

(97) ポステンPC桁橋の支承取替え工事報告

日本道路公団名古屋管理局栗東管理事務所	江口 洋一
(株)安部工業所 技術本部 技術部	正会員○松山 高広
(株)安部工業所 技術本部 技術部	養田 理希
(株)安部工業所 技術本部 技術部	北園 英明

1. はじめに

名神高速道路は、開通以来約30年が経過した。その間の環境の変化、交通量ならびに通行車両重量の増加および社会情勢の変化等により、当初施工された橋梁の抜本的な補修・補強を早急に行うことが求められている。

このような状況を踏まえ、現在、日本道路公団は、名神高速道路の補修・補強工事を行っている。本報告は、その中の一工事として施工された、手原跨線橋の支承取替え工事を中心に橋座縁端拡幅、落橋防止装置の設置および橋脚耐震補強の工事について報告するものである。

2. 橋梁概要

発注者 : 日本道路公団名古屋管理局	桁長 : 15.260 m
工事名 : 名神高速道路 手原跨線橋支承改良工事	支間長 : 14.660 m
橋種 : PCポストテンション単純T桁橋	全幅員 : 14.562 m ~ 15.140 m
工事場所 : 滋賀県 栗太郡 栗東町	斜角 : 左 8°
	活荷重 : B活荷重

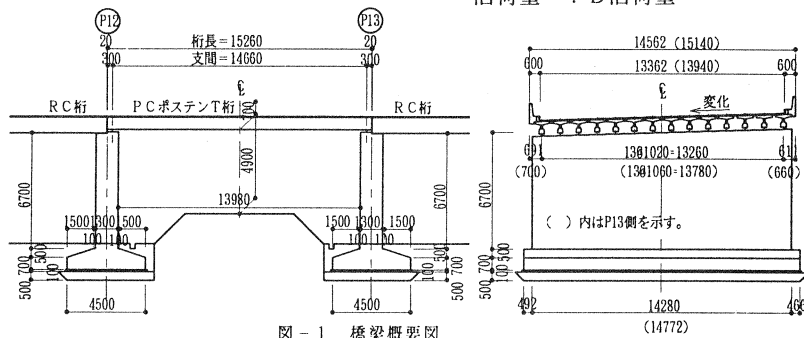


図-1 橋梁概要図

3. 施工概要

施工は、①橋座縁端拡幅工事、②支承取替え工事、③落橋防止装置の設置工事、④橋脚耐震補強工事の順序で行った。次項から各工事について概要を説明する。

3.1 橋座縁端拡幅工事

(1) 目的

橋座縁端拡幅工事の目的は、桁端から下部構造頂部縁端までの桁の長さ(SE)および支承前面から下部構造頂部縁端までの最短距離(S)の必要量を確保し、上部構造の落橋および橋座破壊を防止することである。

道路橋示方書・同解説IV下部構造編³⁾およびV耐震設計編¹⁾によれば、SEおよびSの必要量は次式となる。

$$SE = 70 + 0.5L = 77.3 \text{ cm} \quad \text{————— (式-1)} \quad ; L = 14.660 \text{ m}$$

$$S = 20 + 0.5L = 27.3 \text{ cm} \quad \text{————— (式-2)}$$

(2)概要

現橋の橋座幅は、支承取替え後のSEおよびSが確保できないので、施工性を考慮した上で30cm⁸⁾のコンクリート増打ちによる橋座縁端拡幅を行った。

なお、アンカーの埋め込み長は、注入剤にエポキシ樹脂材を使用するため経年変化による耐力低下を考慮して15φ⁸⁾とし、施工に先立ちアンカーの引抜き試験を行いアンカーとコンクリートの付着の安全を確認した上で施工した。

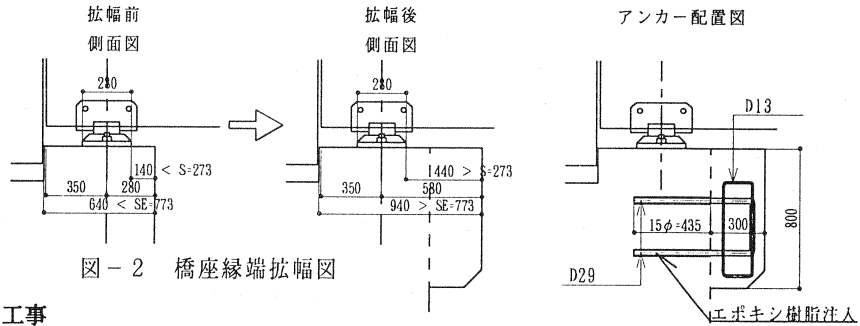


図-2 橋座縁端拡幅図

3.2 支承取替え工事

(1)目的

支承取替え工事の目的は、腐食により低下した鋼製支承の機能回復およびB活荷重に対応できる支承とすることである。

(2)特徴

本橋は名神高速道路と国道1号線および8号線を結ぶランプ橋として重要な路線に架かる橋梁であり、車両を一定期間通行止めにして施工することは、走行車両への影響が大きく困難であった。そのため、本工事は走行車両の安全を考慮した施工方法を採用し、橋梁は供用したまま施工した。

