

「剛性・耐力偏心が構造物の応答に及ぼす影響評価手法の開発に関する研究開発」

（平成16年度～平成18年度）評価書（中間）

平成18年2月17日（金）
建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

背景及び目的・必要性

偏心によるねじれ振動が原因で崩壊したと思われる建築物が、阪神・淡路大震災を始めとする近年の大地震において度々観察されている。そのような被害を軽減していくためには、偏心が構造物のねじれ振動性状に及ぼす影響を適切に評価して、耐震設計に取り入れることが重要である。

現行の耐震設計基準では、偏心率の計算とそれに基づき形状係数を算出して設計地震力を割り増す形でねじれの影響を考慮している。ただし、現在の設計法は剛性だけに着目したものとなっており、その他の要因、例えば耐力偏心の影響を考慮するものとはなっていない。一方、限界耐力計算法の導入に見られるように性能設計においては建築物の変形を直接評価することがより重要であり、静的設計においても偏心の影響を考慮して応答変形をいかに適切に評価するかが今後の課題である。

本研究では、剛性および耐力に起因する偏心が建築構造物の地震応答に及ぼす影響について、特に応答水平変形と回転の関係に着目して検討し、耐震設計における偏心に関する影響評価法を開発する。

研究開発の概要

中低層建築構造物の地震応答に及ぼす剛性、および耐力偏心の影響を解析的に検討し、耐震設計におけるねじれの影響評価法の提案を行う。本課題では、剛性偏心、並びに耐力偏心、およびそれらの組み合わせによって生じる現象を検討範囲とし、通常の設計で扱われている中低層建築物で剛床仮定が成立するようなRC造建築物を当面の検討範囲とする。また、解析的検討を行ったモデルから代表的なものを選定し、仮動的実験を行って実現象との比較を行い、解析へのフィードバック、および提案する評価法の妥当性について検証する。

1) 偏心構造物のねじれ応答性状に関する解析的検討

現実的な中低層建築物で剛床仮定が成立するような偏心建物モデルを設定して解析を行い、耐力偏心と剛性偏心の影響度合、応答水平変形と回転の関係に関する基礎的傾向を把握する。また、このような解析に使用する立体解析ツールの精度向上と精緻化に向けた研究を併せて行う。

2) ねじれ仮動的実験による検証実験

解析的検討で得られた結果を検証するため、代表的な偏心モデル試験体を対象にしたねじれ仮動的実験を実施し、解析結果との比較検討を行い、偏心建物の構造解析精度の向上と精緻化を図る。

3) 剛性および耐力偏心の影響評価法の提案

剛性および耐力に起因する偏心が建築構造物の地震応答に及ぼす影響について、特に応答水平変形と回転の関係に着目して評価法を提案する。

達成すべき目標

- 1) 剛性および耐力偏心の影響評価法
- 2) 設計法への提案
- 3) 偏心建物の構造解析精度の向上

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

所見

- 1) 偏心した建物の挙動を正確にとらえるのは難しい。一つ一つの特解と考えて議論するのは良いが、一般的に使える理論を構築するのは難しい。
- 2) 特に問題はないが、大きな目標をどこに置いているのか分かりにくい。
- 3) 実施設計でも、弾塑性時刻歴応答解析でねじれを解析されているが、個々の特性が多用で、個々に対応されている。特に周期特性の変化とスペクトル特性が整合せず、評価法が明快でない。一層の研究開発が望まれる。
- 4) 基礎的な研究であり、あまり現行基準との整合性を無理に結びつける必要は無いと思いますが、何か現行規定への提言がほしい。
- 5) 次年度は、本研究開発の最終年度であるから、官学産の英知を結集し、本研究開発成果を耐震設計の基・規準等に反映させるように取り纏めることを期待する。

対応内容

- 1) ご指摘のとおり、本研究だけから一般解を提示することは難しいと考えております。適用範囲等を限定した上での議論になりますが、偏心に対する現行の設計法(Fe)に変わるような考え方、評価法の一つを提案できればと考えております。
- 2) 前述いたしました、偏心に対する新しい設計法の端緒が提案できればと考えています。
- 3) 弾性域から塑性域へと構造物が変化するに伴い、偏心の影響がどのように変化するのか、興味のあるところです。わずかな例ではありますが、実験データを取得しておりますので整理して提示していきます。
- 4) 本課題では剛性偏心、並びに耐力偏心による構造物のねじれ挙動を対象にしている。本研究を進める過程で、現行耐震基準の偏心に対する規定（剛性の偏在による偏心率 $Re < 0.15$ では特別な考慮を要求されていない）に関連するデータ、補強資料が得られればと考えております。
- 5) 最終年度は、提案する評価法の妥当性、適用範囲等に対する検討が必要になりますので、実務設計者などとの連携も取りながら、研究取り纏めを行って参ります。

3. 全体委員会における所見

順調に研究開発が進められている。民間企業では実施されていないテーマであり、建築研究所が中心となって適切な評価手法を開発されたい。

4. 評価結果

- 1) 継続研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
 2) 継続研究開発課題として修正の上実施すべきである。
 3) 継続研究開発課題として大幅な見直しを要する。