

TECH-MO

Water Quality meter

Sensing eye

## 高濃度電気伝導率測定モジュール

Sensing eye 744

## 取扱説明書



- このたびは本製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
- 本製品は、水質管理のラインモニターとして幅広くご活用いただける測定器です。
- ご使用前に本書をよくお読みいただき、本機の性能を十分に発揮できますよう正しい取扱いをお願い致します。
- 本製品の使用または故障によって生じた損害につきましては、本製品以外は一切責任を負いかねますのでご了承ください。
- 本製品は金属製の電装ボックスに設置されることを前提としております。
- 本書の内容は改良のため予告なく変更される場合があります。

**テック・モリオカ株式会社**

# も く じ

<b>1. 安全上のご注意</b> .....	<b>3</b>
1. 1. 危険・損害の程度 .....	3
1. 2. 絵表示 .....	3
<b>2. 内容物の確認</b> .....	<b>5</b>
<b>3. 概要</b> .....	<b>6</b>
3. 1. 各部の説明 .....	6
<b>4. 設置</b> .....	<b>7</b>
4. 1. 本体取付け .....	7
4. 1. 1. 電源 .....	8
4. 1. 2. センサーケーブル .....	9
4. 1. 3. 4-20mA 出力 .....	10
4. 1. 4. シリアル通信 .....	11
4. 2. 測定レンジの設定 .....	12
4. 3. センサー取付け .....	13
4. 3. 1. 適合センサー .....	13
4. 3. 2. センサーの配管取付け .....	13
4. 3. 3. センサー取扱上の注意 .....	14
<b>5. 測定</b> .....	<b>15</b>
5. 1. 水質測定 .....	15
<b>6. 調整</b> .....	<b>16</b>
6. 1. 4-20mA 出力調整 .....	16
6. 2. 水質出力調整 .....	16
6. 2. 1. ゼロ調整 .....	16
6. 2. 2. スパン調整 .....	16
<b>7. 通信説明</b> .....	<b>17</b>
7. 1. Modbus 通信 .....	17
7. 1. 1. Modbus メッセージフレーム (RTU モード) .....	17
7. 1. 2. CRC 計算例 .....	18
7. 1. 3. サポートファンクション .....	18
7. 1. 4. データアドレスの指定方法 .....	19
7. 1. 5. 保持レジスタ読出し (ファンクションコード: 03H) .....	20
7. 1. 6. 入力レジスタ読出し (ファンクションコード: 04H) .....	21
7. 1. 7. 単一保持レジスタ書き込み (ファンクションコード: 06H) .....	22
7. 1. 8. 複数保持レジスタ書き込み (ファンクションコード: 10H) .....	23
7. 1. 9. 例外応答 .....	24
7. 1. 10. 通信エラー .....	24
7. 1. 11. データアドレス .....	25

8. トラブル対応.....	26
9. 仕様.....	29
10. 外形図.....	30

# 1. 安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。  
いずれも、安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。

## 1. 1. 危険・損害の程度

本取扱説明書の内容を無視して誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。

 <b>警告</b>	この表示の欄は、「死亡または損傷を負うおそれがある」内容です。
 <b>注意</b>	この表示の欄は「人が軽傷又は中程度の障害を負うおそれ、または他の財物に損害が発生するおそれが想定される」内容です。
<b>お願い</b>	この表示の欄は「特に人身や他の財物に対しての危険は考えられないものの、製品を保護し、性能を発揮させるために注意する」内容です。

## 1. 2. 絵表示

お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。  
(下記は絵表示の一例です。)

	このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。
	このような絵表示は、「注意」をあらわす内容です。

## 使用上の注意事項



### 警 告

 (禁止)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 本体を水に浸さないでください。 火災や感電のおそれがあります。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 電線を傷つけたり、加工したりしないでください。無理に曲げたり引っ張ったり、ねじったり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。 火災や感電のおそれがあります。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>● ぬれた手で取扱わないでください。 火災や感電、漏電の原因となります。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 引火する危険のある雰囲気で使用しないでください。 (ガソリン、可燃性スプレー、シンナー、ラッカー、可燃性粉塵のある場所など) 火災の原因となります。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 分解や改造をしないでください。 本説明書に記載のない分解や修理、改造はしないでください。火災や感電、けがの原因となります。</li></ul>



### 注 意

 (禁止)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 本体に衝撃が加わり、損傷したら使用しないでください。 変形・破損により、事故やけがのおそれがあります。</li></ul>
 (注意)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 本製品の測定対象は水です。 電極を腐食させるような液体には使用しないでください。</li></ul>

## 2. 内容物の確認

本製品の内容物は、次の通りです。お買い上げの商品についてご確認いただき、  
万一不足するものがございましたら、お手数ですが、販売店までご連絡ください。



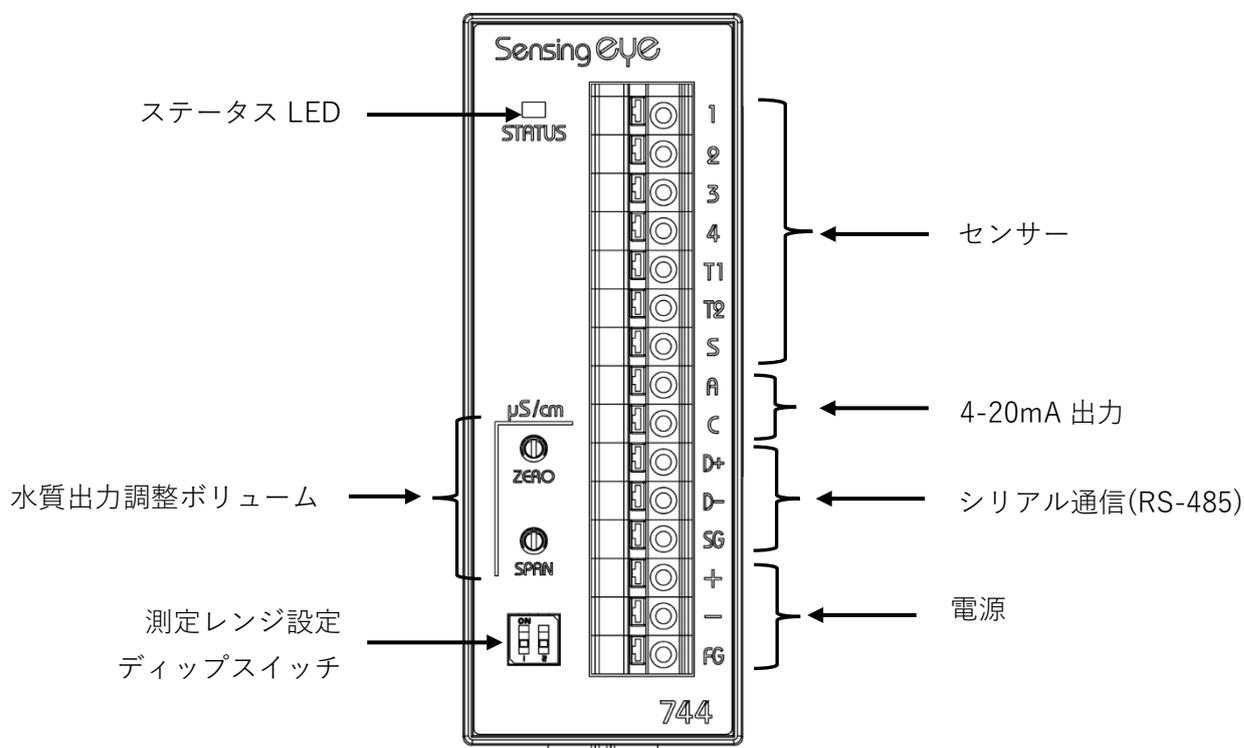
Sensing eye744 本体



7735-S120 センサー

## 3. 概要

### 3. 1. 各部の説明



ステータス LED	電源を投入すると点灯します。点滅している場合は異常です。 【8. トラブル対応】でご確認ください。
水質出力調整ボリューム	ボリュームで水質出力のゼロ/スパン出力調整を行います。
測定レンジ設定 ディップスイッチ	測定レンジ切り替えのためのディップスイッチです。 出荷時は 2,000 μS/cm レンジにセットされています。 必要なレンジに合わせて変更してください。

