

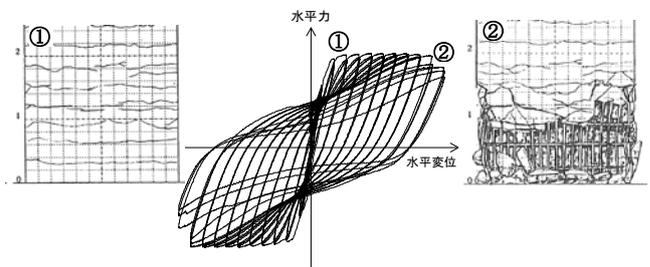
塑性変形能

たとえば、曲げ破壊型の鉄筋コンクリート橋脚に地震による繰返し変形が生じると、まず柱に曲げひび割れが生じ（図中の①）、水平変位が大きくなるにつれ柱基部付近のコンクリートが剥がれ、さらに水平変位が大きくなると軸方向鉄筋がはらみ出して露出し（図中の②）、最終的には軸方向鉄筋が破断するという破壊が生じる。柱に曲げひび割れが生じる段階は、軸方向鉄筋が降伏する段階におおむね相当し、鉄筋コンクリート橋脚として、弾性的な挙動から弾性域を超えた範囲（塑性域）における挙動になる。その後、軸方向鉄筋がはらみ出す段階になると、安定していた水平力が低下する。これを水平力-水平変位の関係として示したものが右図である。

このように、塑性域において地震力を繰返し受けたときに部材が安定して水平力を保持して変形できる能力を**塑性変形能**という。また、この塑性変形能を発揮する部位は、軸方向鉄筋のはらみ出しが生じる部位におおむね相当する。この部位を

塑性ヒンジと呼び、塑性ヒンジが**塑性変形能**を発揮しながら損傷していくメカニズムを塑性ヒンジの形成メカニズムと呼んでいる。

なお、従来の示方書においては、部材としての性質又は能力という意味に対しても「性能」という用語を使用していたが、今回の改定において、「部材としての性質又は能力」という意味に対して「～能」、設計で考慮している状況に対して達成すべき橋又は部材の状態」という意味においては「～性能」と用語の表現のしかたを改めている。



RC橋脚の損傷と水平力-水平変位関係

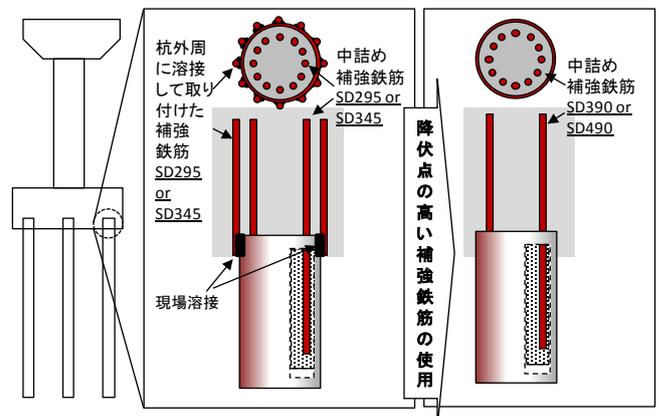
土研 構造物メンテナンス研究センター 塚 淳一

杭頭補強鉄筋

杭頭補強鉄筋（くいとうほきょうてつきん）とは、橋脚や橋台のフーチングとあらかじめ工場で作られた既製杭（鋼管杭やPHC杭などの既製コンクリート杭）を接合する際に、接合部に生じる力を伝達するために杭体とフーチングとの間に入れる鉄筋のことである。近年、道路橋では、フーチング下面の鉄筋が密に配置されているため、杭体のフーチング内への埋め込みは100mm程度にとどめ、接合部に生じる力を主として補強鉄筋で伝達する方法が一般に用いられている。鋼管杭では、杭頭部の杭体内に充てんした中詰めコンクリート内に補強鉄筋を埋め込み（中詰め補強鉄筋）フーチングと一体化する方法が用いられる。既製コンクリート杭では、これに加えて既製の杭体内にもあらかじめ鉄筋を埋め込んでおき補強鉄筋として用いる場合もある。

従来は、レベル2地震時に対して接合部に大きな耐力が要求されることなどから、鋼管杭では中詰め補強鉄筋に加えて鋼管杭の外部に溶接して補

強鉄筋を取り付けることもあった。しかし、現場での杭頭溶接の品質確保が難しいことなどから、平成24年の道路橋示方書改定では、検証実験等に基づきSD390やSD490を用いることなど中詰め補強鉄筋に従来よりも大きな耐力が期待できるよう見直しを行い、溶接による補強を用いないようにしている。



杭頭補強鉄筋の構造の見直し(鋼管杭)

土研 構造物メンテナンス研究センター 西田 秀明