

각 배근상세에 따른 커플링 보의 커플링 정도에 대한 연구

The Studies on Degree of Coupling of Coupling Beams with Different Details

박 완 신* 윤 현 도**

Park, Wan-Shin Yun, Hyun-Do

ABSTRACT

It includes that the evaluation of the degree of coupling between the shear walls and the coupling beams. It is demonstrated through a review of theoretical investigations of coupling beam behavior.

요 약

본 논문은 기 수행된 연구자료를 토대로 배근상세에 따른 커플링 보의 커플링 정도를 비교·분석함으로써 병렬 전단벽 시스템의 합리적인 설계를 위한 기초적인 자료를 제시하고자 하였다.

1. 서 론

커플링 보는 에너지 소산능력뿐만 아니라, 병렬전단벽의 휨모멘트를 현저하게 감소시키고 소요성을 확보하기 위한 내진설계에 있어 필수적인 구조부재이다. 일반적으로 커플링 보는 보-벽체 접합부에 전달되는 하중에 저항하기 위해 벽체는 주각에 매립되고 커플링 보는 벽체와 접합하게 된다. 본 연구에서는 기존의 연구자가 제시한 병렬전단벽의 커플링 정도에 대한 이론식을 분석하고 기 수행된 연구자료¹⁻⁶⁾를 토대로 배근상세에 따른 커플링 보의 커플링 정도를 비교·분석함으로써 병렬 전단벽 시스템의 합리적인 설계를 위한 기초적인 자료를 제시하고자 한다.

2. 커플링 정도

Stafford 등¹⁾은 횡하중을 받는 병렬 전단벽에 대하여 커플링 정도를 식 (1)과 같이 제안하였다.

$$DOC = \frac{200}{(k\alpha h)} \left[1 + \frac{\sinh(k\alpha h) - k\alpha h}{\cosh(k\alpha h)} \frac{\sinh(k\alpha h) - \cosh(k\alpha h) + \frac{(k\alpha h)^2}{2}}{2} \right] \quad \dots(1)$$

Chaallal 등²⁾은 경험적인 방법으로 전단벽과 보에 대하여 유효 단면 2차모멘트 각각 $0.6I_w$ 와 $0.6I_b$ 로 가정하여 커플링 정도를 다음 식 (2)과 같이 평가하도록 제안하였다.

* 정회원, 충남대학교, 건설공학교육과, 교수

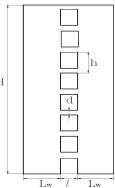
** 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수

*** 정회원, 충남대학교, 콘크리트구조연구실, 박사과정

$$DOC = \frac{(\gamma_b/0.6)^{a/3}}{(\gamma_w/0.6)^{a/3}} k \frac{d^a}{L_w^b l^c} \quad \dots(2)$$

전술한 제안식을 토대로 기 수행된 연구자료를 토대로 커플링 정도를 평가한 결과 표 1과 같다.

표 1. 보의 커플링 정도

기하학적 형상	연구자	모델	n	H (m)	h (m)	L _w (m)	H/L _w (-)	l (m)	d (m)	l/d (-)	커플링 정도(DC), (%)			
											식 (1)			Chaallal 등 식 (2)
											ACI 318	CSA A23.3	NZS 3101	
 <p>JH = 전체 높이 h = 해당층 높이 d = 커플링 보의 깊이 l = 커플링 보의 순 경간 L_w = 개개 전단벽의 길이</p>	Guizani & Chaallal (1995)	S6-1-2	6	21	3.5	2.0	10.5	5.0	0.9	5.6	71.9	60.9	75.1	58.7
		S12-1-2	12	42		2.0	21.0	5.0		5.6	84.5	77.3	86.5	76.2
		S12-2-2	12	42		3.0	14.0	4.0		4.4	75.4	64.8	77.2	70.7
		S20-2-2	20	70		3.0	23.3	4.0		4.4	84.3	76.6	85.5	80.3
	Kent Harries 등 (1998)	C35	18	65.7	3.6	14.0	4.7	3.0	0.7	4.3	59.0	44.4	61.6	64.7
		C40	18					1.2	0.7	1.7	85.5	79.6	82.0	76.0
		S35	18					3.0	0.6	5.0	53.4	51.5	60.1	61.8
		S40	18					1.2	0.6	2.0	82.6	68.0	74.5	72.5
	Pekau & Cistera (1989)	A	26	78	3.0	7.3	10.7	1.7	0.7	2.4	84.7	81.0	82.6	71.7
	Saatcioglu 등 (1987)	IV	20	55.8	2.7	6.7	8.3	1.8	0.5	3.6	48.9	34.3	53.0	63.1
		V	20								73.8	61.6	73.4	63.1
		VI	20								79.9	68.6	78.1	63.1

3. 결론

기존의 연구자료를 토대로 커플링 정도를 평가한 결과 철골커플링 보가 철근콘크리트 커플링 보에 비하여 대체적으로 커플링 정도가 높게 나타났으며, 배근상세에 따른 철근콘크리트 커플링 보의 커플링 정도를 평가한 결과, 대각보강상세를 갖는 커플링 보가 일반배근상세를 갖는 커플링 보에 비해 커플링 정도가 높게 나타났다.

참고문헌

- Stafford-Smith, B. and Coull, A., 1991, Tall Building Structures, Wiley Interscience.
- Chaallal, O., Gauthier, D., and Malenfant, P., 1996. Classification methodology for coupled shear walls, ASCE Journal of Structural Engineering, 112(12), 1453-1458.
- Guizani, L. and Chaallal, O., 1995, Demande en ductilité des murs de refend couplés, Proceedings of the Seventh Canadian Conference on Earthquake Engineering, Montréal, 461-468. (in Franch)
- Harries, K. A., Mitchell, D., Redwood, R. G., and Cook, W. D., 1998, Seismic desing and analysis of prototype coupled wall structures, Canadian Journal of Civil Engineering, 25 (5), 808-818.
- Pekau, O. A. and Cistera, V., 1989, Behaviour of nonlinear coupled shear walls with flexible bases, Canadian Journal of Civil Engineering, 16(1), 45-54.
- Saatcioglu, M., Derecho, A. T., and Corley, W. G., 1987, Parametric study of earthquake-resistant coupled walls, ASCE Journal of the Structural Division, 113(1), 141-157