

豊洲新市場土壤汚染対策工事・施工概要

平成 23 年 10 月 18 日

東京都中央卸売市場

■ 全体概要

1、工事概要

・ 土壤汚染対策面積	126,147m ²
・ 汚染土壌対策	
土工	一式
掘削微生物処理	一式
洗浄処理	一式
中温加熱処理	一式
・ 汚染地下水対策	一式
・ 液状化対策	
サンドコンパクションパイル	17,322本 (打設長=6.5m~11.5m)
・ 地下水管理	
揚水井戸 φ500mm	6本
観測井戸 φ300mm	8本

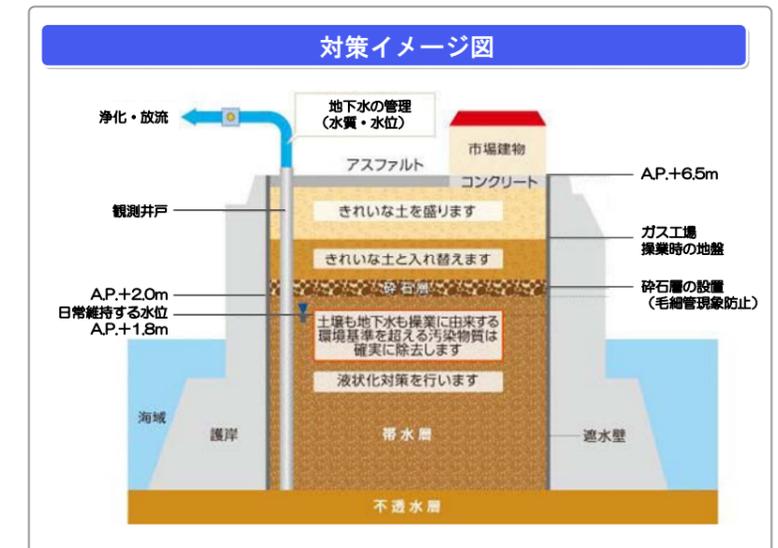
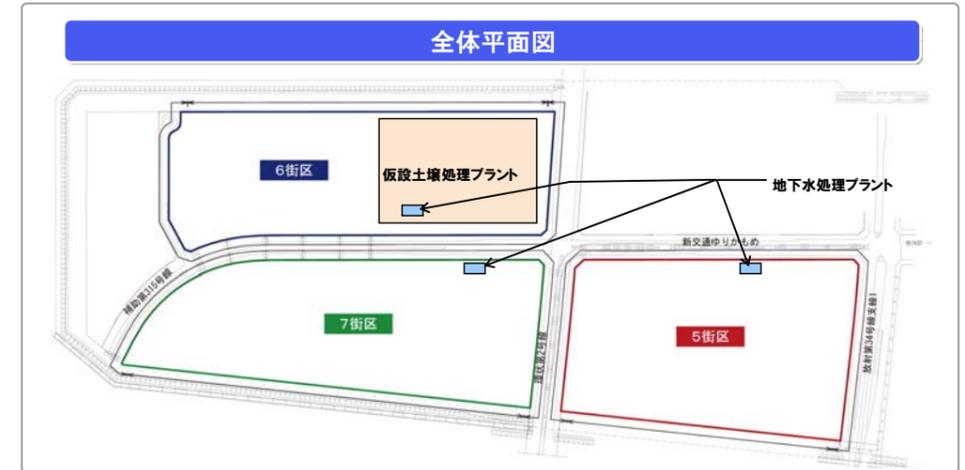
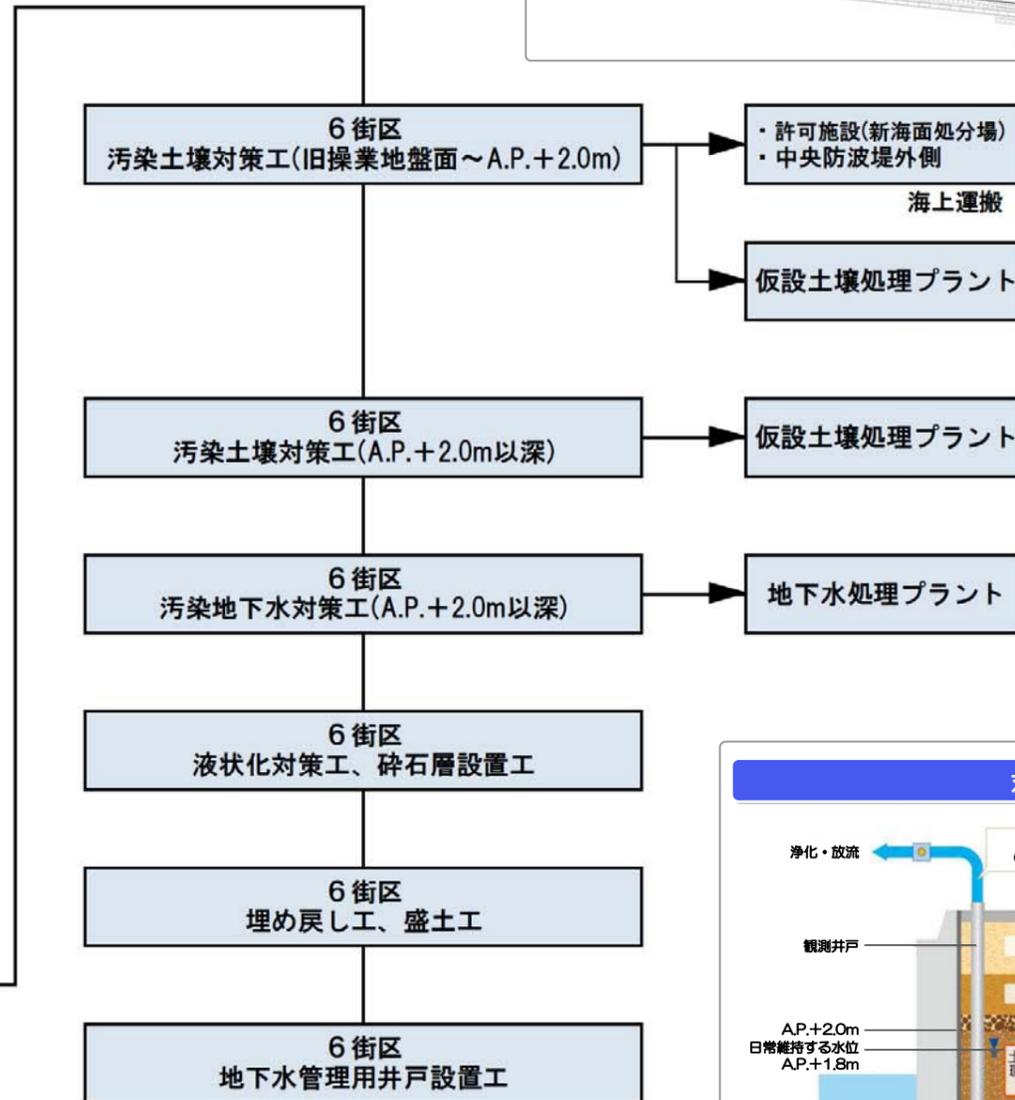
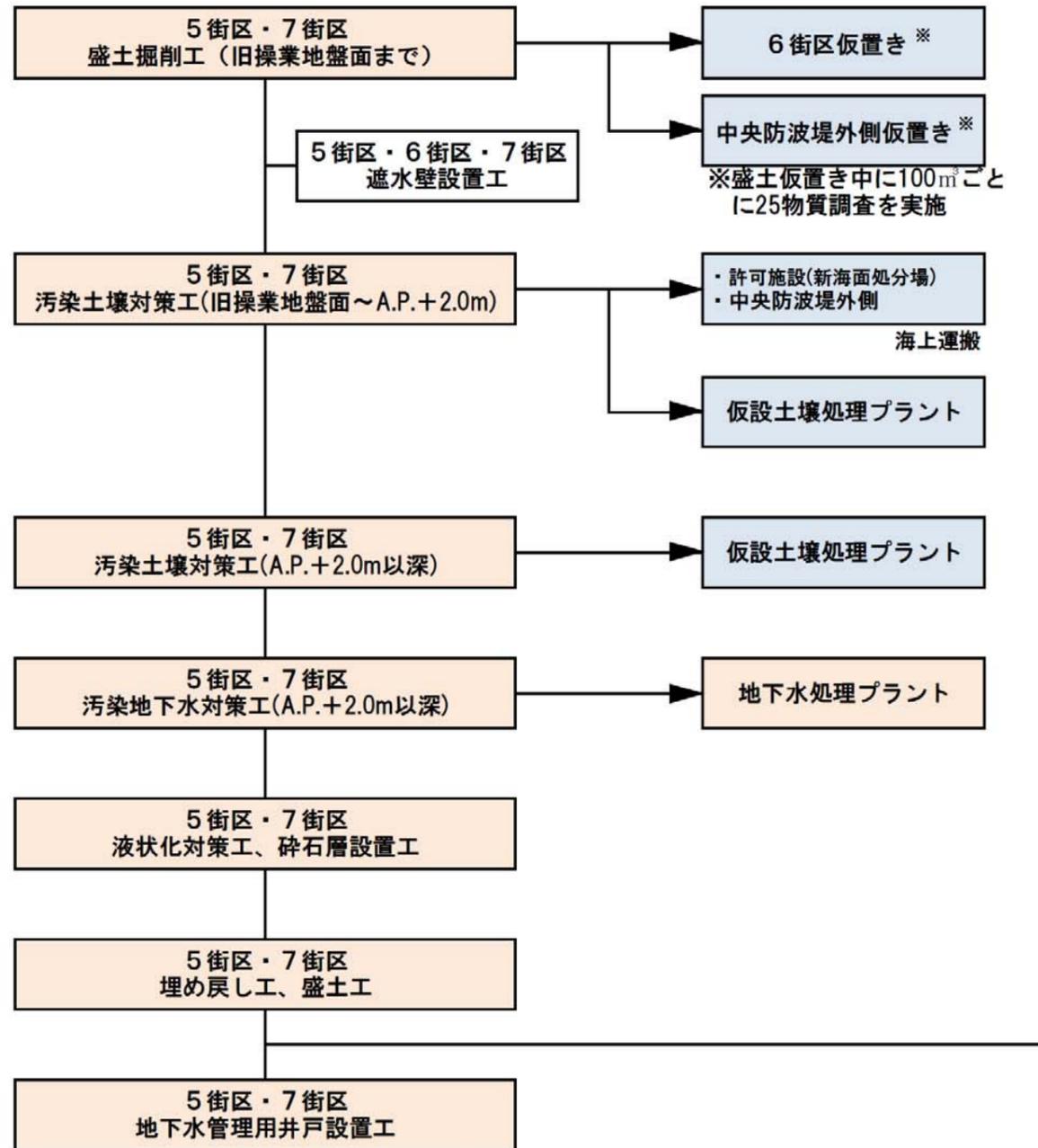
・ 土壤汚染対策面積	124,597m ²
・ 汚染土壌対策	
土工	一式
汚染地下水対策	一式
・ 液状化対策	
静的締固め固化改良	9,727本 (打設長=8.5m~16.0m)
格子状固化	52,337m ³
全面固化	21,156m ³
高圧噴射攪拌改良 φ2,000mm	120本 (改良長=11.5m)
・ 地下水管理	
揚水井戸 φ500~600mm	11本
観測井戸 φ300mm	7本

