

資料番号	Pub.JM-12000-1
発行日	2014年7月24日
販売促進部販売促進課広報G	

## 取扱説明書

### パワー増幅器

(マイナーフィードバック付直流入力方向流量制御形)

型式 : AMB-EL-\*-\*-\*-\*20/2001

本製品を正しく安全にご使用いただくために

- ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みになり、製品を正しく取り扱って下さい。
- 本書冒頭および本文中に記載の注意事項は必ず守って下さい。
- 取扱説明書は、必要な時にすぐ利用できるように大切に保管して下さい。
- 本製品を使用した機器装置の取扱説明書に、本書の内容を反映して下さい。

## 本書について

- 取扱説明書に記載の図は一部抽象化して表示するなど、実際の製品とは必ずしも合致しないことがあります。
- 取扱説明書の内容は製品の改良などによって、将来予告なしに変更することがあります。
- 取扱説明書の内容は万全を期して作成していますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたら、製品ご購入の販売店または弊社販売窓口へご連絡下さい。
- 取扱説明書に乱丁・落丁がありましたらお取り換えいたしますので、弊社販売窓口にご連絡下さい。
- 油研工業株式会社の許可なしに取扱説明書を転載、複製、改変することを禁止します。

### ■安全上の注意

- この取扱説明書は、電気および油圧に関する十分な知識のある方を対象に書かれています。
- 本製品は上記相当の知識のある方、またはその指導のもとに取扱ってください。
- 取扱説明書に記載されている指示・警告事項を正確に、最終ユーザーに必ず伝達してください。
- 本製品を譲渡・売却する場合は、この取扱説明書を必ず添付してください。

この取扱説明書では安全上の注意事項を「警告」・「注意」のランクに分類して表示してあります。内容をよく理解してから本文をお読みください。



この表示を無視して誤った取扱をすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。

この表示を無視して誤った取扱をすると、人が傷害を負う可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

弊社では、本書に記載した使用方法・取扱方法以外で使用された場合は事故・損害などの責任は負いかねますので予めご了承ください。



## ■ 設置について

- 本製品の設置・移動・ケーブルの接続の際には必ず電源を切ってから行って下さい。  
これを怠ると感電、火災、死亡事故につながります。
- 多湿の場所では使用しないで下さい、火災、感電の原因となります。
- 万一、漏電した場合の感電防止のため、必ずアース線を取り付けて下さい。
- 次のような所には絶対にアース線を取り付けしないで下さい。
  - ・ ガス管
  - ・ 電話専用アース線
  - ・ 避雷針
  - ・ 水道管や蛇口

## ■ 万一の対処

- **発煙の対処**  
煙が出ている、変な臭いがする等の異常状態のまま使用すると、火災・感電の原因となります。  
すぐに電源を切り、煙が出なくなるのを確認してサービス窓口へご連絡下さい。  
お客様による修理は危険ですから絶対におやめ下さい。
- **破損時の対処**  
本製品を落としたり、倒したりした場合は、すぐに電源を切りサービス窓口へご連絡下さい。  
そのまま使用すると火災・感電の原因となります。
- **水が装置内部に入った場合の対処**  
内部に水が入った場合は、すぐに電源を切りサービス窓口へご連絡下さい。  
そのまま使用すると火災・感電の原因となります。

## ■ 禁止事項

- **改造の禁止**  
本製品を改造しないで下さい。  
火災・感電・けがの原因となります。
- **分解の禁止**  
本製品を分解しないで下さい。  
感電・故障の原因となります。
- **ぬらすことの禁止**  
本体に水が入ったり、ぬらさないようにして下さい。  
火災・感電・故障の原因となります。



---

## ■ 電源

- **指定電源以外の禁止**  
DC 24V 電源以外は絶対に使用しないで下さい。  
火災・感電の原因となります。

## ■ その他

- **異物を入れないための注意**  
本製品の上にビスや配線の切り屑、また小さな金属類を置かないで下さい。  
中に入ったときは火災・感電の原因となります。



---

## ■ 設置場所

- **火気のそばへの設置禁止**  
本製品や、ケーブルを熱器具等の発熱する物の近くに設置しないで下さい。  
ケーブルの被覆や端子が溶けて、火災・感電の原因となることがあります。
- **温度の高い場所への設置禁止**  
本製品や、ケーブルを直射日光が当たる場所や、温度の高い場所へ設置しないで下さい。  
内部の温度が上がり、火災・故障の原因となることがあります。
- **油飛びや湯気が当たるような場所への設置禁止**  
作動油や蒸気が発生する場所、ほこりの多い場所へ設置しないで下さい。  
火災・感電・故障の原因となることがあります。
- **不安定な場所への設置禁止**  
ぐらついた台の上や傾いた所など不安定な場所に置かないで、制御盤内の安定した場所に取り付けて下さい。  
また、本製品の上に重い物を置かないで下さい。  
バランスが崩れて倒れたり、落下して怪我の原因となることがあります。

## ■ 禁止事項

- **指定以外のコネクタ接続禁止**  
本製品に適合しないコネクタと接続しないで下さい。  
接触不良・発熱・故障の原因となることがあります。
- **乗ることの禁止**  
本体に乗ったり、腰掛けたり、座ったり、よりかかったりしないで下さい。  
倒れたり、壊れてケガの原因となることがあります。
- **触れることの禁止**  
運転中は端子台に触れないで下さい。  
ショート等により、故障・誤動作の原因となることがあります。  
電源投入の有無にかかわらず基板の部品実装部分には触れないでください。  
電蝕・誤動作の原因となることがあります。
- **たたくことの禁止**  
本製品をたたかないで下さい。  
故障の原因となることがあります。
- **振ることの禁止**  
本製品を振らないで下さい。  
故障の原因となることがあります。

# 目次

安全上の注意	2
はじめに	6
1. 概要	6
1. 1 製品の型式	6
1. 2 外観及び名称	7
1. 3 調整トリマ及びショートプラグ	8
1. 4 仕様	10
1. 5 入-出力	11
2. アンプの配線	12
2. 1 コネクタ詳細	12
2. 2 ブロック図	13
2. 3 アンプ結線	14
2. 4 配線上の注意	16
3. 調整	17
3. 1 調整の準備	17
3. 2 調整作業	18
3. 2. 1 調整前の予備知識	18
3. 2. 2 オーバーラップスプール用アンプの調整	18
3. 2. 3 ゼロラップスプール用アンプの調整	23
4. アンプが正常に動作しない時	24
5. アンプの保管	25
6. 廃棄方法	25
7. サービス窓口	25

# はじめに

**本製品は 高応答形比例電磁式方向・流量制御弁（型式：ELDFG-\*-\*-\*XY-10）専用アンプです。必ず適合バルブとセットでご使用下さい。**

この取扱説明書は、主に現場での取扱い及び保守を目的として作成されたものです。ここに記載されている内容を良く読んで間違いのないようにお取扱い下さい。

## 製品の確認

本製品がお手元に届きましたら、下記の点をご確認下さい。

万一、不具合など不審な点が有りましたらお買い上げの販売店か、お近くの弊社販売窓口へご連絡下さい。

- 指定された型式かどうか。  
銘板に印刷してあるモデル番号を確認して下さい。
- 付属品が不足していないか。  
付属品 . . . . . セミタイムラグ型フューズ (3.15A 250V) 1個  
[FBT 250V 3.15A 日本製線]
- 製品に破損・ねじの緩みなどの異常がないか。

## 1. 概要

### 1.1 製品の型式

製品の型式は、パネル面の取手及び接続部（DIN コネクタ）にあります。

AMB	-EL	-03	-2P	-1	-A	-20
シリーズ番号	機能形式	適合する弁の 大きさの呼び	スプール形式	補償区分	入出力区分	デザイン 番号
AMB	EL：マイナー フィードバック付 直流入力方向 ・流量制御形	01	無記号：3C2 3C40	★	A：電圧信号 ±10 V (+入力：PBAT 流し)	20： 標準品 2001： プラグ インカード 端子台付 <sup>(注)</sup>
		03		1：40, 80 L/minタイプ用	B：電流信号 4~20 mA (12~20 mA：PBAT 流し)	
		04	2：280 L/minタイプ用	C：電流信号 ±10 mA (+入力：PBAT 流し)		
		06	2P：3C2P	3：350 L/minタイプ用 4：500 L/minタイプ用	D：電圧信号 ±10 V (+入力：PABT 流し) E：電流信号 4~20 mA (12~20 mA：PABT 流し) F：電流信号 ±10 mA (+入力：PABT 流し)	

