

## 揚水（バリア井戸）の考え方

### 1) バリア井戸の設置目的

汚染地下水が流下拡散を防止するための揚水井戸の設置。

### 2) 対象地下水（地層）と地下水の流れ

有害物質が確認されている地下水胚胎層は Ks2 層である。

Ks2 層の地下水の流れ（水頭コンタ - ）は下図のとおりである。

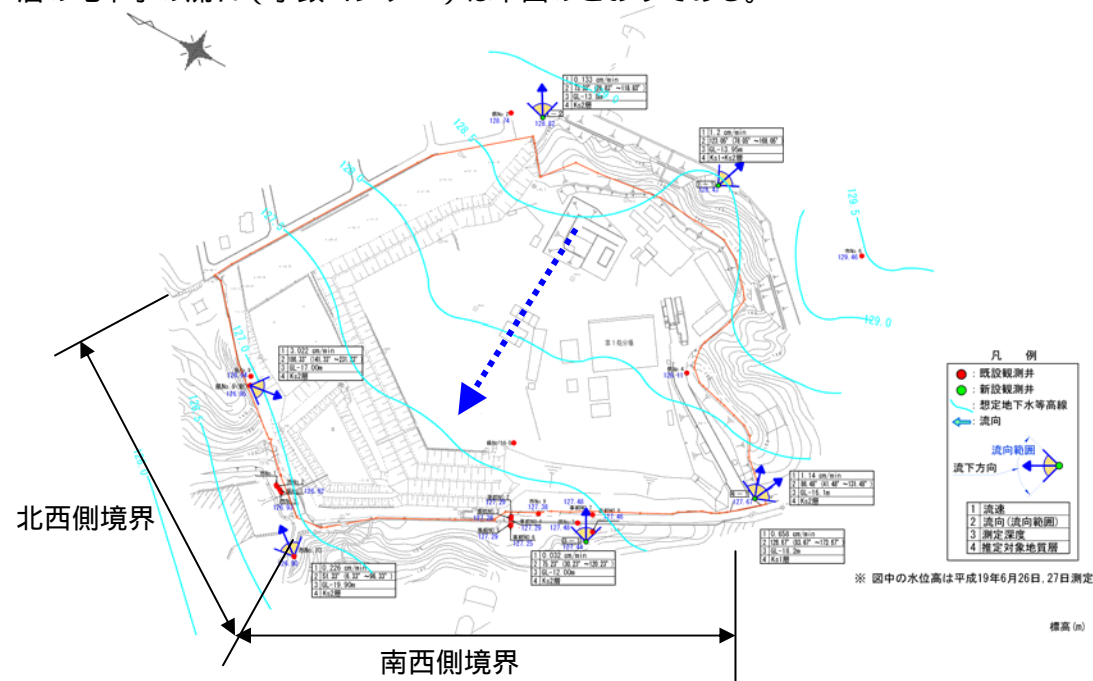


図-1 に示すように、複数境界付近に設置した井戸の揚水により Ks2 層の地下水位を低下させ、汚染地下水の流下拡散を防止する。

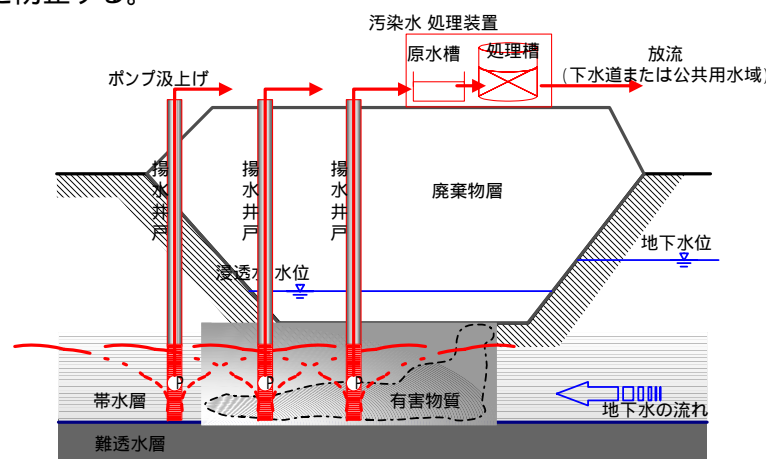


図-1 バリア井戸の考え方

### 3) バリア井戸の設計

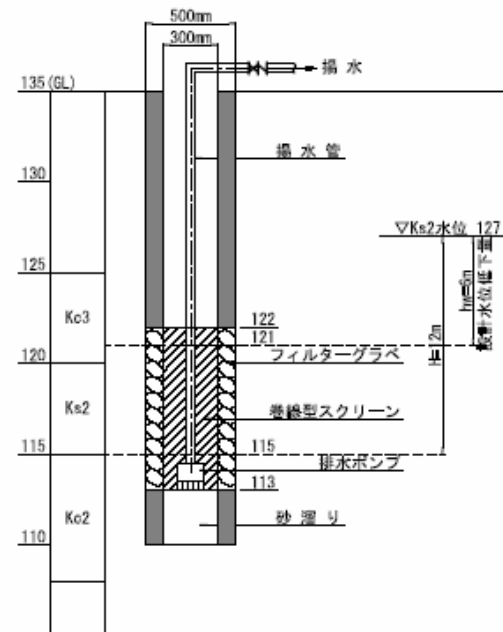
#### 設計地下水水位低下モデル

Ks2 層の分布（地層の厚さ、傾斜）と本層の地下水位より設定する。

廃棄物層の直下を流下する地下水が対象域外の流下させないように配置する。

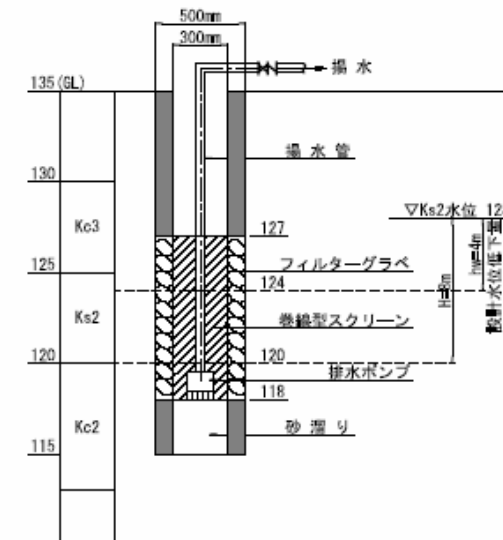
全体の地下水コンタ - より、「北西側境界」と「南西側境界」の2断面を計画する。

