

혼합기 작업 안전

1. 혼합기의 정의

혼합기 [mixer]는 기체, 액체, 고체(분체, 입체), 고점도물질 등 각종물질을 혼합하는 기계로서 혼합물의 균질성을 도모하는 것 외에 전열, 확산, 반응 등을 목적으로 하는 경우도 있다.

혼합기에는 액체 또는 액체와 고체의 혼합에 사용되는 교반기, 회전하는 용기 내에서 각종물질을 혼합하는 회전용기 혼합기, 고정용기 내에서 각종의 혼합날개를 회전시켜 액체, 고체 등을 혼합하는 고정형 혼합기, 페스트상 또는 분체에 소량의 액체를 첨가하여 반죽하는 혼련기 등이 있다.

혼합기는 취급하는 물질과 용도에 따라 여러가지 형식이 있다. 용기자체가 회전운동하는 것, 용기는 고정되고 프로펠러, 아암(arm)형에 의해서 교반하는 것이 있다. 개구부에서 작업자가 전락할 위험이 있는 대형의 혼합기에는 덮개, 울 등을 설치하거나 작업자에게 안전대를 사용하도록 조치해야 한다. 또 용기자체가 회전하는 경우에는 작업자가 접촉하지 못하도록 카버를 설치할 필요가 있다.

2. 혼합기 작업 위험요인 및 예방대책

혼합기에 의한 주된 재해는 개구부로부터 기계내부로의 전락, 회전중의 날개에 접촉되는 것 등이며, 혼합기의 운전을 정지하고 내부의 점검, 청소 등을 할 경우에는 실수로 기계를 가동하는 일이 없도록 스위치에 자물쇠를 채우거나 표시판을 부착해야 한다.

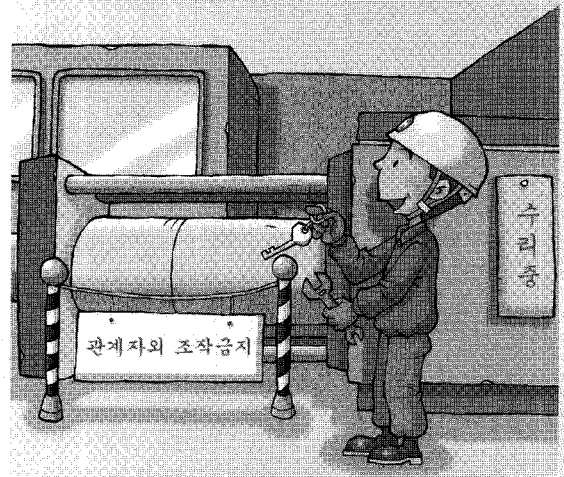
가. 혼합 작업 위험요인

- ① 원료 투입, 배합작업 중 회전날에 협착위
- ② 혼합기 청소, 이물질 제거작업 중 회전날에 협착위험
- ③ 혼합기 내부 청소·점검 작업중 오조작에 의한 협착위험
- ④ 원료 투입, 점검 작업중 투입구, 점검구에 추락위험
- ⑤ 혼합기 제어반 등 충전부에 접촉 또는 누전에 의한 감전위험
- ⑥ 혼합 작업중 내용물 및 분진 비산에 의한 건강장해

나. 위험요인별 예방대책

(1) 협착위험 예방대책

- ① 혼합기 덮개 설치
혼합기 덮개 개방후 작업 금지
- ② 키 타입(Key Type) 가동스위치 설치
혼합기 내부 작업 시 타작업자의 오조작에 의한 불시운전방지
덮개 연동장치(Interlock) 기능 해제 금지
- ③ 표준 Tag out/Lock out 절차, 규정 제정 및 안전교육 실시
“청소중”, “점검중” 꼬리표 부착 및 잠금장치 체결
- ④ 덮개 연동장치(Interlock) 설치
덮개를 열면 회전날이 멈추는 구조
- ⑤ 비상정지스위치 설치



모든 동력차단, 리셋(Reset)기능, 적색, 돌출형, 레버형, 수동 복귀형식 구조

(2) 추락위험 예방대책

- ① 혼합기 덮개 설치
- ② 원료 투입구에 작업대 및 안전 난간대 설치

(3) 감전위험 예방대책

- ① 폐쇄형 외함 구조의 제어반 설치
제어반 잠금장치 설치 관리
- ② 혼합기 외함 접지

(4) 건강장해 위험 예방대책

- ① 원료 비산방지용 덮개 또는 국소배기장치 설치, 가동
- ② 작업공정에 적합한 개인보호구 지급

3. 혼합기 방호장치의 종류와 기능

가. 키 전환스위치

조작반이 혼합기로부터 멀리 떨어져 있거나 작업자가 보이지 않는 위치에 설치되어 있는 경우에는 현장에서만 가동이 가능하도록 혼합기에 가장 인접한 위치에 키 전환스วิต치를 설치하여야 한다.

