

環境技術実証モデル事業

小規模事業場向け有機性排水処理技術 (厨房・食堂、食品工場関係)

実証試験結果報告書

平成 1 7 年 3 月 3 1 日

| | |
|----------|---------------------|
| 実証機関 | 埼玉県 (埼玉県環境科学国際センター) |
| 環境技術開発者 | 株式会社 四電技術コンサルタント |
| 技術・製品の名称 | 傾斜土槽法による厨房排水の高度処理 |

- 目次 -

| | |
|--------------------------|----|
| はじめに | 2 |
| 1. 実証試験実施場所の概要 | 3 |
| 1.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等 | 3 |
| 1.2 実証試験実施場所の事業状況 | 3 |
| 1.3 排水系統 | 4 |
| 1.4 排水の水量、水質 | 5 |
| 2. 実証対象技術及び実証対象施設の概要 | 6 |
| 2.1 実証対象技術の原理 | 6 |
| 2.2 システムの構成 | 6 |
| 2.3 実証対象施設の仕様及び処理能力 | 7 |
| 3. 実証試験の方法と実施状況 | 11 |
| 3.1 流入水の特性評価 | 11 |
| 3.2 実証対象施設の立ち上げ | 11 |
| 3.3 実証試験期間 | 12 |
| 3.4 水質分析 | 13 |
| 3.5 運転及び維持管理 | 16 |
| 4. 監視項目の実証試験結果と検討 | 18 |
| 4.1 流入水量及びポンプ稼働時間 | 18 |
| 4.2 運転及び維持管理実証項目 | 20 |
| 5. 水質実証項目の実証試験結果と検討 | 27 |
| 5.1 水質実証項目 | 27 |
| 6. データの品質管理 | 53 |
| 6.1 データの品質管理 | 53 |
| 6.2 品質管理システムの監査 | 54 |
| 7. 付録 | 55 |

はじめに

環境技術実証モデル事業は、既に適用が可能な段階にありながら、環境保全効果等について客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業をモデル的に実施することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的とする。

本実証試験は、平成16年4月28日環境省環境管理局が策定した実証試験要領に基づいて選定された実証対象技術を、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施し、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

(実証項目)

環境技術開発者が定める技術仕様の範囲内での、実際の使用状況下における環境保全効果
運転に必要なエネルギー、物資及びコスト
適正な運用が可能となるための運転環境
運転及び維持管理にかかる労力

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

1. 実証試験実施場所の概要

1.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等

実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等は、下表に示すとおりである。

表 1 - 1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等

| | |
|-----|---------------------|
| 名称 | 有限会社 セシボン |
| 所在地 | 埼玉県秩父市大字山田 2241 - 1 |
| 所有者 | 代表 山澤 登 |

1.2 実証試験実施場所の事業状況

実証試験実施場所の事業状況等については、下表に示すとおりである。

表 1 - 2 実証試験実施場所の事業状況

| | |
|-------|--|
| 事業の種類 | 弁当製造業 |
| 営業概要 | 営業時間：朝 6 時から夕方 17 時頃まで 営業日：月曜日から土曜日（日曜・祝日は休み） |
| 規模 | 約 250 食 / 日 土曜日は平日の約半分の食数である。 |
| 雇用者数 | 5 人 |

