

場所打ち杭長尺鉄筋かごの継手方法効率化について

前田建設工業（株） 中部支店 正会員 天野 暢之
 前田建設工業（株） 中部支店 正会員 金橋 直央
 前田建設工業（株） 中部支店 正会員 ○松井 柚夏

1. はじめに

豊田市が推進する「三河線 若林駅付近鉄道高架化事業」は、区間 2,230m に亘り名鉄三河線を高架化し、踏切を削減することで、安全で円滑な道路交通環境を確保すると共に、東西に分断された地域の一体化を図り、魅力あるまちづくりを実現させる事業である。

本工事は、現在使用している在来線を仮線に切替えた後、高架本体工事を施工し、仮線から本線へ復旧する整備工事のうち、仮線部分を施工する工事である。なお、仮線は最終的に市道として整備を行い共用される。

今回の仮線土木工事では、逢妻男川に一渴水期で護岸撤去～仮橋台構築～護岸復旧を行い、PC橋梁を構築、盛土を主体として軌道基盤の造成まで行う。

仮橋台の基礎杭は、 $\phi 1500\text{mm} \cdot L=38.5\text{m} \sim 41.0\text{m}$ と長尺であり、主筋径の異なる上杭・下杭で構成された場所打ち杭に対して、安全面、品質面、工程面を考慮した最適な施工方法を検討する必要があった。本稿では上杭継手方法の効率化について報告する（図-1～3）。

2. 施工方法

2-1. 施工条件

仮線工事における施工条件を以下に示す。

- ・周辺道路に大型車両通行禁止道路があり、アジテーター車、コンテナダンプの通行時間が限定される（9:00～17:00 通行可）。
- ・施工は、渴水期（11月1日から5月31日）に実施。
- ・鉄筋かご：上杭 17.5m : SD345 主筋 D38・下杭 27.25m SD345 主筋 D25
- ・コンクリート配合： 30-18-25BB
- ・継手：ガス圧接継手
- ・営業線近接作業、クレーン作業中断必要（上下各4本/時間、15分間隔）。
- ・鉄筋加工場を設ける仮設ヤードが狭小。

以上の施工条件を考慮した効率的な施工を行う必要があった。

2-2. 継手方法検討

一般的に鉄筋かごの鉄筋継手方法には、重ね継手、ガス圧接継手、溶接継手、機械式継手がある。

本工事においては、軸方向鉄筋に太径の D38 を使用するため、重ね継手では最小あき（鉄筋直径の2倍かつ粗骨材の最大寸法の2倍）が確保できないことから、ガス圧接継手が設計仕様となっていた。

ガス圧接継手の方法としては、建込時にクレーンで揚重しながら圧接する方法、及び地上で軸方向鉄筋を圧接した後に鉄筋かごを製作する方法がある。

建込時に圧接する場合、かごの製作精度による影響が大きく、切断面の研磨や圧接時間・検査時間に時間を

キーワード 機械式継手 長尺鉄筋かご 渴水期施工 場所打ち杭

連絡先 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 5-25-25 前田建設工業(株)中部支店 土木部

名鉄若林作業所 TEL 052-262-1267 FAX 052-262-1275

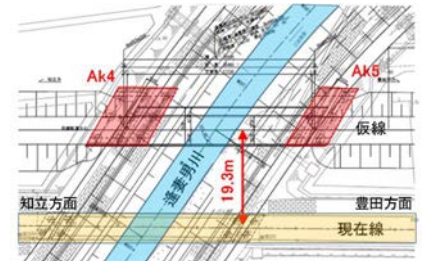


図-1 若林工区 平面図

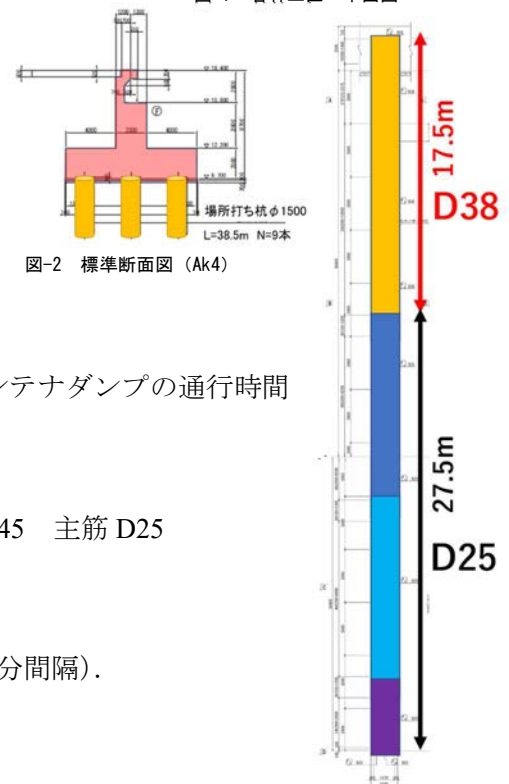


図-2 標準断面図 (Ak4)