・ 土壤汚染対策面積	129,232m ²
・ 汚染土壌対策	
土工	一式
・ 汚染地下水対策	一式
・ 液状化対策	
サンドコンパクションパイル	15,272本 (打設長=4.5m~10.5m)
格子状固化	13,606m ³
全面固化	5,454m ³
・ 地下水管理	
揚水井戸 φ500mm~600mm	8本
観測井戸 φ300mm	8本



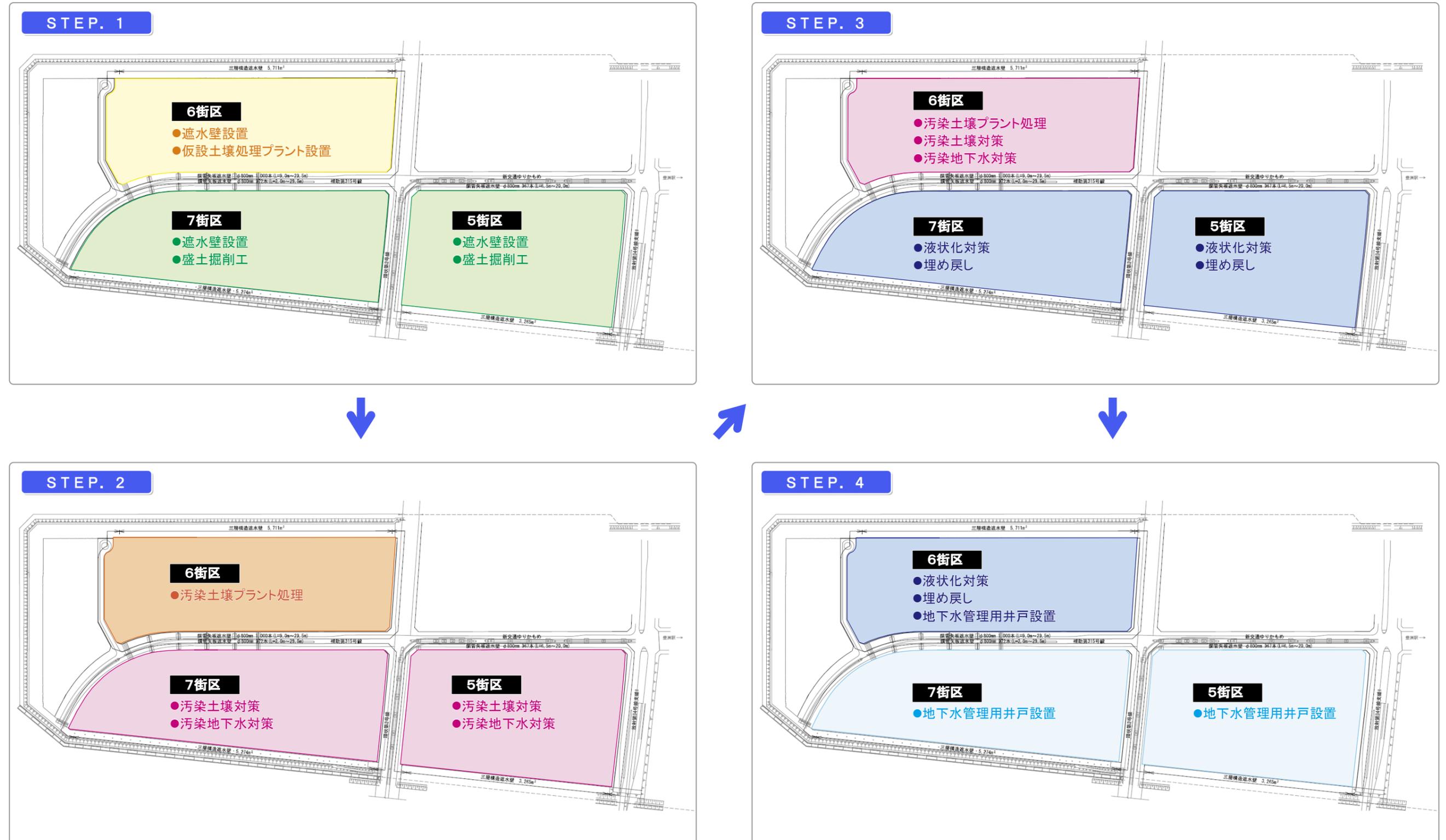
■ 全体概要

2、施工フロー



■ 全体概要

3、施工手順



1. 遮水壁設置（鋼管矢板）

1、鋼管矢板

(1) 工法概要

遮水壁のうち道路側については、ゆりかもめや道路に影響を与えない様、剛性が高い鋼管矢板（φ800）を施工する。鋼管矢板は汚染土壌の掘削下端及び不透水層上端を考慮して十分な深度まで設置する。また継手については鋼管矢板全長に渡って施工し、工法は止水性が高く採用実績の豊富な工法を選定することにより遮水性能を確保する。

