

KOSHA GUIDE

C - 56 - 2017

리모델링 안전보건작업 기술지침

2017. 11.

한 국 산 업 안 전 보 건 공 단

안전보건기술지침의 개요

○ 제정자 : 안전보건공단 정세균

○ 개정자 : 안전보건공단 산업안전보건연구원 정성준

○ 제 · 개정경과

- 2007년 7월 건설안전분야 제정위원회 심의
- 2007년 11월 총괄제정위원회 심의
- 2012년 7월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)
- 2017년 10월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)

○ 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 건축법 제2조 제1항(건축물의 노후화 억제 또는 기능향상 등을 위하여 증축 또는 대수선하는 행위)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제4장 제4절(해체작업시의 위험방지)

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2017년 11월 27일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

리모델링 안전보건작업 기술지침

1. 목적

이 지침은 건축물의 리모델링 작업과정에서 준수하여야 할 안전보건 기술지침을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 건축물의 리모델링작업 중에서 해체작업, 보수·보강작업, 인테리어 및 외장작업에 대하여 적용한다.

3. 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “리모델링(Remodeling)”이라 함은 건축물의 노후화 억제 또는 기능향상 등을 위하여 증축 또는 대수선하는 행위를 말한다.

1) “증축”이라 함은 기존 건축물이 있는 대지 안에서 건축물의 건축면적, 연면적, 층수 또는 높이를 증가시키는 것을 말한다.

2) “대수선”이라 함은 건축물의 주요 구조부에 대한 수선 또는 변경이나 건축물의 외부형태를 변경하는 것으로 다음에 해당하는 것을 말한다.

- 내력벽을 증설·해체하거나 내력벽의 면적을 30 m² 이상 수선 또는 변경하는 것
- 기둥을 증설·해체하거나 기둥을 3 개 이상 수선 또는 변경하는 것
- 보를 증설·해체하거나 보를 3 개 이상 수선 또는 변경하는 것
- 지붕틀을 증설·해체하거나 지붕틀을 3 개 이상 수선 또는 변경하는 것
- 방화벽 또는 방화구획을 위한 바닥 또는 벽을 증설·해체하거나 수선·변경하는 것
- 주계단, 피난계단 또는 특별 피난계단을 증설·해체하거나 수선·변경하는 것
- 미관지구 안에서 건축물의 외부형태(담장포함)를 수선·변경하는 것

- 다가구 주택 및 다세대 주택의 가구 및 세대간 경계벽을 증설·해체하거나 수선·변경하는 것
 - (나) “절단톱”이라 함은 원형철판 또는 강철 와이어(Wire)에 공업용 다이아몬드 입자를 부착하여 고속으로 회전시켜 슬래브(Slab), 기둥, 벽체 등 해체하고자 하는 구조물을 적당한 크기로 절단하는 기구를 말한다.
 - (다) “압쇄공법”이라 함은 유압식 파워 쇼벨(Power shovel)에 압쇄기를 부착한 후 강력한 압축력을 이용하여 구조물을 해체하는 공법을 말한다.
 - (라) “워터제트(Water jet) 공법”이라 함은 초고압, 초고속의 분사수에 의한 충격 에너지로 대상 구조물을 해체하는 공법을 말한다.
 - (마) “탄소섬유시트(Sheet)”라 함은 역청에서 추출한 신소재로 노후화된 구조물에 부착시켜 내구성, 내식성, 내열성 등을 보강하는 재료를 말한다.
 - (바) “프리스트레스(Prestress) 공법”이라 함은 슬래브(Slab), 보 등의 구조물에 기계적 장치에 의하여 콘크리트에 압축응력을 도입함으로써 구조물의 내력을 증진시키는 공법을 말한다.
 - (사) “언더피닝(Under Pinning) 공법”이라 함은 구조물의 허용하중을 높이기 위해 상부 구조를 그대로 유지하는 상태에서 기초 하부구조를 교체하거나 보강을 위해 하부를 추가 시공하는 공법을 말한다.
 - (아) “적정한 공기”라 함은 산소농도의 범위가 18 % 이상 23.5 % 미만, 탄산가스의 농도가 1.5 % 미만, 황화수소의 농도가 10 ppm 미만, 일산화탄소 25ppm 미만 인 수준의 공기를 말한다.
 - (자) “석면”이라 함은 자연에서 생산되는 섬유상 형태를 갖고 있는 규산염 광물로서 백석면, 갈석면, 청석면, 안소필라이트석면, 트레모라이트석면, 악티노라이트석면 등 여섯 종의 광물을 말한다.
- (2) 그 밖의 용어의 정의는 이 지침에서 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 시행규칙, 안전보건규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 사전조사

