

三島駅南口周辺開発 地下水対策検討委員会

第9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5年11月27日(月)

目次

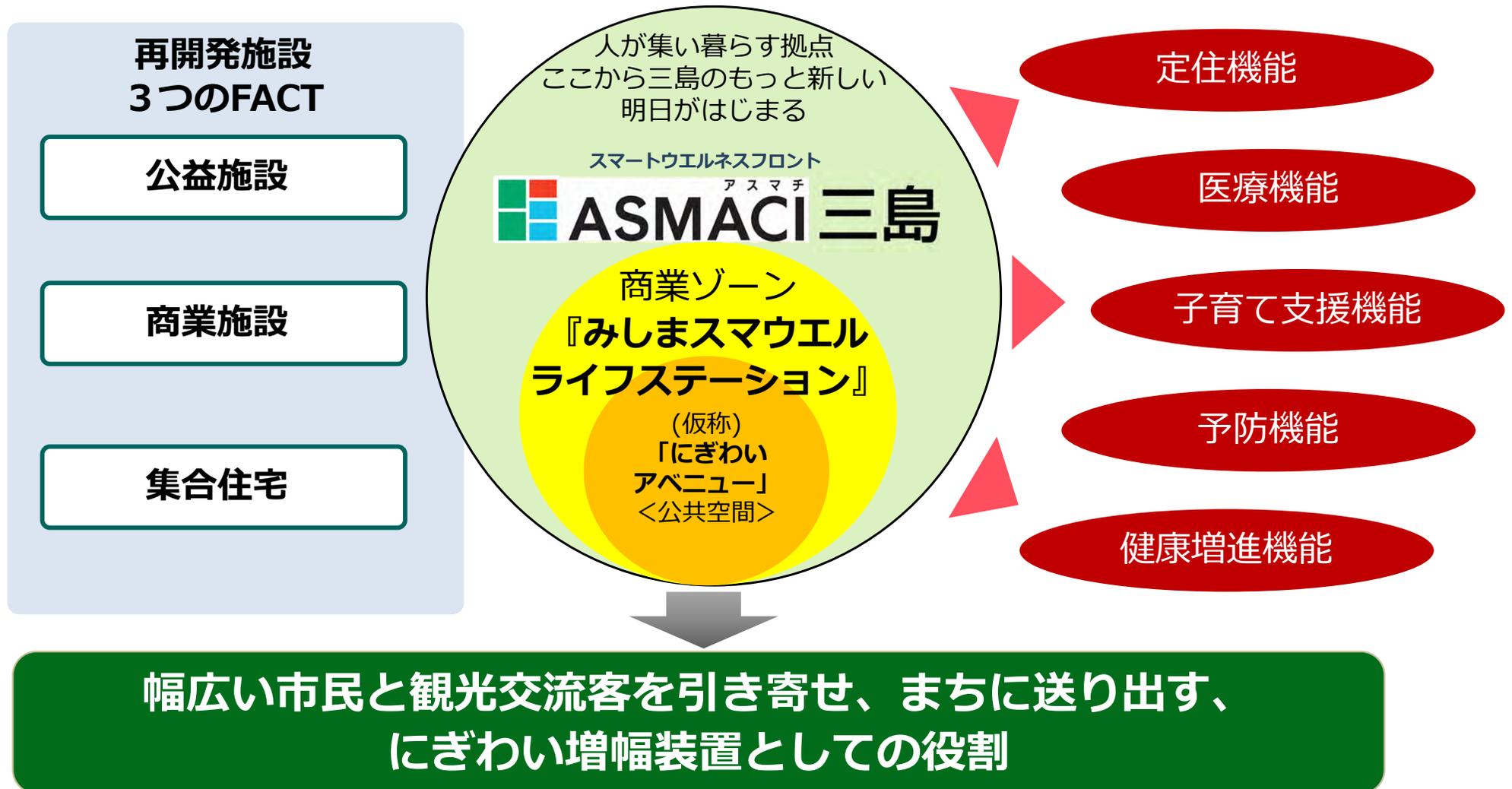
<u>1. 事業協力者の提案の概要</u>	・・・P2
<u>2. 施設計画</u>	・・・P5
<u>3. 地盤調査の結果(地質の状況)</u>	・・・P9
<u>4. 地盤調査の結果(地下水の状況)</u>	・・・P14
<u>5. 想定される地下水への影響と対策</u>	・・・P17
<u>6. 事業関係者へのヒアリング結果(地下水対策)</u>	・・・P20
<u>7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)</u>	・・・P29
<u>8. 今後の事業スケジュールについて</u>	・・・P39

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

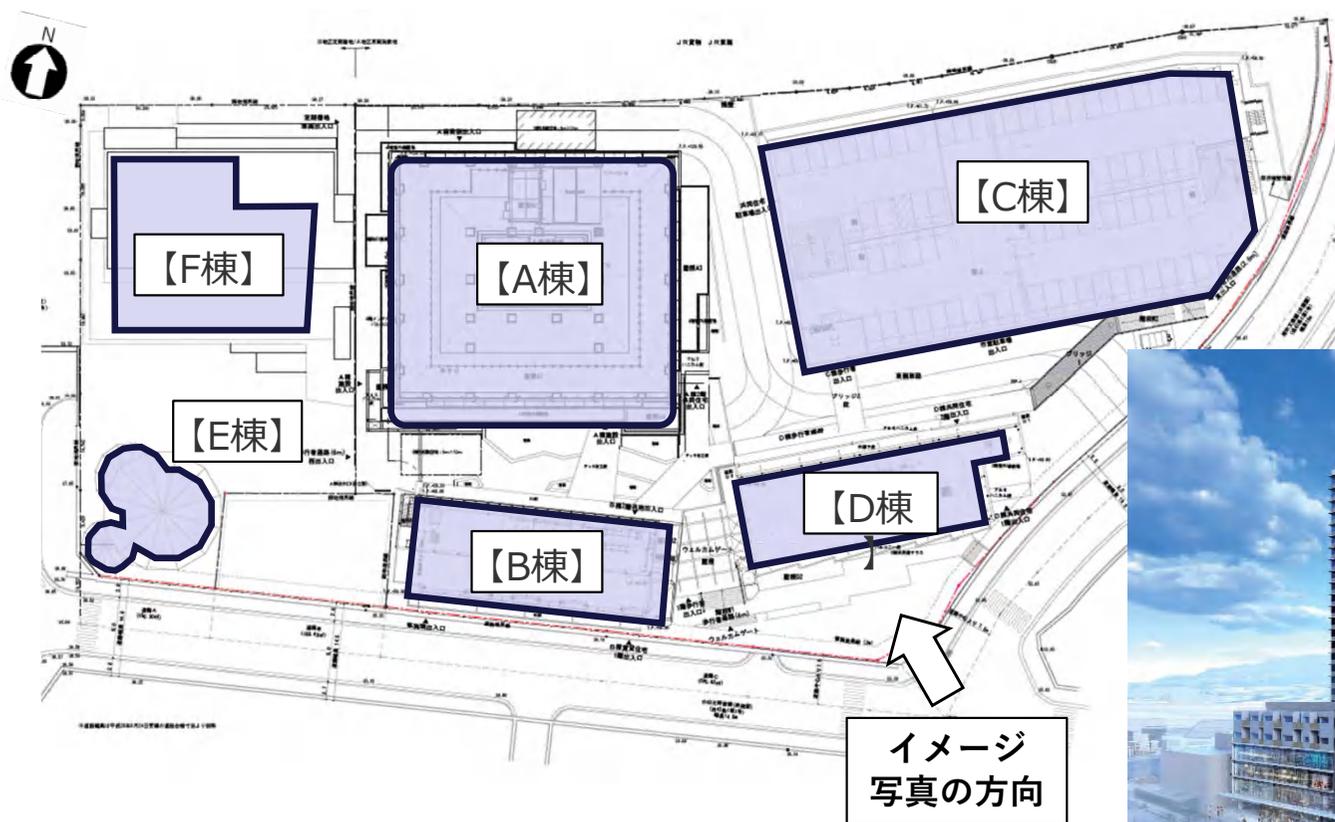
- 杭を設けない構造形式を選択します。
- 地下水を止めない対策で通水口を設置します。
- 井戸、温泉等地下水のくみ上げは行いません。
- 地下水の状態を常に把握して工事を進めます。

2. 施設計画

2. 施設計画

■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を進めた結果として、以下の配置となった。



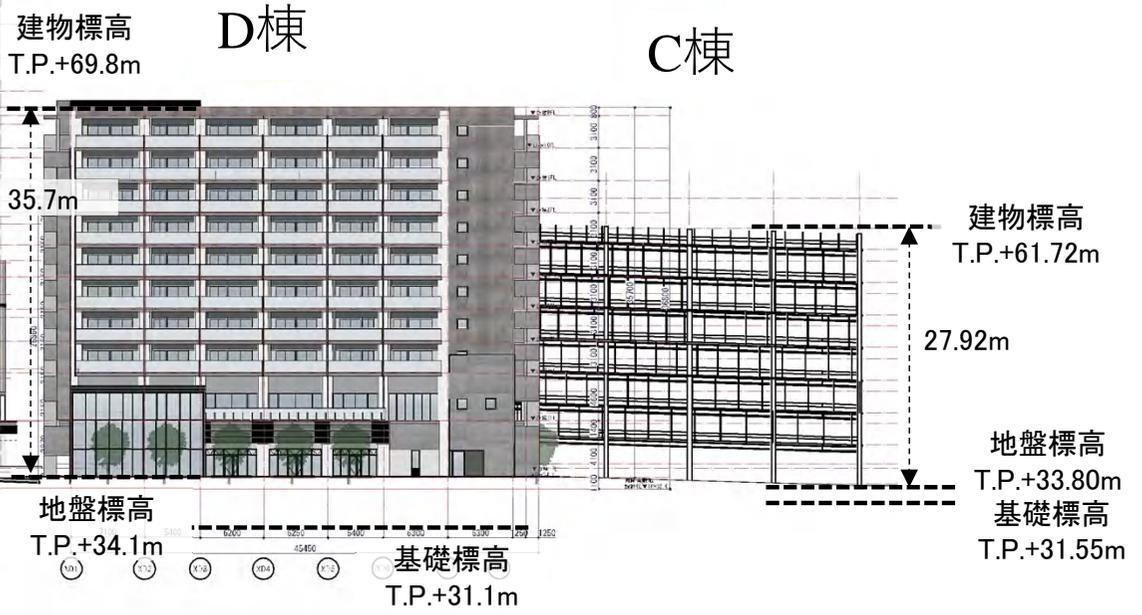
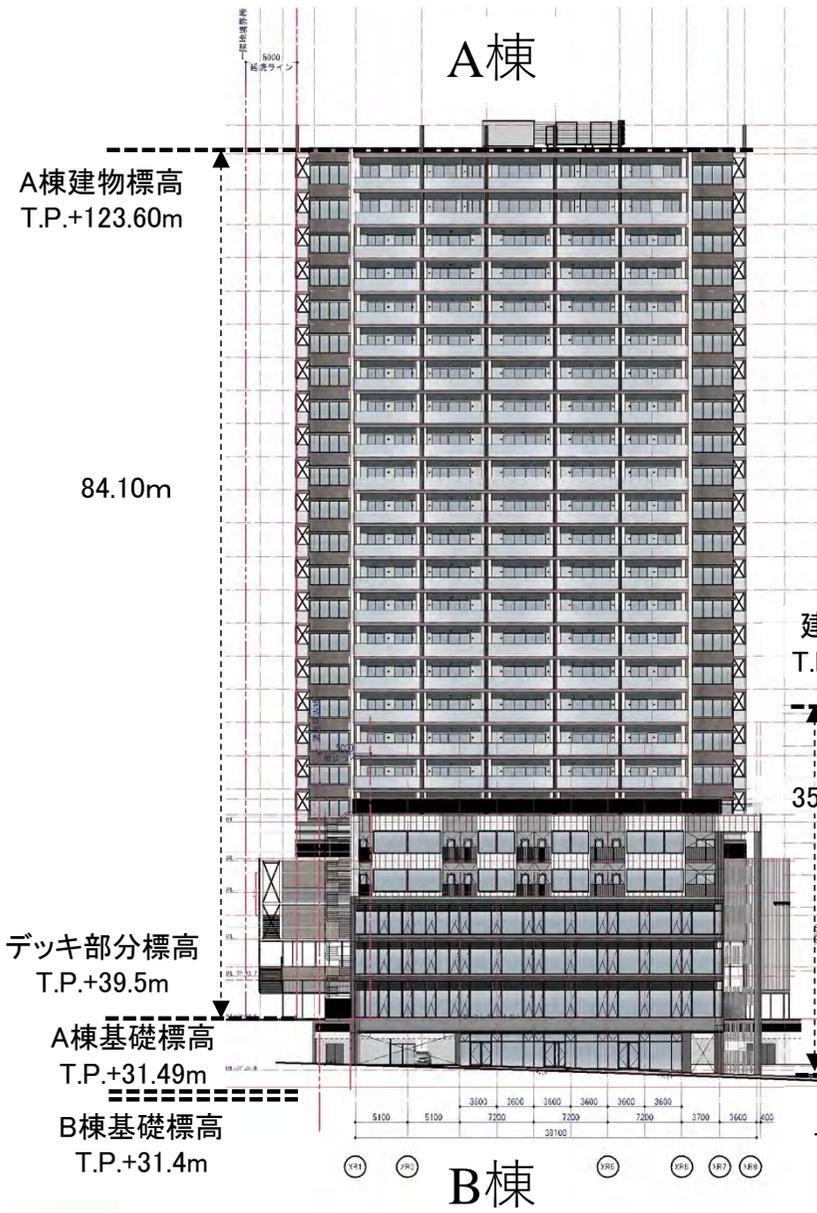
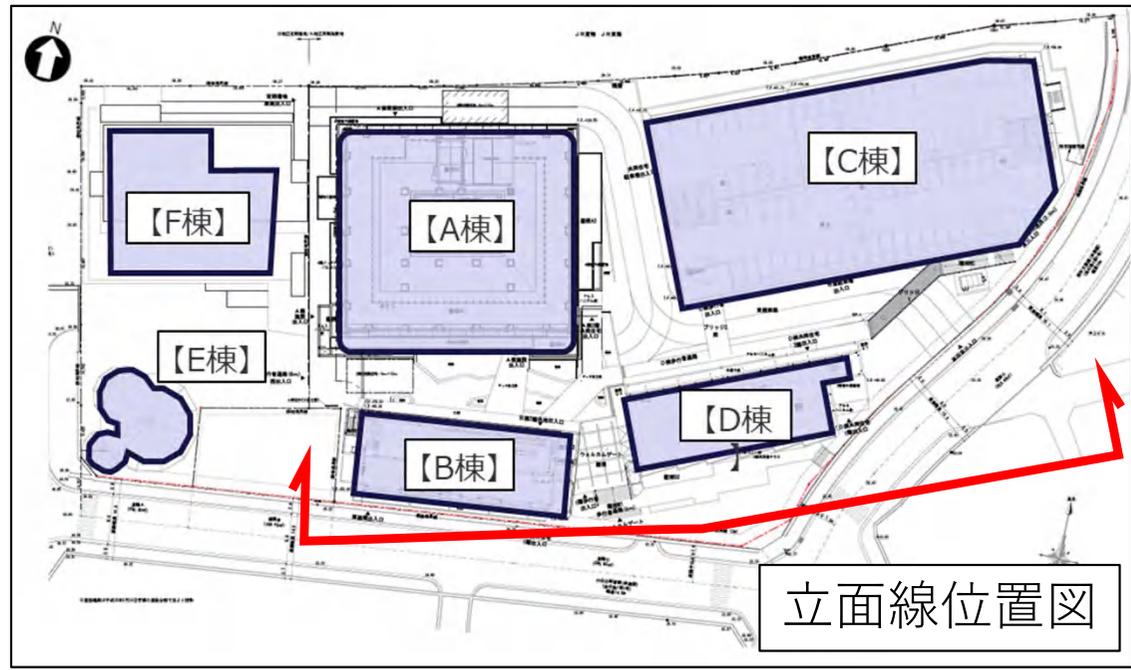
図：建物配置計画



