



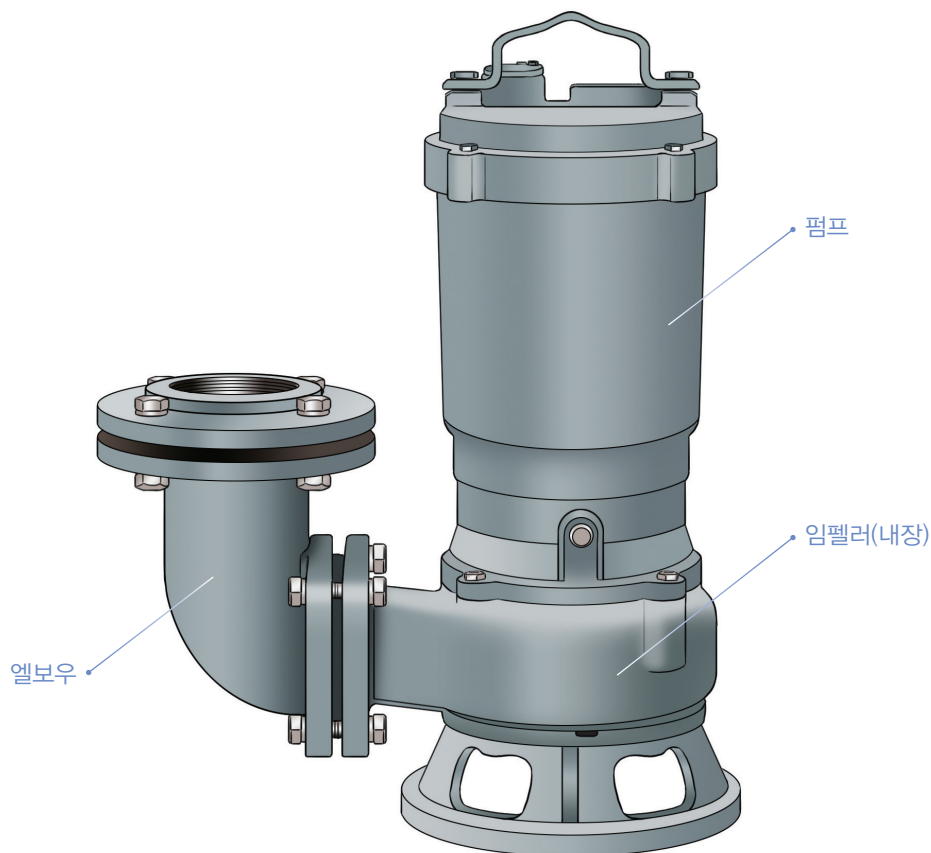
수중펌프



건설용금속제품
제조업

수중펌프란?

- 펌프와 이것을 구동하기 위한 전동기를 일체화한 것을 수중에 투입하여 양수할 수 있는 펌프를 말한다.
- 일반적으로 소형, 경량이며 취급이 쉽고, 프라이밍 조작이 필요 없으며 모터가 수중에 있기 때문에 그 봉입이나 누전 대책에 주의가 요구된다.



수중펌프의 구조

- | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-------|
| ● 모터 | ● 전류감지(OLP) 및 온도감지(TP)에 의한 모터보호장치 | ● 베어링 |
| ● Mechanical Seal | ● 볼트/너트 | ● 임펠러 |
| | | ● 엘보우 |

용어의 정의

- 펌프 : 펌프는 원동기에 의해서 구동되는 유체(流體)기계의 일종이며, 필요로 하는 양의 액체를 목적하는 곳의 높이로 올리거나 목적하는 곳으로 보내며, 사업장에서는 원료액의 송급, 설비의 가열이나 냉각을 위해 물이나 기름의 순환, 제품액의 배출 등을 위해 사용된다.
- 프라이밍 : 펌프 속 및 펌프의 흡입 배관 속에 물이 없으면 펌프가 회전을 시작해도 양수가 되지 않는 경우가 많다. 이것을 방지하기 위하여 미리 펌프속이나 흡입 배관 속에 물(마중물)을 주입함과 동시에 내부의 공기를 배출하는 조작을 프라이밍이라 한다.



