

**IWAKI**  
**Pneumatic Drive Bellows Pump**

---

**FS Series**

---

**Instruction Manual**

---

 Read this manual before use of product

IWAKI BELLOWS PUMP FS SERIES를 구매 하여 주셔서 대단히 감사드립니다.  
 본 취급 설명서는 **안전상의 주의**, **개요편**, **설치편**, **조작편**, **보수편**으로 나뉘며, PUMP  
 취급과 조작 방법등에 대하여 설명 되어 있습니다.

BELLOWS PUMP 기능을 최대한 활용하여 장기간 효율 좋게 잘 사용하여 주시가 위해  
 PUMP 사용에 앞서 반드시 끝까지 읽어 주시고, 각각의 항목에 대하여 충분한 이해를  
 하고난 후에, 올바르게 사용 할수 있도록 부탁 드립니다.

## 목 차

|  |    |
|--|----|
| 중요항목.....                                    | .. |
| 안전상의 주의 (신체의 안전에 대한 주의사항) .....              | .. |
| 개요편 .....                                    | .  |
| 1. 물품의 점검 .....                              | .. |
| 2. 작동원리 .....                                | .  |
| 3. 형식표시 .....                                | .  |
| 4. 사양 .....                                  | .  |
| 5. 외형수법. 무게 .....                            | .. |
| 6. 각부의 명칭과 구조 .....                          | .  |
| 7. 주요부사고의 설명 .....                           | .. |
| 설치편 .....                                    | .  |
| 1. 사용에 앞서 .....                              | .  |
| 2. 설치, 배관, 배선 .....                          | .. |
| 조작편 .....                                    | .  |
| 1. 운전준비.....                                 | .. |
| 2. 운전방법 .....                                | .. |
| 3. 운전상의 주의 .....                             | .  |
| 보수편 .....                                    | .. |
| 1. 사고대책 .....                                | .. |
| 2. 보수. 점검 .....                              | .. |
| 3. 소모부품 .....                                | .. |
| * 보증, 수리 서비스에 대하여 .....                      | .. |
| 이 설명서는 최종 사용자가 보존 관리하여 주시기 부탁 드립니다.          |    |
| 읽고 난 후에는 제품 옆에 상시 보관하여 사용자가 언제든지 볼 수 있도록 반드시 |    |
| 보존하여 주시기 바랍니다. *                             |    |

\* 기타 불명한 것에 대해서는 당사 또는 대리점에 문의 하여 주시기 바랍니다.

## 중 요 사 항

### 안전하고 바르게 사용하기 위해

- 사용자나 다른 사람의 피해, 재산의 손해를 미연에 예방하기 위해, 안전상의 주위를 잘 읽은 후, 바르게 사용하여 주십시오
- 그 항에 표시한 주의 사항은, 안전에 관한 중요한 내용을 기재 하고 있으므로 반드시 지켜 주시기 바랍니다.
- 기호와 의미는 다음과 같이 되어 있습니다.

|   |  |
|---|--|
|  Warning<br>경고 | 경고사항을 지키지 않게 되면 사망이나 중상에 이르는 중대한 사고를 일으킬 우려가 있습니다. |
|  Caution<br>주의 | 주의 사항을 지키지 않으면 부상을 당하거나, 제품의 손상을 일으킬 우려가 있습니다.     |

### 표 기호의 설명



경고,주의는 지킬 사항을 표시하고 있습니다. △의 안에는 구체적인 경고 내용, 또한 주의 내용이 그림으로 표시하고 있습니다.



하지 말아야 되는 금지사항이 표시 되어 있습니다.  
⊘의 안이나 가까운 곳에 가까운 곳에 그림으로 표시하고 있습니다.



반드시 하셔야 할 행위를 표시 합니다

## 안전상의 주의



### 경 고

**\*확인하여주십시오**

이상 전원이 들어 왔을 때에는 PUMP나 주변에 사람이 없는 것을 확인하여 주십시오, PUMP는 ON/OFF 스위치가 없습니다. 전원 CODE의 접속에 의해 전원이 공급되어 시동 합니다



**\* 개조금지**

PUMP의 개조는 위험하므로 절대 하지 말아 주십시오, 허가 없이 개조하여 발생한 인사사고나 고장에 대해서는 책임지지 않습니다.



**\* 적용의 사용금지**

PUMP의 사양, 규정된 용도 이외에는 PUMP를 사용하지 말아 주십시오 . 따르지 않을 경우에는 인체에의 장애나 물품의 파손이 발생해도 책임 지지 않습니다.



**\* 배출금지**

PUMP로부터 배출되는 화학액 등의 유해액은 지면등에 직접 배출 하지 말아주십시오, 유해물의 처분은 적용되는 법규에 따라 주십시오



**\* 접촉금지** -고온액 이송의 경우 PUMP본체나 배관의 표면온도가 높게 되어 있으므로 맨손으로 접촉하게 되면 화상이 입는 매우 위험합니다. 50℃이상의 액체를 보내는 경우는 손으로 접촉되지 않도록 반드시 보호 장치를 설계하여 주십시오.



### 주 의

**\*사양 전원 이외는 금지**- 사양명판에 기재되어 있는 전원 전압 이외는 사용 하지 말아 주십시오 . 화재, 감전의 원인이 됩니다



**\* 보호구 착용** -분해, 조립, 수리등 작업 할 때는 보호구(안경, 작업모,마스크,내산장갑등)를 반드시 착용하여 주십시오.또한 사전에 깨끗한 물로 세정하여 주십시오



**\*취급제한-** PUMP의 취급에는 안전에 대해서 교육을 받은 사람이 하여 주십시오.



**\*PUMP 세정**

사용전에 반드시 순수로 사용액 등을 준비 세정 하여 주십시오



**\* 누수대책** - 사용 약액이 인체나 설비등 환경에 악영향을 미치는 경우는, 보호 벽이나 받을수 통등의 보호장치를 하여주십시오. 만일 PUMP나 배관으로부터 약액이 흐르거나 비산이 생기는 경우, 외부로 비산이 되든지, 닫는 면에 유출하든지 합니다.



# 주 의

**\*전원을 차단해 주십시오**

작업중, 다른 사람이 잘못 전원을 넣지 않도록 하여주십시오. 작업 할 때는 반드시, 전원을 차단해 주십시오. 특히 소음이 큰 곳, 시계가 좋지 않은 곳 등에서는 전원스위치가 있는 곳에 **작업중** 명찰 등을 설치, 알 수 있게 해주십시오. 다른 사람이 잘못하여 넣게 되면 인사사고로 이어 질 수 있습니다. 작업자 쪽은 항상 주의 하여 주십시오.



**\* 설치. 보호장소의 제한:** 다음 장소에는 설치, 보관하지 말아주십시오. 화재의 원인이나 신체에 해를 부를 수도 있습니다.

- \*인화의 위험이 있는 장소나 주위가 나쁜 장소.
- \*분진의 발생이 있는 장소 . \* 부식성을 갖고 있는GAS(염소가스)등의 발생하는 장소



**\* 환기하여주십시오**

유독성, 악취성이 있는 액체를 취급 할 경우는 중독 등의 위험이 있습니다. 환기를 충분히 하여주십시오. 또한 반드시 보호구(안전마스크, 안전고글,안전장갑등)을 착용하여 주십시오.



**\* 사용한 PUMP의 폐기**

사용한 PUMP의 폐기처리에 대해서는 법규에 따라 처리해 주십시오.(인증을 받은 산업 폐기물 처리업자에 문의 하여주십시오)



**\*반송할 경우 - 수송의 안전을 위해 PUMP 내부에 남아있는 약액을 배출하고, 충분히 물로 씻어 발송하여 주십시오**



**\* PUMP STROKE수**

PUMP STROKE수는 개요편4. 사양에 규정한 수 이상에는 연속 사용하지 않도록 하여 주십시오. 그렇게 되면 BELLOWS 수명이 짧게 됩니다. 액 교환 등으로 공운전이 발생 시에도 규정한 STROKE 이상 되지 않도록 SEQUENCE를 꾸며 주십시오.



**\* 취급금지 액 - 다음의 액은 사용하지 않도록 하여 주십시오**

결정되기 쉬운 액, SLURRY를 포함한 액, 전도성이 낮은 탄화 수소계 액체 ,



**\*취급주의 액**

용제계의 약액 (방폭 사양의 것), STRIP액, 하이드라이진, 발연황산



**\*정전기 대책을 하여 주십시오 - 초순수나, FLUOR INACTIVE등의 전도율이 낮은 액체를 취급할 경우, PUMP에 정전기가 발생, 방전에 의한 정전기 파손등의 사고가 일어날수 있습니다. 정전기 방지, 제거 등의 대책을 세워 주십시오.**



**\* 공급 AIR 압력 - 공급AIR압력은 아래표의 공급AIR 압력 범위를 초과 사용하지 않도록 하여 주십시오. BELLOWS가 변형 됩니다.**

| PUMP형식      | 액온도범위      | 공급AIR 압력범위        |
|-------------|------------|-------------------|
| FS-15,30,60 | 5 ~ 50 ℃   | 0.147 ~ 0.490 MPa |
|             | 51 ~ 100℃  | 0.147 ~ 0.294 MPa |
|             | 101 ~ 180℃ | 0.147 ~ 0.196 MPa |



## ▲ 주 의

**\*사용액 온도범위** - 사용액의 온도는 반드시 5 ~180℃의 범위에서 사용해 주십시오.

사용중에는 액온도가 급격히 변화할 경우는 PUMP 수명에 현저하게 영향을 주게 될 염려가 있으므로 당사에 문의 하여 주시기 바랍니다.



**\*PUMP를 정지할 경우**

○ PUMP 토출측을 우선 개방하고, PUMP를 정지 하여 주십시오. PUMP 토출측 압력을 개방 하지 않고 PUMP를 정지하면, PUMP 토출측의 잔압에 의해 BELLOWS가 변형 됩니다



○ 또한 토출측의 밸브가 있을 경우는, PUMP정지와 동시에 밸브를 잠그지 않게 하여 주십시오. 충격압력으로 인해 BELLOWS가 변형 되든지 연결관이 변형 됩니다.

**\* PUMP정지중**

○ 좌우의 AIR 공급구에 동시에 AIR를 공급 하지 않게 해주십시오 . BELLOWS가 가압되면 변형할 수가 있습니다.



○ 약액을 PUMP 실내에 놓은 그대로 장기간 PUMP를 정지시켜 놓으면, 약액에 의해서 GAS가 BELLOWS를 투과하여, 금속부품을 부식 시킬 수도 있습니다.

**\* AIR 배기구** - AIR 배기구를 꼬이지(튜브경이 작지 않게)않도록 하여주십시오. AIR의 잔압에 의해 BELLOWS가 변형 될 수가 있습니다.



**\* PUMP를 운전할 경우**

PUMP흡입, 토출의 밸브는 반드시 완전OPEN 상태로 하여 주십시오.



**\*전극봉에 관해서** - BELLOWS 파손시 사용조건에 의해서 액LEAK의 검출이 불가할 경우도 있습니다. 자세한 것은 당사에 문의해 주십시오



**\* 주의온도**

0~40℃의 범위에서 사용해주십시오.



# 개요편

본항에는 BELLOWS PUMP의 개요를

알기 위해서 PUMP의 원리, 형식, 사양등

에 대해서 기재하고 있습니다

1. 물품의 점검.....
2. 작동원리.....
3. 형식표시 .....
4. 사 양 .....
5. 외형치수. 질량 .....
6. 각부의 명칭과 구조.....
7. 주요부의 고장 설명 .....

# 1. 물품의 점검



Wiring depends on type of controller.

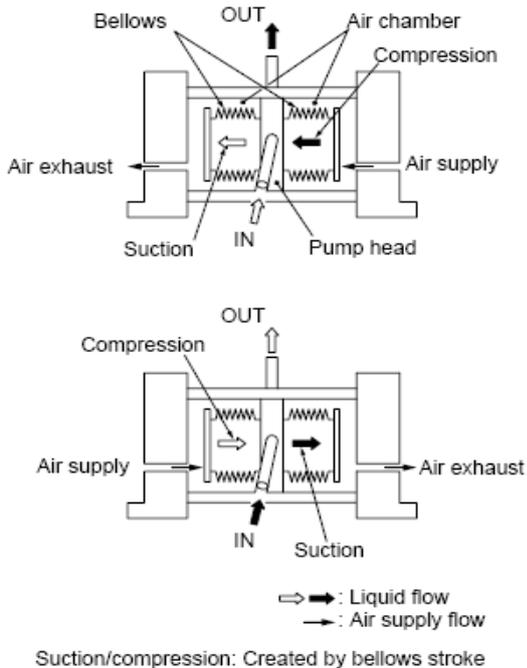
(배선의 기재내용은 사용하는 CONTROLLER형식에 따라 다릅니다)

PUMP를 인수 하시면 반드시 하기의 점을 조사해 주십시오. 만일 불명한 점이 있다면, 주문처에 의뢰 하여 주십시오.

- ① 명판에 기재된 PUMP형식이, 주문과 같은 것인지?
- ② 운송중에 사고로, 파손되지 않았는지?
- ③ 특별부속품 (주문의 경우) 이 PUMP에 같이 있는지?

- ① CONTROLLER  
(AC-1형, FD형, SC형, FDC-1형)
- ② 급속배기변

# 2. 작동원리



IWAKI AIR구동 BELLOWS PUMP는 전부 TEFLON 의 반도체구조 프로세스와 약액 공급용 PUMP입니다.

PUMP부는 2개의 공기실과 1대용 BELLOWS 로 구성 되어 있습니다. 그 BELLOWS가 공급해주는 AIR의 힘에 의해 공기실을 왕복운동(흡인, 압축)합니다.

- ① BELLOWS의 왕복운동(흡인)에 의해 흡입구로 PUMP HEAD내로 흡입됩니다.
- ② 흡입된 액은 BELLOWS의 왕복운동(압축)에 의해 PUMP HEAD내에서 밀려 나가 토출구로 토출 합니다.