1.3 排水系統

排水系統図は、下図に示すとおりである。

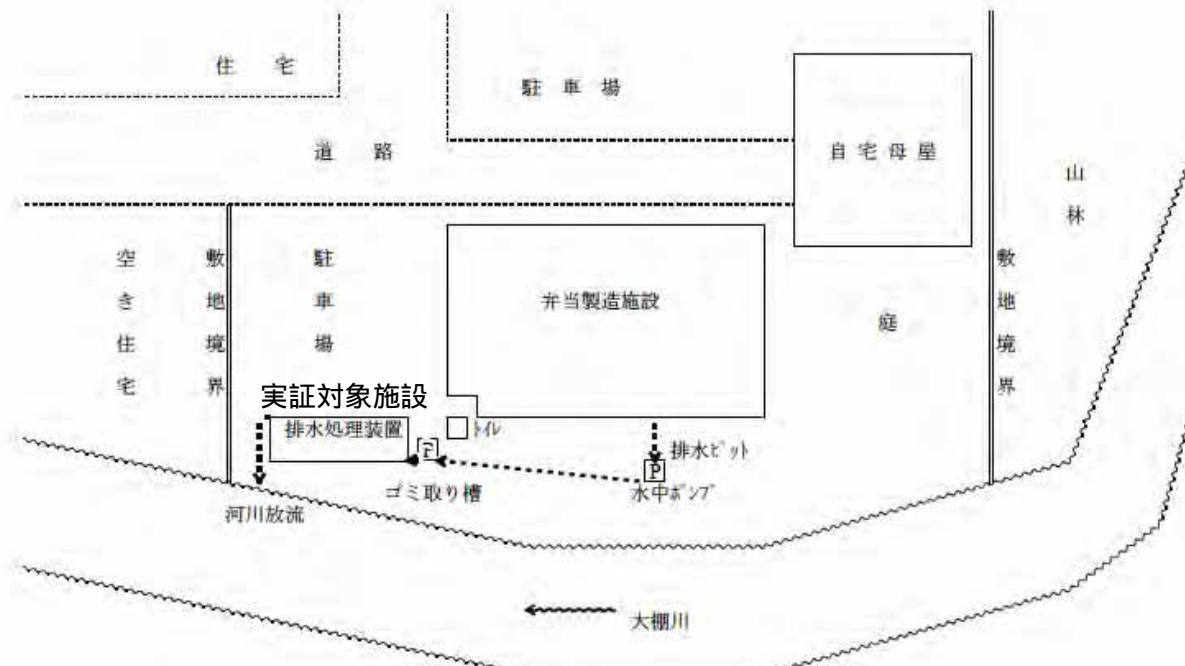


図 1 - 1 処理装置配置図

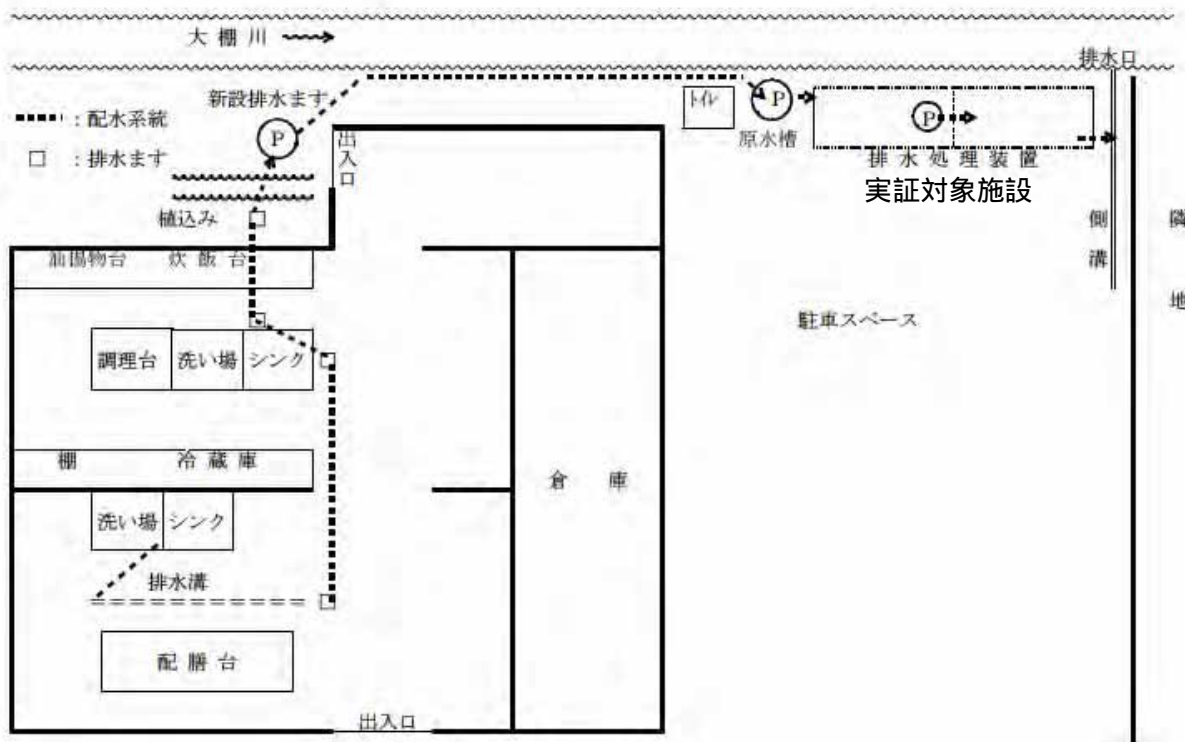


図 1 - 2 排水系統図

1.4 排水の水量、水質

実証試験実施場所からの排水における水量及び水質については、下表に示すとおりである。

実証試験実施場所の排水は、朝は炊飯の排水が集中し、調理のための排水が11時頃まで続く。当日の食材（献立）によって異なるが、油分を多く含む排水が短時間に排水されることもある。午後には、返却された容器の洗浄排水が多くなり、洗剤を多く含む。1日の流入量が少ないこともあり、非常に短時間に流入の水質が大きく変化する施設である。

表1 - 3 事業場からの排水における水量及び水質

| | | | |
|----|-------|----|---|
| 水量 | 給水量 | 平均 | 4.8 m ³ / 日 (253.326 m ³ / 2ヶ月) (平成16年3～6月) |
| 水質 | pH | 平均 | 6.1 (5.1～6.8) |
| | BOD | 平均 | 600 (230～2,100) mg/l |
| | SS | 平均 | 300 (70～1,190) mg/l |
| | n-Hex | 平均 | 60 (20～200) mg/l |
