

供用中の高速道路を横過する鋼橋の架設時安全対策と工程遅延回避対策の検討

西日本高速道路(株) 正会員 ○今村 壮宏
西日本高速道路(株) 鶴田 義隆
西日本高速道路(株) 光永 知央

1. はじめに

橋梁の架設において、万が一桁の落下が起きた場合は現場の作業員はもちろんのこと、交差道を利用している公衆および、周辺住民等へ多大な影響を与えることとなる。また、交差条件によっては、周辺の道路の通行止めが必要であり、作業が遅延した場合は社会的影響が大きい。湯田温泉スマートインターチェンジ事業におけるランプ橋の架設にあたり、本線近傍にベントを設置するため、落橋等への安全対策及び高速道路通行止めによる夜間架設時の作業遅延リスク回避策等を検討した。本稿ではその対策と結果についてまとめたものを報告する。

2. 概要

工事施工箇所を図-1に示す。また、ランプ橋の橋梁一般図を図-2に橋梁諸元を表-1に示す。



図-1 施工位置図

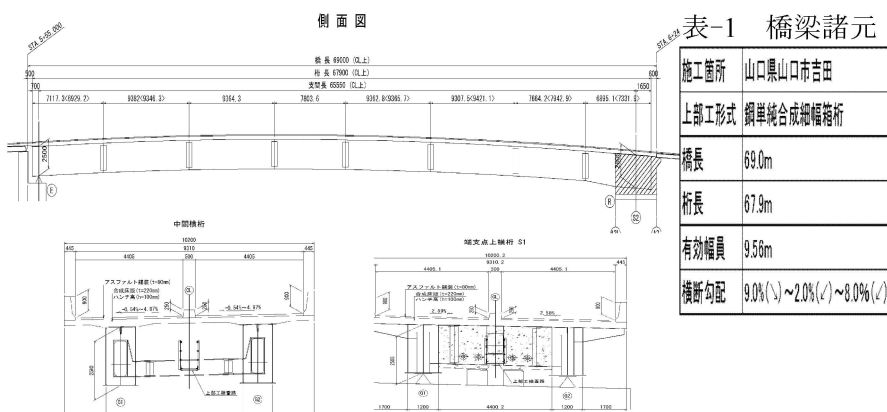


図-2 橋梁一般図

表-1 橋梁諸元

施工箇所	山口県山口市吉田
上部工形式	鋼単純合成桁橋
橋長	69.0m
桁長	67.9m
有効幅員	9.56m
横断勾配	9.0%(左)~2.0%(右)~8.0%(右)

本橋の桁架設においては、550t吊クレーンによるベント併用法を採用した。また、休憩施設内に地組ヤードを確保し、架設場所までの運搬には大型搬送車（多軸式特殊台車）を用いた。図-3に架設ステップを示す。本橋は3ブロックに分割して架設をおこなった。まず、起点側のブロックを設置した後に、終点側のブロックを設置し、最後に中央部のブロックを落とし込む手順となる。夜間のみ高速道路の通行止めを実施することで、3回の夜間作業により各ブロックを架設した。

