

■ 建築系 ■ (構 造)

スラブと柱で構成するフラットプレート架構の構造性能

— 開口付きスラブのせん断耐力とスラブ有効幅の評価 —

Structural Performance of Flat Plate Structure Comprising Slab and Column
- Evaluation of Punching Shear Strength of Slab with Openings and Effective Width of Slab -

岸本 剛* 山際 創* 岡 靖弘** 平松一夫**
Takeshi Kishimoto, Hajime Yamagiwa, Yasuhiro Oka, Kazuo Hiramatsu

研究の目的

スラブが梁を介さずに直接柱と一体化されたフラットプレート構造は、室内に梁型がないことから自由な空間構成を可能にする構造形式である。しかし、地震力を受けた時に、スラブに発生する曲げモーメントによってパンチング破壊が生じやすいこと、また、スラブの曲げ耐力算定に寄与するスラブの範囲が明確でないことから、既報でフラットプレート構造の構造実験を実施し、曲げ耐力に寄与するスラブの範囲を明らかにするなどの基本性能を確認した。しかし、柱周りに設備配管用の開口を設けたスラブや、バルコニー等の跳出し部がない側柱や隅柱に取り付くスラブのせん断耐力（パンチング耐力）の評価方法、さらに、地震時のスラブの有効幅の算出方法など不明な点が多い。そこで、柱とスラブの相互作用を明らかにし、設計法を確立することを目的として構造実験を実施した。

研究の概要

構造性能を確認するためスラブと柱で構成される部分架構実験を実施した。フラットプレート構造を適用する建物と実験対象部位を図-1に示す。柱断面 900×900mm、スラブ厚さ 350mm、柱間距離約 7,000mm で、建物には梁型はなく、建物外周部にはバルコニー等の跳出しスラブを設けない形状とした。試験体は、スラブの有効幅、曲げ耐力および変形性能を確認するためスラブの曲げ降伏が先行するように計画した 5 体、パンチング耐力を確認するため、パンチング破壊が先行するように計画した 4 体の計 9 体である。加力は、柱に一定軸力 ($\eta=0.1$) を与えた状態で、上下柱のスラブ両端部の加力点変位を逆対称に制御した。

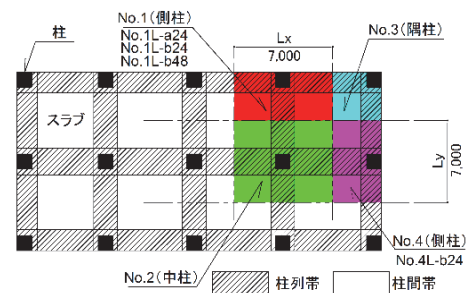


図-1 対象建物と実験対象部位

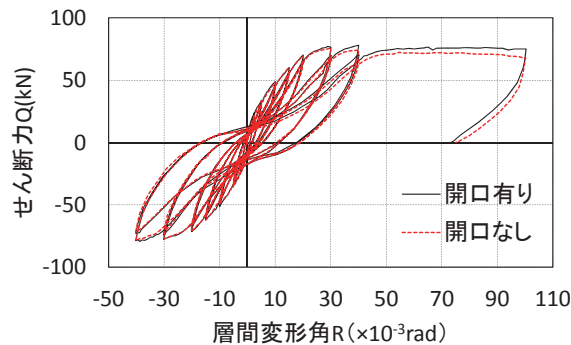


図-2 実験結果例（荷重変形関係）



写真-1 実験状況（破壊状況）

研究の成果

実験により、フラットプレート架構の構造性能を明らかにし、設計法を提案した。主な結論を以下に示す。

- i. 柱周りに設備配管用の開口を設けた場合でも適切な開口補強筋により、無開口と同等な構造性能を確保することができる（図-2、写真-1）
- ii. 柱周りに開口を有する場合やバルコニー等の跳出し部がない場合の影響を考慮した提案式によって、パンチング破壊した試験体の曲げモーメントを評価できる
- iii. スラブの有効幅は、加力方向と加力直交方向のスパン長、それらのスパン比、柱形状を考慮した弾性理論で近似することができる

*技術研究所建築研究グループ **東日本支社建築設計部