

# 家庭用浄化槽水質管理システム

(財団法人 山形県理化学分析センター) ○遠藤敏弘  
(社団法人 山形県水質保全協会) 斎藤和雄・本間義一

## 1. はじめに

現在の社会情勢では、浄化槽が恒久的施設と位置付けられ、中山間部においては、下水道に変わる汚水処理施設として市町村が管理主体者になり設置されるまでに至っている。浄化槽の信頼性と安定性が問われる今日、その使用状況において、浄化槽管理者（使用者）の更なる意識の向上をはかることが必要と考えられる。その手段の一つとして、放流水質の状況を浄化槽管理者に知らせることをテーマに取り組んだ。方法として浄化槽管理者が水質をイメージしやすいように「透視度」「薬剤の有無」の2項目の日常測定を自動で行ない、透視度が規定値を下回る場合と薬剤が無くなった場合に浄化槽管理者に知らせる装置を考案、製作した。なお、平成15年度の山形県内における法定検査の透視度および薬剤の有無を集計した結果は、図-1の通りである。法定検査のガイドラインで示している適正の範囲を下回る透視度が全体の29%、また、薬剤無しは、7%となっている。今回の発表については「このシステムの試作機開発について」と今後の浄化槽への礎になるものとして提案する。

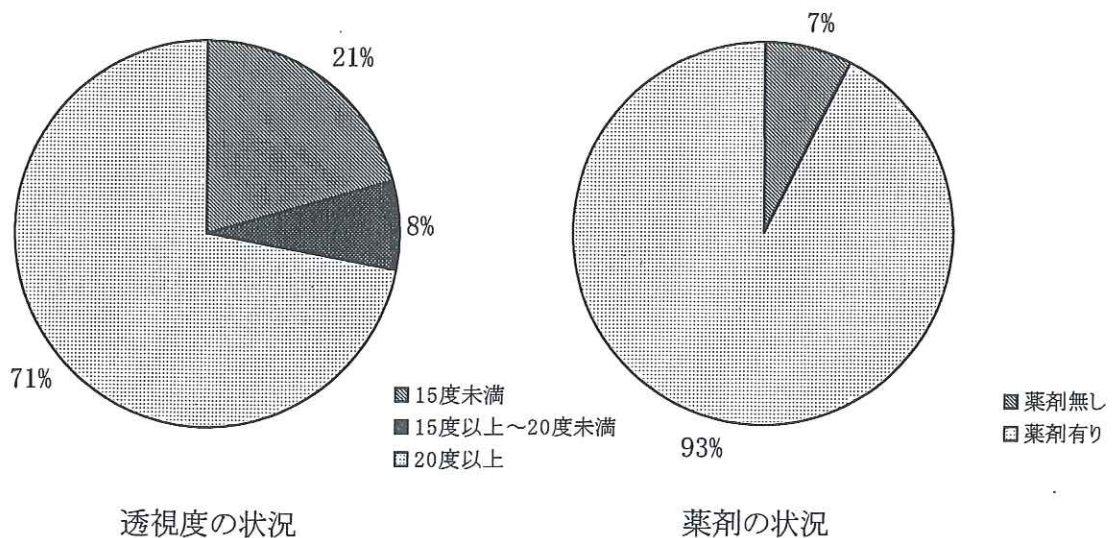


図-1 平成15年度の山形県内における法定検査の透視度および薬剤の状況

## 2. 装置の概要

装置は「透視度」と「消毒剤の有無」を同時モニターするように製作した。装置の概略図を図-2に示す。点線内は浄化槽内部に設置する。浄化槽内部の設置部分及び浄化槽外の表示部、電源部の取付け状況を図-3に示す。