4.1 대상 구조물 조사

리모델링공사계획 수립에 앞서 대상 구조물에 대하여 다음과 같은 조치를 하여야 한다.

- (1) 설계도서 등을 검토하여 구조형식, 기초형식, 면적, 층고, 내·외장재, 평면 및 입면 형상의 특징 등 대상구조물의 개요를 파악하여야 한다.
- (2) 증·개축의 유·무, 노후화 정도, 피해의 유·무 등 대상구조물의 이력을 조사하여야 한다.
- (3) 대상 구조물의 압축강도, 인장강도, 부착강도 등 성능과 중성화 및 부식정도 등을 파악하여야 한다.
- (4) 대상구조물에 발생한 균열, 부등침하, 변형 및 변위의 유·무 등을 조사하여야 한다.

4.2 부대사항 조사

리모델링공사 작업계획서 작성 전 부지상황 및 환경조사 등 다음과 같은 조치를 하여야 한다.

- (1) 인접구조물, 지반의 종류, 지하수상태, 수목 등 부지 및 주변 환경을 조사하여야 한다.
- (2) 기계 또는 장비의 작업계획, 자재 및 부재의 야적 및 운반계획, 폐기물의 운반및 반출계획 가설도로 등을 조사하여야 한다.
- (3) 공사현장 및 주변 지하매설물(상하수도, 가스관, 전기·전화선, 가공고압선 등) 등의 유·무를 조사하여야 한다.
- (4) 소음, 진동, 분진 등의 공해에 대한 발생여부와 그 영향권을 조사하여야 한다.

5. 리모델링 작업별 안전 준수사항

5.1 해체작업

가. 공통사항

- (1) 해체작업 시 다음 사항이 포함된 작업계획서를 작성하여야 한다.
 - (가) 해체방법 및 해체순서 도면
 - (나) 가설설비, 방호설비, 환기설비, 살수설비 및 방화설비 등의 설치방법
 - (다) 사업장내 연락방법

- (라) 해체물의 처리계획
- (마) 해체작업용 기계·기구 등의 작업계획
- (바) 기타 안전·보건에 관련된 사항

- (2) 소음, 진동, 분진에 의한 재해가 발생하지 않도록 해체작업현장 주변에 방음막, 방진막, 살수설비 등을 설치하여야 한다.
- (3) 해체작업현장과 사무실 간의 연락, 해체작업중의 신호 등을 위하여 연락설비를 설치하고 신호수를 배치한 후 위험구역 내에 공사관계자 및 외부인의 출입을 금지하여야 한다.
- (4) 리모델링 대상구조물에서 부분적으로 슬래브, 보, 기둥, 벽체 등의 부재를 해체할 때에는 구조기술사의 구조검토를 실시하고 부재신설공법 등 보강공법을 적용하여 구조물의 붕괴재해를 예방하여야 한다.
- (5) 해체된 잔재물은 비계, 작업발판 등에 적재하중을 초과하여 적재하는 것을 금지하고 리프트, 승강기 등 양중기를 사용하여 지상으로 반출하여야 한다.
- (6) 구조물의 해체작업에 의한 개구부 발생시 덮개, 안전난간, 안전방망 등 안전시설을 설치하고 안전모, 안전화, 안전대 등 보호구를 착용하여야 한다.
- (7) 사전조사 사항을 근거로 하여 공사기간, 시공성, 안전성, 경제성, 공해 등에 대한 법적 규제 및 주변현황 등을 충분히 검토한 후 적절한 해체공법을 선정하여야 한다.

