

## 施工計画

# 多軸台車を用いた七条通架道橋活線切替工事

日本橋梁建設土木施工管理技士会  
株式会社横河ブリッジ

牟田口 豊<sup>○</sup> 甲 斐 博 信

### 1. はじめに

本工事は、多くの来場者でにぎわう京都鉄道博物館や京都市水族館、梅小路公園の近くに設置される山陰本線（以下、嵯峨野線）の新駅設置（駅名：梅小路京都西駅）に伴う工事である。現在の府道梅津東山七条線（以下、七条通り）上空にある七条通架道橋の橋梁形式では側主桁がホーム新設に支障するため、ホームと橋梁が一体となった橋梁への架け替えが必要となった。

- (1) 工 事 名：大工事28第13号  
京都・丹波口間新駅外新設他工事
- (2) 発 注 者：西日本旅客鉄道株式会社  
大阪工事事務所 京都工事事務所
- (3) 請 負 者：大鉄工業株式会社 土木支店
- (4) 工事場所：京都府京都市下京区観喜寺町
- (5) 工 期：平成28年9月1日～  
平成30年2月20日

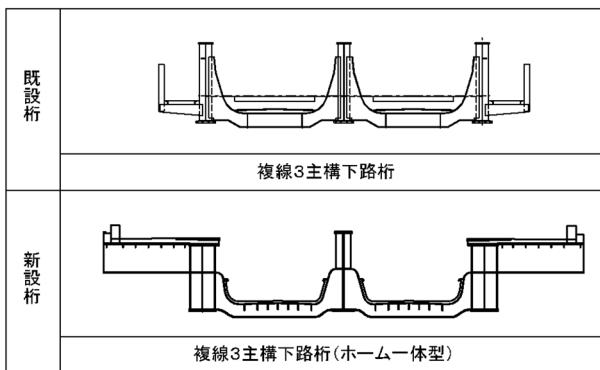


図-1 既設桁と新設桁断面

施工方法については、桁下に京都市の主要な東西の通りの一つである七条通りがあり、長期間の通行止めが困難であること、近隣に大型クレーンが設置できるヤード確保が困難であることから多軸台車を用いた架け替え工法が採用された。多軸台車2台を1組とし撤去用と架設用それぞれ2組（合計8台4組）使用した。多軸台車上には1組に2台のスーパーテーブルリフト（能力：250t/台）を載せ既設桁をジャッキアップ撤去、新設桁をジャッキダウンし設置した。

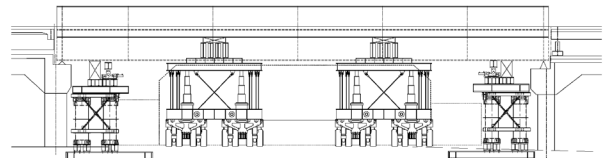


図-2 多軸台車配置要領

新設桁の地組、多軸台車組立および既設桁の解体については、梅小路公園の一部をヤードとして使用した。そのため、多軸台車は梅小路公園内から歩道を横断し、七条通りへ進入した後七条通りを走行し、桁下空間へ入る必要があった。

また、既設桁を載せた多軸台車は、新設桁を載せた多軸台車と七条通り上にてすれ違う必要があるため、撤去後一度貨物専用道路に進入し、新設桁通過後、新設桁の架設調整時間を利用し梅小路公園内に戻るものとした。図-3に、多軸台車による既設桁撤去と新設桁架設ステップを示す。



Step1 撤去用台車移動

Step2 撤去用台車貨物道路へ移動  
新設桁台車移動、待機

Step3 撤去用台車ヤードへ移動  
新設桁台車架設

図-3 施工ステップ

## 2. 現場における問題点

### (1) 施工時間の問題点

桁架け替え当夜は、嵯峨野線の列車運行中止に伴う振替・代行輸送や京都市バスの経路変更、七条通りの全面通行止めが実施される予定であり、これ以上公共交通機関へ負担を掛けることは避けなければならなかった。そのため、適正で確実な施工時間の設定が重要課題であった。この課題の中において、道路勾配を考慮した安全な走行時間の設定は特に重要視された。

