

三島駅南口周辺開発 地下水対策検討委員会

第7回委員会

-三島駅南口東街区市街地再開発
事業の進捗状況等について-

令和3年7月19日(月)

目次

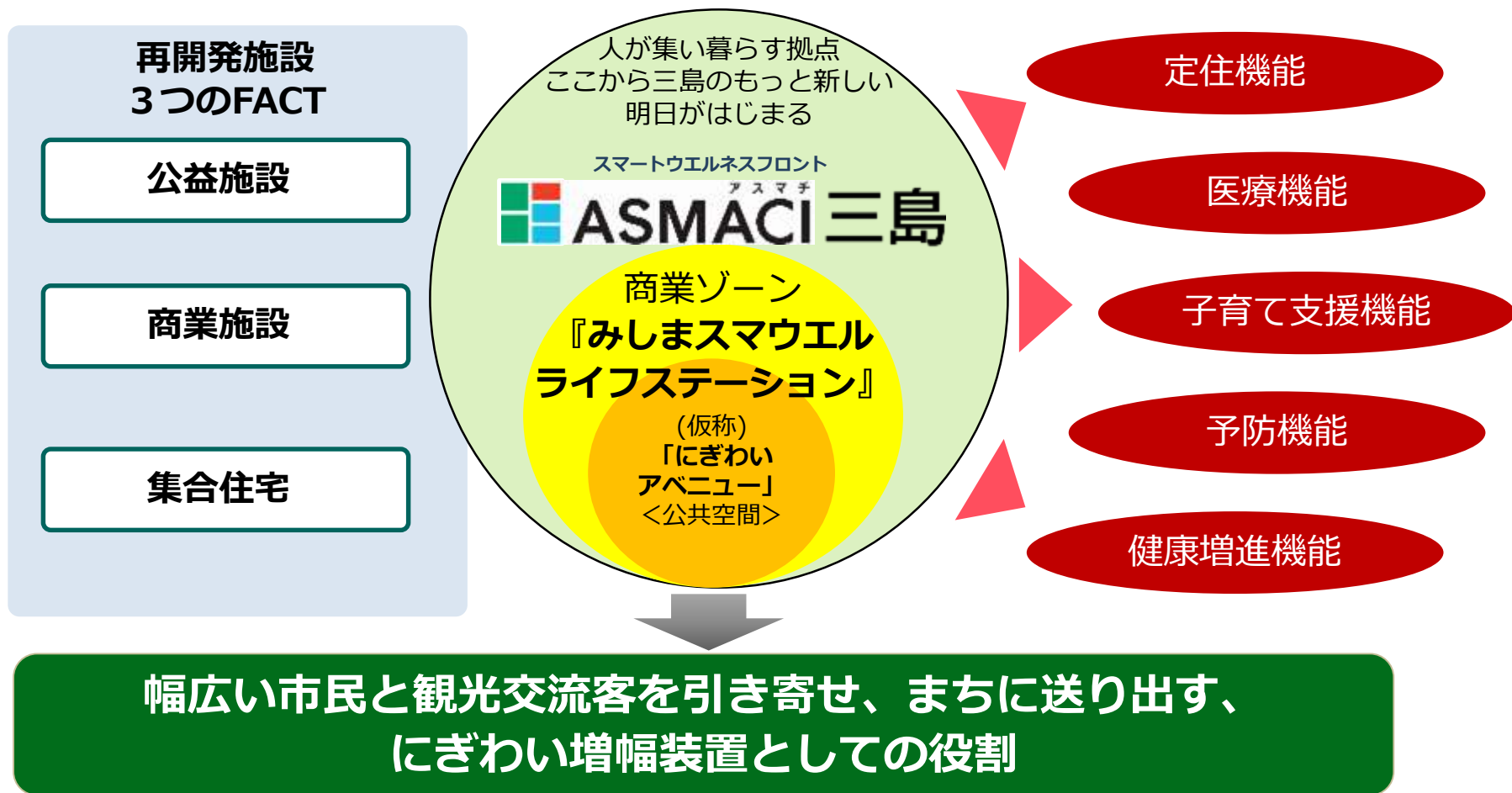
<u>1. 事業協力者の提案の概要</u>	・・・P2
<u>2. 施設計画 見直し案</u>	・・・P5
<u>3. 地盤調査の結果(地質の状況)</u>	・・・P9
<u>4. 地盤調査の結果(地下水の状況)</u>	・・・P15
<u>5. 事業関係者へのヒアリング結果</u>	・・・P18
<u>6. 今後の事業スケジュールについて</u>	・・・P39

1. 事業協力者の提案の概要

1. 事業協力者の提案の概要

■本事業の開発コンセプト

“健幸”都市三島の新しい明日をひらくスマートウェルネスフロント



1. 事業協力者の提案の概要

■地下水・湧水の保全に対する事業者の姿勢・考え方

基本方針

地下水・湧水に影響を与えない建築計画

- 杭を設けない構造形式を選択します。
- 地下水を止めない対策で通水口を設置します。
- 井戸、温泉等地下水のくみ上げは行いません。
- 地下水の状態を常に把握して工事を進めます。

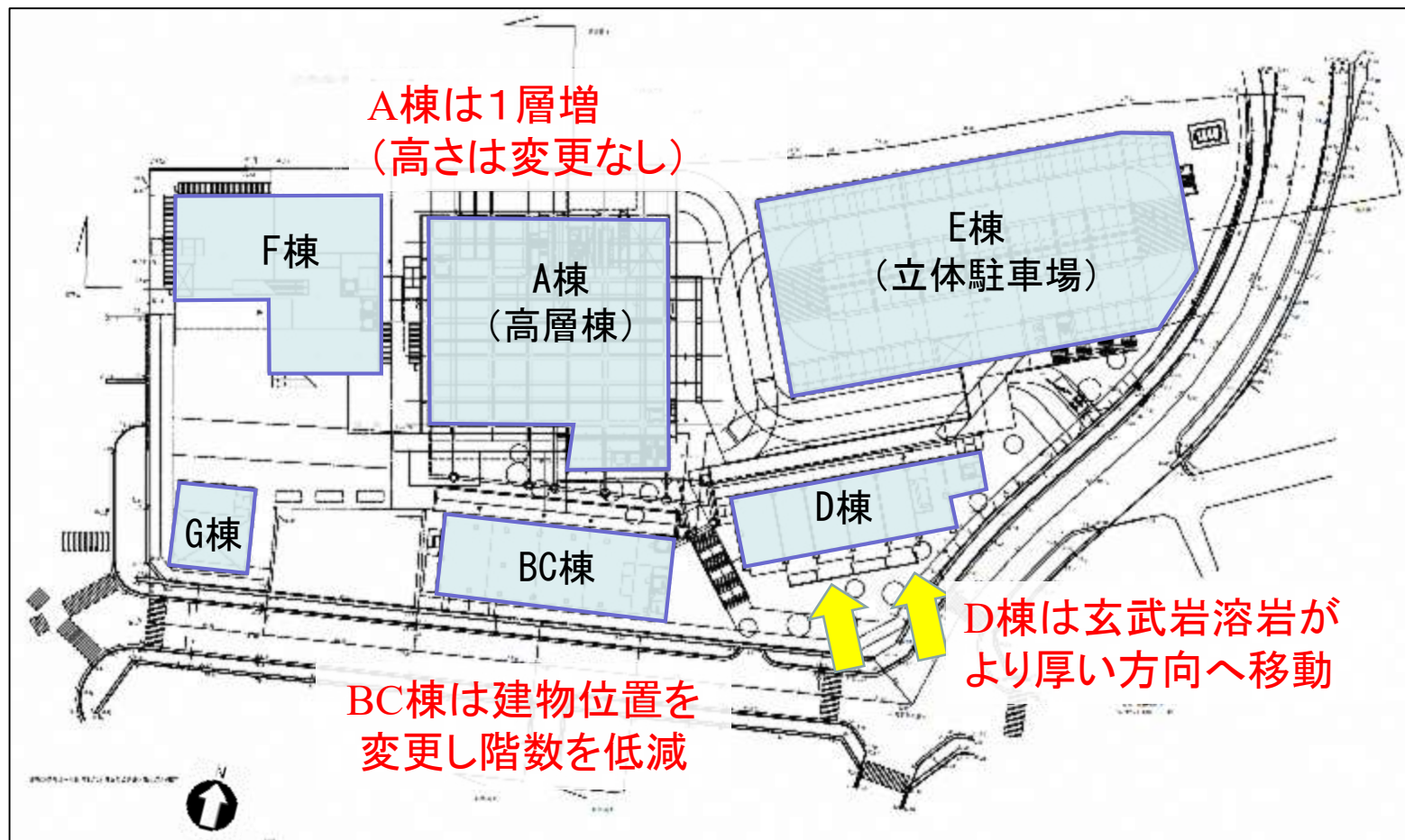
2. 施設計画 見直し案

※計画内容は、現時点のものであり、今後変更となる可能性がある。

2. 施設計画 見直し案

■建物などの配置図

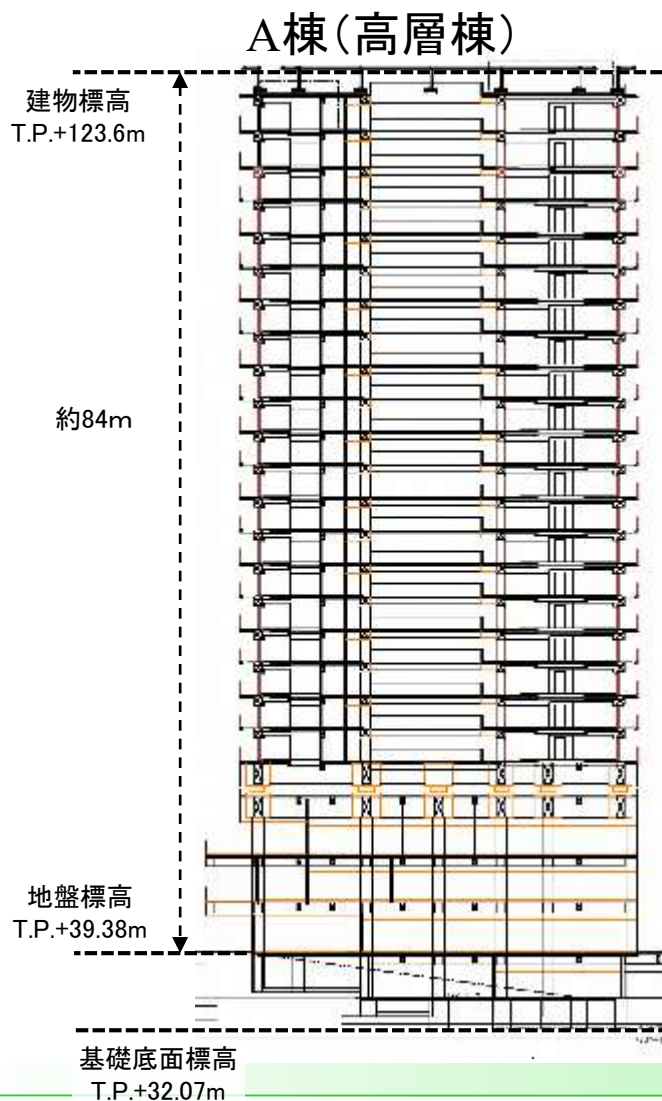
- 社会情勢や民間需要の変化、地下水保全対策のため、用途や配棟計画の見直しが進んでいる。
- 下図は現時点の見直し案であり、今後関係機関との協議等により確定していくこととなる。



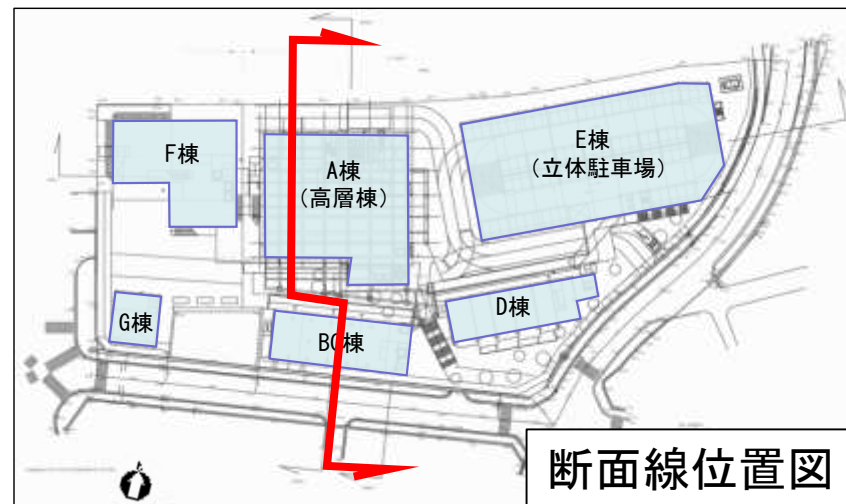
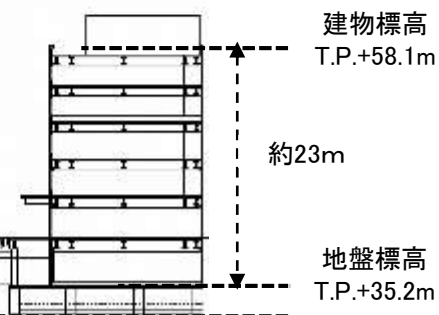
図：建物配置計画

