

및 유지관리지침서

벌류트 펌프
(D-HDV Series)

2013. 04

동 아 기 공



< 차 >

설명

안전상의 주의

제 1 장 펌프의 구조

1-1. 양흡입 펌프의 구조

제 2 장 펌프의 설치

2-1. 설치전의 점검

2-2. 설치전에 필요한 장비 및 공구

2-3. 펌프의 설치

제 3 장 펌프의 운전

3-1. 시동전 준비 운전

3-2. 시동 순서

3-3. 시동시 주의

3-4. 운전중의 주의

3-5. 운전 정지 순서

3-6. 운전 정지시의 주의

제 4 장 펌프의 점검

4-1. 매일 점검

4-2. 월1회 점검

4-3. 년1회 점검

4-4. 개방 검사

4-5. 장기간 정지시 보수 점검

제 5 장 펌프의 분해와 재조립

5-1. 분해시 주의

5-2. 분해와 재조립

제 6 장 펌프의 고장과 원인

A/S 및 문의사항



[경고표시에 대해서]

동아기공의 양흡입 펌프를 사용해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

당사에서는 구입하신 펌프를 안전하게 사용할 수 있도록 성심성의껏 제작하였습니다.

그러나 부적절하게 취급하실 경우 예상했던 성능대로 운전이 되지 않거나 예상치 않았던 사고를 일으키기도 합니다.

이 유지관리지침서는 설치, 운전, 보수에 관한 정당한 취급방법과 주의사항을 담고 있으므로 이 취급설명서를 사용하시는 분들이 필요로 할 때 항상 볼 수 있도록 일정한 장소에 보관해 주시기 바랍니다.



펌프를 사용하기 전에 반드시 이 유지관리지침서를 자세히 읽어주시기 바랍니다.
 부품이 원래의 형태가 아니고 차후에 독자적으로 변형되었거나 지정한 이외의 부품으로 수리를 한 경우에는 저희 제품의 안전성을 보장할 수 없고 품질보증을 기대할 수 없습니다. 그리고 이러한 행위가 사고로 이어질 경우, 당사는 책임을 지지 않는다는 것을 주지시켜 드립니다.

안전상의 주의

다음에 나오는 표시는 경고, 주의, 주기 표시로 이 제품을 취급할 때에 주의해야 할 문구 앞에 붙어, 제품을 취급하시는 분에게 사고 발생 가능성을 단계별로 예견해주고 있습니다.

위험

취급을 잘못된 경우에 사망 또는 중상을 입는 절박한 위험상황.

경고

취급을 잘못된 경우에 사망 또는 중상을 입는 위험한 상태가 발생할 가능성을 경고.

주의

취급을 잘못된 경우에 경상을 입거나 물적 손해 등이 발생할 가능성을 주의.

주기

제품을 올바르게 취급하기 위해 별도로 적어두거나 알고 있어야 할 때에 주지시킴.

 **경 고**

- 온도가 높은 부품을 다루거나 취급할 때에는 직접 살에 닿지 않도록 방열장갑 등을 착용해 주시기 바랍니다.
- 펌프를 옮기거나 매달아 올릴 때에는 매달려고 하는 펌프의 중량을 고려하여 그 중량에 맞는 크레인 또는 호이스트 및 와이어로프를 사용해야 합니다. 펌프에 와이어를 거는 위치와 펌프와 와이어와의 장력을 조사하여 하중이 어느 한쪽으로 치우치지 않게 하여야 합니다. 이것을 지키지 않으면 중대한 인명사고가 발생할 수 있습니다.
- 펌프를 사용하지 않고 정지상태에 있을 시에는 동료나 주위에 있는 사람이 원동기를 가동 하지 않도록 전원스위치를 미리 끊어 주시기 바랍니다.
- 펌프를 분해할 시에 항상 주위에 있는 사람에게 작업행동을 주지시켜, 실수로 원동기가 작동되지 않도록 해야 합니다. 이 조치를 취하지 않은 경우 중대한 인명사고가 발생할 수 있습니다.
- 펌프의 분해와 수리는 반드시 기술자가 해야 합니다. 기술자 이외의 사람이 분해, 수리를 하는 중에 인명사고를 발생시킬 수 있습니다.
- 점검과 수리 때. 정전 시에는 전원 스위치를 반드시 차단하여 주십시오. 펌프가 갑자기 시동하여 부상의 원인이 됩니다.

제 1 장 펌프의 구조



제 1 장 펌프의 구조

1-1. 양흡입 펌프의 구조

이 펌프는 양흡입 원심펌프로서 케이싱의 양측베어링에 의해 지지된 축의 중앙에 임펠러를 취부하여 플렉시블 커플링에 의해 구동하는 형식이다.

물은 흡입구에서 두방향으로 분리되어 케이싱을 통해 임펠러의 양측으로 들어온다. 임펠러의 날개에 의해 에너지를 얻은 물은 볼류트실을 통해서 토출구로 나간다.

1) 케이싱

축 중심의 수평면에서 상하 분리형으로 되어있으므로 임펠러의 분해, 조립, 점검에 용이하도록 되어 있다. 흡입구 및 토출구는 하부 케이싱과 일체로 되어 있으며 주축 중심선보다 아래에서 주축과 직각인 수평방향으로 되어 있다.