ご使用に当たっては、適合バルブとの組合せに注意して下さい。  
特に以下の点にご注意下さい。

●バルブ体格：異なると接続できない場合や制御できない場合があります。

●補償区分：異なると発振や制御性の悪化を招く場合があります。

適合バルブと補償区分は、ご使用のバルブ外観図にて確認して下さい。

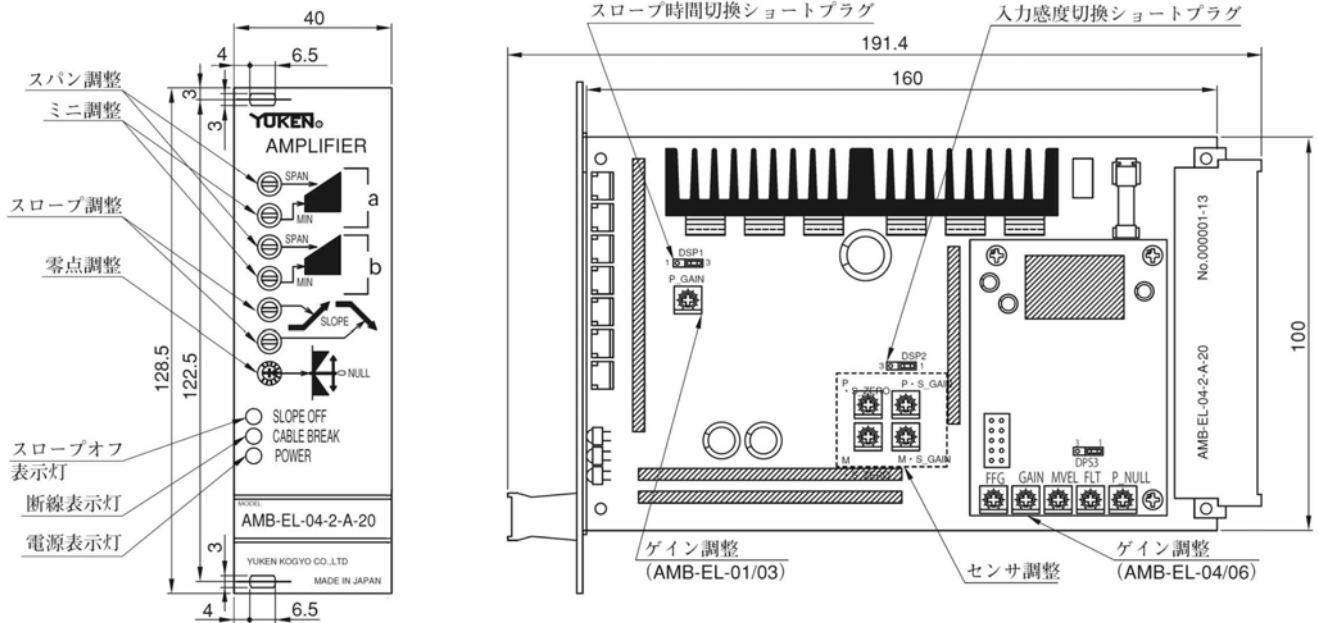
注1) デザイン番号 **2001** は、フェニックス・コンタクト製プラグインカードが付属する特殊品となります。詳細は、巻末の添付資料をご参照ください。

本書では、適合する弁の大きさの呼び区分が 01, 03 シリーズのアンプを直動形弁用、04, 06 シリーズのアンプを2段形弁用と呼びます。

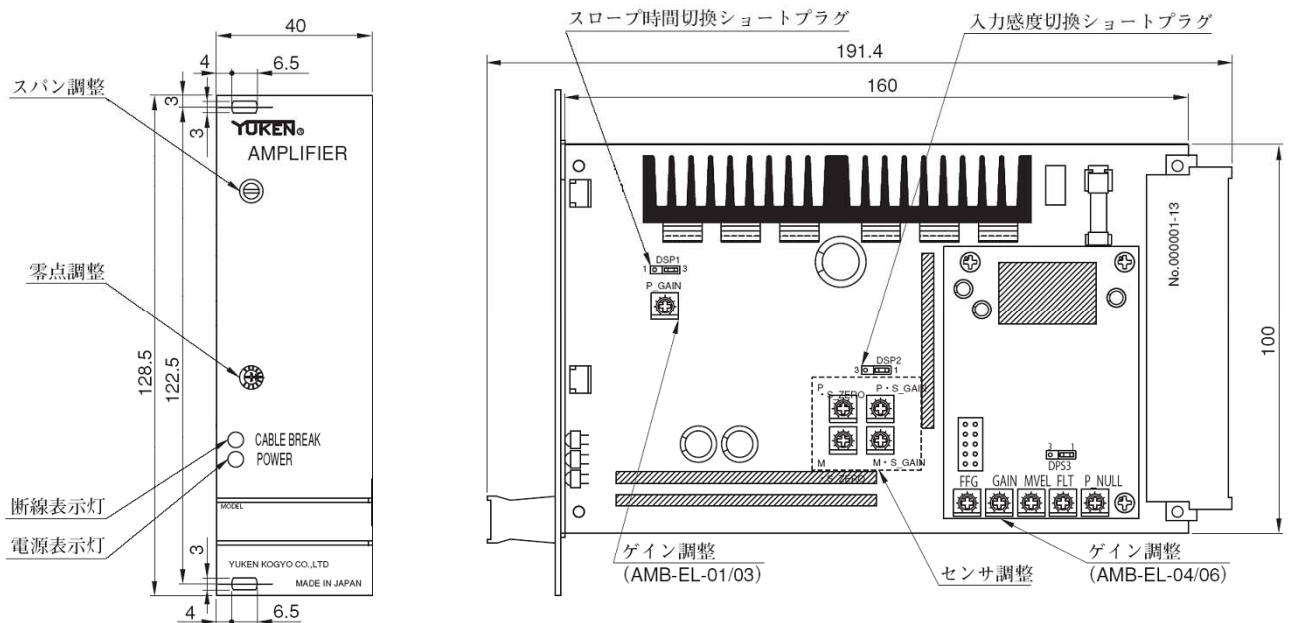
また、スプール形式区分が無印のアンプをオーバーラップ用、2Pのアンプをゼロラップ用と呼びます。

## 1.2. 外観寸法及び名称

### 1.2.1 オーバーラップ用アンプ外観



### 1.2.2 ゼロラップ用アンプ外観



注) デザイン番号 2001 については、巻末の添付資料をご参照ください。

## 1.3. 調整トリマ及びショートプラグ

### 1.3.1 ユーザー調整用トリマ

- SPAN . . . . . 指令信号に対する流量を調整します。  
 オーバーラップ用アンプでは a 側と b 側で調整が分けられています
- MIN . . . . . 流量の流れ出す指令信号を調整し指令信号に対する流量の不感帯を小さくします。  
 また、P⇒A 側と P⇒B 側で調整が分けられています。
- NULL . . . . . バルブ中立点を調整します。  
 流量が流れ出す指令信号を P⇒A 側、P⇒B 側でバランスを取ります。
- SLOPE . . . . . ステップ状の指令信号に対しスロープを付けアクチュエータのショックを取ります。  
 スロープの調整は、立ち上がりとしち下がり独立して調整できます。

### 1.3.2 工場調整用トリマ



### 警告

- ◆ 工場出荷調整したトリマです、原則として調整しません。  
 動かしてしまうと特性を保証できません。また、最悪の場合発振やアンプの焼損を引き起こす場合があります。

- P\_GAIN . . . . . バルブの応答性を調整します。（2 段形弁用ではパイロット弁の応答性を調整します。）
- P. S. GAIN . . . . . スプールストロークに対するセンサ感度を調整します。  
 2 段形弁用ではパイロット弁のセンサ感度調整になります。
- P. S. ZERO . . . . . センサのゼロ点を調整します。  
 2 段形弁用ではパイロット弁のセンサゼロ点調整になります。
- M. S. GAIN . . . . . 主弁スプールストロークに対するセンサ感度を調整します。  
 （直動形弁用の場合は実装されていません。）
- M. S. ZERO . . . . . 主弁センサのゼロ点を調整します。  
 （直動形弁用の場合は実装されていません。）
- GAIN . . . . . 2 段形弁の主弁の応答性を調整します。  
 （直動形弁用の場合は実装されていません。）
- MVEL . . . . . 2 段形弁の主弁の応答のダンピングを調整します。  
 （直動形弁用の場合は実装されていません。）
- FLT . . . . . 指令信号フィルタの時定数を調整します。  
 （直動形弁用の場合は実装されていません。）
- FFG . . . . . FLT の時定数が大きい場合の応答性を調整します。  
 （直動形弁用の場合は実装されていません。）

※センサ調整のトリマは、適合する比例弁の定格開度に対してストロークモニタ出力が±100%になるように調整されております。  
 ただし、ゼロ点については配線距離によりズレる場合がありますが、そのズレは NULL の調整で対応して下さい。

