

JACEM

Japan Agricultural Engineering Mechanization Association

No.69

2019

農村情報
システム

水管理
システム

ローカル
エネルギー



高知県中土佐町 農業集落排水施設管理 システムの選定及び運用

田 中 雄一郎

1. はじめに

高知県高岡郡中土佐町は、平成18年1月1日、中土佐町と大野見村が合併した、総人口6,823人（平成31年3月現在）の町です。

本町は、高知市より国道56号を西へ47 km、北緯33度19分27秒、東経133度13分51秒の太平洋岸に面した高知県の中西部に位置し、東西20.0 km、南北20.7 km、面積193.2 km²で、海岸部（旧中土佐町地域）と山々に囲まれた海拔300 m以上の台地部（旧大野見村地域）とに大きく二分されています。

旧中土佐町地域は北西および西南には山嶺が連立し、その尾根の先端は土佐湾に突出して岬となり壁状の海岸線を形成しており、これらの山嶺に源を発する数本の中小河川が土佐湾に注ぎ、河口域は漁港、河川流域には平野が散在して耕地をなしています。

一方、旧大野見村地域は四万十川上流域に開けた農村地域であり、地域内を蛇行する四万十川が上流区域をほぼ東西に二分し、その両岸に耕地が開け集落が点在しています。

日本最後の清流四万十川、緑豊かな山野、青い海、土佐湾に展開するリアス式海岸線などの変化に富む風致を備える自然環境に恵まれた町です（図－1 参照）。

2. システム導入処理施設

管理システムを導入した3処理施設の概要を以下に示します。また、処理施設の位置関係を図－2の農業集落排水施設マップに示します。

（1）奈路処理区

施設名：奈路地区農業集落排水施設（平成13年



図－1 アクセスマップ



図－2 農業集落排水施設マップ

4 月供用開始、加入率92%)
処理方式：JARUS-X IV96型(連続流入間欠ばっ
気方式)
処理能力：238 m³/日(880人)
(処理水：BOD 20 mg/ℓ、SS 50 mg/ℓ、
T-N 15 mg/ℓ 以下)
管路延長：L = 6.3 km
中継ポンプ施設：N = 4 箇所
宅内用ポンプ施設：N = 1 箇所

(2) 鎌田処理区

施設名：クリーンセンターふたな(平成16年
6 月供用開始、加入率92%)
処理方式：JARUS-X IV96型(連続流入間欠ばっ
気方式)
処理能力：154 m³/日(570人)
(処理水：BOD 20 mg/ℓ、SS 50 mg/ℓ、
T-N 15 mg/ℓ 以下)
管路延長：L = 3.1 km
中継ポンプ施設：N = 3 箇所

(3) 笹場処理区

施設名：クリーンセンターいちょう(平成19年
6 月供用開始、加入率98%)
処理方式：JARUS-S96型(沈殿分離及び接触
ばっ気を組み合わせた方式)
処理能力：64.8 m³/日(240人)
(処理水：BOD 20 mg/ℓ、SS 50 mg/ℓ 以下)
管路延長：L = 3.0 km
中継ポンプ施設：N = 2 箇所

3. クラウド型管理システムの導入

農業集落排水処理施設及び中継ポンプ施設は、常時無人運転をしている施設であり、施設異常が発生した場合は、速やかに状況を確認して、対処する為の迅速な行動が求められます。

以前の一般公衆回線を使用した通報装置では、非常通報のみで警報発生の内容(異常高水位、停電、機器一括故障、水位計故障)を音声で確認、運転状況は現地へ行かなければわかりませんでした。このため、

①管理システムの機能で施設の稼働状況を確認し、

現場で発生している事象から原因を想定することができ、関連各所への対処要請をスムーズに実施することが可能になること

②またその際、現地の情報を関係者で容易に共有する管理ツールが必要であることを踏まえ、更新の検討をはじめました。

導入にあたり、管理システムには様々な種類があるため、どのような通信方式やシステムが最善であるか調査、検討を重ねました。

また、平成18年の町村合併までは、旧中土佐町と旧大野見村の担当職員1名が、それぞれ維持管理していましたが町村合併により担当職員1名となり、管理施設が広域・点在化することで施設までの移動時間や、維持管理業務量の増加による問題も発生していました。

そのような中、少人数での管理運営に適する条件を考慮すると、

①想定に近い台風、豪雨、地震等自然災害時に、施設の状況把握が可能であること

②施設の長期運用に向け設備機器等のメンテナンス記録の共有が可能であること

③管理関係者が、いつでも必要な時に必要な情報を得られること
等の機能が必要です。

本町では、平成20年4月に「簡易水道施設監視通報装置設置業務(10施設)」にて採用した、クラウド型管理システムの機能等を精査し、農業集落排水施設管理への使用が有効であることがわかりました。

