

東京湾低地部の下水道処理施設建設 にともなう 盤ぶくれ対策と復水について

古谷建設・大城組特定建設共同企業体

宮内辰也
久島 純

アサヒテクノ ○ 尾崎哲二
畠中正美

施工場所



千葉県市川市菅野下水処理場



(Google マップ)

水替工の課題と工法選定

対象地の状況

東京湾の湾奥部の沖積平野にあり、既設の下水道処理施設が隣接する。河川(真間川)が近接し、住宅地が周囲に広がる。

目的

- ① 掘削にともなう盤ぶくれ対策 ⇒ 下部砂層の水位低下を図る
- ② ドライワーク(トラフカビリティの確保)

課題

- ① 隣接施設への影響(地盤沈下等)をできるだけ抑える
- ② 地表排水(河川への排水)が困難 ⇒ 復水(リチャージ)工法



工法選定

- ・盤ぶくれ防止に必要な揚水量(水位低下)が得られる工法
- ・周辺地下水位の低下を小さく抑えられる工法
- ・復水工法(SWP工法と調和的)

⇒SWP工法、VPRW工法(真空プレス型リチャージウエル工法)の採用

SWPの設置と測定項目

◎SWPの設置

対角上に2本設置(掘削面積約780m²)

◎測定項目

①水位観測孔

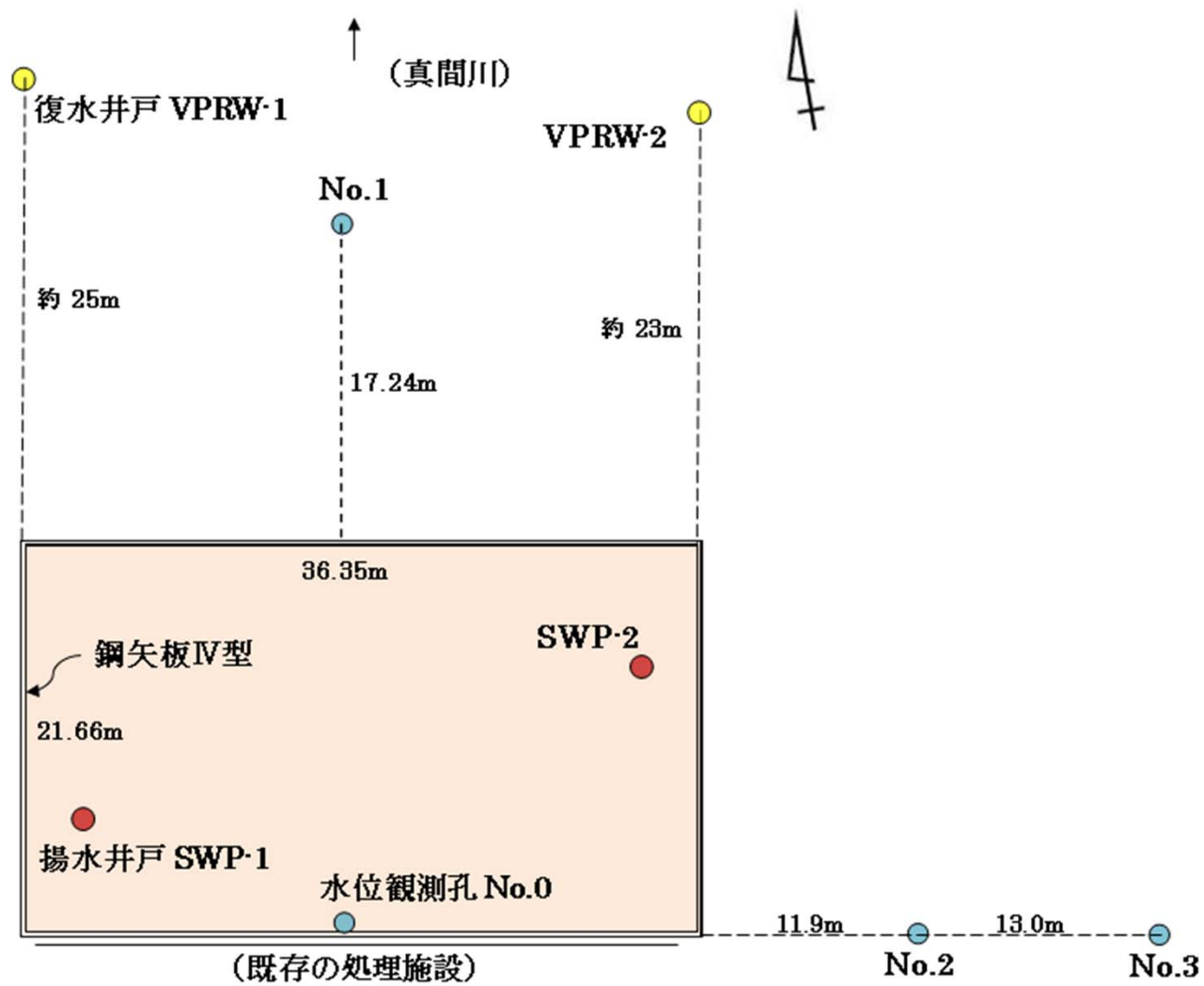