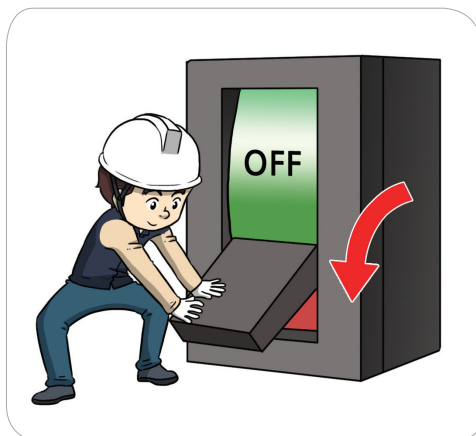


주요 위험요인

- ✔ **누전에 의한 감전**
 - 전선 등의 절연파괴에 의해 누전이 발생할 경우 감전 위험
- ✔ **정비 등의 작업 시 협착**
 - 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업 중 수중펌프를 가동시킬 경우 협착 위험

안전대책

- **누전에 의한 감전 예방**
 - 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우 그 탱크에는 접지를 하여 누전에 의한 감전의 위험을 방지(이 경우 탱크를 수중펌프의 접지선과 연결)
 - 해당 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 설치하여 사용
 - 연결되는 전선은 반드시 규정용량의 것을 사용하여야 하며 가급적이면 연결된 부분이 없는 것을 사용하고 부득이 연결하여 사용하고자 할 경우에는 방수처리를 완벽하게 실시
 - 수중펌프가 설치된 배수조 등에는 출입을 금지
- **정비 등의 작업 시 협착 예방**
 - 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업 시 기계의 운전을 정지
 - 기동장치에 잠금표시를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치
 - 작업 종료 후에는 설비 전원을 차단
 - 수중 펌프에 전원을 재설치할 경우 차단기를 내려 전원을 차단
- **기타 안전조치 사항**
 - 펌프는 반드시 평탄하고 단단한 장소에 설치
 - 펌프 이동 시에는 본체를 잡고 이동하며 전원케이블만 잡은 채 이동하지 않도록 유의(본체 내부 절연 파괴의 원인이 됨)



정비 · 청소 등의 작업 시 운전 정지



기동스위치 잠금장치 설치





재해사례 : 수중펌프를 이용한 배수작업 중 누전으로 감전

개요

무우 절임공정현장에서 1차 절임조의 무우를 2차 절임조로 옮기기 위하여 수중펌프를 이용하여 바닥의 물을 퍼내던 중 1차 절임조 수중펌프의 전선 이음매에서 누전이 발생하여 최초 피해자가 감전되었고 이를 구조하려 작업자 3명이 절임조에 들어가 감전



발생원인

- 배수용 수중펌프 전원배선의 접속방법 불량
- 누전에 대비한 조치 미실시

예방대책

- 누전차단기 설치
 - 누전 시 전로를 차단할 수 있는 누전차단기 설치
- 전선 중간 접속점 처리방법 개선
 - 전선 중간 접속은 수분이 침투할 수 없도록 절연처리
- 전기단선도 구비 및 feeder명 표기
 - 사업장 전기단선도 구비 및 각 분전반의 개폐기에 연결된 설비를 알 수 있도록 feeder명 표기
- 작업순서 개선
 - 배수가 필요한 작업장에서는 배수펌프로 잔류된 물을 완전히 퍼낸 후 배수펌프의 전원을 차단 후 작업장에 들어가도록 작업순서 변경





안전수칙

- 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우 그 탱크에는 접지를 하여 누전에 의한 감전의 위험을 방지하여야 한다.(이 경우 탱크를 수중펌프의 접지선과 연결하여야 한다.)
- 해당 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 설치하여야 한다.
- 수중펌프를 다룰 때에는 충격이 가해지지 않도록 조심스럽게 다루고 절대 캡타이어 케이블을 잡아당겨서는 아니 된다.
- 연결되는 케이블의 한쪽 끝은 물에 잠기지 않도록 유의하여야 한다.
- 펌프는 반드시 평탄하고 단단한 장소에 설치하여야 한다.
- 연결되는 전선은 반드시 규정용량의 것을 사용하여야 하며 가급적이면 연결된 부분이 없어야 한다. 부득이 연결하여 사용하고자 할 경우에는 방수처리를 완벽하게 실시하여야 한다.
- 공급되는 전원은 펌프의 사양과 일치하여야 한다.
- 수중펌프에 전원을 재설치할 때에는 차단기를 내려 전원을 차단하여야 한다.
- 수중펌프가 설치된 배수조 등에 출입을 금지하여야 한다.
- 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업 시에는 수중펌프를 가동 중지시키고 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치하여야 한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제302조 (전기기계기구의 접지)
 - 제303조 (누전차단기에 의한 감전방지)
 - 제314조 (습윤한 장소의 이동전선 등)
- KOSHA GUIDE
 - E-92-2011 접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침
 - E-88-2011 감전방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침
 - O-3-2011 전기설비의 정비를 위한 일반 기술지침