### (2) 道路勾配変化の問題点

新設桁および既設桁の運搬においては、信号柱やバス停などの移設不可能な支障物を避けるために桁下フランジが地上より6.5m高い位置を維持した状態で走行する必要がある。結果、多軸台車は重心位置が高く不安定な状況で走行することとなるため、桁は安全性確保のため1.5%以内の傾きで運搬、走行することが要求された。

複雑な道路勾配変化の対応にあたっては、多軸台車に搭載された油圧サスペンションの調整能力±300mmを使用し対応するものとした。しかし、道路勾配が一定でなく、特にヤードから七条通りに入る箇所にあたっては、公園、歩道部、車道部と勾配変化が複雑なことが予想されたため、調整も煩雑になり調整時間が必要となることが予想された。

## 3. 工夫・改善点と適用結果

### (1) タイムスケジュールの設定

タイムスケジュールのリスク管理においては、計画想定外の状況発生を避けることが重要である。

まず、過去の多軸台車の施工実績より、タイヤ旋回時間から多軸台車上のジャッキ操作時間まで細かく時間を設定し、走行速度を現場条件に合わせて、タイムスケジュールを設定した。結果、多軸台車による既設桁撤去および新設桁設置に要する時間は7時間と設定した。また、これらに交通管制や保線作業時間などを考慮し、七条通りの通行止めを9時間半、嵯峨野線の線路閉鎖時間を9時間とした。

表-1 タイムスケジュール

| 作業内容            | 時間    | 20                                 | 21 | 22 | 23 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
|-----------------|-------|------------------------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 七条通り通行止め        | 9h30m | [Bar chart showing 9h30m duration] |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 線路閉鎖開始          | 8h55m | [Bar chart showing 8h55m duration] |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 通行止め作業、解除       |       | [Bar chart showing work periods]   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 軌道除去撤去、信号停止撤去   |       | [Bar chart showing work periods]   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 既設桁撤去           | 275   | [Bar chart showing 275m duration]  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 既設桁ジャッキアップ、撤去   | 65    | [Bar chart showing 65m duration]   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 新設桁設置           | 240   | [Bar chart showing 240m duration]  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 桁位置調整作業、ジャッキダウン | 45    | [Bar chart showing 45m duration]   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ベント上桁位置調整       | 115   | [Bar chart showing 115m duration]  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |  |

### (2) 3Dによる支障物と勾配確認

本工事では、多軸台車の走行ルートの確認のため3Dスキャナを使用した。3Dスキャナの結果に新設および既設桁の多軸台車の動きを反映した。そうすることで、3次元的にバス停や信号柱その他支障物がないことを確認した。

また、多軸台車の走行ルートにおいては、ヤードから七条通りに入るまでの道路勾配は最大3.54%勾配、七条通りを走行時は最大3.15%あることが判明した。これら測量結果より、あらかじめ多軸台車走行ルートの道路勾配にあわせて多軸台車の油圧サスペンションの高さ調整量を設定した。

設定条件の検証作業としては、各種リハーサルを行いタイムスケジュールおよび調整量の確認と作業員の習熟度向上に努めた。実際に行ったりハーサルについては下記のとおりである。

### (3) 各種リハーサルによる確認

#### ① 既設桁の縁切り確認

既設桁の下部工との縁切りにおいては、セットボルトが路盤コンクリート内にあり撤去が困難であった。そのため、沓のサイドブロックを撤去することで上沓と下沓とを分離し、桁と上沓を一体で撤去する方法を採用した。事前に桁を片側ずつジャッキアップすることで、確実に縁切りが可能であることが確認できた。特に固定沓側が固着や内部応力が作用などしていることにより、ジャッキアップ不可能状態であることも予想されたが、問題なくジャッキアップできた。

