

14. 유지·보수 및 관리

14.1 점검

펌프기장의 보수관리는 안정된 운전을 확보함에 있어 빠뜨릴 수 없는 중요한 작업이다.

일상 점검과 함께, 정기점검 및 분해점검을 행하고 사고 방지를 도모하지 않으면 안된다. 여기서는 보수에 관한 기본적 사항 및 그 구체적인 점검 항목, 판단기준, 고장진단에 대해서 논한다. 기본적 항목으로서는

- ① 보수관리에서는 그 기장에 맞는 점검, 부품교환등 최적한 빈도 간격을 고려한 정비기준을 작성하고, 계획적이며 안전하고 적절한 작업이 될 수 있도록 한다.
- ② 일보(일지), 월보등을 작성하고 기기의 점검 정비등의 내용을 기입하고 보통기기 상태를 파악해둔다.
- ③ 설비마다 분류한 기기대장을 작성하고, 점검, 정비 및 수리, 고장 이력을 기록정리하고 필요할 때에 바로 활용 할 수 있도록 해둔다
- ④ 분해용 특수공구, 기구는 정리하고, 예비품, 소모품등은 항상 적당량 보관하며, 필요할 때 바로 사용 할 수 있도록 한다.

(1)일상점검

일상점검에 의하여 이상개소가 조기발견이 되고 사고를 방지하는 것과 함께, 부품을 조기수배를 할 수 있다. 또 만일의 사고발생 때에는 원인구명 수단으로서 도움이 될 수 있다.

일상점검은 운전전, 운전중에 관찰 점검을 중심으로 촉각, 청각을 활용하며, 이상이 발견될 경우, 필요에 대응하여 계측기에 의한 측정을 행하고 결과는 전부 운전일보에 기입해둔다.

(2)정기점검

1개월~6개월 점검의 경우에는 기기의 간단한 분해청소, 유지류의 보충, 볼트 재체결 등이 포함된다.

1년이상의 점검인 경우에는 기기분해점검, 정비가 주체로하여 마모부품의 교환, 유지류의 교환등을 위해 일정기간 기기를 정지하기 때문에 정확한 계획을 세워 둘 필요가 있다.

이들 점검결과는 보고서에 정리보관과 함께, 각 기기의 대장에도 내용을 기입해 둘 필요가 있다.

이상의 일상 점검 및 정기 점검에 관한 각기기의 일반적인 점검 항목과 주기에 대해 표 14.1~14.4 에 표시한다. 점검주기(기간)에 대해서는 사용환경(수질, 온도, 습도등)및 운전상황(시간 및 주기)에 의해 달라지기 때문에 주의를 요한다. 또 특히 용도별로 점검내용, 주기가 규정되어 있는 경우가 있기 때문에 그 경우는 별도 규정에 의해 실시한다.

표 14·1 펌프의 정기점검 항목

점검기간	점 검 항 목	비 고
매 일	(1) 외관점검 (2) 진동, 이상음의 유무 (3) 축수온도 (4) 윤활유압 (5) 그랜드부 발열 (6) 그랜드 패킹에서 누수량 (7) 압력계 지침	실온 + 40°C 이하인가 14.2 (1)항 참조
1개월마다	(1) 축수의 그리스, 윤활유의 량 점검, 보충 (2) 그랜드 패킹의 마모 (3) 압력계의 지침	실 부분의 유출점검
6개월마다	(1) 고정부분체결 볼트의 재체결 (2) 플로우 릴레이, 압력스위치, 온도스위치등 보호장치의 동작 확인	
1~4년마다	(1) 축수의 그리스, 윤활유의 교환 (2) 그랜드 패킹의 교환 (3) 분해점검정비	회전접동부의 마모, 접액부의 부식 상황을 체크한다.

- (주) 1. 매일 점검은 연간 2,000Hr 이상 연속 운전시 실시한다.
2. 분해점검정비의 기간은 운전 빈도의 대소에 의해 결정한다.