また、採用にあたっては、事前に一定期間、試験用機器を処理施設及び中継ポンプ施設へ設置し、実際にシステム運用を図ることとしました。

インターネット網を利用した同システムは、高額な中央監視装置が不要であり、高機能で場所を選ばないタブレット端末やスマートフォンで監視ができることが特徴であり、コスト削減効果が継続的に見込めます(図-3、4参照)。

また、施設状態、機器運行履歴、警報履歴、記録帳票(年・月・日報、解析項目、アナログ値のトレンドグラフ)、施設概要、メンテナンス記録、写真資料の登録等、管理において必要な機能が搭載されており、運用情報をIDとパスワードの入力によりデータセンタにアクセスすることで、町担当課、浄化槽技術管



図-3 ネットワーク構成図

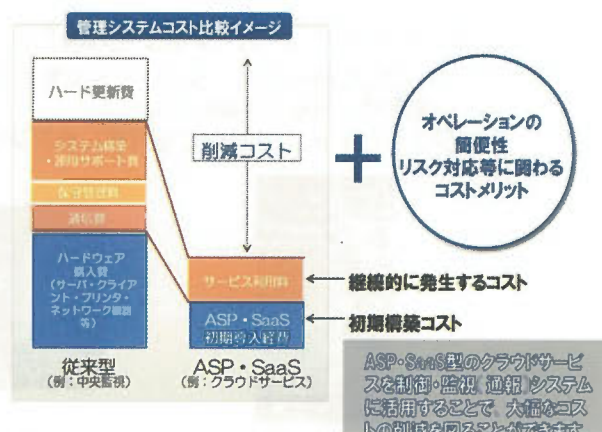


図-4 管理コスト比較イメージ

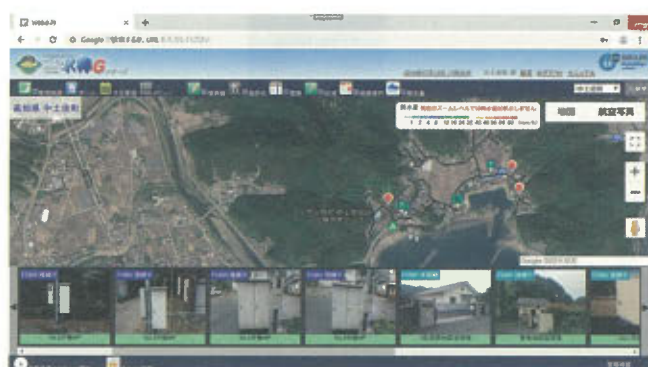


図-5 管理地図画面 タイプB



図-6 監視メニュー画面



図-7 フローシート画面



図-8 状態表示、アナログトレンド画面

理者（水土里ネット高知）、保守点検・清掃業者（地元2社）が共有しています（図-5～9参照）。

異常発生時は、警報メールが登録者へ同時発信され、受信確認機能とリトライ発信機能により、いつ、誰が内容を確認したのかわかる仕組みであり、複数の施設で同時に発生した異常も洩らすことなく確認可能なシステムです。

データセンターは、クラウド事業者が運営しており、東日本、西日本の2拠点に設置されており、過去

に発生した大規模災害時にもサービスが停滞する事はなかったと聞いています。

4. クラウド型管理システムについて

1) 対象施設

- ①処理施設：3ヶ所
- ②中継ポンプ施設：10ヶ所（うち宅内用ポンプ施設を1ヶ所含む）

スマートフォンにも対応

パソコンが無くても、タブレット端末やスマートフォンから常に最新の施設情報を把握・共有、緊急時の対応も迅速に行えます。

アンドロイド、iPhoneにも対応したアプリを用意しています。



管理地図
(GoogleMaps)



フローシート



計測値表示



トレンドグラフ



帳票類



施設写真

図-9 スマートフォン画面

2) 使用機器

- ①事務所機器：パソコン6台（町有）
- ②処理施設と10ポンプ施設：クラウド送受信機
各1台（町有）
- ③個人有スマートフォン：6台（個人有）

3) 監視対象設備

- ①監視対象機器：水中ポンプ・ブロワ・スクリーン・ファン・電磁流量計・電磁弁等
- ②監視項目：機器の運転、停止、故障、汚水流入量（アナログ）、積算値（パルス）
- ③警報項目：異常高水位、停電、機器故障（各機器毎）、機器長時間運転、水位計故障、ドア不正開放

4) 遠方制御対象設備

- ①遠方制御対象機器：中継ポンプのみ（宅内用ポンプ施設1ヶ所を含む）
- ②制御項目：運転／停止（パソコン、スマートフォンから操作）
- ③設置理由：電力会社の作業停電時の汚水流入に備え、溜まっている汚水を強制的に

