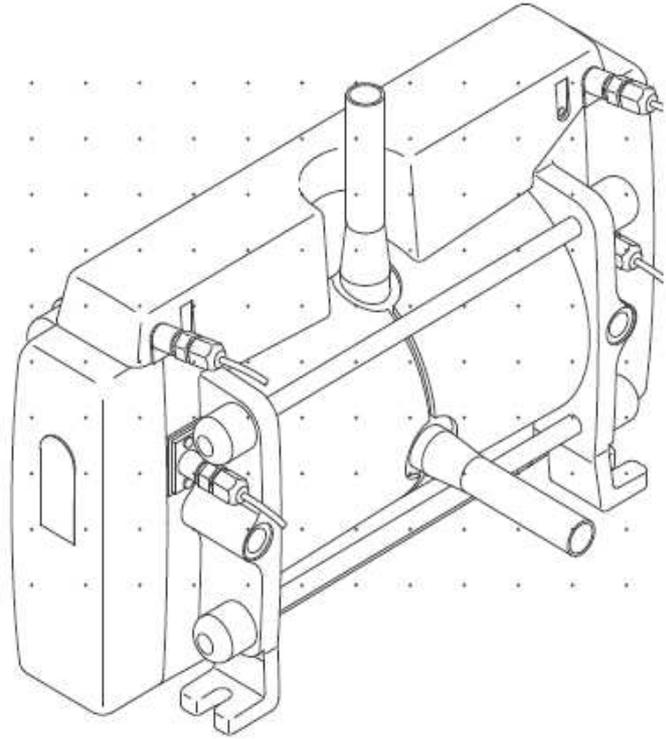


이와끼 에어구동 벨로즈펌프

FLP-60



취급설명서

구입해주셔서 감사합니다.

 사용 전에 반드시 취급설명서를 읽어주세요.
이 취급설명서에는 사고를 방지하기 위한 중요한
주요사항과 제품의 취급방법을 기재하고 있습니다.
이 취급설명서를 잘 읽으시고 정확하게 사용하세
요. 다 읽으신 뒤에는 언제든지 볼 수 있도록 보관
하시고 필요한 때에 읽어주세요.

제품의 확인

포장을 풀고 아래의 사항을 확인하세요. 만일 틀린 점이 있다면 구매한 곳이나 폐사에 연락 해주시기 바랍니다.

①주문한대로의 제품인가

명판에 기재되어 있는 형식 등이 주문한대로의 제품인지 확인하세요.



형식
제조번호
제조년월일

②부속품이 갖추어져 있는가

- 펌프에는 센서부 퍼지용 이음매(2개)가 부착되어 있습니다.
- 컨트롤러에는 커넥터 일식이 동봉되어 있습니다.

③운송 중의 파손이나 결손이 없는가

운송 중의 사고로 파손되지 않았는가, 볼트는 느슨하지 않았는지 확인하세요.



수출에 관한 주의

본 취급설명서에 있어서 사용기술에 관해서는 외국환율표에 정해진 역무거래허가대상기술에 해당됩니다. 수출 또는 국내에서도 수출에 관한 제공일 경우에는 경제산업성의 역무거래허가가 필요할 경우가 있으므로 주의하세요.

목차

제품의 확인	2	조작	40
안전상의 주의	4	운전 전의 준비	40
경고	4	펌프의 조작	42
주의	6	메뉴항목	42
취급상의 주의	8	기본조작	44
개요	10	메인메뉴를 선택	44
처음에는	10	펌프의 운전	45
펌프의 작동원리	10	펌프형식을 선택	45
본 제품의 특징	11	레이저변위 센서에 티칭	46
운전기능	11	매뉴얼 운전을 한다	47
안전기능	11	운전을 개시	47
각부의 명칭과 움직임	12	운전을 정지	49
펌프본체	12	오토운전을 한다	50
LPC-1컨트롤러	13	운전 중의 화면	52
조작버튼	13	타이머 운전 (오토운전일 때)	52
LED	14	각종 설정 (4. SETTING)	53
주의 · 제한사항	15	유량 일정제어 설정 (1. QUANT.	
형식표시의 보는 방법	17	CONST. CTRL)	54
설치	18	각종 알람출력 설정 (2. ALARM)	57
펌프의 설치	18	설정을 확인 (3. SET VALUE	
송액배관	21	CONFIRM)	58
흡입배관 시의 주의	22	설정치를 공장출하 시의 상태로	
토출배관 시의 주의	22	되돌린다 (4. RESET ALL DATA)	59
에어제거	23	키 프로텍트를 확인, 리셋 (5. KEY	
에어배관	25	PROTECT)	60
배관작업의 주의점	25	KEY PROTECT 잠금	60
합성유효단면적	27	KEY PROTECT 해제	60
각 에어기기 추천유효단면적	28	COUNTER수 확인 RESET (6. TOTAL COUNT)	61
배관예	29	토탈 카운트 확인	61
배선	31	토탈 카운트 리셋	62
배선 상의 주의	31	레귤레이터로 설정한 공급에어 압력을	
LPC-1배선부	32	확인 (8. PRESSURE SENSOR)	63
통상 저맥동 운전의 배선도		알람 출력을 리셋 (9. ALARM RESET)	64
(더블슬레이노드형 전자밸브를 사용한 경우)	33	보수	65
유량 일정제어를 한 경우의 배선도		고장이라고 생각되면	65
(싱글슬레이노드형 전자밸브를 사용한 경우)	34	점검	69
배선을 한다	35	일상점검	69
전원을 배선한다	35	정기점검	69
(싱글슬레이노이드형 전자밸브의 경우)	35	소모부품	70
(더블슬레이노이드형 전자밸브의 경우)	36	사양 · 외형길이	71
알람 출력신호를 배선	36	사양	71
외부에서의 제어신호를 배선	37	외형치수	73
근접스위치, 레이저변위 센서,		부품구성	74
리크센서를 배선	38	보증 · 수리서비스	75
전공레귤레이터 또는 압력센서를 배선	39	보증기간과 범위	75
		수리에 대해서 고장일 때는	75

안전 상의 주의

사용 전에 반드시 [안전 상의 주의]를 끝까지 읽으시고 정확하게 사용하세요. [안전 상의 주의]에서는 사용자나 타인에 위해나 재산의 손해를 미연에 방지하고 제품을 안전하고 정확하게 사용하기 위한 중요한 내용이 기재되어 있습니다.

■그림 표시에 대해서

본서에서는 잘못된 취급으로 발생할 위해나 손해의 정도를 상정해서 다음과 같은 그림 표시를 사용해서 구분했습니다. 내용을 잘 이해하고 본문을 잘 읽으시고 기재 사항을 지켜주세요.

 경고	[잘못된 취급을 하면 사망하거나 또는 중상을 입을 가능성이 있음]을 표시하고 있습니다.
---	--

 주의	[잘못된 취급을 하면 장해를 입을 가능성, 또는 물적 손해가 발생할 가능성이 있음]을 표시하고 있습니다.
---	--

각 주의사항에는 [주의], [금지], [강제]를 요구하는 그림 표시가 붙어 있습니다

주의를 요하는 기호	행위를 금지하는 기호	행위를 강제하는 기호
  주의 감전주의	   금지 개조금지 화기엄금	  강제 보호구를 사용

경고

 지시	작업 할 때에는 전원을 끈다 전원을 넣은 상태로 작업을 하면 위험합니다. 작업을 할 때에는 반드시 전원을 끄고 펌프 및 장치를 정지시키세요 소음이 큰 곳이나 시계가 좋지 않은 곳 등에는 전원 스위치가 있는 곳에 [작업 중]의 풋말 등을 두어 주지 시키세요. 타인이 실수로 전원을 넣거나 하면 인명 사고로 연결됩니다. 작업을 할 때에는 충분히 주의하세요.
 지시	주변에 사람이 없는 것을 확인하고 전원을 넣는다 안전을 위해 펌프 주변에 사람이 없는 것을 확인하고 전원을 넣으세요. 펌프에는 ON/OFF 스위치는 없습니다. 전원코드를 연결해서 전원이 공급되면 작동합니다
 지시	위험을 느꼈을 때에는 작업을 중단 작업 중 위험을 느꼈거나 이상을 감지했을 때에는 작업을 중단하고 다시 시작하세요.

 적용외사용금지	<p>펌프의 사양, 규정된 용도 이외로 사용하지 않는다</p> <p>펌프의 사양, 규정된 용도 이외로 펌프를 사용하면 인명사고나 파손의 원인이 됩니다. 펌프의 사양에 근거해서 사용하세요.</p>
 개조금지	<p>개조하지 않는다</p> <p>펌프의 개조는 위험하므로 절대 하지 마세요. 허가 없이 개조해서 발생한 인명 사고나 고장에 대해서는 책임을 지지 않습니다.</p>
 보호구 사용	<p>보호구를 착용</p> <p>분해·조립, 유지, 보수 등 작업 할 때는 보호구(방호안경, 작업모자, 마스크, 내약품성 장갑 등)을 반드시 착용하세요.</p>
 강제	<p>유출방호처치</p> <p>만일, 펌프부나 배관이 파손되어 액체가 유출될 것을 고려해서 반드시 적절한 방호처치를 실시하세요. 또, 배출하는 화학액 등의 유해액은 지면에 직접 배출하지 마세요. 유해액의 처분은 적용된 법칙에 따르세요.</p>
 주의	<p>접촉에 주의</p> <p>고온액 이송의 경우, 운전직후는 펌프본체나 배관의 표면온도가 높아집니다. 직접 손으로 만지지 마세요.</p>
 금지	<p>커버를 떼낸 상태로 운전금지</p> <p>펌프를 운전할 때는 반드시 커버를 설치하세요. 가동부에 손가락이 끼는 등, 다칠 위험이 있습니다.</p>
 강제	<p>펌프의 작동에 이상이 발견되면 즉시 정지</p> <p>펌프동작에 이상이 있으면 즉시 정지하고 점검하세요. 이대로 운전을 계속하면 생각지 않은 사고로 이어질 수 있습니다.</p>
 강제	<p>분해시에는 배관 안의 압력을 뺀다</p> <p>펌프를 분해할 때에는 송액배관, 에어배관의 압력을 빼고 분해하세요.</p>

⚠ 주의

 금지	<p>상하좌우의 수지커버로 들지 않는다 커버부로 들면 커버가 빠져 낙하할 위험이 있습니다. 들어 옮길 때는 펌프하부의 스톱볼트로 들어 주세요.</p>
 강제	<p>펌프를 이해한 사람이 조작·관리 펌프 조작이나 관리는 펌프를 이해한 사람이 해주세요. 펌프를 이해하지 않은 사람은 펌프 조작·관리를 하지 마세요.</p>
 금지	<p>사양전원 이외로 사용금지 사양명판에 기재된 전원전압 이외로 사용하지 마세요. 고장이나 화재의 원인이 됩니다.</p>
 강제	<p>환기를 한다 유독성, 악취성이 있는 액체를 취급하는 경우는 중독 등의 위험이 있습니다. 환기를 충분히 하세요.</p>
 금지	<p>다음과 같은 장소에는 설치·보관금지</p> <ul style="list-style-type: none"> · 인화의 위험이 있는 장소나 그늘음, 수증기, 습기, 먼지가 많은 장소 · 분진이 발생하는 장소 · 부식성을 가진 가스(염소가스 등)가 발생하는 장소
 금지	<p>펌프의 위에 오르지 말 것 펌프의 위에 올라가거나 발판으로 사용하면 넘어지거나 다칠 위험이 있습니다. 펌프 위에는 절대 올라가지 마세요.</p>
 지시	<p>사용 전에 반드시 세정 사용 전에 깨끗한 물 또는 사용액 등을 사용해서 반드시 펌프 및 배관 안의 세정을 해주세요.</p>
 지시	<p>다음의 액은 취급금지</p> <ul style="list-style-type: none"> · 결정화하기 쉬운 액 · 슬러리를 포함한 액 · 도전성이 낮은 탄화수소계액체
 지시	<p>다음의 액의 취급에는 주의</p> <ul style="list-style-type: none"> · 용제계의 약액(방폭사양) · 박리액 · 히드라진 · 발연황산
 지시	<p>정전기 대책을 한다 초순수나 플로리나트 등의 도전율이 낮은 액체를 취급하는 경우, 펌프에 정전기가 발생해서 방전에 의한 정전기 파손 등의 사고가 일어날 수 있습니다. 정전기 방지·제거 등의 대책을 실시하세요.</p>
 강제	<p>부품의 교환은 취급설명서 지시에 따르세요 소모부품을 교환할 때에는 취급설명서의 지시에 따르세요. 취급설명서에 기재된 범위 이외는 절대 분해하지 마세요.</p>

 지시	운송할 때는 충분히 세척하세요 안전을 위해 펌프내부에 남아있는 약액을 배출하고 충분히 물로 세척하고 운송하세요.
 지시	규정된 펌프 스트로크 수 이상은 연속 사용하지 않는다 [사양](71페이지)에서 규정된 펌프 스트로크 수 이상은 연속 사용하지 마세요. 벨로즈 수명이 짧아집니다. LPC-1컨트롤러로 퍼스트 알람을 정확하게 설정하세요.
 강제	펌프 및 포장재의 폐기는 법규에 따르세요 사용이 끝난 펌프 및 포장재의 폐기에 대해서는 법규 및 지방자치체의 조례·규칙에 따라 처분하세요(자세한 사항은 인정을 받은 산업폐기물처리업자 또는 지방자치체에 문의하세요).

취급상의 주의

- 포장상태의 주의사항
 - 충격을 주지 마세요.
 - 옆으로 세우거나 뒤집어 놓지 않도록 주의하세요.
 - 물에 젖지 않도록 주의하세요.
 - 2단 이상 적재하지 마세요.
- 전기공사 등, 전원의 취급에 관해서는 유자격자가 해주세요. 이에 따르지 않는 경우 인명사고 및 물손 사고가 발생할 위험이 있습니다
- 아래와 같은 장소에는 펌프를 설치·보관하지 마세요.
 - 인화의 위험이 있는 장소나 그을음, 수증기, 습기, 먼지가 많은 장소
 - 분진이 발생하는 장소
 - 부식성 가스나 폭발성 가스가 있는 장소
- 보수, 점검이 쉽도록 펌프 주변에 충분한 공간을 확보하세요.
- 펌프를 낙하시키거나 강한 충격을 가하면 성능상 장애를 초래합니다. 조심스럽게 취급해 주세요. 또, 파손된 펌프는 사용하지 마세요.
- 상하좌우의 수지커버로 들지 마세요. 커버부로 들면 커버가 빠져서 낙하할 위험이 있습니다. 들어 옮길 때는 펌프부 스테드볼트로 들어주세요.
- 펌프 및 컨트롤러를 액이 묻지 않도록 하세요. 펌프 및 컨트롤러에 액이 묻으면 고장이나 사고 등의 원인이 될 수 있습니다. 액이 묻은 경우에는 닦아주세요.
- 토출측 배관을 닫은 상태로 운전을 하면 액 누출이 생기거나 배관이 파열될 위험이 있습니다. 토출측 배관을 닫고 운전하지 마세요.
- 배관을 빼거나 펌프를 분해하기 전에는 반드시 펌프 안과 토출 호스 안의 압력을 개방시키세요. 압력이 남아있는 상태로 분해하면 약액이 분출되어 위험합니다.
- 펌프를 분해할 경우는 남아 있는 액을 만지지 않도록 주의하세요.



금지



주의



주의



주의



주의



주의



강제



주의

- 약액을 펌프 실내에 남긴 채로 펌프를 장기간 정지시키는 경우는 공기실내의 에어를 치환해서 투과가스를 내보내 부식방지를 하세요.
예) 2~3일 이상 펌프를 정지하는 경우는 1일 10분 정도 운전을 해서 에어를 치환하세요.



강제

- 펌프는 방수구조가 아닙니다. 빗물이나 액체가 묻을 수 있는 환경에서는 사용하지 마세요. 만일 물이 묻은 경우는 충분히 닦아낸 뒤에 사용하세요.



금지

개요

본서에서는 펌프의 작동원리, 각부의 명칭 등, 미리 알려드리기 위한 사항을 기재하고 있습니다.

처음에는

펌프의 작동원리

FLP-60은 2연(二連) 저맥동 에어구동식 벨로즈 펌프입니다.

조작은 전용컨트롤러(LPC-1형)로 합니다.

펌프 한대로 종래의 펌프+댐퍼를 조합해서 동등하게 토출측의 맥동을 억제할 수 있습니다.

또 2연 벨로즈 구조이므로 흡입측의 피크압력과 맥동은 종래의 벨로즈 펌프와 동등합니다.

작동원리

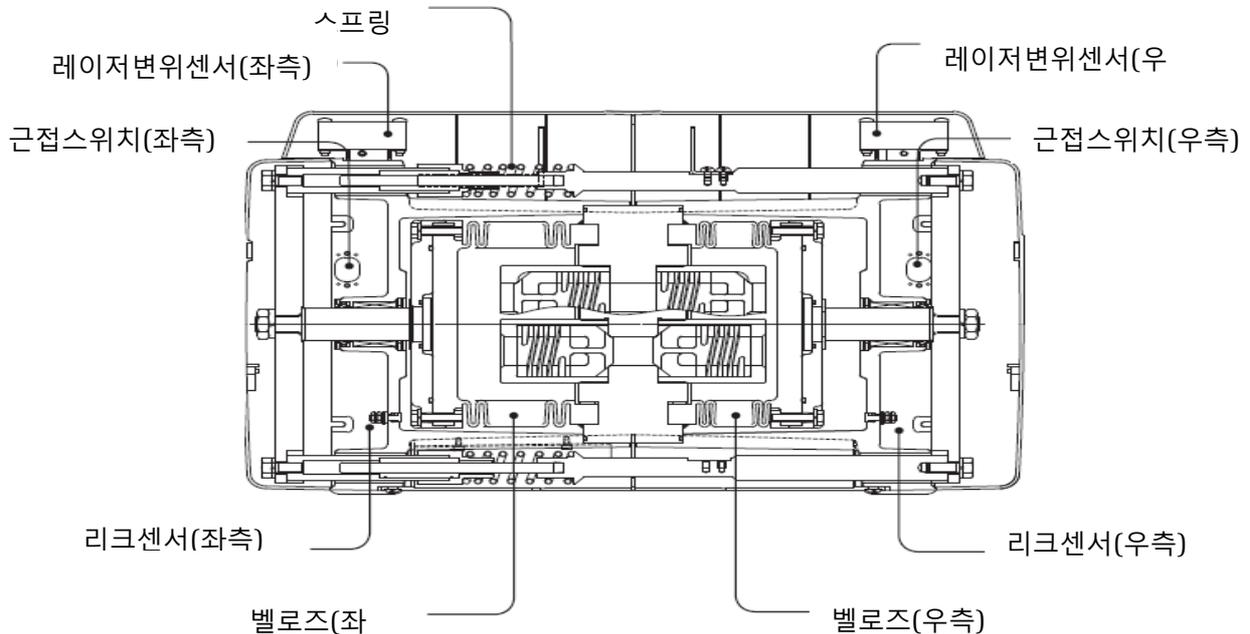
레이저변위센서(우측)가 벨로즈(우측)의 움직임을, 레이저변위센서(좌측)가 벨로즈(좌측)의 움직임을 항상 감시하는 것으로 컨트롤러가 펌프의 운전상태에 맞춘 좌우 벨로즈의 최적의 위상을 덮는 양을 판단해서 에어전환 타이밍(전자밸브의 전환 타이밍)을 제어합니다.

가장 맥동을 줄일 수 있는 포인트를 항상 찾으면서 운전하므로 사양범위 안이면 어떤 운전조건으로도 맥동을 최소한으로 줄일 수 있습니다.

전자밸브의 전환 타이밍

전자밸브ON 타이밍: 레이저 변위센서로 감시⇒컨트롤러로 판단

전자밸브OFF 타이밍: 근접스위치로 감시⇒컨트롤러로 판단



본제품의 특징

- **댐퍼를 사용하지 않아도 저맥동(공간절약)**

레이저 변위센서와 근접스위치에서 신호를 기본으로 컨트롤러로 벨로즈 위치를 항상 파악합니다.

좌우 벨로즈의 최적의 위상을 덮는 양을 컨트롤러로 판단해서 전자밸브를 전환하므로 펌프 자체에서 맥동을 줄일 수 있습니다.

- **흡입측의 피크압력은 종래형과 동등**

2련(二連) 벨로즈 구조를 채용하고 있으므로 좌우 벨로즈의 상위를 덮어도 흡입측의 피크압력은 종래형과 거의 변함이 없습니다.

- **액배관 중의 압력센서, 유량센서에서 피드백 불필요**

레이저변위센서와 근접스위치에서의 신호만으로 벨로즈 위상제어를 하므로 액배관 중에 설치한 각종 센서에서 피드백은 필요 없습니다.

- **액온도 180°C까지 사용가능**

- **에어압력 0.5MPa까지 사용가능**

- **안전설계**

벨로즈 용접구조로 액 누출을 방지하고 만일 벨로즈가 파손되어도 액 누출을 검지하는 리크센서를 채용하고 있으므로 안심하고 사용할 수 있습니다.

운전기능

- **매뉴얼운전(운전방법⇒P.47)**

LPC-1컨트롤러의 키 조작으로 펌프의 운전/정지를 합니다.

- **오토운전(운전방법⇒P.50)**

외부기기에서의 입력으로 펌프의 운전/정지를 할 수 있습니다.

- **유량 일정제어운전(설정방법⇒P.54)**

전공 레귤레이터에 의해 에어압을 조절하고 토출 부하가 변동되어도 유량을 일정하게 유지됩니다.

안전기능

- **벨로즈의 파손검지**

만일 벨로즈가 파손되어도 파손된 벨로즈에서 누출된 액을 리크센서로 검지해서 컨트롤러가 펌프를 긴급 정지시키므로 안전합니다.

- **긴급정지기능**

무언가 트러블이 발생한 때는 LPC-1컨트롤러의 START/STOP버튼을 2초 이상 길게 누르면 긴급정지 시킬 수 있습니다.

