

建築物の安全対策について

1. 新築工事実施設計の方針

新築工事実施設計にあたっては、これまでの第 11 回及び第 12 回専門家会議において審議された施設設計に関する内容を前提条件として実施設計を進めることで、建築物の安全対策を講じることとしている。

2. 実施設計における具体的な対策について

2.1. 配管ピットを含む建築物の構造と仕様

新施設の配管ピットを含む建築物の構造と仕様は、第 11 回専門家会議において審議された結果を基に実施設計を進める。

具体的には、適切なピット配置および点検スペースの確保等による「ピット範囲の最小化」、塗膜防水及び浸透性塗布防水等による地下水の「止水対策」、商品を取り扱う室（売場・冷蔵庫・保管所等）の床面を塗床仕上げとすることによる「コンクリートスラブの耐摩耗性の対応」、想定外の空気環境が発生した場合の事前対策として適切な「ピット内換気」等を施す設計とする。

また、敷地内地盤調査の結果に基づき設計 GL より 15m 以深の砂礫層を支持層とした「杭基礎」とし、重要度係数「Ⅱ類・1.25」を採用することで「地震による建築物の崩落・変形防止」を図る設計とする。



※外構部のレイアウトは、設計中のため未確定

図2.2.1 施設配置図

【 建築物における安全対策①】

(1) 配管ピットの配置とレベル

1) 卸売場棟

トイレ・上階からのパイプシャフト部に加え、多量の水を使用する鮮魚・塩干卸売場及び鮮魚・塩干・青果卸売場の下部には配管ピットを設ける。
卸売場・仲卸売場について、排水溝及び集水柵の配置をあらかじめ設定することにより、ピット範囲を限定する。

2) 管理棟・運送事務所棟・廃棄物集積棟

トイレ・上階からのパイプシャフト部に加え、管理棟については、各店舗ごとの用途により水を使用する可能性がある関連店舗部の下部には配管ピットを設ける。

3) 配管ピットのレベル

配管ピットの深さは、「大梁下端=配管ピットのスラブ底」とし、小梁下において点検スペース及び配管スペースを確保する。(図(工)～(力)参照)

(2) 建築物の構造と仕様(止水対策等)

1) 耐震計画による対応

建築物の構造体は、設計GL-15m以深の砂礫層に到達する杭基礎により、安定を図り安全性を確保する。
卸売場棟と管理棟の耐震安全性の分類は、重要度係数(構造強度を向上させるための係数)「Ⅱ類・1.25」を採用し、大地震動により建築物に生じる崩落・変形等を抑制させる。

⇒ 地震により生じる建築物の崩落・変形の防止

2) 不同沈下対応

1階スラブ及び配管ピット底部スラブは、建物構造体と一体となった構造スラブを採用する。
構造スラブ厚は、1階は200mm・配管ピット底部は250mmとする。(図(ア)～(力)参照)

⇒ 想定外の地盤沈下に伴う建築物の不同沈下及び変形の防止

3) 止水対応

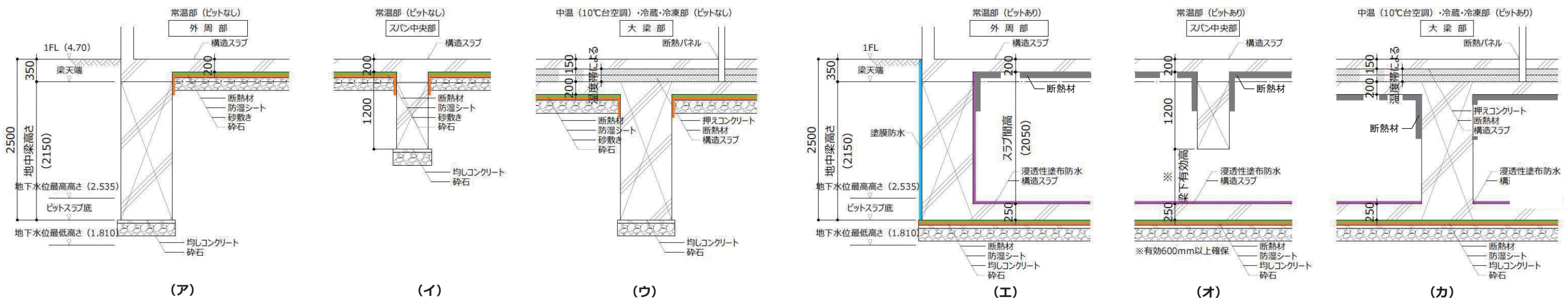
配管ピットの外面(土砂に接する面)には、塗膜防水を施すと同時に、配管ピット内の底面及び外周部の内壁面には、浸透性塗布防水を施す。