(3)概要

支承取替えは、全主桁(14本)にそれぞれジャッキを設置し、同一支承線を同時にジャッキアップする方法で行った。また、ジャッキアップ量は、走行車両へ悪影響を与えないため3mm以下、ジャッキの表示ゲージ圧は、主桁へ悪影響を与えないため設計最大死荷重反力の1/6、2t以下とすることとして、P13(可動側)、P12(固定側)の順序で施工した。

1)施工要領

- a. STEP-1
 - ・ 支承前面のはつり(予備はつり)
 - ・ ジャッキ設置
 - ・ 主桁ジャッキアップ
- b. STEP-2
 - ・ 既設支承廻りのはつり(本はつり)
 - ・ アンカーボルト切断
 - ・ 既設下沓撤去
 - ・ 既設上沓撤去
 - ・ アンカーボルト孔の削孔
- c. STEP-3
 - ・ 新設上沓取付けボルト孔の削孔
 - ・ 新設上沓の設置
 - ・ 新設下沓およびアンカーボルト設置
 - ・ 沓座鉄筋の組立

- d. STEP-4
 - ・ 主桁と上沓の間に樹脂注入
 - ・ 下沓下面の無収縮モルタル打設
 - ・ 主桁ジャッキダウン
 - ・ 橋座天端コンクリート打設

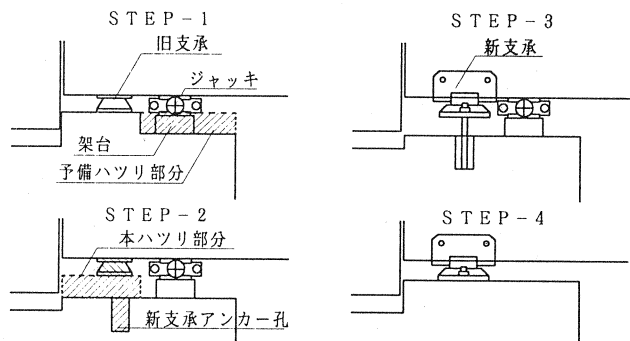


図-3 支承取替え手順

2) クリアランスジャッキの採用

使用するジャッキによっては、衝撃等によりPC主桁へ悪影響を及ぼす恐れがあるので、使用するジャッキは、急激なジャッキアップ、ジャッキダウンの恐れがなく、管理の容易なことが必要である。

また、支取取替えは、限られた作業空間で行わなければならない、作業空間をできる限り有効に使用するため、使用するジャッキは、主桁仮受け装置も兼用できるものが必要である。

既設支承については機能低下を起こしており、主桁仮受け装置は、主桁の伸縮および回転に対応できることが必要である。

以上より、図-4に示すクリアランスジャッキ(60t)を採用した。

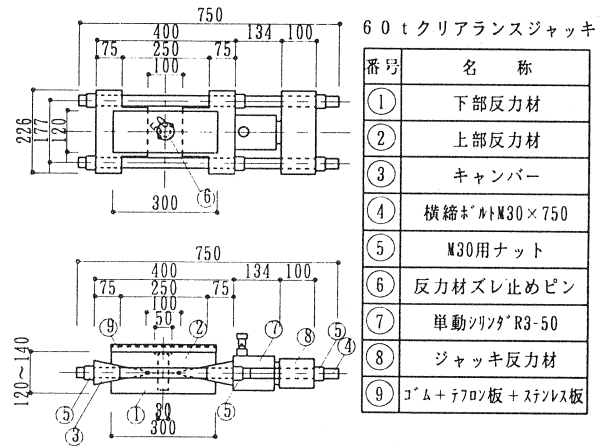


図-4 クリアランスジャッキ

3) 主桁ジャッキアップ・ジャッキダウンの管理

高さの管理は、最大ジャッキアップ量を3mmとし、管理ポストとダイヤルゲージで行った。

また、ジャッキの表示ゲージ圧は、設計最大死荷重反力の1/6.2以下となるように管理した。

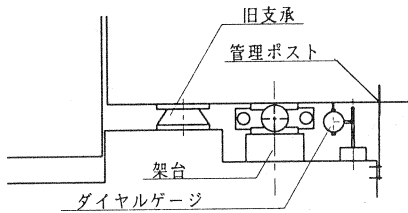


図-5 ダイヤルゲージ、管理ポスト配置図

以下にその手順と管理結果を示す。

- ① ジャッキのライナー等の馴染みをとるため油圧ゲージ表示で20kg/cm²まで圧力を上げる。
- ② ダイヤルゲージをセットする。
- ③ 各支点全基同時に1mmジャッキアップを行う。
- ④ 油圧ゲージにより全主桁の反力を読みとる。
- ⑤ 最大ジャッキアップ量の3mmの範囲で各主桁の反力差の調整を行う。
- ⑥ 全主桁が設計最大死荷重反力以下であることを確認し、ジャッキの横締めボルトをナットで固定しジャッキの自然降下を防止する。(仮受装置へ切替え)
- ⑦ 旧支承を撤去し新支承を設置する。
- ⑧ ジャッキダウンは、油圧バルブにより徐々に行う。
- ⑨ ジャッキダウン後、ジャッキアップ残量を読み取りこれを記録する。

