



기술자료

내력벽식 아파트의 벽체 배근 방법의 비교 검토

A Study on a Wall Reinforcement Method of Bearing Wall Apartment

● 내력벽식 아파트의 벽체설계는 배근방식에 따라 설계방법이 상이하며 그에 따라 아파트의 벽체 철근량의 차이 또한 매우 크다. 벽체설계시 휨철근을 단부에 집중적으로 배치하는 방식인 단부보강형이 가장 경제적이며 안정적인 구조방식이며 이를 통하여 공사비 절감의 효과를 얻을 수 있다.



李 燦 虎*
Lee, Chan Ho

1. 서론

현재 국내에서 설계되는 내력벽식 아파트의 경우 설계방법에 따라 배근방식이 매우 상이하여 설계사무실 뿐만 아니라 시공사에서도 많은 혼돈과 경제성 논란이 되고 있다.

이처럼 설계방법이 다른 이유는 아파트의 특성상 매우 많은 내력벽체 및 하중의 다양성 즉 고정하중, 지진하중(또는 풍하중) 등으로 인하여 구조해석 후 결과치의 양이 방대하여 이의 후처리 과정에서 설계상의 이유로 배근방식의 차이가 나타나고 있다.

이에 이 논고에서는 설계방법에 따른 배근방식을 비교 분석하여 경제적이고 안정적인 설계방법 및 배근방식을 제안하고자 한다.

2. 벽체 배근방식의 종류

아파트 벽체 배근의 보편적인 방식(현재 설계

되어지는 방식)은 횡력에 의한 휨모멘트 및 축력에 대하여 설계방법에 따라 크게 3가지로 구별할 수 있다. 첫째, 단부에 휨철근을 보강하여 배근하는 방식(단부보강형). 둘째, 단부에 기본 보강철근을 배근한 후 나머지 구간에 등간격으로 배근하는 방식(조합형). 셋째, 휨철근을 전체 벽체에 등간격으로 배근하는 방식(등간격 배근형)으로 구분할 수 있다.

1) 단부 보강형

큰 휨모멘트를 받는 고층 아파트에서 가장 효율적인 배근방식으로 양단부에 철근을 집중적으로 배치하는 방식이다. 이 방식의 경우 아파트 벽체의 특성상 일정구간(예 : 0.1L 단부)에 집중 배치할 수 없고 보강철근을 단부로부터 순차적으로, 일정간격으로 배치하는 방식이다.

2) 조합형

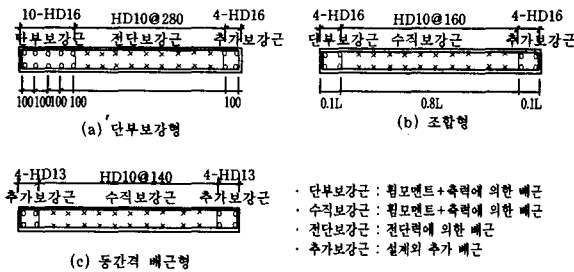
구조설계시 배근 표현상 간편하여 자주 쓰이는

*건축구조기술사, 삼성포럼 건축구조 기술사사무소 소장.

방식의 일종으로 일정구간(예 : 0.1L 단부)에 기본 보강철근을 배근하고 그 내력이 부족할 경우 그 나머지 구간에 보강철근을 배근하는 형태이다.

3) 등간격 배근형

휨모멘트와 축력에 의한 철근을 벽체 전체에 일정한 등간격으로 배근하는 방식으로 배근 표현상 간편하나 매우 큰 휨모멘트를 받는 고층 아파트에서는 비효율적이다.

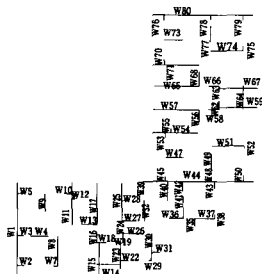


<그림 1> 벽체 배근 방식(예제: WALL NO. 25)

3. 벽체 배근 방식의 비교 검토

현재 가장 보편적으로 사용되어지는 상기와 같은 배근 방식에 대한 철근량을 비교 검토하여 그에 대한 경제성을 비교 검토한다.

예제로서 84m² - 4세대 - 20층 아파트를 기준으로 X-방향, Y-방향 각기 두개씩의 벽체를 사용하였다.



<그림 2> 아파트 벽체 배치도

1) Y-방향 WALL NO. 1

1층 벽체 : L=12.03m THK=0.20m Mu=3735.7t.m Pu=419.3t Vu=237.7t

| 배근방식 | 단부보강형 | 조합형 | 등간격배근형 |
|----------------------|----------|----------|----------|
| 단부배근 | 18-HD16 | 4-HD16 | 4-HD13 |
| 중앙부배근 | HD10@280 | HD10@140 | HD10@130 |
| 전단수직근 | HD10@280 | HD10@280 | HD10@280 |
| 중립축(cm) | 58.9 | 277.0 | 278.2 |
| #Pn | 419.4 | 419.5 | 419.6 |
| #Mn | 3783.7 | 3779.7 | 3763.0 |
| 철근량(A _s) | 99.82 | 135.07 | 138.51 |