(図(工)～(力)参照)
⇒ 地下水が発生した場合の建築物への浸入防止

4) コンクリートスラブの耐摩耗性の対応(卸売場棟・管理棟)

商品を取り扱う室(売場・冷蔵庫・保管所等)の床面は、塗床仕上とする。

⇒ コンクリートの表面の摩耗による、建築物の劣化を防止



※本図は「第11回姫路市中央卸売市場移転予定地における土壌汚染等に関する専門会議」資料4から設計進捗に合わせ修正

(3) 配管ピット内の換気

1) 卸売場棟(トイレ・現場事務所を除く。)

配管ピット内の空気は、ダクトに接続した屋上の「給気ファン・排気ファン(「第1種機械換気方式」を採用)」により、計画的に換気する。(図A)ピット範囲図参照

⇒ 想定外の空気環境が発生した場合の事前対応設備

2) 卸売場棟(トイレ・現場事務所)及び管理棟・運送事務所棟・廃棄物集積棟

小規模な配管ピットのため、配管ピットから外気に通じる通気管を設け、自然換気方式を採用する。(図B)ピット範囲図参照

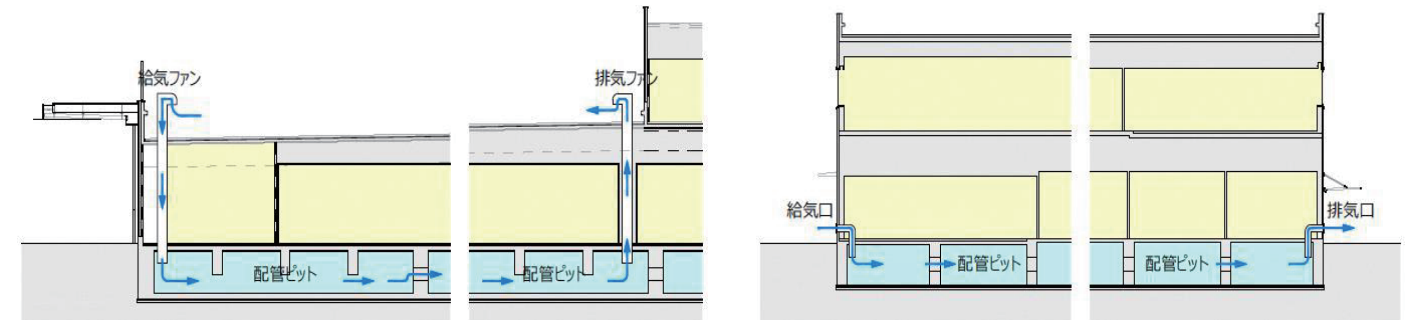
⇒ 想定外の空気環境が発生した場合の事前対応設備

3) 配管ピットの点検口

配管ピットの空気は、1)・2)に示す、排気ファン・排気口以外からの排気(「空気の漏れ」含む。)がないようにする。

配管ピットの出入り孔には、フロアハッチ(密閉型(防水・防臭・施錠式))を採用する。

⇒ 想定外の空気環境が発生した場合の事前対応設備



(図A) 第1種機械換気方式 イメージ図

(図B) 自然換気方式 イメージ図

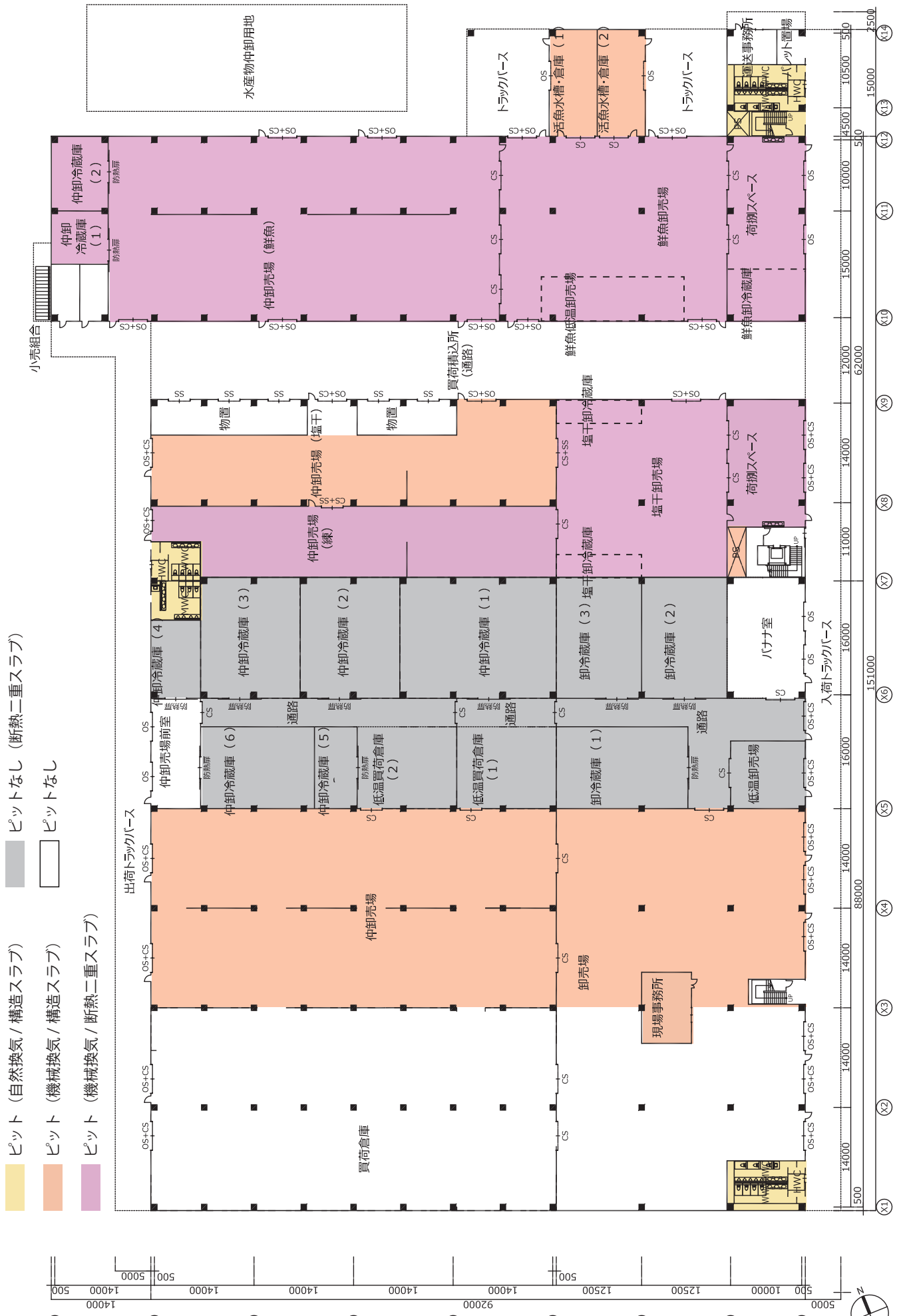


図 2.2.2. 卸売場棟ピット範囲図

【 建築物における安全対策② 】

地質概要及び支持層の選定

敷地内で行った地盤調査では、次のような地層が確認された。

- 設計GLより 3～7m 付近まで : N値の不安定な盛土・埋土
- 3～15m 付近 : N値 1～15 程度の砂・砂質シルト (シルト)
- 15m 以深 : N値 50 以上の砂礫