写真：再開発事業のイメージ

2. 施設計画

■建物などの立面図②



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、ボーリング調査を実施した。

①地質状況の把握

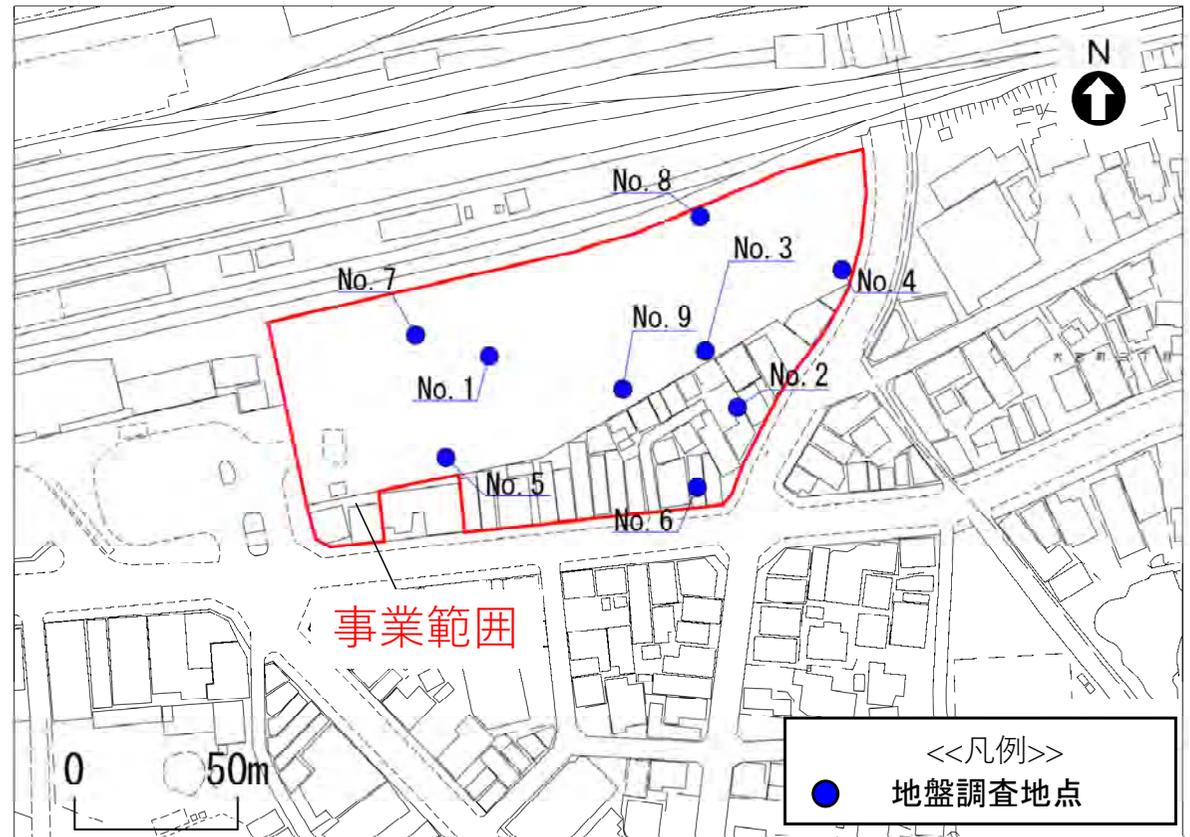
- 地質構成
- 玄武岩溶岩層の厚さ
- 地盤の工学的特性

②地下水状況の把握

- 地下水位

■調査主体

- 三島駅南口東街区A地区市街地再開発組合



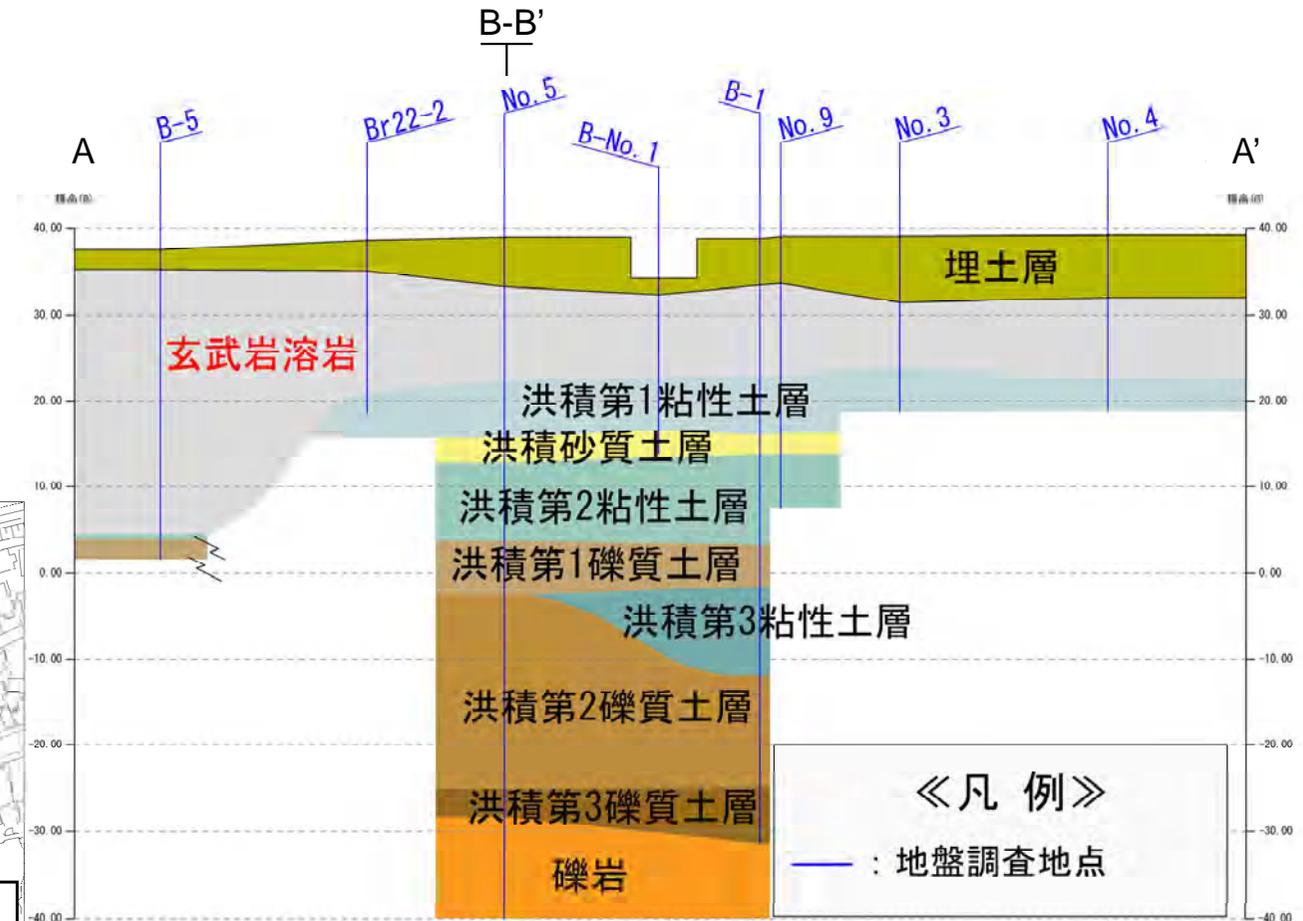
図：地盤調査位置

3. 地盤調査の結果(地質の状況)

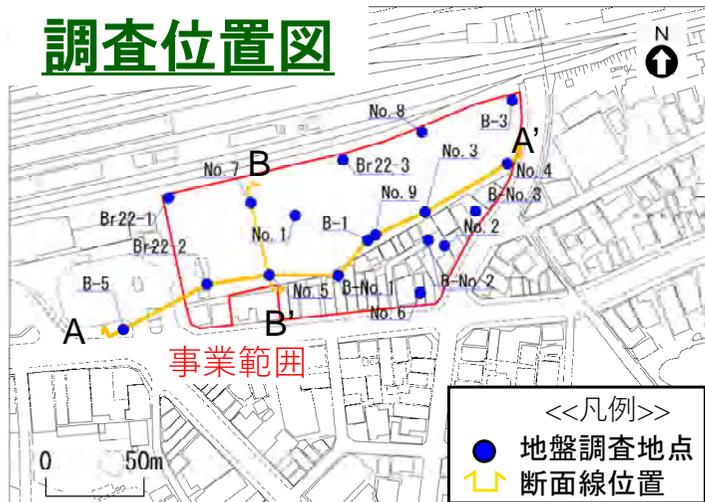
■地盤構成

- 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。

地質時代	地質名	地質凡例	備考
第四紀	完新世	埋土層	厚さ(m):1.5~7.7
	洪積層	玄武岩質溶岩	厚さ(m):7.5~30.8
		洪積第1粘性土層砂質上部	
		洪積第1粘性土層	厚さ(m):3.6~6.7
		洪積砂質土層礫質上部	
		洪積砂質土層	
	洪積層	洪積第2粘性土層	
		洪積第1礫質土層	
		洪積第1礫質土層砂質上部	
		洪積第3粘性土層	
洪積第2礫質土層			
鮮新世	洪積第3礫質土層		
	礫岩		



