

三島駅南口周辺開発 地下水対策検討委員会

第4回検討会

- 広域観光交流拠点整備事業の進捗状況 -

平成31年3月7日(木)

目次

<u>1. 工事の進捗について</u>	・・・P2
<u>2. 提案時の確認事項に対する対応状況</u>	・・・P7
<u>3. 今後の予定</u>	・・・P15

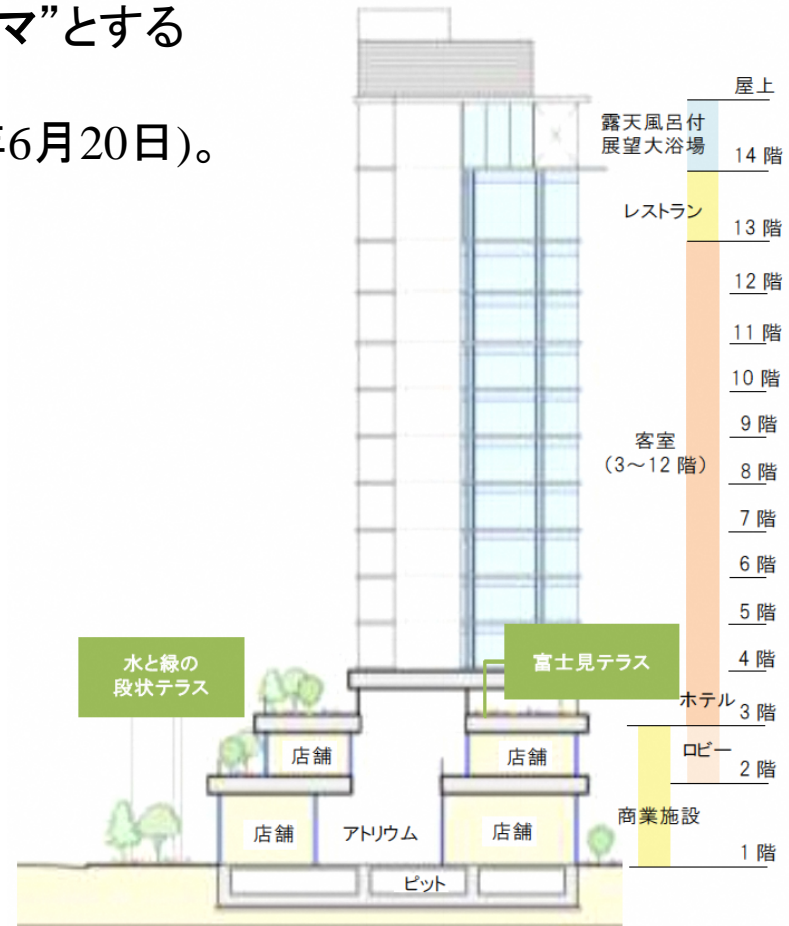
1. 工事の進捗について

- * 地下水、基礎構造物に係わる部分の事業者提案を抜粋して資料を作成した。
- * 事業者提案内容は、現時点のものであり、今後変更となる可能性がある。

1. 工事の進捗について

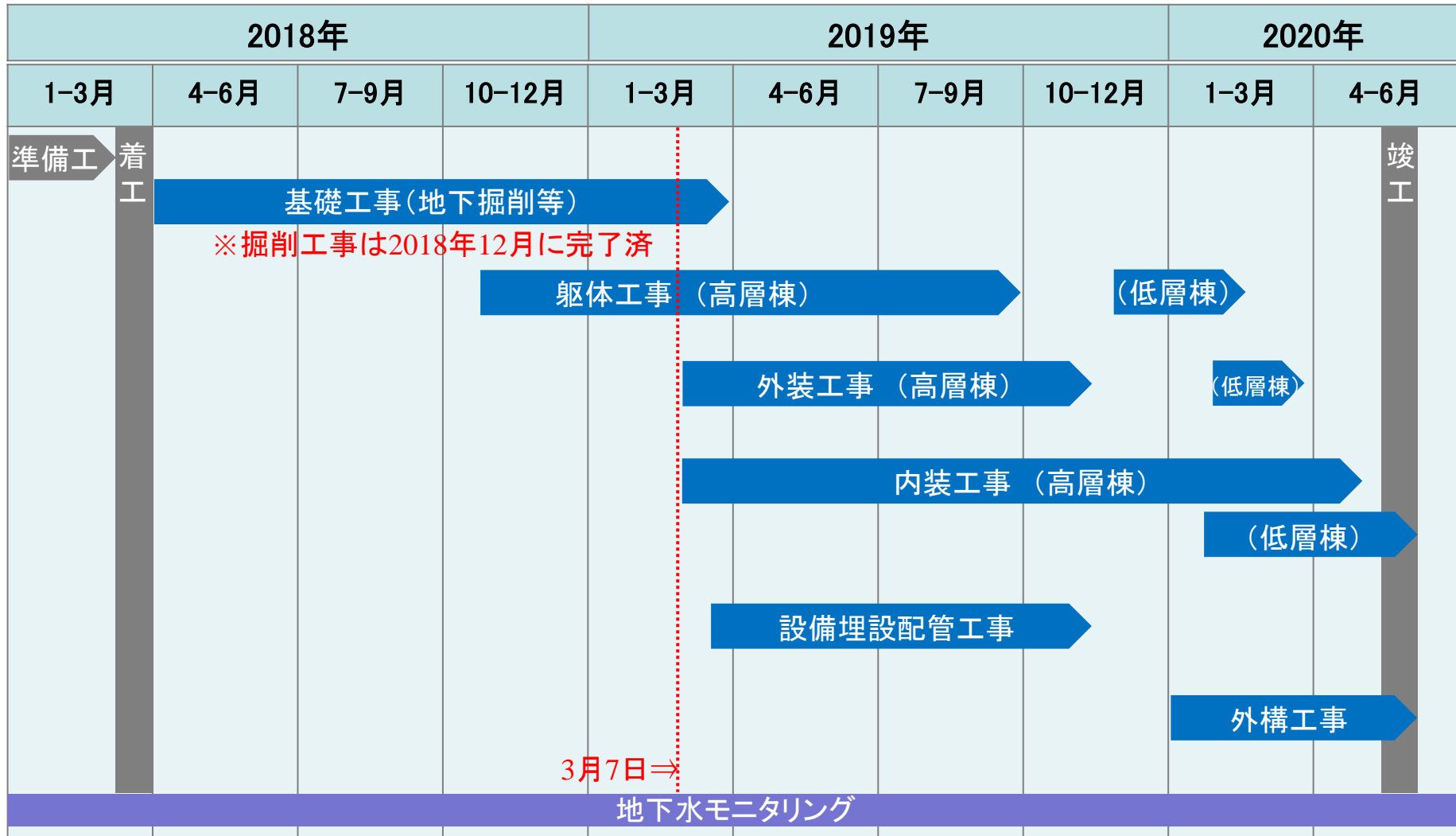
■工事計画概要

- 広域観光交流拠点として、三島の地域資源を最大限に生かした“水と開かれた台地をテーマ”とする街のシンボルの建設事業
→建物のデザインが変更となりました(H30年6月20日)。
※地下構造の変更はありません。



1. 工事の進捗について

■工事のスケジュール



1. 工事の進捗について

■基礎工事の状況



①着工前



④岩盤掘削法面(溶岩自立)



②基礎岩盤掘削開始



⑤基礎岩盤掘削



③基礎岩盤掘削



⑥溶岩掘削床付面状況



⑦レベルコンクリート打完了

1. 工事の進捗について

■ 躯体工事の状況



①鉄骨アンカーセット(東側基礎)



④西側基礎工事



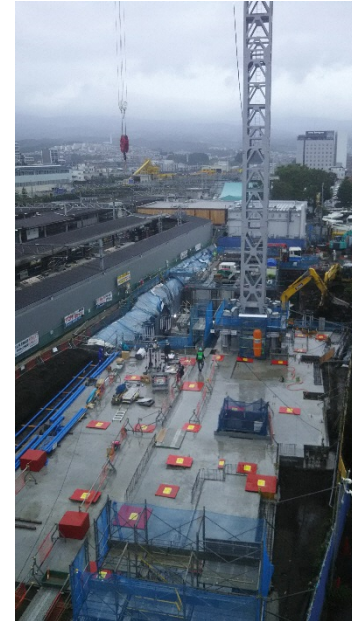
②基礎配筋(東側基礎)



