

# 철근 콘크리트제품 제조업 안전관리 개선 사례

성남지회 김 시 현 대리

## 1. 사업장 개요

조립식 PC 암거를 생산하는 중소기업으로 100여명의 근로자가 크레인, 지게차 등 위험기계기구의 위험에 노출된 환경에서 종사하고 있으며, 대형제품으로 인한 추락·협착 위험, 과도한 시멘트 분진과 작업 소음 발생에 따른 직업병 위험을 비롯해 잦은 작업이동과 설비제한으로 보호구 미지급, 생산편중 운영 체제로 인한 안전관리 무관심, 노천작업에 있어 우천시 감전, 기온변화에 따른 작업 제한성 등 재해발생 위험이 높은 환경을 가지고 있다. 이에 안전협회에서 시행하는 위험성평가를 통해 안전관리를 개선한 사례를 소개하고자 한다.

## 2. 주요 설비 보유 현황

구분	장비 및 설비명	규격	수량	현 안전장치
위험기계	갠트리크레인	30 ton	6	비상정지스위치, 충돌방지장치, 주행제한스위치, 권과방지장치, 폭크해지장치, 과부하방지장치
	슈트 크레인	20 ton	4	
	교류아크용접기	150 kW	25	자동전격방지장치
	컴프레샤	30 HP	6	압력방출장치
	휴대용 연삭기	-	9	덮개
일반기계	지게차	15 ton	2	후진경보기
		10 ton	1	후진경보기
		4.5 ton	1	후진경보기
기계	진동장비	200V/5M	14	-
	산소용접기	-	5	역화방지장치
	인장기	강연선 인장기	5	비상정지스위치
	철근자동절단기	50 ton	2	비상정지스위치
	철근자동밴딩기	25 ton	2	비상정지스위치

년도	구분 근로자수	재해자수(명)			재해율(공상포함)		
		계	산재	공상	백분율	강도율	도수율
2005년	113명	2	2	0	1.8	0.23	7.37
2004년	113명	1	1	0	0.89	0.17	3.69
2003년	98명	0	0	0	0	0	0

공정	기인물	재해원인	상해부위	상해종류	재해자수	치료일
양생	PC 제품	이형타입 현장에서 레미콘 타설 후 양생 포장 작업 중 제품 상단에서 추락	무릎	골절	1	55
조립	몰드	몰드에 조립된 붕과 호스를 인발하기 위해 지게차로 붕을 인발 후 호스가 빠지지 않자 몰드 위에서 호스를 빼던 중 추락	척추	골절	1	47
	몰드	탈형 후 분리된 몰드 위를 걸어가다가 미끄러져 전도	팔목	골절	1	28

## 3. 공정분석 가. 입고공정

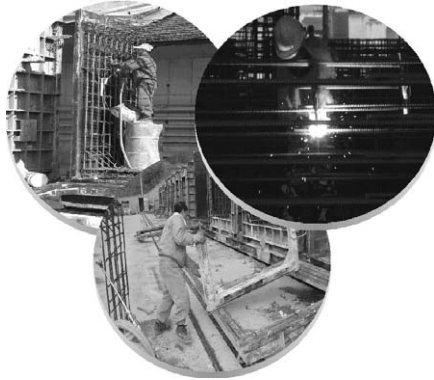


근로자수	기계·기구 설비
2명	화물차, 천정크레인, 지게차

◀ 작업내용 ▶

- 철근을 화물차로 입고하여 천정크레인과 지게차로 상차하는 공정
- 레미콘 차량으로 몰탈을 형틀에 직접 타설하는 공정

나. 조립공정



근로자수	기계·기구 설비
46 명	교류아크용접기, 캔트릭크레인, 핸드그라인더, 자동절곡기, 자동절단기, 에어임팩트, 산소용접기

◀ 작업내용 ▶

- 철골조립 : 입고된 철근을 제품 규격에 맞게 절단, 절곡하여 가조립 후 용접하는 공정
- 형틀조립 : 형틀을 제품 규격에 맞게 가조립 후 임팩트를 이용한 조립
- 전체조립 : 조립된 철골과 형틀을 완조립하는 공정[재해 2건 발생]