調査位置図

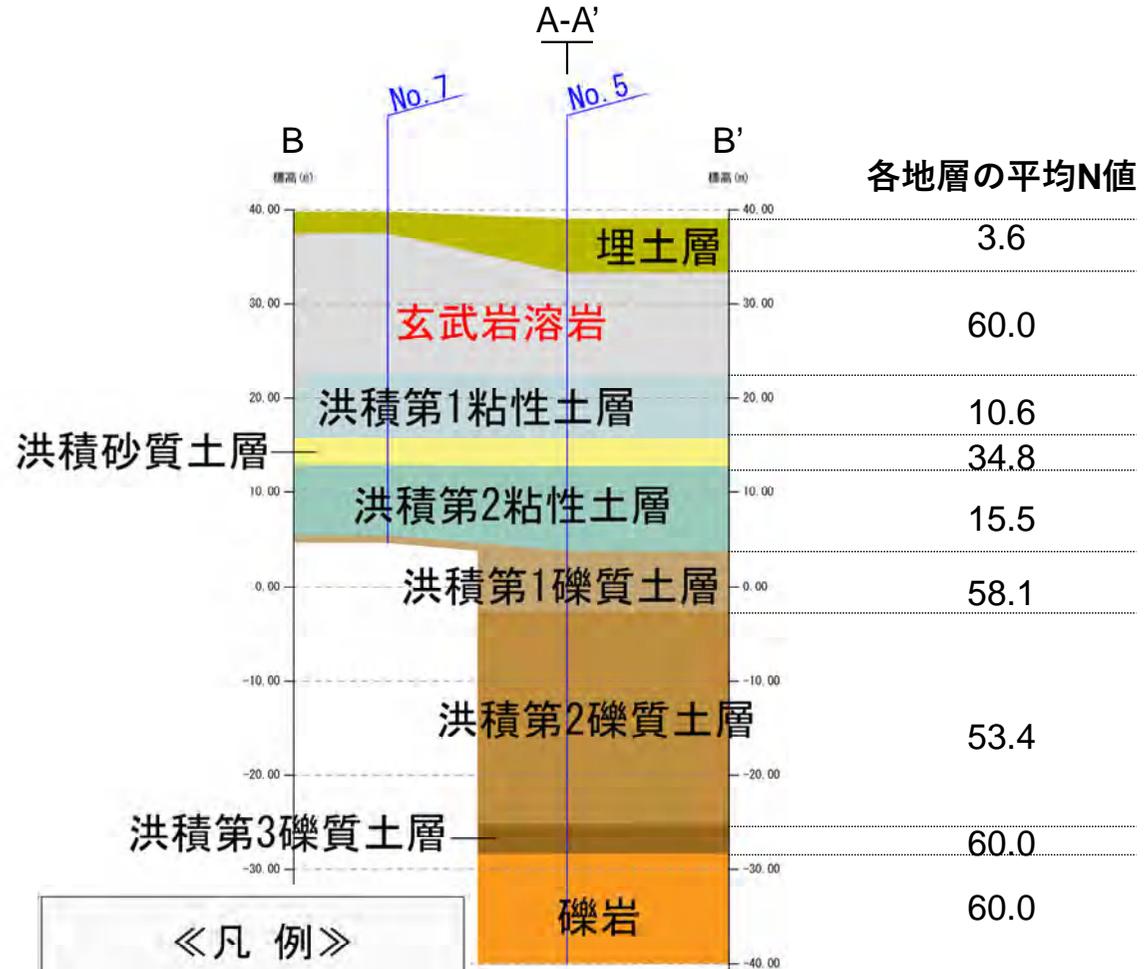


3. 地盤調査の結果(地質の状況)

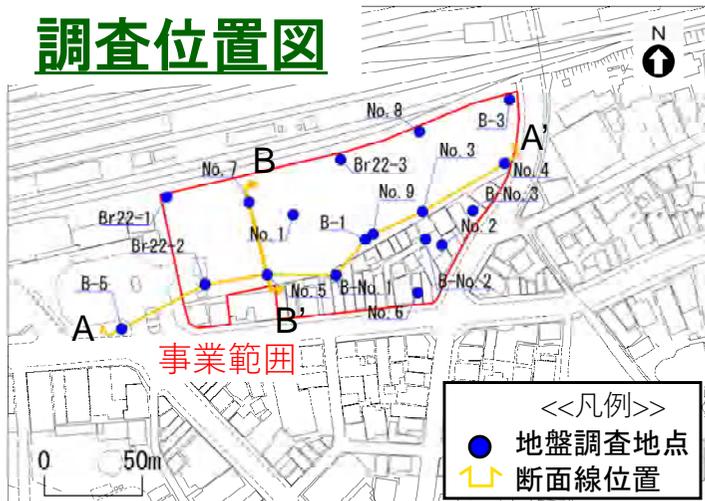
■地盤構成

- 地盤構成は、前頁と同様である。
- 玄武岩溶岩の厚さは、北西方向から南東方向に向かって徐々に薄くなっている。

地質時代	地質名	地質凡例	備考	
第四紀	完新世	埋土層	厚さ(m):2.4~5.8	
	更新世	玄武岩質溶岩		厚さ(m):11.0~14.7
		洪積第1粘性土層砂質土部		
		洪積第1粘性土層		厚さ(m):6.7~7.0
		洪積砂質土層礫質土部		
		洪積砂質土層		
		洪積第2粘性土層		
	更新世	洪積第1礫質土層		
		洪積第1礫質土層砂質土部		
		洪積第3粘性土層		
		洪積第2礫質土層		
	更新世	洪積第3礫質土層		
		礫岩		



調査位置図



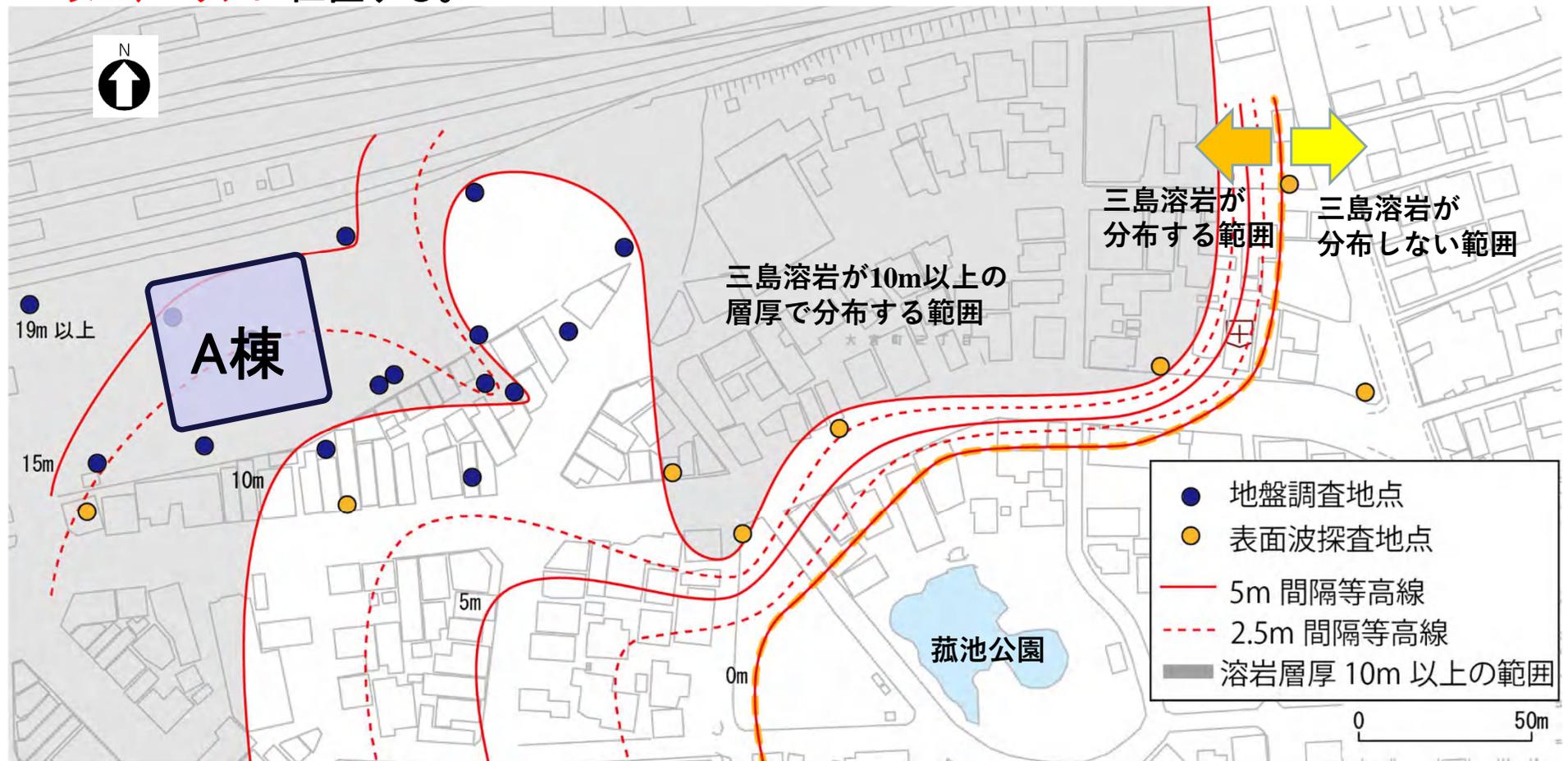
《凡例》
 — 地盤調査地点

※N値は、地盤の強さを表す指標となる。
 ※N値が50以上の場合、強固な地盤(岩盤)と判断される。
 ※本調査では、N値の上限を60とした。

3. 地盤調査の結果(地質の状況)

■三島溶岩層の厚さ

- 既存調査の溶岩層厚から推定した玄武岩溶岩（三島溶岩）の分布状況を下図に示す。
- 三島溶岩は、三島駅の南東に向かって層厚が薄くなる。
- 玄武岩溶岩(三島溶岩)の層厚と高層棟の位置を確認した結果、**A棟は溶岩が厚い(層厚10m以上)エリアに位置する。**



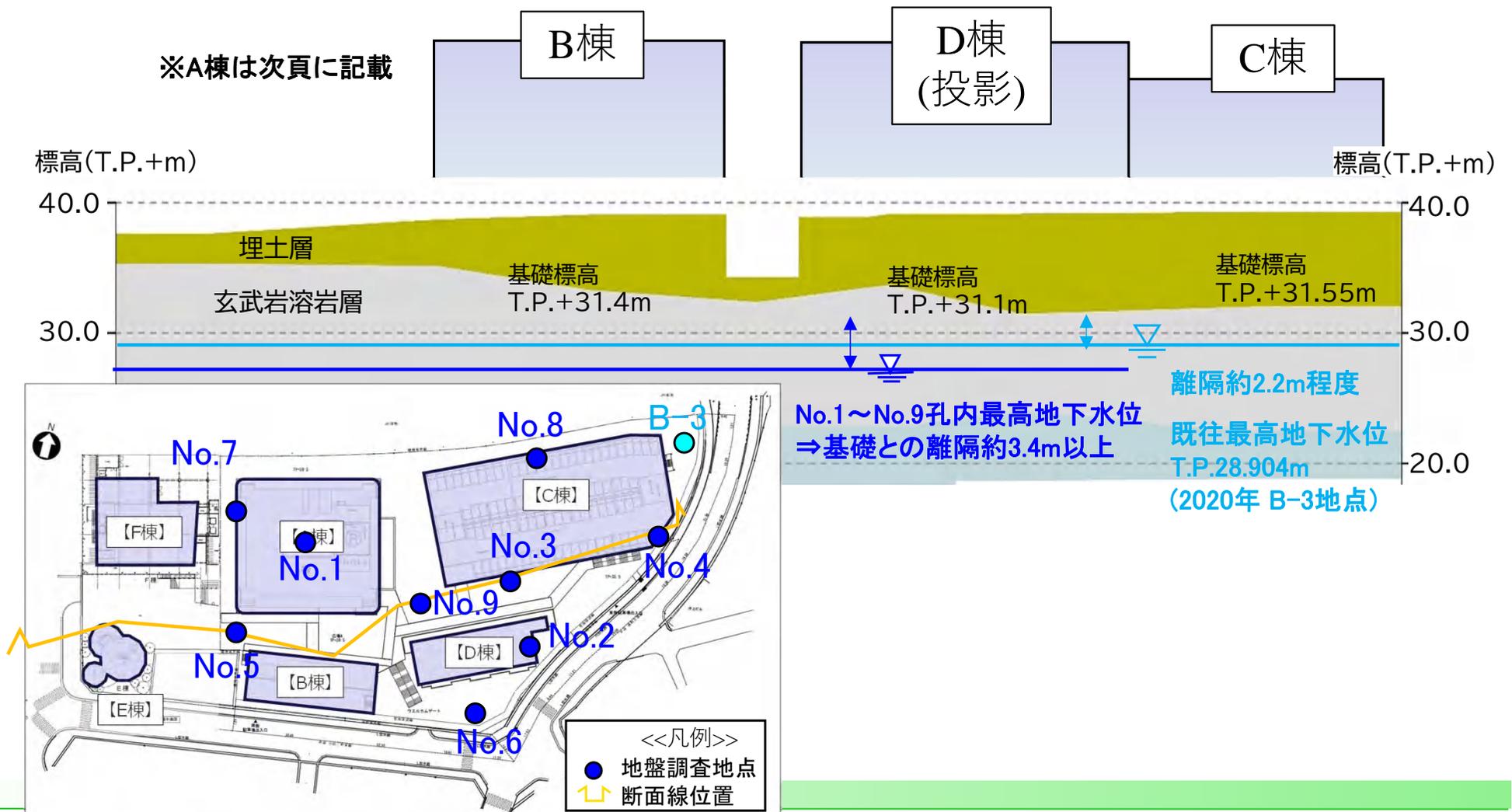
図：玄武岩溶岩（三島溶岩）の分布と高層棟の位置

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)

