

이와끼 에어구동 벨로즈펌프

FW-H형

취급설명서

 사용 전에 반드시 취급설명서를 잘 읽어주세요.

이와기 벨로즈펌프 FW-H형을 구입해주셔서 감사합니다.

본 취급설명서는 [안전 상의 주의] [개요편] [설치편] [조작편] [보수편]으로 나누어 펌프의 취급, 조작방법 등에 대해서 설명하고 있습니다.

벨로즈 펌프의 기능을 최대한 활용해서 장기간 효율 좋게 사용하기 위해 펌프를 사용하기 전에 반드시 끝까지 읽어주시고 각 항목에 대해서 충분히 이해하신 뒤에 정확하게 사용하시도록 부탁드립니다.

## 목차

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 중요사항                    | 1  |
| 안전 상의 주의(인명안전에 대한 주의사항) | 2  |
| 개요편                     | 5  |
| 1. 개봉시 점검               | 6  |
| 2. 동작원리                 | 6  |
| 3. 형식표시                 | 7  |
| 4. 사양                   | 7  |
| 5. 형식수치·질량              | 8  |
| 6. 각 부의 명칭과 구조          | 10 |
| 7. 주요부와 라벨의 설명          | 13 |
| 설치편                     | 14 |
| 1. 사용 전에                | 15 |
| 2. 설치·배관·배선             | 17 |
| 조작편                     | 31 |
| 1. 운전준비                 | 32 |
| 2. 운전방법                 | 32 |
| 3. 운전 상의 주의             | 33 |
| 보수편                     | 34 |
| 1. 트러블 대책               | 35 |
| 2. 보수·점검                | 37 |
| 3. 소모부품                 | 38 |
| ■보증·수리 서비스에 대해서         | 39 |

이 취급설명서는 최종 유저가 보관하시도록 부탁드립니다.

다 읽으신 뒤에는 제품 근처 등, 상시 손이 닿는 곳에 보관하셔서 언제든지 볼 수 있도록 해주세요.

**불분명한 사항에 대해서는 당사 또는 대리점에 문의해주세요.**

# 중요사항

## 안전하고 정확하게 사용하기 위해서

- 고객님이나 타인에 위하나 자산 상의 손해를 미연에 방지하기 위해 [안전 상의 주의]를 잘 읽으신 뒤에 정확하게 사용해주세요.
- 이 항에 표시된 주의사항은 안전에 대한 중요한 내용을 기재되어 있으므로 반드시 지켜주세요.
- 기호와 의미는 다음과 같습니다.

|   |  |
|---|--|
|  <b>경고</b> | 경고사항을 지키지 않으면 사망이나 중상을 입을 중대한 사고가 일어날 위험이 있습니다 |
|  <b>주의</b> | 주의사항을 지키지 않으면 상처를 입거나 제품이 손상을 입을 위험이 있습니다.     |

### 그림기호의 설명

|   |  |
|---|--|
|   | 경고·주의를 요하는 사항을 표시하고 있습니다.△ 의 안에 구체적인 경고내용, 또는 주의사항이 그려져 있습니다.    |
|  | 해서는 안되는 행위(금지사항)을 표시하고 있습니다.<br>⊘ 의 안이나 근처에 구체적인 금지내용이 그려져 있습니다. |
|  | 반드시 해야 할 행위를 표시하고 있습니다.  |

## 안전 상의 주의



### 경고

|  |           |
|--|-----------|
| <p><b>●확인해주세요.</b></p> <p>안전을 위해 전원을 넣을 때는 펌프 주변에 사람이 없는 것을 확인해주세요. 펌프에는 ON/OFF 스위치는 없습니다. 전원코드를 연결해서 전원이 공급되면 기동합니다.</p>  | <br>주의    |
| <p><b>●개조금지</b></p> <p>펌프 개조는 위험하므로 절대 하지 마세요. 허가 없이 개조해서 발생한 인명사고나 고장에 대해서는 책임을 지지 않습니다.</p>  | <br>개조금지  |
| <p><b>●적용외 사용금지</b></p> <p>펌프사양, 규정된 용도 이외로 펌프를 사용하지 마세요. 이에 따르지 않는 경우는 인체에 장해 또는 물손사고가 발생해도 책임을 지지 않습니다.</p>  | <br>금지    |
| <p><b>●배출금지</b></p> <p>펌프에서 배출된 화학액 등의 유해액은 지면 등에 직접 배출하지 마세요. 유해물의 처분은 적용되는 법규를 따르세요.</p>   | <br>금지    |
| <p><b>●접촉금지</b></p> <p>고온액 이송의 경우, 펌프 본체나 배관의 표면온도가 높아져 있으므로 직접 손으로 만지면 화상을 입는 등 매우 위험합니다. 50℃ 이상의 액체를 이송하는 경우는 맨손으로 만지지 않도록 반드시 방호처치를 해주세요.</p>                                     | <br>접촉금지  |
| <p><b>●펌프를 묶어 올리는 경우</b></p> <p>펌프를 묶어 올리는 경우에는 묶어 올리는 용 로프, 체인이 끊어지면 펌프가 낙하하는 등 사망 또는 중상 등의 중대사고의 원인이 됩니다. 로프, 체인은 펌프의 하중에 대해서 충분히 강도가 있는 것을 사용해주세요. 또 묶어 올린 펌프의 아래에는 들어가지 마세요.</p> |           |
| <h3 style="text-align: center;">주의</h3>  |           |
| <p><b>●사양전원 이외는 금지</b></p> <p>사양명판에 기재되어 있는 전원전압 이외로 사용하지 마세요. 화재·감전의 원인이 됩니다.</p>   | <br>금지    |
| <p><b>●보호구를 착용하세요</b></p> <p>분해·조립, 유지, 보수 등의 작업을 할 때는 보호구(방호안경, 작업모자, 마스크, 내산장갑 등)을 반드시 착용해주세요. 또, 사전에 깨끗한 물로 충분히 세정해주세요.</p>   | <br>보호구착용 |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>●취급제한</b><br/>         펌프의 취급에는 안전에 대한 교육훈련을 받은 사람이 해주세요.</p>   | <br>주의     |
| <p><b>●펌프의 세정</b><br/>         사용 전에 반드시 깨끗한물 또는 사용액 등을 이용해서 세정을 해주세요</p>   | <br>주의     |
| <p><b>●액누출대책</b><br/>         사용약액이 인체나 설비 및 환경에 악영향을 미칠 수 있는 경우는 방호벽이나 받침접시 등의 방호처치를 강구해주세요. 만일, 펌프나 배관에서 약액의 누출이나 비산이 발생한 경우 외부에 비산되거나 바닥에 유출됩니다.</p>   | <br>주의     |
| <p><b>●전원을 꺼주세요</b><br/>         작업 중 타인이 실수로 전원을 넣지 않도록 해주세요. 작업을 할 때는 반드시 전원을 꺼주세요. 특히 소음이 큰 곳, 시계가 좋지 않은 곳에서는 전원 스위치가 있는 곳에 [작업중]이라는 풋말을 두어 주지시켜주세요. 타인이 실수로 전원을 넣거나 하면 인명사고로 연결됩니다. 작업자는 충분히 주의해주세요.</p>          | <br>전원을 끈다 |
| <p><b>●설치·보관장소의 제한:</b> 다음 장소에는 설치·보관하지 마세요. 화재의 원인이나 신체에 해를 입을 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인화의 위험이 있는 장소나 분위기 나쁜 장소</li> <li>· 분진이 발생하는 장소</li> <li>· 부식성을 가진 가스(염소가스 등) 발생하는 경우</li> </ul> | <br>금지   |
| <p><b>●환기해주세요</b><br/>         유독성, 악취성이 있는 액체를 취급하는 경우는 중독 등의 위험이 있습니다. 환기를 충분히 해주세요. 또 반드시 방호구(안전마스크, 안전고글, 안전장갑 등)을 착용해주세요.</p>  | <br>위험   |
| <p><b>●사용이 끝난 펌프의 폐기</b><br/>         사용이 끝난 펌프의 폐기처리에 대해서는 법규에 따라서 처분해주세요. (인증을 받은 산업폐기물 처리업자에 문의해주세요)</p>   | <br>주의   |
| <p><b>●반송하는 경우</b><br/>         이송의 안전을 위해 펌프 내부에 남아 있는 약액을 배출하고 충분히 물로 씻은 뒤에 반송해주세요.</p>   | <br>주의   |

| <p>● <b>펌프 스트로크 수</b><br/>         펌프 스트로크 수는 최고 스트로크 수(아래표 참조)이상으로는 사용하지 마세요.<br/>         벨로즈 수명이 짧아집니다.</p> <table border="1" data-bbox="191 380 667 526"> <tr> <td>펌프형식</td> <td>최고 스트로크 수</td> </tr> <tr> <td>FW-20HT</td> <td>120spm(60왕복)</td> </tr> <tr> <td>FW-40HT</td> <td>80spm(40왕복)</td> </tr> </table> <p>액교환 등으로 공운전이 발생한 경우에도 규정된 스트로크 수 이상이 되지 않도록 시퀀스를 짜주세요.</p>   | 펌프형식  | 최고 스트로크 수        | FW-20HT   | 120spm(60왕복) | FW-40HT    | 80spm(40왕복)      | <br>주의 |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
|---|---|------------------|-----------|--------------|------------|------------------|---|------------------|---------|-------------|------------------|--|--|---------|------------|------------------|-------------|------------------|---------|-------------|------------------|--|--|---|
| 펌프형식  | 최고 스트로크 수   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| FW-20HT   | 120spm(60왕복)  |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| FW-40HT   | 80spm(40왕복)   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| <p>● <b>취급금지액</b><br/>         다음액은 취급하지 마세요.<br/>         결정되기 쉬운 액, 슬러리를 포함한 액, 솔벤트나프타.</p>   | <br>금지   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| <p>● <b>취급주의액</b><br/>         용제계 약액(방폭사양), 박리액, 하이드라진, 발연황산</p>   | <br>주의   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| <p>● <b>정전기 대책을 세워 주세요</b><br/>         초순수나 프로리너트 등의 전도율이 낮은 액체를 취급하는 경우, 펌프에 정전기가 발생해서 방전에 의한 정전기파손 등의 고장이 생길 수 있습니다. 정전기 방지·제거 등의 대책을 실시해주세요.</p>  |        |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| <p>● <b>공급에어압력</b><br/>         공급에어압력은 아래의 표의 공급에어압력 범위를 넘겨서 사용하지 마세요. 벨로즈가 변형됩니다.</p> <table border="1" data-bbox="191 1332 810 1668"> <thead> <tr> <th>펌프형식</th> <th>액온도 범위</th> <th>공급에어 압력범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">FW-20T1</td> <td>10~100[°C]</td> <td>0.196~0.490[MPa]</td> </tr> <tr> <td>101~150[°C]</td> <td>0.147~0.294[MPa]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FW-20T2</td> <td>151~180[°C]</td> <td>0.147~0.196[MPa]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FW-40T1</td> <td>10~100[°C]</td> <td>0.196~0.490[MPa]</td> </tr> <tr> <td>101~150[°C]</td> <td>0.147~0.294[MPa]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FW-40T2</td> <td>151~180[°C]</td> <td>0.147~0.196[MPa]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>공급에어 압력의 설정은 펌프를 정지시킨 상태에서 해주세요.</p> | 펌프형식  | 액온도 범위           | 공급에어 압력범위 | FW-20T1      | 10~100[°C] | 0.196~0.490[MPa] | 101~150[°C]   | 0.147~0.294[MPa] | FW-20T2 | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |  |  | FW-40T1 | 10~100[°C] | 0.196~0.490[MPa] | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] | FW-40T2 | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |  |  | <br>주의 |
| 펌프형식  | 액온도 범위  | 공급에어 압력범위        |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| FW-20T1   | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
|   | 101~150[°C]   | 0.147~0.294[MPa] |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| FW-20T2   | 151~180[°C]   | 0.147~0.196[MPa] |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
|   |   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| FW-40T1   | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
|   | 101~150[°C]   | 0.147~0.294[MPa] |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| FW-40T2   | 151~180[°C]   | 0.147~0.196[MPa] |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
|   |   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| <p>● <b>사용액온도 범위</b><br/>         사용액 온도는 반드시 사용액 온도 범위에서 사용해주세요.<br/>         FW-20HT, FW-40HT-----10~180°C<br/>         사용중에 액온도가 급격하게 변화하는 경우(히트쇼크)는 펌프 수명에 현저히 영향을 미칠 위험이 있으므로 당사에 문의해주세요.</p>  | <br>주의 |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |
| <p>● <b>펌프를 정지하는 경우</b></p>   |   |                  |           |              |            |                  |   |                  |         |             |                  |  |  |         |            |                  |             |                  |         |             |                  |  |  |   |

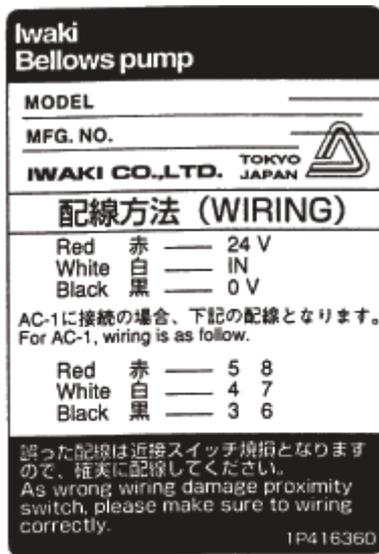
|   |   |
|---|---|
| <p>○펌프 토출측을 일단 개방하고 나서 펌프를 정지해주세요. 펌프의 토출측 압력을 개방하지 않고 펌프를 정지하면 펌프 토출측의 잔압에 의해 벨로즈가 변형합니다.</p> <p>○또, 토출측에 밸브가 있는 경우는 펌프정지와 동시에 밸브를 잠그지 마세요. 충격압력에 의해 벨로즈가 변형되거나 연결판이 변형됩니다</p>                                     |  <p>주의</p>   |
| <p>●<b>펌프 정지중</b></p> <p>○좌우 에어공급구에 동시에 에어를 공급하지 마세요. 벨로즈가 가압되어 변형될 수 있습니다.</p> <p>○약액을 펌프 실내에 남긴 상태로 장기간 펌프를 정지시키면 약액에 의해 가스가 벨로즈를 통과해서 금속부품을 부식시킬 수 있습니다. 2~3일 이상 펌프를 정지시키는 경우는 1일 10분 정도 운전을 해서 에어를 치환시켜주세요.</p> |  <p>주의</p>   |
| <p>●<b>에어 배기구</b></p> <p>에어 배기구를 좁히거나 (튜브경을 작게)하지 마세요. 에어 잔압에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.</p>   |  <p>주의</p>   |
| <p>●<b>펌프를 운전하는 경우</b></p> <p>펌프흡입·토출의 밸브는 반드시 전개상태로 해주세요. 또, 액은 배관 중에 가득 차 있는지 확인해주세요.</p>   |  <p>주의</p>  |
| <p>●<b>전극봉에 대해서</b></p> <p>벨로즈 파손시 사용조건에 따라서는 액 누출이 검출되지 않을 경우가 있습니다. 자세한 사항은 당사에 문의해주세요.</p>   |  <p>주의</p> |

# 개요편

본장에서는 벨로즈 펌프의 개요를 알려드리기 위해 펌프의 원리, 형식, 사양 등에 대해서 기재하고 있습니다.

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 개봉시 점검-----      | 6  |
| 2. 작동원리-----        | 6  |
| 3. 형식표시-----        | 7  |
| 4. 사양-----          | 7  |
| 5. 외형수치・질량-----     | 8  |
| 6. 각부의 명칭과 구조-----  | 9  |
| 7. 주요부와 라벨의 설명----- | 13 |

## 1. 개봉시 점검



형식  
 제조번호

펌프가 도착하면 즉시 아래의 사항을 조사해주세요. 혹시 불량이 있다면 주문처에 조회해 주세요.

① 명판에 기재되어 있는 펌프의 형식이 주문대로의 것인가.