### 3. 형식표시

**FS - 15 H T 1 - 01**  
 (1) (2) (3) (4) (5) (6)

(1) SERIES 기호

FS : 중고온액이송용(고압겸용)

(2) 최대토출량

15 : 15 l/min

30 : 30 l/min

60 : 55 l/min

(3) 온도사양

H : 5 ~ 180℃

(4) PUMP접속방식 (흡입구, 토출구)

T : TUBE 접속식 (표준)

(5) PUMP HEAD, BELLOWS SEAL 방식

1: 기계식체결방식

2: 용접식

(6) 특수사양

기호 무표시 : 표준사양

01 : 특수사양 (01, 02, ……………)

### 4. 사양

|                              | Item  | FS-15HT1/T2                                 |               |               | FS-30HT1/T2                        |               |               | FS-60HT1/T2                        |               |               |
|------------------------------|---|---|---------------|---------------|------------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|---------------|---------------|
| General Specification        | Max. discharge volume (Note 1)  | 15 L/min                                    |               |               | 30 L/min                           |               |               | 55 L/min                           |               |               |
|                              | Max. stroke speed (Note 2)  | 240 spm                                     |               |               | 220 spm                            |               |               | 200 spm                            |               |               |
|                              | Self-priming ability (Note 3)   | 1 m   |               |               | 2 m                                |               |               | 2 m                                |               |               |
|                              | Liquid temp. range (deg. C)   | 5-50  | 51-100        | 101-180       | 5-50                               | 51-100        | 101-180       | 5-50                               | 51-100        | 101-180       |
|                              | Supply air pressure range (MPa)   | 0.147-0.490                                 | 0.147-0.294   | 0.147-0.196   | 0.147-0.490                        | 0.147-0.294   | 0.147-0.196   | 0.147-0.490                        | 0.147-0.294   | 0.147-0.196   |
|                              | Liquid-contacting material  | PFA, PTFE                                   |               |               |                                    |               |               |                                    |               |               |
|                              | Pump connection port  | PFA 1/2" tube<br>(O.D. 12.7 × I.D. 9.52 mm) |               |               | PFA tube<br>(O.D. 19 × I.D. 16 mm) |               |               | PFA tube<br>(O.D. 25 × I.D. 22 mm) |               |               |
|                              | Supply air connection port  | Rc 1/4"                                     |               |               | Rc 1/4"                            |               |               | Rc 3/8"                            |               |               |
|                              | Max. air consumption<br>(at max. discharge volume,<br>max. supply air pressure) | 200<br>NI/min                               | 160<br>NI/min | 110<br>NI/min | 370<br>NI/min                      | 280<br>NI/min | 170<br>NI/min | 670<br>NI/min                      | 440<br>NI/min | 300<br>NI/min |
|                              | Ambient temp.   | 0~40 deg. C                                 |               |               |                                    |               |               |                                    |               |               |
|                              | Driving method  | External forced switching of driving air    |               |               |                                    |               |               |                                    |               |               |
| Proximity switch arrangement | Type  | High-frequency type proximity switch        |               |               |                                    |               |               |                                    |               |               |
|                              | Output type   | NPN DC open/close output                    |               |               |                                    |               |               |                                    |               |               |
|                              | Source voltage  | DC10V~DC30V                                 |               |               |                                    |               |               |                                    |               |               |

Note 1. The maximum discharge volume value is based on pure water at room temperature.

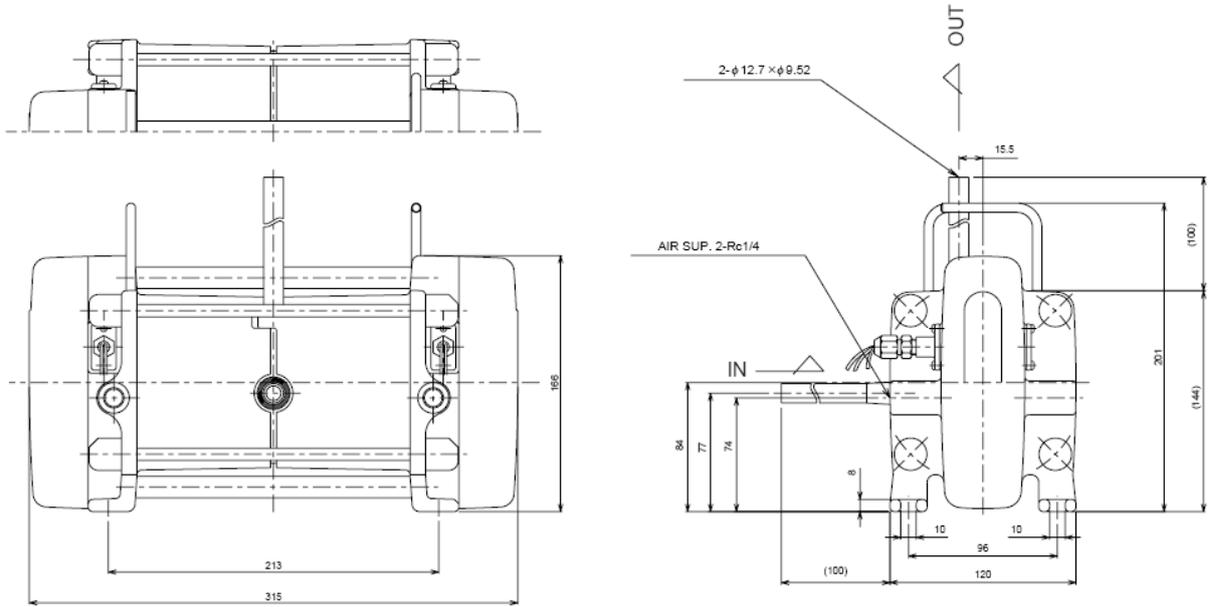
Note 2. Supply air pressure must be limited to 0.147-0.294MPa to get the max. stroke speed. Max. stroke speed must be 180 spm or less if supply air pressure exceeds 0.295MPa and below 0.490MPa.

Note 3. The self-priming value is based on the maximum stroke speed with pure water at room temperature.

