

CFT 柱—フラットプレート接合部の耐荷性能に関する実験的研究  
— その6 耐荷機構と復元力特性の検討 —

正会員  
同

○佐藤 宏貴<sup>\*1</sup>  
島崎 和司<sup>\*2</sup>

接合部            CFT 柱            フラットプレート  
復元力特性      ねじり

1. はじめに

その6では、既往の研究<sup>1)</sup>で設定した耐荷機構の検証のための部分架構実験と、実験結果に基づいて行った復元力特性の考察について述べる。これまでの研究の成果として、水平力を受けるフラットプレート架構の耐荷機構は、図1に示すように柱側面で柱幅より大きな幅を持つねじりスラブと、それに連なる曲げスラブからなり、接合部の曲げ耐力は曲げスラブの曲げ耐力とねじりスラブのねじり耐力の小さいほうで決まる。このため、スラブ直行方向の幅は、ある程度の大きさ以上になると耐力に寄与しなくなる。

2 部分架構実験

試験体は、実際の約 1/2.24 縮尺で構成されるものである。試験体概要を図2に示す。既往の研究<sup>1)2)</sup>の No.3 試験体に対し、加力直行方向のスラブ幅が 1.5 倍となっている。使用した材料、加力方法、計測方法はその5の T 型試験体と同様である。

試験体は 1/500 サイクルで曲げひび割れが発生し、1/200 サイクルでねじりひび割れが発生した。さらに 1/100 サイクルで柱から放射状にひび割れが発生した。そして、1/33 サイクルではねじりひび割れ、曲げひび割れが顕著になった。No.3 との顕著な違いは見られなかった。

図3に水平力—変形関係を No.3 と合わせて示す。No.3 に比べ2割程度耐力が高くなっている。図4(a)にスラブ長さ方向の図2に示した B,C,D,E 列における、各サイクルの最大変形時の歪分布を示す。C,D 列ではねじりスラブ中の歪量が大きく、ここで降伏している。これにより、本試験体ではねじり降伏により耐力が決まったことがわかる。図4(b)に柱幅内のスラブ直行方向の鉄筋の歪分布を示す。歪の値は小さく、柱幅内のスラブ直行方向鉄筋は、ねじり耐力にフルには寄与していないことがわかる。

3. 復元力特性の検討

既往の研究に習い、耐荷機構モデルを図5のように設定した。柱側面のスラブを有効幅のねじりスラブに置換し、柱前後面のスラブを柱幅の仮想梁、ねじりスラブ前後のスラブを単位幅(鉄筋間隔とした)の分割仮想梁に置換した。曲げスラブの復元力は既往の研究と同じとした。ねじりスラブのねじりモーメントは柱側面のねじり力(図5a)と柱前後面のせん断力(図5b)により柱に伝



