

大 津 市 上 水 道 事 業 変 更 認 可 申 請 書

平成 2 0 年 度

滋 賀 県 大 津 市

(1) 真野浄水場

1) 取水量の算出（取水ポンプ揚水量）

一日最大取水量	┌───┐ └───┘	一日最大給水量	45,000 m ³
48,000 m ³ /日		作業用水	3,000 m ³

毎秒最大取水量

$$48,000 \text{ m}^3 / \text{日} = 33.34 \text{ m}^3 / \text{分} \div 3 \text{ 台} = 11.11 \text{ m}^3 / \text{分} = 0.185 \text{ m}^3 / \text{秒}$$

作業用水内訳

急速ろ過池逆洗浄用	=	1,779.6 m ³
沈殿池掃除	=	1,202.9 m ³
その他場内用水	=	17.5 m ³
作業用水 合計		3,000 m ³

2) 取水ポンプ性能決定

イ) 取水量の決定

$$48,000 \text{ m}^3 / \text{日} = 2,000 \text{ m}^3 / \text{時} = 33.34 \text{ m}^3 / \text{分} = 0.556 \text{ m}^3 / \text{秒}$$

$$33.34 \text{ m}^3 / \text{分} \div 3 \text{ 台} = 11.11 \text{ m}^3 / \text{分} \quad 1 \text{ 台あたり取水量}$$

ロ) 揚程の決定

a) 取水井計画低水位

琵琶湖計画低水位 LWL. OP+ 83.614

取水管損失水頭

$$\text{流量 } Q = 0.556 \text{ m}^3 / \text{秒} \quad 、 \quad \text{口径} = 1000 \text{ mm}$$

$$\text{延長 } L = 500 \text{ m} \quad (\text{D} \cdot \text{W式})$$

$$V = Q / (D^2 \times 3.14 / 4) = 0.708 \text{ m/秒}$$

$$hf = f \cdot (L / D) \cdot V^2 / 2g$$

$$f = (0.02 + 1 / 2000 \cdot D) \times 1.5$$

$$hf = 0.031 \times (500 / 1) \times (0.708^2 / 2 \times 9.8) = 0.396 \text{ m}$$

$$\therefore \text{取水井 LWL} = 83.614 - 0.396 = \text{OP} + 83.218 \text{ m}$$

b) 実揚程

着水井 HWL. OP+ 106.510 m

取水井 LWL. OP+ 83.218 m

実揚程 $h_a = 106.510 - 83.090 = 23.292 \text{ m}$

c) 損失水頭

導水管損失水頭

$$\text{流量 } Q = 0.556 \text{ m}^3/\text{秒} \quad \text{口径 } D = 800\text{mm}$$

$$\text{延長 } L = 1151 \text{ m} \quad (\text{H. W公式 } C = 100)$$

$$\begin{aligned} I \% &= 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \\ &= 10.666 \cdot 110^{-1.85} \cdot 0.8^{-4.87} \cdot 0.556^{1.85} \\ &\approx 0.213 \% \end{aligned}$$

$$\text{導水管損失水頭} = 0.213 \times 1151 / 100 = 2.45\text{m}$$

ポンプ回り損失水頭

$$\text{流量 } Q = 0.185\text{m}^3/\text{秒} \quad \text{口径 } D = 350\text{mm}$$

$$\text{延長 } L = 11\text{m} \quad \text{曲管 } 90^\circ \text{ 1個}$$

$$\begin{aligned} V &= Q / (D^2 \times 3.14 / 4) \\ &= 0.185 / (0.35^2 \times 3.14 / 4) = 1.92\text{m}/\text{秒} \end{aligned}$$

$$V^2 / 2g = 1.92^2 / (2 \times 9.8) = 0.188$$

$$h = 0.188 (1 + 0.032 \times 11 / 0.35 + 0.17) = 0.41\text{m}$$

$$\text{流量 } Q = 0.185\text{m}^3/\text{秒} \quad \text{口径 } D = 350\text{mm}$$

$$\text{延長 } L = 14.5\text{m} \quad \text{曲管 } 90^\circ \text{ 2個} \quad \text{逆止弁 1個}$$

$$\begin{aligned} V &= Q / (D^2 \times 3.14 / 4) \\ &= 0.185 / (0.35^2 \times 3.14 / 4) = 1.92\text{m}/\text{秒} \end{aligned}$$

$$V^2 / 2g = 1.92^2 / (2 \times 9.8) = 0.188$$

$$h = 0.188 (0.032 \times 14.5 / 0.35 + 0.17 \times 2 + 1.05) = 0.51\text{m}$$

$$\text{ポンプ回り損失水頭} = 0.41 + 0.51 = 0.97\text{m}$$

$$\text{全揚水} = 23.292 + 2.45 + 0.97 = 26.71\text{m} \approx 27\text{m}$$

d) ポンプ軸動力の計算

$$\begin{aligned} P &= 0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot (H / \mu) \\ &= 0.163 \times 1.0 \times 11.11 \times 27 / 0.68 \\ &= 71.9 \approx 72 \end{aligned}$$

