

2020/2/28 販売終了

CKD

Technical Manual

WHL11 - $\begin{matrix} 15 \\ 20 \\ 25 \end{matrix}$ A(通電時開形)シリーズ
ウォーターハンマ緩和形水用電磁弁
取扱説明書

- 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。

CKD株式会社
SM - 50501/2

目次

	頁
はじめに	1
1. 使用目的及び用途	1
2. 全般的な注意事項	1
3. 安全上の注意事項	1
1. 開梱	2
2. 施工	2~7
2.1 取付条件	2
2.1.1. 取付姿勢	2
2.1.2. 保守スペース	3
2.1.3. 製品の保護	3
2.2 配管工事	3~5
2.3 配線工事	5~7
3. 使用前の確認(施工後の確認)	8
3.1 外観の確認	8
3.2 漏れの確認	8
3.3 電気の確認	8
4. 適切な使用方法	9~10
5. 分解・掃除・組立	10~12
5.1 分解手順	10~11
5.2 掃除	11
5.3 組立手順	11~12
6. 保守	12~14
6.1 保守・点検	12~13
6.2 保守部品	13~14
7. トラブル対応	15
8. 内部構造図	16
9. 動作説明	17~18
9.1 開動作	17
9.2 閉動作	17
9.3 手動操作による開閉動作	18
10. 製品の仕様	19~20
10.1 形番表示	19
10.2 製品の仕様	20

はじめに

このたびは、CKDのウォーターハンマ緩和形水用電磁弁「WHL11シリーズ」をご採用いただきまして、ありがとうございます。

このバルブは弁を閉じる手前でスピードを遅くした2段スピード機構によりウォーターハンマを低減した電磁弁です。

水道管に直結してご使用いただく「WHL11-□A-□N形」(日本水道協会認定品但し、WHL11-15Aは日本水道協会認定品はありません)

その他ウォーターハンマが問題になる場合にご使用いただく「WHL11-□A-□形」(日本水道協会の検査を受けない)の2シリーズがあります。

1. 使用目的及び用途

この電磁弁は上水道(飲料水)や中水道(2次処理水)を給水、止水するための電磁弁であり、一般的な水(河川水、地下水などの砂や異物が混入した水)には使用しないでください。

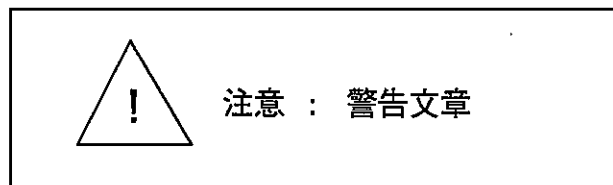
2. 全般的な注意事項

- この取扱説明書は、開梱・施工・使用・保守にいたる製品の取り扱いに関する基本事項が記述されています。
- この取扱説明書の施工に関する内容は、機械および電気の専門技術者を対象にして、記述してあります。
設計・施工前によく読み、機械・設備の安全の確保および本製品の適切な取り扱いに配慮してください。

3. 安全上の注意

- 人身事故および火災などの財産上の拡大被害を回避するために、適所に警告文が記載してあります。
絶対に遵守してください。
- 警告表示は、リスク査定により「危険」・「警告」・「注意」とすべきですが、本製品は機械・設備に使用する構成部品であるため、すべて「注意」で記述してあります。

表示例



1. 開梱

- (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) 定格電圧・定格周波数が合致していることを確認してください。
- (3) 外観に損傷を受けていないことを確認してください。
- (4) 保管時は、弁の内部に異物が入らないように、シール栓を付けて保管してください。
そして、配管時にシール栓を除去してください。

2. 施工

2.1 取付条件

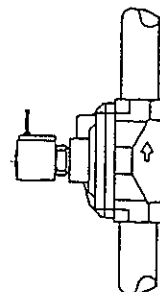
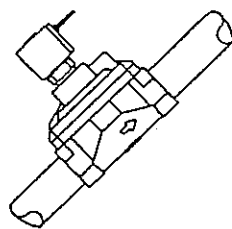
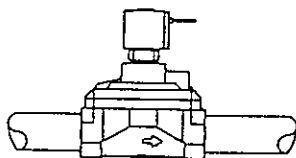
2.1.1 取付姿勢

- (1) 電磁弁の取付姿勢はコイル部を上にした水平から垂直配管にてご使用ください。(図1参照)
また、配管及び電磁弁内に空気が混入しますとキャビテーション、チャタリングなどの現象を起こす恐れがありますので、空気が混入しないようにしてください。
万が一キャビテーションなどの現象が生じた場合は、4本の六角ボルトを少しゆるめ、ダイヤフラム組立上部の空気を抜いてください。



注意 : キャビテーションなどの現象が生じ、4本の六角ボルトをゆるめる時に、水が噴出することがあります。

良い取付姿勢



悪い取付姿勢

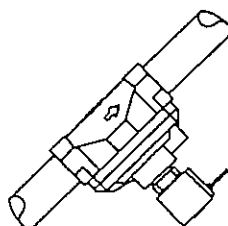
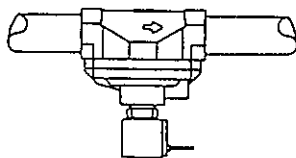


図1

2.1.2 保守スペース

- (1) 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。(図2参照)

