

# セルフセンタリング柱脚を用いた鋼構造骨組の残留変形低減効果 Reduction of Residual Deformation for Moment Resisting Frames Using Self-Centering Column Base

○ 池永昌容・長江拓也・中島正愛

This presentation shows an analysis study on the steel MRF behavior with self-centering (SC) column bases to reduce the residual deformation after earthquakes. The SC column base has the frag-shape hysteresis, and it is expected to reduce the residual deformation not only for column bases but also entire MRFs. The analysis is conducted by many earthquake records, and the results are evaluated in terms of the maximum drift and residual drift. Compared to the conventional fixed column bases, when SC column base is used, the maximum drift tends to increase, but the residual drift decrease dramatically. This result shows that well considered SC column bases would make significant reduction of the residual drift and at the same time keep the maximum drift same as the conventional column base.

## 1. はじめに

近年、建築物に対する要求性能が多様化しつつあり、地震後の残留変形に着目する研究が進んでいる。残留変形を低減する機構として、セルフセンタリング (SC) 柱梁接合部の開発が進んでいるが、SC 柱脚は発展途上であり、その鋼構造骨組全体に対する残留変形低減効果も不明である。本研究では、SC 柱脚によるこれらの効果を時刻歴応答解析によって検証する。

## 2. 解析諸元

鋼構造骨組の一般的な履歴特性を検討するために、解析には魚骨骨組を用いる。解析上は、柱脚と魚骨梁を弾塑性回転ばねに置換している (図 1)。解析骨組は現行の耐震設計基準に基づいて設計した標準的な 3 層骨組を用いる。骨組諸元を表 1 に示す。なお塑性化は弾塑性回転ばねで生じるものとして、柱端部は弾性に留める。

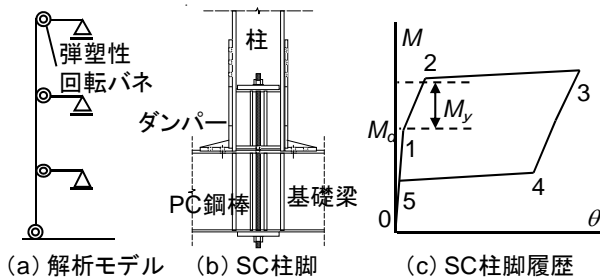


図1. 数値解析モデル

表1 解析骨組諸元

層	$c_b M_p$ (kNm)	$c_t M_p$ (kNm)	$I_c$ (m <sup>4</sup> )	$b M_p$ (kNm)	$I_b$ (m <sup>4</sup> )
1	1.76	∞	0.0149	3.17	0.0268
2	∞	∞	0.0149	3.17	0.0268
3	∞	∞	0.0149	3.17	0.0268

柱脚の種類 (固定柱脚, 露出柱脚, SC柱脚) と SC柱脚の性能を変数とする。SC柱脚の性能は図 1 (c) 中の  $M_d$  と  $M_y$  を変数とする。解析には、El-Centro, Hachinohe, Taft の EW, NS 成分の計 6 波を最大速度 1.0m/s に正規化した地震動を用いる。結果考察には、1~3 層の最大層間変形と残留層間変形の総和の 6 波分の 84 パーセントイル値を用いる。なお残留層間変形は、地震動後 10 秒間自由振動させた後の変形とする。

## 3. 解析結果とまとめ

得られた所見は以下の通りである (図 2)。

- ・ 最大層間変形総和:  $M_d$  と  $M_y$  がそれぞれ  $0.5 M_p$ ,  $0.3 M_p$  以上で変形が激減している。このとき固定柱脚, 露出柱脚と比べると, 変形はそれぞれ 20%, 5% 程度の増加に収まっている。
- ・ 残留層間変形総和:  $M_d$  と  $M_y$  がそれぞれ  $0.6 M_p$ ,  $0.3 M_p$  程度で変形は最小である。他柱脚と比べると, 変形はそれぞれ半分以下に低減している。以上から, 適切な性能の SC 柱脚を用いることで, 建物全体の残留変形を低減できることがわかった。

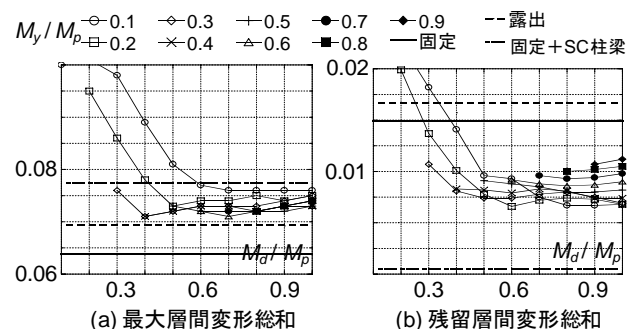


図2. 解析結果 ( $M_p$ : 1 層柱の全塑性モーメント)