また、パイロット弁のセンサゼロ点はズレていても主弁制御に支障ありませんがズレが±50%を越える場合、配線距離が長いなどの問題が考えられます。配線距離に関しては、2.4.1項を参照して下さい。

### 1.3.3 ショートプラグ

本アンプには、ショートプラグが3箇所あり差し換える事で機能を変更できます。

DSP1：スロープ時間の切換

1-2間ショートは最大スロープ約5秒

2-3間ショートまたは開放は最大スロープ約2.5秒

※出荷時は1-2間ショートにしてあります。

DSP2：入力感度切換（4-20mA仕様では使用できません。）

1-2間ショート時は入力信号±10Vまたは±10mAで定格流量

2-3間ショートまたは開放は入力信号±5Vまたは±5mAで定格流量

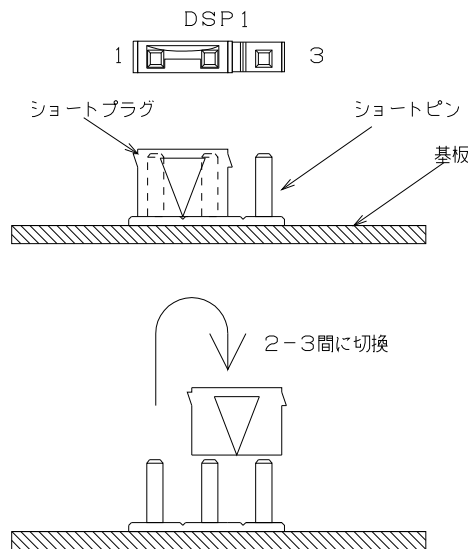
※出荷時は1-2間ショートにしてあります。

DSP3：偏差極性及び制御切換

ショートプラグの差し換えは行わないで下さい。

ショートプラグを外すと指令信号によってパイロット弁が直接動作します。

動作確認時などにご使用下さい。また、ご使用後は必ず元の場所にプラグを戻して下さい。



## 1.4. 仕様

項目	モデル番号	AMB-EL-01	AMB-EL-03	AMB-EL-04	AMB-EL-06
最大出力電流		2.5 A (3.9 Ωソレノイド)	3.0 A (3 Ωソレノイド)	2.5 A (3.9 Ωソレノイド)	
最大入力電圧		電圧仕様 (A, D) : ±10 V/±5 V★ <sup>1</sup> 電流仕様 (B, E) : 4~20 mA 電流仕様 (C, F) : ±10 mA			
入力インピーダンス		電圧仕様 (A, D) : 100 kΩ (シングルエンド時 50 kΩ)、 電流仕様 (B, C, E, F) : 200 Ω			
スロープオフ入力		DC 4~28 V			
スロープ調整範囲		0.05~5 s (AMB-EL-※-2Pはスロープなし)			
★ <sup>2</sup> スプール変位モニタ信号		電圧仕様 (A, D) : ±10 V/定格ストローク (RL ≥ 10 kΩ) 電流仕様 (B, E) : 4~20 mA/定格ストローク (RL 100~500 Ω) 電流仕様 (C, F) : ±10 mA/定格ストローク (RL 100~500 Ω)			
アラーム出力		オープンコレクタ(最大DC 30V, 10 mA)			
電源電圧		DC 21~28 V			
消費電力		30 W	40 W	30 W	
設置場所温度		0~50 °C			
設置場所湿度		85 % RH以下 (ただし、結露なきこと)			
接続コネクタ		DIN 41612-F32			
質量		280 g	280 g	340 g	340 g

★<sup>1</sup>. 入力信号はアンプ本体の“入力感度切換ショートプラグ”で±10 V/±5 Vの変更が可能です。

★<sup>2</sup>. AMB-EL-04/06では主弁側のスプール変位モニタ仕様を示しており、パイロット弁変位モニタは±10 V/定格となります。



## 注意

- ◆本製品は操作制御盤内など安定した場所へ取り付けて下さい。  
特に、通風・ほこり・振動に注意し、高温・多湿となる場所への取付けは避けて下さい。  
アンプの誤動作・故障の原因となります。
- ◆本製品の電源電圧の変動は21~28Vまで許容されますが、許容値を超えるサージ電圧が入りますとアンプが誤動作する恐れがあります。  
このような場合は、ノイズフィルタを供給電源側に挿入するなど、ノイズ対策を実施して下さい。



## 2. アンプの配線

### 2.1 アンプコネクタ詳細

ピン番号	内 容	ピン番号	内 容
b02	電源0V	z02	sol a (+)
b04	電源0V	z04	sol a (-)
b06	sol b(+)	z06	—————
b08	sol b(-)	z08	—————
b10	—————	z10	指令入力(+)
b12	—————	z12	指令入力(-)
b14	COM	z14	—————
b16	電源+24V	z16	COM (2番)
b18	電源+24V	z18	励磁(3番)
b20	スロープオフ	z20	信号(1番)
b22	COM (3番)	z22	—————
b24	信号(1番)	z24	アラーム出力(-)
b26	励磁(2番)	z26	アラーム出力(+)
b28	出力24V	z28	ストロークモニタ信号(P)
b30	出力24V	z30	ストロークモニタ信号(S)
b32	FG	z32	—————



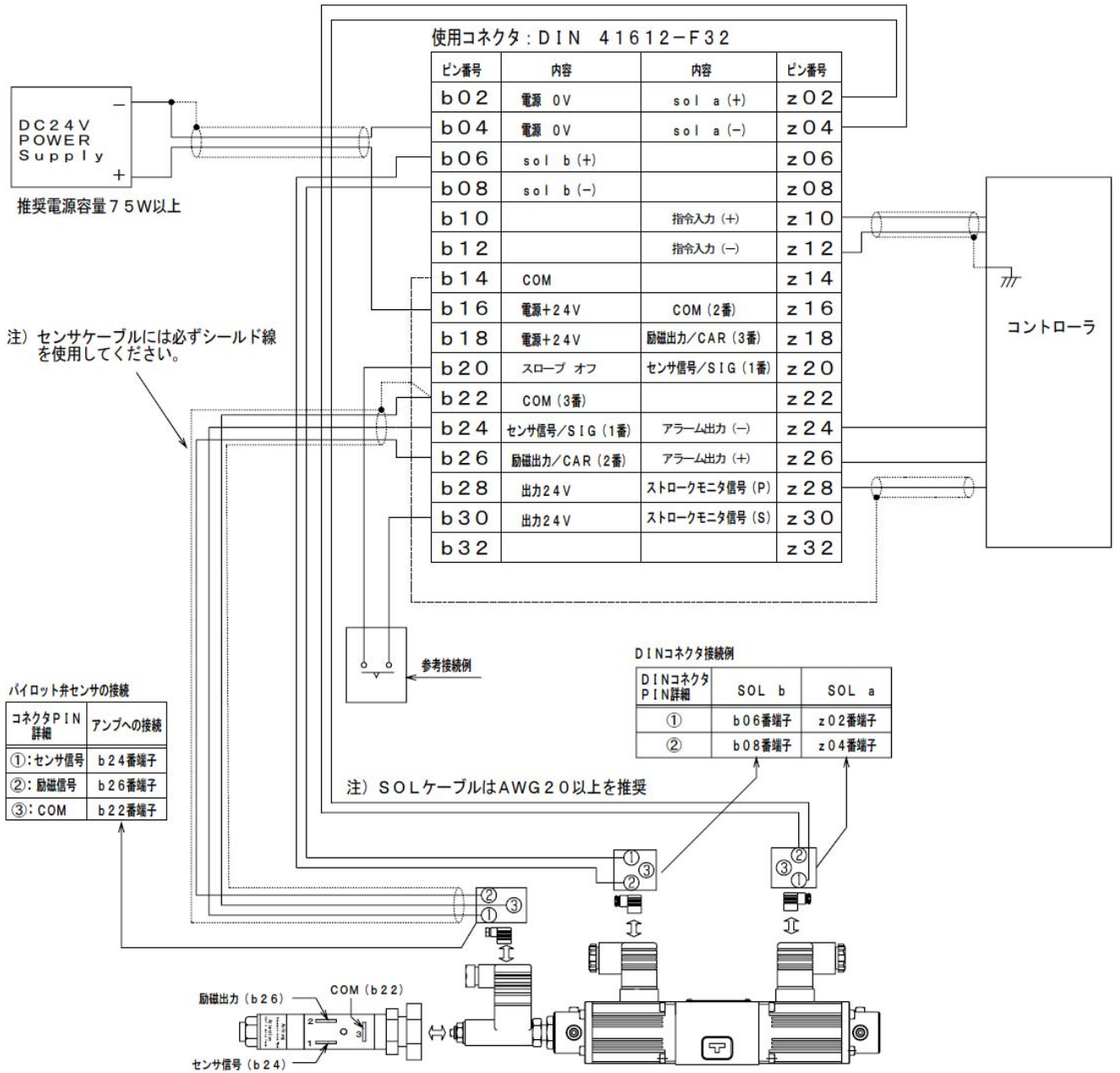
**警告**

- ◆本製品の設置・移動・ケーブルの接続の際には、必ず主電源を切ってから行って下さい。感電・火災・アンプの誤動作・故障の原因となります。
- ◆本製品は、必ず指定された電源電圧で使用して下さい。指定以外の電源で使用されますと、火災感電の原因となります。