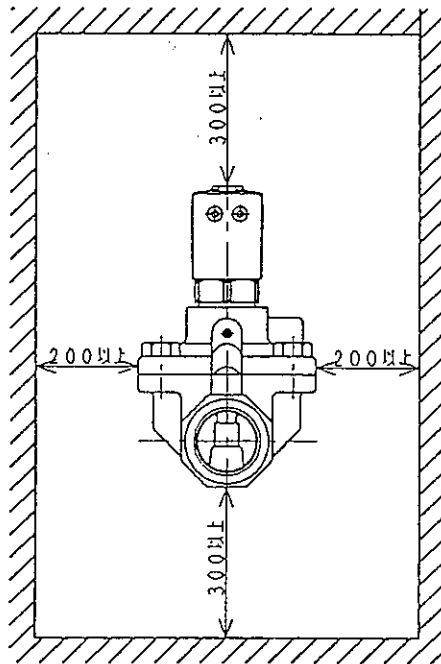


図2

2.1.3 製品の保護

- (1) 寒冷地での使用および冬期電磁弁が凍結する恐れのある場合は、断熱材などで保護するなど適切な凍結防止対策を実施してください。



注意 : 断熱材などは、コイル部に設置しないでください。
コイルの発熱により、火災が発生する恐れがあります。

- (2) コイルには水などの液体がかからないようにしてください。

2.2 配管工事

- (1) 配管のねじ長さは有効ねじ長さを守ってください。
また、ねじ部先端より半ピッチ程度は面取り仕上げしてください。(図3参照)

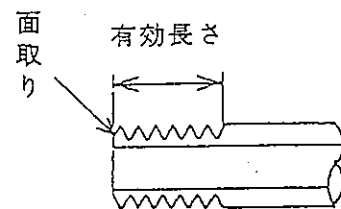


図3

- (2) 配管前に管内の異物・切り粉など除去のため、フラッシングをしてください。
(図4参照)

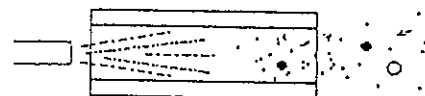


図4

- (3) 配管接続部にはシール剤やシールテープなどが配管内に入らないようにシール剤の量や塗布の位置また、シールテープを巻く位置に注意してください。

シール剤は管端より1~2山にはつけないでください。(図5参照)

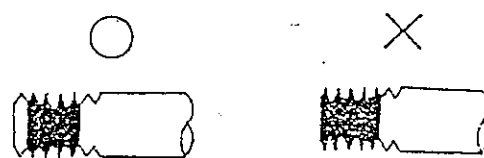


図5

- (4) 流体の流れ方向と電磁弁に表示してある矢印の方向を合わせて配管してください。

- (5) タンク内の水の排出制御を行なう場合には、タンクの底に配管を設置しますと堆積した異物が管内に流れ込み電磁弁が動作不良となることがありますので、タンクの底から少し上に設置してください。

(図6参照)

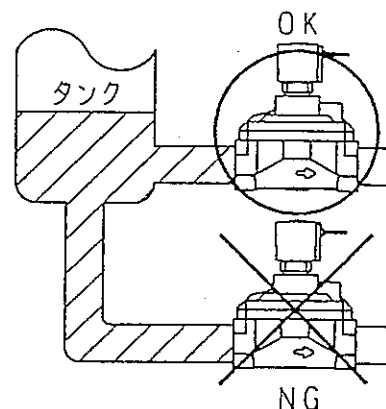


図6

- (6) 流体中のごみ・異物などは電磁弁の正常な機能を妨げます。

水質に応じて電磁弁のIN側に80~120メッシュのストレーナを設置してください。

(図7参照)

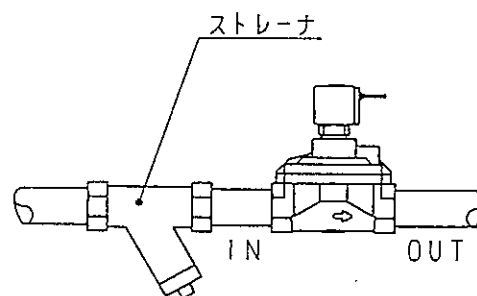


図7

- (7) 配管施工時には保守メンテ上バイパス回路を設置してください。(図8参照)
 ただし、オプションとして手動操作機構が付いた電磁弁の場合にはバイパス回路は省略してもかまいません。

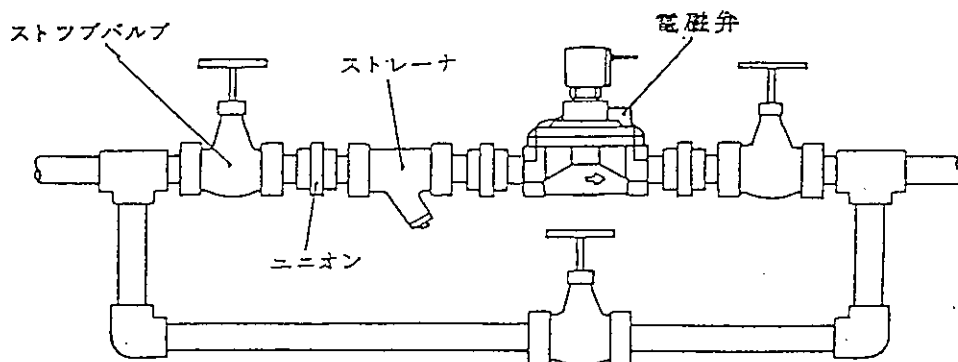


図8

2.3 配線工事

- (1) プログラマブルコントローラなどで電磁弁を動作させる場合には、プログラマブルコントローラの出力の漏洩電流が下記の仕様範囲内であることを確認してください。誤動作の原因となります。(図9参照)

