

## 電気抵抗率／電気伝導率測定モジュール

Sensing eye 741／742

## 取扱説明書



※上図は Sensing eye 742 のものです

- 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。

**テクノ・モリオカ株式会社**

URL:<https://techno-morioka.co.jp>

## も く じ

<b>1. 安全上のご注意</b> .....	<b>2</b>
1. 1. 危険・損害の程度 .....	2
1. 2. 絵表示 .....	2
<b>2. 内容物の確認</b> .....	<b>4</b>
<b>3. 概要</b> .....	<b>5</b>
3. 1. 各部の説明 .....	5
<b>4. 設置</b> .....	<b>6</b>
4. 1. 本体取付け .....	6
4. 1. 1. 電源 .....	7
4. 1. 2. センサーケーブル .....	8
4. 1. 3. 4-20mA 出力 .....	9
4. 2. 測定レンジの設定 (sensing eye 742 のみ) .....	10
4. 3. センサー取付け .....	11
<b>5. 測定</b> .....	<b>13</b>
5. 1. 水質測定 .....	13
5. 2. 水温測定 .....	13
<b>6. 調整</b> .....	<b>14</b>
6. 1. 4-20mA 出力調整 .....	14
6. 2. 水質出力調整 .....	14
6. 2. 1. ゼロ調整 .....	14
6. 2. 2. スパン調整 .....	14
6. 3. 水温出力調整 .....	15
6. 3. 1. ゼロ調整 .....	15
6. 3. 2. スパン調整 .....	15
<b>7. トラブル対応</b> .....	<b>16</b>
<b>8. 仕様</b> .....	<b>19</b>
<b>9. 外形図</b> .....	<b>21</b>

# 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。

<b>使用上の注意事項</b>	
 <b>警 告</b>	
 (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>

 <b>注 意</b>	
 (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 eye741 / 742 本体



