)	古関委員	過圧密を利用して地下水位少しだけ低下させて沈下を抑えられないか	計算上、過圧密を考慮している 「建築基礎構造設計指針」では、沈下量は10cm以下と定められているため、10cm以下となる水位低下量を算出する

1. 前回指摘事項について

■3B-2ボーリングにおける地下水位低下量と有効応力値 e-logp曲線

番号	1		2		3	
	p(kN/m ²)	e	p(kN/m ²)	e	p(kN/m ²)	e
1	0	1.581	0	2.332		
2	10	1.565	20	2.326		
3	20	1.553	39	2.315		
4	39	1.533	78	2.293		
5	78	1.474	157	2.253		
6	157	1.343	314	1.874		
7	314	1.21	628	1.589		
8	628	1.071	1255	1.35		
9	1255	0.941	2511	1.136		
10	10	1.019	20	1.261		



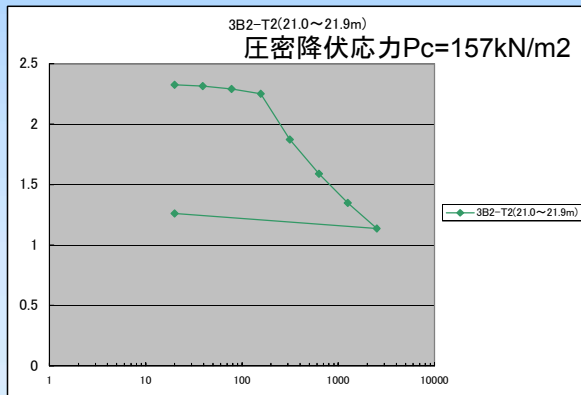
調査地点ID 南栗橋 3丁目
項目名 3B-2

初期地下水位 1.4 m
低下後地下水位 2.4 m
地下水低下量 1 m

圧密降下量
e-logp法 29 cm
Cc法 29 cm

この色のセルに入力します。

深位 (m)	土質	厚さ (m)	単位体積重量 (kN/m ³)	初期孔隙比	初期含水率 (%)	圧縮係数 Cc	地下水位低下前の有効応力 (kN/m ²)	地下水位低下後の有効応力 (kN/m ²)	Cc法による圧密降下量 (cm)	e-logp法による圧密降下量 (cm)
0.7	表土	0.7	18.0				6.30	6.30	0.00	0.00
1.0	砂質土	0.3	18.0				15.30	15.30	0.00	0.00
3.7	粘性土	2.7	18.0	1.8	0.46	1	30.29	38.60	5.80	0.84
6.7	粘性土	5.0	18.0	1.8	0.46	1	54.16	53.99	6.44	2.83
9.7	粘性土	1.0	18.0	1.6	0.46	1	72.76	82.95	0.88	0.67
10.6	粘性土	0.9	18.0	1.8	0.46	1	78.65	86.45	0.82	0.80
11.4	砂質土	0.8	18.0				84.72	84.52	0.00	0.00
12.1	粘性土	0.7	18.0	1.6	0.46	1	90.17	89.97	0.56	0.55
13.0	砂質土	0.9	18.0				95.89	106.63	0.00	0.00
13.8	砂質土	0.9	18.0				102.80	112.80	0.00	0.00
14.5	砂質土	0.7	18.0				108.15	118.95	0.00	0.00
16.8	粘性土	2.3	18.0	2.3	1.26	2	119.15	129.99	2.99	0.32
23.8	粘性土	9.0	18.0	2.3	1.26	2	154.18	163.98	9.11	6.89
27.7	粘性土	1.9	18.0	2.3	1.26	2	187.92	197.72	1.56	1.67
28.9	粘性土	1.2	18.0	2.3	1.26	2	197.59	207.36	0.95	1.02
29.8	砂質土	0.8	18.0				204.99	214.79	0.00	0.00
30.9	砂質土	1.1	18.0				213.19	222.99	0.00	0.00
33.6	砂質土	2.7	18.0				228.77	238.57	0.00	0.00
36.4	礫質土	2.8	21.0				255.63	265.43	0.00	0.00



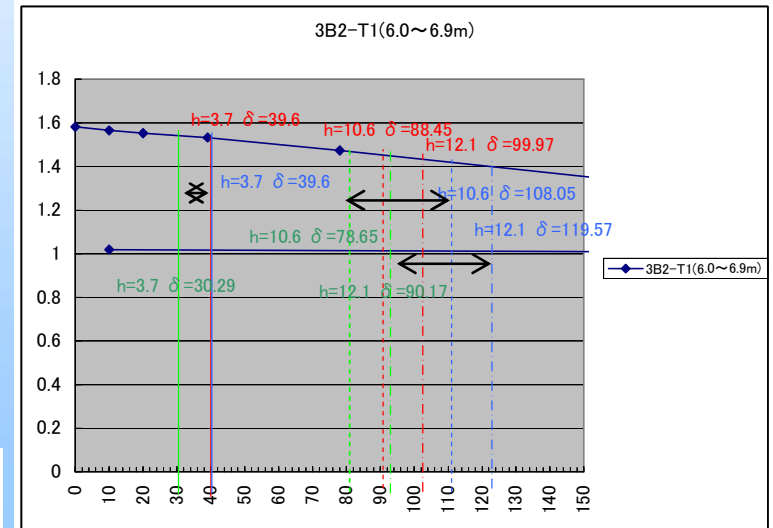
調査地点ID 南栗橋 3丁目
項目名 3B-2

初期地下水位 4.4 m
低下後地下水位 3 m
地下水低下量 1.4 m

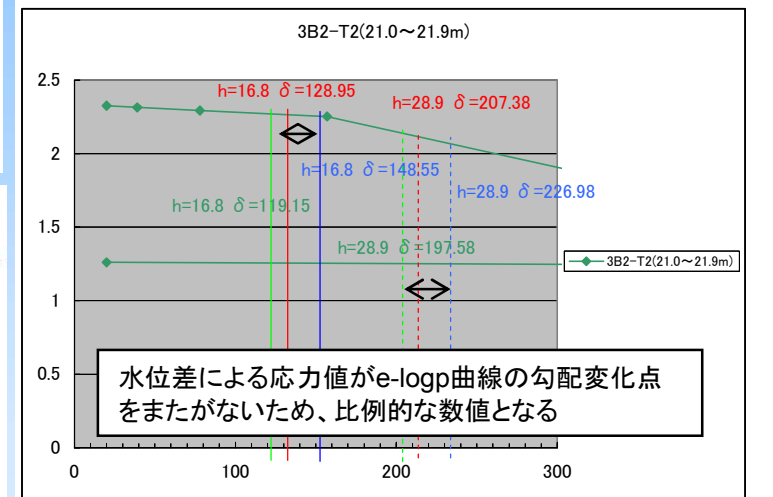
圧密降下量
e-logp法 48 cm
Cc法 65 cm

この色のセルに入力します。

深位 (m)	土質	厚さ (m)	単位体積重量 (kN/m ³)	初期孔隙比	初期含水率 (%)	圧縮係数 Cc	地下水位低下前の有効応力 (kN/m ²)	地下水位低下後の有効応力 (kN/m ²)	Cc法による圧密降下量 (cm)	e-logp法による圧密降下量 (cm)
0.7	表土	0.7	18.0				6.30	6.30	0.00	0.00
1.0	砂質土	0.3	18.0				15.30	15.30	0.00	0.00
3.7	粘性土	2.7	18.0	1.8	0.46	1	30.29	38.60	0.00	0.84
6.7	粘性土	5.0	18.0	1.8	0.46	1	54.16	53.99	15.78	8.77
9.7	粘性土	1.0	18.0	1.6	0.46	1	72.76	82.95	2.53	2.66
10.6	粘性土	0.9	18.0	1.8	0.46	1	78.65	86.45	2.21	2.16
11.4	砂質土	0.8	18.0				84.72	84.52	0.00	0.00
12.1	粘性土	0.7	18.0	1.6	0.46	1	90.17	89.97	1.52	1.51
13.0	砂質土	0.9	18.0				95.89	106.24	0.00	0.00
13.8	砂質土	0.9	18.0				102.80	112.20	0.00	0.00
14.5	砂質土	0.7	18.0				108.15	118.55	0.00	0.00
16.8	粘性土	2.3	18.0	2.3	1.26	2	119.15	148.55	8.33	0.89
23.8	粘性土	9.0	18.0	2.3	1.26	2	154.18	183.58	25.80	23.94
27.7	粘性土	1.9	18.0	2.3	1.26	2	187.92	217.57	4.53	4.79
28.9	粘性土	1.2	18.0	2.3	1.26	2	197.59	226.99	2.73	2.91
29.8	砂質土	0.9	18.0				204.99	234.39	0.00	0.00
30.9	砂質土	1.1	18.0				213.19	242.58	0.00	0.00
33.6	砂質土	2.7	18.0				228.77	268.17	0.00	0.00
36.4	礫質土	2.8	21.0				255.63	285.03	0.00	0.00



- GL-3.7mの有効応力値
- GL-10.6mの有効応力値
- GL-12.1mの有効応力値
- 1m低下時GL-3.7mの有効応力値
- 1m低下時GL-10.6mの有効応力値
- 1m低下時GL-12.1mの有効応力値
- 3m低下時GL-3.7mの有効応力値
- 3m低下時GL-10.6mの有効応力値
- 3m低下時GL-12.1mの有効応力値

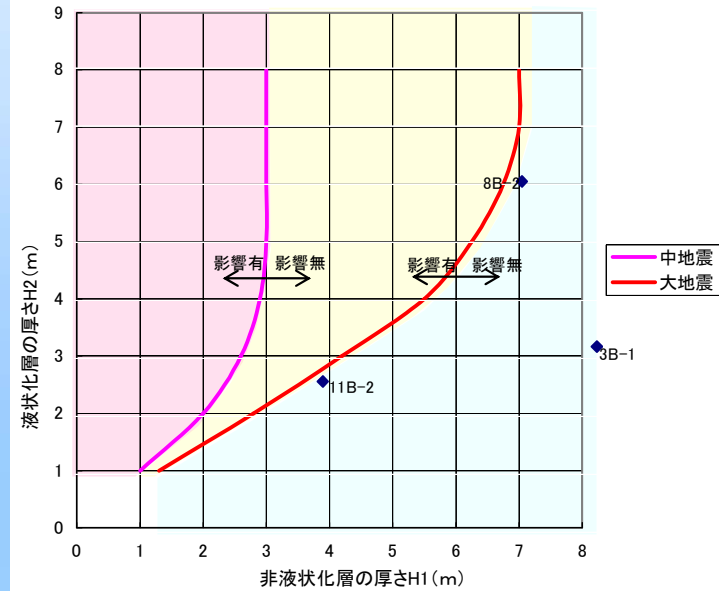
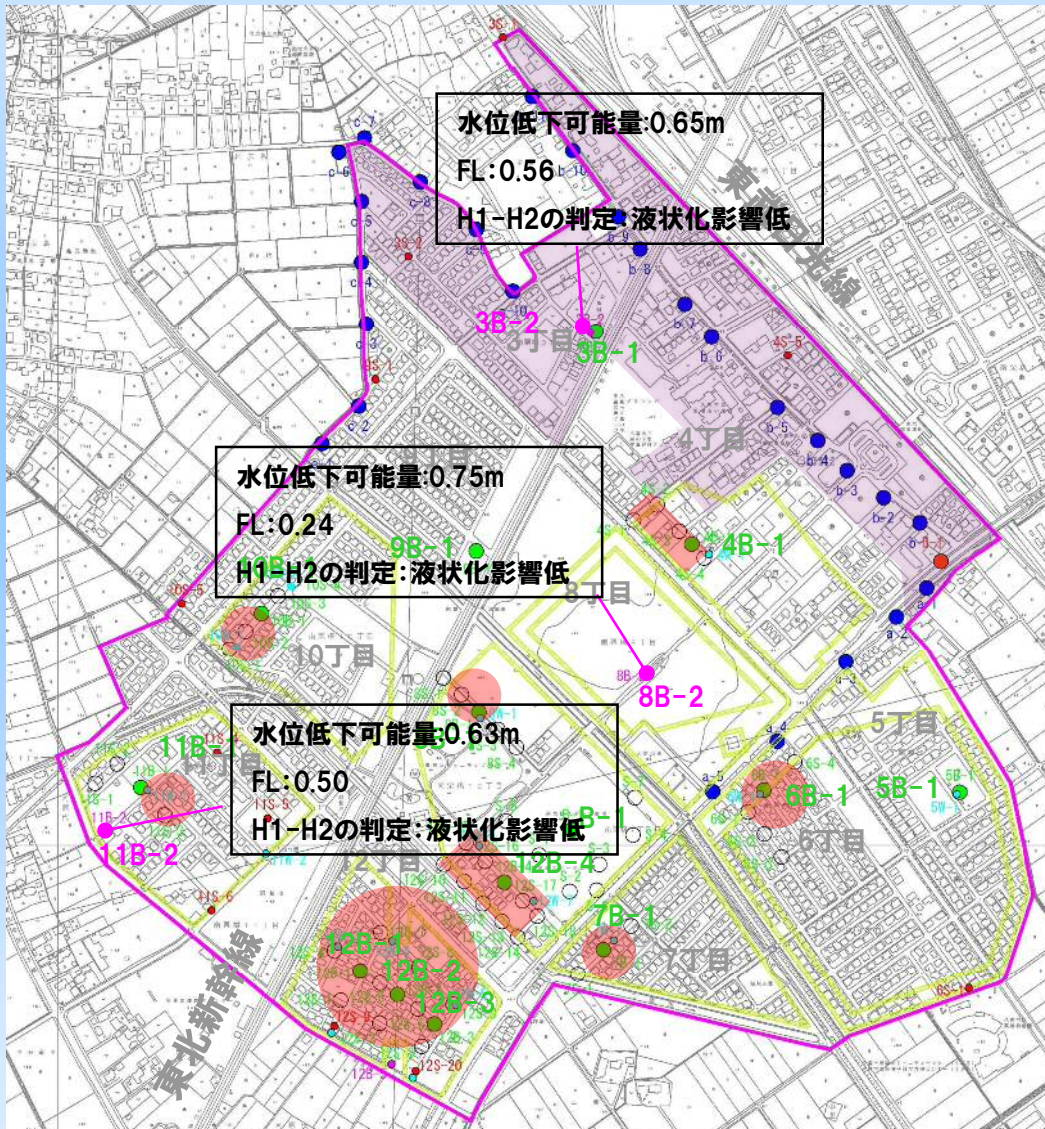


水位差による応力値がe-logp曲線の勾配変化点をまたがないため、比例的な数値となる

- GL-16.8mの有効応力値
- GL-28.9mの有効応力値
- 1m低下時GL-16.8mの有効応力値
- 1m低下時GL-28.9mの有効応力値
- 3m低下時GL-16.8mの有効応力値
- 3m低下時GL-28.9mの有効応力値

1. 前回指摘事項について

10cmの圧密沈下量以下となる水位低下量



沈下量10cm程度とするには、0.65m程度の地下水位低下に抑える必要がある。ただし、地震への対応として考える場合は詳細な検討が必要

● : 液状化箇所

1. 前回指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
対策検討 (第3回)	古関委員	地下水位低下による沈下量が家屋にどのくらい不同沈下を発生させるか過去の経験から示せないか	木造(W)に対する圧密沈下の許容値として設定されている10cm(べた基礎剛性大)に対する傾斜角は3/1000(布基礎土間コンに亀裂発生限界値)

表-12 構造別の許容沈下量

(単位: cm)

支持地盤	構造種別	RC・RCW				
		CB	独立	布	べた	
直 接 基 礎	圧密層	基礎形式	布	独立	布	べた
		標準値	2	5	10	10~(15)
		最大値	4	10	20	20~(30)
風化花崗岩 (まき土)	標準値	—	1.5	2.5	—	
		最大値	2.5	4.0	—	
砂層	標準値	1.0	2.0	—	—	
		最大値	2.0	3.5	—	
洪積粘土層	標準値	—	1.5~2.5	—	—	
		最大値	2.0~4.0	—	—	
支持杭	洪積礫層	構造種別	NF	NFなし	NFあり	急激なNF
		標準値	2.5	1.5	1.5	1.5
	風化花崗岩	SRC・RC	標準値	2.5	1.5	1.5
		最大値	5.0	3.0	2.5	2.5
直接基礎	圧密層	構造種別	基礎形式	標準値	最大値	
			W	布	2.5	5.0
		べた	2.5~(5.0)	5.0~(10.0)		
	即時沈下	W	布	1.5	2.5	

注) 圧密層については圧密終了時の沈下量(建物の剛性無視の計算値)、その他については即時沈下量
()は2重スラブなど十分剛性の大きい場合
W造の全体の傾斜角は標準で1/1000、最大で2/1000~(3/1000)以下

表-15 建物の傾斜角と障害の程度

段階	RC造・CB造・S造	木造(文献2)による)	傾斜角の限度
初期	壁に幾分か亀裂が発生するが使用上の障害とはならない	モルタル外壁・コンクリート犬走りに亀裂発生	1/1000
第1期	壁の亀裂、仕上材の障害起こる。天井クレーンの走行障害起こる*	束立床に不陸を生じ、布基礎土間コンクリートに亀裂発生	3/1000
第2期	非たわみ性仕上材の変形の限界。外見上傾斜が気になる	構造物・窓出入口枠材の接合部に隙間を生じ、壁に亀裂が発生	5/1000
第3期	たわみ性仕上材の変形限界。床が傾斜して支障をきたす	柱が傾き、建具の開閉不良。床が傾斜して支障をきたす	10/1000
最終	倒壊の危険あり。床の傾斜の生理的限界	柱の傾斜著しく倒壊の危険あり。床の傾斜は生理的限界	15/1000

注) *文献5)による

芳賀保夫：建物の沈下量、土と基礎

, vol 38, No. 8, P41~46, 1990

<参考-6> 地盤に係る住宅被害認定の運用見直しについて
(出典: 内閣府 http://www.bousai.go.jp/hou/pdf/jiban_amiyou.pdf)

【見直しの主なポイント】

1. 傾斜による倒壊の追加(基礎と柱が一体的に動く(不同沈下)の場合)

基礎・床も含めた傾斜の場合は以下より判定

1/200以内の傾斜の平均→半壊(従来通り)

1/60以内の傾斜の平均<1/200⇒大規模半壊(新規)

1/100以内の傾斜の平均<1/60⇒半壊(新規)

罹災判定時の半壊認定基準値: 1/100



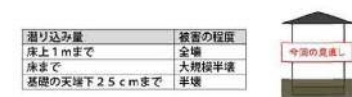
※1/200の傾斜とは: 20cmの傾斜高さに対して1cmの水平方向のずれ。(分母が入り床と傾きは小さい)

※1/60: 従来から基準値として使われている構造上の変陥が生じる値

※1/100: 医療関係者等にヒアリングを行い設定した居住者が苦痛を感じるとされている値

2. 住家の基礎等の埋り込みによる判定の追加

住家の基礎等の埋込み状況により判定



※床上1mまで: 雨が降ると恒常的に床上1mまで浸水することから設定

※床まで: 雨が降ると恒常的に床上浸水することから設定

※基礎の天端下2.5cmまで: 雨が降ると恒常的に床下浸水することから設定

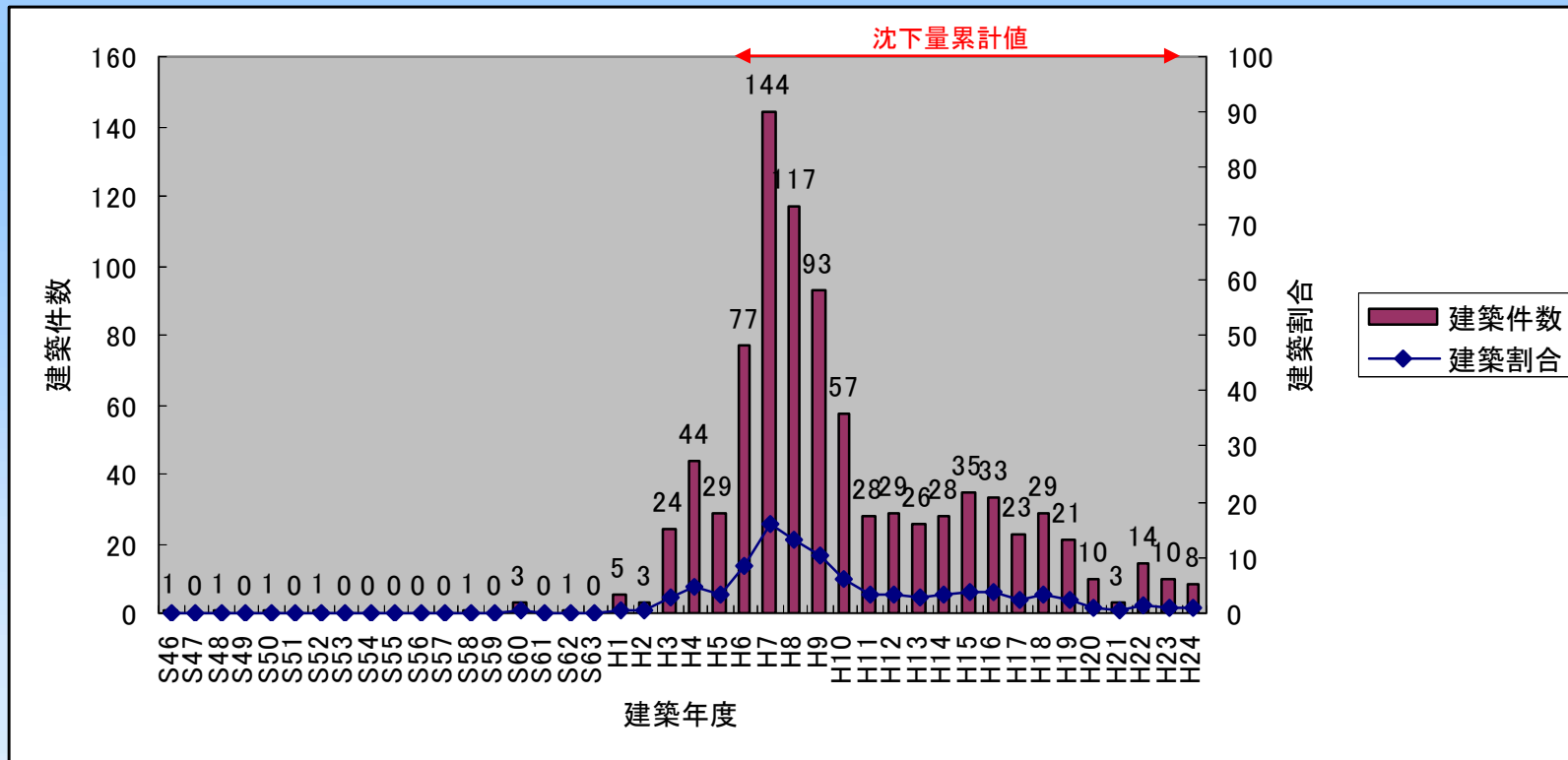
1. 前回指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
対策 検討 (第3回)	古関委員	家屋が建ちだしてから平均的に何cm全体が沈んでいるかというデータとその結果として家屋によっては傾いてしまって困った例があったのか	アンケートによる家屋建築年数は平成3年くらいからが多くなっており、各年データとして記録されている平成6年からの累計沈下量を記載する 南栗橋周辺の沈下データでは16cm～35cm程度の沈下量を記録している 地盤沈下により家屋が傾いて困った例については確認できていない 不等沈下による路面の補修は適宜行っている

1. 前回指摘事項について

栗橋町内精密水準測量結果一覧(単位mm)

基標番号	所在地		調査開始	H23年末までの変動量	s60	s61	s62	s63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H6-H23
2023	小右衛門517-3	真光寺境内	s49	-1029										-32	-12	-22	-10	-6	-9	-14	-13	-10	0	-17	-4	-5	-14	2	0	-16	-49	-231
2024	小右衛門	香取八幡宮境内	s49	-1034	-48	-40	-42	-45	-37	-30	-33	-38	-24	-39	-20	-30	-17	-13	-12	-17	-15	-14	-2	-21	-5	-7	-16	0	-1	-18	-52	-299
2524	高柳1879-1	坂橋忠二郎宅前	s50	-1129										-37	-17	-27	-12	-7	-11	-13	-10	-12	-3	-1	-7	-13	1	-3	-18	-52	-172	
2025	栗橋3409	八坂神社境内	s50	-1369										-41	-22	-31	-18	-16	-11	-19	-14	-19	-2	-21	-7	-9	-18	-1	-3	-18	-53	-323
55-28	狐塚582	氷川神社境内	s56	-774										-38	-16	-30	-15	-6	-11	-18	-11	-13	-2	-18	-4	-7	-14	2	-1	-16	-44	-262
55-29	河原代682	香取神社境内	H11	-146										-35	-14	-30			-11	-15	-11	-10	-2	-16	-5	-6	-15	4	0	-15	-44	-225
55-30	間鎌251-1	役場敷地内	s62	-628										-39	-22	-40	-23	-13	-15	-15	-16	-12	-5	-21	-6	-8	-17	1	-3	-16	-50	-320
56-31	中里405	旧栗橋南小学校	H11	-143										-19	-11	-18	-12	-15	-19	-15	-12	-4	-18	-7	-7	-16	1	-1	-1	-1	-162	-162
56-32	高柳204	八幡神社境内	s62	-479										-34	-16	-26	-12	-6	-9	-13	-11	-9	-2	-17	-4	-5	-17	3	0	-13	-49	-240
58-02	小右衛門302-86	栗橋地下水観測所内	s59	-796										-42	-22	-32	-19	-15	-12	-18	-15	-17	-2	-23	-18	-11	-20	-3	-4	-19	-51	-349



3. 地質調査結果報告

地表面沈下量(H6~H23)

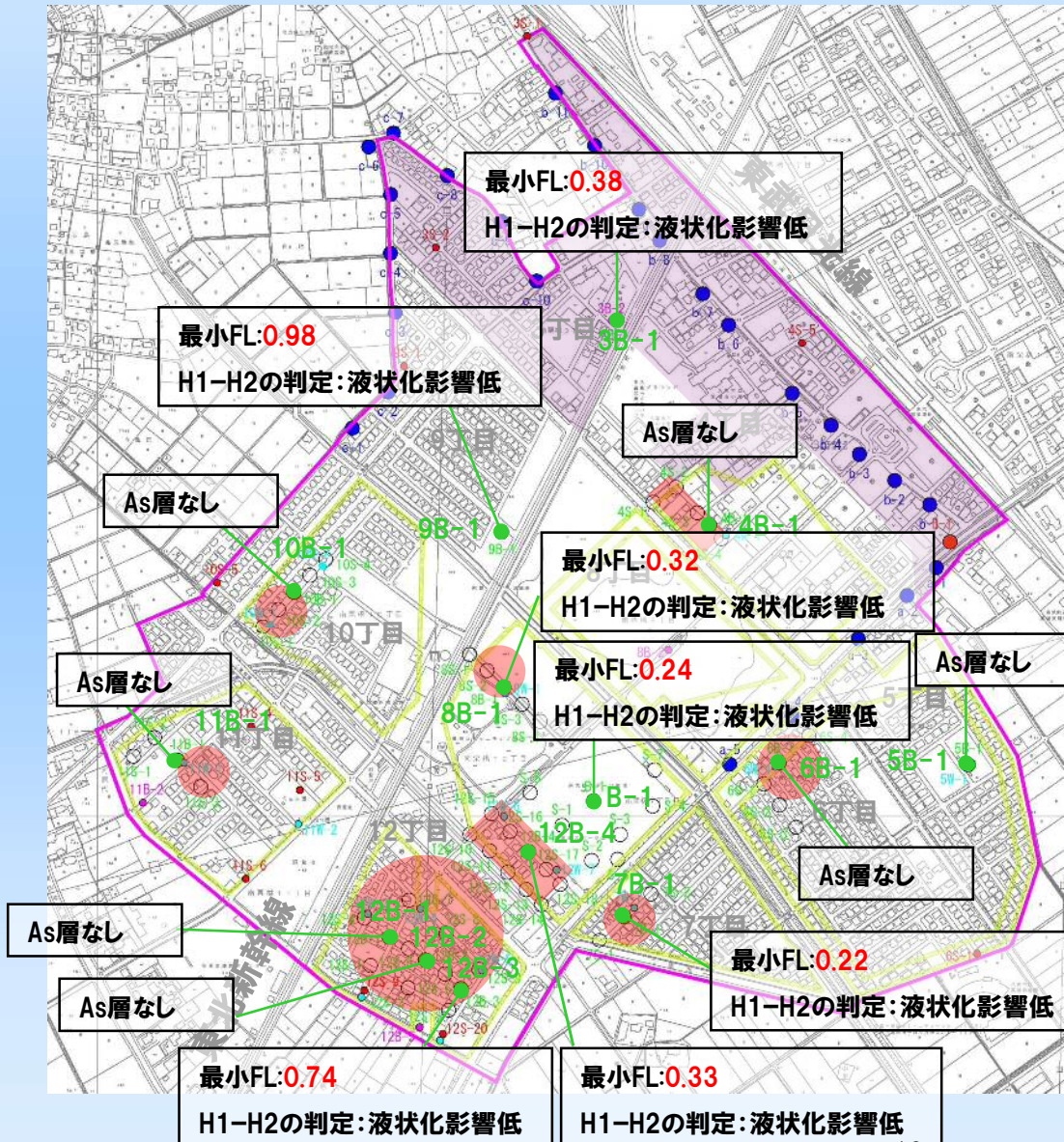


1. 前回指摘事項について

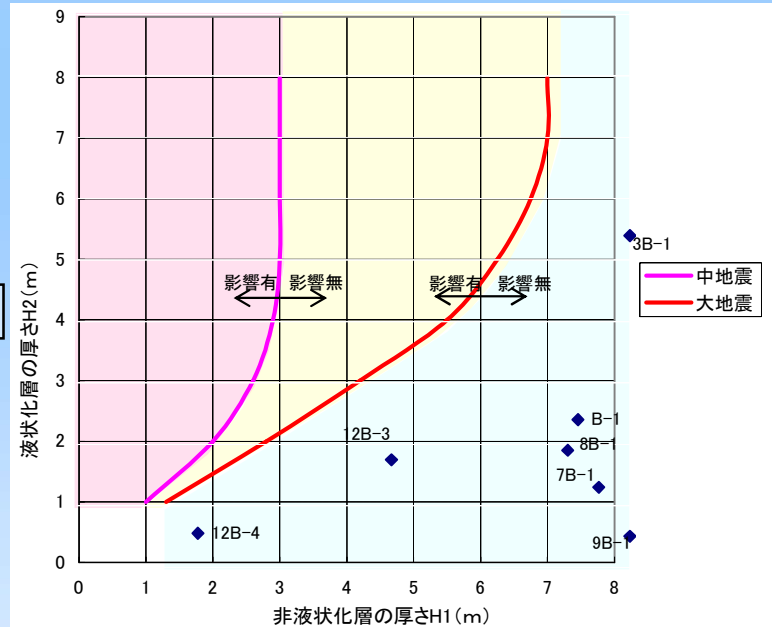
項目	発言者	内容	回答
対策検討 (第3回)	古関委員	As層は液状化の対象層とするか	As層は350galの地震動に対して、液状化の影響が地表面に達する可能性が低いことからAs層は液状化対策の対象層としない

3. 地質調査結果報告

地質状況(液状化判定:As層FL値)



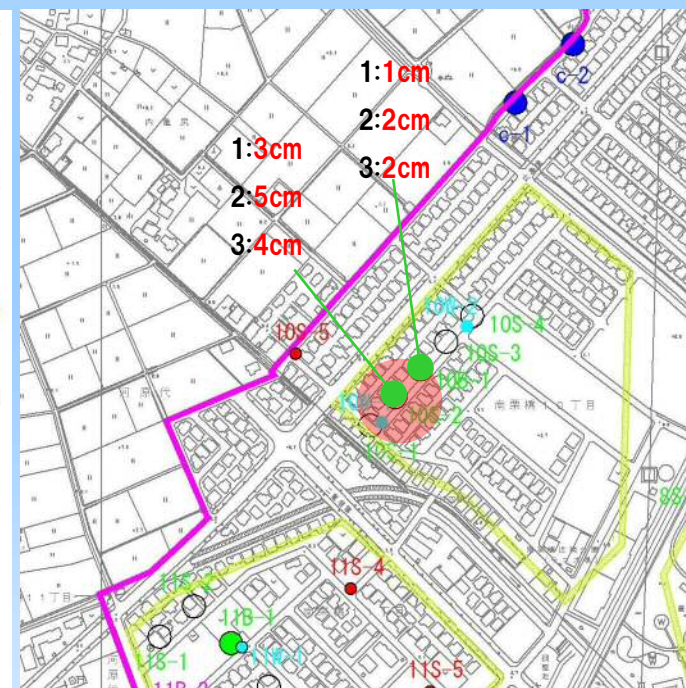
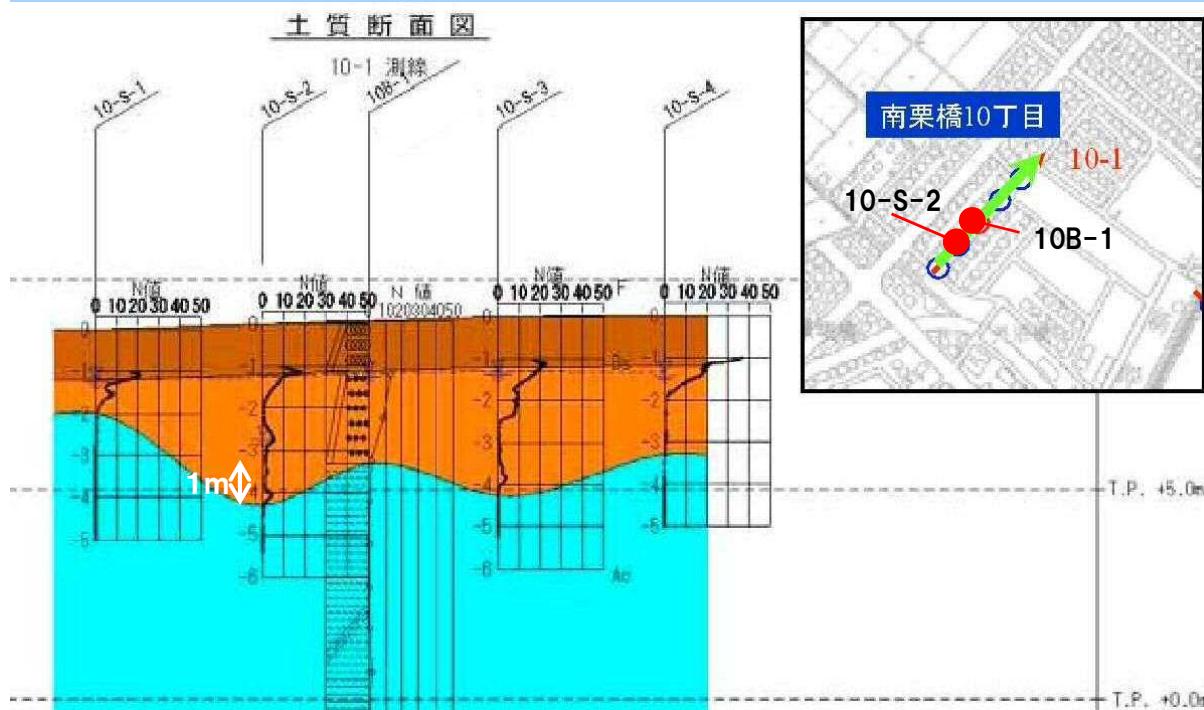
M7.5-350galに対するAs層のFL値は1以下。
H1-H2の関係により液状化の影響が地表面に達する可能性が低い



● : 液状化箇所

1. 前回指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
対策検討 (第3回)	佐久間委員	10丁目の液状化による地盤の想定沈下量は小さい値となっているが、被害を受けた箇所の測定値を用いているのか	10丁目のボーリングデータにて計算していたが、より被災箇所に近接する10-S-2のBs層厚を考慮(1m増)して再計算を実施した