2. 施設計画 見直し案

■ 建物などの断面図①

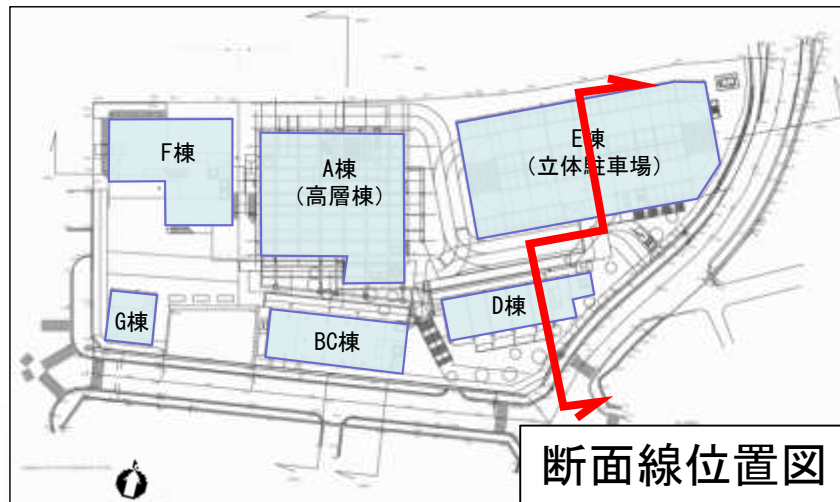


BC棟



2. 施設計画 見直し案

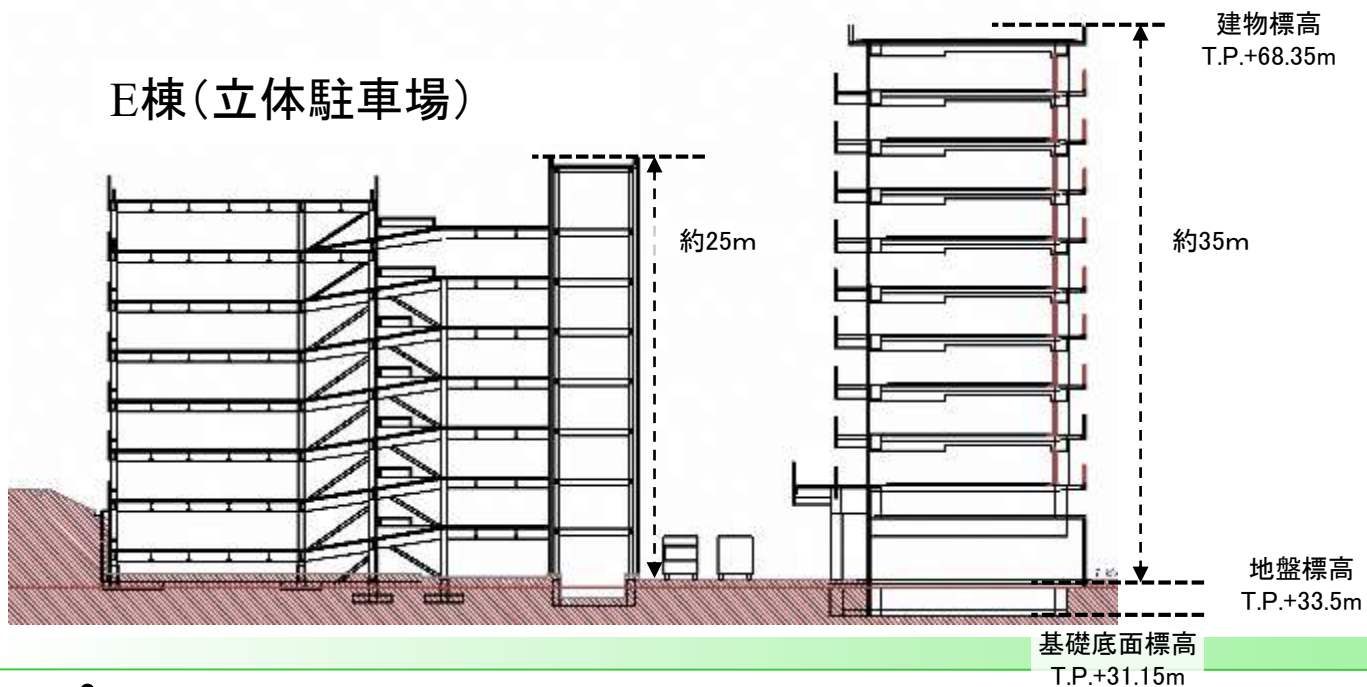
■ 建物などの断面図②



断面線位置図

D棟

E棟 (立体駐車場)



3. 地盤調査の結果(地質の状況)

3. 地盤調査の結果(地質の状況)

■調査目的

- 建築設計に必要となる地盤情報を取得することを目的として、ボーリング調査を1本(No.5)追加した。
- 街区の南側(No.6)を実施中である。

①地質状況の把握

地盤構成
玄武岩溶岩層の厚さ
地盤の工学的特性

②地下水状況の把握

地下水位

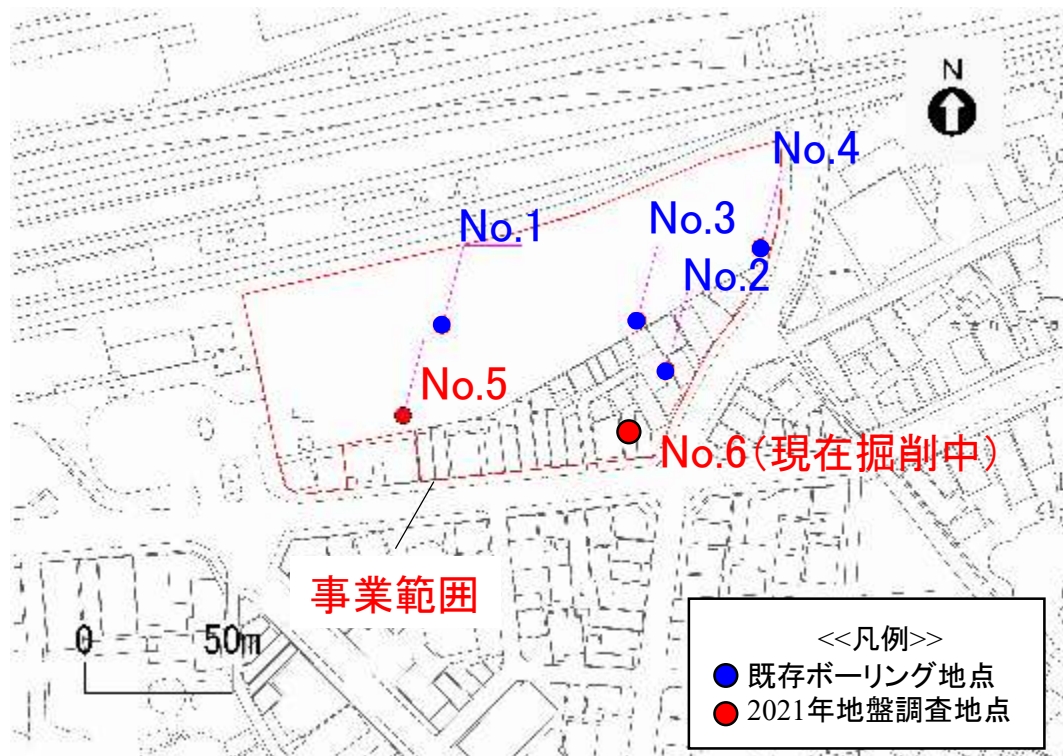
■調査期間

(No.5)2021年2月～3月

(No.6)2021年7月～8月(実施中)

■調査主体

- 三島駅南口東街区市街地再開発準備組合



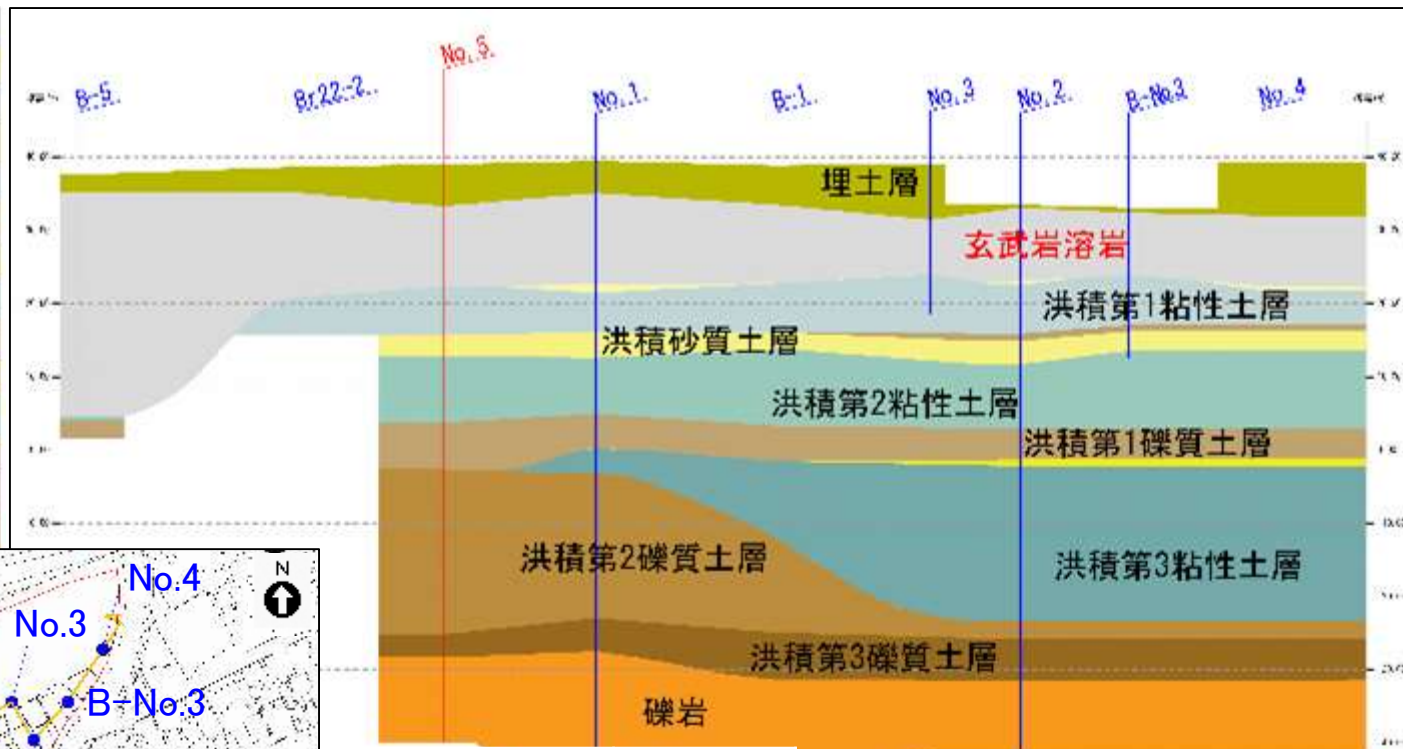
図：地盤調査位置

3. 地盤調査の結果(地質の状況)

■地盤構成

- 上位から埋土層、玄武岩溶岩層、洪積第1粘性土層が分布する。
- 洪積第1粘性土層の以深は洪積層の粘性土層、砂質土層、礫質土層、礫岩が分布する。

地層年代	地層名	地層凡例
埋土層	埋土層	
	玄武岩溶岩層	
	玄武岩溶岩層	
洪積層	洪積第1粘性土層	
	洪積第1砂質土層	
	洪積第2粘性土層	
	洪積第2砂質土層	
	洪積第3粘性土層	
	洪積第3砂質土層	
	洪積第4粘性土層	
	洪積第4砂質土層	
	洪積第5粘性土層	
	洪積第5砂質土層	
礫岩		



地層	厚さ(m)
埋土層	0.4~4.4
玄武岩溶岩	10.2~12.5
洪積第1粘性土層	6.5~7.0

《凡例》

- : 既存ボーリング位置
- : 2021年地盤調査地点

3. 地盤調査の結果(地質の状況)

■三島溶岩層の厚さ(1)

- No.5において、層厚10.95mの玄武岩溶岩(三島溶岩)が確認された。
- 既存調査およびNo.5の溶岩層厚から推定した溶岩層厚のコンター図を下図に示す。
- 玄武岩溶岩(三島溶岩)は、三島駅の東に向かうに従い層厚が薄くなり分布しなくなる。



3. 地盤調査の結果(地質の状況)

