

工事桁架設機的设计および製作実績

西武鉄道(株) 市川高章

鹿島建設(株) 正会員 ○井原啓知 渡部 修 樋口優一

1. はじめに

本事業は、西武鉄道新宿線の中井駅付近から野方駅付近までの約2.4kmについて鉄道を地下化し、道路と鉄道を連続的に立体交差化することで7箇所を踏切を除去する都市計画事業である。当現場は新井薬師前駅部～中井方取付部間の延長556mの区間で、開削により鉄道を地下化する。そのうち中井方取付部の約180mの範囲は工事桁およびかんざし桁で軌道を仮受けして直下を掘削する。本稿では、工事桁・かんざし桁架設のための架設機を設計、製作したのでその概要を報告する。

2. 工事桁架設機開発の経緯

工事桁架設の施工範囲は、上下線の両側を民家で囲まれた勾配約3%の軌道内(図-1)であり、工事桁は支間長6.0～14.0m、幅2.4m、重量約3.5～16.3t、かんざし桁は長さ約9.8～11.3m、重量約3.0～14.5t

ある。写真-1に工事桁およびかんざし桁の模型を示す。施工はかんざし桁を設置後、現在の軌道と置き換える形で工事桁を設置する。一般的な工事桁一括架設の方法として、軌陸クレーンなどの移動式クレーンを軌道内に配置し架設する方法が挙げられる。実績も多く技術的に確立したものであるが、本工事では以下の課題があった。

(1) 工事桁、かんざし桁の重量が大きく、軌道内に配置可能な移動式クレーンの能力では桁の分割を余儀なくされ、工期、コストが増大する。

(2) 狭隘かつ急勾配である今回の施工範囲に移動式クレーンを配置した場合、クレーンのブームと電車用の架空線の離隔確保が困難な箇所があるため、一時的な架空線の振替え等の作業が必要となり時間工程が逼迫する。

(3) 一括架設するためには、長尺の桁を運搬する車両と揚重用の大型移動式クレーンを配置するため、必要となるヤードや重機作業範囲の面積が広がる。

これらの課題を解決するため、工事桁、かんざし桁の運搬・架設を1台で行える専用の桁架設機を開発した。

3. 工事桁架設機の概要

工事桁架設機の3Dモデルを図-2、計画図を図-3に示す。架設機は油圧走行する駆動輪および伸縮可能なクレーンゲーターを有する本体部分と、クレーンゲーター上部を横行する2基の門型トロリーから構成される。その特徴を以下に示す。

(1) 高い吊り上げ能力；門型トロリーには、1基当たり5t電動チェーンブロック2台が搭載され、9m延伸時で定格荷重は20tとなる。よって、今回の施工範囲で最大重量であった約16.3tの工事桁も一括架設が可能となる。

(2) 厳しい空頭制限下で作業可能；架設機の全高は最大4.55mであり、電車用の架空線がレールレベルから5.0mであっても、その架空線下で作業可能となる。これにより、厳しい時間制約がある工事桁架設作業において、架空線の振替え作業が無くなり適正な時間工程を確保できるとともに、振替え作業に伴う高所作業や上下作業を削減し作業全体における安全性向上を図ることができる。

キーワード 工事桁一括架設、架設機、空頭制限、生産性向上

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂1-3-8 鹿島建設(株)東京土木支店土木部 TEL03-6838-2284

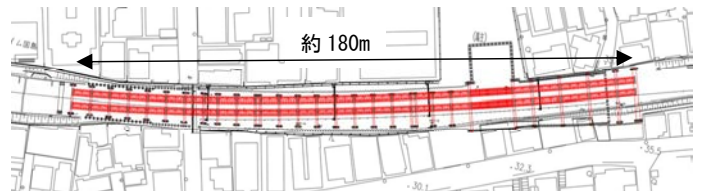


図-1 施工範囲

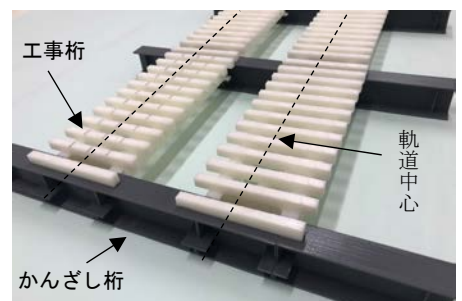


写真-1 工事桁・かんざし桁の模型

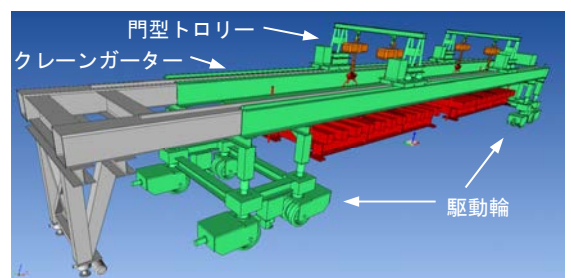


図-2 架設機3Dモデル(工事桁2連運搬時)

