

北海道釧路市の 取り組みについて

LPWA(プライベートLoRa)整備

釧路市の概要

位置

東経 144°22'24"
北緯 42°58'10"

面積

1,363.26km²

市役所等

○釧路市役所

釧路市黒金町7丁目5番地
〒085-8505 Tel.0154-23-5151(代表)

○阿寒町行政センター

釧路市阿寒町中央1丁目4番1号
〒085-0292 Tel.0154-66-2121(代表)

○音別町行政センター

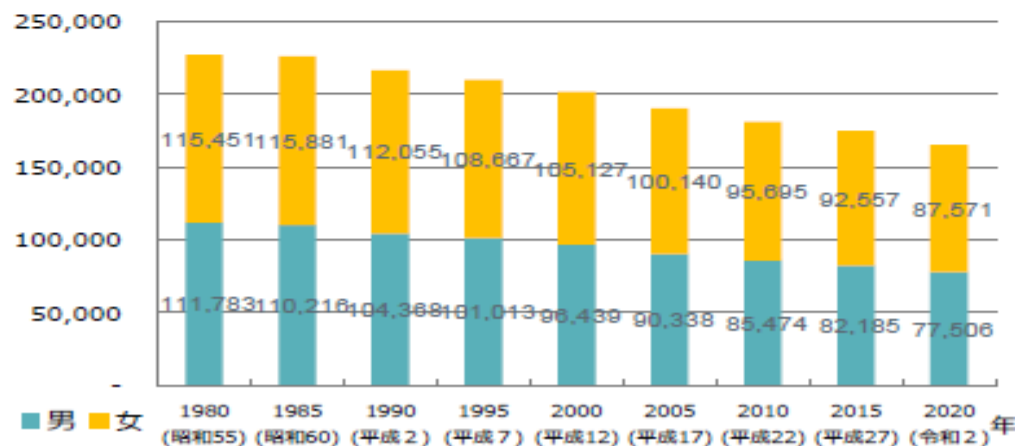
釧路市音別町中園1丁目134番地
〒088-0192 Tel.01547-6-2231(代表)



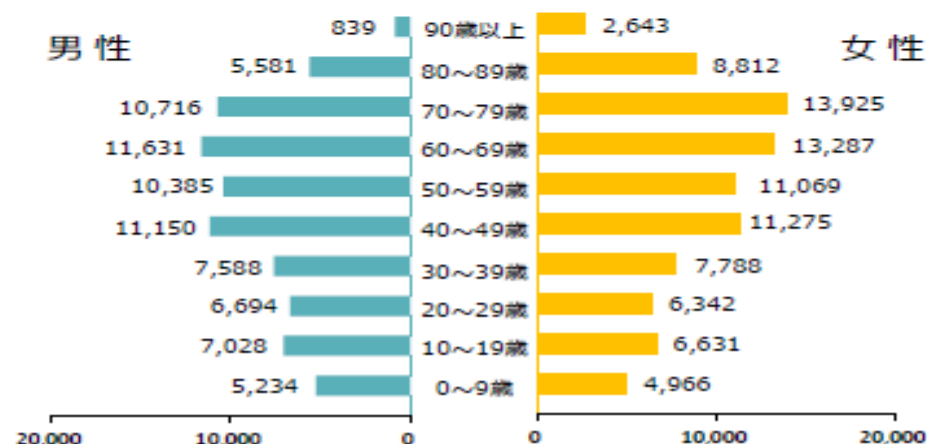
人口

152,875人<2025年(令和7年)3月末 住民基本台帳>

●人口の推移<資料：国勢調査結果>(単位:人)



●年齢別割合<資料：令和2年国勢調査結果>(単位:人)