定格電圧	AC100V	AC200V	DC24V	DC12V
漏洩電流	6mA以下	3mA以下	1mA以下	2mA以下

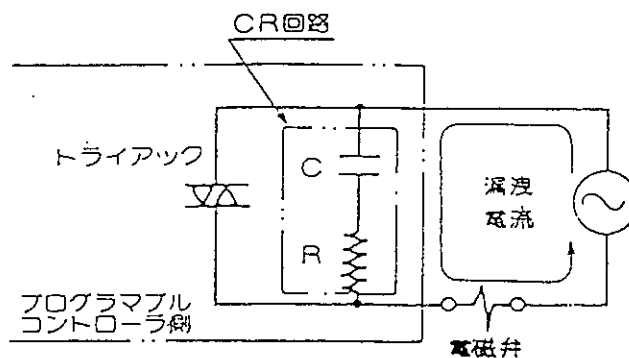


図9

- (2) 接点チャタリング防止用のサージ吸収回路(CR回路)を採用してください。電磁弁の寿命をより長くします。
- (3) 電気設備保安のために制御回路側には漏電ブレーカなどの遮断器をご使用ください。

(4) 配線用電線は、公称断面積 0.5mm^2 以上のものをご使用ください。
 DIN端子箱付(Pg11)をご使用される場合は、公称断面積 $0.5\sim 1.5\text{mm}^2$ のものをご使用ください。また、防塵・防水性を要求される場合は、外径 $\phi 6\sim \phi 10$ のキャブタイヤコードをご使用ください。

(5) AC・DCコイルとも極性はありません。リード線・端子箱の接続を図10～図12に示してありますので、各々のタイプに合った接続をしてください。

(a) リード線タイプ

リード線ジョイント部は圧着スリーブを使用し、絶縁用パットにて確実に絶縁してください。

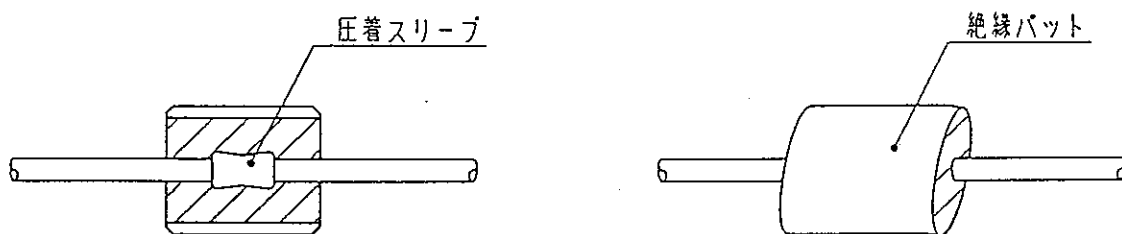
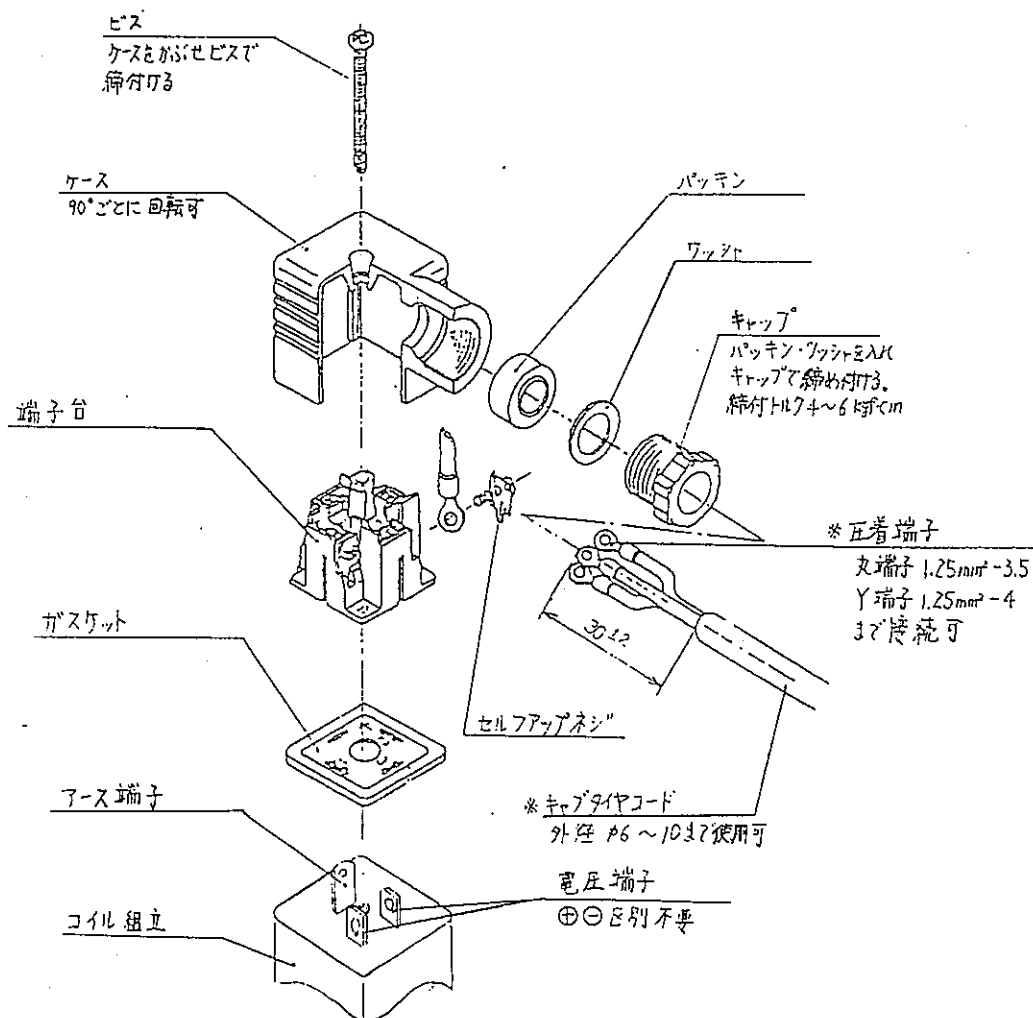


図10

(b) DIN端子箱タイプ(オプション)



• *印の部品は、当社の商品に含まれておりません。

図11

(c) T形端子箱タイプ(オプション)

