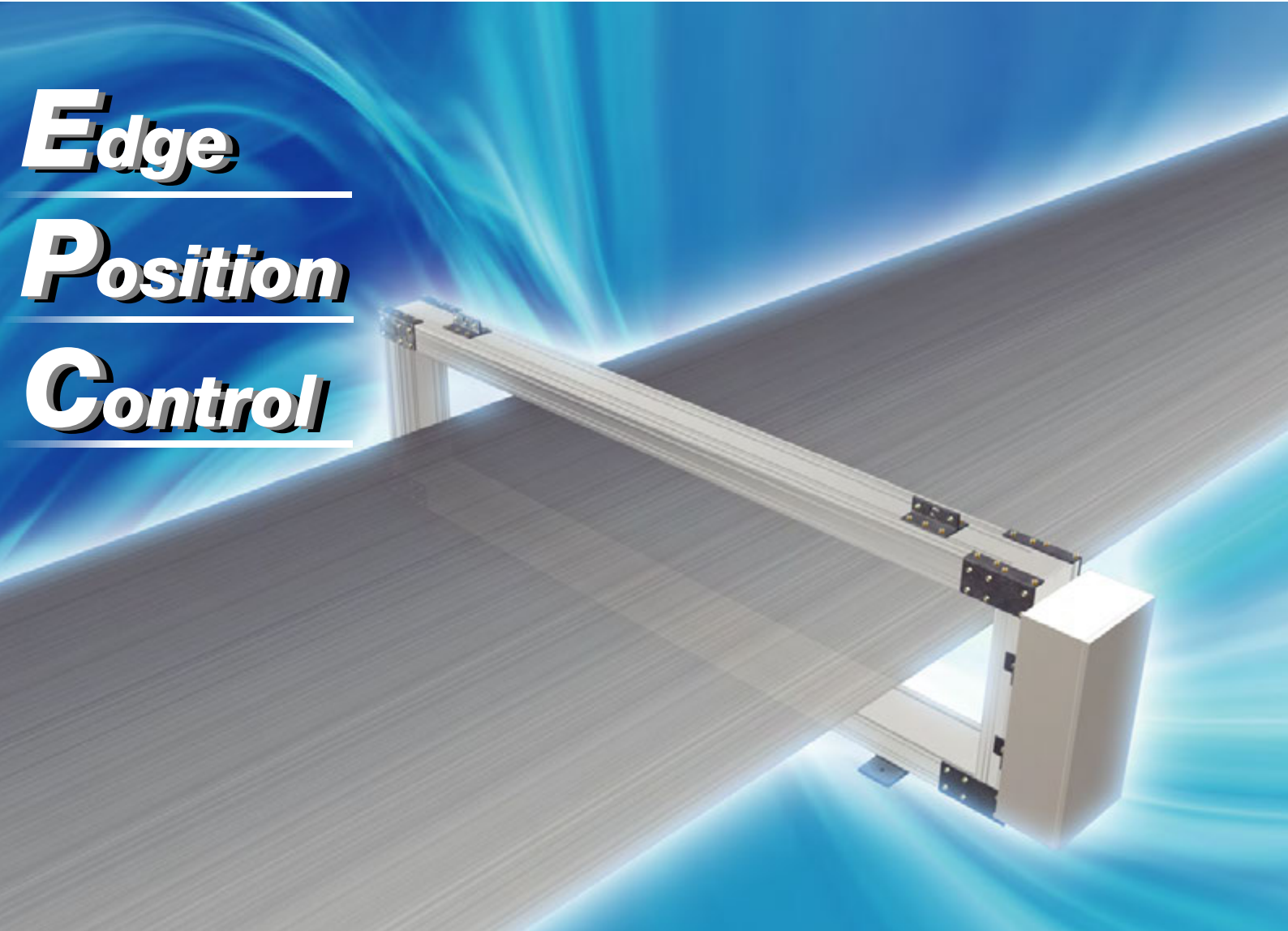
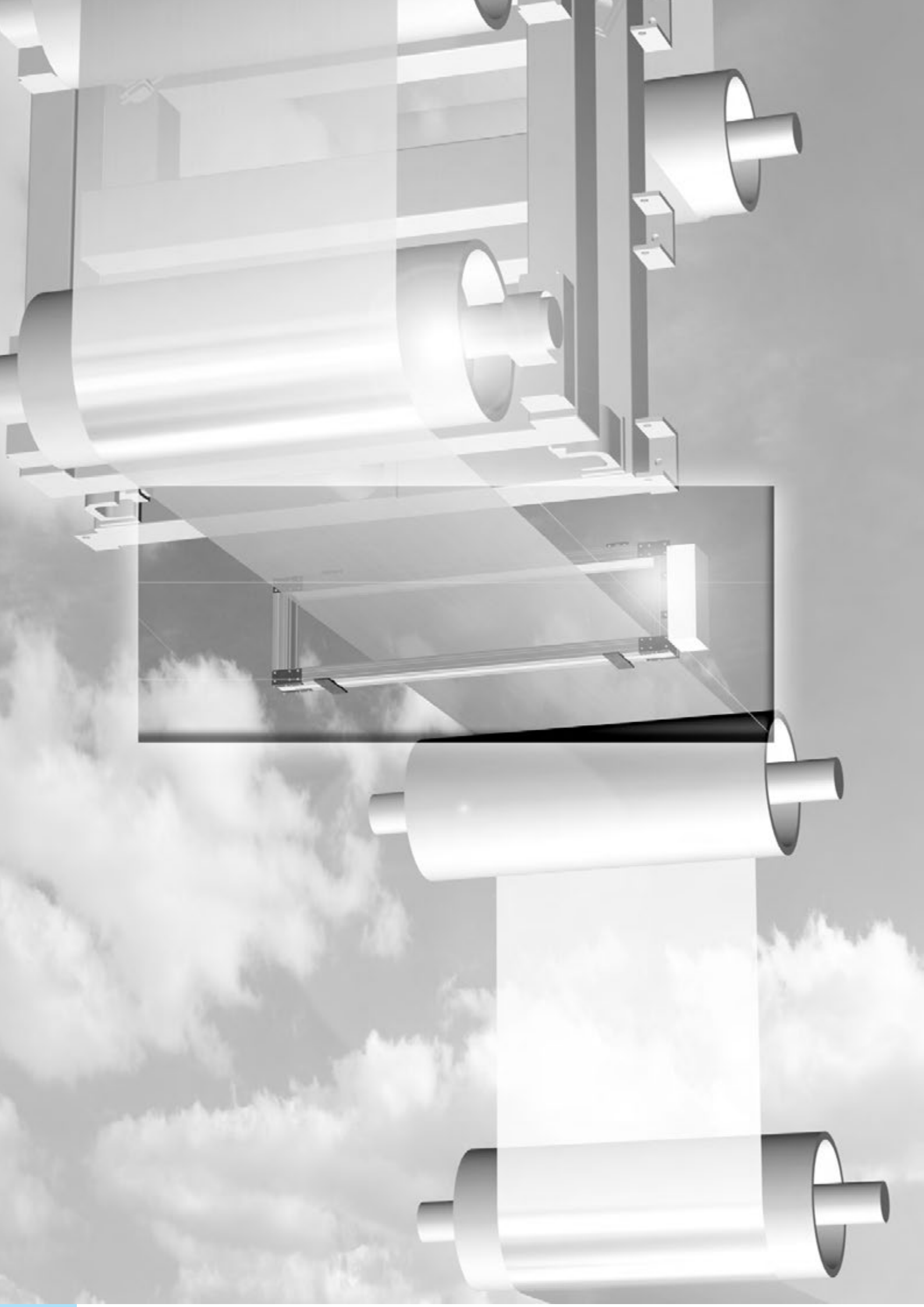


# EPC<sup>®</sup> / CPC装置

**Edge**  
**Position**  
**Control**





# はじめに

EPC<sup>®</sup>とは、ニレコの登録商標のシンボルで、エッジ・ポジション・コントロール（Edge Position Control）の略称です。厚板、薄板の圧延・熱処理・酸洗・表面処理などの工程において製品（ストリップ）の耳端を一定位置に保つ操作を自動的に行う制御装置です。EPCの応用としてストリップの中央位置を制御するCPC（Center Position Control）も広く使用されています。本装置は新設、既設のプラントに簡単に取付けられます。

# 目次

EPC <sup>®</sup> /CPCの概要	1
製品ガイド	2
検出部	3
調節部（サーボ弁）	6
増幅部	7
EPC/CPCの各種制御方式と 検出部の組合せ	9
EPC/CPCの基本三方式	10
ペイオフリールEPC、CPC （巻戻しリール方式）	11
ステアリングCPC （中間ガイドロール）	12
テンションリールEPC、CPC （巻取リール方式）	15

Edge Position Control

# EPC<sup>®</sup> / CPCの概要

## 生産コストの低減と省力化

EPCを行うと従来ストリップの耳端位置の不揃いのため行っていたサイド・トリマの必要がなくなり、また、コイル側面の保護にもなります。ストリップの表面処理・ラミネート・マーカ・切断などが所望の位置に無駄なく行えるので生産コストの低減と省力化に役立ちます。最近では生産性向上のために連続生産ラインが多くなり、そのラインスピードも速くなったので、EPCなしでは製品ができないプラントが多くなりました。CPC装置はウェブの中心位置制御を行います。この制御方式はウェブに幅変更（継目のような

大きい変化があっても連続で走らせる場合、そのたびごとに検出器の位置を変えないでウェブのセンタラインを一定位置に制御できます。

## フィードバック方式の自動制御

EPCはフィードバック方式の自動制御です。人は何かを操作しようとする場合、常に現在の状況に注意しながら操作します。EPC制御の場合も、制御対象の修正量を計測し目標値と比較して、違いがあれば一致させるように修正動作を行います。