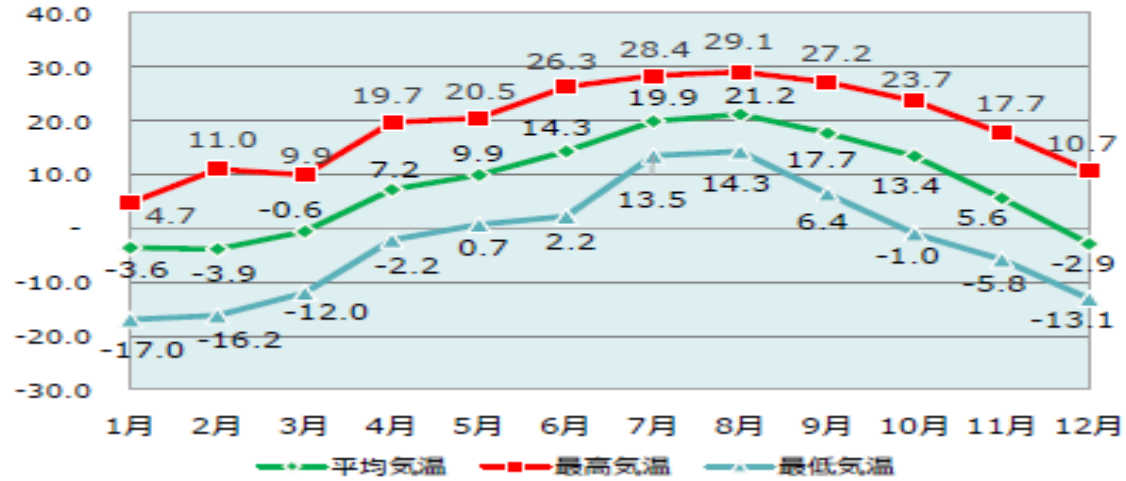


気象

梅雨がなく、夏は涼しく、秋冬は日照率が高く、降雪が少ないのが特徴です。

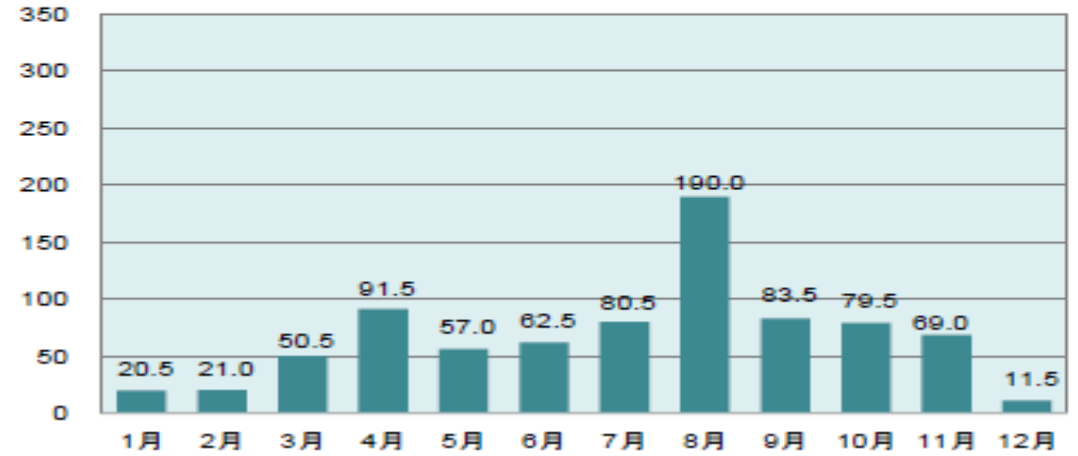
● 月別平均気温・最高・最低気温

<2024年(令和6年)・資料：気象統計情報> (単位:℃)



● 月別降水量 <2024年(令和6年)・資料：気象統計情報>

(単位:mm)



観光



農業用水の安定的な供給のために、取水口の水 位・濁度を遠隔監視できる環境の整備が急務！

取組の経緯

農業用水道施設のうち、携帯電話の通信エリア外にある3ヶ所の取水施設（阿寒：共和）（音別：尺別、上音別）では、荒天等により水質の悪化が見込まれる場合、取水施設や河川の状況を職員が現地に行き目視で確認を行っていた。

この取組では、実施地区における情報通信環境の現状と課題、導入ニーズ等を整理すると共に、当該取水施設へ濁度計等の計器類を設置し、遠隔監視に必要な無線基地局配置等の技術的検討を行う。