볼류트실은 임펠러에서 고속으로 나오는 물을 효율적으로 동압에서 정압으로 변화시켜 유체역학적으로 무리가 없이 합리적으로 설계가 되어 있다.

케이싱도 정압 및 동압을 견딜 수 있도록 충분한 강성과 수밀성을 갖게 하고, 볼류트실은 특히 표면을 매끄럽게 하여 마찰손실을 작게 하는 구조로 되어 있다.

2) 임펠러

임펠러는 정밸런스 및 동밸런스가 극히 양호하고 수력학적 밸런스도 양호하여 진동이 없게 되어 있다. 그 구조는 양쪽의 축 중심 부근에서부터 물을 흡입하여 외경방향으로 토출해내며 펌프의 효율에 지대한 관계를 갖는 날개는 3차원의 적합한 곡면으로 제작되어 최고의 효율을 갖게 되어 있다.

3) 축 및 슬리브

축은 전동기로부터 임펠러로 동력을 전달해주며 양쪽 베어링에서 지지되어 반경 방향의 힘을 받아주는 역할을 한다.

축은 비틀림응력과 굽힘응력의 합성응력, 위험속도, 집중응력 등을 고려하여 충분한 강도 및 내구성을 갖도록 설계되어 있으며 축의 스테핑박스 부분은 마모, 부식손상 등을 방지하기 위해 슬리브를 끼워 보호하는 구조로 되어 있다.

슬리브에는 운전시의 공기흡입 또는 물의 침입을 방지하기 위해 O-RING을 끼운다. 또한, 회전부의 축 방향 이동은 슬리브 너트 또는 베어링 고정 너트로 고정한다.

4) 케이싱 웨어링 및 임펠러 웨어링

케이싱 웨어링은 고압측에서 저압측으로 누설되는 물을 극히 작게 하기 위해 임펠러 웨어링과의 간극을 적당하게 하여 케이싱에 설치한다.

또한, 임펠러에는 임펠러의 섭동부가 마모하는 것을 방지하기 위해 임펠러 웨어링을 설치한다. 웨어링이 마모되어 간극이 커지고 누수량이 많아질 경우, 새로 교체할 수 있는 구조로 되어 있다.



5) 밀봉장치

밀봉장치는 주축이 케이싱을 관통하는 스테핑박스에 랜턴링을 두고 그랜드패킹을 삽입하여 체결하며 외부에서의 봉수 및 내부로의 공기침입을 방지하는 장치이다.

내부압력이 대기압 이하일 경우는 랜턴링에 압력수를 집어넣어 공기의 침입을 방지하며, 일반적으로 봉수는 펌프자체의 압력수를 사용하지만 고양정 펌프에서는 외부에서 물을집어 넣는다.

또한, 내부압력이 대기압 이상일 경우에도 양액 중에 고형물이 함유되어 있으면 외부에서 압력청수를 랜턴링에 넣어서 패킹 및 슬리브의 소손을 방지한다.

6) 베 어 링

베어링은 레이디얼볼베어링을 사용하였으며 커플링측에 1개, 그 반대측에 1개(또는 2개)가 있다. 축에 열박음 되어있고 베어링은 베어링너트 및 와셔로 고정된 구조로 되어 있으며 베어링 윤활은 그리스 또는 오일윤활로 되어있다.

7) 부 속 품

가. 록크볼트

상-하 케이싱 조립시의 케이싱 위치조정용 볼트이다.

나. 흡입 및 배기 구멍

진공펌프 흡기, 케이싱내의 공기빼기 등에 사용한다.

다. 드레인 구멍

축 봉수 장치에서 누수 되는 물을 배수하는 구멍

라. 공기빼기 플러그

케이싱 내부의 공기를 빼기 위해 케이싱의 흡입측, 양측 정상부에 설치한다.

마. 케이싱 걸고리

케이싱 분해 및 조립시에 사용하기 위해 상부 케이싱에 2개의 걸고리가 있다.



제 2 장 펌프의 설치



제 2 장 펌프의 설치

2-1. 설치전의 점검

1) 기초는 펌프, 전동기 중량 및 유통수의 전 중량을 지지할 수 있고 어떠한 진동에도 충분히 견딜 만큼 고려해야 되며 콘크리트로 기초를 할 경우에는 시멘트1, 모래2, 자갈4의 비율로 하되 물을 충분히 혼합하여야 한다. 그리고 기초가 도면에 지시한 것과 같은가 재 확인한다.

2) 부품 점검 주 의

설치 장소에 도착된 펌프부품은 면밀히 검사하여 손상 또는 수량부족 여부를 체크하여야 하며 펌프 부품이 현장 설치보다 일찍 입하되어 있을 경우는 부품들을 건조한 장소에 보관하고 특히 펌프가 분해되어 현장에 도착된 경우에는 임펠러, 샤프트, 커플링 등은 모래나 먼지 등으로 손상되지 않도록 보호해야 하며 장기간 보호할 필요가 있을 때에는 충분한 조치를 취하여야 한다.

모든 부품은 땅에 직접 닿지 않도록 적당한 목재나 목판 등을 밀어 받치도록 하며 임펠러, 샤프트 등은 특별한 주의를 요한다.

