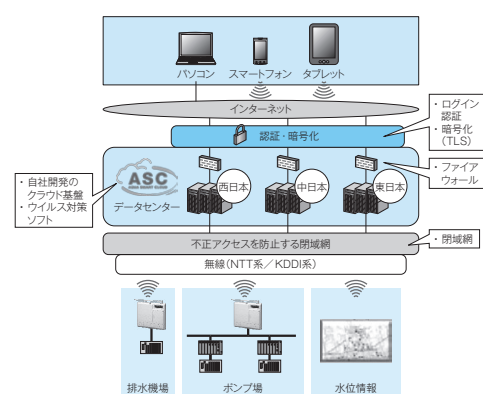


津市排水機場クラウド監視システム

木下佳代子 Kayoko Kinoshita

キーワード 広域監視, クラウド, スマートデバイス

概要



水クラウド・コンピューティングシステム
アークアスマートクラウド
AQUA SMART CLOUD (ASC)

近年、気候変動の影響による豪雨によって浸水被害が多発し、地域の雨水排水を担う排水機場施設の使命は重要となり、降雨時には、水位や設備の運転状況や降雨状況を迅速かつ的確に把握することが必要である。

当社はこれらを支援するため、水防災のソフト面の対策として、SaaS (Software as a Service) 型の上下水道事業者向けクラウドサービスを津市に納入した。本システムは、常時インターネットを経由して、施設の運転管理に関するソフトウェアや降雨情報をいつでもどこでもパソコンやスマートデバイスなどから利用できる。

また、監視装置やサーバなどのハードウェアを持たないため、初期導入費用を抑えられるほか、高い信頼性のデータセンターで安定したクラウドサービスを提供できる。

1 まえがき

津市内には雨水排水を目的としたポンプ場・排水機場が多数点在する。これらは一元管理が必要であるほか、豪雨発生時には各維持管理者がいち早く降雨状況・現場状況を確認できるシステムが必要である。

当社は水クラウド・コンピューティングシステムアークアスマートクラウド AQUA SMART CLOUD (ASC) を津市に納入し、サービスを提供した。本稿では、本システムの概要とASCのサービス内容を紹介する。

2 システムの概要

本システムは、排水機場・ポンプ場の運転状況や故障確認を、インターネットに接続したパソコンやスマートデバイスで監視する。機器は、データセン

ターに設置のクラウドデータサーバと各排水機場・ポンプ場に設置の通信端末でシステムを構成する。各現場の通信端末とクラウドデータサーバ間の回線は無線回線 (VPN) を採用し、セキュリティを確保しかつ通信費用を縮減した。

2.1 クラウドデータサーバ

クラウドデータサーバは、強固なセキュリティと堅ろうな防災対策を備えた複数のデータセンターに設置し、異なる電力事業者管内に設置することで大規模災害に備えている。また、自社開発のクラウド基盤によってセキュリティ対策も強化している。**第1表**にデータセンターの仕様を示す。

2.2 通信端末

通信端末は、現場の状態・故障・計測信号を取り込み、クラウドデータサーバに伝送する装置で、既

第 1 表 データセンター仕様

クラウドデータサーバが設置されるデータセンターの仕様を示す。

項目	仕様	
不正アクセス防止	ログイン	パスワード認証・生体認証・固定IP認証 (オプション)
	暗号化	TLS暗号化通信
	機能制限	ユーザ極限管理
	機器構成	ファイアウォール設置・自社独自の内部構造・現場通信端末は閉域網に接続
信頼性の確保	サーバ	冗長構成・負荷分散
	データベース	常時データ同期・データバックアップ
	ネットワーク	複数の通信回線による多重化
	安定稼働	24時間自動モニタリング
データセンター共通仕様	停電	2系統以上受電・無停電電源装置 (UPS) 冗長化・蓄電池10分給電・非常用発電機冗長構成 (備蓄燃料48時間)
	地震	免震構造・積層ゴムアイソレータ・地盤が強固な立地・震度6強耐震
	火災、浸水	超高感度火災予兆検知システム・素素ガス消火設備・水害リスクの低い地域に立地
	入退室	24時間有人警備・監視カメラ全域撮影+保存・ICカード+生体認証・共連れ防止ゲート
	認証	情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS)・ITサービスマネジメントシステム (ITSMS)・プライバシーマーク

存のものを流用し、当社が開発した^{テレモット}TELEMOT VIEWを使用している。TELEMOT VIEWは、様々なIPネットワークに対応しているため、現場や利用状況に応じたネットワーク選定ができるほか、現場映像のストリーミング配信にも対応しているため、現場が見える化できる。第 2 表に TELEMOT VIEW の仕様を示す。