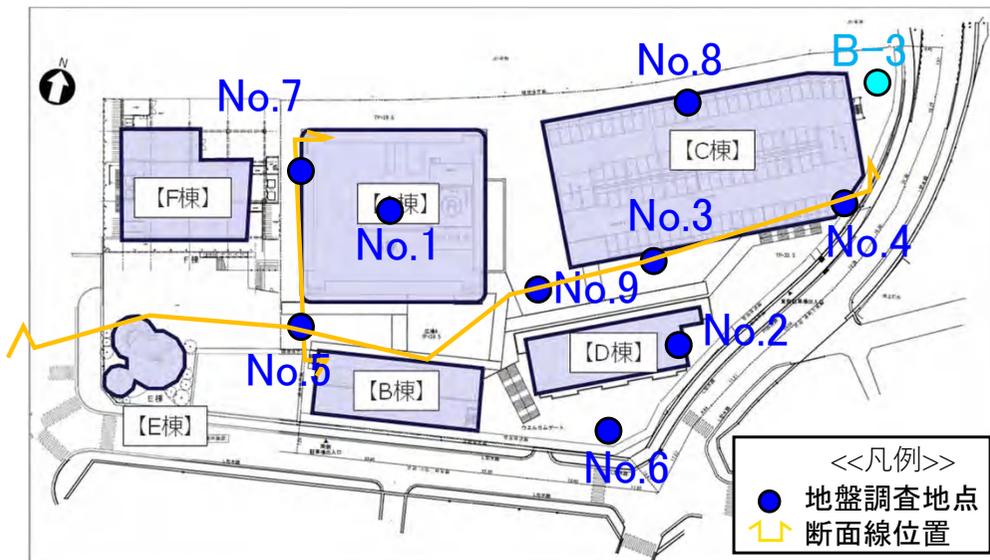
- B棟～D棟の基礎深度から既往最高地下水位までの離隔距離は約2.2mである。No.1～No.9の地下水位に対しては3.4m以上の離隔距離を有する。



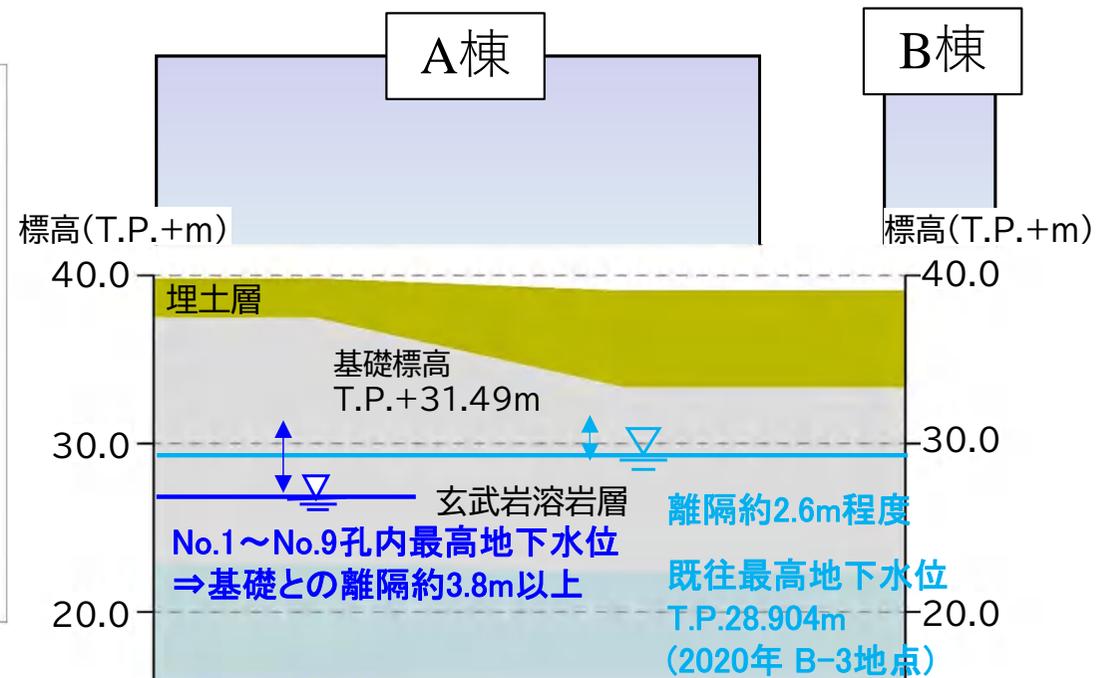
4. 地盤調査の結果(地下水の状況)

■ 玄武岩溶岩(三島溶岩)の分布と地下水の関係(2)

- A棟、B棟の基礎深度から既往最高地下水位までの離隔距離は約2.6mである。No.1～No.9の地下水位に対しては3.8m以上の離隔距離を有する。



※建物の配置はイメージである。



5. 想定される地下水への影響と対策

5. 想定される地下水への影響と対策

■ 主な地下水への影響

① 地下水の流動障害

地下水の流れを妨げるように地下構造物を構築することで流動障害が生じ、地下水の流れの上流側で水位上昇・下流側で水位低下する。

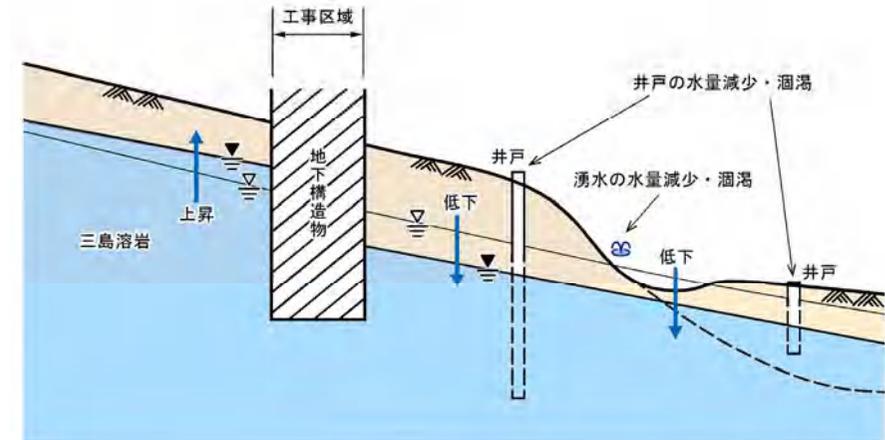
② 汚濁水等の混入

工事中に泥やセメント等を用いることで、汚濁水等が地下水に混入する。

③ 工事による地下水位の低下

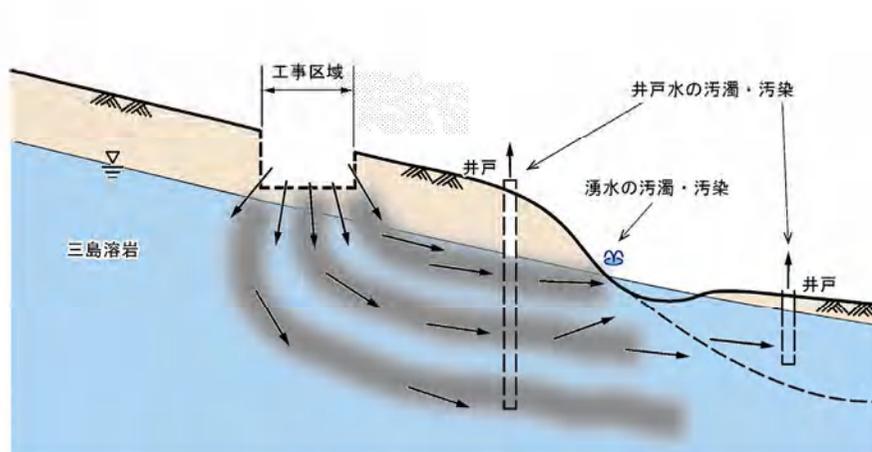
施工時に地下水低下工法を用いることで、地下水位が低下する。

◆ 恒久的な影響

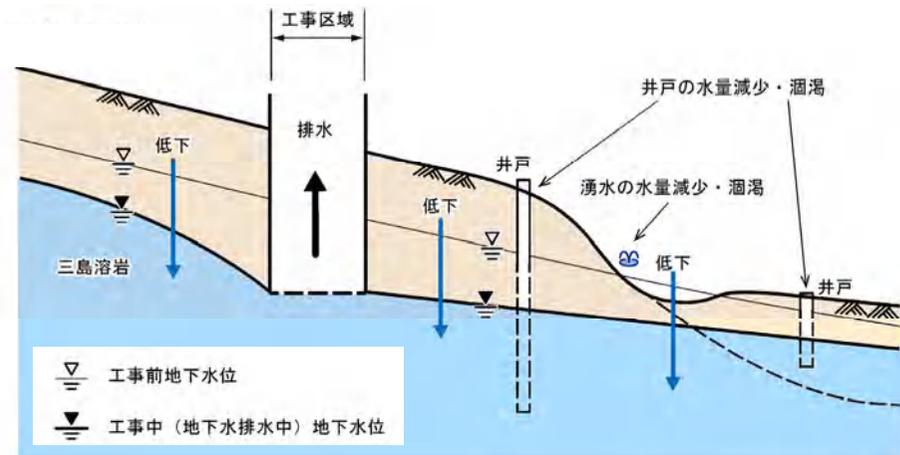


①: 地下水の流動障害

◆ 一時的な影響



②: 汚濁水等の混入



③: 工事による地下水位の低下

5. 想定される地下水への影響と対策

■事業における地下水への対策

① 地下水の流動阻害

- 杭を設けない構造形式
→ **直接基礎**の採用
- 地下水の流れを止めない対策
→ **通水口の設置**
- 地下水に配慮した山留工法の採用
→ **親杭横矢板工法**の採用

② 汚濁水等の混入

- 掘削時の泥水、セメントの使用について
→ 地下水に影響を与える **泥水を使用しない**
- 適切な排水処理
→ 調整池を設け、市の基準に従って **排水処理**

③ 工事による地下水位の低下

- 地下水位を低下させない工法
→ 地下水の **揚水は実施しない**

※工事前から工事後までモニタリングを実施し、地下水に影響がないか確認する。

6. 事業関係者へのヒアリング結果

(地下水対策)

6. 事業関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

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。

【地下水対策に関するヒアリング】

(1)通水口の構造について

- 通水口を設ける計画
→A棟・B棟・D棟に**各2箇所設置**

(2)親杭横矢板壁の深さなどの施工計画について

- 山留工法として親杭横矢板壁を採用予定
→**親杭横矢板工法を採用**することを確認
- 工事中に地下水へ与える影響の程度は、地下水位や掘削深度に関係
→モニタリング結果を踏まえ、**施工時期を調整**

(3)その他の地下水対策について

- 汚濁水等の地下水への混入対策
→シート等による**浸透対策、排水処理**について確認
- 地下水に影響を与えない基礎構造
→**杭基礎を使用しない**ことを確認

(4)モニタリング計画について

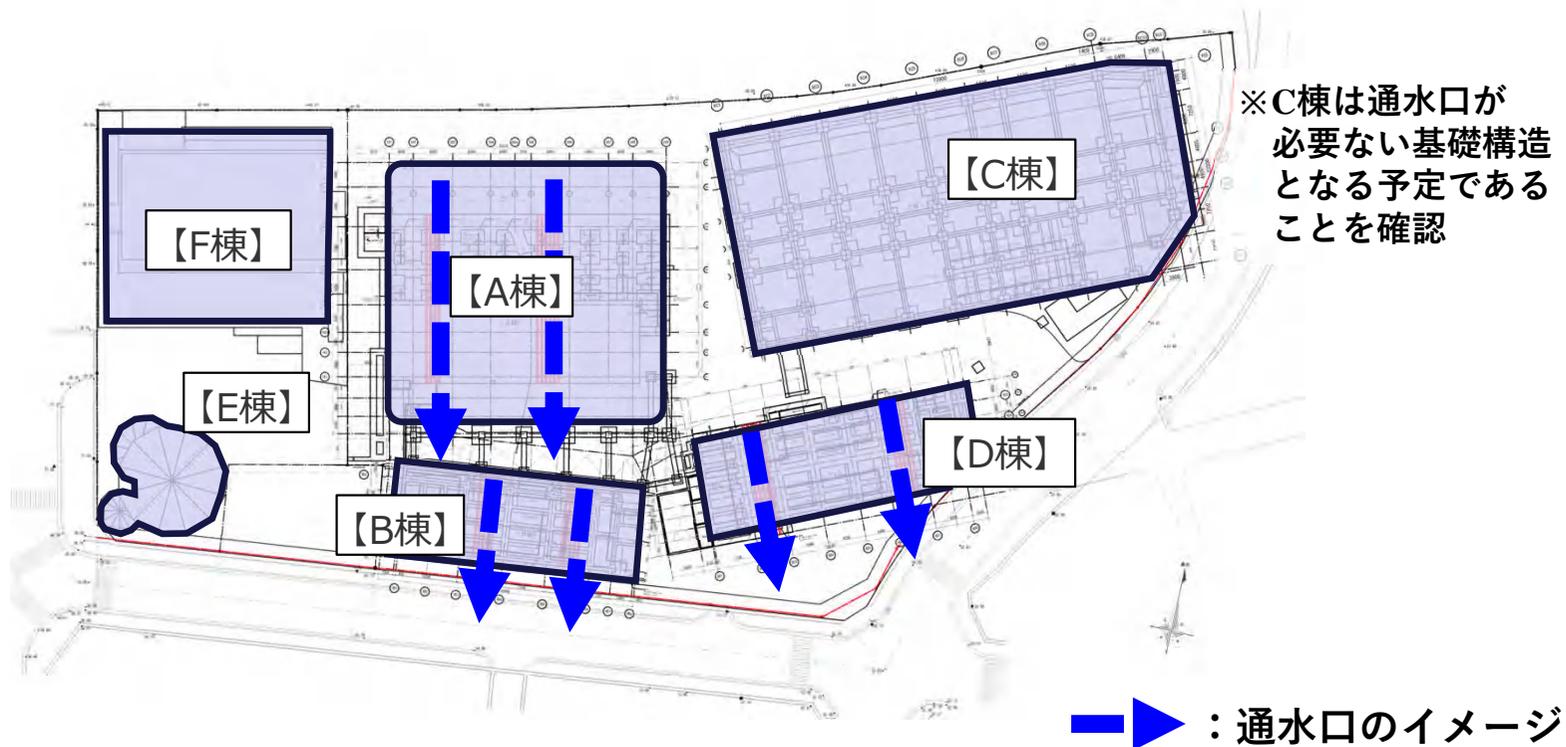
- 工事前～工事後のモニタリング計画
→**モニタリング地点や調査項目**などを確認
- モニタリング状況
→**今年度のモニタリング結果**を確認 (No.6、No.7にて2023年5月よりモニタリング開始)