※上図は Sensing eye 742 のものです

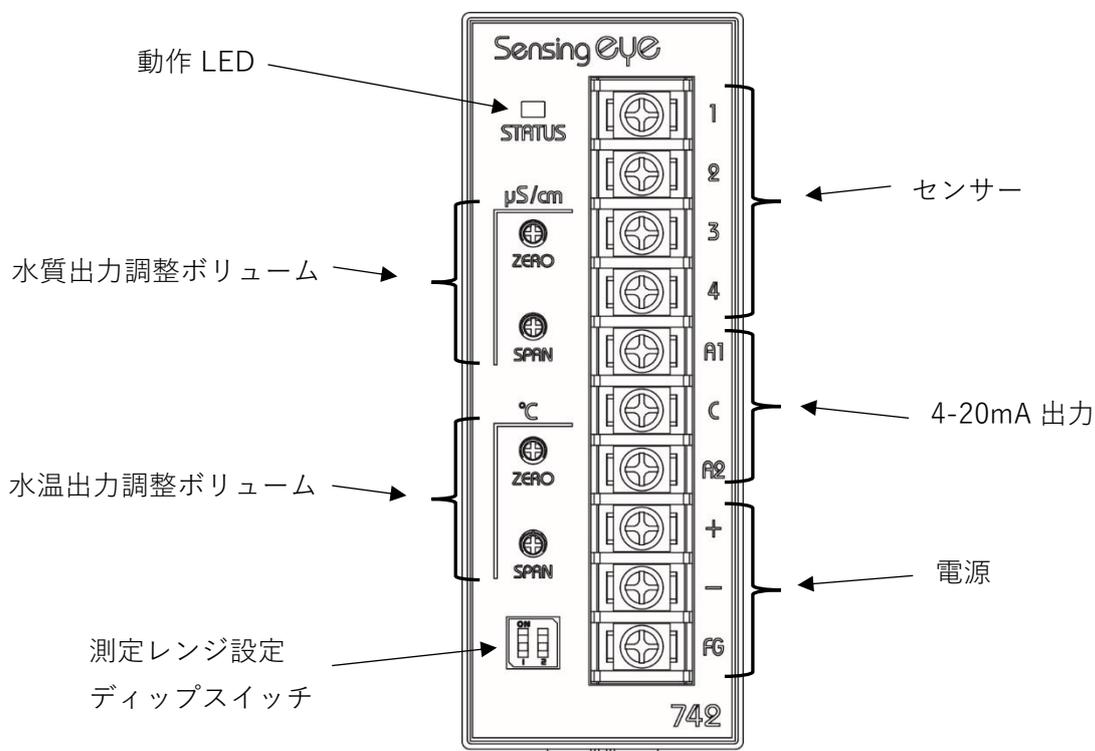
### 検査成績書

電気株式会社 検査成績書			
型番	7741-A100		
S/N	21-0001		
1. 電気伝導率測定精度確認 (温度25°C) 判定基準: ±1.0% F, 5以内			
基準 (mA)	4.00	12.00	20.00
(MΩ · cm)	(0)	(15)	(25)
測定値 (mA)	4.00	12.00	20.00
2. 温度出力確認 判定基準: ±1.0% F, 5以内			
基準 (mA)	4.00	8.00	17.00
(°C)	(5)	(15)	(65)
測定値 (mA)	4.00	12.00	17.00
検査員			
TEEHMO			

※センサーとセンサーケーブルは別売です  
(7701 センサーシリーズ)

## 3. 概要

### 3. 1. 各部の説明



※上図は Sensing eye742 のものです

動作 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。 トラブル対応で確認ください
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。
水温出力調整ボリューム	ボリュームで水温出力のゼロ/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	Sensing eye742 のみ 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 $4\mu\text{S/cm}$ 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。 (Sensing eye741 に測定レンジ切り替え機能はありません。 ディップスイッチは無効です。)

#### 端子台

センサー	センサーを接続して電気伝導率/電気抵抗率・水温を測定します。
4-20mA 出力 (A1)	電気伝導率/電気抵抗率の値を 4-20mA に変換して出力します。
4-20mA 出力 (A2)	水温の値を 4-20mA に変換して出力します。
電源	DC24V の接続と接地を行います。

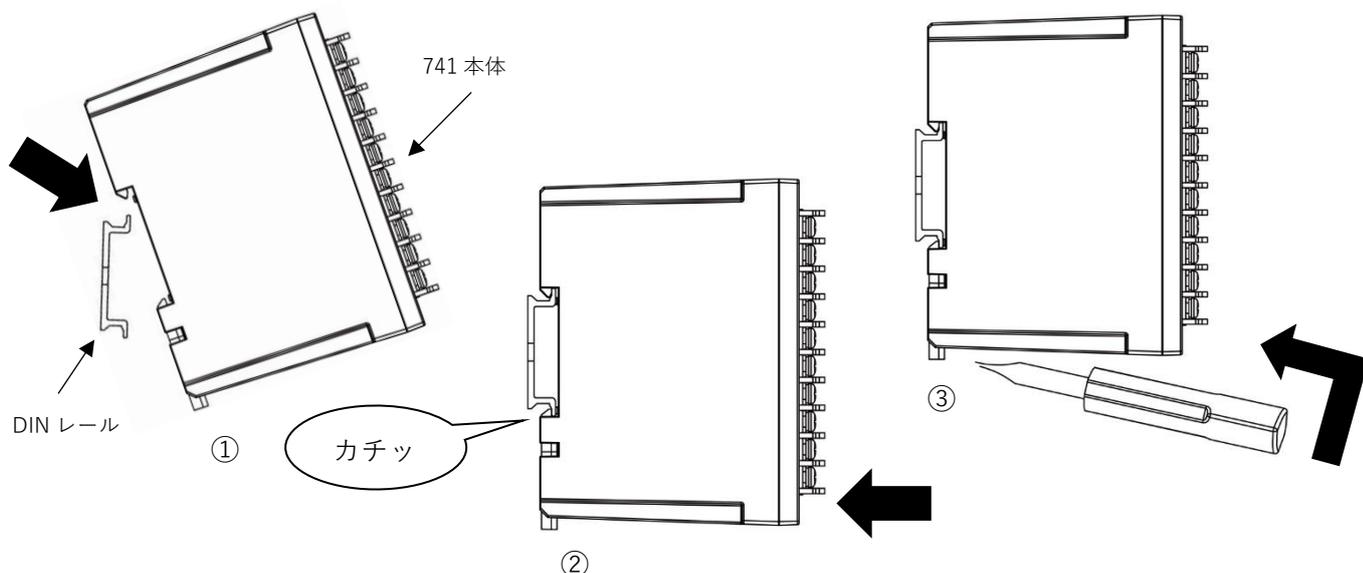
## 4. 設置

### 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。
	● 圧着端子を使用する場合は M3 のねじに適合する圧着端子を使用してください。
	● 端子ねじを締め付ける場合、0.5N・m 以内で締め付けてください。 製品が故障するおそれがあります。

