

氏 名 (本 籍)	むら 村	かみ 上	まさ 雅	ひで 英	(兵庫県)
学 位 の 種 類	工 学 博 士				
学 位 記 番 号	博 甲 第 381 号				
学 位 授 与 年 月 日	昭 和 61 年 3 月 25 日				
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当				
審 査 研 究 科	工 学 研 究 科				
学 位 論 文 題 目	鉄筋コンクリート柱の終局時の破壊性状に関する研究				
主 査	筑波大学教授	工学博士	園 部 泰 寿		
副 査	筑波大学教授	Ph. D.	古 賀 達 蔵		
副 査	筑波大学教授	工学博士	郷 田 國 夫		
副 査	筑波大学助教授	工学博士	西 岡 隆		
副 査	筑波大学助教授	工学博士	今 井 弘		

## 論 文 の 要 旨

鉄筋コンクリート（以下RCと略記）構造物の耐震性は、降伏から最終破壊までの変形性能に大きく影響される。このため、変形性能を向上させるための研究や変形性能に関与する因子の影響度などに関する研究が盛んに行われている。変形性能を論じるためには、最終的に破壊する時の現象や機構を理論的、かつ実験的に解明する必要がある。本論文は、破壊形式の異なる十数体のRC柱に地震力を模擬した力を繰り返し加え、柱が最終的に破壊する時の現象とその力学的性質を明らかにしたものである。

第1章〔序論〕では、本論文の研究目的や耐震設計との係わりについて述べるとともに、RC柱の終局的な破壊性状に関する既往の研究を概観している。

第2章〔エネルギー吸収性状からみた破壊形式の定量的評価〕では、従来、定性的であった破壊形式の判定を、曲げ変形によって吸収されたエネルギー量とせん断変形によって吸収されたエネルギー量の割合を示すことにより定量化している。また、素材の破壊程度を表わす指標としてエネルギー吸収量を用いて、破壊程度の分布を定量的に示している。特に、曲げ降伏する柱では、主筋によって吸収されるエネルギー量が非常に大きいことを示している。

第3章〔せん断変形による破壊と復元力特性の関係〕では、せん断破壊するRC柱によく観察される横はらみ現象と復元力特性の関係について、理論と実験の両方から述べている。柱のコアコンク

リートを2次元非線形異方性体と仮定した解析モデルを用いて、破壊した柱の横はらみ量と最大経験せん断変形は基本的には比例関係にあることを理論的に導いている。また、せん断破壊する柱の実験を行い、前記の解析で用いた仮定や導かれた比例関係式の妥当性を示している。

第4章〔曲げ変形による破壊と復元力特性の関係〕では、曲げ変形により生じる破壊現象である圧縮側コンクリートの圧壊や、はく落及びそれらに伴う圧縮鉄筋の座屈と復元力特性との関係について述べている。これらの破壊現象が生じるための因子として、材料強度・配筋詳細・作用応力及び変位履歴などが考えられるが、ここでは、比較的研究例の少ない変位履歴の相違が、上述した破壊現象や復元力特性に与える影響に焦点をしばり研究している。大変形で繰り返し加力を受けた場合に生じる耐力低下は、圧縮側かぶりコンクリートの破壊のために生じることを実験で確認するとともに、かぶりコンクリートの破壊原因についても断面解析モデルを用いて理論的に検討している。また、繰り返し加力によって破壊が柱脚部分に集中する現象を、部材解析モデルで解析的に再現している。

第5章〔軸方向伸縮性状と復元力特性の関係〕では、RC柱のいろいろな破壊形式に共通して認められる現象である軸方向縮みと復元力特性及び他の破壊現象について述べている。RC柱の軸方向縮みは、上階の荷重を支えきれなくなる前兆で、その進行は構造物の倒壊を招くため非常に危険であり、本テーマは耐震工学上興味深いものである。RC柱の局所的な破壊や復元力特性で認められる耐力低下と軸方向縮みの関係を、第2章から第4章で得られた実験結果について考察し、いくつかの新しい知見を得ている。特に、水平変形を増大すると、一般にRC柱は軸方向に伸びるが、破壊程度が激しくなると、軸方向に縮み始めるようになり、その直後からRC柱の破壊が急激に進行すること、また、破壊形式によらずその時の耐力が最大耐力の約8割であることなどの知見を得ており、これらは、耐震工学上有用なものである。

第6章〔結論〕では、第2章から第5章で得られた研究成果をまとめるとともに、今後の展望を示している。

## 審 査 の 要 旨

RC柱の終局的な破壊程度を定量化する手法として各区分ごとの吸収エネルギー量の考えを導入し、それが各区分の破壊程度とよく対応することを示したことが、破壊した柱の横はらみ量と最大経験せん断変形は基本的に比例関係にあり、この関係は震災した柱の破壊程度を推定する手段として有用であること、最終破壊の前兆である軸方向縮みと復元力特性や他の破壊現象との関係を定量的に明らかにしたこと、などの点で、この論文は高く評価できる。解析モデルの設定では鉄筋コンクリートについて平面保持の成立が仮定されており、鉄筋とコンクリートの間で相対すべりが生じることによる破壊現象の解明は今後の問題として残されているが、著者が得た結果は、耐震工学上特にRC構造物の終局強度設計法の確立のために寄与するところが大きい。

よって、著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。