6. 事業者関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

(1)通水口の構造について

事業者の回答

- 想定外の水位上昇時にも地下水の流れを分断しないように、A棟、B棟、D棟に通水口を設置。
- 建物形状に沿って南北方向に連なる通水口を**各建物に2箇所**設置。

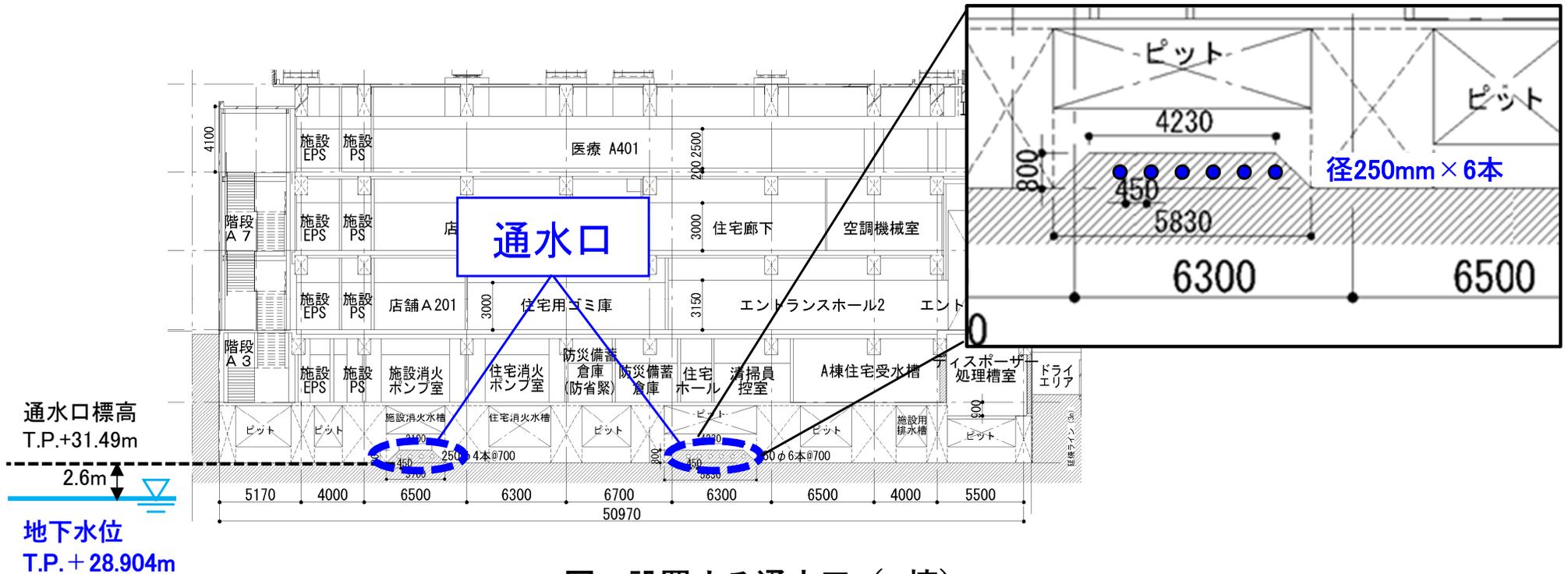


図：設置する通水口

6. 事業者関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

(1)通水口の構造について

- A棟には、建物を南北方向に連なる通水口を**2箇所**設置
- 通水口の設置標高はT.P.+31.49mである、地下水位が高かった2020年の**最高地下水面**に対し、**約2.6mの離隔距離を確認**



図：設置する通水口 (A棟)

6. 事業者関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

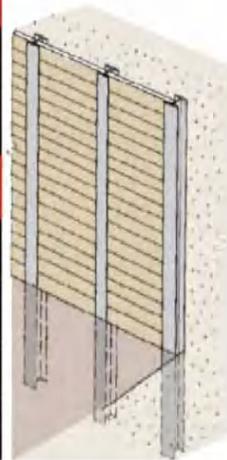
(2)親杭横矢板壁の深さなどの施工計画について

事業者の回答

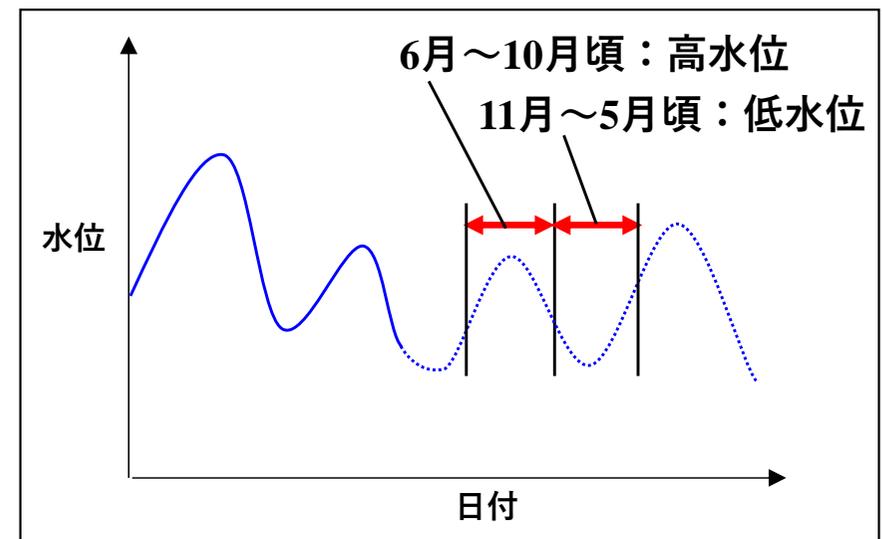
- 山留め工法として親杭横矢板壁を採用する。
 - 掘削深度は施工業者決定後に最終決定する。
 - 地下水への影響を考慮し、親杭打設時の根固めには砂を使用する。
 - 既往最高地下水位に近いB棟・D棟の山留施工は、地下水位を注視しながら施工時期を調整する。
- 親杭の先端深度は、**既往最高地下水位に近くなるが、完全に地下水を遮断する工法ではないことから、地下水の流れに対する影響はほとんどないと判断**
 - 過去のモニタリング結果より、地下水位は季節変動を示し、6月～10月頃に地下水位が高く、11月～5月頃に地下水位が低くなる傾向が得られている。

使用条件	一般的な条件			本敷地での重要条件	
	地盤条件	剛性	公害	地下水への影響	近接工事
山留め壁の種類	・礫岩層	・壁の曲げ剛性	・騒音 ・振動	・遮水 ・水質汚染	・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)

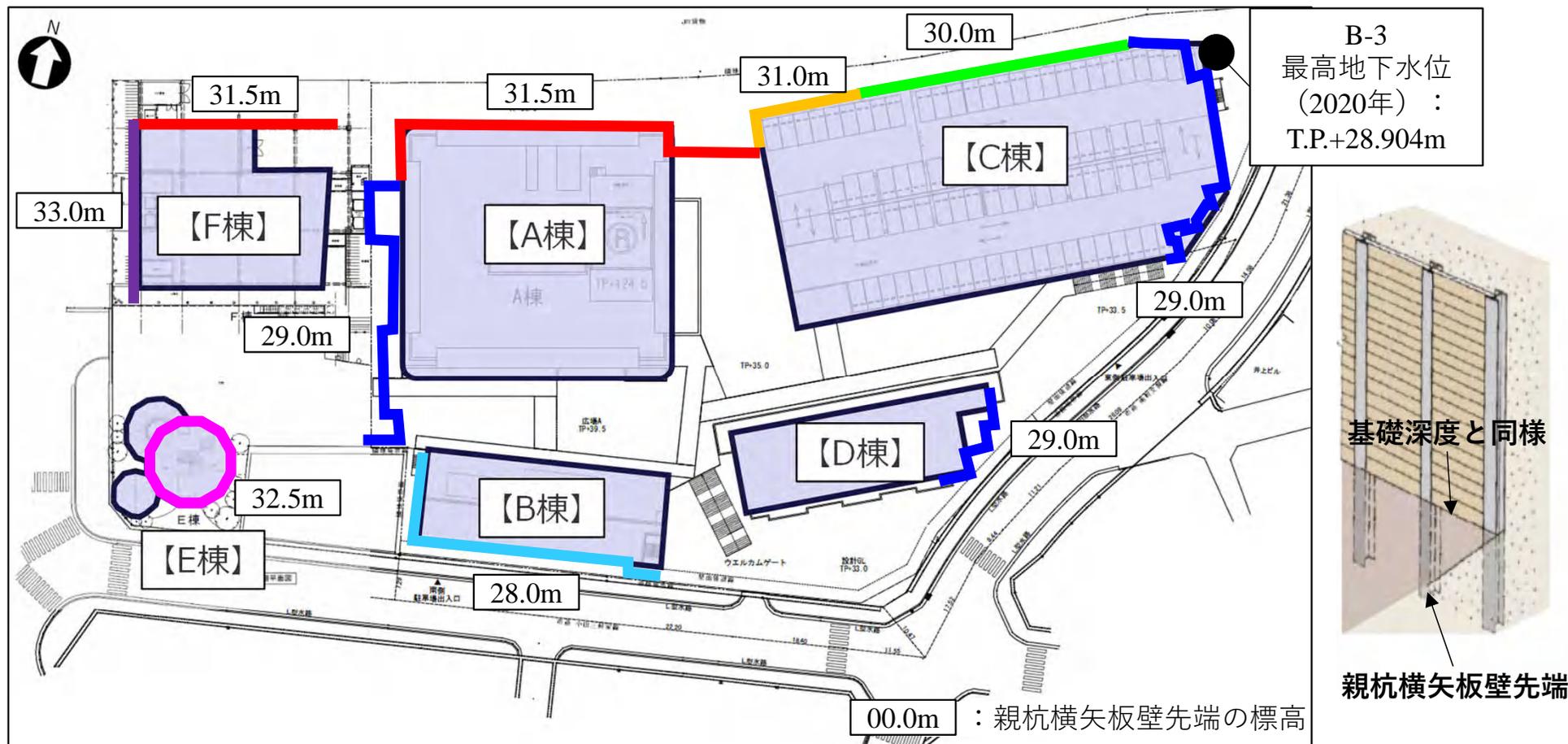


図：地下水位の季節変動イメージ

6. 事業者関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

(2) 親杭横矢板壁の深さなどの施工計画について

- 建物各棟の親杭横矢板壁の深度の違いにより、地下水面までの距離が異なる。
- 既往最高地下水位※1と親杭横矢板壁の先端の差※2 (A棟:0.1~2.6m、B棟:-0.9m、C棟:0.1~2.1m、D棟:0.1m、E棟:約3.6m、F棟:約2.6~4.1m) を確認



図：親杭横矢板計画 (事業者提案書に加筆)

※1 B-3:2020年最高地下水位(T.P.+28.904m)

※2 小数点以下第1位まで四捨五入した距離(親杭横矢板壁先端の標高-最高水位)

6. 事業関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

(3)その他の地下水対策について

事業者の回答

- 山留め工事には地下水に影響を与えないARハンマ工法を使用する。
- クレーンの基礎として支持杭は設けず、A棟の基礎を利用する。
- 地下水の揚水は実施しない。
- 排水は、地盤に浸透しないよう調整池を設け、市の基準に従って処理する。
- 溶岩層に亀裂を確認した場合は、シート等で養生した後にコンクリートを打設することで、コンクリートが周囲の地盤へ流れ込まないように対策する。
- 地下水に異常が見られた場合は一旦作業を中断し、市に報告するとともに原因を究明する。市は、天候や他地点の地下水調査結果との比較を踏まえ、工事に起因するものか等を判断する。(必要に応じて本委員会に諮る)