#### 影響範囲R=50mの井戸構造



北西側境界

#### 影響範囲R=30mの井戸構造



南西側境界

## 影響範囲（揚水井戸の配置計画）

井戸影響範囲より設定する。  
計算式は Sichart の式を用いる。

$$R = 3000(H - h_w) (k/100)^{1/2} \text{ ----- (1.1 式)}$$

R : 影響範囲 (m)  
H - h<sub>w</sub> : 計画水位低下量 (m)  
k : 地下水水位低下対象層の透水係数 (cm/sec)

### (1) 透水係数について

既往調査結果より、Ks2 層の粒度は細砂、中砂、粗砂でその透水係数は 10<sup>-2</sup> ~ 10<sup>-4</sup> (cm/sec) と幅を持つ。概算検討時では、その中間値として、1 × 10<sup>-3</sup> (cm/sec) を採用する。

### (2) 計画水位低下量

前節でモデル図に示した低下量とする。現況地下水位及び Ks2 層の下端深度までの水位高を限界低下量と考え、その限界量の 1/2 (Fs=2.0) とした。

### (3) 影響範囲

北西側境界

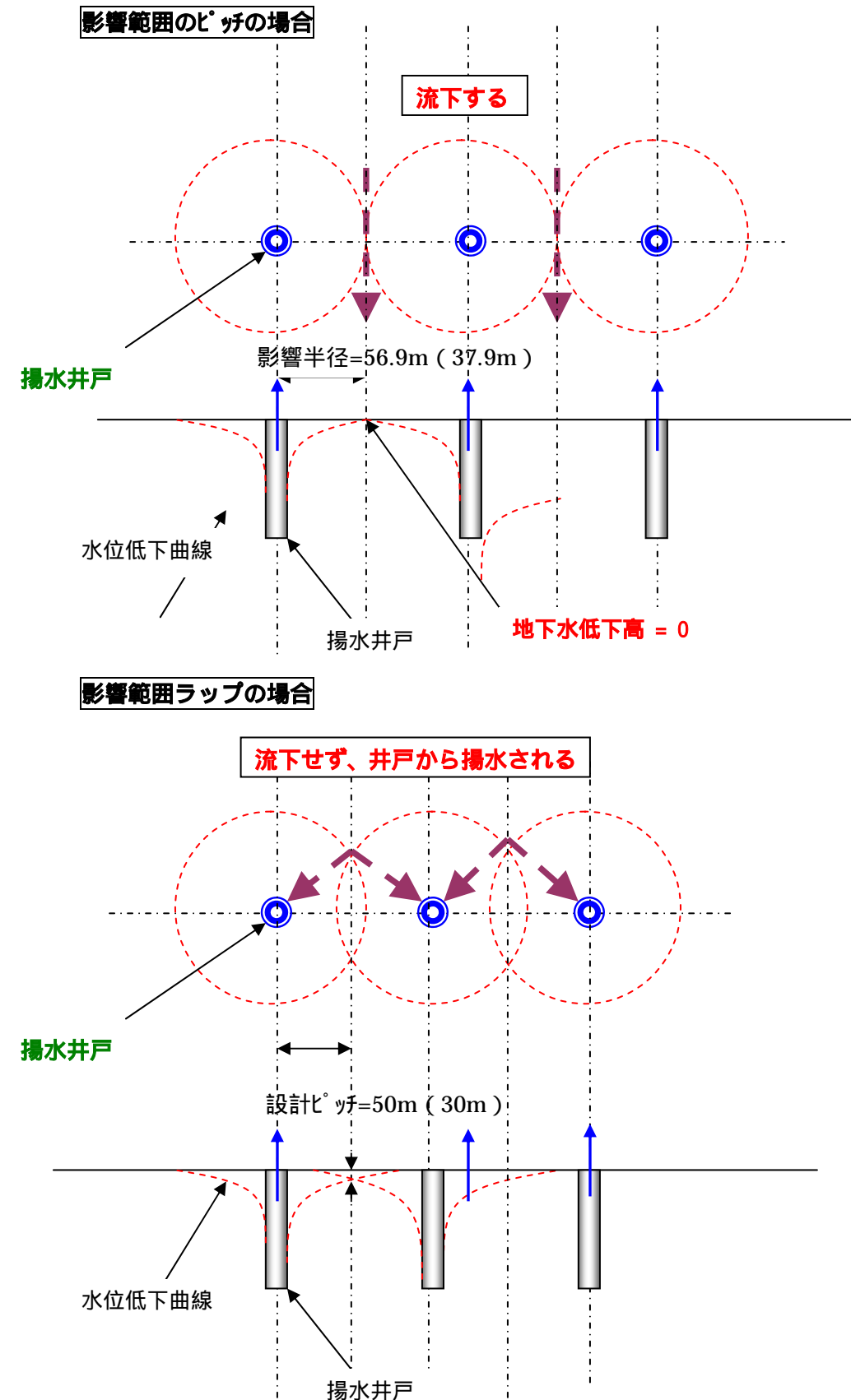
$$\begin{aligned} R &= 3000 \cdot (H - h_w) \cdot (k/100)^{1/2} \\ &= 3000 \times (12 - 6) \cdot ((1 \times 10^{-3})/100)^{1/2} \\ &= \mathbf{56.9m} \quad \mathbf{50m \text{ ピッチ}} \end{aligned}$$

南西側境界

$$\begin{aligned} R &= 3000 \cdot (H - h_w) \cdot (k/100)^{1/2} \\ &= 3000 \times (8 - 4) \cdot ((1 \times 10^{-3})/100)^{1/2} \\ &= \mathbf{37.9m} \quad \mathbf{30m \text{ ピッチ}} \end{aligned}$$

