

# 論文 鉄筋コンクリート造袖壁・腰壁・垂壁付き十字柱梁架構の破壊性状に関する研究

中村 聡宏<sup>\*1</sup>・平林 道大<sup>\*2</sup>・勅使川原 正臣<sup>\*3</sup>

**要旨：**準耐力壁付き架構においては、建築基準法で定める大地震に対して、変形を抑制することで損傷を制御する設計をすることが望ましい。また、設計地震動を超える地震に対しても、層崩壊を防止する必要がある。本論文では、袖壁・腰壁・垂壁付き十字柱梁架構の破壊形式を判別する手法を提案し、その妥当性を明らかにするための実験について報告する。試験体のパラメータは、準耐力壁を含む柱梁耐力比、壁厚、柱主筋量・袖壁端部筋量、梁主筋量である。実験より、袖壁圧壊が生じる直前の柱梁耐力比を 1.0 以上とすることで、壁交差部での圧壊を伴わない梁破壊型となることが分かった。

**キーワード：**鉄筋コンクリート、袖壁、腰壁、垂壁、破壊形式

## 1. はじめに

袖壁・腰壁・垂壁などの非耐力壁が取り付け鉄筋コンクリート造建物では、非耐力壁の影響を無くすことで梁崩壊型となり、構造計算および構造解析が容易になることから、構造スリットを設け、架構と非耐力壁を分離する設計が行われている。しかし、構造スリットが設けられることで、架構全体の強度や剛性が低くなるため、極稀に発生する地震に対して変形に伴う損傷が増大し、被災後の建物の継続使用が困難となる恐れがある。そこで、近年、非耐力壁を構造要素として有効利用することで、建物剛性を高くし、変形による損傷を軽減する設計法が検討されている<sup>1)~5)</sup>。このような、構造要素として用いる袖壁・腰壁・垂壁をここでは準耐力壁と呼称する。

田尻ら<sup>6)</sup>は、準耐力壁付き 2 層 1 スパン架構の加力実験結果について報告している。パラメータは構造スリットの有無であり、構造スリットを設けないことで、高い剛性と強度が得られたと報告されている。また、田才、楠ら<sup>7)</sup>は、準耐力壁付き十字柱梁架構を模した実験について報告している。準耐力壁を含む柱梁耐力比が 2.0~3.0 であったため、いずれの試験体も袖壁の損傷がない梁崩壊型となったと報告されている。

一方、諏訪田ら<sup>8)</sup>は、パラメータを壁厚とした 2 層 1 スパン架構の加力実験結果について報告している。どちらも架構の崩壊メカニズムは全体崩壊型となっているものの、壁厚が薄い試験体のほうが袖壁と腰壁の交差部での損傷が顕著であることが指摘されている。また、田尻ら<sup>9)</sup>は、壁厚をパラメータとした非耐力壁付き 2 層 2 スパン架構の加力実験結果について報告している。壁厚が厚い試験体の崩壊メカニズムは 2 層柱脚での曲げ破壊に

よる層崩壊型となり、壁厚が薄い試験体では、全体崩壊型となった。柱反曲点高さを階高中央とした場合の柱梁耐力比が 2.0 程度確保されていたものの、実験では柱の反曲点が柱頭付近となったため、袖壁と腰壁の交差部での損傷が大きくなり、架構破壊形式の違いが生じたと考えられる。

準耐力壁付き架構においては、建築基準法で定める大地震に対して、変形を抑制することで損傷を制御する設計をすることが望ましい。また、設計地震動を超える地震に対しても、層崩壊を防止する必要がある。

著者ら<sup>5)</sup>は、準耐力壁付き十字柱梁架構の水平加力実験を実施した。試験体のパラメータは、準耐力壁を含む柱梁耐力比(袖壁長さ)、壁厚、腰壁垂壁横筋の定着の有無、袖壁付き柱の主筋・袖壁縦筋、柱反曲点高さである。実験では、準耐力壁を含む柱梁耐力比が 1.5 を超える試験体で袖壁の損傷がない梁崩壊型となること、準耐力壁を含む柱梁耐力比が同じであっても、柱主筋を細く袖壁縦筋を太くすることで、袖壁の損傷を軽減できることが明らかとなった。しかし、壁厚をパラメータとした試験体では両試験体とも袖壁の損傷がない梁崩壊型となり、田尻ら<sup>9)</sup>の架構実験の結果と一致しなかった。

本論文では、準耐力壁付き十字柱梁架構の破壊形式の判別手法を提案し、その妥当性を明らかにするための実験について報告する。

## 2. 実験概要

### 2.1 試験体概要

準耐力壁付き架構の十字柱梁架構を模した試験体を 9 体設計した。試験体配筋の一例を図-1 に、試験体パラメ

\*1 名古屋大学大学院 環境学研究科 助教・博士(工学) (正会員)

\*2 名古屋大学大学院 環境学研究科 大学院生 (正会員)