각 부품은 정밀한 공차를 유지하도록 조립되어야 하므로 취급 부주의로 인하여 정밀도가 나빠지거나 휘어진다면 이는 바로 펌프 사고의 원인이 되므로 그대로 조립하지 말고 제작 회사의 의견에 따라 처리해야 한다.

2-2. 설치전에 필요한 장비 및 공구

설치에 필요한 장비 및 공구는 대략 다음과 같다.

- 1) 크레인 또는 호이스트
- 2) 로프
- 3) 다이얼 게이지 및 스탠드
- 4) 와이어 부러쉬 및 각종 줄 (사상용)
- 5) 복스 렌치를 포함하여 기계에 필요한 공구
- 6) 솔벤트
- 7) 기계용 수명 측정기
- 8) 파이프 렌치 (소배관용)
- 9) 수평 조정용 쇄기
- 10) 수축되지 않은 고급 시멘트



2-3. 펌프의 설치

경 고

펌프를 옮기거나 매달아 올릴 때에는 매달려고 하는 펌프의 중량을 고려하여 그 중량에 맞는 크레인 또는 호이스트 및 와이어로프를 사용해야 합니다. 펌프에 와이어를 거는 위치와 펌프와 와이어와의 장력을 조사하여 하중이 어느 한쪽으로 치우치지 않게 하여야 합니다. 이것을 지키지 않으면 중대한 인명사고가 발생할 수 있습니다.

1) 기초는 공통베드의 전면을 영구적으로 견고하게 지지하며 어떠한 변형이나 충격도 이를 흡수하는데 충분한 중량을 갖는 구조이어야 하며 콘크리트 구조가 가장 만족스럽고 기초를 제작할 때에는 다음에 몰탈 사상을 행할 수 있도록 콘크리트 표면과 베드의 하면 사이에 간격을 잡아두어야 한다.

가. 우선 펌프 및 베드 일체를 기초의 설치 위치에 놓은후 완벽한 설치전 예비 어라인먼트를 실시하며 베드 접촉면과 기초의 틈새에 썬기를 넣어 베드와 기초가 완전히 접촉한후 기초볼트를 일시적으로 설치해야 한다.

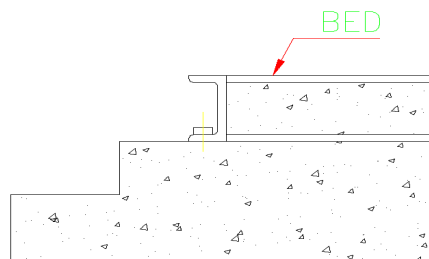
나. 제작 공장에서 센터링을 완전히 보아 출하되더라도 운반중 이것이 비틀릴 우려가 있으므로 펌프 및 전동기와 공통베드 사이에 얇은 박판을 넣어가면서 펌프 및 전동기의 커플링 면으로 펌프와 전동기의 센터링을 일차적으로 점검 교정한다.

다. 배관 연결과 커플링은 센터링을 최종적으로 검사하기 전에 베드의 내부에 몰탈 주입을 하며 이는 베드의 이동을 막고 진동을 감소시키기 위하여 기초의 질량을 증가시키고 나아가서는 기초의 요철을 평활히 하기 위한 것이다.

펌프용 몰탈은 포트랜드 시멘트 1, 모래 2를 혼합하고 물을 충분히 보어 베드 내에 자유로이 유입되도록 해야 한다.

라. 성분의 분리를 방지하기 위하여 몰탈을 혼합한 후 수기간 동안 방치하여 베드 내부가 완전히 몰탈로 채워지도록 한다.

또한 몰탈 주입시 공기가 혼입되면 나쁘므로 내부를 휘저어 잠입한 공기를 방출시키고 몰탈이 충분히 굳어지면(48시간 정도)몰탈의 노출면과 기초 표면을 사상하고 완전히 경화되면(72시간 이상) 기초 볼트를 조인다.



[그림2-1]

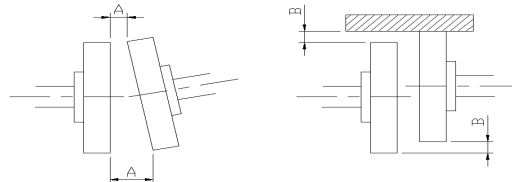
2) 펌프 및 전동기의 센터링

가. 펌프와 전동기의 센터링 작업은 커플링으로 직접 연결된 경우에 다음 그림과 같이 작업한다.

그림 2-2에서 A의 오차는 15/100mm 이하

B의 오차는 4/100mm 이하 를 목표로 하여 작업한다.

A의 센터링 작업은 베드에 철제 라이너를 끼워 센터링을 맞추고, B는 전동기의 발에 동관 또는 철판을 끼워 조정한다.



[그림 2-2]

나. 또한, 커플링 양쪽 측면 사이의 거리가 균일한가를 체크하고 펌프 및 전동기의 회전축을 손으로 돌려보아 원활히 돌아가는가를 확인한다.

3) 배 관

가. 배관 설치로 펌프에 외력이 미치지 않도록 하여야 하며 펌프의 기초가 완전히 경화된후 설치할 것.