## 4. 1. 1. 電源

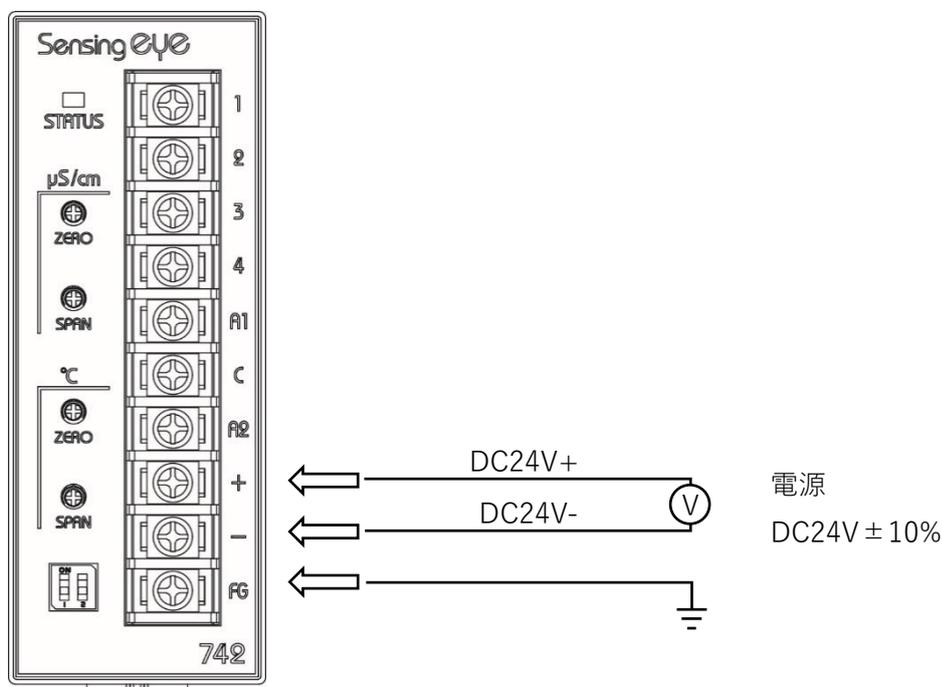
下図のように電源ケーブルを接続してください。

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。

正しく接地することで安定した動作を確保する効果がありますが、接地することによって逆にノイズを拾う場合もありますので注意して使用してください。

安全のため、電源ケーブル接続後に端子カバーの取付けをしてください。



※上図は Sensing eye742 のものです

## 接地上の注意事項



(注意)

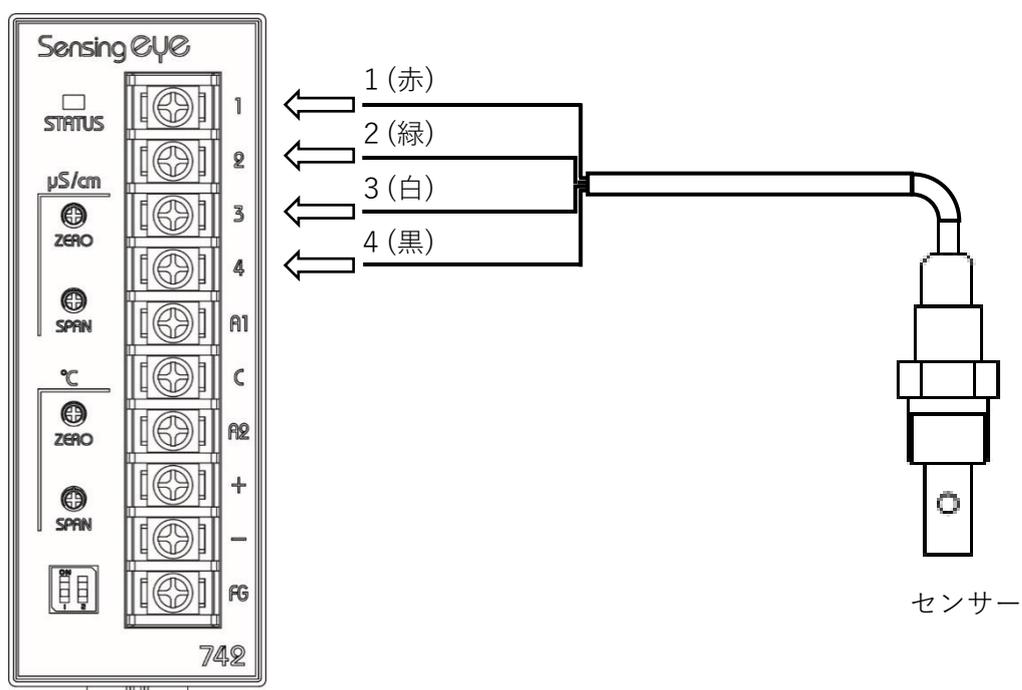
- 接地工事は D 種接地（第 3 種接地）で行い、他の機器の接地とは分離した専用接地（他の接地極から 10m 以上離す）としてください。
- 専用接地が取れない場合は、接地極で他の機器の接地極と接続する共用接地としてください。
- ポンプやモータ、インバータなどの大電力機器との共用接地は避けてください。