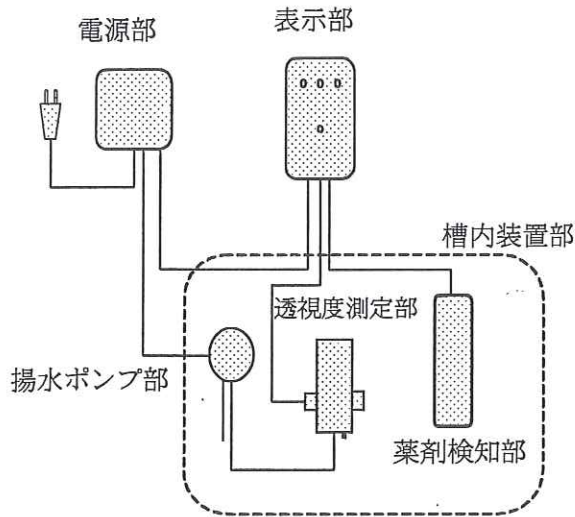


図-2 装置の概略図

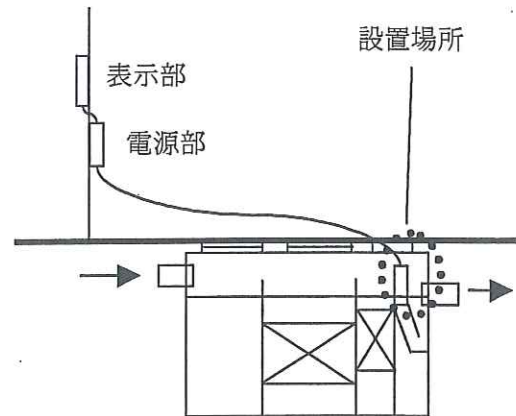


図-3 設置図

次に各部の詳細を示す。

### (1) 透視度測定部

図-4に透視度測定部を示す。

内径44mmの透明アクリルパイプを200mmに切断し底部を塞ぎ、直径5mmの流入口及び直径3mmの排水口、高さ150mmのところにおうフロー口を設けた。発光部(LED)は波長が長く、散乱に強い赤色とした。受光部(フォトダイオード)は可視光線用を使用し、いずれも処理水と直接接しない防水構造とした。また、汚れを防ぐため測定時以外は処理水が入らない構造とした。

### (2) 薬剤検知部

図-5に薬剤検知部を示す。

直径85mm×高さ300mmの透明な薬筒の底部中心に磁力に反応するリードスイッチを用い、薬剤が架橋しないようにリード棒を取付けた。このため、使用した薬剤は中心に穴のあいたものを用い、その上部に磁石を入れた円筒形のケースをのせ、薬剤の残量が約1個(薬筒底部から10~20mm)でスイッチが入るようにセットした。当初、薬剤検知部についてもLEDとフォトダイオードを使用した装置を考案したが、薬筒の汚れによる誤作動などを考えリードスイッチとした。