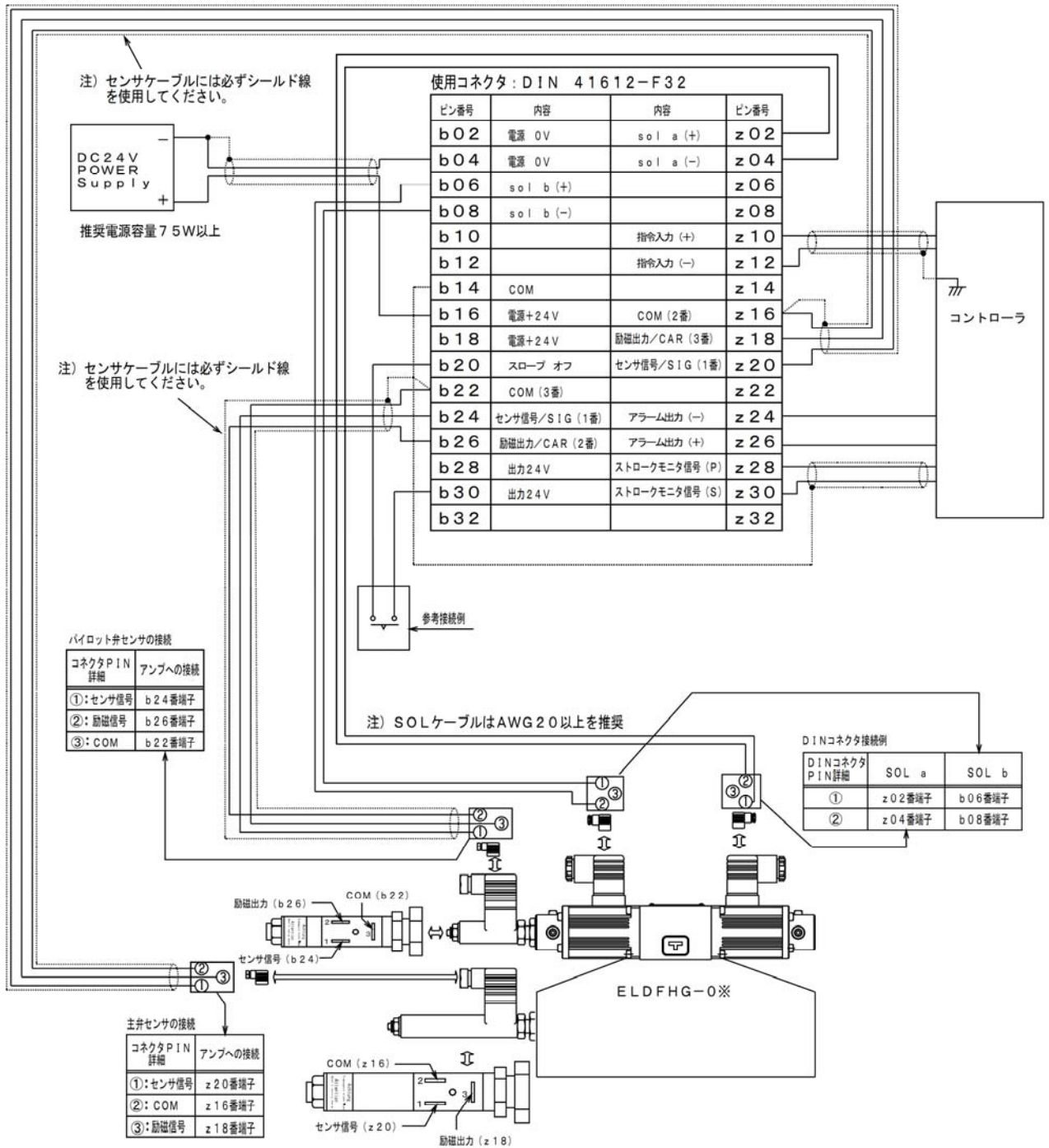


## 2.3 アンプ結線

### 2.3.1 直動形弁用アンプの場合



### 2.3.2 2段形弁用アンプの場合



注) 本アンプは、センサが接続されていないとソレノイド電流が出力されません。テストとしてパイロット部のみを動作させる場合においても、主弁センサを接続しないと動作しません。

## 2.4 配線上の注意

### 2.4.1 配線材

本アンプと接続される比例弁との配線距離が長い場合、センサ信号の劣化等の影響により本来の性能が出ない場合がありますので、配線距離は10M以内として下さい。

10Mを越える場合は別途ご相談下さい。

#### ①電源及びSOLケーブル

本アンプはバルブを駆動する際、瞬時的に約3Aの電流がソレノイドケーブルと電源ケーブルに流れます。

電源ケーブルとソレノイドケーブルの合計配線抵抗は、1Ωを越えないように適当な線径のケーブルをご使用下さい。

配線抵抗計算例：電源ケーブル 0.5mm<sup>2</sup> 3M ソレノイドケーブル 0.5mm<sup>2</sup> 10Mの場合  
線抵抗を36Ω/kmとして

配線抵抗=3[M]×2×36[Ω/km]÷1000 + 10[M]×2×36[Ω/km]÷1000=0.936[Ω]

#### ②センサケーブル

センサケーブルには必ずシールド線を使用し、シールドを指定された端子（COM）に接続して下さい。

また、特にノイズの発生が予想される環境において、各芯シールド線などの容量性が大きいケーブルをご使用の際は、10M以内でも性能に影響が出る場合がありますので別途ご相談下さい。

#### ③入力信号ケーブル

入力信号にはシールド線をご使用下さい。

シールド線のシールドは、コントローラ（信号発生側）のGNDまたは、本アンプのCOMに接続して下さい。



### 注意

- ◆ 入力信号、センサー（L.V.D.T）の配線には、シールド線をご使用下さい。シールド線以外の場合、ノイズによりアンプが誤動作する場合があります。

### 2.4.2 電源の選定

本アンプの消費電力は、40W以下ですが瞬時的に75Wになりますので、電源を選定される場合は75W以上の電源かピーク対応型の50W電源を選定して下さい。

なお、本アンプの電源ピーク電流は以下の通りですので、ピーク対応型電源選定の際に参考として下さい。

電源ピーク電流：3.1A 30ms ステップ入力時



### 注意

- ◆ 本アンプの電源は、本器単独の電源をご用意下さい。他の機器と電源を共用した場合、本来の性能が出ない場合があります。

### 3. 調整



- ◆ 油圧装置の電源を入れる前に、アンプの電源を必ず先に入れて下さい。  
装置が異常な動作をする危険があります。

#### 3.1 調整の準備

##### ①結線の確認

アンプの配線を行い、配線が正しく接続されていることをお確かめ下さい。  
(「2. アンプの配線」をご参照下さい。)

##### ②指令信号の確認

アンプの入力が中立指令になるようにコントローラ、設定器の出力をあらかじめ調整して下さい。

中立 (0%) : 入出力区分 A、D の場合 0V  
                  入出力区分 B、E の場合 12mA  
                  入出力区分 C、F の場合 0mA

##### ③中立確認 (油圧ポンプ OFF の状態で行います。)

アンプ電源を投入し、バルブが正常に制御できているか確認します。

##### a) 直動形用アンプの場合

アンプへの指令信号が  $0 \pm 1\%$  の時、センサモニタが  $0 \pm 5\%$  であることを確認して下さい。  
※センサモニタがズレている場合は、アンプとバルブの型式の適合を確認して下さい。  
※センサモニタが  $\pm 100\%$  以上になっている場合は結線を確認して下さい。

##### b) 2 段形弁用アンプの場合

ストロークモニタ信号(S)の出力が  $0 \pm 10\%$  であることを確認して下さい。  
※主弁センサモニタが  $\pm 100\%$  以上になっている場合はセンサ結線を確認して下さい。  
ストロークモニタ信号(S)の出力が正常である場合は、パイロット油圧をオンして下さい。  
パイロット油圧を 1.5MPa 以上の圧力として以下を確認して下さい。  
ストロークモニタ信号(S)の出力・・・・・・・・・・  $0 \pm 5\%$   
ストロークモニタ信号(P)の出力・・・・・・・・・・  $0 \pm 50\%$