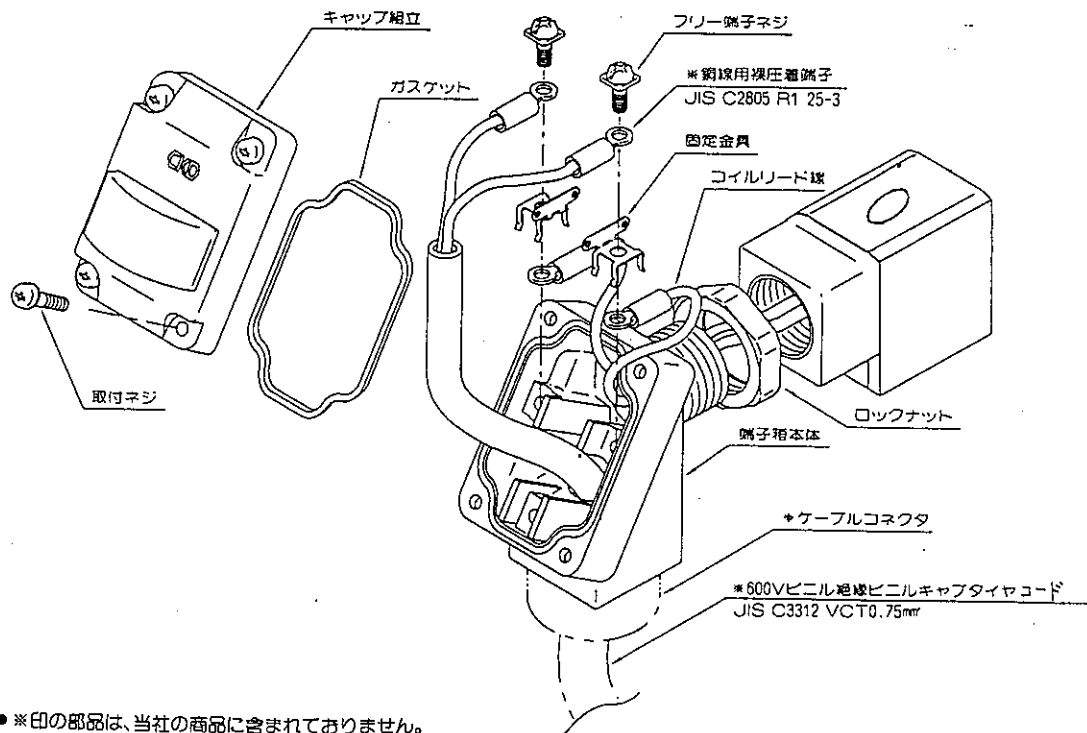
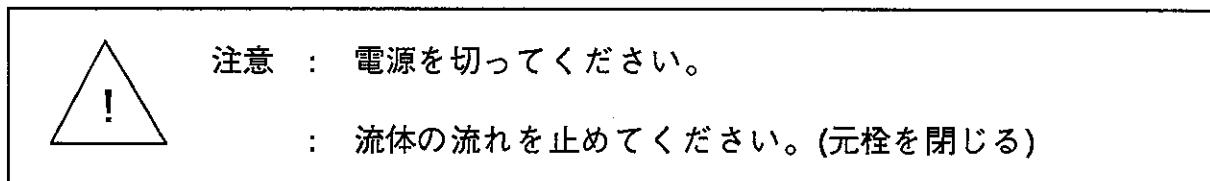


図12

- (6) 電磁弁は連続通電でご使用できます。通電時間が長い場合には、コイルの表面温度が 40°C ~ 70°C の高温状態になりますので、可燃物は接触しないようにすると共に通風などの放熱をしてください。

3. 使用前の確認(施工後の確認)

3.1 外観の確認

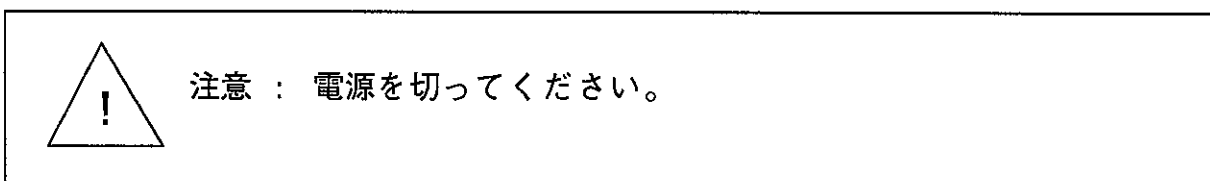


- (1) 電磁弁が配管に確実に固定されていることを、手で押して確認してください。
- (2) 六角ボルトなどのねじ部品がゆるんでいないことを確認してください。

3.2 漏れの確認

- (1) 定格圧力を印加した状態で接続部からの漏れがないこと及び電磁弁OUT側への漏れがないことを確認してください。
(圧力印加直後、配管および電磁弁内部に空気が混入していると一時的に電磁弁のOUT側に水が流れます。この現象は漏れではありません。)

3.3 電気の確認



- (1) 電磁弁のボディまたはねじ部品などの金属部とリード線などの充電部間の絶縁抵抗を測定してください。
- (2) 電源電圧を確認してください。
電圧変動は、定格電圧の±10%の範囲でご使用ください。

