

RC 連層耐震壁と杭基礎の地震時相互作用に関する実験および理論的解析

王 激揚、諸岡繁洋、河野進、田中 仁史

1.はじめに

現在の RC 造中高層アパートの構造形式は、桁行き方向を純ラーメン・梁間方向を連層耐震壁とし、基礎構造は杭基礎とするものが一般的である。これらラーメン要素や連層耐震壁要素ならびに杭基礎要素などについては、それぞれ単独の構造要素としての地震荷重に対する耐力・変形性能評価の十分な研究がなされており、設計手法もある程度確立されているといえる。しかし、梁間方向連層耐震壁構造の地震時における各構成要素の相互連成挙動については未だ十分な研究がなされておらず、工学的判断による設計方針が採用される場合が多い。

本研究では、6 階建て RC アパートを想定し、その基礎杭から 2 階までの耐震要素を取り出した 1/5 スケールモデルの地震時繰り返し試験を行い、その結果と FEM 解析結果と照合しながら各耐震要素（特に基礎梁）の設計手法の改善を試みるものである。

2. 試験体

試験体概略を図 1 に、その配筋仕様を表 1 に示す。製作した試験体は FGD13 と FGD16 の 2 体であるが、前者では、壁脚が降伏する前に基礎梁が曲げ降伏するように設計し、後者では、壁脚が基礎梁より先に曲げ降伏するよう設計した。コンクリート圧縮強度は 30MPa、鉄筋の降伏強度は、

表 1 試験体配筋詳細

鉄筋				
柱 (160 × 160)	上段筋	2-D10		
	下段筋	2-D10		
	せん断補強筋	- 4@80		
梁 (120 × 160)	上段筋	2-D10		
	下段筋	2-D10		
	せん断補強筋	- 4@50		
壁板 (厚さ 60mm)	縦補強筋	4@80single		
	横補強筋	4@80single		
スラブ (厚さ 60mm)	縦補強筋	4@80single		
	横補強筋	4@80single		
杭 (350 × 350)	上段筋	4-D22		
	下段筋	4-D22		
	せん断補強筋	目-D10@100		
基礎 梁	FGD13 (150 × 480)	上段筋	4-D13	0.74%
		下段筋	4-D13	0.74%
		せん断補強筋	-D10 @100	1.05%
	FGD16 (150 × 480)	上段筋	4-D16	1.12%
		下段筋	4-D16	1.12%
		せん断補強筋	-D10 @100	1.05%

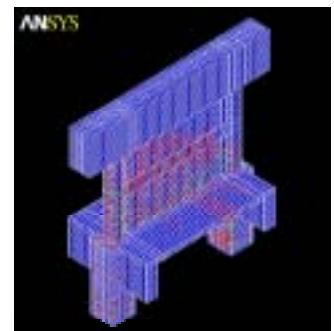
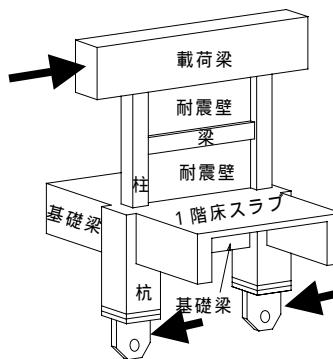


図 1 試験体概要
図 2.FEM 解析の一例
壁筋が 510MPa、その他の鉄筋が 331 ~ 345MP
である。

3. 実験および FEM 解析結果のまとめ

(1)両試験体と解析モデルとも柱主筋の降伏後、基礎梁に多くのせん断ひび割れが発生し、これらひび割れは、スラブへも進展した。

(2)スラブ筋の歪分布は基礎梁材軸と直交方向には、ほぼ一様となる傾向を示した。また、スラブ筋の歪分布と基礎梁上端一段目主筋の歪分布がほぼ同じ傾向を示すので、スラブと基礎梁はある程度平面保持の関係を保ったまま、一体となってせん断力及び曲げモーメントに抵抗したと考えられる。このことは、今後基礎スラブ協力幅の評価の必要性を示唆している。

(3)両試験体と解析モデルとも壁脚が基礎梁に先行して降伏した。

(4)図 3 に示すように ANSYS による解析モデルは、試験体の挙動を比較的よく予測できた。

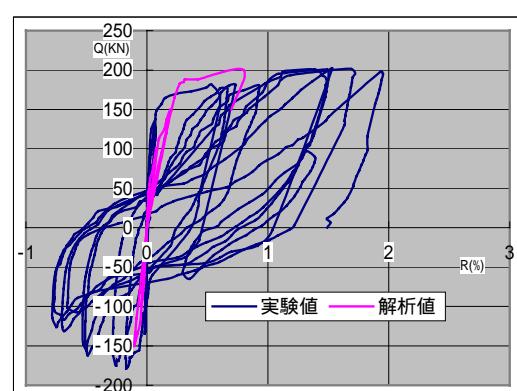


図 3 水平荷重 - 層間変形角関係
(FGD16 の実験および FEM 解析結果の比較)