| | T-N | 平均 | 40 (15～80) mg/l |
| | T-P | 平均 | 8 (6～10) mg/l |

(平成16年8月に調査した実測値)

2. 実証対象技術及び実証対象施設の概要

2.1 実証対象技術の原理

浄化システムは、図2-1示す傾斜をつけた薄層容器に浄化担体を充填し、これに汚水を浸透流下させて水質を浄化する。この浄化を行う容器や構造体を傾斜土槽、これを用いた水質浄化方法を傾斜土槽法とよんでいる。

浄化の特徴は、傾斜地の表層土壌の自浄作用を水質浄化に応用したことである。

ろ過、吸着等の物理化学的浄化作用、有機物分解を主体とした生物的浄化作用を総合的に受けることにより、BOD等の有機性汚濁とT-N・T-Pの栄養塩類の同時浄化が可能である。特にT-Nは、充填材料上部での硝化と底部での脱窒が同時に進行することによって、除去されるものと考えられている。

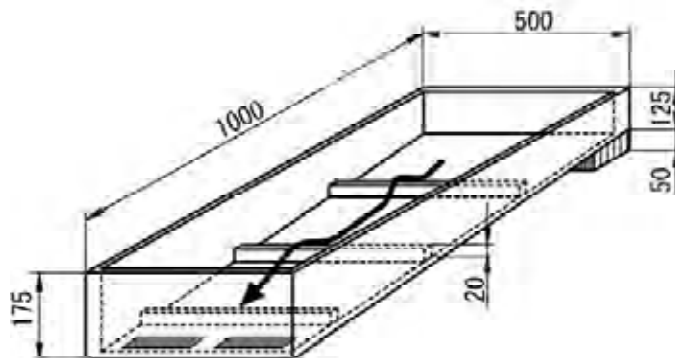


図2-1 傾斜土槽

2.2 システムの構成

本システムは、弁当製造業における排水処理対策として設置されたものである。

原水中のゴミを除去した後に、前処理用傾斜土槽でSSと油脂を部分的に除去し、本処理用傾斜土槽で有機性汚濁成分と栄養塩類を浄化する。処理フローを図2-2に示す。本システムでは、曝気装置及び污泥処理設備はない。