##### ④油圧のオンロード

2 段形弁の場合、パイロット圧力は実際に使用される主弁供給圧力の 60% 以上または、実際に使用されるパイロット圧力として調整して下さい。

ただし、パイロット圧力をまだ上げたくない場合は、パイロット油圧を 1.5MPa 以上で行っても問題ありませんが、その場合は、正規のパイロット圧力にした後再度調整を確認して下さい。

## 3.2 調整作業

### 3.2.1 調整前の予備知識

本アンプは、あらかじめ指令信号に対して、ストロークモニタの出力が1対1になるように調整されており、アンプと比例弁が対で調整されていないため、ストロークモニタの出力は実際の弁開度に対して差異があります。

この差異の殆どは、中立点のズレであるため調整に当たっては中立点 (NULL) から合わせると円滑に調整できます。

また、本書では、実際の調整例や利用例として、油圧シリンダがアクチュエータの場合について説明しております。

なお、パネル面の調整は全て3回転トリマを採用しており、3回転以上回すとCW、CCW共にクラッチ機構が働きカチカチと音がします。

パネル面以外は単回転(250度)ですのでトリマの回転トルクは40mN・m以下で扱い、回しすぎには注意して下さい。

### 3.2.2 オーバーラップ用アンプの調整

#### 1) NULL 調整

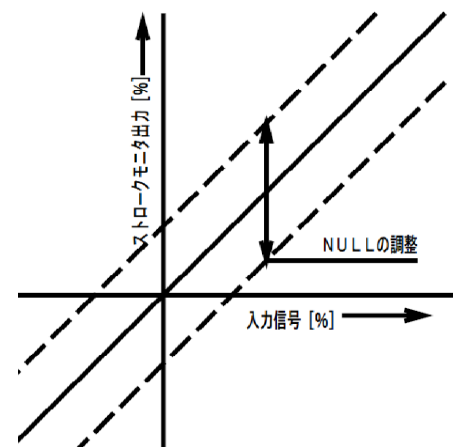
NULL 調整は中立入力に対するバルブのストロークを調整します。

NULL を調整すると右図のように入力信号に対しストロークモニタの信号が平行移動し、油圧特性の中立と入力信号の中立を合わせることができます。

実際の比例弁油圧特性は、下図のような特性となっており入力信号に対して流量が変化しない範囲(オーバーラップ部)があります。

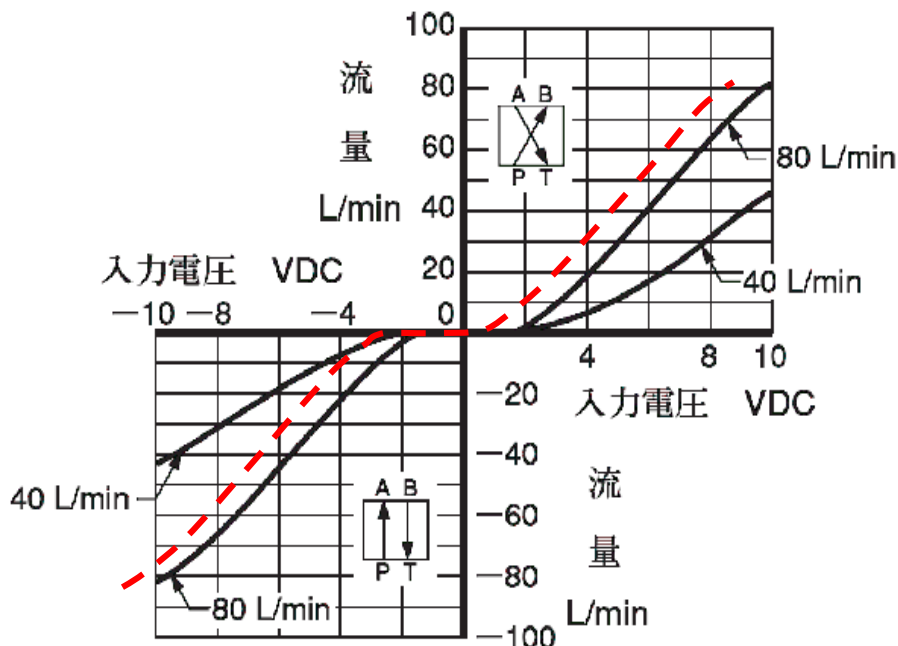
中立がとれている場合は下図の実線のようにP⇒A側、P⇒B側が対称な特性となりますが、中立がズレている場合は、破線で示すようにP⇒A側、P⇒B側のオーバーラップ部が中立指令に対して対称になっていません。

NULL は、このような場合P⇒A側、P⇒B側のオーバーラップ・バランスを調整します。



### ELDFG-03-※-3C2/3C40-XY-10

弁差圧：1.5 MPa 粘度：30 mm<sup>2</sup>/s



具体的調整方法は、シリンダを中間位置にし、指令信号を P⇒A 側、P⇒B 側のどちらか一方に増加させていきます。この時シリンダが動作し始めた時の指令信号 (X1%) を記録しておき、次に動いた方と反対側に指令信号を増加させシリンダが動作し始めた時の指令信号 (X2%) を記録します。

調整は、 $X1-X2=0\%$ となるように NULL を回します。

なお、直動形弁用アンプの場合、オーバーラップ幅が±15%以上であるため NULL を調整しなくとも MIN 調整で代用できますが、中立時の漏れ特性に影響が出ることがあります。