■建物などの配置図

- 玄武岩溶岩(三島溶岩)の層厚と高層棟の位置を確認したところ、**A棟(高層棟)は溶岩が厚い(層厚10m以上)エリアに予定されていることが確認できる。**

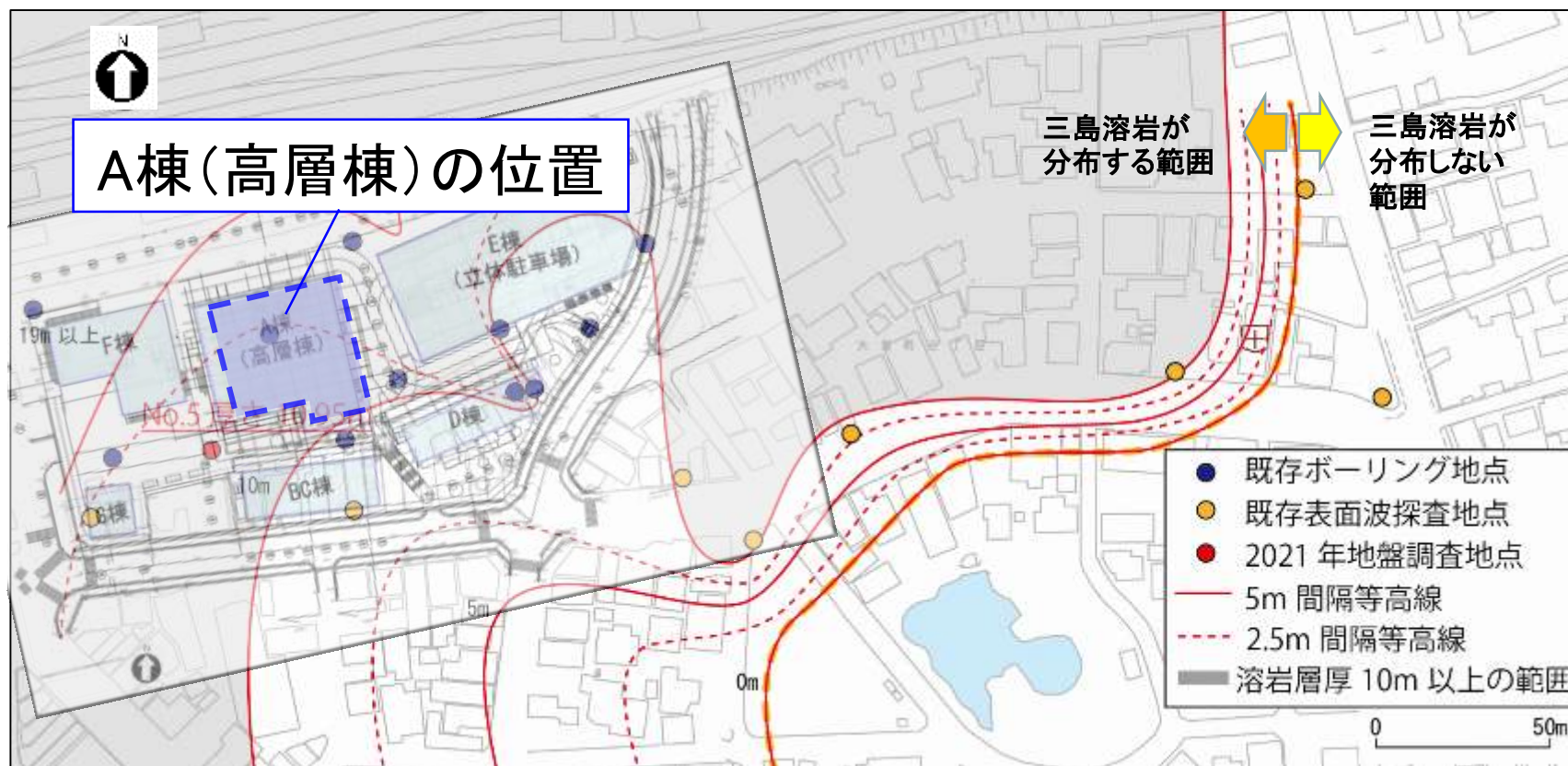
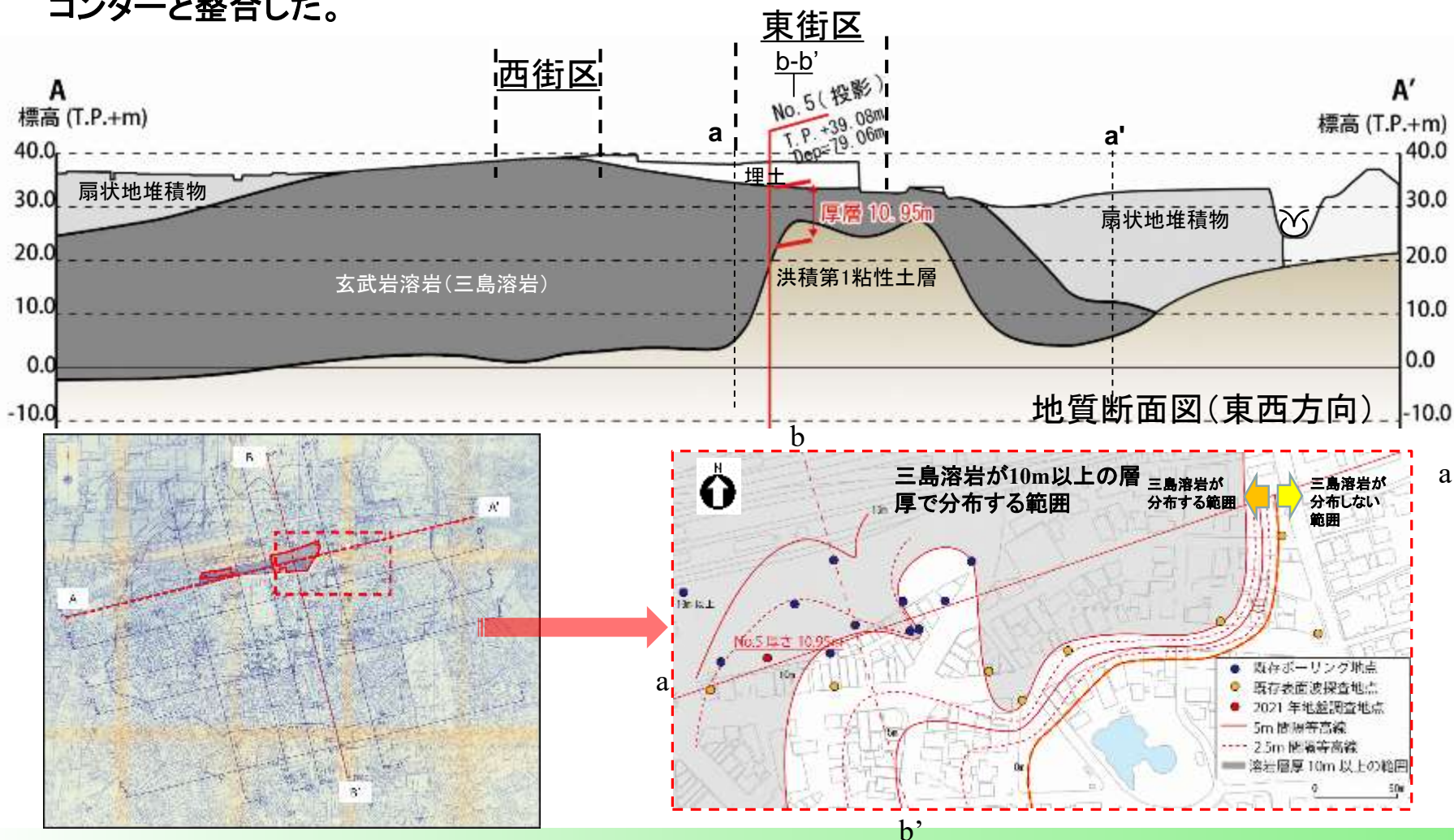


図:玄武岩溶岩(三島溶岩)の分布と建物配置

3. 地盤調査の結果(地質の状況)

■ 玄武岩溶岩(三島溶岩層)の厚さ(2)

- No.5の玄武岩溶岩(三島溶岩)の層厚は10.95mであり、既存調査で推定した溶岩層厚のコンターと整合した。

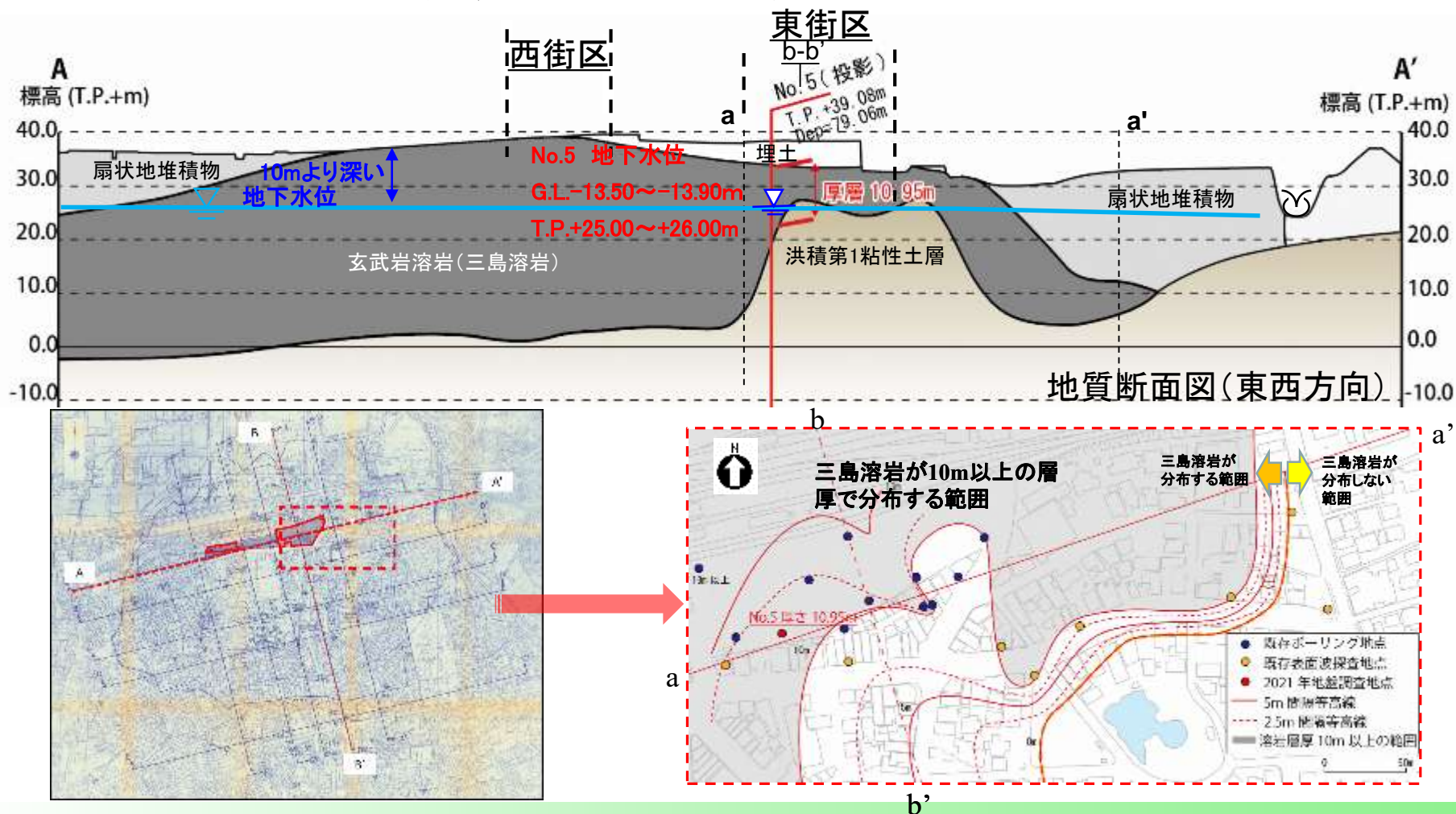


4. 地盤調査の結果(地下水の状況)

4. 地盤調査の結果(地下水の状況)

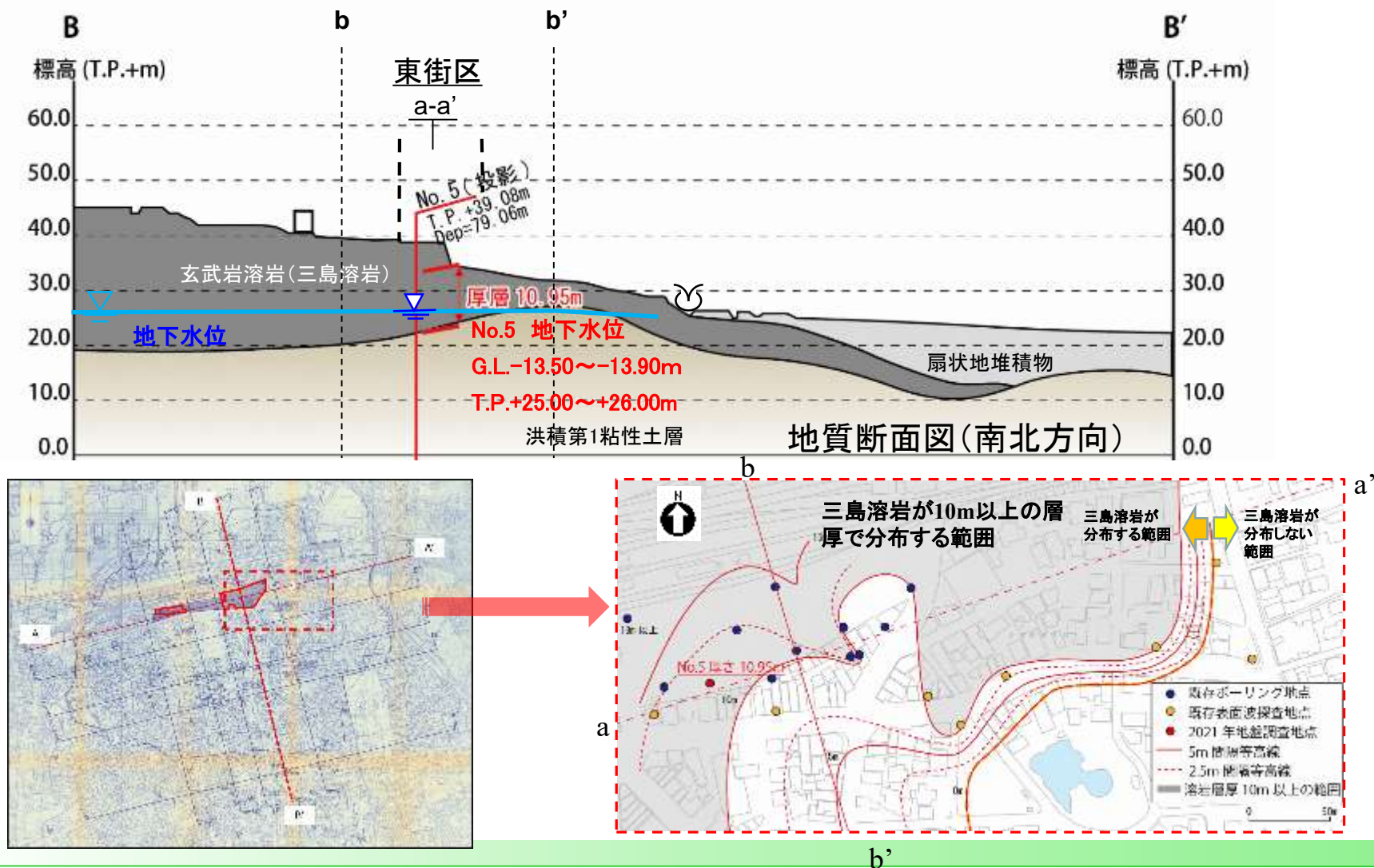
■ 玄武岩溶岩(三島溶岩)の分布と地下水の関係(1)