## 5. 외형치수, 무게

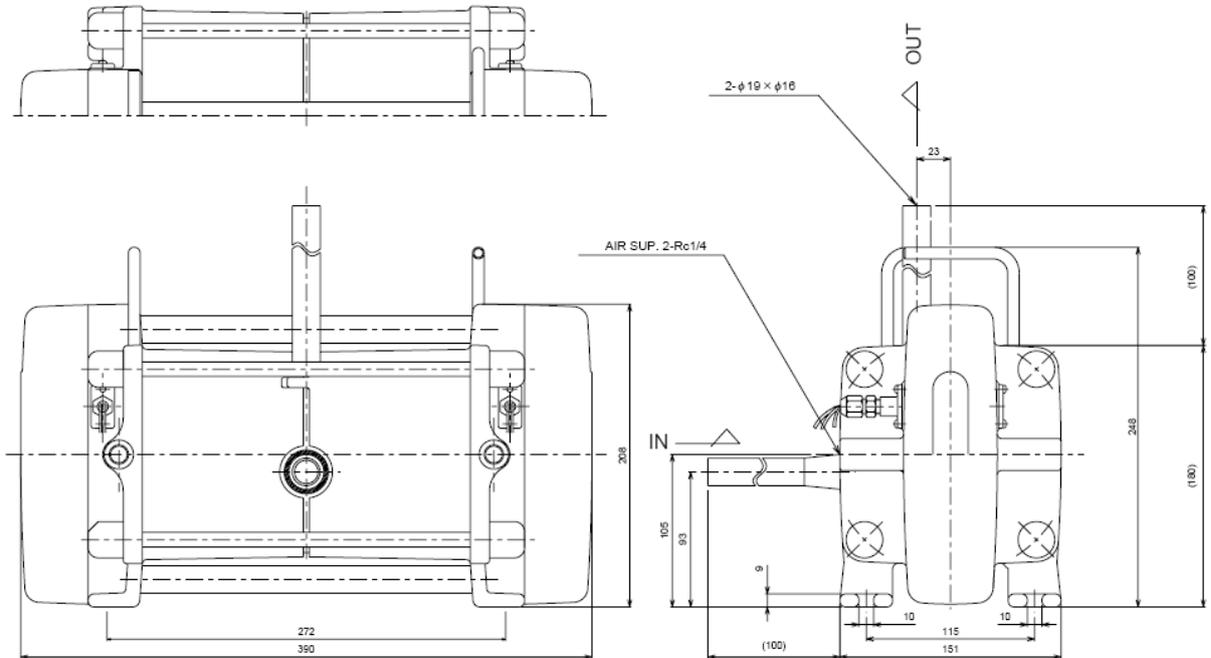
FS-15HT Mass : 6.3kg

Unit : mm



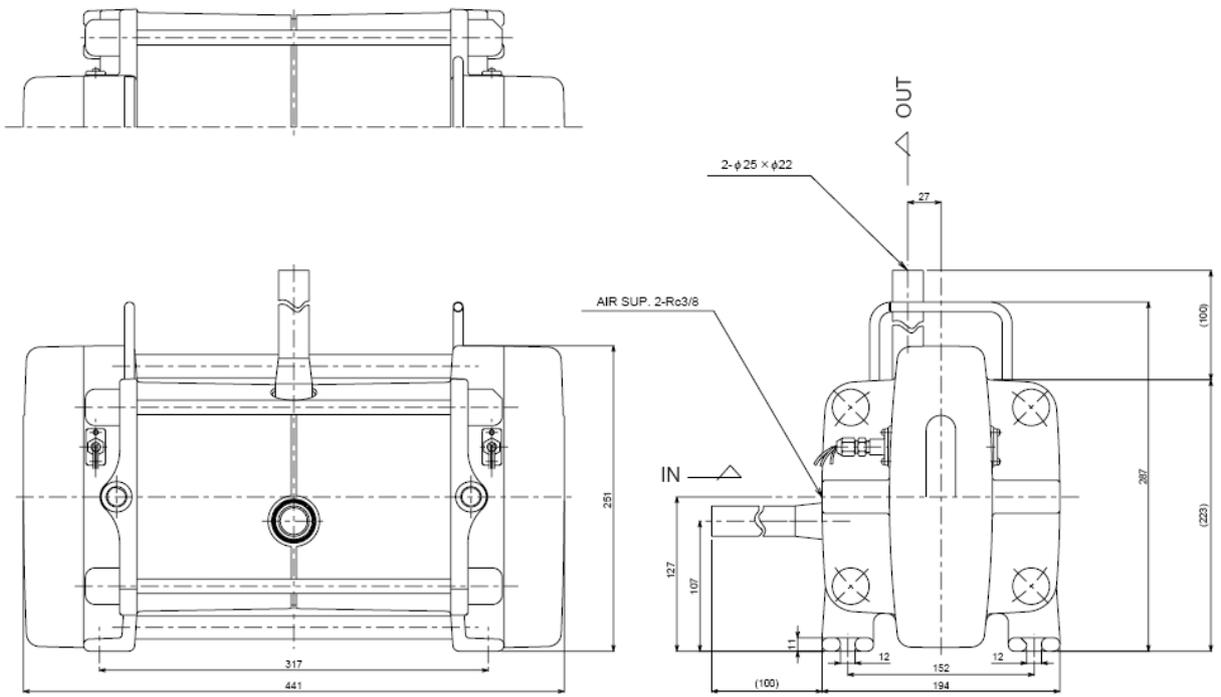
FS-30HT Mass : 11.7kg

Unit : mm



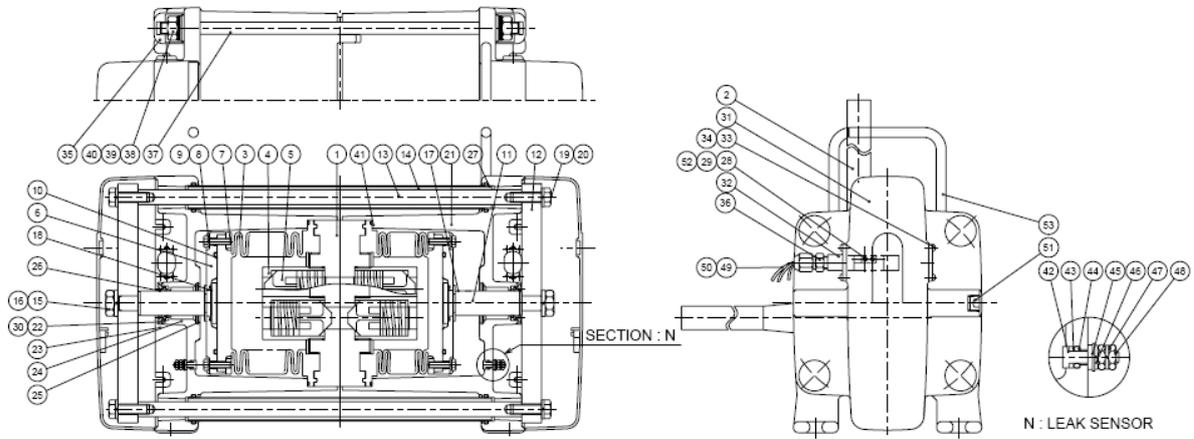
FS-60HT Mass : 21.5kg

Unit : mm



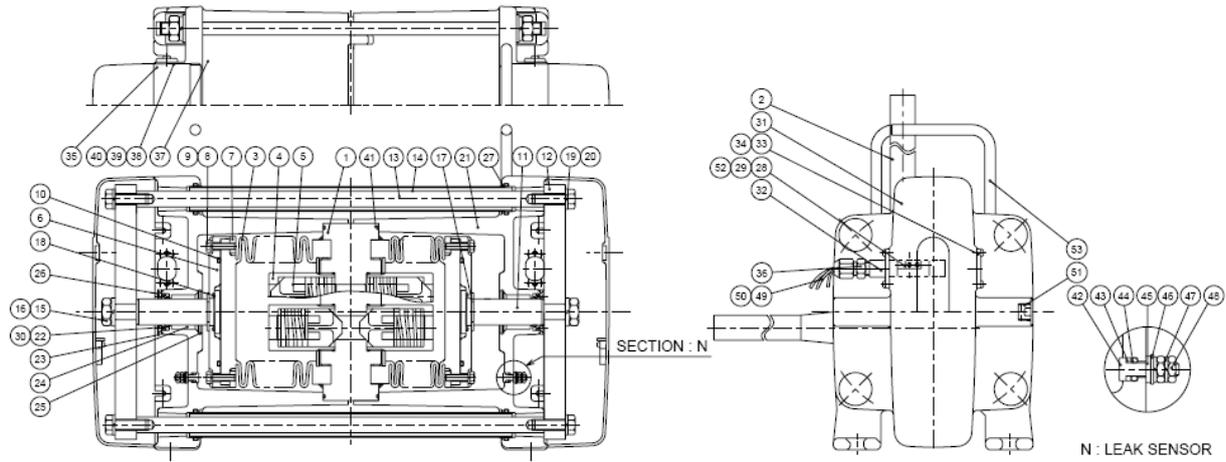
## 6. 각부의 명칭과 구조

FS-15·30·60HT1



| No. | Parts Name        | Q'ty | Material            | Remarks            | No. | Parts Name            | Q'ty | Material        | Remarks        |
|-----|-------------------|------|---------------------|--------------------|-----|-----------------------|------|-----------------|----------------|
| 1   | Pump head         | 1    | PTFE                |                    | 28  | Proximity switch      | 2    |                 |                |
| 2   | Tube              | 2    | PFA                 |                    | 29  | Pan head screw        | 4    | Stainless steel |                |
| 3   | Bellows           | 2    | PTFE                |                    | 30  | O ring                | 2    | FKM             |                |
| 4   | Valve case        | 4    | PFA                 |                    | 31  | Cylinder head cover   | 2    | PPE             |                |
| 5   | Valve             | 4    | PFA                 |                    | 32  | Switch holder A       | 2    | PPE             |                |
| 6   | Bellows plate     | 2    | ADC12               | 4F coating         | 33  | Switch holder B       | 2    | PPE             |                |
| 7   | Split flange      | 4    | SUS304              |                    | 34  | Pan head screw        | 8    | PPS             |                |
| 8   | Hex. bolt         | 12   | Stainless steel     |                    | 35  | Cap                   | 8    | PP              |                |
| 9   | Spring washer     | 12   | Stainless steel     |                    | 36  | Joint                 | 2    | PP              | CP-C6-R1/8     |
| 10  | O ring            | 2    | FKM                 |                    | 37  | Stud bolt             | 4    | SUS304          | PTFE coated    |
| 11  | Pump shaft        | 2    | SUS304              | Hard chrome plated | 38  | Hex. nut              | 8    | Stainless steel |                |
| 12  | Connecting plate  | 2    | SUS304              |                    | 39  | Plate washer          | 8    | Stainless steel |                |
| 13  | Connecting shaft  | 2    | SUS304              |                    | 40  | Conical spring washer | 24   | Stainless steel |                |
| 14  | Shaft cover       | 2    | SUS304              | 4F coating         | 41  | O ring                | 2    | FKM             |                |
| 15  | Hex. nut          | 2    | Stainless steel     |                    | 42  | Leak sensor           | 4    | SUS304          |                |
| 16  | Spring washer     | 2    | Stainless steel     |                    | 43  | Gasket                | 4    | PTFE            |                |
| 17  | E shape stop ring | 2    | Stainless steel     |                    | 44  | O ring                | 4    | FKM             |                |
| 18  | O ring            | 2    | FKM                 |                    | 45  | Gasket C              | 4    | PTFE            |                |
| 19  | Hex. bolt         | 4    | Stainless steel     |                    | 46  | Plate washer          | 4    | Stainless steel |                |
| 20  | Spring washer     | 4    | Stainless steel     |                    | 47  | Spring washer         | 8    | Stainless steel |                |
| 21  | Cylinder head     | 2    | ADC12               | 4F coating         | 48  | Hex. nut              | 8    | Stainless steel |                |
| 22  | Lip seal          | 2    | Filler charged PTFE |                    | 49  | FF cord (black)       | 2    |                 | AWG26 1.3 dia. |
| 23  | Packing stopper   | 2    | SUS304              |                    | 50  | FF cord (white)       | 2    |                 | AWG26 1.3 dia. |
| 24  | Bearing           | 2    | Filler charged PTFE |                    | 51  | Cap. plug             | 2    | Stainless steel | 4F coating     |
| 25  | Stop ring         | 2    | Stainless steel     |                    | 52  | Hex. nut              | 4    | Stainless steel |                |
| 26  | Screw             | 8    | Stainless steel     |                    | 53  | Handle                | 2    | Stainless steel | 4F coating     |
| 27  | O ring            | 4    | FKM                 |                    |     |                       |      |                 |                |

FS-15·30·60HT2



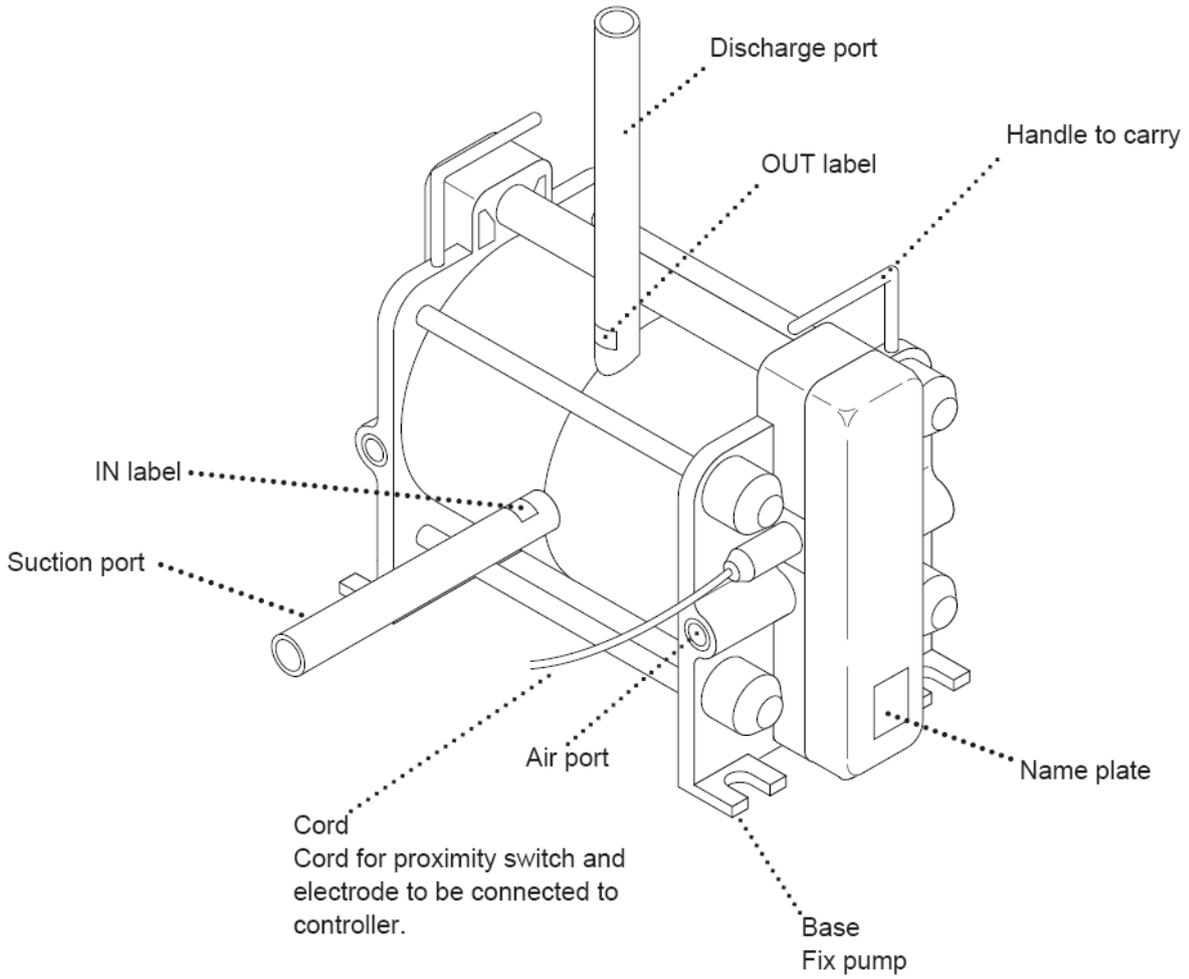
| No. | Parts Name        | Q'ty | Material            | Remarks            | No. | Parts Name            | Q'ty | Material        | Remarks        |
|-----|-------------------|------|---------------------|--------------------|-----|-----------------------|------|-----------------|----------------|
| 1   | Pump head         | 1    | PTFE                |                    | 28  | Proximity switch      | 2    |                 |                |
| 2   | Tube              | 2    | PFA                 |                    | 29  | Pan head screw        | 4    | Stainless steel |                |
| 3   | Bellows           | 2    | PTFE                |                    | 30  | O ring                | 2    | FKM             |                |
| 4   | Valve case        | 4    | PFA                 |                    | 31  | Cylinder head cover   | 2    | PPE             |                |
| 5   | Valve             | 4    | PFA                 |                    | 32  | Switch holder A       | 2    | PPE             |                |
| 6   | Bellows plate     | 2    | ADC12               | 4F coating         | 33  | Switch holder B       | 2    | PPE             |                |
| 7   | Split flange      | 4    | SUS304              |                    | 34  | Pan head screw        | 8    | PPS             |                |
| 8   | Hex. bolt         | 12   | Stainless steel     |                    | 35  | Cap                   | 8    | PP              |                |
| 9   | Spring washer     | 12   | Stainless steel     |                    | 36  | Joint                 | 2    | PP              | CP-C6-R1/8     |
| 10  | O ring            | 2    | FKM                 |                    | 37  | Stud bolt             | 4    | SUS304          | PTFE coated    |
| 11  | Pump shaft        | 2    | SUS304              | Hard chrome plated | 38  | Hex. nut              | 8    | Stainless steel |                |
| 12  | Connecting plate  | 2    | SUS304              |                    | 39  | Plate washer          | 8    | Stainless steel |                |
| 13  | Connecting shaft  | 2    | SUS304              |                    | 40  | Conical spring washer | 24   | Stainless steel |                |
| 14  | Shaft cover       | 2    | SUS304              | 4F coating         | 41  | O ring                | 2    | FKM             |                |
| 15  | Hex. nut          | 2    | Stainless steel     |                    | 42  | Leak sensor           | 4    | SUS304          |                |
| 16  | Spring washer     | 2    | Stainless steel     |                    | 43  | Gasket                | 4    | PTFE            |                |
| 17  | E shape stop ring | 2    | Stainless steel     |                    | 44  | O ring                | 4    | FKM             |                |
| 18  | O ring            | 2    | FKM                 |                    | 45  | Gasket C              | 4    | PTFE            |                |
| 19  | Hex. bolt         | 4    | Stainless steel     |                    | 46  | Plate washer          | 4    | Stainless steel |                |
| 20  | Spring washer     | 4    | Stainless steel     |                    | 47  | Spring washer         | 8    | Stainless steel |                |
| 21  | Cylinder head     | 2    | ADC12               | 4F coating         | 48  | Hex. nut              | 8    | Stainless steel |                |
| 22  | Lip seal          | 2    | Filler charged PTFE |                    | 49  | FF cord (black)       | 2    |                 | AWG26 1.3 dia. |
| 23  | Packing stopper   | 2    | SUS304              |                    | 50  | FF cord (white)       | 2    |                 | AWG26 1.3 dia. |
| 24  | Bearing           | 2    | Filler charged PTFE |                    | 51  | Cap. plug             | 2    | Stainless steel | 4F coating     |
| 25  | Stop ring         | 2    | Stainless steel     |                    | 52  | Hex. nut              | 4    | Stainless steel |                |
| 26  | Screw             | 8    | Stainless steel     |                    | 53  | Handle                | 2    | Stainless steel | 4F coating     |
| 27  | O ring            | 4    | FKM                 |                    |     |                       |      |                 |                |

## 7. 주요부 LABEL 설명



주의

손으로 세정시에는 용제로 명판이나 본체를 닦지 말아 주십시오.



# 설치편

PUMP를 설치하기전에 반드시 본항의 설치편을

잘읽고, 확실하게 이해하고부터 작업에 들어가 주십시오.

확실하게 이해 하기까지는, 절대 작업은 행하지 않도록

해주십시오.

1. 사용전 -----
2. 설치, 배관, 배선 -----
  - 2.1 설치-----
  - 2.2 송액배관-----
  - 2.3 AIR 배관 -----
  - 2.4 배 선 -----

## 1 사용전

신뢰성이 있는 PUMP로 사용하기 위해서는 , PUMP 및 SYSTEM 상에서부터 **안전대책**을 검토할 필요가 있습니다. FS SERIES를 신뢰성이 있는 PUMP로 사용하기 위해서, PUMP 사용상의 주의 사항과 SYSTEM 상의 안전대책에 대하여 기재함으로, 충분히 유의하고 사용 할 수 있도록 하여주시기 바랍니다.

