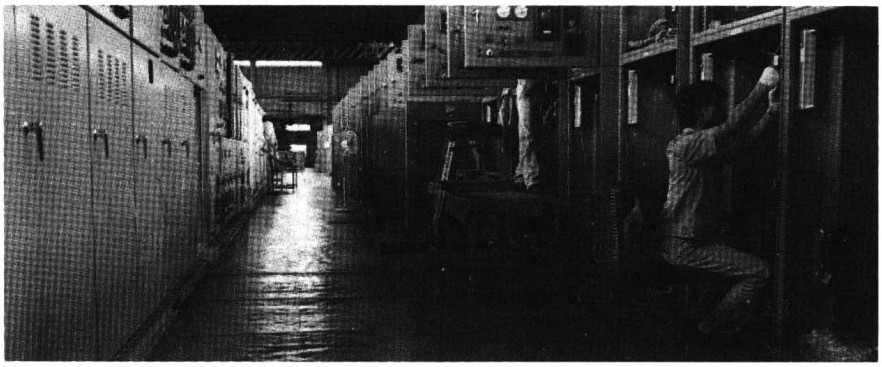


● 알루미늄 용해로에 염소가스를 불어넣는 테스트를 하던 중 염소가스를 흡입 ●

발생년월 1971년 11월
발생업종 비철금속정련업
피재상황 휴업 6일 1명

1. 발생상황

당 공장은 알루미늄 주조품을 생산하고 있다. 당해 제품의 품질향상을 위해서 종래에는 용해 알루미늄속의 수소가스를 제거하는 것이 필요해 알루미늄 주조로에서 4염화에탄을 불어넣었는데 4염화에탄 가격이 상승되었기 때문에 일부 알루미늄 주조로에 대해서는 염소가스로 대체하기로 하였다. 이 때문에 12월 완성을 목표로 10월 중순부터 염소가스를 불어넣는 장치를 시공하고 있었다.

염소가스를 불어넣는 장치는 그림에서 볼 수 있는 것처럼 봄베에서의 액화염소를 기화기에서 염소가스로 바꾸고 이것을 배관을 통해 불어넣기용 노즐에서 알루미늄 주조로 내의 용해 알루미늄속으로 불어넣게 되어 있다.

재해발생 당일 피재자는 염소가스 취입테스트를 다음과 같은 순서로 진행하였다 (그림 참조).

(1) ①의 밸브를 연다.

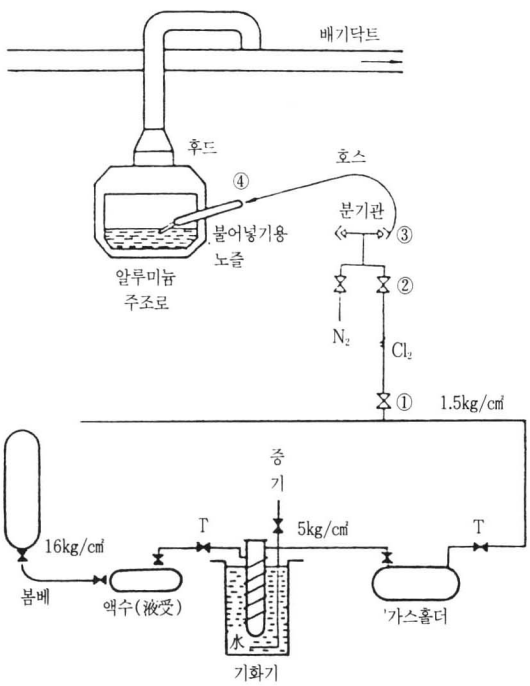


그림. 염소가스불어넣기장치 관계약도

(2) ②의 밸브를 연다.

(3) ④의 밸브를 닫은 채 취입 노즐의 호스를 분기관과 결합한다.

그런데 (3)의 단계에서 호스와 분기관과의 결합이 잘되지 않았으므로 일단 호스를 분기관에서 떼어내었는데 얼마 안있어 피재자는 기절해 버렸다.

2. 발생원인

분기관에는 밸브 데스크가 있는데, 이것은 호스의 결합에 의해 열리면서 염소가스를 취입하는 노즐쪽으로 흐르게 하고 호스를 떼어냄으로써 닫히게 되어 염소가스의 흐름을 차단한다.

분기관의 밸브 데스크에 부착된 먼지로 인해 분기관과 호스가 잘 결합되지 않아서 피재자가 호스를 분기관에서 떼어내었을 때 양압(陽壓)으로 호스 안에 봉입되어 있던 염소가스가 유출됨으로써 피재자는 고농도의 염소가스를 흡입하고 급성중독에 걸렸다.

3. 예방 대책

(1) 특정화학설비인 기화기에 접속하는 배관 말단부의 분기관에다 신규로 염소가스 취입노즐 호스를 부착하는 경우에는 특정화학물질 장해예방규칙(이하「특화칙」이라 한다) 제34조 제1항 및 제35조에 준해 분기관의 밸브 데스크 점검을 사전에 행해 부착되어 있는 먼지를 제거하는 등의 조치를 강구할 것.

