

I-249 回転工法によるトラス橋の架設について

(株) 東日交通コンサルタント 正会員 鶴岡 信男
日本国有鉄道 正会員 吉成 泰明

1 まえがき

鳥飼貨物線東海道Bは千里丘と茨木間で東海道線を 34° で跨ぐ橋梁である。この支間 62.4m の単純ワールトラス橋を回転工法にて架設したもので、本工法はこれまで工事桁や鉸桁等の小規模な桁に対してはしばしば用いられていたが、今回のような大規模な応用は初めてであり、ここに計画・施工について述べる。

2 架設工法の選定

架設地点は東海道線の列車線4線、貨物線1線の計5線を鋭角に跨ぐ位置にある。1)線路閉鎖時間は夜間30分しかとれないこと 2)線路移設作業は避けること 3)線路内作業は極力避けることを条件に架設工法の検討をした。

架設工法として

- ① 横取工法
- ② 横梁式縦移動工法
- ③ 縦梁式縦移動工法
- ④ 回転工法

4案が考えられるが①～③案は組立ヤードのために借用地が必要であり、工事桁架設連数が多く線路上での作業時間が長くなり安全性に劣る。

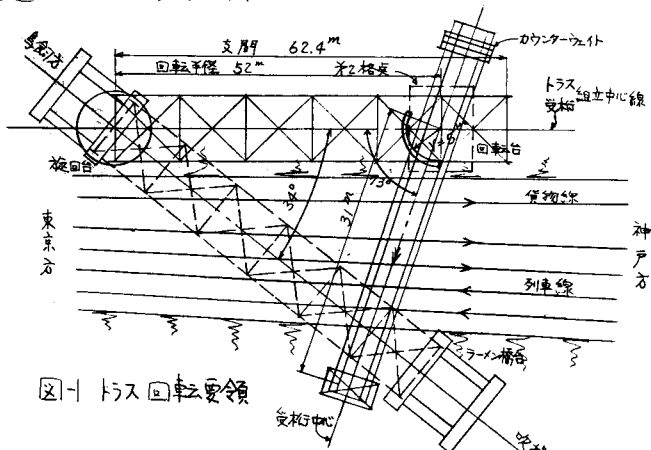


図1 トラス回転要領

一方回転工法は現在の国鉄用地内で桁組

立及び架設が可能であり、線路上での作業時間が短かく、活線作業が可能であり最も安全、確実な工法である。また現在まで大規模な架設例に乏しく一抹の不安はあったが、各工法について種々比較検討を行なった結果回転工法を採用した。

3 架設計画

東海道Bは東海道本線と約 34° で交差している。斜めに渡ると約 60m となるが線路直角方向の長さは約 31m と短い。従ってここに先ず受桁を渡し受桁上の移動台車にトラスをのせ、反対側の支点を中心に回転させ架設を行なうことになった。受桁の位置はトラス支点のラーメン橋台附近とした場合簡易な支保工でも良いがトラスを所定の位置に据えたとき降下量が大きく、受桁の長さが長くなり安全性に劣るので、トラス第2格点として別途支保工を設けて受桁を受けた。第2格点で受けた場合、半径 52m 回転角 34° のシフト量 $3 \cdot 25\text{m}$ である。このほぼ中間に受桁軸中心を入れることにした。このシフト量は台車上部の受けローラーの移動と回転ピンの角変化で処理し、受桁上を直線軌跡でけん引することにより、受桁の中を小さくすることにした。なおけん引時台車の摩擦によりねじりモーメントがかかるため剛性の大きい箱形断面を採用した結果、桁高を低くおさえることができ、結果としてトラス降下量を小さくすることができ安全性が増した。

トラスと受桁の組立は線路南側の法面を線路と同じ高さに造成しその上でトラッククレーンによりオールスタージングで組立てた。受桁の架設は縦取り工法が一般的であるが、組立スペースの制約からこれも回転工法(やじろべい式)を採用した。回転台は東北新幹線宇都宮Bの受桁架設に使用されたものを再利用した。更にトラス架設終了後受桁は架設と逆の回転引きもどしを行なって撤去した。トラスの降下は一般にはサンド

ル型式であるが、その量が吹操方で約3m鳥飼方で約2・5mにもなり使用するジャッキ、降下速度、安全性が問題となった。油圧ジャッキ本体に安全装置がある、荷重90t×4台のジャッキングホイストを採用することにより上記の問題解消を計った。

図-2 回転移動台車

4 回転移動台車

従来の設計ではトラス旋回時に台車は受桁上を円弧軌跡で移動するようになっている。そのため必要旋回角度が大きくなるに従って受桁の中も大きくしなければならず、安定上経済上不利である。そこで本設計では旋回時に受桁上を直線軌跡で移動させるためにトラス弦材を受ける受けローラーとその下部に旋回時の角変化に対して回転可能な回転軸を設け、トラス旋回時の移動を規制するため上部サイドローラーを設けた。

5 施工

5.1 工場仮組み時の試運転

工場での受桁およびトラス橋の仮組立時に回転装置を設置し現場施工時とほぼ同じ状態とし、回転装置の機能、機構および安全性を確認し、あわせて現場施工管理の参考データを得るためにトラス橋の回転、受桁の回転および引戻し試験を実施した。

5.2 受桁の回転

受桁の回転は回転台(図-1)を支点とし、半径5mに設置した安定車輪を利用して、この回転台と安定車輪に同じ力が働くよう安定車輪後方にカウンターウェイトを載荷して、キャッチレバー状態を73度回転させた。73度を1度に回転させると無理な力が働くため、ガイドジブを設け、ガイドジブの前後2回に分けて回転させた。駆動には小型単胴ウインチ(3.7kW, RP=2.3t, $v=6\text{ m/min}$)を使用した。

回転は夜間30分、5線全線の線路閉鎖時間を利用し、き電停止はせず、約20分で完了した。

受桁先端におけるたわみは、回転時のふれも含めて、 254 mm を設計値 560 mm より小さく、また夜間でもあることから騒音に注意していたが全くなく、順調に回転できた。

5.3 トラス橋の架設

トラス橋の組立ては、回転ローラー付移動台車を設置しベントを継足した後、受桁と同様線路に平行にトラッククレーンにより施工した。またトラス橋は回転後における線路直上作業をなくすため、床版工事を残すだけのほぼ完成状態とした。トラス橋の回転は回転中心に設置した旋回台を中心として、回転ローラー付移動台車2台を用いて受桁上を約31m移動させた。けん引装置は受桁の回転に使用した単胴ウインチを用いた。

回転は昼間34本の列車、電車の通過する上空を約47分で完了した。

6 あとがき

本橋りょうはほとんどの作業が線路近接直上作業となり、また作業スペースが極めて少ない施工条件の中で回転工法によって当初の目的は十分達せられ、無事故、無災害で施工は完了することができた。

この回転ローラー付移動台車を使用した架設装置については現在特許出願中である。

なお本施工に対して特異なる架設工法として土木学会関西支部より技術賞を受けた。

最後に本工事の設計施工にあたり国鉄構造物設計事務所、横河橋梁(株)をはじめ関係者のご指導ご協力を感謝する次第である。

