

RISK ASSESSMENT CHECKLIST FOR APARTMENT AL-FORM

최병규 · 김준영, 정승호 | 코코볼 팀

아파트 알폼 위험성평가 체크리스트

알폼 작업에 대한 위험성평가표는 표준모델로 따로 명시되어 있지 않아 독일의 유해위험요인 분류체계와 JSA 기법을 활용하고 기존 위험성평가표에 인적요인 추가하여 최근 사례에 적용함으로써 검증을 통해 위험성평가 한계 도출과 표준모델 작성 및 기존 위험성평가 방식의 문제점을 보완하고자 한다.

시공

CONSTRUCTION & MANAGEMENT



최병규 Choi Byeong Kyu
학번 : 1701709
e-mail : dvcv05@hanmail.net



김준영 Kim Jun Young
학번 : 1801648
e-mail : wns6638@naver.com



정승호 Jeong Seung Ho
학번 : 1801694
e-mail : jkjk1117@naver.com



Risk Assessmnt Checklist for Apartment AL-FORM

아파트 알폼 위험성평가 체크리스트

위험성평가란?

사업장의 유해·위험요인을 사전에 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생가능성(빈도) 과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다. 따라서 위험성평가는 사고의 미연방지가 가장 중요한 포인트이며, 체계적으로 문서화하고지속적으로 수정·보완해 피드백 하는 것이 필요하다.

위험성평가 절차



[그림 1] 절차표

위험성평가-유해 위험요인 파악방법

1. 사업장 순회점검에 의한 방법
2. 청취조사에 의한 방법
3. 안전보건 자료에 의한 방법
4. 안전보건 체크리스트에 의한 방법
5. 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법

[그림 2] 유해 위험요인 파악방법

문제점 조사

1. 절차와 방법이 복잡하여 위험성평가 실시에 어려움이 있고 현장 관리자의 경험에 의한 주관적인 판단으로 평가되기 때문에 객관성 확보의 어려움이 있다
2. 위험요인 분류의 구체성 떨어지고 근로자의 위험성평가에 대한 내용과 이해도가 현저히 낮음
3. 위험성평가 자료의 노후화
4. 작업 순서대로 분류되어 있지 않아 누락 가능성 있음

개선 방안

1. 알폼 작업에 대한 명확한 위험성평가 수립
2. 작업을 소분류하여 실효성 확보
3. 최신 자료 도입
4. 실제 사례와 현장을 중심으로 위험요인을 파악하여 누락가능성 최소화

구분	분류	유해위험요인 파악		관련근거	현재안전보건조치	세부부류 : 1			지재반입	
		원인	유해위험요인			현재 위험성	감소대책	가능성(빈도)	중대성(강도)	위험성
1	1. 기계(설비)적 요인	1.1 협착위험 부분 (감김, 끼임)	반입된 자재가 불안정하게 적재되어 외부 충격 또는 관성에 의해 무너지면서 근로자 협착	안전보건규칙 제339조 [토석붕괴위험방지]	1. 관리감독자작업시작전작업장소및주변의부석·균열유무, 흙수·흙수및동결상태변화점검	중 (2)	소 (1)	낮음 (2)		
		1.3 기계(설비)의 낙하, 비레, 전복, 붕괴, 전도위험 부분	운반차량으로부터 자재인양, 하역중 인양로프 파단에 의한 낙하 반입된 자재가 평탄하지 않은 장소 또는 경사 지반에 적재되어 전도	안전보건규칙제169조 [고임이많은인양로프등의사용금지] 안전보건규칙 제393조(화물)의적재	1. 고임이많은인양로프등의사용금지 1. 튼튼한기반위에적재 2. 불안정한높이로적재금지 3. 관하중이생기지않도록할것	중 (2)	소 (1)	낮음 (2)		
1	1. 기계(설비)적 요인	1.3 기계(설비)의 낙하, 비레, 전복, 붕괴, 전도위험 부분	인양중인 자재가 결속된 로프에서 탈락하여 낙하	안전보건규칙 제336조 [조립등작업시의준수사항]	1. 자재 인양시 자재가 탈락되지 않도록 견고하게 결속 2. 관계근로자외출입금지 3. 날씨가열나온경우작업중지 4. 재료, 기구또는중구중물줄리가내리는경우 밑줄·깔포대등을사용 5. 양중기로철근은반사두군데이상뒹어사수평으로운반 6. 작업위치가높이2m이상일경우작업발판설치또는안전대착용	중 (2)	소 (1)	낮음 (2)		
			해지장치가 없는 후크에 로프를 걸어 자재 인양중 로프가 탈락하면서 자재 낙하	안전보건규칙 제149조(해지장치)의사용	1. 이동식 크레인 해지장치 사용	중 (2)	소 (1)	낮음 (2)		
1	1. 기계(설비)적 요인	1.4 충돌위험 부분	유도지 없이 운반차량을 후진중 차량에 충돌	안전보건규칙 제171조(전도등의방지)	1. 유도지배치 2. 지반의부동침하방지	중 (2)	중 (2)	보통 (4)	1-1.4	1. 갯길 붕괴 방지
		1.6 추락위험부분 (개구부 등)	차량에 올라가 작업중 추락	안전보건규칙 제35조 [관리감독자의 유해위험방지업무등]	1. 관리감독자 점검(별표3의 작업에 대해) 2. 관리감독자의점검및이상조치	하 (1)	중 (2)	낮음 (2)		
1	6. 작업환경 요인	6.6 조직 안전문화	안전모 등 개인보호구 미착용	안전보건규칙 제32조(보호구의지급등)	1. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한모·방한복·방한화·방한장갑)지급 2. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한모·방한복·방한화·방한장갑)착용	중 (2)	소 (1)	낮음 (2)		