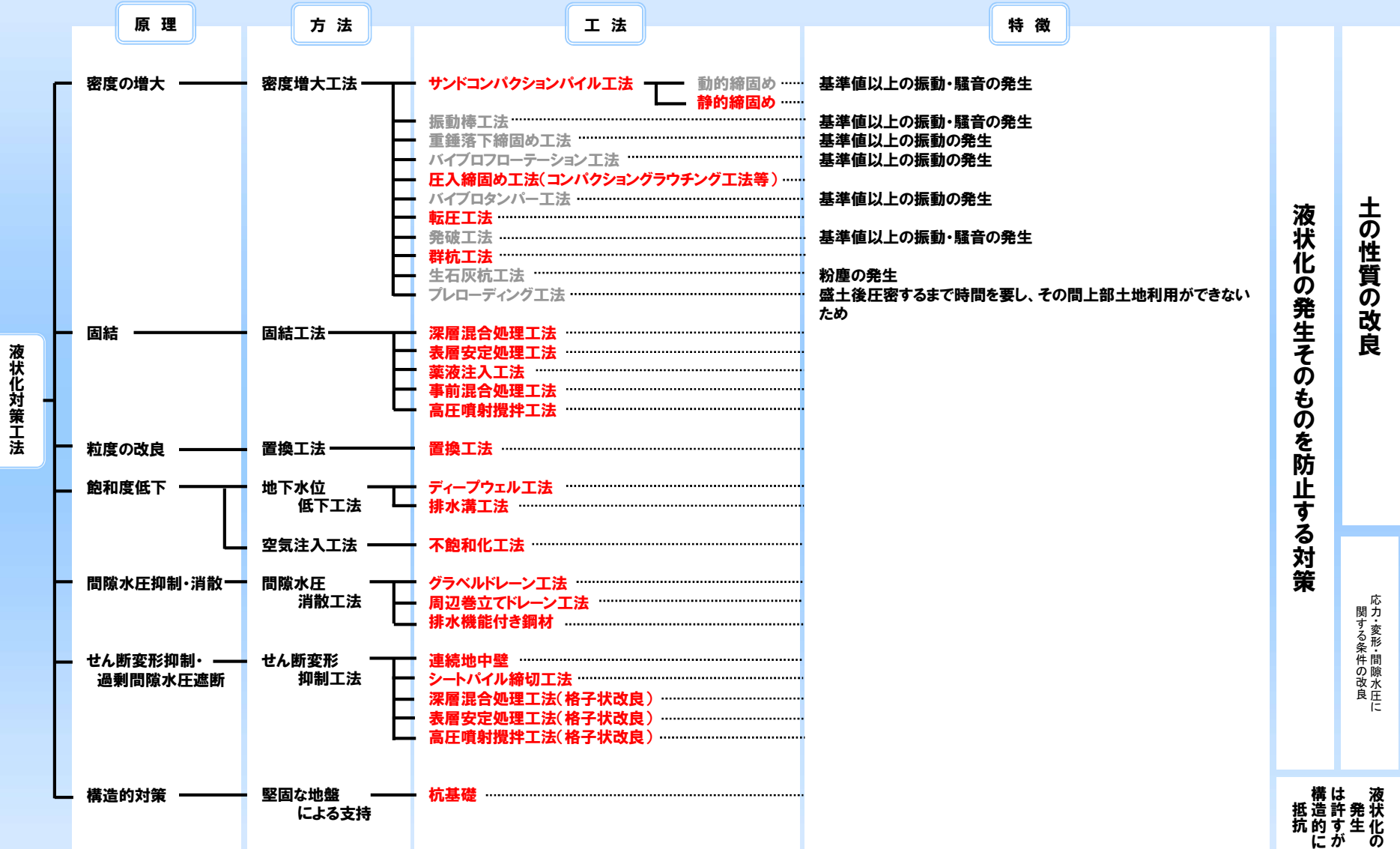


- 1:M7.5-200gal 沈下量(cm)
- 2:M7.5-350gal 沈下量(cm)
- 3:M9.0-202gal 沈下量(cm)

1. 前回指摘事項について

項目	発言者	内容	回答
対策 検討 (第3回)	古関委員	<p>浅層混合および深層混合は改良の仕方により原理が固結とせん断変形抑制にわかれるので一覧表は区分けして記載した方がよい。</p> <p>置換工法は一次選定での除外理由が沈下となると地下水位低下も同じ懸念があるので二次選定で評価した方がよい。</p>	<p>改良の仕方(全層改良、格子状改良)により一覧表を区分する。</p> <p>置換工法は更地は適用可能として工法帳票を追加する。</p>

1次選定



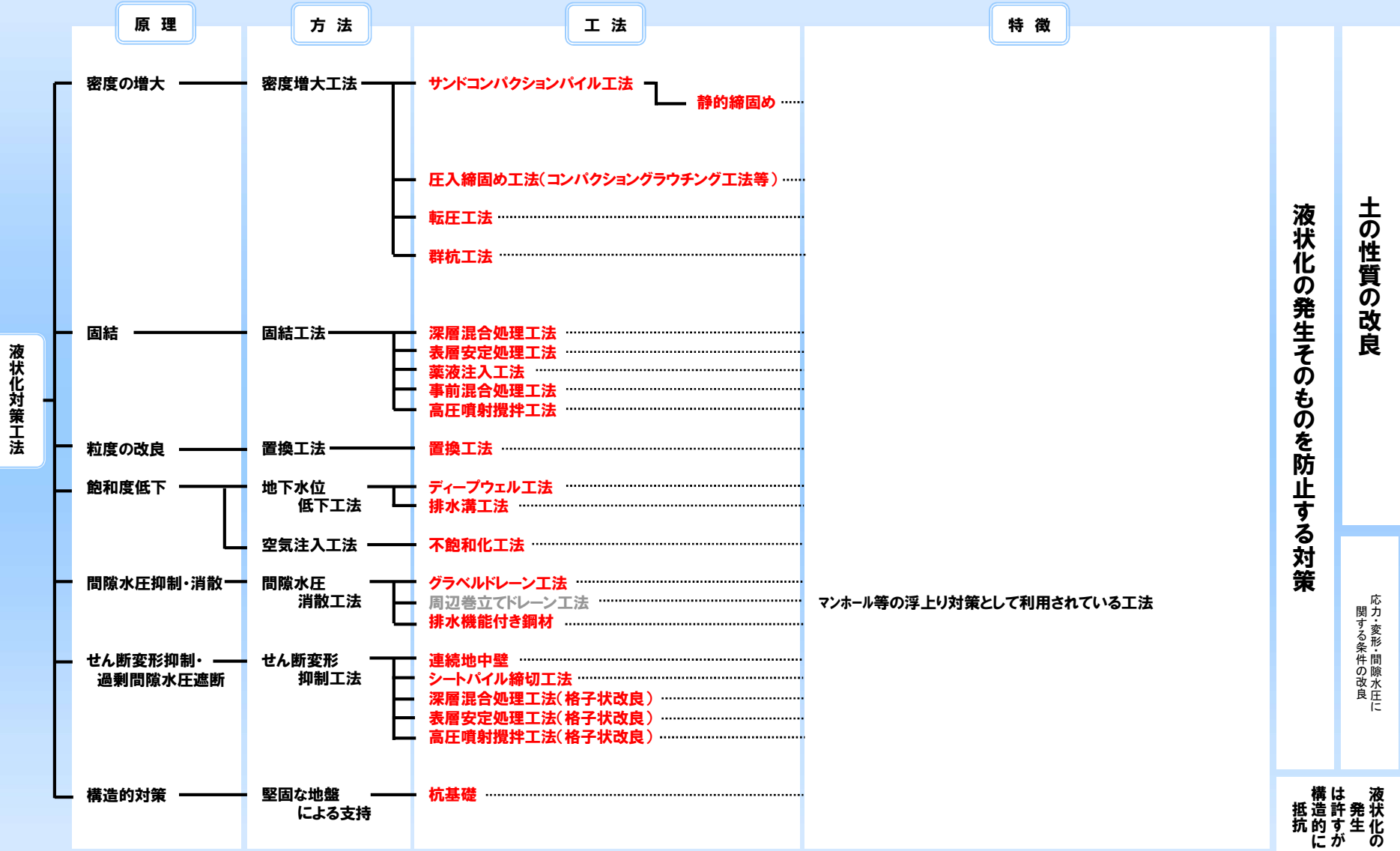
液状化の発生そのものを防止する対策

土の性質の改良

応力・変形・間隙水圧に
関する条件の改良

液状化の
発生は
許すが
構造的に
抵抗

2次選定(更地の場合)



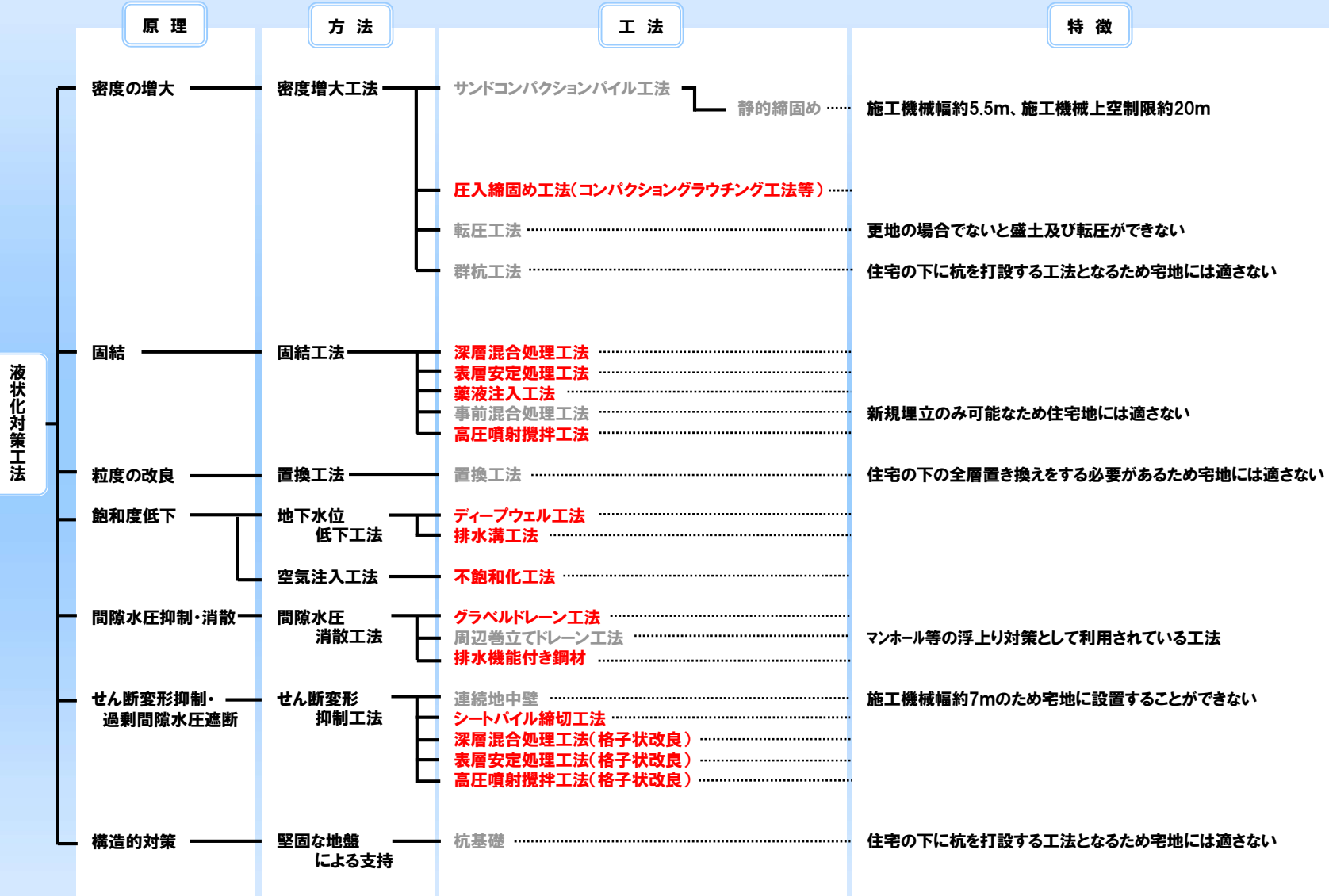
液状化の発生そのものを防止する対策

土の性質の改良

応力・変形・間隙水圧に関する条件の改良

液状化の発生は許すが構造的に抵抗

2次選定(宅地の場合)



液状化の発生そのものを防止する対策

土の性質の改良

応力・変形・間隙水圧に
関する条件の改良

液状化の
発生が
許すが
構造的に
抵抗

改良原理による分類:	粒度の改良	改良工法:	置換工法
既設・新設:	新設地盤のみ	適用区分:	更地

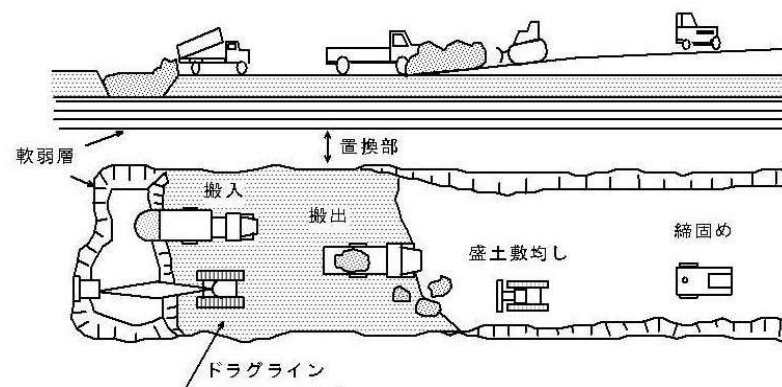
1.工法概要

軟弱な地盤部分を除去し、液状化しにくい良質土や砕石で置換える工法である。また10～20cmぐらい毎に転圧し締固める必要がある。

[特徴]

- ・改良深さが浅い場合は深層混合処理工法や安定処理工法より安価となる。

2.施工法



3.設計/施工上の留意点

- ・砕石で置換えた場合、圧密沈下が懸念される。
- ・一般的に地上部からの掘削可能深度として3m程度である。
- ・砂質地盤のため、地下水位以下の掘削には土留設置が別途必要。

4.概略工費

6,000円/m³

1. 前回指摘事項について

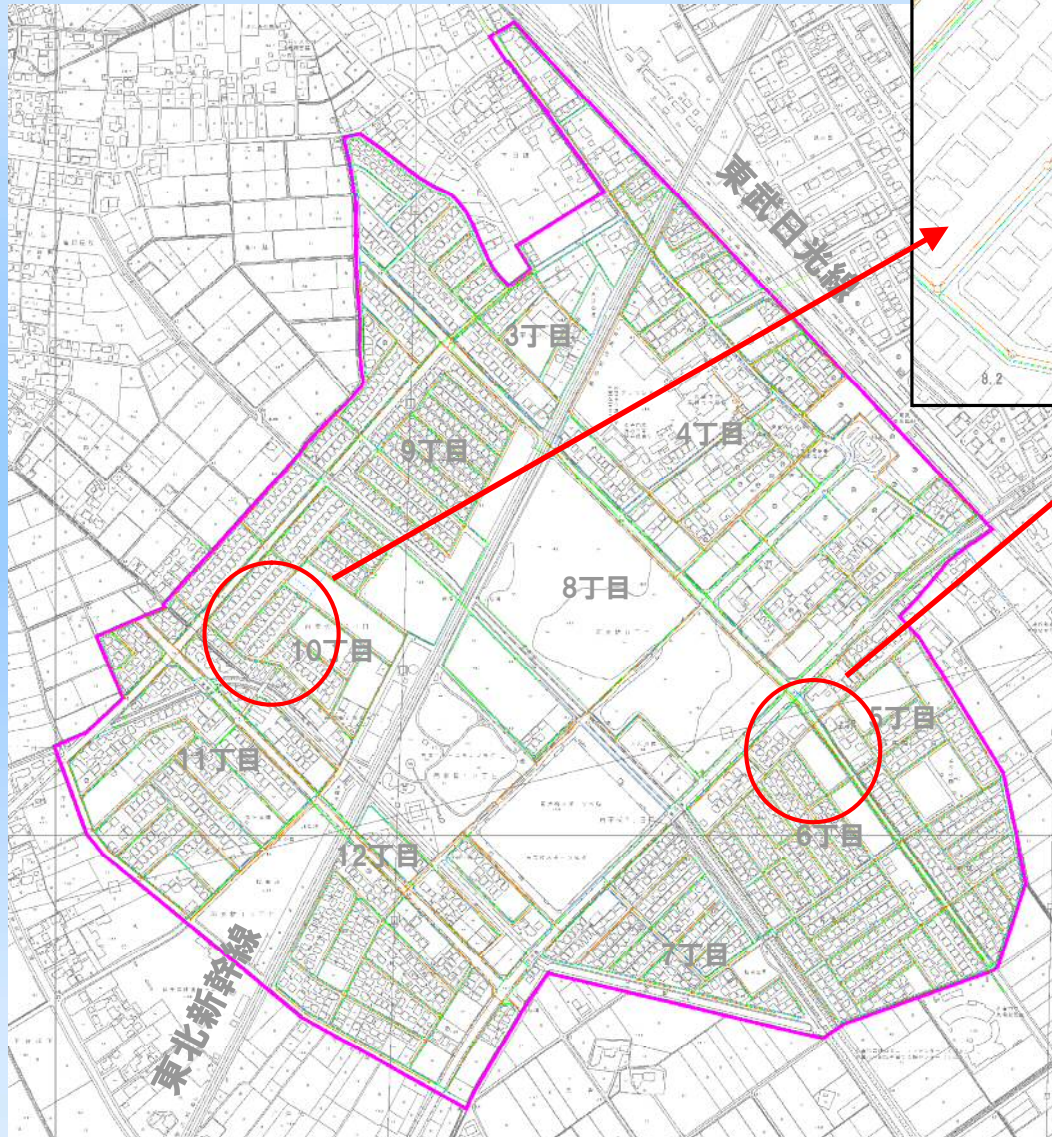
項目	発言者	内容	回答
対策検討 (第3回)	古関委員	下水管は分流式か合流式か 雨水管が地下水位低下に利用できないか	下水管は污水管として整備されており、雨水は道路脇の側溝を下流まで流下させて調整池と水路に排出している。 道路側溝深さは30cm程度であるため、地下水位低下には利用できないが、調整池と水路の排出管は利用できる可能性はある(宅地周辺から排出管をつなぐ排水溝は新たに整備する必要がある)。

1. 前回指摘事項について

埋設管状況(ガス管・上下水道管)

A-A断面図

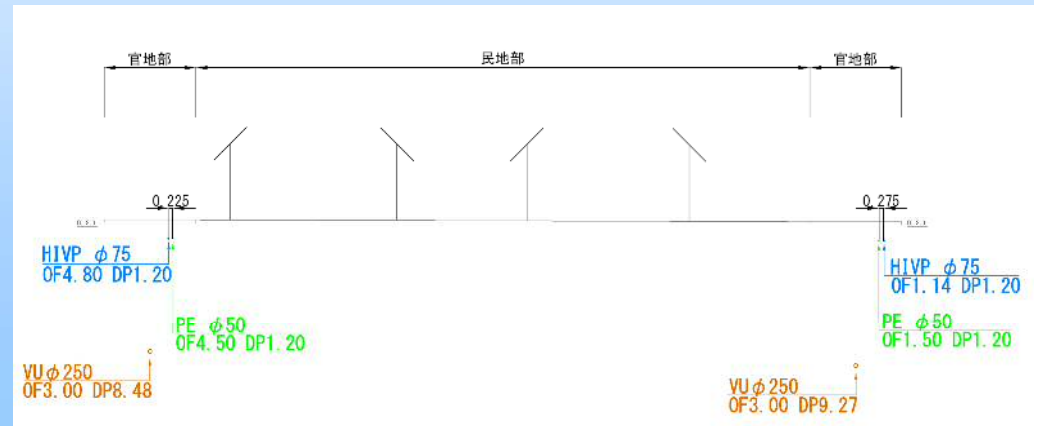
B-B断面図



南栗橋地区はガス管、上下水道管が埋設されている。下水道管については土被りが最大8m前後の深い位置に埋設されているがガス管と水道管については土被りが1.2m前後と浅い位置に埋設されている。
今回工法選定にするに当り、モデル地区に設定した箇所の横断面図を以降に示す。

1. 前回指摘事項について

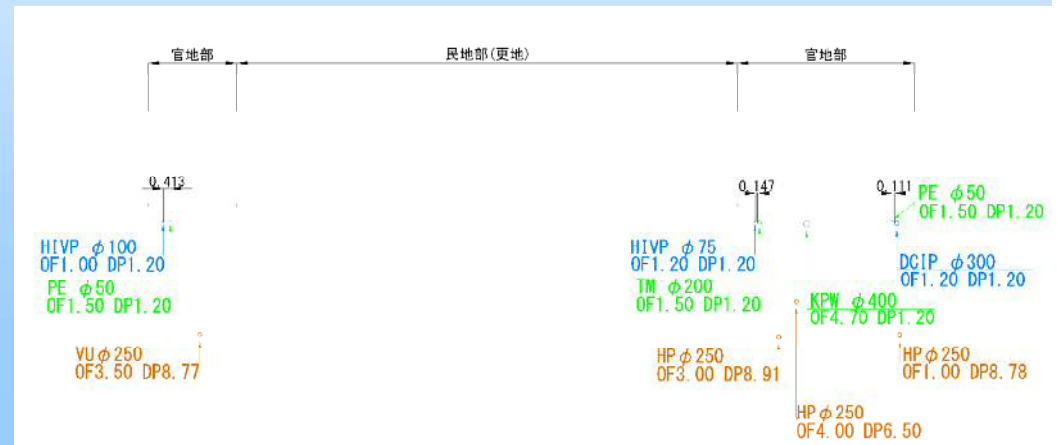
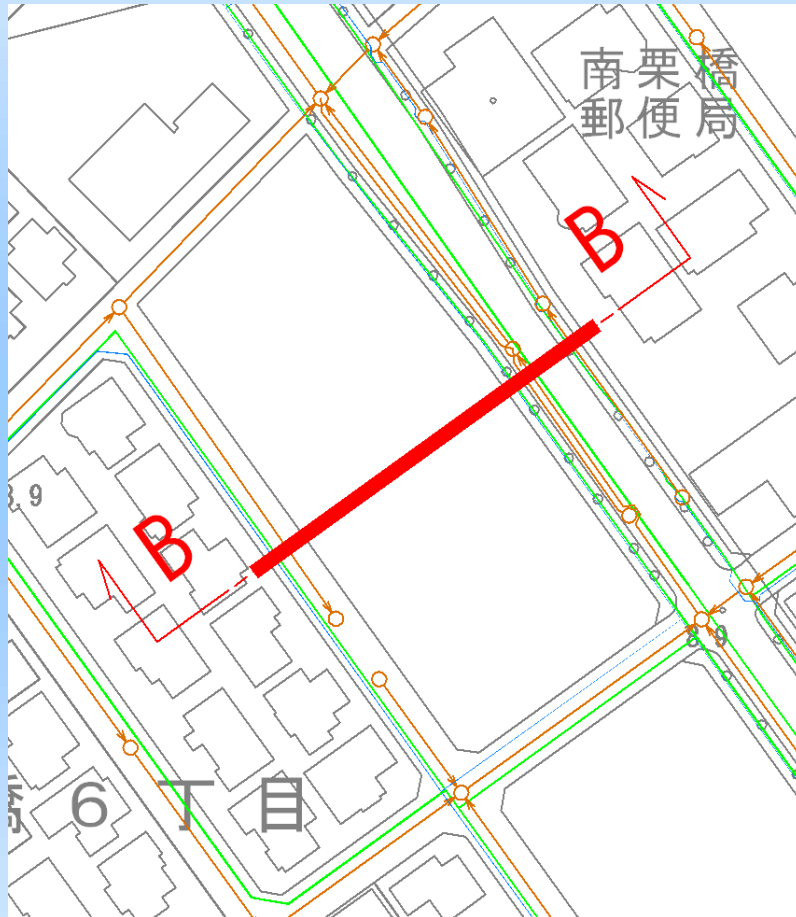
A-A断面図



- : ガス
- : 上水道
- : 下水道

1. 前回指摘事項について

B-B断面図



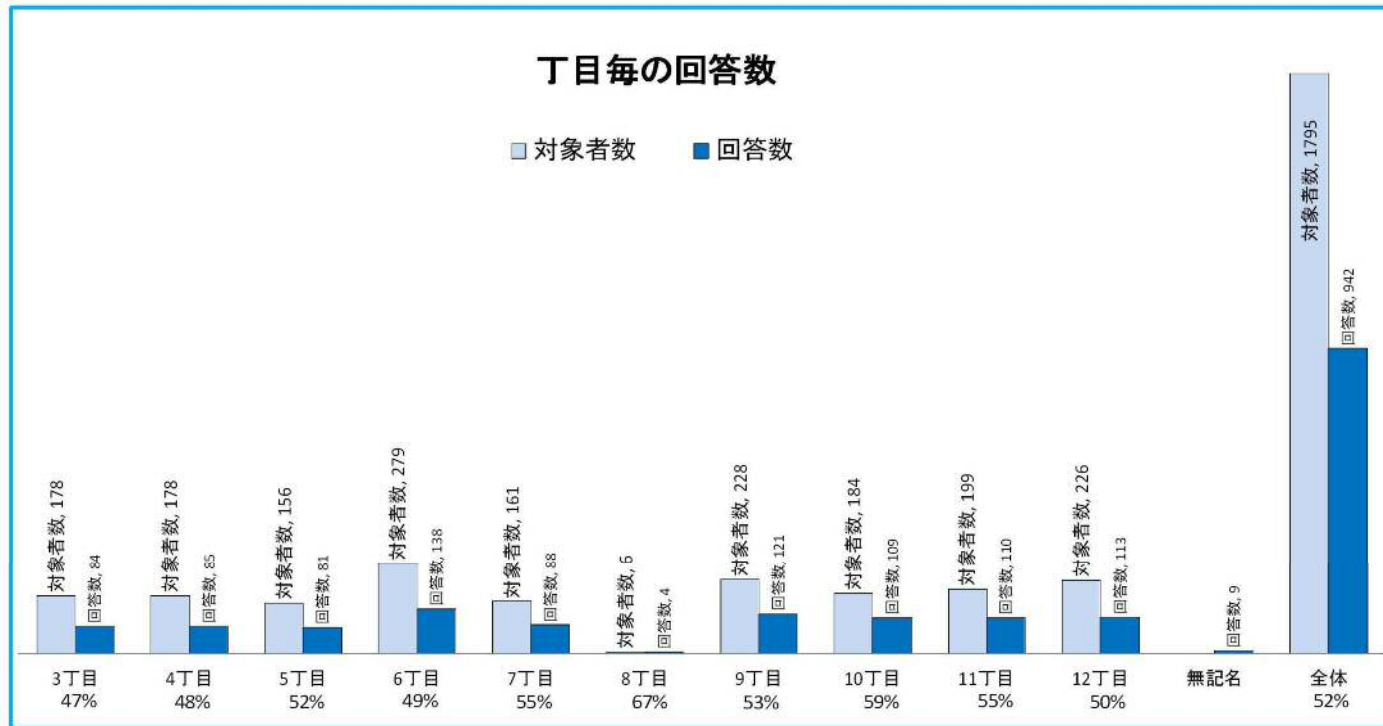
- : ガス
- : 上水道
- : 下水道

2. アンケート集計報告

アンケートについては、現在集計途中の結果を示す。
再度、アナウンスをかけ回収率増加を図ることから、本資料では件数の累加による傾向を示す。
今後、構造毎の比率をとりまとめ、液状化と構造の関係性を再度整理する。

2. アンケート集計報告

アンケート回収率



(対象者数)

3丁目	178戸
4丁目	178戸
5丁目	156戸
6丁目	279戸
7丁目	161戸
8丁目	6戸
9丁目	228戸
10丁目	184戸
11丁目	199戸
12丁目	226戸
合計	1,795戸

(回答数)

3丁目	84戸
4丁目	85戸
5丁目	81戸
6丁目	138戸
7丁目	88戸
8丁目	4戸
9丁目	121戸
10丁目	109戸
11丁目	110戸
12丁目	113戸

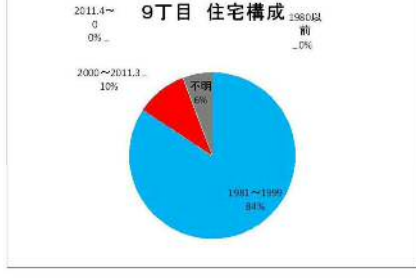
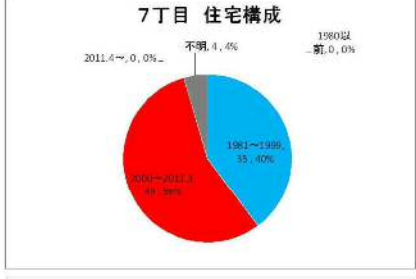
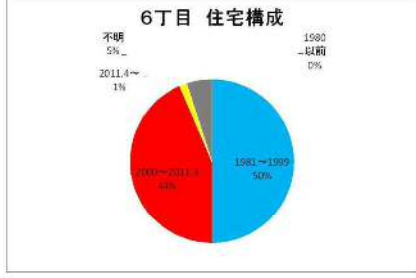
2. アンケート集計報告

震災前地盤対策実施家屋と被害の有無



2. アンケート集計報告

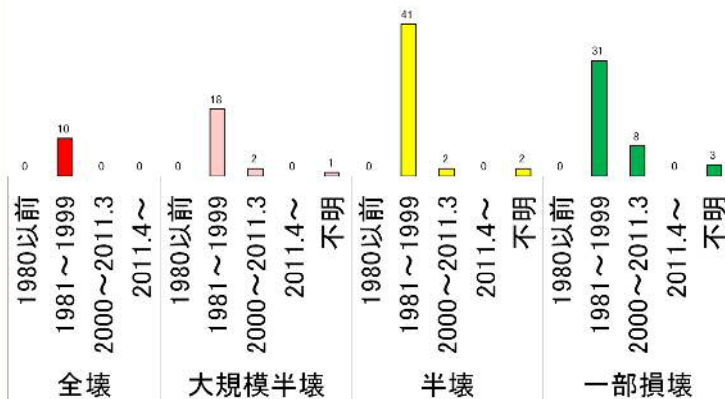
建築年度と被害の有無



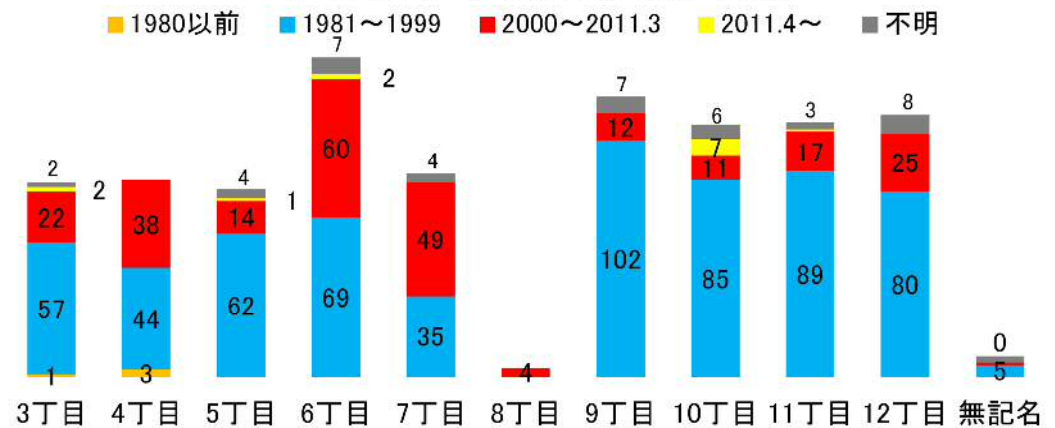
2. アンケート集計報告

建築年度と被害の有無

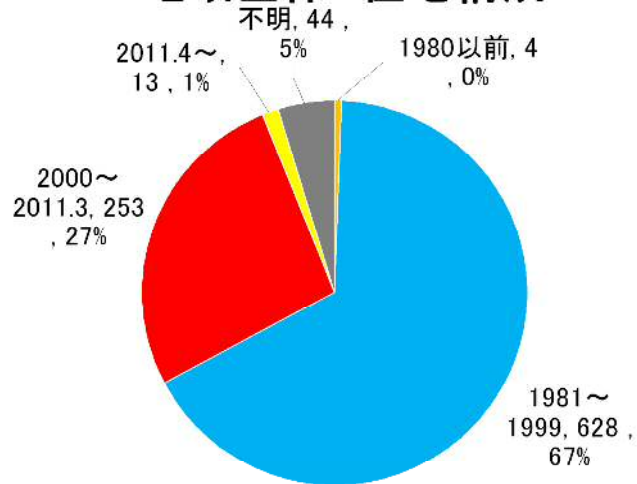
建築年度／被害 全区域



丁目毎の建物の建築年数



地域全体 住宅構成



西暦1981～1999年（昭和57年～平成11年）に建てられた建物の被災している数が多いことがわかる。この地域に住宅が建築された多くが、この時期に集中していることが理由として挙げられる。7丁目だけは、西暦2000～2011年.3月（平成12年から平成23年3月）までに建てられた住宅が西暦1981～1999年（昭和57年～平成11年）に建てられた建物の数を上回っているが、被害が少ない状況が見える。

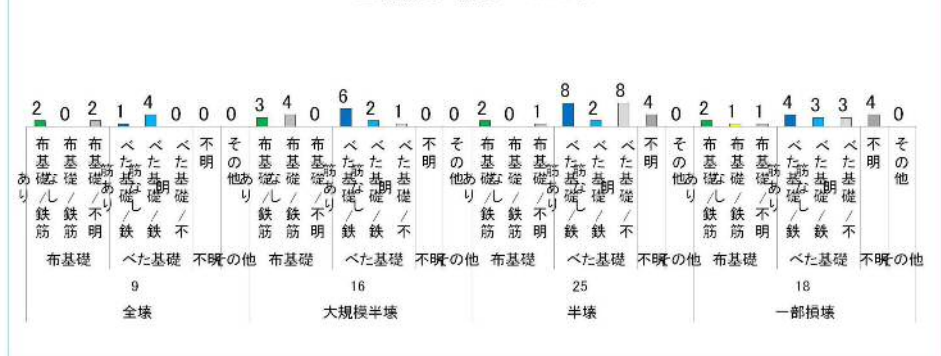
2. アンケート集計報告

基礎構造と被害の有無

基礎構造／被害 10丁目



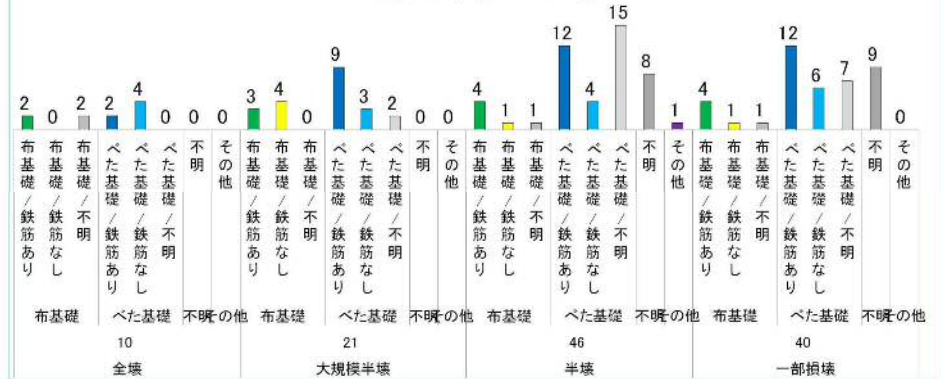
基礎構造／被害 12丁目



基礎構造／被害 11丁目



基礎構造／被害 地域全体



2. アンケート集計報告

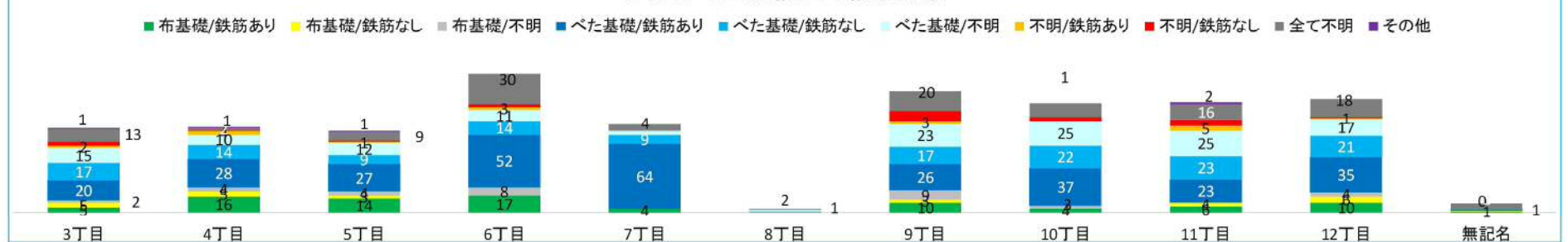
基礎構造と被害の有無

被害が多く発生した12丁目と地域全体の被害別の建物の基礎構造を見ると基礎の形式や鉄筋の有無の違いによる被害の大小があったとは考えにくい。一方、被害の受けていない住戸を見ると、べた基礎の住戸が多いことがわかる。地域的にべた基礎の形式を採用していることが、被害を軽減させる作用を働かせているとも思われる。基礎の形式による被害の違いがあったとは考えにくく、数の多い構造形式の建物の被害数が多くなっている。