(2) 염소가스를 실제로 사용하여 불어넣는 테스트를 할 경우에는 염소가스의 누설이 예상되므로 미리 할로겐 가스용 방독 마스크, 호스 마스크 등 호흡용 보호구를 휴대하거나 착용할 것(특화칙 제43조).

(3) 생산공정의 일부 변경에 따른 배관 등의 증설과 같은 임시 또는 신규 작업에 있어서는 당해 작업 개소에 감시인을 배치하는 것이 바람직하다.

(4) 당해 작업과 같은 임시 혹은 신규 작업을 실시하기 위해 작업요령을 정할 경우에는 건강장해예방상의 포인트를 망라하여 가능한 한 간결하고 이해하기 쉽도록 정리해 둘 것.

● 액체염소 제조공정중 염소가스가 누설되어 중독 ●

발생년월 1973년 7월
발생업종 화학공업
피재상황 휴업 3명

1. 발생상황

당 공장에서는 그림과 같은 제조공정에 의해 액체염소를 제조하고 있다.

압축공정인 터보 컴플렉서(압축기)에는 No.1, No.2 및 No.3 3基가 있는데 염소가스는 앞의 No.1, No.2 두 개의 컴플렉서에 의해 게이지 압력3.3kg／㎠(이하 압력)까지, No.3 컴플렉서에 의해 6kg／㎠까

지 압축된다.

재해발생 당일 오후 2시 30분경, 전기분해공장 설계실에 설치되어 있는 No.2 컴플렉서의 축진동 자기기록계와 연동(連動)되어 있는 경보장치가 작동했기 때문에 피재자 한 사람이 No.2컴플렉서 설치장소로 달려가 보니 이미 염소가스가 새고 있었다. 즉시 동 계기실로 돌아가 발전소에 긴급지령을 내렸다.

이어서 긴급정지버튼(관련 장치의 운전을 전부 정지시키는 버튼)을 눌러 전기분해조에서 터보 컴플렉서까지의 배관 요소에 설치되어 있는 수도 방취판을 개방하여 전기분해조, 배관 등의 내부 염소가스를 제해탑(除害塔)으로 인도하였다. 그렇지만 그 동안에 새고 있던 염소가스는 남남동 6m/s의 바람을 타고 공장 밖의 주변지역으로까지 퍼졌다. 이때문에 원래부터 긴급작업에 가담한 사람을 포함한 세명의 작업원은 물론, 구내 하청업자인 근로자 두 명 및 부근 주민 16명까지 염소가스에 의한 경미한 중독에 걸렸다.

2. 발생원인

No.2 터보 컴플렉서에 대해서는 약 1년 전의 정기검사시 분해, 베어링·기어커플링 등의 부품 교환, 오일 교체 및 승압시험이 행해졌다.

그러나 재해 발생후에 이 컴플렉서를 해체 점검해 본 결과 겉 포장부분은 이상이 없었으나 날개바퀴와 증속기의 일부 마모, 기어커플링의 파손 등을 볼 수 있었다.

또, 자기 기록계에 의한 기록 결과를 보면 재해발생후 축 진동 및 베어링 온도 모두 눈금이 초과되어 있었다.

이상과 같은 점에서 판단해 볼 때 염소가스에 의한 기어커플링 내의 부식이 상당히 진행되고 있었던 데다가 양측에 있는 급유 중앙 배공 부착방식의 기어커플링에서 배출되지 않아 기어의 이에 맞물린 기름 슬러지(Sludge)에 의한 이상한 진동으로 축의 파손 등 일련의 파손이 생겼기 때문에 염소가스가 파손된 곳에서 누설된 것이라 추측된다.

3. 예방 대책

(1) 터보 컴플렉서 등의 특정 화학설비의 파손에 의한 염소가스의 누설과 같은 이상사태에 있어서도 긴급작업 종사자가 즉시 사용할 수 있는 적당한 장소마다 할로겐용 방독마스크 등 호흡용 보호구를 비치해 둘 것 (특화칙 제43조).

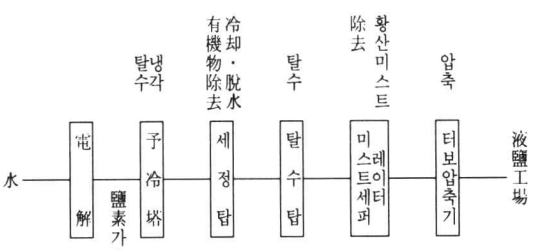
(2) (1)의 이상사태시 긴급작업에 종사할 경우에는 적절한 호흡용 보호구를 반드시 사용하도록 노동자에게 교육할 것(노동안전위생규칙 제35조).

(3) 기름 슬러지가 원활하게 배출되도록 기구의 기어커플링을 이용할 것.

(4) 축 진동계와 연결되어 경보장치가 작동하도록 세트되어 있는 진동 레벨을 내리는 등 재검토할 것.

(5) 당해 터보 컴플렉서와 같이 마모 등의 진행이 급격한 장치 등에 대해서는 정기검사 외에 중간검사도 실시할 것.

(6) (3)~(5)의 대책을 포함하여 염소가스 누설방지대책 및 누설시의 응급조치에 대해 종합적으로 검토해 그 체제를 확립할 것.



그림