

# 국내외 건축구조물 해체 기술 현황

## Status on Disassembly Technique for Building Structure in the Inside and Outside of the Country



임명관 Myeong-Gwan Lim  
송원대학교 건축공학과  
조교수  
E-mail : limmk79@naver.com

### 1. 국내외 해체기술 현황

#### 1.1 각종 해체 공법 및 기계

##### 1.1.1 해체 공법과 분류

해체 공법의 분류는 여러 가지 방법이 있지만, 여기에서는 다음의 방법에 따라 분류한다.

- ① 파괴의 범위에 따른 분류 : 파괴가 지역에 한정되어 있는지 (한정 파괴), 없는지 (비 한정 파괴)에 의한 분류
- ② 해체 발생 재료의 형태에 따른 분류 : 파쇄 해체하거나 블록 (부재) 해체에 따른 분류.
- ③ 파괴의 원리 공법에 의한 분류 : 타격, 압쇄, 굽힘, 인장, 전단, 연삭, 팽창 압력 (화약류 등) 등에 의한 분류.

[표 1.1]은 ① 파괴의 범위, ② 해체 재료의 형태, ③ 파괴의 원리 · 공법 등을 나타낸 것이다. 특히 ③의 공법에 대해서는 외부 에너지의 종류에 따른 분류를 나타내었다.

##### 1.1.2 주요 해체 공법

철근 콘크리트 구조물의 해체를 대상으로 실용화되고 있는것 중 주요 해체 공법으로 압쇄 공법, 브레이커 공법, 연삭 공법 (커터 공법 Wire sewing 공법), 워터 제트 공법, Thermitance, 폭발 공법, 전도 공법에 대해 해체 원리와 사용 기회, 적용성 특징, 배려해야 할 작업 조건, 오염 특성 등으로 분류하고 평가하여 표 1.2와 같이 나타냈다.

[표 1.1] 해체공법 분류

분류		내용	
① 파괴의 범위에 따른 분류	한정 (국소) 파괴	양단부, 주각 벽의 연결부, 벽 하단의 절단 등 제한된 범위의 파괴 (압쇄, 브레이커, 커터, 와이어 바느질, 워터 제트 등에 의한 경우)	
	비한정 파괴	범위를 한정하기 어려운 파괴 (발파 붕괴 등에 의한 경우)	
② 콘크리트 해체 발생 재료의 형태에 따른 분류	파쇄 해체	콘크리트 폐기물 25 × 25 × 25cm 정도 이하 (압쇄, 브레이커, 발파 등에 의한 경우)	
	부재 해체, 블록 해체	기둥, 보의 단부, 벽, 바닥판 등의 주변부를 절단하고 크레인으로 양중하여 반출하여 해체 (브레이커, 커터, 와이어 인양, 워터 제트 등에 의한 경우)	
③ 파괴의 원리 공법에 의한 분류	외부 에너지에 의한 파괴	기계적 충격에 의한 공법	1. 수동 공구 2. 브레이커 3. 대형 브레이커 4. 천공 기계
		유압에 의한 공법	1. 압쇄 2. Rock jack 3. Bail crusher 4. Expansion cylinder 5. 강재 대형 절단기
		연삭에 의한 공법	1. 커터 2. Wire sewing 3. 코어 드릴링
		분사 · Horii 의한 공법	1. Ablege Water Jet 2. 워터 제트
		화약에 의한 공법	1. 다이너마이트 2. 콘크리트 파쇄기 3. Mini blasting
		화염에 의한 공법	1. Thermi trance 2. Thermo jet 3. 강재의 가스 절단
		팽창력에 의한 공법	1. 정적 파쇄 제
		전기에 의한 공법	1. 통전 가열 2. 플라즈마 (방전 충격) 파쇄 공법 3. 마이크로파 4. 플라즈마 제트 5. 레이저 빔
		전도 공법	구조물을 Edge cutting하여 평면이면 독립 기둥 독립 벽으로 하여 다리를 V 자형으로 잘라 전복시키고 해체한다.

### 1.1.2.1 적용성 및 특징

① 각종 해체 공법의 적용은 구조물의 형식과 해체 원리에 따라 특별한 조건에 달려있다. 여기에서 대상으로 하는 구조 형식은 사용 재료에 따라 다음과 같이 분류된다. 즉, 철근 콘크리트, 철골 철근 콘크리트 조, 무근 콘크리트 및 조적 구조이다.

② 해체 공법의 구조부 구조는 해체 원리 해체 기계의 치수 능력에 의존한다. 즉, 대형 브레이커는 모든 부재에 적용할 수 있다. 그러나 정적 파쇄 제, 폭발 류는 일반적으로 얇은 벽과 바닥 판에는 적용할 수 없다. 대형 철골 절단기는 철근과 중간 크기의 철골을 절단할 수 있다.