電動機出力

$$P_m = P (1 + \alpha) = 72 \times 1.15 = 82.8 \approx 90\text{Kw}$$

e) 新設ポンプ

$$\text{水中渦巻ポンプ } \phi 300 \times 11.11\text{m}^3/\text{min} \times 27\text{m} \times 90\text{kw}$$

常用 3 台 予備 1 台

3) 浄水施設

i) 施設計画の基準

施設の計画規模は、厚生省監修「水道施設設計指針・解説」に示される施設容量並びに施設能力を基準として設定する。

ii) 着水井

着水井は、原水の水位の動揺を安定させ、原水量を測定し、後続の薬品注入、沈澱、ろ過等の一連の浄水処理を、正確かつ容易に行えるよう設ける。

a) 計画浄水量 : $Q = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} = 2,000 \text{ m}^3/\text{時} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画滞留時間 : $T = 1.5 \text{ 分以上}$

c) 計画着水井（既設）

i) 池 数 : 1 池

ii) 有効水深 : 3.0m

iii) 有効内法 : 幅 6.4m × 長さ 10.4m

iv) 容 量 : $6.4\text{m}^{\text{w}} \times 10.4\text{m}^{\text{L}} \times 3.0\text{m}^{\text{H}} = 199.7 \text{ m}^3$

v) 滞留時間 : $199.7 \text{ m}^3 \div 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$
 $= 5.99 \text{ 分} > 1.5 \text{ 分}$

iii) 活性炭接触池

活性炭接触池は、凝集処理前の原水に粉末活性炭を注入してカビ・藻臭等の処理対象物質を吸着し、除去することを目的とした高度浄水処理施設として設ける。

a) 計画浄水量 : $Q = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} = 2,000 \text{ m}^3/\text{時} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画接触時間 : $T = 40 \text{ 分}$ （「設計指針」20分～60分）

c) 計画活性炭接触池（既設）

i) 池 数 : 1 池

ii) 有効水深 : 3.86m

iii) 有効内法 : 幅 13.5m × 長さ 25.5m

iv) 容 量 : $13.5\text{m}^{\text{w}} \times 25.5\text{m}^{\text{L}} \times 3.86\text{m}^{\text{H}} = 1,328 \text{ m}^3$

v) 接触時間 : $1,328 \text{ m}^3 \div 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$
 $= 39.8 \text{ 分} \div 40 \text{ 分}$

iv) 急速攪拌池

急速攪拌池は、凝集を効果的に行うため、添加した凝集剤を急速に原水中に均一拡散させることを図り、設置する。

a) 計画浄水量 : $Q = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} = 2,000 \text{ m}^3/\text{時} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画混和時間 : $T = 1 \text{ 分} \sim 5 \text{ 分}$

c) 計画混和池（既設）

i) 池 数 : 1 池

ii) 有効水深 : 4.3 m

iii) 有効内法 : 幅 $3.3 \text{ m} \times$ 長さ 3.3 m

iv) 容 量 : $3.3 \text{ m}^w \times 3.3 \text{ m}^L \times 4.3 \text{ m}^H = 46.8 \text{ m}^3$

v) 攪拌時間 : $46.8 \text{ m}^3 \div 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$
 $= 1.40 \text{ 分} = 1 \text{ 分} \sim 5 \text{ 分}$

v) 凝集池：フロック形成池

フロック形成池は、混和池にて生成した微小フロックを大きく成長させ、後段の沈澱処理を容易にするために設ける。

a) 計画浄水量 : $Q = 24,000 \text{ m}^3/\text{日} = 1,000 \text{ m}^3/\text{時} = 16.67 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画攪拌時間 : $T = 20 \text{ 分} \sim 40 \text{ 分}$

c) 計画フロック形成池（既設）

i) 池 数 : 2 池

ii) 有効水深 : 3.0 m

iii) 有効内法 : 幅 $10.9 \text{ m} \times$ 長さ 6.65 m (1 池当り)

iv) 容 量 : $10.9 \text{ m}^w \times 6.65 \text{ m}^L \times 3.0 \text{ m}^H = 217.5 \text{ m}^3/\text{池}$