#### 端子台

センサー	センサーを接続して電気伝導率・水温を測定します。
4-20mA 出力 (A-C)	電気伝導率の値を 4-20mA に変換して出力します。 A が+側、C は-側です。
シリアル通信	RS-485 のシリアル通信用端子です。 必要に応じて終端抵抗 100Ω を接続してください。
電源	DC24V の接続と接地を行います。

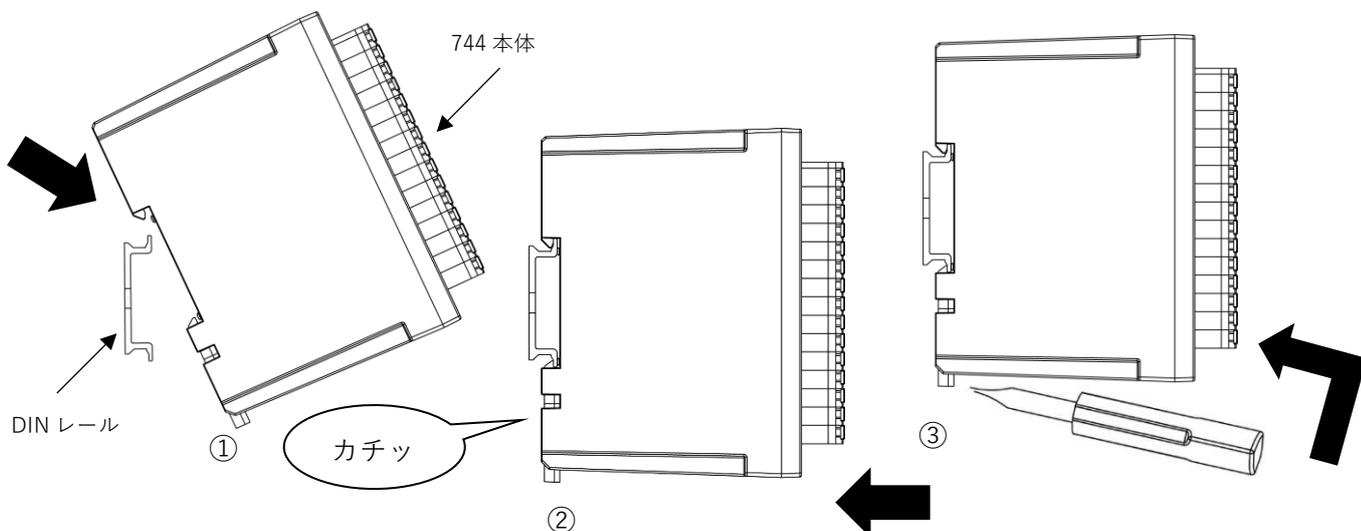
## 4. 設置

### 4. 1. 本体取付け

本製品は 35mm DIN レールに取付けることができます。

DIN レール取付け手順

- ① 上側の溝（スライドロックがついていない方）を DIN レールに引っ掛けます。
- ② 下側を押し込むと取付けられます。
- ③ 取外す際は、マイナスドライバー等でスライドロックを下側に下げ、取外してください。



本体配線上の注意事項	
 (禁止)	● 配線作業は電源を切断した状態で行ってください。
	● 電源ケーブル、センサーケーブルは他の電力線と束ねないでください。
	● ケーブルは電力線より 200mm 以上離してください。
 (注意)	● 電源を入れる前に再度配線の確認をしてください。 まちがった配線のまま電源を入れると、製品が劣化、故障するおそれがあります。
	● 端子台に使用可能な電線は 単線： $\phi 0.4\text{mm} \sim \phi 1.2\text{mm}$ 、撚線： $0.2\text{mm}^2 \sim 1.25\text{mm}^2$ 素線径 $\phi 0.18\text{mm}$ 以上で、 電線の標準剥き線長は、11mm です。

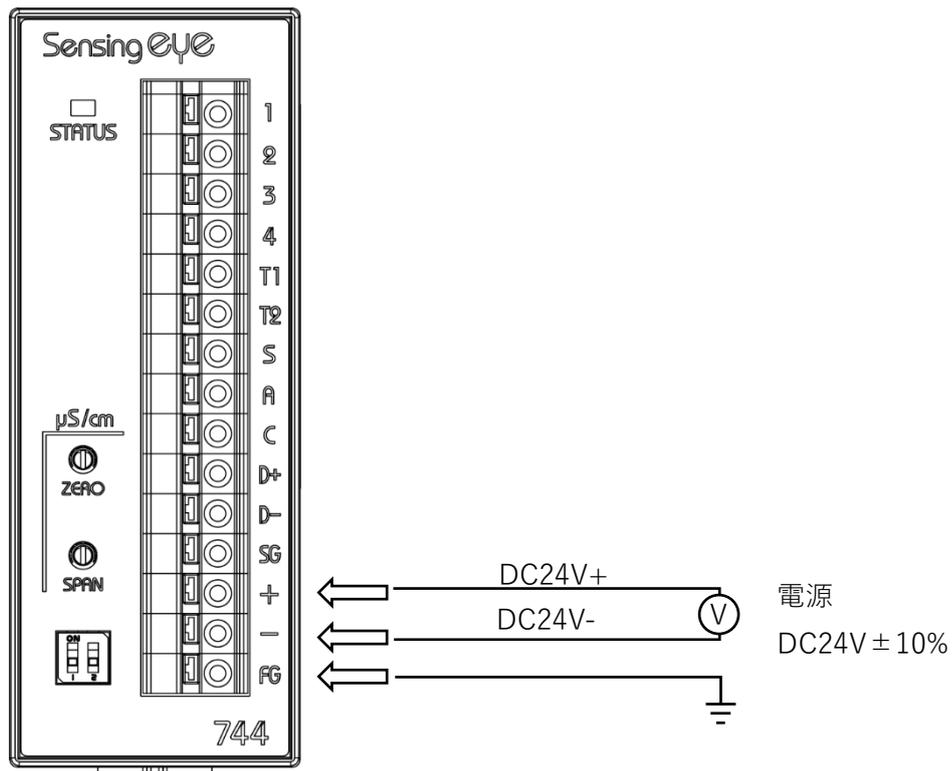
## 4. 1. 1. 電源

下図のように電源ケーブルを接続してください。

本製品には電源スイッチがありませんので、電源スイッチ等を事前にご用意いただいたうえで接続をしてください。

本製品の FG 端子は機能接地端子です。

安定した動作を確保するため、「接地上の注意事項」をお読みの上、接地してください。



## 接地上の注意事項



(注意)