배관의 볼트 너트를 조임으로써 펌프에 비틀림 현상을 가져오는 일이 흔히 있으므로 원칙적으로 배관은 펌프 쪽부터 시작하는 것이 좋다.

나. 배관 중에 중량물이 있을 때에는 펌프에 외력이 미치지 않도록 자체에 기초를 하며 또한 배관의 중량도 펌프로부터 가능한 한 가까운 벽이나 기타 기초에서 지지해 주도록 할 것.

주 기

센터링 맞추기 위해 펌프플랜지와 배관을無理하게 볼트로 체결하지 않도록 해 주십시오. 케이싱이 파손될 수가 있습니다.

4) 흡입관로에 대한 주의

흡입관로의 시설양식 및 그 시행불량은 펌프 성능저하 및 양수불능 등의 원인이 된다.

가. 공기의 투입이 없도록 관접수를 바르게 취부하고 흡입관 외부에서 하중이 가해져도 구부러지지 않도록 할 것.

나. 곡선을 쓸 경우는 곡률반경을 크게 하여 펌프로부터 멀리 띄울 것.

다. 흡입관의 횡형관로는 도중에 공기가 머물지 않도록 펌프를 향하여 위로 1/50~1/10의 구배를 둘 것.

라. 흡입관에 원추관이나 제수변을 붙일 때는 공기가 머물지 않도록 할 것.



제 3 장 펌프의 운전



제 3 장 펌프의 운전

3-1. 시동전 준비운전

- 1) 베어링부를 완전히 소제하고 적당량의 그리스 또는 오일을 넣을 것.
- 2) 패킹, M/SEAL 및 슬리브류가 마모되어 누수가 많지 않은가를 확인할 것.
- 3) 회전체를 손으로 돌려 무겁지 않은가 또는 내부에서 달는 곳이 없나 조사할 것.
- 4) 펌프와 전동기의 축심이 일치하는가를 조사할 것.
- 5) 흡입측에 밸브가 있는 경우는 전부 열어놓고 스트레이너를 소제할 것.
- 6) 토출측 배관중 펌프 출구의 토출밸브만 전폐하고 다른 밸브는 전부 열 것.



베드에 반드시 커플링커버를 설치해 주시기 바랍니다. 커플링커버는 커플링의 보호뿐 아니라, 커플링의 손상으로 인해 튀어나올 시의 사고를 미연에 방지하기 위한 것입니다. 커플링커버를 장착하지 않는다면, 중대한 인명사고가 발생할 수 있습니다.

3-2. 시동 순서

- 1) 냉각 배관(베어링, 패킹상자 등) 및 패킹 상자의 FLUSHING LINE VALVE를 열어 통유할 것.
- 2) 펌프 내에 만유시켜 펌프 내부의 공기를 충분히 배기할 것.
- 3) 전동기의 스위치를 넣는다.
- 4) 전동기가 규정 회전에 달하면 토출측 압력계가 규정 체절압을 표시할 때 토출밸브를 서서히 연다.

3-3. 시동시 주의

- 1) 공운전 금지
 운전 직전에는 펌프 케이싱내는 필히 만유상태이어야 하며 어떠한 일이 있더라도 물 없이 공운전을 해서는 안된다.
 주유에 의하여 만수 시킬 경우는 축을 손으로 가볍게 돌려 케이싱 상부의 공기 코크를 열고 만유를 확인한다.
- 2) 체절 운전 금지
 체절운전이란 펌프 케이싱 내부의 만유상태 하에서 토출밸브를 완전 밀폐하고 운전함을 말한다. 체절운전은 펌프내부의 액온상승을 가져오고 이로 인하여 증기가 발생되고 극심한 경우는 임펠러의 웨어링 부와 슬리브류가 소부될 위험과 그 외에도 펌프에 좋지 못한 영향을 줌으로 단시간 이외는 운전치 말 것.



경 고

체절운전은 약 1분정도의 아주 짧은 시간동안 해야 합니다. 만일 체절운전시간이 길어지게 되면 펌프내부에서 물의 온도가 상승하고 소음과 진동을 발생시켜 펌프가 파손될 수 있습니다.

주 기

임펠러의 회전방향에 주의하시기 바랍니다. C.C.W(우회전)과 C.W(좌회전)은 모두 모터쪽에서 펌프를 보았을 때의 회전방향을 나타내는 것입니다.

3-4. 운전중의 주의

시동직후 펌프 및 전동기의 각 부품의 이상 유무를 체크하고 그 후 30분~1시간 후 각 부를 체크할 것.

1) 베어링의 점검

베어링의 온도가 이상 상승하지 않는가 ?

베어링 온도는 주변 온도를 가산하여 90℃까지 허용되나 그 이상이 되면 즉시 분해 점검하여야 한다.

2) 그랜드 패킹부 누설 및 온도를 조사할 것.

3) 전력, 토출량 및 전류에 주의할 것.

이들이 급히 변동할 때는 이물질이 끼여 있거나 공기가 흡입되는 증거이다.

4) 음향에 주의할 것.

흡입관로중 이물이나 공기가 흡입되면 이상한 소리가 난다. 또 흡입양정이 높아지면 공동현상에 의한 소리가 난다. 공동현상이 일어나면 펌프의 성능저하는 물론 부품의 부식으로 펌프의 수명이 단축된다.

