

鉄筋コンクリート柱の高軸力と曲げによる軸圧縮挙動

工藤 謙信

要旨

鉄筋コンクリート柱の耐震性能を評価する指標として、柱の変形による変位が重要となる。柱の変形は、主に水平方向の変形に着目されており、軸方向の変形についてはあまり研究がなされていない。そこで、交番水平繰り返し載荷試験を行い、軸方向の変形が柱の耐震性に与える影響を検証した。実験結果より、水平荷重－変位関係において、終局変位以降の範囲で、水平荷重が急激に低下する現象が見られた。また、水平荷重－変位関係と軸方向変位との関係を調べると、水平荷重と軸方向変位の低下する点が一致することが分かった。柱の水平抵抗力を急激に低下させるほど変形したのは終局変位以降の領域であったが、終局変位の小さい設計であった場合、規定の耐震性能を満足しない可能性がある。また、軸力の大きさによって軸方向の変形にどんな影響を与えるのかも検証しなければならない。本研究では、これらのメカニズムを解明するために帯筋間隔を大きくした終局変位の小さい供試体を用いて、交番水平繰り返し載荷を行った。最大軸力は、柱が曲げ圧縮破壊とならない範囲の大きさとする。

実験結果から、軸力が大きくなるほど、柱の終局変位は小さくなることが分かった。また、帯筋間隔を大きくすると終局変位は小さくなるが、高軸力が加わると、載荷ジャッキの拘束によって柱の破壊形式が曲げによる破壊ではなく、せん断破壊に近い破壊形式となった。軸圧縮挙動による軸方向変位の急激な減少は、帯筋間隔に関わらず終局変位よりも後に発生した。軸力が無い場合、鉄筋コンクリート柱の損傷が小さい範囲では軸方向変位は引張側に増加するが、柱の損傷が大きくなると軸力が無くても柱は圧縮側へ潰れて、軸圧縮挙動が発生することが分かった。軸力 2000kN 時の試験では、曲げ圧縮破壊を起こさないように釣合破壊点よりも小さな軸力に設定していたが、柱の回転によってフーチングとの接地面が柱端部に移行し、応力集中が生じることで曲げ圧縮破壊の様に圧縮側のコンクリートが圧壊した。軸圧縮挙動において、柱の変位が新たな領域に進む場合よりも同じ変位で載荷を繰り返す方が水平抵抗力の低下に影響することが分かった。また、軸圧縮挙動の影響は、圧縮を受け続けるよりも、一度引張を受けた柱が圧縮を受ける方が大きくなる事が分かった。

Axial compression behavior with high axial load and bending of reinforced concrete

Kenshin Kudo

Abstract

To evaluate the aseismic capacity of reinforced concrete column, load displacement record value becomes important. In popular use horizontal deformation as a measure of this load-displacement record value. However, discussion of influence of axial compression deformation was not really investigated for the research in the past. Increase horizontal load does often agree to decrease of axial displacement was discovered from experimental result. In this study, experimental investigations were conducted regarding axial compression behavior influencing an aseismic capacity of reinforced concrete column. As an experiment result, it was shown that a shear reinforcement span of the reinforced concrete column in final displacement decreased to a of concrete that used to the reinforced concrete column. Next, axial compression behavior of reinforced concrete column was result from alternating load of compression and tensile. Finally, as for the influence, axial compression behavior was pulled horizontal load after pushed stress.