

산업안전보건법개정관련

기술기준작성을 위한 연구

토목 · 건축

1990. 7



한국산업안전공단
산업안전보건연구원
INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH RESEARCH INSTITUTE

머 리 말

오늘날 산업의 비약적인 발전과 고도화에 수반하여 발생하고 있는 산업재해 경향은 그 규모가 확대되고 형태가 다양화 되고 있습니다.

건설분야에 있어서는 추락, 낙하, 비래, 도괴, 붕괴 등 재래형 재해가 아직도 대종을 이루고 있으며, 신기술공법에 따른 안전기법의 개발은 아직도 요원한 상태이며, 인력부족의 보완책으로서 고용된 고령자의 재해가 날로 증가하고 있는 실정입니다.

이러한 여건하에서 정부는 산업사회에서의 인간존중 풍토를 구현하고 근로자의 안전과 보건을 유지, 증진하기 위하여 1990년 1월 13일 법률 제4220호로 산업안전보건법을 개정 공포하였습니다. 이에 산업안전보건연구원(토목, 건축 연구담당)에서는 등 법률, 시행령 및 시행규칙의 원활하고 효율적인 시행에 이바지하고자, 건설재해 형태별, 원인별 우선 순위 및 법규에서 규정하고 있는 안전상의 조치 등에 적용하는 건설분야 안전기술기준(안)을 개발하여 이를 기초로 고시, 예시, 훈령 등의 제·개정에 도움이 되도록 하였습니다.

본 연구결과가 현 제도의 보완에 기여하고 공사현장에 적의 적용되어 건설재해예방에 기여하기를 바랍니다.

1990. 7.

산업 안전 보건 연구 원 장

목 차

1. 가설공사 표준안전 작업지침	3
2. 가설기재 구조기준	25
3. 콘크리트공사 표준안전 작업지침	43
4. 굴착공사 표준안전 작업지침	67
5. 철골공사 표준안전 작업지침	93
6. 해체공사 표준안전 작업지침	121
7. 건설기계 표준안전 작업지침	175
8. 추락재해방지 표준안전 작업지침	213
9. 운반하역 표준안전 작업지침	233
10. 발파작업 표준안전 작업지침	385
11. 벌목작업 표준안전 작업지침	405
12. 건설공사 표준안전 관리비 산정기준	433
13. 강관비계마춤용부재 및 부속쇠붙이 규격	453

여 백

1. 가설공사표준안전작업지침

여 백

가설공사 표준안전작업지침

1. 총 칙

이 지침은 가설공사 재해방지를 위하여 비계, 가설 통로 및 가설 도로 설치 및 관리에 있어서의 재료와 종류 및 작업 상의 안전지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에 사용되는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙이 정하는 바에 의한다.

3. 비계작업

가. 비계의 재료

1) 비계발판

가) 비계용 발판은 목재 또는 합판을 사용하여야 한다. 다만, 기타 자재(P·S·P등)를 사용할 경우에는 사용에 따른 별도의 안전조치를 강구하여야 한다. (미끄럼방지, 낙하 등) 제재목인 경우에는 있어서는 장섬유질의 경사도가 그림 1과 같이 1:15이하 이어야 하며 충분히 건조한 것(함수율 15~20% 이내)을 사용하며, 변형, 갈라짐, 부식 등 자재를 사용해서는 안된다.

나) 흙, 마디, 웅이, 부식 등 강도상의 결점을 조사하는 방법은 다음과 같다.

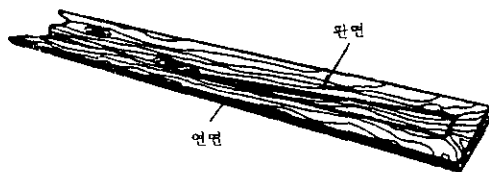
- (1) 발판의 폭과 동일한 길이 내에 있는 결점 치수의 총합이 발판폭의 1/4을 초과하지 않을 것
- (2) 결점 개개의 크기가 발판의 중앙부에 있을 때는 발판폭의

1/5, 발판면의 갓 부분에 있을 때는 발판 두께의 1/7을 초과하지 않을 것

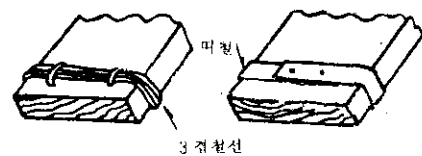
(3) 발판의 갓면에 있을 때는 발판 두께의 1/2을 초과하지 않을 것

(4) 발판의 갈라짐은 발판폭의 1/2을 초과하지 않을 것(철선 또는 띠철로 감아서 보존할 것(그림 2 참조))

다) 비계 발판의 치수는 폭이 두께의 5~6배 이상이어야 하며 발판 폭은 40센티미터 이상, 두께는 3.5센티미터 이상, 길이는 3.6미터 이내여야 한다. 또한 비계 발판은 그때 그때의 하중과 간격(span)에 따라서 응력의 상태가 달라지므로 <표 1>에 의한 허용응력을 초과하지 않도록 설계해야 한다.



<그림 1>



<그림 2>

<표 1> 비계발판 작업으로서 목재의 허용응력

허용응력도 목재의 종류	압 축 kg/cm ²	인장 또는 힘 kg/cm ²	전 단 kg/cm ²
적송·흑송·회목	120	135	10.0
삼송·전나무·가문비나무	90	105	7.5

2) 비계용 통나무

비계용 통나무를 장선을 제외하고 서로 대체 활용할 수 있으므로 압축, 인장 및 휨 등 어느 외력이 작용하여도 충분히 견딜 수 있어야 한다.

가) 형상이 곧고 나무결이 바르며, 큰옹이, 부식, 갈라짐 등 흠이 없고, 건조된 것으로 썩거나 다른 결점이 없어야 한다.

나) 끝말구의 지름은 4.5센티미터 이상이어야 한다.

다) 휨 정도는 길이의 1.5 퍼센트 이내이어야 한다.

라) 가느러짐 정도는 1미터당 0.5~0.7센티미터가 이상적이나 1.5센티미터를 초과하지 말아야 한다.

마) 갈라진 길이는 전체 길이의 1/5이내, 깊이는 통나무 직경의 1/4을 넘지 말아야 한다.

3) 비계용 강관

비계용 강관은 한국공업규격을 정하는 규격이상의 재료를 사용하여야 한다. 다만, 금속재료는 재질이 균일하여야 하고 산화부식되거나, 균열로 인하여 강도가 저하된 것을 사용해서는 안된다.

4) 비계의 결속재료

가) 철선

일반적으로 사용하는 철선은 3.2mm의, #10선과 직경 3.85mm의 #8선이며, 인장강도는 #10선이 410kg/cm², #8선이 485kg/cm²이다. 단, 부러지기 쉬운 철선이나 산화, 부식된 것을 사용해서는 안된다.

나) 강관조립철물

(1) 연결철물

강관을 교차시켜, 결합하는 철물은 연결 성능이 좋아야 하며, 안전내력은 300kg이상이어야 한다.

(2) 이음철물

- 강관을 잇는 이음철물로 마찰형과 전단형이 있으나 마찰형은 인장강도를 그다지 필요로 하지 않는 곳에 사용하여야 한다.
- 강관을 잇는 이음철물은 <표 2>에서 정하는 구조와 성능에 적합하여야 한다.

<표 2> 이음철물의 구조와 성능

구조	구 조	성능(최대 하중kg)	
		인장시험	굴곡시험
마찰형	관의 단면에 지지하는 수압부와 관의 내부에 삽입되는 부분을 가진 것으로 삽입부 단면적의 80퍼센트 이상이고, 유효장은 75밀리미터 이상의 길이가 각각 관에 삽입되는 구조이어야 한다.	500 이상	270 이상
전단형	상기외관의 단부를 웜(Worm) 또는 핀(Pin) 기타의 결합방법으로 결합하는 것, 착탈에 있어서 관을 회전하는 것은 적어도 60도 이상 회전하지 않으면 착탈이 되지 않는 구조이어야 한다.	1,500 이상	270 이상

다) 밀받침 철물

비계의 하중을 지반에 전달하고 비계의 각부를 조정하는 철물로써 고정형과 조절형이 있다.

나. 통나무 비계

비계에 사용되는 통나무에는 제한이 없으므로 굵은 것을 사용하면 기둥간격 등을 크게 할 수 있으나 보통 많이 사용되고 있는 통나무의 경우 기둥간격을 보 방향에서는 1.5미터 내지 1.8 미터 이

하, 간 사이 방향에서는 1.5미터 이하이어야 한다. 보 방향에서는 1.5미터 이하로 할 때에는 통나무 지름이 10센티미터 이상이어야 한다. 띠장 간격은 1.5미터 내외로 하여야 하며 지상에서 첫번째 띠장은 3미터 정도의 높이에 설치하여야 한다.

1) 통나무 비계조립의 안전지침

○ 재 료

- 나무결이 바르며, 균열, 충해, 부식, 웅이 등 결점이 없는 것으로 골은 것을 사용하여야 한다.
- 통나무의 굵기는 1미터당 0.5~0.7센티미터 정도 이내로 가늘어져야 한다.
- 비계결속용 철선은 #8선 또는 #10선 소철선을 사용하여야 한다.
- 비계발판은 폭 40센티 이상, 두께 3.5센티미터 이상, 길이 3.6미터 이내의 것을 사용하여야 한다.

○ 조 립

- 비계기둥의 하부는 호박돌, 잡석, 또는 깔판 등으로 침하 방지 조치를 취하여야 하고, 지반이 연약할 때는 1미터 이상 겹쳐서 2개소 이상 묶어야 한다.
- 비계기둥의 겹친 이음할 때는 1미터 이상 겹쳐서 2개소 이상 묶어야 한다.
- 맞댄 이음을 할 때는 쌍기둥틀로 하거나 1.8미터 이상의 덧댐목을 대고 4개소 이상 묶어야 한다.
- 비계기둥의 간격은 1.8미터 이하로 하고 인접한 비계기둥의 이음은 동일선상에 있지 않도록 한다.
- 간격은 10미터 마다 45도 각도의 처마 방향 가세를 설치해야 하며 가세에 접속되지 않는 기둥은 없어야 한다.

- 벽이음은 수직 방향에서는 5.5미터 이하, 수평 방향에서는 7.5미터 이하 간격으로 연결해야 한다.
- 비계발판의 폭은 40센티미터 이상이어야 하고 간격은 3센티미터 이내로 해야 한다.
- 작업대에는 높이 75센티미터 이상의 손잡이를 설치하여야 한다.
- 작업대 위의 공구, 재료 등에 대해서는 낙하방지 조치를 취해야 한다.

다. 단관비계

강한 비계는 통나무 비계와 같이 단관으로 조립하여 구성하는 단관 비계와 공장에서 제작된 틀조립 비계가 있다. 단관 비계는 종래의 통나무를 바꾼 형식으로써 비계의 높이가 31미터를 초과할 때에는 그 아래 부분을 강관 2본으로 묶어 세워야 한다.

1) 단관비계 조립의 안전지침

○ 재료

- 강관 및 부속 철물은 한국공업규격에 의한 것이어야 한다.
- 강관은 외력에 의한 균열, 뒤틀림 등의 변형이 없어야 하며, 부식되지 않은 것이어야 한다.

○ 조립

- 각부에는 갈판, 깔목 등을 사용하고 밀둥 잡이를 설치해야 한다.
- 비계 기둥 간격은 보 방향에서 1.5미터 내지 1.8미터, 간 사이 방향에서는 1.5미터 이하여야 한다.
- 지상에서 첫번째 띠장은 높이 2미터 이하의 위치에 설치해야 한다.
- 띠장간격은 1.5미터 이하로 설치하여야 하며, 장선간격도 1.5미

터 이하로 설치하여야 한다.

- 비계기둥간의 적재 하중은 400킬로그램을 초과하지 아니하도록 하여야 한다.
- 비계기둥의 최고부로부터 3미터되는 지점의 밑부분은 2분의 강관으로 묶어 세워야 한다.
- 벽면과의 연결은 수직으로 5미터, 수평으로 5미터 이내마다 연결해야 한다.
- 기둥 간격 10미터 마다 45각도의 처마 방향 가세를 설치해야 하며, 가세에 접속되지 않는 기둥이 있으면 안된다.
- 작업상의 구조는 통나무비계에 준하여 추락 및 낙하를 방지조치를 취하여야 한다.

라. 틀 비계

강관을 재료로 하여 공장에서 생산된 기성 제품으로 문형틀(open and frame)과 사다리틀(Ladder and frande) 있다.

1) 틀비계의 안전지침

○ 재료

- 틀비계는 한국공업규격에 의한 것이어야 한다.
- 부재는 외력에 의한 변형 또는 불량품이 없는 것이어야 한다.

○ 조립

- 비계 기둥에는 밑받침 철물을 사용하거나 깔판, 깔목 등을 사용하여 밑등 잡이를 설치하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 전체 높이가 20미터를 초과할 때는 주틀의 높이를 2미터 이내로 하고 주틀간의 간격은 1.8미터 이하로 하여야 한다.
- 주틀 간의 교차 가세를 설치하여 외력에 견디도록 한다.
- 벽면에는 수직방향으로 6미터, 수평방향으로 8미터 이내마다 연

결하여야 한다.

- 기타 사항은 단관 비계에 준한다.

마. 달비계

1) 쌍줄 달비계

쌍줄 달비계는 공사 중에 건축물 옥상 또는 임의 층의 개구부에서 내민 보(캔틸레버)를 설치하고 작업상을 달아놓은 비계로서 고층건물 공사의 공사 마무리 작업 및 청소 작업 등에 주로 이용된다.

2) 간이 달비계

간이 달비계는 건축물의 옥상, 난간 뒤에 필요한 간격으로 매입하던가 옥상에서 내민보(캔틸레버)를 돌출시켜 상부를 지지하는 것이며, 건축물 벽면 부분적 작업이나 창턱이 등에 이용된다.

가) 간이달비계 안전지침

o 재료

- 작업 발판의 재료는 곧고 줄 바른 것으로 균열, 충해, 부식, 큰 웅이 등이 없는 것을 사용하여야 한다.
- 발판은 폭 40센티미터이상, 두께 3센티미터 이상, 길이 3.6미터 이내의 것을 사용하여야 한다.
- 결속선은 #8선 또는 #10선으로 소철선 새 것을 사용하여야 한다.
- 와이어 로우프는 한가닥에서 소선(필러선을 제외한다)의 수가 10퍼센트 이상 절단되지 않은 것이어야 한다. 또한 부식되거나 현저히 변형되지 않은 것으로 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트 이내여야 한다.
- 체인은 길이가 제조 당시보다 5퍼센트 이상 늘어난 것을 사용해서는 아니되며 고리의 단면 직경이 제조 당시보다 10퍼센트 이상 감소되지 아니한 것을 사용해야 한다.

o 조립

- 와이어 로프 및 강선의 안전계수는 10 이상이어야 한다.
- 와이어 로우프의 일단은 권상기에 확실히 감겨져 있어야 한다.
- 작업 발판은 20센티미터 이상의 폭이어야 하며, 움직이지 않게 고정하여야 한다.
- 발판뒤 약 10센티미터 위까지 낙하물 방지조치를 해야 한다.
- 높이 75센티미터 이상의 폭이어야 하며, 움직이지 않게 고정해야 한다. 다만 작업 성질상 손잡이를 설치하는 것이 곤란하거나 작업 필요상 임시로 손잡이를 해체해야 하는 경우에는 방망을 치거나 안전대를 사용하여야 한다.
- 권상기에는 제동 장치를 설치하여야 한다.

o 작업

- 작업감독자의 직접 지휘하에 작업을 진행하여야 한다.
- 승강할 때는 작업대가 수평을 유지하도록 하여야 한다.
- 제한하중 이상의 작업원이 타지 않도록 하여야 한다.
- 달비계 위에서는 각립 사다리 등을 사용해서는 안된다.
- 손잡이 밖에서 작업하지 않도록 하여야 한다.
- 급작스런 행동으로 인한 비계의 동요, 전도 등을 방지하여야 한다.

바. 달대비계

철공공사의 리벳치기, 볼트 작업시에 이용되는 것으로 주체인 철골에 매달아서 작업발판을 만드는 비계로서 상하이동을 시킬 수 없는 것이다.

○ 달대비계 안전지침

- 달대비계 매다는 철선은 소철선 #8선을 사용하며 4가닥 정도로 꼬아서 하중에 대한 안전계수가 8이상 확보되어야 한다.
- 철근을 사용할 때에는 19밀리미터 이상을 쓰며 근로자는 반드시 안전모를 착용하여야 하고 구멍 로우프를 소지하여야 한다.

사. 말비계(안장비계, 각주비계)

말비계는 비교적 천정 높이가 얇은 실내에서 내장 마무리 작업에 사용되는 것으로 두개의 사다리를 상부에서 핀으로 개폐시킬 수 있도록 하여 발판 또는 비계 역할을 하도록 하는 것이다.

○ 말비계 안전지침

- 사다리의 각부는 수평하게 놓아서 상부가 한쪽으로 기울지 않아야 한다.
- 각부에는 미끄럼 방지 장치를 하여야 하며, 제일 상단에 올라서서 작업하는 일은 없어야 한다.

아. 이동식 비계

옥외의 얇은 장소 또는 실내의 부분적인 장소에서 작업을 할 때 이용되는 것으로 비계의 각부에 활자를 부착하여 이동시킬 수 있는 것이다. 비계의 전도 등에 의한 재해가 많이 발생하므로 취급에 유의하여야 한다.

1) 이동식 비계의 안전지침

○ 재료

- 비계에 사용된 강관은 한국공업규격에 의한 것이어야 하며, 부식, 균열, 변형 등이 없는 것이어야 한다.
- 재료는 곧고 줄이 바르며, 균열, 부식, 충해, 큰 웅이 등이

없는 양호한 것을 사용하여야 한다.

- 비계의 발판은 폭 40센티미터, 두께 3.5센티미터 이상의 것을 사용하여야 한다.

○ 조 립

- 작업상의 발판은 전면에 걸쳐 빈틈없이 깔아야 한다.
- 불의의 이동을 방지하기 위한 제동장치를 반드시 갖추어야 한다.
- 비계의 최대 높이는 밀변 최소 폭의 4배 이하이어야 한다.
- 비계의 일부를 건물에 체결하여 이동, 전도 등을 방지하여야 한다.
- 승강용 사다리는 견고하게 부착하여야 한다.
- 최대 적재하중을 명확하게 표시하여야 한다.
- 부재의 접속부, 교차부는 확실하게 연결해야 한다.
- 작업대에는 높이 75센티 이상의 보호 손잡이를 설치하여야 하며 낙하물 방지조치를 설치하여야 한다.

○ 작 업

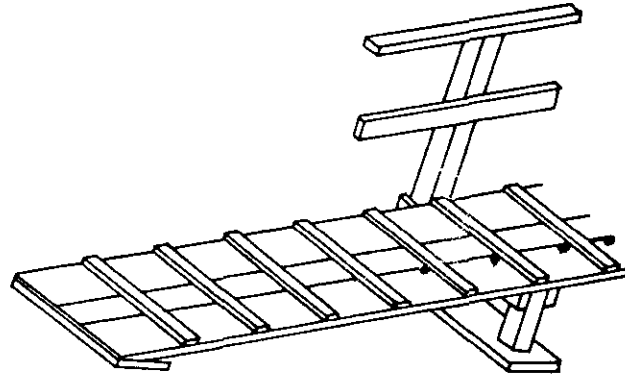
- 작업 감독자의 지휘하에 작업을 행하여야 한다.
- 절대로 작업원이 탄채로 이동해서는 안된다.
- 비계의 이동에는 충분한 인원 배치를 하여야 한다.
- 안전모를 착용하여야 하며 구명 로우프를 하여야 한다.
- 재료, 공구의 오르내리기에는 포대, 로우프 등을 사용하여야 한다.
- 작업장 부근에 고압선 등이 있는가를 확인하고 적절한 방호 조치를 취하여야 한다.
- 상하에서 동시에 작업을 할 때에는 충분한 연락을 취하면서 작업을 하여야 한다.

4. 가설 통로

가. 경사로

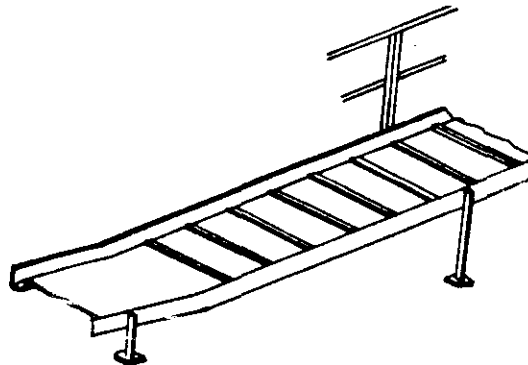
건설공사의 외부 비계에 설치하여 재료의 운반, 작업원의 통로로 활용되는 것으로 시공 하중 또는 폭풍, 진동 등 외력에 대하여 안전하도록 하며, 작업원 이동시 추락, 전도, 미끄러짐 등의 재해를 예방할 수 있는 대책이 강구되어야 한다. 상부로부터의 낙하물에 의한 위험요소를 제거하여야 하고, 경사를 완만하게 하여 근로자가 오르내리기 편리한 구조이어야 한다. <그림 3, 4 참조>

1) 목재 경사로



<그림 3> 목재 경사로의 예

2) 철재 경사로



<그림 4> 철재 경사로의 예

○ 경사로 안전지침

- 경사로는 항상 정비하고 안전통로를 확보하여야 한다.
- 비탈면의 경사각은 30° 도 이내로 하고 미끄럼막이 간격은 다음 표에 의한다.

경 사 각	미끄럼막이 간격	경 사 각	미끄럼막이 간격
29도	33 센티미터	19도 20분	43 센티미터
27도	35 센티미터	17도	43 센티미터
24도 15분	37 센티미터	17도	47 센티미터

- 경사폭은 최소 75센티미터 이상이어야 한다.
- 높이 7미터 이내마다 계단참을 설치하여야 한다.
- 추락방지용 손잡이는 높이 75센티미터 이상 45센티미터 위치에 중간대를 설치하여야 한다.
- 목재는 미송·옥송 또는 동등 이상의 재질을 가진 것이어야 한다.
- 경사로 지지기둥은 3미터 이내마다 설치하여야 한다.
- 발판은 폭 40센티미터 이상으로 하고, 간격은 3센티미터 이내로 설치하여야 한다.
- 발판이 이탈하거나 한쪽 끝을 밟으면 다른 쪽이 들리지 않게 장선에 연결하여야 한다.
- 연결을 못이나 철선의 발에 걸리지 않아야 한다.

나. 통로 발판

건출물의 외벽 마무리작업, 창호공사, 재료의 혼합, 단시간 작업시의 재료의 저장등에 이용되는 작업장으로 중하중용과 경하중용으로

구분 설계하여야 한다. 특히 근로자의 추락, 재료, 공구의 낙하에 대비할 수 있는 적절한 안전조치를 취하여야 한다.

0 통로발판 안전지침

- 근로자가 작업 또는 이동하기에 충분한 넓이가 확보되어야 한다.
- 추락의 위험이 있는 곳에는 높이 75센티미터 이상의 견고한 손잡이 또는 철책을 설치하여야 한다.
- 발판은 폭 40센티미터 이상, 두께 3.5센티미터 이상, 길이는 3.6미터 이내의 것을 사용하여야 한다.
- 발판을 겹쳐 이을 때는 장선 위에서 이음을 하고 겹침 길이는 20센티미터 이상으로 하여야 한다.
- 발판 1개에 지지물은 2개 이상이어야 한다.
- 작업판의 최대폭은 1.6미터 이내여야 한다.
- 작업판 위에는 돌출된 못, 웅이, 철선 등이 없어야 한다.
- 비계 발판의 구조에 따라 최대 적재하중을 정하고 이를 초과하지 못하도록 하여야 한다.

다. 사다리

높은 곳에서의 작업이나, 물품의 운반 및 통로의 수단으로 비계를 설치하기 곤란한 곳이나 작업이 간단한 곳, 또는 실내에서의 작업이 편리하게 사용하기 위한 것으로 견고하고 안전하게 설계되어야 한다.

1) 고정사다리

고정사다리는 90도의 수직이 가장 적합하며 경사를 둘 필요가 있는 경우에도 수직면으로부터 15도를 초과해서는 안된다. 옥외용 사다리는 철재를 원칙으로 하며, 높이 9미터를 초과하는 사다리는 9미터마다 계단참을 두어야 하고 사다리 전면의 사방 75센티미터

이내에는 장애물이 없어야 한다.

가) 목재사다리

- (1) 재질은 건조된 것으로 웅이, 갈라짐, 흠 등의 결점이 없는 것으로 골은 것이어야 한다.
- (2) 수직재와 발 받침대 장부측 맞춤으로 하고 사개를 파고 제작하여야 한다.
- (3) 발 받침대의 간격은 25~25센티미터로 하여야 한다.
- (4) 이음 또는 맞춤 부분은 보강하여야 한다.
- (5) 벽면과의 이격 거리는 20센티미터 이상으로 하여야 한다.

나) 철재사다리

- (1) 수직재와 받침대는 횡좌굴을 일으키지 않도록 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.
 - (가) 발 받침대는 미끄러짐을 방지하기 위하여 주름이 있어야 한다.
 - (나) 받침대의 간격은 25~35센티미터로 하여야 한다.
 - (다) 사다리 몸체 또는 전면에 기름 등과 같은 미끄러운 물질이 묻어 있어서는 안된다.

2) 이동용 사다리

가) 길이가 6미터를 초과해서는 안된다.

나) 다리의 벌림은 벽 높이의 1/4정도가 적당하다.

다) 벽면 상부로부터 최소한 1미터 이상의 여장 길이가 있어야 한다.

라) 미끄럼방지 장치

- (1) 사다리 지주의 끝에 고무, 코르크, 가죽, 강스파이크 등을 부착시켜 바닥과의 미끄럼을 방지하는 일종의 안전장치가 있어야 한다.

(2) 췌기형 강스파이크는 지반이 부드러운 맨땅위에 세울 때 사용하여야 한다.

(3) 피벗(pivot) 방지발판 및 미끄럼방지 고정쇠는 돌마무리 또는 인조석 깔기 마감한 바닥용으로 사용하여야 한다.

3) 특수 사다리

가) 기계사다리

기계사다리는 길이를 기계를 기계적으로 연장시킬 수 있는 것으로서 다음과 같은 안전조치를 갖추어야 한다.

(1) 추락방지용 보호손잡이 및 발판이 구비되어야 한다.

(2) 작업자는 안전대를 착용해야 한다.

(3) 사다리가 움직이는 동안에는 작업자가 움직이지 않도록 사전에 충분한 교육을 시켜야 한다.

나) 연장 사다리

(1) 연장 사다리는 도르래와 당김줄에 의하여 임의 길이로 연장 또는 축소시킬 수 있는 특수한 사다리로 그에 대한 안전조치는 다음과 같다.

(가) 총길이가 15미터를 초과하여서는 안된다.

(나) 사다리의 길이를 고정시킬 수 있는 잠금쇠와 까치발(brackets)을 구비하여야 한다.

(다) 도르래 및 로우프는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.

0 사다리 작업 안전 지침

- 안전하게 수리될 수 없는 사다리는 작업장외로 반출시켜야 한다.
- 사다리는 작업장에서 최소한 위로 1미터는 연장되어 있어야 한다.
- 상부와 하부가 움직일 염려가 있을 때는 작업자 이외의 감시자가 있어야 한다.

- 부서지기 쉬운 벽돌등을 받침대로 사용하여서는 안된다.
- 작업자는 복장을 단정히 하여야 하며, 미끄러운 장화나 신발을 신어서는 안된다.
- 지나치게 부피가 크거나 무거운 짐을 운반하는 것은 피하여야 한다.
- 출입문 부근에 사다리를 설치할 경우에는 반드시 감시자가 있어야 한다.
- 금속사다리를 전기설비가 있는 곳에서는 사용하지 말아야 한다.
- 사다리를 다리처럼 사용하여서는 안된다.

5. 가 설 도 로

가. 공사용 가설 도로

- 1) 도로의 표면은 장비 및 차량이 안전 운행 할 수 있도록 유지 보수하여야 한다.
- 2) 장비 사용을 목적으로 하는 진입로 등은 주행하는 차량 통행에 지장을 주지 않도록 만들어야 한다.
- 3) 도로와 작업장 높이에 차이가 있을 때는 바리케이트 또는 연석 (Curbstone)등을 설치하여 차량의 위험 및 사고를 방지하도록 하여야 한다.
- 4) 도로는 배수를 위해 도로 중앙부를 약간 높게하거나 배수 시설을 하여야 한다.
- 5) 운반로는 장비의 안전운행에 적합한 도로의 폭을 유지하여야 하며, 또한 모든 커브는 통상적인 도로 폭보다 좀더 넓게 만들고 시계에 장애가 없도록 만들어야 한다. 커브 구간에서는 차량이 도로 가시 거리의 절반 이내에서 정지할 수 있도록 차량의 속도

를 제한하여야 한다.

- 6) 최고 허용 경사도는 부득이한 경우를 제외하고는 10퍼센트를 넘어서는 안된다.
- 7) 필요한 전기시설(교통 신호 등 포함), 신호수, 표지판, 바리케이트, 노면마크 등으로 교통 안전 운행을 위한 것이 제공되어야 한다.
- 8) 안전 운행을 위하여 먼지가 일어나지 않도록 물을 뿌려주고 겨울철에는 눈이 쌓이지 않도록 조치하여야 한다.

나. 우회로

- 1) 교통량을 유지시킬 수 있도록 계획되어야 한다.
- 2) 현재 시공중인 교량이나 높은 구조물의 밑을 통과해서는 안된다.(단, 특수 경우엔 제외)
- 3) 모든 발판(Staging)이나 보조 staging은 작업 착수전 감독관의 승인을 득하도록 한다.
- 4) 모든 교통 통제나 신호 등은 교통 법규에 적합하도록 하여야 한다.
- 5) 우회로는 항상 보수유지 되도록 확실히 점검을 실시하여야 한다.
- 6) 필요한 경우에는 가설 등을 설치하여야 한다.
- 7) 우회로의 사용이 완료되면 감독 승인하에 모든 것을 원상복귀하여야 한다.

다. 안전표지 및 기구

안전표지는 산업안전표지 규격 및 교통안전표지 규격을 적용한다.

- 1) 방호장치(반사경, 보호책, 방호설비)
- 2) 노동부령 2호 산업안전 표지에 관한 규칙

3) 교통안전 표지

라. 신호수 등

선도차 및 운전기사는 잘 훈련되고, 자기의 임무를 숙지한 자를
임명하여야 한다.

마. 교통 안전 주임

관계 기관의 승인을 득한 책임감 있고 임무 숙지는 물론 잘 훈련
이 되고 경험이 있으며 한시라도 근무 가능한 자로 선발하여 정기
검사, 예상 교통량 산출, 유지 보수에 적절한 협조가 이루어지도록
하는 임무수행능력이 있어야 한다.

여 백

2. 가 설 기 재 구 조 기 준

여 백

가설기재 구조기준

노동부 고시 제 호

노동안전위생법(서기 19 년 법률 제 호) 제 조의 규정에 따라 형
틀받침용 파이프 사포-드 등의 규격을 다음과 같이 정한다.

서기 19 년 월 일

노동부장관

형틀받침용 파이프 사포-드 등의 규격

목 차

제1장 파이프 사포-드 (제 1조 ~ 제 6조)

제2장 보 조 사포-드 (제 7조 ~ 제11조)

제3장 워 사포-드 (제12조 ~ 제16조)

부 칙

여 백

제 1 장 파이프 사포-드

제 1 조(재료 등) 1. 형틀받침용 파이프 사포-드(이하 "파이프 사포-드"라 함)의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 제시한 구성부분에 따라 각각 같은 표의 우측란에 제시한 규격에 적합한 것. 또는 그와 같은 것 이상(좋은)의 기계적 성질을 보유하지 않으면 안된다.

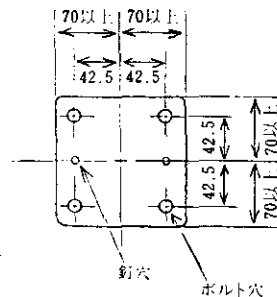
구 성 부 분		규 격
받침 파이프(관)		한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 2종(STK41)의 규격
꽃이 파이프(관)		한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종(STK51)의 규격
조절나사	숫 나 사	한국공업규격 D3507(배관용 탄소강강관)에 정한 배관용 탄소강강관(SPP)의 규격
	암 나 사	한국공업규격 D4305(일반주철품)에 정한 3종(FC20) 규격
받 침 판		한국공업규격 D3752(기계구조용 탄소강강재)에 SM50C의 규격
받침판 및 밑판		한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격

2. 파이프 사포-드의 각 부분은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 2 조(구조) 파이프 사포-드는 받침판, 꽃이관, 조절나사, 받침핀, 받침판 및 밑판이 있고 또한 다음 각호에 정한 규정에 적합한 것이어야 한다.

1. 최대 사용길이(파이프 사포-드를 최대 길이로 늘였을 때의 받침판의 상부에서 밀판의 하부까지의 거리를 말한다. 이하 동일함)가 4,000mm미만이어야 한다.
2. 파이프 사포-드를 최대의 길이로 했을 때의 꽃이판과 받침 부분 파이프(받침 파이프, 밀판 및 조절 나사로 된 부분을 말함. 이하 동일함)가 겹치는 부분의 길이가 280mm(최대 사용 길이가 2,500mm미만일 때는 150mm)이상일 것.
3. 받침판 부분의 길이가 최대 사용 길이의 50%(그 수치가 1,600mm를 넘을 때는 1,600mm)이상일 것.
4. 받침 파이프의 외경이 60.2mm이상이어야 하며 또 그 두께가 2.0mm 이상일 것)
5. 꽃이판에 파이프 사포-드의 길이를 조절하기 위한 핀 구멍이 있고 꽃이판의 외경이 48.3mm이상으로 또한 그 두께가 2.2mm이상이어야 한다.
6. 조절나사의 암나사의 나사부의 길이가 30mm이상일 것.
7. 받침 핀의 직경이 11.0mm이상이어야 할 것.
8. 받침판 및 밀판의 판 두께는 5.4mm이상이어야 한다.
9. 받침판 및 밀판이 다음 그림에 표시한 수치이고 또한 같은 그림에 표시한 위치에 4개의 볼드 구멍 및 2개의 못 구멍이 있어야 함.

P.2-그림1



備考

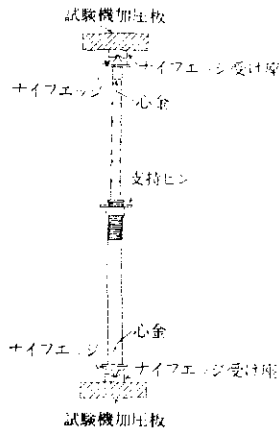
寸法の単位は, mmとする。

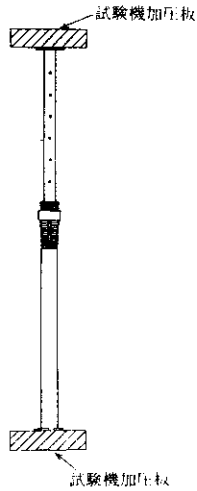
10. 밀판에는 물을 빼는 구멍이 있을 것.

제 3 조(전 진폭) 파이프 사포-드는 받침판을 고정시키고 최대 사용 길이로 길게 뻗을 때의 받을 판의 상부의 중심의 전 진동 폭의 최대 치수가 최대 사용 길이의 55분의 1이하의 수치이어야 한다.

제 4 조(강도 등) 1. 파이프 사포-드는 다음 그림의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 하였을 때는 각각 동일 그림의 우측란에 정한 강도를 가지고 있어야 한다.

2. 전항의 시험에 사용하는 심지쇠와 나이프에지 및 나이프에지 받음 자리는 각각 별표 제1호에 정한 곳에 적합하지 않으면 안된다.

시 험 방 법	강 도
(나이프에지에 의한 압축실험) 다음 그림에 표시한 것같이 심지쇠와 나이프에지와 받음자리를 사용하여 파이프 사포-드를 최대 사용 길이로 나이프에지의 날 방향과 받침편이 직각이 되도록 시험기를 붙여서 압축하중을 걸어서 하중의 최대치를 구한다. 	하중의 최대치(단위kg)의 수치가 다음 식에 의한 계산으로 얻은 수치(그 수치가 4,000을 초과할 때는 4,000)이상일 것. $P = 1.82 \times 10A^4/L^2 \times [146-0.15]$ (이 식에 있어서 L은 사용거리(단위 : cm)의 수치에 14를 더한 수치를 표시하는 것으로 함)

시 험 방 법	강 도
(평압에 의한 압축실험) 아래 그림에 표시한 것처럼 사포-드 최대 사용 길이(그 치수가 3,500mm를 초과할 때는 3,500mm)의 길이로 그 받침 및 밑판의 중심이 실험기의 가압 판의 중심과 일치하도록 하여 압축 하중을 가하여 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치가 3,600kg이상일 것
	

제 5 조(표시) 파이프 사포-드는 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명(이름)
2. 제조년 및 상반기, 하반기의 구별

3. 톨비계 받침용임을 명시할 것.

제 6 조(적용 제외) 보조 사포-드 등 파이프 사포-드로서 제1조에서 제4조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 있어서 노동부 노동기준국장이 제1조에서 제4조까지의 규정에 적합한 것과 동등 이상의 성능이 있다고 인정하였을 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않아야 한다.

제 2 장 보조 사포-드

제 7 조(재료 등) 1. 톨 비계 받침 공용의 보조 사포-드(이하 “보조 사포-드”라 함)의 각부에 사용하는 구성 부분에 따라 각각 같은 표의 우측란에 표한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질을 가지고 있는 것 아니면 안된다.

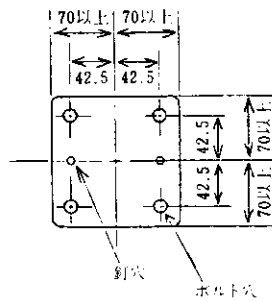
구 성 부 분	규 격
주 관 (기동관)	한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종(STK51)의 규격
삼 입 축	한국공업규격 D3507(배관용 탄소 강강관)에 정한 배관용 탄소 강강관(SPP)의 규격
받침판 및 밀판	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종

2. 보조 사포-드의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 8 조(구조) 보조 사포-드는 꽃이식인 경우 주관, 받침판 및 꽃이 축을 고정식에 있어서는 주관, 받침판 및 밀판이 있고 또한 다음 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

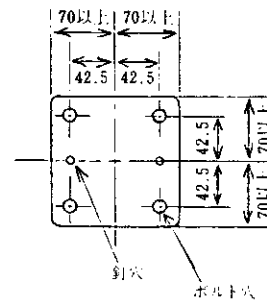
1. 사용 길이(꽃이식인 것에 있어서는 받침판의 윗 끝에서 주관의 밑끝

- 까지의 거리를 말한다. (이하 동일함))가 1,800mm이하일 것.
2. 주관의 외경이 48.3mm이상이고 또한 그 두께가 2.2mm이상일 것.
 3. 꽃이식인 것은 파이프 사포-드에 꽃을 수 있는 부분의 길이가 200mm이상일 것.
 4. 받침판 및 밑판에 관하여서는 판 두께가 5.4mm이상이고 또한 물빼기 구멍이 있어야 할 것.
 5. 받침판이 다음 그림에 표시하는 수치로서 또한 동 그림에 표시한 위치에 2개의 못 구멍이 있을 것.



備考 寸法の單位は, mmとする。

P.3-그림2



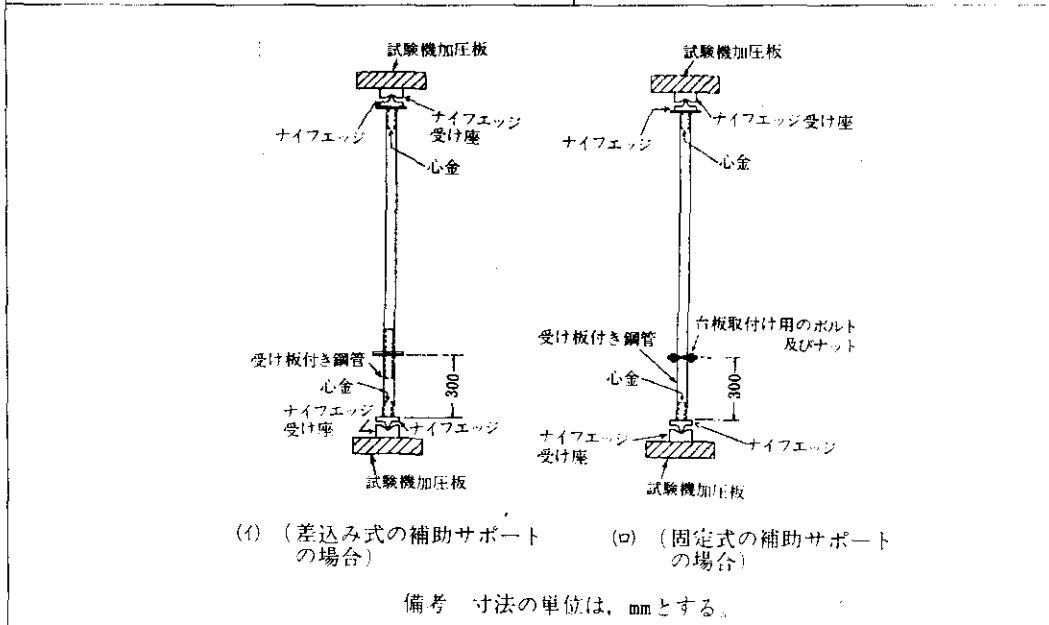
備考 寸法の單位は, mmとする。

P.3-그림3

6. 밑판이(그림 p.3-그림 3)에 표시하는 수치이고 또한 동 그림에 표시하는 위치에 4개의 볼드 구멍 및 2개의 못 구멍이 있어야 한다.

제9조(강도 등) 1. 보조 사포-드는 다음의 표(그림 p.4-그림1)의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 하였을 때는 동표(그림)의 우측란에 정한 강도를 갖고 있어야 한다.

시 험 방 법	강 도
(압축시험) 보조 사포-드의 종류에 따라 다음 그림(가) 및 (나)에 표시한 것처럼 심지쇠(도면 참조)나이프에지 및 칼날 받음자리 받침판이 붙은 강관과 고정식 보조 사포-드에 있어서는 밀판 붙이는 볼드 및 너트를 사용하여 보조 사포-드를 시험기에 붙이고 압축하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 고정식의 보조 사포-드를 붙일 때 밀판을 붙이는 볼드를 조이는 토루는 200kg. cm로 한다.	하중의 최대치(단위:kg)의 수치가 다음 식에 의한 계산으로 얻은 수치(그 수치가 4,000을 초과할 때는 4,000) 이상일 것. $P = 1.74 \times 10^2 / L^2 \times [1 - 1/3 \sin(116/L)]$ (이 식에 있어서 L은 사용거리(단위:cm)의 수치에 44를 더한 수치를 표시하는 것으로 함)



2. 항의 시험에 사용하는 심지쇠(부품이름), 나이프에지 및 나이프에지 받음자리 받침판이 붙은 강관 및 밀판붙이기용 볼드 및 너트는 각각 별

표 제1호에서 제4호까지에 정한 것에 적합하지 않으면 안된다.

제 10 조 보조 사포-드는 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년 및 상반기, 후반기의 구별

제 11 조(적용제외) 보조 사포-드로서 제7조에서 제9조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제7조에서 제9조까지의 규정에 적합한 것과 동등 이상의 성능이 있는 것으로 인정될 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

제 3 장 링 사포-드

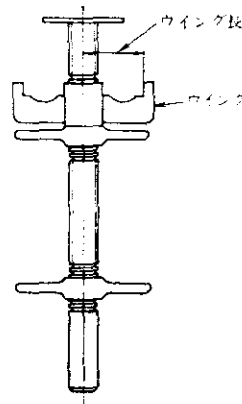
제 12 조(재료 등) 1. 형틀 받침용의 날개 사포-드(이하 “날개 사포-드”라고 함)의 각부에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시한 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질을 가지고 있어야 한다.

구 성 부 분	규 격
나사파이프	한국공업규격 D3507(배관용 탄소강강관)에 정한 배관용 탄소강강관(SPP)의 규격
날 개 (링)	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격
링 낫드 및 조 절 낫 드	한국공업규격 D4305(일반 주철품)에 정한 3종(GC20)의 규격
받 침 판	1종(SS34)의 규격

2. 링 사포-드의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 13 조(구조) 뱀 사포-드는 나사파이프, 뱀, 뱀 나트, 조절 나트 및 받침판이 있고 또한 다음 각호에 정하는 곳에 적합하지 않으면 안된다.

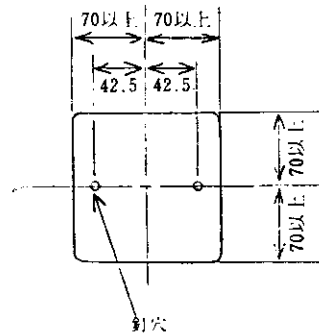
1. 조절나트를 최하로 낮추었을 때 조절나트의 밑끝에서 받침판의 윗끝까지의 거리가 700mm이하이어야 할 것.
2. 전호의 상태에서 꽃힘 길이(파이프 사포-드에 꽃을 수 있는 부분의 길이를 말한다. 이하 동일)가 120mm이상일 것.
3. 나사 파이프의 외경이 나사산을 포함해 41.2mm이상이 되고 또한 그 두께가 나사산을 포함하여 3.0mm이상일 것.
4. 위의 두께가 3.0mm이상일 것.
5. 다음 그림에 표시하는 뱀 길이가 95mm이하일 것.



P.4-그림2

6. 뱀 나트 및 조절 나트(살)의 두께가 나사산을 포함 5.0mm이상이고 또한 그 나사부의 길이가 25mm이상일 것.
7. 받침판의 판 두께가 5.4mm이상일 것.
8. 받침판이 다음 그림에 표시하는 치수이고 또한 동 그림에 표시하는 위치에 2개의 못 구멍이 있을 것.

그림



備考 寸法の単位は、mmとする。

제 14 조(강도 등) 텅 사포-드는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 하였을 때에 동표(그림)의 우측란에 정한 강도가 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도
(압축시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 심지쇠 나이프에지 및 나이프에지 받음자리, 강관과 텅받이 및 텅 받침대를 사용하여 꽃힘길이를 최소로 하고 또한 텅과 받침판과의 사이에 날개 받음 꽃은 상태로 텅을 가장 받침판에 가깝게 하여 텅 사포-드에 강관을 접촉시켜 이것을 시험기에 붙여 압축하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 나이프에지 끝에서 날개받침의 윗끝까지의 거리는 2,000mm로 한다.	하중의 최대치가 3,600kg이상 일 것.
P.5-그림2	

제 15 조(표시) 원 사포-드는 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있지 않으면 안된다.

1. 제조자명(이름)
2. 제조년 및 상반기, 하반기의 구별

제 16 조(적용제외) 원 사포-드로 제11조부터 제14조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부, 노동기준국장이 제12조에서 제14조까지의 규정에 정한 것과 동등 이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

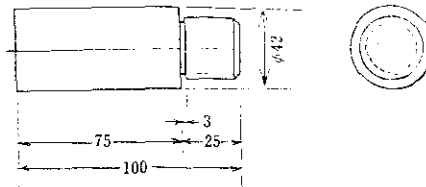
(별표 제 4 조, 제 9 조, 제 14 조의 관계)

1. 심금식(부품 이름 : 도면 참조)

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표한 치수이어야 할 것.

P.5-그림3



備考
寸法の単位は, mmとする

2. 나이프에지 및 나이프에지 받음자리

(가) 나이프에지

(1) 재료는 한국공업규격 D3752(기계구조용 탄소강강재)에 정한 SM50C의 규격에 적합한 강재일 것.

(2) 나이프에지 받음자리와의 접촉부를 삼탄 처리 가공한 것.

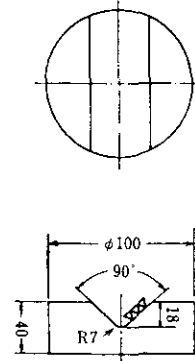
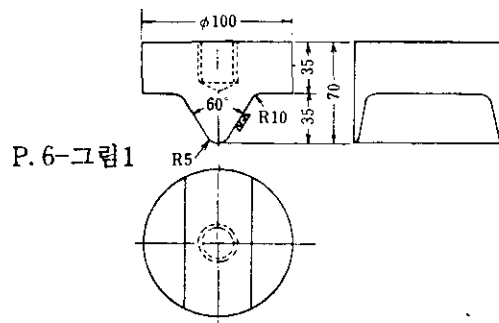
(나) 나이프에지 받음자리

재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 3종(SS50)의 규격에 적합한 강재일 것.

(다) 다음 표(그림)에 표시하는 치수 동일 것.

ナイフエッジ

ナイフエッジ受け座



備考 1 寸法の単位は、mmとする。

2 記号「▽▽▽」は、日本工業規格B0601（表面粗さ）に定める仕上げ記号による。

3. 받침판이 붙은 강관

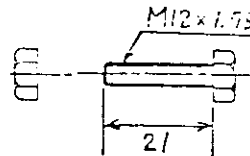
(가) 이 규격에 적합한 파이프 사포-드의 꽃이관의 상부를 절단할 것.

4. 밀판을 붙이는 볼드 및 낫드

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표하는 치수일 것.

P.6-그림2



備考
寸法の単位は、ミリメートルとする。

5. 강관

(가) 재료가 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관에 정한 3종 STK51)의 규격에 적합한 강관일 것.

(나) 살 두께가 2.5mm이며 또한 외경이 48.6mm일 것.

6. 원반이 및 원 받침판

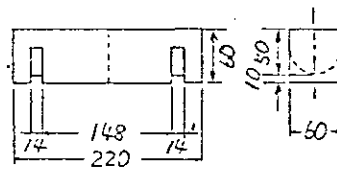
(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)

의 규격에 적합한 강재일 것.

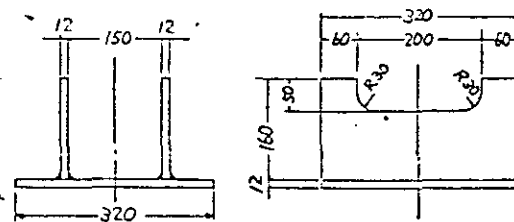
(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

P. 6-그림3

윙 받침



윙 받침대



備考

寸法の単位は、ミリメートルとする。

3. 콘크리트공사표준안전작업지침

여 백

콘크리트공사 표준안전작업지침

1. 총 칙

이 지침은 콘크리트 공사 재해방지를 위하여 거푸집의 재료검사, 조립, 점검, 해체와 철근공사를 위한 절단, 이음기공, 운반 및 콘크리트 타설에 있어서의 작업상의 안전지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙이 정하는 바에 의한다.

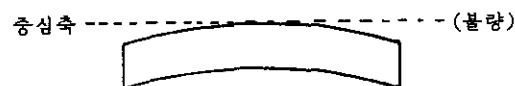
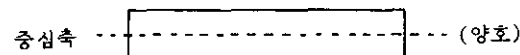
3. 거푸집 공사

가. 재료의 검사

- 1) 거푸집 검사시는 직접 거푸집을 제작, 조립한 책임자와 현장 관리책임자가 검사하여야 한다.
- 2) 여러번 사용으로 인한 흠집이 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한것을 사용치 않도록 하여야 한다.
- 3) 거푸집의 띠장은 부러진 곳이 없나 확인하고 부러지거나 금이 나 있는 것은 완전히 보수한 후에 사용하여야 한다.
- 4) 거푸집에 못이 돌출되어 있거나 날카로운 것이 돌출되어 있는지를 확인하고 제거하여야 한다.
- 5) 강제거푸집을 사용할 때에는 형상이 찌그러지거나 비틀려 있는 것

은 형상을 교정한 후 사용하여야 한다.

- 6) 강제 거꾸집의 표면에 녹이 많이 나있는 것은 쇠솔(Wire brush) 또는 샌드페이퍼(Sand paper)등으로 닦아내고 박리제(Form oil)를 얇게 칠해두어야 한다.
- 7) 사용한 강제 거꾸집에 붙은 콘크리트 찌거기는 완전히 제거하고 박리제를 칠해 두어야 한다.
- 8) 강판, 목재, 합판 거꾸집은 창고에 보관하여 두거나 야적시에는 천막 등으로 덮어두어 녹 또는 부식을 방지토록 하여야 한다.
- 9) 동바리재는 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것과 큰 웅이가 깊숙히 박혀있는 것은 사용을 피하여야 한다.
- 10) 동바리재로 사용되는 각재 또는 강관지주는 양끝을 일직선으로 그은 선안에 있어야 하고 일직선 밖으로 굽어져 있는 것은 사용을 금하여야 한다.



<그림 1> 동바리재로 사용되는 각재 또는 강관지주의 중심축 예

- 11) 강관지주, 보 등을 조합한 구조의 것은 최대사용 하중을 넘지 않는 부위에 사용하여야 한다.
- 12) 연결재는 다음 사항을 고려하여 선정하여야 한다.
 - 가) 작업원이 많이 사용하여 손에 익숙한 것으로 하여야 한다.
 - 나) 정확하고 충분한 강도가 있는 것으로 한다.
 - 다) 회수, 해체하기가 쉬운 것이어야 한다.
 - 라) 조합부품수가 적은 것이어야 한다.

나. 거푸집 조립

- 1) 거푸집 동바리의 조립시에는 작업책임자를 선임하여야 한다.
- 2) 거푸집의 운반, 설치작업에 필요한 작업장내 통로 및 비계가 충분한가를 확인하여야 한다.
- 3) 거푸집 동바리는 다음 하중에 충분한 것을 사용하여야 한다.

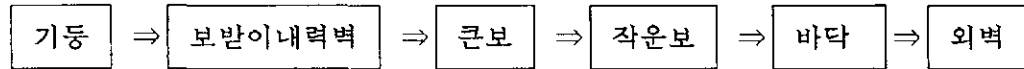
「타설되는 콘크리트 중량」+「철근중량」+「가설물중량」
 +「호퍼, 바켓, 가아드의 중량」+「작업원의 중량」+150kg/m²
- 4) 지주의 침하를 방지하고 또 각부가 활동하지 않는 방법을 취하여야 한다.
- 5) 강재와 강재와의 접속부 및 고차부는 보울트, 클램프 등의 철물로 연결하여야 한다.
- 6) 철선사용을 가급적 피하여야 한다.
- 7) 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대와 부착 등 당해 거푸집의 부상을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 8) 강관지주로 동바리를 조립할 때에는 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 만들고 수평연결재의 변위를 방지하여야 한다.
- 9) 강관지주는 3본이상 이어서 사용하지 말고, 또 높이가 3.5미터 이

상의 경우에는 높이 2미터 이내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 만들고 수평연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음 부분은 견고하게 이어 좌굴을 방지하여야 한다.

- 10) 틀비계를 동바리로 사용할 경우에는 각 비계간 교차 가세를 만들고, 최상층 및 5층이내 마다 거푸집 동바리의 측면과 틀면의 방향 및 교차 가세의 방향에서 5개를 이내마다 수평연결재를 설치하고, 수평이음의 변위를 방지하여야 한다.
- 11) 틀비계를 지주로 사용할 경우에는 상단의 강재에 단판을 부착시켜 이것을 보 또는 작은 보에 고정시켜야 한다.
- 12) 높이가 4미터를 초과할 때는 4미터 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 설치하고 수평방향의 변위를 방지하여야 한다.
- 13) 목재를 지주로서 사용할 경우 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 설치하고, 수평연결재를 변위 방지조치를 취하여야 한다.
- 14) 목재를 이어서 사용할 경우에는 2분 이상의 덧댐목을 사용하여 당해 상단을 보 또는 멍에에 고정시켜야 한다.
- 15) 동바리 하부의 깔판 또는 깔목은 2단 이상 끼우지 않도록 하고 작업인원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시켜야 한다.
- 16) 보밀, 스라브 등의 거푸집은 작업원이 용이하게 작업할 수 있는 위치에서부터 점차로 조립해 나가도록 하여야 한다.
- 17) 재료, 기구, 공구를 올리거나 내릴 때에는 달줄, 달포대 등을 사용하여야 한다.
- 18) 거푸집 조립작업장 주위에는 작업원 이외의 통행을 제한하고 스라브 거푸집 조립시에는 많은 인원이 한 곳에 집중되지 않도록 넓은 지역으로 고루 분산시켜야 한다.
- 19) 안전사다리 또는 이동식 틀비계를 사용하여 작업할 때에는 항상

보조원이 대기하여야 한다.

20) 거푸집은 다음 순서에 의하여 조립하여야 한다.



21) 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후 때문에 조립작업 실시에 위험이 따를 것이 예상되는 경우에는 작업을 중단하여야 한다.

22) 조립작업 위치에서는 거푸집 제작을 가급적 피하고 다른 장소에서 제작한 후 조립토록 하여야 한다.

23) 콘크리트를 타설할 때에는 거푸집이 변형되지 않도록 설치되어 있어야 하며, 흔들림막이, 턴버클, 가세 등은 필요한 곳에 적절히 설치되어 있는지 확인하여야 한다.

24) 조립작업은 조립 ⇒ 검사 ⇒ 수정 ⇒ 고정을 주기로 하여 부분을 요약해서 행하고 전체를 진행해야 한다.

다. 거푸집의 구조계산

거푸집의 강도 및 강성계산은 콘크리트 부어넣기 할 때의 연직하중, 수평하중, 콘크리트의 축압에 안전하여야 한다.

(1) 바닥거푸집의 계산

가) 바닥거푸집판의 두께, 연직하중 및 널판의 허용 처짐량부터 장선 간격 결정

나) 장선의 단면, 간격과 연직하중으로부터 멩에 방향의 지지 간격 결정

다) 멩에의 단면, 간격 및 연직하중으로부터 멩에 방향의 지지 간격의 결정

라) 지주의 허용내력과 연직하중부터 지주 1개당 부담하는 바닥 면적의 최대가를 구하고 이것을 멩에 간격으로 나누어 멩에 방향

의 지주 간격을 구한다.

마) c와 d의 명에 방향의 지주 간격이 적은쪽 값을 명에 방향의 지주 간격으로 한다.

(2) 연직하중 계산

가) 처짐계산의 경우

연직하중=고정하중(콘크리트자중+거푸집자중)

나) 휨, 전단계산의 경우

연직하중=고정하중(콘크리트자중+거푸집자중)

+ 적재하중(작업원, 건설기계, 자재중량, 동하중)

여기서, 콘크리트 자중: 2.4t/m^3

거푸집의 자중: 20kg/m^2

적재하중 : 150kg/m^2

: 250kg/m^2 (동하중 포함)

수평력:풍하중, 유속하중 및 지진하중을 고려하지 않는

일반적인 경우에는 연직하중의 2.5~5% 범위를 적

용한다.

일반적으로 철근콘크리트구조가 아닐 경우에는 하중량을 계산하여 설계에 이용한다.

(3) 콘크리트의 측압

콘크리트를 연속적으로 쳐나가면 2타설 높이의 상승에 따라 측압도 상승하게 되며 일정 높이가 되면 거푸집과의 마찰력에 의하여 측압의 상승이 중지된다.

가) 측압에 미치는 요인

1) 부어 넣는 속도가 빠르면 측압도 증가된다.

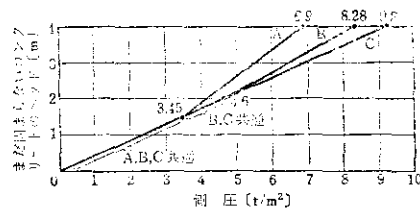
2) 물-시멘트비가 크면 측압도 증가된다.

3) 콘크리트의 단위 중량이 크면 측압도 증가된다.

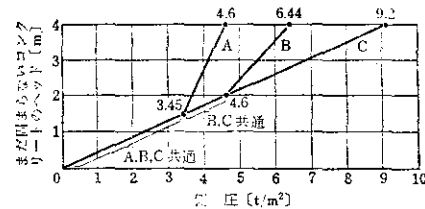
- 4) 경화 속도가 낮으면 측압은 증가된다.
- 5) 거푸집 표면이 윤활하면 측압도 증가된다.
- 6) 거푸집 재료의 흡수성이 적으면 측압은 증가된다.
- 7) 단면이 크면 측압도 증가된다.
- 8) 철근비가 작으면 측압은 증가된다.
- 9) 타입 높이가 높으면 측압도 증가된다.

나) 측압에 의한 거푸집의 계산

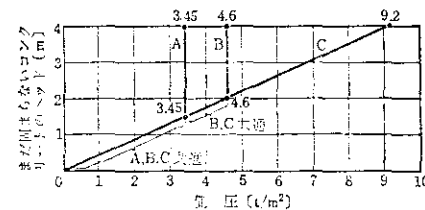
콘크리트가 측압에 많은 영향을 미치는 부재(장주, 연돌 등)은 측압을 계산하여 적절한 거푸집을 선택하고, 일반적인 경우 아래 도표에 의하여 선택한다.



(a) 様の場合



(b) 壁(長さ 3m 以下)の場合

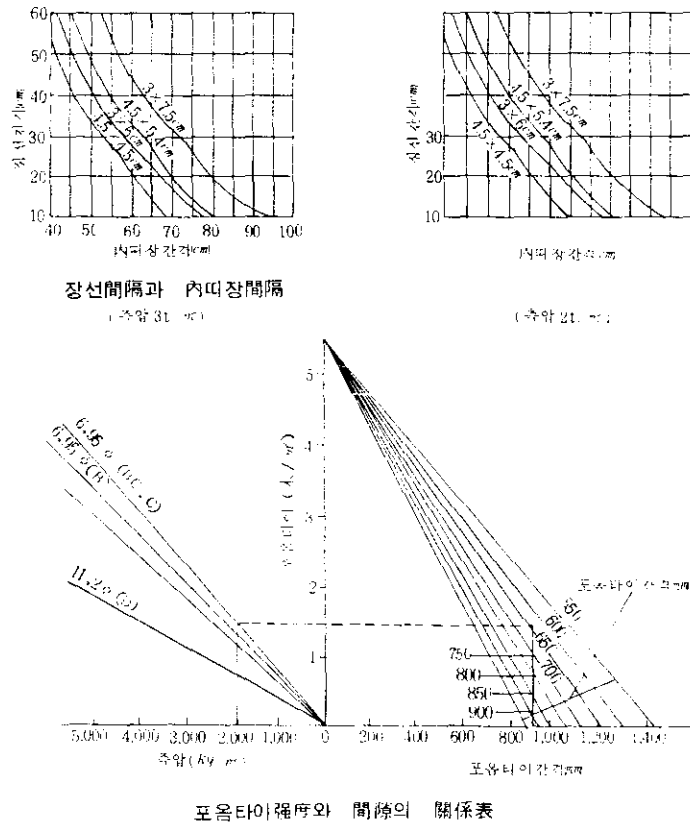


(c) 壁(長さ 3m をこえる)の場合

(注) A線: 打込速さ 10m/h 以下
B線: 打込速さ 10m/h をこえ 20m/h 以下
C線: 打込速さ 20m/h をこえる
コンクリートの種類: 普通コンクリート

型枠: 設計用コンクリートの側圧

다) 거푸집의 긴결재로 사용하는 폼타이의 강도와 축압의 관계는 다음 그림 **을 참고하여 설계한다.



라. 거푸집 부위별 점검사항

공사책임자는 거푸집공사에 있어서 다음 사항을 점검하여야 한다.

1) 기초거푸집

가) 버림 콘크리트면의 기초머줄의 치수와 위치는 도면과 일치하는가?

나) 거푸집을 설치하는데 있어 터파기는 여유있게 되어 있는가?

다) 거푸집선이 정확하고 조립상태가 정확한가?

라) 콘크리트 타설시 콘크리트 타설 한계 위치는 정확하게 표시되어 있는가?

마) 기초의 철근배근은 빠짐없이 되어 있는가?

바) 관통구멍, 앵커보울트, 차출근의 위치, 수량, 지름 등은 정확한가?

사) 독립기초의 경우 거푸집이 콘크리트 타설시에 떠오르든지 또 이동하지 않도록 고정되어 있는가?

2) 기둥, 벽의 거푸집

가) 거푸집 하부의 위치는 정확한가?

나) 기둥 및 벽거푸집의 요소에 추를 내렸을 때 수직인가?

다) 건물의 요철부분은 정확하게 조립되어 있는지를 확인하고 특히 돌출부는 콘크리트 타설시 이탈되지 않도록 견고하게 조립되어 있는가?

라) 하부에는 청소구가 있는가를 확인하고 콘크리트 타설시는 완전히 닫도록 조치되어 있는가?

마) 개구부의 위치와 치수 및 상자넣기(나무토막) 등의 설치위치는 정확한가?

바) 콘크리트 타설면 특히 이어치기 면에는 이물이 있어서는 안 되며 완전제거후 이어지도록 되었는가?

사) 거푸집 해체는 용이하도록 되어 있는가?

3) 보, 슬라브

가) 보, 슬라브의 치수는 정확한가?

나) 모서리는 정확하게 조립되어 있는가?

다) 슬라브의 중앙부는 처짐에 대해 약간솟음을 두었는가?

라) 슬라브 및 부 등에는 기계설비 및 천정설치용 고정장치 등이 설치되어 있는가?

마) 보 등에는 벌어짐에 대하여 견딜수 있도록 견고하게 조립되어 있는가?

4) 동바리

가) 거푸집은 조립도대로 조립되어 있는가?

나) 지주의 위치와 간격, 부재를 제대로 설치하고 견고히 연결하도록 하며 열을 지어 일직선상에 있고 수직인가?

다) 지주를 지반에 설치할 때에는 밀등잡이 또는 갈목을 부등 침하를 방지토록 하고 활동이 없는가?

라) 지주를 경사가 있는 콘크리트면에 세울 때에는 미끄러지지 않도록 조치하였는가?

마) 지주에는 하중이 균등하게 작용토록 설치하였는가?

바) 콘크리트 타설시 거푸집의 흔들림을 방지토록 하고 흔들림을 방지하기 위한 턴버클, 가세 등은 필요한 위치에 충분히 설치되어 있는가?

사) 동바리의 높이 조절용 받침목, 철판 등은 이탈되지 않았는가?

아) 강관지주 사용시 접속부의 나사는 마모되어 있지 않은가?

자) 이동용 틀비계를 동바리 대용으로 사용할 때에는 활차가 고정되어 있는가?

차) 거푸집이 비계 등에 접촉되어 있지 않은가?

기타 전기설비, 급배수설비, 승강기 설비 등과 같은 설비공사 등 관련공사와도 지장이 없도록 충분한 검사가 수행되어야 한다.

마. 거푸집의 존치기간

1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 떼어내서는 안된다.

- 2) 거푸집 및 동바리의 떼어내는 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 기온, 기후, 통풍 등을 고려하여 정하되 책임기술자의 승인을 얻어야 한다.
- 3) 거푸집 떼어내기 작업을 콘크리트의 양생 강도에 의하여 할 때는 표**에 따르고, 양생일에 의하여 할 때는 표 **에 따른다.
- 4) 동바리의 해체는 콘크리트의 강도가 설계기준강도 이상 또는 재령 28일까지 존치한다.

<표 **> 거푸집 떼어내기 콘크리트의 양생강도

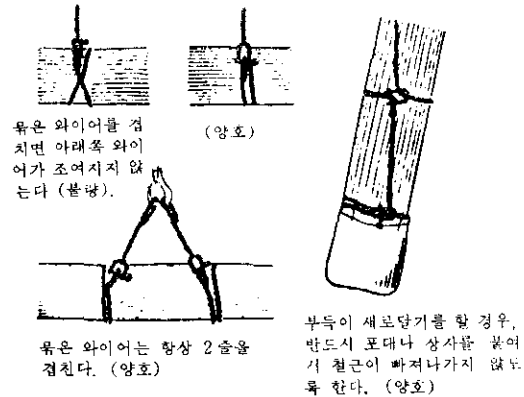
부 재 면 의 종류	예	콘크리트의 압축 강도 (kg/cm ²)
두꺼운 부재의 연직, 또는 연직에 가까운 면, 경사진 면, 작은 아치의 외면	확대기초의 측면	35이상
얇은 부재의 연직 또는 연직에 가까운 면, 45도 보다 급한 경사의 하내면	기둥, 벽, 보의 측면	50이상
교량, 건물등의 슬래브 및 보, 45도 보다 느린 경사면의 하면	슬래브, 보의 저면, 아치의 내면	140이상

<표 **> 콘크리트의 양생기간에 따른 거푸집의 존치기간(일)

부 위	기초, 보옆, 기둥, 벽		바닥 및 지붕슬래브, 보밑	
시멘트의 종류	조강포틀랜드 시멘트	포틀랜드 시멘트	조강포틀랜드 시멘트	포틀랜드 시멘트
평균 20도C이상	2	4	4	7
기온 10~20도C	3	6	5	8

한다.

묶음와이어의 걸치기



<그림 2> 묶은 와이어의 걸치기 예

- 나) 비계나 비계다리 거푸집 등에 대량의 철근을 걸쳐놓거나 얹어
놓아서는 안된다.
- 다) 달아 올리는 부근에는 사람의 출입을 금지시켜야 한다.
- 라) 달아올리거나 내릴 때는 작업책임자를 배치시켜 수신호 또는 기
타신호에 의하여 하도록 한다.
- 마) 권양기의 운전자는 숙련된 자가 하여야 한다.

5. 콘크리트 공사

가. 타설준비

- 1) 콘크리트의 운반, 타설기계는 설치계획시 그들의 성능은 좋은가
또 보충해야 할 준비는 없는가를 확인해야 한다.

바. 거꾸집의 해체시 안전 수칙

- 1) 거꾸집 동바리 해체시에는 작업책임자를 선임하여야 한다.
- 2) 거꾸집 해체작업장 주위에는 관계자를 제외하고는 출입을 금지시켜야 한다.
- 3) 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후 때문에 작업실시에 위험이 예상될 때에는 해체작업을 중지시켜야 한다.
- 4) 해체된 거꾸집 기타 각목 등을 올리거나 내릴 때에는 달줄 또는 달포대를 사용하여야 한다.
- 5) 해체된 거꾸집 또는 각목 등에 박혀있는 못 또는 날카로운 돌출물은 즉시 제거하여야 한다.
- 6) 해체된 거꾸집 또는 각목은 재사용 가능한 것과 보수하여야 할 것을 선별, 분리하여 적치하고 정리정돈을 하여야 한다.
- 7) 거꾸집의 해체는 순서에 의하여 실시하여야 한다.
- 8) 해체시 작업원은 안전모와 안전화를 착용토록 하고, 고소에서 해체할 때에는 반드시 안전대를 사용하여야 한다.
- 9) 보밀 또는 스라브 거꾸집을 제거할 때에는 한쪽을 먼저 해체한 다음 밧줄 등을 이용하여 묶어두고, 다음 한쪽을 서서히 해체한 다음 천천히 달아 내려 거꾸집 보호는 물론, 거꾸집의 낙하 충격으로 인한 작업원의 돌발적 재해를 방지하여야 한다.
- 10) 거꾸집 해체가 용이하지 않다고 구조체에 무리한 충격 또는 큰 힘에 의한 지렛대 사용은 금하여야 한다.
- 11) 제 3자에 대한 보호는 완전하여야 한다.
- 12) 상하에서 동시 작업할 때에는 상하가 긴밀히 연락을 취하여야 한다.

4. 철근공사

가. 철근 절단작업시의 유의사항

- 1) 햄머자루는 금이 가거나 찌개진 부분은 없는가 확인하고 손잡이 부분은 미끄러지지 않도록 조치하여야 한다.
- 2) 사용중 햄머가 빠지지 않도록 튼튼하게 조립되어야 한다.
- 3) 오랜 사용으로 햄머 부분이 경사지어 마모되어 있거나 버섯모양 같이 햄머가 훼손되어 있는 것은 사용해서는 안된다.
- 4) 햄머로 절단하는 작업원은 숙련공으로 오랫동안 같이 절단을 해온 사람으로 짝을 지워 절단토록 한다.
- 5) 무리한 자세로 절단을 하여서는 안된다.
- 6) 절단기의 철근 절단날은 마모되어 미끄러질 우려가 있는 것은 사용해서는 안된다.
- 7) 철근절단 작업장 주위는 작업책임자가 상주하여야 하고 작업원 이외는 출입을 금해야 한다.
- 8) 절단작업자는 안전모를 착용하여야 한다.
- 9) 위험성이 높은 재래식 절단기는 가급적 피하고 절단기를 사용한다.

나. 가스절단 및 철근이음 가공

- 1) 가스절단 및 용접자는 면허소지자라야 하며 작업중에는 보호구(보안경, 보호장갑, 안전모 등)를 착용하여야 한다.
- 2) 호오스는 작업중에 겹치거나 구부러지지 않도록 하고 밟히지 않도록 한다.
특히, 전선의 경우에는 피복이 손상되어 있는지를 확인하여야 한다.

- 3) 가급적 호오스, 전선 등은 다른 작업장을 거치지 않는 직선상의 배선이어야 하며, 배선 길이가 짧아야 한다.
- 4) 작업장에는 소화기를 비치하도록 하여야 한다.
- 5) 비나 눈이 올 때에는 빗물 등으로 급냉하여 시공부분이 경화되어 균열이 생길 우려가 있으며 또한 작업이 조잡하게 되므로 작업을 중지시켜야 한다.
- 6) 강풍이 불거나 불꽃이 흩어져서 시공부분에 산화막이 생기기 쉬우므로 작업을 중지시켜야 한다.
- 7) 아아크(Arc)용접이음의 경우 배전판 또는 스위치는 용이하게 조작할 수 있는 곳에 설치하여야 한다.
- 8) 아아크 용접의 경우 접지상태를 항상 확인토록 한다.

다. 철근운반

1) 인력운반

- 가) 긴 철근은 가급적 두 사람이 1조가 되어 어깨매기로 하여 운반하는 등 안전성을 도모하여야 한다.
- 나) 긴 철근을 부득이 한 사람이 운반할 때는 한 곳을 드는 것보다 한쪽을 어깨에 매고 한쪽 끝을 끌면서 운반하여야 한다.
- 다) 운반시에는 항상 양끝을 묶어 운반토록 하여야 한다.
- 라) 1회 운반시 1인당 무게는 25킬로그램 정도가 적절하며, 무리한 운반은 삼가토록 하여야 한다.
- 마) 내려 놓을 때는 천천히 내려놓고 던지지 않도록 하여야 한다.
- 바) 공동작업시는 신호에 따라 작업을 행하여야 한다.

2) 기계운반

- 가) 달아올릴 때는 다음 (그림 2)과 같은 요령으로 권양시키고 로우프와 기구의 허용하중을 검토하여 과다한 권양을 삼가하여야

- 2) 콘크리트의 운반기계의 성능은 좋은지, 이들의 기계는 사용률이 높기 때문에 자칫 마모하든지 부품이 상하게 되어 성능이 열등일 경우가 많다. 사용전, 후 검사는 물론 사용중에도 점검에 소홀함이 없어야 한다.
- 3) 타설기계와 부속품의 보정, 예비에 대해 검토하고 준비해 두어야 한다.
- 4) 콘크리트 타워를 설치할 경우에는 근로자에게 작업기준을 지시하고 작업책임자를 지정하여 설치작업중에는 항상 상주하여 현장에서 지휘토록 한다.

나. 콘크리트 타워 설치요령

- 1) 기초는 침하하지 않도록 바둑자갈 등을 깔고 그 위에 기초대를 이동되지 않도록 수평으로 거치한다. 또한 기초에는 배수용 핏트를 설치한다.
- 2) 버팀줄을 연결할 앵카블록의 크기는 강도계 등에 의한 규격으로 구축하고 앵카블록 1개소에 2개의 버팀줄을 연결할 때는 그 방향, 크기에 주의한다.
- 3) 원치 거치는 가동시 원치가 움직이지 않도록 그 기초를 튼튼히 구축한다.
그리고 원치와 접지는 연결되어 있는지 검사한다.
- 4) 드럼과 시이브와의 간격은 드럼폭의 15배이상이어야 하며, 로우프가 드럼에 감길 때, 축과 직각이 유지될 수 있는가를 확인한다.
- 5) 기초대에 타워의 기초틀을 볼트로 고정한다. 하부에 4개의 기둥을 세울 경우에는 1면을 남기고 3면은 수평, 대각선 방향으로 조립한다.
- 6) 타워 하부기둥의 고정에 있어서는 핏트벽과 주주의 사이에 버팀목

을 넣어 기둥을 고정시켜야 한다. 버팀목을 떨어지지 않도록 설치 하여야 하며, 기초위 바닥에는 콘크리트가 떨어져 부착되지 않도록 모래를 깔아야 한다.

- 7) 중간주 조립에 있어 1주분을 세우고 1면만을 남기고 가로재 및 가재를 조립하여야 한다.
- 8) 임시가설 로우프 치기는 중간주 3~4주분을 조립한 후에는 반드시 가설하여야 한다.(임시가설 로우프를 가설하지 않고서는 계속 조립 해서는 안된다.)
- 9) 강풍, 악천후 시에는 공사를 중지하여야 한다.(횡력에 의한 전도 방지)
- 10) 타워 버켓 설치에 있어서는 진포울로 달아올려 덤프방향을 확인 하고 '타워'안에 넣어야 하며, 반드시 중간주를 세우기 전에 설치 하여야 한다.
- 11) 상부주주 및 연대설치에 있어서는 진포울로서 중간주를 세우고 이동시키고는 미끄러지지 않게 받침과 중간간결 등을 견고히 한다. '진포울'은 상부주 및 연대설치 작업을 충분히 할 수 있는 길이를 갖고 있는지를 확인하여야 하며, 횡재 및 최정부가로재, 가새 등 올리는 순서 등에 착오가 없도록 한다.
- 12) 측량기구 또는 수직보기 달림줄 등을 이용하여 타워가 수직으로 조립되고 있는지를 확인하여 가면서 조립하고 지지용 로우프는 18m 이내마다 걸어야 한다.
- 13) 타워에는 사다리를 설치하여야 한다.(고장 또는 긴급시에 사용할 수 있도록) 사다리는 타워홈퍼가 설치되어 있지 않은, 우인치가 잘 보이는 면에 설치하여야 한다.
- 14) 승강 가이드릴설치에 있어 부착볼트는 위로부터 넣어야 하며 가이드릴의 하부는 버켓이 전도되는 반대방향으로 구부려 놓는다.

- 15) 하부 시이브는 주주의 가셋트 플레이트위에 3각 볼트로 더블너트를 사용하여 조여 매어야 한다.
- 16) 타워흡퍼 설치에 있어서는 소정 위치의 기둥에는 볼트를 사용하여 조여매고 '와이어 로우프'로 달아매어 고정시켜야 한다. '와이어 로우프'에는 반드시 턴버클을 사용하여 로우프의 지원조정에 편하도록 한다.
- 17) 권양용 '와이어 로우프'의 끝은 '타워'연대에 '와이어 클립'으로 고정시켜야 한다. '클립'의 갯수 및 조여매는 간격과 방법은 확실해야 한다.
- 18) '타워' 주위에 통로, 작업상 등이 있을 때에는 '타워'에 보호철강을 설치하고 '와이어 로우프' 통로에는 보호덮개를 하여야 한다. '원치'에는 헛집을 지어 양생하여야 한다.
- 19) 타워 주위에는 원치의 운전자(정, 부)의 성명, 신호방법, 출입금지 등 표지를 작업원이 잘 보이는 위치에 게시하여야 한다.
- 20) 권양용 로우프에는 로우프가 지나치게 감겨지지 않도록 표지를 하여 위험을 방지하여야 한다.

다. 타워(tower)의 점검요령

1) 사용전

- 가) 타워의 바닥 및 시이브, 하부시이브, 축받이 등에 급유한다.
- 나) 원치의 기어, 축받이 등에 급유한다.
- 다) 타워, 버켓의 가이드 롤라의 회전은 원활히 작동되고 있는지?
- 라) 와이어로우프에 손상은 없는지?
- 마) 원치의 클러치, 브레이크, 라쳇트 등에 이상은 없는가?
- 바) 순간풍속 30m/sec이상의 강풍 및 진도 4이상의 지진 후에는 반드시 타워의 각부를 점검할 것.

2) 사용중

- 가) 운전은 반드시 지정된 사람이 하고 있는가?
- 나) 운전자는 작업에 적합한 복장을 하고 있는가?
- 다) 모터에 스위치를 넣기 전에 클러치를 밟고 있지 않는가?
- 라) 스타드 스위치의 조작은 간격을 두고 천천히 실시한다.
- 마) 와이어 로우프드럼이 회전하고 있을 때에는 브레이크로부터 발을 떼어서는 안된다.
- 바) 버킷의 감아 올리기는 감아올리기 한계 표지위치의 1-2m 앞에서 일단 정지하고 그 후에 특히 주의하여 덤프시킨다.
- 사) 버킷을 내릴 때에는 타워 하단부 2-3m 앞에서 일단 정지하고 다음에 조용히 내린다.
- 아) 버킷은 규정량 이상의 콘크리트를 담아 올리지 않는다.
- 자) 도중에서 정지시키고자 할 때에는 반드시 라쳇트가 걸려 있는지를 확인한다.
- 차) 작업중에는 운전원이 운전석을 떠나서는 안된다. 단, 운전석을 이탈코자 할 경우에는 버킷을 완전히 내리고 전원을 끊고 떠난다.
- 카) 운전중에 이상이 생기면 곧 모터를 정지시켜 전원을 끊고, 원인을 조사하여 필요한 조치를 한 다음 사용한다.

3) 사용후

- 가) 전원은 반드시 끈는다.
- 나) 각부의 청소를 한다. (핏트내를 청소할 때에는 버킷의 낙하방지의 배치를 강구한다.)
- 다) 이상개소가 없는지 점검한다.

라) 모터 및 부속기기는 비가 맞지 않도록 보호한다.

4) 조립해체

가) 작업주임자는 지시에 따라 작업한다.

나) 악천후(강풍, 대우, 지진, 대설)일 때에는 작업하지 않는다.

다) 낙하물에 주의한다.

라) 치구, 공구 등은 적절한 것을 사용한다.

라. 콘크리트 타설시 안전수칙

1) 타설은 타설계획에 의하여 실시한다.

2) 타설속도는 콘크리트 표준시방서에 정해진 속도를 유지하여야 한다.

3) 높은 곳으로부터 콘크리트를 세게 거푸집에 처넣지 말고 반드시 호퍼로 받아, 거푸집내에 꽂아 넣는 벽형슈우트를 통해서 부어 넣어야 한다.

4) 계단실에 콘크리트를 부어 넣을 때에는 책임자를 정하고, 주의해서 시공하며 계단의 바닥이나 난간은 정규의 치수로 치밀하게 부어 넣는다.

5) 바닥위에 흘린 콘크리트는 완전히 청소하여야 한다.

6) 철골보의 하측, 철골, 철근의 복잡한 개소, 배관류, 박스류 등이 집중된 곳, 복잡한 거푸집의 부분 등은 책임자를 결정하여 완전한 시공이 되도록 하여야 한다.

7) 콘크리트를 한곳에만 치우쳐서 부어 넣으면 거푸집 전체가 기울어져 변형되거나 밀려나게 되므로 특히 주의하여야 한다.

8) 바이브레이터는 적절히 사용되어야 하며, 지나친 진동은 재료분리

가 일어나 거푸집 도괴의 원인이 될 수 있으므로 주의해야 한다.

- 9) 콘크리이트를 치는 도중에는 동바리, 거푸집 등의 이상유무를 확인하여야 하고, 상황을 감시하는 감시자를 배치하여 이상 발생시에 신속히 처리하여야 한다.
- 10) 최상부의 스라브는 이어붓기를 되도록 피하고 일시에 전체를 타설하도록 하여야 한다.
- 11) 타월에 연결되어 있는 슈우트의 접속은 확실한가와 달아매는 재료는 견고한가를 점검하여야 한다.
- 12) 손수레는 붓는 위치에까지 천천히 운반하여 거푸집에 충격을 주지 않도록 천천히 부어야 한다.
- 13) 손수레로 콘크리이트를 운반할 때에는 적당한 간격을 유지하여야 한다.
- 14) 손수레에 의해 운반할 때에는 뛰어서는 안된다. 또한 통로구분을 명확히 하여야 한다.
- 15) 운반 통로에는 방해가 되는 것은 없는가를 확인하고, 즉시 제거토록 하여야 한다.

여 백

4. 굴착공사표준안전작업지침

여 백

굴착공사 표준안전작업지침

1. 총칙

이 지침은 굴착공사 재해방지를 위하여 노천굴착, 터널굴착, 기존 구조물 인접작업시 안전지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령(이하 “령”이라 한다) 동법시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)이 정하는 바에 의한다.

3. 노천굴착작업

가. 지질조사등

(1) 사전조사

(가) 기본적인 토질에 대한 사전조사

작업구조의 지형, 지질, 기상, 가설 구조물의 공사기록, 재해사례 등 상황에 대한 충분한 정보를 수집하고 현장부근의 답사에 의해 수집된 자료의 진위를 확인한다.

1) 조사대상

- 지형, 지질(토질), 지층, 매설물, 지하수, 용수, 색상의 상황
기타

2) 조사대상

- 주변의 기 절토된 법면의 실태조사
- 지표, 토질에 대한 답사

- 토질구성(표토, 암석의 종류, 토질, 암질)
- 토질구조(지층의 경사, 지층, 파쇄대의 분포, 변질대의 분포)
- 지하수 및 용수의 형상
- 시굴
- 사운딩
- 시추
- 물리탐사(탄성과 조사)
- 토질시험, 암석시험

(나) 지하매설물에 대한 사전조사

굴착작업에 착수하기 전에 가스관, 상하수도관, 지하케이블, 건축물의 기초 등에 대해서는 사전에 조사하여 시공시 이에 대한 안전조치를 하여야 한다.

(2) 시공중의 조사

공사 진행중 기 조사된 결과와 상이한 상태가 출현한 경우 전항의 시험을 다시 하여야 하며 결과에 따라 작업계획을 재 검토해야 할 경우 공법이 결정될 때까지 공사를 중지하여야 한다.

나. 인력굴착

(1) 인력 굴착의 준비

(가) 준비

인력에 대하여 굴착할 경우 작업준비의 양, 분량에 따라 작업중의 안전에 큰 영향을 미치므로 안전을 확보하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 작업계획, 작업내용을 충분히 검토하고 이해한다.
- 2) 공사량 및 공기에 따른 작업원의 소요인원을 확보한다.
- 3) 굴착예정지와 주변의 상황을 실제 조사하고, 조사결과 작업에 지

장을 주는 장애물이 있는 경우 그 제거대책을 시가지등에서 공중재해에 대한 위험이 수반될 경우 예방대책을, 가스관, 상하수도관, 케이블 등의 지하매설물에 대한 방호조치를 적절히 한다.

- 4) 작업에 필요한 기기, 공구 및 자재의 수량을 검토, 준비하고 그들의 반입방법에 대하여 계획한다.
- 5) 예정된 굴착작업에 가장 적절한 토사 반출방법을 고려한다.
- 6) 관련 직종(굴착기계, 운반기계등의 운전자, 흙막이공, 형틀공, 철근공, 배관공등)의 책임자 상호간의 긴밀한 협조와 연락을 충분히 하며 작업을 진행시킨다
- 7) 지하수 및 용수의 유입에 대한 대책을 세운다.

(나) 일일 준비사항

- 1) 작업전에 반드시 작업장소에 불안정한 상태가 없는가를 확인하고 미비점이 있을 경우 즉시 시정한다.
- 2) 작업원을 적절히 배치한다.
- 3) 사용하는 기기, 공구등을 작업원에게 확인시킨다.
- 4) 작업원이 안전모를 바르게 착용하고 있는가, 복장은 좋은가, 또 전락의 위험이 있는 고소작업자는 안전대를 착용하고 있는가 등을 확인한다.
- 5) 작업원에게 당일의 작업량, 작업방법을 설명하고, 작업수순과 안전상의 제 주의에 대하여 교육한다.
- 6) 작업장소에 관계자 이외의 자가 출입하지 않도록 하고, 또 위험개소에는 작업원이 가까이 가지 않도록 출입금지의 조치를 한다.
- 7) 굴착된 흙이 차량으로 운반될 경우 차량 및 통로를 확보하고 굴착자와 차량운전자가 상호 연락할 수 있도록 하되, 표준신호9 노동부 예규 제95호, 84. 2. 25)를 준용하여야 한다.

(2) 작업요령

(가) 공통사항

- 1) 안전담당자의 지휘하에 작업하여야 한다.
- 2) 지반의 종류에 따라서 정해진 굴착면의 높이와 구배로 진행시켜야 한다.
- 3) 굴착면 및 흙막이 지보공(동바리)의 상태를 주의하여 작업을 진행시켜야 한다.
- 4) 굴착 바닥면의 레벨에 주의하고 부분에 치우치지 않는다.
- 5) 굴착토사나 자재 등을 법면 가까이 두지 않도록 해야 한다.
- 6) 매설물, 장애물 등에 항상 주의하고 대책을 강구한 후에 작업을 하여야 한다.
- 7) 용수나 유입수가 있는 경우 반드시 배수시설을 한 뒤에 작업을 하여야 한다.
- 8) 수중펌프나 벨트콘베이어 등 전동기기를 사용할 경우는 누전차단기를 설치하고 작동여부를 확인하여야 하며 감전사고가 발생치 않도록 한다.
- 9) 산소결핍의 우려가 있는 작업장은 규칙 제465조 내지 제484조의 규정을 준수하여야 한다.
- 10) 도시가스의 누출, 매탄가스 등의 발생 등이 우려되는 경우는 화기를 사용해서는 안된다. 또한 이들 유해가스에 대해서는 9)항을 참고한다.

(나) 굴착면의 구배 및 높이의 기준

- 1) 토사붕괴를 예방하기 위하여 지반의 종류에 따라서 규칙 제233조의 규정에 의한 아래 기준을 준수해야 한다.

〈표1〉

굴착면의 구배기준

구 분	지 반 의 종 류	구 배
보 통 흙	습 지	1:1 ~ 1:1.5
	건 지	1:0.5 ~ 1:1
암 반	풍 화 암	1:0.8
	연 암	1:0.5
	경 암	1:0.3

- 2) 사질의 지반(점토질을 포함하지 않은 것)은 굴착면의 구배를 35도 이하로 하고 높이는 5미터 미만으로 한다.
- 3) 발파 등에 의해서 붕괴하기 쉬운 상태의 지반 및 매립하거나 반출시켜야 할 지반의 굴착면의 구배는 45도 이하 또는 2미터 미만으로 한다.
- 4) 지반의 종류를 정확히 판단하기 어려우므로 1)~4)까지의 기준보다 더 안전한 구배를 취하는 것이 바람직하다.
- 5) 굴착면의 끝단을 파는 것은 엄금하여야 하며 부득이한 경우 안전상의 조치를 취하여야 한다.

(다) 유의사항

1) 절토

- 원칙적으로 상부에서 붕락의 위험이 있는 장소에서의 작업과 틈파기의 작업은 엄금하여야 한다.
- 상, 하부 지점에서 동시에 작업하는 것을 금지해야 하나 부득이한 경우 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - － 견고한 낙하물 방호시설 설치

- 부석 제거
- 작업장소에 불필요한 기계 등의 방치 금지
- 작업중 감시, 감독의 철저
- 굴착면이 높은 경우는 계단식으로 굴착하고 계단의 넓이는 수평거리 2미터 정도로 한다.
- 굴착면이 2미터 이상일 경우는 안전대 등을 착용하고 작업해야 하며 안전대는 나무나 앵커, 록볼트 등을 사용하여 고정시키고, 부석이나 붕괴하기 쉬운 지반은 적절한 보강 및 확인을 하며, 관계자 이외의 자의 통행을 금지시켜야 한다.
- 급경사에는 사다리 등을 설치하여 통로로 사용하여야 하며 사다리 등은 도피하지 않도록 상, 하부를 지지물에 의하여 확실하게 고정시키며 장기간의 공사에는 비계 등을 설치한다.
- 발파작업을 할 경우는 적절한 경보 및 근로자와 제3자의 대피 등의 조치를 취한 후에 실시하여야 하며, 발파후에는 불발잔약의 확인과 진동에 의한 2차붕괴가 없는 것을 확인하고 작업을 재개한다.
- 부석은 반드시 제거하여야 한다.
- 용수가 나오면 즉시 책임자에게 보고하고 배수 및 작업방법에 대해서 지시를 받아야 한다.
- 강우시는 작업을 중지하고, 우천 또는 해빙으로 토사붕괴가 우려되는 경우에는 작업전 반드시 점검하고 작업을 실시하여야 하며, 특히 법면 근처에는 중량물의 방치 및 굴착이나 대형 운반기계의 통과시 적절한 조치를 취한다.
- 절토면을 장기간 방치할 경우는 법면을 적절히 보호하여야 한다. 암반의 경우는 낙석 방지용 방호망을 부착하든지 몰타르를 주입하든가 또는 방호책을 실시하여야 한다. 암반이 아닌

경우는 경사면에 배수시켜야 하며, 제3자가 근처를 통행할 가능성이 있는 경우는 위험표시판을 설치하여야 한다.

- 벨트콘베이어를 사용할 경우는 경사를 완만하게 하여 안정된 상태를 유지토록 하여야 한다.

2) 구 굴착

- 노면이나 통행자가 많은 장소에서 굴착하는 경우는 굴착장소에 방호책, 바리케이트 등을 사용하여 접근을 금지시키고, 차량 또는 보행인에 대하여 주의를 촉구하는 표지판을 눈에 잘 띄는 장소에 설치하여야 한다.
- 야간에는 작업장이 충분히 밝도록 조명시설을 설치하여야 하며 전 1항의 조치를 취하여야 한다.
- 굴착시는 원칙적으로 흙막이 지보공을 설치하여야 한다.
- 흙막이 지보공을 설치하지 않는 경우 굴착 깊이는 1.5미터 정도 이하이어야 한다. 단, 수분을 포함한 지반의 경우나 뒷채움인 경우 혹은 차량이 통행하여 붕괴하기 쉬운 경우에는 반드시 흙막이 지보공을 설치하여야 한다.
- 굴착폭은 작업 및 대피가 용이하도록 충분한 넓이를 확보하여야 하며 굴착깊이가 2미터 이상일 경우에는 1m 이상의 폭으로 한다.
- 흙막이 널판만을 사용할 경우는 널판의 근입장을 충분히 하며, 널판 길이의 최소한 1/3이상으로 한다.
- 용수가 있는 경우는 수중펌프로 배수해야 하며, 지보공이나 스트라트 등으로 보강한다.
- 법견에는 굴착토사와 자재 등을 쌓아두지 않도록 하고 굴착깊이 이상 떨어진 장소에 적재토록 하고, 건설기계가 통행할 가능성이 있는 장소에는 한계책을 설치하여야 한다.

- 피크를 이용하여 포장부분을 부수거나 또는 견고한 지반을 연화할 경우에는 진동을 방지할 수 있는 장갑을 착용시키도록 하고 콤프레샤는 작업이나 통행에 지장이 없는 장소에 설치하여야 한다.
- 벨트콘베이어를 이용하여 굴착토를 반출할 경우는 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 구배가 완만하도록(표준 30도이하) 하고 안전성이 있으며 법견이 붕괴되지 않도록 설치하며 가대 등을 이용하여 가능한 굴착면에 가압도록 설치하며 작업장소에 따라 조금씩 이동한다.
 - 이동할 경우는 지휘자를 선임하고 지시에 따라 이동해야 하며 전원스위치, 내연기관은 반드시 끄고 이동한다.
 - 회전부분에 말려들지 않도록 방호조치를 하여야 하며, 비상 급정지 장치가 있어야 한다.
 - 큰 옥석이나 암괴는 적재시키지 않아야 하며 부득이 할 경우는 충분히 주의하여 낙석하지 않도록 해야 한다.
- 가스관, 상하수도관, 케이블 등의 지하 매설물이 나타나면 공사를 중지하고 현장 책임자의 지시에 따라 방호 및 굴착을 실시하며, 어떠한 경우에도 매설물을 손상시켜서는 안된다.
- 바닥면의 굴착심도를 확인하면서 작업한다.
- 굴착깊이가 1.5미터 이상인 경우는 승강설비 등을 설치하여야 한다.
- 굴착된 도랑내에서 휴식을 취해서는 안된다.
- 매설물을 설치하고 뒷채움을 할 경우에는 30cm마다 충분히 다지고 필요시 물 다짐을 한다.
- 작업도중 부득이하게 굴착된 상태로 작업을 종료할 경우는 방

호책, 바리케이트 또는 표지판을 설치하여 제3자의 출입을 금지시켜야 한다.

3) 기초굴착

- 오픈 컷트(Open Cut)공법을 제외하고는 흙막이 벽 또는 지보공 안전담당자를 필히 선임하여 구조, 특징 및 작업순서를 충분히 숙지한 후 작업순서에 의해 작업하여야 한다.
- 복공 또는 스트라트 등을 설치하는 구조의 흙막이 지보공에서는 스트라트 등을 설치하고 하부작업을 한다.
- 기계굴착과 병행하여 작업을 수행할 경우는 작업 분담구역을 정하고 기계의 작업 반경내에 근로자가 들어가지 않도록 해야 하며, 감시인 또는 기계 유도자를 배치하여야 한다.
- 스트라트 위에는 통행을 해서는 안되며 부득이 통행할 경우에는 폭 40cm이상의 안전통로를 하고 통로에는 높이 75cm의 난간을 설치하고 바닥판은 고정하여야 한다.
- 스트라트 위에는 중량물을 놓아서는 안되며 부득이한 경우는 지보공으로 충분히 보강하여야 한다.
- 배수펌프 등은 용수시 항상 사용할 수 있도록 정비하여 두고 이상 용수의 경우 작업을 중단하고 즉시 작업책임자의 지시를 받는다. 또한 지표수 등이 유입하지 않도록 법견부분의 양생을 충분히 하고, 추락이나 낙하물의 방지조치를 한다.
- 작업중에는 흙막이 지보공의 상태에 주의하고 스트라트 또는 흙막이 벽의 이상 상태에 주의하며 이상압력이 발생하여 지보공 또는 벽에 굴곡이 발생되면 즉시 현장책임자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.
- 굴착심도가 증가하고 점토질에서 사질토에 달하는 경우, 부근에서 잠함이나 쉴드 등의 압기공법을 행하고 있는 경우, 이

상고온이나 이상한 냄새의 경우 현장책임자의 지시에 의한다.

다. 기계굴착

(1) 기계 굴착의 준비

(가) 준비

기계에 의한 굴착작업을 할 경우에는 인력 굴착의 사항외에 다음 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 공사의 규모, 주변환경, 토질, 공기 등의 조건을 고려한 적절한 기계를 선정하여야 한다.
- 2) 작업전에 기계의 정비 상태를 정비기록표 등에 의해 확인하고 다음 사항을 점검하여야 한다.
 - 낙석, 낙하물 등의 위험이 예상되는 곳에서는 견고한 헤드가드 설치상태
 - 브레이크 및 클러치의 작동상태
 - 타이어 및 복대의 상태
 - 경보장치 작동상태
 - 부속장치(attachment)의 상태
- 3) 점검결과 정비상태가 불량한 기계는 투입해서는 안된다.
- 4) 기계가 반입될 통로와 작업장에서의 통로를 확보하고 상태를 점검하여야 한다.
- 5) 굴착된 토사의 운반통로, 노면의 상태, 노퍽, 구배, 회전반경 및 교차점, 기계의 운반시 근로자의 비상대피처, 교량 등 구조물의 상태 및 적재장소, 차량의 교차장소, 대피소 등에 대해서 조사하여 대책을 강구하여야 한다.
- 6) 인력 굴착이나 기타의 작업과 기계굴착을 병행할 경우 각각의 작업범위와 작업 추진방향을 명확히 하고 기계의 작업 반경내에 근로자가 출입하지 않도록 방호설비를 하던지 감시인을 배치한다.

- 7) 발파, 붕괴시 대피장소가 확보되어야 한다.
- 8) 기계용 연료 및 정비용 기구, 공구 등의 보관장소가 적절한지를 확인하여야 한다.
- 9) 운전자가 자격을 갖추었는지를 확인하여야 한다.
- 10) 굴착된 토사를 덤프트럭 등을 이용하여 운반할 경우는 유도자와 교통정리원을 배치하여야 한다.

