

曲線上り勾配での鋼箱桁の自走台車による送り出し架設

第一建設工業(株)	正会員	○丸山	哲郎
第一建設工業(株)	正会員	高橋	範明
第一建設工業(株)	非会員	武部	真悟
宮地エンジニアリング(株)	非会員	佐藤	正明

1. はじめに

国道および鉄道営業線を跨ぐ2径間連続鋼箱桁の架設において、国道通行止め規制時間の制約等から架設時間の短縮が求められた。このため、国道上空部は時間短縮が可能となる自走台車による工法を選定した。送り出し条件は、2.0%の上り勾配、送り出し中心半径 $R=450\text{m}$ という自走台車の送り出し架設としては極めて前例の少ない条件下であるため、より詳細な検討が求められた。本稿では、施工に向けた検討内容と実施結果について報告する。

2. 送り出し概要

本橋りょうは橋長 105.0m の2径間連続鋼箱桁(2主桁)で、国道上空は自走台車、鉄道上空は水平ジャッキによる送り出しである。本工事の桁送り出しの断面図を図-1に、側面図を図-2に示す。送り出し設備は、盛土上および作業構台上に軌条設備(4レール)を設置し、前方に自走台車、後方に従走台車を配置した。また、曲線送り出しに対しては、各レールの曲率の違いをインバータ制御にて自走台車駆動輪の回転数を調整することで対応した。

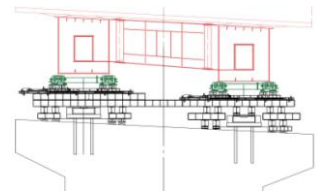


図-1 桁送り出し断面図

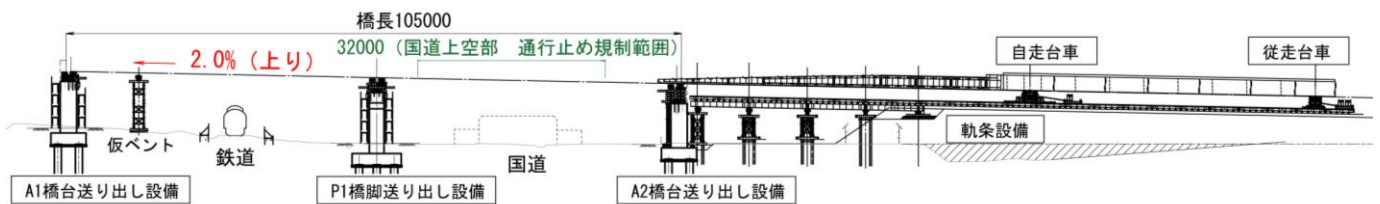


図-2 桁送り出し側面図

3. 自走台車での桁送り出しにおける課題

自走台車による送り出し架設は、桁を載せた台車がレール上を走行することで前方へと送り出す工法であり、台車の走行には、台車駆動輪とレールとの間の摩擦力の確保が必要である。摩擦力を確保するためには、車輪を通してレールに確実に反力が伝達される必要がある。しかし、台車の走行レールには継目が存在するとともに、曲線上り 2.0%勾配での送り出しであることから、継目部の凹凸等が自走台車の走行に影響を及ぼすことが懸念された。そこで、今回、自走台車が継目部を通過する際に、反力が車輪を通してレールに確実に伝達されているかを確認するため、自走台車の車輪通過時のレールひずみを測定した。

4. 試験方法

ひずみゲージの貼付け位置図を図-3に示す。レールひずみはレール継目の前後および台車の軸距離で測定することとし、ひずみゲージはレール腹部両面に貼り付けた。測定は、自走台車を走行させ、車輪通過時のレールひずみを、ダイナミックレンジを用いたデータロガーにて計測することとした。なお、測定時の荷重は、自走台車の自重のみとした。

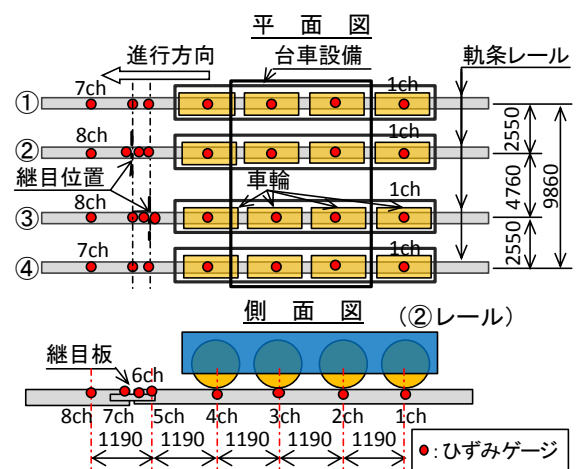


図-3 ひずみゲージ貼付け位置図

キーワード 送り出し架設, 自走台車, 上り勾配, 軌条設備, レール継目, ひずみ

連絡先 〒950-8582 新潟市中央区八千代 1-4-34 第一建設工業(株) TEL025-241-8120

5. 測定結果および考察

レールひずみの測定状況を図-4に、継目を有する②レール（図-3参照）の測定結果を図-5に示す。継目部分のひずみに着目すると、図-5の7chのレールひずみが小さくなっており、車輪からレールへの伝達荷重が小さくなっていると言える。以上のことより、自走台車の車輪が継目を通過する際、継目部の凹凸等の影響により、レールと車輪との摩擦力が低下すると言える。