5) 진동상태에 주의할 것.

진동이 심할 경우 즉시 펌프를 정지하고 펌프와 구동기축심이나 기초를 재점검하여야 한다.

6) 병렬, 직렬 운전상의 주의

펌프를 2대 또는 그 이상을 병렬 또는 직렬 운전할 시는 송수관로의 저항 및 토출압력에 전문적 지식을 요한다.

주 의

저유량점에서 장시간 운전을 하지 않도록 주의해 주십시오. 소음과 진동이 펌프의 파손을 발생시킬 수 있습니다.

3-5. 운전 정지 순서

- 1) 토출밸브를 닫을 것.
- 2) 전동기의 정지
- 3) 흡입밸브를 막을 것.
- 4) 냉각수 유회액 계통의 정지

3-6. 운전 정지시의 주의

- 1) 펌프 정지중의 패킹상자로부터 누수를 막기 위하여 그랜드를 조이지 말 것.
이는 재운전시 소착할 우려가 있다.
- 2) 정전으로 정지되었을 때는 스위치를 떼어놓고 토출밸브를 막을 것.
정전이 회복하기 이전에 이 조작을 완료할 필요가 있다.
- 3) 정지후 장시간 운전을 중지할 때는 겨울에 동결을 방지하기위하여 물빼기 마개를 열어 내부의 액체를 완전히 뺄 것.
축수, 축, 커플링 등의 사상 면은 녹이 생길 염려가 있으므로 방청을 시행할 것.
휴지중의 보존, 손실 불량은 펌프의 수명을 반감한다.

 경고

펌프를 사용하지 않고 정지상태에 있을 시에는 동료나 주위에 있는 사람이 원동기를 가동하지 않도록 전원스위치를 미리 끊어 주시기 바랍니다.

 주의

동절기에는 펌프와 배관에 있는 물을 모두 빼 주십시오. 물이 얼어 펌프와 배관이 파손 될 수 있습니다.

제 4 장 펌프의 점검



제 4 장 펌프의 점검

4-1. 매일 점검

- 1) 펌프 및 전동기의 이상 진동과 소음
- 2) 베어링 온도
- 3) 펌프의 토출 및 흡입 압력과 유량
 운전기록 용지에 점검 결과를 기록하여 허용치 이내에 있는가를 확인 한다.

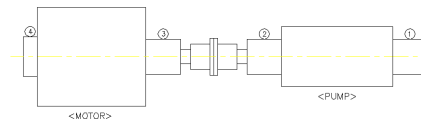
V = 수직 방향

A = 축 방향

H = 수평 방향

단위 : 1/1000 mm

(양진폭)



4-2. 월 1회 점검

- 1) 펌프 및 전동기의 직결상태 점검
- 2) 스테핑박스로부터의 누수 확인

4-3. 년 1회 점검

- 1) 베어링을 분해하여 청소한 후 결함의 유무를 조사한다.
 베어링 하우징도 청소한다.
- 2) 축 센터를 체크해야 한다.
- 3) 웨어링 틈새를 점검해야 한다.
- 4) 축 힘을 체크해야 한다.
- 5) 드레인 배관에 막힌 곳이 있는가를 체크해야 한다.
- 6) 각 부의 볼트, 너트부의 조임을 점검해야 한다.
- 7) 그리스를 새로 교체해야 한다.

4-4. 개방 검사

성능 저하 등의 문제가 없는 한 정기적인 개방검사를 할 필요가 없다. 필요 이상으로 개방검사를 하는 것은 펌프의 보수에도 악영향을 미치는 원인이 된다. 부품의 교체기준은 표4.에 표시해야 한다.

5-5. 장기간 정지시 보수 점검

1) 장기 보관 요령

장기 보관 중에 섭동부의 방청과 웨어링부에 이물질이 들어간다.

경우 1. 6개월이 경과된 후의 보관 요령은 개방 점검 후 건조시켜 보관해야 한다. 경우 2. 만수시켜 보관할 경우에는 펌프 내에 모든 밸브를 닫아야 한다.

2) 장기간 정지후의 보수 및 점검

펌프가 장기간 정지해 있으면 배관에 녹이 생기게 된다. 따라서 장기간 정지 후에 운전할 경우는 시운전시에 행하는 것과 동일하게 흡입측 스트레너를 제거한다. 그 밖의 운전준비와 점검에 관련된 부분은 2-1항에 따른다.