② 운송 중 사고 등으로 파손되지 않았는가

③ 특별 부속품(주문의 경우)이 펌프에 부속되어 있는가

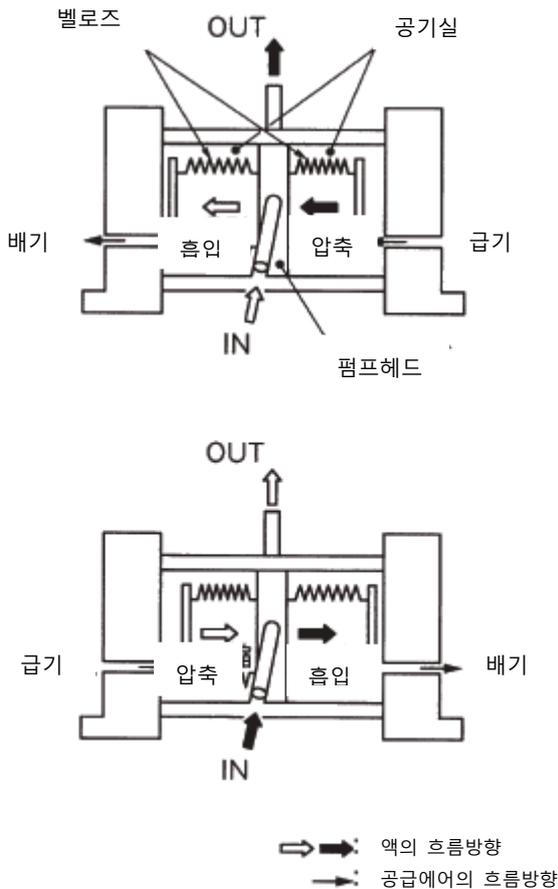
① 컨트롤러

(AC-1형, FD형, SC형, FDC-1형)

② 급속배기밸브

※ 배선방법의 기재내용은 사용하는 컨트롤 형식에 의해 다릅니다.

## 2. 작동원리



흡입·압축: 벨로즈 왕복운동

이와키 에어 구동 벨로즈펌프는 올 불소수지제 반도체제조 프로세스용 펌프입니다.

펌프부는 2개의 공기실과 1대의 벨로즈로 구성되어 있습니다.

이 벨로즈가 공급되는 에어 힘에 의해 공기실을 왕복운동(흡입·압축)을 합니다.

이 왕복운동에 의해 액체를 흡입, 연속해서 토출합니다.

① 벨로즈의 왕복운동(흡입)에 의해 흡입구에서 펌프헤드 안에 흡입됩니다.

② 흡입된 액은 벨로즈 왕복운동(압축)에 의해 펌프헤드 안에서 밀려 올라가 토출구에서 토출됩니다.

### 3. 형식표시

**FW - 20 HT 1 - 01**  
 ①      ②   ③   ④   ⑤      ⑥

- ① 시리즈 기호
- ② 최대 토출량  
20: 20ℓ/min  
40: 40ℓ/min
- ③ 온도사양  
H: 10~180[°C]
- ④ 펌프 접속구경(흡입구 · 토출구)  
T: 튜브 연결식(표준)
- ⑤ 펌프헤드, 벨로즈실 방법  
1: 기기적 조임방식  
2: 용접방식
- ⑥ 특주사양  
기호없음: 표준사양  
01 : 특주사양(01, 02, . . . . .)

### 4. 사양

|                 | 항목                                | FW-20HT1,FW-20HT2              |                    |                    | FW-40HT1,FW-40HT2              |                    |                    |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| 일반<br>사양        | 최대토출량(주1)                         | 20ℓ/min                        |                    |                    | 40ℓ/min                        |                    |                    |
|                 | 최대스트로크수                           | 120spm                         |                    |                    | 80spm                          |                    |                    |
|                 | 자흡능력(주2)                          | 1m                             |                    |                    |                                |                    |                    |
|                 | 취급액온도범위                           | 10~<br>100°C                   | 101~<br>150°C      | 151~<br>180°C      | 10~<br>100°C                   | 101~<br>150°C      | 151~<br>180°C      |
|                 | 공급에어압력범위                          | 0.196~<br>0.490MPa             | 0.147~<br>0.294MPa | 0.147~<br>0.196MPa | 0.196~<br>0.490MPa             | 0.147~<br>0.294MPa | 0.147~<br>0.196MPa |
|                 | 접액부 재질                            | PFA, PTFE                      |                    |                    |                                |                    |                    |
|                 | 펌프 접속구경                           | PFA튜브<br>(O.D. Ø19×I.D. Ø16mm) |                    |                    | PFA튜브<br>(O.D. Ø25×I.D. Ø22mm) |                    |                    |
|                 | 공급에어 접속구경                         | Rc1/4"                         |                    |                    | Rc3/8"                         |                    |                    |
|                 | 최대에어소비량(최<br>대공급에어압력,최<br>대토출량 시) | 330<br>Nℓ/min                  | 200<br>Nℓ/min      | 140<br>Nℓ/min      | 480<br>Nℓ/min                  | 300<br>Nℓ/min      | 220<br>Nℓ/min      |
|                 | 주위온도                              | 0~40°C                         |                    |                    |                                |                    |                    |
|                 | 구동방식                              | 구동에어 외부강제 전환방식                 |                    |                    |                                |                    |                    |
| 근접스<br>위치사<br>양 | 형식                                | 고주파 발신형 근접스위치                  |                    |                    |                                |                    |                    |
|                 | 출력방식                              | NPA직류개폐출력형                     |                    |                    |                                |                    |                    |
|                 | 전원전압                              | DC10V~DC30V                    |                    |                    |                                |                    |                    |

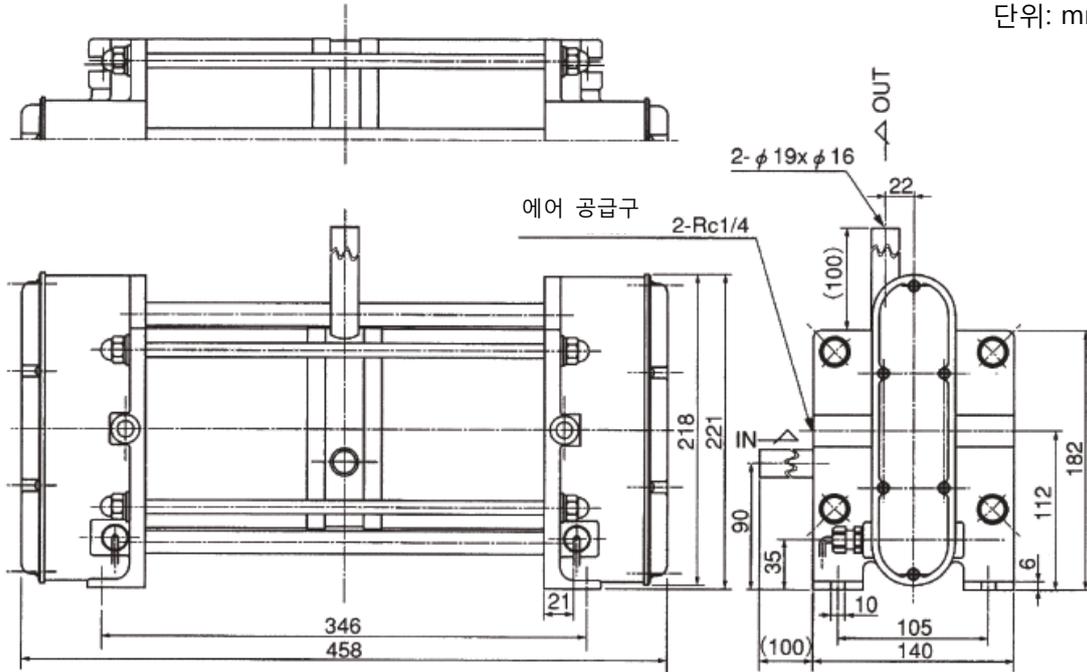
주1. 최대토출량은 깨끗한물, 상온의 경우의 값입니다.

주2. 자흡능력은 상온, 깨끗한물, 최대 스트로크 수 일 때의 값입니다.