\*3 名古屋大学大学院 環境学研究科 教授・工博 (正会員)

(独立行政法人建築研究所 客員研究員)

ータの一覧を表-1 に示す。試験体の縮尺は約 1/3 とし、2 層 2 スパン架構試験体<sup>4)</sup>を参考に基本試験体の配筋を決定した。試験体パラメータは、既往の実験や破壊形式の判別手法に基づき、準耐力壁を含む柱梁耐力比(袖壁長さ)を 3 水準(試験体名  $\beta 1.0:250\text{mm}$ ,  $\beta 0.8:200\text{mm}$ ,  $\beta 0.6:150\text{mm}$ )、壁厚を 2 水準(試験体名  $t80:80\text{mm}$ ,  $t45:45\text{mm}$ )、袖壁付き柱の柱主筋・袖壁端部筋を 2 水準(試験体名 2.9:柱主筋 D13・袖壁端部筋 D6, 2.1・1.4:柱主筋 D10・袖壁端部筋 D10)、梁主筋を 2 水準(試験体名 2.9・2.1:4-D13, 1.4:6-D13)とした。なお、試験体名の末尾の数値(1.4, 2.1, 2.9)は準耐力壁を無視した柱梁耐力比を示している。

## 2.2. 加力方法

加力装置図を図-1 に示す。加力形式は一定軸力 165kN(柱断面に対する軸力比 0.1)下での、正負交番繰返载荷とした。柱の上下端にクレビスを、梁端に両端ピンの鋼材柱を用いることで、十字柱梁架構に生じるモーメントを再現した。

加力は、図-2 に示すような両端をピン支持、ピンローラー支持とした計測フレームを用いて計測した梁に対する柱の相対変形角  $R$  で制御し、 $R \pm 1/1600$ ,  $\pm 1/800$ ,  $\pm 1/400$ ,  $\pm 1/200(2)$ ,  $\pm 1/100(2)$ ,  $\pm 1/50(2)$ ,  $\pm 1/33$ (括弧内は繰返し回数)の各サイクルで繰り返した。

## 2.3 使用材料特性

使用鉄筋の材料特性の一覧を表-2 に、使用コンクリートの材料特性の一覧を表-3 に示す。

## 2.4 破壊形式の判別

本論文で提案する準耐力壁付き十字柱梁架構の破壊形式の判別手法のフローを図-3 に示す。図-3 に示すフローにもとづき、図-4 に示す 3 種類の破壊形式、すなわち、袖壁の損傷がない梁崩壊型(破壊形式 B)、袖壁の損傷を

