

スマート水位計 GSC-01A

## インタフェース仕様書

(システム組込用の詳細技術資料)

第4版

2020/10/26

ジオテクサービス株式会社

〒950-0951 新潟市中央区鳥屋野4丁目7番22号

TEL:025-282-3246 FAX:025-284-0144

初版 2018. 11. 15

2版 2019. 04. 03

3版 2019. 11. 25

4版 2020. 10. 26

### 1. 入出力ケーブル

センサは、3つの部分に分かれ、それぞれが、防滴型のコネクタで接続される。

- (1) センサ部 : 水圧センサ+ケーブル+コネクタ
- (2) コンバータ部 : 気圧センサ+変換回路
- (3) 出力ケーブル : コネクタ+バラ線 4心 1m



組立て状態



コネクタを外した状態



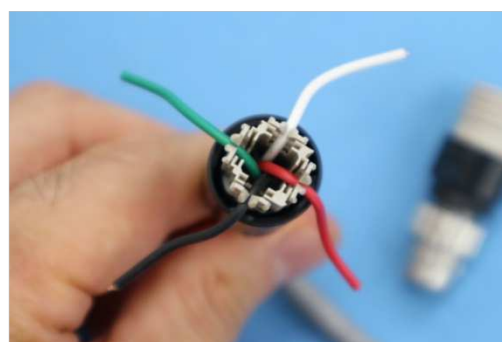
センサ側コネクタ



センサケーブル側コネクタ組立状況



アナログ出力側コネクタ式ケーブル



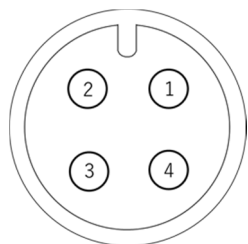
センサコネクタは再接続可能

※コネクタ再接続手順は「取扱説明書を参照」

図-1 スマート水位計の機器構成

## 2. 出力側コネクタピン配置

### (1) コンバータ側

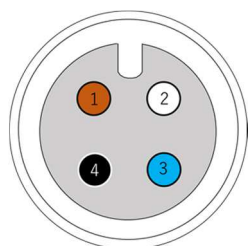


丸型防水コネクタ OMRON XS5M-D427-4

1. +12V
2. S1 (水位) (シリアル出力型は RS485+)
3. S2 (水温) ( " RS485-)
4. GND

図-2 コンタクト配列 (勘合面側) - コンバータ側 (オス)

### (2) ケーブル付きコネクタ側



ケーブル付コネクタ OMRON XS5F-D421-C80-F

1. +12V — 茶
2. S1 (水位) — 白 (シリアル出力型は RS485+)
3. S2 (水温) — 青 ( " RS485-)
4. GND — 黒

図-3 コンタクト配列 (勘合面側) - 出力ケーブル側 (メス)

### (3) 計器への接続例

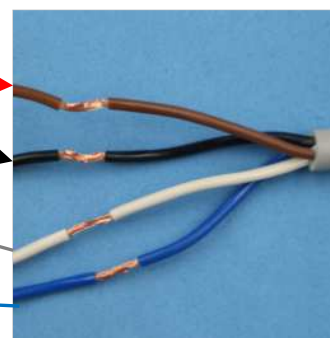
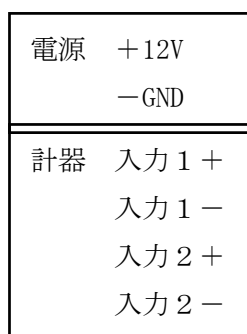
#### 【配線の色】

茶 Brown : +6~+18V

黒 Black : GND

白 White : 出力電圧 1 : 水圧

青 Blue : 出力電圧 2 : 水温



マイナス側は共通の渡り配線

図-4 出力ケーブルの接続方法

**注意：電源 12V の +- 逆接続や、出力 1・2 に 12V 接続すると故障する場合があります。**

(コンバータ単独での誤接続に対しては内部で保護していますが、他の計器と接続された状態で配線を間違えると、予期せぬところに電流が流れ、破損する危険があります)