基礎構造と被害の有無 区域全体

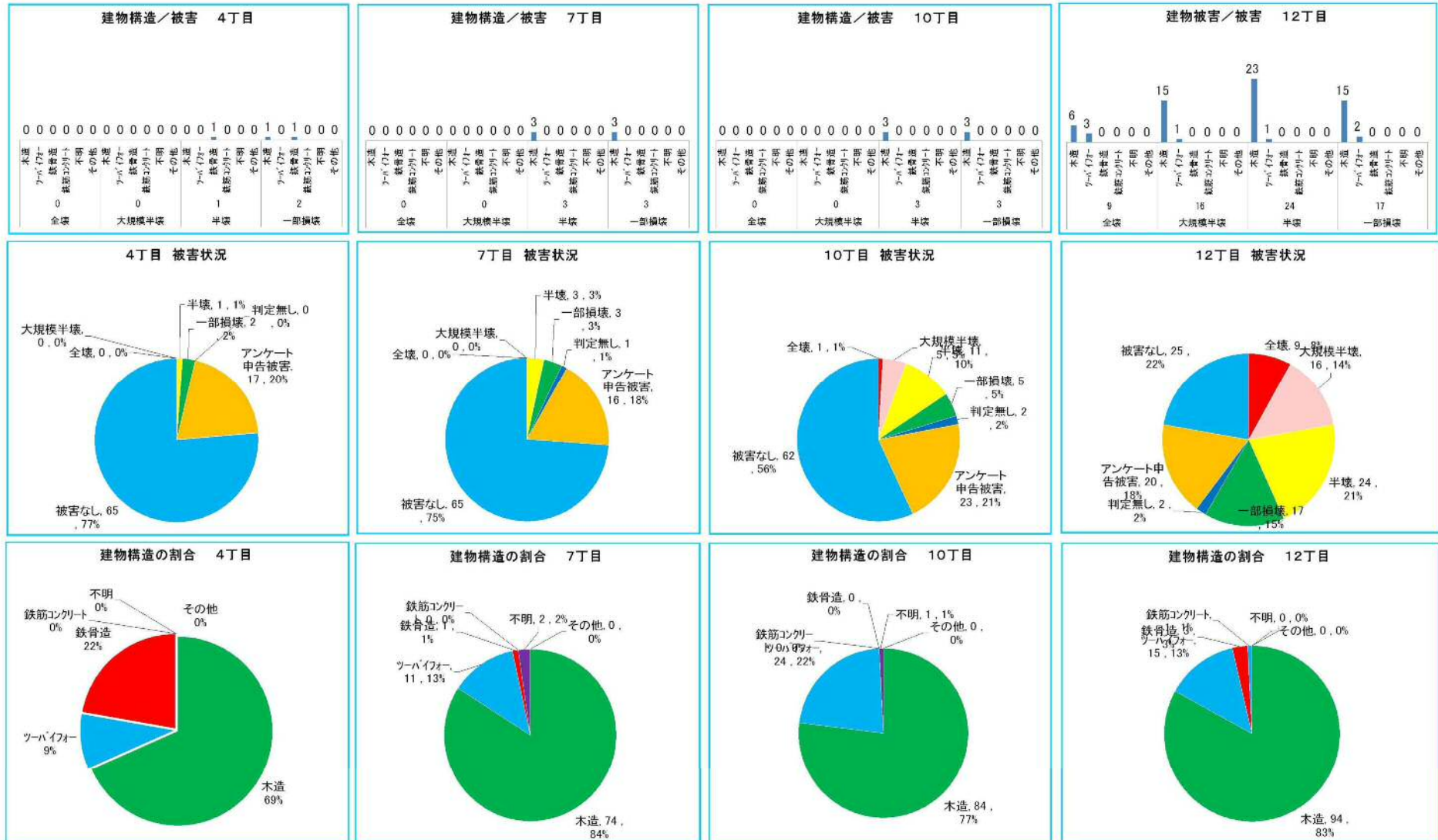


丁目毎の基礎構造の構成件数



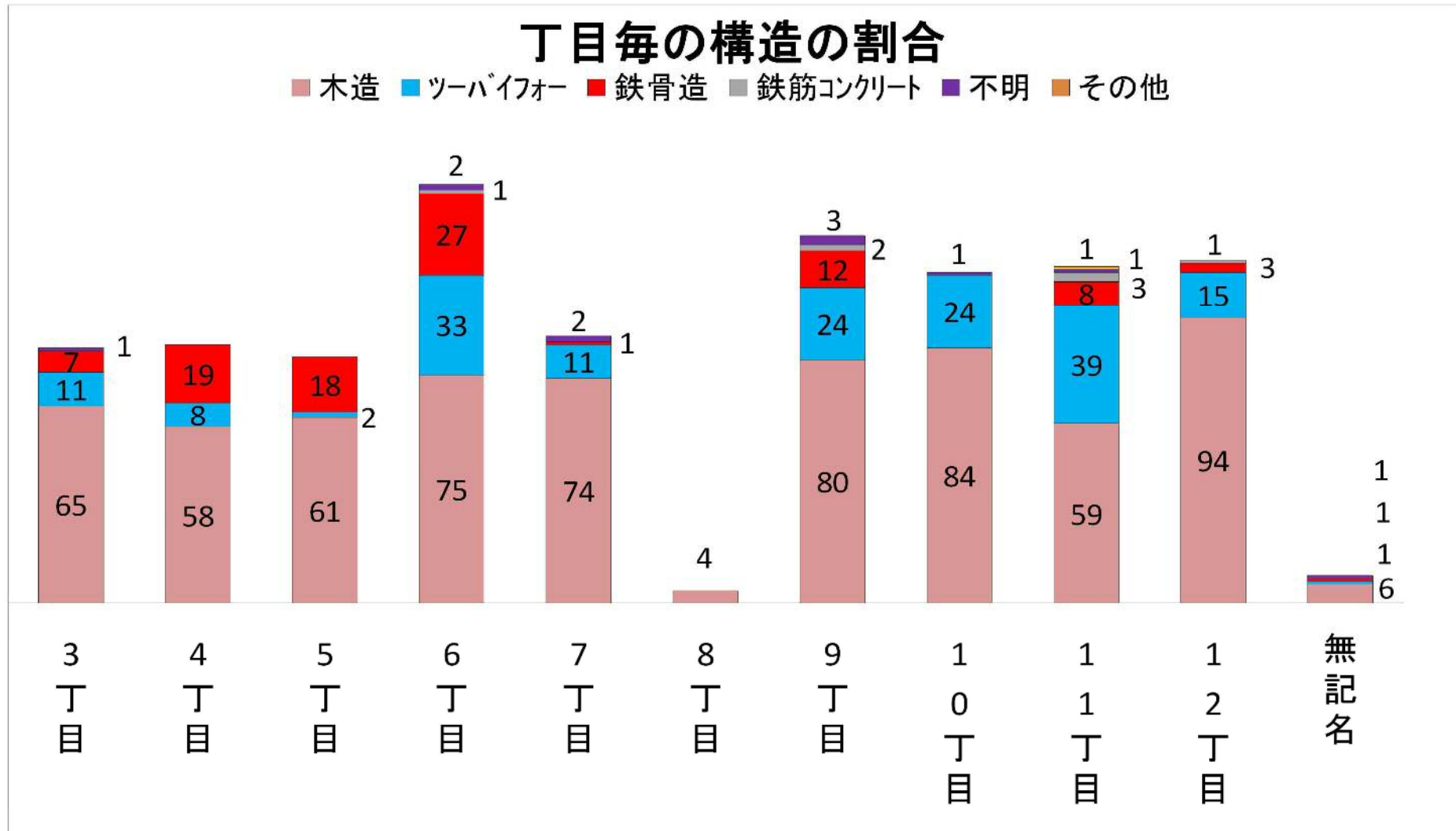
2. アンケート集計報告

建物構造と被害の有無



2. アンケート集計報告

建物構造と被害の有無

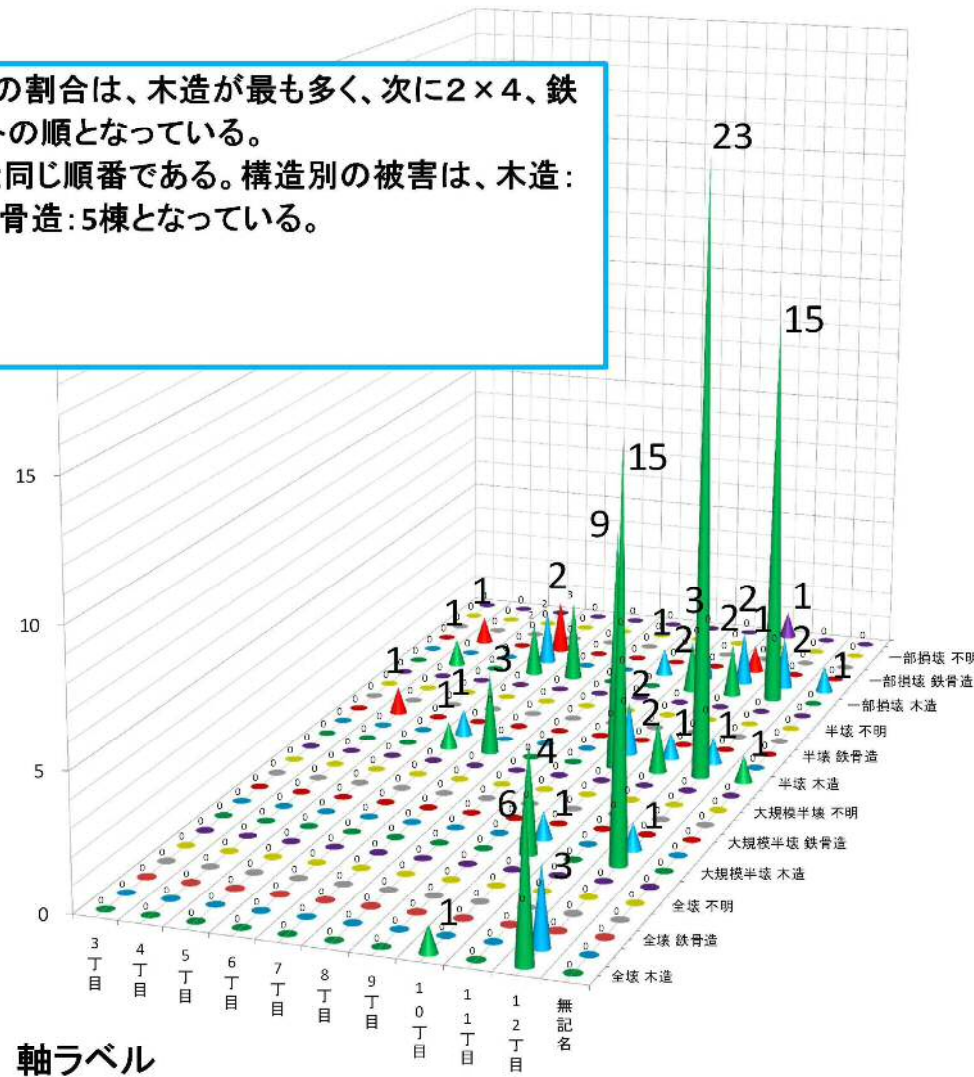


2. アンケート集計報告

建物構造と被害の有無

地域の建物の構造別の割合は、木造が最も多く、次に2×4、鉄骨造、鉄筋コンクリートの順となっている。
被害の数もこの割合と同じ順番である。構造別の被害は、木造：90棟、2×4：21棟、鉄骨造：5棟となっている。

軸ラベル



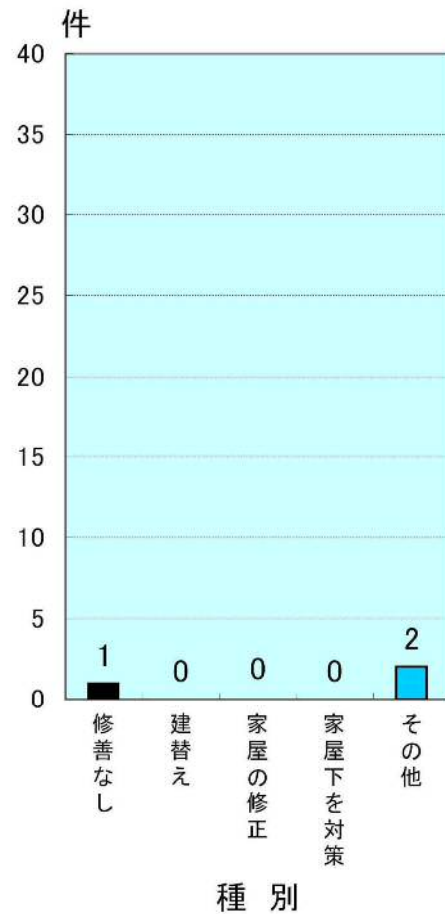
- 全壊 木造
- 全壊 ツーバイフォー
- 全壊 鉄骨造
- 全壊 鉄筋コンクリート
- 全壊 不明
- 全壊 その他
- 大規模半壊 木造
- 大規模半壊 ツーバイフォー
- 大規模半壊 鉄骨造
- 大規模半壊 鉄筋コンクリート
- 大規模半壊 不明
- 大規模半壊 その他
- 半壊 木造
- 半壊 ツーバイフォー
- 半壊 鉄骨造
- 半壊 鉄筋コンクリート
- 半壊 不明
- 半壊 その他
- 一部損壊 木造
- 一部損壊 ツーバイフォー
- 一部損壊 鉄骨造
- 一部損壊 鉄筋コンクリート
- 一部損壊 不明
- 一部損壊 その他

2. アンケート集計報告

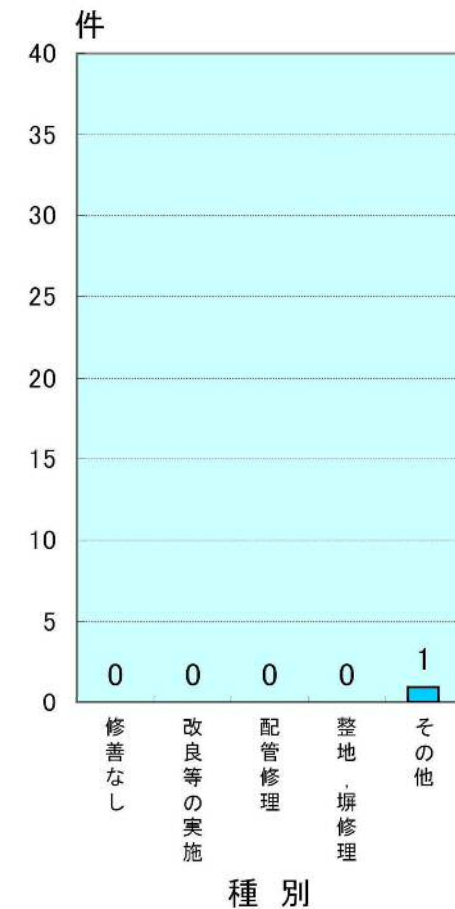
液状化後の対策実施の有無

液状化被害の大きかった地区(10丁目、12丁目)で対策を実施している家屋が多い。
個別の対策の種類は別途調査予定。

震災後の対応(家屋) 3丁目

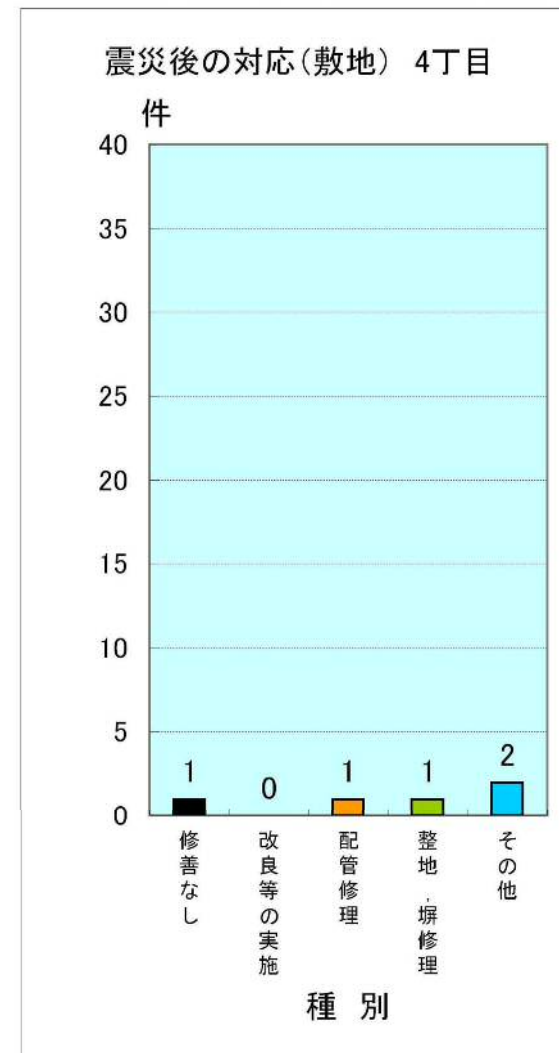
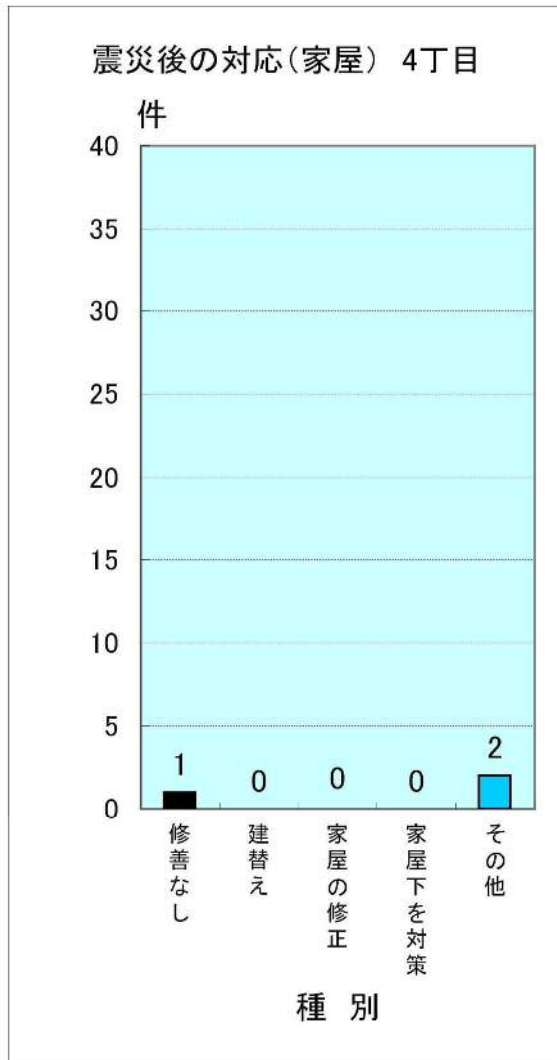


震災後の対応(敷地) 3丁目



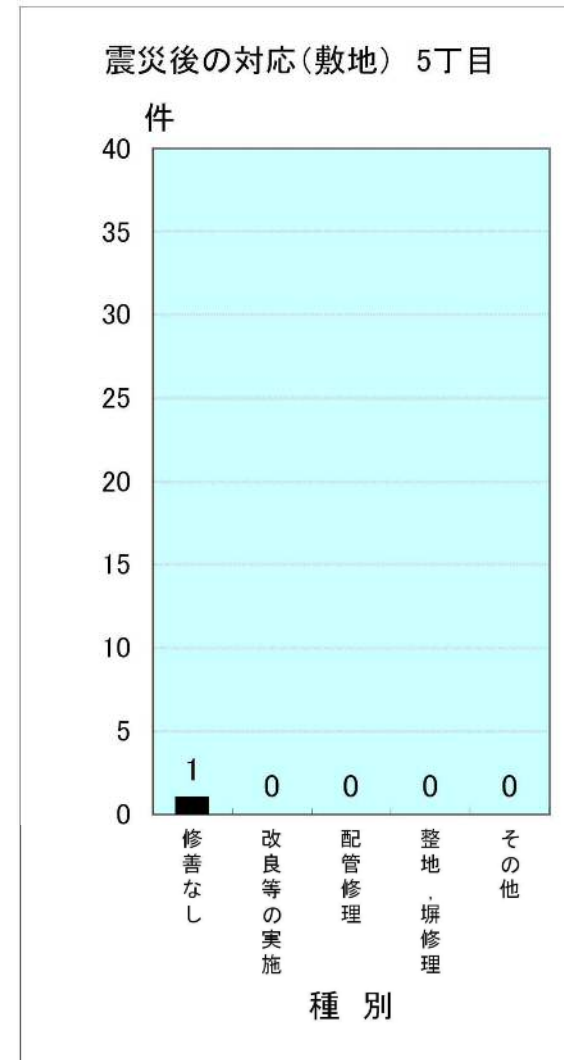
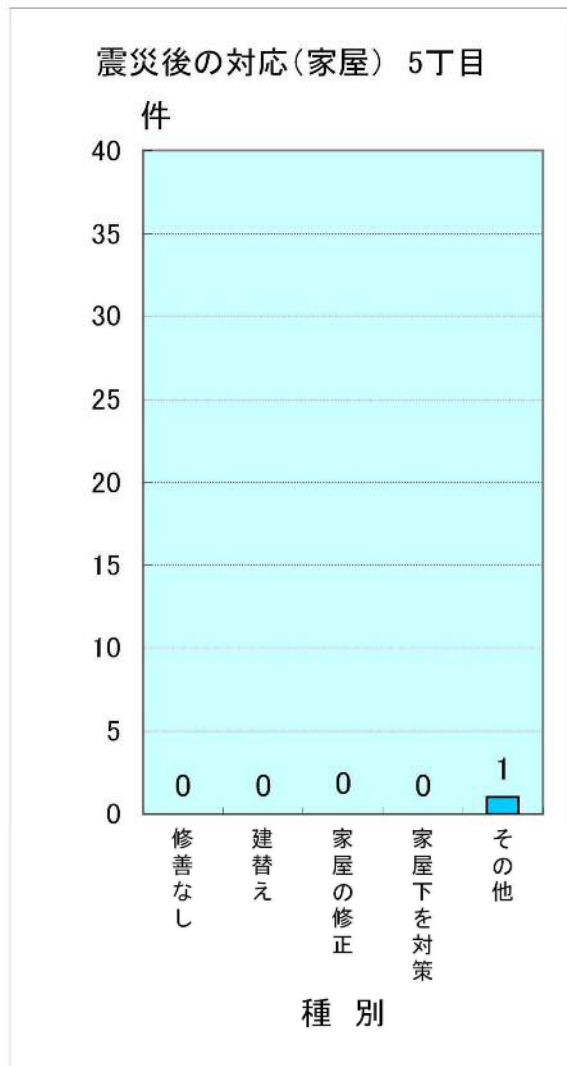
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無



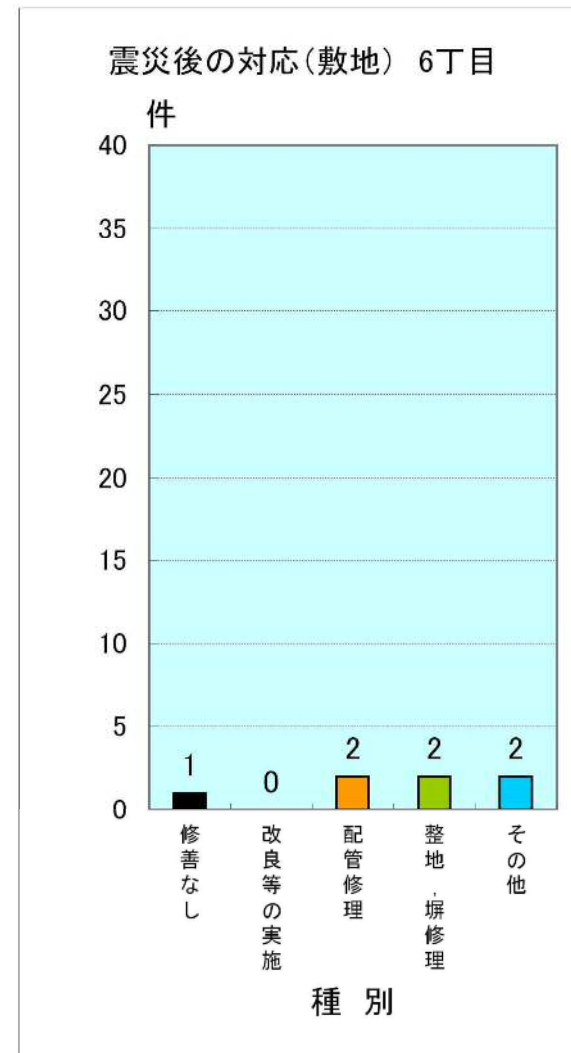
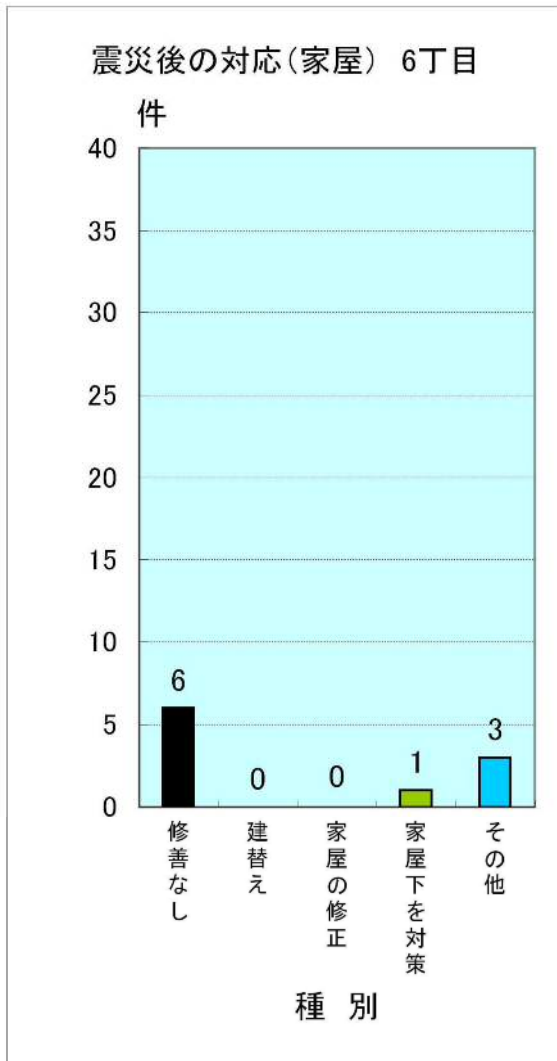
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無



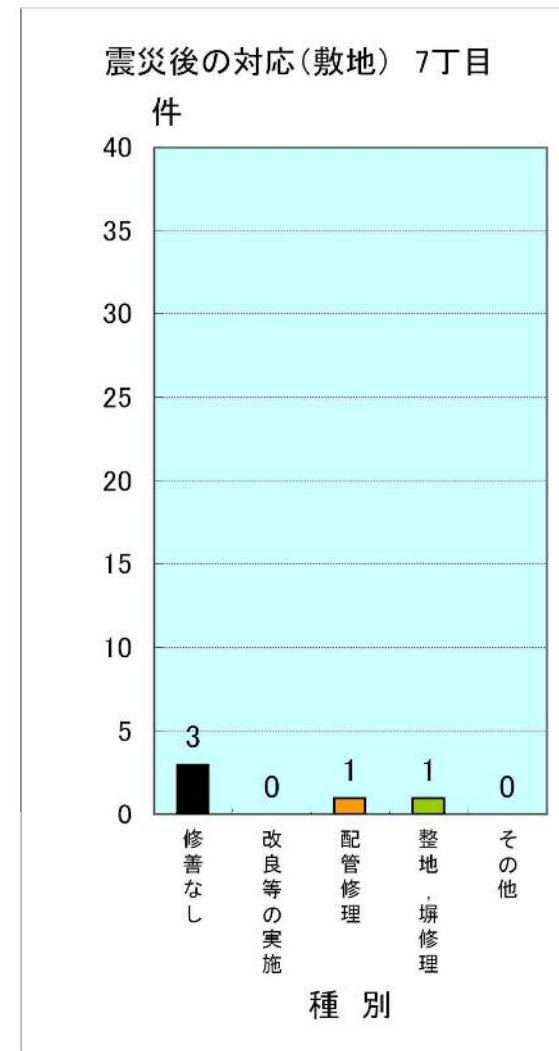
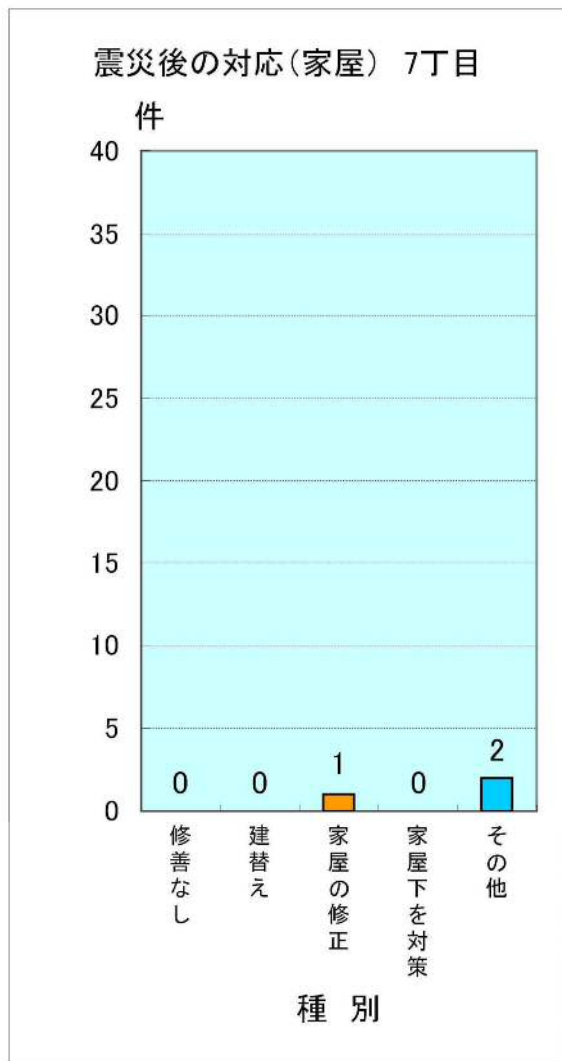
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無



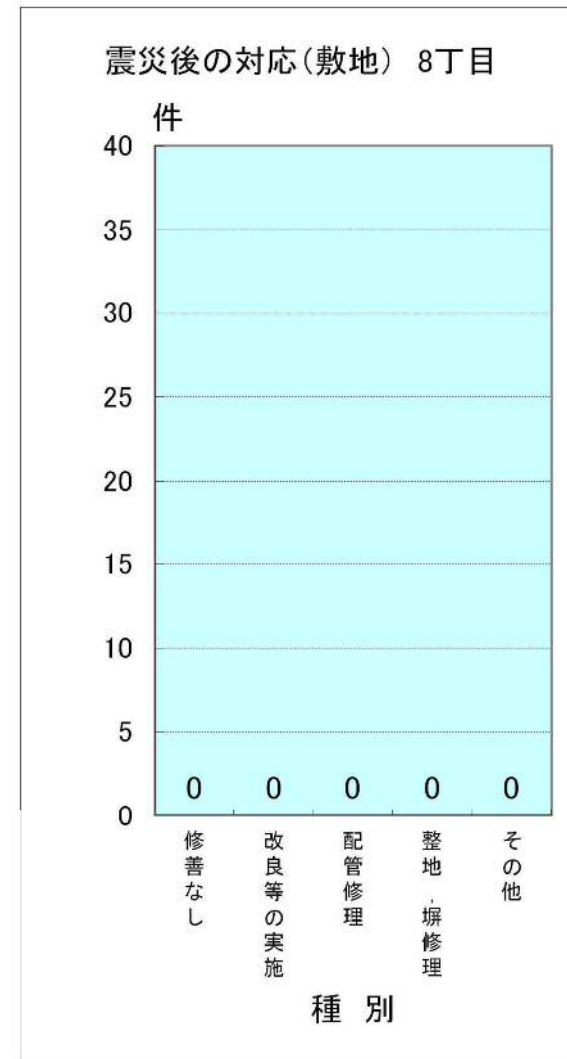
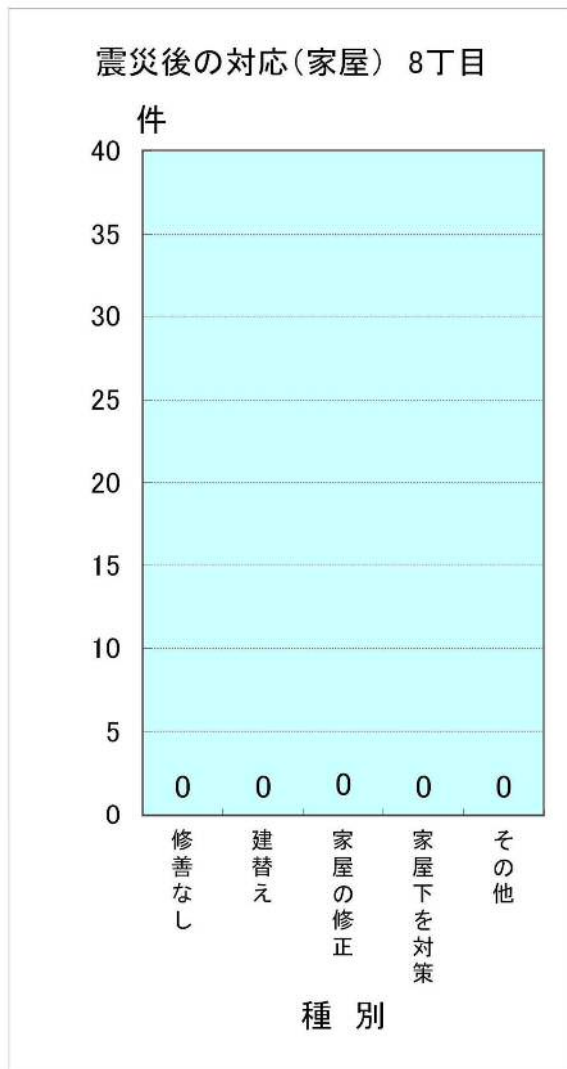
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無



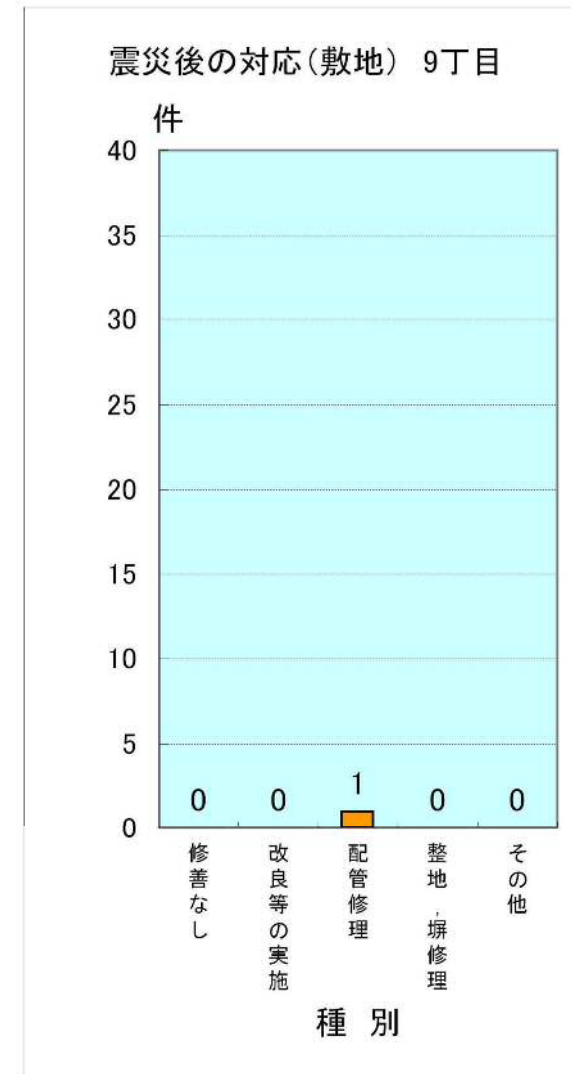
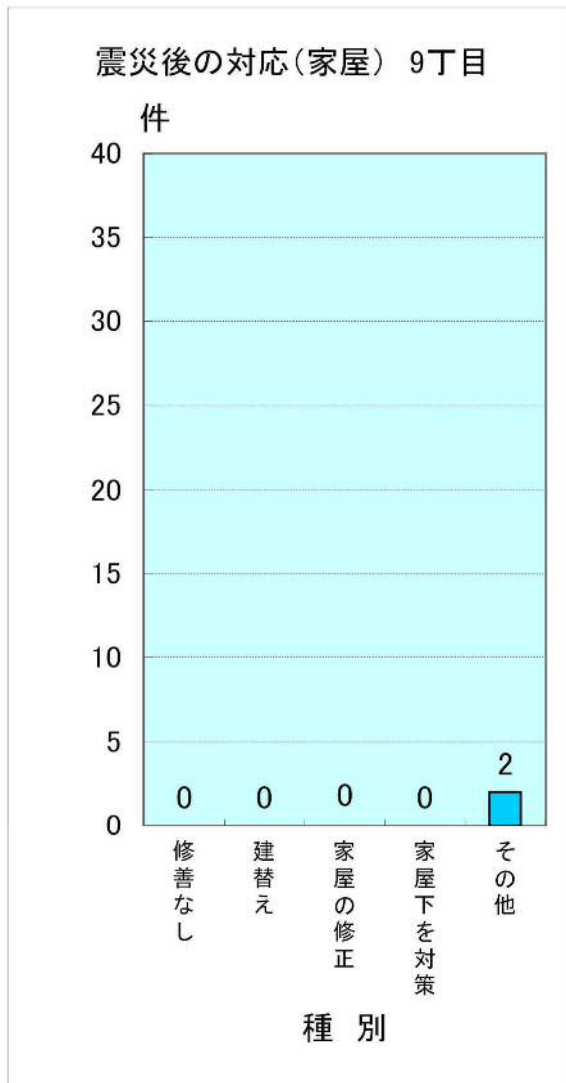
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無