표 14·2 수중모타펌프의 정기점검 항목

점검기간	점 검 항 목	비 고
매 일	(1) 진동, 이상음의 유무 (2) 운전상태 (3) 전류치	유량, 압력의 급격한 변화가 없는지 확인, 정기적으로 측정치를 기록, 관리.
1개월마다	(1) 절연저항의 측정 (2) 도통측정	절연저항치의 저하를 체크한다. U-V, V-W, W-U, 온도검지기는 도통있음 온도검지기 권선간은 도통없다.
1년마다	(1) 온도검지기, 침수검지기등 보호장치의 상태확인 (2) 외관점검	도통이 있는지 확인한다. 펌프를 인양하여 손상개소가 없는지 확인한다.
2~3년마다	(1) 분해 점검 정비	소모품(메카니칼실, 베어링등)의 교환 마모, 변형, 부식, 노화등의 확인을 하고 보수한다.

- (주) 1. 매일 점검은 연간 2,000Hr 이상 연속 운전시 실시한다.
2. 분해점검정비의 기간은 운전 빈도의 대소에 의해 결정한다.

표 14·3 전동 밸브 정기점검항목

점검기간	점 검 항 목	비 고
매 일	(1) 외관점검	
6개월마다	(1) 장기정지시에는 수동·전동으로 개폐동작을 확인한다. 수동·전동의 절환장치도 확인한다. (2) 밸브 봉의 나사부에 있는 먼지, 더러움을 제거하고 방청제를 바른다.	방청제:그리스 2황화 몰리브덴
1년마다	(1) 개폐기구부의 그리스, 윤활유의 량, 점검 (2) 그랜드 패킹의 점검 (3) 리미트스위치, 토크스위치등 보호장치의 동작확인	
3~6년마다	(1) 개폐기구(기어헤드)의 분해·점검 (2) 그리스, 윤활유의 교환 (3) 밸브 본체의 분해	

- (주) 1. 매일 점검은 연간 2,000Hr이상 연속 운전시 실시한다.
2. 분해점검정비의 기간은 운전 빈도의 대소에 의해 결정한다.

표 14·4 전동기의 정기점검 항목

점검기간	점 검 항 목	비 고
매 일	(1) 외관점검 (2) 진동이상음 유무 (3) 축수온도 (4) 프레임온도 (5) 스립링, 브러시 홀더 주변의 오염제거	실온 + 40℃ 이하인가
1개월마다	(1) 브러시의 상하동작, 길이, 누르는 압력의 확인	누르는 압력은 150 ~ 200kgf/cm ²
6개월마다	(1) 축수의 그리스, 윤활유의 량 점검·보충 (2) 권선의 절연 저항(메가옴)의 측정 (3) 플로우릴레이, 압력스위치, 온도 스위치등 보호장치의 동작확인	일반적으로 600V이하는 1M Ω 600V를 넘는 것은 3M Ω
1년마다	(1) 축수 그리스, 윤활유의 교환	

- (주) 1. 매일 점검은 연간 2,000Hr이상 연속 운전시 실시한다.
2. 분해점검정비의 기간은 운전 빈도의 대소에 의해 결정한다.

14.2 판단기준의 설정

점검결과와 판단은 다음에 드는 각 항목에 대해서 허용치를 고려하고 허용치를 넘는 것에 대해서는 설비 납입 메이커에 상세조사를 의뢰하고 최종적인 판단을 내리는 것이 필요하다. 일상점검에서 행하는 펌프 축봉부에서 누수량, 윤활유지량, 축수온도, 및 정기적인 분해점검을 행할때 진동, 섭동부의 마모량에 대해 판단기준이 되는 허용치에 대해 서술한다.

(1) 펌프 축봉부의 누수량

축봉부에 그랜드 패킹을 사용할 때는 패킹, 스리브간의 섭동열을 제거할 정도로 누수되게하여 운전한다 최소 누수량은 아래의 식으로 나타내는 정도이다.

유량조정 밸브를 조정하여 물방울이 적하하는 상태(20cc/min정도)는 부적절히 조정된 것이다.

$$q = 0.5d$$

q:최소젖음량(cc/min)

d:스리브경(mm)

(단 스리브경 여하에 관계없이 최소 누수량을 20cc/min 으로한다.

또, 참고로서 축수, 축봉부의 주수압 및 량에 대해 표 14.5 에 나타낸다.