5. 외형수치 · 질량

FW-20HT

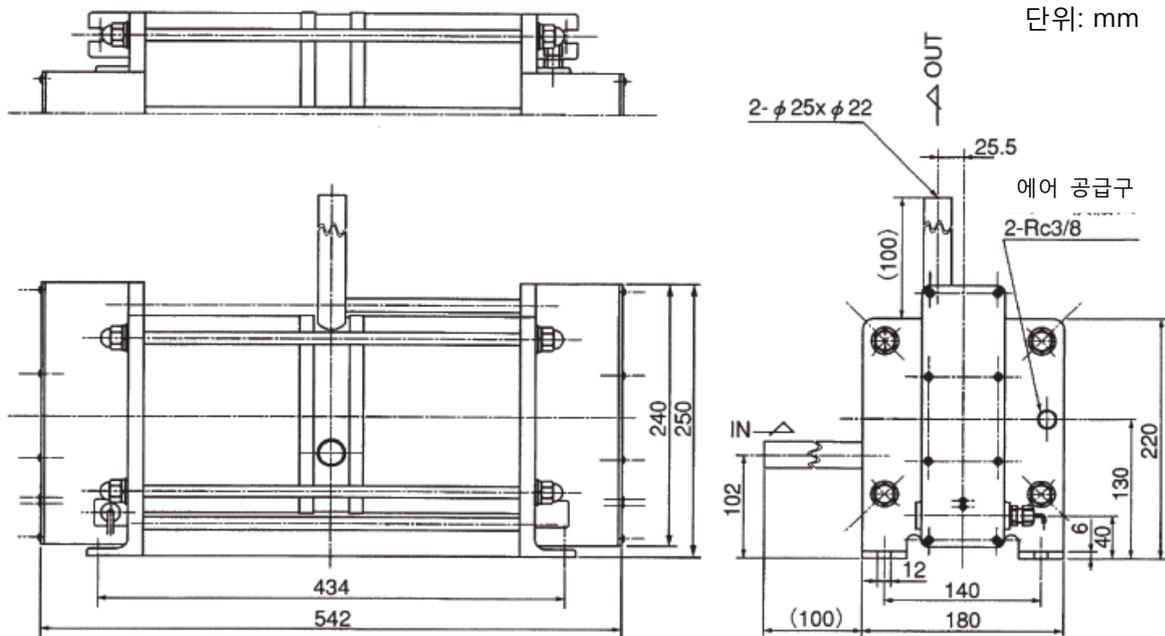
단위: mm



질량: 14kg

FW-40HT

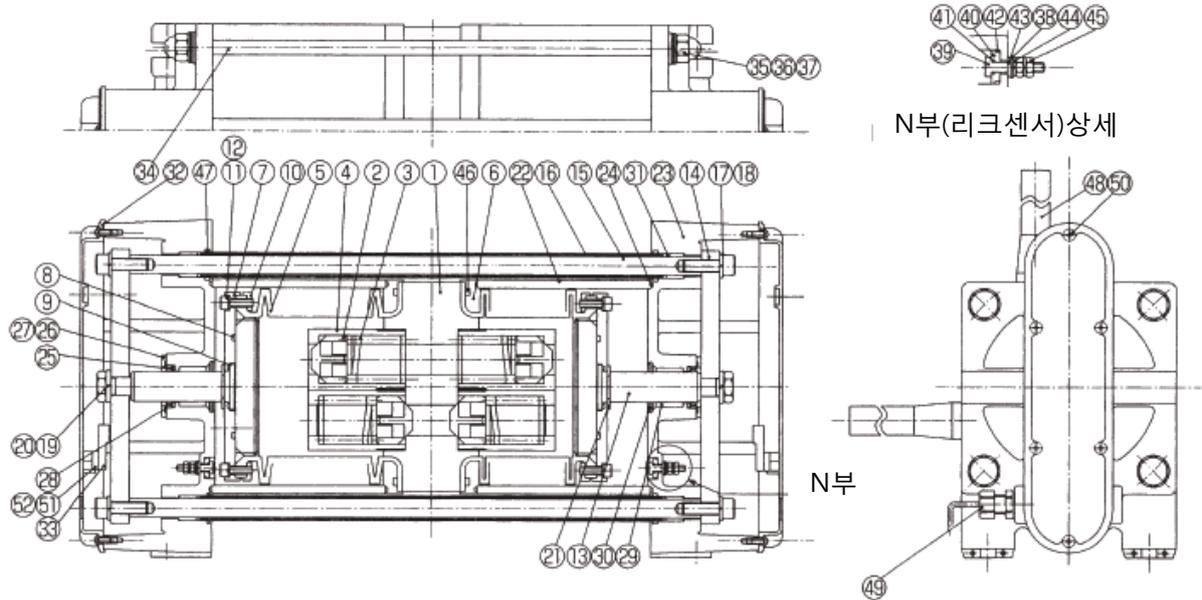
단위: mm



질량: 24kg

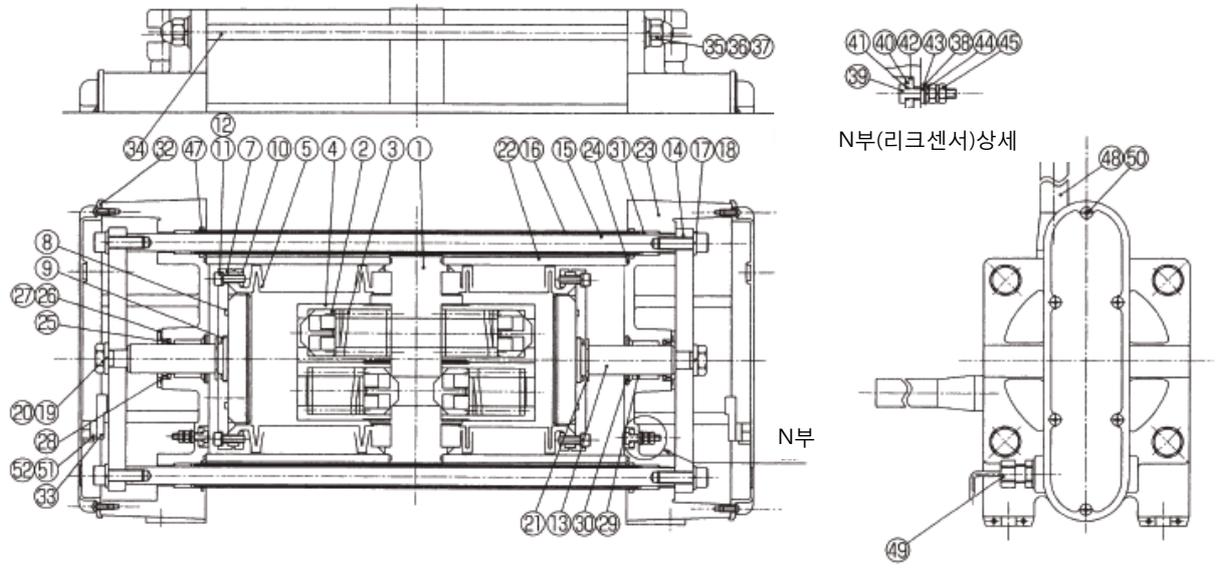
## 6. 각부의 명칭과 구조

### ■FW-20HT1형



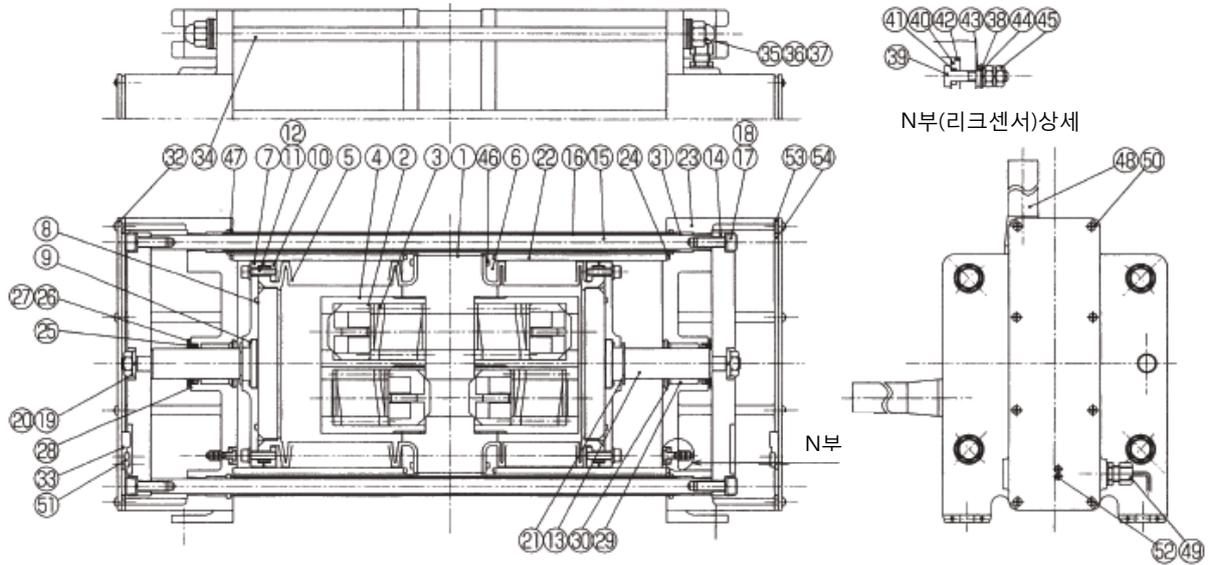
| No. | 명칭       | 수  | 재질     | 비고         | No. | 명칭         | 수  | 재질        | 비고     |
|-----|----------|----|--------|------------|-----|------------|----|-----------|--------|
| 1   | 펌프헤드     | 1  | PTFE   |            | 27  | 접시소나사      | 8  | 스텐레스동     |        |
| 2   | 밸브       | 4  | PTFE   |            | 28  | 패킹         | 2  | FKM       |        |
| 3   | 밸브스프링    | 4  | PTFE   |            | 29  | 베어링        | 2  | 보충재포함PTFE |        |
| 4   | 밸브케이스    | 4  | PTFE   |            | 30  | 스톱링        | 2  | 스텐레스동     |        |
| 5   | 벨로즈      | 2  | PTFE   |            | 31  | Guide bush | 4  | POM       |        |
| 6   | 벨로즈플랜지   | 2  | SUS304 | 4F코팅       | 32  | 실린더헤드커버    | 2  | PPE       |        |
| 7   | 벨로즈플레이트  | 2  | SUS304 |            | 33  | 근접스위치      | 2  |           |        |
| 8   | O링       | 2  | FKM    |            | 34  | 스태드볼트      | 4  | SUS304    | PTFE피복 |
| 9   | O링       | 2  | FKM    |            | 35  | 캡너트        | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 10  | 분할플랜지    | 4  | SUS304 |            | 36  | 플레이트와샤     | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 11  | 육각구멍포함볼트 | 12 | 스텐레스동  |            | 37  | 접시스프링      | 24 | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 12  | 스프링와샤    | 12 | 스텐레스동  |            | 38  | 플레이트와샤     | 4  | 스텐레스동     |        |
| 13  | 펌프샤프트    | 2  | SUS304 | 하드크롬<br>도금 | 39  | 리크센서       | 4  | SUS304    |        |
| 14  | 연결판      | 2  | SUS304 |            | 40  | 가스켓        | 4  | PTFE      |        |
| 15  | 연결샤프트    | 2  | SUS304 |            | 41  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 16  | 샤프트커버    | 2  | SUS304 | 4F코팅       | 42  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 17  | 육각구멍포함볼트 | 4  | 스텐레스동  |            | 43  | 가스켓C       | 4  | PTFE      |        |
| 18  | 스프링와샤    | 4  | 스텐레스동  |            | 44  | 스프링와샤      | 8  | 스텐레스동     |        |
| 19  | 육각너트     | 2  | 스텐레스동  |            | 45  | 육각너트       | 8  | 스텐레스동     |        |
| 20  | 스프링와샤    | 2  | 스텐레스동  |            | 46  | O링         | 2  | FKM       |        |
| 21  | 스톱링      | 2  | 스텐레스동  |            | 47  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 22  | 실린더      | 2  | A6063  | 4F코팅       | 48  | 튜브         | 2  | PFA       |        |
| 23  | 실린더헤드    | 2  | A1     | 4F코팅       | 49  | 코드그랜드      | 2  | PP        |        |
| 24  | 가스켓      | 4  | FKM    |            | 50  | 냄비소나사      | 12 | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 25  | 샤프트패킹    | 2  | FKM    |            | 51  | 설치대        | 2  | PP        |        |
| 26  | 패킹스토퍼    | 2  | SUS304 |            | 52  | 태핑나사       | 4  | 스텐레스동     |        |

■FW-20HT2형



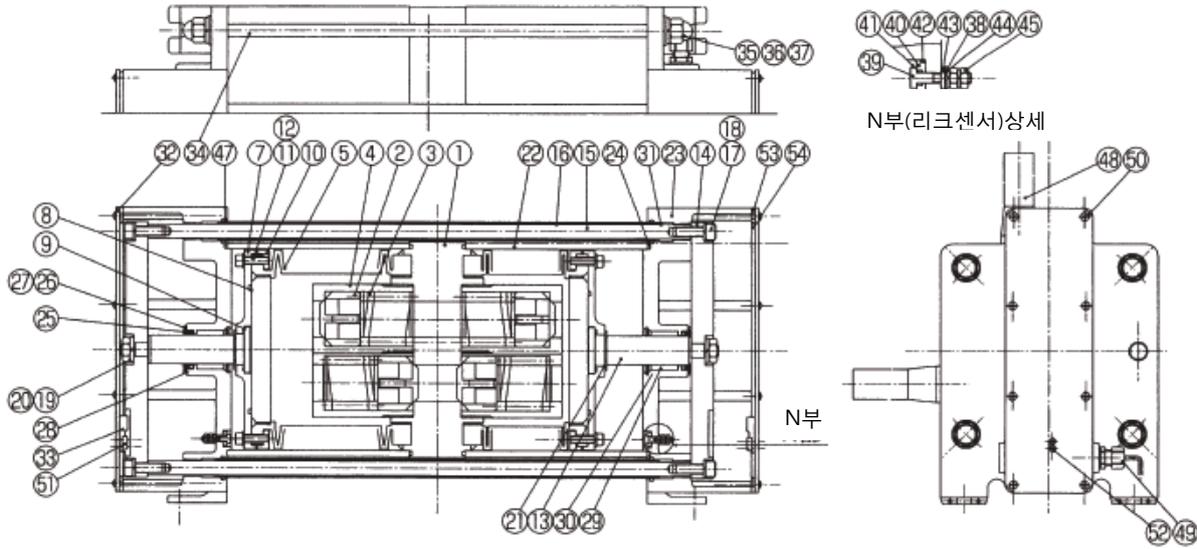
| No. | 명칭       | 수  | 재질     | 비고         | No. | 명칭         | 수  | 재질        | 비고     |
|-----|----------|----|--------|------------|-----|------------|----|-----------|--------|
| 1   | 펌프헤드     | 1  | PTFE   |            | 27  | 접시소나사      | 8  | 스텐레스동     |        |
| 2   | 밸브       | 4  | PTFE   |            | 28  | 패킹         | 2  | FKM       |        |
| 3   | 밸브스프링    | 4  | PTFE   |            | 29  | 베어링        | 2  | 보충제포함PTFE |        |
| 4   | 밸브케이스    | 4  | PTFE   |            | 30  | 스톱링        | 2  | 스텐레스동     |        |
| 5   | 벨로스      | 2  | PTFE   |            | 31  | Guide bush | 4  | POM       |        |
| 7   | 벨로스플레이트  | 2  | SUS304 |            | 32  | 실린더헤드커버    | 2  | PPE       |        |
| 8   | O링       | 2  | FKM    |            | 33  | 근접스위치      | 2  |           |        |
| 9   | O링       | 2  | FKM    |            | 34  | 스태드볼트      | 4  | SUS304    | PTFE피복 |
| 10  | 분할플랜지    | 2  | SUS304 |            | 35  | 캡너트        | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 11  | 육각구멍포함볼트 | 12 | 스텐레스동  |            | 36  | 플레이트와샤     | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 12  | 스프링와샤    | 12 | 스텐레스동  |            | 37  | 스프링와샤      | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 13  | 펌프샤프트    | 2  | SUS304 | 하드크롬<br>도금 | 38  | 플레이트와샤     | 8  | 스텐레스동     |        |
| 14  | 연결판      | 2  | SUS304 |            | 39  | 리크센서       | 4  | SUS304    |        |
| 15  | 연결샤프트    | 2  | SUS304 |            | 40  | 가스켓        | 4  | PTFE      |        |
| 16  | 샤프트커버    | 2  | SUS304 | 4F코팅       | 41  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 17  | 육각구멍포함볼트 | 4  | 스텐레스동  |            | 42  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 18  | 스프링와샤    | 4  | 스텐레스동  |            | 43  | 가스켓C       | 4  | PTFE      |        |
| 19  | 육각너트     | 2  | 스텐레스동  |            | 44  | 스프링와샤      | 8  | 스텐레스동     |        |
| 20  | 스프링와샤    | 2  | 스텐레스동  |            | 45  | 육각너트       | 8  | 스텐레스동     |        |
| 21  | 스톱링      | 2  | 스텐레스동  |            | 47  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 22  | 실린더      | 2  | A6063  | 4F코팅       | 48  | 튜브         | 2  | PFA       |        |
| 23  | 실린더헤드    | 2  | A1     | 4F코팅       | 49  | 코드그랜드      | 2  | PP        |        |
| 24  | 가스켓      | 4  | FKM    |            | 50  | 냄비작은나사     | 12 | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 25  | 샤프트패킹    | 2  | FKM    |            | 51  | 설치대        | 2  | PP        |        |
| 26  | 패킹스토퍼    | 2  | SUS304 |            | 52  | 태핑나사       | 4  | 스텐레스동     |        |

■FW-40HT1형



| No. | 명칭       | 수  | 재질     | 비고         | No. | 명칭         | 수  | 재질        | 비고     |
|-----|----------|----|--------|------------|-----|------------|----|-----------|--------|
| 1   | 펌프헤드     | 1  | PTFE   |            | 28  | 패킹         | 2  | FKM       |        |
| 2   | 밸브       | 4  | PTFE   |            | 29  | 베어링        | 2  | 보충재포함PTFE |        |
| 3   | 밸브스프링    | 4  | PTFE   |            | 30  | 스톱링        | 2  | 스텐레스동     |        |
| 4   | 밸브케이스    | 4  | PTFE   |            | 31  | Guide bush | 4  | POM       |        |
| 5   | 벨로즈      | 2  | PTFE   |            | 32  | 실린더헤드커버    | 2  | PVC       |        |
| 6   | 벨로즈플랜지   | 2  | SUS304 | 4F코팅       | 33  | 근접스위치      | 2  |           |        |
| 7   | 벨로즈플레이트  | 2  | SUS304 |            | 34  | 스태드볼트      | 4  | SUS304    | PTFE피복 |
| 8   | O링       | 2  | FKM    |            | 35  | 캡너트        | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 9   | O링       | 2  | FKM    |            | 36  | 플레이트와샤     | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 10  | 분할플랜지    | 4  | SUS304 |            | 37  | 접시스프링      | 24 | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 11  | 육각구멍포함볼트 | 16 | 스텐레스동  |            | 38  | 플레이트와샤     | 4  | 스텐레스동     |        |
| 12  | 스프링와샤    | 16 | 스텐레스동  |            | 39  | 리크센서       | 4  | SUS304    |        |
| 13  | 펌프샤프트    | 2  | SUS304 | 하드크롬<br>도금 | 40  | 가스켓        | 4  | PTFE      |        |
| 14  | 연결판      | 2  | SUS304 |            | 41  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 15  | 연결샤프트    | 2  | SUS304 |            | 42  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 16  | 샤프트커버    | 2  | SUS304 | 4F코팅       | 43  | 가스켓C       | 4  | PTFE      |        |
| 17  | 육각구멍볼트   | 4  | 스텐레스동  |            | 44  | 스프링와샤      | 8  | 스텐레스동     |        |
| 18  | 스프링와샤    | 4  | 스텐레스동  |            | 45  | 육각너트       | 8  | 스텐레스동     |        |
| 19  | 육각너트     | 2  | 스텐레스동  |            | 46  | O링         | 2  | FKM       |        |
| 20  | 스프링와샤    | 2  | 스텐레스동  |            | 47  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 21  | 스톱링      | 2  | 스텐레스동  |            | 48  | 튜브         | 2  | PFA       |        |
| 22  | 실린더      | 2  | A6063  | 4F코팅       | 49  | 코드그랜드      | 2  | PP        |        |
| 23  | 실린더헤드    | 2  | A1     | 4F코팅       | 50  | 냄비소나사      | 16 | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 24  | O링       | 4  | FKM    |            | 51  | 설치대        | 2  | SUS304    |        |
| 25  | 샤프트패킹    | 2  | FKM    |            | 52  | 냄비소나사      | 4  | 스텐레스동     |        |
| 26  | 패킹스토퍼    | 2  | SUS304 |            | 53  | 커버스페이스A    | 4  | PVC       |        |
| 27  | 접시소나사    | 8  | 스텐레스동  |            | 54  | 커버스페이스B    | 4  | PVC       |        |