図1 耐荷機構の模式図

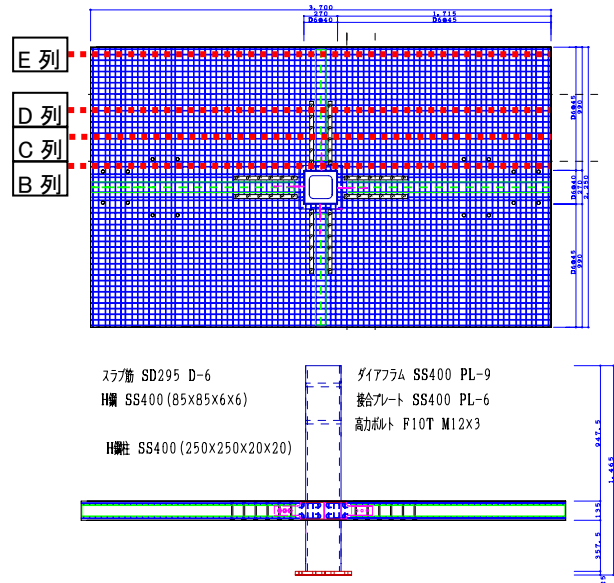


図2 試験体概要

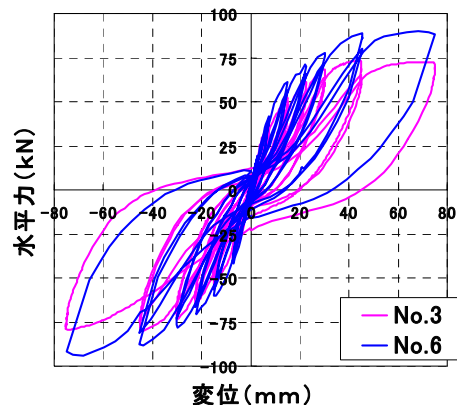


図3 水平力—水平変形関係

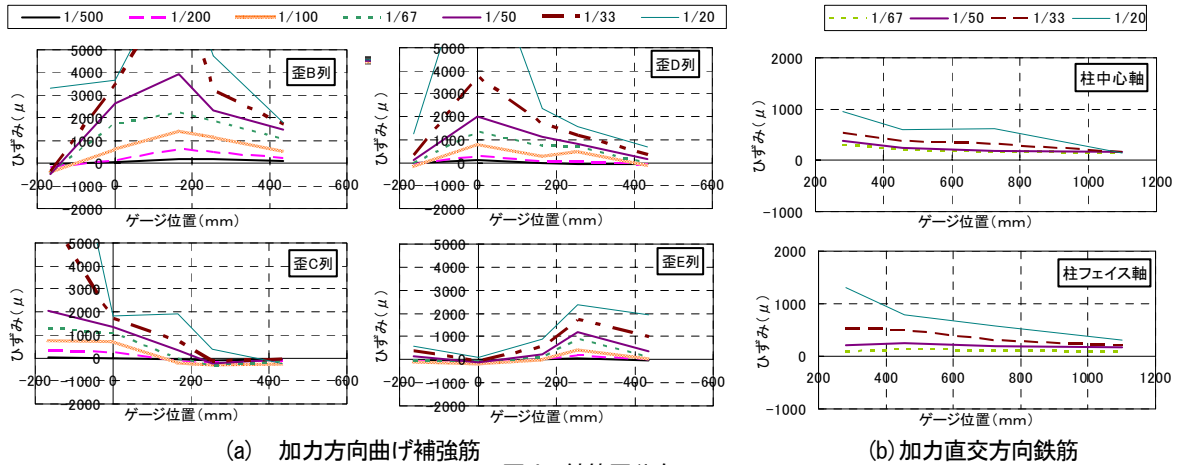


図4 鉄筋歪分布

達される。このねじれスラブの復元力を、既往の研究及びその5の結果に基づき、以下のように設定した。

1. 柱側面のねじりで伝わるねじり力に対し、有効幅500mmでねじりのひび割れ後の剛性  $K_1$  を計算する。
2. 柱前後面のせん断力で伝わるねじり力に対し、有効幅を柱成の3倍とした800mmでねじりのひび割れ後の剛性  $K_2$  を計算する。  $K_1 + K_2$  をひび割れ後の剛性とする。
3. ねじりの耐力は、柱せい部分のねじりスラブ(幅270mm)間の直交方向鉄筋は、定着が十分でないので耐力の1/2有効とし、幅800-270mm間の直交方向鉄筋はフルに働くとし、既往の研究のねじり耐力式を用いて算定した。

こうして設定した曲げとねじりスラブの復元力を用いて算定した水平力-水平変形関係を試験結果の包絡線と合わせて図6に示す。実験結果と解析結果は良い対応を示している。

一方、その5に示したT型接合部であるNo.7についても同様のモデルを用いて算定したものを同図中に解析1として示す。耐力と途中の剛性に相違が見られる。T型接合部は、一端は曲げスラブの拘束によりねじり力を受けるが、他端はフリーであり、中央から端部までは耐力、剛性に寄与しないと考えられる。そこで、曲げスラブに連結する側のねじりスラブのみが耐力、剛性に寄与するものとして解析したものが、解析2である。実験結果と良い対応を示している。