事業実施地区における農業農村インフラの現況と課題

地区	浄水場	取水口								
	浄水場の遠隔監視状況	取水口の遠隔監視状況	電波状況	取水口の管理			取水口までのアクセス		管理状況	その他
				管理方法	管理主体	人数	冬場のアクセス	移動時間		
阿寒共和	遠隔監視あり ※異常があれば、電話回線やメールでアラートがなる ※水位・濁度に加えてPHや配水量等の監視	遠隔監視なし	悪い	月に一度の採水 冬場は2週に1度ほど氷を割りに行く 雨が降った際等不定期に委託業者が清掃	釧路市様 委託業者	釧路市 2名 委託業者 (日々2、3名15名ほどが交代して対応)	手前まで道道で、道道でないところは管理担当が除雪している	往復1時間程度	年中通して管理	
上青別	遠隔監視あり ※異常があれば、電話回線やメールでアラートがなる ※水位・濁度に加えてPHや配水量等の監視	遠隔監視なし	悪い	月に一度の採水 週に一度の取水口の確認	釧路市様 委託業者	釧路市様 2名 委託業者 2名	取水まで雪が積もってしまい、行くのが困難	往復1時間程度	積雪時（12月末から3月中旬）は車が通れず、管理できない	木が特に生い茂っている
尺別	遠隔監視なし	遠隔監視なし	悪い	月に一度の採水 週に一度の取水口の確認	釧路市様 委託業者	釧路市様 2名 委託業者 2名	道道が近く除雪あり	往復30分程度	年中通して管理	

実施地区が山間部であり有線LANでの構築はコストを踏まえ困難と想定。モバイル通信に関しても圏外のため、4G・キャリア5Gも検討候補から除外。
用途としてデータ転送量は少なく、広範囲を低消費電力でカバーできる規格が最適と想定し、LPWAを通信方式として採用。

	有線		無線				選定規格
	自営		通信キャリア		自営		
	有線LAN (Ethernet)	無線LAN (Wi-Fi)	4G (LTE)	5G		LPWA (Low Power Wide Area)	
キャリア5G				ローカル5G			
ライセンス (免許)	不要	不要 ※必要になる場合あり	要 ※キャリアにて取得	要	要 ※キャリアにて取得	不要 ※必要になる場合あり	
伝送速度	超高速	高速	高速	超高速	超高速	低速	
カバレッジ (通信距離)	狭	狭	広 ※キャリアの整備状況による	狭 ※キャリアの整備状況による	狭	超広	
コスト	高	高	中	高	高	安	
その他	レイアウト変更等が困難	電波干渉やセキュリティのリスクが課題				超省電力	
環境構築の実現性	△ (構築費用高)	△ (構築費用高)	× (圏外)	× (圏外)	△ (構築費用高)	○	

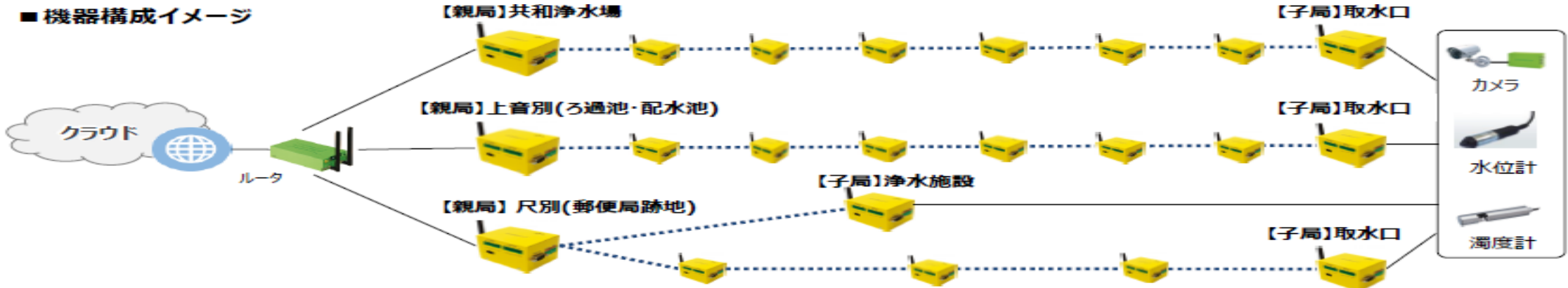
取水施設の位置が 山間部であり 複数 LPWA の通信規格の中から Private LoRa（高出力 LPWA）を採用