建物の基礎における支持層は、設計GLより 15m 以深の砂礫層が最適と考え、この層を支持層とした杭基礎を計画する。

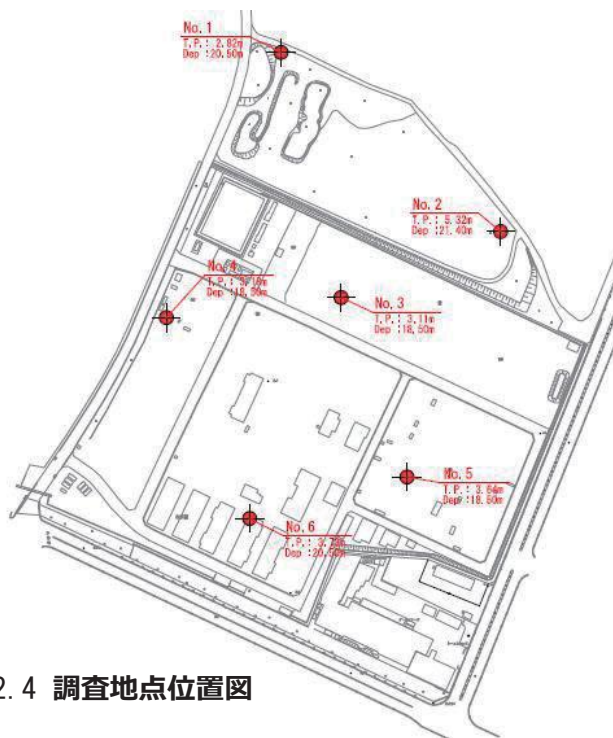


図 2.2.4 調査地点位置図

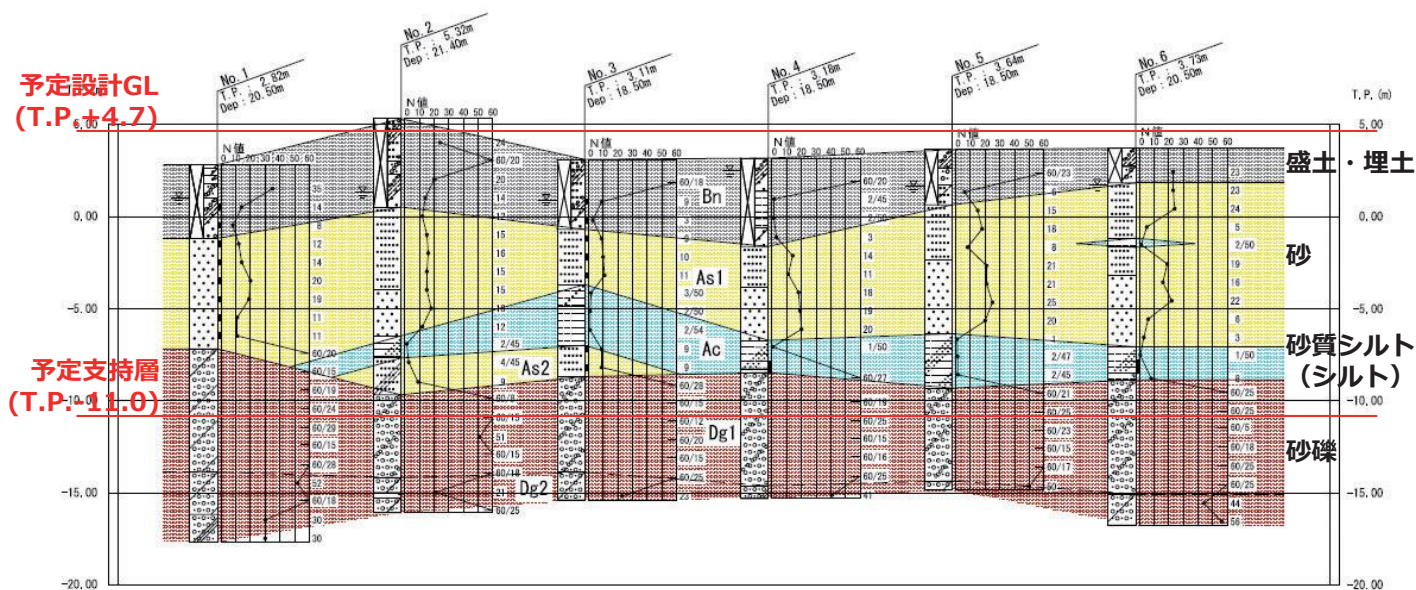


図 2.2.5 地層想定断面図

※本図は「第 12 回姫路市中央卸売市場移転予定地における土壤汚染等に関する専門家会議」資料 -5 と同一

2.2. 杭基礎工法の選定

杭基礎工法については、第 12 回専門家会議にて審議・選定された「中掘拡大根固め工法」の採用を検討したところ、新市場計画地においては地中障害等により、施工中に杭のひび割れが発生する可能性が懸念されたため、土壌汚染対応に配慮し、かつ施工性及びコストに配慮した工法について再検討を行った。

(1) 地盤状況と基本設計の杭基礎

新市場計画地の地盤は、表層から盛土、砂質土層、粘性土層、砂礫層が順に堆積している（図 2.2.6）。地盤調査報告書によると、盛土層には「最大φ150 mm程度の玉石」、砂礫層には「φ100 mm～φ300 mm程度の玉石」が混入している可能性がある」と記載がある（参考資料-3）。

