

RC 骨組の地震時挙動におよぼす鉛直荷重の影響  
(その2 解析結果)

Effects of Vertical Loads on Seismic Behavior of RC Frames  
(Part 2 Analytical Results)

○矢田光輝<sup>1</sup>, 朝倉弘貴<sup>2</sup>, 福井剛<sup>3</sup>, 浜原正行<sup>3</sup>

\*Kouki Yata<sup>1</sup>, Kouki Asakura<sup>1</sup>, Tsuyoshi Fukui<sup>3</sup>, Masayuki Hamahara<sup>3</sup>

Abstract: This paper is an analysis result of the positive/negative repetitive elastic plasticity analysis shown in the previous report 1 is shown. On the other hand, we clarify the effect of vertical load.

1. はじめに

本報告では、前報その1で示した2層2スパンRC骨組に対する弾塑性解析で得られた残留変形時の梁の鉛直荷重位置たわみ-経験最大層間変形角関係、水平荷重載荷前と最大層間変形角4%経験後の曲げモーメント分布に対して考察を行い、鉛直荷重の影響を明らかにする。

2. 残留変形時の梁の鉛直荷重位置のたわみ

Fig1は、各骨組のRFと2F梁の鉛直荷重位置における残留変形時のたわみと経験最大層間変形角の関係を示したものである。Fig1より以下のことが指摘できる。

1) 鉛直荷重位置に降伏ヒンジが形成されるBY-100では、残留変形時の正曲げモーメントが最大値(Fig1中、□)に達した後、たわみが急激に増加するが、BY-50では経験最大層間変形角が1~1.5%に達すると増加が鈍化する。

2) BY-50ではRFと2F共に梁端部に降伏ヒンジが形成され、鉛直荷重位置に降伏ヒンジが形成されていないことから、鉛直荷重位置のたわみは、RF梁と2F梁でほぼ同じ増加傾向を辿っている。

3) BY-100の外柱側載荷点ではRF梁と2F梁とも降伏ヒンジが形成されていることから両者の挙動が近いものになっている。これに対して中柱側載荷点では、2F梁のみ降伏ヒンジが形成されているため、2F梁のたわみはRF梁より大きくなっている。これらの結果は前報その1のFig2の降伏機構によく対応している。

Table1は、1階層間変形角4%経験後の残留変形時の梁の部材角(以後、部材角)の一覧を示したものである

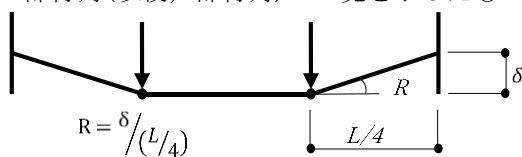
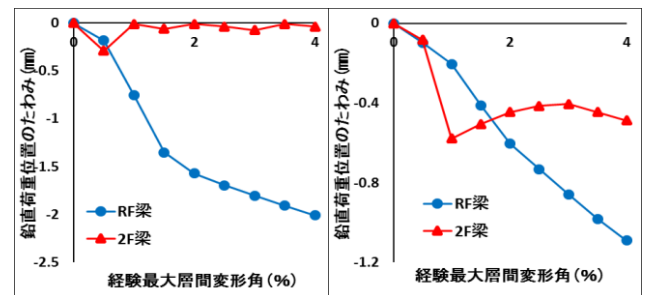


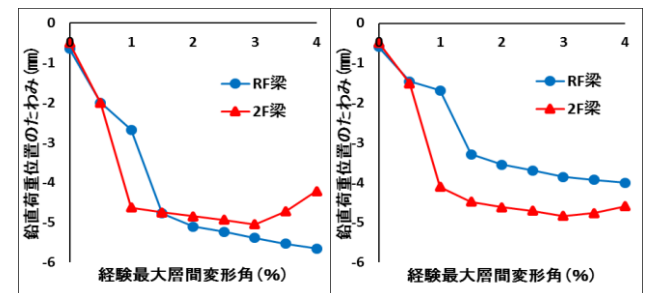
Fig.1 Evolution method of member angle

る。なお、部材角はFig2に示すように変形δを梁端から鉛直荷重位置までの距離で除した値である。Table1より、BY-0とBY-50は部材角が1/200以下におさま