項目	Private LoRa	LoRa-WAN	EnOcean	ZETA	Sigfox	ELTRES
概要・特徴	独自規格、端末は限りがあるが 多様なセンサーを接続可能	- 国際規格のためオープン性が高く、グローバルに普及 - メーカー間相互接続可能	センサー側は電源不要でメンテナンス稼働の低減が可能。	マルチホップ（電池駆動中継機）に特徴	- 小さいデータに特化し、長距離通信が可能 - データ長が96bitと小さく、画像送信等不可 - 基地局は事業者側で整備 - 仏Sigfox社が経営再建中のため今後の見通しが不明瞭	- 見通し100km以上の広範囲をカバーし、時速100kmの高速移動中でも使用可能 - データ長が128bitと小さく、画像送信等不可 - 通信方向は端末から受信機への片方向 - 基地局は事業者側で整備
周波数帯	920MHz	920MHz	920MHz	920MHz / 429MHz	920MHz	920MHz
電波出力	250mW ※20mWも対応可	20mW以下	20mW以下	20mW以下	20mW以下	20mW以下
免許	登録免許必要 ※登録申請と少額の電波利用料が必要 ※20mWの場合不要	不要	不要	不要	不要	不要
通信距離 ※	広（～10km）	中（～5km）	狭（～2km）	中（～5km）	広（～10km）	広（～300km）
中継機	○	×	○	○	○	×
環境変化耐性	電波の出力が強いため、降雨減衰・樹木の成長等の影響を受けにくい	電波の出力が弱いため、降雨減衰・樹木の成長等の影響を受ける	電波の出力が弱いため、降雨減衰・樹木の成長等の影響を受ける	電波の出力が弱いため、降雨減衰・樹木の成長等の影響を受ける	電波の出力が弱いため、降雨減衰・樹木の成長等の影響を受ける	電波の出力が弱いため、降雨減衰・樹木の成長等の影響を受ける
本事業における適応可否	○	×	×	×	×	×
		中継局設置によるマルチホップ不可	電波出力が弱く、山間部のエリアカバーにはコスト高となる懸念あり	電波出力が弱く、かつ最大3ホップのため、山間部のエリアカバーには不適合	事業者による基地局設置につき、エリア対象外（p.44参照）	カバーエリア内ではあるが、通信の安定性及び、濁度センサー対応なし（p.44参照）

中継局の配置数検討

- ①シミュレーション⇒見通し・樹木減衰を考慮し机上にて設計
- ②電波調査⇒日射確保を考慮し現地にて設計
- ③最終構成⇒構築コストを考慮し総合的に設計

事業実施地区	シミュレーション結果	電波調査結果	最終構成
	〔見通し及び樹木減衰を踏まえた設計〕	〔シミュレーション結果に加え日射の確保を加味し設計〕	
阿寒共和地区	4台	6台 (+2)	6台 (±0)
上音別地区	3台	10台 (+7)	6台 (-4)
尺別地区	3台	4台 (+1)	3台 (-1)



試行調査の取組結果

調査目的

調査実施地区に情報通信施設を設置・試行運用し、農業用水道の管理の省力化・高度化の効果（システム面・運用面・コスト面等）に係る効果について調査

※調査実施地区：阿寒共和取水口・上音別取水口・尺別浄水施設、尺別取水口

調査期間：2022/11/3~2023/2/28

1

全ての調査実施地区において、**選定した通信規格（高出力LPWA）以外のLPWA規格での環境構築は困難**であったことを再確認

2

カメラとセンサー（水位・濁度）を同時利用した場合、画像転送時間及び、データ取得の仕組みが釧路市の要件（データ取得サイクル：10分毎）にアンマッチであった
➤ 優先度が高く、かつ運用上要件を満たせる**センサーのみの構成へ見直しの上実証し、10分毎のデータ取得を実現**