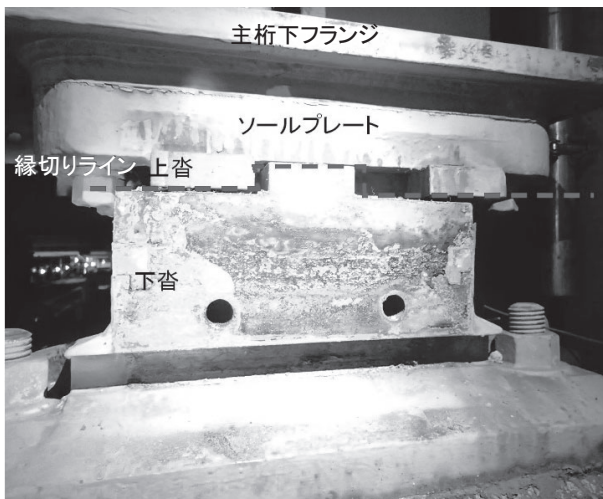


図-4 サイドブロック撤去状況

#### ② 撤去用台車の走行試験及び荷重試験

荷重試験は七条通りを夜間片側通行止めすることで、撤去用多軸台車を実際のルートを走行させ、

既設桁の下に配置しスーパーテーブルリフトをジャッキアップさせることにより想定荷重を載荷した。

既設桁のジャッキアップ点における路床コンクリートが健全で耐力を有し、既設桁の耐荷力として問題がないこと、多軸台車が想定の間隔及び精度で走行可能であることが確認できた。また、既設桁のジャッキアップ時の固定方法について確認し、更にリハーサル時の写真を活用することで、実施工時の周知会にて利用した。



図-5 既設桁荷重載荷試験

#### ③ 新設桁用台車の走行試験及び勾配調整確認

既設桁の走行試験と平行し、新設桁の走行試験も行った。桁の勾配調整方法としては、前述した通り、事前に設定したサスペンションの調整量を用い確認を行った。新設桁移動中、桁の勾配を設定した1.5%維持するために追加調整した箇所については、実施工時に修正を加えた。また、各種調整作業に要する時間の確認を行いタイヤ旋回や、サスペンション調整に要する時間が想定時間と大きく誤差がないことを確認した。



図-6 新設桁勾配調整試験

#### ④ 公共交通機関解放のためのリスク分散

本工事における公共交通機関の閉鎖は大きく分けて七条通りとJR嵯峨野線がある。多軸台車にて桁の据付誤差を可能な限り小さくすることは場合によっては、七条通り上に多軸台車が長時間にわたり居座ることになり、七条通りおよびJR嵯峨野線双方へ解放遅延のリスクが伴う。そのため、桁の調整方法は多軸台車にてあらかじめ設定した範囲内に設置し、その後については橋台前面に設置したベント上のXY調整装置にて最終据付位置まで調整することで、多軸台車を早期に解放し、調整作業と多軸台車の移動を平行に作業できるようにした。これにより、据付完了後の軌道調整作業時に七条通りを解放することが可能となった。管理値設定については、XY調整装置の調整能力が $\pm 100\text{mm}$ であることから、その80%を多軸台車の管理目標値とした。また、桁の最終据付精度については、杓のアンカーボルトの許容範囲から $\pm 10\text{mm}$ と設定した。

更に、最終据付位置への調整方法確認のために新設桁の地組立完了後、公園ヤード内にて多軸台車の操作性、調整能力の確認とXY調整装置による操作手順の確認および調整時間を確認した。



図-7 XY調整装置による位置調整確認

#### 4. おわりに

本工事において、多岐にわたるリハーサルを行い時間の把握を務めた結果、多軸台車走行計画時間7時間対し、予定通り無事に作業を終えること

ができた。また、桁の据付精度においては誤差が $\pm 0\text{mm}$ であった。

これは、事前告知などにより想定以上に早期に交通規制が完了し、線路閉鎖作業着手までの間に時間的余裕ができたことを考慮しても、かなりの精度で施工が完了したと言える。

今回、多軸台車による1夜間での桁の架け替え作業において、時間および据付の高い精度での実現が可能となったが、実際、多軸台車による工法が採用される場合においては、ヤード制約により選定されることが多いため本現場の様に実際に多軸台車を走行させるなどの試験施工を行うことは困難であることが予想される。しかし、決められた時間内においてリハーサルを行うことはタイムスケジュール管理上においても、作業員の習熟度向上の点においても非常に重要である。

最後に、本工事の施工にあたり西日本旅客鉄道株式会社大阪工事事務所京都工事所ならびに大鉄工業株式会社土木支店の皆様他ご協力いただいた関係者の皆様に感謝申し上げます。



図-8 貨物用道路に移動する既設桁



図-9 ビルの直前を走行する新設桁