(나) 작업지침

- 1) 운전자의 건강상태를 확인하고 과로시키지 않아야 한다.
- 2) 운전자 및 근로자는 안전모를 착용시켜야 한다.
- 3) 운전자외의 승차를 금지시켜야 한다.
- 4) 운전석에 승강장치를 부착시켜 사용하고 뛰어타고 내리지 않도록 교육시켜야 한다.
- 5) 운전을 시작하기 전에 제동장치 및 크러치 등을 반드시 확인하여야 한다.
- 6) 통행인이나 근로자에게 위험이 미칠 우려가 있는 경우는 유도자의 신호에 의해서 운전하여야 한다.
- 7) 규정된 속도를 지켜 운전해야 한다.
- 8) 기계의 사양 이상의 무리한 사용은 금지해야 하며 연약지반의 로전, 법전 등의 작업에서는 유도자를 배치시켜야 한다.
- 9) 기계의 주행로는 충분한 폭을 확보해야 하며 노면이 단단하고 배수조치를 하며 기설 도로를 이용할 경우 청소에 유의하고 요소에 유도자를 배치한다.
- 10) 시가지 등 인구밀집지역에서는 매설물 등을 확인하기 위하여 인력굴착을 먼저 실시하고 나중에 기계굴착을 실시하여야 한다. 또한 매설물이 손상을 입는 경우는 즉시 현장책임자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

- 11) 갱이나 지하실 등 환기가 잘 안되는 장소에서는 환기가 충분히 되도록 조치를 취하여야 한다.
- 12) 전선이나 구조물 등에 인접하여 부품을 선회해야 될 작업에는 사전에 방호조치를 강구하고 유도자의 신호에 의하여 작업을 하여야 한다.
- 13) 법견 부근에는 굴착된 흙이나 재료 등을 쌓아두어서는 안된다.
- 14) 위험장소에는 기계 및 근로자, 통행인이 접근하지 못하도록 표지판을 설치하거나 감시인을 배치하여야 한다.
- 15) 기계를 차량으로 운반해야 될 경우는 원칙적으로 전용 트레일러를 사용하여야 한다. 또한 널판지로 된 발판 등을 이용하여 적재할 경우는 기계가 전도되지 않도록 안전한 구배와 폭 및 두께를 확보해야 하며, 발판위에서 방향을 바꾸어서는 안된다.
- 16) 작업의 종료나 중단시는 기계를 평탄한 장소에 두고 바켓 등을 지면에 두어야 한다. 단 부득이한 경우(경사면 등)에는 바퀴에 톱목 등으로 받쳐야 한다.
- 17) 기계는 당해 작업 목적이외에는 사용하여서는 안된다.
- 18) 기계에 이상이 발견되면 즉시 수리하고 부속장치를 교환하거나 수리할 때는 안전담당자가 점검하여야 한다. 또한 부착물을 들어 올리고 작업할 경우에는 안전지주, 안전블록 등을 사용하여야 한다.
- 19) 작업종료시에는 기계관리 책임자가 열쇠를 보관하여야 한다.
- 20) 낙석 등의 위험이 있는 장소에서 작업할 경우는 기계에 견고한 가드를 설치하여야 하며, 전조등, 경보장치 등이 부착되지 않은 기계를 운전시켜서는 안된다.
- 21) 흙막이 지보공을 설치할 경우는 지보공부재의 설치순서에 맞도록 굴착을 진행시켜야 한다. 또 조립된 부재에 기계의 바켓 등이

당지 않도록 신호자의 신호에 의해 운전하여야 한다.

22) 부득이 입체(상, 하)작업을 할 경우 다음에 유의한다.

- 상부로부터 낙하물(토사, 암석, 공구 등)의 방호설비를 한다.
- 굴착면 등에 있는 부석등을 완전하게 제거한 후 작업을 한다.
- 불용의 기계, 재료, 공구 등을 작업장소에 방치하지 않는다.
- 작업은 충분한 감시하에 진행한다.

라. 발파에 의한 굴착

(1) 발파작업의 준비

(가) 준비

발파작업에 대한 천공, 장전, 결선, 점화, 불발의 잔약 또는 잔약의 처리 등은 발파 기사면허를 가진 자가 하고 또한 발파면허를 소지한 작업책임자의 작업지휘하에 발파작업을 하도록 한다.

1) 작업주임자는 발파 지휘자와 발파시간, 대파장소, 경로 방호의 방법에 대하여 충분히 타협을 하여 작업자의 안전을 도모하여야 한다.

2) 화약류의 운반 등은 다음에 유의한다.

- 화약류는 반드시 취급 책임자로부터 수령한다.
- 화약류의 운반은 반드시 운반대나 상자를 이용하며 소분하여 운반한다.
- 용기에 화약류와 뇌관을 함께 운반하지 않는다.
- 화약류, 뇌관 등은 충격을 주지 않도록 신중하게 취급하고 화기에 가까이 해서는 안된다.
- 발파후 굴착작업을 할 때는 불발 잔약이 없는 것을 반드시 확인하고 작업한다.
- 전석의 유, 무를 조사하고 소정의 높이와 구배를 유지하고 굴착작업을 한다.

○ 발파작업에 대하여는 발파작업 표준안전지침을 참고한다.

마. 부서 등 처리

(1) 토석 붕괴

(가) 토석붕괴의 원인

토석이 붕괴되는 원인은 다음과 같으므로 굴착작업 전·중·후에 항상 유념하여 토석이 붕괴하지 않도록 조치를 취하여야 한다.

1) 외적요인

- 사면, 법면의 경사 및 구배의 증가
- 절토 및 성토높이의 증가
- 공사에 의한 진동 및 반복하중의 증가
- 지표수 및 지하수의 침투에 의한 토사 중량의 증가
- 지진, 차량, 구조물의 하중

2) 내적요인

- 절토사면의 토질 암질
- 성토사면의 토질
- 토석의 강도저하

(나) 붕괴의 형태

토석이 붕괴되는 형태는 다음과 같으므로 굴착작업 전·중·후에 항상 유념하여 토석이 붕괴되지 않도록 조치를 취하여야 한다.

1) 미끄러져 내림 (Sliding)

광범위한 붕괴현상으로 일반적으로 완만한 경사에서 완만한 속도로 붕괴된다.

2) 절토면의 붕괴

비교적 소규모의 급경사면에 발생하는 붕괴로서 미끄러져 내리는 토석의 두께는 2미터이하가 많다. 폭우와 지진에 의해서 발생된다.

3) 얇은 표층의 붕괴

법면이 침식되기 쉬운 토사로 구성된 경우 지표수와 지하수가 침투하여 법면이 부분적으로 붕괴된다. 절토법면이 암반인 경우에도 파쇄가 진행됨에 따라서 틈이 많이 발생되고 혹은 풍화하기 쉬운 암반인 경우에는 표층부가 탈락되어 붕괴가 발생된다.

4) 깊은 절토 법면의 붕괴

사암과 갯자갈로 구성된 심층부에 있는 단층이 법면을 향해서 비스듬히 경사가 되어 있는 경우에 법면의 심층부에서 붕괴될 가능성이 높다.

5) 성토법면의 붕괴

성토의 직후에 붕괴가 발생되기 쉽다. 다지기가 덜 된 상태에서 빗물이나 지표수, 지하수 등이 침투되어 공극수압이 증가되어 양옆에 붕괴가 발생된다. 성토 자체에 결함이 없어도 지반이 약한 경우는 붕괴된다. 풍화가 심한 급경사면과 미끄러져 내리기 쉬운 지층구조의 경사면에서 일어나는 성토 붕괴의 경우에는 성토된 흙의 중량이 지반에 부가되어 붕괴된다.

(다) 법면의 안정성 검토

법면의 안정여부를 검토하는 데 여러종류의 여건이 있으므로 중요함과 동시에 곤란한 문제다. 여기에서 미 해결된 문제점이 많고 많은 가정과 불확실요소가 포함되어 있으므로 다음 사항을 유념하여 붕괴를 예방하는 것이 바람직하다.

- 1) 지질조사 ; 층별 또는 법면의 구성 토질구조
- 2) 토질시험
- 3) 과거의 붕괴된(Sliding)적이 있는지의 여부
- 4) 층의 방향과 법면의 상호관련성
- 5) 단층, 파쇄대의 방향 및 폭
- 6) 풍화의 정도

6) 풍화의 정도

7) 용수의 상황

(라) 절토법면의 구매

3. -나. - (2) - (나) 항 굴착면의 구매 및 높이의 항을 준용한다.

(마) 토석붕괴의 예방대책

1) 붕괴의 발생예방

- 적절한 법면의 구매를 계획하여야 한다.
- 법면의 구매가 당초 계획과 차이가 발생되면 즉시 재검토하여 계획을 변경시켜야 한다.
- 붕괴방지공법
 - 활동할 가능성이 있는 토석은 제거하여야 한다.
 - 비탈면 또는 법면의 하단을 다져서 활동이 안되도록 저항을 만들어야 한다.
 - 지표수가 침투되지 않도록 배수를 시키고 지하수위를 낮추기 위하여 수평보링(Boring)을 하여 배수시켜야 한다.
 - 말뚝(강관, H형강, 철근콘크리트)을 박아 지반을 강화시킨다.

2) 점검사항

- 전지표면의 답사
- 법면의 지층 변화부 상황 확인
- 부석의 상황변화의 확인
- 용수의 발생여부 또는 용수량의 변화확인
- 결빙과 해빙에 대한 상황의 확인
- 각종 법면 보호공의 변화유무
- 점검시기는 아래와 같다.
 - 작업전, 후
 - 비온 후

3) 토석붕괴시 조치사항

○ 동시작업의 금지

붕괴토석의 최대도달 거리는 경사 비탈면의 높이의 약2배에 달하므로 이 범위내에서는 굴착공사, 배수관의 매설, 콘크리트 타설 작업 등을 해서는 안된다.

○ 대피통로 및 공간의 확보 등

붕괴의 범위에 따라 다르지만, 일반적으로 발생하는 붕괴는 높이에 비례하지만 그 폭(수평방향)은 작으므로 작업장 좌우에 피난통로 등을 확보하여야 한다.

○ 2차 재해의 방지

일반적으로 작은 규모의 붕괴가 발생되어 인명구출 등 구조작업에 대형붕괴가 재차 발생할 가능성이 많으므로 붕괴면의 주변상황을 충분히 확인하고 안전하다고 판단되었을 때에 복구작업에 임하여야 한다.

바. 옹벽 축조를 위한 굴착

옹벽을 축조하는 경우 불안정한 급경사로 절취하여야 하는 경우와 좁은 장소에서 작업을 하는 경우가 많아 매우 위험하게 된다. 이 경우

(1) 수평방향으로 길게 연속하여 시공하지 말고 브력으로 나누어 분단시공을 할 것.

(2) 하나의 브력을 굴착하면 방치하지 말고 즉시 콘크리트를 타설하고 마무리를 할 것.

(3) 시공중 특히 다음에 유의한다.

(가) 절취 법면이 전석, 낙석의 우려가 있고 혹은 장기간 방치할 경우 넷트 또는 모르타르 등으로 방호한다.

(나) 필요에 의해 감시인을 늘린다.

(다) 작업위치의 좌우에 만일의 경우에 대비한 대피통로를 확보하여

둔다.

사. 지하매설물, 기설구조물의 인접작업

(1) 지하매설물 인접작업지침

(가) 사전조사

지하매설물에는 상하수도관, 가스관, 각종 케이블, 송유관 등이 있는데 이들의 매설깊이, 구배, 지지방법 등이 각양각색이며 관리자가 다르며 또한 노후화된 것 등 매우 다양한 문제점을 안고 있다. 지하매설물 중에는 대형사고를 유발할 가스관 등이 있으므로 취급에 주의하여야 한다. 굴착작업을 착수하기 전에 반드시 지하매설물에 관한 지도나 관리자의 조언을 참조하는 등 작업전 지하매설물에 대한 사전조사를 실시하여야 한다.

(나) 지하매설물의 취급

지하매설물의 존재가 예상되는 장소에서 굴착을 행하는 경우 반드시 그 유·무를 확인해야 하며 노출된 지하매설물은 충분히 방호하는 것이 필요하다.

1) 지하매설물의 확인

지하매설물은 통상 관리자가 그 존재위치를 도면상에 명시하고 있는데 여러가지 사정으로 그 위치를 벗어나 있거나, 또 기록되어 있지 않는 경우도 있으므로 시가지 굴착 등을 행할 경우에는 원칙으로서 지도나 관리자의 조언에 의하여 매설물의 위치를 어느 정도 파악한 이후에는 이를 확인하기 위하여 날카로운 침봉, 네모파기 등을 이용하여 위치를 정확히 밝히고 작업을 시작하여야 한다.

2) 매설물의 방호조치

굴착에 의하여 매설물이 노출되면 반드시 소유자나 관리자에게 확인시키고 상호협조하여 지주나 지보공 등을 이용하여 안전하고

확실한 방호조치를 취하여야 한다. 달방호 또는 매설물의 교체에 있어서는 관리자의 지시에 의하여 관의 배출의 방지 및 누수 또는 가스의 차단 등을 하는 것이 필요하다.

3) 정기검사

노출된 매설물은 최소 1일 1회 이상은 순회점검하여야 하며 점검에는 와이어 로프의 인장상태 및 특히 접합부분을 중점적으로 확인하여야 한다.

4) 기타

- 매설물에 인접하여 작업할 경우는 주변 지반의 지하수위가 저하되어 압밀 침하될 가능성이 많고 매설물이 파손될 우려가 있으므로 매설물의 관리자와 사전에 충분히 협의하여 방지대책을 강구하여야 한다.
- 가스관과 송유관 등이 매설된 경우는 화기사용을 엄금하여야 하며 부득이 용접기 등을 사용해야 될 경우는 노출여부의 확인과 폭발 방지조치를 취한 후 작업을 하여야 한다.

5) 노출 매설물의 되메움 작업

노출된 매설물을 되메움할 경우는 매설물 관리자와 협의하여 매설물의 방호를 실시하고 설치된 방호책을 제거해야 하며 되메움시는 충분한 다짐을 하고 양질의 토사를 이용 서서히 함과 더불어 차수를 충분히 한다.

(2) 기설구조물 인접작업

- (가) 기설구조물에 인접하여 작업할 경우 기존구조물의 기초상태를 조사하고 충분한 대책과 양생을 확인한 후 작업하여야 한다.
- (나) 기존구조물과의 간격이 거의 없거나 기존구조물의 하부를 시공하여야 할 경우는 그 크기, 높이, 하중 등을 충분히 조사하고 또 공사에 의한 진동 등 외력에 대해서 충분히 안전관계를 확

인하여야 한다.

(다) 기설 구조물의 양생방법

1) 언더피닝

기설 구조물의 하부에 파일 또는 피아를 설치하여 지지한다.

2) 브라켓트 등에 의한 보강

붕괴방지 파일 등에 브라켓을 설치하여 인접 구조물을 방호하고 인접 구조물과의 사이는 모래 자갈 또는 콘크리트 등을 충전하여 지반의 침하를 방지한다.

3) 주입

기설 구조물의 침하가 예상되는 경우에는 토질 등을 조사하고 유효한 시멘트, 약액 등을 주입한다.

4) 기타

웰 포인트 공법 등이 행하여지는 경우 기설 구조물의 침하에 충분히 주의하고 침하의 경우에는 복수 공법 등을 고려한다. 또 끊임없이 기설 구조물의 상태에 주의를 하고 작업장 주위에는 보강재 등을 준비하여 둔다.

(라) 소규모 구조물의 방호

1) 맨홀 등 소규모 구조물이 있는 경우에는 이들의 도파에 의해 사고가 많이 발생하고 있으므로 굴착전에 파일 등을 항타하여 맨홀 등을 매달아 보강한다.

2) 옹벽, 블록벽 등이 있는 경우는 철거 또는 버팀목 등으로 충분히 보강을 한 후에 굴착작업을 하여야 한다.

(마) 인근 주민이나 제3자에게 피해를 주지 않도록 충분한 대비를 한다.

아. 심초 공법에 의한 굴착작업

(1) 준 비

(가) 공사 착공전 조사

(가) 공사 착공전 조사

- 1) 지질조사 자료에 준하여 지질의 상태에 대해 충분히 검토하고 공사 책임자와 실시조사도 아울러 한다. 지질조사 자료는 작업 중 이상에 대비 잘 정비하고 비치하여야 한다.
- 2) 착공지점의 매설물 여부를 확인하고 매설물이 있는 경우 계획변경을 한다.
- 3) 조사결과에 따라 시공순서를 결정한다.
- 4) 지하수등의 배수방법에 대하여 충분히 검토하고 공사 책임자의 지시에 따른다. 지하수등이 있는 경우 일반적으로 지반개량공법(약액주입, 웰 포인트)이 행해지는 경우가 많은데 경우에 따라서 부양방식에 의한 배수가 필요한 경우가 있으므로 그 준비도 해두어야 한다. 또 배수에는 침투, 유입등을 막도록 계획하는 것도 필요하다.
- 5) 산소 결핍 및 유해가스등의 유무에 대하여 확인한다. 보령공사, 부근의 압기공사의 유무에 등에 따라서 판단한다.
- 6) 사용기기, 설비등을 검토하여 필요한 것을 준비한다.

(나) 작업개시전 지시 확인등

- 1) 신호수를 정하고 신호방법을 정한다.
- 2) 작업조는 변함이 없는 것이 좋으며 그중 1인은 숙련자를 배치한다.
- 3) 작업전 교육은 작업주임자가 중심이 되어 하고 전원이 충분히 숙지한다.
- 4) 작업전 점검은 작업주임자가 하고 확인한 결과를 기록하여 둔다.
- 5) 산소결핍의 위험이 있는 경우는 산소결핍 위험 작업주임자를 배치하고 산소농도 측정 및 기록하게 된다. 또 메탄가스가 발생할 우려가 있는 경우는 측정 및 기록 시킨다.

(2) 심초 공법에 대한 작업요령

(가) 토사 반출용 설비의 조립 예

- 1) 앙루는(삼각대) 미리 조립된 것을 반입하고 충분히 점검한 다음 설치한다. 특히 정부의 고정상태에 유의한다.
- 2) 기초를 튼튼히 하고 각부는 파일에 고정한다.
- 3) 원치는 이동, 침하하지 않도록 확실하게 설치한다. 특히 와이어 로프는 설비 등에 접촉하여 마모하지 않도록 주의한다.
- 4) 잔토 반출용 개구부에는 견고한 철책, 난간 등을 설치하고 위험 표지를 게시한다. 또 개구부는 바켓의 출입에 지장이 없는 가능한 한 작은 것으로 하고 또 바켓의 경로는 철근 등을 이용 가이드를 설치한다.

(나) 굴착작업

- 1) 굴착은 굴착의 순서로 작업을 추진한다.
- 2) 작업전에 산소 농도를 측정하고 18%이상인 것을 확인하고 환기 설비를 반드시 작동시키고 나서 작업을 한다.
- 3) 굴착면은 링의 파형철판 또는 라이너 플레이트를 설치한 경우 틈새가 생기지 않도록 정확히 한다.
- 4) 파형판의 설치는 양단의 요철부분을 반듯이 겹치고 소정의 편으로 지반에 고정한다.
- 5) 링은 파형판에 소정의 볼트를 이용하여 확실하게 설치한다.
- 6) 토압이 커서 링이 변형될 우려가 있는 경우 받침목 등으로 변형한다.
- 7) 라이너 플레이트의 이음에는 상하 교합이 되도록 한다.
- 8) 굴착 및 링의 설치와 더불어 철사다리를 설치 연장한다. 철사다리는 굴착바닥면과 1m 이내가 되게 하고 바켓의 경로, 전선, 닥트 등이 배치하지 않은 곳에 설치한다.

트 등이 배치하지 않은 곳에 설치한다.

- 9) 용수가 발생한 때는 신속하게 배수처리한다. 수중펌프에는 누전 차단장치와 더불어 감전방지용 누전차단장치를 한다.
- 10) 수중에서 여굴이 있던 경우는 긴결재를 혼합한 콘크리트 모르타르를 충전한다.
- 11) 바켓의 상하 작업시는 작업을 중지하고 안전한 장소에 피한다.

(다) 자재의 반입 및 굴착 토사의 처리 등

- 1) 바켓은 폭에 정확히 걸고 상하 작업시 이탈되지 않도록 한다.
- 2) 바켓에 부착된 토사는 반듯이 제거하고 상하작업을 한다.
- 3) 자재, 기구의 반입, 반출에는 낙하하지 않도록 확실하게 매달고 폭에는 변선등을 이용 이탈을 방지한다. 철근의 반입에 있어서는 자루등을 이용 축벽등에 접촉되지 않도록 신중하게 매달아 내린다.
- 4) 철근의 조립에 있어서는 철근장에 맞추어 안전한 비계를 설치하여 조립한다. 철근을 아크 용접할 경우 반듯이 자동전격방지장치, 또 아스를 설치하여 작업한다.
- 5) 매달린 하중의 밑에는 절대 출입하지 않는다.
- 6) 개구부에서 매달은 하중을 확인할 겨우 반듯이 안전대등을 이용한다.

(라) 콘크리트 타설 및 링의 해체

- 1) 콘크리트 타설용 슈트는 확실하게 고정한다. 슈트는 고무제의 슈트를 사용하도록 한다.
- 2) 슈트의 작업에는 반듯이 안전대를 사용한다.
- 3) 콘크리트의 타설중에는 슈트를 떼어내서는 않된다.
- 4) 링, 파형판, 라이너 플레이트등의 철거작업은 특히 위험하므로 지산의 상태등을 확인하고 나서 작업을 한다. 콘크리트 작업시

안된다.

- 5) 해체재의 반출은 반입시 보다도 위험하므로 재료 등의 낙하방지에 특히 주의한다.

5. 철골공사표준안전작업지침

여 백

철골공사 표준안전작업지침

1. 총칙

이 지침은 철골을 주로 사용한 건설공사에서의 재해방지를 위하여 공사전 검토해야 할 사항과 공사용 기계기구, 건립작업, 가설설비 등 작업상의 안전지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령(이하“령”이라 한다), 동법시행규칙(이하“규칙”이라 한다)이 정하는 바에 의한다.

3. 철골 공사전 검토사항

가. 설계도 및 공작도 검토

(1) 부재의 형상 등 확인

최장부재, 부재의 형상, 접합부의 위치, 브래킷, 들출길이, 부재의 최대폭 및 두께, 건물의 최고높이외에 건립형식이나 건립작업상의 문제점, 관련가설설비 등을 검토하여야 한다.

(2) 부재의 수량 및 중량의 확인

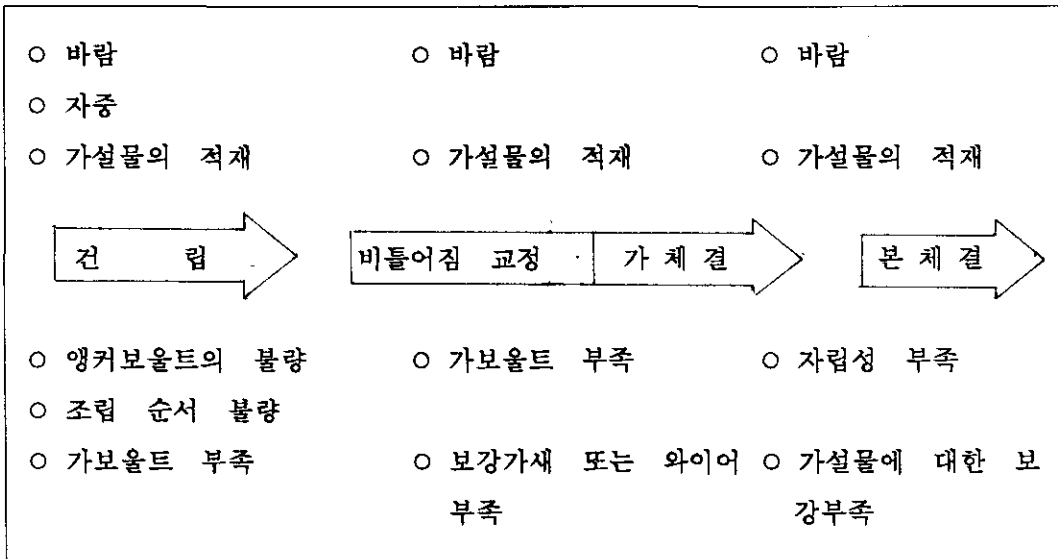
부재의 최대 중량과 전항의 검토사항에 따라 건립기계의 종류를 선정하고 부재수량에 따라 건립공정을 검토하여 시공기간 및 건립기계의 대수를 결정하여야 한다.

(3) 철골의 자립도 검토

철골은 건립중에 강풍이나 무게중심의 이탈 등으로 도피될 뿐 아니라 건립 완료후에도 완전히 구조체가 완성되기 전에는 강풍이나 가설물의 적재 등에 따라서 도피될 위험이 있다.

☆ 참고

[철골도피의 위험요소]



(그림1) 철골도피의 위험요소

또한 철골철근 콘크리트조의 경우 본체결이 완료후에도 도피의 위험이 있으며 특히 도피의 위험이 큰 다음과 같은 종류의 건물은 가체결 완료후에 강풍에 대하여 안전한지 여부를 설계자에게 확인하도록 하여야 한다.

- ① 높이 20m이상의 건물
 - ② 구조물의 폭과 높이의 비가 1:4이상의 건물
 - ③ 건물, 호텔 등에서 단면구조에 현저한 차이가 있는 것
 - ④ 연면적당 철골량이 약 50킬로그램/평방미터 이하의 건물
 - ⑤ 기둥이 타이플레이트(tie plate)형의 건물
 - ⑥ 이음부가 현장 용접인 건물
- (4) 보울트구멍, 이음부, 접합방법 등의 확인
- 현장용접의 유무, 이음부의 난이도를 확인하고 건립작업 방법을 결정하여야 한다.

(5) 첩골 계단의 유무

특히 첩골철근 콘크리트조의 경우 첩골 계단이 있으면 편리하므로 건립순서 등을 검토하고 안전작업에 이용하여야 한다.

(6) 건립작업상의 검토

한 곳에 크게 돌출되어 있는 보가 있는 기둥은 취급이 곤란하므로 보를 잘라 중심의 위치를 명확히 하는 등 사전에 결정해 두고, 폭이 좁고 길며, 두께가 얇은 보나 기둥은 건립전에 보강이 필요한 것은 표시하여 두어야 한다.

(7) 가설부재 및 부품 등

건립후에 가설부재나 부품을 부착하는 것은 위험한 고소작업을 동반하므로 다음 사항을 검토하여야 한다.

- ① 외부 비계 및 화물 승강장치
- ② 기둥 승강용 트랩
- ③ 구명줄 설치용 고리
- ④ 건립 때 필요한 와이어 걸이용 고리
- ⑤ 난간 설치용 부재
- ⑥ 기둥 및 보 중앙의 안전대 설치용 고리
- ⑦ 방망설치용 부재
- ⑧ 비계 연결용 부재
- ⑨ 방호 선반 설치용 부재
- ⑩ 인양기 설치용 보강재

(8) 건립용 기계 및 건립순서

입지조건, 주변사항, 건물형태, 건립공기, 건립순서 등을 고려한 건립용 기계와 건물의 형태, 건립기계의 특성, 후속작업, 전체공정 중에서 분할 작업을 고려한 건립순서를 검토하여야 한다.

(9) 사용전력 및 가설설비

건립기계, 용접기 등의 사용에 필요한 전력과 기둥의 승강용 트랩,

구명줄, 방망, 비계, 보호철망, 통로 등의 배치 및 설치방법을 검토하여야 한다.

(10) 안전관리 체제

현장기사, 신호수, 일반근로자, 감시인, 차량유도자 등 지휘명령 계통과 기계공구류의 점검 및 취급방법, 신호방법, 악천후에 대비한 처리방법 등을 검토하여야 한다.

나. 현지조사

(1) 현장 주변환경 조사

건설작업에서 발생하는 소음, 낙하물 등이 인근주민, 통행인, 가옥 등에 위해를 끼칠 우려가 없는지 조사하고 대책을 수립하여야 한다.

(2) 수송로와 재료 적치장 조사

차량 통행이 인근가옥, 전주, 가로수, 가스, 수도관 및 케이블 등의 지하 매설물에 지장을 주는지, 통행인 또는 차량진행에 방해가 되는 것은 없는지 재료적치장의 소요 면적은 충분한지를 조사하여야 한다.

(3) 인접가옥, 공작물, 가공전선 등의 조사

건설용 기계의 부음이 오르내리거나 선회하는 작업반경내의 인접가옥 또는 전선 등의 지장물이 없는지, 또 그것들과의 간격과 높이 등을 조사하여야 한다.

다. 건설공정 수립시 검토사항

(1) 입지조건에 의한 영향

운반로 교통체제 또는 장애물에 의한 부재반입의 제약, 작업시간의 제약 등을 고려하여 1일 작업량을 결정하여야 한다.

(2) 기후에 의한 영향

강풍, 폭우 등과 같은 악천후시에는 작업을 중지토록 하여야 한다. 특히 강풍시에는 높은 곳에 있는 부재나 공구류가 날아가지 않도록 조치하여야 하며, 다음과 같은 경우에는 작업을 중지토록 하여야

한다.

- 풍 속 : 10분간의 평균 풍속이 1초당 10미터이상
- 강우량 : 강우량이 1시간당 1밀리미터 이상일 때

〈표1〉 풍 속 판 정 요 령

풍 력 등 급	10 분간 평균 풍속 (m/sec)	상 태
0	0.3미만	연기가 똑바로 올라간다.
1	0.3 ~ 1.6	연기가 옆으로 올라간다.
2	1.6 ~ 3.4	얼굴에 바람기를 느끼고 나뭇잎이 흔들린다.
3	3.4 ~ 5.5	나뭇잎이나 가느다란 가지가 끊임없이 흔들린다.
4	5.5 ~ 8.0	먼지가 일며, 종이조각이 날아오르며, 작은 나무가지가 움직인다.
5	8.0 ~ 10.8	연못의 수면에 잔물결이 일며 나무가 흔들리는 것이 눈에 보인다.
6	10.8 ~ 13.9	큰 가지가 움직이고 우산을 쓰기 어려우며 전선이 운다.
7	13.9 ~ 17.2	수목 전체가 흔들린다.
8	17.2 ~ 20.8	작은 가지가 부러진다. 바람을 향해 걸을 수 없다.
9	20.8 ~ 24.5	민가에 약간의 피해를 준다.
10	24.5 ~ 28.5	수목은 뿌리가 뽑힌다. 민가에 큰 피해가 발생한다.

〈표2〉 풍 속 별 작 업 범 위

풍속 (m/sec)	종 별	작 업 범 위
0 ~ 7	안 전 작 업 범 위	전작업 실시
7 ~ 10	주 의 경 보	외부용접, 도장작업 중지
10 ~ 14	경 고 경 보	건립작업 중지
14인 이상	위 험 경 고	고소작업자는 즉시 하강 안전대파

(3) 철골부재 및 접합형식에 의한 영향

철골부재의 수량 및 접합형식과 난이도 등이 작업능률에 커다란 영

향을 미치므로 이를 검토하여야 한다.

(4) 건립순서에 의한 영향

건립용 기계의 이동이나 인양에 따른 정체시간이 작업능률을 좌우하며, 건립순서에 의해 영향을 미치므로 이를 검토하여야 한다.

(5) 건립용 기계에 의한 영향

건립용 기계는 종류에 따라 각각 그 특유의 특성이 있어 능률의 차가 있기 때문에 사용기계의 기종 및 사용대수를 고려하여야 한다.

(6) 안전시설에 의한 영향

안전한 승강설치, 추락방지용 방망, 가설 작업대 등은 고소작업에 따른 심리적 불안을 감소시키는 면에서 건립작업의 능률을 좌우하는 요소가 되므로 이를 검토하여야 한다.

라. 건립순서 검토

(1) 건립순서 계획시 일반적인 주의사항

① 철골건립에 있어 중요한 것은 현장 건립순서와 공장 제작순서를 일치시키는 것이다. 소규모의 건물에서는 모든 부재를 공장에서 제작하여 현장에 적치해 두었다가 순서에 따라 사용하면 되지만 그 외의 것은 현장 건립순서에 맞추어 공장제작을 하지 않을 수 없기 때문에 공장제작순서, 재고품 등 실태를 고려하여 계획을 수립하여야 한다.

② 어느면이든지 2층 이상을 한번에 세우고자 할 경우는 1개쪽 이상 가능한 한 조립이 되도록 계획하여 도괴방지에 대한 대책을 강구하여야 한다.

③ 건립기계의 작업반경과 진행방향을 고려하여 먼저 세운 것이 방해가 되지 않도록 계획하여야 한다.

④ 기둥을 2본이상 세울 때는 반드시 계속하도록 하고 그동안 보를 설치하는 것을 원칙으로 하며 기둥을 세울 때마다 보를 설치하

여 안정성을 검토하면서 건립을 진행시켜 나가야 한다.

- ⑤ 건립중 도파를 방지하기 위하여 가보울트 체결을 가능한 한 단축하도록 후속공사를 계획하여야 한다.

※ 참고

○ 건립의 형태

－ 층별 건립형식

타워크레인, 가이데릭 등을 이용하여 건립을 하는 형식으로 건물전체를 수평으로 나누어 아래층부터 점차 위층으로 건립해가는 것이다. 고소작업의 심리적 불안감이 감소되는 등 작업의 안전성이 크다.

－ 구조물 폭 단위별 건립형식

트럭크레인, 타워크레인 등과 같은 이동식 기계를 이용하여 건립하는 것으로, 건물의 끝에서부터 세우기 시작하여 3개폭 정도마다 최상층까지 세우고 기계를 후퇴시키면서 건물을 완성시키는 것이다. 보통공장, 창고 등과 같이 높이가 비교적 낮고 좁고 긴 건물에 아주 효과적이며 높이 30미터 정도의 빌딩에도 사용되고 있다.

마. 건립기계 선정시 검토사항

(1) 입지조건

건립기계의 출입로, 설치장소, 기계설치에 필요한 면적 등 이동식 크레인은 건물주위의 주행통로 유무에 따라, 또한 타워크레인 가이데릭 등 지선을 필요로 하는 정치식 기계인 경우는 지선을 펼 수 있는 공간과 면적 등을 검토하여야 한다.

(2) 건립기계의 소음영향

주로 이동식 크레인의 엔진소음이 부근의 환경을 해칠 우려가 있다. 특히 병원, 학교, 주택 등이 근접되어 있는 경우에는 소음측정을 하여 그 영향을 조사하여야 한다.

(3) 건물형태

공장, 창고, 국민학교 등과 같이 비교적 저층으로 된 건물인 경우와 빌딩, 호텔 등과 같은 고층건물의 경우에는 건물형태에 적합한 건립기계를 사용하여야 한다.

(4) 인양 하중

기둥, 보와 같이 단일 부재일 경우 중량에 따라 사용하는 건립용 기계의 성능, 기종을 선정하여야 한다.

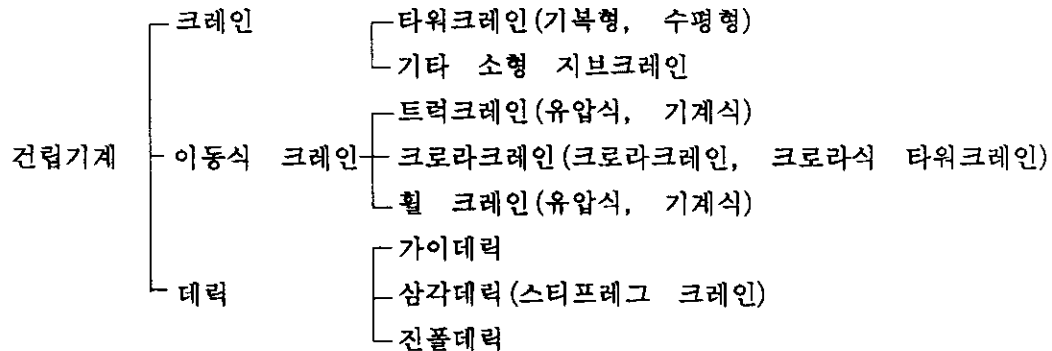
(5) 작업반경

타워크레인, 가이데릭, 삼각데릭 등 정치식 건립기계의 경우 그 기계의 작업반경이 건물전체를 건립하는데 가능한지 또 부음이 안전하게 인양할 수 있는 하중범위, 수평거리, 수직거리, 수직높이를 검토하여야 한다.

4. 철골 공사용 기계

☆ 참고

○ 건립용 기계의 종류



— 타워크레인

타워크레인은 정치식과 이동식이 있으나 대별하면 부음이 상하로 오르내리는 기복형과 부음이 수평을 유지하고 트롤러호이스트가 움직이는 수평형이 있다. 초고층 작업이 용이하고 인접물에 장애가 없이 360도 작업이 가능하여 가장 능률이 좋은 건립기계이다.

－ 트럭 크레인

장거리 기동성이 있고 부음을 현장에서 조립하여 소정의 길이를 얻을 수 있다. 부음의 신축과 기복을 유압에 의하여 조작하는 유압식이 있다. 한 장소에서 360도 선회작업이 가능하고 기계종류도 소형에서 대형까지 다양하다. 기계식 트럭 크레인은 인양하중이 150톤까지 가능한 대형도 있다.

－ 크로라 크레인

이는 트럭 크레인의 타이어 대신 크로라를 장착하는 것으로 아웃리거를 갖고 있지 않아, 트럭 크레인보다 흔들림이 크고 하물인양시 안정성이 약하다. 크로라식 타워크레인은 차체는 크로라크레인과 같지만 적립고정된 부음끝에 기복이 가능한 보조 부음을 가지고 있다.

－ 가이데릭

주기등과 부음으로 구성되어 있고 6~8본의 지선으로 주기등이 지탱되고 주각부에 부음을 설치 360도 회전이 가능하다. 인양하중이 크고 경우에 따라서 쌓아 올림도 가능하지만 타워크레인에 비하여 선회성, 안전성이 뒤떨어지므로 인양하물의 중량이 특히 클 때 필요로 할 뿐이다.

－ 삼각데릭

가이데릭과 비슷하나 주기등을 지탱하는 직선대신에 2본의 다리에 의해 고정된 것으로 작업회전 반경은 약 270도 정도로 가이데릭과 성능은 거의 같다. 이것은 비교적 높이가 낮은 면적의 건물에 유효하다. 특히 최상층 철골위에 설치하여 타워크레인 해체후 사용하거나, 또 중축공사인 경우 기존 건물 옥상 등에 설치하여 사용되고 있다.

－ 진폴데릭

둥나무, 철파이프, 또는 철틀 등으로 기둥을 세우고 3본이상의 지

선을 매어 기둥을 경사지게 세워 기둥 끝에 활차를 달고 원치에 연결시켜 권상시키는 것이다. 간단하게 설치할 수 있으며 경미한 건물의 철골 건물에 사용한다.

가. 기계기구 취급상 안전기준

- ① 건립용 기계의 인양 정격하중을 초과하여서는 안된다.
- ② 기계의 책임자는 정격하중을 표시하여 운전자 및 후크걸이 책임자가 볼 수 있도록 하여야 한다.
- ③ 현장책임자는 노동부예규 제95호에 의한 신호법을 작업자 및 신호수에게 주지시켜 적절히 사용토록 하고 운전자가 단독으로 작업하지 않게 하여야 한다.
- ④ 현장책임자는 기계운전자 이외의 근로자가 기계에 탑승치 않도록 하여야 한다.
- ⑤ 건립기계의 운전자가 화물을 인양한 채로 운전석을 이탈치 않도록 하여야 한다.
- ⑥ 건립기계의 와이어로프가 절단되거나 지브 및 부음이 파손되어 작업자에게 위험이 미칠 우려가 있을 때는 당해 작업 범위내에 타 작업자가 들어가지 못하도록 하여야 한다.
- ⑦ 와이어로프의 가닥이 절단되어 있거나 손상 또는 부식되어 있는 것과 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트를 초과하는 것은 사용하지 말아야 한다.
- ⑧ 현장책임자는 건립용기계를 다른 용도에 사용치 않도록 하여야 한다.
- ⑨ 현장책임자는 사용기계의 권과방지장치, 안전장치, 브레이크, 클러치, 후크의 손상유무 등을 정기적으로 점검하도록 하여야 한다.
- ⑩ 건립용 기계를 이용하여 화물을 인양시킬 때에는 와이어로우프를 거는 후크에 해지장치를 하여 인양시 와이어로우프가 후크에서 이탈하는 것을 막아야 한다.

- ⑪ 지브크레인 또는 이동식 크레인과 같은 부음이 부착된 기계를 사용할 경우에는 당해 기계의 경사각의 범위를 초과하여서는 안된다.

5. 철골 건립작업

가. 철골반입

- ① 다른 작업을 고려하여 장애가 되지 않는 곳에 철골을 적치하여야 한다.
- ② 받침대는 적당한 간격으로 적치될 부재의 중량을 고려 안정성 있는 것으로 하여야 한다.
- ③ 부재반입시는 건립의 순서 등을 고려하여 반입토록 하여야 한다.
- ④ 부재 하차시는 쌓여있는 부재의 도피에 대비하여야 한다.
- ⑤ 부재를 하차시킬 때에는 트럭위에서의 작업은 불안정하기 때문에 인양시킬 때 부재가 무너지지 않도록 하여야 한다.
- ⑥ 부재에 로우프를 체결하는 작업자는 경험이 풍부한 사람이 하도록 하여야 한다.
- ⑦ 인양기계의 운전자는 서서히 들어올려 일단 안정상태인가를 확인한 다음 다시 서서히 들어올려 트럭 적재함으로부터 2미터 정도가 되면 수평 이동시켜야 한다.

○ 수평이동시 주의사항

- 전선 등 다른 장애물에 접촉할 우려가 없는지 확인한다.
- 유도 로우프를 끌거나 누르거나 하지 않도록 한다.
- 인양될 물건 아래쪽에 작업자가 들어가지 않도록 한다.
- 내려야 될 지점에서 일단 정지후 흔들림을 정지시킨 다음 서서히 내리도록 한다.
- 적치시는 사용에 대비, 높게 쌓지 않도록 한다.
- 한개의 부재를 단독으로 적치하였을 경우에는 체인 등으로 묶어

두었다가 버팀대를 대어 넘어지지 않도록 한다.

나. 건립준비 및 기계기구의 배치

(1) 작업장의 정비

지상작업장에서 건립준비 및 기계기구를 배치할 경우에는 낙하물의 위험이 없는 평탄한 장소를 선정하여 정비하고 경사지에서는 작업대나 임시발판 등을 안전하게 한후 작업하여야 한다.

(2) 장애물의 제거

건립작업에 지장이 되는 수목이나 전주 등은 제거하거나 이설하여 작업능률을 저하시키지 않도록 하여야 한다.

(3) 타공작물의 방호

인근에 건축물 또는 고압선 등이 있을 경우에는 이에 대한 방호조치를 하여야 한다.

(4) 기계기구의 점검 정비

작업능률 및 작업상의 안전을 확보키 위해 기계기구에 대하여 정비불량은 없는가, 보수를 필요로 하지 않는지 등을 충분히 점검한 후 사용토록 하여야 한다.

(5) 기계 공구 등의 배치

기계가 계획대로 배치되어 있는가 특히 원치의 위치는 작업능률과 안전 등을 좌우하기 때문에 작업전체를 관망할 수 있는 위치인가를 확인하고, 또 기계에 부착된 지선과 기초는 튼튼한지, 지반 상황을 조사하여 충분한 강도를 갖고 있는지 검토하여야 한다.

다. 건립작업

(1) 기둥건립

(가) 기둥인양

- ① 인양 와이어로우프와 새클, 받침대, 유도로우프, 구명용 마니라우프(기둥승강용), 큰 지렛대, 드래프트 핀, 조임기구 등을 준

비하여야 한다.

- ② 중량, 중심상태 및 발디딜 곳과 손잡을 곳, 안전대를 설치할 장치가 되었는지 확인하여야 한다.
- ③ 기둥 인양시는 기둥의 꼭대기 보울트 구멍을 이용해 인양용 작은 평철판을 덧대어 하중에 충분히 견디도록 보울트 접합 수량을 검토하고 덧댄 철판이 구부러지지 않게 하여야 한다.
- ④ 매어달 철판에 와이어로우프를 설치할 때는 새클을 사용하고 새클용 구멍이나 보울트구멍에 와이어로우프를 걸어 사용하지 않아야 한다.
- ⑤ 보와 연결될 부레키트 아래부분에 와이어로우프를 걸 경우에는 와이어로우프를 매는 아래부분에 보호용 썸재를 넣어 인양시킨다.
- ⑥ 후크에 인양와이어로우프를 걸 때는 중심에 걸어야 한다.
- ⑦ 기둥 인양시 부재가 변형되거나 옆으로 미끄러지지 않도록 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - 기둥을 일으켜 세울 때는 밑부분이 미끄러지지 않게 서서히 들어올린다.
 - 밑부분에 무리한 하중이 실리지 않도록 한다.
 - 좌우 회전시 급히 움직이면 원운동이 생겨 위험하기 때문에 서서히 하도록 한다.
 - 인양된 기둥이 흔들릴 때는 일단 지상에 대어 흔들리는 것을 멈추게 한 뒤 교정하여 다시 들어 올린다.
- ⑧ 인양하여 수평이동 할 때는 이동 범위내에서 사람이 있는지 없는지 확인한다.
- ⑨ 인양 부재에 로우프를 체결하는 작업자는 경험이 풍부한 자가 하도록 한다.

(나) 기둥 세우기

- ① 앵커보울트로 조립할 경우에는 다음 요령에 의하여 실시하여야 한다.
 - 조립할 위치의 직상에서 기둥을 일단 멈추고, 손이 닿는 위치까지 내린다.
 - 방향을 확인하고 앵커보울트의 직상까지 흔들림이 없게 유도하여 서서히 내린다.
 - 작업자들은 힘을 합쳐 기둥 베이스 플레이트 구멍과 앵커보울트를 보면서 유도하고, 손과 발이 끼지 않도록 하고 다른 보울트가 손상되지 않도록 조립한다.
 - 잘 들어 갔는지를 확인하고 앙카 볼트는 전체를 평균하게 조여 들어간다.
- ② 인양 와이어로우프를 제거할 때는 기둥의 트랩을 이용하여 기둥 꼭대기로 올라간다. 이 경우 항상 양손으로 견고한 부재를 꼭 잡고 안전한 작업자세로 오르도록 하여야 한다.
- ③ 인양 와이어로우프를 제거할 때는 안전대를 사용하도록 하고 로우프의 새클 편이나 로우프가 손상되지 않았나를 확인하여야 한다.
- ④ 제거한 와이어로우프는 후크에 건다. 기둥에서 내려올 때에도 추락하지 않도록 주의하여야 한다.

(다) 기둥의 접합

- ① 작업자는 2사람이 1조로 하여, 안전대를 기둥의 꼭대기에 설치한 후 인양되어 온 기둥을 기다린다.
- ② 기둥이 아래층 기둥의 윗부분 가까이까지 이동해 오면 일단 멈춘다.
- ③ 인양된 기둥이 흔들리거나, 기둥의 접합 방향이 맞지 않을 때는 신호를 명확히 하여 유도한다.

- ④ 접합에 앞서 꼭대기의 커버플레이트에 설치된 보울트를 제거한다.
- ⑤ 아래층 기둥 꼭대기에 가까이 오면 작업자가 협력하여 서서히 내리고 수공구 등을 이용하여 커버플레이트가 맞닿는 면을 확인하고 조립한다.
- ⑥ 보울트는 필요한 만큼 신속하게 체결한다.

(2) 보의 조립

(가) 보 인양

- ① 인양 와이어로우프의 매단 각도는 안전하중이 고려된 적당한 길이롤 사용하여야 한다.
- ② 조립되는 순서에 따라 사용될 부재가 밑에 쌓여 있을 때는 반드시 위에 있는 것을 제거하고 사용하도록 하여야 한다.
- ③ 위에 쌓여 있는 부재가 불량하다고 하여 무너뜨려 밑에 있는 것을 꺼내 쓰지 않도록 하여야 한다.
- ④ 인양시는 다음에 유의하여야 한다.
 - 인양부재의 중량, 중심을 확인하고 달아 올린다.
 - 인양 와이어로우프는 후크의 중심에 건다.
 - 운전자에게 보의 설치 위치를 지시한다.
 - 신호자는 운전자가 잘 보이는 위치에서 신호한다.
 - 불안정하거나 매단 부재가 경사져 있으면 다시 내려 묶은 위치를 교정한다.
- ⑤ 유도로우프는 확실히 설치하여야 한다.
- ⑥ 인양 부재 체결 부속으로 클램프를 사용할 경우
 - 클램프는 수평으로 체결하고 2군데 이상 설치한다.
 - 클램프의 정격용량 이상은 인양치 않는다.
 - 부득이 1군데를 매어 사용할 경우는 위험이 적은 장소와 간단한 이동이 가능한 경우에 한하여 작업순서에 맞게 작업한다.
 - 체결작업중 클램프 본체가 장애물에 부딪히지 않게 한다.

- 사용전 반드시 클램프의 작동상태를 점검하고 정상 작동하는가를 확인한다.

[클램프 체결시 작업순서]

- 인양부재의 무게중심을 확인한다.
- 클램프의 개구부를 가장 안쪽 깊이 물린다.
- 2군데를 때어 인양시킬 때 와이어로우프의 내각은 60도를 절대 초과하지 않도록 한다.
- 안전 후크를 아래방향으로 잡아당겨 후크를 확실히 고정시킨다.
- 인양부재가 지상에서 떨어진 순간 잠시 인양을 멈추고 튼니가 완전히 물렸는지, 중심상태는 정확한지를 점검하고 들어올린다.

〈표3〉 클램프 명칭 및 치수

정 격 용 량	개 구 부 치 수 (mm)		사 용 유효 치 수 (mm)
	A	B	
1 톤 (ton)	29	62	2 ~ 26
2 톤 (ton)	36	87	3 ~ 33
3 톤 (ton)	42	97	5 ~ 39
4 톤 (ton)	70	116	20 ~ 67

(나) 보의 인양 및 선회

- ① 급격히 인양하거나 선회시키지 않는다.
- ② 옆으로 매어달지 않는다.
- ③ 흔들리거나 회전하지 않도록 유도로우프로 유도한다.
- ④ 장애물에 닿지 않게 주의하여 이동한다.

(다) 보의 설치

작업자는 한곳에 2명 다른 방향에 1인 또는 2명으로 구성하여 올라간다. 이 때 작업자는 설치위치에서 안전대를 착용하고 보가 도착되기를 기다려야 한다.

(1) 가세트(guesset) 형태 보의 경우

이 형태에서는 보의 설치 위치에서 작업자는 기둥에 매달려 작업하게 되고 보의 보울트를 체결한 후가 아니면 보에 걸터 앉아서 는 안된다.

- ① 인양에 앞서 보의 양단부 래티스 플레이트(lattice plate) 상하에 체결된 가보울트를 풀고 또한 플랜지 사이에 썬기를 박아 넣는다.
- ② 인양시킨 보를 가세트 가까이까지 이동한 후 일단 멈춘다.
- ③ 보가 흔들릴 때는 설치방향을 확인하고 신호를 명확히 하여 가세트 윗부분까지 끌어 올린다.
- ④ 양쪽의 작업자는 협력하여 가세트 프레임이 보의 플랜지 틈에 끼워지도록 약간씩 내리면서 양단이 기울지 않도록 하여 서서히 내린다.
- ⑤ 상단 플랜지의 보울트 구멍부터 보울트를 체결한다.
- ⑥ 썬기를 빼낸다.
- ⑦ 보울트 구멍에 맞지 않을 경우는 신속하게 드래프트핀을 꽂는다.
- ⑧ 상하 플랜지에 필요한 볼트를 완전 체결한다.

(2) 브래킷 형태 보의 경우

- ① 인양시 앞서 플랜지 상단의 커버 플레이트(cover plate)의 가보울트를 풀러 한쪽 커버 플레이트를 브래킷 아래쪽에 보울트로 체결하여야 한다.
- ② 인양된 보가 브래킷 가까이까지 이동하면 일단 멈춰야 한다.
- ③ 인양된 보가 흔들릴 때는 설치방향을 확인하고 신호를 명확히 하

여 브래킷 바로 윗부분에 오도록 하여야 한다.

- ④ 양단의 작업자는 서로 협력하고 수공구를 유효하게 이용하여 브래킷 구멍에 맞추어야 한다.
- ⑤ 보울트 구멍이 맞지 않는 경우는 신속히 드래프트 핀을 꽂아야 한다.
- ⑥ 플랜지 상단과 웨브의 커버플레이트를 필요한 만큼의 보울트로 체결한다. 그때 플레이트가 떨어지지 않게 주의하여야 한다.

(3) 브래킷이 없는 형태보의 경우

- ① 인양된 보가 설치 위치까지 오면 일단 멈추어야 한다.
- ② 인양된 보가 흔들릴 때는 설치방향을 확인하고 신호를 명확히 하여 설치위치까지 유도하여야 한다.
- ③ 보울트 구멍이 맞지 않을 때는 신속히 드래프트 핀을 꽂아야 한다.
- ④ 가세트 플레이트의 보울트 구멍에 필요한 만큼의 보울트를 체결하여야 한다.

(라) 보 설치시 주의사항

- ① 보 설치 작업에 있어서는 반드시 안전대를 기둥 또는 기둥승강용 트랩에 설치해 추락을 방지토록 하여야 한다.
- ② 드래프트 핀을 박는데 있어서는 필요이상 무리하게 박아넣어 보울트구멍이 손상되거나 커지면 안된다.
- ③ 드래프트 핀을 박아 넣을 때 구멍이 맞지 않아 튀어나오거나 핀의 머리가 조개진 파편이 비래하여 부상을 입게 되므로 주의하여야 한다.
- ④ 가보울트는 미리 정해진 수량에 따라 필요한 곳에 체결하여야 한다.
- ⑤ 보울트는 먼저 체결한 다음 인양 와이어로우프를 해제하도록 한

다. 특히 조립용 수공구 등을 쫓고 해체하지 않도록 하여야 한다.

- ⑥ 인양 와이어로우프를 해체할 때는 안전대를 착용하고 보위를 걸 어와 해체하고 이 때 안전대를 설치한 구멍줄을 양쪽 기둥에 튼튼히 매어야 한다.
- ⑦ 기둥사이에 구멍줄을 설치하지 않을 경우는 보위에 양발을 벌리고 앉아 플랜지를 양손으로 잡고 이동하고 와이어로우프를 해체 할 때까지 안전대를 착용하여야 한다.
- ⑧ 해체된 와이어로우프는 후크에 걸어야 하고 밑으로 던져서는 안 된다.

(3) 소규모 건물의 건립

- ① 소규모 건물에서는 앵커 보울트로 기둥을 세워 자립할 수 있도록 하고 대규모 건물은 풍압 등에 대하여 위험이 예측될 경우에는 버팀줄 등을 설치하여야 한다.
- ② 보가 원활하게 설치될 수 있도록 기둥이 수직인가를 확인하여야 한다.
- ③ 건물의 뒷부분에 건립용 크레인이 지나갈 수 없을 때에는 미리 부움을 해체하였다가 다시 조립토록 하여야 한다.
- ④ 대규모 건물의 거드(Girder) 또는 설치될 빔(beam)에 매단 발판을 설치할 때는 빔을 설치하기 전에 지상에서 발판, 안전방망, 난간 등을 먼저 부착토록 하여야 한다.
- ⑤ 중, 소규모 건물에서 외부비계를 필요로 할 경우에는 철골건립과 병행해 비계를 가설하여야 한다.

(라) 철골 가공작업장

철골 가공작업장에서는 안전과 농률을 고려 다음 사항에 주의하여야 한다.

- ① 부재의 받침대는 H형강 등을 사용하여 수평으로 설치한다.
- ② 부재를 겹쳐 쌓을 때는 건립순서에 맞춰 먼저 사용되는 부재가 위로 오도록 하고 1단 마다 퓌목 등을 넣어 쌓고 특히 작은 부재와 큰 부재를 나누어 보관하여야 한다.
- ③ 건립장소와 가공작업장이 멀리 떨어져 있을 때는 트럭 등을 사용하고 트럭에 적재할 때에는 원거리 운반시와 같이 편하중이 생기지 않도록 신중하게 적재토록 하여야 한다.
- ④ 트럭운반시 보조자는 적재함에 타지 말고 승차석에 동승토록 하여야 한다.
- ⑤ 트럭에 적재된 부재가 길어 트럭의 앞과 뒤로 돌출되었을 경우는 인양방법을 고려하고 적재시 부재가 미끄러져 손이나 발이 끼이지 않도록 하여야 한다.
- ⑥ 트럭으로 운반되어온 부재를 내릴 때는 작업지휘자의 지휘에 의해 내리도록 하고 차위에 뛰어 오르거나 뛰어내리지 않도록 하여야 한다.

6. 철골공사의 가설 설비

※ 참고

○ 발판

－ 전면 발판(건물 전면적에 설치)

이 발판은 고력 보울트의 체결, 용접, 철골조립작업 및 철근구조인 경우에는 철골의 도장작업, 지붕, 설비기구류의 부착작업 등과 같은 넓은 범위의 작업에 이용되며, 발판에 낙하 또는 추락되는 것을 방지하기 위하여 수평 양생망, 안전네트를 병용하여 설치하므로 효과가 크다. 또한 장기간 가설된 상태로 사용되므로 상, 하작업이 가능할 뿐만 아니라 철골 철근공이 같이 사용할 수 있는

이점이 있다.

－ 부분발판

최근 가설재로 강재사용이 늘어감에 따라 안전하고 능률이 좋고 고소작업용 전용발판이 개발되게 되었으며 대표적인 것으로 매단 발판과 용접발판이 있다.

－ 매단발판

철골보의 하현재에 미리 제작된 발판을 현수하는 방법으로 철골건립 전에 지상에서 철골보에 설치하고 그 위에 발판에 소요되는 자재를 적재하여 보에 설치한다. 이 때 특히 철골보의 강성이 약하면 보가 뒤틀릴 우려가 있으므로 주의할 요한다.

－ 용접발판

이것은 순 철골 구조의 초고층 혹은 고층의 철골 기둥 및 접합부에 용접작업 또는 고력보울트 체결작업을 필요로 하는 부분에 국부적으로 가설하는 전용 발판이다.

가. 재료 적치 장소와 통로

철골건립의 진행에 따라 공사용 재료, 공구, 용접기 등을 들 적치장소와 통로를 가설하여야 하며 이는 구체공사에도 이용할 수 있게 계획되어야 한다.

(1) 작업장 설치

철골 철근 콘크리트 조의 경우 작업장은 통상 연면적 1,000평방미터에 1개소를 설치하고 그 면적은 50평방미터 이상이어야 한다. 또한 동일층에서 2개소 이상 설치할 경우에는 작업장간 상호 연락통로를 가설하여야 한다.

(2) 작업장 설치 위치와 용도

작업장 설치위치는 기중기의 선회 범위내에서 수평운반거리를 가장 짧게 하는 것이 중요하다. 계획상 최대 적재하중과 작업내용 공정

등을 검토하여 작업장에 적재되는 물건의 수량, 배치방법 등의 제한요령을 명확히 하여야 할 필요가 있다.

(3) 철판통로

철판조의 바닥에 철판을 부설하여 통로로 사용할 수는 있지만 재료를 쌓아둘 수는 없으므로 큰 구조물 폭의 건물에서는 강제로 부설하여 사용토록 하여야 한다.

(4) 돌출작업장

철판의 부설이 끝나고 철근을 배근할 때는 용접용 기자재의 배치는 다른 공사의 작업에 영향을 주므로 건물외부에 돌출된 작업장에 설치하여 작업토록 하고 이 경우 적재 하중과 작업 하중을 고려하여 충분한 안전성을 갖게 하여야 한다. 특히 작업자가 추락하지 못하도록 난간과 낙하방지를 위한 안전설비를 갖추도록 하여야 한다.

(5) 가설통로

가설통로는 가설작업장에 따라 재료를 소운반 하거나 작업자의 통행에 사용되기 위하여 설치하는 것으로 사용목적에 따라 안전성을 충분히 고려하여야 하며 설치시는 통로 양측에 높이 75센치미터 이상의 견고한 손잡이를 설치하여야 한다.

나. 동력 및 용접설비

(1) 크레인용 동력

타워크레인을 사용하는 고층빌딩의 경우에는 크레인이 상층으로 점차 이동하기 때문에 크레인용과 용접용의 동력도 승강이 가능하도록 최상층 높이까지 이동할 수 있는 케이블 등을 준비하여야 한다.

(2) 용접용 동력

현장 용접을 할 필요가 있을 경우에는 공사공정에 따른 용접량, 용접방법, 용접기의 대수 등을 정확히 파악하여야 한다.

(3) 용접기기 보관소 설치

용접기, 용접봉, 건조기 등은 보관소를 설치하여 작업장소의 이동에 따라 이를 이동시키면서 작업하도록 계획하여야 한다.

다. 재해방지 설비

철골공사중 주로 발생하는 재해의 형태로는 추락, 비래, 낙하, 기계 기구에 인하는 경우가 많고 재해의 발생시는 사망 등과 같은 대재해가 많이 발생되고 있으므로 <표4>와 같은 재해방지 설비를 갖추어야 한다.

<표4> 재 해 방 지 설 비 등

기 능		용도, 사용장소, 조건	설 비 등
추 락 방 지	안전한 작업이 가능한 작업대	○ 높이 2미터이상 장소에서 추락의 우려가 있는 작업에 따른 경우	비계, 달비계, 수평통로
	추락자를 보호할 수 있는 것	○ 작업대 설치가 어렵거나 개구부 주위로 난간설치가 어려운 곳	안전방망
	추락 우려가 있는 위험장소에서 작업자의 행동을 제한하는 것	○ 개구부 ○ 작업장의 끝	난간, 울타리
	작업자의 신체를 보호할 수 있는 것	○ 안전한 작업대도 난간 설비도 할 수 없는 경우	안전대, 구명줄
비 래 낙 하 및 비 산 방 지	상부에서 낙하해온 것을 막는다.	○ 철골조립 및 보울트 체결 ○ 기타 상하작업	양생철망, 방호울타리
	제3자의 위험 행동으로 인한 보호	○ 보울트, 콘크리트제품, 형틀재, 일반자재, 먼지 등 낙하비산할 우려가 있는 작업	양생철망, 양생시트, 울타리, 방호선반
	불꽃, 비산방지	○ 용접, 용단을 병행한 작업	석면포

(1) 고소작업에 따른 추락방지 설비

건립에 지장이 없는 작업대와 추락방지용 방망을 설치하도록 하고 작업자는 안전대를 반드시 사용하도록 하여야 하며 안전대 사용을 위해 미리 철골에 안전대 설치용 철물을 설치해 두어야 한다. 구명줄을 설치할 경우에는 1가닥의 구명줄에 수명이 동시 사용하면 1인이 추락하면 다른 작업자에게도 추락의 위험이 있으므로 이를 고려하여야 한다.

(2) 비레낙하 및 비산방지 설비

(가) 건물 외부에 비계와 같이 설치한 경우

설비의 설치시기는 지상층의 건립개시전으로 하고 특히 건물의 높이가 지상 20미터이하일 때는 방호선반을 1단 이상, 설치하고 20미터 이상의 경우에는 2단 이상 설치토록 하며 설치방법은 건물의 부 비계 방호시트에서 2미터이상(수평거리) 돌출하고 수평면과 20도 이상의 각도를 유지하여야 한다.

(나) 건물외부에 비계가 없을 때 설치할 경우

외부 비계를 필요로 하지 않는 공법을 사용하는 경우에는 보를 이용하여 설치하여야 한다.

(다) 용접, 용단, 불꽃 비산방지, 화기에 사용할 경우에는 그곳에 불연재료로 울타리를 설치하여야 한다.

(라) 건물 내부의 비레, 낙하, 비산방지, 설치 건물 내부에 비레낙하 방지시설을 설치할 경우에는 일반적으로 3층 간격마다 수평으로 철망을 설치하여 작업자의 추락방지 시설을 겸하도록 하되 기둥 주위에 공간이 생기지 않도록 조치하여야 한다.

(3) 승강설비

철골건립 중 건립 위치까지 작업자가 올라가는 방법은 계단설치, 외부비계, 승강용 엘리베이터 등을 이용하지만 건립이 실시되는 층

에서의 작업자는 주로 기둥을 이용하여 올라가는 경우가 많으므로
기둥 승강설비는 기둥 제작시 직접 16밀리미터 철근 등을 이용 트
랩을 부착하고 트랩간격은 보통 30센티미터 이내로 하고 그 폭도
최소 30센티미터 이상으로 하여야 한다.

여 백

6. 해체공사표준안전작업지침

여 백

해체공사 표준안전작업지침

1. 총 칙

이 지침은 콘크리트 구조물(건물, 교량, 옹벽등) 해체공사시 발생하는 재해방지를 위하여 사용되는 기계기구 및 공법에 따른 작업상의 안전지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에 사용되는 용어의 정의는 이 지침에서 정의하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령(이하 “령”이라 한다), 동시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)에 정하는 바에 의한다.

* 참고 : 건물과 공작물을 해체하는 방법으로 종래에는 무거운 해머와 브레카를 병용한 전도방법을 주로 사용하여 왔으나 최근에는 작업의 안전과 공해 등을 고려한 각 공법이 개발되어 사용되고 있다. 일반적으로 해체공사는 현장의 상황 등에 의거 여러가지 방법이 동원되고 있으며 작업의 조건, 공기, 경제성을 고려 가장 안전하고 효율이 높은 공법을 선택할 필요가 있다.

<표 1> 해 체 공 법 종 류

공 법		원 리	특 징	단 점
암쇄 공법	자주식 현수 식	유압암쇄날에 의한 해체	취금과 조작이 용이하고 철근, 철골절단이 가능, 저소음, 저진 등	20미터이상은 불가능, 분 진비산을 막기위해 살수 설비가 필요
대형 브레카 공법	압 축 공 기 자주형	압축공기에 의 한 타격 파쇄	능률이 높으며 높은 곳 사용이 가능하다. 보, 기둥, 슬라브, 벽체 파 쇄에 유리	소음과 진동이 크며, 분 진 발생에 주의하여야 한다.
	유 압 자주형	유압에 의한 타격 파쇄		

공 법		원 리	특 징	단 점
전도 공법		부재를 절단하여 쓰러뜨린다.	원칙적으로 한층씩 해체하고 전도축과 전도방향에 주의하여야 한다	전도에 의한 진동과 매설물에 대한 배려가 필요
철 해머에 의한 공법		무거운 철제 해머로 타격	능률이 좋으나 지하매설 콘크리트 해체에는 효율이 낮다. 기둥, 보, 슬라브, 벽 파쇄에 유리	소음과 진동이 크고 파편이 많이 비산된다.
화약 발파 공법		발파충격과 가스압력으로 파쇄	파괴력이 크고 공기를 단축할 수 있으며 노동력 절감에 기여	발파전문 자격자가 필요 비산물 방호장치설치, 폭음과 진동이 있으며 지하 매설물에 영향 초래, 슬라브, 벽 파쇄에 불리
핸 드 브레이 카공법	압축공기식	압축공기에 의한 타격 파쇄	광범위한 작업이 가능하고 좁은 장소나 작은 구조물 파쇄에 유리, 진동은 작다.	방진마스크, 안경 등 보호구 필요. 소음이 크고 분진 발생에 주의를 요한다.
	유압식	유압에 의한 타격 파쇄		
팽창 압공법		가스압력과 팽창압력에 의한 파쇄	보관취급이 간단, 책임자 불필요, 무근콘크리트에 유효 공해가 거의 없다.	천공때 소음과 분진발생 슬라브와 벽 등에는 불리
절단공법		회전톱에 의한 절단	질서정연한 해체나 무진동이 요구될 시에 유리하고 최대 절단 길이는 30 센티미터 전후	절단기 냉각수가 필요하며, 해체물 운반크레인이 필요
재키공법		유압식재키로 들어올려 파쇄	소음진동이 없다.	기둥과 기초에는 사용불가, 슬라브와 보 해체시 재키를 받쳐줄 발판 필요
쇄기타입공법		구멍에 쇄기를 밀어 넣어 파쇄	균열이 직선적이므로 계획적으로 해체할 수 있다 무콘크리트에 유리	1회 파괴량이 적다. 코어보링시 물을 필요로 한다. 천공시 소음, 분진 주의
화염공법		연소시켜서 용해하여 파쇄	강제 절단이 용이, 거의 실용화되어 있지 못하다	방열복 등 개인보호구가 필요하며, 용융물, 불꽃 처리 대책 필요
통전공법		구조체에 전기 쇼트를 이용 파쇄한다	거의 실용화 되어 있지 못함	

3. 해체작업용 기계기구 취급 안전기준

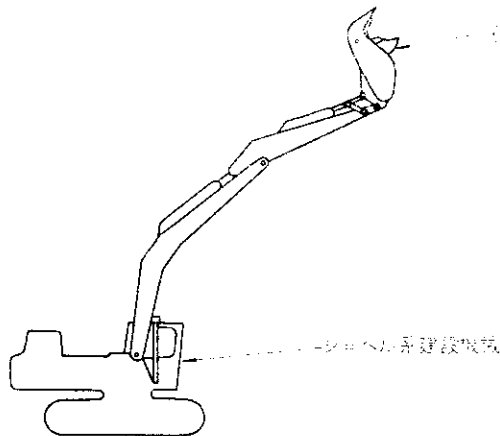
가. 압쇄기

압쇄기는 쇼벨에 설치하여 사용하며, 유압조작에 의거 콘크리트에 강력한 압출력을 가해 파쇄하는 것으로 취급상 안전기준은 다음과 같다.

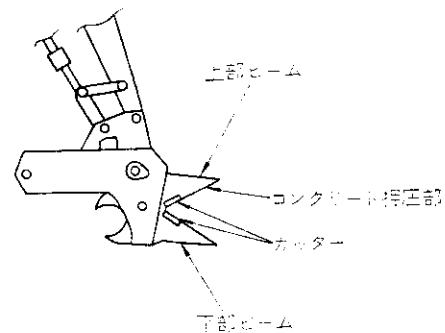
○ 취급상 안전기준

- 1) 압쇄기의 중량 등을 고려, 차체에 무리를 초래하는 중량의 압쇄기 부착을 금지하여야 한다.
- 2) 압쇄기 부착과 해체에는 경험이 많은 사람이 하도록 하여야 한다.
- 3) 구리스 주유를 빈번히 실시하고 보수점검을 수시로 하여야 한다.
- 4) 기름이 새는지 확인하고 배관부분의 접속부가 안전한지를 점검하여야 한다
- 5) 절단칼은 마모가 심하기 때문에 적절히 교환하여야 한다.

壓碎機 Shovel建設機械 上部빔 콘크리트押壓部 切斷날 下部빔



〔그림 1 - 1〕 壓碎機 装着圖



〔그림 1 -2〕 下部빔

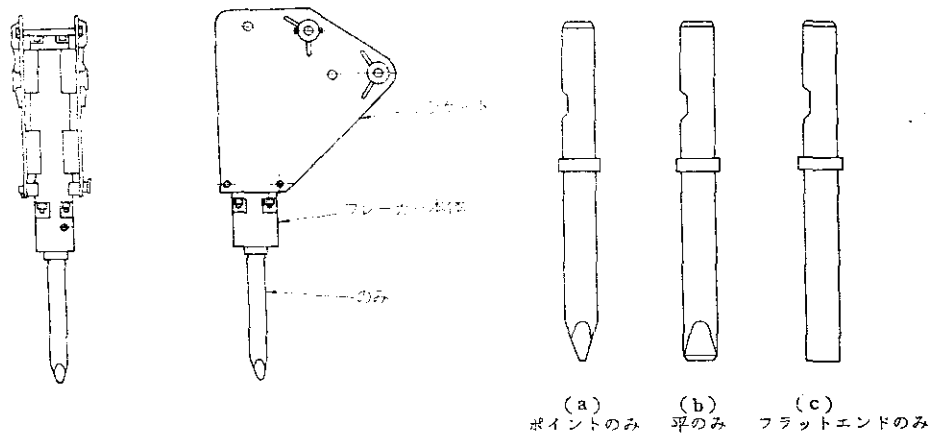
나. 대형 브래카

대형브래카는 통상 쇼벨에 설치하여 사용하며 취급상 안전기준은 다음과

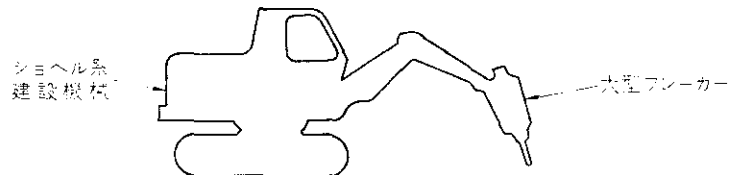
같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 대형브레이크는 중량을 고려 차체에 부음, 후레임 및 차체에 무리가 없는 것을 부착토록 하여야 한다.
- 2) 대형브레이크의 부착과 해체에는 경험이 많은 사람이 하도록 하여야 한다.
- 3) 보수점검은 수시로 실시하여야 한다.
- 4) 유압실일 경우는 유압이 높기 때문에 수시로 유압호스가 새거나 막힌 곳을 점검하여야 한다.
- 5) 끝의 형상에 따라 적합한 용도에 사용하여야 한다.



〔그림 1 - 3〕 大型Breaker 〔그림 1 - 4〕 大型Breaker의 끝의 種類



〔그림 1 - 5〕 大型Breaker 装着圖

다. 철재 해머

1톤(ton)전후의 해머를 이용하여 구조물에 충격을 주어 파쇄하는 것으로

크레인에 부착 사용하여 취급상의 안전기준은 다음과 같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 해머는 해체대상물에 적합한 형상과 중량의 것을 선정하여야 한다.
- 2) 해머는 중량과 작업반경을 고려 차체의 부음, 후레임 및 차체에 무리가 없는 것을 부착토록 하여야 한다.
- 3) 해머를 매달은 와이어루우프의 종류와 직경 등은 적절한 것을 사용 하여야 한다.
- 4) 해머와 와이어루우프의 결속은 경험이 많은 사람으로 하여금 실시 토록 한다.
- 5) 와이어루우프와 결속부는 사용전후 항상 점검하여야 한다.

라. 화약류

화약류로 주로 사용되고 있는 것은 콘크리트 파쇄기, 저속 폭약과 다이너마이트가 있으며 취급상의 안전기준은 다음과 같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 화약 사용시에는 적절한 발파기술을 사용하여 화약사용에 대한 문제점 등을 파악한 후에 세밀한 계획하에 시행하여야 한다.
- 2) 특히 취급상의 소음으로 인한 공해, 진동, 마찰 파편에 대한 예방책이 있어야 한다.
- 3) 화약류의 취급에 대하여는 총포도검 화약류단속법과 산업안전보건법 등 관계법에서 정하는 바에 의해 취급하여야 한다.
- 4) 시공순서는 화약취급절차에 의하여야 한다.

마. 핸드 브레카

컴프레사에서 발생한 압축공기를 브레카가 연결 급속한 충격력에 의거 콘크리트를 해체할 시 사용하는 것으로 취급상의 안전기준은 다음과 같

다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 25 ~ 40 킬로그램의 브레카를 작동시키게 되므로 현장처리가 잘 되어야 한다.
- 2) 끝의 부러짐을 방지하기 위하여 작업자세는 항상 하향 수직방향으로 유지하여야 한다.
- 3) 기계는 항상 점검하고 호오스가 교차되거나 꼬여있지 않은지를 점검하여야 한다.

바. 팽창제

반응에 의하여 발열, 팽창하는 분말성 물질을 천공한 구멍에 집어넣고 그 팽창압에 의해 파괴할 시 사용하는 물질로 취급상의 안전기준은 다음과 같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 팽창제와 물과의 혼합비율을 확인하여야 한다.
- 2) 구멍이 너무 작으면 팽창력이 작아 비효과적이고, 너무 커도 좋지 않다. 천공직경은 30 ~ 50 밀리미터 정도를 유지하여야 한다.
- 3) 천공간격은 콘크리트 강도에 의하여 결정되나 30 ~ 70 센티미터 정도가 적당하다.
- 4) 팽창제를 저장하는 경우에는 건조한 장소에 보관하고 직접 바닥에 두지 말고 습기를 피하여야 한다.
- 5) 개봉되어진 팽창제는 사용치 않아야 하며 쓰다 남은 팽창제 처리에 유의하여야 한다.

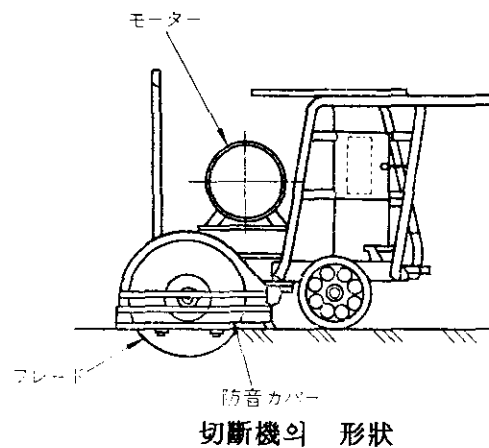
사. 절단 톱

회전날 끝에 다이아몬드 입자를 혼입하여 제조된 것으로 기둥, 보, 바

다, 벽체를 적당한 크기로 절단하여 해체하는 것으로 취급상의 안전기준은 다음과 같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 작업현장은 정리정돈이 잘 되어야 한다.
- 2) 절단기에 사용되는 전기시설과 급수, 배수시설을 수시 점검하여야 한다.
- 3) 회전날에는 접촉방지 커버를 부착토록 하여야 한다.
- 4) 회전날의 조임상태는 안전한지 작업전에 점검하여야 한다.
- 5) 절단 중 회전날을 식히기 위한 물이 충분한지 점검하고 불꽃이 많이 발산되거나 수증기 등이 발생되면 과열된 것이므로 주의하여야 한다.
- 6) 절단방향은 직선이 좋고 부재중의 철근 등에 의해 절단이 안될 경우에는 최소 단면으로 절단하여야 한다.
- 7) 절단기는 매일 점검하고 정비해 두어야 한다.

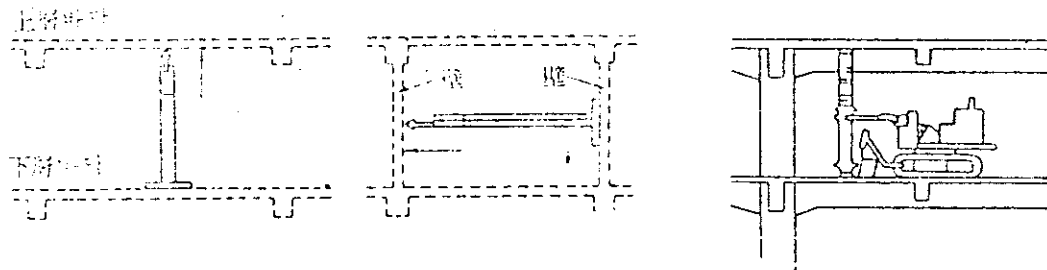


아. 재키

재키는 구조물의 부재 사이에 설치한 후 국소부에 압력을 가해서 해체할 경우에 사용하는 것으로 취급상의 안전기준은 다음과 같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 재키를 설치하거나 해체할 때는 경험이 많은 사람이 하도록 하여야 한다.
- 2) 유압호오스 부분에서 기름이 새는지 접속부는 이상이 없는 지를 확인하여야 한다.
- 3) 장시간 작업의 경우에는 호오스의 커플링과 고무가 연결된 곳에 균열이 발생할 우려가 있으므로 적절히 교환하여야 한다.
- 4) 보수점검을 수시로 하여야 한다.



(a) 垂直方向의 加力 (b) 水平方向의 加力

Jack의 設置例

자. 썰기 타입기

직경 30 ~ 40 밀리미터 정도의 구멍속에 썰기를 박아 넣어 구멍을 확대하여 파괴할 경우에 사용하는 것으로 안전기준은 다음과 같다.

○ 취급상의 안전기준

- 1) 구멍에 굴곡이 있으면 타입기 자체에 큰 응력이 생겨 썰기가 휠

우려가 있으므로 천공된 구멍은 굴곡부가 없이 곧 발라야 한다.

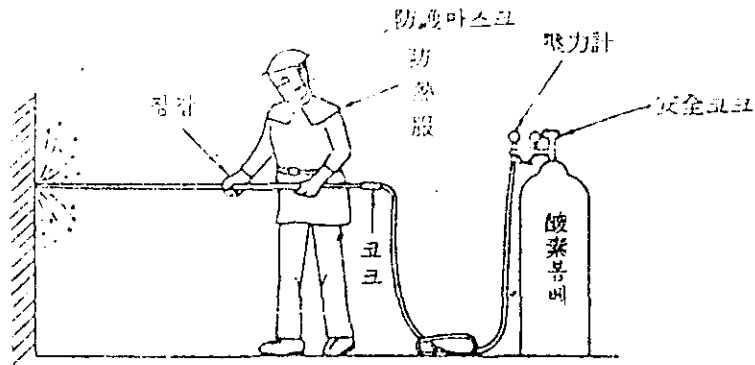
- 2) 천공구멍은 타입기 삽입부분의 직경과 거의 같아야 한다.
- 3) 깨기가 절단된 경우는 즉시 교체하여야 한다.
- 4) 보수점검은 수시로 하여야 한다.

사. 화염 방사기

구조체에 산소를 분사하여 연소시키므로 섭씨 3,000 ~ 5,000도의 고온으로 콘크리트를 천공 또는 용융시키면서 해체할 경우 사용하는 것으로 취급상의 안전기준은 다음과 같다.

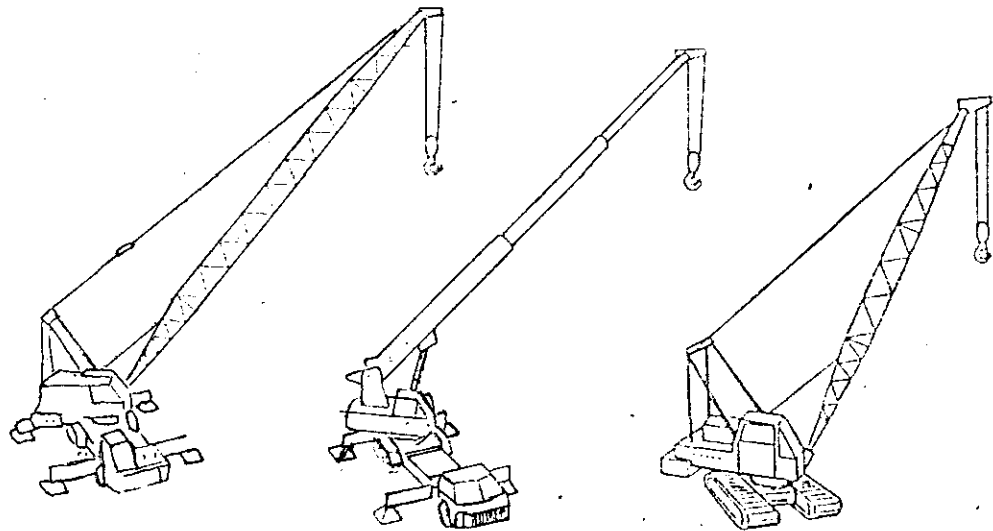
○ 취급상의 안전기준

- 1) 고온의 용융물이 비산하고 연기가 많이 발생되므로 화재 발생에 주의하여야 한다.
- 2) 소화기를 준비하여 불꽃비산으로 인접부분에 발화될 경우에 대비하여야 한다.
- 3) 작업자는 방열복, 마스크, 장갑 등의 보호구를 착용하여야 한다.
- 4) 산소용기가 넘어지지 않도록 조치하여야 한다.
- 5) 용기내 압력은 온도에 의해 상승하기 때문에 항상 섭씨 40도 이하로 보존하여야 한다.
- 6) 호오스는 결속물로 확실하게 결속하도록 균열되었거나 노후된 것은 사용하지 말아야 한다



火焰放出機 作業

카. 양중기계



(a) 機械式 트럭 크레인 (b) 油壓式 트럭 크레인 (c) 크로라 크레인

揚重機械의 例

○ 확인 및 유의사항

- 1) 양중의 목적과 방법을 숙지한다.
- 2) 양중 내용에 따라 적절한 인원배치 및 작업분담을 확인한다.

- 3) 크레인 운전자와 로우프 체결자는 유자격자가 하도록 한다.
- 4) 크레인의 종류는 작업계획에 의거 반입토록 한다.
- 5) 신호자의 위치는 시계가 좋은 곳을 선택한다.
- 6) 크레인의 위치는 안전성을 고려한 계획에 의하여야 한다.
- 7) 작업장 주변의 상황을 확인하고 위험이 예상되는 범위내 출입을 금지하기 위한 표지판을 설치한다.
- 8) 작업에 방해되는 것은 사전에 모두 제거한다.
- 9) 크레인의 반출입과 장내 이동시는 주행속도를 제한하고 정해진 유도원에 의하여 안전하게 이동시킨다

타. 해체물 반출기계

해체물 반출용 기계는 트랙터, 쇼벨, 불도저, 벨트콘베이어, 크램셀 등이 이용된다.

○ 취급상의 유의점

- 1) 기계의 운전자는 유자격자로 한다.
- 2) 작업의 범위와 차량의 동선 등을 확인한다.
- 3) 다른 작업에 방해가 되지 않도록 거리를 충분히 확보한다.
- 4) 차량의 이동시는 주행속도를 제한하고 정해진 유도원에 의해 안전하게 유도토록 한다
- 5) 중기의 설치부분의 안전성을 확인한다.
- 6) 해체가 중기내로 말려들어가는 것을 주의한다.
- 7) 운전자는 다른 작업에 방해가 되지 않도록 한다.
- 8) 운전자는 작업중지 또는 작업종료시에는 엔진을 중지하고 열쇠를 빼고 휴대한다.

파. 철재절단용 기계기구

○ 가스절단기 취급상의 유의점

- 1) 사용자는 용접기능 소유자이어야 한다.
- 2) 사용장소 내에는 가연성 물질이 없어야 한다.
- 3) 작업시 또는 작업종료시에는 방화대책과 gas용기 등을 확인한다.
- 4) 용기의 수납장소가 해체작업상 적정한 위치인가 확인한다.
- 5) 용기의 수납장소에는 무자격자가 출입치 않도록 한다.

4. 해체 공사전 확인사항

가. 해체대상건물 조사

- 1) 구조(철근콘크리트조, 철골콘크리트조 등)층수, 건물 높이, 연면적, 기준층 면적
- 2) 평면 구성상태, 폭, 층고, 벽 배치상태
- 3) 부재별 치수, 배근상태, 해체시 주의하여야 할 구조적으로 약한 부분
- 4) 해체시 떨어질 우려가 있는 내외장재
- 5) 설비기구, 전기배선, 배관설비 계통
- 6) 건물의 설립년도 및 증·개축의 유무
- 7) 건물의 노후정도, 재해(화재, 동해 등) 유무
- 8) 재이용 또는 이설을 요하는 부재현황 등
- 9) 기타 당해건물 특성에 따른 내용
- 10) 설계와 실제 건물과의 차이
- 11) 잔존 위험 또는 각종 폐기물의 유무

나. 부지상황 조사

- 1) 부지내 공지유무, 해체용 기계설치위치, 발생재 처리장소
- 2) 해체공사 착수에 앞서 철거, 이설, 보호해야 할 필요가 있는 공사상의 장애물

- 3) 접속도로 및 그 폭, 출입구 갯수 및 폭, 매설물의 종류 및 개폐 위치

다. 인근주변 조사

- 1) 인근 건물 동수 및 거주자
- 2) 도로상황 조사, 가공 고압선 유무
- 3) 차량 대기장소 유무 및 교통량(통행인 포함)

5. 해체공사 안전시공기준

해체공사의 공법은 대상물의 구조, 부재 단면, 높이, 현장 공지 유무, 인근 주변상황에 따라 여러가지 방법을 혼용하여 사용되고 있으므로 해체 공사시에는 작업계획을 완벽하게 작성하고 안전을 확인하면서 시공하지 않으면 작업에 무리가 있거나 예기치 않은 중대재해를 초래하게 되므로 다음 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 작업구역 내에는 관계자 이외의 자에 대하여 출입을 통제하여야 한다.
- 2) 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후시에는 작업을 중지하여야 한다.
- 3) 사용 기계기구 등을 인양하거나 내릴 때에는 그물망이나 그물포대 등을 사용토록 하여야 한다.
- 4) 외벽과 기둥 등을 전도시키는 작업을 할 경우에는 신호를 정하고 관계 작업자에게 주지시켜야 한다.
- 5) 전도작업을 수행할 때에는 작업자 이외의 다른 작업자는 대피시키도록 하고 완전 대피상태를 확인한 다음 전도시키도록 하여야 한다.

* 참고 : 공법의 조합실태

○ 압쇄공법을 주로 한 작업

[압쇄단독공법
 압쇄공법과 전도공법
 압쇄공법과 대형브레카공법

- 대형브레카 공법을 주로 한 작업
 - ┌ 대형브레카 단독공법
 - ┌ 대형브레카공법과 전도공법
 - ┌ 대형브레카공법과 철해머공법
- 전도공법을 주로 한 작업 — 전도공법과 대형브레카공법(굴뚝 등)
- 철해머공법을 주로 한 작업
 - ┌ 철해머단독공법
 - ┌ 철해머공법과 전도공법
- 화약발파공법을 주로 한 작업
 - ┌ 화약발파공법과 대형브레카 공법
 - ┌ 화약발파공법과 철해머공법
- 핸드브레카공법을 주로 한 작업
 - ┌ 핸드브레카 단독공법
 - ┌ 핸드브레카공법과 압쇄공법
 - ┌ 핸드브레카공법과 대형브레카공법
 - ┌ 핸드브레카공법과 전도공법
- 팽창압공법을 주로 한 작업
 - ┌ 팽창압공법과 압쇄공법
 - ┌ 팽창압공법과 대형브레카공법
- 절단공법을 주로 한 작업 — 절단공법으로 절단물을 내리는 작업
- 재키공법을 주로 한 작업
 - ┌ 재키공법과 압쇄공법
 - ┌ 재키공법과 대형브레카공법
- 쇄기타입공법을 주로 한 작업
 - ┌ 쇄기타입공법과 압쇄공법
 - ┌ 쇄기타입공법과 대형브레카공법

가. 일반 건물 해체공사의 안전

(1) 압쇄 단독공법

(가) 압쇄기를 지상에 설치한 작업

○ 작업순서

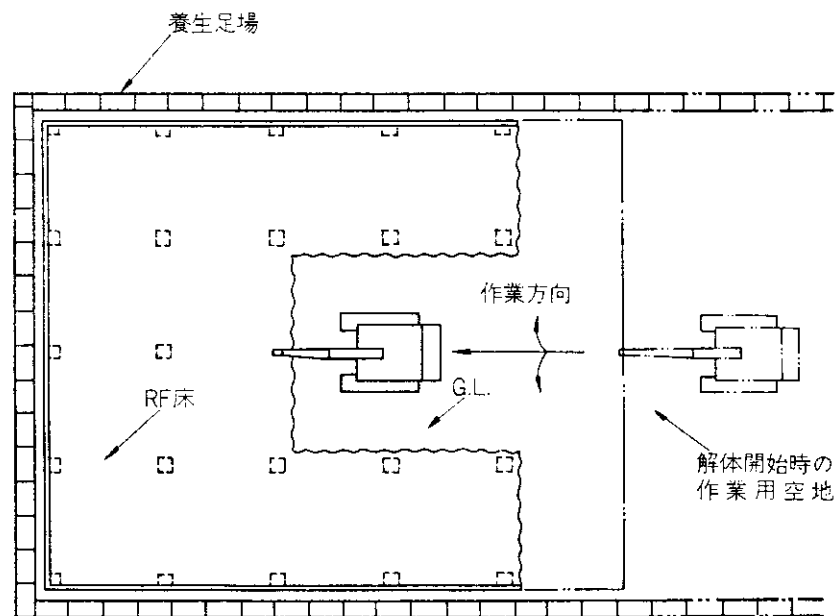
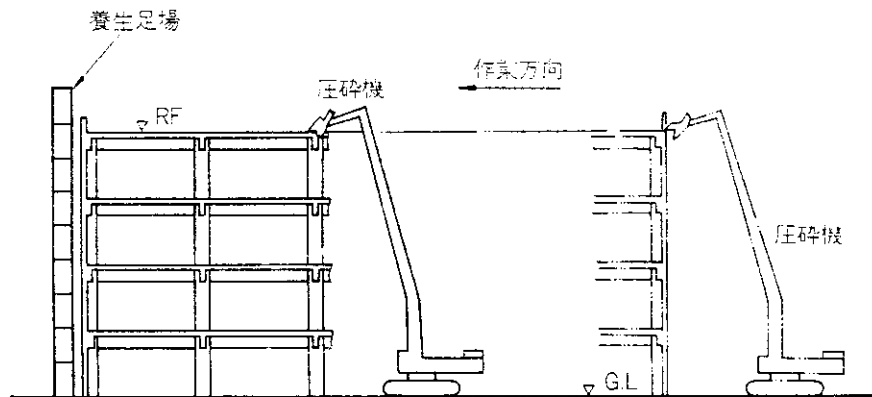
- 1) 해체대상 건물주위에 비계를 설치하고 방호시트와 방음판넬을 설치한다
- 2) 건물높이, 부지내, 여유공지, 작업반경, 중기선회반경, 해체부재의 크기와 압쇄기의 중량에 따라 사용중기를 설정한다.
- 3) 작업개시 부분의 외벽을 먼저 해체하여 중기운전자가 각 부분의 부재를 볼 수 있도록 시계를 확보한다.

- 4) 해체는 윗층에서 아래로 내려오면서 스타브, 보, 벽체, 기둥 순으로 해체한다.

○ 작업시 준수사항

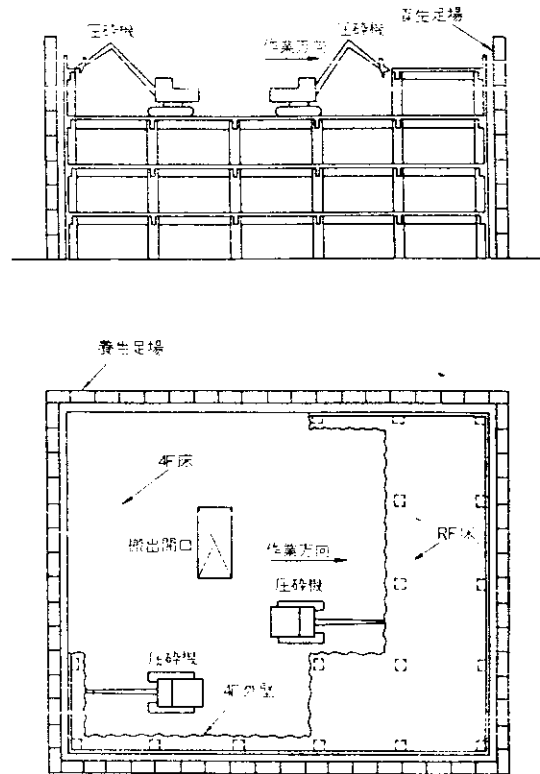
- 1) 대형중기를 사용하게 되므로 항상 중기의 안전성을 확인하고 지반이 약하거나 중기 위치 하부에 지하실이 설치되어 있을 경우 중기침하로 인한 위험을 사전 제거토록 조치하여야 한다.
- 2) 중기의 작업가능 높이보다 높은 부분 해체시에는 해체물을 깔고 올라가 작업하고 이때에는 중기전도로 인한 사고가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.
- 3) 중기운전자는 경험이 풍부한 자격소유자이어야 한다.
- 4) 중기작업반경내와 해체물의 낙하가 예상되는 지역에 대하여는 사람의 출입을 제한하여야 한다.
- 5) 해체작업중 발생되는 분진의 비산을 막기 위해 물을 뿌려야 할 경우에는 물을 뿌리는 작업자와 중기운전자는 서로 상황을 확인하여야 한다.
- 6) 외벽을 해체할 때는 비계철거 작업자와 서로 연락하여야 하고 벽과 연결된 비계는 외벽해체 직전에 철거하여야 한다.
- 7) 외곽부분의 보와 기둥, 벽체를 해체할 경우는 해체물이 비계다리에 낙하할 위험이 있으므로 철거 바로 아래층에 수평 낙하물 방호책을 설치해서 해체물이 낙하되지 않도록 하여야 한다.
- 8) 높은 곳에서 가스로 철근을 절단할 경우에는 항상 안전대를 착용하여야 한다.

* 참고 : 긴 부움에 부착된 압쇄기는 높은 곳의 해체에는 적합하지만 낮은 곳의 해체작업에는 곤란하므로 통상 압쇄기를 병용하는 것이 안전하다.



壓砕機를 地上에 設置한 解体作業

(나) 압쇄기를 스라브에 설치한 작업



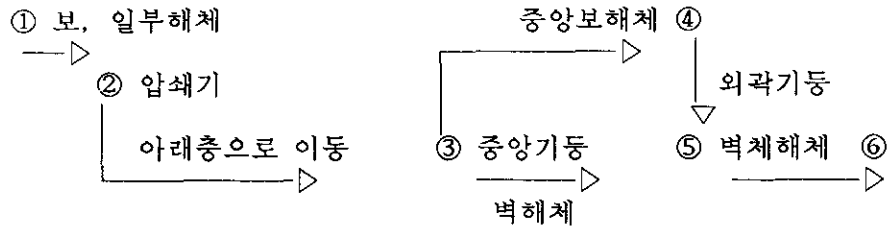
壓碎機를 스라브에設置한 解体作業

○ 작업순서

- 1) 해체물의 비산과 낙하 방지용 비계를 건물주위에 설치하고 방호시트와 방음판넬을 설치한다.
- 2) 해체물 장외 반출 출입구와 바닥판에 해체물 처리용 낙하구를 설치한다.
- 3) 옥상에 압쇄기와 이에 필요한 도구, 연료, 부속품 등을 함께 인양한다.
- 4) 윗층에서 점차 아래층으로 1층씩 해체해 나간다.

- 5) 한층의 해체는 중앙부분에서부터 시작하여 외벽을 최후에 해체하도록 한다(안전성의 향상과 공해 방지를 위함).

『예』 : 한층의 해체주기는 다음과 같이 한다.



- 6) 한층의 해체가 끝나면 해체된 잔재를 아래층으로 끌어내려 경사로를 만들어 기계를 내린다.
- 7) 해체물의 반출은 해체건물의 면적에 따라 적절히 실시한다.
- 8) 외부비계는 해체작업과 병행하여 점차로 철거해 나간다.

○ 작업시 준수사항

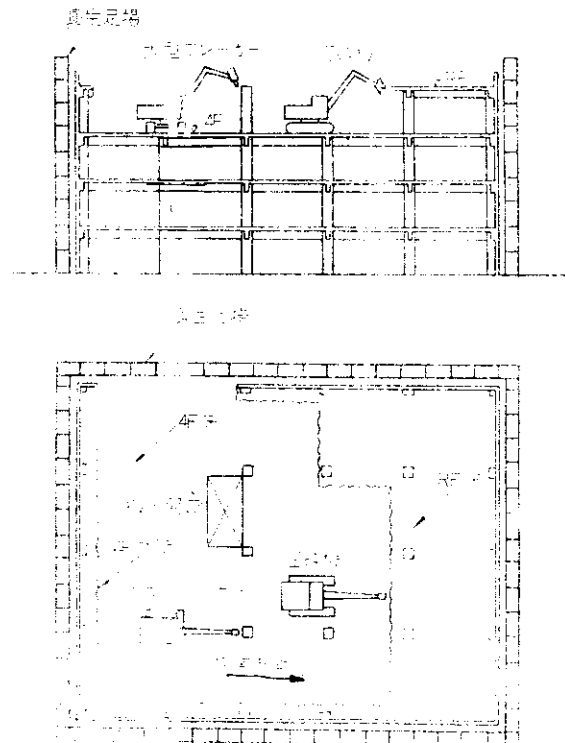
- 1) 압쇄기 인양 크레인은 소요높이와 크레인 작업반경, 압쇄기의 중량 등을 고려 적절한 것을 선정하여야 한다.
- 2) 압쇄기 인양시는 연료, 소모품, 가스절단기, 보조기계 등을 함께 인양하도록 한다.
- 3) 옥탑 등과 같이 옥상층에서 해체할 구조물이 조금밖에 없어 압쇄기를 아래층으로 이동하는 데 곤란한 경우는 미리 옥상 스라브를 국부적으로 해체해서 아래층으로 중기를 내리는 것이 좋다.
- 4) 중기를 각 스라브에 설치하여 작업할 때는 미리 구조강도를 조사하여 안전성을 확보토록 하여야 한다.
- 5) 압쇄기운전자는 경험이 풍부한 자를 지정하여야 한다.
- 6) 압쇄작업의 순서는 압쇄기가 설치된 부분에서 바로 위의 스라브, 보, 벽체, 기둥의 순으로 해체하여야 한다.
- 7) 압쇄기작업반경내외는 사람의 출입을 통제하여야 한다.

- 8) 외벽과 외곽기둥은 1층씩 해체하되 비계철거 작업자와 연락하도록 하고, 비계에 무리가 없는지를 확인하도록 하여야 한다.
- 9) 비계와 해체건물 외벽과의 간격은 외벽과 외곽기둥 압쇄작업이 가능하여야 하며, 대피할 수 있는 거리를 확보하여야 한다.
- 10) 외곽기둥과 보, 벽체 등을 압쇄하는 경우에는 해체물이 비계발판 등에 낙하할 경우가 있어 위험하므로 수평 낙하물 방책을 설치하여야 한다.

(2) 압쇄공법과 대형브레카공법 병용

○ 작업순서

- 1) 해체건물 외곽에 방호용 비계를 설치한다
- 2) 해체물 장외 반출용 출입구와 바닥판에 해체물 처리용 낙하구 등을 설치한다.



壓碎工法과 Breaker 工法の 併用作業

- 3) 압쇄기와 대형브레카를 옥상에 인양한다.
- 4) 위층에서 아래층으로 1층씩 압쇄기와 대형브레카로 해체
- 5) 한층 해체시는 중앙부분을 먼저 해체하고 외벽을 마지막으로 해체하여 잘게 부순다.
- 6) 압쇄기 및 대형브레카를 아래층으로 이동시킨다.
- 7) 해체물은 적절히 반출하고 비계를 순차적으로 철거해 나간다.

