

# うどん店排水処理技術開発支援事業

## 性能実態調査計画書

平成 16 年 10 月

開発支援技術者（１）：株式会社四国技研工業

開発支援技術者（２）：株式会社CNT

性能実態調査機関：香川県環境保健研究センター

## 1. うどん店排水処理技術開発支援事業の概要と目的

うどん店排水処理技術開発支援事業(以下「開発支援事業」という。)は、排水量が小さく規制のかからない小規模事業場等で、比較的汚濁負荷量の大きい食料品製造業や飲食店排水のうち、本県の地場産業で排水処理が難しいめん類製造業やうどん店を対象に、低コスト・コンパクトでメンテナンスが容易な排水処理技術の募集・選定を行い、その技術開発費や試験運転費の一部を支援するとともに、試験運転期間中に性能実態調査を実施するものである。

香川県が定めるうどん店排水処理技術開発支援事業対象技術に係る申請及び実施に関する要領(以下「事業実施要領」という。)に基づき選定された開発支援技術について、排水処理状況や維持管理の状況を把握するため、事業実施要領に基づき試運転期間中に使用した薬品、電気及び汚泥発生量、処理水量・処理前後の水質検査等を調査(以下「性能実態調査」という。)するものである。

## 2. 開発支援事業参加組織と開発支援事業参加者の責任分掌

開発支援事業における参加組織とその責任者の責任分掌は、表2-1に示すとおりである。

表2 - 1 開発支援事業参加者の責任分掌

区分	開発支援事業 参加組織	責任分掌	参加者
性能実態 調査機関	香川県環境保健 研究センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発支援事業の全プロセスの運営管理</li> <li>・品質管理システムの構築</li> <li>・開発支援対象技術の公募</li> <li>・排水処理技術開発計画の作成</li> <li>・性能実態調査の実施・運営（統括）</li> <li>・試験運転実施場所の安全確保</li> <li>・性能実態調査のスケジュール作成・調整業務</li> <li>・性能実態調査データ及び情報の管理</li> <li>・性能実態調査結果報告書の作成</li> </ul>	総括責任者 所長 藤田 淳二  笹田 康子 藤田 久雄 多田 薫 岡井 隆
開発支援 技術者	(株)四国技研工業  (株)CNT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水技術開発計画の作成に協力</li> <li>・排水処理装置の提供又は貸与とマニュアルの提供</li> <li>・排水処理装置等の運搬、設置、撤去及びその責任と費用負担</li> <li>・排水処理装置の運転、維持管理に係る消耗品等の物品の提供</li> <li>・排水処理装置の操作、運転、維持管理を行う作業要員の派遣</li> <li>・研究会の指導・助言に対する技術の改善</li> </ul>	担当者 (株)四国技研工業 営業部 蓮池 義則  (株)CNT 環境事業部 岩井 克仁
試験運転実 施場所の所 有者	タイヨウ(株)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験運転実施場所の情報の提供</li> <li>・性能実態調査の実施に協力</li> <li>・性能実態調査の実施機関中における事業活動上の変化・変動の報告</li> </ul>	責任者 代表取締役 小松 茂樹
香川県小規模事業場負荷量 削減あり方研究会		<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発支援技術の選定</li> <li>・開発支援技術の改善のための指導・助言</li> </ul>	会長 竹川 薫 委員 香川 政明 角道 弘文 加藤 みゆき 佐治 聡 関 義雄 高原 孝一郎 松田 晃

### 3. 開発支援技術及び必要装置等の概要

#### 3.1 開発支援技術の原理及びシステムの構成

##### 3.1.1 流動担体接触ばっ気方式

技術の特徴としては、流動担体に付着した微生物が生物流動槽内で汚水と接触することにより、汚水中の有機物を除去する生物膜法による処理方式です。流動担体にポリプロピレンが用いられ、多様な微生物が発生することにより、生物相の食物連鎖が長くなり、余剰汚泥の減量化が期待されます。

