

화장지 원지 제조업

광주지회 김우성 대리

1. 개요

화장지 원지를 전문 생산하는 기업으로 폐지 입고를 비롯해 총 6개 공정으로 이루어져 있다. 이 중 이물질과 인쇄물의 잉크를 제거하는 팔파공정과 조성공정에서는 약품을 사용함에 있어 위험물질에 대한 재해발생 위험이 있고, 초지 및 권치 그리고 출고공정에서는 추락, 협착, 중량물에 대한 위험 등 근로자를 위협할 수 있는 요소들이 잠재되어 있다. 이로 인해 최근 3년 동안 산업재해 4건과 공상재해 6건이 발생하는 등 꾸준한 재해가 발생하고 있어 급변 위험성평가를 통해 각 공정에서의 안전성을 확보하였고 경영자 및 근로자 모두의 안전의식을 높이는 계기가 된 성공적인 사례이다.

2. 작업공정별 위험기계기구 및 설비 현황

- ▶ 입고 : 지게차 5톤, 3톤 각 1대
- ▶ 팔파 : 팔파기 30m²/18m²/15m² 각 1대, 호이스트 2.8톤 1대, 컨베이어 2대(차염산소다 1일 1,500리터, 아황산소다 1일 30kg)
- ▶ 조성 : 크리너 7대, DDR 3대, 크레인 7.5톤 1대(응집제 1일 1,000kg, 표백제 1일 2,300kg)
- ▶ 초지 : 헤드박스 2대, 바트 12대, 교류아크용접기 20kW 1대(박리제 1일 58리터, 코팅제 1일 48리터)
- ▶ 권취 : 와인더/리 와인더 각 2대, 호이스트 1톤/2톤/2.8톤/5톤 각 1대, 국소배기장치 2대
- ▶ 출고 : 지게차 3톤 2대
- ▶ 공무 및 보일러 : 공기압축기 100HP/75HP 각 1대, 압력용기 3m³ 2대, 교류아크용접기 20kW 2대, 탁상용연삭기 8인치 1대, 휴대용연삭기 4인치 5대, 고속절단기 16인치 1대, 보일러 400m³ 2대, 교류아크용접기 15kVA 1대(BC유 2,500리터, 소포제 1일 4kg, 응집제 1일 119kg, 영양제 1일 1,030kg)

3. 안전정보

- ▶ 최근 3년간 재해는 총 4건(협착, 근육파열, 충돌, 전도)
- ▶ 앗차사고 사례 : 운반대차 이용 작업시 협착 및 충돌, 유해물질(가성소다) 접촉 등으로 총 6건
- ▶ 근로형태 : 3교대 작업 형태
- ▶ 운반수단 : 기계(지게차, 크레인, 굴삭기, 컨베이어)

- ▶ 안전작업허가증 필요작업이 없음
- ▶ 중량물 인력 취급 시 단위중량 30kg 물체를 들기, 밀기 등의 작업 실시
- ▶ 작업환경 측정 실시 : 노출 초과공정은 초지공정으로 청력보존프로그램 실시
- ▶ 특별안전교육 작업 : 관리대상 유해물질 취급작업, 크레인에 의한 작업, 지게차 취급 작업

4. 공정별 주요 위험성 평가

<원료 입고공정>

지게차 및 크레인을 이용하여 파지 및 펄프 등의 원자재를 운반하는 공정으로 위험성평가 전 평균 위험도 6.3에서 평가 후 위험도 5.3으로 낮춤

- A-1
- ▶ 위험요인 : 지게차의 후사경 탈락상태로 방치되어 있어 운행 중 충돌사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 탈락된 후사경을 부착시켜 후진 시 충돌사고 위험을 경감시킴
- ▶ 위험도 변화 : 허용불가위험인 위험도 16에서 경미한 위험수준인 위험도 8로 개선



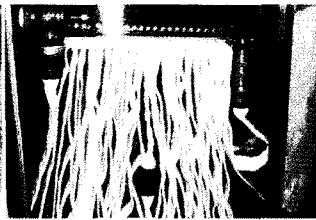
- A-2
- ▶ 위험요인 : 옥내소화전의 소방호스가 둥글게 말린 상태로 보관되고 호스 접결부 미세결 상태로 화재발생시 초기진화에 어려움이 있음
- ▶ 개선대책 : 소방호스를 지그재그로 보관하도록 하여 호스 접결부가 체결된 상태로 보관하여 화재발생시 긴급대처를 할 수 있도록 조치함

- ▶ 위험도 변화: 상당한 위험수준인 위험도 9에서 무시할 수 있는 위험도 2로 개선

개선전



개선후



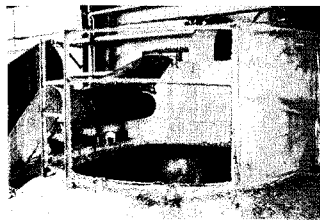
〈팔파 공정〉

원료를 컨베이어를 이용하여 팔파기에 투입하고 분쇄하는 작업으로 위험성평가 전 평균 위험도 7.1에서 개선 조치 후 평균 위험도는 5.9로 개선

■ B-1

- ▶ 위험요인: 팔파기 상부 안전난간대 일부가 설치되어있지 않아 팔파기 내부를 확인할 때 근로자가 내부로 추락할 위험이 있음
- ▶ 개선대책: 앞파기 입구 전체에 안전난간대를 설치하고 경고표지를 부착함
- ▶ 위험도 변화: 상당한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 개선