- No.5の地下水位は、G.L.-13.50~-13.90m(T.P.+25.00~+26.00m)であり、既存水位と概ね一致した。
- 東街区付近の地下水位は、地表から10mより深い深度で確認される。



4. 地盤調査の結果(地下水の状況)

■ 玄武岩溶岩(三島溶岩)の分布と地下水の関係(2)



5. 事業関係者へのヒアリング結果

5. 事業関係者へのヒアリング結果

事業関係者へのヒアリングを行い、下記の事項について確認を行った。

(1) モニタリング計画案について

- ・ 工事前～工事後のモニタリング計画
- ・ 追加の地盤調査等を踏まえて、詳細なモニタリング計画を確認
→ モニタリング候補地点を検討中

(2) 親杭横矢板壁の深さについて

- ・ 地下の掘削に際し、親杭横矢板壁が採用予定
- ・ 工事中の影響の程度は、地下水位・掘削深さ・親杭横矢板壁深さに関係することになるため、追加の地盤調査等を踏まえて深さを確認
→ 施工業者の決定後に工法を検討予定

(3) 通水口の構造について

- ・ 地下水の流れを分断しないよう、通水口を設置予定
- ・ 追加の地盤調査等を踏まえて、通水口の構造(設置間隔を含む)を確認
→ 万が一の地下水位上昇に備え、基礎部に通水口を計画

(4) 直接基礎の妥当性について

- ・ 地下水へ配慮し、直接基礎を適用する計画
- ・ 高層建築物もあることから、追加の地盤調査等を踏まえて、再度直接基礎により建物の重量を支えることが可能であるか確認
- ・ 工事により地下水へ影響を与えないか、基礎工事における掘削深度・掘削方法について確認
→ 現状の計画における、直接基礎の妥当性を確認

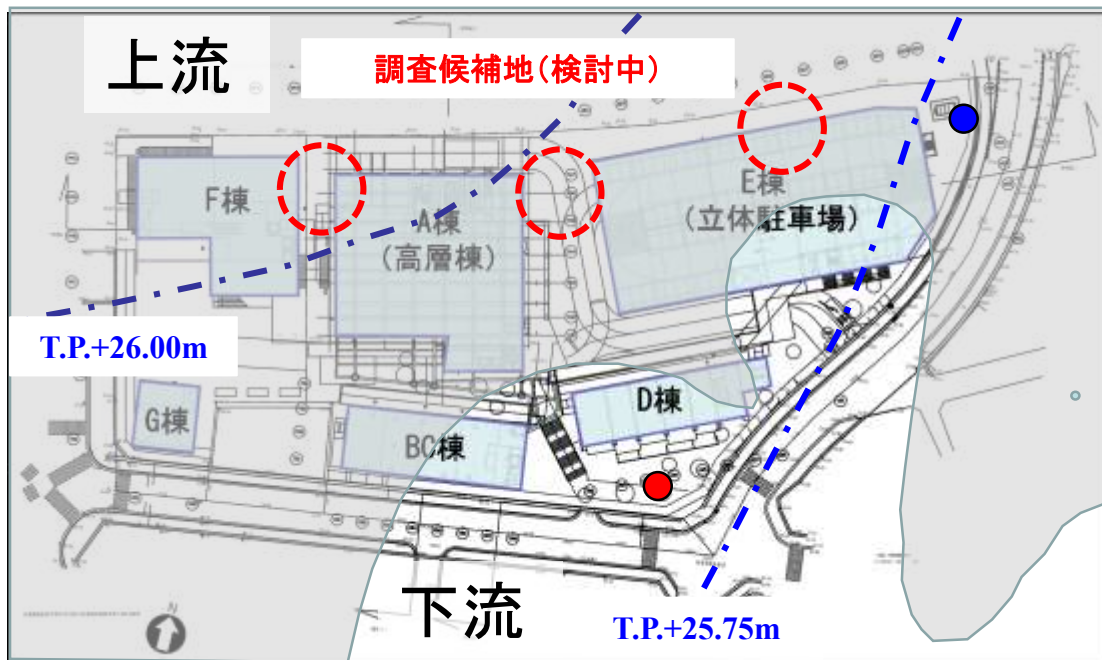
5. 事業関係者へのヒアリング結果

(1) モニタリング計画案について

- ・ 工事前～工事後のモニタリング計画
- ・ 工事前の調査結果等を踏まえて、**詳細なモニタリング計画を確認**

事業者の回答

- ・ 地下水モニタリング地点は、地下水の流れに対し、構造物の上流・下流側で実施予定
- ・ 地下水モニタリング調査候補地は、下図のとおり検討中
- ・ 地下水モニタリング井戸を変更する場合、新設・既存井戸の併設期間を設けることを検討



図：地下水モニタリング候補地



- : 既存地下水モニタリング調査地点
- : 新設地下水モニタリング調査候補地点
- : 層厚10m以上の溶岩層範囲
- - : 地下水位コンター(T.P.+m)
(1994年7月2日の調査結果)

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(2) 親杭横矢板壁の深さについて

- ・ 地下の掘削に際し、親杭横矢板壁を採用予定
- ・ 工事中的影響の程度は、地下水位・掘削深さ・親杭横矢板壁深さに関係することになるため、**工事前の調査結果等を踏まえて深さを確認**

事業者の回答

- ・ 山留め工法として親杭横矢板壁を採用予定であるが、今後の地盤調査結果や施工業者(未決定)からの提案を受け、工法について決定

使用条件 山留め壁の種類	一般的な条件			本敷地での重要条件	
	地盤条件 ・ 礫岩層	剛性 ・ 壁の曲げ剛性	公害 ・ 騒音・振動	地下水への影響 ・ 遮水・水質汚染	近接工事 ・ 振動
採用 親杭横矢板壁	◎	○	◎	◎	◎
シートパイル	△	△	○	○	◎
ソイルセメント柱列壁	○	◎	○	△	◎
場所打ちRC柱列壁	○	◎	○	△	△
既製コンクリート柱列壁	○	○	○	△	△

◎有利, ○普通, △不利

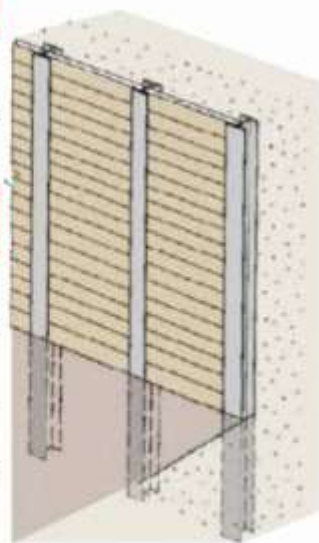


図: 親杭横矢板壁イメージ(事業者提案書より)

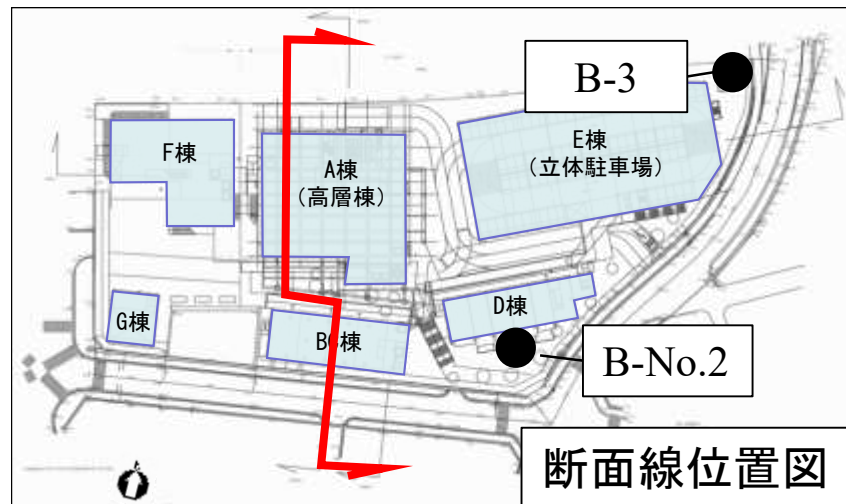
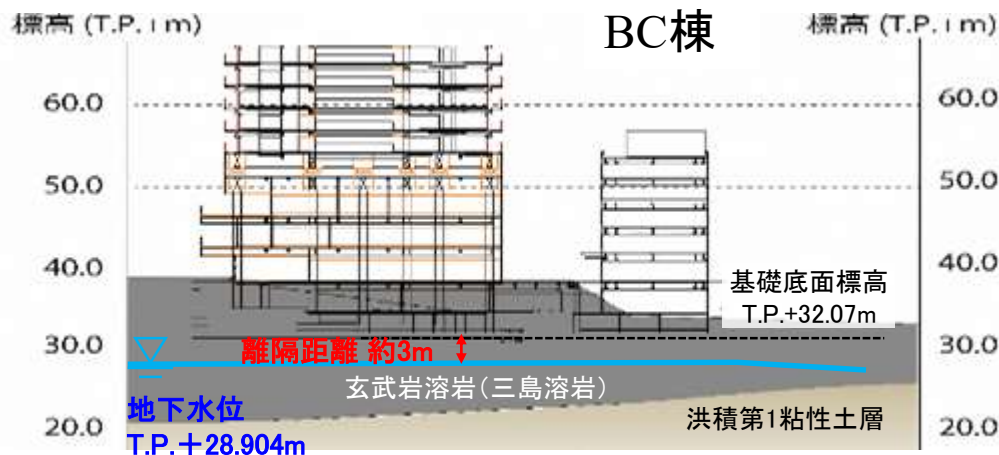
5. 事業関係者へのヒアリング結果

(2) 親杭横矢板壁の深さについて

■ 基礎底面と地下水面の離隔距離

- A棟(高層棟)とBC棟の地表標高の違いにより、地下水面までの距離が異なる。
- 基礎の底面は、地下水位が高かった**2020年最高地下水面**に対し、離隔(A棟:約3m、BC棟:約3m)が確認される。

A棟(高層棟)

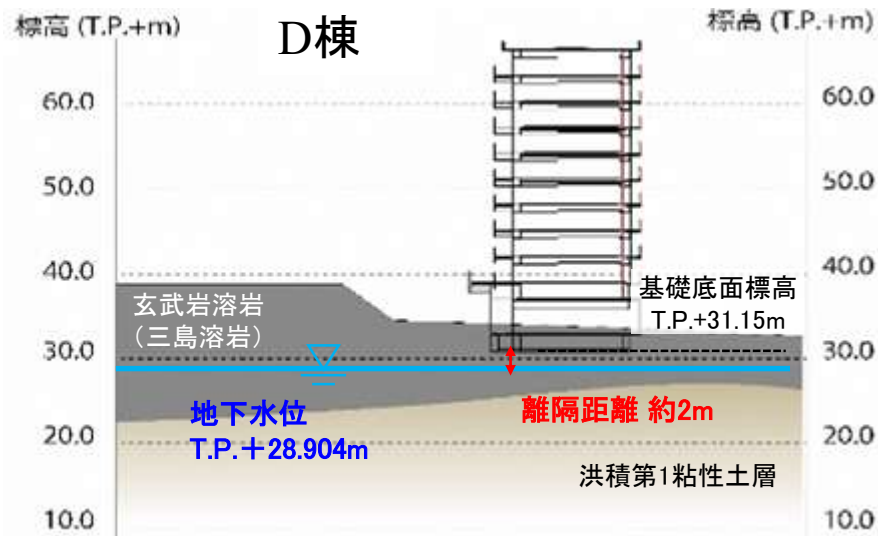
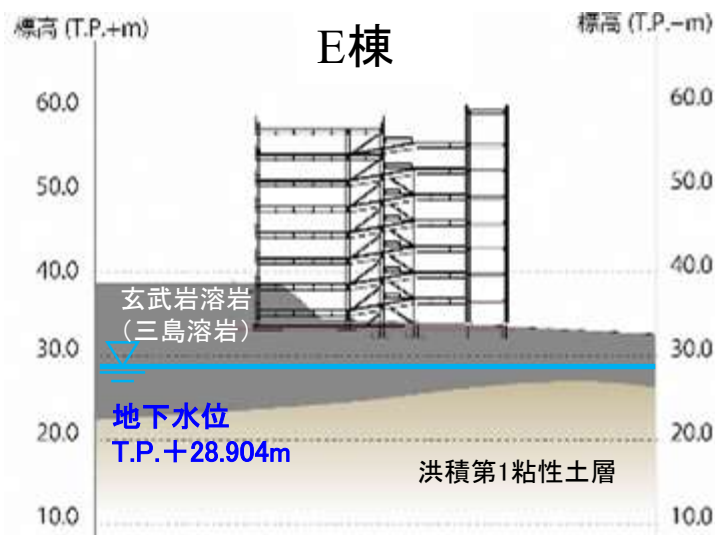
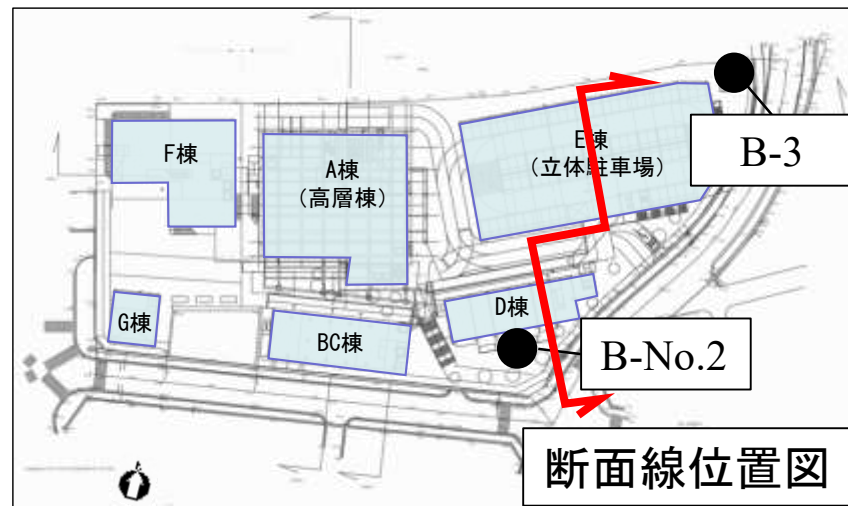


