

構造物

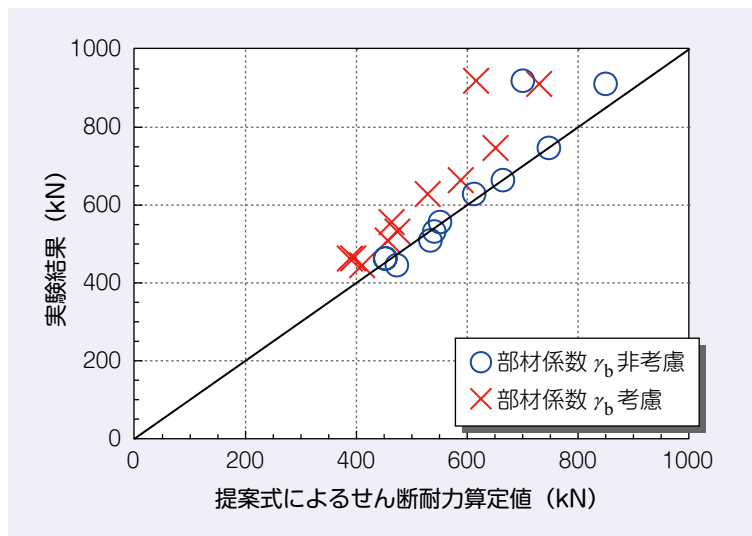
せん断スパン比および支持条件の影響を考慮した鉄骨鉄筋コンクリートはりのせん断耐力の評価方法

中田裕喜 渡辺健 田所敏弥 岡本大 池田学

鉄道構造物等設計標準・同解説(鋼とコンクリートの複合構造物)においては、単純支持を前提とした鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)棒部材の設計せん断耐力算定式が複数記載されている。しかし、ある諸元のSRC部材に対して適用できる算定式が複数あり、適用範囲が必ずしも明確になっていない。さらに、ラーメン高架橋の横はりなどにおいては、その両端が固定されているため、現行の算定式が前提としている支持条件と異なる。また、このようなはりでは、ディープビーム的な構造となる場合も少なくない。

本研究では、現行のせん断耐力算定式に対し、鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構

造物)と整合をとりつつ、せん断スパン a と有効高さ d の比 a/d に関する適用範囲を明確化した。さらに、両端が固定された、すなわち逆対称曲げを受けるSRCはりの載荷実験および三次元非線形有限要素解析を実施し、 a/d の影響を考慮した簡易な算定式を提案した。



構造物

高強度材料を用いた鉄骨鉄筋コンクリート柱の曲げ耐力と変形性能の評価

岡本大 奥西淳一 堀慎一

現行の「鉄道構造物等設計標準・同解説(耐震設計)」(以下、耐震標準)では、SRC部材の耐力や変形性能算定式が提案されている。しかし、使用する鋼材やコンクリートの材料強度に適用範囲が設けられているため、この適用範囲を超える強度の材料を用いる際には、これらの算定式の適用性について別途検討する必要がある。そこで本研究では、現行の耐震標準の適用範囲を超える高強度材料として、降伏強度 400N/mm^2 を超える鋼材(鉄筋SD490, 鉄骨SM570)や高強度コンクリート(圧縮強度 60N/mm^2 程度)を用いたSRC柱の正負交番載荷試験を実施し、耐力・変形性能について検討した。本稿では、実施した載荷試験結果に基づき、これらの材料を用いたSRC柱の耐力・変形性能評価への現行の算定式の適用性、および適用する場合の留意点について述べる。