[그림 3] 기존 위험성평가표

알폼 선정 이유

폼의 장점은 타 거푸집에 비해 안정성이 향상되는 것인데 중량이 크고 평균 노동시간이 길고 고강도작업을 요구하기 때문에 꾸준히 사고가 발생하고 있고 해체 시 소음문제, 외국인 인력의 비율이 증가하고 있다. 또한 다른 작업에 비해 사고율이 높지 않아 알폼 작업에 대한 위험성을 제대로 인지하지 못하고 있고 알폼은 위험성평가 표준모델이 불분명하기 때문에 알폼의 위험성평가 표준모델이 필요하다고 생각했다.

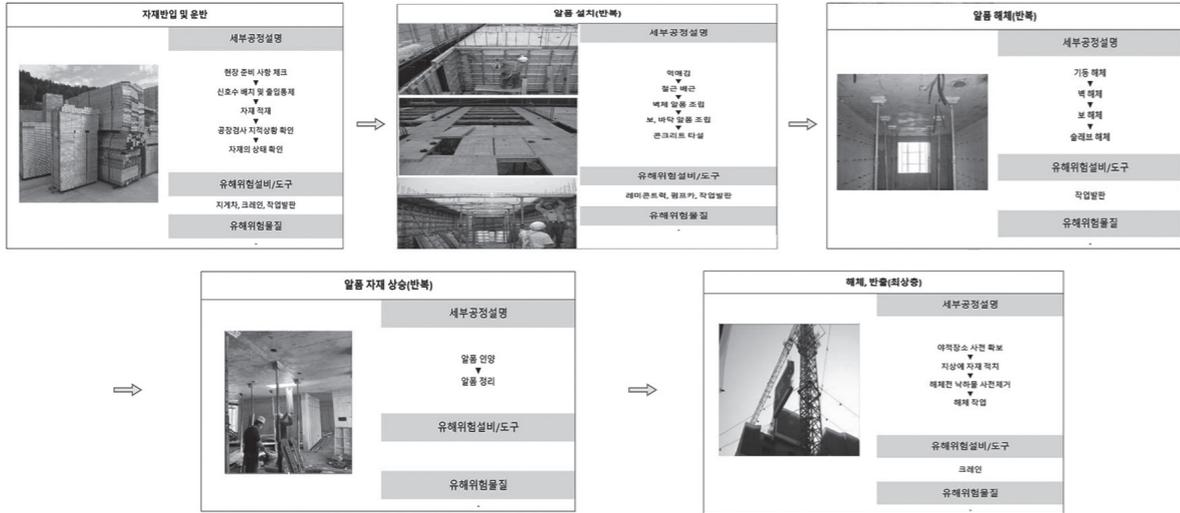
알폼 최근 사고사례

CSI 건설사고사례 - 2020.02.13~2023.04.13 총 40건

구분	20년	21년	22년	23년
건수	1	11	22	6
부상자	1	11	22	6

[그림 4] 알폼 최근 사고사례표

설계목표



[그림 5] 알품 작업단계 세분화

구분	유해위험요인 파악		
1	기계적 위험성	1.1 기계적 동작에 의한 위험 (압착, 절단, 충격)	1.2 이동식 작업도구에 의한 위험 (전기톱 등)
		1.4 표면에 의한 위험 (돌출, 뾰족한 부분, 미끄러운 부분)	1.5 통제되지 않고 작동되는 부분에 의한 위험
2	전기/에너지에 의한 위험성	2.1 전압, 감전 등에 의한 위험	2.2 고압선 등에 의한 위험
3	위험물질에 의한 위험성	3.1 가연, 발화성물질, 유독 물질 등에 의한 위험	3.2 고위험성 속성을 가진 물 질에 의한 위험 (폭발, 발암)
4	생물학적 작업물질에 의한 위험성	4.1 유기 물질에 의한 위험	4.2 유전자 조작물질에 의한 위험
5	화재 및 폭발의 위험성	5.1 가연성이 있는 물질에 의한 위험	5.2 폭발성 물질에 의한 위험
6	열에 의한 위험성	6.1 뜨겁거나 차가운 표면에 의한 위험	6.2 화염, 뜨거운 액체, 증기에 의한 위험
7	특수한 신체적 영향에 의한 위험성	7.1 청각장애를 유발하는 소음 등에 의한 위험	7.2 진동에 의한 위험
8	방사선에 의한 위험성	8.1 레이저선, 원자로 등에 의한 위험	8.2 자외선, 적외선 등에 의한 위험
9	작업환경에 의한 위험성	9.1 실내온도, 습도에 의한 위험	9.2 조명에 의한 위험
10	신체적 부담에 의한 위험성	10.1 인력에 의한 중량물 이동으로 인한 위험, MSD	10.2 강제적인 신체 자세에 의한 위험
11	심리적 부담에 의한 위험성	11.1 잘못된 작업조작에 의한 부담	11.2 과중/과소 요구에 의한 부담
12	불충분한 정보 취급 부주의에 의한 위험성	12.1 신호, 표시 등의 불충분으로 인한 위험	12.2 정보부족으로 인한 위험
13	그 밖의 위험성	13.1 개인용 보호장구의 사용에 관한 위험	13.2 동물/식물의 취급상의 위험 etc

[그림 6] 기존 유해위험요인

유해위험요인 파악			
공정	알품 작업	세부분류	유해위험요인
1	기계(설비)적 요인	1.1 기계적 동작에 의한 위험 (압착, 절단, 충격)	1.2 이동식 작업도구에 의한 위험 (전기톱 등)
		1.4 표면에 의한 위험 (돌출, 뾰족한 부분, 미끄러운 부분)	1.5 통제되지 않고 작동되는 부분에 의한 위험
2	전기/에너지에 의한 위험성	2.1 전압, 감전 등에 의한 위험	2.2 고압선 등에 의한 위험
