

鉄道ラーメン高架橋を5日で構築するプレキャスト構造に関する検討

JR 東日本コンサルタンツ株式会社 正会員 ○岡田 典高  
 JR 東日本コンサルタンツ株式会社 柴田 信文  
 JR 東日本コンサルタンツ株式会社 フェロー会員 石橋 忠良

1. はじめに

都市部の鉄道高架橋の構築には工期が非常に掛かっている。高架橋構築に要する工期を縮小するためにプレキャスト（以下PCaと記す）化の検討を行った。PCa化に適した構造形式の検討、および1ブロック約5日で施工を行う可能性に対する検討を行ったので報告する。

2. 検討にあたっての前提条件

1) 施工現場の前提条件

検討にあたって、前提の現地の状況図を図-1に示す。施工現場は営業線と住宅地に左右に挟まれ幅員は10mとする。また、施工現場への資機材および工事用車両の搬入出は両端の踏切を出入口として考慮している。

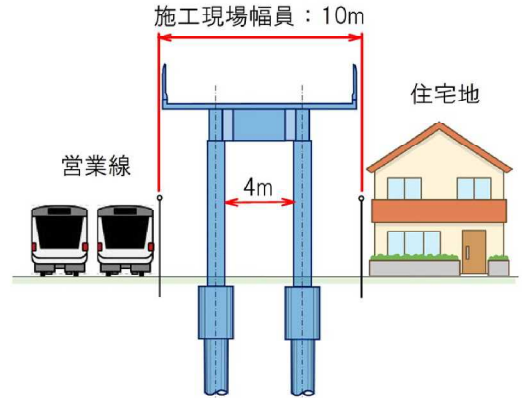


図-1. 都市部の高架橋施工現場の状況図

2) PCa部材の重量および寸法の前提条件

部材のPCa化にあたり工場製作を前提とした。よって運搬上の制約条件を考慮し、部材長は12m以下、部材幅は2.5m以下、部材重量は20t以下とした。図-2に概要を示す。

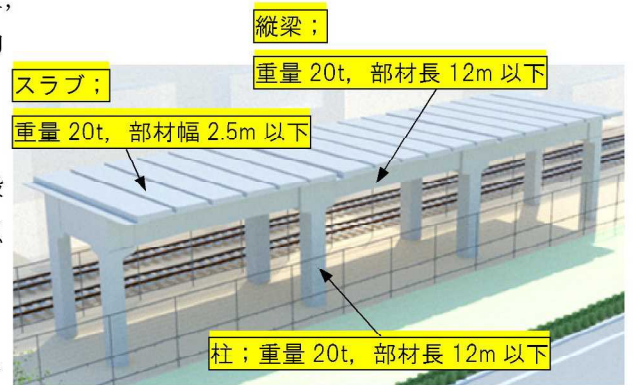


図-2. PCa部材の重量および寸法の前提条件

3) 部材の同一形状寸法

鋼製型枠の転用回数を極力高めるため柱、縦梁、横梁、スラブ部材を同一の形状寸法のものを組み合わせた構造となるよう計画した。

3. 構造計画の検討

1) 施工性を考慮した直角方向柱間隔の検討

資機材搬入出用車両、またPCa部材架設用揚重機の移動および揚重作業が可能となるよう、線路直角方向柱間隔を柱内面間で4.0mとした。この柱間隔を確保することにより、現場内で常時通路として確保できるように考えた。

