

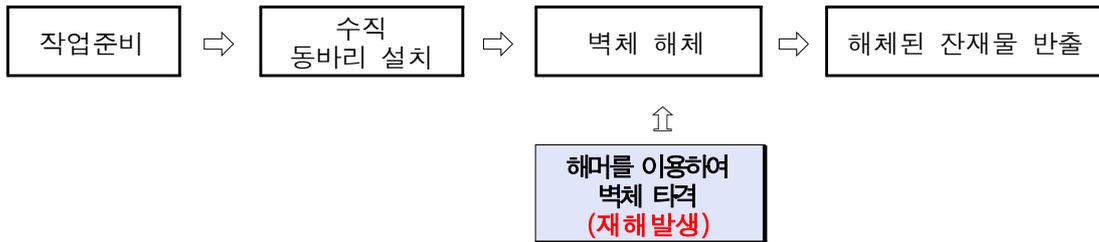
# 건축물 리모델링 공사 중 붕괴사고 사례 및 예방대책

## □ 사고 사례 (1)

- ✓ (개요) 2016.08.28(일) 오전 11:00경 (주)○○철거석면이 시공하는 『진주 ○○ 건물 리모델링공사』 현장에서 피재자 등이 건물 3층 내부벽체 일부를 해체하기 위해 해머로 타격하여 작업하던 중, 벽체 및 지붕 슬래브가 무너지며 매몰되어 2명 사망 및 2명 부상



### 작업순서 및 재해발생 시점



- ✓ (원인) 지상 3층 내부 조적벽체 철거로 인한 부재력(모멘트) 증가, 건물 노후화에 따른 내구성 저하, 해머 등을 이용한 철거 시 발생한 진동, 충격으로 인한 내력저하로 상부하중(3층 상부슬래브 및 4층 옥탑방)을 견디지 못하고 무너짐

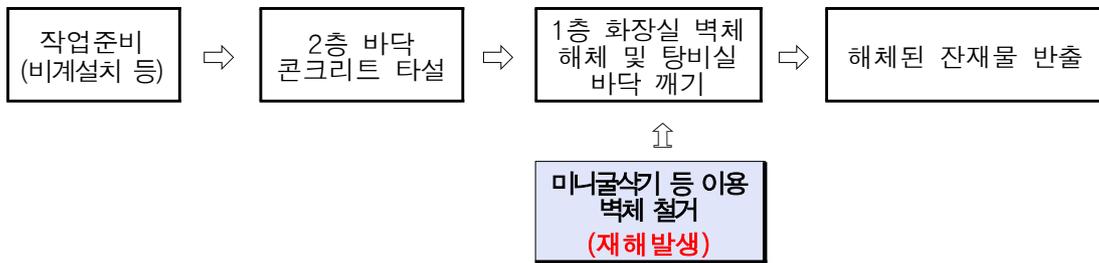
## □ 사고 사례 (2)

- ✓ (개요) 2016. 7. 18(월) 14:04경 서울 홍은동 소재 지상 3층 건물 리모델링 공사 현장 지상1층에서 후속 작업을 위해 미니 굴삭기(0.17m³)의 브레이커(breaker)를 버킷(bucket)으로 교체하려고 브레이커를 해체 후 지상 1층 출입구 쪽으로 이동 중 건물이 무너져 내려 1명 사망 및 1명 부상

# 건축물 리모델링 공사 중 붕괴사고 사례 및 예방대책



## 작업순서 및 재해발생 시점



- ✓ (원인) 기존 건물의 노후화, 리모델링 공사 전부터 행해졌던 임의의 구조변경, 리모델링 공사로 인한 지속적인 진동·충격으로 건물이 약해진 상태에서 지상 1층 용도변경을 위하여 1층 식당과 부동산 경계부의 내력벽을 해체함에 따라 2층 바닥 슬라브가 하중을 견디지 못하고 무너짐

## □ 사고 재발 방지를 위한 안전조치

- ✦ 건축물의 내부 철거작업을 하는 경우 해체 건물의 구조에 대하여 사전조사를 정밀하게 실시한 후, 작업순서 및 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 해당 내용을 근로자에게 주지시킨 후 그 계획에 따라 작업 진행
- ✦ 건축물의 노후로 인한 내력의 저하가 발생하였거나 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 사전에 구조 전문가에게 안전성 평가를 실시
- ✦ 리모델링 공사 진행 중 건물의 구조 안정에 영향을 미칠 경우 건물의 붕괴를 예방을 위해 잭 서포트(jack support) 설치 등 충분한 구조 보강을 실시하고 해체 시 충격력을 최소화하는 공법 채택

# 건축물 리모델링 공사 중 붕괴 **제도적·기술적 예방대책**

## □ 제도적 예방대책

### ✓ 대수선 공사 시 건축법 관련 허가 등의 제반사항 준수

#### 건축법 시행령 제3조의2(대수선의 범위)

1. 내력벽을 증설 또는 해체하거나 그 벽면적을 30제곱미터 이상 수선 또는 변경하는 것
2. 기둥을 증설 또는 해체하거나 세 개 이상 수선 또는 변경하는 것
3. 보를 증설 또는 해체하거나 세 개 이상 수선 또는 변경하는 것
4. ~ 9. (생략)

#### ☞ 내력벽을 증설 또는 해체하는 공사는 명백히 대수선

건축법 제11조(건축허가) ① 건축물을 건축하거나 대수선하려는 자는 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 한다.