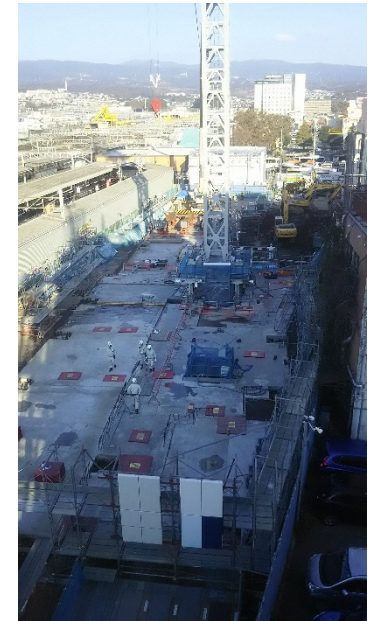
⑤西側1階床工事



③西側掘削



⑥中央部基礎工事



⑦南東側基礎工事

2. 提案時の確認事項に対する

対応状況

2. 提案時の確認事項に対する対応状況

■これまでの検討経過について①

提案時の確認事項		対応状況	参照
(1)供用後のモニタリングについて	<ul style="list-style-type: none"> • 工事前の地下水の状況確認、工事中のモニタリングが予定されている。 • 地下水位は、掘削底面の10m程度下にあり、通水口を設置することで、地下水への影響はほとんどないと評価した。 ⇒ 供用後のモニタリングを検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • モニタリング井戸の位置は、最も影響が出やすいと見込まれる構造物の中心付近とした。 • 工事前から工事中に実施するモニタリングにより、万が一水位変動等が確認され、施工による影響が明らかになった場合は、供用後も継続してモニタリングを実施する。 • 市は、周辺のモニタリング井戸を用いて、継続的に地下水モニタリングを行う。 	経緯-1
(2)モニタリング計画案について	<ul style="list-style-type: none"> • 工事中にモニタリングが実施される。 ⇒ 工事前の調査等を踏まえて、詳細なモニタリング計画を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • モニタリングは、工事前から行っている。 • 調査項目は、水位、pH、電気伝導率、水温とした。 • 工事後は調査結果を踏まえて検討する。 	経緯-2
(3)親杭横矢板壁の深さについて	<ul style="list-style-type: none"> • 地下の掘削に際し、親杭横矢板壁の採用が予定されている。 ⇒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、工事前の調査等を踏まえて、詳細な深さを検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • 地質調査の結果、土砂層が想定より薄く(1m)、土圧が小さいことが判明したため、より地下水への影響の可能性が低い山留工法を採用した。 	経緯-3

2. 提案時の確認事項に対する対応状況

■これまでの検討経過について②

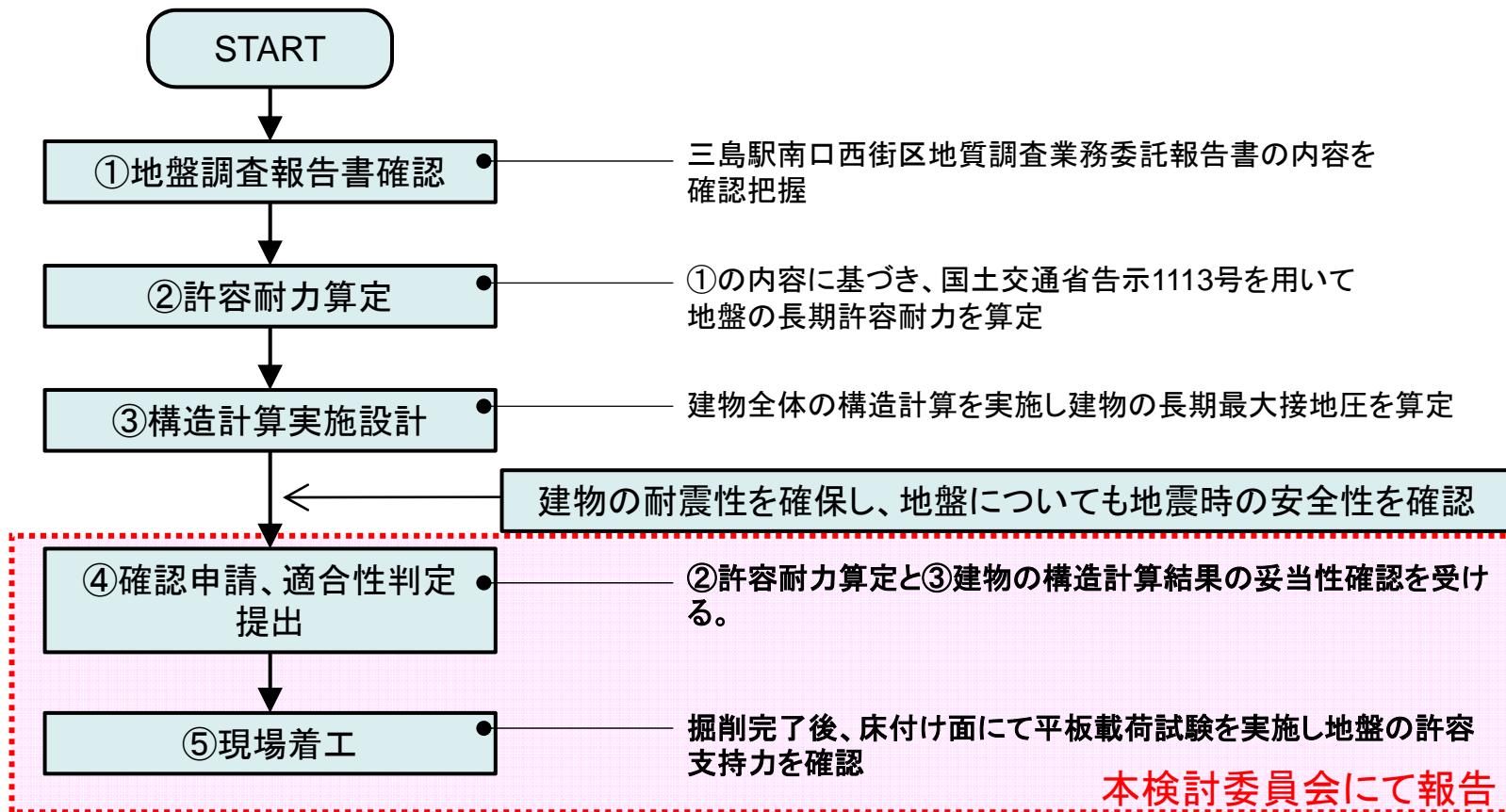
提案時の確認事項		対応状況	参照
(4)通水口の 間隔に ついて	<ul style="list-style-type: none"> 通水口を設置することで、地下水の流れを分断しない計画となっている。 ⇒工事前の調査等を踏まえて、通水口の設置間隔を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物を南北方向に連なる通水口を3か所程度想定する。 施工後に水を流入させ通水口の前後に設けた観測孔より通水していることを確認することで、通水機能の有効性を確認する。 	経緯-4
(5)直接基礎の 妥当性 について	<ul style="list-style-type: none"> 地下水へ配慮し、直接基礎を適用する計画となっている。 ⇒工事前の調査等を踏まえて、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、検証する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物重量による接地圧は、$q=250\sim 350\text{kN/m}^2$程度と想定できるため、$q_{al} > q$ となり接地圧が地盤の長期許容耐力を下回ることが確認できる。 実施設計時には、Dfの設定等を決めることで地盤の許容耐力の算定値は上がると予想できるため、安全側になり構造安全上問題ないと考えられる。 ⇒「(6)直接基礎、構造物の検討の流れ」において妥当性の検討を行う。 	経緯-5
(6)直接基礎、 構造物の 検討の 流れ	検討の流れは次のとおり： ①地盤調査報告書確認 ②許容耐力算定 ③構造計算実施設計 ④確認申請、適合性判定提出時 ⑤現場着工時	<ul style="list-style-type: none"> 「③ 構造計算実施設計」までの検討内容について柳委員に確認いただき、検討委員会で報告済み ④、⑤ 直接基礎の妥当性については、本検討委員会にて報告(次ページ以降) 	経緯-6

