

技術ノート

I 桁橋における移動検査路について

The Moving Platform for
Inspection and Maintenance of The I-Girder Bridge茂手木 博*
Hiroshi MOTEKI

This report presents an example of the permanently moving platform for inspection and maintenance, which secured to Nakagawa Bridge and the other one bridge. This moving platform has been developed to carry out a careful inspection which covers under the slab of a girder bridge, and has been designed to hang down from rails installed on the bottom of a sway bracing, so that they will enable it to move along the bridge axis.

Keywords : NAKAGAWA Bridge, moving platform for inspection and maintenance

1. まえがき

桁橋の点検・補修を行う足場として、常設検査路が一般的に広く採用されている。現在、日本道路公団においても図-1に示すように支承部の点検・補修のために、各橋脚の片側に1本の横断検査路を、また床版および桁の点検・補修のために床版の裏に2本の縦断検査路を常設している。

検査・補修対象物がこの常設検査路近傍にある場合には、検査・補修が必要な時に直に対象物に接近して行うことが可能であり、また、検査路自体のメンテナンスもほとんど不要であることから、これら常設検査路は橋梁のメンテナンスに効果的な役割を發揮している。

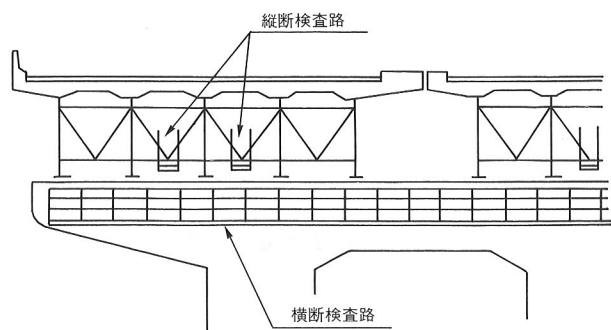


図-1 一般的な常設検査路

しかしながら、常設検査路で接近できる範囲は極めて限定されるため、その範囲外の点検・補修はその都度検査車の使用や仮設吊足場などの設置が必要となる。この仮設吊足場の架設は、特殊技能を有する高所作業員を必要とした危険作業であり、最近の労働力事情の極度の逼迫化による労務費の高騰など経済的な問題のみならず、作業員の絶対数の不足により作業実施自体が困難となる事態も懸念される。

このようなことから、今回、常磐自動車道(東京外環)中川橋他一橋(鋼上部工)工事において、上記の常設検査路の欠点を排除し、また、さらに合理的なシステムを目標とした常設移動検査路が試験的に設置された。

2. 設計方針

常設移動検査路を設計するにあたり、設計方針は大きく以下の2点に集約された。

- ① 本体構造および移動機構が、単純かつ経済的であること。
- ② 路線全体をカバーできること。

現在、常設移動検査路が設置されている橋梁は、代表的なものとして片品川橋(日本道路公団)や本州四国連絡橋などが挙げられるが、いずれも長大橋の部類に属しており、移動検査路自体の駆動方式としても、駆動力に電

*川田工業㈱技術本部技術部設計三課

力を用いた大規模かつ複雑な構造となっている。

しかしながら、本橋の場合、支間40 m程度の一般的な桁橋であることから、駆動力には簡便性および経済性を重視して手動方式を採用し、必要に応じて上部構造下面に設置したレール伝いに橋軸方向に移動できるものとした。また、移動検査路の大きさは、図-2に示すように従来の橋脚付き横断検査路と同様に路面幅員と同じ長さを持つものとした。