処理フローを図3 - 1に示す。

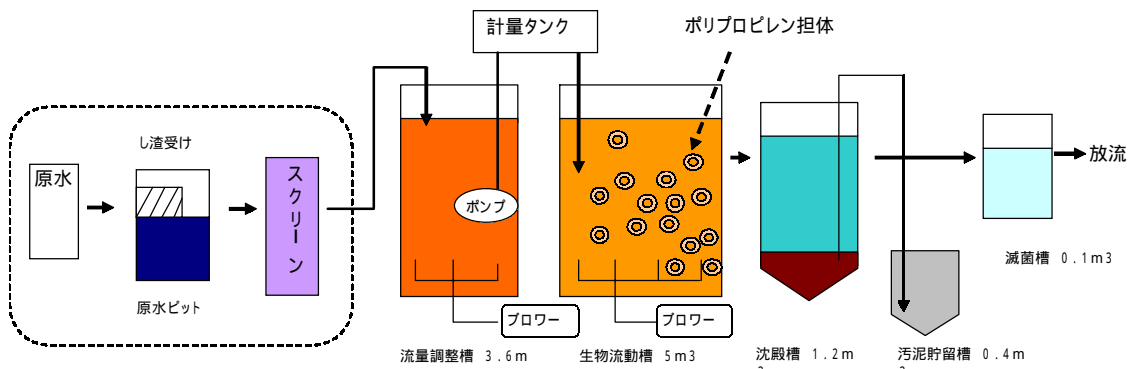


図3 - 1 流動担体接触ばっ気方式の処理フロー

##### 3.1.2 活性汚泥バイオリアクター方式

技術の特徴としては、フロック状の微生物をばっ気槽内で水中に浮遊させ、汚濁物質の分解を行う活性汚泥法にバイオリアクター（特許）を組合せた処理方式です。

バイオリアクターで土壌菌群を誘導・培養することにより、有機物の分解・浄化に自然浄化作用を最大限活用するものです。

処理フローを図3 - 2に示す。

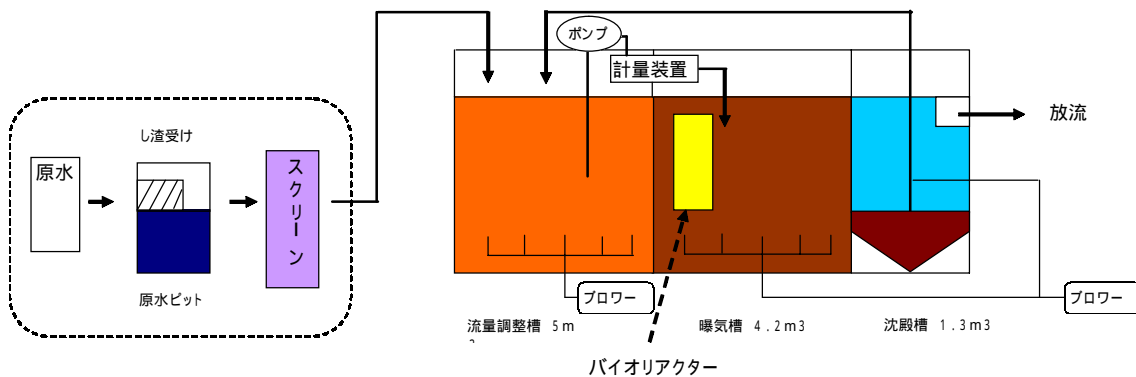


図3 - 2 活性汚泥バイオリアクター方式の処理フロー

### 3.2 必要装置等の仕様及び処理能力

開発支援技術者は性能実態調査に必要な装置及び付属機器等（以下「排水処理装置」という。）を提供するが、その排水処理装置の仕様及び処理能力は表3 - 1、表3 - 2に示すとおりである。

