北陸新幹線福井橋りょうにおける高流動コンクリートを用いた橋脚の急速施工

東急建設(株)　正会員　○宮本雅俊，米田哲也，山口直也，濱口　峻
前田欣昌　島田裕貴　前原　聡

１．はじめに

一般に，RC 橋脚の施工においては，コンクリート高さが 5mを超えないようにロット割を計画し施工する．しかしながら，ロット割が増えればその分足場支保工組立や型枠組立，コンクリート打設等の回数が増え，施工に時間を要することになる．

本報では，限られた工期の中で橋脚の構築を完了する為に実施した工期短縮対策の検討内容，及び急速施工方法について報告するものである．

２．検討経緯

図 1 に対象構造物の概要を示す．対象構造物は柱部高さ 9.5mであり，梁部は 4 方向に張出された複雑な形状となっている．従来の施工方法では，柱部を 4.5m毎の 2 回施工とし，梁部は高さ 3.0mであるものの，配筋が過密である為，ポンプ筒先を挿入することが困難であり、コンクリートの自由落下高さ 1.5m 以下の品質規定を確保する為に 2 回施工となり，柱部と梁部で計 4 回施工となる．しかしながら，本工事では工期を短縮する為に，柱部と梁部各々1 回での施工とし，約 2 か月間で躯体を急速施工する事を目標とした。**図 2** に通常施工時と急速施工時の施工ロット割の比較を示す．

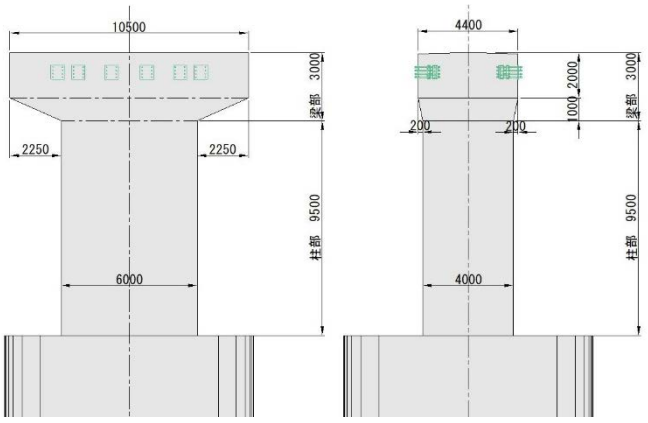

図 1　対象構造物正面図(左)断面図(右)

３．対策と実施工

（１）柱部の高リフト施工に対する対策

高リフト施工の場合，バイブレータによる締固めが困難であることから，自己充填性に優れ，締固め作業を省略できる高流動コンクリートを選定した．

また，高流動コンクリートを用いる場合，型枠の設計側圧は一般的に打設高さを液圧に換算した側圧が用いられている．しかしながら，打設速度を 1m/h 程度と計画した場合，柱部は高さ 9.0mであることから，9 時間後においても最下層のコンクリートが液体状態を維持しているとは考えにくい．そこで，模擬実験を実施することで，最大側圧の見極めを行うこととした．実験の結果，最大側圧は 3 時間後の 3 層目打設時となり，4 層目以降側圧は増加しないことを確認できたため，この結果を型枠支保工の計画に適用し，慣例的に使用されている設計側圧と比較して大幅な合理化を図った．

型枠はメタルフォームを使用し，セパレータは 7/8W(Φ22)S45C の太径高強度を採用した．型枠は**写真 1** のように，横バタ・縦バタをあらかじめ連結した大型鋼製型枠を地組することで，型枠組立日数の短縮を行った．

このような対策により，高リフト施工による，急速施工を実現した．

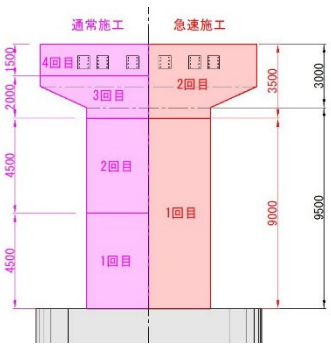

図 2　施工回数比較図

写真 1 大型鋼製型枠地組

キーワード　高流動コンクリート　高リフト施工　大型鋼製型枠　過密配筋対策
連絡先　〒531-8519　大阪府北区豊崎 3-18-3　東急建設株式会社　関西支店土木部　TEL06-6377-6536

