

平成 22 年 4 月 30 日現在

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：平成 19 年 4 月～平成 23 年 3 月

課題番号：19360246

研究課題名(和文) 袖壁付き柱を有する鉄筋コンクリート建物の耐震性能評価法に関する研究

研究課題名(英文) Seismic Performance Evaluation of Reinforced Concrete Buildings
Using Columns with Wing Walls

研究代表者

壁谷澤 寿海 (KABEYASAWA TOSHIMI)

東京大学・地震研究所・教授

研究者番号：00134479

研究代表者の専門分野：建築構造、耐震工学、鉄筋コンクリート構造

科研費の分科・細目：工学・建築構造

キーワード：袖壁 耐震壁 コンクリート 耐震設計 耐震診断

1. 研究計画の概要

本研究では、袖壁付き柱を有する鉄筋コンクリート建物を対象にして以下の目的による実験的研究および解析的研究を行っている。(1)袖壁付き柱部材の強度と靱性、残存軸耐力、損傷と変形の関係を実験的に明らかにする、(2)袖壁付き柱の復元力特性、とくに最大耐力以降の耐力低下を評価しうる解析モデルの有効性を検証する、(3)袖壁付き柱の強度と靱性、残存軸耐力、損傷の実用的な評価法を提案する、さらに、(4)袖壁付き柱を含む構造物の耐震性能評価手法、耐震診断法の妥当性を解析的に確認する。袖壁付き柱は、古い既存建築の部材、既存柱の袖壁補強、新築建物での設計、などに分類して扱う必要があるが、本研究では主に を想定している。実験結果と解析結果を統括して、耐震診断における袖壁付き柱の強度指標、靱性指標、残存軸耐力の評価法および新築構造物における靱性保証型の設計法を実用評価式として提案する。

2. 研究の進捗状況

平成 19 年度には両側袖壁付き柱部材の基本的な強度・靱性性状を把握するため、耐震診断における袖壁長さ比およびせん断スパン比をパラメータとした静的繰り返し載加試験を行った。試験体は曲げ降伏型試験体 4 体、せん断破壊型試験体 4 体である。柱の断面は 400mm×400mm、袖壁の水平長さは柱のせいと同じ 400mm、厚さは 100mm とし、実大スケールの約 1/2 を想定した。袖壁の靱性は特に高めることを意図しないが、パイロットの靱性を高めた配筋詳細の場合も 1 体程度比較した。平成 20 年度には片側袖壁付き柱試験体 4 体(別予算で他に両側袖壁試験

体 6 体)、平成 21 年度は同様の形状配筋で片側袖壁付き試験体 2 体(別予算で他に 4 体)の実験を実施した。配筋詳細、シアスパン比、軸力変動等をパラメータとした耐力靱性の実験結果を解析的研究、実用評価式と比較検証している。

3. 現在までの達成度

19～21 年度はほとんどの予算を試験体製作と実験に当てて合計 14 体の試験体を実験しており、すでに予算枠的には 4 年間合計の当初計画に相当する実験研究をすでに達成しているともいえるが、平成 22 年度はさらに曲げ降伏型袖壁付き試験体 4 体程度の実験を追加実施する計画である。本研究の実験結果をパラメータ項目で整理するとともに、既往の袖壁部材の静的載荷試験を文献などから収集した実験結果と比較検討を行い、解析結果との比較対象試験体とした。解析的研究は 18 年度からも実施しており、準備研究としてすでに既往の袖壁付き柱試験体も含めて 47 体の実験データについて整理し、提案済みの分割累加強度モデルの精度検定を行った。また、靱性評価のための破壊モードの分類も行っており、実験解析とともに計画通りに達成している。

4. 今後の研究の推進方策

本研究の実験結果をパラメータ項目で整理するとともに、データベースを拡充整理し、すでに提案済みの分割累加強度モデル、ASFI モデルの精度検定を行い、耐力および靱性の実用評価式を提案、検証する。さらに実在する強度型実建物における地盤構造物系の耐震性能を実証するため、平成 22 年 4 月に解体予定の建物の現地加力試験も本予算の一部により実施した。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計22件)