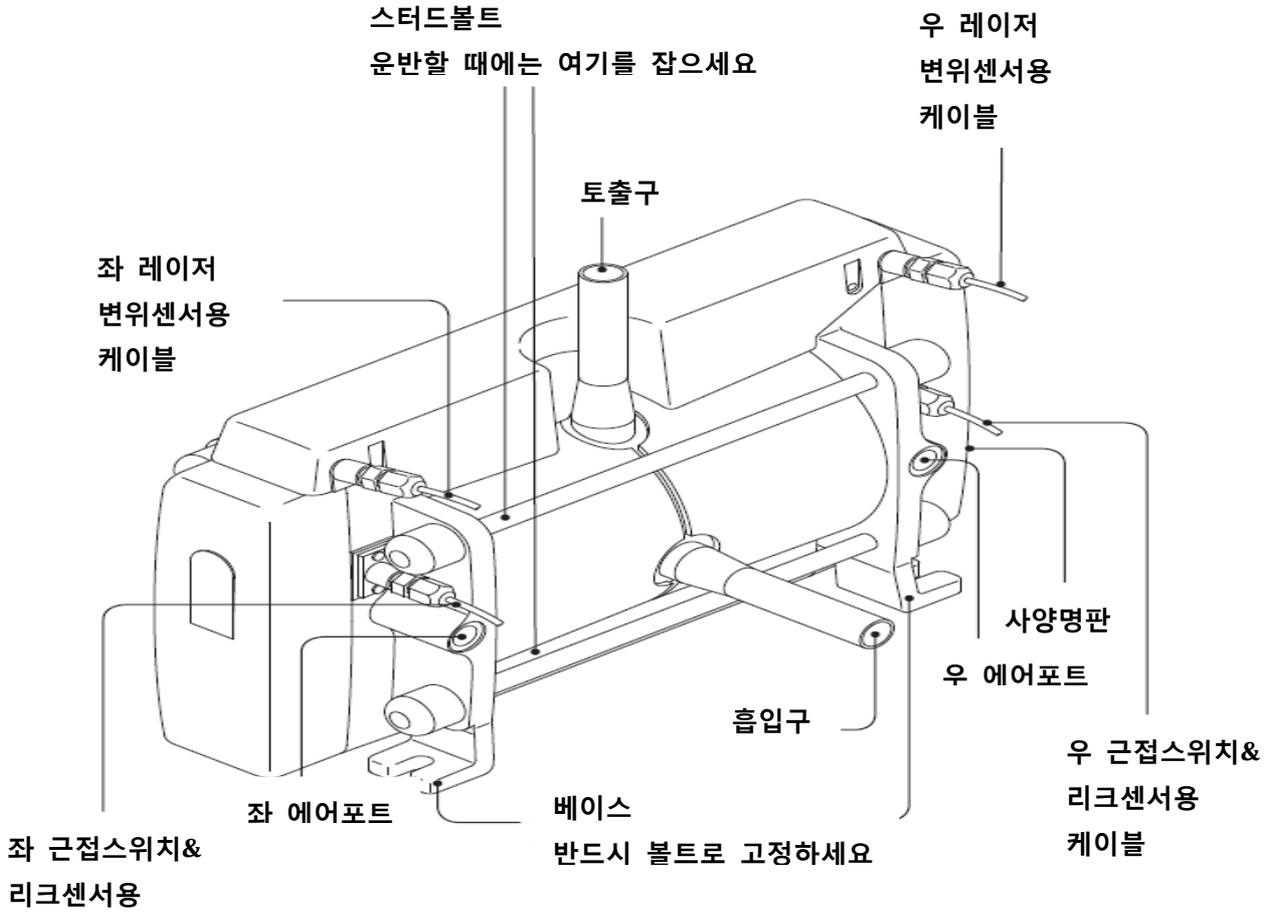
- **스트로크 수에 의한 인터록 기능**

사전에 설정한 최대 스트로크 수를 넘으면 (펌프가 너무 빠르게 움직이면), 패스트 알람이 출력됩니다. 또, [최대 스트로크 수+20spm]이상으로 스트로크 수가 올라가지 않도록 컨트롤러에서 제어하는 것으로 필요이상 스트로크 수가 올라가는 것을 방지해서 벨로즈를 보호합니다.

◆패스트 알람에 대해서는 P.57 참조

명칭과 움직임

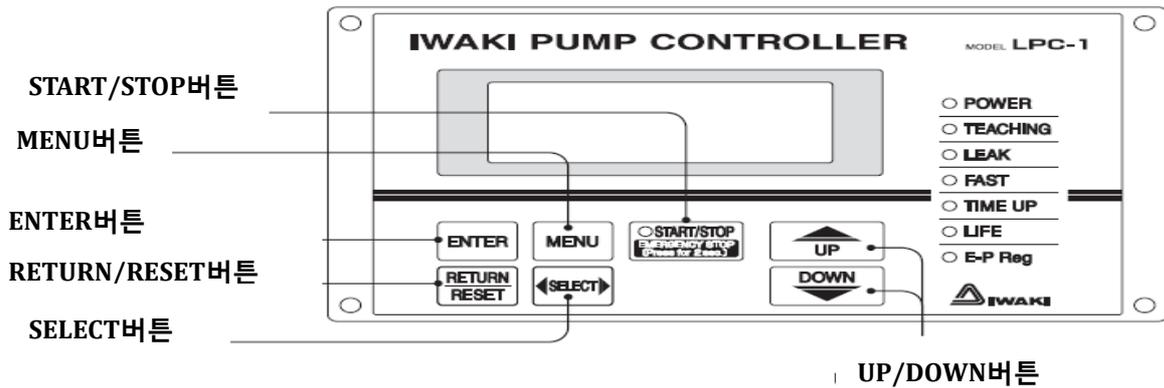
펌프본체



◆청소 시에 용제로 명판이나 본체를 닦지 마세요.

LPC-1 컨트롤러

■ 조작버튼



START/STOP버튼

매뉴얼운전 시에 펌프를 스타트/스톱 시킬 때 누릅니다. 펌프 운전은 START/STOP버튼의 LED가 점등합니다. 매뉴얼운전 중, 오토운전 중에 2초 이상 누르면 펌프가 긴급 정지해서 시스템리셋이 걸립니다. 시스템리셋이 걸린 7초 후에 메인메뉴(전원투입 후, 맨처음에 나오는 메뉴)로 돌아갑니다. 오토운전 중에 누르면 펌프가 정지합니다.

MENU버튼

메인메뉴로 돌아가고 싶을 때 누릅니다.. 1회 누르면 메인메뉴로 돌아가고 한번 더 누르면 [>]가 선두의 [1. PUMP MODEL]로 돌아간다.

ENTER버튼

선택한 항목을 선택할 때 누릅니다.

RETURN/RESET버튼

메인메뉴에서 서브메뉴로 들어갔을 때 바로 전 단계 메뉴로 돌아가려고 할 때 누릅니다. 운전 중에 알람이 나왔을 때는 이 버튼을 누르면 알람이 리셋됩니다.

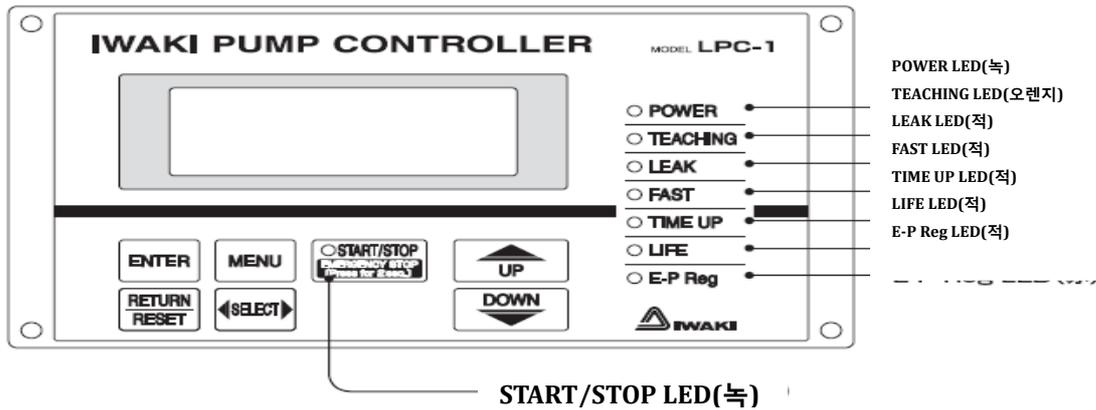
SELECT버튼

메뉴를 선택할 때나 각종 파라미터의 설정치의 자릿수를 변경할 때 또는 [YES/NO]를 선택할 때 누릅니다.

UP/DOWN버튼

메뉴를 선택할 때나 각종 파라미터의 설정치를 변경할 때 또는 [YES/NO]를 선택할 때 누릅니다.

■ LED



POWER LED(녹)

전원이 투입되었을 때 점등합니다.

TEACHING LED(오렌지)

메인메뉴의 [2. TEACHING]로 펌프 스트로크길이의 측정과 원점출력을 하고 있을 때 점등합니다.

- ◆10초 이내에 정상적으로 티칭을 완료할 수 없었을 때는 [TEACHING TIMEOUT!]이라고 표시되어 [TEACHING]의 LED가 점멸합니다. 메인메뉴의 [9. ALARM RESET]에서 알람리셋을 해서 잘못된 배선하고 있지 않은지 토출액 밸브가 전폐되어 있지 않은지 확인하고 티칭을 합니다.
- ◆티칭 중에 실수로 MENU버튼이나 RESET버튼을 누르면 [TEACHING ABORT!!]라고 표시되지만 LED는 점등하지 않습니다. 다시 티칭을 해주세요.

LEAK LED(적)

벨로즈가 파손되어 에어실에 액이 누출되어 리크센서가 작동했을 때 점등해서 펌프가 긴급정지합니다.

FAST LED(적)

스트로크수가 [FAST ALARM]의 설정 스트로크수 이상이 되면 점등합니다.

스트로크수가 [FAST ALARM]의 설정 스트로크수 이하가 되면 LED는 자동적으로 소등합니다.

TIME UP LED(적)

[TIME UP ALARM]으로 설정한 초 수를 경과해도 근접스위치가 ON이 되지 않을 때에 점등합니다.

근접스위치가 ON을 검지하면 LED는 자동적으로 소등합니다.

LIFE LED(적)

운전회수(TOTAL COUNT)가 [LIFE ALARM]의 설정회수 이상이 되면 점등합니다.

- ◆TOTAL COUNT는 1~3까지, [LIFE ALARM]은 TOTAL COUNT1에만 적용됩니다. TOTAL COUNT3은 리셋할 수 없으므로 주의하세요.

E-P Reg LED(적)

전공레귤레이터에 이상이 생겼을 때 점등합니다.

- 전원전압이상
- 입출력신호이상
- EEPROM, 메모리 읽기/쓰기 에러
- 2차측 압력이 5초 이상 연속으로 설정치에 도달하지 않는다

START/STOP LED(녹)

펌프운전 중에 점등합니다.

주의 . 제한사항

펌프 스트로크수

각 공급에어압의 최대 스트로크수 이상으로는 사용하지 마세요.

펌프의 흡입구에서 대량의 기포가 흡입되면 펌프가 공운전 상태(에어록 운전)가 되어 스트로크수가 매우 높아집니다. 각 공급 에어압의 최대 스트로크수 이상에서는 사용하지 않도록 LPC-1컨트롤러로 패스트알람을 설정하세요.

공급에어압력	0.1~0.2MPa	0.21~0.3MPa	0.31~0.4MPa	0.41~0.5MPa
최대스트로크수	160spm	155spm	140spm	120spm

공급 에어압력범위

공급 에어압력범위는 아래와 같습니다. 공급 에어압력범위를 넘지 않도록 주의하세요.

액온도범위	공급에어압력범위
5~100℃	0.1~0.5MPa
101~150℃	0.1~0.4MPa
151~180℃	0.1~0.3MPa

◆필터의 내압, 벨로즈 보호, 만일 벨로즈 파손시의 안전성을 고려해서 공급에어압력을 가능한 한 낮게 해서 사용하세요.

◆공급에어에 압력변동이 있으면 토출량이 변화합니다. 에어압력이 일정하도록 감압밸브를 설치하세요.

◆공급에어압의 하한값은 사용하는 전자밸브의 하한값에 의합니다.

사용액온도범위

- 사용액은 반드시 5~180℃의 범위에서 사용하세요.
- 사용중에 액온도가 급격히 변화하는 경우(히트쇼크)는 펌프의 수명에 현저하게 영향을 미칠 위험이 있습니다. 자세한 사항에 대해서는 폐사에 문의하세요.

취급액에 대해서

● 취급금지액

다음 액은 취급하지 마세요.

- 결정화하기 쉬운 액
- 도전성이 낮은 탄화수소계 액체
- 슬러리를 포함한 액

◆결정화하기 쉬운 액이나 슬러리를 포함한 액 등은 밸브나 벨로즈 수명을 현저하게 단축시킵니다.

◆도전성이 낮은 탄화수소계 액체를 취급하면 불소수지와 액체 사이에 정전파손이 일어나 핀홀이 발생할 수 있습니다.

● 취급주의액

- 박리액
- 용제계의 액
- 발연황산

◆박리액의 종류에 따라 조기에 벨로즈나 배관재(PFA)에 균열이 발생할 수 있습니다. 보증기간이 다르므로 폐사에 문의하세요.

펌프의 운전시 및 정지시의 주의

● 운전시

펌프의 흡입측과 토출측의 밸브는 반드시 전개상태로 해주세요.

● 정지할 때

- 펌프 토출측이 개방된 상태로 펌프를 정지시켜 압력이 남아있지 않도록 하세요. 펌프 토출측을 개방하지 않고 정지하면 남아있는 압력에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.
- 펌프정지와 동시에 토출측 배관의 밸브를 잠그지 마세요. 충격압력에 의해 벨로즈나 토출밸브가 변형될 수 있습니다.

● 정지중

- 더블슬레이노드의 전자밸브에는 비통전 시에 공급에어가 동시에 양쪽의 공기실에 들어가는 타입도 있습니다(프레셔 센터 타입). 더블슬레이노드의 전자밸브를 사용하는 경우는 사양에 주의하세요.
- 펌프 실내에 약액을 남긴 채로 장기간 펌프를 정지시키면 약액에 의해서는 가스가 벨로즈를 투과해서 금속부분을 부식시킬 수 있습니다.

에어 흡입구

에어의 흡입구를 쥐어 짜지 마세요. 에어의 잔압에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.

- ◆5포트 전자밸브의 배기구를 다른 장소에 연장해서 배기하는 경우에 배기구를 쥐어 짜면 에어 잔압에 의해 벨로즈가 변형되거나 토출량이 저하되거나 맥동이 증대 될 수 있습니다.

리크센서에 대해서

벨로즈 파손시 사용조건에 의해서는 리크센서로 액 누출이 검출되지 않는 경우가 있습니다. 자세한 사항은 폐사로 문의하세요.

펌프 주위온도

0~40℃의 범위에서 사용하세요.

펌프의 표면온도

고온액이송 중에는 펌프 본체나 배관의 표면온도가 액온과 비슷해져서 매우 위험합니다. 만지지 않도록 반드시 보호처치를 하세요.

참고 데이터

온도	실린더표면온도	실온
180℃	56℃	23℃

펌프소음

펌프 운전 중에는 에어 배기음 등의 소음이 발생합니다. 필요한 방음처치를 하세요.

참고 데이터

공급에어압력	펌프 스트로크수	측정치
0.5MPa	110spm	78.3dB(A)

형식표시를 보는 방법

펌프 본체의 형식은 아래의 사항을 표시하고 있습니다.

FLP — **60** **H** **T** **2** — **01**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① **시리즈 기호**

FLP: 중고온액이송용 저맥동 벨로즈 펌프

② **벨로즈 사이즈**

③ **온도사양**

H: 5~180℃

④ **펌프 접속방식(흡입구·토출구)**

T: 튜브접속식(표준)

⑤ **펌프 헤드, 벨로즈 시리즈 방식**

2: 용접방식(표준)

⑥ **특수기호**

기호없음: 표준사양

01 : 특수사양(01, 02,....)

설치

본 장에서는 펌프의 설치, 배관, 배선에 대해서 설명합니다. 반드시 잘 읽으시고 충분히 이해하신 뒤에 작업을 시작하세요.

❗ 반드시 지켜주세요

펌프를 설치할 때는 아래의 사항을 반드시 지켜주세요.

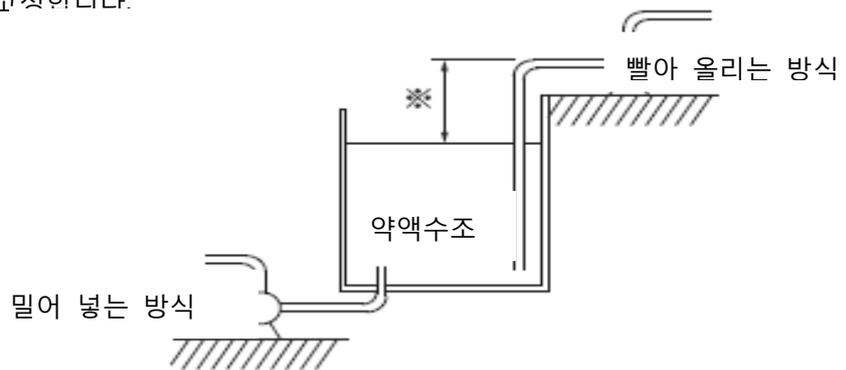
- 작업 중, 타인이 실수로 전원을 넣지 않도록 하세요.
- 작업을 할 때는 반드시 전원을 끄고 펌프 및 장치를 정지시키세요.
- 작업 중에 위험을 느꼈거나 이상을 감지했을 때는 신속하게 작업을 중단하세요. 그 뒤 위험이나 이상을 제거한 뒤에 작업을 다시 시작하세요.
- 안전을 위해 펌프 근처에 위험물이나 타기 쉬운 것을 두지 마세요.
- 펌프를 상자에서 꺼낼 때는 상하좌우의 수지커버를 들고 꺼내지 마세요. 커버가 파손될 위험이 있습니다. 펌프를 꺼낼 때에는 펌프 하부의 스탠드볼트 2개를 들어 꺼내세요.

◆ 펌프를 작동시킬 때는 5포트 전자밸브 2개와 전용컨트롤러 LPC-1형이 필요합니다. 또, 시스템 안전대책으로 급속배기밸브가 필요하므로 별도로 준비하세요. (급속배기밸브에 대해서는 P. 29참조)

펌프의 설치

설치장소를 정하고 펌프를 고정합니다.

펌프 설치 위치



● 밀어 넣는 방식의 경우

가능한 한 약액수조 근처를 선택하세요.

◆ 상온이상의 약액이송이나 순환계로 사용하는 경우는 밀어 넣는 방식으로 하세요.

● 빨아 올리는 방식의 경우

자흡능력 이내로 약액 수조 근처를 선택하세요.

◆ 자흡능력: 1m

◆ 위의 자흡능력은 상온, 깨끗한 물, 최대 스트로크 시의 값입니다. 약성, 온도, 흡입배관의 길이에 의해 흡입 높이가 한정됩니다. 자세한 사항에 대해서는 폐사로 문의하세요.

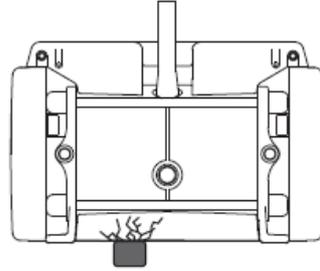
◆ 흡입배관은 가능한 한 지면과 수평이 되도록 배관을 설치하세요.

튜브가 활처럼 굽은 상태에서 고온액을 이송하면 흡입배관이 으스러질 수 있습니다.

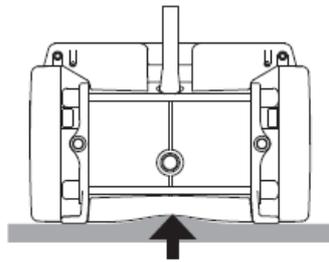
1. 설치장소를 결정

8페이지의 [취급 상의 주의]를 참조해서 뒤틀리거나 진동을 받지 않는 평평하고 단단한 기초위를 선택하세요.

- 가능한 한 약액 수조 근처에 약액 수조보다도 낮은 위치(밀어 넣는 방식)에 설치하세요.
- 펌프의 흡입구를 약액 수조의 액면보다 높은 위치(빨아 올리는 방식)에 설치하는 경우는 자흡능력(1m)이내로 하고 약액 수조 근처를 선택하세요.
- 펌프를 장치에 고정할 때 아래의 커버 아래에 이물질이 없는지 확인하세요. 이물질이 있으면 아래 커버내부의 연결 샤프트의 움직임을 저해해서 이상운전에 빠집니다.



- 장치의 발판이 펌프의 무게로 휘어서 아래 커버에 접촉하지 않도록 주의하세요. 변형된 발판에 아래 커버가 접촉하면 아래 커버가 변형되어 아래 커버 내부의 연결 샤프트의 움직임을 저해해서 이상운전이 될 수 있습니다.

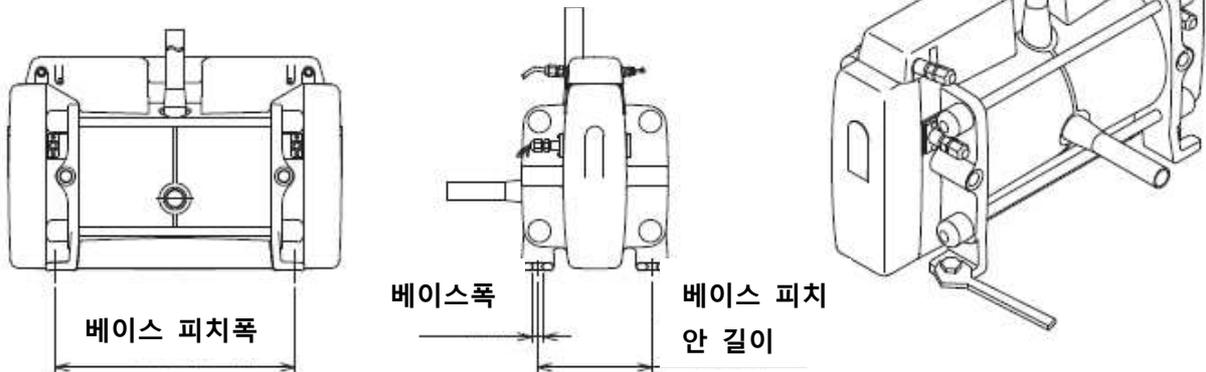


2. 펌프를 볼트로 확실하게 고정

펌프 토출구가 위쪽으로 흡입구가 수평이 되도록 기초 볼트 등으로 확실하게 고정합니다.