③ 해체 범위는 해체 공법에 따라 다르다. 즉, 압쇄기나 대형 브레이커는 제한된 부분 또는 구조물 전체를 해체할 수 있다. 그러나 화약에 의한 전도 공법 등은 전체를 해체할 수 있지만, 건물의 일부에 한정되어 적용하는 것은 곤란하다. 커터와 Wire sewing, Ablege Water Jet는 부재를 선형으로 절단할 수 있다. 이 공법은 부재 해체, 블록 해체에 적용할 수 있다.

④ 많은 해체 공법은 전처리를 필요로 하지 않지만, 화약 등은 미리 천공 할 필요가 있다. 또한 커터 공법 Wire sewing 공법, Thermi trance 공법과 같이 블록 모양으로 절단하여 반출하는 공법은 미리 천공작업을 하여 와이어를 걸어 둘 필요가 있다.

⑤ 해체 후 콘크리트 덩어리의 크기는 해체 공법에 달려있다. 예를 들어, 브레이커 및 압쇄기에 의한 해체 물은 작은 콘크리트 덩어리가 화약에 의한 폭발 등에 의한 해체 물은 중간 덩어리가 커터, Wire sewing, Thermi trance 등에 의한 해체 물은 큰 부재가 된다.

⑥ 해체 물의 치수가 중간 또는 큰 경우 매립 처리하기 위해서는 이차 분쇄하여 더 작은 덩어리로 다시 분쇄하여 20 × 20 × 20 cm 정도 아래로 작게 파쇄하여야 한다.

### 1.1.2.2 배려해야 할 작업 조건

주요 해체 공법의 작업 조건을 [표 1.2]에 나타내었다.

① 인근에 소음, 진동 영향, 안전 확보는 가장 중요하며 각

【표 1.2-1】 주요해체공법의 평가

특성	공법 기기명	압쇄공법	핸드브레이커 공법	대형 브레이커 공법	커터 공법	Wire sewing 공법
해체 원리와 사용 기계	해체 원리	유압에 의한 압쇄	일반 타격	일반 타격	다이아몬드 톱 의한 연삭	Wire saw 의한 연삭
	기계의 형식 · 구동 장치	•자주식 : 유압 기반 시스템 •양중식 크레인	•공압 : 압축기 •유압 유압 펌프 •전동 차단기	•자주식 : 유압 기반 시스템 •공기압 : 압축기	•자주식 : 레일식 : 원반 커터 구동 장치	•고정식 : 구동 장치
적용 성 특징	적용 개소	기둥○,보○ 슬래브○,벽○ 기초△	기둥○,보○ 슬래브○,벽○ 기초○	기둥○,보○ 슬래브○,벽○ 기초○	기둥○,보△ 슬래브○,벽○ 기초× (매스콘크리트)	기둥○,보○ 슬래브○,벽○ 기초○
	적용성	大	小 (능률 나쁨)	大	小(일반구조물) 中(원자력 관련 시설)	小(일반구조물)
	해체 덩어리의 크기	小	小	小	大 (이차 분쇄필요)	大 (이차 분쇄필요)
	특징, 능력, 기타	•능률이 좋은 •유연성 높은 •이동성 대 •철근 철골 절단 가능	•광범위하게 사용 가능 •좁은 곳 국소 파괴에 사용 •Edge cutting 전도 해체 용	•능률이 좋은 •유연성 높은	•깔끔한 절단 해체 •절단 부재의 양중 필요	•천공부위에 와이어 소를 이용하여 분리 •대규모 구조물의 절단에 좋은
	사전 작업의 필요 여부	-	-	-	올림 용 구멍 고리가 필요	와이어 쓰의 천공필요
배려해야 할 작업 조건	작업자 · 제 삼자에 대하여	•압쇄로 인해 발생한 해체 물이 기반 기재에 떨어질 수 있으므로 주의한다	•방진 마스크, 안경, 귀마개, 방진 장갑, 고소 안전 벨트 착용 •하부에서의 작업을 원칙으로 함	•필요에 따라 방음 방진 설비를 설치	-	•와이어가 절단이후 위험 방지 대책 필요
	양생 설치 및 기타	•강력한 작업 바닥이 필요 •살수에 의한 방진이 필요	•작업 바닥이 필요 •필요에 따라 방진 설비를 설치	•강력한 작업 바닥이 필요 •필요에 따라 방음 방진 설비를 설치	•강력한 작업 바닥이 필요 •방음 시설 설치 •냉각수 필요 •반출 크레인이 필요	•구동 기계의 설정 위치가 필요
공해 특성	소음	•소음 · 진동 적음 •기계 이동시의 진동 예주의	中	大	中	中
	진동		극히적음	비교적 큼	거의 없음	小
	분진 및 비 산물	먼지, 비 산물	분진발생	분진발생 주의	냉각수에 의한 오수 발생	약간있음
	통신, 매설물 등	-	•진동 장애 방지를 위해 1 일 작업 시간 제한	-	-	-

(주) 공법 · 기계 이름에 숫자는 장 · 절 · 항을 나타낸다. ○ : 적용성 우수, △ : 적용성 가능, × : 적용성 불가

각의 해체 공법에 대응하도록 적합한 방법을 선정할 필요가 있다. 대형 브레이커는 특히 안전을 위한 별도 막 등을 필요로 하지 않지만, 시가지에서는 소음 방지를 위한 방음막을 필요로 한다. 또한 진동 방지를 위한 대책을 필요한 경우도 있다.