다. 타설공정

근로자수	기계·기구 설비
12 명	슈트크레인, 레미콘, 지게차

◀ 작업내용 ▶

완조립된 형틀에 레미콘 차량으로 직접 몰탈을 투입하거나, 슈트크레인을 이용하여 몰탈 투입 후

진동기로 다지는 공정



라. 양생공정



근로자수	기계·기구 설비
4명	화물차, 천정크레인, 지게차

◀ 작업내용 ▶

타설 후 형틀 상판을 덮고 양생로에 투입하여 전면을 커튼식 덮개로 밀폐시켜 경화하는 공정

마. 탈형공정

근로자수	기계·기구 설비
19 명	갠트릭크레인, 산소용접기, 에어임팩트

◀ 작업내용 ▶

경화된 콘크리트 구조물의 조인트 부분을 임팩트로 이완시켜 갠트릭크레인을 이용하여 분리하는 공정



**바. 야적공정**



근로자수	기계·기구 설비
12 명	갠트리크레인, 지게차

◀ **작업내용** ▶

탈형한 제품을 지게차나 크레인을 이용하여 야적장으로 운반·적재하는 공정

**사. 출하공정**



근로자수	기계·기구 설비
2 명	갠트리크레인, 지게차

◀ **작업내용** ▶

야적된 제품을 크레인이나 지게차를 이용하여 화물차에 상차하는 공정

**4. 위험요인 조사 및 평가**

**가. 입고공정 : 자재하차 작업**

(1) RAP : 320

(2) 위험요인 및 재해형태

- 크레인운반, 적재시 섬유로프의 파단 및 결속 불량에 의한 낙하위험
- 불안정한 적재로 인해 붕괴시 협착·충돌

**나. 조립공정**

◀ **물드운반작업** ▶

(1) RAP : 320

(2) 위험요인 및 재해형태

- 형틀조립시 크레인 오조작에 의한 협착·충돌위험
- 후크 해지장치 미설치로 충돌 및 외력에 따른 형틀 이탈로 인한 낙하 위험

◀ **크레인 작업** ▶

(1) RAP : 704

(2) 위험요인 및 재해형태

- 신규 설치된 갠트리크레인 동방향 단말부에서 자재 권상 후 이동시 로프가 구형 크레인 서방향 거더에 걸려 자재 낙하로 인한 충돌·협착위험

◀ **형틀조립 작업** ▶

(1) RAP : 384

(2) 위험요인 및 재해형태

- 형틀 조립시 안전장구 미사용 및 안전조치 미흡으로 추락 및 형틀 전도에 의한 협착위험

◀ **자재운반 작업** ▶

- (1) RAP : 480
- (2) 위험요인 및 재해형태
  - 크레인으로 자재운반, 적재시 섬유로프의 파단 및 결속 불량에 따른 낙하위험
  - 불안정한 적재로 인한 붕괴시 협착·충돌위험

◀ 전체조립 작업 ▶

- (1) RAP : 384
- (2) 위험요인 및 재해형태
  - 조립철근 투입시 몰드와 철근사이에 협착위험
  - 불안정한 작업으로 인한 추락위험
  - 보조달기구의 후크해지장치 미설치로 자재 낙하로 인한 충돌·협착 위험

**다. 양생공정 : 포장작업**

- (1) RAP : 320
- (2) 위험요인 및 재해형태
  - 양생로 비닐포장을 덮거나 걷는 작업시 무리한 힘의 분배 및 불안정한 작업자세로 인한 추락 위험

**5. 개선대책**

**가. 입고공정 : 자재하차 작업**

위험도(RAP) 변화 : 320에서 160으로 감소



- (1) 관리분야
  - ① 크레인 작업계획서 작성 및 공정별 안전수칙

제정 게시

- ② 안전담당자 지정(작업지휘)
- (2) 기술분야
  - ① 붕괴방지를 위한 철근 적재대 설치
  - ② 무게중심 변화방지를 위해 두줄걸이 방식으로 교체
  - ③ 근접작사시 충돌, 협착위험이 있어 리모콘 조작 S/W로 교체
- (3) 교육분야
  - ① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

**나. 조립공정**

◀ 몰드조립작업 ▶

위험도(RAP) 변화 : 320에서 160으로 감소



- (1) 관리분야
  - ① 크레인 작업계획서 작성 및 공정별 안전수칙 제정 게시
  - ② 안전담당자 지정(작업지휘)
  - ③ 보호구 착용지도
- (2) 기술분야
  - ① 몰드 낙하방지를 위해 몰드상부에 후크걸이 추가
  - ② 보조달기구는 후크해지장치가 부착된 제품으로 교체
- (3) 교육분야

① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

◀ 크레인 작업 ▶

위험도(RAP) 변화 : 704에서 224로 감소



(1) 관리분야

① 크레인 작업계획서 작성 및 공정별 안전수칙 제정 게시

② 안전담당자 지정(작업지휘)