## 4. 1. 2. センサーケーブル

センサーケーブルには以下の端子があります。

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

下図のように、センサーケーブル各端子を本体の背面端子台に正しく接続してください。



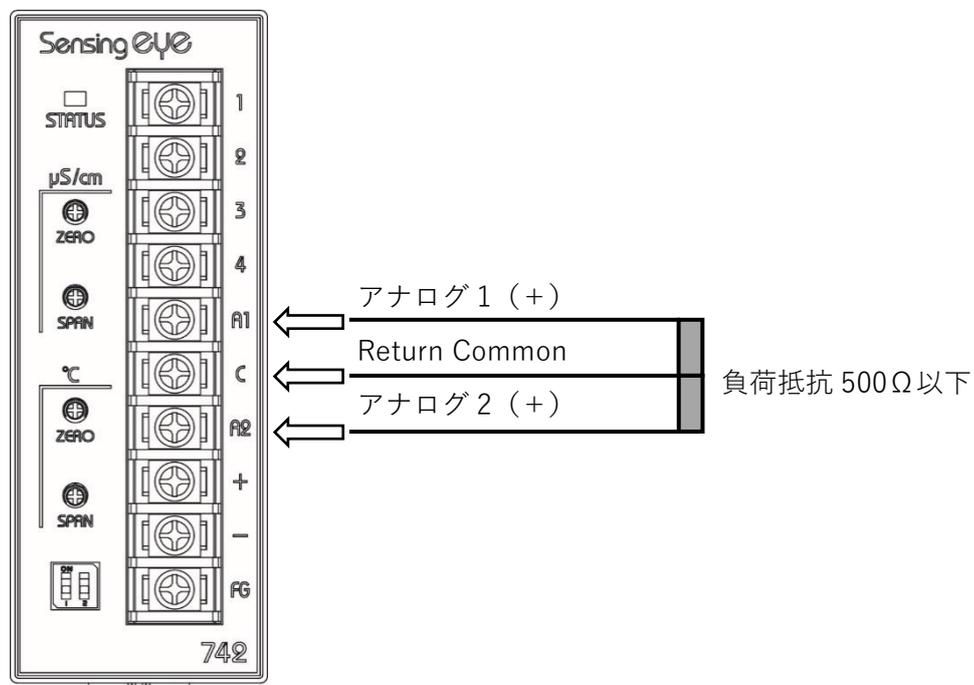
※上図は Sensing eye742 のものです

# Sensing eye

## 4. 1. 3. 4-20mA 出力

下図のように接続してください。

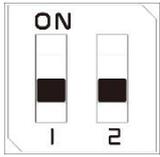
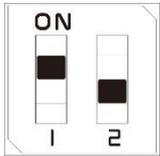
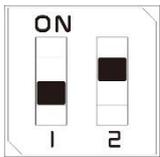
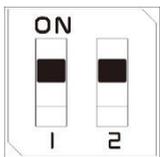
負荷抵抗は 500Ω以下とし、本体にあった計器を選定してください。