2. 提案時の確認事項に対するその後の対応状況

■直接基礎の妥当性について

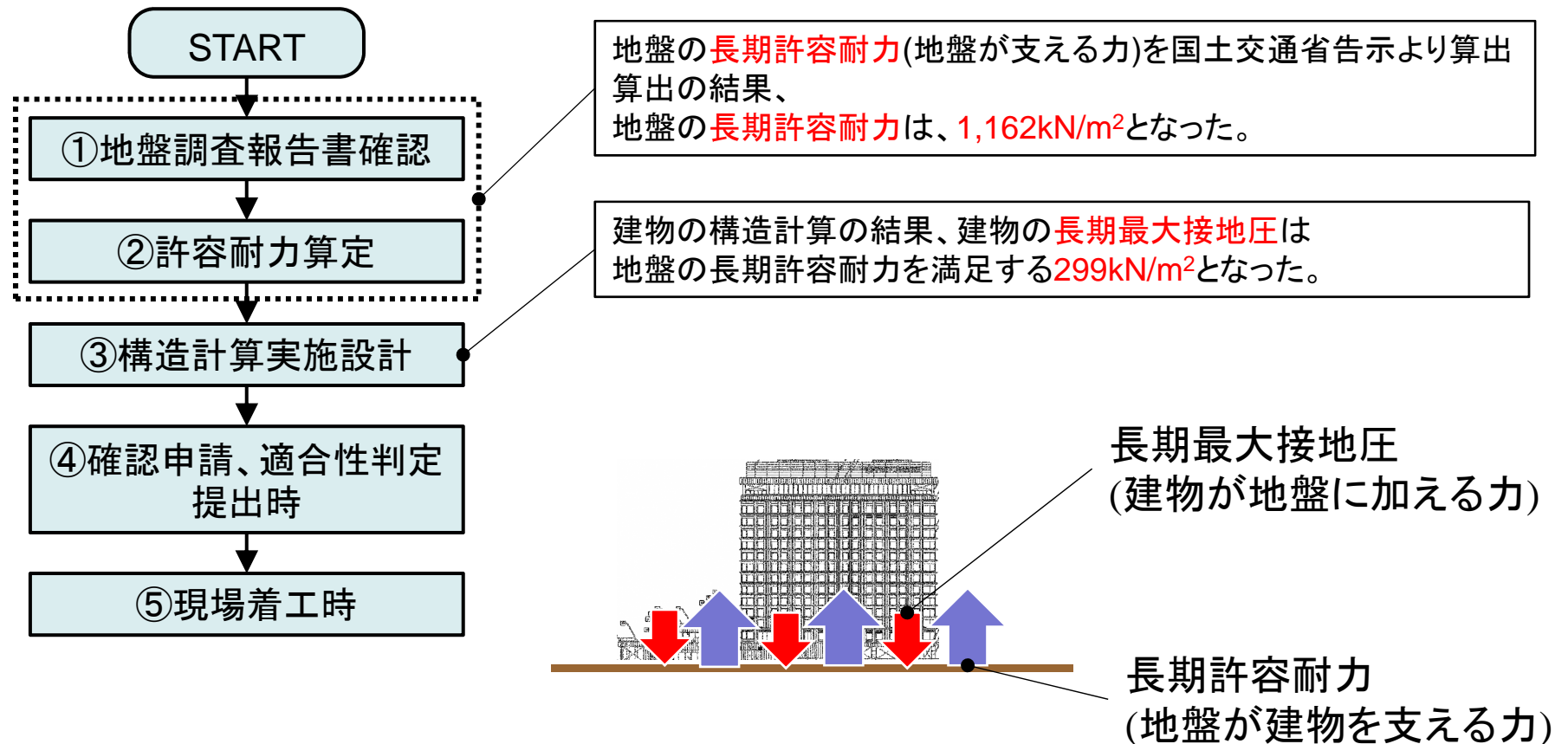
〈確認事項〉

- 杭基礎を採用しないため、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、検証する必要がある。



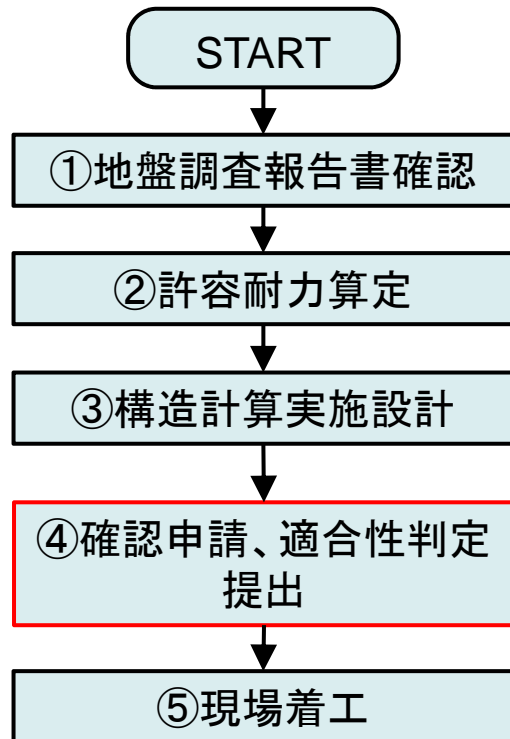
2. 提案時の確認事項に対するその後の対応状況

■直接基礎の妥当性について



2. 提案時の確認事項に対するその後の対応状況

■直接基礎の妥当性について



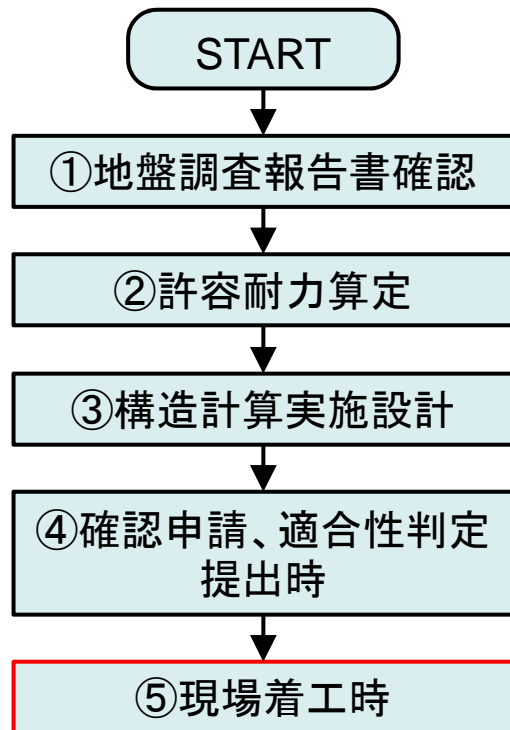
「③構造計算実施設計」について、

指定構造計算適合性判定機関である
「特定非営利活動法人
静岡県建築技術安心支援センター」
の**適合判定**をいただいた。

※指定構造計算適合性判定機関
建築物の構造計算が法令基準に適合しているか
否かを判定する機関

2. 提案時の確認事項に対するその後の対応状況

■直接基礎の妥当性について



地盤の許容支持力を**直接確認**するため。
基礎工事における掘削完了後、床付け面にて
平板載荷試験を実施。

試験の結果、
地盤の耐力は1050kN/m²であり、
地盤の耐力 > 長期最大接地圧となった。

- ・建物による長期最大接地圧: 299kN/m²
- ・地盤の耐力: 1050kN/m²



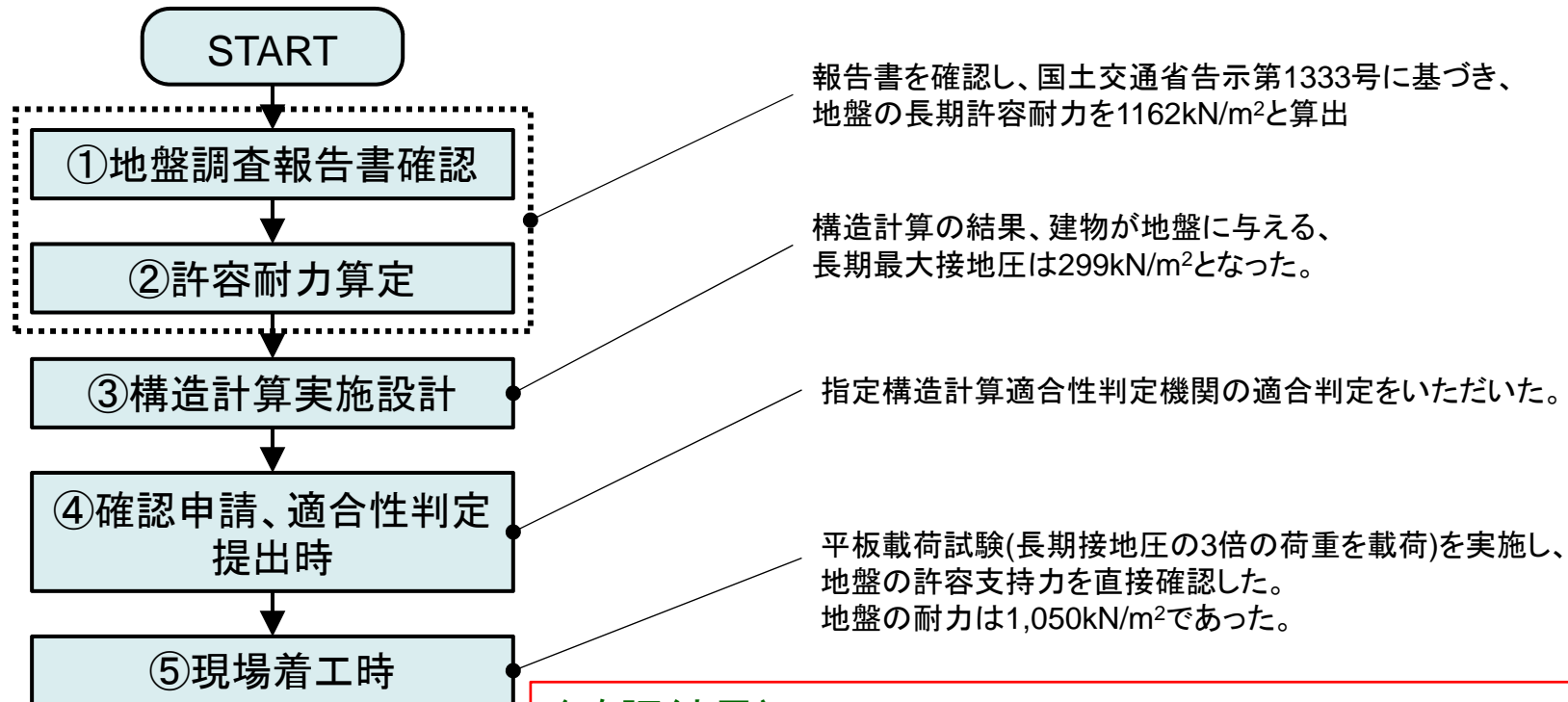
①全景



②載荷装置

2. 提案時の確認事項に対するその後の対応状況

■直接基礎の妥当性について



〈確認結果〉

- ・建物による長期最大接地圧: 299kN/m²
- ・地盤の耐力: 1050kN/m²

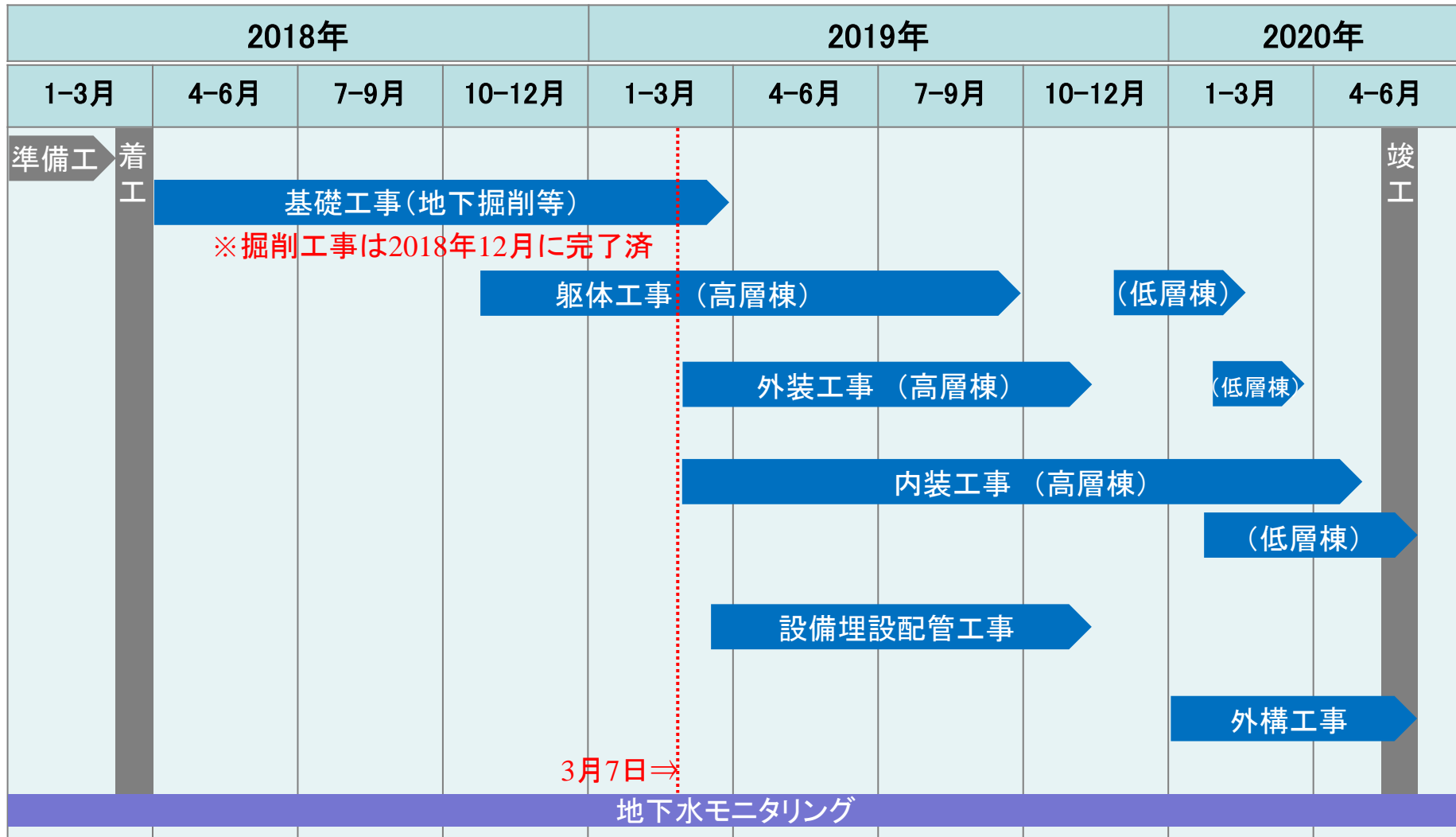
地盤の耐力(1050kN/m²) > 長期最大接地圧は(299kN/m²)となり、直接基礎における建築物の**安全性が確認**された。

3. 今後の予定

- * 地下水、基礎構造物に係わる部分の事業者提案を抜粋して資料を作成した。
- * 事業者提案内容は、現時点のものであり、今後変更となる可能性がある。

3. 今後の予定