2) Y-방향 WALL NO. 25

1층 벽체 : L= 5.40m THK=0.20m Mu=501.5t.m Pu= 47.1t Vu=55.2t

| 배근방식 | 단부보강형 | 조합형 | 등간격배근형 |
|----------------------|----------|----------|----------|
| 단부배근 | 10-HD16 | 4-HD16 | 4-HD13 |
| 중앙부배근 | HD10@280 | HD10@160 | HD10@140 |
| 전단수직근 | HD10@280 | HD10@280 | HD10@280 |
| 중립축(cm) | 66.0 | 71.0 | 72.3 |
| #Pn | 47.3 | 47.2 | 47.2 |
| #Mn | 536.8 | 512.0 | 502.5 |
| 철근량(A _s) | 52.30 | 61.36 | 62.09 |

3) X-방향 WALL NO. 14

B1층 벽체 : L= 2.77m THK=0.30m Mu=284.4t.m Pu= 41.9t Vu= 67.5t

| 배근방식 | 단부보강형 | 조합형 | 등간격배근형 |
|----------------------|----------|----------|----------|
| 단부배근 | 18-HD16 | 4-HD16 | 4-HD13 |
| 중앙부배근 | HD10@180 | HD13@100 | HD13@100 |
| 전단수직근 | HD10@180 | HD10@180 | HD10@180 |
| 중립축(cm) | 46.7 | 52.7 | 53.5 |
| #Pn | 42.2 | 42.3 | 41.9 |
| #Mn | 293.2 | 286.1 | 286.6 |
| 철근량(A _s) | 57.11 | 79.17 | 73.41 |

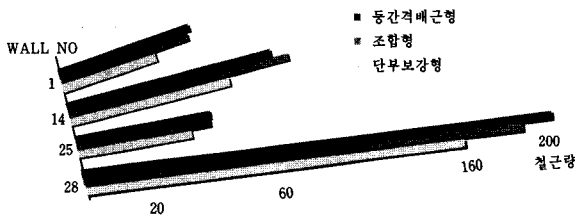
4) X-방향 WALL NO. 28

1층 벽체 : L= 0.80m THK=0.20m Mu=

28.5t.m Pu= 27.6t Vu= 21.8t

| 배근방식 | 단부보강형 | 조합형 | 등간격배근형 |
|---------|----------|----------|----------|
| 단부배근 | 8-HD16 | 4-HD16 | 4-HD13 |
| 중앙부배근 | HD10@280 | HD16@150 | HD16@130 |
| 전단수직근 | HD10@280 | HD10@280 | HD10@280 |
| 중립축(cm) | 29.4 | 29.0 | 29.0 |
| Ø Pn | 27.6 | 27.8 | 28.0 |
| Ø Mn | 28.9 | 28.5 | 28.5 |
| 철근량(As) | 25.50 | 29.72 | 31.84 |

〈표 1〉 배근방식별 단위 철근량(㎝/㎡)



상기와 같이 비교 검토한 결과 단부 보강형의 배근이 조합형 또는 등간격 배근형에 비해 WALL NO. 1의 경우 약 74%, WALL NO. 25의 경우 약 85%, WALL NO. 14의 경우 약 78%, WALL NO. 28의 경우 약 86%의 배근으로도 그 내력이 충족함을 알 수 있다. 또한 휨모멘트의 영향이 클수록 단부 보강근의 배근

이 조합형 또는 등간격 배근형에 비해 더욱 효율적임을 알 수 있다. 이는 아파트 설계시 횡력(지진)에 의한 휨모멘트의 영향이 큰 것을 감안하면 단부 보강형의 배근이 매우 경제적임을 알 수 있다.

4. 결론

이상과 같이 아파트 벽체 배근에 관하여 설계방법에 따른 배근방식을 비교 분석한 결과 매우 큰 휨모멘트를 받는 고층 아파트의 내력벽체의 경우 단부 보강형의 배근방식이 다른 배근방식에 비해 가장 경제적인 것을 알 수 있다. 그러므로 아파트 벽체설계시 설계방법이 다소 복잡하나 철근의 정확한 위치와 철근량에 따라 변형도를 계산하여 강도를 산정하는 것이 매우 경제적이며 설계방법의 복잡함은 컴퓨터 프로그램에 의해 충분히 해결되어진다. 따라서 아파트 벽체 설계시 단부 보강형으로 배근하는 것이 구조적 안정뿐만 아니라 경제성에 있어 매우 효율적이므로 이를 통하여 공사비 절감에 크게 기여할 것으로 기대한다.

(원고 접수일 1998. 6. 10)

참고문헌

1. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-95) and Commentary (ACI 318R-95), ACI, 1995
2. THE VERTICAL BUILDING STRUCTURE, Wolfgang Schueller, V N R, 1990
3. 철근 콘크리트 구조설계, 김상식, 1994
4. 강도설계법에 의한 철근콘크리트 설계, 정일영, 1992
5. 철근콘크리트 내력벽식 건축물 구조설계지침(안), 대한건축학회, 1992