

PIPE SUPPORT COLLAPSE PREVENTION PLAN

신현규 · 박상욱 · 최제원 | S.P.C 팀

파이프 서포트 붕괴 방지방안

파이프서포트 붕괴에 관한 문제점을 제시하고 문제에 관한 해결책을 제시한다.
우리는 서포트 하부측에 삼각대를 설치하여 서포트의 좌굴 및 기울어짐을 방지하여
파이프서포트 붕괴를 방지하는 방안을 제시했다.

시공

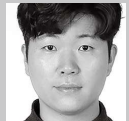
CONSTRUCTION &
MANAGEMENT



신현규 Shin, Hyun Kyu
학번 : 1701416
e-mail : shk5177@naver.com



박상욱 Park, Sang Wook
학번 : 1801658
e-mail : dnr535@naver.com



최제원 Choi, Je Won
학번 : 1801701
e-mail : jeone0814@naver.com

CONSTRUCTION & MANAGEMENT

파이프 서포트 붕괴방지 방안



Pipe support collapse prevention plan 파이프 서포트 붕괴방지 방안

거푸집 동바리의 조립 및 타설 작업 시 많은 인원이 투입되고 있지만 안전절차 이행을 소홀히 해 동바리 붕괴 사고를 야기 시키고 한번 발생할 때 많은 사상자가 나오기 때문에 경제적 손실이 크고 사회적 문제가 크다.
파이프 서포트 붕괴에 관한 문제점을 제시하고 문제에 관한 해결책을 제시한다.

발생 형태별 현황 (2010~2014년)

5년간의 사고 발생건수와 사망자수, 부상자수를 나타낸 통계를 나타낸 표이다.

연도	14	13	12	11	10
발생건수(건)	8	8	9	3	5
사망자수(명)	3	11	7	5	3
부상자수(명)	14	11	20	16	26

출처 : 한국비계기술원 및 안전보건공단

산업재해율 (2008~2014년)

재해율 통계표를 보면 전체 산업 재해율에서 건설업 재해율이 높은 부분을 차지하고 있는 것을 볼 수 있다.

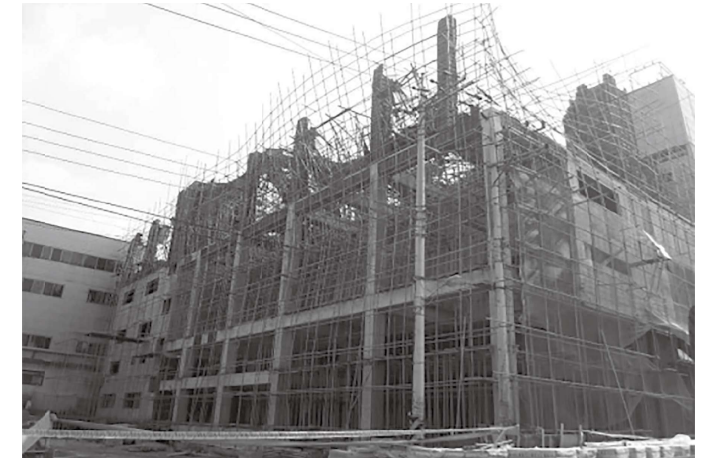
연도	08	09	10	11	12	13	14
전체산업 재해율	0.71	0.70	0.69	0.65	0.59	0.59	0.53
건설업 재해율	0.64	0.65	0.70	0.74	0.84	0.92	0.73

출처 : 한국비계기술원 및 안전보건공단

파이프서포트 사고사례들의 원인

- 파이프 서포트 수직도 불량
- 수평 연결재 설치 불량 및 미설치
- 동바리 설치 간격 과다
- 불안정한 부재 조립

사고사례

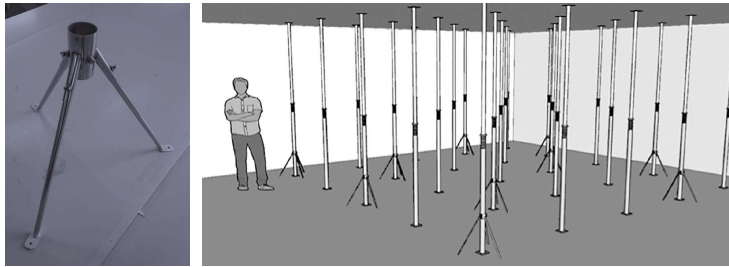


재해 형태 | 붕괴
재해 정도 | 부상 10명
재해 개요 | 공장 지붕 슬래브 콘크리트 타설중 거푸집 동바리가 붕괴되면서 피재자 10명이 부상 (중상 2,경상 8) 당한 재해

파이프서포트를 사용하는 이유

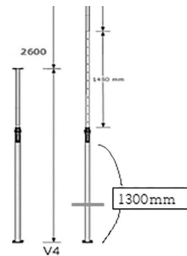
구분	강관동바리(파이프 서포트)	시스템 동바리
장점	설치비용이 저렴 소규모 구조물 유리 기준지제(강관파이프) 활용가능	부재의 단순화로 시공시 용이 수직 수평재의 확실한 체결로 좌굴방지 대형구조물에 적용시 수평재의 간격조절이 용이해 수직부재 허용내력 증가
단점	거푸집 설치시 장선, 명예와 동바리의 고정시 불편 정확하게 수직으로 설치가 어려워 좌굴 위험 존재	설치비용이 강관동바리보다 고가 동바리 하부 저면에 대한 평탄성이 확보되어야 시공가능

세부설계



■ 높이

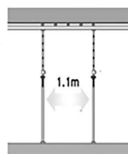
V4 서포트 밑 부분 3분의 1 지점 무게중심을 지지해 주어야 안정하다고 판단하여 전체 길이 1300mm의 무게중심인 433mm를 높이로 산정하였다.



