

해체공사 안전관리



대한산업안전협회 건설안전본부 최규하 차장

1. 서론

건축물의 해체는 건물의 내용연수와 설비의 노후화 및 제반기능이 다한 건물을 주거환경이나 도시 재개발의 공공적인 측면에서 철거하는 것을 말한다. 국내의 건축물은 50년대 복구사업을 시작으로 60년대의 경제개발계획을 거쳐 공업화와 도시화가 보편적으로 추진됨에 따라 주택 외에도 공장, 상업용 건축물, 학교 및 공공시설이 활발히 건설되기 시작하여 오늘에 이르고 있다. 근래에 이런 건축물의 철거, 해체 후 신축 및 리모델링 공사가 많이 늘어나고 있다. 이에 해체공사 시 사용되는 기계, 기구에 대한 안전관리가 부각되고 있다.

2. 해체공사 관련 규정

산업안전보건법 제27조(기술상의 지침 및 작업환경의 표준), 산업안전기준에관한규칙 제6편(건설작업에 의한 위험예방) 5장(해체작업), 제457조(해체건물등의 조사), 제458조(해체계획의 작성), 제459조(전도등에 의한 위험방지), 제460조(안전담당자의 직무), 제461조(보호구의 착용), 표준안전작업지침(고시 제2009-41호, 2009.9.25)

가. 해체작업 전 확인 사항

사업주는 해체작업을 하는 때에는 해체건물 등의 구조, 주변상황 등을 조사하여 그 결과를 기록 보존하여야 한다

(1) 해체대상 구조물 조사

- ① 구조(철근콘크리트조, 철골철근콘크리트조 등)의 특성 및 생수, 층수, 건물높이 기준층 면적
- ② 평면 구성상태, 폭, 층고, 벽 등의 배치상태
- ③ 부재별 치수, 배근상태, 해체시 주의하여야 할 구조적으로 약한 부분
- ④ 해체 시 전도의 우려가 있는 내외장재
- ⑤ 설비기구, 전기배선, 배관설비 계통의 상세 확인

- ⑥ 구조물의 설립연도 및 사용목적
- ⑦ 구조물의 노후정도, 재해(화재, 동해 등) 유무
- ⑧ 증설, 개축, 보강 등의 구조변경 현황
- ⑨ 해체공법의 특성에 의한 비산각도, 낙하반경 등의 사전 확인
- ⑩ 진동, 소음, 분진의 예상치 측정 및 대책방법
- ⑪ 해체물의 집적 운반방법
- ⑫ 재이용 또는 이설을 요하는 부재현황
- ⑬ 기타 당해 구조물 특성에 따른 내용 및 조건

(2) 부지상황 조사

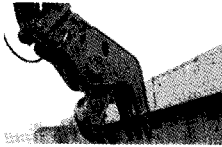
- ① 부지내 공자유무, 해체용 기계설비위치, 발생재 처리장소
- ② 해체공사 착수에 앞서 철거, 이설, 보호해야 할 필요가 있는 공사 장애물 현황
- ③ 접속도로의 폭, 출입구 갯수 및 매설물의 종류 및 개폐 위치
- ④ 인근 건물동수 및 거주자 현황
- ⑤ 도로 상황조사, 가공 고압선 유무
- ⑥ 차량대기 장소 유무 및 교통량(통행인 포함.)
- ⑦ 진동, 소음발생 영향권 조사

3. 해체작업용 기계, 기구 안전점검 사항

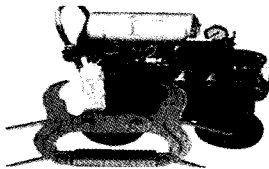
가. 압쇄기



(회전식)



(고정식)



(소형 압쇄기)

- ① 압쇄기의 중량, 작업충격을 사전에 고려하고, 차체 지지력을 초과하는 중량의 압쇄기부착을 금지하여야 한다.
- ② 압쇄기 부착과 해체에는 경험이 많은 사람으로서 선임된 자에 한하여 실시한다.
- ③ 압쇄기 연결구조부는 보수점검을 수시로 하여야 한다.
- ④ 배관 접속부의 핀, 볼트 등 연결구조의 안전 여부를 점검하여야 한다.
- ⑤ 절단날은 마모가 심하기 때문에 적절히 교환하여야 하며 교환 대체 품목을 항상 비치하여야 한다.