< 표 3. 펌프의 정기검사 체크 포인트 >

항 목	내 용	방 법	비고
체 크 포 인 트	1. 펌프 회전체	(1) 웨어링	접촉부 손상의 유무에 따라 교체여부를 판단해야 한다.
		(2) 웨어링 간극	웨어링교체의 판단은 설계간극의 2배이상의 경우 펌프성능을 고려하여 교체해야한다.
		(3) 축 휨	다이얼게이지로 측정하여 0.05mm 이하로 해야 한다.
		(4) 임펠러의 점검	부식의 유무, 크랙의 발생 또는 진행상황을 점검해야 한다.
	2. 볼 베어링	(1) 볼 및 내외륜	마모상태에 따라 교체 유무를 판단한다.
	3. 케이싱	(2) 전면 점검	크랙의 발생 유무, 파손 회전부와 섬동면의 점검 및 보수 실시.
	4. 커플링	3) 각부의 상태 점검	커플링의 상태 및 파손 유무 점검 후 교체 유무 판단.
조 립 시 의 체 크 포 인 트	1. 펌프 회전체	(1) 축 위치 결정	케이싱중심과 임펠러중심이 일치하도록 베어링 위치를 설정한다.
		(2) 웨어링 간극	임펠러 웨어링과 케이싱 웨어링의 간극을 측정한다.
		(3) 임펠러 너트	회전 방지를 위해 셋트볼트로 셋트된 상태를 확인한다.
	2. 커플링	(1) 커플링의 점검	커플링의 이상유무를 확인 후 조립한다.
3. 센터링	(1) 기 준 치	원주방향 허용치 ±0.04mm 이하, 면방향 허용치 ±0.15mm 이하, 또 센터링의 수정은 종래의 운전 상황을 충분히 검토한 후 시행할 것.	
4. 베 어 링	(1) 베어링 및 베어링박스의 소재	? 베어링박스는 솔벤트로 소제한다. ? 베어링은 휘발유를 사용하여 세척한다.	



< 표 4. 펌프 부품 교체 기준 >

품 명	내 용	비고
1. 웨어링	<p>웨어링 틈새가 설계치의 2배 이상인 경우에는 하기 사항을 점검하여 교체 여부를 판단한다.</p> <p>(1) 요구 용량의 확보 여부 (2) 모터의 과부하 여부 (3) 상기 (1),(2)항을 만족하고 있는 경우에는 경제성을 검토하여 교체여부를 결정하고, 만족시키지 못할 경우에는 즉시 교체한다.</p>	
2. 볼 베어링	<p>(1) 볼 및 내외륜의 마모가 확인되는 경우에는 베어링을 교체한다. (2) 마모상태가 경미하고 과거 운전중 진동상태가 양호한 경우에는 교체하지 않아도 좋음.</p>	
3. 그랜드 패킹	<p>(1) 분해시 수축되어 기준 크기에서 축소되어 있는 경우에는 새것으로 교체한다. (2) 패킹 상자의 씰링수 누수 상태가 적정하고 분해시 외관상태가 양호하면 교체하지 않아도 좋다.</p>	
4. O-Ring	<p>(1) 1년 이상 사용후 분해시는 반드시 교체한다. (2) 단기간 사용후 분해시는 형상의 변화가 없고 탄성이 충분할 경우 재사용하여도 좋다. 단, 손상이 있는 경우는 사용하지 말 것.</p>	



제 5 장 펌프의 분해와 재조립



제 5 장 펌프의 분해와 재조립

5-1. 펌프의 내부 점검이 필요할 때에는 하기의 순서에 따라 주의해서 분해해야 한다.

- 1) 분해할 때에는 펌프 구조를 잘 숙지한 후 분해 순서에 따라 분해해야 한다.
- 2) 전원을 확실하게 꺼야 한다.
- 3) 패킹은 최초에 설치된 것과 동일 치수의 패킹을 사용해야 되기 때문에 예비용이 필요하다.
- 4) 분해, 조립을 할 때에 베어링의 윤활제는 새로운 것으로 교환해 주어야 한다.
- 5) 분해했을 때는 볼트, 너트류를 용기에 넣어 보관해야 한다.
- 6) 분해한 부품들은 형겅, 종이 등을 밑에 깔아놓고 놓아야 한다.
- 7) 조립 시에 접촉부는 이물질들을 잘 닦아낸 후 윤활유를 칠한 후 조립해야 한다.
- 8) 특히 베어링부는 정밀 가공되어 있기 때문에 녹이 들어가지 않도록 주의해야 한다. 베어링부의 조립은 휘발유로 청소한 후 조립해야 한다.

5-2. 양흡입 볼류트 펌프의 분해와 재조립

- 1) 케이싱 하부의 드레인 밸브를 열어 케이싱내의 물을 배출해야 한다.
- 2) 상부 케이싱에 연결된 소배관(배기관, 냉각기관 등)을 분해해야 한다.
- 3) 그랜드를 분해한다.
- 4) 케이싱용 체결 볼트를 전부 분해한다.
- 5) 케이싱의 걸고리에 와이어를 걸어 크레인으로 들어올린다.
- 6) 케이싱을 천천히 들어올리면서 상부 케이싱에 달라붙는 가스켓은 칼로 떼어 하부 케이싱의 접합부에 부착시킨다.
가스켓이 파손되지 않도록 주의해서 분해해야 한다.
상부 케이싱을 분해하고 회전체를 분해할 경우에는 하기의 순서에 따라 분해해야 한다.
- 7) 베어링 커버의 취부 볼트를 전부 분해한다.
- 8) 상하 베어링 박스의 접합용 취부 너트 및 록크볼트를 분해한 후 상부베어링 박스를 들어 올린다.
- 9) 커플링을 분해한다.
- 10) 이것으로 회전체를 들어올릴 수 있다. 주축은 손상되기 쉽기 때문에 와이어를 사용할 경우 와이어 밑에 두꺼운 형겅을 끼워서 들어야 한다.
- 11) 분해한 회전체는 형겅 또는 종이 위에 올려놓아야 한다.
- 12) 케이싱 링은 임펠러와 함께 분해된다.
임펠러와 함께 분해된 케이싱 링은 변형이나 손상이 없도록 주의해야 한다.
- 13) 분해된 부품들은 분해 순서에 따라 표시를 하여 조립시에 실수가 없어야 한다.
- 14) 커플링은 커플링 풀러에 의해 분해한다.
- 15) 베어링 커버를 분해한다.
- 16) 볼베어링, 록크너트, 와셔를 분해한다.



