

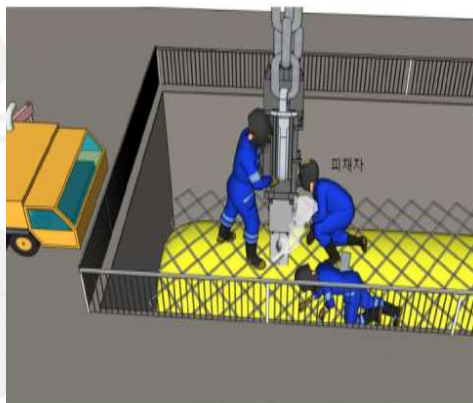
펌프해체 작업 중 누출된 유해가스에 중독 사고사례 (KOSHA-MIA-202017)

본 OPL은 국내에서 발생한 화학사고에 대하여 안전보건공단에서 동종사고의 재발방지를 위하여 관련 사업장에 무료로 배포하고 있으며, 금번 발생한 사고사례는 동종재해 예방을 위하여 적시에 배부하오니 근로자에게 충분히 교육하여 동종사고가 발생하지 않도록 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

펌프해체 작업 중 누출된 유해가스에 중독사고

< 재해개요 >

2019년 4월 충청남도 ○○○사업장의 경유탈황 공정에서 □□□(주) 소속 피재자가 Process Sewer Sump 내 지하 탱크의 이송펌프를 해체하고 이동식 크레인으로 들어올리던 중 이송펌프와 탱크 연결부위에서 발생한 유해가스에 중독되어 병원으로 이송 후 치료 받던 중, 26일이 경과 후 2019년 5월에 사망한 재해임



[재해상황도]

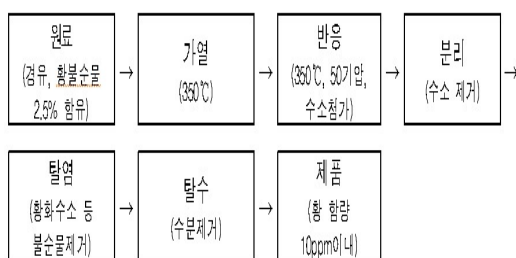


[재해발생 장소]

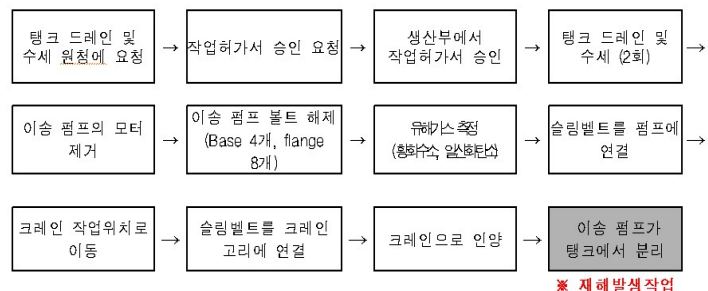


1 사고발생공정 및 재해발생작업

○ 사고발생공정 : 경유탈황공정



○ 재해발생작업 순서도 : 이송펌프 해체작업



펌프해체 작업 중 누출된 유해가스에 중독 사고사례 (KOSHA-MIA-202017)

2 사고발생원인

○ 밀폐공간 작업 프로그램 미수립

- 재해장소(Process Sewer Sump 내부 지하 탱크)는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정한 밀폐공간(규칙 별표18의 14호, 18호)*에 해당되나, 밀폐공간 작업 프로그램 미수립

*산업안전보건기준에 관한 규칙 제 618조 제1호관련 밀폐공간

- 14. 산소농도가 18퍼센트 미만 또는 23.5%퍼센트 이상, 탄산가스농도가 1.5%퍼센트 이상, 일산화탄소 농도가 30ppm 이상 또는 황화수소 농도가 10ppm 이상인 장소의 내부
- 18. 근로자가 상주하지 않는 공간으로서 출입이 제한되어 있는 장소의 내부
- 근로자가 송기마스크 착용시 압축공기 공급원, 여과장치, 유량조절장치, 장착대, 안면부 등의 이상유무 확인 미실시
- 밀폐공간 작업이 아닌, 일반작업(중장비 작업)에 대한 작업허가서를 원청에 요청 및 승인 받은 후 작업을 진행함

○ 밀폐공간에 대한 환기 등 미실시

- Process Sewer Sump 내부 지하 탱크의 이송펌프 분리작업 시작 전과 작업 중에 충분한 급기 등 환기 미실시

○ 안전한 작업방법 교육 미실시

- 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에 보호구의 착용과 사용방법에 관한 사항, 환기설비의 가동 등 안전한 작업방법 관한 사항 등에 대해 교육 미실시

○ 탱크내 유해가스 제거 방법 부적절

- Water washing 2회 만으로 탱크내 오일 및 불순물(황성분)이 제거되지 않아 이송펌프가 분리되면서 개방된 플랜지에서 고농도의 유해가스(황화수소, 일산화탄소)가 발생

