



**KOGANEI**

シリンダ

---





**ダイナブレーキ付シリンダ**

**取 扱 説 明 書**


# 安全上のご注意(エアシリンダ等駆動機器全般)

機種を選定および当該製品のご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読みの上、正しくお使いください。  
以下に示す注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産の損害を未然に防止するためのものです。  
ISO4414 (Pneumatic fluid power - Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems)、  
JIS B 8370 (空気圧システム通則)の安全規則と併せて必ず守ってください。


指示事項は危険度、障害度により「危険」、「警告」、「注意」、「お願い」に区分けしています。

 <b>危険</b>	明らかに危険が予見される場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
 <b>警告</b>	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
 <b>注意</b>	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、軽度もしくは中程度の傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
 <b>お願い</b>	負傷する等の可能性はないが、当該製品を適切に使用するために守っていただきたい内容です。

- 当該製品は、一般産業機械用部品として、設計、製造されたものです。
- 機器の選定および取扱いにあたっては、システム設計者または担当者等十分な知識と経験を持った人が必ず「安全上のご注意」、「カタログ」、「取扱説明書」等を読んだ後に取扱ってください。取扱いを誤ると危険です。
- 「取扱説明書」等をお読みになった後は、当該製品をお使いになる方がいつでも読むことができる場所に、必ず保管してください。
- 「取扱説明書」等は、お使いになっている当該製品を譲渡されたり貸与される場合には、必ず新しく所有者となられる方が安全で正しい使い方を知るために、製品本体の目立つところに添付してください。
- この「安全上のご注意」に掲載しています危険・警告・注意はすべての場合を網羅していません。カタログ、取扱説明書をよく読んで常に安全を第一に考えてください。

 **危険**

- 下記の用途に使用しないでください。
  - 1.人命および身体の維持、管理等に関わる医療器具
  - 2.人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置
  - 3.機械装置の重要保安部品当該製品は、高度な安全性を必要とする用途に向けて企画、設計されていません。人命を損なう可能性があります。
- 発火物、引火物等の危険物が存在する場所で使用しないでください。当該製品は防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- 製品を取り付ける際には、必ず確実な保持、固定(ワークを含む)を行ってください。製品の転倒、落下、異常作動等によって、ケガをする可能性があります。
- フラットロッドレスを取り付ける際は必ずエンドプレート左右4箇所の座ぐり穴に取付ボルトを締め付けて取り付けください。エンドプレートを確実に固定しないとシリンダチューブとエンドプレートの結合が外れ、ケガをする可能性があります。
- ベースメーカー等を使用している方は、製品から1メートル以内に近づかないでください。製品内の強力なマグネットの磁気により、ベースメーカーが誤作動を起こす可能性があります。
- 製品は絶対に改造しないでください。異常作動によるケガ、感電、火災等の原因になります。
- 製品の基本構造や性能・機能に関わる不適切な分解組立、修理は行なわないでください。ケガ、感電、火災などの原因になります。
- 製品に水をかけないでください。水をかけたり、洗浄したり、水中で使用すると、異常作動によるケガ、感電、火災などの原因になります。
- 製品の作動中は、手を触れたり身体を近づけたりしないでください。また、作動中の製品に内蔵または付帯する機構(ショックアブソーバ、ストローク調節機構、センサスイッチ取付位置、配管チューブや封止プラグの離脱等)の調節作業を行なわないでください。アクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
- 製品を作動する際は、必ずスピードコントローラを取付けて、ニードル弁を絞った状態から徐々にゆづめて速度を上げて調整してください。調整しない場合には、エア供給により急激に作動し、人命を損う危険性があります。
- ピストンロッドには、座屈・曲げ強度を超える負荷を加えないでください。寿命の低下、ロッド、チューブの異状摩耗や破損の原因となります。
- ピストンロッド軸心と負荷の移動方向は必ず一致させるように連結してください。一致していない場合はピストンロッドやチューブに無理な力が加わり異常摩耗や破損の原因となります。

 **警告**

- 製品の仕様範囲外では使用しないでください。仕様範囲外で使用するすると、製品の故障、機能停止や破損の原因となります。また著しい寿命の低下を招きます。
- 製品にエアや電気を供給する前および作動させる前には、必ず機器の作動範囲の安全確認を行ってください。不用意にエアや電気を供給すると、感電したり作動部との接触によりケガをする可能性があります。
- 電源を入れた状態で、端子部、各種スイッチ等に触れないでください。感電や異常作動の可能性があります。
- 製品は火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが発生する可能性があります。
- 製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置かないでください。転落事故、製品の転倒、落下によるケガ、製品の破損、損傷による誤作動、暴走等の原因になります。
- 製品に関わる保守点検、整備、または交換等の各種作業は、必ずエアの供給を完全に遮断して、製品および製品が接続されている配管内の圧力がゼロになったことを確認してから行なってください。特にエアコンプレッサとエアストレージタンクにはエアが残留していますので注意してください。配管内に圧力が残留しているとアクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
- アクチュエータは、機械装置の衝撃や振動の吸収を目的とする機器としては使用しないでください。破損してケガをしたり機械装置を破壊する可能性があります。
- センサスイッチのリード線等のコードは傷つけないでください。コードを傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、重いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による火災や感電、異常作動等の原因になります。
- シリンダのロッドブッシュ部には、シリンダ内径16mm以下の場合呼び圧力によって発生するシリンダ力の1/40、シリンダ内径20mm以上の場合シリンダ推力の1/20以上の横負荷をかけないでください。寿命の低下、ロッド・チューブのかじりや破損の原因となります。
- アクチュエータ作動中、センサスイッチに外部より磁界を加えないでください。意図しない作動により装置の破損やケガの原因となります。
- 推奨負荷・仕様速度以内で使用してください。推奨負荷・仕様速度以上で使用するとピストンロッドやプレートが飛び出し装置の破損やケガの可能性があります。
- 非常停止、停電などシステムの異常時に、機械が停止する場合、装置の破損・人身事故などが発生しないよう、安全回路あるいは装置の設計をしてください。
- 下記の条件下で使用される場合は高圧ガス保安法の適用を受けません。違反した場合は個人または法人が法律により処罰されます。使用前に監督官庁等に必要な手続きを行ってください。