■FW-40HT2형

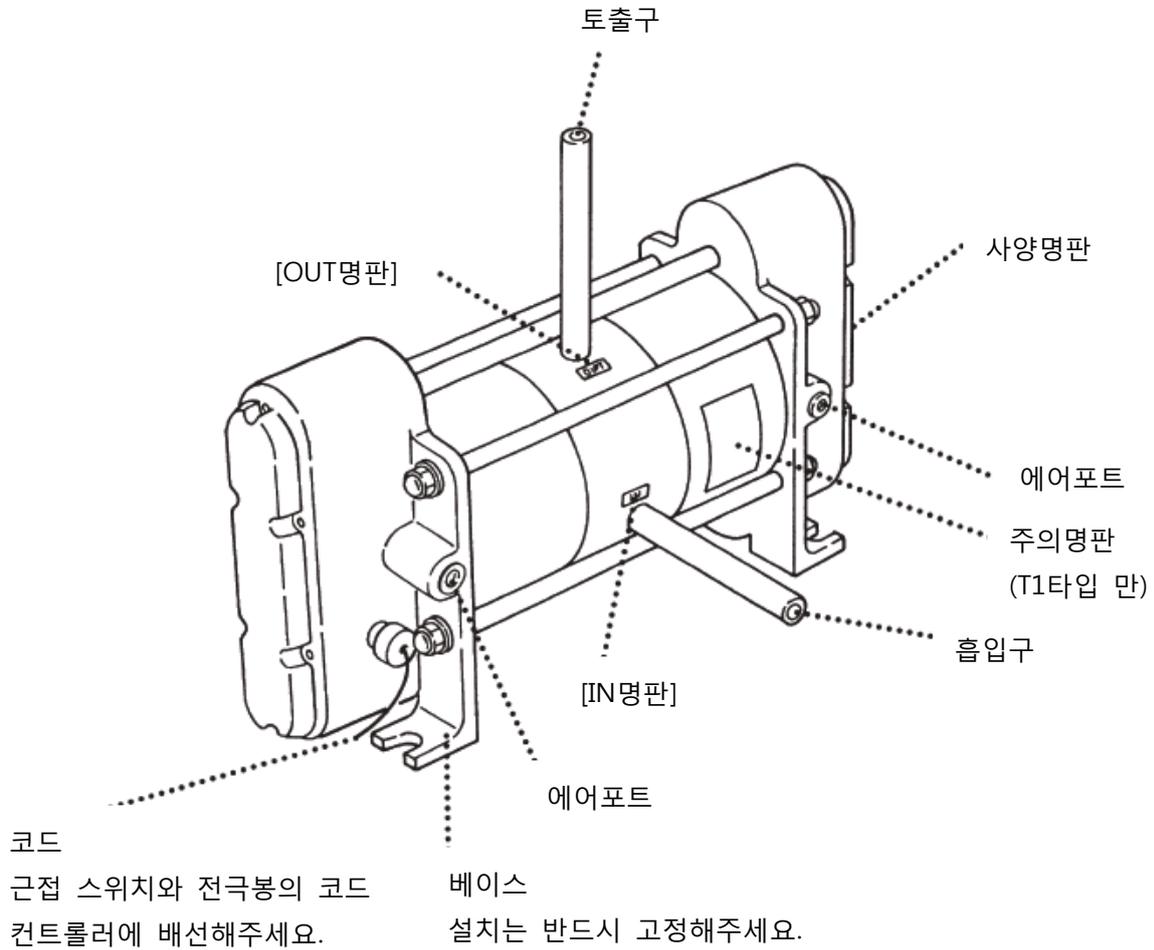


| No. | 명칭       | 수  | 재질     | 비고         | No. | 명칭         | 수  | 재질        | 비고     |
|-----|----------|----|--------|------------|-----|------------|----|-----------|--------|
| 1   | 펌프헤드     | 1  | PTFE   |            | 28  | 패킹         | 2  | FKM       |        |
| 2   | 밸브       | 4  | PTFE   |            | 29  | 베어링        | 2  | 보충재포함PTFE |        |
| 3   | 밸브스프링    | 4  | PTFE   |            | 30  | 스톱링        | 2  | 스텐레스동     |        |
| 4   | 밸브케이스    | 4  | PTFE   |            | 31  | Guide bush | 4  | POM       |        |
| 5   | 벨로즈      | 2  | PTFE   |            | 32  | 실린더헤드커버    | 2  | PVC       |        |
| 7   | 벨로즈플레이트  | 2  | SUS304 |            | 33  | 근접스위치      | 2  |           |        |
| 8   | O링       | 2  | FKM    |            | 34  | 스태드볼트      | 4  | SUS304    | PTFE피복 |
| 9   | O링       | 2  | FKM    |            | 35  | 캡너트        | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 10  | 분할플랜지    | 4  | SUS304 |            | 36  | 플레이트와샤     | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 11  | 육각구멍포함볼트 | 16 | 스텐레스동  |            | 37  | 스프링와샤      | 8  | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 12  | 스프링와샤    | 16 | 스텐레스동  |            | 38  | 플레이트와샤     | 4  | 스텐레스동     |        |
| 13  | 펌프샤프트    | 2  | SUS304 | 하드크롬<br>도금 | 39  | 리크센서       | 4  | SUS304    |        |
| 14  | 연결판      | 2  | SUS304 |            | 40  | 가스켓        | 4  | PTFE      |        |
| 15  | 연결샤프트    | 2  | SUS304 |            | 41  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 16  | 샤프트커버    | 2  | SUS304 | 4F코팅       | 42  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 17  | 육각구멍볼트   | 4  | 스텐레스동  |            | 43  | 가스켓C       | 4  | PTFE      |        |
| 18  | 스프링와샤    | 4  | 스텐레스동  |            | 44  | 스프링와샤      | 8  | 스텐레스동     |        |
| 19  | 육각너트     | 2  | 스텐레스동  |            | 45  | 육각너트       | 8  | 스텐레스동     |        |
| 20  | 스프링와샤    | 2  | 스텐레스동  |            | 47  | O링         | 4  | FKM       |        |
| 21  | 스톱링      | 2  | 스텐레스동  |            | 48  | 튜브         | 2  | PFA       |        |
| 22  | 실린더      | 2  | A6063  | 4F코팅       | 49  | 코드그랜드      | 2  | PP        |        |
| 23  | 실린더헤드    | 2  | A1     | 4F코팅       | 50  | 냄비소나사      | 16 | 스텐레스동     | 4F코팅   |
| 24  | O링       | 4  | FKM    |            | 51  | 설치대        | 2  | SUS304    |        |
| 25  | 샤프트패킹    | 2  | FKM    |            | 52  | 냄비소나사      | 4  | 스텐레스동     |        |
| 26  | 패킹스토퍼    | 2  | SUS304 |            | 53  | 커버스페이스A    | 4  | PVC       |        |
| 27  | 접시소나사    | 8  | 스텐레스동  |            | 54  | 커버스페이스B    | 4  | PVC       |        |

## 7. 주요부와 라벨의 설명

### ⚠ 주의

청소를 할 때는 용제로 명판이나 본체를 닦지 마세요.



# 설치편

펌프를 설치하기 전에 반드시 본항의 [설치편]을 잘 읽으신 후 확실하게 이해하고 작업에 들어가 주세요. 확실하게 이해할 때까지는 절대 작업은 하지 마세요.

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 사용 전에-----        | 15 |
| 2. 설치 · 배관 · 배선----- | 17 |
| 2.1 설치-----          | 18 |
| 2.2 송액배관-----        | 19 |
| 2.3 에어배관-----        | 21 |
| 2.4 배선-----          | 27 |

## 1. 사용 전에

신뢰성이 있는 펌프로 사용하기 위해서는 펌프 및 시스템 상에서 [안전대책]을 검토할 필요가 있습니다. FW시리즈를 신뢰성 있는 펌프로 사용하기 위해서 펌프 사용 상의 주의사항과 시스템 상의 안전대책에 대해서 기재하고 있으므로 충분히 유의해서 사용해주시도록 부탁드립니다.

펌프를 작동시키기 위해서는 5포트 전자밸브 및 컨트롤러(AC-1형, FD-2형, SC-2형 등)이 필요합니다. 또, 시스템의 안전대책으로써 급속배기밸브가 필요하므로 별도 준비해주세요.

| No.      | 주의사항  | 설명  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
|----------|---|---|---------|---------|--------------|----------|-------------|--|-------------|------------------|----------|-------------|------------------|--|--|----------|------------|------------------|-------------|------------------|----------|-------------|------------------|--|--|
| 1        | <p>○펌프 스트로크 수<br/>최대 스트로크 수(아래표 참조)<br/>이상에서는 사용하지 마세요.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>펌프형식</th> <th>최대스트로크수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FW-20HT</td> <td>120spm(60왕복)</td> </tr> <tr> <td>FW-40HT</td> <td>80spm(40왕복)</td> </tr> </tbody> </table> | 펌프형식  | 최대스트로크수 | FW-20HT | 120spm(60왕복) | FW-40HT  | 80spm(40왕복) | <p>●펌프 흡입구에서 대량의 기포를 흡입하면 펌프는 공운전상태(에어록 운전)이 되어 스트로크 수가 매우 높아집니다. 최대 스트로크 수 이상으로는 사용하지 않도록 시스템 상 안전대책을 실시해주세요. FD-2형, SC-2형 컨트롤러를 사용하는 경우, 스트로크 수 상한 설정이 가능해집니다.</p> |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| 펌프형식     | 최대스트로크수   |   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| FW-20HT  | 120spm(60왕복)  |   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| FW-40HT  | 80spm(40왕복)   |   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| 2        | <p>○공급에어 압력범위 안에서 사용해주세요.</p>   | <p>●중온일 때 필터의 내압, 벨로즈의 보호 및 만일 벨로즈 파손 시의 안전을 고려해서 공급에어 압력은 극력이 낮게 사용해주세요.</p> <p>●또, 공급에어에 압력변동이 있으면 토출량이 변화하므로 에어압력이 일정하게 되도록 감압밸브를 설치해주세요.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>펌프형식</th> <th>액온도범위</th> <th>공급에어 압력범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">FW-20HT1</td> <td>10~100[°C]</td> <td>0.196~0.490[MPa]</td> </tr> <tr> <td>101~150[°C]</td> <td>0.147~0.294[MPa]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FW-20HT2</td> <td>151~180[°C]</td> <td>0.147~0.196[MPa]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FW-40HT1</td> <td>10~100[°C]</td> <td>0.196~0.490[MPa]</td> </tr> <tr> <td>101~150[°C]</td> <td>0.147~0.294[MPa]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FW-40HT2</td> <td>151~180[°C]</td> <td>0.147~0.196[MPa]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>●공급에어 압력의 설정은 펌프를 정지시킨 상태에서 해주세요.</p> | 펌프형식    | 액온도범위   | 공급에어 압력범위    | FW-20HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa]   | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] | FW-20HT2 | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |  |  | FW-40HT1 | 10~100[°C] | 0.196~0.490[MPa] | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] | FW-40HT2 | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |  |  |
| 펌프형식     | 액온도범위   | 공급에어 압력범위   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| FW-20HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa]  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
|          | 101~150[°C]   | 0.147~0.294[MPa]  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| FW-20HT2 | 151~180[°C]   | 0.147~0.196[MPa]  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
|          |   |   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| FW-40HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa]  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
|          | 101~150[°C]   | 0.147~0.294[MPa]  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| FW-40HT2 | 151~180[°C]   | 0.147~0.196[MPa]  |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
|          |   |   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |
| 3        | <p>○사용액온도범위</p>   | <p>●사용액의 온도는 반드시 사용액온도 범위에서 사용해주세요.<br/>FW-20HT, FW-40HT: 10~180°C</p> <p>●사용 중에 액온도가 급격히 변화하는 경우(히트쇼크)는 펌프 수명에 현저히 영향을 미칠 위험이 있으므로 당사에 문의해주세요.</p>   |         |         |              |          |             |  |             |                  |          |             |                  |  |  |          |            |                  |             |                  |          |             |                  |  |  |

| No. | 주의사항  | 설명  |
|-----|---|---|
| 4   | ○취급금지액<br>⚠ 주의<br>다음 액은 취급하지 마세요.<br>· 결정되기 쉬운 액<br>· 슬러리를 포함 한 액 | ●취급액이 결정화 되기 쉬운 경우 또는 슬러리를 포함한 경우 등에서는 밸브나 벨로즈의 수명을 현저히 짧아지므로 이러한 액의 취급은 권하지 않습니다.<br>●솔벤드나프타를 취급하는 경우 불소수지와 액체 사이에서 정전기 파손이 일어나 핀홀이 발생할 수 있습니다.                                    |
| 5   | ○취급주의액<br>· 박리액<br>· 용제계액   | ●박리액은 종류에 따라 조기에 벨로즈나 배관재(PFA)에 크랙을 발생시킬 수 있습니다. (보증기간이 다르므로 당사에 문의해주세요)<br>●용제계 액은 방폭사양이 됩니다. (당사에 문의해주세요.)  |
| 6   | ○펌프를 정지시키는 경우<br>펌프의 토출측을 일단 개방하고 난 뒤에 펌프를 정지시켜 주세요,              | ⚠ 주의<br>펌프의 토출측 압력을 개방하지 않고 펌프를 정지하면 펌프 토출측의 잔압에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.  |
| 7   | ○약액을 펌프실내에 남긴 상태로 펌프를 장기간 정지시키지 마세요.                              | ⚠ 주의<br>약액을 탱크실내에 남긴 상태로 정지시키면 약액에 따라서는 가스분이 투과되어 전극봉 등을 부식시킬 수 있습니다. 이 경우, 공기실내의 에어를 치환하고 투과가스를 배출해서 부식방지를 해주세요.<br>(예. 기준으로 2~3일 이상 펌프를 정지시키는 경우에는 1일 10분 정도 운전을 해서 에어를 치환시켜주세요.) |
| 8   | ○에어 배기구를 조이거나 (튜브경을 작게 하지 않는다)하지 마세요.                             | ⚠ 주의<br>5포트 전자밸브 배기구를 다른 장소에 연장해서 배기하는 경우, 에어의 배기구를 조이면 토출측 압력과 공급에어의 밸런스가 사라져 공급에어에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.  |
| 9   | ○펌프 정지중에 좌우에어 공급구에 동시에 에어를 공급하지 마세요.                              | ⚠ 주의<br>●펌프 정지중에 좌우양쪽 공기실에 동시에 에어를 공급하면 벨로즈가 가압되어 변형될 수 있습니다.<br>●더블솔레노이드 전자밸브에는 비통전 시에 공급에어가 양쪽 공기실에 동시에 가해지는 타입이 있습니다. 더블솔레노이드의 전자밸브를 사용하는 경우에는 주의해주세요.                           |
| 10  | ○펌프 정지시에 2차측 에어 밸브를 동시에 잠그지 마세요.                                  | ⚠ 주의<br>●펌프 정지와 동시에 약액라인의 2차측 에어밸브를 닫으면 벨로즈 안에 잔압이 남아 벨로즈 변형 또는 연결판이 변형될 수 있습니다<br>●2차측 에어밸브는 상시 열고 드레인 공정 시에만 닫을 수 있도록 해주세요.   |

## ■그외의 주의사항

### ㉠펌프의 표면온도



고온액 이송 중에는 펌프 본체나 재질의 표면온도는 액온도에 상응하므로 매우 위험합니다. 맨손으로 만지지 않도록 반드시 방호처치를 해주세요.

#### <참고 데이터>

| 형식      | 펌프스트로크 수 | 액온도   | 실린더표면온도 | 실온   |
|---------|----------|-------|---------|------|
| FW-20HT | 120spm   | 180°C | 75      | 17°C |
| FW-40HT | 80spm    | 180°C | 79      | 17°C |

### ㉡펌프의 소음

펌프 운전 중 에어의 배기음 등의 소음이 발생하므로 필요한 방음처리를 설치해주세요..

#### <참고 데이터>

| 형식      | 공급에어압력   | 펌프스트로크 수 | 측정치       |
|---------|----------|----------|-----------|
| FW-20HT | 0.490MPa | 120spm   | 70.7dB(A) |
| FW-40HT |          | 80spm    | 71.7dB(A) |

## 2. 설치 · 배관 · 배선

설치나 작업 중, 위험을 느꼈거나, 이상을 감지했을 때는 작업을 중단하고 다시 확인해주세요.



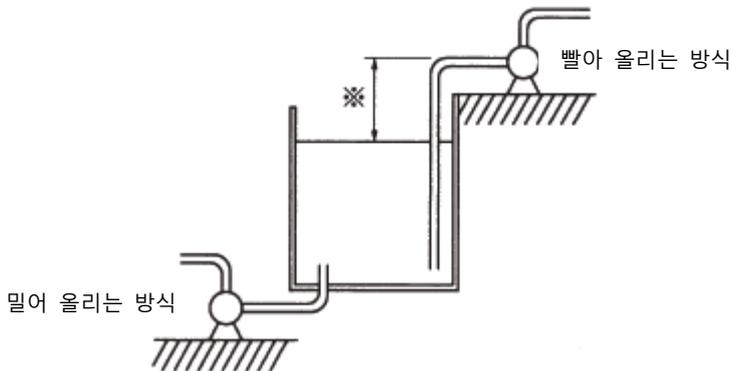
### 경고

작업중 타인이 실수로 전원을 넣지 않도록 해주세요. 작업을 할 때는 반드시 전원을 꺼주세요. 특히 소음이 큰 곳, 시계가 좋지 않은 장소 등에서는 전원 스위치가 있는 곳에 [작업중]이라는 풋말을 두어 주지시켜주세요. 타인이 실수로 전원을 넣거나 하면 인명사고로 이어집니다. 작업자는 충분히 주의해주세요.

전기공사나 전원의 취급에 대해서는 안전에 대한 교육훈련을 받은 사람이 해주세요. 이에 따르지 않은 인명사고 및 물손사고가 발생한 경우, 당사는 일절 책임을 지지 않습니다. 필요한 경우는 당사 또는 대리점에 상담해주세요.

## 2.1 설치

### ㉑ 펌프 설치위치



- 밀어넣는 방식의 경우  
극력 급수조 근처를 선택해주세요.

#### ⚠ 주의

상온 이상의 약액 이송 및 순환계에서 사용하는 경우는 밀어 넣는 방식으로 해주세요.

- 빨아 올리는 방식의 경우  
흡입측 배관은 자흡능력 이내, 급수조 근처를 선택해주세요.