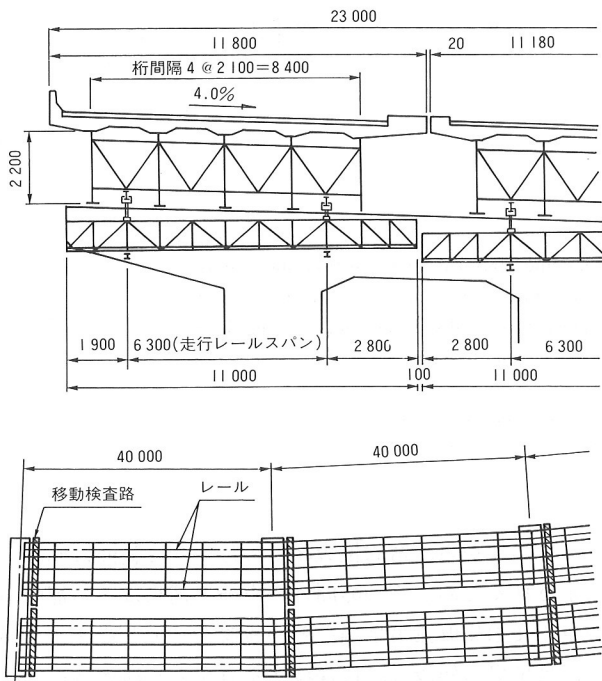


図-2 移動検査路配置図

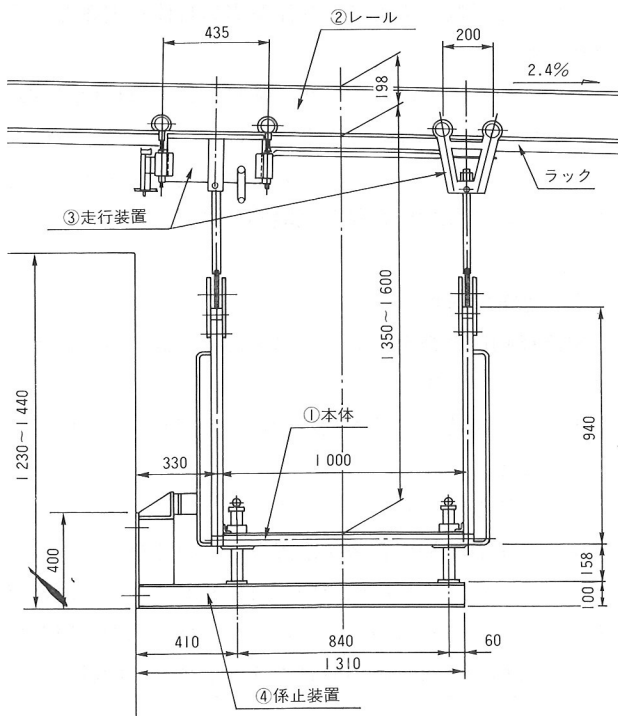


図-3 移動検査路断面図

3. 移動検査路の構造

本橋に設置した移動検査路は、図-3に示すように大きく分けると4種類の部品から構成されている。

(1) 移動検査路本体

移動検査路本体は、耐食性と軽量化を重視し、アルミニウム合金製角パイプを主材料とした。本体は、前後2枚の主構トラスを床組で連結したものを主構造とし、床組は床桁と床版により構成している。

本体の形状と重量および搭載荷重を以下に示す。

① 形状

幅員；1.0 m(手摺り中心間)

長さ；11.0 m

② 重量

自重；460 kg(1基当り)

③ 搭載荷重

搭載人員；5名——350 kg(70 kg×5名)

搭載荷重；200 kg(18 kg/m等分布荷重とする)

(2) レール

検査路移動用のレールは外側対傾構の2等分点に各1本ずつ設置した。レールは各対傾構間隔を支間とする単純桁とし、H型鋼を図-4に示すように対傾構下弦材と高力ボルトにて連結している。

また、レールの下面には図-4に示すように駆動力伝達のためのラックを取り付けた。

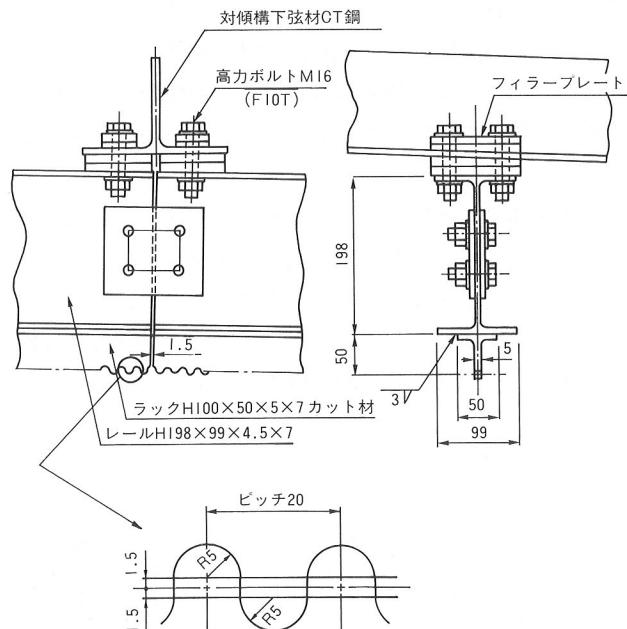


図-4 レール取り付け図

(3) 走行装置

走行装置は、図-5に示す走行用ローラー、駆動用ギアボックス、検査路本体吊り下げ用ハンガーから成る駆動車と走行用ローラー、検査路本体吊り下げ用ハンガーか

ら成る従動車とを連結し、一体化したものである。走行装置は、レール直下に1基ずつ取り付け付けた。検査路の移動は、作業員のハンドル操作によりギアボックス内の歯車を介してピニオンギアを回転させ、レール下面に取り付けたラックとピニオンギアとの噛み合いにより駆動力を持たし、移動させるものとした。なお、検査路の移動速度の増減は、ハンドル操作によって行うものとし、以下の性能とした。