표 14·5 축수, 축봉부의 주수압 및 량

주수부		주수압 kgf/cm ²	주수량 l/min	비고
축 봉 부		1~2	0.1d	d:스리브경(mm)
수중축수	보호관설치 라이너링유	1~2	0.25d	d:스리브경(mm) H;전양정(m)
	보호관설치 라이너링무	0.2H		
	보호관무	1~2(기동시만)		
냉각실설치베어링케이스		1~2	0.06d ^{1.2}	d:스리브경(mm) 주수량은 베어링케이스 1개당

(2) 윤활유지류

축수나 치차에 사용되는 윤활유지는 어느정도의 기간 사용가능한지에 대해서는 윤활유지의 수명에 영향을 주는 인자가 많기 때문에 정량적으로 적당치를 나타내는 것은 상당히 어렵다. 단, 일상점검으로서, 그리스에 대해서는 축수온도의 확인, 윤활유에 대해서는 기름온도, 유면의 레벨 및 기름의 오염등을 확인할 필요가 있다. 통상은 연속운전 펌프에 대하여 그리스, 기름은 1년을 표준사용 가능기간으로 하고 있다.

표 14·6 축수용 그리스 수명계산예

(# 6220 깊은홀볼베어링의경우)

축수외륜온도℃	50	70	→	→
회전수 min ⁻¹	1,000	→	1,800	→
레이디얼하중 kgf	500	→	→	1,000
기본동정격하중kgf	9,600	→	→	→
그리스수명 h	22,490	13,400	12,130	11,320

(3) 축수온도

축수온도는 표면에서 측정했을 때 실온 +40℃이하 (단 최고 75℃이하)이지 않으면 안된다. KS의 허용치를 표 14.7에 나타낸다.

온도는 각기기에 설치된 온도계에서 확인 해야만하나 간편법으로서 손의 촉감에 의해 개략치를 알 수 있다. 참고하기 위해 표 14.8에 나타낸다. 일반적으로는 손으로 만질 수 있을 정도라면 동절기를 제하고 안전하다고 생각할 수 있다.

표 14.7 축수허용고온 및 허용온도 상승

	허용 상승 온도 ℃ (주위온도 40℃이하의 경우, 단, 허용 최고온도를 상회해서는 안된다.)		허용 최고 온도 ℃		
	축수표면에서의 경우	메탈온도계감온부 를 투입 측정 한 경우	축수표면에서의 경우	메탈온도계감온 부를 투입 측정 한 경우	배유온도
자연냉각식보통윤활유	40	45	75	80	-
자연냉각식내열성윤활유	55	60	90	95	-
수 냉 식	-	협정에 의한다.	-	80	-
강제윤활식보통윤활유	-	-	75	80	80

표 14.8 표면온도와 촉감의 관계례

표면온도	느 낌	적 요
40℃	약간따뜻하다	온기를 느끼는 정도
45℃	따뜻하다	따끈따끈한 온기를 느낀다.
50℃	약간뜨겁다	가만히 대고 있으면 손바닥이 빨갛게된다.
60℃	뜨겁다	3~4초 손을대고 있을 수 있다
70℃	상당히 뜨겁다	손가락 하나로 3초정도 대고 있을 수 있다.
80℃	상당히 뜨겁다	손가락 하나로 1초정도 대고 있을 수 있다.

(4) 진동

진동의 기준치는 현지에서의 시운전시에 측정한 데이터를 기본으로하고 정기적으로 측정을 행하여, 기준치에서 변화상태를 관찰하는 것이 중요하다. 펌프진동의 원인으로서,

① 유체적원인:압력변동, 공기의 혼입, 케비테이션, 워터해머등

② 기계적 원인:공진, 비틀림진동, 회전체의 마모 및 부식, 이물부착, 지반침하에 의한 중심의 어긋남등이 생각되어진다. 유체적 원인 및 기계적 원인중 공진, 비틀림 진동등은 일반적으로 설계단계에서 고려해야하고 운전개시 후 진동의 원인으로서 상기 이외 기계적 원인이 주이다. 이들 원인으로 발생하는 진동은 서서히 증가해가고 파괴등 중대사고로 연결되는 문제가 있기때문에 진동이 증대하는 경향이 있을때는 측정 주기를 짧게해서 특별히 감시하는 것이 필요하다.

운전초기단계에서는 볼트의 완화도 생각되어진다.

급격히 진동이 증가하는 경우에는 축수의 손상, 이물의 혼입, 이물의 충돌에 의한 회전부품의 손상등이 생각되어지므로 점검주기에 관계없이 분해점검의 필요가 있다.

진동의 목표치를 그림 14.1에 나타내었다.

