

## ワイドバンドセンサ FR 6001, FR 6011

ソフトウェアのバージョン： ZC 3620\_8001 F\_ZL

JA

1. 安全上の注意事項	2
2. 機能	4
3. 組み立て	7
4. 設置	8
5. 試運転	9
6. 操作	13
7. パラメータ	14
8. トラブルシューティングと修理	25
9. メンテナンス	27
10. 取り外し	27
11. 技術データ	28



# 1. 安全上の注意事項

## 1.1 取扱説明書

取扱説明書は作業者がいつでも読めるような安全な場所に保管してください。

また、設置や操作、メンテナンスなどの前には必ず熟読してください。

取扱説明書の基本構成は、システムの説明 (A)、コンポーネントごとの説明 (B ~ W)、予備品リスト (X)、各種図面 (Z) となります。

システムの説明 (A) に沿って 操作を行い、必要に応じて各コンポーネントの説明 (B ~ W) をご参照ください。

システムの構成はブロック図でご確認ください。デジタル部品の設定を E+L が行う場合には、ブロック図にアドレス設定も記載されています。

本書では、以降「ワイドバンドセンサ」を「センサ」と表記します。

## 1.2 使用目的

このセンサは、非接触でウェブを検出するために使用します。

センサは E+L の指定する方法に従って設置してください（「組み立て」の章を参照）。

センサを改造しないでください。運転の安全性が確保されず、事故につながる可能性があります。

センサには最新の技術を導入しています。

とはいえ、操作の際には以下についてご注意ください。

- 健康を害する危険性
- 物的損害が発生する可能性

また、センサは次に挙げる条件の下でご使用ください。

- 技術上の条件が整っていること
- 事故防止に係る規則など、国や地方の定める法令や規則、通則に準じた、安全性や危険性に配慮した操作

## 1.3 作業者の制限

次の表に示すとおり、作業区分ごとに適切な訓練を受けた専門の担当者のみが作業を実施してください。

作業区分	作業者	適性等
輸送・組み立て、試運転、トラブルシューティング・修理、メンテナンス、解体	専門職	専門の技術者、整備士
設置、解体	専門職	電気系統は電気技術者
操作	専門職、非専門職、研修員	オペレータ教育を実施

## 1.4 記号の説明

### 危険！

この表示は、適切な安全対策が講じられない場合、作業者が死亡または重傷を負う危険性が高いことを示します。

### 警告！

この表示は、適切な安全対策が講じられない場合、作業者が死亡または重傷を負う可能性があることを示します。

### 注意！

この表示は、適切な安全対策が講じられない場合、作業者が軽傷を負う可能性があることを示します。

### 注記

この表示は、適切な安全対策が講じられない場合、システムの不具合や物的損害が発生する可能性があることを示します。

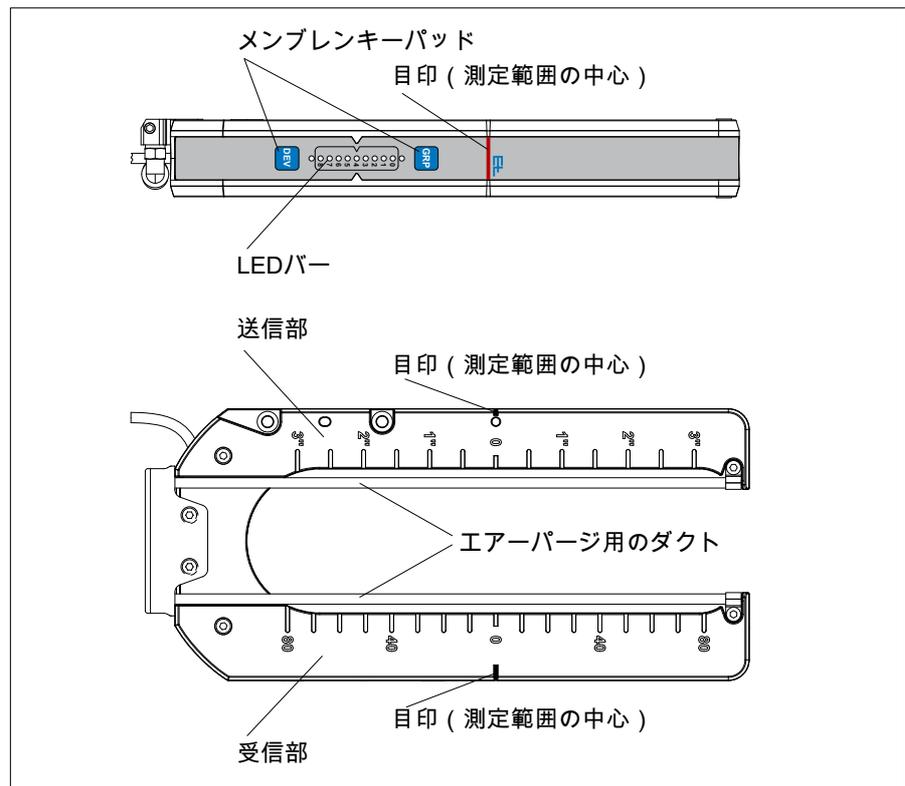
- ▶ 必ず記載内容に従ってください。

## 2. 機能

### 2.1 使用目的

このセンサは、紙や不織布、織物といったウェブや、幅狭ウェブ（幅 10mm 以上）、格子状のウェブなど、不透明なウェブのエッジを非接触で検出します。また、透明度が 70% 以下のプラスチックフィルムなども検出可能です。

### 2.2 設計



センサの構成は以下の通りです。

- メンブレンキーパッド
- LEDバー
- 送信部
- 受信部
- 測定範囲の中心を示す目印
- エアージャ用のダクト（オプション）

### 2.3 作動原理

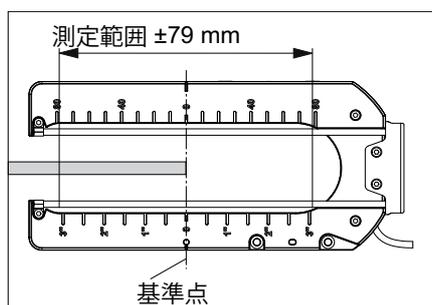
#### 2.3.1 センサ

赤外線 LED を光源として使用する光学センサです。3 列に並んだ LED で測定範囲全体を隙間なく照射します。

周囲光や送信部の汚れなどの外的影響に合わせて露出を調整します。汚れがたまると、センサのLEDバーに警告を表示すると共に、CANバス経由で信号をコントローラに送信します。

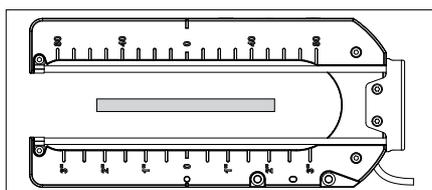
受光部に届いた赤外線をピクセル単位で電圧信号に変換します。続いて電圧信号をデジタル信号に変換し、ウェブエッジの走行位置を算出します。こうして得られたエッジの走行位置をCANバス経由で送信し、走行位置のガイドなどに使用します。また、センサのLEDバーにはウェブエッジが測定範囲のどこを走行しているかが表示されます。

### 2.3.2 測定範囲

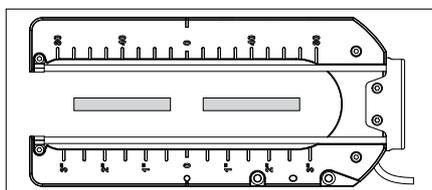


測定範囲は ±79mm です。この範囲内でウェブエッジの走行位置の基準点をずらすことが可能です。

通常、基準点は測定範囲の中心に設定します。デジタルコントローラを併用する場合は、基準点をずらして設定できます。



また、ウェブ幅が狭い場合には、1台のセンサで両エッジを検出可能です。このケースでは、エッジの走行位置を2つ出力します。2本目のエッジ用に、仮想センサを生成する必要があります。