2. アンケート集計報告

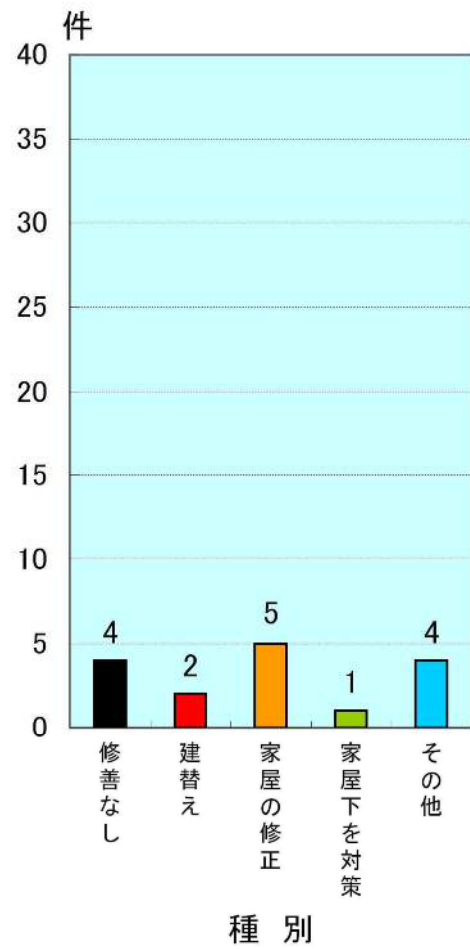
液状化後の対策実施の有無



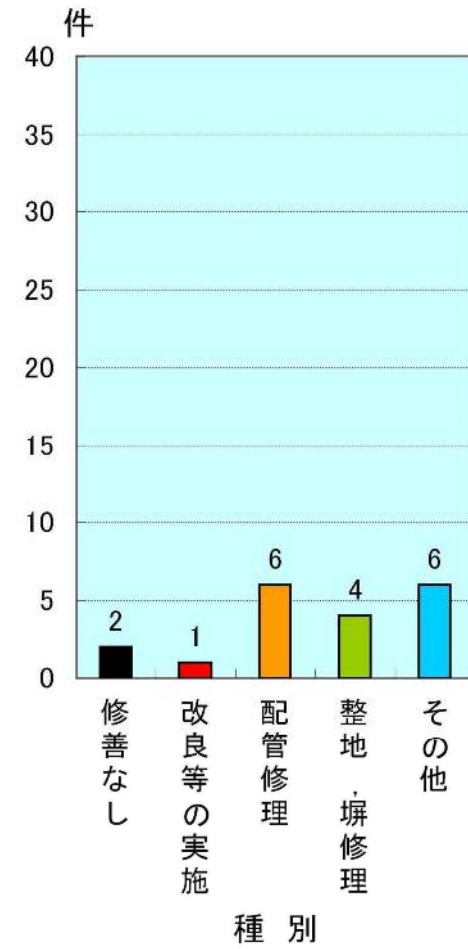
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無

震災後の対応(家屋) 10丁目

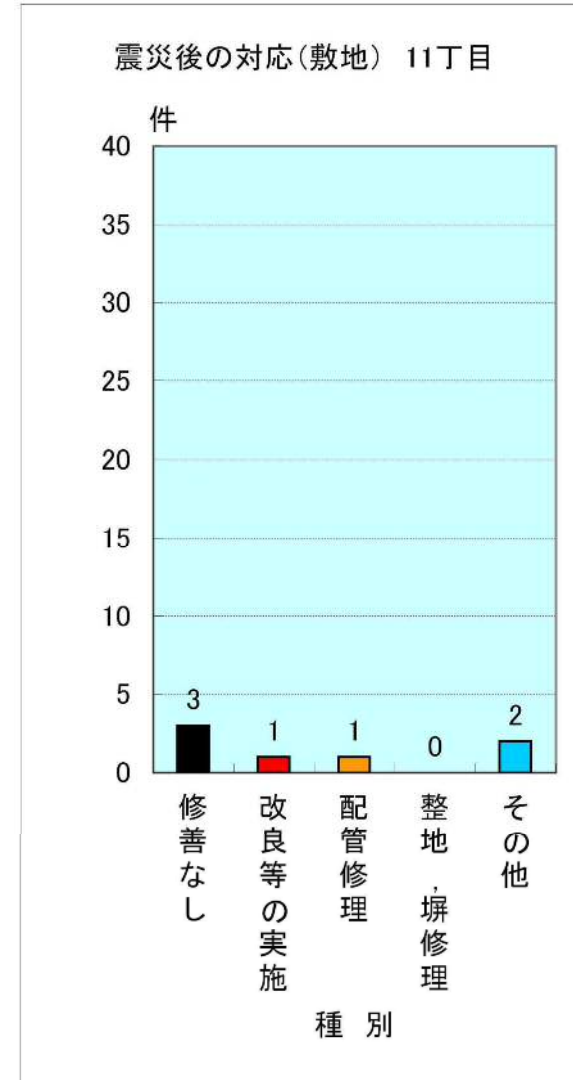
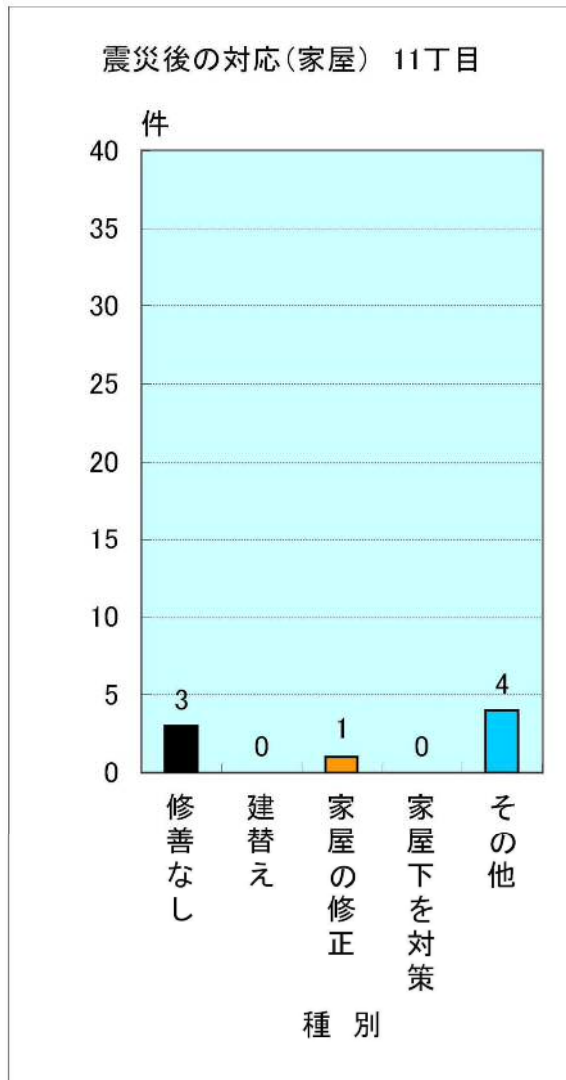


震災後の対応(敷地) 10丁目



2. アンケート集計報告

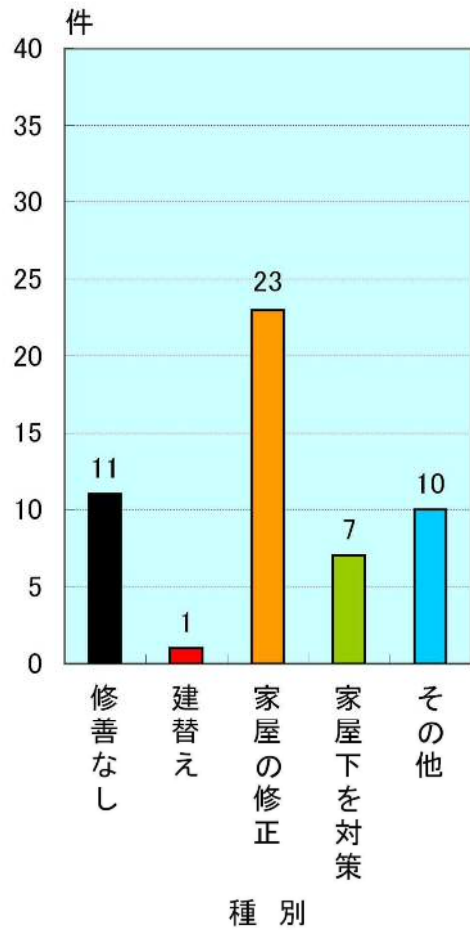
液状化後の対策実施の有無



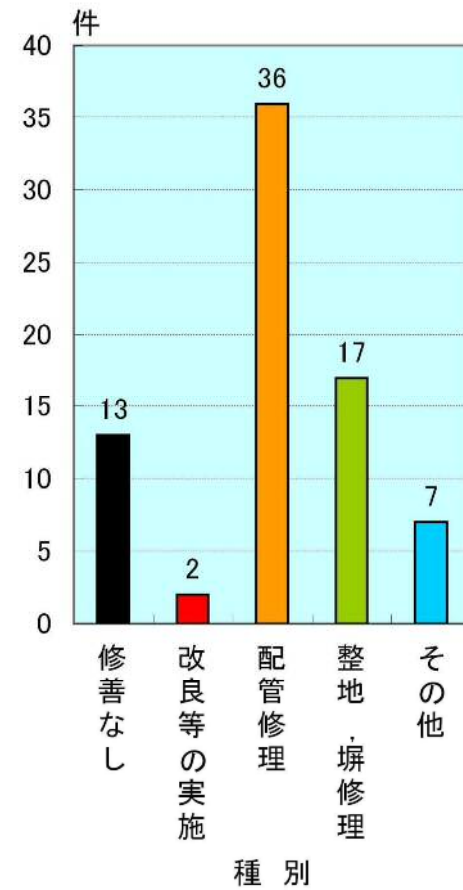
2. アンケート集計報告

液状化後の対策実施の有無

震災後の対応(家屋) 12丁目



震災後の対応(敷地) 12丁目

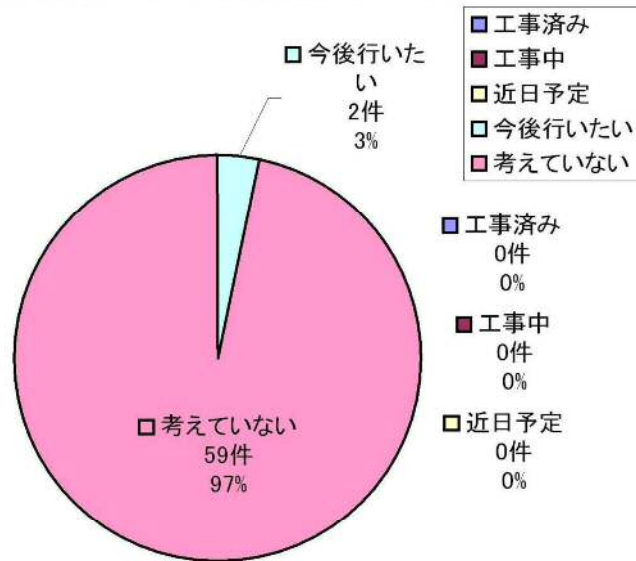


2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化被害の大きかった地区(10丁目、12丁目)で対策の要望(実施済み含む)が多い。

液状化対策工事の予定(家屋) 3丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 3丁目



①-13 震災後の対応 有り 3件
 " " なし 59件

①-13 震災後の対応 有り 3件
 " " なし 59件

3丁目アンケート配布数 178件
 回答数 84件
 回収率 47.2%

2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 4丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 4丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 4件 64件

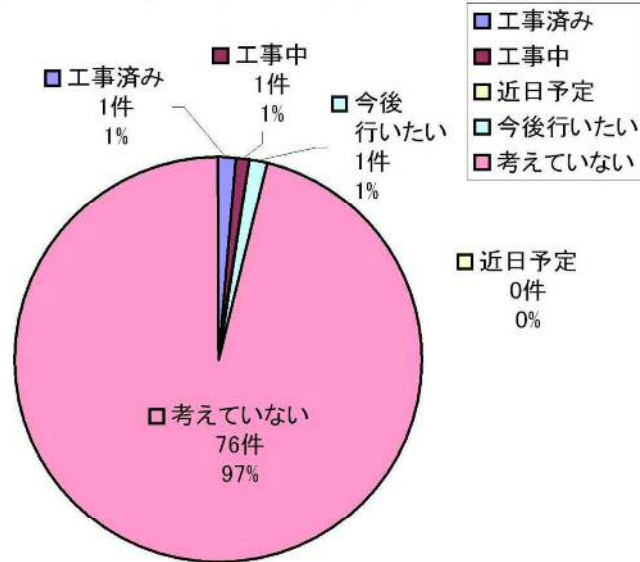
①-13 震災後の対応 有りなし 4件 64件

4丁目アンケート配布数 178件
 回答数 85件
 回収率 47.8%

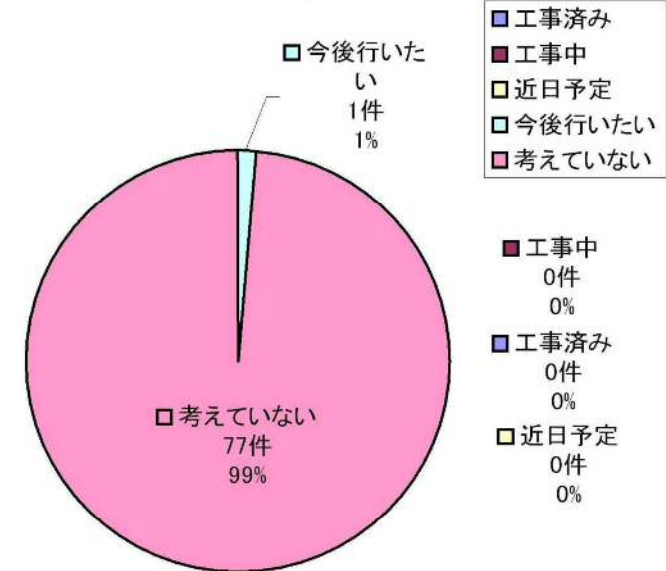
2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 5丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 5丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 1件 79件

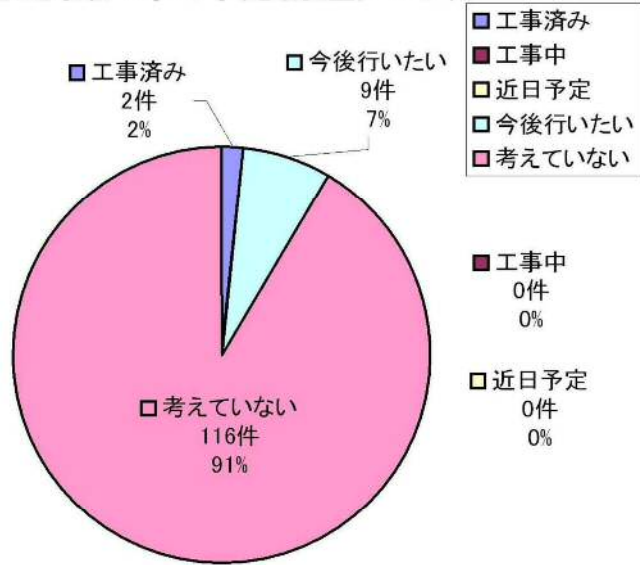
①-13 震災後の対応 有りなし 1件 79件

5丁目アンケート配布数 156件
 回答数 81件
 回収率 51.9%

2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 6丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 6丁目



①-13 震災後の対応 有り 9件
 " " なし 121件

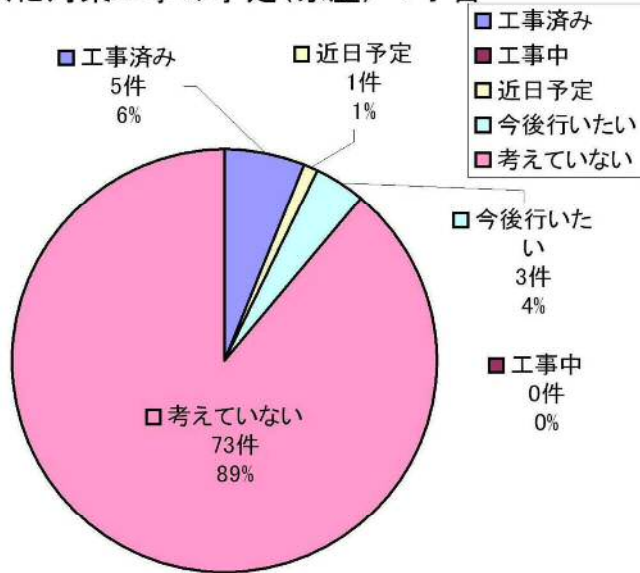
①-13 震災後の対応 有り 9件
 " " なし 121件

6丁目アンケート配布数 279件
 回答数 138件
 回収率 49.5%

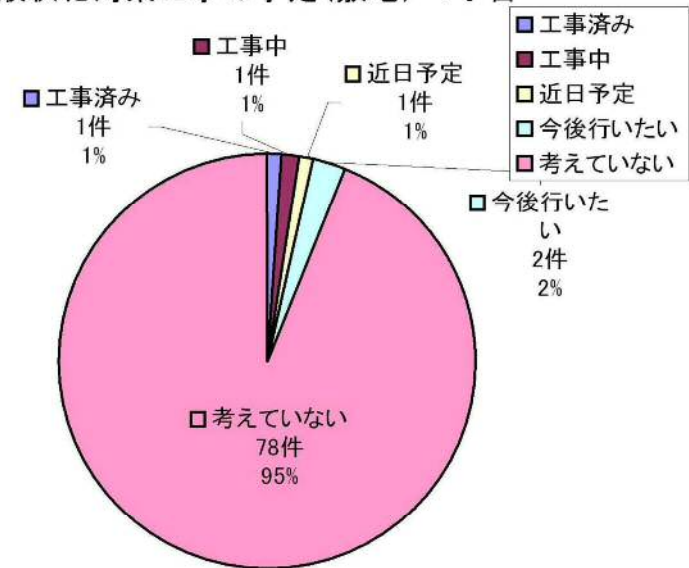
2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 7丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 7丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 4件
" " 78件

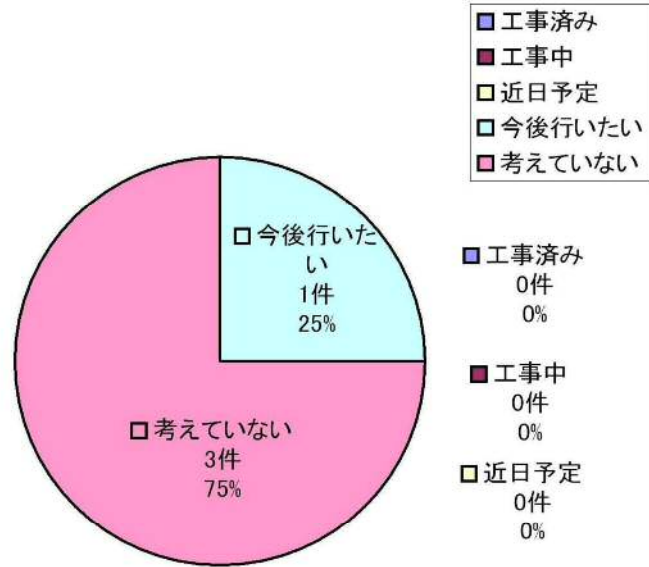
①-13 震災後の対応 有りなし 4件
" " 78件

7丁目アンケート配布数 161件
回答数 88件
回収率 54.7%

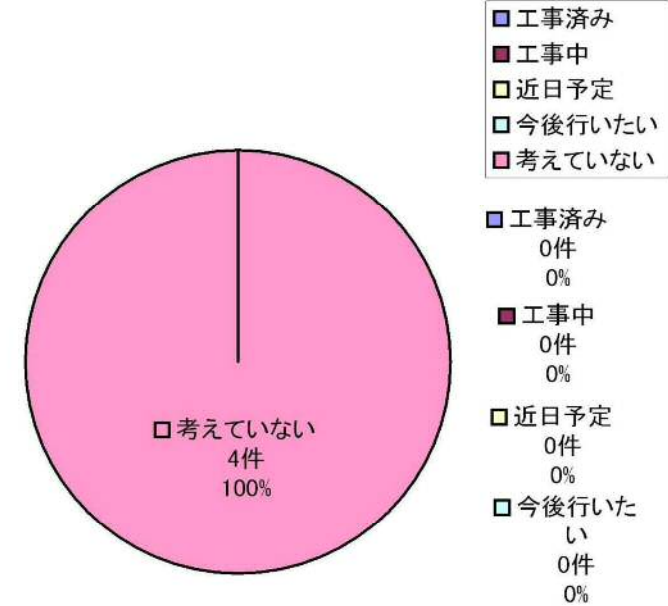
2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 8丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 8丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 0件 4件

①-13 震災後の対応 有りなし 0件 4件

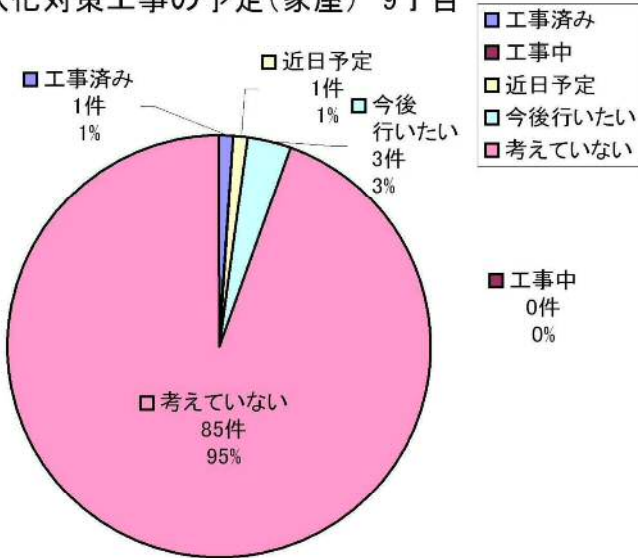
8丁目アンケート配布数 6件
回答数 4件

回収率 66.7%

2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 9丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 9丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 2件 90件

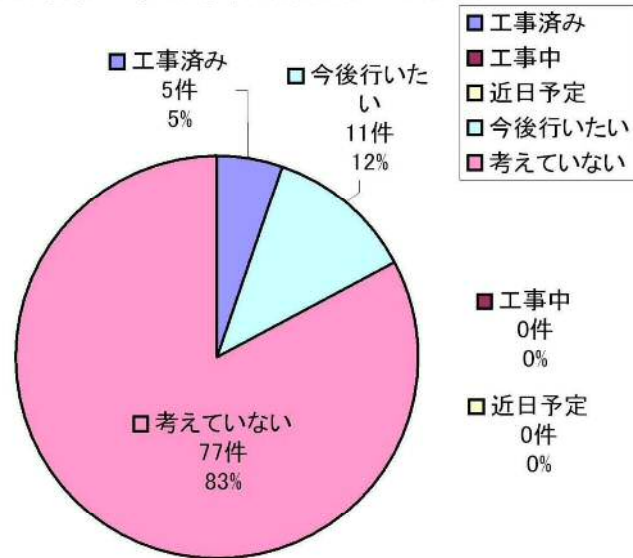
①-13 震災後の対応 有りなし 2件 90件

9丁目アンケート配布数 228件
 回答数 121件
 回収率 53.1%

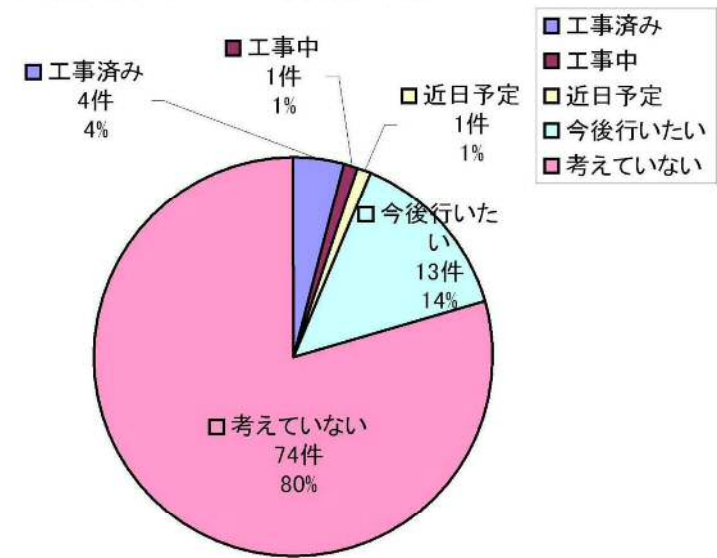
2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 10丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 10丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 17件 78件

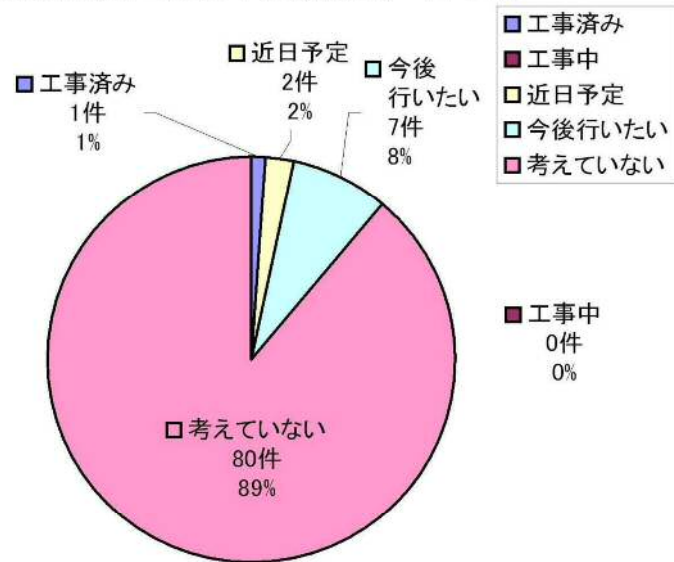
①-13 震災後の対応 有りなし 17件 78件

10丁目アンケート配布数 184件
 回答数 109件
 回収率 59.2%

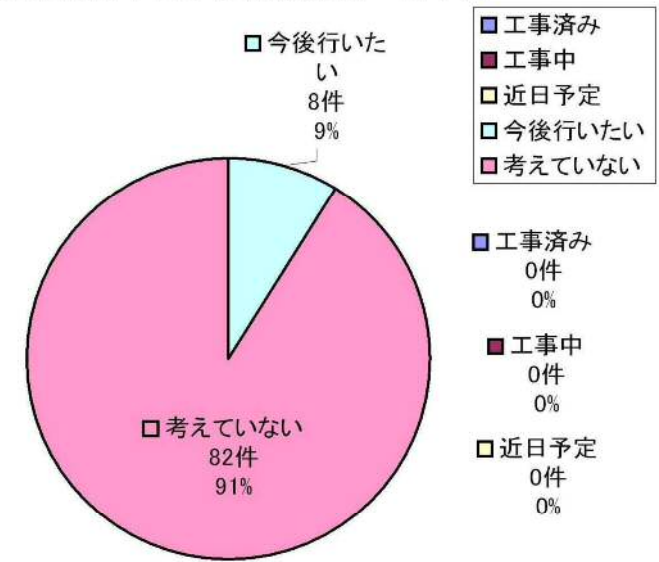
2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 11丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 11丁目



①-13 震災後の対応 有りなし 7件 86件

①-13 震災後の対応 有りなし 7件 86件

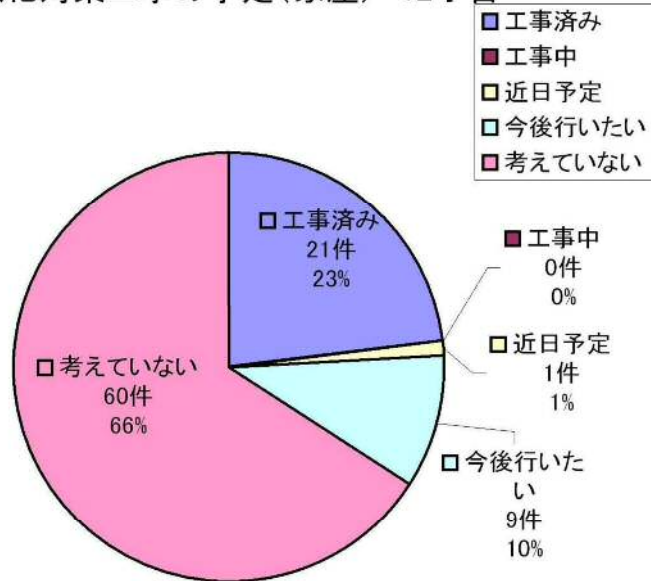
11丁目アンケート配布数 199件
回答数 110件

回収率 55.3%

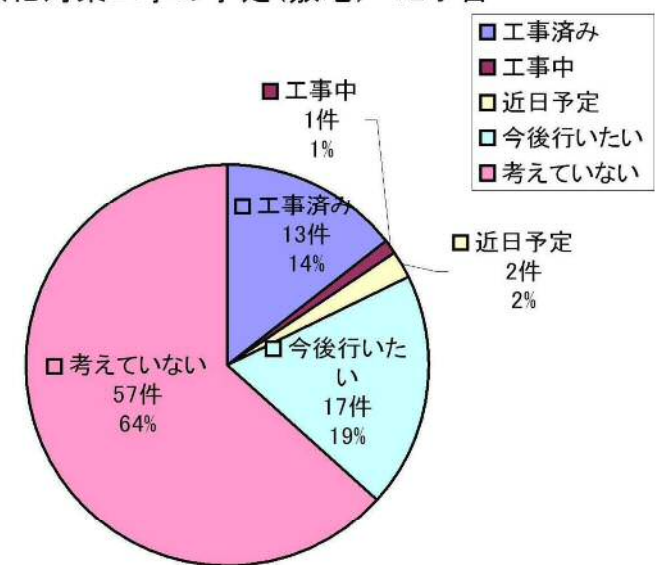
2. アンケート集計報告

液状化後の対策要望の有無

液状化対策工事の予定(家屋) 12丁目



液状化対策工事の予定(敷地) 12丁目



①-13 震災後の対応 有り 51件
 " " なし 51件

①-13 震災後の対応 有り 51件
 " " なし 51件

12丁目アンケート配布数 226件
 回答数 113件

回収率 50.0%

3. 南栗橋地区地質調査の結果

内容

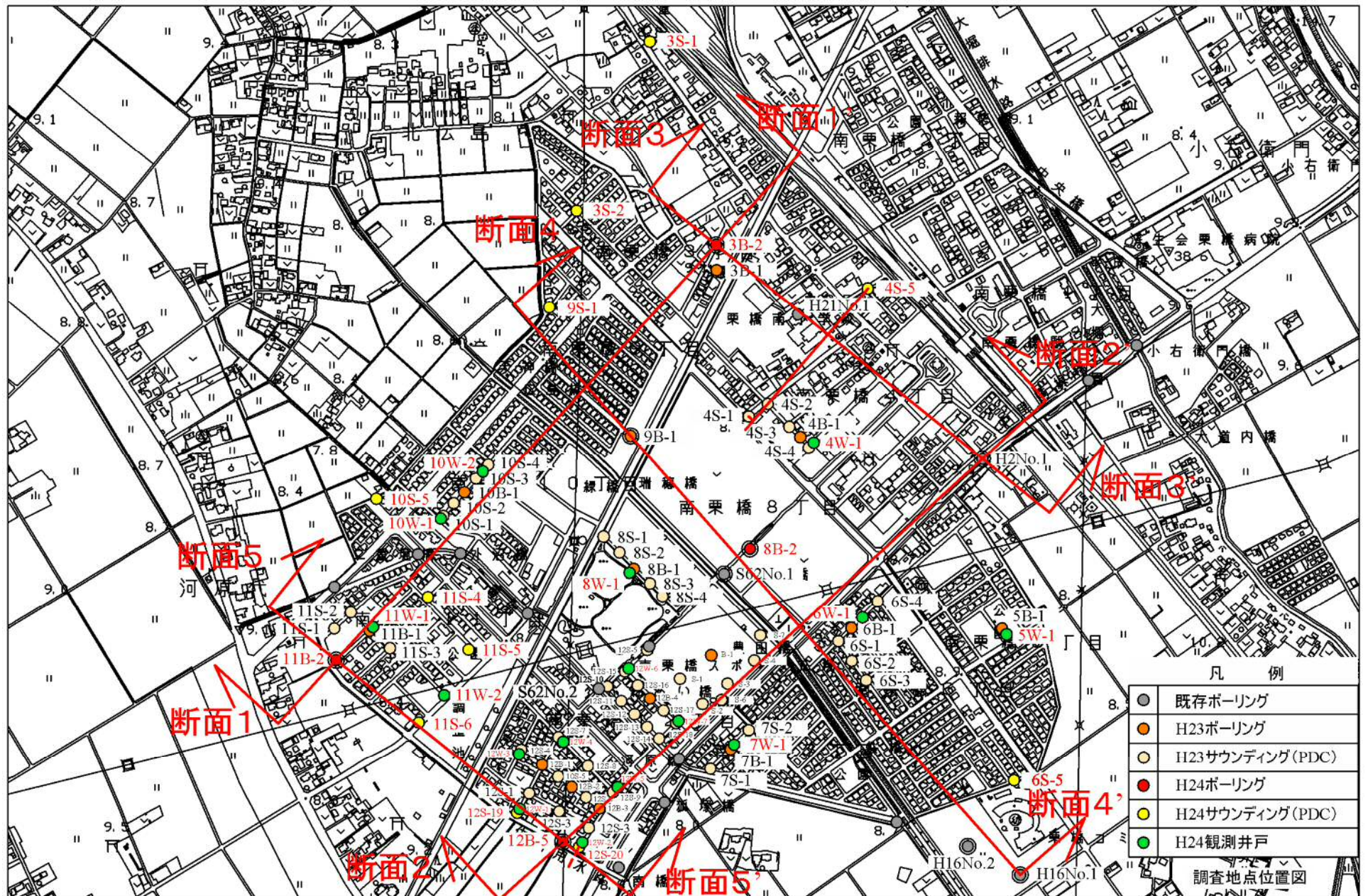
- 地質断面図
- 実態顕微鏡観察
- 室内試験結果
- 地盤定数の設定(案)
- 地下水位観測結果