3 監視機能

3.1 広域監視サービス

ASCの基本サービスである広域監視サービスは、主に広域に分散している設備の運転・故障などの状態やプロセスの監視・情報管理などを目的としており、従来からの監視装置と同等のサービスを提供する。第 3 表に広域監視サービスの機能を、第 1 図～第 4 図に広域監視グラフィック画面を示す。履歴表示では過去に発生した故障を時系列に表

第 2 表 TELEMOT VIEW仕様

TELEMOT VIEWの仕様を示す。

項目	仕様
外形寸法	W100×H100×D40mm ※停電用電池は含まず ※取り付けネジ・コネクタの飛び出しは除く
質量	約300g
インタフェース	100BaseTX×2 USB×1 シリアル×2 コンポジット×1 SDHC×1
使用電源	DC24V
消費電力	10W以下
使用周囲温度	-10～+50℃ (ただし停電時の動作は除く)
使用周囲湿度	20～95%RH (結露しないこと)
冷却方式	自然空冷
雰囲気	腐食性ガス・爆発性ガス・じんあいの無いこと
設置条件	盤内又は屋内設置
I/O点数	DI: 512点, AI: 128量, PI: 128量 DO: 128点, AO: 128点
上位伝送	Ethernet
下位伝送	HLS: 最大63ノード Modbus/TCP: 最大16ノード 当社PLC: 最大4ノード
定周期伝送	10秒・30秒・1分・5分・10分・15分・30分・1時間・6時間・8時間・12時間・24時間 (最大点数で270サンプル蓄積)
イベント伝送	故障・上下限しきい値逸脱・信号源異常 停電 (運転ログと合わせて2000件蓄積)
運転ログ伝送	機器の運転/停止の履歴を1日1回まとめて伝送 (イベントと合わせて2000件蓄積)
リアルタイムデータ伝送	5秒間隔での現在値伝送
帳票	時データ集計・蓄積・伝送 (10日分蓄積) 日データ集計・蓄積・伝送 (10日分蓄積)
映像	フォーマット: MPEG4 伝送画質: VGA 4Mbps 30fpsなど

示し、トレンド機能では異なるトレンドを比較表示できるため、データ分析にも役立てることができる。機場一覧画面は、一画面で施設全体の稼働状況を一目で把握できる。

3.2 降雨状況表示機能

地図画面上に排水機場・ポンプ場の稼働状況を表示するとともに、降雨状況を250mメッシュ上に雨量強度によって色分け表示した。

水防災対策として気象情報を正確に把握するこ

第3表 広域監視サービス機能

広域監視サービスの各種機能を示す。

機能	内容
グラフィック画面	<ul style="list-style-type: none"> プラント設備の現在状態を視覚的な表現で確認 機器の状態や計測値をシンボルの色や数値などで表示
トレンド	<ul style="list-style-type: none"> 折れ線グラフなどでトレンドデータを確認 異なるトレンドを比較参照し、ファイルへ保存
データ一覧	<ul style="list-style-type: none"> プラント設備の現在状態を一覧で表示 機器の状態や計測値を状態名や数値で表示
履歴表示	<ul style="list-style-type: none"> プラントを構成する機器の動作・故障・異常情報のほか、システム上の動作・機器の動作などの情報を一覧で表示 過去のメッセージを参照可能
アラーム	<ul style="list-style-type: none"> 機器や計測機器などの故障・異常情報を一覧で表示 アラーム発生時に、警報音とともに監視画面の上部にアラーム速報を表示
警報通知	<ul style="list-style-type: none"> 故障発生時に、あらかじめ指定したメールアドレスに警報メールを送信
帳票	<ul style="list-style-type: none"> 帳票の表示と印刷、過去の帳票の参照が可能
機器故障監視	<ul style="list-style-type: none"> プロセス機器の故障情報から、警報の鳴動・アラームウィンドウを表示
上下限逸脱監視	<ul style="list-style-type: none"> あらかじめ設定された上下限值に対してプロセスデータの逸脱情報によって、警報の鳴動・アラーム表示などを実施