4. 適切な使用方法



注意 : 電磁弁を連続通電でご使用の場合、コイルの表面温度が40~70°Cの高温状態になります。

通電中は、コイルに直接手を触れないようにしてください。

: 電線ケーブルが作業者の足元を引っかけるような恐れがある場合、事故につながります。

電線管などで、電線ケーブルを保護してください。

: 腐食性ガス、爆発性ガスの雰囲気でのご使用は事故につながるため、避けてください。

(1) 水道水, 工業用水(混入物の少ない水)にご使用ください。農業用水, 汚水, 海水, 異物などの混入した水などへのご使用は避けてください。

(2) 周囲温度・流体温度は仕様の範囲内でご使用ください。

(3) 仕様の圧力範囲内でご使用ください。とくにIN, OUTの弁差圧は弁開時0.03MPa{0.3kgf/cm²}以上 確保してください。(図13参照)

$$\text{弁差圧 } \Delta P = P_1 - P_2 > 0.03 \text{MPa}$$

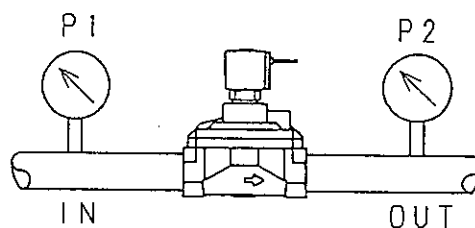


図13

(4) 電磁弁を6ヶ月以上ご使用にならない場合は、水質変化などにより動作不良, 漏れ不良が生じることがあります。その場合は分解・掃除してください。



「5. 分解・組立」参照ください。


- (5) 作動頻度を守ってください。

作動頻度[回/分]
6以下

5. 分解・掃除・組立

分解・組立は図17 分解図を参考に行なってください。

5.1 分解手順

	<p>注意 : 元栓を閉じて流体を止めてください。</p> <p>: 電磁弁内の流体を排出してください。</p> <p>: 電源を切ってください。</p>
---	---

- (1) クリップ⑭をはずすと⑬ ⑫ ⑪の順にはずれます。
クリップのはずし方は図14参照ください。
- (2) コアー組立⑩をはずすと⑨⑧⑦の順にはずれます。
コアー組立をはずす場合には、スタフィング⑤を固定した状態にてコアー組立のロックナット部をつかんで左に回転しはずしてください。コアー組立のパイプ部分をつかむことは絶対に避けてください。
- (3) 六角ボルト⑥を4本はずしますと⑤④③②の順にはずれます。
- (4) 手動操作機構付(オプション)の場合は、手動操作ニードル⑯の溝にコインまたはマイナスイライバーを差し込み、左に回転させはずしてください。

<クリップの外し方>

マイナスドライバーをコア組立とクリップの取手の間に入れ、矢印の方向に回せば外れます。

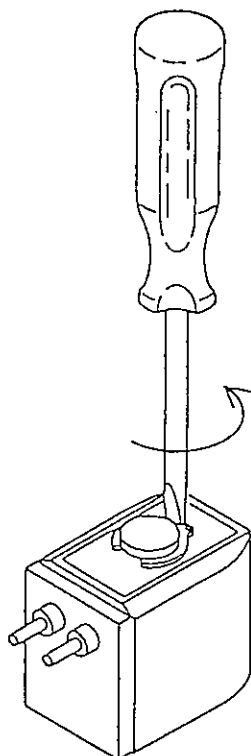


図14

5.2 掃除

- (1) 分解した各部品は、水洗いまたは中性洗剤などで洗浄してください。
ただし、コイルは汚れをふきとるのみとし、洗浄しないでください。
また、有機溶剤はゴム製部品を膨潤させるおそれがありますので使用しないでください。

5.3 組立手順

- (1) 再組立は「5.1 分解手順」と逆の順序にて部品の組み忘れのないように組み立ててください。
クリップ⑭の組み付け方は図15を参照ください。
- (2) 六角ボルト⑥は対角ごとに均等に締め付けてください。
六角ボルトは $13\sim 18\text{N}\cdot\text{m}$ { $130\sim 180\text{kgf}\cdot\text{cm}$ }のトルクにて締め付けてください。
- (3) アウターバネ⑨の咬み込みを防ぐためにコア組立⑩をOリング⑦に当たるまで仮締めした後、 $16\sim 24\text{N}\cdot\text{m}$ { $160\sim 240\text{kgf}\cdot\text{cm}$ }のトルクにて締め付けてください。

- (4) 流体圧力を加え、流体が外部へ漏れていないことを確認してください。
- (5) 電源を入れ、流体回路を使用状態にしてください。

<クリップの組付け方>

マイナスドライバーを下図のようにクリップの取手にあて矢印の方向に押し込みます。

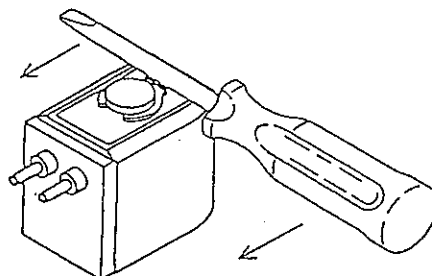


図15

6. 保守

6.1 保守・点検

- (1) 電磁弁を最適状態でご使用いただくために、定期点検を通常 半年に1回おこなってください。
- (2) 点検は、 ➡ 「5.1 分解手順」を参照の上、分解して行ってください。
 - (a) 弁内部にゴミ・配管の錆などの異物が堆積していないか、また高粘性物質が付着していないかを確認してください。異常があれば分解・掃除してください。
 - (b) プランジャ組立の弁シートおよびダイヤフラム組立の破損・異常摩耗を確認してください。異常があれば部品交換してください。

- (c) ボディの第1・第2オリフィスを線径0.4mm以下 (WHL11-20A, WHL11-25Aは、0.5mm以下) の針金などで掃除してください。異物などが詰まっていると弁が閉まらないまたは弁閉時間が長くなることがあります。(図16参照)