- [1] 壁谷澤寿成, 壁谷澤寿海, 壁谷澤寿一, 金裕錫, 東條有希子, 鉄筋コンクリート造耐震壁の形状と補強に関する実験的研究(その1:柱型がない場合と有開口の場合), 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), C-2 構造, 8.29-8.31, 日本建築学会, 461-462, 2007.
- [2] 東條有希子, 壁谷澤寿成, 壁谷澤寿海, 壁谷澤寿一, 金裕錫, 五十嵐俊一, 奈良岡誠也, 鉄筋コンクリート造耐震壁の形状と補強に関する実験的研究(その2:シート補強の効果), 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), C-2 構造, 8.29-8.31, 日本建築学会, 463-464, 2007.
- [3] 壁谷澤寿成・壁谷澤寿海・金裕錫・壁谷澤寿一・東條有希子鉄筋コンクリート造耐震壁の形状に関する実験的研究, 日本地震工学会・大会 - 2007 梗概集, 236-237, 2007
- [4] 東條有希子・壁谷澤寿海・金裕錫・壁谷澤寿成・壁谷澤寿一・五十嵐俊一・奈良岡誠也, 鉄筋コンクリート造耐震壁のシート補強に関する実験的研究, 日本地震工学会・大会 - 2007 梗概集, 238-239, 2007
- [5] 石井貴子・壁谷澤寿成・壁谷澤寿一・金裕錫・壁谷澤寿海, 2007 年新潟県中越沖地震における余震観測と被害調査, 日本地震工学会・大会 - 2007 梗概集, 246-247, 2007
- [6] 壁谷澤寿海・壁谷澤寿成, 袖壁付き柱の実用せん断強度式, 日本地震工学会・大会 - 2007 梗概集, 248-249, 2007
- [7] 壁谷澤寿成, 壁谷澤寿海, 壁谷澤寿一, 金裕錫, 東條有希子, 鉄筋コンクリート造耐震壁の形状および補強がせん断強度に与える影響, 構造工学論文集, Vol.54B, 201-206, 2008 年
- [8] 東條有希子, 壁谷澤寿成, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 曲げ降伏型そで壁付き柱に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, JCI, 109-114, 2008
- [9] 壁谷澤寿成, 壁谷澤寿海, 東條有希子, 壁谷澤寿一, せん断破壊型そで壁付き柱に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, JCI, 115-120, 2008
- [10] 壁谷澤寿成, 壁谷澤寿海, 東條有希子, 金裕錫, 壁谷澤寿一:せん断破壊型そで壁付き柱に関する実験的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, C-2, pp.573, 2008
- [11] 東條有希子, 壁谷澤寿海, 壁谷澤寿成, 金裕錫, 壁谷澤寿一:そで壁付き柱によるピロティ構造の耐震性能に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, C-2, pp.565, 2008
- [12] 裴根國・PHAN Van Quang・壁谷澤寿海・金裕錫・壁谷澤寿一・石井貴子, 片側そで壁付き柱に関する実験的研究(その1実験概要および結果), 日本地震工学会大会 2008 梗概集 p.28-29, 2008
- [13] PHAN Van Quang・裴根國・壁谷澤寿海・金裕錫・壁谷澤寿一・石井貴子, 片側そで壁付き柱に関する実験的研究(その2 ひび割れ及び鉄筋降伏状況), 日本地震工学会大会 2008 梗概集 p.30-31, 2008
- [14] 裴根國, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 壁谷澤寿一, PHAN Van Quang:鉄筋コンクリート造片側そで壁付き柱の終局強度に関する実験的研究, 構造工学論文集, Vol.55B, 385-390, 2009
- [15] Toshimi Kabeyasawa, Kunkuk Bae, Toshinori Kabeyasawa, Toshikazu Kabeyasawa, and Yousok Kim:Design equation in practice for shear strength of columns with wing walls, The Proceedings of the First International Conference on Computational Technologies in Concrete Structures (CTCS'09), Jeju, Korea, pp.1077-1090, 2009
- [16] 裴根國, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 壁谷澤寿一, 片側袖壁付き柱と両側袖壁付き柱のせん断耐力算定法の比較, コンクリート工学年次論文集, Vol.31, No.2, pp.169-175, 2009
- [17] PHAN Van Quang, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 石井貴子, 鉄筋コンクリート造片側そで壁付き柱のひび割れ幅評価法の検証, コンクリート工学年次論文集, Vol.31, No.2, pp.187-192, 2009
- [18] 裴根國, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 壁谷澤寿一, PHAN Van Quang, 石井貴子, 福山洋, 田尻清太郎, 高強度鉄筋コンクリート造両側袖壁付き柱の耐震性能に関する実験的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.117-120, 2009
- [19] PHAN Van Quang, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 壁谷澤寿一, 裴根國, 石井貴子, 福山洋, 田尻清太郎, 高強度鉄筋コンクリート造片側袖壁付き柱の耐震性能に関する実験的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.121-124, 2009
- [20] PHAN Van Quang, 壁谷澤寿海, 金裕錫, 壁谷澤寿一:Axial-Shear-Flexure Interaction モデルによる鉄筋コンクリート造両側袖壁付き柱の荷重変形関係の評価, 構造工学論文集, Vol.56B, 6pp, 2010
- [21] 裴根國・壁谷澤寿海・金裕錫・壁谷澤寿一:袖壁付き柱の構造特性に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集(審査済), 2010
- [22] Toshimi Kabeyasawa, Toshikazu Kabeyasawa, Yousok Kim, Toshinori Kabeyasawa, Kunkuk Bae and Phan Van Quang Strength and deformability of reinforced concrete columns with wing walls (accepted), 9USN/10CCEE, 2010

[学会発表](計0件)

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

[その他]