

21714

鉄鋼系軸組構造用耐震要素の開発

(その2:耐震要素単体面内せん断実験)

静载荷実験 耐震要素 荷重・変形関係

○ 正会員 村上 幸靖*3
 三宅 辰哉*1
 花井 勉*2
 小山 高夫*3

1. 目的

本編では、耐震要素単体の荷重変形特性を把握するとともに、試験体各部の変形・歪みを測定し、耐震要素の変形メカニズムと応力度分布の解明を目的とする。

2. 実験概要

本実験では柱梁フレームのラーメン効果を排除するために、柱頭・柱脚をベアリングを用いた完全なピン接合とした。試験体は図1に示す3種類(P0926、P0426、P0419)を各2体ずつ用意した。加力は設計荷重Pd、1.5Pd、 $\delta = \pm 40$ mm、 $\delta = -60$ mmを折り返し点とした正負交番荷重を行った後、正方向に破壊に至るまで加力を行った。変位は電気式変計及びクリップゲージを用いて測定した。また、耐震フレームの応力分布を把握するために、斜材と横材中央に歪みゲージを配置した。

3. 実験結果

各試験体の実験結果を図2~4及び表1に示す。

(P0926・NO.1) 設計荷重時(Pd=2400kgf)までは変化は認められなかった。1.5Pd=3600kgfで横材中央に僅かに曲げ・せん断変形が認められた。 $\delta = \pm 40$ mmでは横材中央部にしわが発生し、せん断変形が顕著になっ

た。最終サイクルの正方向では最大荷重の90%程度まで荷重が増加した後、 $\delta = +60$ mm近傍までP- δ は負勾配を示し、最大荷重の85%前後まで低下した。その後変位の増大に伴い、横材の材軸と斜材の材軸が一致するようになり(テンションモード)再び荷重が増加し最大荷重4750kgf、最大変位+120 mmに達した。