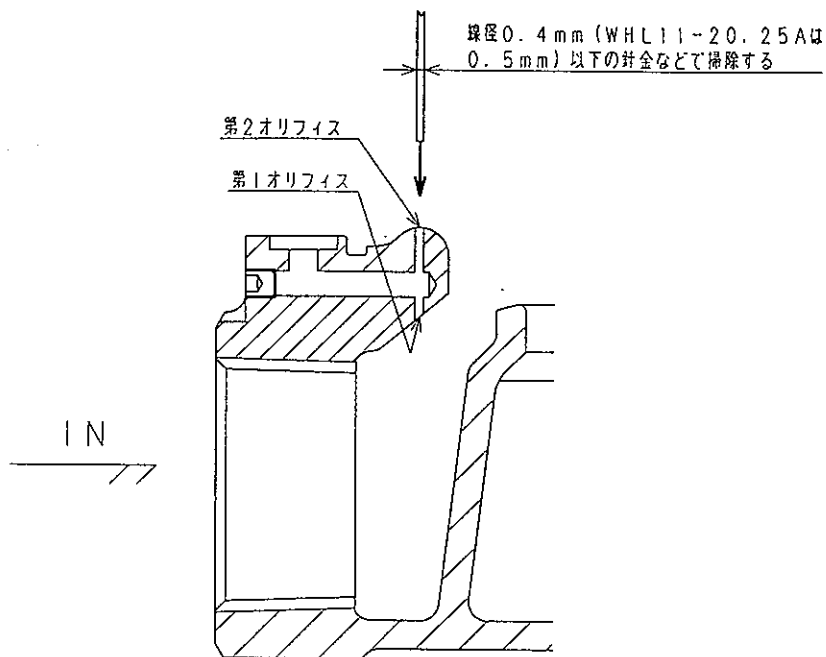


図16

6.2 保守部品

- (1) 保守部品として下記のをキットにして用意していますので、部品に異常が認められた時は、速やかに交換してください。(図17 分解図参照)

キット名称	構成部品	分解図での番号
コイルキット	クリップ コイル (端子箱付の場合は、端子箱を含みます) 波ワッシャ	⑭ ⑫ ⑪
コアー組立キット	コアー組立	⑩
プランジャ組立キット	アウターバネ プランジャ組立 Oリング	⑨ ⑧ ⑦
ダイアフラム組立キット	ダイアフラム組立	③