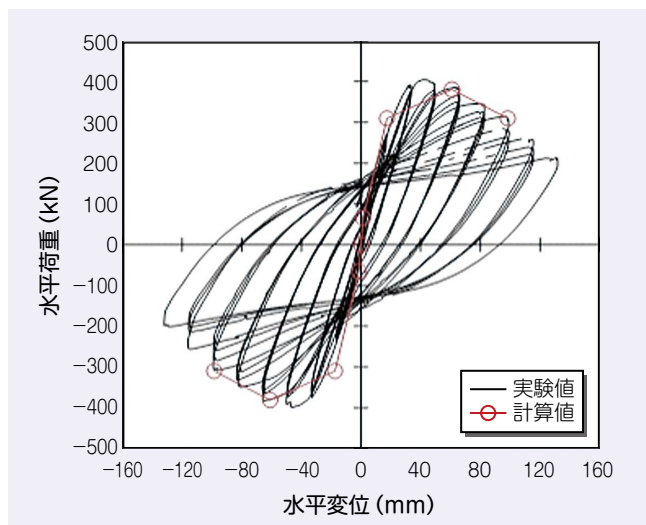


図 変形性能算定式の適用性

構造物

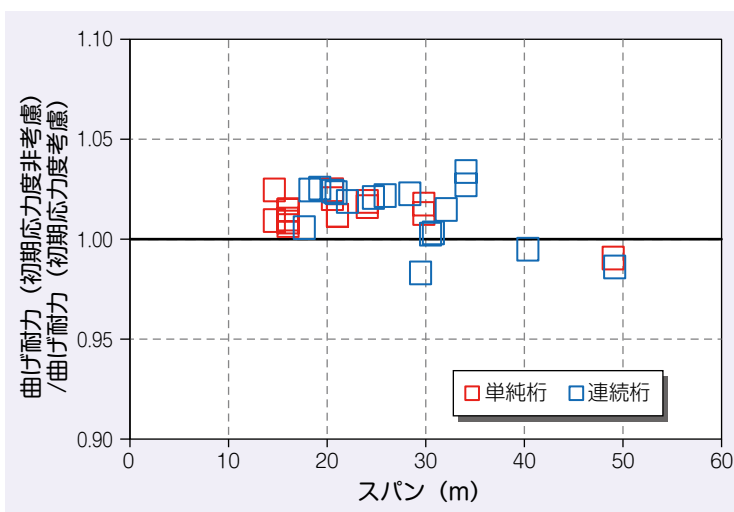
コンクリート打込み時の鋼材の初期応力度を考慮した合成部材の耐力評価

河村佳英 中田裕喜 岡本大 青木千里 池田学

鉄道構造物等設計標準・同解説(鋼とコンクリートの複合構造物)において、鉄骨鉄筋コンクリート(以下、SRC)部材の架設時の鉄骨に発生する初期応力は、その影響を応力-ひずみ曲線に考慮しなければならないとされている。また、コンクリート充填鋼管(以下、CFT)部材は、コンクリート打込み時の側圧による応力や架設等による応力の影響を考慮することとされている。しかし、現状ではこれらの取扱いは明確でない。

本論文では、SRC部材における初期応力度を考慮した曲げ耐力算定手法を示した。また、曲げ耐力について、鉄骨の応力-ひずみ曲線に初期応力度の影響を考慮した値と考慮しない値を比較する

ことにより、初期応力度の考慮の有無が曲げ耐力に与える影響を検討した。CFT部材については、側圧に関する測定事例の調査、および実構造物を想定した試算の結果から、コンクリート打込み時の側圧による初期応力度に関して耐力算定時等の取扱いを提案した。



構造物

せん断スパン比の小さいコンクリート充填鋼管部材の曲げ耐力と変形性能の評価

青木千里 池田学 斎藤雅充 萬代能久 吉田直人

コンクリート充填鋼管(以下、CFT)部材は、駅部等の高架橋の柱に適用されるケースが多く、柱長が短い場合もあるが、せん断スパン比の小さい円形CFT部材(以下、短柱CFT部材)は既往の研究が少なく、破壊性状や曲げ耐力、変形性能は不明な点が多い。

そこで、短柱CFT部材の交番载荷試験を実施してその破壊性状を確認するとともに、現行の耐震標準に定める曲げ耐力や変形性能の算定法の適用性を検討した。その結果、

短柱CFT部材はじん性の高い曲げ破壊性状を示すが、現行の耐震標準の算定法では曲げ耐力を過大評価する傾向にあることが分かった。そこで、短柱CFT部材の曲げ耐力や変形性能を、鋼管の拘束効果を考慮したコンクリートの応力-ひずみ曲線を用いた提案法により計算したところ、精度よく計算できることを確認した。また、短柱以外のCFT部材の曲げ耐力や変形性能についても、提案法は現行法と同等以上の精度で算定できることを確認した。

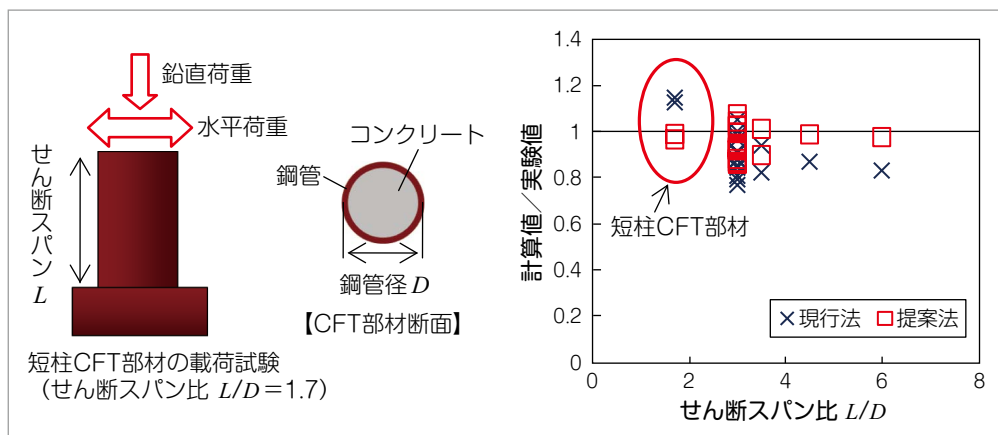


図 曲げ耐力の計算結果

構造物

高強度材料を用いたコンクリート充填鋼管部材の曲げ耐力と変形性能の評価

齊藤雅充 池田学 萬代能久 吉田直人

円形断面コンクリート充填鋼管 (CFT) 部材は、大きな耐力、変形性能を有しているほか、施工性にも優れているため、狭隘な箇所などで適用されることが多い。部材断面をより小型化するには、高強度材料を用いることが考えられるが、現行の設計法において適用範囲外である。本研究では、 570N/mm^2 級の高強度鋼、圧縮強度 70N/mm^2 の高強度コンクリートを用いたCFT部材(高強度CFT部材)の荷重試験を行い、部材の耐力、変形性能および破壊性状を把握した。荷重試験の結果、高強度CFT部材は、通常の