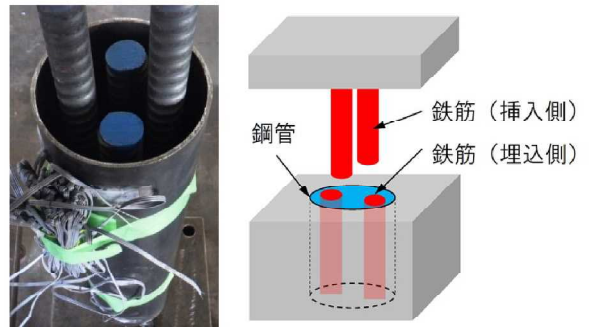


図-3. 柱に用いる鋼管内の重ね継手

2) 施工性を考慮した基礎構造形式の検討

常時、柱間で工事用車両の移動が可能となるよう、基礎形式はパイルベント式とした。地中梁を無くすことで施工現場内において通路部の掘削などをなくした。

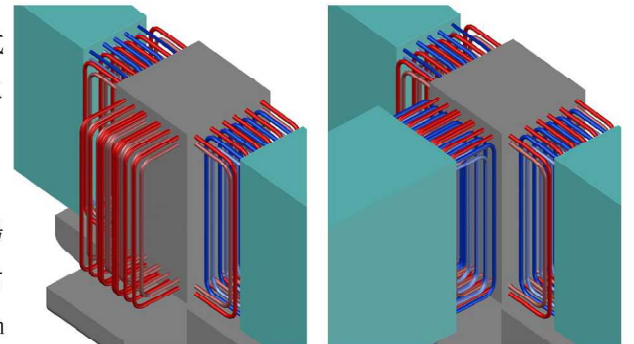


図-4. 柱・梁の部材接合 閉合継手

3) 運搬上の制約をクリアした縦梁および支間長の提案

PCa部材の形状寸法は運搬上の制約を受ける。PCa縦梁の場合、部材長は12m以下に制限されるため継手部突出鉄筋長を含めた部材長を11.5mに設定した。柱断面寸法が概ね□-1.0m×1.0mであるため、高架橋支間長は12.5mとする。

#### 4. 施工速度向上のための検討

##### 1) 採用した継手構造

PCa 部材間の継手構造としては施工性を考慮し、柱の継手として図-3 に示す鋼管内の重ね継手<sup>1)</sup>とすることで検討した。

柱・梁の継手も同様に施工性を考慮し、図-4 に示すループ状に加工した鉄筋を双方の PCa 部材端部から突出させ、接合部においてラップ配置する閉合接手<sup>2), 3)</sup>を採用した。縦・横梁部材接合方向は平面的に一方方向、T字方向、十字方向と縦横に接合・展開が可能である。

##### 5. PCa 化に適した構造形式の検討

構造形式として2タイプを検討した。1つは背割り式構造でもう1つは片張出し構造である。図-5 に PCa 化した背割り式高架橋の側面図を示す。背割り式構造では中間柱と端部柱とで断面形状が異なる。また支間長も中央径間長 12.5m は柱中心間寸法に対し、側径間長 12.5m は柱中心からブロック目地中心間寸法である。

鋼製型枠の形状を同一化し転用回数を増加させるために、片張出し構造についても検討した。片張出し構造は端部柱が隣接の張出し梁を支持する構造である。図-6 に PCa 化した片張出し式高架橋の側面図を示す。片張出し構造とすることで、柱断面は中間柱・端部柱ともに同一断面となる。横梁断面も中間柱部、端部柱部において柱断面同様、同一とすることが可能となる。

##### 6. PCa 高架橋の施工手順と工期

PCa 高架橋の部材組立順序を図-7 に示す。基礎工は事前施工し終了した前提で①柱部材、②縦梁部材、③横梁+スラブ部材の順序で揚重機にて建込み・設置を行う。

揚重機は逐次搬入・運搬される PCa 部材架設後、片押し一方向で後退移動し次ブロックの架設を行うものと考えた。部材間間詰め部におけるコンクリート打設は後作業とし部材組立と並行作業とした。

