

技術紹介

# 架設時における橋桁の落下対策

## ～北山川橋における橋桁の落下対策例～

### Example of Countermeasures against Main-Girder Fall at KITAYAMAKAWA Bridge

杉田 俊介 \*1  
Shunsuke SUGITA

岡本 英明\*2  
Hideaki OKAMOTO

亀崎 令 \*3  
Ryo KAMEZAKI

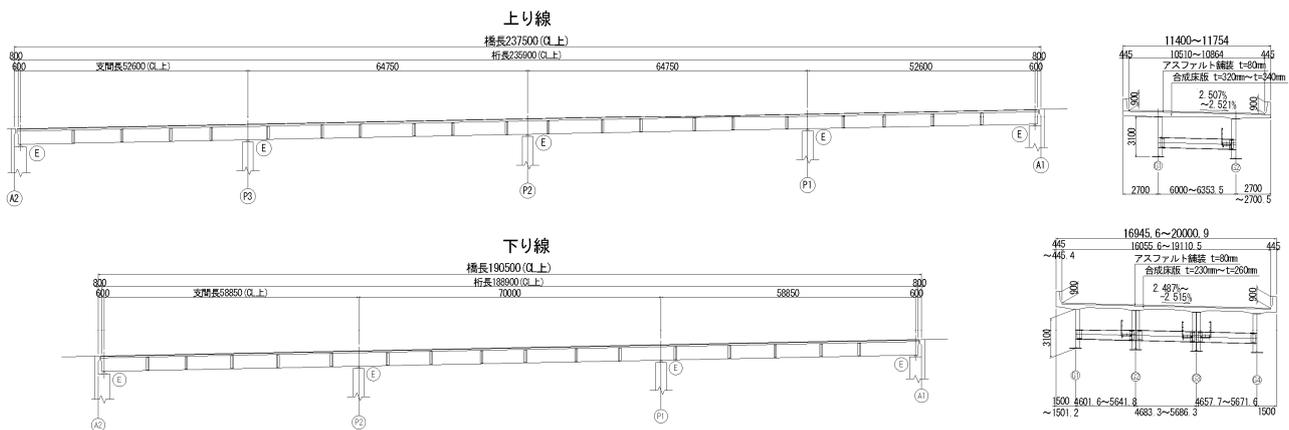
### 1. はじめに

近年、橋梁工事における労働災害が社会的な問題となっています。労働災害は、橋梁工事に関係する団体（請負者・発注者）のみならず第三者にも影響を与える可能性があり、社会的責任を果たす意味でも、未然に災害を防止する措置が求められています。

西日本高速道路株式会社発注の北山川橋では、上記を踏まえ、「ベントの転倒防止対策」「橋桁が橋台または橋脚への据え付け完了していない状態での供用中の道路の上空にかかっている場合の仮固定」を実施しました。本稿ではその技術内容の他、リスク低減対策について紹介します。

### 2. 工事概要

工事名：新名神高速道路 北山川橋（鋼上部工）工事  
 発注者：西日本高速道路株式会社 関西支社  
 新名神大阪西事務所  
 工事場所：大阪府箕面市下止々呂美  
 橋梁形式：鋼4径間連続合成I橋（上り線）  
 鋼3径間連続合成I橋（下り線）  
 架設工法：送出し架設工法・TC+ベント架設工法  
 橋長：237.5m（上り線），190.5m（下り線）  
 支間長：52.6m+2×64.75m+52.6m（上り線）  
 58.85m+70.0m+58.85m（下り線）  
 有効幅員：10.510m～11.082m（上り線）  
 16.056m～19.539m（下り線）



上部工構造一般図

### 3. ベントの転倒防止対策例

#### (1) 仮設備の変位常時監視システムの構築

ベントは鉛直に立っていることが大前提ですが、その基礎となる地盤の状態は、自然現象的な要因の他、施工条件により変化する可能性が否定できないため、その変化を即座に察知する手段が必要と考え、仮設備の変位を

常時監視するシステムを構築しました。これは、ベントのみならず、送出し架設における脚上設備にも構築しています。常時監視システムは各設備頂部の橋軸直角方向の梁上に傾斜センサーを設置し、監視データ（傾斜変位量）を5分毎に収集するよう構築しました。また、傾斜変位量の社内規格値を設定し、それを超過した場合は、