나. 해체공법에 따른 안전사항

- (1) 강구공법에 의한 해체작업 시 강구가 크레인으로부터 이탈하지 않도록 접속부위 및 와이어로프의 상태를 수시로 점검하여야 한다.
- (2) 브레이커 공법에 의한 해체작업 시 파편이 비산하지 않도록 주의하고 소음, 진동에 의한 소음성 난청, 진동장해 등의 재해를 예방하기 위하여 귀마개, 방진장갑 등 보호구를 착용하여야 한다.

- (3) 해체작업에 사용되는 강구, 브레이커 등의 기계·기구를 양중 할 때에는 낙하·비래의 위험이 없도록 예방조치를 하여야 한다.
- (4) 절단톱 공법에 의한 해체작업 시 톱날 주위에는 접촉방지 커버(Cover)를 설치하고 급·배수설비의 배선상태를 점검하여 감전재해를 예방하여야 한다.
- (5) 전도공법에 의한 해체작업 시 벽체, 기둥 등 해체부재의 전도위치와 파편의 비산 거리 등을 검토하여 위험구역을 설정하고 강관비계, 철골 등으로 가설 방호벽을 설치하여야 한다.
- (6) 압쇄공법에 의한 해체작업 시 파워쇼벨에 적합한 중량의 압쇄기를 부착하고 핀, 볼트 등 연결구조부의 접속 상태를 수시로 점검하여야 한다.
- (7) 워터제트공법 및 레이저공법에 의한 해체작업 시 분출되는 분사수, 레이저 광선 등에 접촉되지 않도록 보호커버를 설치하여야 한다.

다. 석면해체 안전사항

- (1) 석면이 함유된 건축물이나 설비를 해체할 때에는 근로자의 건강장해를 예방하기 위하여 작업절차, 작업방법, 근로자 보호조치 등이 포함된 석면해체 작업계획서를 작성하여야 한다.
- (2) 작업장소를 밀폐시킨 후 습식작업, 음압(陰壓)상태 유지 등 석면분진이 흩날리지 않도록 조치 후 작업하여야 한다.
- (3) 석면해체 작업장은 노출기준인 0.1 개/cm³ 이하로 관리하고 근로자는 방진마스크, 보호의 등의 보호구를 착용하여야 한다.
- (4) 석면이 함유된 폐기물은 불침투성 용기 또는 자루에 넣어 밀봉한 후 처리하여야 한다.

라. 기타 해체공사 안전작업에 관한 사항은 KOSHA GUIDE C-47-2017(해체공사 안전보건 작업 기술지침)의 규정에 따른다.

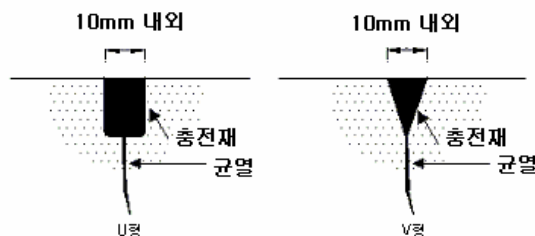
5.2 보수·보강작업 안전준수 사항

가. 공통사항

- (1) 비계조립 등의 방법에 의하여 작업발판, 안전난간, 승강설비 등 안전시설을 설치하고 안전모, 안전화, 안전대 등 보호구를 착용하여야 한다.
- (2) 기타 보수·보강작업 시 비계와 관련한 안전·보건조치 사항은 KOSHA GUIDE C-20-2015(비계 안전설계 지침), KOSHA GUIDE C-30-2011(강관비계 설치 및 사용 안전 지침), KOSHA GUIDE C-32-2011(시스템비계 안전작업 지침), KOSHA GUIDE C-28-2011(이동식비계 구조기준 및 사용 지침), KOSHA GUIDE C-33-2016(달비계 안전작업 지침)등의 기준에 따른다.
- (3) 철근, 철골, 목재 등의 자재는 낙하·비래를 예방하기 위하여 2 점 이상 지지하여 양중 시 이탈되어 낙하되지 않도록하고, 단척 자재·부재인 경우 전용 운반구를 사용하여 양중하여야 한다. 또한 신호수를 배치하여 위험구역 내에 근로자의 출입을 금지시켜야 한다.