透水係数のバラツキを踏まえ、安全側に評価し、井戸配置（ピッチ）は 30m とする。

計算値の値（赤字）は影響範囲端部に相当し、その端部は地下水位の低下（量）はない考えとなる。よって、その地点では、地下水位の変化（低下）はないため、地下水は流下する。複数の井戸での地下水位による干渉は重ね合わせ量であるため、影響端部はそれぞれラップさせることにより、対象断面での地下水位を現況よりも低下させることにした。



3) 計画揚水量

Thiem の式より井戸 1 本当たりの揚水量を求めらる。

$$Q = \frac{2.303 \cdot k \cdot 60}{100} \frac{(H^2 - h^2)}{\ln(R/r_0)} \quad \text{----- (1.2 式)}$$

Q : 井戸 1 本当たりの揚水量(m<sup>3</sup>/min)

R : 影響範囲 (m)

H - hw : 計画水位低下量 (m)

k : 地下水位低下対象層の透水係数 (cm/sec)

r<sub>0</sub> : 井戸半径 (井戸径は 300mm で計画)

北西側境界

$$\begin{aligned} Q &= \frac{k \cdot 60}{100} \frac{(H^2 - h^2)}{\ln(R/r_0)} \\ &= \frac{3.14 \times 60 \times 1 \times 10^{-3}}{100} \frac{(12^2 - 6^2)}{\ln(56.9/0.15)} \\ &= 0.034 \quad (\text{m}^3/\text{min}) \\ &= 49.2 \quad (\text{m}^3/\text{day}) \end{aligned}$$

井戸損失 (スクリーンやフィルタ-の損失) を 40%見込む

$$49.2 \times 0.4 = 19.6 \quad (\text{m}^3/\text{day}/\text{本}) \quad \text{-----} \quad 5 \text{ 本計画}$$

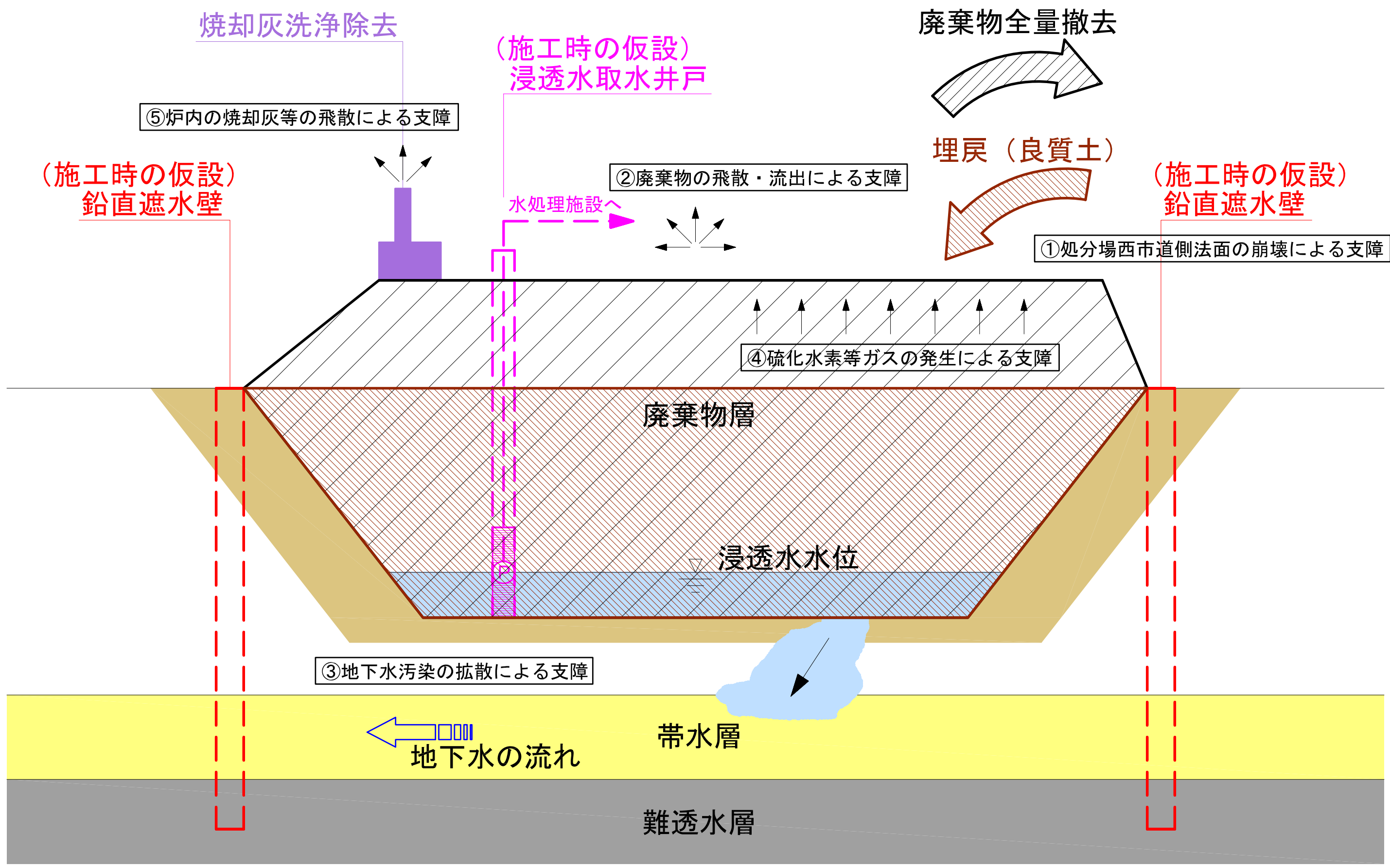
南西側境界

$$\begin{aligned} Q &= \frac{k \cdot 60}{100} \frac{(H^2 - h^2)}{\ln(R/r_0)} \\ &= \frac{3.14 \times 60 \times 1 \times 10^{-3}}{100} \frac{(8^2 - 4^2)}{\ln(37.9/0.15)} \\ &= 0.016 \quad (\text{m}^3/\text{min}) \\ &= 23.5 \quad (\text{m}^3/\text{day}) \end{aligned}$$

