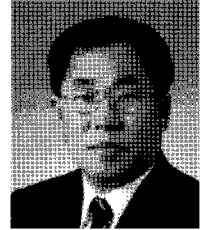


## 서울 상공회의소 회관 리모델링 공사 사례



방중석  
대림산업 기술연구소 차장



이도범  
대림산업 기술연구소 부장

### 1. 서론

일반적으로 건축물의 내용연수는 45~55년임에 비해 통상 건물내 설비 및 내장재 등의 사용가능 내구연수는 10~20년 등으로 다양하며, 평균적으로 신축 후 15~20년 된 건물은 개수에 해당되는 리모델링 사이클에 진입하는 것으로 간주된다. 이에 따라, 1960년대 이후 도시화 및 산업화의 진전에 따라 시공된 업무용·주거용·공업용

등 건축물의 재고가 축적되어 있으며 2000년대 초반 비주택 건축물 위주로 시작되어 지속적으로 리모델링 시장이 성장하고 있다.

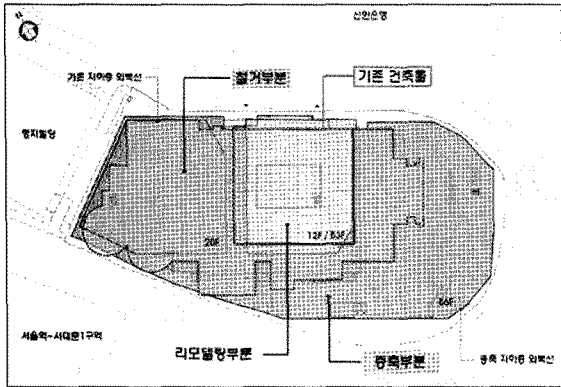
업무용 일반건축물의 경우, 임대 및 사용과 관련하여 공사기간이 매우 중요하므로 전체 철거후 재시공과 비교하여 공기 단축이 가능한 리모델링 공정관리가 필수적이다. 또한, 신축 공사와 달리 여러 가지 제약 조건 하에서 공사를 수행하므로 효율적인 공사수행을 위해 사업 추진 및 시공 과정에서의 기법/기술 개발이 필요하다.



[그림 2-1] 리모델링 전·후 전경

이번에 소개하는 자료는 서울 상공회의소 회관 증축 및 리모델링 공사 사례이며, 건축물의 골조와 관련된 성능평가 및 보수보강 방안 중 실제 현장에 적용된 구조계획 자료와 공법에 대한 내용 등을 발췌하여 정리한 것이다.

## 2. 사업개요

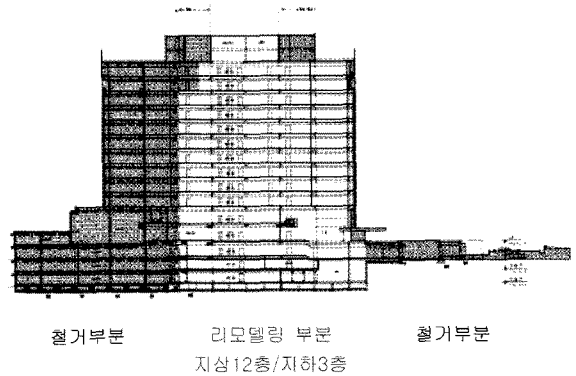


[그림 2-2] 증축·리모델링 구분도

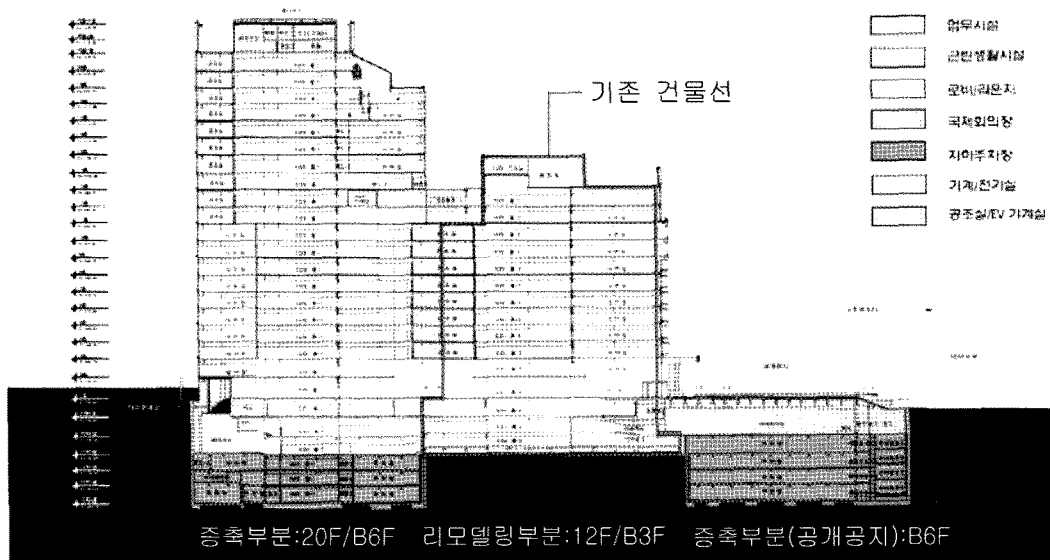
본 사업은 준공 후 약 20년가량 경과한 노후된 서울 상공회의소 회관 건물(지상12층/지하3층) 1개 동의 일부를 철거하고, 주변 3면으로 지상20층/지하6층의 건물을 증축하는 사업이다. 지하 4~6층은 기존건물 하부 주변을 'ㄷ'자 형태로 증축하여 주차장, 정화조 등으로 계획되었고, 기존건물과 증축건물이 연결되는 저층부 기준층(지상 3~10층)과 전체 증축부인 고층부(지상 13~20층)는 업무시설로 계획되었다. 주요 구조부(보, 기둥 및 슬래브)를 보수·보강하여 재사용하고 기타 마감은 철거 후 신규로 마감하여 리모델링하는 사업으로,

외부 마감은 현대적 감각의 디자인으로 전면 재시공으로 계획되었다.