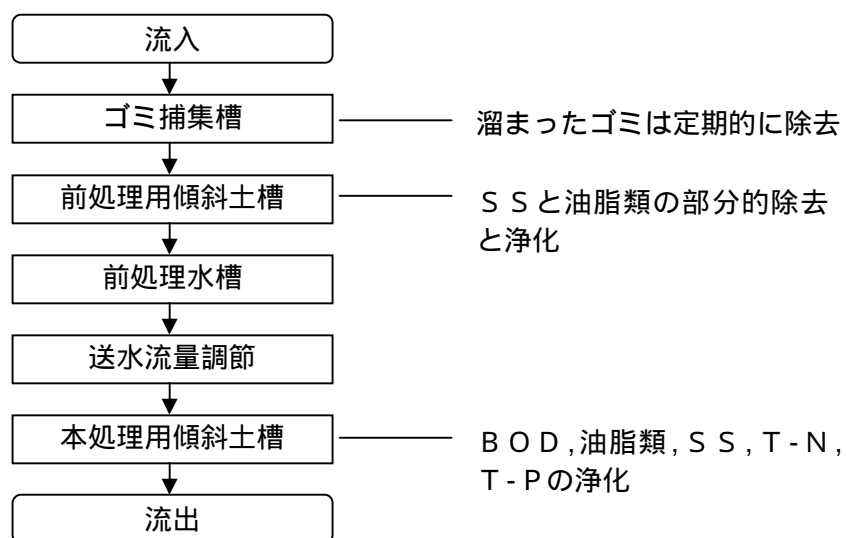


図2-2 実証対象技術のフローシート

2.3 実証対象施設の仕様及び処理能力

(1) 設計仕様

本実証試験で使用する排水処理装置である傾斜土槽装置を図2-3に、その設計図を図2-4に示す。また、設計仕様等を表2-1と表2-2に、その主な装置の概要を表2-3に示す。傾斜土槽の構造等の内容については以下のとおりである。

< 通常タイプと油脂類除去タイプの傾斜土槽の構造 >

通常タイプは、図2-1のものに担体を充填した物である。油脂類除去タイプは、図2-3の参考図に示したもので、全体の水位を高く設定して油脂類は担体で捕捉し、処理水を底部から引き抜くことで、油脂類と分離した処理水を放流するものである。

