생활폐기물 소각업

서울동부지회 우인식 과장

1. 개요

생활폐기물 소각시설 운영을 전문으로 하는 사업장으로 1일 900톤 규모의 생활폐기물을 소각하면서 발생하는 고온 증기를 생산하는 공정을 운영하고 있다. 직원은 50명으로 전형적인 중소규모의 사업장으로 안전보건에 대한 인식이 대체적으로 낮은 특징을 보이고 있다.

이러한 상황에서 최근 3년동안 4건의 재해가 발생했는데 대부분이 충돌, 넘어짐, 미끄러짐 등으로 보행시 발생한 재해들이다.

이 밖에도 생산물이 고온이고 암모니아 보관실 등 폭발위험이 있는 물질을 취급함에 있어 불안전한 경우 대형 사고의 위험도 있어 위험성평가를 통해 안전성을 확보한 사례이다.

2. 작업공정별 위험기계기구 및 설비 현황

▶ 반입 : 외부차량, 터보연무기 4대, 탑승형 바닥청소차 1대

▶ 투입 및 배출 : 크레인 2대

▶ 소각 : 소각로 3대

▶ 보일러 : 폐열보일러 3대, 호이스트 1대

▶ 집진 : 세정탑 3대, 반응탑 3대, 백필터 3대, 촉매탑 3대, 압력용기 1대 / 활성탄 1일 500~600kg, 암모니아 1일 4,000~6,000kg, 소석회 1일 10톤

▶ 폐수 : 화학적 처리 설비 1대, 생물학적 처리 설비 1대 / 황산 1일 94.6kg, 가성소다 1일 0.2kg, 보조응집제 1일 33.1kg, 살균제 1일 13.9kg

▶ 부대공정 : 탁상용 드릴 1대, 아세틸렌 용접기 1대, 교류아크용접기 1대, 연삭기 1대, 공기압축기 1대

3. 안전정보

▶ 근로자 수 : 50명
- 여성근로자, 고령근로자, 1년미만 미숙련자로 구성됨

▶ 최근 3년간 재해는 총 4건으로 전도 2건, 충돌, 베임 각 1건씩 발생한 사례가 있음

▶ 작업형태 : 2교대 작업

▶ 운반수단 : 인력 및 기계(지게차, 이동대차, 크레인)