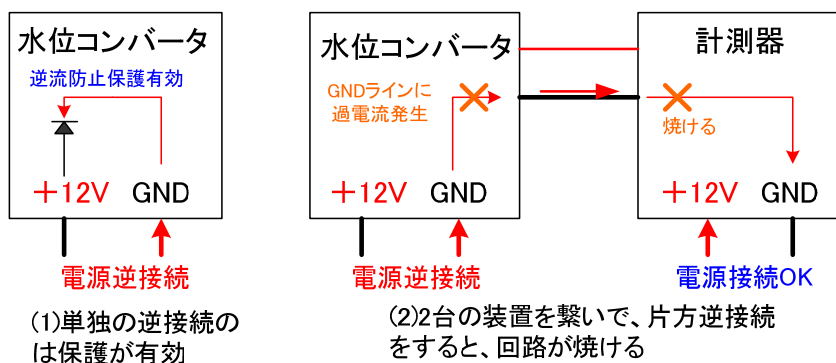


図-5 電源逆接続による損傷例

### 3. アナログ出力インピーダンス

アナログ出力の出力インピーダンスは、保護抵抗が入っていて、 $1\text{K}\Omega$ となります。

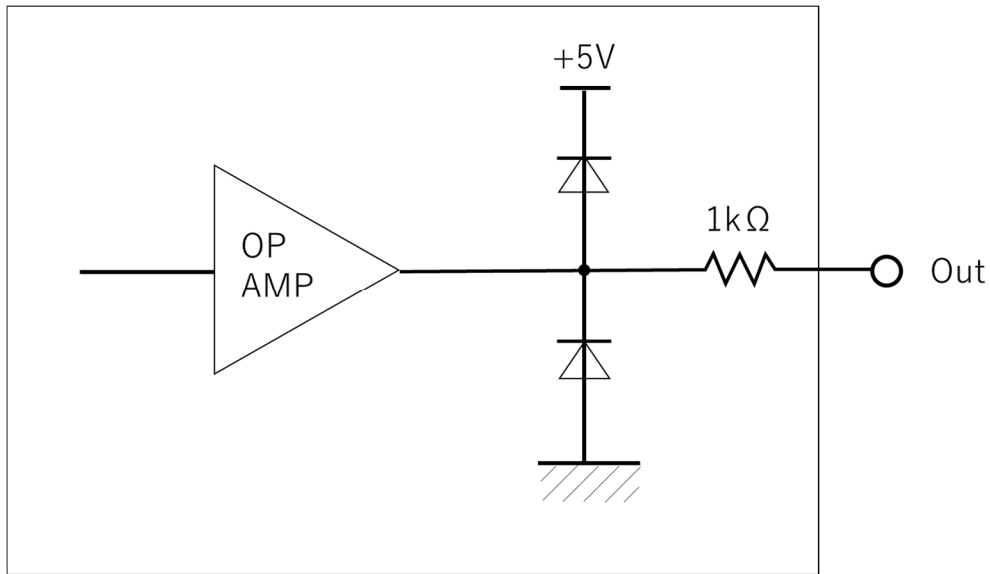


図-6 アナログ出力等価回路

【参考】初期ロット (No. 1001~1030) のみアナログ出力の出力インピーダンスは、 $100\Omega$ です。

製品筐体に貼付されたシールに示された製造ロット No. 1001~1030 が該当

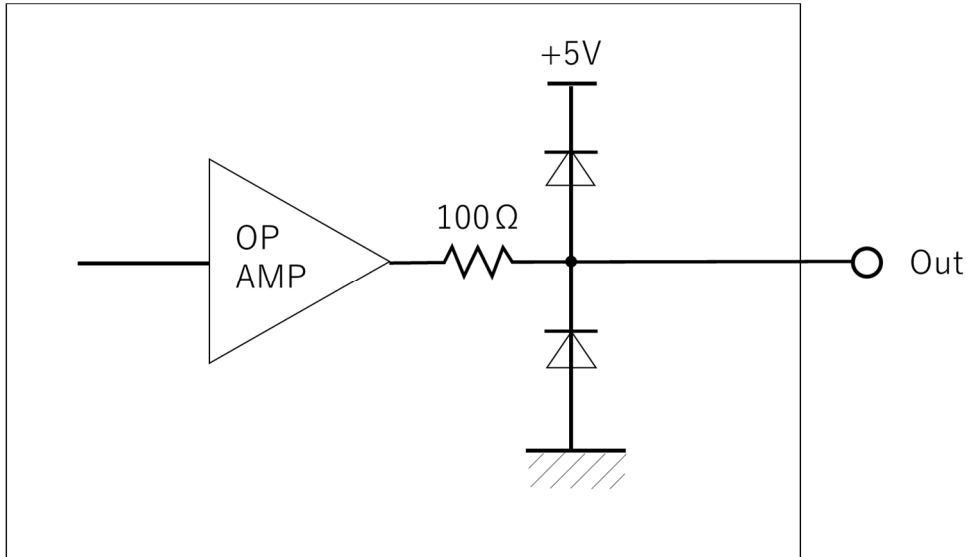


図-7 アナログ出力等価回路(初期ロットのみ)

#### 4. 水位・水温とセンサ出力電圧の関係

(1) 空気中でのセンサ出力電圧範囲

- S1 (水位) : 2.0 ~ 10.0 mV (表示水圧ゼロでも数 mV の残留電圧あり)
- S2 (水温) : 1500 ~ 3000 mV (0~30℃)

(2) 最大アナログ電圧出力

- S1, S2 : 4985~4995mV (完全 5000mV までには行かない)
- ※上記範囲を大きく外れる場合は、機器の点検をして下さい。

(3) 換算式

- 1) 水位(m) = S1 電圧(mV) × 係数 X
- 2) 水温(℃) = S2 電圧(mV) × 0.02(m/mV) - 30(℃)

表-1 水位のセンサ係数 X 換算表

センサ種類	センサ係数 X [m/mV]
1m計	0.0002
10m計	0.0020
50m計	0.0100
100m計	0.0200
300m計	0.0600

#### 5. 測定上限範囲

アナログ電圧は、定格の水圧で出力が頭打ちになるが、デジタル側の計測値（液晶表示やRS-485 出力数値）は、定格の 1.5~2 倍(計測範囲により異なる)程度計測できる。但し、定格範囲を越えた場合、精度は悪くなる。