※자흡능력

FW-20HT-----2m

FW-40HT-----2m

#### ⚠ 주의

상기 자흡능력은 상온·깨끗한물·최대 스트로크 수 일 때의 값입니다. 액성·온도·흡입배관의 길이 등에 의해 흡입 높이가 한정되어 있습니다. 상세한 내용은 당사에 연락해주세요.

### ㉒ 설치기초면

뒤틀림이나 진동을 받지 않는 평단하고 단단한 기초 위(새시)에 설치해주세요.

### ㉓ 펌프의 방향

펌프의 토출구가 윗쪽, 흡입구가 수평이 되도록 기초볼트 등으로 확실하게 고정해주세요.

### ㉔ 스태드볼트 조임(연결 실부의 누출방지)

설치 시에 실린더부의 스태드볼트를 다음 조임토크로 조여주세요.

#### ⚠ 주의

실린더부가 느슨해진 상태로 펌프를 운전하면 액누출, 에어누출의 원인이 될 위험이 있습니다.

조임토크: FW-20HT1: 14.7N · m

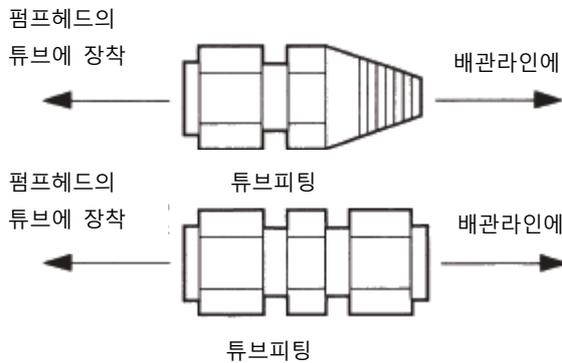
FW-20HT2: 6.4N · m

FW-40HT1: 19.6N · m

FW-40HT2: 10.3N · m

## 2.2 송액배관

펌프의 토출·흡입구는 PFA제 튜브가 표준으로 되어 있습니다. 아래에 주의해서 배관을 해주세요.



### ㉑ 펌프구경과 재질

펌프의 토출구·흡입구는 PFA제 튜브가 표준입니다. 또 튜브구경은 다음과 같습니다.

※ 튜브구경

FW-20HT----- $\varnothing 19 \times \varnothing 16 \text{mm}$

FW-40HT----- $\varnothing 25 \times \varnothing 22 \text{mm}$

튜브구경에 맞는 튜브피팅을 연결하고 배관을 해주세요. (왼쪽 그림 참조)

※ 배관측 튜브는 토출·흡입구경 이상의 것을 사용해주세요.

㉒ 펌프 접속 전에 반드시 에어플로우 또는 플라싱으로 튜브안의 이물질을 제거해주세요.

㉓ 펌프에 무리한 힘이 가해지지 않도록 튜브에 연결해주세요. 또, 튜브의 진동·열응력 등을 받지 않도록 지지해주세요.

㉔ 배관의 연결부는 액누출, 에어의 누출, 흡입하지 않도록 특히 주의해주세요.

㉕ 시판 이음매가 사용할 수 있지만 고온액이나 히트사이클일 때에서도 누출되지 않는 구조의 것을 선택해주세요.

### ■ 흡입배관 상의 주의점

㉑ 흡입배관은 굽고, 꺾고, 밀어 넣는 배관을 기본으로 해주세요.

빨아 올리는 방식의 경우는 펌프의 자흡능력을 참고로 높이를 결정해주세요.

※ 액성·온도·흡입배관의 길이 등에 의해 빨아 올리는 높이가 한정됩니다. 자세한 사항은 당사로 연락해주세요.

㉒ 웨이퍼칩 등의 고형입자의 벨로즈 안으로의 혼입방지를 위해 흡입측 배관에 필터 또는 스트레너를 설치해주세요. 필터 또는 스트레너는 배관저항이 작은 것을 선정해주세요.

#### ⚠ 주의

파손된 웨이퍼칩 등이 펌프 안에 들어가면 벨로즈에 꽂혀 벨로즈 파손의 원인이 됩니다. 또, 고형물이 펌프밸브부를 막으면 정상적인 체크를 할 수 없어서 토출량 감소의 원인이 됩니다.

㉓ 흡입배관에 밸브를 설치하는 경우는 배관내경 이상 오리피스스를 가진 밸브를 선정해주세요. 오리피스스가 작으면 흡입배관 저항이 커지거나 결정물 등이 끼기 쉬워집니다. 또, 펌프 운전 중에는 밸브를 반드시 개방상태로 해주세요.

#### ⚠ 주의

흡입배관 중의 밸브가 닫힌 상태로 펌프를 운전하면 벨로즈 안의 부압이 높아져서 벨로즈가 안쪽에 변형될 수 있습니다.

■**토출배관 상의 주의점**

㉑ 토출배관이 긴 경우나 구부러진 관부가 많은 경우는 펌프 토출부하가 커집니다. 이 경우는 맥동방지용 댐퍼를 설치하고 토출부하를 작게 해주세요.

㉒ 토출배관 중에 밸브를 설치하는 경우는 배관내경 이상의 오리피스를 가지는 밸브를 선정해주세요. 오리피스가 작으면 토출배관 저항이 커지거나 결정물로 막히기 쉬워집니다. 또, 펌프 운전 중에는 밸브를 반드시 개방상태로 해주세요. 그 위에 펌프 정지 후, 토출압력이 0MPa가 될 때까지 밸브를 닫지 마세요.

⚠ **주의**

**펌프 정지와 동시에 토출측 밸브를 닫으면 충격압력에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.**

㉓ (1)순환여과필터에 대해서

필터는 펌프에 맞는 필터를 선정해주세요. 여과면적, 제립자성능 및 유량특성을 잘 검토해서 선정해주세요. 선정을 잘못하게 되면 필요유량을 얻지 못할 수 있습니다.

⚠ **주의**

**실액 투입 전에 필터는 충분한 순환처리를 해주세요, 순환처리가 불충분하면 필요한 토출량을 얻지 못할 수 있습니다. 또, 장기간 액을 뺀 상태인 경우, 필터는 건조해집니다. 운전 전에 반드시 습윤처리를 해주세요.**

(2)이물질 유출방지 필터에 대해서

이물질(결정물, 웨이퍼칩의 파편, 펌프파손 시 내부 부품 등)유출방지를 위해 토출측 배관에 필터 또는 스트레이너를 설치해주세요. 필터 또는 스트레이너는 배관저항이 작은 것을 선정해주세요.

㉔ 펌프 정지 시에 토출측 잔압이 남아있지 않을 배관 시스템으로 해주세요. (예를 들면 필터, 에어제거를 전개로 잔압을 제거한다. 또, 리턴회로로 잔압을 제거한다)

⚠ **주의**

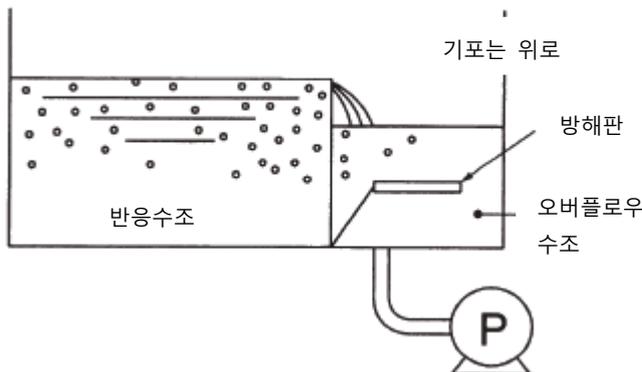
**펌프 정지 시에 토출측에 잔압이 남아 있으면 벨로즈가 변형될 수 있습니다.**

■**에어제거 대책**

강산액 등을 반응수조에 투입했을 때나 가는 배관을 사용해서 송액한 경우 등에는 액이 버블링(거품이 생긴다)되어 기포가 발생합니다. 이 기포가 액에 혼입되어 벨로즈 안으로 보내지면 공운전 상태(에어록 상태)가 되어 스트로크 수가 빨라지거나 송액불량이 될 수 있습니다. 액을 안전하게 순환·송액하기 위해서는 에어제거 대책을 실시해서 적절한 안전대책을 세우는 것이 필요합니다.

벨로즈 안에 에어가 혼입되어 [에어록 운전]이 되면 펌프 스트로크 수가 빨라집니다. 펌프 스트로크 수 이상으로 빨라진 경우, 펌프를 일시정지하거나 시스템 상에서 에어제거를 해주세요.

●**A안(밀어 넣는 방식의 경우)**



㉑ A안(방해판을 설치해서 기포를 정지)

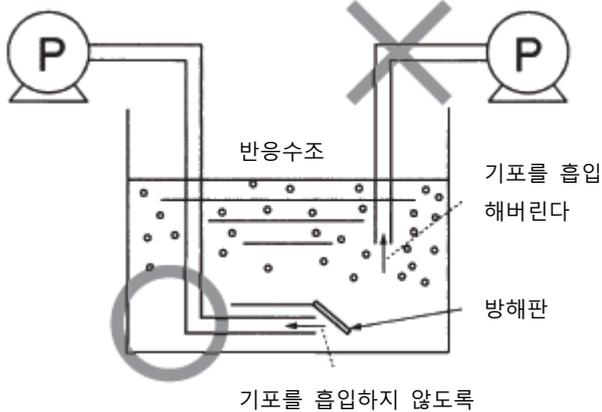
① 밀어 넣는 방식의 경우

오버플로우수조에 방해판을 설치해서 기포와 액을 분해해서 에어제거를 하는 방법입니다.

② 흡입방식의 경우

반응수조의 하부에 방해판을 설치해서 기포를 흡입하지 않도록 흡입구 튜브끝을 방해판의 아래쪽에서 흡인하는 방법입니다.

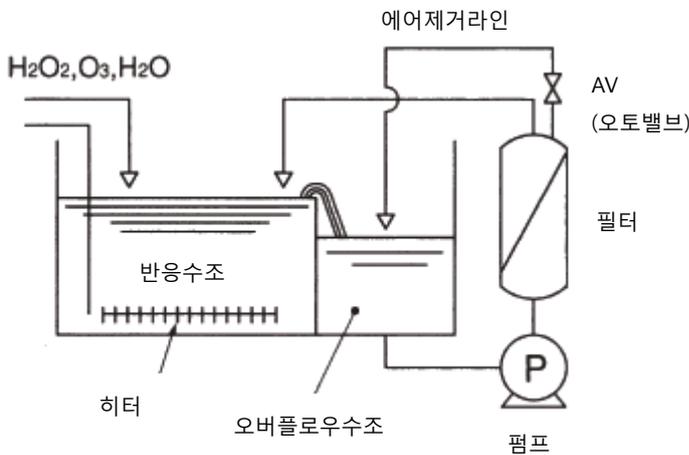
●A안(흡입방식의 경우)



㉠ B안(오토밸브를 설치해서 자동 에어제거를 한다)

①에어록 유무에 관계없이 시스템 상에서 연속적으로 [자흡에어제거]를 하는 구조입니다. 펌프가 운전을 개시한 뒤에 [오토밸브]를 예를 들어서 2분마다 10초간 개방해서 에어제거를 하는 방법입니다.

●B안(오토밸브를 설치하는 경우)



㉡1. 필터에 따라서는 에어제거 구경이 가늘고 실제로는 에어가 빠지지 않는 것도 있습니다. 선정에는 주의해주세요.

㉡2. [오토밸브]의 개방시간은 실제 시스템 성능에 따라 결정해주세요.

②기포가 혼입될 조건이 일정한 경우가 이 조건에 맞는 에어제거 대책에서도 좋다고 생각합니다. 예를 들면 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>투입시에서만 기포발생이 없는 경우는 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>투입시에만 오토밸브를 개방으로 해서 에어제거를 합니다.

흡입구에 [에어검지센서]를 설치하고 그 출력신호에서 오토밸브를 자동적으로 개방으로 해서 에어제거를 하는 방법도 있습니다.

\*토출측에도 에어검지센서를 설치하면 벨로즈 파손 시의 에어혼입 대책도 됩니다.

2.3 에어배관

⚠ 주의

○공급에어는 제습·방진된 청정한 계장에어를 사용해주세요. 공급에어에 수분·유분·먼지 등이 혼입되면 작동하지 않을 수 있습니다. 또, 펌프 공기실에 수분과잉이 되면 전극봉이 검지해서 경보가 작동할 수 있습니다

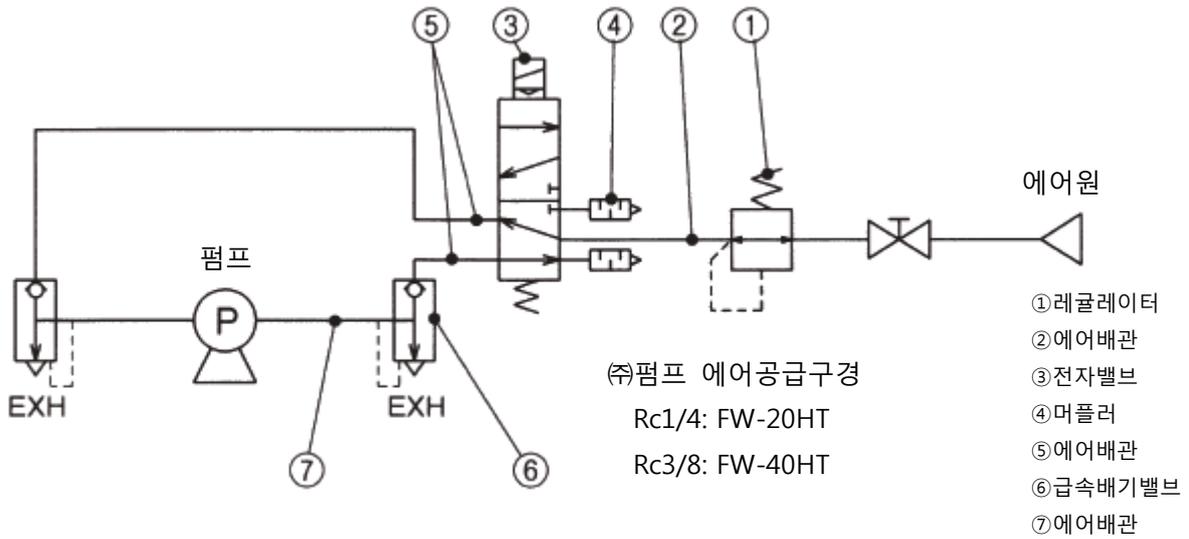
○FW형 펌프에 있어서 공급에어배관이 가늘고 긴 경우, 이하의 고장이 발생할 수 있습니다.

a. 펌프에어실의 압축공기가 빠지지 않기 때문에 벨로즈가 안쪽에 변형된다

b. 펌프 스트로크 수가 올라가지 않기 때문에 토출량이 저하된다.

■에어배관에

아래의 에어배관 예를 참고로 정확하게 시공해주세요.



㉑레귤레이터

펌프의 에어소비량에 근거해서 선정해주세요. (압력강하가 목적으로 20kPa이하의 것을 선정해주세요.)

⚠ 주의

공급에어압력은 공급에어압력 범위 안(아래표 참조)으로 설정해주세요.

펌프 1대에 1개의 레귤레이터를 설치해주세요.

| 펌프형식     | 액온도 범위      | 공급에어압력 범위        |
|----------|-------------|------------------|
| FW-20HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |
| FW-20HT2 | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] |
|          | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |
| FW-40HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |
| FW-40HT2 | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] |
|          | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |

공급에어압력의 설정은 펌프를 정지시키는 상태로 해주세요.

⚠ 주의

1개의 레귤레이터로 복수의 전자밸브를 배관하면 말단의 솔레노이드 밸브는 압력 강하로 작동 불량이 생길 수 있습니다.

㉒에어배관

- 레귤레이터와 전자밸브 사이의 에어배관은 FW-20HT는 내경 8mm이상, FW-40HT는 내경 10mm 이상의 것을 사용해주세요.