最大で4本までのウェブエッジ（2本のウェブ）を検出可能です。このケースでは、エッジの走行位置を4つ出力します。2～4本目のエッジ用に、3台の仮想センサを生成する必要があります。

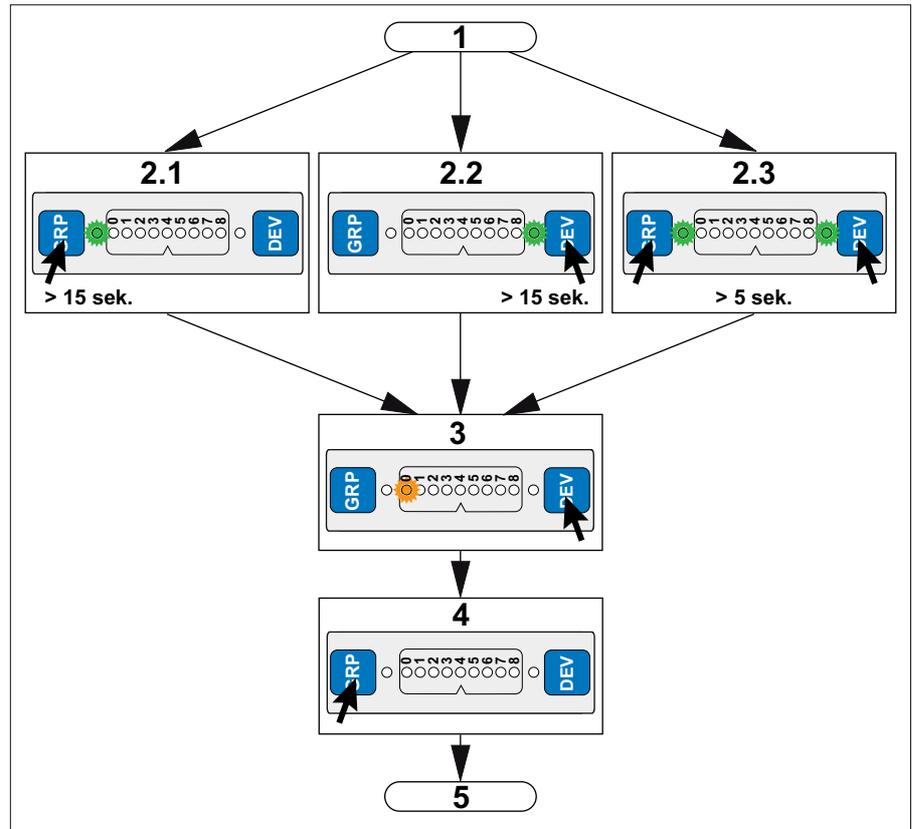
### 2.3.3 エアークリーニング用のダクト（FR 6001のみ）

エアークリーニング機能により、送受信部への汚れの付着がおさえられます。

設置環境（ほこりや繊維、粉など）によっては、以下の方法でエアークリーニングを行う必要があります。

- センサ表面に常に空気を送り、汚れの付着を予防
- センサ表面に一定周期で圧縮空気を送り、汚れを除去

### 2.3.4 センサの設定メニュー



センサの設定メニューには、次のステップ（手順）があります。

- 1：次のいずれかの設定メニューを開始
  - 2.1：グループ番号（「GRP」を押す）
  - 2.2：デバイス番号（「DEV」を押す）
  - 2.3：サービス機能（「GRP」と「DEV」を同時に押す）
 必要な設定メニューを開始するには、該当するキーを少なくとも5秒から15秒の間長押ししてください。
- 3：数値や機能の選択（「DEV」を押す）
- 4：設定の保存（「GRP」を押す）

最後のステップ（設定の保存）を終えると、設定メニューが自動的に終了します。

#### 注記

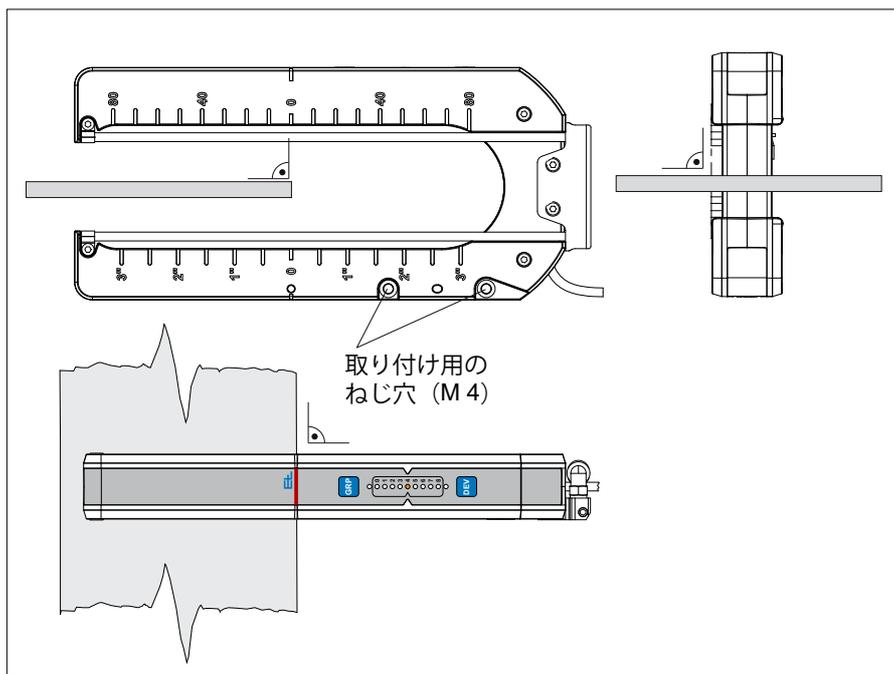
何もキー操作をせずに約20秒が経過すると、センサの設定メニューが終了します。

### 3. 組み立て

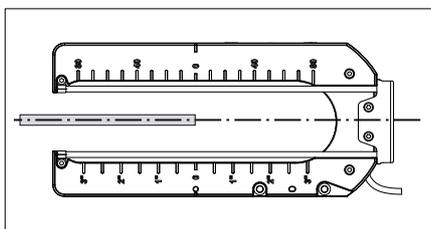
#### 注記

- ▶ センサが既に取り付けられている場合は、取り付け方法の説明を飛ばして次にお進みください。

本体横に、M4 のねじでセンサを取り付けるための穴が 2 か所開いています。



- ▶ ウェブガイド装置の出口から次の固定ロールまでの間の3分の1の位置にセンサを設置してください（アクチュエータの説明を参照）。
- ▶ ウェブの走行面に対し、センサが 90° になるように取り付けてください。
- ▶ エアーパージ機能を使用する場合は、センサに接続する空気のホースのねじれにご注意ください。