펌프고정용 나사구멍에 대해서

이하의 베이스 피치폭, 안 길이 공차범위 안에서 나사구멍 가공을 하세요.



베이스 피치폭	베이스 폭	베이스 피치 안 길이	나사 구멍지름
317 ⁺²⁰ mm	12mm	152±1mm	M10

펌프를 고정할 때에 사용하는 볼트, 평와샤(P.W)에 대해서

이하의 볼트와 평와샤(P.W)를 병용해서 고정시키세요.

육각볼트	평와샤(P.W)
M10	M10

◆스프링와샤(S.W)를 병용하면 보다 확실하게 고정할 수 있습니다.

3. 스테드볼트를 더 조인다

에어실부의 누출을 방지하기 위해 설치할 때에는 스테드 볼트를 더 조여주세요.

조임 토크일람

형식	토크값
FLP-60HT2	8.3N · m

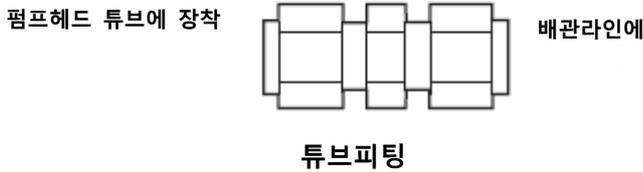
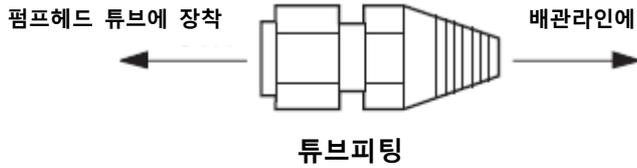
주의

스테드볼트가 느슨해진 상태에서 펌프를 운전시키면 에어 누출의 원인될 위험이 있습니다.

송액배관

펌프의 토출구, 흡입구는 PFA제 튜브가 기준입니다.

튜브 구경에 맞는 튜브피팅을 연결해서 배관을 해주세요.

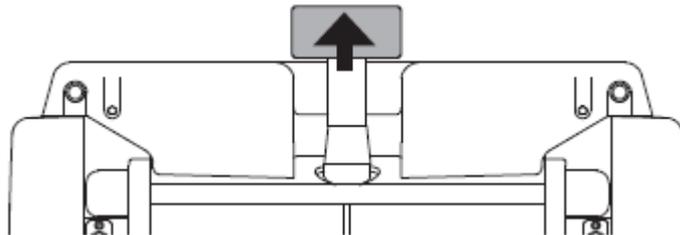


튜브 구경: $\varnothing 25 \times \varnothing 22$

- ◆PFA제 튜브는 토출구경, 흡입구경 이상의 것을 사용하세요.
- ◆시판 중인 튜브피팅을 사용할 수 있지만 고온액이나 히트사이클 시에도 젖지 않는 구조의 것을 선택하세요.

주의

- 토출 튜브에 배관용 이음매를 연결할 때 위 커버보다도 위에 피팅너트가 오도록 해주세요. 위 커버의 토출 튜브 주변은 피팅너트가 들어갈 형태로 되어 있지만 튜브를 너무 짧게 자르면 피팅너트를 조이기 힘들어집니다.



- 펌프 토출/흡입 튜브에는 하중이 걸리지 않도록 배관은 지지해주세요.

작업 전의 준비

펌프를 연결하기 전에 반드시 에어 블로우까지는 플라싱을 해서 튜브 안의 이물질 제거 해주세요.

1. 튜브 연결

펌프에 무리한 힘을 가하지 않도록 주의해서 튜브에 연결합니다.

또, 튜브가 진동이나 열응력 등을 받지 않도록 지지해 주세요.

주의

배관의 연결은 액 누출, 에어가 혼입되지 않도록 주의하세요.

흡입배관 시공시 주의

- **흡입배관은 밀어 넣는 방식**

흡입배관은 되도록 밀어 넣는 방식으로 배관은 짧고 굵고 구부러짐이 적도록 해주세요.

빨아 올리는 방식의 경우는 펌프의 자흡능력을 참고해서 높이를 결정하세요.

◆약성, 온도, 흡입배관 길이 등에 의해 빨아 올리는 높이가 한정되어 있습니다. 자세한 사항은 폐사로 문의하세요.

- **흡입배관에 필터 또는 스트레이너를 설치**

웨이퍼칩 등의 고형입자가 벨로즈 안에 혼입되는 것을 방지하기 위해 흡입배관에 필터 또는 스트레이너를 설치하세요. 필터 또는 스트레이너는 배관저항이 작은 것을 선정하세요.

주의

- 파손된 웨이퍼칩 등이 펌프 안에 들어가면 벨로즈에 박히거나 벨로즈 파손 원인이 됩니다.
- 고형입자가 펌프밸브를 막으면 정상적인 체크를 할 수 없어서 토출량의 감소나 펌프의 불균형 운전에 의한 맥동의 증가의 원인이 됩니다.

- **흡입배관에 밸브를 설치하는 경우는 배관 내경 이상의 오리피스를 가지고 있는 밸브를 선정**

오리피스가 적으면 흡입배관 저항이 커지거나 결정물로 막히기 쉽습니다. 또, 펌프 운전 중에는 반드시 밸브를 전개상태로 해주세요.

주의

흡입배관의 밸브를 닫은 채로 운전을 하면 벨로즈 안의 압력이 높아져서 벨로즈 안쪽이 변형될 수 있습니다.

토출배관 시공시의 주의

- **토출배관에 밸브를 설치하는 경우는 배관내경 이상의 오리피스를 가지고 있는 밸브를 선정**

오리피스가 적으면 토출배관 저항이 커지거나 결정물로 막히기 쉽습니다.

- 펌프 운전 중에는 반드시 밸브를 완전 OPEN상태로 해주세요.
- 펌프를 정지할 때에는 토출압력이 OMPa가 될 때까지 밸브를 닫지 마세요.

주의

펌프 정지와 동시에 밸브를 닫지 마세요. 충격압력에 의해 벨로즈나 토출밸브가 변형될 수 있습니다.

- **순환여과 필터는 펌프에 맞는 것을 선정**

여과면적이나 제립자 성능, 유량특성을 잘 검토해서 펌프에 맞는 필터를 선정하세요. 선정이 잘못되면 필요유량을 얻지 못할 수 있습니다.

주의

- 실액을 투입하기 전에 필터에 충분히 습윤처리를 해주세요. 습윤처리가 불충분한 경우는 필요한 토출량을 얻지 못할 수 있습니다.
- 장기간 액을 뺀 상태로 있으면 필터가 건조됩니다. 운전 전에 반드시 습윤처리를 해주세요.
- 그 외, 필터에 대해서는 필터 취급설명서에 따르세요.

- **이물질 유출방호 필터는 펌프에 맞는 것을 선정**

이물질(결정물, 웨이퍼칩파편, 펌프 파손시 내부부품 등)이 유출되는 것을 막기 위해 토출배관에 필터나 스트레이너를 설치하세요. 필터나 스트레이너는 배관저항이 작은 것을 선정하세요.

- **펌프 정지 시에 토출측에 잔압이 남아있지 않도록 배관 시스템을 한다**

예를 들면 필터나 에어 제거 밸브를 전개해서 잔압을 제거한다. 또는 리턴회로로 잔압을 제거하는 등, 펌프 정지 시에 토출측 잔압이 남아있지 않는 배관 시스템으로 해주세요.

주의

펌프 정지시에 토출측에 잔압이 남아 있으면 벨로즈가 변형될 수 있습니다.

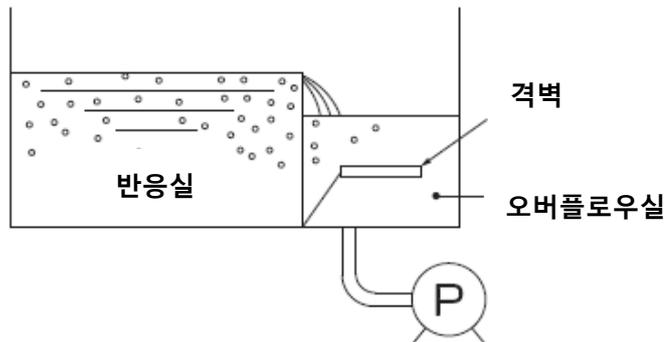
에어 제거를 한다

강산액 등을 반응실에 투입했을 때나 가는 튜브배관을 사용해서 송액한 경우 등에는 액이 버블링(거품이 일어난다)해서 기포가 발생합니다. 이 기포가 벨로즈 안에 보내지면 반공운전 상태(에어록 운전)가 되어 스트로크 수가 빨라져서 맥동이 증대되거나 송액 불량이 될 수 있습니다. 액을 안전하게 순환, 송액하기 위해서는 에어 제거를 실시해서 적절한 안전대책을 실시할 필요가 있습니다.

예)격벽을 설치해서 기포를 흡입하지 않도록 한다

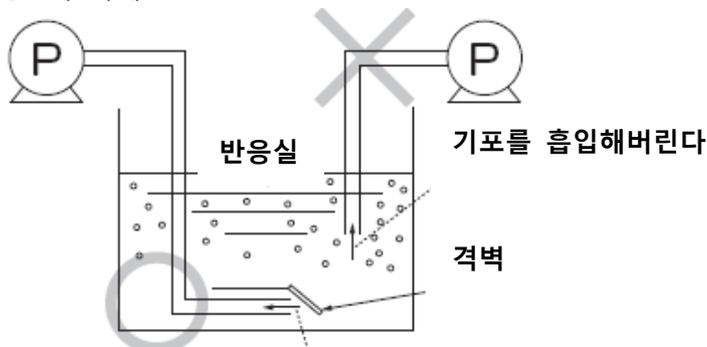
• 밀어 넣는 배관의 경우

오버 플로우층에 격벽을 설치해서 기포와 액을 분해해서 기포를 흡입하지 않도록 한다.



• 흡입배관의 경우

반응실의 하부에 격벽을 설치해서 흡입튜브의 끝을 배플 아래쪽에 설치해서 기포를 흡입하지 않도록 하세요.



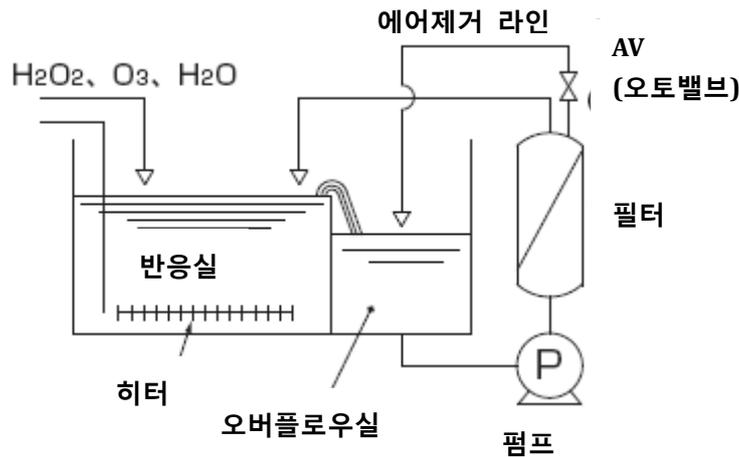
기포를 흡입하지 않도록 한다

기포를 대량으로 흡입함으로 인해 벨로즈 안에 에어가 차거나 컨트롤 제어가 되지 않는 경우가 있습니다. 맥동이 증대되는 원인이 되므로 아래의 방법으로 벨로즈 안에 찬 에어를 배출해주세요.

- 토출배관측 밸브를 개방해서 빠른 스트로크 수로 펌프를 움직인다
- 펌프를 재기동한다
- 한번 공운전을 해서 다시 액을 흡입
- 일단 에어 압력을 올려 에어를 배출하고 다시 이전 에어압력으로 돌아간다

예) 오토밸브를 설치

오토밸브를 설치, 자동 에어제거를 합니다.



◆필터에 따라 AIR VENT 구경이 가늘고 에어가 빠지지 않는 것도 있습니다. 선정에 주의하세요.

• 에어록 유무에 관계없이 자동 에어제거를 하는 경우

예를 들면 2분마다 10초간 오토밸브를 개방해서 에어제거를 합니다.

◆오토밸브 개방시간은 실제 시스템 성능을 고려해서 설정하세요.

• 기포가 혼입될 조건이 일정한 경우

예를 들면 아래와 같은 방법이 있습니다.

· H₂O₂ 투입 시에만 기포가 발생하는 경우는 H₂O₂ 투입 시에만 오토밸브를 개방해서 에어를 제거 합니다.

· 흡입구에 에어감지 센서를 설치, 그 출력신호로 오토밸브를 자동적으로 개방해서 에어제거를 합니다.

또, 토출측에도 에어제거 센서를 설치하면 벨로즈 파손시 에어혼입 대책도 됩니다.

에어배관

배관작업의 주의점

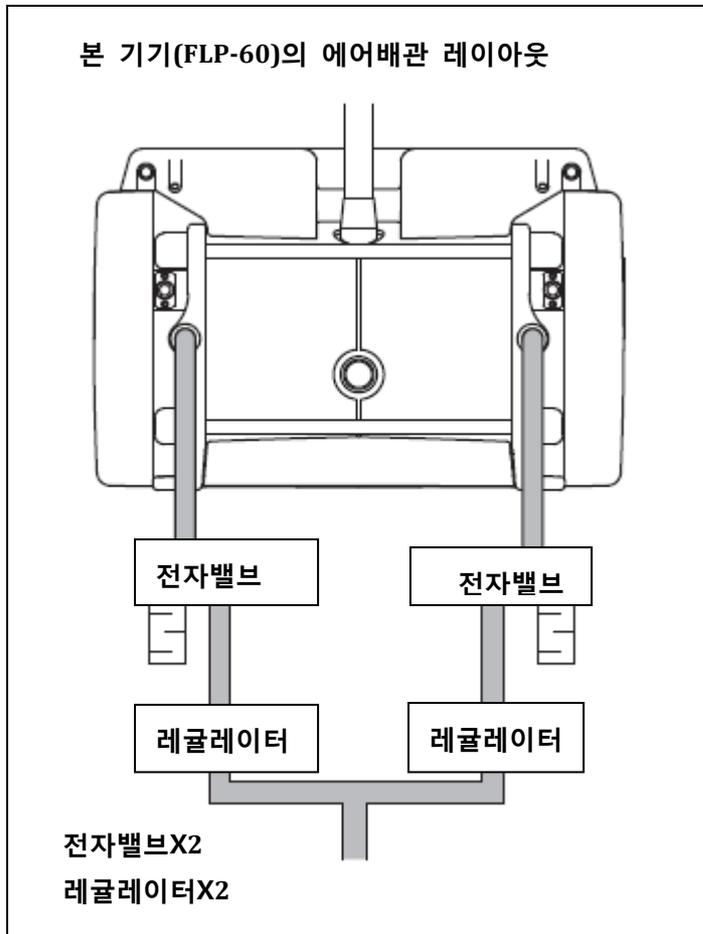
FLP-60은 종래의 벨로즈 펌프와 에어배관 레이아웃이 다릅니다. 아래의 사항에는 특히 주의하세요.

전자밸브

종래형 벨로즈 펌프는 1개의 전자밸브로 좌우 에어실에 번갈아 에어를 공급하고 있지만 FLP-60은 좌우 에어실에 각각 1개씩 전자밸브가 필요합니다. 전자밸브는 5포트의 전자밸브를 추천하지만 반드시 노멀 오픈측 에어공급 포트와 배기포트를 블랭크캡으로 막으세요. 막지 않으면 펌프가 정상적으로 작동하지 않습니다.

레귤레이터

FLP-60은 레귤레이터를 각 에어실에 1개씩 설치하세요. 1개의 레귤레이터로 2개의 전자밸브에 에어를 공급해도 펌프는 움직이지만 좌우 에어 안의 압력이 서로 간섭해서 맥동을 줄이기 힘들어 집니다.



에어배관시의 주의

●**릴리프타입의 감압밸브를 설치**

공급에어에 압력변동이 있으면 펌프 스트로크수가 변화해서 토출량도 변화합니다. 에어압력이 일정하도록 감압밸브를 설치하세요.

●**안전밸브를 설치**

공급에어압력이 이하의 범위를 넘지 않도록 안전밸브를 설치해서 제어하세요.

액온도범위	공급에어압력범위
5~50℃	0.1~0.5MPa
51~100℃	0.1~0.3MPa
101~180℃	0.1~0.3MPa

●**배기구는 대기 중에 에어가 배출되도록 설치**

전자밸브나 급속배기밸브 배기구는 반드시 대기 중에 에어가 배출되도록 설치하세요.

◆에어 배출구를 쥐어짜거나 하면 펌프에서 에어가 배출되기 힘들어져서 벨로즈 안쪽이 변형 될 수 있습니다. [배관 예](29페이지)를 참고해서 필요한 에어기기를 선정하세요.

●**배기음을 줄이고 싶을 때에는 아래와 같은 방음대책을 한다**

- 배기구를 덕트에 접속
- 사일렌서를 설치

●**펌프를 2대 이상 설치하는 경우는 펌프 사용대수를 고려해서 배관구경을 결정**

펌프 대수가 증가함에 따라 에어 소비량(펌프 전체 수의 용량)이 많아집니다. 펌프 사용대 수를 고려해서 배관구경을 결정하세요.

●**공급에어는 제습·방진된 깨끗한 계장 에어를 사용**

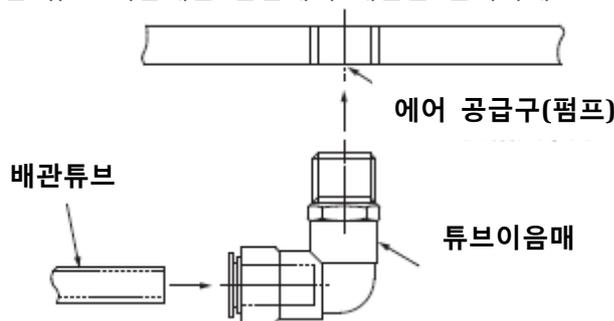
공급에어에 수분이나 유분, 먼지 등이 혼입되면 작동하기 어려울 수 있습니다. 또, 펌프 공기실에 수분이 많이 들어가면 리크센서가 감지해서 경보가 작동할 수 있습니다.

●**공급에어 배관이 가늘고 긴 경우는 아래의 불량 발생에 주의**

- 펌프 공기실의 압축공기가 빠지지 않으므로 벨로즈 안쪽이 변형(급속배기밸브가 없는 경우)
- 펌프 스트로크 수가 올라가지 않으므로 토출량이 저하
- 충분히 위상을 덮을 수 없기 때문에 맥동이 증가

에어 공급구의 접속구경은 아래와 같습니다.

접속구경에 맞는 튜브 이음매를 연결해서 배관을 설치하세요.



접속 나사구경: Rc3/8"

주의

에어배관 연결은 에어 누출이 없도록 주의하세요.

합성유효단면적

FLP-60은 연결 샤프트부의 스프링의 힘으로 벨로즈를 늘리고 있으므로 배기쪽 합성유효단면적이 작으면 에어 배기가 늦어져 벨로즈가 늘어날 때 저항이 되어 맥동이 낮추기 어렵습니다.

스트로크 길이도 짧아지므로 유량도 작아집니다.

또, 급기쪽의 합성유효단면적이 작으면 좌우 벨로즈의 위상을 덮기 위해 충분한 에어량을 얻을 수 없고 맥동을 낮추기 어렵습니다.

각 에어 기기 및 에어 기기끼리 접속하는 에어배관은 아래의 표를 참고해서 선정하세요.

	추천 합성유효단면적
배기측	60mm ² 이상
급기측	25mm ² 이상

배기측의 합성유효단면적

배기측의 합성유효단면적은 급속배기밸브와 사일렌서, 펌프와 급속배기밸브를 연결하는 이음매의 조합을 가리킵니다

급속배기밸브는 펌프에 사일렌서는 급속배기밸브에 직접 설치하세요.

급속배기밸브를 사용하지 않는 경우의 합성유효단면적은 전자밸브와 사일렌서 전자밸브와 펌프 사이의 에어 배관조합을 가리킵니다.

급기측의 합성유효단면적

급기측의 합성유효단면적은 전자밸브와 급속배기밸브, 펌프와 급속배기밸브를 연결하는 이음매, 급속배기밸브와 전자밸브 사이의 배관의 조합을 가리킵니다.

급속배기밸브를 사용하지 않는 경우의 합성유효단면적은 전자밸브, 전자밸브와 펌프 사이의 에어 배관의 조합을 가리킵니다.

또, 급기측의 경우는 합성유효단면적만이 아니고 레귤레이터와 전자밸브 사이의 에어배관, 컴프레서에서 레귤레이터까지의 에어배관도 중요하므로 P.29 [배관 예]를 참고해서 선정하세요.

유효단면적에 대해서

공기압기기에 있어서 공기를 흘리는 능력을 표시할 때 [유효단면적]이라는 말이 쓰입니다. 공기가 배관 안을 흐를 때는 관내 저항이 있기 때문에 실제로는 실단면적분의 유체는 흐르지 않습니다. 그렇기 때문에 실제로 유체가 흐르는 단면적을 [유효단면적]이라 부르고 공기를 흘리는 능력을 표시합니다(이 값이 클수록 많은 공기를 흘릴 수 있습니다).

◆공기압 기기의 구체적인 유효단면적의 수치는 각 공기기기 메이커 카달로그를 보세요.

● 합성유효단면적 구하는 방법

펌프에 각 에어기기가 직렬로 연결되어 있으므로 각 기기의 유효단면적에서 시스템으로써 합성유효단면적을 구할 필요가 있습니다.(에어 배기측의 유효단면적을 구합니다).

유효단면적은 아래와 같이 구합니다.

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

S : 합성유효단면적(mm²)

Sn: 각 에어 기기의 유효단면적(mm²)

에어기기, 에어배관의 유효단면적: 각 공기압 메이커의 카달로그 참조

추천 급속배기밸브 QEV-15V: 배기측(OUT→EXH) 유효단면적 82mm²

●결로 대책에 대해서

펌프 운전 중에 펌프와 전자밸브의 에어 배관 안에 결로가 생길 것이라고 예상되는 경우는 아래의 대책을 실시하세요.

