

高架橋背割り部における斜め柱の構造設計と施工について

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○門 真太郎
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 鈴木 隆裕

1. はじめに

当社のRCラーメン高架橋においては、近年景観上の連続性やメンテナンスを考慮し、隣接高架橋と端部の基礎を同一とする背割り式高架橋が採用されている。一方、耐震設計の見直し等により鉄筋量は増加する傾向にあり、背割り部の梁・柱接合部においては、図-1に示すように横梁・縦梁・柱の鉄筋が輻輳し、施工性の悪化が品質管理上の問題となっている。

そこで、常磐線移設復旧工事¹⁾の一部の高架橋において、背割り部の柱を斜めにして、柱と縦梁の定着部をずらすことで、鉄筋の輻輳を緩和する構造を検討し、導入を図った。本稿では、背割り部の斜め柱の構造設計と施工について報告する。

2. 設計

先述したとおり、柱と梁の接合部では縦梁の主筋と横梁の主筋はそれぞれ接合部において定着される

ため、柱主筋、縦梁主筋、横梁主筋が輻輳し、配筋が困難である上に、コンクリートが充填されにくい問題点があった。その問題点を解消することを目的とし、背割り部を斜めとした背割れ柱を考案した（図-2）。

この構造は、図-3に示すように端部柱を斜めにし、横梁・柱の定着部を縦梁定着部からずらし、縦梁定着部を張出し部で定着させることで鉄筋の輻輳を緩和するものである。

この構造を適用するにあたって、端部柱上下端に常時（永久荷重時）、鉛直力（上部工重量）による2次モーメントが発生するため、常時のひび割れおよび地震時に対して、検討する必要があった（図-4）。そのため、フレーム解析実施し、張出し長を1.0mと3.0mの2パターンにおいて、永久荷重作用時のひび割れ幅および地震時の復旧性の検討を実施し、解析結果より今回は全ての斜め柱の背割れ部において張り出し長を1.0mとした。