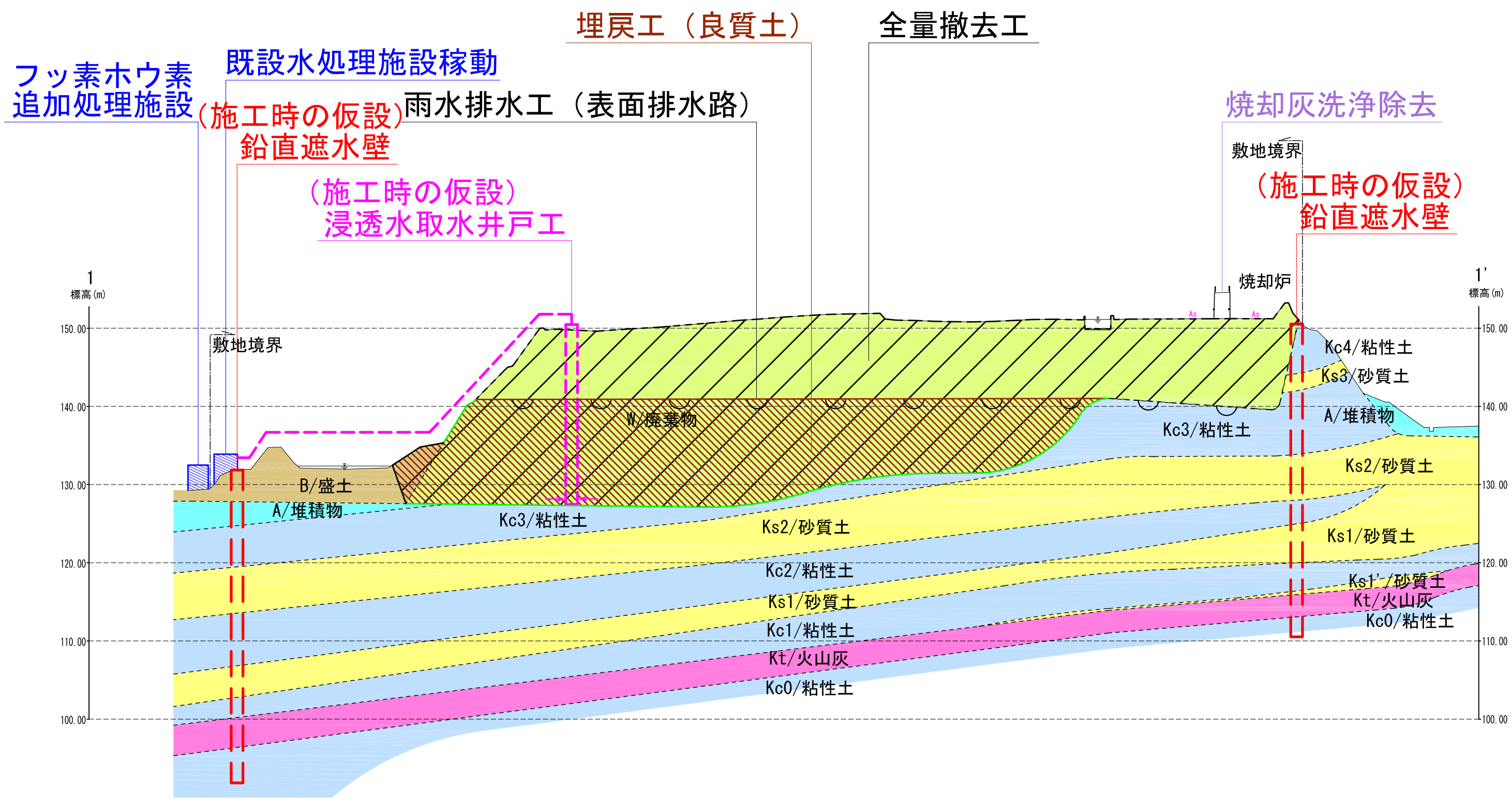
井戸損失 (スクリーンやフィルタ-の損失) を 40%見込む

$$23.5 \times 0.4 = 9.4 \quad (\text{m}^3/\text{day}/\text{本}) \quad \text{-----} \quad 7 \text{ 本計画}$$

# 廃棄物全量撤去＋良質土埋戻＋焼却灰洗淨除去



# 廃棄物全量撤去＋良質土埋戻＋焼却灰洗浄除去 V=1:500, H=1:1000





# 廃棄物全量撤去＋良質土埋戻＋焼却灰洗浄除去 S=1:1000

全量撤去工  
V=40万m<sup>3</sup>

焼却灰洗浄除去

測線1

雨水排水工 (表面排水路)