(2) 遮水壁配置図

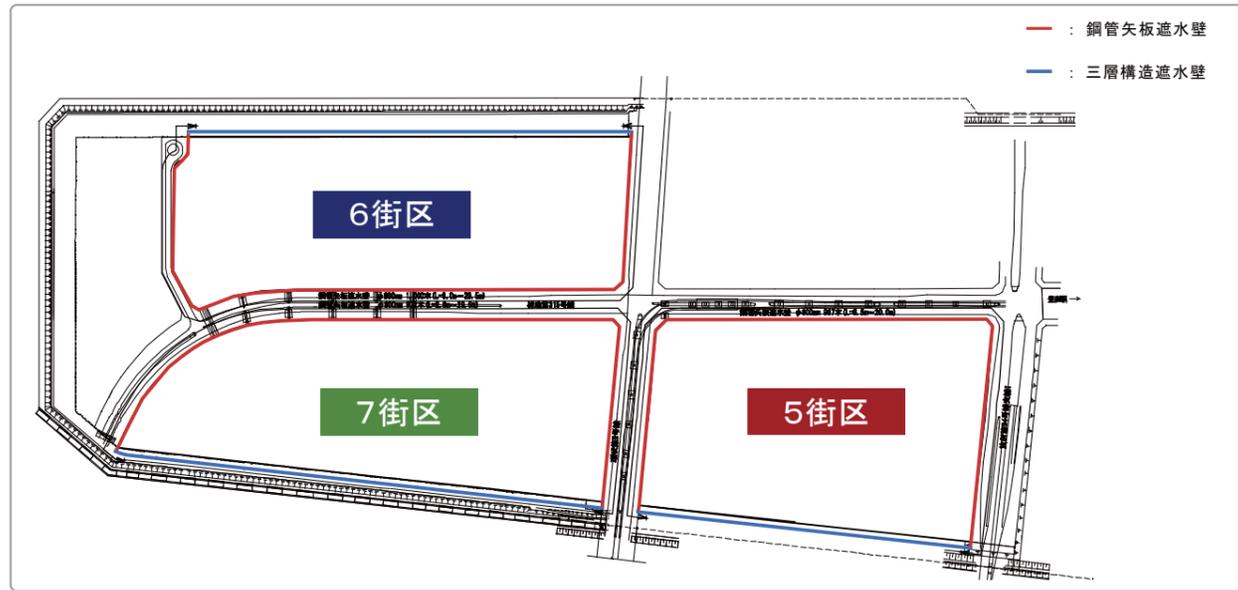


図 1-1 遮水壁配置図

(3) 鋼管矢板遮水壁標準図

鋼管矢板遮水壁（5、6、7 街区共通）の標準図は以下のとおりである。

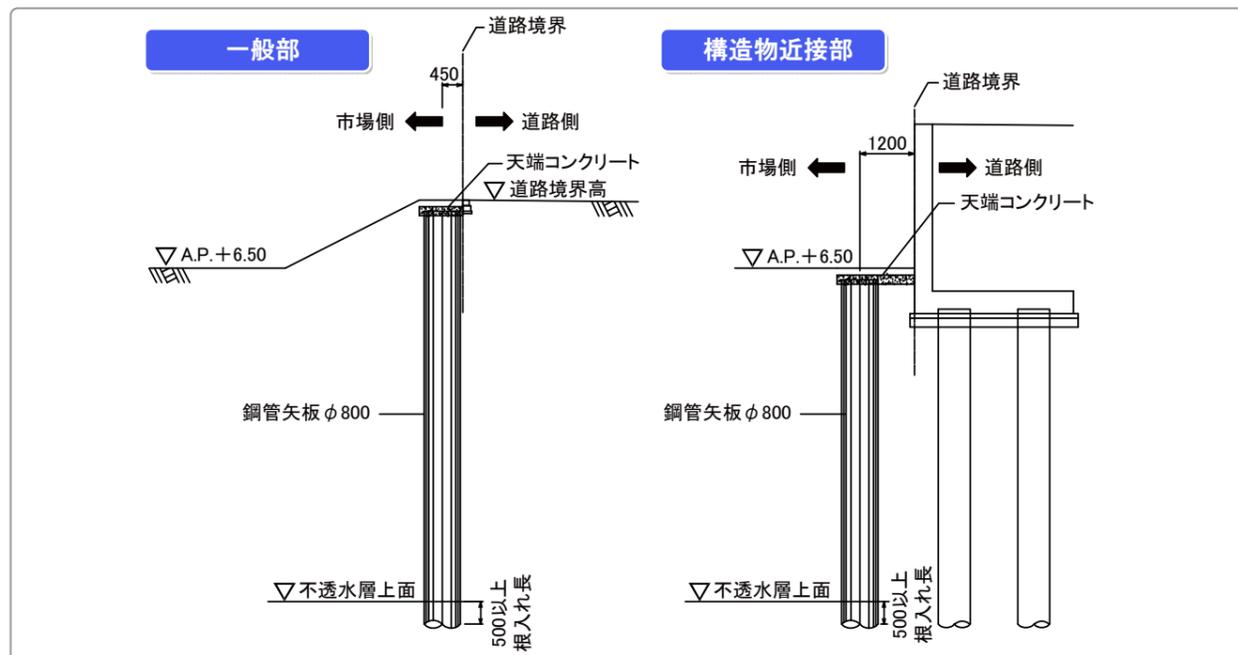


図 1-2 鋼管矢板遮水壁 標準図

(4) 近接構造物への影響

外周部掘削時は、鋼管矢板遮水壁を仮設土留めとして利用するため、山留支保工とあわせ仮設時の安定が確保できる構造とする。

ゆりかもめや道路の構造物への近接箇所は、FEM 等の影響解析を行い各関係機関と近接協議を進めながら施工方法、計測管理方法を設定し、施工に伴う近接構造物への影響を回避する。

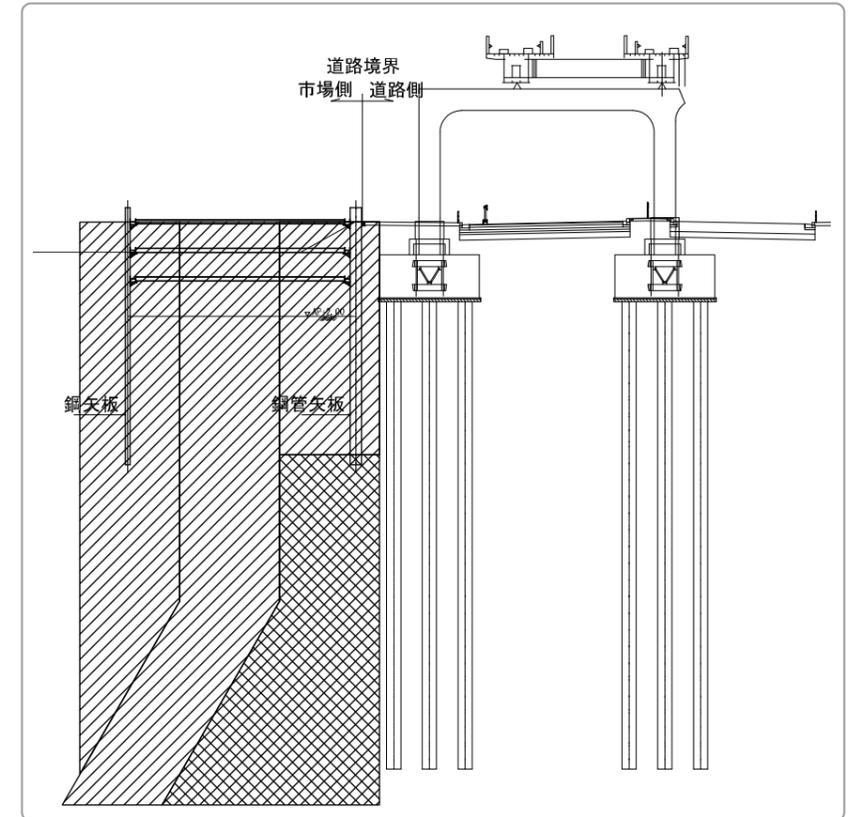


図 1-3 近接構造物への影響検討

(5) 鋼管矢板継手部

鋼管矢板の継手部分は、空隙部にモルタルを充填することにより遮水効果を高める。

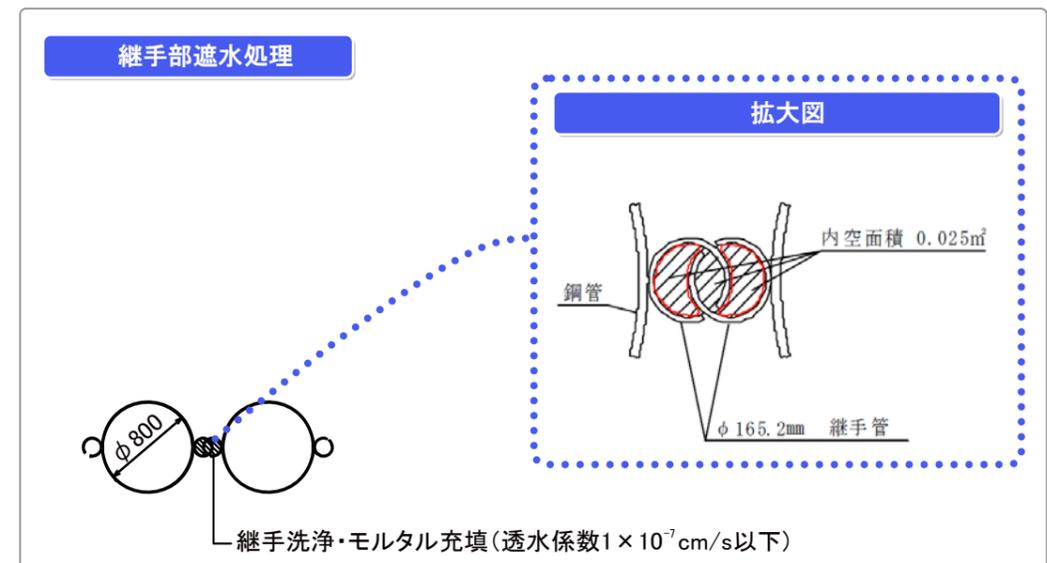


図 1-4 鋼管矢板遮水壁 継手部詳細図

2. 遮水壁設置（三層構造）

1. 三層構造遮水壁の概要

(1) 遮水材の種類及び透水係数

ソイルセメント壁+遮水材から成る三層の複合構造として、遮水壁厚 50cm 以上、透水係数 1×10^{-8} cm/sec 以下の遮水性を満たすものとする。

(2) 工法概要

1) ラテナビウォール工法

遮水シートはFPA (Flexible Polymer Alloy) シートを標準としている。FPAシートは廃棄物最終処分場の表面遮水材として広く用いられているゴム製の遮水シートである。

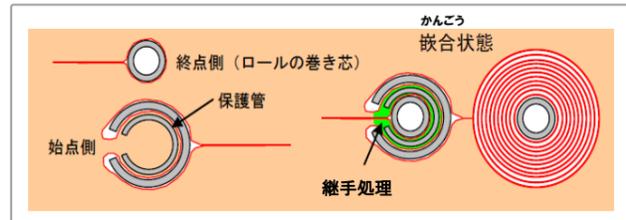


図 2-1 ロール状シート継手部詳細図

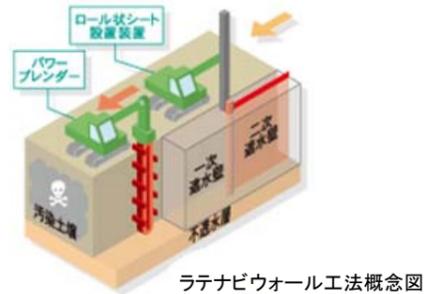
ラテナビウォール工法の概要は以下のとおりである。

ラテナビウォール工法とは

原位置土と攪拌混合して造成した一次遮水壁にロール状に巻いた遮水シートを挿入し、横引きして二次遮水壁を構築するダブルバリア構造の工法です。遮水シートは設置長20~30mにでき、従来工法に比べて継手箇所数を減らせるため信頼性の高い遮水壁です。

特徴

- 1 高品質な遮水性
一枚当たり20~30mのシートを設置することで、継手箇所数が大幅に少なくなり、遮水性の品質が向上します。
- 2 優れた機動性
小規模な現場や足場の不安定な現場を想定して、バックホウタイプの施工機械としたことで、優れた機動性を発揮します。
- 3 高効率・低コストの遮水壁工法
シートの横引き設置によって作業効率が向上し、工期短縮と大幅なコストダウンを可能とします。



ラテナビウォール工法概念図

1 ソイルセメント壁造成用パワーブレンダー（壁幅 60cm）を用いてソイルセメント壁を造成します。

2 ソイルセメントの流動性があるうちに、ロール状にした遮水シートを装填した遮水シート展開装置をソイルセメント部に挿入し、横引きで巻きほぐしながら遮水シートを展開、設置します。

3 遮水シート展開後、終点側遮水シート端部を脱着し、ソイルセメント壁中に固定。次期遮水シートロールを装填し、継手を介して前述の設置済み遮水シート終点側端部と嵌合せながら、再度ソイルセメント壁中に挿入します。

4 1~3を繰り返し、ソイルセメント壁+遮水シートの高品質遮水壁を構築します。



ソイルセメント壁造成状況

攪拌部状況



シート展開状況

シート展開完了

2) トリナー工法

トリナー工法は従来の地中連続壁式鉛直遮水工法と鉛直シート式遮水工法を組み合わせ、それぞれの特徴を併せ持つ、信頼性の高い三層構造遮水壁である。

なお本工事では、遮水シートは鉄を材料としたシートウォールを使用する。シートウォールは 1.0m ごとに継手を有した構造となっている。継手には、モルタル、ベントナイトを主成分とした不透水性充填材を注入して止水性を確保する。