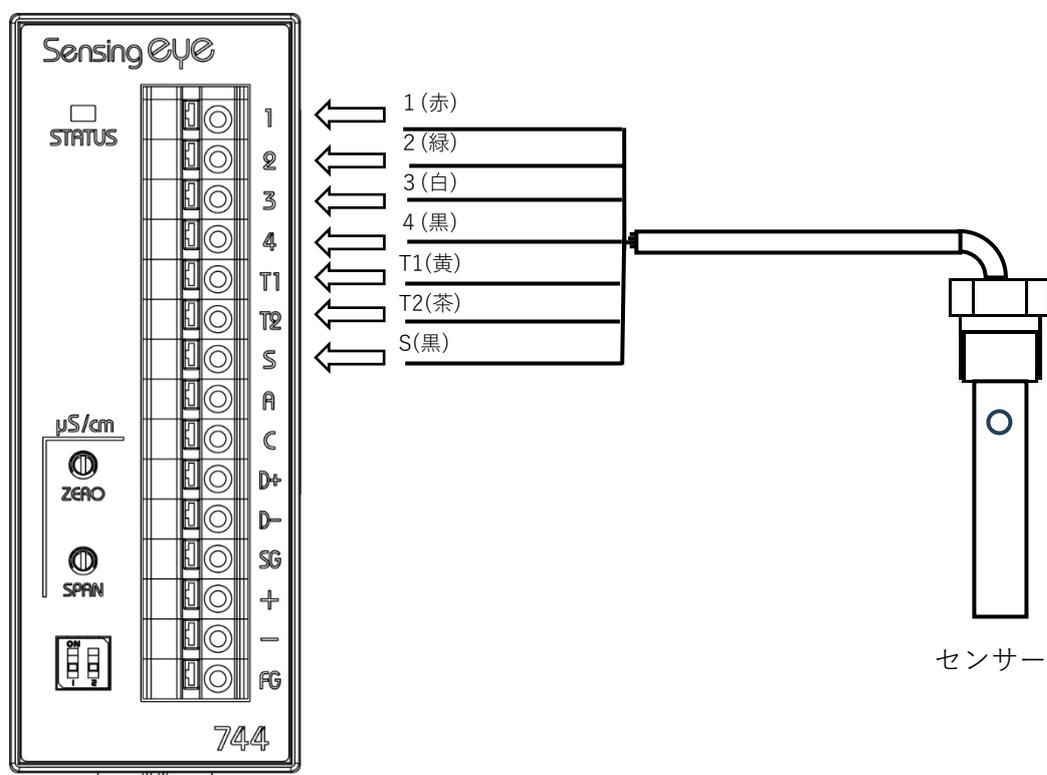
- 接地工事は D 種接地（第 3 種接地）で行い、他の機器の接地とは分離した専用接地（他の接地極から 10m 以上離す）としてください。
- 専用接地が取れない場合は、接地極で他の機器の接地極と接続する共用接地としてください。
- ポンプやモータ、インバータなどの大電力機器との共用接地は避けてください。
- 本機に電源（DC24V）を供給する電源装置に接地端子がある場合は、電源装置の取り扱いに従って接地してください。

#### 4. 1. 2. センサーケーブル

センサーケーブルには以下の電線があります。

- 1 (赤) : 電極①
- 2 (緑) : 電極②
- 3 (白) : 電極③
- 4 (黒) : 電極④
- T1(黄) : サーミスタ
- T2(茶) : サーミスタ
- S(黒) : シールド

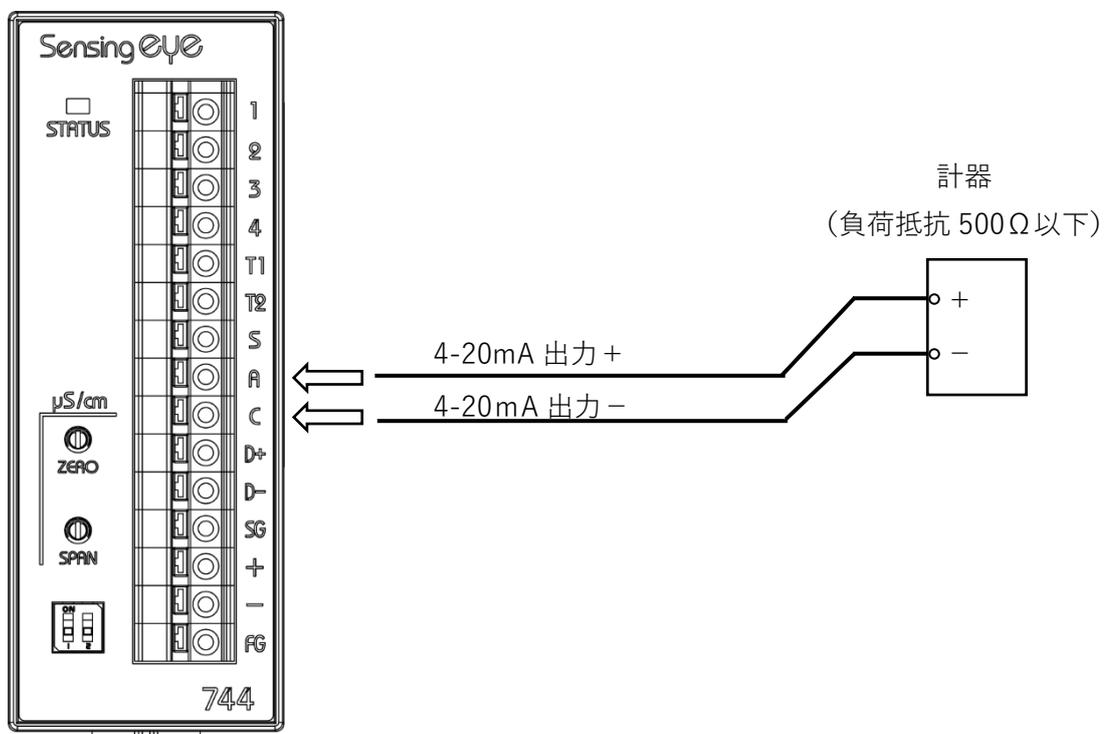
下図のように、センサーケーブルの各電線を本体の正面端子台に正しく接続してください。