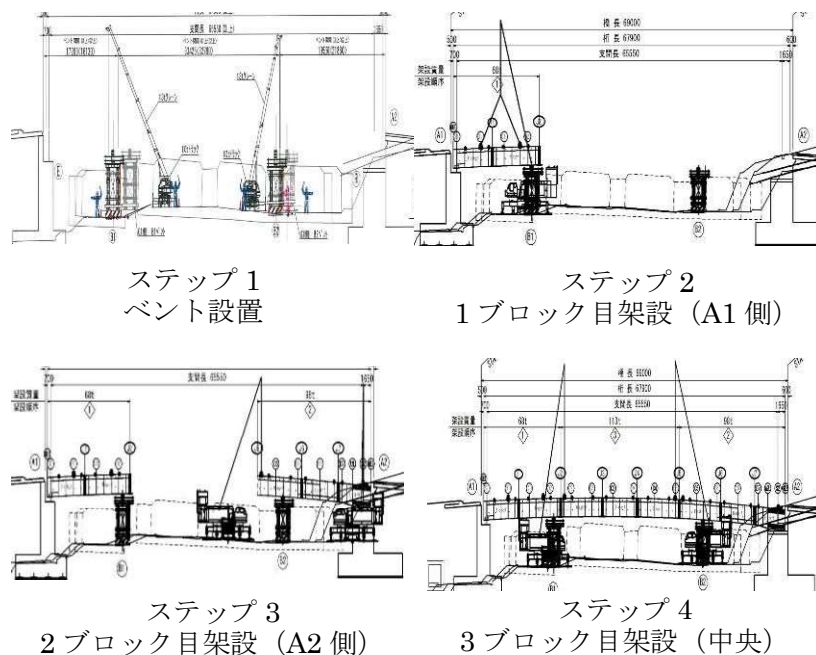


図-3 架設ステップ図

キーワード クレーンベント架設, 施工計画, 桁落下対策, ノーリターンポイント

連絡先 〒731-0103 広島県広島市安佐南区緑井2-26-1 西日本高速道路(株)中国支社 TEL 082-831-4479

3. 架設時の安全対策

本橋は供用中の高速道路上を横過する位置にあるため、架設時の桁落下防止として、以下の対策を行った。

① ベント設置位置における基礎の改良

図-4 にベント基礎を示す。基礎の地盤面の地耐力については、平板載荷試験により所要の地耐力を有していることが確認できたため、ベント設置個所に敷鉄板等を敷設する対応が一般的であるが、更なる安全対策として 400mm 厚のコンクリート基礎を採用した。また架設作業中にベントの予期せぬ沈下や傾斜が発生するリスクへの対応策として、変位計及び傾斜計を設置し、常時計測を行う体制を構築した。異常値が検知された場合には、自動的に警告が関係者へメール配信されるもので、管理基準として 3 段階設定し、運用を行った。

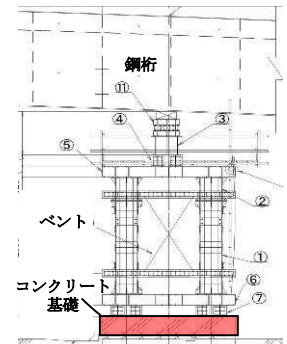


図-4 ベント基礎

② 桁固定までのフェールセーフ対策

写真-1 には主桁の落下防止対策として A2 橋台の橋座部に設置した部材を示す。A2 側は主桁と橋台が剛結される構造であるが、架設作業の完了時から支点部のコンクリート打設完了までの間は一時的に剛結でない状態となる。このような剛結部では一般には仮支承に主桁が固定されるが本橋では横変位拘束構造に相当する仮設部材を追加設置した。これは本橋が休憩施設へ進入するためのランプ上に位置することから、架設ステップの途中で予期せぬ事態が発生した場合でも休憩施設利用のためのランプを通行可能とできるように耐震性能を確保することも考慮したものである。



写真-1 仮落橋防止部材

4. 夜間通行止め時の工程遅延回避対策

中国自動車道の夜間通行止めを行い、架設を行った。架設にあたり、予定通りに架設作業を完了させ、通行止め解除が遅れることのないように対策を行った。

① FEM 解析による落とし込み部の取り合いの確認

本橋は、桁がベントのみに支持される不安定な状態を避けるために本線上のブロックを最後に架設した。すでに両側の桁が架設された状態での落とし込み架設は、高い施工精度が求められ、場合によっては仕口面が一致せず連結ができないという状態になり得る。このため事前に FEM 解析を行い架設時の桁のたわみ、変形量を把握し、部材製作に反映した。なお、仕口角度は解析値とおおむね一致し問題なく施工できた。

② ノーリターンポイントの設定

表-2 には夜間架設のタイムスケジュールの例として、中央ブロックの落とし込みを行った 3 日目の作業工程を示す。表中の星印は工事ステップ毎の遅延限界時刻を表しており、この時刻より遅れた場合は即座に工事を中止し撤退を開始するポイントとして設定した。例えば 550t クレーンにカウンターウェイトを設置する作業では 23:15 までに設置を完了できない場合には以降の作業を中止し、ウェイト撤去等により撤退することとなる。このようにクリティカルパスの主なイベントにおいてリターンポイントを設定し、ステップ毎に工程管理を行うことで通行止め解除の遅延リスクを低減するように計画した。なお、実際にはほぼ計画どおりに作業が進捗し予定より早く作業を完了することができた。