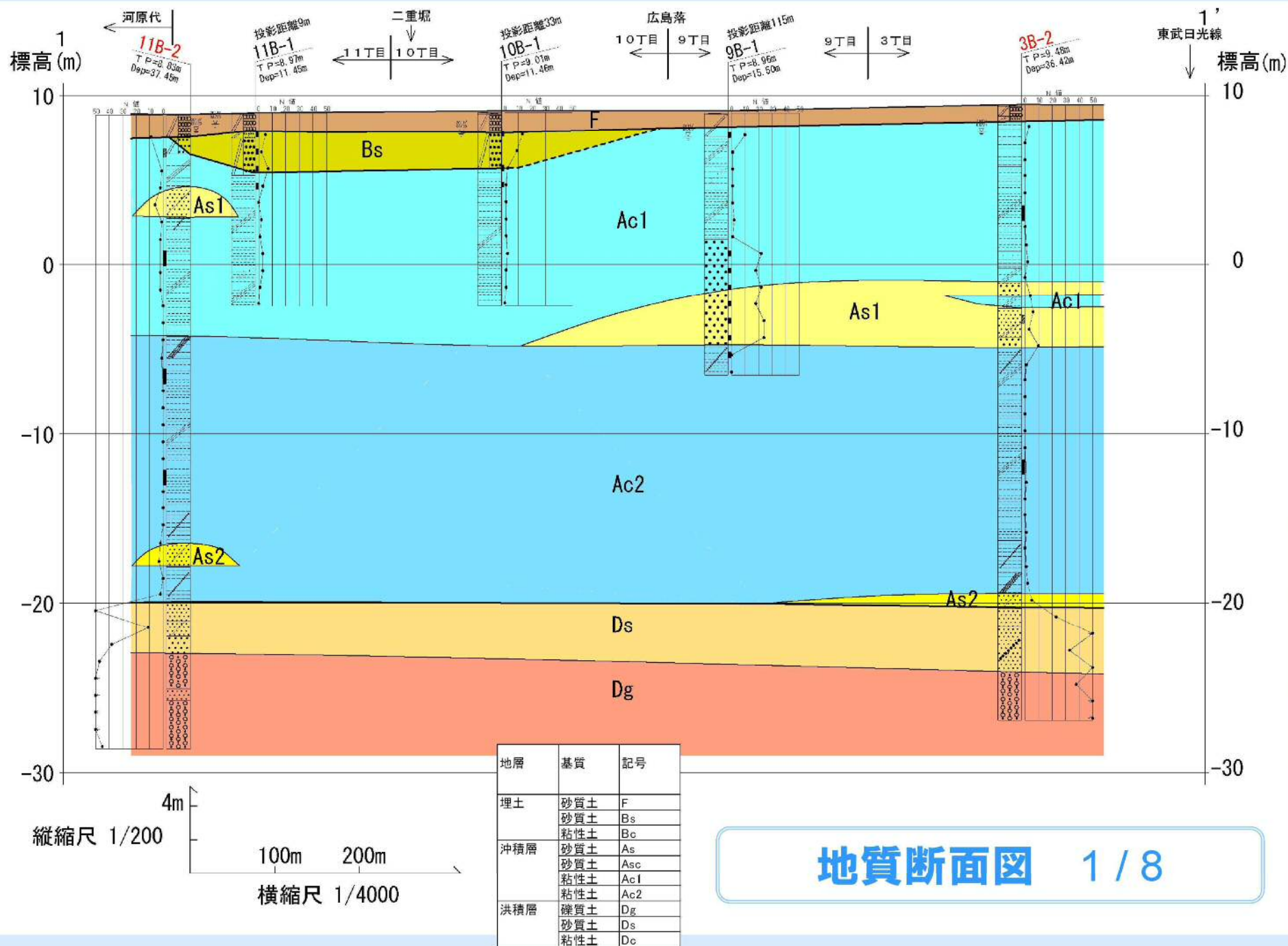
地質断面図

調査地点位置

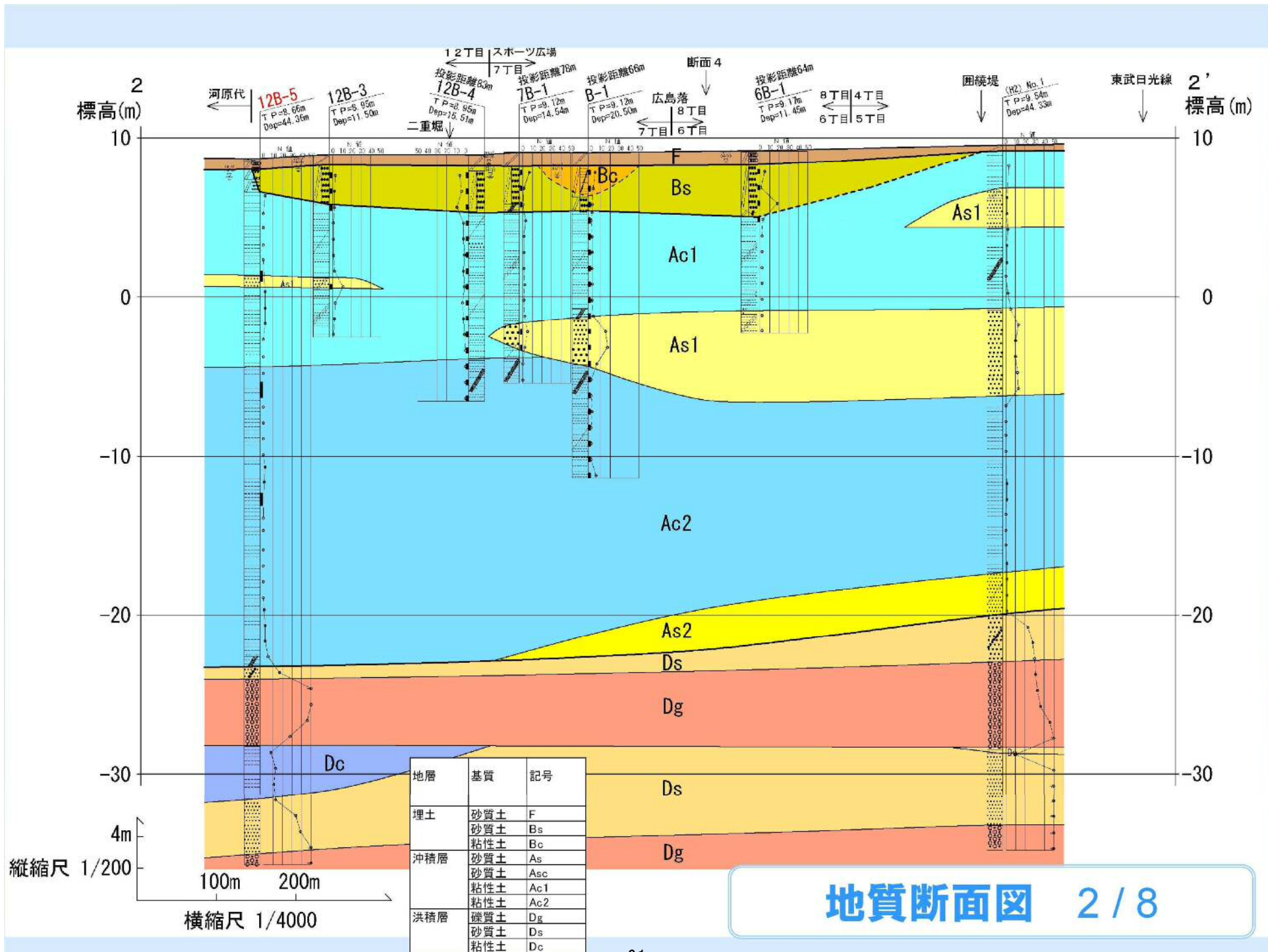


断面線位置図

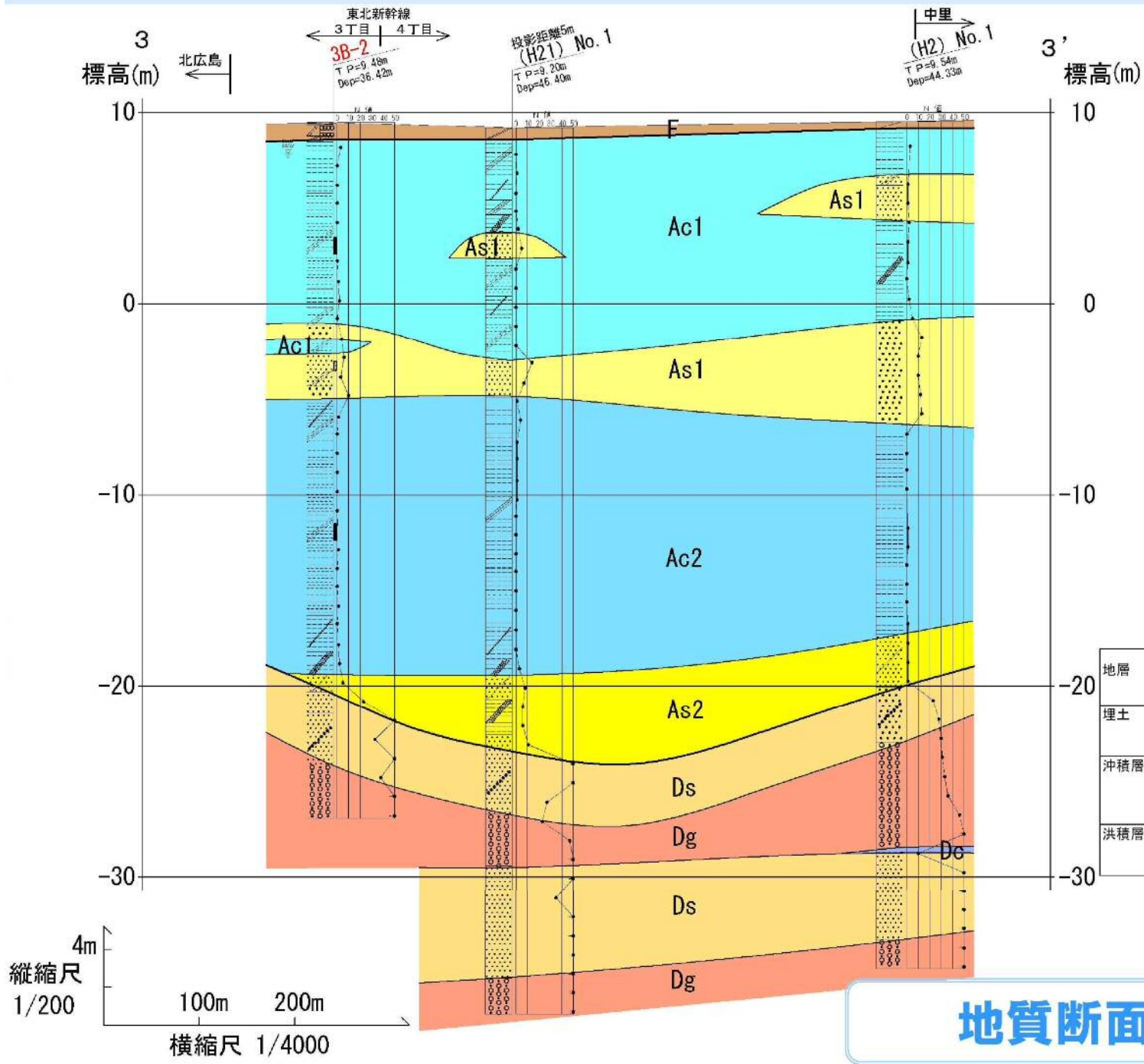




地質断面図 1 / 8

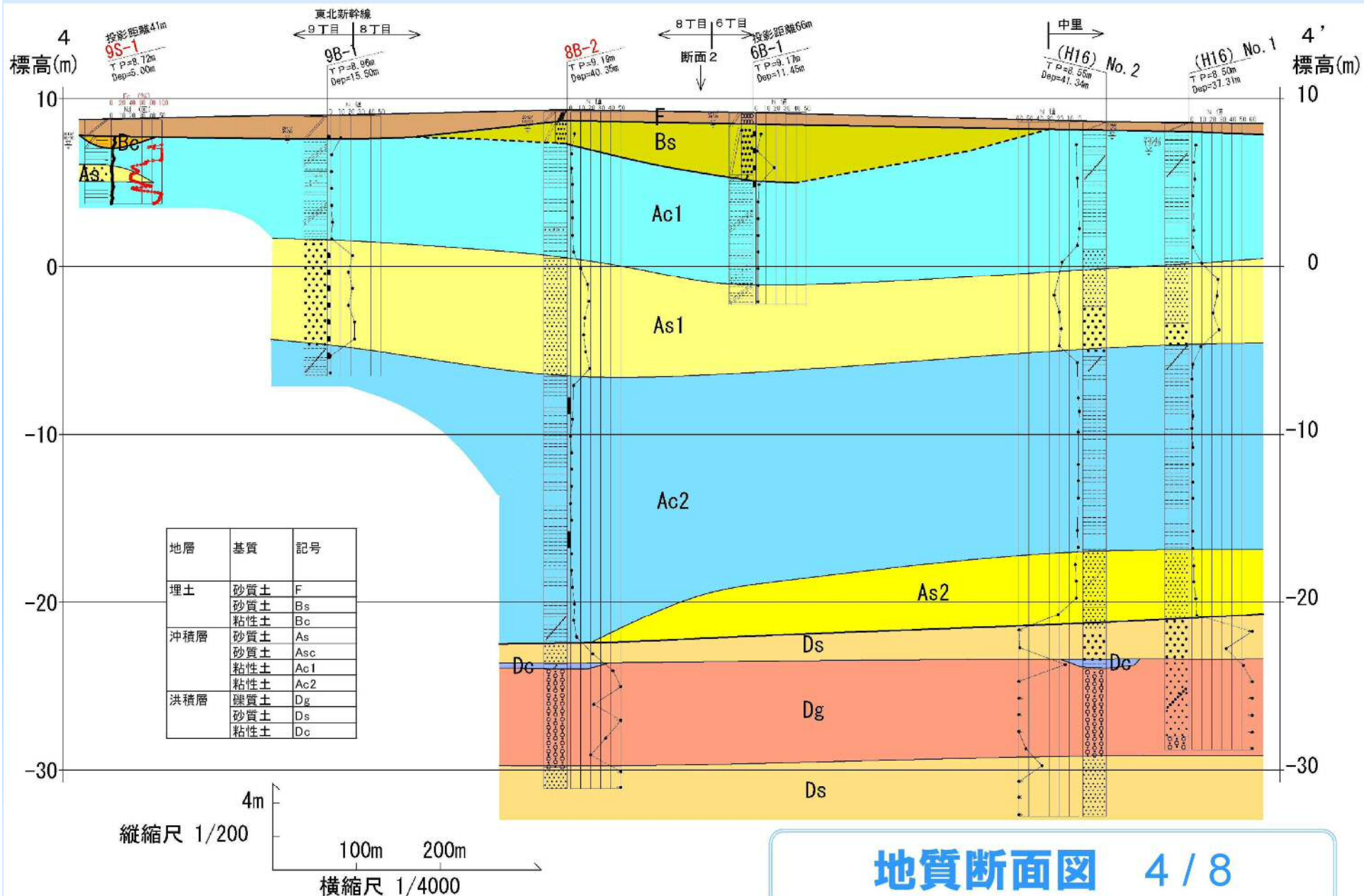


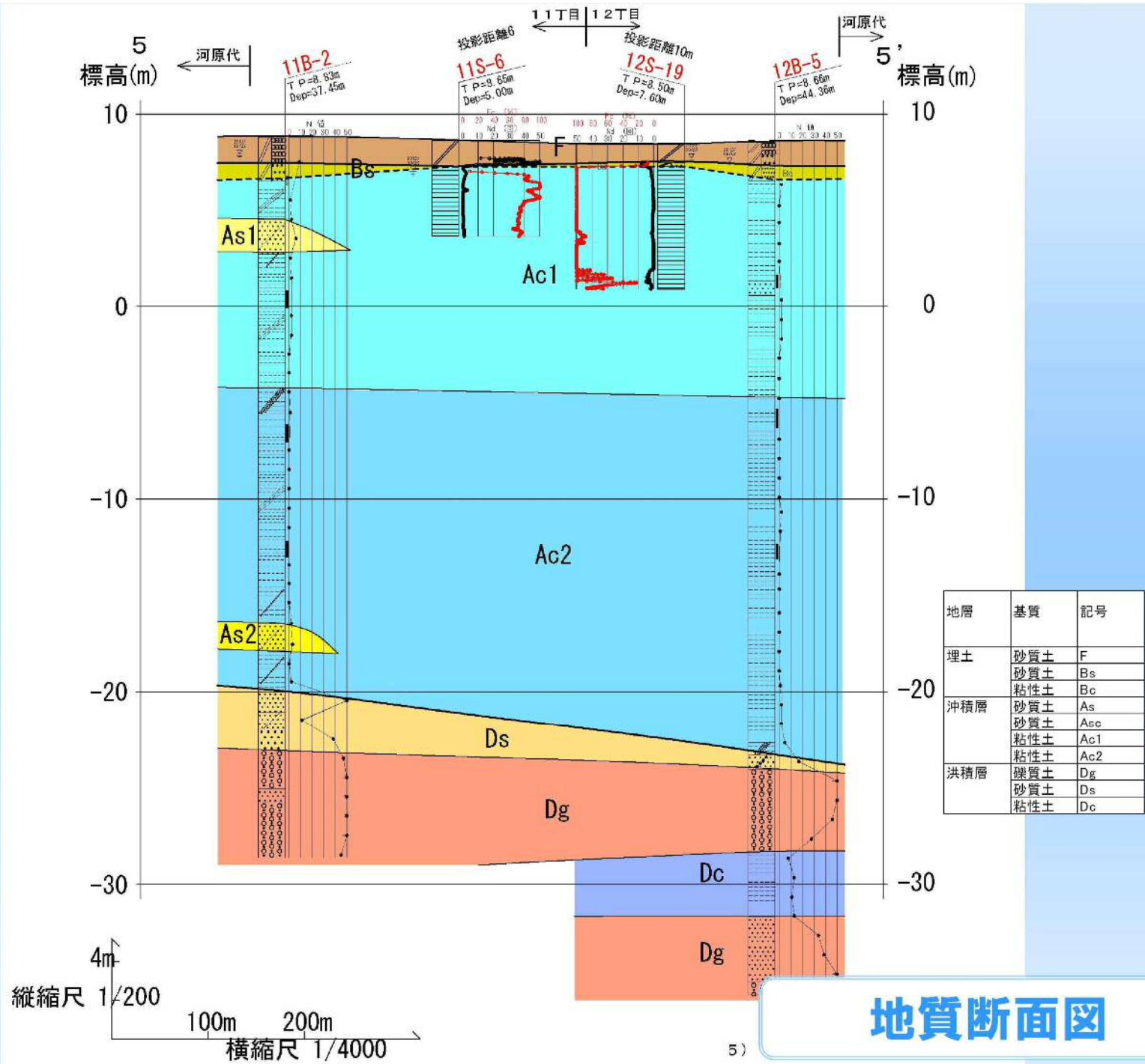
地質断面図 2 / 8



地層	基質	記号
埋土	砂質土	F
	砂質土	Bs
	粘性土	Bc
沖積層	砂質土	As
	砂質土	Asc
	粘性土	Ac1
	粘性土	Ac2
洪積層	礫質土	Dg
	砂質土	Ds
	粘性土	Dc

地質断面図 3 / 8

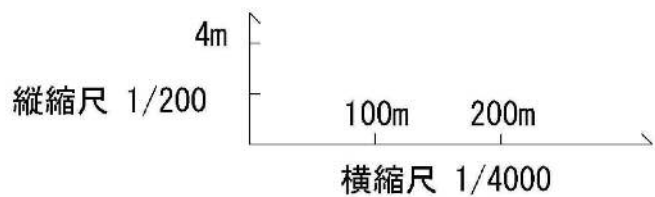
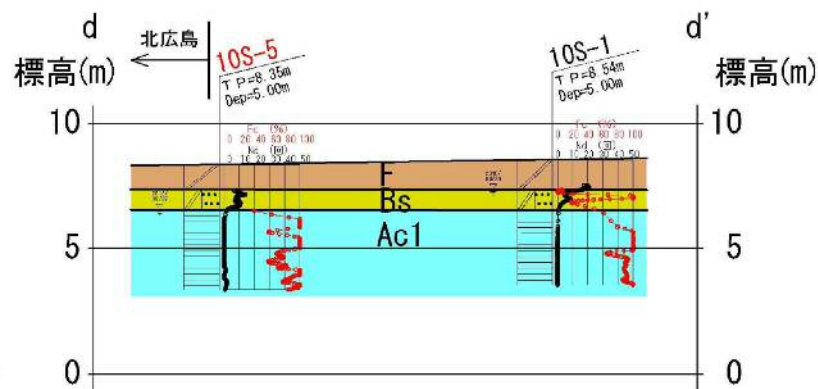
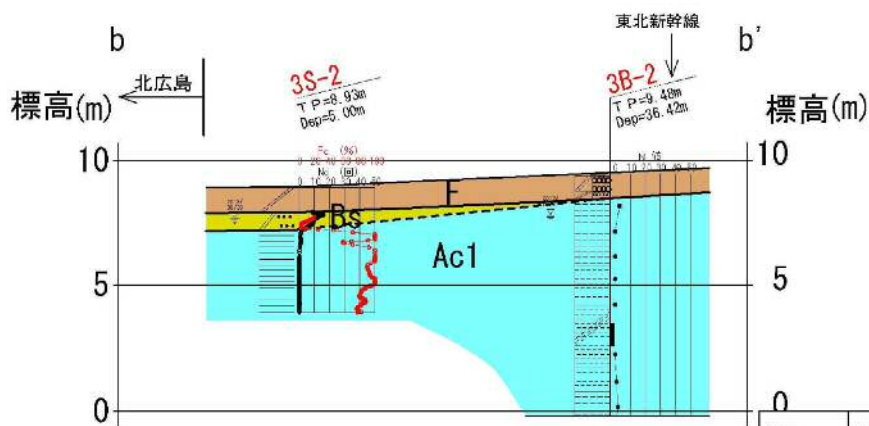
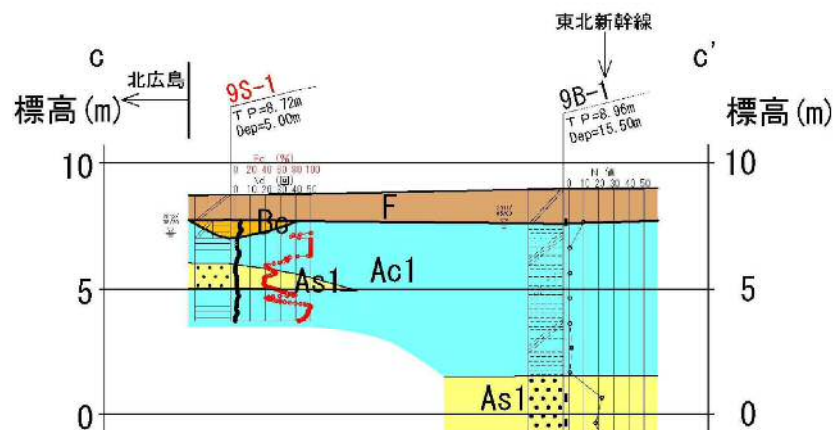
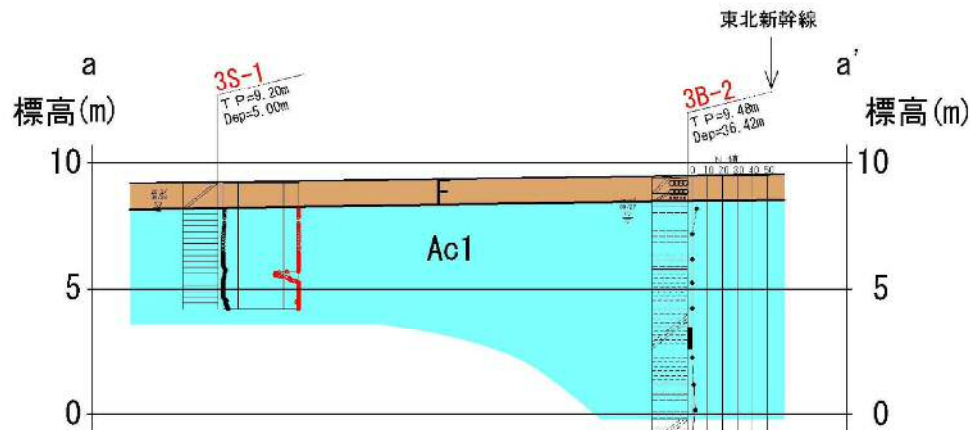




地質断面図 5 / 8

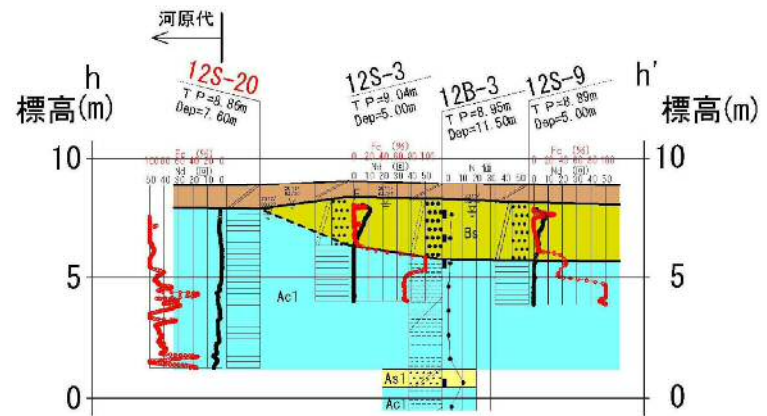
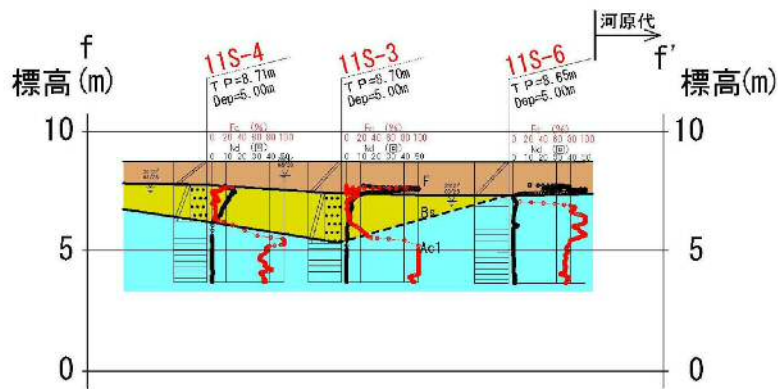
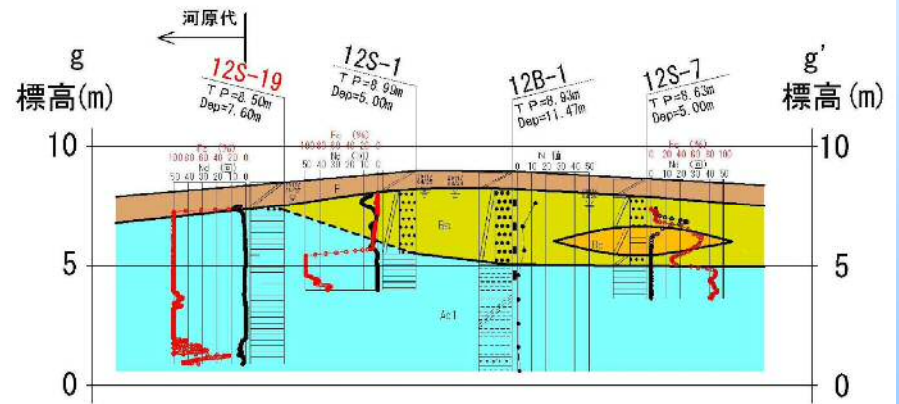
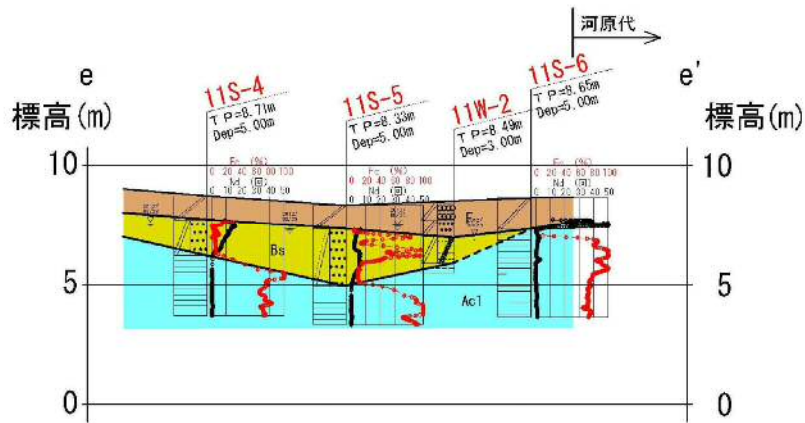
周辺部の断面線位置図（サウンディング-PDC-調査結果）



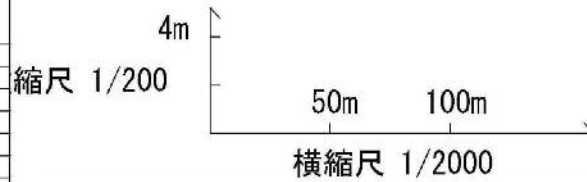


地層	基質	記号
埋土	砂質土	F
	砂質土	Bs
	粘性土	Bc
沖積層	砂質土	As
	砂質土	Asc
	粘性土	Ac1
	粘性土	Ac2
	礫質土	Dg
洪積層	砂質土	Ds
	粘性土	Dc

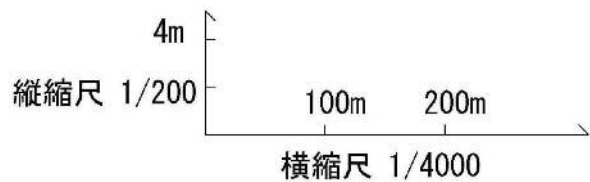
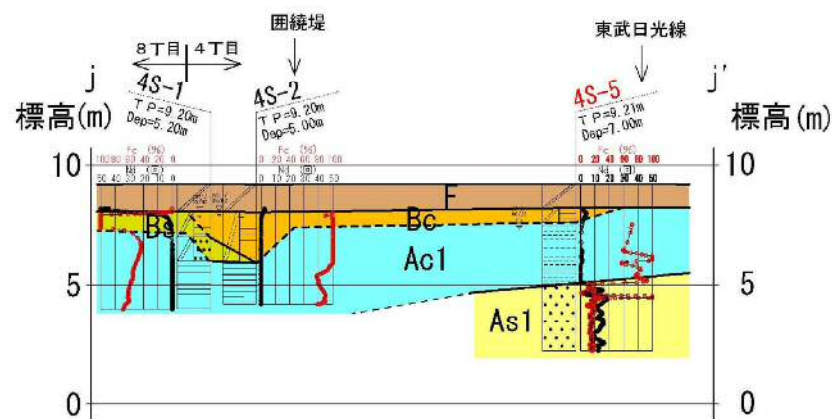
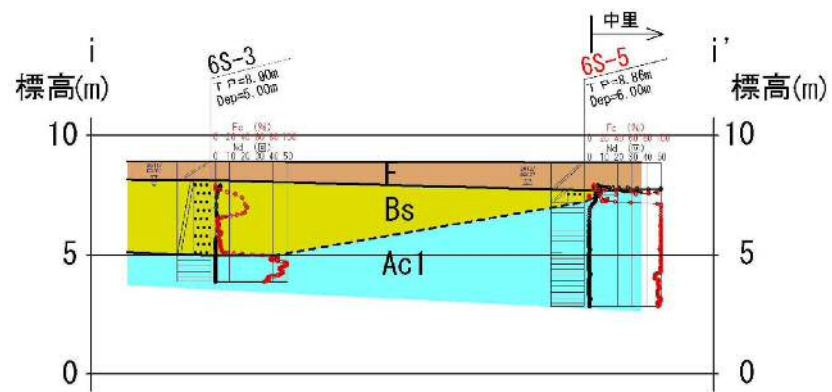
地質断面図 6 / 8



地層	基質	記号
埋土	砂質土	F
	砂質土	Bs
	粘性土	Bc
冲積層	砂質土	As
	砂質土	Asc
	粘性土	Ac1
	粘性土	Ac2
洪積層	礫質土	Dg
	砂質土	Ds
	粘性土	Dc



地質断面図 7 / 8



地層	基質	記号
埋土	砂質土	F
	砂質土	Bs
	粘性土	Bc
沖積層	砂質土	As
	砂質土	Asc
	粘性土	Ac1
	粘性土	Ac2
洪積層	礫質土	Dg
	砂質土	Ds
	粘性土	Dc

地質断面図 8 / 8

採取したコアの状況

12丁目の観測井戸設置箇所(No. 12W-5)

標尺	標高	層厚	深度	柱状図	土質区分	色調
m	m	m	m			
8.51	0.05	0.05	0.05	○ ○ ○ ○	アスファルト	灰
8.41	0.10	0.15	0.15		埋土	暗黄灰
7.86	0.55	0.70	0.70	● ● ● ●	埋土(練質土)	暗褐灰
7.56	0.30	1.00	1.00		埋土(練混り砂)	暗青灰
6.16	1.40	2.40	2.40	● ● ● ●	埋土(中砂)	暗青灰
5.46	0.70	3.10	3.10		埋土(細砂)	暗灰
4.56	0.90	4.00	4.00	シルト	暗灰	



実態顕微鏡観察

試料の採取地点

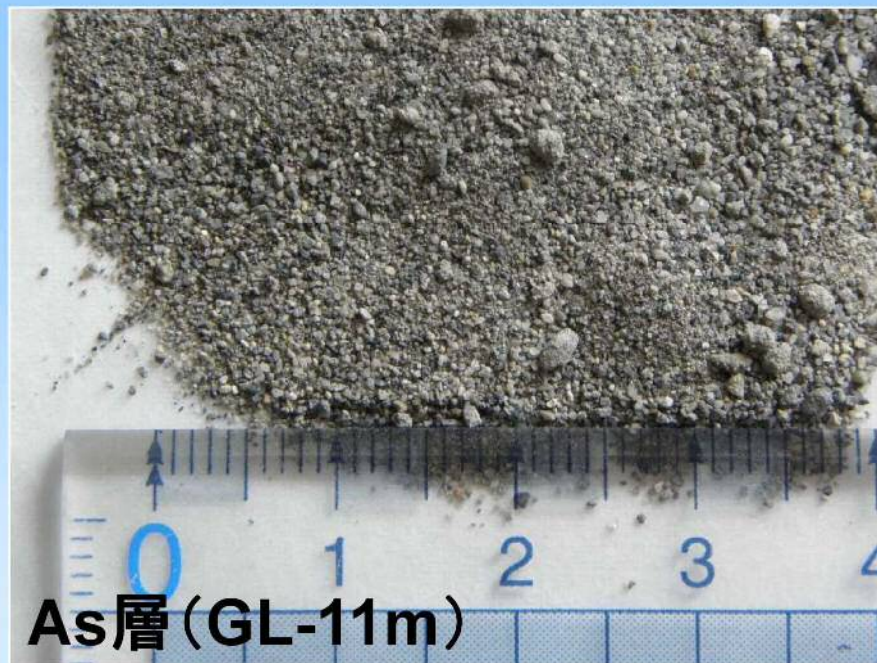
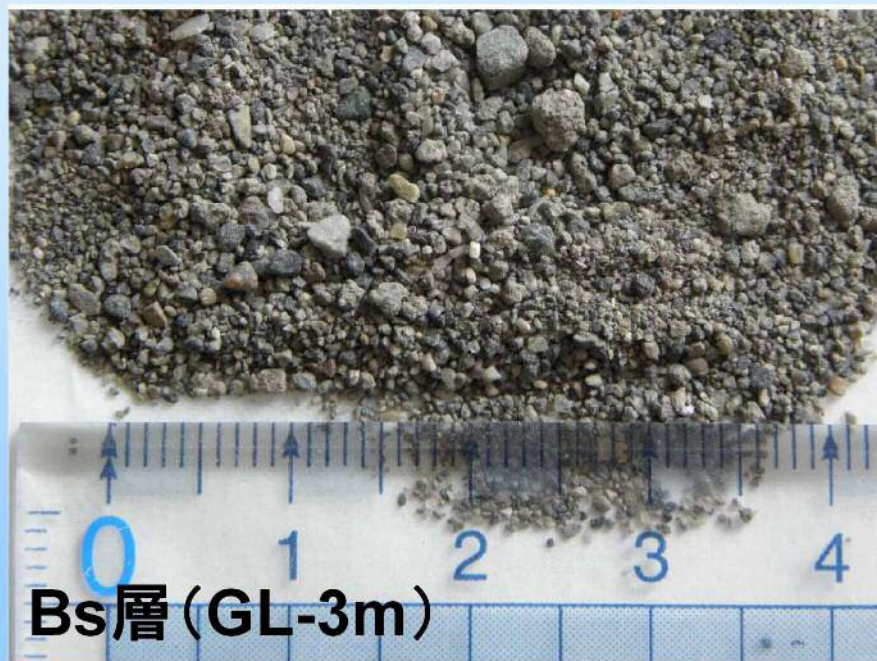