개선전



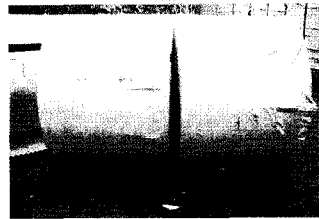
개선후



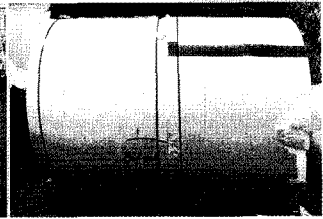
■ B-2

- ▶ 위험요인: 야적장에 보관하고 있는 롤 펄프에 구름방지를 위한 조치가 되어 있지 않아 유동에 따른 협착사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책: 롤 펄프에 구름방지용 받침대를 사용하여 유동이 발생하지 않도록 조치 함
- ▶ 위험도 변화: 허용불가 위험수준인 위험도 16에서 경미한 위험수준인 위험도 8로 개선

개선전



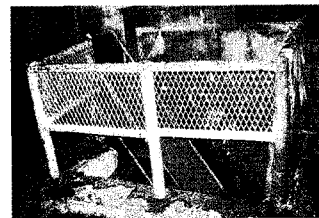
개선후



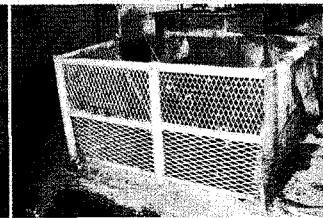
■ B-3

- ▶ 위험요인: 지하로 내려가는 계단의 측면 개구부는 개방된 상태로 공구 등의 낙하로 인한 사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책: 계단 주변의 측구 개구부의 물건 등의 낙하위험이 없도록 안전방책을 추가 설치함
- ▶ 위험도 변화: 상당한 위험수준인 위험도 9에서 무시할 수 있는 위험수준인 위험도 3으로 개선

개선전



개선후



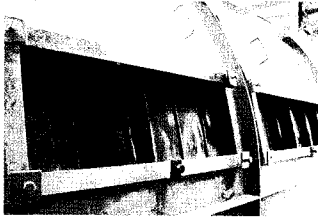
〈조성 공정〉

숙성된 원료 속에 있는 이물질을 제거하는 작업으로 위험성평가 전 평균 위험도 7.7에서 개선 조치 후 평균 위험도 6.3으로 개선

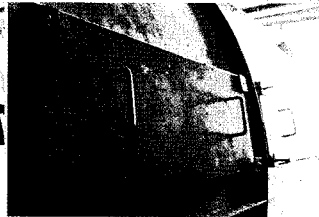
■ C-1

- ▶ 위험요인: DIP세척드럼 측면 소재구 방호덮개가 개방되어 있어 신체접촉에 의한 협착사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책: 방호덮개를 원상태로 복구하고 방호덮개가 개방된 상태로 운전되지 않도록 인터록 장치를 설치함
- ▶ 위험도 변화: 상당한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전



개선후



■ C-2

- ▶ 위험요인 : 3단 시크너 전동기의 동력전달부가 노출되어 있어 고무 벨트와 풀리 사이에 협착사고의 위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 협착 위험점에 신체접촉 위험이 없도록 노출된 동력전달 부에 안전덮개를 설치함
- ▶ 위험도 변화 : 상당한 위험수준인 위험도 12에서 무시할 수 있는 위험수준인 위험도 3으로 개선

개선전



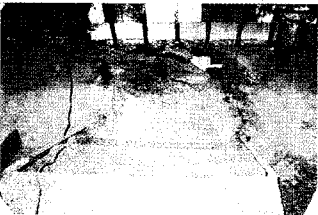
개선후



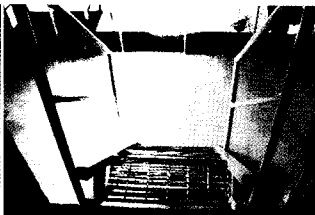
■ C-3

- ▶ 위험요인 : DIP 집수실 2층 통로의 바닥면 철판이 부식되어 바닥면이 고르지 않아 걸려 넘어질 위험이 있으며, 안전난간대 또한 설치되어 있지 않음
- ▶ 개선대책 : 통로 바닥면의 부식된 철판을 교체하고, 철재계단에 표준안전난간대를 설치하여 전도, 추락사고 위험을 예방함
- ▶ 위험도 변화 : 상당한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전



개선후



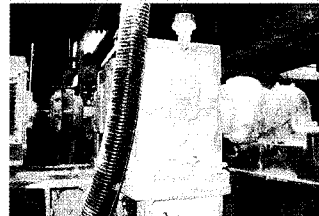
〈초지 공정〉

조성된 원료를 탈수, 압착, 건조하여 최종 종이로 생산하는 공정으로 위험성평가 전 평균위험도 개선조치 후 7.6에서 평균 위험도 6.6으로 개선하였음