ニレコはEPC、CPC装置と各種プラントの  
制御・計測機器をご提供いたします。

高炉、ガス、コークス炉、焼結、その他燃料炉の  
燃料・空気の圧力、流量プロセス制御機器

各種プロセッシングラインの  
EPC・CPC装置、板幅計、精密直角度計  
電気メッキラインエッジマスクサーボ装置

鉄鋼  
金属工業

連続铸造用モールド渦流式  
レベルセンサ

スラブ、ブルーム、ピレットと半製品のマーキング装置  
熱延、冷延製品のマーキング装置  
ラベル、金札、その他のマーキング





# 製品ガイド

SENSOR

検出部

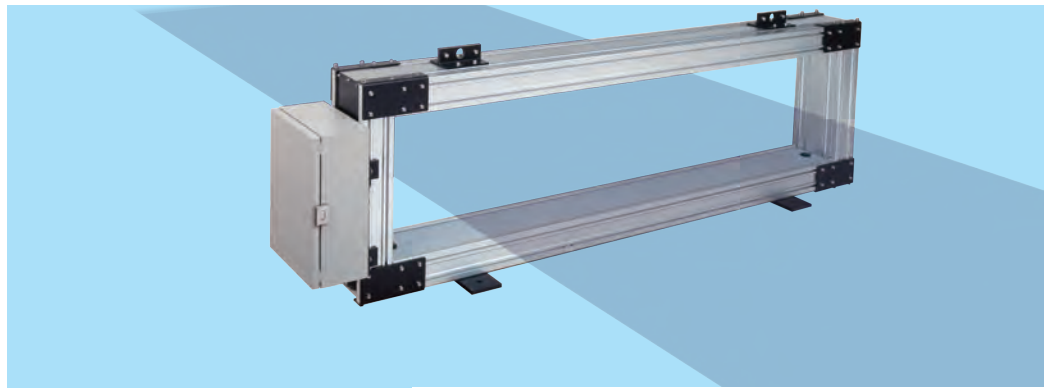
# キャパシタンスオートワイドセンサ AWCシリーズ

AWC640 / AWC790 / AWC940 / 1090

キャパシタンスオートワイド AWC は、ライン走行中のストリップのセンタ位置を非接触で連続的に検出するもので、CPC（センタ・ポジション・コントロール）用のセンサとして使用します。

従来のセンサと同様、メンテナンスフリーで連続使用することができ、経年変化による感度低下がなく長期間に渡って安定して使用できることに加え、現場での校正が不要となるなど、使い勝手が格段に改善された製品となっております。

※センサの近くに金属構造物がある場合は、簡単な調整が必要となります。

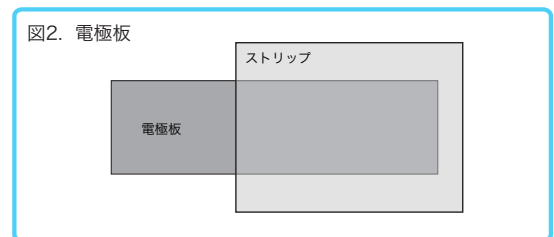
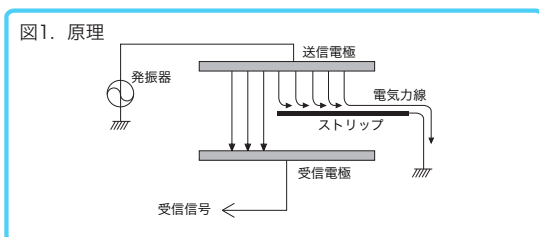


## 特長

- 現場校正不要
- メンテナンスフリー
- 光の影響無し
- ホコリ、スケールの影響無し
- パスライン変動、エッジの波揺れ影響無し

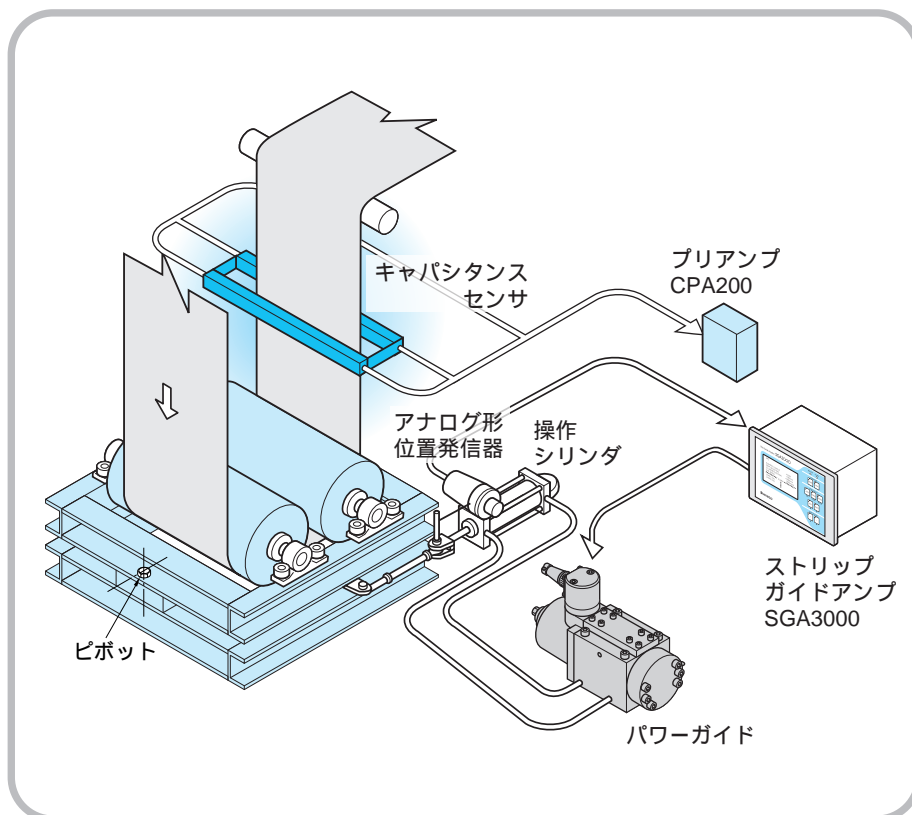
## 動作原理

キャパシタンスオートワイドAWCシリーズは、ストリップを挟んで対向に設置された電極板に電気力線を生成させ、その間を通るストリップ位置を電気力線の変化量から計測します（図1参照）。検出器はストリップを挟んで対向に設置された送受信電極が二組あり、一組の電極板は電気力線を生成する送信電極と電気力線を受信する受信電極から構成されています。ストリップが送受信電極間に挿入されると、遮蔽された送信電極板の違いにより受信電極が受ける電気力線に差を生じさせます（図2参照）。このように受信電極で得る電気力線の変化量を計算することによりストリップ位置を正確に検出できます。

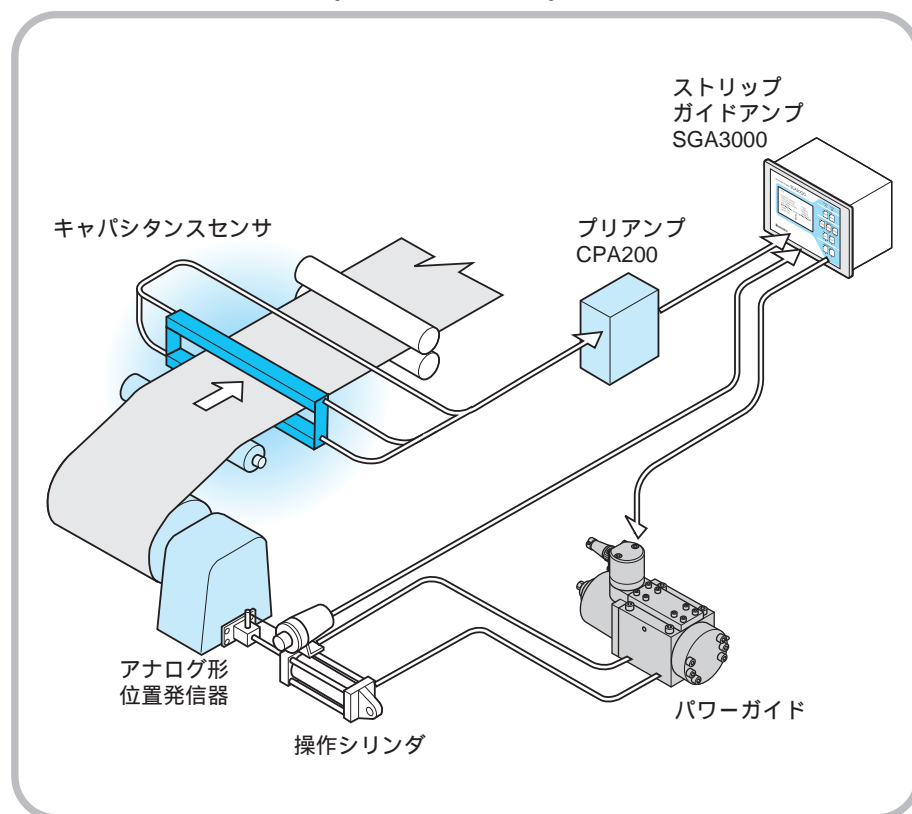


## CPC装置への応用例

ステアリングロール方式(中間ガイドロール)



ペイオフリール方式(アンワインド)