■ 동바리 설치 간격

삼각대 설계 시 설치간격, 작업 자동선 피막 등시 고려

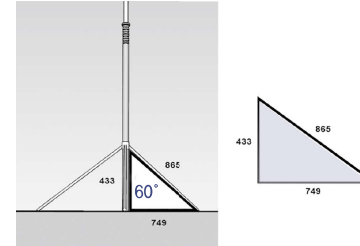
슬래브 두께($t=150$), 총고 $H=4m$ (use: V4동바리)
 고정하중: $0.15 \cdot 2400 = 360kgf/m^2$
 총격하중: $360 \cdot 0.5 = 180kgf/m^2$ 2400: 보통 콘크리트 단위중량
 시공하중: $150kgf/m^2$
 설계하중: $690kgf/m^2$
 M : 당 동바리 개수(N) = $690/923 = 0.75$ 개
 동바리 간격 $S \leq \sqrt{(1/0.75)} = 1.15M$
 가로 세로 1.1M 이하로 배치



■ 각도 설정

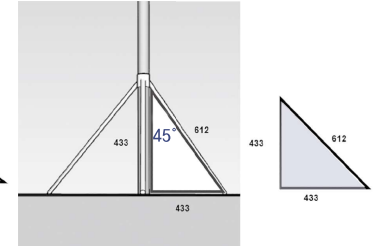
각도를 설정하기 위하여 60도, 45도, 30도 고려

• 60도



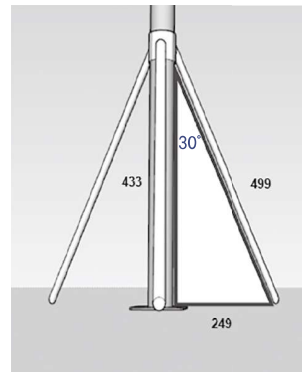
길이 749mm로 작업자 동선에 지장, 한 간격 1.1m가 넘음 (부적합)

• 45도



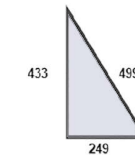
길이 433mm로 작업자 동선에 지장, 또한 간격 1.1m가 넘음 (부적합)

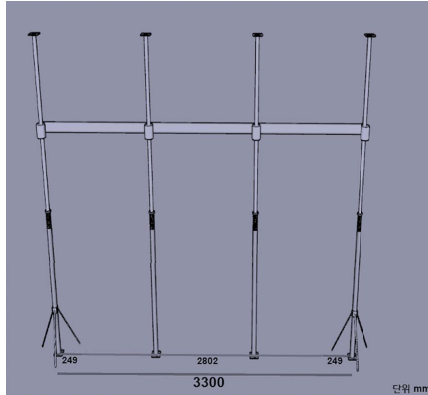
• 30도



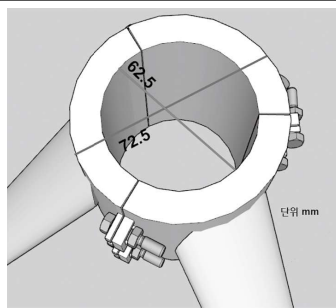
길이 249mm로 동선에 지장이 가지 않음 (적합)

삼각대 각도에 따른 작업자 유효동선을 고려하여 3개 소 마다 설치, 30도가 가장 적합하다고 판단하였다.



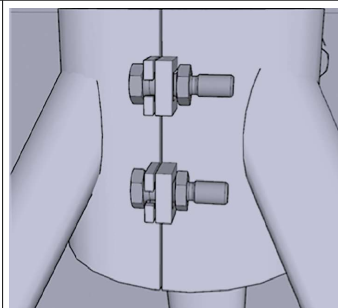


삼각대 각도에 따른 작업자 유효 동선을 고려하여 3개 소 마다 설치, 30도가 가장 적합하다고 판단하였다.



파이프 내관

V4. 파이프 규격
내관: Ø48.6mm
외관: Ø60.5mm
이므로 채결 원통의 내관은 파이프 서포트의 외관보다 더 커야한다. 따라서 2mm를 더하여 62.5mm로 산정하였다.



채결방식

삼각대 채결 시 간편하고 쉽게 구속되며 쉽게 풀리지 않음을 고려하여 볼트 채결방식을 채택하였다

타당성 검토

1. 작업자 유효동선 과 좌굴 방식을 고려해 3개소마다 하나씩 설치하고 동바리와 삼각대 사이의 각도를 30°로 설정
2. 삼각의 지지대를 수평으로 맞춤으로서 동바리의 기울어짐을 판별할 수 있고 시공후의 하중에 의해 동바리가 기울어지고 틀어짐에 대비 할 수 있다
3. 볼트채결방식으로 고정력을 높이고 볼트 너트 일체 방식으로 편의성, 시공 성을 증가시켰다
4. 파이프 서포트 V4 기준 외관 길이의 무게중심 부분 1/3 지점인 433mm 높이에서 삼각대 체결을 해 안전성을 높여 붕괴사고 예방
5. 수평연결재를 사용함에도 발생하는 동바리 변형에 대한 예방이 가능하다.

예시사진