図-3 配筋図 (Ak4)

要することから、スライムの沈降による品質不良や鉄筋かご建込からコンクリート打設までの施工が困難となり、掘削（1サイクル/日）+組立・建て込み・打設（1サイクル/日）を確保できない恐れがある。

また、地上で軸方向鉄筋を圧接後に鉄筋かごを製作する場合は、長大な鉄筋加工場が必要であり、圧接後の主鉄筋の重量が増大し、人力で配筋することが困難となるため、鉄筋かごの製作時間に大きく影響する。

営業線近接作業において、建込実績のない長尺鉄筋かごを使用した施工には、鉄筋かごの崩壊やクレーン転倒の恐れがあるため、鉄道旅客への影響を最大限排除することが重要であった。

以上のことより安全面、品質面、工程面を考慮し、継手時期は建込み時とし、機械式とする方針とした。

3. 施工方法決定と実施

継手方法は、軸方向鉄筋の研磨や圧接時間を削減できる機械式継手（スリムスリーブ工法）を選定し、モルタル充填式鉄筋継手『スプライススリーブ』（日本スプライススリーブ（株）：NETIS/KT-090044-VE）を使用した。

スリムスリーブ工法は、鉄筋かご製作誤差が吸収できるテーパ形状で凸凹部を持ったスリーブに、軸方向鉄筋を挿入し、スリーブ内に『SSモルタル』を充填することで、鉄筋相互を一体化し、引張力にも圧縮力にも耐える継手工法である（図-4）。

『SSモルタル』は、使用水量、練混ぜ時間、フロー値、 J_{14} ロート値、可使時間（練混ぜ後）、圧縮強度（材齢28日）について品質管理を行う（表-1、写真-1）。

鉄筋かご組立は、ねじ締付型ねじれ防止構造無溶接金具ゼスロック（ゼン技研（株）：NETIS/KT-120088-VE）を使用した（写真-2）。

軸方向鉄筋の継手は、塑性化が生じる範囲、及び段落とする鉄筋の定着部付近には鉄筋かご内部の継手を設けてはならないことから、継手位置を段落とし位置から1m上方とした（図-5）。

軸方向鉄筋D38の間隔が114.9mmと最小となるAk4では、スリーブ外径71mmであることから、あき寸法は60.4mmとなり鉄筋直径の2倍を満足しない。しかし、継手部品の長さが比較的短い機械式継手を使用する場合は、コンクリートの回り込みが期待できるため、継手部品間のあきは粗骨材最大寸法（25mm）を確保することができればよいことから（杭体設計の手引きより引用）、鉄筋のあきに関しても品質上問題ない。

場所打ち杭の施工は、1日目：全旋回掘削機セット～掘削完了、2日目：孔底処理～鉄筋かご建込～コンクリート打設と杭1本の施工を2日サイクルで実施でき工程遅延が防止できた。機械式継手に変更したことで鉄筋かごの長さが無溶接金具の施工実績のある12m以下の11mとなり、安全に施工完了した（写真-3）。

4. おわりに

渇水期内に河川内作業を完了させるには、場所打ち杭を予定通り完了させる必要があった。工程遅延要素が多くある中、機械式継手に変更したことで予定通り工事進捗することができた。渇水期とはいえ近年豪雨が多発し、工事進捗への影響が大きい、引き続き営業線への配慮をしながら現場管理を行っていく。

参考文献

- ・スリムスリーブ鉄筋継手の土木SA級性能評価試験結果要約：日本スプライススリーブ（株）（2017.6）
- ・鉄道構造物等設計標準・同解説【基礎構造物】杭体設計の手引き：（公財）鉄道総合技術研究所（2015.10）

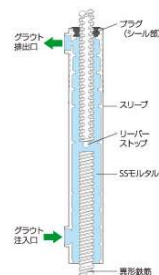


図-4 スリムスリーブ工法

表-1 SSモルタル管理項目

管理事項	SSモルタル (15kg/袋)
使用水量 (kg/袋)	2.1~2.3
練混ぜ時間	約2分間
フロー値 (mm)	155~235
J14ロート値 (秒)	5~15
継手部の温度 (°C)	0~60
可使時間 (練混ぜ後)	約40分
継手の管理強度 (材齢28日)	円柱供試体 ≥70N/㎡



写真-1 モルタル充填



写真-2 無溶接金具設置

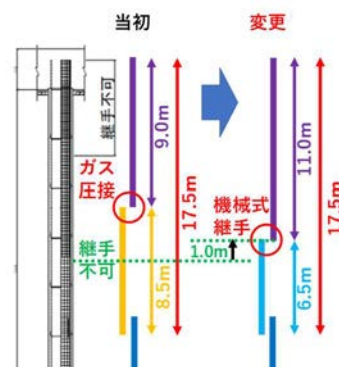


図-5 継手位置図



写真-3 鉄筋かご建込状況