③전자밸브

전자밸브는 아래표의 유효단면적 이상, 전자밸브 연결구경 이상 5포트 전자밸브를 사용해주세요.

| 펌프형식    | 전자밸브 유효단면적           | 전자밸브 연결구경 |
|---------|----------------------|-----------|
| FW-20HT | 25mm <sup>2</sup> 이상 | Rc1/4"이상  |
| FW-40HT | 50mm <sup>2</sup> 이상 | Rc3/8"이상  |

 주의

더블솔레노이드형 전자밸브를 사용하는 경우에는 2위치 타입을 선정해주세요. 3위치 타입을 선정하면 펌프 정지 시에 펌프 양 사이트에 에어를 가압하거나 펌프 양 사이트의 에어가 배출되는 타입이 있기 때문에 벨로즈 변형의 요인이 됩니다

④머플러

전자밸브, 급속배기밸브의 배기포트에 설치합니다. FW-20HT는 유효단면적 20mm<sup>2</sup>이상, FW-40HT는 유효단면적 30mm<sup>2</sup>이상의 것을 선정해주세요.

⑤에어배관

전자밸브와 펌프 또는 급속배기밸브의 에어배관은 아래에 근거해서 선정해주세요.

|             | FW-20HT               | FW-40HT                |
|-------------|-----------------------|------------------------|
| 배관길이 1m이내   | 내경 8mm이상              | 내경 10mm이상              |
| 배관길이 1~3m이내 | 내경 9mm이상 또는 급속배기밸브 사용 | 내경 12mm이상 또는 급속배기밸브 사용 |
| 배관길이 3m이상   | 당사에 연락해주세요.           |                        |

 주의

좌우 에어배관길이는 같게 해주세요. 극단적으로 길이가 다른 것을 사용하면 토출액의 맥동이 커지거나 펌프액 배관 등에 악영향을 미칩니다.

㉔ 급속배기밸브

펌프에서 배출되는 에어는 전자밸브의 배기구에서 배기됩니다. (그림1)

사용액에 따라서는 배기되는 에어 안에 투명가스가 혼입되어 있을 수 있습니다. (투과가스에 의해 전자밸브 내부가 부식되어 사용 못하게 될 수 있습니다) 이러한 경우, 급속배기밸브를 펌프와 전자밸브와의 사이에 설치해주세요. 배출되는 에어는 급속배기밸브의 배기구에서 배기됩니다. (극소수의 에어는 전자밸브에서 배출됩니다) 급속배기밸브는 펌프 근처(1m이내)에 설치해주세요. (그림2)

• 에어배기방향

그림1 (급속배기밸브를 설치하지 않은 경우)

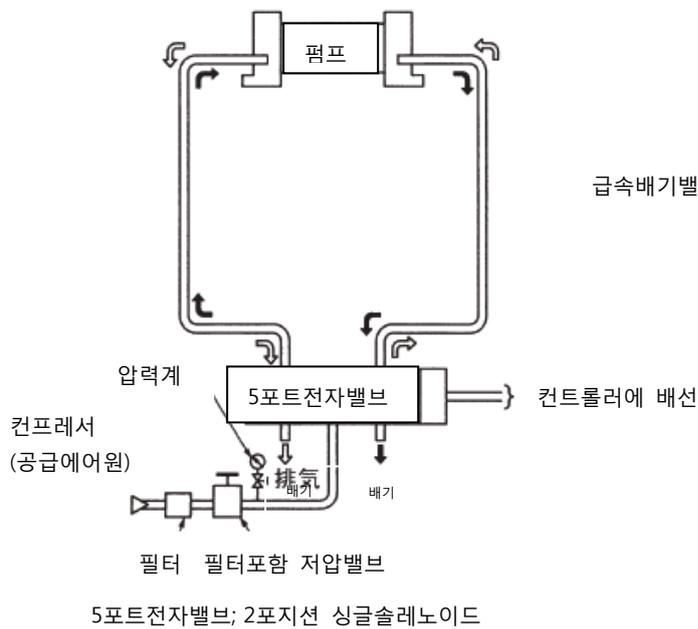
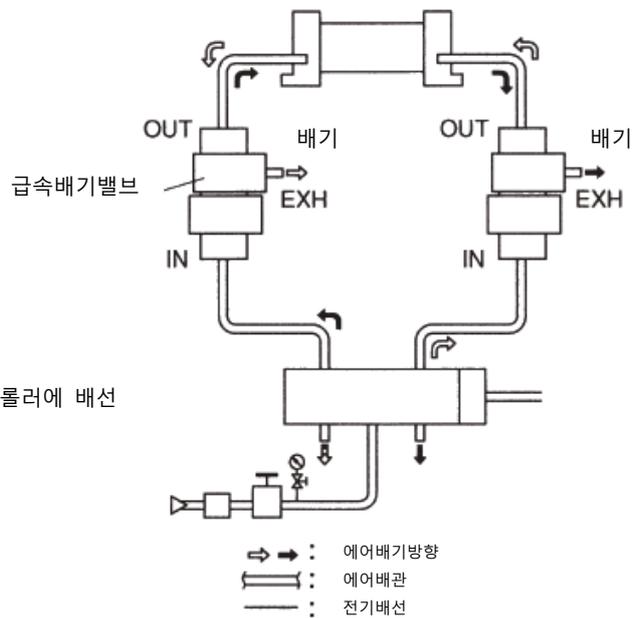


그림2 (급속배기밸브를 설치한 경우)



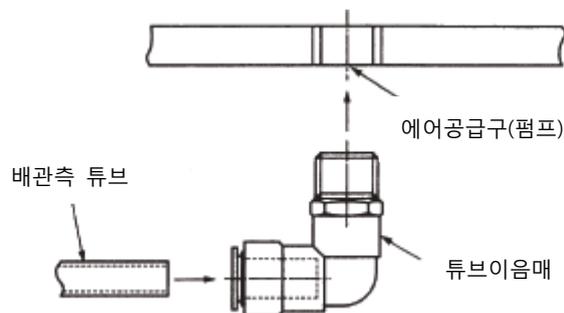
※급속배기밸브에는 IN, OUT, EXH의 방향성이 있습니다. (각인표시)

그림2를 참고로 배관해주세요.

㉕ 에어배관

급속배기밸브와 펌프 사이의 에어배관은 FW-20HT는 내경8mm 이상, FW-40HT는 내경 10mm 이상으로 하고 배관 길이는 1m이내로 해주세요.

■ 에어배관 상의 주의



㉖ 펌프 연결구경

에어공급구의 연결구경은 다음과 같습니다.

※연결구경

●FW-20HT-----Rc1/4"

(배관측 튜브는 내경 8mm 이상의 것을 사용해주세요.)

●FW-40HT-----Rc3/8"

(배관측 튜브는 내경 10mm 이상의 것을 사용해주세요.)

㉔릴리프 타입의 감압밸브를 설치해주세요.

공급에어에 압력변동이 있으면 펌프 스트로크 수가 변화해서 토출량도 변화하므로 에어압력이 일정하도록 감압밸브를 설치해주세요.

㉕안전밸브를 설치해주세요.

공급에어압력이 공급에어압력 범위(아래표 참조)를 넘지 않도록 안전밸브를 설치해서 제어해주세요.

| 펌프형식     | 액온도 범위      | 공급에어압력 범위        |
|----------|-------------|------------------|
| FW-20HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |
| FW-20HT2 | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] |
|          | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |
| FW-40HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |
| FW-40HT2 | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] |
|          | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |

㉖배기구의 설치

에어 배기나 전자밸브의 배기구는 반드시 대기중에 에어가 배기되도록 설치해주세요.



주의

**에어의 배기구를 좁히거나 하면 펌프에서 에어가 배출되기 어려워집니다. 그 결과 벨로즈가 안쪽에 변형될 수 있습니다. (1)에어배관 예를 참고로 필요한 에어기기를 선정해주세요.**

㉗배기음을 피하고 싶은 경우

배기구를 덕트에 연결하거나 사일렌서를 설치해 방음대책을 해주세요.

㉘펌프를 2대 이상 설치하는 경우

컴프레서의 용량에 대해서 펌프의 에어소비량(펌프 전체 대수의 용량)이 많아지므로 펌프 사용 대수를 고려해서 배관구경을 결정해주세요.

### ■유효단면적에 대해서

㉙유효단면적

공기압기기에 있어서 공기를 흘리는 기능으로써 “유효단면적”이라는 단어가 사용됩니다. 공기가 배관 안을 흘러갈 때 관내 저항이 있어 실단면적분의 유체가 흐르지 않습니다. 이 때문에 실제 유체가 흐르는 단면적을 유효단면적이라 합니다 (이 수치가 클수록 많은 공기를 흘릴 능력이 있는 것입니다)

※공기압 기기의 구체적인 유효단면적의 수치는 각 공기압 기기 메이커의 카달로그를 참조해주세요.

㉔합성유효단면적 구하는 법

펌프에 각 에어기기가 직렬로 연결되어 있기 때문에 각 기기의 유효단면적에서 시스템으로써 합성유효단면적을 구할 필요가 있습니다. (에어배기측 유효단면적을 구한다)  
합성유효단면적 구하는 법을 아래에 표기했습니다.

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

S: 합성유효단면적(mm<sup>2</sup>)

Si: 각 에어기기의 유효단면적(mm<sup>2</sup>)

에어기기 · 에어배관: 각 공압메이커 카달로그 참조

급속배기밸브(QEV-8V) : 배기측(OUT→EXH)의 유효단면적 33mm<sup>2</sup>

※ 

|  |
|--|
| FW-20HT형의 필요합성유효단면적은 S=13.2mm <sup>2</sup> 이상입니다.<br>FW-40HT형의 필요합성유효단면적은 S=19.5mm <sup>2</sup> 이상입니다. |
|--|

실제 에어배관의 합성유효단면적이 상기 이상인 것을 확인해주세요.

■결로대책에 대해서

펌프 운전 중 펌프와 전자밸브의 에어배관중에 결로가 생기는 것이 예상되는 경우에는 아래의 대책을 실시해주세요.

- 배관경을 굵게한다
- 배관외부에 히터를 감는다
- 덥힌 압축공기를 펌프에 공급한다. 배관 또는 압축공기를 덥힌 경우, 배관, 이음매, 전자밸브 등 사용기기의 사용온도 범위 안으로 해주세요.

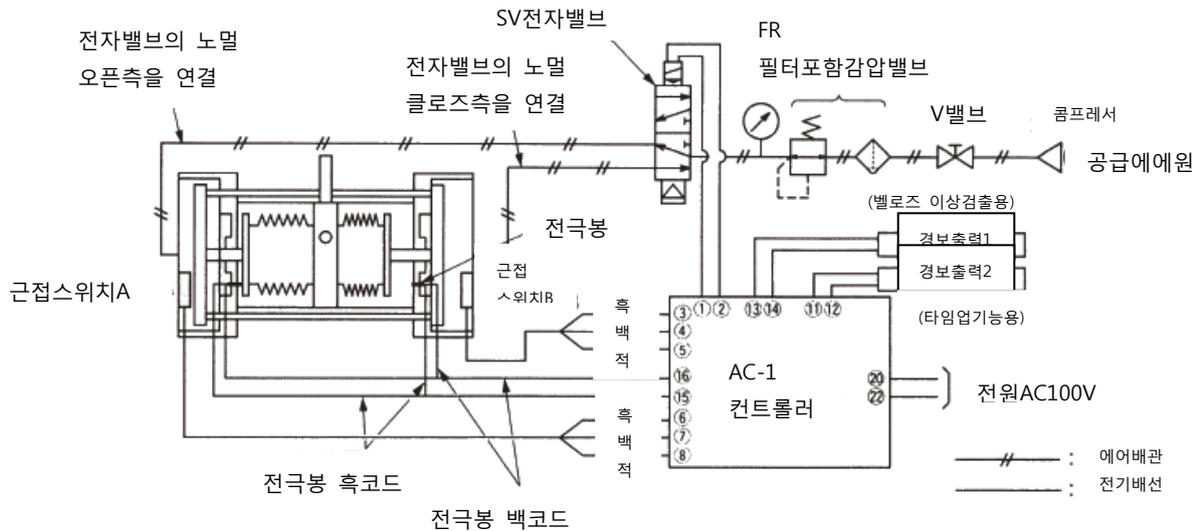
## 2.4 배선

이 펌프를 작동시키기 위해서는 5포트 전자밸브와 컨트롤러AC형(또는 FD-2형, SC-2형)이 필요합니다. 사용 시에는 각 컨트롤러의 취급설명서를 참조해서 배선을 해주세요.

### ■AC-1형 컨트롤러와의 연결

컨트롤러의 전원이 OFF가 되어 있는 것을 확인하고 아래의 그림 및 컨트롤러의 취급설명서를 참조해서 배선을 해주세요. (AC-1형 컨트롤러를 사용하는 경우)

#### FW-20HT, FW-40HT



#### ①근접 스위치의 배선

##### ⚠ 주의

FW-H형의 근접 스위치 코드는 흑, 백, 적의 3선에서 되어 있습니다. 잘못된 배선을 하면 근접 스위치가 타버리므로 정확하고 확실하게 배선을 해주세요.

- ▶ 근접 스위치A의 코드(흑, 백, 적)을 컨트롤러의 단자 No. ⑥⑦⑧에 연결합니다
- ▶ 근접 스위치B의 코드(흑, 백, 적)을 컨트롤러의 단자 No. ③④⑤에 연결합니다

예)FW-H형과 FA, FH형 펌프에서는 근접 스위치의 코드 색이 달라집니다. 컨트롤러(AC-1형 등)에 배선할 때는 아래 표를 참고로 바꿔주세요.

| FA, FH형 | FW-H형 | 비고              |
|---------|-------|-----------------|
| 청색      | → 흑색  | OV              |
| 흑색      | → 백색  | 출력              |
| 갈색      | → 적색  | 전원(DC10V~DC30V) |

##### ⚠ 경고

용제 등의 인화성 약액을 사용하는 경우에는 표준 근접스위치는 사용할 수 없습니다. 인화성 약액을 사용하는 경우에는 근접 스위치는 방폭사양이 되므로 별도로 문의해주세요.

#### ㉔전극봉의 배선

펌프의 좌우에서 2개씩 나와 있는 백색과 흑색 코드(약 1.8m)를 컨트롤러 단자 No. ⑬, ⑭에 연결해주세요.

▶좌우 백색 코드를 묶어서 단자 No. ⑭에 연결합니다

▶좌우 흑색 코드를 묶어서 단자 No. ⑬에 연결합니다

※백과 흑색 코드는 서로 묶지 마세요. 통전해버립니다

※연결하는 단자 No.는 반대로 해도 상관없습니다.

#### 경고

용제 등의 인화성 약액을 사용하는 경우에는 전극봉은 사용하지 않습니다. 약액에 스파크가 튀어 화재가 될 위험성이 있습니다.

#### ㉕5포트 전자밸브의 배선

2개의 코드를 컨트롤러 단자 No. ①(+), No. ②(-)에 연결합니다.

AC-1형의 단자 No. ①, ②에는 극성이 있습니다. 또, 전자밸브에는 극성은 없지만 서지킬러 내장 타입에는 극성이 있기 때문에 연결에 주의해주세요.

#### 경고

극성 (+,-)를 잘못 배선하면 타버립니다. 일반적으로 5포트 전자밸브에는 극성은 없지만 극성이 있는 것도 있습니다. 극성이 있는 것은 충분히 주의하고 +,-극이 바뀌지 않도록 배선해주세요.

#### 비고

5포트 전자밸브의 에어배관은 노멀오픈측과 노멀클로즈측이 있습니다. 노멀오픈측을 펌프 근접스위치A측에 배관하고 노멀클로즈측을 근접스위치B측에 배관합니다. 근접스위치A,B에 대해서 반대로 연결하면 펌프는 작동하지 않습니다. 펌프를 작동시키기 위해서는 5포트 전자밸브 에어배관을 반대로 하거나 근접스위치A,B의 배선코드를 반대로 해주세요.