図-4 測定状況写真

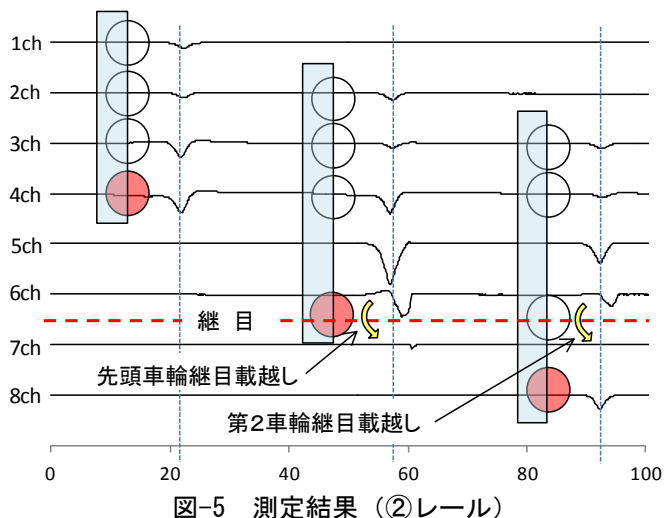


図-5 測定結果（②レール）

6. 対策

試験結果より、車輪とレールとの摩擦力を確保するため、下記の対策を講ずることとした。

- (1) 継目通過時に車輪とレールとが接地不良とならないように、継目部のレール頭部を溶接することで、継目（凹凸）をなくすこととした。
- (2) 軌条となる4レール上の何れの台車も浮き上らずに確実にレールに接するよう、図-6に示すように、軌条設備横断方向のレール頭部の高さが同一となるように管理することとした。また、各レール上の台車の4輪全ての車輪が浮き上がることなくレールに確実に接するよう、図-7に示すように軌条設備縦断方向において、自走台車の外方車輪の軸距離3.57m間で高低差が発生しないように、軸距離の約2倍の7.0m弦の糸張りによりレールの高低を管理することとした。
- (3) 車輪が継目部を通過する際に、摩擦力が低下した場合でも自走台車の走行力を確保するため、駆動車輪数を当初計画の1レールあたり1輪から、1レールあたり2輪に増やすこととした。

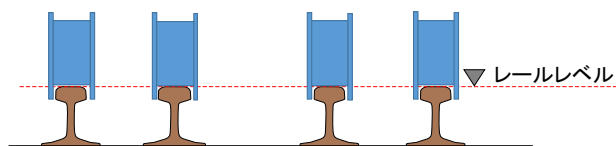


図-6 軌条設備（レール）断面概要図

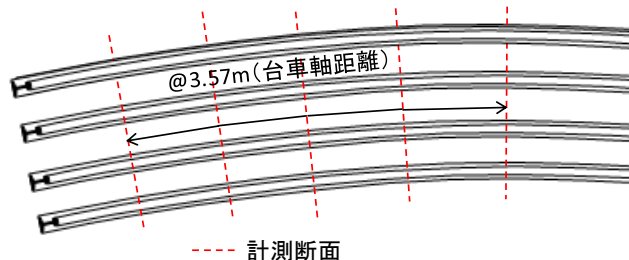


図-7 レール高低（縦断）測定概要図

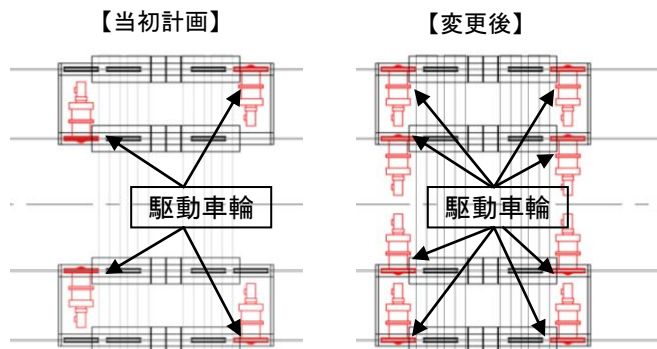


図-8 自走台車駆動車輪概要図

7. まとめ

今回行った架設は、曲線上り 2.0%勾配での自走台車による送り出し架設であり、難易度の高い工事であった。しかし、事前に確認された課題に対して、試験を実施し、対策を講ずることにより、送り出し架設を無事に完了することができた。今後、同種の工事を実施する際には、今回の経験を活かし、安全かつ確実な施工を行っていきたい。