나. 덮개

혼합기의 개구부로 작업자가 추락하여 재해를 입을 우려가 있는 때에는 해당부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다. 다만, 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 작업의 특성상 곤란한 경우 안전대를 사용하도록 하는 등 별도의 위험방지 조치를 하여야 한다.

다. 덮개의 연동시스템 설치

혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소, 정비, 보수 등의 작업을 하는 때에는 회전날이 정지되도록 연동시스템을 설치 하여야 한다. 다만, 내용물을 자동으로 꺼내는 구조이거나 기계의 운전 중에 정비·청·검사 및 수리 그밖에 이와 유사한 작업을 하는 경우에 안전한 보조 기구를 사용하거나 또는 위험한 부위에 필요한 방호조치를 한 경우에는 제외 한다.

라. 비상정지장치의 설치, 사용

- (1) 설비에 비상정지회로를 구성하여 비상정지장치의 작동 시에 안전하게 정지 상태로 전환 되도록 하여야 한다.

- (2) 회로의 구성은 페일세이프(Fail safe) 회로 이어야 하며, 주전원을 차단할 수 있어야 한다.

- (3) 회로는 수동으로 복귀되어야 하며 스위치를 복귀하더라도 전원은 차단된 상태를 유지하고, 운전조작을 처음의 시동상태에서 시작 하도록 하여야 한다.

- (4) 버튼은 버섯모양의 형태로 적색으로 하며 크기는 지름이 3 cm 이상으로 하여야 한다.

(5) 비상정지장치는 접근이 용이하도록 작업자 작업영역을 고려하여 설치하는 것이 효과적이며 작업자가 서거나 앉아서 작업하는 경우 등 작업조건에 따라 위치를 선정하여야 한다.

마. 구동장치의 방호

축에 동력을 전달하는 전동기의 벨트, 체인, 기어 등은 완전히 둘러싸인 고정형 덮개 또는 울을 설치하여야 한다.

바. 작업위치 방호

- (1) 작업의 성질상 덮개의 설치가 곤란한 혼합기에는 가동부분에 접촉 또는 추락 재해를 예방하기 위하여 원료투입 개구부 주위에 표준안전난간을 설치하여야 한다.

- (2) 원료투입 및 점검용 작업발판이 설치된 혼합기에는 근로자가 통로 측에 추락할 위험이 있는 경우 추락방지를 위한 표준안전난간을 설치하여야 한다. ☹



지게차 작업 안전

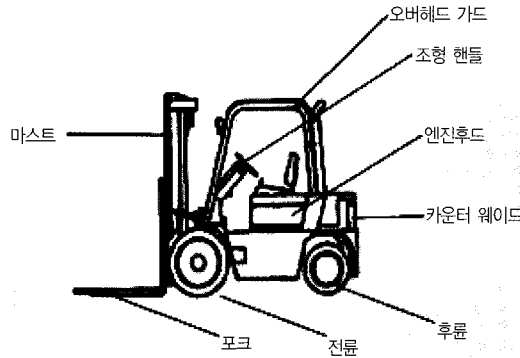
1. 지게차의 구조 및 원리

일반적으로 포크리프트로 알려져 있으나 이 기계의 올바른 명칭은 포크리프트 트럭이다.

이름이 가리키는 바와 같이 포크가 달린 트럭을 말한다. 사실 이것은 여러 가지 형태의 자재를 옮기기 위해 트럭몸체와 작업장치로 구성되어 있다. 트럭몸체는 카운터웨이트와 주요 이동 장치의 역할을 하고 있으며, 작업장치는 포크와 마스트로 나뉘어져 있다.

마스트는 차체의 앞쪽에 장착되어 틸팅 되어지며 복수의 수직프레임구조로 되어있다.

두 개의 포크는 수직프레임을 따라 상승, 하강한다.



[지게차의 구조]

지게차는 구조상 차체의 전방에 하물을 적재하는 L자형으로 굽은 특수한 철봉(FORK)이 있고, 하물을 일정 높이까지 올리는 지주대(MAST)가 있다. 즉 FORK가 Lift하므로 FORKLIFT라고 하는 것이다.

이 FORK에 하물을 적재하면 앞바퀴를 중심으로 앞방향으로 넘어지려는 힘(전도 모멘트)이 작용한다. 이때 차체가 앞으로 넘어지면 지게차는 하물을 적재하여 운반할 수 없다. 그러므로 차체의 후부에 철덩어리(WEIGHT)를 부착시켜 앞으로 넘어지지 않도록 한다. 즉 전방의 하물중량과 비슷한 중량의 웨이트를 부착하게 된다.

2. 차체 안정방식에 따른 분류

가. 카운터 발란스형 (Counter Balance Type)

포크 및 마스트를 차체전방에 장착하고 차체 후방에는 차체의 안정을 유지하기 위해 카운터 발란스를 장착한 것으로 지게차의 가장 일반적 형태이다. 전문구동, 후륜조향방식이 일반적이며, 동력원에 따라 디젤식, LPG식, 전동식 타입으로 나눌 수 있다.

① 디젤 엔진식 지게차

디젤엔진에 의하여 구동되는 것으로 카운터 발란스형 지게차의 가장 일반적인 형태이다.