強度の部材と同等の変形性能を有し、かつ、より大きな曲げ耐力を有することがわかった。部材の鉛直変位、局部座屈の進展およびき裂の発生状況より、高強度CFT部材を適用する際の損傷レベルの設定方法を提案した。現行の算定法では高強度CFT部材の曲げ耐力を過小評価、変形性能を過大評価していたが、提案した算定法により、算定精度が向上できることを確認した。

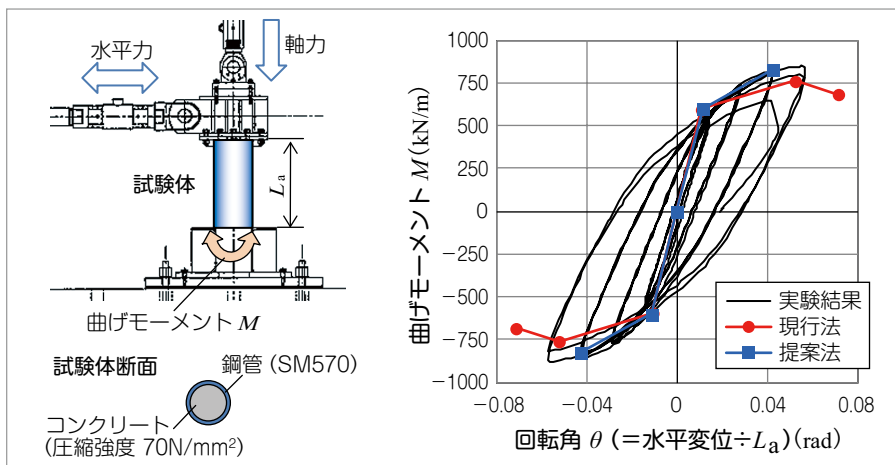


図 8 高強度CFT部材の曲げ耐力・変形性能

構造物

鉄骨鉄筋差込み接合方式の耐力算定法の改良

池田学 福本守 谷口望

コンクリート充填鋼管(以下、CFT)部材は、駅部等の高架橋の柱に適用されるケースが増えている。一方、CFT柱の接合部の照査法は明らかになっておらず、不合理な面が多く残されている。

そこで、CFT柱の接合方式の一つである「鉄骨鉄筋差込み接合方式」について、より合理的な照査法を提案することを目的に、既往の荷重試験結果を用いて検

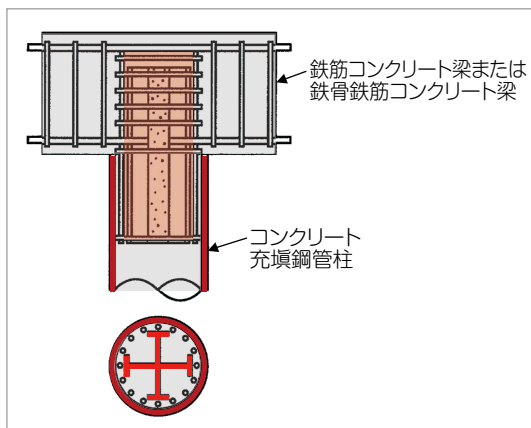


図 1 鉄骨鉄筋差込み接合方式

討を行った。はじめに既往の荷重試験結果を概説し、設計上想定する3つの破壊形態を確認し、各破壊形態に応じた耐力の算定法について再検討した。現行の設計標準では接合部の耐力を過小に評価する傾向にあることから、接合部の耐荷機構を見直し、耐力の算定法の改良について検討した。

提案する算定法は、試験値と比較することにより、従来のものより精度よく評価できること、これにより合理化を図れる可能性があることを確認した。

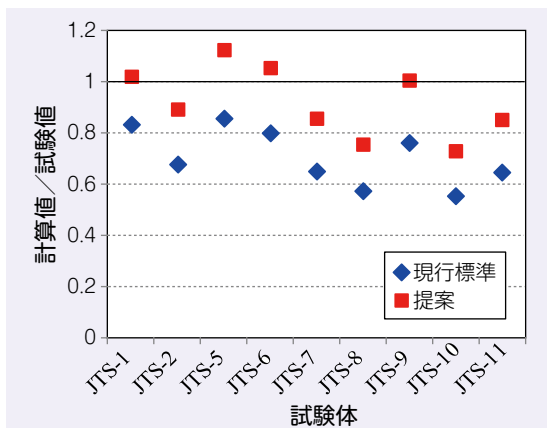


図 2 曲げ耐力について計算値と試験値の比較