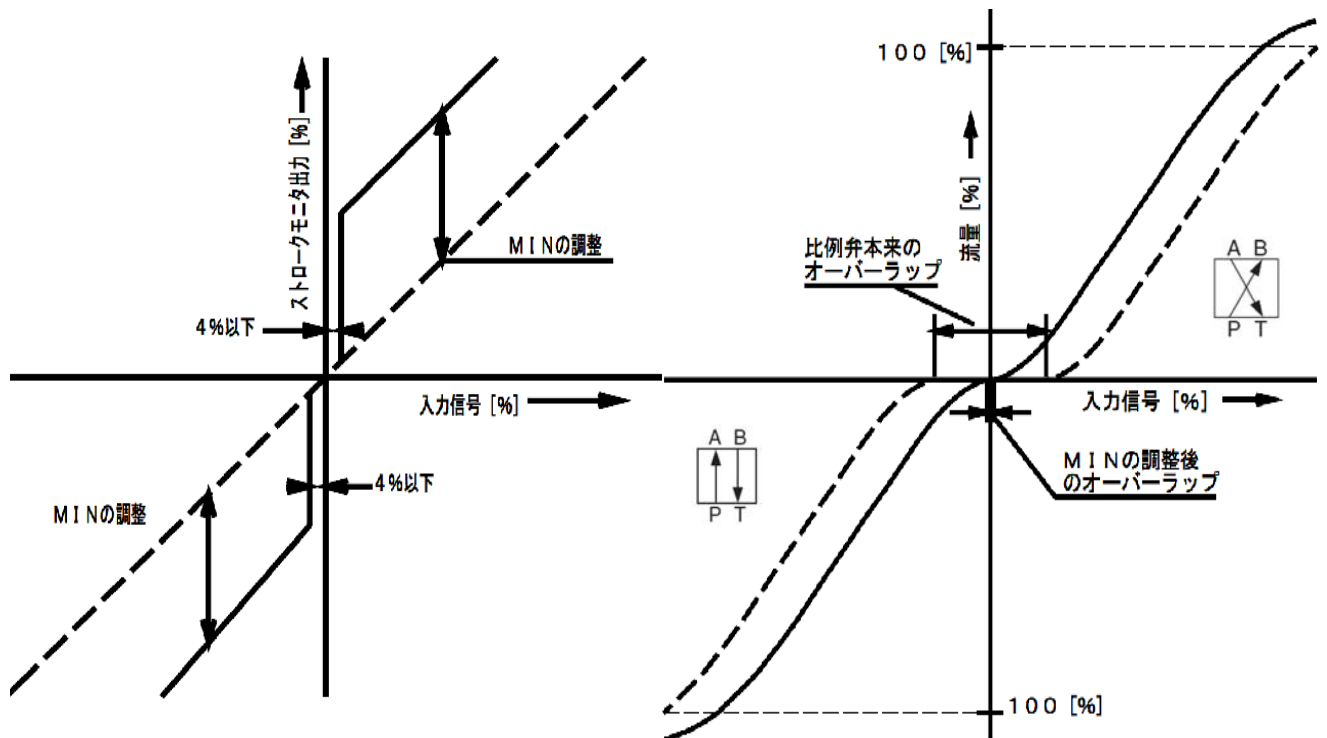
## 2) MIN 調整

MIN 調整は、比例弁のオーバーラップを電氣的に小さくする目的で行います。

MIN を時計回り (CW) に回す事で指令信号に対するストロークモニタ出力を下図左側の破線から実線の特性に変化させます。

また、MIN 調整を有効にするためには、調整する極性 (P⇒A 側または P⇒B 側) に指令信号入力を 4%以上入力する必要があります。

油圧特性では、MIN 調整された分だけ比例弁流量特性のオーバーラップ部が小さくなり下図右側の流量特性 (実線) が得られます。



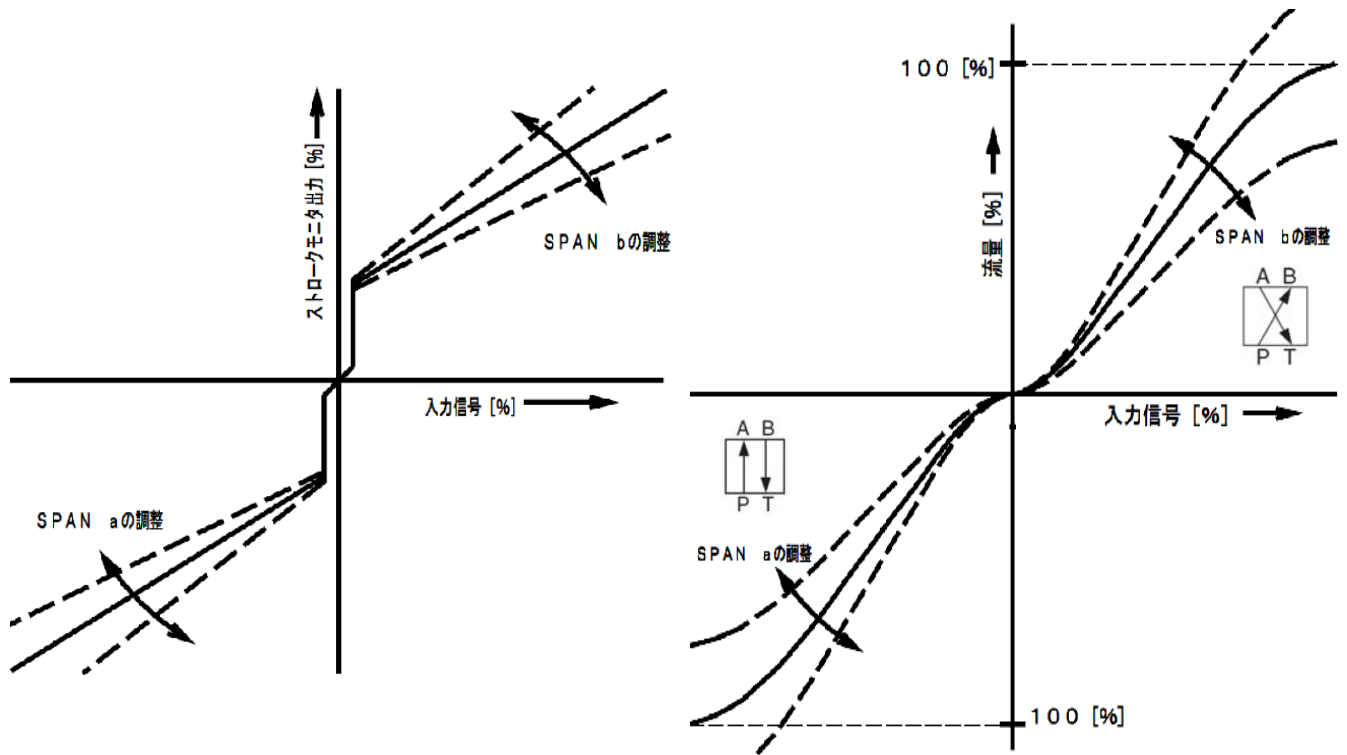
具体的調整方法は、シリンダを中間位置にし指令信号を P⇒A 側、P⇒B 側のどちらかに 5% 入力し指令信号の極性側の MIN を CW 方向にゆっくり回転させシリンダが動いたら調整を止めます。次に、シリンダを中間位置に戻した状態で指令信号を 0% とし、再度指令信号を 4% にします。この時シリンダが停止状態から僅かに動く程度になっていれば調整完了です。これを反対側の極性についても同様に行います。

なお、シリンダ体積が大きい・負荷が重い場合などシリンダが動き始めるのに時間が掛かる事が予想される場合は、始めに入力する指令信号を 7%~8% と上げておき仮調整してから行うと円滑に調整できます。

また、MIN を調整すると弁の最大ストロークが定格を越えますので、SPAN 調整を行うか指令信号を制限してストロークモニタ出力が±105%以内の範囲でご使用下さい。

## 3) SPAN 調整

SPAN 調整は、最大指令信号入力時の比例弁の開度を調整します。



MIN 調整後に SPAN を調整する事で指令信号に対するストロークモニタの出力を上図左側のように変化させ、比例弁の指令信号に対する流量特性を上図右側のように変化させます。

SPAN を調整した場合、若干 MIN 調整がズレる事がありますので必要に応じて MIN を再調整して下さい。

具体的調整方法は、シリンダの速度またはシリンダのエンド-エンドの移動時間から、最大指令信号時に必要なシリンダ速度または移動時間となるように調整して下さい。

なお、MIN 調整後に SPAN を上げる (CW 方向に回す) 場合は、最大指令信号時の比例弁ストロークが定格を越え可動範囲を超える場合がありますので注意して下さい。

(ストロークモニタ出力は±105%以内の範囲でご使用下さい。)

