

**第 18 回 中央卸売市場移転予定地における土壤汚染対策等に関する専門家会議
議事概要**

日時 : 令和元年 11 月 22 日 (金) 14:00~15:00
場所 : 姫路市防災センター 3 階 第 1 会議室
参加者 : 委員 : 平田健正 (座長)、中島 誠、藤森一男、田原直樹
事務局 : 産業局中央卸売市場
関係局 : 産業局、環境局、都市局
地下水調査機関 : 国際航業 株式会社
実施設計機関 : 株式会社 梓設計

本会議の議事概要は次のとおりである。

1. 第 18 回専門家会議の概要

今回 (第 18 回) の専門家会議は、土壤汚染対策完了後の『総合的な安全対策』(別紙 1) を実施するため、姫路市白浜町内の中央卸売市場移転予定地 (以下「対象地」という。) における地下水位・ベンゼンの地下水濃度 (豊水期) の調査結果を確認し、評価するとともに、新市場建設工事に向けた実施設計にて計画する施設整備における安心・安全対策について確認することを目的として開催した。

確認した内容は以下のとおりである (確認した内容の詳細については、第 18 回専門家会議配布資料を参照のこと)。

2. 資料 1 (中央卸売市場移転予定地における地下水調査業務委託) について

前回の専門家会議にて、今後の水質モニタリング及び必要に応じての揚水対策等の具体的な内容については、対象地における土壤汚染対策完了後の豊水期・渇水期の地下水位・ベンゼンの地下水濃度の状況を把握し、その結果をみたうえで検討することとしている。

今回の専門家会議では、豊水期の調査結果を確認し、評価した。

(1) 地下水位について

豊水期に 2 回 (7 月 19 日、9 月 26 日)、対象地内の観測井戸計 21 地点及び追加 2 地点において、地下水位一斉測定を実施した (別紙 2)。

- ① 地下水の流れは、大局的には北西から南東方向であり、これまで (土壤汚染対策前) と同様であることを確認した。
- ② ベンゼンの地下水基準を超過した地点 (5 地点) から、卸売場棟予定範囲へ向かう地下水の流れは確認されなかった。

(2) ベンゼンの地下水濃度について

豊水期 (7 月 16 日~19 日) に、対象地内の観測井戸 21 地点において、地下水試料を採取し、ベンゼンの地下水濃度の分析を行った (21 検体) (別紙 2)。

- ① 5 地点において基準超過が確認されたものの、これまでに測定された濃度 (土壤汚染対策業務前) と比較すると、全体的にベンゼンの地下水濃度が低下していることを確認した。

- ② 前回の専門家会議において、土壤汚染対策が適切に実施され、基準超過土壤の浄化は完了したと判断されているため、この度の地下水濃度調査結果をみると、対象地におけるベンゼンは、現在、地下水の中にのみ残存している状況であると判断される。

(3) 今後の対応について

対象地における土壤汚染対策完了後の渇水期の地下水位・ベンゼンの地下水濃度の調査を実施し、その結果をみたうえで、今後の水質モニタリング及び必要に応じての揚水対策等の内容について検討する。

3. 資料2（建築物の安全対策）について

姫路市では、今年度は、2020年度からの新市場建設工事に向けて、実施設計業務に着手している。実施設計にあたっては、第11回及び第12回の専門家会議で審議された内容を前提条件に検討を進め、建築物の安全対策を講じることとする。

今回の専門家会議では、その具体的な対策案について確認した。

(1) 配管ピットを含む建築物の構造と仕様について

新施設の配管ピットを含む建築物の構造と仕様は、第11回専門家会議での審議結果を基に実施設計を進める。

- ① 「ピット範囲の最小化」、「止水対策」、「コンクリートスラブのひび割れへの対応」、「ピット内換気」を施した建築物とすることを確認した。
- ② 設計G L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」を図ることを確認した（別紙3）。
- ③ これらの対策を実施することにより、施設を使用するにあたっての安全・安心は確保できるものとする。

