

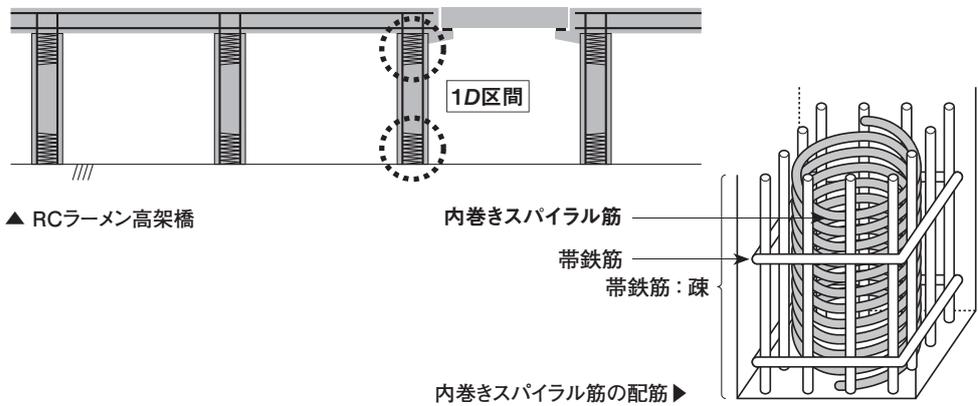
技術への熱い思いが形に

—内巻きスパイラルRC柱—

武居秀訓 編集委員

開発概要

地震時に塑性ヒンジとなるRC柱の柱上下端の1D区間(Dは柱断面高さ)において、主鉄筋の内側にスパイラル筋を配置することにより、柱の耐震性(変形性能)が飛躍的に向上する。



▲ RCラーメン高架橋

内巻きスパイラル筋

帯鉄筋
帯鉄筋: 疎

内巻きスパイラル筋の配筋▶

1995年の阪神・淡路大震災による被害を受けて、耐震設計に考慮する弾性応答加速度がそれまでの倍の2Gレベルとなった。1983年以降、構造物にはある程度の損傷を許容し、その変形性能により地震エネルギーを吸収することで、構造物全体の崩壊を防止する考え方が導入されてきたものの、新たな設計基準に対応するにはさらに変形性能を大幅に増やすことが必要となった。

通常、帯鉄筋を主鉄筋の周りに巻いただけのコンクリート柱(RC柱)では、どんなに帯鉄筋を密に配置しても、じん性率は10程度が限界である。ところが、内巻きスパイラルRC柱ではじん性率20以上を確保できる。もともと、JR東日本の石橋所長は、実際に起こる地震の大きさはわからないので、建設コストが通常の場合と大差ないのであれば、RC柱のじん性率を大きく設定しておくことが設計上望ましいと考えていた。内巻きスパイラルRC柱は、まさにその思いを実現させる技術となった。

し出して降伏させ、その結果コアコンクリートに大きな損傷が生じ、RC柱の耐力低下に至っている。そうであるなら、帯鉄筋を主鉄筋の内側に配置してみよう。最初は矩形の帯鉄筋を主鉄筋の内側に配置して実験した。じん性率は伸びたが、圧縮コンクリートのはらみ防止には円形の鉄筋の方が効率が良い、降伏後に安定した挙動となること、施工性が良いことから、最終的には主鉄筋の内側にスパイラル筋を配置することになった。

この工法を開発するまで、RC柱の変形性能に関する数多くの破壊実験を自らの手で行ってきた石橋所長は、「実験の報告書を読んでも破壊のメカニズムはわからない。部材が壊れる様子を自分の目でしっかりと見ることに価値がある。そして、開発した技術を商品として完成するには多くの人の協力を得ることが大切」と熱く語る。JR東日本では実際のプロジェクトに携わる担当者を入れた実験チームをつくり、担当者は供試体のセット、試験、試験後の片付けまでを自分で行う。ここに技術者集団としてのJR東日本の気概が感じられた。

(取材先…東日本旅客鉄道(株) 構造技術センター 石橋忠良所長)