# オートワイド

## AWL (LED方式)

各種の処理ラインでストリップの蛇行修正装置 (CPC) に使用する検出器です。

ライン走行中のストリップの両エッジを検出し、検出信号の差によってストリップのセンタを検出する方式です。オートワイドの使用によってストリップの幅変更があっても常にストリップのセンタを検出することができ、CPCには必要なセンサです。

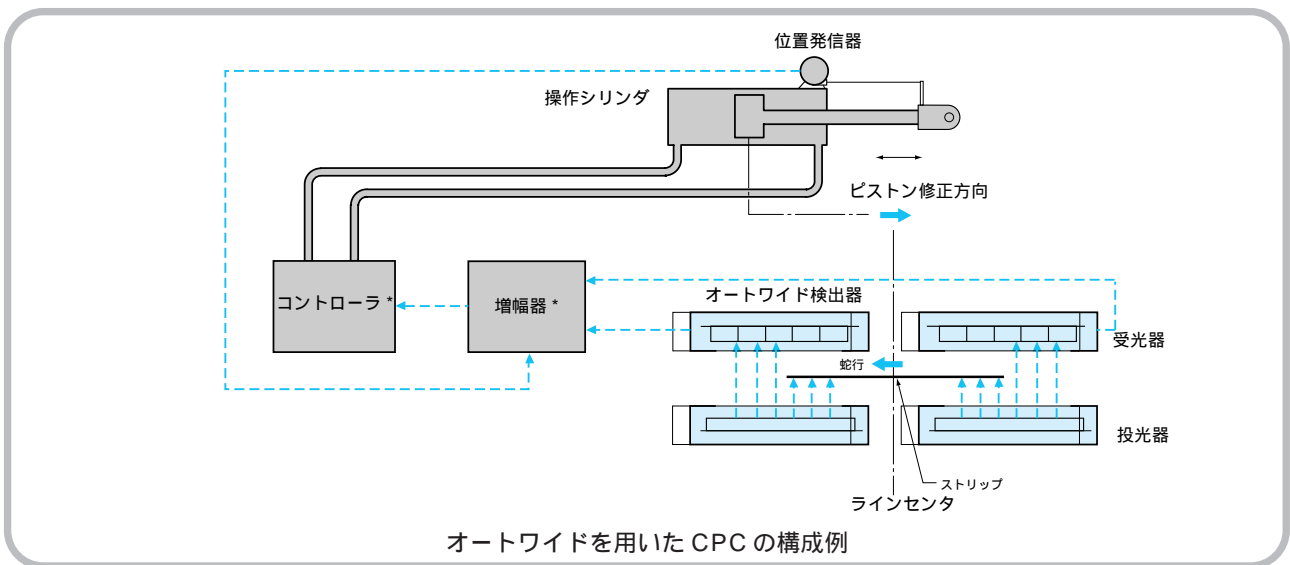
パスラインの上下変化の影響、外光の影響を受けにくい構造になっています。



### オートワイド(LED方式) AWL

検出素子にシリコンフォトダイオード (SPD) を、投光器にLEDを使用したデジタル/アナログ方式の検出器です。LED投光器は蛍光灯に比較して約6倍以上の寿命があります。

光源を高周波点灯し同調しているので、外光の影響を受けません。



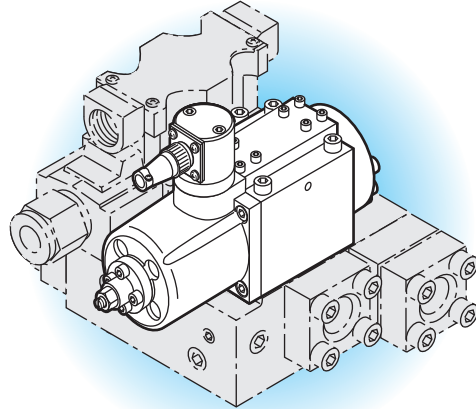


## 調節部

## サーボ弁

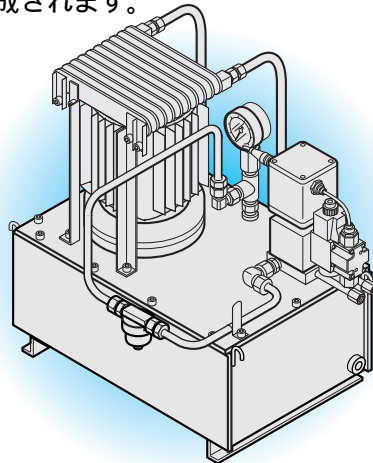
## パワーガイド PG

スプールタイプの高応答・高出力のサーボバルブです。



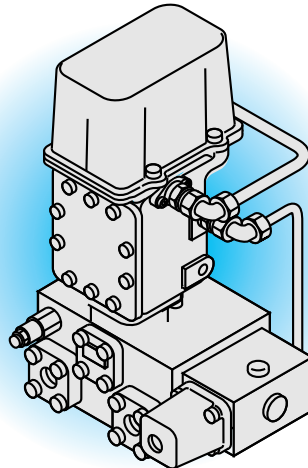
## サーボガイド M550-AM

スプールタイプの電気 - 油圧式の小型サーボ弁で保守が容易な構造で、油圧ユニット一体で構成されます。



## サーボジェット SJ

高応答・高出力のドライタイプ油圧噴射管式サーボバルブです。



# SGA3000

## Strip Guide Amplifier

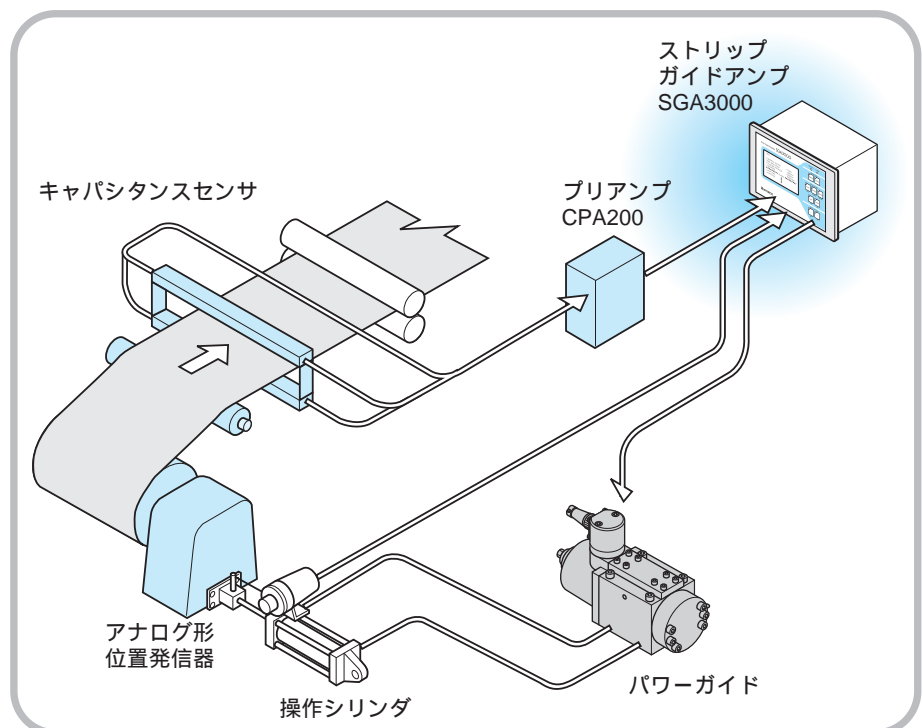
ストリップガイドアンプはマイクロプロセッサを搭載した高機能EPC・CPCアンプです。アナログアンプでは実現できなかったスタッグ巻きやカスケード制御など、より高度なEPC・CPC制御が可能となりました。



### SGA3000 特長

- ・ LCD画面の採用により設定値や出力信号の状況確認が分かりやすくなりました。
- ・ パネル面の押しボタン操作のみで、各種パラメータの設定が行えます。
- ・ P動作、I動作およびPI動作による制御が可能です。
- ・ ライン速度信号を入力することで速度変化に従って制御ゲインを自動的に変えることができます。また、PLG信号を取り込めばスタッグ巻きにも対応できます。
- ・ センサ信号を2系統まで取り込むことができ、カスケード制御にも対応できます。