「噴砂痕」は、昨年の噴砂後にそのままの状況で残存していると考えられる「豊田コミュニティプラザ」内の地点より採取した

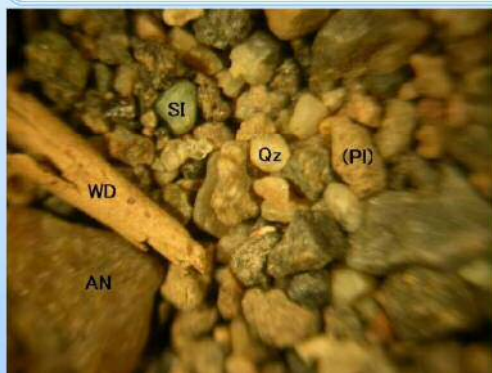
各試料の状況



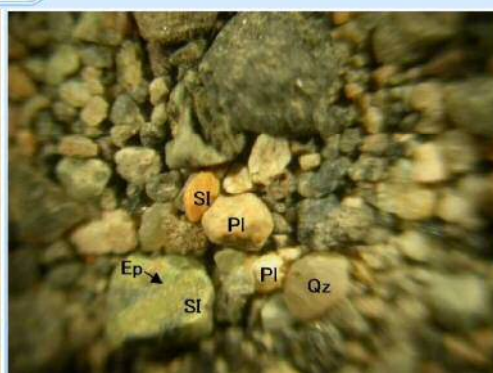
噴砂痕



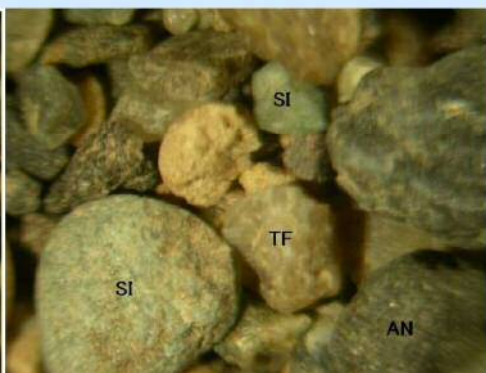
噴砂痕



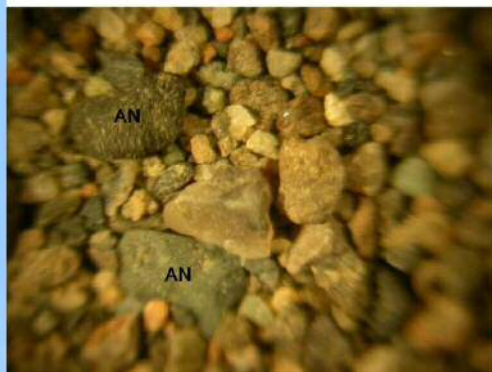
1mm



1mm



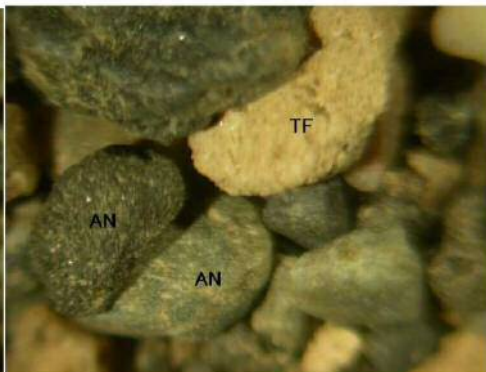
1mm



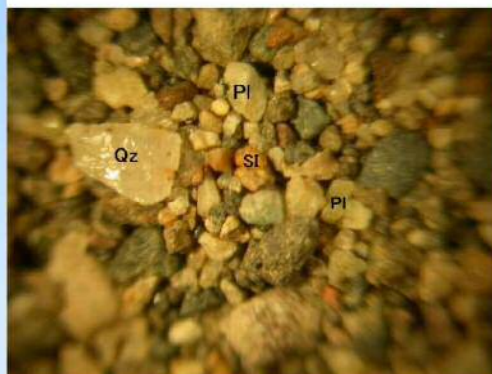
1mm



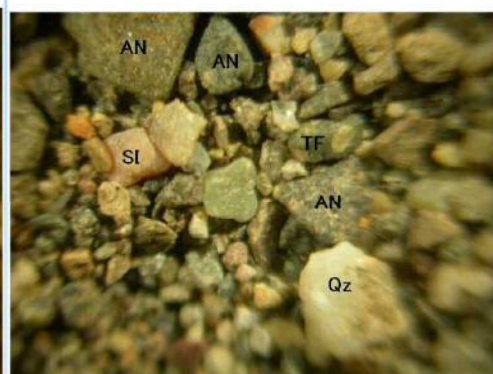
1mm



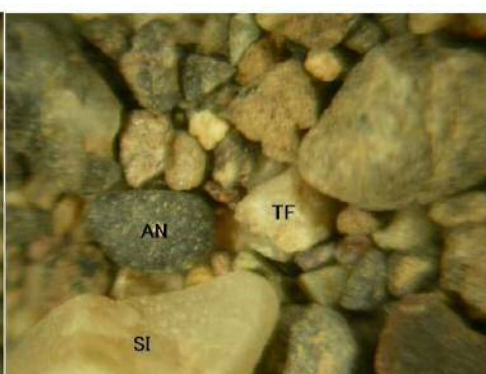
1mm



1mm



1mm



1mm

記号	名称
SI	珪化岩
Pl	斜長石
Qz	石英
AN	安山岩
TF	凝灰岩
BS	玄武岩
Cpx	単斜輝石
Opx	斜方輝石
Hb	普通角閃石
PM	軽石
Op	不透明鉱物
HF	ホルンフェルス
SER	絹雲母岩
Bi	黒雲母
G1	火山ガラス

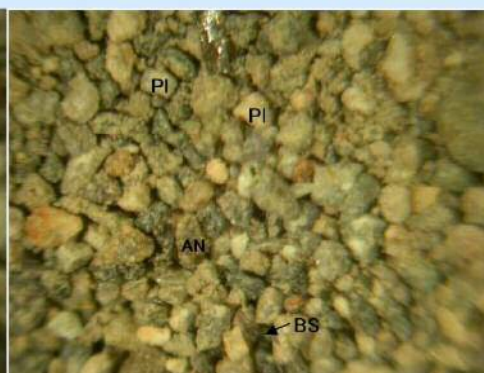
Bs層



— 1mm



— 1mm



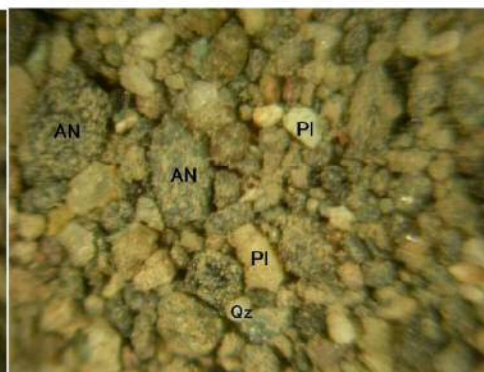
— 1mm



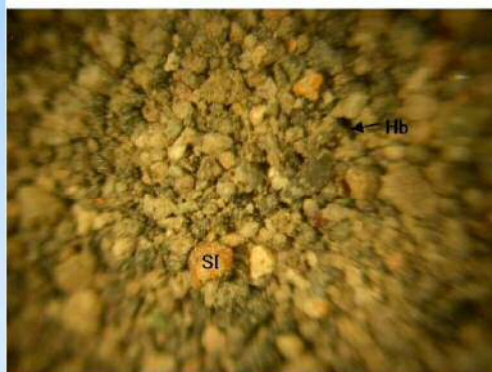
— 1mm



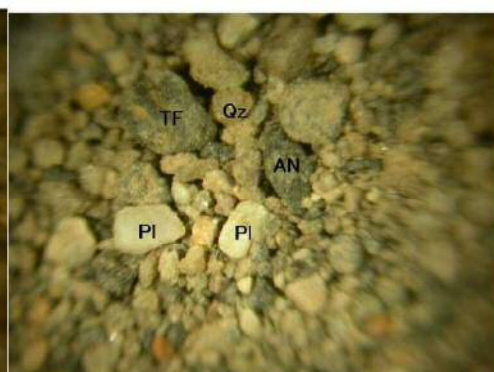
— 1mm



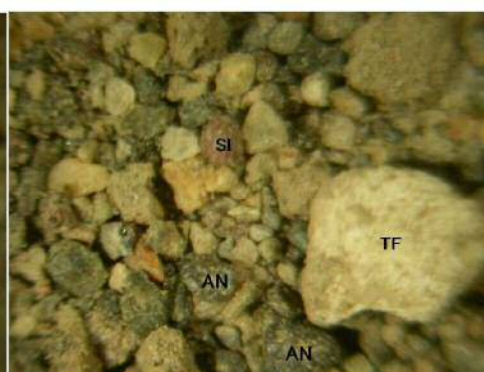
— 1mm



— 1mm



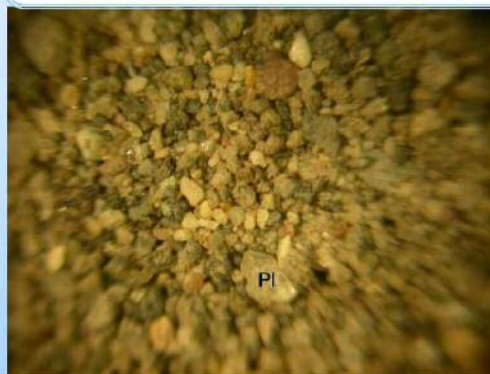
— 1mm



— 1mm

記号	名称
SI	珪化岩
PI	斜長石
Qz	石英
AN	安山岩
TF	凝灰岩
BS	玄武岩
Cpx	単斜輝石
Opx	斜方輝石
Hb	普通角閃石
PM	軽石
Op	不透明鉱物
HF	ホルンフェルス
SER	絹雲母岩
Bi	黒雲母
G1	火山ガラス

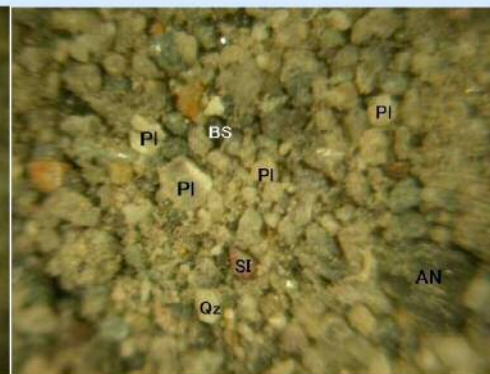
As層



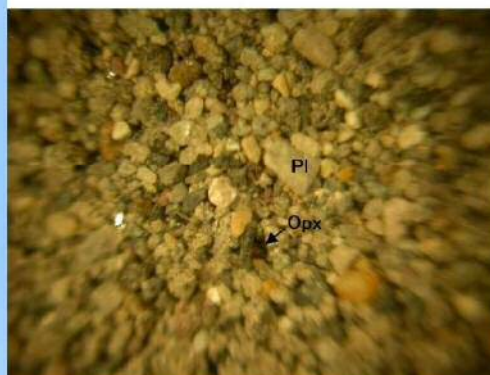
— 1mm



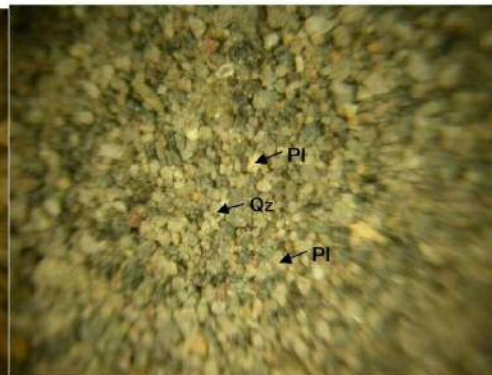
— 1mm



— 1mm



— 1mm



— 1mm



— 1mm



— 1mm

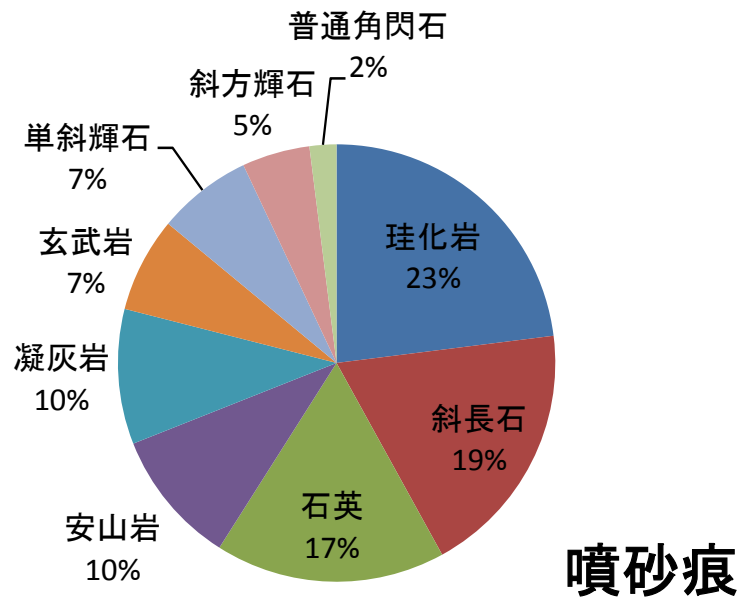


— 1mm

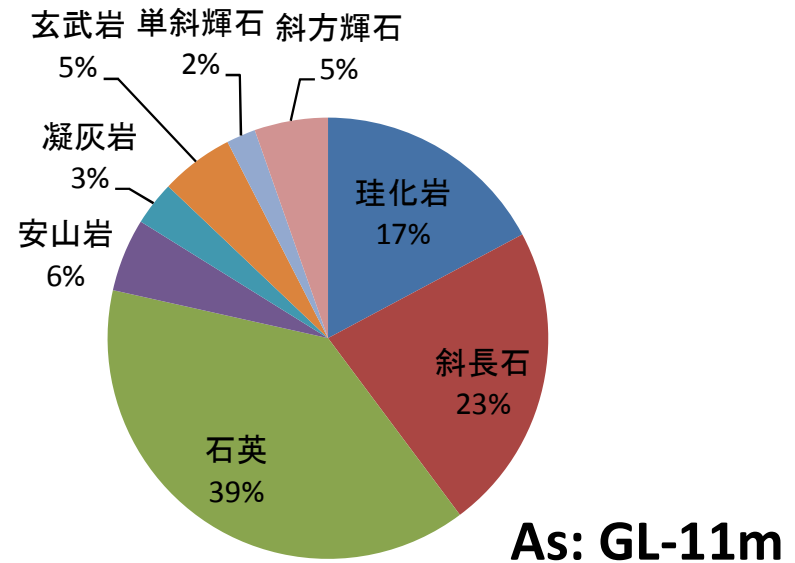
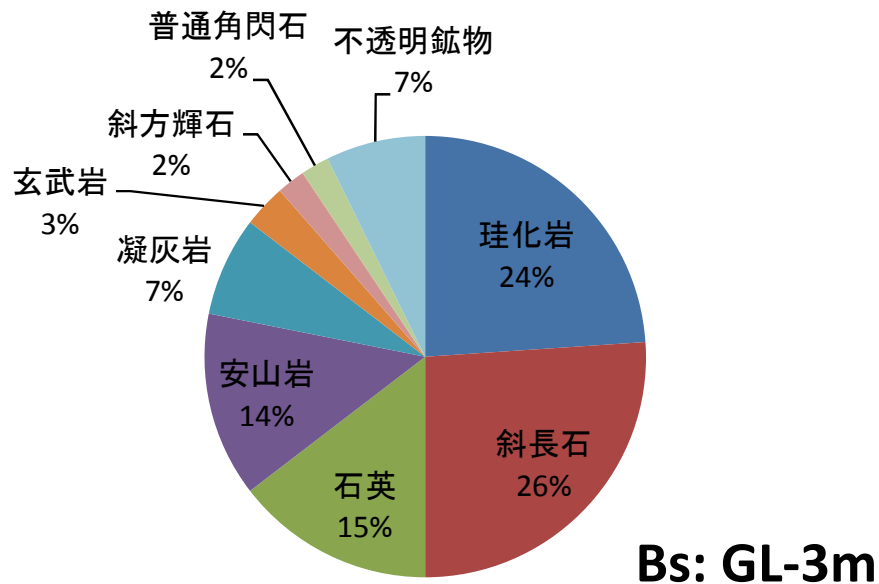


— 1mm

記号	名称
SI	珪化岩
PI	斜長石
Qz	石英
AN	安山岩
TF	凝灰岩
BS	玄武岩
Cpx	単斜輝石
Opx	斜方輝石
Hb	普通角閃石
PM	軽石
Op	不透明鉱物
HF	ホルンフェルス
SER	絹雲母岩
Bi	黒雲母
G1	火山ガラス

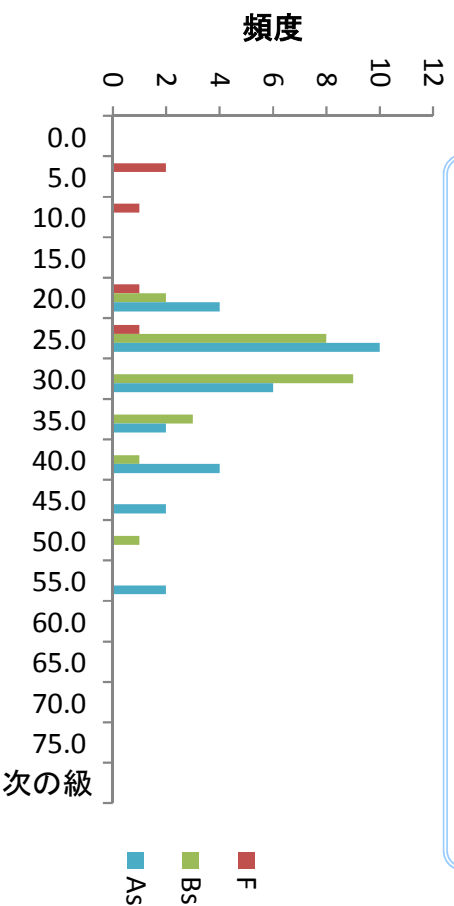


- 構成する鉱物は概ね同じであり、多様な鉱物が含まれることから、いずれの砂も河成と考えられる
- 目視により、各試料を構成する鉱物の構成比をカウントした
- 目視測定のため精度の高いものではないが、As層において石英の比率が卓越する

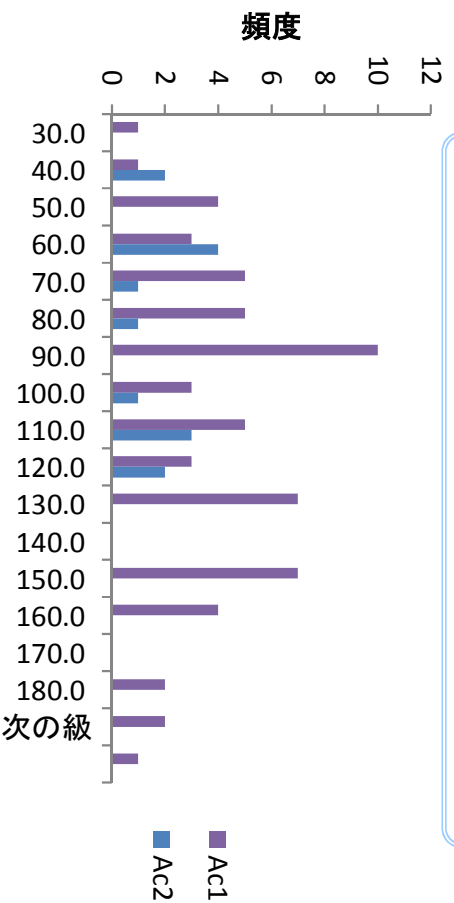


室内試験結果

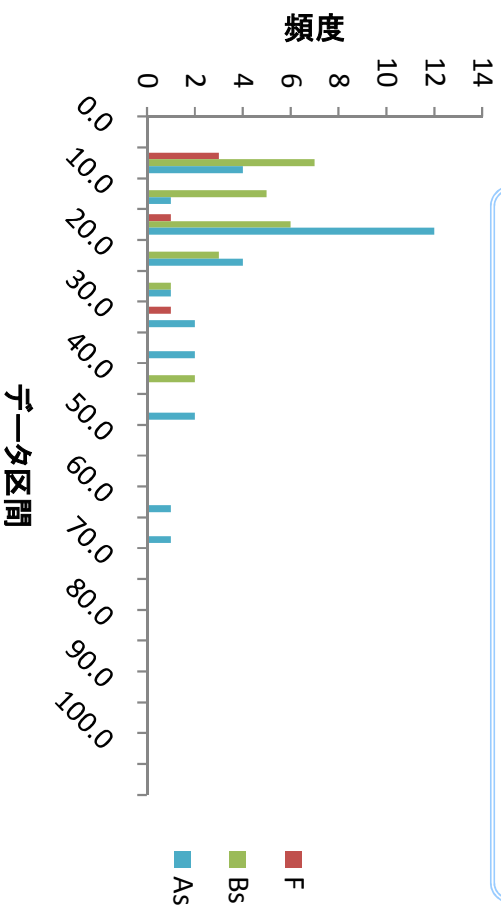
自然含水比（砂）



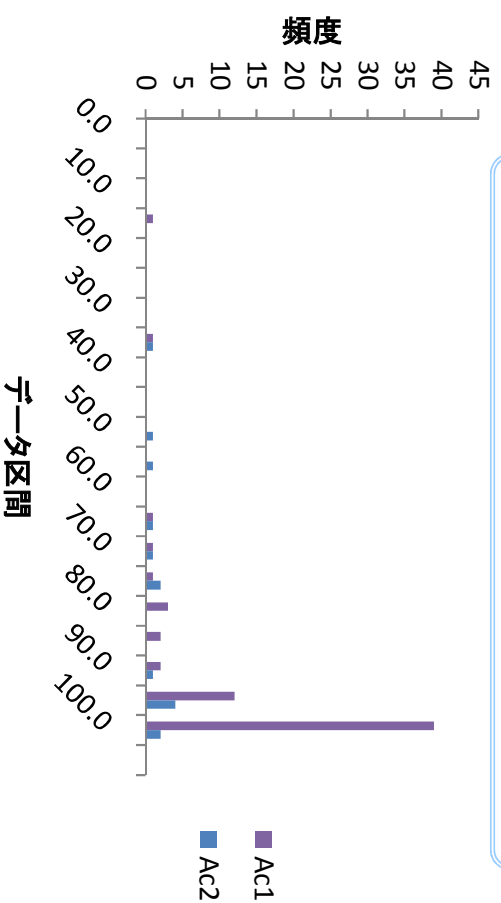
自然含水比（粘土）



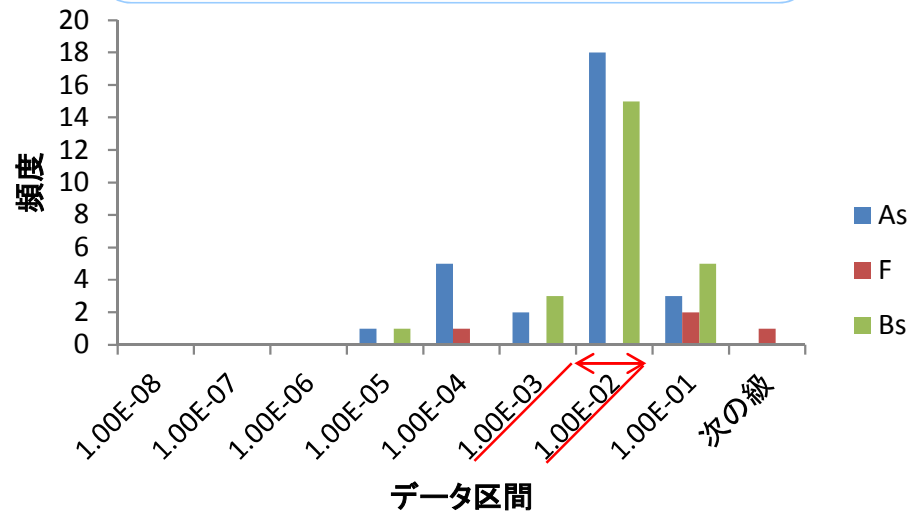
細粒分含有率（砂）



細粒分含有率（粘土）

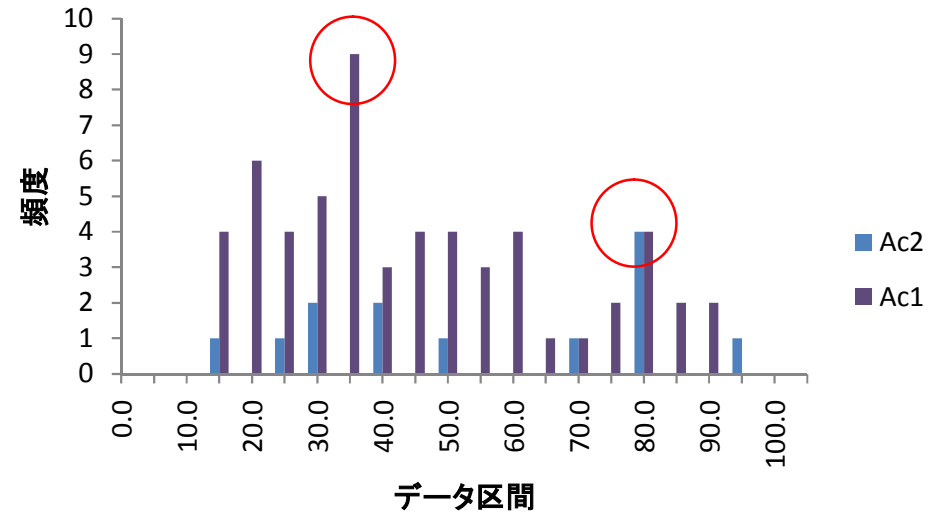


透水係数 k （粒度 D_{20} より簡易的に算出）

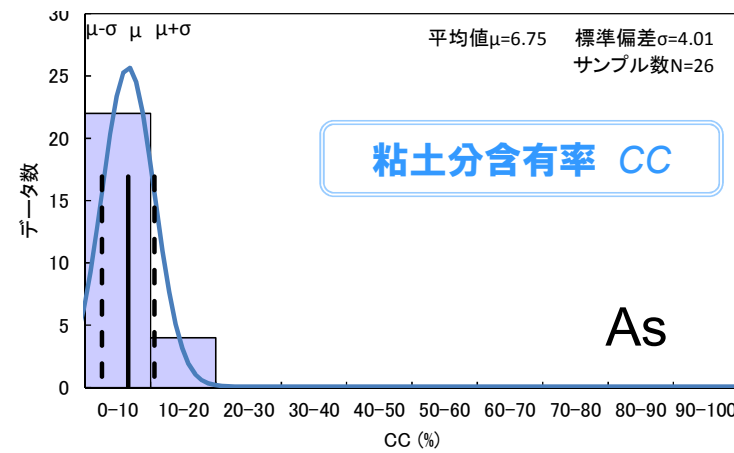
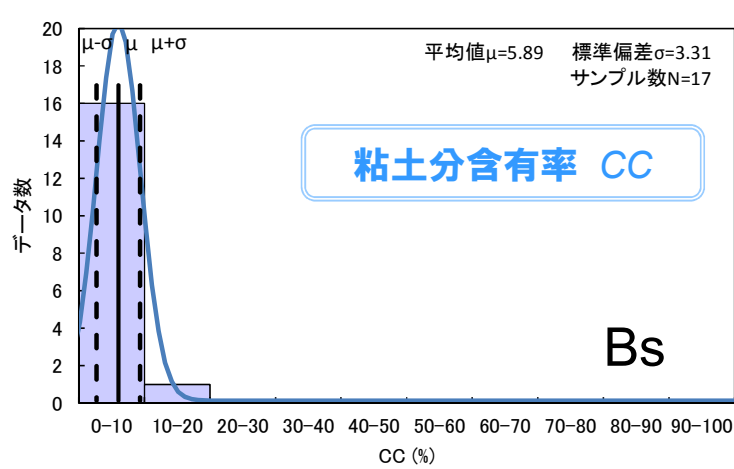
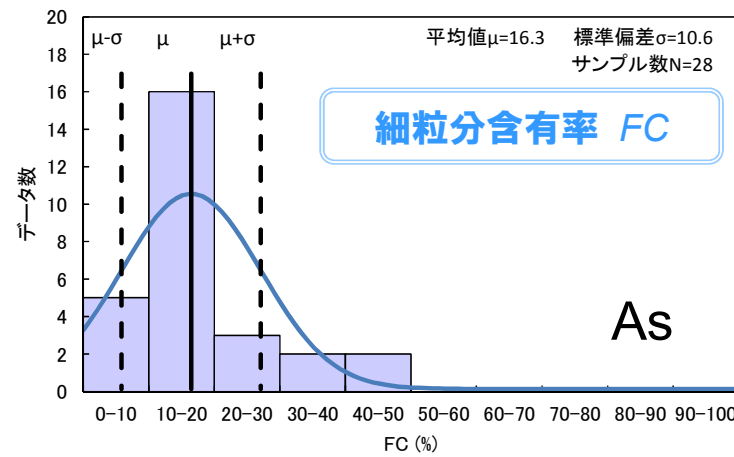
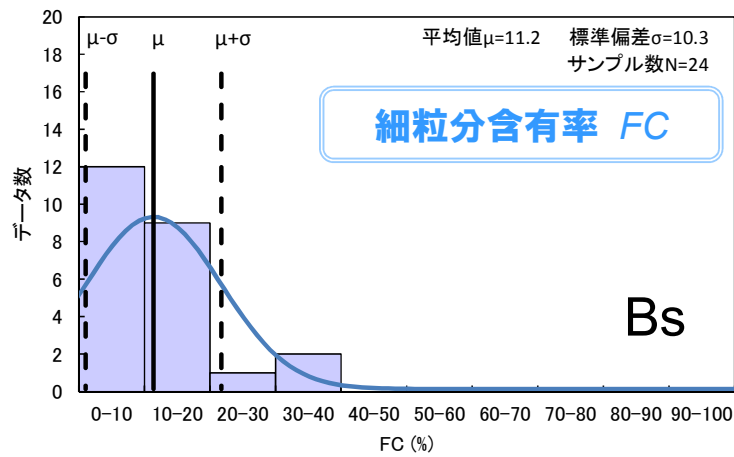
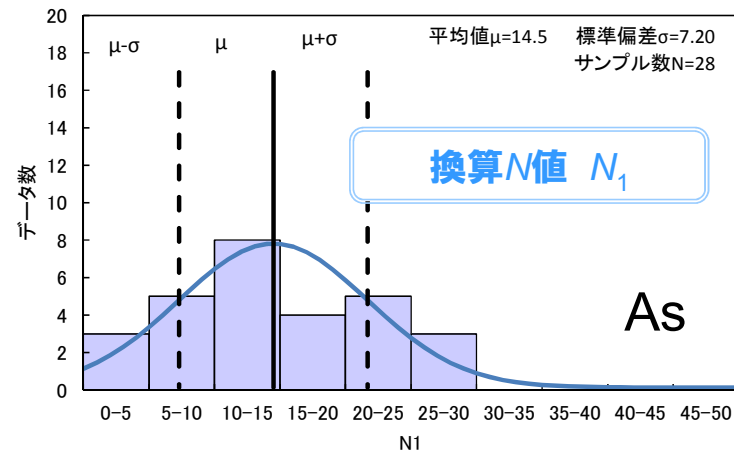
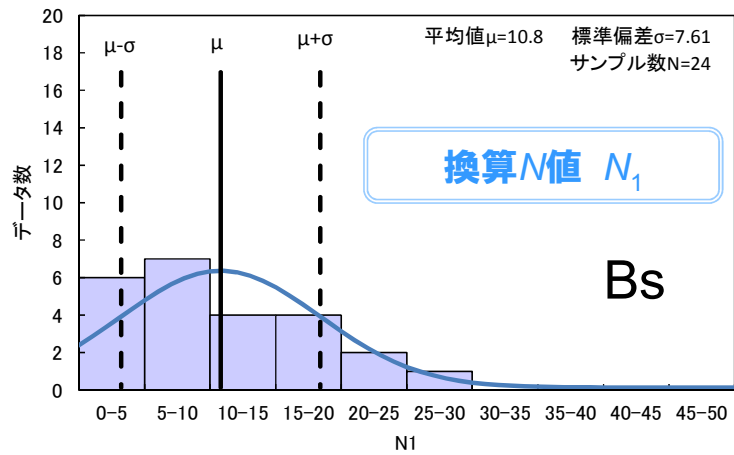


砂層の透水係数を20%粒径より概算すると、透水係数は 10^{-3} cm/sのオーダーが最頻値となる。

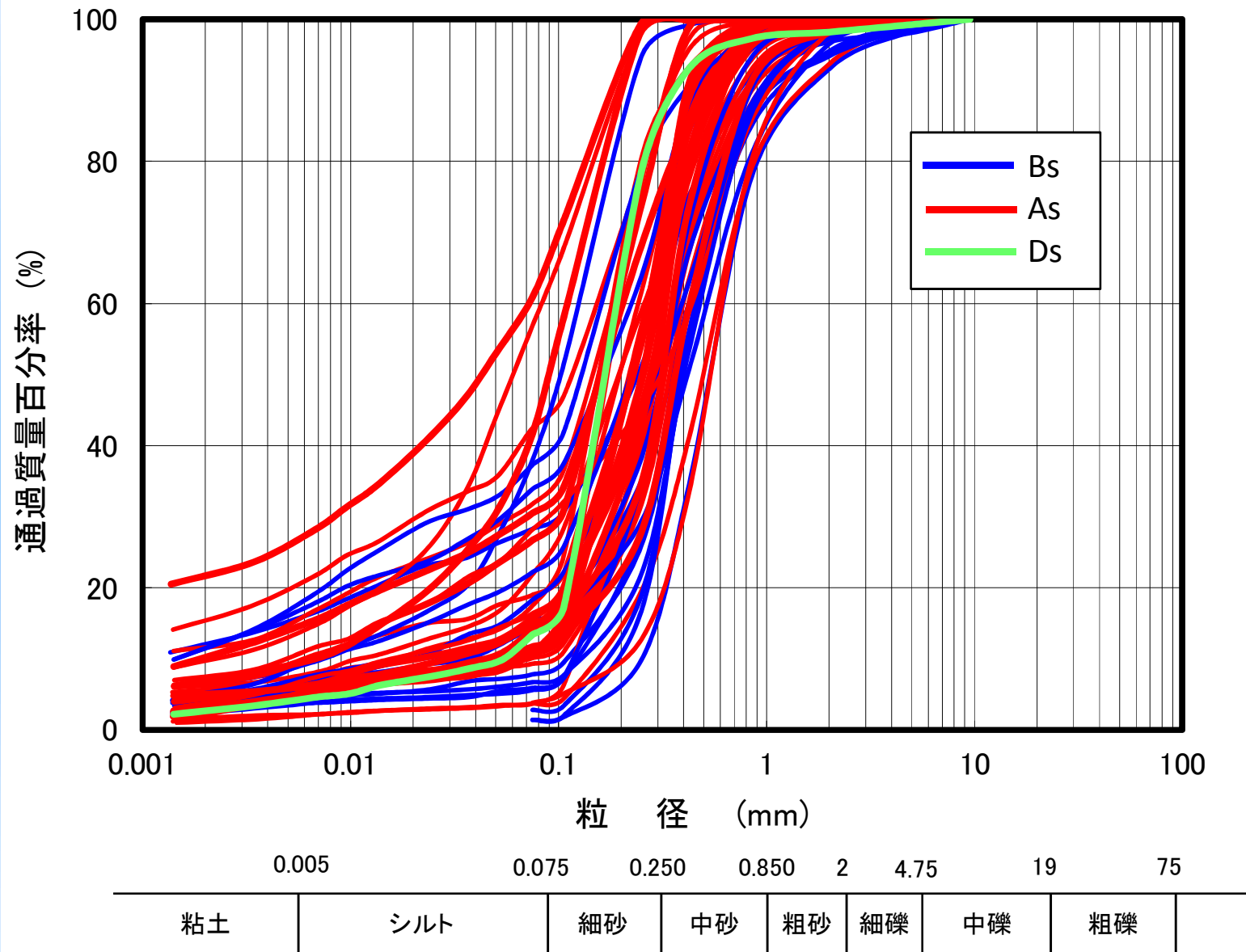
塑性指数 I_p



Ac1では I_p が35~40、Ac2では75~80にピークが見られる。すなわち、Ac1が低塑性、Ac2は高塑性と言える。



砂質土の粒度組成



N値（測定N値）

地層	基質	記号	平均N値	標準偏差	変動係数	サンプル数
埋土	砂質土	F	5.0	4.6	0.92	3
	砂質土	Bs	6.2	4.3	0.69	26
	粘性土	Bc	2.8	1.6	0.57	5
沖積層	砂質土	As	13	6.4	0.49	28
	砂質土	Asc	7.5	4.9	0.65	2
	粘性土	Ac1	1.3	0.9	0.69	148
	粘性土	Ac2	0.6	1.0	—	79
洪積層	礫質土	Dg	43.3	9.4	0.22	23
	砂質土	Ds	35.8	15.3	0.43	11
	粘性土	Dc	11.3	2.4	0.21	4