PUMP를 작동하기 위해서는 5PORT의 전자변과 CONTROLLER(AC-1형, FD형, SC형, FDC-1형등)이 필요합니다. 또한 SYSTEM의 안전대책으로써 급속배기변이 필요함으로, 별도 준비 하여 주시기 바랍니다.

| NO.         | 주의사항   | 설명  |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |
|-------------|--|---|-----------|--------------------------|---------------------------|-------------|------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|
| 1           | PUMP STROKE수<br>개요편4. 사양에 표시된 최대 STROKE수 이상 사용금지 | PUMP 흡입구로부터 대량의 흡입하면, PUMP는 공운전 상태(AIR LOCK운전)이 되어, STROKE가 올라가게 됩니다. 최대 STROKE수 이상으로 사용되지 않도록, SYSTEM상의 안전대책을 하여주시시오. FD형, SC형, FDC-1형 CONTROLLER를 사용할 경우 STROKE수의 상한설정이 가능합니다.  |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |
| 2           | 공급AIR 압력범위 내에서 사용하여 주십시오                         | 필터의 내압, BELLOWS의 보호, 만일의 BELLOWS파손 시의 안전을 고려하여 공급AIR 압력은 최대한 낮게 사용 해주십시오<br>또한 공급AIR로 압력변동과 토출량이 변화 됩니다.<br>AIR 압력이 일정하게 되도록 감압변을 설치하여 주십시오.<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pump type</th> <th>Liquid temperature range</th> <th>Supply air pressure range</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">FS-15-30-60</td> <td>5-50 deg.C</td> <td>0.147-0.490 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>51-100 deg.C</td> <td>0.147-0.294 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>101-180 deg.C</td> <td>0.147-0.196 (MPa)</td> </tr> </tbody> </table> | Pump type | Liquid temperature range | Supply air pressure range | FS-15-30-60 | 5-50 deg.C | 0.147-0.490 (MPa) | 51-100 deg.C | 0.147-0.294 (MPa) | 101-180 deg.C | 0.147-0.196 (MPa) |
| Pump type   | Liquid temperature range                         | Supply air pressure range   |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |
| FS-15-30-60 | 5-50 deg.C                                       | 0.147-0.490 (MPa)   |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |
|             | 51-100 deg.C                                     | 0.147-0.294 (MPa)   |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |
|             | 101-180 deg.C                                    | 0.147-0.196 (MPa)   |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |
| 3           | 사용온도 범위  | 사용액의 온도는 반드시 사용온도 범위 5 ~ 180℃에서 사용하여 주십시오.<br>사용중에 액온도가 급격히 변화할 경우는(HEAT SHOCK) PUMP 수명에 현저하게 영향을 줄 우려가 있으므로 당사에 문의 하여주시기 바랍니다.   |           |                          |                           |             |            |                   |              |                   |               |                   |

| NO | 주의사항   | 설명   |
|----|--|--|
| 4  | <p>취급금지액</p> <p> 주의</p> <p>다음의 액은 취급하지 않도록 해주십시오.<br/> 결정되기 쉬운액<br/> 전도성이 낮은 탄화 수소계액체<br/> 슬러리를 포함한 액</p> | <p>취급액이 결정화가 쉬운 경우 또는SLURRY를 함유하고 있는 경우는 밸브나 BELLOWS의 수명을 현저하게 단축하게 되므로, 그러한 액의 취급에는 추천이 불가합니다.<br/> 전도성이 낮은 탄화수소계 액체를 취급하는 경우 TEFLON과 액체간에 정전과파괴가 일어나 PIN HOLE이 발생할 수가 있습니다</p>   |
| 5  | <p>취급주의액</p> <p>박리액(STRIP)<br/> 용제성액<br/> 하이드라진<br/> 발연황산</p>  | <p>박리액은 종류에 따른 조기에 BELLOWS나 배관재(PFA)에 CRACK을 발생시킬 수도 있습니다 (보증기간이 다르게 되므로 당사에 문의 바람)<br/> 용제성의 액은 방폭사양이 됩니다. (당사에 문의 해 주시기 바랍니다)</p>  |
| 6  | <p>PUMP를 정지 할 경우<br/> PUMP 토출측을 일단 개방하고<br/> PUMP를 정지하여 주시기 바랍니다</p>   | <p> 주의</p> <p>PUMP의 토출압력을 개방하지 않고 PUMP를 정지하게되면 PUMP토출측의 잔압에 의해 BELLOWS가 변형 될 수가 있습니다.</p>   |
| 7  | <p>약액을 PUMP실내에 남긴 그대로<br/> PUMP를 장시간 정지 시키는 경우</p>   | <p> 주의</p> <p>약액을 PUMP실내에 남긴대로 장시간 PUMP를 정지시키면 약액에 의해 가스가 투과되어 전극봉등을 부식 시킬수 있습니다. 그 경우 공기실내의 AIR를 치환하여, 투과GAS를 내보내 부식방지를 하여 주십시오.(예, 눈으로 보아 2-3일 이상 PUMP를 정지한 경우 1일10분 정도 운전하여 AIR환기요망)</p> |
| 8. | <p>AIR 배기구를 꼬이지 않게 해주십시오<br/> (TUBE경이 작지 않게)</p>   | <p> 주의</p>  |

5PORT 전자변의 배기구를 다른 장소로 연장 배기할 경우 AIR의 배기구를 조여, 토출측압력과 공급 AIR의 발란스가 붕괴 공급AIR에 인해 BELLOWS가 변형 될 수도 있습니다.

| NO | 주의사항   | 설명  |
|----|--|---|
| 9  | PUMP정지중에 좌우의 AIR 공급구에 동시에 AIR를 공급하지 않게 해주십시오 | <p style="text-align: center;"> 주 의</p> <p>PUMP정지중에 좌우 양방의 공기실에 동시에 AIR를 공급하면 BELLOWS를 가압시켜, 변형할 수 도 있습니다.</p> <p>Double solenoid의 전자변에는 비통전시에는 공급 air가 양방의 공기실에 동시에 가압이 되는 type이 있습니다. DOUBLE SOLENOID 전자변을 사용할 경우는 특히 주의하여 주십시오.</p> |
| 10 | PUMP 정지시에 2차측 AIR 밸브를 동시에 잠기지 않도록 해주십시오      | <p style="text-align: center;"> 주 의</p> <p>PUMP 정지와 동시에 약액 LINE의 2차측 AIR 밸브를 OFF시키면 BELLOWS내에 잔압이 남아, BELLOWS 변형 또는 연결관이 변형 할 수도 있습니다.</p> <p>2차측 AIR 밸브는 상시 OPEN하고, DRAIN 공정 시용으로 하여 주십시오.</p>                                      |

## 기타주의사항

### ① PUMP의 표면온도



#### 경고

고온액 이송중에는 PUMP본체나 배관의 표면온도는, 액온도와 비슷한 온도가 되므로 대단히 위험합니다. 손을 접촉하지 않도록 하고 반드시 보호 장치를 하여 주십시오.

<참고DATA>

| Model | Liquid temp. | Max. cylinder surface temp. | Room temp. |
|-------|--------------|-----------------------------|------------|
| FS-15 | 180 deg.C    | 59 deg.C                    | 23 deg.C   |
| FS-30 | 180 deg.C    | 63 deg.C                    | 23 deg.C   |
| FS-60 | 180 deg.C    | 56 deg.C                    | 23 deg.C   |

### ② PUMP의 소음

PUMP 운전중, AIR의 배기음등의 소음이 발생되므로, 필요한 방음장치를 설계 하여 주십시오

<참고 DATA>

JIS. Z 8735

| Model | Supply air pressure | Stroke speed | Sound level |
|-------|---------------------|--------------|-------------|
| FS-15 | 0.490MPa            | 180 spm      | 64.2 dB(A)  |
|       | 0.294               | 240          | 67.5        |
| FS-30 | 0.490MPa            | 180 spm      | 70.5 dB(A)  |
|       | 0.294               | 220          | 70.5        |
| FS-60 | 0.490MPa            | 180 spm      | 72.0 dB(A)  |
|       | 0.294               | 200          | 73.0        |

## 2. 설치. 배관. 배선

설치, 취부작업중, 위험을 감지하거나, 이상한 느낌이 있다면 작업을 중단하고 다시 하여 주십시오.



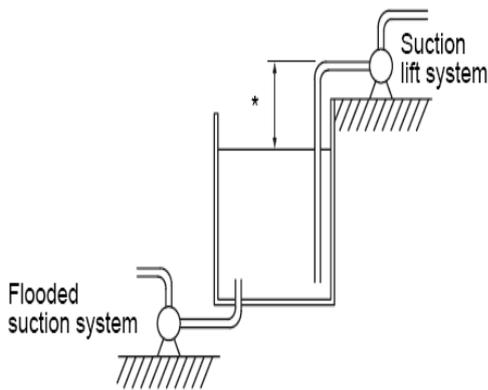
### 경 고

작업중, 다른 사람이 전원을 ON 시키는 일이 없도록 하여 주십시오. 작업시에는 반드시 전원을 차단해 주십시오, 특히 소음이 많은 곳 등에서는 전원 스위치가 있는 곳에는 **작업중**의 표찰을 설치 주지 시켜주십시오. 다른 사람의 잘못으로 전원을 ON 시킨다면 인사사고로 연결 될 수 있습니다. 작업자는 충분히 주의 하여 주십시오.

전기공사나 전원의 사용시에 관해서는, 안전에 대해서 교육훈련을 받은 사람이 행해 주십시오. 그에 따른 인사 사고나, 물품파손 사고의 경우 당사는 일체 책임지지 않습니다. 필요한 경우는 당사 또는 대리점에 상담하여 주십시오.

## 2.1 설치

### 1 PUMP 설치 위치



- \* 압입방식의 경우  
최대한 흡입 탱크 가깝게 선택해주십시오



### 주 의

- 상온이상의 약액 이송과 순환용으로 사용의 경우는 압입 방식으로 하여 주십시오.

- \* 흡상방식의 경우  
흡입배관은 자흡 능력 이내, 또 흡입탱크 가까운 곳에 선택해주십시오.

- \* 자흡능력

FS-15 -- 1M

FS-30 -- 2M

FS-60 -- 2M



### 주의

상기의 자흡 능력은 상온, 청수, 최대STROKE수에서의 수치입니다. 액성, 온도, 흡입배관의 길이등 에 의해 흡상고가 제한 됩니다. 자세한 것은 당사에 문의 바랍니다.

② 설치 바닥면

비틀림이나 진동을 받지 않는 평평한 그 위에 견고한 바닥위(샤시)등에 설치 하여 주십시오

③ PUMP 방향

PUMP 토출구는 상향으로, 흡입구는 수평으로 하여, 기초볼트 등으로 완전히 고정하여 주십시오.

④ STUD BOLT의 조임(접속 AIR SEAL부의 LEAK 방지)

설치시에는 CILINDER부의 STUD BOLT를 다음의 체결 TORQUE로 하여 조임을 하여 주십시오.



주의

CYLINDER부가 느슨한 상태로 운전한다면 액LEAK, AIR LEAK의 원인이 될 우려가 있습니다.

Fastening torque for FS-15HT1: 9.8N·m

FS-30HT1: 15.7N·m

FS-60HT1: 21.6N·m

FS-15HT2: 4.9N·m

FS-30HT2: 5.9N·m

FS-60HT2: 6.9N·m

## 2.2 송액배관

PUMP토출, 흡입구는, PFA TUBE가 표준으로 되어있습니다. 하기에 주의 하여 배관 하여주십시오.

1)PUMP구경과 재질

PUMP의 토출구, 흡입구는 PFA TUBE가 표준입니다

또한 TUBE 구경은 다음과 같습니다.

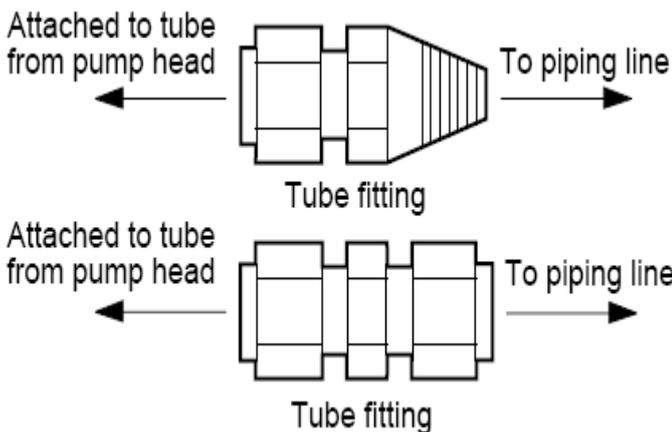
● TUBE 구경

FS-15 --1/2”(φ 12.7 x φ9.52)

FS-30--- φ19 x φ16 , FS-60 - φ25 x φ22

TUBE 구경에 맞는 TUBE FITTING을 접속하여 배관 하여 주십시오(좌 그림 참조)

\* 배관측TUBE는 토출, 흡입구경 이상의 것으로 사용하여 주십시오



2)PUMP 접속전에 반드시 AIR BLOWER또는 FLUSHING하여 TUBE내의 이물질을 제거해 주십시오.

3)PUMP에 무리한 힘이 가해지지 않도록 하여 TUBE를 접속하여 주십시오. 또한 TUBE의 진동 열응력 등을 받지 않도록 지지를 하여주십시오.

4)배관의 접속은 액LEAK, AIR LEAK가 흡입되지 않도록 특히 주의하여 주십시오.

5)시판의 TUBE는 사용 가능합니다만, 고온 액이나 HEAT CYCLE시에도 세지 않는 구조의 것으로 선정해 주십시오.

## ■ 흡입배관상의 주의점

1) 흡입배관은 크고, 짧고, 압입 배관을 기본으로 하여주십시오.

흡상방식의 경우는 PUMP의 자흡 능력을 참고하여 높이를 결정해 주십시오.

\*액성, 온도, 흡입배관의 길이 등에 의해 흡상고가 제한 됩니다. 자세한 것은 당사에 문의 바랍니다.

2) WAFER CHIP등 고흡입자가 BELLOWS 내의 혼입의 방지를 위해 , 흡입 배관에 FILTER또는 스트레이너를 설치하여 주십시오. 이때 FILTER또는 STRAINER는 배관저항이 적은 것을 선정하여 주십시오

|   |  |
|---|--|
| <br>주의 | <p>파손한 WAFER CHIP등이 PUMP내에 들어가면 BELLOWS에 찢리게 되어 BELLOWS 파손의 원인이 됩니다. 또한 고흡입물이 PUMP 밸브부에 막히면 정상적인 CHECK가 되지 않아 토출량 감소나 PUMP UNBALANCE운전의 원인이 됩니다.</p> |
|---|--|

3) 흡입배관에 밸브를 설치할 경우는, 배관 내경 이상의 ORIFICE를 갖고 있는 밸브를 선정해 주십시오. ORIFICE가 적으면 흡입배관 저항이 크게 되거나, 결정물 등이 걸리기 쉽게 됩니다. 또한 PUMP 운전 중에는 밸브를 반드시 열린 상태로 하여 주십시오.