$217.5 \text{ m}^3/\text{池} \times 2 \text{ 池} = 435 \text{ m}^3$

v) 攪拌時間 : $435 \text{ m}^3 \div 16.67 \text{ m}^3/\text{分}$
 $= 26.1 \text{ 分} = 20 \text{ 分} \sim 40 \text{ 分}$

vi) 薬品沈澱池

薬品沈澱池は、浮遊物質やフロックの大部分を重力沈降作用によって除去し、後続の急速ろ過池にかかる負担を軽減するために設ける。

a) 計画浄水量 : $Q = 24,000 \text{ m}^3/\text{日} = 1,000 \text{ m}^3/\text{時} = 16.67 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画型式 : 横流式単層沈澱池

c) 計画表面負荷率 : $A1 = 15 \text{ mm}/\text{分} \sim 30 \text{ mm}/\text{分}$

d) 計画平均流速 : $V = 0.4 \text{ m}/\text{分}$ 以下

e) 計画堰負荷 : $500 \text{ m}^3/\text{日} \cdot \text{m}$ 以下

f) 計画薬品沈澱池（既設）

i) 池数 : 2 池

ii) 有効水深 : 3.5 m

iii) 有効内法 : 幅 12.9 m × 長さ 54.0 m (1 池当り)

iv) 表面積負荷率 : $16.67 \text{ m}^3/\text{分} \div (12.9 \text{ m}^w \times 54.0 \text{ m}^L) \times 10^3$
 $= 23.9 \text{ mm}/\text{分} \div 15 \text{ mm}/\text{分} \sim 30 \text{ mm}/\text{分}$

v) 池内平均流速 : $16.67 \text{ m}^3/\text{分} \div (12.9 \text{ m}^w \times 3.50 \text{ m}^H)$
 $= 0.37 \text{ m}/\text{分} < 0.4 \text{ m}/\text{分}$

vi) 容 量 : $V0 = 12.9 \text{ m}^w \times 54.0 \text{ m}^L \times 3.50 \text{ m}^H$
 $= 2,441 \text{ m}^3/\text{池}$

vii) 集水トラフ

① トラフ寸法 : $300 \text{ mm}^w \times 300 \text{ mm}^H \times 5,650 \text{ mm}^L \times 6 \text{ 条} \times 2 \text{ 連}$

② 堰 負 荷 : $24,000 \text{ m}^3/\text{日} \div (5.65 \text{ m} \times 6 \text{ 条} \times 2 \text{ 連})$
 $= 354 \text{ m}^3/\text{日} \cdot \text{m} < 500 \text{ m}^3/\text{日} \cdot \text{m}$

vii) 急速ろ過池

急速ろ過池は、原水中の懸濁物質を凝集したのち、粒状層に比較的速い流速で通水し、主として、ろ材への付着とろ層でのふるい分けによる濁質除去作用を図り設ける。

a) 計画浄水量 : $Q = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} = 2,000 \text{ m}^3/\text{時} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画型式 : 自然平衡形ろ過池

c) 計画ろ過速度 : $FV = 150 \text{ m}/\text{日}$

d) 計画急速ろ過池（既設）

i) 池 数 : 6 池（内 1 池予備）

ii) 有効内法 : 幅 6.35 m × 長さ 9.50 m （1 池当り）

iii) ろ過池深 :

iv) ろ過面積 : $6.35 \text{ m}^w \times 9.50 \text{ m}^L = 60.3 \text{ m}^2/\text{池}$

$$60.3 \text{ m}^2/\text{池} \times 6 \text{ 池} = 361.8 \text{ m}^2$$

v) ろ過速度 : $48,000 \text{ m}^3/\text{日} \div 361.8 \text{ m}^2$

$$= 132.67 \text{ m}/\text{日} < 150 \text{ m}/\text{日}$$

viii) 浄水池

浄水池は、浄水処理の運転管理上生じる処理水量と送水量との不均衡を調節緩和するとともに、事故・故障時の対応、施設の点検等に備えて浄水を貯留するため設ける。

a) 計画浄水量 : $Q = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} = 2,000 \text{ m}^3/\text{時} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$