▶ 안전작업허가증 필요작업이 없음

▶ 중량물 인력 취급 시 단위중량 5kg 물체를 들기, 밀기, 끌기 등의 작업 실시

▶ 작업환경 측정 실시 : 소음 및 분진

▶ 특별안전교육 작업 : 크레인 작업, 압력용기 취급작업, 지게차 작업

▶ 공정안전보고서(PSM) 작성 대상 사업장

4. 공정별 주요 위험성 평가

〈반입 공정〉

외부차량 반입장으로 출입하며 쓰레기를 반입하는 공정으로 위험성평가 전 평균 위험도 8.40에서 평가 후 위험도 6.07로 낮춤

■ A-1

▶ 위험요인 : 반입장 출입문 방지턱 파손으로 차량 진입 시 충돌 및 추락 위험이 있음

▶ 개선대책 : 반입장 출입문 방지턱 보수 및 주변 도장 작업을 하여 안전성 확보 및 환경 개선

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후

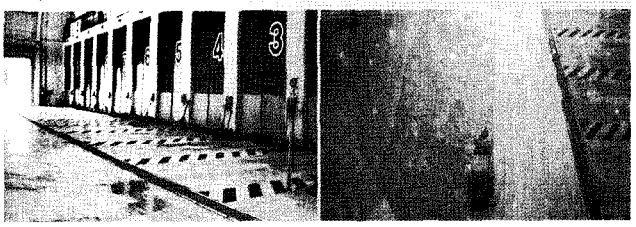
■ A-2

▶ 위험요인 : 반입장 바닥 청결상태가 부적절하여 보행 중 근로자가 미끄러짐 등 전도위험이 있음

▶ 개선대책 : 반입장 내부 청소를 1일 3회 실시할 수 있도록 계획안을 수립하고, 반입장 출입을 통제함으로써 안전성을 확보 함

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



〈투입 공정〉

반입된 쓰레기를 크레인을 이용하여 폐열소각로에 투입하는 공정으로

위험성평가 전 평균 위험도 8.1에서 개선 조치 후 평균 위험도는 6.21로 개선

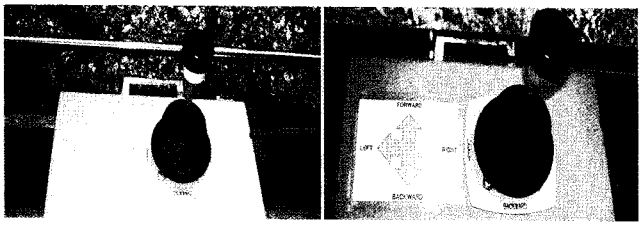
■ B-1

▶ 위험요인 : 크레인 조작 스틱 작동방향 표시가 부착되어 있지 않아 크레인 오조작 위험이 있음

▶ 개선대책 : 크레인 조작 스틱 주변에 방향 표시를 부착함으로써 돌발적인 상황에 대처할 수 있도록 조치

▶ 위험도 변화 : 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



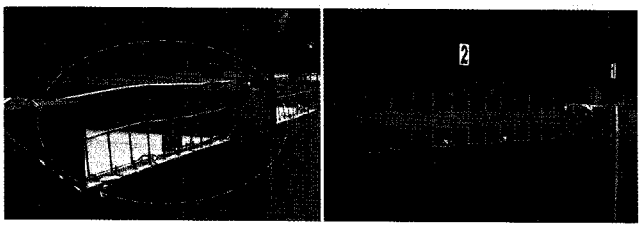
■ B-2

▶ 위험요인 : 투입구 안전난간대 파손으로 점검시 피트장 추락 위험이 있음

▶ 개선대책 : 파손된 안전난간대 보수 및 법적 기준치 이상의 보완조치로 안전성 확보

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전 개선후



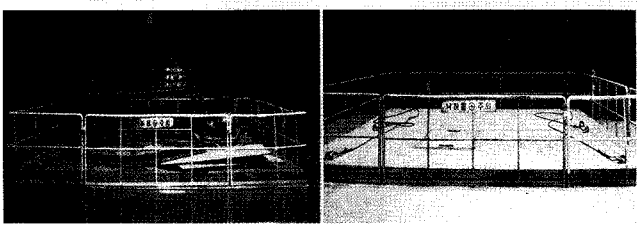
■ B-3

▶ 위험요인 : 크레인 작업장 내 개구부 덮개 위에 각종 자재를 적재함에 따라 낙하 위험이 있음

▶ 개선대책 : 개구부 덮개 위에 자재 적재를 하지 못하도록 하고 기존 자재를 제거함

▶ 위험도 변화 : 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