3

降雪の多い地域特有の事象として、ソーラーパネルへの着雪が発電の妨げになる事象が発生
➤ 実導入を見据え**特殊塗装（撥水）やカバー設置などの対策を並行調査し、今後検討**

4

日射の担保が困難、または悪天候が続く環境において、ソーラーパネルの発電量不足から給電不足によるシステム断が発生
➤ 尺別地域では**ソーラーパネル及びバッテリー構成の再設計（増強対応）の上実証し、安定したシステム稼働を実現**

- ・給水管理（降雨の土砂流入時、及び融雪時の高濁度原水、取水口の凍結対応等）に関して今回の試行調査の結果を踏まえ機器の有効性を検討。
- ・カメラとセンサー（水位・濁度）を同時利用した場合、画像転送時間及び、データ取得の仕組みが釧路市様の要件。
（データ取得サイクル：10分毎）にアンマッチであったため優先度が高く、かつ運用上要件を満たせる**センサーのみの構成へ変更。**
- ・現状の整備状況から、今回の試行調査を加味し、尺別浄水施設・取水口に濁度計・水位計を設置することを最優先事項として計画。

課題に対しての現状

課題	有効ソリューション	既存設備					
		阿寒共和		上音別		尺別	
		浄水施設	取水口	浄水施設	取水口	浄水施設	取水口
降雨の土砂流入時	水位計	あり	なし	あり	なし	なし	なし
融雪時の高濁度原水	濁度計	あり	なし	あり	なし	なし	なし
取水口の凍結対応	カメラ	なし	なし	なし	なし	なし	なし

試行調査結果カメラ設置の検討見送り

- ・阿寒共和地区・上音別地区は、浄水施設に濁度計・水位計が整備されており、30分程度の所要時間で遠隔確認可能。
 - ・取水口の凍結対応は、カメラの検討を見送ったことで優先順位の検討要素から除外
- ⇒最も浄水施設・取水口の水位・濁度の監視機能が必要となる尺別地区への導入を最優先と判断

遠隔監視システムの構築

令和6年度に携帯電話のエリア外であった取水施設や浄水施設にLPWA(プライベートLoRa)による独自の情報通信インフラを整備した。

取水施設と浄水施設には水位計と濁度計を設置し、リアルタイムにスマートフォンやパソコンから現地の水質変化の様子が確認できる遠隔監視システムを構築した。

機器を設置した場所には電源がないため、ソーラーパネルとバッテリーを導入、積雪期間を考慮し、雪が落ちやすい角度にパネルを設置したり、バッテリーの容量を増やしたりすることで、冬場でも安定した運用を可能とした。

試行調査では鉄パイプを使って電波塔を設置したため、十分なアンテナ高を確保できずに電波状況が不安定になっていたが、本設置では、コンクリート柱を使い電波塔の高さを確保したことで、試行調査段階よりも少ない電波塔の数で全体をカバーすることができた。

整備した情報通信環境



中継局
子局



親局



水位センサー



遠隔監視アプリ

情報通信環境「ICT」を活用した施設整備により管理の省力化

整備により、職員の現地確認の頻度は減少し施設管理の大幅な省力化が実現した。現在は水位や濁度の状況に応じたより適切な対応を目指し、計器の数値と実際の現場状況を照合しながら操作規定・判断基準づくりを進めている。

水位と濁度データをクラウド上で常時監視し、閾値を超えた場合には通知が届く仕組みとなっている。職員は事務所や自宅からスマートフォンで確認でき現地出動の判断を迅速に行えるようになった。これにより、夜間・休日の現地対応が大幅に減り、労力・人件費の両面で効果が現れている。