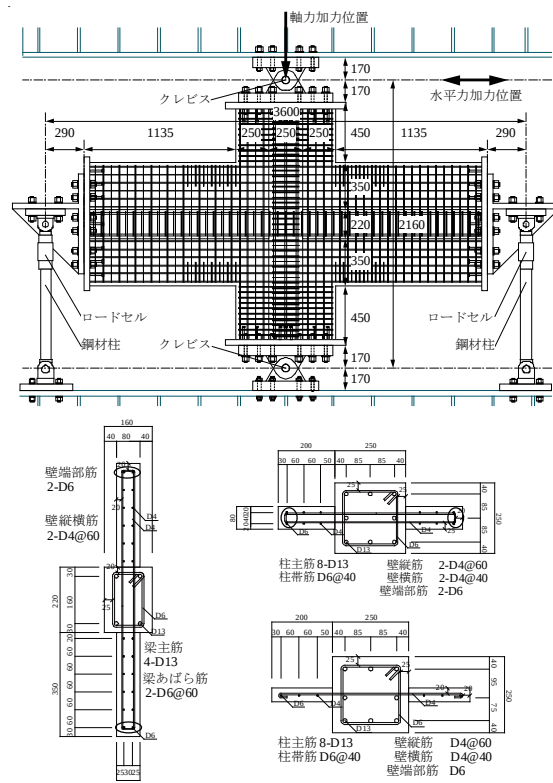


図-1 配筋および加力装置図

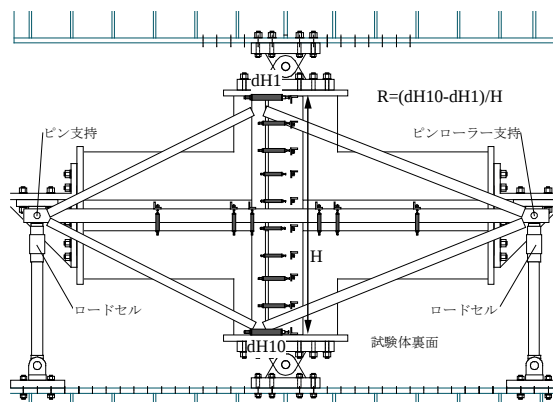


図-2 計測位置図

表-1 配筋一覧

| 試験体名                | 袖壁長さ<br>$L_w[\text{mm}]$ | 壁厚<br>$t[\text{mm}]$ | 柱主筋<br>(柱主筋比[%])<br>(引張鉄筋比[%]) | 袖壁縦筋<br>(縦筋比[%])<br>(端部筋)    | 梁主筋<br>(梁主筋比[%])<br>(引張鉄筋比[%]) | 腰壁垂壁横筋<br>(横筋比[%])<br>(端部筋) |
|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| $\beta 1.0-t80-2.9$ | 250                      | 80                   | 8-D13<br>(1.63)<br>(0.73)      | 2-D4@60<br>(0.58)<br>(2-D6)  | 4-D13<br>(1.44)<br>(0.84)      | 2-D4@60<br>(0.58)<br>(2-D6) |
| $\beta 0.8-t80-2.9$ | 200                      |                      |                                | D4@60<br>(0.52)<br>(D6)      |                                | D4@60<br>(0.52)<br>(D6)     |
| $\beta 0.6-t80-2.9$ | 150                      |                      |                                |                              |                                |                             |
| $\beta 0.8-t45-2.9$ | 200                      | 45                   | 8-D10<br>(0.91)<br>(0.41)      | 2-D4@60<br>(0.58)<br>(2-D10) | 6-D13<br>(2.16)<br>(1.25)      | 2-D4@60<br>(0.58)<br>(2-D6) |
| $\beta 0.6-t45-2.9$ | 150                      |                      |                                |                              |                                |                             |
| $\beta 1.0-t80-2.1$ | 250                      |                      |                                |                              |                                |                             |
| $\beta 0.8-t80-2.1$ | 200                      | 80                   | 8-D10<br>(0.91)<br>(0.41)      | 2-D4@60<br>(0.58)<br>(2-D10) | 6-D13<br>(2.16)<br>(1.25)      | 2-D4@60<br>(0.58)<br>(2-D6) |
| $\beta 1.0-t80-1.4$ | 250                      |                      |                                |                              |                                |                             |
| $\beta 0.8-t80-1.4$ | 200                      |                      |                                |                              |                                |                             |

伴う柱崩壊型(破壊形式 C+W), 袖壁の損傷を伴う梁崩壊型(破壊形式 B+W)に分類する。

袖壁と腰壁の交差部での損傷を伴う破壊形式 C+W, B+W と, 壁交差部で損傷が生じない破壊形式 B の判別は, 図-5(a)のような袖壁端部で圧壊が生じる直前の応力状態を仮定して行う。すなわち, 腰壁垂壁付き梁が終局状態となる時に, 袖壁端部に圧壊が生じるかどうかで判別する。

圧縮側コンクリートの応力分布を, 圧縮縁応力をコンクリートの圧縮強度  $F_c$  とした三角形分布とし, 平面保持の仮定から柱主筋・袖壁端部筋の応力を算定し, 圧壊が生じる直前の袖壁付き柱の曲げモーメント  $M_c$  を算定する。また, 腰壁垂壁付き梁の終局時曲げモーメント  $M_{bu}$

表-2 使用鉄筋の材料特性

| 径   | 材質     | 降伏強度<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | 降伏歪<br>[μ] | 引張強度<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-----|--------|------------------------------|------------|------------------------------|
| D4  | SD295A | 412                          | 2242       | 548                          |
| D6  | SD345  | 444                          | 2084       | 569                          |
| D10 | SD345  | 412                          | 2223       | 569                          |
| D13 | SD345  | 393                          | 2415       | 556                          |

表-3 使用コンクリートの材料特性

| 試験体                        | 圧縮強度<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | 割裂強度<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | ヤング係数<br>[kN/mm <sup>2</sup> ] |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| β1.0-t80-2.9               | 26.6                         | 1.88                         | 23.5                           |
| β0.8-t80-2.9, β0.6-t80-2.9 | 27.4                         | 2.42                         | 22.0                           |
| β0.8-t45-2.9, β0.6-t45-2.9 | 27.7                         | 2.70                         | 24.8                           |
| β1.0-t80-2.1, β0.8-t80-2.1 | 28.2                         | 2.28                         | 24.1                           |
| β1.0-t80-1.4               | 28.3                         | 2.89                         | 24.0                           |
| β0.8-t80-1.4               | 27.7                         | 2.61                         | 24.6                           |