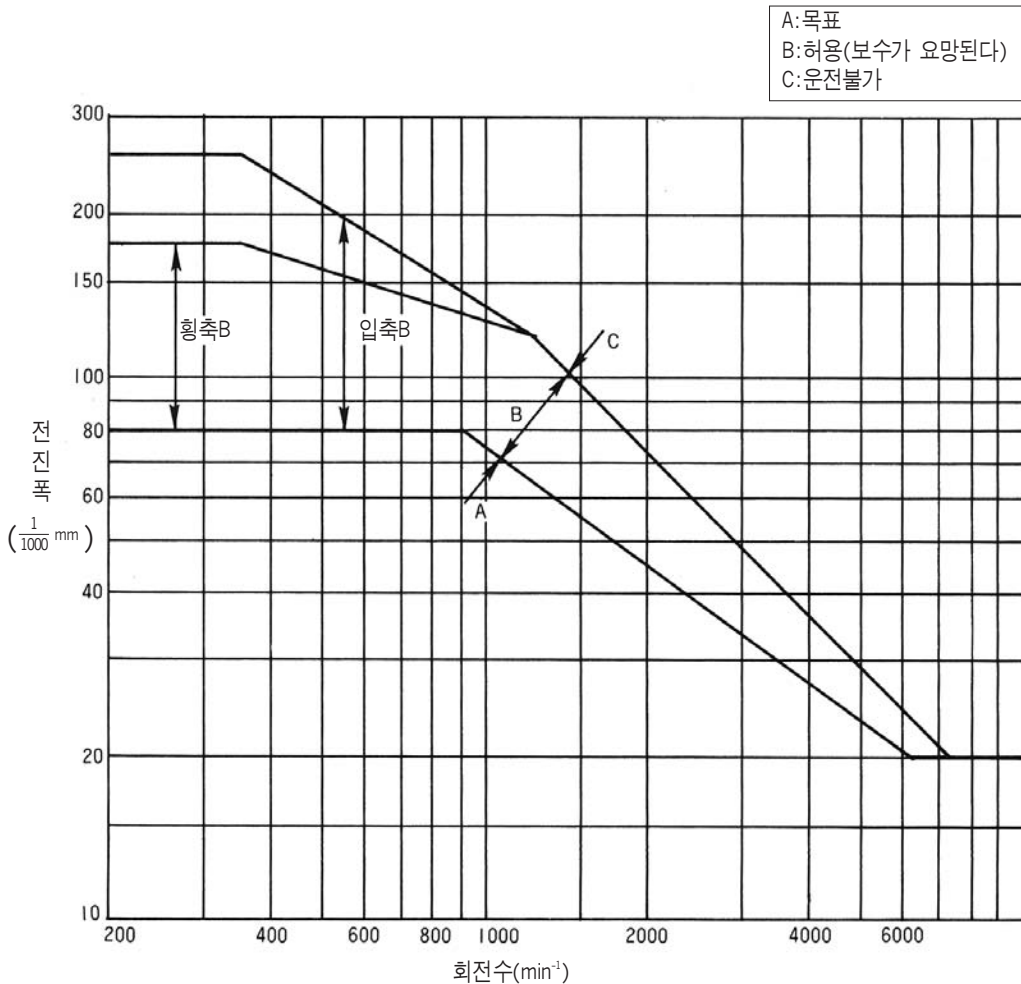


그림 14·1 펌프의 진동판정기준

(5) 펌프 섹동부의 마모량

섹동부의 마모는 성능저하, 이상진동, 축수부의 발열등 운전에 지장을 초래하기 때문에, 분해점검시에 진행상황을 잘 체크하고 차기 분해시까지 허용치를 넘을 것으로 판단되는 경우는, 조기에 부품 교환을 행한다. 섹동부의 마모에 대한 영향은

① 임펠러와 라이너링의 마모

성능저하나 이상한 진동이 발생한다.

② 축 스리브의 마모

축봉부에서 공기의 흡입, 진동, 낙수 및 축수부의 발열의 원인이 된다.

③ 축수의 마모

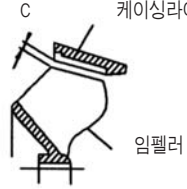
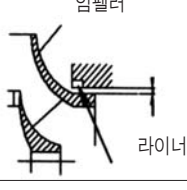
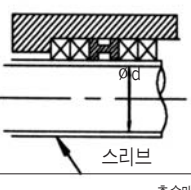
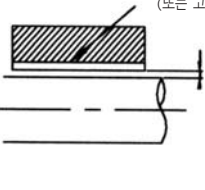
기준치이상이면, 진동 발생이나 발열등을 동반한다.