b) 計画貯留量 : 計画浄水量の 1 時間分以上

c) 計画浄水池（既設）

i) 池 数 : 2 池

ii) 有効水深 : 4.5 m

iii) 有効内法 : 幅 10.425 m × 長さ 22.65 m （1 池当り）

iv) 容 量 : $10.425 \text{ m}^w \times 22.65 \text{ m}^L \times 4.5 \text{ m}^H = 1,062.5 \text{ m}^3/\text{池}$

$$1,062.5 \text{ m}^3/\text{池} \times 2 \text{ 池} = 2,125.0 \text{ m}^3$$

v) 貯留時間 : $2,125.0 \text{ m}^3 \div 2,000 \text{ m}^3/\text{時}$

$$= 1.06 \text{ 時間} = 1 \text{ 時間分以上}$$

4) 薬品注入設備

i) 薬品注入対象水量：48,000 m³/日 = 2,000 m³/時 = 33.33 m³/分

ii) 使用薬品・注入点

a) 脱臭処理剤

①使用薬品：粉末活性炭

②注 入 点：活性炭接触池

b) 凝集剤

①使用薬品：PAC（水道用ポリ塩化アルミニウム）
：硫酸ばんど

②注 入 点：混和池

c) アルカリ剤

①使用薬品：水道用ソーダ灰

②注 入 点：混和池

iii) 粉末活性炭注入設備

a) 注入方法

溶解槽にて粉末活性炭を水と混合してスラリー液を作り、
ポンプにより攪拌池（活性炭接触池）に注入する。b) 注入率 平 均：10mg/m³（ドライ換算値）

スラリー濃度：5%

c) 貯蔵量

粉末活性炭の注入は臭気が発生する夏期が主であり、また、連続的な長期注入とはならないことから、貯蔵量は平均注入量の6日分とする。なお、粉末活性炭は20%ウェット炭を使用するものとする。

$$V = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 10\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 100/80 \times 6 \text{ 日} \\ = 3,600\text{kg}$$

d) 溶解槽（既設）

平均注入量の1時間分を確保する。

$$V = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 10\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 100/5 \times 1/24 \\ = 400\ell$$

容 量：600ℓ

数 量：1槽

e) 注入量

$$Q_{\max} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分} \times 10\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 100/5 \\ = 6.67\ell/\text{分}$$

f) 注入ポンプ（既設）

吐出量 : 200ℓ /分

台 数 : 2 台（内 1 台予備）

iii) P A C 注入設備

a) 注入方法

原水流量＋原水濁度により、自動制御方式にて 10%濃度（質量 : 1.19kg/ℓ）の P A C を注入する。

b) 注入率 最 大 : 50mg/ℓ

平 均 : 20mg/ℓ

c) 貯留槽（既設）

平均注入量の 30 日分以上を貯留する。

$$V = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 20\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 1/1.19 \times 30 \text{ 日} \\ = 24,202\ell$$

容 量 : 21.5 m³

数 量 : 1 槽

d) 注入量

$$Q_{\max} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分} \times 50\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 1/1.19 \\ = 1.40\ell / \text{分}$$

e) 注入ポンプ（既設）

最大及び最小注入時の運転が対応可能なように、吐出量の調節範囲を 10:1 以上とする。

吐出量 : 1.96ℓ /分

台 数 : 1 台

iv) 硫酸ばんど注入設備

a) 注入方法

原水流量＋原水濁度により、自動制御方式にて 8%濃度（質量 : 1.32kg/ℓ）の硫酸ばんどを注入する。

b) 注入率 最 大 : 60mg/ℓ

平 均 : 25mg/ℓ

c) 貯留槽（既設）

平均注入量の 30 日分以上を貯留する。

$$V = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 25\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 1/1.32 \times 30 \text{ 日} \\ = 27,272\ell$$

容 量 : 21.5 m³

数 量 : 1 槽

d) 注入量

$$Q_{\max} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分} \times 60\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 1/1.32 \\ = 1.52\ell / \text{分}$$

e) 注入ポンプ（既設）

最大及び最小注入時の運転が対応可能なように、吐出量の調節範囲を 10:1 以上とする。

吐出量：1.96ℓ /分

台 数：1 台

v) ソーダ灰注入設備

a) 注入方法

b) 注入率

硫酸ばんどの注入によるアルカリ度の減少分を高めるための注入率とする。

アルカリ剤 NaOH（20%溶液） $\gamma = 1.22$

平均（ばんど注入率 25mg/ℓ）

$$Q_{\text{ave}} = 24.0\text{mg}/\ell$$

最大（ばんど注入率 60mg/ℓ）

$$Q_{\max} = 57.6\text{mg}/\ell$$

c) 貯留槽（既設）

平均注入量の 30 日分貯留する。

$$V = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 24\text{mg}/\ell \times 1/2 \times 10^{-3} \times 1/1.22 \times 30 \text{ 日} \\ = 28,327\ell$$