- 공급에어 압력을 가능한 한 낮게 한다 (펌프 스트로크 수를 늦춘다)
- 배관외부에 단열재를 감싼다.
- 덥힌 압축공기를 펌프에 공급

배관 또는 압축공기를 덥히는 경우는 배관, 이음매, 전자밸브 등, 사용기기의 사용온도범위 안에서 해주세요.

각 에어기기의 추천 유효단면적

각 에어기기는 아래의 표를 참고해서 선정하세요.

급속배기밸브를 사용하는 경우

	배기측	급기측
급속배기밸브	82mm ² 이상	69mm ² 이상
전자밸브	50mm ² 이상	40mm ² 이상
사일렌서	90mm ² 이상	-
급속배기밸브와 전자밸브 사이의 에어배관	40mm ² 이상	

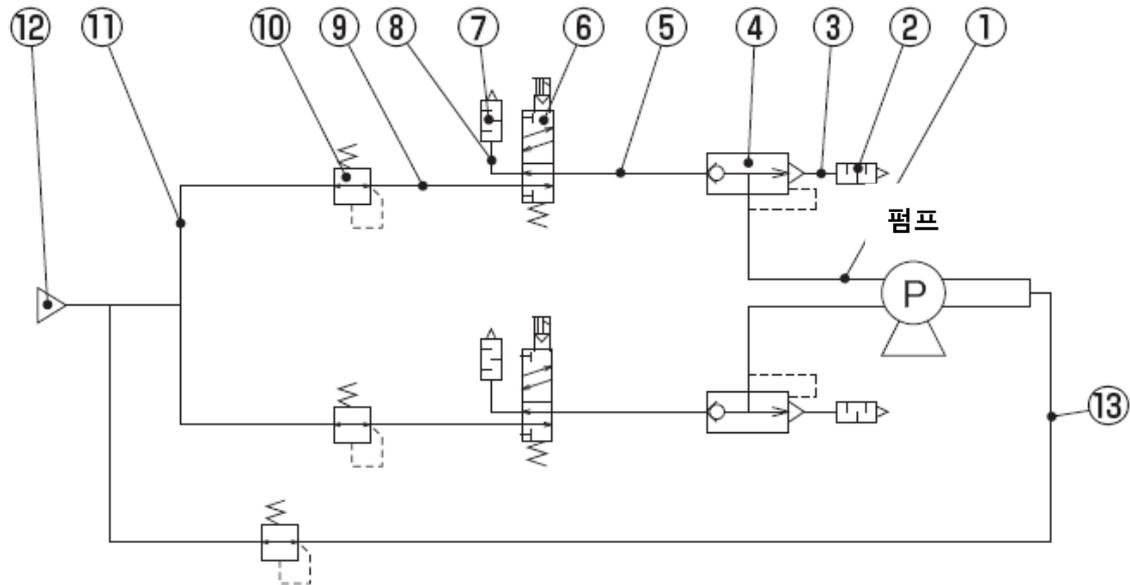
급속배기밸브를 사용하지 않는 경우

	배기측	급기측
전자밸브	100mm ² 이상	85mm ² 이상
사일렌서	90mm ² 이상	-
펌프와 전자밸브 사이의 에어배관	86mm ² 이상	

◆이 조합의 배기측의 합성유효단면적은 53mm²가 됩니다.가능한 한 급속배기밸브를 사용하세요.

배관에

아래를 참고해서 배관을 해주세요.



SMC제 AN400-04를 추천합니다. 급속배기밸브(QEV-15V)에 직접 연결하세요.

좌우 사일렌서는 반드시 같은 형식의 것을 사용하세요.

③[사일렌서 급속배기밸브]사이의 접속

이음매는 사용하지 말고 사일렌서를 직접 연결하세요. 급속배기밸브의 배기포트에 설치합니다.

④급속배기밸브

QEV-15V(PVC제 급속배기밸브)를 추천합니다. 좌우 급속배기밸브는 반드시 같은 형식의 것을 사용하세요.

⑤[급속배기밸브—전자밸브]사이의 에어배관

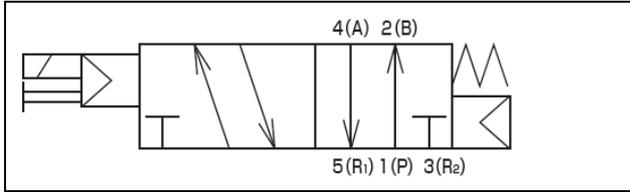
외경 $\varnothing 12\text{mm}$, 내경 $\varnothing 10\text{mm}$ 의 PFA튜브를 추천합니다. 이 경우, 길이는 3m이하로 좌우 에어배관 길이는 반드시 같은 길이로 사용하세요. 급속배기밸브를 사용하지 않는 경우는 외경 $\varnothing 16$, 내경 $\varnothing 14$ 의 PFA튜브를 추천합니다. 이 경우도 길이는 3m이하로 좌우 에어배관 길이는 반드시 같은 길이로 사용하세요.

⑥전자밸브

SMC제 SY9140-5※-04-X90 또는 CKD제 4GB410-15-A-3을 추천합니다. 좌우 전자밸브는 반드시 같은 형식의 것을 사용하세요.

급속배기밸브를 사용하지 않는 경우는 SMC제 VFS5100-5F-06을 추천합니다. (둘 다 DC24V타입) 전자밸브는 5포트형이지만 노멀 오픈측의 토출포트와 배기포트는 사용하지 않으므로 프러그로 막아(예: SY9140-5※-04의 경우는 2, 3번 포트를 막는다) 노멀 클로즈측에 에어배관을 연결하세요.

◆펌프 정지 중에 에어가 공급되고 있는 쪽이 노멀 오픈측입니다.



⑦전자밸브 사일렌서

SMC제 AN200-02를 추천합니다. 급속배기밸브를 사용하지 않는 경우는 SMC제 AN400-04를 추천합니다.

사일렌서는 전자밸브의 노멀 클로즈측의 배기포트에 직접 연결하세요.

(예: SMC제 SY9140-5※-04의 경우는 5번 포트에 연결)

⑧[전자밸브—사일렌서]사이의 에어배관

에어튜브는 사용하지 마세요. 전자밸브와 사일렌서 나사 사이즈가 맞지 않고 변환이 필요한 경우는 에어튜브를 사용하지 말고 이경푸쉬로 변환하세요.

⑨[전자밸브—레귤레이터]사이의 에어배관

외경Ø12mm, 내경Ø10mm의 PFA튜브를 추천합니다. 이 경우 길이는 2m이하로 좌우 에어배관길이는 반드시 같은 길이로 사용하세요.

⑩레귤레이터

SMC제 AR40-04 또는 CKD제 W4000-W를 추천합니다. 좌우 레귤레이터는 반드시 같은 형식의 것을 사용하세요

FLP-60을 밸런스 좋게 움직이기 위해서는 좌우 레귤레이터의 설정압력을 같이한다는 것이 중요합니다. 이 때 좌우 에어압력의 오차는 ±0.01MPa 이내로 유지하는 것이 좋습니다. 압력 게이지로 에어압력을 설정해도 문제는 없지만 좌우 오차를 ±0.01MPa 이내로 유지하기 위해 레귤레이터에 소형 압력스위치를 설치 LPC-1 컨트롤러의 [8.PRESSURE SENSOR](63페이지)로 에어압력을 확인하는 것을 추천합니다.

⑪[컴프레서—레귤레이터]사이의 에어배관

구동원인 압축에어를 효율 좋게 공급하기 위해 유효단면적을 많이 가질 수 있도록 내경은 굵고, 길이가 짧은 에어배관을 설치하세요.

⑫컴프레서에서의 에어원

펌프 정지상태일 때 ⑪의 레귤레이터로 설정된 에어압력 보다도 0.1MPa 이상 높은 에어압력을 공급할 수 있는 장치로 해주세요.

예를 들면 펌프 정지상태에서 ⑪의 레귤레이터를 0.4MPa로 설정해서 ⑬의 컴프레서에서 에어원도 0.4MPa인 경우 차압이 0MPa이 되므로 펌프 운전 중의 에어원의 압력강하가 심해집니다. 에어가 안정하게 공급되지 않으므로 맥동이 증가할 위험이 있습니다.

◆어떻게든 ⑬의 컴프레서에서 에어원과 ⑪의 레귤레이터 설정압력이 같아지는 경우는 ⑫와 ⑬ 사이에 18L이상의 에어탱크를 설치하면 맥동의 증가를 억제할 수 있습니다. 에어탱크는 ⑪의 레귤레이터에 되도록 가깝게 설치하세요.

⑬윗커버 안의 퍼지용 에어배관(변위센서의 냉각)

윗커버 펌프 배면측 에어 이음매에는 외경 Ø4의 에어배관이 접속됩니다. **액온도가 120℃를 넘는 경우는 퍼지용 포트에서 에어를 공급해 변위센서를 냉각해 주세요.** 레귤레이터 설정압력은 **0.05MPa 이하**로 1개의 레귤레이터 좌우 변위센서에 에어를 공급할 수 있도록 배관을 해주세요.

배선

펌프를 작동시키려면 5포트 전자밸브 2개와 전용 컨트롤러 LPC-1형이 필요합니다.



반드시 지켜주세요.

배선작업을 할 때는 이하의 사항을 반드시 지켜주세요.

- 전기공사 등, 전원취급에 대해서는 유자격자가 해주세요. 또, 전기설치기술기준 및 내선규정에 따르세요.
- 전원이 ON이 된 상태에는 절대 배선을 하지 마세요. 감전이나 합선에 의해 펌프가 파손될 위험이 있습니다. 반드시 전원을 끄고 배선작업을 하세요. 또, 작업 중에는 전원이 ON이 되지 않도록 하세요.



경고

- 용제 등의 인화성 약액을 사용하는 경우의 근접 스위치는 방폭사양이 됩니다(표준 근접 스위치는 사용할 수 없습니다). 인화성 약액을 사용하는 경우는 반드시 폐사로 문의하세요.
- 용제 등의 인화성 약액을 사용하는 경우, 전극봉은 사용할 수 없습니다. 약액에 스파크가 나서 화재가 발생할 위험이 있습니다.

배선 상의 주의

● 배선용 코드에 대해서

레이저 변위센서(약2m), 근접 스위치 코드(약1m)와 리크센서의 리드선(약1.8m)은 펌프에 설치되어 있지만 다른 접속코드는 부속되어 있지 않습니다(특별부속품). 컨트롤러나 5포트 전자밸브에 배선은 아래를 참고해서 별도 준비하세요.

코드	전원사양
컨트롤러 전원용	115V 0.24A이상
5포트 전자밸브와 컨트롤러 접속용	24V 0.24A이상

● 리크센서 코드를 연장하는 경우의 주의

설치된 리드선을 포함하고 저항값이 5kΩ이하가 되도록 하세요. 저항값이 커지면 펌프가 정지하지 않습니다(컨트롤러 검출범위에서 벗어나 버려서 벨로즈가 파손된 경우의 자동정지 경보출력을 검출 할 수 없어집니다).

● 근접 스위치 코드를 배선하는 경우의 주의

다른 기기나 설비의 동력선, 고압선은 별도 배선해서 동일 덕트 또는 동일 전선관 사용은 절대 피해주세요. 동일 덕트배선, 동일 전선관을 사용하면 오작동의 원인이 됩니다.

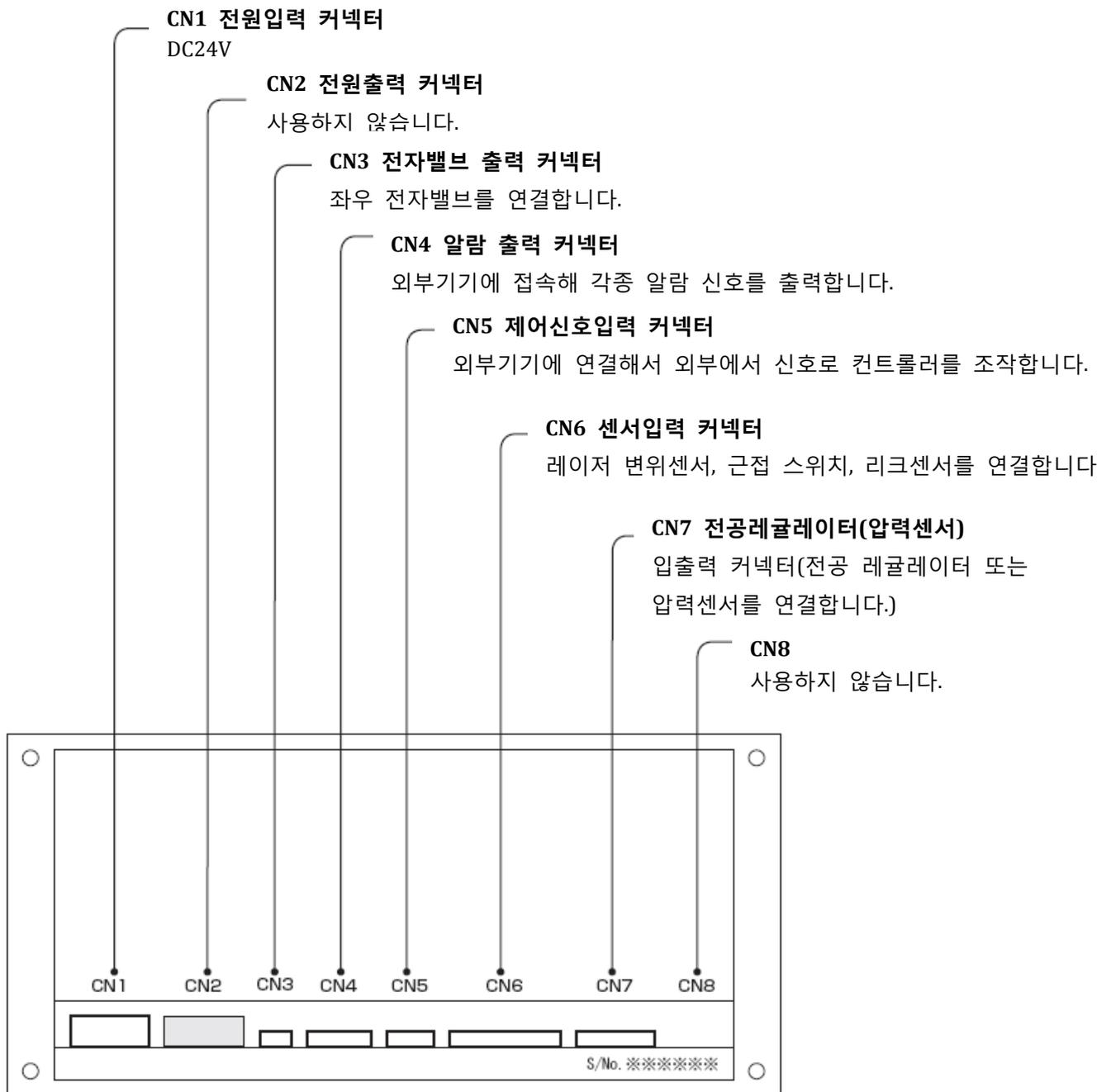
코드를 연장하는 경우는 아래의 것을 사용하세요.

연장하는 길이	코드
30m이하	0.3mm ² 이상
30m이하	도체저항 100Ω/km 이하

● 노이즈에 의한 오작동을 피하기 위해 다음의 대책을 해주세요

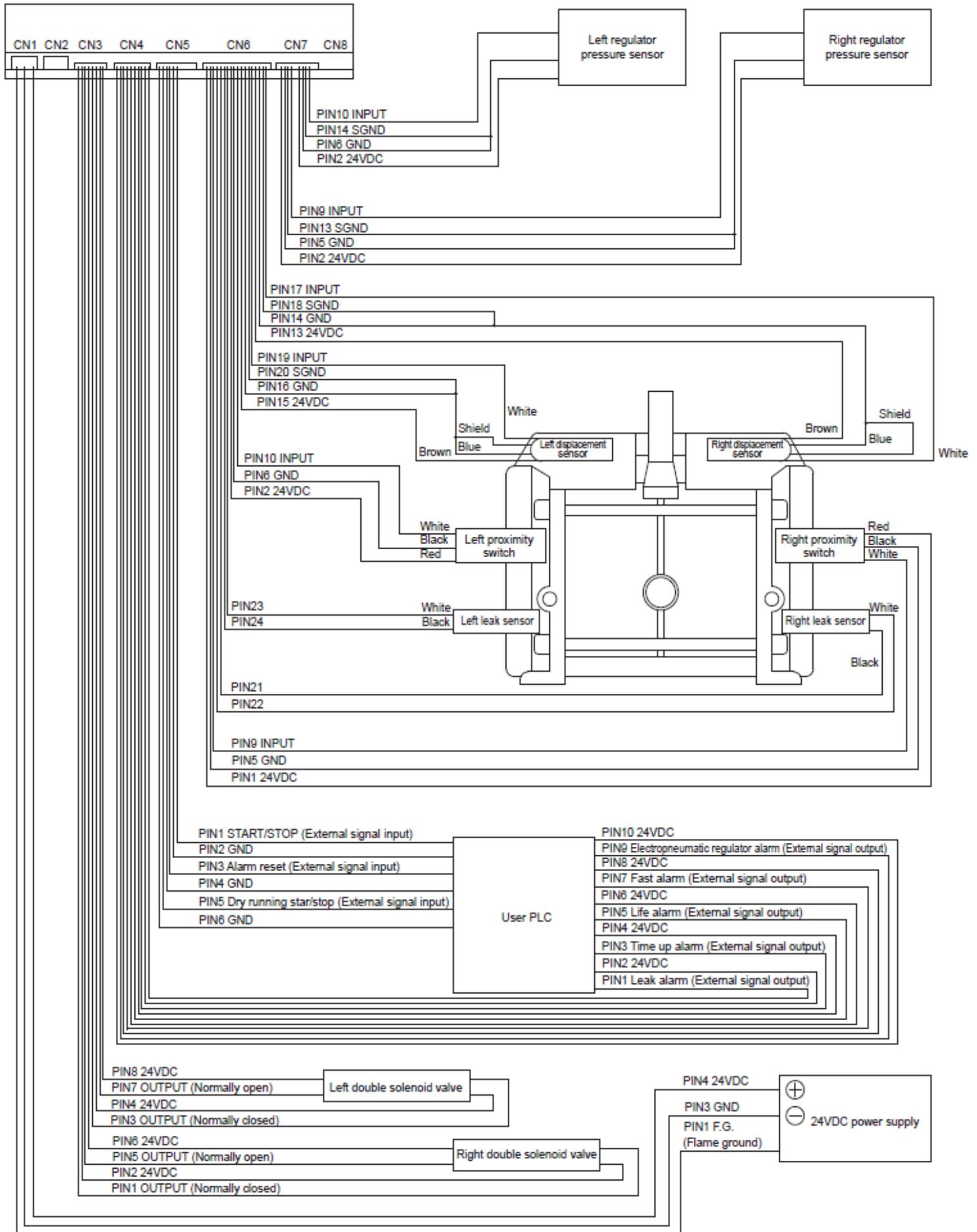
- AC전원 라인에 라인필터를 넣어 주세요
- 유도부하(전자밸브, 릴레이 등)에는 CR, 다이오드 등의 서지킬러를 사용해서 발생원측에서 노이즈를 제거하세요.
- 기기에 배선과 강전선 간격을 띄우세요.
- 실드선은 전원측 프레임그라운드(F.G.)에 떨어뜨리세요.
- 전원선은 부주의로 길게 하지 말고 가능한 한 최단거리로 배선하세요.
- 인버터·모터 등 노이즈 발생원이 되는 기기와 전원을 공용하지 마세요.
- 전원선·신호선과 다른 동력선은 평행 배선하지 마세요.

LPC-1 배선부

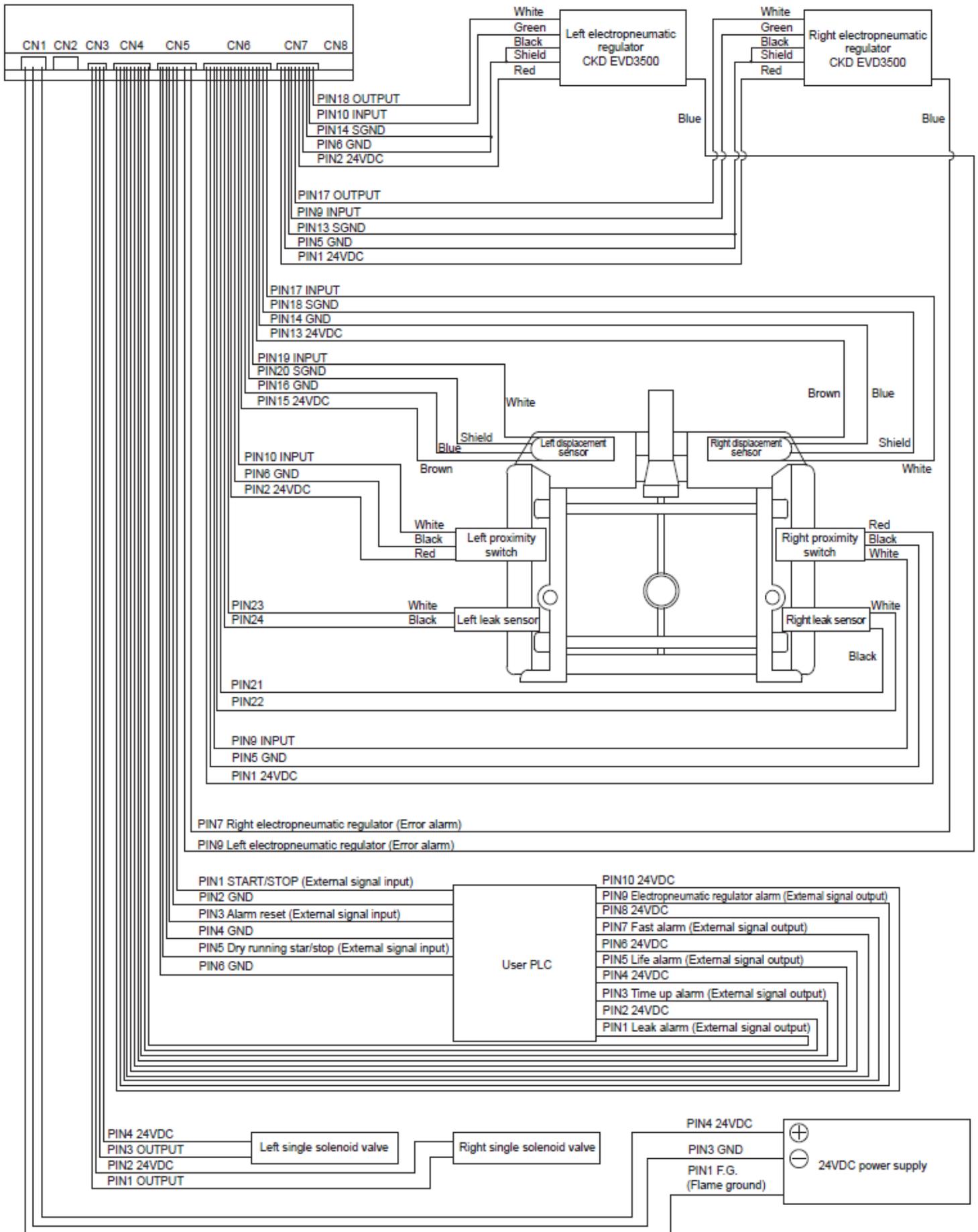


통상 저맥동운전의 배선도(DOUBLE SOLENOIDE형 전자변을 사용 경우)

싱글 솔레노이드형 전자밸브를 사용하는 경우는 다음 페이지의 CN3을 참조하세요.