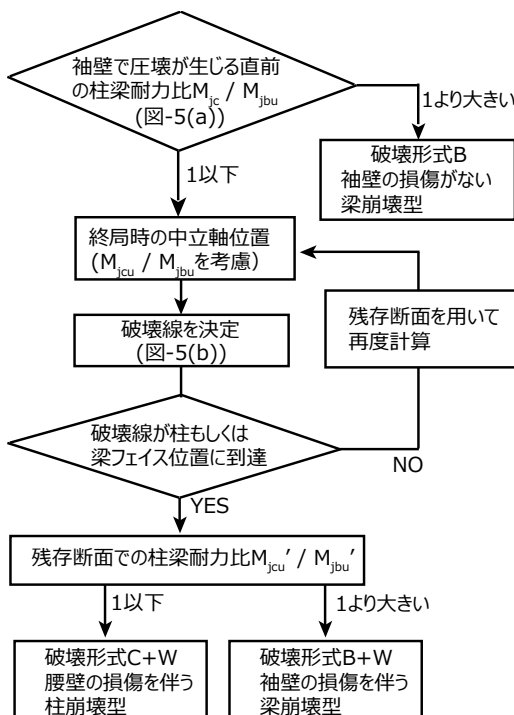


図-3 破壊形式の判定フロー

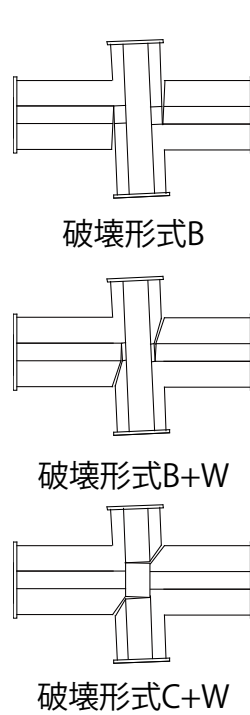


図-4 破壊形式の概要

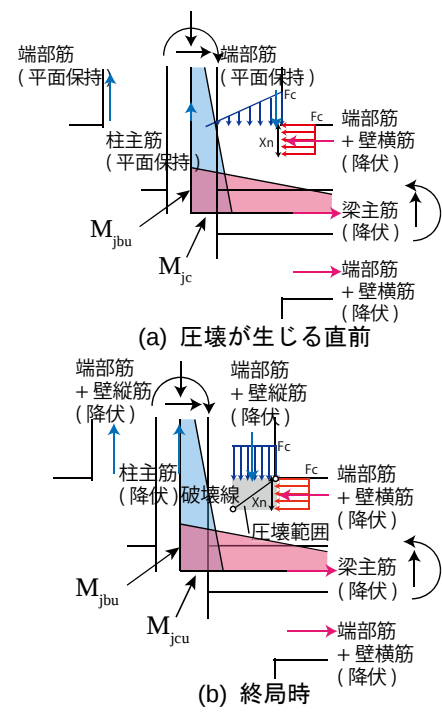


図-5 想定する応力状態

表-4 計算結果一覧

| 試験体名         | $M_c$ | $M_{cu}$ | $M_{bu}$ | $M_{jc}/M_{jbu}$ | $M_{jcu}/M_{jbu}$ | $M_j$ | $M_{jcu}'/M_{jbu}'$ | $M_j'$ | 破壊形式 |
|--------------|-------|----------|----------|------------------|-------------------|-------|---------------------|--------|------|
| β1.0-t80-2.9 | 110   | 159      | 148      | 1.03             | 1.48              | 373   | -                   |        | B    |
| β0.8-t80-2.9 | 97    | 128      |          | 0.93             | 1.23              | 361   | 0.94                | 171    | C+W  |
| β0.6-t80-2.9 | 85    | 100      |          | 0.85             | 1.00              | 349   | 0.78                | 169    | C+W  |
| β0.8-t45-2.9 | 66    | 94       | 106      | 0.90             | 1.26              | 258   | 1.17                | 132    | B+W  |
| β0.6-t45-2.9 | 62    | 77       |          | 0.86             | 1.08              | 250   | 1.08                | 138    | B+W  |
| β1.0-t80-2.1 | 125   | 159      | 148      | 1.16             | 1.48              | 375   | -                   |        | B    |
| β0.8-t80-2.1 | 107   | 129      |          | 1.03             | 1.24              | 362   | -                   |        | B    |
| β1.0-t80-1.4 | 125   | 159      | 180      | 0.96             | 1.22              | 454   | 1.16                | 145    | B+W  |
| β0.8-t80-1.4 | 105   | 128      | 179      | 0.83             | 1.02              | 437   | 0.91                | 163    | C+W  |

$M_c$ : 圧壊が生じる直前の袖壁付き柱の曲げモーメント(kNm),  $M_{cu}$ : 袖壁付き柱の終局曲げモーメント(kNm)

$M_{bu}$ : 腰壁・垂壁付き梁の終局曲げモーメント(kNm),  $M_{jc}$ : 圧壊が生じる直前の柱の節点モーメント(kNm)

$M_{jcu}$ : 袖壁付き柱の終局時の節点モーメント(kNm),  $M_{jbu}$ : 腰壁・垂壁付き梁の終局時の節点モーメント(kNm)

$M_j$ : 架構終局時節点モーメント(kNm),  $M_j'$ : 破壊線がフェイスに到達した時点の架構節点モーメント(kNm)