容 量：21.5 m³

数 量：1 槽

d) 注入量

$$Q_{\max} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分} \times 57.6\text{mg}/\ell \times 10^{-3} \times 1/1.22 \\ = 1.57\ell / \text{分}$$

e) 注入ポンプ（既設）

最大及び最小注入時の運転が対応可能とするとともに、原水流量、pH 及び P A C 注入量に追従可能なように、吐出量の調節範囲を 10:1 以上とする。

吐出量：3.5ℓ /分

台 数：2 台（内 1 台予備）

5) 排水施設

i) 計画処理水量：48,000 m³/日

ii) 原水濁度及び薬品注入条件等

a) 計画原水濁度（年平均濁度）：10 度

b) 濁度と浮遊物質(SS)との換算率：1.2

c) 凝集剤：硫酸ばんど

① 計画原水濁度に対する注入率：25mg/ℓ

② 硫酸ばんど中の酸化アルミニウムの成分率：8%

③ 水酸化アルミニウムと酸化アルミニウムとの比：1.53

iii) 処理対象排水及び処理方式

a) 排水処理の対象は、薬品沈澱池排泥水及び急速ろ過池洗浄排水とする。

b) 濁質物質は、薬品沈澱池で 100% 処理するものとする。

c) 粉末活性炭による処理は常時ではないので排泥については、考慮しないものとする。

d) 濃縮汚泥の最終処理は、加圧脱水機により行う。

e) 各施設規模の設定は平均濁度時における必要容量にて設定する。

iv) 計画排水量及び計画処理固形物量

a) 薬品沈澱池

① 処理固形物量

$$\cdot \text{濁度成分} \quad S_{s1} = Q \times T \times t_s \times E_1 \times 10^{-3}$$

ここに、

$$Q : \text{計画処理水量} = 48,000 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$T : \text{計画原水濁度} = 10 \text{ 度}$$

$$t_s : \text{濁度の処理率} = 100\%$$

$$E_1 : \text{濁度と浮遊物質}$$

$$(\text{SS}) \text{ との換算率} = 1.2$$

$$S_{s1} = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 10.0 \text{ 度} \times 1.00 \times 1.2 \times 10^{-3} \\ = 576 \text{ kg-DS/日}$$

$$\cdot \text{硫酸ばんど} \quad S_{p1} = Q \times \alpha \times C \times E_2 \times s_c \times 10^{-3}$$

ここに、

$$Q : \text{計画処理水量} = 48,000 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$C : \text{ばんど注入量} = 25 \text{ mg/l}$$

$$\alpha : \text{ばんど中の酸化アルミニウム成分率} \\ = 0.08$$

$$E_2 : \text{水酸化アルミニウムと酸化アルミニウムとの比} \\ = 1.53$$

$$s_c : \text{ばんどの処理量} = 100\%$$

$$S_{p1} = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 0.08 \times 25 \times 1.53 \times 1.00 \times 10^{-3} \\ = 146.88 \text{ kg-DS/日}$$

$$\textcircled{2} \text{ 全固形物量} \quad S_{o1} = S_{s1} + S_{p1} + S_{c1}$$

$$= 576 \text{ kg-DS/日} + 146.88 \text{ kg-DS/日}$$

$$= 722.88 \text{ kg-DS/日}$$

③ 排泥水量

上記固形物を 0.1% の濃度にて排出すると、

$$Q_1 = 722.88 \text{ kg-DS/日} \times 100 / 0.1 \times 10^{-3} \\ = 722.9 \text{ m}^3/\text{日}$$

b) 急速ろ過池

① 洗浄排水量

・ 計画浄水量 $Q = 48,000 \text{ m}^3/\text{日} = 2,000 \text{ m}^3/\text{時} = 33.33 \text{ m}^3/\text{分}$