#### 注記

ウェブがセンサの送信部と受信部の中間付近を走行することが理想です。ウェブとセンサの送受信部との距離が変動せず、常に中間付近を走行するように調整してください。

乾燥した、ほこりや油分を含まない空気 에어パージを行ってください。

## 4. 設置



### ⚠ 警告！

#### 感電に注意！

帯電部は感電の危険性があります。

▶ 帯電部に触れないでください。

▶ センサのケーブルは遮へいし、強電流の流れるケーブルから離して配線してください。

▶ ケーブルを適切に固定してください。

▶ センサ本体から機械のフレームにアース接続を行ってください。その際には、断面積が  $4\text{mm}^2$  以上のアース線を使用してください。

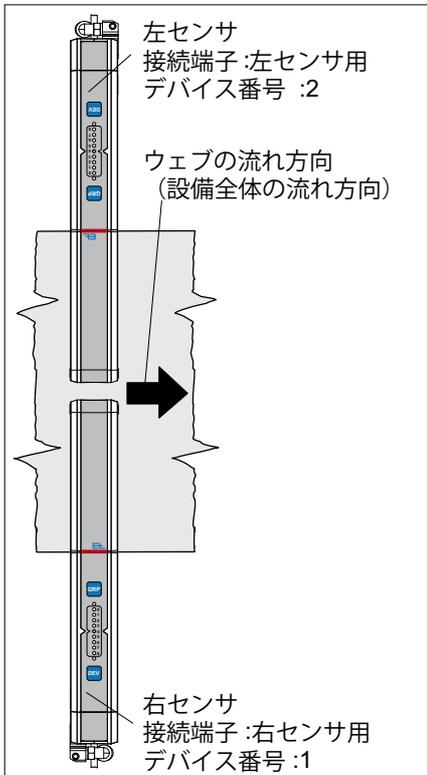
### 注記

センサのケーブルを接続する際には、電氣的に絶縁されていることをご確認ください。

▶ 左右のセンサをそれぞれ該当する接続端子に接続してください。

### 注記

ウェブの流れ方向に対して右に設置するセンサを右センサ、左に設置するセンサを左センサとします。



## 5. 試運転

### 5.1 データプロトコルの設定

センサからは、2つの異なるデータプロトコル（「1.0」または「2.0」）を利用した、E+LのCANバス経由でのセンサ信号の送信が可能です。

ウェブガイド装置（マスタ側）にて、どのデータプロトコルを利用するかを定義します。

センサのデータプロトコルの初期設定は以下の通りです。

- ウェブガイド装置（マスタ側）に適したデータプロトコルが自動的に設定されます。
- ウェブガイド装置（マスタ側）が存在しない場合は、データプロトコルの「2.0」を利用します。

古いタイプのシステム（ウェブガイドなし）では、場合により、センサのデータプロトコルを手動で「1.0」に設定する必要があります。

手動によるデータプロトコルの設定には、センサのセットアップモードまたはELBUDDYから関連するパラメータを変更する方法と、センサのキーを押して変更する方法があります。

#### 注記

事前にどのデータプロトコルを決めてから設定を行ってください。2つのキーのうち、設定するプロトコルに応じたキーを選ぶ必要があります。設定モードでは、設定内容を変更できません。設定モードでキーから手を離すと、15秒で設定内容の変更がキャンセルされます。

- ▶ システム全体の電源をお切りください。
- ▶ 必要なデータプロトコルに応じたキーを2つの中から選び、**長押し**してください。

GRP

- 「GRP」キー：データプロトコル 1.0

DEV

- 「DEV」キー：データプロトコル 2.0



- ▶ システム全体の電源を入れてください。その時点の設定内容が、15秒間の点滅で表示されます。

- LED 0 = データプロトコルが検出されない（データプロトコルを探索）



- LED 1 = データプロトコルが「1.0」に設定されている



- LED 2 = データプロトコルが「2.0」に設定されている

約15秒が経過するとLEDの点滅が点灯に変わり、データプロトコルが変更されたことを確認できます。

- ▶ 押していたキーを離してください。センサが通常の操作モードに切り替わり、設定が完了します。

## 5.2 センサのアドレス設定

### 注記

各コンポーネントが既に接続されているタイプのシステムの場合は、アドレスが予め設定されていますので、「センサのアドレス設定」の説明を飛ばして次にお進みください。

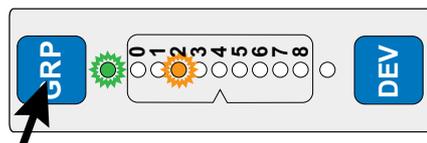
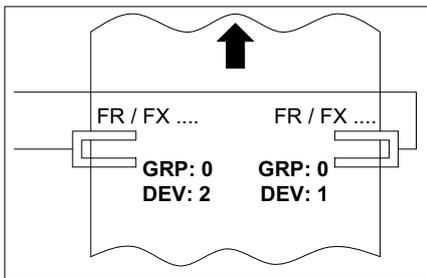
別梱包または単品でセンサをご購入された場合には、センサを接続してからアドレスを設定する必要があります。

### 手入力によるアドレス設定

手入力でアドレスを設定する際には、センサごとにグループ番号とデバイス番号を設定する必要があります。

各センサのアドレス（グループ番号とデバイス番号）は、ブロック図に記載されています。

- ▶ ブロック図に従ってグループ番号（GRP）やデバイス番号（DEV）を設定してください。



### グループ番号の設定

- ▶ グループ番号の設定モード開始

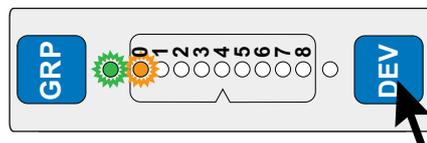
「GRP」キーを、キーの緑のLEDとLEDバーの黄色のLEDが点灯するまで長押ししてください（約5秒間）。

LEDバーのうち、黄色のLEDが点灯したか所の数値がグループ番号です。左の例では、グループ番号が「2」に設定されています。

何もキー操作をせずに約20秒が経過すると、グループ番号の設定モードが終了します。

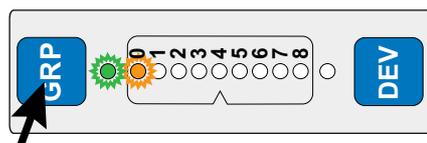
- ▶ グループ番号の設定

「DEV」キーを何度か押して、設定したいグループ番号の数値までLEDの点灯位置を移動させてください。左の例では、グループ番号を「0」に設定しようとしています。

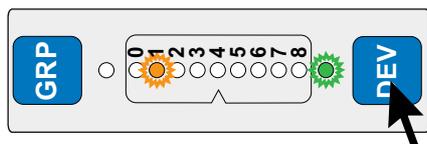


- ▶ グループ番号の確認および設定モード終了

「GRP」キーを押してください。



### デバイス番号の設定

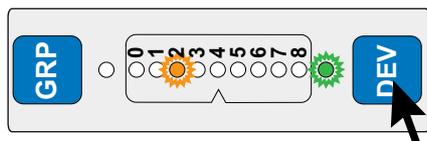


- ▶ デバイス番号の設定モード開始

「DEV」キーを、キーの緑のLEDとLEDバーの黄色のLEDが点灯するまで長押ししてください（約5秒間）。

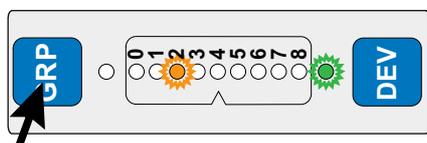
LEDバーのうち、黄色のLEDが点灯したか所の数値がデバイス番号です。左の例では、デバイス番号が「1」に設定されています。