유량일정제어를 할 경우의 배선도 (SINGLE SOLENOID VALVE를 사용할 경우)



배선을 한다

■전원을 배선

CN1 전원입력(그림은 컨트롤러측)



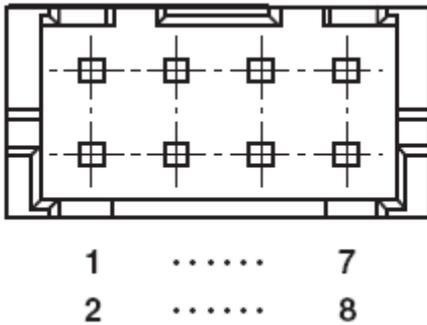
커넥터 번호	CN1
커넥터 메이커	JST
하우징	VHR-4H
콘택트	SVH-21T-P1.1
적용전선범위	AWG #22~#18

핀번호(케이블색)	신호명
1(White)	FG(프레임 그라운드)
2	N.C(배선하지 않는다)
3(Black)	GND(그라운드)
4(Red)	+24V in (DC+24V 전원입력)

◆전원은 2A이상의 것을 준비하세요.

■전자밸브를 배선(싱글 솔레노이드형 전자밸브의 경우)

CN3 전자밸브 출력(그림은 컨트롤러측)

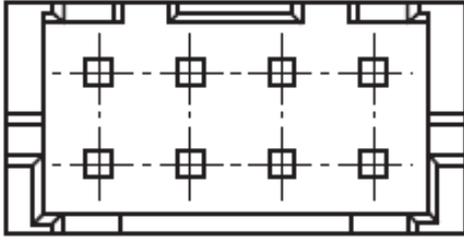


커넥터번호	CN3
커넥터 메이커	JST
하우징	PHDR-8VS
커넥터	SPHD-001T-P0.5
적용전원범위	AWG #26~#22

핀번호(케이블색)	신호명
1(Black)	전자밸브 제어출력 우
2(White)	DC+24V 우
3(Red)	전자밸브 제어출력 좌
4(Green)	DC+24V 좌
5	배선하지 않습니다
6	배선하지 않습니다
7	배선하지 않습니다
8	배선하지 않습니다

■전자밸브를 배선(더블 솔레노이드형 전자밸브의 경우)

CN3 전자밸브 출력(그림은 컨트롤러측)



1 7
2 8

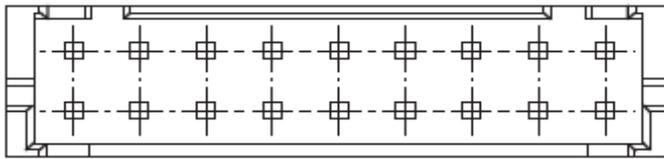
커넥터 번호	CN3
커넥터 메이커	JST
하우징	PHDR-8VS
콘택트	SPHD-001T-P0.5
적용전선범위	AWG #26~#22

핀번호(케이블색)	신호명
1	전자밸브 제어출력 우 노멀클로즈측
2	DC+24V 우 노멀클로즈측
3	전자밸브 제어출력 좌 노멀클로즈측
4	DC+24V 좌 노멀클로즈측
5	전자밸브 제어출력 우 노멀클로즈측
6	DC+24V 우 노멀오픈측
7	전자밸브 제어출력 좌 노멀오픈측
8	DC+24V 좌 노멀오픈측

■알람 출력신호를 배선

CN4 알람출력(그림은 컨트롤러측)

각종 알람신호를 출력합니다. 귀사 장치에 배선하세요.



1 17
2 18

커넥터번호	CN4
커넥터 메이커	JST
하우징	PHDR-18VS
콘택트	SPHD-001T-P0.5
적합전선범위	AWG #26~#22

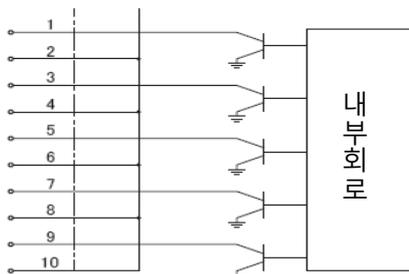
출력사양

출력방식	오픈컬렉터
주력최대전류	50mA
최대부가전압	30V
절연	포토커플러 절연 있음
절연내압	500VAC/1분간 (차단전류 0.5mA 이하)
절연저항	50MΩ이상(500VDC)

핀번호(케이블색)	신호명
1(Black)	리크알람
2(White)	DC+24V
3(Red)	타임업 알람
4(Green)	DC+24V
5(Yellow)	라이브 알람
6(Brown)	DC+24V
7(Blue)	퍼스트 알람
8(Gray)	DC+24V
9(Orange)	전공 레귤레이터 알람
10(Sky-blue)	DC+24V

CN4출력형태도

귀사장비측 LPC-1컨트롤러내부 DC+24V



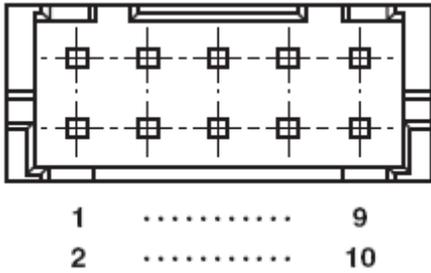
- ◆핀번호 11~18은 배선 하지 않습니다.
- ◆GND출력을 하는 경우는 CN5 GND를 사용하세요.

■외부에서 제어신호를 배선

CN5 제어신호 입력커넥터(그림은 컨트롤러측)

귀사장치에서 제어신호를 받아 컨트롤러를 조작합니다.

귀사장치에 배선하세요.



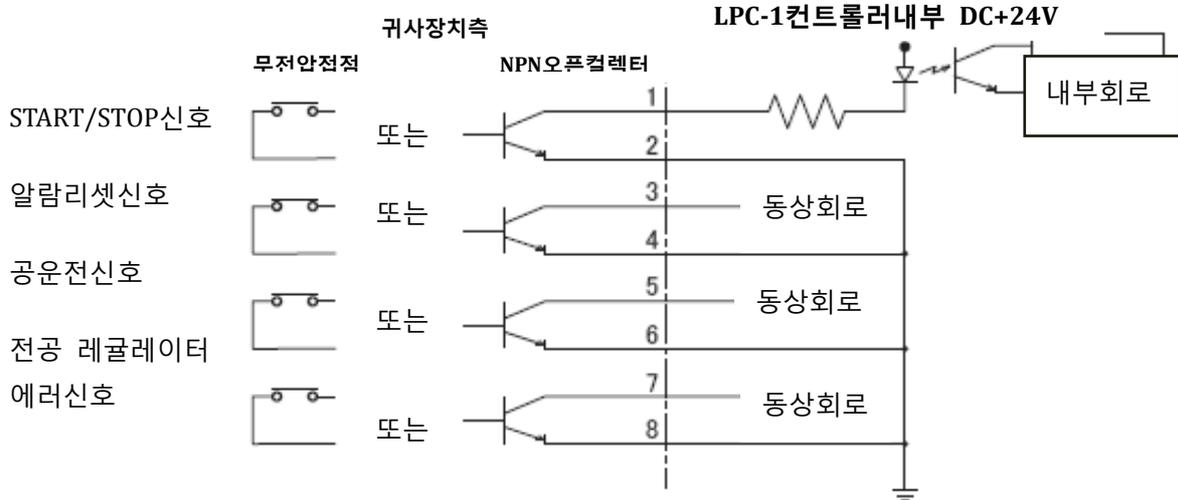
커넥터번호	CN5
커넥터메이커	JST
하우징	PHDR-10VS
콘택트	SPHD-001T-P0.5
적합전선범위	AWG #26~#22

◆펌프 스타트 경우는 핀번호 1 과 2를, 알람리셋의 경우는 핀 번호 3과 4를, 공운전개시의 경우는 핀번호 5와 6을 단락시키 세요. (오토 운전시)

핀번호(케이블색)	신호명
1(Black)	START/STOP신호
2(White)	GND
3(Red)	알람리셋 신호
4(Green)	GND
5(Yellow)	공운전 신호
6(Brown)	GND
7(Blue)	전공 레귤레이터 에러신호
8(Gray)	GND
9	배선하지 않습니다
10	배선하지 않습니다

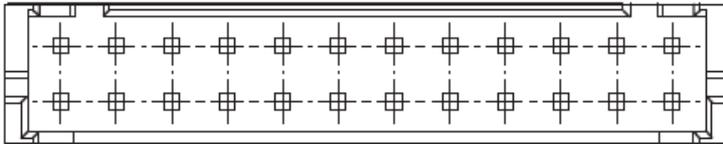
◆핀번호 9,10은 배선하지 않습니다.

CN5입력형태도



■근접 스위치, 레이저변위 센서, 리크센서를 배선

CN6 센서입력 커넥터(그림은 컨트롤러측)



1 23
2 24

커넥터 번호	CN6
커넥터 메이커	JST
하우징	PHDR-24VS
콘택트	SPHD-001T-P0.5
적합전선범위	AWG #26~#22

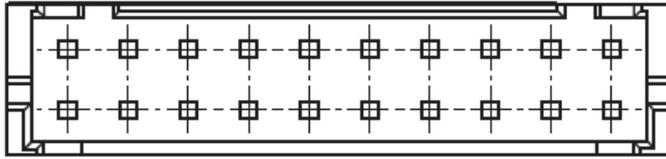
핀번호(케이블색)	신호명	
1(Black)	DC+24V 근접스위치 우	
2(White)	DC+24V 근접스위치 좌	
3	배선하지 않습니다	R
4	배선하지 않습니다	G
5(Red)	GND 근접 스위치 우	
6(Green)	GND 근접 스위치 좌	
7	배선하지 않습니다	
8	배선하지 않습니다	G
9(Yellow)	근접 스위치 입력 우	O
10(Brown)	근접 스위치 입력 좌	S -
11	배선하지 않습니다	P
12	배선하지 않습니다	O
13(Blue)	DC+24V 레이저 변위센서 우	
14(Gray)	GND 레이저 변위센서 우	/
15(Orange)	DC+24V 레이저 변위센서 좌	/R
16(Sky-blue)	GND 레이저 변위센서 좌	/G
17(Pink)	레이저 변위센서 입력 우	/
18(Olive)	레이저 변위센서 _SGND(시그 그랜드)우	/
19(Violet)	레이저 변위센서 입력 좌	
20(White/Black)	레이저 변위센서 _SGND(시그 그랜드)좌	
21(White/Red)	리크센서 우()	R
22(White/Green)	리크센서 우()	G
23(White/Yellow)	리크센서 좌()	
24(White/Brown)	리크센서 좌()	

◆레이저 변위센서 실드선은 핀번호 18, 20에 배선하세요

◆근접스위치를 오 배선하면 타버릴 수 있습니다

■전공 레귤레이터 또는 압력센서를 배선

CN7 전공 레귤레이터(압력센서)커넥터 (그림은 컨트롤러측)



1 19
2 20

커넥터번호	CN7
커넥터 메이커	JST
하우징	PHDR-20VS
커넥터	SPHD-001T-P0.5
적합전선범위	AWG #26~#22

핀번호	신호명
1(Black)	DC+24V 전공 레귤레이터(압력센서)우
2(White)	DC+24V 전공 레귤레이터(압력센서)좌
3	배선하지 않습니다
4	배선하지 않습니다
5(Red)	GND 전공 레귤레이터(압력센서)우
6(Green)	GND 전공 레귤레이터(압력센서)좌
7	배선하지 않습니다
8	배선하지 않습니다
9(Yellow)	전공 레귤레이터(압력센서)입력 우
10(Brown)	전공 레귤레이터(압력센서)입력 좌
11	배선하지 않습니다
12	배선하지 않습니다
13(Blue)	전공 레귤레이터(압력센서)_SGND(시그 그랜드)우
14(Gray)	전공 레귤레이터(압력센서)_SGND(시그 그랜드)좌
15	배선하지 않습니다
16	배선하지 않습니다
17(Orange)	전공 레귤레이터 출력 우
18(Sky-blue)	전공 레귤레이터 출력 좌
19	배선하지 않습니다
20	배선하지 않습니다

◆유량 일정제어를 할 때에는 전공 레귤레이터를, 하지 않는 경우는 압력센서를 배선하세요.

◆압력센서를 배선하는 경우는 핀번호 5와 13, 핀번호 6과 14를 단락시키세요.

조작

펌프 설치, 배관, 배선이 끝나면 펌프운전을 합니다.

운전 전의 준비

설치 후, 처음 운전을 하는 경우나 장기간 운전을 정지하고 재운전을 하는 경우는 운전을 개시하기 전에 이하의 사항을 확인하세요.

1. 전기배선이 정확하게 되어 있는지 확인

근접 스위치, 리크센서, 전자밸브, 레이저 변위센서, 전공 레귤레이터(압력센서)의 배선을 확인하세요.

주의

잘못된 배선을 하면 근접 스위치가 타버릴 수 있으므로 주의하세요.

2. 에어배관이 정확하게 되어 이음매에 느슨함이 없는지 확인

3. 펌프가 확실하게 고정되어 있는 것을 확인

4. 송액배관의 이음매에 느슨함이 없는지 확인

5. 흡입·토출배관 상의 밸브가 전개상태인지 확인

6. 약액수조에 액이 가득 차 있는 것을 확인

7. 필터가 충분히 습윤처리되어 있는 것을 확인

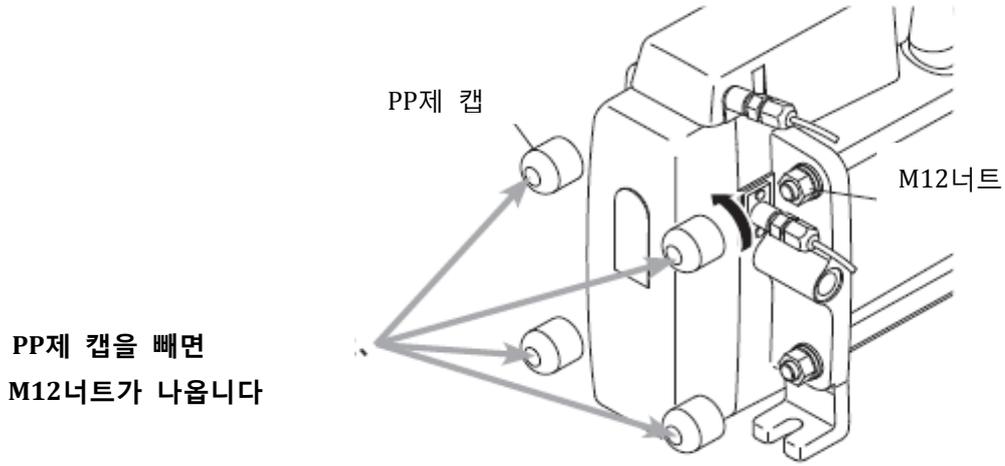
주의

습윤처리에 대해서는 필터 취급설명서에 따르세요.

8. 스테드볼트를 더 조입니다

스테드 볼트 조임 토크는 운송 중이나 보관 중 온도변화에 인하여 PUMP HEAD 클리프 현상에 의해 풀릴 수도 있습니다

스테드 볼트 조임 토크가 저하되면 CYLINDER HEAD 와 PUMP HEAD사이에서 에어누출이 발생할 위험이 있으므로 운전을 개시하기 전에 캡을 빼고 더 조여주세요.



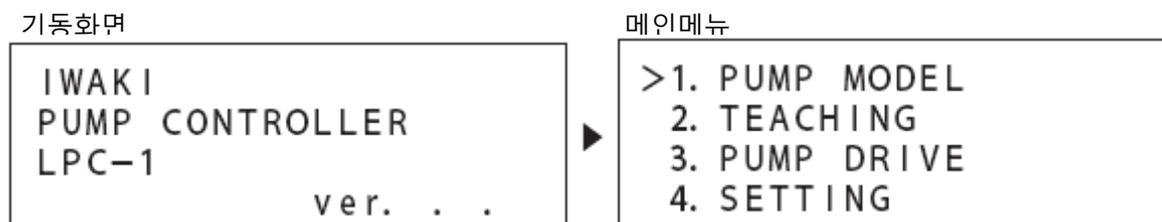
조임토크

형식	토크값
FLP-60HT2	8.3N · m

펌프 조작

본 펌프에는 컨트롤러 LPC-1형을 조작해서 각종 설정을 해서 운전을 제어합니다.
 운전모드에 의해 제어할 후 있는 기능이 다르므로 본항을 잘 읽고 정확하게 사용하세요.

컨트롤러에 전원을 넣으면 POWER LED가 점등해서 기동화면이 3초간 표시된 후, 메인 메뉴가 표시됩니다.



메뉴항목

컨트롤러 메뉴에는 9개의 메인 메뉴와 서브메뉴가 있고 각 메뉴에서는 이하의 사항을 합니다.

메뉴	내용	참조페이지
1. PUMP MODEL	펌프 기종을 선택합니다.	45
2. TEACHING	레이저 변위센서에 티칭을 합니다	46
3. PUMP DRIVE	유량일정제어운전인지 저맥동운전인지 선택해서 매뉴얼운전을 개시합니다	47
4. SETTING	각종설정을 합니다.	53
1. QUANT.CONST.CTRL	유량일정제어운전을 할 경우 필요한 설정을 합니다.	54
1. FLOW.QUANTITY	필요유량을 설정합니다.	
2. E-P REGURATOR	전공 레귤레이터의 스타트 에어압력과 운전 중의 상한, 하한 에어압력을 설정합니다	
3. 1 shot d CAPA	1쇼트 당 토출량을 설정합니다	
2. ALARM	각종 알람출력을 설정합니다	57
1. TIME UP ALARM	펌프 움직임이 너무 늦을 때 출력되는 타임업 알람을 설정합니다.	
2. FAST ALARM	펌프 움직임이 너무 빠를 때 출력되는 퍼스트 알람을 설정합니다	
3. LIFE ALARM	운전회수가 설정치를 넘었을 때 출력되는 라이프 알람을 설정합니다.	
3.SET VALUE CONFIRM	각 메뉴로 설정한 값이나 모드를 확인 할 수 있다	58
1. STROKE LENGTH	티칭으로 설정한 스트로크 길이를 확인 할 수 있다	
2. PUMP MODEL	선택한 펌프 형식을 확인할 수 있습니다	
3. MANU or AUTO	운전모드를 확인할 수 있습니다	
4. DRIVE MODE	드라이브모드를 확인할 수 있습니다	
4. RESET ALL DATA	설정치를 공장출하 시의 상태로 돌린다	59
5. KEY PROTECT	버튼 오작동에 의한 설정의 변경이나 운전모드 변경을 방지하기 위해 키 프로젝트를 잠글수있습니다.	60
1. PROTECT	키 프로젝트를 잠금니다.	
2. PROTECT CANCEL	키 프로젝트를 해제합니다	

6. TOTAL COUNT	펌프 운전회수(카운터수)의 확인이나 카운트수	61
1. TOTAL COUNT1	토탈카운트 1을 확인할 수 있습니다	
2. TOTAL COUNT2	토탈카운트 2를 확인할 수 있습니다	
3. COUNT RESET1	토탈카운트 1을 리셋할 수 있습니다	
4. COUNT RESET2	토탈카운트 2를 리셋할 수 있습니다	
5. TOTAL COUNT3	토탈카운트 3을 확인할 수 있습니다	
7. MANU or AUTO	매뉴얼운전인지 오토운전인지 선택합니다	47, 50
8. PRESSURE SENSOR	레귤레이터본체, 또는 레귤레이터 이차측에 설치된 압력센서의 값을 확인 할 수 있습니다. 이 화면을 보면서 좌우 레귤레이터 공급 에어압력을 설정 할 수 있습니다.	63
9. ALARM RESET	알람출력을 리셋하고 LED를 소등합니다	64

기본조작

컨트롤러 조작버튼을 사용해서 조작합니다

■메인메뉴를 선택

메인메뉴는 3개의 화면으로 나누어져 있습니다

[>]가 포함된 항목이 현재선택 되어 있는 메뉴입니다.

UP/DOWN버튼을 사용해서 목적 메뉴에 [>]를 맞추어 ENTER버튼을 누릅니다.

◆서브메뉴도 같은 조작으로 할 수 있습니다.

현재 선택된 메뉴

```
> 1. PUMP MODEL
  2. TEACHING
  3. PUMP DRIVE
  4. SETTING
```

```
5. KEY PROTECT
6. TOTAL COUNT
7. MANU or AUTO
8. PRESSURE SENSER
```

```
9. ALARM RESET
```

조작 예)운전모드를 선택

UP/DOWN버튼을 사용해서 [7. MANU or AUTO]를 선택합니다.

세로방향으로 선택할 때는 UP/DOWN버튼을
사용합니다

↓

ENTER버튼을 누르면 선택된 메뉴에 응하는 화면이 표시됩니다.