・ 洗浄回数

急速ろ過池の洗浄は、常用池 5 池を 1 日 1 回洗浄するものとする。

・ 水抜水量 $Q1 = 6.35 \times 9.50 \times 0.15$
 $= 9.05 \text{ m}^3/1 \text{ 池}$

・ 表洗水量 $Q2 = q2 \times A \times t2$

ここに、

$q2$: 洗浄必要水量 $= 0.05 \text{ m}^3/\text{分} \cdot \text{m}^2$

A : ろ過面積 $= 60.325 \text{ m}^2$

$t2$: 表洗時間 $= 6 \text{ 分}$

$Q2 = 0.05 \text{ m}^3/\text{分} \cdot \text{m}^2 \times 60.325 \text{ m}^2 \times 6 \text{ 分}$
 $= 18.10 \text{ m}^3/1 \text{ 池}$

・ 逆洗水量 $Q3 = q3 \times A \times t3$

ここに、

$q3$: 洗浄必要水量 $= 0.80 \text{ m}^3/\text{分} \cdot \text{m}^2$

A : ろ過面積 $= 60.325 \text{ m}^2$

$t3$: 逆洗時間 $= 6 \text{ 分}$

$Q3 = 0.80 \text{ m}^3/\text{分} \cdot \text{m}^2 \times 60.325 \text{ m}^2 \times 6 \text{ 分}$
 $= 289.56 \text{ m}^3/1 \text{ 池}$

・ 捨水量 $Q4 = A \times h$

ここに、

h : ろ層厚 $= 0.65 \text{ m}$

A : ろ過面積 $= 60.325 \text{ m}^2$

$Q4 = 60.325 \text{ m}^2 \times 0.65 \text{ m}$
 $= 39.21 \text{ m}^3/1 \text{ 池}$

・ 洗浄水量 $q = (Q1 + Q2 + Q3 + Q4) \times 5 \text{ 池}$
 $= (9.05 \text{ m}^3 + 18.10 \text{ m}^3 + 289.56 \text{ m}^3 + 39.21 \text{ m}^3) \times 5 \text{ 池}$
 $= 1779.6 \text{ m}^3/\text{日}$

c) 計画総固形物量

$$\begin{aligned} DS_{\max} &= S_{01} \\ &= 722.9 \text{ kg-DS/日} \end{aligned}$$

iii) 排水池

排水池は、急速ろ過池の洗浄排水を受け入れ、着水井に返送することを図り設置する。

a) 計画必要容量

急速ろ過池の洗浄は、常用池5池を1日1回洗浄するものとし
必要容量は急速ろ過池の洗浄排水1回分の排水量とする。

$$q_1 = 9.05 \text{ m}^3 + 18.10 \text{ m}^3 + 289.56 \text{ m}^3 + 39.21 \text{ m}^3 = 355.9 \text{ m}^3$$

$$\text{洗浄排水量: } q = q_1 \times 1.2 = 355.9 \times 1.2 = 427.08 \text{ m}^3$$

b) 計画排水池（既設）

①池 数：1池

②有効水深：3.0m

③有効内径：内径 16.0m

④容 量： $16.0 \text{ m}^D \times 16.0 \text{ m}^D \times \pi / 4 \times 3.0 \text{ m}^H$
 $= 603 \text{ m}^3 > 427.08 \text{ m}^3$

c) 返送ポンプ

急速ろ過池の洗浄排水1回分の排水量を2時間程度で着水井に返送するものとする。

$$\text{ポンプ能力: } Q = 355.9 \text{ m}^3 \div 2 \text{ 時間} \div 60 \text{ 分} = 2.97 \text{ m}^3/\text{分}$$

①計画返送ポンプ（既設）

容 量：3.4 m³

台 数：2台（内1台予備）

iv) 排泥池

排泥池は、薬品沈澱池から間欠的に排出される汚泥を受入れ、後続施設に対する流量及び負荷量を調節することを図り設置する。

a) 計画必要容量

計画必要容量は、1日に排出される排泥水量以上とする。

$$\Sigma SV = \text{薬品沈澱池排泥水量} : Q_1 = 722.9 \text{ m}^3/\text{日}$$

b) 排泥池

①池 数：1池

②有効水深：5.5m

③有効内径：内径 16.0m

④容 量： $16.0\text{m}^D \times 16.0\text{m}^D \times \pi/4 \times 5.5\text{m}^H$
 $= 1,105 \text{ m}^3 > 722.9 \text{ m}^3$

⑤流入計画固形物量： $DS_{\max} = 1202.9\text{kg-DS/日}$

c) 汚泥移送ポンプ

排泥池における調整時間は受入汚泥1日分とし、24時間で濃縮槽へ移送するものとする。

計画ポンプ能力： $Q = 722.9 \text{ m}^3/\text{日} \div 24 \text{ 時間} \div 60 \text{ 分} = 0.5 \text{ m}^3/\text{分}$