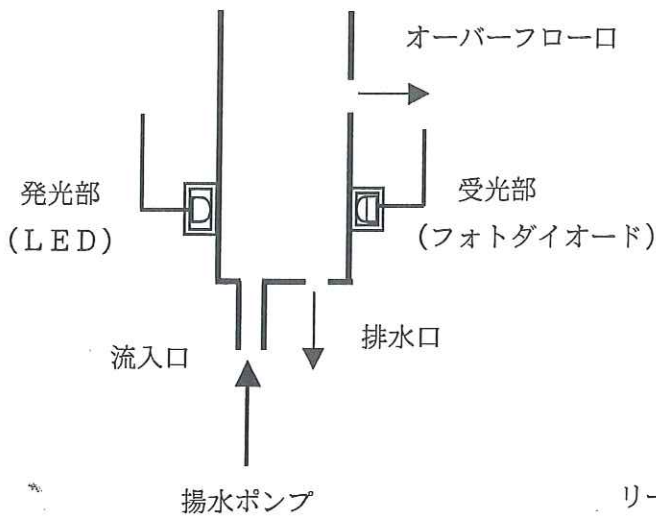


図-4 透視度測定部

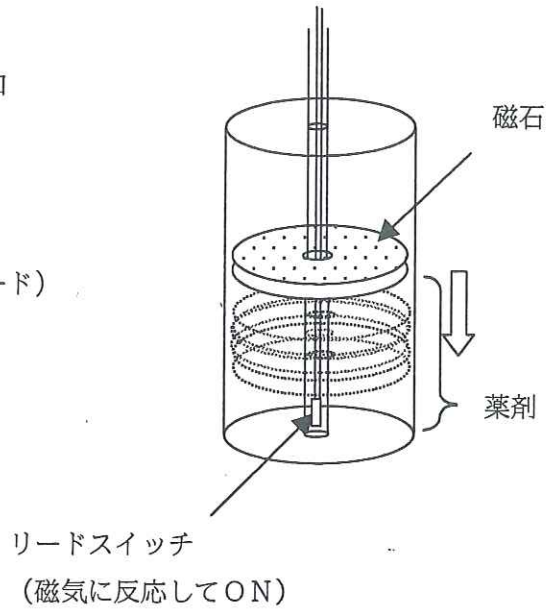


図-5 薬剤検知部

(3)表示部

図-6 に回路図を示す。

透視度測定部発光 LED 用の回路、フォトダイオードの出力増幅回路、流入から測定まで時間を調整する遅延回路、表示用の LED を透視度の変化に応じて発光させる回路、リセット回路、薬剤検知部のリードスイッチ回路等の基板を内蔵し、表示部のカバーには透視度の状態を表示する LED (良「透視度 20 度以上」-緑、可「透視度 15 度以上 20 度未満」-黄、不可「透視度 15 度未満」-赤) を 3 個取付けた。また、薬剤の有無の表示には赤色の点滅 LED (正常時は消灯) を用いた。

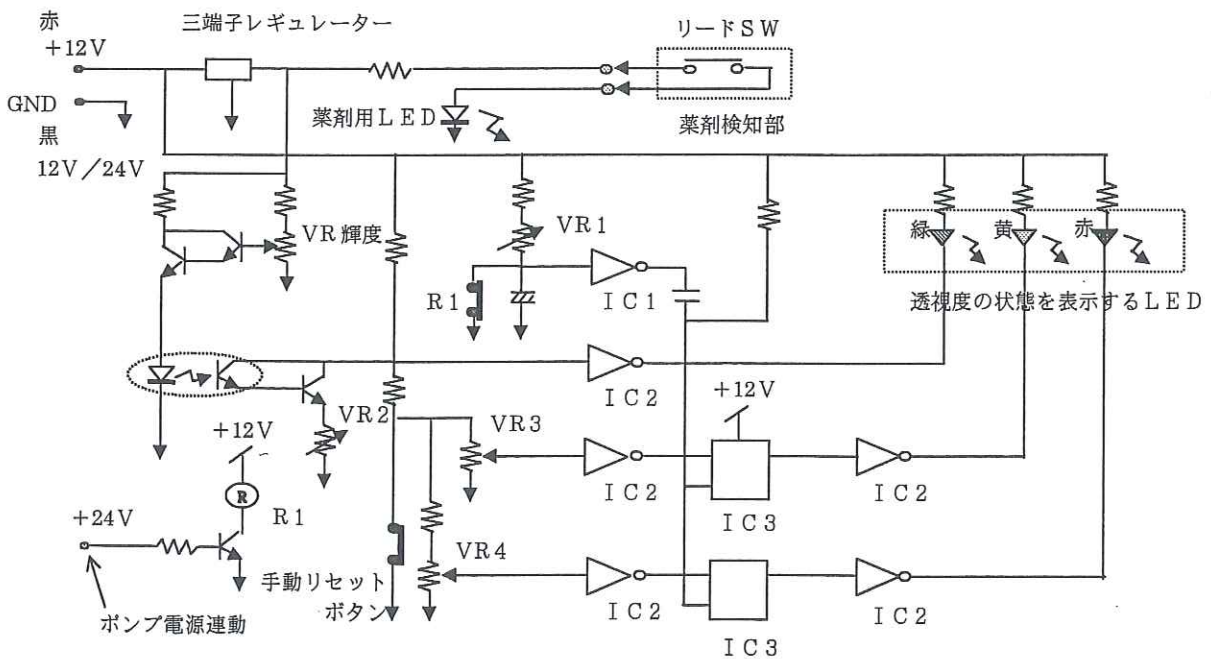


図-6 回路図



### 3. 調整手順

表示部内の基板を写真-1 に示す。

- (1) VR 輝度で発光部 LED の明るさを調整する。
- (2) 写真-2 の調整装置を用いてセンサー部を実際の環境と同じように暗くし、ブランク調整として光が 100% 透過する状態で緑の LED 「良」 が点灯するように VR 2 を調整する。
- (3) 透視度測定部に適切な透視度の試料を入れ、黄色の LED 「可」 が点灯するように VR 3 を調整する。
- (4) 同様にして、赤色の LED 「不可」 が点灯するように VR 4 を調整する。