## ⚠ 注意

- ◆ SPANを上げすぎない様に注意して下さい。  
比例弁ストロークが可動範囲を超えるとソレノイドが過熱する場合があります。

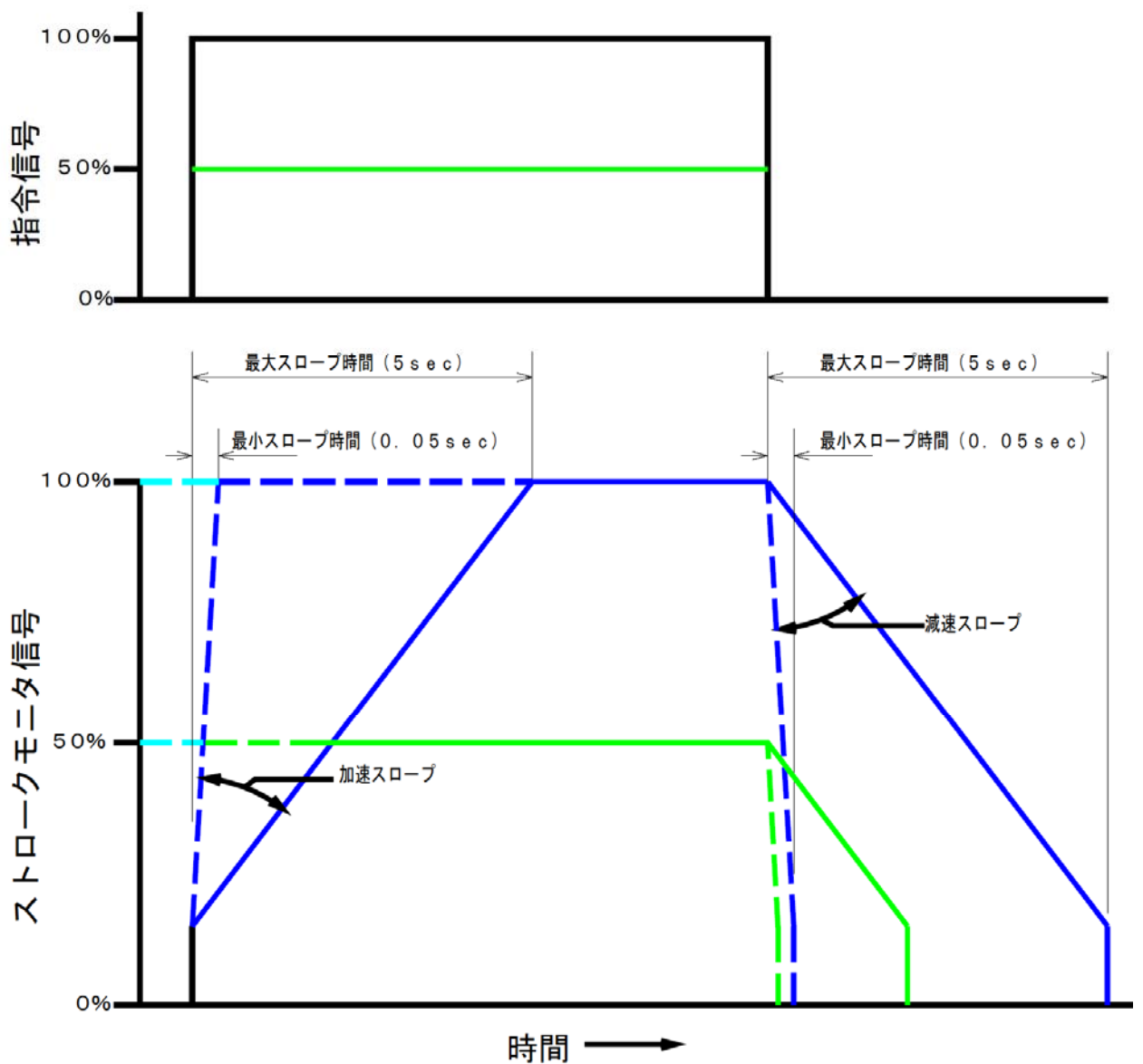
## 3) SLOPE 機能と調整

SLOPE 機能は、ステップ状の指令信号に対し実際の流量変化をランプ状にするものです。SLOPE 調整トリマは、パネル面で下記の記号で表現されております。



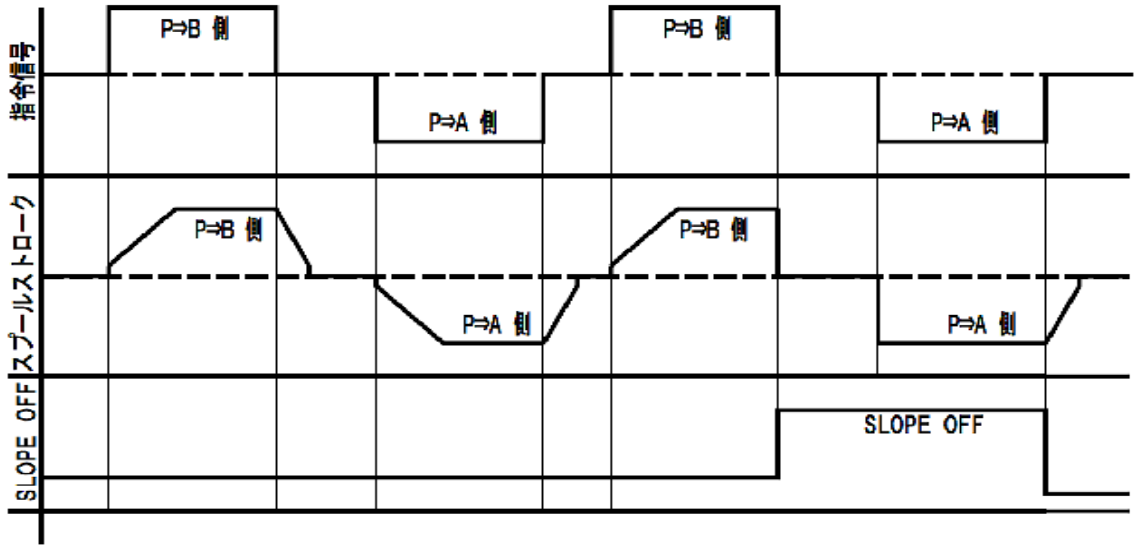
ランプの傾斜は、加速（流量増加時） $\alpha$ と減速（流量減少時） $\beta$ それぞれ独立に調整でき、指令信号の値に関わらず一定の傾斜となり、 $P \Rightarrow A$ 側と $P \Rightarrow B$ 側は、同じランプ傾斜となります。

調整時間は、最大約5秒（0～100%指令信号入力時）または約2.5秒でショートプラグにより切換ることができます。（1.3.3参照）



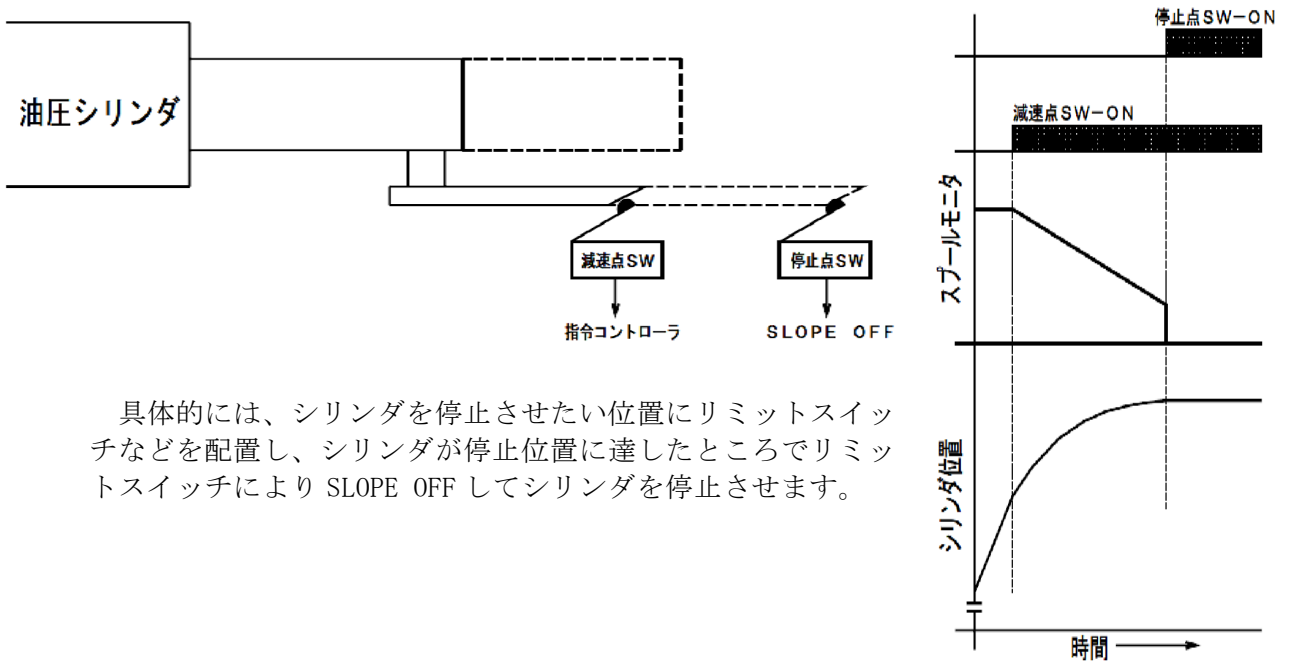
4) SLOPE OFF 機能と使い方

SLOPE 機能付きのアンプには、SLOPE OFF 機能があります。この機能は、端子 b 20-b14 間に電圧 (4~28V) を印加する事で SLOPE を無効とする事ができます。



また、スロープ機能を使用した場合、油温などの変化でシリンダ停止位置にバラツキが発生する場合があります。

下図は、シリンダ減速後に SLOPE OFF 機能により、シリンダ停止位置の変動を防止する利用例です。



具体的には、シリンダを停止させたい位置にリミットスイッチなどを配置し、シリンダが停止位置に達したところでリミットスイッチにより SLOPE OFF してシリンダを停止させます。

### 3.2.3 ゼロラップ用アンプの調整

#### 1) NULL 調整

NULL 調整は中立入力に対するバルブのストロークを調整します。

アンプの機能は、オーバーラップ用アンプと同様です。

具体的調整方法としては、指令信号を 0%とした状態で NULL によりシリンダを動作させ、シリンダが中間位置の時にシリンダが停止するように NULL を調整し、停止したら調整完了です。

#### 2) SPAN 調整

ゼロラップ用アンプは、MIN 調整が無いため出荷調整の状態そのままご使用できます。最大流量を制限したい場合など必要に応じ調整して下さい。

ただし、出荷状態より SPAN を上げる場合は、最大指令信号時に比例弁ストロークが可動範囲を超える場合がありますので注意して下さい。

(ストロークモニタ出力が±105%以内の範囲でご使用下さい。)