배기가스가 분출되며 소음이 상대적으로 커 점차 전동식으로 대체되고 있으나 한국의 경우 아직까지도 가장 널리 사용되고 있다.

② LPG 지게차

가솔린엔진을 개조(카브라다 앞에 LPG가스혼합기를 장치)한 LPG엔진은 디젤 엔진에 비해 출력은 약10% 낮지만 연료비가 경제적이며 배연과 소음이 적은 장점 때문에 옥내작업용으로 중소형차에 주로 적용되고 있다.

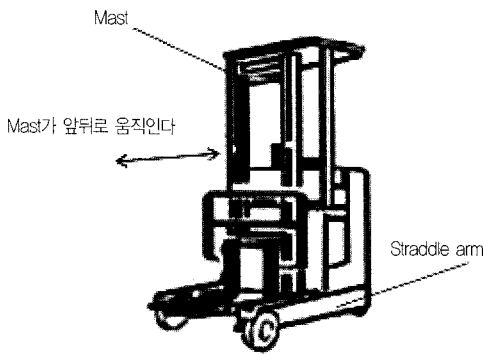
③ 전동 지게차(좌승식)

배터리(축전지)를 에너지원으로 각각의 직류전동기로 주행 및 하역을 하며, 매연과 소음이 없는 지게차다.

나. 리치형 (Reach Type) 지게차

차체전방으로 튀어 나온 아우트리저에 의해 차체의 안정을 유지하고, 그 아우트리저 안을 포크가 전후방으로 움직이면서 하역작업을 하도록 되어 있는 지게차이다.

랙 - 창고의 하역작업에 주로 사용되며, 동력원은 배터리를 이용하여 후륜구동 및 후륜조향방식을 채택하고 있다.



[리치형 지게차]

3. 동력전달방식과 타이어에 따른 분류

가. 토크 컨버터(Torque Converter)형

승용차의 자동변속장치와 동일한 노클러치 지게차이다. 부드러운 발진과 손쉬운 운전이 특징이며 바닥이 평평한 장소에서 클러치형보다 효율적으로 사용할 수 있는 지게차이다.

손쉬운 운전을 장점으로 미국중심으로 보급이 확대되어 왔으며 오늘날에는 엔진식 지게차의 주종을 이루고 있다.

나. 클러치(Clutch)형

수동변속기어를 갖춘 지게차이다. 노면이 평평하지 않은 험지작업장에서도 강력한 발진력으로 좋은 작업 효율을 내며 또 연비가 토크 컨버터형보다 우수하다. 작업장 여건이 상대적으로 열악한 아시아 중심으로 보급되어 왔으나 오늘날에는 토크 컨버터 형으로 대체되는 추세이다.

다. 공기압 타이어(Pneumatic Tire)식

일반적인 타이어를 장착한 지게차이다. 비교적 노면이 나쁜 곳에서도 사용이 용이한 범용성을 갖추고 있으나 타이어 단면적이 크기

때문에 좁은 구내에서의 사용에는 불리하다.

라. 쿠션 타이어(Cushion Tire)식

공기압 타이어 대신 통고무로 만든 쿠션 타이어를 장착한 지게차이다. 동일외경의 공기압 타이어보다도 큰 하중에 견딜 수 있기 때문에 차체를 콤팩트하게 설계할 수 있다. 험로에서는 승차감이 나빠 잘 사용 되지 않으나, 포장이 잘 되어 있는 실내작업에서는 능률이 좋아 북미에서의 사용률이 매우 높다.

차체를 별도로 설계하지 않고 타이어대신 통고무 타이어로 교체한 것도 있는데 통상 솔리드 타이어(Solid Tire)식이라고 한다.

4. 지게차 작업안전수칙

- 지정된 운전자 이외에는 운행 금지
- 지정된 작업지휘자가 지정
- 포크나 파래트에 작업자 탑승 금지
- 엔진 가동중 주유 금지
- 지게차 고장사항 발생 시 관리감독자에게 보고하고 조치를 받을 것
- 외관도색을 완전히 하고 벗겨질 경우에는 즉시 채색할 것
- 장비를 떠날 때 엔진을 끄고 제동 및 중립확인 후 엔진키를 뽑을 것
- 지게차 작업계획 수립 및 수립된 계획에 따라 안전작업절차를 준수
- 허용 적재하중 초과하는 화물의 적재금지
- 이동 시 급정차 및 급회전, 급조향 금지
- 주행속도는 10km/h 이하로 할 것
- 운전자 외에 타 작업자의 지게차 탑승 및 매달리는 등 불안정한 행동 금지
- 횡단통로나 교차로 등 시야에 장애를 주는 곳에서는 서행할 것
- 전·후진시는 진행방향 시야 확보
- 경사진 곳을 오를 때는 전진·내려올 때는 후진할 것
- 지게차의 포크를 지상에서 20cm이상 올려서 운전하지 말고, 주차할 때는 포크를 바닥에 내려 놓을 것
- 후방경보장치 작동 확인 및 기능 유지 (☺)