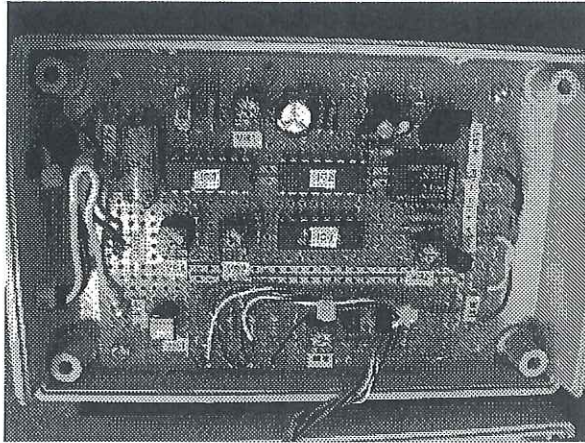


写真-1 表示部内の基板

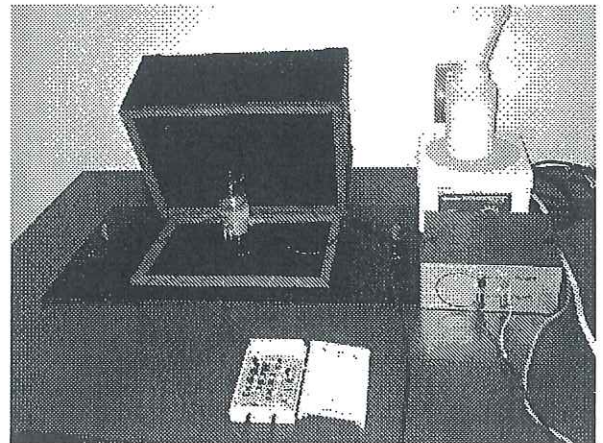


写真-2 調整装置風景

### 4. 作動手順

- (1) 通常時、前回の測定結果が LED に表示、点灯している。
- (2) 設定時間になるとポンプが作動する。同時に前回保持され表示している LED がリセットされる。
- (3) 透視度測定部に処理水が流入、遅延回路によりポンプ作動から約 30 秒後に測定を開始する。同時に処理水の透視度に応じて結果が LED に表示、保持される。
- (4) 作動開始から約 1 分後、ポンプは停止し、処理水は自然排水される。
- (5) 薬剤検知部は別系統で、常時残量を監視し、薬剤がのこり 1 個ほど（薬筒底部から 10～20mm）で LED が点滅する。

### 5. 装置の取付けと運転

家庭用浄化槽の内部に図-2 の点線部を取り付け、表示部を槽外に設置した。設定時間を 1 日 1 回 17 時とし LED の表示と、実際の透視度の測定および薬剤のチェックを行った。また、汎用性を見るため数種類の浄化槽に設置した。

### 6. 結果と今後の課題

ほとんどが青点灯であったが赤点灯も数日認められ、そのときの目視による透視度は青点灯時が 20 度以上、赤点灯時が 15 度未満（10 度）であり、正常な作動をしたと考えられる。

また、薬剤検知部については、この試験中薬剤が無くなることはなかったが薬剤を1錠まで減らし、LEDが点灯することを確認した。

管理は通常3～4ヶ月に1度の割合で行われることから、この期間の透視度測定部の汚れが問題になる。そのため、クリーニング機能を付加する必要があると思われる。また、今回スカムの発生はなかったが沈殿槽にスカムが多量に発生した場合、揚水ポンプのつまり等も考えられ、メンテナンスが容易な構造を検討している。

今回制作するに当たり、透視度については発光ダイオードの使用により、コストを抑えることに成功し、1基あたりの費用が約3万円となった。さらに、大量生産が出来ればより安くすることができ、すべての浄化槽に取付けることも可能であると思われる。また、LPガスのようなリモートセンシングも検討されるべきと思われる。

今後は浄化槽管理者に対して、水質低下の際、いたずらに不安を懐かせないため、具体的な対応方法をまとめたマニュアルの作成が必要であり、このことが最も重要であると思われる。

## 7. おわりに

本研究の実施にあたり、ご協力を頂きました宝化成機器株式会社山形営業所の須藤氏、山形県工業技術センター機電情報システム部開発研究専門員の佐藤氏ならびに浄化槽管理者の皆様に深く感謝いたします。