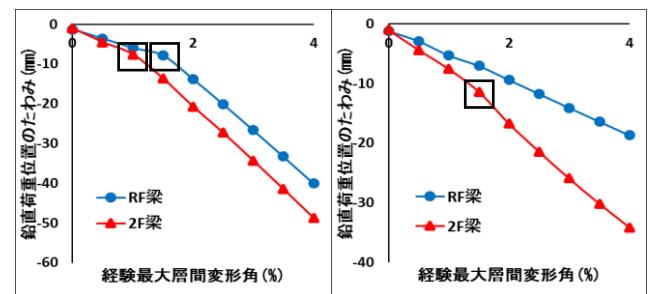
BY-0 外柱側載荷点

BY-0 中柱側載荷点



BY-50 外柱側載荷点

BY-50 中柱側載荷点



BY-100 外柱側載荷点

BY-100 中柱側載荷点

Fig.2 Deflection of vertical load position during residual deformation and Interlaminar deformation angle

Table.1 The member angle of the beam

鉛直荷重 (kN)	RF外柱側	RF中柱側	2F外柱側	2F中柱側
0	0.134	0.073	0.003	0.033
63.45	0.377	0.266	0.281	0.306
126.9	2.668	1.243	3.244	2.274

ているが、鉛直荷重位置に降伏ヒンジができる BY-100 では、部材角は 3%を超える値を示しており、使用性と修復性に問題があるといえる。

### 3. 層せん断力と層間変形角の関係

Fig 3 は、各骨組の層せん断力と層間変形角の関係を示したものである。いずれの骨組も梁降伏型であるので 1 層、2 層とも塑性化が進んでいる。

### 4. 残留変形時の曲げモーメント分布

Fig4 は、水平荷重載荷前(図中、青線)と最大層間変形角 4%経験後(図中、赤線)の残留変形時における各骨組の曲げモーメント分布を示したものである。これらの図より、以下のことが指摘できる。

- 1) BY-0 においては、鉛直荷重が作用していないことから梁の曲げモーメント分布は直線的となっている。
- 2) BY-50, BY-100 の 2F 梁の残留変形時の曲げモーメントは、単純支持とした時の曲げモーメント分布に近いものとなり、左右でおおむね等しい結果となっている。これに対して RF 梁では、残留変形時の曲げモーメントの値にばらつきがあり、右外柱側では比較的大きな負の曲げモーメントが発生し、左外柱側は BY-50 では正側、BY-100 はほぼ 0 となる。これらの傾向は鉛