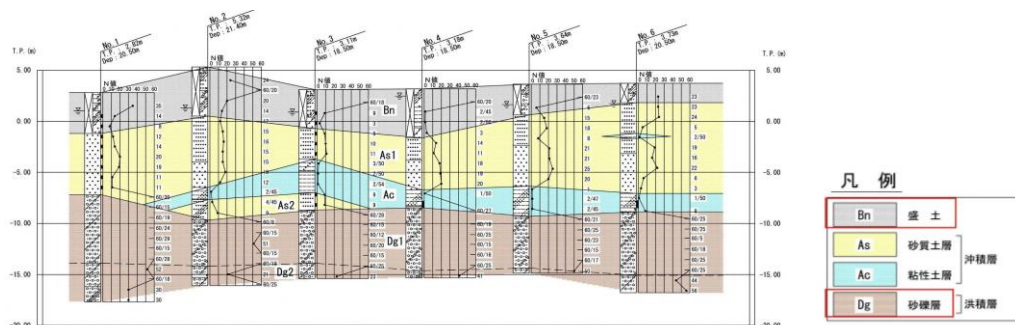


図 2.2.6 地質構成図

なお、基本設計では支持層を GL-15m 以深の砂礫層とし、杭基礎工法は中掘拡大根固め工法、杭径はφ700～φ1000 で計画をしている。

(2) 中掘拡大根固め工法にて想定される施工トラブル

中掘拡大根固め工法は、スパイラルオーガを用い杭内から排土を行うため（図 2.2.7）、排土中に大きな礫または玉石がスパイラルオーガと杭内壁に噛み込まれることで、杭の縦ひび割れが発生することがある（図 2.2.8）。

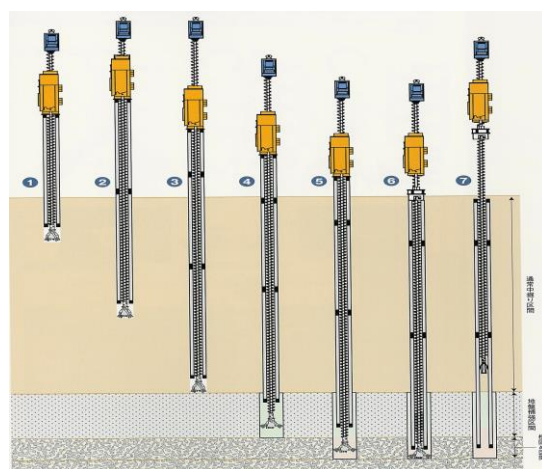


図 2.2.7 中掘拡大根固め工法の施工手順

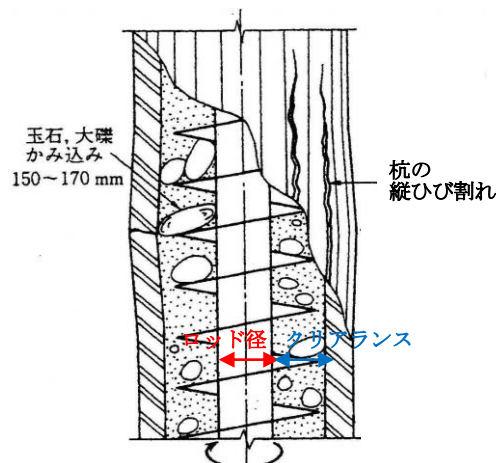


図 2.2.8 杭の破損状況（例）

表 2.2.1 に基本設計で計画された杭径毎のクリアランスを示す。新市場計画地の地盤はクリアランスより大きい礫や玉石が存在している可能性が高いため、上記で示した杭破損トラブルの発生が十分に考えられる。そこで、新市場計画地において施工可能な杭基礎工法の再検討を行った。

表 2.2.1 杭径毎のクリアランス

杭径 (mm)	肉厚 (mm)	内径 (mm)	ロッド径 (mm)	クリアランス (mm)
700	100	500	260	120
800	110	580	260	160
900	120	660	260	200
1000	130	740	260	240

(3) 施工可能な杭基礎工法の検討

新市場建屋計画範囲は、人為的原因の盛土を敷地内で移動する計画としており、新市場建屋建設前に埋立地特例区域に変更する区域である（参考資料-4）。埋立地特例区域の下位帯水層へ汚染拡散を招かない施工方法の基準は定められていないが、土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドラインには「望ましくは環境省告示第 54 号第 2 に準じる方法」と記載されている（参考資料-5）。

基本設計では、「環境省告示第 54 号第 2 に準じる方法」である中堀拡大根固め工法を計画していたが、施工トラブルが想定されるため、本実施設計ではベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法にて計画を進める（図 2.2.9）。この施工方法は、掘削時にベントナイト溶液を噴出することにより、孔壁に不透水層膜を形成することができるため、ガイドラインに沿った施工方法となる。