- 1) 공 사 명 : 서울 상공회의소 회관 증축 및 리모델링 공사
- 2) 건축규모 : a) 연면적 : 133,330.96m<sup>2</sup> (기존 46,094.30m<sup>2</sup>)  
b) 건물규모 : 지하 6층, 지상 20층
- 3) 발 주 처 : 서울상공회의소
- 4) 설 계 자 : (주)정림건축
- 5) 감 리 자 : (주)정림건축
- 6) 시 공 사 : 대림산업주식회사
- 7) 공사기간 : 2003. 3. 31~2005. 10. 31
- 8) 구조형식 : a) 구조 : SRC조(SRC기둥 + 철골보)  
b) 기초형식 : 매트기초
- 9) 기존건물 준공년도 : 1984년



[그림 2-3] 리모델링 전 횡단면도



증축부분:20F/B6F 리모델링부분:12F/B3F 증축부분(공개공지):B6F

[그림 2-4] 리모델링 후 횡단면도

### 3. 구조계획

#### 3.1 구조설계방향

건축물의 안전성/시공성 및 경제성/사용성/사무환경보존에 중점을 두어 구조설계를 진행하였으며, 특히 기존건물의 일부 철거 및 용도 변경에 대한 안전성 확보에 유의하였다.

##### 1) 안전성

- 기존건물의 일부 철거 및 용도변경에 대한 안전성 확보
- 적절한 횡력저항 시스템의 구축
- 지반에 대한 적절한 기초구조 선정

##### 2) 경제성

- 효율적인 구조형식으로 물량의 최소화
- 건축용도에 적합한 구조시스템 적용
- 정밀 해석에 의한 최적설계

##### 3) 기능성 및 사용성

- 바닥판의 진동 및 처짐 해석을 통한 구조 계획 및 설계
- 횡력에 의한 수평변위의 최소화

• 기계배치 및 설비배관의 편이성 고려

##### 4) 시공성

- 기존건물 철거시 유해한 진동·소음의 최소화
- 공기단축, 시공성을 위한 구조부재 그룹화
- 현장작업 최소화로 품질 확보

#### 3.2 구조개요

##### 1) 하중적용

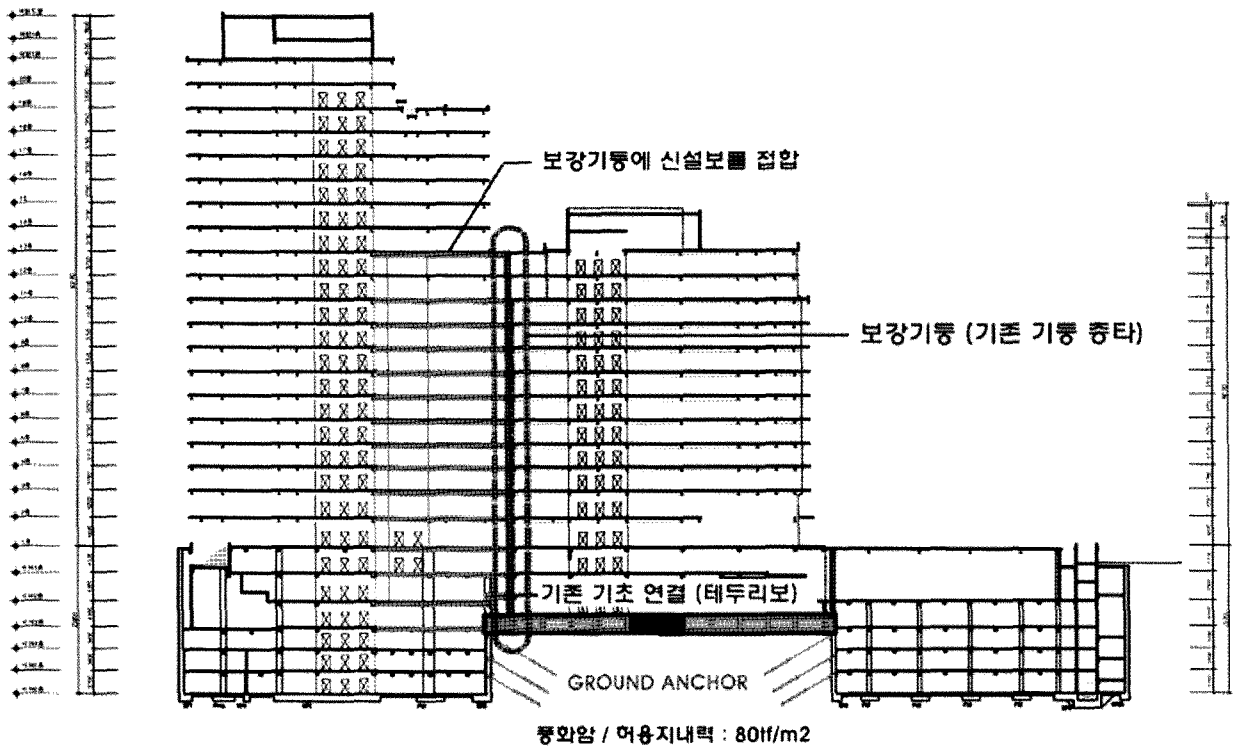
- 연직하중 : 기존건물의 연직하중은 건물이 용도 변경되므로 증축 후 변경되는 용도에 따른 하중을 2000년 하중 규준에 따라 적용하고 필요시 부재를 보강하였다.
- 횡하중 : 기존건물과 증축건물이 Diaphragm으로 일체화되므로 동일하게 2000년 하중기준을 적용하였다.

##### 2) 지하층 계획

- 기초형식 : 증축구간은 조밀한 풍화함으로 구성되어 있으며 ( $f_e=80 \text{ tf/m}^2$ ), Mat기초(지내력 기초)를 적용하였다.
- 기존건물과 신설건물의 연결부 공사에서 일체성 확보를 위해 지하3층의 기존기초를 테두리보로 연결하여 보강하였다.