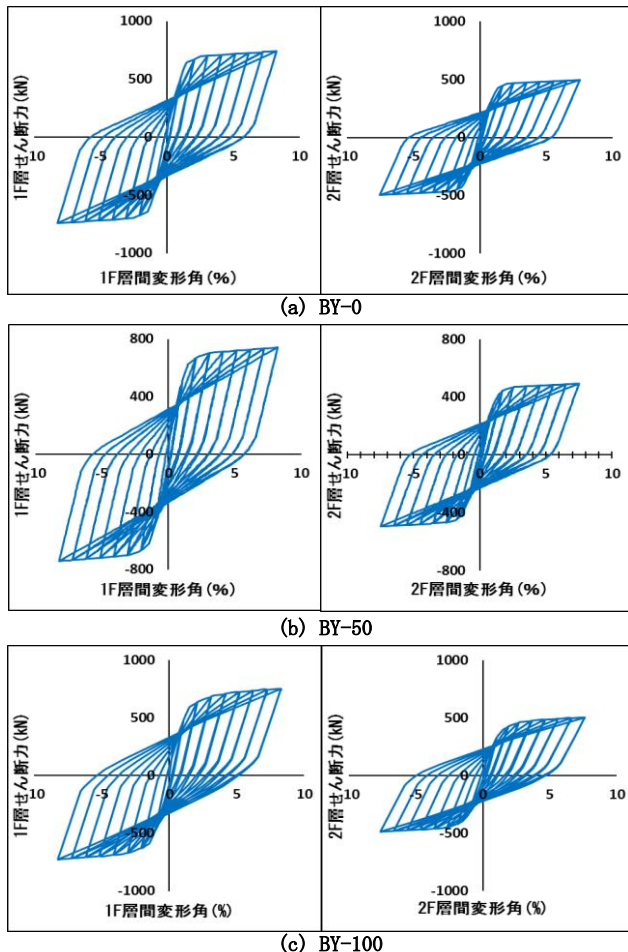


Fig.3 Layer shear force and interlaminar deformation angle of each frame

直荷重が無い BY-0 の梁の曲げモーメント分布が影響していると思われる。

- 3) BY-50 と BY-100 の残留変形時における曲げモーメント分布の増加傾向は、鉛直荷重が大きいほど曲げモーメントの値も大きいですが、水平荷重載荷前からの増加の比率は BY-50の方が大きい。

### 5. まとめ

- 1) 残留変形時における梁の鉛直荷重位置のたわみは、経験最大層間変形角の上昇に伴って増加した。この傾向は、鉛直荷重が大きいほど顕著であった。
- 2) 層せん断力と各階の層間変形角の履歴ループ性状は、鉛直荷重の影響はなかった。
- 3) 地震経験後 2F 梁は単純支持とした時の曲げモーメント分布に近づき、この傾向は鉛直荷重が小さい骨組の方が顕著であった。残留変形時の曲げモーメントの増加傾向は、鉛直荷重が大きい程曲げモーメントの値も大きいですが、水平荷重載荷前からの増加の比率は鉛直荷重が小さい骨組の方が大きかった。

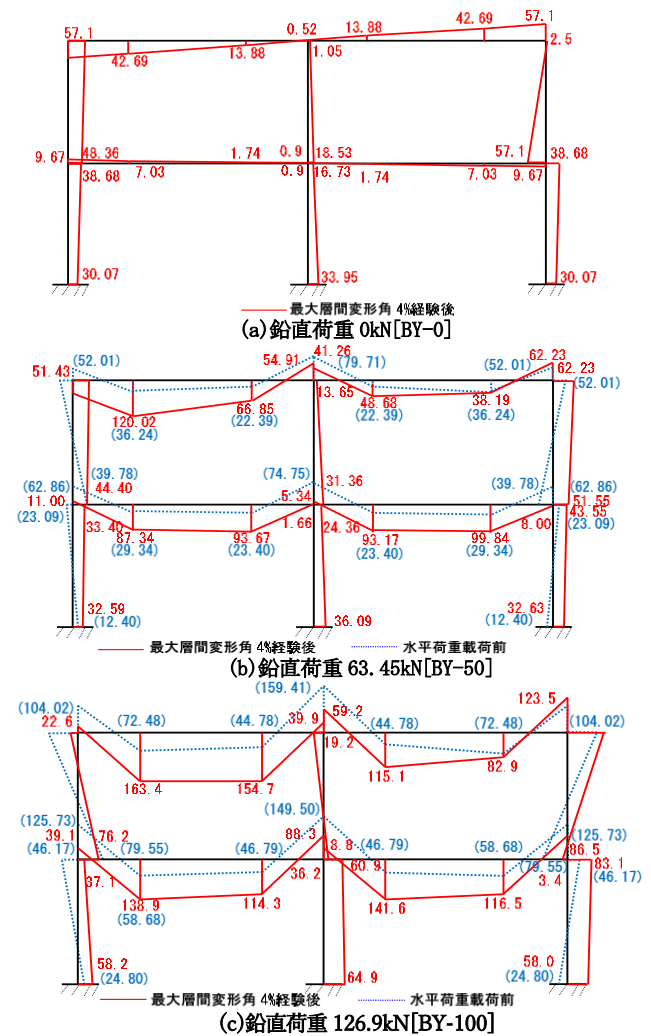


Fig.4 Bending moment distribution at residual deformation after experiencing 4% interlaminar deformation angle