表3 - 1 排水処理装置の仕様及び処理能力（流動担体接触ばっ気方式）

区分	項目	仕様及び処理能力など
施設概要	名称	うどん排水処理施設
	型番	LS - 05型
	サイズ	W : 2,200mm    D : 4,600mm    H : 3,700mm
	重量	2,000kg
設計条件	対象	うどん排水
	日排水量	5m <sup>3</sup> /日
	流入時間	9時間
	流入水質	BOD:1,000mg/L, COD:1,000mg/L, SS:400mg/L T-N: 25mg/L, T-P: 4mg/L,
	処理水質	BOD: 120mg/L 以下, COD: 120mg/L 以下, SS: 50mg/L 以下
	汚泥発生量	汚泥発生率は BOD 成分の転換率 20% とする 余剰汚泥量: $(1,000-120)\text{mg/L} \times 5\text{m}^3/\text{日} \times 0.2 \times 10^{-3}$ = 0.88kg 余剰汚泥水分を 99% とすると、 $0.88 \times 100 / (100-99) \times 10^{-3}$ 0.09 m <sup>3</sup> /日 = 90L/日
	処理方式	流動担体接触ばっ気
各施設の仕様	流量調整槽	必要容量：日最大流入水量の 0.7 日分以上とする $5.0\text{m}^3/\text{日} \times (24-8)/24 = 3.4\text{m}^3$ 以上 実容量：3.6 m <sup>3</sup>
	生物流動槽	BOD 容積負荷：1.0kg / m <sup>3</sup> ・日 必要容量： $1,000\text{mg/L} \times 5\text{m}^3/\text{日} \div 1.0\text{kg/m}^3 \cdot \text{日} = 5.0 \text{m}^3$ 実容量：5.0 m <sup>3</sup> 流動担体：1.0 m <sup>3</sup>
	沈殿槽	実容量：1.2 m <sup>3</sup> （底部は角錐型）
	汚泥貯留槽	実容量：0.4 m <sup>3</sup> （底部は角錐型）
	滅菌槽	実容量：0.12 m <sup>3</sup> （滅菌器設置）
付属機器	原水ポンプ	32A × 0.20m <sup>3</sup> /min × 8m × 0.75kw                      1台
	流量調整槽プロワ	32A × 120L/min × 0.35kg/cm <sup>2</sup> × 0.15kw                      1台
	流量調整槽ポンプ	20A × 0.21m <sup>3</sup> /min × 2.5m × 0.05kw                      1台
	生物流動槽プロワ	13A × 0.62m <sup>3</sup> /min × 0.35kg/cm <sup>2</sup> × 0.15kw                      2台

表3 - 2 排水処理装置の仕様及び処理能力（活性汚泥バイオリアクター方式）

区分	項目	仕様及び処理能力など
施設概要	名称	自然浄化法リアクターシステム
	サイズ	W : 2,300mm    D : 3,500mm    H : 2,500mm
	重量	1,000kg
設計条件	対象	うどん排水
	日排水量	5m <sup>3</sup> / 日
	流入時間	9時間
	流入水質	BOD:1,000mg/L, COD:1,000mg/L, SS:400mg/L T-N: 25mg/L, T-P: 4mg/L,
	処理水質	BOD: 50mg/L, COD: 50mg/L, SS: 70mg/L
	汚泥発生量	汚泥発生率は BOD 成分の転換率 20%とする 余剰汚泥量 : $1,000\text{mg/L} \times 5\text{m}^3/\text{日} \times 0.2 \times 10^{-3}$ = 1.0kg 余剰汚泥水分を 98.5%とすると、 $1.0 \times 100 / (100 - 98.5) \times 10^{-3}$ 0.07 m <sup>3</sup> / 日 = 70L / 日
	処理方式	活性汚泥
各施設の仕様	流量調整槽	必要容量 : 日最大流入水量の 1 日分以上とする $5.0\text{m}^3 / \text{h} \times 1 \text{ Day} = 5.0\text{m}^3$ 以上 実容量 : 5.0 m <sup>3</sup>
	ばっ気槽	BOD 容積負荷 : 1.2kg / m <sup>3</sup> · 日 必要容量 : $1,000\text{mg/L} \times 5\text{m}^3 / \text{日} \div 1.2\text{kg} / \text{m}^3 \cdot \text{日} = 4.2 \text{ m}^3$ 実容量 : 4.2 m <sup>3</sup>
	沈澱槽	必要容量 : 日平均流入水量の 6 時間分以上とする。 $5.0\text{m}^3 / \text{日} \div 24\text{Hr} \times 6\text{Hr} = 1.2 \text{ m}^3$ 実容量 : 1.3 m <sup>3</sup>
付属機器	原水ポンプ	32A × 0.20m <sup>3</sup> / min × 8m × 0.75kw                            1台
	流量調整槽ブロワ	13A × 120L / min × 0.35kg / cm <sup>2</sup> × 0.15kw                   1台
	送水ポンプ	20A × 52L / min × 2.5m × 0.05kw                                 1台
	ばっ気ブロワ	13A × 120L / min × 0.35kg / cm <sup>2</sup> × 0.15kw                   1台