①計画移送ポンプ（既設）

容 量：0.8 m³/分

台 数：2台（内1台予備）

v) 濃縮槽

排泥池からの移送汚泥を沈降濃縮し、脱水機での脱水効率を高めることを図り設ける。

- a) 流入計画汚泥量 : $SV = 722.9 \text{ m}^3/\text{日}$
- b) 流入計画固形物量 : $DS = 722.9 \text{ kg-DS}/\text{日}$
- c) 流入計画固形物濃度 : $SC = 0.10\%$
- d) 計画容量

滞留時間を計画スラッジ量の24時間とする。

・計画必要容量 : $V = 722.9 \text{ m}^3$

- e) 計画標準固形物負荷 : $A1 = 10 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日} \sim 20 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$

- f) 計画濃縮槽（既設）

・固形物負荷による必要面積

$$\begin{aligned} A1 &= DS / q_i \\ &= 722.9 \text{ kg-DS}/\text{日} / (10 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}) \\ &= 72.3 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

・沈降速度による必要面積

沈降速度 : $V1 = 0.0047 \text{ m}/\text{分} = 6.72 \text{ m}/\text{日}$ （実績値）

$$\begin{aligned} A2 &= SV / V1 \\ &= 722.9 \text{ m}^3/\text{日} / 6.72 \text{ m}/\text{日} \\ &= 107.5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

・計画必要面積

計画必要面積は、当該面積に安全率 : $k = 1.2$ を乗じた面積を本計画での濃縮槽の必要面積として設定する。

$$Ai = 107.5 \text{ m}^2 \times 1.2 = 129 \text{ m}^2$$

①池 数 : 1 池

②有効水深 : 8.0 m

③有効内法 : 内径 16.0 m

④有効面積 : $16.0 \text{ m}^D \times 16.0 \text{ m}^D \times \pi / 4$
 $= 201 \text{ m}^2 > 129 \text{ m}^2$

⑤容 量 : $16.0 \text{ m}^D \times 16.0 \text{ m}^D \times \pi / 4 \times 8.0 \text{ m}^H$
 $= 1,607.7 \text{ m}^3 > 722.9 \text{ m}^3$

g) 汚泥引抜ポンプ

濃縮槽における自然濃縮汚泥濃度を 1% とする。

排泥量

$$\begin{aligned} Q &= 722.9 \text{ kg-DS/日} \times 100 / 1.0 \times 10^{-3} \\ &= 72.3 \text{ m}^3 / \text{日} \end{aligned}$$

計画 1 日汚泥量を、4 時間で引き抜ける容量とする。

計画ポンプ能力： $Q = 72.3 \text{ m}^3 \div 4 \text{ 時間} \div 60 \text{ 分} = 0.30 \text{ m}^3 / \text{分}$

① 計画ポンプ（既設）

容 量： $0.50 \text{ m}^3 / \text{分}$

台 数： 2 台（内 1 台予備）

② 上澄水

$$Q = 722.9 \text{ m}^3 / \text{日} - 72.3 \text{ m}^3 / \text{日} = 650.6 \text{ m}^3 / \text{日}$$

vi) 脱水機

脱水機は、濃縮槽から引き抜いた濃縮汚泥を効率よく乾燥することを図り設置する。

- a) 計画脱水方法 : 無薬注加圧脱水
- b) 計画投入汚泥濃度 : $DC = 1\%$
- c) 計画処理固形物量 : $DS = 722.9 \text{ kg-DS/日}$
- f) 計画ケーキ含水率 : 70%
- g) 発生ケーキ量

$$722.9 \text{ kg-DS/日} \times 100 / (100 - 70) \times 10^{-3} = 2.41 \text{ t/日}$$

$$(\text{見掛比重 } 0.8) = 3.0 \text{ m}^3/\text{日}$$

h) ろ液発生量

ろ液量 = (処理汚泥量) - (脱水機内のケーキ容量)

$$72.3 - 3.0 = 69.3 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$\div 2.9 \text{ m}^3/\text{h}$$

i) 計画脱水機（既設）

- ・ 脱水機必要ろ過面積

$$722.9 \text{ kg-DS/日} \times 1 / 2.8 \text{ kg/m}^2/\text{cycle} = 258.2 \text{ m}^2$$

$$\therefore \text{脱水機は } 258.2 \text{ m}^2 \div 3.4 \text{ m}^2/\text{室} \div 76 \text{ 室}$$