4. 1. 3. 4-20mA 出力

下図のように接続してください。

負荷抵抗は 500Ω 以下とし、本体にあった計器を選定してください。



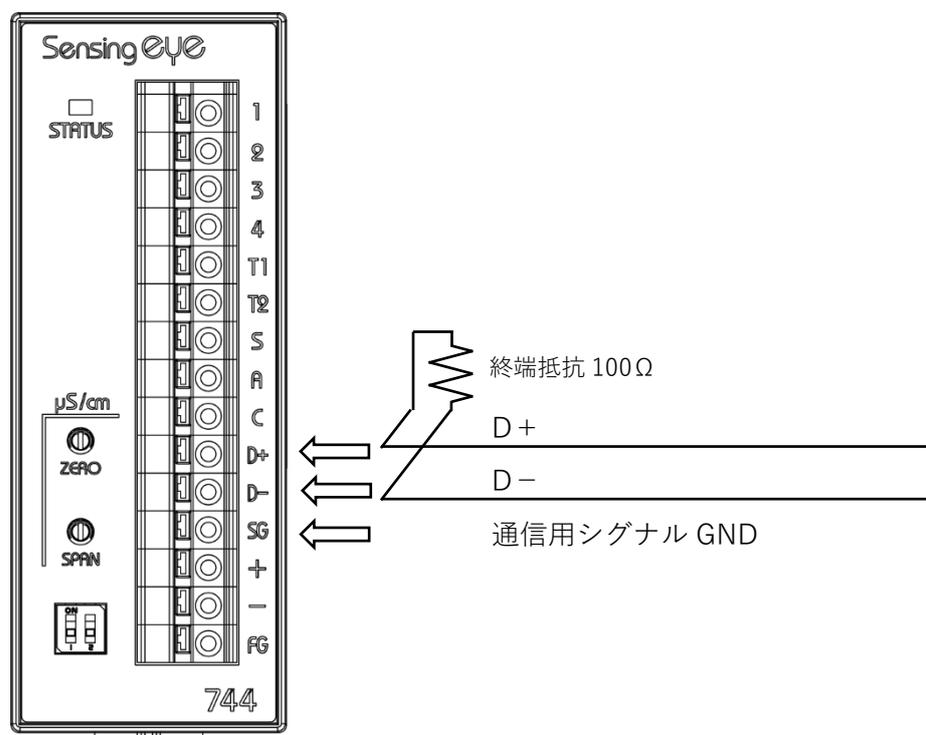
## 4. 1. 4. シリアル通信

下図のように RS-485 の接続をしてください。

本製品が回線の末端機器になる場合は必ず終端抵抗 (100Ω) を接続してください。

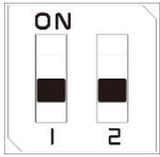
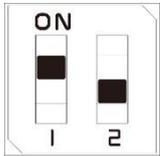
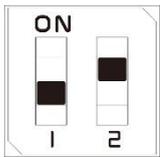
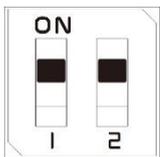
また、USB-RS485 変換器などを使用してパソコンと接続する場合であっても終端抵抗を接続してください。

Modbus 通信配線はディジーチェーンで配線してください。スター配線や配線を複数分岐した場合は正しく通信できない場合があります。



## 4. 2. 測定レンジの設定

ディップスイッチの設定は表の通りです

測定レンジ	ディップスイッチ
2,000 $\mu$ S/cm	
5,000 $\mu$ S/cm	
10,000 $\mu$ S/cm	
20,000 $\mu$ S/cm	

出荷時は 2,000  $\mu$ S/cm に設定されておりますので、使用時に必要なレンジに合わせて設定を変更してください。

## 4. 3. センサー取付け

## 4. 3. 1. 適合センサー

Sensing eye 744 に適合するセンサーは以下のものです。

・ 7 7 3 5 - S 1 2 0

## 4. 3. 2. センサーの配管取付け

センサーの締め付けトルクは  $4\text{N}\cdot\text{m}$  以下としてください。

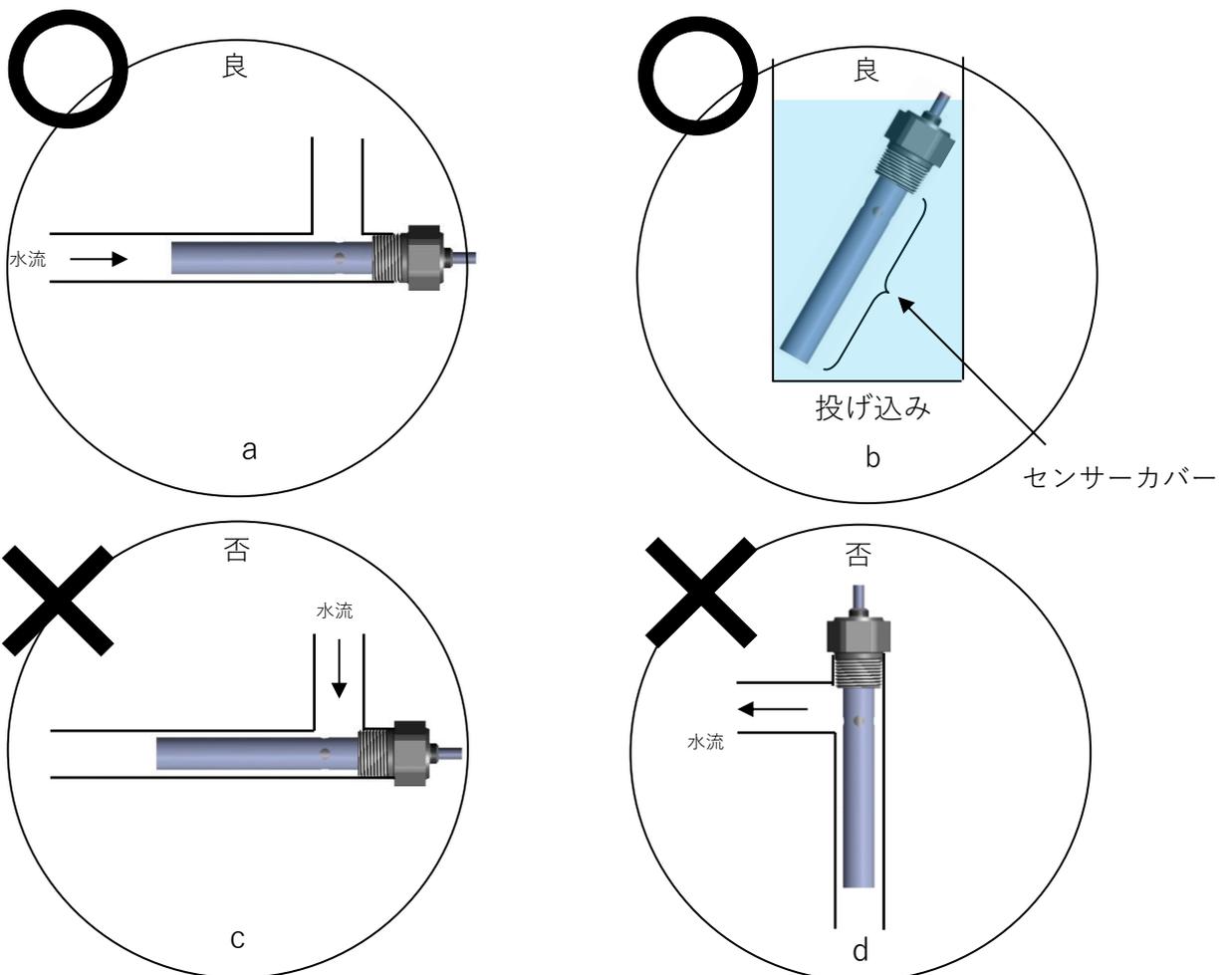
センサーを配管に取付ける場合は、本管のほうにできるだけ入れて、センサーカバーに気泡が溜まらないように、水の流れに対して下図 a のように取付けてください。

また、センサーは投げ込みで使用することができます。

投げ込みで使用する際は、センサーカバーが完全に水に浸かるようにして使用してください。

使用時にはセンサーカバーがしっかりと取付けられていることを確認してください。

また、センサーカバー内には気泡が溜まらないようにしてください。



c や d の場合、気泡が付着し正確な測定ができない場合があります。

<b>センサー配管上の注意事項</b>	
	● センサーケーブルは他の電力線と束ねないでください。
	● センサーケーブルは電力線より 200mm以上離してください。
	● センサーケーブルを延長する場合は、MVVS 等のシールドケーブルを使用してください。
	● 既定の締め付けトルク以上で締め付けしないでください。 本体が破損するおそれがあります。
	● センサーの電極に気泡が付かないようにしてください。
	● ねじ込み、取外しの際は、電線がねじれないようにしてください。
	● 金属配管に使用した場合、設置環境によっては測定値が影響を受ける可能性があります。