は、耐震診断基準の完全塑性理論<sup>6)</sup>を用いて算定する。危険断面位置を壁フェイス位置とし、 $M_c$ と $M_{bu}$ より節点モーメント $M_{jc}$ および $M_{jbu}$ を算定する。節点モーメント比 $M_{jc}/M_{jbu}$ が1.0より大きな値となれば、袖壁と腰壁の交差部の損傷はないと考え、破壊形式Bとする。1.0以下の値となれば、袖壁と腰壁の交差部が損傷すると考えられるため、破壊形式C+Wもしくは破壊形式B+Wのどちらかに判別される。

破壊形式C+Wと破壊形式B+Wの判別は、図-5(b)に示すような袖壁付き柱もしくは腰壁垂壁付き梁の終局時の応力状態を仮定して行う。以下に手順を示す。

- (i) 節点モーメントの釣り合いを考慮し、崩壊メカニズム形成時の袖壁付き柱と腰壁垂壁付き梁の中立軸位置を求める。
- (ii) 袖壁と腰壁の交差部の壁の圧壊範囲は中立軸から圧縮縁までとし、圧壊範囲の隅角部を結んで破壊線とする。
- (iii) 圧壊範囲ではコンクリートと鉄筋の圧縮応力は0となるものとし、残存断面を用いて再度柱梁耐力比および中立軸位置を算定する。
- (iv) (i)(ii)(iii)を繰返し、破壊線が柱もしくは梁フェイス位置に達するまで計算を行う。
- (v) 破壊線が柱もしくは梁フェイス位置に達した時の柱梁耐力比 $M_{jcu}/M_{jbu}$ を用いて破壊形式を判別する。柱梁耐力比が1.0を超えていれば破壊形式B+Wとし、1.0以下であれば破壊形式C+Wとする。

以上の計算から、袖壁と腰壁の交差部に損傷が生じる十字柱梁架構の破壊形式および破壊線を推定することができる。

## 2.5 予備計算

本論文の試験体の、図-3の判別フローにもとづいた計算結果の一覧を表-4に示す。

準耐力壁を含む柱梁耐力比をパラメータとしたシリーズでは、試験体 $\beta 1.0$ -t80-2.9は破壊形式Bとなるが、試験体 $\beta 0.8$ -t80-2.9、 $\beta 0.6$ -t80-2.9は $M_{jc}/M_{jbu}$ が1.0以下となり、 $M_{jcu}/M_{jbu}$ が1.0以下となることから、破壊形式C+Wとなると推定される。壁厚をパラメータとしたシリ

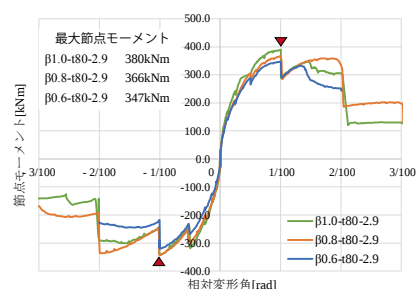
ーズでは、壁厚が薄くなることで、 $M_{jcu}/M_{jbu}$ が大きくなり、破壊形式C+Wから破壊形式B+Wに移行する。袖壁付き柱の柱主筋・袖壁端部筋をパラメータとしたシリーズでは、柱主筋が細く、袖壁端部筋が太くなることで、 $M_{jc}/M_{jbu}$ が大きくなり、破壊形式Bに移行する。梁主筋をパラメータとしたシリーズでは、梁主筋が多くなることで $M_{jc}/M_{jbu}$ が減少し、破壊形式Bから破壊形式B+WまたはC+Wに移行する。

## 3. 実験結果

### 3.1 準耐力壁を含む柱梁耐力比をパラメータとしたシリーズ

準耐力壁を含む柱梁耐力比をパラメータとしたシリーズ（試験体 $\beta 1.0$ -t80-2.9、 $\beta 0.8$ -t80-2.9、 $\beta 0.6$ -t80-2.9）の節点モーメント-変形角関係および最終破壊状況を図-6に示す。節点モーメントは、梁両端のピン柱に設置したロードセルの計測値を用いて算定した。

以降のいずれの試験体も、 $R=1/400$  サイクルで腰壁・垂壁端部筋が降伏し、 $R=1/200$  サイクルで袖壁端部筋および梁主筋が降伏するとともに壁端部で圧壊が生じ、 $R=1/100$  サイクルで最大耐力となった。試験体 $\beta 1.0$ -t80-2.9は、柱主筋の降伏が確認されず、壁交差部での顕著な破壊も見られないことから、破壊形式Bとなったと考えられ、予備計算結果と一致した。試験体 $\beta 0.8$ -t80-2.9は、柱主筋の降伏は確認されなかったが、壁交差部で圧壊が生じており、破壊形式B+Wとなったと考えられ、予備計算結果と一致しなかった。しかし、予備計算では $M_{jcu}/M_{jbu}$ は0.94となっており、1.0に近い値を示してい