表-1 管理結果

桁番号	P12		P13	
	ジャッキアップ量(mm)	最終反力(t)	ジャッキアップ量(mm)	最終反力(t)
G1	1.0	15.2	1.0	8.6
G2	2.0	6.2	2.0	9.3
G3	1.5	7.8	2.5	7.8
G4	3.0	7.8	2.5	7.0
G5	3.0	3.5	2.0	7.8
G6	2.5	4.4	3.0	6.2
G7	3.0	5.3	2.0	6.2
G8	1.5	4.4	1.0	6.2
G9	1.0	5.3	1.0	7.0
G10	1.0	6.2	1.0	6.2
G11	1.0	5.3	1.0	6.2
G12	1.5	4.4	1.5	7.8
G13	1.0	6.2	1.0	9.3
G14	1.0	13.6	1.0	14.4

3.3 落橋防止装置設置工事

(1)目的

落橋防止装置の設置の目的は、橋座SE、Sの確保および鋼製支承の移動制限装置と併せて、落橋防止構造の向上である。

(2)特徴

落橋防止装置は、橋座周りのメンテナンスを考慮して取外し可能な鋼製ブラケットタイプ⁶⁾とした。

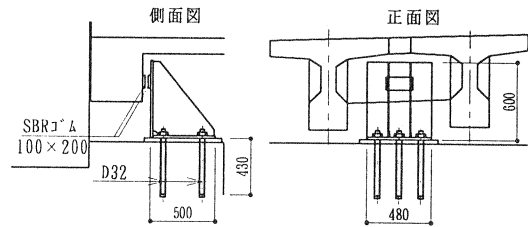


図-6 落橋防止装置

3. 4 橋脚耐震補強

(1)目的

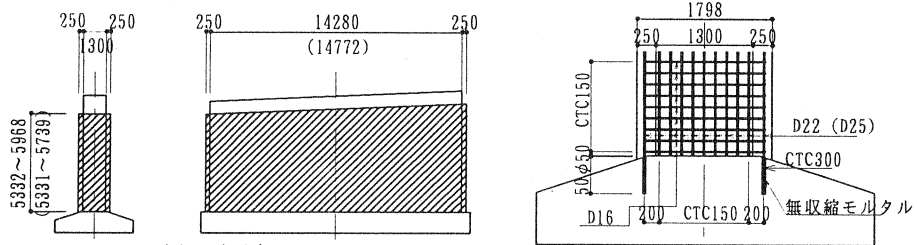
橋脚耐震補強の目的は、阪神・淡路大震災で生じた甚大な橋脚の損傷を踏まえ、大規模な地震動に対して耐えうる橋脚とすることである。

(2)設計概要

P12(固定)の設計は、非線形動的解析の簡便法^{4) 5)}により、帯鉄筋によるコンクリートの拘束効果を考慮した地震時保有水平耐力の検討を行い、P13(可動掛違)の設計は、道路橋示方書V^{2) 7)}により、地震時保有水平耐力の検討を行った。

補強工法は、橋脚の建築限界に余裕があることや、現在のところ将来的な維持管理が他の工法に比べて有利と考えられることを考慮してRC巻立て工法とした。なお、検討の結果、巻立て厚さは25cmとした。

(3)施工概要



()P13を示す

図-7 RC巻立て工法

4. おわりに

ポステンPC桁橋(T桁)は、箱桁、中空床版に比べ剛性が小さく支承の数も多いため、PC桁へ及ぼす悪影響を考えると、支承取替え時のジャッキアップ管理は重要である。

本橋の支承取替えは、予定通りの管理(最大ジャッキアップ量3mm以内、反力16.2t以下)できたため走行車両およびPC桁に与える影響はなかった。

また、落橋防止構造の強化、橋脚耐震補強により、橋全体の耐震性能は大きく向上したと考える。

本工事は、平成8年3月に完了し、現在問題なく供用されている。今後、本報告書がこの種の補修・補強工事に対して多少でも参考になれば幸いである。

【参考文献】

- 1)社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説V耐震設計編, PP. 88~92, 1990. 2
- 2)社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説V耐震設計編, PP. 88~92, 1990. 2
- 3)社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説IV下部構造編, PP. 158~159, 1994. 2
- 4)日本道路公団：耐震設計・施工要領(案), PP. I-1~I-5, 1995. 7
- 5)日本道路公団：耐震設計・施工要領(案), PP. II-1~II-42, 1995. 7
- 6)日本道路公団：耐震設計・施工要領(案), PP. II-20~II-24, 1995. 7
- 7)日本道路公団：可動橋脚の補強設計例, PP. 1~11, 1995. 8
- 8)日本道路公団：橋脚縁端拡幅マニュアル(案), PP. 6~8, 1995. 8