1. 常用温度においてゲージ圧が1MPa以上となる圧縮ガスを使用する場合。(アセチレンガス、液化ガスは更に厳しい基準となります。)
  2. ゲージ圧力が5MPaを超える圧縮空気を使用する場合。なお、詳細につきましては、高圧ガス保安法を参照してください。
- アクチュエータの外力により圧力が増加する場合はアクチュエータの使用圧力を超えないようにリリーフ装置等を取り付けて使用してください。使用圧力を超えると、故障や破損の原因となります。
  - 48時間以上の作動休止および保管後の初回作動時には摺動部に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動きを引き起こします。初回作動時には試し作動をして正常な動きを確認してからご使用ください。

## ⚠ 注意

- 低速シリンダに使用しているグリスに触れた後には、必ず手洗いを充分に行ってください。グリスが付着した手で煙草を吸うと、煙草に付着したグリスが燃焼し、有害ガスが発生する恐れがあります。
- 低速シリンダには給油をしないでください。給油をしますと作動不良の原因となります。
- 直射日光(紫外線)のあたる場所、塵埃、塩分、鉄粉のある場所、流体および雰囲気中に多湿状態有機溶剤、リン酸エステル系作動油、亜硫酸ガス、塩素ガス、酸類等が含まれている時は、使用しないでください。短期間の機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の低下を招きます。なお使用材質については各主要部材質を参照してください。
- 製品の取り付けには、作業スペースの確保をお願いします。作業スペースの確保がされないと日常点検や、メンテナンスなどができなくなり装置の停止や製品の破損につながります。
- 重量のある製品の運搬、取付時は、リフトや支持具で確実に支えたり、複数の人により行なう等、人身の安全を確保して十分に注意して行なってください。
- 製品の1メートル以内にフロッピーディスクおよび磁気媒体等を近づけないでください。マグネットの磁気によりフロッピーディスク内のデータが破壊される可能性があります。
- センサスイッチは、大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。また、取付け部材には磁性体を使用しないでください。磁気が漏れて誤作動する可能性があります。
- 磁性体に近づけないでください。磁性体や高磁界が発生している場所に近づけると、本体・テーブルが磁化されセンサスイッチの誤作動や鉄粉などの付着による不具合が発生する可能性があります。
- 当該製品には絶対に他社のセンサスイッチを使用しないでください。誤作動、暴走などを起こす可能性があります。
- 製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置くことによる駆動部分への傷、打痕、変形を与えないでください。製品の破損、損傷による作動停止や性能低下の原因になります。
- 据付・調整等作業する場合は、不意にエア・電源等が入らぬよう作業中の表示をしてください。不意にエア源・電源等が入ると感電や突然のアクチュエータの作動によりケガをする可能性があります。
- アクチュエータに取り付けられたセンサスイッチのリード線等のコードは、引っ張ったり、持って運んだり、重い物を載せたりして過剰な負荷を与えないください。漏電や導通不良による火災や感電、異常作動等の原因になります。

## ⚠ お願い

- 「カタログ」、「取扱説明書」等に記載のない条件や環境での使用、および航空施設、燃焼装置、娯楽機械、安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格、性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策に十分な配慮をしてください。尚、必ず弊社営業担当までご相談ください。
- 製品の配線、配管は「カタログ」等で確認しながら行なってください。
- 機械装置等の作動部分は、人体が直接触れる事がないよう防護カバー等で隔離してください。
- 停電時にワークが落下するような制御を構成しないでください。機械装置の停電時や非常停止時における、テーブルやワーク等の落下防止制御を構築してください。
- 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、保護メガネ、安全靴等を着用して安全を確保してください。
- 製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として適切な廃棄処理を行ってください。
- 空気圧機器は寿命による性能・機能の低下があります。空気圧機器は日常点検を実施し、システム上必要な機能を満たしていることを確認して未然に事故を防いでください。
- 製品に関してのお問い合わせは、最寄りの弊社営業所または技術サービスセンターにお願いいたします。住所と電話番号はカタログの巻末に表示してあります。

## ⚠ その他

- 下記の事項を必ずお守りください。  
お守りいただけない場合は、弊社は一切の責任を負えません。
- 1. 当該製品を使用して空気圧システムを組む場合は弊社の純正品または適合品(推奨品)を使用すること。  
保守整備等を行なう場合、弊社純正品、または適合品(推奨品)を使用すること。  
所定の手段・方法を守ること。
- 2. 製品の基本構造や性能・機能に関わる、不適切な分解組立は行なわないこと。



### 設計・選定

#### ⚠ 警告

- 1.仕様を確認してください。  
仕様範囲外の電圧、電流、温度、衝撃等で使用しますと、破壊や作動不良の原因となりますので、仕様を熟読した上で正しくお使いください。
- 2.シリンダ同士の接近に注意してください。  
センサスイッチ付シリンダを2本以上並行に近づけて使用する場合は、お互いの磁力干渉のためセンサスイッチが誤作動することがあります。シリンダシリーズ毎にカタログに記載されている場合は、その指示に従ってください。
- 3.ストローク中間位置での位置検出では、センサスイッチのオン時間に注意してください。  
センサスイッチをシリンダストロークの中間位置に設定し、ピストンの通過を検出する場合は、シリンダスピードが速すぎますと、センサスイッチの作動時間が短くなり負荷（プログラマブルコントローラ等）が作動しない場合がありますのでご注意ください。  
検出可能な最大シリンダ速度は

$$V[\text{mm/s}] = \frac{\text{センサスイッチ作動範囲}[\text{mm}]}{\text{負荷の作動に必要な時間}[\text{ms}]} \times 1000$$