나. 브레이크



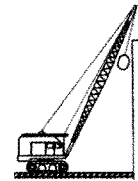
(대형 브레이커)

- ① 대형 브레이커는 중량, 작업 충격력을 고려, 차체 지지력을 초과하는 중량의 브레이커부착을 금지 하여야 한다.
- ② 대형 브레이커의 부착과 해체에는 경험이 많은 사람으로서 선임된 자에 한하여 실시하여야 한다.
- ③ 유압작동구조, 연결구조 등의 주요구조는 보수점검을 수시로 하여야 한다.
- ④ 유압식일 경우에는 유압이 높기 때문에 수시로 유압호오스가

새거나 막힌 곳이 없는가를 점검하여야 한다.

- ⑤ 해체대상물에 따라 적합한 형상의 브레이커를 사용하여야 한다.

다. 철제햄머



(철제햄머)

- ① 햄머는 해체대상물에 적합한 형상과 중량의 것을 선정하여야 한다.
- ② 햄머는 중량과 작업반경을 고려하여 차체의 부음, 후레임 및 차체 지지력을 초과하지 않도록 설치하여야 한다.
- ③ 햄머를 매달은 와이어 로우프의 종류와 직경 등은 적절한 것을 사용하여야 한다.
- ④ 햄머와 와이어 로우프의 결속은 경험이 많은 사람으로서 선임된 자에 한하여 실시하도록 하여야 한다.
- ⑤ 킹크, 소선절단, 단면이 감소된 와이어로우프는 즉시 교체하여야 하며 결속부는 사용 전 후 항상 점검하여야 한다.

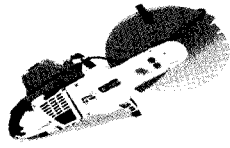
라. 절단줄톱(와이어 쏘우), 절단톱 (휠 쏘우)



(와이어 쏘우)

- (1) 와이어 쏘우는 와이어에 다이아몬드 절삭날을 부착 하여, 고속 회전시켜 절단 해체하는 것으로 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.
- ① 절단작업 중 줄톱이 끊어지거나, 수명이 다할 경우에는 줄톱의 교체가 어려우므로 작업 전에 충분히 와이어를 점검하여야 한다.
- ② 절단대상물의 절단면적을 고려하여 줄톱의 크기와 규격을 결정하여야 한다.
- ③ 절단면에 고온이 발생하므로 냉각수 공급을 적절히 하여야 한다.

④ 구동축에는 접촉방지 커버를 부착하도록 하여야 한다.

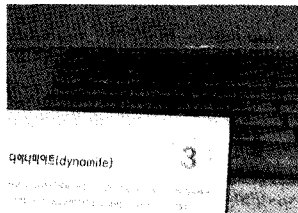
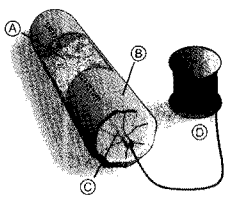


(휠 쓰우)

(2) 휠 쓰우는 회전날 끝에 다이아몬드 입자를 혼합 경화하여 제조 절단 톱으로 기둥, 보, 바닥, 벽체를 적당한 크기로 절단하여 해체하는 것으로 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

- ① 작업현장은 정리정돈이 잘 되어야 한다.
- ② 절단기에 사용되는 전기시설과 급수, 배수설비를 수시로 정비 점검하여야 한다.
- ③ 회전날에는 접촉방지 커버를 부착토록 하여야 한다.
- ④ 회전날의 조임상태는 안전한지 작업 전에 점검하여야 한다.
- ⑤ 절단 중 회전날을 냉각시키는 냉각수는 충분한지 점검하고 불꽃이 많이 비산되거나 수증기 등이 발생되면 과열된 것이므로 일시중단 한 후 작업을 실시하여야 한다.
- ⑥ 절단방향을 직선을 기준으로 절단하고 부재중에 철근 등이 있어 절단이 안될 경우에는 최소단면으로 절단하여야 한다.