(a) 節点モーメント-変形角関係

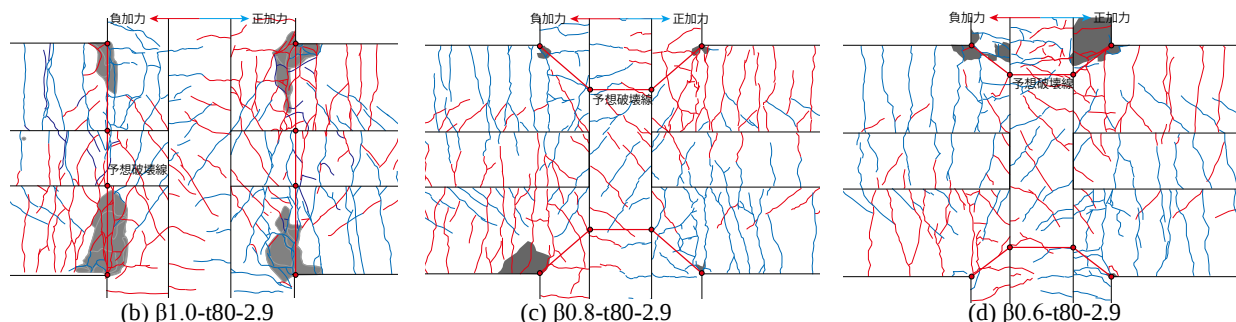
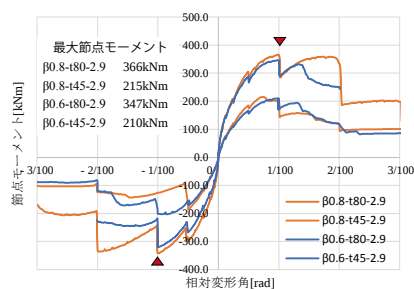
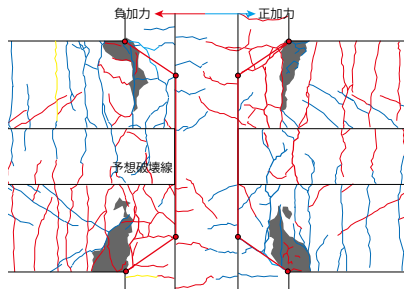