データ蓄積により判断を数値化・標準化でき、水位データは濁度予測や漏水などの異常検知にも活用されている。

今後は水質監視にとどまらず、畜産分野での家畜情報管理、林業における山間部からのSOS発信や鳥獣被害対策など、多様な分野への応用も期待される。

IoT通信インフラの有効活用

【獣害】 わなの遠隔監視、見回り負担の軽減、地域連携の支援

【防災】 水位監視、土砂の崩落監視、山間部の気象観測、道路の積雪監視

【林業】 携帯エリア外の連絡手段確保・安全性向上、機械の運行管理

【監視・見守り】 インフラ等の管理、高齢者見守り、アウトドなどの安全確保

GeoServerログイン画面

GeoServer

テナントログイン

テナントコード

ログインID

パスワード

ログイン



FORESTTOSEA

フォレストシー

Powered by GEO-WAVE

GeoConnect一覧画面
リスト形式

GeoServer

新着情報

Geo管理

GeoConnect

グループ管理者003[釧路市農林課] 様 ▼

GeoConnect端末

GeoConnect端末

センサーマスタ

ノードアドレス又は製造番号

検索

2026-07-27 21:48:56

テナント

釧路市役所 (TCD0072)

グループ

釧路市役所 (GCD0072)

検索

吹き出し

あり

なし

位置情報

地図

グループ名	ノードアドレス	製造番号	端末名	ポート名	測定日時	電波強度	履歴		
釧路市役所	001EAB91	0002010001	GeoConnect 子機 001 @浄水施設	ANALOG-IN2(12 bit)	2026-07-27 21:41:30			詳細	
釧路市役所	001EAB92	0002010002	GeoConnect 子機 002 @取水施設	ANALOG-IN2(12 bit)	2026-07-27 21:43:52			詳細	

マップ形式

GeoServer

新着情報Geo管理GeoConnect

グループ管理者003[釧路市農林課] 様

GeoConnect端末

GeoConnect端末

センサーマスタ

ノードアドレス又は製造番号0 / 16検索

テナント
釧路市役所 (TCD0072)

グループ
釧路市役所 (GCD0072)検索

拡大表示一覧

+

-

↑

200 m

200 m

地図

航空写真

GeoConnect 子機002 @
取水施設

ノードアドレス: 001EAB92
端末: GeoConnect
測定日時: 2026-07-27 21:43

GeoConnect 子機001 @
浄水施設

ノードアドレス: 001EAB91
端末: GeoConnect
測定日時: 2026-07-27 21:51

端末詳細
端末が選択されていません。

監視地点詳細画面(水位・濁度・警報装置作動状況)

センサースタ

< 端末一覧へ

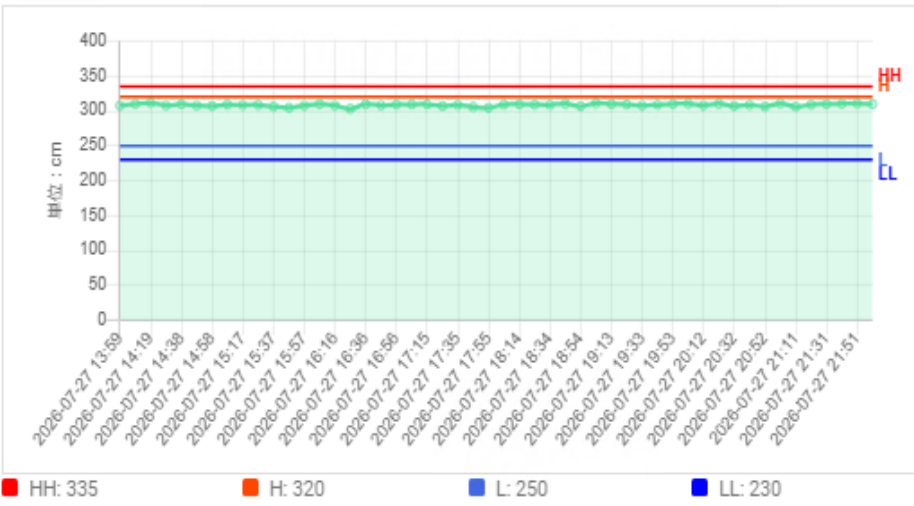
製造番号 : 0002010001 ノードアドレス : 001EAB91 端末名 : GeoConnect 子機001 @浄水施設