#### ☞ 대수선하려는 자는 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 함

건축법 시행령 제32조(구조 안전의 확인) ① 건축물을 건축하거나 대수선하는 경우 해당 건축물의 설계자는 국토교통부령으로 정하는 구조기준 등에 따라 그 구조의 안전을 확인하여야 한다.

② 제1항에 따라 구조 안전을 확인한 건축물 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 건축주는 해당 건축물의 설계자로부터 구조 안전의 확인 서류를 받아 법 제21조에 따른 착공신고를 하는 때에 그 확인 서류를 허가권자에게 제출하여야 한다.

1. 층수가 3층[대지가 연약(軟弱)하여 건축물의 구조 안전을 확보할 필요가 있는 지역으로서 건축조례로 정하는 지역에서는 2층] 이상인 건축물
2. 연면적이 500제곱미터 이상인 건축물. 다만, 창고, 축사, 작물 재배사 및 표준설계도서에 따라 건축하는 건축물은 제외한다.
3. 높이가 13미터 이상인 건축물
4. 처마높이가 9미터 이상인 건축물
5. ~ 8. (생략)

#### ☞ 3층 이상 건축물 등의 대수선은 설계자가 구조적 안전성을 확인하여야 하며, 건축주는 반드시 구조 안전의 확인서류를 착공신고 시 허가권자에게 제출

### ✓ 리모델링 해체작업 시 산업안전보건법 관련 제반사항 준수

- 건물 노후화, 철거 등으로 건물이 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 건축물에 대해 사전 안전성평가 실시(산업안전보건규칙 제52조)
- 건물 등의 해체작업을 하는 경우 해당 작업 및 작업장의 상태 등에 대한 사전조사를 하고, 작업계획서 작성 및 이행준수(산업안전보건규칙 제38조)



# 건축물 리모델링 공사 중 붕괴 제도적·기술적 예방대책

## □ 기술적 예방대책

### ✓ 리모델링 해체작업 시공 전 확인사항

- ✦ 구조안전성 검토 여부
- ✦ 설계도서 및 시방서 내용
- ✦ 해체작업 대상(내력벽 또는 비내력벽 분별), 현장여건과 설계도서의 일치 여부
- ✦ 해체작업 작업계획서 작성

사전조사 내용	작업계획서 구성 내용
해체건물 등의 구조, 주변 상황 등	- 해체의 방법 및 해체 순서도면 - 가설설비·방호설비·환기설비 및 살수·방화설비 등의 방법 - 사업장 내 연락방법 - 해체물의 처분계획 - 해체작업용 기계·기구 등의 작업계획서 - 해체작업용 화약류 등의 사용계획서 - 그 밖에 안전·보건에 관련된 사항

- ✦ 작업절차, 예상 위험요인 및 주의사항 등 작업계획서 내용 근로자 교육

### ✓ 리모델링 해체작업 시공 중 확인사항

- ✦ 구조 전문가 권고사항 이행 (잭서포트 등 구조적 보강, 해체작업 순서 명확화 등)
- ✦ 작업계획서에 따라 순차적으로 작업 진행
- ✦ 중량물 취급 수반 시 별도의 작업지휘자를 지정하여 작업 지휘
- ✦ 칸막이 조적벽체(비내력벽)의 경우 상부에서부터 하부로 순차적 해체
- ✦ 내력벽체 및 기둥 철거 시 충분한 내력의 구조 보강재 선행 설치

## 👉 리모델링 철거·해체 시 이것만은 꼭 지켜주세요

- ① 대수선은 관계 구청에 반드시 허가를 받아야 합니다. 대수선임에도 허가권자의 허가를 받지 않고 공사하거나, 단순 용도변경으로만 허위로 허가받는 것은 불법입니다  
위반시, 3년 이하의 징역이나 5천만원 이하의 벌금, 건축물 시가표준액의 10% 이행강제금 부과
- ② 내력벽 및 기둥 해체는 건축물 구조거동 불안정을 유발하므로 이에 대한 정밀 검토 및 설계자의 구조 안전성 확인 자료를 대수선 착공신고 시 제출하여야 합니다
- ③ 해체작업은 작업계획서를 산업안전보건규칙에 부합되도록 작성하여 근로자 교육 주지 후 체계적으로 진행하여야 합니다  
위반시, 5년 이하의 징역이나 5천만원 이하의 벌금, 사망사고시 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금