흡입배관중의 밸브를 잠긴채로 운전하게 되면, BELLOWS내에 부압이 높게 되어 BELLOWS안쪽에 변형 될 수도 있습니다

## ■ 토출배관상의 주의점

1) 토출 배관이 긴 경우나 곡관부가 많은 경우는, PUMP 토출 부하가 크게 됩니다. 맥동 방지용의 DAMPER를 설치하여, 토출 부하를 적게 하여 주십시오. 또한 위로 향한 배관의 경우, PUMP토출측에 역지변(CHECK변)등을 설치해 주십시오.

2) 토출 배관중에 밸브를 설치할 경우는 배관 내경 이상의 ORIFICE를 갖는 밸브를 선정해 주십시오. ORIFICE가 적으면 토출 배관저항이 크게 되거나, 결정물이 막히기 쉽게 됩니다. 또한 PUMP운전 중에는 밸브를 반드시 OPEN 상태로 하여 주십시오. 더불어 PUMP정지 후 토출 압력이 0MPa이 되기까지 밸브를 OFF하지 말아 주십시오.



\*PUMP운전과 동시에 토출측 밸브를 OFF하면, 충격압력에 의해 BELLOWS가 변형 될 수가 있습니다

3) ①순환 여과 FILTER에 대해

FILTER는 PUMP에 맞추어 FILTER를 선정하여 주십시오. 여과면적, 제입자 성능과 유량 특성을

잘 검토 하여 선정하여 주십시오. 선정을 잘못하면 필요유량을 얻을 수 없을 수도 있습니다.



\*실액 투입 전에 필터는 충분한 습윤처리를 하여주십시오. 습윤처리가 불충분하면 필요한 토출량을 얻을 수 없을 수도 있습니다. 또한 장기간 액을 빼버린 경우 필터는

건조합니다. 운전 전에 반드시 습윤처리를 하여 주십시오. 기타 필터 취급 설명에 따라 주십시오

② 이물질 유출방지 FILTER에 대하여

이물질(결정물, WAFER CHIP의 파편, PUMP 파손시 내부 부품등)유출 방지를 위해, 토출측 배관에 필터 또는 STRAINER를 설치해 주십시오. 이때 FILTER 또는 strainer는 배관저항이 작은 것으로 선정해 주십시오.

4) PUMP 정지시에 토출 측에 잔압이 남지 않게 배관 SYSTEM으로 하여주십시오. (예) FILTER, AIR VENT를 전부 열어서 잔압을 제거합니다. 또한 RETURN 회로로 잔압을 제거합니다)



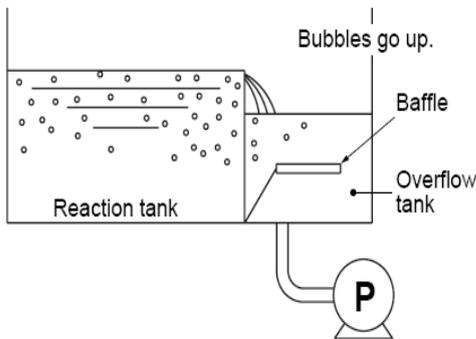
주의

\*PUMP 정지시에 토출측에 잔압이 남아 있으면, BELLOWS가 변형 될 수가 있습니다.

강산액 등을 반응조에 투입 할 때나, 가는 TUBE배관을 사용시에 송액하는 경우 등은 액이 BUBBLE 되어 기포가 발생합니다. 그 기포가 액에 혼입되어 BELLOWS내에 보내게 되면 공운전상태 (AIR LOCK)로 되어 STROKE수가 빠르게 되든지 송액 불량이 될 수가 있습니다. 액을 안전하게 순환 송액하기 위해서는, AIR VENT 대책을 실시하는 적절한 안전대책을 세울 필요가 있습니다.

BELLOWS내에 AIR가 혼입하여 AIR LOCK운전이 되면, PUMP STROKE수가 빠르게 됩니다. PUMP STROKE수 이상으로 빠른 경우, PUMP를 일시 정지 하든지, SYSTEM상에서 AIR VENT를 하여 주십시오

●A안 (압입방식의 경우)



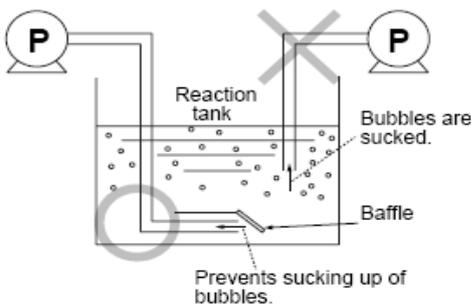
1) A 안(조절판을 설치, 기포방지를 위해)

①압입 방식의 경우 - OVER FLOW TANK 에 조절판을 설치, 기포와 액을 분리하여 AIR를 빼는 방법입니다.

② 흡입방식의 경우

반응조의 낮은부에 조절판을 설치하여, 기포를 흡입 되지 않도록 흡입구 선단을 조절판의 하측으로 빨아 들이는 방법입니다.

●A안(흡입방식의 경우)

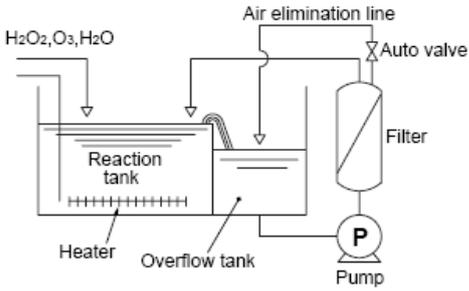


2) B 안(AUTO 밸브를 부착 자동 AIR VENT 실행)

1. AIR LOCK 의 유무에 관계없이 시스템상의 연속적으로 자동 AIR VENT 를 하는 구조 . 펌프가 운전을 개시한 후 오토밸브를 예를 들어 2 분에 10 초간을 개방하여 AIR VENT 를 하는 방법입니다.

주)1. 필터에 의한 AIR VENT 는 구경이 작고, 실제로는 AIR VENT가 되지 않은 것도 있습니다

● B안(AUTO 밸브 설치 방법)



선정에 주의하여 주십시오

주)2.AUTO 밸브의 개방시간은 실제의 SYSTEM 성능에 의해 결정하여 주십시오.

2. 기포가 혼입되는 조건이 일정할 경우

그조건에 맞는 AIR VENT의 대책에도 좋을 것으로 생각됩니다. 예를 들어 H2O2의 투입시나 기포가 발생하지 않은 경우는, H2O2투입 시만 AUTO 밸브를 개방하여 AIR VENT를 합니다.

흡입구에 AIR 검지 SENSOR를 설치해 그 출력 신호로 AUTO 밸브를 자동적으로 개방하여 AIR VENT를 하는 방법도 있습니다.

\* 토출측에도 AIR 검출 SENSOR를 설치한다면 BELLOWS 파손시에 AIR 혼입 대책으로도 됩니다.

### 2,3 AIR 배관



주의

\* 공급AIR는 제습, 방진이 된 청정한 AIR를 사용하여 주십시오.

공급AIR는 수분, 유분, 먼지 등이 혼입하면, 작동에 영향을 줄 수도 있습니다. 또한 수분이 지나치게 PUMP 공기실에 들어가면 전극 붕괴 감지 하여 경보가 작동 될 수가 있습니다.

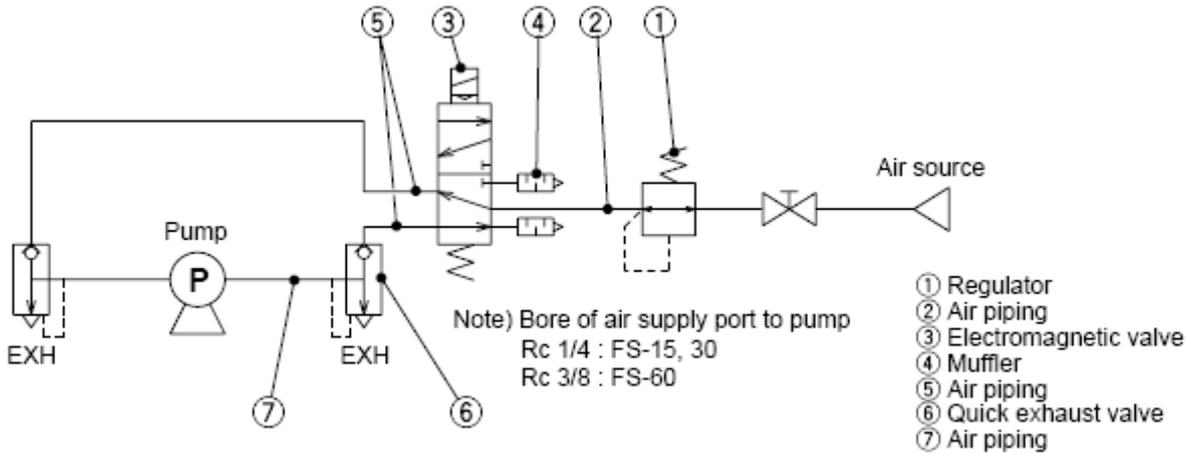
\* FS형 PUMP에 있어서 공급AIR 배관이 작고 긴 경우 하기의 문제가 발생 할 수도 있습니다.

A. PUMP AIR실의 압축공기가 빠지지 않게 되어 BELLOWS 가 내측으로 변형 됩니다.

B. PUMP STROKE수가 올라 가지 않게 되어 토출량이 떨어진다.

## ■ AIR 배관 예

하기의 AIR 배관예를 참고하여 바르게 시공하여 주십시오.



### 1. REGULATOR

PUMP의 AIR 소비량에 준하여 선정하여 주십시오. (압력강하가 눈으로 보아 20KPa이하의 것으로 선정하여 주십시오.) PUMP 1대에 1개의 REGULATOR의 설치하여 주십시오.

주의 - 공급AIR는 공급AIR 압력 범위 내(하기 참조)에서 설정하여 주십시오

| Pump type   | Liquid temperature range | Supply air pressure range |
|-------------|--------------------------|---------------------------|
| FS-15-30-60 | 5-50 deg.C               | 0.147-0.490 (MPa)         |
|             | 51-100 deg.C             | 0.147-0.294 (MPa)         |
|             | 101-180 deg.C            | 0.147-0.196 (MPa)         |

주의 - 1개의 REGULATOR에 복수대의 전자변을 배관하게 되면 말단의 전자변은 압력 강하로 작동불량이 일어날수가 있습니다.

### 2.AIR 배관

REGULATOR와 전자변 사이 AIR 배관은 FS-15는 내경6.5mm이상, FS-30, 60은 내경 8mm이상의 것으로 사용하여 주십시오. (약액 공급용으로 AIR압 0.490MPa까지로 사용경우)

REGULATOR와 전자변사이의 배관은 FS-15, 30은 내경6.5mm이상, FS-60은 내경 8mm 이상의 것을 사용해 주십시오. (약액 순환 용도로 PUMP AIR압 0.294MPa까지 사용의 경우)

### 3. 전자변 - 전자변은 하기표의 사양의 5PORT 전자변을 사용해주십시오.

(약액 공급용도) (PUMP AIR압 0.494MPa까지 사용의 경우)

| Model | Necessary effective cross-sectional area | Diameter of port  |
|-------|--|-------------------|
| FS-15 | 14mm <sup>2</sup> or larger              | Rc 1/4" or larger |
| FS-30 | 25mm <sup>2</sup> or larger              | Rc 1/4" or larger |
| FS-60 | 66mm <sup>2</sup> or larger              | Rc 3/8" or larger |

(약액순환용도)(PUMP AIR압 0.294MPa까지 사용의 경우)

| Model | Necessary effective cross-sectional area | Diameter of port  |
|-------|--|-------------------|
| FS-15 | 10mm <sup>2</sup> or larger              | Rc 1/4" or larger |
| FS-30 | 23mm <sup>2</sup> or larger              | Rc 1/4" or larger |
| FS-60 | 34mm <sup>2</sup> or larger              | Rc 3/8" or larger |

주의 - DOUBLE SOLENOIDE형의 전자변을 사용하는 경우에는 2위치 TYPE을 선정하여 주십시오. 3위치 TYPE을 선정하면, PUMP 정지시에, PUMP 양SIDE에 AIR를 가압 하던지, 또한, PUMP양SIDE의 AIR가 배출되는 TYPE이 있기 때문에 BELLOWS 변형의 원인이 됩니다.

4. 머플러

전자변, 급속 배기변의 배기PORT에 설치 합니다. FS-15,30은 유효단면적 35mm<sup>2</sup>이상 FS-60은 유효 단면적 60mm<sup>2</sup>이상 것을 선정하여 주십시오.

5. AIR 배관

전자변과 PUMP또는 급속 배기변의 Air 배관은 하기의 기준으로 선정하여 주십시오.

|                             | FS-15  | FS-30  | FS-60  |
|-----------------------------|--|--|--|
| Pipe length shorter than 1m | Inner diameter larger than 6.5mm                                   | Inner diameter larger than 8mm                                   | Inner diameter larger than 8mm                                   |
| Pipe length 1 to 3m         | Inner diameter larger than 7.5mm or the use of quick exhaust valve | Inner diameter larger than 9mm or the use of quick exhaust valve | Inner diameter larger than 9mm or the use of quick exhaust valve |
| Pipe length longer than 3m  | Contact Iwaki  |  |  |

Air pressure to pump is 0.294MPa or below

|                             | FS-15  | FS-30  | FS-60  |
|-----------------------------|--|--|--|
| Pipe length shorter than 1m | Inner diameter larger than 6.5mm                                   | Inner diameter larger than 6.5mm                                   | Inner diameter larger than 8mm                                   |
| Pipe length 1 to 3m         | Inner diameter larger than 7.5mm or the use of quick exhaust valve | Inner diameter larger than 7.5mm or the use of quick exhaust valve | Inner diameter larger than 9mm or the use of quick exhaust valve |
| Pipe length longer than 3m  | Contact Iwaki  |  |  |

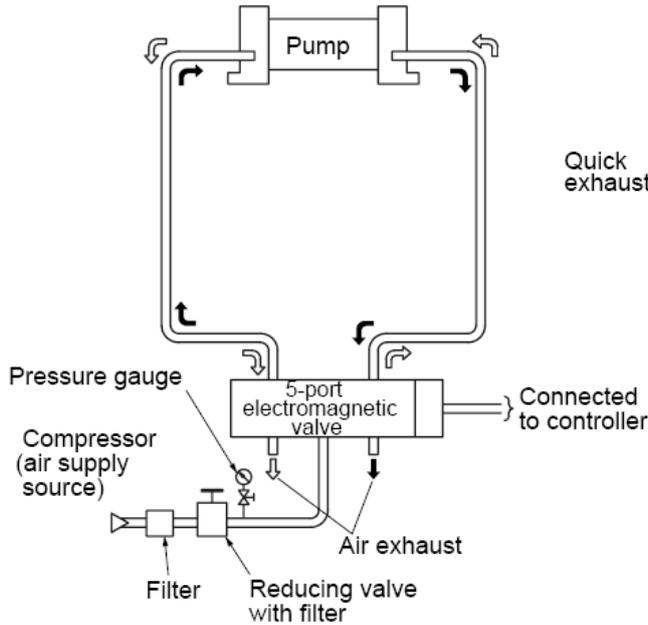
주의 - 좌우 AIR 배관길이는 같게 해주십시오. 극단적으로 길이가 다르게 되도록 사용하면, 토출액의 맥동이 크게 되는지, PUMP액 배관등에 악영향을 미치게 됩니다.