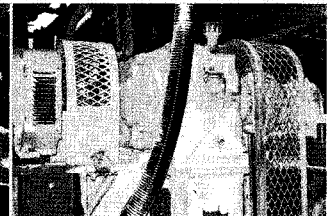
■ D-1

- ▶ 위험요인 : 와인더 구동회전축 커플링이 노출되어 신체접촉 시 협착 사고위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 와인더 구동 회전축에 안전덮개를 설치하여 협착사고를 예방함
- ▶ 위험도 변화 : 상당한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전



개선후



〈권취 공정〉

생산된 화장지를 2겹으로 원지롤에 감는 작업으로 위험성평가 전 평균 위험도 7.0에서 개선조치 후 평균위험도 6.3으로 개선하였음

■ E-1

- ▶ 위험요인 : 권취를 동력전달부가 노출되어 있어 협착사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 노출된 권차를 동력전달부에 안전덮개를 설치하여 개선
- ▶ 위험도 변화 : 중대한 위험수준인 위험도 15에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전



개선후



〈공무 공정〉

화장지 제조 공정 전반의 기계설비에 대한 유지 및 보수를 담당하는 공정으로 위험성평가 전 평균 위험도 7.8에서 개선조치 후 평균위험도 6.5로 개선하였음

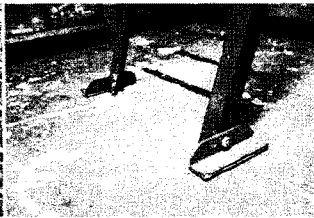
■ F-1

- ▶ 위험요인 : 부품 보관창고의 사다리에 미끄럼 방지 장치가 없어서 사용 시 전도 위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 모든 이동용 사다리에 고무패드가 부착된 미끄럼방지 장치를 설치하여 전도사고 위험에 대해 개선
- ▶ 위험도 변화 : 상당한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 개선

개선전



개선후



〈폐수처리장〉

공정에서 발생된 폐수를 물리화학적 및 생물학적 처리로 정화시킨 후 공정수로 재사용하고 일부는 방류시키는 공정으로 위험성평가 전 평균 위험도 8.1에서 개선조치 후 평균위험도 6.7로 개선하였음

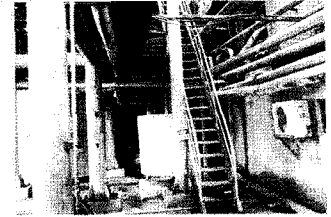
■ G-1

- ▶ 위험요인 : 크리프타 설비 철재계단은 오른쪽 안전난간대가 설치되어 있지 않아 추락사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 크리프타 설비 철재계단 오른쪽에 설치되어 있지 않은 안전난간대를 설치하여 추락위험에 대해 개선
- ▶ 위험도 변화 : 허용불가 위험수준인 위험도 16에서 경미한 위험수준인 위험도 8로 개선

개선전



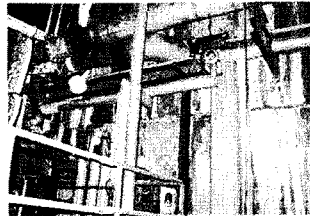
개선후



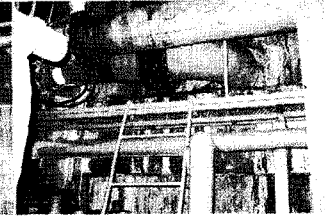
■ G-2

- ▶ 위험요인 : 폐수처리장 배수배관에 부착된 밸브 조정 작업 시 배관을 밟고 올라가는 과정에서 실족에 의한 추락사고 위험이 있음
- ▶ 개선대책 : 걸이식 사다리의 사용 및 안전난간대 설치로 추락사고에 대해 개선
- ▶ 위험도 변화 : 허용불가한 위험수준인 위험도 16에서 경미한 위험수준인 위험도 8로 개선

개선전



개선후



5. 결론

본 사업장에 대한 위험성평가 대상 공정은 총 10개 공정으로 211건의 평가요인이 도출되었다. 이 중 위험성평가 결과 개선대상은 40건으로 전도, 추락 위험요인이 37.5%로 가장 많았고, 감전, 화재, 폭발 위험요인이 32.5%, 협착 위험요인이 22.5%, 충돌 등 기타 사항이 7.5%를 차지했다.

위험성평가 전 평균 위험도가 11.7로 상당히 높은 수준이었으나 미미한 위험수준인 6.4로 낮출 수 있었다. 획기적으로 위험도를 낮추는데에는 단기적으로 97%의 개선율을 보인 것과 중장기적으로 지속적으로 개선을 한 것이라 할 수 있다.

특히 급변 위험성평가를 통해 노후시설 및 작업환경이 개선되고 노사간 산업재해예방에 대한 중요성을 인식할 수 있었던 계기가 되었다는 것에 대해 커다란 의미를 가질 수 있다. 이로써 본 사업장은 무재해를 달성할 수 있는 경영기반을 구축할 수 있었다. ☺