SELECT버튼을 사용해서 운전모드를 선택합니다.

[]가 포함된 항목이 현재 선택된 항목입니다.

가로방향으로 선택할 때는 SELECT버튼을
사용합니다.

↓

ENTER버튼을 누르면 선택된 메뉴에 응하는 화면이 표시됩니다.

```
5. KEY PROTECT
6. TOTAL COUNT
>7. MANU or AUTO
8. PRESSURE SENSOR
```

```
MANU or AUTO
[MANU]  AUTO
```

```
MANU or AUTO
AUTO SET OK!
```

펌프 운전방법은 컨트롤러에서 운전을 개시/정지하는 매뉴얼운전과 외부장치 신호에 의해 운전을 개시/정지하는 오토운전이 있습니다.

펌프운전

! 반드시 지켜주세요

반드시 순수 또는 사용액 등을 사용해서 시운전(세정포함)을 해주세요. 시운전 시에 금속이온, 파티클 상태가 사용상 문제가 없는 것을 확인하세요. 시운전으로 문제가 없는 것을 확인하고 본 운전을 개시하세요.

펌프 운전방법에는 컨트롤러에서 운전을 개시/정지하는 매뉴얼운전과 외부기기 신호에 의해 운전을 개시/정지하는 오토운전이 있습니다.

펌프형식을 선택

펌프 운전을 선택합니다. 기종선택을 하지 않고 운전을 하려고 하면 운전에 들어가기 전에 자동적으로 기종선택화면으로 이행합니다.

1. [1. PUMP MODEL]를 선택해서 ENTER버튼을 누른다

```
>1. PUMP MODEL
  2. TEACHING
  3. PUMP DRIVE
  4. SETTING
```

2. [FLP-60]을 선택해서 ENTER버튼을 누른다

```
>1. FLP-60   5. FLP-***
  2. FLP-***  6. FLP-***
  3. FLP-***  7. FLP-***
  4. FLP-***  8. FLP-***
```

- ◆ 펌프마다 제어 파라미터가 다르므로 다른 형식을 선택하면 정상적으로 작동하지 않습니다.
- ◆ LPC-1을 구입하시고 한번도 형식을 선택하지 않은 경우는 펌프형식을 선택하지 않고 운전을 개시하면 자동적으로 이 화면이 표시됩니다.

3. [FLP-60 SELECT OK!]라고 표시되는 것을 확인하고 ENTER버튼을 누른다

메인메뉴로 돌아갑니다.

```
PUMP SELECT
FLP-60 SELECT OK!
```

레이저 변위센서의 티칭을 한다

좌우레이저 변위센서로 펌프 스트로크 길이를 측정하면서 스트로크 길이의 원점설정(스트로크 길이 0mm)을 합니다.

이 작업을 하는 것으로 펌프와 컨트롤러의 동기를 얻으므로 반드시 해주세요.

주의

- 티칭동작을 하지 않으면 펌프 스트로크 길이의 원점설정을 할 수 없으므로 펌프가 정상적으로 움직이지 않습니다.
- 티칭동작을 했음에도 불구하고 펌프가 정상적으로 작동하지 않는 경우는 메인메뉴의 [4. SETTING]⇒[3. SET VALUE CONFIRM]⇒[1. STROKE LENGTH]로 티칭 펌프 스트로크 길이 측정결과를 확인하세요.

펌프 스트로크 길이는 약 16~18mm입니다. 500mm등 이상한 표시가 나온 경우는 레이저 변위센서 오배선의 가능성이 있습니다. 한번 더 배선을 확인하세요.

(스프링으로 스트로크 길이를 조절하고 있기 때문에 티칭 중 조건에 의해 약간 스트로크 길이가 변화하지만 티칭의 목적은 스트로크 길이의 원점설정이므로 변화해도 문제는 없습니다.)

1. [2. TEACHING]을 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```

1. PUMP MODEL
>2. TEACHING
3. PUMP DRIVE
4. SETTING
    
```

2. SELECT버튼이나 UP/DOWN버튼으로 YES를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```

TEACHING START?

[YES] NO
    
```

◆LPC-1을 구입하고 한번도 티칭을 하지 않은 경우는 티칭을 하지 않고 운전을 개시하려고 하면 자동적으로 티칭이 자동적으로 행하여집니다.

벨로즈 중간상태에서 좌우 벨로즈가 좌측으로 움직여 우측 근접스위치가 검지 하면 티칭이 시작됩니다. 오른쪽으로 움직여서 좌측 근접스위치가 검지하면 1초간 정지하고 다음에 좌로 움직여 우측 근접스위치가 검지하면 1초간 정지합니다. 마지막으로 좌우 벨로즈가 중간상태로 돌아가면 티칭이 종료 됩니다.

티칭 중에는 이 화면이 표시되어 TEACHING LED가 점등합니다.

```

TEACHING MODE
TEACHING . . . . .
    
```

티칭이 정상 종료되면 이 화면이 표시되어 TEACHING LED가 소등합니다

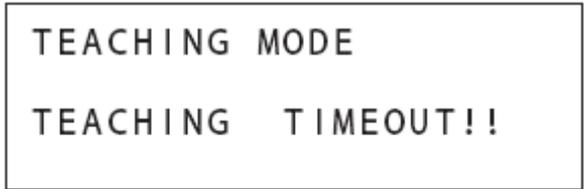
```

TEACHING MODE
TEACHING OK!
    
```

[TEACHING TIMEOUT!!]이라 표시됐을 때

티칭을 개시하고 10초 이내로 근접스위치가 검지되지 않은 경우는 이 화면이 표시되어 TEACHING LED가 점멸합니다.

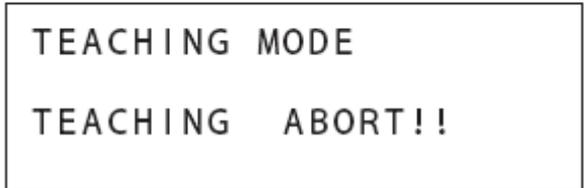
알람이 리셋 될 때까지 LED가 계속 점멸됩니다.



[TEACHING ABORT!!]이라 표시됐을 때

티칭 중에 MENU 또는 RESET버튼을 누르면 이 화면이 표시되어 TEACHING LED가 소등합니다.

START/STOP이외의 버튼을 누르면 메인 메뉴로 돌아갑니다.



3. ENTER버튼 또는 MENU버튼을 누른다

메인메뉴로 돌아갑니다.

매뉴얼 운전을 한다

매뉴얼 운전은 컨트롤러 조작으로 운전을 개시/정지합니다.

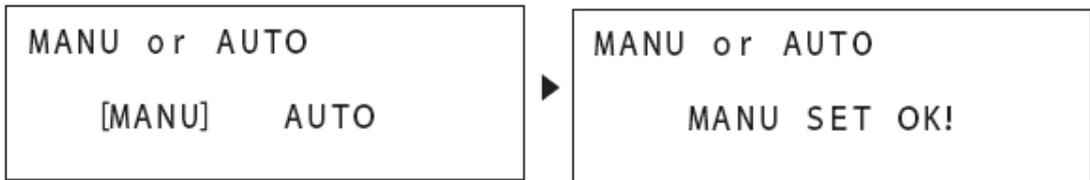
■운전을 개시한다

1. 매뉴얼 운전모드를 선택

① 메인메뉴에서 [7. MANU or AUTO]를 선택해서 ENTER버튼을 누른다



② [MANU]를 선택해서 ENTER버튼을 누른다.



③ ENTER버튼 또는 MENU버튼을 누른다

메인메뉴로 돌아갑니다

2. 운전을 개시한다

①[3. PUMP DRIVE]를 선택해서 ENTER버튼을 누른다

```
1. PUMP MODEL
2. TEACHING
>3. PUMP DRIVE
4. SETTING
```

②유량 일정제어를 할지 통상 저맥동운전을 할지 선택한다

유량 일정제어를 하는 경우⇒유량 일정제어 설정을 해주세요. (54페이지 참조)

SELECT 또는 UP/DOWN 버튼으로 [YES]를 선택해서 ENTER버튼을 누릅니다.

통상 저맥동운전을 하는 경우

SELECT 또는 UP/DOWN버튼으로 [NO]를 선택해서 ENTER버튼을 누릅니다.

```
QUANTITIY CONSTANCY
CONTROLLED?

[YES] NO
```

SELECT 또는 UP/ DOWN 버튼으로 [YES]를 선택해서 ENTER 버튼을 눌러서
운전을 개시한다

②에서의 선택에 의해 표시된 화면이 다릅니다

유량 일정제어를 하는 경우

```
LOW PULSE DRIVE
QUANT. CONST. CTRL
START?
[YES] NO
```

```
LOW PULSE DRIVE

START?
[YES] NO
```

◆[NO]를 선택한 경우는 메인메뉴로 돌아갑니다.

◆운전개시직후나 크게 스트로크 수가 변화한 경우는 오토 calibration 기능으로
의해 자동으로 스트로크 수 변화가 일어날 경우가 있습니다.

다음 번 이후는 START/STOP버튼으로 운전을 개시합니다.

■운전을 정지한다

! 반드시 지켜주세요

- 펌프 토출측이 개방된 상태에서 펌프를 정지시켜 압력이 남아있지 않도록 하세요. 펌프 토출측 압력을 개방하지 않고 펌프를 정지하면 잔압에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다.
- 펌프 정지와 동시에 토출측 배관밸브를 닫지 마세요. 충격압력에 의해 벨로즈나 연결판이 변형될 수 있습니다.

1. START/STOP버튼을 누른다

2. [YES]를 선택해서 ENTER버튼을 누른다

유량 일정제어 운전인지 통상 저맥동 운전인지에 따라 표시되는 화면이 다릅니다

유량 일정제어 운전일 때

LOW PULSE DRIVE QUANT. CONST. CTRL. STOP? [YES] NO
LOW PULSE DRIVE STOP? [YES] NO

펌프 운전이 정지하면 메인메뉴로 돌아갑니다.

주의

만일 트러블이 발생한 경우는 즉시 전원을 끄고 [고장인가?라고 생각되면](65페이지)를 참조해서 처치하세요.

오토운전을 한다

오토운전은 외부신호로 펌프운전개시/정지를 합니다.

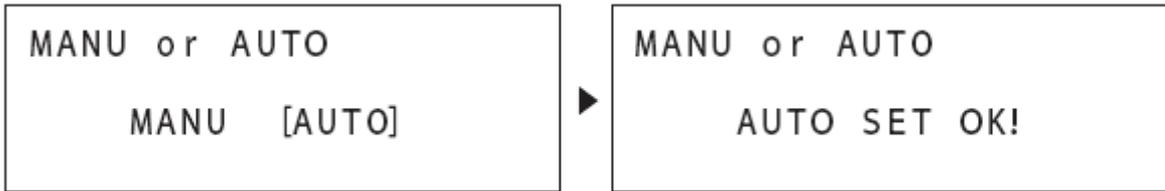
◆오토운전에서는 컨트롤러에서 운전개시는 할 수 없지만 START/STOP버튼으로 운전을 정지할 수 있습니다.

1. 오토운전모드를 선택

①메인메뉴에서 [7. MANU or AUTO]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
5. KEY PROTECT
6. TOTAL COUNT
>7. MANU or AUTO
8. PRESSURE SENSOR
```

②[AUTO]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다



2. 유량 일정제어운전을 할지 통상 저맥동운전을 할지 선택한다

①[3. PUMP DRIVE]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다.

```
1. PUMP MODEL
2. TEACHING
>3. PUMP DRIVE
4. SETTING
```

②유량 일정제어운전을 할지 통상 저맥동운전을 할지 선택한다

유량 일정제어운전을 할 경우⇒유량일정제어 설정을 해주세요. (54페이지 참조)

SELECT 또는 UP/DOWN버튼으로 [YES]를 선택
하고 ENTER버튼을 누릅니다

```
QUANTITIY CONSTANCY
CONTROLLED?

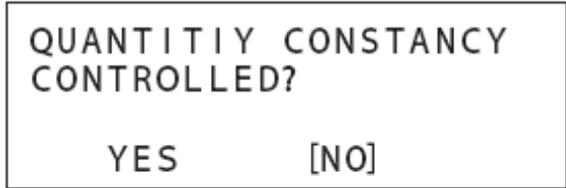
[YES]      NO
```

외부신호에서 유량 일정제어 운전개시가 가능하
게 되었습니다.

```
LOW PULSE DRIVE
QUANT. CONTST. CTRL.
SET OK!!
```

통상 저맥동운전을 하는 경우

SELECT 또는 UP/DOWN버튼으로 [NO]를 선택
하고 ENTER버튼을 누릅니다.



외부신호에서 저맥동운전 개시가 가능하게
되었습니다.

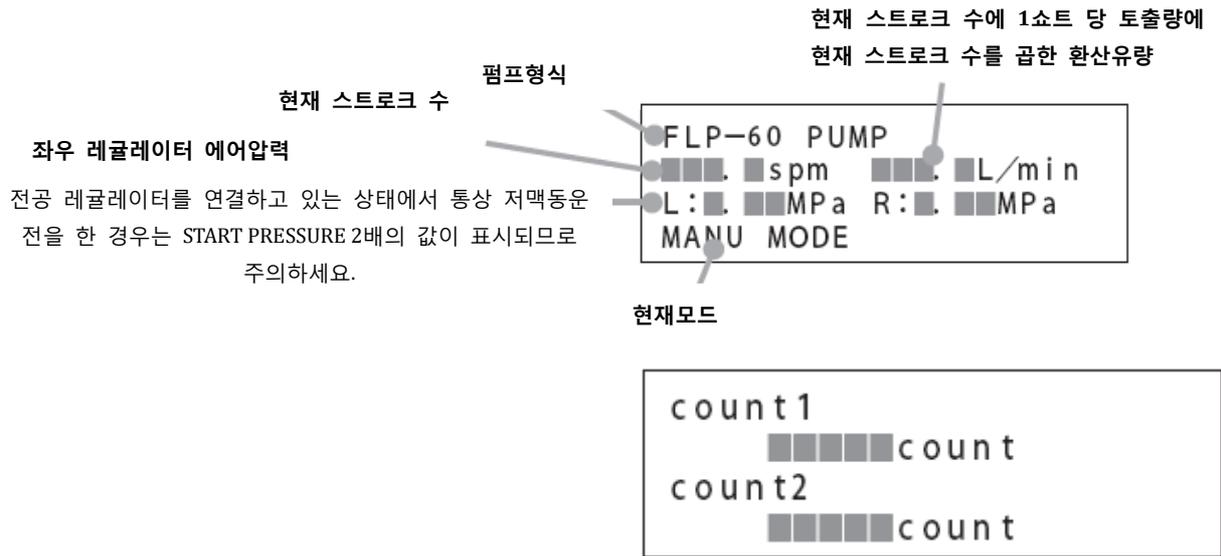


- ③ENTER 또는 MENU버튼을 누른다.
메인메뉴로 돌아갑니다.

3. 외부신호에서 운전을 개시한다

- ◆필요에 따라 START/STOP버튼으로 운전을 정지할 수 있습니다.
조작순서는 매뉴얼운전과 같습니다. [운전을 정지한다](49페이지)를 보세요.

운전 중의 화면



- ◆ 운전 중에 ALAR L D가 점등되어 있는 경우는 R T RN/R S T버튼을 누르면 소등하고 ALAR 을 해제할 수 있습니다.

타이머 운전(오토운전일 때)

타이머 운전은 스트로크 수가 퍼스트 알람에 설정한 값을 초과했을 때 펌프를 보호하기 위해 퍼스트 알람에 설정한 스트로크 수를 낮추어 운전하는 것입니다.

- ◆ 통상, 근접스위치에 의해 전자밸브(SOL V/V)를 절환 운전을 하지만 타이머 운전은 시간에 의해 전자밸브를 절환해서 운전을 합니다.

오토운전의 경우는 외부신호(공운전 신호)에서 타이머 운전으로 절환할 수 있습니다.

이 경우 타이머 운전에 들어가기 전에 자동으로 티칭을 하고 나서 타이머 운전으로 절환하지만 컨트롤러 이상은 아닙니다.



- ◆ AST알람으로 설정한 스트로크 수를 넘으면 티칭을 해서 그 후 타이머 운전으로 절환합니다.
- ◆ 공운전 신호는 반드시 START/STOP신호 입력 중(단락 중)에 전환하세요.

각종 설정을 한다(4. SETTING)

[4. SETTING]에서는 이하의 설정이나 확인을 합니다.

- 유량 일정제어 설정(1. QUANT.CONST.CTRL)
- 각종 알람 출력의 설정(2. ALARM)
- 현재 설정치나 모드확인(3. SET VALUE CONFIRM)
- 설정치를 공장출하 시의 상태로 돌린다(4. RESET ALL DATA)

1. 메인메뉴 화면에서 [4. SETTING]을 선택하고 ENTER버튼을 누른다

[SETTING]화면이 표시됩니다.

```
1. PUMP MODEL  
2. TEACHING  
3. PUMP DRIVE  
>4. SETTING
```

2. 목적 서브메뉴를 선택하고 ENTER버튼으로 결정한다

예)[1. QUANT. CONST. CTRL](유량 일정제어 설정)을 선택했을 때

```
SETTING  
>1. QUANT. CONST. CTRL  
2. ALARM  
3. SET VALUE CONFIRM
```

선택항목에 맞는 설정화면이 표시됩니다.

```
QUANT. CONST. CTRL  
>1. FLOW QUANTITY  
2. E-P REGURATOR  
3. 1shot d CAPA
```

유량 일정제어 설정 (1. QUANT. CONST. CTRL)

유량 일정제어 운전을 하는 경우에 필요유량이나 전공 레귤레이터 에어압력, 1쇼트 당 토출량을 설정합니다.

1. [SETTING]화면에서 [1. QUANT. CONST. CTRL]을 선택하여 ENTER버튼을 누른다

```
SETTING
>1. QUANT. CONST. CTRL
  2. ALARM
  3. SET VALUE CONFIRM
```

[QUANT. CONST. CTRL]화면이 표시됩니다.

```
QUANT. CONST. CTRL
>1. FLOW QUANTITY
  2. E-P REGURATOR
  3. 1shot d CAPA
```

2. 필요유량 설정을 한다

[1. FLOW QUANTITY]로 유량 일정제어를 할 때에 필요한 유량을 설정합니다.

①[1. FLOW QUANTITY]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다.

```
QUANT. CONST. CTRL
>1. FLOW QUANTITY
  2. E-P REGURATOR
  3. 1shot d CAPA
```

②필요한 유량을 설정

UP버튼을 누르면 수치가 1씩 올라가고 DOWN버튼을 누르면 1씩 내려갑니다.

자릿수를 바려면 SELCET버튼을 누릅니다.

출하시는 20.0L/min으로 설정되어 있습니다.

```
FLOW QUANTITY

Qt= 20.0 L/min
```

◆펌프 사양 외의 수치를 입력하지 마세요. 사양 외의 수치에서는 정상 동작하지 않습니다.

ENTER버튼을 누르면 설정이 완료됩니다.

```
FLOW QUANTITY

SET OK!
```

③ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 중에 어느 하나를 눌러 [QUANT. CONST. CTRL]화면으로 돌아간다.

메인 메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

3. 전공 레귤레이터 설정을 한다

[2. E-P REGURATOR]로 유량 일정제어운전을 개시할 때 전공 레귤레이터의 에어압력과 운전 중의 상한, 하한 에어압력을 설정합니다.

LPC-1컨트롤러 출하시의 설정

START PRESSURE(펌프 시동시에 공급되는 에어압력)	0.2MPa
MIN PRESSURE(전공 레귤레이터 최소 공급 에어압력)	0.2MPa
MAX PRESSURE(전공 레귤레이터 최대 공급에어압력)	0.5MPa

설정하는 수치는 반드시

MIN PRESSURE ≤ START PRESSURE < MAX PRESSURE

가 되도록 입력하세요. 잘못 입력하면 정상 작동하지 않습니다.

①[2. E-P REGURATER] (전공 레귤레이터 설정)을 선택하고 ENTER버튼을 누른다.

```

QUANT. CONST. CTRL
 1. FLOW QUANTITY
>2. E-P REGURATOR
 3. 1shot d CAPA
    
```

②설정하고 싶은 항목을 선택하고 ENTER버튼을 누른다.

```

E-P REGURATOR
>1. START PRESSURE
 2. MIN PRESSURE
 3. MAX PRESSURE
    
```

③에어압력을 설정

예)START PRESSURE를 선택했을 때

UP버튼을 누르면 수치가 1씩 올라가고 DOWN버튼을 누르면 1씩 내려갑니다.

ENTER버튼을 누르면 설정이 완료됩니다.

```

E-P REGURATOR
START PRESSURE

Sp=0. ** Mpa
    
```

```

FLOW QUANTITY

SET OK!
    
```

④ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 터치 [QUANT. CONST. CTRL] 화면으로 돌아간다
메인메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

◆펌프사양 외의 수치입력을 하지 않도록 하세요. 정상 작동하지 않습니다.

(0.5MPa이상의 수치는 입력할 수 없습니다)

◆유량 일정제어운전을 하지 않았을 때는 START PRESSURE로 설정한 에어압력으로 운전합니다.

4. 1쇼트 당 토출량을 설정

[3. 1shot d CAPA]로 유량 일정제어를 하기 때문에 1쇼트 당 토출량을 설정합니다. 유량은 아래와 같이 현재 스트로크 수에 1쇼트 당 토출량을 한 값으로 계산됩니다.

환산유량 계산식

$$\text{스트로크 수(spm)} \times 1\text{쇼트 당 토출량(cc)} / 1000 = \text{유량(L/min)}$$

출하시는 205.0cc로 설정되어 있습니다.

① [3. 1 shot d CAPA]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
QUANT. CONST. CTRL
1. FLOW QUANTITY
2. E-P REGURATOR
>3. 1shot d CAPA
```

② 1쇼트 당 토출량을 설정

UP버튼을 누르면 수치가 1씩 올라가고 DOWN

버튼을 누르면 1씩 내려갑니다.

자릿수를 변경은 SELECT버튼을 누릅니다.