- 高層棟の躯体工事が継続、外装工事、内容工事の開始



これまでの検討経緯

(第1回～第3回 委員会資料の抜粋)

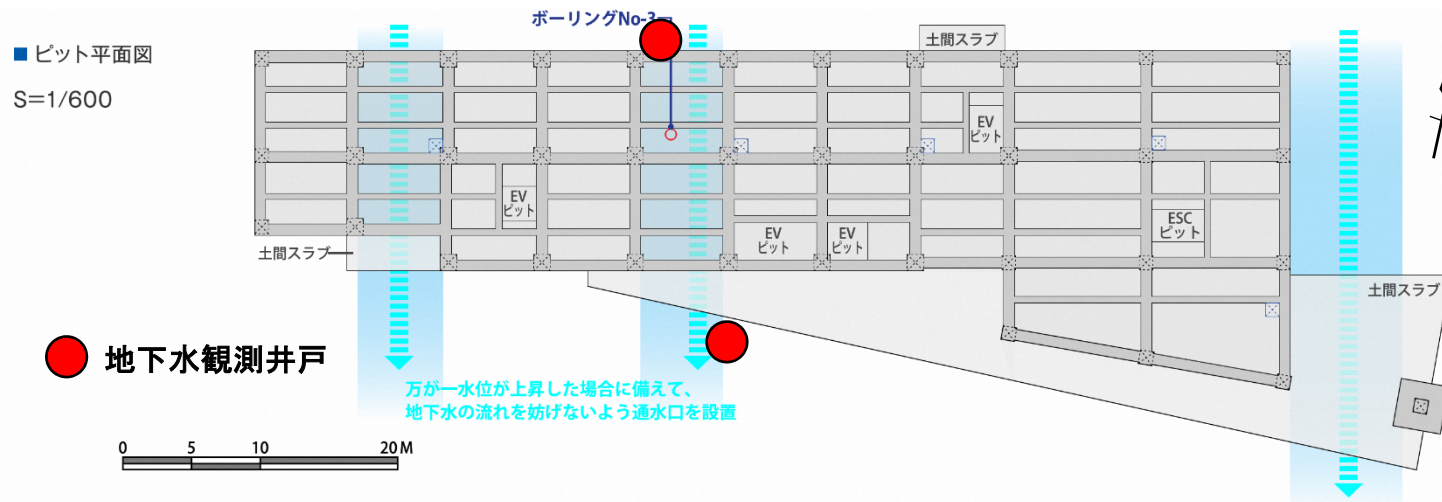
(経緯-1) 第2回検討委員会 -西街区業務の検討状況-資料より

(1)供用後のモニタリングについて

- 工事前の地下水の状況確認、工事中のモニタリングが予定されている。
 - 地下水位は、掘削底面の10m程度下にあり、通水口を設置することで、地下水への影響はほとんどないと評価した。
- ⇒ 供用後のモニタリングを検討する必要がある。

〈その後の検討結果〉

- モニタリング井戸の位置は、最も影響が出やすいと見込まれる構造物の中心付近を想定する。
- 工事前から工事中に実施するモニタリングにより、万が一水位変動等が確認され、施工による影響が明らかになった場合は、供用後も継続してモニタリングを実施する。
- 市は、周辺のモニタリング井戸を用いて、継続的に地下水モニタリングを行う。



(経緯-2) 第2回検討委員会 -西街区業務の検討状況-資料より

(2)モニタリング計画案について

- 工事中にモニタリングが実施される。
⇒ 工事前の調査等を踏まえて、詳細なモニタリング計画を検討する必要がある。

〈その後の検討結果〉

- モニタリングは、工事前からのスタートする予定である。
- 調査項目としては、水位、pH、電気伝導率、水温を予定している。自動計測について検討中。
- 市は、周辺の地下水観測孔に対して、工事前の地下水質の状況把握として、pH、濁度、大腸菌を測定予定であり、事業者も同様の調査を予定する。

モニタリング時期	工事前	工事中	工事後
事業者	地下水位は、工事着手前から工事中まで実施 		工事後は 調査結果を踏まえて検討
	pH、濁度、大腸菌を工事前～工事後まで実施 		
三島市	地下水位は、平成28年12月より継続 		
	採水し、pH、濁度、大腸菌を工事前から工事後まで実施 		

(経緯-3) 第2回検討委員会 -西街区業務の検討状況-資料より

(3)親杭横矢板壁の深さについて

- 地下の掘削に際し、親杭横矢板壁の採用が予定されている。

⇒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、工事前の調査等を踏まえて、詳細な深さを検討する必要がある。