測定方法 手計り

躯体内部1本・・・No.1

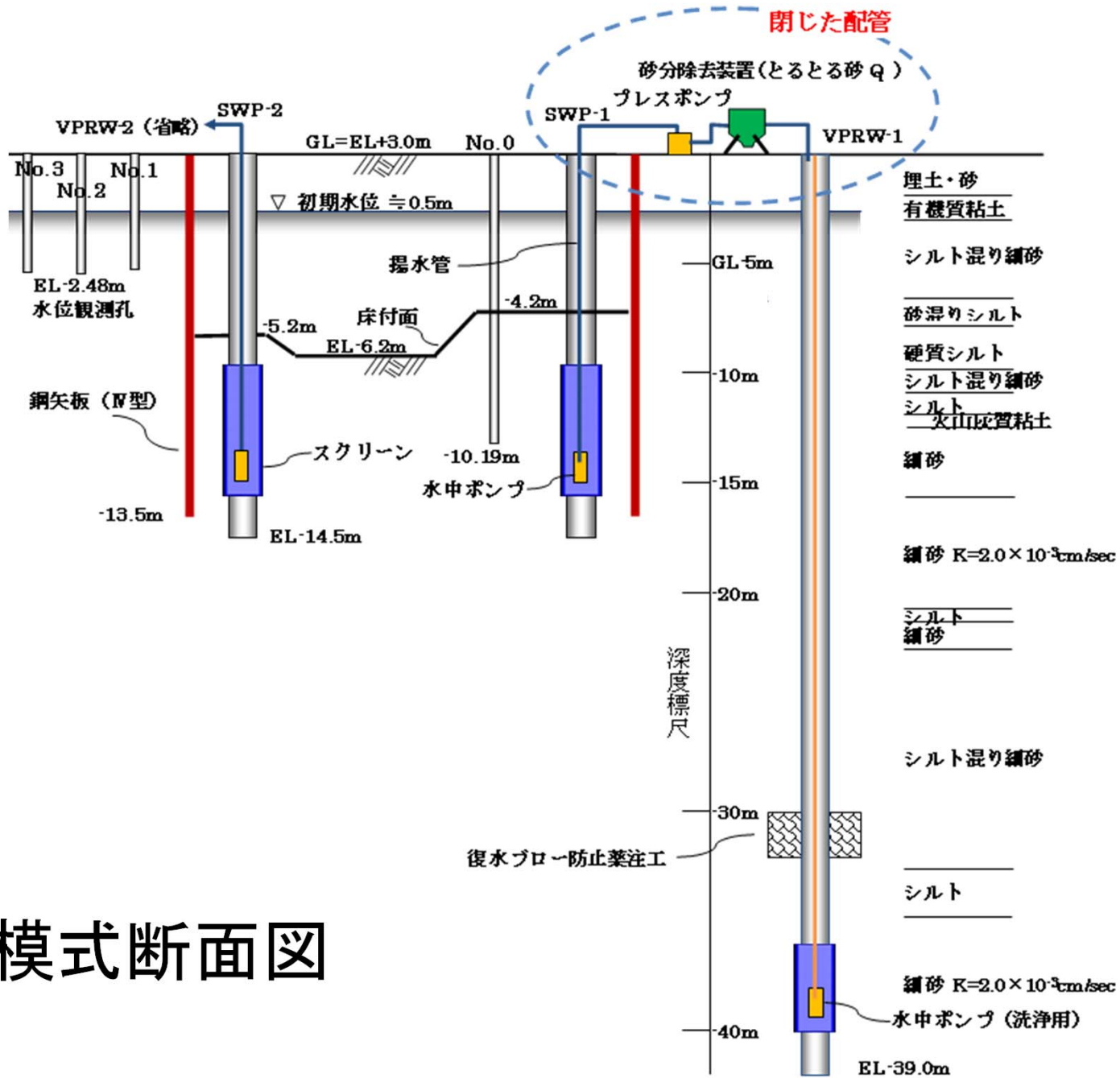
躯体外部3本・・・No.1、No.2、No.3

②その他

周辺地盤の沈下測定・・・レベル測量



平面図



模式断面図

復水工法の課題と対策

復水(リチャージ)は一般に難しい

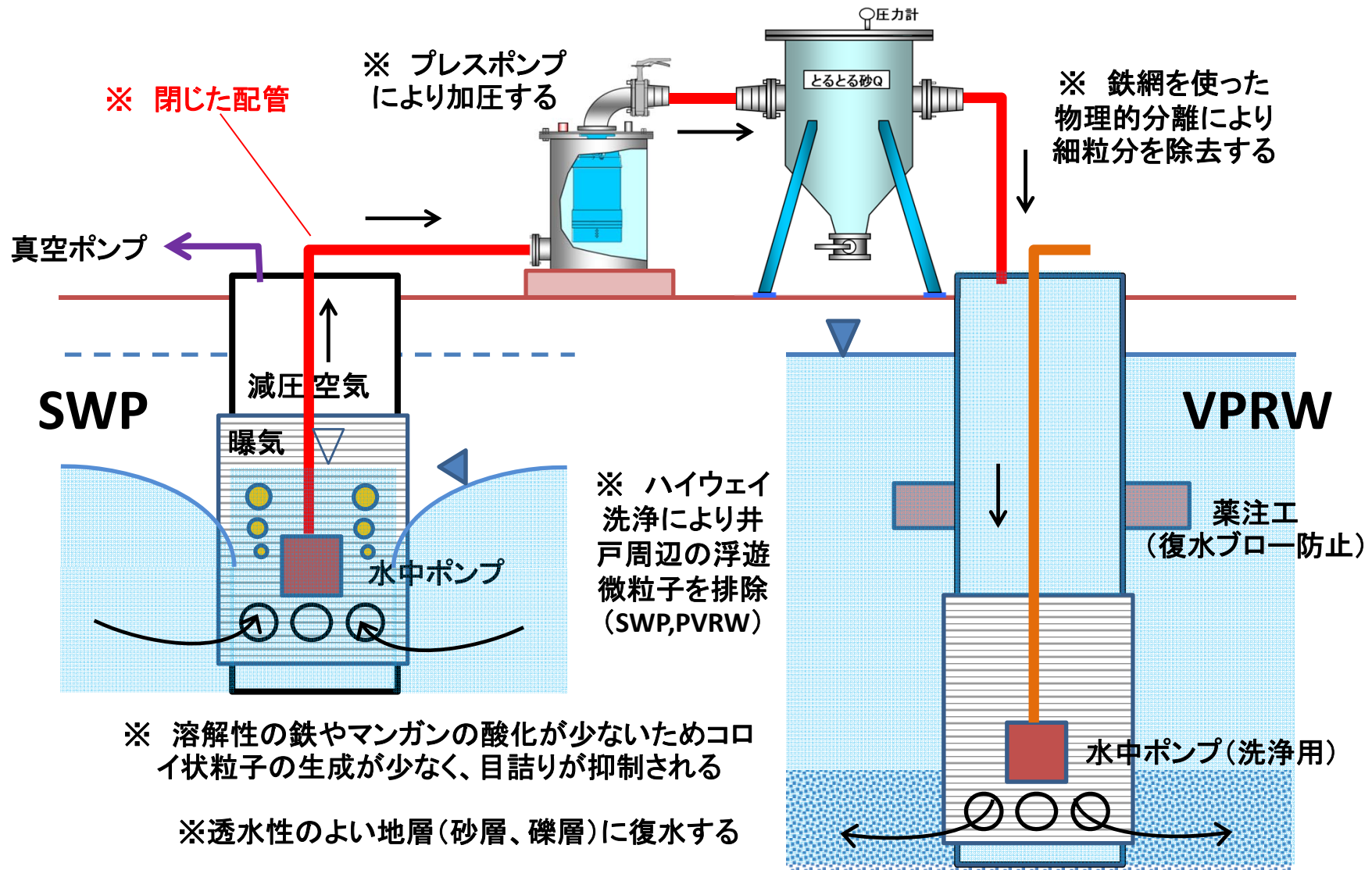
<原因>

- ①目詰りによる復水井戸周辺の透水性の低下
 - ・地下水中の砂分の存在
 - ・地下水の酸化によりコロイド状粒子の生成
- ②圧力不足による復水量の限界
 - ・復水圧(静水圧)の不足
 - ・復水する地層の透水係数が小さい

<対策>

- ①目詰対策
 - ・地下水に砂分を含ませない⇒ハイウェイ洗浄、トルトル砂Q
 - ・地下水を酸化させない⇒閉じた配管、SWP井戸内での脱気
- ②圧力不足対策
 - ・復水に圧力をかける⇒プレスポンプ、薬注工(復水ブロー防止)
 - ・透水係数の高い地層に復水する、(ハイウェイ洗浄)

VPRW(真空プレス型リチャージウェル)工法



VPRW(真空プレス型リチャージウェル)



VPRW-1

砂分除去装置(とるとる砂Q)