※上図は Sensing eye742 のものです

## 4. 2. 測定レンジの設定 (sensing eye 742 のみ)

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
4 $\mu$ S/cm	
20 $\mu$ S/cm	
200 $\mu$ S/cm	
400 $\mu$ S/cm	

出荷時は4  $\mu$ 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。

なお、測定レンジを変更する時は、電源を切った状態でスイッチの位置を変更した後に通電するようにしてください。

## 4. 3. センサー取付け

### 4. 1. 3. 1. 適合センサー

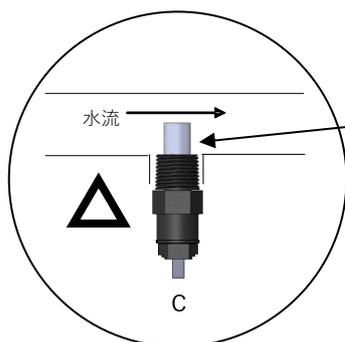
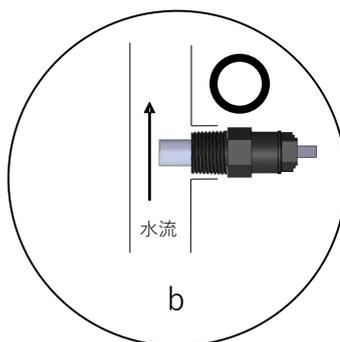
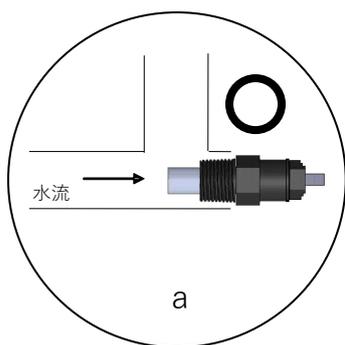
Sensing eye 741 / 742 に適合するセンサーは以下のものです。

- ・口径 R 1 / 2 タイプ
  - ・ 7701-S400
  - ・ 7701-S500
- ・口径 R 3 / 4 タイプ
  - ・ 7701-S300
  - ・ 7701-S310
  - ・ 7701-S600

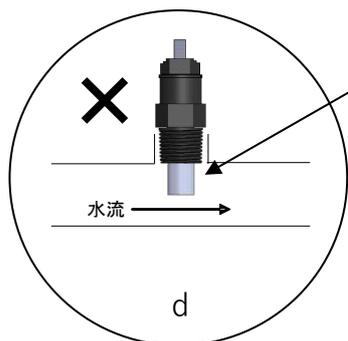
### 4. 1. 3. 2. センサーの配管取付け

センサーは、配管にできるだけ入れて、水の流れに対して、  
下図 a、b のように取付けてください。

また、「センサー配管上の注意事項」「お願い」をお読みの上、取付けてください。



浮遊物が電極に堆積しやすい取付け姿勢のため、  
正確な測定ができなくなるおそれがあります。



配管天部に対して上から垂直に取付けないでください。  
電極に気泡が付着し正確な測定ができない場合があります。

※金属配管に接続する場合は、  
「お願い」をお読みの上、使用してください。

<b>センサー配管上の注意事項</b>	
 (禁止)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ねじ込みの際は、スパナ掛け部にスパナを掛けてください。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7701-S300、7701-S310、7701-S500 を金属配管に取付ける場合はセンサーを絶縁してください。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7701-S300、7701-S310、7701-S500、7701-S600 を取付ける場合は、締め付けトルクは、10N・m 以下にしてください。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7701-S400 を取付ける場合は、締め付けトルクは、4N・m 以下にしてください。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電極に気泡が付かないようにしてください。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ねじ込み、取り外しの際は、電線がねじれないように注意してください。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7701-S400、S500 にセンサーケーブルコネクタを接続する時にケーブル側の抜け止め金具は手で締めてください。工具を使う場合は軽く締めてください。強く締めるとセンサー側コネクタが回ってしまい内部配線が断線します。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水が滞留する箇所、流量が少ない箇所では使用しないでください。正しく測定できない場合があります。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ノイズの多い環境では使用しないでください。測定値に影響をあたえる場合があります。</li> </ul>

<b>お 願 い</b>	
 (注意)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 金属配管に使用した場合、設置環境によっては測定値に影響を受ける場合があります。</li> <li>● 金属成分の多い水を測定すると、センサーが劣化する場合があります。ご注意ください。</li> </ul>