何もキー操作をせずに約20秒が経過すると、デバイス番号の設定モードが終了します。



- ▶ デバイス番号の設定

「DEV」キーを何度か押して、設定したいデバイス番号の数値までLEDの点灯位置を移動させてください。左の例では、デバイス番号を「2」に設定しようとしています。



- ▶ デバイス番号の確認および設定モード終了

「GRP」キーを押してください。

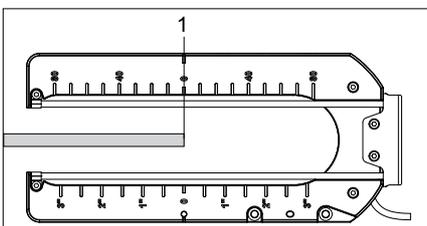
これでセンサのアドレス設定が終了します。

### 5.3 仮想センサのアドレス設定

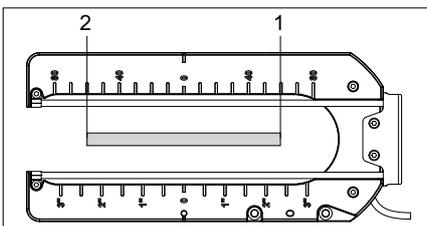
このセンサで最大4本のウェブエッジを検出し、それぞれの位置を出力できます。

工場出荷時には、1本のウェブエッジを検出するようにセンサが設定されています。検出したウェブエッジの位置信号「1」が出力されます。

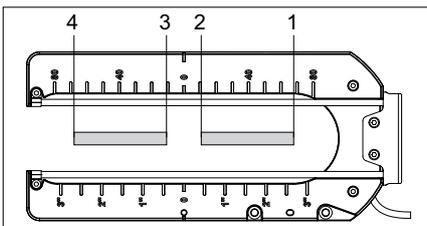
ウェブエッジを1本しか検出しない場合は、仮想センサのアドレス設定が**不要**です。



幅の狭いウェブの両エッジを検出する場合は、2本目のウェブエッジの位置信号「2」を出力させるための仮想センサを設定する必要があります。



2本の幅狭ウェブ（計4本のウェブエッジ）を検出する場合は、2～4本目のウェブエッジの位置信号「2」、「3」、「4」を出力させるための仮想センサを設定する必要があります。



以下の手順で仮想センサのアドレスを設定できます。

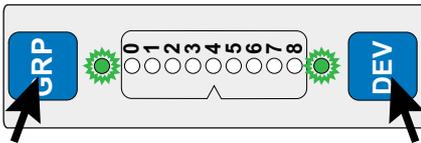
- ▶ センサの測定範囲内に幅の狭いウェブを1～2本置いてください。

**注記**

ここでは細く切った厚紙など、直線的なエッジを有する不透明なウェブをご使用ください。

ウェブを置く位置は、センサの測定範囲内のどこでも構いません。

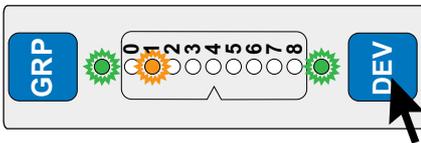
2本のウェブ（計4本のウェブエッジ）を置く場合は、ウェブとウェブの間隔を10mm以上開けてください。必ず、幅が10mm～60mmのウェブをご用意ください。



## ▶ 「サービス機能」モード開始

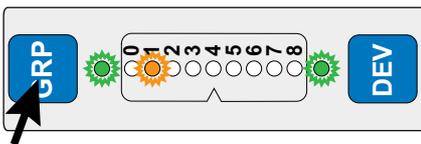
「GRP」キーと「DEV」キーを、双方のキーの横にある緑のLEDが点灯するまで同時に長押ししてください（約5秒間）。

何もキー操作をせずに約20秒が経過すると、「サービス機能」モードが終了します。



## ▶ 「アドレス設定」のサービス機能の設定

「DEV」キーを何度か押して、LEDの点灯位置を「1」まで移動させてください。



## ▶ アドレス設定の開始と「サービス機能」の終了

「GRP」キーを押してください。

1秒後にアドレス設定が始まります。

## 6. 操作

### 注記

行える操作は、センサの位置調整に限定されます。  
 ウェブの走行位置の基準点は測定範囲の中心に設定します。  
 ウェブガイド装置とセットで使用する場合は、センサの測定範囲内で基準点をずらして設定できます。  
 ウェブガイド装置で仮想センサを選択することも可能です。

### 6.1 モータによるセンサの位置合わせ

モータ駆動式のセンサ移動サポートを使用する場合は、センサ本体から操作することができません。

### 6.2 手動によるセンサの位置合わせ

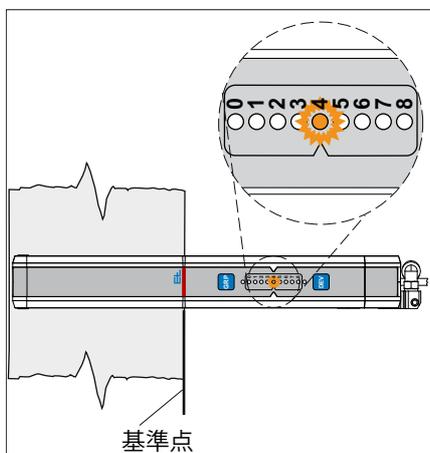


### 危険！

切れます！

走行中のウェブのエッジで手指などを切る可能性があります。

▶ 走行中のウェブのエッジ部分に触れないでください。



機械の停止中、LED バーの点灯位置を確認しながらセンサをウェブエッジの位置に手で移動できます。

LED バーの「4」が点灯している状態が、正しいセンサの設置位置（基準点）です。

▶ センサをウェブエッジの位置から離れた外側に退避させてください。

▶ ウェブエッジを適切な位置にセットしてください。

▶ LED バーの「4」だけが点灯する位置にセンサをゆっくりと移動させてください。

### 注記

ウェブエッジを使用しない場合には、キーパッドと同じ面にある E+L マークの下の赤い線を利用してセンサの位置決めを行えます。目印の赤い線は、センサの測定範囲の中心にあります。

この方法での位置合わせは正確性に欠けるため、後で自動運転を行う際に再度確認する必要があります。

### 6.3 設置位置が固定のセンサ

位置が固定されて移動が不可能なセンサの場合は、センサ本体から操作することができません。

## 7. パラメータ

### 注記

セットアップモードでは、パラメータの表示やある程度の変更が可能です。セットアップモードを開始するには、E+L の操作パネルまたは ELBUDDY のプログラムが必要です。

### 7.1 パラメータリスト

パラメータ番号は表の **No.** の欄に、略称は**名前**の欄に記載されています。**初期設定**の欄には基本的な設定が、**最小**と**最大**の欄にはそれぞれの許容値が記載されています。**単位**の欄にはそれぞれの値の単位が、**説明**欄にはパラメータの機能が記載されています。

パラメータ番号の後に点 (●) が付いているものは、表示専用のパラメータです。値を表示するだけで、変更はできません。

パラメータ番号の後に「>」のマークが付いているものには、選択肢があります。次の方法で選択肢を編集できます。

- 操作パネル D0 200. からの編集：  
「アップ」キーや「ダウン」キーで任意のパラメータ値を選択してください。「ENTER」キーを押し、パラメータ値を確定してください。
- ELBUDDY からの編集：  
「Value の欄を選び、「ENTER」キーを押しパラメータリストを開いてください。カーソルを動かして任意のパラメータ値を選択してください。スペースバーを押し、パラメータ値を確定してください。

見やすくするために、デフォルトでは最低限必要なパラメータのみが限定表示されます。リストに名前が**太字**で記載されているものが、限定表示されるパラメータです。次の方法で全てのパラメータを表示できます。

- 「P3 start service」のパラメータ値に「42」を入力（拡張セットアップモード）
- 操作パネル D0 2000 または ELBUDDY のプログラムの特殊キー

