新名神高速道路　朝明川橋の送り出し架設の報告

中日本高速道路㈱　（正会員）○長尾　千瑛　（正会員）野島　昭二
㈱IHI インフラシステム　（正会員）　引口　学　（正会員）内田　裕也

１．はじめに

新名神高速道路朝明川橋は小牧町に位置する朝明川を横架する鋼・PC 混合 3 径間連続アーチ補剛箱桁橋である．平成 27 年 3 月に完了した鋼桁の送り出し架設について報告する．

２．架設方法

架設計画図を図-1 に示す．送り出し支間を縮小するため，河川内に BT2 ベントを，国道と市道の交差点上には自走式台車にベントを乗せた一夜ベント(1NBT)を反力の負担ではなく，長支間送り出しによる手延べ機先端のたわみを減らすために設置した．各支点上にはエンドレスローラを設置し，ダブルツインジャッキにより連続した推進力を与えることとした．桁は R4800 の平面線形があるため，横方向移動装置を P4，P3，P2，BT2，BT1 上に配置した．手延べ機の断面力が大きい部分（約 36m）には隣接する川北橋を利用し，手持ち資材による手延べ機(約 26m)と組み合わせて使用した．アーチ補剛箱桁，川北橋と手延べ機は全体で 49,266kN となった．

国道通行止め規制に先駆け，手延べ機の先端が国道 365 号にさしかかる手前まで約 98m を昼間に試験的に送り出した．

３．夜間架設状況

夜間架設は夜 10 時から翌朝 6 時までの 8 時間を国道，県道及び市道を通行止めして行う計画であった．

1 夜間目には，送り出し速度を 1m/分としたことにより，横方向へのずれが大きくなり，1NBT 手前まで 62.5m を送り出して終了した．

2 夜間目は，前日の反省より送り出し速度を 0.5m/分とすることで横方向へのずれが小さくなった．23:30 に手延べ機先端が 1NBT に到達し，たわみの制御を開始した．2:06 に手延べ機先端が BT1 到達し，2:31 には 1NBT を解放した．送り出しを再開し 2m 程度進んだところで，大きな異音が発生し送り出しを停止した．

異音発生時の架設状況を図-2 に示す．異音の原因は，1NBT 解放に伴い，手延べ機に全重量が加わったことに伴う手延べ機継手部のすべりと考え，1NBT を再設置した．手延べ機へかかる曲げモーメントが小さくなる位置まで1NBTにてたわみ量を抑制しつつ送り出しを続け，最大曲げモーメント位置に川北橋が到達したところ(Step7) で再度 1NBT 解放を試みた．しかし今回は，継手部の耐力も手延べ機と比べて高いと考えられる川北橋の継手部において異音が発生した．

その後，全 7 回にわたり異音が発生したことから，最大曲げモーメント位置を手延べ桁が通過するまで 1NBT を存置することとした．

1NBT には横方向の移動調整装置を設けていなかったことから，桁の横位置調整のために時間がかかり，送り出しが完了するまで，1 夜間目から合計して 36 時間の通行止めとなった．

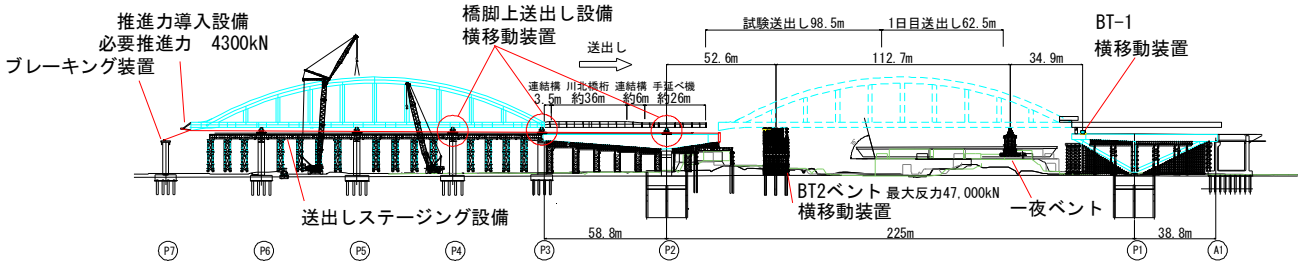

図-1　架設計画図

キーワード　送り出し架設，継手部のすべり，新名神高速道路
連絡先　〒510-0832　三重県四日市市伊倉 1-2-14　中日本高速道路株式会社 四日市工事事務所　ＴＥＬ059-353-9221