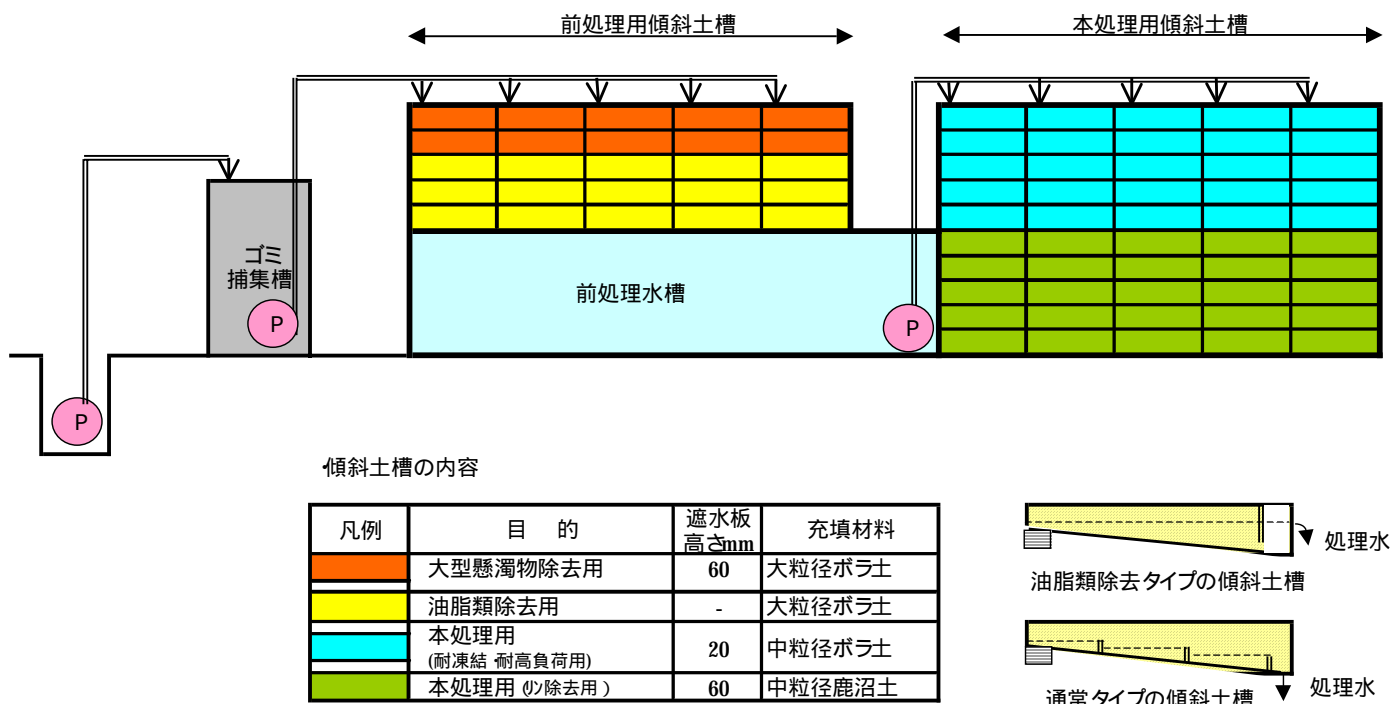


図2-3 傾斜土槽装置

< 充填担体である鹿沼土とボラ土 >

今回用いた充填材料は、鹿沼土とボラ土である。鹿沼土は、粒状で透水性がよく、多孔質な構造体で保水性と微生物の保持にも適し、リン酸吸収係数も高い（P 205g/100g 乾重）。しかし、強度に欠ける欠点があり、内部の水分凍結や高負荷運転で発生する糸状菌類の菌糸の進入によって粉状に壊れる場合がある。