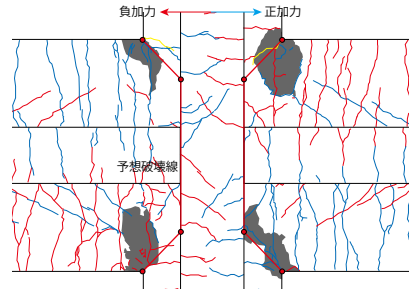
図-6 準耐力壁を含む柱梁耐力比をパラメータとしたシリーズの実験結果



(a) 節点モーメント-変形角関係

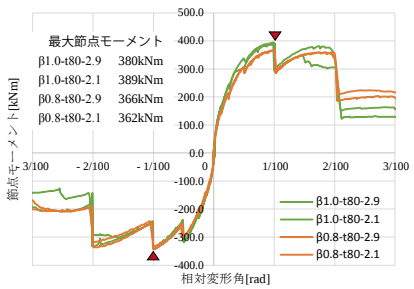


(b) β0.8-t45-2.9

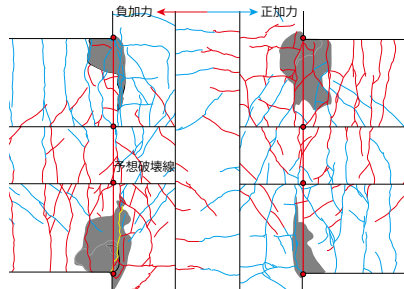


(c) β0.6-t45-2.9

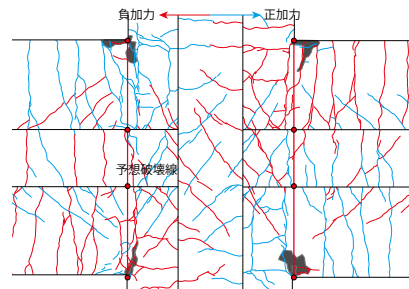
図-7 壁厚をパラメータとしたシリーズの実験結果



(a) 節点モーメント-変形角関係

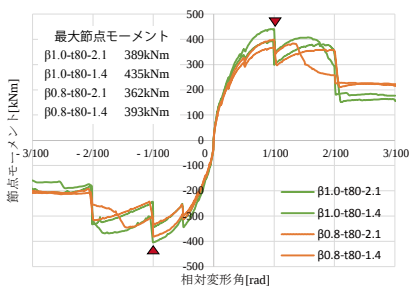


(b) β1.0-t80-2.1

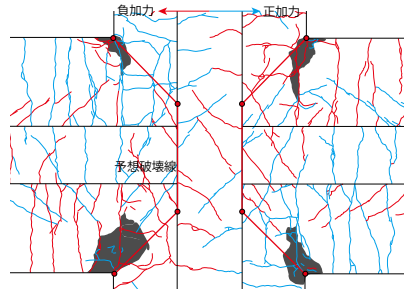


(c) β0.8-t80-2.1

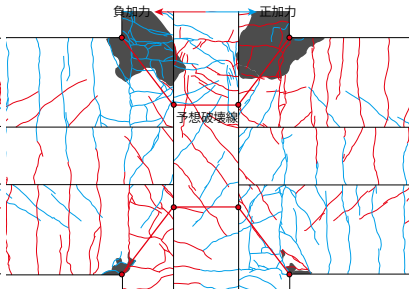
図-8 袖壁付き柱の柱主筋・袖壁端部筋量をパラメータとしたシリーズの実験結果



(a) 節点モーメント-変形角関係



(b) β1.0-t80-1.4



(c) β0.8-t80-1.4

図-9 梁主筋量をパラメータとしたシリーズの実験結果

ることから、傾向は捉えられていると考えられる。試験体 β0.6-t80-2.9 では、柱主筋の降伏が確認され、柱の変形が耐力後に大きく進展したことから、破壊形式 C+W となったと考えられ、予備計算結果と一致した。

### 3.2 壁厚をパラメータとしたシリーズ

壁厚をパラメータとしたシリーズ（試験体 β0.8-t80-2.9, β0.8-t45-2.9, β0.6-t80-2.9, β0.6-t45-2.9）の節点モーメント-変形角関係および最終破壊状況を図-7 に示す。

試験体 β1.0-t45-2.9 および試験体 β0.8-t45-2.9 は、柱主筋の降伏が確認されなかったが、壁交差部で圧壊が生じており、破壊形式 B+W となったと考えられ、予備計算結果と一致した。しかし、破壊線は予備計算と異なっており、圧壊範囲や破壊線の算定方法についてさらなる検討を要する。

壁厚の厚い試験体 β1.0-t80-2.9 および試験体 β0.8-t80-2.9 に比べて、壁厚が薄い試験体 β1.0-t45-2.9 および試験体 β0.8-t45-2.9 では、破壊線が梁側に寄る傾向が見られ、2 層 2 スパン架構実験<sup>4)</sup>における破壊性状の違いを再現

する結果となった。

### 3.3 袖壁付き柱の柱主筋・袖壁端部筋量をパラメータとしたシリーズ

袖壁付き柱の柱主筋・袖壁端部筋量をパラメータとしたシリーズ（試験体 β1.0-t80-2.9, β1.0-t80-2.1, β0.8-t80-2.9, β0.8-t80-2.1）の節点モーメント-変形角関係および最終破壊状況を図-8 に示す。

袖壁付き柱の柱主筋を細く、袖壁端部筋を太くした試験体 β1.0-t80-2.1 および試験体 β0.8-t80-2.1 は、袖壁と腰壁の交差部での圧壊は確認されず、袖壁フェイス位置でのひび割れが大きく広がっていたことから、いずれも破壊形式 B となったと考えられる。柱主筋を細く、袖壁端部筋を太くした試験体 β1.0-t80-2.9 および試験体 β0.8-t80-2.9 との比較から、袖壁端部筋を太くすることで壁交差部での圧壊が抑制され、破壊形式 B に誘導できることが確認された。

### 3.4 梁主筋量をパラメータとしたシリーズ

梁主筋量をパラメータとしたシリーズ（試験体 β1.0-

t80-2.1,  $\beta 1.0$ -t80-1.4,  $\beta 0.8$ -t80-2.1,  $\beta 0.8$ -t80-1.4) の節点モーメント-変形角関係および最終破壊状況を図-9 に示す。

梁主筋を多くした試験体  $\beta 1.0$ -t80-1.4 では、壁交差部での圧壊は確認され、破壊形式 B+W となったと考えられる。また、試験体  $\beta 0.8$ -t80-1.4 では、柱主筋の降伏および壁交差部での圧壊が確認され、破壊形式 C+W となったと考えられる。いずれの試験体も梁主筋の少ない試験体  $\beta 1.0$ -t80-2.1 および試験体  $\beta 0.8$ -t80-2.1 と異なる破壊形式となり、梁主筋が多くなることで柱梁耐力比が低下し、壁交差部での圧壊が生じやすくなった。

#### 4. 考察

設計地震動を超える地震に対して、架構の層崩壊を防止するためには、実験で確認された3種類の破壊形式(図-4)のうち、袖壁・垂壁交差部での損傷を伴わない破壊形式 B が望ましいと考える。

本論文で提案する破壊形式判別手法における  $M_{jc}/M_{jbu}$  および  $M_{jcu}/M_{jbu}$  と、本論文で報告した実験および筆者らの既往の実験<sup>5)</sup>における試験体の破壊形式との関係を図-10 に示す。筆者らの既往の実験<sup>5)</sup>では、加力装置の都合上、正載荷と負載荷で反曲点高さが異なるため、載荷方向別に示している。図-10 より、 $M_{jc}/M_{jbu}$  を 1.0 以上とし、 $M_{jcu}/M_{jbu}$  を 1.2 以上とすることで、破壊形式 B となると言える。