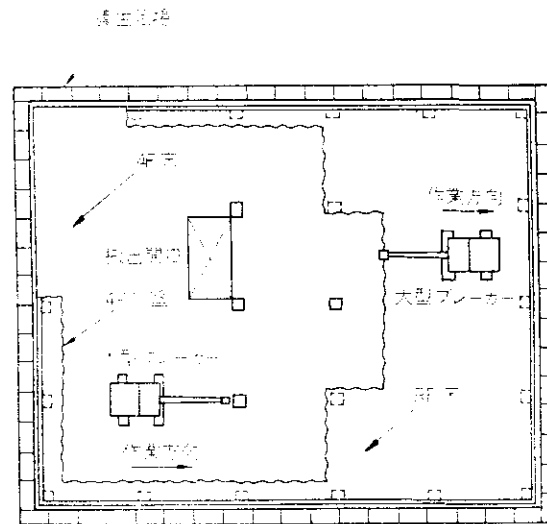
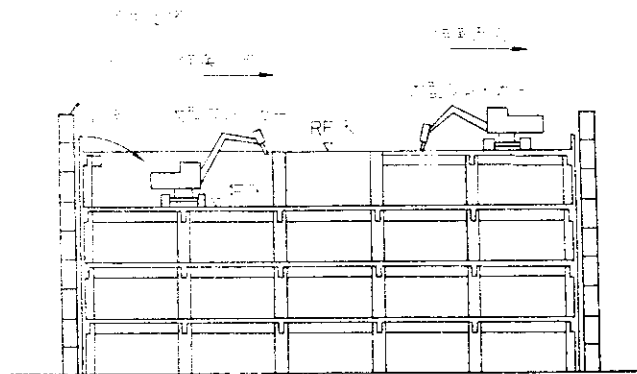
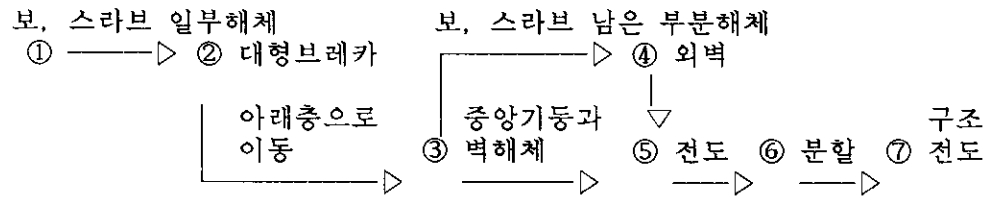
○ 작업시 준수사항

- 1) 압쇄기로 슬라브, 보, 내벽 등을 해체하고 대형브레카로 기둥을 해체해가므로 중기와의 안전거리를 충분히 확보하여야 한다.
- 2) 대형브레카와 엔진으로 인한 소음을 최대한 줄일 수 있는 수단을 강구하여야 한다.

(3) 대형브레카공법과 전도공법 병용

○ 작업순서

- 1) 해체건물 외곽에 방호비계를 설치한다.
- 2) 해체물 장외 반출용 출입구와 바닥판에 해체물 처리용 낙하구 등을 설치한다.
- 3) 옥상에 대형브레카 및 연료, 공구 등을 인양한다.
- 4) 위층에서 아래층으로 1층씩 대형브레카를 이용하여 해체된 구조물을 전도시키면서 작업해 나간다.
- 5) 한층의 해체에는 중앙부분을 먼저 해체하고 외벽을 최후로 전도하는 등 안전성 확보와 공해방지에 노력한다.
- 6) 해체물과 잔재는 해체건물 면적에 따라 적절히 반출시킨다.
- 7) 해체순서는 다음과 같다.



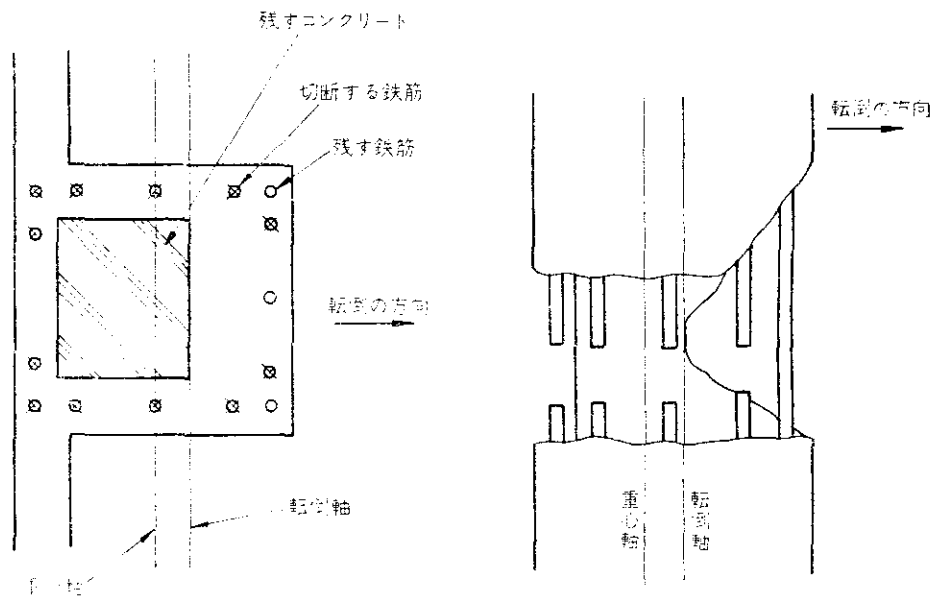
壓碎機를 地上에 設置한 解体作業

○ 전도 작업순서

- 1) 전도대상물이 전도되는 위치는 완충재료로 콘크리트 잔재와 타이어를 사용한다.

- 2) 벽과 보를 수직하게 일정간격으로 콘크리트와 철근을 절단한다.
- 3) 기둥은 전도에 용이하도록 밀부분을 깎아낸다.
- 4) 전도부재의 상단에 와이어루우프를 매어준다.
- 5) 벽과 기둥의 밀부분을 수평으로 콘크리트를 깎아내고 철근을 절단한다.
- 6) 와이어루우프를 당겨 전도시킨다.

○ 전도작업시 준수사항



기둥, 鐵筋 切斷要領

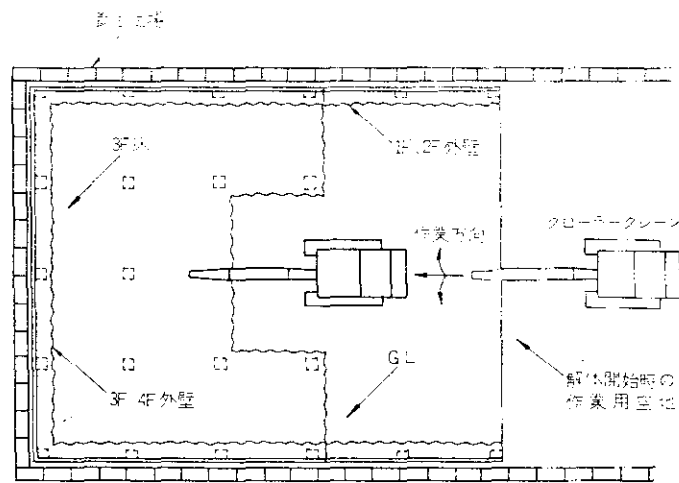
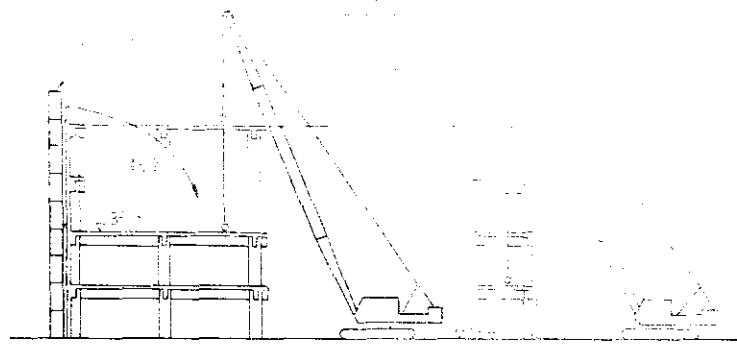
- 1) 전도작업은 작업순서가 뒤바뀌면 위험을 초래하므로 사전 작업계획에 따라 작업하여야 한다
- 2) 전도작업시에는 미리 일정신호를 정하여 작업자에게 주지시켜야 한다.
- 3) 전도시에는 신호를 하여 다른 작업자가 완전히 대피한 뒤에 실시하도록 하여야 한다.

- 4) 전도대상물의 크기는 구조물의 1 ~ 2개 폭 정도가 알맞다.
- 5) 깎아낼 부분은 시공계획 수립시 결정하고 깎아내지 않은 단면으로 안전하게 지탱되도록 하여 반대 방향으로의 전도를 방지하여야 한다.
- 6) 특히 기둥 철근 절단시 순서는 전도방향의 전면 그리고 양측면, 최후로 뒷부분 철근을 절단하도록 하고, 반대방향 전도를 방지하기 위해 전도방향 전면 철근을 최소 2본이상 남겨두어야 한다.
- 7) 벽체의 깎아낸 부분 철근 절단시는 가로철근을 아래에서 위쪽으로, 세로철근을 중앙에서 양쪽으로 순차적으로 절단해 간다.
- 8) 끌어당길 와이어루우프는 2본 이상이어야 한다.
- 9) 와이어루우프를 끌어당길 때에는 서서히 하중을 가하도록 하고 구조체가 넘어지지 않는다 하여 반동을 주어 당겨서는 안되며, 예정하중으로 넘어지지 않을 때는 가력을 중지하고 깎아낸 부분을 더 깎아내어야 한다.
- 10) 넘어질 때의 분진발생을 막기 위해 전도끝과 완충재에 충분히 물을 뿌려야 한다.
- 11) 전도작업은 반드시 연속해서 하도록 하여 그날 중으로 종료시키도록 하며 깎아낸 상태로 방치해서는 안된다.
- 12) 전도작업 전에 비계와 벽과의 연결재는 철거되었는 지를 확인하고 방호시트도 작업진행에 따라 해체하도록 하여야 한다.

(4) 철해머공법과 전도공법 병용

○ 작업순서

- 1) 해체작업을 시작하는 면을 제외한 주위에는 방호비계를 설치한다.
- 2) 해체건물 높이와 부지내 작업면적을 고려하여 크레인을 선정 반입한다.
- 3) 철해머로 중앙부분의 슬라브, 벽체, 보, 기둥 순으로 해체해 나



鐵Hammer工法과 顛倒工法の 併用作業

(5) 철해머공법과 대형브레카공법 병용

○ 작업순서

- 1) 해체건물 외각에 방호용 비계를 설치한다.
- 2) 해체물 장외 반출용 출입구와 바닥판에 해체물 낙하구를 설치한다.
- 3) 옥상에 소형 크레인과 대형브레카를 인양한다.
- 4) 위층에서 아랫층으로 한층씩 철해머와 대형브레카를 사용하여 파쇄하면서 전도공법을 병용하여 해체해 나간다.
- 5) 한층의 해체는 중앙부분에서부터 해체해 마지막으로 외벽을 전도시

간다.

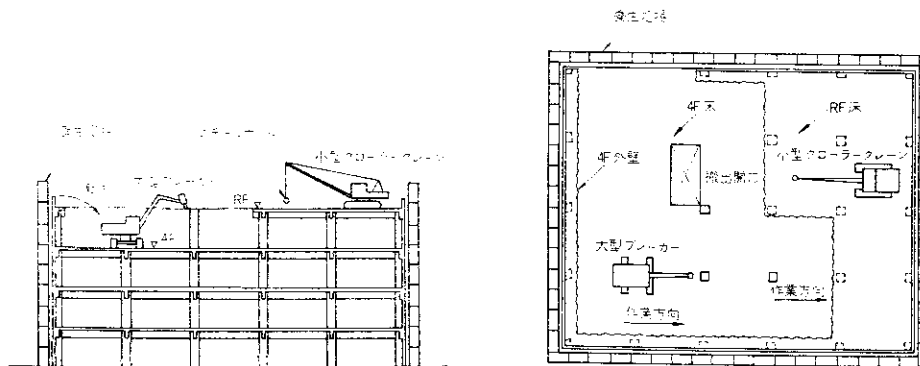
- 4) 외곽쪽은 2층 규모로 스라브, 벽, 기둥 순으로 해체한다.
- 5) 외벽은 2층 규모로 하여 전도시킨다. 시가지 공사시에는 1층 규모가 적당하다.
- 6) 2층 규모로 전도시킬 경우는 비계의 안전에 유의한다.
- 7) 전도 후 큰 벽체는 철해머로 잘게 부순다.

○ 작업시 준수사항

- 1) 크레인 설치위치의 적정 여부를 확인하여야 한다.
- 2) 철해머를 매단 와이어루우프는 사용전 반드시 점검하도록 하고 작업중에도 와이어루우프가 손상하지 않도록 주의하여야 한다.
- 3) 철해머 작업반경내와 해체물이 낙하할 우려가 있는 곳은 사람의 출입을 통제하여야 한다.
- 4) 스라브와 보 등과 같이 수평재는 수직으로 낙하시켜 해체하고 벽, 기둥 등은 수평으로 선회시켜 두드리 해체하도록 한다. 특히 벽과 기둥의 상단을 두드리지 않도록 하여야 한다.
- 5) 기둥과 벽은 철해머를 수평으로 선회시켜 해체하며, 이때 선회거리와 속도 등에 주의하여야 한다.
- 6) 분진발생 방지조치를 취하여야 한다.
- 7) 철근절단은 높은 곳에서 이루어지므로 안전대를 사용하고 무리한 작업을 피하여야 한다.
- 8) 철해머 공법에 의한 해체작업은 자칫하면 현장의 혼란을 초래하여 위험하게 되므로 정리정돈에 노력하여야 한다.

킨다.

- 6) 철해머로 스라브를 해체한다. 원칙적으로 소형 크레인이 설치된 스라브는 뒤로 후퇴하면서 해체하고, 나머지 부분은 아래층으로 이동한 뒤에 해체한다.
- 7) 대형브레카는 내벽과 내부기둥을 적절히 반출한다.
- 8) 해체물과 잔재는 개구부를 이용해 적절히 반출한다.
- 9) 방호용 비계는 해체작업과 같이 한층씩 철거해 나간다.



鐵Hammer工法과 大型Breaker工法の 併用作業

○ 작업상 준수사항

- 1) 크레인과 대형브레카 인양시 크레인 작업변경, 중량 등을 고려 인양토록 하여야 한다.
- 2) 중기운전자는 풍부한 경험을 가진 자를 선임하도록 하여야 한다.
- 3) 중기를 스라브 위에 설치할 경우에는 미리 구조정도를 조사하여 안전성 여부를 확인하여야 한다. 특히, 중기가 설치된 스라브에는 해체물이 적재되게 되므로 필요에 따라 대형 지지물 등의 설치를 고려하여야 한다.
- 4) 철해머는 스라브 위를 후퇴하면서 해체하고 대형브레카는 아래층의 스라브 위를 전진하면서 내벽과 내부기둥을 해체하게 되므로

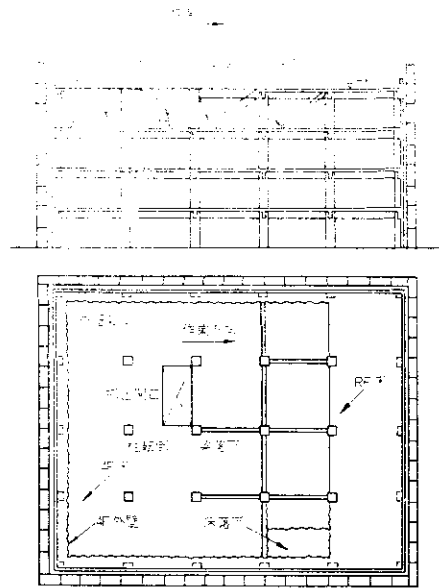
중기 상호간 안전거리를 항상 유지하여야 한다.

- 5) 중기의 작업반경내 및 해체물이 비산할 가능성이 있는 범위내에는 사람의 출입을 통제하여야 한다.
- 6) 철해머에 의한 해체작업은 진동이 발생하게 되므로 되도록 낙하 높이를 낮게 하거나 소형해머를 사용하는 것이 좋다.
- 7) 보 해체시에는 양단부를 대형브레이커로 일부 파괴시킨 후 철해머로 해체하도록 한다.
- 8) 철해머를 매단 와이어는 작업전에 손상유무를 점검하고 작업중에도 수시로 점검하도록 한다.
- 9) 물뿌리는 작업은 바닥판이 단단하고 시야가 양호한 장소를 선택해서 작업하고 필요에 따라 안전대를 착용한다.
- 10) 외벽의 전도작업에 대하여는 대형브레이커공법과 전도공법의 병용작업을 참조하여 실시한다.
- 11) 소형크레인을 이동시킬 때에는 대형브레이커를 부착한 상태에서는 곤란할 경우가 있으므로 이동통로의 경사를 완만하게 만든다.

(6) 핸드브레이커공법과 전도공법의 병용작업

○ 작업순서

- 1) 해체건물 외곽에 방호용 비계를 설치한다.
- 2) 바닥판을 일정크기로 핸드브레이커로 파괴한 뒤 철근을 절단하여 낙하시킨다.
- 3) 보의 양단부를 브레이커로 파괴한뒤 철근을 절단하여 낙하시킨다.
- 4) 내부의 벽과 기둥 아래쪽을 파괴한 뒤 전도시킨다.
- 5) 외벽은 일정크기로 파괴한 뒤 전도시킨다.
- 6) 해체물의 절단이 끝난 뒤 해체부재를 반출한다.



Hand Breaker工法과 顛倒工法の 併用作業

○ 작업상의 안전사항

- 1) 내벽과 외벽의 전도작업에 있어서는 대형브레이커공법과 전도공법의 병용작업을 참조한다.
- 2) 절단부재의 크기는 반출용 윈치와 크레인의 능력을 고려하여 결정한다.
- 3) 절단순서는 바닥판 - 보 - 내벽내부기둥 - 외벽 - 외곽기둥 순으로 하지만 통상 전체적인 안전을 고려해야 한다.
- 4) 예상치 못한 전도와 낙하를 방지하려면 필요에 따라 서포트와 와이어로프를 사용하여 이에 대한 대비를 하여야 한다.
- 5) 핸드브레이커작업과 가스절단작업이 동시에 이루어지므로 항상 자신의 안전에 주의하여 위험이 예상되는 경우에는 안전대를 사용하여 추락에 대비한다.
- 6) 핸드브레이커 운전자는 방진마스크, 보호안경, 방진장갑, 귀마개 등을 사용하고 적당한 휴식을 취한다.
- 7) 무리한 작업자세를 지양한다.

나. 지하실 등 지하 구조물 해체의 안전

건물의 지하실과 기초, 저수조, 기계실 등의 해체는 지하구조물의 해체에 비하여 몇가지 특이한 요소가 있으므로 주의가 필요하다.

- 1) 대부분 신축공사와 동시에 발추되기 때문에 굴토작업과 흙막이 지보공의 조립해체작업이 병행되는 경우가 많으므로 공법과 작업순서, 작업방법 등을 신중히 검토하여 실시하여야 한다.
- 2) 해체대상 부분의 단면이 일반적으로 자상부에 비교하여 큰 경우가 많아 화약류 발파작업과 같이 유자격자가 필요하게 된다.
- 3) 건물의 외벽과 기초등과 같이 한면이 직접 흙에 접한 부분이 있다. 이러한 부분은 해체시 주위의 지반에 진동 등의 위험요인이 전달되기 쉬우므로 지반침하와 변형 등에 주의하여야 하며 방지대책도 마련되어야 한다.

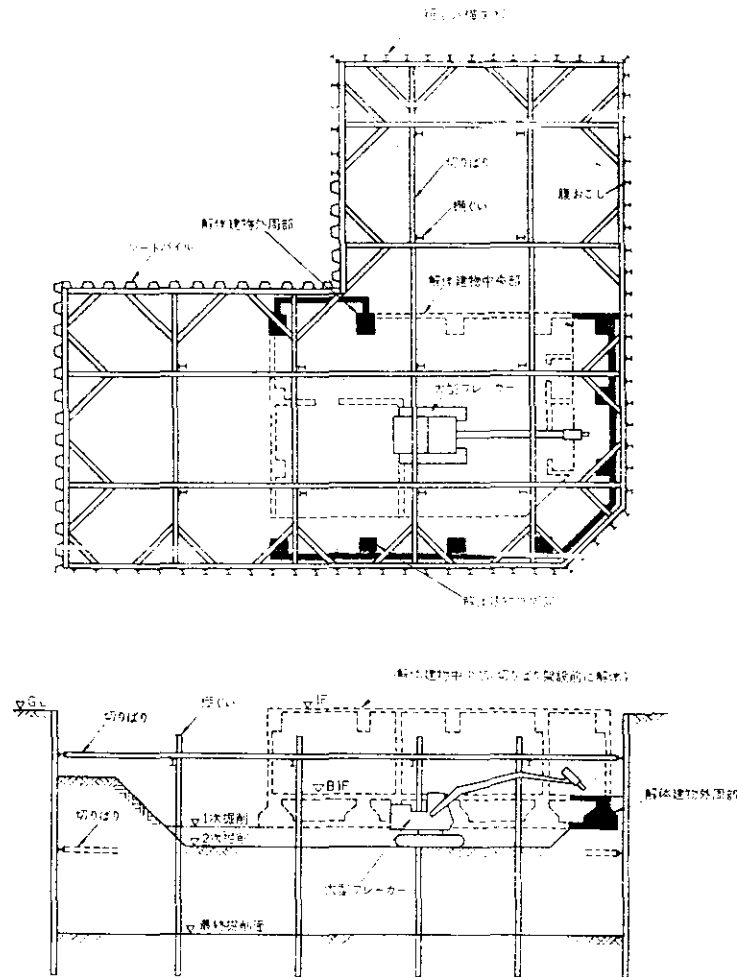
(1) 대형Breaker와 화약발파공법 병용작업

○ 작업순서

- 1) 흙막이 벽을 설치한다.
- 2) 해체하고자 하는 부분에 대해 1차적으로 주위를 굴착하여 지하실 외벽을 노출시킨다.
- 3) 작업용 발파 및 1단 버팀대를 가설한다.
- 4) 지하 1층 스라브 위에 대형브레카를 적재하여 1층 스라브 및 보등을 지하 1층 외벽기둥은 지하 1층 스라브에서 해체토록 한다.
- 5) 중앙부 기초는 화약발파공법으로 해체하여 대형브레카로 잘게 부순다.
- 6) 외곽 기초는 화약발파공법으로 해체하여 대형브레카로 잘게 부순다.
- 7) 해체물은 적절히 크랩셋 등으로 퍼올려 반출한다.

○ 작업상 준수사항

- 1) 외곽 흙막이 벽에 면한 지하외벽을 해체할 경우에는 후면의 지반이 무너질 염려가 있는지, 흙막이 벽이 변형되었는지, 지하수의 상황 등을 점검하면서 작업하여야 한다.
- 2) 지하외벽이 말뚝과 근접하는 부분의 해체작업은 말뚝과의 사이에 있는 흙의 굴착작업과 흙막이 판을 넣는 작업이 동시에 이루어지므로 담당작업자간에 충분한 협의를 하여야 한다.



大型 Breaker工法과 火薬發破工法の 併用作業

- 3) 흙막이 벽의 변형과 주변지반의 침하를 적게 하기 위해 1단 버

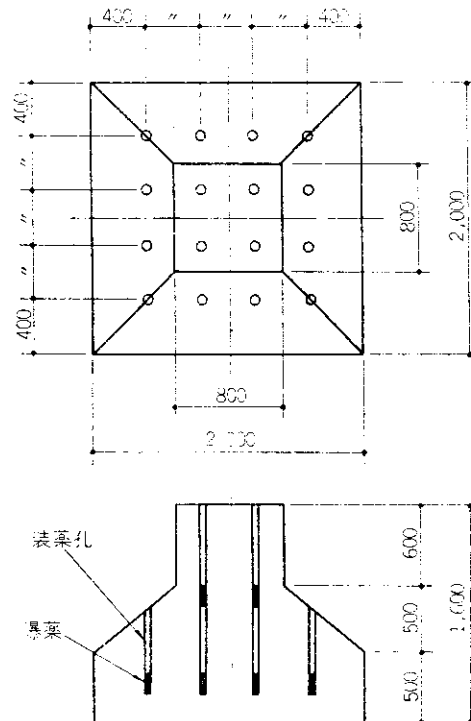
터팀대를 가설할 때까지의 외곽기초는 남겨두어야 한다.

- 4) 1단 버팀대를 가설하기까지는 흙막이 벽은 변형이 생기기 쉽기 때문에 외곽기초에 장기간 진동을 주지 않아야 하며 외곽기초와 중앙부 기초경계를 미리 파쇄해 중앙부 기초 해체시 진동을 외곽 기초에 전달시키지 않아야 한다.

- 5) 버팀대를 가설한 후 대형브레카에 의한 해체작업은 작업면적이 좁게 되므로 버팀대와 흙막이 말뚝, 흙막이 벽 등에 접촉되지 않게 하여야 한다.

○ 화약 발파작업시 준수사항

- 1) 화약발파공법으로서는 주로 저속폭약과 콘크리트 파쇄기가 사용되므로 파쇄작업은 어느 경우나 유자격자에 의해 실시되어야 한다.



基礎의 火藥裝入方法

2) 화약을 사용할 때에는 다음 사항을 유의하여야 한다.

- 파쇄작업의 범위
- 발파 예정시간 및 확인
- 발파작업시 대피방법 및 대피장소의 확인
- 발파작업시 출입금지구역 설정
- 점화신호(깃발 및 사이렌 등의 신호)의 확인
- 발파종료 후 현장출입의 규제

3) 발파작업의 범위가 정해지면 발파작업에 직접 종사하는 작업자 이외는 발파작업 범위내에 출입치 못하도록 하여야 한다.

4) 발파예정시간과 대피방법, 장소, 점화신호 등은 현장기사의 지시에 따라 미리 작업자 등에게 철저히 주지시켜야 한다.

5) 발파종료후는 불발유무 등을 점검하는 안전성 여부를 확인해야 하며, 발파장소에 출입해서는 안된다.

* 참고

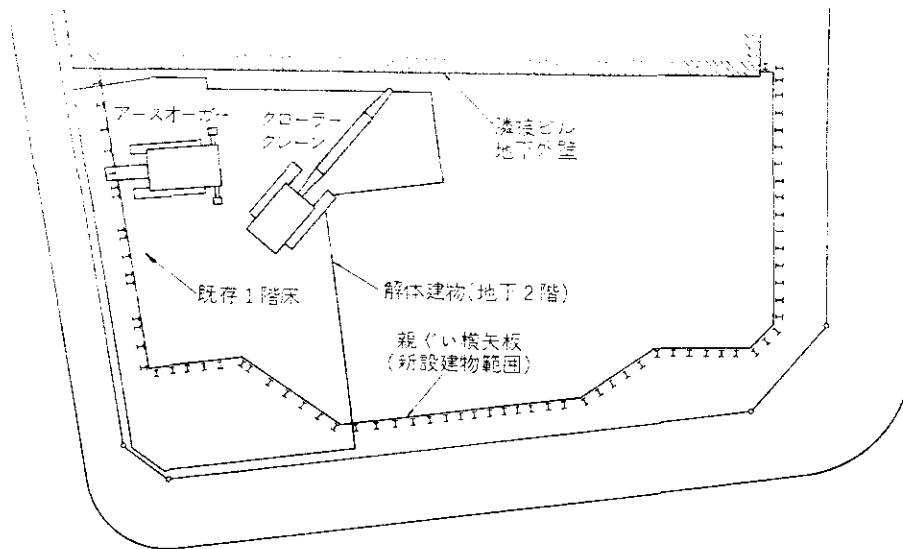
○ 화약 발파공사의 표준작업순서

- 발파방법의 결정
 - ① 발파방법 구상
 - ② 시험발파
 - ③ 발파방법 수정 및 다른 방법 결정
- 발파작업
 - ④ 천공(착압기 등에 의한 천공)
 - ⑤ 폭약장입(저속폭약)
 - ⑥ 결선
 - ⑦ 방호시설(가마니 및 시트 등)
 - ⑧ 작업자 도피
 - ⑨ 도통시험
 - ⑩ 안전확인
 - ⑪ 점화
 - ⑫ 발파후 확인(위험유무검사 및 안전확인)
 - ⑬ 불발물 처리

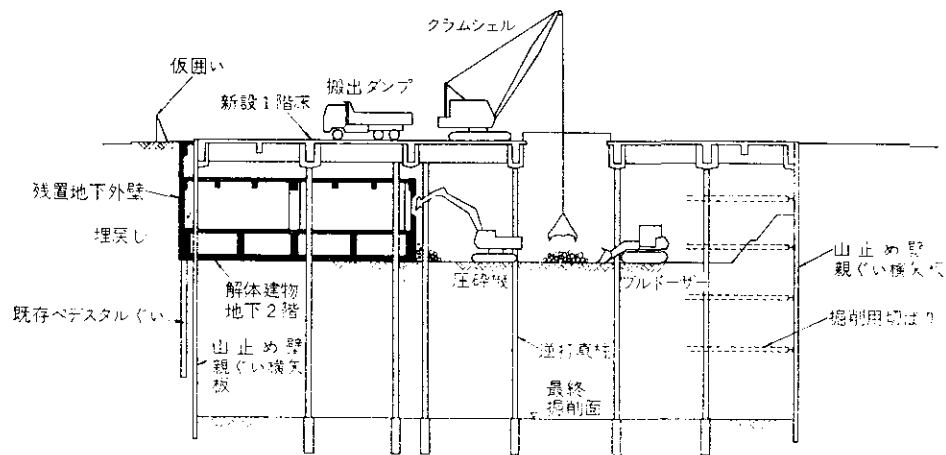
(2) 파쇄공법과 대형Breaker 공법 활용작업

지하 구조물의 해체는 파쇄기만을 사용해서는 능률이 떨어지는 것은 물

론 경우에 따라 해체작업이 불가능한 경우가 있으므로 대형 브레이커를 같이 사용한다.



〔그림 3 - 3〕 地下構造物 解体平面圖



地下構造物 解体断面圖

○ 작업순서

- 1) 흙막이 벽 설치위치에 따라 해당부분을 먼저 해체한다.

- 2) 해체건물의 1층 바닥을 보강한다(지하 1층에 suport 설치).
- 3) 해체건물의 1층 바닥을 작업상으로 하여 버팀보와 지보공을 설치한다.
- 4) 흙막이 판을 설치하고, 기존 지하실 외벽과 흙막이벽 사이를 매립하여 일체화시킨다.
- 5) 해체건물의 지하 1층에 압축기를 내려 지하 1층 직상부분을 해체한다. 이때 동시에 1차 굴착을 한다.
- 6) 신축건물의 1층 바닥을 축출한다.
- 7) 해체건물이 없는 부분은 경사를 두고 굴착하여 지하실을 노출시킨다.
- 8) 파쇄기를 굴착면으로 내려 지하 2층 직상부분을 해체한다.
- 9) 대형Breaker를 굴착면으로 내려 기초를 해체한다.
- 10) 해체물은 불도저로 집적하여, 크람셀 등으로 반출한다.
- 11) 다음엔 1단 버팀대와 2단 버팀대를 가설하여 신축공사의 굴착을 한다.

○ 작업상의 안전사항

- 1) 파쇄공법과 대형공법의 작업상 안전사항은 제*장*절 가항(2)를 참고할 것
- 2) 흙막이 공사와 해체공사가 관련되어 작업순서와 작업방법에 영향을 주게 되므로 미리 담당작업 책임자와 충분한 검토가 이루어져야 한다.
- 3) 지하외벽을 남기는 것은 해체공사 및 신축공사의 영향으로 주변지반이 침하되는 것과 변형이 생기는 것을 방지하는 목적이며, 가능한 한 진동을 주지 않도록 주의한다.
- 4) 기존건물이 있는 상태로 흙막이 말뚝을 투입하는 경우 이와같이 바닥장에 해체용 중기를 적재하는 경우는 바닥, 보의 보강을 완

전하게 하여, 중기작업에 대한 안전을 확보해야 한다.

- 5) 지하의 해체작업에서는 작업공간의 확보가 중요하므로 흙막이 공법과 관련하여 해당직원과 충분한 협의를 하도록 한다.
- 6) 압쇄기와 대형Breaker의 작업시 신축건물 1층바닥과 기초말뚝, 흙막이 벽 등에 접촉되지 않도록 한다.
- 7) 지하에서의 대형Breaker의 작업은 소음이 많이 발생되므로 필요에 따라 작업자에게 귀마개 또는 귀덮개를 착용하도록 한다.
- 8) 해체물은 되도록 빨리 반출하는 등 현장관리에 주력하고 크람셀을 이용 반출할 경우는 반드시 신호자를 배치한다.
- 9) 분진이 확산되지 않도록 충분히 물을 뿌리고 환기설비도 해당직원과 협의하여 설치한다.
- 10) 외곽부 흙막이 벽에 면한 지하외벽을 해체할 경우는 뒷면 지반이 침하되는가, 흙막이 벽이 변형되지 않는가, 지하수 등의 상황을 확인하면서 해체작업을 한다. 이상한 점을 발견했을 경우는 즉시 대책을 수립하여 조치한다.

(3) 철 Hammer공법과 대형 Breaker공법 활용작업

철해머로 직접 흙에 접하는 부분을 해체할 경우는 해체시의 진동이 주위의 지반에 영향을 주므로 실지에 있어서는 신중한 검토가 있어야 한다. 특히 지반이 약한 경우에는 지반에 충격에너지가 흡수되어 능력이 나빠짐은 물론 지반침하 및 변형이 큰 문제가 된다.

버팀대 등 흙막이 지보공을 가설하면서 지하해체작업을 할 경우는 크로라 크레인에 의한 작업여건이 아주 나쁘게 되어 원칙적으로 철해머공법은 활용할 수 없다.

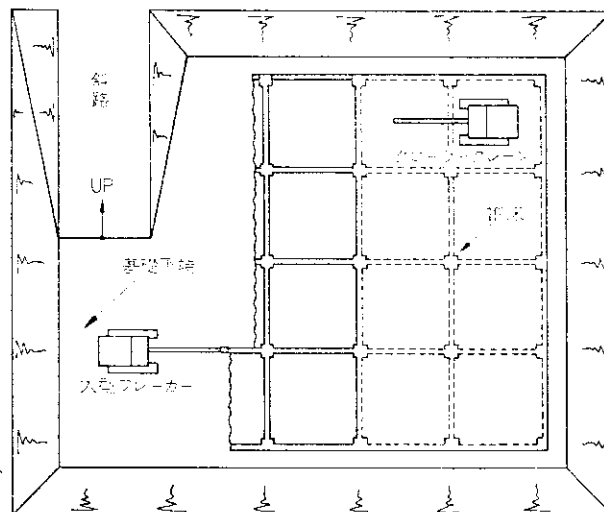
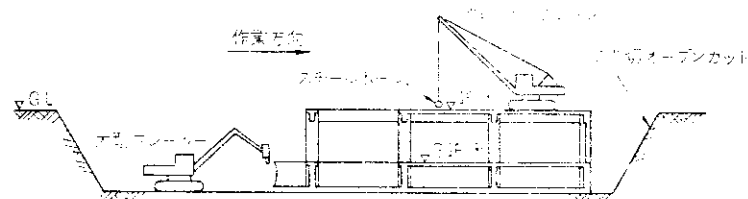
○ 작업순서

- 1) 지하실의 주위를 굴착하여 건물의 외벽면을 노출시킨다.
- 2) 1층 바닥위에 크로라 크레인을 적재한다.

- 3) 철해머로 1층 바닥을 해체한다. 이때 크레인은 뒤로 후진시키면서 해체작업을 한다
- 4) 대형브레이커를 기초 하단으로 내려 전진시키면서 1층의 보, 지하 1층의 기둥, 기초 등의 순서로 해체한다.

○ 작업상의 안전사항

- 1) 해체용 기계를 1층 바닥장에 적재할 때에는 미리 슬라브 강도 등을 검토하여 안전을 확인한다.
- 2) 기계운전자는 경험이 풍부한 자로 하여야 한다.
- 3) 일반적으로 철Hammer는 슬라브위를 후진하면서 해체작업을 하고, 대형Breaker는 기초 하단위치에서 전진하면서 해체토록 하고, 중기 상호간 안전거리를 유지토록 한다.



鐵Hammer工法과 大型breaker의 併用作業

- 4) 중기 작업반경내 및 해체물이 비산할 우려가 있는 범위 내에는 다른 작업자의 출입을 금지시킨다.
- 5) 경사면 주위에는 철해머작업은 발생하는 진동으로 지반에 영향을 주게 되므로 철해머의 중량과 낙하면 등을 검토하여 안전성을 보안토록 한다.
- 6) 내압판 등과 같이 직접 흠에 면한 부분은 진동에 지장이 없다고 판단될 때에만 철해머 작업하도록 한다.
- 7) 지하 외벽은 대형Breaker 또는 전도 등의 방법에 따라 해체한다.

다. 교량 해체공사의 안전

교량의 해체에 있어서는 상부구조 즉, 바닥판과 보의 해체에 따라서 발견되는 그 구조 특성을 파악하고 구조특성에 따른 해체공법, 해체순서를 활용하는 것이 중요하다.

교량에는 단순보, 연속보, 라멘구조, 아-취구조, Prestressed Concrete 구조 등 여러 종류의 교량형식이 있으며 각기 구조형식이 다르므로 해체공법도 각 형식별로 채택하여야 한다.

특히, 구조특성에 합당치 않은 해체방법을 활용케 되면 작업중에 뜻하지 않은 재해가 발생케 되며 교량의 규모에 따라서도 작업방법이 많다. 또한, 교각과 기초의 해체는 해체공사 뿐만 아니라 여러가지 부수되는 작업이 많다. 즉, 흠막이공사, 굴착공사, 배수공사 등이 병행되는 경우가 많이 있으므로 공사시작전에 작업계획 수립시 충분히 검토토록 해야 한다.

(1) 화학류발파공법과 대형Breaker공법 활용작업

이 방법은 비교적 규모가 적은 교량을 화약과 대형Breaker로 해체하는 것이다.

○ 작업순서

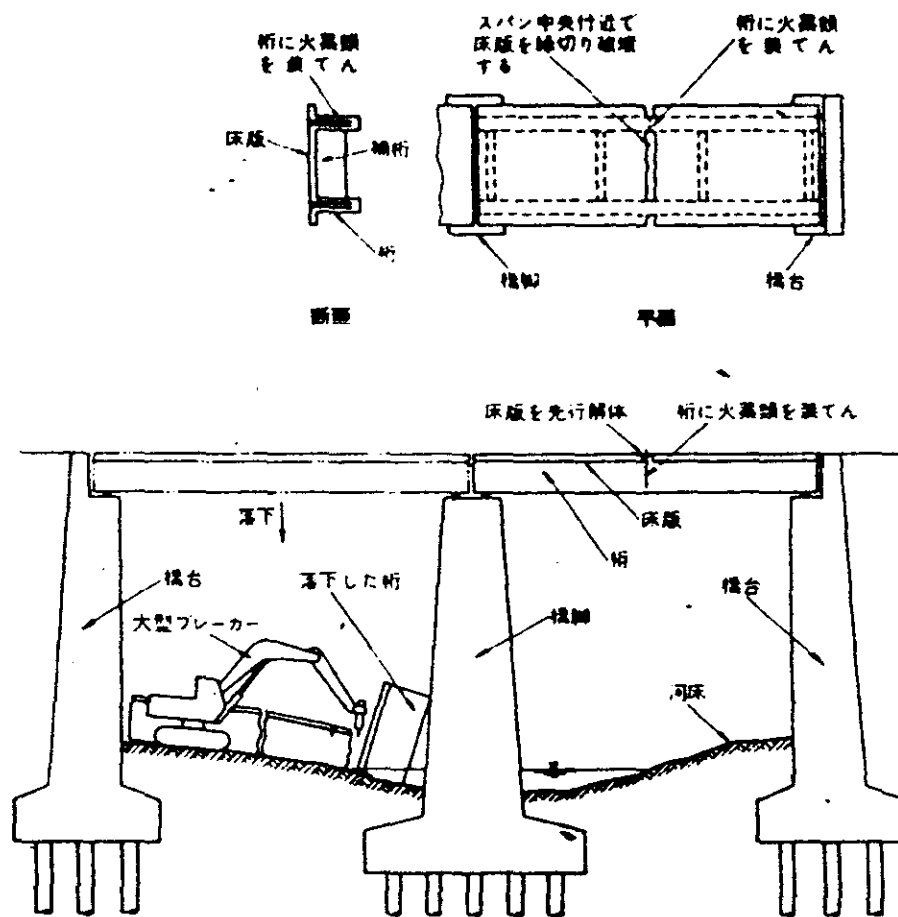
- 1) 발파위치에 따라 대형브레이커 또는 핸드브레이커를 사용하여 절단

시킨다.

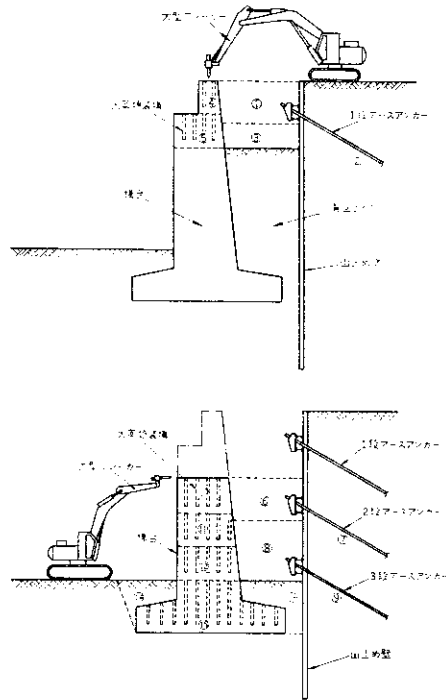
- 2) 화약발파는 계획서에 정해진 위치를 선정하며, 횡보 두개를 분해하여 하천으로 낙하시킨다.
- 3) 대형브레이커를 하천으로 내려 설치하고, 횡보를 분석한다.
- 4) 해체물을 반출한다.

○ 교대의 해체작업순서

- 1) 흙막이 벽을 설치한다.
- 2) 교대의 후면 토사를 일정 높이까지 굴착해 1단 어스앵커를 설치한다. 다시 2단 어스앵커설치 예정위치까지 굴착한다.
- 3) 화약을 사용하여 교대를 상부에서부터 일정높이마다 해체하고, 상부에서부터 대형브레이커로 잘게 부순다.
- 4) 2단 어스앵커를 설치한다.
- 5) 교대를 노출시킨다.
- 6) 화약을 사용하여 2단 어스앵커한 곳까지 해체하고, 대형브레이커로 잘게 부순다.
- 7) 교대의 주변을 굴착해 교대 기초를 노출시킨다.
- 8) 화약을 사용하여 교대 기초를 해체하여 대형브레이커로 잘게 부순다.
- 9) 해체물을 즉시 반출시킨다.



橋梁解体作業



흙막이벽에 Earch Anchor를 設置하는 方法

○ 작업상의 안전사항

- 1) 해체공사의 단독작업이 아니라, 해체작업과 흙막이작업, 굴착작업이 병행되므로 사전에 관련작업자들과 충분한 협의가 필요하다.
- 2) 화약의 종류에 다이나마이트, 저속폭약, 콘크리트 파쇄기 등이 사용된다. 발파작업에 대하여는 제#장 제#절 제#항을 참고할 것
- 3) 발파작업에 직접 종사하는 작업자이외에는 발파장소에 출입치 못하게 한다.
- 4) 발파가정시간과 대피방법, 대피장소, 점화의 신호 등은 관계작업자

및 현장내 모든 작업자에게 주지시킨다.

- 5) 발파종료후는 발파책임자의 지도하에 불발유무 등 안전상태를 점검토록 하고, 안전점검이 완료된 후 출입이 허가될 때까지는 출입치 못하도록 한다.
- 6) 대형Breaker의 운전자는 경험이 풍부한 자가 운전하도록 한다.
- 7) 대형Breaker를 교량 위에 적재할 경우는 미리 바닥판 형보의 강도를 확인한다.
- 8) 형보를 발파시켜 낙하시킬 때는 발파에 의한 비석과 낙하시의 충격에 의해 비석 등이 발생할 가능성이 있으므로 동 구성내에는 출입을 금지시킨다.
- 9) 교대의 해체에 있어서는 계획서에 지시된 소정의 높이별로 해체하고, 예정량 이상의 해체를 해서는 안된다. 예정량 이상을 해체하면 후면 토사가 붕괴될 우려가 있다.
- 10) 교대 후면의 상부에서 대형Breaker로 교대를 잘게 파쇄하려 할 경우에는 무리한 작업자세를 취하지 않도록 하고, 또 흠막이벽을 움직이는지 주의해야 하며, 이상유무를 발견한 경우에는 즉시 대책을 강구한다.
- 11) 해체작업 도중 교대후면의 토사가 움직이거나 지하수 등이 용출되면 즉시 작업을 중단하고 조치후 재개한다.
- 12) 교대와 교각 등의 기초부분을 해체할 경우는 대량의 지하수가 용출되는 경우가 많으므로 이때는 배수를 하여 위험성을 배제시켜야 한다.

라. 굴뚝, 탑 해체작업의 안전

굴뚝과 탑을 해체할 때는 여유부지가 많고, 안전성이 높은 구조는 아래부분을 절단하여 전도시켜도 되나, 부지에 여유가 없어 전도시킬 수 없을 경우는 비계를 설치하여 상부에서부터 순차적으로 해체하도록 한다.

일반적으로 사용되고 있는 공법으로는 Hand Breaker공법, 압쇄공법, 철 Hammer공법, 대형Breaker공법 등이 있고, 각종의 공법을 조합하여 해체하기도 한다. 또한 전도공법에도 자중만으로 전도시키는 자중전도공법과 강제적으로 잡아당겨 전도시키는 인장전도공법 등이 있다. 해체방법은 여러가지 부지상황과 주변환경에 따라 적당한 방법을 활용하여야 한다.

(1) 핸드브레이커공법과 압쇄공법 병용작업

이 공법은 부지에 여유가 없거나 주위 사정상 전도시킬 수 없는 경우에 쓰이며, 비계를 설치하여 상부에서 핸드브레이커로 해체하고, 해체용 중기가 도달할 수 있는 위치가 되면 비계를 해체한 뒤 지상에서 파쇄기로 해체하는 방법이다.

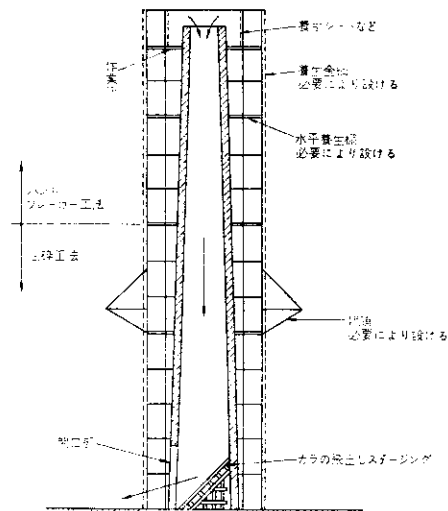
○ 작업순서

- 1) 굴뚝의 크기와 주위상황을 고려하여 굴뚝 들레에 비계를 설치한다.
- 2) 필요에 따라 비계에 낙하물 방지용 수평 양생망과 방호 선반을 설치한다.
- 3) 굴뚝 내부로 해체물을 낙하시켜야 되므로, 그 반출에 필요한 개구부를 굴뚝하부에 설치한다.
- 4) 굴뚝 내부의 바닥에는 필요에 따라 해체물 낙하대를 설치한다.
- 5) 비계에는 작업장을 만들어 핸드브레이커작업, 철근 절단작업을 용이하게 하고, 1.5m 내려오면서 해체하도록 한다.
- 6) 위와 같은 공정을 되풀이하여 높이가 중기작업이 가능한 위치가 되면, 핸드브레이크에 의한 작업을 중지하고 비계를 철거한다.
- 7) 지상에서 압쇄기로 상부부터 순차적으로 해체하고, 해체물을 반출한다.

○ 작업상 안전사항

- 1) 비계설치시는 벽에 견고하게 설치하고, 특히 강풍과 돌풍에 충분한 대비를 한다.

- 2) 비계는 견본에 따라 가새를 설치하는 등 안전하게 한다.
- 3) 해체물 반출구를 설치한 경우에는 굴뚝의 단면결손을 고려하여 굴뚝이 안전하게 자립상태를 유지하는지를 미리 확인한다.
- 4) 작업장은 해체물이라도 낙하하지 않도록 틈이 없도록 설치한다.
- 5) 작업장에는 필요에 따라 방호시트 등을 설치한다.
- 6) 해체물은 굴뚝하부 개구부에서 반출시킬 때는 상부에서의 해체작업을 중지한다.
- 7) 폭우, 폭설, 강풍이 예상될 때는 작업을 중지한다.
- 8) 공구류는 낙하되지 않도록 안전한 장소에 보관하고, 사용하고 남은 가설재 등도 안전하게 지상으로 내린다.
- 9) 핸드브레이커 작업자는 방독마스크, 보안경, 방진장갑, 귀마개 등을 착용하고, 연속작업을 지양하고 적절히 휴식을 취한다.
- 10) 압쇄기 취급자는 경험이 풍부한 자로 하고, 전문 기능인이 취급하도록 한다.



外部飛階 設置方法 및 굴뚝斷面

(2) 전도공법과 대형Breaker공법 병용방법

부지내에 여유공지가 있고, 대형Breaker와 Hand Breaker 등을 사용해 굴뚝의 하단부 일부분을 절단하여 로우프를 매어 전도시킨 다음 전도시킨 굴뚝을 대형Breaker로 잘게 파쇄하는 것이다.

굴뚝 전도시에는 큰 진동과 분진이 발생하므로 주의할 필요가 있다. 또한 진동에 따라 주위에 영향을 미칠 우려가 있을 때는 전도공법을 사용하지 않도록 한다.

○ 작업순서

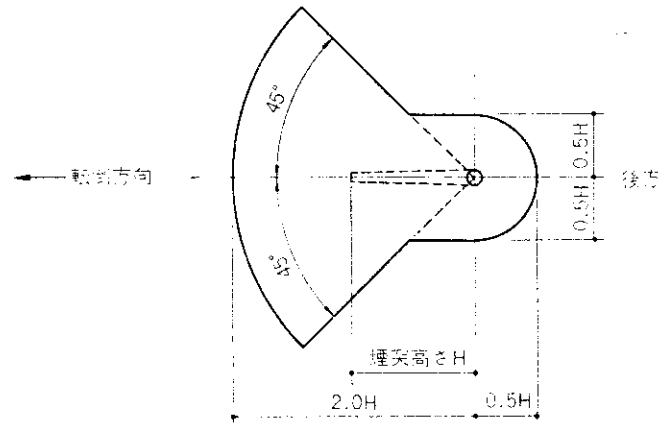
- 1) 출입금지구역 설정하여 관계작업자 이상의 출입은 금지시킨다.
- 2) 굴뚝이 전도되는 위치에는 필요에 따라 진동을 줄이기 위해 완충재를 쌓아 둔다.
- 3) 전도방향에 당기는 Wire Rope를 걸고 장력은 걸지 않는다.
- 4) 계획서에 의거 절단해야 할 부분을 정확하게 표시한다.
- 5) 전도 방향의 전면 콘크리트 부분의 전단은 좌우 균형을 유지하면서 실시한다.
- 6) 뒷부분 Concrete를 절단한다.
- 7) 전방 절단부분의 철근을 절단한다. 이때 역전도되지 않도록 계획서에 정한 만큼의 철근을 절단한다.
- 8) 일정한 신호에 의하여 다른 작업자의 대피여부를 확인한다.
- 9) 뒷면 Concrete 절단부분을 절단한다. 이때에도 계획서에 정한 만큼의 철근을 절단하도록 한다.
- 10) 잡아당기는 Wire Rope에 소정의 장력을 주어 전도를 시작한다.
- 11) 전도후 대형Breaker로 잘게 파쇄한 후 반출한다.

○ 작업상의 안전사항

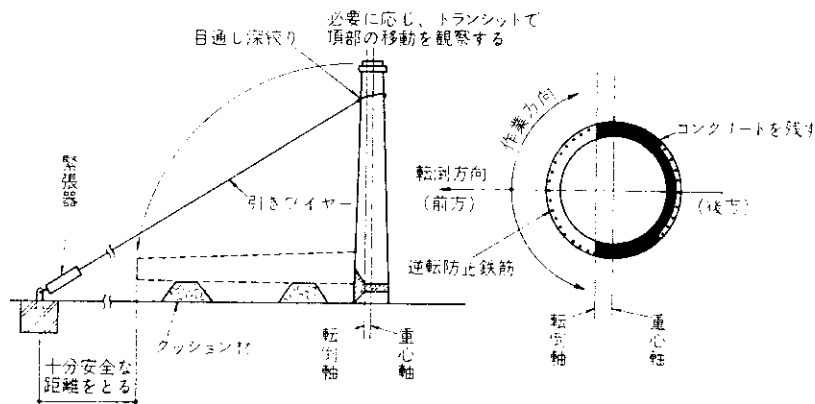
- 1) 계획서에 따라 출입금지구역을 정하여 바리케이트, 로우프 등으로 명시해 전도작업에 종사하는 작업자 이외의 자는 출입을 금지시킨

다. 출입을 금지시키는 범위는 굴뚝의 크기와 규모, 노후도 등을 고려하여 정한다.

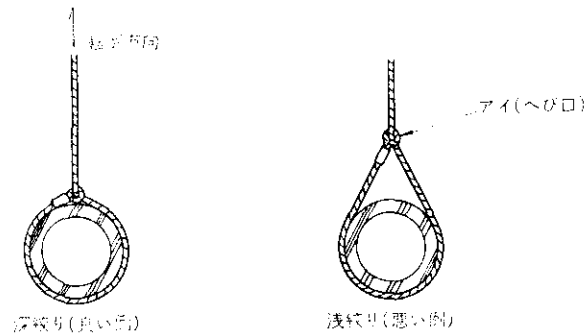
- 2) 전도시에는 미리 신호를 정하여 관계 작업자에게 주지시킨다. 이때 신호는 지휘 계통을 정하고 신호자 단독에 의한 신호가 되도록 한다.
- 3) 작업은 연속작업이 되게 하고 작업을 중지하는 등 불안정한 상태로 방치해서는 안된다.
- 4) 당기는 와이어 로우프는 계획서에 정해진 품질 및 규격을 사용한다. 또한 손상유무, 마모정도 등을 점검하고, 손상된 것은 사용하지 않는다.



顛倒時 出入禁止區域의 範圍



〔그림 4 - 8〕 굴뚝의 顛倒方法



로우프 걸기方法

- 5) 당기는 와이어 로우프를 매는 위치는 계획서에 정해진 곳에 매고, 특히 이때는 고소작업이 되므로 안전대를 활용한다.
- 6) Concrete 절단시에는 글썽 들레길이에 따라 전도방향 중앙부에서 일정간격으로 눈금을 정하여 좌우대칭이 되게 나눈 뒤 절단한다.
- 7) Concrete 절단부분에 철근의 이음부분이 모여있을 경우에는 콘크리트 절단과 동시 철근을 동시에 절단해야 되므로 특별한 주의가 필요하며, 미리 철근 이음위치를 조사하여 되도록 피하여 콘크리트를 절단하여야 한다.
- 8) 전도방향의 Concrete 절단부분의 철근은 역전도를 방지키 위하여 필요한 만큼의 철근은 남기도록 한다.
- 9) 뒷부분의 Concrete 절단부분의 철근은 최후에 절단하여야 할 중앙부 철근을 중심으로 양측을 향하여 순차적으로 절단한다.
- 10) 철근절단 작업자는 작업중에 글썽이 불시에 전도되는 경우를 고려하여 언제라도 대피가 가능한 방향을 정해두고 작업한다.
- 11) 절단하는 철근과 남겨두어야 할 철근은 페인트 등으로 표시해 둔다.

12) 당기는 Wire Rope에 장력을 가할 경우는 반드시 한번씩 가력토록 하고, 전도되지 않는다 하여 반동을 주어 흔들어서는 안된다. 그러나 예정하중을 주어도 전도되지 않는 경우는 절단부분을 수정하여 다시 한번 실시한다. 특히 수정시에는 감시인을 배치하고, 굴뚝꼭대기의 움직임을 예의 주시한다.

13) 분진확산과 발생을 막기 위해 완충재는 물론 주위에 물을 뿌린다.

14) 굴뚝부분에 그을음 등이 대량 부착되어 있을 경우는 전도시 그을음이 날릴 우려가 있으므로 주의한다.

마. 옹벽 해체작업의 안전

옹벽은 토압을 받는 구조물이므로 무리한 구조작업을 하다보면 옹벽 뒷쪽의 지반이 붕괴하여 위험하게 된다. 따라서 옹벽 해체시에는 지반의 붕괴 방지를 위한 흠막이공사가 병행되어야 한다.

옹벽의 해체방법은 옹벽의 규모나 구조, 주위의 여건에 따라 다르고, 지질구조에 따라서도 달라져야 한다.

일반적으로 옹벽해체에 주로 활용되고 있는 공법으로는 Hand Breaker공법과 대형Breaker공법의 활용작업이 있다.

(1) Hand Breaker공법과 대형Breaker공법 활용작업

비교적 높은 옹벽 해체시 대형Breaker가 옹벽의 꼭대기까지 닿지 않을 때 상부를 Hand Breaker로 해체하고, 하부를 대형Breaker로 해체한다.

작업방법으로는 옹벽 뒷부분에 흠막이벽을 설치하여 해체하는 방법이 있다.

○ 안전 경사를 이용 해체하는 경우의 작업순서

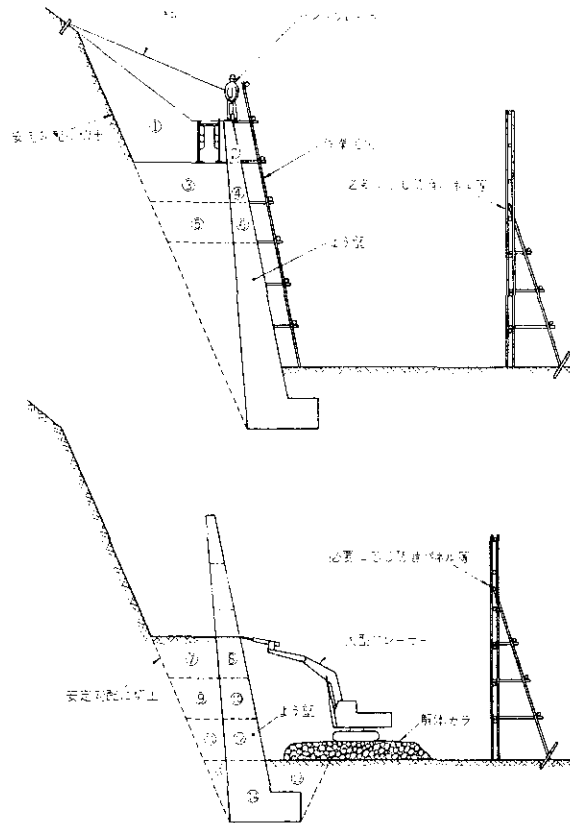
1) 필요에 따라 방음시설을 한다.

2) Hand Breaker 작업용 비계를 설치한다.

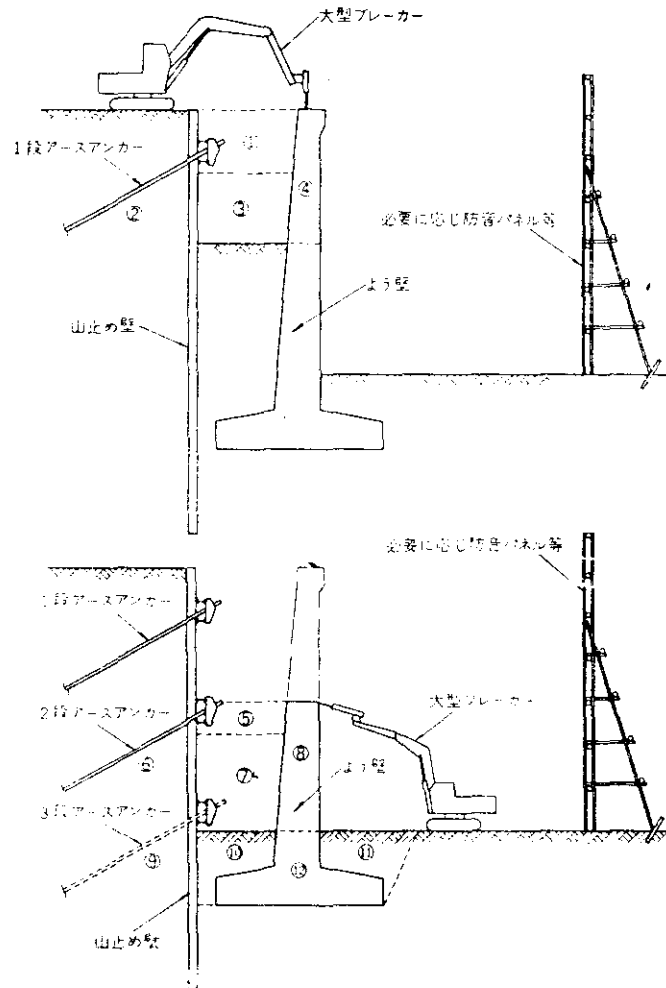
3) 옹벽 뒷부분의 흠을 일정 높이까지 안전경사를 유지하면서 굴착하

여 응벽을 노출시킨다.

- 4) 노출된 응벽을 핸드브레이커로 일정 높이까지 해체한다.
- 5) 같은 방법으로 2차 굴착 깊이까지 굴착한 뒤 해체한다.
- 6) 핸드브레이커 작업용 비계를 해체한다.
- 7) 노출된 응벽을 대형브레이커로 해체한다.
- 8) 해체물은 적절히 반출한다.



擁壁解体作業의 例



흙막이벽에 의한 擁壁解體

○ 흙막이벽 설치후 해체하는 경우의 작업순서

- 1) 필요에 따라 방음시설을 한다.
- 2) 흙막이벽을 설치한다.
- 3) 옹벽 뒷부분의 흙을 일정높이까지 굴착한 뒤 1단 어스앵커를 설치하고, 1차 지정 해체 높이까지 굴착한다.

- 4) 노출된 옹벽을 상부에서부터 대형Breaker로 지정높이까지 해체한다.
- 5) 2단 어스앵커를 설치하고, 2차 굴착 높이까지 굴착한다.
- 6) 노출된 옹벽을 대형브레이커로 해체한다.

○ 작업상의 안전사항

- 1) 1회 해체높이는 계획서에 지시된 높이까지로 하고, 지정높이 이상을 해체하여서는 안된다.
- 2) 해체작업과 굴착작업이 위 아래서 동시에 이루어지지 않도록 작업 순서에 주의한다.
- 3) 옹벽 뒷부분 지반의 움직임이나 지하수 용출 등 이상을 발견한 경우에는 신속히 조치한다.
- 4) 핸드브레이커 작업용 비계는 통상 경사진 비계가 되기 때문에 단 관비계를 설치하는 것이 좋다.
- 5) 핸드브레이커 작업은 일반적으로 고소작업이 많으므로 안전대를 착용하고, 무리한 작업자세를 취하지 않는다.
- 6) 핸드브레이커 작업자는 방독마스크, 안전모, 방진장갑, 귀마개 등을 사용하고 충분한 휴식을 취한다.
- 7) 옹벽 상부에서 대형브레이커로 해체작업을 할 경우에는 흙막이 벽을 움직이지 않는지 주의하고 이상을 발견한 경우에는 즉시 조치한다.
- 8) 대형브레이커 운전자는 경험이 풍부한 자로 하여금 선임한다.

6. 해체작업에 따른 공해방지대책

가. 소음 및 진동

해체공사의 공법에 따라 발생하는 소음과 진동은 다종 다양하므로, 소음과 진동의 특성을 숙지하여 항상 다음과 같은 대책을 수립하여야 한다.

- 1) 압쇄기 시공시는 항상 주의하여 시공하여야 한다.
- 2) 증기 사용시에는 충격을 피하여야 한다.
- 3) 콤프레샤 등은 적당한 장소에 설치하여야 한다.
- 4) 전도공법의 경우 전도물 규모를 작게 하여 중량을 되도록 작게 줄이며, 전도높이도 되도록 작게 하여야 한다.
- 5) 철해머공법의 경우 해머의 중량과 낙하높이를 낮게 하여야 한다.
- 6) 현장내에서는 대형부재로 해체하여 장외에서 잘게 부수어야 한다.
- 7) 인접건물에 피해를 줄이기 위해 인접건물에 방음시설을 하여야 한다.

나. 분진

분진발생을 억제하기 위하여 직접 발생부분에 물을 뿌리거나 간접적으로 방진시트 등에 의한 방진벽을 설치하여야 한다.

다. 지반침하

일반적으로 신축공사에 있어 지하실 축조시 등에는 지반침하에 대비한 조치를 하고 있으나 지하실 해체작업에서는 안이한 생각으로 흙막이 시설 등을 하지 않아 예기치 못한 지반의 침하로 재해를 초래할 우려가 있으므로 해체작업전에 대상건물의 깊이, 토질, 주변상황 등과 사용하는 중기운행시 수반되는 진동 등을 고려하여 지반침하에 대비하여야 한다.

라. 폐기물

해체작업 과정에서 발생하는 폐기물은 관계법에서 정하는 바에 따라 처리하도록 하여야 한다.

여 백

7. 건설기계표준안전작업지침

여 백

건설기계 표준안전작업지침

1. 총 칙

이 지침은 건설기계 사용으로 인한 재해방지를 위하여 산업안전보건법 상에 규정된 차량계 건설기계, 기초공사용 건설기계, 특정 건설기계의 사용에 따른 안전작업 지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법 시행령(이하 “령”이라 한다) 동법 시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)이 정하는 바에 의한다.

3. 차량의 건설기계

가. 운전자 기본준수사항

(1) 엔진 시동전

운전자는 차량기계 주변에 누수, 누유의 유무, 무한궤도, 타이어, 기계장치 등의 이상유무와 작업상 주변상황을 확인한 뒤 운전석에 착석하되 엔진시동전 다음 사항에 유의하여야 한다.

- ① 변속레바 및 각 기계장치 레바는 중립상에 놓여 있는가.
- ② 주 클러치 레바는 꺾어 놓여져 있는가.
- ③ 연료 레바는 $1/4 \sim 1/2$ 정도 열어 놓여져 있는가.
- ④ 주차용 브레이크 레바가 정지 위치에 있으며 브레이크가 걸려 있는가.

(2) 엔진 시동후

엔진 시동후의 기본안전 사항에 있어서는,

- ① 엔진이 얼어 있을 경우에 급가속해서는 안된다.
- ② 엔진이 시동후 시행운전을 행하면서 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - 각 압력계 및 수온계의 게이지는 좋은가.
 - 암페어메타 + 측으로 흔들리고 있는가.
 - 경보등은 켜져있지는 않은가
 - 누수, 누유 그 외의 이상은 없는가.
- ③ 전진, 후진에 있어 주위에 사람이나 기계 그 외 장애물에 주의하여야 한다.

(3) 주행시 기본안전

(가) 기본 준수사항

- ① 주행중 지형, 지반 등의 위험이 우려될 경우에는 주행을 일단 정지하고 확인하여야 한다.
- ② 이상 소음, 누수, 누유 또는 계기, 조작레바 등에 이상이 있을 시에는 즉시 주행을 멈추고 그 원인을 확인하고 보수하여야 한다.
- ③ 언덕을 내려올 경우에는 엔진브레이크를 건다.

(나) 토오커 컨베이터(torque convertor)식 차량계 건설기계의 안전사항

- ① 작업중 유온계가 너무 올라간 때에는 저속으로 하여 부하를 감소시켜야 한다.
- ② 작업중의 단순한 이동과 트럭이 대기할 때에는 엔진의 회전을 떨어뜨린다.
- ③ 아래와 같을 때에는 급히 부하를 줄이고 주행속도를 떨어뜨린다.
 - 언덕을 올라왔을 때
 - 절벽에서 토사를 떨어뜨릴 때(이때에 변속 레바를 중립으로 둔다)
 - 토사를 싣기 위해 덤프트럭에 접근할 때(이때에 변속레바를 중립

으로 둔다)

(다) 변속시 준수사항

- ① 일단 주행을 멈춘 뒤 변속한다(직접시)
- ② 파워시프트식의 경우에는 주행을 그치지 않아도 변속 레바를 희망 위치로 옮길 수 있어 좋으나 전·후진 레바의 교체에 있어서는 갑속 페달을 밟아 충격을 줄여야 한다.

(라) 방향전환시 준수사항

- ① 전진 방향측의 방향 전환 클러치를 끊어 완전히 전환토록 하고 급선회할 필요가 있는 경우에는 전진 방향측의 브레이크를 건다.
- ② 경사지에서 기계자체 중량으로 하강할 수 있는 경우에는 방향전환 페달 또는 레바 한쪽을 중도까지 작동시키면 조작측과는 반대편으로 선회하기 때문에 주의하여야 한다.
- ③ 고속선회 또는 암반상과 점토상에서의 급선회시는 바퀴밸트가 벗겨지지 않도록 주의하여야 한다.
- ④ 언덕에서 하강중 방향전환의 경우는 브레이크가 걸리는 위치까지 레바를 해야 한다.

(마) 기계식 쇼벨계 건설기계 시용시 준수사항

- ① 주행전 브레이크 및 시건장치의 작동상태 및 브레이크 조작용 공기압력 상태를 확인하여야 한다.
- ② 주행 노면이 점토질 등으로 차체가 미끄러질 우려가 있을 경우에는 미끄럼 방지용 킴목을 받쳐야 한다.
- ③ 차체의 폭, 길이, 높이에 맞는 주행노면 인가를 확인하여야 한다.
- ④ 방향 전환시는 주행용 레바를 중립으로 돌린 뒤 방향전환용 조작장치를 조작하여야 한다.
- ⑤ 차체가 전선밑을 통과할 경우 유도자의 신호에 따르고, 저속으로

주행하며 노면 굴곡으로 인하여 부옴이나 로우프가 흔들려 전선에 접촉되지 않도록 격리 거리를 최소 2미터이상 유지하도록 하여야 한다.

(바) 유압식 쇼벨계 건설기계 사용시 준수사항

- ① 전·후진시 차체의 방향과 주행방향을 충분히 확인한 후 주행용 조작장치를 조작하여야 한다.
- ② 선회시에는 좌우의 주행용 레바가 오조작 되지 않도록 주의하여야 한다.

(4) 등·하강시 기본안전

(가) 트랙터계 건설기계 사용시 준수사항

- ① 등반중 엔진이 꺼졌을 경우에는 브레이크를 밟아 차체를 멈추고 주클러치를 끊어 변속 레바를 중립으로 하여 엔진의 시동을 건다.
- ② 역으로 하강할 경우에는 변속레바를 역으로 넣고 엔진 브레이크를 건 상태로 운행하여야 한다.
- ③ 짧은 구간의 내리막길에 있어서는 클러치를 끊어 하강하지 않도록 하고 급경사의 경우에는 변속 레바를 저속 레바에 넣고 엔진 브레이크와 주행주용 브레이크를 병용하여야 한다.
- ④ 크로라식 차량은 급·하강시 방향전환을 하게 되면 반대 방향으로 전도할 우려가 있으므로 주의하여야 한다.
- ⑤ 급경사지에서 물건을 오르내릴 때는 바켓을 낮게 하여 오르 내려야 한다.
- ⑥ 지정된 기계의 등반능력 및 안정도의 한계를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 장애물을 넘어갈 때는 전도에 주의하여 속도를 줄이고 신중히 주행하여야 한다.

(나) 쇼벨계 건설기계 사용시 준수사항

- ① 지정된 등반능력 및 안전의 한계를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- ② 경사지에서의 방향전환은 가능한 한 피하여야 한다. 등반중 부득이한 방향 전환시에는 주행 크러치를 등반의 같은 방향으로 하여 기계를 정지시킨 뒤 방향 전환토록 하여야 한다.
- ③ 경사지에서 주행 레바를 중립으로 하면 기계는 강하하기 때문에 주의하여야 한다.
- ④ 굴곡이 큰 노면을 주행할 때에는 무한궤도가 벗겨지는 경우가 있기 때문에 주의하여야 한다.
- ⑤ 주행할 경우에는 작업장치의 선회를 막기 위해 선회 브레이크를 확실하게 걸어 놓도록 하여야 한다.
- ⑥ 연약지에서는 부등침하로 인해 전도하는 것을 막기 위해 깔판 등을 간후 통과하여야 한다.
- ⑦ 경사지에서 정지할 때는 단시간이라도 바켓 등을 지면에 내린후 바퀴에 킴목 등을 확실하게 받쳐야 한다.

(5) 주행정지식 기본 준수사항

(가) 직접식 차량기계 사용시 준수사항

- ① 일반적으로 주클러치 레바는 앞으로 당기고 브레이크 페달을 밟아 정지시키며 변속 레바는 중립으로 하여야 한다.
- ② 엔진은 5분정도 공회전시킨 뒤 정지시켜야 한다.
- ③ 정지후 곧 운전을 하지 아니할 경우에는 바켓 등을 지면에 내리고 브레이크 페달을 잠그어야 한다. 단, 경사지에서 정지할 때에는 기계의 미끄럼 방지를 위해 바퀴에 킴목 등을 받쳐야 한다.

(나) 토오키 컨베이터(torque convertor)식 차량 건설기계 사용시 준수사항

- ① 변속 레바를 중립으로 하고 주행중 브레이크를 밟아 정지시켜야 한다.
- ② 엔진은 5분정도 공회전시킨 뒤 정지시켜야 한다.
- ③ 정지후 곧 운전을 하지 아니할 경우에는 바켓을 지면에 내려야 한다.
- ④ 경사지에서 정지할 때에는 기계의 미끄럼 방지를 위해 바퀴에 톱목 등을 확실하게 받쳐야 한다.

(6) 운전후 준수사항

차량계 건설기계의 운전후에는 다음 사항에 주의하여야 한다.

- ① 차체는 지반이 좁고 평탄한 장소에 세우고 바켓 등을 지면에 내린다.
- ② 엔진을 멈추고 키를 뺀다.
- ③ 브레이크는 완전히 건다. 그러나 부득이한 경우 경사면에 세울 필요가 있을 시에는 바퀴에 확실히 톱목을 받친다.
- ④ 엔진이 정지중에는 부음과 바켓이 움직이지 않도록 한다.

나. 안전 장치

(1) 트랙터계 건설기계

(가) 전조등

차량계 건설기계에는 야간작업을 안전하게 하기 위해 전조등이 설치되어 있어야 한다.

(나) 경보 장치

차량계 건설기계에서는 주행시, 작업시 등에 있어서 안전확보를 위해 주위 사람들에게 알려질 수 있는 경보장치를 설치하여야 한다.

(다) 헤드 가드

낙석등의 낙하물 위험이 있는 장소에서 작업을 행할 때는 운전

석에 견고한 가드를 설치하여야 한다.

(라) 안전 장치

트랙터 쇼벨은 기계의 점검, 정비를 위해 부득이한 경우 바켓을 위로 한 상태에서 할 수 있으나, 이러한 경우 잘못하여 조작 레바에 접촉하게 되면 바켓이 떨어질 위험이 있게 된다. 이와같은 위험방지를 위해 조작 레바 등을 고정하는 시건장치 또는 상승된 바켓의 리프트 부움의 강하를 막는 안전핀 등의 안전장치가 설치되어야 한다.

(2) 쇼벨계 건설기계

(가) 부움 전도방지 장치

부움이 굴곡면 주행중에 흔들려 후방으로 전도하는 것을 막기 위해 부움 전도방지장치를 설치하여야 한다.

(나) 부움기복 정지장치

드래그라인, 기계식 크랩설 등을 사용할 경우에는 부움기복 방지 장치를 설치하여야 하며 이 장치가 설치되어 있어도 부움각도를 80도 가까이 하여 사용할 경우에는 주의를 하여 작업하여야 한다.

(다) 부움 권상 드럼의 역회전 방지장치

부움 권상 드럼의 역회전 방지장치는 부움호이스트 드럼의 기아에 후크를 걸고 드럼의 하중으로 인해 와이어 로우프의 권하 방향으로 회전하는 것을 막기 위한 안전장치로서 부움 시건장치는 부움 권하중에 작용시키면 드럼의 기아 또는 후크 등이 파손되기 때문에 부움 권하중에는 절대로 넣어서는 안된다.

4. 기초공사용 건설기계(항타기, 항발기)

가. 기계의 기종을 선정할 때에는 다음 사항을 고려한다.

- (1) 말뚝의 종류 및 형상
- (2) 타격력과 말뚝의 지지력
- (3) 시공법과 현장 및 주위의 상황
- (4) 말뚝 및 항타기의 중량
- (5) 작업량 및 공기

나. 설치계획

- (1) 소요부지 면적

탐을 조립하는 경우에는 (탐본체 기초)+(마스트 길이)+(여유길이 약2m이상)의 부지가 필요하다. 또한 탑재하는 기종(디젤 햄머, 오가등)에 따라서 소요면적이 달라진다. 디젤햄머를 사용할 경우 말뚝의 위치, 타설장소 등을 준비할 필요가 있다.

- (2) 말뚝 중심과 탐의 위치

탐의 위치는 말뚝중심과 선회작업, 모서리 타설등을 고려하여 정한다.

레일을 설치할 경우에는 기계의 소요선회중심과 레일의 관계를 확인하고, 또한 연약지반의 경우에는 침목, 깔판등을 깔고 부동침하 때문에 본체가 경사되지 않도록 한다.

다. 설치

- (1) 항타기의 중량을 고려하고, 반입경로를 확인함과 더불어 특히 경사면을 이동할 때에는 엄격한 감독을 요한다. 기계가 전도되지 않도록 인장밧줄로 안정시킨다.
- (2) 지반, 토질을 조사하고, 절토, 성토 또는 토양이 불안정한 지역에서는 매트 또는 견질의 폐를 사용하여 지지하여야 한다.

- (3) 탐의 조립, 설치에서는 주위의 상황(인가, 고압선)을 조사하고, 감독의 적절한 지시에 따라서 행하여야 한다.
- (4) 지하매설물의 유무에 대해서는 사전에 충분히 조사하고, 운전원에게 명확하게 그 위치를 통보함과 동시에 예상외의 경우에 대한 대책도 협의한다.
- (5) 탐이 부동침하 되지 않도록 수평으로 설치한다.
- (6) 탐의 선회반경내에 장애물이 없는가 확인하고 관계자이외는 출입시켜서는 안된다.
- (7) 항타 리드조립 작업순서는 붐을 조립하고 다음에 마스트를 조립한다.

라. 항타기계의 점검

(1) 일반사항

- (가) 기야, 후라이호일 및 구동축은 완전하게 덮개로 덮어야 한다.
보이라, 호이스트 드럼 및 브레이크는 양호한 운전상태가 얻어지도록 정비하여 두어야 한다. 또 어디에 설치하더라도 되도록이면 기상외 영향을 적게 받도록 한다.
- (나) 견고하고, 확실하게 설치된 사다리는 가아드타워 높이까지 연장할 필요가 있고, 항시 양호한 상태로 유지하여 둔다.
- (다) 사람이 활차의 중간에 끼이지 않도록 방호조치를 해야 된다.
크레오소트에 담근 나무말뚝을 타설할 때에는 햄머를 타격할 때마다 크레오소트가 비산하고 눈과 피부를 상하게 하므로 주의해야 된다. 방호용의 크림 또는 로손을 몸의 노출부분의 모든 부분에 바르고 세정설비를 준비해야 한다.
- (라) 방진안경과 안전모를 착용해야 하고 또 고무나 다른 재료로 보호하고 있는 의복을 필요로 한다.

(2) 증기, 공기의 공급

(가) 증기 혹은 공기호스는 달라붙은 것이 없도록 또 손상이 생겨 옆의 작업원에게 증기와 공기가 날리지 않도록 하고 햄머에 확실하게 붙들어 매야 한다. 증기 혹은 공기계통에서의 분출은 작업원이 근처에 있을 때에는 행해서는 안된다.

(나) 증기 혹은 공기의 공급계통에는 운전자의 손이 용이하게 닿는 곳에 밸브를 설치하여 둔다.

(다) 보이라는 K.S의 규격에 합격하고 각 규정에 맞는 것이어야 하며, 또한 유자격의 보이라 검사원에 의하여 정규검사가 행해져야 한다.

(라) 호스의 접합부는 로프 혹은 금속쇠사슬을 이용하여 양커풀링에 걸쳐서 결합되고 있는 형식의 것을 사용해야 한다. 금속으로 짠 호스를 사용하는 것을 장려한다.

(3) 검사 및 정비

(가) 모든 활차, 케이블, 기계류, 혹크걸이 및 항타기의 다른 부분은 때때로 점검해야 한다. 또 마모되거나 파손된 부품과 기계는 바로 수리하던가 교환해야 한다.

(나) 파손된 공기 혹은 증기호스는 임시변통적인 테이프로 감싸기 수리는 하지 않아야 한다.

(다) 로프는 가지런하게 감기어져 있어야 한다. 사람이 활차의 중간에 끼지 않도록 방호조치를 해야 한다.

(라) 항타작업중과 증기 혹은 공기압이 작용하고 있을 때에는 영향을 끼치는 수리는 하면 안된다.

마. 항타작업의 주의사항

(1) 말뚝취급방법

(가) 적재, 보관

- 1) 추력에 적재할 때 난폭하게 취급하여 말뚝간에 충돌이 생기지 않도록 주의해야 한다. (반드시 입회자를 세운다)
- 2) 지상에서 끌 때에 장애물에 주의하고 말뚝을 지나치게 잡아끌어서 파손되지 않도록 한다.
- 3) 현장 보관의 경우 말뚝간에 침목을 필히 연직선하에 일직선이 되도록 배치한다.

(나) 말뚝의 끌어 올림

- 1) 햄머 및 수추등은 반드시 지상으로 내리고 나서 말뚝을 세워야 한다.
- 2) 타입할 말뚝등을 탐정상부에서 직접 와이어로프로 끌어서는 안된다. 반드시 하부에 트럭을 설치하여 끌어야 한다. 이 경우 기계에 무리한 힘이 들어가므로 충분히 주의하여야 한다.
- 3) 말뚝을 끌어올릴 때에는 말뚝의 지지점, 매다는 점을 잘 알아두고 반드시 이 점에 와이어로프를 걸도록 한다. (그림 참조)
또 말뚝의 상단을 기계의 가장 가까이에 두고 매달아 올려야 한다. 그렇게 함으로써 말뚝이 흔들려도 리드에 부딪치지 않는다.

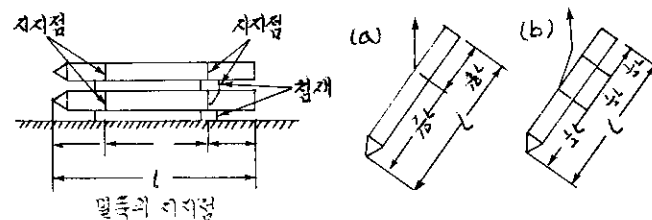


그림. 말뚝의 지지점 및 매다는 점

- 4) 말뚝이 리드의 중간에 바르게 매달아 올릴 때에 이 작업에 관계 없는 사람은 전원 적어도 말뚝길이의 2배거리까지 떨어져 있어야

한다.

5) 말뚝을 매달아 올릴 때에 매다는 점에서 이탈되지 않도록 결색을 고정해야 한다.

6) 말뚝을 향타장소 근처에 두는 것이 매달아 올림을 용이하게 한다.

(다) 향타작업중

1) 탑의 작업원이 리드의 바른위치에 말뚝을 이끌고 있을 때에 말뚝과 내측의 가이드후레임간 또는 말뚝의 두부에 손목과 손이 끼이지 않도록 주의해야 한다. 말뚝을 바른 위치에 이끌기 위해서는 로프를 이용해야 한다.

2) 운전자는 전담신호수로 부터의 신호를 확인하고, 올림, 내림, 기타 작업은 모두 이 신호에 따라 해야 한다. 또, 긴급한 경우를 제외하고는 신호수 이외의 사람이 신호해서는 안된다.

3) 작업현장을 잘 정리하고 말뚝을 장애물에 닿지 않도록 한다.

4) 매달아 넣음은 말뚝의 매다는 점에 와이어로프를 건다.
긴것은 반드시 2점 걸이로 한다.

5) 말뚝의 인입은 탑의 횡방향이 아니고 정면에서 행한다.

6) 말뚝, 캡, 햄머등의 각축이 동일 연직선이 되도록 조정하고 나서 향타해야 한다.

7) 타입중에 말뚝이 흔들리지 않도록 방지장치를 한다.

8) 지반, 지형상황에 의해 말뚝의 타입방향을 결정한다.

9) 작업장의 지면이 경사되어 있는 경우 지면을 파서 말뚝선단을 정 위치에 놓는다.

10) 타설도중에 말뚝의 경사를 막기 위해 특히 초기에 자주 고정해야 한다.

11) 쿠손재에 의한 말뚝머리의 보호작용을 과신해서는 안된다.

- 12) 이음말뚝일 때 상하말뚝의 축선이 구부러져 있지 않은가 확인한 다음 타입한다.
- 13) 항타 당초에는 말뚝이 바르게 들어있는가 그 방향을 확인하고 나서 전력을 다해 타입한다.
- 14) 항타중에는 항시 말뚝의 침하상황에 주의하고, 항타가 시작되면 쉬지말고 계속해야 한다.
- 15) 항타중에도 쿠손재가 손상되거나 가이드레일, 축봉 또는 리드등이 구부러지거나 경사진 경우에는 즉시 교환하던가 수리한다.
- 16) 타격회수가 많은 경우 쿠손재가 경화되어 그 기능을 상실하는 경우가 있으므로 주의해야 한다.
- 17) 말뚝지지재와 말뚝간에는 캡의 경우와 같은 쿠손재를 사용한다.
- 18) 허용하중범위를 넘지 않도록 한다.
- 19) 감아올리기, 기동, 보행의 각동작을 동시에 행하여서는 안된다.
- 20) 급격하게 크레인의 동작이 변하는 작업은 행하여서는 안된다.
- 21) 탑의 흔들림에 주의하고 위험하게 생각될 때에는 작업을 중지하고 그 대책을 세운다.
- 22) 작업이동의 경우 장애물, 연약지반, 지면요철등 이동장소의 상황을 잘 확인하고 타설기계를 최하위까지 내리고 나서 이동을 한다. 횡이동의 경우 탑이 전도되는 사고가 많으므로 특히 주의한다.
- 23) 와이어로프를 수시 점검한다. 또한 로프에는 충격등에 의한 여분의 인장력을 가하지 않도록 한다.
- 24) 지반의 침하가 일어난 경우 탑을 후퇴시키고 깔판등으로 보강한다. 연약지반, 경사면등에서는 허용하중이 그만큼 감소하므로 특히 주의한다.
- 25) 붐, 와이어로프등이 장애물과 고압선에 접촉되지 않도록 주의한다.

다.

26) 인접건물, 부근의 통행자등에 기름, 배기가스등이 비산하여 피해를 주지 않는지 확인한다.

27) 인접건물 및 주위에 소음, 진동등의 영향을 조사하고 필요한 조치를 한다.

바. 작업종료시

(1) 햄머 및 오거머신등은 마스트 최하단에 내려 침목상에 보관하고 전방에서 마스트에 임시로 묶어둔다.

(2) 리드하부를 받친다.

(3) 필히 원동기 전원을 단절하고(전원은 본스위치를 끈다) 증기 및 공기식의 것은 압력을 뺀다.

(4) 레일 크래프를 체결하고 선회차륜등을 고정시킨다.

(5) 전기기기류는 시트등으로 덮는다.

(6) 폭풍시에는 탑의 밑에 물이 고이지 않도록 배수를 잘하고 마스트를 바람쪽으로 향하게 하고 선회 후레임 후부에 자기로 고정시킨다.

5. 양중기계의 종류

가. 양중기계의 종류

(1) 크레인

하물을 동력을 이용하여 인양 및 수평운반 하는 것을 목적으로 제작된 기계 장치중 이동식 크레인 또는 데릭에 해당하는 것이외의 것을 말한다.

(2) 이동식 크레인

하물을 동력을 이용하여 인양 및 수평운반하는 것을 목적으로 제

작된 기계 장치로서 원동기를 내장하고 불특정의 장소에 이동시키는 것이 가능한 방식의 것을 말한다.

(3) 데릭

하물을 동력을 이용하여 인양하는 것을 목적으로 제작된 기계장치로서 마스트 또는 붐을 갖고 원동기를 따로 설치하고 와이어로프에 의해 조작되는 것을 말한다.

(4) 에레베타

사람 및 하물을 가이드레일에 의하여 승강하는 운반기계에 태우고 동력을 이용하여 운반하는 것을 목적으로 제작된 기계장치로서 간이리프트나 건설용 리프트에 해당하는 것 이외의 것을 말한다.

(5) 간이리프트

하물을 가이드레일에 의하여 승강하는 운반기에 싣고 동력을 이용하여 운반하는 것을 목적으로 제작된 기계장치중 운반기의 적재면적이 1m 이하 또는 천정의 높이가 1.2m 이하의 것으로 건설용리프트에 해당하는 것 이외의 것을 말한다.

(6) 건설용리프트

하물을 가이드레일에 의하여 승강하는 운반기에 싣고 동력을 이용하여 운반하는 것을 목적으로 제작된 기계장치중 토목, 건축등 공사의 작업에 사용하는 것을 말한다.

나. 크레인 및 데릭의 취급시 주의사항

(1) 기초

(가) 크레인의 기초는 설치하는 기계능력, 사용조건등에 의해 미리 상정하여 산출한 응력에 대해 충분히 견딜수 있도록 설치한다.

(나) 기초시공에 대해서는 신중을 기하고 불충분한 시공을 하지 않도록 한다. (부동침하가 없도록 한다)

(다) 데릭, 타워크레인등의 경우도 또한 같다.

(라) 기초상단은 정확히 수평이 되도록 한다.

(마) 앵커볼트는 기초의 철근등에 용접하든가 L형강의 이음을 넣어 인발력에 충분히 견딜수 있도록 한다.

(2) 설치

(가) 본체는 부동침하가 없는 기초위에 수평으로 확실하게 설치한다.

(나) 조립작업시는 정해진 지휘자의 지휘하에 행한다.

(다) 마스트와 지브뮴의 설치작업등은 신중하게 하고 작업관계자 이외는 관여하지 않는다.

(라) 아우트리거를 갖는 것은 빔을 확실하게 넓혀서 아우트리거에 반력이 작용되도록 설치한다.

(마) 옥상설치의 경우 강풍등으로 이동, 전도되지 않도록 설치한다.

(바) 기계에는 능력표시, 운전자명을 명시한다.

(사) 크레인 조립후 약 1주간 볼트의 조임을 행하고 너트의 헐거움을 점검한다.

(3) 점검 및 정비

일반정비 및 점검은 규칙적으로 실시해야 하고 모든 마모 파손된 부품 및 케이블 등은 즉시 수리 또는 교환해야 한다. 이 정기적인 검사에 더하여 운전자는 매일 작업개시전에 기계의 운전상태가 안전하게 행해지는가 점검해야 한다. 매일의 점검은 브레이크, 콘트롤, 케이블, 활차에 대해서 행하고, 통로, 담판에 붙은 기름, 그리스, 쓰레기등을 청소해야 한다.

(가) 정해진 바에 따라 매일 점8 을 한다.

(나) 와이어로프는 바르게 활차에 걸려 있는가, 또 드럼에 바르게 감기고 있는가 점검한다. (킹구, 단선, 변형등)

(다) 각부의 급유개소에 급유한다.

(라) 각부의 볼트, 너트, 키 등의 헐거움, 탈락은 없는가 점검한다.

(마) 크라치, 브레키, 유압기기등의 압력 및 작동상태를 점검한다.

(바) 각 안전장치의 작동을 확인한다.

(사) 지브(붐)을 선회하고 장애물의 유무를 확인한다.

(4) 인양하중 및 줄걸이

운전중인 붐의 각 부각에 대한 크레인 정격인양 능력을 초과하는 하중을 인양해서는 안된다. 각 작업반경 혹은 붐의 부각에 대한 안전하중을 나타내는 표시가 크레인에 부착되어 있어 이용하면 좋다. 줄걸이는 인양되는 하중에 잘 맞는 것이어야 한다.

신호수는 어떤 방식의 줄걸이를 사용하는 것이 적당한가 판정하고 인양신호를 보내기 전에 바른 줄걸이를 해야 한다. 줄걸이는 양호한 상태로 유지될 수 있는 것이어야 하고 지면상에 횡으로 되게 놓아서는 안된다.

(5) 운전중

표준적인 운전상의 신호는 모든 운전자에게 알려야 하고 또한 모든 운전자를 지휘하는 데는 이 신호가 사용되어야 한다. 인양하물이 신호수에게 보이지 않는 지점에 운반되는 경우를 제외하고는 운전자에 신호를 보내는 것은 1인으로 가능하다. 필요할 경우 부신호수를 선임해야 한다. 크레인 작업시 고무타이어 크레인의 경우는 아우트리거를 반드시 사용해야 한다. 크레인을 연약지반에서 운전할 때 목재메트를 깔아야 한다. 굴삭된 가장자리 근처에서 운전할 때에는 특히 이를 주의할 필요가 있다. 흔들리기 쉬운 인양하물에는 태그라인 혹은 가이드로프를 이용해야 한다. 또한 한정된 공간을 통하여 유도해야 한다. 이들 하물은 와이어줄걸이 전문 십장의 지시를 받는 능력있는 작업원에 의하여 취급되도록 한다. 인양하물이 유동하여 작업원과 구조물 혹은 비계에 부딪쳐 손상되지 않도록 주의해

야 한다.

기타 운전상의 주의할 점은

(가) 운전원은 신호수로 부터 신호를 받으면 벨등을 올린후 작업에 임한다 (위험작업, 철골작업)또한 운전은 신호를 확인하고 난후 개시한다.

(나) 시방으로 정해진 능력이상의 작업을 해서는 안된다.

(다) 안전장치를 제거하고 운전해서는 안된다.

(라) 기동, 정지때에는 충격을 피하고 원활한 운전을 행한다.

(마) 비상시에는 비상정지 보턴을 눌러 대처한다.

(바) 운전중에 이상을 확인한 경우에는 크레인을 즉시 정지시키고 상사에게 보고하고 지시를 받도록 한다.

(사) 풍속 12m/sec 이상일 때에는 작업을 즉시 중단하고 상사의 지시를 받는다.

(아) 작업원은 인양되는 하물에 올라가서는 안된다.

(자) 크레인에 무리한 힘을 가하거나 하물을 미끄러뜨리거나 하는 것을 피하기 위해 인양되어 있는 하중의 맨위에 후크를 이용한다.

(차) 인양하물은 작업원의 머리위를 흔들어 움직여서는 안된다.

(카) 운전자는 하물이 인양되어 있는 동안은 기계에서 이탈해서는 안된다.

(타) 크레인은 굴삭된 가장자리 근처 혹은 강우와 하천수의 증수등에 의해서 운행할 수 없게 되거나 불안정한 개소에 방치해서는 안된다.

(6) 운전후

(가) 운전원이 운전실을 떠나기 전에 엔진을 끄고 모든 조작을 꺼야 한다.

(나) 지브(붐) 및 후크의 위치가 소정개소에 있는가 점검한다.

- (다) 운전의 메인스위치를 끄고 운전실을 정리한다.
- (라) 각부의 이상을 점검하고 필요개소에 급유한다.
- (마) 이상개소, 수리개소는 반드시 작업일보에 기입한다.
- (바) 기계를 한동안 혹은 장기간 방치하여 둘 때에는 붐을 지면에 내려두어야 한다.

다. 이동식 크레인의 취급시 주의사항

(1) 본체의 조립, 해체작업

- (가) 조립에 충분한 공지가 있는가 실측한다. (본체, 렉카, 붐을 접합하고 수평으로 한 상태)
- (나) 본체를 수평으로 설치한다.
- (다) 각 조립볼트, 핀등의 긴결상태를 확인한다.
- (라) 안전장치의 설치, 배선을 하고, 작동을 확인한다.
- (마) 붐을 끌어올릴 때에는 부근에 사람을 접근시키지 않는다.
- (바) 붐을 낮히고 선단부를 침목위에 태운다
- (사) 와이어야프를 지상에 쪽 펴고 꼬임풀기를 한다.

(2) 잔교상에서의 작업

- (가) 잔교강도에 대해서 담당자와 협의, 확인한다
- (나) 작업반경에 대해서 과하중이 되지않는가 확인한다.
- (다) 아우터리거 또는 크로라가 잔교의 주에서 나오지 않도록 하고 어쩔수 없는 경우는 충분히 보강한다.
- (라) 잔교상을 이동할 경우에는 조용히 운전한다.

(3) 연약지반에서의 작업

- (가) 주행로는 막자갈, 깔판등으로 충분히 보강한다.
- (나) 크로라와 아우터리거의 밑에는 깔판, 철판등 강도가 충분히 유지되는 재료로 보강하고, 침하나 미끄러짐등을 방지한다.

(다) 과하중상태의 작업은 피한다.

(라) 파손된 도로등은 조속히 보수한다.

(4) 장척의 붐을 장치하고 현장내의 이동

(가) 이동로의 고저, 장애물, 지반의 안전성을 점검한다.

(나) 붐은 $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 로 경사 시킨다.

(다) 이동시 후크의 위치는 다음과 같다.

- 트럭크레인은 본체 전방에서 후크를 고정한다.

(5) 전력선 부근에서의 작업

크레인의 운전에서 있어서 가장 중대한 위험은 전력선에 대해서이다. 붐과 모든 전력선과는 최단거리 2m를 필요로 한다. 만약 가능하면 모든 장애가 되는 와이어는 공사중 시설하여야 한다. 전력선이 사용되고 있지 않으므로(전류가 흐르지 않는다.) 안전하다고 생각해서는 안된다.

그것은 어떤 때에 우연히 회로에 스위치가 들어가는가 알 수 없고 또 전력계통에서 휘드백되어 대전시키는가 알 수 없다. 전력선의 밑을 기계가 맴도는 경우는 붐을 내리고 전력선에 접촉되지 않는 가드를 설치하는 것이 좋다.

만약 대전된 선에 접촉되면 누구나 기계에 접근하지 않는다. 운전자는 붐이 떨어지기까지 기계에 멈추어 있어야 한다. 만약 운전자가 기계에서 이탈하려고 하는 경우에는 기계에서 이탈되어 뛰어나와야 한다. 이 경우 기계와 지면이 접촉되고 있으므로 결코 허용할 만한 것이 아니다.

기타 작업에 있어서 처치하여야 하는 사항은 다음과 같다.

(가) 송전선과의 최소거리(2.0m)를 실측하고 표적을 붙인다.

(나) 가능하면 송전선을 절연재로 피복한다.

(다) 감시자를 정하여 충분히 감시 시킨다.

- (라) 크레인의 각 동작은 가능한 한 조용하게 한다.
- (마) 접촉된 경우의 처지에 대해서 관계자와 협의하고 다른 작업자에게도 철저히 주의시킨다.
- (6) 바켓에 의한 콘크리트 작업
 - (가) 하중은 크레인의 허용이내로 한다.
 - (나) 선회방향을 일정하게 하고 선회반경내에는 다른 작업원을 출입시키지 않도록 한다.
 - (다) 선회시 바켓에 원심력이 작용 작업반경이 크게 되고 전도할 위험이 있으므로 조용하게 선회한다.
 - (라) 콘크리트 투입 및 배출을 할 때에는 신호수를 전임하고, 신호방법에 대해서 충분히 주지시킨다.
- (7) 항발작업
 - (가) 작업지반은 충분히 견딜수 있는가 확인한다.
 - (나) 조임부분, 붐의 휘어짐등 기계의 불비한 개소를 점검 정비한다.
 - (다) 붐의 길이는 가능한 한 짧은 붐을 사용한다.
 - (라) 붐의 각도는 $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 의 범위로 한다.
 - (마) 걸이 부분을 점검하고 충분히 강도가 있는 것을 사용한다.
 - (바) 작업장소의 주위는 충분히 보완하고 금구등의 파손, 비산의 경우에 대처한다.
 - (사) 작업중은 기계기구에 대해서 충분히 감시하고 이상이 있으면 즉시 작업을 중지한다.

라. 건설리프트 취급시 주의사항

- (1) 조립시
 - (가) 기초와 기초틀을 볼트로 긴결하고 수평으로 설치한다.
 - (나) 각부의 볼트가 헐겁지 않도록 조인다.

- (다) 레일 서포트는 1.8m 이내마다 설치하고 금구를 사용하여 설치한다. (반선등으로 설치하지 않는다)
- (라) 가이로프는 18m 이내마다 설치한다.
- (마) 작업대위 1.8m 까지는 방호틀을 설치한다.
- (바) 계단참은 각층에 동일방향으로 하고 난간을 설치하고 “주의” 표식을 붙인다.
- (사) 하대의 최종위치를 와이어로프 등으로 표지를 하고 권과방지를 한다.
- (아) 운전원으로 부터 각층을 보는 것이 곤란한 경우에는 부자, 램프 등의 신호장치를 설치한다.
- (자) 각 와이어로프의 크립, 윈치드럼의 와이어걸이 등은 와이어로프가 빠지지 않도록 긴결한다.
- (차) 윈치는 후리트 앵글(로프의 편각)을 적절하게 잡고, 안정된 상태로 설치한다.
- (카) 아스는 확실하게 접지한다.

(2) 작업시

- (가) 운전은 기능자를 선정하고 정해진 운전자가 행한다.
- (나) 승강작업의 신호는 정해진 신호수가 행한다.
- (다) 권상원치의 와이어로프는 난권이 되지 않도록 주의한다.
- (라) 권상로프의 통로에 이상이 없는가 주의한다.
- (마) 하대예의 하중의 적재는 조용하게 한다. 되도록 충격을 주지 않도록 한다.
- (바) 방향전환 활차는 좌우 45 이상 흔들리지 않도록 윈치를 설치한다.

마. 걸이작업 및 신호

걸이작업은 양중작업에서 가장 신중을 요하는 것의 하나이다.