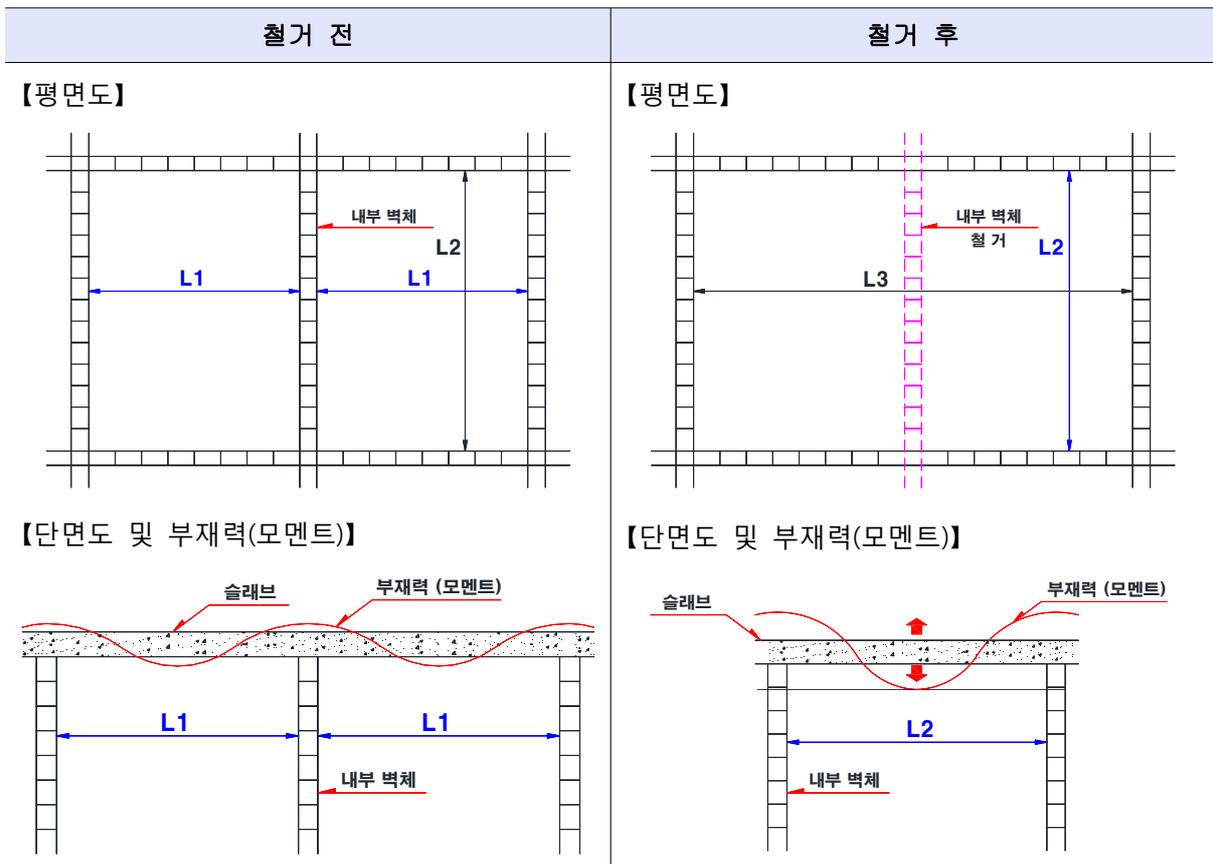


# 건축물 리모델링 공사 중 벽체·기둥철거 시 구조거동의 변화

## ✓ 리모델링 공사 중 내부 내력벽·기둥 철거에 따른 구조거동의 변화

- 내부 내력벽·기둥을 철거할 경우 아래 그림에서와 같이 지간증가( $L_1 \rightarrow L_2$ ) 증가 등으로 인해 상부하중에 의한 기존 건축물의 **부재력\*(모멘트)**이 증가함  
\*부재력: 건축물 등 하중에 의해 각 부재에 걸리는 힘
- 따라서 내부의 내력벽·기둥 철거 시 증가한 부재력으로 인해 기존 건축물의 구조적인 내력을 초과할 경우 상부하중을 지지하지 못하고 무너지게 됨

【내력벽체 철거 시 부재력(모멘트) 변화】



※ 내력벽체 철거 시 부재력 변화 예 ( $L_1=3m$ ,  $L_2=5m$ ,  $L_3=6m$ 로 가정)

- 철거 전  $L_1 = 3m$ 이므로 부재력(모멘트)  $0.332\omega (= \frac{5^4}{3^4 + 5^4} \times \frac{w \cdot 3^2}{24})$
  - 철거 후  $L_2 = 5m$ 이므로 부재력(모멘트)  $0.702\omega (= \frac{6^4}{5^4 + 6^4} \times \frac{w \cdot 5^2}{24})$
- 따라서 철거 후 부재력은 철거 전보다 약 2.1배 증가함



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단