5. 事業関係者へのヒアリング結果

(2) 親杭横矢板壁の深さについて

■ 基礎底面と地下水面の離隔距離

- D棟とE棟(立体駐車場)の地表標高の違いにより、地下水面までの距離が異なる。
- 基礎の底面は、地下水位が高かった**2020年最高地下水面**に対し、離隔(D棟:約2m、E棟:約2m以上)が確認される。



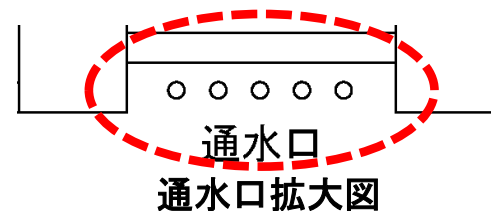
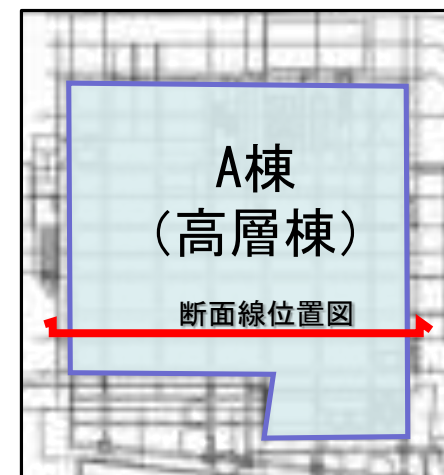
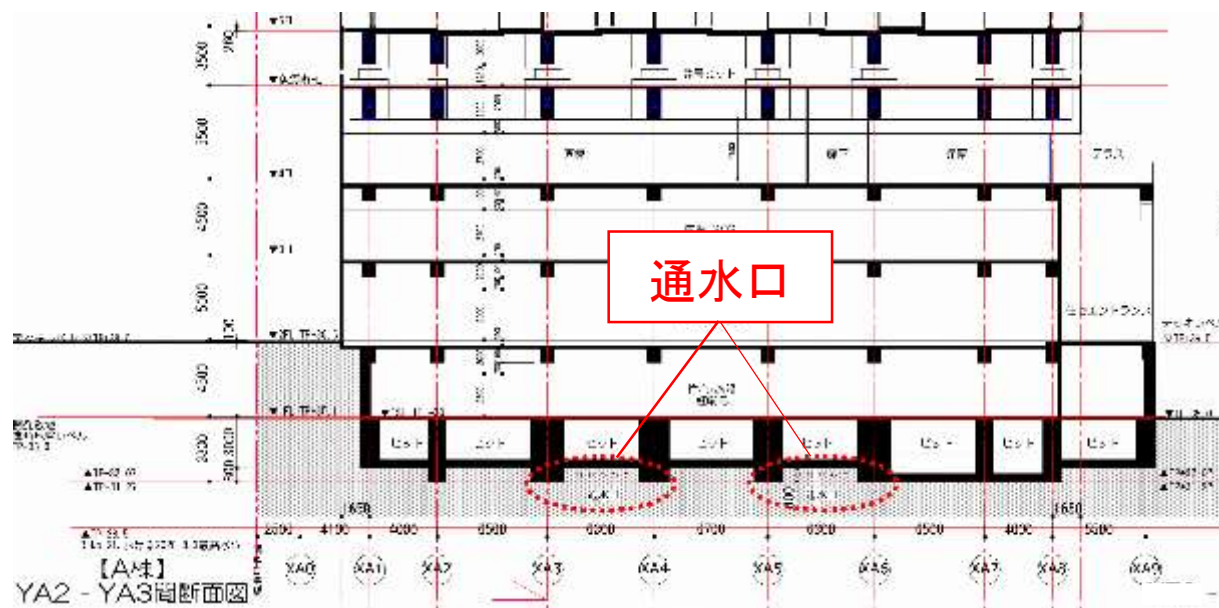
5. 事業関係者へのヒアリング結果

(3) 通水口の構造について

- 地下水の流れを分断しないように、A棟、BC棟に通水口を設置予定
- 追加の地盤調査等を踏まえて、通水口の構造(設置間隔を含む)を確認

事業者の回答

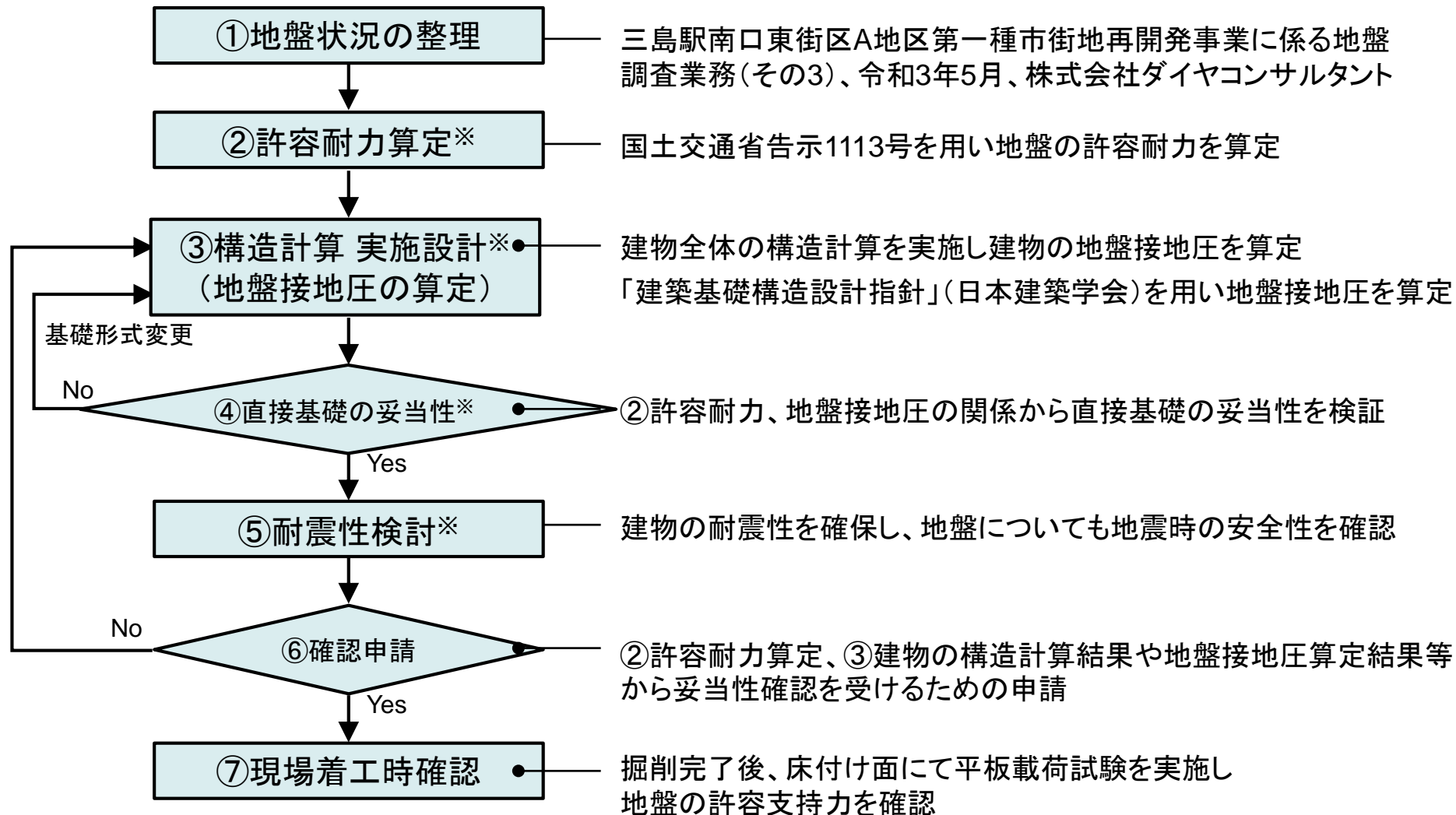
- 提案時の考えのとおり、万が一の地下水位上昇に備え、通水口の設置を計画
- 通水口の形状や位置については施設規模を踏まえ今後検討



図：設置する通水口のイメージ(事業者提案書に加筆)

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討



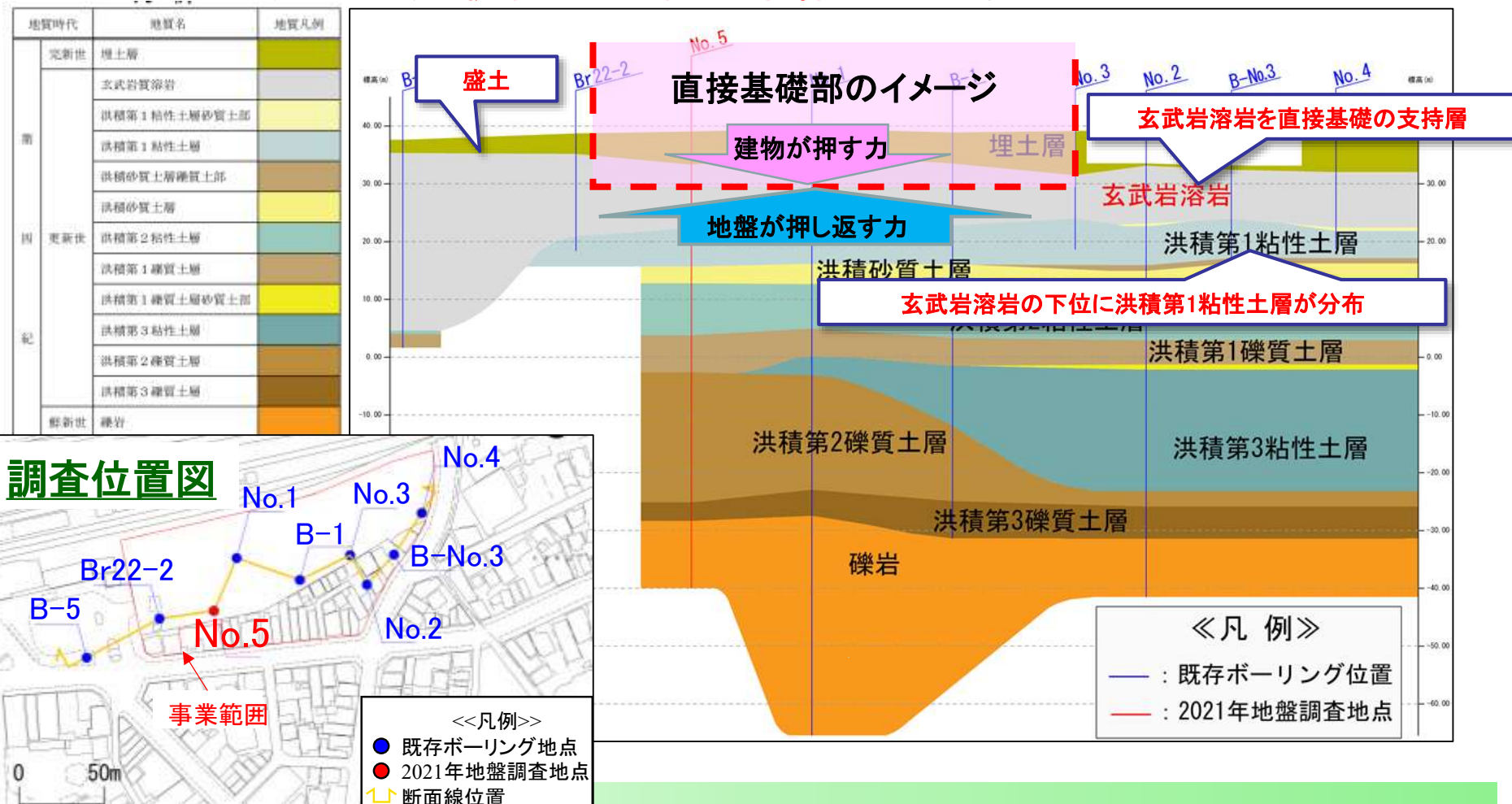
図：直接基礎、構造物の検討の流れ

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

① 地盤状況の整理

- 盛土は強度が弱く圧縮した際の挙動も一定でないため、玄武岩溶岩を支持層とする直接基礎を想定するが、洪積第1粘性土層への影響も考慮して設計



玄武岩溶岩における 直接基礎の妥当性検討

5. 事業関係者へのヒアリング結果

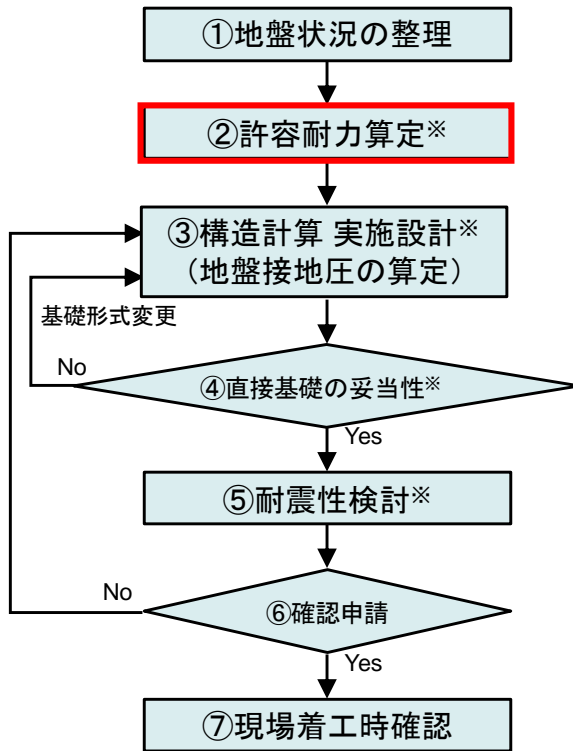
(4) 直接基礎の妥当性検討

② 許容耐力の算定

【玄武岩溶岩の許容耐力】

- 一軸圧縮試験 $30.2\text{MN/m}^2 \Rightarrow 30,200\text{kN/m}^2$
- \Rightarrow 長期耐力を1/3(※)とすれば $10,000\text{kN/m}^2$