(1) 걸이작업자의 자격

크레인, 이동식크레인 또는 데릭의 걸이 작업자는 숙련되고 자격 있는 자라야 한다.

(2) 걸이작업의 일반 주의사항

(가) 걸이하중의 중량 및 중심위치의 목적을 신중하게 하고 차이가 발생하지 않도록 지상작업시 주의한다.

(나) 걸이하중을 지상작업시에는 로프가 펴지기까지 경사를 수정하면서 서서히 감아올리고 로프가 펴진 때에는 일단 정지하고, 로프의 상태를 확인한다.

(다) 로프의 굽기, 꼬임, 걸이각도, 손상의 유무등을 확인하고 매달음 작업을 행한다.

(라) 걸이용체인, 섬유로프, 섬유벨트 또한 후크, 샤클, 링 등의 걸이용구는 적정한 것인가 확인한다.

(마) 크레인의 후크를 걸이하중의 바로위에 유도하고 횡으로 걸이를 하지 않도록 한다.

(바) 걸이로프의 걸이각도는 가능한 한 작게 잡도록 한다.

일반적으로는 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 가 바람직하다.

(사) 걸이하중에는 바르게 와이어로프를 걸고 하중이 기울어지거나 분리되거나 하지 않도록 주의한다.

(아) 각진 것을 매달 때는 각에 닿는 로프부분에 큰 힘이 작용하지 않도록 목편, 보조금구등의 받침을 대고 보호한다.

(자) 걸이로프는 반드시 후크의 중심에 걸도록 한다.

(차) 항시 걸이로프의 손상, 상태에 주의한다.

(카) 걸이로프에 꾸불함과 비틀어짐이 발생한 때에는 고정하여 똑바른 상태로 사용한다.

- (타) 장척물과 큰하중을 걸이할 때에는 중심위치가 후크 바로 아래에 오도록 하고 구불어지는 부분에는 적당한 보조금구를 사용한다.
- (파) 걸이작업자는 걸이하중에 탑승하여서는 안된다.
- (하) 걸이로프를 구부려 걸이작업 할 경우에는 로프의 구부림에 의한 강도저하를 고려하고 안전하중을 엄수한다.

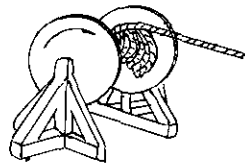
(3) 크레인의 운전신호

- (가) 신호의 방법은 노동부 예규 제 호에 의해 통일된 표준 신호방법에 따라 행한다.
- (나) 크레인의 운전신호는 작업장의 책임자에게서 지명된 자 이외에는 행하지 않는다.
- (다) 신호자는 걸이 작업원과 잘 연락을 취하여 행한다.
- (라) 신호자는 1인으로 하고 표준의 방법을 정하고 가능한 한 수신, 경적등을 정확하게 사용한다.
- (마) 신호자의 부근에서 혼동되기 쉬운 경적, 발성, 동작등은 행하지 않도록 한다.
- (바) 크레인 작업중 신호자는 걸이작업자와 운전자의 중간 시야가 차단되지 않는 위치에 있다.
- (사) 신호자는 크레인의 성능, 행동등을 잘 이해하고 비상시의 경우에 응급처치가 가능하도록 항상 현장의 상황을 확인한다.

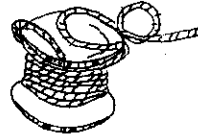
바. 와이어로프 및 크립 취급시 주의사항

(1) 로프의 푸는 방법

- 새로운 로프는 코일감기 나무틀에 감기어 있다.
- 코일감기의 경우에는 코일을 회전하여 로프를 펴서 풀도록 한다.
- 나무틀에 감겨 있을 경우에는 틀을 지지하는 서포트대상에 설치하고 틀의 절선방향으로 끌어내도록 한다.



양
그림



불량
로프를 푸는 방법2

(2) 로프의 킹구

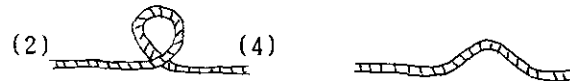
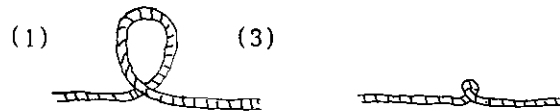


그림 와이어로프의 킹구

그림중의 (1)과 같은 경우 무리해서 잡아당기면 (2), (3)과 같은 킹구가 되고 어느정도 바르게 되어도 (4)와 같이 원래대로 바르지 않게 되고 강도가 저하하므로 주의한다. 킹구를 바르게 해도 강도는 20% 감소되고 그대로 해서는 43%가 감소된다고 하고 있다. 킹구가 일어나는 원인으로서는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

(가) 로프의 푸는 방법이 나쁜 경우

(나) 로프를 끌어 당겨 꼬임 피치가 이동된 경우

(다) 가설등으로 로프를 기계에 감을 때 바르게 풀면서도 로프를 지면에 환상으로 두고 풀고 그대로 옆으로 잡아당긴 경우

(라) 하중작업중에 로프를 지나치게 끌어낸 경우

(3) 소선의 절단

1꼬임간의 전소선수의 10% 이상이 절단된 것은 사용할 수 없다.

소선절단의 원인은 다음과 같다.

- (가) 이물에 걸려 있는데 무리하게 잡아 뺀 경우
- (나) 로프의 직경이 활차와 드럼에 맞지 않을 경우
- (다) 로프가 작은 반경에서 반복하여 구부러진 경우
- (라) 로프에 타격을 가한 경우
- (마) 로프를 감을 때에 난권을 일으킨 경우
- (바) 킹구가 발생한 경우
- (사) 직경이 공칭경의 7%를 초과하는 경우
- (아) 1스트랜드가 코아에 쏙 빠져 들어간 경우

(4) 사용중에 주의사항

- (가) 새로운 로프로 교환하여 사용하는 경우에는 전하중을 걸지 말고 수회 시운전을 한다.
- (나) 항시 로프가 활차에서 이탈되지 않도록 주의한다.
- (다) 로프가 드럼에 무질서하게 감기지 않도록 주의한다.
- (라) 활차가 회전하고 있는가 주의한다.

(5) 로프끝의 고정방법

로프끝의 고정방법에는 다음과 같은 종류가 있는데 적절한 고정방법을 선택하는 것이 안전을 확보하는데 가장 중요한 것이다. 로프 끝의 고정방법에는 아이스플라이스, 클립고정, 압축고정, 합금고정, 쉘고정, 압축고정(코스부)으로 대별되는데 건설관계에서 사고가 많은 것에 클립고정이 있다.

클립고정의 경우 그림 과 같이 U 볼트가 로프의 짧은측에 나란히 긴측에 낫트를 오게 하고 조인다. 로프끝의 고정방법에 의한 유지력은 로프의 절단 강도에 대한 %로 나타내고 이것을 유지효율이라 한다.

$$\text{유지효율} = \frac{\text{체결부의 절단하중}}{\text{와이어로프의 절단하중}} \times 100\%$$

그림 에 각종 로프끝의 고정방법에 대한 유지효율을 표시한다.

로프의 직경 mm	클립 의 수 개	클립의 간격 mm	U 볼트 mm
9-16	4	80	9.5-14
18	5	110	16
22	5	130	18
24	5	150	18
28	5	180	18
32	6	200	22
30	7	230	22
38	8	250	22

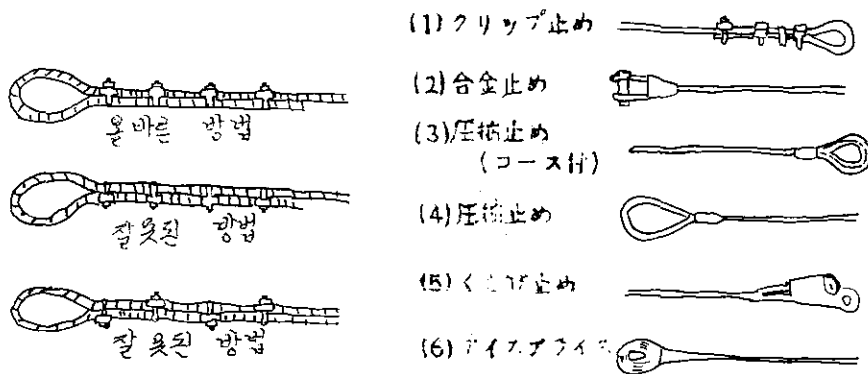


그림 와이어로프 끝의 고정방법 그림 와이어로프 끝의 고정방법과 유지효율

사. 크레인의 안전대책

(1) 보수관리체계의 확립

최근 운반의 합리화가 추진되고, 크레인 등의 하역작업으로서의 역할은 크고 일반작업의 흐름의 촉진 및 입체적 통로로서의 전체적 흐름을 결정하는 요소로까지 되고 있다. 이의 고장 및 사고에 중대한 관심을 기울이도록 되어 있었다. 그러나 이의 고장은 사전에 처리하지 않으면 사고발생의 원인이 된다는 것을 고려한다면, 보수

관리체계의 확립은 필요한 것이다.

(가) 수리와 예방정비

예방적 수단으로서의 검사와 교환예비품의 확보에 의하여 비로소 그 성과가 발휘된다. 이를 위하여는 각 부품의 수명을 미리 예정하여 두어야 한다. 수리에 있어서는 그때에 고장난 원인, 상황, 교환방법, 기타 자료를 기록하고 차후의 참고자료가 되도록 해야 한다.

(나) 고장실체의 파악

고장이 발생하는 데는 그전에 반드시 운전시간이 있다. 어느 정도 운전하고 나서 고장이 발생하였는가를 알면 다음 고장이 발생할 즈음에는 예방조치를 취할 수가 있다. 또한 고장이 발생한 원인의 탐구를 아무렇게나 하여서는 안된다. 파괴된 것, 급격한 마모를 초래한 것을 바로 교환하는 것에 끝나지 말고 파괴부분의 원인, 급격 마모부분 등의 원인을 탐구하고 재질 및 형상을 검토하도록 한다.

(다) 검사 및 정비

수리와 예방정비는 양자가 상호 병행해야 하는데 이의 실시 사항은 다음과 같다.

- 1) 순회검사 : 운전원이 행하는 것과 수리정비담당자가 행하는 것이 있다. 이것에는 급유, 발열, 음향, 제어기, 브레키, 접촉기, 집전장치, 안전장치, 와이어로프, 활차 등의 이상유무를 점검하고 불량한 것은 수리교환의 수배를 한다.

운전원의 검사는 매일 작업전, 작업완료후의 2회를 원칙으로 하고 운전중에 이상을 발견하면 즉시 작업을 중지하고 그 부분을 검사한다. 운전원 이외의 수리담당자는 일정기일을 정하여 행한다. 이 경우 기계의 사용상황에 따라서 정하여야 하는데 최저

1주간 정도로 하는 것이 바람직하다.

- 2) 정기검사 : 최근 크레인 등은 공사 당초부터 공사완성 가까이 까지 가동시키는 수가 있고 그 기간도 1년 이상의 것이 있고 기간적으로 현장에서 정기검사가 필요하게 되어오고 있다.

일상작업에 임박하여 정기검사에 필요한 일수를 주지 않는 것은 기계의 흑사이고 예측불허의 고장의 원인이 되므로 주의한다.

- 3) 현장수리 : 순회검사에서 발견된 대수리를 요하는 부분 및 돌발적으로 발생한 고장부분은 즉시 수리를 해야 한다.

점검검사 및 정비기준표의 작성 : 점검검사의 실행방법은 점검표 (체크리스트)에 기재된 부위에 대해서 먼저 정지점검을 하고, 주로 마모, 열화경향, 각 부분의 볼트너트의 헐거움 등을 점검 측정한다.

다음에 작동시험을 하고 각 부분의 이상음, 성능, 기능의 저하 유무, 조정의 유무, 발열의 유무 등에 대해서 점검한다. 이를 위해서는 각 기종마다 기준 및 정비기준 태세를 확립하는 것이 필요하다.

(2) 사용자의 주의사항

(가) 일반사항

1) 정해진 능력이상의 작업금지:

사양에서 정해진 인양능력이상의 작업을 행하는 것은 엄중하게 다스려야 한다. 과하중의 정도가 맞으면 각 부분의 수명은 급속

히 저하되고 그때는 괜찮더라도 후에 예기치 않은 사고를 일으킬 원인이 될 위험성이 있다. 평소에 제한하중의 범위내에서 작업을 시키도록 한다.

- 2) 안전장치를 제거한 채 사용금지: 인양높이의 부족시 권과방지장치를 없애거나, 작업범위를 넓히기 위하여 기복제한 스위치를 해제하거나 허용하중 이상의 것을 끌어올리기 위해 과하중 제한장치를 없애거나 하여 사용하여서는 안된다.

만일 안전장치의 작동이 부적당한 경우에는 작동상태의 재시험을 행하고 작동불량의 원인을 확인하고 그 대책을 강구하도록 한다.

- 3) 기계각부의 청소이행

기계장치부분 및 운전석, 기초부분 등은 매일 깨끗하게 청소하는 습관을 기른다. 기름이 누출되어 미끄러지는 곳은 특히 주의하여 닦는다. 고장점검을 용이하게 할 수 있는 환경을 만들기에 노력하는 것이 필요하다.

- 4) 작업일보의 기록 및 전달사항의 철저:

1대의 기계를 2인의 운전원이 교대하여 운전하는 경우, 운전시의 기계의 상황, 이상의 유무를 다음 운전자에게 전달함과 더불어, 작업일보에도 기록하여야 한다. 이것에는 이상사항만이 아니고 작업의 종류, 작업량, 급유량, 발열사항 등도 전달한다. 기록은 장래계획, 안전관리, 수리계획, 기계손료 등의 귀중한 참고자료가 되므로 매일 이행하도록 한다.

- 5) 안전확인 운전의 이행:

매다는 하중은 형상이 크고, 또한 중량물이 많으므로 취급중에 고소에서 낙하시키던가, 매다는 하중에 충격을 주어 진동을 일으키거나 하면 큰 사고를 발생한다. 또한 작업은 밑에서 작업하는 사람들의 머리위를 통과하는 수가 많으므로 운전원, 걸이작업원의

부주의에 의한 재해도 큰 사고가 된다. 걸이작업원, 신호수, 운전원은 신호확인 이행과 동시에 안전운전의 확인을 이행하도록 습관화하는 것이 중요하다.

6) 운전원의 점검 확인사항

(나) 작업개시전

- 1) 설치할 기초면에 이상유무를 확인한다.
- 2) 배전관계에 무엇인가의 통지가 없는가 확인한다.
- 3) 하중을 매다는 장소, 주행장소 등에 방해물이 놓여져 있지 않은가 확인한다.
- 4) 각부의 고정장치는 해제되고 있지 않은가 확인한다.
- 5) 수전전압은 규정대로 유지되고 있는가? 만약 1할이상 저하하고 있으면 작업을 중지한다.
- 6) 무부하로 시운전을 하고 제한스위치의 작동을 확인한다.
- 7) 걸이작업원, 신호수 등과 인사를 겸하여 필요한 의논을 한다. 때때로 걸이작업원으로 새로운 사람이 들어온 경우에는 다시 확인을 하는 습관을 기른다.

(다) 작업종료후

다음날의 작업안전에 대비, 당일의 작업종료후에 다음 각 사항을 확인하여 두는 것이 필요하다.

- 1) 기계는 소정의 위치에 둔다(선회위치, 붐위치, 본동 브레이크위치등)
- 2) 운전중에 깨달은 개소를 점검한다. 제어기, 접촉점, 집전장치 전 자스라스트 브레이크 등을 점검수리를 한다.
- 3) 다음날의 운전에 대비 각부를 주유한다.
- 4) 각부를 잘 소제한다.
- 5) 스위치 각부의 절단확인 및 운전실, 기계실의 시건장치를 확인한다.

6) 고정장치를 안전하게 시행한다.

7) 작업일보 및 인계인수부를 기입한다.

(3) 안전작업의 확립

산업안전보건법에 의한 특별안전기준은 근로자의 안전을 목적으로 한 것이고, 사용자와 근로자 모두 이 규칙을 지켜나가야 한다. 크레인작업으로서 중량물의 취급에 대해서 안전작업지침을 재확인할 필요가 있다. 일반적으로 하역작업의 안전지침으로서 다음과 같은 것을 들 수 있다.

(가) 운반물 적재취급시 주의사항

크레인 작업으로 취급하는 하물을 적재할 때에 중심위치, 매다는 하중의 바란스, 적재높이, 안정도, 긴결방법 등의 기본사항을 지킨다.

- 1) 취급하물은 정돈하여 덩과 동시에 반출반입 순서를 고려하여 실시한다.
- 2) 무리하게 아래방향에서 크레인의 권상능력을 이용하여 끌어내서는 안된다.
- 3) 적재방법은 중심이 밀으로 오도록 강구하고, 중심의 이동에 의해서 하물이 바란스를 잃지 않도록 한다.
- 4) 안정도가 있는 적재방법을 행하고 전도에 의한 충격력을 방지한다. 그것에는 적재높이, 취급수량, 적치면적 등을 항상 고려해야 한다.
- 5) 적치가 종료된 때에는 다시금 이상의 사항을 점검하고, 안전도를 확인한다.

(나) 크레인 작업시의 주의사항

- 1) 운반하는 하물을 중요하게 취급한다. 매달아올림, 매달아내림 때에는 차분하게 행하고, 급격한 동작을 하지 않는다.
- 2) 규정이상의 하물을 매달아서는 안된다. 또한 가벼운 것에 굵은

와이어로프를 사용하지 않는다.

- 3) 걸이작업순서를 정확하게 행하고, 손이 하중과 로프에 끼이거나 매달아 올리는 순간 와이어로프의 자전력에 의한 회전 우려에 대해서도 다리나 타작업자에게도 주의한다. 움직이고 있는 것은 정지하고 나서 행한다.
- 4) 와이어로프로 거는 위치가 미끄러지지 않을 것, 하물의 중심위치와 후크위치가 똑바로 일 것, 하물위에 오르지 않을 것 등의 확인이 필요하다.
- 5) 정규운전원 이외는 운전시켜서는 안된다. 기계는 조작하는 대로 작동하므로 조작의 실수는 사고발생의 원인이 되므로 면허증의 소유자 이외는 절대로 운전시켜서는 안된다.

(다) 운전신호의 확인사항

- 1) 걸이작업을 2인이상이 하는 경우에는 서로 협력하여 행하여야 한다. 중심위치를 고려하는 걸이방법은 상호 협력함이 필요하다.
- 2) 공동작업은 반드시 신호에 따라서 움직이지 않으면 안된다. 크레인의 경우에는 반드시 1인의 신호수가 신호해야 된다. 신호수는 상대방에게 확실하게 알도록 정확한 신호를 해야 한다.
- 3) 매다는 하물의 진행방향에 위험이 없는가 확인한다. 경보를 발하고, 상대방이 이를 확인한 후 선회, 인상, 인하 등의 작업을 한다. 확인되지 않을 때에는 일단 정지하는 마음가짐을 갖도록 한다.
- 4) 운전원은 운전중 결눈질을 하지 말고 작업을 책임을 갖고 행한다. 특히, 부운전원이 동석하는 경우에는 잡담 등을 하여서는 안된다.

(라) 매다는 금구에 대한 주의사항

일반적으로 매다는 금구는 크레인류에서 폐내어 별도로 보관된다.
또한 별도의 용도에 유용되고 그 취급은 정중하지 않은 경향이 있다.

크레인류에 의한 사고중 매다는 금구에 의한 사고도 많으므로 그 취급에 관해서는 운전원, 현장담당자 모두 항상 관심을 갖는 것이 필요하다.

1) 와이어로프의 거는 법을 확인한다.

2) 하물을 매달 경우 하물 묶음 와이어로프의 각도에 주의한다.

걸이작업에 의한 매다는 각도와 그 허용하중에 대해서는 안전하중표를 작성하여 작업현장에 표시하고, 누구라도 안전도를 할 수 있도록 한다.

3) 매다는 금구의 강도에 대해서는 안전규칙에 정해진 수치 이상의 것을 사용한다.

4) 매다는 금구류의 보관은 현장에서 바로 도움이 되도록 정리정돈하여 둔다. 반출입에 시간이 걸리면 어떤 것을 적당하게 사용할 우려가 있다. 가능하면, 금구에 사용하중을 명시한 금속판을 붙이고, 와이어로프의 굵기마다 색분류 등을 하여 보관장소에 걸어두는 것이 바람직하다. 또한 크레인류의 매다는 금구는 다른 견인작업 등에 유용되지 않도록 관리한다.

(마) 폭풍시에 대한 주의사항

태풍의 계절은 무엇보다 항상 돌풍, 선풍 등을 고려하고 바람에 대하여 주의를 기울이는 것이 필요하다. 풍속 12m/sec 이상의 경보가 난 경우 및 작업종료후는 안전을 기하고 반드시 소정의 조치를 실시한다.

폭풍경보가 발령되면 즉시 그 취지를 기계취급자에게 주지시킴과 더불어 그 내용에 의해 적절한 판단을 한다.

- 1) 풍속 12m/sec 이하의 경우에는 충분히 경계하여 작업을 속행한다.
- 2) 풍속 12m/sec 이상의 경우에는 즉시 작업을 중지하고 소정의 위치에 고정하고 규정된 필요사항을 실시한다.
- 3) 항시 크레인 기능에 대해서 필요사항의 조치가 신속하게 되도록 유의하고 고장발생의 경우에는 담당자에게 연락하여 적당한 조치를 취한다.
- 4) 폭풍시의 조치는 다음과 같다.
 - 가) 무하중에서 후크를 최상단까지 끌어올리고, 지브를 바람방향으로 한다. 지브는 최하한까지 내려둔다.
 - 나) 선회브레이크를 풀고, 바람의 방향에 의하여 지브가 자유선회하도록 한다. 단, 이 경우에는 근처에 장애물이 없는지 확인한다.
 - 다) 주행식의 것은 레일 크램프를 확실하게 실시하고, 또한 차륜에는 동제썰기를 전후에 쳐넣는다.
 - 라) 인입스위치를 끈다(변전소 스위치를 끈다).
 - 마) 운전실의 창, 문짝을 완전하게 폐쇄하고 각 전기부품은 우수에 젖지 않도록 덮개를 한다.
 - 바) 기초대, 기계 받침지표 등에서 토사가 무너질 우려가 있는 경우에는 적당한 조치를 취한다.
 - 사) 기타 기계안전을 확보하기 위하여 필요하다고 사료되는 모든 방법을 동원하여 안전을 기한다.

여 백

8. 추락재해방지표준안전작업지침

여 백

추락재해방지 표준안전작업지침

1. 총 칙

이 지침은 건설공사중 추락재해 방지를 위하여 사용하는 방망의 구조, 사용 및 관리, 시험 및 보관상의 안전지침과 안전대의 선정, 사용방법, 점검 및 보관, 파기기준 등에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

가. 이 지침에 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 다음 사항의 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업안전보건법, 동법시행령(이하 “령”이라 한다), 동법시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)이 정하는 바에 의한다.

나. 이 장에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- 그물바닥 : 그물눈이 다수 연속된 것을 말한다.
- 그물매듭 : 그물눈의 정점을 만드는 망사의 매듭을 말한다.
- 망테두리 : 방망변을 만드는 망을 말한다.
- 재 봉 사 : 망테두리와 그물바닥을 연결하기 위한 사를 말한다.
- 매다는 망 : 방망을 지지점에 부착하기 위한 망을 말한다.
- 실험용 사 : 등속 인장시험에 사용하기 위해 방망(net)에 설치되는 사로 망사와 동일한 재질인 것을 말한다.

3. 추락 방지용 방망(net)의 구조 등 안전기준

가. 구조

(1) 구조

방망(net)은 망테두리, 재봉사, 매다는 망, 실험용 사로 구성된 것이

어야 한다.

(2) 재료

방망(net)의 재료는 합성섬유 또는 그 이상의 재질을 보유한 것이어야 한다.

(3) 그물코

그물코는 가로, 세로가 10센티미터 이하이어야 한다.

(4) 그물바닥

뒤틀리거나 어긋나지 않는 구조이어야 한다.

(5) 재봉

망테두리는 주변의 그물눈을 통한 후 어긋나는 일이 없도록 재봉사와 망사와 연결한 것이어야 한다.

(6) 망테두리와 매다는 망의 접속

망테두리와 매다는 망과의 연결은 3회 이상을 역어 묶는 방법 또는 이와 동등 이상의 확실한 방법으로 묶는 것이어야 한다.

나. 강도

(1) 테두리망 및 매다는 망의 각도

가) 테두리망 및 매다는 망은 방망에 사용되는 로우프와 동일한 시험편 양단을 인장시험기로 체크(check)하거나 또는 이와 유사한 방법으로 인장 속도가 매분 20센티미터이상 30센티미터이하의 등속 인장시험기(이하 “인장시험”이라 함)로 시험한 후 인장 강도가 1,500킬로그램 포오스(kg. f) 이상이어야 한다.

나) (가)의 경우 시험편의 유효길이는 그물 직경의 30배 이상 시험편수는 5개 이상으로 하고 산술평균치로 인장강도를 나타내어야 한다.

(2) 망사의 강도

가) 그물사는 시험용사에서 채취한 시험편 양단을 인장 시험기로 체크하거나 또는 이와 유사한 방법으로 인장시험을 행하여 인장강도가 그물

코 종류에 따라 다음 표1에 정하는 값 이상이어야 한다.

<표 1>

그 물 코 의 종 류	값
10센티미터 그물코	120 킬로그램
5센티미터 그물코	50 킬로그램

* : 10센티미터, 5센티미터 그물눈 이외는 직선보간치로 정한다.

나) 가)의 경우 시험편의 유효길이는 20센티미터로 하고 시험편 중앙의 망사를 꼬아서 풀리지 않는 상태로 루프 매듭으로 만들고, 시험편의 수가 2개 이상일 때는 산술 평균치를 망사의 인장강도로 한다.

다) 시험

등속 인장시험은 한국공업규격(KS)에 적합하도록 행하여야 한다.

다. 사용 및 관리

(1) 낙하높이, 방망의 처짐, 방망과 바닥면과의 높이

(가) 낙하높이

작업면과 방망의 부착된 위치와의 수직거리(낙하높이)는 다음과 같이 산술하고 얻은 값 이하이어야 한다.

1) 하나의 방망일 경우

$$L < A \quad H_1 = 0.25(L+2A)$$

$$L \geq A \quad H_1 = 0.75L$$

2) 복합의 방망일 경우

$$L < A \quad H_1 = 0.20(L+2A)$$

$$L \geq A \quad H_1 = 0.06L$$

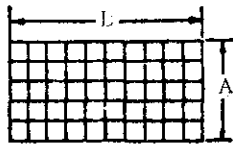


그림 1. 방망이 하나일 때

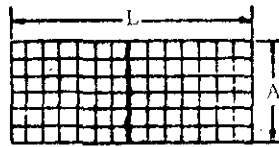


그림 2. 방망이 둘일 때

* : L, A, H₁은 다음과 같은 값이다.

L : 1개의 방망이일 때 가장 짧은 변의 길이, 또는 복합의 방망이일 때는 가장 짧은 변의 길이중 최소의 길이(단위:미터)

A : 방망 주변의 지지점 간격(단위:미터)

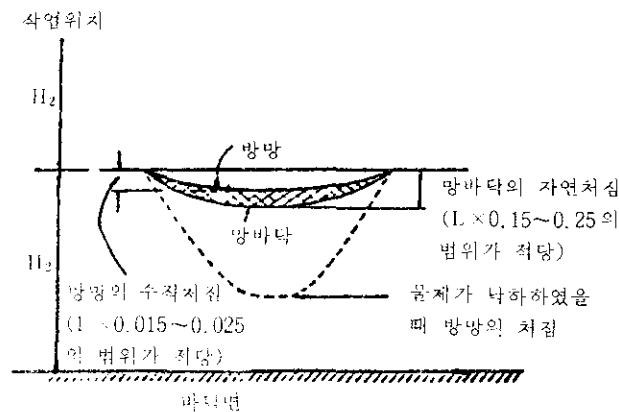
H₁: 낙하높이(단위:미터)

(나) 방망의 처짐

방망의 처짐은 다음식에 따라 산출한 값 이하로 하여야 한다.

L < A 일 때 $S = 0.25(L+2A) \times 1/3$

L ≥ A 일 때 $S = 0.75L \times 1/3$



* : S는 방망의 처짐(단위:미터)

(다) 방망과 바닥면과의 높이

방망을 설치한 위치에서 망 밑부분에 충돌위험이 있는 바닥면 또는 기계설비와의 수직거리(이하 “방망하부와의 간격”이라 한다)는 다음에 계산하는 값 이상이어야 한다.

1) 10센티미터 그물눈의 경우

$$L < A \text{ 일 때 } H_2 = \frac{0.85}{4} (L + 3A)$$

$$L \geq A \text{ 일 때 } H_2 = 0.85 L$$

2) 5센티미터 그물눈의 경우

$$L < A \text{ 일 때 } H_2 = \frac{0.95}{4} (L + 3A)$$

$$L \geq A \text{ 일 때 } H_2 = 0.95 L$$

* : H_2 : 방망 하부로부터의 높이(단위.M)

1), 2)의 사이는 직선보간법에 의한다.

(라) 지지점의 강도

1)외력

방망 지지점은 600킬로그램의 외력에 견딜 수 있는 강도를 보유하여야 한다(다만, 연속적인 구조물이 방망 지점인 경우 외력은 다음식에 계산한 값에 견딜 수 있는 것은 제외한다).

$$F = 200 B$$

* : F : 외력(단위:킬로그램)

B : 지지점 간격(단위:미터)

2) 지지점의 응력

지지점의 응력은 다음 <표 2>에 따라 규정한 허용 응력값 이상이어야 한다.

〈표 2〉 구성재료에 따른 허용 응력값

구 성 재 료	허용 응력의 값(단위:킬로그램 / 평방센티미터)				
	허용 압축 응 력	허용 인장 응 력	허용 전단 응 력	허 용 휨 응 력	허 용 부 착 응 력
일반구조용강재	2,400	2,400	1,350	2,400	
콘 크 리 트	4주 압축 강도의 2/3	4주 압축강도의 1/15			14(경량골재를 사용 하는 것은 12)

(마) 지지점의 간격

방망의 지지점의 간격은 방망 주변을 통해 추락할 위험이 없는 것이어야 한다.

(바) 정기시험 등

1) 방망은 사용 개시후 1년 이내 그후 6개월마다 1회 정기적으로 시험용 사에 대해서 등속 인장시험을 하여야 한다. 다만, 사용상태가 비슷한 다수의 방망의 시험용 사에 대해서는 무작위 추출한 5개 이상의 인장시험을 했을 때 다른 방망에 대해서 생략할 수 있다.

2) 방망의 소모가 현저한 경우나, 방망이 유해가스에 노출된 경우에는 방망의 사용후에 시험용 사에 대해서 인장시험을 하여야 한다.

(사) 보관

1) 방망을 보관할 때 사전에 다음 조치를 취하여야 한다.

- 현저히 더러워진 방망은 청결히 할 것
- 방망은 자외선, 기름, 유해가스가 없는 건조한 장소에서 보관할 것.

2) 사용 제한

다음 방망은 사용하지 말아야 한다.

- 망사가 규정한 강도를 보유하지 않은 방망

- 인체 또는 이와 동등 이상의 무게를 갖는 낙하물에 대해 충격
을 받은 방망
- 파손한 부분을 보수하지 않은 방망
- 강도가 명확하지 않은 방망

3) 표시

방망은 다음 사항을 표시하여야 한다.

- 제조자명
- 제조연월
- 재봉치수
- 그물 코
- 신품시 망사의 강도

4. 안전대의 사용방법

안전대의 용도별 선정

한국공업규격 KSP 8165 주상 안전대, KSE 4011 광산용 안전대 등 2가지
가 있으나 84. 7. 1 이후부터는 국립 노동과학연구소에서 검정에 합격한
제품을 사용하여야 한다. 여기서는 편의상 안전대의 사용용도에 따라 다
음과 같이 4종으로 구분하였다.

2종 안전대

1개걸이 전용으로서 정상작업을 할 경우, 안전대에 의지하지 않아도
작업할 수 있는 비계가 확보되었을 때 사용한다. 로우프의 선단에 후크나
카라비아가 부착된 것은 구조물 또는 시설물 등에 지지할 수 있거나 클
립 부착 지지 로프가 있는 경우에 사용한다. 또한 로프의 선단에 클립
이 부착된 것은 수직 지지 로프만으로 안전대를 설치하는 경우에 사용하
다.

4종 안전대

전주 위에서의 작업과 같이 족장은 확보되어 있어도 불완전하여 체중

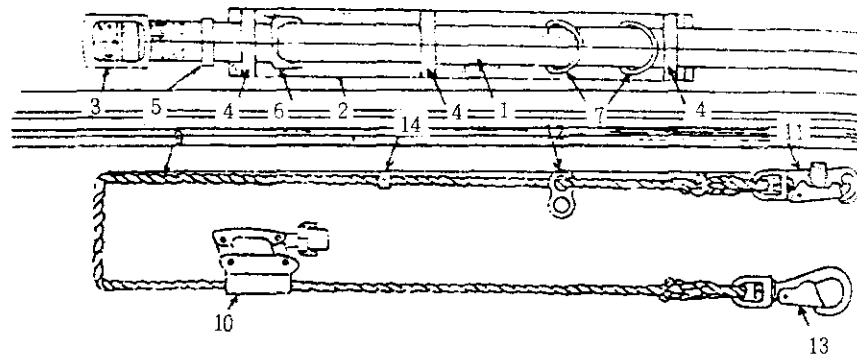
의 일부를 U자 걸이로 하여 안전대에 지지하여야만 작업을 할 수 있으며, 1개 걸이의 상태로서는 사용하지 않는 경우에 선정해야 한다.

3종 안전대

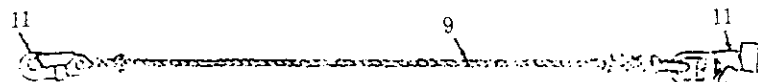
1개 걸이로 사용하며 U자 걸이로도 사용할 때 적합하다. 특히 U자 걸이 작업시 후크를 걸고 벗길 때 추락을 방지하기 위해 보조 로우프를 사용하는 것이 좋다.

4종 안전대

1개 걸이, U자 걸이 겸용으로 보조 후크가 부착되어 있어 U자 걸이 작업시 후크를 D링에 걸고 벗길 때, 추락위험이 많을 때 적합하다.

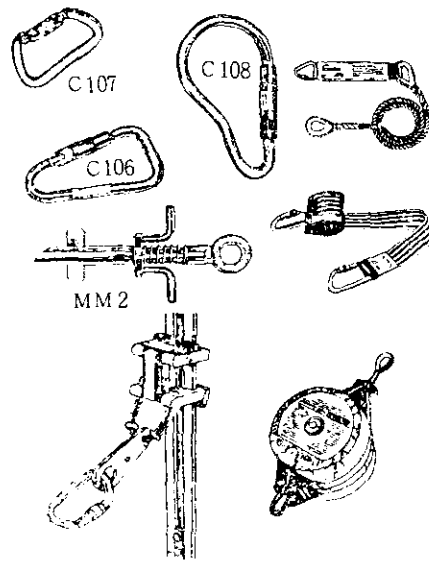


4종 안전대

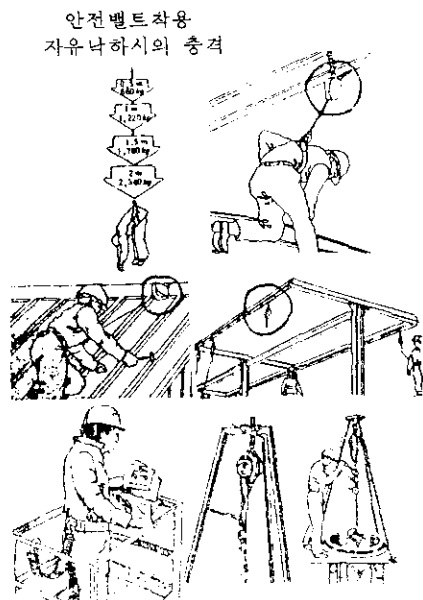


보조 로우프

(그림 4) 안전대의 종류



<그림 5> 안전대의 결이 고리 종류 및 부착설비(완충기)



<그림 6> 안전대 사용예

〈표3〉 안전대 각부 명칭

번 호	명 칭	번 호	명 칭
1	벨 트	9	로 우 프
2	동체 대기 벨트	10	신 축 조 절 기
3	박 클	11	후 크
4	벨 트 늘 림	12	8자형링 또는 세개 이음고리
5	벨 트 통 로	13	보 조 후 크
6	각 링	14	스 토 퍼
7	D 링	15	클 립
8	링 멈 춤		

(그림 5) 안전대 걸이 고리 종류에 대한 해설

특히 1개 걸이 전용일 때 2종을 선정하고, U자 걸이 전용일 때 1종, 1개 걸이, U자 걸이 전용으로 3종이나 4종을 선정해야 한다. 또한 각 부품에는 재질 및 구조상 여러가지 종류가 있어 각각 장단점이 있으므로 이러한 점을 고려해 사용 목적상 가장 적합한 안전대를 선정하도록 하여야 한다. 기본적으로 로프의 길이는 될 수 있는 한 짧게, 벨트의 폭은 될 수 있는 한 넓은 것으로 선정하는 것이 인체 보호에 유리하다. 안전대는 마모하기 쉬워 수명이 짧으므로 일반적으로 동일 제조회사의 동일 형식의 로프를 예비품으로 준비해 두면 편리하다. 왜냐하면 안전대의 내충격 시험은 로프와 벨트를 조합시킨 상태에서 실시하므로 동일 형식의 것이어야만 한다.

가. 안전대의 사용방법

(1) 안전대의 착용(표3 참조)

(가) 벨트는 될 수 있는 한 추락시 벨트가 작업자에게 충격을 최소한으로 하기 위하여 요골 근처로 추락저지시 발쪽으로 빠지지 않는 위치에 확실하게 착용하도록 하여야 한다.

(나) 박클은 바르게 사용하고 벨트 끝은 벨트 통로를 확실하게 통과하도록 하여야 한다.

(다) 신축조절기를 사용할 때 각 링에 바르게 걸어야 하며, 벨트 끝이나 작업복이 말려들어가지 않도록 주의하여야 한다.

(라) U자걸이 사용시 후크를 각 링이나 D링 이외의 것에 잘못 거는 일이 없도록 D링이나 각 링부에는 후크가 걸릴 수 있는 물건은 부착하지 말아야 한다.

(마) 지상에서 착용후 각각의 사용상태로 몸에 걸고 각 부품의 이상 유무를 확인한 후 사용하도록 하여야 한다.

(2) 안전대의 지지대상물

(가) 안전대를 지지하는 대상물은 로우프의 이동에 의해 로우프가 벗겨지거나 빠질 염려가 없는 구조로 충격에 충분히 견딜 수 있어야 한다(보통 추락할 경우 로우프가 늘어나고 수축하기 위한 반동이 있고 또한 수평진동이 생기기 때문이다).

(나) 안전대를 지지하는 대상물에 추락시 로우프를 절단할 위험이 있는 예리한 각이 있는 경우에 로우프가 예리한 각에 접촉하지 않도록 충분한 조치를 하여야 한다.

(3) 1개 걸이 사용법

(가) 2중 안전대로 로우프의 길이가 2.5미터 이상 되는 것이 반드시 2.5미터 이내의 범위에서 사용하도록 하여야 한다.

(나) 안전대의 로우프를 지지하는 구조물의 위치는 반드시 벨트의 위치보다 높아야 하며, 작업에 지장이 없는 한 높은 위의 것으로 선정 하여야 한다.

(다) 신축조절기 사용시 작업의 자장이 없는 한 로우프의 길이를 짧게 해서 사용하도록 하여야 한다.

(라) 수직 구조물이나 경사면에서 설치 작업하는 경우 미끄러지거나 마찰에 의한 위험이 발생할 우려가 있을 경우에는 설비를 보강하거나 지지로우프를 설치하여야 한다.

(마) 추락후 진자상태가 되었을 경우 물체에 부딪치지 않는 위치에 안전대를 설치하여야 한다

(바) 바닥면에서 높이가 낮은 장소에서 사용하는 경우 바닥면에서 로우프의 길이의 2배 이상의 높이에 있는 구조물 등에 설치하도록 해야 한다. 로우프의 길이 때문에 불가능할 경우 3종 또는 4종 안전대를 사용하여 로우프의 길이를 짧게 하여 사용하여야 한다.

『주』 추락시에 로우프를 지지한 위치에서 신체의 최 하사점까지의 거리를 h 로 하면 h =로우프의 길이 + 로우프의 신장 + 신장의 1/2이 되고, 로우프를 지지한 위치에서 바닥면까지의 거리를 H 로 하면 $H > h$ 가 되어야만 한다. 즉, 1.5미터 길이의 로우프가 부착된 안전대를 착용해서 추락하였을 때 착용자의 신장을 170센티미터, 로우프의 재질은 신장률 30퍼센트인 나이론으로 하였을 때 $h=1.5 + (1.5 + 0.3) + (1.7 \times 1/2) = 2.8$ 미터가 되어 벨트의 신장 등을 고려하여 3미터로 한다면 로우프 길이가 2배가 된다. 따라서, 높이의 설정을 실용적으로 간략화하여 로우프 길이는 2배로 한 것이다.

(4) U자 걸이 사용법

(가) U자 걸이로 1종, 3종 또는 4종 안전대를 사용해야 하며 후크를 걸고, 벗길 때 추락을 방지하기 위하여 1종, 3종은 보조 로우프, 4종은 보조 후크를 사용하여야 한다.

(나) 후크가 확실하게 걸리었는지 확인하고 체중을 걸 때는 갑자기 손을 떼지 말고 서서히 체중을 옮겨 이상이 없는가를 확인한 후 손을

폐도록 하여야 한다.

(다) 전주나 구조물 등에 둘러진 로우프의 위치는 허리에 착용한 벨트의 위치보다 낮아지지 않도록 주의하여야 한다.

(라) 로우프의 길이는 작업상 필요한 최소한의 길이로 하여야 한다.

(마) 추락 저지시에 로우프가 아래로 내려가지 않는 장소에 로우프를 설치하여야 한다.

(5) 4종 안전대의 사용법

(가) 4종 안전대는 통상 1개 걸이와 U자 걸이 겸용으로 특히 V자 걸이 사용시 후크를 D링에 걸고 벗길 때 미리 보조 후크를 구조물에 설치하여 추락을 방지하도록 하여야 한다(보조 후크 사용시 그 로우프의 길이는 1.5미터의 범위내에서 사용하여야 한다).

(나) 전주 등을 승강하는 경우 로우프를 U자 걸이 상태로 승강하고 만일 장애물이 있을 때에는 보조 후크를 사용하여 장애물을 피하여야 한다.

(6) 보조 로우프의 방법

보조 로우프의 한 쪽은 D링 또는 각 링에 설치하고 다른 한 쪽은 구조물에 설치하는 것으로 로우프의 양단에 후크가 부착된 것은 구조물에 설치되는 후크는 2중 구조가 아니더라도 D링 또는 각링에 걸리는 후크는 반드시 2중 이탈방지 구조의 후크를 설치하여야 한다.

(7) 클립부착 안전대의 사용법

(가) 1종 클립 부착 안전대는 로우프위 상단의 클립을 합성수지 로우프의 수직 지지 로우프에 설치해서 사용하여야 한다.

(나) 지지 로우프는 클립에 표시된 굵기로서 2,340킬로그램 이상의 인장강도를 갖는 것을 사용하도록 한다.

(다) 클립을 지지 로우프에 설치할 경우 클립에 표시된 상하 방향이 틀리지 않도록 하고 이탈 방지장치를 확실하게 조작하여야 한다.

(8) 수직 로우프의 사용방법

(가) 지지 로우프의 후크(또는 카라비나)가 부착된 안전대를 설치할 경우에 지지로우프에 부착된 클립에 후크(카라비나)를 걸어서 사용하여야 한다.

(나) 만일 추락할 경우 반동에 의하여 다른 작업자가 추락하는 것을 방지하기 위하여 1줄의 지지 로우프의 이용자는 1인을 원칙으로 한다.

(다) 클립의 위치는 허리에 착용한 벨트의 위치보다 낮아지지 않도록 하여야 한다.

(라) 추락하였을 때 지지상태에서 다른 물체에 부딪치지 않도록 사용하여야 한다.

(마) 지지 로우프의 아래 부분에서 사용하는 경우 지지 로우프의 신장 길이도 충분히 고려하여야 한다.

(9) 수평 지지 로우프의 사용법

(가) 수평 지지 로우프는 안전대를 설치할 구조물이 근처에 없고 작업이 횡으로 이동할 경우 또는 작업상 빈번하게 횡으로 이동할 필요가 있을 때 벨트 착용 높이 위치에 설치하여 안전대의 후크(또는 카라비나)를 걸어서 사용하여야 한다.

(나) 수직 지지 로우프와 같은 이유로 1줄의 수평 지지 로우프를 이용하는 작업자 수는 1인을 원칙으로 하여야 한다.

(다) 추락할 경우 진자 상태가 되었을 때 충돌할 물체가 없어야 한다.

(라) 합성수지 로우프의 수평 지지 로우프에 안전대를 설치하여 사용할 경우 추락시 지지 로우프의 신장이 커지기 때문에 지지 로우프의 장력은 작지만 작업자 신체의 낙하량은 커지므로 아래부분의 장애물에 충돌할 위험이 있으니 주의하여야 한다.

나. 안전대의 점검 보수 보관

(1) 점검

점검은 일상 점검 외에 일정 기간마다 정기점검을 해야 하며, 다음 사항에 대하여 작성한 기준에 의하여 실시하여야 한다.

(가) 벨트의 마모, 흠, 약품류에 의한 변색

(나) 제봉실의 마모, 절단

(다) 금구류의 마모, 균열, 단절에 의한 변색 상태 리벳이나 스프링의 상태 기준에 의하여 실시하여야 한다.

(라) 로우프의 마모, 소선의 끊어짐 흠, 열에 의한 변형, 풀림 등의 변형, 약품류에 의한 변색

(마) 각 부품에 손상정도에 위한 사용한계에 대해서는 부품의 재질, 치수, 구조 및 사용조건을 고려해야 하며 벨트 및 로우프에 사용되는 나이론, 비닐론, 폴리에스테ルの 특성, 두께에 따른 인장강도는 다음과 같다.

표4) 벨트 및 로우프에 사용되는 재료 특성

구분\재료	나 일 론	비 닐 론	폴 리 에 스텔
비 중	1.14	1.26 ~ 1.30	1.38
내 열 성	연화점:180도 용융점:215~220도	연화점:220~230도 용융점:명료하지않음	연화점:238~240도 용융점:255~260도
자연 상태에서 강도와외의 관계	강도가 저하된다	강도가 거의 저하하지 않는다.	강도가 거의 저하하지 않는다.
내 산 성	강한 염산, 강한 유산, 강한 초산에 일부 분해하지만 7퍼센트 염산, 20퍼센트 초산에서 강도가 거의 저하하지 않는다.	강한 염산, 강한 유산, 강한 초산에서 늘어나거나 분해하지만, 10% 염산 30% 유산, 유산에서 는 거의 강도가 저하되지 않는다.	35퍼센트 염산, 75퍼센트 유산, 60퍼센트 초산에서 강도가 거의 저하하지 않는다.
내알칼리성	50퍼센트 가성소오다 용액, 28퍼센트 암모니아 용액에서 강도가 거의 저하하지 않는다	50퍼센트 가성소오다 용액에서는 강도가 거의 저하하지 않는다.	10% 가성소오다 용액, 28% 암모니아 용액에서는 강도가 거의 저하하지 않는다.

<표5> 로우프의 인장강도

지름 (mm)	인 장 강 도 (Ton)	
	나 이 론 로 우 프	비 닐 론 로 우 프
10	1.85	0.95
11	2.21	1.13
12	2.80	1.37
14	3.73	1.83
16	4.78	2.34

(2) 보수

보수는 정기적으로 해야 하며 필요에 따라 수시로 하여야 한다.

(가) 벨트, 로우프가 더러워지면 미지근한 물을 사용하여 씻거나 중성세제를 사용하여 씻은 후 잘 헹구고 직사광선을 피하여 통풍이 잘 되는 곳에서 자연건조시켜야 한다.

(나) 벨트, 로우프에 염료가 묻은 경우에는 용제를 사용해서는 안 되고 형겔 등으로 닦아내어야 한다

(다) 금구류가 물에 젖은 경우에는 건조한 형겔으로 잘 닦아내고 녹방지 기름을 얇게 발라야 한다.

(라) 금구류의 회전부는 정기적으로 주유하여야 한다.

(3) 보관

안전대는 다음과 같은 장소에 보관하도록 하여야 한다.

(가) 직사광선이 닿지 않은 곳

(나) 통풍이 잘 되며 습기가 없는 곳

(다) 부식성 물질이 없는 곳

(라) 화기 등이 근처에 없는 곳

라. 안전대의 파기기준

(1) 로우프 부분

(가) 소선에 손상이 있는 것

(나) 페인트, 기름, 약품, 오물 등에 의해 변화된 것

(다) 비틀림(Kink)이 있는 것

(라) 황마로 된 부분이 헐거워진 것

(2) 벨트 부분

(가) 끝 또는 폭에 1밀리미터 이상의 손상, 소손 등이 있는 것

(나) 양끝의 해집이 심한 것

(3) 재봉 부분

- (가) 재봉 부분의 이완이 없는 것
 - (나) 재봉실이 1개소 이상 절단되어 있는 것
 - (다) 재봉실의 마모가 심한 것
- (4) D링 부분
- (가) 깊이 1밀리미터 이상 손상이 있는 것(특히 그림 x부분)
 - (나) 눈에 보일 정도로 변형이 심한 것
 - (다) 전체적으로 녹이 슬어 있는 것
- (5) 후크, 박클 부분
- (가) 후크와 갈고리 부분의 안쪽에 손상이 있는 것(그림 x부분)
 - (나) 후크 외측에 깊이 1밀리미터 이상의 손상이 있는 것
 - (다) 이탈 방치장치의 작동이 나쁜 것
 - (라) 전체적으로 녹이 슬어 있는 것
 - (마) 변형되어 있는 것
 - (바) 박클의 체결 상태가 나쁜 것

9. 운반하역표준안전작업지침

여 백

운반하역 표준안전 작업지침

1. 총 칙

이 지침은 운반하역 작업중 발생하는 재해를 방지하기 위하여 운반하역 기계기구 사용에 따른 안전작업지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령(이하 “령”이라 한다), 동법시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)에 정하는 바에 의한다.

3. 인력운반

가. 물건을 들어올리는 방법 및 운반방법

(1) 물건을 들어올릴 때의 원칙

(가) 중량을 눈으로 측정하든가, 약간 들어 올려보든가 하여 한사람이 들어 올려도 가능한가를 확인할 것. 너무 무거울 때는 도움을 받도록 할 것.

(나) 양발을 벌려 한쪽 발을 약간 앞으로 내밀어 족장틀 튼튼히 할 것. 경우에 따라서는 한쪽무릎을 직각으로 구부림, 한쪽의 무릎이 지면에 닿도록 내리는 것도 좋은 방법임.

(다) 무릎을 거의 직각으로 구부린 채, 될 수 있는 한 몸을 물체에 가까이 붙이도록 할 것.

(라) 허리는 될 수 있는 한 똑바로 펼 것.

(마) 물체를 일단 약간 올린 후, 물건을 꼭 붙잡아 들어 올리거나 운반하는 사이 미끄러지지 않도록 하고 필요한 때에는 한쪽

손을 물체밑에 대어야 함. 또 손이 끼이지 않도록 고려하여 물체를 붙잡을 것.

(바) 허리를 될 수 있는 한 똑바로 편채, 발만을 펴서 들어올릴 것.

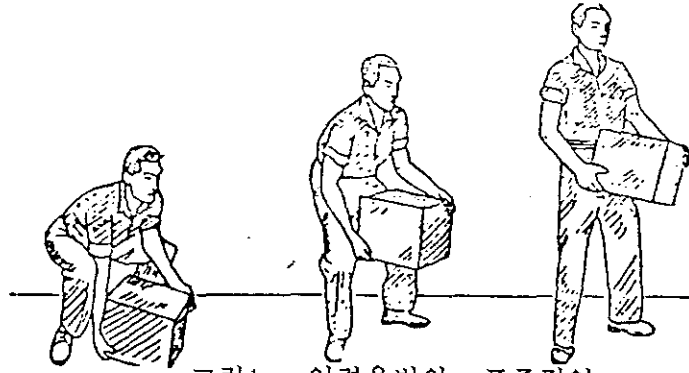


그림1. 인력운반의 표준작업

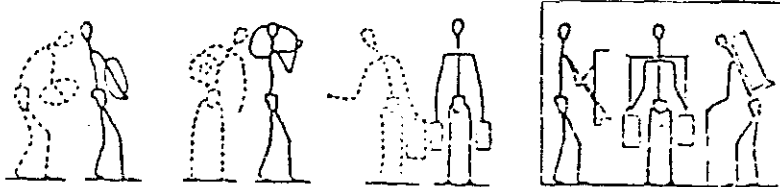


그림2. 인력운반의 방법(파선에 나타낸 것은 틀린 작업방법임)

(2) 작업표준

각종 중량물의 운반취급에 대해서는 전에 서술한 원칙을 충분히 도입하여 『작업표준』을 정하고 그 작업표준에 따라 근로자를 훈련시킬 것.

작업표준을 정할 경우, 예를 들면 몸의 자세, 물체의 어느 곳을 어떻게 드는가, 힘을 주는 방법 등이 중요하며, 안거나 메거나 할 때에는 중량물에 가려 발등이나 전방이 보이지 않게 되고, 또 메었을 때 중량물의 정부가 부딪치기 때문에 이런 일이 없도록 해야 함.

인력으로 단독운반하는 물체 무게의 한도는, 연속적으로 운반할 경우 체중의 35~40%까지 이며, 남자에게 20~25kg, 여자에게 15kg까지를 눈으로 측정하여 드는 것이 적절하며, 또한 하역을 할 때에는 요통을 방지하기 위하여 55kg으로 제한하며, 55kg이상의 것에 대하여는 2인으로 운반하도록 해야 한다.

<표1>

연령별의 운반하중(kg)

연 령	남 성	여 성
14 ~ 16	15	10
16 ~ 18	19	12
18 ~ 20	23	14
20 ~ 35	25	15
35 ~ 50	21	13
50 이 상	16	10

나. 인력작업에 의한 하역이나 운반에 있어서의 유의사항

인력에 의한 하역이나 운반작업을 하는데 있어서 일반적, 공통적으로 유의해야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 될 수 있는 한 수평으로 근접거리를 운반할 것.
- (2) 여러번 들거나 움직이거나 혹은 중계운반이나 반환운반을 하지 않을 것.
- (3) 하물을 들어 올리거나 내리거나 하는 높이는 낮게 할 것.
- (4) 머리위에서의 운반은 피할 것.
- (5) 밑에 쌓은 하물을 뽑아내거나 중간에서 뽑아내지 않을 것.
- (6) 뒷걸음으로 운반하지 않을 것.
- (7) 놓여 있는 물체를 넘어서 걸어가거나 쌓여 겹쳐 있는 물체에 오르거나 하지 않을 것.
- (8) 긴 것은 휘두르지 않을 것.
- (9) 구르기 쉬운 것, 긴 것의 인력운반은 피할 것.
- (10) 위험물이나 유해물을 취급할 때에는 반드시 보호구를 착용할 것.

다. 길이가 긴 물체의 운반

파이프, 통나무 등의 길이가 긴 물체를 혼자 어깨에 메고 운반할 때에는 전방의 끝을 신장보다 약간 높게 올려 짊어져, 곡선, 모서리 등에 부딪치지 않도록 할 것이며 내릴 때에는 튀어 오름, 무의식중 구름에 재해를 입지 않도록 조심해야 함.

길이가 긴 물체를 공동으로 운반할 때는 전원이 같은 축의 어깨에 메고 리더(Leader)의 신호에 따라 호흡을 맞추어 작업을 할 것.

라. 중량물의 운반

중량물의 운반은 숙련된 경험자의 지도하에 작업하지 않으면 잘못을 일으키기 쉬우므로 운반방법, 작업의 단계 등을 신중히 결정할 것.

여러 사람이 하나의 중량물을 운반할 때에는 체력, 신장 등이 현저하게 다른 사람이 같이 작업하지 않도록 하고, 전체를 지휘하는 리더(Leader)의 지시신호에 따라 행동하는 것을 잊어서는 안된다.

또 중심이 높은 곳에 있는 중량물은 크레인 등을 이용하여 운반하는 것이 원칙임.

마. 위험물의 운반

위험물의 운반에는 작업지휘자를 정하여 행하여야 하며, 작업지휘자는 위험물 취급운반에 종사하는 자에게 미리 작업할 위험물에 대해서 충분한 지식을 가지도록 해야 한다.

약물의 비산, 누설할 우려가 있을 때에는 반드시 보호구를 이용하는 것이 필요하다. 카바이트, 생석회 등과 같이 온도상승이나 습기에 따라 위험성이 커지는 것에 대하여는 통기가 좋은 장소, 화기가 없는 장소, 직사광선이 적은 장소, 비가 내리지 않는 장소 등을 선택하여 보관하는 것이 중요하다. 고압가스통류는 직접 직사광선을 받지 않도록 해야 한다.

바. 보조구의 정비

운반능률을 높이기 위해서는 적절한 보조구(쇠걸고리, 지레, 산륜로프 등)을 이용하는 것이 매우 편리하다. 이들 보조구는 항상 점검정비하고 또한 근로자에게 바른 사용방법을 가르쳐 두는 것이 중요하다.

4. 운반기계·기구

가. 수동 운반기계

(1) 손수레(hand trucks) (그림 16.9 참조)

(가) 외바퀴 수레(wheel barrows) 벽돌, 흙, 자갈 또는 모르타르 등의 운반용으로 제작된 수레로서

(나) 돌리 트럭(dolly trucks) 중량물 또는 대형의 물체를 운반하는데 쓰이도록 제작된 수레의 일종으로서 과도한 인양이나 운반은 할 수 없도록 설계되어 있다.

(다) 두바퀴 수레(two-wheeled hand trucks) 대형 물체 또는 중량물을 인양하거나 단거리를 운반할 때 사용한다. 특히 트럭이나 화차에 하물을 싣거나 내리는 데 편리하도록 설계되어 있으며

(라) 세바퀴 수레

소형 또는 가벼운 물체를 운반하는데 쓰이도록 제작된 수레임.

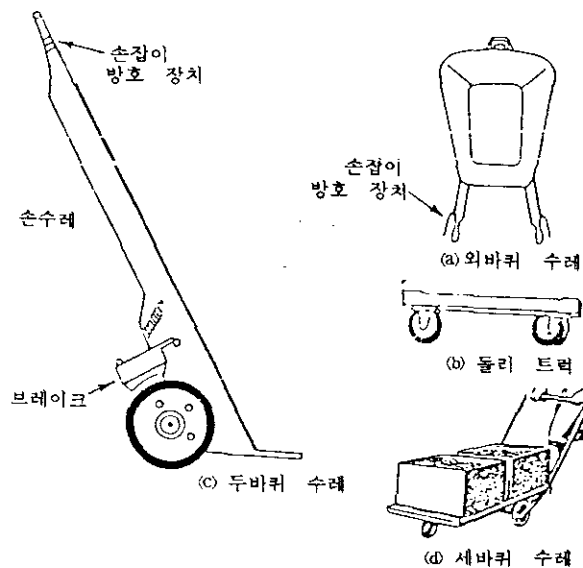


그림 16.9 손수레

(2) 손수레의 안전한 사용법

하물이 손수레 밖으로 나오지 않도록 조심스럽게 적재하여야 하며 운반해 가려는 방향의 시계를 가리지 않도록 적당한 높이로 실어야 한다

손잡이는 놓아두면 수직의 방향으로 세워지게 되며 손잡이를 내려 밑으로 누르면 수레의 전후방 무게가 균형이 잡히도록 되어 있다.

두 바퀴 수레에는 반드시 제동장치가 달려 있어야 하고, 바퀴가 튀어나와 있을 때는 반드시 방호장치(guard)를 씌워야 한다.

용도에 적당한 손수레를 선정하고 정격적재시 수압력이 20kg이하로 되는 것이 바람직하다.

<그림 4>에 나타난 바와 같이, 차륜의 종류와 치수 등외에 작업면의 상황이 크게 영향을 미친다. 시동성이 나쁜 차에서는 시동시 수압력은 매우 높게 된다.

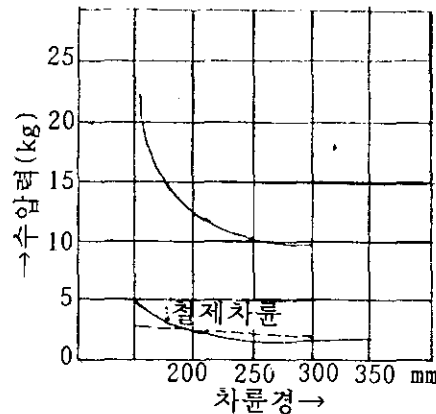


그림 4. 차륜과 수압력

(3) 손수레의 손잡이 가아드

외바퀴 수레 또는 두 바퀴 수레에는 반드시 손잡이에 방호장치를 달아서 사용자의 손을 보호하여야 한다.

방호장치에 쓰이는 재료로서는 캔버스, 가죽, 고무벨트 및 금속판, 나무토막 등이 있다(그림 16.10 참조).

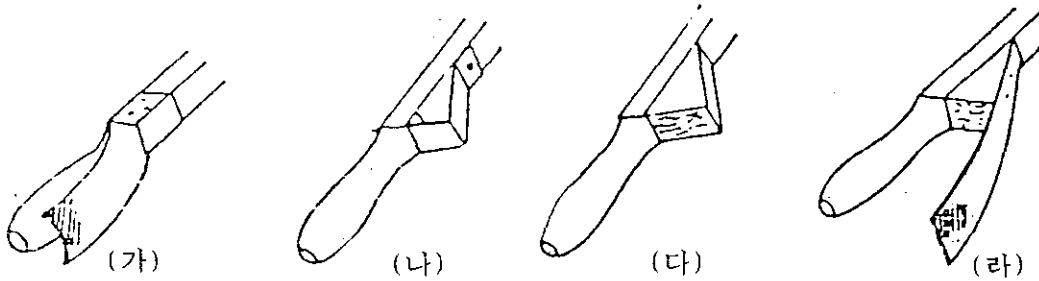


그림 16.10 손잡이 방호장치

(4) 특수운반장치(그림 6.11 참조).

(가) 드럼 짐수레(drum cart) : 네 바퀴 짐수레를 사용하면 드럼을 용이하게 운반할 수 있다. 무거운 드럼을 인양하거나 좁은 장소로 드럼을 옮길 때 특히 드럼 내용물을 이송하는 동안 드럼을 잡아 주고, 쓰고 난 다음 원위치로 옮겨 놓을 때에도 유용하게 쓸 수 있다.

(나) 카아보이 틸터(covoy boy tilter) : 카아보이 틸터에는 여러 형태의 것이 있다. 이 형태에는 강산이나 알칼리의 액체를 병 등의 용기에서 안전하게 빼내도록 기울게 할 수 있는 장치가 되어 있는 것이 특징이다.

(다) 용기운반용 트럭(cylinder trucks) : 여러 형태의 용기, 특히 고압 가스 용기를 운반할 때 사용한다.

이 때에는 반드시 밴드나 체인 등으로 용기를 트럭에

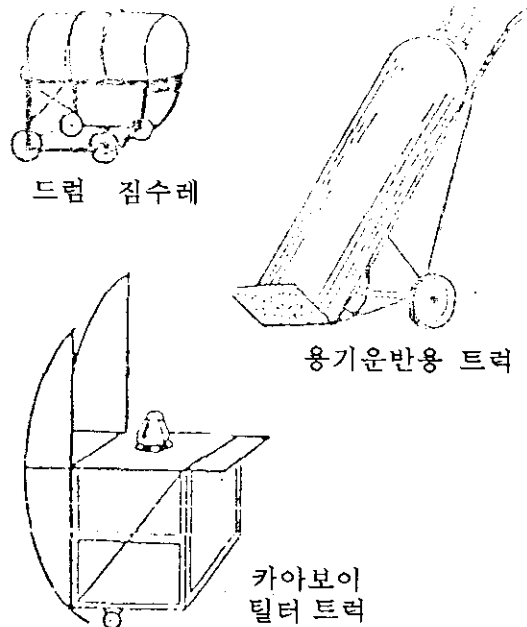


그림 16.11 특수 운반 장치

고정시키고 천천히 운반하는
것이 바람직하다.

(라) 손 플랫폼 트럭(hand platform truck) : 중량물 또는 대형의 물건을 운반하도록 설계되어 있다. 특히, 사용자나 주위 작업자의 발을 보호하기 위하여 바퀴는 균형이 잡히는 범위 내에서 플랫폼 깊숙이 안쪽에 달려 있으며 그 바퀴가 작업자 발을 다칠 우려가 있을 때는 바퀴에도 방호장치를 달아야 한다.

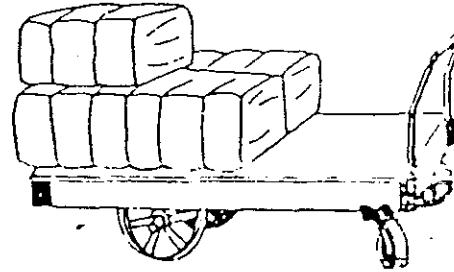


그림 16.12 손 플랫폼 트럭

안정을 유지하고 균형을 잡을 수 있도록 하물은 되도록 중앙에 실어야 한다. 이런 형태의 네 바퀴 트럭은 밀지 말고 잡아당겨야 한다(그림 16.12 참조).

(마) 수동식 상판트럭(hand pallet trucks) : 상판을 이동시키기 위하여 설계된 트럭이다. 이 트럭도 반드시 끌어당겨야 하지만 처음 움직일 때는 약간 뒤에서 밀어야 한다. 그리고 손잡이는 걸려서 넘어질 위험이 없는 위치에 두어야 한다.

4.1. 동력운반장비(power equipment for material handling)

4.1.1. 천정크레인

(1) 크레인 운전의 준수사항

또 크레인 작업은 운전자와 혹크공과의 공동작업이고 양자의 긴밀한 관

계가 요구되므로 다음은 운전자가 준수해야 할 안전상의 유의점을 서술하면,

- (가) 유자격자 이외의 취업의 금지
- (나) 과부하의 제한
- (다) 크레인에 위한 근로자의 탑승 운반금지
- (라) 리프트(Lift) 작업에서 매달린 화물 아래로 출입금지
- (마) 작업개시전 점검의 이행
- (바) 점검시의 이상에 대한 처치

크레인 운전자는 다만 화물을 운반할 뿐만이 아니라 화물을 안전하고 손상되지 않게 능률적인 운전을 하여야 한다.

그러기 위해서는 항상 운전기능의 연마에 힘쓰고 신호자의 신호에 의하여 바른 운전을 해야 한다.

〔감독자의 준수사항〕

- i) 5 ton미만 크레인 운전자의 특별교육계획에 의한 교육 실시
5 ton이상 크레인 운전자의 지명
크레인 운전자의 감독·지도
안전에 필요한 복장 착용
- ii) 과부하 금지의 감독·지도
- iii) 근로자의 운반탑승작업 등의 감독·지도
부득이한 경우 근로자의 탑승을 인정한 경우의 감독·지도
- iv) 리프트 작업에서 매달린 화물아래로 출입금지에 대한 감독·지도
- v) 점검기준에 의한 체크 포인트(Check point)의 결정과 점검실시의 확인

vi) 이상시의 처치에 대한 지도

[관리자의 준수사항]

i) 5 ton미만 크레인운전자의 특별교육계획 작성의 지시 및 확인

5 ton이상 크레인운전자의 자격취득 여부 확인

ii) 과부하 금지의 지시

iii) 크레인에 위한 근로자의 운반 및 탑승작업의 금지 지시

· 탑승이 부득이할 경우의 조치에 대한 지시

iv) 리프트(Lift) 작업에서의 매달린 화물아래로 출입금지의 지시

v) 작업개시전 점검기준 작성의 지시

vi) 이상시의 처치기준 작성 지시

(2) 복장 및 보호구

(가) 운전시는 안전모(비례 낙하물의 위험이 있는 경우)를 착용하고
기타의 작업(점검, 작업장내의 보행, 크레인으로의 승강 등)에는
작업모를 착용할 것.

(나) 작업복은 소매를 손목에 꼭 묶을 수 있는 형태의 것으로 하
고 옷자락은 될 수 있는 바지속에 넣도록 할 것.

(다) 바지는 바지자락이 죄여진 형태의 것을 착용토록 할 것.

(라) 신발은 절연성이 높은 안전화를 착용할 것.

[감독자의 준수사항]

안전한 복장의 지도를 한다.

[관리자의 준수사항]

복장기준을 설정 지시

(3) 트랩(trap)의 승강

(가) 크레인 운반대의 승강은 반드시 안전한 사다리, 계단을 사용할 것.

(나) 수직 트랩(trap)의 경우는 발판을 확실히 딛고 1단씩 승강할
것.

(다) 물건을 손에 쥐고 승강하지 않을 것(물건을 가진 경우는 호주머니에 넣든가 자루에 넣어 허리에 차는 등의 조치를 한다).

(라) 경사계단에서는 난간을 확실히 잡고 1단씩 승강할 것.

(4) 런 웨이(run way)위의 보행

(가) 정해진 도로를 보행할 것.

(나) 크레인이 주행중에는 피할 것.

(다) 런 웨이(run way) 위에서 달리거나 호주머니에 손을 넣을 채 보행하지 않을 것.

다. 운전작업

(1) 운전시 유의사항

운전자는 작업개시전에 운전하는 크레인에 대하여 점검을 하고 각 장치의 기능상태를 항상 파악하고 있어야 한다.

또 운전중 이상을 발견한 경우는 즉시 운전을 정지하고 그 원인을 조사함과 동시에 적절한 처치를 해야 한다.

[감독자의 준수사항]

이상의 종류와 그 처치에 대해서의 감독·지도

[관리자의 준수사항]

이상시에 따른 처치기준 작성 지도

(가) 작업개시전의 점검

점검시에는 다음의 상황에 유의하여야 한다.

1) 점검에 필요한 예비지식인 점검내용을 숙지해 둘 것.

2) 운전하는 크레인(Crane)의 특징을 알고 고장나기 쉬운 곳을 파악해 둘 것.

3) 항상 「이상은 없는가」의 의문을 가지고 점검할 것.

[감독자의 준수사항]

작업개시전 점검의 감독·지도

[관리자의 준수사항]

검사기준 작성의 지시

(나) 교대 운전자의 인수·인계시 준수사항

2교대, 3교대 등의 작업장에서의 전운전자와의 인수인계에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

- 1) 운전시의 이상유무 : 운전상황, 이상상태와 그 처치 등
- 2) 운전중의 작업내용 : 통상작업인가, 임시 또는 수리작업인가 등
- 3) 작업장내의 상태 : 공사 또는 수리 등에 의한 장애물의 유무 등

(2) 천정주행, 크레인의 바른 운전

운전자는 천정크레인 운전작업표준에 의하여 항상 바른 운전방법을 습득하고 습관화해야 한다. 그 기본적인 사항은 다음과 같다.

- 운전에 적정한 기준, 표준을 엄수한다(표4 참조).
- 신호자와 결이공과의 연락을 긴밀히 한다.

<표4> 천정크레인 운전작업표준

No.	종 류	순 서	요 령	참 고
1	준 비	스위치를 넣는다.	컨트롤러의 OFF를 확인	
2	주 행	주행컨트롤러를 넣는다	서서히	
3		주행컨트롤러를 "OFF"로 되돌린다.	정지위치 전4~8m에서	타력을 이용
4		주행브레이크를 밟는다.	정지신호를 확인하고 서서히	
5	풀 어 내 리 기	풀어내리는 컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인하고 서서히 넣는다.	
6		풀어내리기 컨트롤러를 1.2돛치에 되돌린다.	바닥면 1~2m로	
7		풀어내리기 컨트롤러를 "OFF"로 되돌린다.	신호를 확인하고	

No.	종 류	순 서	요 령	참 고
8	횡방향운전	횡방향 컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인하고	
9		횡방향 컨트롤러를 "OFF"로 하고 역방향 1-notch를 넣는다. "OFF"로 되돌린다.	화물이 진동하는 방향으로	화물진동 방지를 위한 동작으로 함.
10	풀어내리기	풀어내리기 컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인하고 1~2 notch로	
11		풀어내리기 컨트롤러를 "OFF"한다.	신호를 확인하고	
12	감아올리기	감아올리기 컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인하고	와이어 로프 긴장
13		감아올리기 컨트롤러를 "OFF"한다.	신호를 확인하고	
14		감아올리기 컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인하고	매단하중의 지면과 20cm까지
15	감아올리기	감아올리기 컨트롤러를 "OFF"한다.	신호를 확인하고 매단하중의 안정을 확인하고서	지면과 약 20cm 떨어져
16		감아올리기 컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인	
17		감아올리기 컨트롤러를 "OFF"한다.	지면 2m이상에서	
18	주행	주행컨트롤러를 넣는다.	신호를 확인 주행방향의 안전을 확인	

(가) 감아올리기

- 1) 감아올림은 수직으로 할 것. 비스듬히 끌어올림은 금지한다.
- 2) 저속으로 천천히 감아올리고 와이어로프가 긴장할 시에는 일단 정지한다.

- 3) 지면과 약 5cm 떨어진 지점에서 정지한다.
- 4) 지면과 약 5cm 떨어져 정지한 후 감아올릴 때 급격한 상승을 해서는 안된다.
- 5) 매단 하물이 무너지거나 빠지는 등의 위험이 있을 시는 경보 등의 신호에 따라 즉시 풀어내릴 것.
- 6) 감아올림(풀어내림)과 주행, 또는 횡방향 운전의 이중조작운전은 매다는 물체의 높이가 2m이하에서 행해서는 안된다.

(나) 이동

- 1) 근로자(특히 신호자, 걸이공)의 위치, 장애물의 유무, 인접 크레인의 움직임 등 주위의 상황을 확인하고 경보를 울린 후 이동할 것.
- 2) 급격한 기동이나 정지를 해서는 안된다.
- 3) 긴 물체나 이형물의 운반은 특히 신중히 할 것.

(다) 풀어내리기

- 1) 착지전 지면에서 약 20cm 정도에서 일단 정지하고 신호자의 신호에 따라 안전을 확인한 후 느린 조작으로 풀어내릴 것.
- 2) 콘트롤러(Controller)를 노치(notch)로 되돌리고 급정지하지 않을 것.

(라) 과부하운전

- 1) 과부하운전은 준공검사 이외에는 행하지 않을 것. 다만, 특정의 크레인(Crane)으로 어쩔 수 없이 과부하운전을 할 때는 사전에 정해진 규정에 따를 것.
- 2) 과부하운전시는 사전에 브레이크 조정을 신중히 행하고 콘트롤러(Controller) 조작은 서서히 해야 한다.

(마) 이상시의 조치

- 1) 주행중에 갑자기 브레이크가 걸리지 않게 되고 콘트롤러(Cont-

roller)를 역행으로 했지만 컨택터(Contactor)가 소손하고, 크레인(Crane)이 폭주했을 경우에는 조작회로 보턴을 "OFF"로 하고 주전원을 개방한 후 감속할 것.

2) 운전중 매단 물체가 자연강하할 때

콘트롤러(Controllor)를 1-notch 또는 2-notch로 내리면서 신호자와 연락을 취하면서 안전한 장소로 이동해서 내릴 것.

3) 감아올리는 모타 2대를 사용하는 크레인(Crane)으로 그 하나가 고장일 때

이 경우는 감아올림을 할 수 없기 때문에 신호자에게 연락하고 물체를 안전한 장소에 내릴 것.

4) 운전중 정전할 시

콘트롤러(Controllor)을 "OFF"로 되돌린 후 주전원을 개방하고 송전을 기다릴 것.

5) 리미트 마그네이트(Limit magnet)를 사용중에 정전할 시

신호자등의 지상근로자에게 연락을 취하고 흡착물의 낙하에 의한 재해를 방지할 것.

6) 기타 돌발적인 고장 등 원인불명의 경우에는 안전위치에서 크레인을 정지하는 등의 방법을 취하고 나서 신속히 감독자에게 연락할 것.

[감독자의 준수사항]

- i) 작업표준에 의하여 크레인(Crane)운전의 감독·지도
- ii) 과부하운전시의 입회 및 감독·지도
- iii) 이상시의 조치기준에 의하여 교육 및 지도

[관리자의 준수사항]

- i) 크레인(Crane) 운전작업기준작성의 지시
- ii) 과부하운전에 대한 절차의 지시

iii) 이상시 조치기준의 작성, 지시

(3) 천정크레인(Crane) 점검

크레인작업을 하는 경우에는 그날의 작업개시전에 표1(예1)에 위한 작업개시전 점검을 행해야 한다.

점검할 시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

(가) 점검실시 때는 사전 점검에 요하는 시간을 정하고, 점검시간을 보기 쉬운 장소에 표시함과 동시에 크레인 가드(Crane guide)에 「점검중」이란 현수막을 매어다는 등의 처치를 하고 일반근로자에게 주지시킬 것.

(나) 스위치에는 「점검중 스위치를 넣지 말 것」의 표시를 내걸든가 또는 시건장치를 할 것.

(다) 동일 런 웨이(run way)상에 복수의 크레인이 있을 시에는 런 웨이 레일(run way rail)의 양사이드에 가설스토퍼를 설치하고 인접 크레인의 충돌을 방지할 것.

(라) 점검을 능률적으로 하기 위해 점검자가 2명이상으로 점검할 때는 사전에 점검범위를 맞추어 둘 것.

(작업개시전 점검표)

(예1) 일반적으로 사용되는 크레인의 경우(표1 참조)

(예2) 일반적으로 사용되는 크레인의 경우(표2 참조)

(예3) 사용빈도가 많거나 24시간 연속사용하는 크레인의 경우(표3 참조)

4.1.2. 이동식 크레인(트럭 크레인)

이동식 크레인은 일정지역으로 작업하는 천정크레인 등의 주행크레인이나 고정식의 크레인과는 달리 이동할 수 있는 통로와 안전한 작업장소가 있으면 매우 높은 가동성을 가진 하역기계인 반면 비정상적인 작업을 하는

경우가 많기 때문에 다른 크레인 작업에 비해서 특별한 안전상의 배려가 필요하다. 이동식 크레인에는 트럭크레인, 휠(wheel)크레인, 글러브(glove) 크레인 등이 있지만 여기에는 주로 트럭크레인의 운전작업을 중점적으로 기술하기로 한다.

가. 운전자의 준수사항

- (1) 항상 면허증을 휴대한다.
- (2) 매일 작업개시전 점검을 실시하고 크레인을 최상의 상태로 유지한다.
- (3) 각 작업전에 반드시 감독자 또는 책임자, 걸이공, 걸이신호자, 보조자와 당일 작업에 대하여 충분한 의견을 교환한다.
- (4) 지반, 장애물 등의 주변환경에 특히 유의한다.
- (5) 작업은 혹걸이신호자, 혹걸이공 및 보조자와 충분한 연락을 취하고 행한다
- (6) 기타, 관계법령으로 정해진 사항을 준수한다.

[관리자, 감독자의 준수사항]

- i) 이동식 크레인에는 반드시 검사표(또는 그것에 대신하는 증명서)를 비치해야 한다
- ii) 운전자, 혹걸이신호자, 혹걸이공을 유자격자 가운데서 선정하여 지명한다.
- iii) 청부업자의 크레인을 사용하는 경우, 또는 청부업자에 크레인을 사용시키는 경우에는 검사증 및 면허증을 확인한다.
- iv) 매일의 작업에 작업계획을 세우고 작업개시전에 관계자 전원을 모으고 작업목적, 작업방법, 기타 특히 유의해야 할 사항에 대해서 충분히 의견을 교환한다.
- v) 필요시 작업지휘자를 지명하고 현장에 입회하여 작업의 지시 및 감독을 한다

vi) 크레인 운전자, 축굴이공 등의 작업에 대한 기술습득교육을 항상 염두에 두어야 한다.

나. 복장 및 보호구

작업이 옥외일 때와 운전대에서의 승강이 비교적 빈번하고 비정상작업이 많기 때문에 예기치 않았던 종류의 위험이 따르므로 안전복장에 항상 유의하고 지시된 보호구를 착용하도록 해야 한다.

- (1) 복장은 정해진 것을 단정히 착용할 것.
- (2) 작업모를 바르게 착용할 것.
- (3) 신발은 안전화를 착용할 것.
- (4) 필요한 경우는 차광안경을 착용할 것.

[관리자, 감독자의 준수사항]

- i) 복장기준의 설정 및 지시
- ii) 보호구 장착기준 설정 및 지시
- iii) 복장기준에 의한 작용여부 지도·감독
- iv) 보호구 착용의 감독·지도

다. 운전할 때의 유의사항

(1) 작업개시전의 점검

이동식 크레인의 운전자는 작업개시전에 특별히 정한 작업개시전 점검표에 따라서 점검을 실시할 것. 이 점검은 원칙적으로 오감에 따라 행하는 것이고 단시간에 능률적이고 효과적으로 행할 필요가 있지만 특히 유의해야 할 점으로서 다음의 사항을 들 수 있다.

- (가) 크레인 구조의 개요와 기능을 잘 이해해 둔다.
- (나) 각 점검항목에 대해서 왜 그와같은 점검을 하여야 하는가 이 유를 충분히 이해하도록 한다.
- (다) 항상 「이상한 곳은 없는가」의 의심을 가지고 점검에 임한다.
- (라) 이상한 곳을 발견한 경우는 즉시 관리자에게 보고하고 필요한

조치를 취해 둘 것

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 매일 작업 개시전에 점검실시를 확인한다.
- ii) 점검자로부터 고장의 보고를 받았을 때는 즉시 수리담당부서에 수리를 의뢰함과 동시에 사용금지시킨다.
- iii) 운전자에 대해서 작업개시전 점검을 위한 교육훈련을 한다.
- iv) 이동

작업장내에서 이동할 경우에는 다음 각항을 준수할 것.

- ① 유도자를 반드시 두고 그 유도에 따라 이동한다. 유도자는 주위의 상황에 적절한 판단을 하여 유도한다.
- ② 수평 또는 견고한 노면을 골라서 주행한다.
필요한 경우는 철판 등을 깔고 지반을 충분한 강도의 수평도를 확보한다. 잘못 실수하여 지면에 빠졌을 경우에는 무턱대고 엔진을 가속시키지 않도록 하고, 저속기어로 오르지 않을 때는 견인차 등의 지원을 요청한다.
- ③ 주행전에 반드시 선회 로크를 걸어둔다. 상부 선회체에 엔진이 없는 유압식 형태의 것에 있어서는 반드시 동력취출장치의 레버(lever)를 폐쇄해 둔다.
- ④ 전선·배관 등 가공물의 아래를 통과할 때는 충분히 간격을 유지하고 유도자의 지시에 따라 주행한다.
- ⑤ 긴 지브(Jib)로 주행, 이동할 때는 다음의 사항에 유의할 것.
 - ㄱ) 후방의 자세로 하고 양각을 65~70° 이내를 항상 유지한다.
 - ㄴ) 기복 로크, 선회 로크, 감아 올리는 로크를 걸어둔다.
 - ㄷ) 지면의凹凸을 확인하고 아우트리거를 게시한 채 플로트(float)를 지면보다 조금 높게 한 위치에 둘 것.
 - ㄹ) 주행은 저속으로 하고 방향전환은 완만하게 행할 것.

⑥ 물체를 매단채 이동하지 않을 것.

⑦ 공공도로를 주행하는 경우는 도로운송차량법 및 도로교통법에 정한 기준을 엄수할 것.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 유도자를 지명한다.

ii) 구내 통로의 지반이나 노면의 연약한 곳 또는 상방의 장애물이 확인될 경우 필요한 조치를 취하고 운전자에게 주지시킨 후, 가능한 한 안전한 도로를 주행케 한다.

iii) 공공도로에 나오는 경우는 필요한 법적수속절차, 기타의 조치를 하여야 한다.

(2) 작업전 협의사항

작업지휘자, 혹걸이 신호자(작업지휘자가 겸하는 경우가 많다), 혹걸이공, 보조자, 기타의 근로자와 사전에 면밀한 협의를 한다(하청업자가 관련하고 있는 경우에는 그 책임자를 포함).

(가) 작업의 목적, 작업공정, 작업내용

(나) 작업장소, 통로, 지반, 장애물의 상황, 기타의 특수사정

(다) 매달은 물체의 중량, 크기 및 중심의 위치

(라) 작업높이, 붐(Boom)의 길이, 로크(Lock)의 종류 및 작업반경 등과 작업의 제조건과의 관계

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 매일의 작업에 작업계획을 세울 것, 같은 장소에서 되풀이하는 작업 또는 현장에 가는 것이 불가능한 경우를 제외하고 반드시 현장에서 작업조건을 확인할 것.

ii) 작업지휘자를 지명할 것.

iii) 작업지휘자, 크레인운전자, 기타 관계자와 그 작업에 대해서 사전에 협의, 필요한 사항에 대해서 지시할 것.

iv) 작업지휘자와 현장에서의 관계자와 사전협의를 지킬 것.

v) 필요하다고 판단될 때에는 작업지휘자에게 작업종료까지 현장에 입회하여 지휘토록 할 것.

[작업지휘자의 준수사항]

i) 지시되어진 작업계획을 기초로 하고 아래 항목에 대해서 조치할 것(특히 타부서 근로자와의 공동작업과 주변에서 동시작업이 행해지고 있는 경우에는 충분한 배려를 하여야 한다)

- 작업의 방법 및 순서
- 근로자 개개인에게 해당되는 작업을 배당하고,
- 연락신호의 방법을 숙지시키고,
- 주변환경, 특히 고압배선, 고압전기설비, 배관 등의 가설물, 배수관 케이블 등의 지하 매설물, 연약한 지반이나 노면에 대한 안전조치
- 야간의 조명방법
- 기타 필요한 사항

ii) 크레인 운전자 기타 관계자 전원과 사전에 협의하고 충분히 그 내용을 이해시킬 것.

iii) 작업장소 주변에 「출입금지」나 「위험」 등의 표지를 한다.

iv) 필요하다고 판단될 경우에는 감시원을 배치할 것.

라. 전선 또는 전기시설 부근에서의 작업

전선 또는 전기시설 부근에서 작업을 하는 경우는 특히 위험하기 때문에 다음 사항을 준수할 것.

(1) 전력회사의 송전담당자에게 사전 연락하고 작업의 내용 등을 설명한 후 아래 조치중 가장 안전하고 적절한 방법을 취한다.

(가) 당해 전선 또는 전기시설을 이설한다.

(나) 감전의 위험을 방지하기 위해 울타리를 설치한다.

- (다) 당해 전선 또는 전기시설에 절연용 보호구를 착용한다.
- (라) 상기에 해당하는 조치가 현저하게 곤란한 경우에는 감시원을 배치해 두고 크레인 작업을 감시시킬 것.
- (2) 조작속도를 낮추어 신중한 작업을 한다.
- (3) 지상 근로자는 화물에서 적당한 거리를 유지할 것. 또, 혹걸이공이 매달은 물체를 직접 손으로 유도할 경우는 유도자의 신호에 따른다.
- (4) 항상 다음의 접근한계거리를 확보한다.

6.6KV이하	2 m
33.0 "	3 m
66.0 "	4 m
154.0 "	5 m
275.0 "	7 m

마. 준비작업

정해진 작업계획과 협의된 사항에 따라 작업준비를 할 것. 준비작업으로 유의해야 할 일반적 사항을 다음에 서술한다.

- (1) 크레인 족장의 선정과 크레인의 안정
 - (가) 가능한 한 평탄지를 선택한다.
 - (나) 주변에 장애물이 없는가를 확인한다.
 - (다) 연약한 지반에서는 부판에 하중의 분산과 장소의 안정을 기한다.
 - (라) 아우트리거(outrigger)는 완전하게 설치한다. 연약한 지반이나 평탄치 못한 지반의 경우는 물론이지만 통상의 지반이라도 고일목등의 위에 철판을 깔고 플로우트(float)를 고정한다.
 - (마) 균형추((Counter weight)를 규정이상 적재하지 않는다.
- (2) 물체의 종량, 작업반경 등
 - (가) 매달은 물체의 중량을 확인한다.

- (나) 지브를 첨가하기도 하고 떼어내기도 할 때는 지브의 받침을 이용하고 그 작업중에는 지브의 밑에 들어가서는 안됨.
- (다) 지브는 필요한 범위내에서 가능한 한 짧게 한다.
- (라) 최대작업반경이 몇 m가 되는가를 정확히 확인하고 또 운전자 옆에 부착된 하중표를 참조하여 각 지브길이 작업반경으로 정해져 있는 정격 총하중을 염수한다.
- (마) 권상용 와이어의 수를 작업에 맞도록 선택하고 많은 수의 와이어로 권상할 경우 작업 속도는 느리나 안전한 작업이 될 수 있다.

[작업지휘자의 준수사항]

- i) 작업계획 등 협의할 사항에 적당한 준비를 하도록 지휘한다.
- ii) 작업목적, 물체의 특성, 주변환경에 적합한 준비여부를 재확인한다.

바. 본작업

(1) 인상

- (가) 주행체의 트랜스 미션은 중립에 둔다.
- (나) 지브의 넘어짐을 막는 장치인 백스톱(back stop)은 반드시 사용한다. 보조지브가 있는 것은 20° 로 하고 물건을 매단 경우에도 30° 를 초과하지 않도록 한다.
- (다) 혹걸이 신호자의 지시에 따르고 항시 지브선단의 움직임, 매단 물체의 상태 등에 주의한다.
- (라) 혹걸이 근로자와 잘 연락하고 물체를 끌어 올리기 전에 혹크가 바르게 걸려 있는가를 확인한다.
- (마) 물체를 매달을 때는 지면 20cm 높이에서 일단 정지하고 기계의 안전, 브레이크의 작동, 혹걸이, 와이어 로프의 결이 상태 등을 확인한 후 감아올린다.

(바) 물체를 감아 올리는 도중에 갑자기 브레이크를 걸면 충격에 의해서 크레인이 불안정하게 되기 때문에 주의해야 한다. 또 브레이크를 로크(Lock)해 두는 경우는 치차정지의 상태를 확인한다.

(사) 붐(boom)을 수직상태에 두고, 부피가 많은 물체를 매다는 경우에는 매다는 물체의 선회로 인하여 붐(boom)이 손상할 우려가 있기 때문에 미리 적합한 조치를 취하여야 한다.

(2) 선회

(가) 선회할 때는 기계주위에 사람이 있는가를 확인하고 사람이 있지 않더라도 경보를 울리고 나서 선회할 것.

(나) 형식에 따라서 이동식 크레인의 정격하중은 후방이 최대이나, 측방과 전방은 작다. 이 경우 후방에서 끌어올린 물체를 선회시킬 때는 특히 주의해야 한다.

(다) 급속한 선회는 매달린 물체의 진동현상을 일으킬뿐 만이 아니라 원심력에 따라 작업반경이 넓어지기 때문에 전도될 위험이 따르므로 천천히 선회하여야 한다.

(3) 지브(Jib) 기복

(가) 지브의 기복은 정해진 경사각내로 한다.

(나) 매달은 물체가 흔들리고 있을 때는 기복을 하지 않아야 한다

(다) 감아 올리기와 Jib의 기복을 동시 조업하는 경우가 있지만, 급격히 일어나는 것은 매달은 물체를 지브에 닿게 하고, 내리는 작업반경을 크게 함과 동시에 전도될 우려가 있기 때문에 천천히 한다.

(4) 권하(풀어내리기)

(가) 다량의 물체일 경우 지브(Jib)를 아래로 하면 슬립(Slip)될 수 있기 때문에 물체가 높은 시점에서는 감지 말고 물체를 아래

고 내리고 난 후 지브를 아래로 한다.

(나) 풀어내리는 도중 급격히 브레이크를 걸면 그 충격에 따라 브레이크가 불안정하게 되고 또 와이어 로우프나 지브 등이 손상되기 쉽기 때문에 저속으로 풀어내린다. 지브의 하강조작과 동시에 행하는 것은 원칙적으로 금지한다.

(다) 급한 착지로 인하여 매달은 물체의 파손을 방지함과 동시에 내리는 위치를 확인하기 위해 착지전 약 30cm전에 일단 정지하고 신호자의 신호에 따라 안전을 확인한 후 저속으로 풀어내린다.

(5) 매달은 물체를 장시간 공중에 매달게 하는 경우

(가) 작업계획에서 신중히 검토하고 이같은 작업은 적극 피할 것.

(나) 부득이하게 공중에 매달게 될 경우는 브레이크의 페달 로크를 넣을 뿐만이 아니고 권상드럼의 치차정지장치까지 할 것.

(다) 공중에 물체를 매단 경우에는 운전석을 떠난다든가, 엔진을 정지해서는 안된다.

(6) 강풍시의 작업

강풍이 불 때는 물체가 바람에 빠져 나오기도 하고, 로크 지브(Rock jib)인 경우에는 흔들리며 안전작업에 악영향이 초래되니 특히 신중을 기한다.

(7) 작업전반에 걸쳐 유의해야 할 사항

(가) 물체를 매달은 채 운전석을 떠나지 않는다.

(나) 매단 물체 밑에 사람이 서서 들어오지 못하도록 하고, 사람위로 물체를 선회시키지 않는다.

(다) 필요이상으로 지브를 펴지 않는다.

사. 이상시의 조치

- (1) 이상이 발생했을 때는 비상중. 기타 경보장치로 주위에 알린다.
- (2) 작업중에 과부하상태가 되고 크레인이 전도될 위험이 있을 때는 경보를 울리면서 즉시 매달은 물체를 풀어내려 착지시킨다.
- (3) 급격한 기후의 변화에 따라 낙전 등의 위험이 있을 때는 즉시 지브를 내려 놓고 작업을 중지한다.
- (4) 강풍주의보 또는 폭풍우 경보가 발령되어진 경우, 풍속이 매초 16m를 넘을 위험이 있어 작업속행이 위험하다고 판단될 경우는 즉시 작업을 중지하고 다음과 같은 조치를 취한다.
 - (가) 훅크를 감아 올린다.
 - (나) 크레인을 될 수 있는 한 안전한 위치로 옮긴다.
 - (다) 지브를 내려 놓는다.
 - (라) 운전실, 엔진 hood 등의 창문을 완전하게 폐쇄한다.
 - (마) 엔진을 정지하고 각 브레이크를 로크(Lock)한다.
- (5) 전선 또는 전기시설에 접촉된 경우
 - (가) 근로자 전원이 침착하게 민첩한 속도로 행동할 것.
 - (나) 전선 등에 기계의 일부가 접촉된 것을 발견한 자는 즉시 큰 소리로 주위의 사람에게 알림과 동시에 그 전원을 관리하고 있는 부서에 즉시 전원을 차단하도록 연락을 취한다.
 - (다) 운전자는 붐(boom) 등이 전선에 접촉 또는 전원을 차단시킨 것을 확인할 때까지는 운전석을 떠나지 않을 것.

만일, 운전석을 떠날 필요가 생겼을 때는 운전석에서 될 수 있는 한 멀리 뛰어내리고, 스텝(step)을 밟고 내려서는 안된다.
 - (라) 지상에 있는 사람은 절대로 기계나 매달린 물체 등에 접촉해서는 안된다. 또 스파크에 의해 와이어로프가 절단되고 매달린 물체가 낙하할 위험성이 있기 때문에 즉시 피할 것.

(마) 운전자는 주변의 안전을 확인한 후 접촉부를 전원에서 떼낸다.

(바) 전원 등에 접촉한 크레인은 점검, 정비를 끝낼 때까지 재사용해서는 안된다.

[작업지휘자의 준수사항]

i) 혹결이 신호를 하는 작업을 지휘한다.

ii) 작업중 크레인 각부의 이상과부하, 기타 위험을 느낄 때는 직접 작업을 중지시키고 시정조치를 강구한 후 작업을 다시 진행시킨다.

iii) 이상사태가 발생했을 때는 신속하고 정확한 조치를 취하도록 지휘할 것.

아. 작업후 처리

(1) 작업종료후 hook는 반드시 감아올려 둘 것.

(2) 운전중에 정상적인 작동이 되지 않는 곳이 발생한 경우는 반드시 점검하고 그 원인을 확실히 해 둘 것.

(3) 각 조작레버(lever) 및 유압 콘트롤러 레버(controller lever)는 중립 위치로 돌리고 브레이크는 제동된 상태로 래치트(Ratchet)를 걸고 선회로크도 걸어둔다.

(4) 작업을 다른 사람에게 인계할 경우는 기계의 상태, 이상의 유무 등을 확실히 전달할 것. 또 필요시 작업일지 등에 기입을 해 둔다.

[작업지휘자의 준수사항]

i) 작업의 후처리가 확실하게 또한 안전하게 되어 있는 것을 확인한다.

ii) 운전자 기타 근로자의 확실한 인수인계를 확인한다.

또 필요하면 교대자와 협의를 하고 지시한다.

iii) 작업의 종료 및 필요한 사항을 상사에게 보고한다.

자. 점검기준

점검에는 일일, 월간, 연간 등 여러가지 점검이 있지만 여기에서는 일일점검(작업개시점검)을 예시한다.

(1) 점검, 정비의 요점

점검, 정비의 목적은 기계를 항상 완전한 상태로 보존, 유지함과 동시에 고장의 징후를 빨리 발견하여 고장의 발생을 미연에 방지하는 것에 있다.

(가) 점검, 정비는 운전자가 스스로 하는 것과 정비사에게 의뢰하는 경우가 있지만, 어느 것의 경우에도 운전자 및 관리담당자는 점검, 정비된 작업내용을 충분히 파악하고 그 기계 어느 부분이라도 완전한 상태에 있는 것을 확인해야 한다.

(나) 크레인 각부의 급유에 대해서는 각 기계의 취급설명서에 급유 개소, 윤활유의 종류, 급유 사이클(cycle)에 대해 상세히 기술되어 있기 때문에 그 내용을 엄수한다.

(다) 점검 결과, 이상이 발견되었을 때는 즉시 정비하고 필요한 경우에는 관리책임자, 정비사 등의 점검을 받고 항상 완전한 상태로 유지한다.

(2) 점검항목

(가) 자동차 부분에 대해서는 「자동차 점검기준」에 의한다.

(나) 캐리어(carrier)부의 내 아우트리거(outrigger)등 자동차 이외 부분의 일상 점검에 대해서는 표 5-(1), 크레인부에 대해서는 표 5-(2) 항목에 의할 것.

차. 특수 상태시의 취급

(1) 한냉시에 따른 주의사항

(가) 냉각수는 부동액을 사용하든가 또는 매일의 운전종료 직후 반드시 완전하게 배수한다. 이 경우 라지에타(radiator), 실린더

(cylinder), 브로크(block), 서머스테이트(thermostat) 등의 드레인 코크(drain cock)에서 확실히 배수해 둘 것. 배수하지 않을 경우 동결파손의 고장을 일으키기 때문에 유의한다.

(나) 엔진 시동후는 냉각수 온도가 적정온도에 달할 때 운전을 시작하고 체인케이스, 각 치차실의 윤활유가 충분히 돌 때까지 무리한 운전을 하지 않는다.

(다) 밋데리의 전해액의 양, 보온, 비중점검 및 충전상태에 유의한다.

(라) 작업후 진흙이 글러브슈(glove shoe), 주행 프레임(frame)등에 엉겨붙은 상태로 두면 혹한지에서는 동결되어 움직일 수 없게 되는 수가 있으므로 될 수 있는 한 흙을 제거하도록 한다. 야간의 동결을 막기 위해서 기계를 목재 위에 주차시켜 두는 등의 배려가 바람직하다.

(마) 연료계통의 수분을 배수시킨다.

(바) 혹한지에는 각부 재료가 부서지기 쉬우므로 각부의 균열, 파손에 주의한다.

(사) 엔진 운전중에는 냉각수 온도계기에 세심한 주의를 기울이고 과냉되지 않도록 라지에타 커버 등을 사용하여 방지한다.

(2) 먼지가 심한 장소에서 작업하는 경우의 주의사항

(가) 에어 크리나(air cleaner)의 점검

(나) 에어 크리나(air cleaner)를 청결히 유지함과 동시에 에어크리나에서 엔진 본체까지 연락 각부에서 먼지를 빨아 들이지 않도록 주의한다.

(다) 엔진 크랭크 케이스(clank case)를 비롯해서 본체 각 치차실의 급유덮개는 확실히 닫고 먼지의 침입을 막는다.

(라) 연료계통의 물이나 먼지를 배출시키고 또 연료모타는 평상시 자주 청소하고 엘리먼트(element)를 교환한다.

(마) 일반공구나 특수공구는 각각 점검·청소해서 보관해 둘 것.

4.1.3. 호이스트 크레인(Hoist crane)

가. 운전작업

여기에서 말하는 호이스트 크레인(hoist crane)은 용량이 5 ton 미만이고 보턴 4점 또는 수인줄 4본(상, 하, 좌, 우), 혹은 보턴 6점 또는 수인줄 6본(상, 하, 동, 서, 남, 북)으로 상상조작하며 또한 운전자가 매달은 물체와 함께 이동하는 방식의 것을 말한다(이하 “호이스트”라고 한다).

(1) 운전자의 준수사항

(가) 호이스트(hoist) 운전자는 5 Ton 이상의 호이스트 운전을 포함하고, 특히 면허를 필요로 하지 않지만 운전업무에 관한 전문교육을 수료한 유자격자이어야 한다.

