

鉄筋コンクリート造長方形断面コア壁の構造性能

細矢 博*

Structural Performance of R/C Core Walls of Rectangular Section

Hiroshi Hosoya

研究の目的

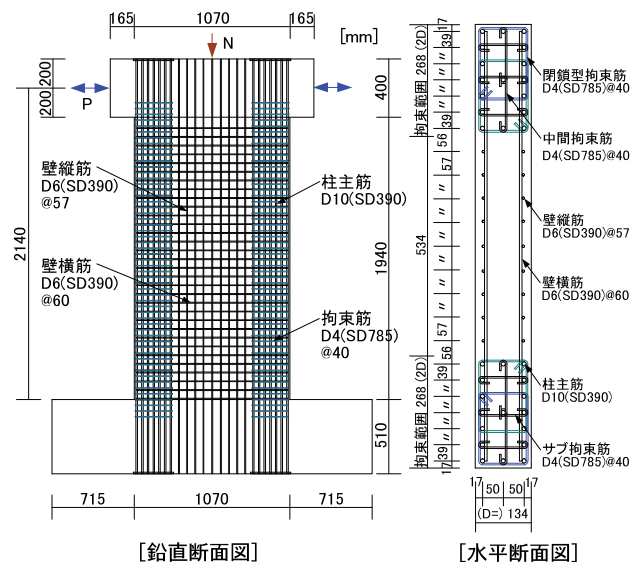
近年、超高層鉄筋コンクリート（RC）造の建物では、中央部に耐震壁（以後、コア壁と記す）を配置し、外周フレームと組み合わせて架構を形成する事例が多くなりつつある。このような状況から、コア壁の構造性能に関して多くの研究が行われてきたが、コア壁の強度や変形性能を確保するために、壁端部をどの程度の範囲で拘束すべきか、また、どの程度の拘束筋量を配筋すべきか、未だ十分な研究データの蓄積がなされていないと思われる。このため、それらを実験因子とした加力実験を行い、最大耐力、変形性能などの構造性能について検討した。

研究の概要

加力実験の試験体は、センターコア壁形式の超高層建物の中央部に位置する長方形断面の壁の下層階 4 層分を対象としたものである。試験体の縮小率は実物の約 1/6 で、試験体数は 4 体 (No. 1~No. 4) であり、いずれも曲げ破壊型に計画した。実験因子はコア壁両側の端部柱拘束範囲および拘束筋量 (ρ_w , σ_{wy}) である。拘束範囲は、No. 1, No. 3, No. 4 では壁厚 (D) の 2 倍、No. 2 では 3 倍とした。計画段階での拘束筋量は、No. 2 では No. 1 の 1.0 倍に、No. 3 では約 1.3 倍に、No. 4 では約 2.6 倍にした。シアスパン比は各試験体とも 2.0 に設定した。

コンクリートの設計基準強度は $60\text{N}/\text{mm}^2$ である。鉄筋は、柱主筋に D10 (SD390)、壁筋に D6 (SD390 相当)、拘束筋に D4 (SD295 相当および SD785 相当) を用いた。

加力は、一定軸力を加力しつつ、試験体頂部に対してカンテイレバー形式で水平方向に、No. 1, No. 2 では $R=1/800\sim 1/50\text{rad}$ の、No. 3, No. 4 では $1/800\sim 1/33\text{rad}$ の正負交番漸増繰返し加力を行った後、正方向へ単調加力した。軸力は 1720kN であり、公称軸力比は 0.2 である。



試験体形状・寸法、配筋例 (No. 4)

研究の成果

RC造長方形断面コア壁の加力実験から以下の知見が得られた。

- i. 本実験の条件下では、拘束範囲が 2D と 3D の場合、その違いによらず破壊経過や破壊状況に大差なく、せん断力一頂部変形角関係は類似したことから、拘束範囲を 2D とれば十分と考えられる
- ii. 拘束筋量 ($\rho_w \sigma_{wy}$) を増大し、かつ拘束筋を閉鎖型形状にして掛け渡すように配筋すると変形性能が著しく向上した
- iii. New RC モデルによりコンファインド効果を考慮したファイバーモデルによる断面解析は、曲げ強度を 8~15% 安全側にかつ精度良く評価し、その計算法の妥当性が確かめられた
- iv. 限界変形角と拘束筋指標 ($\rho_w \sigma_{wy} / \sigma_c$) / $(s/d_b)^2$ には相関関係が認められ、同指標を考慮に入れた回帰式によりコア壁の変形性能を評価できると考えられる (σ_c : 拘束範囲の軸応力度、 s : 拘束筋ピッチ、 d_b : 柱主筋径)
- v. 軸力比 0.2 では、加力直交方向の拘束筋は 1.5D の範囲で降伏することから、2D 以上拘束しても変形性能に対する効果は小さいといえる
- vi. 実験結果から、偏平率 8 の壁でも平面保持の仮定が成り立ち、断面解析の適用性が確認された
- vii. 拘束範囲を増大するより拘束筋量を増大する方が曲げ回転性能の向上を期待できる

*技術研究所