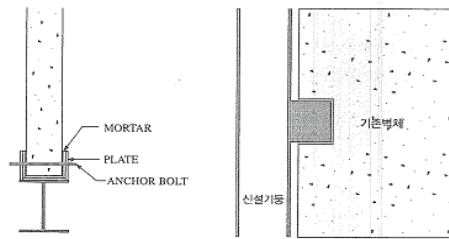
나. 보수·보강공법에 따른 안전사항

- (1) 충전·충진공법, 단면복구공법 등의 보수작업 시 그라인더, 절단기 등 전동 기계·기구의 회전체 주위에는 보호커버를 설치하고 보안경, 방진마스크 등 보호구를 착용하여야 한다.



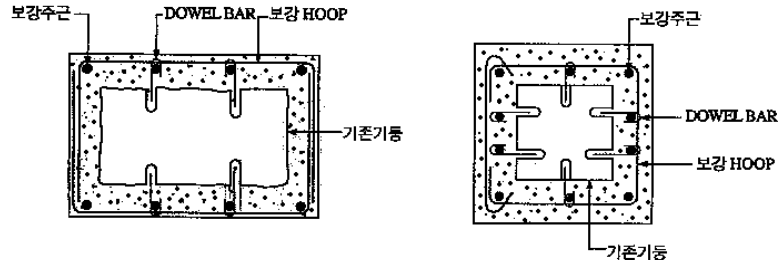
<그림 2> 충전공법

- (2) 부재신설공법에 의한 보강작업 시 기존 구조물과의 일체화를 위하여 앵커용 볼트, 철근을 견고히 설치하고 모르타르, 에폭시 등에 의한 그라우팅을 밀실하게 하여야 한다.



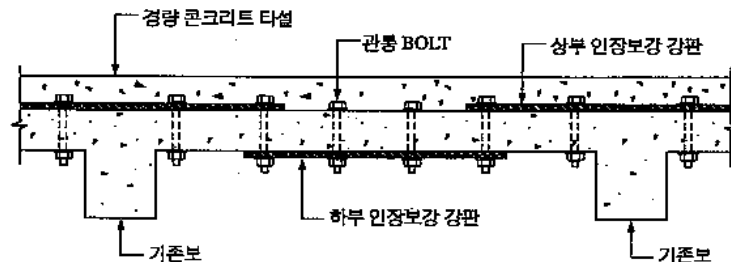
<그림 3> 부재신설공법

- (3) 단면증대공법에 의한 보강작업 시 거푸집동바리에 대한 구조검토를 실시하고 기존 구조물과의 부착력을 높이기 위하여 다웰 바(Dowel Bar) 및 보강철근을 설치하여야 한다.



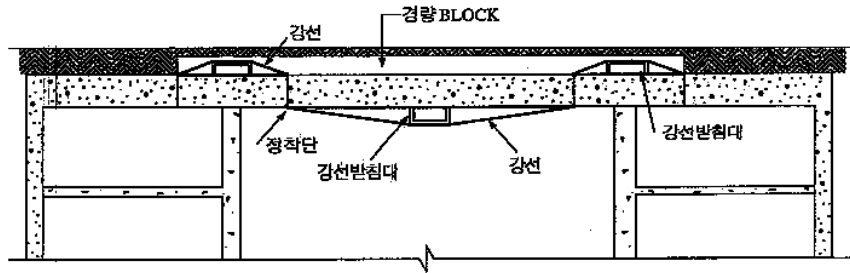
<그림 4> 단면증대공법

- (4) 탄소섬유시트, 강판 부착공법 등의 보강작업 시 구조물의 습기 제거, 평활도 유지, 코너부위 곡면처리, 에폭시 그라우팅 등의 방법으로 기존 구조물과의 부착력을 증가시키고 비파괴검사에 의하여 기존 구조물의 손상여부를 조사하여야 한다.