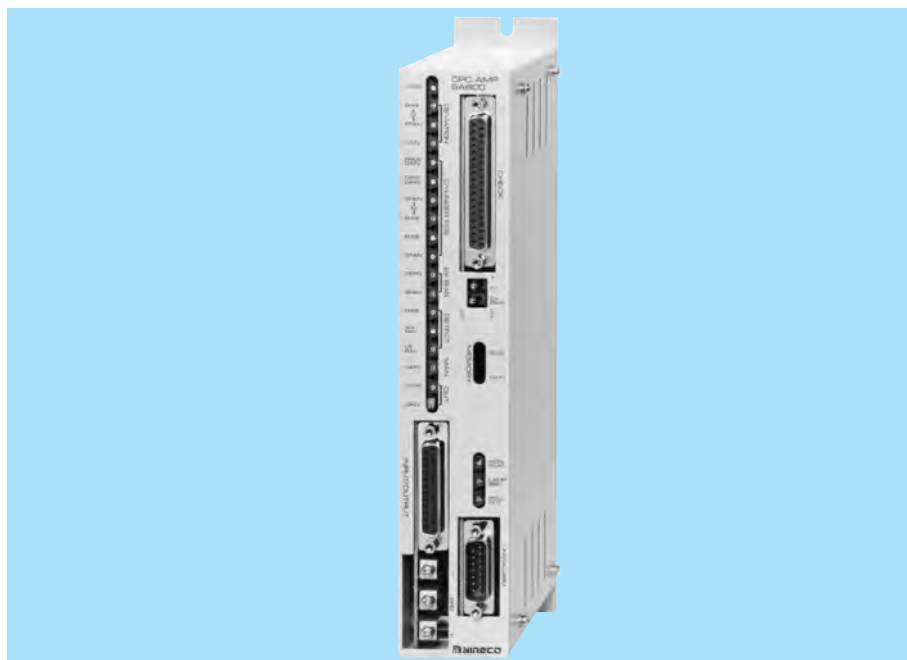
### CPC装置への応用例



## EPCアンプ SA600

SA600はストリップ蛇行修正装置(CPC、EPC)のコントロール用アナログアンプです。

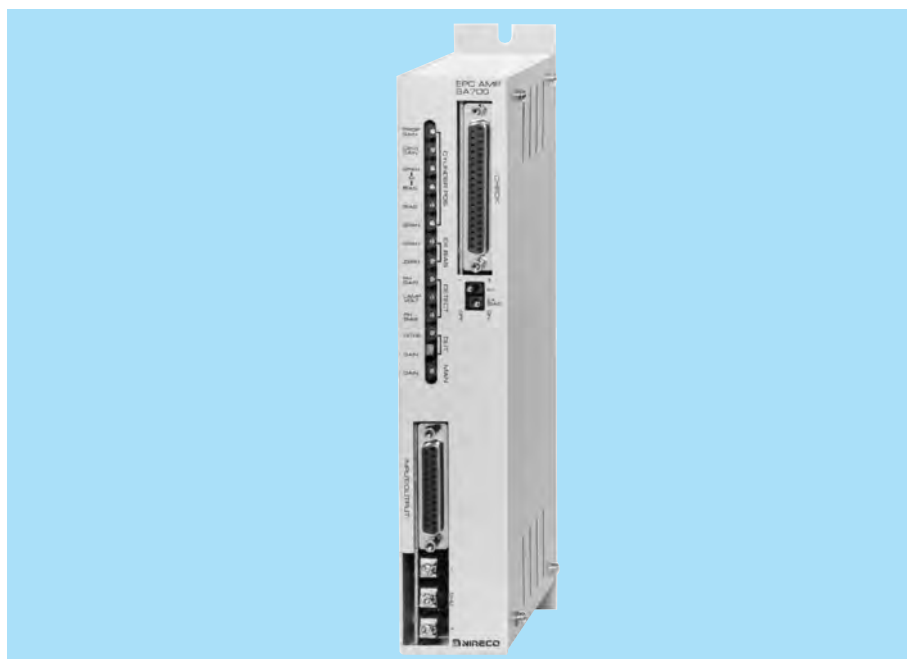
組み合わせ検出器は、オートワイド、リニアセンサおよび位置発信器が使用できます。また、電圧、電流信号も入力できます。外部シフト設定入力可能です。



## EPCアンプ SA700

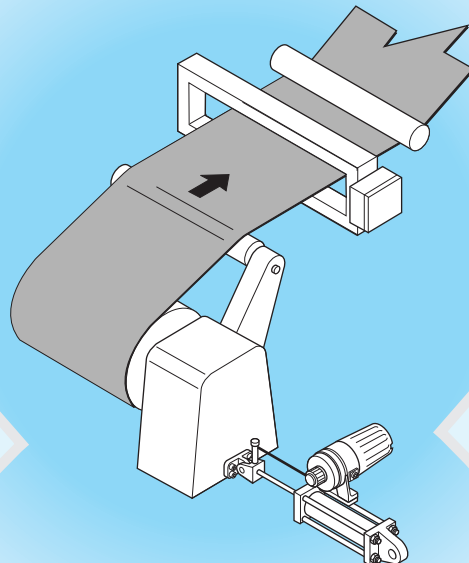
SA700はストリップ蛇行修正装置(EPC)のコントロール用アナログアンプです。

単機能、簡易型のアンプで、フォトヘッドと位置発信器が使用できます。

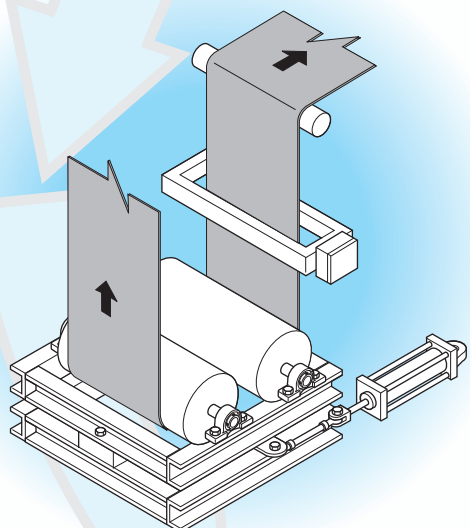


# EPC/CPCの各種制御方式と検出部の組合せ

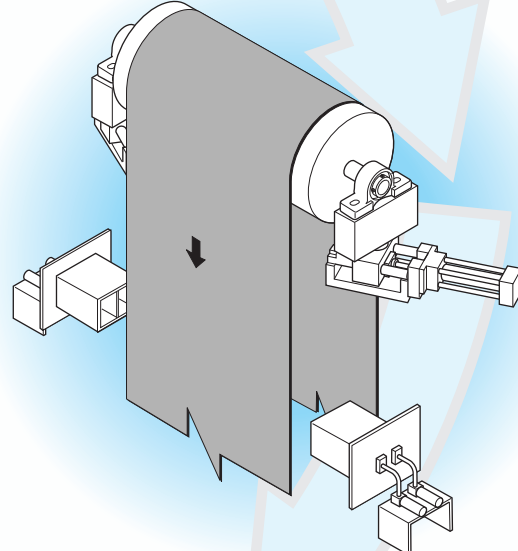
ペイオフリールCPC



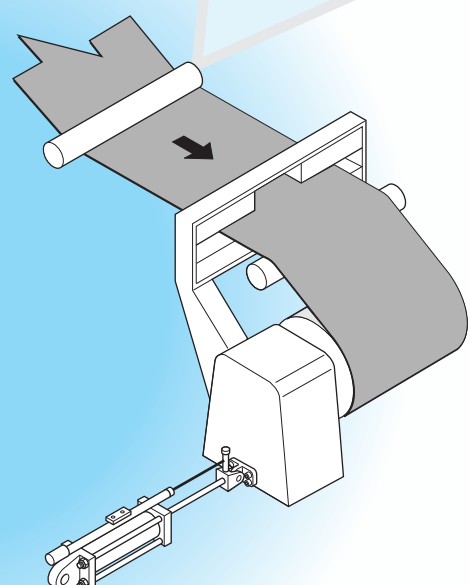
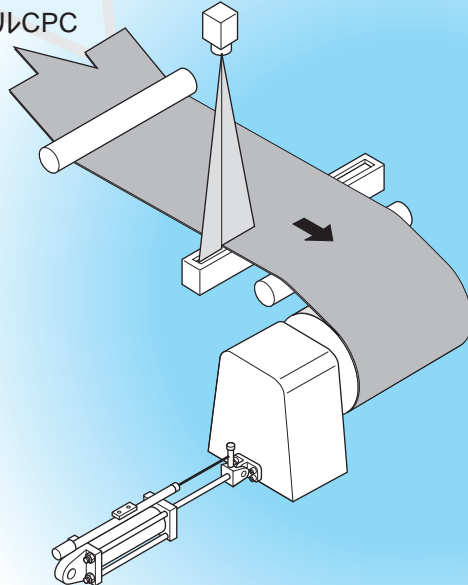
ステアリングCPC <180°ラップ>