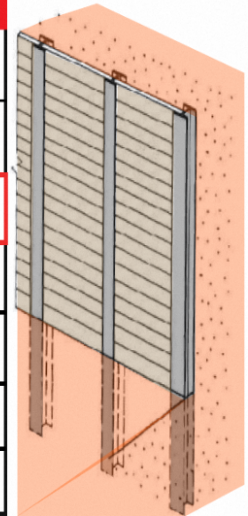
〈その後の検討結果〉

- 掘削深さが3.5m程度であるため、一般的に親杭は10~12m程度になる。
- 親杭の深度は、地下水位より浅い深度となること、完全に地下水を遮断する工法ではないことから、地下水への影響はないと考えられる。
- 支持層が強固な三島溶岩層であるため、山留工事を不要とすることも想定される。
- 詳細な施工計画を作成した段階で本委員会に報告予定。

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

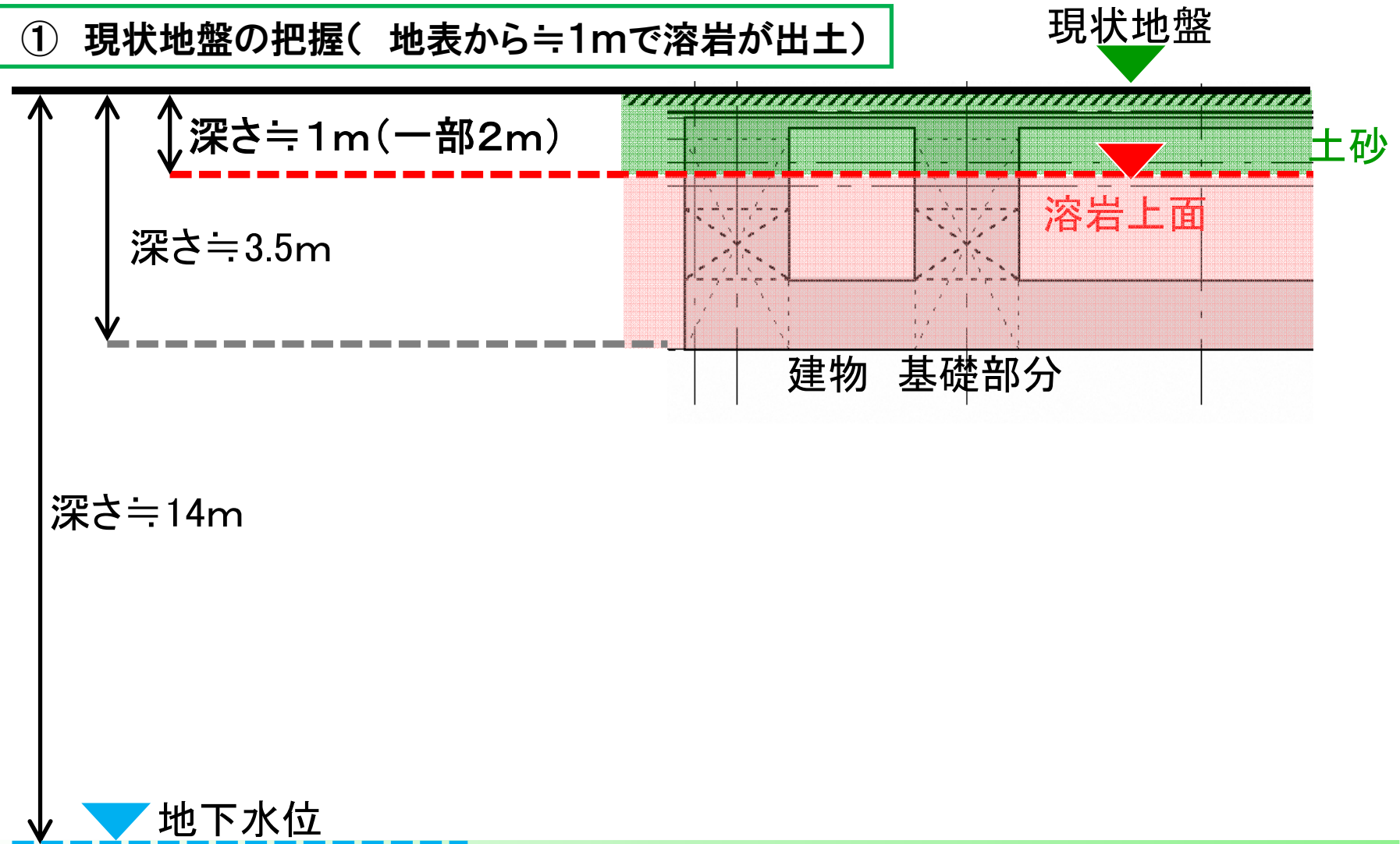
地下水に影響の少ない親杭横矢板壁



(経緯-3) 第3回検討委員会 - 施設計画・施工体制 - 資料より

(1) 山留工法選定と地下水対応について

① 現状地盤の把握(地表から≒1mで溶岩が出土)

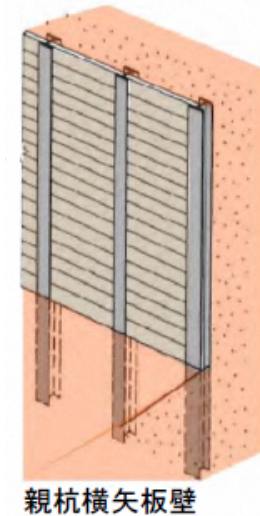


(経緯-3) 第3回検討委員会 - 施設計画・施工体制-資料より

(1) 山留工法選定と地下水対応について

②-1 工法の概要(地盤改良工法採用の理由)

《当初想定》親杭横矢板工法の採用



敷地内5か所にてボーリング調査を行った結果、土砂層が想定より薄く(1m)、土圧が小さいことが判明

より地下水への影響の可能性が低い山留工法の採用次ページ参照

斜面(法面(のりめん))を造る
地盤改良(セメント紛体使用)、などを想定

(経緯-3) 第3回検討委員会 - 施設計画・施工体制-資料より

(1) 山留工法選定と地下水対応について

②-2 工法の概要(上部の土砂範囲の対応方法)



斜面(法面)を造る



地盤改良(粉体)

隣地・敷地境界との距離が無かったり、斜め勾配を取ると隣地の地盤に影響が出る恐れがある場合



粉体(セメント系地盤改良材)を使用して地中の水分と反応させ強度を確保する地盤改良を採用

※ 一般的な道路工事でも使用

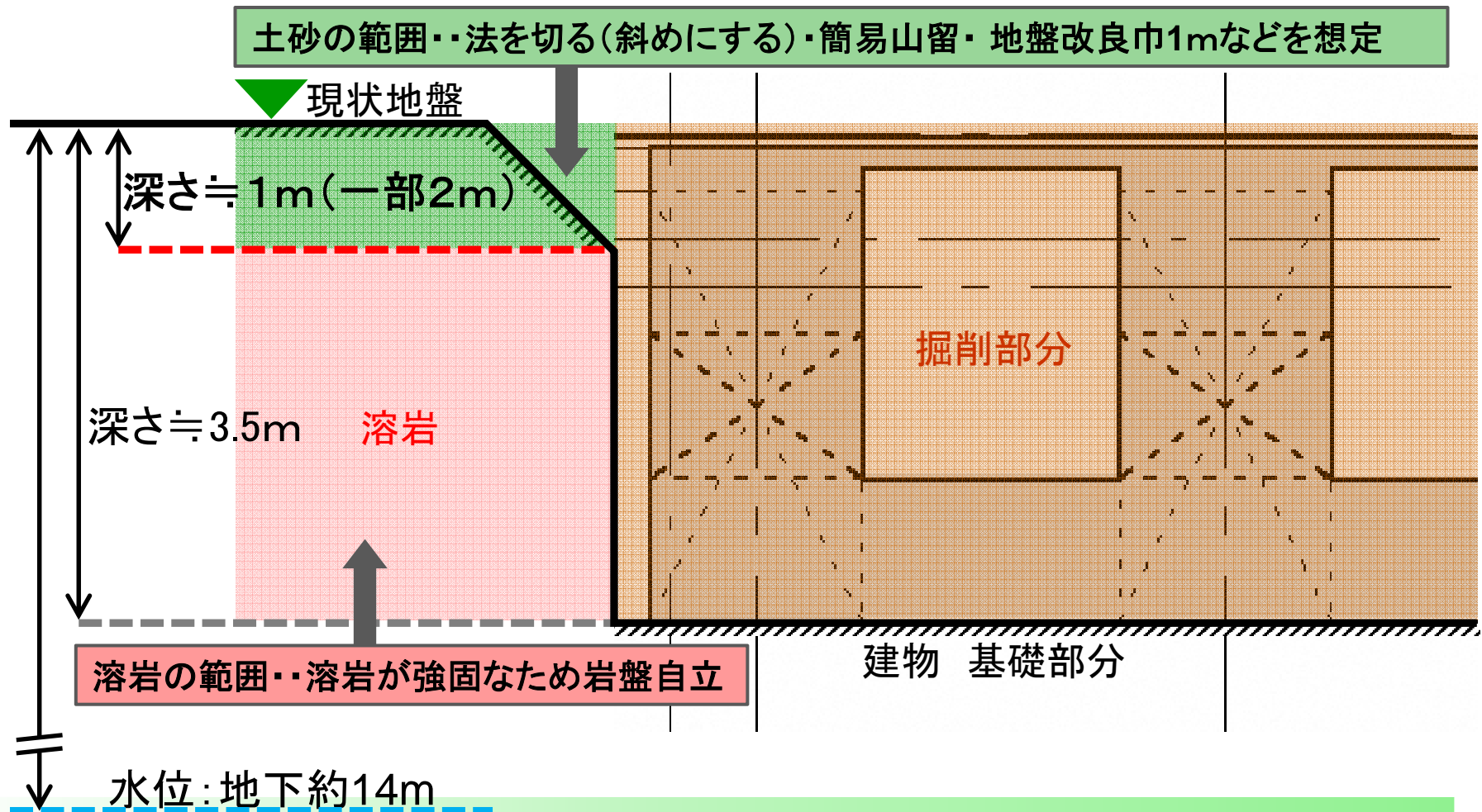
セメントが液状とならないため土中に流出しにくい。また、地表より1m(一部2m)で施工する為、地下水までの距離が確保でき、影響が小さい。