(나) 호이스트(hoist)는 상상조작의 성질상, 운전자가 매달은 물체와 함께 이동하고 물체의 운반, 기계류의 분해나 조작 등에 사용하기 때문에 작업현장, 통로 등이 확보해 있지 않은 경우가 많다. 운전자가 매달은 물체에 발이 걸려 넘어지기도 하고 주위사람에게 물체가 충돌하는 등 재해를 일으킬 위험성이 크기 때문에 주의를 요한다.

(다) 운전자는 동시에 혹걸이공을 겸하고 있기 때문에 걸이기능교육을 받고 그 자격을 취득해 두어야 한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 교육계획에 의거 작업에 필요한 운전자(기능공)의 양성·보호에 노력할 것.

ii) 호이스트 운전작업을 배치하는 경우 유자격자인가를 확인할 것.

특히 하청 등 사외 근로자에게 운전시킬 때는 취업전에 확

인을 반드시 할 것.

iii) 작업통로 확보에 노력하고 운전자의 보행 안전을 도모할 것.

(2) 복장 및 보호구

(가) 복장

호이스트를 운전할 경우는 다음과 같은 복장으로 하는 것이 바람직하다.

- 1) 상의는 잠바식 또는 소매끝을 단단하게 댈 수 있는 것을 착용하고 그 옷자락은 바지속에 넣을 수 있는 형태일 것.
- 2) 바지는 바지끝을 단단하게 맨 형태의 것을 착용할 것.

(나) 보호구

- 1) 운전시는 안전모를 착용할 것.
- 2) 절연선이 높은 고무바닥의 안전화를 착용할 것.
- 3) 작업장갑은 5지의 가죽장갑을 하고 면장갑이나 목장갑은 사용하지 않을 것.

나. 운전작업

(1) 운전할 시 유의사항

운전자는 운전하는 호이스트의 성능을 잘 알고 각 장치의 기능상태를 파악해 두어야 한다.

운전중 이상을 발견한 경우에는 곧 운전을 중지한 후 원인을 조사하고 사고·재해를 미연에 방지하도록 노력해야 한다.

(가) 작업개시전의 점검

운전개시전에 하는 점검으로 점검자는 점검표에 의하여 이상유무를 점검해야 한다. 점검은 단시간내에 효과적으로 하기 위해서 다음의 사항에 유의하는 것이 필요하다.

- 1) 점검에 필요한 지식과 체크 포인트(Check point)를 자신이 파악하고 있을 것.
- 2) 호이스트의 상태를 잘 알고 특히 고장나기 쉬운 곳을 파악해 둘 것.
- 3) 항상 「이상은 없는가」라는 의문을 가지고 점검할 것.<표 6 참조>

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 매일 작업개시전의 점검실시 여부를 확인한다.
- ii) 점검자로부터 고장의 보고를 받았을 때는 즉시 수리담당자에게 수리를 의뢰함과 동시에 수리 완료시까지 사용금지조치를 할 것.
- iii) 호이스트(Hoist)는 운전자가 특정인이 아닌 여타근로자들이 교대로 사용하는 경우가 많으므로 사전에 점검책임자를 정해서 그 근로자에게 점검을 전담하도록 할 것.

(2) 호이스트(Hoist)의 바른 운전방법

운전자는 물체를 안전하게 운반하기 위해 항상 바른 운전방법을 알아두어야 한다.<표 7 참조>

운전에 기본적인 사항으로서 다음 사항에 유의해야 한다.

(가) 운전에 필요한 기준의 엄수

(나) 신호자의 긴밀한 연락

(다) 감아올리기

- 1) 저속으로 서서히 감아 올리고 와이어로우프(wire rope)가 긴장한 시점에서 일단 정지한다.
- 2) 물체가 지면과 떨어져 수cm 지점에서 일단 정지한다.
- 3) 감아올리기는 서서히 한다.
- 4) 매달린 물체가 무너지거나, 빠져 떨어지는 등의 위험이 있을 때는 즉시 풀어내릴 것.

(라) 주행 및 횡방향 운전

- 1) 진행방향쪽의 근로자의 위치, 행동, 장애물의 유무 등 주위의 상황을 확인함과 동시에 발에 주의하면서 이동할 것.
- 2) 급격한 움직임이나 정지는 매달린 물체의 횡진을 일으키고 미끄러지고 낙하 등의 원인이 되므로 절대 금지하여야 한다.
- 3) 긴 물체를 운반할 때는 횡진으로 경사할 경우 접촉이나 충돌에 의해서 낙하하는 경우가 있으므로 운전조작은 특히 신중히 할 것.
- 4) 인접의 호이스트(Hoist)에 접근할 때는 안전을 확인하고 충돌 방지에 노력할 것.

(마) 풀어내리기

- 1) 착지위치 조금 전에서 일단 정지하고 조금씩 움직여 정확한 위치에 착지할 것.
- 2) 내리는 장소 및 물체의 안전을 확인한 후 풀어내릴 것.

이상시의 조치

3) 주행중 정지시키고자 할 때 정지하지 않았을 경우에는 다음의 조작을 행할 것.

○ 역보턴 또는 끝음륙크를 조작하고 정지하게 한다.

○ 큰 소리로 주변 근로자에게 알려 대피토록 함과 동시에 원전을 개방시킬 것.

4) 운전중에 매단 물체가 강하할 때는 안전한 장소로 이동해서 내릴 것.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 운전은 항상 기본원칙대로 바르게 실시하고 있는가를 체크할 것.

ii) 이상시의 처리에 대해서 적절히 대처할 수 있도록 교육을 할 것.

다. 작업종료후 조치

작업종료후에는 호이스트를 원래의 위치로 되돌려 두고 후크는 안전한 높이까지 감아 올려 둘 것.

사용한 와이어로프(Wire Rope)는 용구, 대목 등은 각각 원래의 장소에 두고 다음의 작업에 지장을 초래하지 않도록 해 둘 것.

4.1.4. 배큘리프트(Vacuum lift)

가. 배큘리프트 사용시 주의사항

여기에서 말하는 배큘리프트(진동 흡착식)는 크레인에 장치하고 물체를 끌어올리기, 끌어내리기 및 수평이동하는 것을 주목적으로 한 것을 말한다.

(1) 운전자의 각오

배큘리프트는 크레인에 장착하고 물체의 되풀이 운반작업에 사용하기 때

문에 취급운반 조작의 잘못이나 신호의 불철저에 따른 사고, 재해의 원인이 되기 쉽다. 따라서 크레인 운전자는 배큘리프트를 장착한 크레인의 조작기능에 대하여 충분히 익혀야 하고 운전자는 크레인 등 안전규칙에 정해진 유자격자이어야 한다.

〔관리자·감독자의 준수사항〕

- i) 운전자에게 배큘리프트 장착 크레인의 운전조작의 교육을 한다.
- ii) 운전작업의 지도 및 안전규칙 이행여부를 감독한다.
- iii) 작업에 필요한 인원에 대해서 안전관리교육 및 지도를 한다.

(2) 걸이, 신호자의 준수사항

Vacuum lift를 사용하고 걸이작업(lift의 안내, 중심 선정 등을 하는 작업)을 하는 걸이신호자(이하 “신호자”라고 한다)는 지명된 자로서 Vacuum lift의 구조, 기능, 안전성을 충분히 인식함과 동시에 운전자와의 상호연락작업에 실수함이 없도록 철저를 기하고, 신호에는 반드시 손, 호각을 병행하고(필요에 따라 수기를 사용), 사고, 재해를 미연에 방지하도록 노력할 것.(표 8 참조)

〔관리자·감독자의 준수사항〕

- i) 신호자를 지명한다.
- ii) 신호자에게 Vacuum lift의 구조, 기능, 안전성에 대해서 교육한다.
- iii) 걸이작업방식에 대해서 감독·지도한다.
- iv) 점검기준에 위한 점검실시여부를 확인한다.

(3) 복장 및 보호구

(가) 복장

- 1) 작업복은 소매끝을 조일 수 있는 형태의 것을 착용하고 상의 옷자락은 바지밑에 넣을 것.
- 2) 바지끝을 조일 수 있는 형태의 것을 착용한다.

(나) 보호구

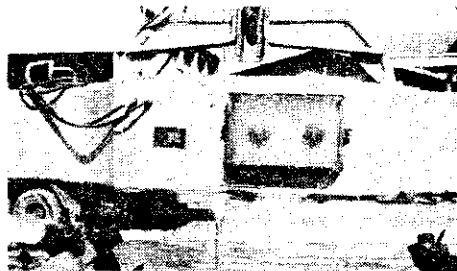
- 1) 작업중에는 안전모를 바르게 착용할 것. 다만, 운전자는 운전 중에 작업모를 착용해도 좋다.
- 2) 신발은 안전화를 착용할 것.
- 3) 장갑은 포제로 “병어리장갑”은 사용하지 않을 것.

(4) 운전자의 기본작업

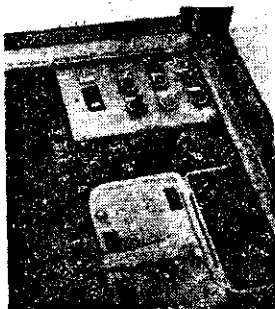
운전자는 정해진 크레인(Crane) 안전작업기준에 의하여 운전을 할 것.

(가) 크레인(Crane)의 점검·정비작업

- 1) 운전자는 작업전에 점검·정비를 할 때는 반드시 분전함 스위치와 크레인에 부착된 메인 스위치(Main Switch)를 “OFF”시킨 후 작업에 임할 것.
- 2) 크레인 위에서의 점검작업에서는 안전모를 착용하고 몸에 매는 밧줄(U자걸이 안전대 등)을 사용할 것.
- 3) 점검은 작업시작전 점검 체크 리스트(Check list)에 의하여 이상이 있을 시는 즉각 필요한 조치를 하고 관리책임자에게 보고할 것.
- 4) 운전자는 작업시작전에 각부의 시운전을 할 것.(사진 1 참조)



사진제어 패널(Panel)부



배큘리프트조작반
(크레인운전실내)



원전램프
누름보턴스위치
배큘리프트조작반

(사진 1)

〔관리자·감독자의 준수사항〕

- i) 운전자에게 크레인의 점검·정비작업을 시키는 경우는 크레인용 주스위치(main switch)와 크레인 보호스위치를 “OFF”하였나를 확인시킬 것.
- ii) 이상이 있을 경우는 작업관계자에게 연락함과 동시에 즉시 수리하게 한다
- iii) 높은 장소에서 작업할 때는 반드시 안전대책을 세워 실시하도록 지도교육을 한다.

(나) 크레인의 작동운전

- 1) 주행, 횡방향 주행, 감아올리기, 풀어내리기 작업은 신중히 조작하는 것이 중요하다.
- 2) 브레이크를 급격히 걸면 매달린 물체의 낙하위험성만이 아니라 크레인 자체에 손상을 일으키는 수가 있으므로 절대로 금지토록 할 것.

(다) 작업종료시

- 1) 작업이 종료하면 크레인을 정위치로 이동한다.
- 2) 각 작동장치를 정위치에 셋트(Set)하고 크레인 스토퍼(crane stopper)를 건다.
- 3) 크레인 메인스위치, 크레인 분전함 스위치를 내린다.

〔관리자·감독자의 준수사항〕

- i) 크레인 메인스위치, 크레인 분전함 스위치가 “OFF”되었나 확인한다.
- ii) 스토퍼(Stopper)는 확실히 걸려있는가 확인시킨다.

(5) 신호의 기본작업

신호자는 작업관계자와 사전에 작업내용, 작업장소 등에 대해서 협의함과 동시에 작업순서, 안전대책에 대해서 만전을 기해야 한다.

(가) 배컴 리프트의 점검준비

작업전에 작업개시전 점검기준에 의하여 점검·정비를 하고 이상이 있는 경우는 즉시 관리·감독자에게 보고한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 점검시에는 입회

ii) 이상이 발견된 경우는 관계부서에 먼저 수리를 의뢰한다.

iii) 점검기준에 의하여 점검이 되었는가를 확인한다.

(나) 운반

매달린 물체가 과하중에 끼이거나 편중물체를 매달게 될 경우는 물체가 낙하하는 위험도 있고 장치의 고장으로도 연결되므로 물체의 중량, 길이, 폭 등을 충분히 체크할 필요가 있다.

1) 매달린 물체에 흡착판(Pad)이 완전히 밀착할 때까지 물체를 끌어올리지 않도록 한다.

2) 운반중에는 매달린 물체밑에 들어가지 않도록 한다.

3) 매달린 물체는 지상 20cm 지점에서 감아올리기를 정지시켜 물체의 안정을 확인하고나서 서서히 끌어올린다.

풀어내리는 경우도 착지전 약 수cm에서 일단 정지시켜 서서히 착지시킨다.

4) 운전중에 정전될 경우는 즉시 매달린 물체에서 떨어져 물체의 주위에 로-프를 친후 출입금지의 표시를 하고 감시원을 배치한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 매달린 물체의 과하중이나 편중되지 않도록 지도·교육한다.

ii) 매달린 물체밑에 근로자가 들어오지 않도록 지도한다.

iii) 정전이 된 경우 즉시 매달린 물체의 주위에 로-프를 친후 감시원을 배치하도록 지시한다.

(다) 작업종료

- 1) 작업종료후는 배큘 리프트를 소정의 장소에 둔다.
- 2) 점검기준에 의하여 점검해야 될 곳을 점검하고 이상유무를 확인한다.

나. 배큘 리프트에 의한 운반작업시 준수사항

배큘 리프트에 의한 작업은 다음 사항에 유의할 것.

- 신호자는 작업개시전에 운전자와 작업량 및 작업범위에 대해서 충분히 협의할 것.
- 운전자는 물체를 매달고 시동할 때에는 필요에 따라서 경종을 울리고 부근의 근로자를 대피시키도록 한다.
- 신호자는 작업장소 및 작업범위를 확인하고 작업중에는 주위근로자를 대피시킬 것.
- 매달린 물체가 횡으로 흔들리거나 장애물 등에 접촉되지 않도록 안전운전에 노력할 것.
- 트럭(Truck), 대차위 혹은 쌓은 화물위 등에서의 걸이작업에서는 발놓을 곳에 충분히 주의함과 동시에 안전하게 승강할 수 있는 설비를 사용할 것.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 걸이자 중에서 신호자를 지명한다.
- ii) 작업상황에 따른 감시인을 배치시킬 것.
- iii) 운전자는 신호자의 작업지시에 따르도록 지도한다.

(1) 준비작업

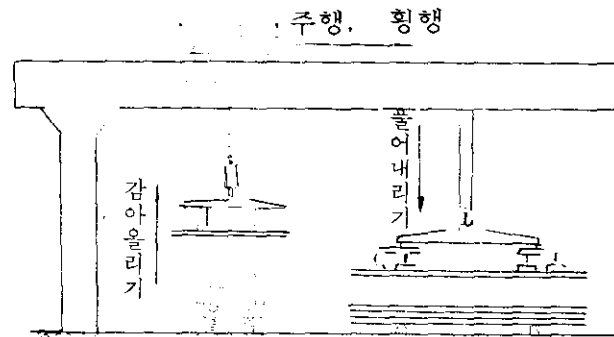
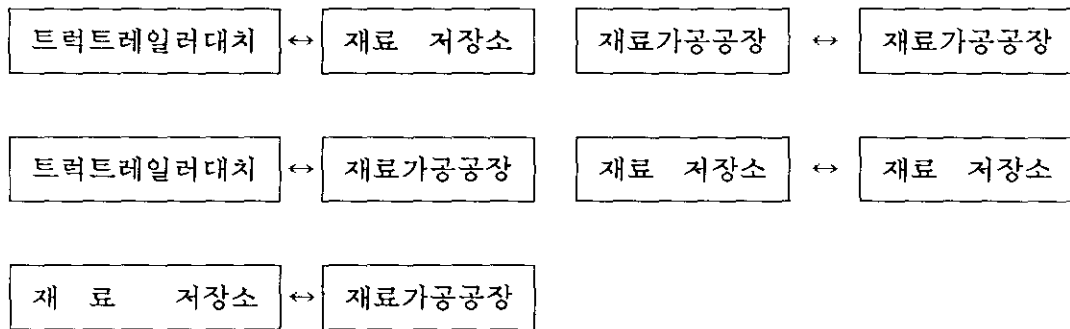
신호자는 작업중 다음 각 항목에 유의할 것.

- (가) 장착한 배큘 리프트를 점검하고(표 9 참조) 이상유무를 확인한다.
- (나) 매달아야 하는 물체가 지시된 것과 틀림이 없는가를 확인한다.
또 물체의 중량, 치수를 확인한다.

- (다) 물체의 운반경로, 보관장소를 확인한다.
- (라) 운반작업에 필요한 공구(지레봉, 받침목)를 준비한다.
- (마) 야간작업에서는 작업장소의 조명은 적정한가를 확인한다.

(2) 운반작업

배큘 리프트에 의한 작업은 물체를 적재하여 이동하는 것이 주목적이기 때문에 될 수 있는 한 주행거리는 최단으로 신속하게 작업하는 것이 요구된다. 배큘 리프트 사용시 작업은 다음과 같다.



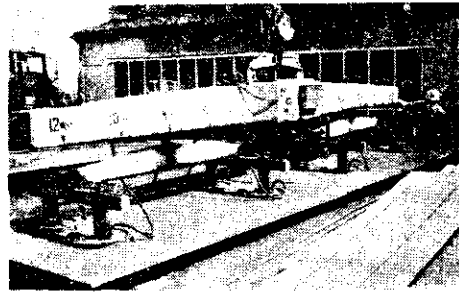
(그림 1) 트럭(Truck)에서 재료저장소에 쌓는 작업(예)

(3) 풀어내리기

- (가) 신호자는 크레인 운전자가 잘 보일 수 있는 위치에 신호를 한다.
- (나) Vacuum lift를 매다는 물체의 위치로 유도하고 풀어내리는 신호를 한다
- (다) 착지전 수cm 지점에서 일단 정지한후 안전을 확인하고 서서히

풀어내린다.

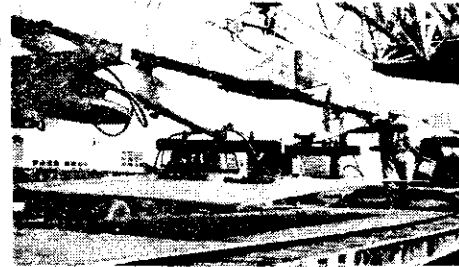
- (라) 흡착판(Pad)을 매달린 물체가 수평으로 끌어올리게 되도록 착지시킨다(사진 2 참조).



- (4) 감아올리는 작업(사진 3 참조)

(가) 매달린 물체에 흡착판이 확실히 흡착되어 있는가를 확인한다.

- (나) 서서히 감아올리고 와이어로프(Wire Rope)가 긴장한 시점에서 일단 정지한다.



- (다) 상상 수cm 지점에서 일단 정지한다.

- (라) 감아올리기는 서서히 한다.

(사진 3) 감아올리기 작업

- (마) 매달린 물체가 불안정한 경우는 즉시 풀어내릴 것.

- (5) 주행, 횡방향주행

- (가) 크레인 운전자는 다른 근로자의 위치, 장애물의 위치, 주위의 상황을 확인하고 주행, 횡방향 주행을 할 것.

- (나) 신호자는 매달린 물체의 이동에 따라 다른 근로자의 대피, 장애물의 유무, 주위의 상황을 확인하고 발디딜 곳에 주의하면서 이동한다.

- (다) 크레인 운전자는 급격한 주행, 횡방향 주행, 정지, 끌어올리기, 풀어내리기 등을 하면 매달린 물체가 흔들림을 일으켜 미끄러지거나 낙하의 원인이 되므로 주의할 것.

- (라) 부근에 있는 크레인에 접근할 때는 신호를 보내 확인하고 충돌방지에 노력할 것.

- (마) 저장장소 위치에서 크레인을 정지한다.

- (6) 풀어내리는 작업

(가) 착지전 약 수cm 지점에서 일단정지하고 안전을 확인한 후 서서히 풀어내릴 것.

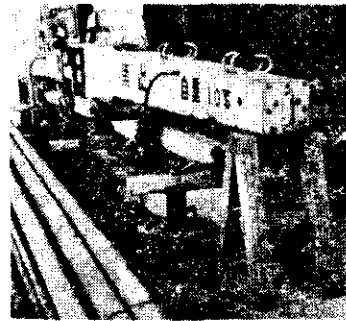
(나) 신호자는 손이나 발을 매달린 물체밑에 넣지 않도록 항상 주의할 것.

(다) 패드(Pad)가 완전히 떨어져 있는가를 확인한다.

(7) 작업후 처리

(가) 작업종료후는 배큘 리프트(Vacuum lift)의 격납장소에 크레인을 이동하여 풀어내리고 배큘 리프트를 크레인 후크(Crane Hook)에서 뗄 것.

사용한 용구, 받침목 등을 각각 정해논 장소에 납입하고 다음의 작업에 지장을 초래하지 않도록 해둘 것(사진 4 참조).



(사진 4) 격납한 장소

(나) 크레인을 정해논 위치로 올리고 후크는 안전한 높이까지 올려둘 것.

4.1.5. 체인 블럭(Chain block)

체인 블럭은 전동식, 에어(Air)식의 2종류가 있다 그중 10톤미만을 대상으로 보턴 2점(상·하) 또는 인장식 2본(상·하)로 받침와이어 피스류에 체인 블럭을 붙여 후크를 걸고, 상상 조작하는 체인 블럭에 대해 기술기로 한다.

[참고] 체인 블럭의 특성

* 전동식 체인 블럭

- 전원만 있으면 자유롭게 사용할 수 있고 간단하다.

- 사용부품이 많으므로 고장이 나더라도 교체품의 구입이 용이하다.
- 중량물을 매다는 목적의 것을 제외하고는 에어(air)식에 비해 다량 생산되고 있다.
- 에어식보다 자중이 무겁다.
- 체인 속도를 조정할 수 없다.

* 에어식 체인 블럭(Air식 Chain block)

- 동력원이 압축공기이기 때문에 구조가 간단하다.
- 전동식에 비해서 소형이며 무게가 가볍다.
- 조작이 극히 간단하다.
- 감속자체가 브레이크를 겸하고 있으므로 안전하며 비교적 고장이 적다.
- 전동식보다 생산량이 적기 때문에 고장의 경우 부품의 구입이 장기간을 요한다.
- 에어공급을 위한 콤프레샤(Compressor)가 필요하다.
- 체인 속도는 공기동력 때문에 자유롭게 조정할 수가 있다.

가. 운전자의 준수사항

체인 블럭(Chain block)은 물체의 이동, 기계 등의 분해·조립 및 가공품의 조립, 부분품의 운반 등 그 사용범위가 넓다.

(1) 체인 블럭은 상상조작 또는 구조물 위에서 조작하기 때문에 다른 근로자와 접촉할 위험성이 많아 재해가 발생하는 경우가 많으므로 특히 주의할 필요가 있다.

(2) 체인 블럭의 운전은 일반근로자도 조작할 수 있지만 운전자는 동시에 결이자인 경우가 많으므로 결이기능 강습 또는 특별교육을 수료한 유자격자가 운전토록 한다.

(3) 운전작업시 기본조작요령에 따라 바른 운전조작을 하고, 조작장내나 자신의 주변에 세심한 주의를 기울여 사고나 재해를 미연에 방지하도록

록 해야 한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 체인 블럭(Chain block) 운전조작자 육성을 위한 교육계획을 수립하고 교육을 실시한다.
- ii) 운전작업의 감독·지도를 한다.
- iii) 자격의 유무, 기능의 정도를 확인하고 특히 하청작업자가 운전하는 경우에는 작업전에 반드시 확인할 것.
- iv) 작업장소를 정비하고 근로자의 안전을 도모할 것.

나. 복장 및 보호구

(1) 복 장

(가) 작업복은 소매끝을 맴 수 있는 형태의 것을 착용하고, 옷자락은 바지밑에 넣든가 잠바식으로 할 것.

(나) 바지는 옷자락 끝을 맴 수 있는 형태의 것을 착용할 것.

(2) 보호구

(가) 작업중은 안전모를 반드시 착용할 것.

(나) 안전화를 착용할 것.

(다) 작업장갑은 가죽장갑을 사용할 것.

다. 운전자의 기본작업

(1) 운전시 유의사항(표10 참조)

운전자는 체인블럭(Chain block)의 성능을 숙지하고 각 장치의 기능·상태를 파악하고 있어야 한다.

(2) 작업개시전 점검을 하고 이상 유무를 확인한다.

(3) 운전중 계속적으로 기계의 상태에 주의하고 이상이 발견될 경우는 즉시 운전을 중지하고 원인을 조사하여 필요한 조치를 할 것.

라. 준비작업

(1) 운전조작 개시전에 작업개시전 점검(표 11 참조)을 하고 이상의

유무를 확인한다.

(2) Chain block의 상태를 숙지하고 고장나기 쉬운 곳을 파악해 둘 것.

(3) 항상 「이상은 없는가」하고 의문을 가지고 점검할 것.

(4) 누전차단기가 작동하는 가를 확인한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

(가) 매일 작업개시전 점검의 실시를 확인한다.

(나) 점검자로부터 고장의 보고를 받았을 때는 즉시 관계자에게 수리를 의뢰한다.

(다) 체인 블럭은 운전자가 특정되지 않고 몇명의 근로자가 교대로 사용하는 경우가 많으므로 미리 점검책임자를 지명하고 점검토록 할 것.

마. 체인블럭(Chain block)의 운전작업

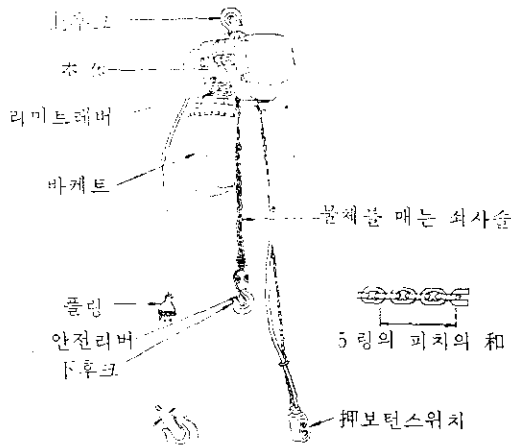
운전자는 물체를 안전하게 운반·처리하기 위해 체인 블럭의 바른 운전 조작방법을 체득해야 한다(그림 2 참조).

(1) 감아올리기

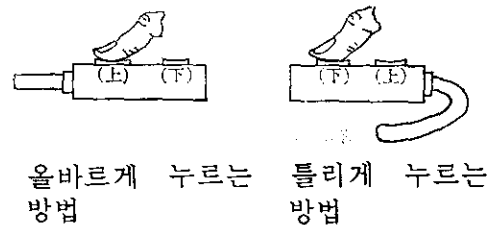
(가) 서서히 감아올리고 와이어로프(wire rope)가 긴장하면 일단 정지한다.

(나) 착지 수cm 지점에서 정지한다.

(다) 감아올리기는 서서히 한다.



<도2> 체인블럭 [전동식] (예)



<도3>

(라) 매달린 물체가 무너지기도 하고 빠지기도 하는 등의 위험이 있을 때는 즉시 풀어 내린다.

(마) 감아 올릴 때는 물체를 맨 쇠사슬이 뒤틀려 있지 않은가 확인한다.

(바) 감아 올리기용 누름보턴 스위치의 “상”을 누르고 있는가를 확인한다.

착각으로 “하”의 보턴을 누르고 있을 때가 있다(그림 3 참조).

(사) 물체를 매다는 쇠사슬을 너무 감아 올려서 리미트레버(limit lever)가 작동하지 않는 경우는 즉시 “하”의 누름보턴스위치를 누르고 풀어내릴 것(수인줄도 같음).

(2) 풀어내리기

(가) 매달린 물체밑에 들어가지 않을 것.

(나) 착지전 수cm 지점에서 일단 정지하고 안전을 확인한 후 서서히 풀어내릴 것.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 운전조작이 기본규정에 의해 바르게 조작되고 있는가를 체크할 것.

ii) 이상이 발생할 경우 즉시 대처할 수 있도록 교육할 것.

(3) 작업후 처리

(가) 작업종료후에는 체인 블럭의 후크를 소정의 높이까지 감아 올린다.

(나) 전원용 플러그를 벗기고 위 후크를 나사 또는 매다는 와이어로부터 떼낸다.

(다) 사용한 와이어나 받침목 등은 다음 작업에 사용할 수 있도록 보관장소에 놓아둔다.

(라) 체인 블럭을 보관하는 장소에 놓아둔다.

5. 걸이작업

가. 걸이자·신호자의 일반작업의 준수사항

(1) 걸이자의 준수사항

크레인 재해중 걸이작업에 관련해서 발생하는 것이 높은 비율을 차지하고 그 원인으로서는 부적격한 용구사용, 무리한 걸이에 따른 것이 대부분이다.

크레인 등의 안전규칙에서는 이와같은 재해발생 방지를 위해 걸이작업에 대해서 다음과 같이 규제되고 있다.

(가) 유자격자 이외 취업금지.

(나) 과부하의 금지

(다) 리프팅 마그네틱(Lifting Magnet) 작업에서 매달린 물체 아래로의 출입금지

(라) 부적격한 와이어로프 등 걸이용구의 사용금지

(마) 작업개시전 걸이용구의 사용금지

<감독자의 준수사항>

i) 걸이자 및 신호자는 걸이유자격자 중에서 지명한다(규칙에서는 신호자에 대해서는 반드시 걸이유자격자로 되어 있지 않지만 작업의 안전을 보장하기 위해 본서에서는 신호자도 걸이유자격자로 지명토록 하였다).

· 걸이작업의 감독, 지도를 한다.

· 교육계획에 의해 교육을 한다.

ii) 과하중 금지를 지도한다.

리프팅 마그네틱(Lifting Magnet) 작업에서는 매달린 물체아래로 출입하지 않도록 감독·지도한다.

· 걸이용 와이어로프 및 후크를 정비한다.

- 걸이용구(와이어로프, 매다는 체인)의 정비와 사용상황을 확인한다.
- 점검기준에 따른 점검시설 여부를 확인한다.
- 점검기준에 따른 걸이용구의 처리상황을 확인한다.

<관리자의 준수사항>

- i) 작업상 필요한 인원에 대해서는 유자격자만을 작업토록 한다.
1ton미만 크레인의 걸이근로자에 대한 특별교육계획에 의하여 특별교육을 지시한다.
- ii) 통상작업에서의 과하중 금지를 지시한다.
- iii) 리프팅 마그네틱(Lifting Magnet) 작업에서 아래로 출입금지를 지시한다.
- iv) · 걸이용 와이어로프, 훅크 등의 안전율을 정한다.
· 걸이용구(와이어로프, 매다는 체인)의 구조기준을 정한다.
· 부적격한 매다는 기구의 사용금지에 대해서 점검기준을 정한다.

(2) 복장 및 보호구

일반적인 걸이작업시 착용되어야 할 복장과 보호구는 다음과 같다.

- (가) 작업중에는 보호모(안전모)를 바르게 착용할 것.
- (나) 작업복은 소매를 땀 수 있는 형태의 것을 착용하고 옷자락은 땀 수 있는 한 바지의 밑에 넣을 것.
- (다) 바지는 옷자락을 땀 수 있는 형태의 것을 착용한다.
- (라) 신발은 안전화를 착용할 것.
- (마) 장갑은 포제의 빙어리장갑은 사용하지 않을 것.
- (바) 여름철이나 더운장소에서의 작업이라도 작업복을 벗은 상태의 작업은 절대로 피할 것.
- (사) 항시 청결히 유지할 것. 특히 기

름이 났 작업복은 불이 인화될 위험이 있으므로 착용하지 않을 것.

〈감독자의 준수사항〉

- i) 안전한 복장을 착용하도록 지도한다.
- ii) 보호구 착용에 대한 감독·지도를 한다.

〈관리자의 준수사항〉

- i) 복장기준을 설정한다.
 - ii) 보호구 착용기준을 정한다.
- (3) 걸이작업의 기본준수사항

걸이자는 걸이작업을 하는 경우 특히 다음의 사항에 유의해야 한다.

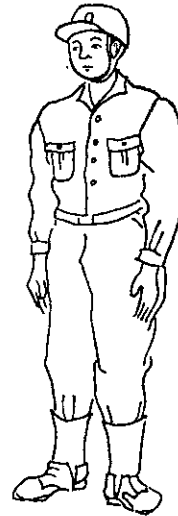


그림 4 바른작업 복장에

(가) 매달린 물체의 중량측정

- 1) 매달린 물체의 각 치수를 측정하고 또 직접 측정할 수 있는 것은 측정한다.

참고: 표12. 통상이용되는 개략단위 중량표
표13. 체적의 약산식

- 2) 측정 곤란한 것은 다음의 방법으로 측정한다.

- 알고 있는 다른 중량물과 비교한다.
- 작게 분할하고 그 분할중량을 측정하고 분할중량을 승하여 산출한다.

(예: 500mm × 500mm × 500mm 크기의 철강중량은 약 1ton)

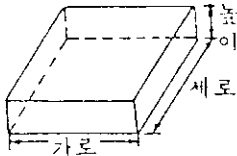
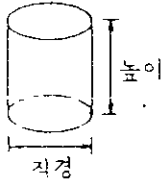
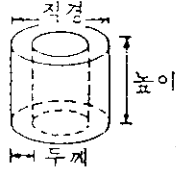
- 3) 측정한 중량은 실제의 중량에 비해 20% 정도 늘어나지만 그 물체의 중량으로 본다.

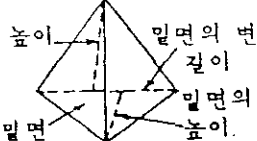
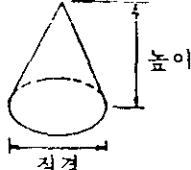
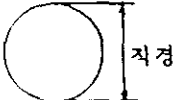
4) 크레인 등의 정격하중을 초과해서 매다는 일이 없도록 한다.

<표 12> 통상이용되는 개략단위 중량표

종 류	1m ² 당 중량(ton)	종 류	1m ² 당 중량(ton)
연동철 주알콘크리트	11.4	모래	1.9
	8.7	석탄덩이	0.8
	7.8	가루	1.0
	7.2	코스	0.5
	2.7	떡갈나무 삼목 소나무 오동나무	0.9
	2.3		0.4
흙모래	2.0		0.4
	1.9		0.3

<표 13> 체적의 약산식

물 체 의 형 태		체 적 약 산 식
명칭	도 형	
직각형태		가로 × 세로 × 높이
원주형		$\frac{\text{직경}^2}{2} \times \text{높이} \times 3.14$ <약산> (직경) ² × 높이 × 0.8
원통형		$\frac{\text{외경} + \text{내경}}{2} \times \text{두께} \times \text{높이} \times 3.14$ <약산> 직경 × 두께 × 높이 × 3

물 체 의 형 태		체 적 약 산 식
명칭	도 형	
삼각추형		$\text{밑면의 변길이} \times \text{밑면의 높이} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ $\text{〈약산〉 밑면의 변길이} \times \text{밑면의 높이} \times \text{높이} \times 0.2$
원추형		$\left(\frac{\text{직경}}{2}\right)^2 \times 3.14 \times \text{높이} \times \frac{1}{3}$ $\text{〈약산〉 } (\text{직경})^2 \times \text{높이} \times 0.3$
원형		$\left(\frac{\text{직경}}{2}\right)^2 \times 3.14 \times \frac{4}{3} \cdot$ $\text{〈약산〉 } (\text{직경})^3 \times 0.6$

높이 세로 가로 높이 직경 직경 높이 두께 높이 밑면 밑면의 변 길이 밑면의 높이
직경 직경

〈감독자의 준수사항〉

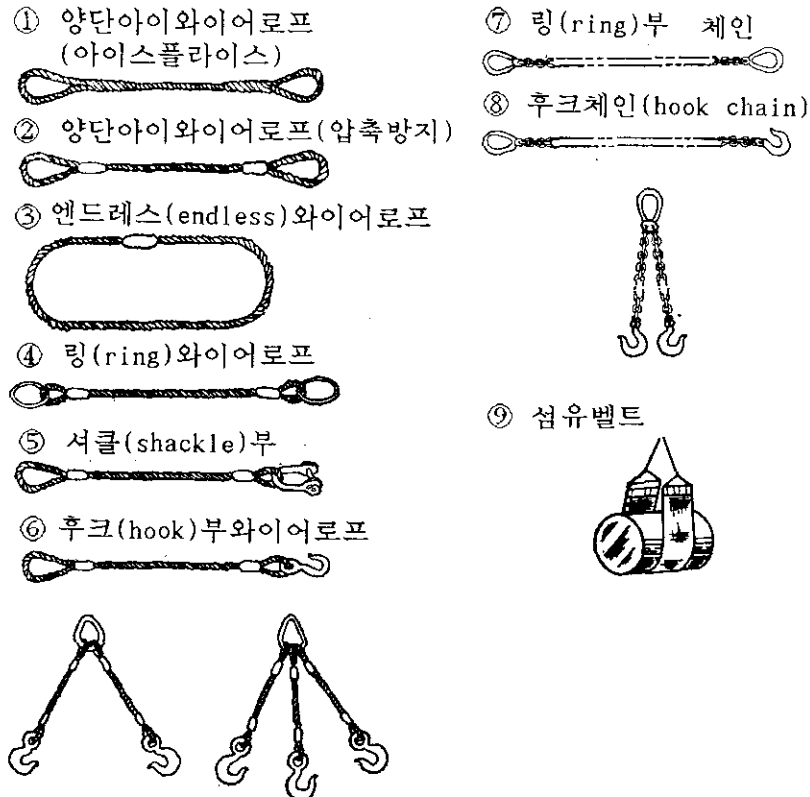
- i) 중량목측을 위한 모형 또는 참고도표 등을 작성해 둘 것.
- ii) 과하중 금지를 지도한다.

〈관리자의 준수사항〉

- i) 과하중 금지조치에 대한 지시

(나) 걸이용구의 선정(그림 5, 그림 6 참조)

- 1) 와이어로프(Wire rope)나 매다는 체인 등은 지름이 크다고 좋은 것만은 아니다. 안전성이나 작업성 및 매다는 물체의 손상을 고려하여 적합한 걸이용구를 선정할 것.
- 2) 걸이용구는 반드시 사용전 점검을 하여 이상 유무를 확인하고 불량한 것은 사용치 말 것.



일본크레인협회 발행 「걸이근로자필휴」에 의한다.

그림5 걸이용구의 예

<감독자의 준수사항>

- i) 걸이용구 점검기준에 따른 점검실실 여부를 확인한다.
- ii) 걸이용구 점검기준에 의한 걸이용구의 처리상황을 확인한다.

<관리자의 준수사항>

- i) 걸이용구(와이어로프(wire rope), 매다는 체인)의 구조기준을 정한다.
- ii) 부적격한 매다는 공구의 사용금지에 대한 검사기준을 정한다.
- iii) 걸이용구 점검기준을 정한다.

(다) 매다는 물체의 중심목측

- 1) 형상이 복잡한 물체의 중심목측은 임시로 중심을 정하고 서서히 감아 올려 상상 몇cm 지점에서 정지하고 확인한다.

이 경우 매달릴 물체에 접근하지 않을 것(표 14 참조).

2) 후크(Hook)는 중심에 바르게 걸 것

3) 매다는 물체의 중심이 높으면 물체가 기울거나, 와이어 로프나 매달기용 체인이 벗겨질 경우가 있으므로, 중심은 될 수 있는 한 낮게 하여 매달도록 할 것.

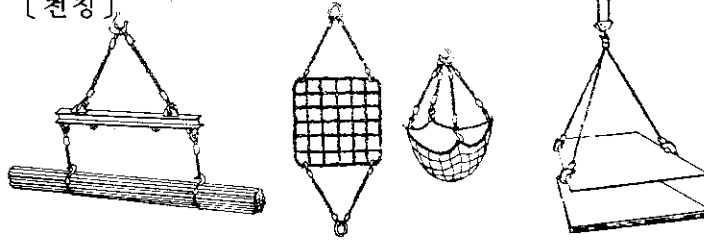
<감독자의 준수사항>

형상이 복잡한 물체의 걸이는 필요에 따라서 중심을 체크할 것.

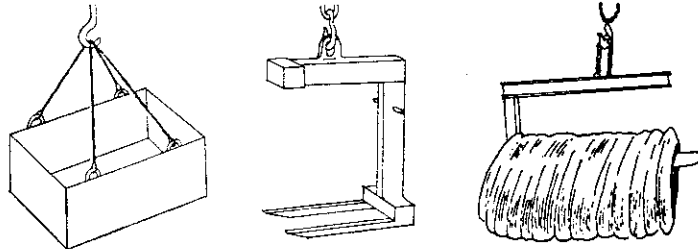
<관리자의 준수사항>

형상이 복잡한 물체의 중심은 관계자(설계, 제작부서 등)에게 연락해서 명확히 표시되도록 할 것.

① 매다는 빔(beam) ② 와이어삼태기 ③ 미끄럼방지 후크
[천칭]



④ 매다는 상자 ⑤-1 C형 후크 ⑤-2 C형 후크



⑥ 돈구(トング) ⑦ 리후팅 마그넷

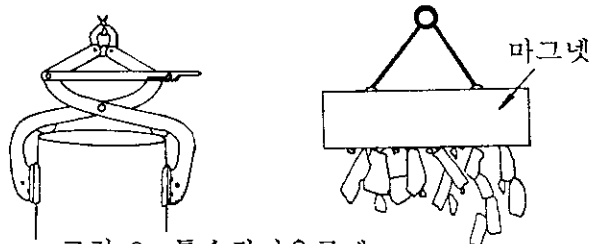
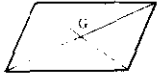
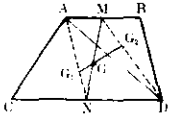
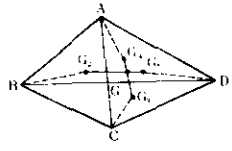
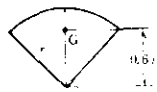
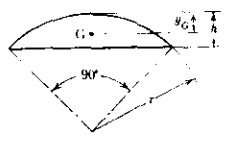
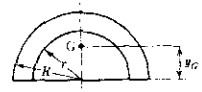
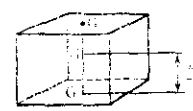
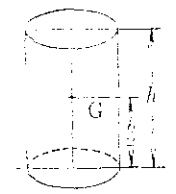
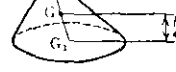
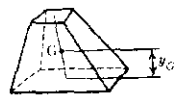
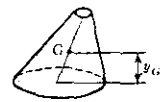


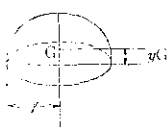
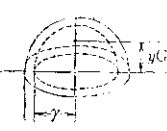
그림 6 특수걸이용구예

<표 14>

물체형태에 따른 중심위치

형 태	구 하 는 방 식	중 심 위 치
평	삼각형 세변의 1/2지점과 삼각의 끝과는 대각선을 그었을 때 그 교차하는 지점(G)	
	평행사변형 대각선의 교차하는 지점(G)	
	사다리형 사다리형을 2개의 삼각형 ABD, ADC로 나누고 그 각각의 중심지점 G1과 G2를 연결 G1과 G2와 A·B의 중심점과 C·D의 중심점을 연결하는 직선 M·N과의 교차하는 지점	
면	사변형 사변형에 대각선 A·C를 그어 나누어진 삼각형의 중심을 각각 G1과 G2로 하고 제2의 대각선 B·D를 그어 나누어진 삼각형의 중심을 각각 G3, G4로 한다. 직선 G1과 G2 및 G3와 G4가 교차하는 지점	
	반원형 밑변의 중심에서 90°의 직선을 긋고 그 직선의 아래에서 2/5지점이 중심점 $yG = \frac{4}{3} \cdot \frac{r}{3.14} = 0.4 r$	
	1/4원형 중심선을 긋고 직선 3/5 지점이 중심점 (꼭지에서) $yG = \frac{4 \sqrt{2}}{3} \cdot \frac{r}{3.14} \approx 0.6 r$	

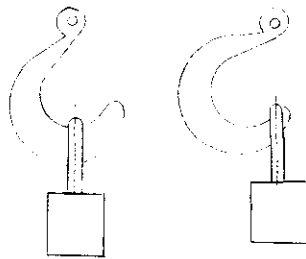
형 태		구 하 는 방 식	중 심 위 치
평 면	활 형	원주에서 약 3/5지점의 높이 $y_G = 0.6 h$	
	환 영	γ 의 대소에 따라 약 3/5($\gamma=R$)에서 약 2/5($\gamma=R$) 지점 $y_G = \frac{4}{3 \times 3.14} \cdot \frac{R^3 - \gamma^3}{R^2 - \gamma^2}$	
원 주	각 주 및 원 주	G_1, G_2 는 양면의 중심을 정하고 직선을 그으면 그 직선의 중심이 중심점	 
	각 주 형 및 원 주 형	G_1 을 밑면의 중심점으로 정하고, 중심축의 높이를 h 로 하고 G 는 중심축상 밑면에서 $h/4$ 의 높이 지점이 중심점	 
	두 각 주	h 는 재두각 추의 높이, A 를 밑면의 면적, a 를 윗면의 면적으로 하면 $y_G = \frac{h}{4} \cdot \frac{A + 2\sqrt{Aa} + 3a}{A + \sqrt{a + a}}$	
	두 원 주	h 는 재두각 추의 높이, R 은 밑면의 반경, r 은 윗면의 반경으로 하면 $y_G = \frac{h}{4} \cdot \frac{R^2 + 2Rr + 3r^2}{R^2 + Rr + r^2}$	

형 태		구 하 는 방 식	중 심 위 치
원 추 형	반 구	$yG = \frac{3}{8} r$	
	중 공 의 반 구	$r \text{의 대소에 따라 } 1/2 R \text{에서 } 3/8R \text{ 사이에 중심점이 있다.}$ $yG = \frac{3}{8} \cdot \frac{R^4 - r^4}{R^3 - r^3}$	

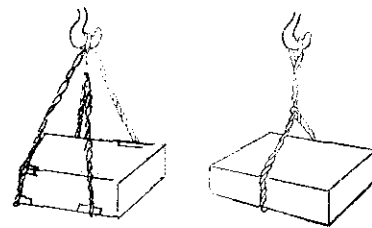
(라) 걸 이

- 1) 와이어 로프(Wire rope) 등은 크레인 후크(Crane hook) 중심에 걸을 것. 후크의 끝부분에 걸으면 와이어 로프가 풀어지거나 후크의 안전하중이 낮게 될 위험이 있다(그림 7 참조).
- 2) 1개의 걸이만으로 매달 경우 물체가 회전하기 때문에 물체의 중심을 맞추는 것은 매우 어렵다.

와이어 로프나 매달기용 체인으로 매다는 경우는 4개 걸이를 사용함을 원칙으로 해야 한다(그림 8 참조).



양호 불량
<그림 7>



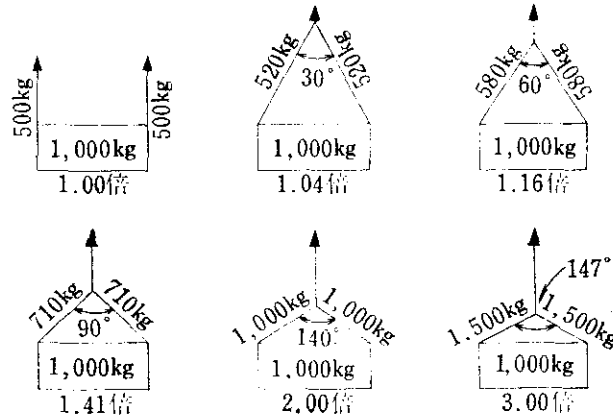
양호 불량

<그림 8>

- 3) 밑에 있는 물체를 걸고자 할 때는 위의 물체를 제거한 후 할 것.

4) 매다는 각도가 큰 와이어 로프에 무리한 힘이 가해질 경우
파단의 원인이 되므로 매다는 각도는 60° 이내로 할 것(그림
9 및 표 15 참조)

5) 근로자를 매달린 물체위에 실어서는 안된다. 물체의 요동이나
내릴 때 물체의 무너짐 등으로 재해의 원인이 된다.



<그림 9>

<표 15>

걸이용 와이어로프의 절단하중과 중량

절 단 하 중 (t)					6 × 24 표준중량 (kg/m)
호별 및 구성	4 호 (6 × 24)		6 호 (6 × 37)		
꼬임 방 지	보 통 Z	보 통 Z 또 는 S	보 통 Z	보 통 Z 또 는 S	
종별 로프의 직경	도금종	A 종(나)	도금종	A 종(나)	
8 mm	2.97	3.21	3.19	3.46	0.212
9	3.75	4.06	4.04	4.83	0.296
10	4.64	5.02	4.99	5.41	0.332
11.2	5.82	6.29	6.26	6.79	0.416
12.5	7.25	7.84	7.80	8.45	0.519
14	9.09	9.83	9.81	10.60	0.651
16	11.90	12.80	12.80	13.80	0.850
18	15.00	16.20	16.20	17.50	1.080
20	18.50	20.10	19.90	21.60	1.330
22.4	23.30	25.20	25.00	27.10	1.670
25	29.00	31.30	31.20	33.80	2.080
28	36.40	39.30	39.00	42.40	2.600

절 단 하 중 (t)					6 × 24 표준중량 (kg/m)
호별 및 구성	4 호 (6 × 24)		6 호 (6 × 37)		
꼬임 방 지	보 통 Z	보 통 Z 또 는 S	보 통 Z	보 통 Z 또 는 S	
종별 로프의 직경	도금종	A 종(나)	도금종	A 종(나)	
30 mm	41.80	45.10	44.80	48.70	2.990
31.5	46.00	49.80	49.50	53.70	3.290
33.5	52.10	56.30	56.00	60.70	3.730
35.5	58.50	63.20	62.90	68.20	4.180
37.5	65.20	70.50	70.20	76.10	4.670
40	74.20	80.20	79.70	86.60	5.310
42.5	83.80	90.60	90.10	97.70	6.000
45	94.00	102.00	101.00	110.00	6.720
47.5	105.00	113.00	113.00	122.00	7.490
50	117.00	125.00	125.00	135.00	8.300

[본표는 KS D 3514-75에 따른 것임.]

(마) 받침설치

- 1) 받침설치는 확실히 할 것. 설치상태가 불량하면 매달린 물체가 무너지거나 낙하하는 경우가 있다.

와이어 로프를 거는 볼트(Bolt), 아이 볼트(Eye Bolt), 셔클(Shackle) 등은 확실히 설치할 것.

- 2) 물체의 모서리가 날카로운 부분이나 손상하기 쉬운 곳, 또는 와이어 로프가 미끄러질 위험이 있는 곳에는 반드시 보조물을 이용하며 와이어로프가 긴장되었을 때 보조물이 벗겨지지 않는가 확인할 것.

(※ 보조물: 와이어 로프, 또는 체인이 벗겨지지 않도록 한 장치)

[감독자의 준수사항]

걸이에 필요한 보조물은 항상 준비해 둘 것.

(바) 물체의 끌어올리기 및 끌어내리기

- 1) 물체의 끌어올리기, 끌어내리기의 경우 걸이자와 그 보조자는

안전한 장소에 위치할 것.

- 2) 와이어 로프가 긴장되었을 때 와이어 로프를 누르는 동작이
외에는 결코 잡아서서는 안된다. 잡아당길 필요가 있을 경우
는 직접 손으로 하지 말고 보조구를 사용할 것.
- 3) 물체를 끌어올리고 내릴 때 그 물체에 접근하여 작업을 해
야 될 경우는 즉시 대피할 수 있는 장소에 위치할 것.

(사) 물체의 보관방법과 적재방법

- 1) 물체를 착지시킬 때 요동이나 진동으로 인하여 미끄러지거나
기울어짐이 없도록 고임목을 사용하며, 작은 물체위에 큰 물
체를 쌓아놓거나 너무 높게 쌓지 않도록 할 것(적재높이는
약 2m 정도로 한다).

또 다음 작업을 하기 쉽도록 받침목 등을 작업장소 가까운
곳에 둘 필요가 있다.

- 2) 착지시 매달린 물체의 위치를 고칠 필요가 있을 때는 물체
를 당기지 말고 밀어서 고치는 것이 안전하다.
- 3) 착지시 매달린 물체밑에 손, 발 등이 들어 있지 않은가 확
인

(아) 특수한 물체의 매다는 방법

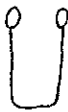
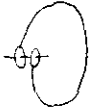
- 1) 긴 물체, 이형물 또는 대형의 물체를 매달 때는 안내로프를
사용할 것.
- 2) 휘어지기 쉬운 긴 물체는 1회 휘감기를 사용할 것.

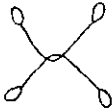
(4) 걸이용구의 사용 예

- (가) 걸이용 와이어로프의 사용방법(표 16 참조)
- (나) 걸이용 와이어로프의 걸이의 예(표 17 참조)
- (다) 매다는 공구를 이용하는 방법의 예(표 18 참조)

<표 16>

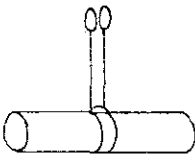
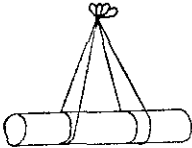
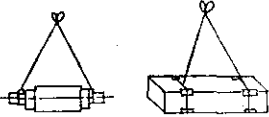
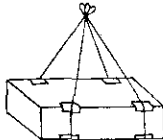
걸이용 와이어로프의 사용방법(예)

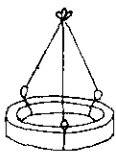
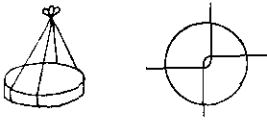
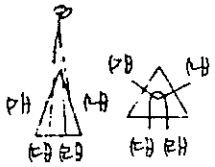
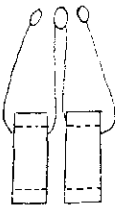
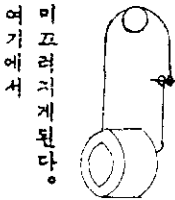
약 도	상 용 방 법 및 용 도	유 의 사 항
		1. 와이어로프가 미끄러운 데서 주의 2. 물체의 미끄러운 부분에서 주의
	일반적으로 사용하는 방법	~
	1개의 와이어로프를 2개로 접어 구부려 사용한다	
	2개중 1개의 와이어로프가 길 때에 이용한다. 1개가 길고 1개가 짧은 경우 긴쪽을 짧게 한다	1. 와이어로프의 겹침을 피하고 눈(고리)을 안으로 넣을 것 2. 끌어올릴 때는 와이어로프가 펴질 때까지 특히 주의
	비너꽃기 링(ring)이나 구멍이 뚫린 물체를 얹히고 일으키고 할 때 이용한다.	1. 비너는 빠지기 쉬우므로 미끄럼 방지조치를 하고 사용하고 또 묶는다. 2. 비너는 와이어로프의 직경보다 굵은 것을 사용
	와이어로프가 짧은 경우에 연결하여 사용하는 방법	와이어로프의 중심이 되는 곳을 1회 훅크(Hook)에 감는다(휘감기지 않으면 미끄럼이 일어난다).
	평범한 물체를 매다는 경우에 이용한다.	반드시 1회 감고 Hook에 건다.

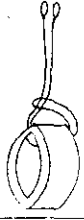
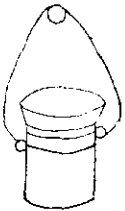
약 도	상 용 방 법 및 용 도	유 의 사 항
	와이어로프(wire rope)가 짧을 때에 연결하여 상용하는 방법	(5)의 방법을 응용
	환봉, 삼각, 사각의 물체를 매다는 경우에 이용한다.	끼우는 물체의 위에 있는 물체의 경우 와이어로프에 찢러넣는 방법을 잘못하지 않도록 한다.

< 표 17>

걸이용 와이어로프(wire rope) 걸이방법(예)

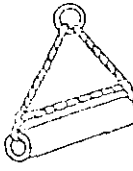
약 도	설 명
	물체에 1개 매달음은 위험하다. 와이어로프를 2개로 꺾어 묶어 매다는 방법이 물체가 돌더라도 안전하다.
	긴 것을 매달 때는 와이어로프를 1회 감고 매달면 미끄러지지 않는다. 와이어로프의 닿은 부분에 줄을 감으면 좋다.
	매다는 각도는 60° 이내로 한다. 각도가 크면 미끄러지고 위험하다. 고리는 잘 죄일 것. 모서리에는 반드시 받침물을 한다.
	매다는 각도는 60° 이내로 한다. 각도가 크면 미끄러지고 위험하다. 모서리에는 반드시 받침물을 한다.

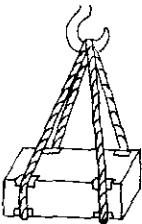
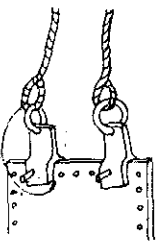
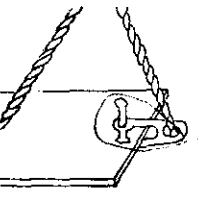
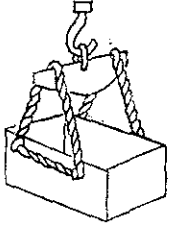
약 도	설 명
	소형물체는 3개를 매달고, 대형물체는 4개를 매달아야 한다. 와이어로프 고리와 고리의 간격을 맞추고 움직이지 않도록 잘 졸라 맨다.
	2개의 와이어로프를 십자로 사선을 그어서 매단다 물체가 포개져 있더라도 어긋나 떨어지는 일은 없다.
	3각형의 물체를 매다는 방법은 다음과 같이 1개의 와이어로프는 (개)에서 (내)로, 다른 1개는 2개로 꺾어 구부리고 구부리는 목(目)을 (개)(내)와 같이 와이어로프에 걸고 (대)(내)와 같은 방식으로 걸어 매단다.
	꺾여진 물체를 매달 때는 중심을 잘 확인한다.
	2개의 링을 한꺼번에 매달 때는 1개의 와이어로프의 중심을 Hook에 1회 감고나서 고리를 링(ring)의 내측에서 외측으로 내고 후크에 건다.
 미끄러지지 않는다. 여기에서	링(ring)을 놓히기도 하고 일으키기도 할 때는 와이어로프의 고리를 직접 후크에 걸면 와이어로프가 각진 부분에서 뒤틀리거나 절단되는 것이 있다. 와이어로프를 그림과 같이 걸고 양고리에 비너를 꽂고 매단다. 비너와 고리는 잘 졸라 맨다.

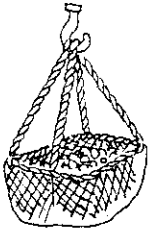
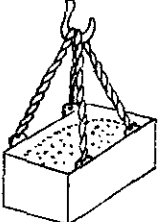
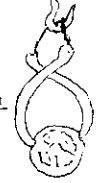
약 도	설 명
	링(ring)을 매달 경우, 1개만으로 매달고 고리에 와이어로프를 통해서 매달면 물체가 회전하기 쉽고 위험하다. 2개로 구부려 양고리를 후크에 건다.
	1개의 와이어로프에서 물체를 종(從)으로 매달 때는 한쪽의 고리를 다른 한쪽의 고리로 통해 묶는다. 묶었던 고리를 그대로 한쪽의 고리를 통해서 묶으면 2개의 고리가 될 수 있다. 이 고리를 물체에 걸쳐 꼭 조르고 다음과 같이 매단다.

<표 18>

매다는 구의 사용방법에

매다는 방법	도 해 예	용 도	주 의 사 항
1 개 매 달 기			1개 매달기는 수평을 유지할 수 있도록 중심에 매다는 것이 어렵고, 매달린 물체가 돌기 쉽고, 또 와이어로프쪽이 되돌아가 빠질 위험이 있으므로 절대로 1개 매달기를 해서는 안된다.
2 개 매 달 기		편리하고 손쉽게 때문에 일반적으로 많이 이용된다. 물체자체에 와이어로프를 끼워서 매달거나 와이어로프의 선단에 매달아 고리를 붙인 것이 주로 사용된다.	매달아 고리를 거는 방법이 나쁘면 미끄러지거나 기울거나 해서 위험하다. 1. 안전을 충분히 확인한다. 2. 매다는 각도가 60° 이상으로 되지 않도록 한다.

매다는 방법	도 해 예	용 도	주 의 사 항
4 개 매 달 기		중량물이나 긴 물체 등은 거의 4개 매다는 방법을 사용한다. 4개 매달기방법이 가장 안전하기 때문에 형이 복잡하고 중심을 알기 어려운 용도에 이 매다는 방법을 사용한다.	1. 4개의 와이어로프에 평균 하중이 걸리도록 한다. 2. 매다는 각도에 주의한다. 3. 후크에 와이어로프를 걸 때 와이어로프의 포개짐이 없도록 주의한다.
핀 집 게 매 달 기		1. 구멍이 뚫려있는 물체를 매달 때 사용 2. 구멍이 뚫려있는 물체를 되돌릴 때 사용 3. 강판류를 종(縱)으로 매달 때 강판에 구멍을 뚫고 매단다.	1. 핀(Pin)이 빠지지 않도록 확인한다. 2. 핀(Pin)은 하중을 충분히 견디는 것을 사용한다.
집 게 당 집 매 달 기		1. 여러 겹으로 쌓은 물체를 꺼낼 때 2. 강판재료 등을 되돌릴 때 사용 3. 강판재료 등을 기계에 차례로 옮겨 보낼 때나 꺼낼 때 사용 4. 강판재료 등을 평행으로 운반할 때 사용	1. 체결을 확실히 한다. 2. 미끄러져 빠지는 쪽으로 매달기 해서는 안된다.
천 정 매 달 기		1. 긴 물체를 매달 때 사용 2. 기관차, 보일러 등 특히 대형물을 매달 때 사용 3. 주형과 같은 물체를 압력을 가해서 매달기 곤란한 물체를 매달 때 사용 4. 기울어서 매달기가 곤란한 물체를 매달 때 사용	1. 천정의 균형을 유지토록 매단다. 2. 천정구의 위치에서 (중심을 편 매달음 하지 말 것)중심이 편심되지 않도록 할 것.

매다는 방법	도 해 예	용 도	주 의 사 항
삼태기 매달기		1. 작은 물체를 많이 매달 때 사용 2. 원형의 물체나 매달 수 없는 물체 3. 걸이가 없거나 매달 수 없는 구조로 된 물체를 운반할 때 사용	1. 운반도중에 넘쳐 떨어지지 않도록 쌓는 방법에 주의한다. 2. 망사이로 흘러 떨어지지 않도록 한다.
상자 매달기		1. 고체상태가 아닌 재료를 운반할 때 사용 2. 코크스, 석탄, 모래 등 알맹이가 작은 것을 운반할 때 사용 3. 다른 방법으로는 매달기 어려운 것을 운반할 때 사용	1. 중량을 측정하기 어려우므로 너무 많이 담지 않을 것. 2. 운반중에 넘쳐 떨어지지 않게 할 것.
불잡아 매달기	철재  통나무 	1. 비교적 굵은 환봉을 운반할 때 사용 2. 목재를 매달 때 사용 3. 강재를 매달 때 사용 4. 태운 재료를 매달 때 사용	1. 중량을 측정하여 중심에 매달고 좌우로 기울지 않도록 한다. 2. 매다는 고리는 잘 점검하고 핀의 마멸, 유간의 정도를 확인한다. 3. 철재는 그림같이 둥근 불잡음부에, 목재는 중심보다 하부에 선단이 꼭 박히도록 충분히 불잡음할 것.
펼쳐 매달기		복공판이나 통나무를 끌어올릴 때 사용	사용하는 섬유로프는 튼튼한 것을 사용한다.

(5) 신호자의 준수사항

신호자는 길이 기능공으로서의 유자격자를 선임하는 것이 필수조건이다.

따라서 공동작업에 있어서 신호자는 사실상 그 길이작업의 책임자로 볼

수 있다. 다만, 단독작업에서는 걸이자가 신호자이고 트럭(Truck)에 쌓는 등의 경우에는 작업지휘자도 신호자라고 할 수 있다.

걸이작업에서의 사고나 재해는 신호자의 잘못으로 인하여 발생하는 것이 대부분이다. 따라서 안전작업 수행을 위해서 작업내용, 환경조건을 정확히 파악하고, 걸이공의 작업동작을 지휘함과 동시에 정해진 신호방법에 따라 바르고 명확한 신호를 하여 물체를 안전하게 운반하도록 평소에 걸이신호의 숙달에 노력해야 한다.

〔감독자의 준수사항〕

- i) 신호자를 지명한다.
- ii) 신호방법의 감독·지휘를 한다.

〔관리자의 준수사항〕

- i) 신호자 지명에 대해서 지시한다.
- ii) 통일된 신호법을 정한다.

(가) 신호자의 준수사항

- 1) 신호는 반드시 1명의 신호자만을 선임하여 신호하도록 한다.
여러명이 걸이작업을 할 경우에 지명된 신호자는 그 걸이작업의 책임자로서 다른 근로자를 지휘할 것.
- 2) 신호는 정해진 방법에 따라 바르고 명확히 행할 것.
- 3) 신호는 크레인(Crane) 운전자가 잘 보이는 위치에서 행할 것.
- 4) 걸이자 및 걸이보조자의 작업행동을 주시할 것.
- 5) 선임된 신호자는 신호자 표시를 반드시 할 것(휘장이나 안장 등).
- 6) 신호자는 필요하다고 인정될 경우에는 매달린 물체를 선행시키고 경로부근의 안전을 확인할 것.
- 7) 걸이작업 개시전에 물체를 적재할 장소를 파악해 둘 것.
- 8) 물체의 반전 및 전도

가) 작업공간을 넓게 할 것.

나) 중심을 이동할 때 와이어로프(wire rope) 등의 느슨함이나 미끄럼의 유무를 주시하면서 서서히 할 것.

다) 반전할 때 물체가 미끄러지지 않도록 지점에 막대기를 끼울 것.

라) 물체의 뒤돌림을 방지하기 위해 중심이 지점의 반대측에 완전히 기울어진 후 와이어로프 등을 늦출 것.

9) 다음과 같은 작업을 할 경우에는 걸이자 및 보조자 또 관계자와 작업내용 등에 대하여 협의를 해둘 것.

가) 좁은 장소나 장애물이 있는 장소에서의 걸이

나) 트럭이나 대차상에서의 걸이

다) 물체를 반전, 전도시키기 위한 걸이

라) 긴 물체, 중량물, 이형물 등의 걸이

(6) 걸이신호 기본동작

(가) 걸이신호 작업표준(예)

1) 준비작업에 따른 작업표준(표 참조)

2) 감아올리는 작업에 따른 표준(표 참조)

3) 풀어내리는 작업에 따른 표준(표 참조)

(나) 매다는 공구 점검기준(표 23 참조)

1) 와이어로프(Wire rope)

2) 체인(Chain)

3) 섬유로프(Rope)

4) 매다는 링(Ring)

5) 후크(Hook)

6) 샤클(Shackle)

7) 행거(Hanger) 및 리프터(Lifter)의 구조부 및 매달기받침

8) 행거 또는 행거(Hanger)용 이형금구

9) 체인블럭(Chain block)

10) 기 타

<표 23> 매다는 공구 점검기준(작업개시전 점검)(예)

㉠ 와이어로프(Wire rope)

검사항목	검 사 결 과	처치
마 모	로프의 지름이 원래 지름의 7%이상 마모된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
소선의 절단	소선수의 10%이상 절단된 것은 사용해서는 안된다.	“
비 틀 림	비틀어진 로프를 사용해서는 안된다.	“
꼬 임	1. 편조부의 불완전한 것은 바꾸고 2. 꼬임의 주위변형이 두드러진 것은 사용해서는 안된다.	“
꼬임(Kink)	꼬임(Kink)한 것은 사용해서는 안된다.	“
변 형	변형이 현저하고 비틀어진 것은 사용해서는 안된다.	“
녹, 부식, 기름	녹, 부식 기름묻은 곳이 현저히 많은 것은 사용해서는 안된다.	“

㉡ 체인(Chain)

검사항목	검 사 결 과	처치
마 모	링(Ring)의 원래 지경의 10%이상 마모된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
균열, 상처	균열, 상처가 난 것은 사용해서는 안된다.	교환
접합상태	접합부가 이탈될 염려가 있는 것은 사용해서는 안된다.	“
늘 어 남	전장이 원래 길이의 5%를 넘는 것은 사용해서는 안된다.	폐기
변 형	뒤틀림이 현저한 것은 사용해서는 안된다.	교환

㉔ 섬유로프(Rope)

검사항목	검 사 결 과	처치
절 단	스트랜드(Strand, 가닥)가 절단된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
비 틀 림	비틀림이 된 것은 사용해서는 안된다.	“
부 식	변질된 것은 사용해서는 안된다.	“

(다) 매다는 링(Ring)

검사항목	검 사 결 과	처치
마 모	원래지름의 10%이상 마모된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
균 열 상처(흠)	균열, 상처가 생긴 것은 사용해서는 안된다.	“
접합상태	접합부가 이탈될 염려가 있는 것은 사용해서는 안된다.	“
늘 어 남	전장이 원래 길이의 5%를 넘는 것은 사용해서는 안된다.	“

(라) 후크(Hook)

검사항목	검 사 결 과	처치
마 모	원래지름의 10%이상 마모된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
균 열	균열이 생긴 것은 사용해서는 안된다.	“
상처(흠)	두부 및 만곡의 내측에 흠 또는 “凹”이 생긴 것은 사용해서는 안된다.	“
늘 어 남 변 형	개구부가 원래간격의 10%이상 넓어진 것은 사용해서는 안된다.	“
경화, 취화	장기간 사용에 따른 경화의 의심이 있는 것과 고열에 의해 취화의 의심이 있는 것은 사용해서는 안된다.	“

(마) 샤클(Shackle)

검사항목	검 사 결 과	처치
마 모	원래지름의 10%이상 마모된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
균 열	균열이 생긴 것은 사용해서는 안된다.	〃
핀(Pin)의 변 형	핀의 구부림이 지점간격의 10%를 넘는 것은 사용해서는 안된다.	〃
나 사	마모된 것은 사용해서는 안된다.	〃
핀	불완전한 것은 바꾸고 사용해서는 안된다.	〃

(바) 행거(Hanger) 및 특수 리프터(Lifter)의 구조부 및 매달기받침

검사항목	검 사 결 과	처치
균 열	1. 균열이 있는 부분은 교환할 것. 2. 교환이 불가능할 때는 사용하여서는 안된다.	폐기
상 처 (흠)	흠은 손질을 하지만 그 강도가 10%를 넘게 감소된 것은 사용해서는 안된다.	〃
접 합 태	행거핀이 느슨할 때는 조이거나 다시 고치고 용접부의 이탈을 보수할 것.	〃
변 형	1. 변형한 것은 보수할 것. 2. 보수할 수 없는 것은 사용해서는 안된다.	〃
늘 어 남 (만곡)	특별한 기준이 없는 경우에는 다음에 의한다. (1) 후크(Hook)는 개구부의 늘어남이 5%를 초과한 것은 사용해서는 안된다. (2) 빔(Beam) 및 암(arm)의 늘어난 상태가 적을 경우 보수하지만 보수할 수 없는 것은 사용해서는 안된다.	〃

(사) 행거(Hanger) 또는 행거용 이형금구

검사항목	검 사 결 과	처치
마 모	정상작업에 영향이 있는 것과 강도의 감소가 10%를 넘는 것은 사용해서는 안된다.	폐기
균 열	균열된 것은 사용해서는 안된다.	〃
흠 (상처)	작은 상처는 보수하지만 강도가 10%를 넘게 감소된 것은 사용해서는 안된다.	〃
변 형	변형된 것은 보수하지만, 보수할 수 없는 것은 사용해서는 안된다.	〃
접합상태	접합의 느슨함은 다시 접합할 것.	〃

(아) 체인블록(Chain Block)

검사항목	검 사 결 과	처치
후 크 (Hook)	기준5. 행거(Hanger)용 C형 후크의 점검요령에 준하여 교환	교환
체인(Chain)	기준2. 체인(Chain)의 점검요령에 준하여 교환	〃
브레이크 라이닝(Brake Lining)	마모된 것은 사용해서는 안된다.	폐기
웜기어 및 스프링 (Spring)	마모변형된 것 및 기능불량의 것은 사용해서는 안된다.	〃
치차, 축수	부품이 마모된 것은 바꾸고 윤활유가 부족한 경우는 주유해 들 것.	교환
기 타	정상작업에 지장을 초래할 경우나 강도에 영향이 있는 상처는 수리하든가 교환한다.	〃 -

(자) 기 타

특별한 기준이 없는 경우는 다음에 의한다.

검사항목	검 사 결 과	처치
이 상	1. 이상이 있을 때는 보수 또는 손질을 한다. 2. 강도가 10%이상 감소된 것은 사용해서는 안된다.	

특수한 매달기공구에 대해서는 이상의 일반점검요령에 의하지 않고 특정의 점검요령을 지정할 수도 있다.

6. 윈치(Winch) [전동식·에어(Air)식]

가. 윈치(Winch)작업의 준수사항

여기에서 말하는 Winch는 전동식, air식의 2종류이고, 5ton미만의 것으로 전동식은 보턴 2점, 에어식은 조작레버 2점과 브레이크로 작동하고 끌어올리기, 끌어내리기 및 이동운반작업에 사용되는 것만을 기술하기로 한다.

(1) 근로자 준수사항

윈치(Winch)에 따라 취급하는 물체는 긴 것, 짧은 것, 중량물, 경량물 등 그 대상물은 매우 다양하다. 되풀이 되는 운반작업이 많기 때문에 운전조작의 잘못이나 신호의 위반 등이 재해의 원인이 되므로 운전조작에는 특별교육을 수료한 자가 해야 한다.<표1 참조>

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 조작에 대한 교육을 실시하고 조작기능 습득을 도모한다.
- ii) 조작의 필요 인원에 대해서 자격을 취득토록 지시를 한다.
- iii) 조작자에게 윈치의 구조, 기능, 안전성에 대한 지도교육을 한다.
특히, 하청작업자가 조작할 경우는, 취업전에 반드시 기능습득 정도를 확인한다.
- iv) 조작작업에 대한 감독지도를 한다.

(2) 복장 및 보호구

(가) 복 장

- 1) 작업복의 소매는 맴 수 있는 것을 착용하고, 상의 자락은 바지 속에 넣는다.
- 2) 바지는 자락을 맴 수 있는 것을 착용할 것.
- 3) 항상 청결을 유지하고 특히 기름이 묻은 작업복은 인화되기 쉬

위 위험하므로 착용하지 말 것

- 4) 더운 시기, 더운 장소에서 작업할 경우라도 상의를 벗고 작업하지
말 것

(나) 보호구

- 1) 작업중에는 안전모를 바르게 착용할 것
- 2) 신발은 안전화를 착용할 것
- 3) 장갑은 빙어리 장갑을 사용하지 말 것

[관리자·감독자의준수사항]

- i) 복장기준을 제정한다.
- ii) 보호구 착용기준을 제정한다.
- iii) 규정에 의한 보호구, 의복착용 여부를 점검 및 감독 지도한다.

(3) 근로자의 기본적준수사항

근로자는 윈치(Winch)를 조작하는 경우 특히 다음 사항에 유의해야 한다.

- (가) 정비작업(표2, 그림1, 사진 1 ~ 4 참조)
- (나) 전동식 윈치에 사용하는 누전차단기의 작동을 확인한다.
- (다) 작업장소와 매다는 물체의 상태를 확인해 둔다.

[관리자·감독자의 준수 사항]

- i) 매일 정해진 점검사항을 작업개시전 및 종료후에 점검토록 지시한다.
- ii) 점검자로부터 이상발견 보고를 받을 시는 즉시 관계자에게 수리를 의뢰한다.
- iii) 어느 한 근로자에게 특정되지 않고 복수의 근로자가 교대로 사용하는 경우가 대다수이므로 미리 점검책임자를 지정하여 점검을 실시토록 할 것.

라) 감아 올리는 작업

- 1) 서서히 감아 올리고 와이어로프가 긴장하면 일단 정지한다.
- 2) 상면에서 들어올릴 시는 상상 수cm 지점에서 일단 정지한다.
- 3) 감아 올리는 서서히 한다.
- 4) 매달린 물체가 무너지거나 누락하는 등의 위험이 있을 때는 즉시 풀어 내릴 것.
- 5) 감아올림은 보턴 “상”을 누르고(착각으로 인하여 보턴 “하”를 누르지 않도록 주의) 조작레버 “후”를 누를 것.
- 6) 에어식 윈치조작은 조작레버와 브레이크를 교대로 조작한다.<그림2 참조>
- 7) 매달린 물체의 밑에 들어가지 않도록 감시할 것.

(마) 풀어내리는 작업

- 1) 착지전 수cm 지점까지 서서히 풀어내리고 안전을 확인하고 나서 착지시킨다.
- 2) 풀어내리는 조작레버 “전”을 서서히 완만히 누른다.
- 3) 조작레버 “전”을 누르는 동시에 수동브레이크를 서서히 “후”에서 “전”으로 되돌린다.
- 4) 전동식 윈치는 보턴 “하”를 누르지만 이 조작은 모타 회전의 스피드가 일정하기 때문에 보턴을 누르고 간격을 두고 되풀이 하는 방법으로 한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 조작이 항상 기준대로 바르게 실시되고 있는가 점검한다.
- ii) 동력원(전기, 에어(air))의 용량부족은 없는가 확인한다.
- iii) 이상 발생시 처치에 대해서 적절히 대처할 수 있도록 지도·교육한다.

7. 지 게 차(Fork Lift)

가. 지게차 사용시 준수사항

지게차는 비교적 좁은 통로를 이용하여 하역 및 운반을 할 수 있는 편리한 기계이다. 저속이지만 차량중량, 구동력은 크므로 거칠게 운전하면 중대재해를 유발시키기 쉽다. 따라서 운전자와 유도자는 주위의 상황, 보행자, 높이쌓은 물체에 대하여 주의를 해야 한다.

또 다른 운반기계와 편승하는 등 다양다종의 작업에 사용되는 것이므로 사전에 작업계획을 세우고 그 계획에 따라서 작업하는 것이 중요하다.

지게차 작업에 따른 위험요인은 표1과 같다.

〈표1〉 지게차 작업에 따른 위험요인

위험성	원인
① 물체의 낙하	① 불안정한 물체의 적재 ② 부적당한 아태치먼트(attachment·부착물) 선정 ③ 미숙한 운전조작 ④ 급출발, 급정지
② 보행자등과의 접촉	① 구조상 피할 수 없는 시야의 악조건 (특히 대형의 것) ② 후륜주행에 따른 후부의 선회반경
③ 차륜의 전도	① 미정비의 요철 바닥면 ② 취급되는 물체에 비해서 소형의 차륜 ③ 물체의 과적재 ④ 고속 급선회

(1) 운전자 준수사항

(가) 자격이 있고 지명된 자 이외는 운전금지

(나) 기기의 점검정비는 반드시 실시하고 또한 보전에 노력할 것.

- (다) 취급하는 물체에 적합한 파렛(pallet), 스키드(받침대) 또는 부착물을 사용할 것.
- (라) 작업계획에 따른 작업지시를 순서대로 준수할 것
- (마) 항상 주변의 근로자나 물체에 주의하고 신중한 운전을 할 것.
- (바) 이동중에는 항상 제한속도를 지킬 것
- (사) 급속한 선회는 피할 것.
- (아) 물체를 올린채 주행이나 선회는 피할 것.
- (자) 대형물을 운반할 때는 백(back) 운전을 원칙으로 할 것.
- (차) 이동중에 고장을 발견한 때는 즉시 운전을 정지하고 관리자에게 보고할 것.
- (카) 안전한 보조석이 있는 경우를 제외하고 운전자 이외의 근로자를 포크에 지지된 파렛(pallet), 스키드(받침대) 또는 밸런스 웨이트(valance weight) 기타 어떠한 부분에도 승차하게 해서는 안된다.

[관리자, 감독자의 준수사항]

- 1) 관계 법령에 의한 유자격자(1 ton이상), 특별교육수료자(1 ton미만)중에서 적임자를 운전자로 지명할 것.
 - 2) 매 작업마다 작업계획을 세우고 계획에 의하여 운전자 기타 관계자와 사전에 협의할 것.
 - 3) 작업장은 원칙적으로 평탄한 바닥일 것.
 - 4) 필요에 따라서 작업지휘자를 지명하고 현장에 입회 작업을 지휘토록 할 것.
 - 5) 운전자로부터 기기의 고장보고가 있을 때는 즉시 운전을 중지시키고 정비토록 지시한다. 정비에 장기간을 요할 때는 다른 지게차로 작업시킬 것.
- (2) 복장 및 보호구

(가) 소매와 자락은 꼭 댈 수 있는 형태의 작업복을 착용할 것.

(나) 안전모 및 안전화를 착용할 것.

[관리자, 감독자의 준수사항]

i) 복장기준을 정한다.

ii) 보호구 착용 기준을 정할 것.

iii) 복장 및 보호구 착용 기준에 의한 착용여부를 지도감독한다.

나. 운전할 때의 유의사항

(1) 작업개시전의 점검

지게차의 운전자는 작업개시전에 따로 정한 「작업개시전 점검표」에 따라 점검할 것. 이 점검은 원칙적으로 오감을 가지고 하는 것으로 단 시간에 능률적이고 효과적으로 할 필요가 있지만 특히 유의해야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 당해 지게차(fork lift)의 구조와 개요, 또 그 기능을 잘 알아 둘 것.

(나) 각 점검항목에 대해서 왜 이와같은 점검을 하는가 하는 이유를 충분히 이해하여야 한다.

(다) 항상 「이상한 부분은 없는가」라는 의심을 가지고 점검에 임한다.

(라) 이상한 부분을 발견한 경우는 즉시 관리감독자에게 신고하고 필요한 조치를 취할 것.

[관리자, 감독자의 준수사항]

i) 매일 작업개시전 점검실시 여부를 확인한다.

ii) 점검자로부터 이상에 대한 신고를 받았을 때는 수리담당부서에 수리를 의뢰함과 동시에 수리 완료시까지 사용금지토록 조치한다.

iii) 운전자에게 점검을 위한 교육을 실시한다.

(2) 시동, 출발, 운전, 중지 등

[관리자, 감독자의 준수사항]

(가) 필요한 작업용 기구는 될 수 있는 한 차체에 장착하고 사용하기 쉽도록 한다.

(나) 무부하운전은 습관화되도록 지도한다.

(다) 엔진에 이상이 있다고 보고될 경우 즉시 정비책임자에게 조치하도록 지시한다.

(라) 헤드 가드 및 백 레스트를 장착한 것을 사용하게 한다. (다만, 물체의 낙하에 의해 운전자가 위해를 받을 위험성이 없는 경우는 이 범위에 들지 않는다)

(마) 항상 「운전요령」을 지켜서 안전운행을 하도록 지도한다.

(3) 작업전 협의

작업전 관리자, 감독자(공동작업의 경우는 그 작업자도 포함)는 반드시 사전에 협의를 할 것. 또 협의 사항에 의하여 아래 사항을 충분히 이해한후 작업에 임할 것.

(가) 작업의 목적과 작업내용 등을 각자에게 알리고 작업을 분담시킨다.

(나) 작업장소, 통로, 상면, 주변의 장애물 및 기타 특수사정 등을 협의한다.

(다) 파렛(pallet) 또는 받침대를 사용하는 경우에는 그 유닛 로드(unit load)의 중량 및 중심 위치에 대하여 협의

(라) 논 파렛(non pallet)의 경우는 물체의 중량, 형태, 크기 및 사용하는 부착물에 대하여 협의한다.

(마) 신호의 방법

(바) 기타 특이사항

[관리자, 감독자의 준수사항]

i) 작업마다 작업계획을 세울 것. 같은 장소에서의 되풀이 작업을

- 제외하고 반드시 현장의 작업 조건을 확인할 것.
- ii) 통로폭, 상면, 주변의 장애물 등에 위험이 있는 경우에는 사전에 필요한 조치를 취할 것.
 - iii) 지게차가 그 작업에 최적의 운반기인가를 확인한다. 또한 파렛(pallet)의 경우에 적당한 부속물의 사용을 지시할 것.
 - iv) 지게차의 작업은 운전자의 단독작업이 원칙이므로 불필요하게 보조자를 지명하지 않도록 한다.
 - v) 보조자 기타 공동작업자를 필요로 하는 작업에는 작업 지휘자를 지명하고 작업을 지휘시킬 것.
 - vi) 높이 2m 이상의 높이 쌓음, 높은 무너뜨림 작업을 지게차를 이용하여 작업하는 경우는 고소작업에 대한 경험이 많은 자중에서 작업책임자를 선임하고 그 작업책임자에게 작업의 구체적 방법 및 순서 등을 결정토록 하는 등 작업 지휘업무를 하도록 할 것
 - vii) 관리자, 감독자 자신 또는 고소작업책임 혹은 작업 지휘자는 사전에 관계자(근로자) 전원과 작업에 대하여 협의할 것. 이 경우 그 작업의 하청업자가 공동작업자로서 참가할 때는 그 작업의 책임자나 근로자를 협의에 참여시킬 것.
 - viii) 작업에 대한 협의시에는 특히 다음 사항에 주의할 것.
 - ° 작업목적, 작업방법 및 작업순서를 명확히 주지시킨다.
 - ° 상면의 요철, 연약, 작업공간의 넓이, 주변의 장애물, 통로폭, 경사진 각(차량의 회전반경) 등을 점검하고 위험이 예상되는 경우는 필요한 조치를 취한다.
- 각 근로자에게 작업을 분담시킨다.
 - 연락신호의 방법을 정한다.
 - 다른 운반기기, 운반방법과 병용하는 경우는 특히 그 점점에 있

어서 안전상의 유의사항을 주지시킨다.

○ 기타 필요로 생각되는 사항

(4) 준비작업

준비작업에는 다음의 사항에 주의한다.

(가) 백 레스트(back rest)를 붙였는지 여부를 확인한다.

(나) 헤드 가드가 붙어 있는지 여부를 확인한다.

(다) 하물의 크기와 중심의 위치를 고려하고 포크의 간격을 결정한다.

(라) 논 팔렛(non pallet)의 경우는 작업에 적합한 부착물(attachment)을 선정하고 그것을 견고하게 설치한다.

[관리자, 감독자의 준수사항]

상기 운전자의 유의사항을 작업전에 명확히 지시할 것.

(5) 본체작업

하물을 취급하는 본체작업에서는 아래 사항에 유의한다.

(가) 팔렛(pallet)에 실려있는 물체는 안전하고 확실하게 적재되었나를 확인한다.

(나) 하물과의 접근과 포크의 끼워 넣음.

1) 하물의 근처에 왔을 때는 속도를 줄인다.

2) 하물 앞에서 일단 정지한다.

3) 지게차를 화물쪽으로 반듯하게 향하고, 포크를 끼워 넣는 위치를 확인하고 나서 조심히 끼워 넣는다. 이때 포크가 팔렛을 문지르거나 마찰되지 않도록 주의한다. 또 너무 많이 끼워 넣어 물체를 끌리게 해서는 안된다.

(다) 하물 들어올리기

1) 지상에서 5 ~ 10cm 지점에서 들어 올리후 일단 정지한다.

2) 하물의 안전상태, 포오크(fork)에 대한 편하중 기타 이상이 없는

가를 확인한다.

- 3) 마스트(mast)를 가득히 후방향쪽에 경사를 준다.
- 4) 지상에서 10 ~ 30cm의 높이까지 들어 올린다.
- 5) 들어올린 상태로 출발, 주행한다.

(금지사항)

- 갑자기 후방 경사를 주어서 들어 올리지 않을 것.
- 포크를 하물에 끼워넣을 때 타이어를 슬립(slip)시키거나 토오크 콘버터(torque converter)가 과부하로 연속 회전상태가 되지 않도록 할 것.
- 하중 곡선에 나타나는 허용하중을 초과하는 무게의 하물을 적재하지 말 것
- 무리한 적재 때문에 뒷쪽에 사람 등을 싣고 바란스를 맞추지 말 것.

(라) 주행

- 1) 화물을 적재한 상태에서 주행할 때는 속도를 줄인다.
- 2) 비포장도로, 좁은 통로, 언덕 등에서의 급출발이나 급브레이크는 가능한 한 피한다.
- 3) 항상 전후 좌우에 주의한다.
- 4) 선회는 속도를 줄이고 하물의 안정과 후부차체가 주변에 접촉되지 않도록 주의하고 천천히 운행한다.
- 5) 적재하물이 크고 현저하게 시계를 방해할 때에는 다음 방법으로 운행한다.
 - 하차하고 주변의 안전을 확인한다.
 - 유도자를 붙여 차를 유도시킨다.
 - 후진으로 진행한다.
 - 경적을 울리면서 서행한다.

- 6) 창고 등의 출입구 또는 상방공극이 작은 장소를 운전할 때는 노면의 요철, 경사, 연약 지반 등에 따라 마스트(mast)를 상방에 밀어 올릴 경우 예기하지 않는 사고가 발생되므로, 특히 노면에 세심한 주의를 한다.

(금지사항)

- 포오크(fork)를 지상 30cm이상 올린 상태로 주행하지 말 것.
 - 마스트(mast)를 수직 또는 앞쪽으로 기운상태로 주행하지 말 것.
 - 최대 하중에 가깝게 하물을 적재하여 뒷바퀴가 뜨는 듯한 상태로 주행하지 말 것.
 - 포오크(fork)에 의해 지지되고 있는 하물 아래로 근로자를 출입시키지 말 것.
 - 포오크(fork) 또는 포오크에 지지된 파렛(pallet)이나, 스키드(반침대) 혹은 바란스웨이트(valance weight) 등에 사람을 태우는 장치가 없는 곳에 사람을 태우지 말 것.
 - 주행중에 뛰어 올라타거나 뛰어내리지 말 것.
- (7) 경사면을 주행할 때는 특히 다음의 사항에 유의할 것.
- 경사면을 오를 때는 포오크(fork)의 선단 또는 파렛(pallet)의 아래부분이 노면에 접촉되지 않는 범위에서 될 수 있는 한 지면 가까이 놓고 주행한다.
 - 경사면에 따라서 횡방향으로 주행하거나 방향 변환을 하지 말 것.
 - 경사면을 내릴 때는 후진 운전을 하고 엔진 브레이크를 이용한다. (변속레바를 중립으로 놓고 그 탄력으로 내려가서는 안된다.)

(마) 쌓은 작업

- 1) 쌓은 장소의 앞에 왔을 때는 안전한 속도를 줄인다.

- 2) 직전에서 일단 정지한다.
- 3) 쌓은 장소에서 하물의 무너짐, 파손 등의 위험이 없는가 확인한다.
- 4) 마스트(mast)를 수직의 위치까지 되돌리고 (후방 경사에서) 쌓을 위치보다 약간 높은 위치까지 올린다.
- 5) 포오크의 끼워넣은 위치를 확인하고 나서 조심히 전진하고 예정위치에 내린다.
- 6) 포오크는 길이의 $1/4 \sim 1/3$ 정도 잡아 뽑고 다시 올려 안전하고 바르게 쌓을 위치까지 밀어넣고 내린다.
- 7) 논 팔렛(non pallet)에 따라 쌓는 경우에는 사전에 공동작업자와 넘어짐 방지 등에 대해서 충분히 협의한 후 그 신호에 따라 신중히 한다. 조작의 요령은 기본적으로는 i) ~ vi) 항과 같다.

(금지사항)

- 하물을 쌓아 올린채로 차에서 내리지 말 것.
- 포오크를 최대한 올린 상태에서 심한 후방경사 조작을 하지 말 것.
- 쌓을 위치를 수정하기 위해 포오크를 뽑고 포오크의 선단을 팔렛 또는 하물에 직접 밀어넣어 작업하지 말 것.

(바) 야간 작업

야간 또는 어두운 곳에서의 작업시 아래 사항에 유의할 것.

- 1) 작업장에는 조명장치를 할 것.
- 2) 전조등, 후조등 또는 기타 조명장치를 이용할 것.
- 3) 야간작업시는 특히 원근감이나 상면의 고저가 불명확하고 심하게 잔상을 일으키기 쉬우므로 주변의 근로자나 장애물에 주의하며 안전한 속도로 운전할 것.

8. 동력식 운반차

가. 동력식 운반차의 개요

(1) 동력식 운반차의 종류

동력식 운반차에는 여러 종류가 있고 도로교통법의 적용을 받는 트럭(truck)도 물론 포함되지만 사업장 구내에서 주로 사용되는 대표적인 것으로서 지게차를 들 수 있다(0.5t ~ 10t, 특히 대형으로서 25t이 있다). '기타 동력식 운반차'로서는 사용목적에 따라 성능, 형태 등 여러가지로 다양한 것이 많이 사용되고 있다.

여기에서 말하는 동력식 운반차는 도로교통법에서 규제되고 있는 트럭(truck) 및 제4장에서 언급한 포크 리프트(fork lift)를 제외한 차량으로 용도별로 나누어보면 다음과 같다.

A. 운반차

B. 견인차

C. 특수 작업차

C-1 공작차 C-2 도장차 C-3 족장차 C-4 세정차

(2) 동력원에 따른 종별

동력식 운반차를 동력원에 따라 대별하면

A. 엔진식

B. 전기식

의 2종류로 구분된다.

엔진식은 가솔린 또는 경유를 연료로써 폭발력을 회전에너지로 바꾸어 구동되는 것으로 가솔린을 사용하는 것을 가솔린 엔진식, 경유를 사용하는 것을 디젤엔진식이라고 칭하고 있다.

전기식은 축전지를 에너지원으로서 구동되는 것을 말한다.

특징으로써 배기가스를 발생하지 않고 소음도 적고 따라서 실내작업 특히

창고내 작업차로서 최적이다. 운전조작이 간단하고 고장도 적지만 단점으로써는 축전지 용량에 한계가 있고 장기간 작업에 적합하지가 않다.

또 주행속도는 엔진식에 뒤떨어지고 단위시간당의 작업량이 적기 때문에 장시간 작업량이 많은 경우는 축전지의 탑재나 옮겨 쌓음, 충전설비 등이 필요로 하게 된다. 엔진식, 전기식은 각각 장단점이 있으므로 작업필요성에 따라서 선택할 필요가 있다.

현재로서는 많은 사업장에서 동력식 운반차가 사용되므로 작업은 능률적으로 되고 있는 반면 동력차에 의한 재해사고의 발생은 점차로 증가추세에 있다.

나. 운전자의 준수사항

동력식 운반차는 작업장내, 창고 등 비교적 전망이 나쁜 좁은 통로에 사용되므로 저속주행이 요구되지만 차량의 중량, 구동력이 크기 때문에, 운전자는 하역이나 주행할 때에는 주변의 상태, 특히 근로자와 다른 동력차 및 부근의 적하물량 등에 세심한 주의를 해야 한다.

동력차에 따른 재해사고는 때에 따라 중대재해를 발생하는 빈도가 높으므로 취급 조작의 교육 또는 필요한 기능강습을 받고 운전자격을 취득하도록 해야 한다.

[감독자의 준수사항]

- i) 운전자는 유자격자 중에서 복수로 지명한다.
- ii) 무자격자의 운전은 엄금한다.

[관리자의 준수사항]

- i) 법률로 정한 특별교육이 필요한 것은 물론이며 그외 운전기능교육 등을 실시하고 운전기능의 습득을 도모한다.
- ii) 작업상 필요한 인원에 대해서 자격취득을 지시한다.

iii) 무자격자의 운전여부를 항상 확인한다.

다. 복장 및 보호구

- (1) 작업복은 소매끝을 댈 수 있는 것을 착용하고 옷자락은 댈 수 있는 한 바지밑에 넣을 것.
- (2) 바지는 자락끝을 댈 수 있는 것을 착용할 것.
- (3) 더운 시기나 장소에 있더라도 맨 몸으로 운전은 피할 것.
- (4) 항상 청결히 보존할 것. 특히 기름에 젖은 작업복은 불이 붙기 쉽고 위험하므로 착용하지 않을 것.

[감독자의 준수사항]

- i) 안전한 복장착용을 지도할 것.
- ii) 보호구 착용에 대하여 감독지도를 할 것.

[관리자의 준수사항]

- i) 복장기준을 규정토록 한다.
- ii) 보호구 착용기준을 정한다.

라. 운전자의 기본적 준수사항

(1) 운전준비

사고를 미연에 방지하기 위해 운전전에 다음의 각항에 유의할 것.

- (가) 정해진 점검항목에 의해 반드시 점검할 것.
- (나) 연료보급시 반드시 엔진을 중지한 후 주유한다.
- (다) 연료나 작업유가 새어나와 물을 경우 잘 닦아 둔다.

[감독자의 준수사항]

- i) 각 차량마다 점검 체크 리스트(check list)를 지급한다(표 1,2 참조).
- ii) 점검 체크 리스트(check list)를 확인하고 이상발견 신고가 있는

경우는 즉시 수리수배 등의 조치를 한다.

[관리자 준수사항]

동력차 점검기준(작업전·작업후)을 제정한다(표3 참조).

(2) 운전

(가) 시동

시동전에는 반드시 다음 사항을 확인할 것.

- 1) 체인지 레바(change lever) 및 각 작용레바가 정위치, 중위의 위치에 있는가.
- 2) 핸드브레이크가 확실히 당겨져 있는가(불충실할 때는 수직으로 당긴다).
- 3) 시동후는 엔진에 부리가 되지 않기 위해 저속회전으로 한다.
- 4) 엔진의 회전음, 폭발음, 배기가스의 상황에 주의하고 엔진의 이상유무를 확인한다.
- 5) 계기의 작동상황을 확인한다.
- 6) 각 작용레바를 조작하고 작동상황을 조사한다.

(나) 주행

- 1) 급출발, 급브레이크 조작은 기관을 파손할 뿐만 아니라 매우 위험하므로 갑자기 출발하지 않도록 세심한 주의를 할 것.
- 2) 한눈을 팔고 운전을 하지 말 것.
- 3) 주행중 뛰어오르거나 뛰어내리지 말 것.
- 4) 제한속도를 준수하고 추월하지 말 것.
- 5) 방향을 바꿀 때에는 방향지시기로 신호를 하고 또한 주위의 안전을 확인할 것.
- 6) 보행자나 작업중의 근로자 또는 선행차가 있는 경우는 일단 정지하고 안전을 확인한 후 재출발한다.
- 7) 건널목, 교차로 및 건물의 출입구에서는 일단 정지하고 안전을 확

인한 후 진입한다.

[감독자의 준수사항]

- i) 제한속도를 엄수토록 감독한다.
- ii) 표지류의 정비를 확인한다.

[관리자의 준수사항]

- i) 작업장의 상황에 따라서 제한속도를 정한다.
- ii) 필요한 표지류를 정비한다.
- iii) 장내 통행규정 등을 작성하고 주지시킨다.

(다) 주차

- 1) 주차하는 경우에는 다른 차량이나 일반 통행에 방해가 되지 않도록 한다.
- 2) 반드시 핸드브레이크를 걸어둔다(힘껏 잡아당길 것).
- 3) 차를 이탈할 때는 반드시 엔진 키(key)를 뽑아둔다.
- 4) 경사면에 주차할 필요가 있는 경우는 차량이탈방지를 해둔다.

(라) 하역작업

하물의 취급운반은 사람의 힘에 의한 것과 하역기구를 사용하는 방법으로 구분되지만 여기에서 말하는 동력식 운반차에서는 하물의 적사작업은 사람의 힘에 의한 것이 많다. 따라서 다른 작업에 비해서 재해발생의 경도가 높으므로 신중한 행동을 취하는 것이 필요하다.

- 1) 부피가 작더라도 중량이 있는 것은 완전히 허리까지 들어올려 취급한다.
- 2) 가볍더라도 부피가 큰 것은 공동작업으로 처리한다.
- 3) 일정 중량(30kg정도) 이상의 것은 될 수 있는 한 기계의 힘을 이용한다.
- 4) 공동작업에서는 신호에 의하여 취급한다.

- 5) 허용하중을 넘는 하물은 적재하지 말 것.
- 6) 하물대에 사람을 싣지 않는다(특별히 탑승이 허용된 차는 이 제한이 적용되지 않지만 이 경우는 사람을 싣지 않는 경우를 말한다).
- 7) 물체가 무너질 위험이 있는 것은 즉시 물체를 묶게 한다.
- 8) 전도될 위험이 있는 것은 고일목을 설치한다.
- 9) 가벼운 것은 위로, 무거운 것은 밑으로 해서 적재한다.

[감독자의 준수사항]

작업책임자를 지명하고, 무너짐에 의한 재해방지에 노력한다.

[관리자의 준수사항]

통로, 적재장소의 표시는 명확히 하도록 지시 감독한다.

(마) 작업종료시

작업이 종료했을 때는 다음의 사항을 유의하여 언제라도 작업할 수 있는 상태로 준비할 필요성이 있다.

- 1) 청소를 하고 더러움이 심한 경우는 물로 씻는다.
- 2) 점검은 정해진 항목에 의해 행한다.
- 3) 각 회전부를 손질한 후 급유한다.
- 4) 연료, 윤활유, 냉각수를 충만시켜 둔다(겨울에는 냉각수 전부를 빼 둔다. 다만, 부동액이 첨가될 경우는 그러하지 않는다).
- 5) 주행일지에 기입한다.

[감독자의 준수사항]

- i) 주행일지를 지급하고 기입내용을 확인한다.
- ii) 분석 수리의 경우 이력카드(대장)에 기입하고 금후에 참고한다.

[관리자의 준수사항]

- i) 주행일지, 이력카드(대장)를 규정한다.

ii) 연1회 정도 전문 정비담당자에 의한 점검을 계획, 실시할 것.

마. 특수 작업차 취급상의 유의사항

(1) 특수 작업차는 사업장의 작업형태에 따라 여러가지로 다르고 그 작업에 최적한 동력식 운반차를 사용하는 것이 보통이다. 동력식 운반차는 만능기계와 같이 한 대로 수종의 작업에 사용할 수 있는 것은 아니다. 작업마다에 적합한 동력차가 있다. 그 예로 운반용 작업차는 운반에만 사용토록 한정되어 있다.