炉内用ステアリングCPC



テンションリールCPC



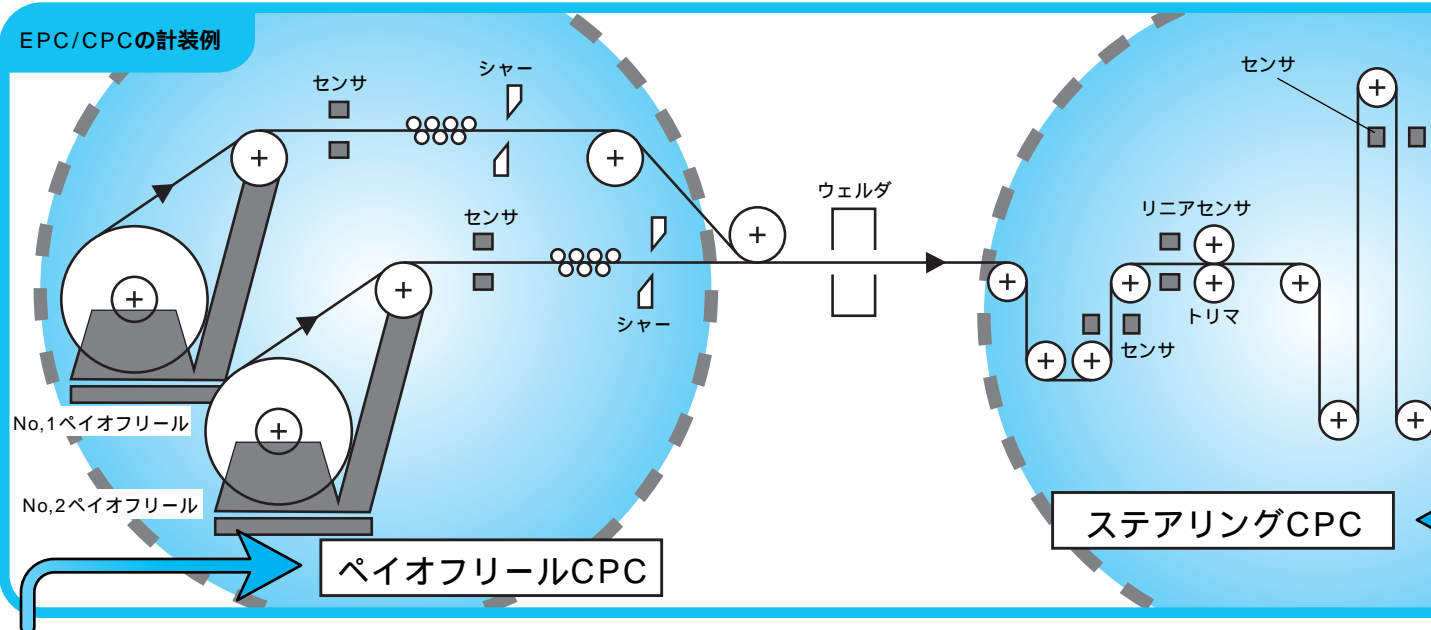




# EPC/CPCの 基本三方式

# EPC・CPCの基本的な制御方式

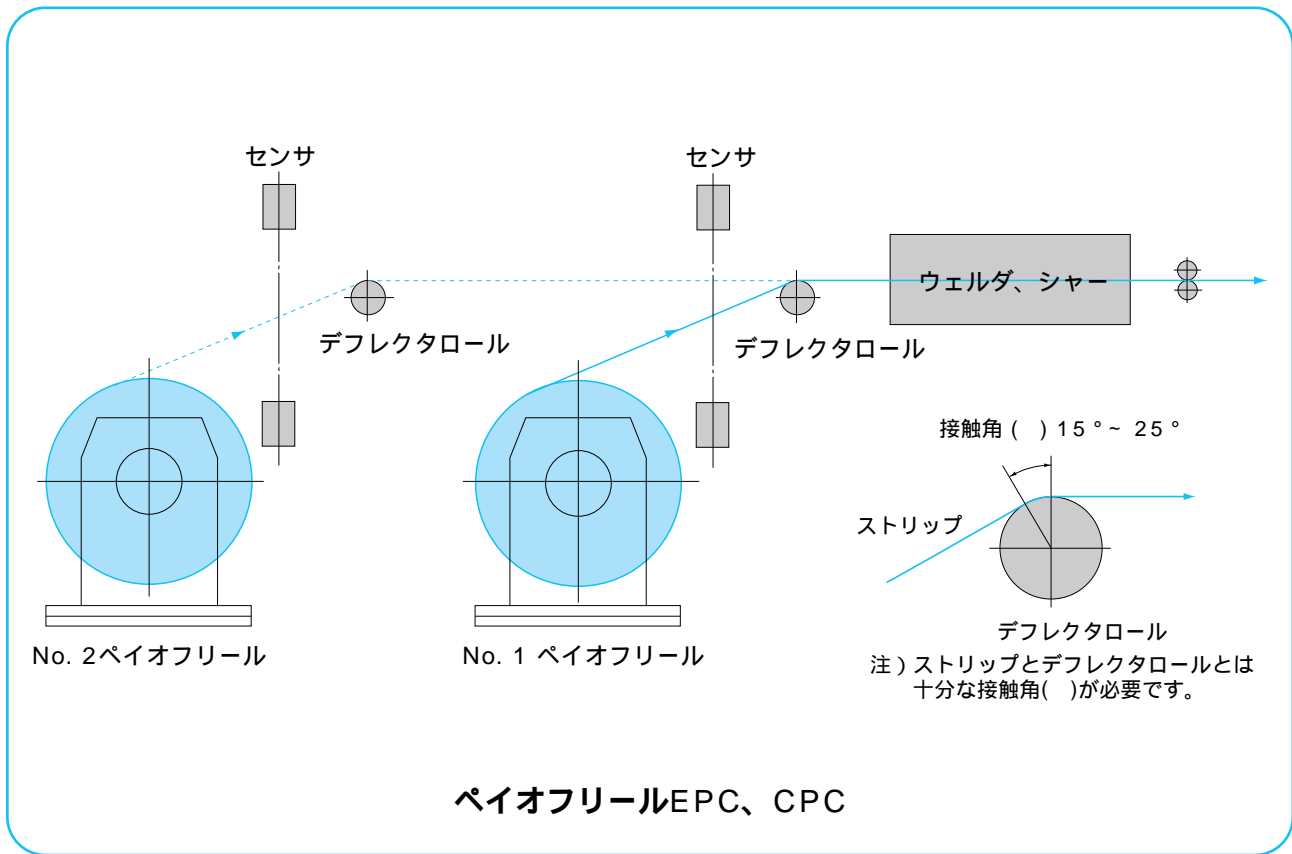
耳端位置を揃える操作方法としては、それぞれの工程により『ペイオフリール方式』、『ステアリングロール方式』、『テンションリール方式』の3種類が基本になります。

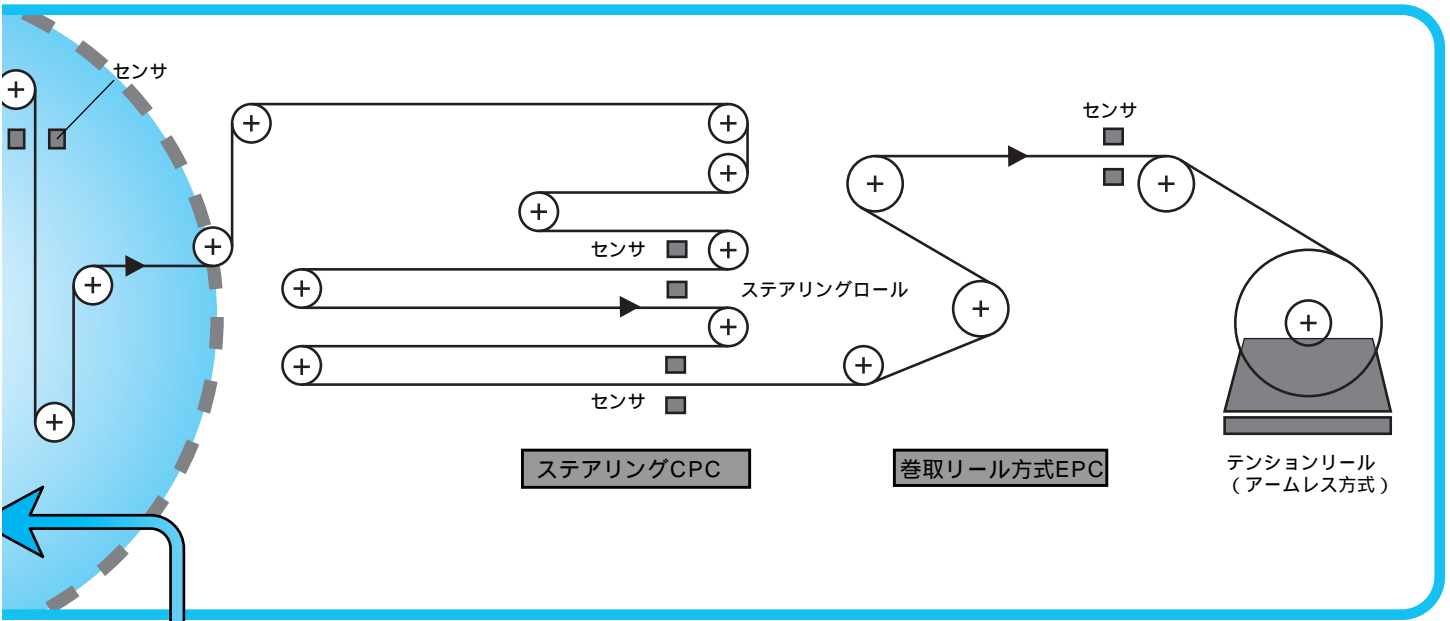


## ● ペイオフリールEPC、CPC（巻戻しリール方式）

各種処理ラインにおいて、不規則に巻かれたコイルが次の工程に引き出される場合、ストリップのエッジまたはストリップのセンタを一定位置で供給する必要があります。このとき、ペイオフリールを移動しストリップエッジ（EPC）またはストリップセンタ（CPC）をコントロール

します。この場合、検出器をできるだけペイオフリールに近づけて設置することが据付上のポイントになります。こうすることによって制御系の安定性を制御装置のみで決定することができます。





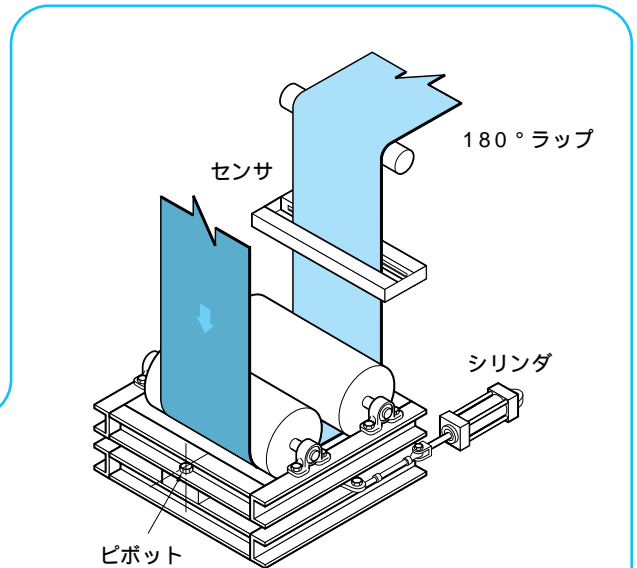
### ● ステアリングCPC (中間ガイドロール)