#### P0 ~ P10 基本的な設定

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
0	edit device	X.X	X.1	X.F	hex	デバイス番号の選択 デバイス番号は、ブロック図でご確認ください。
1	edit group	X.X	0.X	7.X	hex	グループ番号の選択 グループ番号は、ブロック図でご確認ください。
2	reset settings	0	0	2	-	工場出荷時の設定 0 = 機能なし 1 = E+L の基本設定 2 = 内部の初期設定

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
3	start service	0	0	199	-	機能の開始 1 = コントローラのリセット "device reset" 2 = パラメータの保存 "save parameter" 10 = センサのキャリブレーション "calib. sensor" 15 = 仮想センサの追加 "determine sensors" 20 = センサのキャリブレーションデータの削除 "clear calib. sensor" 22 = センサの設定の保存 "save sensor setup"
4 •	FR 60	X.X	X.X	X.X	E+L	ソフトウェアのバージョン
5 •	resolution abs.	1580	1580	1580	-	解像度
6 •	range +/-	79.0	0.0	79.0	mm	測定範囲
7 •	sensor value	0.0	-79.0	79.0	mm	エッジの走行位置 (実測値)
8 •	abs. edge position	0.0	-3276.8	3276.7	mm	エッジの走行位置 (絶対位置)
9 •>	act. data protocol	0	0	2	-	使用しているデータのプロトコル
10 •>	error code	0	0	9	-	エラーメッセージ 0 = no error 1 = 24V power low <16 V 2 = 24V power high >33 V 3 = temperature low <1 ° C 4 = temperature high >80 ° C 5 = under exposed 6 = over exposed 7 = scan. norm. error 8 = bad eeprom 9 = det. virt. sen. err.

"edge detection" P11 ~ P20 エッジの検出

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
11	edge detection	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
12 >	detection mode	0	0	3	-	エッジの検出 0 = best of edges 1 = 現在のところ機能なし 2 = expert mode (diff) 3 = expert mode (thr.)
13 >	search direction	0	0	1	-	エッジのスキャン方向 0 = inside -> outside 1 = outside -> inside
14 >	edge direction	0	0	2	-	スキャン方向に対するエッジ検出時のコントラスト 0 = web -> no web 1 = no web -> web 2 = anyone
15	edge number	1	1	4	-	検出するエッジの数

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
16	edge contrast	100	10	200	-	検出するエッジのコントラスト (P12 で 2 か 3 を設定した場合のみ)
17 >	function config	0004	0000	FFFF	hex	有効にできるプロパティ (P12 で 2 か 3 を設定した場合のみ) [ ] set invalid state 0001 [ ] ref. values 1 pixel 0002 [X] filter 1 pixel 0004
18	mount position	0.0	-3276.8	3276.7	mm	基準点から測定範囲の中心までの距離
19	reserved 19	-	-	-	-	現在のところ機能なし
20	reserved 20	-	-	-	-	現在のところ機能なし

“virtual sensor” P21 ~ P24 仮想センサ

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
21	virtual sensor	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
22	sensor 1 address	0.0	0.0	7.F	hex	2 本目のウェブエッジを検出する仮想センサの CAN アドレス
23	sensor 2 address	0.0	0.0	7.F	hex	3 本目のウェブエッジを検出する仮想センサの CAN アドレス
24	sensor 3 address	0.0	0.0	7.F	hex	4 本目のウェブエッジを検出する仮想センサの CAN アドレス

P25 ~ P34 センサの設定

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
25	sensor settings	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
26	display brightness	8	0	15	-	LED バーの明るさ
27	display mode	0	0	4	-	LED バーの表示モード
28	send rate	5	5	100	ミリ秒	CAN バスの通信速度
29	signal inversion	0	0	1	-	センサの信号を反転
30	reserved 30	-	-	-	-	現在のところ機能なし
31	used supportadr	0.0	0.0	7.F	hex	センサ移動サポートの CAN アドレス
32	invert support pos.	0	0	1	-	センサ移動サポートの位置信号を反転
33 >	sel. data protocol	0	0	2	-	データプロトコルの設定 0 = 自動設定 1 = プロトコル 1.0 2 = プロトコル 2.0
34	averaging cycles	1	1	6	-	平均値を出すための測定値のサンプル数

“sensor diagnostics” P35 ~ P44 センサの診断

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
35	sensor diagnostic	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
36 •	mainloops	0	0	65535	-	プログラムの秒速
37 •	runtime	0	0	65535	h	運転時間のメータ
38 •	temperature	0	-10	150	°C	その時点のセンサの内部温度
39 •	max. temp.	0	-10	150	°C	計測されたセンサの最高温度

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
40 •	act. power voltage	0	0.0	51.1	V	その時点のセンサの作動電圧
41 •	act. led intensity	0	0	254	-	赤外線 LED の明るさ
42 •	start led intens.	70	0	254	-	スキャンのスケーリング時の赤外線 LED の明るさ
43 •	act. edge contrast	0	-255	255	-	実際のエッジのコントラスト
44	reserved 44	-	-	-	-	現在のところ機能なし

### “sensor calibration” P45 ~ P48 センサのキャリブレーション

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
45	sensor calibration	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
46	temperture offset	0	-30	30	°C	P38 に表示される温度の補正
47	scaling factor	100.00	99.80	100.20	%	スケーリングの調整
48	reserved 48	-	-	-	-	現在のところ機能なし

### “service settings” P49 ~ P54 サービスに係る設定

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
49	service settings	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
50 >	led mode	2	0	2	-	赤外線 LED の操作モード 0 = LED オフ 1 = LED 手動 (P51 で値を設定) 2 = 露出制御 オン
51	set led intensity	70	0	254	-	赤外線 LED の明るさの設定 (P50 で 1 を設定した場合のみ)
52	set display led	0	0	15	-	LED の選択 (E+L のサービス担当者専用)
53 •	pressed key	0	0	2	-	キーの表示 (E+L のサービス担当者専用)
54 •	reserved 54	-	-	-	-	現在のところ機能なし

## 7.2 仮想センサのパラメータリスト

### “FR 60 virtual” P4 ~ P10 基本的な設定

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
4 •	FR 60 virtual	X.X	X.X	X.X	E+L	ソフトウェアのバージョン
5	reserved 5	-	-	-	-	現在のところ機能なし
6	reserved 6	-	-	-	-	現在のところ機能なし
7 •	sensor value	0.0	-79.0	79.0	mm	エッジの走行位置 (実測値)
8 •	abs. edge position	0.0	-3276.8	3276.7	mm	エッジの走行位置 (絶対位置)
9	reserved 9	-	-	-	-	現在のところ機能なし
10	reserved 10	-	-	-	-	現在のところ機能なし

“edge detection” P11 ~ P20 エッジの検出

No.	名前	初期設定	最小	最大	単位	説明
11	edge detection	-	-	-	-	パラメータ群の先頭行
12	reserved 12	-	-	-	-	現在のところ機能なし
13 >	search direction	0	0	1	-	エッジのスキャン方向 0 = inside -> outside 1 = outside -> inside
14 >	edge direction	0	0	2	-	スキャン方向に対するエッジ検出時のコントラスト 0 = web -> no web 1 = no web -> web 2 = anyone
15	edge number	1	1	4	-	検出するエッジの数
16	edge contrast	100	10	200	-	検出するエッジのコントラスト (P12 で 2 ~ 3 を設定した場合のみ)
17 >	function config	0004	0000	FFFF	hex	有効にできるプロパティ (実在するセンサの P12 で 2 か 3 を設定した場合のみ) 0001 = set invalid state 0002 = ref. values 1 pixel 0004 = filter 1 pixel
18	reserved 18	-	-	-	-	現在のところ機能なし
19 •>	sensor active	0	0	1	-	センサの有効化 0 = 無効化 1 = 有効化
20	reserved 20	-	-	-	-	現在のところ機能なし