プレスポンプ

SWP-1

排水

真空ポンプ及び冷却水タンク





掘削状況

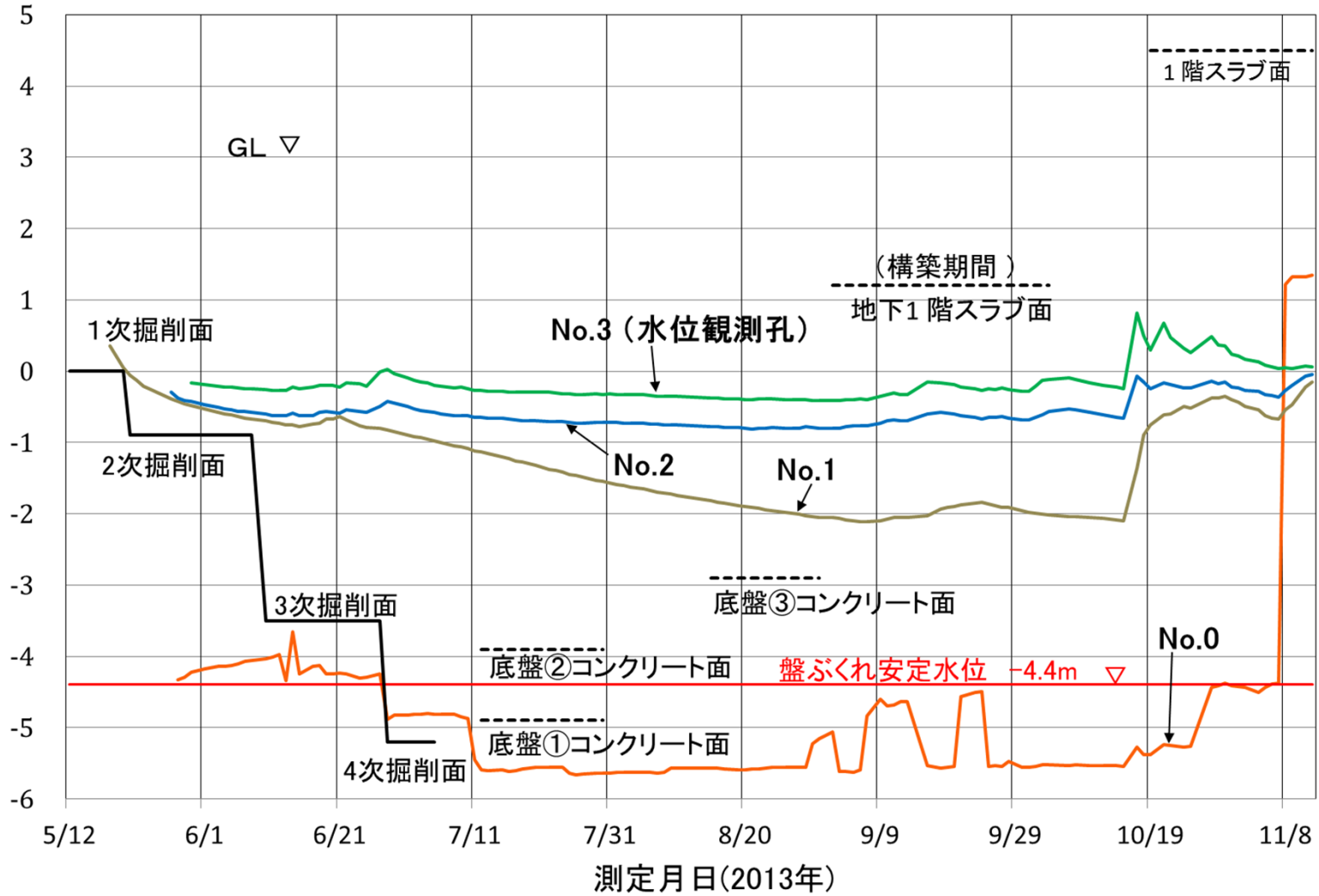


掘削状況



床付面掘削状況

地下水位 EL m



地下水位

結果

◎ 地下水位の変化

躯体内部

No.0・・・水位を盤ぶくれ安定水位(EL-4.4m)以下に保持

躯体外部

No.1では EL-2m近くまで、

No.2 はEL-0.8m近くまで、

No.3 はEL-0.4m 近くまで低下した。

◎ 掘削土の脱水も進み、良好なトラフカビリティが得られた。

◎ 周辺構造物への影響

微小に留まった

◎ 地下水の復水(リチャージ)

プレスポンプを加圧することなく復水することができた。

復水量約 $1\text{m}^3/\text{min}$ (2本)・・・平衡時

まとめ

- ① 下位砂層の地下水位を盤ぶくれ安定水位以下に低下させた。
- ② ドライワークを実現できた。
- ③ 周辺の構造物(既設処理施設)への影響を抑えた。
- ④ 良好な復水ができた。

參考資料

SWP井戸構造

主要構造部材

- ・井戸管 (φ400mm)
閉じた円筒
- 2ヶ所に孔 (空気吸引孔、吸水孔)