※1m 計については、5m 程度が限度である。それ以上では出力が頭打ちになり、たとえば 9.6m 水深でデジタル表示が 9m 程度に下がる。

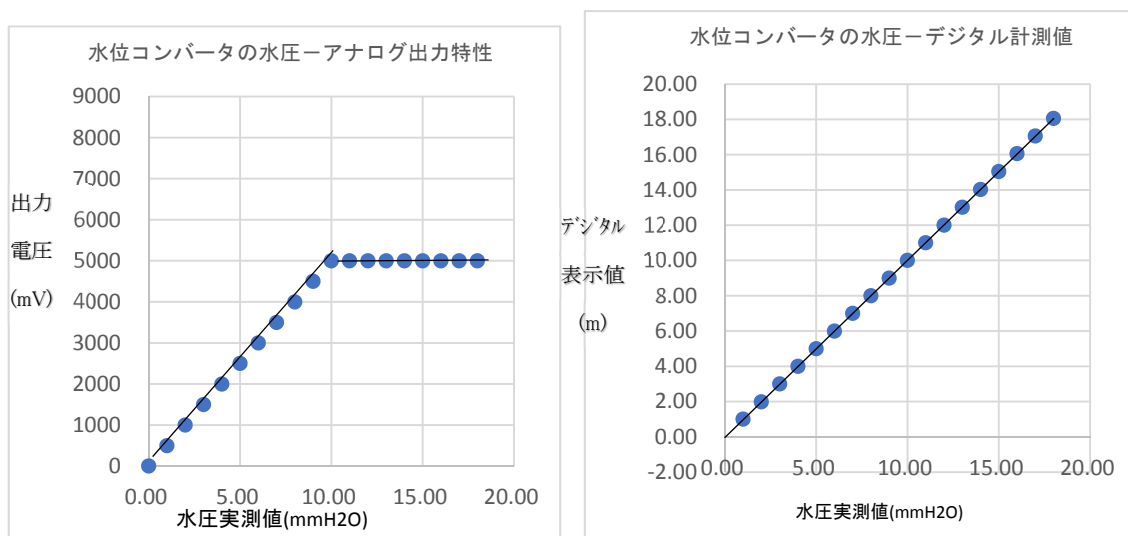


図-8 10m 計-出力 0~5V のアナログ/デジタル出力特性例

## 6. 変換器のディップスイッチ設定

- (1) カバーを外すと、内部にディップスイッチがある。
- (2) 接続する水位センサの測定レンジ選択を行う必要がある。
- (3) 水位センサのケーブルが電氣的なノイズの大きな場所（100～200V 電源線と並列など）にあり、測定値が不安定な場合、計測周波数を 5kHz に落とす。
- (4) RS-485 についても、長距離などで通信状態が悪い場合、装置の終端にコンデンサを挿入することで改善する場合がある。

表-2 水位計のディップスイッチ設定

ディップスイッチ	選択項目	SW1	SW2	定格値	デジタル計測上限
SW1	水位センサ選択	OFF	OFF	1m計	5m
SW2		ON	OFF	10m計	20m
		OFF	ON	50m計	75m
		ON	ON	100m計	150m
※センサ測定範囲に合わせて出荷					
ディップスイッチ	選択項目	OFF		ON	
SW3	I2Cセンサ通信速度	20kHz(標準)		5KHz(低速、耐ノイズ用)	
SW4	RS-485終端コンデンサ	無し		有り(1000pF)	
出荷時標準設定					

静電気除去 気圧感部には触れない



ネジを回して蓋を外す



ディップスイッチ状態

図-9 ディップスイッチ位置

※基板に触る際には、事前に体の「静電気を放電」してください。

乾燥した室内だと静電気で基板が壊れる場合があります。

※右側のスポンジに覆われた白い部分は気圧センサです。表面には絶対に触れないでください。鉛筆でつついたりすると簡単に壊れます。

- (5) ディップスイッチの設定を間違えた場合の表示

使用する水位センサの測定範囲と、コンバータのディップスイッチ設定が違っていた場合の水位計の液晶表示水位の例を、次の表にまとめた。

表-3 水位計のディップスイッチ設定を間違えた場合の水位表示

ディップスイッチ	1	OFF	ON	OFF	ON	未対応	未対応
のパターン	2	OFF	OFF	ON	ON		
センサ種別	Bar	01B	02B	05B	14B	14B	30B
センサ選択	圧力範囲	1m	10m	50m	100m	200m	300m
センサ未接続		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
センサ途中で外れ		-4.60	31.78	-15.45	144.18	→1分後に0に戻る	
01mセンサ接続	01B	0.01	10.24	30.12	92.56		
10mセンサ接続	02B	-5.13	0.01	9.96	41.21		
50mセンサ接続	05B	-7.59	-5.10	-0.02	15.71		
100mセンサ接続	14B	-9.25	-8.27	-6.53	0.01		
200mセンサ接続	14B						
300mセンサ接続	30B						

## 7. 電源電圧と平均電流および瞬間最大電流の関係

表-4 GSC-01A 入力電圧－電流特性

電源電圧 (V)	平均電流 (mA)	最大電流 (mA)	動作
5V 未満	-	-	正常動作しません
6.5V 以下	25mA	30mA	デジタル部動作 OK、アナログ出力は不足
6.5～18V	23mA	28mA	アナログ 5V 出力 OK

※1. 上記は実測値であり、保証値ではありません。

※2. GSC-01A の最大耐圧は 20V のため、18V を超える電源電圧を機器に印加すると内部回路が破損する恐れがあります。

※3. 24V 電源などで運用する場合は、市販の DC/DC 電圧変換器で、電圧を下げてください。オプションで 32V 電圧まで使える、電圧変換器付きケーブルもあります。