② 작업자의 건강 관리와 안전성 확보는 현장에서 필요하다

다. 이것은 해체 공법의 원리와 기계에 달려있다. 유효하며 안전 확보를 위한 설비나 사용자 가이드를 준비 할 필요가 있다.

#### 1.1.2.4 오염 특성

① 해체 공사의 공해는 일반적으로 해체 공법 고유의 파괴

[표 1.2-2] 주요해체공법의 평가

특성	공법 기기명	코어 보링 공법	Ablege Water Jet 공법	Thermi trance 공법	발파공법	전도 공법
해체 원리와 사용 기계	해체 원리	코어 드릴에 의한 연삭	경질 입자를 포함하는 워터 제트에 의한 파괴	금속의 연소에 의한 산화 반응열	충격 파괴	전도 및 충격에 의한 파괴
	기계의 형식 · 구동 장치	·자주식 ·코어 드릴의 구동 장치	워터 제트 발생 장치	산소 분배	·다이너 마이트 게 ·콘크리트 파쇄기	독립평면 라멘으로 주각을 V컷
적용 성 특징	적용 개소	기둥○,보○ 슬래브○,벽○ 기초○	콘크리트의 절단 (RC포함)	기둥△,보△ 슬래브○,벽○ 기초△	기둥○,보○ 슬래브△,벽△ 기초○	기둥○,보○ 슬래브×,벽△ 기초×
	적용성	小(일반구조물) 中(원자력 관련 시설)	小(원자력 관련 시설)	小	中	中(외벽안쪽으로 전도)
	해체 덩어리의 크기	大 (이차 분쇄필요)	大 (이차 분쇄필요)	大 (이차 분쇄필요)	中 or 小	大 (이차 분쇄필요)
	특징, 능력, 기타	·φ100mm 이상의 구멍에 인접하도록 뚫어 선형 절단	·깊이 60 ~ 70cm 정도 까지 철근을 포함하여 절단 가능	·화약 장전 용 구멍을 뚫는다 ·부재 절단에 사용하는 것은 드물다 ·물속에서 사용가능	·파괴력 대 ·공사 기간 단축과 노력 절감도 가능	-
	사전 작업의 필요 여부	양카	노출의 가이드 레일이 필요	-	천공	Edge cutting
배려해야 할 작업 조건	작업자 · 제 삼자에 대하여	·상향 천공은 가능한 피함	·워터 제트의 보호 ·귀마개 착용 ·분사 방향으로 접근하지 않는다 ·필요한 경우 워터 제트의 방호벽을 설치	·배연 환기에주의 한다	·발파 기술사 이상의 자격자 ·발파시 주변의 인파의 대피 ·인근 주민 동의를 가 필요	·역전도 및 급전도 방지
	양생 설치 및 기타	·강력한 작업 바닥이 필요	·폐수의 처리	·화재 방지, 필요에 따라 배연 설비를 설치	·소리 · 비 산물 방호 ·불발탄의 유무를 조사하고 신중하게 취급	·강력한 작업 바닥이 필요 ·역전도 방지를 위해 연장선 설치 ·살수에 의한 방진이 필요
공해 특성	소음	小	大 (제트 소음)	小	·천공시 소음 · 분진	大(절단시 전도시 소음)
	진동	거의 없음	小	없음	·발파시 소음 진동 · 먼지가 순식간에 종료	大(전도시)
	분진 및 비산물	小	中	많은 연기를 배출		大(절단시 전도시의 소음)
	통신, 매설물 등	-	-	-	지중 매설물의 양생이 필요	매설물의 양생이 필요

(주) 공법 · 기계 이름에 숫자는 장 · 절 · 향을 나타낸다. ○ : 적용성 우수, △ : 적용성 가능, × : 적용성 불가

메커니즘에 따라 발생한다. 해체 공사 계획 시 공해 문제를 일으키지 같은 공법의 선정, 대책에 대해 검토할 필요가 있다. 즉 브레이크는 진동과 소음을 발생한다. 또한 화약에 의한 폭발은 천공시의 소음과 순간적이지만 큰 소음, 진동, 분진 및 비산물을 발생한다. 브레이크의 소음 · 진동은 지속적이고 이

에 대해 화약의 소음 · 진동은 단시간이다.

② 폭약에 의한 발파 공법은 큰 소음, 진동, 분진 등이 발생하기 때문에 시가지 채용하는 것은 어렵다. 그러나 압쇄기계는 이 점에서 탁월한 해체 기계이다.

담당 편집위원 : 임명관(송원대학교)