## 6. 급속배기변

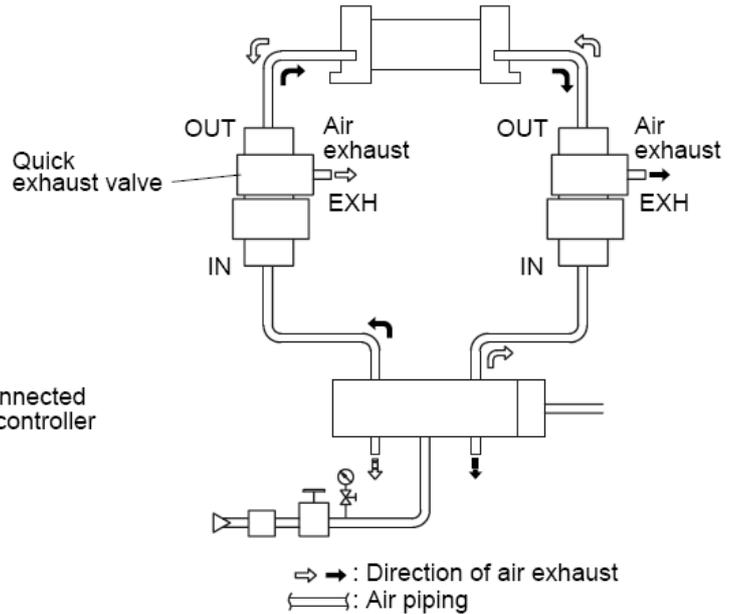
PUMP에서 배출한 AIR는 전자변의 배기구로 배출됩니다.(그림1)

사용액에 따라서는 배출된 AIR중에 투과된 GAS가 섞여있을 수가 있습니다. (투과 GAS에 의해 전자변 내부가 부식해 사용하지 못하게 됩니다.) 그러한 경우, 급속 배기변을 PUMP와 전자변 사이 설치하여 주십시오. 배출한 AIR는 급속 배기변의 배기구에서 배출됩니다. (남아있는 AIR는 전자변으로 배출됩니다). 더불어 급속 배기변은 PUMP가깝게(1m이내) 설치해 주십시오.(그림2)

**Fig.1 Air Exhaust Without Quick Exhaust Valve**



**Fig. 2 Air Exhaust With Quick Exhaust Valve**



**5-port electromagnetic valve : 2 positions, single solenoid**

- 급속 배기변에는 IN, OUT, EXH의 방향이 있습니다. (그림2참조)

## 7. AIR 배관

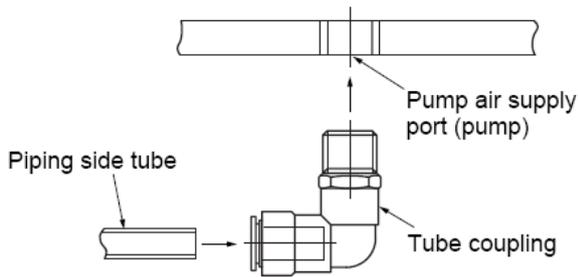
급속 배기변과 PUMP 사이의 AIR 배관은 하기 표를 기준으로 선정해 주십시오.

|                     | FS-15           | FS-30         | FS-60          |
|---------------------|-----------------|---------------|----------------|
| Piping length       | Less than 4 m   | Less than 2 m | Less than 2 m  |
| Pipe inner diameter | More than 6.5 m | More than 8 m | More than 12 m |

In case pump air pressure is 0.294MPa or below

|                     | FS-15           | FS-30           | FS-60         |
|---------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Piping length       | Less than 7 m   | Less than 1.5 m | Less than 2 m |
| Pipe inner diameter | More than 6.5 m | More than 6.5 m | More than 9 m |

■ AIR 배관상의 주의



[1] Diameter of pump connection port  
The diameter of the connection port on the air supply side is as follows.

- \* Connection port diameter
- FS-15, 30 : Rc 1/4"
- FS-60 : Rc 3/8"

2. RELIEF TYPE의 감압변을 사용해 주십시오.

공급AIR는 압력변동이 있으면 PUMP STROKE수가 변하여, 토출량도 변화하게 되므로 AIR압력이 일정하게 되도록 감압변을 설치해 주십시오.

3. 안전변을 설치해 주십시오

공급 압력이 공급AIR 압력 범위(하기참조)를 넘지 않도록 안전변을 설치 제어 하여 주십시오

| Pump type   | Liquid temperature range | Supply air pressure range |
|-------------|--------------------------|---------------------------|
| FS-15·30·60 | 5-50 deg.C               | 0.147-0.490 (MPa)         |
|             | 51-100 deg.C             | 0.147-0.294 (MPa)         |
|             | 101-180 deg.C            | 0.147-0.196 (MPa)         |

4. AIR 배기구 설치

AIR의 배기나 전자변의 배기구는 반드시 대기중에 AIR가 배기되도록 설치해 주십시오.

- 주의 - AIR 배기구를 꼬이게 하면 PUMP에서 AIR가 배출이 막히게 됩니다, 그 결과 BELLOWS가 내부측에 변형할 수가 있습니다. AIR 배관예를 참고해 필요한 AIR 기기를 선정하여 주십시오.

5. 배기음을 피하고 싶은 경우

배기구를 닥트에 연결한다면, SILENCER를 설치해 방음 대책을 하여 주십시오.

6. PUMP를 2대 이상 설치할 경우

컴프레샤의 용량에 대해 PUMP AIR 소비량(PUMP 전수량의 용량)이 많게 될 수 있으므로 PUMP사용대수를 고려하여 배관 구경을 결정해 주십시오.

■ 유효단면적에 대하여

1. 유효 단면적

공기압축기에 따라서, 공기를 흐르는 능력에 있어 유효단면적 이라는 사용하게 됩니다. 공기가 배관내를 흐를 때 배관저항이 있어, 실 단면적분의 유체가 흐르지 않습니다. 그로 인해 실제로 유체가 흐르는 단면적을 유효 단면적이라고 합니다. (그 수치가 큰 정도, 많은 공기를 흐르는 능력을 알 수 있게 합니다)

- 공기압기기의 구체적인 유효 단면적의 수치는 각 공기압기기 업체의 자료를 참조 하여 주십시오.

2. 합성유효 단면적을 구하는 방법

PUMP의 각AIR기기가 접속하기 위해서 각기기의 유효 단면적에 의한 SYSTEM으로 합성유효 단면적을 구할 필요가 있습니다. (AIR 배기구 측의 유효 단면적을 구함)  
 합성 유효 단면적의 구하는 방법을 하기에 표시 합니다.

$$\frac{1}{S^2} = \frac{1}{S1^2} + \frac{1}{S2^2} + \text{-----} + \frac{1}{Sn^2}$$

S: 합성 유효 단면적 (mm<sup>2</sup>)

S1 : 각AIR 기기의 유효 단면적 (mm<sup>2</sup>)

AIR 기기 : AIR 배관, 각공압 업체 자료 참조

\* **Required composite effective cross-sectional area (Air pressure to pump is 0.490MPa or below)**  
**FS-15 type S=10.7mm<sup>2</sup> or larger**  
**FS-30 type S=17.4mm<sup>2</sup> or larger**  
**FS-60 type S=26.2mm<sup>2</sup> or larger**

\* **Required composite effective cross-sectional area (Air pressure to pump is 0.294MPa or below)**  
**FS-15 type S=9mm<sup>2</sup> or larger**  
**FS-30 type S=14mm<sup>2</sup> or larger**  
**FS-60 type S=22mm<sup>2</sup> or larger**

\* 실제 AIR 배관의 합성유효단면적이 상기 이상으로 있는지 확인하여 주십시오.

■ **결로 대책에 대하여**

PUMP 운전중 PUMP와 전자변의 AIR 배관중에 결로의 발생이 예상되는 경우에는 하기의 대책을 하여 주십시오.

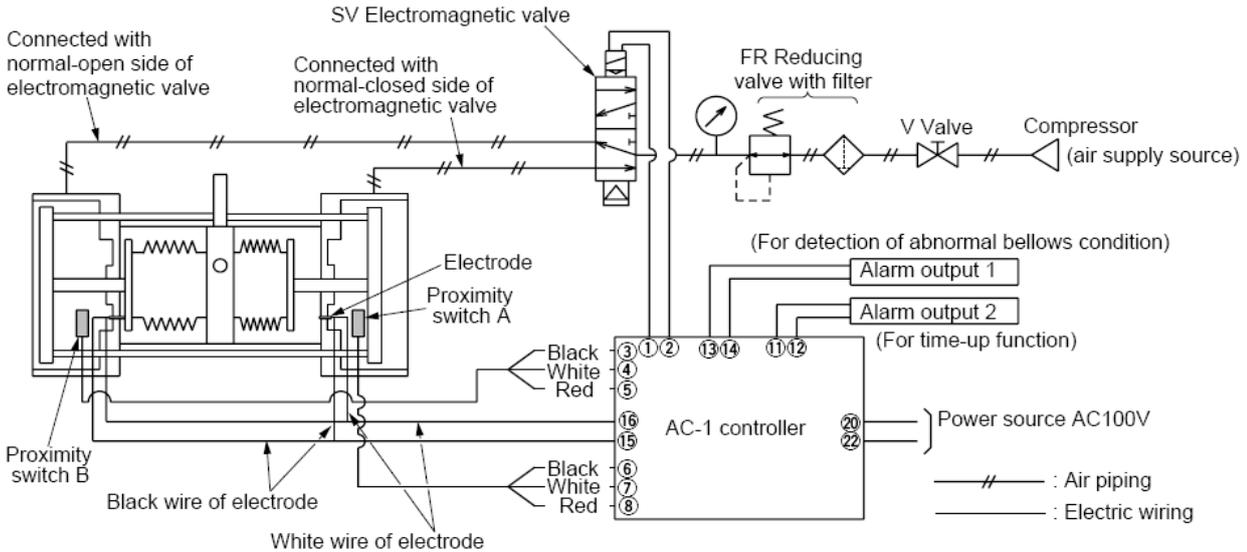
- 공급AIR을 매우 낮게 할 것.( PUMP STROKE수를 천천히)
- 배관외부에 단열재를 감을 것
- 따뜻한 압축공기를 PUMP에 공급한다. 배관 또는 압축공기를 따뜻한 경우는 배관, TUBE, 전자변등 사용기기의 사용온도 범위내로 하여 주십시오.

## 2.4 배선

PUMP를 작동하기 위해서는 5PORT의 전자변과 CONTROLLER AC-1형(또는 FD-1형, SC형, FDC-1형)이 필요합니다. 그 사용 때는 각 CONTROLLER의 취급설명서를 참조하여 배선을 하여 주십시오.

### ■ AC-1형 CONTROLLER의 접속

CONTROLLER의 전원이 OFF가 되어 있는 것을 확인하고 아래 그림에 의한 CONTROLLER의 취급 설명서를 참조하여, 배선 하여 주십시오. (AC-1형 CONTROLLER를 사용할 경우)



#### 1. 근접스위치의 배선

주의 - FS형의 근접SWITCH CODE는 흑, 백, 적의 3선으로 되어 있습니다. 잘못 배선을 하면 근접스위치가 고장 나므로 바르고 확실하게 배선하여 주십시오.

- 근접스위치 A의 선 (흑 백 적)을 CONTROLLER의 단자 6,7,8에 연결합니다
- 근접스위치 A의 선 (흑 백 적)을 CONTROLLER의 단자 3,4,5에 연결합니다

보충) FS형과 FA, FH형, PUMP에는 근접스위치의 선의 색이 다릅니다. CONTROLLER(AC-1형등)

**경고** - 용제등 인화성 약액을 사용할 경우에는 표준의 근접SENSOR 사용은 불가합니다.

인화성 약액을 사용할 경우에는 근접스위치를 방폭 사양이 되므로 별도 문의 하여 주십시오.

#### 2. 전극봉의 배선

PUMP 좌우의 2선씩 나와 있는 흑과 백의 선(1.8m) 를 CONTROLLER 단자(15, 16)에 접속하여 주십시오

- 좌우의 백색선을 묶어 단자 16에 연결합니다.
- 좌우의 흑색선을 묶어 단자 15에 연결합니다.

\* 백과 흑색 선을 묶이지 않도록 하여 주십시오. 통전이 되게 됩니다

\* 연결하는 단자는 서로 바뀌어도 문제 없습니다.

**경고** - 용제등 인화성 약액을 사용할 경우에는, 전극봉은 사용하지 않습니다.약액에 스파크로 화재가 생길 위험성이 있습니다.

### 3. 5PORT전자변의 배선

2선을 CONTROLLER의 단자 1(+), 2(-)에 연결합니다.