②市販の 24V/12V 変換器  
OMRON S82S-7312 (3W)

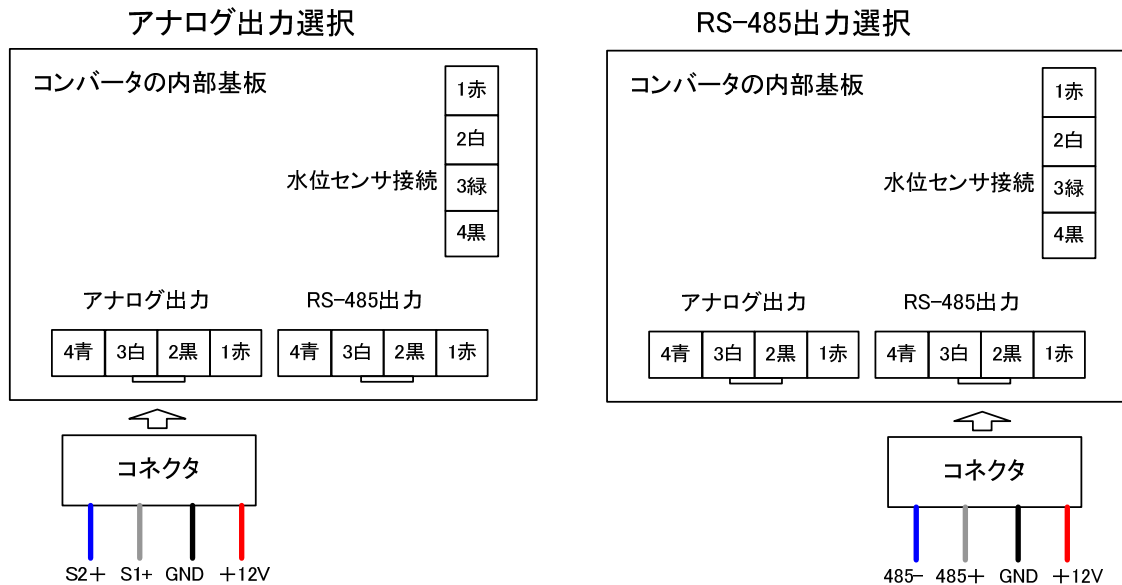
①オプションの電源変換器付きケーブル(11～32V/9V 変換)

図-10 電源電圧 20V 以上で使用する場合の電圧変換器の例

## 8. RS-485 仕様

### (1) RS-485 出力の切替方法

コンバータのケース内部の、基板上のナイロンコネクタを差し替えることで、ケーブルからのアナログ出力を RS-485 入出力に切り替えることができます。



アナログ出力コネクタ CN3



RS-485 コネクタ CN2



基板とコネクタの取り出し



基板の再収納

図-11 アナログ出力と RS-485 出力のコネクタ切替



【参考】初期ロット SN. 1001~1030 については、電源供給(赤・黒)をアナログ側のコネクタから供給する必要がある。

初期ロットNo.1001~10030のRS-485出力

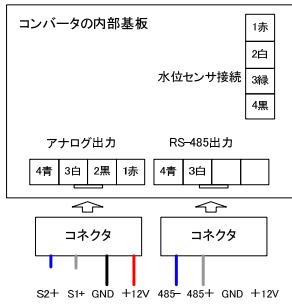
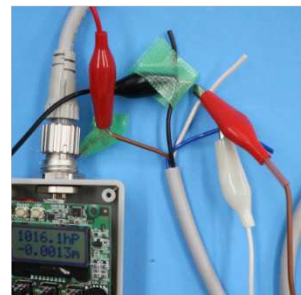
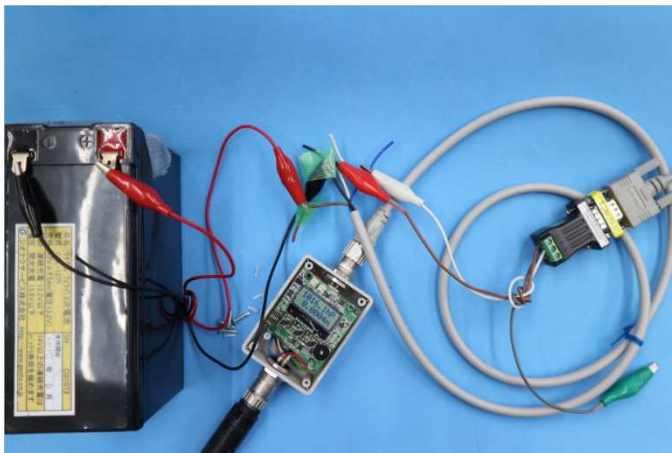


図-12 初期ロット限定のRS-485 切替方法

## (2) RS-485 出力ケーブルの配線



茶色: 電源+  
 黒色: 電源-  
 白色: RS-485+  
 青色: RS-485-

12V バッテリ 水位コンバータ RS-485 変換器

図-13 水位コンバータのRS-485 の接続例

## (3) RS-485 通信仕様

- ・通信条件: 9600bps N81XN (8ビット、ストップビット1、ノンパリティ、フロー制御無)
- ・制御コマンド

@CA[CR] テキスト"@CA"と[CR]コードを送る。[LF]コードは付けても無視される。

@CA1[CR] : 異常応答

正常応答は、@CA0 に続けてカンマ区切りのCSV形式のテキストが返る。

@CA0, -999.999, 999999.99, 9999.99, 999.999, 999.999, -99.99, -99.99, 99.9[CR]