마. 화약류

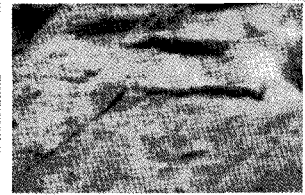


- ① 화약류에 의한 발파파쇄 해체 시에는 사전에 시험발파에 의한 폭력, 폭속, 진동치 속도 등에 파쇄능력과 진동, 소음의 영향력을 검토하여야 한다.
- ② 소음, 분진, 진동으로 인한 공해대책, 파편에 대한 예방대책을 수립하여야 한다.
- ③ 화약류 취급에 대하여는 법, 총포도검화약류단속법 등 관계법에서 규정하는 바에 의하여 취급하여야 하며 화약저장소 설치 기준을 준수하여야 한다.

바. 팽창제



(팽창제 주입)



(팽창성 파쇄)

- ① 팽창제와 물과의 시방 혼합비율을 확인하여야 한다.
- ② 천공직경이 너무 작거나 크면 팽창력이 작아 비효율 적이므로, 천공 직경은 30 내지 50mm 정도를 유지 하여야 한다.
- ③ 천공간격은 콘크리트 강도에 의하여 결정되나 30 내지 70cm 정도를 유지하도록 한다.
- ④ 팽창제를 저장하는 경우에는 건조한 장소에 보관 하고 직접 바닥에 두지말고 습기를 피하여야 한다.
- ⑤ 개봉된 팽창제는 사용하지 말아야 하며 쓰다 남은 팽창제 처리에 유의하여야 한다.

사. 재기

- ① 재기를 설치하거나 해체할 때는 경험이 많은 사람으로서 선임된 자에 한하여 실시하도록 하여야 한다.
- ② 유압호오스 부분에서 기름이 새거나, 접속부에 이상이 없는지를 확인하여야 한다.
- ③ 장시간 작업의 경우에는 호오스의 커플링과 고무가 연결된 곳에 균열이 발생될 우려가 있으므로 마모율과 균열에 따라 적절한 시기에 교환하여야 한다.
- ④ 정기, 특별, 수시점검을 실시하고 결함 사항은 즉시 개선, 보수, 교체하여야 한다.

4. 해체공사 안전시공

해체공사 공법은 해체대상물 조건에 따라 여러 가지 방법을 병용하게 되므로 작업계획 수립 시 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

- ① 작업구역내에는 관계자 이외의 자에 대하여 출입을 통제하여야 한다.
- ② 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후 시에는 작업을 중지하여야 한다.
- ③ 사용기계기구 등을 인양하거나 내릴 때에는 그물망이나 그물포대 등을 사용토록 하여야 한다.
- ④ 외벽과 기둥 등을 전도시키는 작업을 할 경우에는 전도 낙하위험 검토 및 파편 비산거리 등을 예측하여 작업반경을 설정하여야 한다.
- ⑤ 전도작업을 수행할 때에는 작업자 이외의 다른 작업자는 대피

시키도록 하고 완전 대피상태를 확인한 다음 전도시키도록 하여야 한다.

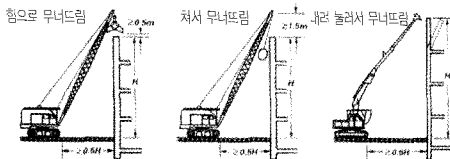
- ⑥ 해체건물 외곽에 방호용 비계를 설치하여야 하며 해체물의 전도, 낙하, 비산의 안전거리를 유지하여야 한다.
- ⑦ 파쇄공법의 특성에 따라 방진벽, 비산차단벽, 분진억제 살수시설을 설치하여야 한다.
- ⑧ 작업자 상호간의 적절한 신호규정을 준수하고 신호방식 및 신호기기사용법은 사전교육에 의해 숙지되어야 한다.
- ⑨ 적절한 위치에 대피소를 설치하여야 한다.