地下水に影響を与えない工法

【ARハンマ工法】

- 掘削・排土する際に、地下水に影響を与える泥水を使用せずに、空気を用いる方法。
- H鋼材周囲の埋め戻し材として、砂を使用する。

【クレーンの基礎】

- 建物基礎を活用して杭を設けない構造にすることで、地下水に影響を与える基礎構造は採用しない。



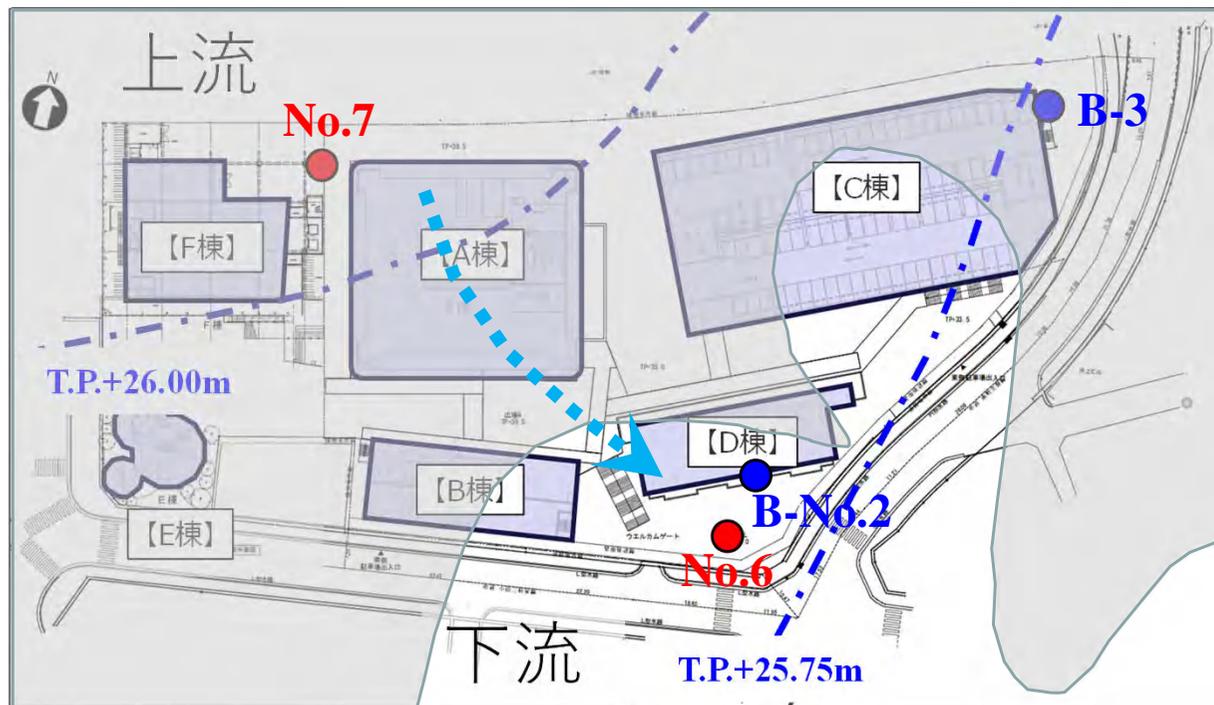
図：クレーン設置のイメージ
(事業提案書より)

6. 事業者関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

(4)モニタリング計画について

事業者の回答

- 2023年5月よりNo.6・No.7地点でモニタリング開始（地下水の流れの上流・下流に設置）
- 調査項目：水位、pH、濁度、水温、電気伝導率 ※結果は三島市HPにて公表
- 掘削を伴う基礎工事が完了するまでは、自動計測機による常時計測を実施



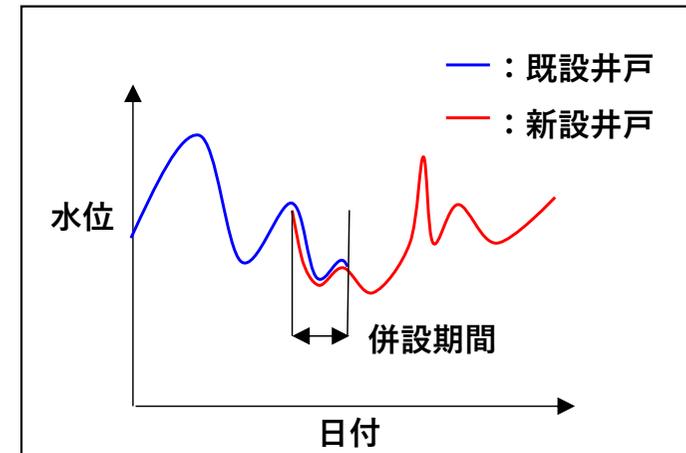
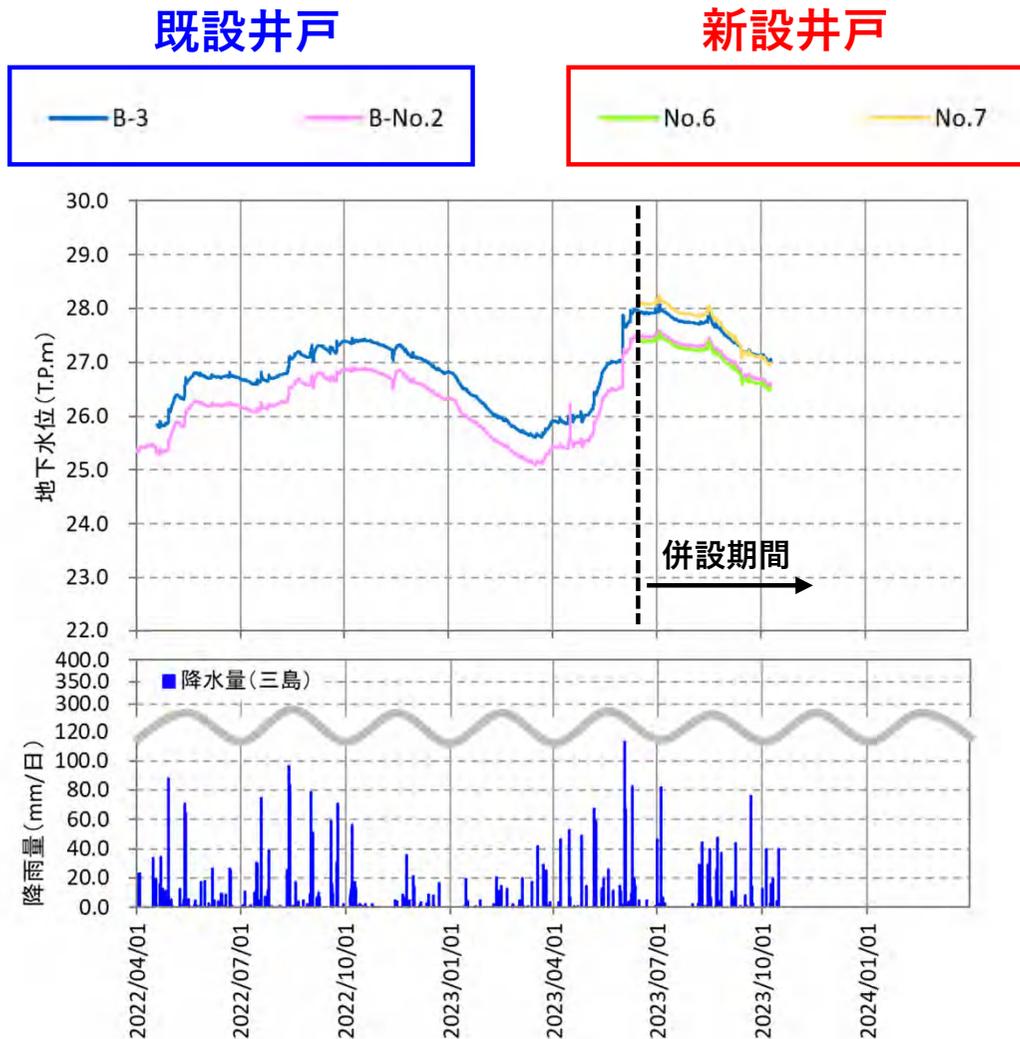
- : 既設の地下水モニタリング井戸
(工事により使用できなくなる見込み)
- : 事業者による地下水モニタリング井戸
- : 層厚10m以上の溶岩層範囲
- - : 地下水位等高線 (T.P.+m)
(1994年7月2日の調査結果)
- ➡ : 地下水の流動方向

図：地下水モニタリング井戸位置図

6. 事業関係者へのヒアリング結果(地下水対策)

(4)モニタリング計画について

- モニタリング状況
⇒既設のモニタリング井戸と同様のモニタリング結果を示している（2023年11月現在）。



図：新設・既設井戸の併設期間のイメージ

7. 事業関係者へのヒアリング結果

(構造検討)

7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)

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。

【構造設計に関するヒアリング】

(1)直接基礎の妥当性について

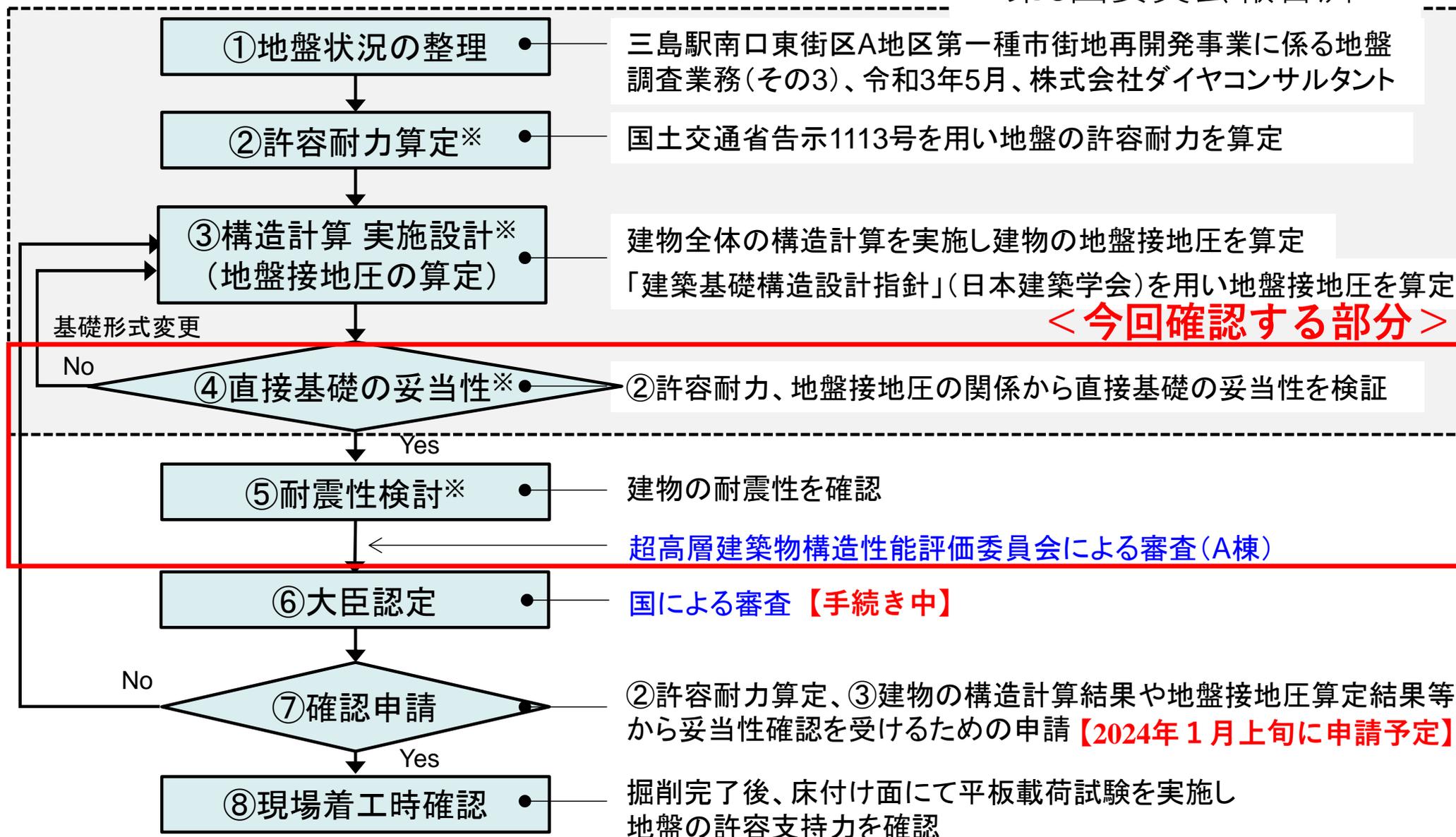
- 地下水へ配慮し、直接基礎を採用する計画
→**建物の接地圧より地盤の強度が大きい**ことを確認

(2)構造物の耐震性について

- 耐震性の検討
→**実施設計に基づく再検討結果**を確認
- 超高層建築物構造性能評価委員会・大臣認定・確認申請の対応状況
→**性能評価書の取得**を確認

7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)