④ 임펠러의 마모, 부식

마모나 부식이 급격할때는 그것이 캐비테이션에 의한것인지, 그 외의 원인에 의한 것인지 충분히 조사할 필요가 있다. 캐비테이션에 의한 경우는 펌프가 진동하고 소음을 동반하므로 일상점검에서 알 수 있는 것이 많다.

펌프 각부의 마모한계치를 표14·9에 나타낸다.

표 14·9 섭동부의 마모한계치

부품명	교체목표	해 설
임펠러와 케이싱라이너	C의 치가 당초 설계치의 3배 정도로 한다.	 <p>이값 이상이 되어도 성능저하가 실용상 지장이 없는 범위면 사용해도 좋다.</p>
임펠러와 라이너링	C의 치가 당초 설계치의 3배 정도로 한다.	 <p>이값 이상이 되어도 성능저하가 실용상 지장이 없는 범위면 사용해도 좋다.</p>
스리브	d×0.03정도의 마모까지로한다. 단, 상한치는 3~4mm로한다.	 <p>패킹에 해당하는 경우에 국부적으로 들어간 마모부분이 되고, 그 흠이 한쪽 측면에서 이값 이상일 때는 교환한다.</p>
샤프트와 축수메탈 (또는 고무축수)	C의 치가 당초 설계치의 2~3배 정도로 한다.	 <p>특히 큰 진동이 없으면 이값에서 다소 크더라도 사용할 수 있다.</p>
롤링베어링	—	이상음, 진동, 발열등이 있는 경우는 운전시간에 관계없이 조사측정하고 이상이 있으면 교환한다.
그랜드패킹	6개월~1년	취급액, 회전수, 축봉부 압력등에 의해 다르다
메카니칼실	연속운전으로 약1년	취급액, 회전수, 축봉부 압력등에 의해 다르다
오일실	연속운전으로 약1년	취급액, 축봉부 압력등에 의해 다르다

14.3 소모품과 예비품

소모품이라는 것은, 일반적으로 이하의 것을 말한다.

- ① 사용하고 있으면 감소 또는 노화하기 때문에, 정기적으로 보충, 교환을 요하는것(유지류)
- ② 마모하는 것(섭동부품)
- ③ 분해시에 손상되기 쉽고 교환을 요하는 것(패킹류)

소모품 사이의 시판성이 있는 것은 보관량을 최소한으로하고 형번호를 소모품 리스트에 기재해두고, 그 필요시 보충하는 것이 좋다.(유지류)

소모부품 중에서도 입수 시간이 걸리는 것, 또 그 부품이 손상한 경우 운전이 되지 않는 것은 예비품으로 준비하는 것이 요구된다.(섭동부품, 소형 밸브류), 펌프 예비품을 표14·10에 나타낸다.

또, 펌프를 구동하는 원동기에 대해 말하면 권선형 전동기의 소모품인 브러시관계의 부품, 엔진, 가스터빈 점화 프라그, 연료, 윤활유 계통의 필터류는 필요 예비품으로서 보관해두는 것이 요구된다.

표 14·10 펌프예비품

품 명		적 요
임펠러		부식, 마모를 일으키기 쉬운 취급액의 경우에 준비한다.
임펠러링		임펠러의 예비가 있을 때는 임펠러에 부착되어 있어도 좋으나, 복수대의 예비를 가질때는 호환성을 고려해서 어느 호기에도 부착가능하게 임펠러링 단품으로 보관해도 좋다.
라이너링		임펠러링이 있는 것은 임펠러링과 조로해서 예비품으로 한다. 임펠러링이 없을 때는 내경에 절삭대를 남긴 것을 예비로서 보관하고, 교환시 임펠러의 섭동면을 실측해서 현합가공한다.
주 축		회전체의 유수면이 부식, 마모를 일으키기 쉬운 취급액의 경우는 임펠러, 스리브, 축수등을 교환하는 빈도가 높고, 이들 부품이 접촉하는 주축의 표면이 상하는 일이 많으므로 예비로한
회전체일식		미리 수리일정을 정한 정기수리의 경우와 달리, 복구를 빨리 해야 할 경우를 고려해서 예비품을 회전체 일식으로 보관하는 것이 가능하다
축 수	축수메탈롤링 축수고무축수 세라믹축수	연속운전되지 않은 펌프에서도 예측 불허의 사태를 고려해서 작더라도 1대분의 예비품을 가지는 것이 요구된다.
스리브 메카니칼실 그랜드 패킹		
O링 가스켓류		펌프를 분해하면 재사용할 수 없는 경우가 많으므로 필요대수분을 미리 준비해둔다.