* 降雨時の対応として、ブルーシート等の養生を想定

(経緯-3) 第3回検討委員会 - 施設計画・施工体制 - 資料より

(1) 山留工法選定と地下水対応について

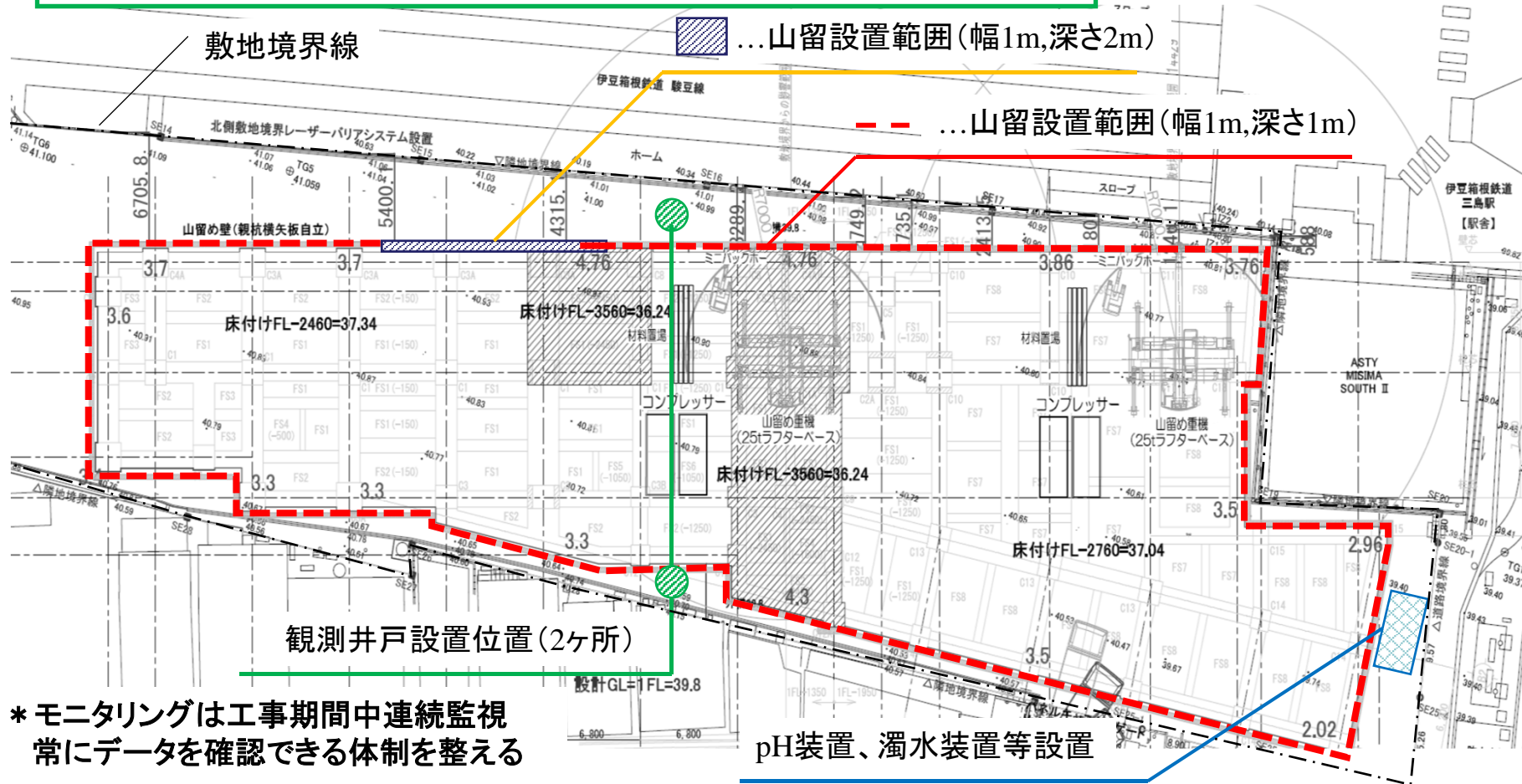
②-3 工法の概要(深部は溶岩自立で山留)



(経緯-3) 第3回検討委員会 - 施設計画・施工体制-資料より

(1) 山留工法選定と地下水対応について

③ 山留(地盤改良)が必要となりうる範囲・観測装置
(建物外周部全周 巾1m施工)(観測井戸他設置)



* モニタリングは工事期間中連続監視
常にデータを確認できる体制を整える

pH装置、濁水装置等設置

(経緯-3) 第3回検討委員会 - 施設計画・施工体制-資料より

(1) 山留工法選定と地下水対応について

④ 地下水対策(影響の少ない工法・監視対応実施)

影響の少ない工法

- 紛体使用地盤改良にて、土中への影響を最小限に抑える工法
- 仮設構台は、杭を設置しない土中影響の無い工法



監視対応

- 地下水の監視は、観測井戸を2ヶ所にて測定監視
- 現場の溜まり水は、pH中和装置等にて監視、汚れの無い状態に処理します。



万が一、監視測定で異常値が発生の場合

➡ 工事を中断して原因究明、対応策を講じます。

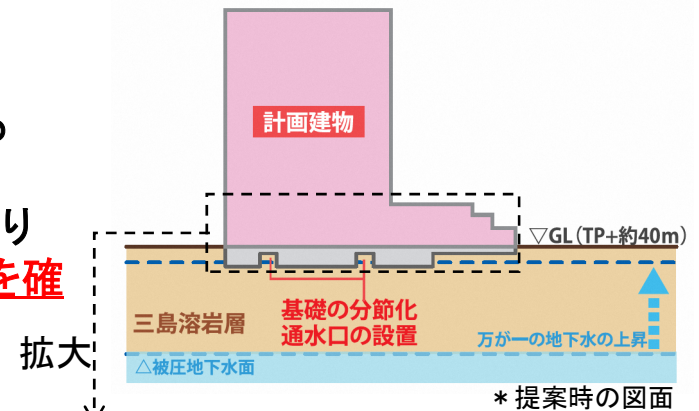
(経緯-4) 第2回検討委員会 -西街区業務の検討状況-資料より

(4)通水口の間隔について

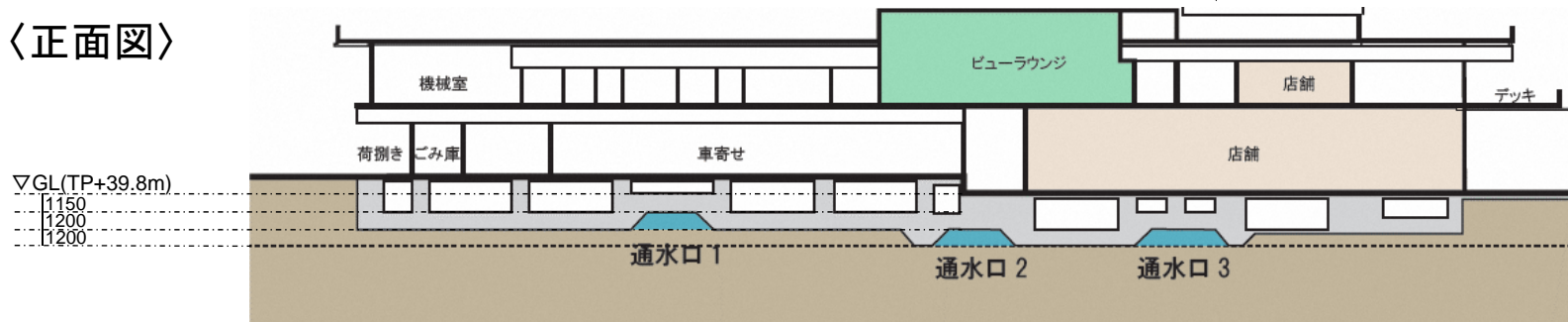
- 通水口を設置することで、地下水の流れを分断しない計画となっている。
⇒**工事前の調査等を踏まえて、通水口の設置間隔を検討する必要がある。**