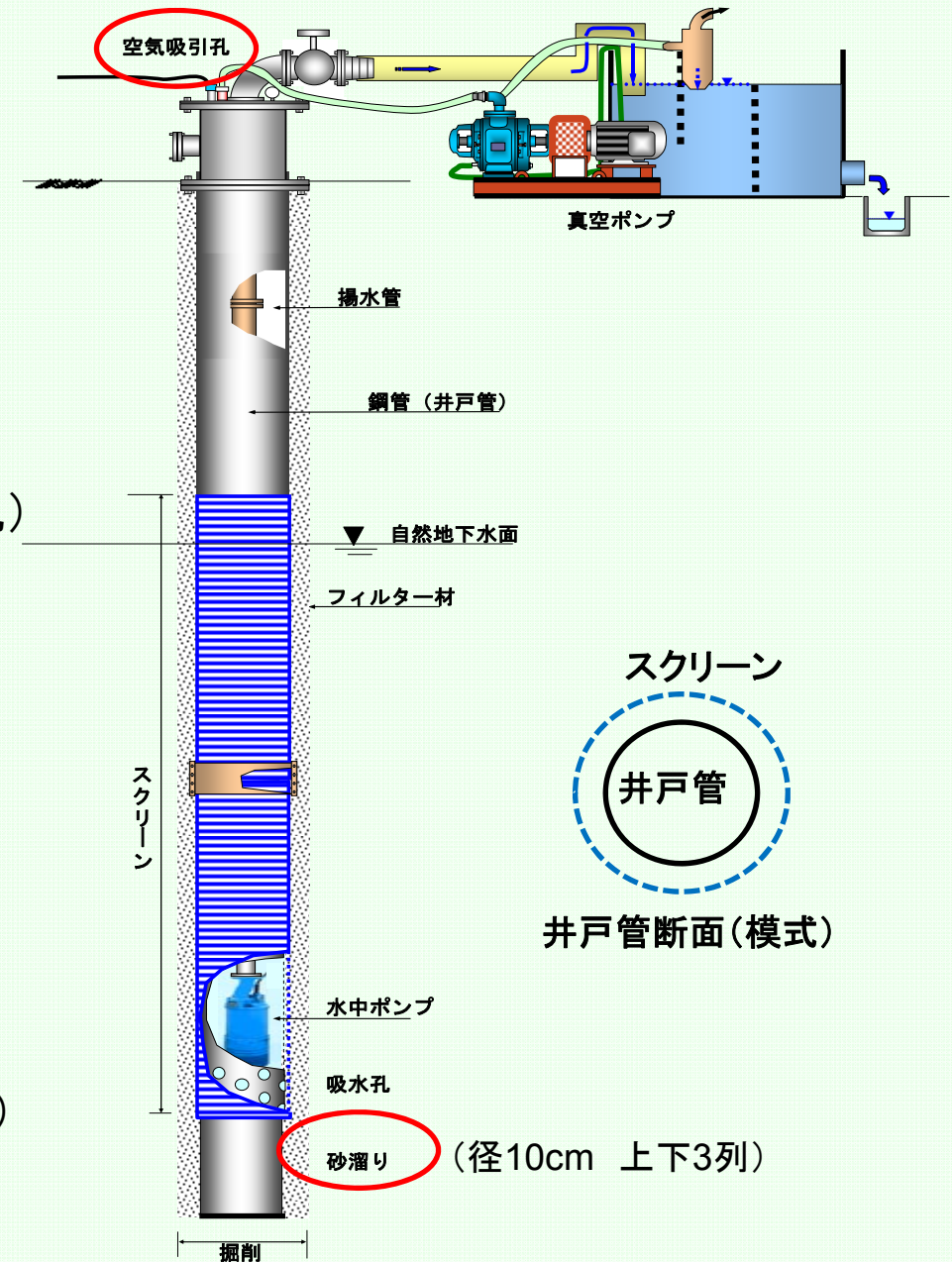
- ・スクリーン (分離型、φ450mm)
- ・揚水管 (φ100mm)