### 3.3 消耗品及び電力消費量

排水処理装置の主な消耗品、電力等消費量は表3 - 3 に示すとおりである。

表3 - 3 消耗品及び電力消費量

項目	使用量	
	流動担体接触ばっ気方式	活性汚泥バイオリアクター方式
消耗品消費量	次亜塩素酸ナトリウム 1 kg / 月 ( 800 円 )	リアクター塔充填材 10 kg / 年 ( 30 万円 )
電力消費量	28.2 kWh / 日	8.98 kWh / 日

### 3.4 排水処理装置の設置及び運転方法

#### ( 1 ) 設置方法

流動担体接触ばっ気方式は本体が鋼板製の据付型であり、活性汚泥バイオリアクター方式の本体は FRP 製の据付型であり、両方とも所定の位置に設置し、配管工事、電線接続工事、仕上げ工事（水張りを含む）等の全工事期間は約 4 ヶ日である。

#### ( 2 ) 立上げ方法

水張り後、装置への流入水量を所定の流量に計量槽を調整し、エア量、フロートスイッチの位置等の調整を行い、その後種汚泥の搬入、馴化をさせ本運転を開始した。その立上げ期間は約 4 週間程度である。

#### ( 3 ) 運転方法

排水処理装置は原則、自動（無人型）連続運転である。

#### ( 4 ) 通常の維持管理方法

排水処理装置の維持管理に関する作業は、開発支援技術者が実施する。また開発支援技術者は排水処理装置の操作、運転に必要なマニュアルを作成、提供する。

#### ( 5 ) 異常時の対応方法

悪臭の発生や、処理水槽から汚泥が流出するおそれが生じた場合は、直ちに開発支援技術者に連絡し、返送汚泥量の調整や汚泥貯留槽や、沈殿槽からの汚泥の引抜き等を行う。

また、設備が停止した場合は、直ちに開発支援技術者に連絡し修理を行う。

### 3.6 廃棄物の発生量とその取扱い

汚泥の物理化学的特性と発生頻度 取り扱い等については 表3 - 4に示すとおりである。  
廃棄物については施設内に設置されたスクリーンに捕集された食品等の残渣が考えられる。

表3 - 4 汚泥発生量とその取扱い

方式	発生量	物理化学的特性, 取り扱い時の注意事項など
流動担体接触 ばっ気方式	0.9 kg / 日	物理化学的特性: 泥状の有機性汚泥 含水率99% 処理方法: バキューム車で余剰汚泥を搬出する。 搬出頻度: 0.4 m <sup>3</sup> / 6ヶ月
活性汚泥バイオ リアクター方式	1.0 kg / 日	物理化学的特性: 泥状の有機性汚泥 含水率98.5% 処理方法: バキューム車で余剰汚泥を搬出する。 搬出頻度: 約5 m <sup>3</sup> / 1年

## 4. 試験運転実施場所の概要

### 4.1 試験運転実施場所の名称、立地、住所、所有者

試験運転実施場所の名称、所在地、所有者等は、表4 - 1に示すとおりである。

表4 - 1 試験運転実施場所の名称、所在地、所有者等

名称	かすが町市場
所在地	香川県高松市春日町4 4 2 番地
所有者	タイヨウ株式会社

### 4.2 試験運転実施場所の事業状況

試験運転実施場所の事業状況等については、表4 - 2に示すとおりである。

表4 - 2 試験運転実施場所の事業状況

事業の種類	飲食店(うどん店)
規模	客数 300~400 人/日(うどん玉 700~1,000 / 日)
雇用者数	15 名(含パート 4 人)