〈その後の検討結果〉

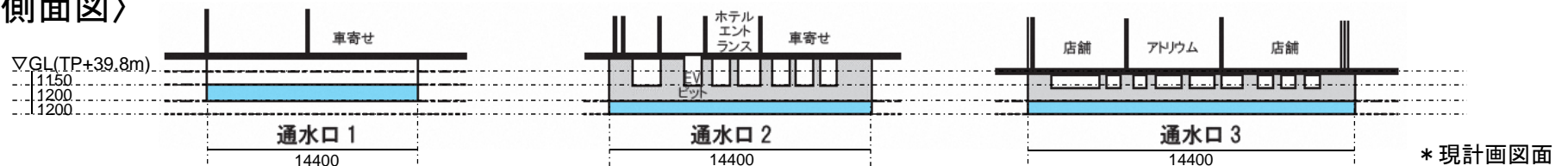
- 建物を南北方向に連なる通水口を、**3か所程度**想定する(下図参照)。
- 施工後に水を流入させ通水口の前後に設けた観測孔より通水していることを確認することで、**通水機能の有効性を確認**する。



〈正面図〉



〈側面図〉



(経緯-5) 第2回検討委員会 -西街区業務の検討状況-資料より

(5)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となっている。
- ⇒工事前の調査等を踏まえて、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、検証する必要がある。(※次ページに「直接基礎の妥当性検討フロー」を示す。)

〈その後の検討結果〉

地盤の許容耐力は、国土交通省告示より算出

- 基礎サイズは、大きい基礎の方が、許容耐力が大きく算出されるため、安全側に考え1スパン程度のサイズを見込み $B \times L = 6.8\text{m} \times 7.8\text{m}$ にて計算。
- 内部摩擦角は安全側に N 値=30と設定して大崎式にて算出し $\sqrt{(20 \times 30)} + 15 = 39.5$ 度
- 根入れ効果 D_f 、粘着力 C は安全側に考慮し本検討では見込まない。
- 形状係数等は告示に従い算出。
- 算出した地盤の長期許容耐力 q_{aL} は、 $1,162\text{kN/m}^2$ となる。
- 建物の耐震性を確保し、地盤についても地震時の安全性を確認。

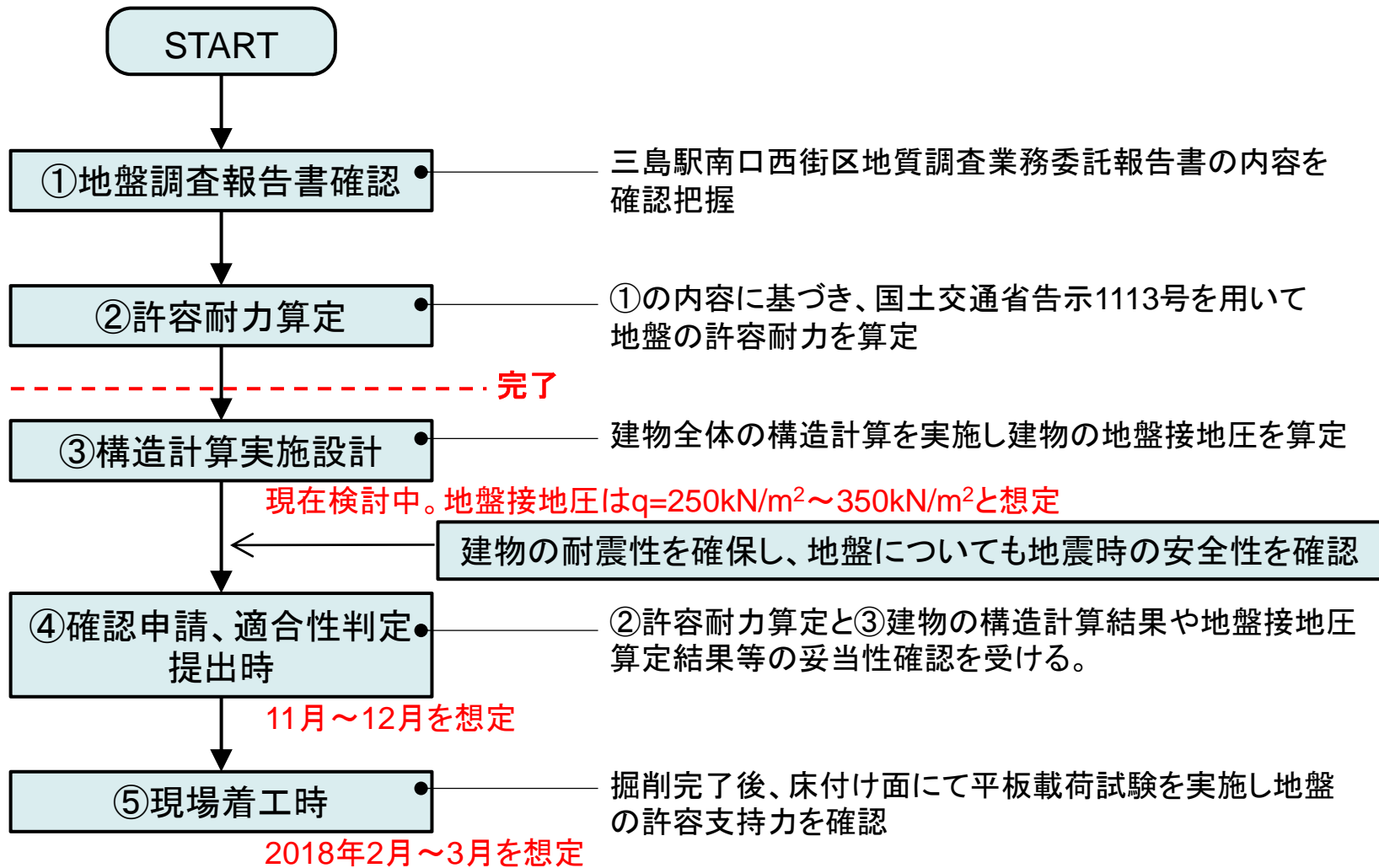
建物重量による接地圧は、 $q = 250\text{kN/m}^2 \sim 350\text{kN/m}^2$ 程度と想定できるため、 $q_{aL} > q$ となり接地圧が地盤の長期許容耐力を下回ることが確認できる。