AC-1형의 단자NO.1, 2에는 전극성이 있습니다. 또한 전자변에는 극성은 없습니다만, SURGE KILLER가 내장된 형식에는 극성이 있기 때문에 연결에 주의하여 주십시오.

- **주의-** 극성(+, -)를 잘못 배선하면 파손됩니다. 일반적으로 5PORT전자변에는 극성이 없습니다만 극성이 있는 것도 있습니다. 극성이 있는 것은 충분히 주의 하여 +, -극을 틀리지 않게 배선하여 주십시오.'

#### 비고

5PORT 전자변의 AIR 배관은 NOR OPEN측과 NOR CLOSE측이 있습니다. NOR OPEN측을 PUMP 근접스위치 B측에 배관, NOR CLOSE측의 근접스위치는 A측에 배관 합니다.

근접스위치 A,B 에 대하여 반대로 연결하면 PUMP는 동작하지 않습니다. PUMP를 작동하려면 5PORT 전자변의 AIR 배관을 반대로 하든지, 또한 근접스위치A,B의 배선을 반대로 하여 주십시오.

### 4. 경보출력 1의 배선

BELLOWS파손을 검출할 경우는 CONTROLLER 단자 11, 12에 연결합니다.

- **작동설명** - POWER스위치가 ON 상태로 BELLOWS가 파손하여 액이 흘러 좌우의 어느 것의 전극봉의 흑과 백의 선이 통전 하면 CONTROLLER가 작동, 5PORT전자변은 OFF상태(PUMP정지)가 되고, CONTROLLER의 적색(LED) (BELLOWS 파손표시등)이 점등, 동시에 외부로 경보신호가 출력합니다.

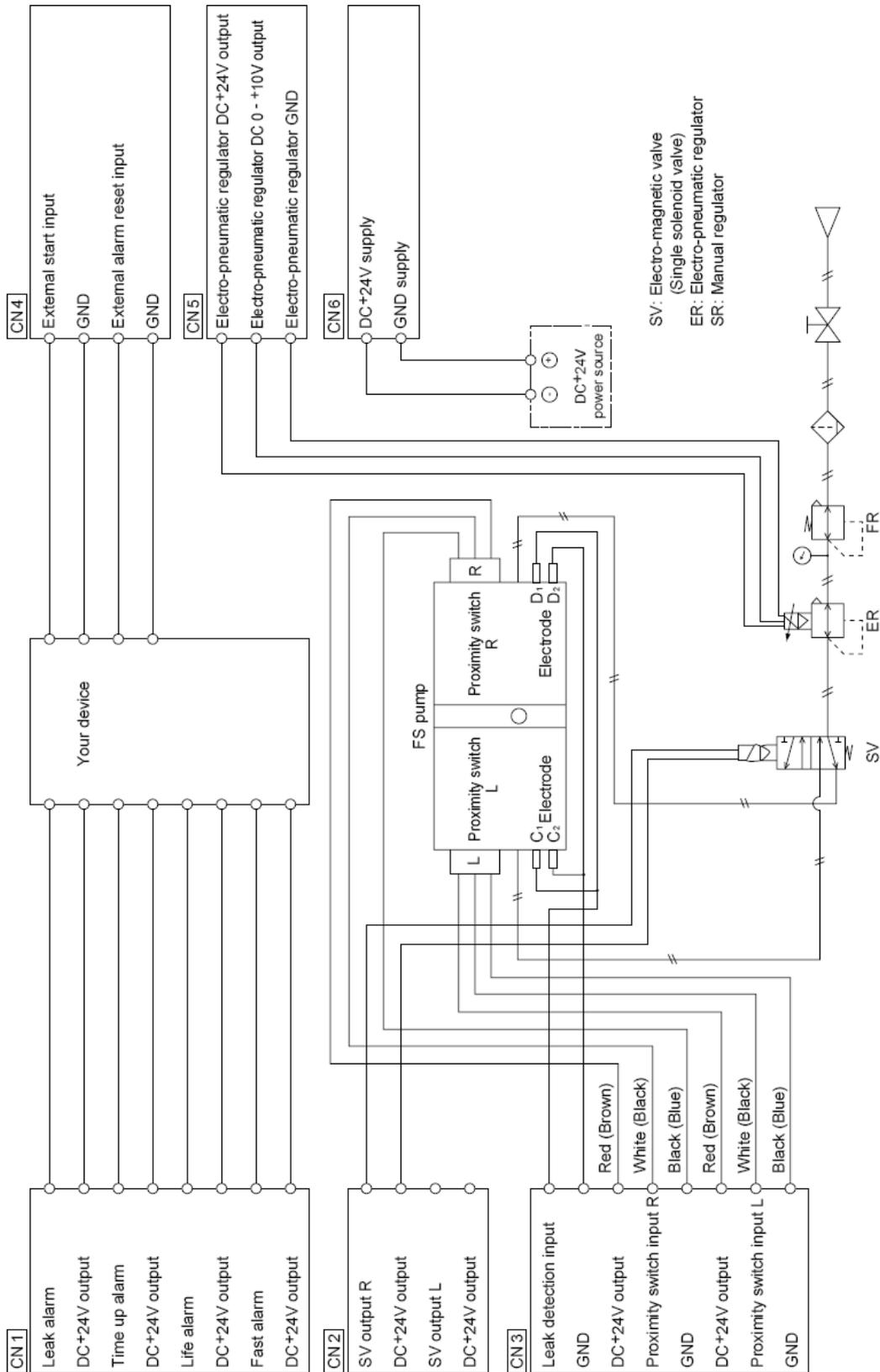
### 5.경보출력2의 배선

TIME UP ALARM을 검출할 경우 CONTROLLER의 단자 11, 12에 연결합니다.

- **작동설명**  
PUMP가 정지하거나, PUMP의 STROKE수가 저하, TIMMER SET시간 이상이 되는 경우 TIME UP 표시등 **TIME UP** (황색)이 점등, 동시에 외부로 경보신호를 출력 합니다.

## ■ CONTROLLER FDC-1형과 접속

CONTROLLER FDC-1형을 사용 경우의 접속은 아래와 같습니다. 자세한 것은 CONTROLLER FDC-1 형의 취급설명서를 참조 하여 주십시오.



## ■ 배선상의 주의

### 1. 배선용 CODE

PUMP는 근접 스위치 선(약1m), 전극봉의 선(약1.8m)은 설치 되어 있습니다만, 다른 연결선은 들어 있지 않습니다. CONTROLLER나 5PORT전자변의 배선은 아래 표를 참조하여 별도로 유의하여 연결하여 주십시오

| Wire Application   | Power Specification  |
|--|----------------------|
| For controller power                                     | 115V, 0.24A or above |
| For connecting 5-port electromagnetic valve & controller | 24V, 0.24A or above  |

### 2. 전극봉의 선을 연장할 경우

연결된 선(약1.8M)를 포함, 저항치가 5kΩ이하가 되도록 하여주십시오. 저항치가 크게 되면, PUMP가 정지하지 않게 됩니다. (CONTROLLER의 검출범위에서 벗어나, BELLOWS 파손한 경우의 자동 정지의 경보 경보출력을 검출이 불가하게 됩니다.)

### 3. 근접스위치 선의 배선할 경우

동력선, 고압선과는 별도배선하고, 동일 닥트 또는 동일 전선관의 사용은 절대로 피해 주십시오 선을 연장할 경우, 선의 연장이 30m이하 시는 0.3mm<sup>2</sup>이상의 선, 30m이상 연장할 경우는 도체저항 100Ω/Km이하의 선으로 각각 사용하여 주십시오

# 조작편

PUMP의 취급에 대해서는 본 취급설명서에 기재하고 있는 범위까지 입니다. 본 취급설명서에 기재하고 있는 범위 밖의 취급에 대해서는 하지 말아 주십시오. 그에 따른 인사사고, 물품파손사고 발생 경우는 당사는 일체의 책임이 없습니다. 필요한 경우는 당사, 또는 대리점에 문의 하여 주십시오

1. 운전준비
2. 운전방법
3. 운전상의 주의

# 1. 운전준비

설치 후 처음 운전을 행할 경우나 장시간 정지 후, 재 운전을 할 경우는 하기에 의해 준비를 하여 주십시오.

1) 전기배선은 바르게 되어 있는 것을 확인해주십시오.

(근접스위치, 전극봉, 전자변의 배선)

**주의** - 근접 스위치는 잘못 배선하면 손상됩니다.

2) AIR 배관은 바르게 되어있는가를 확인해 주십시오. 또한 FITTING은 잘 잠겨 있는지 확인.

3) PUMP는 확실하게 고정되어 있는가를 확인해 주십시오

4) 이송배관의 FITTING은 잘 잠겨 있는지 확인해 주십시오

5) 흡입, 토출 배관의 밸브는 전부 OPEN되어 있는지 확인해 주십시오.

6) 조, 또는 탱크에는 액이 만수로 되어 있는지 확인해 주십시오.

**주의** - 반드시 순수로 되어 있는 것, 사용액 등을 사용 시운전(세정포함)을 하여 주십시오. 시운전 시에는 금속이온, PARTICLE의 상태가, 사용상의 문제는 없는 가를 확인해 주십시오.

시운전에 이상이 없는 것을 확인한 후 본 운전에 들어가 주십시오

# 2. 운전방법

PUMP 운전시에 장치 배관 등을 포함해서 PUMP와 같이 세정해주십시오  
아래에 AC-1 CONTROLLER를 사용한 경우 운전, 점검 방법을 설명합니다  
(FD형, SC형, FDC-1형의 CONTROLLER를 사용할 경우, 각각의 CONTROLLER의 취급설명서를 참조 하여 주십시오)

## ■ 운전

1) PUMP에 AIR를 공급합니다

REGULATOR에 의해 공급AIR을 설정합니다.

**주의** - 공급AIR 압력은 공급 AIR 압력 범위(하기표 참조)내에 설정하여 주십시오

| Pump type   | Liquid temperature range | Supply air pressure range |
|-------------|--------------------------|---------------------------|
| FS-15-30-60 | 5-50 deg.C               | 0.147-0.490 (MPa)         |
|             | 51-100 deg.C             | 0.147-0.294 (MPa)         |
|             | 101-180 deg.C            | 0.147-0.196 (MPa)         |

다음에 공급 AIR 밸브를 열어 주십시오.

**주의** - PUMP 무부하 운전시에도 규정의 최대 STROKE수 이상으로 되지 않게 공급AIR 밸브의 열림 정도를 조정해 주십시오

2) CONTROLLER의 POWER 스위치를 ON으로 합니다

PUMP가 동작하면, CONTROLLER의 작동표시 LED가 점멸(청색)

**주의** - PUMP정지와 동시에는 토출측 밸브는 잠그지 않게 하여주십시오.

2) PUMP정지시에는 토출측에 잔압이 남지 않는 SYSTEM으로 하여 주십시오.

■ 토출량의 조정

1) PUMP토출량은 공급AIR 밸브의 열림을 조정하여, AIR 압력, 풍량의 증감에 의해 조정합니다.

4. 운전상의 주의

운전중 하기의 항목에 주의 하여 주십시오.

이상 시에는 바로 PUMP를 정지, TROUBLE대책을 보아 주십시오.

| No. | 점 검 항 목                      | 비 고                   |
|-----|------------------------------|-----------------------|
| 1   | PUMP STROKE수는 정상인가           | 규정치 이하일 것 . *1        |
| 2   | AIR압력이 적정하게 유지되고 있는가         | 공급AIR압력 범위 내에 있을 것 *2 |
| 3   | AIR 공급량이 확보되고 있는가            |                       |
| 4   | AIR배관, 송액배관의 SEALING부는 세지않는지 |                       |
| 5   | 공급AIR는 청정한지                  |                       |

\*1.형식에 따라 최대 STROKE수는 다릅니다.(개요편4, 사양을 참조 하여주십시오)

\*2.액온에 따라, 공급AIR압력의 범위가 다릅니다.( 개요편4, 사양을 참조 하여주십시오)

# 보수편

PUMP의 취급, 수리점검에 대해서는 본 취급 설명서에 기재하고 있는 범위까지 입니다. 본 취급설명서에 기재하고 있는 범위 밖의 취급에 대해서는 하지 않도록 하여 주십시오. 그에 따른 인사사고나 물품사고가 발생시에는 당사는 일체의 책임을 지지 않습니다. 필요한 경우는 당사 또는 대리점에 문의 하여 주십시오,

1. 사고대책
2. 보수.,점검
3. 소모부품

# 1. 사고 대책

| 현상                      | 원인                      | 대책   | 점검 과 확인사항   |
|-------------------------|-------------------------|--|---|
| PUMP동작불량                | 전자변 절환불량                | 점검수리 또는 교환                                       | 부식GAS의 영향이 있는 경우 급속 배기변 사용한다.   |
|                         | 근접스위치의 배선' 불량, 단선       | 1.점검, 정상배선한다<br>2.파손된 경우교환                       | a. 3선이 각각 취급설명서와 같이 배선이 되어 있는가<br>b. AIR배관과 배선관계를 확인  |
|                         | BELLOWS 파손 (경보출력)       | BELLOWS를 점검하여 교환                                 | a.공급AIR압력은 사양 이하인가<br>b.PUMP STROKE수는 사양 이하인가<br>c. 취급액 온도는 사양 범위 이내인가<br>d. PUMP정지시에 잔압은 제거 되어 있는가<br>e. AIR 배관은 가늘고 길지 않은가<br>f. 흡입배관은 꼬이지 않았는지 |
|                         | 송액 배관의 토출 압력의 상승        | 1필터를 점검하여 교환<br><br>2.토출측 밸브 잠김                  | a. 필터의 막힘을 air vent로 유무확인<br>b. 필터는 충분히 습윤처리가 되어 있는지<br>a. 토출측 밸브를 연다.  |
|                         | 공급air 압력이나 Air 풍량의 저하   | 초기 설정치로 복원 (재설정)                                 | a.전자변의 최저작동압력이상으로 한다<br>b.pump수량을 고려한 air 배관경과 풍량을 확보한다   |
| 전극의 오동작                 | pump 있는 물기나 air의 수분제거   | a. PUMP에 물기가 없도록 처치한다<br>b. 공급air는 충분히 제습한 것을 사용 |   |
| PUMP는 작동 하는데 액이 토출되지 않음 | 밸브에 이물질 (WAFER 파편등)의 막힘 | 1. PUMP를 점검하여 청소, 교환 *                           | pump흡입배관에 pump 차단 filter등을 설치, 결정물등에 의한 통로가 막혀있지 않은가 확인<br>.흡입 측 밸브는 열려있는지  |
|                         | 밸브 , 밸브seat의 마모         | Pump를 점검, 청소 교환 *                                | pump흡입배관에 pump 차단 필터 등을 설치, 결정물등에 의한 통로가 막히지 않았는지 확인  |