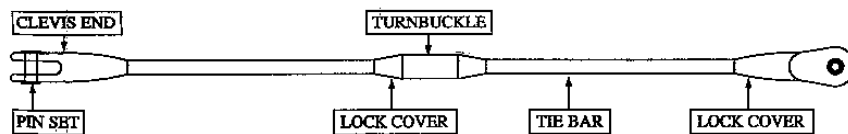


<그림 5> 강판부착공법

- (5) 프리스트레스공법에 의한 보강작업 시 사용강선의 규격, 보강대상 부재의 종류, 크리프(Creep)계수, 응력이완 등에 대하여 구조기술사의 구조검토를 실시하고 적절한 초기장력을 결정함으로써 과도한 응력에 의한 구조물의 변형, 균열 등이 발생되지 않도록 작업하여야 한다.



<그림 6> 프리스트레스 보강공법



<그림 7> 고장도 강선(Tie bar)의 기본구성 및 부품

- (6) 언더피닝(기초 및 내진보강 등) 작업 시 인접구조물, 지반, 지하수, 지하매설물 등을 조사하고, 관련 기계를 설치할 경우 지반은 평탄하고 견고하게 설치하여야 한다. 또한 소음, 분진, 진동 등 건설공해를 최소화 하기 위하여 방음막, 방진막, 살수설비 등을 설치하여야 한다.

5.3. 인테리어 및 외장작업 안전 준수사항

- (1) 시멘트, 벽돌, 석고보드 등의 자재는 가급적 지게차로 안전하게 운반하고 적재물의 상부에 올라가서 포장재를 제거하는 등의 불안전 행동을 금지하여야 한다.
- (2) 프라이머(Primer), 본드(Bond), 신나 등 인화성 물질을 사용할 경우에는 용접불꽃, 토치(Torch) 등의 점화원 관리를 철저히 하여야 한다.

- (3) 목재가공용 등근톱은 날접촉 예방장치를 설치한 후 사용하고 면장갑을 착용한 채로 작업하는 것을 금지하여야 한다.
- (4) 천정, 벽체의 마감작업에 타정총, 타카(Tacker) 등을 사용할 때에는 작업의 편리성을 위하여 안전장치를 해지하는 것을 금지하고 보안경, 귀마개 등의 보호구를 착용하여야 한다.
- (5) 타일 절단작업에 그라인더, 핸드커터(Hand cutter)기 등 다른 용도의 전동 기계·기구의 사용을 금지하고 타일 전용의 절단기를 사용하여야 한다.
- (6) 실내에서 뿜칠에 의한 도장작업 시 적절한 공기상태 유지를 위한 환기설비를 설치하고 보안경, 방진마스크 등의 보호구를 착용하여야 한다.
- (7) 작업장소를 이동하기 위하여 이동식사다리를 사용할 때에는 심한 손상, 부식이 없고 발판 폭이 30 cm 이상인 것을 사용하여야 한다. 또한 다리부위에 미끄럼 방지장치를 설치하여 미끄러지거나 넘어지는 것을 방지하여야 한다.
- (8) 도배작업 등에 말비계를 사용할 때에는 지주부재와 수평면과의 기울기를 75° 이하로 하고 지주부재의 하단부에 미끄럼방지장치를 설치하여야 한다.
- (9) 석재, 유리 등 중량물 양중작업 시 적절한 용량의 윈치(Winch)를 사용하고 견고한 구조의 앵커(Anchor)를 설치하여야 한다.
- (10) 코킹, 외벽 도장작업 등에 사용되는 달비계의 작업용 로프는 옥상의 견고한 앵커, 구조물 등에 풀리지 않도록 설치하고 별도의 구멍줄을 설치하여야 한다. 또한 근로자는 안전대를 구멍줄에 설치하고 작업하여야 한다.
- (11) 기계식 고소작업대(차량탑재형, 시저형 고소작업대 포함)를 사용할 때에는 작업 투입전에 정기검사증 확인 후 아웃트리거(Outrigger)를 견고하고 평탄한 지반에 설치하고, 작업반경에 따른 정격하중을 준수하여 고소작업대의 전도에 의한 재해를 예방하여야 한다.

- (12) 기타 조적작업, 용접작업, 목재가공작업, 타일작업, 도장작업, 도배작업, 중량물 취급작업, 달비계 사용작업, 고소작업대 사용 작업 등 인테리어와 외장작업과 관련된 안전조치 사항은 한국산업안전보건공단 해당 기술지침(KOSHA GUIDE)의 기준에 따른다.