(2) 杭基礎工法の選定について

杭基礎工法については、基本設計において、第12回専門家会議で審議・選定された「中堀拡大根固め工法」の採用を検討したが、対象地の地盤の状況（玉石の混入の可能性）から考察すると、当該工法では、施工中に杭の縦ひび割れが発生する可能性が考えられる。

そこで、実施設計においては、土壤汚染対応に配慮し、かつ、施工性及びコストに配慮した工法として、「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（別紙4）。

- ① 新市場建屋計画範囲は、建屋建設前に埋立地特例区域に変更することを確認した（別紙5）。
- ② 杭打設をする深さまでに一部を除き粘性土層が存在するが、帯水層の状況（下位帯水層の有無）が不明であるため、下位帯水層までの土地の形質の変更に該当するかについてこれまでの調査結果だけでは明確に判断できない。しかし、今回選定された工法は、ベントナイト溶液を用いることで、中堀工法と同等の汚染拡散防止効果が期待できるため、下位帯水層までの土地の形質の変更に該当するとしても、埋立地特例区域において施工可能な工法であることを確認した（別紙4）。
- ③ 今回選定された「ベントナイト溶液を用いたプレボーリング工法」は、対象

地における杭基礎工法として問題がないことを確認した。

- ④ 杭打設により排出された土壌及びベントナイト溶液を適切に処理することを確認した。

(3) その他

- ① 建物建設後の地下水位の状況を確認できるよう、地下水位の観測井戸を残置すること等について検討することとする。

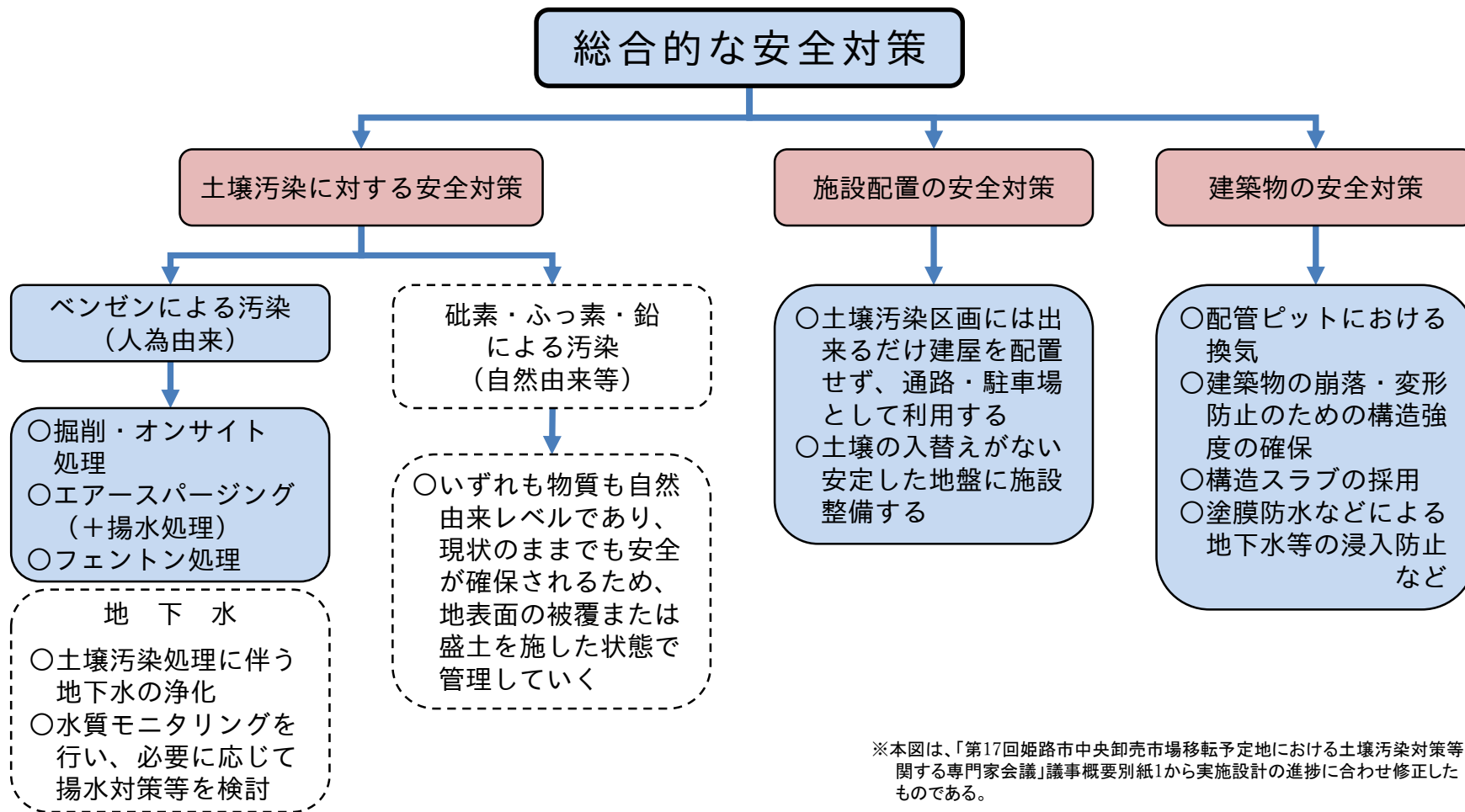
以上

安全対策の徹底（総合的な安全対策）

専門家会議から示された土壌汚染対策方針により、土壌汚染の安全は確保される見込みであるが、施設整備の安全対策をより徹底するため、複数の対策を組み合わせ「総合的な安全対策」を実施し安全・安心を確保する。

- ① 土壌汚染・・・「掘削・オンサイト処理」、「エアースパージング（+揚水処理）」、「フェントン処理」による浄化対策を行う。
- ② 施設配置・・・市場施設はできるだけ汚染区画を避け、安定した地盤に配置する。
- ③ 建築物・・・建築物の構造や機能にも安全対策を行う。
- ④ 地下水・・・地下水汚染については、土壌汚染対策により浄化が進むが、水質モニタリングを行い、必要に応じて揚水対策等を検討する。