## 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。

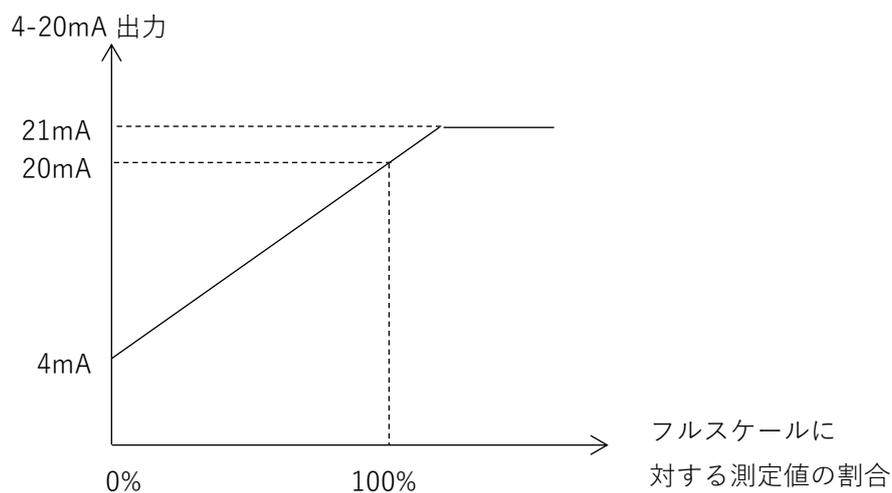
また、電気抵抗率の未通水時には  $20\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$  以上になることがありますのでご注意ください。

### 5. 2. 水温測定

電源を入れて通水すると、水温に応じた電流を出力します。

出力はどのセンサーを使用しても  $0^\circ\text{C}$  で 4mA、 $100^\circ\text{C}$  で 20mA となります。

7701-S400 使用時の  $80^\circ\text{C}$  以上 (16.8mA~) はセンサー仕様範囲外のため、参考値となります。



## 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

<電気抵抗率測定モジュール Sensing eye741 の場合>

端子台からセンサーケーブルの赤線、緑線を外し、端子台 1-2 間に電線などを接続しショートします。

その状態で、出力が 4mA になるようにゼロ調整ボリューム [ZERO] を精密ドライバーなどで調整します。

<電気伝導率測定モジュール Sensing eye742 の場合>

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 になるようにゼロ調整ボリューム [ZERO] 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、スパン調整ボリューム [SPAN] 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 [M $\Omega$ ·cm または  $\mu$ S/cm]

$n$  : 他の基準となる計器の値 [M $\Omega$ ·cm または  $\mu$ S/cm]

例：電気抵抗率 (20M $\Omega$ ·cm) で他の計器の表示が 18.2 [M $\Omega$ ·cm] のとき、

4-20mA 出力を  $16 \div 20 \times 18.2 + 4 = 18.56$  [mA] に合わせます。

## 6. 3. 水温出力調整

### 6. 3. 1. ゼロ調整

端子台からセンサーケーブルの白線、黒線を外し、その状態で、出力が 4mA になるようにゼロ調整ボリューム [ZERO] を精密ドライバーなどで調整します。

### 6. 3. 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、スパン調整ボリューム [SPAN] を精密ドライバーなどで調整します。

他の基準となる計器の値を  $n$  としたとき、

調整値 =  $16 \div 100 \times n + 4$  [mA] となります。

$n$  : 他の基準となる計器の値 [°C]