各種処理ラインの工程中間で、ライン走行中のストリップの蛇行を修正する必要があり、ステアリングロール機構によってストリップセンタをラインセンタに合せます。

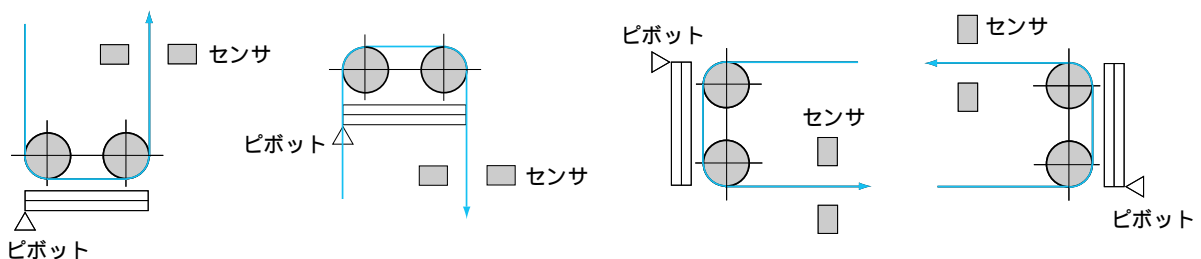
ステアリングの方式には様々な方法が採用されていますが、大別すると次の2つの方式になります。

#### センタピボット方

センタピボット方式はステアリングロール入側のストリップ平面延長面の中央を回転中心とする構造です。ステアリング構造は、1本ロール、2本ロール、Zラップがあります。修正量はロールの外径に偏位角の $\tan$ を乗じたもので得られます。この修正角度は最大でも $\pm 5^\circ$ とします。ステアリングロールの傾斜によって入側ストリップの移動は発生しません。

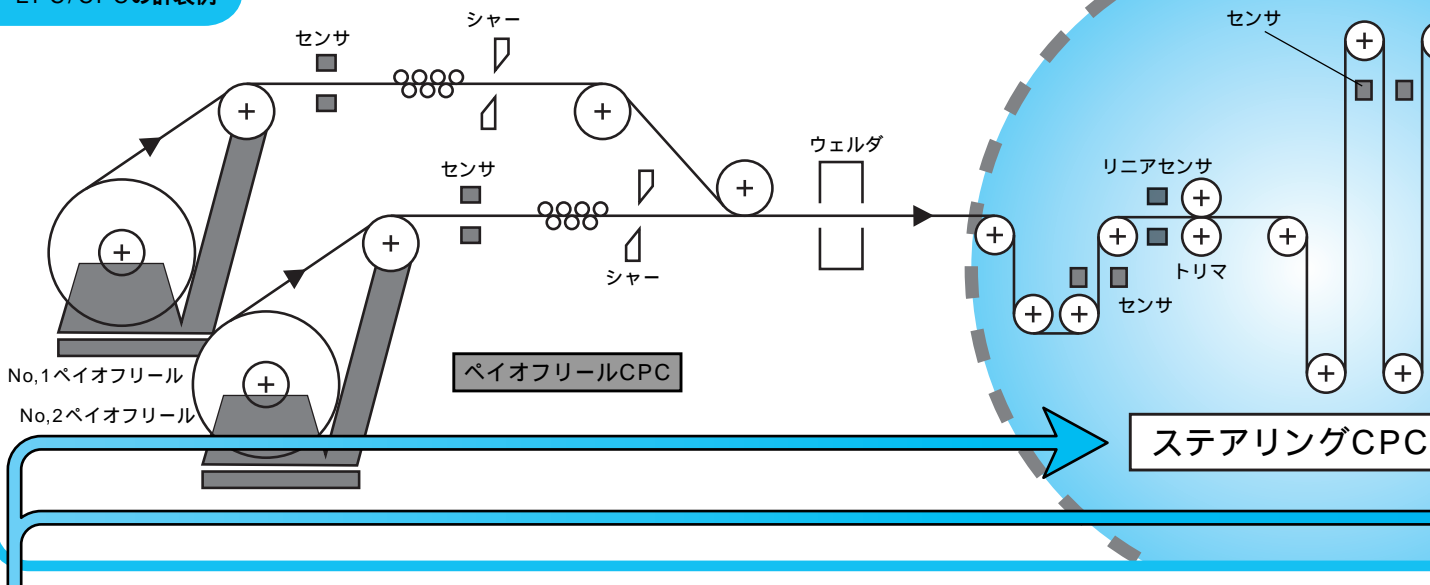


次頁にステアリング入側、出側ロールスパンの計算式を掲載します。

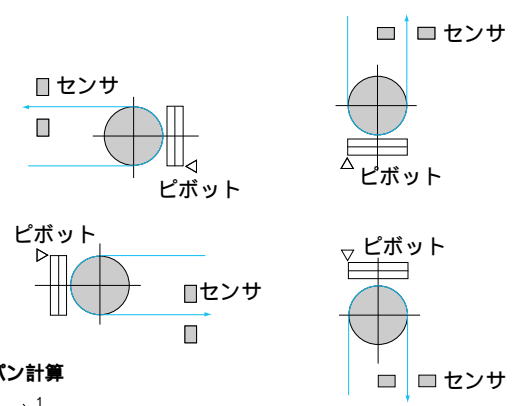
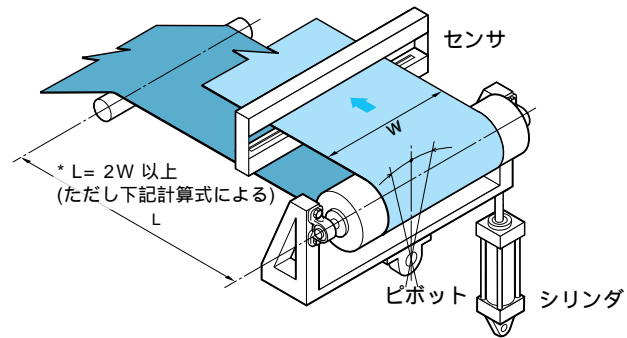


2本ロールステアリングセンタピボット方式

EPC/CPCの計装例



● ステアリングCPC (中間ガイドロール)

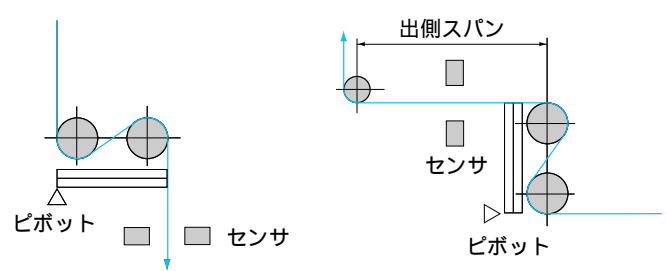
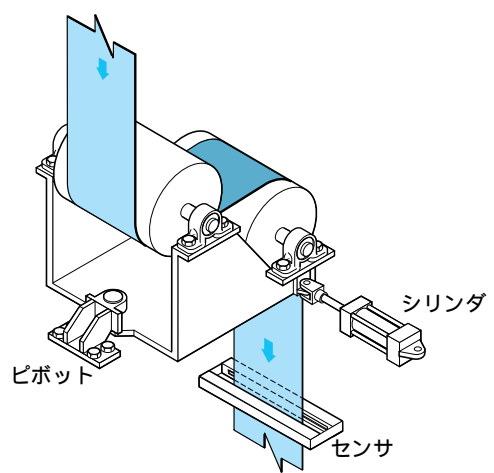


修正角(度) 5°  
 E : ストリップの縦弾性係数 N/㎡(kgf/mm<sup>2</sup>)  
 t : ストリップの厚み mm  
 T : ストリップの張力 N (kgf)  
 L : 入/出ロールスパン mm  
 W : ストリップの幅 mm

ステアリング入側, 出側ロールスパン計算  

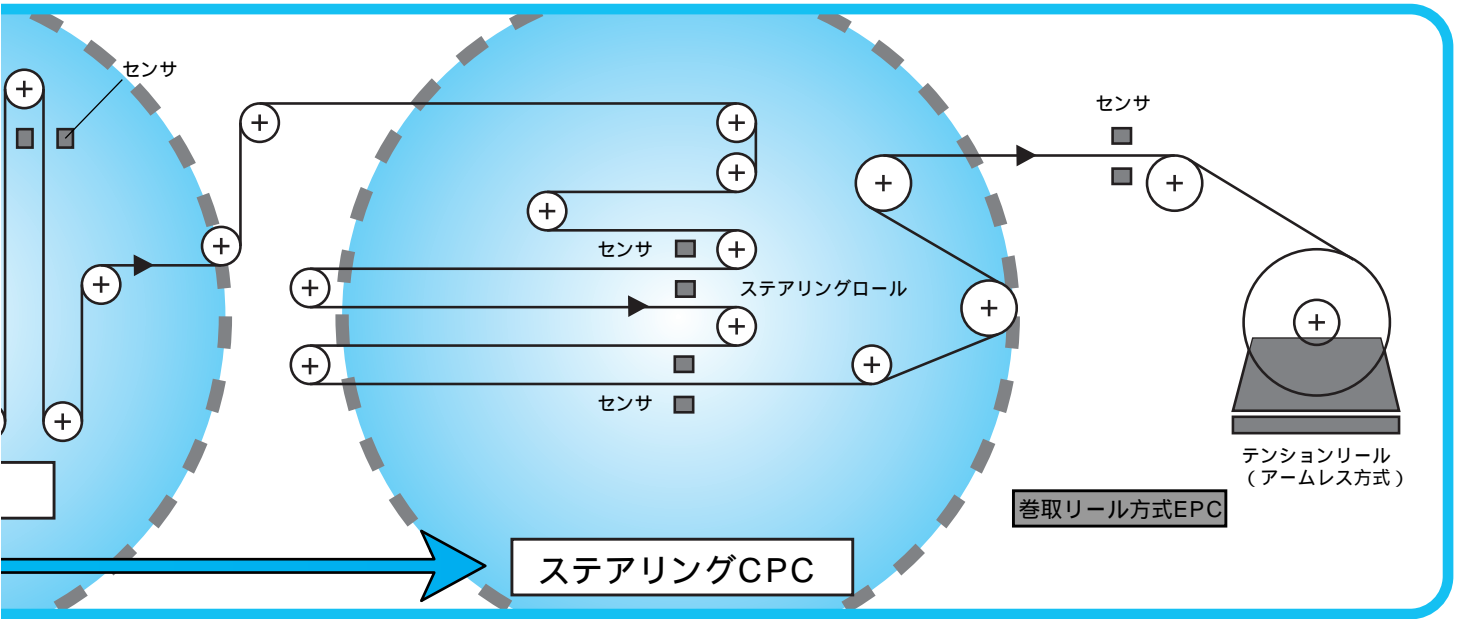
$$L > 0.00356 \cdot W \left( \frac{E \cdot W \cdot t}{T} \right)^{\frac{1}{2}}$$