출하시는 205.0cc/shot로 설정되어 있습니다.

```
1shot d CAPA
dc= 205. _ cc/shot
```

ENTER버튼을 누르면 설정이 완료됩니다

```
1shot d CAPA
SET OK!
```

③ ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 하나를 터치 [QUANT. CONST. CTRL]화면으로 돌아간다

메인메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

각종 알람출력 설정을 한다(2. ALARM)

본 펌프에는 펌프가 너무 늦거나 또는 너무 빠르게 움직일 때나 운전 수가 설정치를 넘었을 때 알람을 출력할 수 있습니다.

알람에는 아래의 종류가 있습니다.

알람의 종류	출하시 설정
TIME UP ALARM(타임 업 알람) 펌프가 움직임이 너무 늦으면 알람을 출력합니다. 펌프에 설치된 좌우 근접스위치의 한쪽이 펌프 움직임을 감지하면 다른 한쪽이 감지할 때까지의 시간, 또는 운전을 개시해서 좌우 어느쪽의 근접스위치가 펌프 움직임을 감지할 때까지의 시간이 설정한 수 초를 넘으면 알람신호가 출력되어 TIME UP LED가 점등합니다. 근접스위치가 펌프 움직임을 감지하면 알람신호가 꺼져서 TIME UP LED가 소등합니다.	20sec
FAST ALARM(패스트 알람) 펌프 움직임이 너무 빠를 때 알람을 출력합니다. 펌프 스트로크 수가 설정된 값을 넘으면 알람 신호가 출력되어 FAST LED가 점등합니다. 스트로크 수가 설정된 값 하한치가 되면 알람 신호가 꺼져서 FAST LED가 소등합니다. ◆FAST알람으로 설정한 스트로크 수를 넘으면 알람신호가 출력되지만 [설정된 스트로크 수+20spm]에 도달하면 이 이상 스트로크 수가 올라가지 않도록 인터락이 걸려 그대로 8쇼트 사이, [설정된 스트로크 수+20spm]으로 계속 움직이고 한번 티칭을 합니다. 이 후 [설정된 스트로크 수+10spm]의 타이머 운전으로 전환하여 그대로 운전을 계속합니다.	140spm
LIFE ALARM(라이프 알람) 운전회수가 설정치를 넘으면 알람을 출력합니다. 벨로즈가 한번 하면 1회로 환산합니다. 예를 들면 100spm으로 1분간 운전을 하면 50회로 기억합니다. 라이프 알람에는 토탈 카운터 1이 적용됩니다. 설정된 회수를 넘으면 알람 신호가 출력되어 LED가 점등합니다. 9억 9999만 9999회까지 설정할 수 있습니다. ◆운전회수가 설정치를 넘어서 LED가 점등했을 때 알람리셋을 하면 일단 LED는 소등하지만 운전을 재개하면 LED가 점등합니다. 반드시 토탈 카운트1(61페이지)을 리셋하고 운전을 재개하세요.	99,999,999 Count(회)

1. [SETTING]화면에서 [2. ALARM]을 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
SETTING
  1. QUANT. CONST. CTRL
  >2. ALARM
  3. SET VALUE CONFIRM
```

2. 설정하고 싶은 항목을 선택하고 ENTER버튼을 누른다.

```
ALARM
  >1. TIME UP ALARM
  2. FAST ALARM
  3. LIFE ALARM
```

3. 알람의 각 설정에 필요한 수치를 입력한다

예) TIME UP ALARM을 선택할 때

UP버튼을 누르면 수치가 1씩 올라가고 DOWN 버튼을 누르면 1씩 내려갑니다.

자릿수를 변경하고 싶을 때는 S L C T 버튼을 누른다.

```
TIME UP ALARM
T= 2_ sec
```

ENTER버튼을 누르면 설정이 끝니다

```
TIME UP ALARM
SET OK!
```

4. ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 눌러 [ALARM]화면으로 돌아간다

메인메뉴로 돌아갈 때 MENU버튼을 누릅니다.

설정을 확인한다(3. SET VALUE CONFIRM)

각 메뉴로 설정한 값이나 모드를 확인할 수 있습니다.

항목	설명
STROKE LENGTH	티칭으로 측정한 스트로크 길이가 표시됩니다. LEFT: 좌측의 변위센서로 측정한 값 RIGHT: 우측의 변위센서로 측정한 값 AVE: 좌우 평균값
PUMP MODEL	선택한 펌프형식이 표시됩니다.
MANU or AUTO	운전모드가 표시됩니다. 매뉴얼운전일 때는 [MANU], 오토운전일 때는 [AUTO]라고 표시됩니다.
DRIVE MODE	드라이브모드가 표시됩니다. 유량 일정제어 운전을 할 경우는 [QUANT. CONST. CTRL], 통상 저맥동운전을 하는 경우는 [LOW PULSE MODE]라고 표시됩니다.

1. [SETTING]화면에서 [3. SET VALUE CONFIRM]을 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
SETTING
1. QUANT. CONST. CTRL
2. ALARM
>3. SET VALUE CONFIRM
```

2. 표시하고 싶은 항목을 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
SET VALUE CONFIRM
>1. STROKE LENGTH
  2. PUMP MODEL
  3. MANU or AUTO
```

예)STROKE LENGTH를 선택했을 때

```
STROKE LENGTH
LEFT :0. 0 mm
RIGHT:0. 0 mm
AVE  :0. 0 mm
```

3. 순서 2의 화면으로 돌아갈 때는 ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 누른다

메인메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

설정치를 공장출시 시의 상태로 돌린다(4. RESET ALL DATA)

1. [SETTING]화면에서 [4. RESET ALL DATA]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
SETTING
>4. RESET ALL DATA
```

2. [YES]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
RESET ALL DATA?

[YES] NO
```

3. ENTER버튼, RESET버튼, MENU버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 눌러서 메인메뉴로 돌아간다.

키 프로텍트를 건다(5. KEY PROTECT)

버튼 오조작에 의한 설정변경이나 운전모드 변경을 방지하기 위해 키 프로텍트를 걸 수 있습니다. 키 프로텍트를 걸면 오토 운전할 때에도 버튼으로 운전정지 할 수 없습니다. 실수로 운전을 정지시키는 것을 막습니다.

단, 키 프로텍트를 걸었어도 START/STOP버튼을 2초 이상 길게 누르는 것으로 급정지 할 수 있습니다.

■키 프로텍트를 건다

1. 메인메뉴 화면에서 [5. KEY PROTECT] (키 프로텍트)를 선택하고 ENTER버튼을 누른다



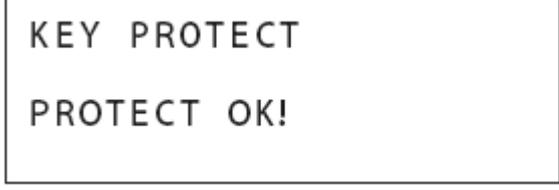
```
>5. KEY PROTECT
6. TOTAL COUNT
7. MANU or AUTO
8. PRESSURE SENSOR
```

2. [1. PROTECT]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다



```
KEY PROTECT
>1. PROTECT
2. PROTECT CANCEL
```

키 프로텍트가 걸리게 됩니다. (잠 상태)



```
KEY PROTECT
PROTECT OK!
```

3. 순서 2의 화면으로 돌아갈 때는 ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 누릅니다

■키 프로텍트를 해제한다

1. [KEY PROTECT]화면에서 [2. PROTECT CANCEL]을 선택하고 ENTER버튼을 누른다

키 프로텍트가 해제됩니다.



```
KEY PROTECT
PROTECT CANCEL OK!
```

2. 순서 2의 화면으로 돌아갈 때는 ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 누릅니다.

메인메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

카운트 수를 확인, 리셋한다(6. TOTAL COUNT)

펌프 운전 수(카운터 수)의 확인과 카운터 수의 리셋을 할 수 있습니다.

BELLOWS가 한번 하면 1회가 됩니다. 예를 들면 100spm에서 1분간 운전하면 50회가 됩니다. 토탈 카운트에는 1~3이 있습니다. 토탈 카운트 1, 2는 리셋이 가능하므로 유지, 보수에 이용하세요. 또 토탈 카운터 1은 알람에 적용됩니다. 토탈 카운트가 라이프 알람으로 설정된 운전회수 (STROKE) 도달하면 라이브 알람이 출력되어 LIFE LED가 점등합니다. 토탈 카운트 3은 리셋할 수 없습니다.

◆토탈 카운트 2,3은 알람에는 적용되지 않습니다.

■토탈 카운트를 확인한다

1. 메인메뉴 화면에서 [6. TOTAL COUNT]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
5. KEY PROTECT
>6. TOTAL COUNT
7. MANU or AUTO
8. PRESSURE SENSOR
```

2. 확인하고 싶은 토탈 카운트를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
>1. TOTAL COUNT1
2. TOTAL COUNT2
3. COUNT1 RESET
4. COUNT2 RESET
5. TOTAL COUNT3
```

카운트 수가 표시됩니다.

```
TOTAL COUNT■
117100 count
```

3. 순서 2의 화면에 돌아갈 때는 ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 누릅니다.

메인메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

■토탈 카운트를 리셋한다

1. [TOTAL COUNT]화면에서 리셋하고 싶은 카운트를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
1. TOTAL COUNT 1
2. TOTAL COUNT 2
>3. COUNT1 RESET
4. COUNT2 RESET
```

2. [YES]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
TOTAL COUNT
COUNT ■. RESET

[YES] NO
```

카운트가 리셋됩니다.

```
COUNT ■ RESET
RESET OK!
```

3. 순서 1의 화면으로 돌아갈 때는 ENTER버튼, RESET버튼, SELECT버튼, UP/DOWN버튼 어느 하나를 누릅니다.

메인메뉴로 돌아갈 때는 MENU버튼을 누릅니다.

레귤레이터로 설정한 공급 에어압력을 확인한다(8. PRESSURE SENSOR)

레귤레이터 본체, 또는 레귤레이터 이차측에 설치된 압력센서의 값을 표시합니다.

이 화면을 보면서 좌우 레귤레이터 공급 에어압력을 설정할 수 있습니다.

LEFT와 RIGHT 오차를 $\pm 0.01\text{MPa}$ 이내로 유지하는 것이 좋습니다. 오차가 클수록 펌프가 언발 스 운전이 되기 쉬 맥동이 커집니다.

1. 메인메뉴 화면에서 [8. PRESSURE SENSOR]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다

```
5. KEY PROTECT
6. TOTAL COUNT
7. MANU or AUTO
>8. PRESSURE SENSOR
```

레귤레이터 또는 레귤레이터 이차측에 설치된 압력센서 값이 표시됩니다.

```
PRESSURE SENSOR

LEFT : 0. ■■ MPa
RIGHT : 0. ■■ MPa
```

펌프 상태에 따라 이하의 화면이 표시됩니다.

압력센서를 연결하지 않았을 때

ERROR라고 표시되지만 컨트롤러 이상은 아닙니다

```
PRESSURE SENSOR

LEFT : ERROR
RIGHT : ERROR
```

전공 레귤레이터가 연결되어 있을 때(펌프 정지중)

전공 레귤레이터에 출력이 없기 때문에 [0.00MPa]라고 표시됩니다.