\*표는 당사에서 수리합니다.

| 현상                                       | 원인   | 대책   | 점검 과 확인사항  |
|--|--|--|--|
| 토출량의 저하                                  | 공급air압력과 풍량의 저하<br><br>토출압력의 상승<br><br>밸브의 이물질막힘<br>밸브 , 밸브seat의 마모.<br>NPSH부족 | 초기 설정치로 복귀<br>또는 풍량의 재검토<br><br>토출 조건을 재검토<br><br>PUMP를 점검하고<br>청소, 교환 *<br><br>흡입조건의 점검 | pump대수를 고려한air 배관과<br>풍량을 확보한다.<br>a.필터의 막힘, 건조의 유무 확인<br>b. 필터의 air 빼기는 충분히 하였는가<br>c, 토출측 밸브는 열려 있는가 확인<br>a.PUMP 흡입배관에 PUMP차단<br>필타 등을 설치<br><br>너무 가늘지 않은가                                 |
| PUMP에서<br>액이 흐르지<br>않는지                  | STUD 볼트의<br>조임불량 .(HT1형)<br>BELLOWS파손.   | BOLT조임실시<br><br>BELLOWS를 점검하고<br>교환 *  | 규정의 토크치로 한다.<br>(토크치는 다음 정기점검항에 기재)<br>a.공급AIR압력은 사양 이하인가<br>b. PUMP STROKE수는 사양 이하인가<br>c. 취급액온도는 사양범위내인가<br>d.PUMP정지시에 발생하는 잔압은<br>제거 되어 있는가<br>e. AIR의 배관은 가늘고 길지 않은가<br>f. 흡입배관은 꼬여 있지 않은가 |
| AIR 소비량이<br>많다.<br>PUMP<br>STROKE수<br>저하 | LIP SEAL 마모<br><br>STUD BOLT의<br>조임불량  | 교환한다 *<br><br>조임실시   | 규정의 토크로 실시한다.  |
| PUMP동작이<br>UNBALANCE                     | 밸브, 밸브SEAT<br>마모.<br>전자변의 절환<br>불량   | PUMP 점검하고 청소<br>교환 *<br>점검하고 수리 또는<br>교환   | 전자변의 최저 동작압력이상으로 한다.   |
| 진동,소음이<br>크다                             | PUMP고정불량<br>PUMP STROKE<br>수가 많다   | 고정BOLT조임<br>PUMP STROKE수는<br>사양이하로 한다  | 공급AIR압력을 낮게 설정한다.<br>또는 풍량을 줄인다  |
| PUMP에서<br>이물질이 배출                        | 약액의 결정물<br>WAFER 파편<br>PUMP 밸브의<br>파편(수명등에의해)                                  | PUMP를 점검하고<br>수리 교환 *  | a.결정화하기 쉬운 약액은, 취급금지<br>로 되어있어 취급하지 말 것<br>b.흡입측 배관에 필터 또는 스트레이너<br>를 설치<br>c.토출측 배관에 필터 또는 스트레이너<br>를 설치  |

\*표는 당사에서 수리합니다.

## 2 보수. 점검

### 경 고

- **보호구를 착용**

MAINTENANCE등의 작업을 할 시에는 반드시 보호구(보호안경, 작업모, 마스크)를 착용하고 하여 주십시오.

- **배관내 압력의 제거**

배관내에 잔압이 있게 되면, 생각지 않은 남아있던 액을 뒤집어 쓸 수 있습니다.  
잔압을 제거하고 작업을 개시해 주십시오.

- **전원차단**

MAINTENANCE를 할 때는, 반드시 전원을 OFF하여 주십시오. 또한 작업중에 전원을 ON하지 않도록 **작업중** 명찰 등을 표시하여 주의에 알려 주십시오. 다른 사람이 잘못하여 전원을 넣게 되면 인사사고로 연결됩니다. 작업자 측에 충분히 주의 하여 주십시오.

### ■ 정기점검

1). STROKE 수가 저하되지 않은가. (1개월에 1번 이상 점검하여 주십시오)

PUMP에 공급하는 AIR가 세어, AIR 소비량이 많게 되면은 STROKE수가 저하 됩니다. 그로 인한 경우는 LIP SEAL의 마모로 생각 되므로 LIP SEAL을 교환해 주십시오.

**\*당사에서 수리합니다**

2) SEAL 부에서 LEAK가 없는지 (1개월에 1번 이상 점검하여 주십시오)

STUD BOLT가 풀리면, 접액SEAL 부의 CYLINDER부로 LEAK가 되어, AIR 흐름이 발생할수도 있습니다.

PUMP토출측의 압력을 개방후, PUMP 공급AIR 압력도 개방하고, 상온 상태로 되고 나서, STUD볼트의 조임을 서서히 신중하게 하여 주십시오.

**Fastening torque for FS-15HT1: 9.8N·m**

**FS-30HT1: 15.7N·m**

**FS-60HT1: 21.6N·m**

3) 밸브 ACCESSORY, BELLOWS 점검, (1개월에 1번 이상 점검하여 주십시오)

밸브, ACCESSORY 와 BELLOWS는 소모부품이므로 (그 수명은 취급액이나 사용조건에 의해 다릅니다.) 성능의 저하 또는 교환시기에 이를 경우는 교환하여 주십시오. \* 당사에서 수리합니다

4). 장기간 PUMP를 정지한 경우 ‘

재운전전이나 PUMP에 AIR 0.196MPa 정도 공급하여, PUMP토출 구에서 AIR가 흐르지 않은가를 확인하여 주십시오

## 2. 소모부품

소모부품이 교환시기에 도달 할 시 또는 현저하게 성능이 떨어진 경우는 교환 하여 주십시오  
 \*당사에서 수리합니다.

### FS-15, 30, 60HT1

| Nos. of dwg. on page 11 | Parts name     | Q'ty | Time to be replaced              |
|-------------------------|----------------|------|----------------------------------|
| 1, 2, 4, 5              | Pump head unit | 1    | Two years (Continuous operation) |
| 3                       | Bellows        | 2    |                                  |
| 22                      | Lip seal       | 2    |                                  |

### FS-15, 30, 60HT2

| Nos. of dwg. on page 12 | Parts name               | Q'ty | Time to be replaced              |
|-------------------------|--------------------------|------|----------------------------------|
| 1, 2, 3, 4, 5           | Pump head & bellows unit | 1    | Two years (Continuous operation) |
| 22                      | Lip seal                 | 2    |                                  |

Note 1. Time to be replaced is a reference but not a guarantee. It depends on used conditions.

Note 2. Quantity is per unit.

## ■ 보증의 기간과 범위

1. 보증기간 : 납품일부터 2년간, 아래와 같이 특수한 약액의 경우는 보증대상에서 제외가 됩니다  
( STRIP , 하이드라진, 발연황산)
2. 무상수리 : 보증기간내에 당사의 설계, 제작상의 결함에 의해 발생 하는 고장이나 파손에 대해서 무상으로 수리 합니다.
3. 유상수리 : 다음의 원인에 의한 고장, 파손의 수리
  - 1). 보증기간이 경과한 제품의 수리
  - 2). 잘못 취급에 의해 발생한 고장, 파손의 수리
  - 3). 당사 지정 이외의 부품을 사용한 경우
  - 4). 당사와 당사 지정자 이외가 수리 또는 개조한 경우
  - 5). 지진, 화재등의 재해와 불가항력에 의한 고장, 파손의 수리
4. 소모품의 교환은 유상입니다.
5. 사용자의 지정한 규격 또는 재질로 기인한 제품이 고장, 파손 등이 생기는 경우, 당사는 보증할 수가 없습니다.
6. 당사가 사용하는 재질은 어디까지나 **추천 가능한 재질**로 , 사용한 재료의 화학적인 부식이나 유체의 마모 등에 대해서는 보증할 수는 없습니다.
7. 납품한 제품의 사고로 기인한 제비용, 다른 설비, 장치, 기기에의 손해나, 복구에 필요한 비용등의 2차적인 손해에 대해서는 보상하지 않습니다.

## ■ 수리에 대해서 보장한 때는 ----

사용중에 조금이라도 이상이 보일시는, 즉시 운전을 정지하고 점검하고, 그 원인을 조사 대책을 하여 주십시오. 빠른 점검과 대책이 고장이나 사고를 방지하는 좋은 방법입니다.

1. 수리를 의뢰하기 전에 다시 한번 취급설명서를 읽고 점검하여 주십시오.
2. 수리의 의뢰는, 주문처(판매점), 또는 설비, 장치의 제조업체(설비, 장치에 조립된 경우) 또는 당사에 의뢰 하여 주십시오.
3. PUMP등을 보낼 경우는 화학액이 남아 있으면 매우 위험하므로, 반드시 내부를 충분히 세척하여 주십시오.
4. 수리를 의뢰할 때는 다음의 사항을 알려 주십시오.
  - 1). 제품의 형식과 제조번호(명판확인)
  - 2). 사용기간과 사용조건(액명, 온도, 농도, SLURRY, 배관조건등)
  - 3). 고장 장소와 현상

- 본 취급설명서는 일어, 영어 취급설명서를 번역한 것으로 만약 의미가 상의한 점이 있다면 영문 및 일어 설명서를 우선으로 한다



|  |  | IWAKI CO.,LTD. 6-6 Kanda-Sudacho 2-chome Chiyoda-ku Tokyo 101-8556 Japan<br>TEL:(81)3 3254 2935 FAX:3 3252 8892( <a href="http://www.iwaki-pumps.co.jp/">http://www.iwaki-pumps.co.jp/</a> ) |                    | (Country codes) |                             |                         |                     |
|---|--|--|--------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|
| U.S.A.  | : IWAKI WALCHEM Corporation                | TEL : (1)508 429 1440  | FAX : 508 429 1388 | Germany         | : IWAKI EUROPE GmbH         | TEL : (49)2154 6254 0   | FAX : 2154 1028     |
| Australia   | : IWAKI Pumps Australia Pty. Ltd.          | TEL : (61)2 9869 2411  | FAX : 2 9889 2421  | Italy           | : IWAKI Italia S.R.L.       | TEL : (39)02 960 3631   | FAX : 02 960 42888  |
| Singapore   | : IWAKI Singapore Pte. Ltd.                | TEL : (65)763 2744   | FAX : 763 2372     | Denmark         | : IWAKI Pumper A/S          | TEL : (45)48 24 2345    | FAX : 48 24 2348    |
| Indonesia   | : IWAKI Singapore (Indonesia Branch)       | TEL : (62)21 392 8288  | FAX : 21 392 8088  | Sweden          | : IWAKI Sverige AB          | TEL : (46)8 511 7260    | FAX : 8 511 7262    |
| Malaysia  | : IWAKim Sdn. Bhd.                         | TEL : (60)3 703 8807   | FAX : 3 703 4800   | Finland         | : IWAKI Suomi Oy            | TEL : (358)9 2742714    | FAX : 9 2742715     |
| Taiwan  | : IWAKI Pumps Taiwan Co., Ltd.             | TEL : (886)2 2776 5900   | FAX : 2 2740 2812  | Norway          | : IWAKI Norge AS            | TEL : (47)66 81 16 60   | FAX : 66 81 16 61   |
| Thailand  | : IWAKI (Thailand) Co.,Ltd.                | TEL : (66)2 320 1303   | FAX : 2 322 2477   | France          | : IWAKI France S.A.         | TEL : (33)1 69 63 33 70 | FAX : 1 64 49 92 73 |
| Hong Kong   | : IWAKI Pumps Co., Ltd.                    | TEL : (852)2 607 1168  | FAX : 2 607 1000   | U.K.            | : IWAKI PUMPS (UK) LTD.     | TEL : (44)1743 231363   | FAX : 1743 366507   |
| China   | : IWAKI Pumps Co., Ltd. (Guangzhou office) | TEL : (86)20 8130 0806   | FAX : 20 8130 0601 | Switzerland     | : IWAKI (Schweiz) AG        | TEL : (41)32 3235024    | FAX : 32 3226084    |
| China   | : IWAKI Pumps Co., Ltd. (Beijing office)   | TEL : (86)10 6442 7713   | FAX : 10 6442 7712 | Austria         | : IWAKI (Austria) GmbH      | TEL : (43)2236 33469    | FAX : 2236 33469    |
| China   | : IWAKI Pumps (Shanghai) Co., Ltd.         | TEL : (86)21 6234 0776   | FAX : 21 6234 0775 | Holland         | : IWAKI Holland B.V.        | TEL : (31)297 241121    | FAX : 297 273602    |
| Philippines   | : IWAKI Chemical Pumps Philippines, Inc.   | TEL : (63)2 888 0245   | FAX : 2 843 3096   | Spain           | : IWAKI Iberica Pumps, S.A. | TEL : (34)943 630030    | FAX : 943 628799    |
| Korea   | : IWAKI Korea Co.,Ltd.                     | TEL : (82)2 3474 0523  | FAX : 2 3474 0221  | Belgium         | : IWAKI Belgium n.v.        | TEL : (32)1430 7007     | FAX : 1430 7008     |

IWAKI KOREA CO.LTD.

서울시 영등포구 양평동 3가 58-2 (LK 사옥)

TEL : 2630- 4800 FAX : 2630-4801

[WWW.IWAKIKOREA.CO.KR](http://WWW.IWAKIKOREA.CO.KR)