

西日本旅客鉄道(株) 正会員 谷口康一
小松章樹

はじめに

近年、線路直下の横断構造物は、より大断面で延長の長いものが実施され、しかも周辺都市整備の観点から、土被りが極めて少なくなる傾向にあり、施工中の軌道変状をいかに防止するかが重要課題となっている。本文は、R&C工法：けん引形式〔BR型〕による西ノ宮駅舎改築工事における半地下駅舎の施工で、特に列車走行中における両体けん引時の軌道変状対策について、当現場で工夫したことについて報告する。

1. 工事概要 (図-1)

改築前の駅設備は、駅前広場から約 3.5mの盛土上に島式ホーム 2 面、複々線と上下各々 1 線の貨物待避線があり、南北駅舎とホームは旅客地下道で結ばれ、緩行電車の停車駅（列車本数約 730 本／日）として利用されている。

駅舎改築は、西宮市が駅周辺地区の整備の一貫として、盛土で分断されている南北の駅周辺を、盛土内に駅舎と南北通路を一体的に設けることで、南北の連絡を円滑に行い、駅周辺の活性化を図る事業である。駅舎となる函体のけん引は、駅中心から大阪方へ約22mの線路直下の施工で、土被りは南北の駅前広場との連絡の利便性を図るため、施工基面から40cmとなった。

工法の選定は、極めて土被りが少なく、既設駅設備を使用しながらの施工となること等、制約条件が多くより高度の技術が要求されることから、施工環境に適した工法を前広に検討するため、「技術情報資料の募集」を行い、完成型として構造に確信がもてるR&C工法：けん引形式（BR型）とした。両体の構造形式は、ボックスラーメン構造（3分割）である。

2. R & C工法の課題 (図-2)

R & C工法における施工上の課題は、函体けん引時に箱型ルーフの高さが設計より低い場合はルーフ管上部のF Cプレートを押上げ軌道隆起の原因となり、逆に高ければ函体とF Cプレートとの間に隙間が生じ、沈下の原因となる。どちらにおいても直接軌道に影響を与えることになる。そのため、箱型ルーフ圧入時の鉛直精度が重要となり、以下に鉛直精度の向上を図るための工夫したことを報告する。

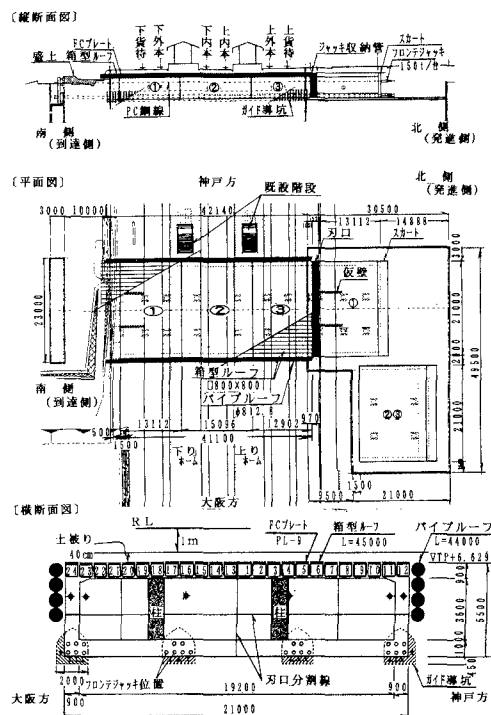


図-1 R&C工法：けん引形式
(BR型) 施工全体図

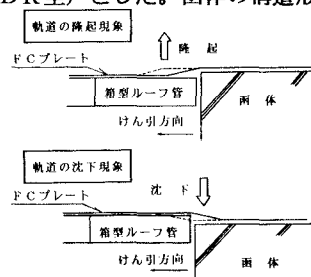


圖-2 軌道變位現象

キーワード：軽保守作業

連絡先：大阪市北区大深町1-24 ☎06-371-0600 FAX06-374-1739

3. 箱型ルーフ圧入の鉛直精度向上対策

箱型ルーフ圧入施工は、約5ヶ月間要し、その間の徐行速度は60km/hとし、夜間列車間合いで施工した。中央部の基準管の施工は人力掘削とし、2本目以降は、2台の推進機による機械掘削とした。