ANALOG-IN2(12 bit) : 水位計

測定日時 : 2026-07-27 22:01:12 2026-07-27 22:05:49

開始日 開始時間 終了日 終了時間

検索 クリア CSVダウンロード

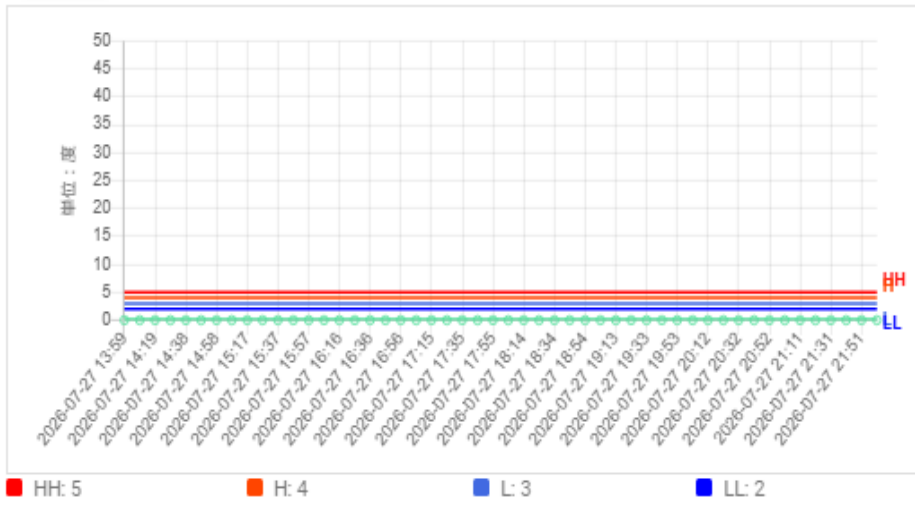


ANALOG-IN1(12 bit) : 濁度計

測定日時 : 2026-07-27 22:01:12 2026-07-27 22:05:49

開始日 開始時間 終了日 終了時間

検索 クリア CSVダウンロード



GPIO-IN1 : 浄水場警報装置

測定日時 : 2026-07-27 20:02:59

2026-07-27 22:05:49

開始日 開始時間 終了日 終了時間

検索 クリア CSVダウンロード

測定日時	信号	状態
2026-07-27 20:02:59	1	浄水施設パトライト消灯(警報解除)
2026-07-27 12:11:33	1	浄水施設パトライト消灯(警報解除)
2026-07-27 04:19:48	1	浄水施設パトライト消灯(警報解除)
2026-07-26 20:26:30	1	浄水施設パトライト消灯(警報解除)
2026-07-26 12:34:13	1	浄水施設パトライト消灯(警報解除)

1ページあたりの行数 : 100 1-50 件目 / 50件

	B	C	D	E	F	G	H
1	ノードアド	製造番号	端末名	測定日時	値	単位	状態
2	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 22:01:12	309.76	cm	
3	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 21:51:21	310.88	cm	
4	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 21:41:30	310.4	cm	
5	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 21:31:39	309.92	cm	
6	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 21:22:26	308.96	cm	
7	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 21:11:57	306.08	cm	
8	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 21:02:06	310.88	cm	
9	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 20:52:15	306.4	cm	
10	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 20:42:24	308.64	cm	
11	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 20:32:33	307.2	cm	
12	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 20:22:42	310.4	cm	
13	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 20:12:51	307.84	cm	
14	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 20:03:01	310.72	cm	
15	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 19:53:10	309.92	cm	
16	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 19:43:20	308.8	cm	
17	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 19:33:29	307.84	cm	
18	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 19:23:39	309.28	cm	
19	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 19:13:49	309.92	cm	
20	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 19:03:58	311.2	cm	
21	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 18:54:08	306.72	cm	
22	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 18:44:18	310.56	cm	
23	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 18:34:27	308.8	cm	
24	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 18:24:37	309.12	cm	
25	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 18:14:47	309.76	cm	
26	001EAB91	2010001	GeoConnect 子機001 @浄水施設	2026-07-27 18:04:56	309.12	cm	