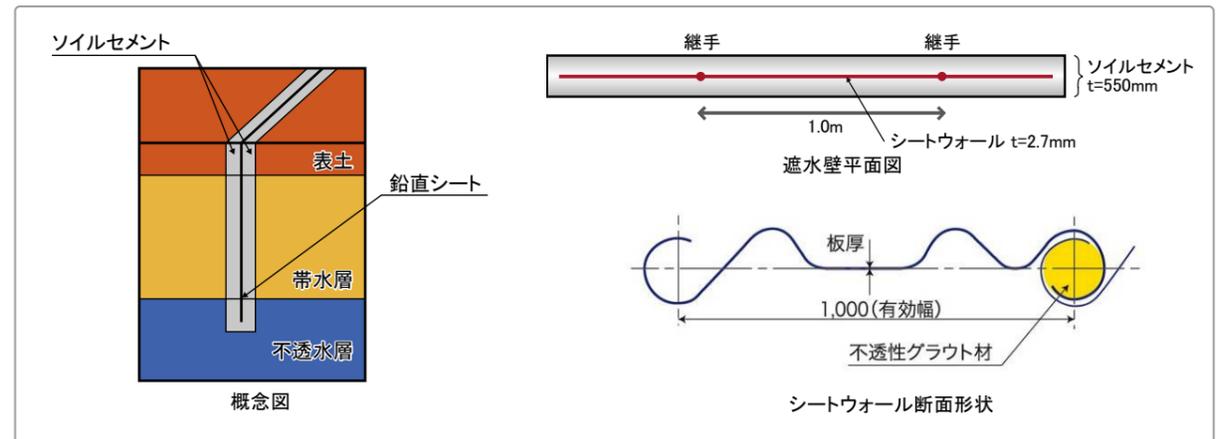


図 2-2 トリナー工法の構造

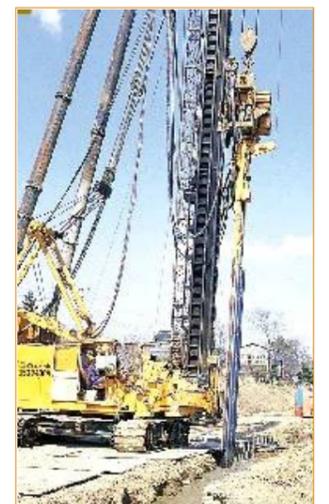
施工方法は以下のとおりである。

ソイルセメント造成: 掘削及び造成深度に適合した機械を選定し、ソイルセメント層の造成を行う。
遮水壁挿入: ソイルセメント層に遮水材を挿入する。

- 1 ソイルセメント壁造成
- 2 シートウォールセット
- 3 所定深度打込み
- 4 継手部洗浄・充填
- 5 完成



ソイルセメント壁造成状況



シートウォールセット状況

3. 汚染土壌対策

1. 仮設土壌処理プラントの概要

(1) 仮設土壌処理プラントの配置と汚染土壌の処理フロー

各街区で掘削した汚染土壌を、図3-1に示す6街区の仮設土壌処理プラントへ搬入する。その後、汚染の状態に応じて、図3-3に示すフローに従って各処理プラントへ搬入、処理する。なお、地下水処理プラントは各街区に設置する。



図 3-1 仮設土壌処理プラントの位置図

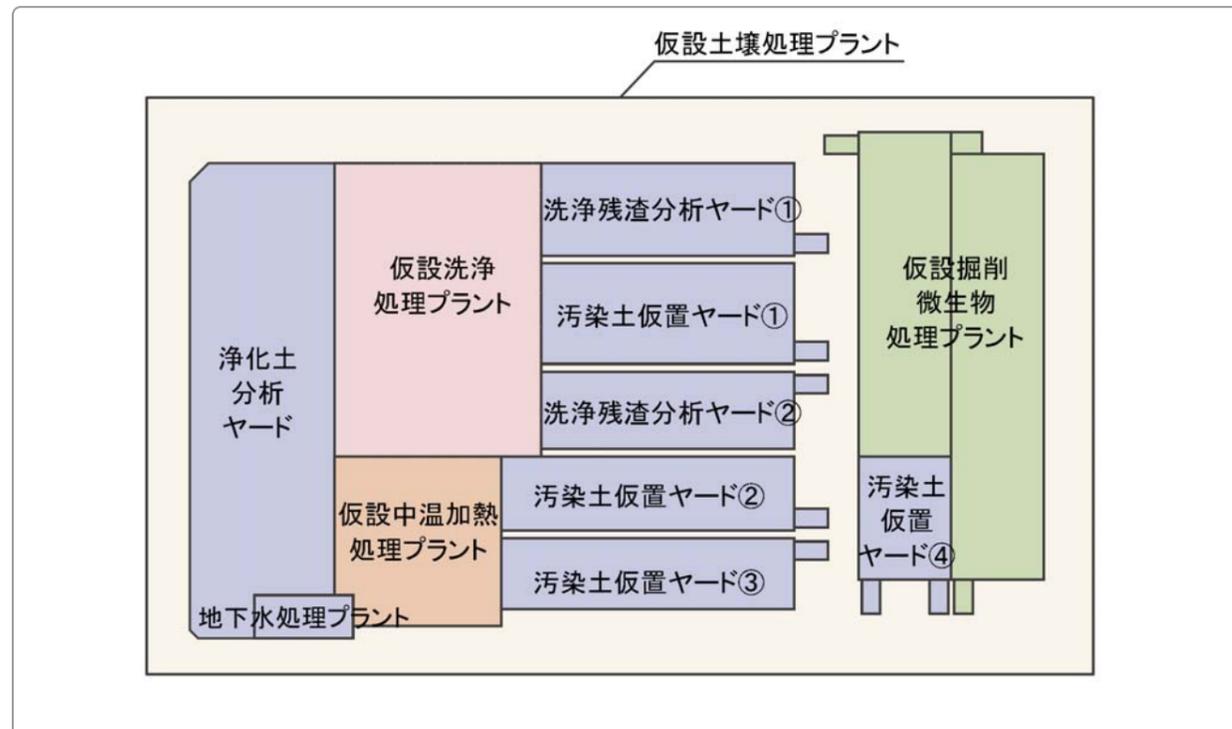


図 3-2 仮設土壌処理プラントの配置図

表 3-1 処理対象土壌とその処理方法

処理対象土壌	処理方法
ベンゼンのみによる汚染土壌	掘削微生物処理
シアン化合物のみによる汚染土壌	洗浄処理 (掘削微生物処理 +洗浄処理)
重金属等のみによる汚染土壌	
ベンゼン、シアン化合物、重金属等の複合的な汚染土壌	
油膜が見られる土壌	中温加熱処理
重金属等を含まない油膜が見られる汚染土壌	
重金属等を含む油膜が見られる汚染土壌	中温加熱処理+洗浄処理