下流部へ移送する

5) 管理経費等

- ①集排事業全体の管理費：約1,800万円／年
- ②クラウド利用料金
 - i) データセンター利用料
(1施設／月 税別、端末通信費含む)
 - ・処理場：3,100円
 - ・中継ポンプ施設：2,100円
 - ii) データセンター使用料
H30年度実績：363,600円（税別）
 - iii) インターネット通信費
 - ・パソコンは、総務課の事務費より支出
 - ・スマートフォンは、個人
- ③参考 一般公衆回線利用時
 - i) NTT回線使用料：2,000円／月～
5,000円／月
 - ii) 年間システム使用料
H24年度実績：365,539円（税別）
 - iii) 監視項目は、非常通報のみ
(異常高水位、停電、機器故障（一括）、水位計故障)



写真-1 旧制御盤



写真-2 撤去部品



写真-3 中板交換ユニット

5. 中継ポンプ制御盤の更新

老朽化した中継ポンプ制御盤の修繕を、平成25年度より笹場地区2施設、平成26年度鎌田地区1施設、奈路地区2施設において、町単独費3,607千円にて整備し、筐体は継続利用して、盤内の制御・監視機能のみ更新する中板交換ユニットを採用しました。

既存の制御盤内の機器を撤去して、新たに中板交換ユニットを組み込むことで、1施設2時間程度で工事を完了することができました（写真-1～3参照）。

コストは、制御盤を交換する費用に比べ安価でパソコンやスマートフォンからの操作で水中ポンプの運転及び停止ができるポンプ遠隔制御機能まで有した仕様となっています。

中板交換ユニットは、今回のような老朽化施設の更新や、災害復旧へ迅速に対応することができ、メーカーには、ポンプ容量別に製作ストックがあり、要請の2日後には現地での取替工事が可能な体制を構築しているそうです。

高知県内の農業集落排水施設でも、昨年の西日本豪雨災害で被災した、宿毛市、安芸市で採用されたようです。

6. 機能強化対策事業と設備修繕への活用

町内の3処理区のうち比較的新しい笹場処理区を除いた奈路・鎌田の2処理区で施設の機能強化対策に、平成27年度より30年度まで農林水産省の農山漁村地域整備交付金（国庫補助：50%）を受け取り組んできました。

総事業費35,000千円で、主に機能低下した機器（ばっ気攪拌装置、原水ポンプ、散水ポンプ、水中攪拌装置、ブロワ、破碎機、し渣脱水機等）の更新と併せて污水处理施設及び中継ポンプ施設の非常用通報装置のクラウド管理システム化を平成27・28年度の2ヶ年で8,905千円にて機能強化を図りました。

また、鎌田地区及び笹場地区の污水处理施設については、平成26年度と29年度にそれぞれ町単独費2,020千円にてクラウド整備し町内の3処理区すべてを制御・監視（通報）システム化しています。

機能強化対策工事は、昨年度すべて完了しクラウド型管理システムを活用した維持管理を現在実践しています。

その機能の一例として、メンテナンス履歴の活用を紹介します。保守点検・清掃業者による修繕等の内容、費用等を、町担当者または、浄化槽技術管理者（水土里ネット高知）が随時入力することで、いつでもの部品を交換したのか、型番等詳細まで記録でき、町担当課、保守点検・清掃業者で情報共有できることや、保守予算の把握にも役立っています（図-10～11参照）。