※国土交通省告示第1113号(H13.7.2)及び建築構造設計指針より



地層記号		RB									
孔番号		No. 6 (不調査)									
試料番号		RB-1		RB-2		RB-3		RB-4			
試料の深度	GL- (m)	6.09~6.25		9.10~9.26		12.49~12.65		16.10~16.23			
供試体の上退深度	GL- (m)	6.09	6.11	9.10	9.24	12.49	12.63	16.10	16.12		
供試体の下退深度	GL- (m)	6.11	6.25	9.24	9.26	12.63	12.65	16.12	16.23		
物理試験	密度	γ_t (g/cm ³)	-	2.216	2.694	-	2.465	-	-	2.208	
	見掛比重	自然状態	γ_n (g/cm ³)	2.460	-	-	2.706	-	2.665	2.557	-
		湿潤状態	γ_s (g/cm ³)	2.581	-	-	2.763	-	2.732	2.616	-
		乾燥状態	γ_d (g/cm ³)	2.412	-	-	2.678	-	2.624	2.485	-
		吸水率	Wa (%)	6.99	-	-	3.19	-	4.16	5.28	-
		有効間隙率	ne (%)	16.9	-	-	8.6	-	10.9	13.1	-
		含水比	Ww (%)	2.00	-	-	1.03	-	1.60	2.89	-
	飽和度	Sr (%)	28.6	-	-	32.1	-	33.5	51.8	-	
超音波伝播速度測定	P波速度	V_p (km/sec)	-	4.79	4.71	-	4.26	-	-	3.98	
	S波速度	V_s (km/sec)	-	2.49	2.3	-	2.03	-	-	1.68	
	動弾性係数	E_d (MN/m ²)	-	36000	35600	-	27600	-	-	17300	
	動ポアソン比	ν_d	-	0.315	0.342	-	0.353	-	-	0.392	
一軸圧縮試験	一軸圧縮強さ	q_u (MN/m ²)	-	39.8	119	-	41.0	-	-	30.2	
	変形係数	DE_{1-2} (kN/cm ²)	-	15100	23400	-	11300	-	-	9370	

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

③ 地盤接地圧の算定

【新築建物部の概略接地圧】

- 上部建物重量① : 570,000kN
- 基礎重量② : 85,000kN
- トータル重量①+② : 655,000kN
- 建物の底板面積 : 1,585m² (基礎底面水平投影面積)
- 建物の接地圧 :
平均 $655,000\text{kN} / 1,585\text{m}^2 = 413\text{kN/m}^2 \Rightarrow 500\text{kN/m}^2$

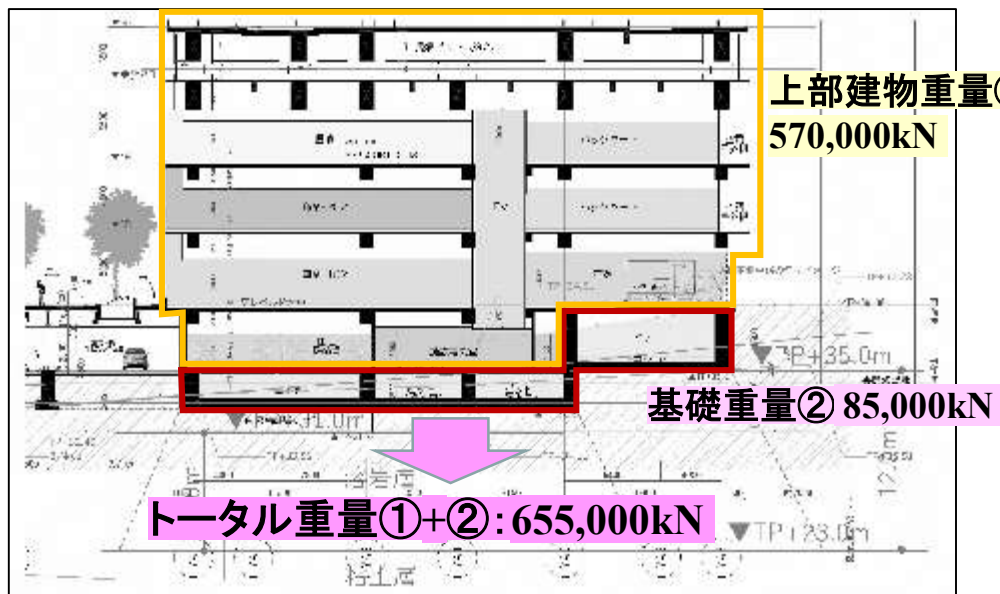


図: 新築建物断面図



図: 基礎底面水平投影

5. 事業関係者へのヒアリング結果

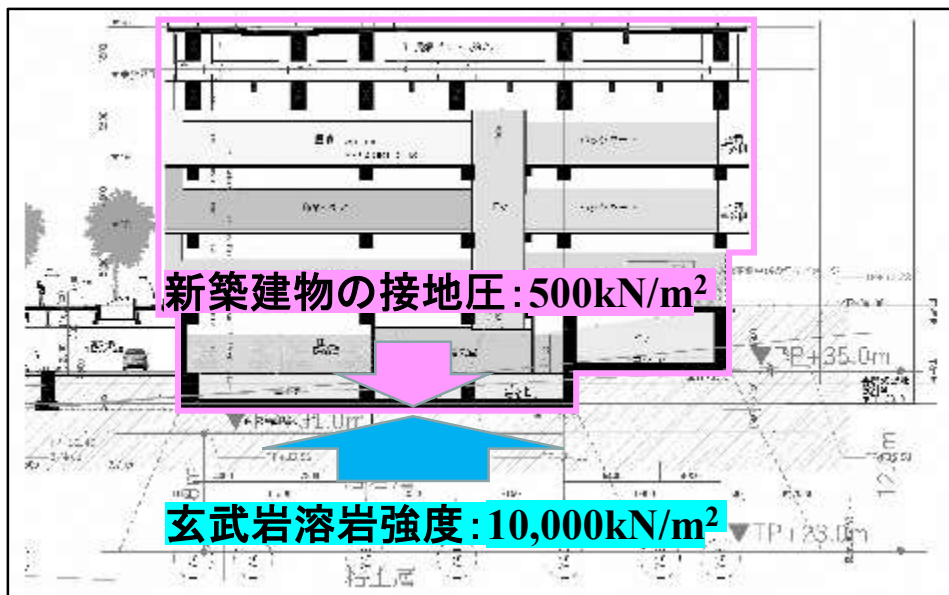
(4) 直接基礎の妥当性検討

④ 直接基礎の妥当性

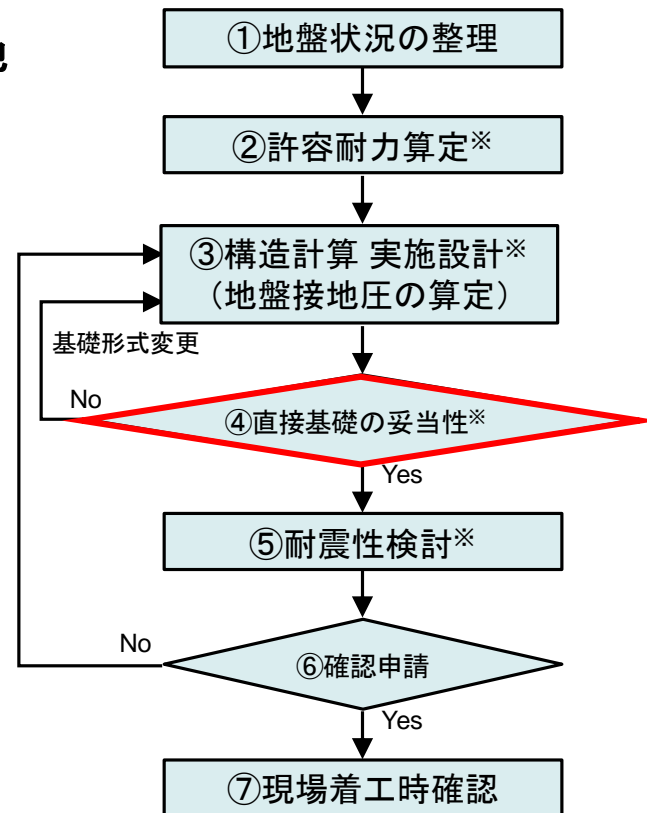
【玄武岩溶岩を基礎とする場合の妥当性】

- 孔質部の玄武岩質溶岩強度 ($10,000\text{kN/m}^2$) は、概略接地圧 (500kN/m^2) より大きい。

⇒ 新築建物の接地圧は、玄武岩溶岩強度より小さいことを確認した。



図：新築建物断面図



洪積第1粘性土層における 直接基礎の妥当性検討

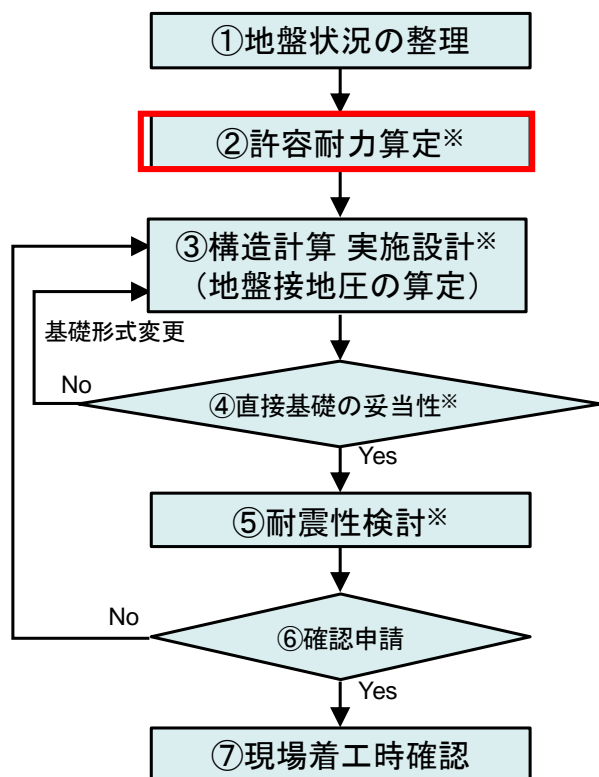
5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

② 許容耐力の算定

【洪積第1粘性土層の許容耐力】

- 地盤の強度(地盤耐力) : 716.5kN/m²
- 地盤の強度(圧密降伏耐力) : 1,058.2kN/m²



地盤の許容支持力

長期: $q_{sk} = \frac{1}{3} (f_{cd} \alpha CN_c + \gamma_r \beta \gamma_1 BN_\gamma + \gamma_2 \gamma_2 \cdot D_r \cdot N_q)$

短期: $q_{sk} = 2q_{sk}$ 国土交通省告示第1113号 H13.7.2 より

B	40.0	m	基礎荷重面の短辺、短径
L	40.0	m	基礎荷重面の長辺、長径
ϕ	0.0	度	内部摩擦角
推定式	0		(0:直接入力、1:A式) [A式 $\phi = \sqrt{(20N)-15}$ 大崎式]
ϕ	0	度	内部摩擦角直接入力 上記推定式で0を入れた場合有効
N値	9		基礎荷重面下のN値 上記推定式で0を入れた場合有効 → $\phi = 45.000$
V	0	kN	鉛直荷重
H	0	kN	水平荷重

θ	0.00	度	$\arctan(H/V)$ 但し ϕ 以下	$\arctan(H/V) =$	0.0	度
Df	12.0	m	根入長さ (突状に合わせて低減が必要)			
γ_1	20	kN/m ³	基礎荷重面下の地盤単位体積重量 or 水中単位体積重量			
γ_2	20	kN/m ³	基礎荷重面上の地盤単位体積重量 or 水中単位体積重量			
c	312.0	kN/m ²	基礎荷重面下にある地盤の粘着力			
形状	2		基礎の形状 数値入力 (1:円形, 2:円形以外の形状)			

ϕ	N_c	N_γ	N_q
0.0	5.1	0.0	1.0
5.0	6.5	0.1	1.6
10.0	8.3	0.4	2.5
15.0	11.0	1.1	3.9
20.0	14.8	2.9	6.4
25.0	20.7	5.8	10.7
28.0	25.8	11.2	14.7
32.0	35.5	22.0	23.2
36.0	50.6	44.4	37.8
40.0	75.3	83.7	64.2

$$q_{sk} = \frac{1}{3} (1.000 \cdot 1.200 \cdot 31200 \cdot 5.10 + 1.000 \cdot 0.300 \cdot 20 \cdot 40.0 \cdot 0.00$$

$$+ 1.000 \cdot 20 \cdot 12.00 \cdot 1.0)$$

$$= 698.48 + 0.00 + 80.00 = 718.5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{sk} = 2 \cdot 716.5 = 1433.0 \text{ kN/m}^2$$