L=5300m

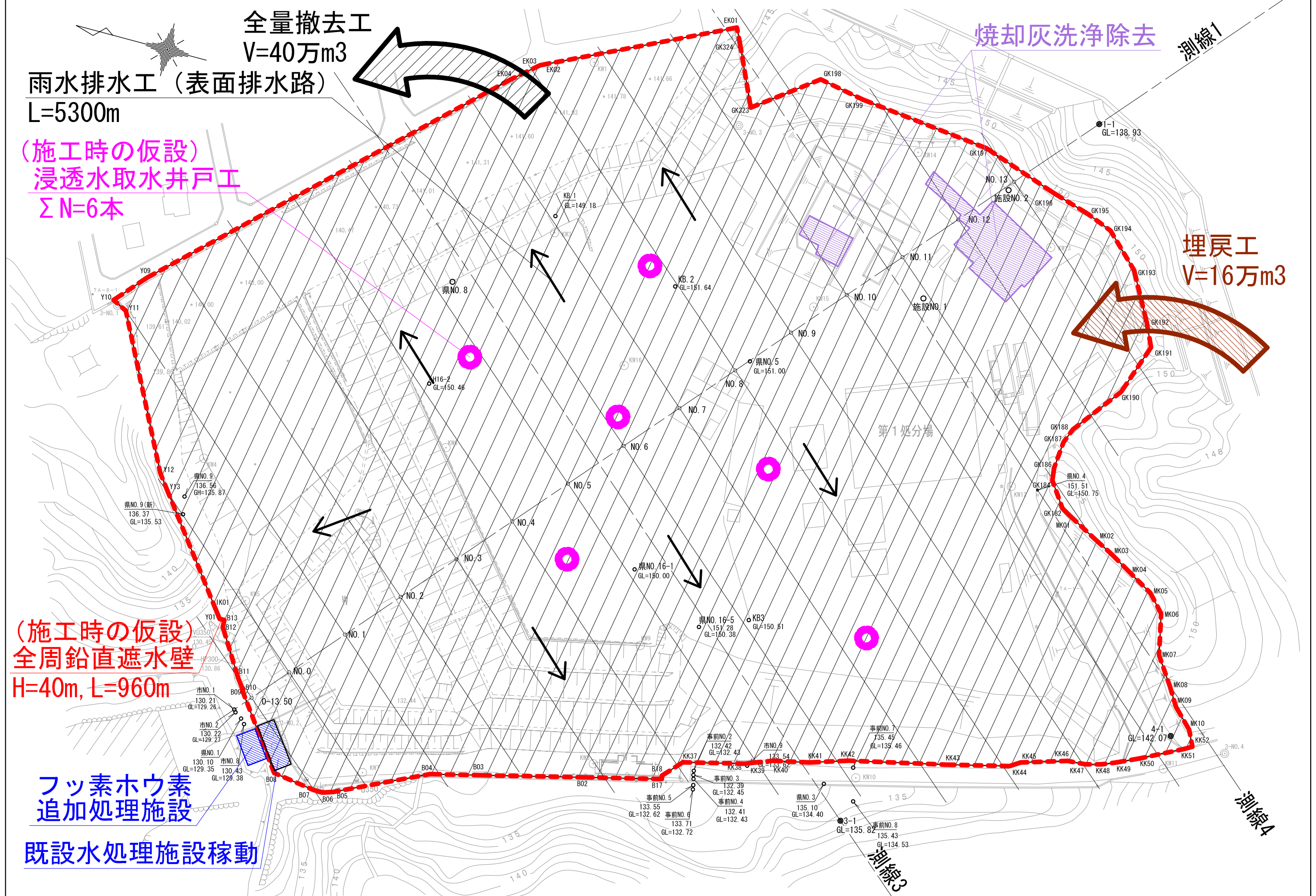
(施工時の仮設)  
浸透水取水井戸工  
Σ N=6本

埋戻工  
V=16万m<sup>3</sup>

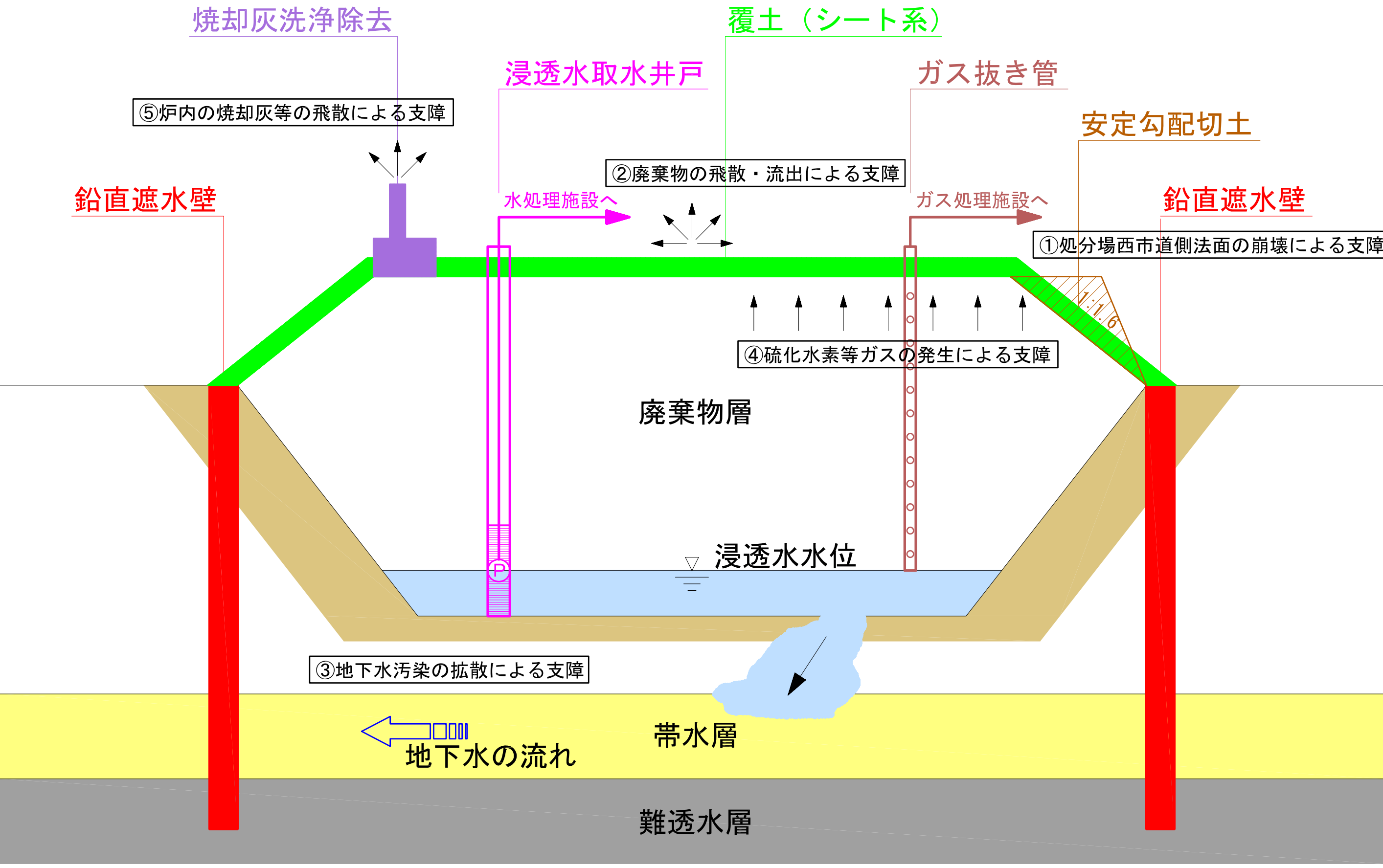
(施工時の仮設)  
全周鉛直遮水壁  
H=40m, L=960m

フッ素ホウ素  
追加処理施設

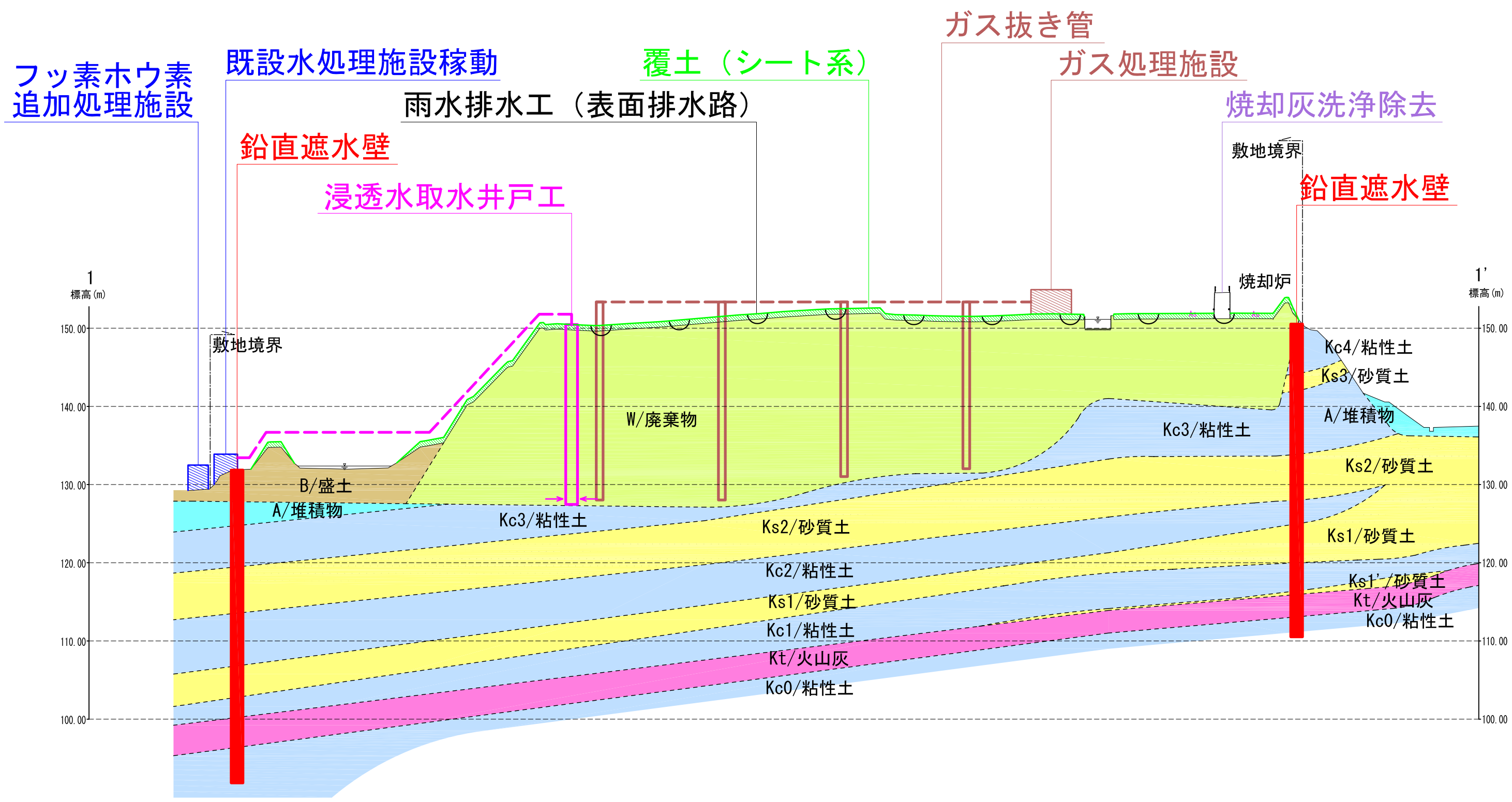
既設水処理施設稼動



# 安定勾配切土 + 覆土 + 全周遮水壁 + 浸透水取水井戸 + ガス処理 + 焼却灰洗浄除去



安定勾配切土+覆土+全周遮水壁+浸透水取水井戸+ガス処理+焼却灰洗淨除去 V=1:500, S=1:1000



フッ素ホウ素追加処理施設

既設水処理施設稼動

覆土 (シート系)

雨水排水工 (表面排水路)

ガス抜き管

ガス処理施設

焼却灰洗淨除去

鉛直遮水壁

浸透水取水井戸工

敷地境界

鉛直遮水壁

焼却炉

1  
標高(m)

1'  
標高(m)

