

## 論文の内容の要旨

論文題目 耐力低下を考慮した鉄筋コンクリート壁フレーム構造の耐震性能評価法に関する研究

氏 名 松井智哉

(本人提出のものがあればそちらを使ってください)

1995年兵庫県南部地震において人的・物的にも多大な被害を受けた。鉄筋コンクリート造建物も例外でなく被害ランクでいう倒壊に相当する被害を受けた建物も存在する。これを契機に耐震診断が広く行なわれるようになった。しかし、診断基準で用いられている耐震性能基本指標は1質点系による応答解析結果から近似的に定式化したもので、耐力低下を考慮した多質点系の応答性状は、1質点系と異なり複雑な挙動を示すと考えられ、診断の対象となり得る建物の大部分は多層であることから診断基準における耐震性能評価法の再検討が必要である。そこで、本研究では診断基準で用いられている保有性能基本指標(以下(4)式)の適用性を明らかにすることを目的とし、6層連層耐震壁付きフレーム構造を対象に地震応答解析を行い、耐力低下が生じる耐震壁の存在が建物の耐震性能に及ぼす影響について保有性能基本指標と対応させて検討する。地震応答解析においては、耐震壁の動的挙動およびモデル化が重要になってくることから、はじめに耐震壁単体の動的実験、実験結果を用いた耐力低下型耐震壁モデルの検証について示すとして、次のような構成となる。

- 耐震壁の動的実験
- 耐震壁の解析モデルの検証
- 壁フレーム構造の弾塑性地震応答解析
- 耐震性能の評価法に関する検討

以下に本研究より得られた知見を各章ごとに示す。

### 第1章 序論

ここでは、本研究の背景および目的を示すとともに、本研究に関連する既往の研究についてまとめた。既往の研究に関しては、「耐震壁の動的実験」、「耐力低下部材を含む建物の地震応答解析」、「耐震診断基準における耐震性能評価法」について整理した。

### 第2章 鉄筋コンクリート造耐震壁の動的実験

この章では、鉄筋コンクリート造耐震壁単体による震動破壊実験の目的、実験方法、実験結果について示した。本研究において壁フレーム構造を対象として地震応答解析を行なうことから、耐震壁の動的性状を把握することは重要な項目であり、パラメータをシャースパン比とし、せん断破壊先行型と曲げ降伏先行型の耐震壁を用いて実施し、独立耐震壁の動的な

挙動のデータを得ることができた。ともに曲げ降伏後のせん断破壊となったが、曲げ降伏先行型はせん断破壊先行型よりも小さいレベルの入力地震動で崩壊に至った。

既存の耐震壁のせん断強度式 (AIJ 指針式) との対応性を検討し、せん断破壊型と計画していた Wall-A では、曲げ強度とせん断強度が近かったこともあり曲げ降伏後のせん断破壊となり、実験ではせん断強度が曲げ強度を上回ったと考えられる。結果的に計算においてせん断強度を小さく評価したといえる。両試験体は、最終的に崩壊に至るまでに同程度の累積エネルギーを消費したことが明らかになった。

### 第3章 耐力低下を考慮した耐震壁の弾塑性解析モデル

この章では、本研究に用いる既存の耐力低下耐震壁モデルについて示した。本研究では壁フレーム構造の地震応答解析において耐震性能を評価する上で重要な構造要素となる耐震壁の実挙動をできる限り精度良く模擬できることに重点をおいてアイソパラメトリック耐震壁モデルを採用した。本モデルでは耐震壁を面要素でモデル化し2軸応力下における力学的特性、耐力劣化性状を考慮したものとなっている。

### 第4章 耐震壁の弾塑性解析モデルの検証

この章では、本研究で用いる耐震壁モデルの妥当性を検証するため、第2章の動の実験を対象に弾塑性解析を行い実験結果と解析結果を比較した。本モデルでは動的解析による検証結果が少なかったが、結果として材料の歪速度による強度上昇の影響、履歴減衰を考慮することによって、耐力低下の程度、変形を大きく評価する傾向もみられたが、応答変位、変位-せん断力の関係は実験結果と概ね一致することを示した。

### 第5章 耐震診断基準における保有性能基本指標の検討

この章では、6層建物を対象に壁の量を変化させた壁フレーム構造の地震応答解析を行い、耐震壁の存在が建物の耐震性能に及ぼす影響について示した。純フレーム構造と比較して壁が付加されて壁フレーム構造は建物全体の強度は大きくなっているにも関わらず、変形が進むにつれて同じ地震動レベルでも塑性率が大きくなることを示した。その原因として壁の耐力低下に伴い変形が1層に集中することが挙げられる。解析結果による耐震性能と(4)式で表される耐震性能について純フレーム構造を基準に相対的に比較し、比較的柱の靱性指標  $F_c$  が小さい建物では(4)式は過小評価の傾向にあり、比較的柱の靱性指標  $F_c$  が大きいかつ壁がそれほど大きくない建物では、(4)式は、解析結果と比べて過大評価の傾向にあることを示した。

### 第6章 結論

この章では、本研究で行なった実験、耐震診断基準における保有性能基本指標の適用性について総括するとともに、今後、検討すべき課題について示した。