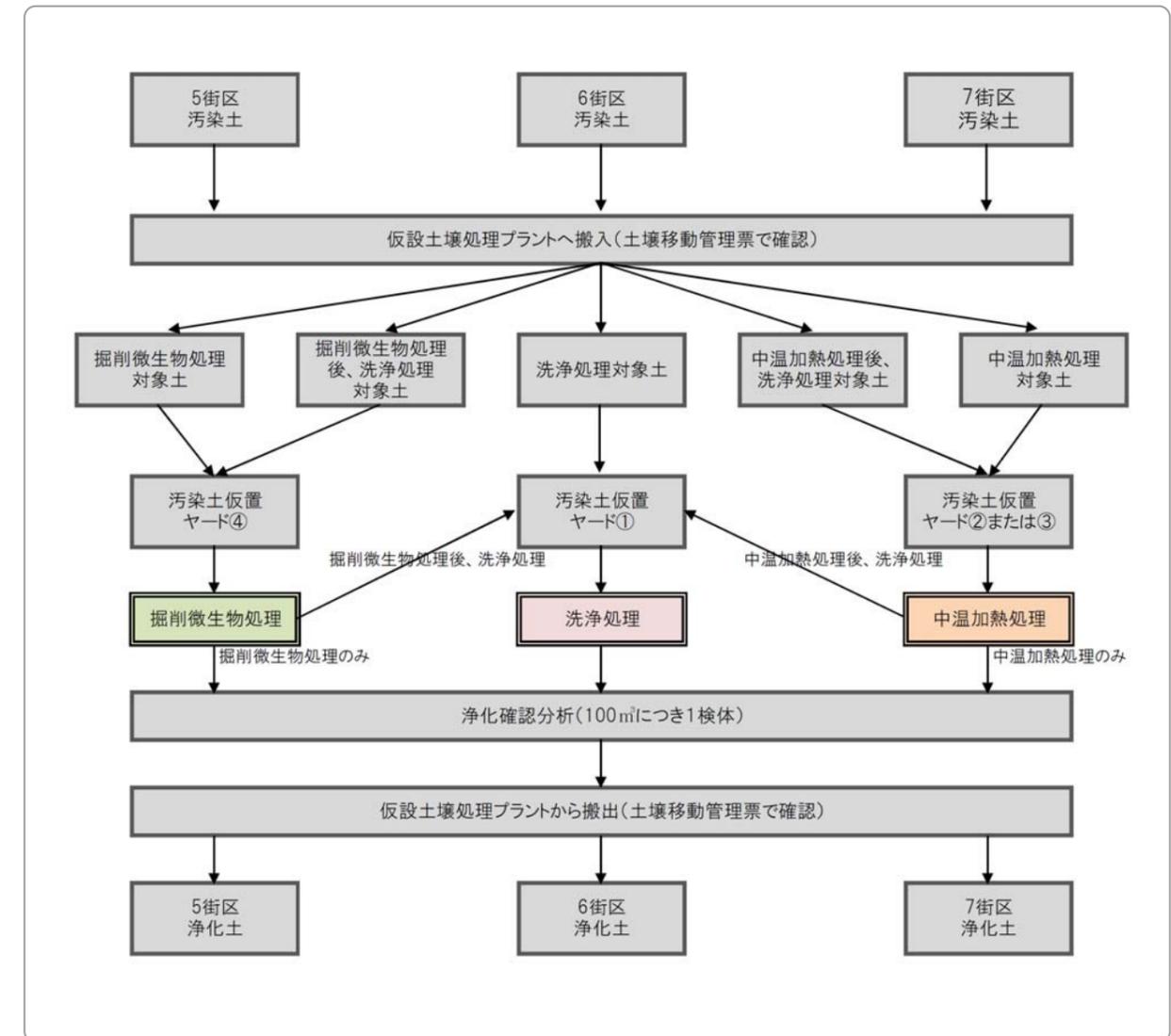


図 3-3 汚染土壌の処理フロー

3. 汚染土壌対策

1、仮設土壌処理プラントの概要

(2) 各処理の概要

1) 掘削微生物処理

- ・処理対象土壌に、栄養塩や昇温材等を加えて畝状に積み上げて畝内に通気することで土壌中の微生物を活性化させてベンゼンを分解・除去する。



掘削微生物処理状況

2) 洗浄処理

- ・サイクロン等を用いて土壌を汚染の濃縮している細粒分と粗粒分に分級し、細粒分を洗浄残渣として除外することにより粗粒分を浄化する。
- ・サイクロン分級で分けられた粗粒分は浮上分離等の浄化プロセスで更に汚染物を除去し浄化する。

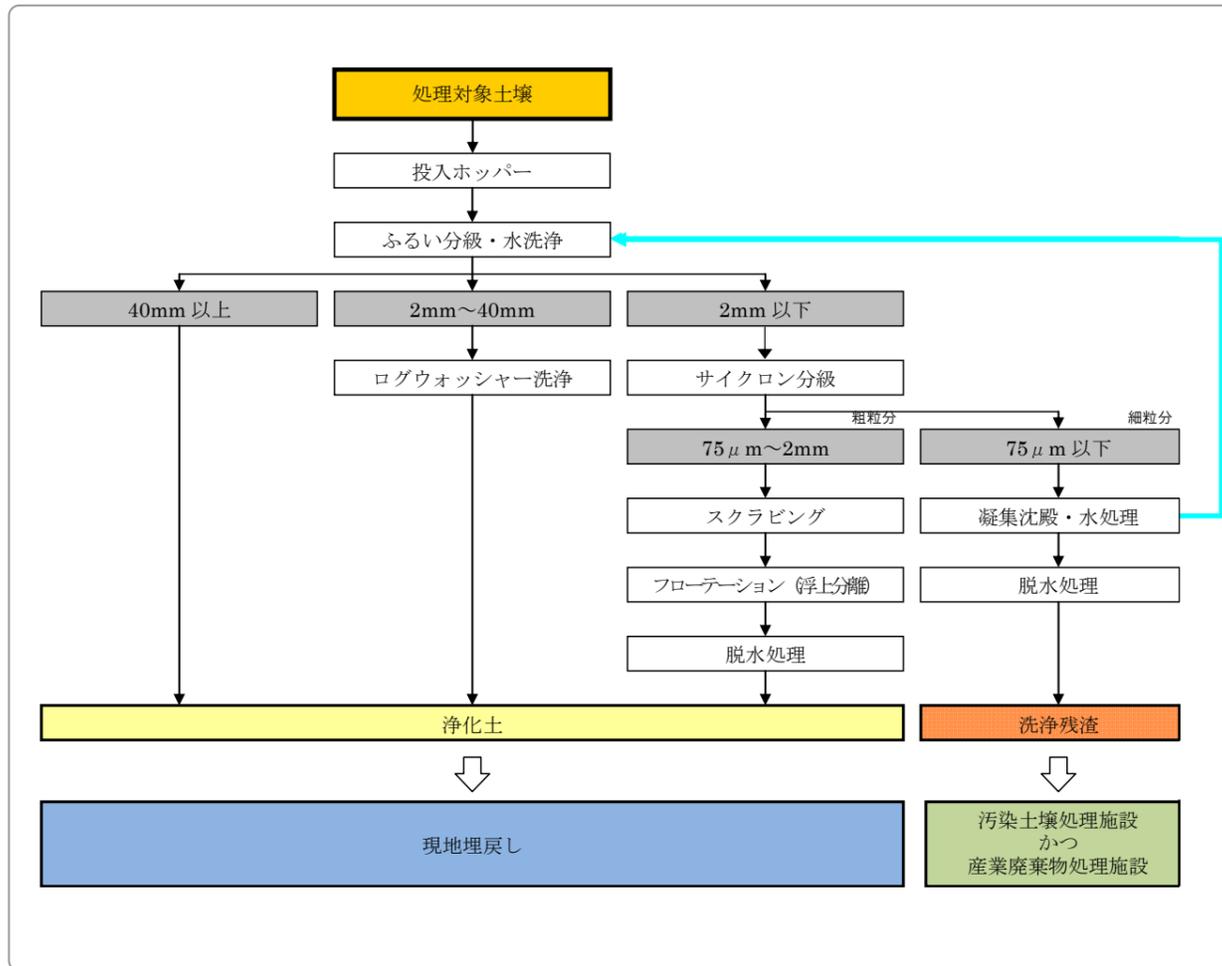


図 3-4 洗浄処理フロー

3) 中温加熱処理

- ・処理対象土壌を、ロータリーキルンにて 400℃～600℃で加熱し汚染物質を脱着させ浄化する。
- ・脱着した汚染物質を排ガスとともに、二次燃焼室で約 800℃以上で燃焼する。これにより、排ガス中の汚染物質と有機物を完全に分解させる。

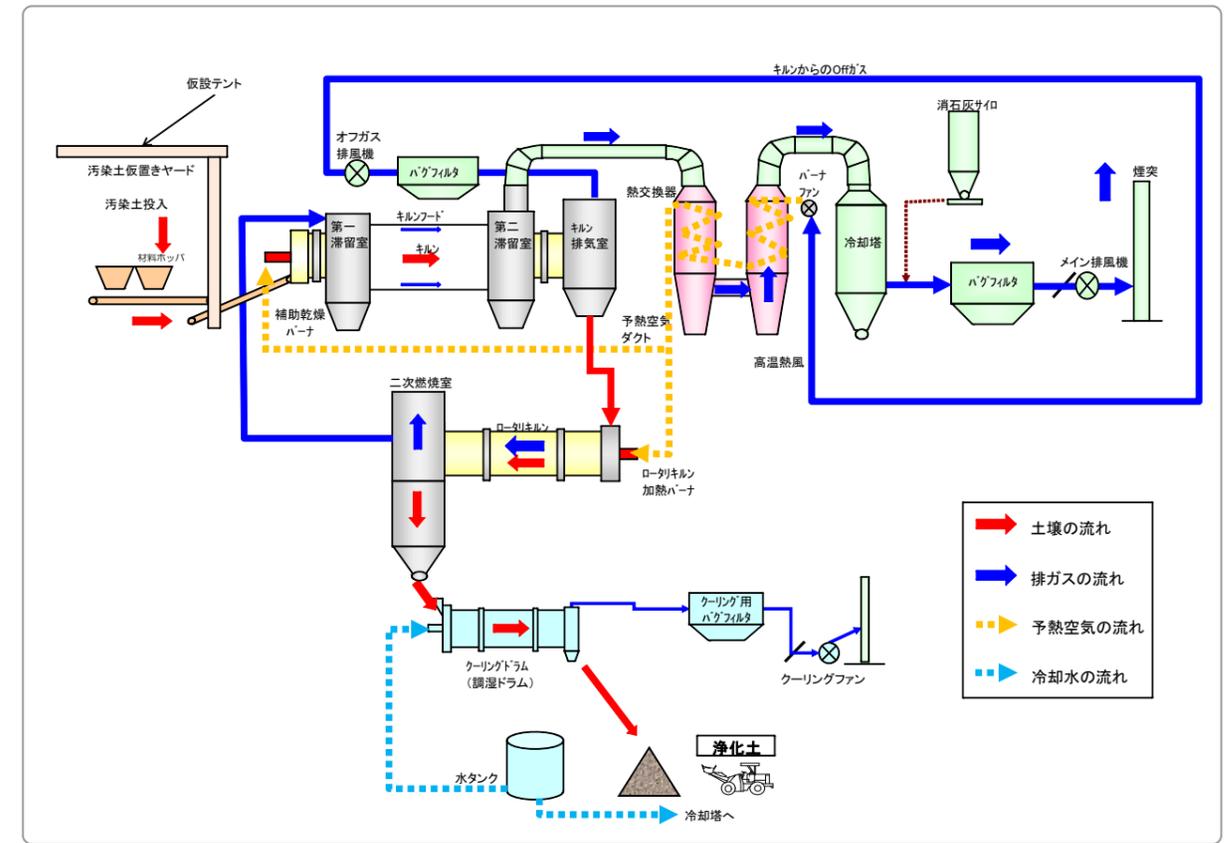


図 3-5 中温加熱処理フロー

2、セメント原材料としてリサイクルすることの概要

洗浄残渣の搬出先には「土壌汚染対策法」に基づく汚染土壌処理施設かつ「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づく産業廃棄物処理施設である施設を選定する。