그 때문에 기종과 대수도 많게 되고 따라서 작업장내에서 재해가 다발한 상태이며 때에 따라 중대재해일 경우도 있다. 그러므로 특수 작업차의 취급에는 그 기능을 충분히 인식하고 신중히 조작해야 한다.

(가) 안전상의 설비

- 1) 족장차 등에서 족장대가 승강하는 차에 대해서는 운전시 추락방지를 위한 가드를 설치하여야 한다.
- 2) 가드를 설치하기 곤란한 곳에는 체인을 마련한다.

(나) 조작상의 유의사항

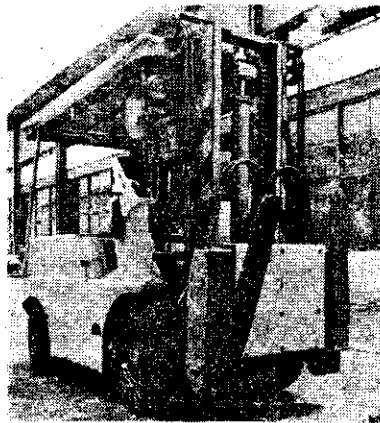
- 1) 근로자는 가드 또는 체인을 벗겨서는 안된다.
- 2) 작업중 이동하는 경우는 근로자와 운전자는 신호를 정하고 그 신호의 확인에 따라 이동한다.
- 3) 작업의 성질상 차에서 내릴 수 없을 때는 낮은 자세를 취해 지지봉을 잡을 것.
- 4) 작업종료후 이동시에는 근로자는 차에서 내리도록 한다.
- 5) 저속운전중이더라도 뛰어오르거나 뛰어내리지 말 것.
- 8) 작업종료후 격납하는 경우에는 사용된 보조 제기구류는 소정의 보관장소에 집합보관한다.

(2) 리치(reach) 및 포오크 리프트(fork lift)

(가) 개요

작업장내 운반차로서는 일반적으로 포오크 리프트(fork lift)가 사용되고 있지만 창고 등 비교적 좁은 장소에서는 회전, 행동범위가 비교적 작은 리치형 포오크 리프트가 이용되고 있다(사진1 참조)

- 1) 주행은 전후진 레바를 앞으로 밀면 전진하고, 뒤로 당기면 후진하게 된다.
- 2) 브레이크는 페달이 올라와 있을 때가 잘 작동되고 있는 상태이고 페달을 밟으면 전기회로가 구성되어 전후진의 주행준비를 할 수 있다.
- 3) 차바퀴 직경이 비교적 작고 핸들의 조작에 따라 급선회가 가능하다.
- 4) 포오크는 레바의 조작에 따라 상승 혹은 하강한다.
- 5) 마스트는 레바의 조작에 따라 전후진하고 또는 약간 경사되도록 되어 있다.



리치형 포오크 리프트

사진1

(나) 운전조작시 유의사항

- 1) 리치형 포오크 리프트는 저속 운전이지만 급선회가 가능하기 때

문에 핸들조작은 신중히 해야 한다.

- 2) 시동준비시 배터리 전원의 전압을 전압계로 확인한다(24V가 표준)
최소한 전압은 전압계의 지침이 붉은 선 표시 범위를 지시했을
때는 충전해야 한다.
- 3) 포오크는 주행에 지장이 없는 위치까지 상승시키고 리치 레바를
당기어 마스트를 집어넣어 둘 것.
- 4) 운전조작중 긴급시 이외는 절대로 전기 브레이크를 사용해서는
안된다.
- 5) 운전을 종료할 때는 배터리의 방전상태를 확인한다(충전이 필요할
때는 즉시 충전한다).

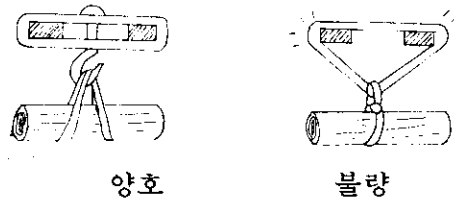
(다) 충전조작시 유의사항

충전방법에 대해서는 다음 사항에 유의할 것.

- 1) 손잡이를 돌리고 타이머(timer)의 바늘을 4시간으로 설정한다.
- 2) 키(key)를 빼둔다.

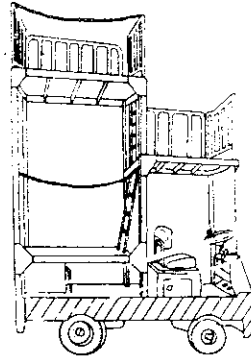
(라) 하역작업시 유의사항

- 1) 파렛(pallet)에 싣고있는 하물은 안전하고 확실히 쌓아져 있는가
를 확인한다.
- 2) 파렛(pallet)을 사용하지 않고 하물을 직접 와이어로 끌어 올리
는 경우는 포오크에 적합한 매다는 기구를 사용하고 2개의 포오
크 중간을 분리한 채 와이어를 직접 걸어서는 안된다(그림1 참
조).
- 3) 중량물을 들어올리거나 이동하는 경우 포오크의 선단을 지렛대
대신에 사용해서는 안된다.
- 4) 포크의 선단에서 하물을 누르고 이동해서는 안된다.



<그림 1>

- 5) 포오크 또는 포오크에 지지된 파렛(pallet)이나 스킴(skid)에 근로자를 싣고 주행해서는 안된다.
- 6) 전방의 시야가 방해될 듯한 큰 하물을 운반하는 경우는 유도자에 의해 운행하거나 또는 후진운전으로 주행할 것.
- 7) 포오크 또는 포오크에 지지된 하물의 아래에 근로자 등을 출입 시켜서는 안된다.
- 8) 쌓은 하물의 상태에서 경사면으로 내리는 경우는 back 운전으로 주행하고 브레이크를 활용할 것(물체의 무너짐 방지).
- 9) 쌓은 하물의 상태에서 경사면에 따라서 횡방향으로 주행하거나 방향을 전환하지 말 것.
- 10) 운반하려고 하는 하물에 접근했을 때는 안전한 속도로 감속한다.
- 11) 하물의 앞에서 일단 정지한다.
- 12) 리치 포오크(reach fork)를 하물에 대해서 똑바로 향하고 포오크를 삽입시킬 위치를 확인하고 천천히 전진한다.
- 13) 포오크를 깊숙히 끼워넣고 하물이 포오크의 수직부 전면 또는 백레스트(back rest)에 가볍게 접촉된 상태로 둔다.
- 14) 하물을 들어올리는 경우는 일단 포오크를 지면에서 5 ~ 10cm 들어올리고 편하중이 없는 등 하물의 안정상태를 확인한 후 포오크를 10 ~ 30cm까지 올리고 출발 주행한다.

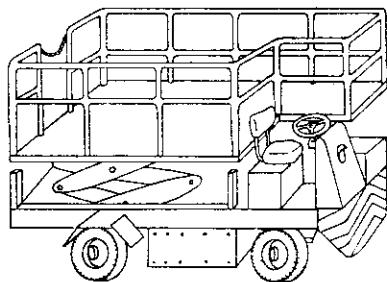


축전지식 족장차

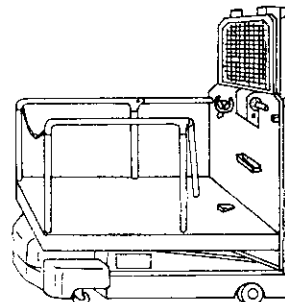
(3) 족장차

(가) 개요(그림2 참조)

- 1) 주행은 스테어링과 주행 그림의 조작에 의한다. (회전시키는 양에 따라 속도가 변화한다)
- 2) 브레이크는 페달이 올라와 있을 때 브레이크의 작동이 양호한 상태이다.
- 3) 차바퀴 직경이 비교적 작고 핸들(handle)의 조작에 따라서 급선회가 가능하다.
- 4) 용도에 따라 저상식과 고상식의 2종류가 있다.
- 5) 작업대에는 승강용 누름 보턴스위치에 따라 승강한다.
- 6) 핸들 조작에 의한 전후진이 자유롭다.



리프트(lift)식 족장차



리오콘식 족장차

<그림2> 족장차

(나) 운전조작시 유의사항

족장차는 운전조작이 간단하고 저속주행이지만 급선회가 되므로, 핸들(handle) 조작은 특히 신중을 요한다.

1) 주행조작

- 키(key)를 넣고 우로 회전시킨다. 차종에 따라서는 누르면 회전하는 방식의 것도 있다. 빠이롯 램프(pilot lamp)가 점화하고 전압계가 동작한다.
- 비상용 복원스위치를 누른다(누르고 있는 경우는 그대로 좋다).
- 브레이크 페달을 밟는다(주행중은 항상 밟고 있을 것).
- 스테어링 핸들(starering handle)과 주행그립(grip)을 밟고 진행방향으로 회전시킨다. 회전시키는 양에 따라 속도가 변화한다. 전후진은 1단(notch)에서 저속, 3단(notch)에서는 고속이 된다.

2) 정지

- 그립(grip)을 중립위치로 돌린다. 속도가 감속된다.
- 브레이크 페달에서 발을 뺀다(1.5m 전방에서부터 서서히 정지한다).
- 키(key) 스위치를 좌로 회전시키고 뺀다.
빠이롯 램프를 끄면 전압계의 바늘이 “0”로 된다.

3) 작업대 승강조작

- 키(key)를 넣고 우로 회전시킨다(차종에 따라서 누르면 회전하는 방식의 것도 있다).
- 누르고 있으면 승강하고, 손을 떼면 정지한다.
- 주행중 승강도 가능하지만 운전자와 근로자와는 긴밀한 연락을 취할 필요가 있다.
 - 비상시는 비상용 보턴스위치를 누른다. 전원이 끊기고, 하강을 제외한 전동작이 중지한다.

4) 주행속도의 자동제어

- 작업대가 1.5m이상의 높이로 되면 1단(notch)으로 자동으로 바뀌게 되고 1.5m이하가 되면 2 ~ 3단(notch)으로 자동으로 바뀌게 된다.
- 선회각이 약 30° 이상이 되면 자동으로 1단(notch)으로 바뀌게 된다.

5) 운전상의 유의사항

- 운전은 반드시 진행방향쪽을 주시하는 위치에서
- 정지할 때 역 노치(notch)를 사용하지 말 것.
- 전압계가 무부하의 상태로 적색렌지(9.5 ~11V 및 19~22V의 범위)에 바늘이 있을 때는 사용을 중지하고 충전할 것.
- 안전가드, 안전체인(chain)은 반드시 사용한다.
- 뛰어올라타거나 뛰어내리지 말 것.
- 작업종료후는 작업대 위의 도구류는 소정의 장소에 집합 보관할 것.

(다) 충전조작시 유의사항

- 1) 충전코드(cord)의 플러그 어스(plug earth)를 배전한 콘센트에 끼워 넣는다.
- 2) 플러그 베이스(plug base 측)를 차체의 플러그에 끼워 넣는다.
- 3) 충전 타이머의 손잡이를 소정의 시간(약 4시간)에 눈금을 맞춘다. 이때 재충전 빠이롯트 램프(pilot lamp)가 점화된다.
- 4) 도중 충전을 중지하는 경우는, 타이머의 손잡이를 “OFF”로 한후 코드(cord)를 뺀다. 이 경우 충전 빠이롯트 램프는 소등된다.

바. 운반작업의 표준

(1) 표준작업(표4 참조)

(2) 운전 및 주차(표5 참조)

(3) 사용후 점검(표6 참조)

본항에 있어서는 특히 따로 기술하지는 않지만 역(station)의 플랫폼(platform)이나 기계조립 공장 등에서 하물이나 기계부품을 배송급하는 견인차에서는 여러대 소형하대차를 연결 견인하는 작업이 많지만 그 경우 견인하는 차량의 출발시나 급정차 또는 급커브(curve) 시에 적재하물의 붕괴, 제3자의 접촉 등에 의한 재해 사고 방지에 유의해야 한다.

9. 벨트 콘베어 (Belt Conveyor)

9.21 정치식 벨트 콘베어 (belt conveyer)

가. 정치식 벨트 콘베어 운전시 유의사항

(1) 운전자의 유의사항

운반기로써의 벨트 콘베어는 연속된 철 구조상의 양단에 설비된 활차에 무단환상의 벨트를 올려 놓고 이것을 연속적으로 동일방향으로 회전시켜 그 위에 물체를 적재하고 운반하는 기계장치이다.

벨트 콘베어는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

(가) 연속적으로 물건을 운반할 수 있다.

(나) 고속으로 물건을 운반할 수 있다.

(다) 설비의 투자만큼 장거리에서의 운반기능을 가지며 무인화 작업이 가능하다.

(라) 거친 물건을 운반할 수 있음과 동시에 도중 어느 부분에서도 하물을 내리기도 올려 놓을 수도 있는 특징이 있다.

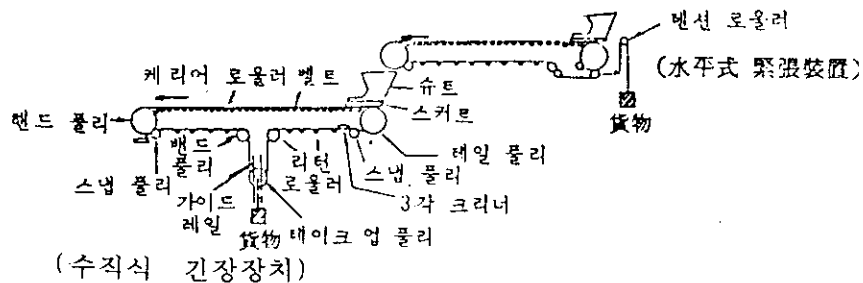
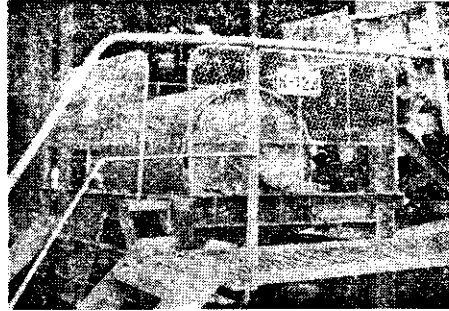


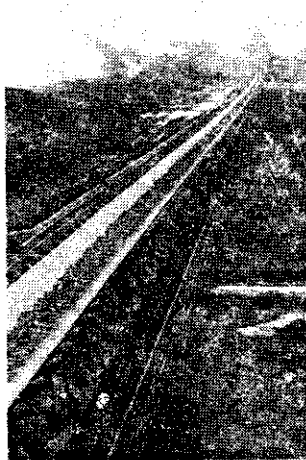
그림 1

일반적으로 벨트 콘베어를 구성하는 주요부분은 그림1. 사진1과 같다.
벨트 콘베어의 취급은 간단하지만 일단 재해가 발생하면 중대재해로 되는

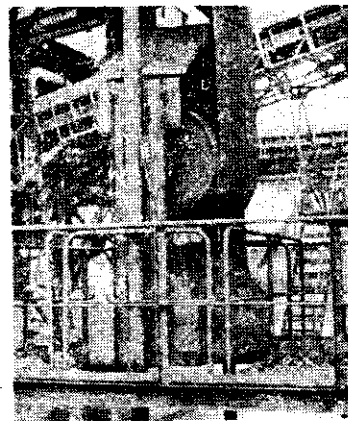
위험이 있으므로 운전자 등(점검자를 포함)은 벨트 콘베어(belt conveyer)의 구조



리턴 로울러(return roller)



벨트(belt)



텐션 로울러(tension roller)

<사진1>

기능을 숙지함과 동시에 안전을 확인하고 작업상의 재해를 방지하는데 노력하여야 한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

i) 운전자에 대해서는 필요한 기능교육을 하고 기능우수자를 선별 지명한다.<표1, 표2 참조>

ii) 벨트 콘베어를 항상 정비하고 안전한 상태에서 운전자 등에게 사용토록 한다.

(3) 복장과 보호구

(가) 복장

- 1) 작업복은 소매를 맬 수 있는 것을 착용하고, 옷자락은 바지의 밑에 넣을 것.
- 2) 바지는 자락을 맬 수 있는 것을 착용할 것
- 3) 끈, 수건을 신체에 매지 말 것. 또 갈고리 등을 허리에 차지 말 것(콘베어에 말려 들어가 재해를 일으키는 경우가 있다).

(나) 보호구

- 1) 작업중은 안전모를 바르게 착용할 것.
- 2) 신발은 원칙적으로 안전화를 착용하지만, 특수한 작업시에서는 작업에 맞는 신발을 사용하더라도 지장은 없다.
- 3) 분진을 발생하는 물건을 취급할 때는 분진에 폭로되는 것을 방지하기 위해 방진 마스크나, 방진 안경을 착용할 것.

(3) 운전의 기본요령

(가) 운전

벨트 콘베어는 정해진 순서에 의한 원격조작에 따라 운전되므로 운전자는 운전상 다음 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 지시된 벨트 콘베어 주변에 타근로자가 있지 않은가, 벨트 주변에 이물은 없는가를 점검한다.
- 2) 운전할 벨트번호를 방송하든가 경보를 올린다.
- 3) 조작은 규정대로 행한다.<1, 2회 순간 작동으로 운전하면서 운전 레바를 넣는다>
- 4) 운전중에는 가능한 한 운전실을 이탈하지 말 것.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 운전순서, 경보를 올리는 방법, 운전방법 등의 표준을 작성한다.(표3 참조)
- ii) 고장 등 이상에 대해서 신고를 받은 경우는 신속히 조사하고 필요한 지시와 조치를 한다.

(나) 정지

〈표3〉 작동표준 [벨트 콘베어(belt conveyer) 단독운전]

기계·재료		벨트 콘베어	
도 구		스위치 레바, 트랜시버 [transceiver (2명일 경우)]	
작업인원		1 ~ 2명	보 호 구 안전복장
작업원	동 작 순 서	요 점	필요한 지식
	반장에게 지시를 받는다.	BC 넘버를 확인한다.	
	벨트 콘베어 주변을 점검한다.	① 주변에 타근로자가 있을 때는 대피시킨다. ② 이물이 있으면 제거한다.	
	벨트 넘버를 방송한다.	확실히	
	클러치를 새로 바꾼다.	저속 또는 고속으로	
	1,2회 순간작동으로 규정의 레바로 운전한다.	주위를 주시	
	운전상태를 본다.	벨트의 치우침, 모타의 이음에 주의하면서	
	규정의 레바로 중지한다.	확실히	
	연단 스위치를 연동에 넣는다.	지시에 따라서	단독에서 연동으로
	반장에게 종료를 알린다.	BC 넘버를 확실히 확인한다.	교환하기 위해
발생하기 쉬운 사고와 그 대책 ① 공사후 운전은 클러치 등에서 벨트가 잘리는 경우가 있다. ② 공사후의 점검을 충분히 할 것.			특기사항
			경고표시 면 지 연 요 불요 허 요 불요 명 요 불요 락 요 불요
재 해 사 례		이상시의 처리(기타)	
벨트 콘베어에 말려 들어 사망한 재해 사례가 있다.		운전중 이상이 발생한 경우는 즉시 BC를 중지하고 반장이나 책임자에게 연락할 것	

(주) BC = 벨트 콘베어(belt conveyer)의 약자

벨트 콘베어의 정지는 정해진 순서에 의해 조작하지만 다음의 각항을 준수하도록 해야 한다.

- 1) 지시된 벨트 콘베어의 운전조작 순서에 따라 정지시킨다.
- 2) 정지할 때에는 원칙으로써 벨트에 하물이 없도록 하고 정지한다.
- 3) 운전이 종료됨을 연락한다.

나. 벨트 콘베어(belt conveyer)의 점검

벨트 콘베어의 점검은 재해를 미연에 방지하기 위해 특히 중요한 것이다. 또한 점검은 지명된 자가 행하도록 해야 한다.

(1) 점검상의 유의사항

벨트 콘베어의 점검은 경우에 따라 위험을 동반하는 수가 있으므로 다음의 사항을 준수해야 한다.

- (가) 지명된 자가 점검하도록 하고 관계자 이외에는 접근시키지 말 것.
- (나) 운전중의 점검은 반드시 육안으로 하고, 벨트 콘베어에는 접촉하지 말 것.
- (다) 주요한 점검사항은 다음과 같다.

- 1) 벨트의 파손의 유무
- 2) 오버 로드(over road)
- 3) 현저한 벨트의 치우침, 편하 유무
- 4) 슬립(slip)
- 5) 모터, 감속기 및 기계부품의 파손, 이상음, 발열, 진동 유무
- 6) 벨트 상부에 철판, 나무토막 등의 이물 유무
- 7) 통로, 계단, 난간의 손상여부

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 점검을 확실히 실시하기 위해 검사표를 작성하고 활용시킨다. <표4 참조>

(2) 작업상의 유의사항

(가) 운전중의 낙하물 처리

운전중 콘베어 자체의 낙하물 처리는 기계적인 방법이 바람직하고 그 방법으로써 수세식 등이 있다.

구조상 그와 같은 방법을 설치할 수 없을 때는 원칙적으로 콘베어를 중지시키고 처리하는 것이 필요하다.

어쩔 수 없이 운전중에 낙하물을 처리할 필요가 있을 때라도 구동부, 테이크 업(take up) 안전을 내에서의 작업은 절대 금지해야 한다.

(나) 병렬에 2연의 벨트 콘베어에서 한 열이 정지하고 있는 경우의 낙하물 처리 벨트 콘베어 사이의 간격이 1m이내의 경우는 작업해서는 안된다.

(다) 벨트 콘베어(belt conveyer)의 낙하물의 적재

분립체의 낙하물을 스코프(scoop) 등에서 운전중의 벨트 콘베어에 쌓는 경우는 스코프(scoop)가 벨트 캐리어(belt carrier), 로라 사이에 말려들게 되는 위험이 있으므로 포터블 콘베어(portable conveyer)를 사용하는 등의 배려가 필요하다.

(라) 고가식 벨트 콘베어의 낙하물 처리는 콘베어 밑을 통행하는 근로자나 차량이 낙하물에 의한 위험방지를 도모하기 위해 특히 지상에 투하시킬 경우 감시인의 배치 등 안전대책을 강구해야 한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 벨트 콘베어에서의 낙하물 처리에 대해서는 벨트 콘베어의 구조 배치 등을 고려하여 작업기준을 작성한다.
- ii) 낙하물 처리작업에는 벨트 콘베어의 구조 및 작업공정을 숙지한 지휘자를 정하고 지휘하도록 한다.

9.2 포터블 벨트 콘베어(Portable Belt Conveyor)

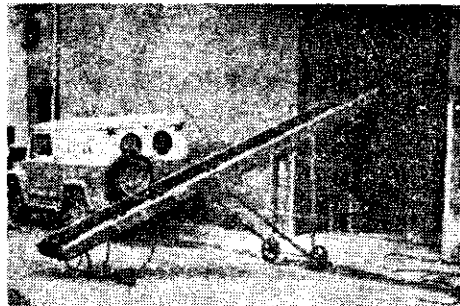
포터블 콘베어에는 벨트 콘베어(belt conveyer), 로라 콘베어(roller conveyer), 슬래트 콘베어(slat conveyer) 등이 있지만 여기에서는 벨트 콘베어(belt conveyer)에 대해서 서술한다.

가. 포터블벨트콘베어(portable belt conveyer)운전시 유의사항

포터블 벨트 콘베어는 간단한 차량상에 지지되든가, 또한 인력으로 운반할 수 있고, 적시에 장소를 이동하고 사용할 수 있는 하물 이송용 하역기계이다. 또 그 작업방법은 수평, 경사의 어느 각도에 서라도 설치 가능하고 한쪽방향에 연속적으로 작업할 수 있는 특성을 가지고 있다.

(1) 운전자의 준수사항

포터블 벨트 콘베어는 동력으로써는 모타 또는 가솔린 엔진이 사용되지만 운전자는 포터블 벨트 콘베어의 구조, 기능을 숙지함과 동시에 지시된 작업방법에 따라 재해방지에 노력해야 한다. 특히 포터블 벨트 콘베어는 그 구조상 자칫하면 불안정한 상태가 되기 쉬우므로 설치에 있어서 세심한 주의가 필요하다.

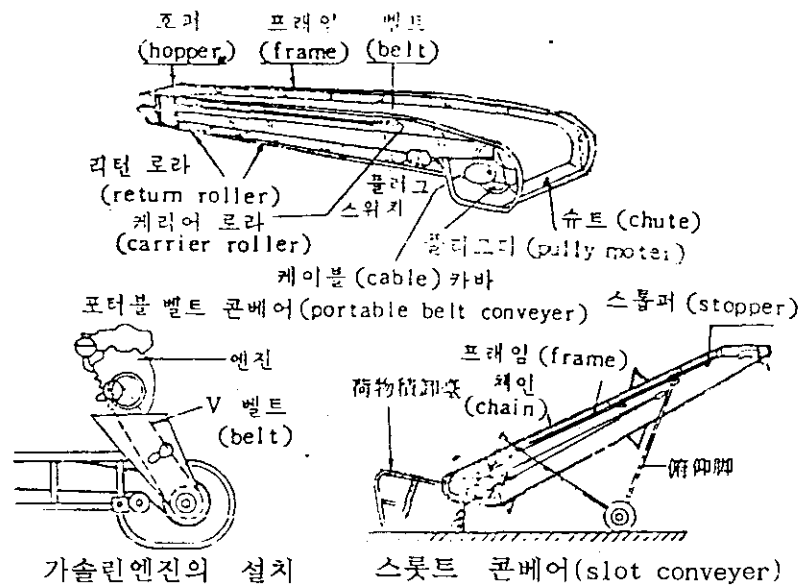


포터블벨트콘베어(portable belt conveyer)



동 작업중

[사진2]



[그림2] Portable conveyer 의 구조

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 운반하려고 하는 하물의 성질, 수량에 적합한 콘베어를 선정하고 사용하도록 설치한다.
- ii) 동력원이 전동일 경우는 미리 작업장의 적당한 위치에 전원을 설치해 둔다.
- iii) 운전자·검사자를 지명할 것.
- iv) 콘베어의 구조, 기능 및 취급방법, 작업표준 등에 관하여 교육한다.
- v) 일반근로자에 대해서도 콘베어 작업의 안전표준을 교육한다.

(2) 복장과 보호구

콘베어 운전자 및 일반근로자는 원칙적으로 다음과 같은 복장 및 보호구를 착용해야 한다.

(가) 복장

- 1) 작업복은 소매끝을 맬 수 있는 것을 착용하고 옷자락을 바지의 밑에 넣을 것.
- 2) 바지는 자락 끝을 맬 수 있는 것을 착용하든가 각반(gaiter)을 붙일 것.
- 3) 끈, 수건 등 말려들 위험이 있는 것은 신체에 매지 말 것 또 갈고리 등을 허리에 끼우지 말 것.

(나) 보호구

- 1) 안전모를 반드시 착용할 것.
- 2) 작업에 적합한 안전화를 착용할 것.
- 3) 필요한 경우 방진마스크, 방진안경을 사용할 것.

(3) 운전의 기본요령

(가) 운전준비

포터블 벨트 콘베어(portable belt conveyer)를 운전하는 데는 다음과 같은 준비가 필요하다.

- 1) 콘베어는 안정되게 설치할 것. 특히 좌우로 경사되어 있으면 하물의 낙하나 콘베어 자체가 전도하는 위험이 있으므로 주의한다.
- 2) 작업개시전 점검을 충실히 하고 이상이 없는가를 확인한다.
- 3) 전동 콘베어에 대해서는 다음 사항을 확인한다.
 - 가능한 한 가까운 곳에서 전원을 취한다. 멀면 코드(cord)가 길어져 작업중에 차량이나 근로자 등에 밟히게 되어 누전사고를 일으키는 원인이 된다.
 - 감전 방지용 누전차단장치가 바르게 접속되어 있는가를 확인한다. 또 콘베어의 금속부분을 접지할 것. 사용하기 전에 시험용 버튼을 조작하고 차단장치가 확실히 작동하는 가를 확인할 것.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 콘베어를 사용하기 쉽도록 전원설비를 해둘 것.

- ii) 냉각에 의한 감전방지용 누전차단장치를 반드시 설치할 것.
- iii) 콘베어의 회전부분, 동력전도부분은 위험방지를 위한 카바를 설치하는 등의 안전대책을 할 것.

(나) 운전

정해진 순서에 따라서 조작하지만 특히 다음의 사항에 유의할 것.

- 1) 운전을 시작하기 전에 주위의 근로자에게 경고한다.
- 2) 처음 공회전시킨 후 콘베어의 상황을 파악한다.
- 3) 일정한 속도가 된 시점에서 벨트의 치우침 등 상태를 확인한 후 하물을 싣는다.
- 4) 하물을 싣은 상태로 시동, 정지를 되풀이 하지 않는다.
- 5) 하물이 콘베어를 파손할(침이나 날카로운 것에 의해 벨트에 손상을 준다) 위험이 없는가를 확인한다.
- 6) 운전중 이상이 있을 때는 즉시 운전을 정지한 후 점검하고 보고한다.
- 7) 콘베어에 하물을 싣을 때는 하물을 콘베어의 중앙에 바르게 싣는다.
- 8) 콘베어의 기동, 정지에는 정해진 스위치를 사용하고 커넥터(connector)를 스위치 대신으로 하거나 누전차단장치의 개폐스위치를 사용하여서는 안된다.

[관리자 · 감독자의 준수사항]

- i) 이상(이음)에 대한 보고를 받으면 즉시 수리의뢰를 한다.
- ii) 차단장치가 작동한 경우에는 전기취급자에게 그 원인을 조사하게 한다.

나. 하역작업시 유의사항

포터블 벨트 콘베어(portable belt conveyer)는 1기 혹은 1기 이상이 연속 설치되어 하물을 일정거리까지 운반하는 것으로 취급하는 하물도 매우 다양하여 편리한 것이지만 일정 공간을 점유하게 되므로 그 설치에 있어서 작업전반에 지장이 없도록 고려해야 한다. 또 연속작업이기 때문에 콘베어의 인력에 의한 하역작업이 많게 되므로 콘베어를 설치할 때에는 설치높이에 주의하며 작업중 휴식등을 적절하게 배려를 해야 한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

연속작업의 경우 작업중 휴식에 대해서 적절한 조치를 할 것.

(1) 작업시 유의사항

작업시 긴장하지 않으면 작업중에 무의식적인 사고, 재해를 일으키므로 다음과 같은 방지대책을 강구할 필요가 있다.

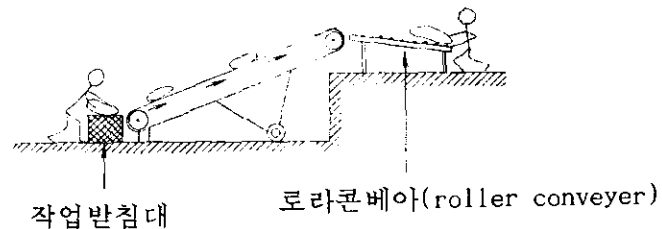
(가) 콘베어를 운반구에 싣고 작업장소를 이동할 때는 안전하게 싣고 필요한 경우 로프로 묶는 등 전도 방지를 도모할 것.

(나) 콘베어는 중량물이므로 인력운반이나 운반구에 싣는 경우는 합동작업에 의하고 될 수 있으면 다른 하역기구를 사용하는 등 위험방지에 노력해야 한다.

(다) 차륜량이 붙어있는 것은 이송에 편리하지만 받침용으로 된 것은 하중이 높은 부분에 걸리게 되므로 전도될 위험이 따른다. 가능한 한 자세를 낮게 하고 이송경로를 평탄한 곳을 이용하여 운반할 것.

(라) 먼지가 많이 나는 물체나 분체를 취급하는 경우는 다른 불순물이 흡입되지 않도록 또 분진이 비산하지 않도록 실내의 높은 곳에서 취급하든가 콘베어에 덮개를 씌울 것.

- (마) 콘베어에 설치하는 경우는 바닥이 평탄한 곳을 선택하고 기체를 안정시킨다. 또 경사면이나 요철이 있는 곳에서는 깔판 등을 안전하게 깔고 설치할 필요가 있다.
- (바) 이동의 경우 캡타이어 케이블(Cab tire cable)이 지면에 끌리지 않도록 할 것.
- (사) 습기나 수분이 많은 장소에서는 습기나 수분등을 막을 수 있는 조치를 취할 것.
- (아) 하물에 따라서는 콘베어의 벨트가 맞닿는 부분에 작업받침대를 설치한다. 선단에서는 슈트(chute), 로라 콘베어(roller conveyer)등을 설치하고 하물의 취급을 용이하고 안전하게 한다.(그림 3참조)

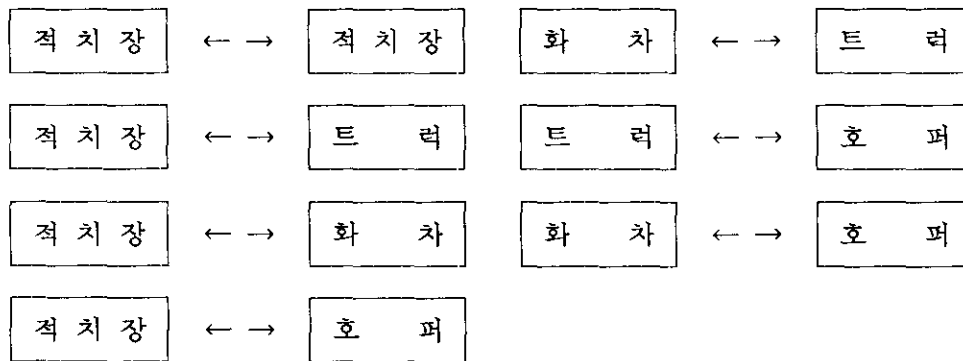


[그림3]

(2) 하역

콘베어는 운반을 주목적으로 하지만, 사용방법에 따라서는 고저의 차가 있는 작업도 가능하다. 작업속도나 작업량은 콘베어의 능력에 따라 정하지만 양단 인력작업의 능력을 고려하고 적절한 속도, 양을 설정해야 한다.

Conveyer를 사용하고 있는 작업은 다음과 같이 구분된다.

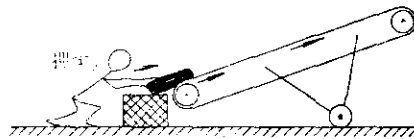


(가) 하물의 적재방법

하물의 상황에 따라서 다음과 같은 작업자세가 필요하다.

- 1) 가능한 한 콘베어에 충격을 주지말고 적재할 것. 무거운 하물은 일단 작업 받침대에 내리고 콘베어 위로 올라가도록 밀어준다.

(그림 4 참조)

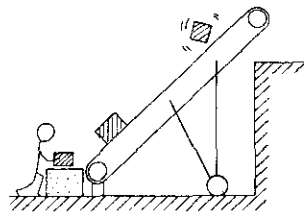


<그림 4>

- 2) 하물은 안전한 방향에서 콘베어의 중심에 맞추어 싣는다.
- 3) 싣는 각격은 콘베어의 범위내에 한정되지만 받아내리는 측의 인력

작업능력(사람의 배치등)에 맞추어 실을 것. 능력이상 연속적으로 실으면 받는 측에서 하물이 손상되거나 하물의 낙하에 따른 사고, 재해를 초래하게 된다.

- 4) 높은 곳에 하물을 올릴 때는 하물의 종류에 따라 경사각도를 너무 크게 하지 않을 것. (골판지상자, 나무상자 등은 미끄러지거나 구르기 쉽다) 또 안정되어 있더라도 실는 방법이 나쁘면 미끄러지거나 굴러 낙하하는 것이 있다.<그림 5 참조>

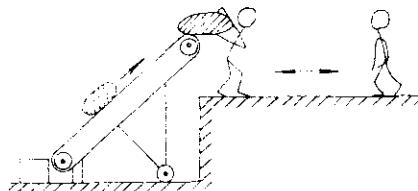


<그림 5>

- 5) 하물의 외부표면에 이상이 있는 것(파손이나 돌기 등이 나와 있는 것)은 반드시 손으로 바르게 하거나 정리하여 실을 것. 그대로 실으면 그것이 원인이 되어 재해를 일으키는 경우가 있다.

(4) 하물의 하역방법

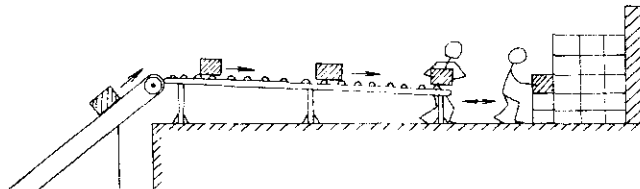
분말형태의 물체나 골재류 등의 경우는 인력에 의한 끝마무리 작업은 필요없지만 일반의 하물의 경우에는 인력작업을 동반하므로 다음과 같은 안전대책이 필요하다.



주: 어깨로 하역작업이 가능한 경우는 어깨로 받기 쉬운 높이로 설치한다.

<그림6>

- 1) 실는 근로자와 항상 긴밀한 연락을 하며 내리는 작업과 보조를 맞추어 작업한다.
- 2) 콘베어 말단은 내리기 쉬운 높이로 조절하고 하물의 실는 간격과 맞추어 하역하는 것이 중요하다. <그림6 참조>
- 3) 마지막 쌓는 작업에서 이송거리가 길게 되면 로라 콘베어(roller conveyer)를 이용한다. <그림 7 참조>



<그림7>

- 4) 작업간에 콘베어를 타고 이동하는 등의 행동은 절대 금지할 것. 약간 불편하더라도 정해진 통로를 사용한다. 또 적재작업 서는 사다리를 이용하는 재해방지에 유의한다. (콘베어가 움직이고 있을 때 발을 헛디뎌서 콘베어에 발이 휩쓸려 몸의 중심을 잃어 재해가 발생하는 경우가 있다).

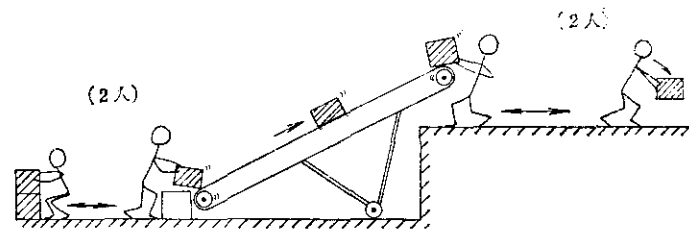
(다) 작업후 처리

작업종료후 기계나 부속품을 방치해 두면 재해의 원인이 되므로 다음과 같이 처리할 것.

- 1) 작업종료후에 점검을 한다.
- 2) 캡 타이어 케이블(cap tire cable)에 묻은 진흙 등을 닦고 잘

감아 둘 것.

- 3) 부식성이 있는 하물을 취급한 경우는 특히 더러운 부분을 닦는다.(필요한 경우 물로 씻는다)
- 4) 작업장내의 정해진 장소(보관장소)에 보관시킨다.
- 5) 사용한 작업대나 로라 콘베어(roller conveyer)를 소정의 장소에 보관하여 둔다.
- 6) 작업 바닥을 청소한다.
- 7) 콘베어를 작업장 밖에 보관할 때는 직사광선, 눈, 비로부터 보호하기 위해 반드시 카바를 씌울 것.



<표5> 포터블 벨트 콘베이어(portable belt conveyer) 하역작업표준(예)

NO	주요한 단계 (SPEP)	요 점	유 의 사 항
1	콘베어를 설치한다.	① 안정시키고 ② 하역위치를 손쉬운 높이로 해서 ③ 전원 근처로 ④ 누전 차단기를 확인하고	평탄한 장소를 선택한다.
2	콘베어를 가동한다.	① 정해진 스위치로 ② 공전시키고 이상의 유무를 확인한다.	
NO	주요한 단계 (SPEP)	요 점	유 의 사 항
3 (신 는 측)	(1) 하물을 든다	① 허리를 굽혀 ② 양손으로 완전히 ③ 하물의 이상을 확인한다.	데릭(derriek)형은 허리를 아프게 한다.
	(2) 운반한다.	① 팔로 안고 ② 천천히	어깨로 내릴 때는 충격을 준다.
	(3) 내린다.	① 조용히 ② 받는사람에게	
	(4) 밀다.	① 콘베어의 중심과 하물을 맞추어	하물의 낙하를 막는다.
(내 리는 측)	(1) 받는다.	① 어깨를 이용해서 ② 자세를 안정시키고	어깨로 받았을 때 흔들리지 않도록
	(2) 운반한다.	① 어깨위에 안정시키고 ② 천천히	전도하지 않도록
	(3) 내린다.	① 일단 허리까지 내려 ② 조용히	
	(4) 위치를 고친다	① 같은 종류 하물에 맞추어 ② 하물의 이상을 확인하고.	
4	상기 3을 되풀이 한다.	① 도중에 휴식을 취하고	장시간 연속 작업을 피한다.

(3) 하역작업표준

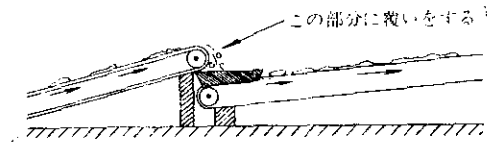
포터블 벨트 콘베이어(portable belt conveyer)를 이용하고 하물을 그 양쪽 끝에서 인력작업에 의해서 취급하는 경우의 하역작업표준은

표5와 같다.

(4) 기타

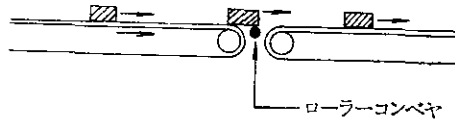
포터블 벨트 콘베어(portable belt conveyer)를 2기이상 연결하여 작업하는 경우에는 다음과 같은 안전대책이 필요하다.

(가) 먼지나 분진이 많이 일어나는 분체류의 운반에서는 콘베어에 낙하하지 않도록 하며 비산방지를 위한 호퍼(hopper)를 이중으로 사용한다. <그림8 참조>



<그림8>

(나) 일반하물의 경우에는 연결부에서 하물이 잘 이동할 수 있도록 로라 등의 기구를 사용한다. <그림9 참조> Conveyer를 사용하고 목재 등의 길고 무거운 것을 운반할 때는 이 이음매에 목재의 선단이 걸려 콘베어 방향으로 튀어오르는 수가 있으므로 conveyer에 접근하지 말 것. (물체가 구부러져 있는 경우 위험성은 더욱더 크다) 또 콘베어에 목재 등을 적재할 상태가 나쁜 경우일지라도 수정하려고 접근하지 말 것. 이 경우에는 긴 막대 끝에 쇠갈고리를 단 용구(치구)를 사용하여 멀리서 수정작업을 할 것.



〈그림9〉

다. 점검기준

포터블 벨트 콘베어(portable belt conveyer)의 점검에는 작업전 점검과 정기점검이 있지만 운전 점검을 하도록 지명된 자는 반드시 작업전 각부의 안전을 확인해야 한다.

[관리자·작업자의 준수사항]

- i) 운전자 및 작업전의 점검자는 기능보유자를 지명하고 필요한 교육을 할 것.
- ii) 누전차단장치가 이상이 있을 경우 점검자는 전기기술자이어야 하므로 법령에 의하여 필요한 인력을 양성해 둘 것.
- iii) 점검을 확실히 하기 위해서는 점검표를 작성하여 활용시키고 이를 확인한다.〈표6 참조〉
- iv) 누전차단장치의 정기검사는 사용의 빈도에 따라 정하여지지만 위에서 서술한 전문가에 따라 사업장 특성에 맞추어 주기를 정해 실시토록 할것. (전문가의 양성이나 체크(check)를 위한 테스터(tester)기기를 갖출 필요가 있다. 또 점검기록은 소정의 기간동안 반드시 보관할 것)

(1) 일반점검의 유의사항

점검에는 위험을 동반하는 것도 있으므로 다음 사항에 유의한다.

- (가) 관계가 없는 자는 접근하지 말도록 할 것.
- (나) 다른 작업에 지장이 없는 한 평탄한 장소를 택하여 콘베어를

안정시킨 후 점검할 것.

(다) 쳐다보거나 굽어 볼 때는 자세를 낮게 하고 안전하에 점검할 것.

(2) 작업개시전 점검

작업개시전의 점검은 다음 요령에 의하고 점검결과는 점검표에 기록하고 불량한 곳에 대해서는 관리자에게 보고하며 불량상태대로 사용하지 말 것.

(가) 원동기

(전동기의 경우)

1) 이음

무부하로 회전시키고 이음의 유무를 확인한다. (3리드선 중 1~2 리드선이 통하지 않으면 웅웅소리가 난다) 모타 푸리에서는 내부의 기어 음도 확인한다.

(엔진의 경우)

2) 연료 및 오일

연료 및 크랭크(crank)실과 에어 크리나(air cleaner)의 오일(oil) 양 및 누유의 유무를 조사한다.

3) 엔진의 시동

시동 곤란의 경우는 점화플러그, 전기계통을 점검한다.

4) 이음

5분 정도 유전운전을 한 후에 이음의 유무를 점검한다.

(나) 동력전달장치

1) 클러치 및 역회전 장치

확실하고 원활히 작동하는가를 점검한다.

2) 이음

시동후 기어 및 전도체인의 이상음, 클러치(clutch), 역회전장치

를 작동시킬 때 두드러진 이음 유무를 점검한다.

(다) Conveyer 장치

1) 손상

벨트, 벨트휠, 체인, 로라 지지구, 스프로켓 휠(sproket wheel), 스카드(skirt), 낮은 판에 두드러진 손상이 없는가를 점검한다.

2) 주행상태

벨트가 치우쳐 쏠리지 않은가, 벨트, 체인이 사행하지 않는가를 점검한다.

3) 회전상태

벨트휠, 스프로켓(sprocket) 및 로라(roller) 종류가 원활히 회전하는가를 점검한다.

4) 이음

체인의 길이 조정이 불량할 때 벨트휠, 스프로켓(sprocket) 및 로울러 종류의 급유부족, 덜거덕거림 이물의 물림에 의한 이음 여건을 확인한다.

5) 이물부착

벨트, 벨트휠, 체인, 체인가이드(chain guide), 스프로켓, 로라류, 크리나(cleaner)에 이물이 부착되어 있는지의 여부를 점검한다.

(라) 벨트의 청소상태

1) 작용

흙, 모래 등이 묻어 있지 않은가를 점검한다.

(마) 전기장치

1) 손상

캡 타이어 케이블(cab tire cable), 리드선을 끼우는 프러그 및

스위치의 손상, 이완여부를 점검한다. 특히 캡타이어 케이블에 대해서는 뒤를림이 있지 않는가를 점검한다.

2) 작동

스위치의 ON, OFF가 확실히 작동되는 지를 점검한다.

3) 누전

누전차단장치가 확실히 작동하는가 시험용보턴으로 확인한다.

또 검전기 등에서 기체, 모타 스위치 등에 누전되어 있지 않은가를 점검한다.

(바) 프레임(frame)

1) 손상

벨트, 체인이 주행이나 화물의 반송에 지장을 초래하는 변형, 균열이 일어나지 않았나, 또 조이는 볼트, 너트가 탈락되어 있지 않은가를 점검한다.

(사) 지지체 각부

1) 손상

손상의 유무, 콘베어를 확실히 지지하고 있는가 등을 흔들어 점검한다.

(아) 대차 및 차륜

1) 손상

대차, 프레임(frame), 차륜(전후) 및 차축의 손상을 점검한다.

2) 차륜방지 잭(jack)

스토퍼(stopper), 받침용의 전후의 다리는 확실히 작용하는가, 또 원활히 이동할 수 있는가 점검한다.

(사) 받침 및 리프트(lift)장치

1) 작동

작동이 원활하고 일정한 경사각도에서 고정할 수 있는가에 대해

여 점검한다. 와이어로프를 사용할 경우는 로프의 손상유무를 점검후 사용한다.

(차) 하물적하장치

1) 손상

휘더(feeder), 호퍼(hopper), 슈트(chute)등의 손상이나 연결의 이완을 점검한다.

(카) 이상 기술한 것 외에도 작업중이나 작업완료시에 이상이 발견되었던 부분이 완전히 수리, 복구되어 작업에 지장이 없는가를 점검한다.

(3) 작업완료시의 점검

작업완료시에는 이튿날 작업에 갖추어야 될 필요가 있는 것을 점검하고 지장이 없도록 해둔다.

(가) 각 부분의 로라, 스크레퍼(scraper) 등에 부착된 물체를 제거한다. 물로 씻는 경우는 전기부위에 물이 들어가지 않도록 유의한다.

(나) 작업중 불완전한 상태로 판단되는 부분은 재확인하고 이상이 있으면 보고한 후 수리복구되도록 조치한다.

(다) 모타, 베어링이 과열되지 않나를 점검한다.

10. 쇼벨 로우더(SHOVEL LOADER)

가. 쇼벨 로우더(Shovel Loader) 운전의 준수사항

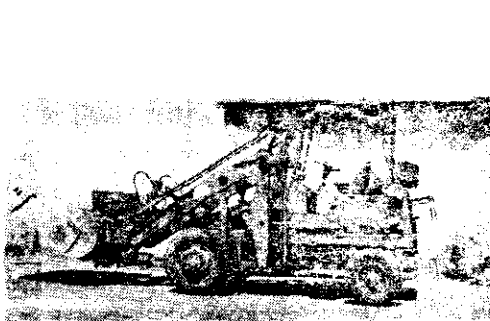
여기에서 말하는 쇼벨 로우더(shovel loader)는 전윤구동식의 것이고, 먼지 및 분진이 많이 일어나는 물질의 옮겨 쌓음이나 이동 또는 적사하역을 하는 것이 주목적인 하역기계이다. 그 때문에, 좁은 장소에서 주행, 하역조작을 되풀이 하는 경우가 많고 조작의 잘못이나 협동작업자와의 연계상태가 원활하지 못하므로 인하여 재해의 원인이 된다.

쇼벨 로우더(shovel loader)는 취업제한 기중에 해당되지 않기 때문에 법으로 정한 기능강습이나 자격은 필요로 하지 않지만 하역작업의 안전상 차량계 건설기계 혹은 포크 리프트(fork lift) 운전기능시험을 거쳐 그 자격을 취득해 두는 것이 바람직하다. 또한 일반도로를 운전하는 경우는 도로교통법에 따른 대형특수 자동차 운전면허가 필요하다.

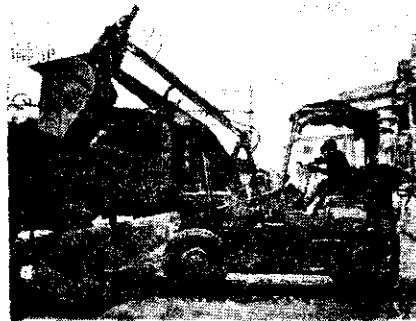
(1) 운전자의 준수사항

쇼벨 로우더(shovel loader) 운전자는 위와같이 필요한 자격을 취득함과 동시에 항상 운전 기능을 연마하고 기본원칙에 따라 바른 운전조작을 하고 작업장내나 기계주변에도 끊임없이 주의를 기울여 사고를 미연에 방지하도록 노력해야 한다.

(사진 1 참조)



Shovel loader



동작업중

사진 1

〔관리자·감독자의 준수사항〕

- i) 작업량, 작업이 가장 바쁜 시간대 및 휴무등을 고려하여 필요한 숫자의 운전자를 평소에 양성해 둔다.
- ii) 실무에 배치할 때는 면허, 자격, 기능정도를 확인한다. 특히 하청회사 등에 위탁한 경우는 작업개시전에 반드시 위의 사항을 확인할 것
- iii) 기계를 대여한 경우는 그 성능이나 정비상태를 확인한다. 또 면허소지자를 임시고용할 경우는 작업안전에 대해서 사전에 지도할 것

(2) 복장과 보호구

(가) 복 장

- 1) 작업복은 소매끝을 맴 수 있는 것을 착용하고 옷자락은 바지밑에 넣을 것
- 2) 바지는 자락끝을 맴 수 있는 것을 착용할 것
- 3) 한랭시에 방한복장을 하거나 강우설시에 방수복을 착용할 경우에는 신체를 자유롭게 움직이기 어렵고, 시계 또한 좁게 되고, 외부의

음이나 소리의 청취가 어려우므로 신중한 운전조작을 함과 동시에 연락확인을 충분히 할 것

(나) 보호구

- 1) 작업중은 안전모를 바르게 착용할 것
- 2) 신발은 운전조작에 지장이 없는 안전화를 착용할 것
- 3) 분진이 발생하는 작업일 경우에는 보안경이나 방진마스크를 사용할 것

(3) 운전시 유의사항

(가) 운전준비

- 1) 쇼벨 로우더(shovel loader)가 정차된 장소주위에 다른 근로자나 장애물이 없고 안전한가를 확인한다.
- 2) 작업개시전 점검을 하고 이상유무를 확인한다.
- 3) 일반도로를 운전하는 경우는 면허증, 차량검사증을 휴대한다.
- 4) 작업에 필요한 공구(소화기, 쇼벨(shovel), 와이어로프 등)를 장착하고 있는가를 확인한다.

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 쇼벨 로우더(shovel loader)의 사용에 있어서는 항상 정위치를 정해 두는 편이 좋다. 그 장소로써는 차고(차고가 없을 때는 작업장내의 작업에 지장이 없는 장소)가 있고 정차시킬 경우에는 화기로부터 떨어진 곳을 택할 것
- ii) 작업용에 필요한 용구를 될 수 있는 한 기체에 장착하고 항상 사용하기 쉽도록 해둘 것

(나) 시 동

정해진 순서에 따라서 조작하지만 다음 사항은 안전상 중요하므로 유의할 것

- 1) 체인지 레바(change lever)나 하역용 레바가 중립의 위치로 되어

있는가를 확인한다(중립으로 되어 있지 않으면 시동시에 급히 작동이 되어 위험하다).

2) 사이드 브레이크가 확실히 당겨져 있는가를 확인한다. 당겨지지 않았거나 당겨진 상태가 불충분할 경우에는 확실히 당길 것

3) 엔진 시동후에는 유전운전을 약 5분 정도 행함과 동시에 엔진의 회전음이나 폭발음 및 배기가스 등의 상황을 관찰하여 엔진 이상 유무를 확인하고 각종 게이지의 작동상태를 점검한다.

엔진의 상태가 나쁘고 이상이 있으면 운전중에 사고발생의 원인이 되므로 이상이 발견될 때는 관리자에게 보고하여 적절한 조치를 받을 것

[관리자의 준수사항]

i) 엔진의 공회전운전은 특히 동계에 효과가 있으므로 습관화하도록 지도한다.

ii) 엔진에 이상이 있는 경우는 정비담당자에게 점검시킬 것

(다) 주 행

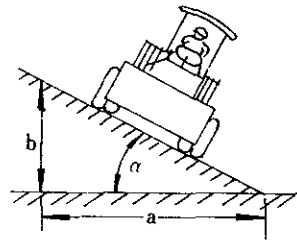
쇼벨 로우더(shovel loaer)는 전후진이 같은 기관으로 되어 있고 현가 스프링이 없고 뒷바퀴의 조작으로 선회되어 그 반경이 적고, 또 적재시는 앞바퀴가 중심점이 되어 하중이 균형이 잡히도록 되어 있는 등 자동 차와는 다른 성질이 있으므로 주행시에는 다음과 같은 안전대책이 필요하다.

1) 운전자세를 바르게 하고 차의 주위에 타근로자나 장애물이 있는가를 확인하고 필요가 있으면 경적을 울려 주위를 환기시킨다.

2) 출발할 때는 사이드 브레이크(side brake)를 개방하고, 빈차일 때라도 반드시 로우 기어(low gear)에서 출발하도록 하여 기계에 무리를 주지 말 것

3) 장시간 고속운전하거나 고속으로 선회하면서 지그재그 운전을 하면 장애물에 닿거나 횡전하는 경우가 있으므로 이런 운전은 금할 것

- 4) 제한속도를 지키며, 또한 급선회는 횡전의 위험이 있으므로 금지할 것
- 5) 전진기어에서 후진기어로 바꿀 때는 일단 정지한 후 바꿀 것
- 6) 경사면을 오를 때는 전진으로 주행하고, 내려올 때는 후진으로 주행하며 엔진브레이크를 활용할 것
- 7) 경사가 급한 면을 주행하지 말 것. 횡으로 미끄러지거나 횡전할 위험이 있다(그림 1참조).



<그림 1>

쇼벨 로우더(shovel loader)의 좌우안전도는 다음과 같이 되어 있다.

- 하물이 없을 경우 ... 기준무부하 상태 ... $60\% \left(\frac{b}{a}\right)$... 약 31도(α)
- 하물을 적재했을 경우 ... 기준무부하상태에서 각도를 최대로 올린 상태 ... $20\% \left(\frac{b}{a}\right)$... 약 11도(α)

8) 쇼벨 로우더(shovel loader)에는 운전자 이외의 자는 태우지 말 것

9) 도로상을 주행하는 경우는 교통법규를 지키면서 사고방지에 노력할 것

(라) 버켓(bucket)의 조작

쇼벨 로우더(Shovel loader)는 앞바퀴가 중심점이 되어 버켓(bucket)과

균형이 잡히도록 되어 있기 때문에 공·적재시에 바란스의 변화가 있고, 또 버켓(bucket)을 올렸을 때는 안정상태가 나쁘게 되므로 다음의 안전대책이 필요하다.

- 1) 티스(teeth)가 사람이나 장애물에 닿을 위험이 있으므로 항상 티스(teeth)는 위를 향할 것
- 2) 진동으로 버켓(bucket)이 지면에 접촉되지 않도록, 버켓(bucket)을 자상 30cm이상 높이로 올린 상태를 유지하고 주행한다.
- 3) 버켓(bucket)을 올린 상태로 운전석을 이탈하지 말 것. 버켓(bucket)이 무의식중의 사고로 강하하여 사고를 일으키는 경우가 있다.
- 4) 버켓(bucket) 조작중에 운전석에서 밖으로 얼굴이나 손을 내밀면 암(arm)이 좁혀지게 되는 수가 있으므로 주의할 것
- 5) 장애물에 버켓(bucket)이 닿지 않도록 한다. 또 주행하면서 버켓(bucket)을 조작하면 불안정하게 되므로 금한다.
- 6) 버켓(bucket)을 조작하는 장소는 평탄한 장소를 택하고 안정을 유지할 것. bucket에 근로자를 태우지 말 것. 또 버켓(bucket)밑에 사람이 들어가지 않게 할 것.

(마) 정 지

쇼벨 로우더(shovel loader)의 풋 브레이크(foot brake)는 앞바퀴에만 있고, 또 위험한 장소에서 정지하는 경우가 많으므로 다음과 같은 안전대책이 필요하다.

- 1) 급 브레이크를 걸면 미끄러지거나 버켓(bucket) 내의 하물이 넘치는 경우가 있으므로 천천히 브레이크를 걸을 것
- 2) 정지후에는 변속레바를 중립에 놓고 반드시 사이드 브레이크(side brake)를 당겨둔다.
- 3) 경사면에서 주차할 때는 차륜이탈방지를 하고 사이드 브레이크

(side brake)가 잘 걸리지 않아 밀리는 경우라도 최대한으로 당겨서 걸어 놓을 것

4) 정지후 운전석에서 이탈할 때는 엔진을 완전히 정지시키고 엔진키(Key)는 반드시 빼서 보관할 것. 운전자 이외의 사람이 접촉하거나 운전하면 사고의 위험이 있다. 또 디젤엔진에서는 대곤부 레바를 당기고(혹은 엔진장치 버튼을 누르고) 안전하게 방치해 두지 않으면 충격으로 움직이기 시작하는 경우가 있다.

5) 버켓(bucket) 승강용 레바에 안전장치(레바 브록(lever brock))가 있는 경우는 안전장치를 걸어둔다. 잘못되어 레바가 접촉되면 버켓(bucket)이 움직이기 시작하는 경우가 있다.

6) 정지했을 때에는 적재여부를 불구하고 버켓(bucket)은 지면까지 내려둘 것

[관리자의 준수사항]

i) 차륜이탈방지는 각 기계마다 준비하고 평상시에도 반드시 휴대시킬 것

ii) 운전실의 측면에 망을 치든가 가드를 설치하여 작업중에 얼굴이나 손발을 밖으로 내밀지 않도록 하는 안전대책을 강구할 것

나. 하역작업 유의사항

쇼벨 로우더(shovel loader)는 단독으로 작업하는 경우가 많고 그 작업은 다른 작업과 교차되는 좁은 장소에서 행하게 되는 수가 많다. 또 운전중에는 좁은 시계가 끊임없이 변화하고 작업소음에 의해 신호등의 소리를 알아듣기 어려우므로 재해가 발생하기 쉬운 것은 작업환경에 있다고 말할 수 있다.

따라서 운전자는 작업전에 마음가짐을 충분히 갖추고 안전대책을 강구해

덤과 동시에 작업중에는 주변의 타근로자나 장애물의 여부를 파악하고 또 연락신호를 확실히 하여 정해진 안전작업기준이나 관계법령에 따라서 재해 방지에 노력해야 한다.

〔관리자의 준수사항〕

- i) 합동작업의 경우는 작업지휘자를 지명한다.
- ii) 운전자의 행동범위를 이동식 안전망으로 둘러싸고, 또 작업바닥에 선을 그어서 쇼벨 로우더(shovel loader)의 작업통로를 확보할 것.
- iii) 작업장내에서는 타근로자가 출입하지 못하도록 조치한다.
- iv) 작업장내의 제한속도를 정하고 표시한다.
- v) 작업장내의 구조물 등 장애물에는 보기쉬운 곳에 경계색으로 표시하고 운전자의 확인이 용이하도록 조치할 것
- vi) 연결·신호에는 호각(호르라기) 등을 활용하게 할 것

(1) 작업시 유의사항

안전작업은 마음가짐에서 시작되어진다고 말하는 것은 과언이 아니다. 마음가짐에는 다음과 같은 점을 유의하는 것이 필요하다.

- (가) 취급하는 하물에 표시되어져 있는가를 확인한다. 또 그 하물의 중량을 확인하고 1회의 작업량을 정한다.
- (나) 작업에 필요한 자재(스코프(scoop), 왕굴, 말뚝 등)를 준비한다.
- (다) 작업개시전 점검을 하여 이상유무를 확인한다.
- (라) 작업장내의 장애물은 될 수 있는 한 제거하도록 한다.
- (마) 작업면에 흙이나 단락이 있는 경우에는 받침판 등으로 보수하든가 방호물(공드럼 등)을 세워두고 접근방지를 도모한다.
- (바) 작업장내에 가공전선이나 배관류 등이 통과하는 장소에서 버켓(bucket) 조작중에 감전되거나 그것들을 파손하게 할 위험이 있으므로 피한다.

(사) 협동작업의 경우는 사전에 협의하고 또 다른 작업과 연결되는 경우에는 사전에 작업내용이나 안전대책에 대해서 연락·통보하여 상호간에 의견 협의를 충분하게 하도록 한다.

[관리자의 준수사항]

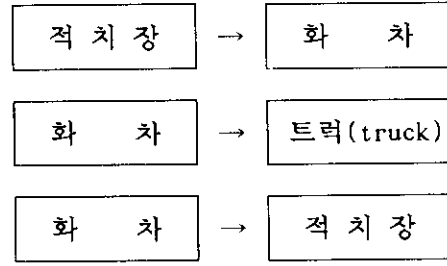
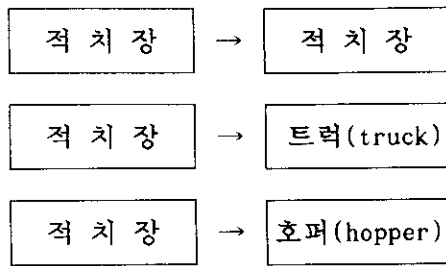
- i) 쇼벨 로우더(shovel loader)의 주행할 노면 강도를 조사해 들 것. 특히 새로운 작업장에 대해서는 사전조사를 면밀히 하고 필요사항을 운전자에게 지시한다.
- ii) 쇼벨 로우더(shovel loader)가 안전하게 작업할 수 있도록 작업에 관련이 있는 건설물, 조명, 흡배기장치 등의 설비에 대해서 점검하고 불충분한 점이 있으면 안전한 상태가 되도록 조치한다.
- iii) 작업형편상 감전이나 물건에 접촉하는 위험이 있는 상황에서 작업하는 경우는 그것들에 대한 방호와 안전조치를 함과 동시에 감시자를 배치한다.
- iv) 하물의 취급에 대해서는 작업순서를 정해두고 특히 새로운 하물의 취급에 대해서는 반드시 작업순서를 충분히 교육한 후에 작업에 임하도록 한다.

(2) 하 역

쇼벨 로우더(shovel loader)는 적사·하역을 하는 것이 주목적인 기계이기 때문에 될 수 있는 한 짧은 거리를 작업해야 한다.

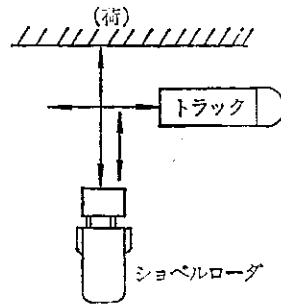
작업범위가 적으면 재해를 일으키는 기회도 적고 또 능률이 높은 작업을 할 수 있는 것이다.

쇼벨 로우더(shovel loader)를 사용하는 작업형태에는 다음과 같은 것이 있다.



다음은 트럭(Truck)에 적재하는 작업의 예를 참고로 나타낸다.

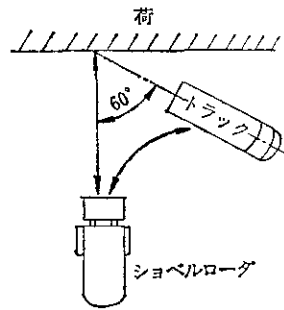
(트럭(truck) 이동의 경우)



작업표준(예)

	순서	요점
1	전진해서 떠 올려 넣는다. 쇼벨(shovel)	하물에 천천히 직진한다
2	후진한다.	트럭이 달 수 있는 간격을 충분히 두고 신호한다.
3	트럭(truck)이 후진한다.	천천히 쏟아 넣을 위치까지
4	쏟아 넣는다.	버킷을 너무 올리지 않는다.
5	후진한다	천천히 트럭으로부터 충분히 떨어질 때까지
6	트럭이 전진한다.	원 위치로(천천히)

(트럭(truck) 정지의 경우)



작업표준(예)

	순서	요점
1	트럭을 정지시킨다.	다음과 같이 60°의 각도로
2	전진하고 떠올린다	하물에 천천히 직진한다
3	후진한다	천천히 충분한 간격을 취하고
4	방향을 바꾸어 전진한다	트럭에 직각이 되도록 쏟아 넣을 장소를 향해서
5	쏟아 넣는다	버킷을 너무 높게 올리지 않는다
6	후진한다	원 위치로(천천히)

각 작업의 안전조작에 대해서는 다음 사항에 유의할 것

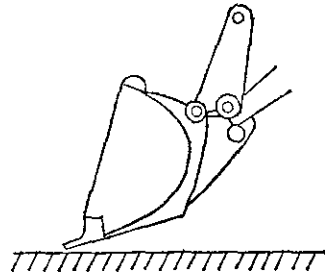
(가) 떠올리는 방법

쇼벨 로우더로 하역을 떠올릴 때는 작업상면의 상황, 하역의 상태나 그 비중의 경중을 생각하고 다음과 같은 안전작업을 하는 것이 필요하다.

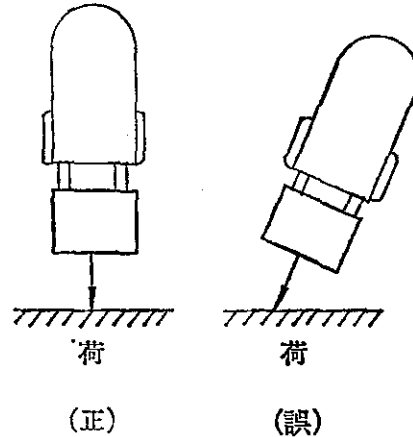
- 1) 버킷(bucket) 및 티스(teeth)를 지면에 접촉시킨 상태로 떠올리지 않는다. 버킷(bucket)을 지면에서 약간 띄워 티스(teeth)가 밑으로 향하게 하고 떠올리면 하물에 밀려 버킷(bucket)이 상향으로 되는

위험도 없고 또 미끄러짐도 없으므로 작업이 보다 손쉽게 된다.

(그림 2참조)



<그림 2>



<그림 3>

- 2) 고속으로 돌입하는 작업은 위험하고 기계에도 무리가 되므로 금할 것
- 3) 방향전환중에는 버켓(bucket)을 동작시키지 말 것. 기체가 전도될 위험이 있음.
- 4) 하역을 한쪽으로 기울게 떠올리는 것은 위험하므로 세심한 주의를 요한다. 또 하역의 경사방향으로 떠올려 담으면 편하중이 되므로 금한다(그림 3참조).
- 5) 떠올려 담으면 버켓(bucket)을 뒤로 당기어 안정을 꾀할 것. 리치식(Reach)은 떠올려 담은 후 앞으로 가까이 끌어당겨 안정시킨다.
- 6) 하물의 단위중량을 생각하고(표1 참조) 버켓(bucket)에 떠올려 담은 양을 정하고 과하중이 되지 않도록 한다. 또 가벼운 것이라도 너무 많이 떠올리면 이송중에 넘치므로 유의한다.

<표 1> 개략단위중량표

운 반 물		1 m ³ 당 중 량(t)	운 반 물		1 m ³ 당 중 량(t)
모 래	마 른 것	1.4	점 토	마 른 것	1.6~1.9
	축 축 한 것	1.6 2.0	석 회 석	괴	1.6
사 리	환 석	1.7~2.0	회	건	0.6
쇄 석	괴 균 일	1.2~1.9		습	0.8
석 탄	괴 소 괴 탄	0.8 0.8	곡 류	대 맥 두 류	0.7 0.7~0.75 0.8
	절 입 탄	0.85 0.7~0.75		시 멘 트	마 른 것
	괴 균 일	0.4~0.5	콘 크 리 트		2.3
철 광 석	~	2.0~2.6	염 원 염		1.0
흙	마 른 것	1.6	합 성 비 료		0.75~0.95
			쇄 빙		0.8
	축 축 한 것	2.1	목 재 chip		0.24

(나) 이송하는 방법

작업방법이나 주위의 상황에 맞추어 안전운전하여야 되지만, 특히 다음과 같은 점에 주의할 것

- 1) 이송중에는 이송방향은 물론 좌우 및 후방의 안전을 확인한다.
- 2) 노면에凹凸이 있는 경우는 속도를 늦춘다.
- 3) 버켓(bucket)의 하물이 넘치지 않도록 신중히 운전한다.
- 4) 옥내작업의 경우는 출입구의 상하좌우의 장애물이나 옥내의 기둥·대들보 등에 주의해서 운행한다.

5) 상면이 젖어 있는 경우는 미끄러지기 쉬우므로 속도를 늦추고 급선회는 금한다.

6) 야간작업의 경우는 떨어진 거리나 지면의凹凸을 판별하기 어렵고, 잔상을 일으키기 쉬우므로 신중히 상황을 확인하면서 운전할 것

(다) 내리는 방법

하물을 내리는 경우에는 주위의 상황을 확인하고 다음과 같은 안전작업을 할 것.

- 1) 하물을 내리기 위해 정지할 때는 쇼벨 로우더에 급브레이크를 걸지 않을 것
- 2) 버켓(bucket)은 내리는 위치의 바로 위에서 일단 정지하고 난후 기울일 것
- 3) 분진이 비산하기 쉬운 하물일 경우는 분진 비산에 폭로되지 않는 위치를 선택할 것
- 4) 트럭(truck)위에 내리려는 경우에는 하물이 하물대를 초과하거나 넘치지 않도록 할 것
- 5) 하물이 뭉친 경우는 내리는 장소에 타근로자를 접근시키지 않도록 하여야 한다. 접촉에 의한 재해가 발생할 우려가 있기 때문이다.
- 6) 하역의 내리는 작업이 끝나면 버켓(bucket)을 높게 올린 채로 주행하지 말 것

[관리자·감독자의 준수사항]

- i) 분진이 나오는 하물에서는 분진비산방지조치(철수, 옥내의 경우는 분진장치를 설치하는 등)를 한다.
- ii) 바람이 많이 부는 날은 작업중지를 고려한다.
- iii) 쇼벨 로우더의 작업장내에는 타근로자가 서서 들어오는 것을 금지할 수 있도록 조치한다.

(라) 작업후 처리

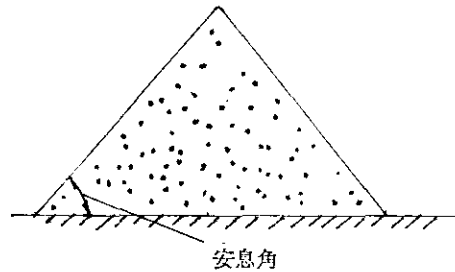
(라) 작업후 처리

- 1) 쇼벨 로우더의 이상유무를 확인하고 사용한 기재를 정리한다.
- 2) 작업장내에 비산된 하물은 긁어모아 처리하고, 상면을 청소해 둔다.
- 3) 남은 하물은 형태가 변하여 불안정한 상태가 되므로 하물이 무너질 위험성이 있으므로 안전하게 정리하여 둔다.

안식각 이상의 각도로 되면 무너지기 쉽다. (표 2) 참조

(안식각)

안식각은 분말형태의 하물을 산적했을 때 자연적으로 흘러내리지 않는 최고의 경사각도를 말한다.



<표 2>

하 물 의 종 류	안 식 각	하 물 의 종 류	안 식 각
사 리 (건)	30° ~ 45°	광 시 석	45°
" (습)	25° ~ 30°	시 멘	40°
사 (건)	35°	소 맥	25°
" (습)	40°	대 맥	27°
사 (수로포화)	25°	맥 아	22°
석 탄	45°	현 미	35°
코 크	45°	소 급	40°

다. 점검기준

무하는 쇼벨 로우더에 대해서는 반드시 작업개시전 점검을 하고 안전을 확인한 후 작업에 임하도록 해야 한다. 또 작업종료 후에도 반드시 점검하고 다음날의 작업에 지장이 없도록 해야 한다.

[관리자, 감독자의 준수사항]

- i) 쇼벨 로우더(shovel loader)의 안전을 위하여서는 포크 리프트(fork lift)와 마찬가지로 작업전후 점검을 철저히 하여야 할 것이며, 또한 차량등록을 관계당국에 필하여야 하며, 도로운송차량법에 따른 점검이 의무로 되어 있다.
- ii) 작업전후 점검은 반드시 운전자가 실시하도록 법적 의무로 되어 있지만 사업장에서 작업요령을 작성하여 제도화하고 습관화되도록 조치하여야 한다.
- iii) 안전점검에 대해서는 정비전문가에게 의뢰하여 실시하여야 되며, 점검계획은 작업의 빈도수를 고려하여 세워둘 것. 또한 점검기록은 법령에 의하여 일정기간 보관해 둘 것

(1) 일반점검의 유의사항

점검에는 위험을 동반하는 경우가 있으므로 다음의 안전대책이 필요하다.

- (가) 관계자 이외에는 접근시키지 말 것
- (나) 점검장소는 다른 기계의 조작이나 작업에 지장이 없는 평탄한 곳을 선택하여 실시할 것
- (다) 버켓(bucket)은 반드시 작업상면에 내려놓고 점검할 것. 점검시 버켓(bucket)을 올릴 필요가 있을 때는 레바 브록을 걸어 놓음과 동시에 받침대위에 올려 놓아 버켓(bucket)의 불의의 낙하를 방지한다.
- (라) 쇼벨 로우더의 점검은 될 수 있는 한 피트(pit), 점차대를 이용하여 할 것

용하여 할 것

(마) 점검에 사용하는 수공구 등은 정해진 것을 사용하도록 한다.

[관리자, 감독자의 준수사항]

i) 점검장소를 지정한다.

ii) 점검에 필요한 설비를 갖추어야 한다.

iii) 점검결과 불량한 곳에 대한 보고를 받은 경우는 즉시 처치하고
불량한 상태로는 사용을 금하도록 제도화한다

(2) 작업개시전 점검

작업개시전의 점검은 다음의 요령에 의한다.

또한 점검결과는 점검표(표3 참조)에 기입해 두고 불량한 곳에 대해서는 즉시 관리자에게 보고하고 불량한 상태로는 사용하지 않을 것

(가) 제동장치

1) 페달의 유격, 상판과의 틈

우선 페달을 가볍게 밟고 브레이크가 작동을 시작할 때까지의 움직이는 거리에 따라 페달의 유격을 점검한다.

다음에 페달을 힘껏 밟아 넣고 페달과 상판과의 틈이 적정인가를 체크(check)한다(각 기계에 따라 수치가 다르므로 그 기계의 취급설명서를 참조할 것).

처음 페달을 밟은 후 잠시후 다시 밟은후 틈이나 밟히는 감(feeling)에 변화가 없는가를 확인하여 변화가 있으면 기름부족, 공기혼주입, 기름이 새는 등의 고장이 있는 것으로 판단하며, 배력장치가 움직이고 있는 경우는 밟아 넣는 거리는 약간 길어지고 밟히는 양도 변하므로 배력장치의 상태도 점검할 필요가 있다. 이 경우에는 엔진을 시동하고 진공(vacuum)을 정상으로 해두고 점검한다.

2) 브레이크 레바

레바를 힘껏 당겼을 때 래칫(ratchet)이 맞물리어 걸린 상태로 유지될

수 있는가 점검한다.

3) 작업상태

풋 브레이크(foot brake)는 조금 주행하여 페달을 밟고 전체의 작동상태 및 이상 유무를 점검하여, 핸드 브레이크(hand brake)도 조금 주행하면서 점검한다.

(나) 키잡이 장치

1) 핸들의 부품과 부품사이

차륜을 정면을 향한 상태로 놓은 후 핸들을 좌우로 꺾고 타이어가 움직이기 시작할 때까지 원주치수 또는 각도를 점검한다(차종에 따른 취급서 참조).

2) 키잡이 기구의 손상, 덜거덕 거림, 느슨함

핸들을 상하, 좌우로 움직여보고 덜거덕 거림의 유무를 점검한다. 또 조금 주행해보고 핸들(진동, 핸들에 걸리는 무게)에 이상이 없는가를 점검한다. 이상이 있을 때의 원인은 타이로드, 트러링크, 센터 암(center arm)의 이완이 있는 수가 있다. 또 파워 스테어링(power steering)의 작용이 원활한가를 확인한다.

(다) 등화장치 및 방향지시기

1) 기 능(점멸상태)

스위치를 작동시키고 전조등, 후조등, 정지등, 번호등, 작업등, 후진(back light)등 및 방향지시기등의 점멸상태의 양호, 불량을 확인한다.

(라) 경보장치

1) 기 능

혼(hone) 보턴을 누르고 경적상태를 확인한다. 백 부저(back buzzer)가 있는 것은 조작하여 경적상태를 확인한다.

(마) 하역장치

1) 각부분 체결부의 느슨함, 덜거덕거림

리프트 암(lift arm), 리치 암(reach arm), 버켓(bucket), 각종 로드(rod) 등 체결부의 이완, 덜거덕 거림 유무를 점검한다.

2) 리프트 암(lift arm), 리치 암(reach arm)의 손상, 덜거덕 거림, 균열, 구부림의 유무, 움직여보고 덜거덕 거림이 없는가 점검한다.

3) 커넥팅 로드(connecting rod), 크랭크 베어링의 손상 균열, 구부러짐, 변형이 없는가 움직여보고 덜거덕거림이 없는가 점검한다.

4) 리프트(lift), 리치(reach), 덤프(dampe)의 기능
암(arm)의 리프트(lift), 버켓(bucket), 덤프(dump), 리치(reach) 등의 각 조작을 완전 행정까지 2 ~ 3회 작동시켜 원활히 작동하는가 확인한다. 리치(reach)에서는 좌우의 움직임에 차이가 없는가 확인한다. 작동시킬 때는 최초에는 저속으로, 최후는 속도를 높여서 행한다.

5) 버켓(bucket)의 변형, 마모
버켓 본형이 변형하지 않은가, 버켓의 날이 변형되어 있지 않은가, 또 마모된 상태가 작업에 지장을 초래하고 있지 않은가를 확인한다.

(바) 유압장치

1) 각 유압장치를 연결하는 호스, 파이프의 균열, 변형 및 기름의 누설이 없는가 점검한다.

2) 리프트(lift), 리치(reach), 덤프(dump), 실린더에서의 기름의 누설
각 실린더 부분에서 기름의 누설은 없는가, 변형, 손상은 없는가 확인한다.

3) 교환한 밸브의 기능
조작해보고 바르게 작동하고 있는가를 확인한다.

4) 작동유의 양
탱크 캡(tank cap)으로 찍은 후 유량이 적정한가 조사한다.

5) 작동유 tank의 손상 유무

tank의 변형, 손상 및 tank의 기름누설이 없는가 확인한다.

(사) 차 른

1) 타이어 공기압

각 타이어 공기압이 적정한가를 타이어 게이지로 확인한다. (각 차륜에 따라 적정압이 다르므로 취급서를 참조할 것)

2) 타이어의 마모, 손상

타이어의 사이드 웨리(side felly)등에 심한 균열, 손상 또는 이상 마모가 없는가를 조사한다. 또 돌이나 유리등의 파편이 박혀있거나 겹쳐있는 바퀴사이에 이물등이 끼여있지 않은가를 확인한다.

3) 너트의 이완

각 차량의 그립 볼트(grip bolt), 허브 볼트(hub bolt)의 이완, 절손 및 나사의 불량률 조사한다. [테스트 햄머(test hammer)를 사용하는 것이 좋다.]

(아) 외 관

1) 물, 기름 및 연료의 누설

주차되어 있는 바닥을 살펴 보아 그 상면에 냉각수, 엔진오일, 기어오일, 브레이크오일, 작동유 및 연료 등이 누설되어 있지 않은가 조사한다.

2) 물, 엔진 오일 및 연료의 누설

엔진 시동전에 냉각수의 양이 적정수준까지 있는가를 조사한다. 쇼벨 로우더(shovel loader) 거의 모든 기종이 강제순환, 가압밀폐형태의 것이므로 냉각수는 반드시 적정수준까지 물을 채워 넣고 콕크를 닫아둘 것. 또 캡(cap)에 대해서는 패킹(packing) 고무의 부식, 손상의 유무를 조사한다.

엔진 오일은 시동전에 레벨 게이지(level gage)에 따라 오일량이 규정

범위내에 있는가를 확인한다. 또한 그 오일을 손에 묻혀서 점토와 오염의 상태도 조사한다. 연료는 연료계 또는 레벨 게이지에 따라 그날의 작업에 필요한 충분한 양이 있는가를 확인한다. 보급하는 경우에는 캡(cap)의 손상, 공기구멍의 막힘, 망의 더러움 등을 조사한다.

3) 전해액의 양

배터리 각조의 캡(cap)을 벗기고 액이 적정량 들어있는가 확인한다. 또 캡(cap) 공기구멍의 막힘은 없는가, 배터리의 터미널과 전선의 연결에 느슨함이 없는가를 조사한다.

4) 각 계기의 기능

엔진 시동 및 공회전운전중에 각 게이지 바늘의 움직임에(표시등에서는 점멸) 이상은 없는가, 출발전에 적정한 수준치를 나타내고 있는가 확인한다(정정수준치는 각 기종에 따라 다르므로 취급서를 참조할 것).

5) 표시판, 번호판(number plate)의 더러움, 손상

최대 적재량의 표시판, 번호판(number plate)은 잘 확인할 수 있는가, 번호판(number plate)은 주행중 탈락되지 않도록 완전히 체결되어 있는가, 봉인은 단단히 붙어 있는가, 검사증표는 붙어 있는가 등에 대해서 조사한다.

6) 백미러(back mirror), 언더미러(under mirror)

운전석에서 보고 각기 그 기능에 충족할 수 있는가 확인함과 동시에 거울에 금이가고 흠이 없는가, 더럽혀져 있지 않은가, 설치에 느슨함은 없는가를 조사한다.

7) 배 기

엔진을 시동시키고 기어의 걸리는 상태나 이음의 유무를 확인함과 동시에 배기에 흰 연기나 검은 연기가 나오거나 배기가스의 고약한 냄새가 강하지 않은가 조사한다.

(자) 전날 이상이 발생된 부분의 보수

전날 통보한 이상한 곳에 대해서 보수상태가 완전한가, 당일의 사용에 지장이 없는가를 확인한다.

(3) 작업종료시 점검

작업종료시에는 다음과 같은 사항을 점검하고 이상이 있으면 관리자, 감독자에게 보고한다.

(가) 작업중에 이상상태를 발견한 곳은 재확인한다.

(나) 물의 누설, 기름누설이 없는가 조사한다.

(다) 브레이크 드럼, 휠일 허브(wheel hub), 미션(mission) 등이 과열되고 있지 않은가 조사한다.

(라) 더러움이 심할 때는 세차한다.

11. 테이블 리프터(TABLE LIFTER)

가. 테이블 리프터(table lifter) 운전작업

여기에서 말하는 테이블 리프터(table lifter)는 이동식으로서 전동식에 의해 유압실린더의 신축에 따라 작업대가 상승, 하강하고 작업대의 한쪽이 전후방향으로 수평 이동하고 운전조작은 보턴 5개(상승, 하강, 전진, 후진, 비상전진)로 지상과 작업대위 2개소에서 조작하는 것으로서 일반적으로 하물을 끌어내리는 작업, 구조물의 조립, 설치, 분리 등 광범위한 작업에 사용되는 것이다.

(1) 테이블 리프터(table lifter) 운전자의 준수사항

- (가) 테이블 리프터는 크레인 등에 따라 이동설치를 하며 지상 상면의 요철, 경사, 구조물과의 간격을 확인하고 설치하지 않으면 불안전하게 되고 전도 등의 중대재해를 일으킬 위험이 있다.
- (나) 테이블 리프터의 운전자는 법규상 면허는 필요로 하지 않지만 테이블 리프터 취급에 관한 교육을 받은 자만이 이것을 취급할 필요가 있다.
- (다) 운전자는 기본조작 요령에 따라서 바른 조작을 하고 작업대상물에 세심히 주의하여 재해를 미연에 방지하도록 노력할 것.

[관리자, 감독자의 준수사항]

- i) 작업에 필요한 인원에 대해서는 교육계획에 의하여 양성한다.
- ii) 테이블 리프터 운전조작에 대한 감독·지도를 한다.
- iii) 운전자에게 운전조작 교육을 한다.
- iv) 안전하게 운전조작을 할 수 있도록 사전에 작업장소를 확인 후 관리·감독한다.

(2) 복장 및 보호구

(가) 복 장

- 1) 작업복은 소매끝을 맴 수 있는 것을 착용하고, 옷자락은 바지밑에 넣든가 또는 점버를 착용할 것
- 2) 바지는 자락끝을 맴 수 있는 것을 착용하든가, 각반으로 맨다.

(나) 보호구

- 1) 작업중에는 안전모를 바르게 착용할 것
- 2) 안전화를 착용할 것
- 3) 작업장갑은 면장갑 또는 가죽장갑을 사용할 것

나. 운전자의 기본작업

(1) 운전할 때의 유의사항(표1 참조)

(가) 운전자는 테이블 리프터(table lifter)의 성능을 숙지하고, 각 장치의 기능, 상태를 파악하고 있어야 한다.

(나) 전원투입시, 누전차단기가 정상으로 작동하는가를 확인할 것

(다) 운전중에 이상을 감지한 경우는 즉시 운전을 중지하고 원인을 조사하여 사고, 재해를 미연에 방지하도록 노력해야 한다.

(참고) 테이블 리프터(table lifter)의 사양 예

테이블 리프터(table lifter)는 유압실린더를 사용하지만 작업사양에 따라 구조, 기능 등이 다르다. 사진 i은 그 일례이다.

(2) 준비작업

운전자는 작업전에 다음의 각 항에 대해서 유의할 것

(가) 테이블 리프터(table lifter)는 운전전에 작업개시전 점검 (표2 참조)을 하고 이상의 유무를 확인한다.

(나) 작업장소, 상면의 상태를 확인한다.

(다) 신축작동 테스트(test)를 한다.

(라) 신축작동중에 전원을 끄고 작업대(table lifter 상면)가 강하하지 않는 가를 확인한다.

<표 1> 테이블 리프터(table lifter) 작업표준(예)

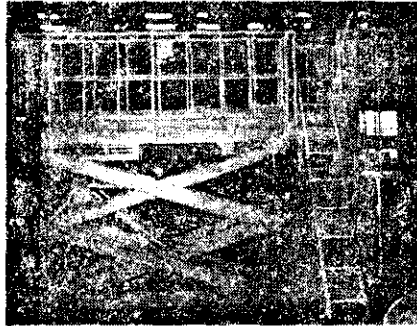
주요한 STEP		급 소	유의사항
준비작업	(1) 복장을 점검한다.	1. 작업복의 소매, 바지 자락, 안전화 2. 신호표지, 호각, 장갑	
	(2) 설치장소를 정비한다	1. 두는 장소는 충분히 넓게 2. 상면을 점검 3. 부근의 상태를 확인	1. 지반이 나뉠 때는 지반을 정비하든가 두꺼운 판재를 준비한다
	(3) 전원설비를 확인한다.	1. 지정위치에 전원설비 유무 확인	1. 없는 경우는 전문부서에 의뢰한다.
	(4) 운전준비를 한다	1. 전원을 접속 2. 누전차단기를 접속 3. 전원보턴 스위치를 넣는다. (제어반의 램프(청) 점등을 확인)	1. 전문가에게 접속을 요구한다. 2. 테스트 보턴을 누르고 작동을 확인한다.
	(5) 시운전을 한다.	1. 조작보턴의 상승 및 하강을 누르고 작동을 확인	1. 작업중 비상정지 보턴을 누르고 제어반의 회로차단 및 작업대가 정지하는가를 확인한다.
	(6) 유압실린더를 확인한다.	1. 유압실린더의 기름누설은 없는가. 2. 기름은 적정량이 들어 있는가.	1. 정해진 기름이 들어 있는가.
	(7) 모터의 점검	1. 이음이 발생하고 있지 않은가. 2. 열을 받고 있지 않은가.	1. 모터의 중심부분이 나와 있는가 조사한다.

주요한 STEP		급 소	유의사항
주 작	(1) 테이블 리프터(table lifter)를 정위치에	1. 지반은 단단하고 요철 또는 경사는 없는가	
	(2) 전원을 접속한다.	1. 배선은 틀림이 없도록 한다.	1. 배선을 확인할 것
	(3) 아우트리가(outrigger)를 길게 하고	1. 4개의 아우트리가(outrigger)를 수동으로 지반에 접지하고 2. 확실히 손으로 조인다 3. 테이블 리프터(table lifter)가 기울어져 있지 않은가 정면과 측면에서 확인한다	
	(4) 작업대 위에 오른다.	1. 사다리라는 양손으로 확실히 쥐고 2. 발의 위치를 확인한다	1. 사다리의 발판에 구부러짐이나 절손 유무를 확인
	(5) 작업대 위의 조작반의 전원을 확인한다	1. 조작반의 전원 램프가 점화(적색)하고 있는가.	1. 전원 램프가 켜어져 있지 않은가 확인한다
	(6) 각종 버튼의 작동상태를 확인한다.	1. “상승” 버튼을 누르고 상승시킨다 2. “하강”의 버튼을 누르고 하강시킨다. 3. “비상정지” 버튼을 누르고 비상정지시킨다.	
	(7) 작업위치에	1. 돌기울이나 주위의 안전을 확인하고(작업대보다 상하를 멀리서 바라보고) 2. 서서히 “상승”의 누름 버튼의 스위치를 누르고 3. 작업위치 높이까지	

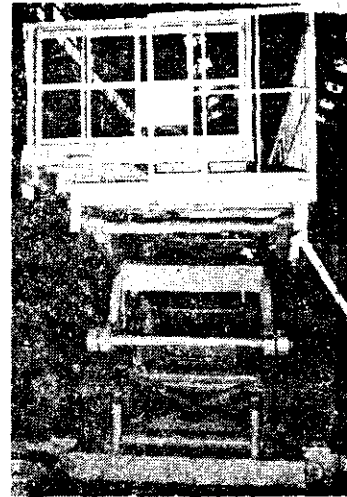
주요한 STEP		금 소	유의사항
업	(8) 작업종료	1. 작업종료를 확인한다	
	(9) 하강신호를 한다	1. 상하 주위의 안전을 확인하고 2. “하강”의 보턴스위치를 누르고 하강하게 한다 3. 작업을 종료한다	1. 캡 타이어 코드가 구조물과 리프터 사이에 끼어있지 않은가 확인한다.
	(10) 착지를 한다	1. “하강”의 보턴스위치를 누르더라도 하강하지 않는가를 확인한다.	
	(11) 아우트리가(outrigger)를 격납한다.	1. 4개의 아우트리가(outrigger)를 손으로 회전시켜 격납한다.	

[관리·감독자의 준수사항]

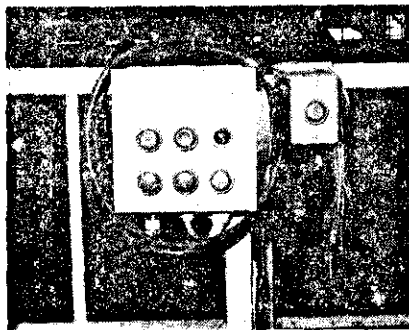
- i) 작업개시전 점검실시여부를 확인한다.
- ii) 점검자에게 이상 발생이나 고장의 보고를 받았을 경우에는 즉시 관계자에게 수리를 의뢰함과 동시에 수리완료시까지 사용금지를 표시하게 할 것.
- iii) 테이블 리프터(table lifter) 운전자가 정해져 있지 않고 여러명의 근로자가 서로 사용하는 수가 많으므로 사전에 점검책임자를 지명해 둘 것.



테이블 리프터(table lifter)
의 전면



테이블 리프터(table lifter)
의 측면



조작반

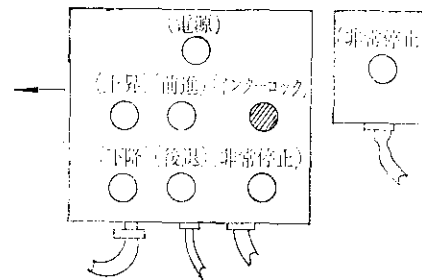


사진 1. 테이블 리프터(table lifter)의 사양예

다. 테이블 리프터(table lifter) 운전시 유의사항

(1) 테이블 리프터(table lifter)의 고정작업

(가) 테이블 리프터(table lifter)를 작업장소로 이동한다. 그때 작업 위치의 높이, 작업대의 슬라이드(slide)에 문제는 없는가 확인한다.

(나) 작업대의 위치를 정하고 4개의 아우트리가(outrigger)의 수동 핸들을 조작하고 작업대 본체를 고정한다(작업대를 처음에 고정했는가, 작업면 신축조작을 첫번째로 했는가는 작업을 하는 구조물 등에 따라 바뀐다).

(2) 작업대 신축운전작업

(가) 작업대를 길게 또는 단축할 때는 작업면에 설치되어진 조작상자의 스위치를 넣는다.

(나) 상승조작은 “상승”, 하강조작은 “하강”의 스위치를 누른다.

(다) 정지할 때는 스위치를 끈다. 한편 정지하지 않을 경우는 비상정지 스위치를 누른다.

(라) 작업대를 펼 때에는 주위에 주의하고 돌기물의 유무, 다른 근로자에게 위험은 없는가 확인하고 작업대를 편다.

(마) 정지는 스트로크(stroke) 도중에 필요한 높이에서 스위치를 떼다.

(3) table 위에 있는 작업하는 근로자의 유의사항

(가) 기공구의 올림, 내림은 설치된 로프를 사용할 것

(나) 낙하의 위험이 있는 것은 고정시켜 묶을 것

(다) 작업종료후는 기공구 등을 table 위에 남겨놓지 말 것

(라) 작업중에는 반드시 안전대를 착용할 것

(4) 작업후 처리

(가) 작업이 종료되었을 때는 메인 스위치를 끌 것

(나) 정위치에 격납할 것

10. 발파작업표준안전작업지침

여 백

발파작업 표준안전작업지침

1. 총 칙

이 지침은 발파작업 재해 방지를 위하여 취급, 운반, 수송, 저장 등 사용 및 관리에 있어서 재료의 종류 및 작업상의 안전지침에 관하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 지침에 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정의하는 것과 특별한 규정이 있는 것을 제외하고 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙이 정하는 바에 의한다.

3. 발파작업

가. 발파전의 공사 점검

1. 다이나마이트와 다른 폭발물 그리고 발파기재의 수송, 취급, 저장 및 사용은 발파작업에 경험이 있고 자격이 있는 사람이 지휘 감독하여야 한다. 발파작업은 다음 제반 필요 조건과 폭발물 제조업자 협회 지시에 의존하여야 한다.
2. 18세 미만자는 취업이 금지되어야 한다.
3. 여하한 폭발물이나 발파기재를 작업장에 반입할 때는 사전에 관계 기관의 허가를 받아야 한다.
4. 모든 발파는 전기 발파기나 적절히 고안된 전원장치에 의해 점화되어야 한다. 방전류, 전기폭풍, 레이다 또는 전파 송신시설 그리고 기타 전력 매개체의 위험이 작업장에 존재할 시는 안전 휴즈가 부착된 단일 안전뇌관으로 점화시켜야 한다. 발파 뇌관 지주 전선은 점화를 위하여 회로에 연결시킬 때까지 회로 단락을 해 두어야 한다.

5. 도폭선을 폭발제로 사용하는 곳에서는 상기 4의 경우를 제외하고는 전기뇌관으로 점화시켜야 한다.
6. 모든 지연식 발파 작업에는 지연식 전기 뇌관, 비전기 지연 뇌관 또는 도폭선 연결기구를 사용하여야 하며 시간 고려가 잘 되어 있는지 점검하여야 한다. 이 작업은 제조업자의 권고에 따라야 한다.
7. 뇌우나 심한 사풍이 일거나 접근하고 있을 때는 폭발물 취급이나 사용이 개재된 모든 작업은 중지시키고 작업인들을 안전한 장소로 대피시켜야 한다. 외부에서 발생하는 전기에 의해 전기 뇌관이 우연히 점화되는 것을 방지하기 위해 적절한 제어조치를 설치하여야 한다.
8. 점화기는 종류를 불문하고 제조업자의 지시대로 유지 사용하여야 한다.
9. 점화기는 사용전에 그리고 사용후에 제조업자의 지시대로 주기적으로 시험하여야 한다.
10. 발파기는 발파 지명자만 취급할 수 있도록 보관하여야 한다. 발파 지명자만 발파기에 유도선을 연결할 수 있다.
11. 발파구역 입구에 경고판을 붙여야 한다.
12. 발파를 위하여 동력 회로선에 전력을 공급하였을 때 전압이 550볼트를 초과하여서는 아니된다. 배선 및 동력통제 장치는 하기 사항에 준하여야 한다.
 - 1) 발파스위치는 폐쇄 위치에서 잠갔을 때 도전선을 분리시키는 것으로 접지되지 않고 밀폐된 형으로 외부에서 조작할 수 있는 이중으로 접멸하는 형이라야 한다.
 - 2) 폭파 스위치로부터 2m이상 되는 지점에 접지선 장치가 된 스위치를 발파스위치의 동력회로선 중간에 설치하여야 한다.
 - 3) 두 스위치 사이에 최소한 2m의 뇌전 예방 간격을 두어야 하며

그 연결은 케이블, 플럭 및 리셉터클로 해야 한다.

13. 발파후 여하한 자도 발파지역으로 들어가는 것을 허가하기 전에 즉시 두 스위치 사이에 케이블은 절단시키고 스위치는 폐쇄 위치에 두어 봉쇄하여야 한다.
14. 발파 스위치 열쇠는 항상 발파자가 소지하여야 한다.
15. 양호한 상태에 있는 적당한 치수 및 용량을 가진 절연되고 견고한 도전선을 사용하여 한다.
16. 발파자가 발파지역에서 안전한 거리에 위치할 수 있도록 충분한 길이의 점화선을 확보해야 한다.
17. 동력선, 통신망, 편의시설 및 기타 구조물 부근에서 발파작업을 할 때에는 그 시설의 운영자나 소유자에게 통고하여 안전한 통제 조치를 취할 때까지 발파작업을 실시하여서는 아니된다.
18. 모든 화약장전 및 점화는 지정된 사람이 지휘 감독하여야 한다.
19. 뇌전 가능성이나 대량의 정전 배출가능성을 탐지 및 측정할 수 있는 확고한 방법을 사용하여 한다.
20. 화약이나 폭약은 절대로 방치하여서는 안된다.
21. 어떠한 전기 점화 방법을 채택하기 전에 외부에서 생기는 전류나 기타 위험한 전류를 제거하기 위하여 구멍에 장전하기 전에 세밀히 조사하여야 한다.

나. 전자 방사선

1. 미국 제안전위원회 규범 95.4에 주어진 안전 간격에 준하지 않는 한 무선 주파송신소 부근에서는 발파작업이나 전기 기폭제 저장을 금한다.
2. 안전거리 일람표에 표시한 거리 이내에서 발파작업을 수행할 필요가 있을 시는 도화선은 비전기 뇌관과 함께 사용하여야 한다.

3. 원래의 전기 발파 신관 상자를 제외한 전기 발파 신관에서 100피트(34.48m)이내에 있는 이동식 무선 송신기는 상기 3항에 서술한 비전기장치를 사용하는 발파지역을 제외하고는 단선시켜 잠가야 한다.
4. 폭약 장전후의 나머지 물질은 승인된 방법으로 매장하거나 발파지역에서 소각시켜야 한다. 소각시는 연소물이 폭약을 장전한 구멍이나 폭약저장소에 인화됨을 방지하기 위하여 세심한 주의를 하여야 한다.