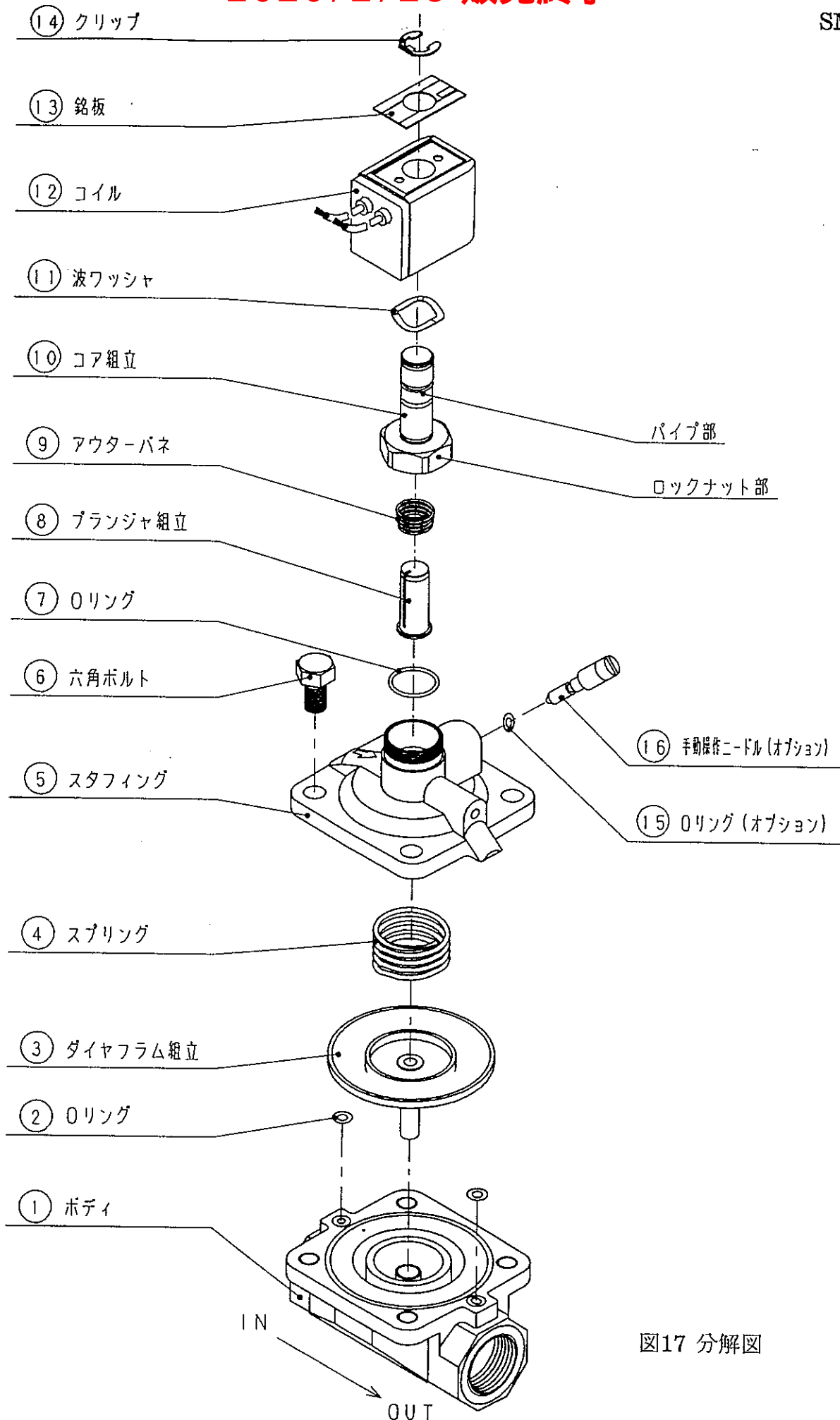


図17 分解図

7.トラブル対応

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

不具合現象	原因	処置
流体が流れない。	電源が入っていない。	電源チェック
	コイル・リード線の断線, 絶縁不良	コイル交換
	コイル端(リード線)に仕様の定格電圧が印加されていない。	仕様の定格電圧範囲内に修正
	IN側圧力が仕様の圧力範囲外である。	仕様の圧力範囲内に修正
	IN側・OUT側の弁差圧が仕様の圧力差範囲外である。	仕様の圧力差範囲内に修正
	コイル部OUT側の弁座部およびパイロット穴に異物等がかみこんでいる。	分解・掃除
	プランジャが異物等により動かない。	分解・掃除
	ダイヤフラム組立が破損している。 (ダイヤフラムが破れている。)	ダイヤフラム組立交換
流体が止まらない。	電源が切れていない。	電源チェック
	電磁弁が外部漏れしている。	ボルト・ねじ・ナット等の増し締めを行う。
	主弁座に異物等がかみこんでいる。	分解・掃除
	流体の流れ方向と電磁弁取付方向が合っていない。	取付方向修正
	IN側・OUT側の弁差圧が仕様の圧力差範囲外である。	仕様の圧力差範囲内に修正
	第1・第2オリフィスに異物がつまっている。 (「6.1 保守・点検(2)(c)」参照ください。)	分解・掃除
	プランジャが異物等により動かない。	分解・掃除
	プランジャ組立の弁シートが破損している。	プランジャ組立の交換

8. 内部構造図

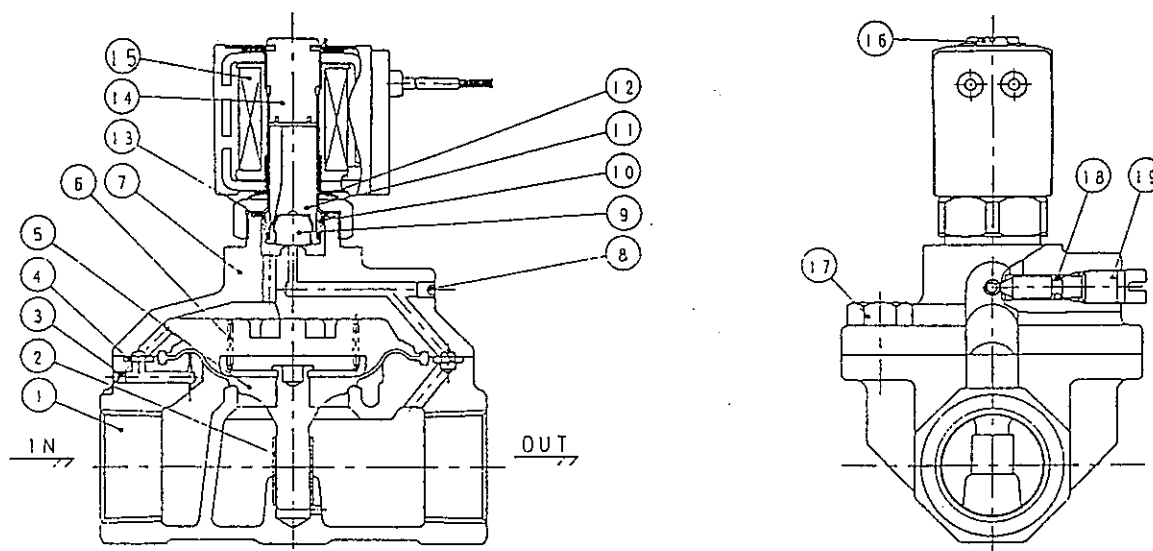


図18

品番	部品名	数量	品番	部品名	数量
①	ボディ	1	⑩	アウターバネ	1
②	ガイドパイプ 注(2)	1	⑪	プランジャ	1
③	六角穴付き止めねじ	1	⑫	波ワッシャ	1
④	Oリング	2	⑬	Oリング	1
⑤	ダイヤフラム組立	1	⑭	コア組立	1
⑥	スプリング	1	⑮	モールドコイル	1
⑦	スタフィング	1	⑯	クリップ	1
⑧	六角穴付き止めねじ	1	⑰	六角ボルト	4
⑨	弁シートB	1	⑱	Oリング 注(1)	1
				手動操作ニードル 注(1)	1

注記

(1) 品番⑱, ⑲はオプション品で手動操作機構付きの場合のみに付きます。

(2) 品番②は、WHL11-20A, WHL11-25Aの場合のみに付きます。WHL11-15Aはありません。

9. 動作説明

9.1 開動作

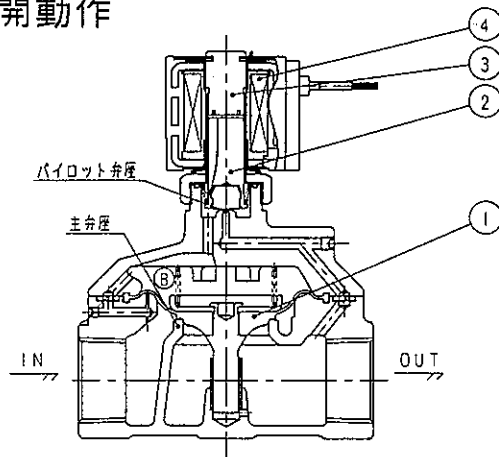


図19

コイル④に通電するとプランジャ組立②がコア組立③に吸着し、ダイアフラム組立上部①の流体がパイロット弁座を通り、OUT側へ流れます。

この瞬間①室の圧力はIN側圧力より低くなり、圧力差が生じます。

この圧力差によりダイアフラム組立①が上昇し、水はIN→OUT方向へ流れます。(図19参照)