#### 4. 3. 3. センサー取扱上の注意

- ・ 電極部分は触らないでください。
- ・ 測定する際、センサーカバーをつけたまま測定してください。センサーカバーを外して測定すると出力が飽和し、正しく測定できません。
- ・ センサーを浸すような液体には使用しないでください。
- ・ 連続測定の場合、測定する水質により電極に汚れが付着して実際の電気伝導率より低い値を示す場合があります。この場合、定期的に電極の洗浄が必要です。
- ・ センサーケーブルの延長は、MVVS等のシールドケーブルを使用し、総長20m以下としてください。ただし、延長ケーブルの影響を受ける場合がありますので、お客様自身で問題のないことを確認してください。(延長ケーブルは販売しておりませんのでお客様自身で用意してください)

#### ・ センサー洗浄方法

洗浄は、エタノールを付けた布で電極を拭いてください(センサーカバーを外して洗浄すること)。

エタノール以外の溶剤(シンナー、アセトンなど)は使用しないでください。

エタノールがない場合は中性洗剤を使用し、洗浄してください。

電極に傷がついたり、センサーが変形したりするような洗浄はしないでください。正しい測定ができなくなる可能性があります。

センサーカバーが汚れている場合は、センサーカバーも同様に洗浄してください。

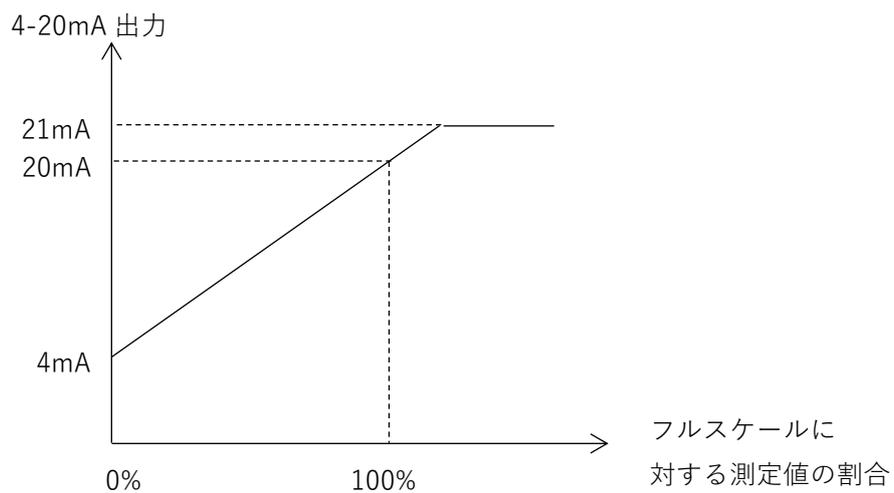
洗った後は真水で洗剤を完全に除去してからご使用ください。

## 5. 測定

### 5. 1. 水質測定

電源を入れて通水すると、水質に応じた電流を出力します。

水質が測定レンジを超える場合、約 21.0mA で飽和します。



## 6. 調整

### 6. 1. 4-20mA 出力調整

工場出荷時に調整しておりますが、調整が必要な場合は下記に従って行ってください。

### 6. 2. 水質出力調整

#### 6. 2. 1. ゼロ調整

センサーを水につけない状態で本体に接続し、その状態で、出力が 4mA になるように水質調整ボリュームの [ZERO] 側を精密ドライバーなどで調整します。

#### 6. 2. 2. スパン調整

センサーを接続して通水し、測定値が安定していることを確認します。

他の基準となる計器で測定した値と同じになるよう、水質調整ボリュームの [SPAN] 側を精密ドライバーなどで調整します。

現在のレンジの最大値を  $m$ 、他の基準となる計器の値を  $n$  としたとき、  
調整値 =  $16 \div m \times n + 4$  [mA] となります。

$m$  : 現在のレンジの最大値 [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]

$n$  : 他の基準となる計器の値 [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]

例：電気伝導率 (20,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$  レンジ品) で他の計器の表示が 18,200 [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] のとき、  
4-20mA 出力を  $16 \div 20,000 \times 18,200 + 4 = 18.56$  [mA] に合わせます。

## 7. 通信説明

### 7. 1. Modbus 通信

本章の内容は、Modbus マスターから Sensing eye 744 に接続して設定やデータ収集を行う処理を作成する技術者を対象としております。

送受信データには 16 進数を用います。本章では 16 進数表記は数値の後に「H」を付加して表記しています。10 進数には何も付加していません。

#### 7. 1. 1. Modbus メッセージフレーム (RTU モード)

メッセージは、3.5 文字分の無通信時間で始まり、3.5 文字分の無通信時間で終わります。その他のフィールドは、8 ビットのデータです。

メッセージフレーム構成

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ	CRC	エンド
3.5 文字分の 無通信時間	8 ビット	8 ビット	送信データ数 × 8 ビット	16 ビット	3.5 文字分の 無通信時間



(1) スタート

スタートは、3.5 文字分の無通信時間になります。

(2) スレーブアドレス

Sensing eye 744 で有効なスレーブアドレスは 1~247 です。アドレス 0 はブロードキャストに用います。

尚、ブロードキャストの場合は応答を返しません。

(3) ファンクションコード

設定されたファンクションコードに従って、本機は指定された機能を実行します。

Sensing eye 744 で有効なファンクションについては【7. 1. 3. サポートファンクション】をご参照ください。

(4) データ

ファンクションコードに関連した、データを送信する場合に用います。フィールドは可変長です。詳細は【7. 1. 3. サポートファンクション】、【7. 1. 4. データアドレスの指定方法】、【7. 1. 11. データアドレス】(p.25)をご参照ください。

### (5) CRC

CRC は 16 ビットで構成されるエラーチェック用のデータです。以下の手順で CRC 値を算出します。

- ① CRC 初期値 FFFFH と CRC チェック範囲内の最初の 8 ビットデータとの排他的論理和を取ります。
- ② 最下位桁方向に 1 ビットシフトし最下位桁を取り出し最上位桁に 0 をセットします。
- ③ 取り出した最下位桁を検査し、1 だった場合、CRC 値と固定値 A001H の排他的論理和を取り、0 だった場合、排他的論理和を取りません。
- ④ ②～③の過程を 8 回行った後、次の 8 ビットデータと現在の CRC 値との排他的論理和を取り、2～3 の過程を再び 8 回行います。
- ⑤ CRC チェック範囲内の全てのデータについて適用した後の値が CRC 値となります。メッセージに CRC を付加するときには、下位バイトが先に付加され、その後に上位バイトが続きます。

### 7. 1. 2. CRC 計算例

スレーブアドレス 1 の機器にファンクションコード 04 を送信した場合の CRC 計算例を示します。

要求電文送信時のメッセージ例			
スレーブアドレス	01H	0000	0001
ファンクションコード	04H	0000	0100
レジスタ開始アドレス (上位)	00H	0000	0000
レジスタ開始アドレス (下位)	00H	0000	0000
読み出しレジスタ数 (上位)	00H	0000	0000
読み出しレジスタ数 (下位)	01H	0000	0001
CRC (下位)	31H	0011	0001
CRC (上位)	CAH	1100	1010