#### 5. まとめ

本論文では、準耐力壁付き架構十字柱梁架構の破壊形式の判別手法を提案し、その妥当性を確認するための実験の結果について報告した。

壁厚が薄くなることで、破壊が梁側に集中すること、袖壁端部筋を太くすることで、袖壁と腰壁の交差部での圧壊を抑制できることが分かった。また、袖壁に圧壊が生じる直前の柱梁耐力比  $M_{jc}/M_{jbu}$  を 1.0 以上とし、終局時の柱梁耐力比  $M_{jcu}/M_{jbu}$  を 1.2 以上とすることで、袖壁の損傷を伴わない梁崩壊型となることが分かった。柱梁耐力比に基づいて準耐力壁の寸法や配筋を決定することで、設計地震動を超える地震に対して、架構の層崩壊を防止するような破壊形式に誘導することができる。

準耐力壁付き架構では、損傷の進展に伴い柱および梁の反曲点高さが変動することが予測されるため、反曲点高さを精度よく予測する手法の構築が望まれるが、その点は今後の課題としたい。

#### 謝辞

本研究の実験は、平成 27 年度建築基準整備促進補助金事業 S5「構造スリットを設けない有壁鉄筋コンクリート造建築物の構造計算の合理化に資する検討」の一環とし

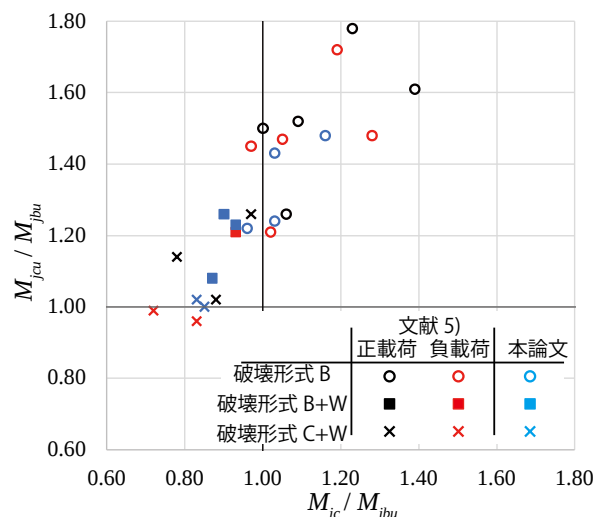


図-10 柱梁耐力比と破壊形式の関係

て行われたものである。関係者各位に深く謝意を示す。

#### 参考文献

- 1) 田尻清太郎, 加藤博人, 壁谷澤寿一, 諏訪田晴彦, 谷昌典, 福山洋: RC 造雑壁付き架構の水平加力実験, 日本建築学会学術講演梗概集, pp. 29-30, 2013.8
- 2) 田才晃, 西倉幾, 楠浩一, 渡邊秀和, 鈴木淳史, 福山洋, 諏訪田晴彦: 腰壁・垂壁付き RC 梁部材の構造性能に関する実験的研究 その 5, 日本建築学会学術講演梗概集, pp. 147-148, 2011.9
- 3) 諏訪田晴彦, 加藤博人, 田尻清太郎, 壁谷澤寿一, 谷昌典, 小豆畑達哉: 壁厚が比較的薄い袖壁・腰壁・垂れ壁を有する RC 造平面架構の静的加力実験, 日本建築学会学術講演梗概集, pp. 715-716, 2014.9
- 4) 田尻清太郎, 今阪剛, 中村聡宏, 向井智久, 古谷祐希, 近藤裕輔, 加藤博人, 堀伸輔, 内田崇彦, 前川利雄, 菊田繁美, 飯塚信一, 諏訪田晴彦, 濱田真, 鈴木英之, 出水俊彦, 石岡拓, 金山基, 松戸正士, 成瀬忠, 勅使川原正臣, 楠浩一, 福山洋: RC 造非耐力壁付き 2 層 2 スパン架構の水平加力実験(その 1~7), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 703-714, 2014.9
- 5) 勅使川原正臣, 楠浩一, 鈴木英之, 濱田真, 内田崇彦, 菊田繁美, 金川基, 有馬義人, 成瀬忠, 向井智久, 前川利雄, 石岡拓, 飯塚信一, 堀伸輔, 田尻清太郎, 諏訪田晴彦, 中村聡宏, 平林道大, 近藤裕輔, 古谷祐希, 茂木順一, 福山洋: 鉄筋コンクリート造非耐力壁付き架構の柱梁接合部の加力実験(その 1~3), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 175-180, 2015.9
- 6) 日本建築防災協会: 2001 年度改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断規準, 2001