- ① 設計上ハンドル入力；7.4 kg(1人当り)
- ② 走行速度；3.2 m/min(ハンドル回転数60 rpmと仮定した場合)

また、走行装置には図-5に示すように走行途中の一旦停止時の移動防止用メカニカルストッパーおよび若干の水平回転を可能とするための(斜角に対応するため)横移動装置をそれぞれ設けた。

(4) 係止装置

係止装置は、移動検査路を普段移動させず、支承点検用として橋脚に寄せて固定しておくために設けることとした。係止は、橋脚本体にH型鋼のブラケットを取り付け、そのブラケットと移動検査路の双方に取り付けた締着金具をロックすることにより行うこととした。

4. 製作・架設に関する留意点

移動検査路の場合、常設固定式検査路と異なり、移動のための多種・多様な機械部品が使用されている。したがって、それぞれ部品自体の製作精度はもちろんのこと各部品同士の取り合いには十分な精度が要求された。特に、検査路を移動させるためのピニオンギアによって駆動力を伝達するラックとレールは高い精度が要求され、レールとラックの溶接による溶接ひずみ、あるいはレール継手部におけるラックの隙間やずれなどには、細心の注意を必要とした。

また、検査路本体はアルミニウム合金製であるため、鋼製に比べ剛性が低く、輸送および架設時の取扱いに注意を必要とした。

5. 使用状況およびメンテナンス

本橋に設置された移動検査路ほかを、写真1～3に示す。

検査路の移動には両側に設置した手動方式の駆動装置を用いるため、最低2名の作業員が必要であり、走行時には駆動装置2台を同時に運転し、左右の運転速度を等しくする必要がある。実際に架設足場の撤去にこの移動検査路を用いたところ、速度は遅いがスムーズに走行す