〈소각설비〉

폐열을 이용하여 보일러를 가동시켜 쓰레기를 소각하는 설비로 위험성평가 전 평균 위험도 8.63에서 개선 조치 후 평균 위험도 5.38로 개선

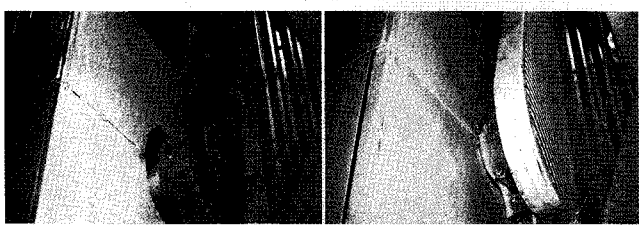
■ C-1

▶ 위험요인 : 동력전달 장치 방호덮개 이탈로 근로자 보행 중 협착 위험이 있음

▶ 개선대책 : 동력전달 장치 방호덮개를 부착함으로써 근로자의 협착 위험을 제거함

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



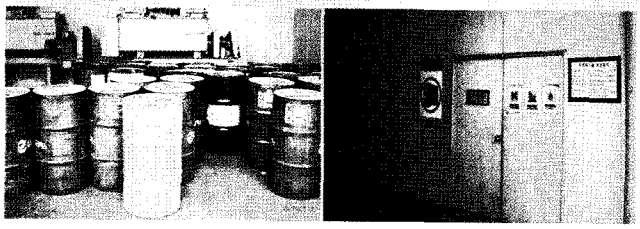
■ C-2

▶ 위험요인 : 유압류 등 각종 유해 · 위험 물질을 외부에 방치함으로써 2차 재해 위험이 있음

▶ 개선대책 : 각종 유해 · 위험 물질 별로 보관 장소를 마련하여 안전성을 확보 함

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전 개선후



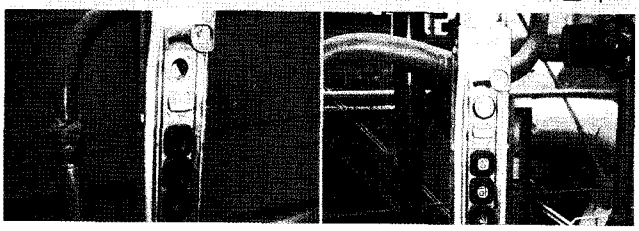
■ C-3

▶ 위험요인 : 호이스트 팬던트스위치 비상버튼이 파손되어 작동 불량 및 오작동 위험이 있음

▶ 개선대책 : 팬던트스위치 비상버튼을 정비하여 비정상 작동 시 응급 대처를 할 수 있도록 안전성 확보

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



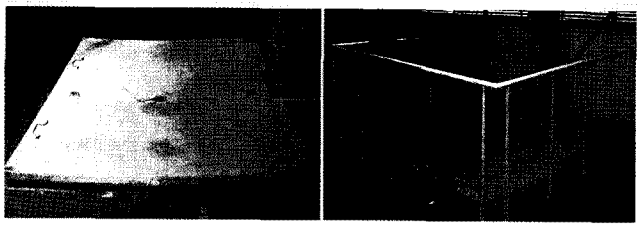
■ C-4

▶ 위험요인 : 집진 설비 내로 장비 이동을 위한 개구부 덮개가 걸려 넘어지기 쉬우며 불안전한 설치로 추락 위험이 있음

▶ 개선대책 : 개구부 덮개 주변에 안전난간대를 설치하여 근로자의 접근을 못하도록 조치

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



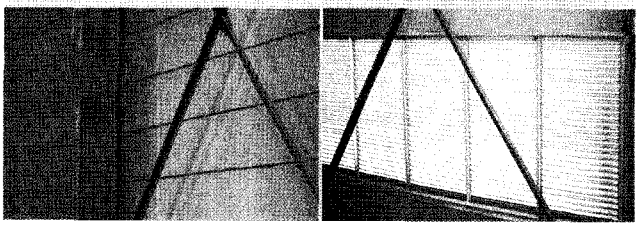
■ C-5

▶ 위험요인 : 집진 설비 주변이 고온 환경으로 작업 능률 저하 및 불안전 행동 유발의 가능성이 높음

▶ 개선대책 : 외벽 통풍 설비를 보완하여 주변 온도를 낮춤으로써 근무 환경을 개선

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후



■ C-6

▶ 위험요인 : 소각설비 보조 점검 계단 난간대를 설치하지 않아 추락 위험이 있음

▶ 개선대책 : 소각설비 보조점검 계단에 안전난간대를 설치하여 안전성 확보

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

〈반출 공정〉

소각 과정에서 남은 소각재를 크레인 및 지게차를 이용하여 반출하는 공정으로 위험성평가 전 평균위험도 개선조치 후 6.92에서 평균 위험도 5.22로 개선 하였음