(3) 架設機 1 台で長尺の桁の運搬・架設が可能；
クレーンガーター格納時は全長約 20m、全幅約 4m であり、その本体部分に約 12m までの長尺の桁をかかえた状態で自走可能となる。これにより、移動式クレーンで架設を行う場合より必要なヤードの面積が小さくなるとともに、軌道内において旋回動作などを伴う荷取り作業が無く架設する方向に延伸するだけのシンプルな動作で架設が可能となる。

4. 製作実績

今回、架設機を製作した工場において各種性能試験を実施した(写真-2、写真-3)。架設機の諸元を表-1に示す。性能試験は現地と同じ3%勾配の構台上で行い、9m 延伸時及び14m 延伸時の定格荷重試験、走行試験、非常時の軌道内からの緊急脱出を想定した試験等を実施し、十分な機械性能を有していることを確認した。

4. 1 軌道内に配置する上での安全性確保

軌道内に架設機を入れる際の代表的なリスクは、軌道内での故障が挙げられる。そこで、緊急脱出試験として、架設機本体に搭載され通常時稼働している2台の油圧ユニットのうち、仮に1台故障した場合でも残り1台で動作可能であること、また、油圧ユニット2台とも故障した場合、予備ユニットと接続し動作可能であることを確認した。さらに、全ての駆動輪の油圧をフリーにし、3%の上り勾配を大型車両で牽引することが可能であることを確認した。

4. 2 工事桁架設における生産性向上

荷重試験により、重量の大きい桁の一括架設だけでなく、6m スパンの工事桁を2連分同時に運搬、架設が可能であることを確認した。移動式クレーンで架設を行う場合、1日当たり1連しか架設できないところ、この架設機を用いることで1日当たり2連の架設が可能となり、生産性向上を図ることができる。

5. おわりに

今後、現場での組立、落成検査を経て軌道内での実用を予定している。

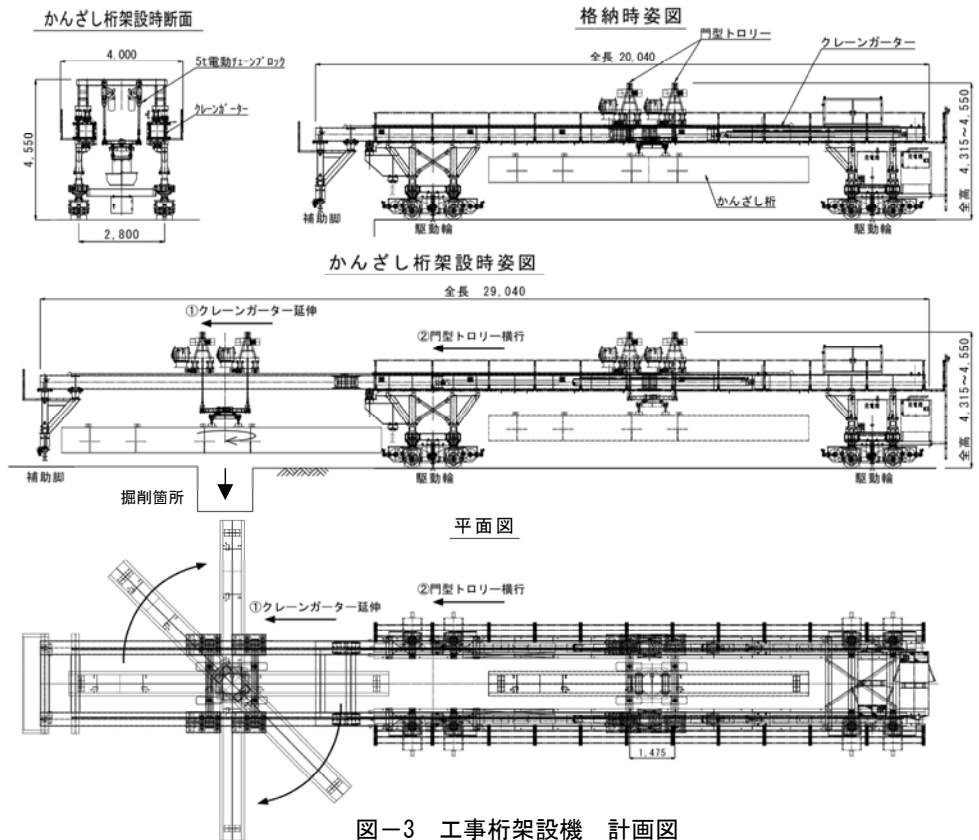


図-3 工事桁架設機 計画図

表-1 架設機諸元

総重量	約45t
架設機走行速度	8m/分
門型トrolley走行速度	6m/分
クレーンガーター延伸速度	約1m/分



写真-2 架設機全景



写真-3 架設機延伸状況