@CA0, 5.823, 1852.12, 1015.20, 15.823, 10.128, 12.50, 21.30, 12.1[CR]

"大気圧補正+ゼロ点補正後の水圧(m), 水圧絶対値(hPa), 気圧(hPa), 水圧絶対値(m 単位), 気圧(m 単位), 水温(°C), 気温≒気圧計温度(°C)", 電源電圧

注1: 各項目の桁数については、今後用途により変動する可能性があるため、固定位置ではなくカンマで数値を分離するようにしてください。

注2: 電源電圧は、計器内部の電圧です。なお、コンバータ Rev2.11(2020/09/15)より前のバージョンがインストールされている場合、電圧値は、実際の外部供給電圧より0.5Vほど低く表示されます。Rev2.11以降の電圧誤差は±0.2V程度です。

注3：初期ロット SN. 1001～1030 は、先頭に、電源投入後の計測連番 (AD 変換回数と初期値からの変化量が付いています。また全体に桁数が多めに設定されています。)

@CA0, 9999, -999. 999, -999. 999, 999999. 99, 999999. 99, 9999. 999, 9999. 999,  
-9999. 99, -9999. 99, 9999. 99

@CA0, 1010, -0. 001, 5. 823, 1852. 12, 1015. 20, 15. 823, 10. 128,  
12. 50, 21. 30, 12. 01 [CR]

データ連番、初期値からの変化量 (m)、大気圧補正後の水圧 (m)、  
水圧絶対値 (hPa)、気圧 (hPa)、水圧絶対値 (m)、気圧 (m)、水温 (°C)、気温 (°C) ” , 電圧

#### (4) RS-485 インタフェース回路

非絶縁型の 2 線式 RS-485 回路です。

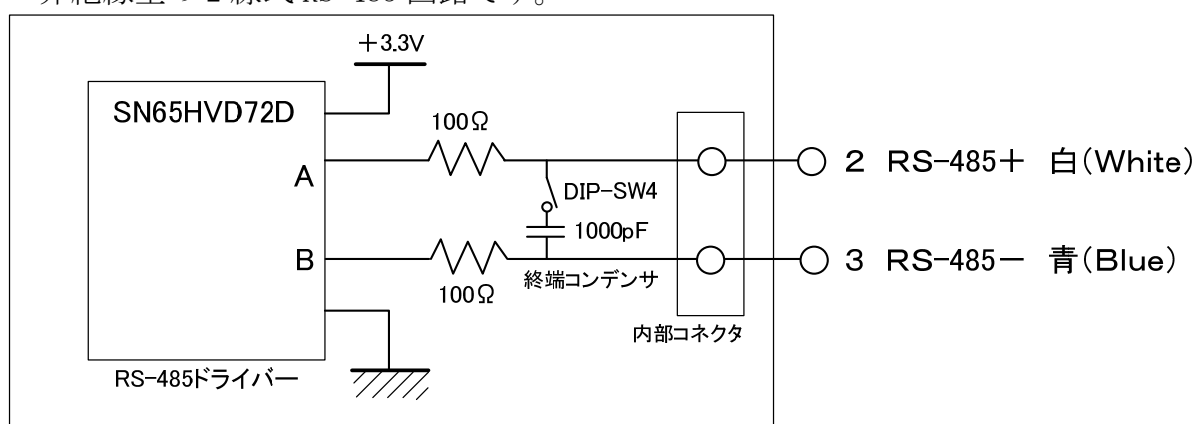


図-14 RS-485 インタフェース回路

#### (5) 終端コンデンサ

基板上的のディップスイッチ 4 番を ON にすると、RS-485 ラインの+と-線の間には 1000pF のコンデンサが挿入される。300m 以上の長距離伝送の反射防止や、動力線からの商用電源ノイズによる誤動作の防止効果がある。

#### 参考：終端コンデンサについて

一般的には、RS-485 の末端には 120 オームの終端抵抗が挿入されます。但し、終端抵抗は反射を低減させる効果はありますが、同時に信号自体も大きく減衰させます。上記の終端コンデンサは、信号自体は減衰させず、反射のみ減らしたり、商用電源ノイズを減らす効果があります。

伝送ケーブルの長短に関わらず、ディップスイッチ 4 = ON (終端コンデンサ挿入) で使用することをお勧めします。

## 9. 計測プログラムの入れ替え方法

### (1) 事前準備

- ①プログラムは、Windows パソコンから USB-microB ケーブルで ISP 書き込み。
- ②最近の Windows OS なら、ドライバーのインストールは不要です。
- ③書き込み用のプログラムファイルを、書き込みパソコン上に用意します。  
(例：GSC-01A-WATER-R201 (第2ロット標準) .bin )

### (2) 基板の取り出しの際の注意点。

- ・乾燥した室内で作業する場合、手の指からの放電による**静電気破壊**に注意。
- ・白い部分は**気圧センサ**なので、ここに絶対に触れないでください。
- ・基板のプラスチックビスの頭はつぶれ易いので、外すときは、ドライバーの頭を少し強めに押し込んで、一気に左に回してください。  
軽く何度も空回しすると、ねじ頭が磨り減って、回らなくなります。
- ・プラスチックねじは小さいのでなくさないように注意してください。