14.4 장기보관요령

예비품을 장기간 보관하는 경우는 보관 장소로서 직사일광이 닿지않고 급격한 온도 변화가 없는 비교적 시원하고 건조한 장소, 소위 냉암소가 요망된다. 부품에 대한 주의사항으로는

- ①베어링류 : 시판품은 구입한 그대로의 상태로 보관한다(개봉은 엄금)
- ②O링, 고무패킹 : 접어굽히거나 당기거나 하면 그것에 응력이 걸려 노화를 빨리하기 때문에 펴서 보관할 것 (장기보관은 피한다.)
- ③전기부품(릴레이, 스위치류) : 습기는 극단적으로 좋지않기 때문에 습기 있는 곳에서는 건조제를 일정기간 교환하는 등 특별한 주의가 필요하다.
- ④기계부품(섭동부품등) : 전기품과 같이 습기는 좋지않다. 기계가공면에는 방청제를 도포해서 유지등으로 밀폐한다.

14.5 펌프고장진단

펌프 설비에 대한 보수관리를 생각할 때 펌프의 적절한 점검시기 및 부품 교환시기를 결정하는 것 위에 펌프의 고장 진단은 이후 보다 더 중요성이 증대되고 있다고 생각되어진다.

(1)고장감시 방법

펌프에는 다양한 구조 및 크기가 있어 고장감시도 대상 펌프에 가장 적당한 방법으로 행하는 것을 요한다. 일반적으로는 표14·11과 같은 것이 있다.

표 14·11 고장감시방법

[고장분류]	[고장현상]	[고장감시방법]
기계적 고장 (기능적)	공진 언밸런스 미스알라인먼트 축수의 마모 회전체의 접촉 회전체의 부식 실링부에서의 누출	진동(진폭, 진동속도, 진동가속도) 음향(소음, AE신호) 온도(축수, 케이싱) 토출압력/유량 유면(축수) 누수/누유 전류
유체적 고장 (성능적)	캐비테이션 서어징 소용돌이의 흡입 유체적공진	진동 음향 토출압력/유량 전류

(2)고장진단방법

표 14.11 감시방법 중에 가장 일반적으로 이용되는 진동에 의해 고장진단방법을 이하에 나타냈다.

① 계산치(예:진폭)에 의한 진단

가장 일반적인 방법으로 각 펌프에 대해 설정된 제한치 (문턱치)를 넘는 경우, 이상으로 진단한다.

② 진동스펙트럼에 의한 진단

주파수분석을 행하고 이 진동 스펙트럼의 특징에 의한 고장요인을 추정한다. 이 경우, 정상시 스펙트럼이 이미 알려져 있으면 고장시의 진단이 용이하게 된다.

또, 주파수 대역마다 제한치를 설정하고 그 레벨에 대해 감시를 행하는 것이다.

③ 진동 트렌드에 의한 진단

진동을 시계열로 측정하고 그 결과에서 진동 변화 경향을 추정하고 이상을 조기검지한다.

④ 진동 벡터에 의한 진단

주로 회전체의 언밸런스진동을 해석하는 것에 적합하고 회전수 성분의 위상변화에 의해 이상을 진단한다.

(3)펌프 잔여 수명진단

고장진단을 펌프 설비 예방보전이라 생각하면 남은 수명진단은 더욱더 일보 진행한 예지보전이다 적절한 남은 수명 진단을 행하기 위해서는 이후 고장 메카니즘 및 재료의 노화 메카니즘등을 해명해 갈 필요가 있다.

간이적으로는 과거의 운전상황이나 점검 이력등을 참고로해서 펌프 본체 및 각 부품의 수명을 판단하는 것이 요구된다.