9.2 閉動作

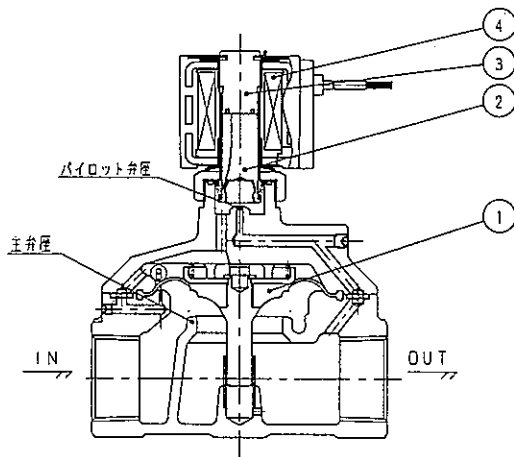


図20

コイル④への通電を止めると、プランジャ組立②がバネの力によりコア組立③より離れ、パイロット弁座を閉じ、弁閉動作を開始します。閉動作開始直後(図21参照)IN側より流入する水は矢印のように流れています。

この時①室には、水が第1,第2のオリフィスを通り流入するためダイアフラム組立①は速く弁閉方向に動いています。

続いて弁の開度が比較的小さくなった時(図22参照)ダイアフラム組立①が第2オリフィスを塞ぎ、①室には第1オリフィスを通り水が流入するため、ダイアフラム組立①の弁閉動作は遅くなり、ウォーターハンマを抑えながら主弁座を閉じます。

IN→OUT方向への水の流れは止まります。

また、この一連 弁閉動作(速い→遅い)により、弁閉時間を短縮しています。

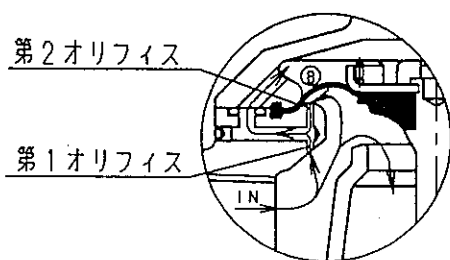


図21

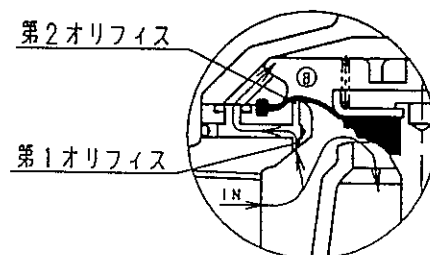


図22

9.3 手動操作による開閉動作 (オプション品で手動操作機構付きに限ります。)



注意 : 弁開動作を行う時、手動操作ニードルを回転しすぎると外部へ水が飛び出ます。

: 手動操作ニードルは、圧力0.03~0.1MPaの範囲では3~5回転、圧力0.1MPa以上では、0.5~3回転、回転させてください。

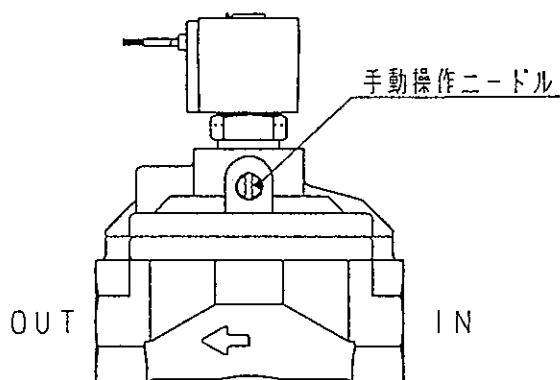


図23

手動操作は、コイルへの通電を止めた状態で、電磁弁を開閉する機構です。
(図23参照)

手動操作ニードルの溝にコイン又はマイナスドライバーを差し込み、左に回転すると電磁弁が開きます。

電磁弁を閉じるには手動操作ニードルを右に回転し、手動操作ニードルを締め込んでください。

10. 製品の仕様

10.1 形番表示

WHL11 - $\frac{20A}{①}$ - $\frac{2C}{②}$ $\frac{N}{③}$ $\frac{A}{④}$ - $\frac{\text{電圧}}{⑤}$

① 接続口径	
記号	内容
15A	Rc 1/2
20A	Rc 3/4
25A	Rc1

② コイルオプション		
記号	内容	
標準	2C	グロメットリード線
オプション	2CS	グロメットリード線 サージキラー付 注1
	2G	DIN端子箱付(Pg11)
	2HS	DIN端子箱ランプ・サージキラー付(Pg11) 注1
	2CG	コンジット(CTC19)
	2CH	コンジット(G1/2)
	3T	T形端子箱付(G1/2)
	3RS	T形端子箱ランプ・サージキラー付(G1/2) 注1

注1: サージキラーについて2CSの場合はコイルに内蔵となり、2HS、3RSの場合は、端子箱に内蔵となります。

③ 日本水道協会の認定 注2		
記号	内容	
標準	無記号	認定なし
オプション	N	認定あり

④ 手動操作		
記号	内容	
標準	無記号	なし
オプション	A	あり

⑤ 電圧	
AC100V	
AC200V	
DC12V	
DC24V	

注2: WHL-15Aは日本水道協会の認定品はありませんので「標準 無記号」のみの設定となります。

10.2 製品の仕様

項目	機種	機種		
		WHL11-15A	WHL11-20A	WHL11-25A
使用流体		水道水・2次処理水		
耐圧(水圧)	MPa	1.75		
作動圧力範囲	MPa	0.03~0.7		
流体温度	°C	4~60		
周囲温度	°C	-10~60		
周囲湿度	%RH	90以下		
定格電圧		AC100V, AC200V, DC12V, DC24V		
電圧許容変動		定格電圧の±10%		
消費電力	W	AC: 4/3.2(50/60Hz), DC: 6		
絶縁種別		B種		
温度上昇	°C	70		
流量係数	Cv値	5.2	9.7	13.3
質量	kg	1	1.4	1.5