< 第8回委員会報告済 >



図：直接基礎、構造物の検討の流れ

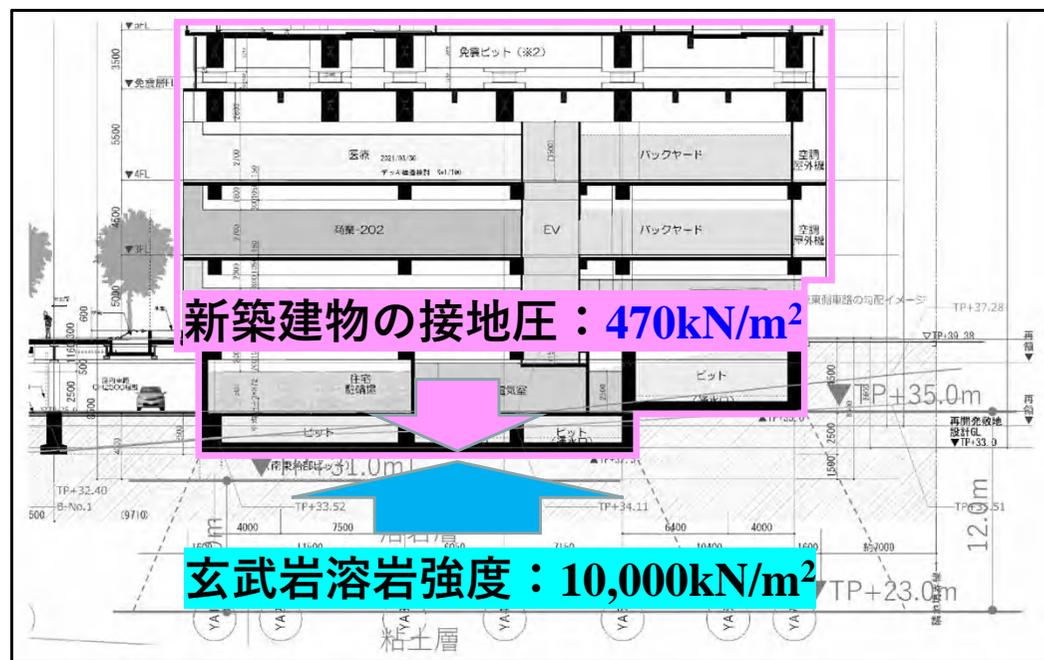
7. 事業者関係者へのヒアリング結果(構造検討)

(1) 直接基礎の妥当性について ※最新の設計に基づいて再検討

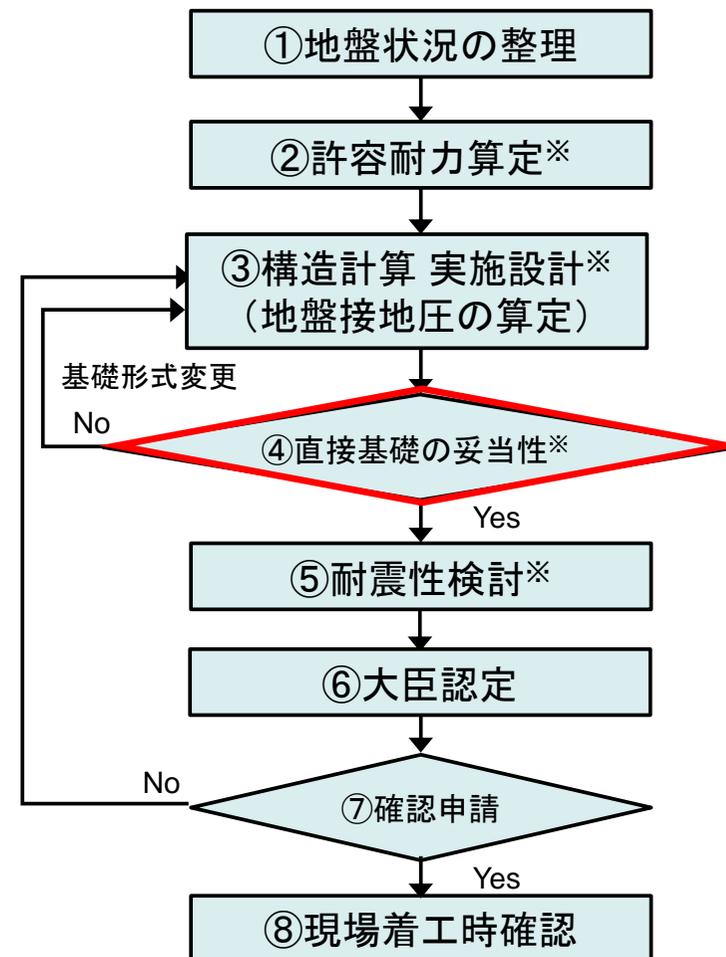
【玄武岩溶岩を基礎とする場合の妥当性】

- 孔質部の玄武岩質溶岩強度 ($10,000\text{kN/m}^2$) は、接地圧 (470kN/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：新築建物立面図



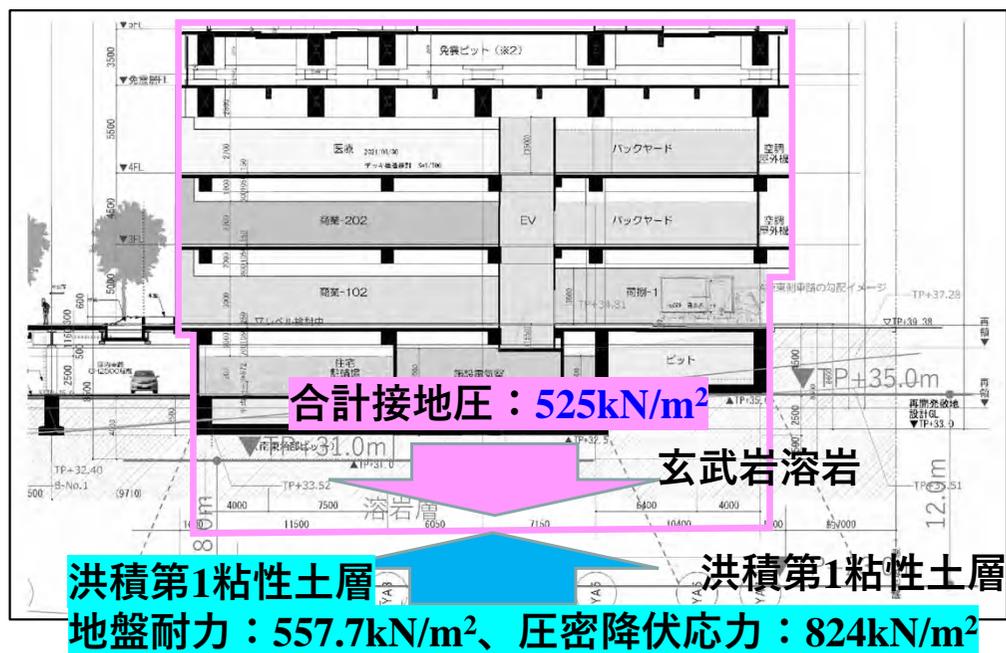
7. 事業者関係者へのヒアリング結果(構造検討)

(1) 直接基礎の妥当性について ※最新の設計に基づいて再検討

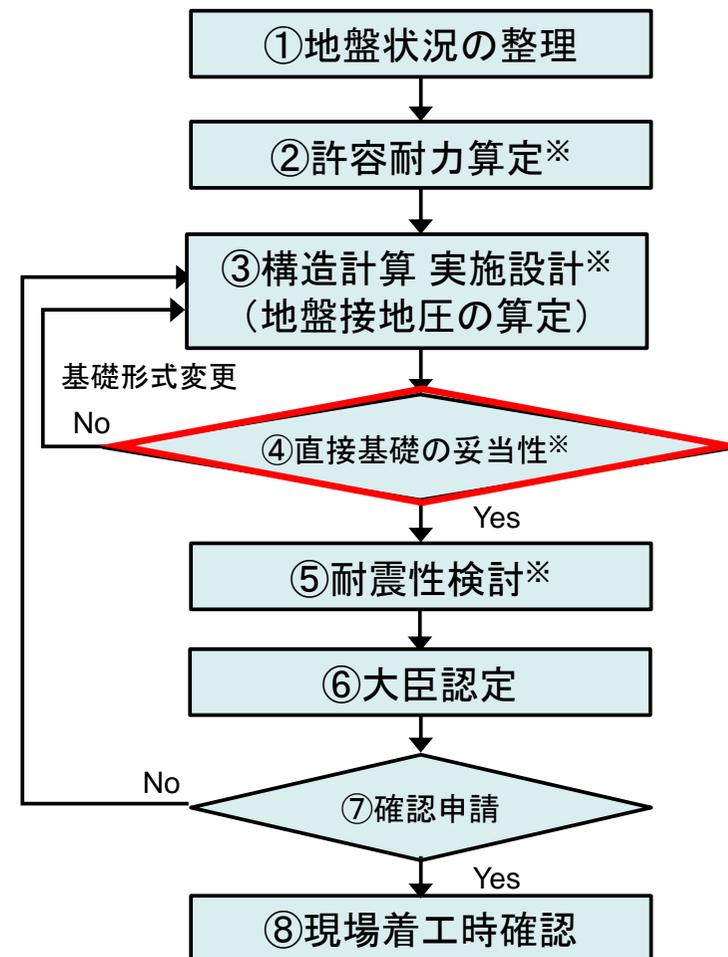
【洪積第1粘性土層の検討】

- 洪積第1粘性土層の地盤耐力 (557.7kN/m^2) は、接地圧 (525kN/m^2) より大きい。
- 洪積第1粘性土層の圧密降伏応力 (824kN/m^2) は、接地圧 (525kN/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：新築建物立面図



7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)

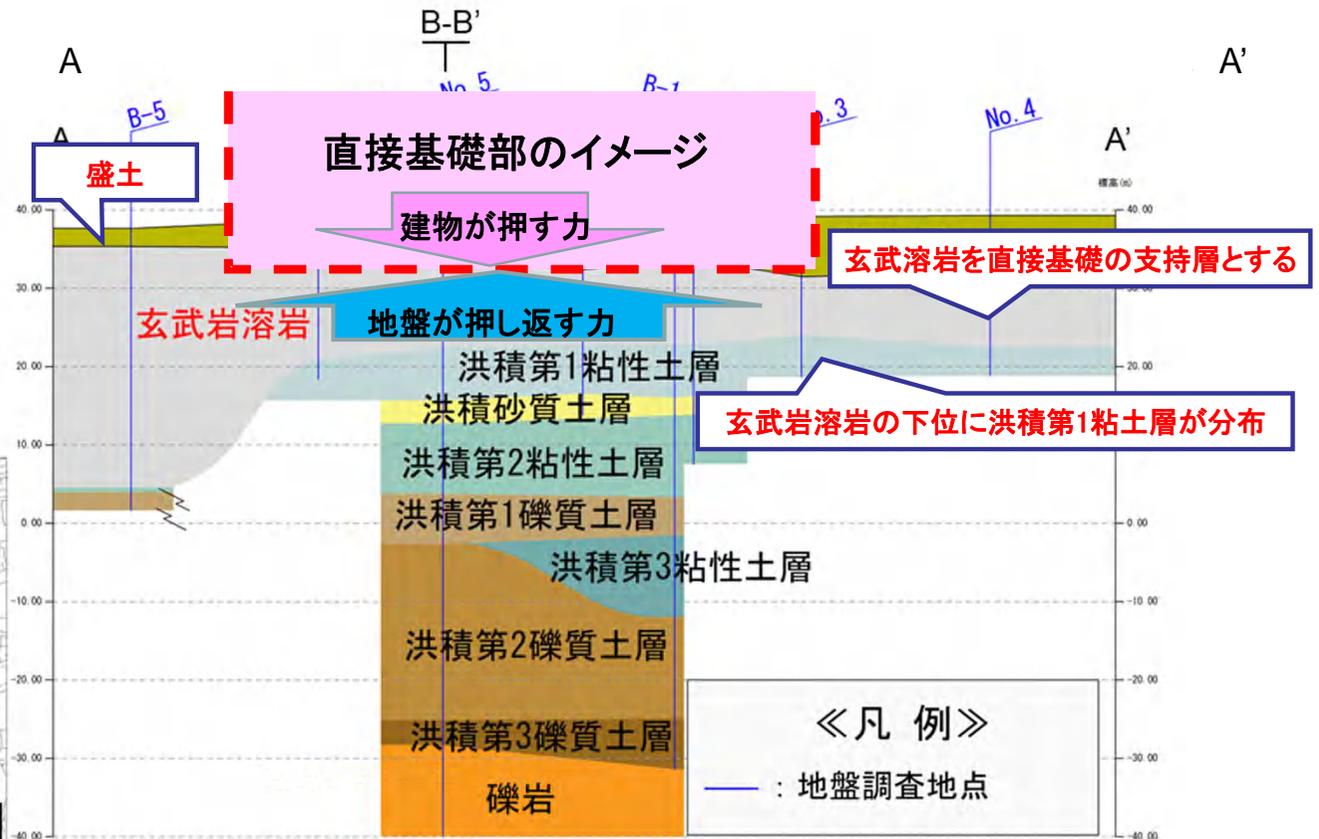
(1) 直接基礎の妥当性について ※最新の設計に基づいて再検討

【検討結果】

- 玄武岩溶岩は、新築建物の接地圧より大きい強度を有する。
- 洪積第1粘性土層は、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。

地質時代	地質名	地質凡例	備考
第 四 紀	完新世	埋土層	厚さ(m):1.5~7.7
	洪積	玄武岩質溶岩	厚さ(m):7.5~30.8
		洪積第1粘性土層砂質上部	
		洪積第1粘性土層	厚さ(m):3.6~6.7
	更新世	洪積砂質土層礫質上部	
		洪積砂質土層	
		洪積第2粘性土層	
		洪積第1礫質土層	
		洪積第1礫質土層砂質上部	
		洪積第3粘性土層	
鮮新世	洪積第2礫質土層		
	洪積第3礫質土層		
	礫岩		