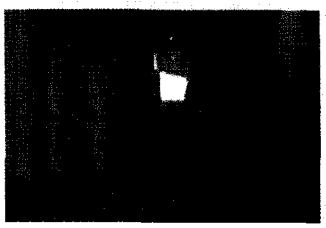
■ D-1

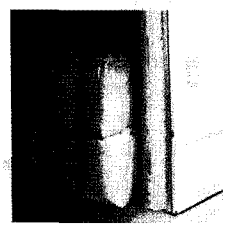
▶ 위험요인 : 비산재 톤백이 보관될 수 있는 별도공간이 없이 작업장 내에 방치되어 있어 차량 등의 충돌위험이 있음

▶ 개선대책 : 비산재 톤백이 별도 보관될 수 있도록 공간을 확보하여 차량 충돌 위험을 개선

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전 개선후





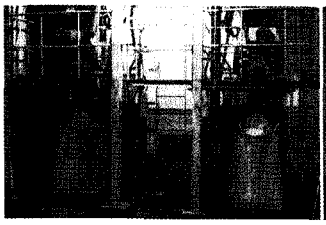
■ D-2

▶ 위험요인 : 비산재를 톤백으로 담을 때 비산재 누설 등에 따른 직업병 발생 위험이 있음

▶ 개선대책 : 비산재 운반 시 밀폐 설비로 운반될 수 있도록 보완하여 비산재가 근로자에게 노출되지 않도록 조치

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 5로 개선

개선전 개선후



〈폐수시설〉

사업장에서 발생한 폐수를 정화시설를 거쳐 방유하는 공정으로 위험성평가 전 평균 위험도 8.24에서 개선조치 후 평균위험도 6.62로 개선하였음

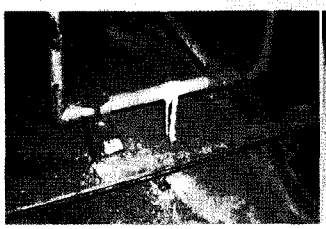
■ F-1

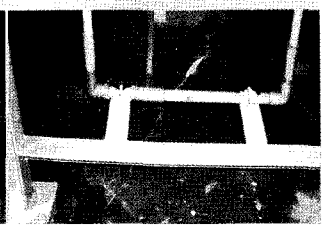
▶ 위험요인 : 폐수시설 각종 배관 부식 및 바닥에 이물질 방치로 근로자 전도 위험이 있음

▶ 개선대책 : 각종 배관 부식 방지를 위한 도색을 실시하여 환경을 개선하고 바닥 이물질 등을 즉시 제거할 수 있도록 관리적 시스템 개선

▶ 위험도 변화 : 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후





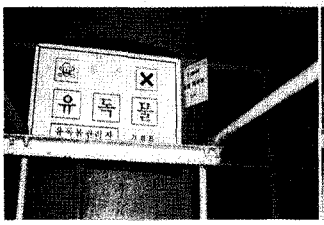
■ F-2

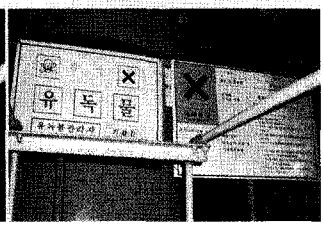
▶ 위험요인 : 유해물질에 대한 인식이 부족하여 사고위험이 있음

▶ 개선대책 : 유해물질 경고 표지를 부착하고 유해물질의 유해성을 근로자에게 인식 시킴

▶ 위험도 변화 : 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전 개선후





5. 결언

본 사업장에 대한 위험성평가 결과 총 350건의 위험요소를 발굴했다. 이 중 214건은 유지시켜도 무방한 것이었고 136건에 대해서는 개선조치를 하였다. 이로써 평균 위험도 8.16에서 22.6%가 감소된 위험도 6.03으로 크게 개선되었다.

뿐만 아니라 금번 위험성평가를 통해 위험요인을 허용가능한 위험수준으로 제어할 수 있는 기술적 시스템 구축 및 사업장 자율안전활동에 기여하는 계기가 되었다.