洗浄残渣の汚染物質の状況を検査し、セメント工場などの外部処分先へ搬出する。セメント工場では、セメント原料化として再利用を行う。

4. 汚染地下水対策

1. 地下水揚水工法の概要

汚染地下水対策は、以下を基本とする。

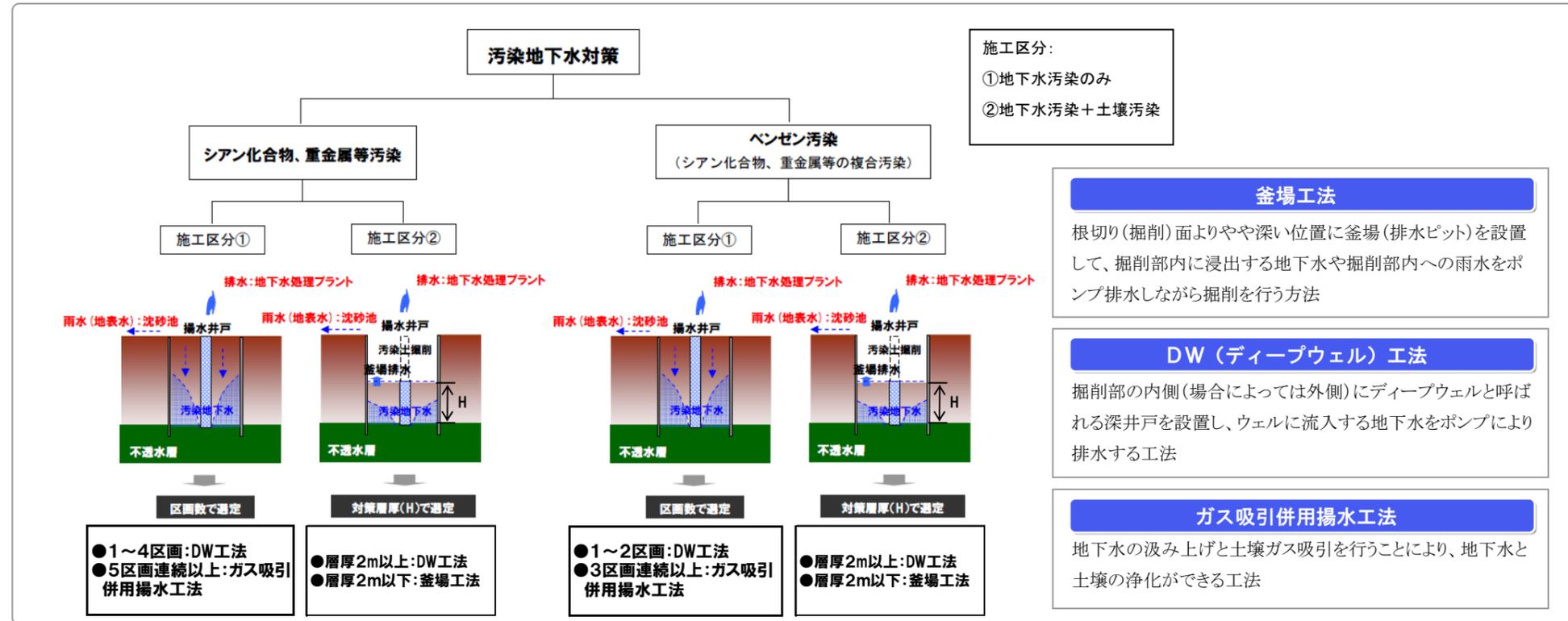


図 4-1 汚染地下水対策の概要

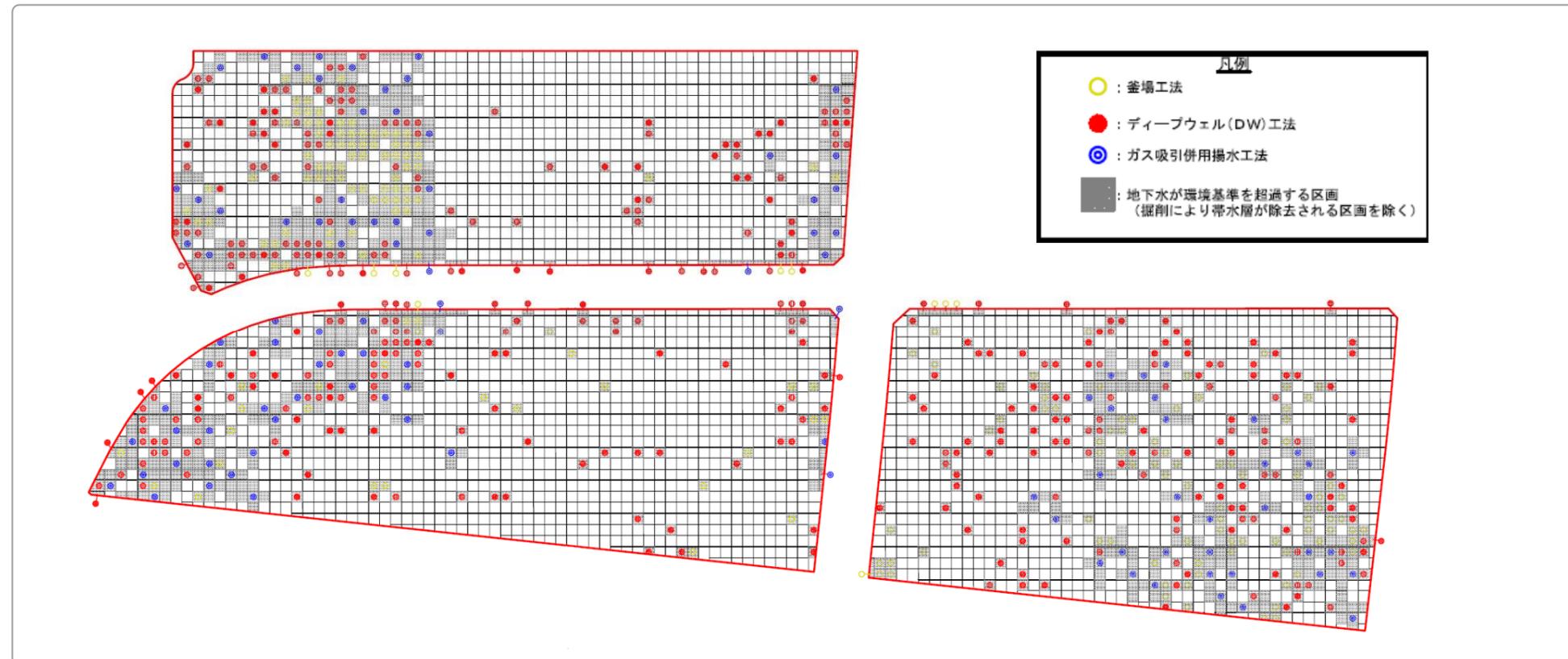


図 4-2 汚染地下水対策計画図

4. 汚染地下水対策

2. その他地下水揚水工法

汚染地下水の揚水には、釜場工法、ディープウェル工法、ガス吸引併用揚水工法の基本的な工法に加えて、施工条件や土質条件によりウェルポイント工法、真空ドレーン工法などを適用していく。