14.6 고장의 원인과 그 대책

14.6.1 펌프

표 14·12 펌프고장원인과 그 대책

고 장	원 인	대 책
만수하지 않을때	그랜드부로부터 공기를 빨아들이고 있다.	그랜드 패킹을 교환한다 또는 좀더진다.
	토출밸브로부터 공기를 빨아들이고 있다	토출밸브를 진다.
	진공 펌프의 상태가 나쁠때	수리 또는 교환한다.
	흡기용 전자밸브의 상태가 나쁠때	수리 또는 교환한다.
시동되지 않을때	시동조건이 성립되지 않다	각 조건을 확인한다
	보호회로가 작동하고 있다	각보호장치를 확인한다
	원동기가 고장나 있다	수리한다 전동기. 엔진등의 항목을 참조
물이 나오지 않을때	펌프. 흡입관의 만수가 불충분	다시 흡수한다. 흡입관이음. 펌프그랜드부터의 공기유출흡입을 조사한다.
	흡입. 토출 밸브가 닫혀있다.	전부 열게한다
	스트레이너나 흡입관이 막혀있다	청소한다
	임펠러에 이물질이 쌓여있다. 회전방향이 반대이다.	이물질을 제거한다 전동기의 배선을 수정한다
규정수량이 나오지 않을때	공기가 유입된다.	흡입관 이음. 펌프그랜드부터 공기 유출 흡입을 조사한다
	수위저하에 의한 물수 깊이의 부족	흡입관을 늘리고 물수깊이를 충분히한다
	임펠러에 이물질이 쌓여있다	이물질을 제거한다
	라이닝이 마찰하고 있다	메이커에 수리한다
시작할때 나오는 물이 곧 나오지 않게된다	펌프. 흡입관의 만수가 불충분	다시 흡수한다
	공기가 유입된다.	흡수관 프랜지를 조사한다. 펌프. 그랜드 패킹에의 봉수를 충분히한다
과부하	회전속도가 너무 빠르다	원동기를 조정하고 규정회전속도에
	규정수량, 규정양정에서의 회전	토출밸브의 여는 정도를 조정한다
	회전체와 케이싱의 접촉	메이커에 수리한다
	흙탕물. 그외의 이물질의 혼입	흡입핏트를 청소한다. 이물질 유입 방지 대책을 한다
축수가 뜨겁게 된다	그랜드 패킹의 과다 죄임.	적당한 죄임의 가감을 한다
	구리스의 과다주입. 급유부족	적당한 양으로 한다
	윤활유의 노화	교환한다
	축심의 고장	축심을 고친다
	축수의 손상	수리 또는 교환한다
그랜드부가 뜨겁게 된다	그랜드 패킹의 과다 죄임	한번. 그랜드를 느슨하게해서 서서히 조이고 물이 밖으로 유출하게 한다
	그랜드 봉수압력의 과대(봉수압에의해 패킹이 죄여서 움직이지 않는다)	봉수압을 내린다
	그랜드 봉수. 냉각수량의 부족	봉수압을 조금 올린다.
펌프가 진동한다	임펠러의 일부가 막혀있다	이물질을 제거한다
	임펠러가 파손되어있다	교환한다
	토출시 수량의 과소	규정수량부근에서 사용한다
	펌프와 원동기의 축심의 불일치	축심을 고친다
	축수의 손상	교환한다
	공기의 혼입. 캐비테이션	흡입수위, 흡입관의 개선. 규정수량부근에서 사용한다

14.6.2 전동기(표14·13)