7.3 パラメータの説明

P10 error code

以下のエラーが表示されます。

No.	エラーメッセージ	説明	対処
0	no error	-	-
1	24V power low	作動電圧が 16V より低い	供給電圧をご確認ください。
2	24V power high	作動電圧が 33V より高い	供給電圧をご確認ください。
3	temperature low	温度が 1℃より低い	センサの周囲温度を上げてください。
4	temperature high	温度が 80℃より高い	センサを冷やしてください。
5	under exposed	送受信部に汚れが付着	送受信部の汚れを除去してください (「メンテナンス」参照)。
6	over exposed	周囲光の影響で露出オーバー	日光やスポットライトなど、センサに影響を及ぼす周囲光を遮光
7	scan norm. error	(E+L のサービス担当者専用)	-
8	bad eeprom	EEPROM のエラー	センサを交換してください。
9	det. virt. sen. err.	仮想センサの自動アドレス設定が失敗	仮想センサのアドレスを設定し直してください (「仮想センサのアドレス設定」参照)。

P12 detection mode

エッジの検出には、様々な方法があります。

0 = best of edges (デフォルト)

コントラストの境目が最もはっきりとしたエッジをガイド基準に利用。

**注記**

P12 の値が「0」の場合、P13 ~ P17 は機能しません。

1 = (現在のところ機能なし)

エッジのコントラストがはっきりしないウェブや、特殊用途などにおいて、「2」や「3」の値を設定します。

2 = expert mode (diff)

信号の違いによるエッジ検出

3 = expert mode (thr.)

グレースケールの値によるエッジ検出

**注記**

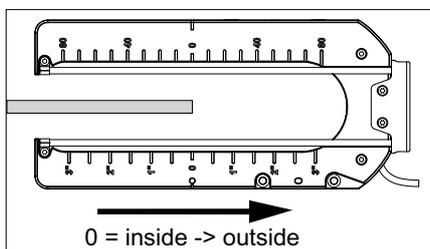
P12 の値が「2」または「3」の場合、P13 ~ P17 に必要な値を設定してください。

**P13 search direction**

検出対象によっては、センサがエッジをスキャンする方向を設定する必要があります。

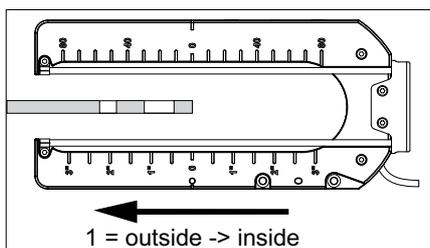
**注記**

この項における inside (内側) と outside (外側) は、センサではなくウェブのセンター側とウェブエッジの外側を指します。ウェブのセンター側から外側に向かってスキャンを行う場合は「inside -> outside」と表します。



0 = inside -> outside

不透明なウェブ（紙など）の場合、通常はスキャン方向を「0 = inside -> outside」に設定します。センサの開口部側からスキャンが行われます。



1 = outside -> inside

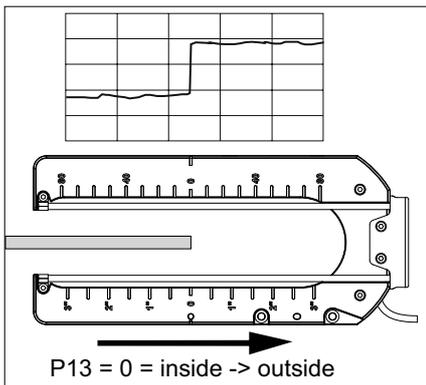
センサの測定範囲内に1か所または複数か所の透明な部分が存在するウェブ（レースのカーテンなど）の場合は、スキャン方向を「1 = outside -> inside」に設定します。

**P14 edge direction**

センサの検出範囲がウェブエッジに遮られている部分と遮られていない部分の境目がエッジとして認識されます。遮られていない部分は「明」、遮られている部分は「暗」で表現されます。

**注記**

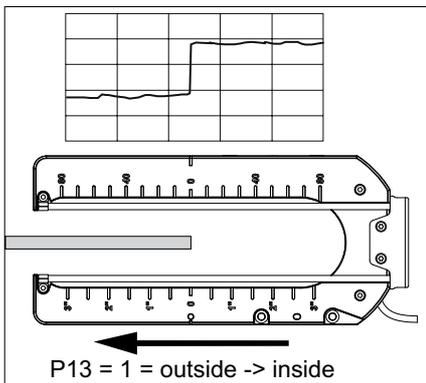
エッジを検出する際のスキャン方向は P13 search direction で設定します。誤ったスキャン方向を設定すると、ウェブエッジを検出できない可能性があります。



0 = web → no web (デフォルト)

「暗」から「明」へのコントラストの境目を検出します。

「暗」から「明」へのコントラストの境目がウェブエッジとして認識されます。P13 search direction でスキャン方向を「0 = inside → outside」に設定する必要があります。



1 = no web → web

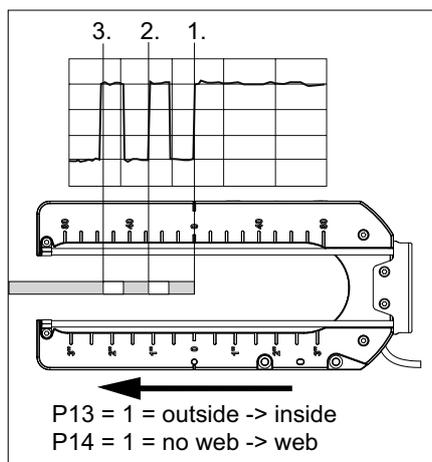
「明」から「暗」へのコントラストの境目を検出します。

「明」から「暗」へのコントラストの境目がウェブエッジとして認識されます。P13 search direction のスキャン方向を「1 = outside → inside」に設定する必要があります。

2 = anyone

この設定では、「明」から「暗」、「暗」から「明」といったコントラストが変化する方向には関係なく、単純にエッジを検出します。

### P15 edge number



一番最初に検出したエッジをウェブエッジとして認識します。

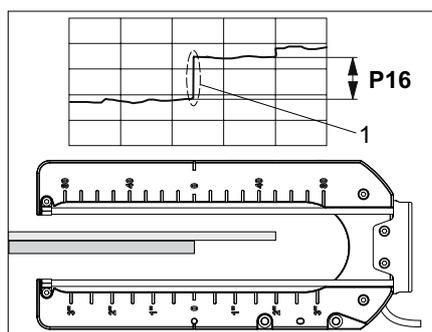
開口部のあるウェブ（レースのカーテンなど）の場合、センサは複数のエッジを検出します。このパラメータでは、必要に応じて2番目や3番目、または4番目に検出するエッジをウェブエッジとして認識するように設定できます。

#### 注記

何番目のエッジかをカウントする方向は、P13 search direction のスキャン方向で設定します。

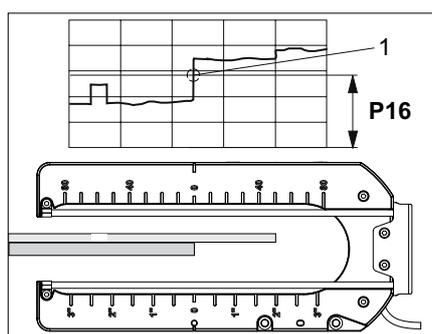
### P16 edge contrast

P12 detection mode で「expert mode」（「2」または「3」）が選択されている場合に限り、エッジを検出するためのコントラストを設定できます。P12 で選択した値により、コントラストの設定方法が異なります。