〈표 3-1〉 구조개요 비교

구분		기존 건물	증축 건물
규모	층수	지하3층, 지상12층	지하6층, 지상20층
구조형식	상부구조	SRC 기둥+철골보	SRC 기둥+철골보
	기초형식	독립기초(지중보설치, B3바닥슬래브와 내수압슬래브로 이루어진 2중슬래브)	매트기초(드림패널을 설치하여 물량절감)
구조재료	콘크리트	$f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2$	$f_{ck} = 240\text{kgf/cm}^2$
	철근	SD24 ( $f_y = 2400\text{kgf/cm}^2$ )	SD40( $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$ )
	철골	보 : SS41 ( $F_y=2400\text{kgf/cm}^2$ ) 기둥 : SWS50 ( $F_y=3300\text{kgf/cm}^2$ )	SS400( $F_y = 2400\text{kgf/cm}^2$ ) SM490A( $F_y = 3300\text{kgf/cm}^2$ )
지반조건	지하수위	GL-10m	GL-10m
	허용지내력	$f_e = 45\text{tf/m}^2$	$f_e = 80\text{tf/m}^2$
횡력저항 방식	X방향	이중골조(모멘트골조와 전단벽이 횡력부담)	이중골조(모멘트골조와 전단벽이 횡력부담)
	Y방향	건물골조(전단벽이 횡력부담)	이중골조(모멘트골조와 전단벽이 횡력부담)
횡하중	지진하중		지진구역 I, 지반2, 중요도(특)
	풍하중		기본설계풍속 30m/sec, 노풍도A, 중요도(특)
적용기준 및 설계법	하중	건축법 시행령 및 기타 건설연구소 규준	건축물하중기준 및 해설(2000)
	철근콘크리트	철근콘크리트 구조계산 규준(허용응력도 설계법)	철근콘크리트 구조계산 기준·해설(1999, 극한강도설계법)
	철골	강구조 계산규준(허용응력도 설계법)	강구조 계산규준(1983, 허용응력도 설계법)
	기타	ACI318.71, AISC1980, UBC1979	구조물 기초설계 기준



[그림 3-1] 리모델링 후 구조단면도

• 지하주차장 신설공사는 추가 굴착으로 인한 기존 구조물의 기초와 간섭되는 부분의 안전성 확보에 주의하였으며, 터파기시 Ground-Anchor를 설치하여 지하외벽의 상재하중에 대한 안전성을 확보하였다.

3) 지상층 계획시 유의사항

- 기둥간격이 15.6m, 16.2m로 장스팬 보가 형성되므로, 안전성 뿐 아니라 사용성 검토에도 중점을 두어 설계하였다.
- 기존건물과 신설건물의 보부재 연결은 기존건물의 기둥-보 접합부의 브라켓을 이용하여 접합하도록 하였다.
- 횡력에 저항하기 위해서는 기존건물과 증축건물의 슬래브가 일체로 되어야 하며 이를 위하여 기존 슬래브의 일부를 철거한 후 Dowel bar(케미컬 앵커)를 설치하여 신설슬래브를 타설하였다.

4. 보수·보강 공사

사전에 구조도면과 구조계산서의 분석을 통하여 기존건물의 구조형식·구조재료·횡력저항시스템 등을 파악하였으며, 기존건물의 용도변경을 위한 개보수계획과 추후 건물의 증축 계획시 기존건물의 안전

성, 현장 여건과 타분야와의 연계성 등을 검토하기 위하여 정밀안전진단을 실시하였다.

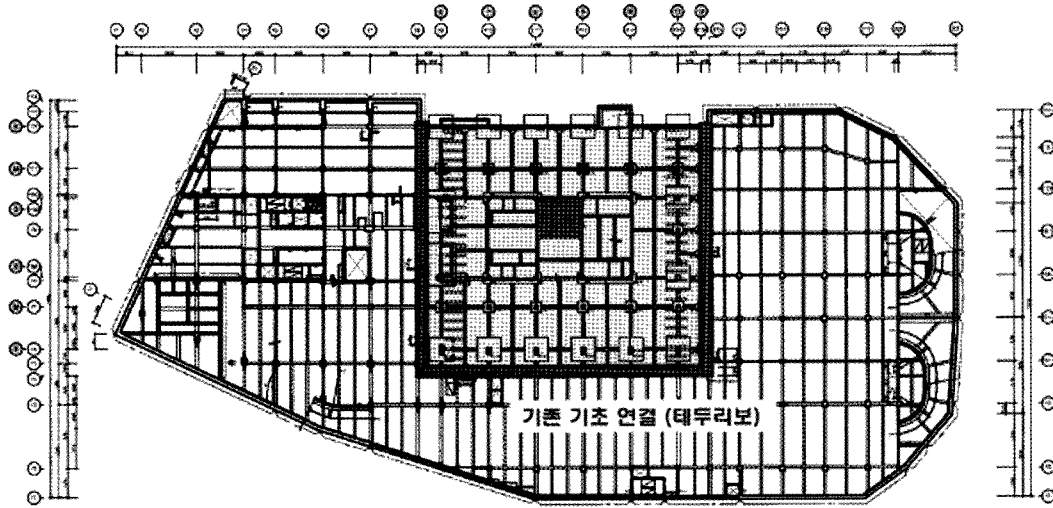
손상된 구조물의 내구성·안정성·미관 등을 확보하는 보수공사와 손상 및 철거, 용도변경에 의한 하중변경에 대해 부재의 내력을 향상시키는 보강공사의 경우, 기존건물 철거면의 품질관리에 중점을 두었다. 또한 보수·보강 자재(에폭시, 케미컬 앵커 등)에 대한 규격 품질관리, 설계도면과의 상이한 부분에 대한 실측관리를 통해 마감공사와의 간섭이 발생하지 않도록 주의하였다.