```
PRESSURE SENSOR

LEFT : 0. 00 MPa
RIGHT : 0. 00 MPa
```

2. ENTER버튼, MENU버튼, RESET버튼, SELECT버튼 어느 하나를 눌러서 메인메뉴로 돌아간다

알람출력을 리셋한다(9. ALARM RESET)

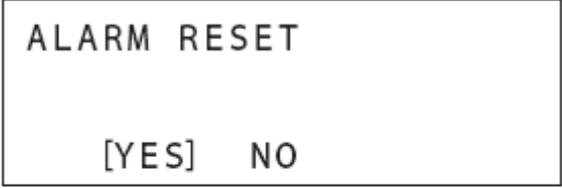
알람출력을 리셋하고 LED를 소등합니다.

1. 메인메뉴 화면에서 [9. ALARM RESET]을 선택하고 ENTER버튼을 누른다



>9. ALARM RESET

2. [YES]를 선택하고 ENTER버튼을 누른다



ALARM RESET

[YES] NO

알람출력이 리셋되어 LED를 소등합니다.

◆라이브 알람출력을 리셋하는 경우는 토탈 카운트 1도 리셋하세요.



ALARM RESET

RESET OK!

3. ENTER버튼, MENU버튼, RESET버튼, SELECT버튼 어느 하나를 눌러서 메인메뉴로 돌아간다

◆알람 출력을 리셋하고 원인을 제거할 수 없을 때나 재 운전 또는 전원 OFF하지 않았 경우는 2분 후에 알람이 재 점등합니다.

보수

본장에서는 문제가 생겼을 때의 대처방법, 점검, 소모품 교환, 분해도, 사양 등에 대해서 설명합니다.

<p>! 반드시 지켜주세요</p> <ul style="list-style-type: none"> • 보수, 점검, 분해, 조립 등에 대해서는 본 취급설명서에 지시에 따르세요. 본 취급설명서에 기재된 범위 이외는 절대 분해하지 마세요. • 분해, 조립, 유지, 보수 등의 작업을 할 때는 반드시 보호구(방호안경, 작업모자, 마스크, 내약 품성 장갑 등)을 착용하세요. • 반드시 관 안의 잔압을 제거하고 작업을 개시하세요. 배관 안에 잔압이 있으면 액이 어서 위험할 수 있습니다. • 작업을 할 때에는 반드시 전원을 끄고 펌프 및 장치를 정지시키고 작업을 하세요. 또, 전원 스위치가 있는 곳에 [작업 중]이라는 풋말을 설치해서 인지시켜주세요. 타인이 실수로 전원을 넣거나 하면 인명사고로 연결됩니다. 작업하는 사람은 충분히 주의하세요. • 펌프 동작에 이상이 발 되면 즉시 펌프를 정지시키세요. 그대로 펌프를 계속 운전하게 되면 생각치 않은 사고로 연결됩니다.
<p>펌프를 정지할 때 주의</p> <ul style="list-style-type: none"> • 펌프 토출측이 개방된 상태에서 펌프를 정지하고 압력이 남아있지 않도록 하세요. 펌프 토출측 압력을 개방하지 않고 펌프를 정지하면 잔압에 의해 벨로즈가 변형될 수 있습니다. • 펌프정지와 동시에 토출측 배관 밸브를 닫지 마세요. 충격 압력에 의해 벨로즈나 연결판이 변형될 수 있습니다.

고장인가?라고 생각하면

가장 먼저 아래의 항목을 다시 한번 체크하세요. 그래도 해결되지 않을 때는 구입하신 판매점 또는 폐사로 상 하세요.

현상	원인	점검 · 확인항목	대책
펌프가 작동하지 않는다	전자밸브 변경불량		<ul style="list-style-type: none"> • 수리 또는 교환 • 부식가스의 영향이 있는 경우는 급속 배기밸브를 사용
	전자밸브, 레이저변위센서, 근접스위치의 배선 불량 또는 단선	<ul style="list-style-type: none"> • 코드가 각각 취급설명서대로 배선되어 있는가 • 에어배관과 배선 관계를 확인 	<ul style="list-style-type: none"> • 정상 배선을 한다 • 타버린 경우는 교환. 교환에 대해서는 폐사로 연락주세요.
	유량 일정제어운전일때 전공레귤레이터 설정 에어압력을 전자밸브의 최저작동 압력미만으로 설정해버 다	<ul style="list-style-type: none"> • 컨트롤러 전공 레귤레이터 설정압력을 확인 • 전자밸브 최저작동압력을 확인 	<ul style="list-style-type: none"> • 컨트롤러 설정을 초기 설정 값으로 돌린다 • 재 설정을 한다

현상	원인	점검·확인항목	대책
펌프가 동작하지 않는다	벨로즈 파손 (경보가 출력)	<ul style="list-style-type: none"> 공급에어는 사양이하인가 펌프 스트로크수는 사양이하 인가 취급액 온도는 사양범위 안인가? 펌프 정지시에 잔압은 제거 되어 있는가 에어배관이 가늘고 길지 않은가 흡입배관이 조여져 있지 않은가 	<ul style="list-style-type: none"> 벨로즈를 점검하고 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요.
	송액배관의 토출압력의 상	<ul style="list-style-type: none"> 필터의 막힘이나 에어제거 유무를 확인 필터에 충분한 유회처리가 되었나 토출측 밸브가 잠 있지 않았는지 	<ul style="list-style-type: none"> 필터를 점검하고 교환한다
		<ul style="list-style-type: none"> 토출측 밸브를 연다 	<ul style="list-style-type: none"> 토출측 밸브를 연다
	공급에어압력이나 에어량의 저하	<ul style="list-style-type: none"> 전자밸브의 에어압 설정은 최저작동압력 이상이 되어 있는가 펌프 대수를 고려한 에어배관경과량이 확보되어 있는가 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 설정값으로 돌린다 재 설정한다
	리크센서의 오작동	<ul style="list-style-type: none"> 펌프에 액이 묻지 않도록 처치되어 있는가 	<ul style="list-style-type: none"> 펌프에 액이 묻지 않도록 처치한다
		<ul style="list-style-type: none"> 공급에어는 충분히 제습 된 것을 사용하고 있는지 	<ul style="list-style-type: none"> 에어 안에 수분을 제거한다
	에어배관 좌우가 틀리다	<ul style="list-style-type: none"> 정확하게 배관되어 있는지 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 정확하게 배선한다
	오배선 되어 있다	<ul style="list-style-type: none"> 티칭동작이 가능한가 	<ul style="list-style-type: none"> 정확하게 배선한다
	키프로텍트가 걸려있다	<ul style="list-style-type: none"> 키프로텍트가 걸려있지 않은가 	<ul style="list-style-type: none"> 키프로텍트를 해제
	AN /A TO 모드가 정확하게 선택되어 있지 않다	<ul style="list-style-type: none"> MANU/AUTO 확인을 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 정확하게 설정한다
전자밸브 고장	<ul style="list-style-type: none"> 에어가 전환되는지 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 전자밸브를 교환 	
펌프는 동작하지만 액이 토출되지 않는다	밸브에 이물질(웨이퍼, 파편 등)로 막 있다	<ul style="list-style-type: none"> 펌프 흡입측 배관에 펌프 가드필터 등을 설치해서 결정물 등에 의해 통로가 막히지 않았는지 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 펌프를 점검하고 청소, 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요.
		<ul style="list-style-type: none"> 흡입측 밸브가 잠 있지 않은지 	<ul style="list-style-type: none"> 흡입측 밸브를 연다
	밸브, 밸브시트의 마모	<ul style="list-style-type: none"> 배관이나 밸브에 이상이 없는가 확인하고 송액할 수 있는지 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 펌프를 점검하고 청소, 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요.

현상	원인	점검·확인항목	대책
저맥동으로 송액되지 않는다	PUMP 형식 설정불량	· 설정한 펌프형식과 다르지 않은가 확인	· 설정변경
	티칭이 되어 있지 않다	· 티칭을 했는지 확인한다	· 티칭을 한다
	좌우 레귤레이터 에어 압력이 추어지지 않 았다	· 에어압력을 확인	· 좌우 REGULATOR 에어압력을 유지
	펌프가 기포를 흡입한 다	· 펌프가 기포를 흡입하고 있지 않 은가	· 기포를 흡입하지 않도록 해준다
	벨로즈 안에 에어가 차 있다	· 스트로크 수를 올려서 에어를 배 출한다	· 에어를 배출한다
	CALIBRATION 도중	· 운전개시하고 스트로크 수가 안정 되어 있는지 확인한다	· CALIBRATION 이 끝날 때까지 기 다린다
	토출 부하변동이 크게 변화했기 때문 (재 CALIBRATION 도중)	· 토출부하 변동이 있는가	· CALIBRATION이 끝날 때까지 기다린 다
	공급에어 부 에어배관 선정불량	· 공급에어라인의 에어용량을 확인 · 에어기기의 유효단면적이 정확한 가 확인	· 공급에어를 재검토 · 에어기기를 재검 토
토출량이 저하되어 있다	공급에어압력이나 A R 량의 저하	· 펌프대수를 고려한 에어배관경과 AIR량이 확보되어 있는가	· 초기 설정 값으로 돌아간다 · AIR량을 재검토
	토출 압력의 올라감	· 필터가 막 있거나 건조되어 있는지 · 필터의 에어제거는 충분히 되고 있는가 · 토출측 밸브가 열려있는가	· 토출 조건을 재검 토한다
	밸브가 이물질로 막 있다 밸브, 밸브시트의 마모	· 펌프의 흡입측 배관에 펌프 가드 필터 등을 설치하고 결정화 등에 의해 통로가 막히지 않았나 확인	· 펌프를 점검하고 청소, 교환한다. 교 환에 대해서는 폐 사로 연락하세요.
	NPSH의 부	· 배관이 가늘고 길지 않은가	· 흡입조건을 검토
펌프에서 액이 누출 된다	벨로즈 파손	· 공급에어 압력은 사양 이하인가 · 펌프 스트로크수는 사양 이하인가 · 취급액의 온도는 사양범위 안인가 · 펌프 정지시에 잔압은 제거되었나 · 에어배관이 가늘고 길지 않은가 · 흡입배관이 조여져 있지 않은가	· 벨로즈를 점검하고 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요.

현상	원인	점검·확인항목	대책
에어의 소비량이 많다 펌프 스트로크 수가 저하되어 있다	립실의 마모	· 에어 누출이 없는가	· 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요.
	스터드볼트의 조임부	· 에어누출이 없는가	· 규정 토크값으로 더 조인다. 토크 값에 대해서는 [정기점검](69페이지)를 보세요.
펌프 동작이 언발스	밸브, 밸브시트의 마모		· 펌프를 점검하고 청소, 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요
	전자밸브의 전환불량	· 전자밸브가 최저 작동압력 이상으로 되어있는가	· 점검하고 수리 또는 교환한다
진동·소음이 크다	펌프의 고정불량		· 고정볼트를 조인다
	펌프 스트로크 수가 크다	· 펌프 스트로크 수는 사양 이하로 되어 있는가	· 공급 에어압력을 낮게 설정한다 · 량을 줄인다
펌프에서 이물질이 유출된다	약액의 결정물 웨이퍼칩의 파편 펌프밸브의 파손 (수명 등에 의한)	· 펌프 흡입측 배관에 펌프 가드필터 등을 설치한다 · 펌프 토출측 배관에 펌프 가드필터 등을 설치한다	· 결정화되기 쉬운 약액은 취급하지 않는다(취급금지 약액) · 펌프를 점검하고 수리, 교환한다. 교환에 대해서는 폐사로 연락하세요.

점검

펌프의 성능을 유지하고 안전하게 사용하기 위해 일상점검과 정기점검을 해주세요

일상점검

이하의 항목을 확인하고 이상이 발생한 경우는 즉시 운전을 정지하고 [고장인가?라고 생각하면] (65페이지)의 항을 참고해서 대책을 세우세요

소모부품이 교환시기가 도달 했을 때는 신제품으로 교환하세요. 자세한 사항은 구매하신 판매점 또는 폐사로 문의하세요.

No.	점검항목	내용
1	펌프 스트로크 수는 정상인가	· 펌프 스트로크 수가 규정치 이내인지 확인하세요.*1
2	에어압력이 적절하게 유지되고 있는가	· 공급 에어압력 범위 안인지 확인하세요.*2
3	에어 공급량이 확보되어 있는가	
4	에어배관, 송액배관의 실부에 누출이 없는가	

*1 펌프 형식에 의해 최대 스트로크 수는 다릅니다. 최대 스트로크 수에 대해서는 [사양] (71페이지)를 보세요.

*2 액온도에 의해 공급 에어압력 범위가 다릅니다. 공급 에어압력 범위에 대해서는 [사양] (71페이지)를 보세요.

정기점검

1개 에 1번, 이하의 항목을 점검하세요.

● 스트로크 수가 저하되지 않았나

펌프에 공급되는 에어가 누출되어 에어 소비량이 많아지면 스트로크 수가 저하됩니다.

이러한 경우는 립실의 마모로 생각됩니다. 립실을 교환하세요.

◆폐사에서 교환합니다

● 실부에서의 누출이 없는가

스터드볼트가 느슨하면 실린더부에서 에어 누출이 발생할 경우가 있습니다.

펌프 토출측 압력을 개방 후, 펌프 공급에어 압력도 개방해서 상온상태가 되면 스테드볼트를 신중하게 조여주세요.

조임토크 일람

형식	토크값
FLP-60HT2	8.3N · m

● 밸브(펌프헤드 벨로즈유닛), 벨로즈(펌프헤드 벨로즈유닛)의 점검

밸브나 벨로즈는 소모부품입니다.

성능이 저하되거나 교환시기가 도달했을 때는 교환해주시요 .

◆수명은 취급액이나 사용조건에 따라 다릅니다.

◆폐사에서 교환합니다.

장기간 펌프를 정지한 경우

재운전 전에 펌프에 에어를 0.2MPa정도 공급하고 펌프 토출구에서 에어 누출이 없는 것을 확인하세요

소모부품

장기간에 동안 운전한 경우에는 적절한 시기에 소모부품의 교환이 필요합니다. 또, 현저하게 성능이 저하된 경우에도 교환이 필요합니다.

특히 이하의 부품은 예비부품으로써 상시 준비 해둘 것을 장합니다

자세한 사항은 구입하신 판매점 또는 폐사로 문의하세요. 부품을 주문할 때는 이하의 사항을 알려주세요.

- 부품명, 부품번호(이 취급설명서 그림에 따르세요)
- 펌프형식번호, MFG.No. (제조번호) (펌프명판참조)
- 도면번호(귀사에 인 도면이 제출되어 있는 경우)

부품	수량*1	교환시기의 기준*2
펌프 드 벨로즈유	1	1
립실	2	
리니어부시	2	
연결샤프트R	2	
스프링	2	
레이저변위 센서	2	

*1 펌프 1대당 수량입니다.

*2 교환시기는 어 까지나 기준입니다 . 보증 값은 아닙니다. 교환시기는 사용조건 등에 따라 다릅니다.

사양 · 외형수치

사양

사양 및 외관은 개량을 위해 예고 없이 변경될 수 있으므로 양해바랍니다.

	항목	사양값			
일반사양	사용주위온도/습도	0~ 0 / 0~ 0 R (결로가 없을 것)			
	보존주위온도/습도	-10~ 0 /20~ 0 R (결로가 없을 것)			
	설치환경	내(단, 먼지가 적은 환경일 것)			
	사용조건	단속운전, 연속운전			
	구동방식	구동에어외부 강제절환방식			
	접속배관구경	Ø25 Ø22mm(P A)			
	공급에어접속구경	R /8			
기본성능	최대토출량 ^{*1}	8 /m 공급 에어압력 0.1 P 시			
	사용액온도범위	5~50		51~100	101~180
	최대공급에어압력	0.5 P	0. P	0. P	0.2 P
	자흡능력 ^{*2}	1m			
	최대에어소비량	5 0N /m	5 0N /m	50N /m	5N /m
	최대이송액점도	50mP · s			

저맥동운전에서 펌프사양

항목	사양값				
맥동압력폭	0.0 P 이하				
공급에어압력	0. 1~0.5 P	0. 1~0. P	0.21~0. P	0.11~0.2 P	0.10 P
최대스트로크수	110	120	1 0	150	180

1 최대토출량은 깨끗한 물, 상온, 공급에어압력 0.1 P 의 경우의 값입니다.

2 자흡능력은 상온, 깨끗한 물, 최대 스트로크 수 일 때의 값입니다.

펌프 컨트롤러 사양

일반사양	전원전압		DC+2 5 ~+10		
	최대소비전력	LPC-1단체		0.11A	
		외부전원출력		1.8A	
	동작온도		0~50		
	동작습도		5~ 0 R (결로가 없을 때)		
	보존온도		-10~ 0		
	외형길이		185 D152 112mm		
	질량		1.		
아날로그 입력사양	입력채널 수		C AN L 싱글 드입력		
	입력 전압 렌지	변위센서		0~10 고정	
		전공레굴레이터(압력센서)		1~5 고정	
		리크센서(저항렌지)		0~ (입력부에서 전압변환 0~10 렌지) 15 이하에서 리크검출,초기저항10 이상	
디지털 입력사양	입력채널 수		C AN L		
	입력레벨		2		
	입력 ON전류		5mA(m)/10mA(m)		

	절연		포토커플러 절연있음
	절연내압		500 AC/1분간(차단전류 0.5mA이하)
	절연저항		50 이상
아날로그 출력사양	출력처 기기	전공레귤레이터	2 C AN L
	출력전압렌지	전공레귤레이터	0~10 고정
	출력절연		없음
	최대 아날로그 출력전류		5mA
	최소부하저항		2
	최소부하용량		200p
	출력 오프기능		없음
	DA변환트리거		트리거 소스신호 소프트웨어 트리거
디지털 출력사양	출력 채널 수		C AN L
	출력방식		OP N COLL CTOR
	출력 최대전류	전자밸브 ch1, ch2	00mA
		상기 이외	50mA
	절연		포토커플러 절연있음
	절연내압		500 AC/1분간(차단전류0.5mA이하)
	절연저항		50 이상 (500 DC)

근접스위치 사양(펌프 1대에 2개)

메이커	코요전자
형식	APS -12 - -22 2
출력형태	NPN직류개폐출력형
전원전압	DC10~ 0

레이저 변위센서사양(펌프 1대에 2개)

메이커	텍오브에
형식	CD -85N
아날로그출력	0~10
전원전압	DC18~2

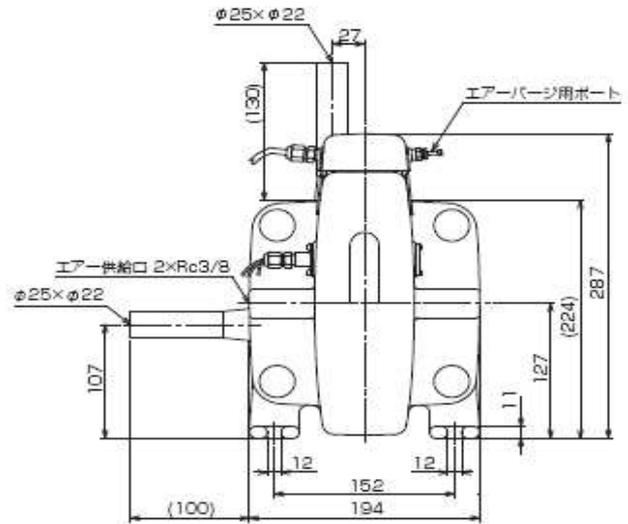
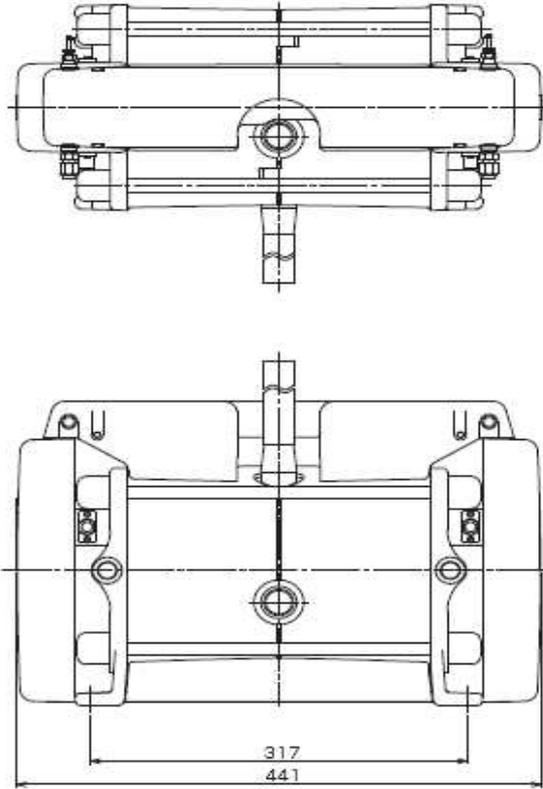
리크검지 센서사양(펌프 1대에 2개)

검출방식	도통식
검지부 재질	STA NL SS

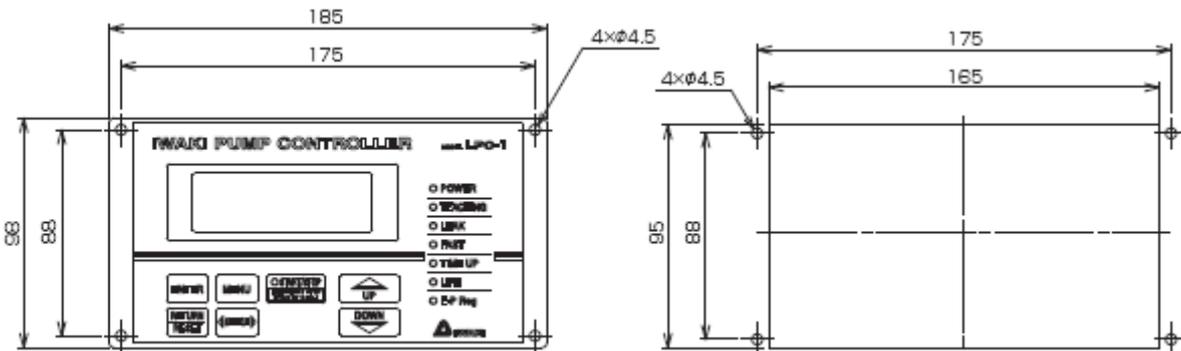
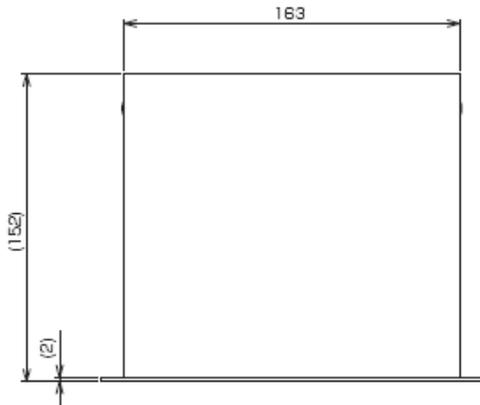
외형길이

■ 펌프본체

질량 22kg

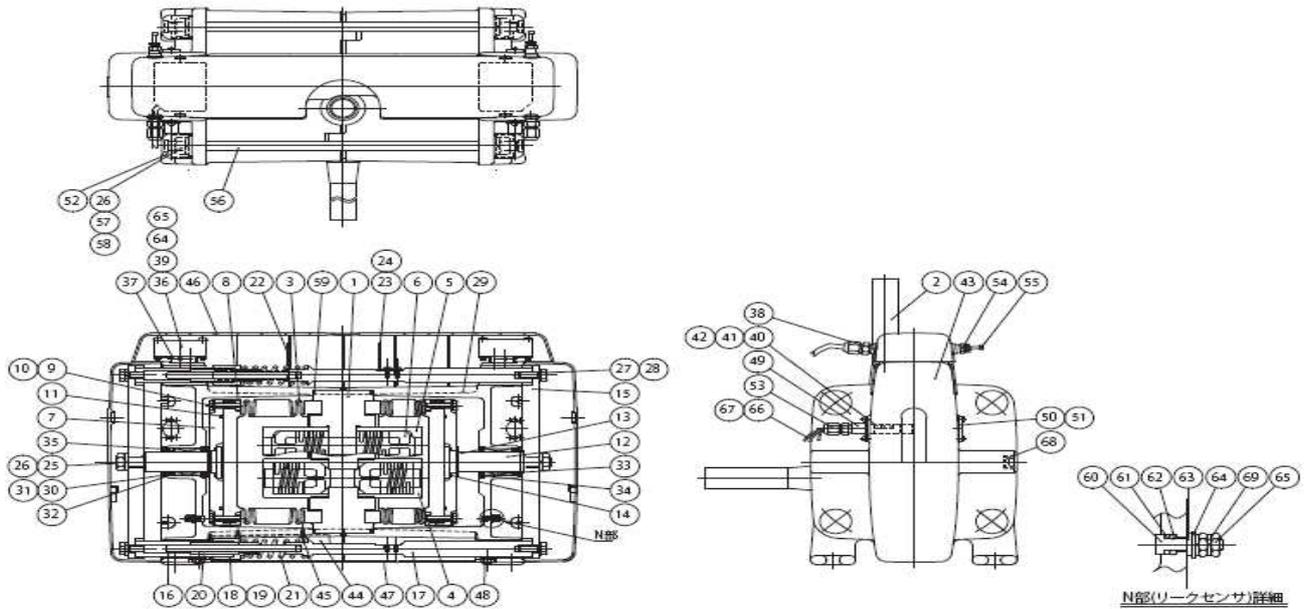


■ 컨트롤러



판 길이

부품구성



No	명칭	수	재질	비고	No	명칭	수	재질	비고
1	펌프 드	1	PTFE		36	레이저변위센서	2	—	
2	튜브	2	PFA		37	센서설치플레이트	2	SUS304	
3	벨로즈	2	PTFE		38	커버부시	4	PPE	
4	흡입측밸브 이스	2	PTFE		39	비머리나사	4	스 레스동	M4X25
5	토출측밸브 이스	2	PTFE		40	근접스위치	2	—	
6	밸브	4	PTFE		41	비머리나사	4	스 레스동	M3X10
7	벨로즈플레이트	2	ADC12	4F코팅	42	설치대	2	SUS304	
8	분할 플랜지	4	SUS304		43	실린더 드 커버	2	PPE	
9	각볼트	16	스 레스동	M6×25	44	스프링커버	2	SUS304	
10	스프링와샤	16	스 레스동	M6	45	각구멍포함볼트	4	스 레스동	M3X4
11	O링	2	FKM	G-110	46	윗커버	1	PPE	
12	펌프샤프트	2	SUS304	하드크 도금	47	아래커버	1	PPE	
13	E형스 링	2	스 레스동	지 19	48	비머리나사	8	스 레스동	M4X8 4F코팅
14	O링	2	FKM	S-32	49	스위치 더A	2	PPE	
15	연결판	2	SUS304		50	스위치 더B	2	PPE	
16	연결샤프트L	2	SUS304		51	비머리나사	8	스 레스동	M3X6 4F 코팅
17	연결샤프트R	2	SUS304		52	캡	8	PP	
18	리 나L	2	SUS304		53	커넥터	4	PP	CP-C8-R1/8
19	각구멍포함 나사	2	스 레스동	M4×4	54	스트레이트피팅	2	—	PPC4-01C
20	리니어부시	2	—	SMS8 W KGL	55	플러그	2	—	PPP4C
21	스프링	2	스 레스동	크라이스	56	스태드볼트	4	SUS304	PTFE피
22	타 L	1	SUS304		57	각너트	8	스 레스동	M12
23	타 R	1	SUS304		58	플레이트와샤	8	스 레스동	M12
24	비머리나사	8	스 레스동	M4×4	59	O링	2	FKM	AS568-166
25	각너트	2	스 레스동	M12 3중	60	리크센서	4	SUS304	
26	스프링와샤	10	스 레스동	M12	61	가스	4	PTFE	
27	각볼트	4	스 레스동	M8×18	62	O링	4	FKM	P-4
28	스프링와샤	4	스 레스동	M8	63	가스 C	4	PTFE	
29	실린더 드	2	ADC12	4F코	64	플레이트와샤	4	스 레스동	M4
30	립실	2	충전제포함	PTFE	65	각너트	8	스 레스동	M4
31	O링	2	FKM	S-30	66	코드()	2	—	
32	패 스톱퍼	2	SUS304		67	코드()	2	—	
33	베어링	2	충전제포함	PTFE	68	캡플러그	2	스 레스동	3/8" 4F코팅
34	구멍용스 링	2	스 레스동	지 37	74	스프링와샤	8	스 레스동	M4
35	접시머리나사	8	스 레스동	M3×8					

보증 · 수리서비스

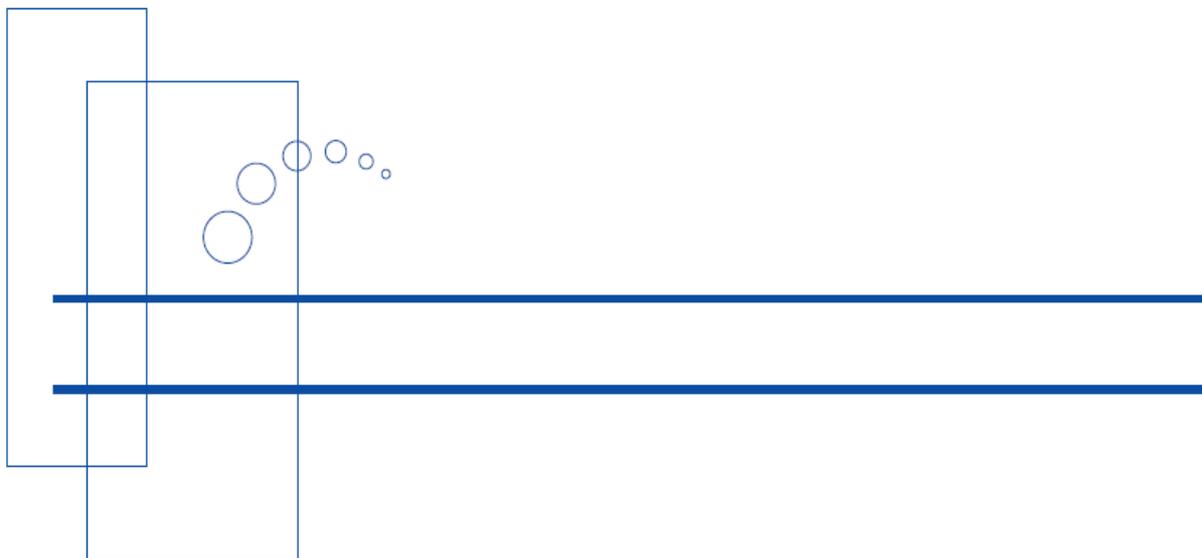
■보증기간과 범위

1. 보증기간: 납입일로부터 1년간 입니다. 단 아래와 같은 특수 약액의 경우는 보증대상 외가 됩니다.
박리액, 히드라진, 발연황산
2. 무상수리: 보증기간 안에 폐사의 설계 · 제작 상의 결함에 의해 생긴 고장이나 파손에 대해서는 무상으로 수리합니다.
3. 유상수리: 다음의 원인에 의한 고장 · 파손의 수리는 유상입니다.
 - 1)보증기간이 지난 제품의 고장 · 파손
 - 2)잘못된 취급으로 생긴 고장 · 파손
 - 3)폐사지정 이외의 부품을 사용한 경우의 고장 · 파손
 - 4)폐사 및 폐사 지정자 이외의 사람이 수리 또는 개조를 한 경우의 고장 · 파손
 - 5)지진 · 화재 등의 재해 및 불가항력에 의한 고장 · 파손
4. 소모품의 교환은 유상입니다.
5. 고객님의 지정규격 또는 재료에 근거한 제품이 고장 · 파손 등이 생긴 경우, 폐사는 보상하지 않으므로 양해바랍니다.
6. 폐사가 사용한 재질은 추천하는 재질을 의미합니다. 사용한 재질의 화학적인 부식이나 유체마모에 대해서는 보증하는 것은 아니므로 양해바랍니다.
7. 납입제품의 사고에 기인하는 각종 비용, 다른 설비 · 장치 · 기기에 손해나 복구에 관련된 비용 등의 이차적인 손해에 대해서는 보상하지 않으므로 양해바랍니다.

■수리에 대해서 고장일 때는

사용 중에 조금이라도 이상이 발견된 때에는 즉시 운전을 정지하고 점검을 한 뒤, 그 원인을 조사해서 대책을 세우세요. 빠른 점검과 대책이 고장이나 사고를 방지하는 좋은 방법입니다.

1. 수리를 의뢰하기 전에 한번 더 취급설명서를 잘 읽으시고 점검하세요.
2. 수리의 의뢰는 주문처(판매점)이나 설비 · 장치 제조메이커(설비 · 장치에 조립하는 경우) 또는 폐사에 문의하세요.
3. 펌프 등을 보낼 때 화학액이 남아 있으면 위험하므로 반드시 내부를 충분히 세정하세요.
4. 수리를 의뢰할 때는 다음 사항을 알려주세요.
 - 1)제품의 형식과 MFG. NO. (제조번호)
 - 2)사용기간과 사용조건(액명 · 농도 · 온도 · 배관조건 등)
 - 3)고장부분과 그 상태



<http://www.iwakupumps.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 内本町山森-住友生命ビル	〒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 内本町山森-住友生命ビル	〒540-0026
名古屋支店	TEL 052(774)7631	FAX 769-1677	名古屋市中区高社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(284)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297	〒310-0845
松本営業所	TEL 0263(40)0500	FAX 40-0517	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

T752-1 11/07