7. 施設管理体制の連携

本町は、ネットワークシステムを活用して、町担当課、浄化槽技術管理者、保守点検・清掃業者が施設情報を共有しています。

次年度の修繕計画等の予算要求資料として過去の修繕記録や機器の総運転時間、絶縁抵抗値等が容易に取

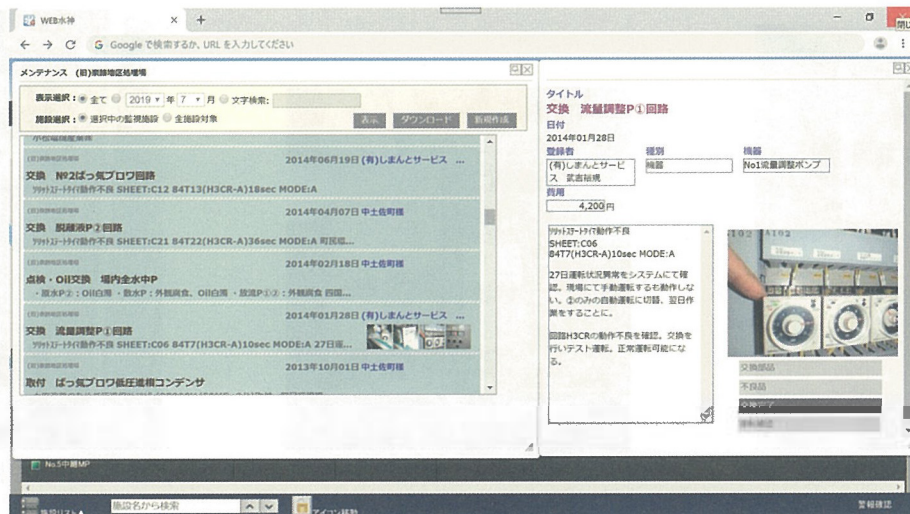


図-10 メンテナンス記録画面 タイプ A



図-11 状態表示、メンテナンス記録画面

り出せ、財政部局への説明資料としても役立っています。

平成29年度からは、浄化槽管理者（町）から「水土里ネット高知」に業務委託（町の義務を代行し保守点検・清掃業務に関する技術的な事項を統括管理する）をしています。なお、浄化槽技術管理者は受託者が有資格の職員の中から指名し、町が任命しています。

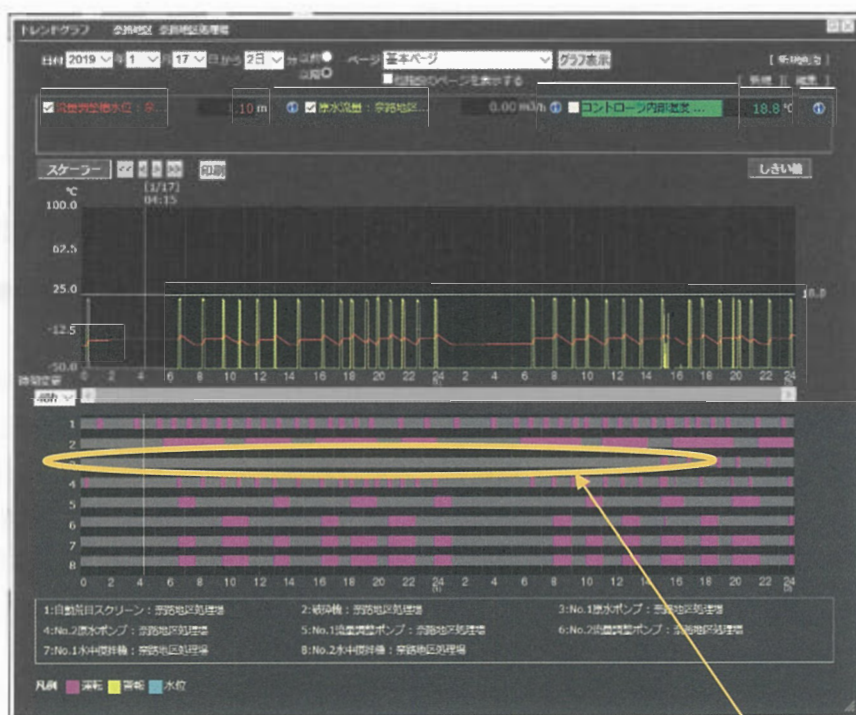
浄化槽技術管理者による、保守点検・清掃業者への指導監督や町担当者への報告は、同受託者の事務所が高知市内にあるため、データセンターにID、パスワード入力によりアクセスして、運転・異常履歴やトレンドグラフによって各機器の運転状況を把握し、専門技術者の視点で管理していただいています。

その一例として、原水ポンプが2台交互運転してお

らず、1台のみの運転となっている状況を確認したため、浄化槽技術管理者から保守点検・清掃業者に連絡し現地施設で原因を確認してもらったところ、タイマー設定器の故障と解り早急に復旧できたことがありました（図-12参照）。

業務が多岐にわたりマンパワー不足気味の担当課としては、担当者1名ですが課内では、クラウド管理により情報を共有できています。

また、年間のシステム使用料（H30年度実績）は、363千円で一般公衆回線を使用していた（H24年度実績）365千円と比較するとほぼ同額となっており、一方、このクラウド型管理システムを活用することで監視データ量は格段に増加しています。



No.1. 原水ポンプ運転無し

図-12 機器運転状況トレンドグラフ画面

浄化槽技術管理者や保守点検・清掃業者とも連携を図り、これからも施設の適正な運営、維持管理に努めて行きたいと思っています。

8. おわりに

採用したクラウド型管理システムは、導入後でも機能要望をすると監視メニューに追加されます。

事例としては、電流値トレンドグラフの追加です。水中ポンプの運転において異常連続運転となっている

場合がありますが、電流値の異常を確認することにより異物の噛み込み等の予測を立て現場対処することができました。

使い手のニーズの具現化にスピード感があり、日々パワーアップされています。また、施設毎の更新にとどまらず、全施設に最新の機能が無償で追加されます。

1自治体の要望やアイデアが全国の稼働端末に反映されることは、下水道に携わる全ての関係者に利益が共有できる、発展的システムだと思っています。