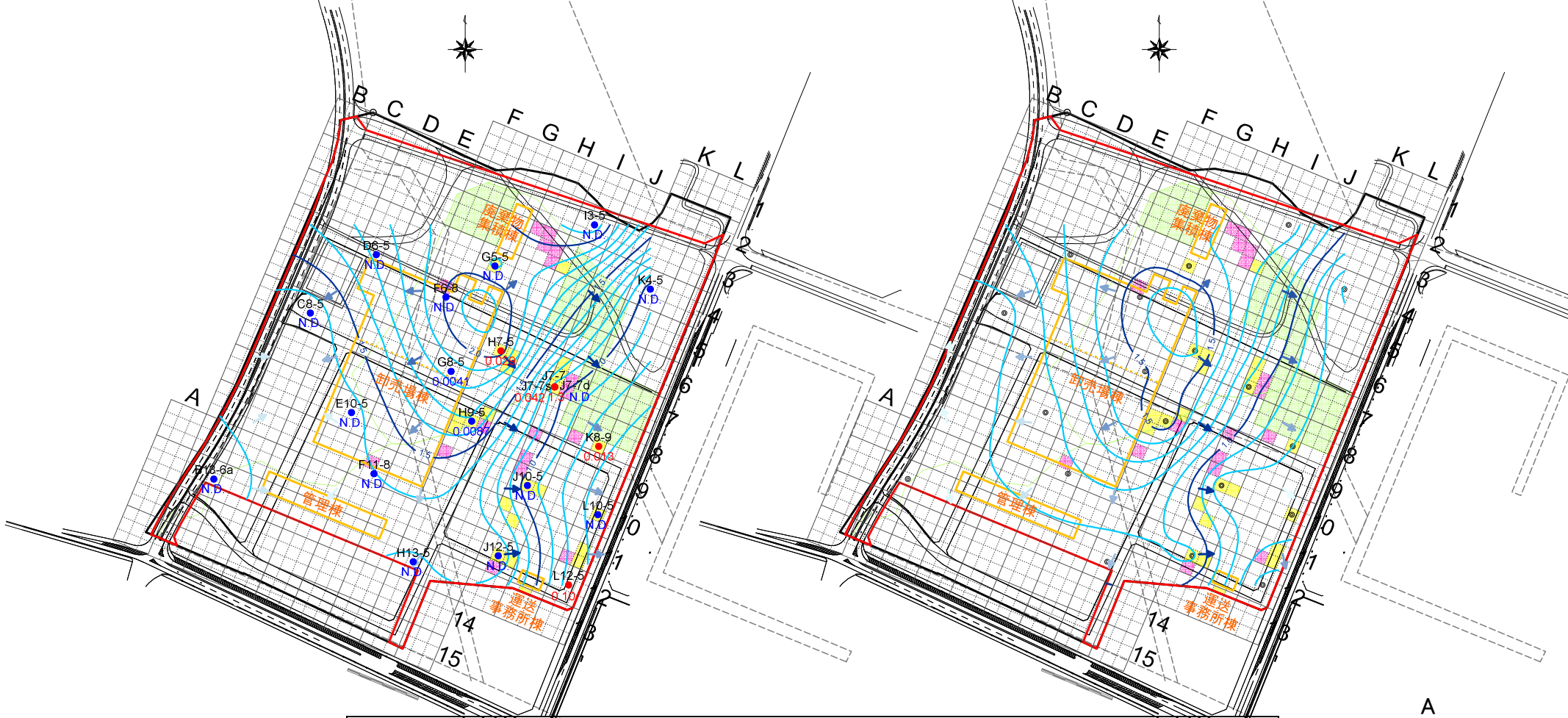
総合的な安全対策



※本図は、「第17回姫路市中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議」議事概要別紙1から実施設計の進捗に合わせ修正したものである。

豊水期 1 回目 : 2019 年 7 月 19 日 地下水位一斉測定

豊水期 2 回目 : 2019 年 9 月 26 日 地下水位一斉測定



— : 対象地
 ■ : 盛土移動範囲
 ■ : オンサイト処理実施区画
 ■ : 原位置浄化実施区画
— : 新市場建屋予定
— : 水位等高線 (TP 0.1m 毎)
● : 地下水基準適合地点
● : 地下水基準超過地点