表-2 通行止め時タイムスケジュール

作業内容	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5
作業停止の時刻	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	00:00
1-0 橋脚作業完了による作業再開											
2-0 クレーン移動・設置・等重調整											
3-0 仮設部材の設置											
4-0 仮設部材の撤去											
5-0 仮設部材の撤去											
6-0 仮設部材の撤去											
7-0 仮設部材の撤去											
8-0 仮設部材の撤去											
9-0 仮設部材の撤去											
10-0 仮設部材の撤去											
11-0 仮設部材の撤去											
12-0 仮設部材の撤去											
13-0 仮設部材の撤去											
14-0 仮設部材の撤去											
15-0 仮設部材の撤去											
16-0 仮設部材の撤去											
17-0 仮設部材の撤去											
18-0 仮設部材の撤去											
19-0 仮設部材の撤去											
20-0 仮設部材の撤去											
21-0 仮設部材の撤去											
22-0 仮設部材の撤去											
23-0 仮設部材の撤去											
24-0 仮設部材の撤去											
25-0 仮設部材の撤去											
26-0 仮設部材の撤去											
27-0 仮設部材の撤去											
28-0 仮設部材の撤去											
29-0 仮設部材の撤去											
30-0 仮設部材の撤去											
31-0 仮設部材の撤去											
32-0 仮設部材の撤去											
33-0 仮設部材の撤去											
34-0 仮設部材の撤去											
35-0 仮設部材の撤去											
36-0 仮設部材の撤去											
37-0 仮設部材の撤去											
38-0 仮設部材の撤去											
39-0 仮設部材の撤去											
40-0 仮設部材の撤去											
41-0 仮設部材の撤去											
42-0 仮設部材の撤去											
43-0 仮設部材の撤去											
44-0 仮設部材の撤去											
45-0 仮設部材の撤去											
46-0 仮設部材の撤去											
47-0 仮設部材の撤去											
48-0 仮設部材の撤去											
49-0 仮設部材の撤去											
50-0 仮設部材の撤去											
51-0 仮設部材の撤去											
52-0 仮設部材の撤去											
53-0 仮設部材の撤去											
54-0 仮設部材の撤去											
55-0 仮設部材の撤去											
56-0 仮設部材の撤去											
57-0 仮設部材の撤去											
58-0 仮設部材の撤去											
59-0 仮設部材の撤去											
60-0 仮設部材の撤去											
61-0 仮設部材の撤去											
62-0 仮設部材の撤去											
63-0 仮設部材の撤去											
64-0 仮設部材の撤去											
65-0 仮設部材の撤去											
66-0 仮設部材の撤去											
67-0 仮設部材の撤去											
68-0 仮設部材の撤去											
69-0 仮設部材の撤去											
70-0 仮設部材の撤去											
71-0 仮設部材の撤去											
72-0 仮設部材の撤去											
73-0 仮設部材の撤去											
74-0 仮設部材の撤去											
75-0 仮設部材の撤去											
76-0 仮設部材の撤去											
77-0 仮設部材の撤去											
78-0 仮設部材の撤去											
79-0 仮設部材の撤去											
80-0 仮設部材の撤去											
81-0 仮設部材の撤去											
82-0 仮設部材の撤去											
83-0 仮設部材の撤去											
84-0 仮設部材の撤去											
85-0 仮設部材の撤去											
86-0 仮設部材の撤去											
87-0 仮設部材の撤去											
88-0 仮設部材の撤去											
89-0 仮設部材の撤去											
90-0 仮設部材の撤去											
91-0 仮設部材の撤去											
92-0 仮設部材の撤去											
93-0 仮設部材の撤去											
94-0 仮設部材の撤去											
95-0 仮設部材の撤去											
96-0 仮設部材の撤去											
97-0 仮設部材の撤去											
98-0 仮設部材の撤去											
99-0 仮設部材の撤去											
100-0 仮設部材の撤去											

6. まとめ

架設時の桁落下対策として、ベント基礎の改良、桁剛結までの落橋防止構造の設置を行った。また、通行止め解除の遅延リスクを回避するために、FEM 解析による落とし込みの検討やノーリターンポイントを設定した。その結果、夜間通行止め時は予定通り桁架設を完了させ、また無事故無災害で工事をしゅん功することができた。