3	위험물질에 의한 위험성	3.1 가연, 발화성물질, 유독물질 등에 의한 위험	3.2 고위험성 속성을 가진 물질에 의한 위험 (폭발, 발암)
4	생물학적 작업물질에 의한 위험성	4.1 유기 물질에 의한 위험	4.2 유전자 조작물질에 의한 위험
5	화재 및 폭발의 위험성	5.1 가연성이 있는 물질에 의한 위험	5.2 폭발성 물질에 의한 위험
6	열에 의한 위험성	6.1 뜨겁거나 차가운 표면에 의한 위험	6.2 화염, 뜨거운 액체, 증기에 의한 위험
7	특수한 신체적 영향에 의한 위험성	7.1 청각장애를 유발하는 소음 등에 의한 위험	7.2 진동에 의한 위험
8	방사선에 의한 위험성	8.1 레이저선, 원자로 등에 의한 위험	8.2 자외선, 적외선 등에 의한 위험
9	작업환경에 의한 위험성	9.1 실내온도, 습도에 의한 위험	9.2 조명에 의한 위험
10	신체적 부담에 의한 위험성	10.1 인력에 의한 중량물 이동으로 인한 위험, MSD	10.2 강제적인 신체 자세에 의한 위험
11	심리적 부담에 의한 위험성	11.1 잘못된 작업조작에 의한 부담	11.2 과중/과소 요구에 의한 부담
12	불충분한 정보 취급 부주의에 의한 위험성	12.1 신호, 표시 등의 불충분으로 인한 위험	12.2 정보부족으로 인한 위험
13	그 밖의 위험성	13.1 개인용 보호장구의 사용에 관한 위험	13.2 동물/식물의 취급상의 위험 etc
14	인적 요인	14.1 인간공학 측면의 문제	

[그림 7] 변경된 유해위험요인

구분	대분류	공정	세부분류	유해위험요인																		기타정보				
				설비	물질																					
1	자재반입, 운반	알품 설치	알품 해체	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1
				8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	14.4			
				1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1
				8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	14.4			
				1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1
				8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	14.4			
	알품 자체 상승	해체, 반출	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	
			8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	14.4				
			1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	
			8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	14.4				
			1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	
			8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	14.4				