敷地境界

W/廃棄物

Kc4/粘性土

Ks3/砂質土

A/堆積物

Kc3/粘性土

Ks2/砂質土

B/盛土

A/堆積物

Kc3/粘性土

Ks2/砂質土

Ks1/砂質土

Kc2/粘性土

Ks1/砂質土

Ks1'/砂質土

Kt/火山灰

Kc1/粘性土

Kt/火山灰

Kc0/粘性土

Kc0/粘性土

120.00

110.00

100.00

120.00

110.00

100.00



安定勾配切土+覆土+全周遮水壁+浸透水取水井戸+ガス処理+焼却灰洗浄除去 S=1:1000

覆土 (シート系)  
A=53000m<sup>2</sup>

雨水排水工 (表面排水路)  
L=5300m

浸透水取水井戸工  
Σ N=6本

ガス処理施設 焼却灰洗浄除去

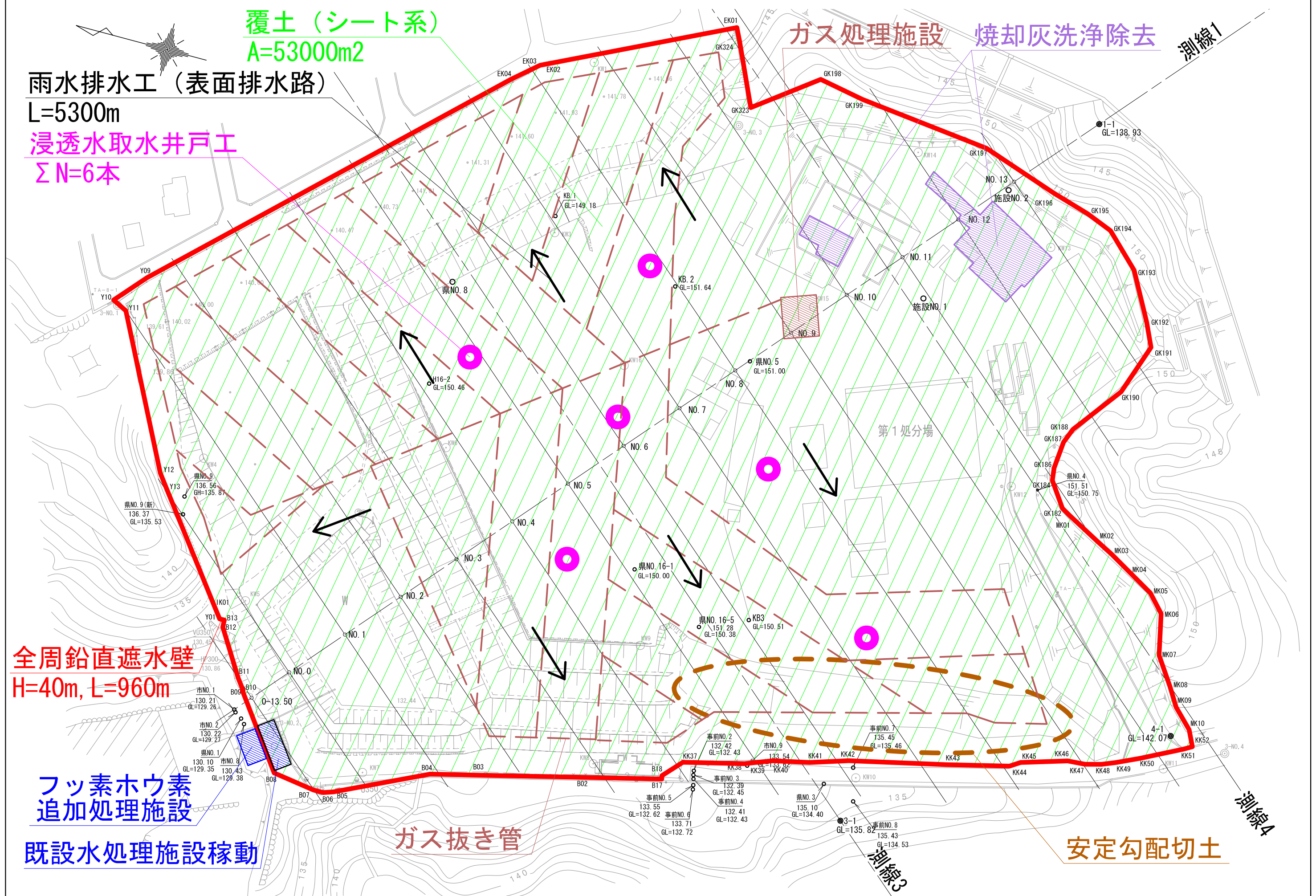
全周鉛直遮水壁  
H=40m, L=960m

フッ素ホウ素  
追加処理施設