1本ロールステアリングセンタピボット方式



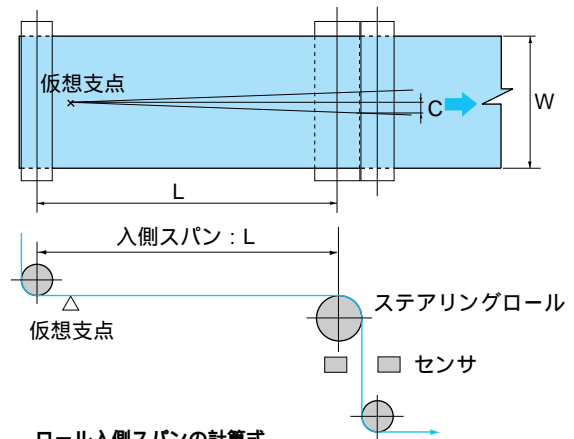
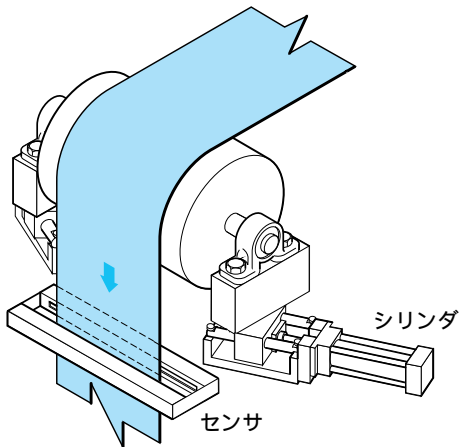
2ラップステアリングセンタピボット方式





### エンドピボット方式

このステアリング方式は1本ロールで構成され、検出器はステアリングロールにできる限り近づけるよう取付け、ロールの傾斜によってストリップを蛇行修正させる方式で、入側に長いスパンを必要とし時間経過によって入側のストリップも移動させます。



#### ロール入側スパンの計算式

$$L > \frac{W}{3} \left( \frac{C \cdot t \cdot E}{T} \right)^{\frac{1}{2}}$$

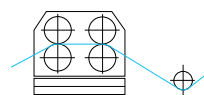
- C : 修正量 mm
- E : ストリップの縦弾性係数  $N/\hat{m}(kgf/mm^2)$
- t : ストリップの厚み mm
- T : ストリップの張力 N (kgf)
- L : 入側ロールスパン mm
- W : ストリップの幅 mm

### エンドピボット方式

エンドピボット方式と同じではありませんが類似したケースのCPCを下図に示します。

例1 . リンガーロールCPC

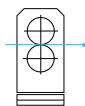
例1 酸洗ライン



リンガロール(4ロール)

例2 . ピンチロールCPC

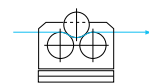
例2 カラーコーティングライン



ピンチロール(2ロール)

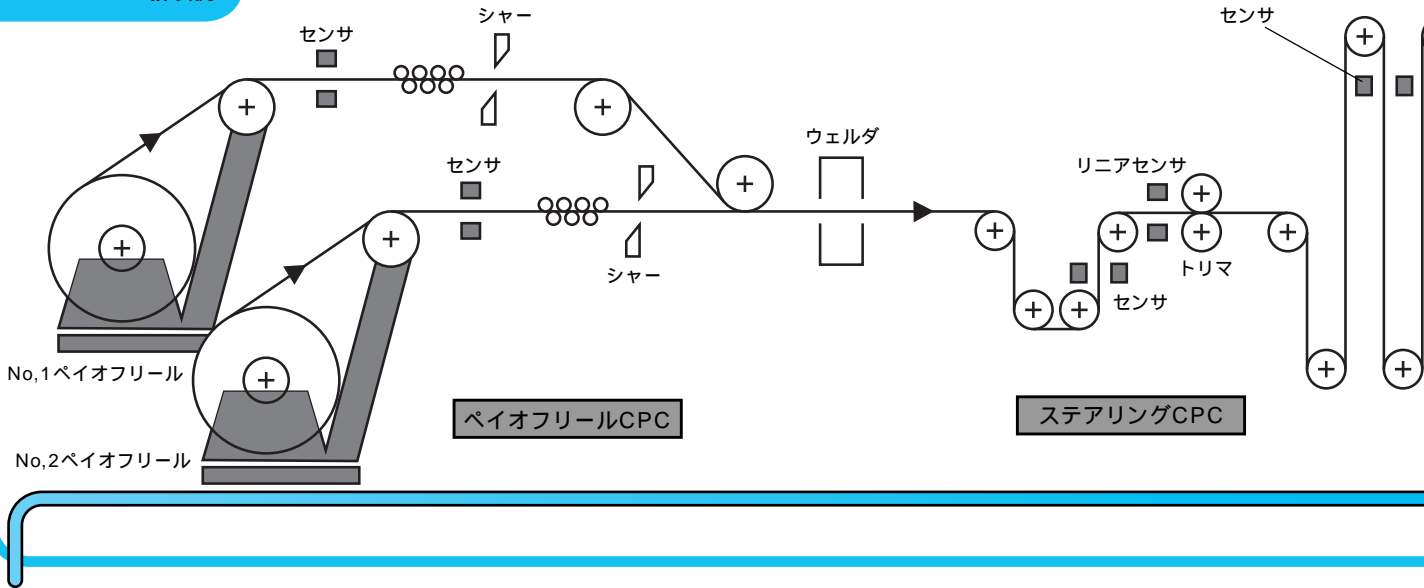
例3 . 3本ピンチロールCPC

例3 スリッター/トリマ



ピンチロール(3本ロール)