地盤定数の設定(案)

地盤定数の設定（案）

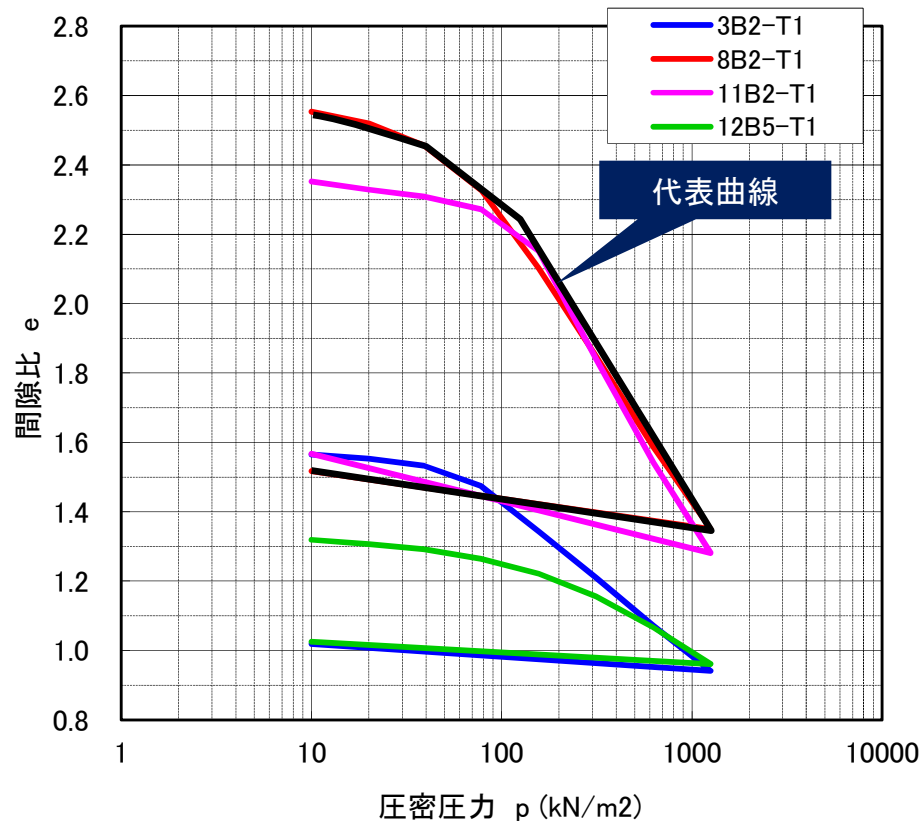
地層	基質	記号	単位体積重量 γ_t (kN/m ³) ¹⁾	粘着力 c (kN/m ²) ²⁾	内部摩擦角 ϕ (度) ³⁾	透水係数 k (cm/s) ⁴⁾
埋土	砂質土	F	19	—	30	—
	砂質土	Bs	18	—	30	2×10^{-3}
	粘性土	Bc	16	15	—	—
沖積層	砂質土	As	18	—	30	4×10^{-4}
	砂質土	Asc	17	—	31	—
	粘性土	Ac1	15	15	—	—
	粘性土	Ac2	14	30	—	—
洪積層	礫質土	Dg	20	—	40	—
	砂質土	Ds	20	—	38	—
	粘性土	Dc	17	50	—	—

【設定根拠】

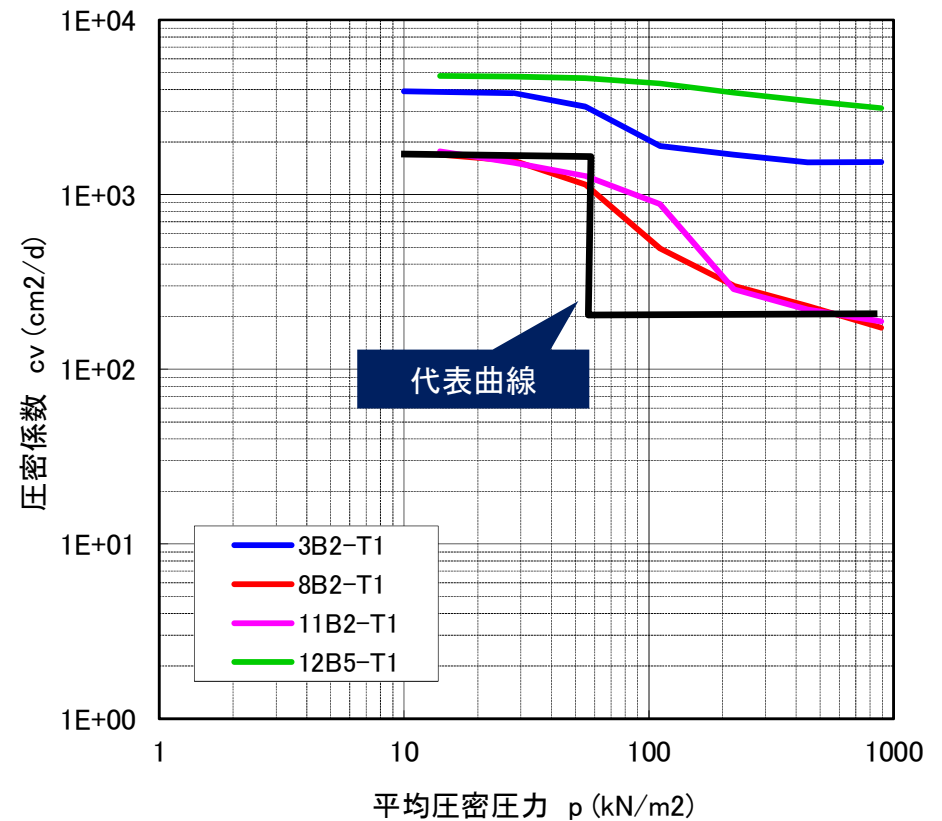
1. 単位体積重量は、一般値（東・中・西日本高速：設計要領第一集土工編）を参考に設定した。ただし、Acは試験結果の平均値を基にした。
2. 粘着力 c について、Ac1, Ac2は既存報告書（平成2年, 平成16年）試験結果の平均値を基に、Bc, Dcは N 値より推定した。
3. 内部摩擦角 ϕ は、平成23年、平成24年の調査結果に対し、土被り圧を補正して算出したものを基に設定した（日本道路協会：道路橋示方書IV下部構造編）。
4. 透水係数は、粒度試験結果（ D_{20} ）を確認した上で、現場透水試験結果を基に設定した。

圧密試験結果の整理 : Ac1

e - log p 曲線: 沈下検討



log cv - log p 曲線: 沈下時間検討

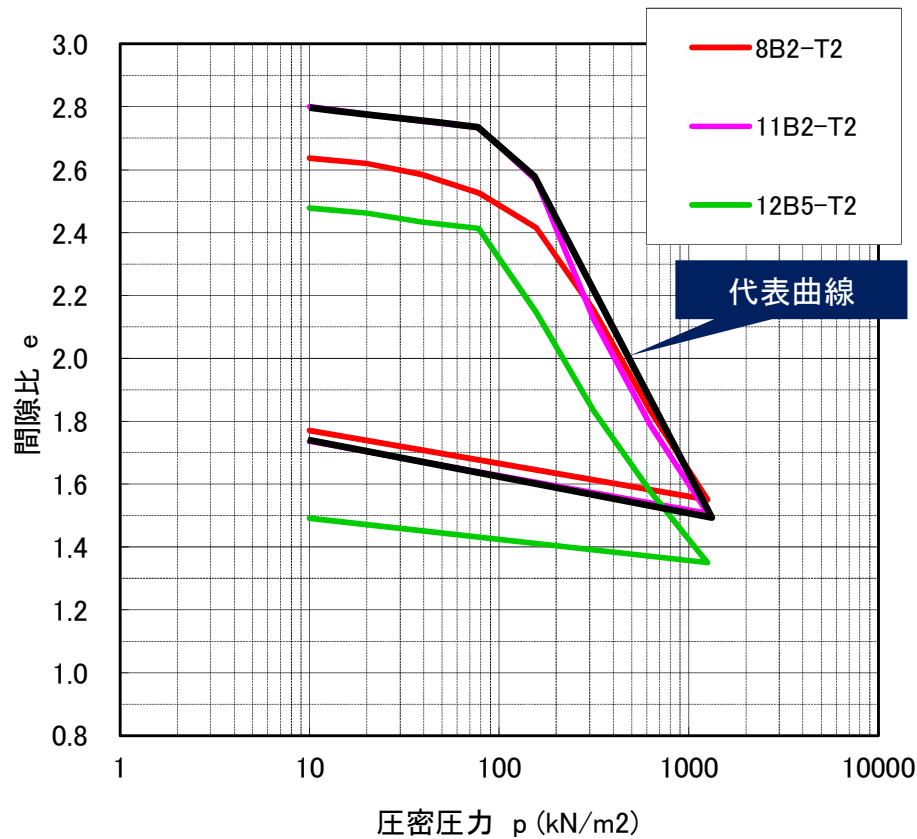


- 3B2-T1, 12B5-T1は砂分が多い(または砂層近傍)のため、沈下の検討を行う場合過小評価する可能性がある。
- 8B2-T1は、過圧密領域でやや曲線上を呈するが、Bs層直下のデータであることから同曲線を採用する。

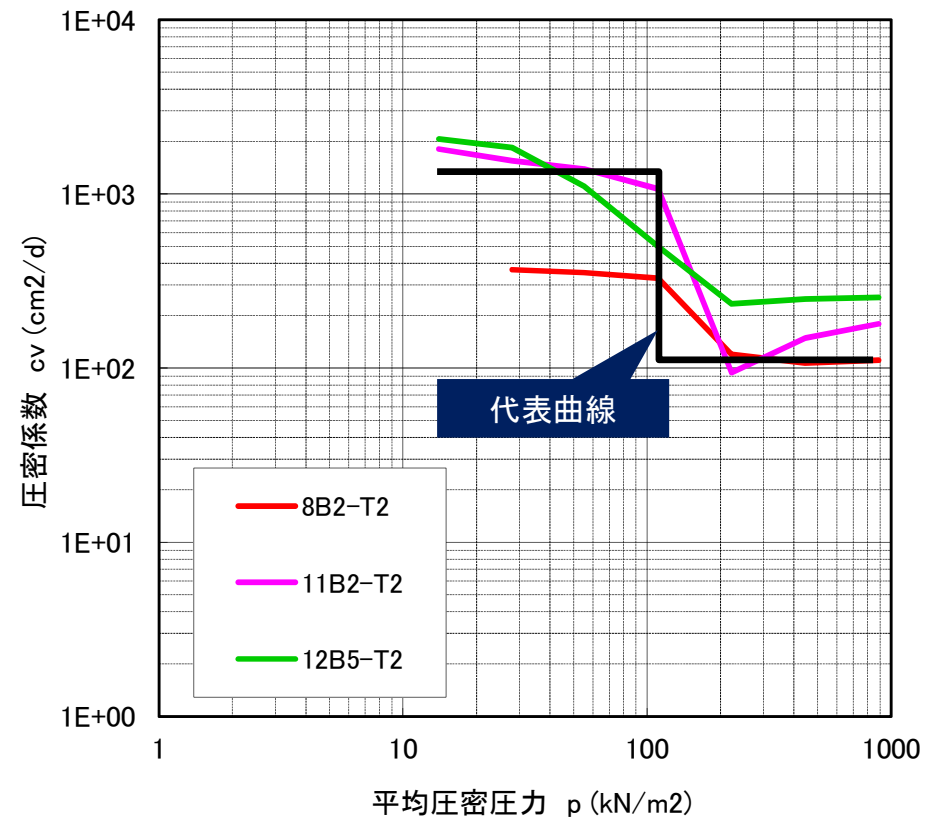
- 左記のように8B2-T1を採用し、圧密降伏後のいずれの曲線も包絡するように設定した。

圧密試験結果の整理： Ac2（上部）

e - log p 曲線: 沈下検討



log cv - log p 曲線: 沈下時間検討

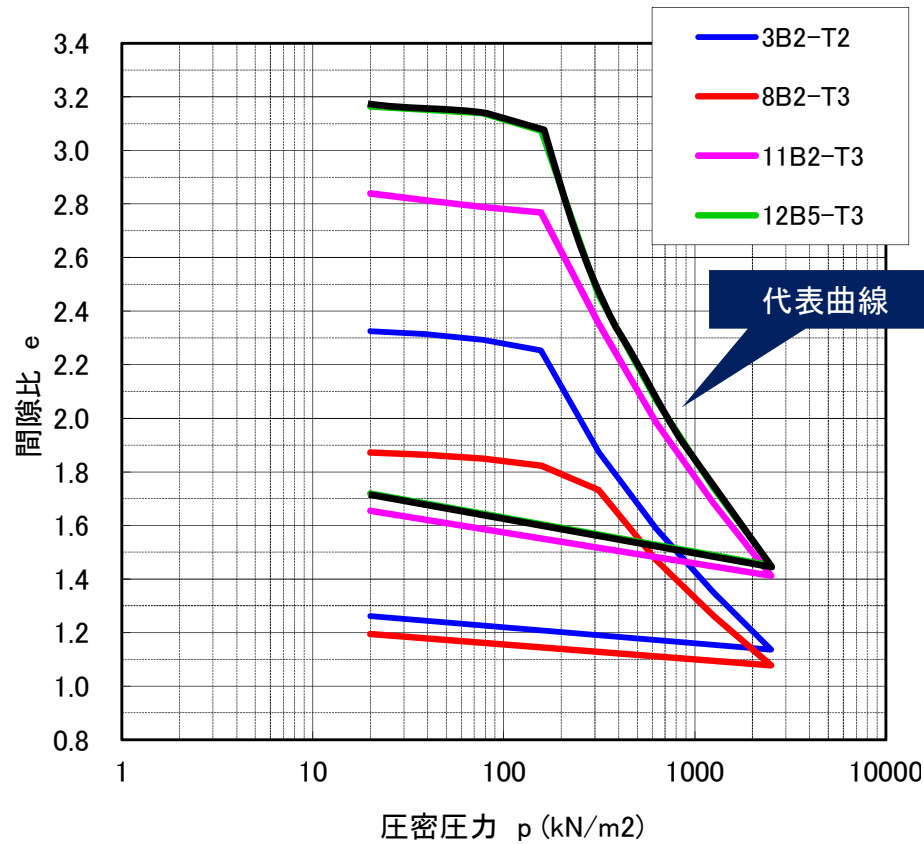


- Ac2層の上部としては、いずれの曲線を採用しても大差は無い。
- 安全側に、初期間隙比が大きく膨張指数の大きい11B2-T2を採用する。

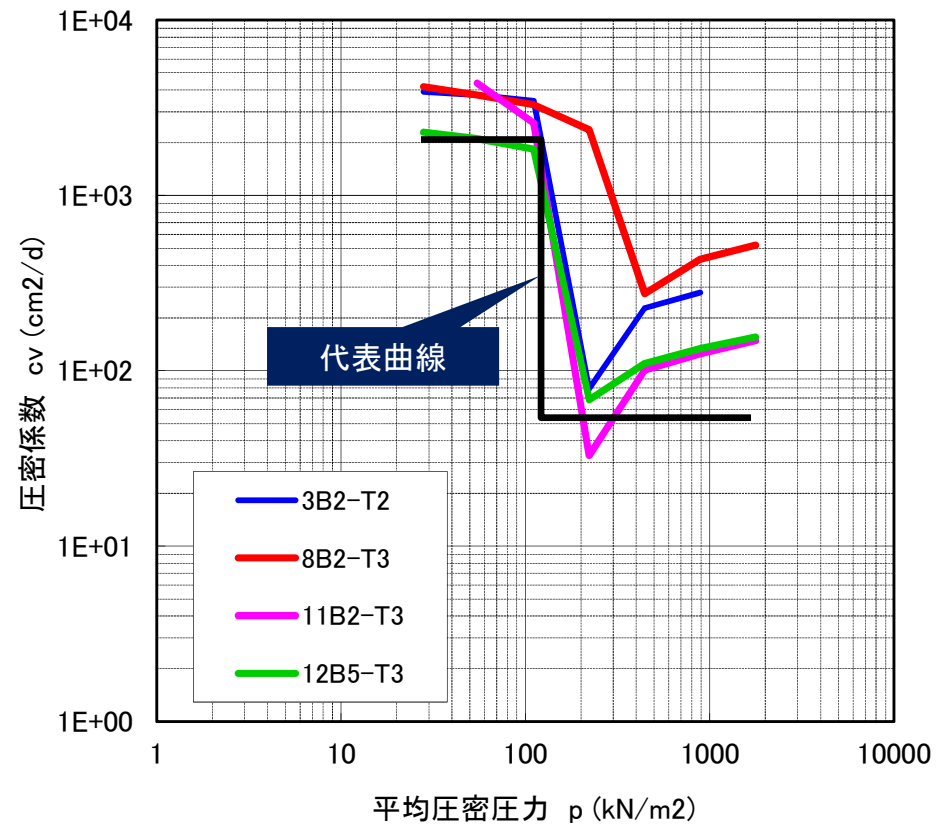
- 左記のように11B-T2を採用し、圧密降伏後のいずれの曲線も包絡するように設定した。

圧密試験結果の整理： Ac2（下部）

e - log p 曲線: 沈下検討



log cv - log p 曲線: 沈下時間検討



- 8B2-T3ではシルト分がやや卓越し、圧縮性の低い圧縮曲線となっている。
- 各地点のボーリング調査の結果、Ac2の深部でも標準貫入試験時に「モンケン自沈」となり、極めて軟弱である。
- Ac2層の下部としては、圧縮性の高い12B5-T3を採用する。

- 左記のように12B5-T3を採用し、圧密降伏後のいずれの曲線も包絡するように設定した。

地盤定数の設定（案）その2

地層	基質	記号	平均N値	地表面からの 深さ H (m)	せん断波速 度 V_s (m/s)	初期せん断剛性 G_0 (MN/m ²)
埋土	砂質土	F	5.0	0.5	85.7	14.2
	砂質土	Bs	6.2	2.0	115	24.2
	粘性土	Bc	2.8	1.0	82	10.9
沖積層	砂質土	As	13	12	190	66.2
	砂質土	Asc	7.5	8.0	159	44.1
	粘性土	Ac1	1.3	5.0	99.1	15.0
	粘性土	Ac2	0.6	20	114	18.7
洪積層	礫質土	Dg	43	35	399	325
	砂質土	Ds	36	30	353	254
	粘性土	Dc	11	40	283	138

【設定根拠】

- せん断速度ならびに初期せん断剛性は、既存調査、今回調査では試験により求めていないため、「平成12年度建設省告示第1457号第10」に基づき推定した。
- 地表面からの深さは、各層の平均的な深度を入力して算出した。
- せん断波速度 V_s は以下の式によった。

$$V_s = 68.79 N^{0.171} H^{0.199} Y_g St$$

ただし、 Y_g : 地質年代係数(沖積層1.000; 洪積層1.303)

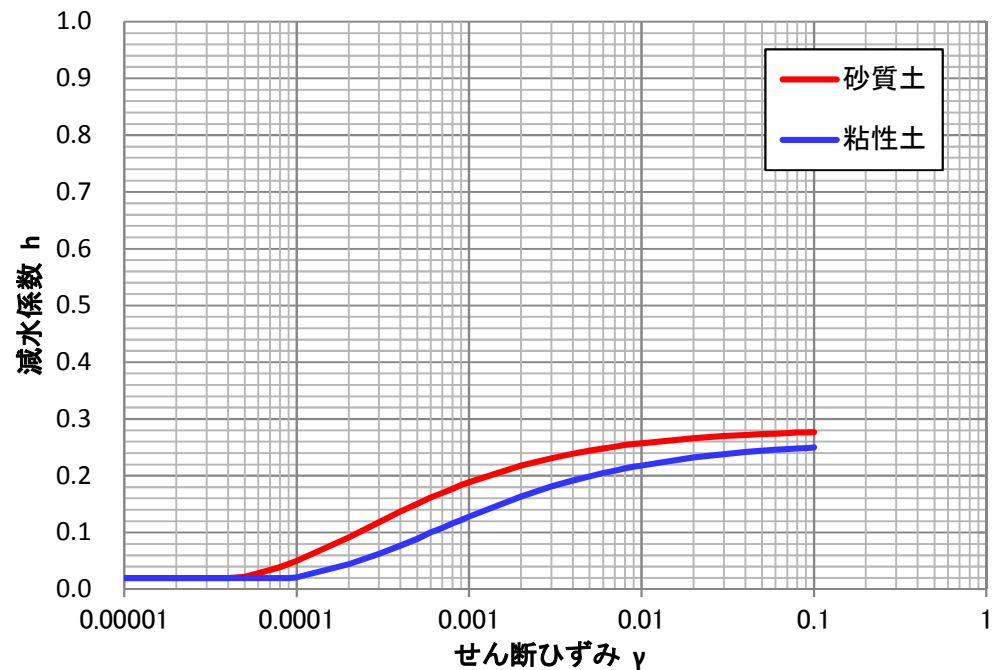
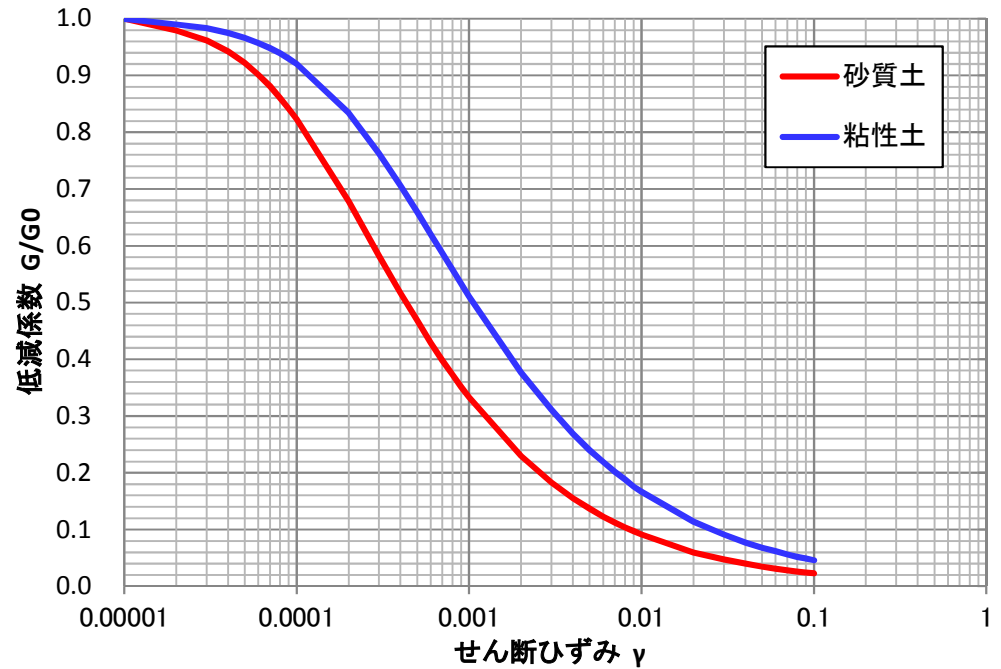
St : 土質に応じた係数(粘土1.000; 細砂1.086; 中砂1.066; 砂礫1.153)

地盤定数の設定 (案) その3

【設定根拠】

1. 既存資料、今回調査でも動的変形特性を求める試験を実施していないため、一般的な特性として下記を用いた。

(国土交通省告示第387号: 「Td、Bdi、安全限界変位、Ts、Bsi、Fh及びGsを計算する方法並びに屋根ふき材等及び外壁等の構造耐力上の安全を確かめるための構造計算の基準を定める件」)



地下水位觀測結果

南栗橋地区の地下水観測の概要

- 自然地下水(Bs層, 不圧帯水層)の水位変動の状況把握することを目的とする
- 町内に16か所の地下水位観測井を設置
- 自記式水位計により連続計測
- 参考までに、3つの周辺水路の水面標高についても、データ回収時に手動計測

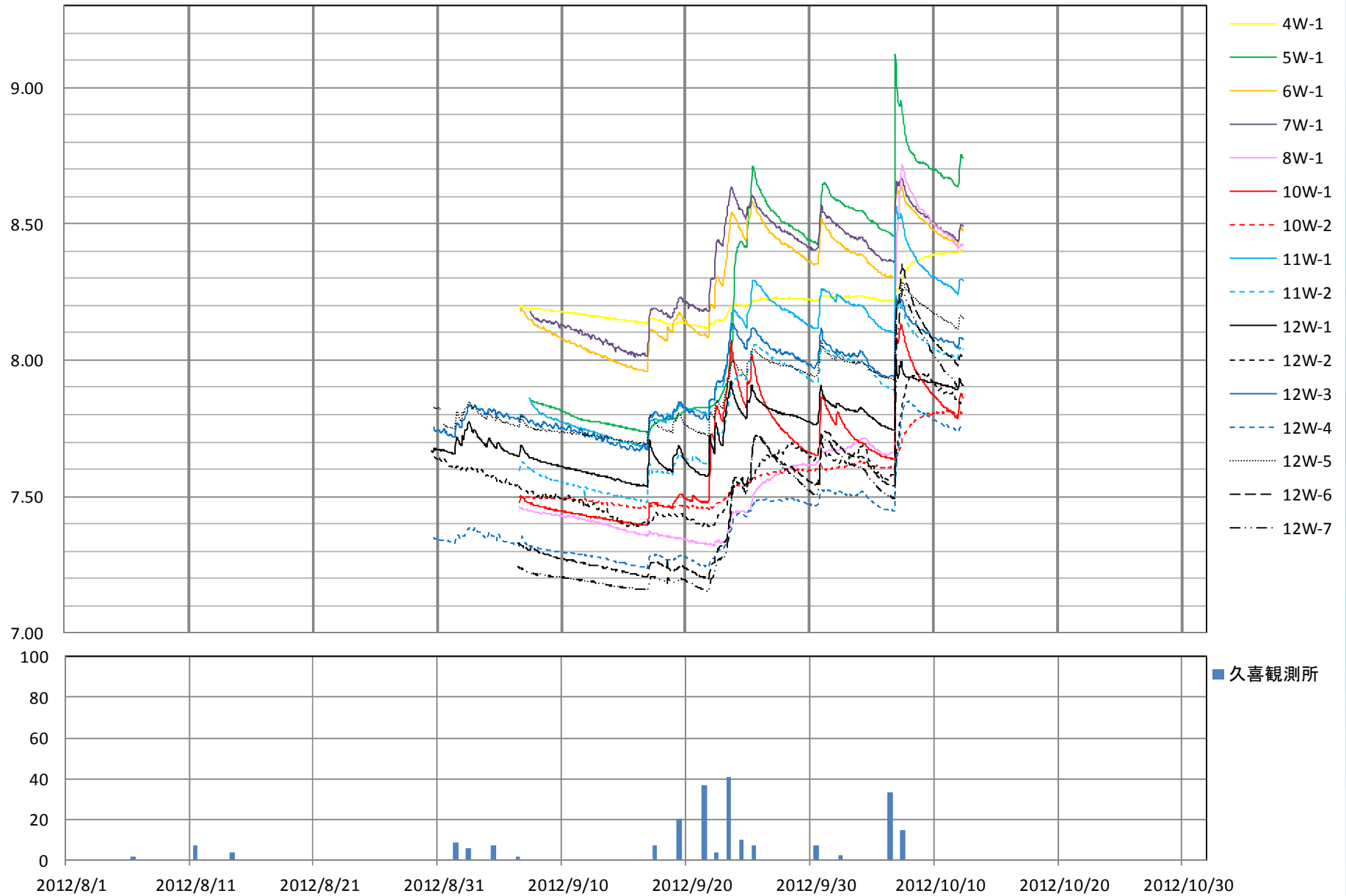


地下水観測の地点位置図

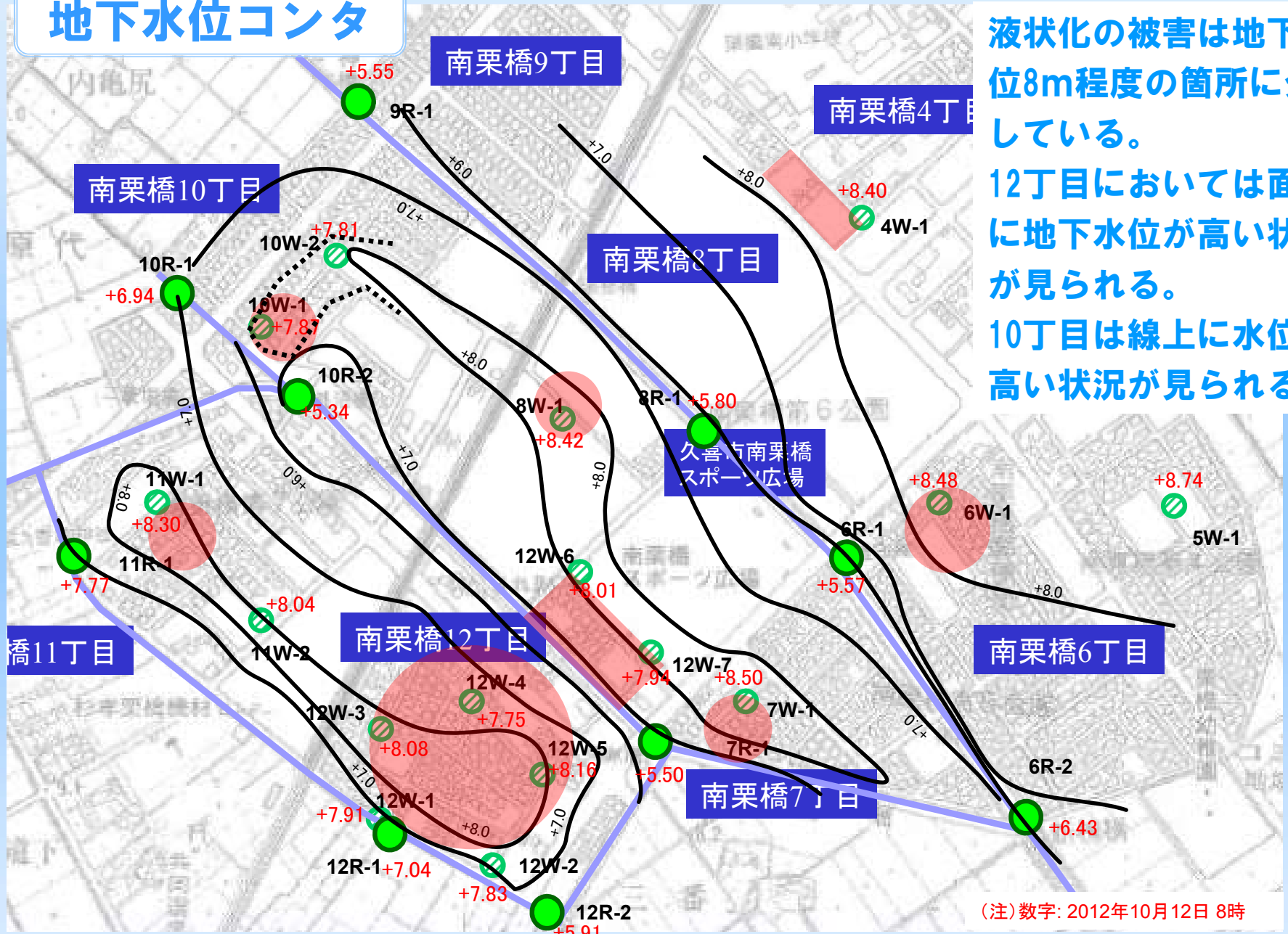
- 凡例
- ⊙ 地下水観測井
 - 河川水位



地下水位觀測結果



地下水水位コンタ



液状化の被害は地下水水位8m程度の箇所に分布している。
 12丁目においては面的に地下水水位が高い状況が見られる。
 10丁目は線上に水位が高い状況が見られる。

(注) 数字: 2012年10月12日 8時

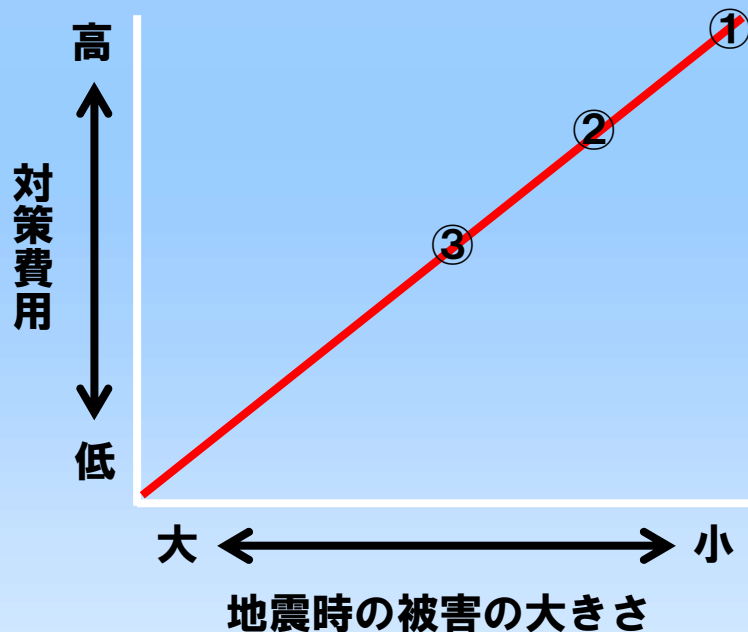
液状化対策範囲は、地下水水位分布、液状化層厚、非液状化層厚分布を整理して設定する。

4. 対象地震動設定

4. 対象地震動設定

地震動設定の考え方

- ①想定しうる最大地震（LV2）に対して液状化の発生を抑える
- ②想定しうる最大地震（LV2）に対して液状化の発生は許容するが、地震後、罹災判定に至らない程度に被害をとどめる
- ③南栗橋地区の地盤強度を久喜市内の他地区と同程度（LV1）まで改善する



グラフ 対策費用と対策後の地震時被害との関係イメージ

対策後の地震被害の小ささ = 対策コスト

4. 対象地震動設定

地震動設定の考え方

- ①想定しうる最大地震（LV2）に対して液状化の発生を抑える
- ②想定しうる最大地震（LV2）に対して液状化の発生は許容するが、地震後、罹災判定に至らない程度に被害をとどめる
- ③南栗橋地区の地盤強度を久喜市内の他地区と同程度（LV1）まで改善する



- ・ LV2を用いる場合、南栗橋地区と接続地区の地盤強度が大きく変わるため、インフラの接続に問題が生じる可能性がある→LV2で対策してもインフラが使えない状態になる
- ・ 宅地内は、最大地震LV2に対して備えたいという住民要望もありうる
- ・ 宅地部をLV2に固定してしまうと多大な住民負担を強いる可能性がある



道路部分はインフラの連続性を考慮し、③の対策とする
民地部分はコストとリスクによる住民の選択となるため、本委員会では③により検討を行い、詳細設計時に②に対するコストを算出して住民要望にあわせて地区別の設計を行う

4. 対象地震動設定

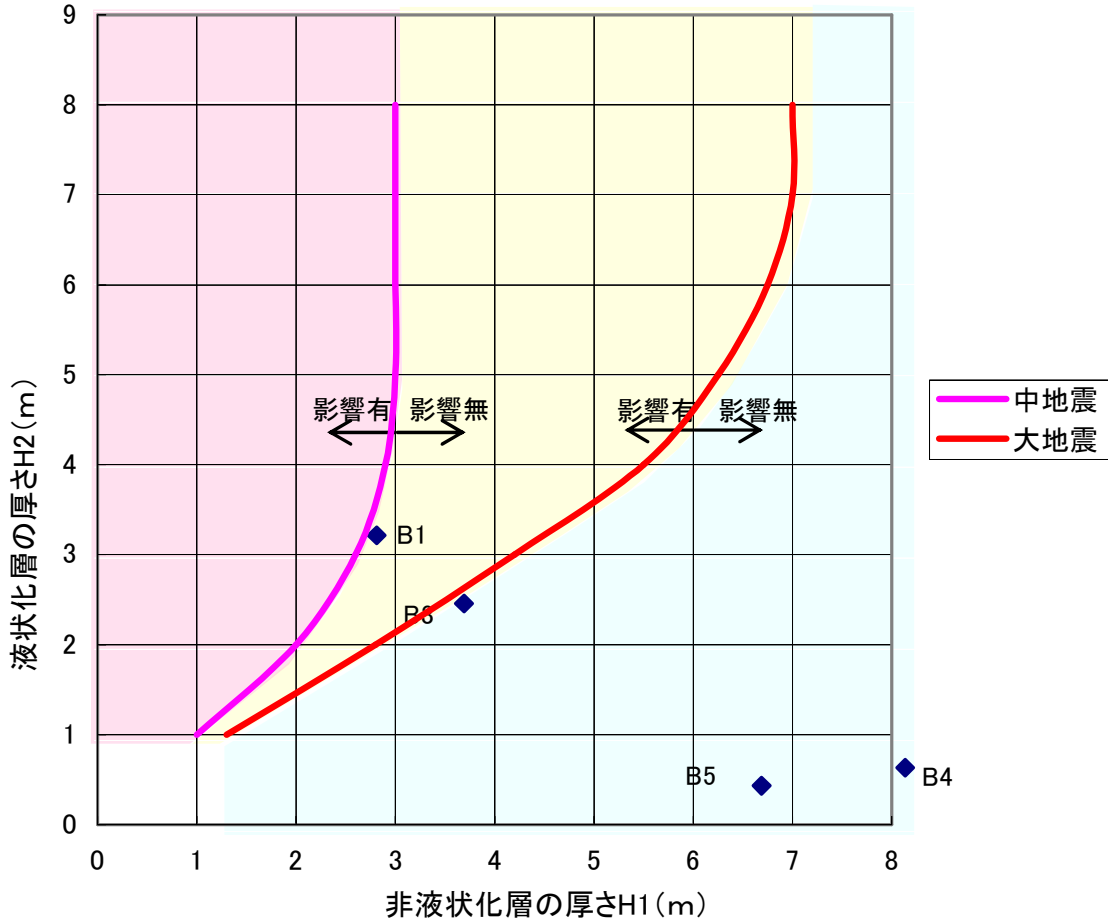
LV1地震動設定(久喜市内液状化判定)