実施設計時には、 D_f の設定等を決めることで地盤の許容耐力の算定値は上がると予想できるため、安全側になり構造安全上問題ないと考えられる。

⇒各パラメータについては、工事前に最終確認を行い本委員会に報告予定。

(経緯-6) 第2回検討委員会 -西街区業務の検討状況-資料より

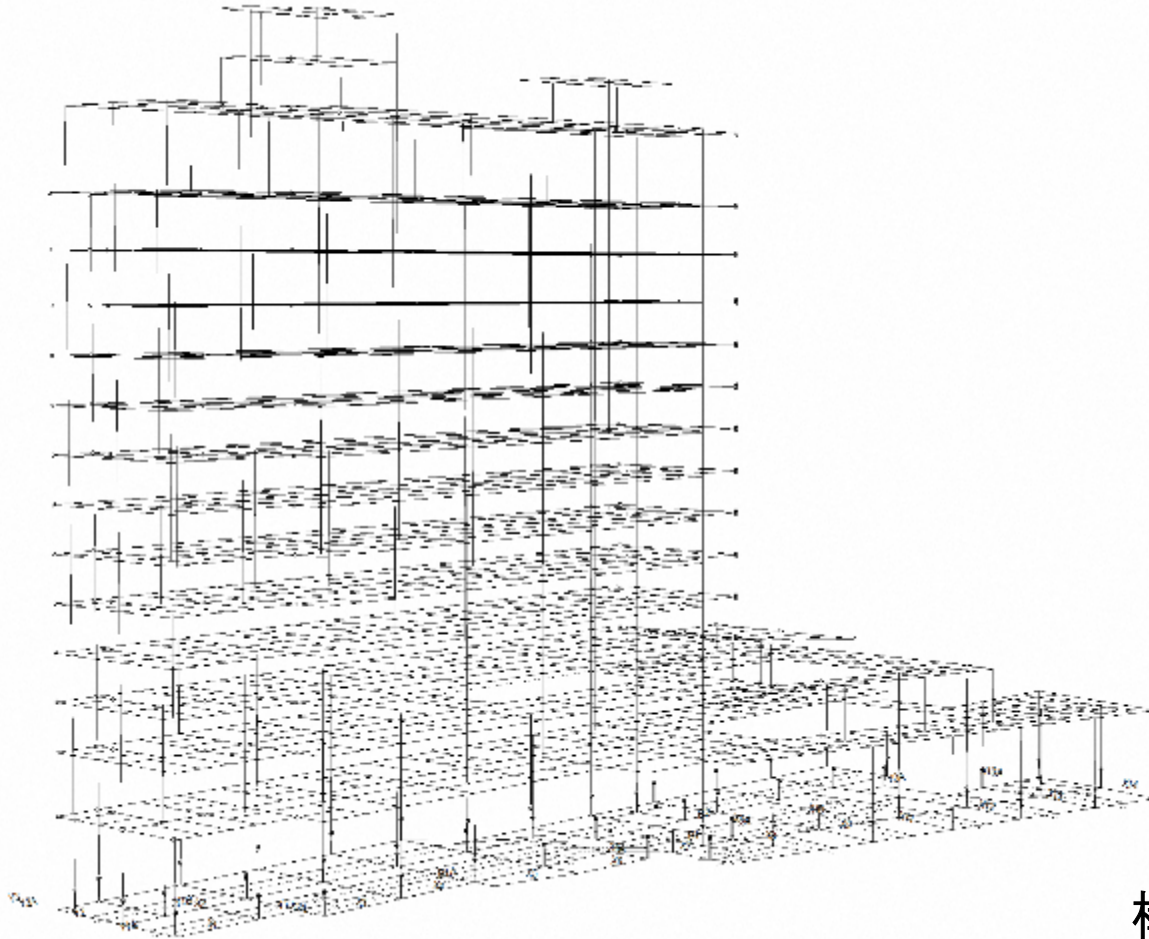
(6)直接基礎、構造物の検討の流れ



(経緯-6) 第3回検討委員会 -構造計算の確認結果-資料より

(1)構造計算方針の確認

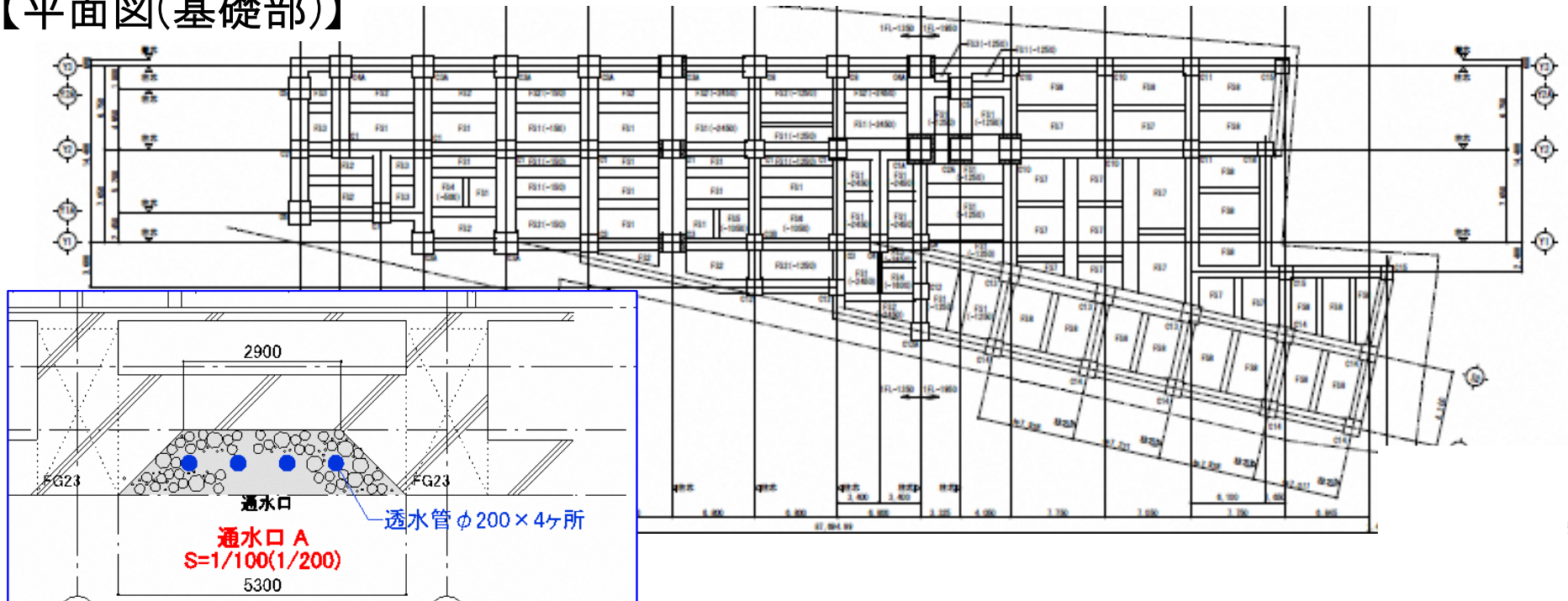
- 以降に示す設計方針について確認を実施。



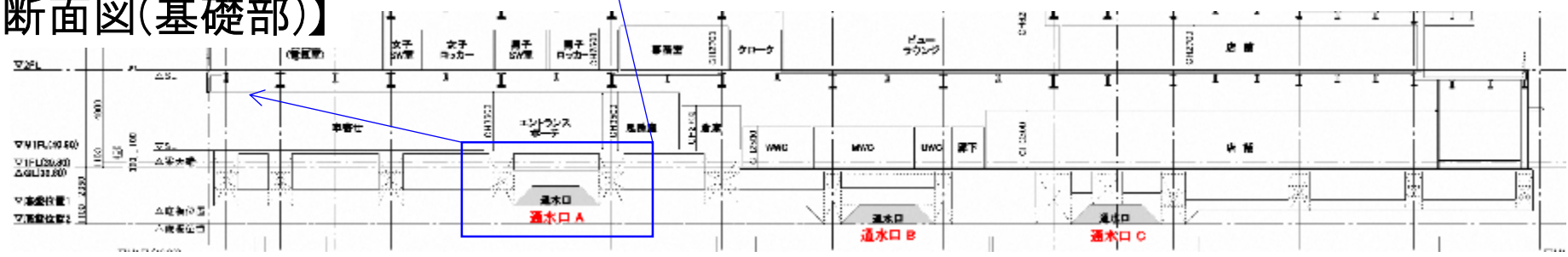
構造計算モデルイメージ図

(経緯-6) 第3回検討委員会 -構造計算の確認結果-資料より

【平面図(基礎部)】



【断面図(基礎部)】



基礎構造のメージ図

(経緯-6) 第3回検討委員会 -構造計算の確認結果-資料より

(2)上部設計方針の確認

建築基準法、日本建築学会規準等を用いて構造検討

■材料

- 全てJISに定められた材料、または大臣認定品を使用

■構造の確認

- 自重や積載物の重量に対する長期検討、地震時の検討、強風時の検討、の全てにおいて構造上の安全を確認

⇒客室の人や家具の重量(積載荷重)は、建築基準法に従い約180kg/m²
エントランス等は、約350kg/m²を考慮 *いずれも床検討用積載荷重

- 建築基準法上の設計ルート ⇒ ルート3を採用

* 設計ルートは1～3まであり、最も詳細なルート3を採用。

* 設計ルートとは: 建物の規模や形式毎に定められた設計方法の流れ。
数字が大きくなるに従い、大規模かつ複雑な 建物に用いる設計ルートである。
同時に検討項目が増え、詳細な検討が求められる。

- 地震係数

⇒平成29年10月1日から施工された静岡県地震地域係数(Zs1.20)を考慮

(経緯-6) 第3回検討委員会 -構造計算の確認結果-資料より

(2)上部設計方針の確認

- 建物の平面的な捩れを評価する偏心率:基準となる0.15以内であることを確認
⇒X方向(東西方向)は最大 0.090、Y方向(南北方向)は最大 0.137※
- 建物の上下階のバランスを評価する剛性率:基準となる0.60以上であることを確認
⇒X方向(東西方向)は最小 0.811、Y方向(南北方向)は最小で0.776※
- 建物全体の耐震性を示す保有水平耐力:静岡県地震地域係数(Z_s 1.20)を考慮し建築基準法に従って算出された必要保有水平耐力以上を確保
⇒X方向(東西方向)は静岡県地震地域係数を考慮した保有水平耐力比が116%以上、同様にY方向(南北方向)は113%以上を確保※

※今後の確認申請等にて算定値が変わる場合があります。
ただし算定値が変わった場合でも基準を満足します。

(経緯-6) 第3回検討委員会 -構造計算の確認結果-資料より

(3)基礎設計方針の確認

建築基準法、日本建築学会規準等を用いて構造検討

■基礎形式

- 直接基礎(全面ベタ基礎)を採用し、杭基礎は採用しない。

■基礎底

- 1階床レベルより3.5mの深さ

■支持層

- 建物の支持層は溶岩層であり、学会規準にて液状化の検討対象となる砂層はない。

■地盤確認

- 地盤の耐力(許容接地圧)は国土交通省告示に従って算定し、建物の接地圧は地盤の耐力以下であることを確認。

⇒建物重量による接地圧は、最大で約 330kN/m^2 と算出

地盤の長期許容耐力 $1,162\text{kN/m}^2 (>330\text{kN/m}^2)$ を下回っていることを確認

建物建設前に確認申請及び構造計算適合性判定を取得予定

⇒検討内容は柳委員に事前確認いただいた。