4.1 기존건물 기초 보강공사

1) 공법개요

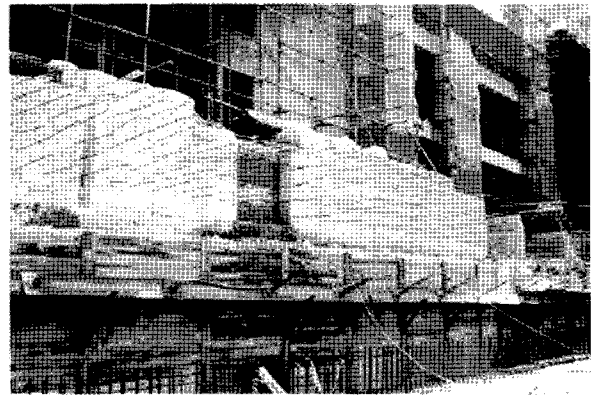
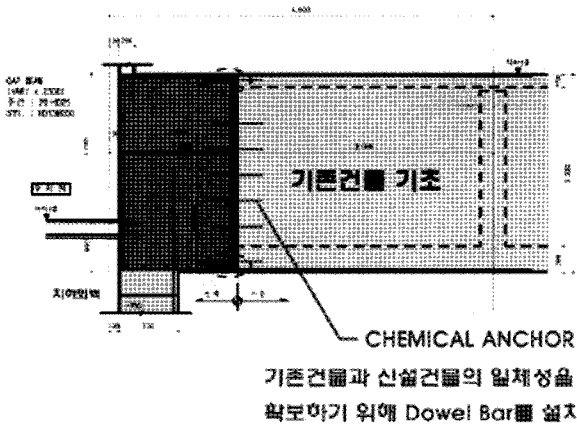
- 건물의 증축과 리모델링에 따라 철거 후 잔여구조물이 신설건물과 함께 거동하여 외력에 저항하도록 하기 위해, 기존건물과 신설건물이 일체성을 확보하도록 하였다. 보강방법으로는 지하3층의 기존기초를 테두리보로 신설기초와 연결하고 연결부위에는 Dowel bar를 사용하여 정착하였다.
- 기존건물 내부에 코어가 신설되는 부분은 Dowel bar를 사용하고 기초를 추가 타설하였다.

2) 현장적용

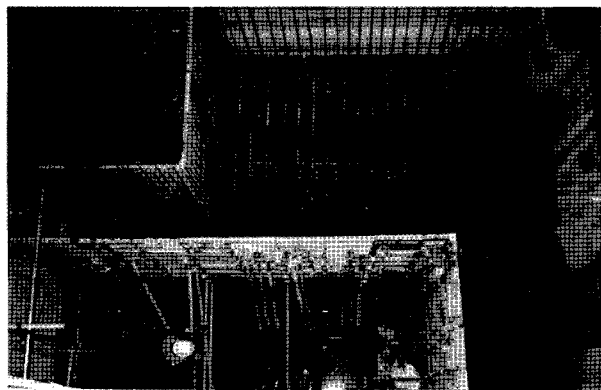
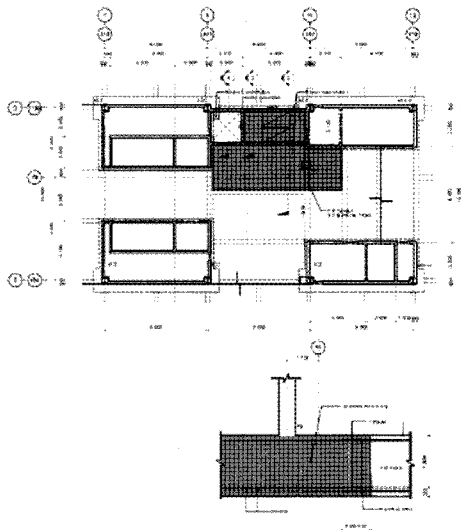


[그림 4-1] 지하3층 구조평면도

테두리보 (1500X2300)



[그림 4-2] 기존건물 기초보강 : 테두리보로 지하외벽과 기존기초 연결



구조평/단면도 및 기초배근 사진

[그림 4-3] 지하3층 리모델링구간 코어신설을 위한 기초보강

4.2 보 보강공법 : Wire-Tension 보강

1) 적용부위

- 지상층의 용도변경 및 벽체 철거에 따른 하중 증가로 내력보강이 필요한 기존 철골보 일부 부재
- 지하층의 용도변경에 따른 하중 증가로 내력보강이 필요한 기존 지하층 RC 보 일부 부재

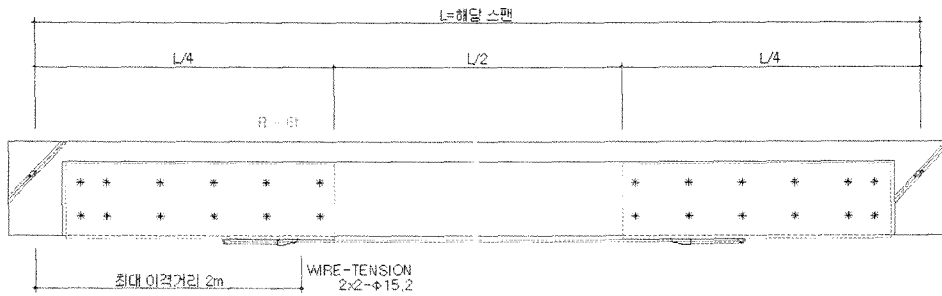
2) 개요 및 기대효과

- 철판, 탄소섬유, 철골보 등을 이용한 보강공법은 부재의 내력 및

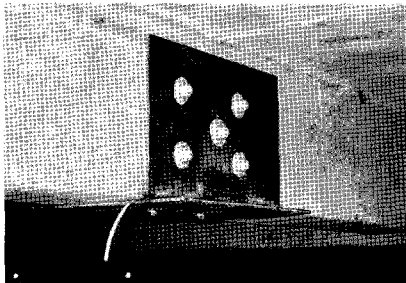
처짐 복원없이 추가하중에 대한 보강방법인 반면, Post tension 공법은 강선을 이용하여 상향력을 직접 가하거나, 기존의 H형강에 Tension force를 가하여 부재의 내력과 처짐을 복원시키는 방법이다.

- 보강부재(강선)가 경량이고 제작이 단순하므로, 덕트 등이 많아 보강공사가 어려운 공간에도 비교적 쉽게 적용할 수 있으며 공사 기간을 줄일 수 있는 장점이 있다.