P12 detection mode が「2 expert mode (diff)」の場合

設定値を超えるコントラストがセンサの測定範囲内で検出されると、すぐにそこ（1）をエッジとして認識します。設定値が大きいほど、よりはっきりとしたエッジのコントラストが求められます。



P12 detection mode が「3 expert mode (thr.)」の場合

コントラストの設定としてスレッシュホールドを定め、そのスレッシュホールド（設定値）を超過した部分（1）をエッジとして認識します。センサによるスキャンの基準値に対するスレッシュホールドを設定します。こちらの設定では、エッジ部分におけるコントラストの高さではなく、検出される明るさがエッジ部分でスレッシュホールドを超えることが求められます。

### P17 function config

P12 detection mode で「expert mode」（「2」または「3」）が選択されている場合に限り、ここで設定するプロパティを有効にできます。以下の設定が可能です。

#### - 1 set invalid state

センサの検出範囲内でウェブエッジが検出されない場合は、センサが「invalid（無効）」の信号を出します。この信号により、ウェブ

ガイド装置の自動運転モードが抑止されます。アクチュエータは、抑止が解除されるまでその時点の位置で停止します。

- **2 ref. values 1 pixel**

ウェブエッジをより確実に検出するために、エッジの左右各 4 ピクセルをセンサで評価します。それにより、センサによるウェブエッジの検出が改善されます。デメリットは、約 10mm の範囲内に別のウェブエッジが存在しないことが前提である点です。狭い範囲内に複数のウェブエッジがある場合は、センサによる評価を 1 ピクセルに制限する機能をここで設定することが可能です。結果として、検出可能な 2 本のウェブエッジの間隔が約 5mm にまで狭められます。

- **4 filter 1 pixel (初期設定)**

何らかの不具合により送信部の LED が機能しない場合に、その LED の位置でコントラストが検出されるとセンサが誤認する恐れがあります。この設定により、コントラストの誤認を防止します。複数の LED が機能しなくなった場合も、隣接した LED でなければ、コントラストの誤認を防止します。

**注記**

この「4 filter 1 pixel」の設定は、「P12 detection mode」(初期設定: 「0 best of edges」) に対する設定と共に、全ての仮想センサにも自動的に適用されます。

### P18 mount position

マシンセンターなどの基準となる位置からセンサの測定範囲の中心までの距離を設定します。

**注記**

基準となる位置より左側にあるセンサまでの距離は、マイナス (-) を付けた値を入力する必要があります。

### P22 sensor 1 address

1 つ目の仮想センサの CAN アドレスを設定します。仮想センサに割り当てられたアドレスが自動で設定されます。

### P23 sensor 2 address

2 つ目の仮想センサの CAN アドレスを設定します。仮想センサに割り当てられたアドレスが自動で設定されます。

### P24 sensor 3 address

3 つ目の仮想センサの CAN アドレスを設定します。仮想センサに割り当てられたアドレスが自動で設定されます。

### P26 display brightness

センサに付いている LED バーの明るさを、15 段階で設定できます (1: 暗い ~ 15: 明るい)。

値を「0」に設定すると、LED バーの表示が消えます。

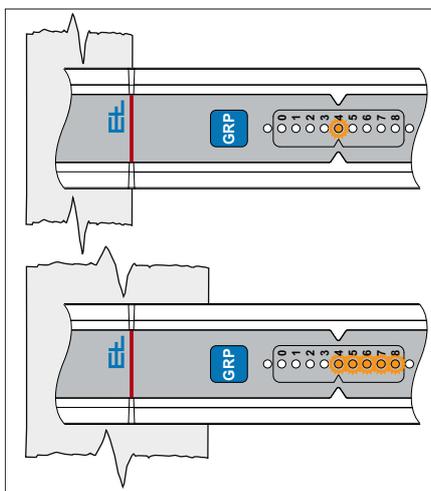
**P27 display mode**

センサの測定範囲内のどこをウェブエッジが走行しているかを表示する LED バーには、次の 2 通りの表示方法があります。

**設定値「0」（±50%表示、初期設定）：**

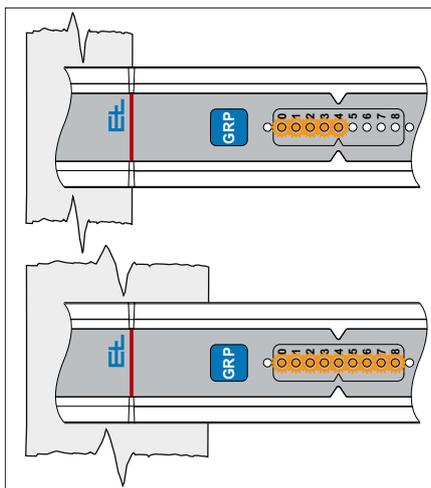
ウェブエッジが測定範囲の中心を走行している場合、LED バーの「4」だけが点灯します。

ウェブエッジが測定範囲の中心から外れた位置を走行している場合、LED バーの「4」とそれに隣接した LED が点灯します。

**設定値「1」（0～100%表示）：**

ウェブエッジが測定範囲の中心を走行している場合、LED バーの「0」～「4」が点灯します。

ウェブエッジが測定範囲の中心から外れた位置を走行している場合、LED バーの「0」～「8」が走行位置の変動に応じて点灯します。

**設定値「2」：**

LED のテスト用（E+L のサービス担当者専用）

**設定値「3」：**

LED のテスト用（E+L のサービス担当者専用）

**設定値「4」： 走行位置のずれの表示**

この設定により、基準点に対する実際のウェブエッジの走行位置のずれを LED バーで表示できます。1 つの LED が 1mm で、この定義は変更できません。

ずれ幅が 0.5mm に満たない場合は、「4」の LED だけが点灯します。ずれ幅が 0.5mm ～ 1.5mm の場合は、「4」と「3」、または「4」と「5」の LED が点灯します（左右どちらにずれたかによる）。

表示できる最大のずれ幅は、4.5mm です（「4」～「0」、または「4」～「8」の LED が点灯）。

ずれ幅が 4.5mm を超えると、「4」～「0」または「4」～「8」の LED の点灯に加え、最も外側にある LED が点滅します。

走行位置のずれを表示するには、センサがガイドシステムのコントローラと同じ CAN グループ内にあり、且つ、選択されている必要があります。

#### P28 send rate

どのくらいの頻度でデータが送られるのか、CAN バスの通信速度を設定します。

#### 注記

このパラメータの設定を変更した際には、必ず P3 start service で「22 save sensor setup」を選択して保存してください。

#### P29 signal inversion

センサの信号を反転させられます。

#### P31 use supportadr

モータ駆動式のセンサ移動サポートを使用する場合は、このパラメータで移動サポートの CAN アドレスを入力する必要があります。移動サポートの位置がセンサの位置に加えられます。

#### 注記

センサの操作に使用するデータプロトコルが「2」の場合に限り、センサの位置表示に移動サポートの位置を含ませることが可能です。

#### P32 invert support pos.

必要に応じて、センサ移動サポートの位置信号を反転させられます。

#### P33 sel. data protocol

データプロトコル「1」と「2」のどちらを使用してセンサを操作するかを選択できます。

0 = protocol autoselect

ネットワーク内で入手したデータプロトコルをセンサに設定します。ネットワーク内のデータプロトコルを見つけるには、センサと同じグループ番号のコントローラまたはセンサ移動サポートが存在する必要があります。