#### 4.3 現在の排水に関する情報

現在の排水（流入水）に関する情報は、表4 - 3に示すとおりである。

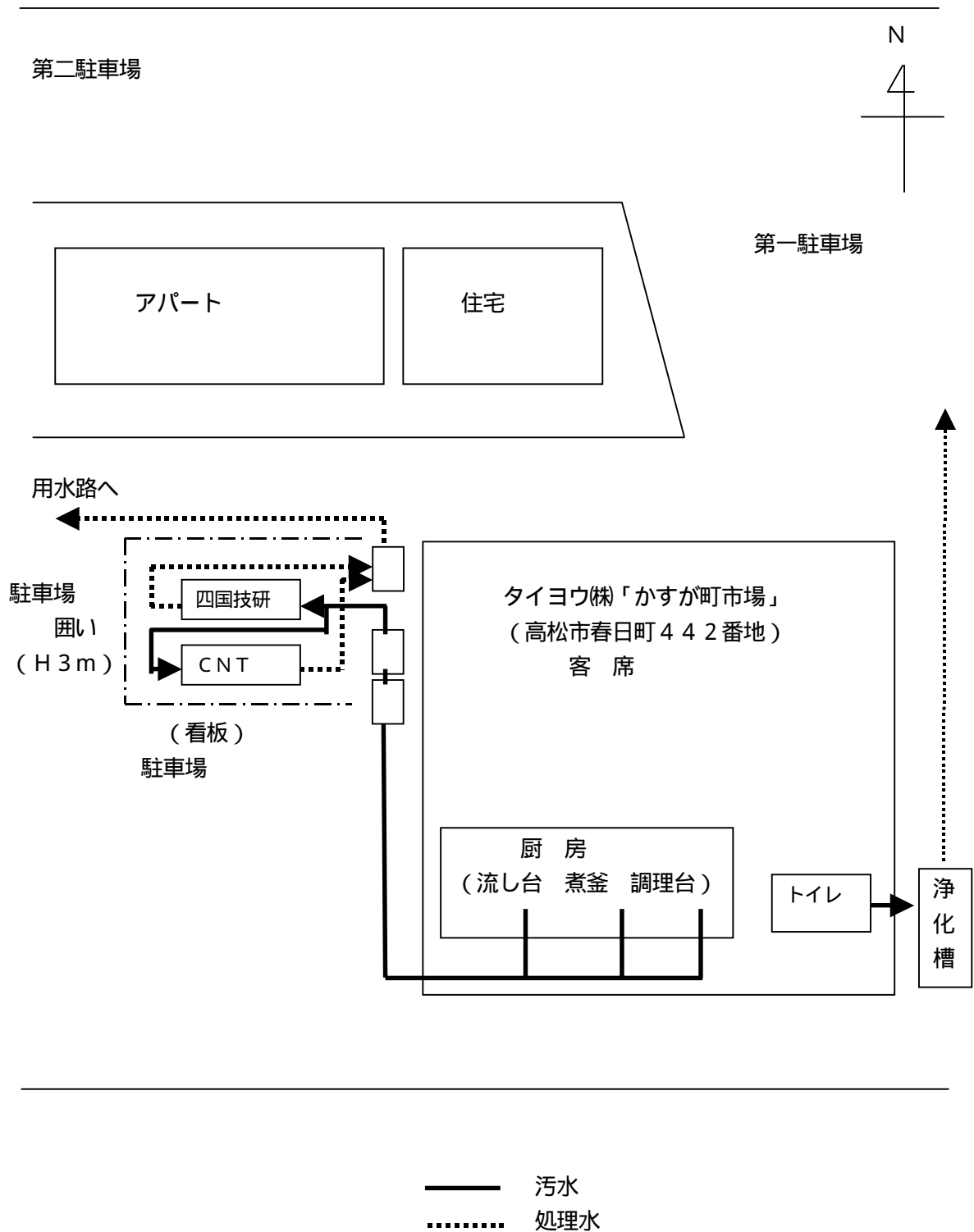
**表4 - 3 現在の排水の状況**

項目	内容
排水の流量	約 10m <sup>3</sup> / 日 (試験運転実施施設にはそれぞれ約 5m <sup>3</sup> / 日を導入)
排水時間帯	8 時 ~ 18 時 (10 時間) / 年中無休
水質 (直近の実測値)	pH:4.9, BOD:640 mg/L, COD:380 mg/L, SS:360 mg/L (平成 16 年 7 月 21 日 11 時採水)
処理状況	未処理で新川に通じる用水路に放流している。