다. 진동 및 파손 통제

1. 방축, 코각, 수증구조물, 건물 및 기타 시설내 또는 인근에서 발파작업을 할 때는 주의상태와 발파 위력을 충분히 고려하여 신중히 계획하여야 한다.
2. 진동통제 발파작업을 시작하기 전에 그 작업을 감시할 서면계획을 설정하여야 한다.
3. 필요한 경우는 소유자, 점유자 그리고 일반 대중에게 실시할 작업 내용과 설정할 통제조치를 통고하여야 한다.
4. 진동으로 인한 손실이 발생할 수 있는 곳에서는 구조물이나 시설에서 3분력 진동계에 의하여 기록된 총에너지 비율이 1.00을 초과하거나 또는 최대 절정 속도가 매초 2인치(5.08×10^{-3} m/second)를 초과할 수 없다.

에너지 비율은 다음 공식으로 산출한다.

$$\text{에너지 비율}(E/R) = (3.29FA) \quad F = \text{매초 진동 주파수}$$

$$A = \text{인치로 표시한 진동의 진폭}$$

에너지 비율의 합계는 일정한 때에 수직 및 수평방향 운동의 3중 수직면의 에너지의 벡터 총계이다. 최대 절정속도의 합계는 일정한

때의 수직 및 수평방향 운동의 3중 수직면의 최대 절정속도의 총계이다. 진동계의 기록이 이 기준을 초과할 때에는 발파를 중지하고 계약관 대리인에게 즉시 통고하여야 한다. 발파는 그 원인을 규명하고 시정조치를 취할 때까지 다시 실시할 수 없다.

5. 발파가 50이하의 비레거리에서 계획될 때는 진동폭을 측정하기 위하여

3분력 진동계를 사용하여야 한다. 비레거리는 $S\sqrt{\frac{D}{W}}$ 로 정의된다.

이 공식에서 S = 비레거리, 피트/파운드 $\frac{1}{2}$

D = 가장 가까운 구조물에서 발파지역까지의 거리(피트)

W = 지면에 대한 폭약의 최대 무게(파운드)

6. 비레거리는 각 발파 이전에 결정하여 기록에 포함시켜야 한다.
7. 발파로 인한 구조물에 미친 공기 압력은 0.1파운드 / 평방인치 이하로 유지하여야 한다.
8. 진동의 검사, 기록 그리고 해석은 자격자가 해야 한다.
9. 기록과 해석은 계약관 대리인에게 제출해야 한다.

라. 폭발물 수송

1. 폭발물 수송 차량은 적재량을 초과하여 적재할 수 없으며 적재물은 움직여 떨어지는 것을 방지하도록 견고하게 고정시켜야 한다. 뚜껑이 없는 차량에 적재한 폭발물은 비 가연성 천막으로 덮어야 한다.
2. 폭발물을 수송하는 차량은 전후 양면에 반사체로 된 표지를 부착하여야 한다. 그 표지는 흰판에 4인치 이상 높이의 붉은 글씨로 “폭발물”이라고 써야 한다.
3. 발파 뇌관이나 기타 기폭제는 2인치 두께의 목재를 내부에 댄 철제함에 포장되었고 다른 폭발물과 최소한 2피트 이상 거리 수송하

지 않는 한 다른 폭발물과 함께 수송할 수 없다.

4. 폭발물 수송 차량은 신체적으로 적합하고 조심성 있고 신뢰할 수 있으며 지시사항을 읽고 이해할 수 있으며 알콜이나 마약중독자가 아닌 사람이 감독하고 운행하여야 한다.
5. 스파크를 일으키는 공구, 카바이트, 유류, 성냥, 총기, 축전기, 인화물, 산, 산화성 또는 부식성 물질을 폭발물 수송 차량에 운반하여서는 안된다.
6. 폭발물 수송차량은 잘 정비되어야 한다. 차체가 완전 또는 일부 철회로 된 차량을 사용하는 폭발물 상자를 철회와 분리시키기 위하여 비 섬광물질을 차에 깔아야 한다.
7. 폭발물 수송 차량은 10-ABC 등급의 소화기 한개 이상을 소화작업에 적합한 장소에 비치해야 한다. 이 소화기는 국제적으로 승인된 UL이나 FM과 같은 연구 기관의 승인을 받은 것으로 언제든지 사용할 수 있도록 항상 차 있어야 한다.
8. 폭발물을 적재한 차량은 차고나 정비 공장안에 넣거나 복잡한 곳에 주차시키거나 철야 또는 어느 때를 막론하고 공동 차고나 이와 유사한 건물안에 주차시켜서는 안된다.
9. 폭발물 수송차량은 폭발물을 수송하기 전에 검사를 받아야 하며 차내 전선은 누전을 방지하기 위하여 안전하게 보호하고 단단히 부착시켜야 한다. 서면화한 차량 검사 기록은 서류철에 보관하여야 한다(국방양식 626).
10. 폭발물 수송차량은 세심한 주의로 운행하여야 한다. 철도 건널목이나 주요 공로 입구에서는 완전 정차시켜야 하며 전방이 안전하다고 확인할 때까지 운행하여서는 아니된다.
11. 폭발물이나 뇌관을 수송하는 차량에는 허가된 운전수와 조수만 승차하여야 한다.

12. 비상시를 제외하고 폭발물을 적재한 채 급유를 하여서는 아니된다.
13. 폭발물의 수송, 취급 또는 사용하는 일에 종사하는 사람들은 흡연을 하거나 성냥, 총기, 탄약 또는 다른 화염을 발생시키는 기구를 몸에 지니거나 차량에 지입하여서는 아니된다.
14. 폭발물의 해상수송은 미국 해안 경비대의 필수조건에 준하여야 한다.
15. 경사로나 통로상에 발에 치거나 걸려 넘어질 위험물이 없도록 적절한 조치를 포함한 폭발물을 폭발물 적재선에 안전하게 운반할 수 있는 조치를 취하여야 한다.
16. 항공기로 수송할 폭발물은 한번도 열지 않은 원래의 상자에 포장된 폭발물이라야 한다.
17. 폭발물을 공로로 수송할 때는 다음 교통성 법규 조항을 준수하여야 한다. 즉 공로 수송은 제14 연방법령 103항:수상수송은 제46조 연방법령 146-149항:공로 및 철로수송은 제49 연방법령 171-179항:송유관 수송은 제49 연방법령 180항: 그리고 차량수송은 제49조 연방법령 390-397항에 준하여야 한다.
18. 폭발물을 수송하는 차량은 방치하여서는 아니된다.
19. 폭발물이나 발파제를 샤프트 수송기구로 수송할 때는 사전에 계약기 운전자에게 통고하여야 한다.
20. 폭발물과 발파제는 화약차로 올리거나 내리거나 또는 운반하여야 한다. 다른 물건, 보급품 그리고 장비 등은 폭발물과 함께 같은 수송기구로 운반하여서는 안된다.
21. 폭발물과 발파제를 샤프트 수송기구로 수송할 때는 여하한 사람도 탑승할 수 없다. 폭발물의 적재 및 하역작업은 수송기구가 완전정지했을 때에 실시하여야 한다.
22. 폭발물이나 발파제는 기관차로 수송할 수 없다. 최소한 차량 2대

- 길이의 간격을 한약차를 기관차로부터 분리시켜야 한다.
23. 폭발물이나 발파제는 승객수송 차량으로 수송할 수 없다.
 24. 폭발물이나 발파제를 적재한 차가 수송기구는 가능한 한 밀지 말고 끌어야 한다.
 25. 폭발물이나 발파제를 수송하도록 만든 한약차나 수송기구는 높이 4 인치(10.16센치미터) 이상의 글씨로 “폭발물”이라고 쓴 반사체 표지를 양측 완전히 대조적인 배경에 부착시켜야 한다.

마. 폭발물 취급

1. 폭발물 상자는 비 섬광체로 된 공구나 기구를 사용하여 개방하여야 한다.
2. 폭발물을 즉시 사용할 필요시만 상자에서 꺼내야 한다.
3. 폭발물과 발파신관 또는 뇌관은 비 금속제 상자에 넣어 발파지역에 분리 수송하여야 한다.
4. 뇌관은 충전하여야 할 구멍에 필요한 양 이상을 만들어서는 안된다.
5. 뇌관은 탄약고나 대량의 폭발물이 있는 곳이나 그 근처에서 장치하여서는 안된다.
6. 발파 장전을 완료후 남은 폭발물 및 발파제는 안전한 장소로 옮기거나 또는 발파지역으로 수송할 때와 같은 규칙을 준수하여 한약 저장고에 즉시 반납하여야 한다.
7. 모든 빈 폭발물 상자와 포장재료는 제조업자의 지시에 따라 처리하여야 한다.
8. 지하 정전장소로 운반되는 폭발물이나 발파제는 발파에 필요한 양을 초과하여서는 안된다.
9. 발파 신관과 폭발물은 별도로 압축 작업실에 운반하여야 한다.

바. 폭발물의 저장

1. 폭발물과 관련 물질은 제26 연방법령 181항인 “폭발물 통상”에 내포된 국세청 조례의 해당규정이 요하는 인가된 시설에 저장하여야 한다.
2. 탄약고는 방탕, 방서, 방풍우 및 환기가 잘된 시설로 국세청 및 폭발물 제조자협회의 표준에 일치하여야 한다.
3. 발파 신관 저장고와 폭발물 저장고 사이의 최소한 거리는 방책이 설치되었을 때는 50피트(15.34m)방책이 없을 때는 100피트라야 한다.
4. 훈련보트의 1회 폭발물 적재량은 1일 작업에 필요한 양을 초과하여서는 안된다.
5. 탄약고 주변 25피트(7.62m)내 지역에는 초목 및 모든 가연성 물질을 제거시켜야 한다.
6. 폭발물은 항상 소재를 분명히 하여야 한다. 사용하지 않는 폭발물은 허가 없는 사람이 취급 못하도록 탄약고에 넣어 잠가야 한다. 고용주는 모든 폭발물의 재고 목록을 보관하며 기록부를 사용하여야 한다. 폭발물 도난, 손실 그리고 탄약고 불법 출입사건은 책임자에게 보고하여야 한다.
7. 폭발물이 보관된 탄약고는 다른 목적으로 사용하여서는 안된다.
8. 섬광 발생물질은 종류를 불문하고 탄약고에 저장하여서는 안된다.
9. 폭발물은 오래된 것을 먼저 사용하도록 정돈 보관하여야 한다.
10. 탄약고 수리는 모든 폭발물을 탄약고에 제거시켜 안전한 거리로 이동시켜 보호조치를 취하지 않고는 실시할 수 없다.
11. 폭발물은 원래의 상자에만 저장하여야 한다.
12. 폭발물 상자는 상부가 위로 향하도록 보관하여야 한다. 즉 탄약통이 곤두서지 않고 수평으로 반듯이 놓이도록 저장하여야 한다.

13. 탄약고는 항상 건조하고 깨끗이 보관하여야 하며 탄약고 주위에는 “폭발물”이라고 쓴 표지판을 부착시켜야 하고 이 표지판은 관통한 탄환이 탄약고에 명중되지 않을 위치에 비치하여야 한다.
14. 폭발물 상자는 탄약고에서 최소한 50피트(15.34m) 떨어진 곳에서 개방하고 포장하거나 또는 재포장하여야 한다.
15. 탄약고의 100피트(30.48m) 이내에서의 흡연 또는 성냥, 총기, 불 또는 불꽃을 발생시키는 기구를 지입하도록 허용하여서는 안된다.
16. 니트로그리세린으로 더러워진 탄약고의 바닥은 물 1/2가톤(189*10m)메 칠알콜 1/2 가톤 그리고 유산나트륨 2파운드로 새로 만든 혼합액을 사용하여 불꽃을 일으키지 않는 비나 솔로 문질러 닦아야 한다. 니트로 그리세린을 완전히 용해시키기 위하여 대량의 용액을 사용하여야 하며 아울러 화재 및 폭발 예방조치를 취하여야 한다.
17. 비군사지역에 보관하는 폭발물은 안전거리 일람표(부록)와 폭발물 통상 법인 제26 연방법령 181항에 규제한 거리표에 준하여 안전거리를 조치 보관하여야 하며, 군사지역에 보관하는 폭발물은 국무성 탄약 및 폭발물 안전표준 즉 국무성 5154.4 표준에 준하여야 한다.

사. 천공작업

1. 뚫어야 할 모든 구멍의 크기는 사용할 탄약통의 직경보다 커야 한다.
2. 이미 일차 발파된 지역에서의 천공 작업은 그 발파된 구멍안에 남은 물건이 폭발되지 않은 화약인가 검사하고 또한 전지역에 폭발되지 않은 화약이 있지 않나 세밀히 조사하여 확인할 때까지 실시하여서는 안된다. 검사결과 폭발물을 발견하지 못하였다 하더라도 그 구멍속에 천공기, 곡괭이 또는 모래톱을 삽입하여서는 안된다. 또한

불발된 장전구멍에서부터 50피트(15.24m)이내에서 천공작업은 실시할 수 없다.

3. 천공작업과 장전작업은 일반적으로 동일 지역에서 병행 시킬수 없다. 천공작업은 장전된 구멍에서 최소한 그 구멍 깊이 거리 만큼 떨어진 곳에서 실시하여야 한다.
4. 천공작업으로 발생하는 먼지는 습식 천공작업으로 통제되어야 한다. 결과가 같을 시는 다른 먼지 통제방법도 사용할 수 있다.

아. 장전작업

1. 장전중이거나 장전되어 있는 장전작업에 필요치 않은 장비, 작업 또는 사람이 없도록 하여야 한다.
2. 장전구멍을 미우는 작업은 목재 막대거나 허가된 장전용 연장으로 실시하여야 한다.
3. 뇌관을 틀어 막아서는 안된다.
4. 탄약통은 균등하고 일정한 압력으로 장전되어야 한다.
5. 장전된 구멍이나 총약은 점화선에 점검하여 위치를 명확히 파악하여야 한다.
6. 한번 폭파구멍에 다시 충전을 할 때는 그 구멍이 완전히 냉각되었다는 것을 확인할 때까지 실시하여서는 안된다.
7. 탄약통은 1회 발파에 필요한 수량만을 장약하여야 한다.
8. 뇌관은 다이나마이트 장전 목적으로 뚫은 구멍에만 삽입하여야 한다. 구멍은 비금속제 구멍 뚫는 기구로 뚫어야 한다.
9. 발파로 인하여 암석이나 그 부스러기가 날라 부상이나 손실을 초래할 곳에서는 모든 폭약은 점화시키기 전에 발파 멧트로 덮어야 한다.
10. 멧트를 사용하는 곳에서는 전기 발파회로선을 보호하기 위하여 조

심하여야 한다.

11. 도화선은 잔여 폭약을 장전하기 전에 공급틀에서 절단하여야 한다.
12. 장전시킨 구멍은 비 가연물로 구멍 윗부분까지 막아야 한다.
13. 발파지역에 있는 폭발물, 발파제 또는 장전된 구멍은 방치하여서는 안된다.
14. 충전시킨 구멍 인근에서 시굴작업을 하여서는 안된다. 구멍을 폭파시키기 위하여 섬광등 전지를 사용해서는 안된다.
15. 다음 차례에 발파시킬 구멍외에 다른 구멍에 충전시켜서는 안된다. 충전후 모든 잔여 폭발물과 신관은 승인된 탄약고에 즉시 반납시켜야 한다.
16. 도화선은 충전 또는 연결시와 그 후에 파손이나 절단됨을 방지하기 위하여 조심히 취급하고 사용하여야 한다.
17. 도화선 연결은 허가되고 추천된 방법에 따라야 하며, 요구에 맞고 명확하여야 한다. 꼬리형 또는 다른 종류의 도화선 연결은 폭약심이 마른 도화선에만 연결시켜야 한다.
18. 모든 도화선은 본선과 지선은 환상이 되거나 꼬여서 접근하는 폭발선의 방향으로 향하게 되어서는 안된다.
19. 모든 도화선 연결은 점화시키기 전에 검사하여야 한다.
20. 1000분의 1초 지연식 도화선이나 간격 지연식 전기발파뇌관을 도화선과 함께 사용할 때는 정확하게 제조자의 권고에만 준하여야 한다.
21. 발파뇌관이나 전기발파뇌관을 도화선에 연결시킬 때는 뇌관을 도화선 끝이나 측면에 테이프로 붙이거나 다른 방법으로 단단히 부착시켜야 한다.
22. 본선 점화를 위한 신관은 발파준비가 완료될 때까지 장전 지역에 지입하거나 도화선에 부착시켜서는 안된다.

자. 배선작업

1. 뇌관을 유도선에 연결시키던가 또는 두개 이상의 뇌관을 단일계통으로 조립하기 위한 준비과정으로 또 다른 뇌관에 연결시킬 때까지 뇌관지주선으로부터 제조업자의 분로를 분리시켜서는 안된다. 하나 또는 두개이상 계통의 뇌관을 단일 계통 평행조직으로 점화시킬 때는 각 계통의 뇌관수는 같아야 하며(자연 기간이 아니라 수량이 같아야 함) 각 계통의 뇌관은 검류계로 다음 두가지 기록을 위하여 분리 검사하여야 한다.
 - (1) 그 계통이 완성됐는가를 확인하기 위하여
 - (2) 각 계통이 동일 저항을 나타내며 이 저항이 전류계가 표시할 그 계통의 뇌관에 관한 예측 저항에 접근하는가를 확인하기 위하여만일 첫째 기록이 그 계통이 불완성이라고 나타내면 그 결함이 있는 뇌관을 찾아 시정해야 한다. 둘째 기록이 예상한 저항보다 낮거나 높게 나타날 때는 그 원인을 발견하여 시정하여야 한다.
2. 발파작업에 사용하는 뇌관은 동일 제조업자의 뇌관이여야 한다.
3. 점화용 전선은 14호 B와 S 동선이나 12호 B와 S 알루미늄선 보다 가늘어서는 안되며 이와 동등한 선이라야 한다.
4. 단일 회로안의 전기 발파 뇌관수는 발파기나 전원의 용량을 초과하여서는 안된다.
5. 모든 뇌관과 회로는 점화선과 연결시키기 전에 인가된 검류계로 검사해야 한다.
6. 어떠한 점화선도 장전기를 방출시키기 위하여 접지선을 장치할 때까지 회로에 연결시켜서는 안된다.
7. 점화선은 발파제나 다른 전원에 연결시키기 전에 인가된 전류계로 점검하여야 한다.

8. 어떠한 점화선도 점화 직전까지는 발파기나 다른 전원에 연결시켜서는 안된다.
9. 전기 발파뇌관을 점화시키는 데 사용하는 전력회로는 접지시켜서는 안된다.

차. 점화작업

1. 발파약을 점화시키기 전에 위험지구에 있는 모든 사람에게 발파에 대한 위험 경고를 하고 안전거리로 옮기도록 명하여야 한다.
2. 모든 사람이 안전거리로 퇴거하고 위험지역에는 아무도 남아 있지 않음을 정확히 확인할 때까지 발파점화를 하여서는 안된다.
3. 모든 발파작업시는 하기 신호를 사용하여야 한다.
 - 경고신호: 발파신호 5분전에 1분 동안씩 계속 길게 부는 신호
 - 발파신호: 발파 1분전에 짧게 계속 부는 신호
 - 해제신호 : 발파지역 점사후 길게 부는 것
4. 발파신호 부호, 표지 그리고 깃발을 발파지역의 모든 입구에 게시하여야 한다.
5. 매발파전에 위험지구 입구에 유능한 신호기수를 배치하여야 한다.
6. 점화하기 전에 작업장에 있는 천공보트나 선박은 발파경계선이나 지역에서 안전지대로 이동시켜야 한다.
7. 천공보트나 선박을 발파지역으로부터 옮기기 전과 옮기는 일반항해경고 신호와 유사한 신호를 경적이나 호각으로 일련의 단음으로 신호하여야 한다.
8. 수중 발파중에도 발파 신호기를 달아야 한다.
9. 항해중의 선박이 발파지역에서 1500피트(457.2m) 이내에 있을 때는 발파점화를 하여서는 안된다. 1500피트 이내에 정박하고 있는 선박에 승선하고 있는 사람들은 발파점화전에 통고를 받아야 한다.

10. 폭발물을 적재한 선박으로부터 250피트(76.7m)이내에서는 점화를 하여서는 안된다. 500피트(152.4m)이내에 있는 다른 천공보트에서 천공작업에 종사하는 사람들은 구멍에 충약을 했을 때는 방어를 위해 천공틀에서 떠나야 한다.
11. 발파지역 인근에서 수영이나 잠수작업이 진행되고 있는 동안은 발파 점화를 할 수 없다.
12. 천공보트의 천공장치 작업소에서 이동하였을 때 장전된 모든 구멍을 점화시켜야 한다.
13. 도화선 연결작업을 하는 그 당사자가 폭약에 점화시켜야 한다. 모든 연결작업은 구멍에서 시작하여 발파 전원쪽으로 진행시켜야 하며 유도선은 단락시켜 탄약에 점화시킬 때까지 발파기나 다른 전원에 연결시켜서는 안된다.
14. 전기발파 점화후 유도선은 점화 전원으로부터 즉시 단절시켜 제거하여야 한다.
15. 전기발파 뇌관의 회로를 점화할 때는 제조업자의 지시대로 적절한 양의 전류가 존재하도록 조심을 하여야 한다.

카. 발파후 검사

1. 발파점화가 끝난 즉시 점화선은 점화기나 전원으로부터 절단시켜야 한다. 전원스위치는 개방위치에 두어 잠가야 한다.
2. 모든 폭약이 폭발되었는 가를 확인하기 위하여 발파자는 철저히 검사하여야 한다. 모든 전선은 모두 찾아내야 하며 폭발되지 않은 탄약통이 있는가 세밀히 탐색하여야 한다.
3. 발파 해제신호가 있을 때까지는 사람들을 발파지역으로 들어가도록 허락하여서는 안된다.
4. 호트러진 암석이나 암석 부스러기를 구멍 측면에서 깎아 버려야 하

며 작업을 계속하기 전에 그 지역을 안전하게 만들어야 한다.

타. 불발

1. 불발 폭약이 발견되었을 때는 발파자는 그 작업에 필요한 인원을 제외하고 모든 사람을 위험지역으로부터 격리시킬 적절한 보호조치를 취하여야 한다. 불발은 발파작업의 책임자의 지시하에 처리되어야 한다.
2. 불발의 위험을 제거하는데 필요한 작업외에 어떠한 작업도 하여서는 안되며 그 작업을 수행하는데 필요한 사람만 그 위험지대에 남아 있어야 한다.
3. 파손된 전선, 잘못된 연결, 또는 단락회로가 불발의 원인으로 판명되었을 때는 적절히 수리하여 점화선을 다시 연결시킨 후 점검한 다음 폭약에 점화시켜야 한다. 그러나 이 일은 그 구멍에 남아 있는 폭약을 자세히 검사한후 실시하여야 하며 미폭발 약이 다른 폭약에 의해 성능이 약화되어 위험할 시는 그 구멍을 재 점화 시켜서는 안된다.
4. 충전됐거나 불발된 구멍으로부터 폭약을 뽑아내려고 하여서는 안된다. 새 뇌관을 삽입시켜 재 폭파시켜야 한다. 만일 불발구멍을 재점화시키는 것이 위험을 초래한다고 생각될 시는 그 폭약은 물로 씻어 삭히던가 불발 폭약이 수중에 있을 시는 공기로 불어 내어 제거시켜야 한다.
5. 견고한 물질로 틀어막은 불발폭약은 가능하면 다음 방법으로 폭파시켜야 한다. 즉 물을 사용하여 막은 물건을 뽑아내어 새 뇌관을 삽입시켜 폭파시켜야 한다.
6. 모든 전선은 잘 찾아내고 불발폭약을 찾기 위해 조사를 실시하여야 한다.

7. 모든 불발 구멍을 폭파시켰거나 폭파자가 그 작업을 실시할 수 있다고 허락할 때까지는 천공굴착작업 등을 허락하여서는 안된다.

파. 수중 발파작업

1. 발파자가 모든 발파작업을 지휘하여야 하며 그 발파자의 허락없이 폭약을 점화할 수 없다.
2. 다른 철제의 폭약통이나 포장은 철과 물의 유전작용으로 인한 순간 전류의 위험성이 있기 때문에 사용하여서는 안된다.
3. 모든 해저 발파작업에는 방수 발파 신관과 도화선을 사용하여야 한다. 폭약통이 필요시는 불꽃이 일지 않는 폭약통을 사용하여 폭약 장전을 하여야 한다.
4. 수중발파시도 발파기를 비치하여야 한다.
5. 수중발파작업에 사용하는 선박에 적재한 폭발물의 저장과 취급은 전항 “폭발물의 저장”에 준하여야 한다.
6. 수중에 한개 이상의 폭약을 충전시킬 수 있는 부표를 각 폭약에 부착시킬 때 점화시 자동분리 되도록 부착하여야 한다. 불발폭약은 전항 “불발”의 필수조건에 준해 취급하여야 한다.

하. 압축공기하의 굴착작업의 발파

1. 기폭제와 폭약은 굴, 갱도 또는 부동수문에 보관하거나 저장하여서는 안된다. 매회 발파에 필요한 기폭제와 폭약은 탄약고에서 직접 발파지역으로 운반하여 즉시 충전시켜야 한다. 일회 발파에 충전시키고 남은 기폭제와 폭약은 연결선을 연결시키기 전에 작업장에서 제거시켜야 한다.
2. 기폭제나 폭약을 기실로 반입할 때는 화약취급자, 발파자, 기실감시인 그리고 폭약을 운반하는 데 필요한 사람외 어느 누구도 기실에

들어가도록 허락하여서는 안된다. 다른 자재, 보급품 또는 장비는 탄약과 같이 보관할 수 없다.

3. 기폭제와 폭약은 압축 작업실로 별도로 운반하여야 한다.
4. 발파자와 화약취급자는 폭약과 기폭제의 수령, 하역, 보관 그리고 발파 지역으로의 수송에 책임을 져야 한다.
5. 모든 철관, 철폰, 기설, 강철굴벽은 전기적으로 함께 연결시켜 교문이나 갱도근처에 접지시켜야 하며 그러한 철관이나 철폰은 1000피트(304.8m)간격으로 전장에 걸쳐 마주 연결시켜야 한다. 추가로 하부공기 공급관은 방출 끝부분을 접지시켜야 한다.
6. 젖은 구멍에 사용하는 폭약은 방수 폭약이라야 하며 열기 1급의 폭약이라야 한다.
7. 암석벽의 터널굴착이 혼성벽으로 접근하고 터널굴착이 혼성벽에서 실시될 때 발파작업은 가벼운 폭약과 매 구멍에 적재약을 충전시켜 실시하여야 한다. 암석벽의 터널굴착이 혼성벽에 접근할 때는 일반적인 특성과 암벽의 두께와 토양층까지의 거리를 확인하기 위하여 천공을 먼저 실시하여야 한다.

11. 별목작업표준안전작업지침

여 백

벌목작업 안전지침

1. 총 칙

이 지침은 벌목작업의 재해방지를 위하여 벌목작업, 조재작업, 임업가선작업, 접재작업, 운재작업 등에 있어서의 작업상의 안전지침에 관하여 규정한다.

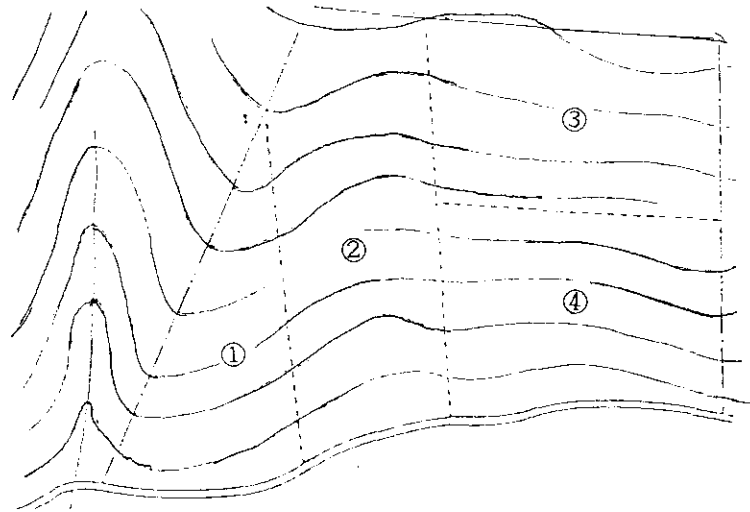
2. 용어의 정의

이 지침에 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 정하는 것과 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙에 정하는 바에 의한다.

3. 벌목 및 조재작업

가. 벌목 및 조재작업 안전 일반

- 1) 작업자는 안전모, 안전화 등 보호구를 착용한다.
- 2) 톱, 도끼 등 수공구는 매일 작업시작 및 종료시 점검하여 완전한 것을 사용한다.
- 3) 톱, 도끼, 체인톱 예리한 기구는 반드시 덮개를 하여 운반하며 타 인과의 접촉에 유의한다.
- 4) 벌목조재작업시는 안정된 자세로 한다.
- 5) 벌목작업을 계획할 때에는 산을 등고선의 요철에 수직방향으로 분할하여 작업중 목재의 전락에 의한 재해를 예방할 수 있게 한다.
- 6) 작업중 목재 또는 암석의 전락 또는 그 위험이 발생할 수 있는 경사면의 상하에서 동시작업을 금한다.

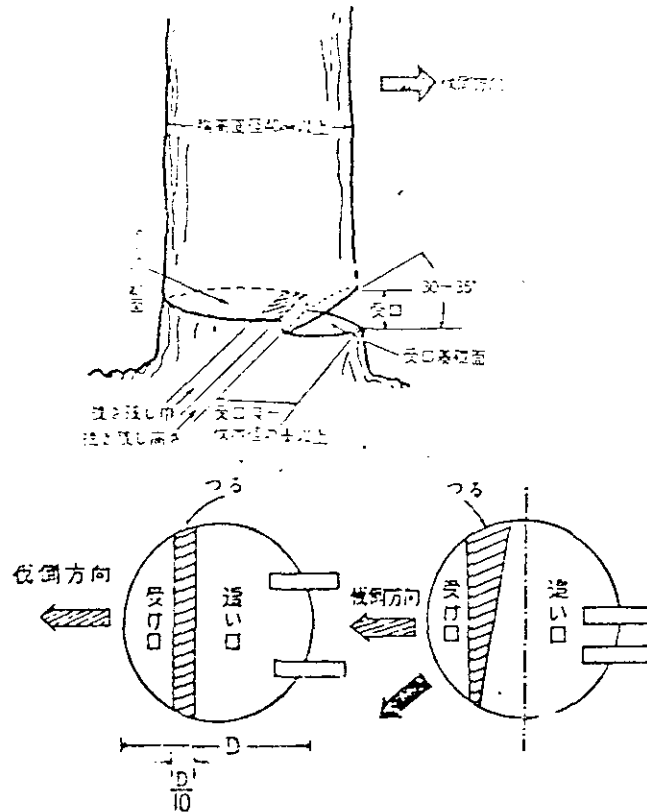


- 7) 인접한 곳에서 벌도를 행할 때에는 벌도목 수고의 1.5배 이상 안전한 거리를 유지하고 작업을 한다.
- 8) 벌도조제 작업을 행할 때에는 사면 아래 방향에는 출입을 금한다.
- 9) 벌도조제 작업을 할 때 위험이 예상되는 도로, 반출로 등은 위험 표지를 잘 보이는 곳에 설치하고 유지 관리하여야 한다.
- 10) 강풍, 강우, 폭설 등 악천후 때문에 작업이 곤란하다고 예상될 때에는 작업을 중지한다.

나. 벌목작업

- 1) 다음 사항의 벌목작업은 작업책임자를 선정하고 그 지시에 따라 2인 이상이 한 조가 되어야 한다.
 - 가) 흉고 직경이 70Cm 이상 임목의 벌도
 - 나) 흉고 직경이 20Cm 이상으로서 중심이 현저하게 기울어진 임목의 벌도
 - 다) 비계위에서 벌도작업 등 특수한 방법으로 벌도할 때
 - 라) 안전대를 착용하여야 하는 벌도
 - 마) 벌도시 위험을 초래할 수 있을 정도로 들어졌거나 속 빈 나무의 벌도

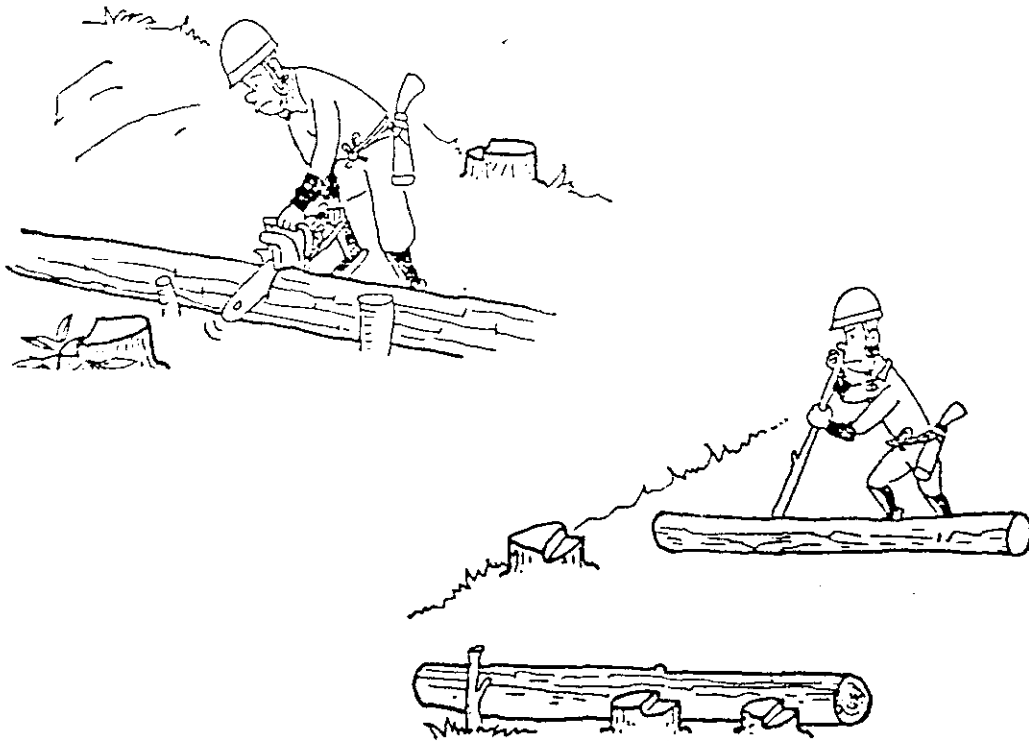
- 바) 중심이 벌도 방향의 반대로 되어 있는 입목의 벌도
- 2) 체인톱의 사용은 숙련된 근로자에게 사용하게 한다.
 - 3) 벌도할 때에는 입목 주위의 고목, 넝쿨 및 부석 등이 벌도에 위험을 줄 수 있을 경우 이를 제거한다.
 - 4) 벌도를 할 때에는 미리 대피장소를 정한다.
 - 5) 대피장소로 통하는 통로는 대피시 지장을 줄 수 있는 나무뿌리, 넝쿨 및 적설 등 치워 정비한다.
 - 6) 벌도시 수구는 다음 방법에 의하여 만든다.
 - 가) 벌도할 입목의 흉고직경이 47센치미터 이상일 때는 벌근직경의 1/4이상 깊이로 수구를 만든다.
 - 나) 벌도할 입목의 흉고직경이 10센치미터 이상 40Cm 이하일 때에는 수구를 깊게 하지 않는다.
 - 다) 벌도할 입목의 흉고직경이 20센치미터 이상일 때는 수구의 상하면의 각은 30도 이상으로 한다.



- 7) 벌목작업을 행할 때는 벌도에 대하여 일정한 신호를 정하여 당해 작업에 관계가 있는 근로자에게 주지시키지 않으면 안된다.
- 8) 벌도의 작업에 종사하는 근로자는 벌도로 인한 위험이 생길 우려가 있을 때는 미리 신호를 행하고 다른 근로자가 피난한 것을 반드시 확인하고 벌도를 한다.

다. 조재작업

- 1) 풍해 또는 설해 등으로 전도될 우려가 있는 목재의 조재는 2명 이상이 협동으로 하여야 하며 작업책임자의 지시에 따라야 한다.
- 2) 경사지에서 조재작업을 할 때에는 말뚝 등으로 목재의 전락을 방지하기 위한 조치를 한다.
- 3) 벌목 현장에서 조재작업을 행할 때에는 작업시작 전에 조재작업에 지장을 줄 수 있는 주위의 나무가지 등을 제거한다.



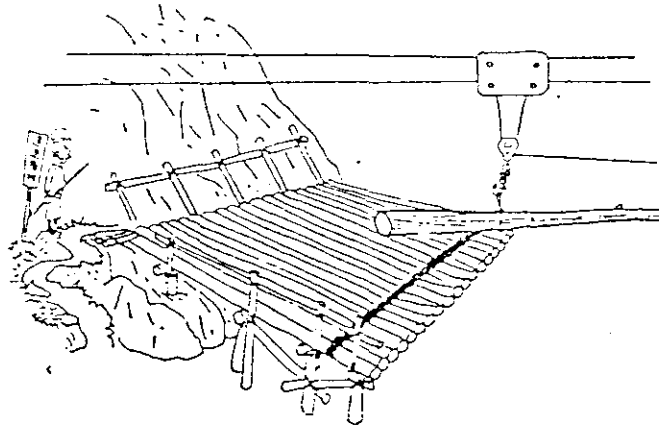
- 4) 경사지에서 조재작업을 할 때에는 작업자의 발이 나무 밑으로 향하지 않게 주의한다.
- 5) 사면에서 조제한 목재를 전락시켜 목재를 집재할 때에는 집재장소에서 목재가 안전하게 집재될 수 있도록 필요한 조치를 취한다.

4. 임업가선작업

가. 일반사항

- 1) 기계집재장치와 운재색도의 조립·해체·변경수리 등의 작업, 또는 이들 설비들에 의한 집재작업 혹은 운재작업은 작업책임자가 직접 감독한다.
- 2) 복장
 - 가) 보호모는 규격에 맞는 것을 바르게 착용한다.
 - 나) 신발은 발에 잘 맞아 벗겨지지 않고 미끄러질 염려가 없는 것을 착용한다.
 - 다) 호루루기를 휴대하고, 또 작업의 내용에 따른 필요한 보호구를 휴대한다.
- 3) 점검 및 정비
 - 가) 임업가선책임자, 집재기운전자, 운재색도의 제동기 취급자는 매일 작업시작 전과 작업종료 후 점검한다.
 - 나) 쇠갈고리, 매듭 등의 작업요구는 이를 사용하는 자가 매일 작업시작 전에 점검한다.
 - 다) 폭풍, 폭우, 폭설 등으로 작업이 중지된 후의 점검을 확실하게 한다.
 - 라) 점검결과 이상을 발견했을 때에는 즉시 수리하거나 교환한다.
- 4) 임업가선작업을 할 경우 위험이 예상되는 통로, 반출로 등에는 위험표지판을 설치하고 이를 보수관리하여야 한다.

- 5) 강풍, 강우, 폭설 등 악천후 때문에 작업이 곤란하다고 예상될 때에는 작업을 중지한다.
- 6) 반기의 폭주 등 비상태가 발생하였을 경우 미리 정해진 대피장소로 신속하게 대피한다.
- 7) 주상작업
 - 가) 지주에 오르내릴 때는 카우(COW) 및 요승(腰繩) 등 기구를 사용한다.
 - 나) 지주에 올라가 작업할 때는 안전대를 사용한다.
 - 다) 지주에서 공구를 내릴 때는 던지지 말고 로우프를 사용하여 내린다.
 - 라) 강설, 강설, 동결 등으로 미끄러질 우려가 있을 때에는 특히 작업에 유의한다.
- 8) 전화, 전령 등의 장치에 의한 신호, 정해진 일정한 신호는 지명된 자가 하고, 필요한 연락 및 신호는 정확하게 한다.
- 9) 집재기 운전 중에는 다음에 기재하는 곳의 출입을 금하며, 작업 중 출입할 필요가 있을 때에는 작업책임자의 지시를 받는다.
 - 가) 주색의 아래로서 화물의 강하 또는 낙하에 의한 위험이 있는 곳.
 - 나) 작업색의 내각으로서 줄의 절단 및 탈락, 가이드블록의 탈락 등의 위험이 있는 곳.
 - 다) 주상작업 중의 지주 주변.
 - 라) 기타 출입이 금지된 곳.
- 10) 반대(盤臺)
 - 가) 예측되는 하중에 대하여 충분히 견딜 수 있는 구조로 하고 지주, 보 등은 볼트로 확실하게 고정한다.



나) 높이가 2m 이상의 반대에는 추락위험이 있는 곳에 통행금지 표시를 한다.

다) 추락의 위험이 있는 곳에 출입금지 표시가 어려울 때에는 추락 방지시설을 한다.

라) 안전한 장소에 대피시설을 하고 이 곳에 통하는 대피로를 설치한다.

11) 기계집재장치 또는 운재색도의 다음표의 상란에 계기하는 줄에 대하여는 그 용도에 따라서 안전계수가 동표의 하란에 계기하는 값 이상인 와이어로-프를 사용하여야 한다.

와이어로-프의 용도	안 전 계 수
주 색	2.7
사이드케이블	2.7
에 색	4.0
작업줄(감아올리는 줄 제외)	4.0
감아올리는 줄	6.0
번 침 줄	4.0
대 부 줄	4.0
짐 달 줄	6.0

12) 안전계수는 와이어로-프의 절단하중을 당해 기계집재장치 또는 운재색도의 조립상태 및 그 와이어로-프에 걸리는 하중에 따라 최대장력으로 제한한 값으로 한다.

13) 기계집재장치 또는 운재색도의 와이어로-프에 대하여는 다음 사항에 해당되는 것은 사용하여서는 안된다.

가) 와이어로-프 한꼬임 사이에 있어 소선수의 10분의 1이상이 소선이 절단된 것.

나) 마모에 의한 직경의 감소가 공칭직경의 7%를 초과하는 것.

다) 엉킨 것

라) 현저하게 형태가 달라진 것 또는 부식된 것.

14) 기계집재장치의 작업줄(엔드레스로된 것 제외)에 대하여는 다음에 정하는 바에 따라야 한다.

가) 작업줄은 이를 최대로 사용할 경우에 있어 집재기의 권동에 2회이상 감고 남을 수 있는 길이로 할 것.

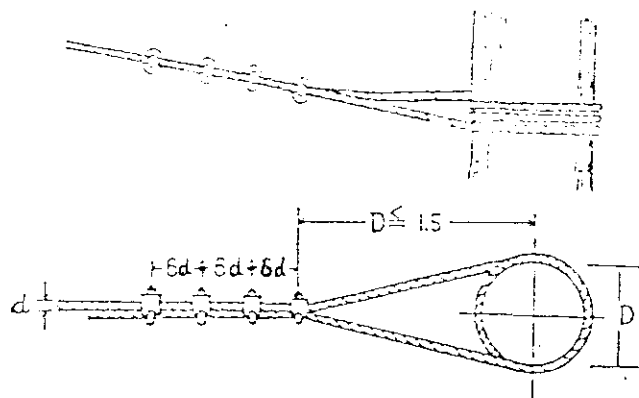
나) 작업줄의 단부는 집재기의 권동에 크램프, 크립프 등의 긴결구를 사용하여 확실하게 달아묶을 것.

15) 집재장치에 대하여는 감아올리는 줄의 권과를 방지하기 위하여, 감아올리는 줄에 표지를 달고 신호장치를 설치하는 등의 조치를 하여야 한다.

16) 크립의 사용

가) 크립은 와이어로우프의 직경에 따라 다음 표에 따라 확실하게 고정한다.

와이어로우프(mm)	크립의 크기(mm)	크 립 수
9 - 10	12	4
11.2 - 14	14.5	4
16	16.5	4
18	16.5	5
20 - 22.4	21.5	5
25	23.5	6
28 - 31.5	25.5	6
33.5 - 37.5	31.5	6



나) 크립은 그 좌금(座金)을 와이어로우프의 인장력이 걸리는 쪽에 대어야 한다.

다) 크립을 체결할 때에는 체결력이 균일하게 충분히 체결한다.

라) 크립과 크립의 간격은 와이어로우프 직경의 6배를 표준으로 하고 끝에서도 와이어로우프 직경의 6배가 떨어지도록 한다.

마) 와이어로우프를 나무뿌리, 입목 등의 고정물에 고정시킬 때에는 첫번째 크립은 고정물 직경의 1.5배이상 떨어진 곳에 한다.

17) 기계집재장치 또는 운재색도의 조립 또는 색도의 장력에 변경이 있

을 때에는 주색의 안전계수를 점검한후 최대하중의 하중으로서 시운전을 행한후 사용한다.

- 18) 운재색도에 대하여는 다음 사항을 보기쉬운 곳에 표시하고 최대 사용하중 및 반기 마다의 최대 적재하중을 초과하는 하중을 걸어서 사용하지 못한다.

가) 최대사용하중

나) 반기와 반기와의 간격

다) 반기마다 최대적재하중

- 19) 기계집재장치 또는 운재색도의 반기, 달짐, 중추 등의 물체로 달려져 내려진 것에 근로자를 태워서는 안된다. 단, 반기, 줄 등의 기재의 점검, 보수 등 임시작업을 할 경우에 추락에 의한 위험을 일으킬 우려가 없게 조치를 취했을 때에는 예외로 한다.

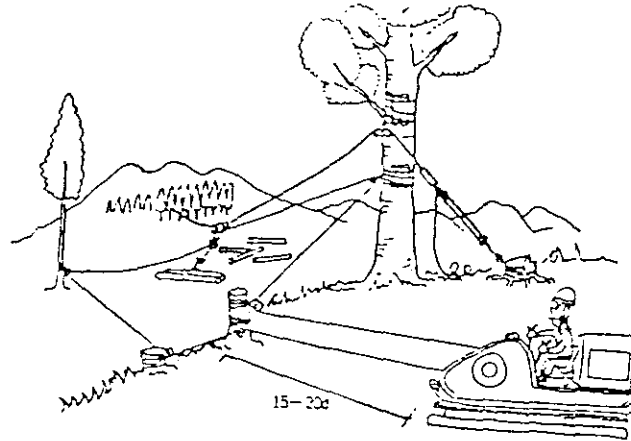
- 20) 임업가선작업에 대하여는 다음표의 상란에 게재하는 경우에 따라 각각 동표의 하란에 게재하는 사항을 점검하고, 이상이 발견되었을 때에는 즉시로 보수하거나 또는 바꿔 달아야 한다.

점검을 요하는 경우	점 검 사 항
조립 또는 변경을 하였을 경우	- 지주 및 앵커의 상태, 집재기, 운재기 및 제동기의 이상유무 및 그 설치상태.
시운전을 하였을 경우	- 주색, 원색, 작업줄, 번침줄 및 대부줄의 이상유무 및 그 장치상태 - 반기 또는 로-진브록크와 와이어로-프와의 긴결부 상태 - 전화, 전령 등의 장치의 이상유무
폭풍, 대우, 대설 등의 악천후	- 지주 및 앵커의 상태 - 집재기, 운재기 및 제동기의 이상유무 및 그 설치상태, 주색, 원색, 작업줄, 번침줄 및 대부줄의 장치상태
그날 작업을 개시하는 경우	- 제동장치, 달림줄의 기능 - 운재색도 반기의 이상유무 및 반기와 원색, 작업줄, 달림줄 및 대부색의 장치상태 - 전화, 전령 등 장치의 기능

- 21) 기계집재장치 또는 운재색도의 운전 중에는 그 운전자를 운전 위치로부터 이탈하게 하여서는 안된다.
- 22) 임업가선작업 책임자는 임업가선작업에 경험이 풍부한 자로 선임하여야 하며, 임업가선작업 책임자는 다음 사항을 점검해야 한다.
 - 가) 작업의 방법 및 노동자의 배치를 결정하고 작업을 직접 지휘하는 일
 - 나) 재료의 결점 유무와 기구 및 공구의 기능을 점검하여 불량품을 제거하는 일
 - 다) 작업중에 안전대 및 보호모 등의 사용상황을 감시하는 일.

나. 집재작업

- 1) 사업자는 기계집재장치 또는 운재색도를 설치하려 할 때에는 사전에 임업가선 작업책임자에게 다음 사항을 확인하여야 한다.
 - 가) 지주 및 주요기기의 배치장소
 - 나) 사용하는 와이어로-프의 종류 및 그 직경
 - 다) 중앙수하비
 - 라) 최대사용하중 및 반기마다 최대적재하중.
 - 마) 기계집재장치의 집재기의 최대견인력
- 2) 집재기의 설치는 다음 조건에 맞는 곳에 설치한다.
 - 가) 기체를 수평으로 유지시킬 것.
 - 나) 고정된 앵커가
 - 다) 주색의 바로 아래가 아닌 곳.
 - 라) 반대색이 절단 또는 가이드블럭에서의 탈락에 의해 작업색 또는 가이드 블럭이 반발하거나 비래될 위험이 없는 곳.
 - 마) 낙석, 출수 등의 우려가 없는 곳.



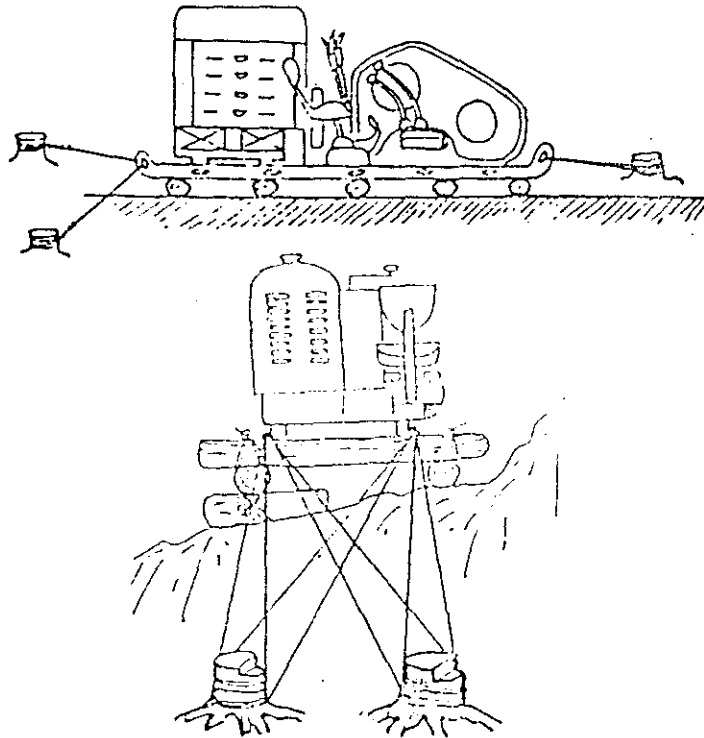
바) 근접 가이드블럭에서 드럼폭의 15~20배 정도의 거리가 있는 곳.

3) 집재기를 설치할 때에는 다음 사항에 유의한다.

가) 집재기의 드럼을 상주 혹은 원주의 가이드블럭에 정대시킬 것.

나) 진동에 의한 횡방향 흔들림, 하중에 의한 부상 등이 없도록 고정시킬 것.

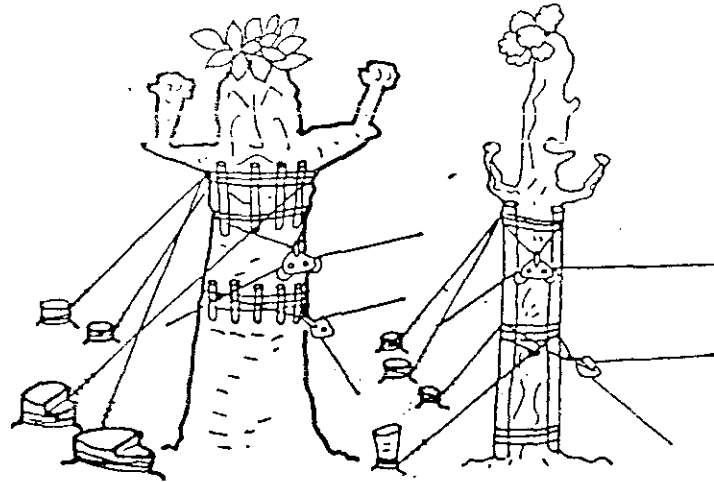
다) 집재기에 부착물을 부착시킬 때에는 운전자의 시계가 방해되지 않도록 할 것.



4) 입목지주의 선정은 다음 사항을 고려한다.

가) 줄의 인장력을 충분히 견딜 수 있는 입목을 선정한다.

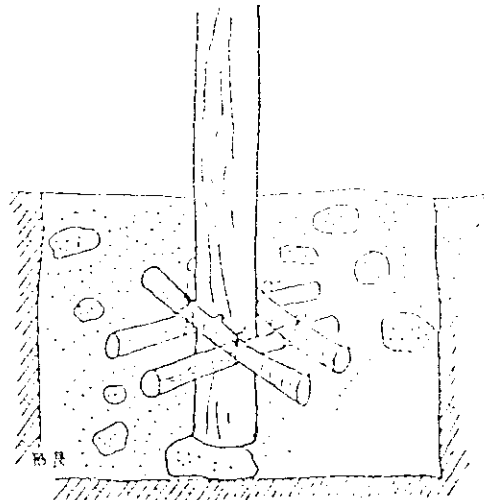
나) 입목의 강도가 충분하지 못하다고 판단될 때는 나무 등으로 보강하여 사용한다.



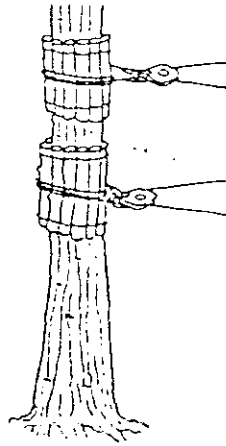
5) 목재 지주 조립시 유의사항

가) 조립에 사용하는 목재는 공동 등 결점이 없는 강도가 확실한 것을 사용한다.

나) 지주를 충분히 묻고 연약지반일 때는 확실하게 보강한다.



- 6) 입목지주 또는 목재지주는 줄 또는 가이드블록이 위치하는 곳에 반드시 받침목을 설치한다.



7) 철재지주 조립시 유의사항

- 가) 조립계획서에 의하여 조립한다.
- 나) 지주의 뿌리를 목재 등으로 보강하여 지주가 이동하거나 침해하는 일이 없도록 한다.
- 다) 지주는 입목을 이용하여 고정시키고 입목이 없을 때는 앵커 등을 이용하여 고정시킨다.

8) 기계집재장치에 대하여는 최대사용하중을 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시한다.

- 가) 최대지간 사거리, 경사각 및 중양수하비.
- 나) 최대사용하중.
- 다) 주색 및 작업색의 종류 및 직경.
- 라) 작업책임자 및 집재기 운전자 성명.
- 마) 예정사용 기간.

9) 집재기 운전시의 주의사항

- 가) 운전중 작업 위치를 이탈하지 않는다.
- 나) 급격한 발진 또는 정지를 하지 않는다.

다) 운전중 집재기에 이상의 장력이 걸렸을 때에는 즉시 드럼 회전을 중지하고 작업책임자에게 연락하고 점검한다.

라) 와이어로우프를 뒤엎켜 감기지 않게 한다.

마) 감김 초과에 대한 표시를 하여 과도하게 감기지 않게 한다.

10) 목재 재하작업

가) 최대하중을 초과하여 재하하지 말 것.

나) 여러개 겹친 목재는 위에 있는 것부터 걸어 올린다.

다) 감아올리기 전에 하중이 빠질 우려가 없는 것으로 할 것.

라) 감아올릴 때는 안전한 곳에 대피한 후 감아올린다.

11) 목재 내림작업

가) 목재를 내릴 때에는 안전한 곳에 대피한 후 내린다.

나) 목재가 반대 또는 지면에 완전히 내려온 것을 확인한다.

다) 반대에 추락방지 표시가 있을 경우 그 곳에 나와 작업하지 말 것.

다. 운재작업

1) 최대하중 등의 표시

운재색도를 조립할 경우 작업책임자는 다음 사항을 표시하여야 한다.

가) 적입장소, 내리는 장소, 집재기, 운전기 및 지주의 위치

나) 주색, 복색의 종류 및 직경

다) 지간 사거리의 합계, 최장 지간의 사거리, 경사가 및 중앙 수하비

라) 최대 사용하중 및 최대 적재하중

2) 적입장소 설치시 유의사항

가) 적입 또는 집적에 적합 넓이(최소 1일 운재량에 해당하는 양을 집재할 수 있는 넓이)를 확보할 수 있는 곳을 선정한다.

나) 집적 또는 집적 장소에서 운반작업을 행할 경우 전략에 의한

위험이 없도록 방호장치를 한다.

다) 기계집재장치와 교차하는 경우 작업새의 내각측이 되지 않게 하고, 지형상 부득이한 경우 줄의 절단 및 접단에 의한 위험이 없도록 방호조치를 한다.

라) 하중을 거는 작업장에는 추락의 위험이 없는 곳을 선정하고, 부득이한 경우에는 추락방지 방호장치를 한다.

마) 반기를 발진시킬 때에는 하중이 반대 및 지주 등에 접촉될 우려가 없도록 할 것.

3) 목재 하적장 설치시의 유의사항

가) 목재 하적 및 집적에 적당한 넓이를 갖고 트럭에 싣기 편리한 곳을 선정한다.

나) 하적 등을 할 경우 추락에 의한 위험이 없는 곳을 선정한다. 부득이 추락의 위험이 있는 곳을 선정했을 때에는 방호장치를 한다.

다) 반기가 폭주될 때 쉽게 피신할 수 있는 곳을 선정할 것.

4) 지주 또는 사이드케이블을 설치할 때 유의점

가) 구조는 설계대로 할 것.

나) 부재는 설계에 의한 충분한 강도를 가지는 것으로 선정할 것.

다) 각 주의 중심은 곡선색도의 곡선부분을 제외하고는 직선으로 할 것.

라) 지주는 침하 및 이동이 없도록 견고히 할 것

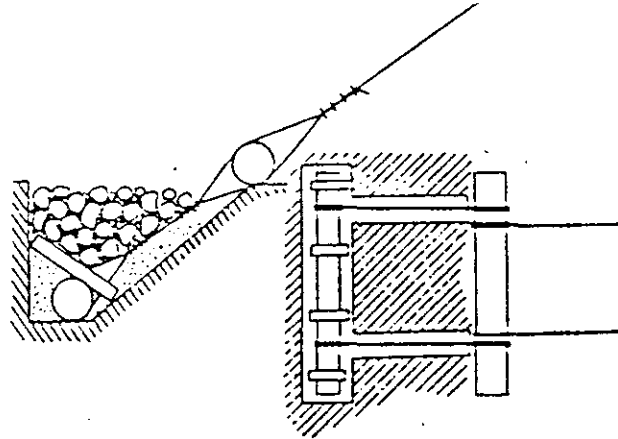
마) 줄을 고정시키는 기구는 탈락할 우려가 없도록 견고하게 설치할 것

5) 주색의 고정 및 지지

가) 주색, 복색 및 사이드 케이블을 고정하는 경우 이들에 걸리는 하중을 충분히 견딜 수 있는 입목, 뿌리 등을 선정하고 필요한 경우 보강한다.

나) 주색, 복색 및 사이드 케이블의 단부를 입목, 뿌리 등에 고정할 때에는 2회이상 감고 크립 등의 긴결구를 이용하여 확실하게 고정시킨다.

다) 주색 및 복색에 사용하는 기구들은 그 줄의 직경에 적합한 것을 사용한다.



6) 예색 설치시 유의사항

가) 예색이 제동기 또는 운재기의 구차에서 이탈될 우려가 있을 때에는 제동기의 전방에 안내를 위한 활차를 설치할 것.

나) 예색이 다른 장애물에 접촉할 우려가 있을 때에는 예색을 받는 롤라를 설치할 것.

7) 제동기, 운재기 및 유도차를 고정시키는 작업시 유의사항.

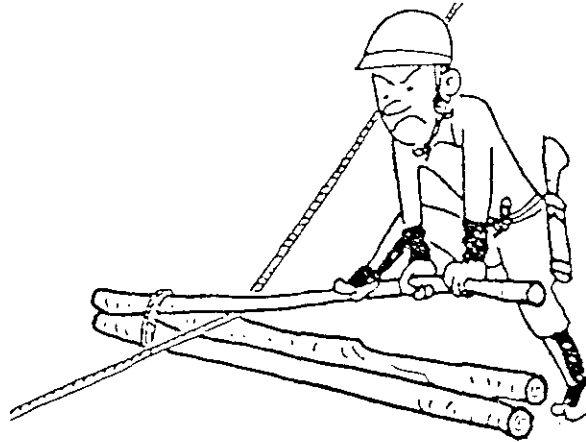
가) 운재기는 부상, 어긋남 또는 접촉이 발생되지 않도록 할 것.

나) 제동기, 운재기 및 유도차는 예색의 장력에 충분히 견딜 수 있도록 견고하게 고정할 것.

다) 제동기, 운재기 및 유도차는 그 구면을 예색이 바르게 통하도록 할 것.

라) 부대시설을 설치할 경우에는 제동조작에 지장을 초래하지 않도록 할 것.

- 8) 하중, 줄의 경사 등에 적합하고, 충분한 제동능력이 있는 제동기를 사용하고 그림()와 같이 등근 나무 등으로 누르는 제동작업은 금한다.



- 9) 근로자가 보기 쉬운 곳에 최대하중의 표시를 다음과 같이 한다.

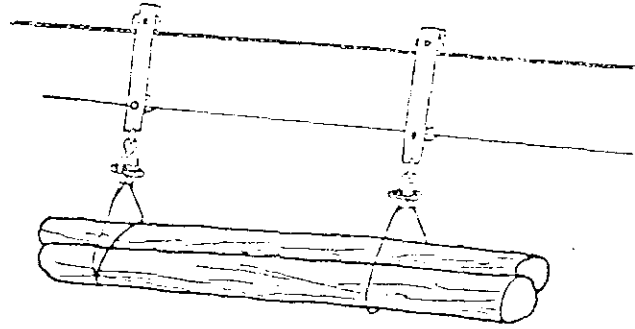
- 가) 최장지간의 사거리, 경사각 및 중앙 수하비
- 나) 지간 사거리의 합계
- 다) 최대 사용하중
- 라) 반기의 최대 적재하중
- 마) 주색 복색의 종류와 예색 직경
- 바) 반기 간격
- 사) 임업가선 작업책임자 및 제동기 또는 운재기의 운전자 성명
- 아) 예정 사용 기간

- 10) 반기를 예색에 설치할 때에는 견고하게 설치한다.

- 11) 하중 달 때의 유의사항

- 가) 하중의 중량이 반기의 최대 적재 하중을 초과하지 않도록 한다.
- 나) 짧은 목재와 혼재할 때에는 도중에 탈락하지 않도록 조치를 강구한다.

다) 발송 전에 적재의 안전과 크립의 체결을 확인한다.



12) 목재 내림작업

- 가) 목재 내림작업은 반기가 완전히 정지하고나서 작업을 행한다.
- 나) 목재를 내릴 때에는 목재 운전에 의한 위험이 없는 곳에서 작업한다.
- 다) 줄이 길게 내려진 상태에서 빈 반기를 반송하지 않는다.
- 라) 목재 내림 장소에 대한 정리는 예색의 움직임에 유의하고, 목재를 하향으로 전락시킬 때에는 그때마다 정해진 신호에 의하여 신호를 한다.

13) 운재색도를 운전할 때 제동기 조작시의 유의점

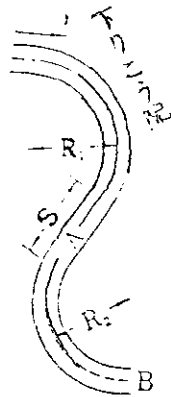
- 가) 운전중 운전 위치를 이탈하지 않는다.
- 나) 급제동을 금하며, 부득이 급제동을 했을 경우에는 전선에 걸쳐 점검을 해야 한다.
- 다) 제동기를 과열시키지 말 것.
- 라) 이상이 인정될 때에는 즉시 운전을 중지시키고 점검한다.

라. 목마운재

1) 목마도의 안전사항

- 가) 종단경사는 2분의 1이하(난간 부분에는 3분의 1이하)로 하고 곡률 반경이 5미터 미만의 곡선구간(곡선구간이 10미터 미만

간격으로 연속되어 있을 때는 두번째 이후의 곡선구간은 제외함)의 직전 10미터의 구간에 대해서는, 단계목마 기타 유효한 제동장치를 설비했거나 목마의 목마길 또는 제동용 와이어로프를 설비한 목마도의 경우를 제외하고는, 10분의 1이하로 한다.



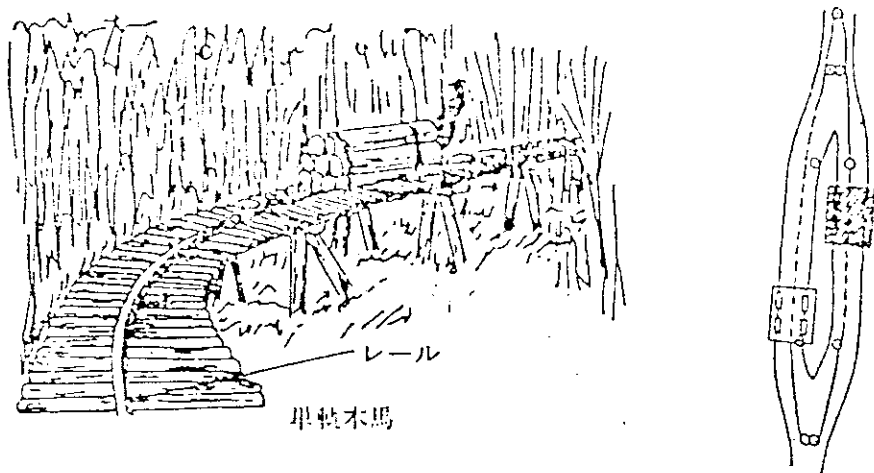
- 나) 곡선부에 대한 횡단경사는 4분의 1이하로 한다.
- 다) 폭은 목마의 하대폭에 30센치미터를 더한 폭 이상으로 한다. 곡선반경의 5미터 미만의 곡선구간에 대하여는 목마의 하대의 폭에 30센치미터를 더한 폭에 목마의 길이의 5분의 1에 상당하는 폭을 더한 폭 이상으로 한다.



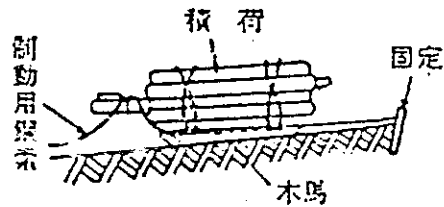
木馬

- 라) 노면은 울퉁불퉁한 위험이 생기지 않은 상태를 유지해야 한다.
- 마) 노면의 곡선부에 놓는 외주에는 암석 나무뿌리 등의 장애물로부터 위험이 생길 염려가 있는 장소에 대해서는 장애물을 제거하고 정지시킨다.

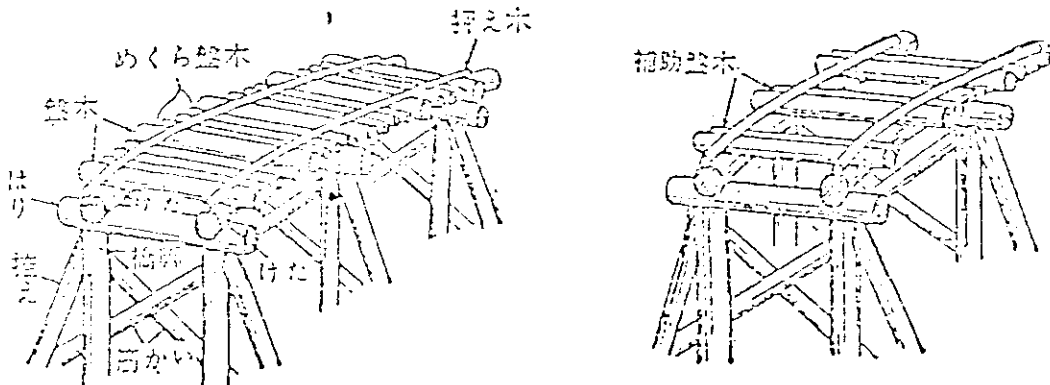
- 바) 종단 경사가 8분의 1이상의 구간 목마도에 가시거리 30미터 미만의 구간, 타의 도로와의 교차점 기타 목마의 운행에 대하여 위험이 발생할 우려가 있는 장소의 바로 앞 10미터의 지점에는 주의표지를 근로자가 용이하게 인식할 수 있도록 설치한다.
- 사) 잔교는 튼튼한 구조로 하고 또한 반목을 설치하고 반목에 보조 반목을 설치하는 등 헛딛을 경우의 위험을 방지하기 위한 조치를 한다.
- 아) 곡선반경이 5미터 미만 곡선구간의 외주 및 잔교에는 단궤목마의 목마도의 경우를 제외하고, 높이 5센치미터 이상의 압목을 설치할 것.
- 자) 목마도(단궤목마, 양그라인방식에 의한 목마, 기타 유효한 제동 장치를 구비하는 목마의 목마도를 제외한다)로, 8분의 1이상의 종단경사가 10미터 이상에 이르는 구간에 대하여는 안전한 제동용 와이어로-프를 비치하여야 하고 이를 근로자는 사용하여야 한다.



- 차) 제동용 와이어로-프는 현저한 마모, 부식, 단선 등의 결점이 없는 것으로 목마도의 종단경사가 3분의 1이하일 때에는 직경이 6밀리미터 이상, 목마도의 종단경사가 3분의 1을 초과할 때에는



가) 와이어로-프는 입목, 말뚝, 나무뿌리 등의 고정물로 견고한 것
에 확실하게 달아붙어야 한다.



2) 목마에 적하시의 안전

가) 목마에 목재를 적히할 때에는 꺾쇠, 줄 등의 용구에 의하여 적하를 확실히 고정시킨다.

나) 잉그라인의 방식에 의한 목마의 경우를 제외하고, 적하의 높이를 그 목마의 중앙폭의 4배에 상당하는 높이 이하로 한다.

3) 목마 운송시의 안전

- 가) 단궤목마 및 잉그라인의 방식에 의한 목마의 경우를 제외하고, 목마와 목마와의 간격을 30미터 이상을 유지한다.
- 나) 건강은 목마를 끌 때에 목마에 말려들 위험이 없는 길이로 하고, 또한 목마도의 종단경사가 8분의 1이상의 구간에 있어서는, 용이하게 목마로부터 벗어나게 할 수 있을 때를 제외하고는, 어깨에 거는 것을 하지 않는다.
- 다) 제동용 와이어로프의 줄 바꾸기는 목마를 확실하게 정지한 후에 하여야 한다.

4) 목마의 점검

목마에 의한 운재작업을 시작하기 전에 다음 사항을 점검한다.

가) 목마도의 상태

- 나) 제동용 와이어로프를 구비하는 목마도를 사용할 때에는 그 제동용 와이어로프의 상태
- 다) 제동장치를 구비하는 목마를 사용할 때에는 그 제동장치의 기능
- 라) 목마도의 잔교로, 1개월 이상 사용하지 않았던 것을 다시 사용하여 목마에 의한 운재작업을 하려할 때에는 사전에, 그 잔교의 교각, 가로보, 주형, 번침목 또는 교착재료의 부식유무, 이러한 것이 긴결부, 접속부, 또는 부착부의 상태 또는 교각의 부동유무를 점검한다.
- 마) 전항의 점검을 하였을 경우에 있어 이상을 발견하였을 때에는 즉시로 보수하여야 한다.

마. 눈썰매 운재작업

- 1) 종단경사는 적하의 일부가 노면에 접하는 구조의 눈썰매를 사용할 때에는 4분의 1이하(직선구간이 20미터 미만인 부분에 대하여는 3분의 1이하)로 하고 곡선반경이 10미터 미만의 곡선구간(곡선구간이 20미터미만의 간격으로 연속하고 있을 때에는 제2번째 이후의

- 곡선구간을 제외한다)의 직전 20미터의 구간에 대하여는 5분의 1 이하로 한다.
- 2) 적하가 노면에 접하지 않는 구조의 눈썰매를 사용할 때의 종단경사는 5분의 1이하로 한다.
 - 3) 노면 및 그 곡선부에 대한 외주로 압석, 나무뿌리 등의 장애물에 의하여 위험을 일으킬 우려가 있는 개소에 대하여는 그 장애물 제거 또는 정지한다.
 - 4) 종단경사가 10의 1이상의 구간, 눈썰매 길의 가시거리가 50미터 미만의 구간, 타의 도로와의 교차점, 다리 기타 눈썰매의 주행에 대하여 위험을 일으킬 우려가 있는 개소의 직전 20미터 지점에는 주의표지를, 근로자가 용이하게 인식할 수 있도록 설치한다.
 - 5) 눈썰매의 과속에 의하여 위험을 일으킬 우려가 있는 부분에는 흙, 지푸라기, 계 등을 깔아서 눈썰매의 속도를 저하시키기 위한 조치를 하여야 한다.
 - 6) 운재작업에 사용하는 눈썰매에 대하여는 적절한 제동장치를 구비한 것이 아니면 사용하지해서는 아니된다.
 - 7) 눈썰매에 의한 운재작업을 할 경우에 있어서 눈썰매에 적하할 때에는 꺾쇠, 줄 등의 용구에 의하여 적하를 확실하게 고정시킨다.
 - 8) 적하의 높이를 눈썰매의 중앙폭의 2.5배의 높이 이하로 하여야 한다.
 - 9) 눈썰매 길에 있어 적하한 눈썰매를 주행시킬 작업을 할 때의 주의 사항
 - 가) 눈썰매와 눈썰매와의 간격은 50미터 이상(눈썰매 길의 평탄한 구간을 제외함)을 유지하여야 한다.
 - 나) 눈썰매를 정지시킬 경우에 있어 후속하는 눈썰매가 추돌할 우려가 있을 때에는 후속눈썰매를 주행시키는 자에 대하여 정지를 위한 신호를 신속히 하여야 한다.
 - 10) 눈썰매에 의한 운재작업을 할 때에는 그날의 작업을 개시하기 전

에 눈썰매 길의 상태 및 눈썰매의 제동장치를 점검하고 이상을 발견하였을 때에는 즉시로 보수한다.

- 11) 폭풍, 대우, 대설 등 악천후 때문에 목마 또는 눈썰매에 의한 운재작업의 실시에 대하여 위험이 예상될 때에는 그 작업을 중지한다.
- 12) 눈썰매에 의한 운재작업을 할 때에는 물체의 비레 또는 낙하에 의한 위험을 방지하기 위하여 보호모를 착용하여야 한다.

「참고」 주색의 안전계수 산정

$$T_i = (W + i \times P) \times \phi_i$$

$$N = BIT > 2.7$$

여기서, T_i : 1개의 반기하중이 걸리는 경우 주색의 최대 장력

$$W = P \times L : P \times l : \text{주색의 하중}$$

P : 주색하중/m

L : 주색의 길이

l : 지간 사거리

i : 주색 설계상의 반기 하중수로 반기간격계수

q : 반기간격/지간사거리에 대한 다음 표에 따른다.

반 기간 격 계 수(q)	반기하중수(i)
73 이상의 것	1
42 - 72	2
30 - 41	3
22 - 29	4

$$P = (P_o + P_c) + W : \text{반기하중(설계하중)}$$

P_o : 적하하중

여 백

12. 건설공사표준안전관리비산정기준

여 백

건설공사 표준안전관리비의 계상 및 사용기준(안)

제1조(목적) 이 고시는 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제 30조의 규정에 의거 건설사업장의 산업재해예방에 필요한 표준안전관리비의 계상 및 사용에 대한 기준을 제정, 고시함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각호와 같다.

1. “건설공사 표준안전관리비(이하 “안전관리비”라 한다)라 함은 건설사업장에서 산업재해 및 건강장애의 예방을 위하여 법에 규정된 사항의 이행에 필요한 비용을 말하며, 그 주요내용은 별표 1과 같다.
2. “기본비용”이라 함은 모든 건설공사에 있어서 법에 규정된 사항의 이행을 위하여 공통적으로 필요한 비용을 말한다.
3. “별도계상비용”이라 함은 기본비용 이외의 각 공사 현장 특성에 따라 법에 규정된 사항의 이행을 위하여 필요한 비용을 말한다.
4. “재료비와 직접노무비”라 함은 “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙(재무부 회계예규 2200, 04-105-5 1989. 1.1)” 별표 2의 공사원가 계산지정의 금액을 말한다.
5. 이 고시에서 특별히 규정하지 아니한 용어는 법령 및 예산회계 관계법령에서 정하는 바에 의한다.

제3조(적용범위) 이 고시는 산업재해보상보험법 제 4조의 규정에 의거 적용을 받는 모든 건설공사에 적용된다.

제4조(공사의 분류) 이 고시에서 정하는 건설공사의 분류는 산업재해보상보험법 제 21조의 규정에 의거 노동부장관이 결정 고시하는 산업재해보험 요율표상의 건설업 사업종류 예시에 의한다.

제5조(산정기준) 1. 이 고시에서 정하는 안전관리비는 기본비용과 별도계상비용을 합한 금액으로 한다.

2. 건설공사에서는 다음 각호와 같이 기본비용을 계상한다.

- 1) 재료비와 직접노무비의 합계액이 5억원 미만 또는 50억원 이상일 때에는 재료비와 직접노무비의 합계액에 별표 2에서 정한 비율을 곱한 금액
- 2) 재료비와 직접노무비의 합계액이 5억원 이상 50억원 미만일 때에는 재료비와 직접노무비의 합계액에 별표 2에서 정한 비율(x)을 곱한 금액에 기초액(c)을 합한 금액
- 3) 법령에 의한 안전조치 이행을 위하여 필요한 때에는 제 2항의 규정에 의한 기본비용 이외에도 각 공사 현장의 특성을 고려하여 적정한 방법으로 별도계상 비용을 계상하여야 한다.

제 6 조 (계상시기) 건설공사를 타인에게 도급하는 자 및 건설업을 행하는 자(이하 “발주자”라 한다)는 원가계산에 의한 예정가격 작성시 제 5조의 기준에 의한 안전관리비를 계상하여야 한다. 동 예정가격에는 관급 자재비를 포함하여야 한다.

제 7 조 (안전관리비의 제출) 건설공사를 타인에게 도급하는 자 및 건설업을 행하는 자는 낙찰된 도급자에게 공사 착공전에 계상된 안전관리비를 지불하여야 한다.

제 8 조 (사용계획서의 제출) 1. 건설공사를 도급받는 자는 안전관리비 사용계획서를 작성, 공사 착수 30일 전에 법 제 48조 3항에서 규정한 사전 안전계획서와 함께 제출하여 심사를 받아야 한다.

2. 사용계획서 상의 안전관리비 총액은 제 6조의 규정에 의하여 계상된 금액을 초과할 수 없다.

3. 사용계획서 상의 내역은 당해공사의 잠재 유해, 위험 요소에 대한 안전대책의 우선순위를 고려하여 작성해야 한다.

4. 사용계획서는 별표 3 및 별표 4에 따라 작성한다.

제 9 조 (사용계획서의 심사) 사용계획서에 대한 주요 심사기준은 다음 각호

와 같다.

1. 당해 공사의 잠재 유해, 위험 요소에 대한 안전대책 누락여부 및 우선순위
2. 사용계획 내역의 타당성
3. 기타 법에 규정된 사항의 이행에 필요성

제10조 (안전관리비 배분) 발주자로부터 수령된 안전관리비 전액은 도급자가 총괄 관리하며, 하도급자에게는 공사 특성과 유해, 위험 정도에 따라 적의 배분 지급하여야 하며, 그 비율은 하도급 계약금액에 비례하여야 함을 원칙으로 한다.

단, 공사의 특성에 의하여 그 배분 비율을 변경할 경우에는 상호 합의에 의해 변경, 조정할 수 있다.

제11조 (사용 및 실적비치) 건설공사를 도급 받는자는 안전관리비 사용계획서에 따라 당해 건설공사 현장근로자의 산업재해 및 건강장애의 예방을 위하여 적의 사용하고, 그 사용실적에 대한 내역 및 근거를 작성, 비치하여야 한다.

제12조 (사용확인) 노동부 장관은 안전관리비 사용계획서의 이행여부를 확인하기 위하여 당해 건설공사의 시공중에 1회이상 관계공무원 또는 노동부 장관이 지정하는 자로 하여금 당해 현장에 출입하여 확인검사를 하게 할 수 있다.

제13조 (안전관리비의 정산) 1. 안전관리비는 당해 건설공사의 준공시에 정산함을 원칙으로 한다.

2. 정산은 사용계획서 내역에 실제로 투입된 비용만을 포함시키며, 그 정산내역은 제 9조에서 규정한 심사자의 확인을 받아야 한다.

3. 정산후 잔액은 당해 공사 발주자에게 반환한다.

1. 기본비용(모든 건설공사 현장에서 공통으로 산정해야 하는 안전관리비)
 - 가. 법령에 의거 선임하는 안전보건관계자의 인건비 및 각종 수당지급에 소요되는 비용
 - 나. 안전보호구, 위생보호구, 안전장구 등 각종 안전보건장구에 소요되는 비용
 - 다. 법정에 의거 실시되는 각종 안전보건직무교육 및 사내 안전보건교육 등에 소요되는 비용
 - 라. 안전보건진단, 작업환경측정, 안전점검, 정리정돈 등에 소요되는 비용
 - 마. 기타 법령에 의한 각종 안전장치 이행을 위하여 공통으로 필요한 안전보건 관리비
2. 별도계상비용(각 건설공사현장 특성에 따라 적정한 방법으로 적산하는 안전관리비)
 - 가. 안전탑, 안전표시, 경고설비에 소요되는 비용
 - 나. 교통정리와 안전감시 등에 소요되는 비용
 - 다. 추락, 낙하, 붕괴, 낙반, 방지설비, 방호책, 바리케이트, 건설기계 안전장치, 조명시설 등 법령상의 안전설비 확보에 소용되는 비용
 - 라. 건강진단비, 위생설비, 급수설비, 구급기재 등의 확보에 소용되는 비용
 - 마. 기타 현장조건에 따라 법령에 의한 안전조치 이행을 위하여 별도 계상에 필요한 비용

「별표 2」 건설공사종류 및 규모별 기본비용 산정기준표

재료비와 직접 노무비의 합계액 공사분류	5억원미만	5억원이상	50억원미만	50억원 이상
		비율(%)	기초액(c)	
중건설공사	3.18(%)	2.15(%)	5,148 천원	2.26(%)
철도, 궤도, 신설공사	2.33(%)	1.49(%)	4,211 천원	1.58(%)
일반건설공사	2.48(%)	1.81(%)	3,294 천원	1.88(%)
예시: 1. 재료비와 직접노무비의 합계액이 50억원인 중건설공사의 기본비용은 113 백만원임. 2. 재료비와 직접 노무비의 합계액이 10억원인 중건설공사의 기본비용은 26,648천원임.				

별표 3」

안 전 관 리 비 사 용 계 획 서

공사명 _____

발주자명 _____

시공사명 _____

공사기간 _____

1. 공사비개요

(단위:만원)

총 공 사 비				
공 사 비 개 요	재 료 비		직접재료비	
			간접재료비	
	노 무 비		직접노무비	
			간접노무비	
	경 비			
	일반 관리비			
	관급 자재비			
	기 타			
안 전 관 리 비				

2. 하도급업체 안전관리비 예산

순 번	공사종류	공사금액	안전 관리비 예산 총액	도 급 자 예 산	하도급업체 예 산	비 고

3. 안전관리비 총괄

(1) 기본비용(모든 건설공사현장에서 공동으로 결정해야 하는 비용)

내 용	비 용	소계백분율
법령에 의거 선임하는 안전보건관계자의 인건비 및 각종 수당지급에 소요되는 비용		
안전보호구, 위생보호구, 안전장구 등 각종 안전 보건장구에 소요되는 비용		
법령에 의거 실시되는 각종 안전보건직무교육 및 사내안전보건교육 등에 소요되는 비용		
안전보건진단, 작업환경측정, 안전점검, 정리정돈 등에 소요되는 비용		
기타 법령에 의한 각종 안전조치 이행을 위하여 공통으로 필요한 안전보건 관리비		
소 계		

(2) 별도계상비용(각 건설공사현장 특성에 따라 적정한 방법으로 적산 하는 비용)

내 용	비 용	소계백분율
안전탑, 안전표시, 경고설비에 소요되는 비용		
교통정리와 안전감시 등에 소요되는 비용		
추락, 낙하, 붕괴, 낙반방지설비, 방호책, 바리 케이트, 건설기계안전장치, 조명시설등 법령상 안전설비 확보에 소요되는 비용		
건강진단비, 위생설비, 급수설비, 구급기계 등의 확보에 소요되는 비용		
기타 현장조건에 따라 법령에 의한 안전조치 이행을 위하여 별도계상이 필요한 비용		
소 계		

(3) 안전보건관리 총 비용: 원
 기본비용(원)+별도계상비용(원)

가. 안전보건관계자의 인건비 및 수당

총 계: 원

[illegible]

2) 법정 안전보건직무 교육

내 용	금 액

라. 안전보건진단, 직업환경측정, 안전점검, 정리정돈

총 계:	원
------	---

내 용	회 수	단 가	금 액
안전 보건 진단, 작업 환경 측정			
소 계:			원

내 용	단 위	규 격	수 량	단 가	금 액	비 고
안 전 점 검						
소 계:						원
정 리 정 돈						
소 계:						원

마. 기 타

총 계:	원
------	---

내 용	단 위	규 격	수 량	단 가	금 액	비 고
소 계:						원

바. 별도계정비용

총 계:	원
------	---

내 용	단 위	규 격	수 량	단 가	금 액	비 고
안전 표시 경고 설비 안전 탐						

소 계:	원
------	---

고통 정리 안전 감시 등						
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

소 계:	원
------	---

안 전 시 설						
------------------	--	--	--	--	--	--

소 계:	원
------	---

내 용	실시대상자수	단 가	금 액
건강진단			
소 계:			원

내 용		단 위	규 격	수 량	단 가	금 액	비 고
위생설비							
소 계:		원					
급수설비							
소 계:		원					
구급기재							
소 계:		원					
기							
타							
소 계:		원					

계 획 검 토 서

계 획 검 토 자	소 속	
	기술자격 및 자 격 번 호	
	성 명	(인)
	검 토 일 자	1989. . .
확 인 자	(인)	

「별 표 4」 건설공사 안전관리비 사용계획서 작성 지침

1. 사용계획서 양식은 별표 3에 따른다.
2. 사용계획서 내역 작성시는 다음 각호에 의한다.
 - 가. 노임은 재무부 책정의 정부 노임단가에 의한다.
 - 나. 재료비 및 자재단가의 결정은 거래실례 가격을 기준 한다.
 - 다. 안전시설은 그 손율에 해당하는 그 금액만을 산정한다.
 - 1) 주로 철재로 된 것 : 최대 년 50%까지 계상
 - 2) 주로 목재로 된 것 : 최대 년 75%까지 계상
 - 3) 1년이상 사용하는 안전시설물의 손율은 100%로 계상
 - 라. 각종 안전보건 장구는 K.S 및 검정품으로 하고, 손율은 최대 년 50% 까지 계상
 - 마. 사업계획서 내역 작성에 적용할 품셈은 정부제정 표준품셈의 기준에 따르며, 이 기준에 명시되지 않은 사항은 적의 결정하여 적용한다.
 - 바. 수량은 C·G·S· 단위를 사용함을 원칙으로 한다.

여 백

13. 강관비계마춤용부재 및 부속쇠붙이 규격

여 백

목 차

제 1 장 비계 마춤용의 부재	457
제 1 절 틀비계 (제1조~제9조)	457
제 2 절 교차 (X) 가새 (제10조~제14조)	464
제 3 절 수평틀 (제15조~제19조)	466
제 4 절 바닥이 붙은 수평틀 (제20조~제25조)	471
제 5 절 까치발 비계 (제26조~제31조)	477
제 2 장 수평판 한편 비계용 평판 및	
그 받침 쇠붙이 (제32조~제37조)	483
제 3 장 이동식 비계용 틀비계 및 바퀴다리 (제38조~제43조)	489
제 4 장 벽 연결용 쇠붙이 (제44조~제46조)	495
제 5 장 연결 쇠붙이	497
제 1 절 비계마춤 비계용의 틀비계의	
기둥다리 조인트 (제47조~제51조)	497
제 2 절 비계마춤 비계용의 틀비계의 아-무록 (제52조~제56조)	499
제 3 절 단관비계용의 단관 조인트 (제57조~제61조)	501
제 6 장 긴결 쇠붙이 (제62조~ 제66조)	505
제 7 장 기초부 쇠붙이	507
제 1 절 고정형 기초부 쇠붙이 (제67조~제70조)	507
제 2 절 잣키형 기초부 쇠붙이 (제71조~제76조)	508
부 칙	511

여 백

제 1 장 비계 마춤, 비계용의 부자재

제 1 절 틀비계

제 1 조(재료 등) 1. 비계마춤 비계용의 틀비계(간이틀을 포함, 이하 2장에 있어서는 “틀비계”라 함)의 각 부에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질을 가지고 있어야 한다.

구 성 부 분	규 격
기둥다리(낮은 틀의 기둥다리는 제외) 옆으로 걸치는 재료(낮은 틀로 옆으로 걸치는 재료를 제외) 및 지지재	한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소 강강판)에 정한 3종(STK51)의 규격
보강재, 꽃이촉과 저층틀의 기둥다리 및 옆으로 걸치는 재료	한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소 강강판)에 정한 2종(STK41)의 규격
교차 가세의 편	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연 강재)에 정한 2종(SS41)의 규격

2. 틀비계의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 있는 것은 안된다.

제 2 조(구조) 1. 표준 비계 또는 간이 비계는 기둥다리, 횡가재(옆으로 걸치는 재료 및 보강재)를 용접한 것으로서 교차 가세용 편이 있으며 또한 다음 각호에 정한 것에 적합하지 않으면 안된다.

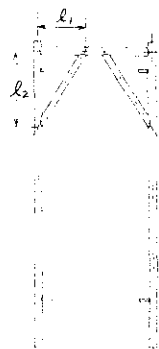
1) 폭(넓이) :

(기둥다리 위 끝에서 양다리 기둥의 중심 사이의 거리를 말한다. 이하 이 절에서는 동일함)이 400mm이상 1,250mm이하(저층용 비계에서는 600mm이상 700mm이하)일 것.

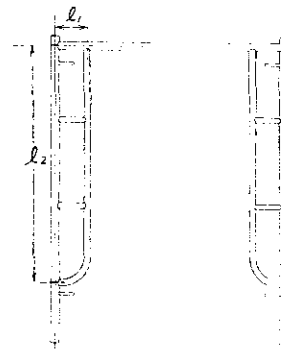
- 2) 높이 (기둥다리의 길이를 말한다. 이하 이 절에서는 동일함)가 2,000mm(간이틀에서는 1,800mm)이하일 것.
 - 3) 기둥다리 및 옆으로 거는 틀의 외경 42.4mm(낮은 층의 틀에 있어서는 33.7mm)이상이어야 하며 또한 그 살 두께가 2.2mm(낮은 층용 틀에 있어서는 2.0mm)이상일 것.
 - 4) 보강재(수평 보강재를 제외함)의 외경이 26.9mm이상일 것. 또한 그 살 두께가 1.7mm이상일 것.
 - 5) 교차 가세편에 관하여서는 그 외경이 13.0mm이상이고 또한 빠지는 것을 방지하는 기능이 있을 것.
 - 6) 교차 가세편의 연직 방향의 붙이는 간격이 1,200mm이상 1,300mm이상일 것.
 - 7) 기둥다리의 윗끝에 꽃이 축이 있는 것에 있어서는 꽃이 축의 두께가 1.7mm이상일 것이며 또한 기둥 다리에 꽃을 수 있는 부분의 길이가 95mm이상일 것.
2. 폭넓은 비제는 기둥다리, 옆으로 거는 틀, 보강재 및 지지재를 용접한 것으로 교차가 가세편이 있고 또한 전항 제4호에서 제7호까지 정한 규정에 의한 외에 다음 각호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.
- 1) 기둥다리 및 받침재의 윗끝에 있어서 양부재의 중심간의 거리중 어느 것이든 긴 것이 600mm이상 1,250mm이하일 것.
 - 2) 기둥다리 아래 및 끝에 있어서의 양기둥 다리의 중심 간의 거리가 전호의 거리의 60%이상일 것.
 - 3) 기둥다리의 길이중 어느 것이든 긴 것이 1,800mm이하일 것.
 - 4) 기둥다리, 옆으로 걸치는 틀 및 받침재의 외경이 42.4mm이상 또한 그 살 두께가 2.2mm이상일 것.

제 3 조 표준틀 또는 간이틀의 보강재의 붙이는 위치는 다음 표의 좌측란에 표시한 구분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시하는 치수에 적합하여야 한다.

구 분	치 수	
	L	L
높이가 1,800mm이하의 표준틀	300mm(문형에 있어서는 170mm) 이상	1,150mm이상
높이가 1,800mm를 초과하는 표준틀	300mm(문형에 있어서는 170mm) 이상	1,500mm이상
넓이가 650mm이하의 간이틀(저층틀 제외, 이하 이 장에서는 동일함)	170mm(문형에 있어서는 110mm) 이상	500mm(문형에 있어서는 1,150mm) 이상
폭(넓이)이 650mm를 초과하는 간이틀	250mm(문형에 있어서는 110mm) 이상	500mm(문형에 있어서는) 이상
낮은 틀	170mm(문형에 있어서는 110mm) 이상	500mm(문형에 있어서는 1,150mm) 이상



(가)



(나)

제 4 조 (강도 등) 1. 표준비계 및 간이비계 또는 폭넓은 비계는 다음 그림
표의 좌측란에 정한 시험 방법에 의한 시험을 하였을 때에 동표(그림)의
우측란에 정한 강도가 있지 않으면 안된다.

시 험 방 법	강 도	
(압축시험) 틀비계의 종류에 따라 다음 그림(가) 및 (나)에 표시한 것 같이 상부대반(받침들 보) A 및 하부대반(받침들보) A, 가이드 스티브 및 가이드 파이프 십자쇠 b와 나 이프에지 및 나이프에지 받음자리를 사용 하여 시험기의 상·하 가압판의 중심에 상 부대반(받침들보) 및 하부대반(받침들보)의 중심을 일치시킨 상태로 표준틀, 간이틀 또는 폭넓은 비계의 중심선상에 압축하중 을 걸어 하중의 최대치를 측정한다.	구 분	하중의 최대치
	높이가 1,800mm 이하의 표준틀	7,500kg
	높이가 1,800mm 이상의 표준틀	7,500kg
	간이비계	6,500kg
	넓은 폭 비계	5,400kg

(가) (標準わく又は簡易わくの場合)

(나) (拡張わくの場合)

2. 전항의 시험에 사용하는 상부대반(받침들보) A 및 하부대반(받침들보) A 가이드 스리브 및 가이드 파이프, 심지어 B가 나이프 에지 및 나이프 에지 받음 자리는 각각 별표 제1호부터 제4호까지에 정하는 것에 적합 하여야 한다.

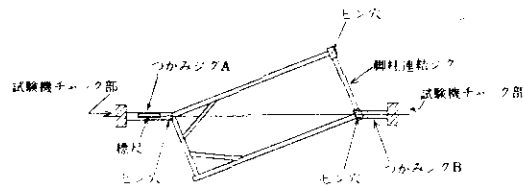
제 5 조 1. 표준비계 또는 간이비계는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 옆으로 걸치는 틀의 수직 휘임량이 동표의 우측란에 정한 수치이하가 되는 것이 아니면 안된다.

시 험 방 법	수직휘임량의 치
(휘임시험) 다음 그림에 표시한 것처럼 심지어 B 나이프에지 및 나이프에지 받음자리 10mm대반(받침들보) 부하받이 수직잡이와 피아노선을 사용하여 시험기의 하부 가압판의 중심에 대반(받침들보)의 중심을 일치하게 한 상태로 표준비계 및 간이비계를 시험기에 붙여서 당해 표준틀 또는 간이비계의 중심선상에 압축하중을 걸어 하중이 1,000kg일 때 옆으로 걸치는 틀의 수직 휘임량을 측정한다.	10mm

2. 전항의 시험에 사용하는 십지쇠 B, 나이프에지 및 나이프에지 받음자리, 대반(받침돌보) A 부하잡이, 수직 잡이와 피아노선은 각각 별표 제3호부터 제8호까지에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

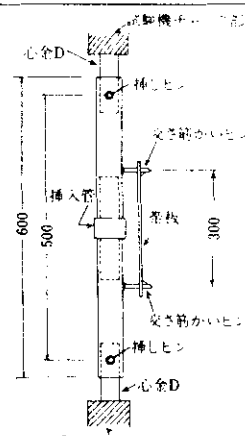
제 6 조 1. 저충비계는 다음 표의 좌측란에 정한 방법에 의한 시험을 했을 때는 동표의 우측란에 정한 강도가 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도	
(전단 감성 시험) 다음 그림에 표한 것처럼 기둥다리 연결치구 직계 치구 A 및 직계치구 B와 자를 사용하여 기둥다리와 옆걸기틀재의 교점 및 기둥다리 밑끝에 25mm점에 각각 직경 10mm의 핀구멍을 만들어 저충틀을 직계 치구에 핀으로 연결 이것을 시험기에 붙이고 대각선 방향으로 잡아 당기는 하중을 걸어 하중이 50kg 및 250kg이 될 때 표척의 이동을 측정하고 그 차를 얻는다.	이동의 차가 다음 표의 상단에 표하는 구분에 따라 각각 동표의 하란에 표하는 수치이하일 것.	
	구 분	이동의 차
	높이 1,725m이하 높이 1,725m초과	16mm 18mm



2. 전항의 시험에 사용되는 기둥다리 연결치구와 집게치구 A 및 집게기구 B는 각 별표 제9호 및 제10호에 정하는 곳에 적합한 것이 아니면 안된다.

제 7 조 1. 표준비계, 간이비계 또는 폭넓은 비계의 교차 가세편은 다음 그림 좌측란에 표하는 강도를 가지고 있지 않으면 안된다.

시 험 방 법	강 도
(인장시험) 다음 그림에 표시처럼 심지쇠 D 꽃이판 허리판 및 꽃이편을 사용하여 가세편이 붙어 있는 기둥다리의 1부2개(동일표준비계 간이비계 또는 폭넓은 비계에서 잘라낸 것에 한한다)를 1셋트로 시험기에 붙이고 인장 하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치가 600kg이상일 것
 비고 1. 치수의 단위는 mm로 함. 2. 꽃이편을 꽃는 구멍의 직경은 16mm로 한다.	

2. 전항의 시험에 사용하는 심지쇠, 꽃이판, 허리판 및 꽃이편은 각각 별표 제3호 및 제11호부터 제13호까지 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

제 8 조(표시) 틀 비계는 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있지 않으면 안된다.

- 1) 제조자명
- 2) 제조 연월일
- 3) 사용 용도

제 9 조(적용제외) 들 비계로서 제1조부터 제7조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제1조에서 제7조까지의 규정에 적합한 것과 동등 이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

제 2 절 교차가세

제 10 조(재료 등) 1. 비계 마춤비계용의 가세(이하 “가세”라 부름)의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 그림의 좌측란에 표하는 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질을 가지고 있는 것이 아니면 안된다.

구 성 부 분	규 격
가 세 재 료	한국공업규격 D3566(일반 구조용 탄소 강강판)에 정한 2종 (STK41)의 규격
경 첩 편	한국공업규격 D3554(연강 선재)에 정한 MSWR 20의 규격

2. 가세의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 11 조(구조) 가세는 두개의 X재를 중앙부에 힌지핀으로 결합한 것으로서 또한 다음의 각호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

1. 가세재의 외경이 21.4mm 이상으로서 또한 그 살 두께가 1.7mm이상일 것.
2. 가세재가 그 양끝부에 직경 15.0mm이하의 핀 구멍이 있을 것.
3. 전호의 핀 구멍이 중심의 사이의 거리가 2,300mm이하일 것.
4. 경첩 핀의 직경이 6.8mm이상일 것.

제 12 조(강도 등) 1. 가세는 다음 표의 좌측란에 정한 시험 방법에 의한 시험을 했을 때 동표의 우측란에 정한 강도가 있는 것이 아니면 안된다.

시 험 방 법	강 도
(압축시험) 다음 그림표에 표시한 것처럼 상부대반(받침들보) A 및 하부대반(받침들보) A, 가이드 슬리프 및 가이드 파이프와 4각형틀을 사용하여 시험기의 상·하의 가압판의 중심에 상부대반(받침들보) 및 하부대반(받침들보)과 4각형틀의 중심을 일치하게 한 상태로 가세 2개를 1셋트로 하여 시험기에 붙여서 압축하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 있어서 가세는 가세판이 빠지지 않게 접촉시킨 상태로 4각형틀에 붙이는 것이다.	하중의 최대치가 90kg이상 일 것.

2. 전항의 시험에 사용되는 상부대반(받침들보)A 및 하부대반 A, 가이드 스크립트 및 가이드 파이프와 4각형틀은 각각 별표 제1호, 제2호 및 제14호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

제 13 조(표시) 교차가세는 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 후반기의 구별
3. 조립형 비계용이라는 취지

제 14 조(적용제외) 가세로서 제10조에서 제12조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 대하여 노동부 노동기준국장이 제10조에서 제12조까지의 규정에 적합한 것과 동등 이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

제 3 절 수평틀

제 15 조(재료 등) 1. 마춤비계용의 수평틀(이하 “수평틀”이라 함)의 각부에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표한 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시한 규격에 적합한 것. 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질이 있는 것이 아니면 안된다.