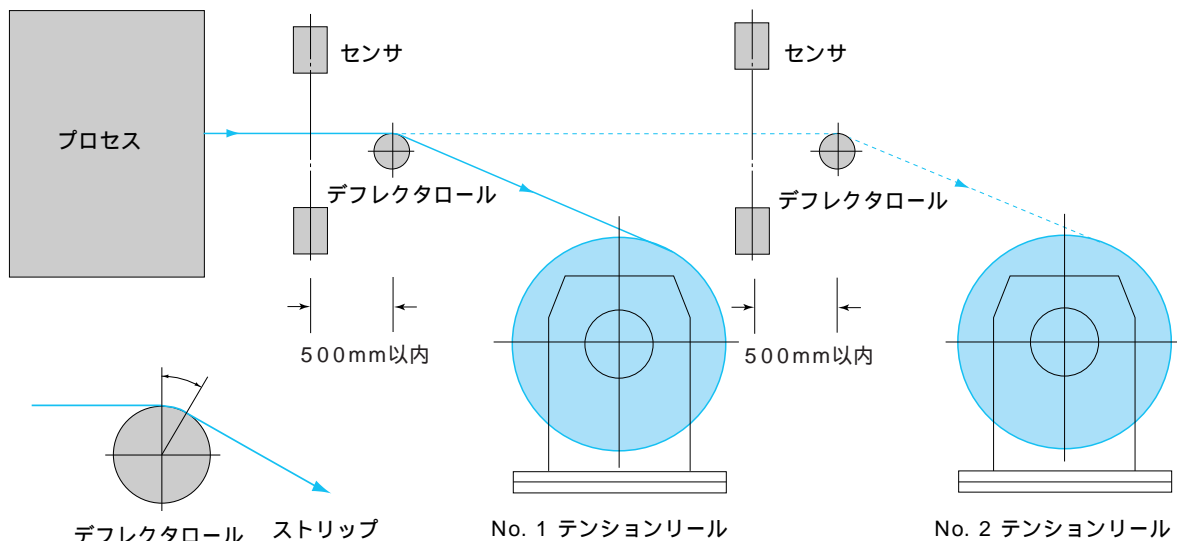
EPC/CPCの計装例



● テンションリールEPC、CPC（巻取リール方式）

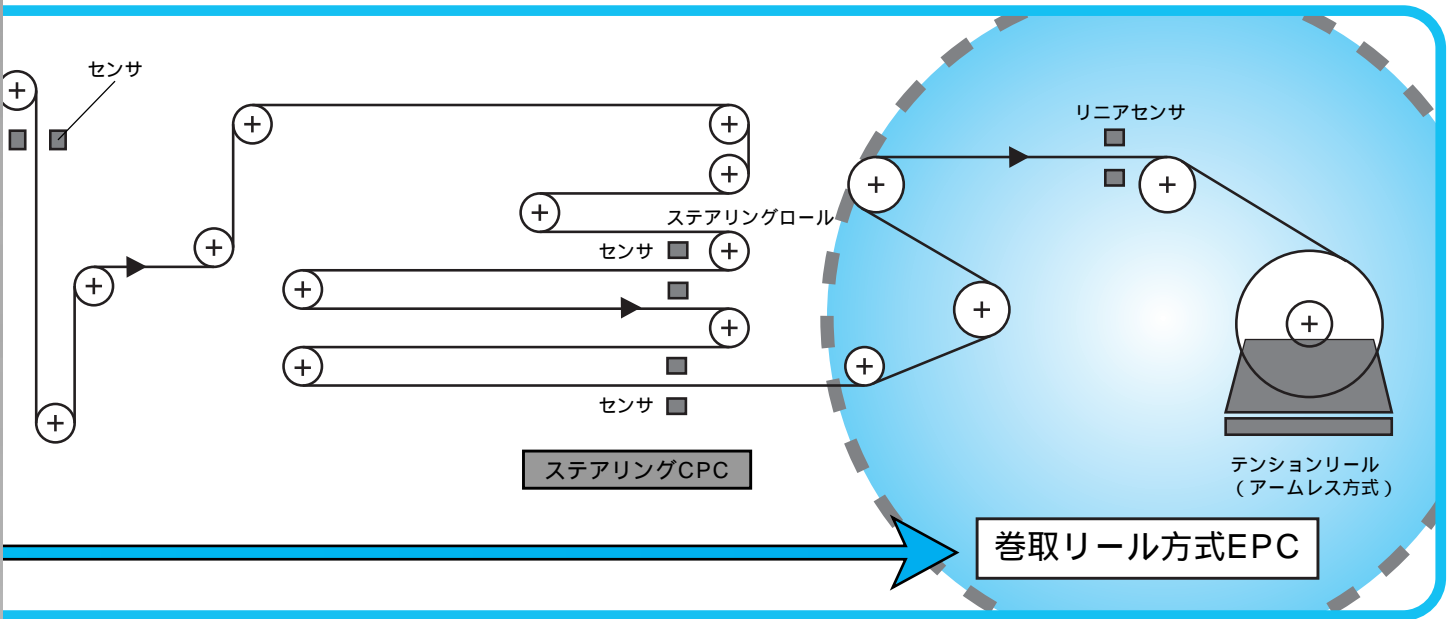
各種処理ラインにおいて、ラインの終端でストリップを巻き取るとき、コイルのエッジまたはコイルのセンタを一定位置で揃えるためにテンションリールを動かすEPCを行います。検出器の位置はデフレクタロールにできるだけ近づけてください。

EPC、CPCにおいて検出器の位置、ロール配置、ストリップテンションなどを検討する必要があります。また、機械架台質量、コイル質量、シリンダ必要スピード、雰囲気条件なども検討し、機器の選定を行います。



接触角( )は約 20° ~ 30°  
あることが望ましいです。

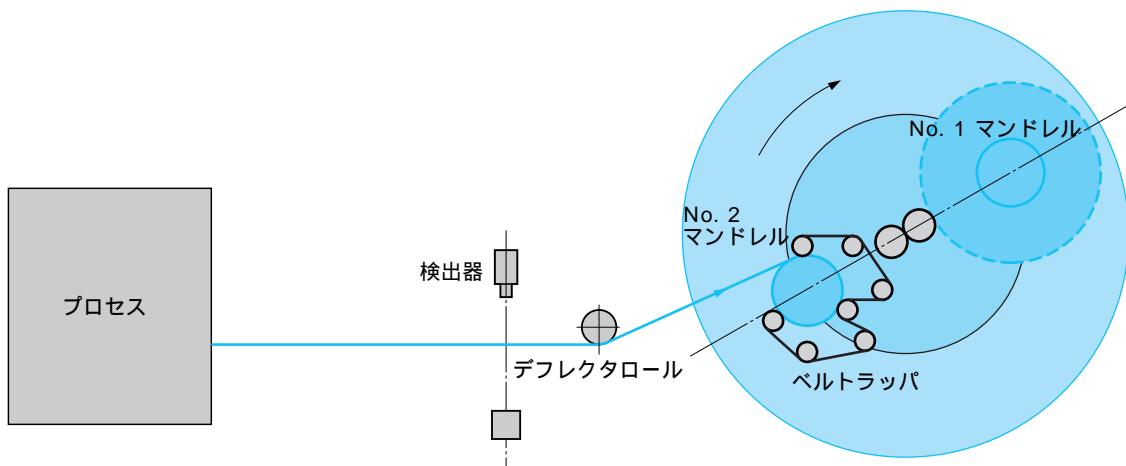
テンションリールEPC、CPC



### カローゼルテンションリールEPC

2リールが一体になったカローゼルリール巻取EPCは実績が豊富です。

2本のマンドレルが2本のマンドレルに共通した円盤に取付けられ円盤が公転しながら、NO.1リール、NO.2リールにストリップを巻き取るシステムで計画上留意しなければならない要因が多々あります。センサは1台で共用されます。



カローゼルテンションリールEPC

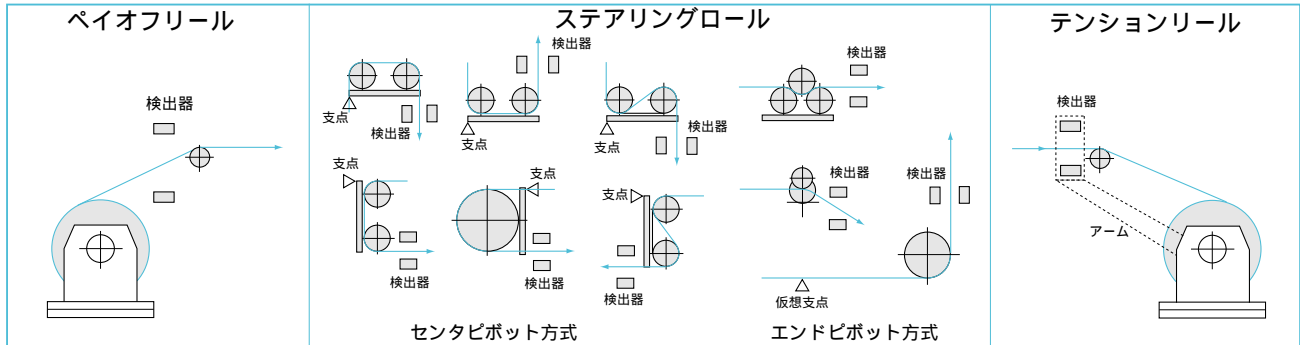
# EPC/CPC装置仕様問い合わせ書

向け先

設備名

見積のため下記条件をご記入頂きたくよろしくお願いたします。

## 1. レイアウト



## 2. 見積仕様

1	ライン仕様	諸元				備考	
1-1	速度	Max	m/min	Min	m/min		
1-2	板厚	Max	mm	Min	mm		
1-3	板幅	Max	mm	Min	mm		
1-4	テンション	ユニット	N/mm <sup>2</sup>				
		トータル	N				
1-5	鋼材材質	普通炭素鋼	ステンレス	その他			
1-6	可動部質量	N					
1-7	コイル質量	N (ステアリングの場合は不要)					
1-8	静摩擦係数	μ =					
1-9	必要操作力	N (シリンダ先端部必要推力)					
1-10	操作量	移動量 ±	mm,	振り角 ±	°		
1-11	シリンダサイズ	口径	mm,	ロッド径	mm, ストローク	mm	
2	制御対象	巻取り	巻戻し	ステアリング			
3	制御方法	EPC	CPC				
		巻取りの場合:	アーム方式	アームレス方式			
		巻戻しの場合:	投受光間隔	mm			
4	予測蛇行量	±	mm				
5	油圧ユニット	見積範囲内	電動機	含む	含まず		
		冷却水	温度				
		除外	供給油圧	供給油量			
		消防法	適用する	適用しない			
6	電源	計装電源	AC	V	Hz		
		電磁弁電源	AC	V	Hz	DC V	
		モータ電源	AC	V	Hz		

## 3. 選定表

ライン速度に対するシリンダスピード

ライン速度	シリンダスピード	
	Payoff, Tension	Steering roll
30 ~ 100 m/min	5 ~ 10 mm/sec	5 mm/sec
100 ~ 200 m/min	10 ~ 15 mm/sec	5 ~ 10 mm/sec
200 ~ 400 m/min	15 ~ 25 mm/sec	10 ~ 15 mm/sec
400 ~ 600 m/min	25 ~ 30 mm/sec	15 ~ 20 mm/sec
600 ~ 900 m/min	30 ~ 40 mm/sec	20 ~ 30 mm/sec
900 m/min 以上	40 mm/sec 以上	30 mm/sec 以上

特殊仕様または指定事項がある場合はご指示ください。  
仕様のご指定がない場合はニレコの標準仕様で見積いたしますのでご了承ください。

このカタログの記載事項は、予告なしに変更される場合があります。ご計画の際は営業部へ、確認くださるようお願いいたします。

**NIRECO**  
株式会社ニレコ

京橋事業所 東京都中央区京橋1-6-13 アサコ京橋ビル2階 〒104-0031  
TEL: (03)3562-2201 FAX: (03)3564-4316  
大阪営業所 大阪市中央区南船場4-8-6 (測上ビル) 〒542-0081  
TEL: (06) 6243-2461 FAX: (06) 6243-2466  
九州出張所 北九州市小倉北区浅野1-2-39 (勤和興産浅野ビル701号) 〒802-0001  
TEL: (093)551-5710 FAX: (093)551-5701  
八王子事業所 東京都八王子市石川町2951-4 〒192-8522  
TEL: (042)642-3111 FAX: (042)644-6861

お問い合わせは