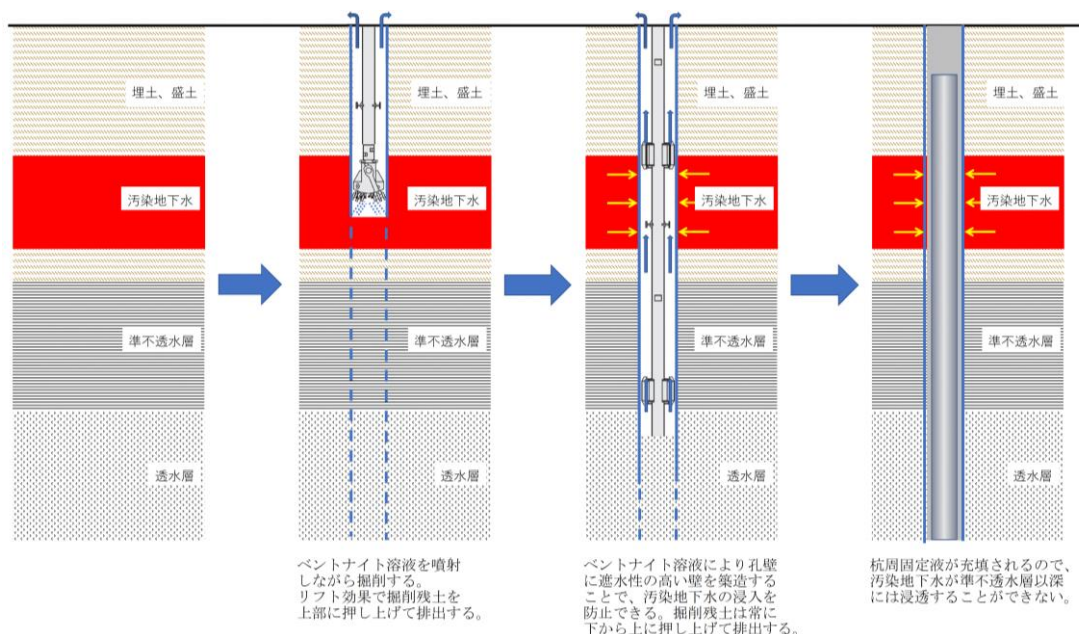


図 2.2.9 ベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法

また、径の大きい玉石が混入する層にはケーシングを併用することで、先行して玉石の除去が可能となる。

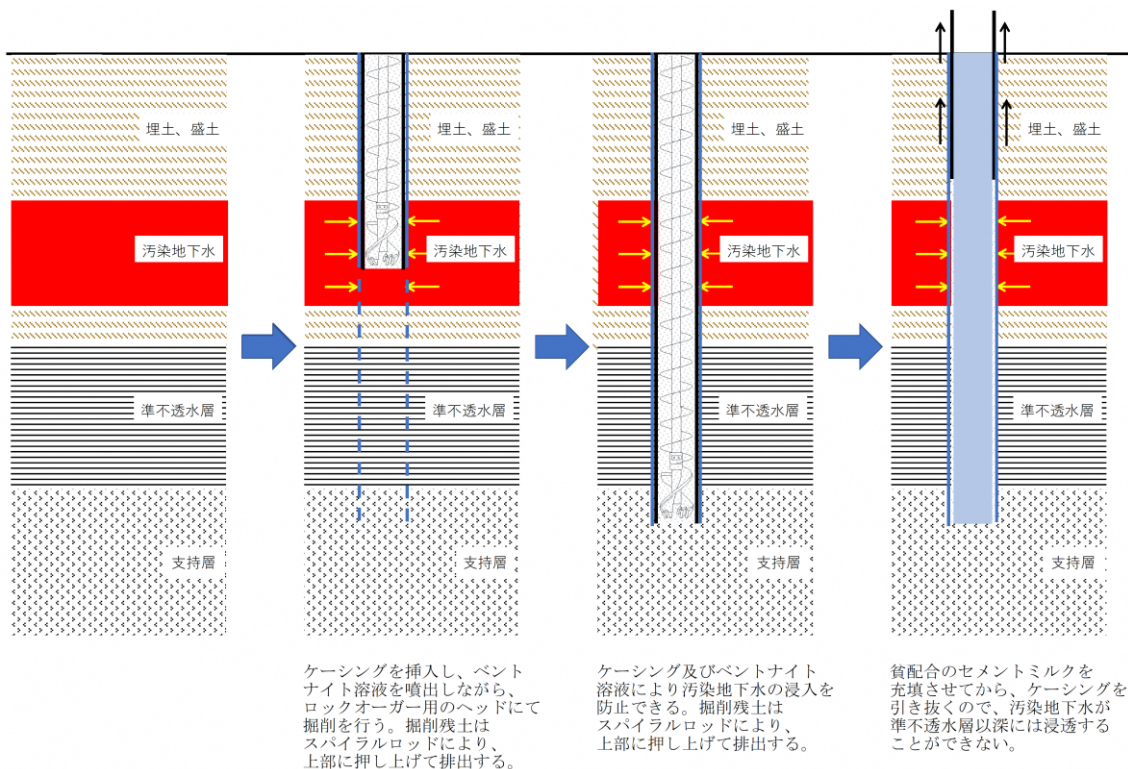