#### ㉖경보출력1의 배선

벨로즈 파손을 검출하는 경우 컨트롤러 단자 No. ⑬, ⑭에 연결합니다.

##### • 작동설명

파워스위치가 [ON]의 상태에서 벨로즈가 파손되어 액이 누출되어 좌우 어느쪽이라도 [전극봉의 흑과 백색의 리드선]이 통전하면 컨트롤러가 작동하고 5포트 전자밸브는 [OFF]상태 (펌프 정지)가 되어 컨트롤러의 적색LED(벨로즈 이상표시등)이 점등해서 동시에 외부에 경보신호를 출력합니다.

#### ㉗경보출력2의 배선

타임업을 검출하는 경우는 컨트롤러 단자 No. ⑪, ⑫에 연결합니다.

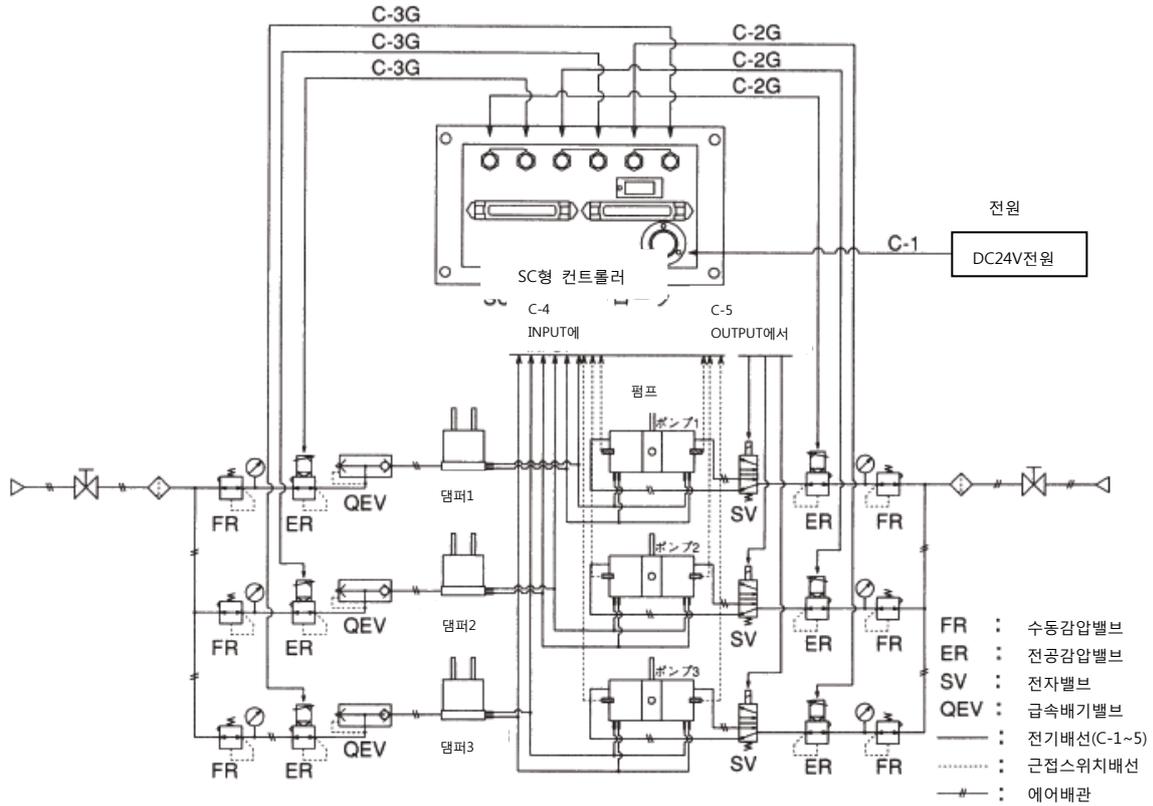
##### • 작동설명

펌프가 정지하거나 펌프 스트로크 수가 저하되어 타이머셋 시간이상이 된 경우, 타임업 표시등[TIME UP] (노란색)이 점등해서 동시에 외부에 경보신호를 출력합니다.

### ■컨트롤러 SC-2형과의 연결

컨트롤러 SC-2형을 사용한 경우의 연결은 아래 그림과 같습니다. 자세한 사항은 컨트롤러 SC-2형의 취급설명서를 참조해주세요.

그림3. 컨트롤러 SC-2형과의 연결도 (예)



## ■ 배선 상의 주의

### ① 배선용 코드

펌프에는 근접스위치 코드(약1m), 전극봉 리드선(약1.8m)은 설치되어 있지만 다른 연결코드는 부속되어 있지 않습니다. 컨트롤러나 5포트 전자밸브와의 배선은 아래표를 참고로 별도 준비해서 연결해주세요.

| 코드                  | 전원사양         |
|---------------------|--------------|
| 컨트롤러 전원용            | 115V 0.24A이상 |
| 5포트 전자밸브와 컨트롤러의 연결용 | 24V 0.24A이상  |

### ② 전극봉 리드를 연장하는 경우

설치되어 있는 리드선 (약1.8m)를 포함, 저항값이 5k $\Omega$ 이하가 되도록 해주세요. 저항값이 커지면 펌프가 정지 할 수 없게 됩니다. (컨트롤러의 검출범위에서 벗어나버려 벨로즈가 파손된 경우의 자동정지 경보출력을 검출할 수 없게 됩니다)

### ③ 근접스위치의 코드를 배선하는 경우

동력선, 고압선과는 별도 배선으로써 동일 덕트 또는 동일 전선관의 사용은 절대 피해주세요. 동일 덕트배선, 동일 전선관을 사용하면 오작동의 원인이 됩니다.

코드를 연장하는 경우 코드 연장이 30m이하일 때는 0.3mm<sup>2</sup>이상의 코드, 30m이상 연장하는 경우는 도체저항 100 $\Omega$ /km이하의 코드를 각각 사용해주세요.

# 조작편

펌프의 취급에 대해서는 본 취급설명서에 기재되어 있는 범위까지로 합니다. 본 취급설명서에 기재되어 있는 범위 외의 취급에 대해서는 하지 않아 주세요. 이에 따르지 않고 인명사고 및 물손사고가 발생한 경우, 당사는 일절 책임을 지지 않습니다. 필요한 경우는 당사 또는 대리점에 문의해주세요.

|                  |    |
|------------------|----|
| 1. 운전준비-----     | 32 |
| 2. 운전방법-----     | 32 |
| 3. 운전 상의 주의----- | 33 |

## 1. 운전준비

설치 후, 처음 운전을 하는 경우나 장기간 정지 후, 재 운전을 하는 경우는 아래에 따라 준비를 해주세요.

①전기배선은 정확하게 되어 있는지 확인해주세요.

(근접스위치, 전극봉, 전자밸브의 배선)

### 주의

근접스위치는 오배선을 하면 타버립니다.

②에어배관은 정확하게 되어 있는지 확인해주세요. 또, 이음매가 느슨하지 않은지 확인해주세요.

③펌프는 확실히 고정되어 있는지를 확인해주세요.

④송액배관의 이음매가 느슨하지 않은지 확인해주세요.

⑤흡입 · 토출배관 상의 밸브는 전개상태인 것을 확인해주세요.

⑥수조 또는 탱크에는 액이 가득 차 있는 것을 확인해주세요.

### 주의

반드시 순수한 물 또는 사용액 등을 사용해서 시운전(세정포함)을 해주세요. 시운전 시에 금속이온, 파티클상태가 사용상 문제가 없는 것을 확인해주세요. 시운전에서 이상이 없는 것을 확인한 후에 본 운전에 들어가주세요.

⑦필터는 충분히 습윤처리가 된 것인지 확인해주세요.

### 주의

필터의 취급설명서에 따르세요.

## 2. 운전방법

펌프 시운전 시에 장치, 배관 등을 포함해서 펌프와 함께 세정을 해주세요.

아래의 AC-1 컨트롤러를 사용한 경우의 운전 · 점검방법을 설명합니다.

(FD-2형, SC-2형의 컨트롤러를 사용하는 경우, 각각의 컨트롤러 취급설명서를 참조해주세요.)

### ■운전

①펌프에 에어를 공급합니다.

- 레귤레이터에 의해 공급에어압력을 설정합니다.

### 주의

공급에어압력은 공급에어압력범위(아래표 참조)안에 설정해주세요.

| 펌프형식     | 액 온도범위      | 공급에어 압력범위        |
|----------|-------------|------------------|
| FW-20HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |
| FW-20HT2 | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] |
|          | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |
| FW-40HT1 | 10~100[°C]  | 0.196~0.490[MPa] |
| FW-40HT2 | 101~150[°C] | 0.147~0.294[MPa] |
|          | 151~180[°C] | 0.147~0.196[MPa] |

공급에어압력의 설정은 펌프를 정지시킨 상태로 해주세요.

- 다음으로 공급에어 밸브를 열어주세요.

**⚠ 주의**

펌프 무부하 운전시에도 펌프 스트로크 수가 최고 스트로크 수(아래표 참조)이상이 되지 않도록 공급에어밸브 열린각도를 조절해주세요.

| 펌프형식    | 최고 스트로크 수    |
|---------|--------------|
| FW-20HT | 120spm(60왕복) |
| FW-40HT | 80spm(40왕복)  |

☑컨트롤러의 파워스위치를 [ON]으로 합니다.

펌프는 작동하고 컨트롤러 [작동표시LED]가 점멸(청색)합니다.

**■ 정지**

☑컨트롤러의 파워스위치를 [OFF]로 합니다.

펌프는 정지하고 컨트롤러 [작동표시LED]가 꺼집니다.

☑펌프 정지시에는 토출측 밸브는 반드시 개방상태로 해주세요.

**⚠ 주의**

펌프정지와 동시에 토출측 밸브는 잠그지 마세요.

☑펌프 정지시에는 토출측에 잔압이 남지 않는 시스템으로 해주세요.

**■ 토출량의 조정**

☑펌프 토출량은 공급에어밸브의 열린각도를 조절하고 에어풍량의 증감에 의해 조정합니다.

**3. 운전 상의 주의**

운전 중에는 아래의 항목을 주의해주세요.

이상일 때는 즉시 펌프를 멈추고 [트러블대책]의 항을 봐주세요.

| No. | 점검항목                    | 비고                   |
|-----|-------------------------|----------------------|
| 1   | 펌프 스트로크 수는 정상인가         | 120spm(60왕복)이하일 것 ※1 |
| 2   | 에어압력이 적절하게 유지되어 있는가     | 공급에어압력범위 안일 것 ※2     |
| 3   | 에어공급량이 확보되어 있는가         |                      |
| 4   | 에어배관, 송액배관의 실부에 누출이 없는가 |                      |
| 5   | 공급에어가 깨끗한가              |                      |

※1. FW-40HT는 80spm(40왕복)이하 일 것

※2. 액온도에 의해 공급에어압력범위가 다릅니다. (개요편4. 사양을 참조할 것)

# 보수편

펌프의 취급, 수리점검에 대해서는 본 취급설명서에 기재되어 있는 범위까지 입니다. 본 취급설명서에 기재되어 있는 범위 외의 취급에 대해서는 하지 마주세요. 이에 따르지 않으면 인명사고 및 물손사고가 발생한 경우, 당사는 일절 책임을 지지 않습니다. 필요한 경우는 당사 또는 대리점에 문의해주세요.

|               |    |
|---------------|----|
| 1. 트러블대책----- | 35 |
| 2. 보수·점검----- | 37 |
| 3. 소모부품-----  | 38 |

1. 트러블대책

| 현상                     | 원인                                       | 대책  | 점검과 확인항목   |
|------------------------|--|---|--|
| 펌프가 작동하지 않는다           | 전자밸브의 불량<br>근접스위치 불량·단선<br>벨로즈 파손 (경보출력) | 1 점검, 수리 또는 교환<br>1 점검하고 정상배선을 한다<br>2 타버린 경우는 교환*<br>1 벨로즈를 점검하고 교환* | a 부식가스의 영향이 있는 경우, 급속배기밸브를 사용<br>a 3개의 코드가 각각 취급설명서대로 배선되어 있는가<br>b 에어배관과 배선의 관계를 확인<br>a 공급에어압력은 사양이하인가<br>b 펌프 스트로크수는 사양이하인가<br>c 취급액은 사양범위 안인가<br>d 펌프 정지후에 잔압은 제거되어 있는가<br>e 에어배관은 가늘고 길지 않은가<br>f 흡입배관은 조여지지 않았는가 |
|                        | 송액배관의 압력의 상승                             | 1 필터를 점검하고 교환<br>2 토출측 밸브의 단힘   | a 필터의 막힘이나 건조유무확인<br>b 필터는 충분한 습윤처리가 되어 있는가<br>a 토출측 밸브를 연다  |
|                        | 공급에어압력이나 에어풍량의 저하                        | 1 초기설정값으로 돌아간다 (재설정)  | a 전자밸브의 최저작동압력 이상으로 한다<br>b 펌프대수를 고려한 에어배관경과 풍량을 확보한다  |
|                        | 전극의 오동작                                  | 1 펌프피액이나 에어 안의 수분을 제거한다   | a 펌프에 피액하지 않도록 처리한다<br>b 공급에어는 충분히 제습된 것을 사용한다   |
| 펌프는 작동하지 만 액이 토출하지 않는다 | 밸브의 이물질(웨이퍼 파편 등)의 막힘<br>밸브, 밸브시트의 마모    | 1 펌프를 점검하고 청소, 교환*<br>2 흡입측 밸브의 단힘<br>1 펌프를 점검하고 청소, 교환*              | a 펌프 흡입배관에 펌프가드 필터 등을 설치<br>a 흡입측 밸브는 연다. 또, 결정물 등에 의해 통로가 폐쇄되어 있지는 아닌지 확인한다   |

(주) \*인은 당사에서 수리합니다.

| 현상                   | 원인  | 대책   | 점검과 확인항목  |
|----------------------|---|--|---|
| 토출량의<br>저하           | 공급에어압력이나<br>풍량의 저하<br>토출압력의 상승<br><br>밸브가 이물질로<br>막혀있다<br>밸브, 밸브시트의<br>마모<br>NPSH의 부족 | 1 초기설정값으로 돌아가거나<br>풍량의 재검토<br><br>1 토출조건을 재검토<br><br>1 펌프를 점검하고 청소, 교환. ※<br><br>1. 흡입조건의 점검 | a 펌프대수를 고려한 에어배관경과<br>풍량을 확보한다<br>a 필터의 막힘, 건조유무확인<br>b 필터 에어제거는 충분히 되어<br>있는가<br>c 토출측 밸브는 열려 있는지 확인<br>a 펌프 흡입배관에 펌프 가드필터<br>등을 설치<br><br>a 가늘고 길지 않은가                            |
| 펌프에서<br>액 누출<br>이 있다 | 스태드볼트 조임<br>불량<br><br>벨로즈 파손  | 1 더 조여준다<br><br>1 벨로즈를 점검하고 교환.<br>※   | a 규정 토크값으로 한다<br>(토크값은 차항정기점검항에 기<br>제)<br>a 공급에어압력은 사양이하인가<br>b 펌프 스트로크수는 사양이하인가<br>c 취급액 온도는 사양범위 안인가<br>d 펌프 정지 시에는 잔압은 제거되<br>어 있는가<br>e 에어배관은 가늘고 길지 않은가<br>f 흡입배관은 조여져 있지 않은가 |
| 에어소비<br>량이 많다        | 샤프트패킹의 마<br>모   | 1 교환한다. ※  |   |
| 펌프 동<br>작이 언<br>발란스  | 밸브, 밸브시트의<br>마모<br>전자밸브의 전환<br>불량   | 1 펌프를 점검하고 청소, 교<br>환. ※<br>1 점검하고 수리 또는 교환  | a 전자밸브의 최저작동압력 이상으<br>로 한다  |
| 진동·소<br>음이 크<br>다    | 벨로즈 고정불량.<br>펌프 스트로크수<br>가 크다   | 1 고정볼트를 조인다<br>1 펌프 스트로크수는 사양<br>이하의 것으로 한다  | a 공급에어압력을 낮게 설정한다.<br>또, 풍량을 줄인다  |
| 펌프에서<br>이물질<br>유출    | 약액의 결정물.<br>웨이퍼칩의 파편.<br>펌프밸브의 파편<br>(수명 등에 의해)                                       | 1 펌프를 점검하고 수리, 교<br>환  | a 결정화하기 쉬운 약액은 취급금<br>지액이기 때문에 취급하지 않는<br>다<br>b 흡입측 배관에 필터 또는 스트레<br>이너를 설치한다<br>c 토출측 배관에 필터 또는 스트레<br>이너를 설치한다   |

(※)인은 당사에서 수리합니다.