6. 기타 안전 준수사항

- (1) 리모델링 작업 중 주민이 거주할 경우에는 중량물의 낙하·비래에 의한 재해를 예방할 수 있는 안전한 통행로를 확보하고 작업장 주변에 출입금지 구역설정 및 견고한 방호벽을 설치하여야 한다.
- (2) 크레인, 리프트, 곤돌라, 승강기 등의 양중기는 안전인증 후 정기적으로 안전검사를 실시하여야 하며 유효하게 작동되도록 조치 후 작업하여야 한다.
- (3) 해체된 잔재물, 건설자재, 건설장비 등 중량물 양중작업에 사용되는 와이어로프, 체인 등은 안전기준에 적합한 것을 사용하고 최대허용하중이 표시된 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 강관비계 조립 및 해체작업 시에는 KOSHA GUIDE C-30-2011(강관비계 설치 및 사용안전 지침)의 규정에 따른다.
- (5) 이동식비계 작업 시 비계의 최상부에는 작업발판 및 안전난간을 설치하고, 비계는 아웃트리거(outrigger)를 설치하는 등 전도방지조치를 하여야 한다. 또한 하단부의 바퀴는 브레이크를 고정시킨 후 작업하여야 한다.
- (6) 탱크, 맨홀, 피트(Pit) 등 환기가 불량한 장소에서 작업 시 환기설비를 설치하여 적절한 공기상태를 유지하고 송기마스크 등 호흡용 보호구를 착용하여야 한다.
- (7) 용접 또는 용단작업 시 용접불꽃의 비산에 의한 화재, 화상 등의 재해를 예방하기 위하여 작업장 주위의 인화성 물질을 제거하고 불꽃 비산방지포를 설치하여야 한다. 또한 작업장에 소화기를 비치한 후 소화기 사용법에 대한 안전교육을 실시하여야 한다.

- (8) 산소, LPG 등 가스통은 전도방지조치 후 사용하고 용기의 온도를 40 도 이하로 유지하여야 한다. 또한 환기가 충분한 장소에 보관하고 화약류 또는 가연성 물질, 화기 등을 취급하는 장소에는 저장 및 사용을 금지하여야 한다.
- (9) 드릴(Drill), 그라인더 등 전동 기계·기구에는 누전차단기를 설치하고 접지한 후 사용하여야 한다. 또한 전선은 피복이 잘 벗겨지지 않는 캡타이어 케이블(Cab tyre cable)을 사용하여야 한다.
- (10) 굴삭기, 로더(Loader), 지게차 등 건설기계는 감김·끼임, 낙하·비래 등의 재해를 예방하기 위하여 헤드가드(Head guard)를 부착한 상태로 작업하여야 한다.
- (11) 건설자재, 장비, 폐기물 등 중량물을 인력으로 운반할 때에는 아래 <표 1>을 참조하여 작업하여야 한다. 또한 무게중심을 낮추고 대상물에 몸을 밀착하는 등 근골격계 부담작업에 의한 건강장해를 예방하여야 한다.

<표 1> 인력운반중량 권장기준

[단위 : kg]

작업형태	성별	연령별			
		18세 이하	19~35세	36~50세	51세 이상
일시작업 (시간당 2회 이하)	남	25	30	27	25
	여	17	20	17	15
계속작업 (시간당 3회 이상)	남	12	15	13	10
	여	8	10	8	5

* 참고자료 : KOSHA GUIDE G-75-2011(인력운반 안전작업에 관한 지침)

- (12) 작업발판, 파이프서포트(Pipe support), 이동식비계 등의 가설기자재는 심하게 변형, 손상되지 않고 안전인증기준 등에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- (13) 기타 크레인, 리프트, 곤돌라, 승강기 등 양중작업과 관련된 안전조치 사항은 이동식 크레인 안전보건작업 지침(KOSHA GUIDE C-69-2012), 트럭 탑재형 크레인(Cargo Crane) 안전보건작업지침(KOSHA GUIDE C-85-2013), 양중기에 관한 일반 지침(KOSHA GUIDE M-162-2013) 등의 기준에 따라 정한다.