ウェルポイント工法

ウェルポイント設備図

ウェルポイント設置状況写真

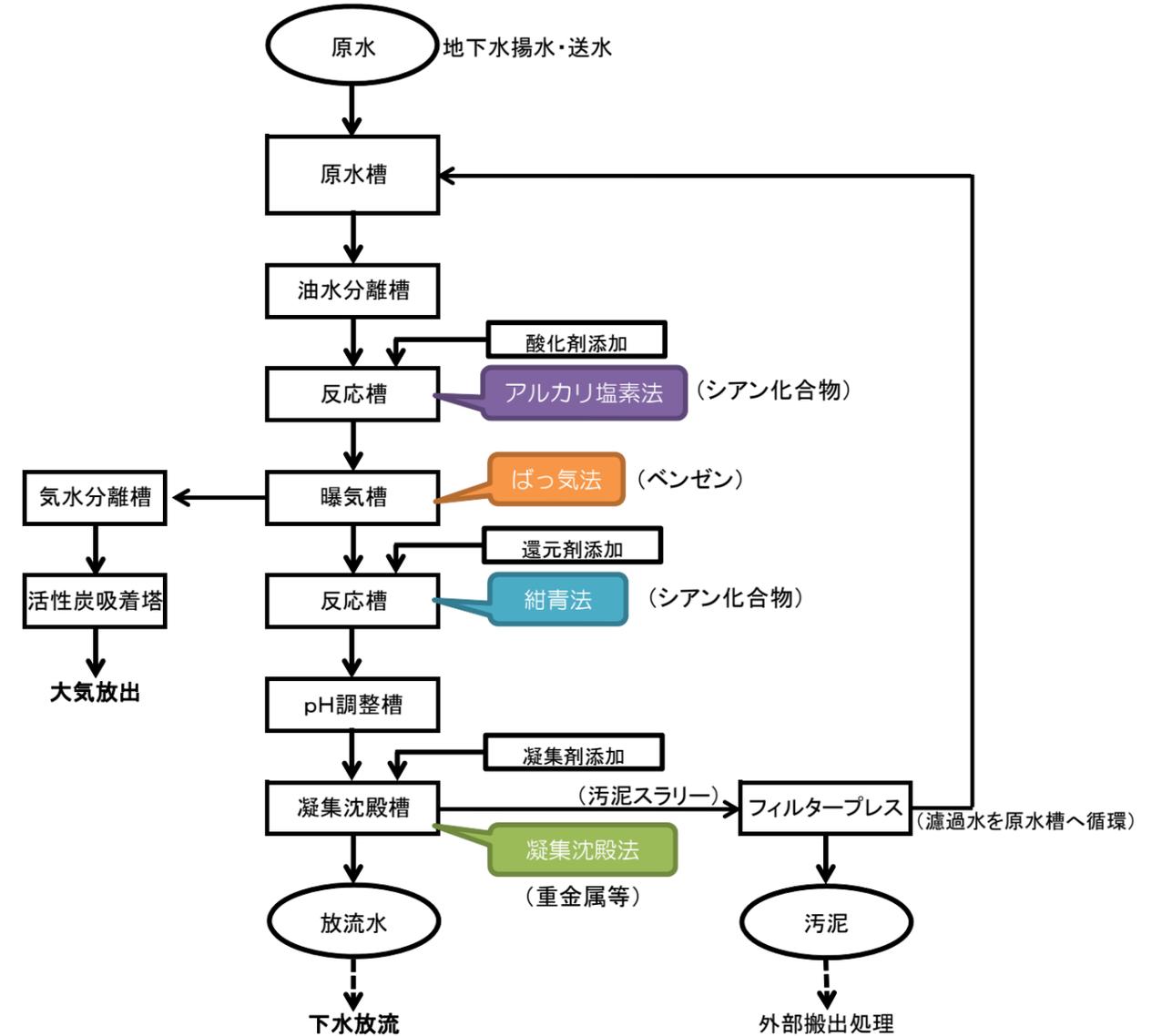
真空ドレーン工法

真空ドレーン材

真空ドレーン設置状況図

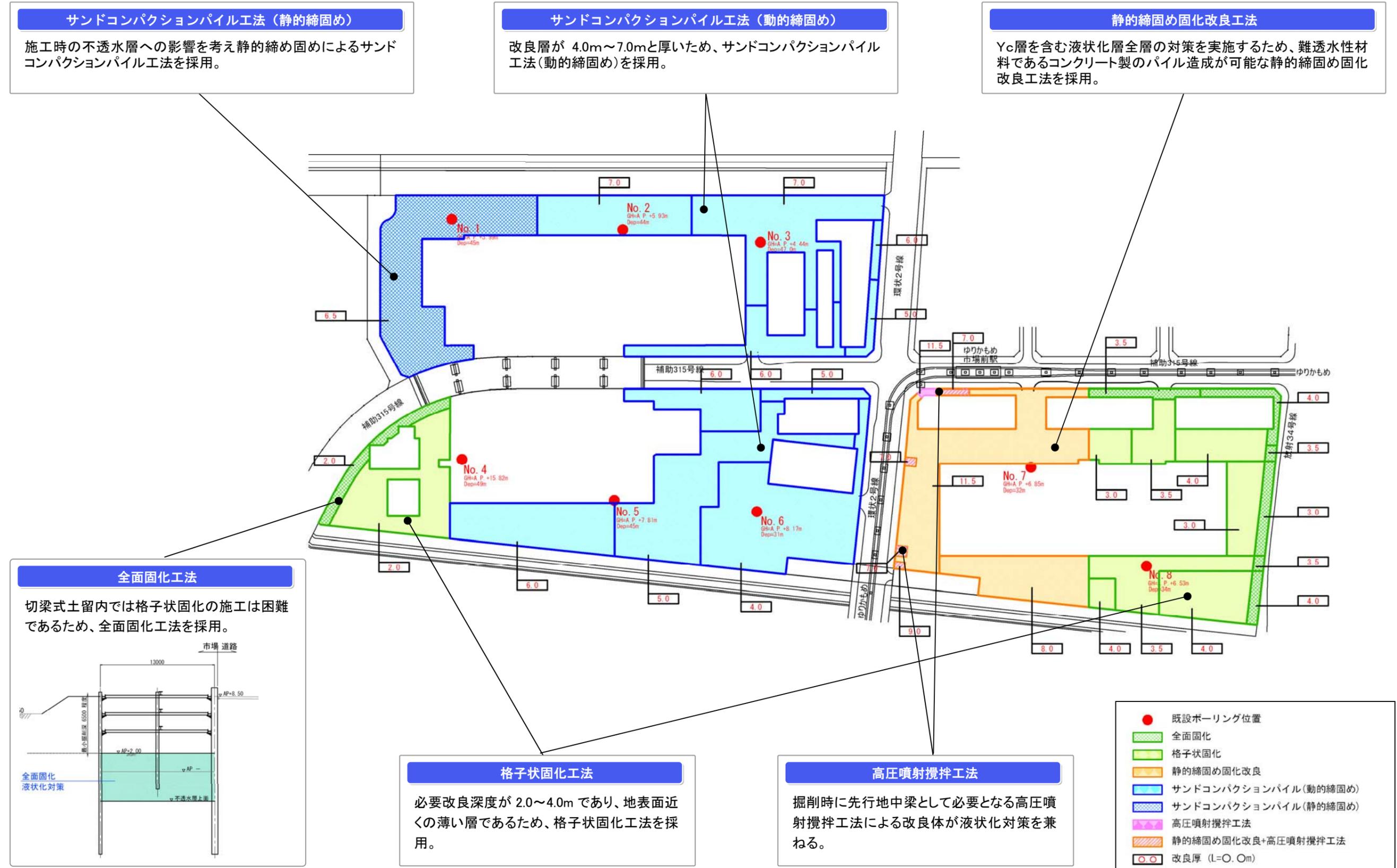
3. 地下水処理プラントでの浄化処理フロー

地下水処理プラントでの基本的な浄化処理フローは以下のとおりである。



5. 液状化対策

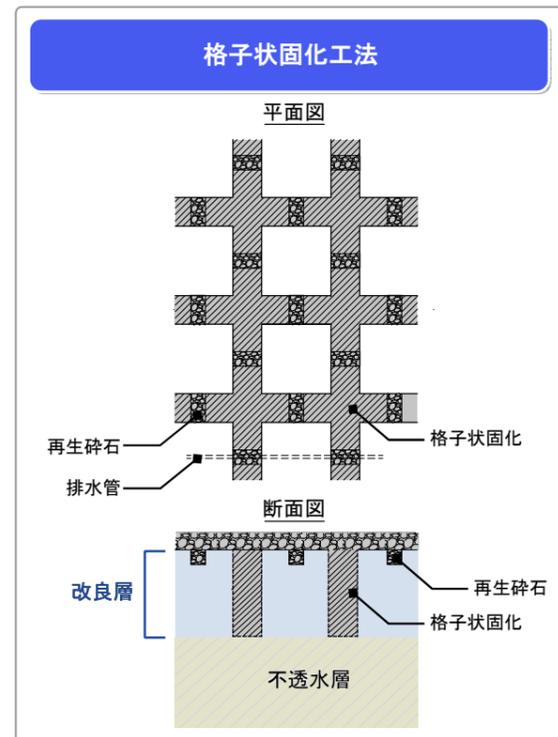
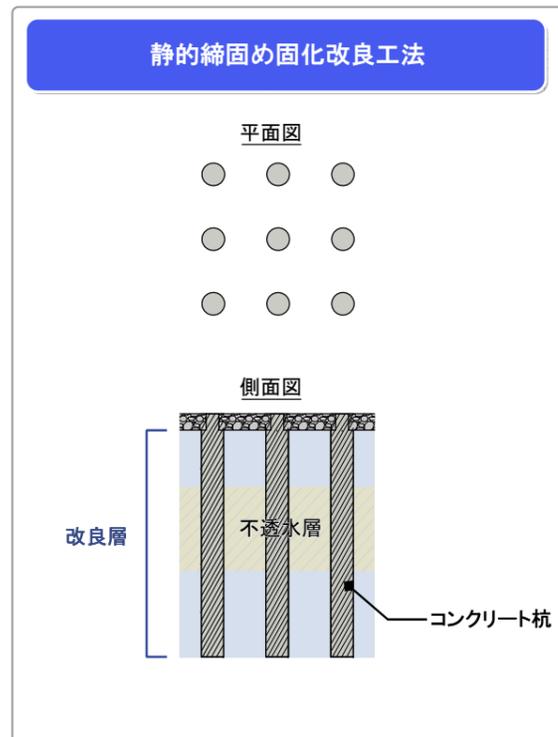
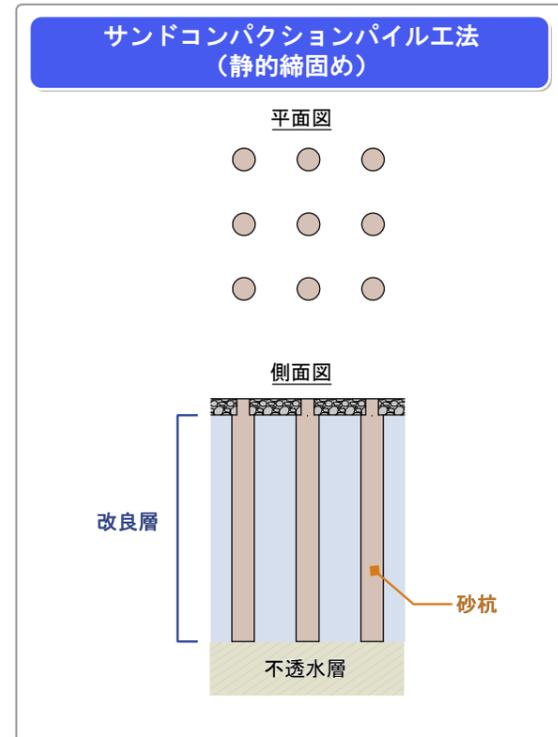
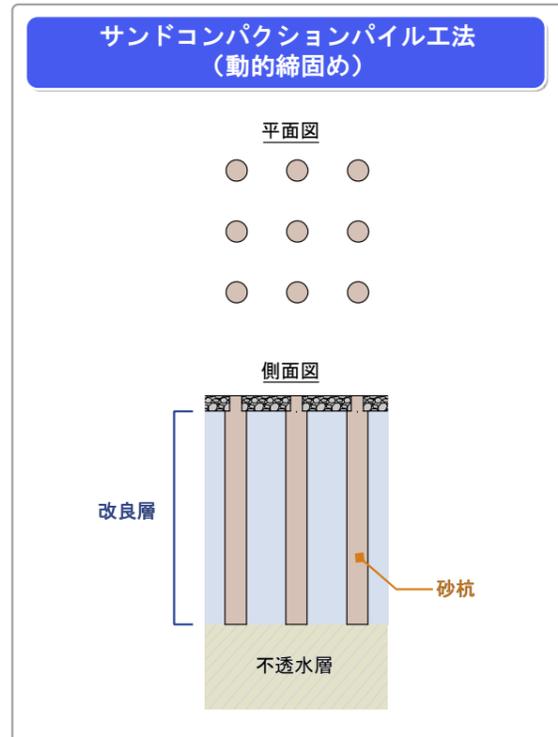
1. 液状化対策の概要