© Japan Society of Civil Engineers

（2）．梁部の過密配筋に対する対策

梁部鉄筋は，梁部材としての鉄筋に加え，上部が合成桁となることから，ダンパーAF が 12 基設置する構造となっており，それらの補強鉄筋が配置されている為，超過密配筋であった．よって，コンクリートの自由落下高さ 1.5m以下の品質規定を満足する事ができなかった。さらに，**図 3** は梁部の配筋平面図と筒先挿入可能箇所を示したものであるが，躯体四隅より 2.4m 程度離れることから，標準的な打込み方法（コンクリート投入口の設置箇所，片側 1.5m 以内）から外れる形となり，四隅への充填が不可能であった．そこで，材料分離抵抗性が高く，落下高さが５ｍまで緩和されており，水平移動距離も 5m まで可能である高流動コンクリートを柱部と同様に選定した．

また，鉄筋量が多く，鉄筋同士が干渉して組立が物理的に困難であった為，**図 4** に示すように，半円形フック形状であったダンパー補強鉄筋を機械式定着具ヘットバーに変更した．

さらに，**図 5** に示すように，梁スターラップの継手位置を上部から下方に下げるように変更を行うことにより，特に過密配筋となっている上筋部における干渉を回避した．

梁部の型枠は 4 方向に形状変化する複雑な構造であり，過密配筋の為，セパレータを設置できる箇所が少ない．そこで，セパレータに 7/8W(Φ22)S45C の太径高強度を採用することにより設置本数を削減し，さらに 3DCAD を使用して鉄筋をモデル化し，設置可能なセパレータの位置を精査した。また，型枠材は柱部と同様にメタルフォームを採用することとし，複雑な形状に対応するために工場制作により**写真 2** のような鋼製型枠ブロックを製作し、これを一括架設することにより、施工日数を短縮した．

このような対策により，超過密配筋の梁部における急速施工を実現した．

写真 2 鋼製型枠ブロック

写真 3 型枠一括架設状況

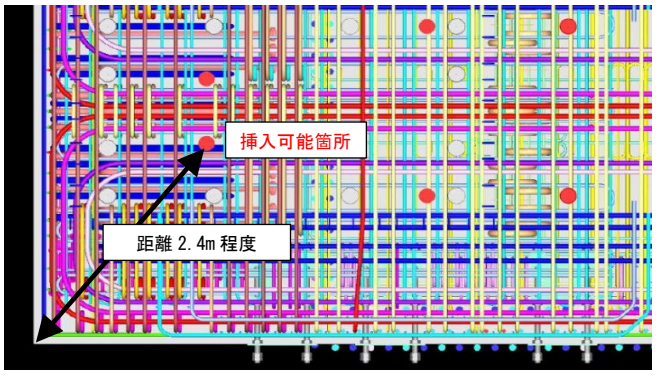

図 3　配筋平面図と筒先挿入可能箇所

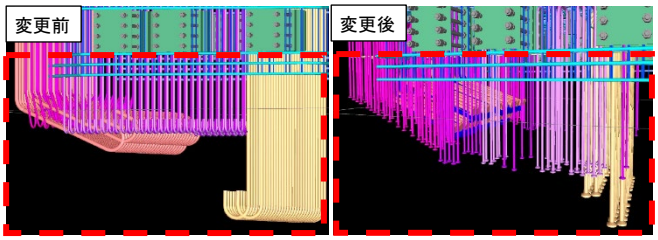

図 4　ダンパー補強鉄筋の形状変更

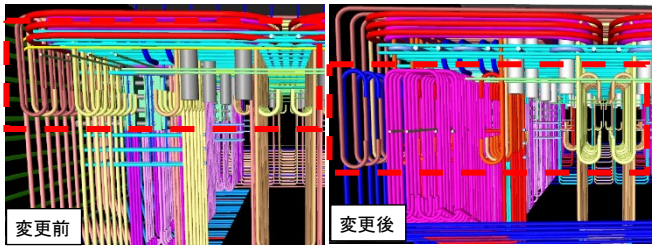

図 5　スターラップ継手位置の変更

4．まとめ

本報で得られた知見および成果を以下に示す．

1) 高流動コンクリートを用いて，9m の高リフト施工を過密配筋での構築を実現した．
2) 高流動コンクリートの合理的な設計側圧を実験により検証し，実施工に適用した．
3) 型枠の計画において，大型鋼製型枠を採用し，工期短縮を図った．
4) 鉄筋の干渉対策と配筋合理化を実施し，工期短縮を実現した．

以上の取組みにより，目標とした 2 ヶ月での躯体構築を達成した．

これまでのコンクリート工事の常識と捉えられていた事項を見直す契機になったと感じる．今後，これまでの常識に必要以上に捕らわれることなく，施工の合理化を追求することで，業務効率化へ貢献できれば幸いである．

© Japan Society of Civil Engineers