ボラ土は、多孔質の石であり、リン酸吸収係数は低いと推測されるものの強度があり、高負荷が予想される前処理用傾斜土槽や低温が予想される上段に用いた。

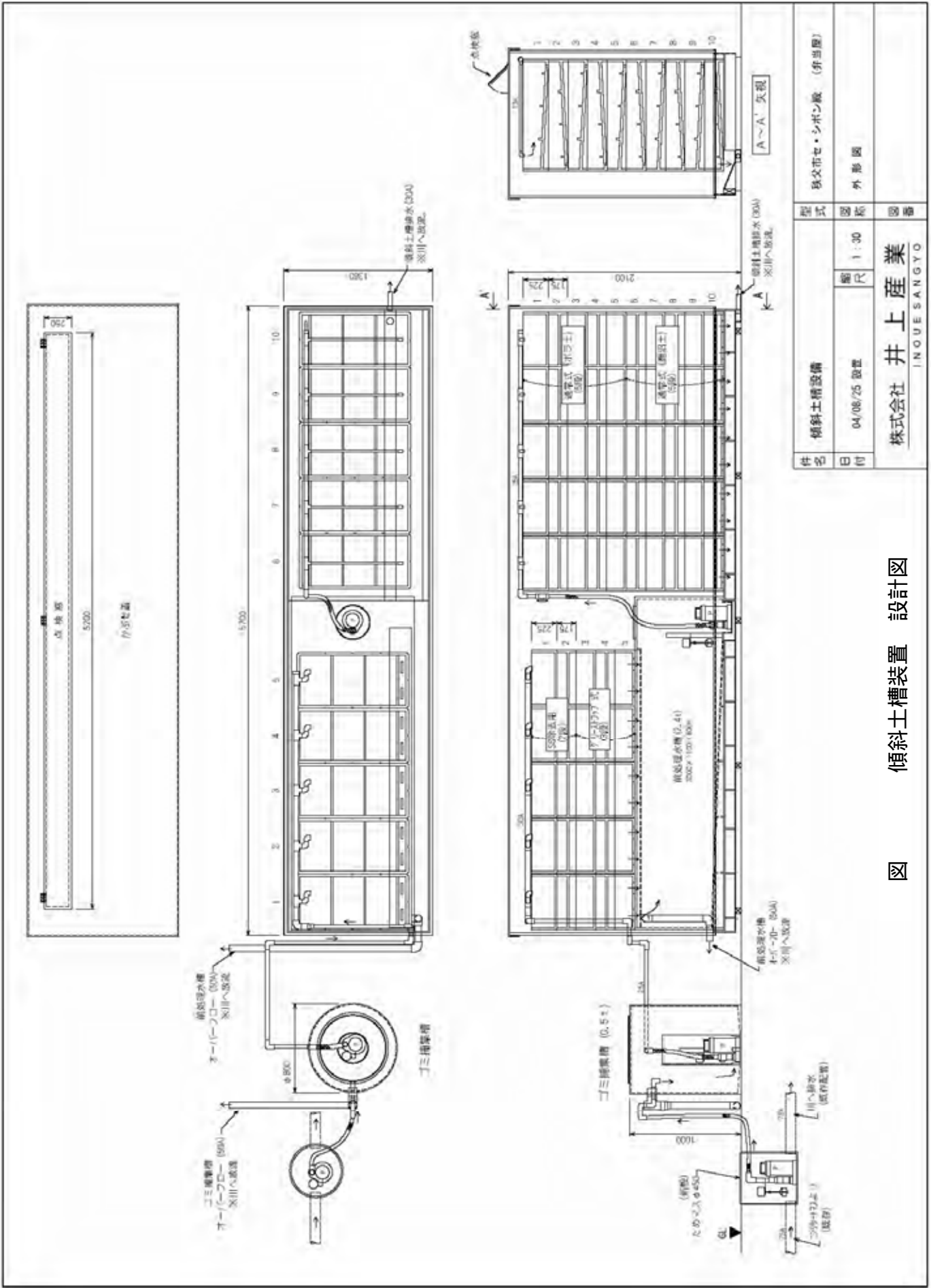
< 遮水板の高さ >

傾斜土槽の遮水板設置の目的は、みず道の発生防止、滞留時間の確保、底部の嫌気性部位の確保である。

大型懸濁物除去用は、処理水と充填材料の接触を増やすために遮水板を 60mm とした。油脂類除去用は水位を高く設定するために遮水板はない。本処理用の上部 5 段の傾斜土槽は、好気性浄化部位を増すために遮水板を 20 mm とした。本処理用の下部 5 段の傾斜土槽は、リン除去の目的で処理水と充填材料の接触を増やすために遮水板を 60mm とした。

表 2 - 1 設計仕様

| 区分 | 項目 | 仕様及び処理能力 |
|------|--------|---|
| 施設概要 | 型式 | 傾斜土槽法 |
| | サイズ・重量 | W 5,700mm × D 1,360mm × H 2,100mm ・ 6,200 kg(満水時) |
| 設計条件 | 対象物質 | pH、BOD、SS、n-Hex、T-N、T-P |
| | 日排水量 | 最大 5.4 m ³ /日 |
| | 流入水質 | pH 5.8 ~ 8.6、BOD 600mg/L、SS 300mg/L n-Hex 300mg/L、T-N 40mg/L、T-P 10mg/L |
| | 処理水質 | pH 5.8 ~ 8.6、BOD 90mg/L 以下、SS 60mg/L 以下 n-Hex 30mg/L 以下、T-N 10mg/L 以下、T-P 1mg/L 以下 |



| | | | | |
|---------------------------|-------------|----|------|-----------------|
| 件名 | 傾斜土槽設備 | | 型式 | 株式会社・シボシ機 (非当座) |
| 日付 | 04/08/25 設置 | 縮尺 | 1:30 | 外部図 |
| 株式会社 井上産業 INOUE SANGYO | | | | |