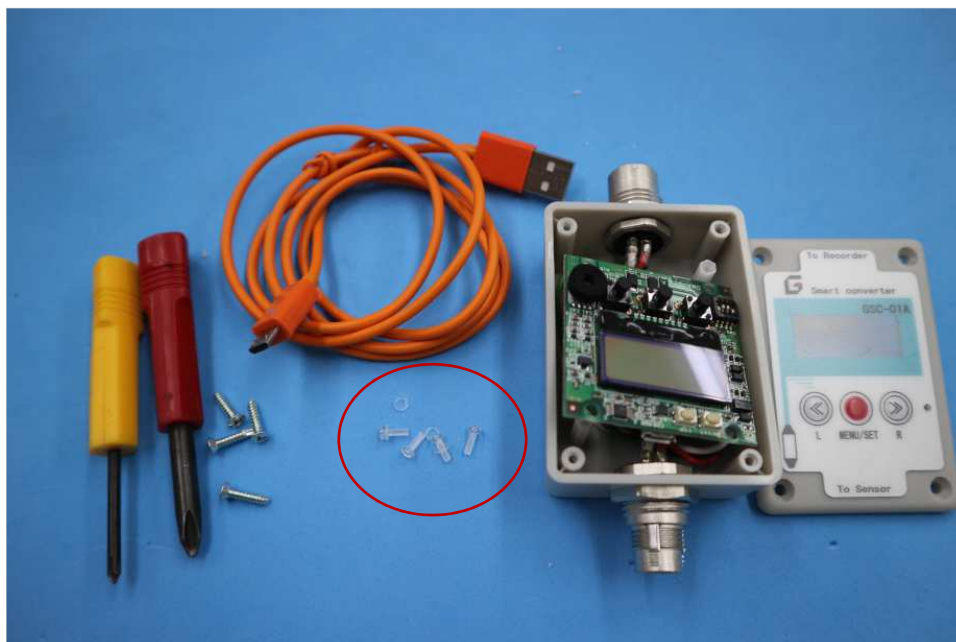


図-15 基板の取り出し

### ②パソコンと基板を USB ケーブルで接続

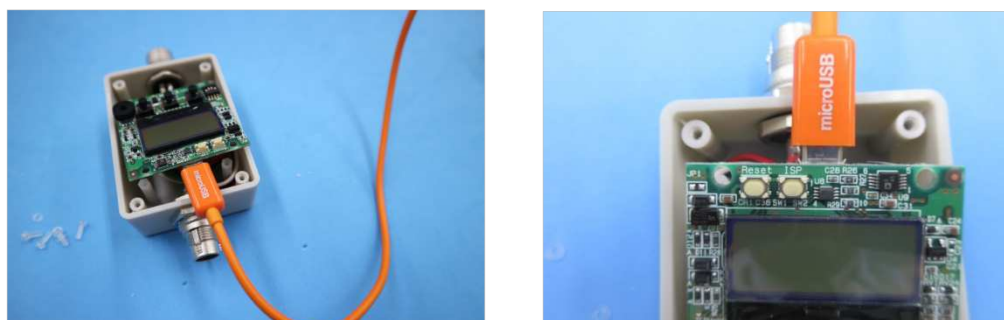


図-16 USB ケーブル(microB)の接続

(3) パソコンに装置を認識させる

表面に2つのボタンがあります。

- ①「左 Reset」と「右 ISP」の両方を押したままの状態、
- ②「左 Reset」のみ離すと、PC上に次の画面が出る。
- ③もし出なければ、「右 ISP」を押したまま、再度「左 Reset」を押し、再び離す。