1 = protocol 1.0

データプロトコル 1.0 をセンサに設定します。

2 = protocol 2.0

データプロトコル 2.0 をセンサに設定します。

#### 注記

このパラメータの設定を変更した際には、必ず P3 start service で「22 save sensor setup」を選択して保存してください。

### P34 averaging cycles

走行するウェブエッジの位置は、常に P28 send rate の設定時間の経過後に CAN バス経由で出力されます。

実際に測定した走行位置の平均値を算出できます（サンプル数：最大 6）。その時点における走行位置と、それまでに保存した走行位置（最大 5）から算出された平均値が、所定の時間に CAN バス経由で出力されます。

### P46 temperature offset

このパラメータの値で P38 temperature に表示される温度のオフセットを設定できます。

### P50 led mode

0 = LEDs off (LED オフ)

(E+L のサービス担当者専用)

1 = LEDs manual (LED 手動)

(E+L のサービス担当者専用)

2 = LEDs auto (LED 自動)

#### 注記

通常の用途では、このパラメータ値を常に「2 = LEDs auto」（露出制御器が有効）に設定してください。

### P51 set led intensity

LED の明るさを設定できます（E+L のサービス担当者専用）。

P50 led mode で「1= LEDs manual」を選択する必要があります。

## 8. トラブルシューティングと修理



### 警告！

切れます！

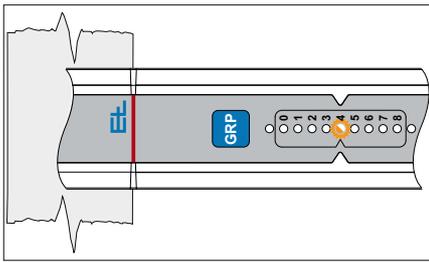
走行中のウェブのエッジで手指などを切る可能性があります。

▶ 走行中のウェブのエッジ部分に触れないでください。

▶ トラブルシューティングは、必ず機械の電源を切った状態で行ってください。

### 8.1 エラー表示

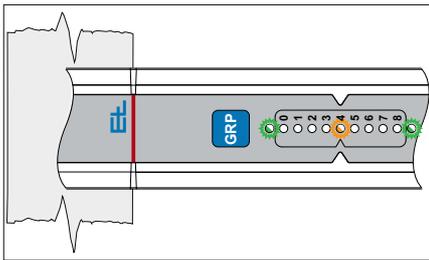
センサで何らかの不具合が発生すると、その情報が LED バーに表示されます。表示は警告とエラーの 2 種類に分けられます。



**警告**

エッジの走行位置を示す LED が点滅します。センサの内部温度や作動電圧の問題が考えられます。

- ▶ P38 temperature や P40 act power voltage に表示される値を確認した上で、適切に対処してください。



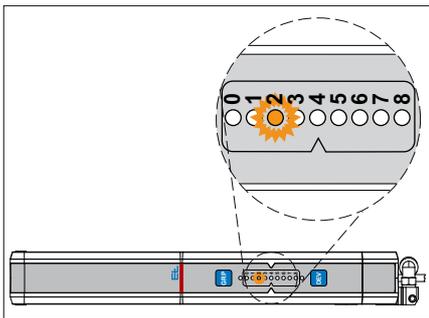
**エラー**

エッジの走行位置を示す LED が点滅すると同時に、「GRP」キーと「DEV」キーの緑の LED が点滅します。

確実なエッジの検出ができない状態にあります。

- ▶ P10 error code に表示されるエラーコードを確認した上で、適切に対処してください。

**8.2 センサのキャリブレーション**



センサの測定範囲内にウェブなどが存在しないのに、LED バーのいずれかの LED が点灯する場合には、センサがほこりなどの異物を検出している可能性があります。

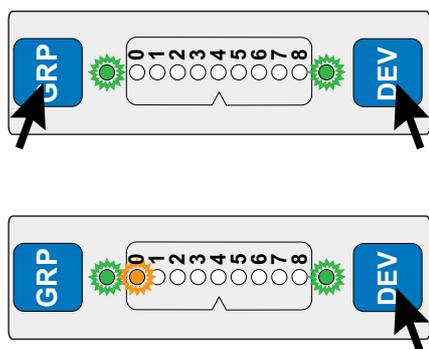
- ▶ 送受信部の汚れを除去してください（本書の「メンテナンス」を参照）。

症状が改善しない場合は、以下の手順でセンサのキャリブレーションを行う必要があります。

**注記**

次の条件下でキャリブレーションを行ってください。

- ▶ センサが運転温度にあること。
- ▶ 測定範囲内に何も無いこと。



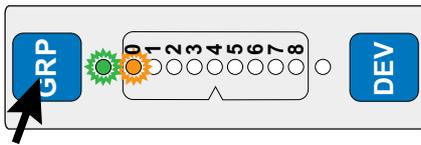
- ▶ 「サービス機能」モード開始

「GRP」キーと「DEV」キーを、双方のキーの横にある緑の LED が点灯するまで同時に長押ししてください（約 5 秒間）。

何もキー操作をせずに約 20 秒が経過すると、「サービス機能」モードが終了します。

- ▶ キャリブレーションのサービス機能の設定

「DEV」キーを何度か押して、LED の点灯位置を「0」まで移動させてください。



- ▶ キャリブレーションの開始と「サービス機能」の終了  
「GRP」キーを押してください。  
1秒後にキャリブレーションが始まり、自動的に終了します。

## 9. メンテナンス



### 警告！

#### けがに注意！

メンテナンスは、必ず機械の電源を切った状態で行ってください。

- ▶ 機械の電源をお切りください。
  - ▶ 作業中に誤って電源が入らないことをご確認の上でメンテナンスを行ってください。
- 
- ▶ 設置環境によっては、傷付けないよう注意しながら送受信部に圧縮空気を吹き付けるか、掃除機などで慎重にほこりや繊維、粉などを除去する必要があります。
  - ▶ 乾いた、または湿らせたきれいな布でセンサの測定範囲に付いた汚れをふき取ることも可能です。ただし、溶剤は使用しないでください。

### 注記

特に汚れが頑固な場合、イソプロパノールを使用可能です。

## 10. 取り外し



### 警告！

#### けがに注意！

取り外しは、必ず機械の電源を切った状態で行ってください。

- ▶ 機械の電源をお切りください。
  - ▶ 作業中に誤って電源が入らないことをご確認ください。
- 
- ▶ 「組み立て」の章とは逆の手順で取り外してください。  
輸送用固定具をはじめ、輸送や取り付け、設置に係る説明に従って作業を行ってください。

## 11. 技術データ

### FR 6001 / FR 6011

測定範囲	±79mm
定格電圧	24V DC
定格電圧範囲（リップルを含む）	20V DC ~ 30V DC
消費電流	150mA
測定範囲の分解能	0.1mm
光の直進性	±0.2mm
赤外線波長の波長	880nm
スキャン周波数	< 5 ミリ秒 (200Hz)
機器の周囲温度	+ 10 °C ~ + 50 °C
保管温度	- 10 °C ~ + 80 °C
相対湿度	15% ~ 95% (結露不可)
センサのケーブル	最長 10m
認識可能なエッジ数	最大 4 つ (幅狭ウェブを 2 本まで)
認識可能なウェブ幅	> 10mm
保護等級	IP 54
質量	1.25kg

### FR 6001

エアージェット装置に接続するホース	外径 6mm のプラスチックホース
エアージェットの空気圧	2.0bar
エアージェットのエアークonsumsi	1.55m <sup>3</sup> /h (2.0bar の場合)
メンテナンスユニットのフィルタ	5µm
メンテナンスユニットの残存油分量	< 0.01mg/m <sup>3</sup>

仕様は予告なく変更されることがありますので予めご了承ください。