既設水処理施設稼動

ガス抜き管

安定勾配切土

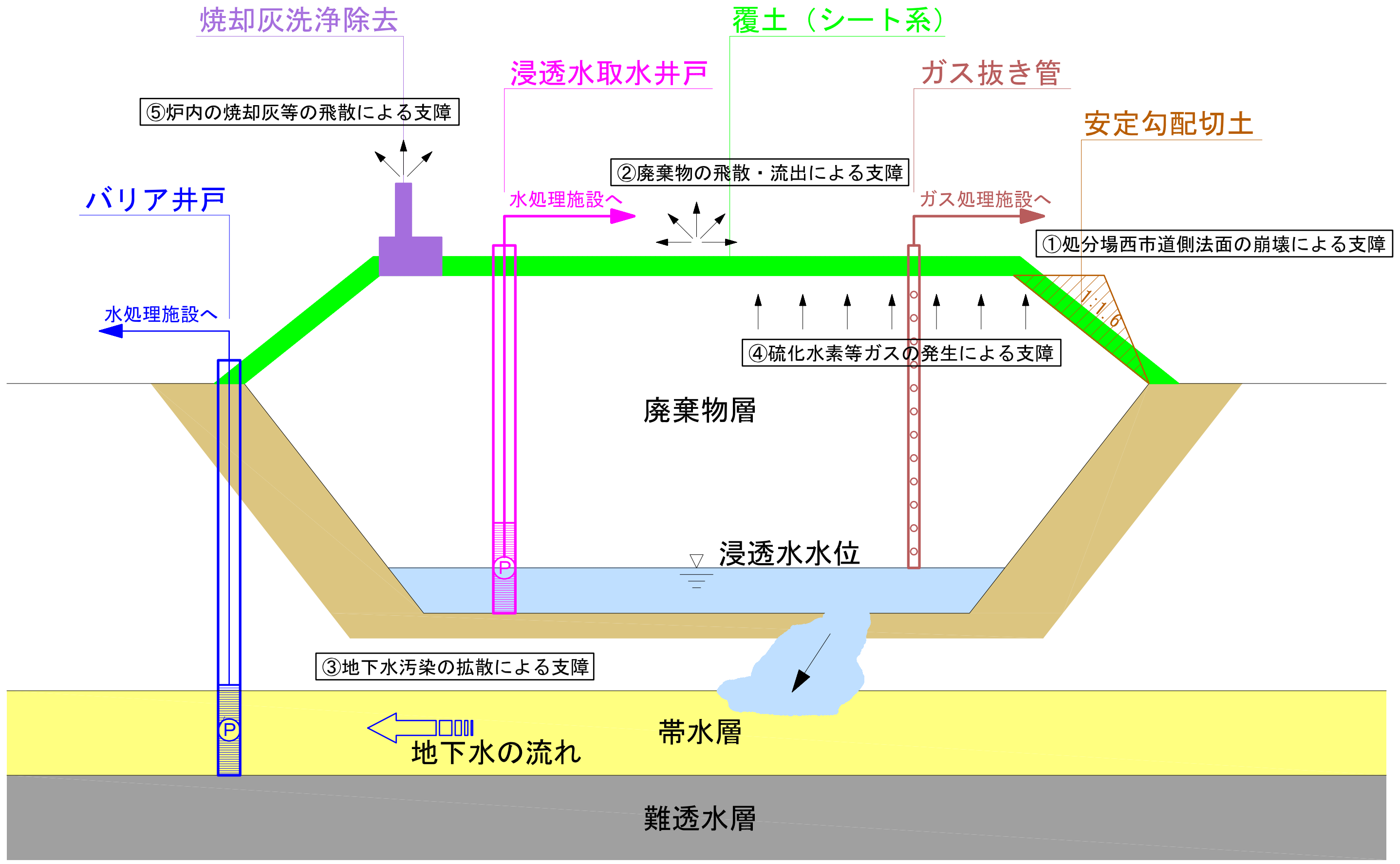


測線1

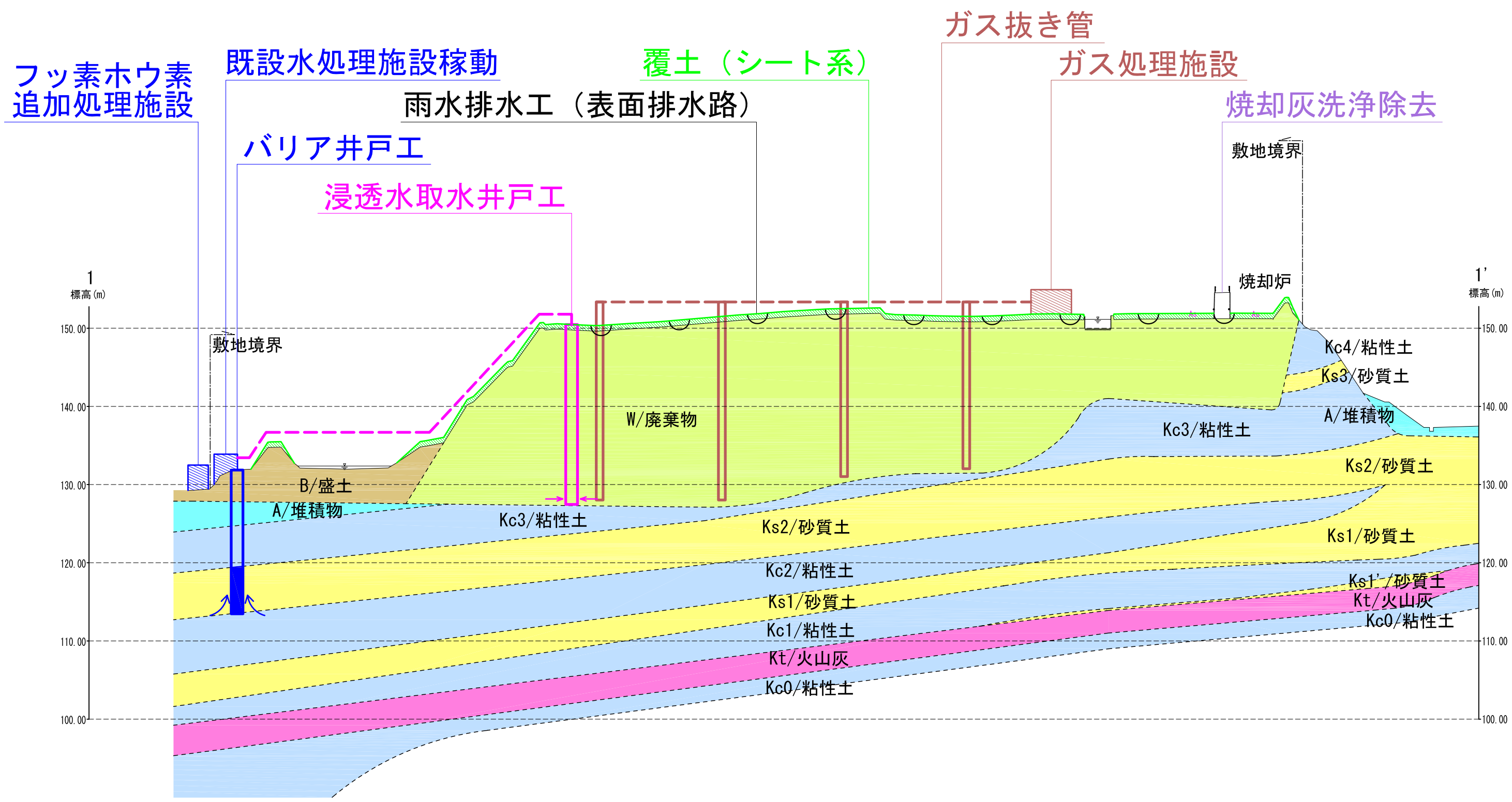
測線4

測線3

# 安定勾配切土＋覆土＋バリア井戸＋浸透水取水井戸＋ガス処理＋焼却灰洗淨除去



安定勾配切土+覆土+バリア井戸+浸透水取水井戸+ガス処理+焼却灰洗浄除去 V=1:500, S=1:1000





安定勾配切土+覆土+バリア井戸+浸透水取水井戸+ガス処理+焼却灰洗浄除去 S=1:1000

覆土 (シート系)  
A=53000m<sup>2</sup>

ガス処理施設 焼却灰洗浄除去

測線1

雨水排水工 (表面排水路)  
L=5300m

浸透水取水井戸工  
Σ N=6本

バリア井戸工  
Σ N=14本

フッ素ホウ素  
追加処理施設

既設水処理施設稼動

ガス抜き管

安定勾配切土

測線4

測線3