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

③ 地盤接地圧の算定

【新築建物部の概略接地圧】

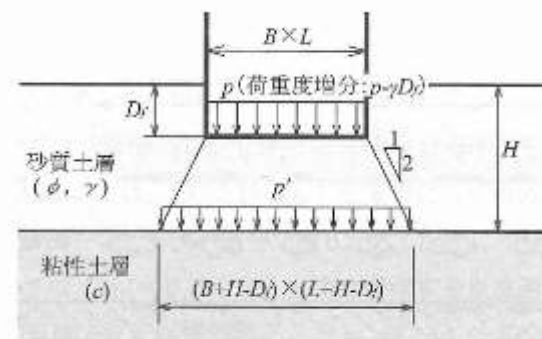
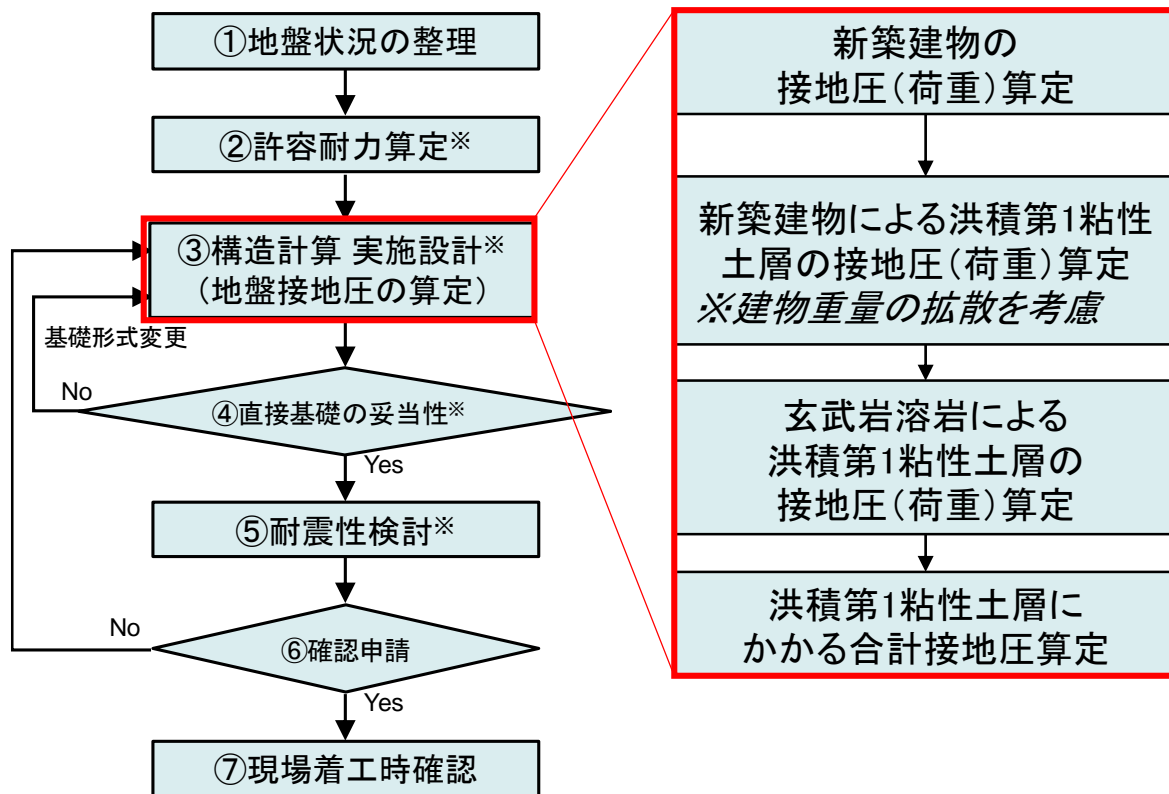


図: 2層地盤の応力伝達

日本建築学会「建築基礎構造設計指針 p131 より抜粋

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

③ 地盤接地圧の算定

【新築建物部及び玄武岩溶岩の概略接地圧】

- 新築建物の接地圧 : 500kN/m^2 (p.29参照)
 - 建物の底板面積 : $1,585\text{m}^2$
 - 洪積第1粘性土層の載荷面積 : $2,492\text{m}^2$ ↷ 157%
- ※載荷面積は、約157%となる。
- 新築建物による洪積第1粘性土層の接地圧
 $500\text{kN/m}^2 \div 1.57 \doteq 320\text{kN/m}^2$

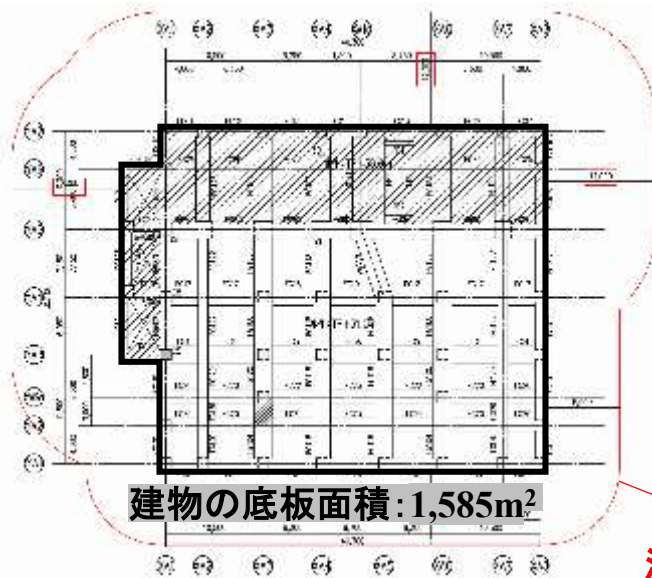
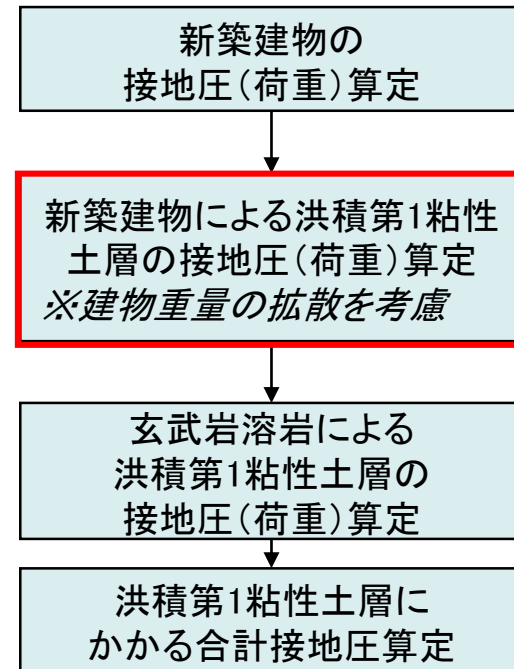


図: 新築建物重量の拡散

洪積第1粘性土層の載荷面積: $2,492\text{m}^2$



5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

③ 地盤接地圧の算定

【新築建物部及び玄武岩溶岩の概略接地圧】

- 玄武岩溶岩比重 : 平均 $2.597\text{g/cm}^3 \Rightarrow 26\text{kN/m}^3$
- 玄武岩溶岩深度 : 12.0m
- 玄武岩溶岩による洪積第1粘性土層の接地圧(荷重)
 $26\text{kN/m}^3 \times 12.0\text{m} = 312\text{kN/m}^2$

地層記号		RB								
孔番		No.6 (本調査)								
試料番号		RB 1	RB 2		RB 3		RB 4			
試料の深さ		GL- (m)		9.10~9.26		12.49~12.65		16.10~16.23		
供試体の上限深さ		6.09	6.11	9.10	9.24	12.49	12.63	16.10	16.12	
供試体の下限深さ		6.11	6.25	9.24	9.26	12.63	12.65	16.12	16.23	
物理試験	密度	γ (g/cm ³)	-	2.216	2.694	-	2.465	-	2.203	
	見掛け土重	自然状態	γ_n (g/cm ³)	2.460	-	-	2.706	-	2.665	2.557
		湿潤状態	γ_s (g/cm ³)	2.581	-	-	2.763	-	2.732	2.616
		乾燥状態	γ_d (g/cm ³)	2.412	-	-	2.678	-	2.623	2.485
	吸水率	Wa (%)	6.99	-	-	3.19	-	4.16	5.28	-
	有効空隙率	n _e (%)	16.9	-	-	8.6	-	10.9	13.1	-
	含水比	W _r (%)	2.00	-	-	1.03	-	1.60	2.89	-
	飽和度	S _r (%)	28.6	-	-	32.4	-	38.5	34.8	-
超音波計測	P波速度	V _p (km/sec)	-	4.79	4.71	-	4.26	-	3.98	
	S波速度	V _s (km/sec)	-	2.49	2.3	-	2.03	-	1.68	
	動弾性係数	E _d (MN/m ²)	-	36000	35600	-	27600	-	17300	
	動ポアソン比	ν	-	0.315	0.342	-	0.553	-	0.392	
軸圧縮試験	軸圧強さ	q _u (MN/m ²)	-	39.3	119	-	41.0	-	30.2	
	変形係数	DE _{1.00} (MN/m ²)	-	15100	23400	-	11200	-	9370	

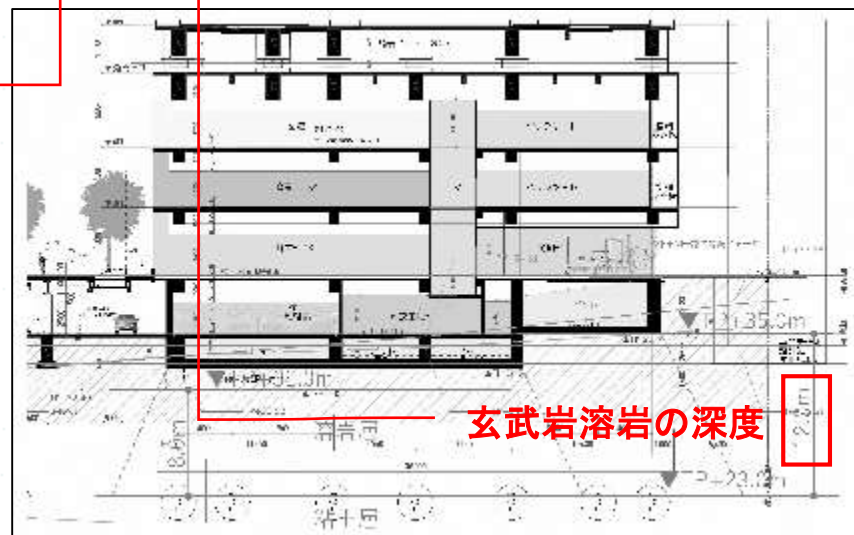
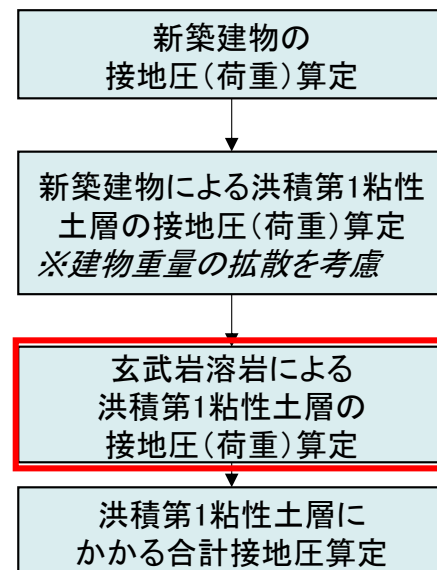


図: 新築建物断面図

5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

③ 地盤接地圧の算定

【新築建物部及び玄武岩溶岩の概略接地圧】

- 新築建物部及び玄武岩溶岩層の合計接地圧:

$$320\text{kN/m}^2 + 312\text{kN/m}^2 = 632\text{kN/m}^2$$

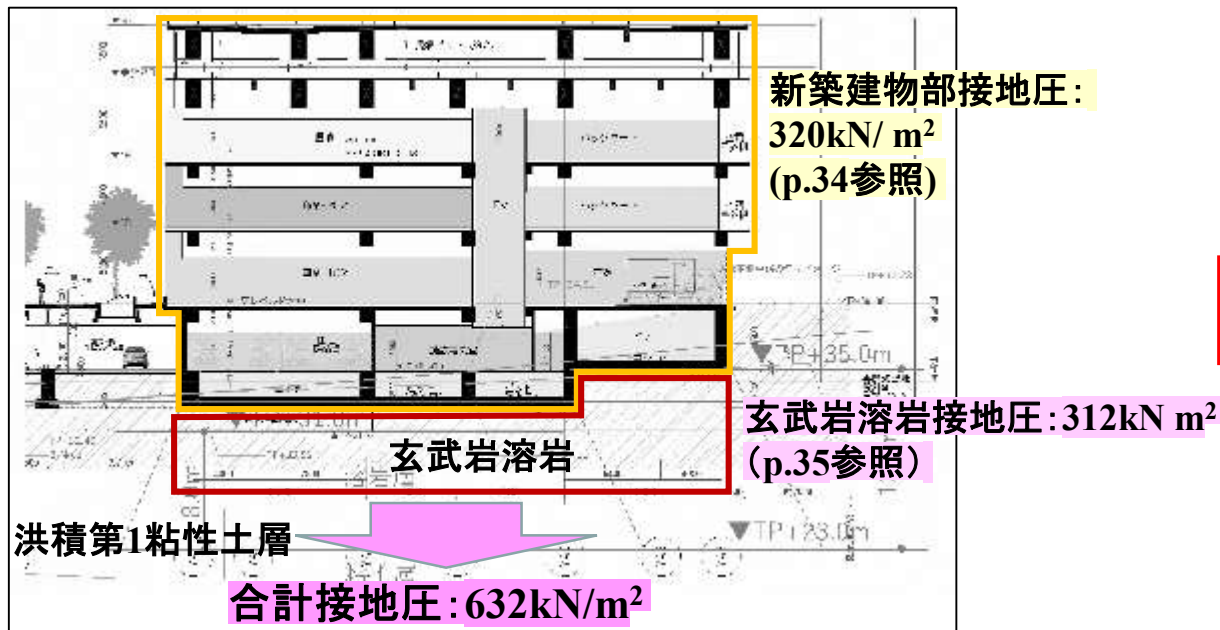
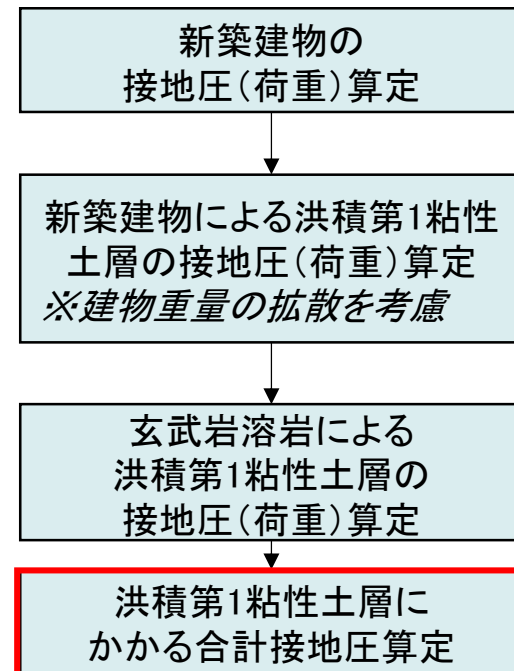