표 14·13 전동기의 고장원과 대책

고 장	원 인	대 책
회전하지않는다	정전	전력회사에 연락한다
	접속전선의 단선	전선을 교환한다
	개폐기의 접촉불량	재조정한다
	기동기, 제어기의 접촉불량	재조정한다
	일차권선의 단선	메이커에 수리한다
	전압저하	전기회사에 연락, 부하동력을 줄인다
	기동기의 접속간이 다르다	배선을 수정한다
	전선하나의 단선	배선을 수정한다
	고정자와 회전자와의 접촉	메이커에 수리한다
	고정자 권선의 단선	메이커에 수리한다
역회전한다	권선형에서는 슬리브링과 브러시의 접촉불량	수리 또는 교환한다
	과부하	규정의 부하까지 내린다
저속도로 회전 증속하지 않는다	축수의 소손(타서 손상)	수리 또는 교환한다
	전선의 접속간 차이	배선을 수정한다
	2차권선의 일상단선	메이커에 수리한다
	기동기의 접촉불량	재조정한다
휴즈가 끊어졌다	슬리브링과 브러시의 접촉불량	수리 또는 교환한다
	휴즈의 용량부족	규정의 것으로 교환한다
	과부하	규정의 부하까지 내린다
	슬리브링과 브러시의 단락	재조정한다
	저항기의 단락	재조정한다
전동기 전체가 뜨겁게 된다	저항을 뺏는 시기가 빠르다	적정속도로 저항을 뺏는다
	과부하	규정부하까지 내린다
	전압저하, 불평행	전력회사에 연락한다
	냉각공기의 통로가 막힘	이물질을 제거한다
축수가 뜨겁게 된다	급유불량	유면계를 보고 적량으로 한다
	축수의 손상	수리 또는 교환한다
	진동	원인을 제거한다
	윤활유의 열화	교환한다
진동이 크다	축심의 불일치	심을 고친다
	축수의 손상	수리 또는 교환한다
	회전체의 언바란스	메이커에 수리한다
	고정자와 회전자의 접속 또는 틈간의 불균일	메이커에 수리한다
전류과대	흡상	각상의 도통을 조사한다
	전압 강하에 의한 과전류	다른부하에 의한 영향이 어떤가 조사하고, 이상이 없으면 전력회사에 연락한다
전류가 불안정	브러시의 접촉불량	수리 또는 교환한다
	2차 단락장치의 접촉불량	수리 또는 교환한다
절연저하	케이블의 결함파손, 전동기축 소손	수리 또는 교환한다

14.6.3 수중모터(표14·14)

표14·14 수중모터의 고장원인과 그대책

고 장	원 인	대 책
전류과대	흡상	각상의 도통을 조사한다
	펌프에 모래가 유입됨에 따른 과전류	펌프를 올려서 분해. 청소
	전압강하에 의한 과전류	다른부하에 의한 영향이 있는가 조사. 이상이 없으면 전력회사에 연락
전류가 불안정	펌프 또는 전동기 축수 소손	수리 또는 교환한다
절연저하	수중 케이블의 파손, 전동기 소손	수리 또는 교환한다

14.6.4 전동 밸브 구동부 (표14·15)

표14·15 전동 밸브 구동부의 고장원인과 그 대책

고 장	원 인	대 책
전동기가 시동되지 않음	전 원 이 끊 어 짐	수리 혹은 교환한다. 수리 혹은 교환한다. 체결은 완전하게 한다. 재조정한다. 원인의 제거
	전압저하	전압을 조사한다.
	전동기의 고장	수리 혹은 교환한다.
개폐동작 도중 전동기 가 정지함	토크 스위치 작동	밸브축 나사부의 닳음 수리 혹은 교환한다.
		밸브에 이물의 끼임 밸브를 열어 이물을 제거한다.
		토크 스위치의 설정치가 낮다 설정치를 재조정한다.
	리미트 스위치의 작동	재조정한다.
	서멀 릴레이의 작동	수리 혹은 교환한다.
	개도계의 지시불량	재조정한다.
리미트 스위치에 의한 전동기의 정지가 되지 않음	역상운전	배선을 수정한다.
	전자개폐기의 고장	수리 혹은 교환한다.
	리미트 스위치의 설정불량	재조정한다.
	셋팅로드가 반환되지 않음	재조정한다.
토크 스위치가 작동하 여도 전동기가 정지되 지않음	리미트 스위치의 치차 파손	리미트 스위치를 교환한다.
	역상운전	배선을 수정한다.
	토크 스위치가 마이크로 스위치형인 경 우, 플런저의 녹부착	토크 스위치를 교환한다.
현장개도계가 돌지 않음	지시샤프트와 기어카플링의 스크류가 이 완됨	수리한다.
	전달기어의 스크류가 이완	수리한다.
	축에 녹이 부착됨	수리한다.
원방 개도계가 돌지 않음	배선의 부정확	배선을 수정한다.
	발신기와 기어축의 스크류가 이완됨	수정한다.
	전원불량	전압을 조정한다.
	발신기의 고장	수리하거나 교환한다.
시동중에 스템의 급격한 움 직임	스스템너트 혹은 록크너트가 충분히 조여 지지 않음	록크너트를 조인다.