主要装置

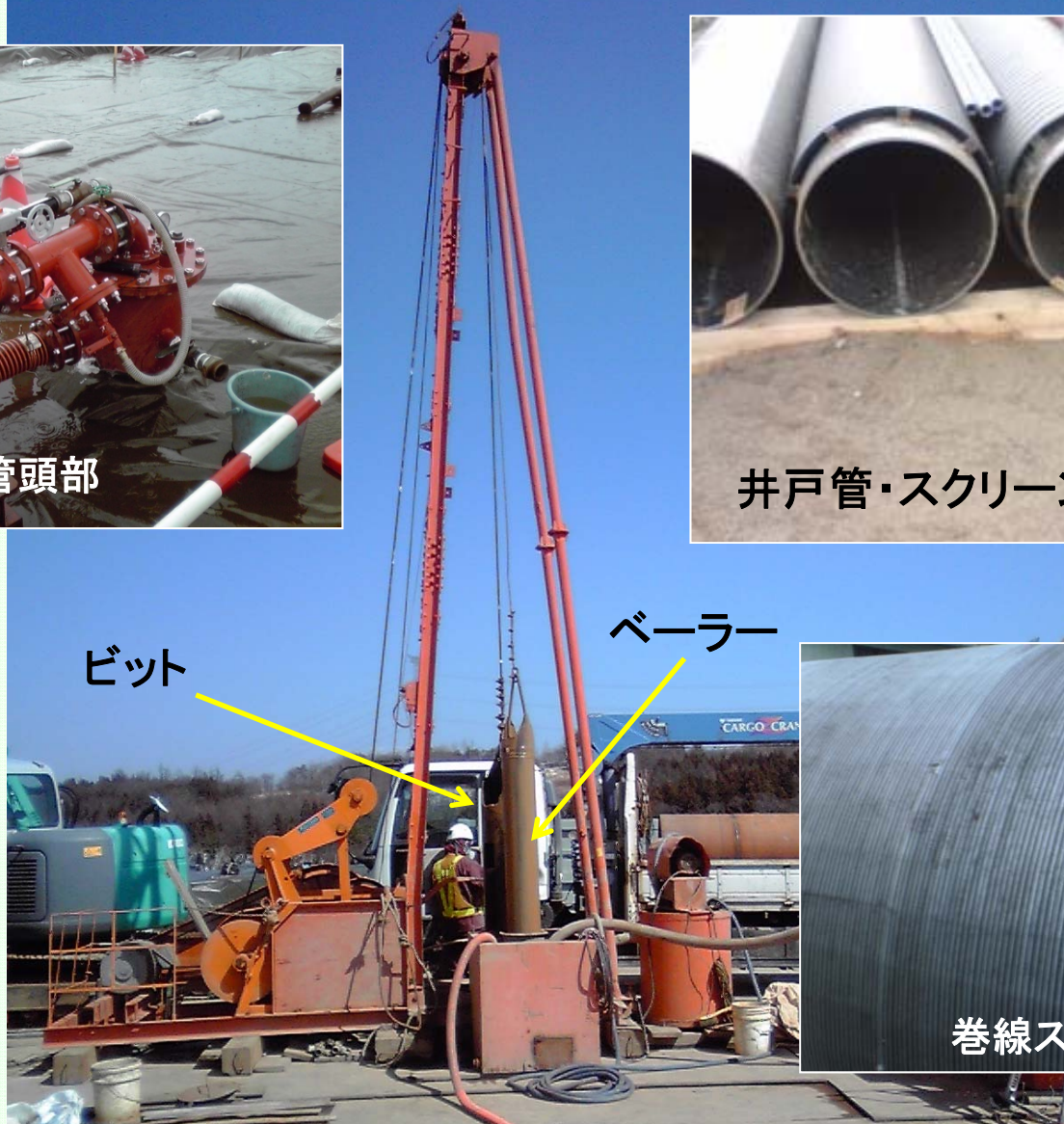
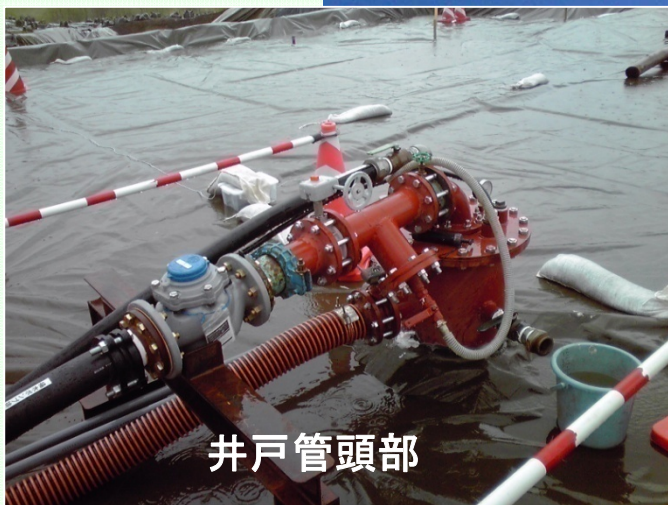
- ・真空ポンプ (200V、11Kw)
- ・水中ポンプ (200V、11Kw)