#### 4.4 排水処理装置の設置状況

##### (1) 配置図

排水処理装置の配置図は、図4-1に示すとおりである。



### (2) 排水処理装置への導入方法

事業場の既存の排水ピットの手前に原水ピットを設け原水ポンプを設置し、スクリーンを経由して、分流器（計量槽）で排水を2分し、それぞれの装置の処理工程に導入される。（図4 - 1 参照）

### (3) 事業場全体の排水系統図

全体の排水系統図は、図4 - 2 に示すとおりである。

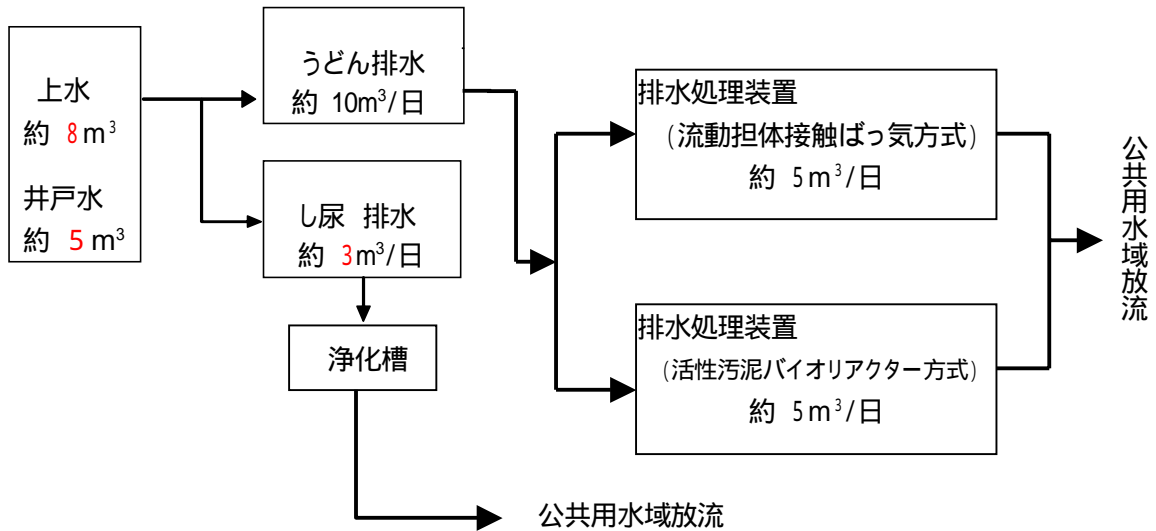


図4 - 2 全体の排水系統図

## 5. 排水処理装置のデザイン

### 5.1 対象となる流入水の想定値

排水処理装置の処理の対象となる汚水の公募時の想定値は以下のとおりである。

表5 - 1 流入水の想定値

項目	想定値 ( 流入水 )
日平均流入水 ( 日平均排水量 )	5 m <sup>3</sup> / 日
B O D	1,000 mg/L
C O D	1,000 mg/L
S S	400 mg/L
T - N	25 mg/L
T - P	4 mg/L

### 5.2 排水処理装置の立上げ

平成 16 年 9 月 3 日に試験運転実施場所において排水処理装置を設置、稼働を行い、4 週間の立ち上げ作業を実施し、装置が安定しているのを確認して、性能実態調査を実施する。

### 5.3 調査期間

調査期間は、平成 16 年 10 月～平成 17 年 3 月 15 日の 6 ヶ月間とする。

### 5.4 流量の測定

流入水量については計量槽における V ノッチ越流の高さから求める。活性汚泥バイオリアクター方式の装置には積算流量計が設置されており処理水量は把握できる。

流入水量及び処理水量の測定頻度は定期試験、週間水質試験の採水時、日間変動水質試験の採水時に測定する。

なお、適宜流入水量については容器法、処理水量は三角堰の流量計を用いて流量を測定する。

### 5.5 水質分析

#### ( 1 ) 性能実態調査項目

流入水及び処理水に関して表 5 - 2 の項目を全て性能実態調査項目とし、実施する。

表5 - 2 性能試験項目

分類	項目
性能実態調査項目	pH , B O D , C O D , S S , n - H E X , T - N , T - P

## (2) 試料採取

### ア 試料採取場所及び方法

性能試験実態調査における試料採取場所及び方法は、表5 - 3に示すとおりである。

表5 - 3 試料採取場所及び方法

種類	採取場所	採取方法
流入水	原水ポンプピット	JIS K 0094 4.1.2 に従う。
処理水	処理槽（流動担体接触ばっ気方式）	
	処理槽（活性汚泥バイオリアクター方式）	