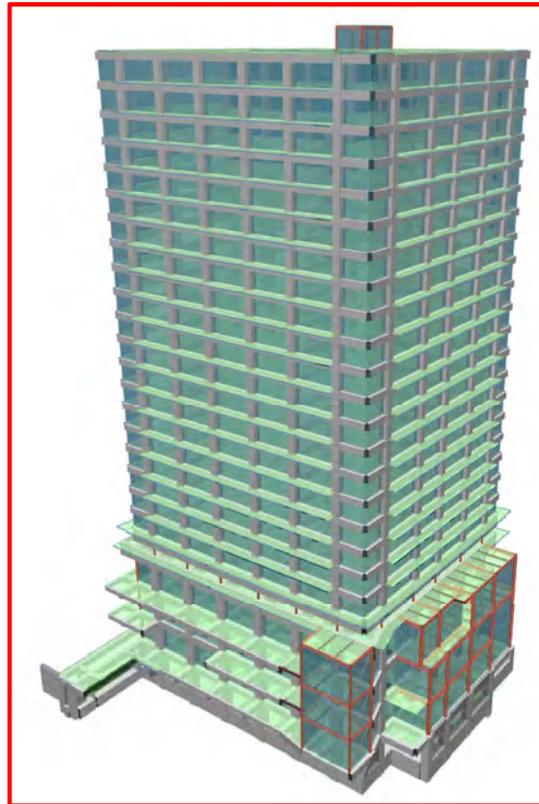
調査位置図



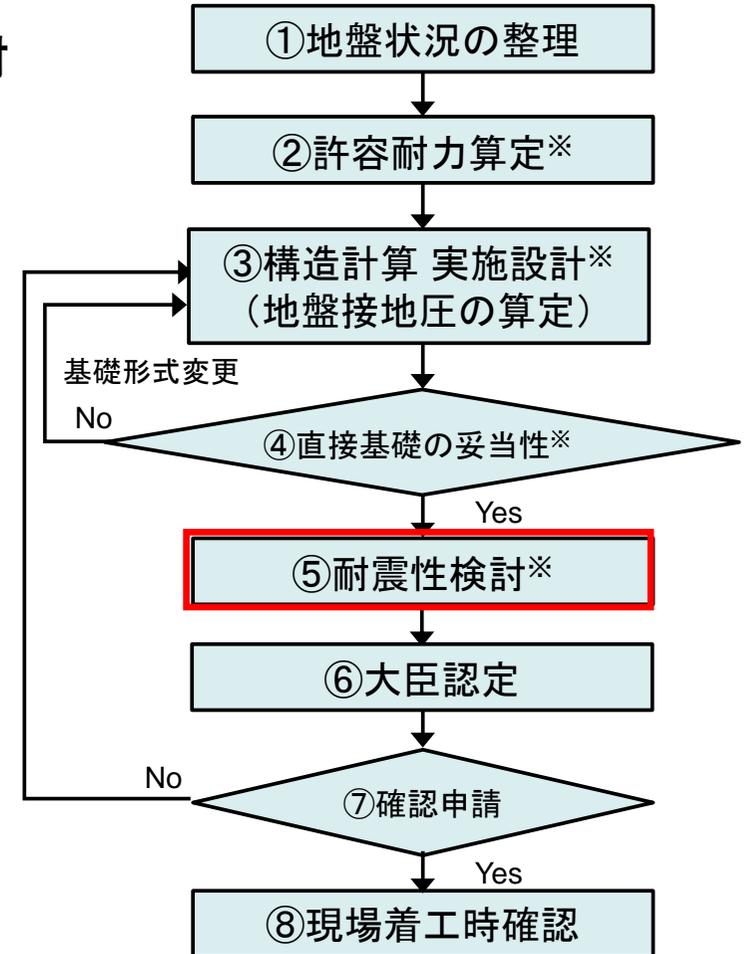
7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)

(2) 構造物の耐震性について

- 準拠する基準
建築基準法、日本建築学会指針等
- 検討内容
 - ✓ 自重や積載物の重量などに対する鉛直荷重時検討
 - ✓ 地震や風荷重などに対する水平荷重時検討



図：構造計算モデルイメージ



7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)

(2) 構造物の耐震性について

【上部設計の検討】

■鉛直荷重時検討 [自重・積載・積雪荷重等]

- 建築基準法に従い荷重条件を設定し、構造上の安全を確認する。

■水平荷重時検討 [地震・風荷重等]

◀地震に対する検討▶

- 静岡県地震地域係数 ($Z_s=1.20$) を考慮し、建物に与える地震波を**基準の1.20倍に割増**する。
- **数十年に一度**の中地震・暴風 (レベル1荷重) に対して設計目標値を満たすことを確認する。
- **数百年に一度**の大地震・暴風 (レベル2荷重) に対して設計目標値を満たすことを確認する。

A棟：60mを超える建築物は時刻歴応答解析による構造計算が必要

➤ **8ケースの地震波**を与えて建物の各部材に生じる力と変形を確認する。

- ✓ 国土交通省が定めた手法で作成した仮想地震動3ケース
- ✓ 過去の代表的な地震動3ケース
- ✓ **南海トラフ地震**1ケース
- ✓ 北伊豆地震動

※南海トラフ地震の地震波を入力し、**長周期地震動**についても検討

B~D棟

➤ 建築基準法に従い、最も詳細な検討を行う方法で構造計算する。

E・F棟

➤ 構造検討がこれから行われるため、今後の委員会で確認する。(E・F棟は定期借地事業により建設するため、事業の進捗がA~D棟(再開発事業)とは異なる。)

◀風荷重に対する検討▶

- 告示1454号及び風洞実験から算出した風荷重を用いて構造上の安全を確認する。

⇒ **鉛直荷重、水平荷重に対して設計目標値を満たすことを確認した。**

※設計目標値は一般的な値より厳しい値を設定している。

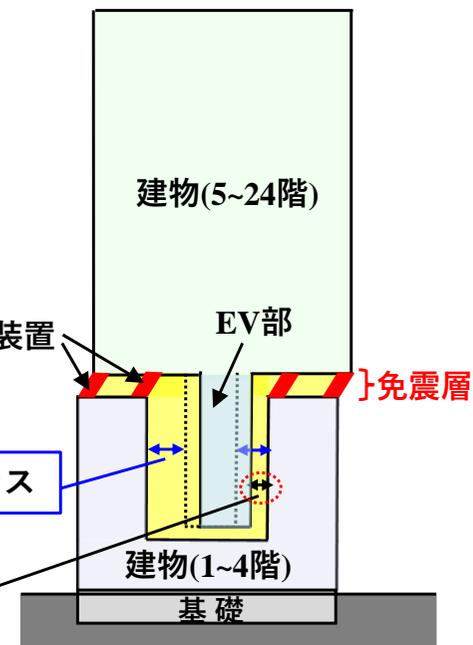
7. 事業者関係者へのヒアリング結果(構造検討)

(2) 構造物の耐震性について

【免震層設計の検討】

- 大地震時の免震層の設計変形量は、応答変形量625mmに**余裕等50mm**を見込み、675mm以内とする。
地震波を入力して解析した免震ゴムの最大変形量
- 1~4階建物本体とEV部のクリアランスを750mmで計画する。
 ⇒数百年に一度の大地震においても免震層の変形量は675mm程度であり、クリアランス 750mmに対して**75mm程度の余裕**を有する。
クリアランス

地震により免震層が変形しても、75mm程度の余裕を有する。



※免震層を建物の中間層に設ける中間層免震である。

種類	アイソレーター			ダンパー
装置	鉛プラグ入り積層ゴム支承	天然ゴム系積層ゴム支承	弾性すべり支承	減衰コマ
符号	LRB	RB	SSR	RDT
姿図				

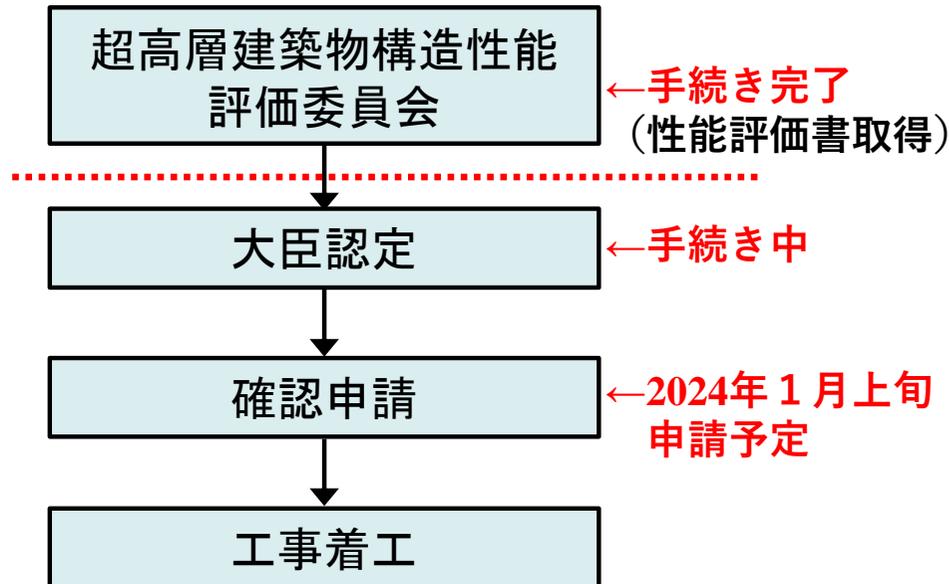
図：設置予定の免震装置のイメージ

7. 事業関係者へのヒアリング結果(構造検討)

(2) 構造物の耐震性について

【超高層建築物構造性能評価委員会・大臣認定・確認申請】

- 建物建設前に超高層建築物構造性能評価委員会、大臣認定、確認申請の手続きを経る。
- 超高層建築物構造性能評価委員会の審査を受け、性能評価書を取得した。
- 現在、大臣認定を申請中である。



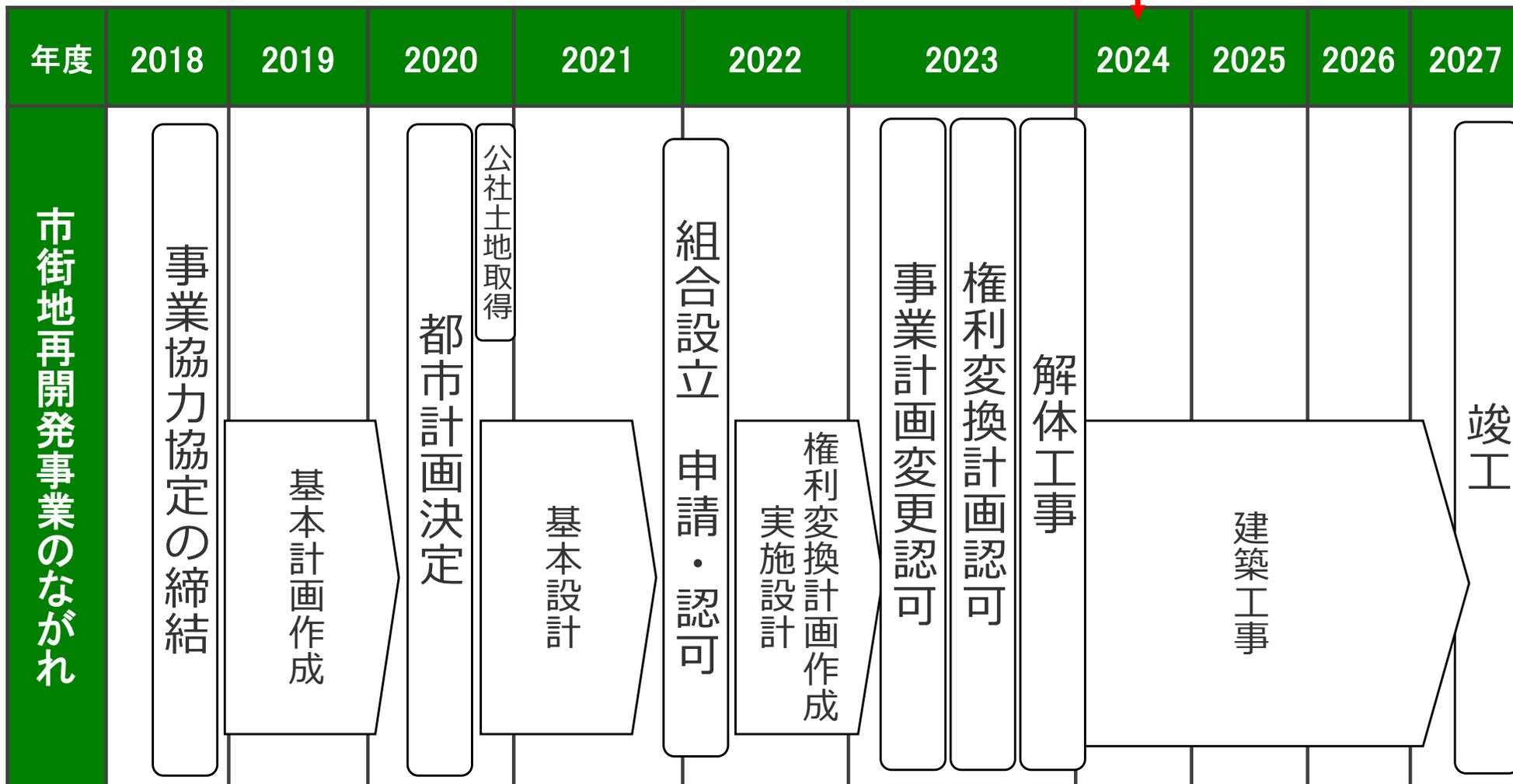
8. 今後の事業スケジュールについて

8. 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)

- 現時点のスケジュール（案）は下表のとおりである。

第10回検討委員会



※2024年1月着工予定