[그림 8] 유해위험요인 파악현황

번호	작업 단계 (Steps)	공정대분류 : 알품작업		세부 분류 : 1. 자재반입 및 운반		
		유해위험요인 (Hazards)	대책 (Controls)	위험성평가	진류위험	
1	역매김 철근 배근	역매김 작업 중 덮개가 미설치된 바닥 개구부로 추락	1. 바닥 덮개 또는 안전난간 설치	하(1)	대(3)	보통(3)
		철근배근 중 거꾸집 전도 방지 버팀대가 전도	1. 관리감독 업무 수행 철저	하(1)	중(2)	낮음(2)
		배근되어 있는 철근이 배임	1. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한복·방한화·방한화·방한장갑) 착용 2. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한복·방한화·방한화·방한장갑) 착용	하(1)	소(1)	낮음(1)
		강봉으로 철근이 넘어지면서 깔림	1. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한복·방한화·방한화·방한장갑) 착용	하(1)	중(2)	낮음(2)
		계단상 방향의 벽체 철근 조립시 발 디딜 곳이 없는 작업환경을 발판+난간 설치를 생략한 상태로 작업 진행	1. 계단상 방향으로 캔틸레버 또는 강봉으로 보강된 발판의 설치 및 난간대 설치	중(2)	중(2)	보통(4)
		중량의 철근을 어깨에 짊어 진 채로 이동하는 조건에서 추 통로의 발판이 확보되지 않은 상태. 이동중 실수로 돌출부에 걸려 넘어짐	1. 추 통로는 40cm 이상 폭의 발판은 움직이지 않도록 서고 고정하여 자체 운반로 최대한 확보	중(2)	중(2)	보통(4)
3	벽체 알품 조립	핀 고정을 제대로 하지 않아서 알품 쓰러짐 위험 알품 조립 시 우마 위에서 무리한 작업으로 인한 협착, 낙하 위험	1. 핀 고정 작업 철저 2. 관리감독자점검 1. 규격화된 우마 사용 2. 무리한개인작업금지	하(1) 중(2)	중(2) 중(2)	낮음(2) 보통(4)
		거꾸집 취급에 따른 중량물 및 어깨 위로 드는 작업 기계기구 미집치 및 전선 불량으로 감전	1. 근근격격 작업 유해요인조사 2. 중량물두개표시 1. 사용전 기계의 외함접지 설치 상태 확인 및 충전부위 절연조치 실시	중(2) 중(2)	중(2) 중(2)	보통(4) 보통(6)
4	보 바닥 알품 조립	인력으로 운반하던 중 추락, 요동, 전도 사고 보 거꾸집 설치 시 프름 헤드 정착 불량으로 낙하 위험 작업발판이 불안정하여 추락 위험	1. 가능한 운반 이동용 원자를 사용하여 작업 1. 프름 헤드 철저한 정착 2. 관리감독자점검 1. 작업발판 사용 전 결함 상태 확인	중(2) 하(1) 하(1)	하(1) 중(2) 중(2)	낮음(2) 낮음(2) 낮음(2)
		상부 이동통로 설치 상태 불량으로 이동 중 추락 슬라브 단부 알품 작업 시 근로자 추락위험	1. 작업 승하강용 통로 설치 및 점검 철저 1. 단부에 안전난간대를 설치하고 안전난간대 설치가 어려운 경우 생명줄 설치 후 안전대 걸고 작업	하(1) 하(1)	중(2) 대(3)	낮음(2) 보통(3)
5	콘크리트 타설	서포트의 수직과 받침/고정 불량으로 붕괴	서포트의 수직도 유지 받침 고정철저	하(1)	대(3)	보통(3)
		작업자가 타설용 고무호스의 갑작스런 요동에 의한 부딪힘 및 넘어짐	1. 개인안전보호구 착용하고 작업 실시	중(2)	소(1)	낮음(2)
공통	타설장소 주변 개구부, 슬래브 단부에 안전조치 결여로 추락	콘크리트가 아직 굳지 않은 상태에서 타설로 인한 붕괴 위험	1. 콘크리트 타설 전 압축강도 테스트 후 타설	하(1)	중(2)	낮음(2)
		타설장소 주변 개구부, 슬래브 단부에 안전조치 결여로 추락	1. 개구부에 덮개, 슬래브 단부에 안전난간대 설치	하(1)	대(3)	보통(3)
		자재 정리를 제대로 하지않아서 걸려 넘어질 위험	1. 작업 전 후 자재 정리	중(2)	소(1)	낮음(2)
공통	안전모 등 개인보호구 미착용	1. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한복·방한화·방한화·방한장갑) 착용	1. 보호구(안전모, 안전대, 안전화, 보안면, 절연용 보호구, 방열복, 방진마스크, 방한복·방한화·방한화·방한장갑) 착용	중(2)	소(1)	낮음(2)

[그림 9] 위험성평가표

[그림 5] ~ [그림 9] 각 공정의 작업단계를 세분화 했으며 독일의 유해위험요인 분류체계의 활용과 알품의 최근 사고사례를 유해위험요인에 추가했다. 또한 현장조사를 통해 인적요인과 조치 후에 발생할 수 있는 잔류위험을 위험성평가표에 추가했다.