- 17) Bearing Puller 공구를 이용하여 볼베어링을 분해한다.
- 18) 디플렉터를 분해한다.
- 19) 임펠러 및 슬리브의 축 방향 조정은 슬리브너트로 한다.
- 20) 슬리브 너트의 회전방지용 나사를 푼후 슬리브 너트를 분해한다.

 **주 의**

21) 조립할 경우는 분해의 역순으로 해야 하지만 하기의 사항에 대해 특히 주의해야 한다.

- 가. 임펠러와 축 부시, 축 부시와 슬리브 간에 O-Ring을 끼워야 한다.
- 나. 너트류(슬리브너트, 베어링록크너트)는 확실하게 체결하고 슬리브너트에는 회전방지용 나사를 끼운다.
베어링너트는 베어링록크와셔를 베어링록크너트의 홈에 완전하게 끼운 후 와셔가 풀리 지 않도록 특히 주의해야 한다.
- 다. 케이싱링의 회전 방지용 홈이 하부케이싱에 들어가는 모양으로 조립해야 한다.
- 라. 볼베어링은 100~120℃ 정도 가열된 오일통에 베어링을 5분 정도 담근 후 먼지 등의 오물을 제거하고 조립해야 한다.

 **경 고**

펌프의 분해와 수리는 반드시 기술자가 해야 합니다. 기술자 이외의 사람이 분해, 수리를 하는 중에 인명사고를 발생시킬 수 있습니다.

 **경 고**

점검과 수리 때. 정전시는 전원 스위치를 반드시 차단하여 주십시오. 펌프가 갑자기 시동하여 부상의 원인이 됩니다.

 **경 고**

펌프를 분해할 시에 항상 주위에 있는 사람에게 작업행동을 주지시켜 실수로 원동기가 작동되지 않도록 해야 합니다. 이 조치를 취하지 않은 경우 중대한 인명사고가 발생할 수 있습니다.

 **주 의**

온도가 높은 부품을 다루거나 취급할 때에는 직접 살에 닿지 않도록 방열장갑 등을 착용해 주시기 바랍니다.

제 6 장 펌프의 고장과 원인



제 6 장 펌프의 고장과 원인

펌프의 고장은 여러 가지 원인이 있다.

장기간동안 고장 없이 펌프를 사용하기 위해서는 고장을 조기에 발견하여 그 대책을 강구해야한다. 표 5.에 따라 원인 조사를 한 후 조치하여 사용해야 한다.

원인불명의 고장이 있을 경우에는 펌프의 사용조건과 펌프의 흡입상태, 토출측의 배관 관계를 조사하여 제작업체에 조속히 연락해야 한다.

제작업체에 연락할 경우에는 펌프형식 및 기계번호를 기록하여 연락해야 한다.



< 표 5. 원심펌프의 고장 및 원인 >

구 분		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	고 장 원 인	양 수 불 량	양 수 량 부 족	발 생 압 력 부 족	기 동 후 만 수 실 낙 하	원 동 기 과 부 하	패 킹 상 자 누 수	패 킹 상 자 마 모	진 동 및 소 음	축 수 수 명 감 소	과 열 및 소 착
(흡입측의 고장)											
1	만수되지 않을 때	○									○
2	펌프 및 흡입관의 만수 불완전	○	○		○				○		
3	흡상고가 높을 때	○	○		○				○		
4	유효 NPSH 부족 (흡입압력과 포화증기압력과의 차가 적을 때)		○						○		○
5	액중의 공기 또는 가스량 과대	○	○	○	○						
6	흡입관 도중 에어포켓이 있을 때		○		○						
7	흡입관 도중 공기 누입		○		○						
8	패킹 상자에서 공기 누입		○		○						
9	흡입관 단이 문에 충분히 잠기지 않았을 때	○	○		○				○		
10	봉수관 폐쇄				○			○			
11	패킹상자 중 봉수링 위치가 나빠서 봉수작용이 불만족일 때				○		○	○			
(사용조건의 고장)											
12	회전수 부족	○	○	○							
13	회전수 과대					○					
14	회전 방향의 반대	○		○		○					
15	소요양정이 펌프 사양보다 높을 때		○								
16	소요양정이 펌프 사양보다 낮을 때					○					
17	양액 비중이 예정보다 클 때					○					
18	양액 점도가 예정보다 높을 때		○	○		○					
19	운전 토출량 과소								○		○
20	병렬 운전이 부적당 할 때	○	○								○