- 4.配線は出来るだけ短くしてください。  
無接点センサスイッチはEN規格上30m以内にしてください。また有接点センサスイッチでは、配線が長くなりますと(10m以上)容量性サージにより、センサスイッチの寿命が短くなります。長い配線になる場合はカタログに記載されている保護回路を設けてください。  
負荷が誘導性、容量性の場合もそれぞれカタログに記載されている保護回路を設けてください。
- 5.リード線に繰り返しの曲げや引っ張り力が加わらないようにしてください。  
リード線に繰り返し曲げ応力および引っ張り力が加わりますと断線の原因になります。
- 6.漏れ電流に注意してください。  
2線式無接点センサスイッチは、オフ時にも内部回路を作動させるための電流(漏れ電流)が負荷に流れますので、下式を満足することを確認してください。  
プログラマブルコントローラの入力オフ電流>漏れ電流  
上式を満足出来ない場合は、3線式無接点センサスイッチを選定してください。また、センサスイッチを並列にn個接続しますと、漏れ電流はn倍になります。

#### ⚠ 注意

- 1.センサスイッチの内部降下電圧に注意してください。  
表示灯付有接点センサスイッチ、2線式無接点センサスイッチを直列に接続しますと、内部降下電圧が大きくなり、負荷が作動しない場合があります。n個接続しますと内部降下電圧はn倍になります。  
下記の式を満足するようにしてください。  
電源電圧－内部降下電圧×n>負荷の最低作動電圧  
定格電圧がDC24Vよりも小さいリレーの場合は、n＝1の場合でも上式を満足することを確認してください。  
上式を満足出来ない場合は、表示灯無しの有接点センサスイッチを選定してください。
- 2.当社のシリンダ以外の組合せで使用しないでください。  
センサスイッチは、当社の各シリンダとの組合せで使用するように設計されています。その他のシリンダとの組合せで使用しますと正常に作動しない可能性があります。



### 取付・調節

#### ⚠ 警告

- 1.シリンダ作動中、センサスイッチに外部より磁界を加えないでください。  
意図しない作動により装置の破損やけがの原因となります。

#### ⚠ 注意

- 1.センサシリンダの取付環境には注意してください。  
センサスイッチは大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。  
また取付部材には磁性体を使用しないでください。誤作動の原因となります。
- 2.センサスイッチは作動範囲の中央に取り付けてください。  
センサスイッチの取付位置は、作動範囲(オンしている範囲)の中央にピストンが停止するように、調整してください。作動範囲の端部(オン、オフの境界)に設定した場合作動が不安定になります。また作動範囲は温度変化により変動しますので、考慮してください。
- 3.センサスイッチは締め付けトルクを守って取り付けてください。  
許容締め付けトルクを超えて締め付けた場合、取付ねじ、取付金具、センサスイッチ等が破損する場合があります。また、締め付けトルクが不足しますと、センサスイッチが位置のずれを生じ、作動が不安定になることがあります。締め付けトルクについてはシリンダシリーズ毎のカタログを参照してください。
- 4.センサスイッチのリード線でシリンダを運搬しないでください。  
センサスイッチをシリンダに取り付け後、リード線を掴んでシリンダを運搬しないでください。リード線の断線の原因だけでなく、センサスイッチ内部に応力が加わり内部素子が破損する可能性がありますので、絶対に行わないでください。
- 5.落としたり、ぶつけたりしないでください。  
取り扱いの際に叩いたり、落としたり、ぶつけたりして過大な衝撃(294.2m/s以上)を加えないようにしてください。  
有接点センサスイッチの場合、接点が誤作動し瞬間的に信号がでたり、切れたりすることがあります。また、接点間隔が変化し、それによってセンサスイッチの感度が変化して、誤作動の原因になります。センサスイッチケース本体が破損していなくても、センサスイッチ内部が破損し誤作動する可能性があります。



## 安全上のご注意(センサスイッチ)



配線

### ⚠ 危険

- 1.センサスイッチの近傍に可動物体がある場合は、接触に注意してください。  
センサスイッチ付シリンダが可動する場合、あるいは近くに可動物体がある場合は、お互いに接触しないようにしてください。特にリード線は摩耗、損傷によりセンサスイッチの作動不安定を生じます。また最悪の場合は、漏電、感電を引き起こすことがあります。
- 2.配線作業は、必ず電源を切って行なってください。  
電源を入れたまま配線作業を行ないますと、誤って感電することがあります。また、誤配線した場合瞬時にセンサスイッチが破損することがあります。配線作業が完了してから電源を入れてください。

### ⚠ 警告

- 1.センサスイッチの配線は「カタログ」等で確認しながら正しく行なってください。  
誤った配線をしますと異常作動の原因になります。
- 2.動力線・高圧線との同一配線はしないでください。  
動力線・高圧線との並行配線や同一配線管は避けてください。センサスイッチや制御回路が、ノイズで誤作動することがあります。
- 3.リード線に繰り返しの曲げや引っ張り力が加わらないようにしてください。  
リード線に繰り返し曲げ応力及び引っ張り力が加わりますと断線の原因になります。
- 4.配線の極性に注意してください。  
極性(＋、－、出力)が指示されているセンサスイッチは、極性を間違えないよう配線してください。間違えますとセンサスイッチを破損させる原因になります。

### ⚠ 注意

- 1.負荷を短絡させないでください。  
負荷短絡の状態では、センサスイッチをオンさせますと、過電流によりセンサスイッチは瞬時に破損します。  
負荷短絡の例:センサスイッチの出力リード線を直接電源に接続する。



一般注意事項

空気源

1. 使用流体は空気を使用し、それ以外の流体の場合はご相談ください。
2. ダイナシリンダを駆動する空気は、圧縮空気中の水分、ダスト、酸化オイルなど不純物を除去した清浄な空気を使用してください。ダイナシリンダやバルブの近くにエアフィルタ(ろ過度 $40\mu\text{m}$ 以下)を取り付けて、ドレンやゴミを取り除いてください。また、エアフィルタのドレン抜きは定期的に行なってください。

配管

ダイナシリンダに配管する前に、必ず配管内のフラッシング(圧縮空気の吹き流し)を十分に行なってください。配管作業中に発生した切り屑やシールテープ、錆びなどが混入すると、空気漏れなどの作動不良の原因となります。

雰囲気

水滴、油滴などがかかる場所や粉塵が多い場所で使用するときは、カバーなどで保護してください。

潤滑

無給油で使用できます。給油する場合は、タービン油1種(ISO VG32)または、リチウム石けん基No.2相当品を使用してください。



取扱い

取付金具の組立

取付金具は、金具に付属の取付ねじを使用して組み付けます。取付ねじは、六角棒スパナで均等に締め付けるようにし、4本の場合は、対角上に交互に締め込んでください。締め付けトルクは下の値です。

分解・組立

分解するには、六角棒スパナを差し込んでタイロッドナットを緩め、カバーを外します。

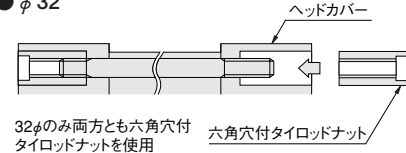
組み付けるには、タイロッドナットを六角穴を外側にしてねじ込みます。締め付けは、対角上に均等に締め込んでください。締め付けトルクは下の値です。

＜取付金具およびタイロッドナットの締め付けトルク＞

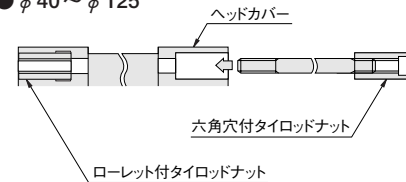
シリンダ径	締め付けトルク
32・40・50	4.81N・m
63	12.0N・m
80・100	24.0N・m
125	42.2N・m

●六角穴の二面幅 mm		
シリンダ径	タイロッドナット	取付金具
32	6	4
40・50	6	4
63	8	5
80・100	10	6
125	12	8

●φ32



●φ40～φ125



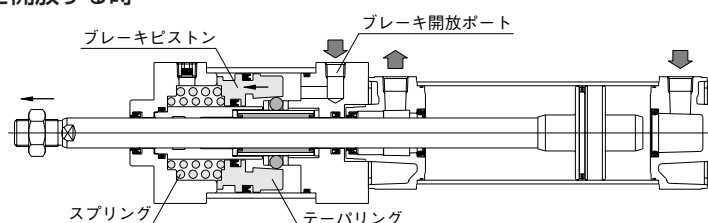


## 取付・配管（ブレーキ付シリンダ）

### 作動原理

ブレーキ付シリンダは鋼球が斜面を介して受けるスプリングの分力をブレーキシューを通じて、ピストンロッドに作用させ、ブレーキをかける構造となっています。

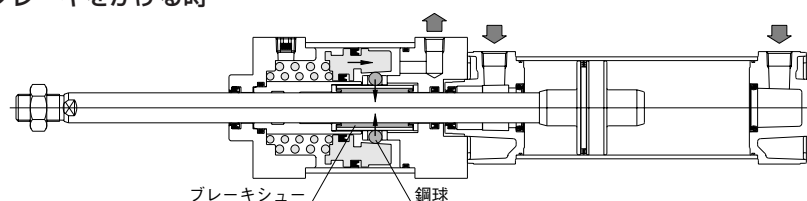
#### ●ブレーキを開放する時



#### ブレーキを開放する時

ブレーキ開放ポートより圧縮空気を供給すると、テーパーリングを取り付けたブレーキピストンが後退して、鋼球をテーパーリングから開放、ブレーキが解除されてピストンロッドは自由に摺動できるようになります。

#### ●ブレーキをかける時

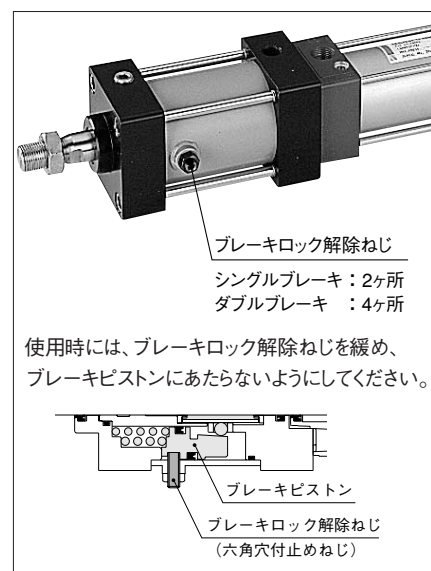


#### ブレーキをかける時

ブレーキ開放ポートより圧縮空気を排出すると、スプリングによりブレーキピストンが押されてテーパーリングにより鋼球に分力を伝達、ブレーキシューを介してピストンロッドに垂直な力を作用させ、摩擦力でブレーキをかけます。

### 取付時の注意事項

- 出荷されたブレーキ付シリンダのブレーキピストンは、シングルブレーキタイプは2個、ダブルブレーキタイプは4個の六角穴付止めねじにより固定されており、ブレーキは開放状態となっています。配管および位置決めを終了時、または、作動確認時にはまずブレーキ開放ポートより0.35MPa（内径φ50は0.4MPa）以上の圧縮空気を供給、その上で止めねじを取り外してください。これで圧縮空気を排出することにより、ピストンロッドが把握保持されるようになります。なお、この止めねじは取り外したままの状態で使用してもさしつかえありませんが、塵埃を吸い込むことがありますので、この止めねじを再度2山か、3山ねじ込みナットにより固定してください。この時、止めねじをねじ込み過ぎますと、再度ブレーキピストンをロックしたり、あるいは動きを束縛してしまい、作動に障害を引き起しますので注意してください。
- ブレーキ付シリンダの芯ずれはパッキンを破損させたり、ブレーキシューの摩耗を早めます。また、停止位置をばらつかせる原因にもなりますので、シリンダジョイントの使用を推奨します。





## 取付・配管（ブレーキ付シリンダ）

### 制御回路

#### 電気制御

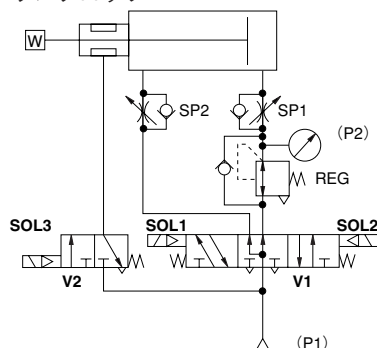
シーケンサを使用して制御する場合、シーケンサのスキャンタイムがそのまま停止位置の誤差となります。停止精度を上げるには、シリンダのセンサスイッチからの信号をTTL回路等で直接制御して、バルブを切り換えてください。

#### 空気圧回路

1. 負荷とのバランス及びロッド径の面積差のバランスを取るために、必ずチェック弁付きレギュレータを使用してください。
2. シリンダ制御用電磁弁(V1)はプレッシャセンタの3ポジション電磁弁等を使用してください。
3. ブレーキ用電磁弁(V2)はできるだけシリンダの近くに取り付けるようにし、また直流用電磁弁を使用されると、応答性(停止精度)が向上します。

#### 基本回路例 (参考)

##### ●水平取付 スプリングロック

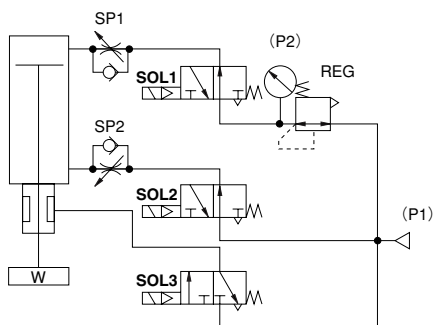


レギュレータの圧力設定

$$P2 = \frac{D^2 - d^2}{D^2} \cdot P1$$

D : シリンダ内径 (mm)  
d : ロッド径 (mm)  
P1 : 供給圧力 (MPa)

##### ●垂直取付 スプリングロック

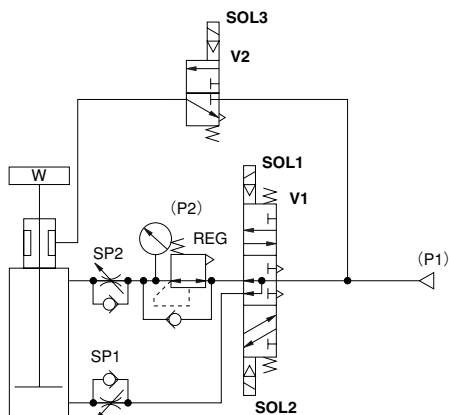


レギュレータの圧力設定

$$P2 = \frac{\pi (D^2 - d^2) P1 - 4W}{\pi \cdot D^2}$$

D : シリンダ内径 (mm)  
d : ロッド径 (mm)  
P1 : 供給圧力 (MPa)  
W : 負荷 (N)

##### ●垂直取付(押し上げ)



レギュレータの圧力設定

$$P2 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot P1 - 4W}{\pi (D^2 - d^2)}$$

D : シリンダ内径 (mm)  
d : ロッド径 (mm)  
P1 : 供給圧力 (MPa)  
W : 負荷 (N)

ソレノイドのON、OFF切り換え順序(各取付共通)

バルブ 作動状態	V1			V2
	SOL1	SOL2	SOL3	
中間停止	OFF	OFF	OFF	
前進	OFF	ON	ON	
後進	ON	OFF	ON	



空気流量・空気消費量

エアシリンダの空気流量、空気消費量は次の計算式によって求められますが、右の早見表を用いてより簡便に求めることができます。

空気流量  $Q_1 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times \frac{60}{t} \times \frac{P+0.1013}{0.1013} \times 10^{-6}$

空気消費量  $Q_2 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times 2 \times n \times \frac{P+0.1013}{0.1013} \times 10^{-6}$

Q<sub>1</sub>：シリンダ部分に必要な空気流量 ℓ/min (ANR)  
Q<sub>2</sub>：シリンダの空気消費量 ℓ/min (ANR)  
D：シリンダチューブ内径 mm  
L：シリンダストローク mm  
t：シリンダが1ストロークするのに必要な時間 s  
n：1分間あたりのシリンダ往復回数 回/min  
P：使用空気圧力 MPa

ストローク1mm毎の空気消費量 cm<sup>3</sup>/往復 (ANR)

シリンダ径 mm	空気圧力MPa								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
32	3.20	4.78	6.37	7.96	9.55	11.14	12.72	14.31	15.90
40	4.99	7.48	9.96	12.44	14.92	17.40	19.88	22.36	24.84
50	7.80	11.68	15.56	19.43	23.31	27.19	31.06	34.93	38.78
63	12.39	18.54	24.70	30.85	37.01	43.16	49.32	55.46	61.57
80	19.98	29.90	39.83	49.75	59.67	69.60	79.52	89.45	99.37
100	31.21	46.72	62.23	77.73	93.24	108.75	124.25	139.76	155.27
125	48.77	73.00	97.23	121.46	145.69	169.92	194.14	218.37	242.60

表中の数字は、ストローク1mmのエアシリンダを1往復させたときの空気流量・空気消費量を計算するためのものです。実際に必要とする空気流量・空気消費量は下の方法によって求めます。

- 空気流量を求めるとき。(F.R.L.,バルブなどを選定する場合。)  
例 シリンダ径40mmのエアシリンダを速度300mm/s、空気圧力0.5MPaで作動させた場合。

$14.92 \times \frac{1}{2} \times 300 \times 10^{-3} \approx 2.24 \text{ ℓ/s (ANR)}$

(このときの毎分の流量は  $14.92 \times \frac{1}{2} \times 300 \times 60 \times 10^{-3} = 134.28 \text{ ℓ/min (ANR)}$  となります。)

- 空気消費量を求めるとき。  
例1. シリンダ径40mm、ストローク100mmのエアシリンダを空気圧力0.5MPaで1往復させた場合。  
 $14.92 \times 100 \times 10^{-3} = 1.492 \text{ ℓ/往復 (ANR)}$   
例2. シリンダ径40mm、ストローク100mmのエアシリンダを空気圧力0.5MPaで1分間10往復させた場合。  
 $14.92 \times 100 \times 10 \times 10^{-3} = 14.92 \text{ ℓ/min (ANR)}$

推力

負荷と使用空気圧力から必要な推力を求めて適切なシリンダ内径を選定してください。

表中の数値は計算値ですので負荷との比率（負荷率＝ $\frac{\text{負荷}}{\text{計算値}}$ ）が70％以下（高速の場合は50％以下）となるような内径を選定してください。

シリンダ径 mm	ロッド径 mm	動作	受圧面積 mm <sup>2</sup>	空気圧力MPa									
				0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
32	12	押側	804	80	161	241	322	402	482	563	643	724	804
		引側	690	69	138	207	276	345	414	483	552	621	690
40	16	押側	1256	126	251	377	502	628	754	879	1005	1130	1256
		引側	1055	106	211	317	422	528	633	739	844	950	1055
50	20	押側	1963	196	393	589	785	982	1178	1374	1570	1767	1963
		引側	1649	165	330	495	660	825	989	1154	1319	1484	1649
63	20	押側	3117	312	623	935	1247	1559	1870	2182	2494	2805	3117
		引側	2803	280	561	841	1121	1402	1682	1962	2242	2523	2803
80	25	押側	5026	503	1005	1508	2010	2513	3016	3518	4021	4523	5026
		引側	4536	454	907	1361	1814	2268	2722	3175	3629	4082	4536
100	30	押側	7853	785	1571	2356	3141	3927	4712	5497	6282	7068	7853
		引側	7147	715	1429	2144	2859	3574	4288	5003	5718	6432	7147
125	35	押側	12271	1227	2454	3681	4908	6136	7363	8590	9817	11044	12271
		引側	11310	1131	2262	3393	4524	5655	6786	7917	9048	10179	11310

# センサスイッチ

## 注文記号

●取付ホルダなし—— **ZC130** **A**

●取付ホルダのみの注文記号

●取付ホルダ付—— **ZC130** **A** — **NDDA** **40**

センサスイッチの形式

**ZC130**——2線式無接点タイプ表示灯付  
DC10～28V  
**ZC153**——3線式無接点タイプ表示灯付  
DC4.5～28V  
**CS5T**——2線式有接点タイプ表示灯なし  
DC5～28V, AC85～115V  
**CS11T**——2線式有接点タイプ表示灯付  
DC10～28V  
**CS2F**——DIN式有接点タイプ表示灯付  
AC85～230V  
**CS3F**——DIN式有接点タイプ表示灯付  
DC10～30V  
**CS4F**——DIN式有接点タイプ表示灯付  
DC10～30V  
**CS5F**——DIN式有接点タイプ表示灯なし  
DC3～30V

●センサスイッチの詳細は1441ページをご覧ください。

シリンダ径

**NDDA** : CS□F以外適用  
**NDF** : CS□Fのみ適用

リード線長さ (CS□F以外にのみ適用)  
**A** —— 1000mm  
**B** —— 3000mm

センサタイプ

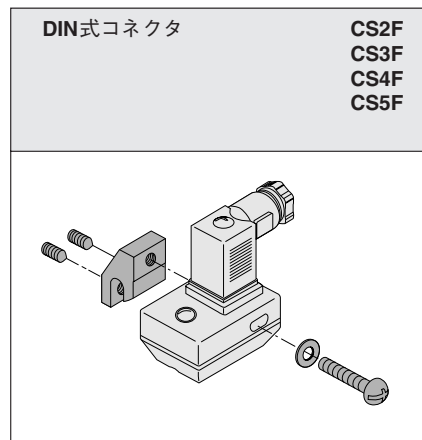
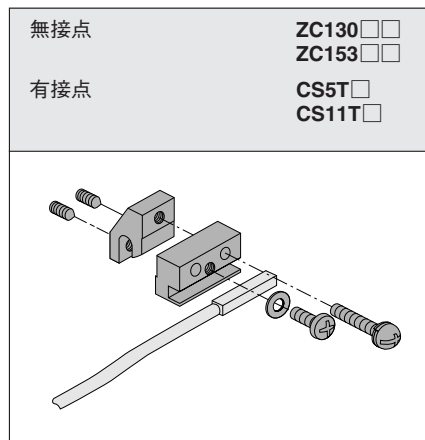
**C1** : 無接点タイプ  
**ZC1** □□用  
有接点タイプ  
**CS** □T用  
**DF** : 有接点タイプ  
**CS** □F用

**NDDA** : CS□F以外適用  
無記入 : CS□Fの場合

シリンダ径  
**32** —— φ32用  
**40** —— φ40用  
**50** —— φ50用  
**63** —— φ63用  
**80** —— φ80用  
**100** —— φ100用  
**125** —— φ125用

## センサスイッチと取付ホルダ

●ダイナシリンダのセンサスイッチには2種類の形状があり、それに対応した2種類の取付ホルダが用意されています。下記を参考にしてください。



## センサスイッチの作動範囲・応差・最高感度位置

●**ZC1** □□タイプ・**CS** □Tタイプ・**CS** □Fタイプ

●作動範囲 :  $\ell$

ピストンが移動してセンサスイッチがONしてから、さらにピストンが同方向に移動してOFFするまでの範囲をいいます。

●応差 :  $C$

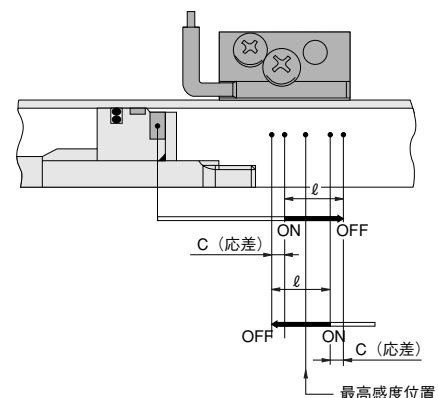
ピストンが移動してセンサスイッチがONした位置からピストンを逆方向に移動してOFFするまでの距離をいいます。

mm

センサスイッチ形式	無接点タイプ	有接点タイプ		
	ZC130・ZC153	CS5T	CS11T	CS□F
作動範囲：ℓ	2～6	6～15		
応差：C	1.5MAX.	2.5MAX.		
最高感度位置	8.5	7	10.5	16

注1 : グロメットタイプはリード線の反対面から、コネクタタイプは、コネクタ側端面からの距離です。

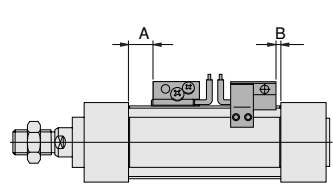
2 : 上表は参考値です。



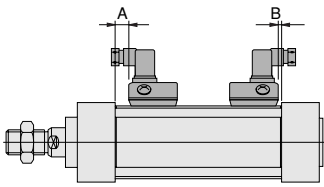
センサスイッチ取付位置

センサスイッチを図の位置(表中の数値は参考値)に取り付けると、ストロークエンドでマグネットがセンサスイッチの最高感度位置にきます。

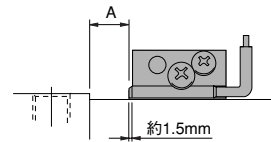
●グロメットタイプ



●コネクタタイプ



グロメットタイプ拡大図



●取付時の注意

形式表示面

感度面

ZC形のセンサスイッチは形式表示面の反対面が感度面側になります。取り付ける際は、感度面側にシリンダのマグネットが来るように取り付けてください。

●片ロッド基本形・回転レス両ロッド形

センサスイッチ形式		径 記号	32	40	50	63	80	100	125
無接点 タイプ	ZC130	A	9	9	9	9.5	12.5	12.5	14.5
	ZC153	B	5	5	5	5.5	6.5	6.5	10.5
有接点 タイプ	CS5T	A	10.5	10.5	10.5	11	14	14	16
		B	6.5	6.5	6.5	7	8	8	12
	CS11T	A	7	7	7	7.5	10.5	10.5	12.5
		B	3	3	3	3.5	4.5	4.5	8.5
	CS□F	A	3.5	3.5	3.5	4	7	7	9
		B	0	0	0	0	1	1	5

注意：有接点タイプのセンサスイッチはヘッド側では、図の向き以外では取付られません。

●標準両ロッド

センサスイッチ形式		径 記号	32	40	50	63	80	100	125
無接点 タイプ	ZC130	A	9.5	9	9.5	9.5	12.5	12.5	14.5
	ZC153	B	4.5	5	4.5	5.5	6.5	6.5	10.5
有接点 タイプ	CS5T	A	11	10.5	11	11	14	14	16
		B	6	6.5	6	7	8	8	12
	CS11T	A	7.5	7	7.5	7.5	10.5	10.5	12.5
		B	2.5	3	2.5	3.5	4.5	4.5	8.5
	CS□F	A	4	3.5	4	4	7	7	9
		B	0	0	0	0	1	1	5

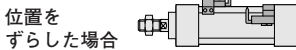
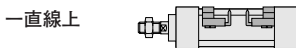
注意：有接点タイプのセンサスイッチはヘッド側では、図の向き以外では取付られません。

センサスイッチ使用可能最小シリンダストローク

センサスイッチ形式		シリンダ径	2個取付				1個取付	
			タイロッド1本に取り付けた場合		タイロッド2本に取り付けた場合		ロッド側	ヘッド側
			一直線上	位置をずらした場合	1面に取り付けた場合	2面に取り付けた場合		
無接点タイプ	ZC130 ZC153	32	55 (90)	15 (90)	48 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (66)
		40	55 (90)	15 (90)	48 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (66)
		50	55 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (66)
		63	58 (93)	15 (93)	15 (93)	15 (93)	15 (93)	15 (63)
		80	58 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (69)
		100	58 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (69)
		125	58 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (69)
有接点タイプ	CS5T CS11T	32	55 (90)	15 (90)	48 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (66)
		40	55 (90)	15 (90)	48 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (66)
		50	55 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (90)	15 (66)
		63	58 (93)	15 (93)	15 (93)	15 (93)	15 (93)	15 (63)
		80	58 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (69)
		100	58 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (69)
		125	58 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (99)	15 (69)
	CS□F	32	55 (93)	33 (93)	55 (93)	25 (93)	20 (93)	20 (77)
		40	55 (93)	33 (93)	55 (93)	25 (93)	20 (93)	20 (77)
		50	55 (93)	33 (93)	55 (93)	25 (93)	20 (93)	20 (77)
		63	55 (96)	33 (96)	55 (96)	25 (96)	20 (96)	20 (74)
		80	55 (101)	33 (101)	25 (101)		20 (101)	20 (79)
		100	55 (99)	33 (106)	25 (106)		20 (106)	20 (84)
		125	55 (99)	33 (106)	25 (106)		20 (106)	20 (84)

備考：( ) はトラニオン形

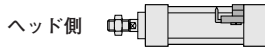
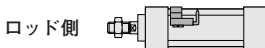
●タイロッド1本に取り付けた場合



●タイロッド2本に取り付けた場合



●1個取付



●トラニオン形

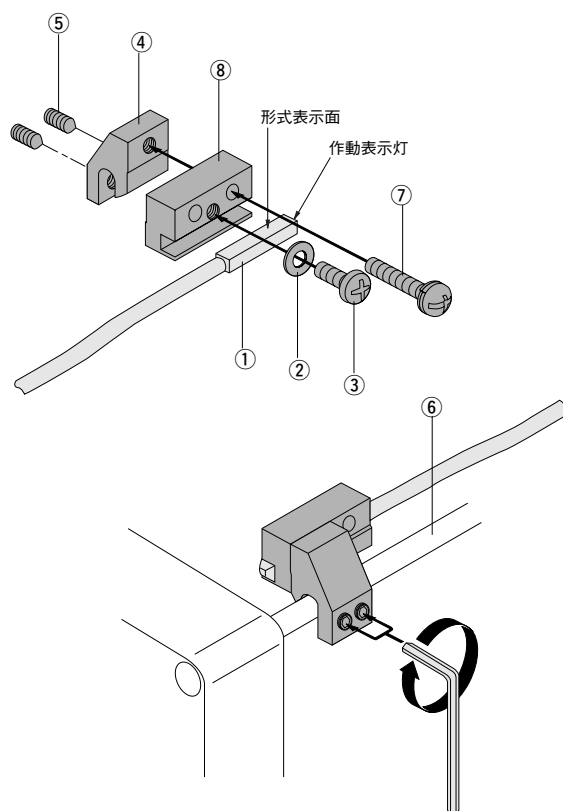


## センサスイッチの着脱・移動要領

### ZC1□□, CS□Tタイプ

センサスイッチ1個をシリンダに取り付けるために必要なもの

- ①センサスイッチ
- ②ワッシャ×1
- ③小ねじ(短)×1
- ④センサホルダ×1
- ⑤止めねじ×2
- ⑥タイロッド
- ⑦小ねじ(長)×1
- ⑧サブホルダ×1

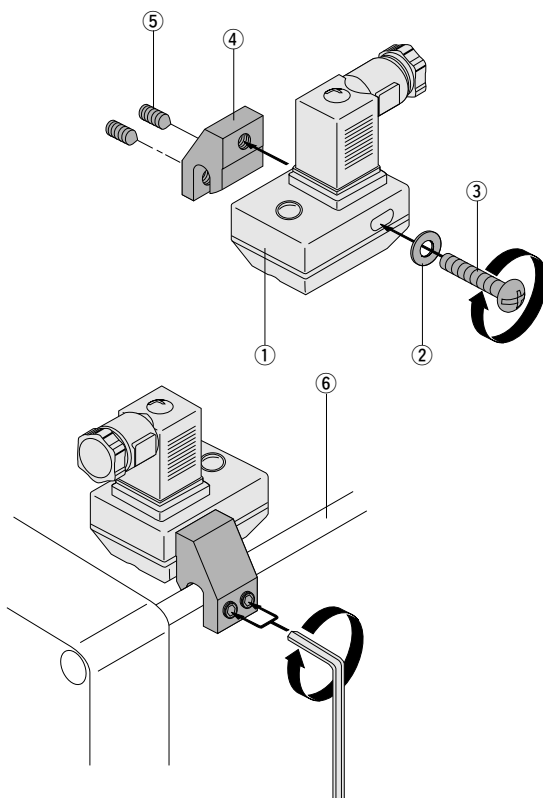


1. ●センサホルダ④のめねじとサブホルダ⑧の通し穴の位置を合わせ、小ねじ(長)⑦を使用して組み立ててください。  
●⑧には通し穴が2個設けられていますが、いずれも使用が可能です。  
●⑦の適切な締付けトルクは、70N・cmです。
2. ●センサスイッチ①は、形式表示面を上側にして⑧の溝に組み付けてください。  
●①の本体と作動表示灯(またはキャップ)の境目を⑧の端面に合わせて組み付けてください。①を保護するために、必ず①の本体が⑧の端面から突き出さないように組み付けてください。  
●小ねじ(短)③の適切な締付けトルクは、70N・cmです。
3. ●④には、2本の止めねじ⑤が仮止めされています。  
●①と⑧が組み付けられた④をタイロッド⑥へはめ込み、所定の位置に合わせてから、六角棒スパナ(2面幅B=2)を使用して、⑤を締め付けて固定してください。必ず⑧の底面がシリンダチューブに接触した状態で固定してください。  
●⑤の適切な締付けトルクは、70N・cmです。  
●シリンダには⑥が4本ありますが、④を取り付けるための⑥は限定されません。また、④をはめ込む方向も自由です。  
●2本の⑤を緩めることにより、④は⑥に沿って自由に移動することができます。

### CS□Fタイプ

センサスイッチ1個をシリンダに取り付けるために必要なもの

- ①センサスイッチ
- ②ワッシャ×1
- ③小ねじ×1
- ④センサホルダ×1
- ⑤止めねじ×2
- ⑥タイロッド



1. ●センサスイッチ①は、センサホルダ④のめねじと①の通し穴(長円)とを任意の位置で合わせて組み付けてください。  
●小ねじ③の適切な締付けトルクは、70N・cmです。
2. ●④には、2本の止めねじ⑤が仮止めされています。  
●①が組み付けられた④をタイロッド⑥へはめ込み、所定の位置に合わせてから、六角棒スパナ(2面幅B=2)を使用して、⑤を締め付けて固定してください。必ず①の底面全体が、シリンダチューブに接触した状態で固定してください。  
●ヘッド側ストロークエンドを検出する場合には、①は左図のようにコネクタ配線口がヘッドカバー側へ向くように取り付けてください。  
●⑤の適切な締付けトルクは、70N・cmです。  
●シリンダには⑥が4本ありますが、④を取り付けるための⑥は限定されません。④をはめ込む方向も自由です。  
●2本の⑤を緩めることにより、④は⑥に沿って自由に移動することができます。