4. まとめ

柱側面で伝達されるねじりモーメントと、柱前後面のせん断力によるねじりモーメントを適切に考慮する事で、比較的良い精度でフラットプレート接合部の復元力特性を推定できる。T型接合部においては、自由端の評価を適切に行う必要がある。

【謝辞】本研究は独立行政法人日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究）により行いました。また、文部科学省学術フロンティア・横浜産学共同研究総合プロジェクト「地震・台風災害の制御・低減に関する研究(TEDCOM)」の成果の一部を使用しました。ジャパンライフ株式会社・高周波熱錬株式会社には試験体製作にあたり材料をご提供いただき、実験の実施では2004年度当研究室卒業生にご協力いただきました。この場を借りて関係者各位に御礼申し上げます。

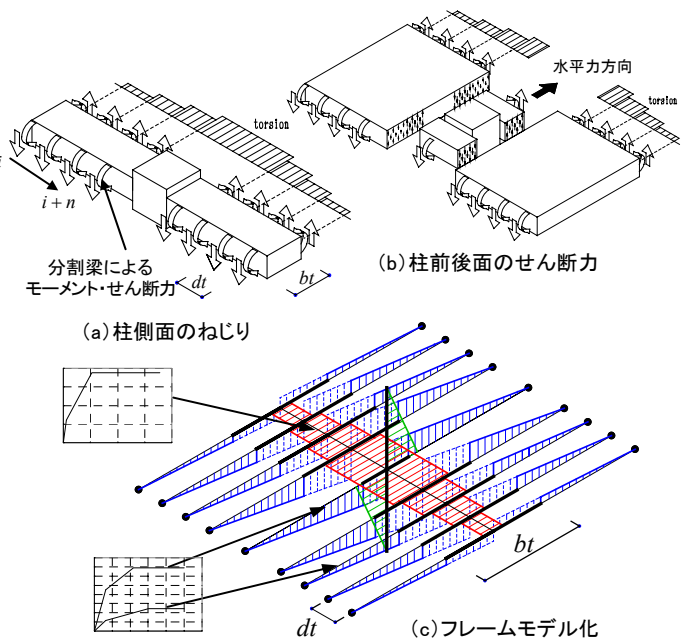


図5 耐力機構モデル

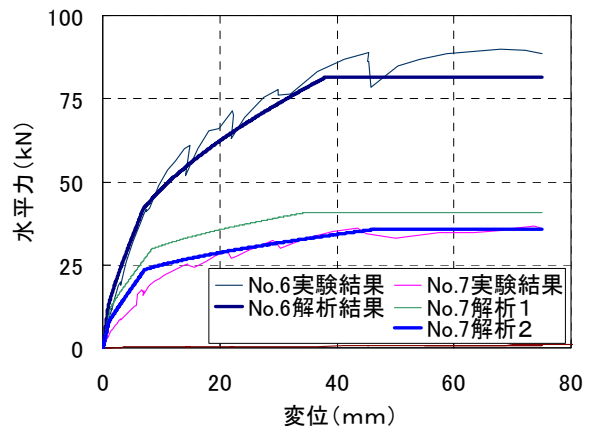


図6 水平力-水平変形関係

【参考文献】

- 1) 佐藤ほか、CFT柱-フラットプレート接合部の耐力性能に関する実験的研究、その2、3、AIJ大会、2004
- 2) 佐藤ほか、CFT柱-フラットプレート接合部の水平力-変形関係、AIJ構造系論文集、No.590,2005

\*1 株式会社 ジャスト  
\*2 神奈川大学 工学部 建築学科 助教授 博士 (工学)