○ 피재자 구출시 공기호흡기 또는 송기마스크 미착용

- 피재자 구출작업시 구조자가 공기호흡기 또는 송기마스크 미착용 상태에서 구출작업을 하여 2차 재해 위험이 있었음

펌프해체 작업 중 누출된 유해가스에 중독 사고사례 (KOSHA-MIA-202017)

○ 화학설비 및 그 부속설비* 정비·보수작업에 대한 산업재해예방 조치 미준수

- 재해당시 이송펌프* 해체작업 장소에 위험물(급성독성물질*)등이 작업자에게 누출방지 등 산업재해예방 조치사항 미준수

* 급성독성물질 : 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표1에 따른 가스 LC50(쥐,4시간흡입) 2,500ppm이하인 화학물질- 황화수소 444ppm, 일산화탄소 1,300ppm으로 해당

* 화학설비 및 그 부속설비 : 경유탈황공정 Process Sewer Sump 내부에 설치된 탱크 및 이송펌프는 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표7에 따른 화학설비에 해당

3

동중사고 예방대책

○ 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행

- Process Sewer Sump 내부에 설치된 탱크, 설비의 분해, 조립작업은 밀폐공간 작업에 해당되므로 근로자에게 작업을 하도록 하는 경우에는 밀폐공간 작업 프로그램을 수립·시행하여야 함

* 밀폐공간 작업 프로그램 수립 내용

1. 사업장 내 밀폐공간의 위치 파악 및 관리 방안
2. 밀폐공간 내 질식·중독 등을 일으킬 수 있는 유해·위험 요인의 파악 및 관리 방안
3. 제2항에 따라 밀폐공간 작업 시 사전 확인이 필요한 사항에 대한 확인 절차
4. 안전보건교육 및 훈련
5. 그 밖에 밀폐공간 작업 근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

○ (송기마스크 착용 이상 유무 확인) 근로자가 송기마스크 착용시 압축공기 공급원, 여과장치, 장착대 허리에 착용한 뒤 누설이 없도록 안면부 착용 등의 이상유무 확인한 뒤 작업안전수칙을 준수하여 작업 실시

- (밀폐공간 작업허가서) 밀폐공간작업 근로자는 작업개요, 공기상태, 환기 방법, 펌프나 각종 배관 등의 차단상태, 연락체계, 사고발생시 응급구조 체계, 보유장비 등이 작성된 작업허가서를 원청에게 검토 받아 작업허가서를 발급 받은 후 작업 실시

○ 밀폐공간 작업장에 대한 충분한 환기 실시

- 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에 작업을 시작하기 전과 작업 중에 해당 작업장을 적정공기 상태가 유지되도록 환기 실시

펌프해체 작업 중 누출된 유해가스에 중독 사고사례 (KOSHA-MIA-202017)

○ 밀폐공간 작업에 대한 위험성 주지 철저(교육 실시)

- 밀폐공간 작업시 보호구 착용과 사용방법 등 안전한 작업방법 및 한번 호흡으로 사망할 수 있다는 위험성에 대하여 주지하도록 철저한 교육 실시

○ 탱크내 유해가스 제거방법 개선

- 탱크내 이송펌프 해체작업시 유해가스를 적절히 제거하기 위해서는 탱크 벤트밸브에 가스측정용 노즐을 설치하여 탱크내 유해가스 농도를 확인하고 적정공기* 상태가 될 때까지 질소 퍼지를 실시 후 물세척(Water washing)을 반복 실시하여 유해가스 제거

* “적정공기”란 산소농도의 범위가 18퍼센트 이상 23.5퍼센트 미만, 탄산가스의 농도가 1.5퍼센트 미만, 일산화탄소의 농도가 30피피엠 미만, 황화수소의 농도가 10피피엠 미만인 수준의 공기를 말한다.[산업안전보건기준에 관한 규칙 제618조(정의) 제3호]

○ 피재자 구출시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용

- 밀폐공간에서 위급한 근로자를 구출하는 작업을 하는 경우 그 구출작업에 종사하는 근로자에게 공기호흡기 또는 송기마스크를 지급하고 착용하도록 조치

○ 화학설비 및 그 부속설비 정비·보수작업에 대한 누출예방 조치 철저

- 해당 작업 장소에 위험물 등이 누출되지 않도록 탱크내 유해가스 제거방법 개선 조치를 통해 물세척(Water washing)과 퍼지를 철저히 실시 후 유해가스 농도확인 등 위험물 누출예방조치 철저

○ 화학설비 및 그 부속설비 개조·분해·해체 또는 철거작업 시작 전 안전·보건정보 제공 철저

- 위험물질 및 관리대상물질의 명칭과 유해성·위험성
- 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 안전·보건상의 주의사항
- 안전·보건상 유해하거나 위험한 물질의 유출 등 사고가 발생한 경우에 필요한 조치의 내용