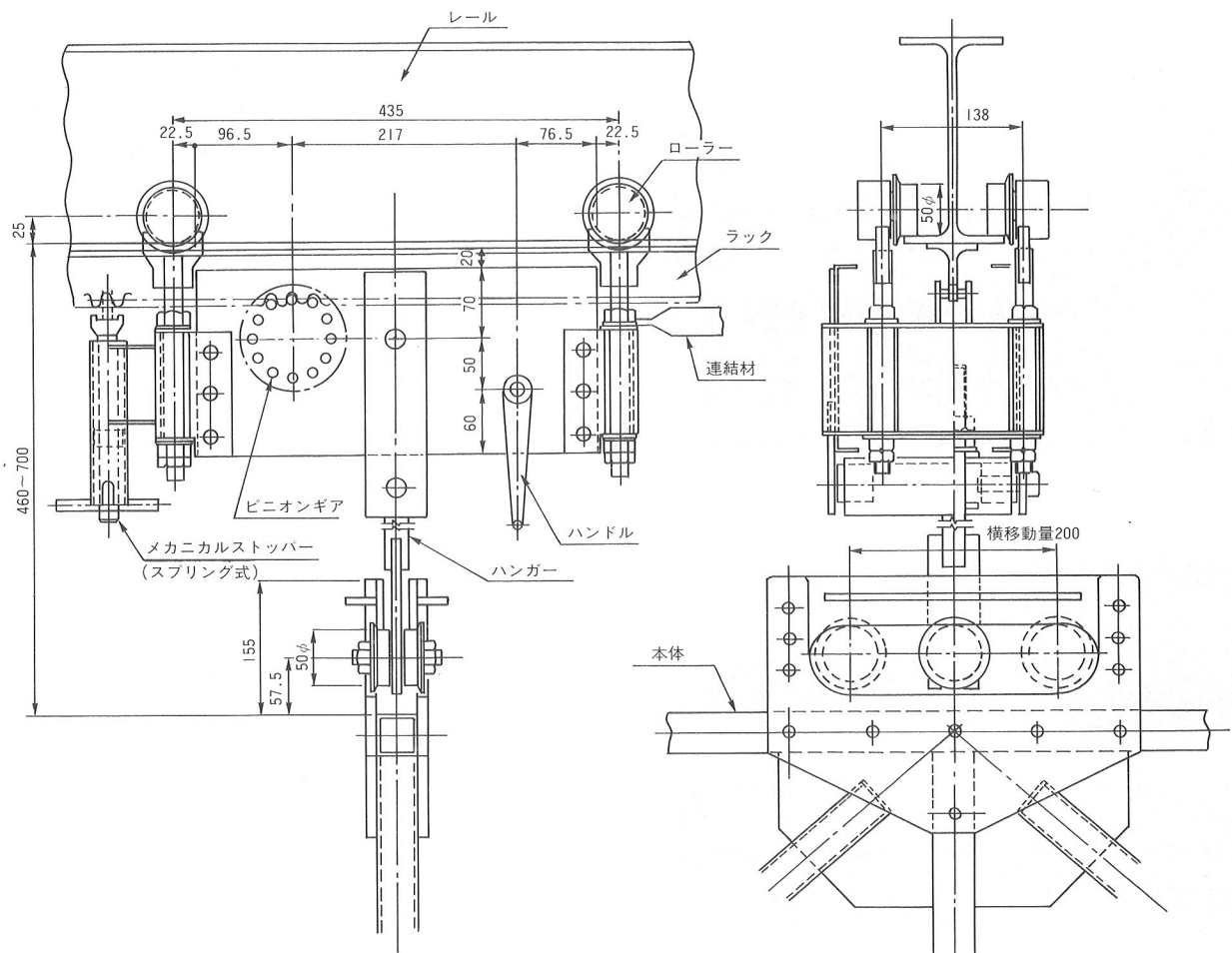


図-5 駆動車詳細図

ることができ、また、足場の撤去作業を安全に実施することができた。

橋梁の完成後には、この移動検査路を使用することにより、維持管理における橋梁の部分的な点検・補修はもちろんのこと、全面的な点検・補修や塗装の部分的または全面塗り替え時などの吊足場の設置においてスピーディに、かつ安全な架設作業が可能になると考えられる。移動検査路設置後の検査路のメンテナンスでは、検査路の走行上の安全性を確保するため、

- ① 駆動装置など機械部品の発錆。
- ② 走行用レールの位置ずれ。



写真-1 検査路全景

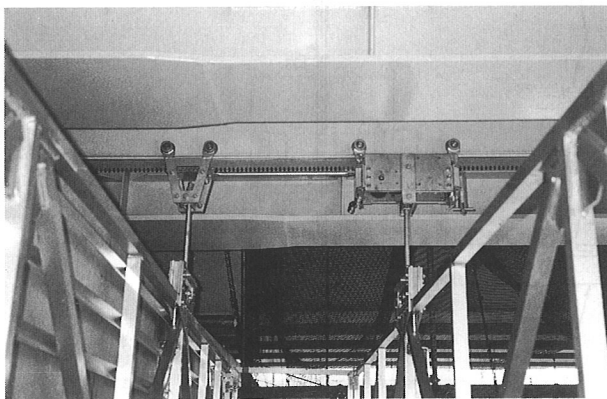


写真-2 走行装置

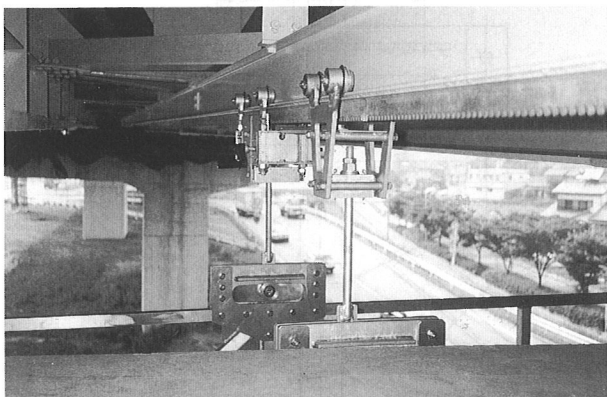


写真-3 走行装置とレール

などに注意して点検を行う必要がある。

6. あとがき

今回採用した移動検査路では、駆動力源に手動方式を採用したため、走行装置を動かすための人員や走行速度など、ある程度の制約を受けることはやむを得ないことであった。また、駆動力の伝達方式にラックとピニオンギアの噛み合い方式を採用したため、レールとラックの架設では高い精度が要求された。

今後、このような移動検査路を採用するにあたり、以下の事項について検討が必要になると考えられる。

① 単純かつ経済的な自動走行装置の開発

一例を挙げれば、現在、各方面で実用化が進んでいるソーラーパワーによるバッテリー駆動装置の開発。

② 走行方式の改良(施工の簡略化)

施工において高い精度が必要とされるラックとピニオンギアの噛み合い方式ではなく、ローラーの摩擦力のみで走行可能な方式の検討。

③ 美観上の配慮

移動検査路はその構造上、橋梁本体から露出する部分が多いため、橋梁全体の景観を配慮した構造の検討。

最後に、本工事を実施するにあたり、御指導および御理解をいただいた日本道路公団東京第一建設局草加工事事務所の方々、また、数々の資料を御提供していただいた日本足場㈱の関係者各位に深く感謝の意を表します。