### 7. 1. 3. サポートファンクション

Sensing eye 744 がサポートしている Modbus ファンクションは以下の通りです。

ファンクションコード	ファンクション名	機能
01H	コイルの読み出し	コイルレジスタの読み出し
03H	保持レジスタ読出し	保持レジスタの読出し
04H	入力レジスタ読出し	入力レジスタの読出し
05H	単一コイル書込み	単一コイルの書込み
06H	単一保持レジスタ書込み	保持レジスタへの単一書込み
10H	複数保持レジスタ書込み	保持レジスタへの複数書込み

#### 7. 1. 4. データアドレスの指定方法

各レジスタにおけるデータアドレスの指定方法は、各データの先頭アドレスを 0 番とするため、指定したいデータアドレスから 1 引いた値が、Modbus メッセージ上のデータアドレスとなります。

例えば、入力レジスタのデータアドレス 30002 を読み出すとき、先頭の 3 は入力レジスタを示します。

また、メッセージ上でのレジスタ開始アドレスは 2 から 1 を引いた 1 となります。

本機のデータアドレスと対応した Modbus メッセージ上の指定アドレスを以下に示します。

レジスタの種類	データアドレス	Modbus メッセージ上の指定アドレス
入力レジスタ	3 0 0 0 1 ~ 3 0 0 0 2	0 ~ 1
保持レジスタ	4 0 0 0 1 ~ 4 0 0 0 4	0 ~ 3
コイル	0 0 0 0 1	0

## 7. 1. 5. 保持レジスタ読出し（ファンクションコード：03H）

### 【機能】

Sensing eye 744 の 1 つまたは複数の保持レジスタを読み出します。  
ブロードキャストはありません。

### 【電文書式】

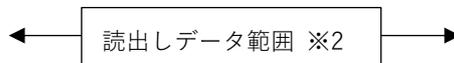
例. スレーブアドレス 1 機器からデータアドレス 40004 からデータ 2 個を要求し、  
アドレス 40004：20、アドレス 40005：40 という値を読み出したとき

#### 要求電文（マスター→スレーブ）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ				CRC		エンド
			レジスタ開始アドレス		読出しレジスタ数		(下位)	(上位)	
3.5 文字分の 無通信時間	01H	03H	(上位) 00H	(下位) 03H	(上位) 00H	(下位) 02H			(下位) 34H

#### 正常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	読出しデータ バイト数 ※1	データ				CRC		エンド
				データ 1		データ 2		(下位)	(上位)	
3.5 文字分の 無通信時間	01H	03H	04H	(上位) 00H	(下位) 14H	(上位) 00H	(下位) 28H			(下位) BAH



※1 読出しデータ数=2 の場合、読出しデータバイト数は  $2 \times 2 = 4$  バイトになります。

※2 読出しデータ範囲は可変長です。要求された読出しレジスタ数に応じて変わります。

#### 異常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ	CRC		エンド
3.5 文字分の 無通信時間	01H	83H	異常応答コード ※【7. 1. 9. 例外応答】を参照	(下位)	(上位)	3.5 文字分の 無通信時間

## 7. 1. 6. 入力レジスタ読出し（ファンクションコード：04H）

### 【機能】

Sensing eye 744 の 1 つまたは複数の入力レジスタの値を読み出します。  
ブロードキャストはありません。

### 【電文書式】

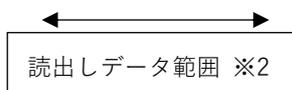
例. スレーブアドレス 2 機器からデータアドレス 30001 からデータ 1 個を要求し、  
アドレス 30001 : 2000 という値を読み出したとき

#### 要求電文（マスター→スレーブ）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ				CRC		エンド
			レジスタ開始アドレス		読出しレジスタ数		(下位)	(上位)	
3.5 文字分の 無通信時間	02H	04H	(上位) 00H	(下位) 00H	(上位) 00H	(下位) 01H	(下位) 31H	(上位) F9H	3.5 文字分の 無通信時間

#### 正常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ			CRC		エンド
			読出しデータバイト数 ※1	データ 1		(下位)	(上位)	
3.5 文字分の 無通信時間	02H	04H	02H	(上位) 07H	(下位) D0H	(下位) BAH	(上位) 9CH	3.5 文字分の 無通信時間



- ※1 読出しデータ数=1 の場合、読出しデータバイト数は  $1 \times 2 = 2$  バイトになります。  
 ※2 読出しデータ範囲は可変長です。要求された読出しレジスタ数に応じて変わります。

#### 異常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ	CRC		エンド
3.5 文字分の 無通信時間	01H	84H	異常応答コード ※【7. 1. 9. 例外応答】を参照	(下位)	(上位)	3.5 文字分の 無通信時間

## 7. 1. 7. 単一保持レジスタ書き込み（ファンクションコード：06H）

## 【機能】

Sensing eye 744 の指定された保持レジスタに値を書き込みます。

ブロードキャストの場合は、すべてのスレーブの同じアドレスの保持レジスタの値を書き換えます。

## 【電文書式】

例. スレーブアドレス 3 機器からデータアドレス 40010 に 200 という値を書き込んだとき

## 要求電文（マスター→スレーブ）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ				CRC		エンド
			レジスタアドレス		書き込みデータ		(下位)	(上位)	
3.5 文字分の 無通信時間	03H	06H	(上位) 00H	(下位) 09H	(上位) 00H	(下位) C8H	(下位) 59H	(上位) BCH	3.5 文字分の 無通信時間

## 正常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ				CRC		エンド
			レジスタアドレス		書き込みデータ		(下位)	(上位)	
3.5 文字分の 無通信時間	03H	06H	(上位) 00H	(下位) 09H	(上位) 00H	(下位) C8H	(下位) 59H	(上位) BCH	3.5 文字分の 無通信時間

## 異常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ				CRC		エンド
3.5 文字分の 無通信時間	03H	86H	異常応答コード ※【7. 1. 9. 例外応答】を参照				(下位)	(上位)	3.5 文字分の 無通信時間

## 7. 1. 8. 複数保持レジスタ書込み（ファンクションコード：10H）

### 【機能】

Sensing eye 744 の連続した複数の保持レジスタに値を書き込みます。

ブロードキャストの場合は、すべてのスレーブの同じアドレスの保持レジスタの値を書き換えます。

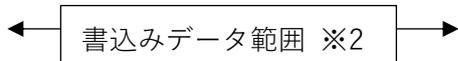
### 【電文書式】

例. スレーブアドレス 4 機器からデータアドレス 40016 に 0，データアドレス 40017 に 500 という値を書き込んだとき

#### 要求電文（マスター→スレーブ）

スタート	スレーブアドレス	ファンクションコード	データ					...
			レジスタ開始アドレス		書込みレジスタ数		書込みデータバイト数 ※1	
3.5 文字分の 無通信時間	04H	10H	(上位) 00H	(下位) 0FH	(上位) 00H	(下位) C2H	04H	...