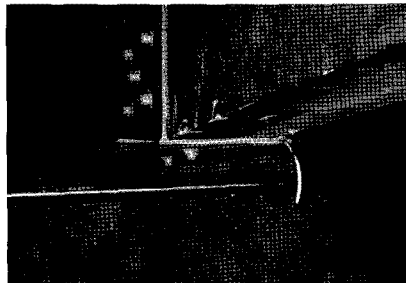
3) 현장적용



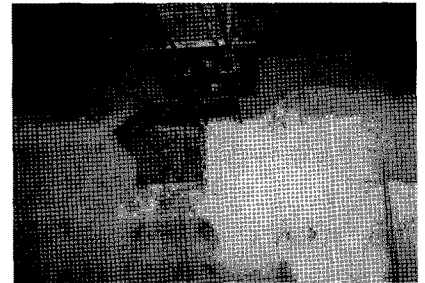
[그림 4-4] RC보 강선보강 및 전단보강 (측면도)



[철판 및 정착판 설치]

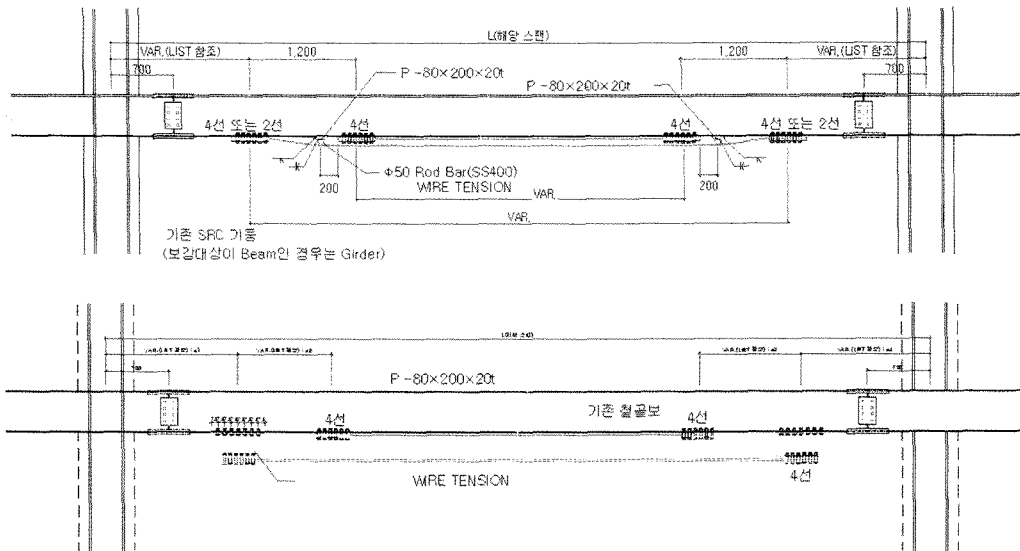


[에폭시 주입]



[강선설치 및 인장]

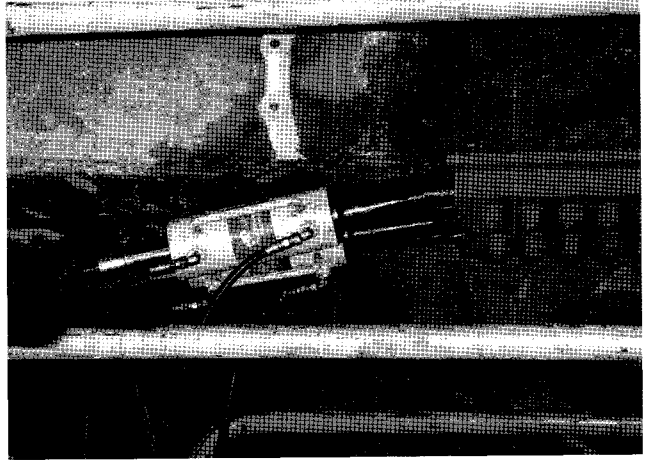
[그림 4-5] RC보 강선보강 시공사진



[그림 4-6] 철골보 강선보강 (측면도)



[강선설치]



[강선인장]

[그림 4-7] 철골보 강선보강 시공사진

### 4.3 보 보강공법 : RC보 증타보강

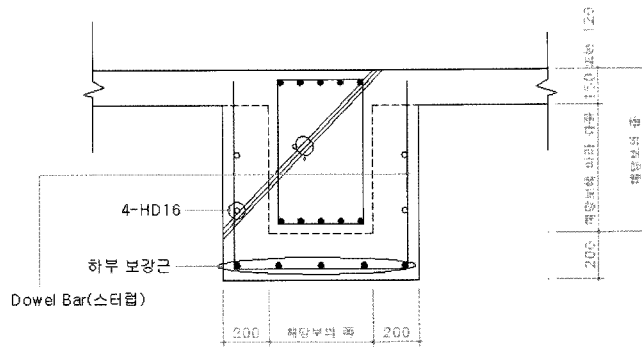
#### 1) 적용부위

- 지상1층, 지하1층 철거 및 용도변경으로 하중 변화가 큰 부분에 적용

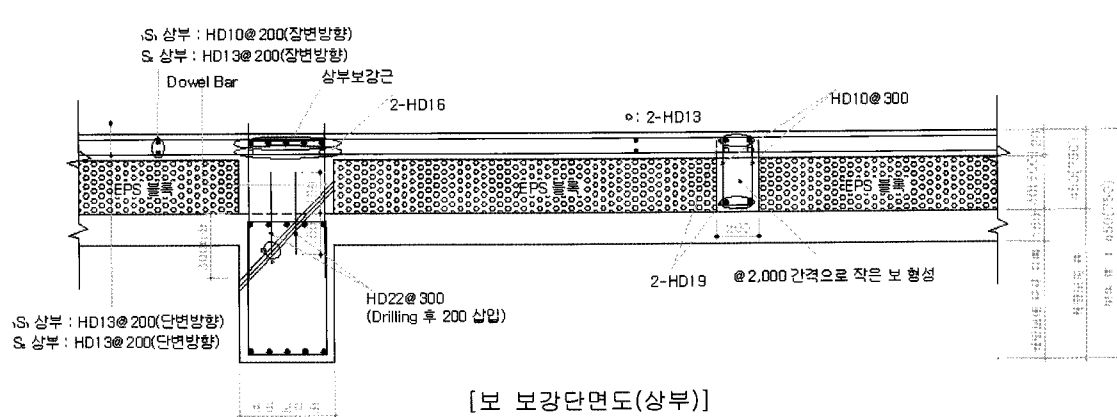
#### 2) 개요 및 기대효과

- 하중의 변화가 큰 부분에 대해 유효한 방법으로 증타보강을 통해 내력과 강성을 증가시킨다.