- ◆ SPANを上げすぎない様に注意して下さい。  
比例弁ストロークが可動範囲を超えるとソレノイドの過熱する場合があります。

## 4. アンプが正常に動作しない時

比例弁の動作が異常の時は次の手順でチェックをおこなってください。

### 1) 電源表示灯（緑）が点灯していない時

①電源電圧のチェック → 電圧が無い時は供給側をチェックする。

②アンプのフューズをチェック → 切れていればフューズを交換する。

交換しても再度フューズが切れる場合には、主にアンプ内部の不具合が考えられますので使用を中止して、アンプの交換・修理を行ってください。

### 2) センサ断線検出表示灯（赤）が点灯している時

①センサ配線のチェック → アンプとセンサ間配線の短絡・断線を確認します。

### 3) 電源表示灯（緑）が点灯している時

①アラーム出力のチェック → z26 と z24 が導通しているか確認します。

導通している場合は、②～⑤を確認して下さい。  
導通していない場合は、指令信号を確認して下さい。

②ソレノイドのチェック → ソレノイドの両端の抵抗を計ります。

ソレノイド抵抗が下記の抵抗値から 20%以上ズレている場合は、制御弁の不具合ですので、直ちに弊社にご連絡下さい。

03 シリーズのソレノイド抵抗：3Ω

01、04, 06 シリーズのソレノイド抵抗：3.9Ω

ソレノイド抵抗が低い場合は、アンプが焼損する場合があります。

③比例弁のチェック → エアの混入を確認します。

④配線のチェック → アンプと制御弁間の配線が外れていたり、断線していないか確認します。  
センサのケーブルのシールドが指定された端子に接続されているか確認します。  
センサのケーブルと平行してノイズを発生する線が無いか確認し、問題があれば改善して下さい。

⑤スプールモニタ出力のチェック → 直動形弁用の場合は、z28－b14 間の信号を確認します。  
2 段形弁用の場合は、z30－b14 間の信号を確認します。  
入力電圧を変化させて、スプールストロークモニタ出力が変化しても流量が変化しなければ油圧装置をチェックします。  
2 段形弁の場合で z28－b14 間の出力が変化しても z30－b14 間の出力が変化しない場合は、パイロット圧力を確認します。

⑥入力信号のチェック → 信号が無い時は指令信号側をチェックします。

## 5. アンプの保管

補用品などの未使用のアンプは、保管を目的とする場所で適切な保管・管理をして下さい。

なお、錆、腐食などを避けるため、下記のような場所には保管しないで下さい。

- 高温、多湿、凍結する場所。
- 直接風雨の影響を受ける恐れのある場所。
- 有機溶剤、酸、アルカリなどの薬剤の近く及び気化ガスの影響を受ける恐れのある場所。
- 温度差が大きく、結露が発生する恐れのある場所。

## 6. 廃棄方法

この本製品を廃棄する場合には、一般産業廃棄物として廃棄して下さい。

## 7. サービス窓口

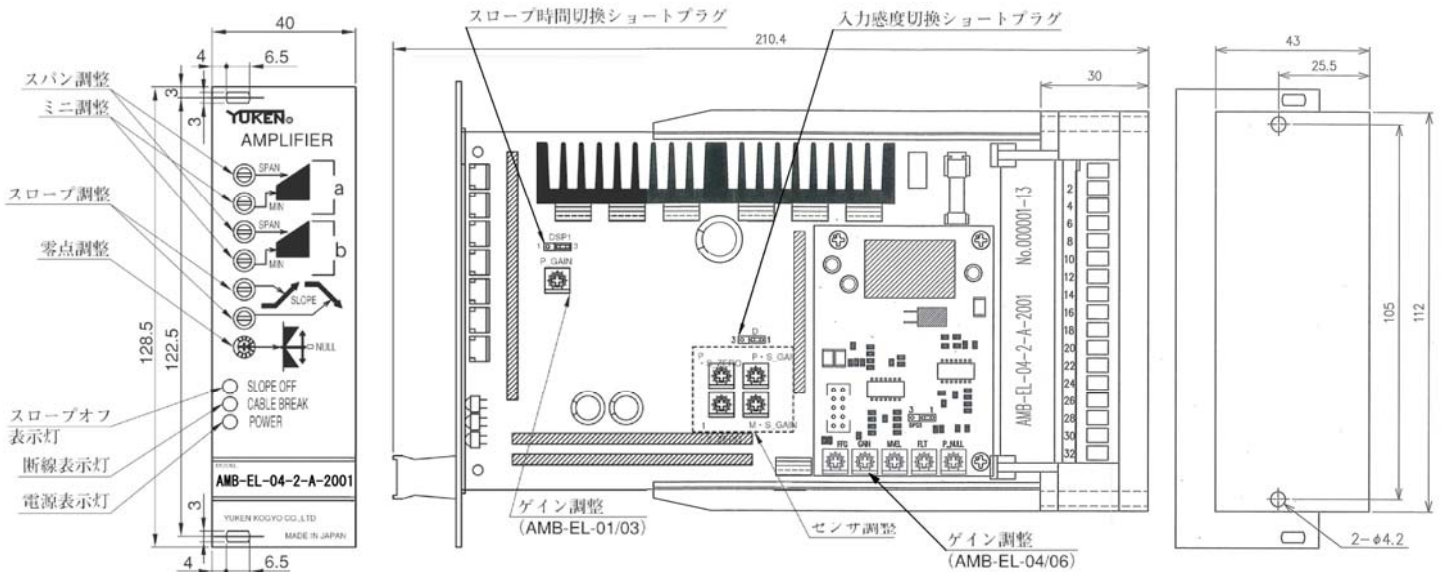
弊社製品に関するご要望、サービスのご依頼などは、ご購入の販売店、弊社営業所あるいは下記にお申し付け下さい。

●油研工業株式会社  
東日本営業部  
〒105-0012  
東京都港区芝大門 1-4-8  
(浜松町 清和ビル)  
TEL (03)3432-2111 (代表)  
FAX (03)3436-2344

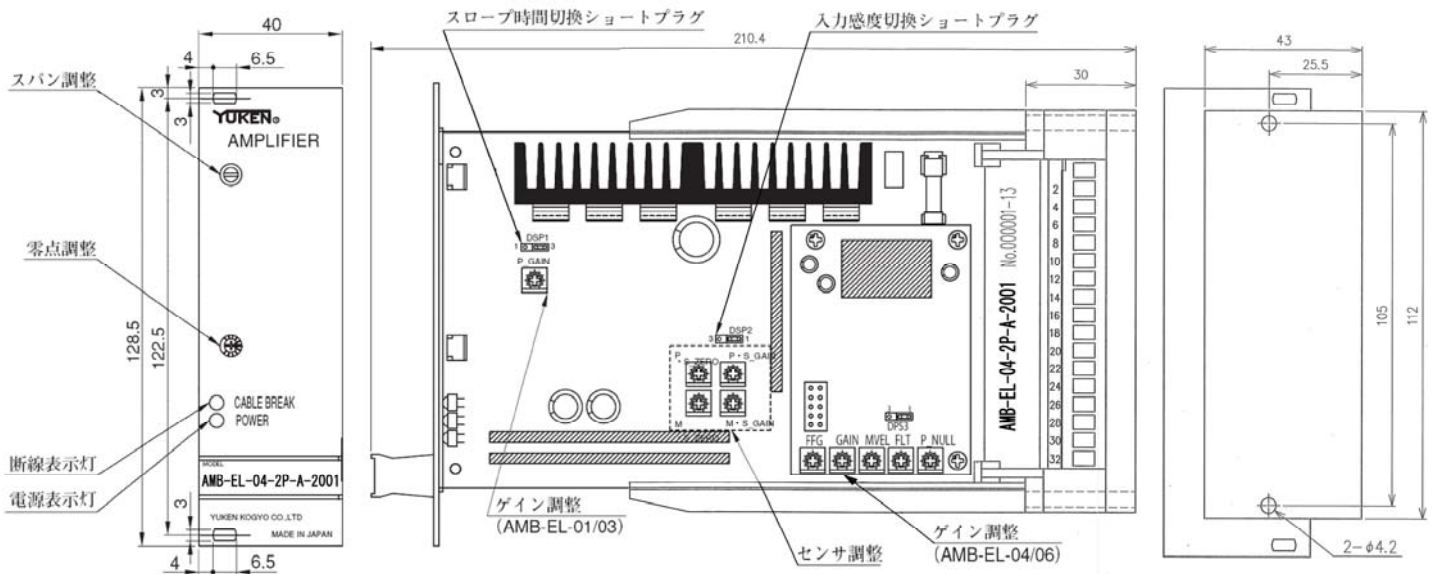
●油研工業株式会社  
西日本営業部  
〒530-0012  
大阪府大阪市西区阿波座 1 丁目 4 番 4 号  
(野村不動産四ツ橋ビル 6階)  
TEL (06)6537-0030  
FAX (06)6537-0078

●2001 デザイン外観寸法及び名称

・オーバーラップ用アンプ外観



・ゼロラップ用アンプ外観



● 発行来歴

パワー増幅器 取扱説明書  
 2014年6月 初版  
 2014年7月 改定1版

● 発行所

油研工業株式会社  
 販売促進部 営業企画課広報グループ  
 〒105-0012 東京都港区芝大門1-4-8  
 TEL (03) 3432-2113  
 FAX (03) 3436-2344