- ① ろ過面積 272 m^2
- ② ろ室数 80 室
- ③ 台数 $2 \text{ 台 (内 } 1 \text{ 台予備)}$

j) 計画ケーキホッパー（既設）

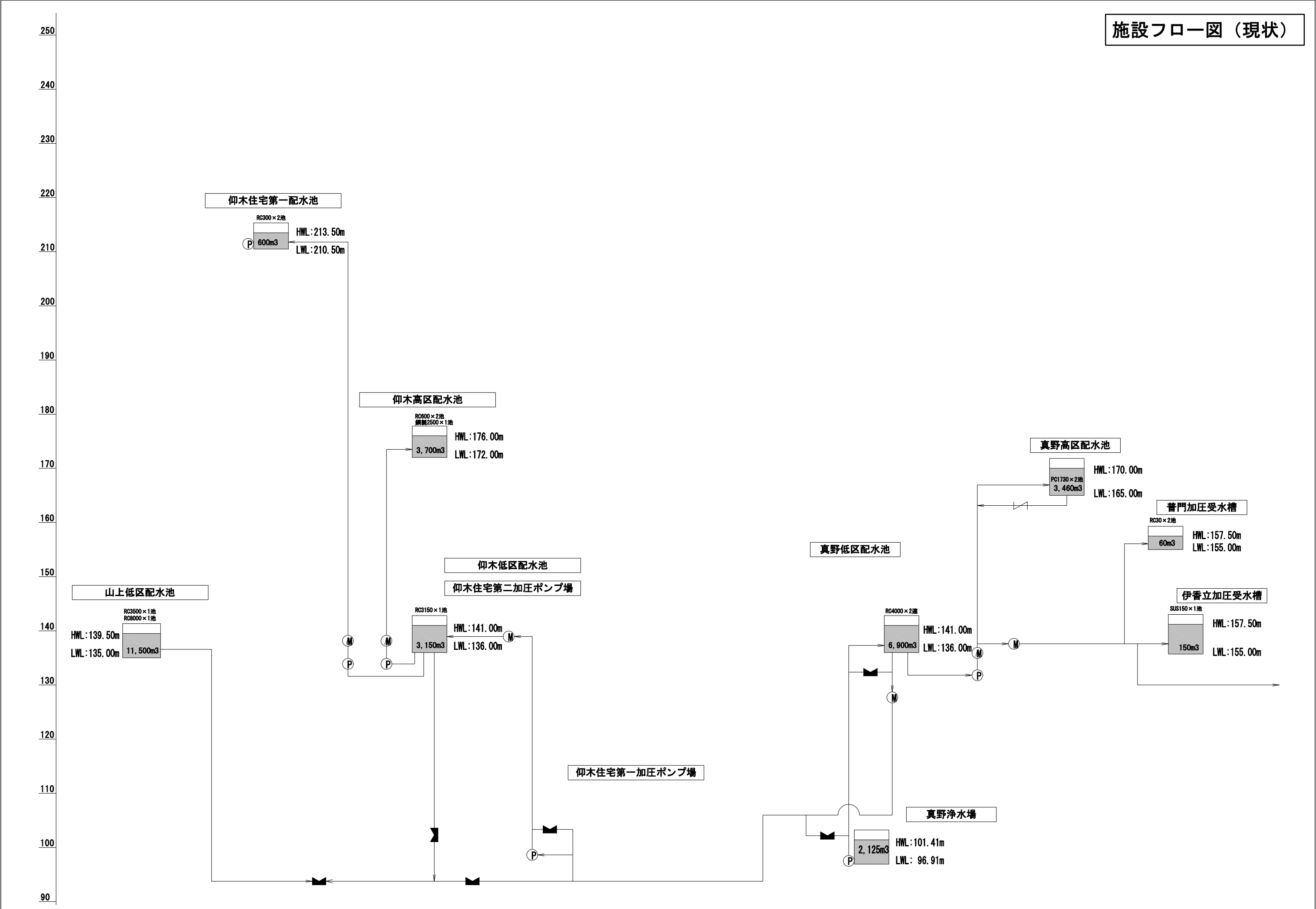
ケーキホッパー必要容量

1日のケーキ発生量 3.00 m^3 に対して 2 日分貯留する。

$$3.00 \text{ m}^3/\text{日} \times 2 \text{ 日} = 6.00 \text{ m}^3$$

- ① 容量 : 13 m^3
- ② 台数 : 1 基

施設フロー図（現状）



施設フロー図（改良後）