구 성 부 분	규 격
수평지재 (저층 틀용의 수평 지개를 제외함)	한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종(STK51)의 규격
횡 복재 및 저층비계용의 수평의 원자재	한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소 강강관)에 정한 2종(STK41)의 규격
집게쇠볼이	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격

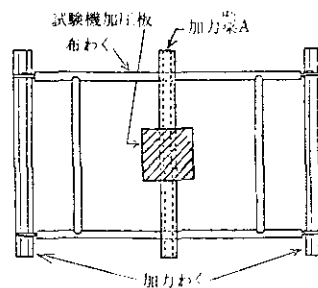
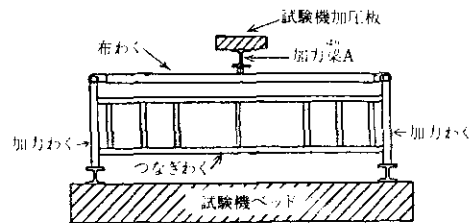
2. 수평틀의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 16 조(구조) 수평틀은 수평지재 및 횡목재를 용접하고 집게 쇠붙이를 수평지재의 양끝에 용접하고 또는 리벳트에 의한 용접을 한 것으로서 또한 다음에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

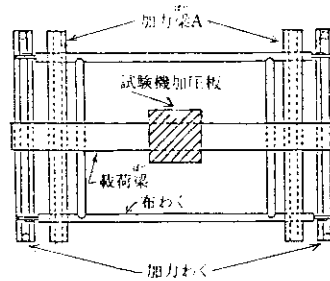
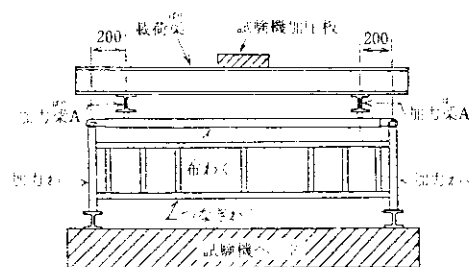
1. 동일한 수평지재의 집게 쇠붙이의 중심간의 거리가 1,850mm이하일 것.
2. 양 수평지재의 중심간의 거리가 400mm이상 1,100mm이하일 것.
3. 수평지재의 외경이 42.4mm(저충돌용에 있어서는 33.7mm) 이상이어야 하고 또한 살두께가 2.2mm(저충돌용의 수평틀에 있어서는 2.0mm) 이상일 것.
4. 횡가재의 외경이 33.7mm이상이고 또한 그 살두께가 2.0mm이상일 것.
5. 집게 쇠붙이의 판두께가 7.2mm(저충돌용 수평틀에 있어서는 5.4mm) 이상일 것.
6. 집게 쇠붙이가 틀비계의 횡가재로부터 떠돌아오는 것을 방지하기 위한 방지장치가 있어야 할 것.

제 17 조(강도 등) 1. 수평틀은 다음 표의 좌측란에 정하는 시험방법에 의한 시험을 했을 때는 각각 동표의 우측란에 정한 강도 등이 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(휘임 및 굽히는 시험) 다음 그림에 표시하는 가력틀보 A, 연결틀 및 가력틀을 사용하여 수평틀을 시험기에 붙여서 그 중앙부에 수직하중을 걸어 하중이 200kg (저충틀용에 있어서는 100kg) 때의 수직 휘임량 및 하중의 최대치를 측정한다.	1. 수직 휘임량이 11mm이하일 것 2. 하중의 최대치가 500kg (저충틀용에 있어서는 350kg) 이상일 것.

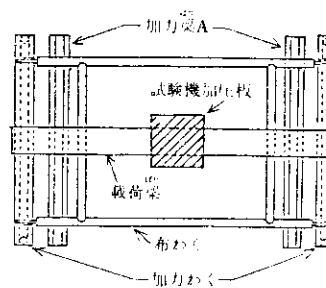
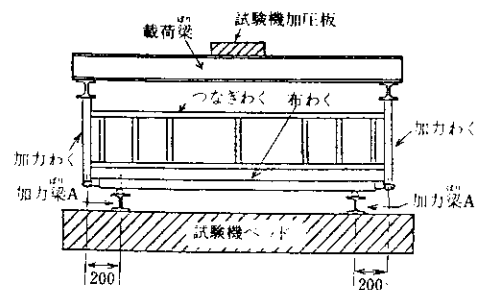


시 험 방 법	강 도 등
(집게쇠붙이의 본체 및 접착부의 전단시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 가력틀보 A, 연결틀, 가력틀 및 부하틀보를 사용하여 수평틀을 시험기에 붙여서 부하틀보의 중앙부에 수직하중을 걸어 하중 최대치를 측정한다.	하중의 최대치가 1,800(저충 틀용일 때는 1,000) 이상일 것



備考 寸法の単位は、mmとする。

시 험 방 법	강 도 등
(집게 식붙이의 빠지지 않은 전단 시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 가력틀보 A, 연결틀, 가력틀 및 부하들보를 사용하여 수평틀을 시험기에 붙여서 부하들보의 중앙부에 수직하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치 300kg이상



備考 寸法の単位は、mmとする。

2. 전항의 시험에 사용되는 가력 들보시 연결틀 및 부하 들보는 각각 별표 제15호에서 제18호까지에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

제 18 조 (표시) 수평틀은 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 하반기의 구별
3. 저충틀용일 때는 그 취지

제 19 조 (적용제외) 수평틀에 있어서 제15조부터 제17조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제15조부터 17조까지의 규정에 적합한 것과 동등 이상의 성능이 있다고 인정할 때에는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

제 4 절 바닥이 붙은 수평틀

제 20 조 (재료 등) 1. 마춤 비계용의 바닥붙은 수평 형틀(이하 “바닥붙은 수평틀”이라 함)의 각 부분에 사용되는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시한 구성부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질을 가지고 있어야 한다.

구 성 부 분		규 격
바 닥 재 료		한국공업규격 D3501(열간 압연 강판 및 강대)에 정한 1종(SPHC)의 규격 또는 한국공업규격 D3512(냉간압연 강판)에 정한 XS42의 규격
수평재 및 들보재		한국공업규격 D3503(열간압연 연강판 및 강대)에 정한 1종(SPHC)의 규격
집게쇠붙이	단 판 형	한국공업규격 D3503(일반구조형 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격
	상 자 형	한국공업규격 D3503(열간 압연 연강판 및 강대)에 정한 1종(SPHC)의 규격

2. 바닥 붙은 수평틀의 각 부분은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 21 조(구조) 바닥 붙은 수평틀은 바닥재, 수평재, 들보재 및 집게 쇠붙이가 있고 또한 다음 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

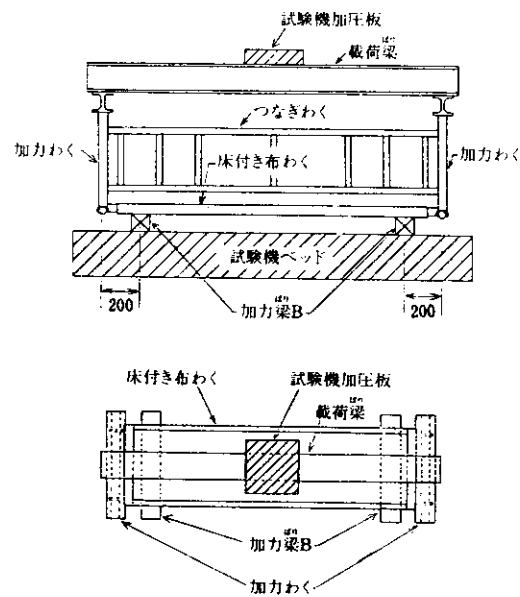
1. 바닥재, 수평틀재 및 들보재를 용접하고 또는 휘어서 가공 등에 의하여 일체화해서 바닥재 및 수평재에 들보재를 용접한 것으로서
2. 2이상의 바닥재가 있는 물건에 있어서는 바닥재 간의 간격이 30mm이하일 것.
3. 집게 쇠붙이 중심 간의 길은쪽 방향의 길이가 1,850mm이하일 것.
4. 바닥재의 폭(넓이) (2개이상의 바닥재가 있는 것에서는 바닥재의 폭 및 바닥재간의 간격을 합제한 길이 이하 이 절에서는 동일함)이 240mm이상 500mm이하(저층 틀용의 바닥 부착 수평틀에 있어서는 500mm)일 것.
5. 강판재의 바닥재에 있어서는 그 판 두께가 1.1mm이상일 것.
6. 집게 쇠붙이를 수평틀재 또는 들보재에 용접하고 또는 라벨 등으로 용접시킨 것이어야 한다.
7. 집게 쇠붙이의 판 두께가 저층용틀 이외의 틀 비계용의 바닥 붙은 수평틀에 사용되는 단판형에 있어서는 7.2mm이상, 저층 틀용의 바닥 붙은 수평틀 단판형의 것으로서는 5.4mm이상, 상자형에 있어서는 3.0mm이상일 것.
8. 집게 쇠붙이가 틀비계의 옆결기 틀재에서 위로 올라오는 것을 방지하기 위한 빗겨나지 않는 장치가 있어야 한다.

제 22 조(강도 등) 1. 바닥 붙은 수평틀은 다음 표의 좌측란에 정한 시험 방법에 의한 시험을 했을 때에 각각 동표의 우측란에 표시한 강도 등이 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
다음 그림에 표시한 것 같이 가력틀보 B, 연결틀 및 가력틀을 사용하여 바닥붙은 수평틀을 시험기에 부착시켜 그 중앙부에 수직하부를 걸어 하중 (단위 kg)의 수치가 다음식(공식)에 의해 계산한 수치 (저충돌용에 있어서는 100) 일 때의 수직 휘임량 및 하중의 최대치를 측정한다.	1. 수직휘임량이 11mm이하일 것 2. 하중의 최대치 (단위kg)의 수가 다음 식에 의해 계산을 한 수치가상일 것 $W=1.0L$ 이 식에 있어서 L은 바닥재 폭 (단위mm) 수치를 표시한 것임.

시 험 방 법	강 도 등
(집게쇠붙이의 본체 및 접착부의 전단시험) 다음 그림에 표시한 것 같이 가력틀보B, 연결틀 및 가력틀 및 부하틀보를 사용하여 바닥본은 수평틀을 시험기에 부착시켜 부하틀보의 중앙부에 수직하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다.	
備考 寸法の単位は、mmとする。	

시 험 방 법	강 도 등
(집게쇠붙이의 빠지지 않는 전단시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 가력틀보 B, 연결틀, 가력틀 및 부하틀보를 사용하여 바닥볼은 수평틀 시험기에 접착시켜 부하틀보의 중앙부에 수직하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치가 300kg이상 일 것.



備考 寸法の単位は、mmとする。

2. 전항의 시험에 사용한 가력틀보 B, 연결틀, 가력틀 및 부하틀보는 각각 별표 제15호에서 제18호까지 정한 것에 적합하여야 한다.

제23조 1. 에기스 반드 메탈제의 바닥재로 구성된 바닥 붙은 수평틀은 전 조의 규정에 의하는 외에 다음 표의 좌측란에 정한 시험 방법에 의한 시험을 했을 때에 동표의 우측란에 정한 강도 등을 가지고 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(휘임 및 발판의 시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 바닥 붙은 수평틀을 붙이는 JIG 및 가압재 A를 사용하여 에기스 반드 메탈제의 바닥재로 구성된 바닥붙은 수평틀을 시험기에 부착시켜 수직하중을 걸어 하중(단위kg)의 수치가 다음 식에 의하여 계산을 하여 얻은 수치에 있어서 에기스 반드 메탈의 수직 휘임량 및 하중의 최대치를 측정함.	1. 수직 휘임량이 10mm이하일 것. 2. 하중의 최대치(단위kg)의 수치가 다음 식에 의하여 계산하고 얻은 수치 이상일 것 $W = 1.0L$ [이 식에 있어서는 바닥재의 폭(단위mm)의 수치를 표시함.]
備考 加压材Aは、エキスパンドメタル材を溶接等で取り付けた部分の中央部におくものとする。	

2. 전항의 시험에 사용되는 바닥 붙은 수평틀 접착 장치용 치구 및 가압재 A는 각각 별표 제19호 및 제20호에 정하는 것에 적합한 것이어야 한다.

제 24 조 (표시) 바닥 붙은 수평틀은 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 하반기의 구별
3. 저충용일 때는 그 취지

제 25 조 (적용제외) 바닥 붙은 수평틀이 제20조에서 제23조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제20조에서 제23조까지의 규정에 적합한 것과 동등 이상의 성능이 인정될 때에는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

제 5 절 까치발 틀

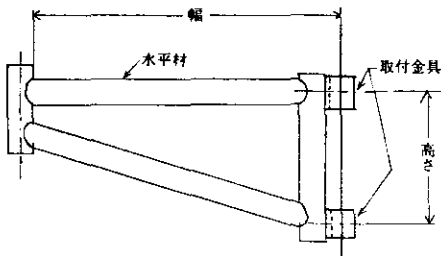
제 26 조 1. 비계마춤 비계의 까치발 틀(이하 “까치발 틀”이라 함)의 각각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시한 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질을 가지고 있는 것이어야 한다.

구 성 부 분		규 격
수평재, 수직재 및 사재		한국공업규격 D3507(배관용 탄소 강강판)에 정한 비편탄소 강강판(SPP)의 규격 또는 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격
붙이는 쇠볼이	볼트, 너트 및 핀	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격
	이 것 이 외 의 부분	한국공업규격 D3503(열간 압연 연강판 및 강대)에 정한 2종(SPHD)의 규격

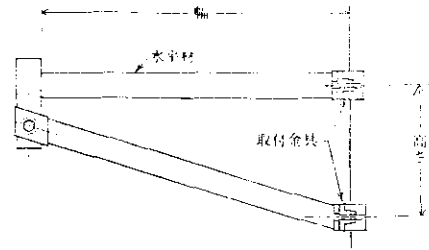
2. 까치발 틀의 각 부분의 심한 손상, 변형 또는 부식되지 않는 것이어야 한다.

제 27 조 (구조) 1. 고정형의 까치발 틀은 수평재 사재 (가세용 같은 것) 및 2개 이상의 착 쇠붙이가 있고 또한 다음 각호에 정한 곳에 적합하지 않으면 안된다.

1) 다음 그림 (가) 및 (나)에 표시하는 폭 300mm 이상 1,150mm 이하일 것.



(가)



(나)

2) 전 호의 그림 (가)와 (나)에서 표시한 높이가 200mm 이상이고 또한 전 호의 폭의 30% 이상일 것.

3) 수평재 및 사재와 수직재가 있는 수직재에 있어서는 강판의 것에서는 그 살 두께가 1.7mm 이상 강판의 외의 것에서는 그 판 두께가 3.0mm 이상일 것.

4) 부착 쇠붙이의 판 두께가 3.0mm 이상일 것.

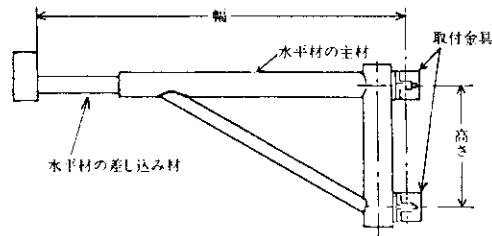
5) 부착 쇠붙이의 볼트의 직경이 나사산을 포함하여 9.0mm 이상일 것.

6) 수평재의 끝에는 비계판의 탈락을 방지하기 위하여 수평재의 뒷면에서의 높이가 30mm 이상의 탈락 방지판 또는 손잡이 (난간) 기둥 받침이 있을 것

2. 신축형의 까치발 틀은 수평재의 주재 및 꽃이재, 수직재 사재와 2개

이상의 부착 쇠붙이가 있고, 또한 전항 제3호에서 제6호까지에 정한 것에 의할 것 외에 다음 각호에 정한 것에 적합하여야 한다.

- 1) 다음 그림(다)에 표시한 폭이 수평재의 길이를 최소로 하였을 때는 300mm이상 되고 수평재의 길이를 최대로 하였을 때는 1,150mm이하가 되어야 한다.

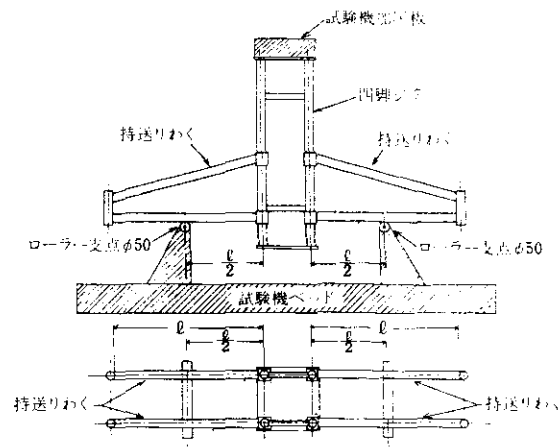


(다)

- 2) 전호의 그림(다)에 표시한 높이가 200mm이상이고 또한 수평재의 길이를 최대로 하였을 때의 전호의 폭이 30%이상일 것.
- 3) 수평재의 주재에서 꽃이재가 탈락하는 것을 방지하는 기능이 있어야 한다.
- 4) 수평재의 길이를 최대로 하였을 때 수평재의 주재와 꽃이재가 중복되는 부분의 길이가 50mm이상일 것.
- 5) 수평재의 꽃이재가 볼드, 핀 등에 의하여 주재에 고정할 수 있음.

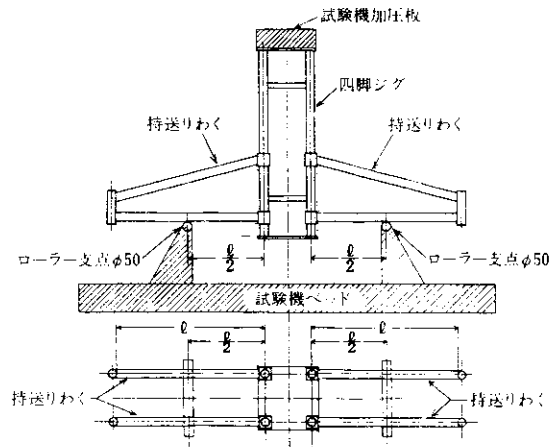
제 28 조 (강도 등) 1. 가치발들은 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 각각 동표의 우측란에 정한 강도 등을 가지고 있어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(강도 시험) 다음 그림에 표시한 것처럼 4다리 JIG를 사용하여 미끄럼을 방지한 상태로 까치발틀 4개를 1셋트로 하고 시험기에 부착시켜 수직 하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때 부착쇠붙이의 부착나사의 TORQUE는 350kg/cm로 함	하중의 최대치가 3,600kg이상일 것



- 備考 1 寸法の単位は、mmとする。
- 2 伸縮型の持送りわくにあっては、水平材の長さを最大にした状態とする。

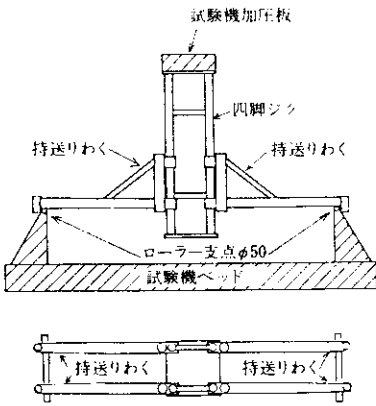
시 험 방 법	강 도 등
(부착쇠붙이의 미끄럼 시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 4다리 치구를 사용하여 까치발틀 4개를 1셋트로 하여 시험기에 부착시키고 수직하중을 걸어 하중이 2,400kg일 때의 부착쇠붙이의 부착나사의 TORQUE는 350kg. cm로 한다.	미끄럼량이 10mm이하일 것.



- 備考 1 寸法の単位は, mmとする。
- 2 伸縮型の持送りわくにあっては, 水平材の長さを最大にした状態とする。

2. 전항의 시험에 사용하는 4다리 치구는 별표 제21호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

- 제 29 조 1. 돌출형의 까치발틀(고정형의 까치발 틀로서 수평재중 사재에서 돌출한 부분의 길이가 수평재 전장(길이)의 30%이상의 것 및 신축형의 까치발 틀을 말한다. 이하 동일함)은 전조의 규정을 따르는 외에 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 동표와 우측란에 정한 강도를 가지고 있지 않으면 안된다.
2. 전조 제2항의 규정은 전항의 시험에 사용하는 4다리 치구에 관하여 준용한다.

시 험 방 법	강 도
(강도 시험) 다음 그림에 표시한 것처럼 4다리 치구를 사용하여 미끄럼을 방지시킨 상태로 돌출형의 까치발틀 4개를 1셋트로 하여 시험기에 부착시켜 수직하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 부착 쇠붙이의 부착나사의 TORQUE는 350kg. cm로 한다.	하중의 최대치가 2,320kg 이상일 것.
 備考 1 寸法の単位は、mmとする。 2 伸縮型の持送りわくにあつては、水平材の長さを最大にした状態とする。	

제 30 조(표시) 까치발 틀은 잘 보이는 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 또는 하반기의 구별

제 31 조(적용제외) 까치발 틀로서 제26조부터 제29조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에는 노동부 노동기준국장이 제26조부터 제29조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

부 칙

1. 1982년 1월 1일에 제조되고 또는 수입된 파이프 사포-드의 규격에 관하여는 아직 종전의 예에 의함.
2. 노동부 고시 제103호
노동안전위생법(1972년 법률 제57호) 제42조의 규정에 의하여 장관 **용 부재 및 부속쇠붙이의 규격을 다음과 같이 정한다.

제2장 수평판 한쪽 비제용의 수평판 및 그 받침 쇠붙이

제 32 조(재료 등) 1. 수평판 한쪽 비제용의 수평판(이하 “수평판”이라 함) 및 그 받침 쇠붙이(이하 “받침 쇠붙이”라 함)의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표하는 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표하는 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질을 가지고 있는 것이어야 한다.

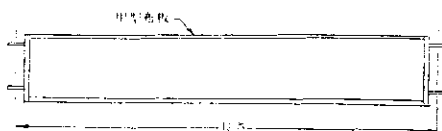
구 성 부 분		규 격
수 평 판	바닥재, 수평재 및 부칠재료	한국공업규격 D3501(열간압연 연강판 및 강대)에 정 한 1종(SPHC)의 규격
	갈퀴형 쇠붙이	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종 (SS34)의 규격
	부착 쇠붙이	한국공업규격 D3501(열간압연 연강판 및 강대)에 정 한 2종(SPHD)의 규격
받침 쇠붙이		한국공업규격 D3501(열간압연 연강판 및 강대)에 정 한 2종(SPHD)의 규격

2. 수평판 및 받침 쇠붙이의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없
는 것이어야 한다.

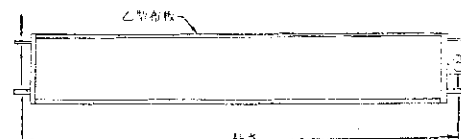
제 33 조(구조) 1. 수평판은 바닥재 수평재 및 판재를 용접하고 또는 꺾고
휘는 가공 등에 의하여 일체화된 바닥재와 수평재에 판재를 용접한 것으
로서 또한 다음 각호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

- 1) 갈퀴형 쇠붙이에 의한 수평판을 가설하기에 고정하는 방식의 수평판(이하 “갑형 수평판”이라 함)에 있어서는 수평판의 4끝에 갈퀴형 쇠붙이가
있고 또한 해당 수평판의 이면에 가세롤 부착시킬 수 있어야 함.
- 2) 갈퀴형 쇠붙이 및 부착 쇠붙이에 의하여 수평판을 가설할 땅에 고정
하는 방식의 수평판(이하 “을형 수평판”이라 함)에 있어서는 수평판의
한쪽 끝에 갈퀴형 쇠붙이 기타 끝에 부착 쇠붙이가 있고 또한 갈퀴형
쇠붙이 받침 쇠붙이에서 탈락을 방지할 수 있는 벗겨지지 않는 장치가
있어야 한다.

3) 다음 그림(가) 및 (나)에 표시하는 길이가 1,850mm이하일 것.



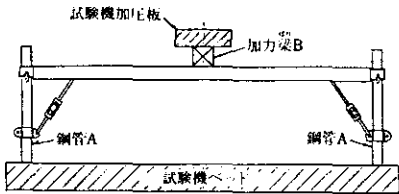
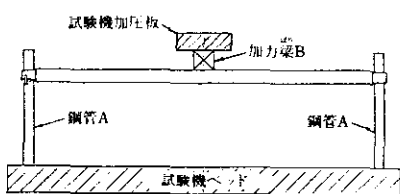
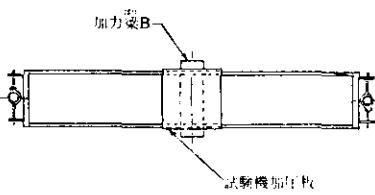
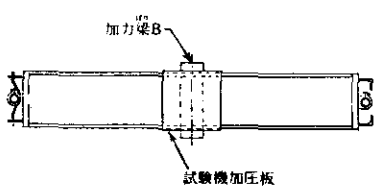
(가)

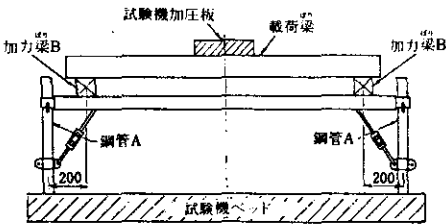
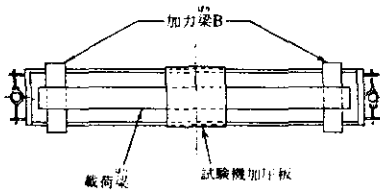
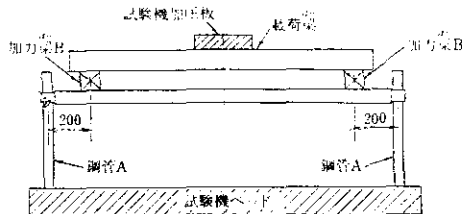
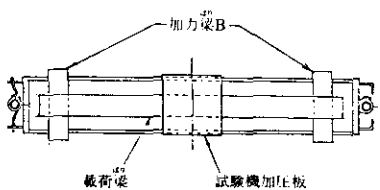


(나)

- 4) 바닥재의 폭이 250mm이상 300mm이하일 것.
- 5) 바닥재 수평재의 판 두께가 1.1mm이상일 것.
- 6) 갈퀴형 쇠붙이의 판 두께가 5.4mm이상일 것.
2. 받침 쇠붙이는 그판 두께가 4.3mm이상이어야 한다.

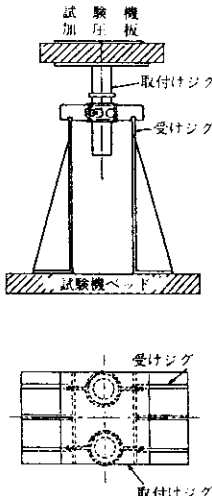
제 34 조 (강도 등) 1. 수평판은 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때 각각 동표의 우측란에 정한 강도 등을 가지고 있는 것 이어야 한다.

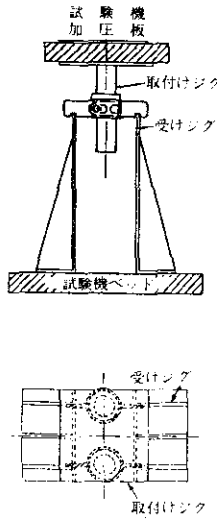
시 험 방 법	강 도 등
(휘임 및 굽히는 시험) 수평판의 종류에 따라 다음 그림(가) 및 (나)에 표시하는 것과 같이 가력들보 B 및 강관 A를 사용하여 수평판을 시험기에 부착시켜 그 중앙부에 수직하중을 걸어 하중이 110kg일 때 수직 휘임량 및 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 부착쇠붙이의 부착나사의 TORQUE는 350kg. cm로 함.	1. 수직휘임량이 11mm이하일 것 2. 하중의 최대치 240kg이상
	
 (가) (甲型布板の場合)	 (나) (乙型布板の場合)

시 험 방 법	강 도 등
(갈퀴형쇠붙이 및 부착쇠붙이의 전단시험) 수평판의 종류에 따라 다음 그림(가) 및 (나)에 표시한 것처럼 가력들보 B, 재하들보 및 강관 A를 사용하여 수평판을 시험기에 부착하여 재하들보의 중앙부에 수직 하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 부착쇠붙이의 부착나사의 TORQUE는 350kg. cm로 함.	하중의 최대치가 900kg이상일 것.
(가) (甲型布板の場合)   備考 寸法の単位は、mmとする。	(나) (乙型布板の場合)   備考 寸法の単位は、mmとする。

2. 전항의 시험에 사용되는 가력들보 B, 부하들보 및 강관 A는 각각 별표 제15호, 제18호 및 제22호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

제 35 조 1. 받침 쇠붙이는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 각각 동표의 우측란에 정한 강도 등을 가지고 있어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(강도 시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 받는 치구 및 부착치구를 사용하여 미끄럼을 중지시킨 상태로 받침쇠붙이 2개를 1셋트로 하여 시험기에 부착시키고 수직하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다. 이때에 받침쇠붙이의 부착나사의 Torque는 350kg.cm로 함.	최대하중이 1,000kg이상일 것.
	

시 험 방 법	강 도 등
(미끄럼 시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 받는 치구 및 부착치구를 사용하여 받침쇠볼이 2개를 1셋트로 하여 시험기에 부착시켜 수직하중을 걸어 640kg일 때 받침쇠볼이의 미끄럼량을 측정한다. 이 때에 있어서 받침쇠볼이의 부착나사 조임 Torque는 350kg. cm로 함.	미끄럼 양이 3mm이하일 것.
 The diagram illustrates the test setup. The top part shows a side view of a test machine with a '시험기' (Test Machine) and a '받침쇠볼이' (Support Bolt) being tested. The bottom part shows a top view of the '받침쇠볼이' (Support Bolt) and the '부착나사' (Attachment Screw).	

2. 전항의 시험에 사용하는 치구 및 부착기구는 각각 별표 제23호 및 제24호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

제 36 조 (표시) 수평판 및 지지 쇠볼이는 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 후반기의 구별
3. 수평판 한쪽 비계용이라는 취지

제 37 조(적용제외) 수평판 및 지지 쇠붙이로서 제32조부터 제35조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 관하여 노동부 노동기준국장이 제32조부터 제35까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정될 때는 이 고시의 관계규정은 적용치 않는다.

제 3 장 이동식비계용의 틀비계 및 다리바퀴

제 38 조(재료 등) 1. 이동식 비계용의 틀비계(이하 이 장에 있어서 “틀비계”라 함) 및 다리바퀴(이하 “다리바퀴”라 함)의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시하는 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질(다리바퀴의 타이어에 있어서는 물리적 성질)을 가지고 있어야 한다.

구 성 부 분		규 격
틀비계의 기둥다리 옆거리재 및 보강재		한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소 강강판)에 정한 2종(SPK 41)의 규격
다 리 바 퀴	구축 및 차축	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격
	휘 - 크	한국공업규격 D3501(열간압연 연강판 및 강대)에 정한 1종(SPHC)의 규격
	타 이 어	한국공업규격 B8922(핸들트럭용 차바퀴)에 정한 1종의 규격(6.2에 정한 것에 한함)

2. 틀비계 및 다리바퀴의 각부는 심한 손상, 변형, 부식 또는 마모가 없는 것이어야 한다.

제 39 조(구조) 1. 틀비계는 기둥다리 옆 길이 틀재 및 보강재를 용접한 것으로서 또한 다음 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

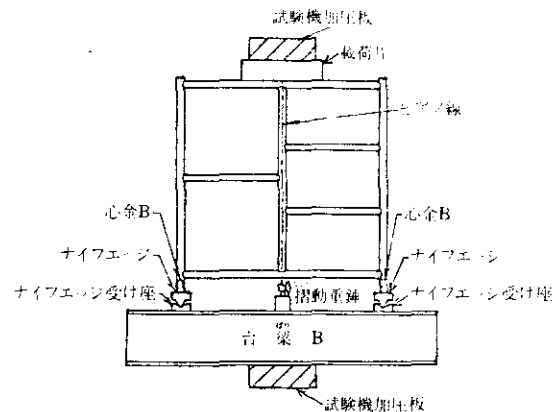
1) 양기둥 다리의 중심간의 거리가 1,200mm이상 1,600mm이하일 것.

- 2) 기둥다리의 길이가 900mm이상 1,700mm이하일 것.
 - 3) 기둥다리 및 옆결기 틀재의 외경이 42.4mm이상이고 또한 그 살 두께가 2.1mm이상일 것.
 - 4) 보강재의 외경이 26.9mm이상이고 또한 그 살 두께가 1.7mm이상일 것.
 - 5) 밟는 톨로 사용되는 보강재 및 옆결기 틀재의 부분은 그 거리가 300mm이상이고 또한 그 간격이 400mm이하의 같은 간격일 것.
2. 다리바퀴는 주축, 휘크, 차바퀴, 차축 및 제동이 있고 다음 각호에 정한 것에 적합하여야 한다.
- 1) 주축중 톨비계의 기둥다리에 꽂을 수 있는 부분거리는 200mm(빠지지 않는 기능을 가지고 있는 주축에 있어서는 95mm)이상일 것.
 - 2) 차축의 외경 125mm이상의 타이어가 있을 것.
 - 3) 차바퀴가 주축을 축으로 하여 회전될 수 있을 것.

제 40 조 (강도 등) 1. 톨비계는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때는 각각 동 표의 우측란에 정한 강도 등에 있어야 한다.

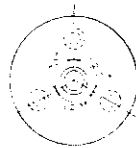
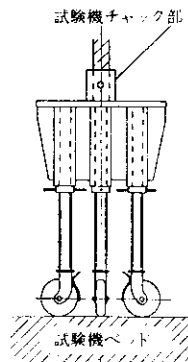
시 험 방 법	강 도 등
(압축 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 상부대량 (받침돌보) B 및 하부대량 B, 가이드 슬리프 및 가이드 파이프 심지쇠 B와 칼날 및 칼날 받을 자리를 사용하여 시험기의 상·하의 가압판의 중심에 상부대량 및 하부대량의 중심이 일치한 상태로 틀 비계를 시험기에 부착시켜, 해당 틀비계의 중심선상에 압축하중을 걸어 하중의 최대치를 측정함.	하중의 최대치가 4,000kg이상일 것.

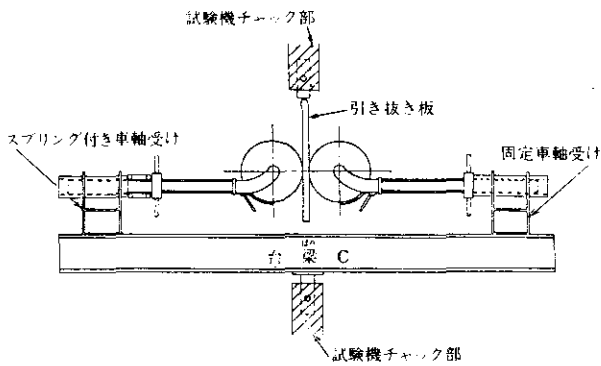
시 험 방 법	강 도 등
(취입 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 심지쇠 B, 칼날 받을 자리 대량 B, 부하받이, 수직잡이와 피아노선을 사용하여 시험기의 하부가 압판의 중심에 대량의 중심을 일치시킨 상태로 틀비계를 시험기에 부착시켜 당해 틀비계의 중심선상에 압축하중을 걸어 하중이 750kg일 때의 옆결기 틀재의 수직 취입을 측정한다.	수직 취입량이 10M이하일 것.



2. 전항의 시험에 사용하는 상부대량 B 및 하부대량 B, 가이드 스리브 및 가이드 파이프, 심지쇠 B, 칼날 및 칼날 받을 자리, 대량 B, 부하 받침수직 잡이와 피아노선은 각각 별표 제1호부터 제8호까지의 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

시 험 방 법	강 도 등
(압축 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 다리바퀴 3개를 1셋트로 하여 시험기에 부착, 다음 각호에 정한 바에 의하여 시험함. 1. 600kg의 압축하중 재하시 각 부분의 영구변형의 유무를 확인할 것. 2. 압축하중을 걸어 하중의 최대치를 측정할 것.	1. 다리바퀴의 각 부분에 영구 변형이 없을 것. 2. 하중의 최대치가 1,500kg이상일 것.



시 험 방 법	강 도 등
(제동 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 대량 C, 고정 차축받이 및 스프링 부착 차축받이와 벨판을 사용하여 제동을 건 다리바퀴 2개를 1셋트로 하여 시험기에 부착하여 한쪽의 다리 바퀴의 주축에 스프링에 의해 150kg의 압축하중을 걸은 상태에서 벨판을 100kg의 힘으로 빼서 차바퀴의 회전 유무를 확인할 것.	회전 안할 것.
	

3. 전항의 시험에 사용하는 대량 C, 고정차축받이 및 스프링 부착 차축받이와 벨판은 각각 별표의 제5호, 제25호 및 제26호에 정한 것에 적합한 것이 아니면 안된다.

제 41 조 (표시) 틀비계 및 다리바퀴는 보이기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 또는 후반기의 구별
3. 이동식 비계용이라는 취지

제 42 조 (적용제외) 틀비계 및 다리바퀴로서 제38조부터 제41조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 관하여서는 노동부 노동기준국장이 제38조부터 제41조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계규정은 적용치 않는다.

제 4 장 벽 연결용 쇠붙이

제43조(재료 등) 1. 벽 연결용 쇠붙이의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시한 구성 부분에 따라 동 표의 기계적 성질 가지고 있어야 한다.

구 성 부 분	규 격
주재	한국공업규격 D3507(배관용 탄소 강강판)에 정한 배관용 탄소강강판(SPP)의 규격 또는 한국공업규격
집계쇠붙이, 볼트, 닛트 및 핀 이외의 부분	D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격
접착 쇠붙이	한국공업규격 D3501(열간 압연 연강판 및 강대)에 정한 2종(SPHD)의 규격 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격

2. 벽 연결용 쇠붙이의 각부는 주재, 집게 쇠붙이 및 부착 쇠붙이가 있고 또한 다음 각호에 정한 곳에 적합한 것이 아니면 안된다.

- 1) 최대 사용장(벽 연결 쇠붙이를 최대로 뺏을 때의 부착 쇠붙이의 맨 끝에서 집게 쇠붙이의 중심까지의 거리를 말한다. 이하 동일함)이 1,200mm이하일 것.
- 2) 주재에 관하여서는 그 길이의 조절을 할 수 있는 것이고 또한 빠지지 않는 기능이 있을 것.
- 3) 집게 쇠붙이의 판 두께가 3.0mm이상일 것.
- 4) 주재와 부착 쇠붙이의 사이에 자재로 되는 구조일 것.
- 5) 끝이 나사가 있는 부착 쇠붙이에 있어서는 나사의 직경 나사산까지 포함하여 1.0mm이상일 것.

제 44조(강도) 벽 연결용 쇠붙이는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때는 각각 동표의 우측란에 정한 강도가 있어야 한다.

시 험 방 법	
(인장 시험) 벽 연결용 쇠붙이의 주재와 부착쇠붙이와의 각도를 180도로 한 상태로 인장하중을 걸어 하중의 최대치를 측정함. 이때에 집게금구의 조이는 나사의 Torque는 350kg/㎝로 한다.	하중의 최대치 900K (수평판 한쪽 비계용에 있어서는 450kg)이상일 것.
(압축 시험) 벽 연결용 철물을 최대 사용길이로 하고 주재와 부착쇠붙이 사이에 각도를 105도로 한 상태에서 압축하중을 걸어 하중의 최대치를 측정함. 이때에 집게 쇠붙이 조이는 나사의 Torque는 350kg/㎝로 한다.	

제45조(표시) 벽 연결용 쇠붙이는 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다.

1. 제조자명
 2. 제조년과 상반기 또는 하반기의 구별
 3. 수평판 한쪽 비계용일 때는 그 취지
- 제 46조(적용제외) 벽연결 석불이로서 제44조부터 제46조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 관하여 노동부 노동기준국장이 제44조부터 제46까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

제 5 장 연결 석불이

제 1 절 마춤 비계용 틀비계의 기둥다리 조인트

- 제 47조(재료 등) 1. 마춤 비계용 틀비계의 기둥다리 조인트(이하 “기둥다리 조인트”라 함)의 꽃이촉 및 가라에 사용하는 재료는 한국공업규격 D3507 (배관용 탄소 강강관)에 정한 배관용 탄소 강강관(SPP)의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질을 가지고 있어야 한다.
2. 기둥다리 조인트의 각 부분은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 48 조(구조) 기둥다리 조인트는 꽃이 촉의 중앙부에 가라가 있고 또한 다음 각호에 정한 곳에 적합하여야 한다.

- 1) 꽃이촉 및 이음파이프의 살 두께가 2.2mm이상일 것.
- 2) 마춤용 비계용 틀비계의 기둥다리에 꽃을 수 있는 이음파이프의 양측 부분의 길이가 각각 95mm이상일 것.
- 3) 빠지지 않는 기능이 있고 또한 그 기능이 확실히 작용할 수 있음을 확인할 수 있는 것. 단 ARM LOCK을 겸용할 수 있는 형의 기둥 다리 조인트에 있어서는 차 안에 부재함.

제49 조 (강도) 1. 기둥다리 조인트 (ARM LOCK을 겸용하는 형을 제외, 이하 이 조에 있어서는 동일함)는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때는 동표의 우측란에 정한 강도가 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도
(연장 시험) 다음 그림에 표시한 것과 같이 심지쇠 D, 꽃이핀 및 강관 B를 사용하여 빠지지 않는 기능을 작동시킨 상태에서 기둥다리 조인트를 시험기에 부착하여 인장하중을 걸어 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치가 1,000kg 이상일 것.
備考 1 寸法の単位は, mm とする。 2 挿しピンを挿入する穴の直径は, 16mm とする。	

2. 전항의 시험에 사용하는 심지쇠 D, 꽃이핀 및 강판도는 각각 별도 제3호, 제13호 및 제22호에 정한 것에 적합한 것 아니면 안된다.

제 50조(표시) 다리기둥 조인트는 보기 쉬운 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 후반기의 구별
3. 조립형 비계용이라는 취지와 암 록(ARM LOCK)을 겸용하는 형일 때는 그 취지를.

제 51조(적용제외) 다리기둥 조인트로서 제49조부터 제51조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제49조부터 제51조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계규정을 적용하지 않는다.

제 2 절 조립형 비계용의 틀비계의 암록

제 52조(재료 등) ①조립형 비계용의 틀비계의 암록(이하 “암록”이라 함)에 사용하는 재료는 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질이 있는 것이어야 한다.

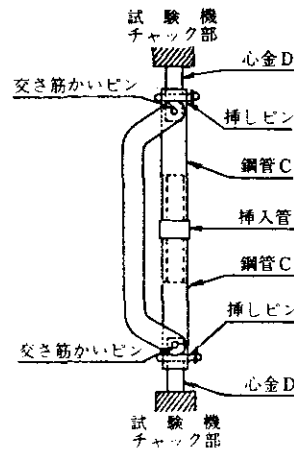
②암록은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제53조(구조) 암록은 다음 각호에 정한 것에 적합하여야 한다.

1. 판 두께가 2.8mm이상이고 또한 판폭이 38mm이상일 것.
2. 양끝벽에 직경 15.0mm이하의 핀구멍이 있어야 함.

제 54 조 (강도 등) 1. 암록은 다음 표의 상란에 정한 시험 방법에 의한 시험을 했을 때는 동표의 하란에 정한 강도 등이 있어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(인장람 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 심지쇠 D, 꽃이관, 꽃이핀 및 강관 C를 사용하여 암록을 시험기에 부착시켜 인장하중을 걸어 하중이 330kg일 때의 해당 암록의 인장량과 하중의 최대치를 측정한다.	1. 인장량이 2mm이하일 것. 2. 하중의 최대치가 600kg이상일 것.



備考

- 1 寸法の単位は, mm
とする。
- 2 挿しピンを挿入する
穴の直径は, 16mm
とする。

2. 전항의 시험에 사용하는 심지쇠 꽃이관 및 강관 C는 각각 별표 제3호, 제11호, 제13호 및 제22호에 정한 것에 적합하여야 한다.

제 55 조 (표시) 압록은 보기 쉬운 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년월일과 상반기 및 하반기의 구별

제 56 조 (적용제외) 압록으로서 제 54 조부터 제 56 조까지의 규정으로서 적용하기 곤란한 것은 노동부, 노동기준국장이 제 54 조부터 제 56 조까지의 규정에 정한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

제 3 절 단관 비계용의 단관 조인트

제 57 조 (재료 등) 1. 단관 비계용의 단관 조인트(이하 “단관 조인트”라 함)의 꽃이촉 및 이음파이프에 사용하는 재료는 한국공업규격 D3507(배관용 탄소강강관)에 정하는 배관용 탄소 강강관(SPP)의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질이 있는 것이어야 한다.

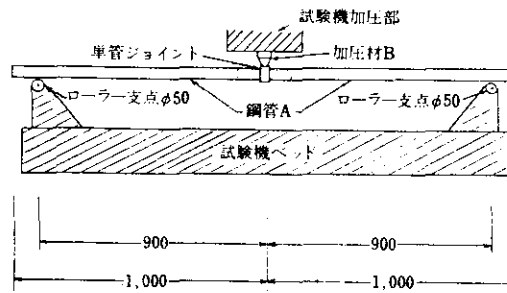
2. 단관 조인트의 각 부분은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 58 조 (구조) 단관 조인트는 꽃이 촉의 중앙부에 가라가 있고 또한 다음의 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

1. 꽃이촉 및 이음파이프의 살 두께가 2.2mm 이상일 것.
2. 단관에 꽃을 수 있는 이음파이프의 양측 부분의 길이가 각각 95mm 이상일 것.
3. 빠지지 않은 기능이 있고 또한 그 기능이 확실히 작동하는 것을 확인할 수 있을 것.

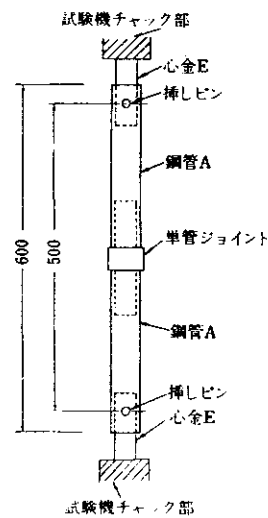
제 59 조 (강도 등) 1. 단관 조인트는 다음 표의 상란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 각각 동표의 하란에 정한 강도 등이 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(휘임 및 굽히는 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 가압재 B 및 강관 A를 사용하여 빠지지 않은 기능을 작동한 상태로 단관조인트를 시험기에 부착시켜 그 중앙부에 수직하중을 걸어 하중이 150kg일 때의 수직 휘임량 및 하중의 최대치를 측정한다.	1. 수직휘임량에 1.9mm이하일 것. 2. 하중의 최대치가 270kg 이상일 것.



備考 寸法の単位は, mmとする。

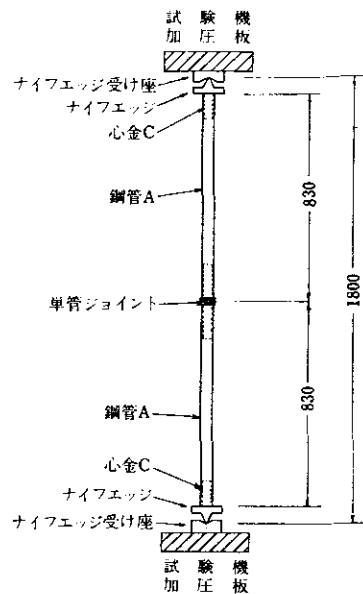
시 험 방 법	강 도 등
(인장량 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 심지쇠 E, 꽃이핀 및 강관 A 를 사용하여 빠지지 않은 기능을 작동한 상태를 단관조인트를 시험기에 부착시켜 인장하중을 걸어 하중이 900kg일 때의 해당 단관조인트의 늘이기 및 하중의 최대치를 측정한다.	1. 늘기가 0.9mm이하일 것. 2. 하중의 최대치가 1,500kg 이상일 것.



備考

- 1 寸法の単位は, mm
とする。
- 2 挿しピンを挿入する
穴の直径は, 16mm
とする。

시 험 방 법	강 도 등
(압축 시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 심지쇠C, 칼날 및 칼날 받을 자리와 강관A를 사용하여 단관 조인트를 시험기에 부착시켜 압축하중을 걸고, 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치가 3,800Kg 이상일 것.



備考

寸法の単位は,
mmとする。

2. 전항의 시험에 사용한 심지의 C 및 심지의 E, 칼날 및 칼날 받을 자리, 꽃이핀, 가압재 B 와 강판 A 는 각각 별표 제3호, 제4호, 제13호, 제20호 및 제22호에 정한 것에 적합하여야 한다.

제 60조(표시) 단관조인트는 보기 쉬운 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 또는 하반기의 구별
3. 단관비계용이라는 취지

제 61조(적용제외) 단관 조인트로써 제59조부터 제61조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제50조에서 제61조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

제 6 장 긴결금구

제 62 조(재료 등) 1. 긴결 쇠붙이의 각부에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시하는 구성부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시한 규격에 적합한 경우는 이것과 동등이상의 성질이 있는 것이라야 된다.

구 성 부 분	규 격
본 체 및 뚜 껑	한국공업규격 D3501(열간 압연연강판 및 강대)에 정하는 2종 (SPHD)의 규격
볼트, 너트 및 핀	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종 (SS34)의 규격

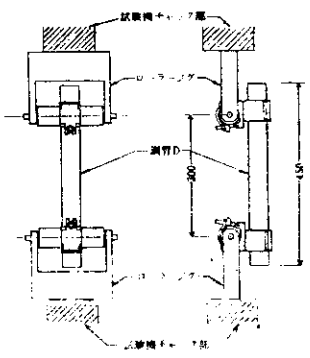
2. 긴결 쇠붙이의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제63조(구조) 긴결쇠붙이는 본체, 뚜껑, 볼트, 너트 및 핀이 있고 또한

다음 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

1. 본체 및 뚜껑의 판두께가 3.0mm이상일 것.
2. 볼트의 직경이 나사산까지 포함하여 9.0mm이상일 것.

제 64 조 (강도 등) 1. 긴결 쇠붙이는 다음 표의 좌측란에 정하는 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 동표의 우측란에 정한 강도 등이 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(인장시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 강관 D 및 로-라지구를 사용하여 긴결쇠붙이 2개를 1세트하여 시험기에 부착시켜 다음 각호에 정한 것에 따라 시험을 행하다. 1. 인장하중을 걸어 직교형 구란푸에 있어서는 하중이 0kg에서 1,000kg일 때까지의 로-라의 중심간의 거리의 변화량 자재형 구란푸에 있어서는 하중이 50kg에서 750kg일 때까지 로-라중심간의 거리의 변화를 긴결금구의 조이는 Torque 350kg. cm로 하였을 때와 450kg. cm로 하였을 때에 관하여 측정할 것. 2. 긴결쇠붙이의 조임 Torque를 450kg/cm로 하고 인장하중을 걸고 하중의 최대치를 측정할 것.	1. 변화량이 각각 10mm 이상일 것 2. 하중의 최대치가 직교형 구란쪽에 있어서는 1,500kg이상 자재형 구란푸에 있어 1,000kg이상일 것.
 備考 寸法の単位は、mmとする	

2. 전항의 시험에 사용하는 강관 D 및 로-라 기구는 각각 별표 제22호 및 제27호에 정한 것이어야 한다.

제 65 호 (표시) 긴결 쇠붙이는 보기 쉬운 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 하반기의 구별
3. 강관 비제용이라는 취지

제66 조 (적용제외) 긴결 쇠붙이에 제64조부터 제66조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 관하여 노동부 노동기준국장이 제64조부터 제66조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정될 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

제 7 장 베이스 쇠붙이

제 1 절 고정형 베이스 쇠붙이

제 67조 (재료 등) 1. 고정형 베이스 쇠붙이의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시한 구성 부분에 따라 각각 동표의 우측란에 표시한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질이 있는 것 이어야 한다.

구 성 부 분	규 격
꽃 이 축	한국공업규격 D3507 (배관용 탄소강강관)에 정한 배관용 탄소 강강관 (SPP)의 규격
밑 판	한국공업규격 D3503 (일반구조용 압연강재)에 정한 1종 (SS34)의 규격

2. 고정형 베이스 쇠붙이의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 68조 (구조) 고정형 베이스 쇠붙이는 꽃이축 및 밑판이 있고 또한 다음 각호에 정한 것에 적합하여야 한다.

- 1) 꽃이측에 관하여는 그 살 두께가 2.2mm이상이고 또한 단판에 꽃을 수 있는 부분의 길이가 95mm이상일 것.
- 2) 빠지지 않는 기능을 가지고 있을 것.
- 3) 밑판에 관하여서는 그 판 두께가 5.4mm이상이고 또한 그 각변이 120mm이상의 정4각 또는 장방형일 것.
- 4) 밑판에 물 빠지는 구멍 및 2개이상의 못 구멍이 있을 것.

제 69조(표시) 고정형 베이스 쇠붙이는 보기쉬운 곳에 다음 사항을 표시.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 하반기 구별
3. 단판비제용이라는 취지

제 70조(적용제외) 고정형 베이스 쇠붙이로서 제69조 및 제70조의 규정을 적용하기 곤란한 것에 관하여는 노동부 노동기준국장이 제69조 및 제70조의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정할 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

제 2 절 잭키형 베이스 쇠붙이

제 71조(재료 등) 1. 잭키형 베이스 쇠붙이의 각부에 사용하는 재료는 다음 표의 좌측란에 표시하는 규격에 적합한 경우는 이것과 동등이상의 기계적 성질이 있는 것이어야 함.

구 성 부 분	규 격
나사봉의 밑판	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 1종(SS34)의 규격
조절 나트	한국공업규격 D4303(흑심가단 주철품)에 정한 2종(BMC32)의 규격

2. 잭키형 베이스의 각부는 심한 손상, 변형 또는 부식이 없어야 한다.

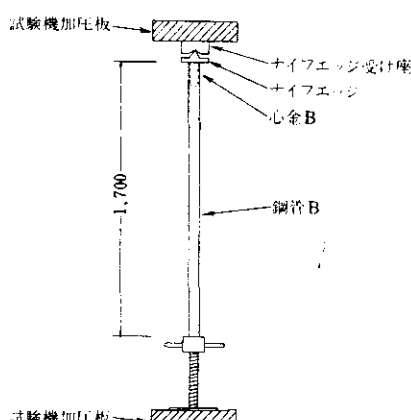
제 72조(구조) 잭키형 베이스 쇠붙이는 나사봉, 밑판 및 조절나트가 있고 또한 다음 각호에 정한 것에 적합하여야 한다.

- 1) 용고(밑판의 밑끝에서 조절나트의 윗끝까지의 높이를 말한다. 이하 이

호, 다음 조 및 제76조에 있어서 동일함)를 최대로 하였을 때 그 사용 높이가 350mm(저층 틀용에 있어서는 250mm이하일 것)

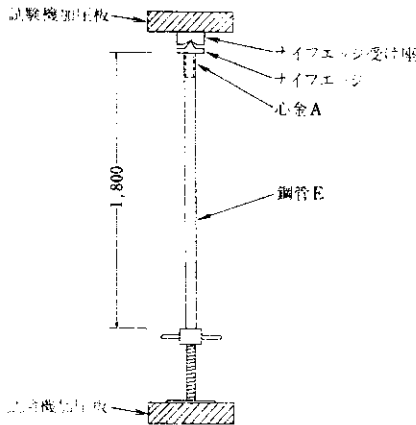
- 2) 전호의 경우에 있어서 마춤용 비계용의 틀의 다리 기둥에 쏘을 수 있는 부분의 길이가 95mm이하일 것.
- 3) 밑판에 관하여서는 그 판 두께가 5.4mm이상이고 또한 그 각변이 120mm이상의 정4각 또는 4각형일 것.
- 4) 밑판은 2개 이상의 못 구멍이 있을 것.

제 73 조(강도 등) 1. 잭키형, 베이스 쇠붙이(저층틀용은 제외, 이하 이 조에 있어서는 동일함)는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때 다음 표의 우측란에 정한 강도가 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도	
(압축시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 심지쇠, 칼날 및 칼날 받음자리의 강관 B를 사용하여 잭키형 베이스 쇠붙이를 시험기에 부착시켜, 압축하중을 걸어 사용높이를 최대로 했을 때의 하중의 최대치(사용고가 200mm를 초과할 때, 사용고를 최대로 했을 때 및 사용고를 200mm로 했을 때의 하중의 최대치)를 측정한다.	1. 사용고(높이)를 최대로 하였을 때 하중의 최대치가 다음표의 상란에 표시한 사용고의 최대치에 따라 각각 동표의 하란에 표시한 수치이상일 것.	
	사용고 (높이의 최대치)	최대하중
 備考 寸法の単位は, mmとする。	200mm이하	4,000kg
	200mm를 초과하고 250mm이하	3,800kg
	200mm를 초과하고 300mm이하	3,670kg
	300mm를 초과하는 것	3,500kg
	2. 사용고(높이)를 200mm로 했을 때 최대하중이 4,000kg이상	

2. 전항의 시험에 사용하는 심지쇠 B, 칼날 및 칼날 받을 자리와 강관 B는 각각 별표 제3호, 제4호 및 제22호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

제 74 조 1. 저충돌용의 잭키용 베이스 쇠붙이는 다음 표의 좌측란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때에 동표의 우측란에 정한 강도가 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도	
(압축시험) 다음 그림에 표시한 바와 같이 심지쇠 A, 칼날 및 칼날 받을 자리와 강관 A를 사용하여 저충돌용의 잭키형 베이스쇠붙이를 시험기에 부착시켜 압축하중을 걸어 사용고(높이)를 최대로 하였을 때의 하중의 최대치(사용고가 1,450mm를 초과하는 것은 사용고를 최대로 하였을 때 및 사용고를 150mm로 하였을 때의 하중의 최대치)를 측정한다.	1. 사용고(높이)를 최대로 하였을 때 하중의 최대치가 다음표의 상란에 표시한 사용고의 최대치에 따라 각각 동표의 하란에 표시한 수치이상일 것.	
	사용고 (높이의 최대치)	최대하중
	150mm이상	1,800kg
	150mm를 초과하고 200mm이하	1,700kg
	200mm를 초과하는 것	1,600kg
	2. 사용고(높이)를 150mm로 했을 때 하중의 최대치가 1,800kg이상일 것.	

2. 전항의 시험에 사용하는 심지쇠 A, 칼날 및 칼날 받을 자리와 강관 E는 각각 별표 제3호, 제4호 및 제22호에 정한 것에 적합하여야 한다.

제75조 잭키형 베이스 금구는 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다.

1. 제조자명

2. 제조년과 상반기 및 하반기의 구별

3. 조립형 비계용이라는 취지(저충튕용일 때는 그 취지)

제 76조(적용제외) 잭키형 베이스 쇠붙이로서 제73조부터 제76조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것은 노동부 노동기준국장이 제73조에서 제76까지의 규정에 적합하다고 동등이상의 성능을 인정할 때는 이 고시의 관계 규정은 적용하지 않는다.

부 칙

이 고시는 소화 57년 1월 1일부터 적용한다. 단, 제2조 제1항 제3호 [표준틀 및 간이틀(저충은 제외)의 살두께에 관한 부분에 한함] 및 제2항 제4호(살두께에 관한 부분에 한함)

제8조, 제13조, 제16조 제3호(저충틀 이외의 조립형틀 비계용의 틀비계용 수평틀의 살두께에 관한 부분에 한함)

제18조, 제24조, 제27조 제1항 제4호 및 제2항(제1항 제4호에 정한 것에 의한 부분에 한함)

제30조, 제36조, 제39조 제3호(살두께에 관한 부분에 한함)

제42조, 제45조 제3호, 제47조, 제50조 제1호, 제52조, 제57조, 제60조, 제65조 제1호, 제66조, 제67조, 제70조 제 호(살두께에 관한 부분에 한함), 제71조와 제77조의 규정은 소화 57년 7월 1일부터 적용함.

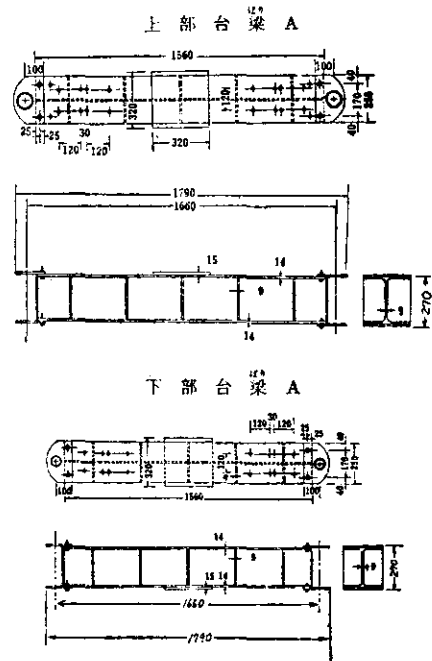
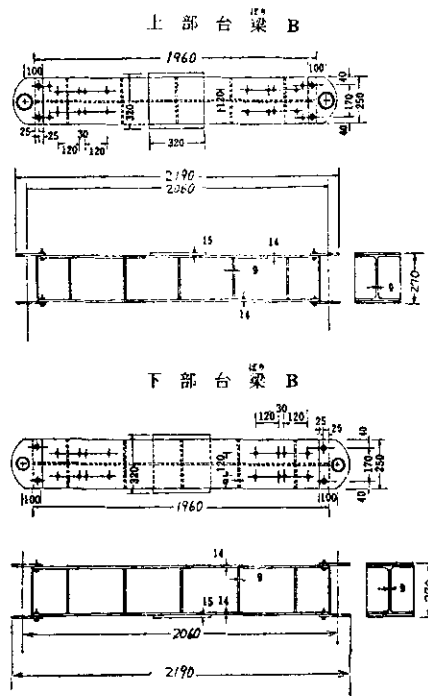
별 표 (제4조, 제5조, 제6조, 제7조, 제13조, 제17조, 제22조, 제23조, 제28조, 제29조, 제34조, 제35조, 제40조, 제41조, 제51조, 제56조, 제61조, 제66조, 제75조, 제76조 관계)

1. 상부대량(받침들보) A 및 하부대량 A 와 상부대량 B 및 하부대량 B

(가) 재료가 한국공업규격 D3505(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)

의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 나타내는 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

2. 가이드 스리브 및 가이드 파이프

(가) 재료가 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종 (SPK51)의 규격에 적합한 강관일 것.

(4) 가이드 스리브

(1) 외경이 89.1mm이고 또한 살두께가 4.2mm일 것.

(2) 길이가 270mm일 것.

(다) 가이드 파이프

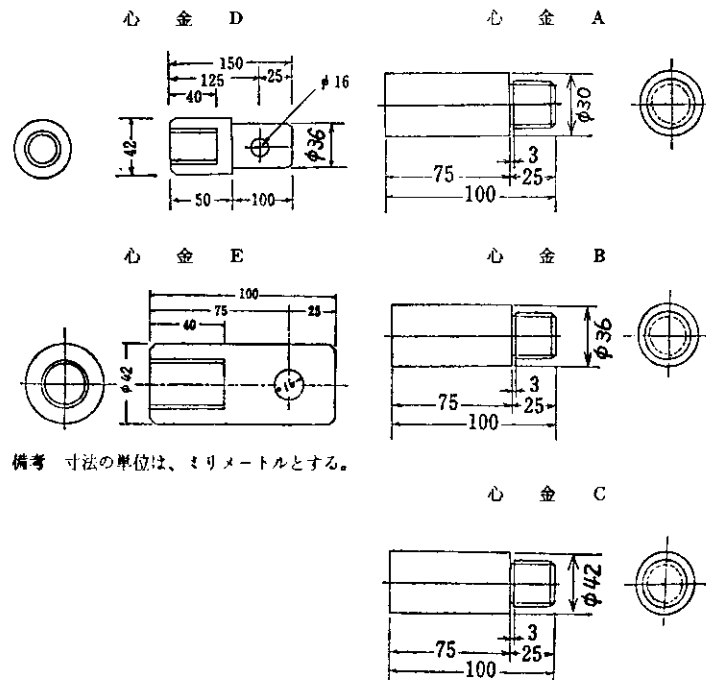
(1) 외경이 60.5mm이고 또한 살두께가 3.2mm일 것.

(2) 길이가 3,000mm일 것.

3. 심지식 A, B, C, D, E

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2조(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시하는 치수일 것.



4. 칼날 및 칼날 받을 자리

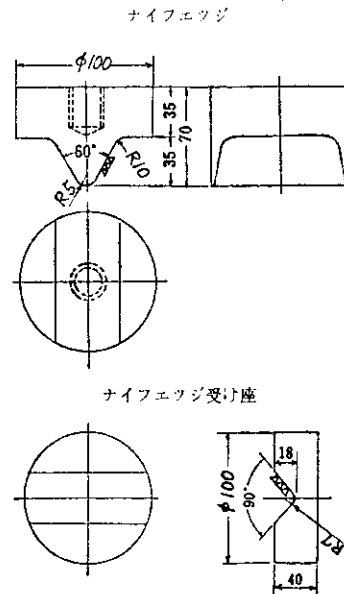
(가) 칼날

- (1) 재료가 한국공업규격 D3752(기계구조용 탄소강강재)에 정한 SM50C의 규격에 적합한 강재일 것.
- (2) 칼날 받을 자리와의 접촉부를 삼탄경화 가공한 것.

(나) 칼날 받을 자리

재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 3종(SS50)의 규격에 적합한 강재일 것.

(다) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



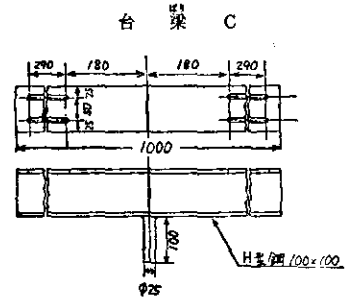
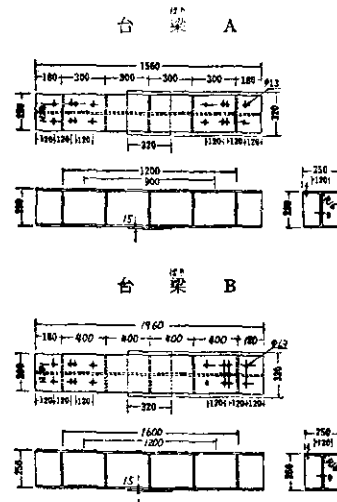
備考

- 1 寸法の単位は、ミリメートルとする。
- 2 記号「▽▽▽」は、日本工業規格B 0001(表面粗さ)に定める仕上げ記号による。

5. 대량(받침들보)A, 대량B 및 대량C

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

6. 부하받이

(가) 길이가 400mm이고 또한 일편이 90mm의 정4각형 단면이 있는 각재일 것.

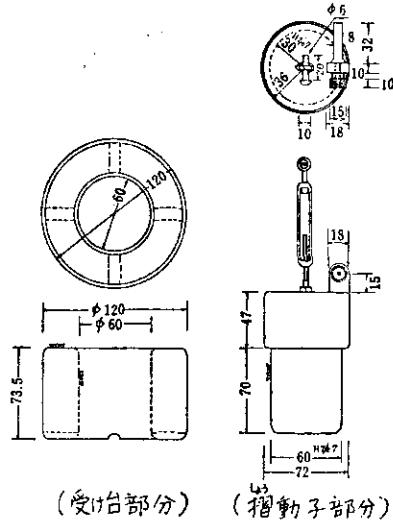
(나) 양끝을 10mm씩 매끈하게 가공한 것.

(다) 심한 부식, 갈라지지 않아야 한다.

7. 수직 잡이

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시하는 치수 동일 것.



備考

- 1 寸法の単位は、ミリメートルとする。
- 2 記号「▽▽」は、日本工業規格B0601(表面粗さ)に定める仕上げ記号による。
- 3 「H7/e7」は、日本工業規格B0401(寸法公差及びはめあい)に定める常用する軸基準はめあいの規格による。

8. 피아노 선

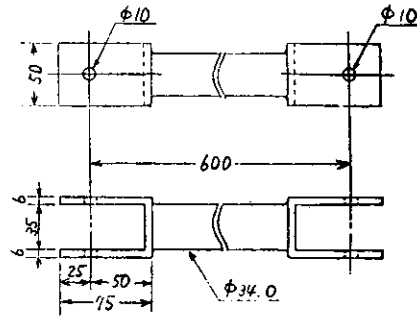
(가) 한국공업규격 D3556(피아노선)의 규격에 적합할 것.

(나) 직경이 0.80mm이하일 것.

9. 다리기둥 연결치구

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시하는 치수일 것.



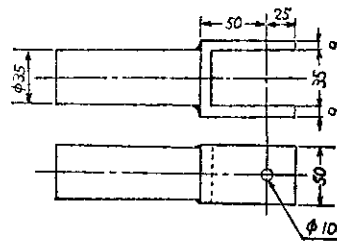
備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

10. 집게치구 A 및 집게치구 B

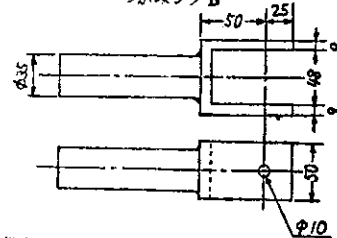
(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

つかみジグ A



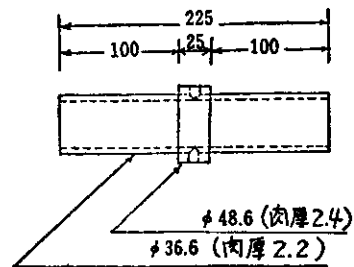
つかみジグ B



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

11. 꽃이관

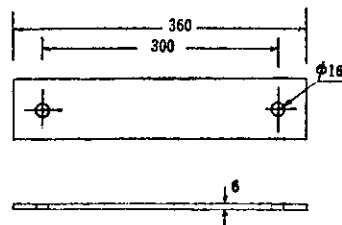
- (가) 재료가 한국공업규격 D3507(배관용 탄소 강강관)에 정한 배관용 탄소 강강관(SPP)의 규격에 적합할 것.
- (나) 다음 그림에 표시하는 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

12. 대판(오비이다)

- (가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.
- (나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

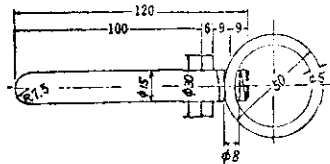


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

13. 꽃이핀

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



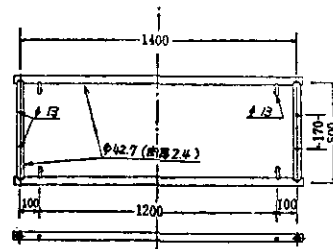
備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

14. 4각틀

(가) 재료(가새편의 재료 제외)가 일반공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 강관일 것.

(나) 가새 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(다) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

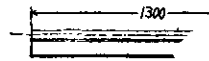
15. 가력들보 A 및 가력들보 B

(가) 가력들보 A

- 1) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.
- 2) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

(나) 가력들보B

- 1) 길이가 700mm이고 또한 한쪽이 10mm의 정4각형 단면이 있는 강재일 것.
- 2) 심한 부식 또는 갈라짐이 없는 것.



備考 寸法の単位は、ミリ
る。

16. 연결 틀

- (가) 재료가 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소 강강판)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 강판일 것.
- (나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

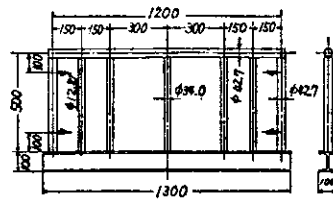


備考 寸法の単位は、ミリメートルとす
る。

17. 가력 틀

(가) 재료가 판재의 부분에 있어서는 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강판)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 강판 기타 부분에 있어서는 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

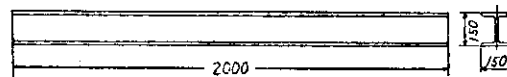


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

18. 부하 들보

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

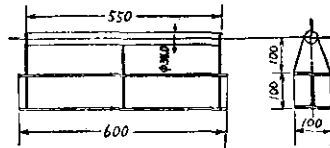


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

19. 바닥 붙은 수평틀 부착용 기구

(가) 재료가 판재의 부분에 있어서는 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강판)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 강판, 기타 부분에 있어서는 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시하는 치수일 것.

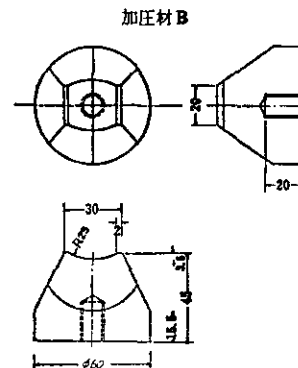
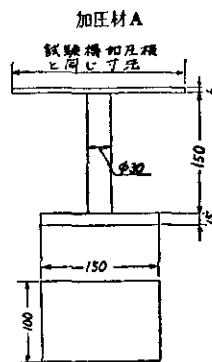


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

20. 가압재 A 및 가압재 B

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시하는 치수일 것.

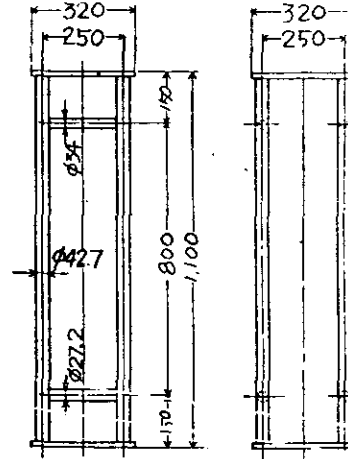


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

21. 4각 (다리) 치구

(가) 주요한 부분의 치료가 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종 (SPK51)의 규격에 적합한 강관일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

22. 강관 A, 강관 B, 강관 C, 강관 D 및 강관 E

(가) 강관A, 강관B, 강관C 및 강관D

- 1) 재료(강관C에 있어서는 가세핀의 재료를 제외)가 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종 (SPK51)의 규격에 적합한 강관일 것.
- 2) 강관C의 가세핀 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종 (SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.
- 3) 외경이 강관A에 있어서는 48.6mm 강관 B 및 강관 C에 있어서는 42.7mm 강관D에 있어서는 시험을 행할 긴결 금구에 적합한 치수로서 또한 살두께가 2.5mm일 것.

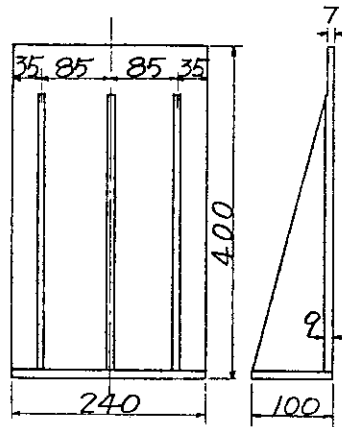
(나) 강관 E

- 1) 재료가 한국공업규격 D3566(일반공업규격 탄소강강관)에 정한 2종 (SPK41)의 규격에 적합한 강관일 것.
- 2) 외경이 34.0mm이고 또한 살 두께가 2.3mm일 것.

23. 발이 지구

(가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

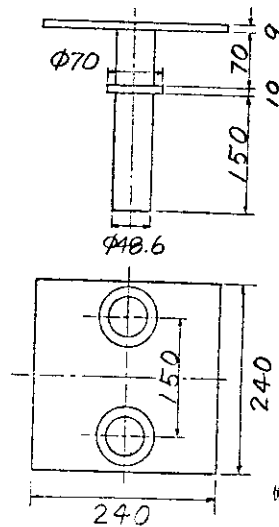


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

24. 복착 지구

(가) 주요한 부분의 재료가 한국공업규격 D3566(구조용 탄소강강판)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 강재일 것.

(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.

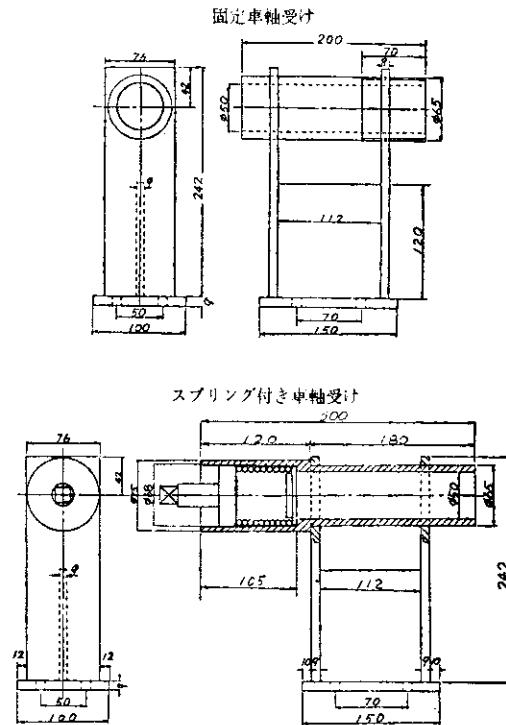


備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

25. 고정 차축 받침 및 스프링 부착 차축 받침

(가) 주요 부분의 재료가 한국공업 D3503 (일반구조용 압연강재)에 정한 2
종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

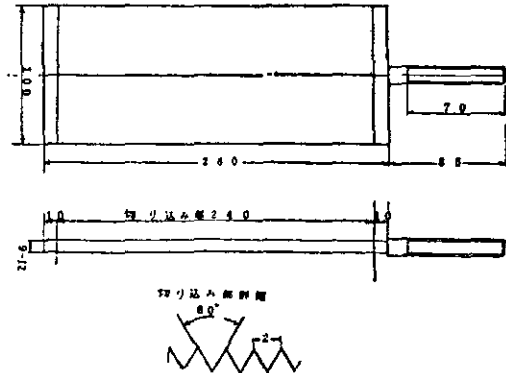
(나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

26. 벨 판

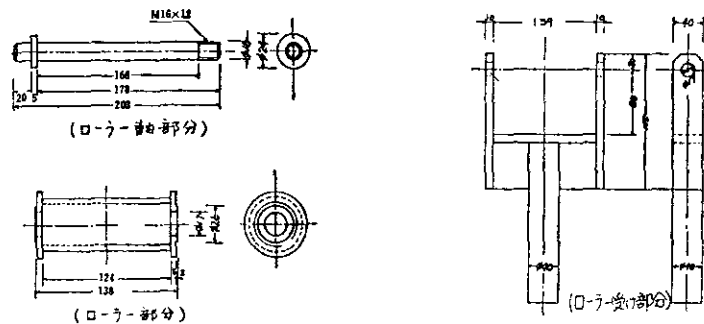
- (가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.
- (나) 판의 양면에 뿔는 방향과 직각으로 홈을 판 것.
- (다) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

27. 로-라 지구

- (가) 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.
- (나) 다음 그림에 표시한 치수일 것.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

○ 노동부 고시 제104호

노동안전위생법(소화 47년 법률 제57호) 제42조의 규정에 따라 거는 비계용의 매다는 체인 및 거는 틀의 규격을 다음과 같이 정하고 소화 57년 1월 1일부터 적용함. 단 제2조 제2호, 제4조 및 제9조의 규정은 소화 57년 7월 1일부터 적용함.

소화 56년 12월 26일 노동장관

거는비계용의 거는체인 및 거는틀의 규격

제 1 장 거는 체인

제 1 조(재료 등) 1. 거는 비계용의 거는 체인(이하“거는 체인”이라 함)의 각 부분에 사용하는 재료는 다음 표의 상란에 표시한 구성 부분에 따라 각각 동표의 하란에 게시한 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 기계적 성질이 있는 것이어야 한다.

구 성 부 분	규 격
링 구	한국공업규격 D3554(연강선재)에 정한 규격
혹 구	한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격

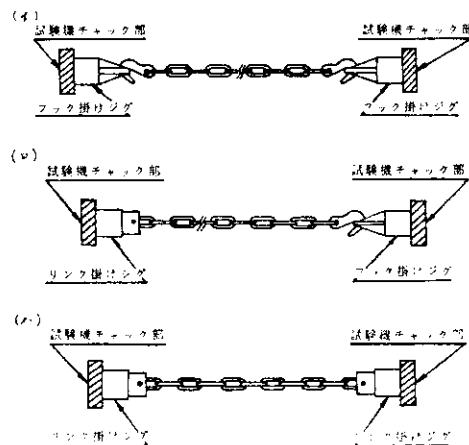
2. 거는 체인의 각 부분은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 2 조(구조) 거는 체인은 링구에 의하여 구성된 체인의 한쪽 또는 양쪽에 혹구가 있고 또한 다음의 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

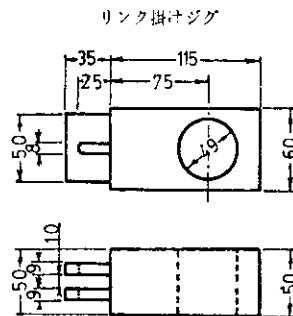
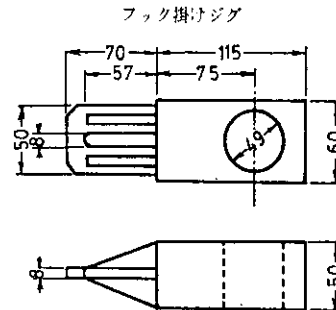
1. 링구에 관하여서는 단경이 9mm 이상이고 장경이 36mm이상 42mm이하가 되고 또한 굽기가 5.7mm이상일 것
2. 혹구의 판 두께가 4.0mm이상일 것

제 3 조(강도 등) 1. 거는 체인은 다음 표의 좌측란에 정한 시험 방법에 따라 시험을 했을 때에 동표의 우측란에 정한 강도가 있는 것이어야 한다.

시 험 방 법	강 도
(인장시험) 다음 각호의 어느 방법으로 든 시험을 할 것 1. 다음 그림(가) 또는 (나) 어느 것이든 게시하는 것과 같이 혹구걸기 치구를 사용하여 또는 혹구거는 치구 및 링구거는 치구를 사용하여 매다는 체인을 시험기에 부착시켜 잡아 당기는 하중을 걸어 하중의 최대치를 측정함 2. 거는 체인을 둘 이상의 부분으로 구분하여 다음 그림(나) 또는 (다)의 어느 것이든 표시하는 것같이 혹구걸이 치구 및 링구걸이 치구를 사용하여 또는 링구걸이 치구를 사용하여 당해 구분된 각 부분의 전부를 순차대로 시험기에 부착시켜 인장하중을 걸어 해당구분된 각 부분의 하중의 최대치를 측정한다.	하중의 최대치(2의 방법으로 시험할 때는 당해 구분된 각 부분의 전하중의 최대치)가 1,600kg이상일 것.



2. 전항의 시험에 사용된 폭구결이 치구 및 링구결이 치구는 재료가 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재로서 또한 다음 그림에 표시한 치수이어야 한다.



備考 寸法の単位は、ミリメートルとする。

제 4 조(표시) 거는 체인은 보이기 쉬운 곳에 다음 사항이 표시되어 있지 않으면 안된다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 하반기의 구별
3. 거는 비계라는 취지

제 5 조(적용 제외) 거는 체인으로서는 제1조에서 제3조까지의 규정을 적용하기 곤란한 것에 관하여서는 노동부 노동기준국장이 제1조에서 제3조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정될 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않는다.

제 2 장 거 는 틀

제 6 조(재료 등) 1. 거는 비계용 거는 틀(이하 “거는 틀”이라 함)의 거는 재료 도리재 및 손잡이(난간) 기둥에 사용할 재료는 한국공업규격 D3566 (일반구조용 탄소강강판)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등이상의 기계적 성질이 있는 것이어야 한다.

2. 거는 틀의 각 부분은 심한 손상, 변형 또는 부식이 없는 것이어야 한다.

제 7 조(구조) 거는 틀은 매다는 재료, 도리재 및 손잡이 기둥이 있고 또한 다음 각호에 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

1. 횡재 중 작업바닥을 설치할 수 있는 부분(이하 이 호 및 다음 조 제1항에 있어 “유효부”라 함)의 길이(유효부가 2이상 있는 거는 틀에 있어서는 각각 유효부의 길이)가 400mm이상 600mm이하일 것
2. 손잡이(난간)기둥의 높이가 1,000mm이상이고 또한 그 하단에서 900mm이상의 높이의 위치에 손잡이를 설치하기 위한 부착쇠볼이카 있을 것.

제 8 조(강도 등) 1. 거는 틀은 다음표의 상란에 정한 시험방법에 의한 시험을 했을 때 각각 동표의 좌란에 정한 강도 등이 있어야 한다.

시 험 방 법	강 도 등
(휘임 및 굽히기 시험) 2개의 거는 틀을 600mm의 간격으로 H형강에 부착시켜 각각 거는 틀의 도리틀의 유효부의 중앙에 걸친 가력틀보의 중앙에 수직하중을 걸어 하중이 400kg일 때 각각 도리의 유효부의 중앙의 휘임량 및 하중의 최대치를 측정한다.	1. 각각의 휘임량이 300mm 이하일 것 2. 하중의 최대치가 1,000kg 이상일 것

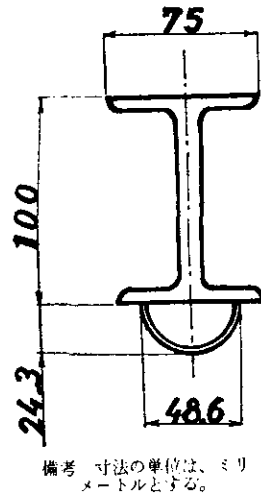
시 험 방 법	강 도 등
(손잡이 기둥의 수평 이동량 시험) 2개의 거는 틀을 600mm의 간격으로 H형강에 부착하고 각각 손잡이 기둥의 부착 금구에 한개의 단판 비계용 강관을 부착 그 중앙에 도리재와 평행으로 외부측 방향의 80kg의 수평하중을 걸어 각각 손잡이 기둥의 부착 금속의 중심의 수평 이동량을 측정한다.	각각 수평 이동이 100mm 이하일 것

2. 전 항의 시험에 사용하는 가력틀보 및 단판비계용 강관은 각각 다음 각호에 정한 것에 적합하여야 한다.

1) 가력 틀보

가) 재료가 관재의 부분에 있어서는 한국공업규격 D3566(일반구조용 탄소강강관)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 강관, 기타 부분에 있어서는 한국공업규격 D3503(일반구조용 압연강재)에 정한 2종(SS41)의 규격에 적합한 강재일 것.

나) 다음 그림에 표시하는 치수일 것



2) 단판 비계용 강관

일반공업규격 D3566(일반구조용 탄소 강강관)에 정한 3종(SPK51)의 규격에 적합한 것일 것

제 9 조(표시) 거는 들은 보기쉬운 곳에 다음 사항이 표시되어 있어야 한다.

1. 제조자명
2. 제조년과 상반기 및 하반기의 구별

제 10 조(적용제외) 거는 틀로서 제6조에서 제8조까지의 규정에 적용하기 곤란한 것에 관하여 노동부 노동기준국장이 제6조에서 제8조까지의 규정에 적합한 것과 동등이상의 성능이 있다고 인정될 때는 이 고시의 관계규정은 적용하지 않음.

콘크리트 형틀용 합판

제 1 조 (적용범위) 이 규격은 콘크리트 형틀용 합판에 적용한다.

제 2 조 (정의) 이 규격에서 다음 표의 좌란에 기재하는 용어의 정의는 각각 동표의 우란에 기재하기로 한다.

용 어	정 의
콘크리트 형틀용 합판	난연합판, 방충용합판, 일반합판은 한국공업규격 KS F3101의 규정에 따른 합판을 뜻한다.
1 종	주로 처서 마무리를 하는 콘크리트 및 직접 마무리를 하는 콘크리트의 형틀로서 사용하는 콘크리트 형틀용 합판의 종류를 말한다.
2 종	1종 이외의 콘크리트 형틀용 합판 종류를 말한다.

제 3 조 1. 콘크리트 형틀용 합판의 규격은 다음과 같다.

사 항		합
--------	--	---

사 항	합 격																	
치 수	(1) 규정치수는 다음표와 같다. (단위 : mm)																	
	<table><tr><th>폭</th><th>길 이</th><th>두 께</th></tr><tr><td>500</td><td>2,000</td><td rowspan="6">12.0, 15.0, 18.0, 21.0, 24.0</td></tr><tr><td>600</td><td>1,800</td></tr><tr><td>600</td><td>2,400</td></tr><tr><td>900</td><td>1,800</td></tr><tr><td>1,000</td><td>2,000</td></tr><tr><td>1,200</td><td>2,400</td></tr></table>	폭	길 이	두 께	500	2,000	12.0, 15.0, 18.0, 21.0, 24.0	600	1,800	600	2,400	900	1,800	1,000	2,000	1,200	2,400	
폭	길 이	두 께																
500	2,000	12.0, 15.0, 18.0, 21.0, 24.0																
600	1,800																	
600	2,400																	
900	1,800																	
1,000	2,000																	
1,200	2,400																	
	(2) 규정치수에 대해 측정된 치수의 차는 다음표의 좌란에 기재하는 규정치수마다 각각 동표의 우란에 기재한다.																	
	<table><tr><th colspan="2">규 정 치 수</th><th>측정된 치수의 차</th></tr><tr><td rowspan="5">두 께</td><td>12.0</td><td>+0.5에서 -0.5</td></tr><tr><td>15.0</td><td>+0.6에서 -0.6</td></tr><tr><td>18.0</td><td>+0.7에서 -0.7</td></tr><tr><td>21.0</td><td>+0.8에서 -0.8</td></tr><tr><td>24.0</td><td>+0.9에서 -0.9</td></tr><tr><td colspan="2">폭 및 길이</td><td>0에서 -3</td></tr></table>	규 정 치 수		측정된 치수의 차	두 께	12.0	+0.5에서 -0.5	15.0	+0.6에서 -0.6	18.0	+0.7에서 -0.7	21.0	+0.8에서 -0.8	24.0	+0.9에서 -0.9	폭 및 길이		0에서 -3
규 정 치 수		측정된 치수의 차																
두 께	12.0	+0.5에서 -0.5																
	15.0	+0.6에서 -0.6																
	18.0	+0.7에서 -0.7																
	21.0	+0.8에서 -0.8																
	24.0	+0.9에서 -0.9																
폭 및 길이		0에서 -3																
	(3) 대각선 길이의 차가 3mm 이내일 것.																	

주) 1) 자비 반복 시험, 함수율 시험 및 휨 강성시험의 방법은 별기 1에 의한다.

2) 1)의 시험결과의 판정에 대해서는 별기 2에 의한다.

2. 전항의 판면 품질의 표준은 다음과 같다.

사항	품질의 표준	A	B
길이지름이 5mm를 넘는 산용이, 겹질박이, 빠진용이	판면적의 평방m의 수(소수점 이하의 단수가 있을 때는 그 정수치에 1을 가한 정수)의 5배이하일 것.		
사절, 발절, 구멍, 개구된 조깅, 조각, 서로잇댄부분간격 및 횡할판폭 방향의 지름, 폭 또는 길이의 합계			판폭이 10분의 1이하일 것.
산 용이	길이지름이 25mm이하일 것.		길이지름이 45mm이하일 것.
죽은 용이	길이지름이 15mm이하일 것.		길이지름이 45mm이하, 판폭 방향의 지름이 30mm이하일 것.
빠진 용이 또는 구멍	빠어진 부분의 길이지름이 3mm이하일 것.		빠어진 부분의 길이지름이 45mm이하이고, 판폭 방향의 지름이 30mm이하일 것.
겹질박이, 빠진 용이	길이지름이 30mm이하일 것.		이용상 지장이 없을 것.
부식	없을 것.		없을 것.
갈라짐 또는 조각	길이가 판길이의 20%이하, 폭이 1.5mm이하이고, 그 폭수가 2개이하일 것.		길이가 판길이의 40%이하, 폭이 6mm이하의 것.
횡갈라짐	극히 경미한 것.		극히 경미한 것.
서로 잇댄 부분	잇댄부분의 간격이 없을 것.		잇댄부분의 간격의 폭이 2mm이하일 것.
벌레구멍	(1) 원상의 것은 길이가 1.5mm이하이고, 집재되어 있지 않을 것. (2) 선상의 것에 있어서는 길이가 10mm이하이고, 그 개수가 판면적 평방m의 수(소수점이하의 수가 있을 때는 그 정수치에 1을 가한 정수)의 4배 이하의 것.		이용상 지장이 없을 것.
역 목	경미한 것.		현저하지 않을 것.
마무리	이용상 지장이 없을 것.		
프레스 마크	경미한 것.		현저하지 않을 것.

사항 품질의 표준	A	B
부풀음 또는 파문	없을 것.	동상
심 겹침	거의 오목볼록감이 없고, 그 수가 2개이하의 것. 단 길이가 150mm이하일 것.	현저한 오목볼록감이 없을 것.
심 나뉘어짐	오목볼록감이 경미하고, 그 수가 2개이하일 것. 단, 폭이 3mm이하일 것.	폭이 5mm이하이고, 이용상 지장이 없을 것.
심판 또는 침부판의 후박	경미한 것.	현저하지 않을 것.
표면처리	양호한 것.	동상
기타 결점	경미한 것.	동상

주) 『사질, 발질, 구멍, 개구된 갈라짐, 서로 잇댄부분의 간격 및 횡갈라짐의 판폭 방향지름, 폭 또는 길이의 합계』란 이들 결점이 가장 많이 존재하는 판장방향에 직각인 30cm폭의 부분에 대한 이들의 결점이 각각의 판폭방향의 지름, 판 또는 길이를 가한 것을 말한다.

제 4 조 제3조의 규격에 해당하지 않는 콘크리트 형틀용 합판은 불합격으로 한다.

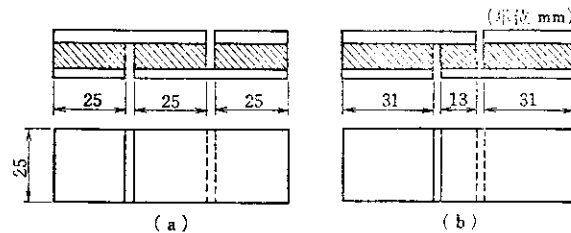
별기 1. 시험의 방법

가) 시험 시료의 채취

- (1) 자비 반복 시험 및 함수율 시험에 제공하는 시료(이하 “시료”라고 한다)를 절취해야 하는 합판(이하 “시료합판”이라 한다)은 다음표의 좌란에 기재하는 합판의 매수에 따르고, 각각 동표의 우란에 기재하는 매수를 임의로 발췌하기로 하고 그 시료 합판에서 시험에 필요한 크기의 시료를 절취하기로 한다.
- (2) 휨강성 시험에 제공하는 합판(이하 “시험합판”이라 한다)은 1에서 5매 혹은 15매 발췌하기로 한다.

나) 시험판의 작성

- (1) 자비 반복 시험에 제공하는 시험판은 그 시료의 모든 접착층이 어떠한 시험판에도 포함되도록 하고, 또한, 각각의 시험판이 3장 겹침이 되도록 다른 단판을 떼어내고, 시험을 하는 3장 겹침마다 다음 그림 『그 표판의 두께가 1.6mm를 넘는 것에 대해서는 (a) 그림, 그 표판의 두께가 1.6mm 이하의 것 또는 (a) 그림에 의하면 단판 잘림된 것에 대해서는 (b) 그림』에 나타내는 형의 시험판을 4판씩 작성한다. 이 경우에 접착력에 영향을 주는 결점이 있는 것은 제거하고, 3장 겹침마다 각각 시험판의 반수는 시험판의 심판의 이면 갈라짐 방향으로, 남은 반수는 이면 갈라짐의 역방향으로 작성한다.



- (2) 함수율 시험에 제공하는 시험판은 각 시료에서 적당한 크기의 것을 2판씩 작성한다.

다) 시험 방법

- (1) 자비 반복 시험 :

자비 반복 시험은 시험판을 비등수 중에 4시간 담근 후, 60도 프라스마이너스 3도의 온도에서 20시간 건조하고, 또한 비등수 중에 4시간 담그고, 이것을 실온의 수중에 돌아가기까지 담그고, 젖

은 채로의 상태로 접착력시험(시험판의 양단을 잡고 양단의 방향으로 매분 600kg 이하의 하중 속도로 인장, 그 파괴시에 대한 최대 하중을 측정하는 것을 말한다)을 행한다.

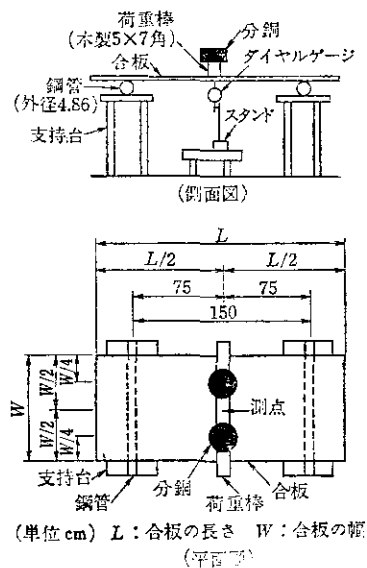
(2) 합수율 시험 :

합수율 시험은 전건 중량법에 의하여 합수율을 측정한다. 단, 전건 중량법 이외의 방법에 의하여 명확하게 합수율이 측정될 경우는, 그 방법에 의한 것이 가능하다.

(주) 전건 중량은 각 시험판을 건조기 중에서 100도에서 105도까지의 온도로 건조하고, 함량에 달했다라고 인정될 때의 중량으로 한다.

(3) 휨강성 시험 :

휨강성 시험은 다음에 나타내는 방법에 따르고, 시험 합판의 이면(2층에 있어서는 임의의 면)을 상면으로 하고, 스판의 중앙에 직행하여 둔 하중봉의 유효 길이(합판의 폭)의 위에, 시험 합판의 폭 및 두께에 따르고, 각각 다음 표에 기재하는 하중을 가하여 휘어짐량을 측정한다.



(단위 : kg)

폭 두께	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0
500	10	20	20	30	30
600	10	20	30	40	40
900	20	30	40	50	50
1,000	20	30	40	50	50
1,200	20	40	50	50	50

별기 2. 시험의 결과의 측정

가) 1 하구의 합판에서 채취된 시험 판에서 자비 반복 시험 및 함수
율 시험의 결과가 다음에 기재하는 기준에 적합한 것의 수가 그
총수의 90% 이상일 때는, 그 하구의 합판은 당 시험에 합격한
것으로 한다. 단 그 적합한 것의 수가 70%이상 90%미만일 때는
그 하구의 합판에 대해서 고쳐서 시료 합판을 발췌하여 재시험을 하고
그 결과의 수치에 의하여 합격 또는 불합격을 판정하기로 한다.

1) 자비 반복 시험에서는 시험판의 접착력이 다음 표의 접착력의 표
준치에 해당할 것.

그 시험판에 이용되고 있는 단판의 수종	접착력 (단위 kg)
너도밤나무, 졸참나무, 떡갈후박나무, 계수나무 라왕, 참피나무 기타	10이상 9이상 8이상 7이상

(주) 가. 다른 수종의 단판의 조합으로 가능하여 있는 시험판에 대해서는
각각 수종의 접착력의 표준치 중 가장 작은 것을 적용한다.

나. 별기 1-2-(1)-(a) 및 (b)그림의 형의 시험판의 접착력은 다음식
에 의하여 산출한다. 단, 시험 판의 표판에 대한 심판의 두께
의 비(이하 “두께의 비”라고 한다)가 1.50이상의 것에 대해서는

그 산출한 수치에 다음 표의 두께비의 구분에 따르고 각각 동 표의 해당란의 계수를 곱하여 얻은 수치를 그 접착력으로 한다.

$$\text{접착력 (Ks/cm}^2\text{)} = \frac{P}{b \times h}$$

P : 접착력 실험에 의한 최대 하중 (kg)

b : 접착면의 폭 (cm)

h : 접착면의 길이 (cm)

두	께	비	계	수
1.50이상	2.00미만의	것.	1.1	
2.00이상	2.50미만의	것.	1.2	
2.50이상	3.00미만의	것.	1.3	
3.00이상	3.50미만의	것.	1.4	
3.50이상	4.00미만의	것.	1.5	
4.00이상	4.50미만의	것.	1.7	
4.50이상의		것.	2.0	

(2) 함수율 시험에서는 동일 시료에서 채취한 시험판의 함수율의 평균치가 14%이하일 것.

나) 1 하구의 합판에서 발체된 시험 합판에서 휨강성시험의 결과가 시험 합판의 폭 및 길이에 따라서 각각 다음 표 1에 기재하는 휘어짐량 이하인 것의 수가 다음 표 2에 기재하는 합격으로 하는 수 이상일 때는 그 하구의 합판은 당 시험에 합격한 것으로 하고, 불합격으로 하는 수 이하일 때는 그 하구의 합판은 당 시험에 불합격이 된 것으로 한다.

표 1

(단위 kg)

폭 두께	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0
500	13.5	15.0	9.5	10.0	7.0
600	11.5	12.5	12.0	11.0	8.0
900	15.5	12.5	10.5	9.0	6.5
1,000	13.5	11.5	9.5	8.0	6.0
1,200	11.5	12.5	10.5	6.5	5.0

표 2

(단위 kg)

회	배낸 합판 수	합격으로 하는 수	불합격으로 하는 수
제 1	5	5	3
제 2	10	13	12

주) 제1회 시험에 의해서 합격 또는 불합격으로 판정할 수 없을 때는 제 2회의 시험을 하고, 제1회의 결과와 더불어 합격 또는 불합격을 판정하기로 한다.

“인간존중 산업안전”

“무재해 산업사회창조”

토목건축 (토건 090-081-1)

발행일 : 1990. 6. 30

발행인 : 원 장 金 元 甲

작성자 : 책임연구원 유 영 식

박 일 철

발행처 : 한국 산업 안전 공 단

산업 안전보건연구원

인천직할시 북구 구산동 34-4

TEL.(032) 526 -6485

< 비매품 >