A		
1	2	3
4	5	6
7	8	9

区画名例: A1-5

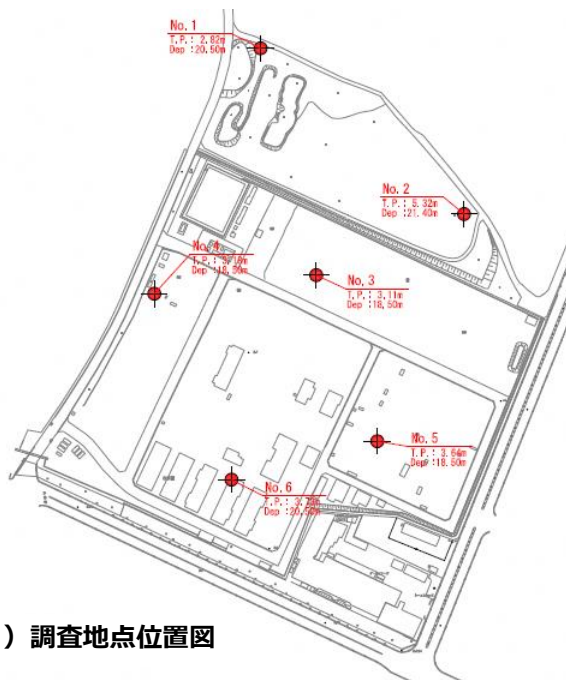
豊水期における地下水調査結果

地質概要及び支持層

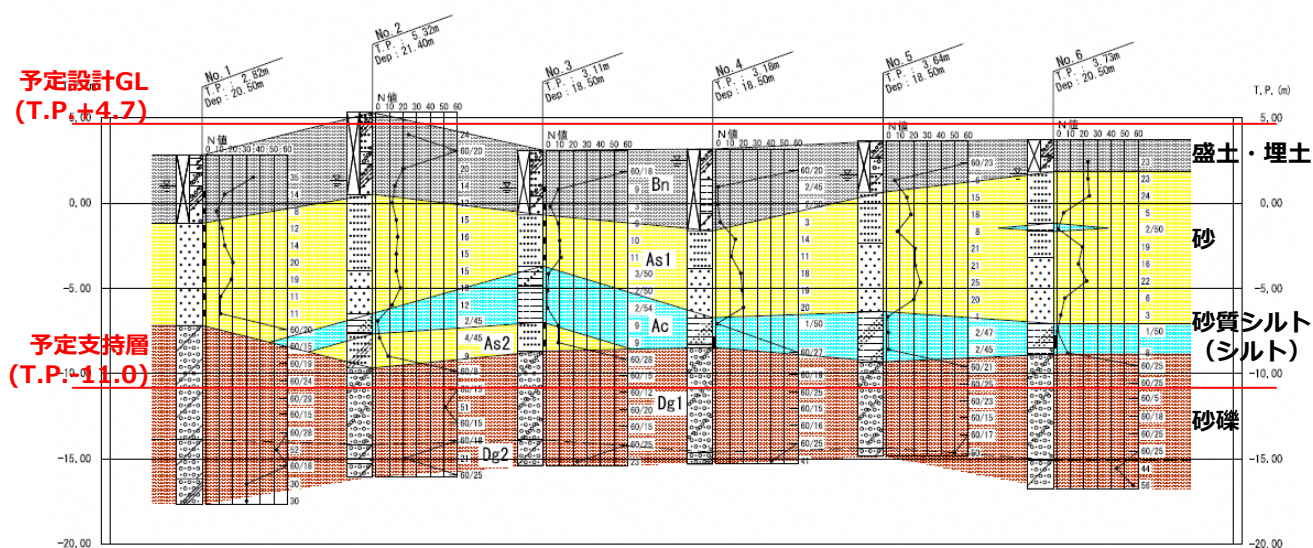
敷地内で行った地盤調査では、次のような地層が確認された。

- 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1) 調査地点位置図



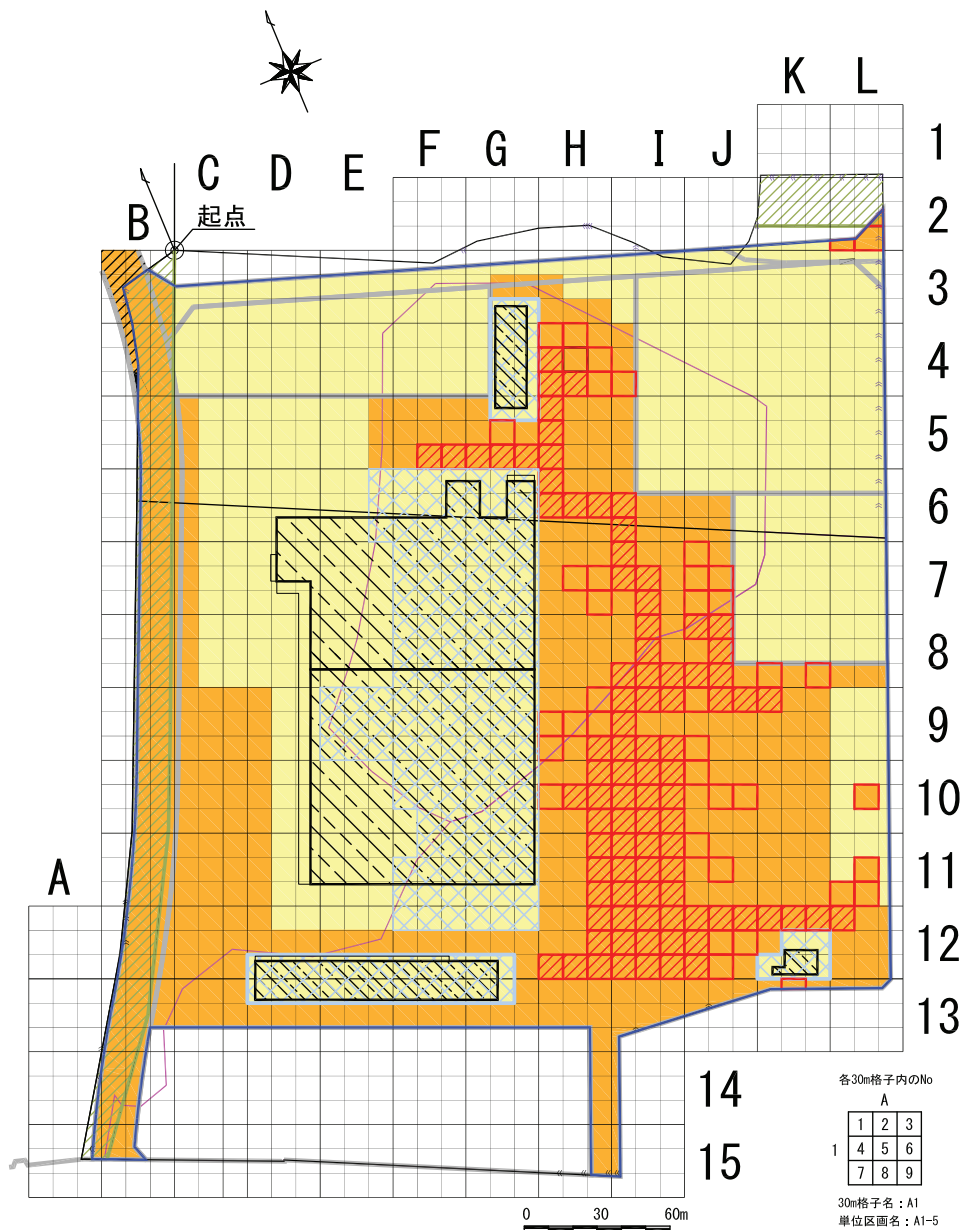
(図2) 地層想定断面図

杭基礎工法の比較表

工法	(既製杭) 中掘拡大根固め工法	(既製杭) プレローリング 拡大根固め工法	(既製杭) ベントナイト溶液を用いた プレローリング工法	(現場製造杭) 場所打ち コンクリート杭
施工概要	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 杭を所定深度まで圧入する。 	<ol style="list-style-type: none"> 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る。 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。 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る。 掘削孔内に杭を埋設する。 	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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る。 掘削孔内に杭を埋設する。 	<ol style="list-style-type: none"> 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る。 (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。 掘削孔に鉄筋かごを挿入する。 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
玉石の混用	× 杭破壊の可能性あり	× 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。

形質変更時要届出区域の区域指定について
(新市場建屋建設時)



- 凡 例
- : 対象地 — : 30m格子 — : 単位区画 << : 区画の統合 □ : 盛土 (油処理土) — : 旧護岸線 ▨ : 郷路市埋立以前の埋立地 □ : 筆界 ▩ : 新市場建屋範囲
 - : 形質変更時要届出区域
 - : ペンゼンの土壌溶出量基準に不適合とみなされる区画
 - : ペンゼンの土壌溶出量基準に不適合とみなされる区画 (土壌汚染対策に伴う申請範囲)
 - : 人為的原因 (ベンゼン、盛土部分、市埋立以前の埋立地部分) による基準不適合区画の範囲
 - : 人為的原因以外 (公有水面埋立て用材料及び自然地盤の両方) による基準不適合区画の範囲 □ : 新市場建屋建設前に人為的原因 (盛土) の除去を実施予定の区画