...	データ				CRC		エンド
	データ 1		データ 2		(下位) A2H	(上位) 34H	3.5 文字分の 無通信時間
	(上位) 00H	(下位) 00H	(上位) 01H	(下位) F4H			



※1 書込みデータ数=2 の場合、書込みデータバイト数は  $2 \times 2 = 4$  バイトになります。

※2 書込みデータ範囲は可変長です。要求された書込みレジスタ数に応じて変わります。

#### 正常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブアドレス	ファンクションコード	データ				CRC		エンド
			レジスタ開始アドレス		書込みレジスタ数		(下位)	(上位)	3.5 文字分の 無通信時間
3.5 文字分の 無通信時間	04H	10H	(上位) 00H	(下位) 0FH	(上位) 00H	(下位) 02H	71H	9EH	3.5 文字分の 無通信時間

#### 異常応答電文（スレーブ→マスター）

スタート	スレーブアドレス	ファンクションコード	データ	CRC		エンド
3.5 文字分の 無通信時間	04H	90H	異常応答コード ※【7. 1. 9. 例外応答】を参照	(下位)	(上位)	3.5 文字分の 無通信時間

### 7. 1. 9. 例外応答

電文が正常な場合には、Sensing eye 744 は正常な応答を返しますが、何らかの異常で処理できない場合、例外応答を返します。

例外応答フレーム構成と、例外コードを以下に示します。

例外応答フレーム構成

スタート	スレーブ アドレス	ファンクション コード	データ	CRC	エンド
3.5 文字分の 無通信時間	8 ビット	8 ビット ※1	例外コード	16 ビット	3.5 文字分の 無通信時間

※1 受信したファンクションコードに 80H を加算したコードになります。

例外コード

例外コード	名称	意味
01H	不正ファンクション	当該ファンクションをサポートしていない。
02H	不正データアドレス	指定されたデータアドレスが存在しない。
03H	不正データ	指定されたデータは許されない。

### 7. 1. 10. 通信エラー

通信エラー（パリティ、オーバーラン、フレーミングおよび CRC エラー検出時）により電文を受信することができない場合、正しい電文ではない場合等は、Sensing eye 744 は無応答となります。

## 7. 1. 1.1. データアドレス

	アドレス	データ名	データ範囲
入力レジスタ	30001	水質 ※1	2,000 $\mu$ S/cm : 0~2,000
			5,000 $\mu$ S/cm : 0~5,000
			10,000 $\mu$ S/cm : 0~10,000
			20,000 $\mu$ S/cm : 0~20,000
	30002	水温	0~900 (0.0~90.0°C)
保持レジスタ ※2	40001	通信スレーブアドレス	1~247 (初期値 : 1)
	40002	通信ボーレート	9,600 bps(初期値)
			19,200 bps
			38,400 bps のいずれかを設定してください。
	40003	通信パリティ	0 なし (初期値)
1 奇数			
2 偶数			
40004	センサー補正係数	800~1,200 (0.800~1.200)	
コイル	00001	設定保存 ※2	ON をセットすると、Sensing eye744 に変更した設定が保存されます。保存完了後は、自動で OFF になります。

※1 レンジオーバーの場合は、測定可能な値までデータ出力します。

※2 Sensing eye 744 本体に変更した保持レジスタのデータを保存する場合に設定保存を行ってください。保存処理を行わない場合、電源再投入で各データは変更前の値に戻ります。

## 8. トラブル対応

現象	要因・対応
ステータス LED が点灯しない	〔要因〕 電源が接続されていません。 〔対応〕 電源を接続してください。 * 初回接続時は配線に間違いがないか再度ご確認のうえ電源を ON にしてください。
	〔要因〕 電源ケーブルが正しく接続されていません。 〔対応〕 24V 電源ケーブルを正しく接続してください。 ... 【4. 1. 1. 電源】 参照
ステータス LED が約 0.2 秒間隔で点滅する	〔要因〕 初期化処理に失敗しました。 〔対応〕 一旦電源を切って再度電源を入れ直してください。 数回電源を入れ直しても症状が改善しない場合は販売店までご連絡ください。
ステータス LED が約 1 秒間隔で点滅する  * 正常な状態に戻った場合約 5 秒で点灯状態に復帰しますのでそのまま使用可能です	〔要因〕 サーミスタが接続されていません、あるいは断線しています。 〔対応〕 センサーケーブルの配線を確認してください。 ... 【4. 1. 2. センサーケーブル】 参照 接続が確認されていても復帰しない場合は断線が疑われますのでセンサーケーブルを外し、電線間の抵抗を確認してください。 黄一茶間（常温時、10kΩ前後の抵抗値を示します）
	〔要因〕 測定レンジオーバーしています。 水質測定 of 電流出力は約 21mA で飽和します。 〔対応〕 1. センサーが正しく水中に浸かっているかを確認してください。 ... 【4. 3. 2. センサーの配管取付け】 参照 2. 測定レンジを確認し、間違っている場合は変更してください。 ... 【4. 2. 測定レンジ設定】 参照

現象	要因・対応
測定値が理論値や他の方法で測定した値と異なっている	〔要因〕 配線・センサーが短絡しています。 〔対応〕 ケーブルの配線・センサーが短絡していないか確認してください。
	〔要因〕 センサーが正しく水中に浸かっていません。 〔対応〕 センサーが正しく水中に浸かっているか確認してください。
	〔要因〕 ケーブルの配線が間違っています。 〔対応〕 ケーブルの配線状況を確認してください。 ... 【4. 1. 2. センサーケーブル】 参照
	〔要因〕 比較した計測器が温度補償機能のない計測器を使用しています。 〔対応〕 温度補償機能のある計測器のデータを使って比較してください。
	〔要因〕 電極部に気泡が付着しているあるいは浮遊物が堆積しています。 〔対応〕 電極部の気泡を取り除くまたは異物を取り除いてください。 たびたび発生する場合はセンサーの取り付け状態を確認してください。 ... 【4. 3. 2. センサーの配管取付け】 参照
	〔要因〕 水流が少ない、あるいは水が滞留しています。 〔対応〕 水が十分に流れているか確認してください。 ... 【4. 3. 2. センサーの配管取付け】 参照
	〔要因〕 センサーが劣化しています。 〔対応〕 劣化していないセンサーを使用してください。 電極を腐食させるような液体、金属成分の多い水の測定をおこなうとセンサーが劣化するため、センサーを変更する際は事前に測定した水の状態も確認してください。
	〔要因〕 4-20mA のスケール変換が間違っている。 〔対応〕 スケール変換式が間違っていないか確認してください。
	〔要因〕 4-20mA 出力負荷抵抗の値が間違っている。 〔対応〕 負荷抵抗は 500Ω 以下のものを使用してください。 * 負荷抵抗は温度による抵抗値の変化が小さいものを使用してください ... 【4. 1. 3. 4-20mA 出力】 参照
	〔要因〕 出力スパン調整の影響を受けている。 〔対応〕 4-20mA スパン調整を正しく行ってください。 ... 【6. 2. 2. 水質出力調整】 参照
〔要因〕 電源ノイズの影響を受けている。 〔対応〕 スイッチング電源の FG をアースに接続する。 本機の FG が接地されていない場合は接地する。 〔要因〕 レンジ設定ディップスイッチの位置を間違えている。 〔対応〕 測定レンジに対応したディップスイッチの位置になっているか確認してください。 ... 【4. 2. 測定レンジの設定】 参照	

現象	要因・対応
周辺機器を動作させると、測定値が変動する	〔要因〕 周辺機器・電源の影響を受けています。 〔対応〕 動力線・電力線からケーブルを離してください。
測定値の変動が大きい	〔要因〕 ケーブルの配線が間違っています。 〔対応〕 ケーブルの配線状況を確認してください。 ... 【4. 1. 2. センサーケーブル】 参照