#### 3) 현장적용



[보 보강단면도(하부)]



[보 보강단면도(상부)]

[그림 4-8] RC보 증타보강

4.4 슬래브 보강공법 : 철골보+Jack up 보강

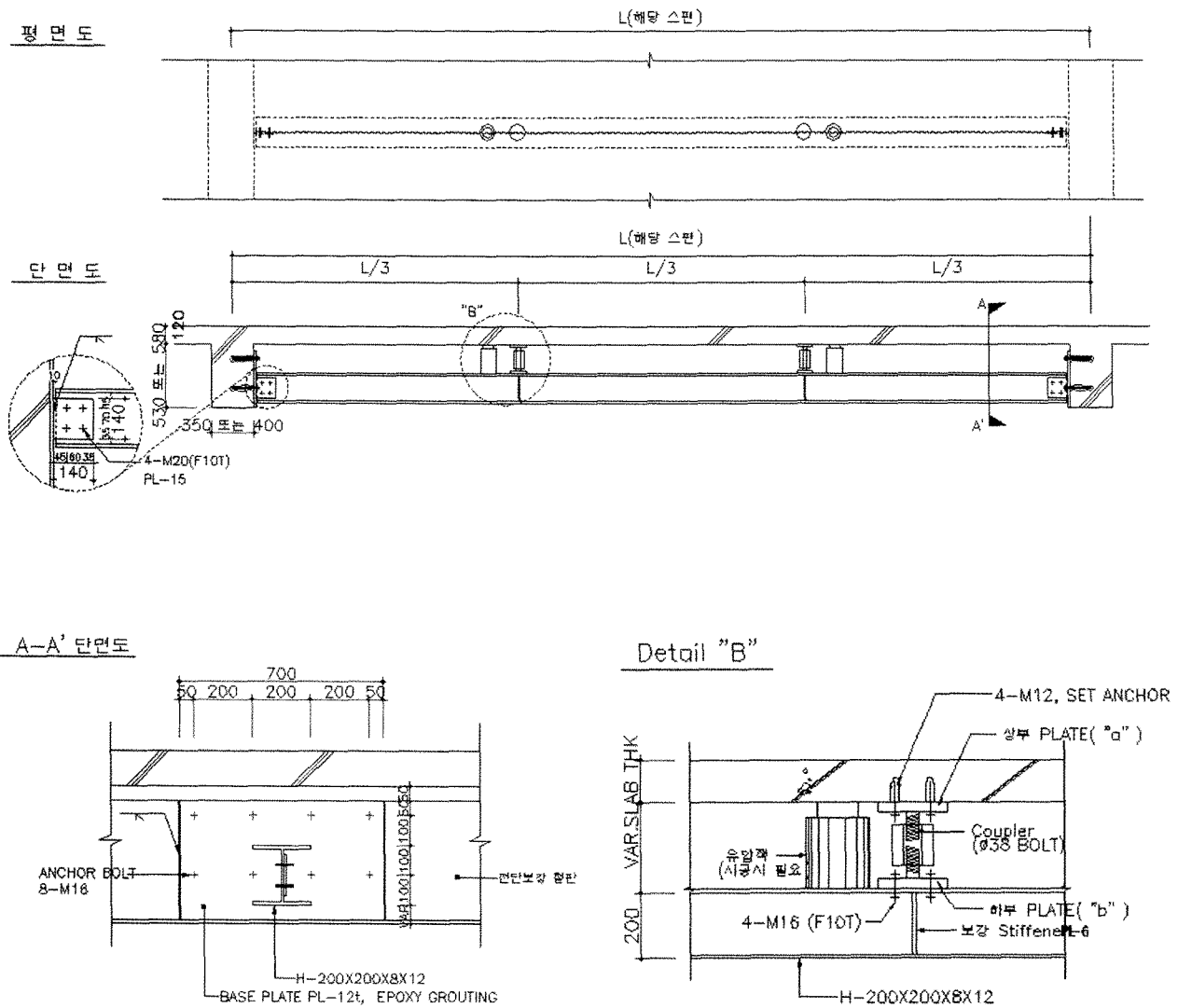
1) 적용부위

- 기존건물 리모델링 구간 지하2층~지상12층 중앙부 코어 슬래브 및 지하1층 S2 슬래브 (11~12열:B~E열)  
: 슬래브의 스패 변화, 상부하중 변경으로 인하여 슬래브 내력이 부족한 부분에 적용

2) 개요 및 기대효과

- 기존 슬래브 하부에 철골보를 설치한 후 그 사이 공간을 이용하여 Jack up을 하여, 처짐이 발생한 슬래브를 복원한 후 내력을 확보하는 공법
- 시공순서 : 먹농기/바탕면 보수 → 베이스플레이트 설치 → H-Beam 설치 → 슬래브 Jack up → 고정 및 마감