(1)箱型ルーフの上げ越し圧入（図-3）

ルーフ圧入は、上載土・自重により圧入延長が長くなるに従い、ルーフの先端が沈下傾向になる。軌道隆起の場合は、即脱線に繋がる恐れが高く、逆に沈下傾向の場合は、隆起と比べ列車への支障も軽く、軌道補修も容易である。このことから圧入に伴う沈下量を見越して、ルーフの圧入高さを函体天端より30mm高く設定すると共に、刃口先端部には揚力が加わり、刃口の沈下修正が可能となるような改良を行った。

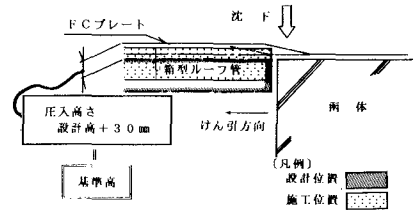


図-3 箱型ルーフの上げ越し圧入

(2)機械施工時に生じる蛇行対策

ルーフ圧入時には、ローリング現象が生じるため、ルーフ管が蛇行し、圧入精度の確保が困難となる。対策として、刃口の側部に翼を取付け、ローリング抑制対策を講じるとともに、中間部に立坑を設け、圧入精度に応じて刃口の再修正等を行い、圧入精度の向上に努めた。

以上の対策を講じた結果、箱型ルーフ天端は、概ね函体天端高さと同じ位置に設置することが出来た。

4. 函体けん引時の軌道変状対策（図-4）

函体けん引は、約6ヶ月間要し、その間の徐行速度は80km/hとし、夜間列車間合いで施工した。ルーフ圧入後、函体けん引開始まで約7ヶ月を要したため、けん引前にルーフ管の高さを測定したところ、平均で約35mmの沈下が確認され、函体けん引時の軌道隆起がほぼ全線にわたり予測される結果となった。そこで、大きな隆起が予想されるルーフ管上の軌道に対して以下の対策を講じた。軌道を隆起させない方法として、一般的にはマクラギ下のバラストをすき取りする方法があるが、函体幅全長にわたるため、線路閉鎖が必要となることや軌道作業（整備、6線の監視・検測）の量が多く、限られた時間内での施工は困難である。

そこでレール高さを変えないで、極めて短時間で、かつ函体けん引に合わせて修正ができる方法としてレール面整正方式を考えた。その方法は、対象ルーフ管上部のP.C.マクラギを木マクラギに更换し、レール締結装置と木マクラギの間に隆起想定分のプレートを組み合わせて挿入し、Uボルトにより締結する方法である。函体けん引時には一定間隔においてUボルトを緩め、プレートを取外し調整を行った。結果は、タイタンパによる総突固め軌道整備率も13%と少なく、短時間での軌道作業ができた。

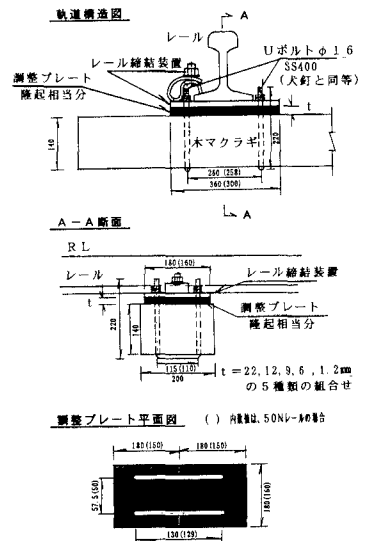


図-4 レール面整正方式

5. 評価

ルーフ圧入後から函体けん引開始までの間で、上載荷重等によるレールの沈下は予想外であったが、ルーフ圧入時の蛇行対策と箱型ルーフの上げ越し圧入は効果的な対策であった。特に、函体けん引時のレール面整正方式は、作業が簡単で函体けん引作業を併行しながらの施工も可能で、極めて効果的であった。今回は、ロングレール区間で張出しの可能性があったため、一部しか採用できなかったが、仮EJ、横抵抗を増やす座屈防止版等の設置を行えば、施工区間全長で設置が可能であり、効率的な推進管理ができると考える。

函体けん引の施工精度は、推進基線に対し水平方向で6mm、鉛直方向で21mmと高い精度でおさまリ、無事故で函体けん引の作業を終えることができた。これは、想定される軌道変状に対し事前に対策を講じ、施工中は常にその効果を確かめながら、変状防止を行ってきたことにあると考えている。