図 傾斜土槽装置 設計図

表 2 - 2 設備仕様

< 本体設備 >

| 単位装置 | 数 量 |
|--|------------------|
| 本体カバー (F R P 製 / 断熱材入り) | 1 式 |
| 本体架台 (F R P 製 / 断熱材入り) | 1 式 |
| 傾斜土槽 : 大型懸濁物除去用 | 2 段 × 5 列 = 10 槽 |
| 傾斜土槽 : 油脂類除去用 | 3 段 × 5 列 = 15 槽 |
| 傾斜土槽 : 本処理用 (耐凍結 ・ 耐高負荷用) | 5 段 × 5 列 = 25 槽 |
| 傾斜土槽 : 本処理用 (リン除去用) | 5 段 × 5 列 = 25 槽 |
| ゴミ捕集槽 (800 × H1000、 F R P 製、容量 0.5m ³) | 1 台 |
| 前処理水槽 (W3000 × D1100 × H800、 F R P 製、容量 2m ³) | 1 台 |

< 付属機器類 >

| No | 機器名 | 型式 | 仕様 / 設置場所 | メーカー | 数量 |
|----|--------------------|------------------|------------------|-------|-----|
| 1 | 水中ポンプ | SX-150 | 300W/100 100 L/m | テラダ | 3 台 |
| 2 | 自動水位盛業 フロートスイッチ | ピギーバック LS-012 | 水中ポンプ接続 | 桜川ポンプ | 3 台 |
| 3 | タイムスイッチ | H3CR-F8 | 制御盤内 | オムロン | 1台 |
| 4 | 温度コントローラー | サーモアイ ELE型 | 制御盤内 | サギノミヤ | 1台 |
| 5 | チタニウムヒーター | 冬季のみ | 600W | | 1式 |
| 6 | コンダクションチューブ | 冬季のみ | 3.3m (架台内装置) | | 1本 |

表 2 - 3 施設概要

| 単位装置 | 設計条件 | 実容量 | 付属機器 |
|----------|--|-------------------------|--------------------------------|
| ゴミ捕集槽 | 一度に大量の野菜クズ等が排出された場合に次処理槽への送水が阻害されない容量とする。 | 0.502 m ³ | ゴミ取り出しカゴ、前処理槽 への移行用水中ポンプ |
| 前処理用傾斜土槽 | 主に大型の SS 除去と油脂類除去を目的とする。SS 除去を目的としたタイプを 2 段重ねで 5 基、油脂類除去を目的としたタイプを 3 段重ねで 5 基の計 25 箱の傾斜土槽を用いる。 | 2.2m ³ | 特になし |
| 前処理水槽 | 半日は原水流入がないことを想定して、日処理水量の約 1/2 の容量とする。 | 2.4m ³ | 本処理槽への移行用水中ポンプ |
| 水中ポンプ | 日平均排水量 4.8m ³ /日の移行水量に見合う送水能力、本施設では 3.3L/分とした。 | 0.005 m ³ | タイマー設定装置、送水と休止の時間設定で送水流量を調整する。 |
| 本処理用傾斜土槽 | 上部 5 段重ねは凍結に耐性のあるボラ土、下部 5 段重ねは鹿沼土とする。各々 5 基とし、計 50 箱の傾斜土槽を用いる。前処理用傾斜土槽を含む水量面積負荷量が約 150 (L/m ² ・d)である。 | 4.4m ³ | 特になし |