3) 현장적용



[그림 4-9] 철근콘크리트 구조에 적용되는 경우

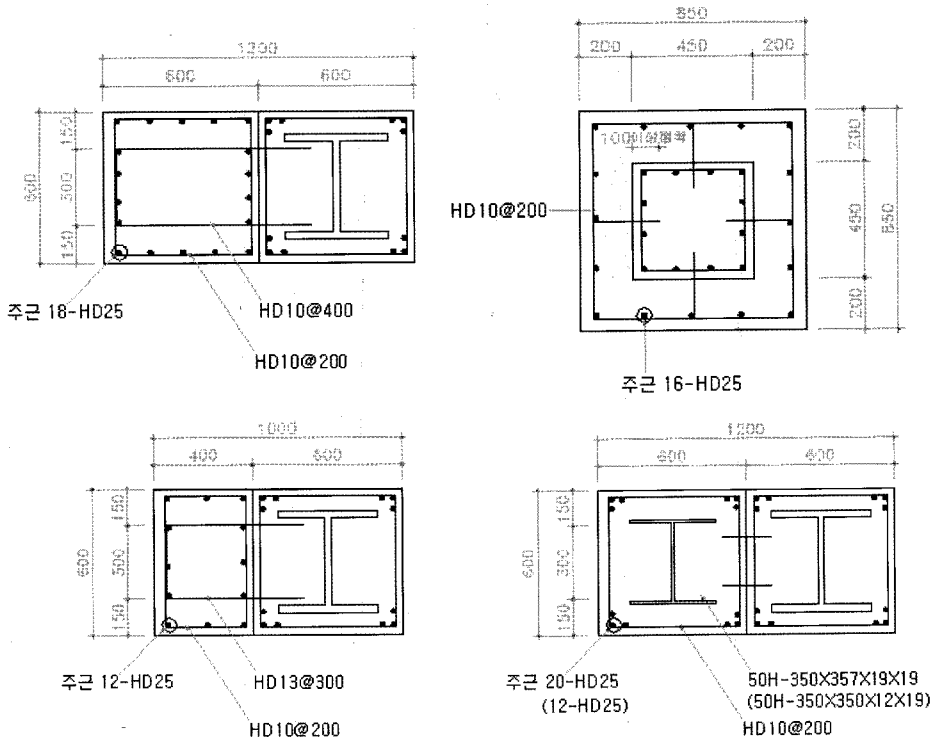


4.5 기둥 보강공법 : RC기둥 증타보강

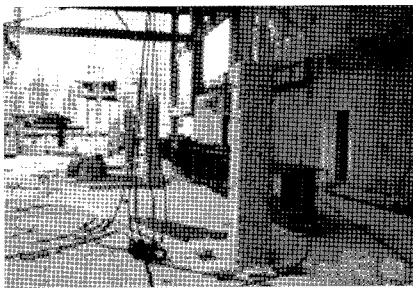
1) 적용부위

- 기존건물 리모델링 부위의 코아기둥 C2 등 용도변경으로 상부하중이 증가하는 부분의 기둥에 적용

2) 현장적용



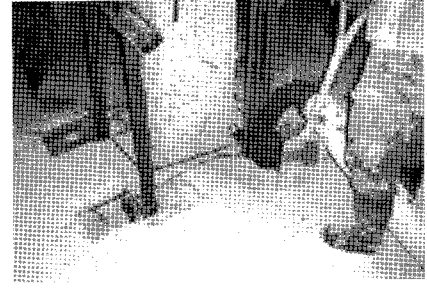
[그림 4-10] RC기둥 증타 보강



[기존기둥치핑 및 타설구 할석]



[철근배근 및 결속용 앵커 시공]



[거푸집 설치 및 타설]

[그림 4-11] RC기둥 증타 보강 시공사진

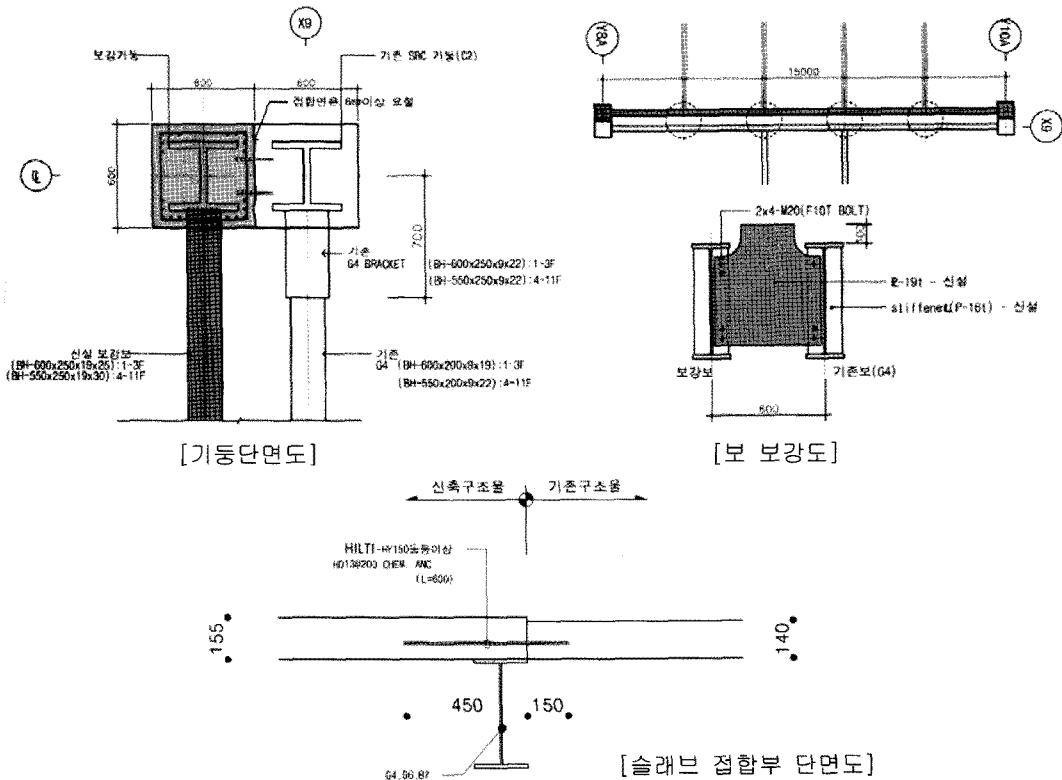
4.6 신구부재 접합부위 보강

1) 수평중축 연결부위

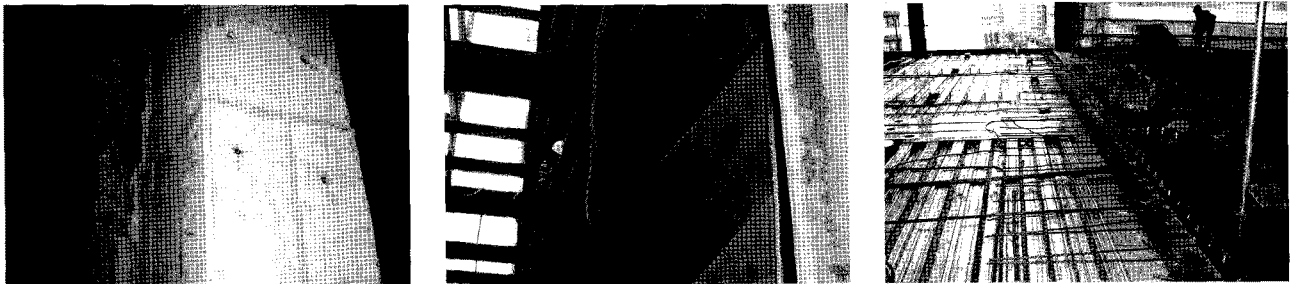
- 기존건물과 신설건물의 기둥연결부는 신설기둥의 Creep 효과를 고려하여 전단연결근을 시공하였다.
- 보강보와 기존보 연결은 철판을 사용하였고, 슬래브간의 연결은 Dowel bar 역할을 할 수 있는 힐티(HY-150) 철근사용 주입식 정착앵커를

사용하였다.

