

# 벽체의 유효폭을 고려한 이형벽체의 경제성 분석

## An Economic Analysis of Irregular Wall Design Considering Effective Width

한 경 수\*

Han, Kyung-Soo

방 중 석\*\*

Bang, Jung-Seok

### Abstract

The whole wall system behaves as one section because single walls composing irregular wall are connected to each other. Although stress of a single wall is affected to the connected wall under lateral load, the stress is not transferred to whole sections and is concentrated on particular part of the wall as well. Therefore these walls can be divided into the effective and ineffective section. The purpose of this study is to compare design result of irregular wall using codes and previous studies on an effective width of the wall and to analyze reduction of the longitudinal bar of irregular wall.

키 워 드 : 이형벽체, 일자형 벽체, 유효폭,  
Keywords : irregular wall, single wall, effective width

### 1. 서 론

건축물의 벽체는 대개 일자형 벽체들이 서로 연결되어 이형벽체(2개 이상의 벽체로 연결된 벽체군)를 구성하고 하나의 단면으로 거동하기 때문에 벽체에 횡력이 작용할 경우 일자형 벽체에 발생한 응력이 연결된 벽체에 전달되어 영향을 미치게 된다. 그러나 응력 전달시 전체 단면에 일정하게 전달되지 않고 응력이 일부분에 집중 되어 전달된 응력이 유효하게 거동하는 부분과 유효하지 못한 부분이 발생하게 된다. 이러한 상황을 고려하기 위해 벽체 유효폭에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있으므로 본 연구에서는 이형벽체의 유효 폭에 대한 기준 및 기존 연구자들의 제안식을 이용하여 일반건축물의 벽체를 이형벽체로 설계하였으며 유효폭에 따른 이형벽체의 경제성과 시공성을 분석하고자 하였다.

### 2. 이형벽체 설계 방법

이형벽체 설계 방법은 전단면 설계법(Full Section Method)과 유효단면 설계법(Effective Section Method)가 있다. 전단면 설계는 이형벽체가 하나의 단면과 같이 거동한다고 보고 전체 단면을 유효 단면으로 산정하여 설계하는 방식이며, 유효단면 설계법(Effective Section Method)는 이형벽체의 중심에 대하여 산정된 응력값을 축력과 휨모멘트에 대하여 일자형 벽체의 유효 폭을 고려하여 설계하는 방법이다(그림 1 참조).

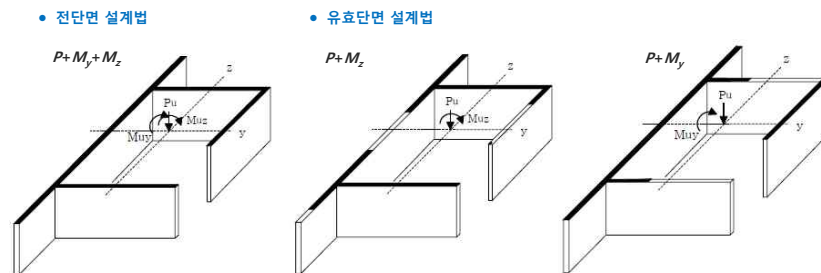


그림 1. 이형벽체 설계방법(전단면 설계법, 유효단면 설계법)

### 3. 유효폭을 고려한 이형벽체 설계

전단벽과 연결된 플랜지 벽의 유효폭은 국내외 기준과 기존 연구마다 조금씩 차이가 있으나 대개 벽체의 높이, 웹 벽체의 길이, 플랜지

\* 대림산업 기술개발원 건축연구지원팀 사원

\*\* 대림산업 기술개발원 건축연구지원팀 부장

벽체의 길이 및 두께 등의 영향을 받는 것으로 판단된다. 본 연구에서는 각 기준 및 제안자에 의해 제시된 플랜지 벽체의 유효폭을 고려하여 이형벽체를 설계하였으며 이때 유효 폭은 아래의 기준(표 1 참조)에 의거 계산하였다.

표 2의 설계 조건을 이용하여 검토한 결과, 검토벽체의 유효 폭은 벽체 높이에 의해 좌우되며 유효 폭이 작아질수록 유효 폭 내에 많은 철근이 필요한 것으로 판단된다. 따라서 유효 폭이 작아질수록 철근이 특정 면적에 집중되어 시공성이 떨어질 것으로 판단된다. 경제성 면에서는 유효 폭이 클수록 절감량이 컸으며, 이형벽체 전단면 설계에 비해 유효단면 설계의 수직 철근량이 최대 5%(PCI 기준) 감소하였다.

표 1. 유효폭 산정 기준(다음 중 작은 값)

기준 및 제안자	강인석 외 <sup>4)</sup>	ACI	PCI
유효 폭 기준 및 제안	$l_{ew} = 95 \times \left(\frac{h_w}{l_w}\right)^{0.5}$ <small><math>l_{ew}</math>: 유효 폭, <math>h_w</math>: 벽체의 높이, <math>l_w</math>: 웨브벽체의 길이</small>	① 벽체 높이의 25% ② 인접한 벽체간의 거리의 1/2	① 하중길이 ② 플랜지 벽체두께의 12배 ③ 벽체 높이의 40%

표 2. 이형벽체 설계 조건

적용 건물 및 층수		공동주택 지하층	벽체 형태 
벽체 높이		3,600mm	
콘크리트 강도		40 MPa	
철근 강도		500 MPa(HD 13이하) 600 MPa(HD 16이상)	
유효폭	강인석 외 <sup>4)</sup>	660 mm	
	ACI	900 mm	
	PCI	1,440 mm	
벽체 치수	W1(Web)	600mm × 7,305mm	
	W2(Flange)	9,015mm × 600mm	
	피복두께	20mm	

표 3. 벽체 설계 결과

구분		일자형 벽체	이형벽체			
			전단면	강인석 외 <sup>4)</sup>	ACI	PCI
수직 철근 배근	W1	HD13@150	HD13@200	HD13@200	HD13@200	HD13@200
	W2	a(유효폭)	HD13@200	HD13@100	HD13@150	HD13@200
		b	-	-	HD13@400	HD13@400

#### 4. 결 론

이형벽체 전단면 설계시 일자형 벽체 대비 약 10% 수직 철근량이 감소하였으나 유효 폭을 고려한 결과, 전단면 이형벽체 설계 대비 최대 5% 수직 철근량이 추가로 감소하는 결과를 얻을 수 있었다. 시공면에서는 유효폭이 커질수록 일자형 벽체의 특정 단면에 철근이 집중되는 현상을 완화시켜 배근 및 콘크리트 품질을 개선될 것으로 생각된다. 따라서 중/약진인 국내 실정에 맞게 벽체 유효폭을 정립하여 설계에 이용한다면 경제성 확보 및 시공성 개선 효과가 있을 것으로 판단된다.

#### 참 고 문 헌

1. 대한주택공사 주택연구소, 벽식구조 아파트에서의 이형벽체 최적설계기법 개발, 2000
2. PCI Design Handbook Precast and Prestressed Concrete, Five Edition, Prestressed Concrete Institute,
3. 양지수, 이리형, T형 벽체의 유효 폭 및 휨강도 평가, 한국콘크리트학회, 2002.10
4. 강인석, 최영수 외, 웨브벽체의 형상비가 T형벽체의 플랜지 유효폭에 미치는 영향, 대한건축학회 2004.7