

ブレース付き柱RC造梁S造架構の性能検証実験

Tests on RC Columns and Steel Beam Frames with a Steel Brace



田畑 卓 Taku TABATA*1・牧田敏郎 Toshiro MAKITA*2・伊藤隆之 Takayuki ITO*3・内田晃一 Kouichi UCHIDA*2

研究の目的

柱をRC造、梁をS造とする混合構造(RCS構造)では、異種の構造部材が交差する柱梁接合部の応力伝達の確保が重要であり、具体的には、柱梁接合部のせん断耐力および梁鉄骨のてこ機構を形成させるための支圧耐力の確保が要求される。一方、RCS架構の耐震性能を向上させる方法として鉄骨ブレースを併用することが考えられる。RCS構造の柱梁接合部に偏芯させて鉄骨ブレースを取り付けた場合には、柱梁接合部に作用するせん断力は緩和されるものの、支圧に対しては厳しい条件となることが指摘されている。そこで、鉄骨ブレース付きの十字形柱梁接合部の実験を実施し、その構造性能を検討した。

研究の概要

試験体は、片側の梁の上方に45度の角度で鉄骨ブレースを取り付けた十字形の柱梁接合部で、全4体計画した。各試験体では、柱梁接合部の補強形式をふさぎ板形式とし、RC柱および鉄骨梁、鉄骨ブレースの断面を共通とした。実験因子は柱梁接合部芯に対するブレースの偏芯の有無、柱と梁の断面幅方向(加力直交方向)の偏芯の有無、柱の支持条件である。ブレースを偏芯させた試験体では、柱側面と梁軸芯の交点に向かうように鉄骨ブレースを取り付け、梁を柱に対して偏芯させた試験体では、偏芯距離を柱幅の0.175倍とした。また、柱の支持条件としては下柱をピン支持、上柱を鉛直方向にローラーとすることを基本とし、上柱をピン支持とする試験体も計画した。これはブレース軸力の鉛直成分の反力が柱軸力として作用することを勘案したものである。

加力は試験体の両側に上下をピン支持とする加力用のダミー鉄骨柱を設けて、これらと試験体の梁端をピン接合するとともに、試験体頂部、ブレース端およびダミー鉄骨柱頂部をつなぐように設置した加力用大梁に正負交番の水平力を載荷する方法によった。ブレースに引張軸力が作用する方向を正加力とし、負加力側ではブレースが圧縮屈曲した時点で加力を終了することとした。

正加力時ではいずれの試験体も柱が曲げ降伏して、その後変形の増大に伴って支圧破壊が顕著となったが、柱曲げ降伏以降も最終変形(R=1/25rad.)までほぼ耐力を維持した。また、最大耐力は日本建築学会「鉄筋コンクリート柱・鉄骨梁混合構造の設計と施工」による支圧破壊耐力を上回り、負加力時では支圧破壊耐力計算値の1.3倍以上の耐力があることが確認された。ブレース偏芯の有無のみが異なる試験体相互では、支圧破壊耐力計算値に対する実験値の比は同程度であった。一方で、梁を柱に偏芯接合させた試験体では偏芯のない試験体より耐力が若干低くなる結果となった。

結論

ブレース付き柱RC造梁S造の部分架構実験を行った結果、支圧破壊耐力は本実験の範囲であれば、柱梁接合部に対するブレースの偏芯、および柱に対する梁の偏芯によらず、柱日本建築学会「鉄筋コンクリート柱・鉄骨梁混合構造の設計と施工」による評価式で安全側に評価できることが確認された。

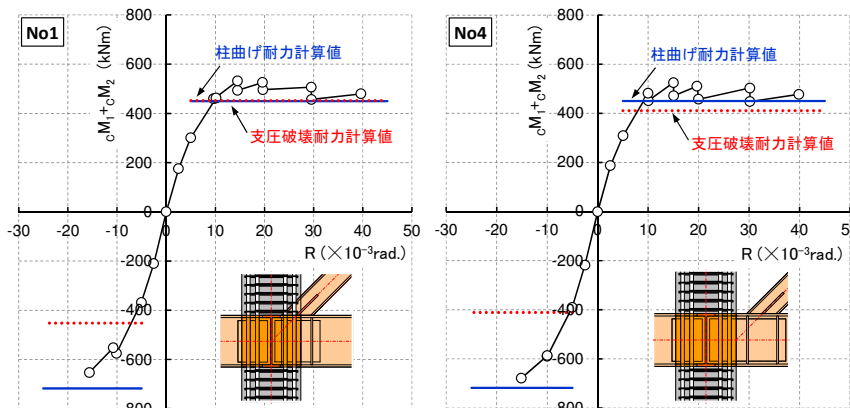


図-1 柱フェイス曲げモーメント-層間変形角関係

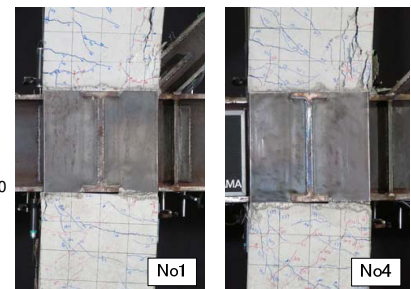


写真-1 最終破壊状況