- 1층 RC슬래브가 철거되고 신규 철골 및 데크플레이트가 설치되는 부분의 기둥은 철판을 보강하여 철골보를 접합할 수 있도록 하였다.



[그림 4-12] 신규부재 접합부위 보강



[기둥접합부]

[보 접합부]

[슬래브 접합부]

[그림 4-13] 신규부재 접합부위 보강사진

### 5. 결론

일반적으로 리모델링 프로젝트 공사는 신축 공사와 달리 여러 가지 제약 조건 하에서 공사를 수행하므로 예기치 못한 문제점 및 상황에 직면하기 쉽다. 이에 대해 현장과 프로젝트 관계자들은 분야별 유기적인 검토 및 협의를 통해 최적의 해법을 도출하여야 하고 이를 위해 상호 긴밀한 협조가 반드시 필요하다.

또한, 업무용 건축물의 경우 임대 및 사용과 관련하여 공사기간이 매우 중요하므로 공사기간을 준수하기 위한 공정관리가 필요하며, 도심지에서 수행되는 경우 소음/비산먼지의 발생을 억제하기 위한 환경보호 대책이 필요하다.

따라서, 공사전에 요구사항 및 수준에 대한 충분한 조사 및 검토가 필요하며, 이를 통해 프로젝트 계획 및 공사의 중점적인 관리항목을 어느 부분에 둘 것인지 파악하는 것이 중요하다.

### 리모델링 공사의 일반적인 특성은 다음과 같다.

- 다양한 형태의 공사계획 수립 필요
- 공기와 공사비 초과 대비
- 예상할 수 없는 일시적인 공사 발생
- 조사 진단 및 계획의 중요성
- 복잡한 작업체계
- 난해한 철거공사의 발생
- 불확실한 설계
- 기존 구조물을 고려한 설계 필요
- 공정 관리의 어려움
- 많은 제약사항의 발생

서울 상공회의소 회관 리모델링 공사는 지하3층/지상12층의 기존 건축물 일부를 철거하고 주변 3면으로 지하6층/지상20층의 건물을 증축하는 공사로, 기존건물과 증축건물을 수평적으로 연결하였으며 연결부분의 연속성 및 일체화에 중점을 두어 관리하였다.

기존 지하3층 깊이의 지하구조물 주변 3면을 지하6층으로 증축하게 됨에 따라 추가 터파기시 기존건물 하부 지반의 안전성을 확보하기 위해 충분한 검토가 이루어졌다. 이러한 검토 결과, 터파기시 기존 건물의 기초 절단 부분에서 수직 굴착 후 지하외벽을 우선 설치하였으며 신설건물 지하외벽 인접부위는 기존건물의 하중을 상재하중으로 적용하여 설계하였다. 또한 터파기시 Ground-anchor를 설치하여 상재하중에 대해 지하외벽의 안전성을 확보하였다.

기존구조물의 바닥 슬래브 및 콘크리트 보 보강에 있어서도 중타 및 탄소섬유/철판 보강 등의 내력 향상을 위한 일반적인 방법뿐만 아니라, 부재의 내력과 처짐을 복원시킬 수 있는 보 Wire-tension 공법, 슬래브 Jack-up 공법 등의 다양한 방법을 적용하여 구조적 안전성을 효과적으로 확보하였다.

일반 신축공사와 달리 리모델링 프로젝트는 프로젝트별로 다양한

설계 및 보수보강 공법, 공사방법 등이 적용되나, 아직 국내에는 이와 같은 다양한 상황에 대처할 수 있는 충분한 자료가 부족한 실정이다.

또한, 현재 리모델링 분야가 건설시장에서 차지하는 비율은 지속적으로 증가하고 있으며 리모델링을 권장하는 제도적 뒷받침과 사회적 분위기, 과거 도시화 및 산업화의 결과물로 축적되어 있는 건축물들의 차후 리모델링 등을 고려하면 보다 확대될 것으로 예상된다.

따라서, 다양한 리모델링 공사의 효율적인 수행을 위해서는 리모델링 프로젝트의 공사 시스템과 기술자료 구축의 노력이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.



### 참고문헌

1. 방중석, 이도범, 이인홍, "서울 상공회의소회관 리모델링 공사 사례", 대한건축학회, 2007. 12.
2. 방중석, 이도범, 권순호, "대림 로얄맨션 아파트 리모델링 공사 사례", 한국강구조학회, 2006. 6.
3. 방중석, 이도범, "대림 압구정 아크로빌 리모델링 공사사례", 한국건축구조기술사회, 2005. 6.
4. 방중석, 이도범, "마포용강 시범아파트 리모델링 공사사례", 한국건축구조기술사회, 2003. 6.
5. 대림산업주식회사, "대한서울 상공회의소 건설기록지", 2005. 11.
6. 동양구조엔지니어링, "마포용강 시범아파트 리모델링 보수공사 구조감리 보고서", 2003. 3.
7. 임호진, 이도범, 이병찬, "국내 리모델링 현황", 콘크리트학회지 제 15권 4호, 2003.
8. 이병찬, "리모델링의 설계 및 시공상 유의사항", 건축리모델링, (사)한국물가협회 편, 2003. 7.
9. 강신은, "주택법시행령 및 기타 리모델링 활성화 관련 법제의 개선 방안", 공동주택 리모델링 활성화를 위한 정책방안 세미나 집, 한국리모델링협회, 2003. 5.
10. 권순호, "공동주택 리모델링의 평면 디자인에 관한 연구", 국민대학교 대학원, 2004. 3.