南栗橋を除く、久喜市内では東日本大震災地震動（M9.0-202gal）より大きな地震動に対して液状化の可能性あることから、東日本地震動をLV1地震動として設定する



4. 対象地震動設定

LV1地震動設定(久喜市内液状化判定)



4. 対象地震動設定

民地部に用いるLV2地震動設定

[考えられるLV2地震動]

- ①道路橋示方書地震動
- ②埼玉県地震被害想定地震動
- ③久喜市液状化マップ作成適用地震動



- ①の場合、橋梁設計に用いる標準的な設計地震動であり、南栗橋の地質性状を反映しにくい
- ②では県内の液状化のしやすさ分布も公表予定であることや、国の地震被害予測結果との整合も検討されているため、他の公表データとの整合性が図れる
- ③では茨城県南部地震について検討している（県②とは整合性不明）

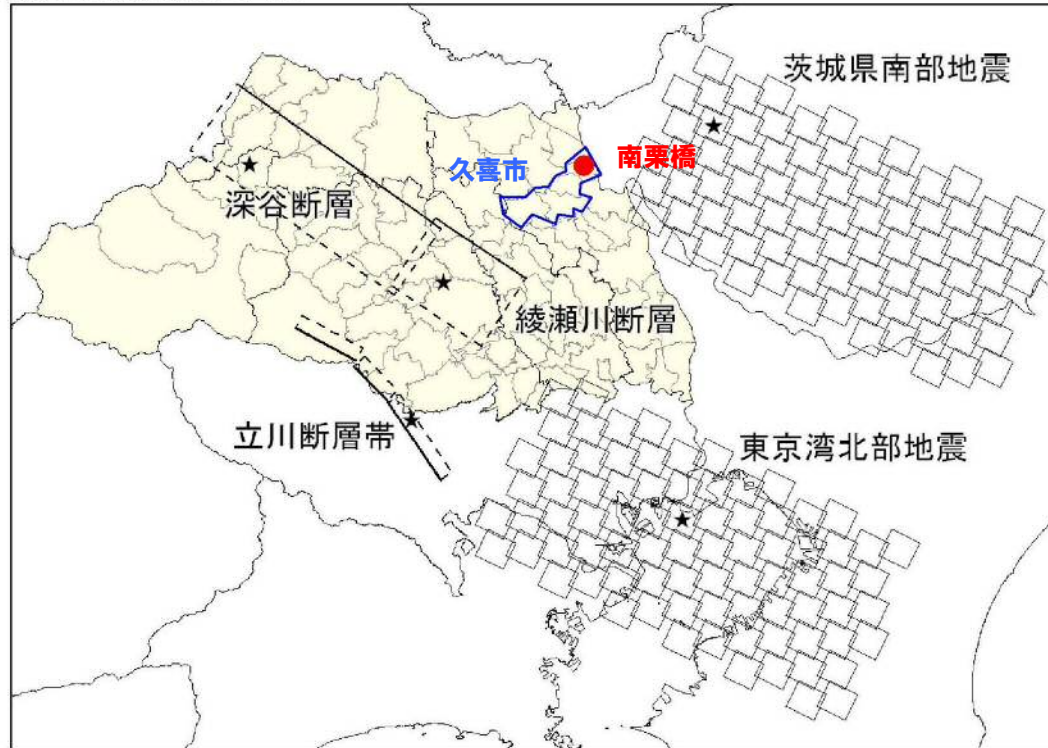


LV2地震動としては **②埼玉県地震被害想定地震動** を用いる

4. 対象地震動設定

民地部に用いるLV2地震動設定

各想定地震の断層位置図



想定地震	マグニチュード	地震のタイプ	選定理由
東京湾北部地震	7.3	プレート境界で発生する地震	首都直下地震として起こる地震の中で、切迫性が高いものを想定
茨城県南部地震	7.3		
立川断層帯による地震	7.4	活断層で発生する地震	県内の活断層で主要なものを選定
深谷断層による地震	7.5		
綾瀬川断層による地震	6.9		

- 埼玉県では平成19年に公表した地震被害想定について今年度見直し中
- 県では国の中央防災会議での検討結果を受けて今年度中に地震動を決定予定

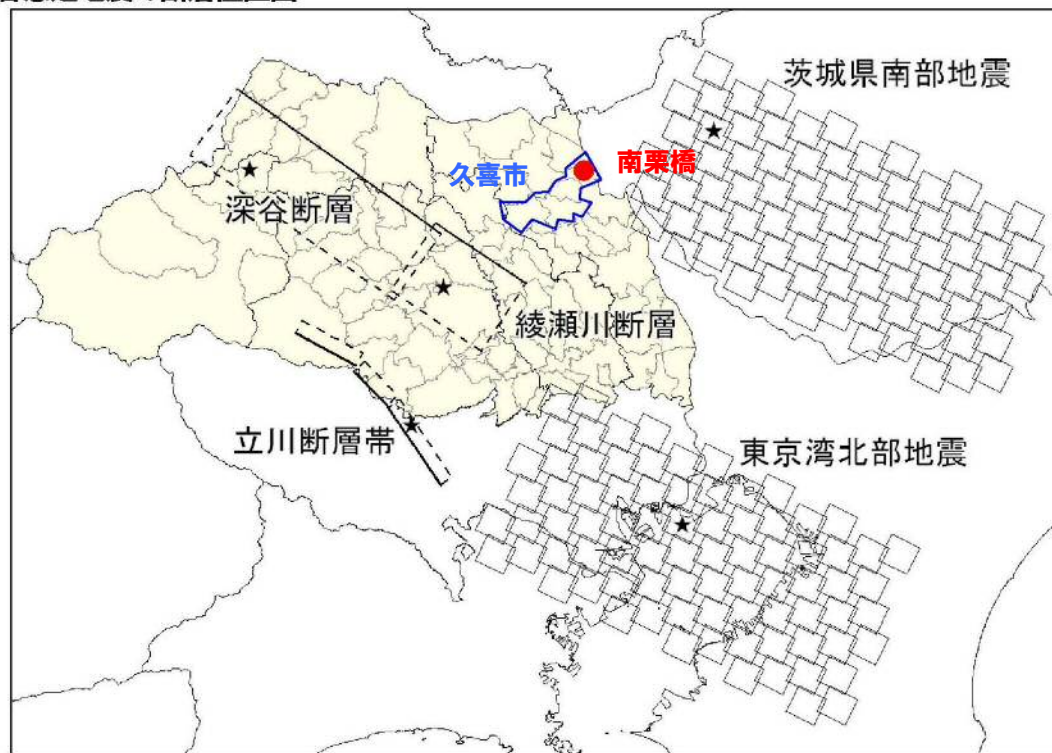
→本検討に県の検討結果を組み込むのは時間的に困難であり、**本委員会では県の被害想定における南栗橋地区の最大加速度を算出する地震動を用いることを決定し、LV2の検討は県の公表データと整合を図るため詳細設計時点での実施とする。**

平成19年度埼玉県地震被害想定調査報告書
埼玉県

4. 対象地震動設定

民地部に用いるLV2地震動設定

各想定地震の断層位置図



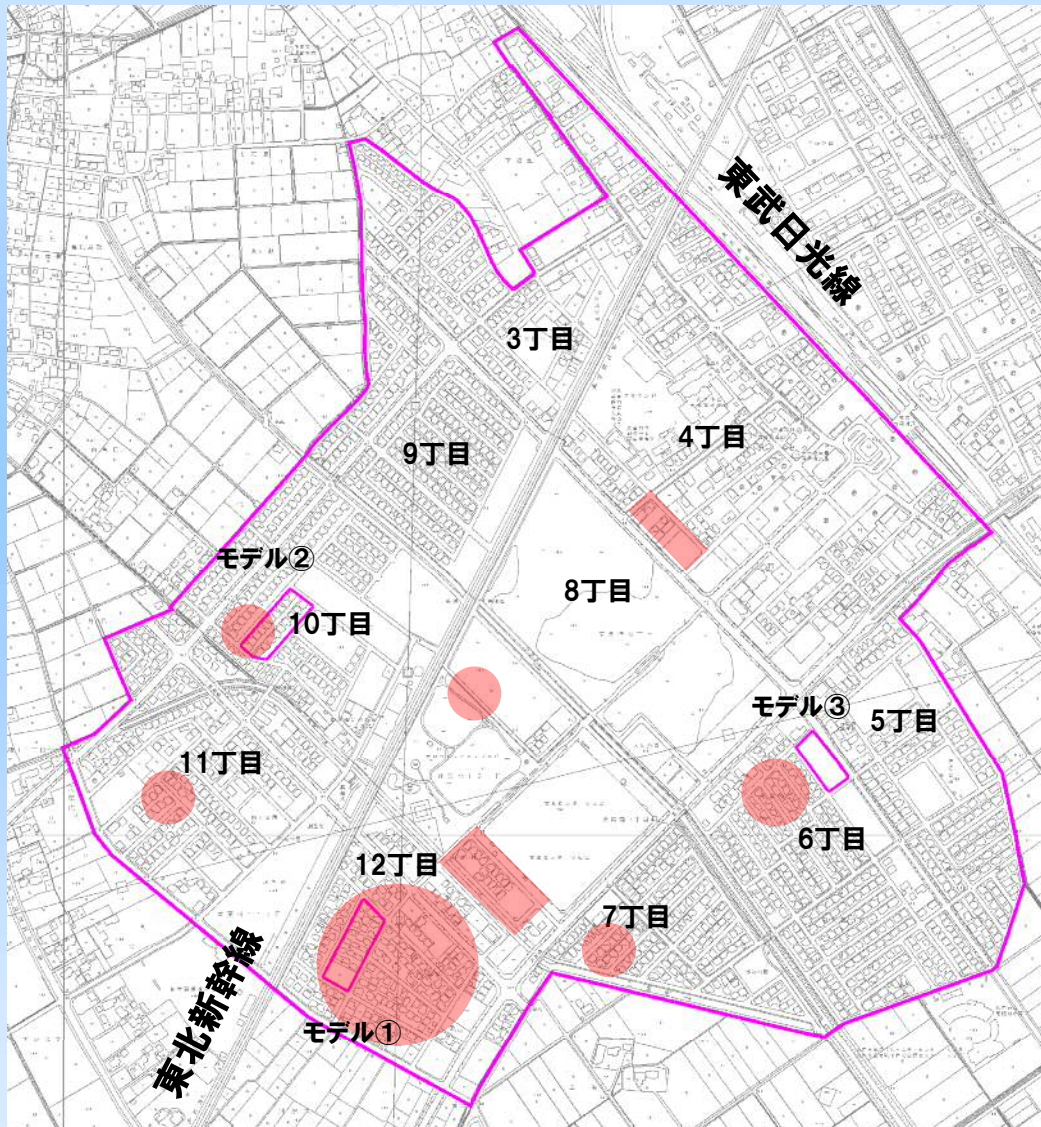
- 平成19年検討データでの最大加速度は茨城県南部地震における255gal

想定地震	地表面加速度(gal)
東京湾北部地震	185.9:NS
茨城県南部地震	255.0:EW
立川断層による地震	116.6:NS
深谷断層による地震	221.5:NS
綾瀬川断層による地震	197.2:EW

平成19年度埼玉県地震被害想定調査報告書
埼玉県

5. 液状化対策工法比較

概算工事費モデル地区



南栗橋地区は土地区画整備により2列もしくは3列の碁盤上に建ち並んでいる。
液状化被害があった6、10、12丁目をモデル地区とし、
以下のように設定する。

モデル地区①：
3列配置（12丁目）
モデル地区②：
2列配置（10丁目）
モデル地区③：
更地部（6丁目）

●：液状化箇所

概算工事費モデル地区

液状化対策範囲：

GL-0.90~3.90 : 3.00m

対象土量 : $5336 \times 3.00 = 16008\text{m}^3$



モデル地区①：更地・宅地部

面積 : $46 \times 116 = 5336\text{m}^2$

外周 : $(46 + 116) \times 2 = 324\text{m}$

液状化対策範囲：

GL-1.25~3.40 : 2.15m

対象土量 : $5106 \times 2.15 = 10978\text{m}^3$



モデル地区②：更地・宅地部

面積 : $46 \times 111 = 5106\text{m}^2$

外周 : $(46 + 111) \times 2 = 314\text{m}$

液状化対策範囲：

GL-0.90~3.70 : 2.80m

対象土量 : $3040 \times 2.80 = 8512\text{m}^3$

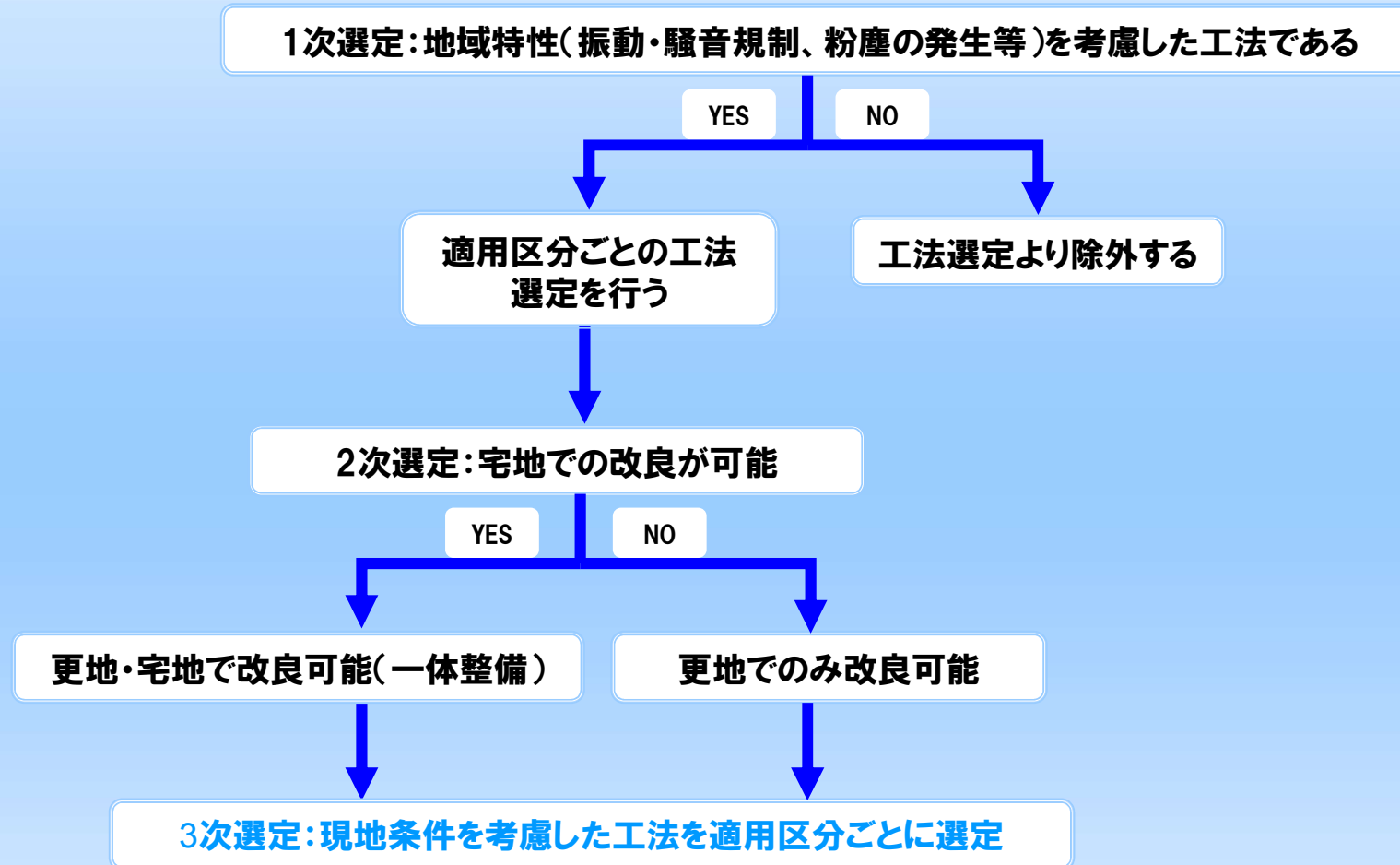


モデル地区③：更地部

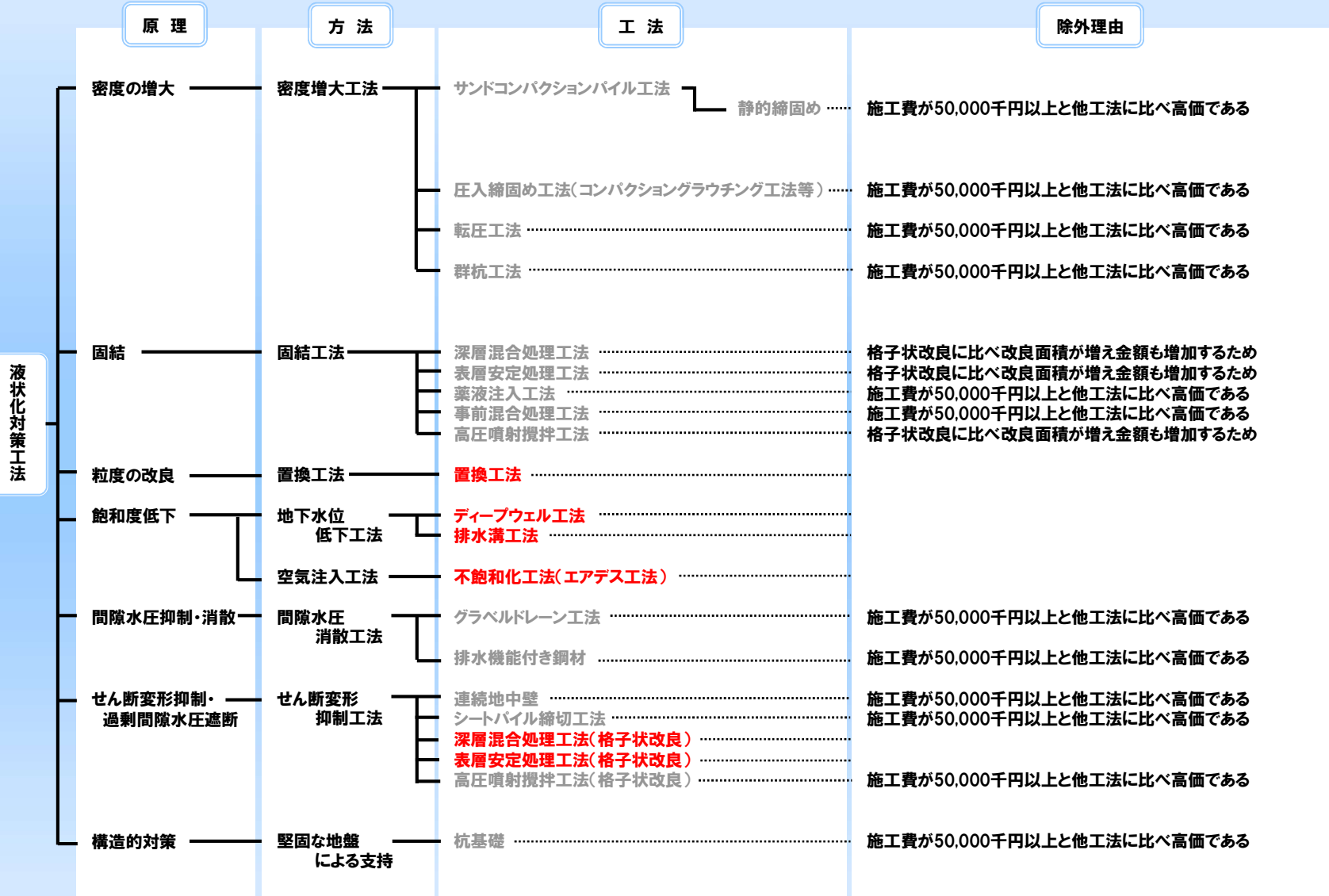
面積 : $38 \times 80 = 3040\text{m}^2$

外周 : $(38 + 80) \times 2 = 236\text{m}$

工法選定の流れ

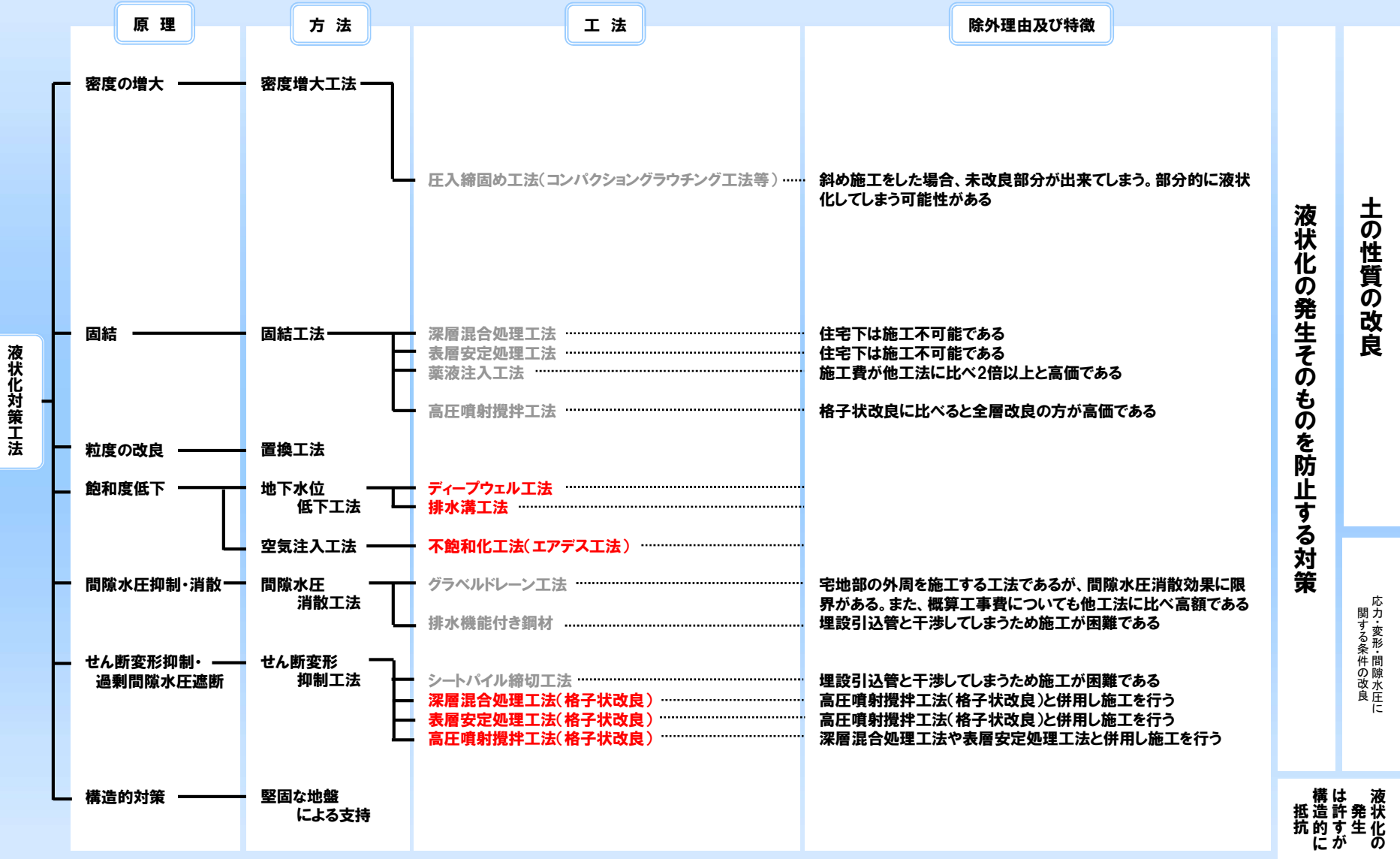


3次選定(更地の場合)



液状化の発生そのものを防止する対策
 土の性質の改良
 応力・変形・間隙水圧に
 関する条件の改良
 液状化の
 発生が
 は許すが
 構造的に
 抵抗

3次選定(宅地の場合)









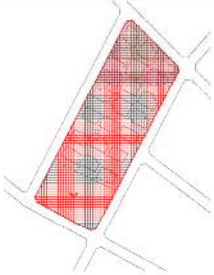

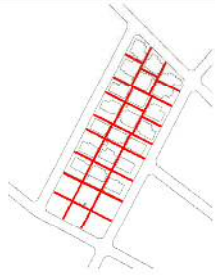

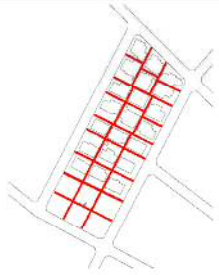

液状化の発生そのものを防止する対策

土の性質の改良










応力・変形・間隙水圧に関する条件の改良

液状化の発生は許すが構造的に抵抗

モデル地区①、②での工法一覧-1

工 法	静的圧入締固め工法	深層混合処理工法	高圧噴射攪拌工法	表層安定処理工法	高圧噴射攪拌工法	薬液注入工法
	コンパクショングラウチング工法	スマートコラム工法等	エコタイト工法等	Will工法等	エコタイト工法等	浸透固化処理工法等
概略図						
対策工法配置図						
備 考	・斜施工が可能であるが、未改良部分が残ってしまう。	・民地部は住宅があるため深層混合処理工法では施工は困難である。そのため官地部については深層混合処理工法で行い、民地部については高圧噴射攪拌工法で行う。			・民地部は住宅があるため表層安定処理工法では施工である。そのため官地部については表層安定処理工法で行い、民地部については高圧噴射攪拌工法で行う。	
モデル地区①概算工事費	204,000千円	14,000千円	117,000千円	11,000千円	117,000千円	534,000千円
		131,000千円		128,000千円		
モデル地区②概算工事費	127,000千円	16,000千円	109,000千円	13,000千円	109,000千円	475,000千円
		125,000千円		122,000千円		

モデル地区①、②での工法一覧-2

工 法	地下水位低下工法	地下水位低下工法	空気注入工法	間隙水圧消散工法	間隙水圧消散工法	せん断変形抑制工法
	ディープウェル工法	排水溝工法	エアデス工法	グラベルドレーン工法	排水機能付き鋼材	シートパイル締切り工法
概略図						
対策工法配置図						
備 考	-ランニングコスト費は年間120万円程度必要となる。		-現時点での施工実績はなく、気泡がどの程度の期間残存するかが特定できていない。	-宅地内を施工する工法であるが、宅地下の施工が困難なため間隙水圧消散効果に限界がある。	-鋼矢板における締切り工法は40m×60m以上の施工実績がないため、中間部に鋼矢板を打設し概算工事費を計上している。	-鋼矢板における締切り工法は40m×60m以上の施工実績がないため、中間部に鋼矢板を打設し概算工事費を計上している。
モデル地区①概算工事費	26,000千円	27,000千円	80,000千円	160,000千円	146,000千円	178,000千円
モデル地区②概算工事費	26,000千円	26,000千円	55,000千円	153,000千円	132,000千円	163,000千円

モデル地区①、②での該当工法の特徴

	工 法 名			概 算 工 事 費	
				モデル地区①(12丁目)	モデル地区②(10丁目)
				宅地	宅地
更地・宅地で改良可	コンパクショングラウチング工法			¥204,000,000	¥127,000,000
	高圧噴射攪拌工法	+	深層混合処理工法	¥131,000,000	¥125,000,000
		+	表層安定処理工法	¥128,000,000	¥122,000,000
	薬液注入工法			¥534,000,000	¥475,000,000
	ディープウェル工法			¥26,000,000	¥26,000,000
	排水溝工法			¥27,000,000	¥26,000,000
	エアデス工法			¥80,000,000	¥55,000,000
	グラベルトレーン工法			¥160,000,000	¥153,000,000
	排水機能付き鋼材			¥146,000,000	¥132,000,000
シートパイル締切り工法			¥178,000,000	¥163,000,000	

高圧噴射攪拌工法＋深層混合処理工法の特徴

- ・地下水低下工法であるディープウェル、排水溝工法に比べ高額ではあるが、住宅間にも施工でき各々の改良品質は実績も豊富で信頼性が高い
- ・深層混合処理工法の施工機械は現在、更に小型の施工機械を開発中である

高圧噴射攪拌工法＋表層安定処理工法の特徴

- ・地下水低下工法であるディープウェル、排水溝工法に比べ高額ではあるが、住宅間にも施工でき各々の改良品質は実績も豊富で信頼性が高い
- ・深層混合処理工法に比べ安価である

ディープウェル工法の特徴

- ・概算工事費は最も安価であるが、ランニングコスト費として毎年120万円程度必要となる。また下水処理費も別途必要となる
- ・地下水を低下させるため圧密沈下が懸念される















排水溝工法の特徴

- ・概算工事費はディープウェル工法と同等の金額であり、下水処理費は別途必要となる
- ・地下水を低下させるため圧密沈下が懸念される






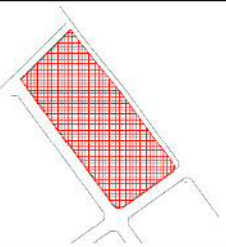
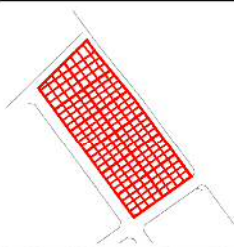
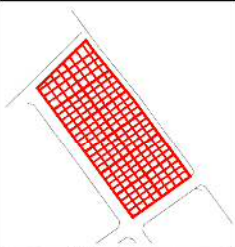
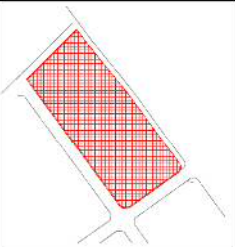
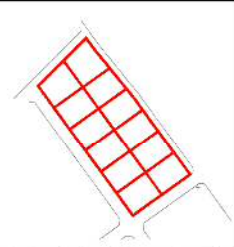
エアデス工法の特徴

- ・近年開発された工法であり、施工実績がなく、気泡がどの程度の期間残存するか特定できていない
- ・注入材が空気のため他の工法に比べて環境負荷が小さい。







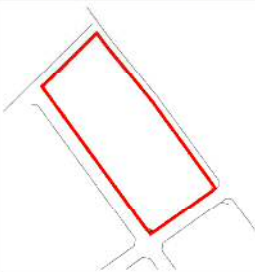
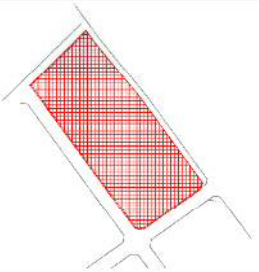

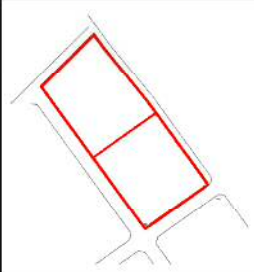
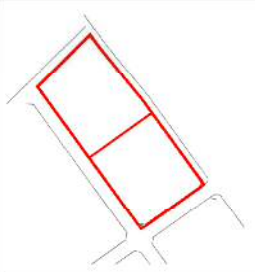
モデル地区③での工法一覧-1

工 法	静的締固め砂杭工法	密度増大工法	密度増大工法	固結工法	置換工法	連続地中壁	構造的対策
	サンドコンパクションパイル工法	転圧工法	群杭工法	事前混合処理工法	置換工法	TRD工法	基礎杭
概略図							
対策工法配置図							
備 考		・砂層のみで転圧する場合、液状化することが懸念させるため、固化材を混ぜて転圧することとし、金額は事前混合処理工法と同様のものとする。					
モデル地区③概算工事費	71,000千円	53,000千円	81,000千円	53,000千円	45,000千円	89,000千円	204,000千円

モデル地区③での工法一覧-2

工 法	静的圧入締固め工法	深層混合処理工法	表層安定処理工法	薬液注入工法	高圧噴射攪拌工法
	コンパクショングラウチング工法	スマートコラム工法等	Will工法等	浸透固化処理工法等	エコタイト工法等
概略図					
対策工法配置図					
備 考		・概算工事費は全層改良ではなく格子状改良で計上した金額である。	・概算工事費は全層改良ではなく格子状改良で計上した金額である。		・概算工事費は全層改良ではなく格子状改良で計上した金額である。
モデル地区③概算工事費	74,000千円	43,000千円	34,000千円	251,000千円	99,000千円

モデル地区③での工法一覧-3

工 法	地下水位低下工法 ディープウェル工法	地下水位低下工法 排水溝工法	空気注入工法 エアデス工法	間隙水圧消散工法 グラベルドレーン工法	間隙水圧消散工法 排水機能付き鋼材	せん断変形抑制工法 シートパイル締切り工法
	概略図					
対策工法配置図						
備 考	・ランニングコスト費は年間80万円程度必要となる。		・現時点での施工実績はなく、気泡がどの程度の期間残存するかが特定できていない。		・鋼矢板における締切り工法は40m×60m以上の施工実績がないため、中間部に鋼矢板を打設し概算工事費を計上している。	・鋼矢板における締切り工法は40m×60m以上の施工実績がないため、中間部に鋼矢板を打設し概算工事費を計上している。
モデル地区③概算工事費	14,000千円	19,000千円	43,000千円	91,000千円	108,000千円	132,000千円

モデル地区③での該当工法の特徴

	工 法 名	概算工事費
		モデル地区③(6丁目) 更地
更 改 地 良 で 可 の み	サンドコンパクションパイル工法	¥71,000,000
	転圧工法	¥53,000,000
	群杭工法	¥81,000,000
	事前混合処理工法	¥53,000,000
	置換工法	¥45,000,000
	連続地中壁	¥89,000,000
	基礎杭	¥204,000,000
更 地 ・ 宅 地 で 改 良 可	コンパクショングラウチング工法	¥74,000,000
	高圧噴射攪拌工法	¥99,000,000
	深層混合処理工法	¥43,000,000
	表層安定処理工法	¥34,000,000
	薬液注入工法	¥251,000,000
	ディープウェル工法	¥14,000,000
	排水溝工法	¥19,000,000
	エアデス工法	¥43,000,000
	グラベルドレーン工法	¥91,000,000
	排水機能付き鋼材 シートパイル締切り工法	¥108,000,000 ¥132,000,000

エアデス工法の特徴

- ・近年開発された工法であり、施工実績がなく、気泡がどの程度の期間残存するか特定できていない
- ・注入材が空気のため他の工法に比べて環境負荷が小さい

置換工法の特徴

- ・一般的な地表面からの掘削可能深度は3m程度
- ・砕石での置換の場合圧密沈下が懸念される

深層混合処理工法の特徴

- ・改良品質の実績は豊富で信頼性が高い
- ・施工機が小型であり搬入出時の車両の大きさや組立てスペースにおいて有利である。また、現在更に小型の施工機械を開発中である

表層安定処理工法の特徴

- ・改良品質の実績は豊富で信頼性が高い
- ・地下水低下工法に比べると高額だが、他工法に比べた場合安価である
- ・深層混合処理工法のような小型施工機械は現在開発されていない

ディープウェル工法の特徴

- ・概算工事費は最も安価であるが、ランニングコスト費として毎年80万円程度必要となる。また下水処理費も別途必要となる
- ・地下水を低下させるため圧密沈下が懸念される

排水溝の特徴

- ・概算工事費はディープウェル工法に次いで安価であるが、下水処理費は別途必要となる
- ・地下水を低下させるため圧密沈下が懸念される