## 2. 보수·점검



경고

### ●보호구를 착용하세요

유지, 보수 등으로 작업을 할 때는 반드시 보호구(방호안경, 작업모자, 마스크 등)를 착용하고 작업을 해주세요.

### ●배관 안 압력의 제거

배관 안에 잔압이 있으면 액이 튀수도 있습니다. 잔압을 제거하고 작업을 개시해주세요.

### ●전원을 끈다

유지, 보수를 할 때는 반드시 전원을 꺼주세요. 또, 작업 중에 전원을 놓지 않도록 [작업 중]이란 풋말 등을 세워서 주위에 주시시켜주세요. 타인이 실수로 전원을 놓거나 하면 인명사고로 연결됩니다. 작업자는 충분히 주의해주세요.

## ■정기점검

㉠스트로크 수가 저하되어 있지 않은가(1개월에 1번 이상 점검해주세요)

펌프에 공급되는 에어가 누출되어 에어소비량이 많아지면 스트로크 수가 저하됩니다. 이러한 경우, 샤프트패킹 마모가 생각되어지므로 샤프트패킹을 교환해주세요.

※당사에서 수리합니다.

㉡실부에서의 누출은 없는가(1개월에 1번 이상 점검해주세요)

스태드볼트가 느슨해지면 접액실부 및 실릭더부에서 액 누출, 에어누출이 발생하는 경우가 있습니다. 펌프 토출측 압력을 개방 후, 펌프 공급에어압력도 개방해서 상온상태가 되면 스태드볼트를 서서히 신중하게 더 조여주세요.

조임토크: FW-20HT1: 14.7N·m      FW-20HT2: 6.4N·m

FW-40HT1: 19.6N·m      FW-40HT2: 10.3N·m

㉢밸브어셈블리, 벨로즈의 점검. (1개월에 1회 이상 점검해주세요)

밸브어셈블리 및 벨로즈는 소모부품이므로 (수명은 취급액이나 사용조건 등에 따라 다릅니다) 성능의 저하, 또는 교환기간에 다다른 경우는 교환해주세요.

※당사에서 수리합니다.

㉣장기간 펌프를 정지한 경우

재운전 시 펌프에 에어를 0.294MPa정도 공급하고 펌프 토출구에서 에어 누출이 없는 것을 확인해주세요.

### 3. 소모부품

소모부품이 교환시기에 도달했을 때 또는 현저하게 성능이 저하된 경우에는 교환해주세요.

※당사에서 수리합니다

#### FW-20HT1, FW-40HT1형

| No.            | 부품     | 수량  | 교환시기의 기준   |
|----------------|--------|-----|------------|
| 1, 2, 3, 4, 48 | 펌프헤드유닛 | 1세트 | 1년(연속운전 시) |
| 5, 6, 46       | 벨로즈유닛  | 2세트 |            |
| 25             | 샤프트패킹  | 2   |            |

주1 교환시기는 어디까지나 기준으로 보증값은 아닙니다. 사용조건 등에 의해 다릅니다.

주2 수량은 펌프 1대당 수량입니다.

#### FW-20HT2, FW-40HT2형

| No.               | 부품     | 수량  | 교환시기의 기준   |
|-------------------|--------|-----|------------|
| 1, 2, 3, 4, 5, 48 | 펌프헤드유닛 | 1세트 | 1년(연속운전 시) |
| 25                | 샤프트패킹  | 2   |            |

주1 교환시기는 어디까지나 기준으로 보증값은 아닙니다. 사용조건 등에 의해 다릅니다

주2 수량은 펌프 1대당 수량입니다.

### 4. EX

- MODEL : FW-40HT2-26

- 사용 유체 : H2SO4

- PARTS 보증 기간 : 1YEAR

#### 1.SHAFT PACKING (No.25)

\* Shaft packing 마모 : 실린더 좌우측 근접센서 및 Leak센서 Hall로 Air가 새는 현상 발생. - 원활한 Pump Stroke 이루어 지지 않음.

#### 2. PACKING (No.28)

\* Shaft packing교체시 기밀 유지를 위하여 동시 교체.

#### 3.BEARING (No.29)

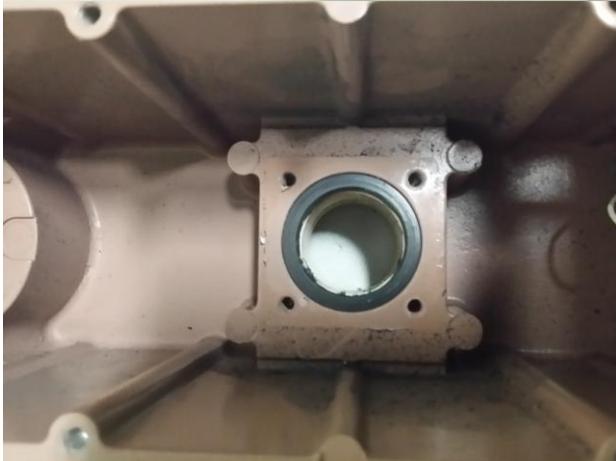
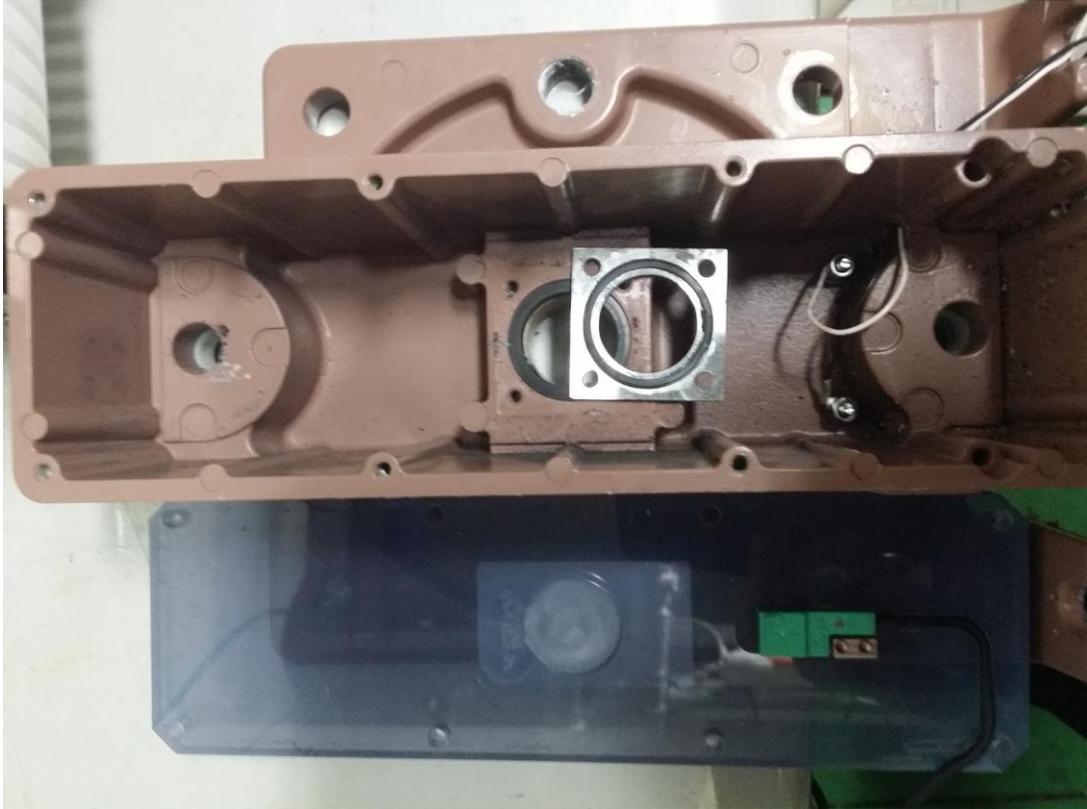
\* Shaft packing 마모 및 고착시 Shaft 와 Bearing에 흡착되어 편마모가 일어남.  
- Air가 새는 현상 및 이상 소음 발생.

#### 4. PROXIMITY DETECTOR (No.33) - 근접 센서

\* SENSOR 고장 : Sensor Led 점등이 안됨. Bellows 왕복운동이 안되고 한 방향에 멈추어 있음.

#### 5.LEAK SENSOR (No.39)

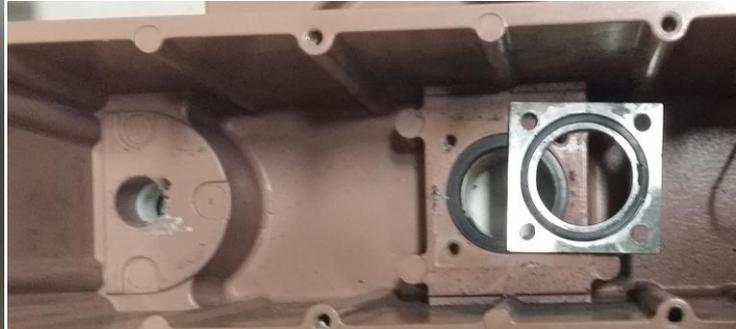
\* Leak sensor 단락시 - Leak 감지가 안되어 Pump가 계속적인 동작을 할 수 있음.



<1> SHAFT PACKING



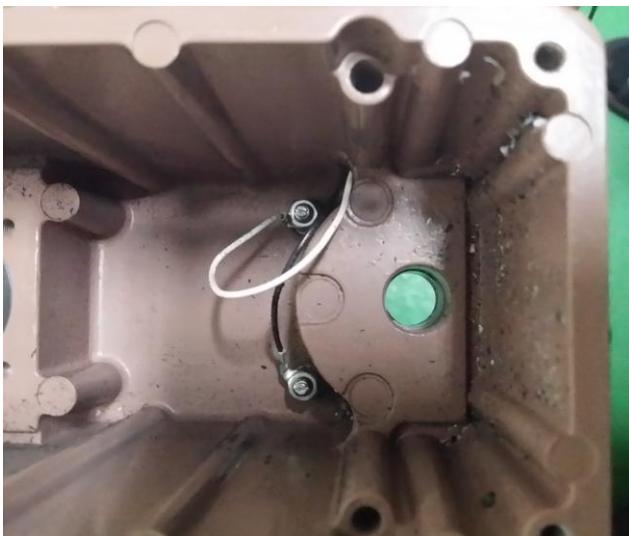
<2> BEARING



<3> PACKING



<4> PROXIMITY DETECTOR



<5> LEAKSENSOR

## ■보증기간과 범위

1. 보증기간: 납일일로부터 1년간. 단 아래와 같은 특수한 약액의 경우는 보증대상 외입니다.  
(박리액, 히드라진, 발연황산)
2. 무상수리: 보증기간 안에 당사의 설계·제작 상의 결함에 의해 생긴 고장이나 파손에 대해서는 무상으로 수리합니다.
3. 유상수리: 다음의 원인에 의한 고장·파손의 수리
  1. 보증기간이 지난 제품의 수리
  2. 잘못된 취급에 의해 생긴 고장·파손의 수리
  3. 당사 지정 이외의 부품을 사용한 경우
  4. 당시 및 당사 지정자 이외가 수리 또는 개조를 한 경우
  5. 지진, 화재 등의 재해 및 불가항력에 의한 고장·파손의 수리
4. 소모품의 교환은 유상입니다.
5. 고객님의 지정하신 규격 또는 재료에 근거한 제품의 고장·파손 등이 생긴 경우, 당사는 보증하지 않습니다.
6. 당사가 사용한 재질은 어디까지나 [추천하는 재질]이고 사용한 재료의 화학적인 부식이나 유체 마모에 대해서는 보증하지 않습니다.
7. 납입제품의 사고에 기인하는 각종 비용, 다른 설비·장치·기기에 손해나 복원에 필요한 비용 등 이차적인 손해에 대해서는 배상하지 않습니다.

## ■수리에 대해서 고장일 때는

사용 중에 조금이라도 이상이 발견됐을 때는 즉시 운전을 정지하고 점검을 하고 그 원인을 조사하고 대책을 세우세요. 빠른 점검과 대책이 고장이나 사고를 방지하는 좋은 방법입니다.

1. 수리를 의뢰하기 전에 다시 한번 이 취급설명서를 잘 읽어주시고 점검해주세요.
2. 수리의 의뢰는 주문처(판매점) 또는 설비·장치제조 메이커(설비·장치에 조립하는 경우) 또는 당사에 주문해주세요.
3. 펌프 등을 보내는 경우는 화학액이 남아 있으면 매우 위험하므로 반드시 내부를 충분히 세정해주세요.
4. 수리를 의뢰할 때는 다음 사항을 알려주세요.
  1. 제품의 형식과 MFG. No. (제조번호): 명판에 표시
  2. 사용기간과 사용조건(액명, 농도, 온도, 슬러리, 배관조건 등)
  3. 고장난 곳과 그 상태



<http://www.iwakipumps.jp>

株式会社 イワキ 本社/東京都千代田区神田須田町2-6-6 ニッセイ神田須田町ビル 〒101-8558

|          |                  |               |                               |           |
|----------|------------------|---------------|-------------------------------|-----------|
| 東京支店営業1部 | TEL 03(5820)7561 | FAX 5825-0326 | 東京都千代田区東神田2丁目5-15 住友生命東神田ビル7F | 〒101-0031 |
| 営業2部     | TEL 03(5820)7562 | FAX 5825-0327 | 東京都千代田区東神田2丁目5-15 住友生命東神田ビル7F | 〒101-0031 |
| 大阪支店営業1部 | TEL 06(6943)6441 | FAX 6920-5033 | 大阪市中央区内本町1-3-5 クロス・ロード内本町ビル   | 〒540-0026 |
| 営業2部     | TEL 06(6943)6444 | FAX 6920-5033 | 大阪市中央区内本町1-3-5 クロス・ロード内本町ビル   | 〒540-0026 |
| 名古屋支店    | TEL 052(774)7831 | FAX 789-1677  | 名古屋市名東区高社1-251                | 〒465-0095 |
| 九州支店     | TEL 093(541)1636 | FAX 551-0053  | 北九州市小倉北区砂津3-3-10 アクセス砂津ビル     | 〒802-0014 |
| 仙台支店     | TEL 022(374)4711 | FAX 371-1017  | 仙台市泉区八乙女4-18-1                | 〒981-3112 |
| 札幌営業所    | TEL 011(704)1171 | FAX 704-1077  | 札幌市東区北12条東16-1-25             | 〒065-0012 |
| 新潟営業所    | TEL 025(264)1521 | FAX 282-2206  | 新潟市中央区鳥屋野1丁目29-9              | 〒950-0951 |
| 水戸営業所    | TEL 029(247)4861 | FAX 240-1359  | 水戸市吉沢町206-5                   | 〒310-0845 |
| 松本営業所    | TEL 0263(40)0500 | FAX 40-0617   | 松本市大字島内3920-1                 | 〒390-0851 |
| 熊谷営業所    | TEL 048(523)9186 | FAX 520-1398  | 熊谷市中央1-35                     | 〒360-0018 |
| 静岡営業所    | TEL 054(262)2181 | FAX 267-1021  | 静岡市駿河区栗原16-16                 | 〒422-8008 |
| 広島営業所    | TEL 082(271)9441 | FAX 273-1528  | 広島市西区庚午北1-10-15               | 〒733-0821 |
| 高松営業所    | TEL 087(834)2177 | FAX 863-3205  | 高松市木太町1560-1                  | 〒760-0080 |