図: 新築建物断面図



5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

④ 直接基礎の妥当性

【洪積第1粘性土層の検討】

- 洪積第1粘性土層の地盤耐力 (716.5kN/m^2) は、概略接地圧 (632kN/m^2) より大きい。
- 洪積第1粘性土層の圧密降伏耐力 ($1,058.2\text{kN/m}^2$) は、概略接地圧 (632kN/m^2) より大きい。

⇒ 新築建物と玄武岩溶岩の合計接地圧は、
洪積第1粘性土層の地盤耐力と圧密降伏応力より
小さいことを確認した。

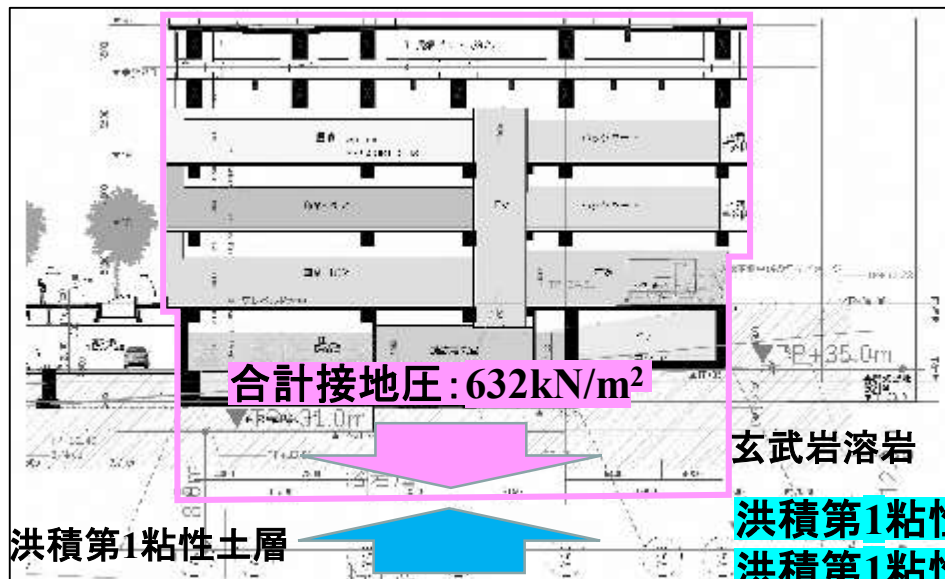
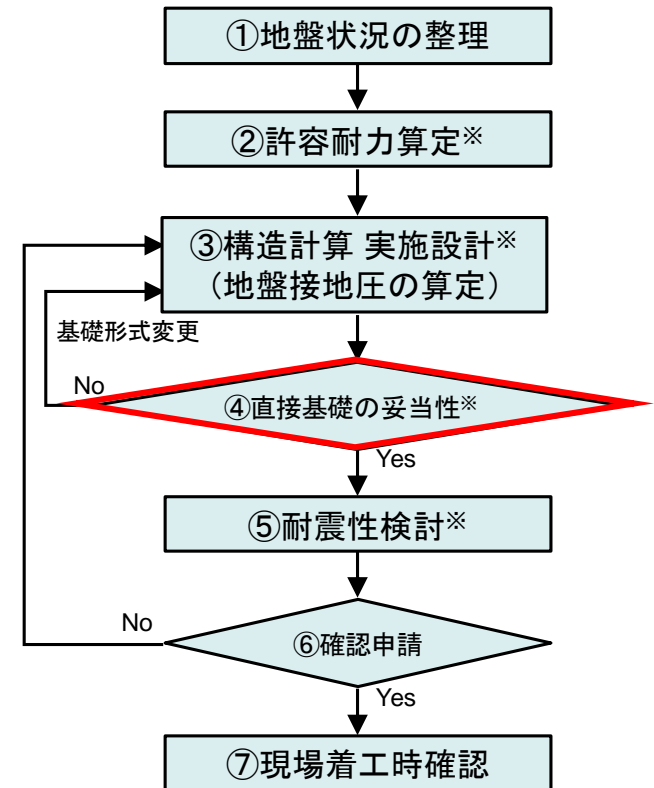


図: 新築建物断面図



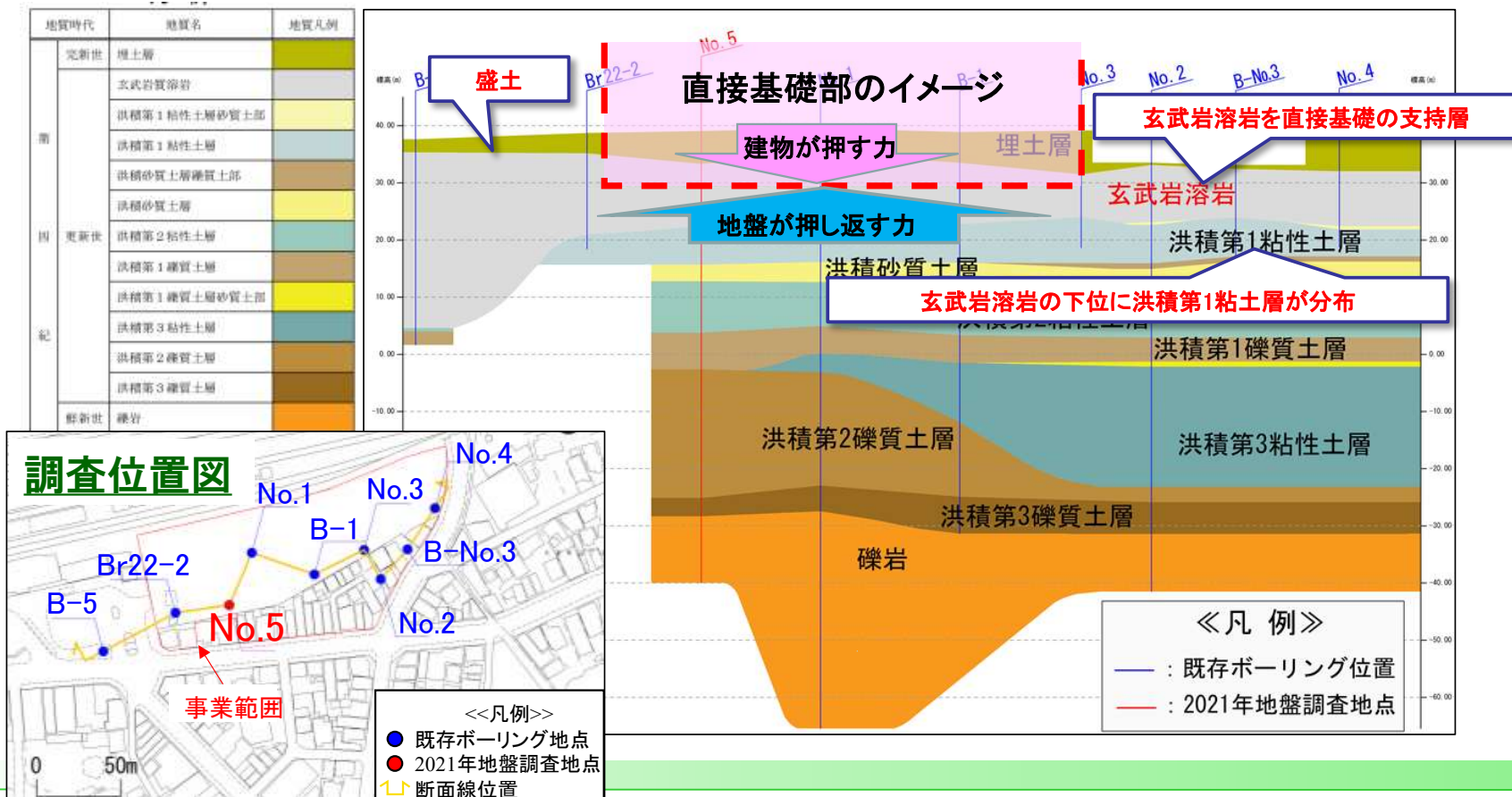
5. 事業関係者へのヒアリング結果

(4) 直接基礎の妥当性検討

④ 直接基礎の妥当性

【結論】

- 分布する玄武岩溶岩は新築建物の接地圧より大きい強度を有し、洪積第1粘性土層も新築建物と玄武岩溶岩の合計接地圧より大きい耐力を有することを確認した。
- 耐震性については、今後の委員会で検討する。

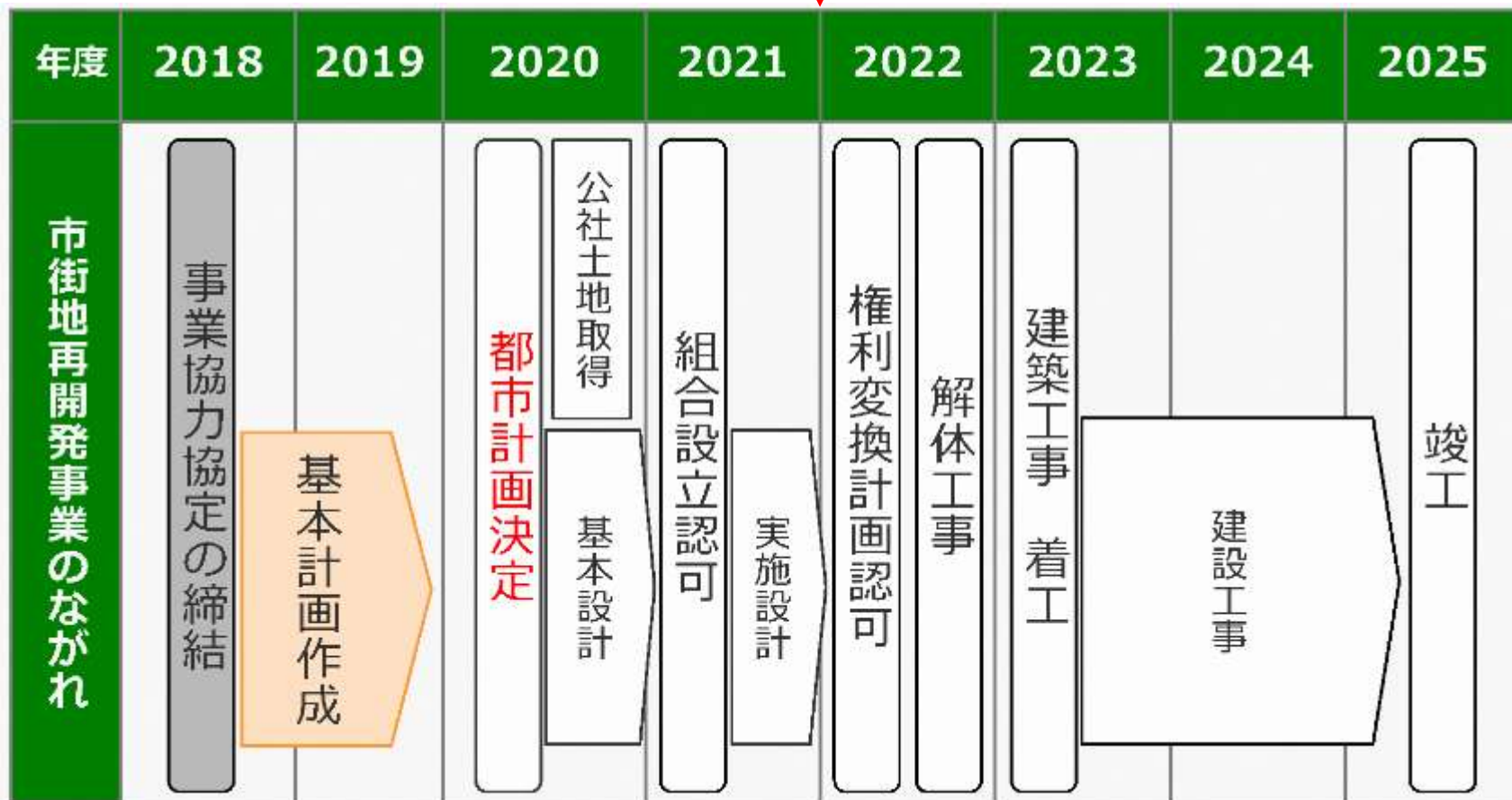


6. 今後の事業スケジュールについて

6. 今後の事業スケジュールについて

■事業のスケジュール(案)

第8回検討委員会



※ 今後、事業検討の各段階において変更される可能性がある。