掘削

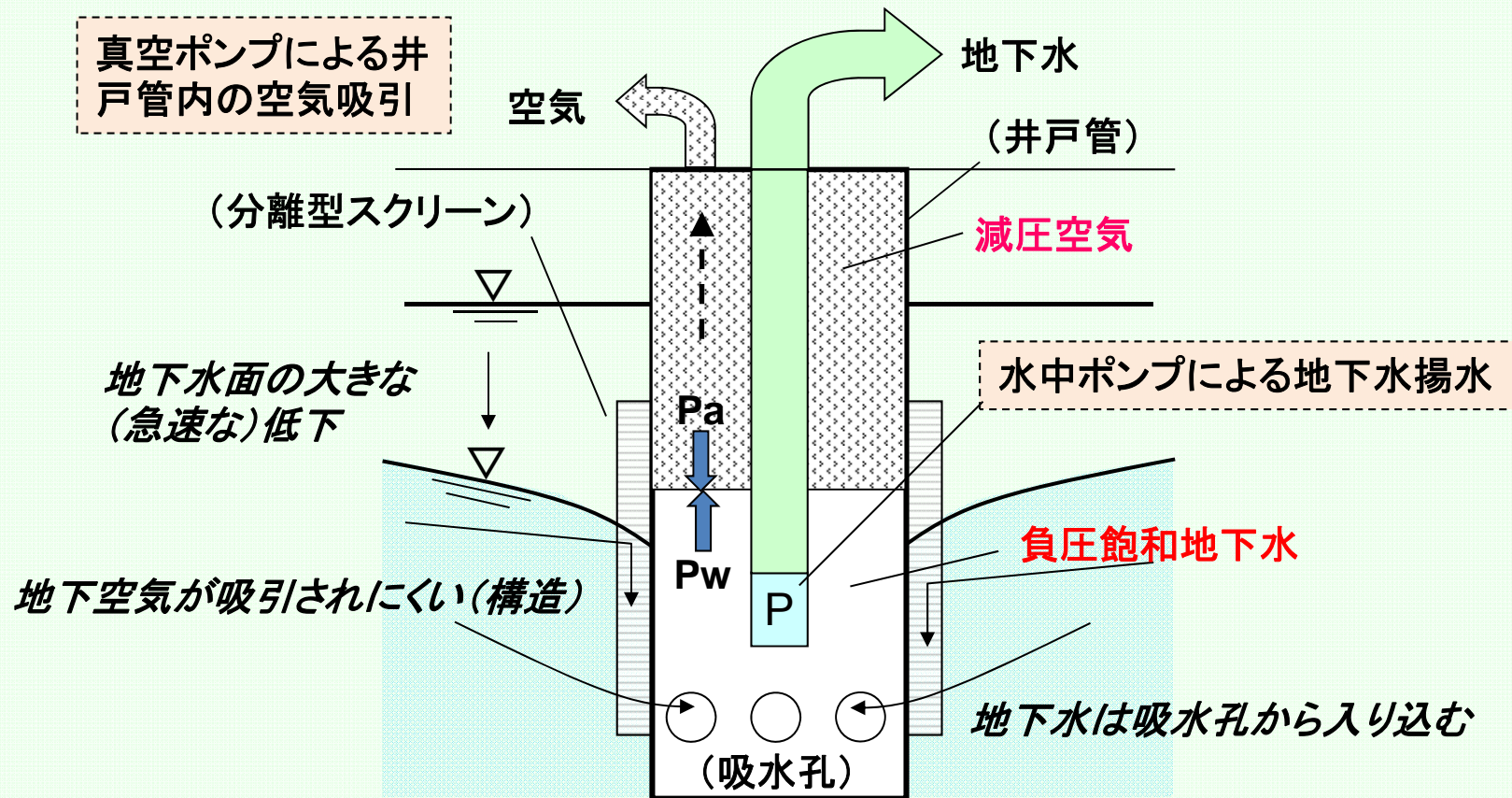
- ・φ550mm～φ650 (パーカッション)
- ・粘土水を使用



パーカッションボーリングマシンによる井戸掘削



SWP工法の仕組み



“SWP工法とは重力に加え真空ポンプで地下水を集め、水中ポンプで地下水を揚水する工法である(機能の分担)”