(2) 기술분야

① 센서를 부착하여 크레인 근접시 저속 운행

② 작업 중 인지하기 용이하도록 경보기 및 경광 등 설치

③ 크레인 동방향 주행제한스토퍼 설치

(3) 교육분야

① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

◀ 형틀조립작업 ▶

위험도(RAP) 변화 : 384에서 128로 감소

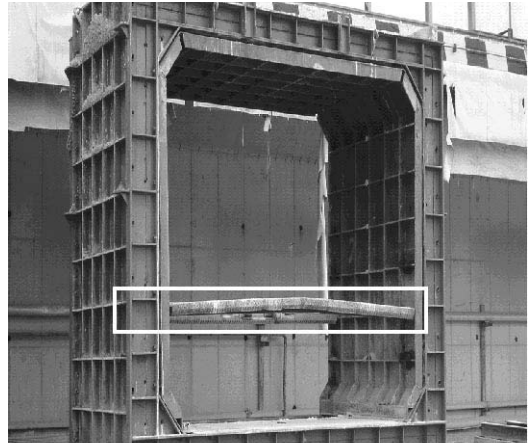
(1) 관리분야

① 크레인 작업계획서 작성 및 공정별 안전수칙 제정 게시

② 안전담당자 지정(작업지휘)

③ 보호구 착용지도

(2) 기술분야



① 고소작업시 안전대 착용

② 보조달기구는 후크해지장치 부착

③ 형틀 변형방지판을 발판으로 변형하여 사용

(3) 교육분야

① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

② 공정별 안전교육 실시

◀ 자재운반작업 ▶

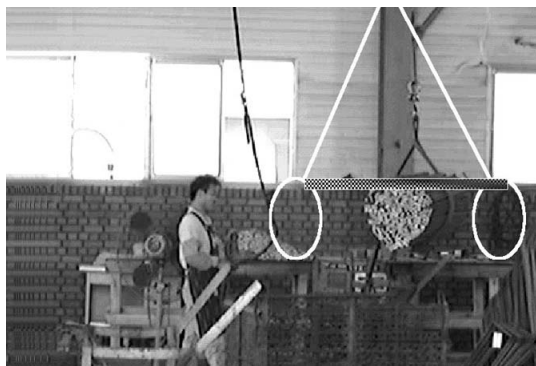
위험도(RAP) 변화 : 480에서 160으로 감소

(1) 관리분야

① 크레인 작업계획서 작성 및 공정별 안전수칙 제정 게시

② 안전담당자 지정(작업지휘)

(2) 기술분야



- ① 오조작 방지를 위해 팬던트 방향을 명확히 표기·교체
- ② 무게중심 변화방지를 위해 두줄걸이 방식으로 교체
- ③ 근접조작시 충돌, 협착위험이 있어 리모콘 조작 S/W로 교체
- (3) 교육분야
- ① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

◀ 전체조집작업 ▶

위험도(RAP) 변화 : 384에서 128로 감소



- (1) 관리분야
- ① 크레인 작업계획서 작성 및 공정별 안전수칙 제정 게시
- ② 안전담당자 지정(작업지휘)
- (2) 기술분야
- ① 2m 이상 고소작업시 안전대 착용
- ② 몰드 측판에 전도예방조치 후 작업
- ③ 보조달기구는 후크해지장치를 부착
- (3) 교육분야
- ① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

다. 양생공정 : 포장작업

위험도(RAP) 변화 : 320에서 32로 감소

- (1) 관리분야
- ① 공정별 안전수칙 제정 게시
- ② 안전담당자 지정(작업지휘)
- ③ 보호구 착용 지도
- (2) 기술분야
- ① 2m 이상 고소작업시 안전대 착용
- ② 고소작업시 간이작업발판 사용
- ③ 비닐포장의 이동이 용이하도록 롤 이동식으로 교체
- (3) 교육분야
- ① 크레인 운전자 특별안전교육 실시

6. 총평

상반기 동안 이루어진 위험성 평가를 통해 평가 사업장은 재해가 발생하기 전에 미리 위험 요인을 조사하여 대책을 마련함으로써 더 큰 재해를 예방할 수 있었고, 안전관리를 통해 작업의 효율성 또한 현저히 높일 수 있음을 다시 한번 인지하는 계기가 되며 더불어, 안전의 중요성에 대한 관심이 높아졌다.

그러므로 인해 사업장에서는 위험성 평가를 통해 제시된 사항에 대해서 일반적인 의견 제시보다 능동적으로 문제점을 개선하였다.

앞으로도 자율적으로 적극적인 사고 예방활동을 전개할 수 있을 것으로 사료되며, 더욱 안전·보건 활동의 내실화를 기할 것으로 기대된다. 