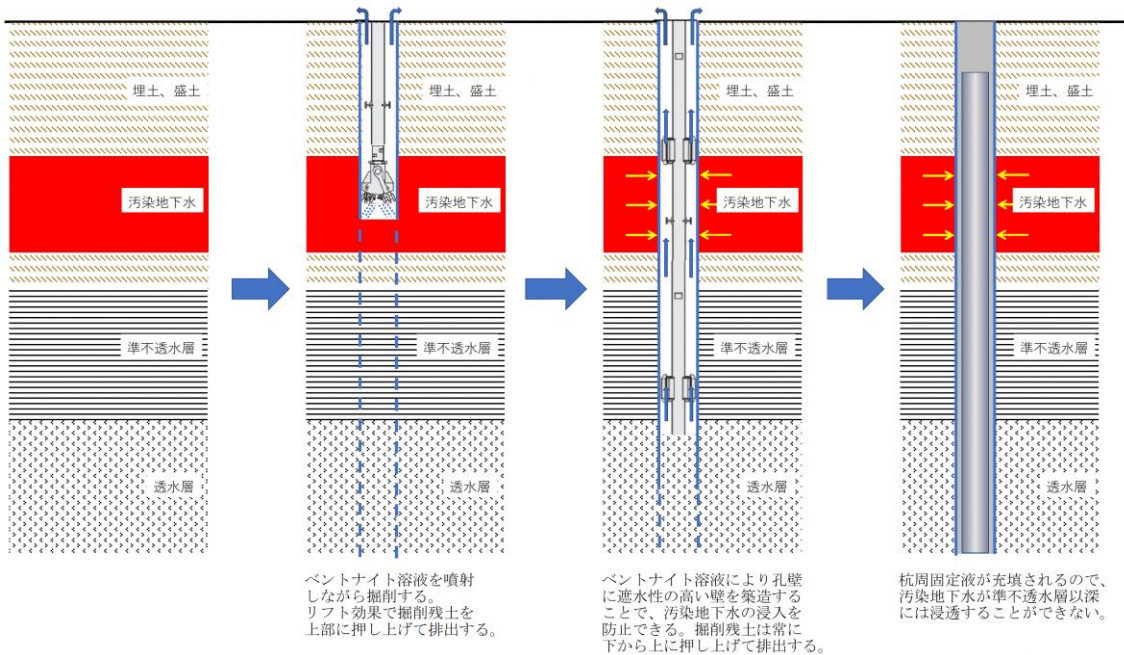


図 2.2.10 ケーシングを併用したプレボーリング工法

ベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法と中掘工法の工程比較を図 2.2.11 に示す。ベントナイト溶液を用いることで、中掘工法と同等の遮水性能を維持できることから、土壌汚染対策としては同等の効果が期待できる。

■ベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法



■中掘工法

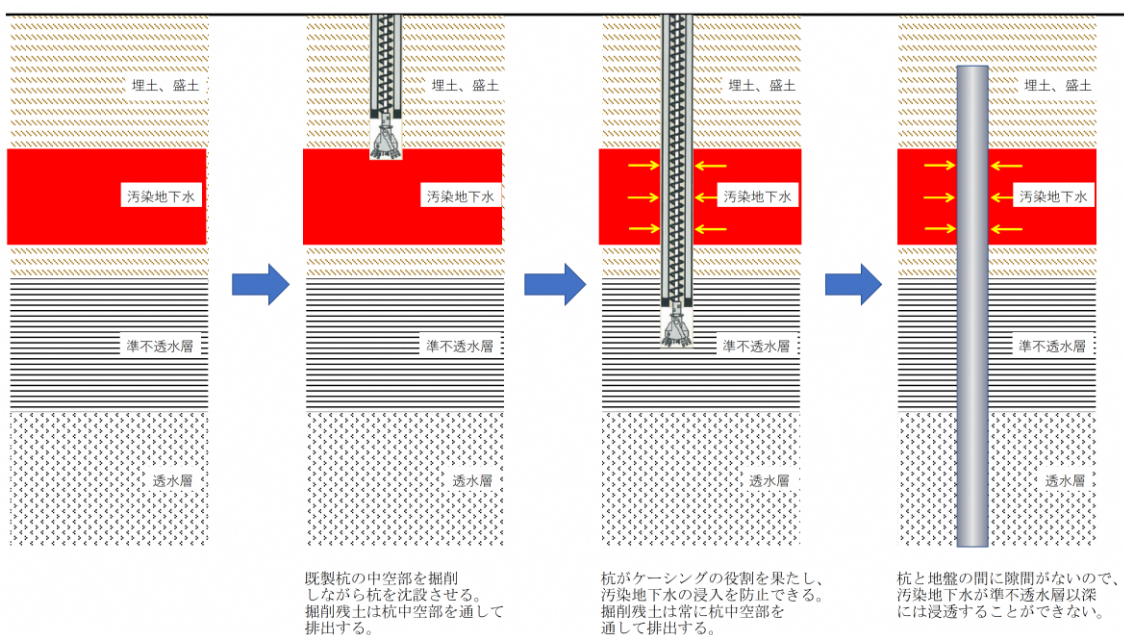


図 2.2.11 ベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法と中掘工法の比較

(4) 杭基礎工法の比較

杭基礎工法については、環境省告示第54号第2の適合性と玉石の掘削の可否等を考慮し、ベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法にて計画する。

表 2.2.2 杭基礎工法の比較表

工法	(既製杭) 中堀拡大根固め工法	(既製杭) プレボーリング 拡大根固め工法	(既製杭) ベントナイト溶液を用いた プレボーリング工法	(現場製造杭) 場所打ち コンクリート杭
施工概要	1. あらかじめ杭中空部に挿入した拡大ビットを取り付けたスパイラルオーガ(掘削ドリル)にて杭先端を掘削しながら杭を沈める。 2. 所定の深度(支持層)より拡大ビットにて掘削し、根固め液(セメントミルク)にて球根を造築する。 3. 杭を所定深度まで圧入する。	1. 掘削液(一般に水)を注入しながら掘削・攪拌し、泥土状の掘削孔を造成する。 2. 所定の深度(支持層)より拡大掘削し、根固め液(セメントミルク)にて球根を造築する。 3. 杭周辺固定液を注入・攪拌し、ソイルセメント状の掘削孔を造成する。 4. 掘削孔内に杭を埋設する。	1. 準不透水層の途中までベントナイト溶液を噴射しながら掘削し、孔壁に不透水層膜を形成する。 2. 所定の深度(支持層)まで掘削し、根固め液(セメントミルク)にて球根を造築する。 3. 杭周辺固定液を注入・攪拌し、不透水層膜の内側にソイルセメント状の掘削孔を造成する。 4. 掘削孔内に杭を埋設する。	1. 安定液(ベントナイト液)を注入しながら、アースドリルにて掘削孔を造成する。 2. (拡底杭とする場合)拡底バケットにて孔先端部を拡大する。 3. 掘削孔に鉄筋かごを挿入する。 4. 掘削孔に生コンクリートを打ち込む。
工法概要				
騒音・振動	◎ 適する	◎ 適する	◎ 適する	◎ 適する
残土量	○ 少ない	△ やや多い	△ やや多い	× 多い
耐久性	◎ 半永久	◎ 半永久	◎ 半永久	◎ 半永久
工期	○ やや短い	◎ 短い	△ やや長い	△ やや長い
コスト	◎ 安い	◎ 安い	△ やや高い	× 高い
環境省告示第54号第2の適合性 [※]	○ 適合する	× 適合しない	○ 適合する	× 適合しない
玉石の掘削	× 杭破損の可能性あり	× 不可能	◎ ケーシングを用いることで可能	◎ ケーシングを用いることで可能
総評	× (不採用)	× (不採用)	◎ (採用)	× (不採用)

※今回の計画地は埋立地特例区域に該当するため、望ましくは「環境省告示第54号第2」に準ずる。