図-1 一般的な梁・柱接合部の配筋

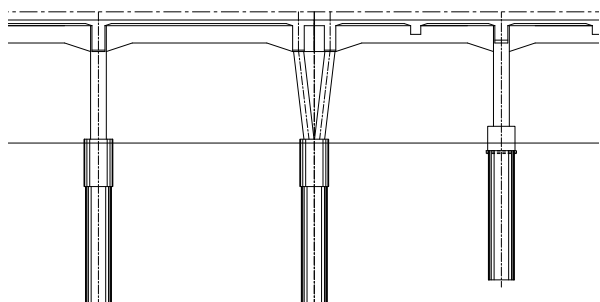


図-2 提案する構造

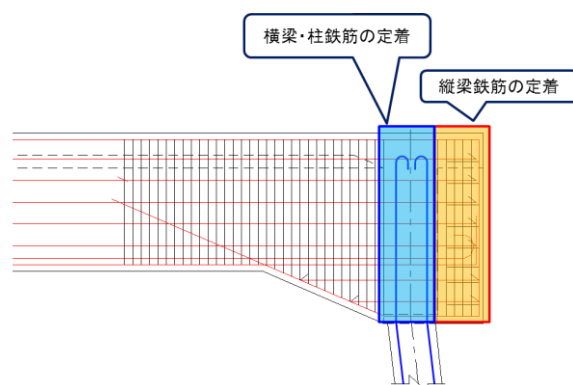


図-3 配筋のイメージ

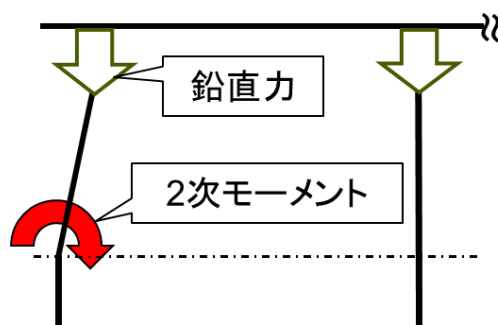


図-4 配筋のイメージ

キーワード 背割り式高架橋，コンクリート

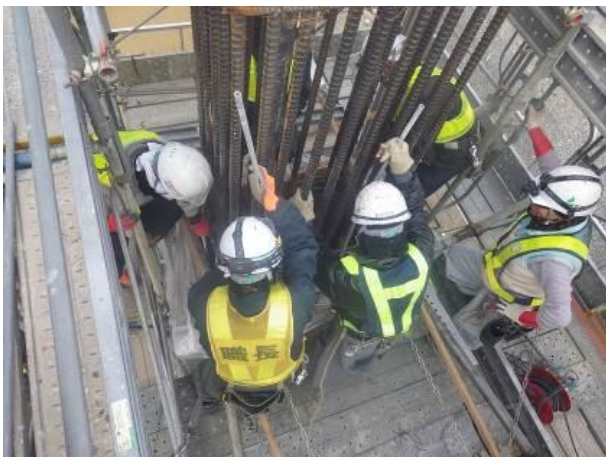
連絡先

〒980-8580 仙台市青葉区五橋一丁目1番1号東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 TEL 0223-23-1203

3. 施工

斜め柱の軸方向鉄筋の曲げ加工について、鉛直柱と比較し、橋軸方向に曲げ加工が生じること、加工時の精度が柱形状に直接影響を与えることから約1.5倍程度の歩掛を要した。また、建て込む際に斜めになることから、1点吊りで施工可能であったものが、2点吊りとなった。型枠については、支保工の施工が追加で必要となる。柱を斜めとしているため、柱開き止め等の型枠へのサポートが必要となった。また、斜め柱であるため、柱が開いた構造となることから、通常の背割れ足場よりもさらに足場を広くする必要があり、従来より足場面積が大きくなった。

鉄筋加工時において懸念されることは、柱鉄筋の組立時において柱主筋に曲部を設けるため、スパイラル筋の挿入が困難となることである。柱の打設については、通常の棒状パイプレータでは柱の基部まで届かず、豆板等が発生する懸念があったため、しなりを有する塩ビパイプを用いて締め固めること



図－5 打設状況



図－6 斜め柱の梁柱の接合部

とした。また、柱が非直線形状であることから、エア抜きを十分に行うために、鉛直柱においては10分/mのコンクリート打設速度を、斜め柱においては15分/mと遅くした。打設状況を図－5に示す。その結果、打設後の表面の仕上がり状態については、鉛直柱と斜め柱に差異は見られなかった。

梁・柱接合部の配筋については、従来の形式の場合、鉄筋の幅輦が著しいため圧接を必要としたが、斜め柱の場合、不要となり配筋の容易さは大幅に改善された（図－6）。また、接合部のコンクリート打設についても、従来と比べて容易となった。

実際に施工した結果、工事費・工期は若干の増となるものの、梁柱接合部の配筋の幅輦は従来と比較し、大幅に改善された。梁の鉄筋組立とコンクリート打設については、品質管理及び施工性の観点で優位であることが分かった。打設後の斜め柱を図－7に示す。

4. まとめ

本稿では、端部柱を斜めにし、横梁・柱の定着部を縦梁定着部からずらし、縦梁定着部を張出し部で定着させることで、鉄筋の幅輦の緩和を目的とした構造についての構造設計と施工について報告した。

工事費・工期は若干の増となるものの、梁柱接合部の配筋の幅輦は従来と比較し、大幅に改善された。しかしながら、斜め柱の鉄筋・型枠加工組立の手間が増加し、コンクリート打設についても締め固め方法や打ち込み速度の工夫が必要となった。



図－7 打設後の斜め柱

参考文献

- ・菅原正美：東日本大震災で被災した線区の復旧計画，JREA，vol.58 No.6，pp.1-4，2015