No.	機名	ポンプ						稼働	故障	異常	注
		1	2	3	4	5	6				
01	北野球水場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
02	伊豆球水場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
03	豊田球水場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
04	長良球水場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
05	白旗球水場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
06	新井球水場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
07	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
08	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
09	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
11	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
13	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
14	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
15	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
16	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
17	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
18	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
19	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
20	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
21	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
22	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
23	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
24	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
25	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
26	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
27	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
28	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
29	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
30	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
31	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
32	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
33	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
34	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
35	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
36	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
37	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
38	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
39	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
40	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
41	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
42	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
43	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
44	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
45	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
46	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
47	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
48	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
49	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
50	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
51	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
52	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
53	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
54	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
55	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
56	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
57	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
58	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
59	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
60	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
61	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
62	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
63	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
64	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
65	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
66	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
67	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
68	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
69	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
70	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
71	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
72	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
73	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
74	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
75	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
76	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
77	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
78	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
79	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
80	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
81	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
82	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
83	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
84	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
85	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
86	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
87	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
88	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
89	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
90	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
91	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
92	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
93	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
94	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
95	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
96	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
97	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
98	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
99	新井球水場(新)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
100	新井球水場(旧)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

第3図 機場一覧画面

各機場の運転状況を一覧表形式で示す。

No.	機名	稼働	故障	No.	機名	稼働	故障	No.	機名	稼働	故障	No.	機名	稼働	故障
01	北野球水場	○	○	27	新井球水場(新)	○	○	43	新井球水場(新)	○	○	79	新井球水場(新)	○	○
02	伊豆球水場	○	○	28	新井球水場(旧)	○	○	44	新井球水場(旧)	○	○	80	新井球水場(旧)	○	○
03	豊田球水場	○	○	29	新井球水場(新)	○	○	45	新井球水場(新)	○	○	81	新井球水場(新)	○	○
04	長良球水場	○	○	30	新井球水場(旧)	○	○	46	新井球水場(旧)	○	○	82	新井球水場(旧)	○	○
05	白旗球水場	○	○	31	新井球水場(新)	○	○	47	新井球水場(新)	○	○	83	新井球水場(新)	○	○
06	新井球水場	○	○	32	新井球水場(旧)	○	○	48	新井球水場(旧)	○	○	84	新井球水場(旧)	○	○
07	新井球水場(新)	○	○	33	新井球水場(新)	○	○	49	新井球水場(新)	○	○	85	新井球水場(新)	○	○
08	新井球水場(旧)	○	○	34	新井球水場(旧)	○	○	50	新井球水場(旧)	○	○	86	新井球水場(旧)	○	○
09	新井球水場(新)	○	○	35	新井球水場(新)	○	○	51	新井球水場(新)	○	○	87	新井球水場(新)	○	○
10	新井球水場(旧)	○	○	36	新井球水場(旧)	○	○	52	新井球水場(旧)	○	○	88	新井球水場(旧)	○	○
11	新井球水場(新)	○	○	37	新井球水場(新)	○	○	53	新井球水場(新)	○	○	89	新井球水場(新)	○	○
12	新井球水場(



第 6 図 業務共有サービス画面

業務共有サービス画面の一例を示す。

である。管渠内水位がしきい値を超過した場合、画面上で色が変わり、注意を促しアラームを表示する。管渠内水位を可視化し、さらにクラウド上で降雨状況及びポンプ場排水機場稼働状況と合わせて管理し、防災情報を一元管理できる。

3.4 業務共有サービス

業務共有サービスは、運転・維持管理の業務で必要な情報を、効率的に利用者間で共有することを目的として、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）機能をクラウドサービス内に実現したものである。第 6 図に業務共有サービス画面を、第 4 表に機能を示す。本サービスは、各サービスの玄関口となるポータル画面でコミュニケーション機能を提供する。SNSは緊急時の情報共有としても有効で、これらの機能を日常的に活用することで、急なトラブルや災害時の情報共有を円滑に行うことができる。

第 4 表 業務共有サービス機能

業務共有サービスの各種機能を示す。

機能	内容
状況連絡	現場状況や操作指示などを写真付きの記事で投稿して共有
お知らせ掲示板	管理者・グループ内でのお知らせを掲示して情報共有
共有カレンダー	業務予定や個人及びグループのスケジュール・イベント情報をカレンダーで共有

4 むすび

SaaS（Software as a Service）型の上下水道事業者向けクラウドサービスを使用した施設監視・降雨状況監視を紹介した。従来の施設監視に加え、降雨情報及び管路水位監視を組み合わせることによって、内水に対する水防活動に役立つシステムを構築した。

今後もお客様の要望に沿ったシステムの提案・構築をしていく所存である。

- ・ Modbus は、Schneider Electric Inc. の登録商標である。
- ・ USB は、USB Implementers Forum の登録商標である。
- ・ SDHC は、SD-3C, LLC の商標である。
- ・ Ethernet は、富士フイルムビジネスイノベーション(株) (旧富士ゼロックス(株)) の登録商標である。
- ・ 本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



木下佳代子
Kayoko Kinoshita

水インフラ営業・技術本部技術部
水処理システムのエンジニアリング業務に従事