施工日数は①柱の施工で1~2日、②縦梁の施工に1~2日、③横梁+スラブの施工に1~2日の計約5日で1ブロックの施工が可能と考えている。

##### 7. おわりに

本報告はプレキャスト化の効果を最大限発揮するための構造検討を行ったものである。今後は更なる深度化を行い、現地への導入を目指していきたいと考えている。

##### 8. 参考文献

- 1) 安保, 石橋ら: 鋼管で拘束された重ね継手の引張性能に関する実験的研究 2019 年度土木学会全国大会 V-605
- 2) 渡邊, 石橋ら: 閉合形状に曲げ加工した鉄筋の重ね継手の耐力に関する実験的研究 土木学会論文集 No. 763
- 3) 渡邊, 石橋ら: 補強鉄筋を有する閉合形状に曲げ加工した重ね継手に関する実験的研究 土木学会論文集 No. 791

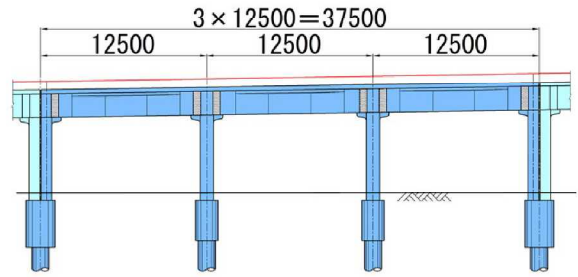


図-5. PCa 化した背割り式高架橋

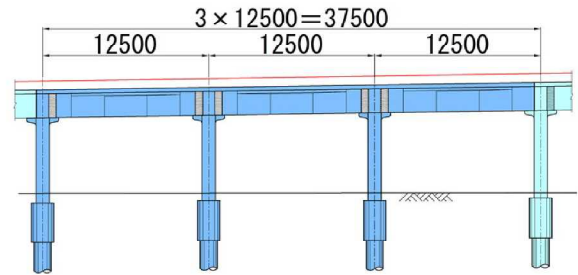


図-6. PCa 化した片張出し式高架橋

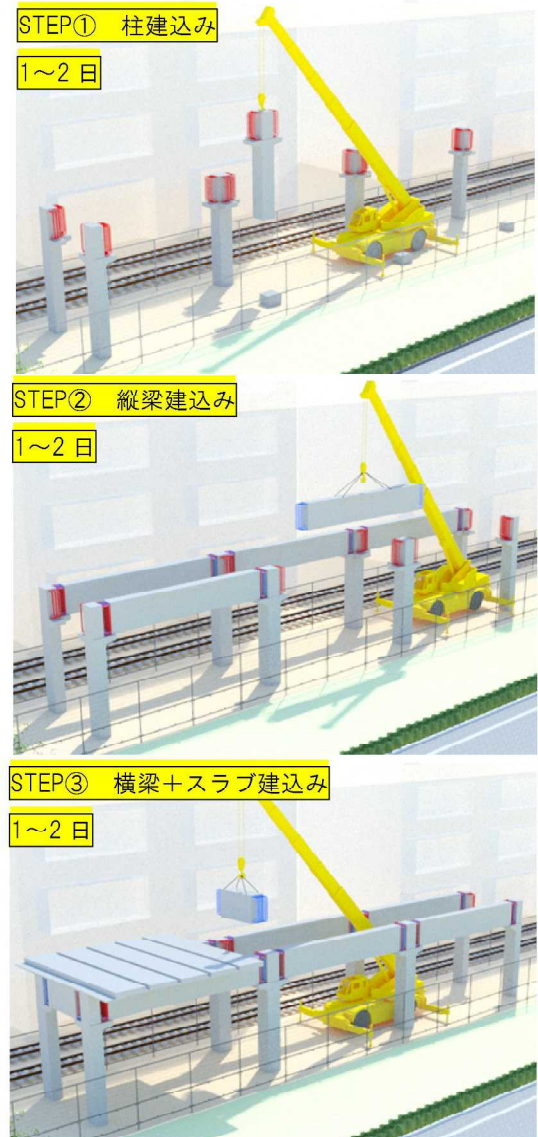


図-7. PCa 高架橋の部材組立順序