### イ 試料採取スケジュール

採取日程については、性能実態調査機関、開発支援技術者、試験運転実施場所の所有者の三者間における協議の上で決定する。(表5 - 4参照)

表5 - 4 試料採取スケジュール

試験の種類	採取回数	採取頻度
定期試験	約10回 (1日/2週間)	1日の操業時間内に原則3回採取し、混合試料とする。
日間水質試験	2回(2日)	1日の操業時間中、1～2時間毎に採取する。
週間水質試験	1回(1週)	1日で流量の多い時間帯の定時に連続7日間採取する。

## (3) 性能実態調査項目の分析

### ア 分析方法

性能実態調査項目の分析方法は、表5 - 5に示すとおりである。分析は試料採取当日もしくは翌日に開始する。

表5 - 5 分析方法

項目	方法
pH	JISK0102 12.1
BOD	JISK0102 21
COD	JISK0102 17
SS	昭和46年環告第59号「水質汚濁に係る環境基準について」付表8
n-HEX	昭和49年環告第64号「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法」付表4
T-N	JISK0102 45.1 または 45.2
T-P	JISK0102 46.3

## 5.6 運転及び維持管理

### (1) 性能評価項目

基本的には、開発支援技術者が、運転・管理を行い、その作業内容及び結果を記録する。性能実態調査機関は、記録の報告を求めるとともに、適宜作業に立会い、内容を確認する。性能評価項目は表5 - 6に示す。

表5 - 6 性能評価項目

性能評価項目	発生汚泥量
	廃棄物発生量
	電力等消費量
	排水処理薬品及び消耗品使用量
	その他の評価項目

### (2) 汚泥発生量の測定方法

流動担体接触ばっ気方式は6ヶ月に1回、活性汚泥バイオリアクター方式は年に1回の頻度で汚泥の引抜を実施する必要がある。汚泥引抜時には引抜容量を計測するとともに含水率を求める。また引抜汚泥の一部を採取し、引抜汚泥量の乾燥物換算重量を求め、1日当たりの重量(kg/dry・日)を測定する。

### (3) 廃棄物発生量の測定方法

維持管理作業実施時に発生する廃棄物毎の重量を計測する。主に原水ピット槽と流量調整槽の間に設置されたスクリーンの残渣であるので、性能実態調査対象設備稼働日数で除して1日当たりの廃棄物発生量(kg/日)を算出する。

### (4) 電力等消費量の測定方法

アワーメーター等を電気配電盤に設置し、積算される電力消費量を定期的に測定し、1日当たりの消費量(kwh/日)を算出する。

### (5) 排水処理薬品及び消耗品使用量の測定方法

排水処理装置で使用される消耗品は、維持管理の時に使用量を記録、集計して一定期間当たりの消費量を求める。

### (6) 排水処理装置の管理上参考になる項目の測定方法

MLSS、DO等の排水処理装置の操作管理上参考になる項目を随時、測定し、排水処理装置の性能向上の評価を行う。

### (7) その他の性能評価項目の測定方法

試料採取時には水質所見(色、濁度、泡、固形物の発生等)の観察結果を記録する。また、運転及び維持管理性能に関する性能評価項目を測定評価する。

## **6 . データの管理、分析、報告**

### **6.1 データ管理**

性能実態調査から得られるデータは、香川県環境保健研究センターで定めた環境技術実証モデル事業の実証試験業務品質管理マニュアルに従い管理する。

### **6.2 データ分析と報告**

性能実態調査で得られたデータに関して、香川県小規模事業場負荷量削減あり方研究会に報告する。