(P0426・NO.1) 1.5Pd=1800kgfで横材中央に僅かに曲げ・せん断変形が認められた。但し試験体P0926に比

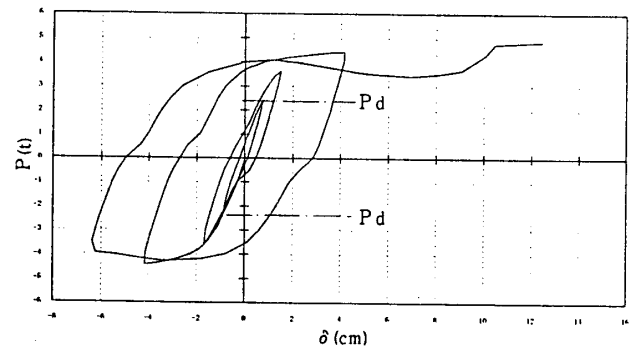


図2 P0926 P- δ 曲線

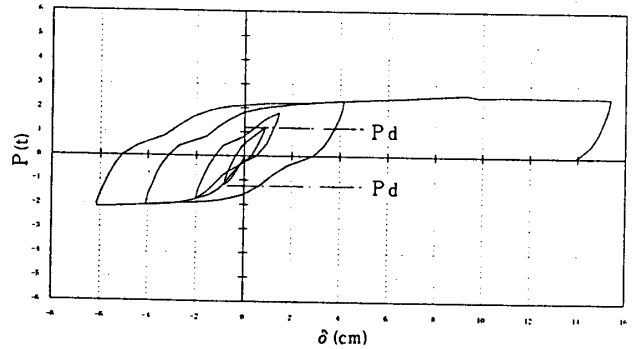


図3 P0426 P- δ 曲線

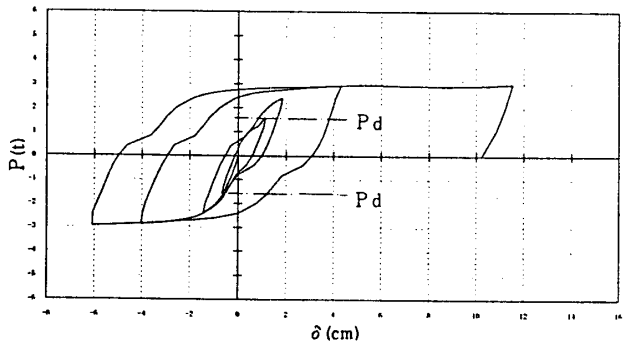
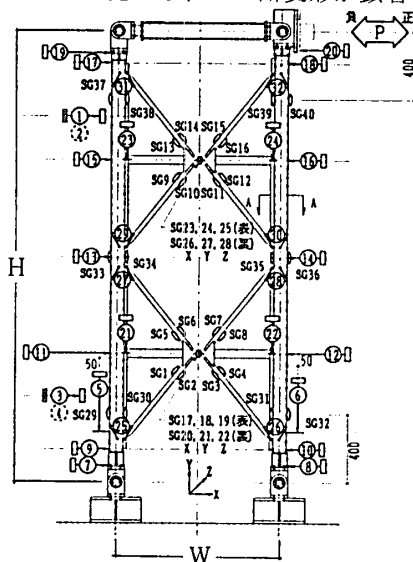


図4 P0419 P- δ 曲線



	W	H
P0926	960	2630
P0426	480	2630
P0419	480	1991

図1 試験体

A development of earthquake resisting elements for steel framework structure.

Part2:The in-plane shearing test of single earthquake resisting elements.

Murakami Yukiyasu et al.

べその変化は微小であった。 $\delta = \pm 40$ mmでは横材中央部のせん断変形が顕著になった。最終サイクルの正方向では最大変位 $\delta = 150$ mmまで顕著な耐力低下は確認されなかった。

(P0419・NO.1) $1.5Pd = 2400$ kgfで横材中央に僅かに曲げ・せん断変形が認められた。その変化はP0426と同程度であった。 $\delta = \pm 40$ mmでは横材中央部のせん断変形が顕著になった。最終サイクルの正方向では $\delta = +60$ mm近傍まで $P - \delta$ は若干の負勾配を示し、僅かに荷重が低下した。変位の増大に伴い、横材中央部にしわが発生しせん断変形が顕著となった。その後荷重の増加を確認したが $\delta = 125$ mmで載荷を中止した。また全ての試験体について、横材中央部以外に配置した歪みゲージによる測定値は降伏歪み以下であった。

本実験により、降伏部位を限定しその部分の変形のみによって耐震要素としての変形能力を確保しようとする所期の目的が実現されていること、及び本耐震要素がFA級のラーメン架構に匹敵する耐震性能を有していることが確認出来た。

4. 解析と考察

実験を行った耐震要素を図5の様にモデル化する。耐震フレームの荷重変形特性は実験結果より求め、せん断変形バネ(K_D)として評価する。図6に例として試験体P0926における耐震フレームの荷重変形特性の実験値と評価値を示す。同図では実験値には若干のバラつきがあるが、それらを平均的に評価した。本モデルに水平力 P が作用した場合の変形量 δ は、 K_D の変形に柱の曲げ変形を加算して求められる。その様にして求めた荷重変形特性と実験値との比較を図7~9に示す。いずれも実験値を良く評価していると判断する。

本手法を用いれば、図5中のA、Bの値が異なる他の耐震要素の荷重変形特性を推定出来る。

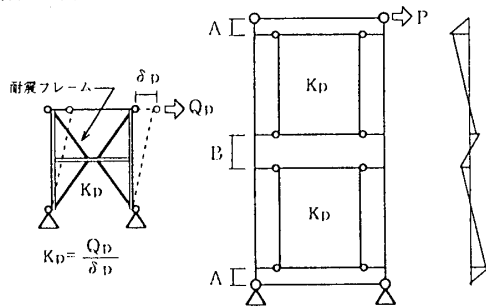


図5 耐震要素のモデル化

5. まとめ

1. 耐震フレーム及び耐震パネル単体の変形メカニズム応力度分布を明らかにし、その評価に有効なモデルを設定した。
2. 同モデルでは任意の耐震フレーム配置に対して適用できる。