5. 기타 법적 준수 사항

해체공사의 공법에 따라 발생하는 소음과 진동의 특성을 파악하여 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

- ① 공기압축기 등은 적당한 장소에 설치하여야 하며 장비의 소음 진동기준은 관계법에서 정하는 바에 따라서 처리하여야 한다.
- ② 전도공법의 경우 전도물 규모를 작게하여 중량을 최소화하고, 전도대상물의 높이도 되도록 작게 하여야 한다.
- ③ 철햄머 공법의 경우 햄머의 중량과 낙하높이를 가능한 한 낮게 하여야 한다.
- ④ 현장내에서는 대형 부재로 해체하며 장외에서 잘게 파쇄하여야 한다.
- ⑤ 인접건물의 피해를 줄이기 위해 방음, 방진 목적의 가시시설을 설치하여야 한다.
- ⑥ 분진 발생을 억제하기 위하여 직접 발생 부분에 피라미트, 수평 살수식으로 물을 뿌리거나 간접적으로 방진시트, 분진차단막 등의 방진벽을 설치하여야 한다.
- ⑦ 지하실 등을 해체할 경우에는 해체작업전에 대상건물의 깊이, 토질, 주변상황 등과 사용하는 중기 운행시 수반되는 진동 등을 고려하여 지반침하에 대비하여야 한다.
- ⑧ 해체작업 과정에서 발생하는 폐기물은 관계법에서 정하는 바에 따라 처리하여야 한다.

6. 기계식, 물리적 해체방법의 선정



7. 해체공법의 분류

(해체공법의 분류)

분 류		내 용
파괴범위에 의한 분류	한정(국소)파괴	기둥, 보 벽의 끝부분 절단 제거, 바닥벽 절단과 같이 한정된 범위의 파괴 공법 • 브레이커 공법, 압쇄공법 • 커터공법 • 정적 파쇄제 공법, 워터제트 공법
	비한정 파괴	범위를 한정하기 어려운 파괴공법 • 스틸볼 공법, 잭공법 • 화약 사용 공법
파괴원리 방법에 따른 분류	기계적 충격에 의한 공법	• 수동공구(햄머, 브레이커, 스틸볼, 대형 브레이커, 친공기)
	유압력에 의한 공법	• 압쇄공법, 잭공법
	화약에 의한 공법	• 다이내마이트, 지연발파
	팽창압에 의한 공법	• 정적 파쇄제, 가스 파쇄법
	전기에 의한 공법	• 직접통전가열법, 유도 가열법, 유도체소실법, 마이크로파법
	분사력에 의한 공법	• 워터제트 공법
	화염에 의한 공법	• 화염제트공법, 분말 테르 및 제트공법
전도에 의한 공법	• 전도공법	

8. 결론

해체공법은 한 가지만 이용하는 것이 아니라 2가지 이상의 종류를 병용해 사용하는 것이 일반적이다. 예를 들면 압쇄공법과 브레이크 공법을 병용하던지, 철 햄머공법과 전도공법을 병용하는 방식이다. 각 공법마다 경제성, 시공성, 안전성 등에서 장단점이 있으므로 대상 현장에는 적절한 공법을 선정·적용하고 있다. 하지만 근래에는 도심지 공사가 많고 사람들의 환경에 대한 관심 또한 높기 때문에 해체 공사 시 무진동, 무소음, 무분진이라는 공통적 요구조건이 생겼다. 이에 부합하여 워터제트 공법이나 미진동 파쇄공법, 플라즈마 파쇄 공법, 직접통전가열법 등의 새로운 방법들이 수입·개발되고 있어 종전의 기계식, 물리적 해체공법들은 현실에서 점점 도태되고 있는 실정이다. 그럼에도 중소규모 건설현장에서는 아직도 통용되고 있는 공법들 많으므로 사용되는 기계, 기구에 대해 이해하면 현장 안전관리에 도움이 될 것이다. ☺