例 : 他の計器の表示が 20 [°C] のとき、

4-20mA 出力を  $16 \div 100 \times 20 + 4 = 7.2$  [mA] に合わせます。

## 7. トラブル対応

現象	要因・対応
動作 LED が点灯しない	〔要因〕 商用電源に接続していない（電源スイッチを ON にしていない） 〔対応〕 商用電源に接続する（電源スイッチを ON にする） * 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ない。 〔対応〕 24V 電源ケーブルを正しく接続する。 ... 【4. 2. 接続】 参照
動作 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
動作 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〕 ケーブルの配線を確認する。 ... 【4. 2. 接続】 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。 白-黒間 常温時、100kΩ 前後の抵抗値を示します。
	〔要因〕 測定レンジをオーバーしています（Sensing eye741 のみ）。 水質測定の場合は電流出力は 21mA に保持されます。 〔対応〕 ケーブルの配線、およびセンサーが正しく水中に浸かっているか確認する。 ... 【4. 2. 接続】 参照
	〔要因〕 測定レンジをオーバーしています（Sensing eye742 のみ）。 水質測定の場合は電流出力は 21mA に保持されます。 〔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〕 測定レンジをオーバーしています（Sensing eye742 のみ）。 水質測定の場合は電流出力は 21mA に保持されます。 〔対応〕 測定レンジを変更してください なお、ディップスイッチの位置を変更する際は電源を切って、電源を投入する前にスイッチの位置を変更してください ... 【4. 2. 接続】 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る 〔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る (Sensingeye 742 のみ) 〔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〕 ケーブルの配線間違い。 〔対応〕 ケーブルの配線を確認する。 ... 【4. 2. 接続】 参照
	〔要因〕 比較した計測器は温度補償機能のない計測器を使用している。 〔対応〕 温度補償機能のある計測器のデータを使って比較する。
	〔要因〕 電極部に気泡が付着しているあるいは浮遊物が体積している 〔対応〕 電極部の気泡を取り除くまたは異物を取り除く。 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. センサー取り付け】 参照
	〔要因〕 水流が少ない、あるいは水が滞留している 〔対応〕 水が十分に流れているか確認してください ... 【4. 3. センサー取り付け】 参照
	〔要因〕 センサーが劣化している 〔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. 2. 接続】 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。 ... 【4. 2. 接続】 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。	

	<p>〔要因〕 ディップスイッチの位置を間違えている ( Sensing eye742 のみ)。          〔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。          なお、ディップスイッチの位置を変更する際は電源を切って、電源を投入する前にスイッチの位置を変更してください。          ... 【4. 2. 接続】 参照</p>
周辺機器を動作させると、測定値が変動する	<p>〔要因〕 周辺機器・電源の影響を受けている。          〔対応〕 動力線・電力線からケーブルを離す。</p>
測定値の変動が大きい	<p>〔要因〕 ケーブルの配線間違い。          〔対応〕 ケーブルの配線を確認する。          ... 【4. 2. 接続】 参照</p>

\* 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

## 8. 仕様

### 電気抵抗率計 Sensing eye 741 シリーズ

本体型式	7741-A100
測定範囲 (温度補償値)	0~20M $\Omega$ ·cm ※1
水温範囲	0~100°C
温度補償	デジタル温度補償 (NaCl 温度補償カーブ)
測定精度	±1.0% F.S. ※2
繰り返し精度	±1.0% F.S. ※3
測定出力信号	電気抵抗率 4~20mA (0~20M $\Omega$ ·cm) ※4 水温 4~20mA (0~100°C) ※4
電源	DC24V ±10%
消費電力	5W 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 × H95 × D78.3 (端子台含む)
ケース材質	PPE
適合センサー	口径 R3/4 タイプ ・ 7701-S300 ・ 7701-S310 ・ 7701-S600 口径 R1/2 タイプ ・ 7701-S400 ・ 7701-S500
調整機能	ゼロ、スパン調整 2 点 (電気抵抗率、水温)
表示	LED

※1 測定下限以下は参考値です。

※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

電極が水に浸かっていない場合、または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。

## 電気伝導率計 Sensing eye 742 シリーズ

本体型式	7742-A100
測定範囲 (温度補償値)	0~4 $\mu$ S/cm 0~20 $\mu$ S/cm 0~200 $\mu$ S/cm 0~400 $\mu$ S/cm ※1
レンジ切替	ディップスイッチによる
水温範囲	0~100°C
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 水温 4~20mA (0~100°C) ※4
電源	DC24V $\pm$ 10%
消費電力	5W 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 $\times$ D78.3 (端子台含む)
ケース材質	PPE
適合センサー	口径 R3/4 タイプ ・ 7701-S300 ・ 7701-S310 ・ 7701-S600 口径 R1/2 タイプ ・ 7701-S400 ・ 7701-S500
調整機能	ゼロ、スパン調整 2 点 (電気伝導率、水温)
表示	LED

※1 測定下限以下は参考値です。

※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。

# 9. 外形图