\* 以上の対応でも症状が改善しない場合は販売店までご連絡ください

## 9. 仕様

### 高濃度電気伝導率測定モジュール Sensing eye 744

本体型式	7744-A100
測定範囲 (温度補償値)	0~2,000 $\mu$ S/cm 0~5,000 $\mu$ S/cm 0~10,000 $\mu$ S/cm 0~20,000 $\mu$ S/cm
レンジ切替	ディップスイッチによる
水温範囲	5~50°C ※1
温度補償	デジタル温度補償 (NaCl 温度補償カーブ)
測定精度	$\pm 1.0\%$ F.S. ※2
繰り返し精度	$\pm 1.0\%$ F.S. ※3
測定出力信号	電気伝導率 4~20mA (選択レンジ) ※4
シリアル通信	通信方式 : RS-485 プロトコル : Modbus RTU ボーレート : 9600bps パリティ : なし ストップビット : 1
電源	DC24V $\pm 10\%$
消費電力	3W 以下
使用環境	周囲温度 0~50°C 周囲湿度 5~80%RH (結露なきこと)
外形寸法	W36 $\times$ H95 $\times$ D81.9 (端子台含む)
ケース材質	PPE
適合センサー	7735-S120 (4 電極方式) ケーブル長 5m 電極材質 SUS-316 ボディー材質 PPS 接続口径 R3/4
調整機能	ゼロ、スパン調整 2 点 (電気伝導率)
表示	ステータス LED

※1 5°C未満は参考値です。

※2 水温 25°Cにおける測定精度です。

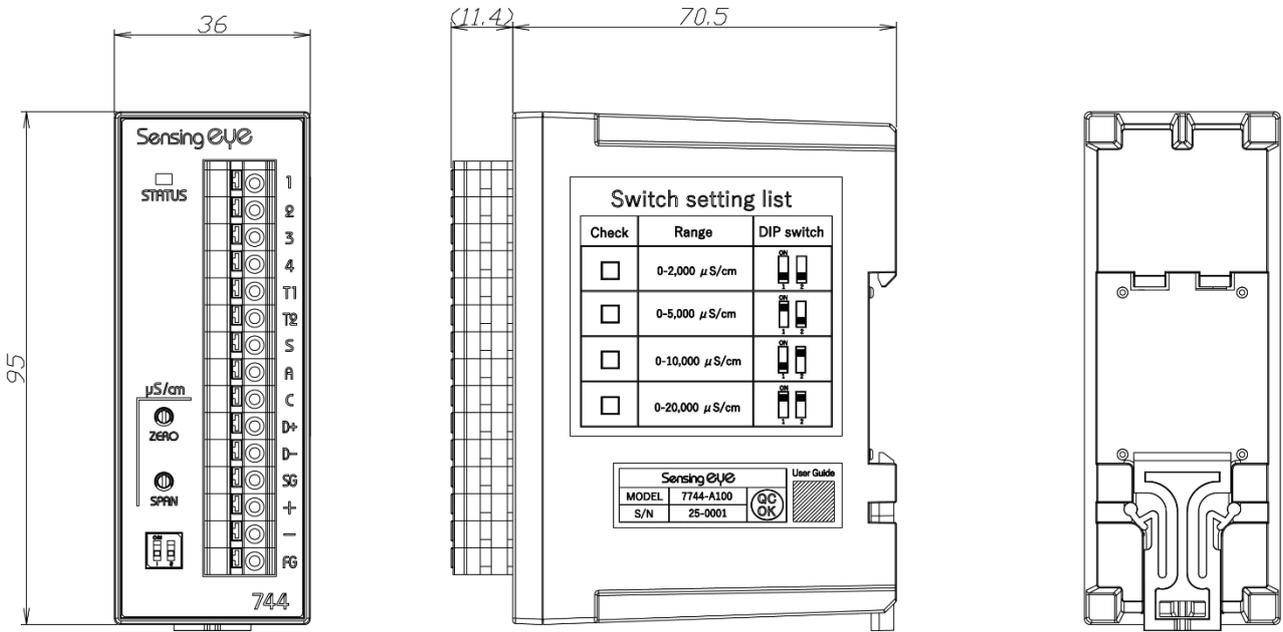
※3 等価抵抗での繰り返し精度です。

※4 接続負荷抵抗 : 500 $\Omega$  以下

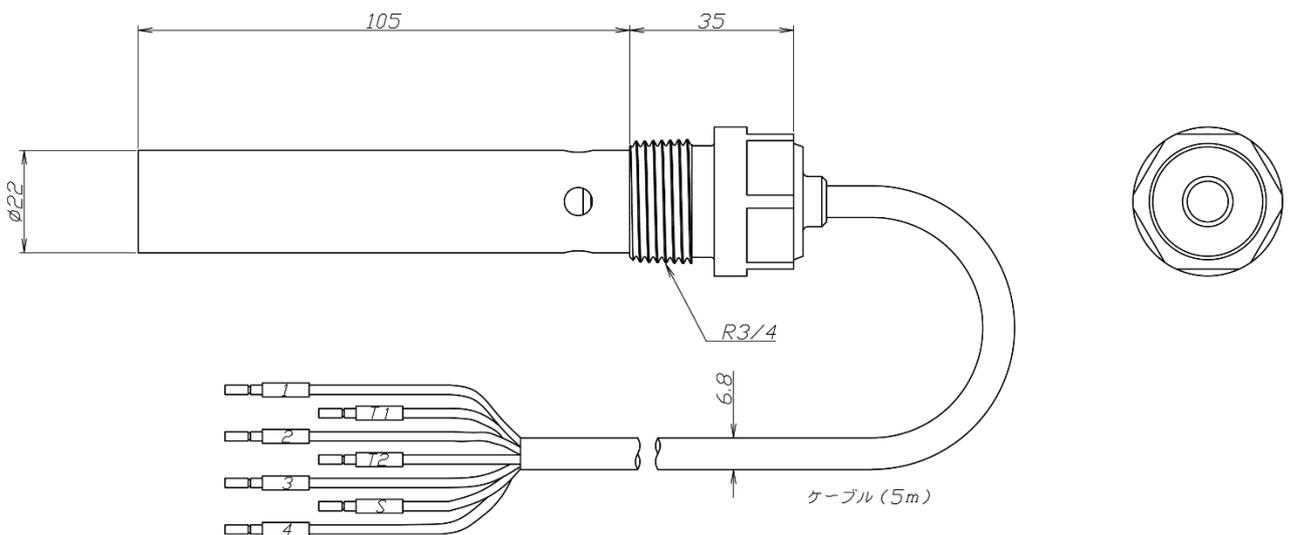
測定値がレンジオーバーした場合、出力は約 21mA で飽和します。

# 10. 外形図

744 本体



付属センサー 7735-S120



# **テクノモリカ株式会社**

URL : <https://techmo.co.jp>

## **仙台北社**

〒989-3124 宮城県仙台市青葉区上愛子字街道 40-1

TEL : 022-392-1355 FAX : 022-395-8027

## **山形本社工場**

〒993-0075 山形県長井市成田 2613

TEL : 0238-84-0170 FAX:0238-84-0282

## **東京営業所**

〒135-0034 東京都江東区永代 2 丁目 31-15 Bellwood 永代 9F

TEL : 03-3641-4488 FAX:03-3641-4499