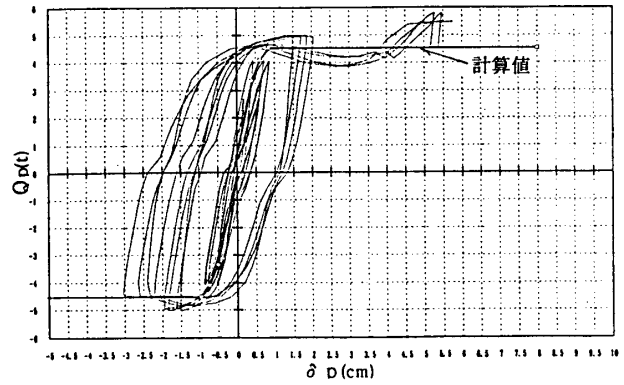


図6 P0926 耐震フレームの荷重変形特性

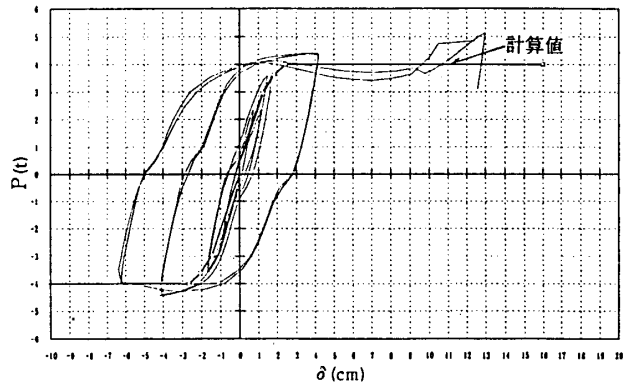


図7 P0926 耐震要素の評価

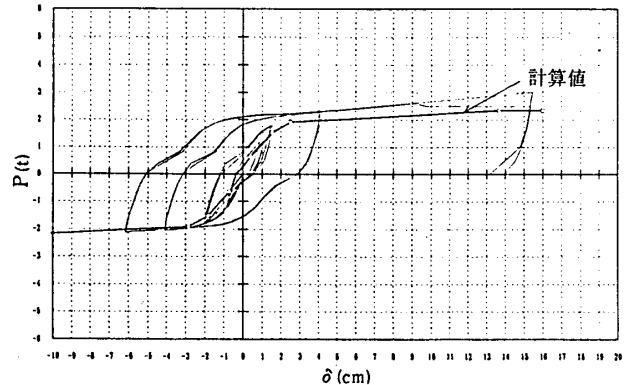


図8 P0426 耐震要素の評価

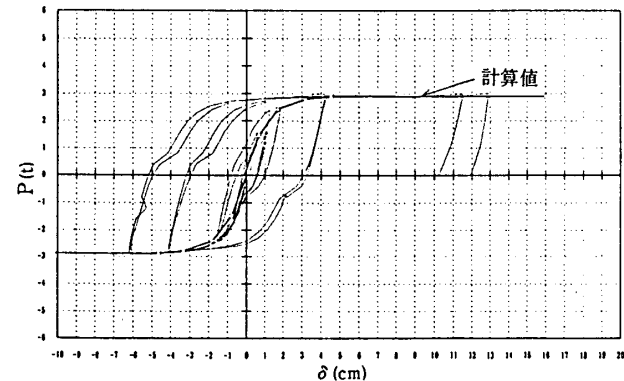


図9 P0419 耐震要素の評価

- *1 名古屋工業大学大学院生 (日本システム設計)
- *2 日本システム設計
- *3 旭化成ホームズ

Graduate Student.Nagoya Institute of Technology
Nihon System Sekkei
Asahi Kasei Homes