구 분		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	고 장 원 인	양 수 불 량	양 수 량 부 족	발 생 압 력 부 족	기 동 후 만 수 실 낙 하	원 동 기 과 부 하	패 킹 상 자 누 수	패 킹 상 자 마 모	진 동 및 소 음	축 수 수 명 감 소	과 열 및 소 착
	(기계적 고장)										
21	임펠러 중에 이물질이 걸렸을 때	○	○			○			○		
22	직결의 축심 불일치					○	○	○	○	○	○
23	기초가 약할 때								○		
24	축이 휘었을 때					○	○	○	○	○	
25	회전체와 정지부의 접촉					○			○	○	○
26	축수의 마모							○	○	○	○
27	임펠러 파손		○	○					○		
28	케이싱 내의 가스켓이 파괴되어 내부간 누설		○	○							
29	패킹상자의 축 또는 슬리브의 파열						○	○			
30	패킹 위치 불량					○	○	○			
31	운전 조건의 부적당한 선택					○	○	○			
32	축수 마모 또는 직결축심 불일치로 회전 축심이 요동할 때						○	○	○	○	○
33	회전체의 불균형으로 진동이 발생할 때						○	○	○	○	○
34	누르개 과대로 인한 봉수량 정지						○	○			
35	수냉식 패킹상자에 냉각수 송수정지						○	○			
36	패킹상자 구석에서 축과 사이의 틈이 과대하여 패킹이 내부에 압입될 때						○	○			
37	봉수중 모래 등 이물질이 축 및 슬리브를 손상시킬 때						○	○			
38	펌프 내부의 기계적 파손 또는 수력적 평형장치 등의 고장 때문에 과대 축 추력 발생								○	○	○
39	베어링류의 그리스유의 공급 과대 또는 냉각 불충분때문에 축수 온도 이상 상승								○	○	
40	윤활재의 부족								○	○	
41	베어링류의 장치 불량								○	○	
42	축수중의 이물질 침입 또는 오물이 들어 녹슬었을 때								○	○	
43	수냉축수의 과냉으로 대기 중 수분이 축수 내에서 응결되었을 때								○	○	



< 표 6. 펌프부품 사용년수 및 분해점검주기 >

No	부 품 명	상시운전(청수)			상시운전(오수)			상시운전(청수)			상시운전(오수)						
		사용년수	분해점검			사용년수	분해점검			사용년수	분해점검			사용년수	분해점검		
			1년	2년	5년		1년	2년	5년		1년	2년	5년		1년	2년	5년
1	임펠러	5			○	5			○	10			○	5			○
2	축	5			○	5			○	10			○	5			○
3	커플링	5			○	5			○	10			○	5			○
4	볼베어링	5			○	5			○	5			○	5			○
5	슬리브베어링	5			○	5			○	10			○	5			○
6	케이싱링	2		○	○	1	○	○	○	3			○	2		○	○
7	임펠러링	2		○	○	1	○	○	○	3			○	2		○	○
8	슬리브	2		○	○	1	○	○	○	3			○	2		○	○
9	수중베어링(Rubber, Thordon)	2		○	○	1	○	○	○	3			○	2		○	○
10	커플링고무	2		○	○	2	○	○	○	3			○	2		○	○
11	메카니칼씰	1	○	○	○	1	○	○	○	2		○	○	2		○	○
12	그랜드패킹	1	○	○	○	1	○	○	○	1	○	○	○	1	○	○	○
13	오일씰	1	○	○	○	1	○	○	○	1	○	○	○	1	○	○	○
14	윤활유	1	○	○	○	1	○	○	○	1	○	○	○	1	○	○	○
15	O-Ring	★	○	○	○	★	○	○	○	★	○	○	○	★	○	○	○
16	가스켓	★	○	○	○	★	○	○	○	★	○	○	○	★	○	○	○

- (주) 1. 상시운전 : 연간 1000시간 이상 운전시키는 펌프.
 2. 청수 : 상수, 공업용수, 일반담수, 우수도 포함.
 3. 오수 : 하수오수, 오니 및 슬러리 포함액.
 4. ○표는 표시 기간마다 분해점검을 필요로 하는 사항을 말한다.
 5. ★ 표는 “분해전” 의 의미임.

※ 본 내용은 펌프의 운전조건, 부품의 재질, 수질특성, 운전시간 등에 따라 차이가 있지만 펌프의 유지관리에 참고가 되도록 과거의 제작 납품 실적을 토대로 작성한 것임.



A/S 및 문의사항

제품의 고장이나 기타 문의 사항이 있을때는 다음 사항을 조사해 당사로 연락해 주십시오.

- 1) 명판 기재 사항 (특히 TYPE,FORM,POLE,KW,SERIAL NO.)
- 2) 고장시에는 상대 기계, 고장 개소, 사용 일수, 사용 상태 등을 알려 주십시오.

동아기공 주소 : 인천광역시 남구 도화동 967-17 전화 : 032) 582-0048 FAX : 032) 581-5374 E-mail : donghwng@lycos.co.kr	DONG-A MACHINERY CO., LTD. #967-17, Dohwa-Dong, Nam-Gu, Incheon, Korea Tel : +82-32-582-0048 Fax : +82-32-581-5374 E-mail : donghwng@lycos.co.kr
--	--