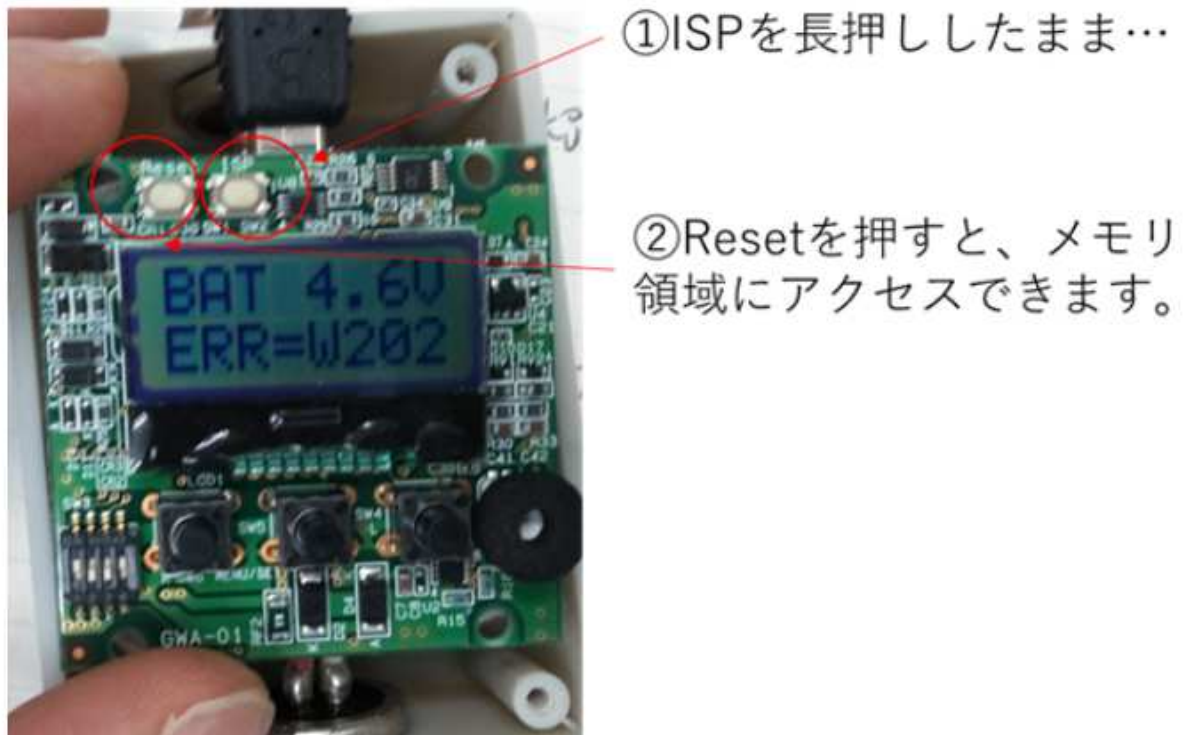


図-17 プログラム書き込みボタンの操作

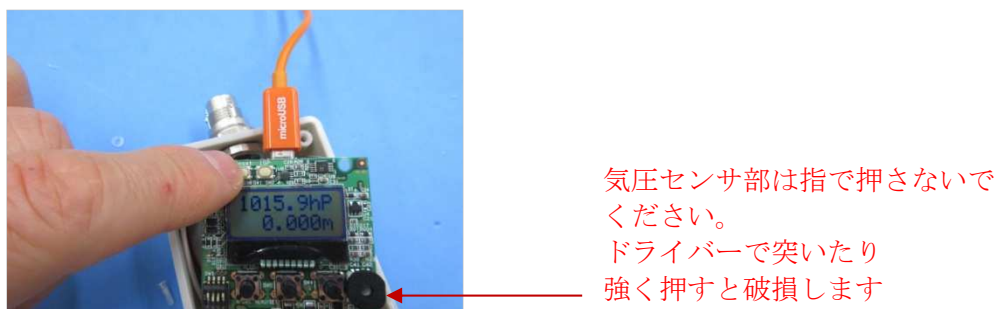
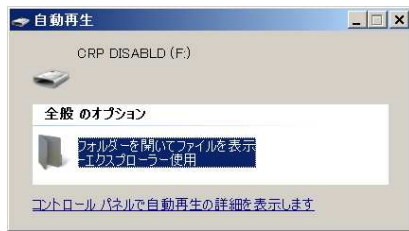