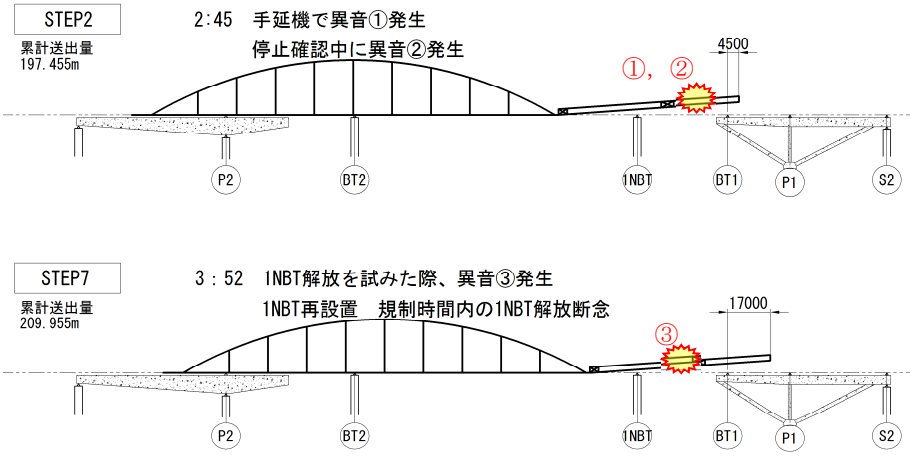

図-2 異音発生時の架設状況

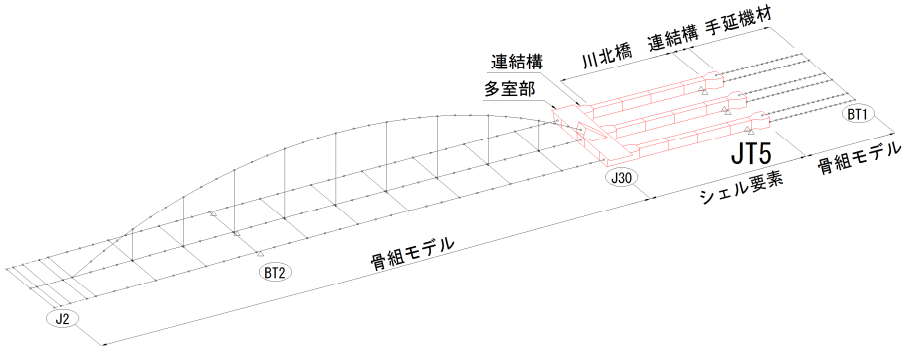

図-4 異音発生時の再現解析モデル

表-1 ジョイント部の応力度比較（Step7，JT5）

	ジョイント部の応力度	G1 桁	G2 桁	G3 桁
上フランジ	格子解析[N/mm²]	-101	-83	-106
	FEM 解析[N/mm²]	-139	-140	-136
	FEM/格子	138%	169%	128%
下フランジ	格子解析[N/mm²]	81	64	80
	FEM 解析[N/mm²]	131	131	127
	FEM/格子	162%	205%	159%

4．異音発生の原因調査

異音は継手部のすべり音と考え，継手部のすべり痕，ボルト軸力の確認，FEM 解析による異音発生時の再現を行い，原因を調査した．

継手部のすべり痕は，川北橋の解体前に添接板縁端部のほこりなどによる汚れの位置を調査した（図-3）．その結果，大きなところでは 2.5～4.5mm の添接板の動きがあったと考えられる汚れの差が見られた．

ボルト軸力は，超音波軸力計とひずみゲージによる方法の 2 通りで確認した．この結果，測定本数 299 本のうち，6.7%程度に導入軸力の不足が見られたが，計算上必要な継ぎ手耐力は確保していた．

FEM 解析では，作用断面力の大きい，多室部及び連結構をモデル化し（図-4），送り出しステップ解析に用いた格子モデルによる応力度を比較した．表-1 に示すように，FEM 解析と格子解析で大きいところでは 2 倍もの応力度の違いが発生している．これは，格子解析では多室部を 1 本の横梁でモデル化しており，アーチ，補剛桁から多室部への荷重伝達は，部材軸線上にある横梁の面内曲げ剛性，面外曲げ剛性及びねじり剛性によって行われる．これに対し FEM では，横梁をシェル要素にてモデル化したことで，アーチの軸力は部材軸線ではなくフランジ面が主となって荷重伝達が行われることになり，FEM ではフランジに応力が集中したと考えられる．

図-3 添接板縁端部すべり痕

5．架設の反省点

通行止め時間を延長してしまった反省より，得られた教訓をまとめる．市道上に設置した 1NBT を撤去できないという事象が生じたことから，道路を開放するための手段を講じておくべきであった．

- 送り出しを途中で引き返せるようにしておく．
- 横移動装置を 1NBT にも設置しておく．
- 複合構造は応力伝達機構が複雑であることから，送り出し時のステップ解析も FEM 解析を併用する．

6．最後に

通行止めの延長に伴い，国道 365 号を利用されるお客様と迂回先の地元の皆様に多大なご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます．