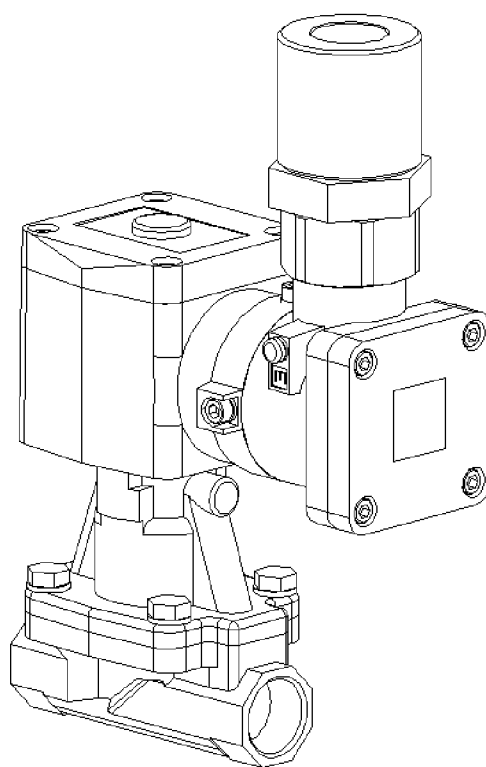


取扱説明書

防爆形マルチレックスバルブ
(国際規格整合)

AP11EX4・AP11EX2 シリーズ

AP21EX4・AP21EX2 シリーズ



- 製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

本製品を安全にご使用いただくために

当社製品を使用した装置を設計製作される場合には、装置の機械機構と空気圧制御回路または水制御回路とこれらをコントロールする電気制御によって運転されるシステムの安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作する義務があります。

当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定および使用と取扱い、ならびに適切な保安全管理が重要です。

装置の安全性確保のために、警告、注意事項を必ず守ってください。

なお、装置における安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作されるようお願い申し上げます。



1. 本製品は、一般産業機械用装置・部品として設計、製造されたものです。
よって、取扱いは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

2. 製品の仕様範囲内でのご使用を必ずお守りください。

製品固有の仕様外での使用は出来ません。また、製品の改造や追加工は絶対に行わないでください。

なお、本製品は一般産業用装置・部品での使用を適用範囲としておりますので、次に示すような条件や環境で使用する場合には適用外とさせていただきます。

(ただし、ご採用に際し当社にご相談いただき、当社製品の仕様をご了解いただいた場合は適用となりますが、万一故障があっても危険を回避する安全対策を講じてください。)

- ① 原子力・鉄道・航空・船舶・車両・医療機械・飲料・食品などに直接接触れる機器や用途、娯楽機器・緊急遮断回路・プレス機械・ブレーキ回路・安全対策用など、安全性が要求される用途への使用。
- ② 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

3. 装置設計・管理等に関わる安全性については、団体規格、法規等を必ずお守りください。

ISO4414, JIS B 8370 (空気圧システム通則)

JFPS2008 (空気圧シリンダの選定及び使用の指針)

高圧ガス保安法、労働安全衛生法およびその他の安全規則、団体規格、法規など

4. 安全を確認するまでは、本製品の取り扱いおよび配管・機器の取り外しを絶対に行わないでください。

- ① 機械・装置の点検や整備は、本製品に関わる全てのシステムにおいて安全であることを確認してから行ってください。
- ② 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性がありますので、注意して行ってください。
- ③ 機器の点検や整備については、エネルギー源である供給空気や供給水、該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ・漏電に注意して行ってください。
- ④ 空気圧機器を使用した機械・装置を起動または再起動する場合、飛び出し防止処置等システムの安全が確保されているか確認し、注意して行ってください。

5. 事故防止のために必ず、次頁以降の警告及び注意事項をお守りください。

■ここに示した注意事項では、安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として区別してあります。



危険

: 取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定され、かつ危険発生時の緊急性(切迫の度合い)が高い限定的な場合。



警告

: 取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険を生じることが想定される場合。



注意

: 取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合。

なお、「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。

保証に関する注意事項

● 保証期間

当社製品の保証期間は、貴社のご指定場所への納入後 1 年間といたします。

● 保証範囲

上記保証期間中に明らかに当社の責任と認められる故障を生じた場合、本製品の代替品または必要な交換部品の無償提供、または当社工場での修理を無償で行わせていただきます。

ただし、次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- ① カタログまたは仕様書に記載されている以外の条件・環境での取扱いならびにご使用の場合
- ② 故障の原因が本製品以外の事由による場合
- ③ 製品本来の使い方以外の使用による場合
- ④ 当社が関わっていない改造または修理が原因の場合
- ⑤ 納入当時に実用化されていた技術では予見できない事由に起因する場合
- ⑥ 天災、災害など当社の責でない原因による場合

なお、ここでいう保証は、納入品単体に関するものであり、納入品の不具合により誘発される損害については除外させていただきます。

● 適合性の確認

お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社製品の適合性は、お客様自身の責任でご確認ください。

工場電気設備防爆指針
(国際規格に整合した技術指針 2008)に準拠

AP11EX4、AP21EX4 シリーズ

防爆性能 Exd II BT4X
(耐圧防爆構造・グループ II B・温度等級 T4)

AP11EX2、AP21EX2 シリーズ

防爆性能 Exd II BT2X
(耐圧防爆構造・グループ II B・温度等級 T2)

- 屋外使用可能

JISの防噴流構造に準拠、屋外使用が可能です。

(本項目の評価は防爆検定によるものではありません)

備考

本製品は小形電気機器であり製品への表示スペースが小さいため、ケーブル温度およびボルト強度区分の製品への表示を省略いたします。これにより、記号Xが付加されます。

【 目次 】

1. 包装の解き方	5
2. 設置方法	
2. 1 設置環境	5
2. 2 設置方法	6
2. 3 配管方法	6
2. 4 配線方法	9
3. 使用前の確認（施工後の確認）	
3. 1 外観の確認	12
3. 2 漏れの確認	12
3. 3 電気の確認	12
3. 4 作動の確認	12
4. 適切な使用方法	
4. 1 使用上の注意	13
4. 2 手動操作について（手動装置付の場合）	14
5. 保守	
5. 1 保守・点検	15
5. 2 防爆形電磁弁の修理について	15
6. 故障と対策	16
7. 適切な廃棄方法	16
8. 内部構造図	17
9. 防爆形電磁石仕様	20
10. 付録	
10. 1 防爆検定型式	20
10. 2 爆発性ガスと防爆構造	21
10. 3 危険場所	22

1. 包装の解き方

 注意	配管実施寸前まで配管ポート保護は、外さないでください。 配管ポート保護を配管接続作業以前に外すと、配管ポートから異物が内部に入り、故障・誤作動などの原因になります。
---	---

- (1) ご注文の製品形番と製品銘板の形番が同一であることを、確認してください。
- (2) 外観に損傷を受けていないことを、確認してください。
- (3) 保管時は、弁の内部に異物が入らないように個装箱のまま保管していただき、配管時に箱から取り出してください。

2. 設置方法

 警告	(7) この防爆形電磁弁は、工場電気設備防爆の耐圧防爆構造に適合認定されたものです。防爆電気設備機器としてご使用の場合は、法規制および関係規則に該当しますので、指定仕様外での使用はできません。 (8) 機種選定および設置は JIS C 60079、ユーザーのための工場防爆設備ガイド JNIOOSH-TR-NO.44(2012)に従って行ってください。
---	--

2. 1 設置環境

 警告	a) 可燃性ガス又は蒸気が存在する第1類危険箇所、第2類危険箇所で使用できます。特別危険箇所では使えません。 b) 爆発性ガスのグループ、温度等級を確認し、この電磁弁の防爆構造が適合することを確認してください。 ・水素やアセチレン等のように本防爆構造では対応できないものがあります。 c) 流体圧力、流体温度、周囲温度が仕様範囲内であることを確認してください。 ・圧力は電磁弁の作動、温度は爆発の危険性に影響しますので、仕様を守ってください。 d) コイルは発熱します。 ・制御盤内に取り付けなど密封された容器内での使用は避けてください。通風等の放熱を考慮してください。 e) 腐食性、溶剤環境では使用できません。 f) 多湿環境は温度変化により結露を生じることがありますので、お避けください。 g) この防爆構造は工場用を目的としており、炭鉱用あるいは船舶用としては使用できません。
---	---

- (1) 寒冷地でのご使用の場合、適切な凍結対策を実施してください。
- (2) 本製品は屋外使用が可能です。(本項目の評価は防爆検定によるものではありません)
JIS C0920の保護等級では IP65に該当します。
- (3) 取付け後、溶剤による洗浄や塗装はお避けください。樹脂部品によっては破損する場合があります。
- (4) 電磁弁に振動や慣性が加わる環境でのご使用はお避けください。

2. 2 設置方法

**注意**

- a) 取扱説明書をよく読んで内容をご理解の上、製品を取付けてください。
- b) 製品の取扱い、取付けは必ずボディをつかんで行なってください。
- c) 取付け後、配管漏れの有無を確認して正しい取付けがなされていることをご確認ください。

- (1) 据付け姿勢は自由です。ただし、作動圧力差範囲内においての条件が付きます。

この電磁弁は流体圧力を利用したパイロット作動方式ですので、仕様範囲から外れた圧力で使われると作動が不安定になります。

また、コイルが下向きに取付けた場合には、流体中の異物が電磁鉄心に付着し、うなり音や作動不良の原因となりますので、お避けください。

- (2) 保守およびトラブルシュート時の安全作業を考慮して、十分なスペースを確保してください。

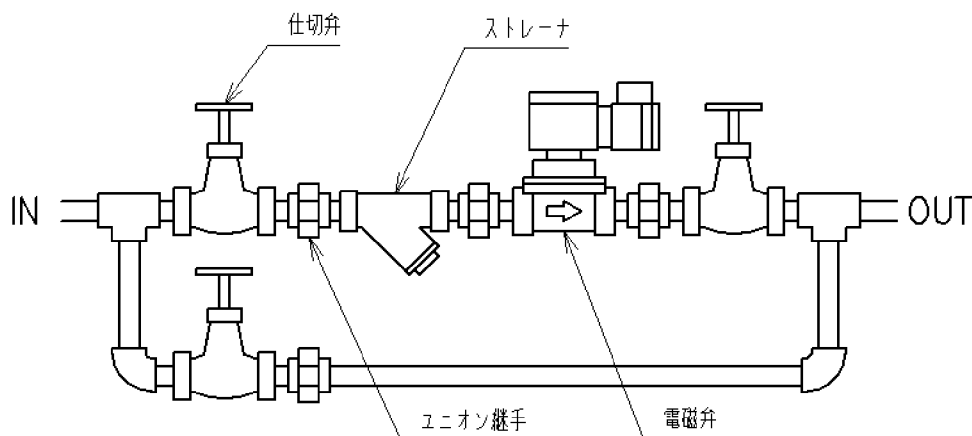
2. 3 配管方法

**注意**

- a) 配管の締付けおよび配管をやり直す時は、製品を固定して行ってください。
- b) 配管の重量、振動がバルブに直接加わらないよう配管の固定、支持をしてください。
- c) 配管接続が完了して流体を供給する場合、最初は圧力が急激に掛からないように供給してください。
・配管接続が不十分な場合、配管が外れたり、流体が漏れる事故につながります。

- (1) バイパス回路の設置

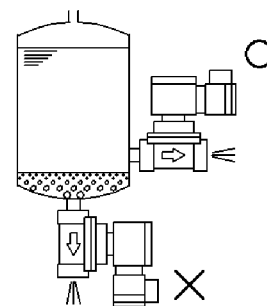
・配管はバイパス回路を設置してください。保守やメンテナンス作業が容易になります。(図1参照)



(図1) バイパス回路

(2) タンクからの排水回路へ設置する場合

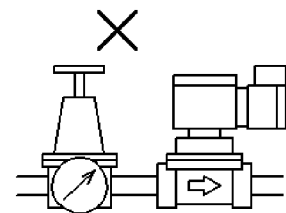
- ・タンクの水を排出制御する場合は、電磁弁をタンクの底に設置すると堆積した異物等が電磁弁の作動不良原因となります。電磁弁はタンクの底から少し上に設置してください。
(図2参照)



(図2) タンクからの排水回路

(3) レギュレータとの直結配管

- ・レギュレータと電磁弁を直結配管しますと相互に振動し合い、共振状態となって作動不良の原因となる場合があります。
(図3参照)



(図3) レギュレータとの直結配管

(4) 配管の断面積

- ・流体供給側の配管断面積は絶対に絞らないように電磁弁の接続口径と合致する配管サイズでご使用ください。
流体供給側の配管断面積が絞られていると、電磁弁が閉じている時の流体圧力は仕様範囲内であっても、電磁弁が開いた時には流体圧力が極端に低下しますので最低作動圧力差の不足となって電磁弁の作動が不安定になります。

(5) 配管材の清掃

- ・配管の前に0.3MPa以上のエアでフラッシングを行い、ゴミ・金属粉・錆・シールテープなどの異物を除去してください。

(6) 異物の除去

- ・流体中のゴミ・異物などは、作動不良や漏れの原因となります。
バルブの1次側には、流体が空気の場合は5 μ m以下のフィルタ、水の場合は80メッシュ以上のストレーナを取り付けてください。

(7) 流体が蒸気の場合

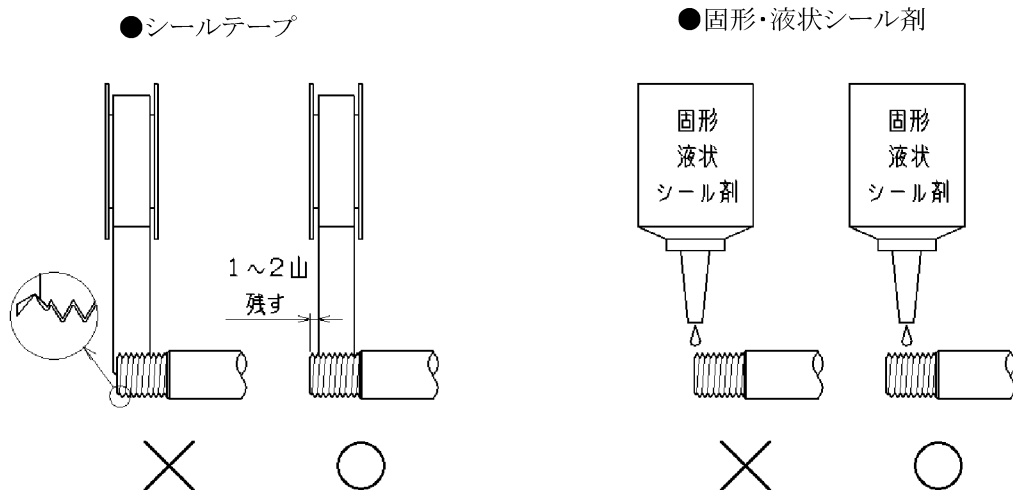
- ・この項は形式名:AP11EX2、AP21EX2のみに適用します。
- ・蒸気を流す場合、ボイラで発生した蒸気は多量のドレンを含んでいます。ドレントラップの設置は必ずお守りください。
蒸気配管回路は配管に傾斜(下り勾配1/250、上り勾配1/80程度)をつけ、ドレンが溜まりやすいところへドレントラップを設置してください。
- ・蒸気を流す場合、ボイラの補給水の中には「カルシウム塩」「マグネシウム塩」等が含まれ、酸素・炭酸ガスと反応し溶解してスケール、スラッジとなりますので、「硬水軟化装置」の設置とスチーム用フィルタの設置をお守りください。

(8) 配管

- ・配管時には、供給ポートなどを間違えないように配管してください。
流体の流れ方向は、電磁弁のボディに表示されている矢印の方向に合わせてください。

(9) シール剤

- ・シール剤の使用については、配管内に入り込まないよう充分注意するとともに、外部漏れのないようにしてください。ねじ部にシールテープを巻く時は、ねじの先端を1～2山残して巻き付けてください。液状シール剤を使用する時も、ねじの先端を1～2山残して多過ぎないように塗布してください。機器のめねじ側へは、塗布しないでください。(図4参照)



(図4)シール剤の塗布方法

(10) 締め付け

- ・配管時の締付トルクは、表1を参考にしてください。

表1. 配管締付トルクの推奨値

配管の呼び径	配管締付トルクの推奨値
Rc1/2	41 ～ 43 N・m
Rc3/4	62 ～ 65 N・m
Rc1	83 ～ 86 N・m
Rc1.1/4	97 ～ 100 N・m
Rc1.1/2	104 ～ 108 N・m
Rc2	132 ～ 136 N・m

(11) 給油・無給油

- ・無給油使用が可能のため、ルブリケータは不要ですが、給油する場合は潤滑油が切れないように継続して給油してください。潤滑油にはタービン1種・ISO VG32(無添加)相当品をご使用ください。

(12) 配管の保温カバー

- ・蒸気や温水等の配管の場合に保温カバーをおこなうことがあります。メンテナンス作業を考慮した分解可能な保温カバーの構造としてください。
- ・電磁弁のコイルケース部には保温カバーをかけないでください。

2.4 配線方法

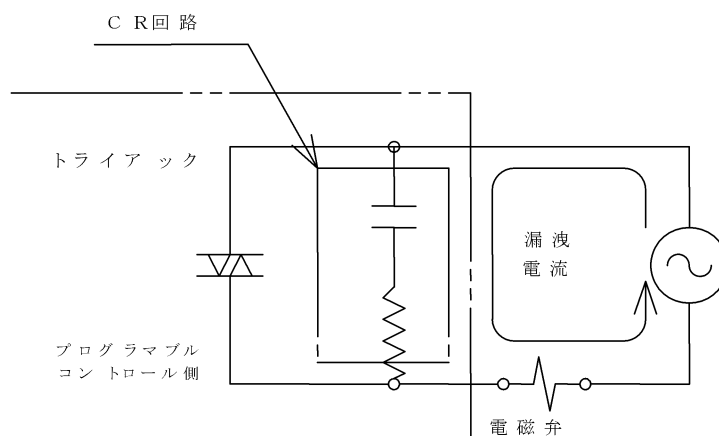


- a) 防爆形電磁弁の電気配線を実施する場合には、ユーザーのための工場防爆設備ガイド JNIOSSH-TR-NO.44(2012)の「第3章 防爆電気設備の施設」を熟読し、知識と技能を保有してください。
- b) 電気配線を実施する場合にはこの取扱説明書を熟読し、十分に理解してから配線作業をおこなってください。
- ・電磁弁の構造と作動原理を理解して、安全性が確保できる知識が必要です。
 - ・端子箱の締付ボルトを緩めることは耐圧防爆性を失うことですので、これらの締付ボルトの取扱いは技能を有することが必要です。



- a) 電源の電圧および交流・直流を確認してください。
- b) 他の制御機器からの漏れ電流による誤作動を避けるため、漏れ電流の確認をしてください。
- ・プログラマブルコントローラ等の制御機器を使用する場合に、制御機器からの漏れ電流が影響して、電磁弁が誤作動する場合があります。
 - ・本製品をご使用の際には、他機器からの漏れ電流を下表以下にしてください。

定格電圧	漏れ電流
AC100V	6 mA以下
AC200V	3 mA以下
DC12V	2 mA以下
DC24V	1 mA以下
ダイオード内蔵AC100Vコイル	2 mA以下
ダイオード内蔵AC200Vコイル	1 mA以下



(1) 電気設備の保全

- ・電気設備の保全のために、制御回路側にはヒューズ等の遮断器をご使用ください。

(2) DC電圧の極性

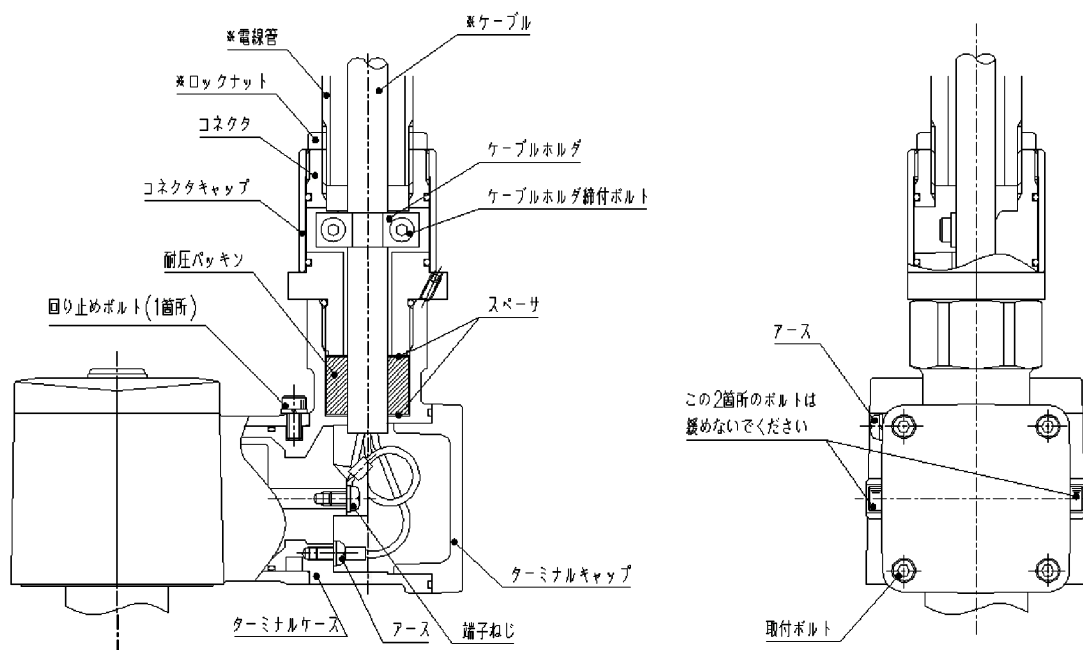
- ・この電磁弁はDC電圧の場合でも(+)(-)の極性はありません。

(3) 配線方法

**警告**

端子箱への配線作業にあたって、ターミナルケースとターミナルキャップの
勘合部及びOリングシール部は絶対にキズをつけないでください。
勘合部は耐圧防爆機能を有しているため、キズをつけると爆発性雰囲気
では爆発事故につながる恐れがあります。
Oリングシール部は防水性能を失う恐れがあります。
・傷をつけた場合は修理不能ですから、交換が必要です。

- ① 使用するキャブタイヤケーブルは防爆性能を確保するため、製品形番のオプション記号より必ず下記の円形断面ケーブルを使用してください。
各ケーブル径専用の耐圧パッキンのため、適用外のケーブルを使用しないでください。
オプション記号「G9」の場合・・・キャブタイヤケーブル外径 $\phi 7.5 \sim \phi 9.5$
オプション記号「G10」の場合・・・キャブタイヤケーブル外径 $\phi 9.5 \sim \phi 10.5$
オプション記号「G11」の場合・・・キャブタイヤケーブル外径 $\phi 10.5 \sim \phi 11.5$
オプション記号「G13」の場合・・・キャブタイヤケーブル外径 $\phi 11.5 \sim \phi 13.5$
公称断面積は $1.04 \sim 2.63 \text{mm}^2$ (AWG14、AWG16) および、次の許容温度のものをご使用ください。
AP□□EX4・・・許容温度 80°C 以上
AP□□EX2・・・許容温度 100°C 以上
- ② キャブタイヤケーブルをコネクタキャップ、コネクタ、スペーサ、耐圧パッキン、スペーサ及びターミナルケースに通してください。
- ③ キャブタイヤケーブルのリード線に絶縁付圧着端子を挿入して、端子カシメをしてください。
- ④ 端子カシメされたリード線を端子ねじに固定してください。
アース線はターミナルケースのアース端子へ接続してください。
- ⑤ キャブタイヤケーブルを耐圧パッキンが保持する位置に調整して、コネクタをねじ込んでください。
- ⑥ コネクタはターミナルケース端面まで確実にねじ込み、止めねじで固定してください。
- ⑦ ケーブルホルダでキャブタイヤケーブルを固定するように、ケーブルホルダ締付ボルトを締め付けしてください。(ケーブルホルダ締付けボルトの締め付けトルク: $1.9 \sim 2.0 \text{N} \cdot \text{m}$)
- ⑧ コネクタキャップをねじ込んでください。
- ⑨ ターミナルキャップをかぶせて、取付ボルトを締め付けしてください。
ターミナルケースにターミナルキャップを挿入するときに、勘合部及びOリングシール部を傷つけないよう注意してください。
取付ボルト4本は締め付けトルク $1.9 \sim 2.0 \text{N} \cdot \text{m}$ にて均等に締め付けしてください。
- ⑩ コネクタに電線管およびロックナットを固定してください。



※印の部品は当社の製品には含まれておりません。

(図4) 耐圧パッキン結合の結線方法の事例

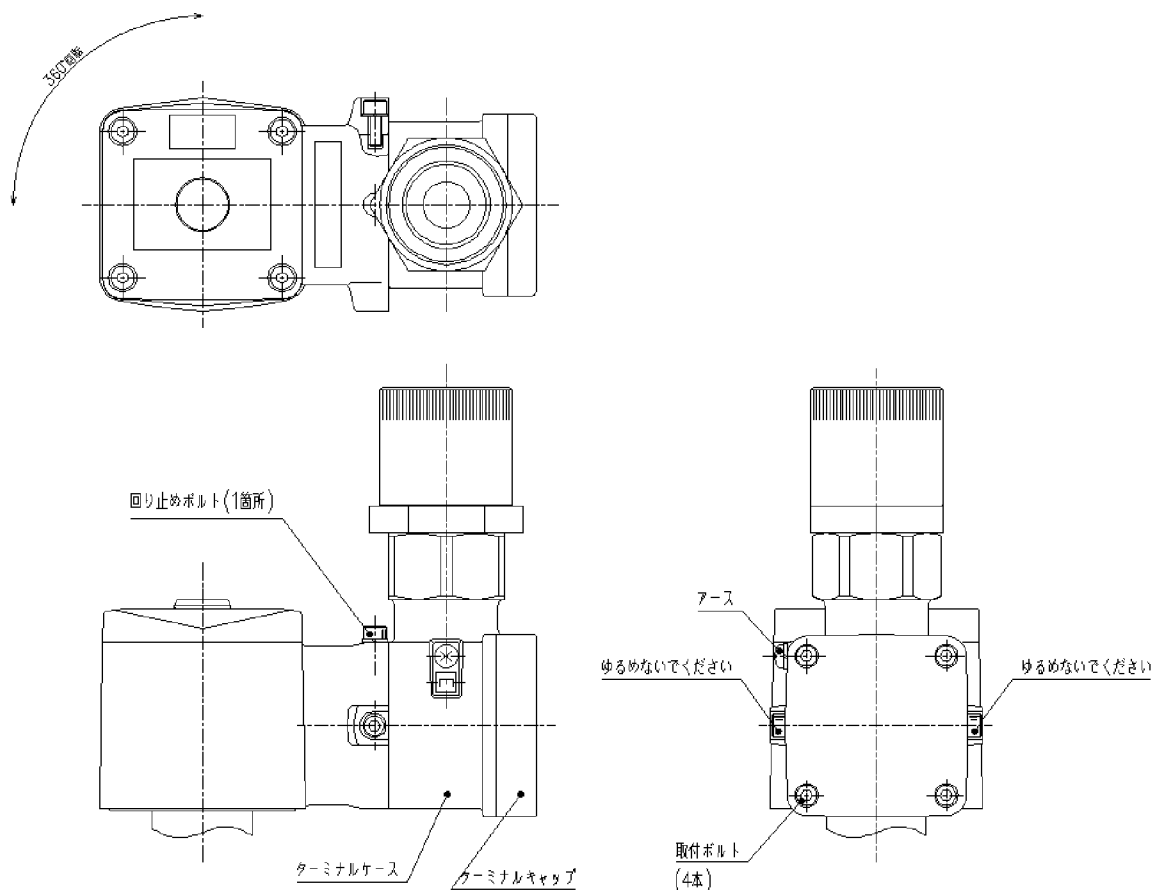
(4) 端子箱の配線取り出し方向の調整について

端子箱は270°回転し、回り止めボルト(1箇所)を緩めると向きを変えることができます。(図5参照)

- ① 配線作業、配線方向セット後、回り止めボルトを0.6～0.8N・mで締め付けて、端子箱を固定してください。

回り止めボルトに緩みがあると、使用中に脱落することがあります。また、端子箱が回転することにより、回転部の破損や内部配線の断線につながる場合があります。

- ② 電気配線に必要なターミナルキャップの取付ボルト4本と回り止めボルト(1箇所)以外のボルトは緩めないでください。防爆性能を保証できなくなります。



(図5) 端子箱の配線取り出し方向

3. 使用前の確認(施工後の確認)

3.1 外観の確認

 警告	流体の流れを止めてください。(元栓を閉じる) 電磁弁内の流体を排出してください。
---	---

- (1) 電磁弁が配管に確実に固定されていることを手で押して確認してください。
- (2) ボルト、ナット、ビスなどのねじ部品がゆるんでいないことを確認してください。

3.2 漏れの確認

- (1) 流体を加圧状態にして、接続部の漏れを確認してください。
漏れの確認は、圧縮空気(0.3~0.5MPa)を供給して、石鹼液を塗布し、気泡発生の有無で確認することをお奨めします。

3.3 電気の確認

 警告	電源を切ってください。 感電に充分注意の上、確認を行ってください。
--	--------------------------------------

- (1) 電源電圧を確認してください。
電圧変動は、定格電圧-10~+10%の範囲内でご使用ください。
許容電圧範囲外でのご使用は作動不良やコイル損傷の原因となります。
- (2) 絶縁抵抗の確認
電磁弁に組み付けられた非充電金属部とリード線などの裸充電部との絶縁抵抗を測定してください。
DC500Vメガーにて100MΩ以上であることを確認してください。

3.4 作動の確認

- (1) 定格電圧を印加および使用流体を加圧し、電磁弁が正常に開閉作動することを確認してください。

4. 適切な使用方法

4.1 使用上の注意



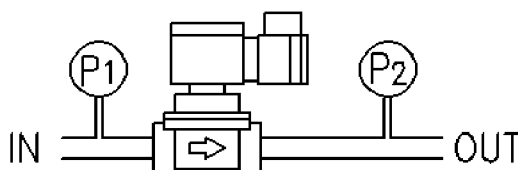
警告

- a) 緊急遮断弁などには使用できません。
・緊急遮断弁などの安全確保用バルブとして設計されておりません。そのようなシステムの場合は、別の確実に安全確保できる手段を講じた上で、ご使用ください。
- b) 本製品が故障した際に人や物等に悪影響を与えないよう、予め必要な措置を施してください。
- c) 液封について
・液体を流す場合、液封の回路になると温度変化により圧力が上昇し、作動しないことがあります。システム上に逃し弁を設け、液封の回路にならないようにしてください。
- d) 使用流体について
・仕様欄記載の使用流体以外の流体を使用しないでください。
・カタログ記載の制御流体チェックリストにて、使用流体との適合性をご確認の上、ご使用ください。
・電磁弁作動時に内部部品が磨耗することにより、磨耗粉が発生し、電磁弁の2次側に流れる場合がありますのでご注意ください。



注意

- a) 通電時、通電直後はコイル部やアクチュエータ部に手や体を触れないでください。火傷の恐れがあります。
- b) 通電時、電気配線部(裸充電部)に手や体を触れないでください。感電の恐れがあります。
- c) 仕様圧力範囲内でご使用ください。
・特に、INとOUTの弁差圧は弁開状態において、0.05MPa以上を確保してください。差圧不足は作動不良につながります。
※弁差圧とは、弁差圧 = (P₁圧力 - P₂圧力)を表します。



- (1) 電磁弁を持ち運ぶ際には製品本体を持ってください。
端子箱部に結線されたケーブルをぶら下げる持ち方は避けてください。
- (2) 電磁弁を足場にしたり、重量物を載せたりしないでください。
- (3) この電磁弁は弁閉状態において、水圧ポンプ起動等により急激に圧力が加わった場合に、瞬時弁が開き、流体が漏れることがあります。電磁弁のIN側に仕切弁を設置して、ポンプ起動時には徐々に圧力が上がるよう仕切弁を操作してください。
- (4) 弁閉作動時にウォーターハンマが発生します。問題のある場合は、弊社のエアオペレイトバルブ「SAB1W形」をご検討ください。
- (5) 1ヶ月以上未使用の場合は、弁シートと弁座が固着し作動時間が遅れることがあります。始業前に試運転を行ってください。
- (6) 乾燥空気・不活性ガスをご使用の場合、磨耗により著しく耐久性が低下することがあります。

- (7) 流体の粘度は $50\text{mm}^2/\text{s}$ 以下の液体でご使用ください。 $50\text{mm}^2/\text{s}$ を超えますと、作動不良につながります。
- (8) 異常が発生した場合は、『6. 故障と対策』を参照ください。

4.2 手動操作について(手動装置付の場合)



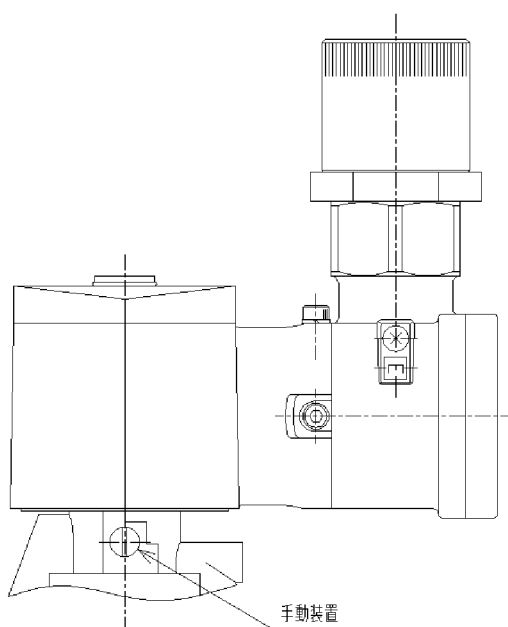
注意

手動装置付の電磁弁で手動操作を行った後は、必ず元の位置へ戻しておいてください。

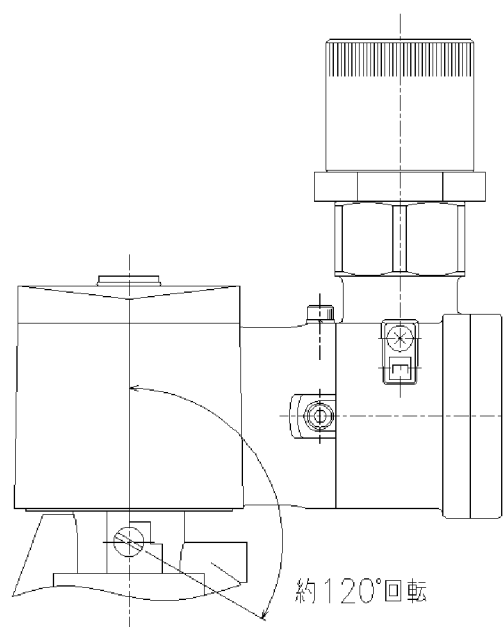
(1) 手動操作方法

- ① 手動装置はマイナス・ドライバーで右方向へ約 120° 回せば、プランジャが上がり通電状態と同じ状になり弁が開きます。(図6参照)
- ② 使用後は必ず元の位置に戻しておいてください。

クローズ状態



オープン状態



(図6) 手動装置の操作方法

5. 保守

5.1 保守・点検



注意

防爆形電磁弁の保守・点検を実施する場合には、ユーザーのための工場
防爆設備ガイド JNIOOSH-TR-NO.44(2012)の「第4章 防爆電気設備の保
守」を熟読し、この規定を守ってください。



注意

- a) 点検時はこの取扱説明書をよく読んで内容をご理解の上、作業を行ってください。
- b) 電磁弁を取り外す前には必ず電源を切り、流体および圧力を抜いてください。
- c) 防爆性能を保証するため、お客様での分解・修理は行なわないでください。

- (1) 本製品を最適状態でご使用いただくために、定期点検をおこなってください。
作動頻度によって異なりますが、通常半年に1回はおこなってください。
- (2) 点検内容は本取扱説明書の『3. 使用前の確認』を参照ください。
- (3) 水・温水を流した後、1ヶ月以上使用しない場合は、内部に残留している水・温水を完全に除去してください。
水・温水が残留していると錆が発生し、作動不良・漏れ不良が生じることがあります。
- (4) ストレーナやフィルタの目詰まりにご注意ください。

5.2 防爆形電磁弁の修理について

- (1) 爆発性危険場所で使用される防爆形電磁弁は、修理の必要性が生じても分解しないでください。
・法および規則に定める防爆検定で合格認定されている製品ですので、巻頭の『保証に関する注意事項』のように免責事項の関係で、弊社ではお客様による分解・修理を認めておりません。
お客様による分解・修理を実施され、それによる事故が発生した場合は一切の責任を負いかねますので、ご了承ください。
- ・点検時において防爆形電磁弁の分解や修理が必要になった場合は、弊社の営業担当へご相談ください。
防爆性能を保証するために防爆形電磁弁をお預かりし、弊社の製造工場にて修理を行なわせていただきます。

6. 故障と対策



注意

耐圧防爆構造となっているコイルケースの部分を分解しますと、防爆性能を保証できなくなりますので、分解しないでください。

(1) 電磁弁が目的通りに作動しない場合は、表2に従い点検を行ってください。

表2. 故障原因と処置

故障の状態	原因	処置
流体が流れない。	電気が通電されていない。	配線・ヒューズなどを確認し、電源を入れてください。
	印加電圧が許容電圧範囲より低い。	電源を確認して、定格電圧を入力してください。
	流体圧力が高い。	流体圧力範囲内に調整してください。
	異物の噛み込み。	接続ポートからのエアブロー、または製品交換
流体が止まらない。	加圧ポートの配管が間違っている。	正常に配管してください。
	電気が切れていない。	漏洩電流などを確認し、電源を確実に切る回路に修正してください。
	異物の噛み込み。	接続ポートからのエアブロー、または製品交換
外部への漏れ。	パッキン・Oリングの摩耗・キズ。	製品の交換。
	コア組立・ボルトのゆるみ。	製品の交換。
内部の漏れ。	ボディ、スタフィングの弁座の摩耗・キズ。	製品の交換。
	弁シートシール面の摩耗・キズ。	製品の交換。
	弁シート部への異物の噛み込み。	製品の交換。

(2) その他、不明な点は、当社または代理店へご相談ください。

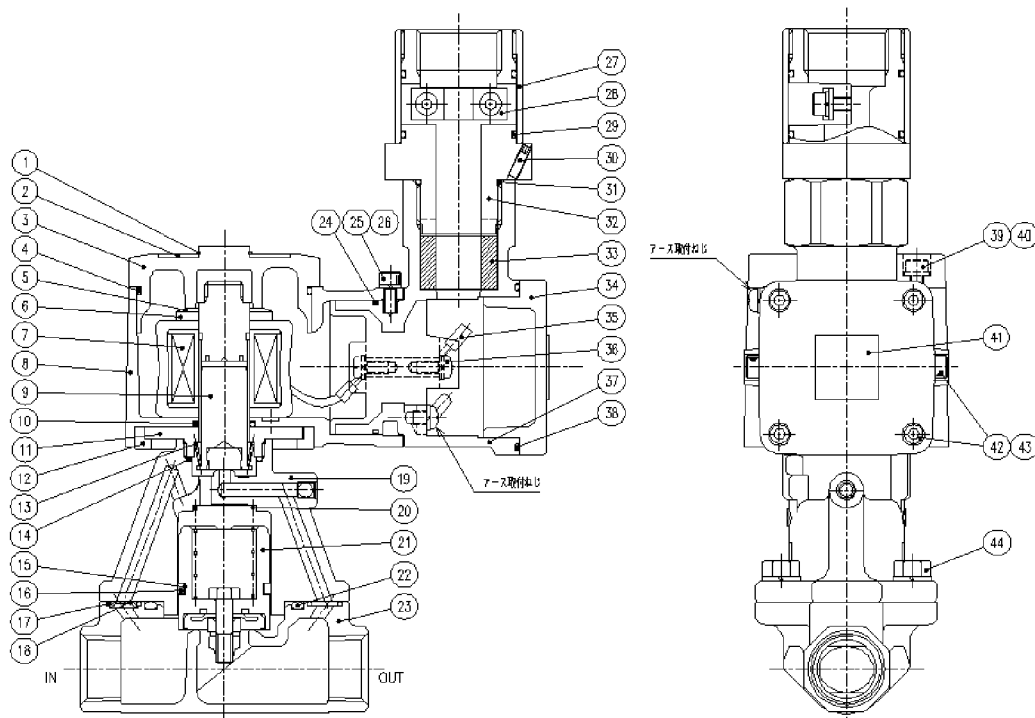
7. 適切な廃棄方法

(1) 本製品を廃棄する際は、産業廃棄物としてご処分ください。

8. 内部構造図

(1) AP11EX4-15A・20A・25A

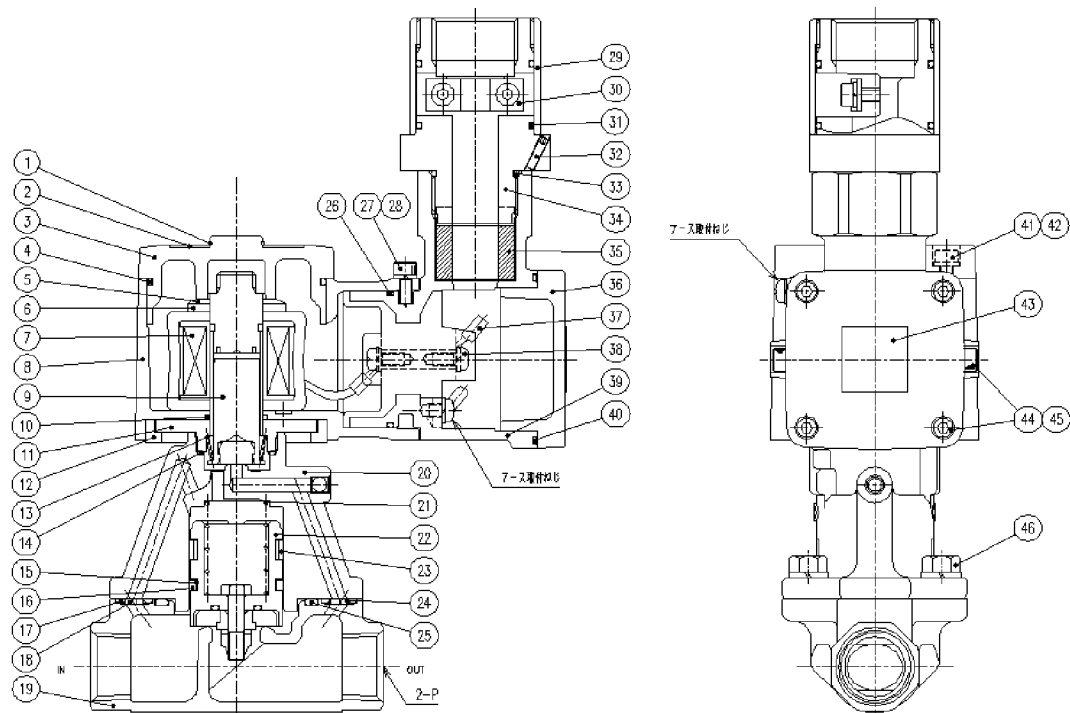
適用形式:AP11EX4



No.	部品名	数量	No.	部品名	数量
1	銘板止めリング	1	23	ボディ	1
2	銘板	1	24	Oリング	1
3	コイルキャップ	1	25	六角穴付ボルト	1
4	Oリング	1	26	ばね座金	1
5	ウェーブワッシャ	1	27	コネクターキャップ	1
6	スペーサ	1	28	ホルダ	1
7	コイル組立	1	29	Oリング	2
8	コイルケース	1	30	六角穴付止めねじ	1
9	プランジャ組立	1	31	Oリング	1
10	Oリング	1	32	コネクター	1
11	コア組立	1	33	パッキン	1
12	ホルダ	1	34	ターミナルキャップ	1
13	プランジャばね	1	35	絶縁付圧着端子	3
14	Oリング	1	36	座金組込十字穴付小ねじ	6
15	内張リング	1	37	ターミナルケース	1
16	ピストンリング	1	38	Oリング	1
17	Oリング	2	39	六角穴付ボルト	4
18	オリフィス板	1	40	ばね座金	4
19	スタフィング	1	41	合格標章銘板	1
20	弁ばね	1	42	六角穴付ボルト	6
21	主弁組立	1	43	ばね座金	6
22	Oリング	1	44	座金組込六角ボルト	4

(2) AP11EX2-15A・20A・25A (蒸気用)

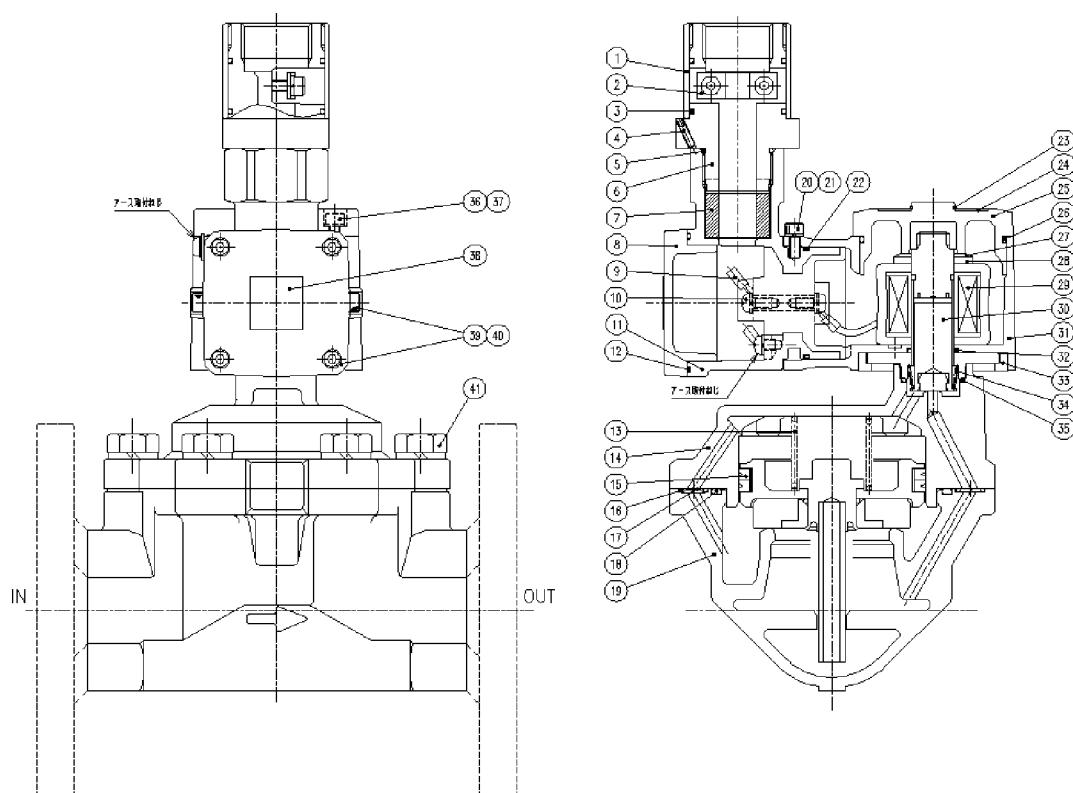
適用形式: AP11EX2



No.	部品名	数量	No.	部品名	数量
1	銘板止めリング	1	24	ガスケットガイド	1
2	銘板	1	25	Oリング	1
3	コイルキャップ	1	26	Oリング	1
4	Oリング	1	27	六角穴付ボルト	1
5	ウェーブワッシャ	1	28	ばね座金	1
6	スペーサ	1	29	コネクターキャップ	1
7	コイル組立	1	30	ホルダ	1
8	コイルケース	1	31	Oリング	2
9	プランジャ組立	1	32	六角穴付止めねじ	1
10	Oリング	1	33	Oリング	1
11	コア組立	1	34	コネクター	1
12	ホルダ	1	35	パッキン	1
13	プランジャばね	1	36	ターミナルキャップ	1
14	Oリング	1	37	絶縁付圧着端子	3
15	内張リング	1	38	座金組込十字穴付小ねじ	6
16	ピストンリング	1	39	ターミナルケース	1
17	ガスケット	2	40	Oリング	1
18	オリフィス板	1	41	六角穴付ボルト	4
19	ボディ	1	42	ばね座金	4
20	スタフイング	1	43	合格標章銘板	1
21	弁ばね	1	44	六角穴付ボルト	6
22	主弁組立	1	45	ばね座金	6
23	ライダーリング	1	46	座金組込六角ボルト	4

(3) AP21EX4-32A・40A・50A・32F・40F・50F
AP21EX2-32A・40A・50A・32F・40F・50F

適用形式: AP21EX4・AP21EX2



注) フランジ接続(32F・40F・50F)の場合は、上図の破線部の形状となります。

No.	部品名	数量	No.	部品名	数量
1	コネクターキャップ	1	22	Oリング	1
2	ホルダ	1	23	銘板止めリング	1
3	Oリング	2	24	銘板	1
4	六角穴付止めねじ	1	25	コイルキャップ	1
5	Oリング	1	26	Oリング	1
6	コネクター	1	27	ウェーブワッシャ	1
7	パッキン	1	28	スペーサ	1
8	ターミナルキャップ	1	29	コイル組立	1
9	絶縁付圧着端子	3	30	プランジャ組立	1
10	座金組込十字穴付小ねじ	6	31	コイルケース	1
11	ターミナルケース	1	32	Oリング	1
12	Oリング	1	33	ホルダ	1
13	弁ばね	1	34	プランジャばね	1
14	スタフィング	1	35	Oリング	1
15	シールリングセット	1	36	六角穴付ボルト	4
16	Oリング	2	37	ばね座金	4
17	オリフィス板	1	38	合格標章銘板	1
18	Oリング	1	39	六角穴付ボルト	6
19	ボディ	1	40	ばね座金	6
20	六角穴付ボルト	1	41	座金組込六角ボルト	6
21	ばね座金	1			

9. 防爆形電磁石仕様

表3. 防爆形電磁石仕様

電磁弁機種名	AP11EX4 (AC) AP21EX4 (AC)	AP11EX4 AP21EX4 (DC、ダイオードコイル)	AP11EX2 (AC) AP21EX2 (AC)
検定型式	EH21-G	EB21-G	EH21-G
型式検定 合格番号	第TC20594号	第TC20618号	第TC20614号
防爆等級	Exd II BT4X		Exd II BT2X
周囲温度	-10℃～+50℃		-10℃～+40℃
流体温度	-10℃～+60℃		-10℃～+170℃
ボルト強度区分	A2-70		
使用ケーブル	許容温度80℃以上		許容温度100℃以上

10. 付録

10.1 防爆検定型式

防爆認定は電磁弁用電磁石で取得しています。

電磁弁用電磁石の検定型式と製品形番は表4のとおりです。

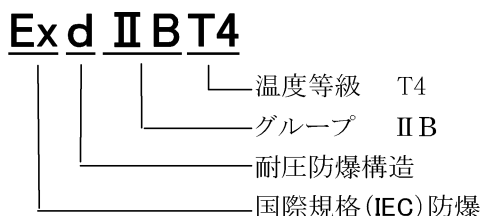
表4. 形番対比

検定形式	製品形番
EH21-G	AP11EX4-□□□-□4G□-AC電圧V
	AP11EX2-□□□-□4G□-AC電圧V
	AP21EX4-□□□-□4G□-AC電圧V
	AP21EX2-□□□-□4G□-AC電圧V
EB21-G	AP11EX4-□□□-□3G□-DC電圧V
	AP11EX4-□□□-□5G□-AC電圧V
	AP21EX4-□□□-□3G□-DC電圧V
	AP21EX4-□□□-□5G□-AC電圧V

10.2 爆発性ガスと防爆構造

爆発性ガスは、グループと温度等級でその危険性の程度が分類されます。そして危険性の同等のガスは1グループとしてまとめ、各々のグループに対して防爆構造規格が決められます。

防爆構造の電気機器には、防爆構造の種類、グループ、温度等級の記号を用いてこの順に表示しなければならないことになっています。これは電気機器がどのようなグループ、温度等級に分類されるガスを対象として製作され、使用可能であるかを示すものです。例えば、防爆形電磁弁でExd II BT4を表示されている場合



を意味し、表5からグループ II B、温度等級 T4 に分類される危険性をもつガスまで使用可能であることを表わし、同時にこれ以下の危険性のガスにも防爆性が保証されることを示します。

温度等級とは、発火の危険性の程度を表わすもので発火点にしたがって6等級に分類され、それぞれの等級に対応する機器の最高表面温度が規定されています(表5)。

ここで数字が大きくなるほど、発火温度の低い発火しやすい危険なガスとなります。グループは、小さい隙間を通過して火災が外部に飛び出す危険性を表わすもので、その隙間にしたがって3等級に分類され、表5に示す記号で表示します。このグループは、爆発エネルギーの大きさによる分類と言えます。最大安全すきまが小さくなるほど小さい隙間を通過して火災が外部に飛び出しやすい爆発エネルギーの大きい危険なガスとなります。

表5 温度等級とグループ

項目	記号	規定
温度等級	T 1	最高表面温度 450℃
	T 2	300℃
	T 3	200℃
	T 4	135℃
	T 5	100℃
	T 6	85℃
グループ	II A	最大安全すきま 0.9mm以上
	II B	0.5超～0.9未満
	II C	0.5mm以下

表6

温度等級	T1	T2	T3	T4	T5
グループ	T1	T2	T3	T4	T5
II A	アセトン アンモニア 一酸化炭素 エタン 酢酸 酢酸エチル トルエン プロパン ベンゼン エタノール メタン	エタノール 酢酸イソペンチル ブタン 無水酢酸	ガソリン ヘキサン	アセトアルデヒド	
II B		エチレン エチレンオキシド		エチルエーテル	
II C	水素	アセチレン			二硫化炭素

10.3 危険場所

爆発または燃焼を生ずるに十分な量の爆発性ガスが空気と混合して危険な雰囲気を生成される恐れのある場合を危険場所といい、危険雰囲気の存在する時間と頻度にしたがってゾーン0、1、2に分類され、使用できる防爆構造の種類が決まります。

●ゾーン0 (防爆形マルチレックスバルブは使用できません)

持続して危険雰囲気を生成し、または生成する恐れのある場所で爆発性ガスの濃度が連続的、または長時間持して爆発下限以上となる場所を言う。

例： a. 引火性液体の容器またはタンク内の液面上部の空間部。

b. 可燃性ガスの容器、タンクなどの内部。

c. 開放された容器における引火性液体の液面付近。(通気、換気の良い場所によってはゾーン0としての範囲が狭くなり、ゾーン1又はゾーン2と判定されることがある。)

●ゾーン1

1) 爆発性ガスが製品の取り出しフタの開閉・安全弁の動作などのような運転、操作の状態において集積して危険な濃度となる恐れのある場所。

2) 修繕、保守または漏洩などのためしばしば爆発性ガスが集積して危険な濃度となる恐れのある場所。

●ゾーン2

1) 可燃性ガスまたは引火性液体を常時取扱っているがそれらは密閉した容器または設備内に封じられており、その容器または設備が事故のため破損した場合または操作を誤った場合のみそれらが漏出して危険な濃度となる恐れのある場所。

2) 確実な機械的換気装置により爆発性ガスが集積しないようにしてあるが、換気装置に故障を生じた場合には爆発性ガスが集積して危険な濃度となる恐れのある場所。

3) 1種場所の周辺または隣接する室内で、爆発性ガスが危険な濃度でまれに侵入する恐れのある場所。