\*1 川田工業㈱鋼構造事業部工事部大阪工事課 工事長

\*2 川田工業㈱鋼構造事業部工事部大阪工事課 係長

\*3 川田工業㈱鋼構造事業部技術部大阪技術課

即座に職員のスマートフォンに緊急メールが自動送信されるように設定しました。



常時観測システム

## (2) 橋軸方向水平力の考慮

ベントの安全性の照査は、ベントの自重、照査水平荷重（鉛直荷重の5%）、風荷重、地震荷重、不均等荷重の組み合わせに対して、最も不利となる条件にて設計されます。照査水平荷重・風荷重・地震荷重などの水平力は、橋軸直角方向の力とし、橋軸方向を考慮しないことが多く、その理由は、上部工の地震による橋軸方向の慣性力や温度収縮にともなう力は、ベント受点部のテフロン板等により摩擦力の伝達が生じないため、ベントに力が作用しない（いわゆる可動状態）という考えによります。しかしながら、この可動状態が何らかの要因で固定、あるいは半固定状態になる可能性は否定できないことから、本橋では橋軸方向の水平力に対しても安全性の照査を行いました。

## 4. 橋桁の仮固定

本橋は、市道止々呂美・北山線、1級河川北山川、採石場敷地内の専用道路と交差しており、架設作業は原則、夜間の通行止め時間内に行いました。昼間は架設作業を一時停止しましたが、落橋したときの第三者影響度は計り知れません。そこで、橋桁が橋台または橋脚への据え付け完了していない状態での、供用中の道路の上空にかかっている場合の仮固定として、桁本体と下部工をワイヤーで連結することで落橋のリスク回避を行いました。

上部工側のワイヤー接続部は、横桁下フランジの下側添接板をT型にして対応しました。下部工側のワイヤー接続部は、下部工にケミカルアンカーで強固に固定された仮設構造物にピースを設ける構造としました。

ワイヤーに作用する力はレベル1地震動を想定し、送出しステップにおける最大反力に設計水平震度0.2を乗じた値としています。それに対して、所定の耐力を有するように固定金具・ワイヤー・アンカーなどの製品、形状寸法を決定しました。



桁の仮固定装置（横桁部）



桁の仮固定装置（下部工）

## 5. リスク対策

前項まででベントの転倒対策および橋桁の仮固定について紹介しましたが、落橋はその他大小の複合的な要因によって発生するものであるため、その要因を可能な限り抽出し、それぞれのリスク対策を確実に行う必要があります。北山川橋では、延べ250個に渡るリスクを抽出し、適切な安全対策を施しました。また、安全対策に対する点検項目を具体的に設定し、チェックシートでの確認を徹底することで、リスク軽減を行いました。

必要な安全対策	詳細項目(点検項目・内容)
送出し中の変位計設置 (変位計は5mmでセンサー作動・ハイライト点灯で作業一旦停止)	上りA1送出し中の変位(変位量5mm程度)
	待機中の傾き(H/200以下)(H=3000→15mm以下)
	上りP1送出し中の変位(変位量5mm程度)
	待機中の傾き(H/200以下)(H=3200→16mm以下)
	上りP2送出し中の変位(変位量5mm程度)
	待機中の傾き(H/200以下)(H=3200→13mm以下)
送出し待機中(桁地組立の間等)の変位観測 (下げ振り装置による)	上りP3送出し中の変位(変位量5mm程度)
待機中の傾き(H/200以下)	
構台設備の反力管理	送出しステップ解析反力の±25%以内
送り出し装置と桁のずれの管理	送出し中のずれ量:30mm以下で横位置調整を確認
おしめ装置による逸走防止対策	軌条天端からワイヤーの離隔(送出し中:30cm程度、停止中:90cm以上)
レールクランプジャッキによる逸走防止対策	クランプ作動確認は人力にて実施。

リスク抽出例

## 6. おわりに

今後、同様の架設条件の工事において、本稿で紹介した方法が参考になれば幸いです。最後に、西日本高速道路株式会社 関西支社 新名神大阪西事務所の皆様には工事の遂行にあたりご指導を頂きました。ここに厚くお礼申し上げます。