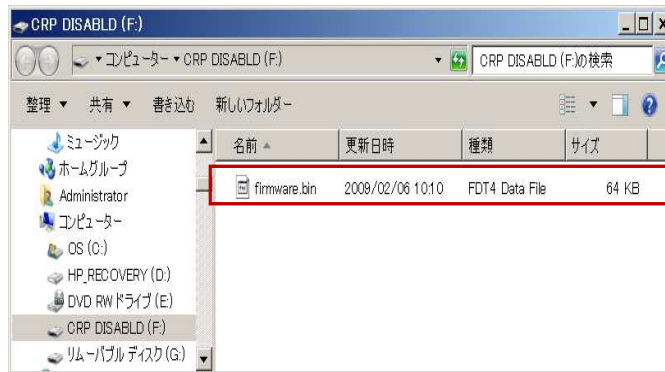
図-18 気圧センサ部の保護

(4) 装置が「外部 USB メモリ」として認識される

フォルダー内には、既存のプログラム「firmware.bin」があるので、これを削除する。



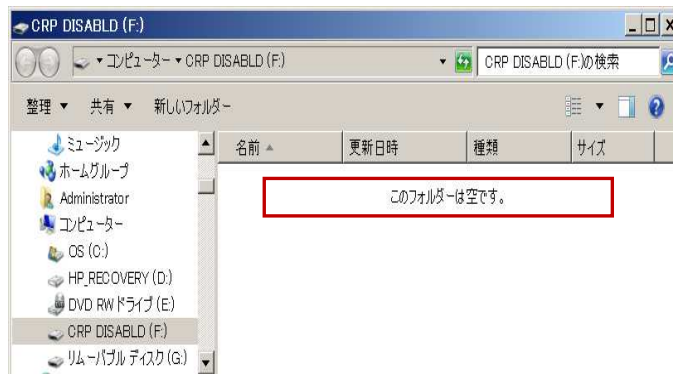
フォルダーを開く



既存のプログラム「firmware.bin」がある



firmware.bin を選択し削除



フォルダーが空になる

図-19 既存プログラムの削除

(5) 新しいプログラムを書込み

あらかじめ用意した、アップデート用のプログラムファイルをコピーし、空のフォルダー内に貼り付けるか、ドラッグする。

変更プログラムファイルの例： GSC-01A-WATER-R209(DA 出力レンジ 1-5V 変更).bin

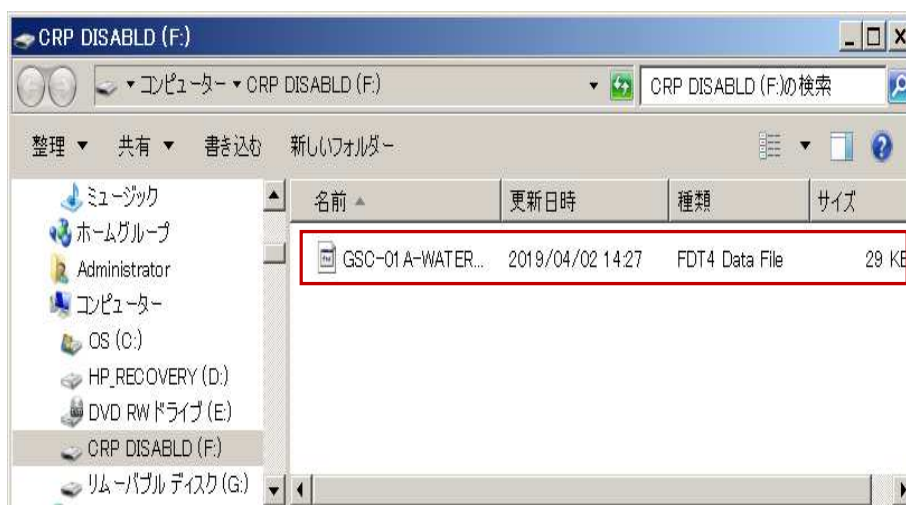


図-20 新しいプログラムの書込み（フォルダーに貼り付け）

(6) 「左リセットボタン」を押すか、電源再投入で、新しいプログラムが起動  
 プログラムバージョンの確認は、中央の「SET」ボタンを1秒ほど押せば表示される。

GSC 2.01  
 19/04/02

GSC-01A Rev2.01  
 2019/04/02 更新

< >:Menu  
 SET:End

GSC-01A Rev2.11以降  
 2020/09/15 更新

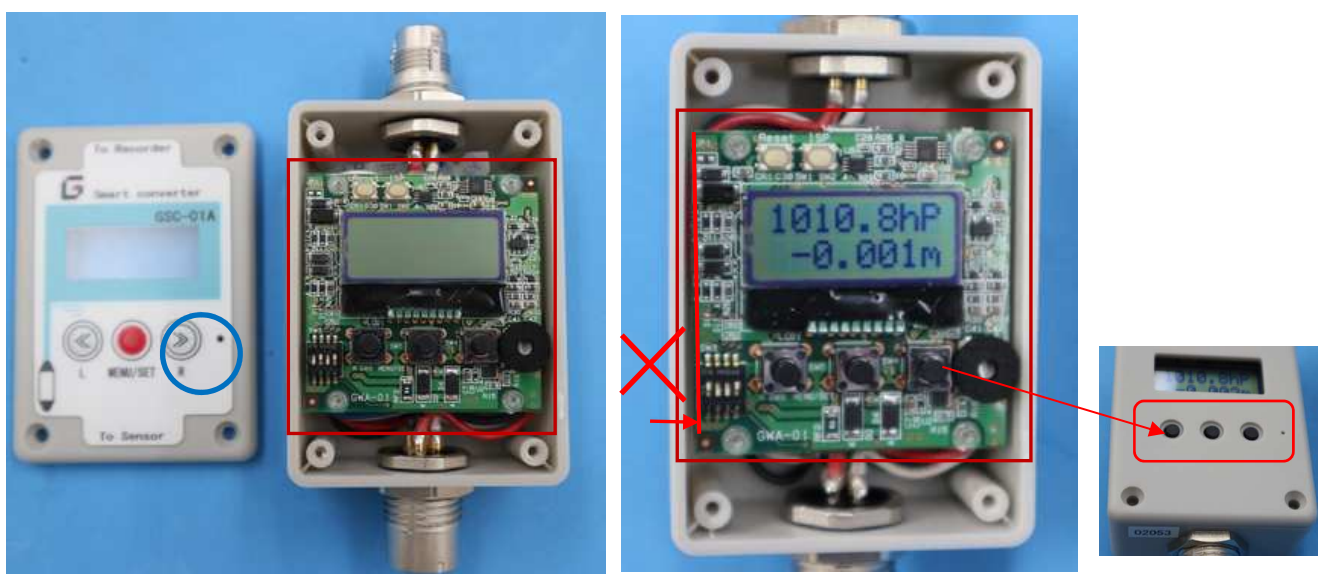
< >キーで状態表示 SET キーで戻る

**注意：** Rev2.11 (2020/09/15) 以降のバージョンでは、「SET」ボタンを押すと、プログラムバージョン以外の、詳細情報を表示するように機能追加されます。

図-21 SET ボタンを押したときの情報表示

(7) 基板を**中央**にネジ止めする

プラスチックビスは少し遊びがあるので、そのまま締めると基板が曲がります。  
 4本のビスで仮止めして、最後に基板を中央に押えた状態で、ネジを締めてください。



①真っすぐに取り付けられた基板

②曲がって固定された基板⇒蓋の穴がボタンを押す

**注意点：** 基板が斜めズレたまま、上蓋を付けると。操作ボタンが常に押された状態になり、電源投入後に、リセットを繰り返したりします。

図-22 取付時の基板の曲がりの問題

(8) 上蓋を閉める



※閉める際にボタンが押しっぱなしとならないように注意ください。

※中に乾燥剤が入っている場合がある。電子レンジで1分ほど加熱し乾燥させれば、再利用可能。

図-23 カバーの装着