5. 液状化対策

2. 各工法の平断面

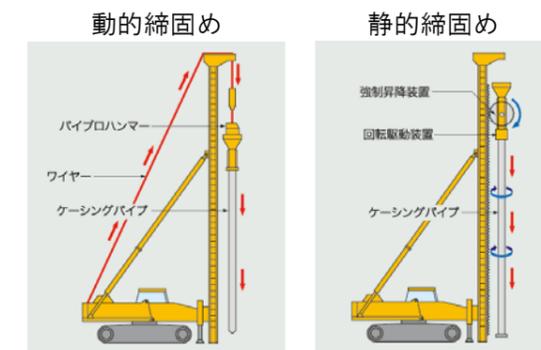
液状化層の深度、不透水層の厚さ等により、対策工法と深度を設定する。



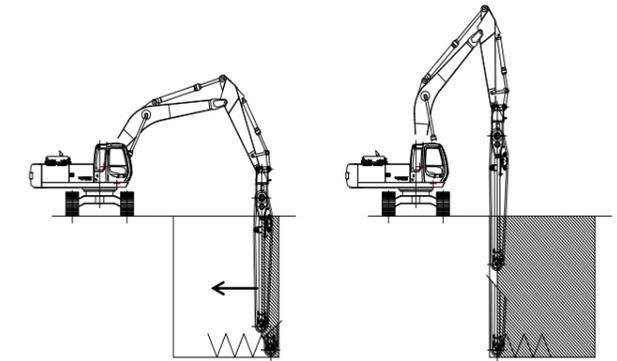
3. 各工法のイメージ



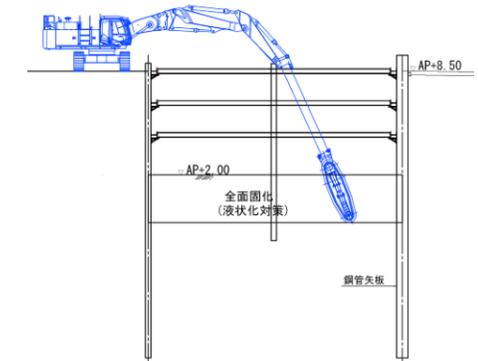
サンドコンパクションパイル 施工状況写真



サンドコンパクションパイル施工機械



格子状固化工法 施工イメージ図 (パワーブレンダー施工機使用)



全面固化工法 施工イメージ図 (パワーブレンダー施工機使用)



静的締固め固化改良体 造成状況

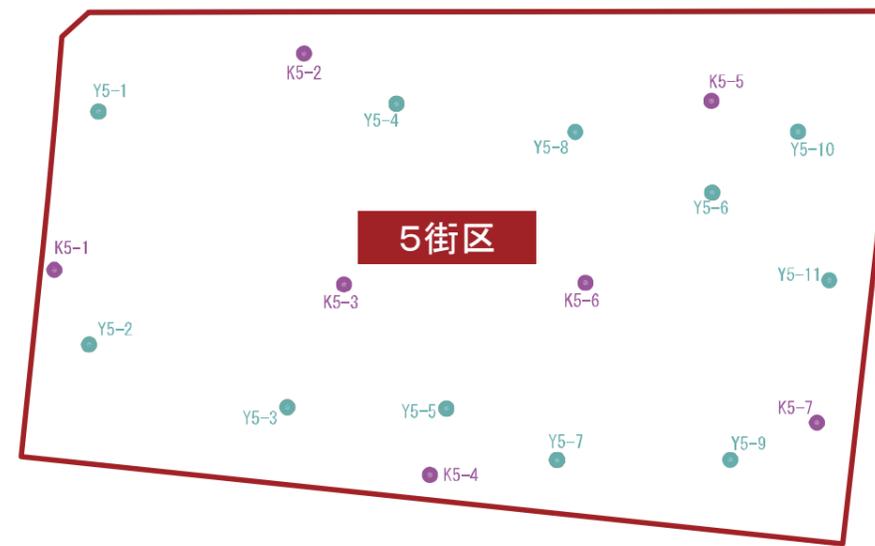
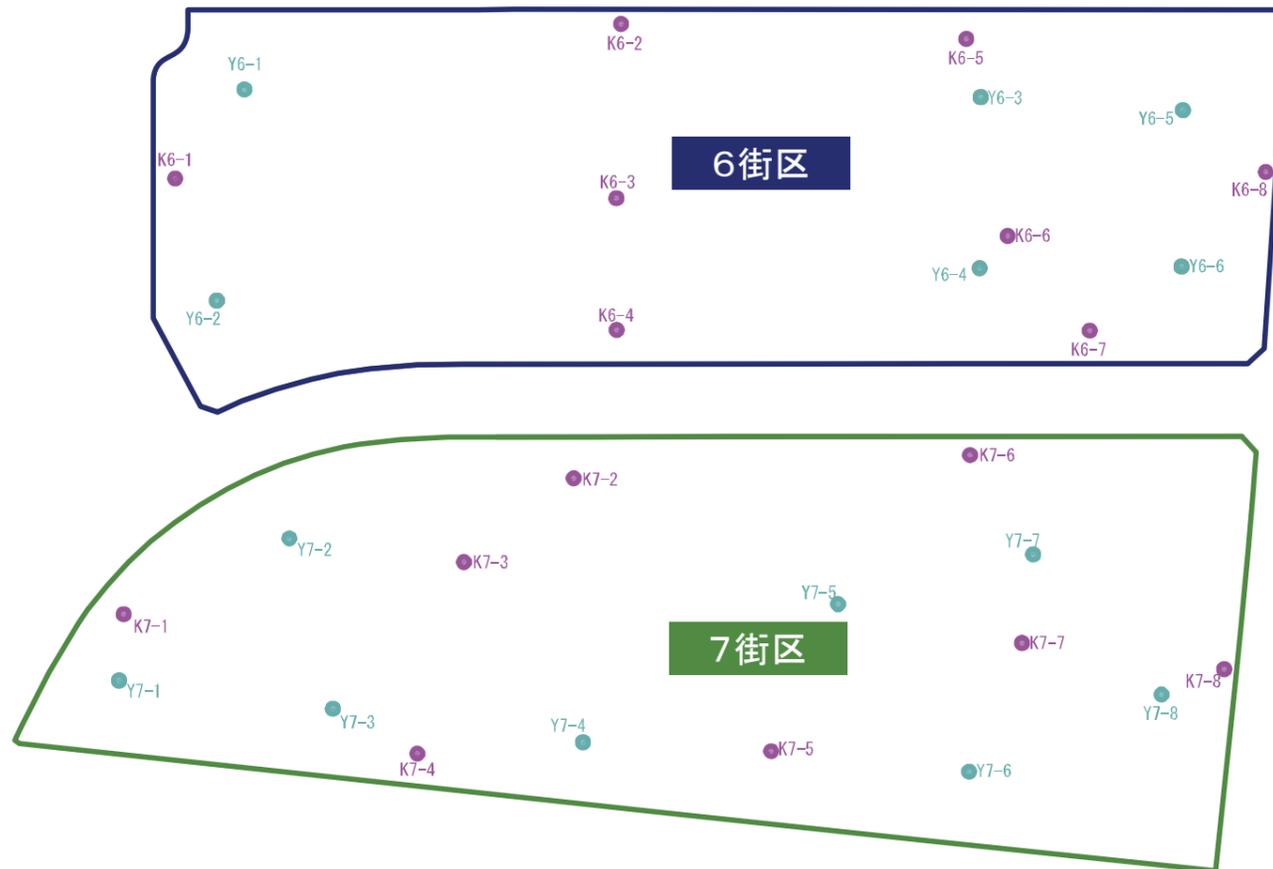


パワーブレンダー施工機写真

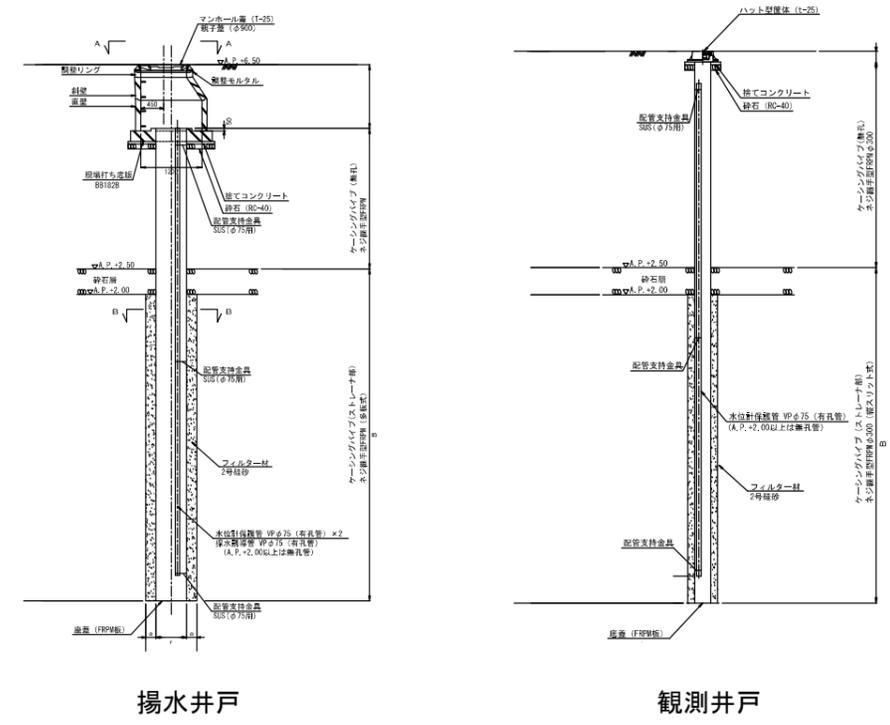
6. 地下水管理用井戸設置

地下水管理用の揚水井戸は、降雨の際に貯留した地下水(A.P.+1.8m~2.0m 間)を A.P.+1.8m(日常維持する水位)に戻すために設置するものであり、その揚水期間中に再び降雨があったとしても、地下水位が A.P.+2.0m を超えることがないように設置する。

井戸配置計画図



構造図



凡例

- 揚水井戸
- 観測井戸