

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 Hüseyin Darama

非構造部材は建築物の構造設計において構造耐力を負担させない部材のことであり、最近では柱梁などの構造骨組との間にスリットを介して分離して設置される非構造壁が多用されるようになってきている。そのような非構造壁は、面外に転倒しないように通常周囲の柱梁に何らかの接合方法によって固定されている。従来の耐震設計では、構造物が水平力を受けた時に生じる柱や梁の骨組の変形とそれらの非構造壁の変形差によって接合部分に生じる力のやり取り等の相互作用は小さいものとして無視されてきた。またその影響の定量化に関する過去の研究は極めて少ない。そこで、本研究では非構造壁と周辺骨組の間の接合部を介した相互作用に着目し、特に、プレキャストコンクリート非構造壁が接合部で骨組と接合され地震力を受ける場合の相互作用を実験的・解析的に明らかにし、さらに、非構造壁が建築構造物の地震応答に及ぼす影響を検討し、その耐震性能を解析的に定量化しようとした基礎的研究であり、次のChapter 1からChapter 10よりなる。

Chapter 1: Introduction では、本論の研究背景、研究意義や研究手法について述べている。

Chapter 2: Past research and literature review では、建築物に取り付けられる外装材や間仕切り壁などの非構造部材一般の耐震性能に関する既往の実験的研究と解析的研究を概観し、非構造壁と周囲の骨組の相互作用に関する研究は極めてすくないと述べている。

Chapter 3: Studies on nonlinear behavior of dowel connectors においては、プレキャストコンクリート非構造壁の接合部に使われているダウエル鉄筋の強度と変形に関する既往の実験研究と解析モデルについて概観している。従来の研究においては、プレキャストコンクリート非構造壁と周辺骨組間に設けられるダウエル鉄筋に生じている軸力とせん断の複合応力条件に対応した実験や解析モデルの開発は不十分であるとしている。

Chapter 4: Experimental study for the response evaluation of precast panel connector においては、ダウエル鉄筋により周囲の骨組に接合される実大プレキャストコンクリート非構造壁試験体の7体による非構造壁と周辺骨組の接合部を介した相互作用に関する実験の目的、実験計画、加力方法、計測方法、使用材料の材料特性等について詳述している。

Chapter 5: Experimental results and data evaluationでは、Chapter 4に述べた実験について、各試験体の破壊状況、履歴復元力特性、強度、履歴エネルギー吸収性能などの実験結果について詳述している。

Chapter 6: Individual connector response calculation では、Chapter 4に述べた実験の結果のうち特に、それぞれ接合部ごとに、測定された複合応力と局所変形の関係について実験データの分析を行い、ダウエル破壊条件と応力と変形の関係の定量化を試みている。

Chapter 7: Analytical modeling for PCa jointed walls and verification においては、非構造壁は剛体移動し、非構造壁と周囲の骨組の相対変形は接合部の方向と位置から幾何学的条件により定まるとする仮定を用い、力の釣り合い条件と接合部の非線形構成方程式を満たすようにして、非構造壁を設置している骨組の変形と復元力関係を数値的に求める解析方法を提案した。さらに、Chapter 4で示した実験に適用してその妥当性を検討し良い対応が得られたとしている。

Chapter 8: Parametric simulations for factors affecting interface behavior では、Chapter 7で提案した解析方法を応用し、プレキャストコンクリート非構造壁を固定する接合部の設置位置や個数、ダウエル鉄筋の径、非構造壁と骨組の間隔等がその構造性能に及ぼす影響をパラメトリックに検討し、それらの因子の及ぼす影響について定量化している。

Chapter 9: Design methodology for precast concrete jointed walls with dowels においては、ダウエル鉄筋を接合部に用いるプレキャストコンクリート非構造壁が組込まれた建築構造物の動的地震応答に及ぼす影響について解析的に検討し、接合部の数や配置を適切に設定することにより、動的地震応答を低減する一定の減衰効果が得られることを示した。さらに、接合部に生ずる応力が柱や梁に二次応力を発生させるのでことを考慮する必要があること等を示して、構造設計で配慮すべき点について分析を行っている。

Chapter 10: Conclusions においては、Chapter 1からChapter 9で述べた内容を総括し本論の結論を示すとともに今後の研究課題について触れている。

このように、本研究は、従来その耐震性能がほとんど研究の対象とされていなかったプレキャストコンクリート非構造壁が建築構造物の耐震構造性能に及ぼす力学的影響を実験および解析を通して系統的かつ定量的に検討し、その現象の解明に成功している。本研究は、今後の建築物の耐震設計の高度化のために極めて有用な研究であり、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。